

화성시 지능형교통체계(ITS) 기본계획 및 기본설계 2030

최종보고서 [기본계획]

2020. 10



The Way to Better Living
길이 열리는 **화성시**

화성시 지능형교통체계(ITS) 기본계획 및 기본설계 2030

최종보고서(기본계획)

2020. 10.



길이 열리는
화성시

제 출 문

화성시장 귀하

본 보고서를 「화성시 지능형교통체계(ITS) 기본계획 및 기본설계 2030」 용역의 최종보고서로 제출합니다.

2020년 10월

아주대학교 산학협력단
오 영 태 단장

「화성시 지능형교통체계(ITS) 기본계획 및 기본설계 2030」
용역은 다음 연구진에 의해 수행되었습니다.

참 여 연 구 진

연 구 책 임 자 : 아주대학교 이철기 교통시스템공학과 교수

기본계획	아주대학교 연구원 황재성
	아주대학교 박사과정 한경희
	아주대학교 석사과정 오설빈
	아주대학교 석사과정 김도경
기본설계	아주대학교 연구원 이돈주
	아주대학교 연구원 윤여준
	아주대학교 연구원 최정민
	아주대학교 석사과정 김영준

목차[Contents]

1장 과업의 개요	1
1. 과업의 배경 및 목적	1
2. 과업의 범위	2
2.1 공간적 범위	2
2.2 시간적 범위	2
2.3 내용적 범위	3
2장 도시·교통·ITS 현황	5
1. 화성시 도시 현황	5
1.1 화성시 도시 개요	5
1.2 사회 및 경제적 지표	14
2. 화성시 교통현황	17
2.1 도로망 현황	17
2.2 대중교통 현황	25
2.3 혼잡구간 및 통행분담률	30
2.4 교통사고 현황	40
2.5 중차량 통행량	43
2.6 주차장 현황	44
2.7 현황분석 시사점	45
3. 화성시 지능형교통체계(ITS) 현황	46
3.1 도시안전센터 현황	46
3.2 교통정보시스템 현황	51
3.3 버스정보시스템(BIS) 현황	70
3.4 신호제어시스템 현황	74
3.5 운영 및 유지보수	77
3.6 ITS 현황분석 시사점	81

3장 화성시 장래계획 및 상위계획 검토	85
1. 화성시 장래계획	85
1.1 화성시 장기발전계획(2018년~2040년)	85
1.2 2035년 화성도시기본계획보고서(2016년~2035년)	91
1.3 화성시 대중교통계획(2017년~2021년)	96
2. 화성시 상위계획	98
2.1 2020년 국토교통부 추진계획	98
2.2 경기도 종합계획(2012~2020년)	100
2.3 교통사고 감축을 위한 합동대책	102
2.4 미래자동차 산업 발전전략(2030 국가로드맵)	104
2.5 경기도 동탄 도시철도 기본계획	107
3. ITS 관련 정책동향	109
3.1 국가 ITS 기본계획 2030 수립연구	109
3.2 자동차·도로 교통 분야 ITS 추진계획	111
4. 국가정책 및 상위계획 시사점	116
 4장 기술 및 사업동향	 119
1. 기술동향 검토	119
1.1 자율주행자동차	119
1.2 자율협력주행	122
1.3 자율주행 신호정보제공	127
1.4 V2X 통신기술	132
1.5 보행자 안전시스템	136
1.6 우선신호시스템	139
1.7 통합교통서비스(MaaS)	146
1.8 도로파손 확인 및 유지보수 시스템	152
2. ITS 사업동향 검토	153
2.1 국토교통부 ITS 국고보조사업	153

2.2 C-ITS 정책 및 구축사업 동향	157
2.3 스마트시티 정책 및 도입·구축 사례	162
2.4 자율주행 Test-Bed	166
2.5 민간분야 ITS 관련 서비스 동향	171

5장 화성시 ITS 성과분석 및 진단 179

1. 화성시 ITS 성과분석	179
1.1 1차 화성시 ITS 기본계획(2013) 추진성과 분석	179
1.2 화성시민 인지도 및 만족도 설문조사	183
2. 화성시 ITS 시스템 진단	189
2.1 교통정보시스템 진단	189
2.2 버스정보시스템 진단	203
2.3 신호제어시스템 진단	204
2.4 센터시스템 및 운영유지관리체계 진단	206

6장 화성시 ITS 서비스 기본구상 209

1. 화성시 ITS 비전 및 목표	209
1.1 화성시 ITS 기본구상 고려사항	209
1.2 화성시 ITS 비전 및 목표	210
1.3 화성시 ITS 추진전략	211
2. 화성시 ITS 분야별 지표 설정	212
2.1 교통정보	212
2.2 대중교통	213
2.3 첨단신호	215
2.4 교통안전	216
2.5 미래교통	217
3. 화성시 ITS 서비스 정립	218
3.1 서비스 우선순위 설문조사	218
3.2 교통정보 부문 서비스 정립	222

3.3 대중교통 부문 서비스 정립	224
3.4 첨단신호 부문 서비스 정립	225
3.5 교통안전 부문 서비스 정립	226
3.6 미래교통 부문 서비스 정립	226
3.7 화성시 ITS 서비스 선정결과	227

7장 Action Plan 229

1. 쉽고 정확한 교통정보 제공체계 구축	229
1.1 교통정보 분야 서비스 개요	229
1.2 교통관리시스템 구축	230
1.3 교통관리시스템 교체	245
1.4 교통 빅데이터 플랫폼 구축 및 기능개선	247
1.5 편리한 교통생활을 위한 One Stop 교통서비스 제공	258
1.6 편리한 시민이동 서비스를 위한 통합 주차정보 제공	270
2. 언제 어디서든 누리는 대중교통 1등도시 달성	278
2.1 대중교통 분야 서비스 개요	278
2.2 버스정보시스템 확대 및 고도화	279
2.3 수요응답형 행복택시(DRT) 이용 편의성 향상	285
2.4 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축	290
3. 막힘없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축	296
3.1 첨단신호 분야 서비스 개요	296
3.2 신호 온라인 구간 확대	297
3.3 긴급차량 우선신호 확대 구축	300
3.4 신호운영시스템 확대 및 고도화	304
3.5 스마트 신호제어시스템 구축	309
4. 교통사고 ZERO, 안전한 교통환경 구축	318
4.1 교통안전 분야 서비스 개요	318
4.2 안전한 보행환경을 위한 안심보행 서비스	319
4.3 도로 안전 및 재난대응 지원	327

5. 새로운 시대를 준비하는 능동적인 기반 조성	336
5.1 미래교통 분야 서비스 개요	336
5.2 장기적인 관점의 운영 및 관리체계 수립	337
5.3 자율주행 및 스마트 모빌리티 선도도시 이미지 제고	349

8장 화성시 ITS 사업추진 방안 **367**

1. 단계별 소요예산	367
1.1 단계별 추진계획	367
1.2 ITS 구축 소요예산	370
2. 재원조달방안	373
2.1 국비 재원조달 방안	373
2.2 민자유치 방안	380
2.3 지방비 확보방안	382
3. 운영 및 유지관리 방안	383
3.1 유지관리 방안	383
3.2 운영 및 유지관리비용 산출	385
4. ITS 사업추진방안	387
4.1 ITS 사업추진체계	387
4.2 ITS 사업추진방식	391
5. 법제도 검토사항	398
5.1 ITS 사업추진 관련 규정	398
5.2 신규 시스템 도입방안	399
5.3 재정사업 고용영향평가 검토	404

표 목차

[표 1-1] 내용적 범위	3
[표 2-1] 지리적 위치	5
[표 2-2] 화성시 행정구역 현황	7
[표 2-3] 생활권별 현황	9
[표 2-4] 동부생활권 특성	9
[표 2-5] 서부생활권 특성	10
[표 2-6] 남부생활권 특성	10
[표 2-7] 생활권별 행정구역별 공간구조	11
[표 2-8] 용도지역 지정 현황	12
[표 2-9] 화성시 최근 5년간 인구 증가율 분석	14
[표 2-10] 행정구역별 인구추이	15
[표 2-11] 화성시 자동차 등록대수 현황	16
[표 2-12] 화성시 도로연장	17
[표 2-13] 화성시 도로시설 현황	17
[표 2-14] 화성시 도로시설물 현황	19
[표 2-15] 화성시 고속도로 현황	20
[표 2-16] 화성시 일반국도 현황	21
[표 2-17] 화성시 철도 노선수	23
[표 2-18] 경부선 운영 현황	23
[표 2-19] SRT 운영 현황	23
[표 2-20] 화성시 버스운영 현황	25
[표 2-21] 행정구역별 정류장 운영 현황	26
[표 2-22] 형태별 정류장 운영 현황	27
[표 2-23] 행정구역별 정류장 운영 현황	28
[표 2-24] 병점역 여객수송 현황	29
[표 2-25] 동탄역(SRT) 여객수송현황	29
[표 2-26] 주요 가로구간 용량 현황 분석	30
[표 2-27] 향남지구 주요교통축 혼잡구간	33
[표 2-28] 남양지구 주요교통축 혼잡구간	33
[표 2-29] 동탄2지구 주요교통축 혼잡구간	33
[표 2-30] 관내 주요 교차로 교통량 현황분석	35

[표 2-31] 화성시 수단별 통행량	38
[표 2-32] 인접 지자체와 버스통행량 비교	39
[표 2-33] 인접 지자체 시내버스(관내) 노선수, 인가대수 비교	39
[표 2-34] 화성시 최근 5년 교통사고 건수	40
[표 2-35] 화성시 사고유형별 교통사고(2018년)	41
[표 2-36] 화성시 교통약자 사고 현황	42
[표 2-37] 차종별 통행 비율	43
[표 2-38] 화성시 주차장 현황	44
[표 2-39] 도시안전센터 층별 시설	46
[표 2-40] 첨단교통과 팀별 주요 업무	47
[표 2-41] 센터 하드웨어 구축 현황	49
[표 2-42] 교통정보 수집장치 설치 현황	52
[표 2-43] 영상식 VDS 설치 현황	53
[표 2-44] 루프식 VDS 설치 현황	57
[표 2-45] 교통 CCTV 설치 현황	61
[표 2-46] 가변전광표지판(VMS) 설치 현황	65
[표 2-47] 버스정보시스템 유형별 구축 현황	72
[표 2-48] 버스정보시스템 통신방식 현황	72
[표 2-49] 사업별 BIS 구축 현황	72
[표 2-50] 버스정보시스템 지역별 구축 현황	73
[표 2-51] 연도별 신호제어기 온라인 구축 현황	74
[표 2-52] 사업별 신호제어기 온라인 구축 현황	75
[표 2-53] 신호제어시스템 통신망 이용 현황	75
[표 2-54] 신호제어시스템 지역별 구축 현황	75
[표 2-55] 특수 신호운영 기법 적용 현황	76
[표 2-56] 도심/교외별 BIT 도입률	81
[표 2-57] 신호온라인 비율 인접 지자체 비교	82
[표 3-1] 2040 화성시 장기발전계획 도로교통분야 계획지표	85
[표 3-2] 2040 화성시 장기발전계획 도로교통분야 주요과제	86
[표 3-3] 화성시 스마트정류소 도입 지점	88
[표 3-4] 화성시 도로확장 및 교통선진화 지점	89
[표 3-5] 국도 확·포장 사업	92
[표 3-6] 신설 노선사업	92

[표 3-7] 광역철도 계획 사업	93
[표 3-8] 신규 교통노선	93
[표 3-9] 화성시 대중교통계획 정책 지표	96
[표 3-10] 제3차 대중교통계획의 대중교통정책 세부 추진전략	97
[표 3-11] 2020년 국토교통부 추진과제 및 추진계획	98
[표 3-12] 공간구조 골격구상(경기도 종합계획)	100
[표 3-13] 미래차 산업 정책과제	105
[표 3-14] 노선 개요	108
[표 3-15] 국가 지능형교통체계 2030 비전 및 목표	109
[표 3-16] 국가 지능형교통체계 2030 교통분야별·목표별 추진전략	110
[표 3-17] 국가 ITS 2030 자동차·도로교통 분야 추진전략 및 추진과제	111
[표 3-18] 국가 ITS 2030 자동차·도로교통 분야 추진계획	115
[표 4-1] 자율주행 자동화 단계	120
[표 4-2] 완성차 업체들의 자율주행차 개발 현황	121
[표 4-3] C-ITS 국내도입 서비스 현황	124
[표 4-4] 신호현시 IoT 서비스의 기본 기능 정의	131
[표 4-5] 우선신호시스템 구성	140
[표 4-6] 긴급차량 우선신호 도입 지자체	142
[표 4-7] 통합 교통서비스(MaaS) 해외 도입사례	148
[표 4-8] 통합 교통서비스(MaaS) 도입방안	149
[표 4-9] 세종시 MaaS 운영방안	151
[표 4-10] 국토교통부 국고보조사업 현황	153
[표 4-11] 스마트시티 관련 서비스 정리	165
[표 4-12] 퍼스널모빌리티 공유서비스 사례	171
[표 4-13] 차량 공유서비스 공유서비스 사례	172
[표 4-14] 자율주행 모빌리티 서비스 사례	174
[표 4-15] 도입지자체 별 스마트 정류장 제공서비스	176
[표 5-1] 2013년 화성시 ITS 기본계획 서비스 성과분석표	182
[표 5-2] 교통수단 이용률	184
[표 5-3] 화성시 교통문제	184
[표 5-4] 지능형교통체계(ITS) 인지도	185
[표 5-5] 지능형교통체계(ITS) 서비스 필요성	186
[표 5-6] 지능형교통체계(ITS) 서비스 신뢰도	187

[표 5-7] 화성시 표준노드링크 현황	189
[표 5-8] 교통정보 수집원별 수집링크 현황	190
[표 5-9] 수집원별 수집률	194
[표 5-10] VDS 교통정보 수집 현황	194
[표 5-11] 신호용 VDS 교통정보 수집 현황	196
[표 5-12] 경기도 교통정보 수집 현황	198
[표 5-13] UTIC 교통정보 수집 현황	200
[표 5-14] 버스 도착 정보 정확도 조사 결과	203
[표 5-15] 신호제어기법 기능분석	204
[표 5-16] 시스템별 운영 및 유지보수 인터뷰 의견	207
[표 6-1] 개선방향 및 잠재력 도출	209
[표 6-2] ITS 정보 신뢰성 평가 기준	212
[표 6-3] 화성시 도심과 타 지자체 비교	213
[표 6-4] 화성시 대중교통 만족도 조사(2017년)	214
[표 6-5] 화성시 버스정보시스템 만족도 조사결과(2019년)	214
[표 6-6] 교통·ITS 서비스 분야 중요도	219
[표 6-7] 신규도입 ITS 서비스 우선순위	220
[표 6-8] 설문조사 결과에 따른 도입서비스 우선순위	221
[표 7-1] 스마트교차로 설치지점	232
[표 7-2] 연도별 스마트교차로 교체물량 산정표	234
[표 7-3] 연도별 스마트교차로 교체물량 소요예산 산정표	234
[표 7-4] 교차로 감시카메라 설치 지점	236
[표 7-5] 연도별 교차로 감시카메라 교체물량 산정표	237
[표 7-6] 연도별 교차로 감시카메라 교체물량 소요예산 산정표	237
[표 7-7] 연도별 경기도 돌발정보 연계 S/W 개발 물량 산정표	238
[표 7-8] 연도별 경기도 돌발정보 연계 S/W 개발 소요예산 산정표	238
[표 7-9] 연도별 VDS 구간정보 매칭 및 VMS 연계 S/W 개발 물량 산정표	240
[표 7-10] 연도별 VDS 구간정보 매칭 및 VMS 연계 S/W 개발 소요예산 산정표	240
[표 7-11] ITS 정보 신뢰성 평가기준	241
[표 7-12] 교통정보시스템 확대 및 고도화 단계별 구축비용	243
[표 7-13] 연도별 교통정보시스템 증설 및 가상화시스템 구축 물량 산정표	244
[표 7-14] 연도별 교통정보시스템 증설 및 가상화시스템 구축 소요예산 산정표	244
[표 7-15] ITS 장비 및 유사장비에 대한 조달청 내용연수	245

[표 7-16] 연도별 장비 설치 현황	245
[표 7-17] 연도별 노후장비 교체물량 산정표	246
[표 7-18] ITS 장비별 교체 단가	246
[표 7-19] 연도별 노후장비 교체물량 소요예산 산정표	246
[표 7-20] 기존 ITS 시스템과 View-T의 차이점	250
[표 7-21] 기존 ITS 시스템과 View-T의 기능 정립	251
[표 7-22] 빅데이터 플랫폼 시스템 요구사항	252
[표 7-23] 연도별 빅데이터 분석 플랫폼 구축 소요예산	253
[표 7-24] 교통상황 예측 S/W 단계별 구축비용	257
[표 7-25] 퍼스널 모빌리티(PM) 관련 법 개정안	259
[표 7-26] 공유 킵보드 서비스 도입 지자체	259
[표 7-27] 친환경 모빌리티 확대구간 선정	260
[표 7-28] 친환경 모빌리티 도입대수(안)	261
[표 7-29] 연도별 친환경 모빌리티 확대 도입 소요예산	264
[표 7-30] 국내 통합 교통서비스(MaaS) 도입방안	266
[표 7-31] 국내 통합 교통서비스(MaaS) 도입 사례(도입방안)	266
[표 7-32] 연도별 통합 교통서비스(MaaS) 도입 소요예산	268
[표 7-33] 화성시 주차관제센터 현황	270
[표 7-34] 주차정보 제공 주차장	274
[표 7-35] 통합 주차관제 플랫폼 구축 항목	275
[표 7-36] 주차정보 제공시스템 도입 단계별 구축물량	276
[표 7-37] 주차정보 제공시스템 도입 단계별 구축예산	276
[표 7-38] 장래 지역별 BIT 도입률	281
[표 7-39] BIT 확대 및 노후장비 교체 단계별 구축비용	282
[표 7-40] 환승정보 제공을 위한 시스템 고도화 단계별 구축비용	284
[표 7-41] DRT-BIT 예약시스템 도입 단계별 구축비용	286
[표 7-42] 교외형 DRT 설치지점	288
[표 7-43] DRT-BIT 예약시스템 도입 단계별 구축비용	289
[표 7-44] 서울시 스마트정류장 구축 사례	291
[표 7-45] 과천시 스마트정류장 구축 사례	291
[표 7-46] 스마트정류장 도입 카테고리	292
[표 7-47] 주요 도입 서비스	292
[표 7-48] 스마트정류장 도입 선정지점	293
[표 7-49] 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축 단계별 물량	295

[표 7-50] 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축 단계별 예산	295
[표 7-51] 신호온라인 확대 단계별 물량	298
[표 7-52] 신호온라인 확대 단계별 소요예산	299
[표 7-53] 소방서(센터) 및 종합병원 우선신호 시스템 확대 단계별 물량	302
[표 7-54] 소방서(센터) 및 종합병원 우선신호 시스템 확대 단계별 소요예산	303
[표 7-55] 좌회전 감응신호제어 시스템 확대 단계별 구축비용	305
[표 7-56] 좌회전 감응신호제어 시스템 도입 단계별 물량 및 소요예산	307
[표 7-57] 신호제어시스템 가상화서버 구축 단계별 추진계획	308
[표 7-58] 스마트교차로 연계 신호최적화 S/W 도입 단계별 소요예산	312
[표 7-59] 운영효과 분석 및 의사결정 지원 시뮬레이션 도입 단계별 소요예산	313
[표 7-60] 예측정보 기반 신호운영 S/W 도입 단계별 소요예산	317
[표 7-61] 보행자 알림 시스템 설치지점	320
[표 7-62] 보행자 알림 시스템 도입 단계별 물량	322
[표 7-63] 보행자 알림 시스템 도입 단계별 예산	322
[표 7-64] 어린이 안심통행 설치지점	324
[표 7-65] 어린이 안심통행 시스템 도입 단계별 물량	326
[표 7-66] 어린이 안심통행 시스템 도입 단계별 예산	326
[표 7-67] GNSS 기반 실시간 도로 위험상황 관리 및 대응시스템 구축 단계별 예산 ..	329
[표 7-68] 제설차량 모니터링 시스템 구축 단계별 예산	332
[표 7-69] 도로포장 확인 및 유지관리시스템 도입 사례	334
[표 7-70] 도로 파손확인 및 신속 정보제공 시스템 구축 단계별 예산	335
[표 7-71] 교통센터의 단계별 역할	339
[표 7-72] 미래교통센터의 역할	339
[표 7-73] 미래교통센터 층별 배치도(안)	343
[표 7-74] 교통관리센터 도입 단계별 예산	344
[표 7-75] T-GIS 도입 전·후 비교	346
[표 7-76] 교통시설물 관리시스템(T-GIS) 도입 단계별 물량 및 예산	348
[표 7-77] ITS와 차세대 ITS의 차이점	349
[표 7-78] 화성시 C-ITS 서비스 선정	351
[표 7-79] C-ITS 도입 단계별 물량 및 소요예산	352
[표 7-80] 트램 우선신호 운영 S/W 도입 단계별 예산	356
[표 7-81] 자율주행 체험장 구축 단계별 계획 및 예산	361
[표 7-82] 자율주행 버스 도입 사례	363
[표 7-83] 서해안 관광단지 자율주행 버스 도입 단계별 예산	365

[표 8-1] 화성시 ITS 고도화 및 신규 서비스 분류	367
[표 8-2] 화성시 ITS 단계별 구축사업	369
[표 8-3] 화성시 ITS 사업 연도별 물량	371
[표 8-4] 화성시 ITS 사업 연도별 예산	372
[표 8-5] 자동차 · 도로분야 ITS 서비스 분야별 소요예산	375
[표 8-6] 도시개발사업 국고보조 지원 비율	381
[표 8-7] 타 지자체 민자유치 사례	381
[표 8-8] 타 지자체 유지보수 사례	383
[표 8-9] 연도별 화성시 ITS 유지관리 비용	386
[표 8-10] 사업별 관련 주체	387
[표 8-11] 사업추진 주체별 역할	388
[표 8-12] ITS 사업추진방식 기본개념 및 사례	391
[표 8-13] ITS 사업추진방식별 장·단점	391
[표 8-14] ITS 사업추진방식 기본개념 및 사례	393
[표 8-15] 입찰 방식 비교	394
[표 8-16] 낙찰자 결정방식 비교	395
[표 8-17] 평가방식 비교	396
[표 8-18] ITS 관련 법령	398
[표 8-19] 재정사업 고용영향평가 분석 결과	409

그림 목차

[그림 1-1] 공간적 범위	2
[그림 2-1] 화성시 행정구역도	6
[그림 2-2] 화성시 도시기본구상도	8
[그림 2-3] 화성시 3생활권 구분도	10
[그림 2-4] 화성시 토지이용 현황도	13
[그림 2-5] 화성시 용도지역 현황도	13
[그림 2-6] 화성시 인구밀도 분포현황도	14
[그림 2-7] 화성시 도로 현황	18
[그림 2-8] 화성시 고속도로 현황	21
[그림 2-9] 화성시 일반국도 현황	22
[그림 2-10] 화성시 철도 현황 및 계획	24
[그림 2-11] 주요 혼잡교통축	32
[그림 2-12] 주요 혼잡구간	34
[그림 2-13] 주요 혼잡교차로	36
[그림 2-14] 화성시 혼잡구간	37
[그림 2-15] 수단별 통행량	38
[그림 2-16] 최근 5년 교통사고 현황	40
[그림 2-17] 교통약자 사고 현황	42
[그림 2-18] 화성시 도시안전센터	46
[그림 2-19] 도시안전센터와 대중교통혁신추진단 조직체계	47
[그림 2-20] 도시안전센터 서버실 평면도	50
[그림 2-21] 교통정보시스템(ITS) 구성도	51
[그림 2-22] 교통정보 수집장치(VDS) 형식별 설치지점	52
[그림 2-23] 교통 CCTV	60
[그림 2-24] 가변전광판	64
[그림 2-25] 2단 10열 전광표지판	67
[그림 2-26] 8단 24열 전광표지판	67
[그림 2-27] 10단 18열, 18단 24열 전광표지판	68
[그림 2-28] 14단 30열 전광표지판	68
[그림 2-29] 12단 16열, 15단 20열 전광표지판	69

[그림 2-30] 버스정보시스템(BIS) 개념도	70
[그림 2-31] 버스정보시스템(BIS) 구성도	71
[그림 2-32] 온라인 신호제어기 총괄 위치도	74
[그림 3-1] 동탄도시철도 계획노선	107
[그림 3-2] 국가 지능형교통체계 2030 목표별 추진전략	110
[그림 3-3] 국가정책 및 ITS 고려사항	117
[그림 4-1] 자율주행자동차의 인지범위와 도로교통부문의 역할	119
[그림 4-2] C-ITS 개념도	122
[그림 4-3] C-ITS 시스템의 구성	123
[그림 4-4] C-ITS 서비스 정의	124
[그림 4-5] CVIB 정보전달 연계도	127
[그림 4-6] CVIB 연계방식(무선/유선)	128
[그림 4-7] CVIB와 외부장치 간 연계정보	128
[그림 4-8] 교차로 내 신호현시 IoT 서비스 개념도	129
[그림 4-9] 신호제어기 통신방식 및 운영정보	130
[그림 4-10] 센터연계 방안	131
[그림 4-11] V2X 기술 개념	132
[그림 4-12] 5G 개념도	133
[그림 4-13] 4G와 5G 요구사항 비교	134
[그림 4-14] 5G NR 표준화 일정	134
[그림 4-15] WAVE 기술 개념	135
[그림 4-16] 어린이보호구역 교통안전시설	136
[그림 4-17] 횡단보도용 안전성 향상 교통안전시설	136
[그림 4-18] 보행안전시스템	137
[그림 4-19] 보행자 안전성 향상 교통안전시설	138
[그림 4-20] 능동식 우선신호 종류	139
[그림 4-21] 긴급차량 우선신호 시스템	141
[그림 4-22] 트램 우선신호의 시스템 구성	143
[그림 4-23] 트램 우선신호의 정보전달체계	144
[그림 4-24] 일드프랑스 트램 차량	145
[그림 4-25] 일드프랑스 트램의 노선도	145
[그림 4-26] 런던 트램의 2층 차량	145
[그림 4-27] 신 런던 트램 차량	145

[그림 4-28] 통합교통서비스 개념	146
[그림 4-29] 서울시 MaaS 도입방안	150
[그림 4-30] 서울형 MaaS 단계별 도입방안	150
[그림 4-31] 도로파손 유지보수 시스템	152
[그림 4-32] 국내 C-ITS 추진 경과	157
[그림 4-33] 시스템 목표 및 구축방향	158
[그림 4-34] 차량 시스템 및 단말기	159
[그림 4-35] 서울시 도로인프라 구축(안)	159
[그림 4-36] 제주도 C-ITS 사업구간	160
[그림 4-37] 제주 C-ITS 특징	161
[그림 4-38] 세종시 스마트 모빌리티 비전 및 핵심목표	162
[그림 4-39] 자율주행자동차 실험도시(K-City) 구상도	166
[그림 4-40] K-City 구조	167
[그림 4-41] 판교 제로시티 위치 및 배치도	168
[그림 4-42] 제로셔틀 운행 노선도	169
[그림 4-43] 카카오맵 GNSS 활용 서비스	175
[그림 4-44] 스마트교차로 딥러닝 알고리즘	177
[그림 5-1] ITS 기본계획 비전 및 목표	179
[그림 5-2] 화성시 표준노드링크 및 교통정보용 링크	189
[그림 5-3] VDS 수집링크	190
[그림 5-4] 신호용 VDS 수집링크	191
[그림 5-5] 경기도 교통정보센터 연계·수집링크	191
[그림 5-6] UTIC 연계·수집링크	192
[그림 5-7] 화성시 전체 수집구간 링크	192
[그림 5-8] 화성시 미수집구간 링크	193
[그림 5-9] VDS 오전첨두 50%이하 수집률 구간	194
[그림 5-10] VDS 비첨두 50% 이하 수집률 구간	195
[그림 5-11] VDS 오후 첨두 50%이하 수집률 구간	195
[그림 5-12] 신호용 VDS 오전첨두 수집률 50% 이하 구간	196
[그림 5-13] 신호용 VDS 비첨두 수집률 50% 이하 구간	197
[그림 5-14] 신호용 VDS 오후첨두 수집률 50% 이하 수집률 구간	197
[그림 5-15] 경기도 교통정보 오전 첨두 수집률별 구간	198
[그림 5-16] 경기도 교통정보 비첨두 수집률별 구간	199

[그림 5-17] 경기도 교통정보 오후 첨두 수집률별 구간	199
[그림 5-18] UTIC 교통정보 오전 첨두 수집률별 구간	200
[그림 5-19] UTIC 교통정보 비첨두 수집률별 구간	201
[그림 5-20] UTIC 교통정보 오후 첨두 수집률별 구간	201
[그림 6-1] 2030년 화성시 ITS 비전 및 목표	210
[그림 6-2] 화성시 ITS 추진전략	211
[그림 6-3] 화성시 보행자 교통사고 현황	216
[그림 6-4] 화성시 교통·ITS 서비스 분야 중요도	218
[그림 6-5] 화성시 신규 도입서비스 우선순위	220
[그림 7-1] 교통정보 분야 시스템 통합 개념도	229
[그림 7-2] 스마트교차로 개념도	230
[그림 7-3] 스마트교차로 설치 위치도	231
[그림 7-4] 교차로 감시카메라 개념도	235
[그림 7-5] 교차로 감시카메라 지점도	236
[그림 7-6] 경기도 돌발정보 연계 시스템 개념도	238
[그림 7-7] VDS 구간정보 활용 VMS 정확도 개선 개념도	239
[그림 7-8] 화성시 운영자관리구간 구축 현황	242
[그림 7-9] 화성시 노드링크 확대 구간	243
[그림 7-10] 교통정보시스템 증설 및 가상화시스템 구축 개념도	244
[그림 7-11] 빅데이터 플랫폼 개념도	247
[그림 7-12] 세종시 빅데이터 플랫폼 대시보드	249
[그림 7-13] ITS 및 View-T 연계체계	251
[그림 7-14] 교통정보 예측 S/W 개념도	254
[그림 7-15] UNIST 인공지능 기반 교통상황 분석·예측 시스템	255
[그림 7-16] SKT T-MAP 교통량 예측 그래프	256
[그림 7-17] 친환경 모빌리티 확대 시스템 개념도	258
[그림 7-18] 친환경 모빌리티 지역별 산정대수	261
[그림 7-19] 친환경 모빌리티 스테이션(안)	262
[그림 7-20] DGPS 기반 역주행 방지 및 자동감속 시스템 개념도	263
[그림 7-21] 통합 교통서비스(MaaS) 서비스 구성도	265
[그림 7-22] 화성시 MaaS 서비스 운영 시나리오	267
[그림 7-23] MaaS 연동 버스 도착지 안내 서비스 개념도	269
[그림 7-24] 주차관제시스템 운영 현황	270

[그림 7-25] 주차통합 관리시스템 개념도	271
[그림 7-26] 주차정보 제공시스템 개념도	272
[그림 7-27] 주차정보 제공시스템 유사사례	272
[그림 7-28] 주차정보 제공시스템 구축 지점	274
[그림 7-29] 대중교통 분야 시스템 통합 개념도	278
[그림 7-30] 버스정보안내기 확대 및 교체 개념도	279
[그림 7-31] BIS 시설물 위치도	280
[그림 7-32] BIT 환승정보 제공 개념도	283
[그림 7-33] 도심형 DRT 편의 서비스 개념도	285
[그림 7-34] 교외형 DRT 서비스 인터페이스 개념도	287
[그림 7-35] 스마트정류장 시스템 개념도	290
[그림 7-36] 스마트정류장 설치지점도	293
[그림 7-37] 첨단신호 분야 시스템 통합 개념도	296
[그림 7-38] 신호온라인 시스템 개념도	297
[그림 7-39] 긴급차량 우선신호시스템 개념도	300
[그림 7-40] 긴급차량 우선신호 도입 지점	302
[그림 7-41] 좌회전 감응신호제어 시스템	304
[그림 7-42] 좌회전 감응신호 시스템 설치지점	305
[그림 7-43] 신호제어시스템 가상화서버 구축 개념도	308
[그림 7-44] 스마트교차로 연계 최적 신호시간 산출 S/W 개발 시스템 개념도	309
[그림 7-45] 의사결정 지원 운영효과분석 시뮬레이션 구축	312
[그림 7-46] 예측정보 기반 신호운영 S/W 개념도	314
[그림 7-47] AI 기반 신호제어 시스템 연구개발사업 구성도	315
[그림 7-48] 예측정보 기반 신호운영 S/W 구성도	317
[그림 7-49] 교통안전 분야 시스템 통합 개념도	318
[그림 7-50] 보행자 알림 시스템 개념도	319
[그림 7-51] 보행자 안전시스템 설치지점(시범사업)	320
[그림 7-52] 보행자 및 차량 검지 방안(예시)	321
[그림 7-53] 보행자 및 차량 정보제공 방안(안)	321
[그림 7-54] 어린이 안심통행 시스템 개념도	323
[그림 7-55] 어린이 보행 안전시스템 설치지점(시범사업 지점)	325
[그림 7-56] 스마트펜스 및 어린이 보행 안전시설 구축 방안(예시)	325
[그림 7-57] GNSS 기반 실시간 도로 위험상황 정보수집 현장시스템 개념도	328
[그림 7-58] 실시간 도로 위험상황 관리시스템 센터시스템 개념도	329

[그림 7-59] 제설차량 모니터링 시스템 구축 개념도	330
[그림 7-60] 수원시 제설차량 모니터링 시스템	331
[그림 7-61] 강원도 제설차량 관리시스템 구성도	331
[그림 7-62] 도로 파손확인 및 신속 정보제공 시스템 구축 개념도	333
[그림 7-63] 도로 파손확인 조사 장비	334
[그림 7-64] 교통관리센터 구성도	337
[그림 7-65] 교통안전시설물 관리시스템(T-GIS) 개념도	345
[그림 7-66] 서울특별시 T-GIS 구축 사례	346
[그림 7-67] 대전광역시 T-GIS 구축 사례	347
[그림 7-68] 청주시 T-GIS 구축 사례	347
[그림 7-69] C-ITS 개념도	349
[그림 7-70] C-ITS 서비스 개념도	350
[그림 7-71] 트램 우선신호시스템 개념도	353
[그림 7-72] C-ITS 기반 버스 우선신호 시스템 구성도(미국)	354
[그림 7-73] 트램 우선신호의 정보전달체계 구성도(안)	355
[그림 7-74] 트램 현장 시스템 구축(안)	355
[그림 7-75] 자율주행장 시스템 개념도	357
[그림 7-76] 경기도 자율주행센터 조직구성	358
[그림 7-77] 스마트 보행자 케어 서비스	359
[그림 7-78] 자율주행 감시 서비스	359
[그림 7-79] 신호 현시 서비스	360
[그림 7-80] 도로노면 감지 서비스	360
[그림 7-81] 서해안 관광단지 자율주행 버스 시스템 구성도	362
[그림 7-82] 외지인 관광패턴 분석	363
[그림 7-83] 화성시 내 주요 관광지	363
[그림 7-84] 국내 자율주행 버스(셔틀버스, 중·대형버스)	364
[그림 7-85] 서해안 관광단지 자율주행 버스 노선도	365
[그림 8-1] 화성시 ITS 사업화 방안	368
[그림 8-2] 보조사업 예산 편성조성 절차	376
[그림 8-3] 협상에 의한 계약절차	395
[그림 8-4] 교통안전시설 심의 절차	402
[그림 8-5] 교통안전시설 심의 제안신청서	403

Chapter

01

과업의 개요

1. 과업의 배경 및 목적
2. 과업의 범위

01 과업의 개요

1. 과업의 배경 및 목적

- 지능형교통체계(ITS, Intelligent Transportation Systems)는 교통수단 및 교통 시설에 대하여 전자·제어 및 통신 등 첨단교통기술과 교통정보를 개발·활용함으로써 교통체계의 운영 및 관리를 과학화·자동화하고, 교통의 효율성과 안전성을 향상시키는 교통체계를 말함
- 지능형교통체계 기본계획은 「국가통합교통체계효율화법」 제74조 규정에 의해 10년 단위로 수립하도록 되어 있음
 - 교통체계지능화사업(ITS 사업)을 수행하는 경우 사업 시행 전 지방계획 수립 필요
- 화성시는 2008년부터 교통정보시스템, 버스정보시스템, 신호제어시스템을 구축 및 운영하여 교통체계의 효율성을 향상시키고 시민의 편의성 향상에 노력하고 있음
- 최근 동탄·향남·남양신도시 등 도시 및 택지개발로 인구와 자동차 등록대수의 증가와 SRT 고속철도, 수도권제2순환고속도로 등의 개통으로 교통환경이 급격하게 변화하고 있음
- 대외적으로 자율주행자동차, IoT, 빅데이터, AI 등 4차 산업혁명으로 사회가 빠르게 변화하고 있고, 퍼스널 모빌리티, 드론 등 새로운 모빌리티의 등장으로 변화를 수용하고 새로운 ITS 서비스 도입의 필요성이 증대되고 있음
- 급격하게 변하는 교통환경으로 발생하는 다양한 문제점을 해결하고, 새로운 기술 및 정책변화에 수용하며, 급격하게 발전하는 시대에 능동적으로 대응할 수 있는 ITS 발전방향을 마련할 필요가 있음
- 따라서, 본 기본계획에서는 화성시의 교통환경과 변하는 시대를 고려한 실효성 높은 ITS 기본계획을 수립하려 함

2. 과업의 범위

2.1 공간적 범위

- 본 기본계획의 공간적 범위는 화성시 전역을 직접적 범위로 설정함
- 교통권역인 수원, 용인, 오산, 평택, 시흥, 안산시 등을 간접적 범위로 설정함



[그림 1-1] 공간적 범위

2.2 시간적 범위

- 본 기본계획의 시간적 범위는 2021년부터 목표연도 2030년까지로 설정함
- 2021년부터 2030년까지 10년을 단기(1단계)/중기(2단계)/장기(3단계)로 구분하여 계획내용을 추진함

2.3 내용적 범위

- 내용적 범위는 「국가통합교통체계효율화법」 및 같은 법 시행령에서 명시하고 있는 사항을 모두 포함함

[표 1-1] 내용적 범위

구 분	주요 내용
화성시 현황 분석	도시 및 교통 현황 분석
	ITS 현황 분석
국내외 정책 및 기술동향	화성시 도시 및 교통 관련 계획
	국가 교통 및 ITS 관련 계획
	기술 개발동향 및 사업동향 분석
성과진단	ITS 성과분석(기존 기본계획 달성도, 시민 만족도)
	ITS 시스템 진단
ITS 기본구상	ITS 목표 및 비전설정
	추진전략 및 서비스 정립
상세 실행계획 수립	분야별 도입서비스 정의
	시스템 구축 방안 및 도입전략 제시
	추진방향 및 예산 수립
	운영 및 유지보수 방안 제시
사업추진방안 및 재원조달방안	단계별 사업추진 로드맵 도출
	재원조달방안 제시
	사업추진을 위한 제도정비 방안 및 검토사항 제시

Chapter

02

도시 · 교통 · ITS 현황

1. 화성시 도시 현황
2. 화성시 교통 현황
3. 화성시 지능형교통체계(ITS) 현황

1. 화성시 도시 현황

1.1 화성시 도시 개요

가. 지리적 특성

- 화성시는 경기도 서남부에 위치하여 동서로 뻗어 있으며, 북으로는 수원시와 안산시, 동으로는 용인시, 남으로는 오산시와 평택시, 서로는 서해와 접하고 있음
- 화성시는 도시지역, 농촌 및 어촌지역, 공업지역, 산간지역 등이 고루 분포하고 있으며, 경부선을 기준으로 서부는 농촌지역, 동부는 도시지역이 위치함
- 서부지역은 제부도가 위치하고 남양뉴타운, 송산그린시티가 개발 중이며, 동부지역은 병점, 동탄 신도시가 위치하고 있음
- 화성시는 각종 산업시설, 택지개발 등 대규모 개발사업이 가속화되고 있으며, 시화지구, 화옹지구 등 대규모 간척사업도 추진 중임
- 경부고속도로, 서해안고속도로, 국도, 철도 등 주변 지역으로의 도로망 연결이 잘 되어있음

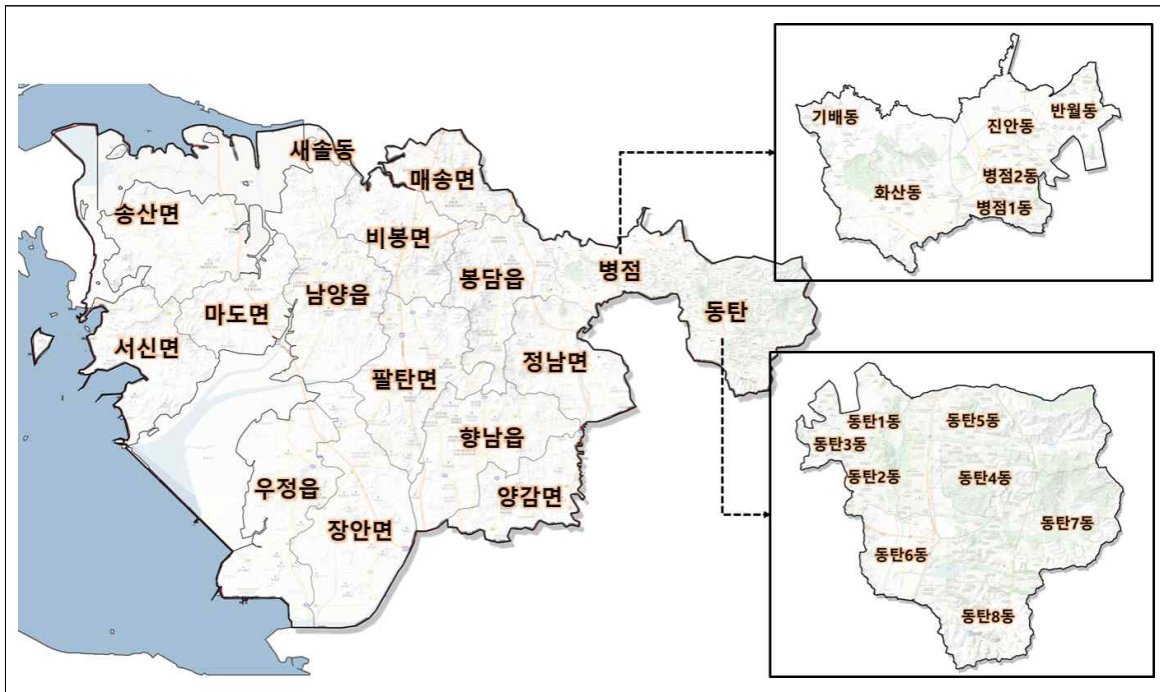
[표 2-1] 지리적 위치

구 단	경도와 위도의 극점		연장거리
	지 명	극 점	
구 동	동탄면 신리 상봉고개	동 경 127° 09' 북 위 37° 10'	동서간 57.1km
구 서	우정읍 국화리 덜거머리섬	동 경 126° 31' 북 위 37° 06'	
구 남	우정읍 매향리 방도 앞바다	북 위 37° 00' 동 경 126° 43'	남북간 35.3km
구 북	매송면 송라리 웃사촌	북 위 37° 17' 동 경 126° 54'	

자료) 화성시 통계연보, 2018

나. 행정구역 현황

- 화성시 행정구역은 4개 읍, 9개 면, 13개 동으로 이루어져 있으며, 동생활권에는 12개 동, 서생활권에는 4개 읍, 9개의 면, 1개 동으로 구성됨
- 화성시는 육지부와 해면부로 이루어져 있으며, 육지부는 693.93km², 해면부는 432.21km²으로 총 면적은 1,126.14km²임
- 화성시는 면적은 육지부를 기준으로 서울특별시의 약 1.4배에 달하며, 경기도 내에서 양평군(877.69km²), 가평군(843.66km²), 포천시(826.52km²)에 이어 4번째로 큰 규모를 가짐
- 화성시청은 남양읍에 위치하고 있으며, 동부의 6개동과 정남면을 관할하는 동부출장소와 동탄의 7개동을 관할하는 동탄출장소가 설치되어 있음
 - 동부출장소 관할지역 : 정남면, 진안동, 병점1동, 병점2동, 반월동, 기배동, 화산동
 - 동탄출장소 관할지역 : 동탄1동 ~ 동탄8동



[그림 2-1] 화성시 행정구역도

[표 2-2] 화성시 행정구역 현황

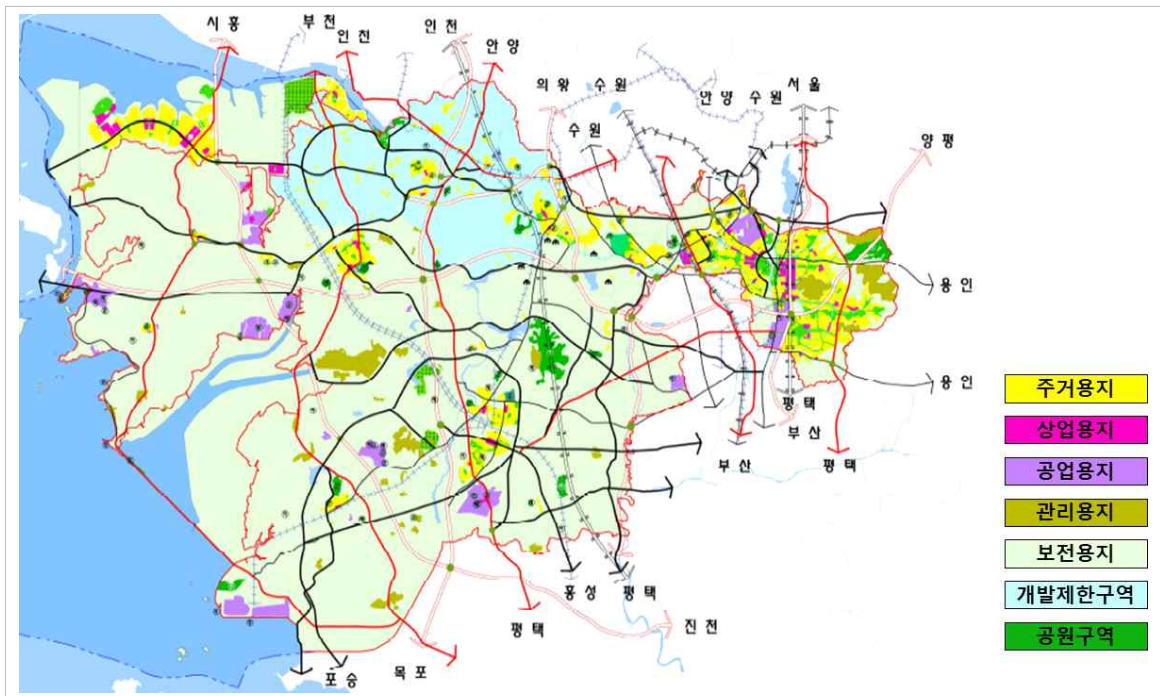
생활권	읍·면·동	면적(km ²)	구성비(%)	생활권	읍·면·동	면적(km ²)	구성비(%)
합계		693.929	100.0	4읍, 9면, 13동			
서생활권	소계	84.816	12.2	동생활권	소계	84.816	12.2
	봉담읍	6.228	0.9		진안동	6.228	0.9
	우정읍	2.492	0.4		병점1동	2.492	0.4
	향남읍	3.964	0.6		병점2동	50.009	7.2
	남양읍	4.226	0.6		반월동	3.964	0.6
	매송면	11.608	1.7		기배동	4.226	0.6
	비봉면	9.960	1.4		화산동	11.608	1.7
	마도면	4.237	0.6		동탄1동		
	송산면	11.407	1.6		동탄2동	9.960	1.4
	서신면	30.694	4.4		동탄3동		
	팔탄면	50.951	7.3		동탄4동	4.237	0.6
	장안면	67.659	9.8		동탄5동	11.407	1.6
	양김면	31.062	4.5		동탄6동	30.694	4.4
	정남면	40.675	5.9				
	새솔동	-	-				

자료) 2035 화성시 도시기본계획

다. 도시구조 및 생활권

01 도시구조

- 화성시는 3도심, 12지역을 중심으로 도시구조를 이루고 있음
 - 3 도심 : 남양읍, 동탄신도시, 향남읍
 - 12 지역 : 서부생활권(송산, 서신, 마도, 비봉, 매송), 동부생활권(봉담, 태안, 정남), 남부생활권(우정, 장안, 양감, 팔탄)
- 화성시는 넓은 면적에 비해 시가화 예정용지를 포함하여 보전 중인 용지와 개발 제한 용지가 많은 부분을 차지하고 있어 아직 개발되지 않은 비도시 지역이 많음
 - 화성시 서부지역과 남부지역은 대부분 보전용지이며, 북부지역에 개발제한구역이 있음
 - 동부지역의 경우 주거용지 및 공원구역으로 이루어짐



자료) 2035 화성시 도시기본계획

[그림 2-2] 화성시 도시기본구상도

02 생활권별 특성

- 화성시 생활권은 크게 동부생활권, 서부생활권, 남부생활권 3개의 구역으로 구분
 - 동부생활권 : 물류, 주거중심지 기능
 - 서부생활권 : 행정, 산업, 관광중심지 기능
 - 남부생활권 : 산업, 주거중심지 기능
- 동부생활권은 89.091km²로 가장 작은 면적을 가지지만 인구수는 513,761명으로 가장 많은 비중을 차지하며, 서부생활권은 263.283km²로 가장 면적이 넓은 것에 비해 76,339명으로 인구수가 가장 적음
- 동부생활권은 동탄신도시를 포함하며 SRT가 통과하는 동탄역이 있어 도시활동이 가장 활발하며, 서부생활권은 시청이 입지하고 있음

[표 2-3] 생활권별 현황

(단위 : km², 명)

구 분	동부생활권	서부생활권	남부생활권
면적	89.091	263.283	259.399
인구	513,761	76,339	125,119

자료1) 2035 화성시 도시기본계획

자료2) 화성시 내부자료(2019.7.)

[표 2-4] 동부생활권 특성

구 분	동 부 생 활 권
행정구역	○ 봉담읍, 정남면, 동탄면, 진안동, 병점1동, 병점2동, 반월동, 기배동, 화산동, 동탄1동, 동탄2동, 동탄3동, 동탄4동, 동탄5동, 동탄6동
특 성	○ 높은 인구비중을 차지 ○ 도시활동이 활발하게 진행되고 있으며 수원, 오산 등 인접도시와 연계발전되고 있는 권역 ○ 62,000인 이상이 거주하며 대학이 밀집되어 있는 특징을 보임

자료) 2035 화성시 도시기본계획

[표 2-5] 서부생활권 특성

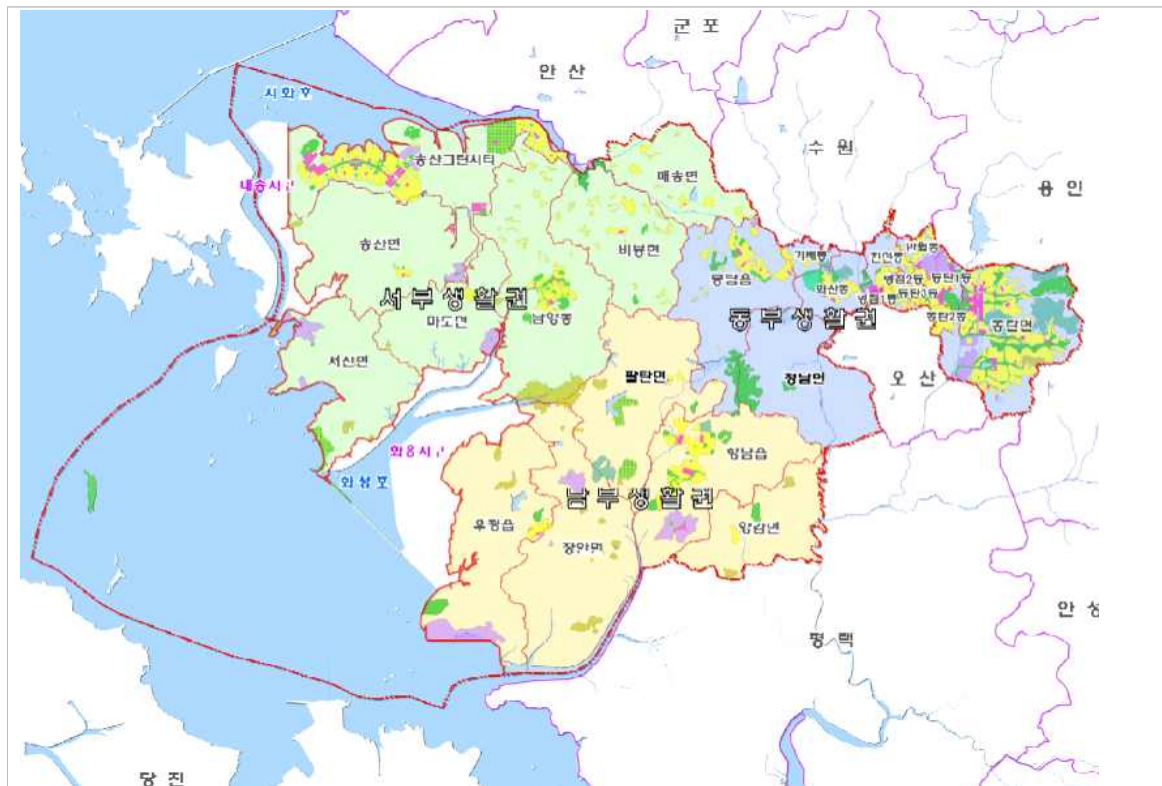
구분	서부생활권
행정구역	◦ 매송면, 비봉면, 마도면, 송산면, 서신면, 남양읍
특성	◦ 시청이 입지하고 있는 남양읍 등이 포함되는 권역 ◦ 48,000인 이상이 거주하고 있으며 시 행정의 중심지로 부각

자료) 2035 화성시 도시기본계획

[표 2-6] 남부생활권 특성

구분	남부생활권
행정구역	◦ 우정읍, 향남읍, 팔탄면, 장안면, 양감면
특성	◦ 아산만권 배후도시인 향남읍 등이 포함되는 권역 ◦ 54,000인 이상이 거주하고 있는 구역 ◦ 권역 내에 기아자동차가 위치하고 있으며, 근접해 있는 포승국가산단 등을 비롯한 아산만권의 대규모 산업체에 커다란 영향을 받고 있음

자료) 2035 화성시 도시기본계획



[그림 2-3] 화성시 3생활권 구분도

[표 2-7] 생활권별 행정구역별 공간구조

구 분		특성 및 개발구상
동 부 생활권	봉담읍	◦ 봉담-평택간 고속도로 등 기반시설 확장에 따른 개발입력 등에 능동적으로 대처하기 위해 봉담지구, 수영물류단지 등 체계적인 도시 개발 및 공공기관 이전부지의 활용방안 모색
	정남면	◦ 봉담-평택 및 송산-동탄간 고속도로 개설에 따른 교통요충지로서 물류기능이 부각됨
	동탄면	◦ 동탄 및 동탄2신도시 개발이 완료되면 충분한 자족기능을 확보하여 지역 발전의 전진기지로서 활용
	병점동	◦ 병점을 중심으로 하는 역세권 개발을 적극 추진하여 화성시 동부생활권의 행진수요에 적극 대처
서 부 생활권	매송면	◦ 송산그린시티 광역교통개선으로 개발제한구역 완화지역의 산업 및 물류기능 담당이 기대되며, 허브농장 등 환경과 연계한 지역발전 요소의 잠재력 부각
	비봉면	◦ 자연습지조성에 의한 수도권 자연학습공간으로서의 경쟁력 확보
	마도면	◦ 마도일반산업단지 조성 및 시화매립지 건설에 따른 토지이용 방안 정립
	송산면	◦ 시화매립지의 도시개발과 연계된 지역발전의 공간기반 구축 및 화성시를 대표하는 새로운 랜드마크 공간 조성
	서신면	◦ 제부도 및 궁평리 관광단지개발과 화성 요트허브조성 프로젝트의 성공적 추진으로 서해안 레저·관광 거점지역으로 육성·발전
	남양읍	◦ 시청사 및 R&D관련 연구소 활성화에 따른 행정·연구의 중심지 기능 부여
남 부 생활권	우정읍	◦ 장안첨단 및 장안첨단2일반산업단지의 자동차 부품산업과 연계된 산업개발촉 구상 및 매향리 평화생태공원을 화성시 명품공원으로 조성하여 시민의 삶의 질 향상 도모
	향남읍	◦ 택지개발 및 산업단지 조성에 의한 지역발전의 핵으로 성장
	팔탄면	◦ 대규모 온천단지의 개발에 의한 수도권 관광·휴양기능 부여
	장안면	◦ 조암도시의 자동차 산업벨트와 연계된 유기적인 발전 도모
	양감면	◦ 주변 자연환경과 연계한 전원형 주거기능 유도

자료) 2035 화성시 도시기본계획

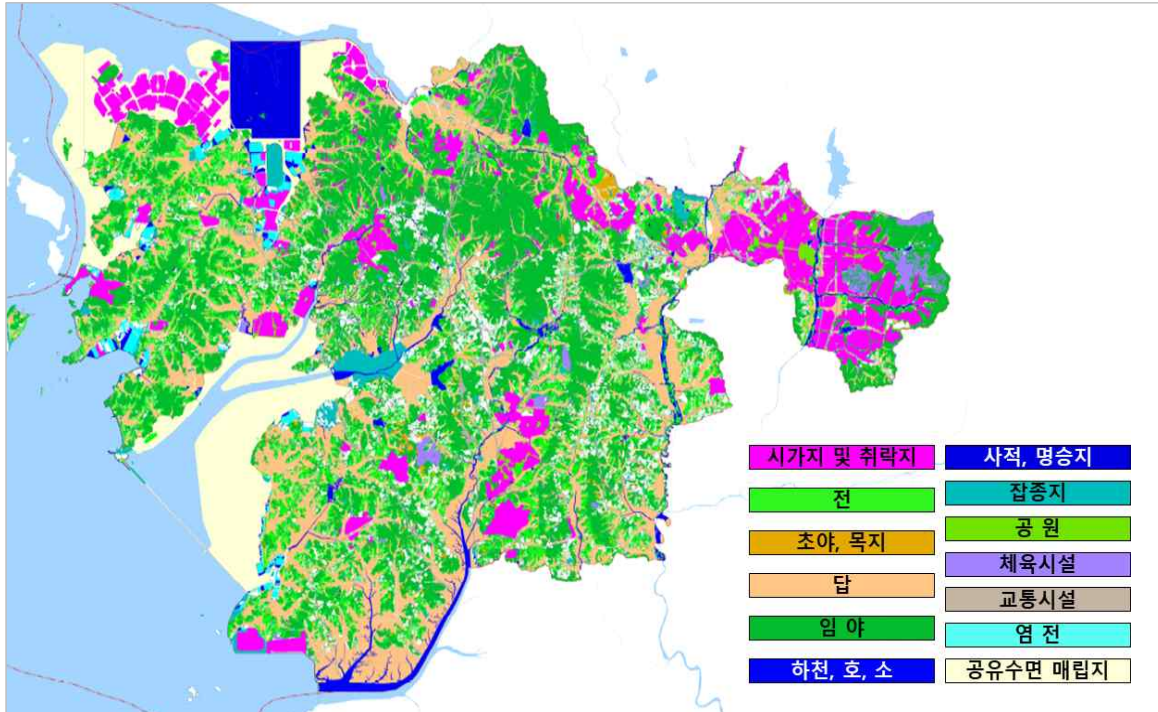
라. 용도지역

- 화성시 용도지역은 2018년을 기준으로 하여 육지부가 844,000,000㎡로 전체에서 74.9%를 차지하며 해면부는 282,130,000㎡로 25.1%를 차지함
- 도시지역은 전체 317,585,035㎡(28.2%)이며, 관리지역은 286,955,916㎡(25.5%), 농림지역은 137,023,288㎡(12.2%), 자연환경보전지역은 4,880,615㎡(0.4%), 미지정은 97,555,086㎡(8.7%)를 차지하고 있음

[표 2-8] 용도지역 지정 현황

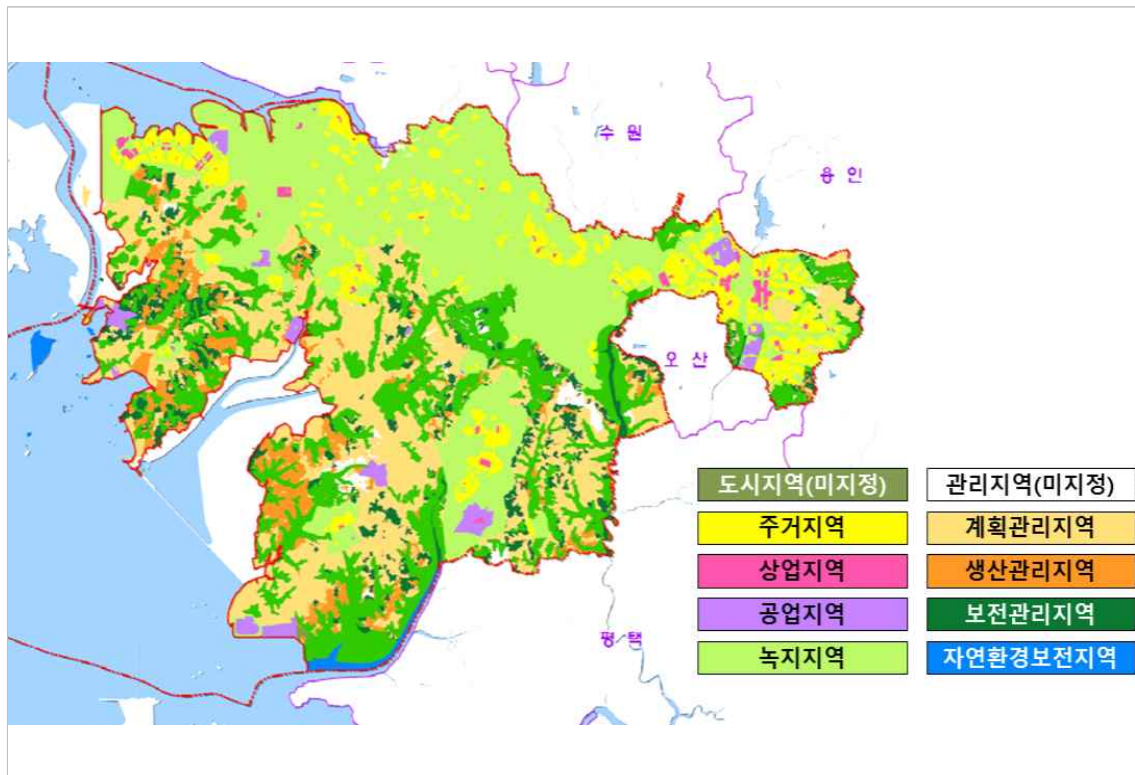
구 분		면 적(㎡)	구성비(%)	
계		1,126,130,000	100.0	
육 지 부	합 계	844,000,000	74.9	
	도시 지역	소 계	317,585,035	28.2
		주거지역	52,340,775	4.6
		상업지역	6,038,554	0.5
		공업지역	15,164,110	1.3
		녹지지역	241,150,583	21.4
		미 분류	2,891,013	0.3
		관리 지역	소 계	286,955,976
	계획관리지역		180,016,353	16.0
	생산관리지역		50,729,009	4.5
	보전관리지역		55,965,123	5.0
	미세분 관리지역		245,491	0.0
	농림지역	137,023,288	12.2	
	자연환경보전지역	4,880,615	0.4	
	미 지 정	97,555,086	8.7	
해 면 부	합 계	282,130,000	25.1	
	자연환경보전지역	38,961,000	3.5	
	미 지 정	243,169,000	21.6	

자료) 화성시 도시관리계획(용도지역) 결정(변경) 최종보고서(2018)



자료) 2035 화성시 도시기본계획

[그림 2-4] 화성시 토지이용 현황도



자료) 송산그린시티 실시계획승인 반영(서울지방국토관리청고시 제2011-217호, 2011.9.27)

[그림 2-5] 화성시 용도지역 현황도

1.2 사회 및 경제적 지표

가. 인구 및 세대수 현황

- 화성시는 2015년부터 2019년까지 5년간 연평균 8.04%의 인구증가율을 보이고 있으며, 최근 5년간 세대수는 연평균 9.71%의 인구증가율을 보임
- 화성시 인구밀도 분포에서 병점동이 가장 인구밀도가 높으며, 다음으로 능동, 반송동, 석우동으로 전체적으로 동부생활권에 인구가 밀집되어 있음
- 2019년을 기준으로 하여 전국에서 화성시의 인구가 가장 높은 증가율을 보임

[표 2-9] 화성시 최근 5년간 인구 증가율 분석

인구	2015	2016	2017	2018	2019	연평균(%)
인구(인)	629,934	675,575	727,602	758,722	812,396	-
증가율(%)	-	7.25	7.70	4.28	7.07	8.04
세대수	226,316	245,921	269,782	301,025	327,797	-
증가율(%)	-	8.66	9.70	11.58	8.89	9.71

자료1) 화성시 통계연보, 2018 (2015년~2017년)

자료2) 화성시청 통계정보 (2018년~2019년)



자료) 2035 화성시 도시기본계획

[그림 2-6] 화성시 인구밀도 분포현황도

[표 2-10] 행정구역별 인구추이

(단위 : 인)

구 분	2015	2016	2017	2018	2019.7.1	연평균 증가율(%)
합 계	596,525	640,890	691,086	758,722	790,446	8.04
봉 담 읍	68,539	70,163	74,009	75,066	75,230	2.37
우 정 읍	18,088	18,030	18,107	17,875	17,662	-0.59
향 남 읍	67,824	74,856	80,328	82,302	83,004	5.25
남 양 읍	25,663	28,810	32,298	37,495	38,066	10.50
매 송 면	8,382	8,259	8,033	7,682	7,590	-2.44
비 봉 면	5,942	5,917	5,920	5,862	5,863	-0.33
마 도 면	6,627	6,735	6,760	6,713	6,759	0.50
송 산 면	11,245	11,259	11,235	11,019	10,989	-0.57
서 신 면	7,039	7,001	7,117	7,116	7,069	0.11
팔 탄 면	10,424	10,376	10,283	10,017	9,966	-1.11
장 안 면	10,940	10,800	10,621	10,478	10,352	-1.37
양 감 면	4,266	4,196	4,191	4,095	4,135	-0.77
새 솔 동	-	-	-	10,712	11,611	8.39
정 남 면	12,509	12,306	11,913	11,599	11,542	-1.99
동 탄 면	3,219	6,510	19,615	-	-	-
진 안 동	36,092	36,635	39,096	42,348	42,547	4.25
병점 1동	28,597	28,873	29,213	28,679	28,559	-0.03
병점 2동	26,937	26,696	26,151	25,418	24,870	-1.97
반 월 동	25,970	27,543	31,009	31,925	31,639	5.17
기 배 동	14,948	14,817	14,571	14,176	14,026	-1.58
화 산 동	23,535	23,485	24,523	24,372	24,001	0.52
동탄 1동	52,822	53,775	53,398	51,951	50,585	-1.06
동탄 2동	36,730	37,762	37,353	36,811	35,983	-0.49
동탄 3동	44,003	44,256	43,903	43,290	42,178	-1.05
동탄 4동	46,184	71,830	91,439	54,520	53,696	10.24
동탄 5동	-	-	-	35,607	35,338	-0.76
동탄 6동	-	-	-	71,594	41,929	-
동탄 7동	-	-	-	-	65,257	-

*2018.1.22. 동탄면 폐지-> 동탄5동, 동탄6동 신설 / 새솔동 신설 (4읍 9면 13동)
*2019.7.1 동탄7동 신설 (4읍 9면 14동)
*2019.7.1 기준 인구수 최다 읍면동 : 향남읍(83,004명), 최소 읍면동 : 양감면(4,135명)

자료) 화성시 내부자료

나. 자동차 등록대수 현황

- 화성시의 자동차 등록대수는 2019년을 기준으로 총 426,423대로 승용차 350,721대, 승합차 14,270대, 화물차 60,335대, 특수차 1,077대가 등록되어 있음
- 2015년부터 2019년까지 5년간 연평균 12.85%의 증가율을 보임
- 이륜차는 19,084대, 택시는 1,211대로 연평균 6.54%, 1.83%로 증가하는 추세를 보이는 반면, 버스는 2,015대로 연평균 0.16%로 계속해서 감소하는 추세를 보임
- 대여차의 경우에도 1,562대로 전년과 비교하여 감소하였음

[표 2-11] 화성시 자동차 등록대수 현황

인구		2015	2016	2017	2018	2019	연평균(%)
차 종 별	승용차	225,872	252,486	282,653	319,706	350,721	-
	승합차	14,085	13,967	13,975	13,940	14,270	-
	화물차	47,774	51,196	54,408	57,980	60,335	-
	특수차	727	781	825	958	1,077	-
	합 계	288,458	318,430	351,861	392,584	426,423	12.85
	증가율(%)	-	10.50	10.50	21.76	8.62	
이륜차	14,821	15,823	16,793	18,293	19,084	6.54	
버 스	2,043	2,253	2,225	2,091	2,015	-0.16	
택 시	1,127	1,130	1,157	1,215	1,211	1.83	
대여차	1,900	1,894	2,067	2,314	1,562	-2.93	

자료) 화성시 내부자료(2015~2019년), 화성시청 통계정보 (2019년)

2. 화성시 교통현황

2.1 도로망 현황

가. 도로 일반현황

- 화성시의 총 도로연장은 2018년 기준 761,380m이며, 전체 도로포장률은 84.2%로 연평균 83.93%의 포장률을 보임
- 고속도로 연장은 87,860m로 전년과 같으며, 일반국도의 연장은 117,995m로 도로 포장률이 98.7%, 지방도의 경우 도로연장이 297,445m이며 포장률은 77.2%, 시군도의 경우 도로연장은 258,080m로 80.2%의 포장률을 보임

[표 2-12] 화성시 도로연장

(단위 : m, %)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년
도로연장	785,892	789,992	772,127	761,380
포장연장	655,580	661,430	651,855	641,108
도로 포장률	83.4	83.7	84.4	84.2

자료) 경기도 교통DB

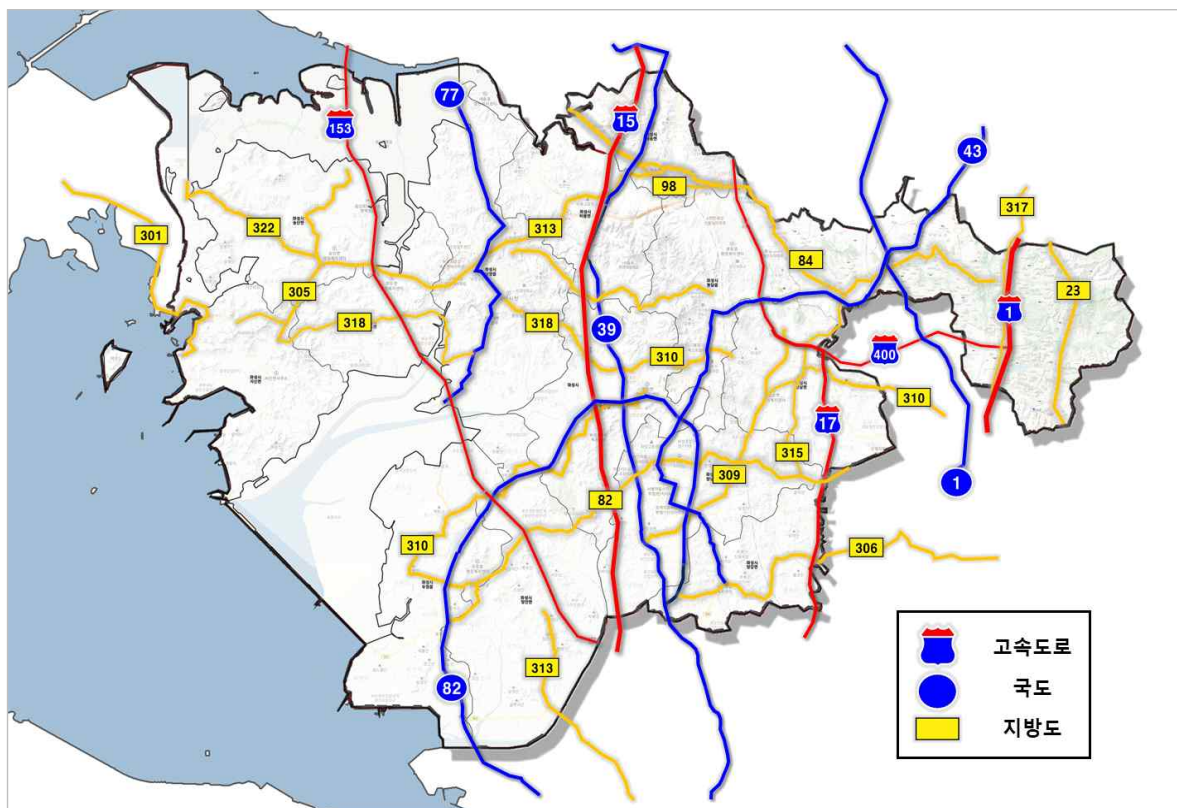
[표 2-13] 화성시 도로시설 현황

(단위 : m, %)

구분		2015년	2016년	2017년	2018년
합계	계	785,892	789,992	772,127	761,380
	포장	655,580	661,430	651,855	641,108
	포장률	83.4	83.7	84.4	84.2
	미포장	-	-	-	-
	미개통	130,312	128,562	-	-
고속도로		85,520	87,860	87,860	87,860
일반국도	계	140,169	134,729	125,295	117,995
	포장	134,469	129,029	123,795	116,495
	포장률	95.9	95.8	98.8	98.7
	미포장	-	-	-	-
	미개통	5,700	5,700	-	-

지방도	계	302,123	307,523	300,892	297,445
	포장	228,571	235,721	233,180	229,733
	포장률	75.7	76.7	77.5	77.2
	미포장	-	-	-	-
	미개통	73,552	71,802	-	-
시군도	계	258,080	259,880	258,080	258,080
	포장	207,020	208,820	207,020	207,020
	포장률	80.2	80.4	80.2	80.2
	미포장	-	-	-	-
	미개통	51,060	51,060	-	-

자료) 경기도 교통 DB



[그림 2-7] 화성시 도로 현황

[표 2-14] 화성시 도로시설물 현황

(단위 : m, %)

구 분		2015년	2016년	2017년
보도육교	개 소	37	37	38
	연 장	3,974	3,974	4,014
	면 적	15,924	15,924	16,044
지하보도	개 소	-	-	-
	연 장	-	-	-
	면 적	-	-	-
지하차도	개 소	19	19	19
	연 장	5,396	5,396	5,396
	면 적	86,755	86,755	86,755
고가도로	개 소	2	2	3
	연 장	930	930	1,850
	면 적	23,250	23,250	50,850
차도육교	개 소	-	-	-
	연 장	-	-	-
	면 적	-	-	-
지하상가	개 소	-	-	-
	연 장	-	-	-
	면 적	-	-	-
터 널	개 소	2	2	2
	연 장	820	820	820
	면 적	15,200	15,200	15,200
입체시설	개 소	9	9	9
	연 장	4,500	4,500	4,500
	면 적	31,500	31,500	31,500
가로등	개 소	15,892	15,892	15,892

자료) 화성시 통계연보, 2018

나. 도로망 현황

- 화성시의 도로망 현황은 5개의 고속국도, 5개의 일반국도, 9개의 지방도, 2개의 국지도가 구축되어 있음
- 화성시의 광역교통 체계는 경부고속도로와 서해안고속도로가 남북축을 구성하고 있고, 의왕~봉담간 자동차전용도로가 연결되어 국토 전반의 교통연계망을 형성
- 국도 1호선, 39호선, 43호선, 77호선, 82호선의 총 5개 노선이 화성시를 관통하여 주변 지역과의 광역교통체계를 담당
- 지역 간 연결도로인 국도 및 지방도가 주요 시가지를 통과하고 있어 내부 통행량보다 통과량이 많으나 우회도로가 상대적으로 부족함

01 고속도로 현황

[표 2-15] 화성시 고속도로 현황

구분		구간	연장(km)	차로수
고속국도	경부선	1 오산IC ~ 동탄JCT	3.9	8
		2 동탄JCT ~ 기흥IC	5.1	8
	서해안선	3 서평택JCT ~ 발안IC	7.8	6
		4 발안IC ~ 비봉IC	13.7	6
		5 비봉IC ~ 매송IC	4.0	8
		6 매송IC ~ 팔곡JCT	3.8	6
	평택화성선	7 어연IC ~ 향남IC5.3	8.5	6
		8 향남IC ~ 서오산JCT	5.3	6
		9 서오산JCT ~ 정남IC	2.7	6
		10 정남IC ~ 봉담IC	5.8	4
	수도권제2외곽선	11 동탄JCT ~ 북오산IC	3.7	4
		12 북오산IC ~ 서오산JCT	5.6	4
	평택시흥선	13 조암IC ~ 송산마도IC	17.3	4
		14 송산마도IC ~ 남안산IC	8.9	4

자료) 2035 화성시 도시기본계획



[그림 2-8] 화성시 고속도로 현황

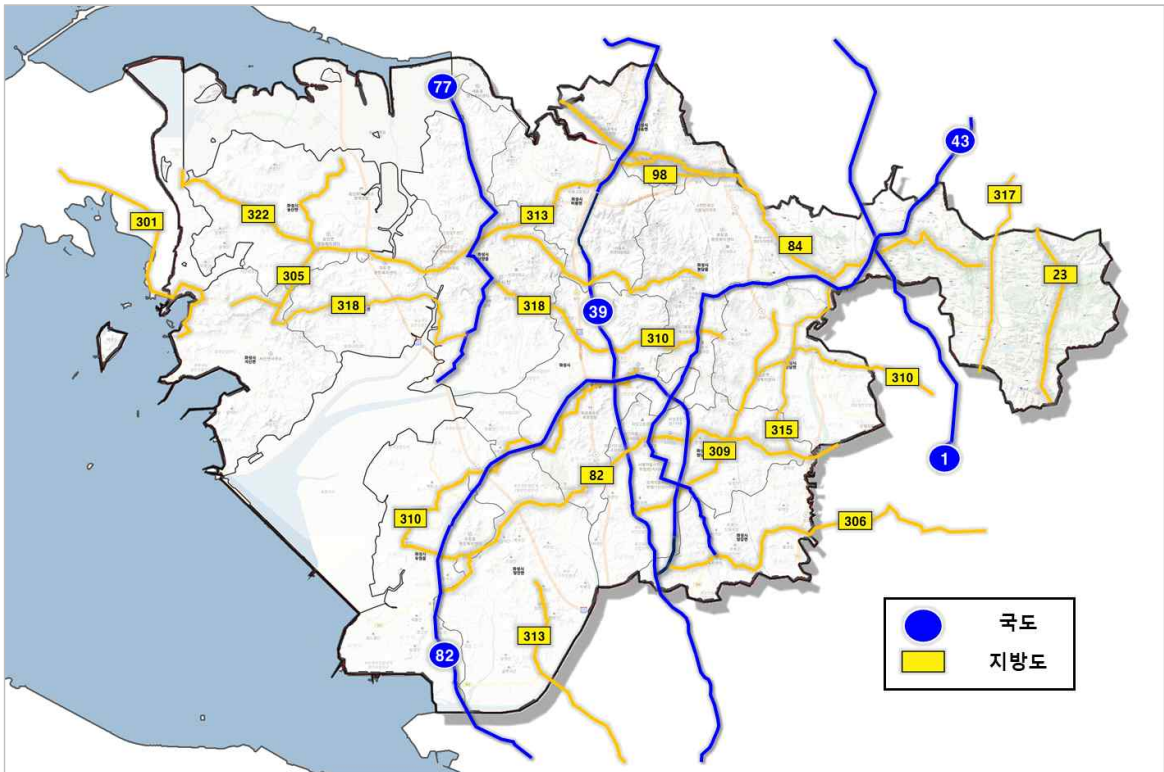
02 일반국도 현황

[표 2-16] 화성시 일반국도 현황

구 분		구 간		연장(km)	차로수
일 반 국 도	1호선	15	오산 ~ 수원	10.3	6
	39호선	16	청북 ~ 양감	4.9	4
		17	우정 ~ 향남	3.4	4
		18	팔탄 ~ 비봉	5.4	4
		19	팔탄 ~ 비봉	5.2	4
		20	안산 ~ 비봉	6.2	4
일 반 국 도	43호선	21	팔탄 ~ 양감	4.3	6
		22	팔탄 ~ 정남	5.2	4
		23	향남 ~ 양감	7.4	2
		24	봉담 ~ 향남	7.0	4
	77호선	25	매향 ~ 장안	3.2	4
		26	운평 ~ 조암	5.9	4
		27	장덕 ~ 남양	7.0	2
		28	송산 ~ 비봉	10.5	2
	82호선	29	우정 ~ 팔탄	4.5	4
		30	우정 ~ 팔탄	5.5	4

지방도	301호선	31	우정 ~ 청북	3.2	4
	306호선	32	매향 ~ 일반77	2.5	2
	309호선	33	평택 ~ 오산	6.2	2
		34	향남 ~ 수원	5.0	2
	310호선	35	향남 ~ 수원	3.2	4
		36	조암 ~ 향남	11.6	2
	313호선	37	정남 ~ 오산	9.3	2
		38	안중 ~ 장안	5.9	2
		39	비봉 ~ 남양	7.4	4
	315호선	40	팔탄 ~ 군포	6.4	4
		41	향남 ~ 오산	4.5	2
	317호선	42	태안 ~ 봉담	5.2	2
		43	오산 ~ 이동	5.1	4
	318호선	44	향남 ~ 자안	8.1	4
45		금당 ~ 일반77	14.2	2	
322호선	46	서신 ~ 남양	8.6	4	
국지도	82호선	47	향남 ~ 향남IC	8.3	2
	84호선	48	화산 ~ 기흥	2.0	4
		49	봉담 ~ 수원	8.0	4
	98호선	50	야목 ~ 천천	9.5	4
	23호선	51	장지 ~ 영천	9.2	4

자료) 2035 화성시 도시기본계획, 화성시 대중교통정비 중기계획(2017~2021)



[그림 2-9] 화성시 일반국도 현황

다. 철도시설 현황

- 화성시 관내 광역철도는 한국철도공사에서 운영하는 경부선(수도권 1호선)이 통과하며 병점역 1개소가 위치해 있으며, 지역 간 철도는 (주)SR에서 운영하는 수서평택고속선(SRT)이 통과하며 동탄역 1개소가 위치해 있음
- 경부선은 96.9km의 37개의 역을 통과하며 평일에 392회, 주말에 341회 운영하고 있으며, 서울역에서 천안역까지 119분이 소요
- 수서평택고속선은 KTX공용역을 제외하고 3개의 역을 통과하며 평일과 주말 60회 운행하고 있으며, 수서역에서 지제역까지 20~25분 소요

[표 2-17] 화성시 철도 노선수

역 수			노 선 수		
철도역 수	지하철 전철역 수	전체 역 수	철도 노선수	지하철 전철 노선수	전체 노선수
동탄역	병점역	2	SRT	경부선	2

자료) 코레일 철도통계연보, 2018

[표 2-18] 경부선 운영 현황

구 분	역 수	운행거리	1일 운행횟수		소요시간		
			평일	휴일			
경부선 개통현황	소계	서울역~천안역	37	96.9km	392회	341회	119분
	구간별	서울~수원	23				
		수원~병점	2				
		병점~천안	12				

자료) 코레일 철도통계연보, 2018

[표 2-19] SRT 운영 현황

구 분	역 수	운행거리	1일 운행횟수		소요시간	
			평일	휴일		
수서 ~ 평택(지제)	3	61.1km	60회	60회	18~25분	
KTX 공용역	수서~부산	11	399.9km	40회	40회	133분
	수서~광주송정	9	289.7km	11회	11회	110분
	수서~목포	11	356.3km	9회	9회	127분

자료) 코레일 철도통계연보, 2018

- 화성시 내 계획 중인 철도 노선은 5개 노선이 있음
 - 철도 노선 : 인천발 KTX, 신분당선, 수인선, 서해안 복선전철, 인덕원선
- 철도계획에 따라 5개 역이 신설될 예정
 - 광역철도 역 : 어천역
 - 지하철역 : 야목역, 어천역, 송산역, 화성시청역, 향남역



[그림 2-10] 화성시 철도 현황 및 계획

2.2 대중교통 현황

가. 버스 현황

01 버스 유형별 현황

- 2020년 기준 화성시 내 운행 중인 전체 노선수는 355개이며, 간선 급행 1개 노선을 포함한 직행 좌석형은 40개, 좌석형은 5개, 일반형은 147개의 노선이 운행 중이며, 마을버스는 전체 163개로 그 중 21개가 공영 노선임
- 버스 유형별 노선당 평균 배차 현황은 직행좌석버스의 경우 41.38분, 좌석버스는 62.6분, 일반버스는 80.51분, 마을버스는 92.36분으로 운행 중임

[표 2-20] 화성시 버스운행 현황

유형	직행좌석형	좌석형	간선급행(BRT)	일반형	마을버스(공영)
노선수(수)	40	5	1	147	163(21)
노선당 평균 운행거리(Km)	90.61	79.1	99.3	42.04	25.13(20.49)
노선당 평균 배차간격(분)	41.38	62.6	43.33	80.51	92.36(174.44)

자료) 화성시청(2020년 3월 기준)

02 버스정류장 현황

- 화성시 내 총 버스 정류장 수는 3,025개소이며, GBIS(경기도 버스정보시스템)에 등록된 정류장은 2,634개소임
 - 쉼터형 정류장(지주혼합형 포함) : 1,558개소
 - 지주혼합형 정류장 : 1,302개소
- 행정구역별 정류장 수는 동탄권 459개소, 동부권 403개소, 서북부권 1,157개소, 서남부권 1,006개소로 조사됨
- 화성시 내 버스정보시스템에 미등록된 정류장의 경우 서북부권이 16.42%로 가장 많았으며, 서남부권이 13.62%, 동부권이 9.68%, 동탄권이 5.45%로 나타남

[표 2-21] 행정구역별 정류장 운영 현황

연번	권역	행정구역	정류장 수	GBIS(인가) 정류장		
				등록	등록(번호없음)	미등록
1	동탄권	동탄1지구	176	162	0	14
2		동탄1지구	283	272	0	11
3	동부권	병점동	60	52	0	8
4		진안동	41	36	2	3
5		기산동	15	11	0	4
6		반정동	7	7	0	0
7		반월동	32	31	0	1
8		화산동	82	65	8	9
9		기배동	36	7	26	3
10		정남면	130	118	1	11
11	서북부권	봉담읍	238	189	27	22
12		매송면	73	41	21	11
13		비봉면	85	52	0	33
14		남양읍	301	144	92	65
15		마도면	119	48	51	20
16		송산면	151	75	62	14
17		서산면	190	124	41	25
18	서남부권	향남읍	304	228	35	41
19		팔탄면	196	140	0	36
20		장안면	179	155	1	23
21		우정읍	219	190	1	28
22		양감면	108	99	0	9
계			3,025	2,246	388	391

자료) 화성시 내부자료

[표 2-22] 형태별 정류장 운영 현황

연번	권역	행정구역	정류장 수		
			쉘터형	지주단독형	합계
1	동탄권	동탄1지구	141	21	162
2		동탄1지구	228	46	274
3	동부권	병점동	43	17	60
4		진안동	31	10	41
5		기산동	12	3	15
6		반정동	4	3	7
7		반월동	21	11	32
8		화산동	39	39	78
9		기배동	13	22	35
10		정남면	80	43	123
11		서북부권	봉담읍	118	112
12	매송면		38	25	63
13	비봉면		38	43	81
14	남양읍		148	146	294
15	마도면		40	61	101
16	송산면		51	81	132
17	서산면		76	85	161
18	서남부권	향남읍	163	146	309
19		팔탄면	79	110	189
20		장안면	69	100	169
21		우정읍	76	120	196
22		양감면	50	58	108
계			1,558	1,302	2,860

자료) 화성시 내부자료

03 버스 승하차 현황

- 2020년 1월 하루 동안의 화성시 내 행정구역별 정류장 승하차 인원을 조사한 결과, 승차인원은 198,536명/일, 하차인원은 188,454명/일로 조사되었음
- 행정구역별 승·하차인원은 동탄1지구의 승차인원이 35,143명, 하차인원이 38,925명으로 가장 많은 승객이 이용하는 것으로 나타나는 반면, 반정동의 승차인원이 63명, 하차인원이 36명으로 가장 적은 승객이 이용하는 것으로 나타남
- 권역별 승·하차인원은 동부권이 151,645명으로 가장 많았으며, 서남부권이 29,870명으로 가장 적은 것으로 나타남

[표 2-23] 행정구역별 정류장 운영 현황

연 번	권 역	행정구역	정류장 수	승·하차인원		
				승 차	하 차	합 계
1	동탄권	동탄1지구	176	36,158	38,925	75,083
2		동탄1지구	283	30,421	29,012	59,433
3	동부권	병 점 동	60	17,949	16,595	34,544
4		진 안 동	41	11,473	9,059	20,532
5		기 산 동	15	1,471	1,435	2,906
6		반 정 동	7	63	36	99
7		반 월 동	32	11,505	9,023	20,528
8		화 산 동	82	5,146	3,794	8,940
9		기 배 동	36	293	498	791
10		정 남 면	130	35,143	28,162	63,305
11		서북부권	봉 담 읍	238	17,909	22,642
12	매 송 면		73	1,502	1,008	2,510
13	비 봉 면		85	1,423	920	2,343
14	남 양 읍		301	11,003	8,266	19,269
15	마 도 면		119	544	1,047	1,591
16	송 산 면		151	1,508	1,391	2,899
17	서 산 면		190	894	902	1,796
18	서남부권	향 남 읍	304	7,559	7,881	15,440
19		팔 탄 면	196	1,522	1,438	2,960
20		장 안 면	179	3,485	4,328	7,813
21		우 정 읍	219	1,313	1,849	3,162
22		양 감 면	108	252	243	495
계			3,025	198,536	188,454	386,990

자료) 화성시 내부자료

나. 철도 이용 현황

01 지하철 이용 현황

- 화성시 내 지하철 노선은 경부선(수도권 1호선) 1개 노선으로 병점역을 통과함
- 병점역의 여객수송 현황은 2018년 기준 승차인원은 5,885,691명, 하차인원은 5,902,735명으로 나타났으며, 하루 평균 16,125명이 승차하고 16,172명이 하차하는 것으로 나타남

[표 2-24] 병점역 여객수송 현황

(단위 : 명, %)

연도		2015	2016	2017	2018
전체 이용객수	승차	5,959,542	5,798,022	5,736,708	5,885,691
	하차	5,951,543	5,822,264	5,754,373	5,902,735
	합계	11,911,085	11,620,286	11,491,081	11,788,426
평균 이용객수	승차	16,328	15,885	15,717	16,125
	하차	16,306	15,951	15,765	16,172
	합계	32,633	31,836	31,482	32,297

자료) 코레일 철도통계연보, 2018

02 고속철도 이용 현황

- 화성시 내 고속철도는 수서평택선(SRT) 1개 노선으로 동탄역을 통과함
- 동탄역의 여객수송 현황은 2018년을 기준 승차인원은 1,343,917명, 하차인원은 1,314,185명으로 나타났으며, 승·하차 이용객수가 전년대비 9.95% 증가하였음

[표 2-25] 동탄역(SRT) 여객수송현황

연도	이용객수		
	승차	하차	합계
2015	-	-	-
2016	-	-	-
2017	1,103,387	1,314,185	2,417,572
2018	1,343,917	1,314,185	2,658,102

자료) 경기도 교통 DB

2.3 혼잡구간 및 통행분담률

가. 혼잡구간 분석

01 주요 교통혼잡축(고속도로, 국도) 현황

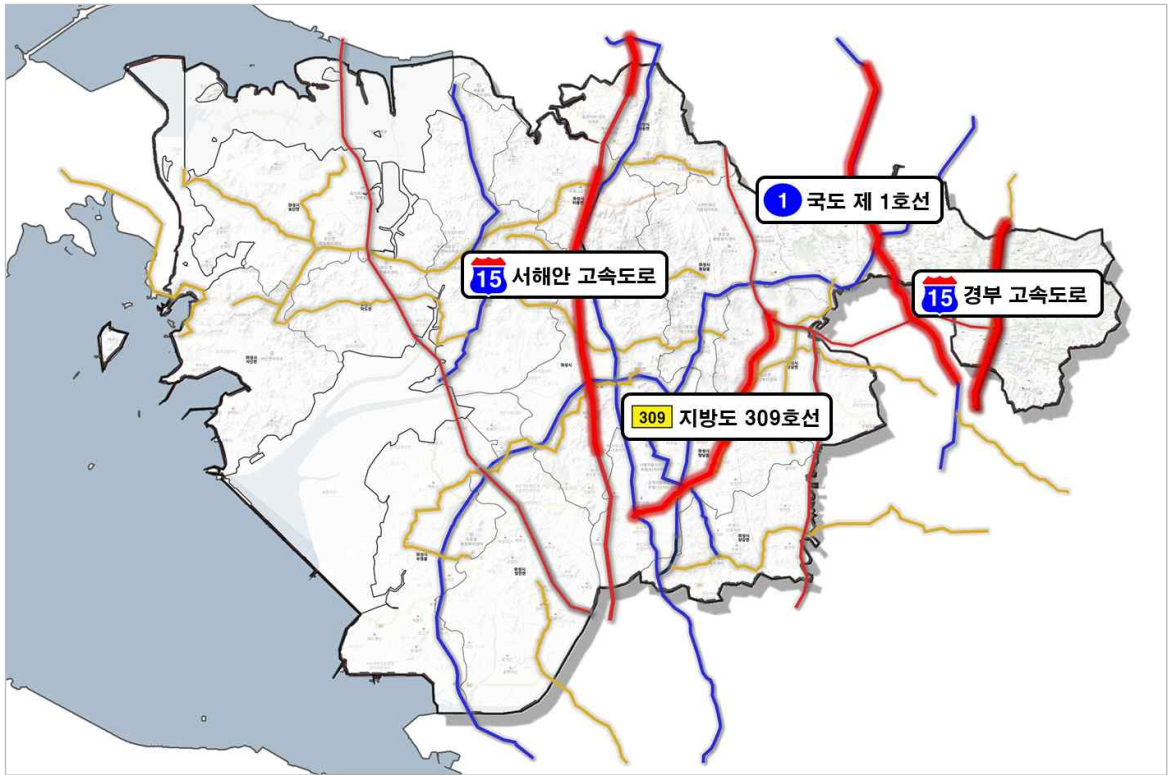
- 주요 교통혼잡축 분석은 화성시 도시교통정비 중기계획(2017~2021)을 참고하였음
- 고속도로의 서비스수준은 B~E로 노선에 따라 혼잡 정도에 차이를 보임
- 경부고속도로와 서해안고속도로의 서비스수준이 E~F로 혼잡이 심각함
 - 서해안고속도로의 발안IC~매송IC 구간 제외
- 국도는 서비스수준은 국도1호선을 제외하고 A~D 수준으로 비교적 양호한 수준을 보임
 - 국도1호선의 서비스수준은 E로 혼잡상태가 심각함

[표 2-26] 주요 가로구간 용량 현황 분석

구분	노선	구간	서비스수준
고속도로	경부고속도로	오산IC ~ 동탄JCT	E
		동탄JCT ~ 기흥IC	E
	서해안고속도로	서평택JCT ~ 발안IC	D
		발안IC ~ 비봉IC	E
	서해안고속도로	비봉IC ~ 매송IC	C
		매송IC ~ 팔곡JCT	E
	팽택~화성고속도로	어연IC ~ 향남IC	B
		향남IC ~ 서오산JCT	C
	수도권제2순환고속도로	동탄JCT ~ 북오산IC	C
		정남IC ~ 봉담IC	D
국도	1호선	서오산JCT ~ 정남IC	B
		오산 ~ 수원	E
	39호선	발안IC ~ 청북IC	C
		청북 ~ 양감	B
		우정 ~ 향남	C
		팔탄 ~ 비봉	D
팔탄 ~ 비봉	D		

국도	43호선	청북 ~ 봉담	A
		덕 ~ 봉담	D
		덕 ~ 봉담	D
		향남 ~ 수원	B
	77호선	우정 ~ 포승	B
		매향 ~ 장안	A
		운평 ~ 조암	A
		장덕 ~ 남양	D
		송산 ~ 비봉	A
	82호선	우정 ~ 팔탄	B
		우정 ~ 팔탄	D
		우정 ~ 청북	A
		청북 ~ 팔탄	A
국지도	82호선	향남 ~ 향남IC	C
		향남IC ~ 오산	B
	84호선	봉담 ~ 수원	B
		화산 ~ 기흥	C
98호선	매송 ~ 수원	D	
지방도	301호선	매향 ~ 우정	A
	302호선	발안 ~ 안중	A
	305호선	수원 ~ 대부	B
	306호선	평택 ~ 오산	B
	309호선	향남 ~ 오산	C
		향남 ~ 수원	E
	310호선	조암 ~ 향남	A
		정남 ~ 오산	C
	311호선	수원 ~ 용인	D
	313호선	안중 ~ 장안	A
	314호선	일반1 ~ 남사	B
	315호선	향남 ~ 오산	C
		태안 ~ 봉담	C
	317호선	오산 ~ 이동	A
동탄 ~ 신갈		B	
지방도	318호선	송산 ~ 서신	A
		향남 ~ 자안	B
	322호선	서신 ~ 남양	C
		향남 ~ 봉담	C

자료) 화성시 도시교통정비중기계획(2017~2021)



[그림 2-11] 주요 혼잡교통축

02 주요 혼잡구간 현황

- 주요 혼잡구간 현황은 2018년 화성시 신호연동화 대상 구간인 남양, 동탄1, 동탄2, 병점, 반월동 5개 지역을 조사한 「화성시 교통신호운영 개선보고서」를 참고하였음
 - 주요 가로망 23개 구간 및 인접 세부 가로망(교차로 306개소) 조사·분석
- 지체시간은 출퇴근 시간과 낮 시간을 평균한 것이며, 혼잡이 예상되는 기준을 D로 하여 혼잡구간 서비스수준은 D~F로 하였음
- 서비스수준 D는 지체 50초 초과 70초 이하이며, 서비스수준 E는 70초 초과 100초 이하, 서비스수준 F는 100초 초과를 기준으로 함

(1) 향남

- 향남읍의 주요 축은 향남로, 발안로, 행정중앙1로, 행정중앙2로, 행정서로, 행정동로, 상신하길로 7개임
- 그 중 개선 후 향남로, 발안로, 행정중앙1로, 행정서로 4곳에서 서비스 수준이 E~F로 아직 혼잡이 완전히 해결되지 않음

[표 2-27] 향남지구 주요교통축 혼잡구간

구 분	지체시간(s/km)	서비스수준
향남로	71.5	E
발안로	83	E
행정중앙1로	133.8	F
행정서로	74.5	E

자료) 교통신호운영 개선 보고서,2019

(2) 남양

- 남양의 주요교통축인 남양로, 시청로, 남양성지로, 주석로, 현대기아로, 역골중앙로, 역골동로 6곳에서 개선 후 서비스수준 D로 나타났음

[표 2-28] 남양지구 주요교통축 혼잡구간

구 분	지체시간(s/km)	서비스수준
남양로	58.9	D
시청로	57.6	D
남양성지로, 주석로	61.1	D
현대기아로	56.2	D
역골중앙로	53.1	D
역골동로	62.7	D

자료) 교통신호운영 개선 보고서,2019

(3) 동탄 2도시

- 동탄 2도시의 주요교통축인 동탄순환대로, 동탄대로, 동탄기흥로, 동탄청계로, 동탄치동천로, 동탄 시범길 6곳에서 개선 후 서비스수준 D~E로 나타났음

[표 2-29] 동탄2지구 주요교통축 혼잡구간

구 분	지체시간(s/km)	서비스수준
동탄순환대로	88.7	E
동탄대로	82.9	E
동탄기흥로	82.2	E
동탄청계로	70.9	E
동탄 치동천로	69.9	D
동탄대로 시범길	98.7	E

자료) 교통신호운영 개선 보고서,2019



[그림 2-12] 주요 혼잡구간

03 주요 혼잡교차로 현황

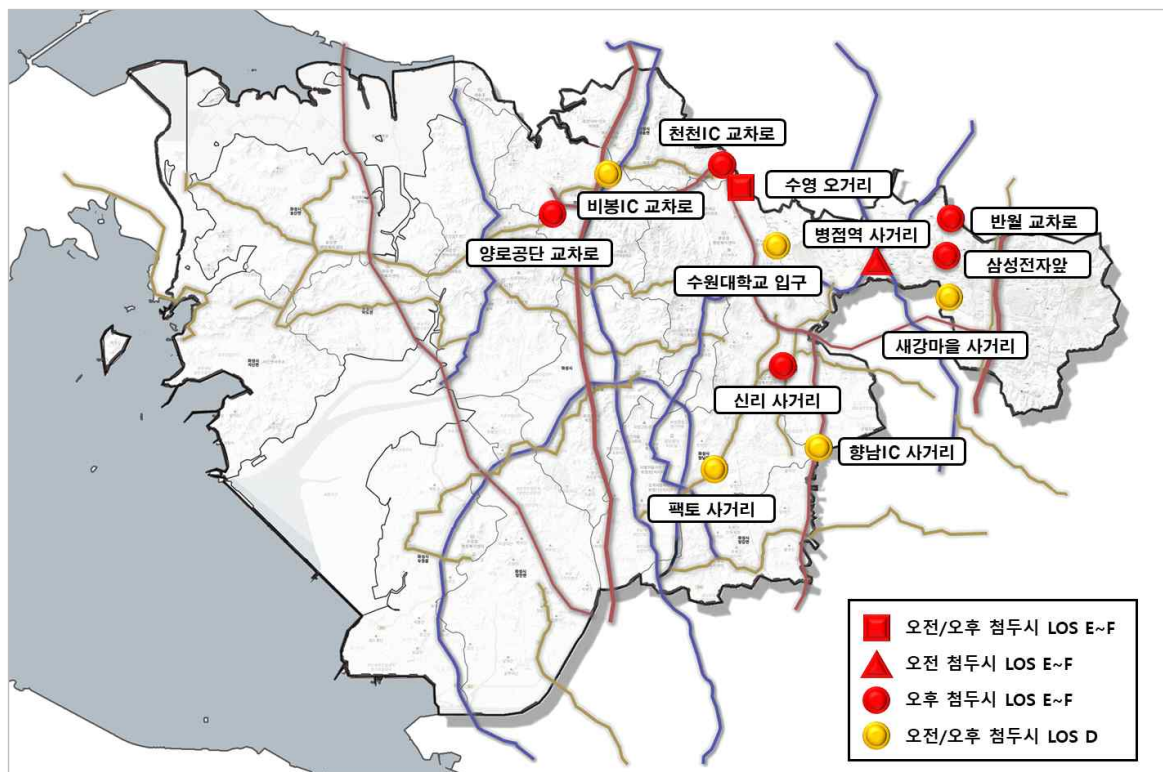
- 화성시 관내 주요 교차로 서비스 수준 분석결과 7개 교차로에서 서비스수준이 E 이상으로 나타났으며, 12개 교차로에서 서비스수준 D 이상으로 분석됨
 - 오전 첨두시 수영오거리와 병점역 사거리에서 서비스수준 F로 분석되었음
 - 오후 첨두시에는 양로공단 교차로, 천천IC, 수영오거리, 신리사거리, 삼성전자앞, 반월교차로에서 서비스수준 E~F로 분석되었음
 - 그 외, 비봉IC, 향남IC, 수원대학교 입구 등에서 서비스수준이 D로 분석되었음
- 화성시 주요 교차로 혼잡구간은 화성시 동쪽에 많이 분포하고 있으며, 수영오거리, 삼성전자앞, 반월교차로 3개소는 서비스수준 F로 분석되어 교통혼잡이 심각한 것으로 나타남

[표 2-30] 관내 주요 교차로 교통량 현황분석

교차로명	교차로 형태	서비스수준(LOS)	
		오전첨두시(08-09)	오후첨두시(17-18)
서신 교차로	4지 교차로	A	A
마산리 입구	4지 교차로	A	A
사강 입구	3지 교차로	B	B
마도 교차로	4지 교차로	B	B
수작이 교차로	4지 교차로	B	C
양로공단 교차로	3지 교차로	A	E
양로 교차로	3지 교차로	B	B
비봉IC 교차로	4지 교차로	D	D
천천IC 교차로	3지 교차로	B	E
오목천삼거리	3지 교차로	B	B
수영오거리	5지 교차로	F	F
성혜원 입구	4지 교차로	C	B
수정동남메리트	4지 교차로	C	C
상리사거리	4지 교차로	C	C
중외제약 앞	4지 교차로	C	C
신리사거리	4지 교차로	D	E
백토사거리	4지 교차로	C	D
발안삼거리	3지 교차로	A	A

발안IC 입구	4지 교차로	C	C
해창삼거리	3지 교차로	B	B
신안 주공10	4지 교차로	B	B
진안 주공11	4지 교차로	B	B
송화초교 앞	4지 교차로	C	C
새강마을사거리	4지 교차로	C	D
영천 교차로	4지 교차로	B	C
한미약품사거리	4지 교차로	C	C
영천사거리	4지 교차로	C	C
삼성전자앞	3지 교차로	B	F
반월교차로	3지 교차로	D	F
병점역사거리	4지 교차로	F	C
향남IC 교차로	4지 교차로	D	D
수원대학교 입구	3지 교차로	D	C

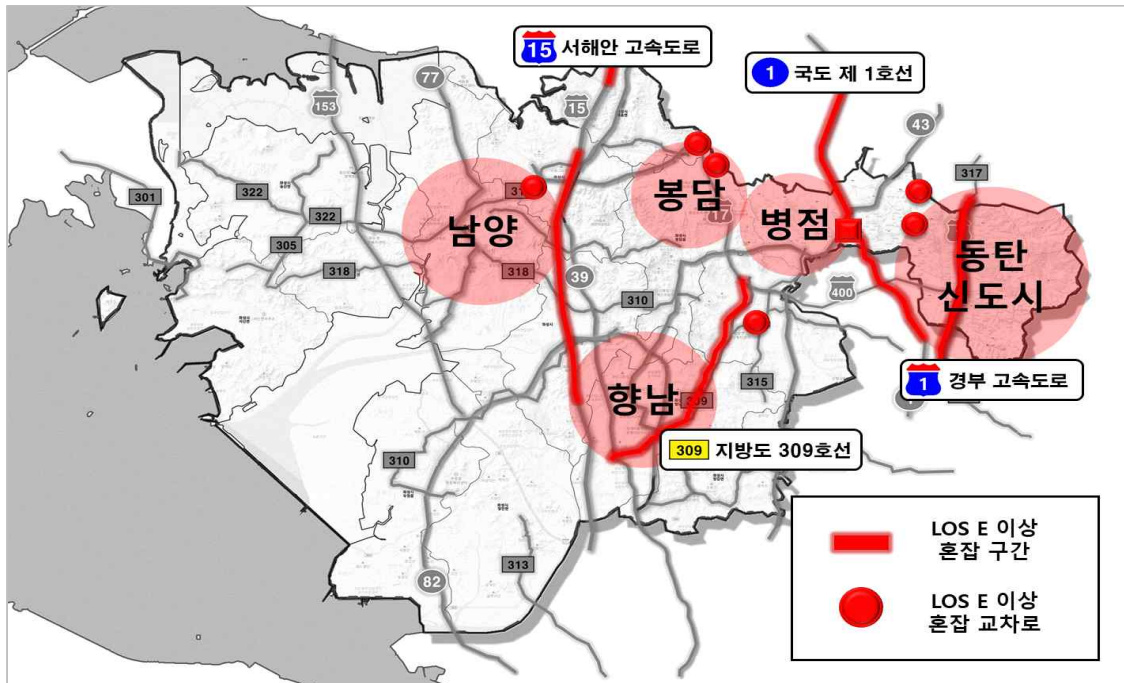
자료) 화성시 도시교통정비중기계획(2017~2021)



[그림 2-13] 주요 혼잡교차로

04 혼잡구간 및 교차로 분석결과

- 화성시의 혼잡 축(고속도로, 국도), 혼잡구간, 혼잡교차로 분석 결과 동탄, 남양, 향남, 병점 등 주요 도심지를 중심으로 교통혼잡이 발생하고 있음
- 혼잡 축으로는 경부고속도로, 서해안 고속도로, 국도 제1호선에서 지속적인 혼잡이 발생하고 있음
- 혼잡구간으로는 지방도 309호선에서 교통혼잡이 심화
- 동탄, 남양, 향남, 병점, 봉담 등 신도시에서는 현재 교통혼잡이 발생하고 있으며, 지속적인 택지개발 사업으로 인구 및 차량대수가 증가하고 있어 앞으로 교통혼잡이 지속되거나 심화될 것으로 보임



[그림 2-14] 화성시 혼잡구간

나. 통행분담률

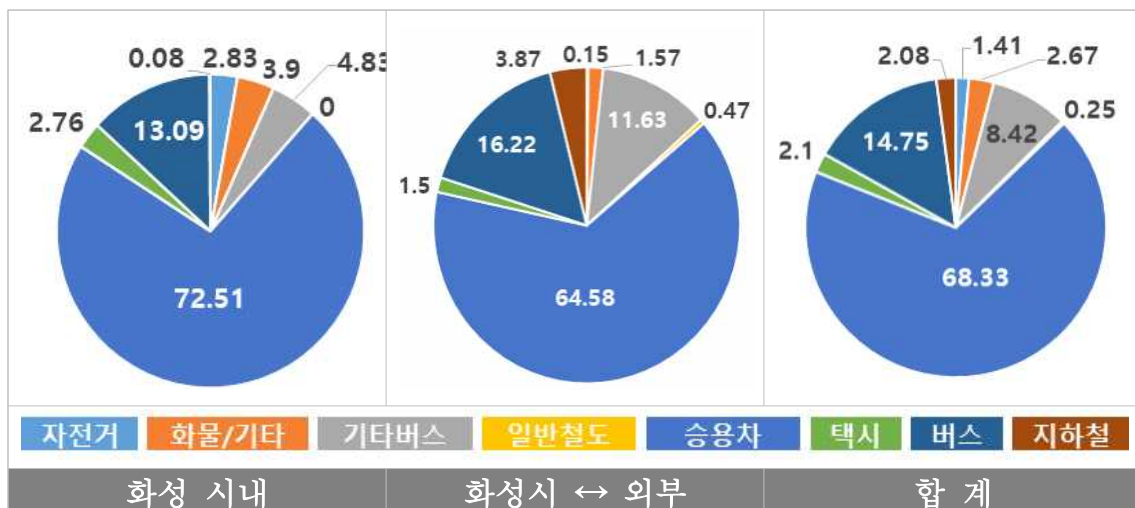
01 수단별 통행분담률 현황

- 화성시 총 수단통행량 비율은 승용차의 통행분담률이 68.33%로 가장 높은 것으로 나타났으며, 버스, 기타 버스 순으로 높은 비중을 차지하는 것으로 나타남
- 대중교통 분담률은 버스 14.75%, 지하철 2.08%로 나타나며 대중교통 분담률은 총 16.83%로 나타남

[표 2-31] 화성시 수단별 통행량

구분	화성 시내		화성시 ↔ 외부		합계	
	통행량	구성비(%)	통행량	구성비(%)	통행량	구성비(%)
자전거	23,670	2.83	1,381	0.15	25,051	1.41
화물/기타	32,677	3.90	14,695	1.57	47,372	2.67
기타버스	40,402	4.83	108,760	11.63	149,162	8.42
일반철도/KTX	0	0.00	4,368	0.47	4368	0.25
승용차	607,132	72.51	603,773	64.58	1,210,905	68.33
택시	23,083	2.76	14,066	1.50	37,149	2.10
버스	109,634	13.09	151,672	16.22	261,306	14.75
지하철	667	0.08	36,166	3.87	36833	2.08
합계	837,265	100.00	934,881	100.00	1,772,146	100.00

자료) 2018년 수도권 교통분석 기초자료, 2018, 5, 수도권교통본부



[그림 2-15] 수단별 통행량

02 인접 지자체 버스이용률 비교

- 인접 지자체(수원, 안산, 용인, 오산, 평택)의 수단통행량과 버스통행량 및 버스운영실태(시내버스 노선수, 인가대수)를 화성시와 비교
- 1인당 총 수단통행량은 2.34통행/일 인접 지자체보다 높은 수준이지만, 1인당 버스 통행량은 0.34통행/일로 인접 지자체에 비해 낮은 수준임

[표 2-32] 인접 지자체와 버스통행량 비교

구분		화성	수원	안산	용인	오산	평택
인구(인)		758,722	1,218,843	720,105	1,026,126	228,059	504,485
수단 통행량	총 통행 (통행/일)	1,772,146	2,824,763	1,662,594	2,348,838	457,526	1,130,033
	인당 통행 (통행/인)	2.34	2.32	2.31	2.29	2.01	2.24
버스 통행량	총 통행 (통행/일)	261,306	696,552	304,179	422,386	80,654	116,776
	시내 통행 (통행/일)	109,634	420,718	223,178	239,129	36,995	90,476
	서울 통행 (통행/일)	35,743	81,434	8,681	66,565	2,575	607
	인당 총통행 (통행/인)	0.34	0.57	0.42	0.41	0.35	0.23
버스분담율(%)		14.75	24.66	18.30	17.98	17.63	10.33

자료) 경기도 시내버스 도민서비스 평가대상 조사연구(안), 2019.04.

- 천명 당 노선의 수는 평택시가 0.20 노선/천명으로 가장 높았으며, 천명 당 인가대수는 수원시가 0.99대수/천명으로 가장 높음

[표 2-33] 인접 지자체 시내버스(관내) 노선수, 인가대수 비교

구분	화성	수원	안산	용인	오산	평택
인구(인)	758,722	1,218,843	720,105	1,026,126	228,059	504,485
총 노선수	99	114	59	107	19	102
총 인가대수	277	1,212	597	404	83	265
천인당 노선수	0.13	0.09	0.08	0.10	0.08	0.20
천인당 인가대수	0.37	0.99	0.83	0.39	0.36	0.53
노선당 인가대수	2.80	10.63	10.12	3.78	4.37	2.60

자료) 경기도 시내버스 도민서비스 평가대상 조사연구(안), 2019.04.

2.4 교통사고 현황

가. 사고 현황 개요

- 2018년 한 해 동안 화성시의 교통사고 발생 건수는 총 2,716건으로 조사되었으며, 그 중 사망자수는 59명(2.17%), 부상자수는 435명(16.02%)으로 조사됨
- 전년(2017년)과 비교하여 교통사고 건수는 16건(0.59%) 감소하였으며, 사망자수는 1명(1.67%), 부상자수는 94건(2.16%) 감소하였음
- 유형별 교통사고 중 차대차 사고가 426건(80.3%)으로 가장 많은 것으로 나타났으며 차량단독은 다음으로 차대사람은 426건(15.7%), 차량단독은 108건(4.0%)으로 나타남
- 유형별 교통사고 중 사망자수 또한 차대차 사고가 25명(42.4%)으로 가장 많으며 그 다음으로 차량단독 19명(32.2%), 차대사람 15명(25.4%)로 나타남

[표 2-34] 화성시 최근 5년 교통사고 건수

연도	발생건수 (건)	사망자수 (명)	부상자수			
			(명)	구성비(%)		
				중상자수	경상자수	부상신고자수
2014	2,222	75	3,601	953	2,456	192
2015	2,501	59	4,077	1,048	2,812	217
2016	2,511	46	4,122	987	2,834	301
2017	2,732	60	4,351	944	3,142	265
2018	2,716	59	4,257	940	3,053	264

자료) 교통사고분석시스템(TAAS)



[그림 2-16] 최근 5년 교통사고 현황

[표 2-35] 화성시 사고유형별 교통사고(2018년)

구분		발생건수				사망자수			
		(건)	구성비(%)			(명)	구성비(%)		
			화성시	경기	전국		화성시	경기	전국
합 계		2,716	100.0	100.0	100.0	59	100.0	100.0	100.0
차대 사람	소계	426	15.7	18.9	20.8	15	25.4	38.3	38.2
	횡단중	160	5.9	7.2	8.5	9	15.3	21.2	21.0
	차도통행중	31	1.1	1.6	2.2	3	5.1	5.6	5.4
	길가장자리구역 역통행중	7	0.3	0.8	1.5	0	0.0	0.6	1.8
	보도통행중	20	0.7	0.9	1.0	0	0.0	1.3	1.1
	기타	208	7.7	8.3	7.7	3	5.1	9.6	8.8
차대차	소계	2,182	80.3	76.8	74.6	25	42.4	42.8	39.8
	정면충돌	87	3.2	3.1	3.0	3	5.1	5.5	6.2
	측면충돌	880	32.4	31.2	35.1	6	10.2	13.3	14.4
	추돌	523	19.3	17.7	16.9	9	15.3	11.5	10.7
	기타	656	24.2	23.7	18.5	7	11.9	12.4	8.5
	후진중충돌	36	1.3	1.2	1.2	0	0.0	0.1	0.1
차량 단독	소계	108	4.0	4.3	4.6	19	32.2	18.9	22.0
	공작물충돌	61	2.2	1.5	1.7	14	23.7	11.5	10.8
	주/정차차량 충돌	1	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0
	도로이탈 추락	1	0.0	0.1	0.2	0	0.0	1.2	2.9
	도로이탈 기타	0	0.0	0.0	0.1	0	0.0	0.1	0.9
	기타	34	1.3	2.2	1.9	3	5.1	3.4	3.8
	전도	8	0.3	0.4	0.6	0	0.0	1.8	2.7
	전복	3	0.1	0.1	0.1	2	3.4	0.9	0.9
철길	소계	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.1
건널목	철길건널목	0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.1

자료) 도로교통공단(TAAS)

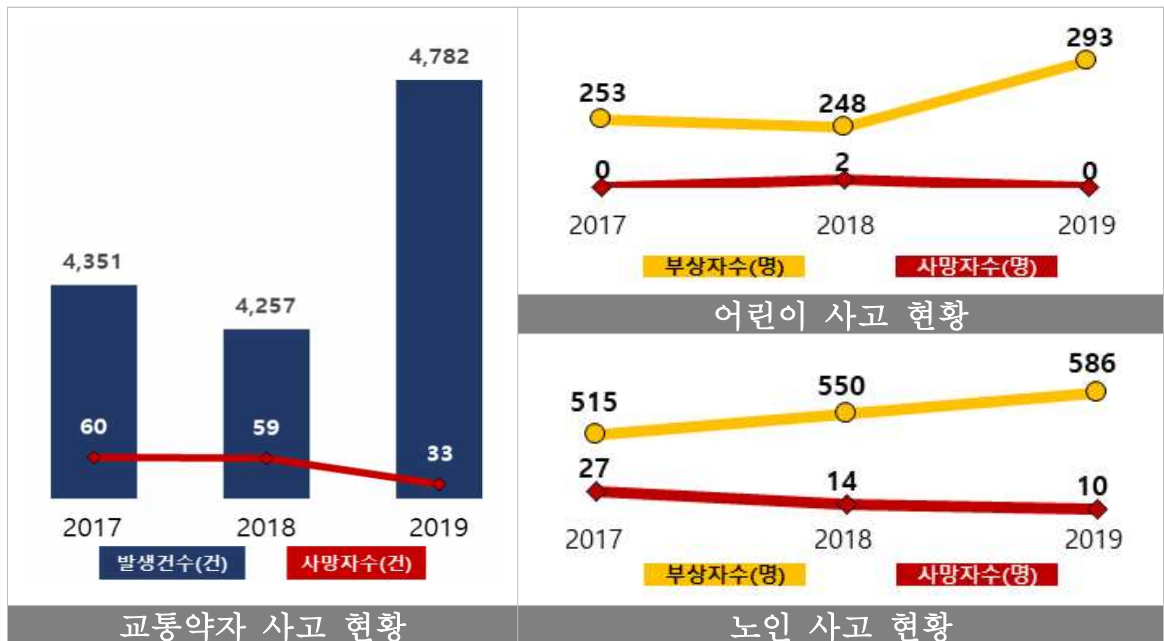
나. 교통약자 사고 현황

- 2017년부터 2019년까지 최근 3년간 화성시의 교통약자(어린이 및 노인) 사고 현황을 조사하였음
- 교통약자 사망자수는 감소하고 있으나 부상자수는 지속적으로 증가하고 있음
 - 어린이 사고의 경우 2019년을 기준으로 부상자수는 전년대비 18.15% 증가하였지만 사망자수는 0명으로 조사되었음
 - 노인사고의 경우 2019년을 기준으로 전년대비 6.55% 증가하여 지속적으로 증가하고 있지만 사망자수는 감소하고 있음

[표 2-36] 화성시 교통약자 사고 현황

사고년도		사망자수(명)	부상자수(명)	증감율(%)
2017	합 계	60	4,351	
	어 린 이	0	253	-
	노 인	27	515	
2018	합 계	59	4,257	-2.16
	어 린 이	2	248	-1.98
	노 인	14	550	6.80
2019	합 계	33	4,782	12.33
	어 린 이	0	293	18.15
	노 인	10	586	6.55

자료) 도로교통공단(TAAS)



[그림 2-17] 교통약자 사고 현황

2.5 중차량 통행량

- 2018년을 기준으로 화성시 중차량 통행률은 동부생활권이 평균 15.5%, 서부생활권이 31.3%로 나타남
- 서부생활권에서 전국 중차량 통행률 25.7%에 비해 높은 통행비율을 보임
 - 정남(35.3%), 마도(35.3%), 양감(39.0%), 우정(42.6%), 장안(35.2%), 향남(35.5%)

[표 2-37] 차종별 통행 비율

구 분		승용차 비율(%)	버스 비율(%)	중차량 비율(%)
동부 생활권	평 균	82.4	2.2	15.5
	동 탄	84.0	2.6	13.4
	병 점	84.3	2.7	13.0
	화 산	78.8	1.3	20.0
서부 생활권	평 균	64.7	1.8	31.3
	매 송	73.6	2.1	24.4
	봉 답	77.1	2.5	20.4
	정 남	63.7	1.0	35.3
	마 도	63.3	1.4	35.3
	비 봉	71.4	2.0	26.6
	남 양	69.9	1.5	28.6
	송 산	73.3	2.5	24.1
	양 감	30.3	0.8	39.0
	우 정	54.9	2.5	42.6
	장 안	65.3	2.1	35.2
	팔 탄	70.3	1.7	28.0
	향 남	63.6	0.9	35.5
화성시		68.3	1.8	28.1
전 국		63.6	2.6	25.7

2.6 주차장 현황

- 화성시 내 주차장은 노상주차장, 노외주차장과 부설주차장이 설치되어 있음
- 2019년을 기준으로 하여 총 25,699개소(476,666면)가 설치되어 있으며, 전년과 비교하여 2.88%(1.81%) 증가하였음
- 공영으로 운영되는 노상주차장의 경우 34개소(3,104면)가 설치되어 있음
- 노외주차장의 경우 공영은 39개소(4,405면)가 설치되어 있고 민영은 79개소(5,802면)가 설치되어 있음
- 부설 주차장의 경우 25,547개소로 총 463,355면이 있으며 화성시 내 주차장의 대부분을 차지함

[표 2-38] 화성시 주차장 현황

연도	합계		노상		노외				부설	
			공영		공영		민영			
	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수	개소	면수
2015	20,439	275,716	10	563	26	3,286	45	3,322	20,358	268,545
2016	23,171	340,195	19	992	50	4,745	67	4,608	23,035	329,850
2017	23,270	340,195	19	992	50	4,745	67	4,608	23,134	329,850
2018	24,980	468,175	25	1,469	37	4,424	61	4,317	24,857	457,965
2019.7	25,699	476,666	34	3,104	39	4,405	79	5,802	25,547	463,355

자료) 화성시 교통지도과

2.7 현황분석 시사점

가. 주요 현황분석 결과

01 교통현황 분석 결과

- 경부, 서해안, 평택화성, 평택시흥, 수도권제2순환 고속도로 5개 노선이 주 교통축을 이루며, 화성시와 수도권 전역을 연계하는 광역기능 제공
- 5개 국도 노선이 화성시 남북방향을 연결하고, 국가지원지방도 4개, 지방도 13개 노선이 화성시내 간선 및 보조간선 축을 이루고 있음
- 최근 개통된 비봉매송간 고속도로가 개통되었지만 동~서를 잇는 광역교통 노선이 부족하여 지방도 의존비율이 높음
- 최근 택지개발사업으로 동탄, 남양, 향남, 병점 등을 중심으로 인구 및 차량 대수가 증가하여 도심지 중심으로 교통혼잡 발생
- 동탄, 향남 등 신도시 및 간선도로에서 출퇴근시 교통량 증가로 교통 혼잡 심화
- 승용차의 통행분담률이 68%로 가장 높으며, 버스와 지하철을 포함한 대중교통의 수단분담률은 16%로 대중교통 분담률이 낮음
 - 버스 분담률이 14.8%로 수원(24.7%), 안산(18.3%), 오산(17.6%)에 비해 낮음
- 화성시 내 중차량 통행비율은 28.1%로 전국평균(25.7%)에 비해 높은 편이며, 특히 서부생활권이 31.3%로 많은 중차량 통행량을 보임

02 교통사고 분석 결과

- 화성시 내 전체 교통사고 건수는 2018년을 기준으로 2,716건 발생하였으며, 이는 최근 5년간 사고를 분석하였을 경우 지속적으로 증가하고 있는 추세
- 다만, 2018년에는 전년대비 0.59% 감소하였음
- 사망자수는 감소하는 추세를 보이고, 부상자수는 증가하는 추세를 보이고 있어 사고 심각도는 줄어들지만 경미한 사고는 지속적으로 증가하고 있는 것으로 분석됨
- 특히 어린이와 노인 등 교통약자의 부상자수가 지속적으로 증가하고 있어 교통약자의 안전을 위한 대책 마련이 필요

3. 화성시 지능형교통체계(ITS) 현황

3.1 도시안전센터 현황

가. 도시안전센터 운영현황

01 도시안전센터 개요

- 위치 : 화성시 남양읍 남양로 708(남양리 2147번지)
- 주요시설 : 교통시스템, 방범시스템, U-City 총괄 운영실

[표 2-39] 도시안전센터 층별 시설

구 분	면적(m ²)	주요 시설
지상 4층	851.79	교통지도과, 대중교통과, 평생학습과, 교통행정과
지상 3층	457.95	스마트시티과, 브리핑실
지상 2층	895.18	상황실, 경찰실, 운영사무실, 휴게실
지상 1층	863.51	정보통신실, 소화실, 경비실, 창고
지하 1층	881.73	주차장, 기계/전기실, 창고, 지열실
합 계	3,950.16	-

- 교통 : 교통정보 수집/제공시스템, 버스정보시스템, 교통신호제어시스템
- 방범 : 방범 영상, 생활안전 영상, 재난재해 영상
- U-City : 환경, 미디어, 상수도, 통신망



[그림 2-18] 화성시 도시안전센터

02 조직 및 업무

(1) 조직체계

- 2020년 8월 말 기준으로 도시안전센터에서는 5개 과가 업무를 수행하고 있으며, 도시안전센터에서 분리된 대중교통혁신추진단에 3개 과가 있음
 - 도시안전센터 : 스마트시티과, 평생학습과, 교통행정과, 대중교통과, 교통지도과
 - 대중교통혁신추진단 : 버스혁신과, 철도트램과, 첨단교통과
- ITS 관련 업무는 대중교통혁신추진단의 첨단교통과에서 담당하고 있으며, 시스템의 운영 및 유지관리는 도시안전센터 내 운영인원(계약업체)이 수행하고 있음



[그림 2-19] 도시안전센터와 대중교통혁신추진단 조직체계

(2) 팀별 주요업무

- 첨단교통과의 업무는 아래와 같음

[표 2-40] 첨단교통과 팀별 주요 업무

팀 명	주요 업무
교통정보팀	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트 ICT 사업 · 공유 퍼스널모빌리티(PM) 사업 · 통합 교통서비스 (화성 MaaS) 사업 추진 ○ 지능형교통체계(ITS) 구축 및 운영 ○ 버스정보시스템(BIS) 구축 및 운영 ○ 교통약자 대중교통 안전서비스 ○ 주차 통합관제시스템 구축 및 운영 ○ 택지개발지구 ITS 및 BIS 구축협의
스마트택시팀	<ul style="list-style-type: none"> ○ 택시운송사업, 브랜드택시 및 행복택시 사업 및 운영 ○ 자동차 대여사업, 택시 · 사업용자동차 불법행위 단속 및 처분 ○ 택시센터 및 승강장 등 설치 및 운영 ○ 택시교통 연계 수요응답형 교통추진

스마트교통팀	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 자율주행자동차 실증사업 추진 및 업무협의 ◦ C-ITS 계획수립 및 사업추진 ◦ 긴급차량 우선신호, 온라인 신호제어시스템, 감응신호제어시스템 구축 ◦ 신호DB 개선 및 교통신호체계 운영 ◦ 택지지구 신호제어시스템 구축협의
--------	---

나. 대중교통혁신추진단

01 개요

- 화성시 내 급격한 인구증가에 대한 대응과 대중교통 문제해결을 위해 신설
 - 대규모 택지조성 계획으로 인한 시민의 이동권 보장을 위해 대중교통의 신설 및 확충 문제해결 시급
 - 수원시 등 유사 규모의 지방자치단체에 비해 버스와 철도 분담률이 현저히 낮음
 - 국가공모사업 및 수요응답형 교통사업추진 등 첨단 대중교통체계 개편추진

02 대중교통혁신추진단 신설 목적

- 무상교통 추진
 - 지방자치법 제9조에 따른 지방자치단체의 사무 중 주민의 복지증진을 위해 자가용이 없는 시민들의 이동권 보장과 시민의 대중교통 이용률 확대정책 필요
- 버스 공영제 추진
 - 수익 여부에 따라 노선신설이 가능한 버스 민영제 체제에서는 화성시와 같이 대규모 신도시로 개발되는 지역에서는 대중교통 수요에 대응할 수 없어 버스 공영제로 전환이 필요
- 철도 유치
 - 화성시 서부권은 국제테마파크, 송산그린시티 등 상주(계획)인구 약 30만명 이상으로 광역교통인프라 확충과 지역의 균형발전을 위해 광역 철도망 필요한 실정
- 동탄도시철도(트램) 사업 추진
 - 현재 경기도 철도건설과에서 해당 사업을 수행하나, 화성시에서 행정절차를 이행하여야 하며, 이후 설계와 건설 준비 등 2027년 개통을 목표로 철저한 준비가 필요
- 교통정보 사업 추진
 - 첨단교통 분야에 대한 지속적인 요구에 대비하고 택지개발사업 추진에 따른 교통분야 업무협의 및 교통정보 시설물 증가로 체계적인 관리체계 수립 필요
 - 시민 맞춤형·참여형 교통서비스 제공을 위해 중앙부처의 비전 파악과 신속한 대처 및 기획추진 필요
- 수요응답형 교통사업 추진
 - 주민들의 접근성·편의성 증대와 기존 버스노선의 문제점 보완, 버스와 택시의 장점을 가진 신개념 수요응답형 교통체계 도입 필요성 대두

- 빅데이터 기반 교통수요분석 플랫폼 구축 및 활용하여, 체계적인 대중교통 체계개편 필요
- 스마트교통 사업 추진
 - 택지개발지구의 교통신호 불편사항을 해결하기 위해 딥러닝, 사물인터넷 등 신규 IT기술을 접목한 교통관리시스템 도입 필요성 대두
 - 자율주행차량의 도입에 대응하기 위한 업무와 긴급차량 출동 지원시스템 도입 필요성 절실

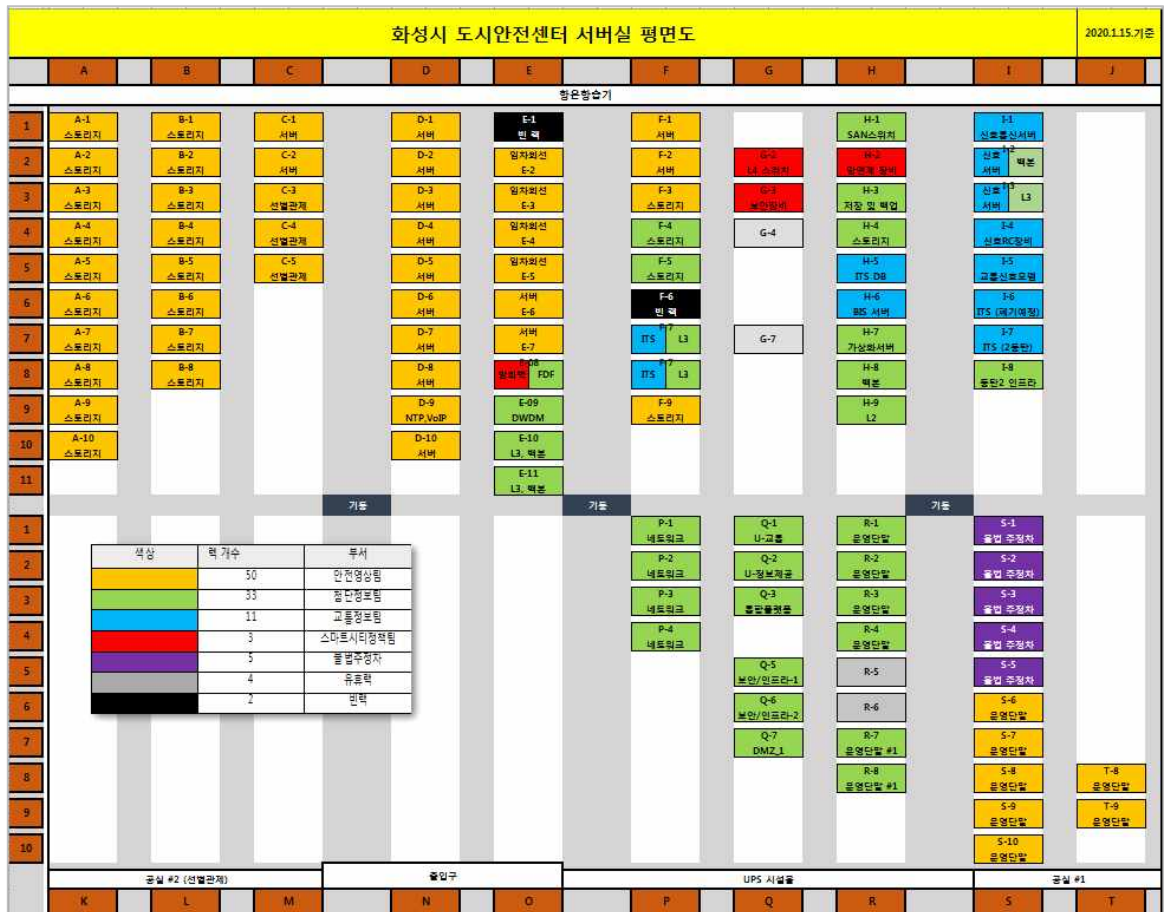
다. 센터시스템 현황

- 센터시스템은 교통정보시스템, 버스정보시스템, 신호제어시스템으로 구성됨
- 각 시스템별로 서버 및 백업스토리지, 운영단말이 구축되어 있으며, 버스정보시스템과 교통정보시스템은 가상화서버를 구축하고 있음

[표 2-41] 센터 하드웨어 구축 현황

	물품명	대수	비고
신호	신호 DB서버	1	
	신호 제어서버	1	
	신호 통신서버(동탄1)	4	
	연계 서버	1	
	백업 서버	1	
	백본 스위치	1	
	L2 스위치	2	
	L3 스위치	2	
	SAN 스위치	1	
	RC 및 집합형 모뎀	1	
	스토리지 (신호DB서버)	1	
	스토리지 (신호백업서버)	1	
	NTP (시각동기화장치)	1	
	운영단말	2	
BIS	연계 서버	1	가상화 서버
	DB서버	2	
	가공서버	1	
	통신서버	5	
	FTP서버	1	
	백업서버	1	
	NAS	1	
	백업스토리지	1	
	L2스위치	1	
	연계라우터	1	
	운영단말	2	

ITS	경기도/비봉매송 연계서버	1	가상화 서버
	경찰청 연계서버	1	
	교통정보 가공서버	1	
	VDS 통신서버	1	
	VMS 통신서버	1	
	CCTV 통신서버	1	
	CCTV 스트리밍서버	12	
	FTP서버	1	
	ITS_DB 서버	1	
	ITS_교차로 영상분석 서버	1	
	운영단말	3	
	교통 수요분석 운영단말	1	
	L2스위치	3	
	L3스위치	3	

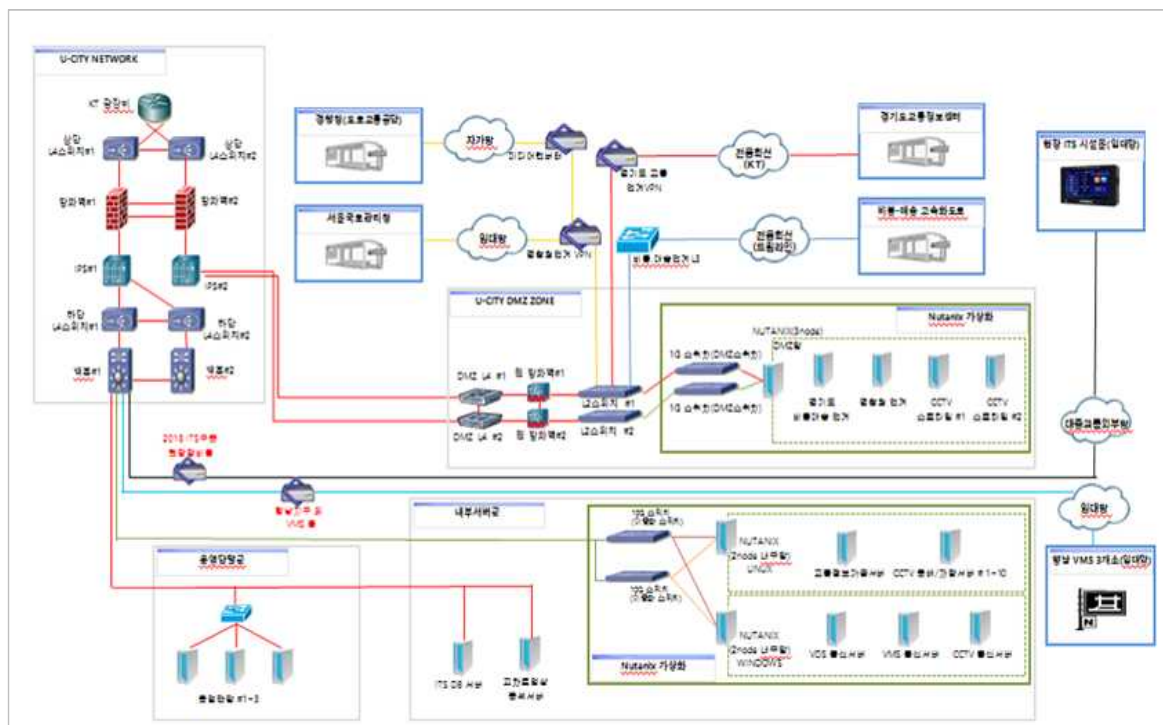


[그림 2-20] 도시안전센터 서버실 평면도

3.2 교통정보시스템 현황

가. 교통정보시스템 구성도

- 화성시 교통정보시스템은 운영단말, 네트워크 장비, 서버, 외부연계 장비, 현장시설물로 구성되어있음
 - 서버 : DB서버, 교차로 영상 분석서버, 교차로정보 가공서버, CCTV 저장서버, VDS 통신서버, VMS 통신서버, CCTV 통신서버
 - 외부연계 : 경찰청(도로교통공단), 서울지방국토관리청, 경기도 교통정보센터, 비봉-매송 고속화도로
- 화성시의 교통정보 수집원은 화성시에 구축된 시설물로 수집하는 자체수집원(VDS, CCTV)과 외부기관과 연계하여 교통정보를 수집하는 외부연계 데이터(경찰청, 서울지방국토관리청, 경기도 교통정보센터)가 있음
 - 자체수집원 : 영상식 VDS, 루프식 VDS, 교통정보용 CCTV
 - 외부연계 데이터 : 경찰청 UTIC(도시교통정보센터, Urban Traffic Information Center)에서 제공하는 데이터, 서울지방국토관리청에서 국토관리사업으로 구축하여 수집·제공하는 데이터, 경기도에서 외부기관과 연계하여 수집·제공하는 데이터



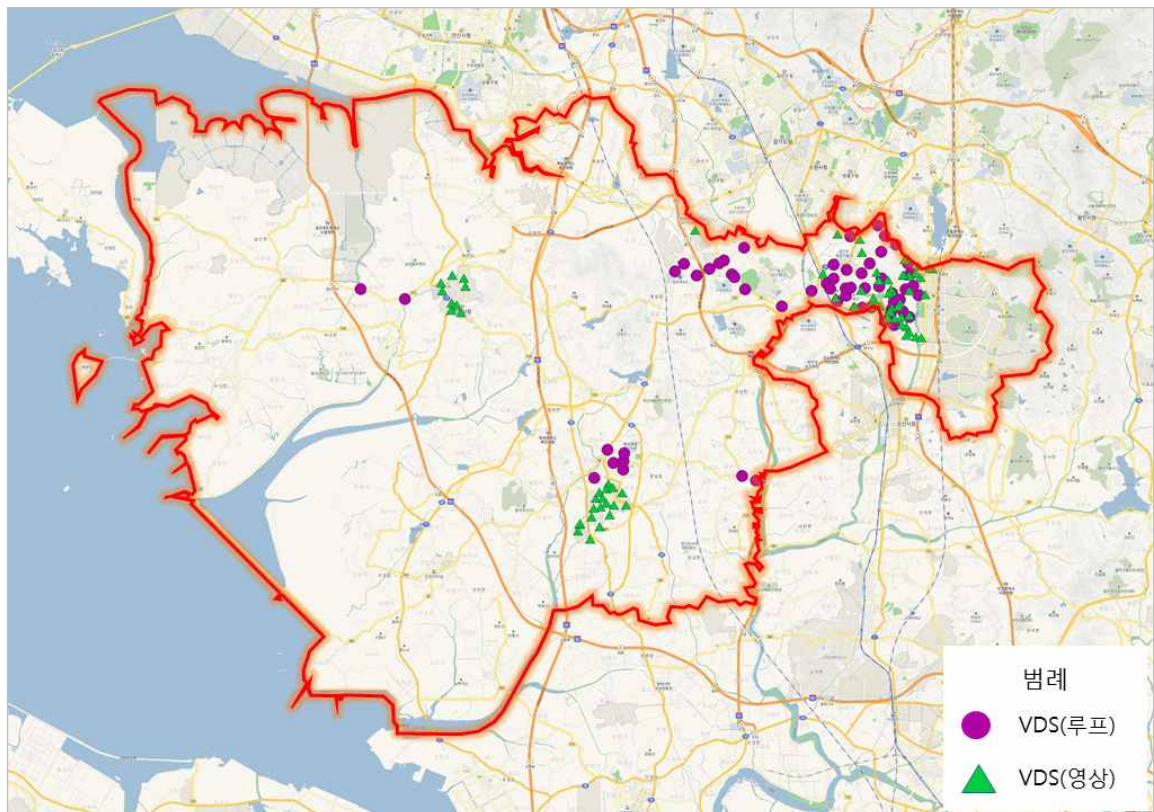
[그림 2-21] 교통정보시스템(ITS) 구성도

나. 교통정보 수집장치 설치 현황

- 교통정보 수집장치는 영상식 VDS와 루프식(신호용) VDS가 있으며, 실시간 교통상황 모니터링을 위한 교통정보용 CCTV가 있음
- VDS는 영상식 82개, 루프식(신호용) 69개로 총 151개가 설치되어 있으며, 교통 CCTV는 66개가 설치되어 있음
- 교통정보수집장치는 동탄신도시와 향남신도시, 남양신도시 사업을 통해 설치하여 주요 신도시에 설치되어 있고, 자체사업으로 봉담읍에 설치되어 있음

[표 2-42] 교통정보 수집장치 설치 현황

구 분		소계	동탄1	동탄2	향남2	남양	서울청 이관	자체 사업
VDS	영상식	82	50	—	19	9	4	—
	루프식	69	9	—	—	—	—	60
교통 CCTV		66	13	—	11	8	4	30
합 계		217	72	—	30	17	8	90



[그림 2-22] 교통정보 수집장치(VDS) 형식별 설치지점

01 영상식 VDS

- 영상식 VDS는 현재 자가망으로 78개, 임대망 4개로 총 82개 설치되어 정보를 수집하고 있음
- 2018년 동탄2지구에 설치된 26개의 VDS는 인수 전으로 아직 화성시에서 관리하지 않고 있음

[표 2-43] 영상식 VDS 설치 현황

연번	시설물명	설치지역	통신망	사업구분	준공년월	비고
1	VDS 01	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
2	VDS 02	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
3	VDS 03	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
4	VDS 04	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
5	VDS 05	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
6	VDS 06	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
7	VDS 07	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
8	VDS 08	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
9	VDS 09	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
10	VDS 10	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
11	VDS 11	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
12	VDS 12	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
13	VDS 13	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
14	VDS 14	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
15	VDS 15	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
16	VDS 16	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
17	VDS 17	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
18	VDS 18	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
19	VDS 19	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
20	VDS 20	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
21	VDS 21	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
22	VDS 22	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
23	VDS 23	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
24	VDS 24	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
25	VDS 25	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	

26	VDS 26	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
27	VDS 27	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
28	VDS 28	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
29	VDS 29	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
30	VDS 32	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
31	VDS 33	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
32	VDS 34	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
33	VDS 35	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
34	VDS 36	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
35	VDS 37	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
36	VDS 38	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
37	VDS 39	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
38	VDS 40	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
39	VDS 41	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
40	VDS 42	반정동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
41	VDS 43	반정동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
42	VDS 44	반월동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
43	VDS 45	반월동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
44	VDS 46	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
45	VDS 47	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
46	VDS 48	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
47	VDS 49	동탄5동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
48	VDS 50	동탄5동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
49	VDS 51	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
50	VDS 52	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
51	VDS 53	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2017.12	
52	VDS 54	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
53	VDS 55	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
54	VDS 56	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
55	VDS 57	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
56	VDS 58	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
57	VDS 60	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2017.12	
58	VDS 62	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
59	VDS 63	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	

60	VDS 65	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
61	VDS 66	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
62	VDS 68	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
63	VDS 69	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2017.12	
64	VDS 70	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
65	VDS 71	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
66	VDS 73	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
67	VDS 74	향남읍	자가망	향남2지구 U-City	2016.06	
68	VDS 101	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
69	VDS 102	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
70	VDS 103	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
71	VDS 104	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
72	VDS 105	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
73	VDS 106	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
74	VDS 107	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
75	VDS 108	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
76	VDS 109	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운2단계(1차)	2018.06	
77	VDS 123	병점동	임대망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)	2018.12	2012년 장비
78	VDS 124	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)	2018.12	2012년 장비
79	VDS 125	병점동	임대망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)	2018.12	2012년 장비
80	VDS 126	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)	2018.12	2012년 장비
81	VDS 127	향남읍	자가망	향남2지구 3차 U-City	2019.04	
82	VDS 128	향남읍	자가망	향남2지구 3차 U-City	2019.04	
83	VDS 75	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
84	VDS 76	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
85	VDS 77	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
86	VDS 78	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
87	VDS 79	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
88	VDS 80	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전

89	VDS 81	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
90	VDS 82	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
91	VDS 83	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
92	VDS 84	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
93	VDS 85	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
94	VDS 86	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
95	VDS 87	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
96	VDS 88	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
97	VDS 89	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
98	VDS 90	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
99	VDS 91	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
100	VDS 92	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
101	VDS 93	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
102	VDS 94	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
103	VDS 95	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
104	VDS 96	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
105	VDS 97	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
106	VDS 98	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
107	VDS 99	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전
108	VDS 100	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)	2018.12	인수전

02 루프식 VDS

- 루프식 VDS는 신호운영을 위해 교차로 주변에 설치된 VDS로 도로에 매설된 VDS
- 루프식 VDS에서 수집할 수 있는 교통정보는 속도와 통과교통량이 있음
- 루프식 VDS는 자가망 20개, 임대망 49개로 총 69개가 있으며, 송산그린시티에 설치된 13개의 루프식 VDS는 아직 인수 전으로 관리하지 않고 있음
- 루프식 VDS는 신호제어의 효율성 향상이 첫 번째 목적이거나, 수집되는 교통정보를 교통정보시스템에 활용할 수 있어 교통정보용과 같이 사용하고 있음

[표 2-44] 루프식 VDS 설치 현황

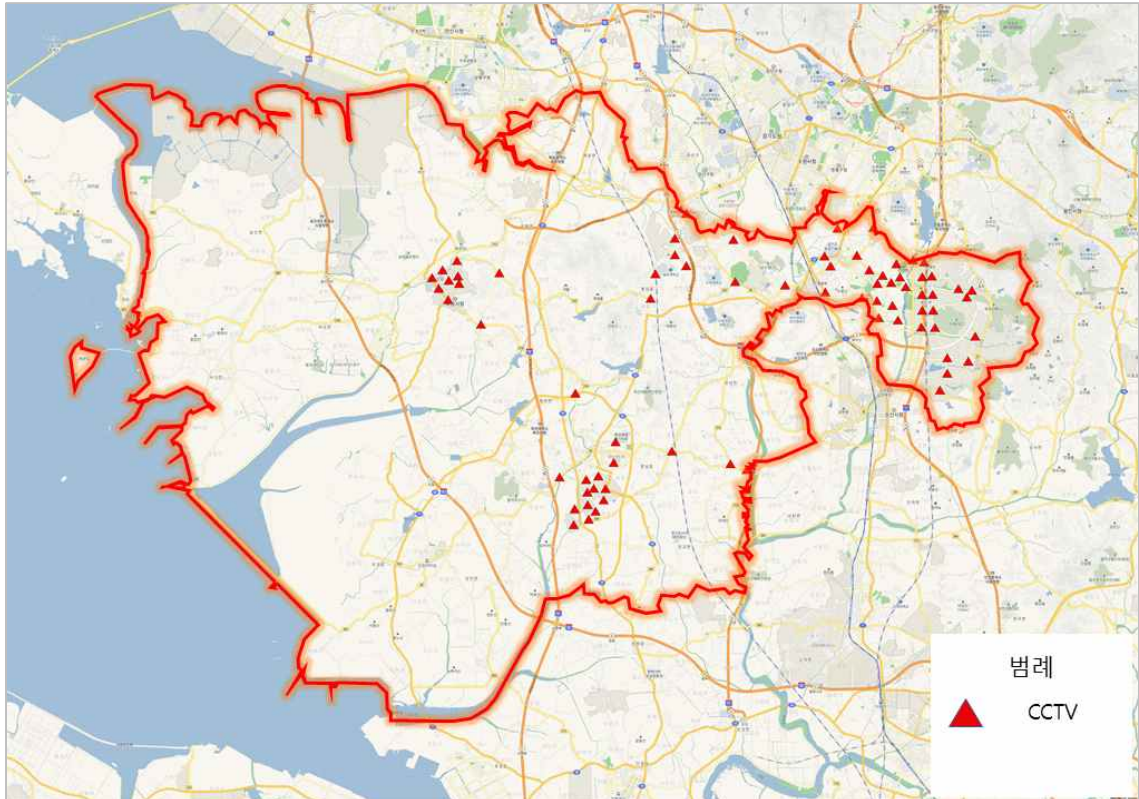
연번	시설물명	설치지역	통신망	사업구분	준공년월	비고
1	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
2	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
3	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
4	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
5	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
6	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
7	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
8	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
9	루프검지기	동탄1	자가망	동탄1지구 U-City	2006	
10	루프검지기	반월동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
11	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
12	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
13	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
14	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
15	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
16	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
17	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
18	루프검지기	동탄1동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
19	루프검지기	동탄3동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	

20	루프검지기	동탄3동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018	
21	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
22	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
23	루프검지기	동탄5동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
24	루프검지기	동탄5동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
25	루프검지기	동탄4동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
26	루프검지기	동탄6동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
27	루프검지기	동탄4동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
28	루프검지기	동탄5동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
29	루프검지기	동탄4동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
30	루프검지기	반월동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
31	루프검지기	반월동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
32	루프검지기	반월동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
33	루프검지기	반월동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
34	루프검지기	반월동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
35	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
36	루프검지기	병점1동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
37	루프검지기	병점1동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
38	루프검지기	병점2동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
39	루프검지기	병점2동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
40	루프검지기	병점2동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
41	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
42	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
43	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
44	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
45	루프검지기	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
46	루프검지기	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
47	루프검지기	안녕동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
48	루프검지기	안녕동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
49	루프검지기	안녕동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
50	루프검지기	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
51	루프검지기	기배동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
52	루프검지기	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	

53	루프검지기	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
54	루프검지기	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
55	루프검지기	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
56	루프검지기	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
57	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
58	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
59	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
60	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
61	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
62	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
63	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
64	루프검지기	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
65	루프검지기	마도면	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
66	루프검지기	남양읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
67	루프검지기	마도면	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
68	루프검지기	남양읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
69	루프검지기	남양읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018	
70	루프검지기	송산				인수전
71	루프검지기	송산				인수전
72	루프검지기	송산				인수전
73	루프검지기	송산				인수전
74	루프검지기	송산				인수전
75	루프검지기	송산				인수전
76	루프검지기	송산				인수전
77	루프검지기	송산				인수전
78	루프검지기	송산				인수전
79	루프검지기	송산				인수전
80	루프검지기	송산				인수전
81	루프검지기	송산				인수전
82	루프검지기	송산				인수전

03 교통 CCTV

- 교통 CCTV는 교통상황의 모니터링을 위해 설치한 시설물로 교통상황을 감시하는 CCTV와 교차로감시 CCTV로 구분할 수 있음
- 일반 교통 CCTV는 56개, 교차로감시 CCTV는 10개, 동탄2지구와 송산그린 시티에 설치되어 아직 인수되지 않은 CCTV는 21개로 총 66개(인수전 포함 87개) 설치되어 있음
- 교통 CCTV와 교차로감시 CCTV의 차이는 프리셋(회전 기능 여부)의 차이로 볼 수 있으며, 교통 CCTV의 PAN은 0.1° ~ 30°, 48°의 사양을 가지고 있으며, TILT는 0.1° ~ 15° 정도의 사양을 가지고 있고 모니터링만 가능함
- 반면, 교차로감시 CCTV는 통합플랫폼 사업을 통해 설치하여 차량의 동적감지(교통량 및 속도)를 위해 미리 교차로에 위치를 설정하여 운영단말(운영자)에서 조작성이 불가능하도록 설정되어 있음
- 따라서, 교통 CCTV와 교차로감시 CCTV의 차이점은 교통정보를 수집할 수 있는지에 대한 여부와 교차로감시 CCTV는 돌발상황을 감지할 수 있음



[그림 2-23] 교통 CCTV

[표 2-45] 교통 CCTV 설치 현황

연번	시설물명	설치지역	통신망	사업구분	준공 년월	비고
1	CCTV 01	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
2	CCTV 02	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
3	CCTV 03	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
4	CCTV 04	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
5	CCTV 05	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
6	CCTV 06	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
7	CCTV 07	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
8	CCTV 08	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
9	CCTV 09	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
10	CCTV 10	동탄3동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
11	CCTV 11	동탄2동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
12	CCTV 12	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
13	CCTV 13	동탄1동	자가망	동탄1지구 U-City	2007.01	
14	CCTV 14	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
15	CCTV 15	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
16	CCTV 16	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
17	CCTV 17	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
18	CCTV 18	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
19	CCTV 19	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
20	CCTV 20	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
21	CCTV 21	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
22	CCTV 22	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
23	CCTV 23	향남읍	자가망	향남2지구 U-CITY	2016.06	
24	CCTV 24	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	2018.06	
25	CCTV 25	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	2018.06	
26	CCTV 26	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	2018.06	
27	CCTV 27	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	2018.06	
28	CCTV 28	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	2018.06	
29	CCTV 29	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	2018.06	
30	CCTV 30	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	2018.06	

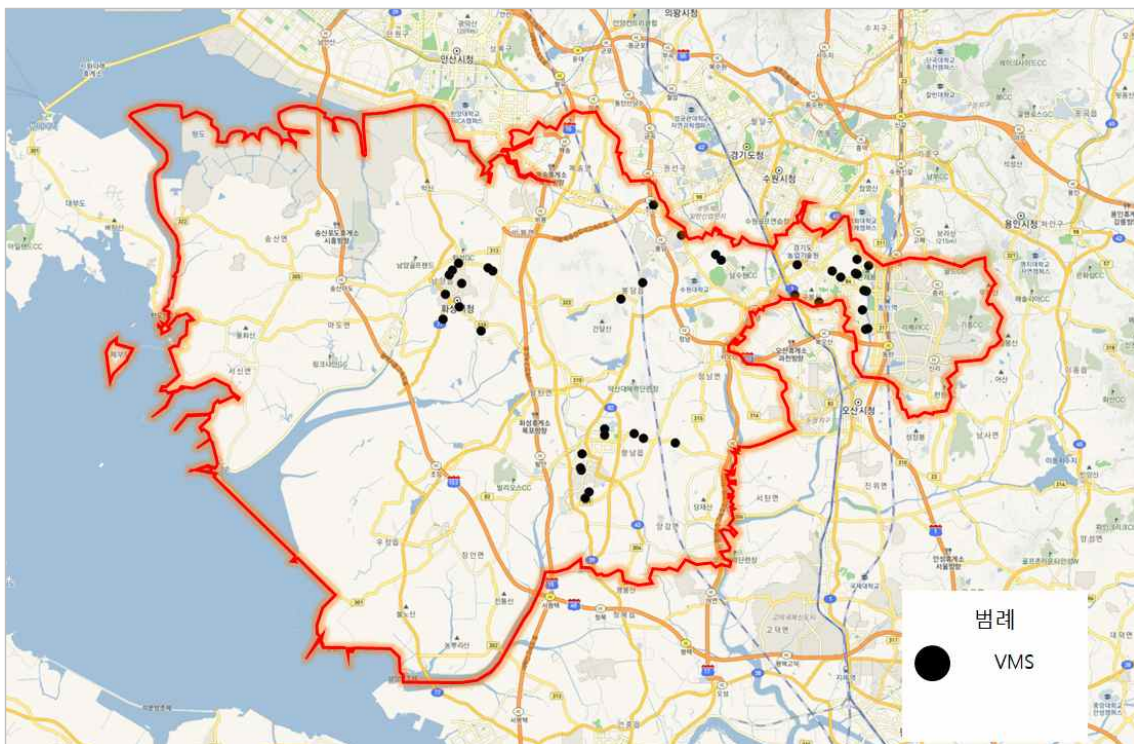
31	CCTV 31	남양읍	자가망	2018 남양뉴타운 2단계(1차)	자가망	
32	CCTV 55	반월동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
33	CCTV 56	진안동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
34	CCTV 57	기안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
35	CCTV 58	남양읍	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
36	CCTV 59	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
37	CCTV 60	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
38	CCTV 61	남양읍	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
39	CCTV 62	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
40	CCTV 63	팔탄면	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
41	CCTV 64	팔탄면	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
42	CCTV 65	향남읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
43	CCTV 66	향남읍	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
44	CCTV 67	향남읍	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
45	CCTV 68	향남읍	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
46	CCTV 69	안녕동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
47	CCTV 70	안녕동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
48	CCTV 71	병점동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
49	CCTV 72	진안동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
50	CCTV 73	반월동	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
51	CCTV 74	반월동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
52	CCTV 75	봉담읍	자가망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)		2012년 장비
53	CCTV 76	봉담읍	자가망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)		2012년 장비
54	CCTV 77	봉담읍	자가망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)		2012년 장비
55	교차로감시 01	반월동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
56	교차로감시 02	진안동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
57	교차로감시 03	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
58	교차로감시 04	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
59	교차로감시 05	향남읍	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
60	교차로감시 06	향남읍	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
61	교차로감시 07	안녕동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	

62	교차로감시 08	안녕동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
63	교차로감시 09	병점동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
64	교차로감시 10	반월동	자가망	2018 ITS 구축사업	2018.12	
65	IPCAM 88	봉담읍	임대망	2018 ITS 구축사업 (서울청 이관)		2012년 장비
66	CCTV 89	향남읍	자가망	향남2지구 3차 U-CITY	2019.04	
67	CCTV 32	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
68	CCTV 33	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
69	CCTV 34	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
70	CCTV 35	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
71	CCTV 36	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
72	CCTV 37	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
73	CCTV 38	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
74	CCTV 39	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
75	CCTV 40	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
76	CCTV 41	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
77	CCTV 42	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
78	CCTV 43	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
79	CCTV 44	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
80	CCTV 45	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
81	CCTV 46	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
82	CCTV 47	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
83	CCTV 48	동탄2		2018 동탄2지구 2단계(LH)		인수전
84	CCTV 49	송산		2018 송산그린시티 동측지구		인수전
85	CCTV 50	송산		2018 송산그린시티 동측지구		인수전
86	CCTV 51	송산		2018 송산그린시티 동측지구		인수전
87	CCTV 52	송산		2018 송산그린시티 동측지구		인수전

다. 가변전광표지판(VMS) 설치 현황

01 가변전광표지판 설치 현황

- 가변전광표지판은 도로의 교통상황 및 미세먼지, 시정 및 행사정보 등을 도로변에 설치된 전광판을 통해 정보를 제공하는 시설물
- VMS는 LED를 활용하여 문자만 나타내는 문자식, 도형만 나타내는 도형식, 문자와 도형을 혼합하여 표출할 수 있는 혼합식, 영상을 재생할 수 있는 영상식으로 구분할 수 있음
- 형태 외에도 VMS의 PIXEL 사양에 따라 단과 열이 구분되어 1단 8열, 2단 10열, 12단 16열 등 다양한 크기와 형태로 구분됨
- 표출형식별로는 문자식이 18개, 도형식이 11개, 혼합식이 13개, 영상식이 1개가 설치되어 있으며,
- 사양별로는 1단 8열이 2개, 2단 10열이 15개, 8단 24열이 6개, 10단 18열이 11개, 12단 16열이 8개가 설치되어 있음



[그림 2-24] 가변전광판

[표 2-46] 가변전광표지판(VMS) 설치 현황

연번	시설물명	설치지역	통신망	형태	세부사양	준공년월	비고
1	VMS 01	동탄1동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
2	VMS 02	동탄2동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
3	VMS 03	동탄1동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
4	VMS 04	동탄2동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
5	VMS 05	동탄2동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
6	VMS 06	동탄1동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
7	VMS 07	동탄1동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
8	VMS 08	동탄1동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
9	VMS 09	동탄3동	자가망	도형식	1단 8열	2007.01	
10	VMS 10	동탄3동	자가망	도형식	1단 8열	2007.01	
11	VMS 11	동탄3동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
12	VMS 12	동탄1동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
13	VMS 13	동탄3동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
14	VMS 14	동탄1동	자가망	문자식	2단 10열	2007.01	
15	VMS 15	향남읍	자가망	도형식	12단 16열	2016.06	
16	VMS 16	향남읍	자가망	도형식	12단 16열	2016.06	
17	VMS 17	향남읍	자가망	혼합식	8단 24열	2016.06	
18	VMS 18	향남읍	39-0738	도형식	12단 16열	2017.12	
19	VMS 19	향남읍	39-1573	도형식	12단 16열	2017.12	
20	VMS 20	향남읍	39-0889	혼합식	8단 24열	2017.12	
21	VMS 21	남양읍	자가망	문자식	12단 16열	2018.12	
22	VMS 22	남양읍	자가망	문자식	12단 16열	2018.06	
23	VMS 23	남양읍	자가망	도형식	8단 24열	2018.06	
24	VMS 24	남양읍	자가망	도형식	8단 24열	2018.06	
25	VMS 25	남양읍	자가망	도형식	8단 24열	2018.06	
26	VMS 26	남양읍	자가망	문자식	12단 16열	2018.06	
27	VMS 27	남양읍	자가망	도형식	8단 24열	2018.06	
28	VMS 28	향남읍	자가망	도형식	12단 16열	2019.04	
29	VMS 51	남양읍	임대망	혼합식	10단 18열		
30	VMS 52	향남읍	임대망	혼합식	10단 18열		
31	VMS 53	향남읍	임대망	혼합식	10단 18열		

32	VMS 54	향남읍	임대망	혼합식	10단 18열		
33	VMS 55	기배동	임대망	혼합식	10단 18열		
34	VMS 56	진안동	임대망	혼합식	10단 18열		
35	VMS 57	봉담읍	임대망	혼합식	10단 18열		
36	VMS 58	남양읍	임대망	혼합식	10단 18열		
37	VMS 59	남양읍	임대망	혼합식	10단 18열		
38	VMS 60	배양동	임대망	혼합식	10단 18열		
39	VMS 61	남양읍	임대망	혼합식	10단 18열		
40	VMS 62	병점1동	임대망	문자식	2단 10열		
41	VMS 63	봉담읍	임대망	문자식	2단 10열		
42	VMS 64	매송면	임대망	문자식	2단 10열		
43	VMS 29	동탄4동	자가망	혼합식	15단 20열		인수전
44	VMS 30	동탄4동	자가망	도형식	15단 20열		인수전
45	VMS 31	동탄4동	자가망	혼합식	14단 30열		인수전
46	VMS 32	동탄4동	자가망	혼합식	14단 30열		인수전
47	VMS 33	동탄4동	자가망	도형식	14단 30열		인수전
48	VMS 34	동탄4동	자가망	영상식	14단 30열		인수전
49	VMS 35	동탄4동	자가망	혼합식	14단 30열		인수전
50	VMS 36	동탄4동	자가망	혼합식	14단 30열		인수전
51	VMS 37	동탄4동	자가망	도형식	14단 30열		인수전
52	VMS 38	동탄4동	자가망	도형식	15단 20열		인수전
53	VMS 39	동탄4동	자가망	도형식	15단 20열		인수전
54	VMS 40	동탄4동	자가망	혼합식	15단 20열		인수전
55	VMS 41	동탄4동	자가망	혼합식	15단 20열		인수전
56	VMS 42	동탄4동	자가망	도형식	15단 20열		인수전
57	VMS 43	동탄4동	자가망	혼합식	14단 30열		인수전
58	VMS 44	동탄4동	자가망	혼합식	14단 30열		인수전
59	VMS 45	동탄4동	자가망	혼합식	15단 20열		인수전
60	VMS 46	송산면		혼합식	18단 24열		인수전
61	VMS 47	송산면		혼합식	18단 24열		인수전
62	VMS 48	송산면		혼합식	18단 24열		인수전
63	VMS 49	송산면		혼합식	18단 24열		인수전
64	VMS 50	송산면		혼합식	18단 24열		인수전

02 가변전광표지판 유형별 표출화면

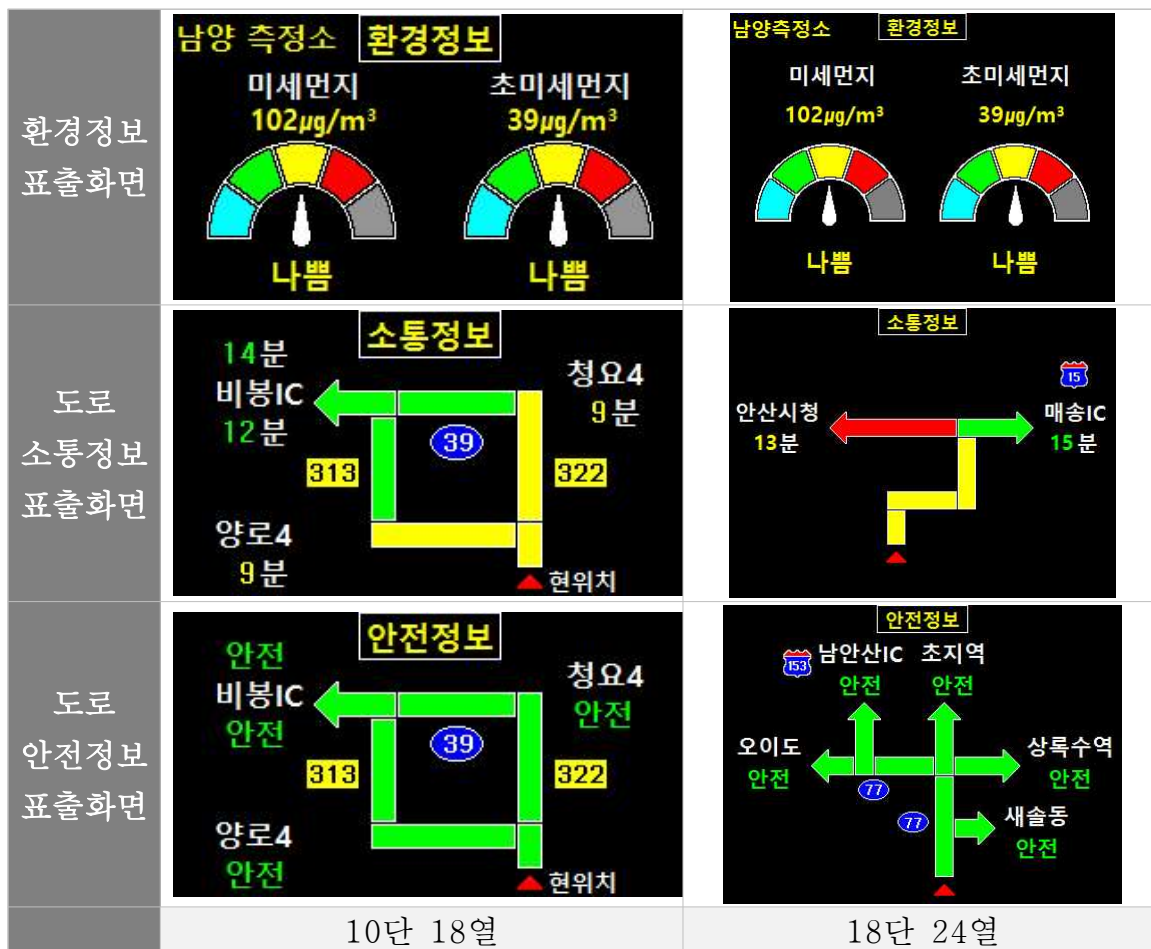
- VMS 표출화면은 사양별로 상이하하며, 1단 8열, 2단 10열, 8단 24열, 10단 18열, 12단 16열이 있으며, 기본적으로 교통정보(소통정보)와 환경정보를 표출하고, 추가로 안전정보를 제공하는 형식이 있음
- 2단 10열과 8단 24열 가변전광표지판은 가로로 긴 형태로 환경 및 도로소통 정보를 문자로 표출하며, 8단 24열의 경우 도로번호를 추가하는 등 간단한 도형 표출이 가능
- 10단 18열 가변전광표지판은 환경정보와 도로 소통정보를 문자식과 도식화한 모형을 혼합하여 화면에 표출이 가능
- 14단 30열, 15단 20열, 18단 24열 가변전광표지판은 넓은 화면을 통해 환경정보와 소통정보에 대한 설명을 포함하여 표출이 가능

환경정보 표출화면	미세먼지 정보없음 초미세먼지 나쁨 38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
도로 소통정보 표출화면	청목초 지체 13 분 기흥동탄IC 지체 9 분

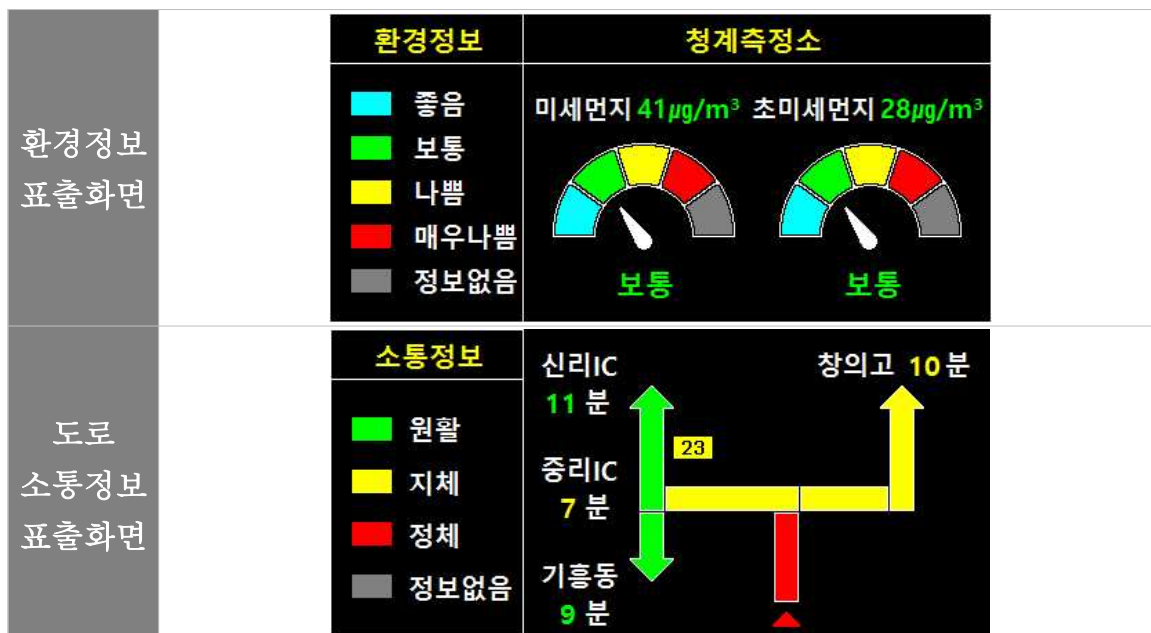
[그림 2-25] 2단 10열 전광표지판

환경정보 표출화면	미세먼지 보통 74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 초미세먼지 나쁨 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
도로 소통정보 표출화면	 청북IC 원할 12 분  비봉IC 원할 16 분

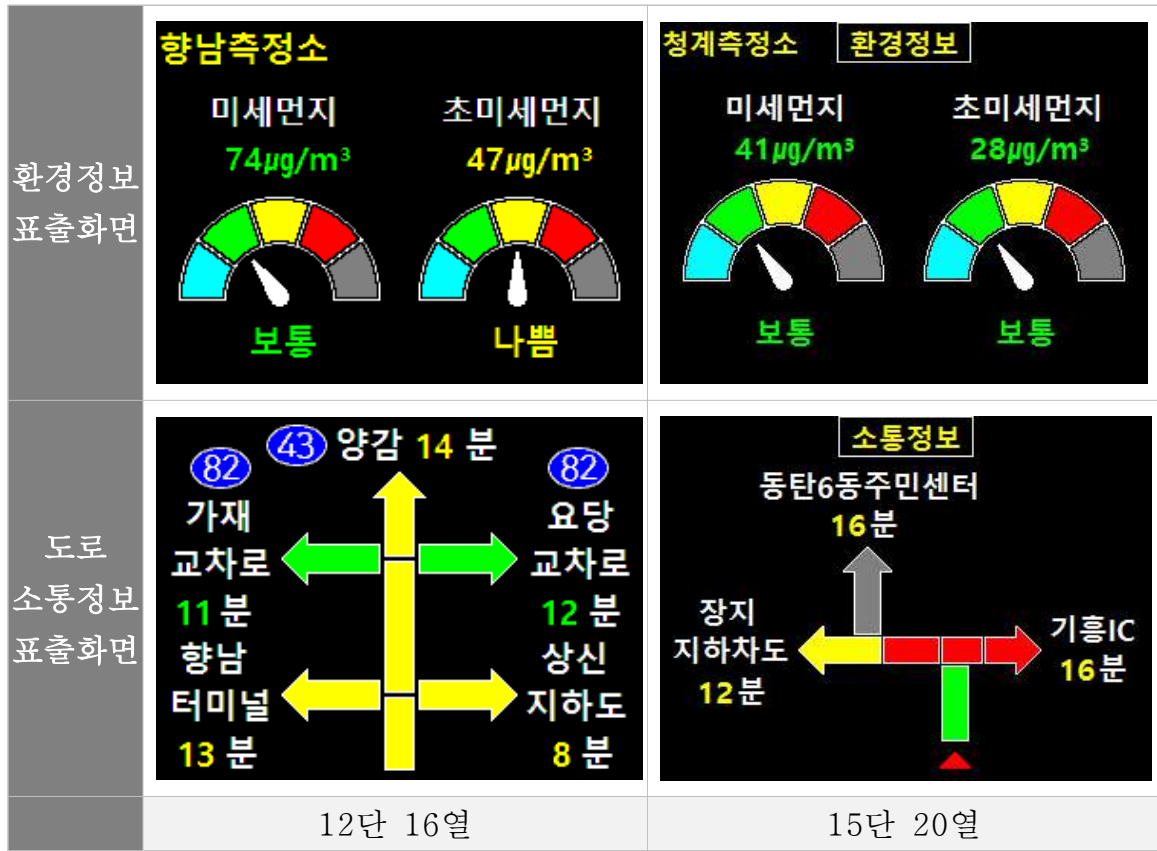
[그림 2-26] 8단 24열 전광표지판



[그림 2-27] 10단 18열, 18단 24열 전광표지판



[그림 2-28] 14단 30열 전광표지판



[그림 2-29] 12단 16열, 15단 20열 전광표지판

3.3 버스정보시스템(BIS) 현황

가. 버스정보시스템 개요

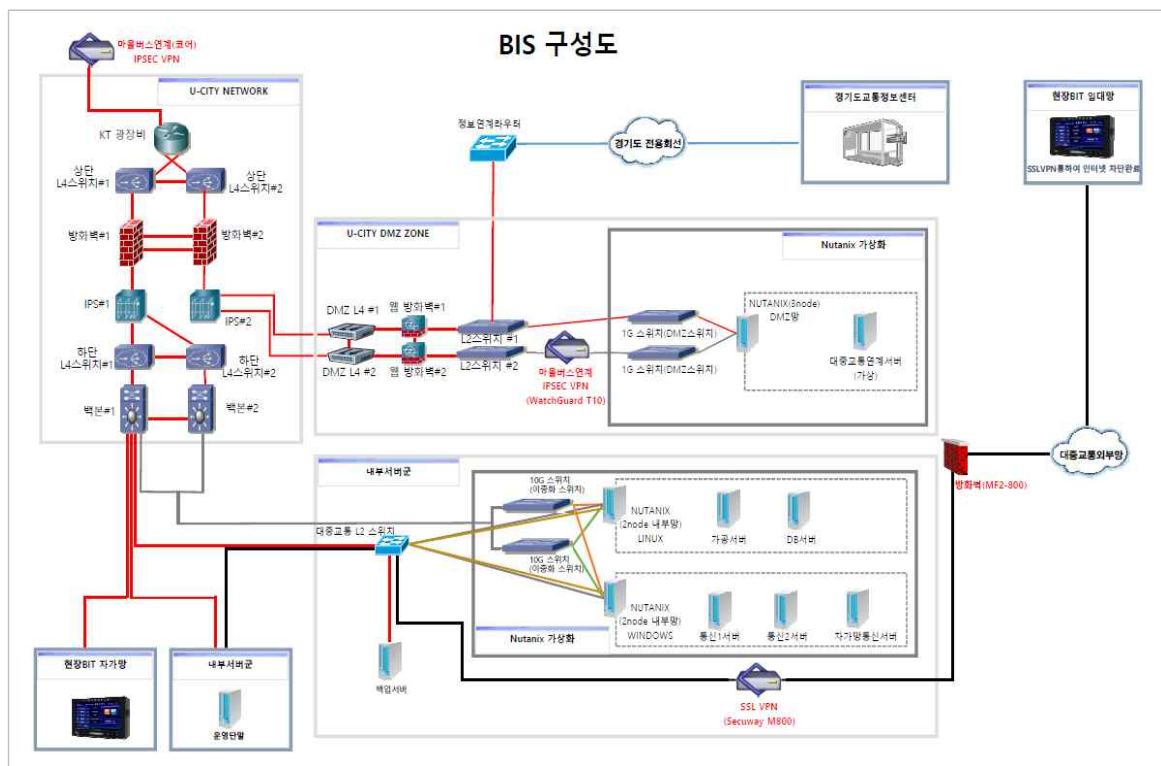
- 버스정보시스템(BIS, Bus Information System)은 버스 차내 단말기를 통해 버스위치를 수집하여 버스정류소의 버스도착알림이(BIT), 인터넷, 스마트폰 등을 통해 버스의 위치 및 예상 도착 시간을 안내하는 시스템
- 센터에서는 버스의 위치와 배차간격을 확인할 수 있어 버스운행 관리의 업무도 수행함
- 버스정보시스템은 GPS를 이용하여 실시간으로 버스위치를 추적하여 교통정보센터에서 가공하고 버스도착알림이(BIT) 등을 통하여 버스 이용자들에게 필요한 정보를 제공
- 또한, 버스도착정보가 필요한 다양한 매체에서 서비스를 제공



[그림 2-30] 버스정보시스템(BIS) 개념도

나. 버스정보시스템 구성

- 버스정보시스템은 현장에 설치된 BIT와 연계망 및 자가망을 통해 센터에 연결되어 있으며, 경기도 전용회선을 통하여 경기도 교통정보센터와 연결되어 있음
- 버스정보시스템은 화성시 내부 버스정보 뿐만 아니라 인접 지자체와 버스노선이 통과하는 지자체의 정보를 연계하여 정보를 가공하여야 하므로 경기도 교통정보센터와 연계되어 있음
- 버스정보시스템의 원활하고 명확한 정보연계를 위해 아래 두 가지의 규정을 따름
 - 버스정보시스템의 기반정보 구축 및 관리요령
 - 대중교통(버스) 정보교환 기술기준



[그림 2-31] 버스정보시스템(BIS) 구성도

다. 버스정보시스템 운영현황

01 BIS 도입현황

- 화성시의 BIS는 869개소의 정류소에 BIT가 설치되어 있으며, 정류소의 형태에 따라 정류소가 구축된 쉘터형, 정류소가 별도로 없고 폴대에 설치된 독립형으로 구분됨
- 쉘터형에는 LED형식과 LCD형식이 있으며, 독립형에는 빛의 반사로 인해 LCD형식이 설치될 수 없어 LED형식이 설치되어 있으며, 버스정보만 제공하는 기본형과 추가정보를 제공하는 확장형이 있음
- 통신방식은 자가통신망이 184개소, 임대망(KT)이 712개소로 운영함

[표 2-47] 버스정보시스템 유형별 구축 현황

(단위 : 개소)

합 계	쉘터형(개소)		독립형(개소)	
	LED	LCD	기본형	확장형
896	415	361	55	65

[표 2-48] 버스정보시스템 통신방식 현황

(단위 : 개소)

합 계	자가통신망	임대망(KT)
896	184	712

[표 2-49] 사업별 BIS 구축 현황

사업명	개소 수	사업명	개소 수
2008 동탄 U-CITY	2	2016 향남2지구(LH)	28
2010 수도권광역 BIS	94	2016 화성~용인 광역BIS	104
2011 예비품 추가구축	2	2017 추가	2
2012 화성BIT 확대구축	23	2017 화성BIT 확대구축	70
2013 화성BIT 확대구축	32	2018 화성BIT 확대구축	76
2014 동탄일반산단 BIT구축	13	2018 ITS 구축사업	105
2014 화성BIT 확대구축	34	2018 추가	12
2015 화성BIT 확대구축	38	2019 남양 U-CITY	19
2016 교체	1	2019 민간구축	4
2016 동탄2지구 1단계(LH)	44	2019 예비품 추가구축	1
2016 추가	3	2019 화성 BIS	189

02 지역별 구축 현황

- BIT는 화성시 내 전체 정류소 2,560개소 대비 896개소에 BIT가 구축되어 있어 35%의 설치율이 조사되었음
- 지역별로는 동부권, 서부권, 남부권으로 분리하여 동부권에는 60.7%, 서부권에는 27.7%, 남부권에는 22.3%의 설치율이 조사되어 서부권과 남부권의 설치율이 낮은 것으로 나타남

[표 2-50] 버스정보시스템 지역별 구축 현황

지역 구분		버스정류장 수	BIT구축(개소)	설치율(%)
합 계		2,560	896	35.0
동부권 (433개소)	정남면	125	40	32.0
	동탄4,5,6동	138	78	56.5
	진안동	77	50	64.9
	병점1,2동	59	43	72.9
	반월동	39	31	79.5
	기배동	30	7	23.3
	화산동	76	43	56.6
	동탄1,2,3동	169	141	83.4
	소 계	713	433	60.7
서부권 (264개소)	봉담읍	198	102	51.5
	남양읍	212	59	27.8
	매송면	64	31	48.4
	비봉면	68	27	39.7
	마도면	106	25	23.6
	송산면	140	9	6.4
	서신면	166	11	6.6
	소 계	954	264	27.7
남부권 (199개소)	향남읍	255	88	27
	우정읍	193	17	3
	팔탄면	175	18	8
	장안면	164	10	11
	양감면	106	9	8
	소 계	893	142	57

3.4 신호제어시스템 현황

가. 신호제어시스템 개요

- 신호제어시스템은 도로에 설치된 신호등을 제어하는 신호제어기와 센터가 연결되어 센터에서 신호제어기의 상태를 확인하고 운영할 수 있는 시스템
- 센터의 중앙컴퓨터와 통신망을 통해 정보를 교환하고 신호등을 제어할 수 있는 센터 온라인 신호제어기와 중앙컴퓨터와 연결되지 않고 자체적으로 입력된 정보로 신호기를 운영하는 독립제어기로 나누어짐

나. 신호제어시스템 구축 현황

- 화성시의 신호제어기 온라인 현황은 연도별 점차적으로 구축하여 총 567개의 제어기가 센터와 연결되어 신호제어시스템이 구축되어 있음

[표 2-51] 연도별 신호제어기 온라인 구축 현황

합 계	2013년 이전	2014년	2015년	2016년	2017년	2019년
567	127	110	121	60	79	70



[그림 2-32] 온라인 신호제어기 총괄 위치도

- 신호제어시스템 구축사업은 2008년 동탄 U-City 사업을 시작으로 2019년 ITS 구축사업까지 8개 사업을 통해 신호제어시스템을 구축하였음

[표 2-52] 사업별 신호제어기 온라인 구축 현황

사업명	개소 수	사업명	개소 수
2008 동탄 U-City	83	경기도 혼잡지역 축 개선사업	44
2018 ITS 구축사업	343	동탄2 U-City 2단계	20
2018 남양뉴타운(3차)	34	향남2 U-City	40
2019 ITS 구축사업	2	향남2 U-City(3차)	1

- 온라인을 위한 통신방식으로는 시에서 자체적으로 유선망을 설치한 자가망과 통신사의 유선망을 임대한 임대망, 무선통신장비를 이용하여 무선 연결하는 무선망이 있음
- 무선망의 경우 KT와 계약하여 망을 이용하고 있음

[표 2-53] 신호제어시스템 통신망 이용 현황

자가망	무선망	임대망
178	345	44

- 지역별로는 동탄, 향남, 병점순으로 온라인 연결이 되어있음

[표 2-54] 신호제어시스템 지역별 구축 현황

지역	자가통신망	유선	무선 LTE	합계
합계	178	44	345	567
동탄	103	-	81	184
병점	-	-	56	56
반월	-	-	19	19
국지도 84호선	-	-	42	42
봉담	-	-	31	31
국도 43호선	-	-	38	38
향남	41	-	36	77
국지도 82호선	-	-	14	14
지방도 313호선	-	44	3	47
마도	-	-	8	8
남양	34	-	17	51

- 화성시에서는 신호운영의 효율성을 향상시키기 위해 감응신호, 보행자 작동 신호기 등 특수한 운영방식을 이용하고 있음

[표 2-55] 특수 신호운영 기법 적용 현황

방식	개소 수	방식 설명
감응신호	41	◦ 부도로에 검지기를 설치하여 부도로에 차량이 도착했을 때 신호를 제공하여 주도로의 신호를 우선적으로 확보할 수 있는 신호운영 방식
보행자 작동신호	46	◦ 보행자가 횡단보도를 건너려고 할 때 보도에 설치된 버튼을 눌러 횡단보도의 신호를 제공하는 방식
보행자 안전신호	20	◦ 고령자 등 교통약자가 보행신호 내에 횡단이 어려울 것으로 판단되는 경우 버튼을 눌러 보행시간을 소폭 연장하여 안전한 보행시간을 제공
상시점멸	45	◦ 교통량이 적은 교차로에 전방향 신호를 황색 또는 적색 점멸신호로 운영하는 방식

3.5 운영 및 유지보수

가. BIS-ITS 유지관리

- 화성시는 시민의 대중교통 편의성 증진, 대중교통의 지원육성 및 대중교통 이용을 장려할 목적으로 버스정보시스템(BIS), 및 교통정보수집·제공시스템(VDS, 차량검지기, VMS, 교통CCTV)을 구축하여 운영 중
- 현재 운영 중인 시스템에 대한 정기적인 사전점검 및 신속한 장애 복구 체재를 구축하여 지속적이고 안정적인 버스 및 교통정보 제공을 위해 정기적으로 BIS-ITS 통합유지관리를 진행 중임
- 유지관리 수행을 위한 제반 조건을 규정하여 시스템의 일관성을 유지하고 원활한 업무추진을 위한 방안 제시

01 유지관리 대상 시스템

- 센터시스템
 - 도시안전센터 전산실과 상황실에 설치된 운영단말기, 상용소프트웨어, 개발소프트웨어 등 센터 운영을 위해 필요한 시스템 및 기타 장비의 유지·관리를 대상으로 함
- 현장시스템
 - 센터시스템과 연결된 현장의 모든 부품과 장비 및 부대시설 일체
 - 버스정보시스템(BIS), 교통관제 CCTV, 차량검지기(VDS,루프검지기), 교통정보전광판(VMS), 교차로감시카메라, 전기설비, 구조물(브라켓 포함) 등

02 센터시스템 유지관리 항목

(1) 교통관제 CCTV 시스템

- 교통정보 장비의 정상적 운영에 필요한 장애방지대책 수립 및 월간·주간 점검 실시
- CCTV 모니터링 자료 경찰서 요구 시 발주처와 협의하여 영상자료 제공지원
- CCTV 영상 모니터링 및 영상제어 시스템 관리
- CCTV 운영단말 점검 및 운영/관제를 통한 장애 분석 및 보고

(2) ITS

- 장비 신설/변경(이동)/폐선(철거) 등에 따른 현황 관리
- 운영단말 기능 점검 및 운영/관제를 통한 장애 분석 및 보고
- 교통정보 수집 및 제공 장치의 정보 신뢰성 및 프로그램 업그레이드

(3) 버스정보시스템(BIS)

- 기반정보 노선 및 정류소 신설/변경(이동)/폐선(철거) 등에 따른 현황 관리
- 월 1회 이상 또는 노선변경이나 정류소 위치변경 등의 수정이 반드시 필요 사항 발생 시 기반정보 업데이트(노드/링크 수정 및 추가 등)
- 노선 및 정류소 변경에 따른 현장조사
- 운영단말 기능 점검 및 운영/관제를 통한 장애 분석 및 보고
- 기종점, 차고지, 회차지 주변 정류장의 버스정보 정확도 개선
- BIS 관련 각종 서버(수집, 가공, 연계, 제공, 앱 등) 프로그램오류, 장애, 수정 및 처리
- 시민 설문조사 실시 계획 및 신뢰도 확보를 위한 버스 도착정보 신뢰도 조사

03 현장시스템 유지관리

(1) 현장시스템 항목

- 교통관제 CCTV
- 차량검지기(영상식 VDS, 루프식 VDS)
- 교통정보전광판(VMS)
- 교차로감시카메라

(2) 유지관리 내용

- 교통관제 CCTV의 상시 정상운영 상태유지
- 전체 대상 장비의 장애 발생 시 점검과 수리 작업
- 전체 대상 장비의 장애 발생 시 예비품으로 선 조치 후 수리
- 교통관제 CCTV 전체 개소에 대한 정기점검
- 사전 각종 수리용 부품 및 예비품 확보를 통한 신속한 장애처리
- 유지보수 대상 장비에 대한 물품관리(입.출고 등)

나. 신호제어시스템 유지관리

- 화성시 관내의 원활한 교통신호운동을 위하여 각 교차로 그룹별 지역 특성과 교통여건 변화 등에 따라 최적의 교통신호체계가 구축·운영되도록 신호운동을 개선하여 쾌적한 교통환경을 조성하고 관리 및 운영 중임
- 유지관리 수행을 위한 제반 조건을 규정하여 시스템의 일관성을 유지하고 원활한 업무추진을 위한 방안을 제시함

01 유지관리 대상 시스템

- 센터시스템
 - 도시안전센터 전산실 및 상황실에 설치된 운영단말, 서버, 네트워크, 상용소프트웨어, 개발 소프트웨어 등 센터 운영을 위해 필요한 시스템 및 기타 장비의 유지·관리를 대상으로 함
- 현장시스템
 - 센터시스템과 연결된 현장의 모든 부품과 장비 및 부대시설 일체
 - 온라인 신호제어기의 통신모뎀, 보행자작동신호기, 감응신호제어기(감응신호안내용전광판 포함) 등

02 센터시스템 유지관리

(1) H/W

- 센터시스템 정기예방점검 및 응급상황 지원
- 센터 유지보수 지원 및 업데이트
- 효율적인 업무관리를 위한 장비별 점검항목 및 운영

(2) S/W

- 신호제어시스템의 운영체제(OS)를 포함한 상용, 응용 S/W 유지보수
- 현재 운영되고 있는 모든 응용 S/W의 문제점 분석, 부분적인 성능 개선 및 운영(업데이트) 지원
- 운영단말 관제지도 상시 업데이트

03 현장시스템 유지관리

(1) 온라인 신호제어시스템

- 온라인 신호제어시스템의 상시 정상운영 상태유지
- 온라인 신호제어시스템(유선) 장애 발생 시 전송선 단선 여부 점검 및 단선 점검 시 보수
- 온라인 신호제어시스템(무선) 모뎀 장애 발생 시 점검 및 보수
- 일일 통신상태 점검, 보고 및 조치
- 송수신 이력 데이터 오류 점검
- 오프라인 구간의 신호제어기 상태 점검 및 보고
- 유지보수 대상 장비에 대한 물품관리(입.출고 등)
- 소방 출동전용 신호제어시스템 운영 및 유지관리

(2) 보행자작동신호기

- 보행자작동신호기 상시 정상운영 상태유지
- 작동표시장치(LED) 및 압버튼 동작 상태 점검
- 보행자작동신호기 장애 발생 시 점검 및 보수
- 현장장비 설치 상태와 외관 점검, 장애 발생 시 장비 교체와 수리 작업
- 유지보수 대상 장비에 대한 물품관리(입.출고 등)

(3) 감응신호제어시스템

- 감응신호제어시스템 상시 정상운영 상태유지
- 차량 정상 감지 여부 점검
- 감응신호제어시스템 장애 발생 시 점검 및 보수
- 감응신호 안내용전광판 장애 발생 시 점검 및 보수
- 현장장비 설치 상태와 외관 점검, 장애 발생 시 장비 교체와 수리 작업
- 유지보수 대상 장비에 대한 물품관리(입.출고 등)

3.6 ITS 현황분석 시사점

가. ITS 현황분석 요약

01 교통정보 수집장치 현황

- 교통정보 수집장치는 VDS(영상식 82개, 루프식 69개)와 CCTV(66개)가 있으며, 동탄, 향남 등 신도시 사업을 통해 주요 신도시에 설치되어 있음
- 교통정보 수집장치가 설치되어 있지 않은 구간은 경기도 및 UTIC의 정보를 연계하여 교통정보를 제공하고 있음
- 동탄 1 U-CITY 사업과 서울청 이관장비 등 장비들의 설치연도가 내구연한을 초과하여 시스템의 노후화 진행

02 교통정보 제공장치 현황

- 교통정보는 VMS를 통해 제공하고 있으며, 총 64개의 VMS가 설치되어 있으며, VDS와 마찬가지로 신도시 위주로 설치되어 있음
- 1단 8열, 8단 24열 등 8가지 형태로 설치되어 있으며, 교통정보 외 환경정보와 안전정보를 제공하고 있음
- 1단 8열의 경우 Full-Color 방식이 아니기 때문에 활용성이 떨어짐

03 버스정보시스템 현황

- 도심 위주로 설치되어 도심지를 제외한 지역은 인접 지자체 대비 낮은 도입률을 보이며, 지역 간 정보제공 불균형이 발생함

[표 2-56] 도심/교외별 BIT 도입률

구분(도심 : 인구밀도 1,000명/km ² 이상)	버스정류장 수	BIT 개소 수	설치율
도심(병점, 동탄, 봉담, 향남 등)	1,041	667	64%
교외(우정, 정남, 매송, 팔탄 등)	1,519	356	23%
시 전체	2,560	1,023	40%

04 신호제어시스템 현황

- 화성시 신호운영 센터는 2010년식으로 04년식 제어기와 10년식 제어기 수용 가능
 - 10년식 센터는 최근 센터규격이기 때문에 다양한 신호제어 방식의 운용 가능
 - 긴급차량 우선신호, 트랩 및 버스 우선신호, 감응식 신호제어 모두 운용 가능
- 도심 및 일부 국도 위주의 온라인 신호운영 중이며, 온라인 신호운영을 도입한 지자체 평균(52.6%)에 비해 낮은 비율을 보임

[표 2-57] 신호온라인 비율 인접 지자체 비교

구분	화성	수원	안산	군포	평택	안양	서울	도입평균
온라인 개소수	567	579	387	192	165	70	3,826	457
온라인 비율	43%	61%	55%	100%	19%	23%	99%	53%

나. ITS 문제점

- 도심지역 중심으로 ITS 시설물이 설치되어 지역 간 연계 및 정보제공 불균형 발생
- 전략적으로 교통정보의 수집이 필요하거나, 혼잡이 자주 발생하는 교차로 중심으로 교통정보수집장치 설치를 통한 혼잡개선 및 정책 근거자료 수집 필요
- 신호 온라인 확대로 혼잡개선 및 신호 오프라인 구간에 대한 관리대책 필요
- 교통정보의 수집이 도시 면적에 비해 부족한 것으로 보임
- 영상식 및 루프식 VDS는 지점검지기로 수집하는 정보가 제한적임
- 버스정보 제공서비스는 도심과 교외 지역의 격차가 높아 지역별 균등한 서비스를 제공할 수 있는 방안 마련 필요
- 도심지 및 일부 국도 위주의 신호 온라인으로 신호운영 모니터링 및 즉각 대응을 위한 온라인 확대 필요

Chapter

03

화성시 장래계획 및

상위계획 검토

1. 화성시 장래계획
2. 화성시 상위계획
3. ITS 관련 정책 동향

03 **화성시 장래계획 및 상위계획 검토**

1. 화성시 장래계획

1.1 화성시 장기발전계획(2018년~2040년)

가. 계획목표 및 발전전략

01 계획목표

- 도시활동을 지원하는 대중교통 및 도로 교통망 구축

02 발전전략

- 대중교통 분담률 50% 달성
 - 인구 100만 도시의 도시교통체계 구축
- 교통관리 운영체계 구축
- 도시간선도로 공급 및 신호체계 선진화
 - 동서거점간 30분대 자동차 생활권 구축
- 친환경 관광형 교통수단 공급

03 계획지표

[표 3-1] 2040 화성시 장기발전계획 도로교통분야 계획지표

지표		단위	현재	단기(~2022)	중기(~2030)	장기(~2040)
대중교통 분담률		%	31	35	40	50
도시내 철도	연장	km	2.2	37.0	68.82	86.35
	역수	개	2	8	37(환승2)	55(환승2)
간선도로 연장		km	225.7	281.0	309.5	350

나. 주요과제 및 핵심/전략사업

- 2040 화성시 장기발전계획에서 다루고 있는 도로교통 분야의 주요 전략은 아래 표과 같이 4가지로 정의함
- 이 중 ITS 기본계획에서 검토할 수 있는 전략사업은 아래와 같음
 - 화성시 주차안내정보시스템 구축
 - 머무르고 싶은 스마트정류소 설치
 - 신호체계 선진화
 - 봉담~남양~서신(제부도) 도시고속도로 건설
 - 향남~남양 도시고속도로 건설
 - 공유자전거 도입

[표 3-2] 2040 화성시 장기발전계획 도로교통분야 주요과제

발전 전략	전략 사업
대중교통 분담률 50% 달성	1-1) 간선급행버스 노선 신설 : 8개 노선
	1-2) 차고지 기능을 갖춘 환승센터 설치 : 5개+1
	1-3) 화성시 주차안내정보시스템 구축
	1-4) 화성시 (도시)철도망 구상
	1-5) 머무르고 싶은 스마트정류소 설치
교통관리 운영체계 구축	2-1) 선진화된 버스운영체계 도입 (노선입찰제형 준공영제 노선, 공영제 노선)
	2-2) 100만 도시형 교통 행정체계 구축(조직개편)
도시간선도로 공급 및 신호체계 선진화	3-1) 정체지점 도로확장 및 신호체계 선진화
	3-2) 봉담~남양~서신(제부도) 도시고속도로 건설
	3-3) 향남~남양 도시고속도로 건설
친환경 관광형 교통수단 공급	4-1) 서해안 경관도로 조성
	4-2) 공유자전거 도입
	4-3) 서해안 레저형 자전거도로 구축

다. 검토대상 사업 주요 내용**01** 화성시 주차정보시스템 구축**(1) 세부 사업내용**

- 주차정보안내 시스템 기준 마련(용역추진)
 - 민영, 민간 부설주차장의 시스템 설치 가이드라인 설정
 - 민간이 활용, 새로운 서비스를 창출할 수 있는 Open API 가이드라인 설정
 - 서비스 제공을 위한 전체 시스템 구성
- 화성시 주차정보안내 시스템 시험운영(1단계)
 - 대상 지역 : 동부권(진안, 병점1,2동, 반월동, 동탄1,2,3,4,5,6동)
 - 대상 주차장 : 노상 및 노외 공영주차장(필수), 민영주차장 및 건축물 부설주차장(선택)
 - 시스템 구성 : 현장검지시스템(Open API), 센터시스템, 정보제공시스템
 - 주차정보안내 서비스 형태 : 홈페이지 서비스
- 화성시 주차정보안내 시스템 도입(2단계)
 - 대상 지역 : 화성시 행정구역 전체
 - 대상 주차장 : 공영주차장 전체(필수), 민영주차장 전체(필수), 건축물 부설주차장(선택)
 - 시스템 구성 : 현장검지시스템(Open API), 센터시스템, 정보제공시스템
 - 주차정보안내 서비스 형태 : 홈페이지 서비스, 앱 서비스

(2) 추진방안

- 화성시 주차정보안내시스템 기본 및 실시설계(1년)
 - 구축 및 시험운영(2년) → 전 지역 서비스
 - 단기(2019~2022) : 기본계획 및 기본설계, 시스템 구축 및 시험운영
 - 중장기(2023~) : 전 지역 서비스 시행

02 머무르고 싶은 스마트정류소 설치

(1) 세부 사업내용

- 시내버스를 대기하는 동안 외부 공기로부터 차단된 안전한 대기 공간을 마련하기 위해 밀폐된 버스정류장 내에 냉·난방시설 공기청정시설 등을 설치함
- 무선인터넷(Wi-Fi), 휴대폰 충전기 등의 시설과 버스정류장 위치에 따라 노트북을 이용할 수 있는 데스크, 노트북 충전시설, 북카페 등의 시설을 추가하여 문화시설로 탈바꿈
 - 기본시설 : 밀폐공간, Wi-Fi 공유기, 휴대폰 충전기, 냉난방시설, 공기청정기
 - 추가시설 : 데스크&의자, 노트북 충전기, 음료자판기, 서적 등
- 스마트정류소는 정류소 중 광역버스 이용자가 최대인 상위 10개 정류소로 선정

[표 3-3] 화성시 스마트정류소 도입 지점

구 분	시내버스 정류소	
기본	① 나루마을, 월드반도 ② 메타폴리스 ③ 다운마을	④ 한빛마을 ⑤ 솔빛마을.서해.쌍용아파트 ⑥ 예당마을.롯데캐슬
기본+추가	⑦ 수원대학교 ⑧ 봉담읍행정복지센터 ⑨ 신창미션힐.송화초교 ⑩ 남양사거리	⑪ 동탄4동 행정복지센터 ⑫ 동탄7동 행정복지센터 ⑬ 향남 ⑭ 송산

(2) 추진방안

- (단 기) 10개 정류소 기본시설 설치 : 1년
- (중장기) 4개 정류소 추가시설 설치 : 2년

03 정체지점 도로확장 및 신호체계 선진화

(1) 세부 사업내용

- 화성시의 교통 혼잡을 해소하기 위하여 단기적 사업으로 상습지체구간에 감응식 신호시스템과 간이 입체교차로를 설치하고,
- 중장기적 사업으로는 도로확장 및 신설을 통해 도로용량을 증가시켜 교통류 흐름을 원활하게 개선

[표 3-4] 화성시 도로확장 및 교통선진화 지점

구분	사업내용	해당 도로	비고
단기	감응식 신호시스템 도입 [13개 지점]	지방도 318호선 (5개) 국 도 43호선 (7개) 지방도 313호선 (1개)	
	간이 입체교차로 설치 [1개 지점]	사강교차로(남양~전곡산단)	
중장기	도로확장 [1개 지점]	국도77호선(안석~신남,A)	2.3km, 336억 원
	도로신설 [2개 지점]	지방도309호선(행정~백토,B) 국도77호선(선창포구~매바위,C)	2.4km, 384억 원 2.6km, 195억 원

(2) 추진방안

- (단기) 감응식 신호시스템, 간이 입체교차로 지점 선정 : 1년
- (단기) 감응식 신호시스템 설치, 간이 입체교차로 건설 : 2년
- (중장기) 기본 및 실시설계 : 1년 / 도로건설 : 5년

04 봉담~남양~서신(제부도) 도시고속도로 건설

(1) 세부 사업내용

- 동서간 도시고속도로 신설 (단계별로 건설)로 화성시의 동서간을 연결하는 간선도로망을 구축하여 화성시 동부지역과 제부도·궁평항의 접근성 개선
 - 노 선 : 동탄(오산)~남양~서신(제부도)
 - 연 장 : 33.3km(1단계 : 19.2, 2단계 : 14.1)
 - 차로수 : 2~4차로(동탄~남양 : 4, 남양~서신 : 4, 서신~제부도입구 :2)

(2) 추진방안

- 기본구상 및 타당성 분석 : 2년
- 기본 및 실시설계 : 2년
- 도로건설 : 6년

05 향남~남양 도시고속도로 건설

(1) 세부 사업내용

- 「향남 ~ 남양 도시고속도로 신설」로 향남 ~ 남양 ~ 송산을 연결하는 간선도로 축을 구축
 - 연장 : 14.5km / 차로 수 : 4차로

(2) 추진방안

- 기본구상 및 타당성 분석 : 1년 / 기본 및 실시설계 : 1년
- 도로건설 : 3년

06 공유자전거 도입

(1) 세부 사업내용

- 화성시 동부지역을 중심으로 공유자전거 도입추진
 - 자전거 대수 : 3,000대 / 정거장 수 : 200개 지점
- 공유자전거 시스템
 - 하드웨어 구매 및 설치 : 자전거, 정거장 설치 / 홈페이지 및 애플리케이션 구축 / 시스템 구축 / 유지관리 시스템

(2) 추진방안

- 기본 및 실시설계 : 1년 → 1단계(~2022) : 2,000대(정거장 150개소)
 → 2단계(~2025) : 1,000대(정거장 50개소)

1.2 2035년 화성도시기본계획보고서(2016년~2035년)

가. 교통망 체계 구상

01 광역교통망 체계

- 상위계획 및 신도시계획과 유기적인 연계를 위한 광역도로망 구축
- 장래 지역 간 교통 수요에 부응하고, 화성시 도시공간구조의 변화 방향을 고려하여 종합적인 지역 간 광역도로망 체계 구축
- 인접 도시 간, 주요 지역 간의 기능을 상호 연계시키는 도로망 배치
- 지역 간 통과교통과 도시 내 교통을 분리할 수 있도록 우회도로망을 구축
- 관광지, 유통단지, 산업단지의 유발교통량 및 물동량 처리를 위한 광역도로망 확충

02 간선도로망 체계

- 화성시 관내 기존 도로망을 최대한 수용하고, 계획 중인 대단위 택지개발사업과 산업단지 개발사업 등에 대비한 도시 내 도로망체계 구축
- 송산~남양~봉담~태안, 우정~발안~오산 등의 생활권 간 연계성 제고를 위한 동서축 도로망 구축
- 지역 내 미연결 도로구간을 보완하여 연결성 제고

03 철도망 체계

- 광역철도 인프라 구축
 - 수도권 광역화에 따른 광역교통 수요 및 간선 도로축의 교통 혼잡 완화
 - 저탄소 녹색성장을 위한 대량·대중교통수단인 광역철도 인프라 구축
- 지역 간 교통체계 개선
 - 철도 접근성 제고 및 이용 편의를 위해 연계 간선 철도망 구축
 - 선택과 집중, 완공 위주 전략으로 간선 철도망 조기 구축
- 철도 중심 대중교통망 구축
 - 녹색성장 국가전략과 부합하도록 대도시 대중교통수송 부담률 제고
 - 효율적 온실가스 감축 및 녹색교통 정책에 선도적 참여

나. 광역교통 계획

01 간선도로망

- 화성시의 주간선도로망은 현재 도로의 문제점 및 장래 생활권 간 연계, 외곽지역 간의 연결성 등을 고려하여 구축하고 특히 부족한 동서축 도로망 확충이 계획됨
- 주간선도로망은 국도 확·포장사업, 국도 대체 우회도로 건설, 국가지원지방도 등 신설 노선을 계획하고자 함

[표 3-5] 국도 확·포장 사업

구분	도로명	연장(km)	차로 수	시행 주체	개통 시기
신규 제시안	국도77호선(선창포구~매바위) 연결	2.6	2	국토부	-

[표 3-6] 신설 노선사업

구분	도로명	연장(km)	차로 수	시행 주체	개통 시기
신규 제시안	국도77호선~울암간(국도77호선~울암) 연결도로 신설	9.0	4	-	-
	시청로(팔탄~314호선)확장 및 정남 연결도로 신설	12.0	4	-	-
	방조제~향남간(방조제~향남) 연결도로 신설	12.2	4	-	-
	매송~동탄간(천천~반정) 간선도로	12.5	4	-	-
	지안입구~동화길 연결도로	2.2	4	-	-

02 광역철도 계획

- 자동차의 급증과 도로시설 공급의 한계로 인하여 심화되는 교통난을 완화하기 위해서는 철도시설의 확충과 정비가 필요함
- 도시개발 방향 및 도로계획과 부합하는 장기적 도시철도체계 수립이 필요함
- 도시 공간구조와 철도계획(수도권 고속철도, GTX 등)과 연계하는 철도망체계 수립이 필요함

[표 3-7] 광역철도 계획 사업

구분	도로명	연장(km)	시행주체
신규 제시안	봉담~병점간 철도(봉담~병점)	14.0	
	병점~능동트램(병점~능동)	2.0	
	전철1호선 동탄역 연계(병점~동탄)	7.4	
	신안산선 연장(안산~향남)	25.5	
	우정~향남간 철도	17.3	

03 화성시 주요 대규모 개발사업과 연계한 광역철도 계획수립

- 동탄2신도시, 공공주택사업지구 등 유동인구가 많을 것으로 예상되는 대규모 개발 사업지구의 유기적 연결을 위한 시설 설치계획 제시
- 화성시 동·서 균형발전을 유도하고자, 신규 교통노선(철도망 5축, 국도1축) 제시

[표 3-8] 신규 교통노선

연번	구분	구간	연장(km)
1	봉담~병점간 철도	봉담~병점	14.0
2	병점~능동 트램	병점~능동	2.0
3	전철 1호선 동탄역 연계	병점~동탄	7.4
4	신안산선 연장	안산~향남	25.5
5	우정~향남간 철도	우정~향남	17.8

다. 보행환경 계획

- 보행여건을 안전하고 쾌적하며, 편리한 보행공간을 확보하기 위하여 세부적인 내용을 검토하여 문제점을 도출하고, 그에 따른 개선 방안을 제시하였음
- 운영 측면 개선 방안
 - 일방통행 설치 구간에 불법 노상 주차 단속 강화
 - 차량의 통행에 필요한 폭원(4.0m)만을 차도로 설치하고 그 외는 보도를 설치하며, 불법주정차 방지를 위해 보도에 볼라드 설치

라. 대중교통 계획

01 기본계획

- 대중교통시설 개선
 - 버스정류장 시설 개선(지주 설치, 쉼터 설치, BIS 구축 등)
 - 주요 철도역사 환승센터 구축
- 이용촉진 및 서비스 개선
 - 자전거 및 철도와 연계한 대중교통체계 구축
 - 버스고급화추진(LED 안내판 및 내부환경 개선 등)
 - BIT 구축

02 대중교통 개선 방안

- 교통약자를 고려한 대중교통 이용 방안
 - 장애물 없는(Barrier Free) 접근환경 조성
 - ⇒ 장애인 관련 시설 정류장에 스마트정류소 설치 방향으로 검토

마. 주차장 계획**01 기본방향**

- 지역 및 교통여건에 맞는 주차공간의 배분 및 주차시설 공급
 - 건축물 부설주차장은 주차수요에 적합하게 확보
 - 공영 노외주차장의 확대 및 민영주차장의 활성화 방안 강구
- 주차발생 요인을 억제하거나 분산시키는 주차수요 관리방안을 도입
 - 도심유발교통량의 분산 및 억제 정책 도입
 - 주차요금 인상 및 불법주차단속 강화 등 승용차의 도심 진입 억제 유도
- 주차수요관리시설의 공급 및 운영 등 주차관리제도를 개선
 - 주차장 특별회계 조정을 통한 공영주차장 확대
 - 차량 보유대수와 주거지 주차 부족 문제에 효율적 대처를 위한 차고지 증명제 도입 건의

02 주차장 운영 추진 방향

- 첨단 주차안내 정보시스템 도입
- 주차요금체계의 합리화 및 주거지 공동주차장 확보
- 불법주차 단속 강화를 위한 기구 확대
- 공공청사 주차장의 유료화 및 주차금지 개편
- 이면도로 주차허가제 도입
- 주차상한제의 도입
- 차고지 증명제 도입 및 건축물 부설주차장 개방

1.3 화성시 대중교통계획(2017년~2021년)

가. 계획의 비전 및 목적

- 제3차 화성시 지방대중교통계획의 비전 및 목적은 상위기관에서 제시한 바를 수용하여 설정하였음
- 비전 : 대중교통이 통행수단이 되는 교통체계
- 목적 : 대중교통의 지속가능성 향상 및 이동권 보장

나. 대중교통정책 추진 지표

- 화성시 대중교통정책 추진 지표는 현재의 지표와 상위기관에서 제시한 추진 지표를 반영하여 대중교통 수송분담율, 승용차와의 속도비교, 교통사고, 버스 운행속도의 항목으로 설정

[표 3-9] 화성시 대중교통계획 정책 지표

구분	대중교통 수송분담율	승용차와 속도비교 ¹⁾	교통사고	버스운행속도
정책지표 (2021년기준)	2% 이상 향상	20% 감소	30% 감소	20% 증가
	22.4% ²⁾ →25.0%	1.5배→1.2배	사고건수 21→10건 사상자수 51→25명	22.1km → 26.5km/h

다. 대중교통정책 세부전략

- 화성시 제3차 대중교통 정책지표를 달성하기 위한 세부추진전략은 향후 5년간(2017~2021년) 화성시 재정여건 및 지역 특성을 종합적으로 고려하여 계획에 그치지 않는 실행 가능한 계획수립을 목표로 하며, 다음과 같이 분야별 세부 추진전략을 수립

1) 승용차와의 속도비교 및 버스운행속도는 비첨두시 주요간선축의 속도임

2) 현황 수단분담율(22.4%)은 2014년 현재 분담율임

[표 3-10] 제3차 대중교통계획의 대중교통정책 세부 추진전략

분야별	기본전략	세부목표
<p>대중교통 수단분담률 제고 및 이용 편의 증대</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 도시유형별 적정 대중교통 수단 인프라 확충 ◦ 대용량 버스 도입 ◦ 버스노선개편 ◦ 굴곡노선 조정 ◦ 철도와의 연계 ◦ 기타 대중교통수단 개선 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 화성시 도시유형 및 재정을 감안한 대중교통 적정 도입수단 분석 및 적용방안 제시 ◦ 고속도로를 운행하는 광역버스 좌석제 정착을 위한 2층버스 도입방안 수립 ◦ 신규 대규모 개발지역 서비스 및 불합리한 노선에 대한 개편 ◦ 철도현황 및 계획을 고려한 철도역과의 연계방안 ◦ 신규 터미널 및 장래 택시도입대수 검토
<p>대중교통 시설의 개선 및 확충</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ BRT 및 중앙버스전용차로 ◦ 환승시설 개선·확충 ◦ 고속도로 환승 서비스 ◦ 버스정류소 개선 ◦ 버스정보시스템 구축 ◦ 교통카드 데이터 활용성 증대 ◦ 자전거와 대중교통 간 연계시설 확충 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 관내 주요거점을 연계하는 BRT 구상안 검토 ◦ 전차과업 및 상위계획을 반영한 환승시설 구축방안 ◦ 관내 고속도로 휴게소 현황과 광역버스 노선 검토를 통한 환승 서비스 검토 ◦ 편리하고 안전한 승하차 및 대기시설 확보 ◦ 도와 시군간 역할분담을 통한 체계적인 대중교통정보체계를 추진 및 BIT 구축 계획 수립 ◦ 교통카드 데이터 무결성을 위한 지속적 홍보 ◦ 철도역 및 생활권 중심지를 연계하는 자전거도로 및 자전거 보관소 설치
<p>대중교통 운영 효율화</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대중교통 운영체계 효율화 ◦ 대중교통 안전성 향상 ◦ 대중교통 수단 운영체계 개선 ◦ 대중교통 산업 경쟁력 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 버스 우선처리기법 도입 검토 ◦ 대중교통 사고 원인 분석 및 대책 마련 ◦ 합리적 버스노선개편(지간선체계), 버스운영여건 개선, 농어촌도로의 지속적 개선, 준공영제 장기검토 ◦ 비수익 노선조정 및 행복택시 확대
<p>대중교통 이용 촉진 및 서비스 개선</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 교통수요 관리 ◦ 녹색 대중교통 기반 조성 ◦ 정기이용권 버스 운영 ◦ 수요응답형 대중교통 확대 ◦ 산업단지 버스운영 개선 ◦ 시내버스 좌석예약제 도입 ◦ 화성시민 모두를 위한 최소 교통서비스 제공 ◦ 대중교통 서비스 개선 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 대중교통시설 확충을 통한 교통수요 관리 ◦ 신교통수단 도입 및 자전거 연계방안 등 녹색 대중교통 실현을 위한 개선방안 제시 ◦ 상위기관과 연계된 시스템 구축 및 요금제 적용으로 이용자 증대 유도 ◦ 비수익 노선조정 및 행복택시 확대방안 수립 ◦ 산업단지 출퇴근을 위한 따복버스 도입운영 ◦ 광역급행버스 2개 노선 시범 운영 ◦ 저상버스, 도시철도 편의시설, 특별교통수단 확대 ◦ 버스업체의 경영 및 서비스 평가, 운전기사 교육강화, 정류장시설 및 안내체계 개선

2. 화성시 상위계획

2.1 2020년 국토교통부 추진계획

가. 개요

- 2020년 2월에 발표한 국토교통부 추진계획으로 아래의 내용을 다루고 있음
 - 핵심정책 추진성과와 평가
 - 2020년 업무추진 여건 및 방향
 - 주요 업무계획
 - 2020년 정책 요약

나 주요과제 추진계획

[표 3-11] 2020년 국토교통부 추진과제 및 추진계획

주요과제	추진계획
혁신 인프라 구축을 통한 경제활력 제고	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역경제 활성화 거점 육성 ○ 지역 균형발전 인프라 확충 ○ 품격있는 도시공간 구현
국토교통 산업을 가고 싶은 좋은 일자리로 혁신	<ul style="list-style-type: none"> ○ 혁신성장 사업의 성과 가시화 ○ 국토교통 벤처·중소기업 집중 지원 ○ 상생을 위한 일자리 질 개선
포용적 주거복지망 확충 및 부동산시장 질서 확립	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사각지대 없는 촘촘한 주거복지망 구축 ○ 인구구조 변화 대응 ○ 공정한 부동산시장 질서 확립
교통시스템 혁신을 통한 편리한 출퇴근길	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광역 교통인프라 확충 ○ 교통편의 제고 및 공공성 강화 ○ 교통 플랫폼을 통한 모빌리티 혁신
누구나 안전한 생활환경 조성	<ul style="list-style-type: none"> ○ OECD 수준의 교통안전 확보 ○ 건설안전 위협요인 근절 ○ 생활환경 안전 확보

다. ITS 관련 주요 추진계획**01** 지역의 경제거점 조성 : 지역 균형발전

- 지역의 경제거점을 조성을 위해 균형발전 거점을 지역 경제거점으로 육성, 노후지역 재생 혁신, 잠재 거점을 산업·기술 융복합 거점으로 개발

02 대중교통 활성화 및 교통수단 간 연계 강화

- 서울역('20.2) 및 청량리역('20.3) 환승센터 구상에 착수하여 철도망 연계 교통 이용 편의 제고 및 서울 강북지역 활성화 지원
- GTX 거점역(환승센터 등)을 중심으로 도시철도, 트램, BRT 등 대중교통 연계체계를 확립하여 철도역 접근시간 단축
- 퍼스트·라스트 마일을 위한 공유모빌리티 환승시설 설치기준 마련, 개인용 이동수단의 안전 및 활성화를 위해 전용도로 도입, 법령 정비

3) 교통 편의 제고

- ① 편리한 서비스 확대 : 주차난 해소 및 혼잡개선
- 소형 회전교차로 시범적용, 지능형 교통신호 확대, 병목구간 개선 등 편의성 향상
- 주차난 해소를 위해 공영주차장 확보 및 주차장 예약시스템 도입

4) 교통 공공성 강화

- 광역버스 준공영제 추진방안을 마련하고 광역버스 소외 정도 등을 감안한 시범사업 실시로 광역버스 서비스 혁신기반 마련
- 휠체어 탑승버스 및 전용 콜택시 확대, 철도플랫폼 고상화, 철도역 엘리베이터 확충 등 교통약자 배려 확대

5) 교통 플랫폼을 통한 모빌리티 혁신

- 한국형 MaaS(Mobility as a Service) 활성화 : 주요 관광도시를 중심으로 관광형 MaaS를 확산시키고, 연계 교통수단을 활용하는 도심형·거점형 등 다양한 MaaS 도입방안을 마련
- 자율주행차 시범운행 확대(45인승 버스, 세종 '20.10), 레벨3 안전기준 시행('20.7), 레벨4 제작 가이드라인 마련('20.11) 등 자율주행 가시화

6) 안전한 도로환경 조성

- AI 스마트CCTV 확충, 포트홀 24시간 내 보수시스템 구축, 터널원격제어 산사태예측체계 시범구축 등 안전시스템 고도화

2.2 경기도 종합계획(2012~2020년)

가. 공간구조 형성전략

[표 3-12] 공간구조 골격구상(경기도 종합계획)

구분	내용
중심지체계	<ul style="list-style-type: none"> 8광역거점 - 8전략거점 - 17지역거점
거점	<ul style="list-style-type: none"> 8광역거점 : 수원, 안산, 부천, 고양, 양주, 남양주, 성남, 평택 8전략거점 : 용인, 안양, 오산·동탄, 화성남양, 김포, 파주문산, 의정부, 이천 17지역거점 : 안성, 과천, 광명, 의왕, 군포, 시흥, 하남, 파주, 여주, 안중, 구리, 광주, 동두천, 가평, 양평, 포천, 연천
발전축	<ul style="list-style-type: none"> 경부축 (성남·수원·평택·(천안)) 서해안축 (광명·안산·화성·평택항·(서산·당진)) 경의축 (고양·파주·(개성)) 경원축 (의정부·양주·동두천·연천·(철원·원산)) 경춘축 (구리·남양주·가평·(춘천)) 동부내륙축 1축 (남양주·양평·여주·(원주)), 동부내륙2축(성남·광주·이천·(충주)) 북부동서축 (김포·파주·양주·동두천·포천·가평) 남부동서축 (안산·수원·용인·이천)·남부축 (안중·평택·안성) 경인비즈니스축 ((서울) ~ 부천 ~ (인천))
공간구조전략	<ul style="list-style-type: none"> 다중심화 전략과 연계형 광역생활권 형성 전략 추진 서울의 주변을 탈피하여 초광역권의 활동 중심 지역으로 역할 전환 성장축을 중심으로 한 공간구조 형성 전략 GTX, 광역·도시철도를 중심으로 한 수도권 철도망 완성과 TOD 역세권 개발 5+2 광역경제권 충청권, 강원권, 개성권과 연계 강화

나. 서해안권역 핵심전략**01** 시화~평택~화성지구 전략특구

- 효율적이고 생산적인 첨단녹색농업지역 조성
 - 첨단수출원예단지, 친환경 축산단지, 관광농업단지, 복합곡물단지, 저탄소 녹색마을, 생태환경단지, 애니멀 팜 랜드, 지식농업연구단지, 스카이팜, 클라이가르텐
- 환황해권 경제를 선도하는 신성장산업 육성
 - 신성장동력산업 : 태양전지, LED, 자동차용 전지, 바이오산업, 첨단의료기 등
 - 첨단녹색기술 적용시설 : 스마트그리드(Smart Grid), 첨단녹색교통시스템, 패시브 주택(Passive House), 태양광 및 풍력, 지열에너지 등
 - 녹색산업 전시시설 : 녹색산업 박람회 및 전시장, 회의장, 숙박시설 등
- 북아지역 해양 레저·관광의 중심지 형성
 - MICE관광, 의료관광, 쇼핑관광, 한류관광, 역사관광, 생태문화회랑, 요트장 및 관련 위락시설, 에어파크, 리조트시설, 해양레포츠 특화시설, 승마공원, 복합돔구장

02 경기만 SMART Highway 건설

- 경기만 스마트 하이웨이(SMART Highway)의 노선은 당진과 개성을 연결하며, 노선구간은 크게 당진~평택, 평택~화성~대부도, 대부도~영흥도~영종도, 영종도~김포(강화)~개성 등 4개 구간으로 계획

03 (시흥·안산~화성~오산~평택) 서해안 글로벌빌리지 조성

- 국제교류, 다문화 전시 체험관, 공연장, 쇼핑 거리 조성

2.3 교통사고 감축을 위한 합동대책

가. 개요

- 2022년까지 교통사고 사망자 2,000명대로 감축하기 위해 국토교통부, 국무조정실, 행정안전부, 경찰청에서 합동으로 발표한 대책
- 주요추진 내용
 - 도심부 속도 하향(60→50km) 정착 등 보행자 우선 교통체계 전환
 - 노인보호구역 확대, 어린이 교통안전시설 확충 등 교통약자 맞춤형 대책
 - 음주운전 사고부담금 확대, 대형사고 등 예방 인프라 구축
 - 교통안전문화 확산 및 정부-지자체 간 협업체계 구축

나. 교통사고 감축을 위한 합동대책 주요 내용

01 보행자 우선 교통체계 전환

- 도심부 제한속도 하향 정책인 “안전속도 5030”을 지자체와 협업하여 전국 도시지역에 연내 조기 정착
- 운전자가 도심부에서 자연스럽게 저속 운행하도록 회전교차로, 지그재그형 도로 등 교통정온화 시설을 확산하고, 도시 외곽 도로변에는 마을주민 보호 구간을 보다 확대
- 보행자의 안전한 횡단보도 이용을 위해 운전자의 주의 의무를 확대하여, 신호기 없는 횡단보도에서 보행자가 통행하고 있을 때 뿐 아니라 보행자가 통행하려고 할 때에도 일시정지
- 보행 안전을 위한 구역 단위 시설정비 사업인 보행환경 개선사업도 확대시행

02 고령자·어린이 등 교통약자 안전환경 조성

- 고령자 왕래가 잦은 전통시장, 병원 등 노인보호구역으로 지정 가능토록 하고, 노인보호구역을 지속 확대함과 동시에 시설정비·개선사업에도 집중 지원
- 고령자가 안전하게 횡단보도를 이용할 수 있도록 교통약자 보행속도 기준을 개선하고, 고령자가 주로 이용하는 구역을 중심으로 중앙보행섬, 횡단보도 앞 쉼터 등 고령자 배려시설 확충

- 고령 운전자의 운전면허 자진 반납 활성화를 위해 면허반납 시 지자체가 제공해오던 교통카드 등 혜택에 대한 정부지원('20년 13.9억 원) 실시
- 어린이 교통 사망사고 근절을 위해서 보호구역에 무인단속장비·신호등을 우선적으로 설치하는 등 어린이 보호구역 교통안전강화대책(관계부처 합동, '20.1.7) 철저히 시행

03 운전자 안전운전 및 책임성 강화

- 운전자의 음주운전 근절을 위해 음주사고 발생 시 음주운전자의 사고부담금을 대폭 확대
- 운수사업자의 안전책임 강화를 위해 현재 분기별 사망 1명 또는 중상 3명 이상 교통사고 발생 시 실시하던 특별안전점검을 사망 1명 또는 중상 2명으로 기준을 조정
- 배달앱(App) 이용 증가 등으로 이륜차 사망사고가 다수 발생하면서 이륜차 교통사고 예방을 위해 사고다발지역을 중심으로 암행캠코더 단속 등 단속을 강화하고, 상습 법규위반 운전자 소속 배달업체는 업주의 관리감독 해태 여부를 확인하여 양벌규정도 적용할 계획

04 예방적 도로교통 인프라 개선·확충

- 도로 안전성 제고를 위해 사고 잦은 구간, 위험 구간 등 사고 발생확률이 높은 구간을 집중 개선
- 터널 등 대형사고 위험이 높은 구간에 대해 비·눈 등 악천후 시 운전자가 속도를 감속하도록 가변형 속도표지 등을 설치

05 교통안전문화 확산 및 추진체계 강화

- 국민들의 적극적인 참여와 안전문화 확산을 위해 안전속도 5030, 보행자 안전 등 사람 우선 교통 문화에 대해서도 TV·라디오·뉴미디어 등 다양한 채널로 적극 홍보
- 교통사고 사망자 제로 도시가 3개 이상 나올 수 있도록 지자체와 협력하여 노력해 나갈 계획

2.4 미래자동차 산업 발전전략(2030 국가로드맵)

가. 미래차 산업의 동향 및 현황

01 세계 미래차 산업의 동향

- 4차 산업혁명 · 환경규제 강화로 자동차 산업의 혁신적 변화가 진행
 - 친환경화 : 전기, 수소차 시장 확대
 - 지능화 : IT 기업을 중심으로 자율차 개발 및 사업화 빠르게 추진
 - 서비스화 : 스마트폰 · O2O 플랫폼 기반 공유 이동수단 확산 중

02 우리 자동차 산업의 성과 및 현주소

- 민간 · 정부의 노력으로 친환경차 보급성과 가시화
 - 친환경차 : 국회 수소충전소 준공('19.9) 등 속도감 있는 기반구축과 수소차 보급이 3년 간 39배 증가, 전기차 7배 증가(누적 기준)
 - 자율주행차 : 고속도로 자율주행 시범운행('18.2)을 통해 국민적 관심 제고, 대규모 실증 단지(K-City) 완공('18.12)등 기반구축 적극 노력
- 통신인프라, 우수한 친환경차 성능 등 미래차 경쟁력 기반 확보
 - 자율주행차 : 통신 인프라는 우수하나, 핵심부품 및 S/W 역량 미흡
 - 전기 · 수소차 : 국산화 기반으로 효율성 및 주행거리 등 우수
 - 생태계 : 부품기업들은 완결된 부품조달 체계를 갖추었으나, 미래차 분야로 전환에 어려움

나. 미래차 산업의 비전과 정책과제

01 비전

- 2030 미래차 경쟁력 1등 국가로 도약
 - 5-F(ree): 사고(Accident), 장벽(Barrier), 정체(Congestion), 지연(Delay), 배출(Emission)

02 목표

- 전기 · 수소차 보급 세계 1위 국가, 세계시장 점유율 10% 달성
 - 전기·수소차 판매 비중(%) : ('19) 2.6 → ('20) 4.9 → ('22) 9.9 → ('25) 18.3 → ('30) 33.3
- 전국 주요 도로의 완전자율주행(레벨4) 세계 최초 상용화('27)
 - '21년 레벨3 자율차 출시 → '24년 레벨4 일부 상용화 → '27년 레벨4 전국 상용화

03 추진전략

- 친환경차 기술력과 국내보급 가속화를 기반으로 세계시장 적극 공략
- 완전자율주행 법제도·인프라(주요 도로)를 세계에서 가장 먼저 완비('24)
- 민간투자(60조원)를 기반으로 개방형 미래차 생태계로 신속 전환

04 정책과제

[표 3-13] 미래차 산업 정책과제

정책 과제	내용
친환경차 세계시장 선도	① (생산·수출) 가격·성능 혁신, 차종 다변화 등 글로벌경쟁력 확보 ② (국내보급) 보조금 등 다양한 혜택 및 충전인프라 구축
자율주행차 미래시장 선점	① (인프라) 자율주행 4대 국가 핵심인프라 구축('24) ② (제도) 자율차 제작·성능검증·보험·보안체계 마련('24) ③ (기술) 완전자율주행 상용화('24) 및 기술강국 도약('27)
미래차 서비스 시대 준비	① (커넥티드) 서비스 걸림돌 제거하여 조기 확산 ② (자율주행) 교통약자 지원 등 3대 선도서비스 추진
산업생태계 대전환 지원	① (부품) 부품기업의 미래차 전환 가속화 지원 ② (신사업) 개방형 협력을 통한 중소·중견기업 기회 확대 ③ (소재·부품) 핵심 소재·부품 자립도 50% → 80%로 제고

05 기대효과

- (기술력) 자율주행 기술선도국 도약, 세계 최고 전기·수소차 기술력 확보
- (안전) 교통사고 사망자 3,781명 → 1천명 이하(△74%), 교통정체 30% 저감
- (환경) 온실가스 30% 감축, 미세먼지 11% 저감

다. 추진체계 및 기대효과

01 추진체계

- 정부 협업 : 現'미래차 관계부처 TF'를 상설화하여 '미래자동차 전략회의'를 신설, 미래차 정책 컨트롤타워 역할 수행(~'24)
 - 미래차 로드맵 실행계획 수립 및 이행상황 점검, 국내외 동향을 감안하여 로드맵 보완, 기술·서비스 실증 등 총괄조정
 - 산업(주관)·기재·과기정통·환경·국토·중소벤처·경찰청, 업계 및 전문가 참여, 분야별 실무회의체 등 상시 개최 (관계기관 간 업무협약 체결 등 추진)
- 업계·정부 : [미래차 산업 얼라이언스] 를 통하여 車·부품·IT 등 업종 간 융합 촉진을 위한 가교 마련 (산업부, '20~)
 - 완성차, 자동차 부품기업, 이차전지, 통신업체, 인프라 업체 등을 망라하여 구성
- 노동계·업계 : 양대노총, 업계 등이 참여하는 '노사정포럼'에서 부품기업의 미래차 전환 상황 점검, 자동차 산업 미래 비전 공유
 - 금속노조, 금속노련, 자동차산업협회, 협동조합, 산업고용부, 산업研, 노동研 참여

02 기대효과

- 2024년까지 사고정체를 최소화하는 교통시스템 완비
 - 향후 자율주행차(레벨3, 레벨4)가 '25년 신차(新車)시장의 12% → 30년 54%로 확대 * ('25년) 레벨3 10%, 레벨4 2% → ('30) 레벨3 42%, 레벨4 12%
 - 자율주행차 상용화로 교통사고 사망자 △74%, 교통정체(평균통행시간) △30%
- 자동차 친환경화로 국민의 건강과 삶의 질을 개선
 - 세계 최고수준의 전기·수소차 보급여건을 기반으로, '25년 글로벌 No. 1 신차(新車) 판매 비중 달성('25년 신차(新車)시장의 20% → '30년 33%)
 - '30년 온실가스 年△36% 및 미세먼지 △11% 저감
- 부품산업 생태계 전환과 혁신
- 완전자율주행 첨단안전 부품 장착 확산으로 첨단 부품기업 일감확보 및 글로벌 최고수준의 자율주행 기술강국 도약
- 미래차 전환에 따라 부품산업 생산액도 14% 이상 증가

2.5 경기도 동탄 도시철도 기본계획

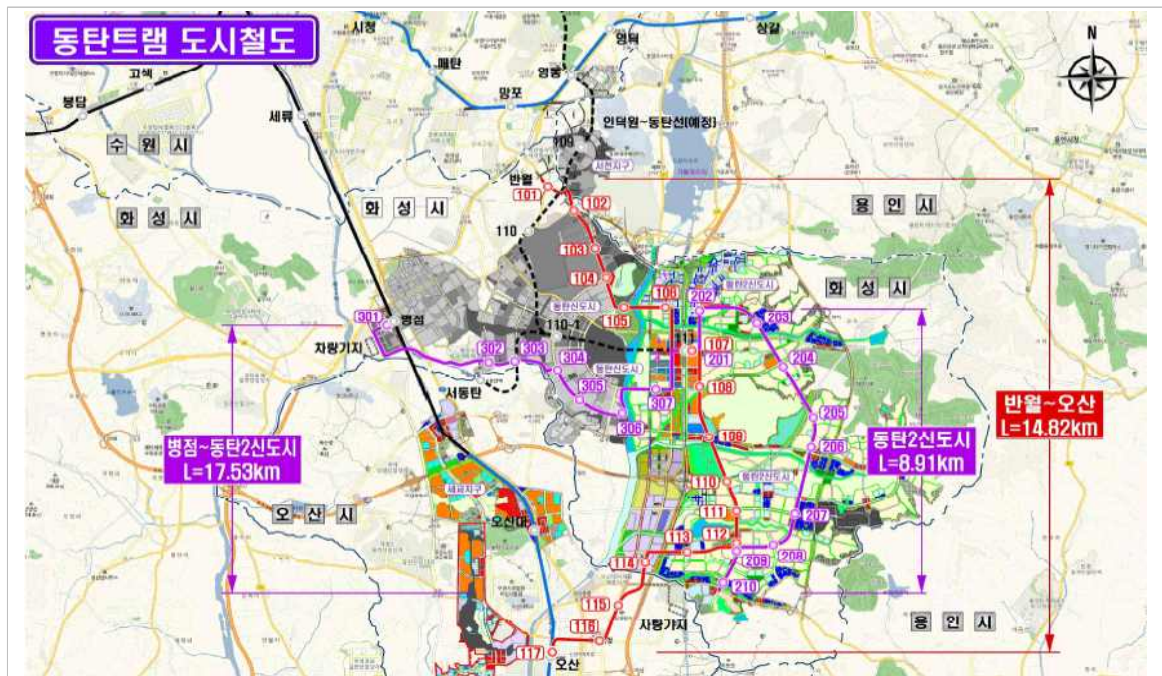
가. 동탄 도시철도 계획내용

01 공간적·시간적 범위

- 공간적 범위 : 경기도 화성시, 오산시, 수원시, 용인시 일원
 - 주변 여건 및 계획 등에 따라 변경될 수 있음
- 시간적 범위 : 2019년~2027년

02 노선개요

- 반월에서 오산역에 이르는 노선과 병점역에서 동탄2신도시 남부까지 이르는 2개 노선 분석
- 기존 지장물 및 도로가 협소하여 지상으로 부지확보가 어려운 구간은 지하 및 지상교량 등으로 노선계획
- 동탄2신도시 내 신교통 도입을 고려한 도시계획으로 부지확보가 용이하며, 동탄1신도시 및 병점지역은 대부분 왕복 6차로 이상으로 부지확보가 용이



자료) 동탄 도시철도 기본계획 전략환경영향평가항목등의 결정내용 공개(2020.7)

[그림 3-1] 동탄도시철도 계획노선

[표 3-14] 노선 개요

구 분	개 요
주요 경유지	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 반월~오산 : 삼성전자~동탄역~동탄2신도시~오산시청~오산역 ◦ 병점~동탄2신도시 : 병점역~동탄역~동탄2신도시
정거장 개소	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 34개소 - 반월~오산 : 17개소 - 병점~동탄2신도시 : 17개소
환승역(환승노선)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 107·201역(GTX) ◦ 117역·301역(경부선)
연장/평균역간거리	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 32.35km - 반월~오산 : 14.82km / 0.90km (표정속도 : 20.3km/h) - 병점~동탄2신도시 : 17.53km / 1.07km (표정속도 : 20.0km/h)
총사업비	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 9,967.2억 원 - 반월~오산 : 5,726.7억 원 - 병점~동탄 2신도시 : 4,240.5억 원
구조물 현황	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 반월~오산 : 노면 12,102m, 터널 1,929m, 환기구 및 정거장 789m ◦ 병점~동탄 2신도시 : 노면 16,901m
차량기지 계획/면적	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 반월~오산 : 신설 / 37,800m² ◦ 병점~동탄 2신도시 : 신설 / 52,500m²
차량 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 트램 - 최고속도 : 70km/h - 편 성 : 5module 1편성 - 승차인원 : 246명(만차인원)
차량편성/시격	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 반월~오산 : 18편성 / 6.0분 ◦ 병점~동탄 2신도시 : 25편성 / 5.0분

3. ITS 관련 정책동향

3.1 국가 ITS 기본계획 2030 수립연구

가. 국가 ITS 기본계획 개요

- 국토교통부장관은 자동차·도로, 철도, 항공, 해상 교통분야의 지능형교통체계의 개발·보급을 촉진하기 위하여 10년 단위로 지능형교통체계에 관한 국가 차원의 기본계획을 수립
 - 「국가통합교통체계효율화법」 제73조에 근거
 - 「지능형교통체계 기본계획 2020」의 기간이 만료됨에 따라 '21~'30년 계획 수립
- 미세먼지, 고령화 및 인구감소, 4차 산업혁명 등 대내·외 교통여건 및 수요 변화에 따른 중장기적 대응전략 마련 필요

나. 국가 지능형교통체계 2030 추진방향

01 비전 및 목표

- (변화반영) 정보통신기술(ICT)의 발전, 인구 고령화 등 기술·사회적 여건변화를 반영하여 지능형교통체계 개발·보급의 기본방향 재설정 필요
- (국가정책고려) '한국판 뉴딜, 탄소중립 2050' 등 정부 정책의 원활한 추진에도 필요

[표 3-15] 국가 지능형교통체계 2030 비전 및 목표

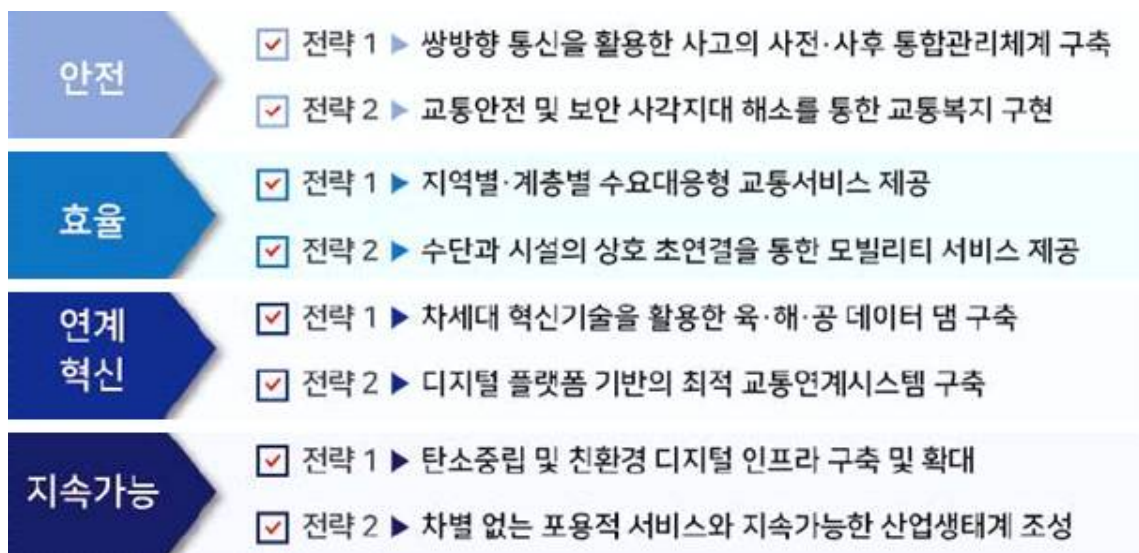
비 전	친환경적이고 안전하면서 단절 없는 사람 중심의 교통서비스 제공	
목 표	안 전	사고예방과 처리의 통합관리를 통한 안전한 교통체계
	효 율	지역별·계층별 수요대응형 효율적인 교통체계
	연 계 · 혁신	혁신기술을 활용한 단절 없는 연계·혁신 교통체계
	지 속 가 능	포용적이며 친환경 중심의 지속가능한 교통체계

02 분야별 목표 및 추진전략

- 총괄 분야의 “안전, 효율, 연계·혁신 그리고 지속가능” 등의 목표와 각 분야별 특성을 고려한 분야별 목표를 아래와 같이 설정

[표 3-16] 국가 지능형교통체계 2030 교통분야별·목표별 추진전략

구 분	목표에 따른 주요 추진전략			
	안전	효율	연계·혁신	지속가능
자동차·도로	안전 사각지대 0, 실시간 예방·대응가능한 도로교통환경 조성	맞춤형 교통서비스 지원, 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현	스스로 상황을 진단, 제어하는 디지털 인프라 혁신	언제, 어디서나, 누구에게나 편리한 포용적 모빌리티 서비스 제공
철도	선제적 철도 안전관리체계 구축	C-ITS 기반 철도 이용자 서비스 제공	수요대응형 철도운영체계 구축	철도 ITS 분야 해외경쟁력 강화
항공	스마트 항공 안전구축	데이터 공유 기반의 운영 효율화	항공교통 혁신과 연계	-
해상	지능형 해상교통정보 서비스 체계 확립	광역 통합 선박교통관제 체계구축 및 선박교통관제 시스템고도화	스마트 해운·물류 체계 구축	-
수단간 연계	수단간 연계 안전관리체계 구축	이용자 중심의 모빌리티 서비스 제공	편의성 제고를 위한 수단간 연계 강화 시스템 구축	인프라 공유를 통한 친환경 ITS 구축



[그림 3-2] 국가 지능형교통체계 2030 목표별 추진전략

3.2 자동차·도로 교통 분야 ITS 추진계획

가. 비전 및 추진전략

- 비전 : DREAMS on ITS
 - Digital Road for Eco-friendly and Advanced, Mobility, Service
 - 친환경 첨단 모빌리티 서비스를 지원하는 디지털 도로체계 구현
- 목표
 - 안전성 : 안전 사각지대 0, 실시간 예방 대응 가능한 도로교통환경
 - 효율성 : 맞춤형 교통서비스 지원, 데이터 AI 융합 지능형 교통관리체계 구현
 - 혁신성 : 스스로 상황을 진단, 제어하는 디지털 인프라 혁신
 - 포용성 : 언제, 어디서나, 누구에게나 편리한 포용적 모빌리티 서비스 제공

[표 3-17] 국가 ITS 2030 자동차·도로교통 분야 추진전략 및 추진과제

	추진 전략	추진 과제
① 안전	안전 사각지대 0, 실시간 예방·대응가능한 도로교통환경 조성	1-1) 음영 없는 즉각대응 가능한 상황관리 체계 마련
		1-2) 도로 위험상황 집중 관리·대응체계 마련
② 효율	맞춤형 교통서비스 지원, 데이터·AI 융합 지능형 교통관리체계 구현	2-1) AI 기반 도로교통정보센터 고도화
		2-2) C-ITS 등 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화
③ 연계·혁신	스스로 상황을 진단, 제어하는 디지털 인프라 혁신	3-1) 디지털 트윈 기반 교통관리 체계 구현
		3-2) ITS 서비스의 최적 성능 유지를 위한 도로인프라 혁신
④ 지속가능	언제, 어디서나, 누구에게나 편리한 포용적 모빌리티 서비스 제공	4-1) 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공
		4-2) 형평성, 공공성 강화를 통한 차별없는 모빌리티 서비스 제공

나. 과제별 세부 추진계획

도로 1-1 음영 없는 즉각 대응 가능한 상황관리 체계 마련

○ 추진개요

- 기존의 돌발상황 모니터링은 관리자 육안에 의존해 돌발상황 조기발견과 신속한 대응에 한계
- ITS센터의 CCTV 운영대수의 증가로 관리자 육안에 의존한 돌발상황 검지가 어려워짐 고려, 스마트 CCTV 조기 도입 필요

○ 추진내용

- 전방위 모니터링 및 실시간 위험요인 자동 검지를 위한 스마트 CCTV 시스템³⁾ 전국 확대 구축
- 지연 없는 신속 대응을 위한 현장기반 대응체계 고도화
- 자율차 취득정보 연계를 통한 교통정보 분석·활용 시스템 구축 및 드론을 활용한 3차원 현장 모니터링 체계 마련

도로 1-2 도로 위험상황 집중 관리·대응체계 마련

○ 추진개요

- 살얼음(Black Ice) 등 기상변화에 따른 노면상태 불량으로 인한 사고가 증가하고 있으며, 로드킬 사고, 기후변화로 인한 국지성 호우, 폭설 등으로 인해 재해 피해도 지속적으로 증가 추세
- 기존 서비스는 도로의 지역적 특성에 따라 국부적으로 발생하는 살얼음 등에 대한 실시간 노면상태 검지 및 차량 제동 시스템 미흡

○ 추진내용

- 사고 잦은 곳, 결빙취약구간, 공사구간 등 도로상황 실시간 관리체계 구축
- VRU⁴⁾ 안전확보, 낙하물, 충돌방지 경고, 로드킬 예방 등 위험상황 능동 대응체계 마련
- 통합 도로상황정보 실시간 공유체계 마련

도로 2-1 AI 기반 도로교통정보센터 고도화

○ 추진개요

- 데이터 기반 ITS 서비스 혁신을 위한 공공·민간 데이터 개방·공유·활용 촉진
- 데이터·AI 기반 과학적·능동적 교통운영 관리 및 국민 체감형 ITS 서비스 제공을 위한 교통센터 역량 강화

3) 교통센터에 연계되는 CCTV에 딥러닝 기반 AI 알고리즘을 탑재해 영상 내 사고, 정차, 역주행 등 다양한 돌발상황을 자동으로 감지하는 시스템

4) 취약 도로 사용자(VRU, Vulnerable Road User)

○ **추진내용**

- 데이터·AI기반 과학적·능동적 교통운영관리 및 국민 체감형 ITS 서비스 제공을 위한 교통센터 확대
- 교통류 변화를 자동으로 진단하고 사고·혼잡 예방을 위한 인사이트(Insight)를 제공하는 지능형 센터 운영플랫폼 개발 및 구축
- 서비스 혁신을 위한 민관 데이터 개방·공유·활용 촉진

도로 2-2 C-ITS 등 디지털 도로인프라 구축을 통한 교통운영 최적화

○ **추진개요**

- 도로용량 극대화과 이용자 편의성 개선을 위해 불필요한 신호대기 감소, 최적 신호운영 시스템 확대 등이 필요

○ **추진내용**

- 능동적 교통관리를 위한 I2X(인프라-차량-센터간) 연결성 강화
- 감응신호, 긴급차 우선신호 등 스마트 신호운영체계 확대
- 개별차량 제어를 통한 안전성, 도로이용 효율 극대화
- 디지털 도로망 활용을 통해 자율차의 안전주행을 지원하고 인프라의 도로상황 인지·판단 기능 고도화로 협력주행 강화

도로 3-1 디지털 트윈 기반 교통관리 체계 현

○ **추진개요**

- 차로 및 개별차량 단위 세분화된 교통관리를 위한 표준노드·링크체계 기반 마련
- 정밀전자지도의 지속적인 최신성 유지, 갱신 효율성 확보 필요
- 자율차, non-자율차 혼재에 따른 미래 교통체계의 불확실성 최소화 필요

○ **추진내용**

- 미래교통운영 환경에 맞는 도로, 교통, 주행 등의 정보를 수집·제공하기 위한 표준노드·링크체계 개선
- 정밀도로지도의 지속적인 최신성 유지, 갱신 효율성 확보를 위해 클라우드 소싱 방식의 갱신 체계 마련
- 자율차, non-자율차 혼재에 따른 미래 교통체계의 불확실성 최소화를 위해 시뮬레이션 기반 교통예측 환경 조성

도로 3-2 ITS 서비스의 최적 성능 유지를 위한 도로인프라 혁신

- 추진개요
 - 고속도로와 달리 국도 및 지자체 도로는 실시간 모니터링이 불가능한 음영지역이 다수 존재해 돌발 상황에 신속한 대응 불가
 - ITS 시설물 성능유지를 위한 노후장비 교체 등 지속적인 유지관리 및 고도화 필요
- 추진내용
 - 미래교통체계 대응을 위해 기존 노변 장치 관리기능 강화
 - 도로교통 안전성 향상을 위해 인프라 스스로 위험 상황을 인지·판단하고 맞춤형 서비스를 제공하는 능동형 인프라 구축 확대

도로 4-1 이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공

- 추진개요
 - 개인별 맞춤형 이동서비스 수요에 대응할 수 있는 서비스 제공 환경 조성 필요
 - 비대면(Untact) 사회 일상화에 따른 밀집형 대중교통 서비스를 고도화하되, 친환경 방식으로 조성하여 탄소 배출 저감 필요
 - 기존 대중교통체계의 시간적, 공간적 서비스 제약을 최소화할 수 있는 방안 필요
- 추진내용
 - 이용자의 안전하고 편리한 맞춤형 이동서비스 제공을 위한 통합 모빌리티 서비스 환경 조성
 - 비대면(Untact) 사회에 따른 밀집형 대중교통 서비스 고도화
 - 기존 대중교통체계의 시간적, 공간적 서비스 제약을 최소화한 수요자 중심의 자율주행 기반 대중교통 서비스 제공

도로 4-2 형평성, 공공성 강화를 통한 차별없는 모빌리티 서비스 제공

- 추진개요
 - 대중교통 취약지역, 낙후·쇠퇴지역 등 교통 소외지역의 이동권 보장에 대한 관심 증대
 - 교통약자들의 편리한 이동을 지원하는 모빌리티 서비스(수단, 시설, 정보) 제공 필요
- 추진내용
 - 대중교통 취약지역, 낙후·쇠퇴 지역 등 교통 소외지역의 이동권 보장을 위한 수요응답형 교통서비스 확대
 - 교통약자 모빌리티 서비스(수단, 시설, 정보) 접근성 향상을 통한 무장애 이동환경 조성

[표 3-18] 국가 ITS 2030 자동차·도로교통 분야 추진계획

	추진 과제	추진 내용	추진 주체
① 안전	음영없는 즉각 대응 가능한 상황관리 체계 마련	정밀관제	국토교통부 지방국토관리청 한국도로공사
		현장대응	
		수집 확대	
	도로 위험상황 집중관리· 대응 체계 마련	도로상황 관리	국토교통부 지방국토관리청 한국도로공사
		위험요인 대응	
		위험정보 제공	
② 효율	AI 기반 도로교통정보 센터 고도화	센터 확대	국토교통부 민간기업 연구기관 등
		센터 고도화	
		데이터 공유	
	C-ITS 등 디지털 도로 인프라 구축을 통한 교통운영 최적화	디지털 도로망 구축	국토교통부 지방국토관리청 지방자치단체 경찰청
		스마트 신호 구축	
		교통류 최적화	
안전주행 지원			
③ 연계· 혁신	디지털 트윈 기반 교통관리 체계 구현	노드링크 고도화	국토교통부 민간기업 연구기관 등
		인프라 플랫폼 구축	
		디지털트윈 구축	
	ITS 서비스의 최적 성능 유지를 위한 도로인프라 혁신	원격관리	국토교통부 지방국토관리청 한국도로공사 민간기업 연구기관 등
		스마트화	
	④ 지속 가능	이용자 맞춤형 스마트 모빌리티 서비스 제공	MaaS 구축
쾌적한 대중교통 구축			
첨단 대중교통 기반 마련			
형평성, 공공성 강화 차별없는 모빌리티 서비스 제공		교통 소외지역 해소	국토교통부 지방자치단체
		교통약자 지원	

4. 국가정책 및 상위계획 시사점

01 국가 정책 방향

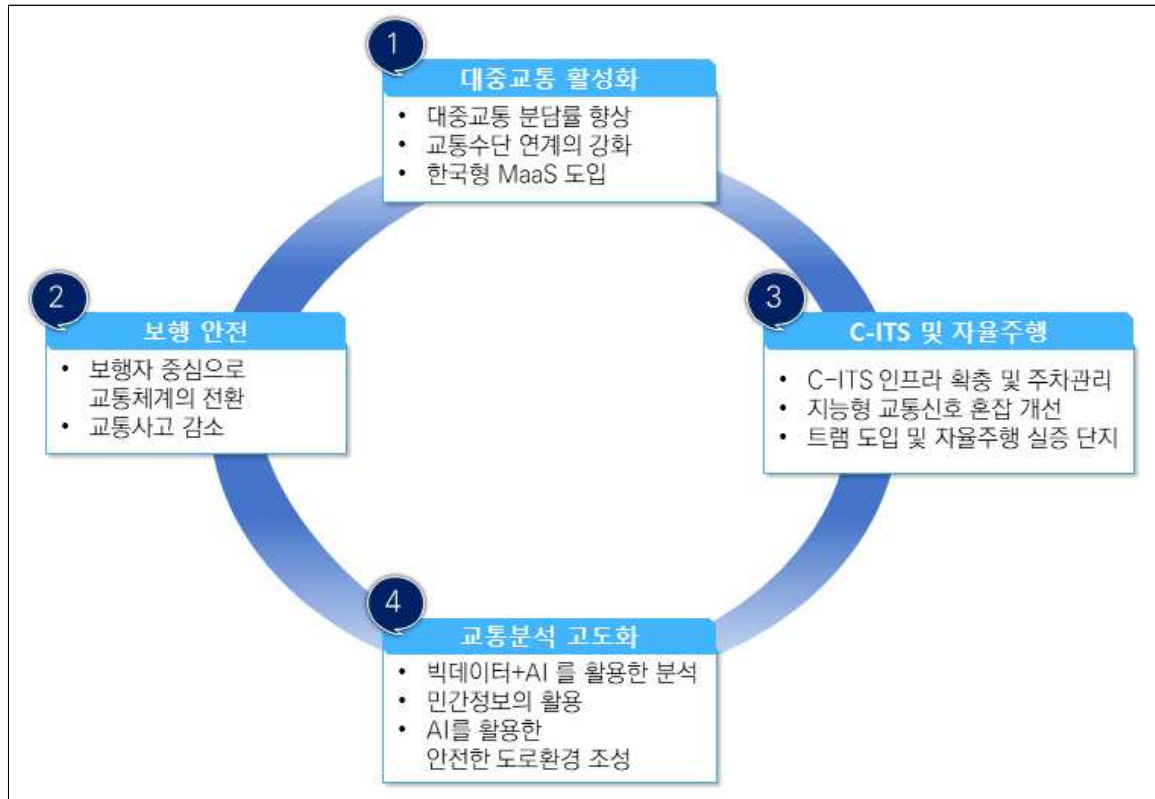
- ① 교통사고 감소를 위한 보행자 중심으로 교통체계 전환
- ② 대중교통 활성화 및 교통수단 간 연계의 강화
- ③ 주차관리시스템 및 지능형 교통신호 확대로 도심지 혼잡개선
- ④ 한국형 MaaS 도입을 통한 모빌리티 혁신
- ⑤ AI CCTV, 포트홀 보수시스템 등을 통한 안전한 도로환경 조성
- ⑥ 민간정보를 활용한 교통정보 수집체계 구축

02 국가 ITS 추진 방향

- ① C-ITS 및 자율협력주행 인프라 확대
- ② 빅데이터 + AI 교통 플랫폼 구축
- ③ 자가진단 도로 인프라 구축
- ④ 에너지 공급을 위한 충전 인프라 확충
- ⑤ 개인형 모빌리티 확대 및 공유교통(MaaS) 서비스

03 화성시 상위 및 추진계획

- ① 지역 간 연결성을 고려하고 부족한 동·서축 도로망 확충
- ② 대중교통 분담률 50% 달성(복합환승센터 구축 및 정류장 시설개선)
- ③ BIT + 자전거 + 철도 등 교통체계를 연계한 대중교통체계 구축
- ④ 정체 지점 도로확장 및 신호체계 선진화
- ⑤ 친환경 교통수단 공급(친환경 모빌리티)
- ⑥ 트램 도입 및 자율주행 실증 단지 조성



[그림 3-3] 국가정책 및 ITS 고려사항

Chapter

04

기술 및 사업동향

1. 기술동향 검토
2. ITS 사업동향 검토

Chapter

04 기술 및 사업동향

1. 기술동향 검토

1.1 자율주행자동차

가. 자율주행자동차 개념

- 자율주행자동차는 이용자가 탑승 후 목표지점을 설정하여 인위적인 조작이 없이 자동차가 스스로 주행환경을 인지하여 위험을 판단하고 주행경로를 판단하면서 차량 스스로 운전하는 자동차
- 자율주행자동차는 통신장비 없이 차량 센서를 활용하는 Autonomous Vehicle과 외부와 통신을 유지하며 주행하는 Automated Vehicle로 구분함



[그림 4-1] 자율주행자동차의 인지범위와 도로교통부문의 역할

나. 국내외 자율주행자동차 기술개발 현황

01 자율주행자동차 기술단계

- 미국 자동차기술 학회(SAE)에서 자율주행기술 자동화 단계를 6단계로 정의

[표 4-1] 자율주행 자동화 단계

자동화단계	특징	내용
사람이 주행환경을 모니터링하는 단계		
Level 0	비자동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 운전자가 전적으로 모든 조작을 제어하고, 모든 동적 주행을 조작
Level 1	운전자 지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자동차가 조향지원시스템 또는 가감속지원시스템에 의해 실행되지만 사람이 자동차의 동적 주행에 대한 모든 기능을 수행
Level 2	부분 자동화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자동차가 조향지원시스템 또는 가감속 지원시스템에 의해 실행되지만 주행환경의 모니터링은 사람이 하며 안전운전 책임도 운전자가 부담
자율주행 시스템이 주행환경을 모니터링하는 단계		
Level 3	조건부 자동화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시스템이 운전조작의 모든 측면을 제어하지만 시스템이 운전자의 개입을 요청하면 운전자가 적절하게 자동차를 제어해야 하며, 그에 따른 책임도 운전자가 보유
Level 4	고도 자동화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주행에 대한 핵심제어, 주행환경 모니터링 및 비상시의 대처 등을 모두 시스템이 수행하지만 시스템이 전적으로 항상 제어하는 것은 아님
Level 5	완전 자동화	<ul style="list-style-type: none"> ○ 모든 도로조건과 환경에서 시스템이 항상 주행 담당

02 완성차 업체 자율주행자동차 개발 방향

- 자율주행이란 운전의 불편함을 줄여주는 기능으로, 지능형 운전자보조시스템의 기술을 발전시킨 형태
 - 완전자율주행 단계라고 하더라도 운전자의 존재는 있는 것으로 설정하고 있으며, 볼보, BMW, 아우디, 닛산은 운전자가 없는 완전자율주행을 목표로 선정하지 않음
- 운전의 지루함, 불편함과 사고 위험성은 줄이면서, 운전의 즐거움과 개인의 이동 공간으로서의 차량 개념은 그대로 남기는 방향
 - 완전자율주행 콘셉트 차량에서도 자율주행 시 운전석이 180도 회전하지 않으며, 운전석에서 전방을 향한 상태에서 각종 인포테인먼트 시스템을 즐기는 형태를 소개함

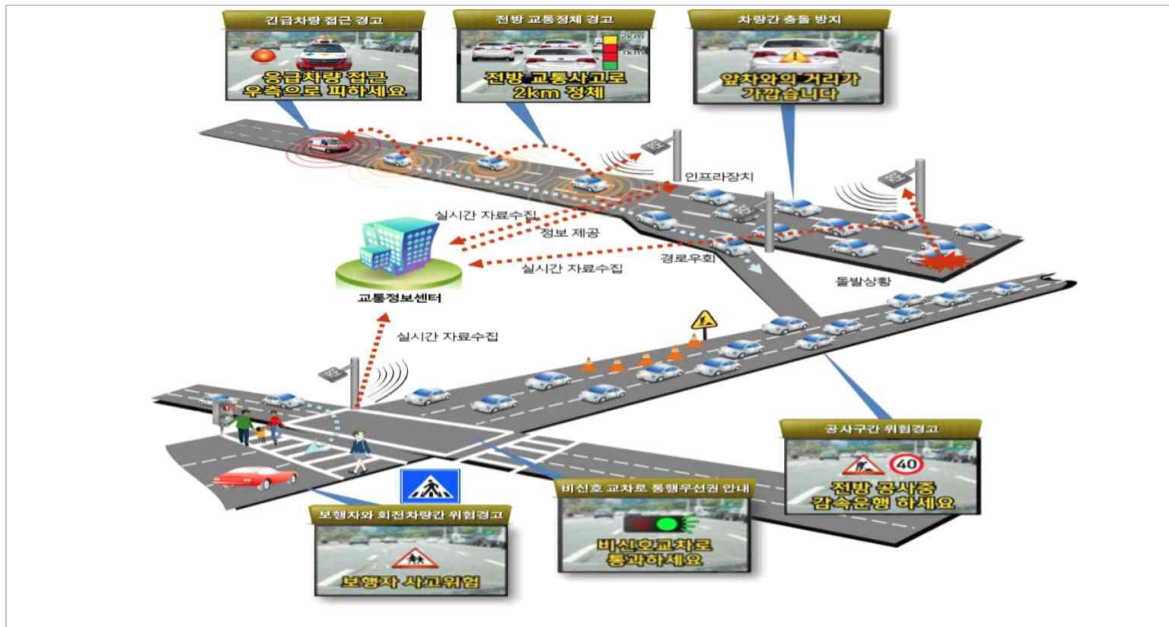
[표 4-2] 완성차 업체들의 자율주행차 개발 현황

업체	개발 현황
현대 기아차	<ul style="list-style-type: none"> ◦ HDA 기술, 차선이탈 경보시스템, 차선유지지원시스템, 후측방 경보 시스템, ASCC, 자동긴급제동시스템 등과 같은 기술을 확보 ◦ 2016년 스스로 움직이는 자율주행차를 선보이고, 2020년 일반도로도 달릴 수 있는 차량 생산 계획
볼보	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 군집주행 : SARTRE 프로젝트로 기존 자율주행차에 차간 무선랜 시스템을 더해서 앞차가 가속, 감속, 차선 변경, 핸들조향 각도 등 신호를 보내 뒤차가 이를 따라 똑같이 주행
포드	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 현재 상용화하고 있는 반자율주행차는 차선 이탈 방지 시스템과 어댑티브 크루즈 컨트롤 기능, 액티브 파크 어시스트 기능 등 구비 ◦ 향후, 앞차와의 거리를 자동으로 조정해 교통체증을 줄이기 위한 트래픽 잼 어시스트 기능도 선보일 예정
GM	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고속도로에서 상황을 고려해 스스로 속도와 간격을 조정하는 Super Cruise라는 반자동 드라이빙 기술 탑재를 선언하였고 이 기술은 완전 자율주행차로 이행하기 위한 전단계로 평가, 2020년 출시 계획
테슬라	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 고속도로 주행과 자동주차 기능에 중점을 둔 것으로 아직은 운전자가 주행 중 핸들에서 손을 떼거나 휴식을 취해도 될 수준은 아니고, 테슬라는 오토스티어 기능이 개선의 여지가 있는 베타버전임

1.2 자율협력주행

가. 자율협력주행 필요성

- 카메라 레이더 등 센서에 의존한 자율주행 시스템은 갑자기 교차로에 진입하는 차량이나 차량 전방상황 등을 인지하기 어렵고 날씨나 보행자 상황에 따라 센서의 정확성도 완벽하지 않은 기술 수준이며 센서 성능문제를 개선하기 위한 투자가 계속 필요함
 - 카메라는 도로의 차선, 속도제한, 교통표지판, 신호등 정보를 정확히 인식해야 하지만, 도로 주행과 기상상태에 따라 인식력 저하로 어려움이 있음
 - 후방을 관측하는 센서의 검지 영역이 좁고, 센서를 추가해도 차량 후방에서 접근하는 차량의 위치, 속도를 계측하여 차선을 변경하거나 추월하는데 기술적 한계가 있음
- 최근 완성차 업체들은 자율주행 Level 2까지의 기능이 탑재된 자동차를 부분 출시하고 있고, 고속도로, 주차장 등 특정 도로환경에서 자율 주행할 수 있는 제한적 자율주행차를 구현하기 위해 노력 중이며, 주행환경 인지기술 한계점을 극복하고자 투자 중임



[그림 4-2] C-ITS 개념도

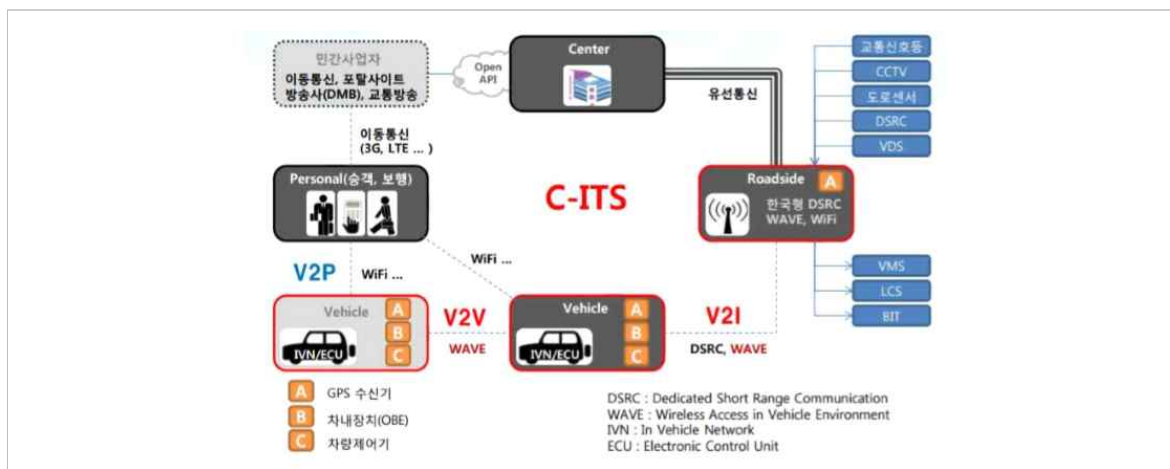
나. 자율협력주행 기술현황

01 자율협력주행 기술 개요

- 차세대 ITS란, 교통량 관리 및 예측, 도로 이용료 및 통합 징수 관리, 주행/환승/주차 관리, 교통정보 제공 및 가이드 등의 서비스를 종합적으로 제공하는 시스템
- 국내의 경우, 1990년대 ITS 도입 이후 2008년 SMART Highway 연구개발 사업 진행, 2014년 C-ITS 시범사업 시작 등 지속적으로 확대 추진 중
- 스마트 교통시장은 2014년 450억 달러에서 2021년 1,764억 달러 규모로 연평균 18.5% 성장할 것으로 예상

02 C-ITS의 시스템 구성

- C-ITS를 통한 자율주행 지원으로 자율주행 정보의 정확도 및 신뢰성 향상으로 인해 GPS 음영지역 위치 측정 시 오류 발생 위치 보정과 차량 센서의 한계를 도로 인프라에서 제공하여 자율주행을 지원
 - 자율주행자동차는 다양한 센서를 통해 차선과 차량 등 주변 환경을 인지하고, 정밀지도와 측위 정보를 토대로 경로와 차로를 선택
 - V2X 통신 등을 통해 주변 도로와 상황 정보를 얻어 스스로 운전 기능을 수행
 - 현재 자동차 센서의 인식 성능의 한계로 기술만으로는 모든 상황을 인지하지 못하기 때문에 안전성 확보를 위해서는 도로-차량의 협력이 필요
 - 인프라 지원 기술개발을 위해 정밀지도와 V2X 통신기술, 고정 및 측위 정보를 통해 센서 인식 한계를 극복하여 전방 도로 상황을 인지하고 위험에 대처가 가능함



[그림 4-3] C-ITS 시스템의 구성

- C-ITS는 차량이 주행하면서 도로 인프라 및 다른 차량과 실시간으로 양방향 상호 통신하며, 교통정보 및 서비스 교환·공유가 가능
 - 급정거, 고장 등 차량상태 뿐만 아니라 주변의 사고, 낙하물, 노면 상태정보, 운전자 안전 정보 등에 대한 정보를 서로 전파 공유하여 위험 상황 즉각 대응



[그림 4-4] C-ITS 서비스 정의

03 C-ITS 국내도입 서비스 현황

[표 4-3] C-ITS 국내도입 서비스 현황

서비스 분야	순번	핵심 기능	통신주체
기본정보 수집 제공	1	위치기반 차량 데이터 수집	V2I
	2	위치기반 교통정보 제공	
요금징수	3	스마트 통행료 징수	I2V
	4	도로 위험구간 정보제공	
안전(주의) 운전 지원	5	노면상태·기상정보 제공	V2I
	6	도로 작업구간 주행 지원	
	7	교차로 신호위반 위험 경고	
교차로 안전통행 지침	8	우회전 안전운행 지원	I2V
	9	버스 운행관리	
대중교통 안전 지원	10	옐로우버스 운행안내	V2V
	11	스쿨존 실버존 속도제어	
보행자 상시 Care	12	보행자 충돌방지 경고	I2V
	13	차량 충돌방지 지원	
차량 간 사고예방	14	긴급차량 접근경고	V2V
	15	차량 긴급상황 경고	

○ 기본정보 수집 제공

- 위치기반 차량 데이터 수집 : 도로를 주행하는 차량의 상태정보와 위치정보, 운행정보를 실시간 수집하여, 통행속도, 이벤트 정보 등 기본 교통정보를 생성함
- 위치기반 교통정보 제공 : 소통정보, 도로교통 운행정보, 기상 및 노면정보, 이벤트정보 등을 도로상을 주행하는 차량의 차내장치 및 도로전광표지에 전달

○ 요금징수

- 스마트 통행료 징수 : 유료도로를 통행하는 경우 요금지불을 위해 정차하지 않고 속도를 유지하면서 지불

○ 안전 운전 지원

- 도로 위험구간 정보 제공 모든 차량에게 통행지원 정보 및 전방의 돌발상황을 알려주고 위험구간 주의운전 및 감속유도 경고를 전송
- 노면상태·기상정보 제공 : 도로상에 설치된 기상센서, 시정거리 측정기, 노면센서 등과 같은 검지기로부터 수집된 생태 정보를 판단하여 해당 지점으로 접근하는 모든 차량에게 상황정보나 안전운전 지원 정보 제공
- 도로 작업구간 주행 지원 : 공사, 조사, 청소 유지관리 등 도로작업 위치로부터 교통통제 상황을 해당 지점으로 접근하는 모든 차량에게 주의운전 및 감속 유도 경고음과 메시지로 차량장치를 통해 제공

○ 교차로 안전통행 지원

- 교차로 신호위반 위험경고 : 신호교차로에서 통행권의 시간적 배분으로 발생하는 부득이한 신호위반에 의한 직접 충돌과 2차 사고를 예방
- 우회전 안전운행 지원 : 교차로에서 우회전을 할 경우 교차도로 직진차량, 유턴차량, 대항 좌회전차량 등 관련되는 상황정보 또는 지원정보를 교차로 주변에 설치한 노변장치에서 V2I 통신으로 차량에 전달

○ 대중교통 안전지원

- 옐로우버스 : 신고등록된 도로 상의 옐로우 버스에서 운행위치, 상황 등의 정보를 주변 차량에게 수시로 전달하여 옐로우 버스 주변을 운행하는 주변 차량에서 주의 운전을 유도

○ 보행자 상시 Care

- 스쿨존·실버존 속도제어 : 스쿨존 및 실버존에 진입하는 차량에게 진입경고와 규정속도로의 운행을 유도하고 실시간 운영 및 안전정보를 제공
- 보행자 충돌방지 경고 : 횡단보도 상에서 또는 그 주변의 보행자·자전거 존재, 위치나 이동상태 등 시거불량 지점 전방 횡단보도 상의 보행자 위치와 이동상태를 수집하여 접근 차량에 전달하여 운전자가 위험한 상황을 인지할 수 있도록 제공

○ 차량간 사고 예방

- 차량 추돌방지 지원 : 도로상에서 발생할 수 있는 교통정체의 끝, 저속 차량, 사고/고장과 같은 돌발상황이나 차량위험상황 등에 처한 차량의 상황을 실시간으로 수집하고, 자동으로 통보하여 충돌·추돌 및 2차 사고를 예방
- 긴급차량 접근 경고 : 도로를 주행하는 긴급차량은 목적지까지 도달시간을 최소화하기 위해 통행권을 양보받을 목적으로 주변 차량은 V2V 통신을 통해 긴급차량의 존재에 관한 정보를 수신
- 차량긴급상황 경고 : 도로상에 고장이 발생한 차량이 주변에 자신의 이상 상태를 주기적으로 알리고 그 정보는 주변 차량이 정보를 제공받아 2차 사고를 예방

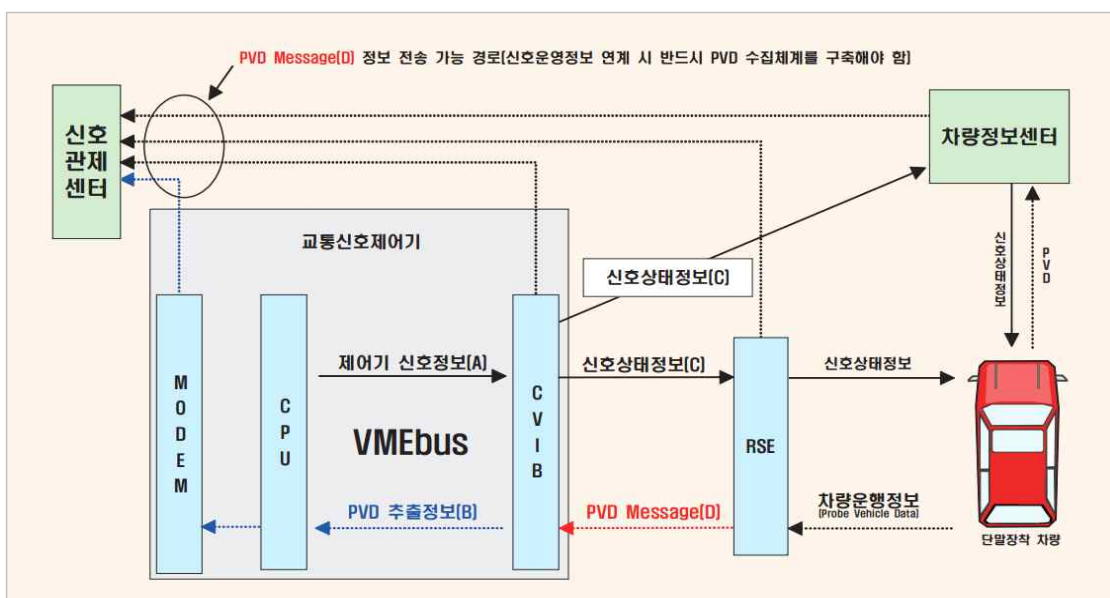
1.3 자율주행 신호정보제공

가. 신호정보 연계장치(CVIB)

- 현재 ITS는 교통수단과 시설이 분리된 상태에서 교통관리 혹은 소통 중심의 정보수집 및 제공시스템임
- C-ITS(Cooperative-ITS)는 개별차량에 대한 실시간 정보를 제공하여 돌발상황에 대한 사전대응 및 예방이 가능
- 교통신호 제어시스템과 C-ITS 간 신호정보를 연계할 수 있는 장치가 필수적으로 요구됨
- C-ITS 또는 자율주행차 간에 신호정보 및 차량운행정보(PVD : Probe Vehicle Data)를 연계시켜줄 수 있는 신호정보 연계장치(Connected Vehicles Interface Board)의 규격 연구를 진행

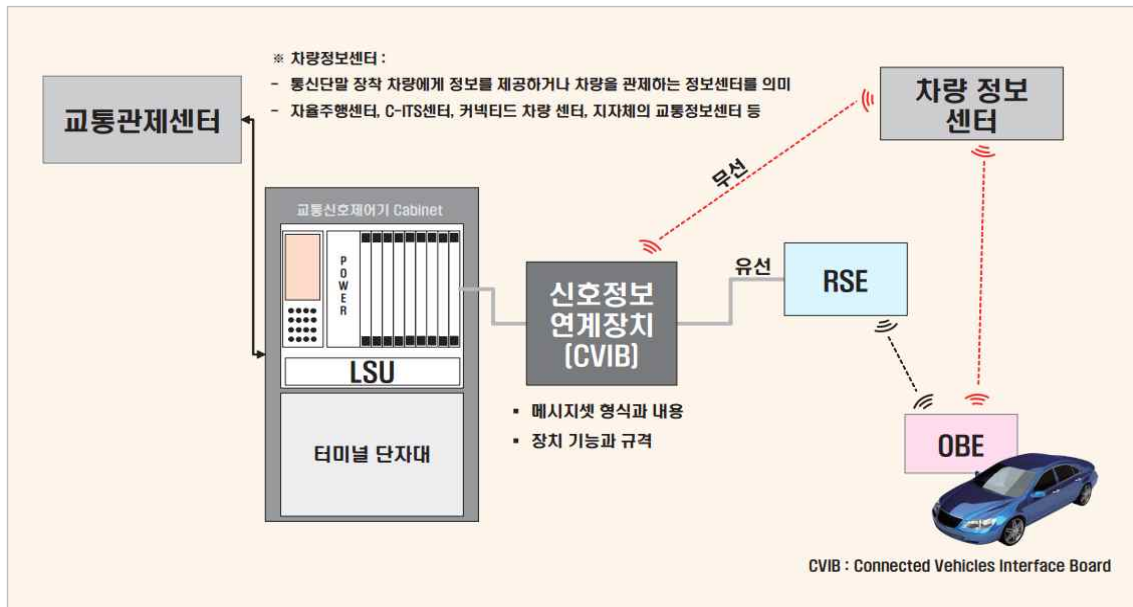
01 신호정보 연계장치 구성 및 데이터 연계체계

- 교통신호제어기의 옵션보드로써 C-ITS 장치 및 자율주행차와 연계하여 교통신호제어기의 신호정보를 외부장치로 전달하거나 외부장치로부터 차량정보를 수집하는 역할을 수행함
- 교통신호제어기와 C-ITS의 RSE(도로변 장치) 또는 차량정보센터 간 신호정보 및 차량운행정보(PVD)를 상호 연계하는 장치



[그림 4-5] CVIB 정보전달 연계도

- CPU←CVIB(B), CVIB→RSE(C), CVIB←RSE(D)로 진행, 차량운행정보(PVD) 전송경로인 (D)는 대체경로를 적용할 수 있음
- 신호상태정보를 RSE 대신 차량정보센터로 전송하는 경우, 신호관제센터에 차량운행정보(PVD: Probe Vehicle Data) 수집체계(PVD 서버)를 하도록 구성됨



[그림 4-6] CVIB 연계방식(무선/유선)

- CVIB는 RSE에 유선으로 연결되거나, 차량정보센터에 무선으로 제공될 수 있음
- 위 그림의 차량정보센터란 통신단말 장착 차량에게 정보를 제공하거나, 차량을 관제하는 정보센터란 의미하며, 자율주행센터, C-ITS 센터, 커넥티드 (Connected Vehicles) 차량센터, 지자체의 교통정보센터 등이 될 수 있음



[그림 4-7] CVIB와 외부장치 간 연계정보

- 장치 간 정보연계 데이터는 교통신호제어기에서 생성하는 신호상태정보의 경우, 고장정보, 방향별 신호등화 상태정보, 현시시간, 잔여시간을 제공함
- C-ITS 또는 자율주행차에서 생성된 차량운행정보(PVD)는 차량의 궤적정보, 소통정보, 차량 상태정보 등을 연계함
- 고광용(2018)은 위의 결과들을 종합하여 교통신호시스템과 C-ITS 또는 자율주행차 간에 신호정보 및 차량운행정보(PVD)를 상호 연계시키는 "CVIB의 규격"을 개발하였으며, 상호 연계되는 신호정보 및 차량제어정보를 정의함
- 위 규격은 경찰청 교통안전시설 심의위원회의 심의를 2018년 6월에 득하였으며, "경찰청 교통신호제어기(2010년형) 표준규격서"에 18년 10월 중 상정될 예정

나. 판교제로시티 자율주행 실증단지 신호정보 제공

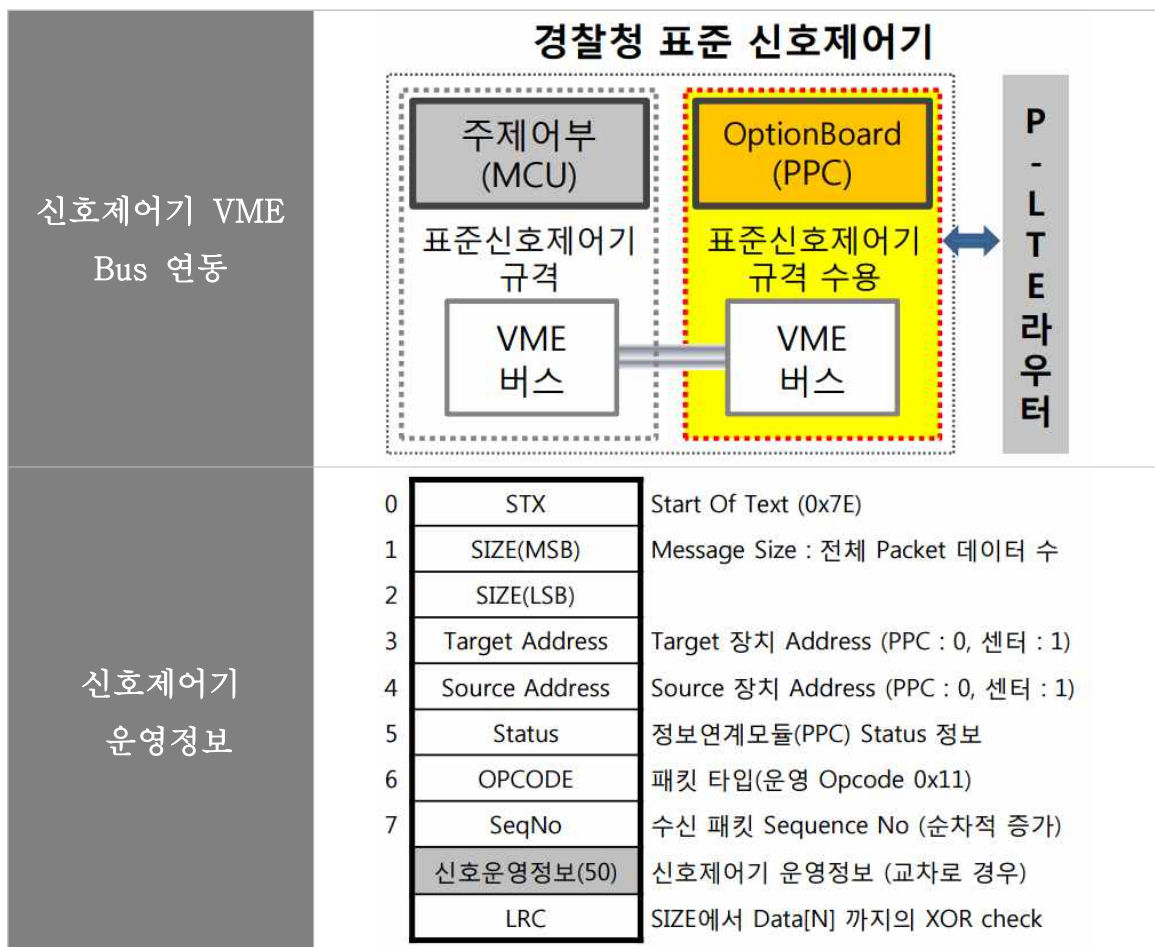
01 서비스 구축방안

- 교차로 내 신호교차로 10개소에 IOT 기반의 신호정보 제공
- 경찰청 신호제어기에 Option 및 LTE 라우터 설치
- 알림/예고 표지판 설치
- 신호현시 제공서비스 구축
 - 1초 미만 신호정보 전달체계 확립, 24시간 무중단 전달체계 구성, 내구성/호환성 및 확장성 확보

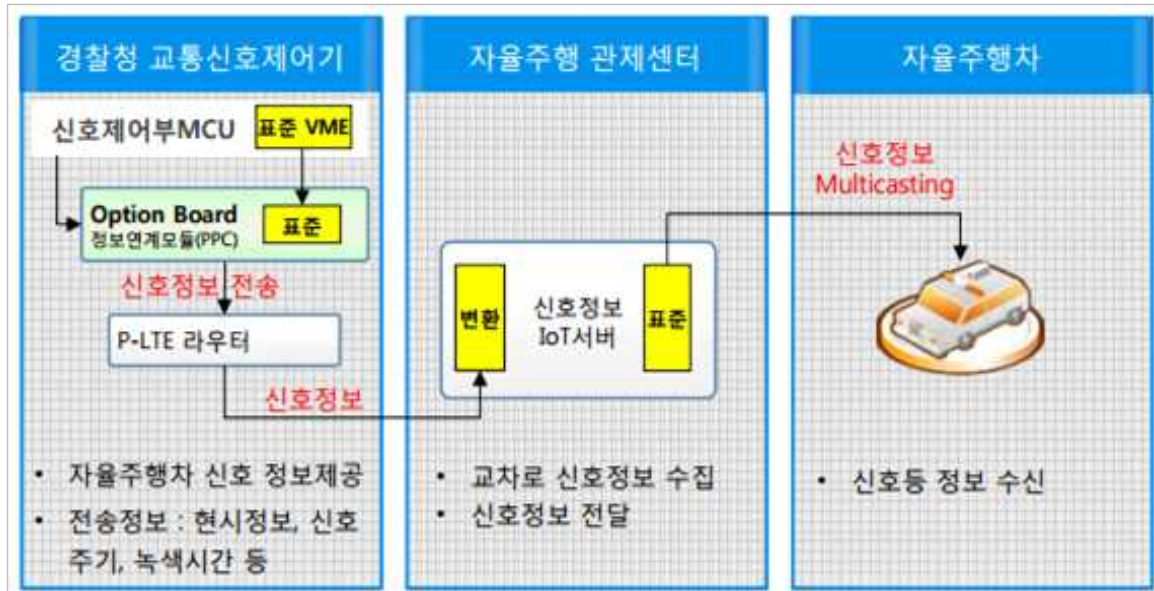


[그림 4-8] 교차로 내 신호현시 IoT 서비스 개념도

- 경찰청 표준 신호제어기 CPU 모듈과 VME Bus 방식으로 신호정보 연계용 Option Board를 신호제어기 내 OPT Slot에 장착하여 실시간/주기적 신호현시 정보 수집
- Option Board와 P-LTE 라우터를 TCP/IP 방식으로 연동하여 전용 무선망을 통해 자율주행 관제센터 신호정보 IoT 서버와 연동하여 신호현시 정보 송출
- 주요 신호운영 정보
 - 신호주기, 신호현시/Step/진행시간
 - 상태정보 : 점멸, 수동, 소등, 모순, 비정상 상태정보
 - 신호제어기 ID, 위치정보(위도/경도)
- 통신방식
 - 신호제어기 ↔ Option보드 : VME BUS
 - Option ↔ 보드센터 : TCP/IP



[그림 4-9] 신호제어기 통신방식 및 운영정보



[그림 4-10] 센터연계 방안

[표 4-4] 신호현시 IoT 서비스의 기본 기능 정의

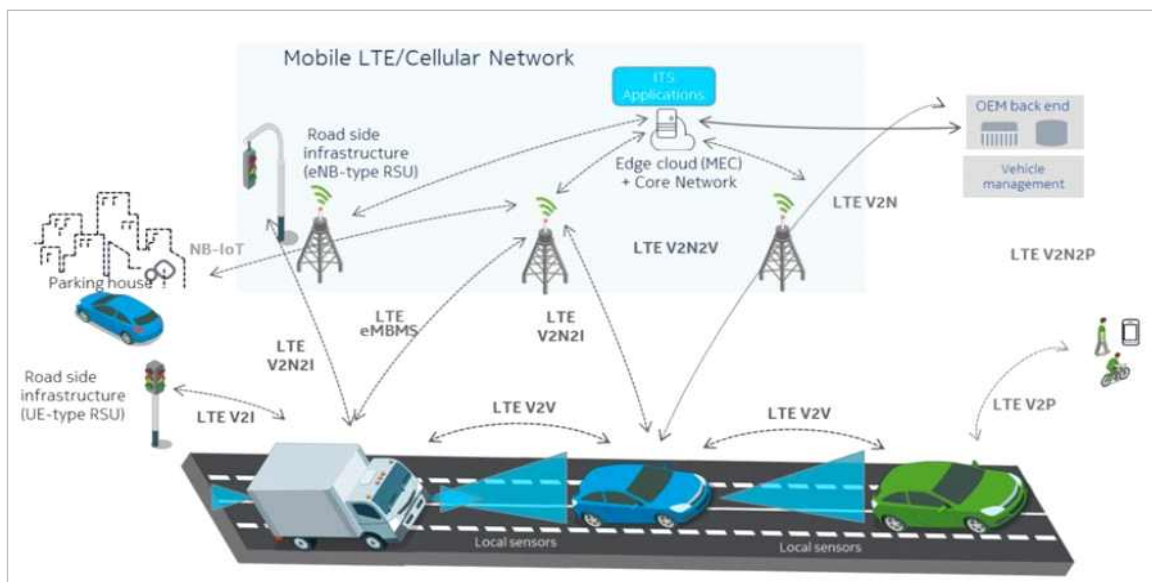
요구기능	상세내용
신호현시 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> 신호제어기 Option Board(PPC)에서 수집된 신호현시 정보를 신호현시 서버로 제공해야 함
송출정보	<ul style="list-style-type: none"> 신호주기정보, 신호현시 정보/Step 정보/진행시간 정보, 신호제어기 상태정보와 신호제어기 위치 정보, 신호제어기 ID 정보를 신호현시 서버로 송출해야 함
프로토콜 정의	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행차에 전송되는 프로토콜은 플랫폼에서 자율주행차에 전송되는 메시지셋 프로토콜 기반으로 전송되어야 함
신호현시 시스템 구성	<ul style="list-style-type: none"> 판교제로시티에 신규 구축되는 교차로 내 신호현시 IoT 서비스 관련하여 생성되는 신호현시 정보는 신호제어기 Option Board(PPC)에서 통합센터에 전송, 신호수집 가공 제어 서버에서 생성된 정보를 자율주행차에 정보를 전달받을 수 있도록 해야 함

1.4 V2X 통신기술

가. C-V2X

01 C-V2X 기술 개념

- 차량 센서를 이용한 자동차는 Autonomous Vehicle과 근처 차량의 인프라를 이용한 Connected Vehicle로 구분
- V2X 통신으로 자율주행자가 단독으로 주행할 경우 실시간으로 변화하는 도로 상황을 인식하기 어려움
- 그 때문에 각종 도로 정보를 실시간으로 저장하여 주변을 지나가는 자율주행차에 신속, 정확하게 제공함으로써 자율주행차가 주변 상황 인식, 판단, 제어를 보다 많은 정보로 정확하게 할 수 있도록 지원이 필요함
- V2X는 외부 차량, 도로 인프라 등과의 통신을 통해 차량 센서로는 감지할 수 없는 다른 차량의 정보(V2V), 전방 도로의 사고정보(V2I) 등을 제공함
 - 개발비용이 높고, 모든 차량에 동일한 통신 방식이 적용되어야 하므로 완성차 업체로 구성된 컨소시엄에 정부가 참여해 개발하고 있음
- 센서 기반의 자율주행시스템과 V2X 통신시스템의 융합기술이 일반/자율주행차량 혼재 상황에서 인지, 정보교환, 상호연동 제어가 가능하도록 주행 시나리오, 우선순위 결정 등 융합기술 및 교통운영 기술개발이 필요함



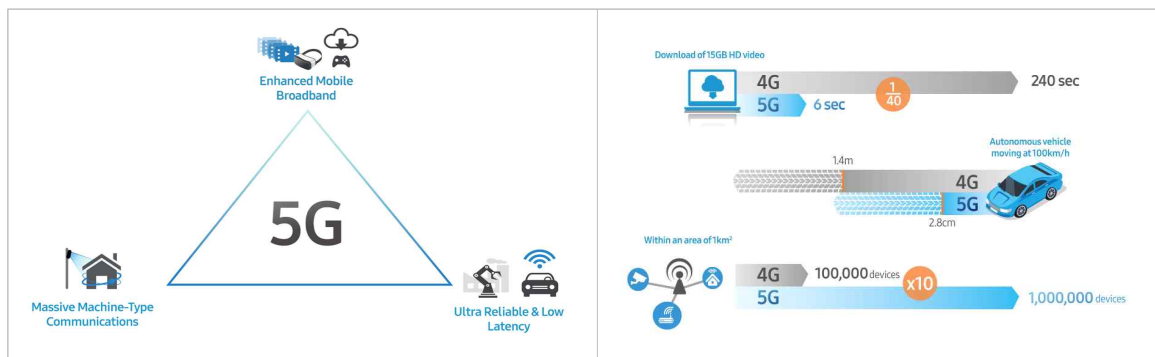
[그림 4-11] V2X 기술 개념

02 LTE 기반 C-V2X 표준 동향

- LTE 기반 C-V2X는 기존 셀룰러망을 이용하여 V2X 서비스 구현한 기술
- V2I 서비스를 위해서 RSU(Road Side Unit)을 필수적으로 설치하는 DSRC와 다르게 이미 설치된 셀룰러 인프라를 사용할 수 있는 장점이 있음
- 2017년 LTE Release 14를 기반으로 한 V2X 규격이 완성되어 상용화 진행 중
- LTE V2X는 4G 기반의 표준이므로 5G 차량 통신 요구사항에 만족하지 못해 한계가 있음

03 5G(NR) V2X 기술

- 5G는 초광대역 서비스, 고신뢰/초저지연 통신, 대량연결이라는 크게 3가지 기술진화를 방향으로 목표삼고 있음



[그림 4-12] 5G 개념도

(1) 초광대역 서비스

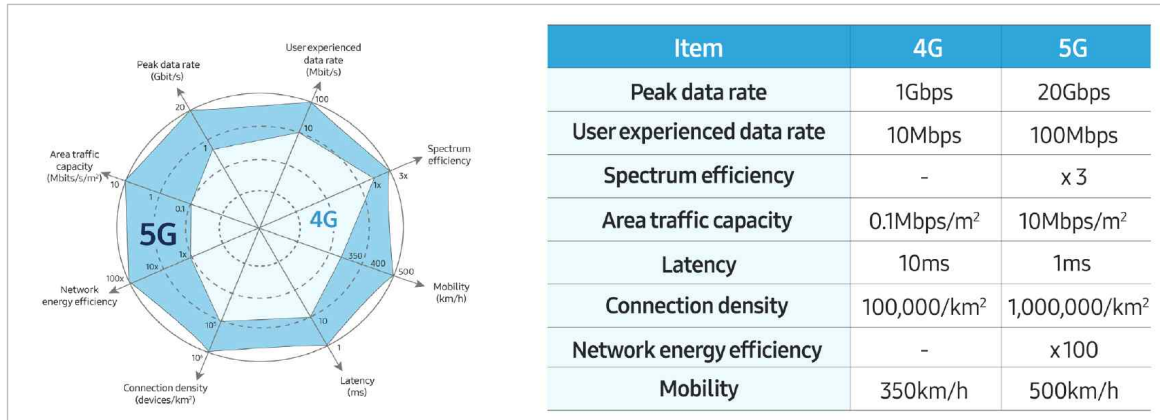
- UHD 기반 AR/VR 및 홀로그램 등 대용량 전송이 필요한 서비스를 감당하기 위해 더 큰 주파수 대역폭을 사용하고 더 많은 안테나를 사용하여 사용자당 100Mbps에서 최대 20Gbps까지 훨씬 빠른 데이터 전송속도 제공을 목표로 함

(2) 고신뢰/초저지연 통신

- 로봇 원격 제어, 주변 교통 상황을 통신을 통해 공유하는 자율주행차량, 실시간 인터랙티브 게임 등 실시간 반응 속도가 필요 한 서비스를 대비하기 위한 것으로서, 기존 수십 ms (1ms=1/1000s) 걸리던 지연 시간을 1ms 수준으로 최소화하는 것을 목표로 함

(3) 대량연결

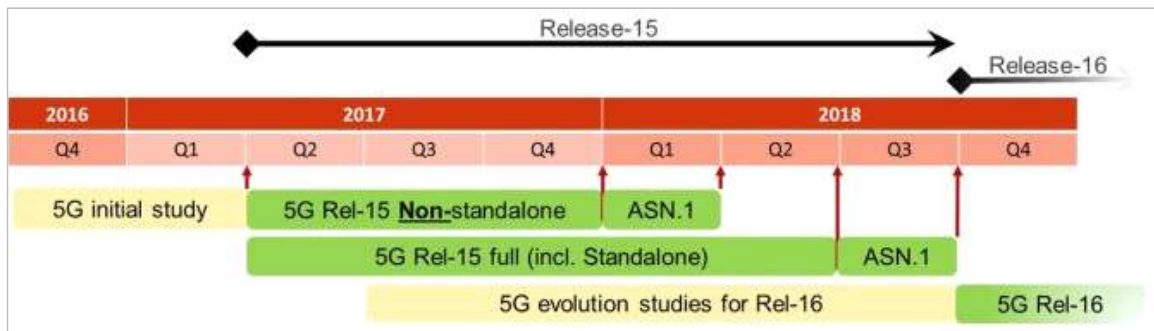
- mMTC는 수많은 각종 가정용, 산업용 IoT 기기들이 상호 연결되어 동작할 미래 환경을 대비하기 위한 것으로 1km² 면적 당 1백만개의 연결을 지원하는 것을 목표로 함



[그림 4-13] 4G와 5G 요구사항 비교

04 5G 표준동향

- 5G NR(New Radio)은 새로운 5G 요구사항을 만족시키기 위해 진화적 방식으로 발전해 온 기존 4G LTE와의 하위 호환성(Backward compatibility)을 더는 유지하지 않고 새로운 라디오 규격과 프로토콜 스택을 개발하는 것을 목표로 함
- 5G NR 표준화는 2016년 Release 14의 Study Item으로 시작
- 이어 Release 15에서 Work Item으로 표준화 작업 계속

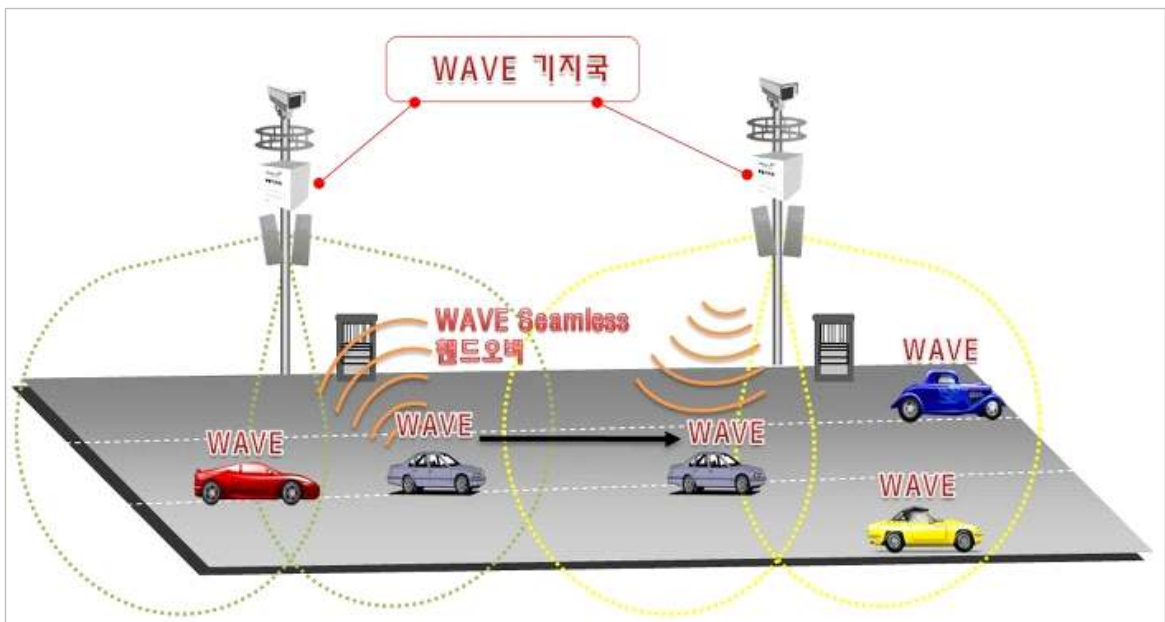


[그림 4-14] 5G NR 표준화 일정

- 2018년 6월 5G NR의 표준 규격이 완성
- 상기 완성된 5G NR의 표준규격을 기반으로 5G V2X 서비스를 만족하기 위한 5G NR V2X 표준화가 진행 중에 있음
- 군집주행, 센서 데이터 공유, 원격 주행, 자율주행을 위한 정보공유, 차량을 통한 테더링의 요구사항이 있음
- 2018년 3월 Release 16에서의 NR V2X Study Item이 승인되어 5G NR V2X 표준화가 시작

나. WAVE

- WAVE는 차량이 고속으로 이동하는 전파 환경에서 정보를 1/20초 이내 짧은 시간에 주고받는 기술이며, 유럽과 미국은 WAVE 기술을 개발 중이고, 일본은 DSRC 기술 고수
- 자율주행자동차에 필요한 V2X 통신은 고속, 장거리, 양방향 통신이 가능한 WAVE 통신 방식이 표준 기술로 자리잡고 있는 추세임
- WAVE는 차량이 고속으로 이동하는 전파 환경에서 정보를 1/20초 이내 짧은 시간에 주고 받는 기술이며, 유럽과 미국은 WAVE 기술을 개발 중이고, 일본은 DSRC 기술 고수
- 5G를 통해서도 V2X 통신이 구현 가능하지만, 아직까지는 개념 설계 단계이며 구체적인 사양이 제시되고 있지 않고 기술 개발 중
- 자율주행을 위한 V2X 통신은 통신 보안과 프라이버시 보호의 문제를 해결해야 하며, 통신의 단절이 발생할 때 발생할 수 있는 사고 위험을 최소화하기 위해 통신방식을 이중화하려고 하는 추세
 - 통신과정에서 인증절차가 생략되기 때문에 보안에 취약함



[그림 4-15] WAVE 기술 개념

1.5 보행자 안전시스템

가. 어린이보호구역 안전성 향상 교통안전시설

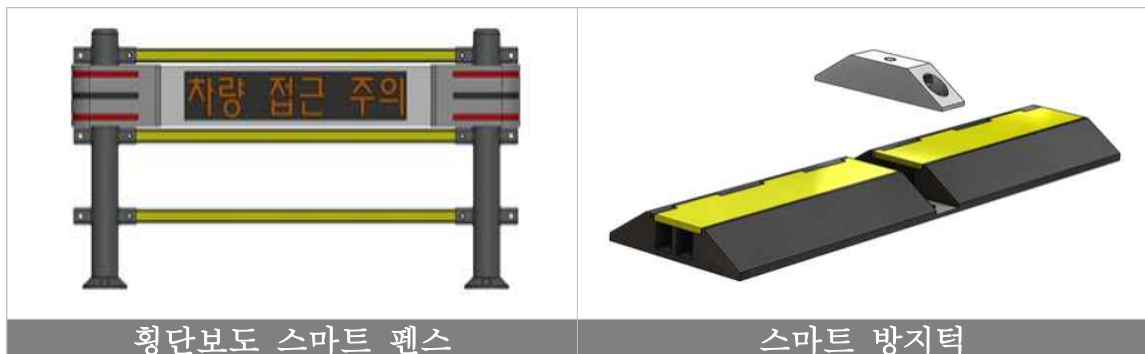
- 도로교통공단 교통과학연구원에서 수행한 어린이보호구역 교통안전성 향상을 위한 교통안전시설 연구에서 개발한 안전시설
- 점멸형 속도제한표지와 어린이보호구역 표지판의 개선방안을 연구함



[그림 4-16] 어린이보호구역 교통안전시설

나. 횡단보도 안전성 향상 교통안전시설

- 충남대학교에서 수행한 ICT 기반 횡단보도용 교통안전 통합시설물 개발의 연구결과
- 횡단보도용 스마트펜스와 스마트방지턱 2개의 시설물에 대한 연구를 수행
- 횡단보도용 스마트 펜스는 횡단보도에 차량 접근시 펜스에 설치된 전광판으로 차량접근 정보를 제공하여 보행자로 하여금 주의하게 함
- 스마트 방지턱은 거리감지센서로 방지턱에 접근하는 차량과 통과하는 차량 모두 검지하여 스마트 펜스에 부착된 LED 표시등에 차량 접근 정보를 제공



[그림 4-17] 횡단보도용 안전성 향상 교통안전시설

다. 보행안전시스템

- 스마트폰의 사용이 보편화되면서 횡단 대기 시 주의력 저하로 인해 사고 위험이 증가
- 스쿨존 내 어린이들의 무단횡단을 막기 위해 다양한 보행안전시스템이 개발
 - (1) 바닥형 신호등
 - 횡단대기공간 또는 횡단보도 양측 노면에 LED를 설치하여 보행자들이 신호등을 주시하고 있지 않더라도 노면의 LED를 통해 신호를 확인할 수 있음
 - 보행 적색신호시 도로 내로 잘못 들어가는 것을 방지
 - (2) 스마트 펜스 시스템
 - 보행차단기를 통해 보행적색 신호시 도로 내로 들어가지 못하도록 차단하여 무단횡단 등을 방지
 - 신호등의 상태와 보행자의 진입 등을 감지하여 무단횡단 시 경고 음성안내를 통해 보행자에게 주의
 - 또한, 스마트폰의 어플과 연동되어 보행자가 횡단보도에 진입할 경우 센서가 감지하여 스마트폰 화면을 자동으로 차단할 수 있음



[그림 4-18] 보행안전시스템

라. 보행자 안전성 향상 교통안전시설

- 노면 LED 경보등은 보행자 보행시 보행자감지센서를 이용하여 보행자를 인식하고 노면에 설치된 LED를 통해 차량에게 보행자 보행정보를 제공함
- 횡단보도 바닥면 경보이미지는 차량이 횡단보도 접근시 횡단보도 진입부로 로고젝터(그림자조명)를 투영하여 보행자에게 정보를 제공함
- 또한 스피커 및 경고화면을 통해 차량의 접근정보를 제공하여 보행자들에게 안전한 횡단보도 통행을 유도함



[그림 4-19] 보행자 안전성 향상 교통안전시설

1.6 우선신호시스템

가. 우선신호시스템 정의 및 분류

01 우선신호의 정의

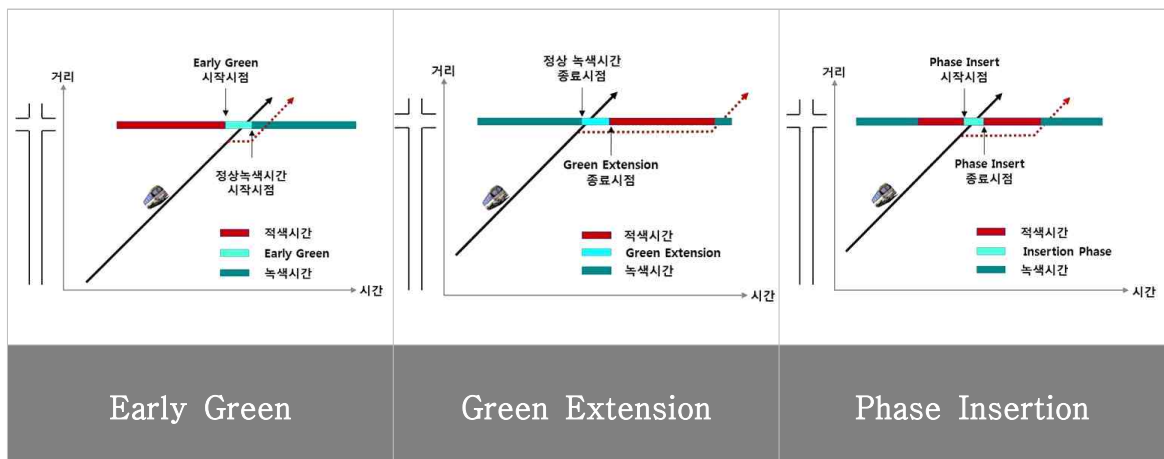
- 우선신호는 신호교차로에서 트램, 버스 등 승객이 많은 대중교통 수단에 대해 통행의 우선권을 부여하기 위한 신호운영 방법을 의미함
- LA, 런던 등 북미·유럽지역에서 1960년대 초반부터 적용되기 시작함

02 우선신호의 분류

- 우선신호는 능동식(Active)과 고정식(Passive)으로 구분됨

(1) 능동식 우선신호(Active Priority Signal)

- 버스, 트램 등 대중교통 수단의 실시간 위치정보를 기반으로 신호운영을 조정
- 대중교통의 교차로 도착시점을 고려해 녹색신호를 조기에 시작하는 Early Green, 녹색신호를 연장해주는 Green Extension, 녹색신호를 삽입하는 Phase Insertion이 있음



자료) 「트램 우선신호 관련 해외 운영사례(2017.04. (제9호)」 도로교통공단 교통과학연구원

[그림 4-20] 능동식 우선신호 종류

(2) 고정식 우선신호(Passive Priority Signal)

- 차량의 운행이력을 이용하여 대중교통에 유리한 신호를 고정적으로 적용함
- 대중교통에 적합한 연동을 적용, 대중교통 신호서비스 확대를 위한 주기 단축, 현시의 분할 등이 있음

나. 우선신호시스템 구성

- 우선신호는 신호운영센터, 대중교통관리센터, 교통신호제어기, 트램 및 버스의 4개 요소로 구성
- 최근 구축되고 있는 우선신호 시스템의 경우 신호운영센터와 대중교통관리 센터를 통합으로 관리하는 형태인 Type 4가 주를 이루고 있음

[표 4-5] 우선신호시스템 구성

유형	시스템 구성 (P : 우선신호의 요청)	운영 도시
Type 1. 현장 중심 제어		유럽의 다수도시 (90년대 이전에 구축된 우선신호시스템)
Type 2. 신호센터 중심 제어		
Type 3. 대중교통센터 중심 제어		울보르그(덴마크) 헬싱키(핀란드)
Type 4. 신호운영센터 및 대중교통센터 통합 제어		런던, 사우샘프턴(영국) 취리히(스위스) 틀루즈(프랑스) 제노아, 튜린(이탈리아) 카디프(웨일스) 예테보리(스웨덴)

자료) 「트램 우선신호 관련 해외 운영사례(2017.04. (제9호)」 도로교통공단 교통과학연구원

다. 긴급차량 우선신호

01 긴급차량 우선신호 운영

- 긴급차량 우선신호 시스템은 구급차나 소방차와 같은 긴급차량이 신호등이 있는 교차로에 접근하였을 때, 차량 위치를 미리 감지하여 정지하지 않고 우선적으로 통과할 수 있도록 신호를 제어하는 시스템
- 긴급차량 우선신호는 통행 우선권을 제공하기 위해 해당 현시를 삽입 또는 비해당 현시를 생략하여 우선권을 확보
- 긴급차량 우선신호 운영방식은 중앙관제식과 현장제어식으로 구분
 - 중앙관제식(센터운영)은 중앙 센터를 구축하여 긴급상황 발생 시 센터에서 긴급차량의 위치를 추적하여 필요한 교차로에 신호를 제어
 - 현장제어식은 우선신호를 제공할 교차로와 긴급차량에 각각 수신기와 송신기의 설치가 필요하며 차량 내 단말기를 통해 필요한 교차로에 신호를 제어
- 국토교통부와 경찰청에서 긴급차량 우선신호 시스템을 전국적으로 확대 및 도입하기 위한 표준규격(현장제어방식)을 제시
 - 시스템의 요구사항, 각 장치의 요구 기능, 통신, 보안 규격을 명시하고 있음
- 2016년 의왕시에 시범 운영하여 긴급차량 우선신호 시스템(현장제어식)의 효과를 검증하였음
 - 긴급차량의 통행시간은 최대 350%에서 최소 24%까지 감소하였으며 대기행렬길이의 경우 포화 상태의 경우 최대 15분, 근포화 상태에서는 30분에서 45분 정도까지 지속



[그림 4-21] 긴급차량 우선신호 시스템

02 긴급차량 우선신호 도입 지자체

- 긴급차량 우선신호는 의왕시에서 현장제어 방식으로 도입을 시작하여 이후 여러 지자체에서 도입하고 있음
- 오산시, 인천시, 하남시 등에서 현장제어 방식의 우선신호시스템을 설치하여 운영하고 있으며, 수원시, 안산시, 서울시 등 일부 지자체에서는 센터제어 방식으로 운영하고 있음
- 이외에도 구리, 김포, 광주, 경남(김해/진주) 등에서도 우선신호시스템의 도입을 계획 및 도입하고 있음

[표 4-6] 긴급차량 우선신호 도입 지자체

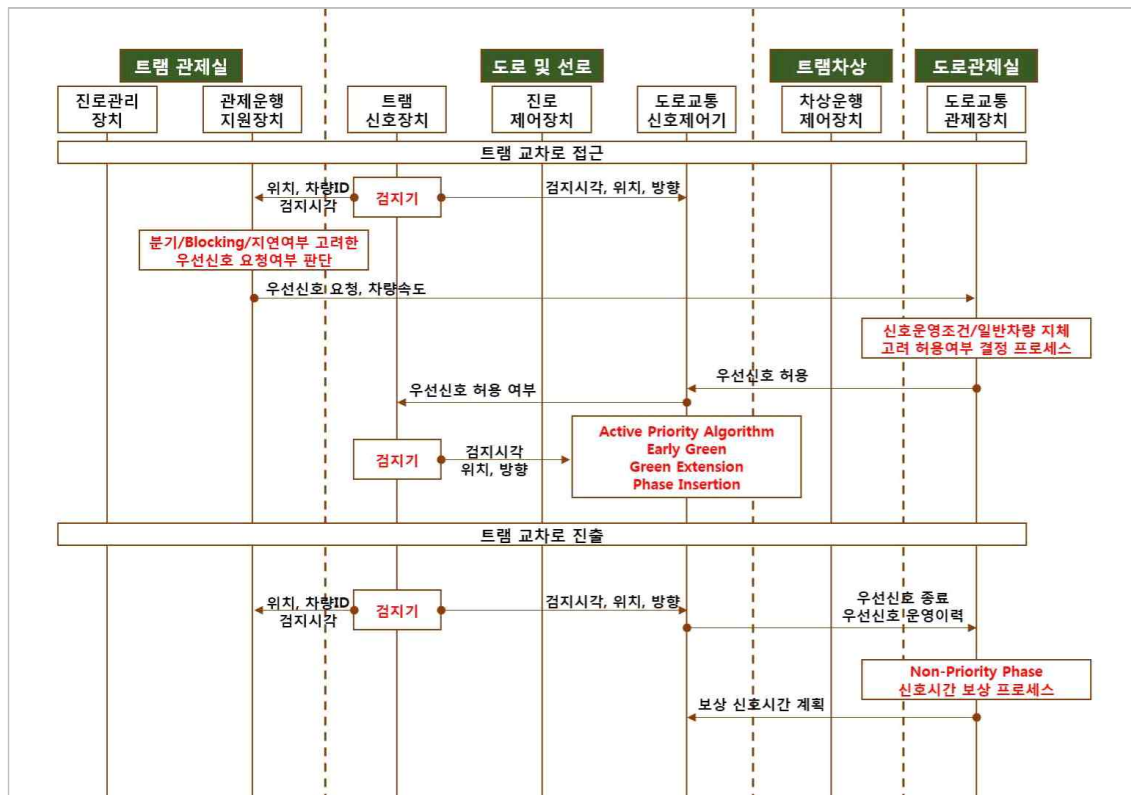
지자체	방식	지자체	방식
의 왕	현장제어 방식	하 남	현장제어 방식
수 원	센터제어 방식 (수원시 도시안전 통합센터)	창 원 (시범운영)	현장제어 방식
서 울 (실증사업)	센터제어 방식	충 주 (시범운영)	중앙제어방식 (충주시 도시종합정보센터)
안 산	센터제어 방식 (안산시 교통정보센터)	대 전 (시범운영)	센터제어 방식
오 산	현장제어 방식	울 산	현장제어 방식
세 종	현장제어 방식	가 평	현장제어 방식
인 천	현장제어 방식	강원도 (원주/동해)	현장제어 방식

라. 트램(Tram) 우선신호

01 트램 우선신호시스템 구성 및 정보전달체계

(1) 시스템 구성

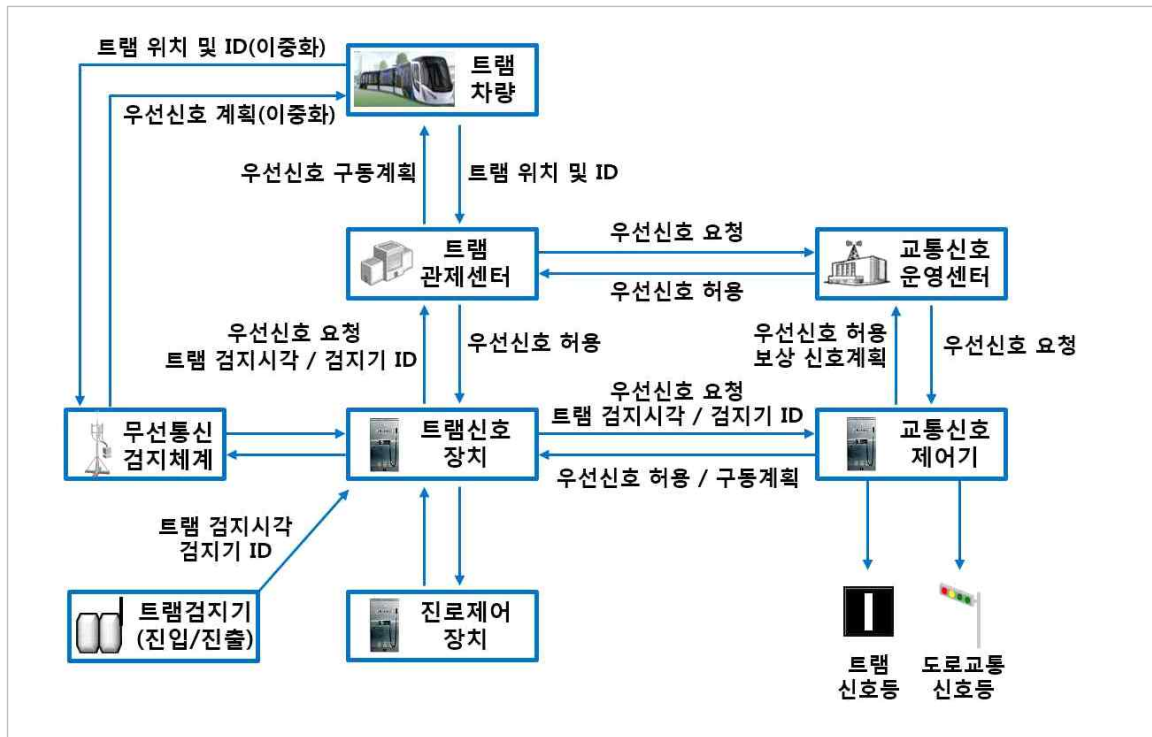
- 트램 관제실의 진로관리장치와 관제운영지원장치
- 도로 및 선로의 트램 신호장치, 진로제어장치, 교통신호제어기
- 트램의 검지는 트램 신호장치를 통해 이루어지며 검지정보를 교통신호제어기로 전달함



[그림 4-22] 트램 우선신호의 시스템 구성

(2) 정보전달체계

- 궤도신호와 도로신호의 연계를 위해 트램신호장치를 적용함
- 검지기 정보는 트램 신호장치에 연결되어 검지정보를 교통신호제어기에 연계함
- 트램 신호장치는 우선신호를 위해 트램의 분기, 폐색 정보를 도로교통신호 제어기에 연계함



[그림 4-23] 트램 우선신호의 정보전달체계

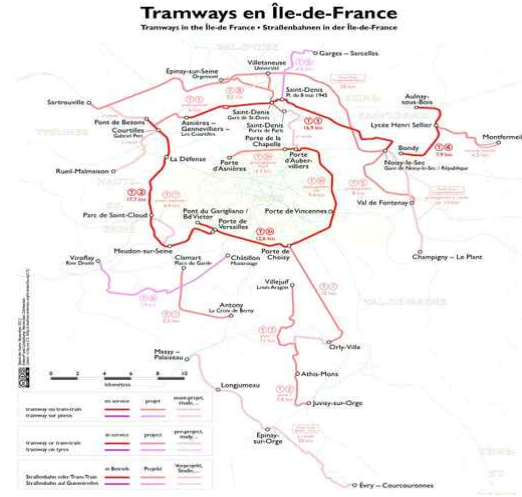
02 트램도입 운영사례

(1) 프랑스

- 20세기 초반, 현재의 버스 네트워크와 비슷한 수준의 트램 네트워크를 보유하고 있었으나, 2차 세계 대전과 교통수단의 발전으로 사라졌고, 1985년에 현대의 트램을 낭트에서 가장 먼저 도입하였으며, 1992년에 파리에 도입함
- 2019년 기준 현재 81개 노선과 1,458개의 역이 있으며, 연장 790km에 달하는 트램을 운영
- 운영 형태
 - 운행 간격 : 차량 간 시간 간격을 3분까지 감축
 - 운행 속도 : 평균 25~30km/h
 - 차량 용량 : 2,000 ~ 8,000 pphpd(passenger per hour per direction)
 - 교차로에서 트램에 우선 신호를 제공 중
 - 저상으로 운영하여 교통약자의 탑승 편의 제공 및 무가선 시스템 적용 중



[그림 4-24] 일드프랑스 트램 차량



[그림 4-25] 일드프랑스 트램의 노선도

(2) 영국

- 20세기 후반 도로 교통량이 급증하기 시작하여 런던 교외 지역의 교통난을 해결하기 위한 방안으로 지하철 도입 비용이 부담되어 트램을 도입
- 런던 동부에는 도클랜드 경전철을, 남부에는 크로이던 트램링크를 도입
- 총 노선 길이는 28km이며, 중심이 되는 크로이던 구간은 도로 위의 노선을 통해 운행하지만, 그 외 구간에는 폐선 부지에 도로와 분리된 노선을 설치하여 최대 80km/h의 고속 운행이 가능
- 예전 런던 트램은 2층으로 구성되었지만, 새로운 트램은 고속 주행 시 안전성 확보를 위해 관철형 객차를 도입해 운영 중
- 2017년 기준 연간 3천만명에 가까운 이용객수를 기록 중



[그림 4-26] 런던 트램의 2층 차량

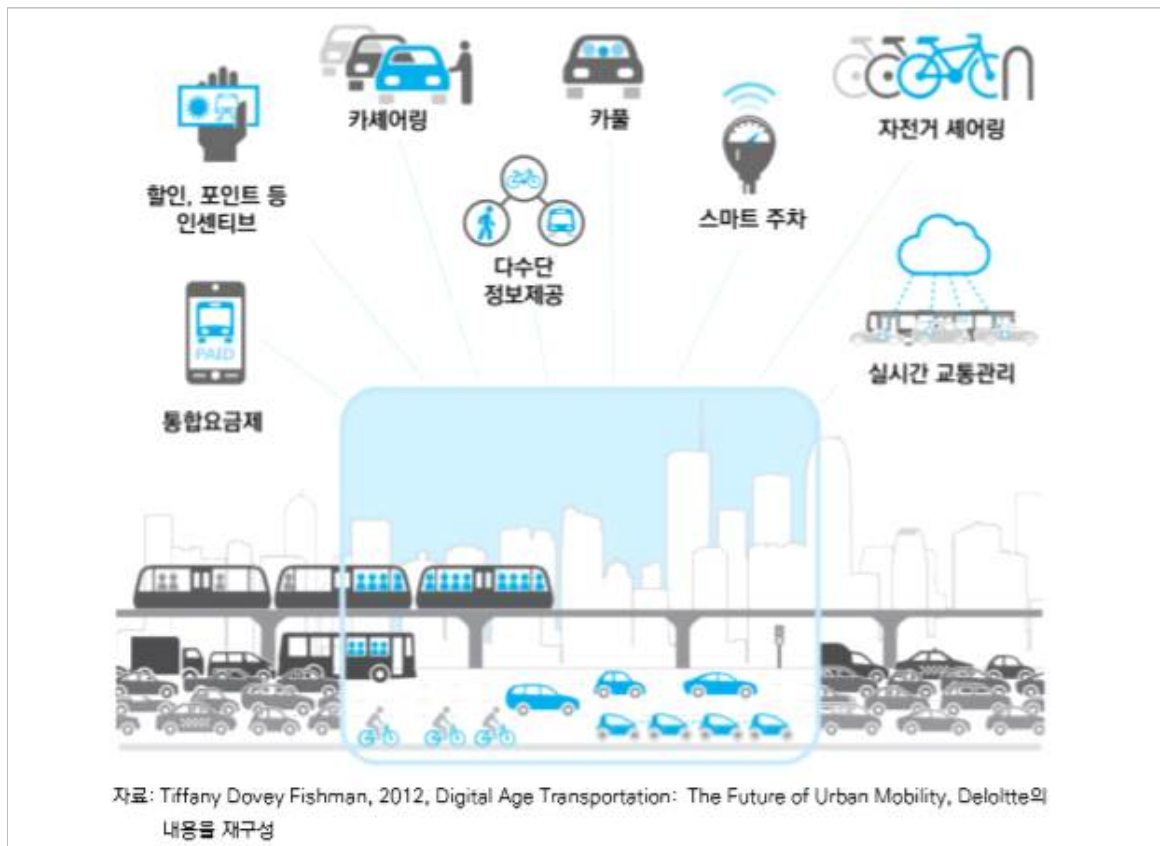


[그림 4-27] 신 런던 트램 차량

1.7 통합교통서비스(MaaS)

가. 통합교통서비스 개요

- 통합교통서비스는 공공과 민간의 모빌리티 수단을 통합하고 단일 플랫폼을 통해 최적의 이동계획 수립과 수단 선택, 원스톱 예약·결제·지불이 가능한 서비스
- 통합교통서비스는 기존의 교통인프라 제공 위주의 정책이 한계에 달해 교통수요를 충족시키기 어려워짐에 따라 나온 대안
 - 기존 교통 자원의 더 효율적인 활용, 지속가능한 교통체계 구축 실현을 목적으로 추구
- MaaS는 다양하게 정의되고 있지만, 아직 공통된 정의는 없는 상황
 - 여러 연구와 문헌에서 확인한 결과, MaaS는 특정한 기술이나 서비스로 정의되기보다 시민이 큰 노력없이 다양한 교통정보를 얻어 빠르고 편리한 이동을 할 수 있는 것을 의미
- 승용차, 대중교통과 같은 보편적 교통수단뿐 아니라 공유교통, 자율주행차, PM 등 새롭게 등장한 모든 것을 교통수단으로 인식하고 이를 바탕으로 다양한 이용자의 요구를 충족시켜주는 서비스



[그림 4-28] 통합교통서비스 개념

나. 통합교통서비스 특징 및 장점

01 교통 측면

- 교통 혼잡을 개선하기 위해 도로를 더 건설하거나 대중교통을 확충하는 등 물리적 인프라 구축에 집중하는 것은 부분적 해결에 그치는 경우가 많음
- IT 기술이 발전하고 우후죽순 등장한 모빌리티 서비스에 사용자들이 익숙해지면서, 모든 요소의 통합을 지향하는 MaaS가 교통 혼잡 문제에 대한 새로운 해결책으로 등장
- 실시간 상황에 따라 최적의 교통수단을 이용자에 제안하기 때문에 교통정체를 줄이고 대중교통 이용을 유도
- 이용자 흐름 등의 데이터를 활용할 수 있게 되면 스마트시티의 추진이 가능해지며, 운송 사업자 입장에서는 운영 효율성을 개선하고 데이터 분석을 통해 이용자에게 보다 나은 교통서비스를 제공할 수 있음

02 개인 측면

- 이용자 개인적 측면에서는 이동에 필요한 검색, 예약, 결제 등의 기능을 한 플랫폼에서 해결할 수 있게 되어 편리하다는 것이 큰 장점임
- 기존의 교통시스템에서는 환승이 적용되는 버스나 지하철을 제외하고 여러 교통수단을 이용할 때 각각의 비용이 소요되었다면, MaaS 플랫폼 안에서는 목적지까지 이동하는 데 결제를 한 번만 하면 되므로 이동 비용도 절감할 수 있음

03 완성차 업체 측면

- MaaS는 자동차 산업의 역할을 근본적으로 변경 혹은 확장
 - 제조에서 서비스로, 소유에서 공유로의 변화
- 미래에는 굳이 자가용을 이용하지 않아도 다양한 교통수단을 편리하게 이용할 수 있으므로 개인 소유 차량의 수가 크게 줄 것으로 예상
- 2050년까지 약 7조 달러 규모로 성장할 것으로 전망

다. 국내외 도입사례

01 해외 사례

- 해외의 경우 핀란드, 독일, 일본 등에서 통합 교통서비스(MaaS)를 제공 중
- 다양한 대중교통을 한 번에 예약하고 결제하는 서비스를 제공 중

[표 4-7] 통합 교통서비스(MaaS) 해외 도입사례

지 역	내 용
핀란드	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2016년 후반부터 서비스를 시작한 핀란드의 뎀(whim)은 다양한 교통수단을 이용한 최적 경로 안내, 예약 및 결제 서비스를 제공 ○ 대중교통, 택시, 렌터카, 시티바이크 등의 교통서비스 결제가 가능하며, 이동경로 안내, 요금 안내 및 지불, 예약 등을 하나의 앱에서 제공
스웨덴	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2013년11월부터 2014년 4월까지 유비고(UBiGo)는 도시 내 이동시 개인차량 대신 이용자가 편의에 따라 다양한 이동수단을 활용하여 이동할 수 있는 여건을 조성할 목적으로 시범사업을 진행 ○ 시범사업 결과 20가구는 소유한 자동차를 6개월 동안 한 번도 이용하지 않았으며, 그 외의 가구도 통합교통서비스가 승용차 없는 이동을 편리하게 해준다는 데에 동의함
독일	<ul style="list-style-type: none"> ○ 독일 철도 서비스인 ‘킵시트’를 통해 서비스 제공 ○ 21개 이상의 서비스 제공자가 이용자 경로 계획을 수립하여 최적의 연계 교통수단(철도, 항공, 장거리 버스) 정보를 제공
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간이 운영 중인 ‘무벨’을 통해 서비스 제공 ○ 이용자에게 이동경로 검색, 예약, 요금지불 등의 서비스 제공
영국	<ul style="list-style-type: none"> ○ MaaS-London은 대중교통과 함께 철도, 자전거, 공유자동차, 택시 등을 이용자 요구에 맞춰 통합 모바일 패키지로 제공하는 서비스 준비 중
일본	<ul style="list-style-type: none"> ○ 도요타가 출시한 my route를 통해 서비스를 제공 ○ 대중교통, 자가용, 렌트카, 자전거 등을 묶어 서비스 제공

02 국내 사례

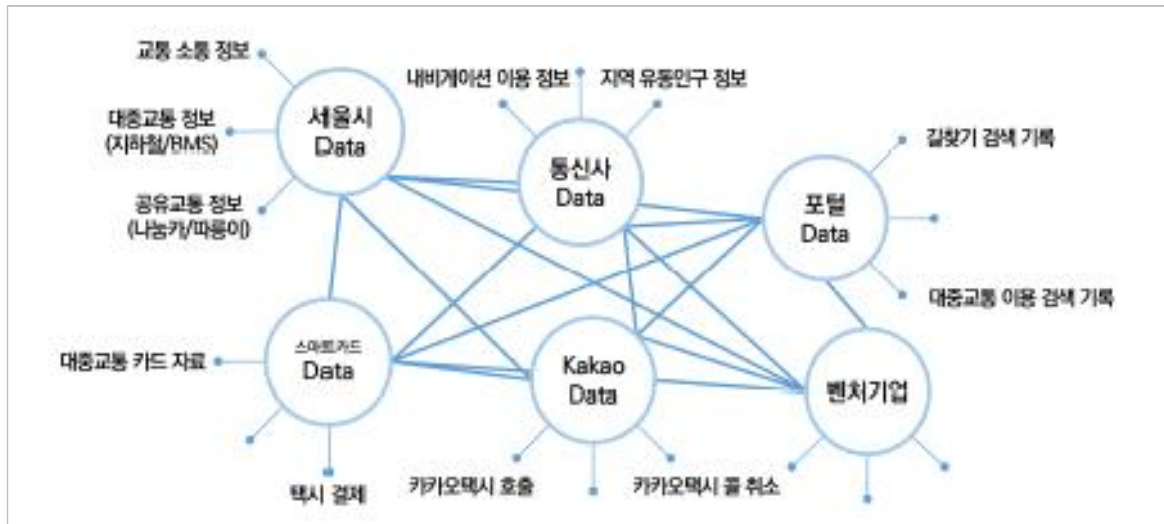
- 국내에서는 아직 도입된 지자체가 없으며, 서울시와 세종시에서 통합 교통 서비스(MaaS) 도입방안에 대해 연구 중에 있음

[표 4-8] 통합 교통서비스(MaaS) 도입방안

지역	내용
서울	<ul style="list-style-type: none"> ○ 서울형 통합교통서비스(MaaS) 도입 방안(서울연구원) ○ MaaS 도입 인식조사를 통한 시민의 요구사항 반영 ○ 서울시와 민간이 가진 데이터 공유 및 융합 필요 ○ 서울시 공공 주도가 아닌 개방형 시스템 지향 ○ 대중교통 중심 서비스 다양화 방향으로 도입
세종	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세종시 스마트시티 서비스 도입 방안 ○ 세종 5-1, 타 생활권의 세종시민 및 지역 방문객을 대상 ○ 사전에 입력된 이용자의 선호 수단 및 이동 유형에 기반 ○ 이용자가 입력한 출도착지 정보를 통해 이용 가능한 최적 경로 및 수단 조합 대안을 제시 ○ 출발지부터 도착지까지 Door-to-Door 개념의 솔루션 제공

(1) 서울

- 서울시는 건강한 MaaS 생태계 조성을 위해 MaaS 도입 인식조사를 통해 시민의 요구사항(최적경로 안내/실시간 교통상황 확인)을 반영하고 한번에 예약 및 결제할 수 있는 시스템 모델을 구상
- 서울시는 교통과 연관된 다양한 공공자료를 보유 중이지만 한계가 있으므로 민간이 보유한 데이터와 서로 공유하고 융합하여 서비스 창출
- 민간 사업자는 MaaS를 제공하기 위한 플랫폼을 구축하고 각자 특성에 맞는 서비스를 제공하며 서울시는 이러한 서비스를 제공하는 주체로 참여하되, 수익성이 부족한 분야에 서비스를 집중
- 서울시 통합교통서비스는 대중교통 중심의 다양한 서비스 제공을 특징으로 함
- 간선기능은 대중교통(도시철도)을 중심으로 통행할 수 있는 여건을 구축하고, 접근 통행은 기존의 마을버스와 도보 이외에 따릉이, PM 등 다양한 통행수단 제공
- 교통서비스의 다양화를 위해 기존 교통수단의 복합연계를 강화하고, 통행유형(익숙한 통행/낮선 통행)에 맞는 맞춤형 서비스를 제공



[그림 4-29] 서울시 MaaS 도입방안



[그림 4-30] 서울형 MaaS 단계별 도입방안

(2) 세종

- 세종시 통합모빌리티 서비스는 세종5-1생활권 모든 모빌리티 서비스에 대한 통합서비스플랫폼으로서 세종5-1생활권의 입주가 시작되는 2023년 1단계 실운영이 목표
- 서비스 이용 범위는 세종 5-1생활권을 포함한 세종시 전역을 대상으로 함
- 서비스 대상 수단은 세종시의 버스(지선, 간선, BRT, 시외), 기차(KTX오송역), 택시, 공공자전거 및 세종5-1생활권에서 계획 중인 자율주행셔틀, 퍼스널 모빌리티, 공유차 등 세종시 내 구축되어 있거나 계획 중인 모든 수단이 포함
- 통합모빌리티 서비스는 이용자가 출발지에서 통합모빌리티 플랫폼 또는 App을 이용하여 목적지까지 최적의 이동계획 수립 후 수단 선택, 원스톱 예약/결제 후 모든 교통수단 요금을 한 번에 지불하고, 출발지에서 목적지까지 선택한 모빌리티를 이용하는 형태로 이용
- 세종 5-1생활권을 포함한 세종시 거주자와 방문객을 이용 대상으로 함

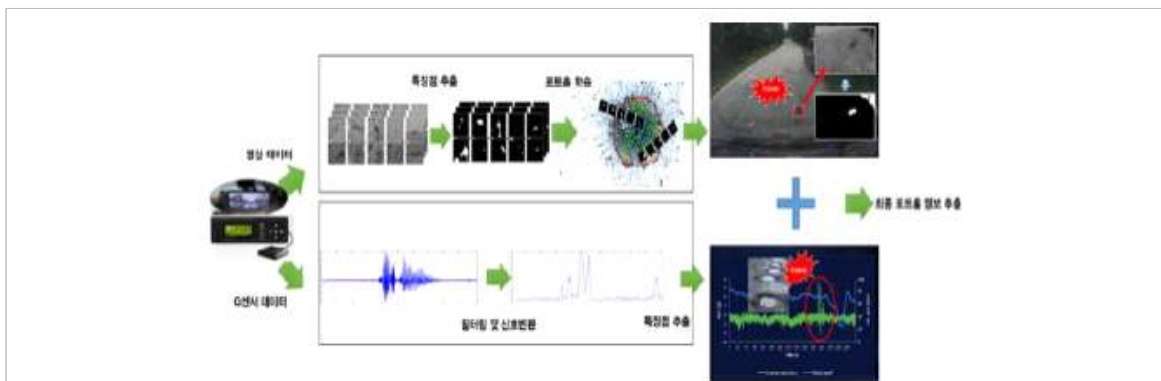
[표 4-9] 세종시 MaaS 운영방안

이용 단계		서비스 이용방법
사전 입력 단계	①	○ 이용자의 선호수단 및 이동유형 선택 -MaaS 앱을 통해 선호하는 모빌리티 수단에 대해 사전 입력
	②	○ 출발·도착지 입력 및 최적 경로 선택 -MaaS 앱을 통해 출발지와 도착지 입력
이동 전 단계	③	○ MaaS 플랫폼에서 실시간 모빌리티 수단 운영정보 및 개인별 선호 수단정보에 기반한 최적 경로 대안(수단선택, 통행시간, 통행요금 등) 제시
	④	-MaaS 플랫폼에 의해 제시된 경로 대안 중 이용자가 선호하는 최적 경로 대안(수단선택, 통행시간, 통행요금) 선택
이동 단계	⑤	○ 최적 경로 및 수단 예약 및 수단 이용 -이용자가 선택한 최적 경로 대안의 모빌리티 수단 조합에 대한 통합 예약·결제 및 수단 이용
	⑥	-이동 간 이용자의 현재 위치 및 모빌리티 수단의 실시간 운영정보 확인 가능
이동 후 단계	⑦	○ 요금 결제 및 정산, 이동이력 데이터 저장 -이동완료 후 통합결제플랫폼에 의해 각 모빌리티 운영업체로 요금 정산 및 지불
	⑧	-이용자가 선택한 경로 대안에 대한 경험데이터 저장 및 분석 *경험데이터에 기반한 개인 맞춤형 경로안내 서비스 제공 목적

1.8 도로파손 확인 및 유지보수 시스템

가. 노면파손 데이터 수집기술 연구동향

- 사업용 차량을 이용한 노면파손 정보수집 및 활용기술에 대한 연구(국토교통과학기술진흥원, 2018)
 - 사업용 차량을 이용한 도로교통상황 정보수집 및 활용 기술개발 기획보고서(2018.02)
 - 사업용 차량의 DTG, 블랙박스 데이터를 이용한 노면파손(포트홀 등) 정보수집 및 활용한 기술
 - 차량 장착 영상 장치 및 센서 장치를 이용하여 수집된 차량의 충격 데이터 및 영상데이터 처리를 통해 노면파손 정보를 수집
 - 영상과 센서의 융합을 통해 주행 중 넓은 범위의 노면파손을 탐지가능
 - 이기종 데이터의 융합을 통해 탐지 정확성을 높일 수 있음
- 버스를 이용한 노면파손 검출 시스템 G센서 개발(서울시, 2014)
 - 진동 센서 기반 시스템으로 버스가 포트홀과 같은 파손된 노면을 지나갈 때 흔들림 정보를 이용하여 노면파손을 탐지하고 24시간 안에 보수하는 기술을 개발



국토교통과학기술진흥원-노면파손 정보수집 및 활용기술

달리는 "서울의 눈" 대중교통 차량
포트홀을 신속히
찾아내겠습니다.

G 센서를 이용한 실시간 포트홀 탐지
 GPS 및 WCDMA를 통한 포트홀 정보 전송

서울시-노면파손 검출시스템(G센서)

[그림 4-31] 도로파손 유지보수 시스템

2. ITS 사업동향 검토

2.1 국토교통부 ITS 국고보조사업

가. 국고보조금 지원사업 개요

- 지방자치단체에서 자체적으로 사업수행에 어려움이 있거나 자금 조달이 필요한 경우 국가에서 일부 사업비를 진행하여 사업을 수행할 수 있도록 지원하는 사업
- 신호 및 주차관리로 교통혼잡을 개선하고 BIS 사업으로 대중교통을 활성화 하는 등의 사업을 지원함

나. 교통 · ITS 관련 국고보조사업

- 교통 및 ITS 관련 국고보조사업은 아래 표와 같으며 사업비의 일부를 지원함

[표 4-10] 국토교통부 국고보조사업 현황

보조사업명		보조사업자	지원방식	매칭비율	담당
첨단도로교통체계		광역자치단체 기초자치단체	보조(경상)	국고 40 ~ 60%	첨단도로 안전과
주차환경개선지원		기초자치단체	보조(자본)	국고 50%	도시광역 교통과
광역BIS 지원		지방자치단체	보조(경상)	국고 30 ~ 40%	신교통 개발과
스마트시티 기반구축	통합 플랫폼	선정지자체	지자체 자본보조	국고 50%	도시재생과
	혁신인재 육성	수행대학	민간 경상보조	국고 75%	
스마트시티 확산사업	특화단지 구축지원	선정지자체	지자체 자본보조	국고 50%	도시재생과
	챌린지	민간선정기관	민간 경상보조	국고 100%	
노후공단 재정비 지원		지방자치단체	자본보조	국고 50%	산업입지 정책과
도시형교통모델 지역 테스트베드 구축 (자율주행자동차)		지방자치단체 지방자치단체	경상보조 경상보조	국비 50% 국비 약 30%	대중교통과 첨단자동차 기술과

01 첨단도로교통체계

- 보조사업자 : 광역자치단체, 기초자치단체
- 지원방식 : 자치단체 경상보조
- 지원금액(매칭비율) : 국고 40% ~ 60%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 도로국 첨단도로안전과(044-201-3930)
- 사업개요
 - 고속국도 및 국도와 연계되는 지자체 도시부 주요 도로에 교통정보서비스 제공 등 지능형 교통체계(ITS) 확대를 통한 녹색교통체계 구축 및 C-ITS 실증지원 사업

02 도로환경개선지원

- 보조사업자 : 광역자치단체, 기초자치단체
- 지원방식 : 자치단체 자본보조
- 지원금액(매칭비율) : 국고 50%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 교통물류실 도시광역교통과(044-201-3815)
- 사업개요
 - 구도심 및 주택가 등 주차난이 심각한 지역에 공영주차장 설치 및 주차정보제공시스템 구축 등을 지원

03 광역BIS 지원

- 보조사업자 : 지방자치단체
- 지원방식 : 자치단체 경상보조
- 지원금액(매칭비율) : 국고 30% ~ 40%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 교통물류실 신교통개발과(044-201-3822)
- 사업개요
 - 지방자치단체의 버스정보시스템(BIS) 구축사업비를 지원하여, 국가대중교통정보센터(TAGO)와의 연계를 통해 국민들에게 실시간 버스운행정보 제공 추진

04 스마트시티 기반구축

- 보조사업자
 - 스마트시티 통합플랫폼 : 선정지자체
 - 스마트시티 혁신인재육성 : 수행대학
- 지원방식 : 지자체 자본보조, 민간 경상보조
- 지원금액(매칭비율)
 - 스마트시티 통합플랫폼 : 국고 50%
 - 스마트시티 혁신인재육성 : 국고 75%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 도시정책관실 도시재생과(044-201-3737)
- 사업개요
 - 스마트시티 통합플랫폼 : 지자체 내의 각종 정보시스템 연계를 통해 지자체 내의 정보공유, 협업 및 자원을 공동활용하고, 112 및 119 등 대외기관과 연계서비스를 수행
 - 스마트시티 혁신인재육성 : 공모를 통해 선정된 대학의 스마트시티 석박사과정 지원(장학금 등)

05 스마트시티 확산사업

- 보조사업자
 - 스마트시티 테마형 특화단지 구축지원 : 선정지자체
 - 스마트시티 챌린지 : 민간선정기관
- 지원방식 : 자치단체 자본보조, 민간 경상보조
- 지원금액(매칭비율) : 국고 40% ~ 60%
 - 스마트시티 테마형 특화단지 구축지원 : 국고 50%
 - 스마트시티 챌린지 : 국고 100%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 도시정책관실 도시재생과(044-201-4844)
- 사업개요
 - 스마트시티 테마형 특화단지 구축지원 : 지자체의 지역특성을 연계한 스마트시티를 조성할 수 있도록 스마트시티 테마형 특화단지 구축 지원
 - 스마트시티 챌린지 : 민간기업·지자체·대학 등 창의적 아이디어를 적용하여 도시문제 해결하고 민간기업 솔루션의 접목 및 확산 추진

06 노후공단 재정비 지원

- 보조사업자 : 지방자치단체
- 지원방식 : 자치단체 자본보조
- 지원금액(매칭비율) : 국고 50%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 국토도시실 국토정책관 산업입지정책과
(044-201-3739, 3696)
- 사업개요
 - 준공 지정 후 20년 이상 경과된 산업단지 및 공업지역의 토지이용계획 변경을 통해 노후공장의 업종전환을 유도하고 편의시설 확충과 기반시설 정비를 통해 첨단산업단지로 재정비

07 도시형 교통모델

- 보조사업자 : 지방자치단체
- 지원방식 : 자치단체 경상보조
- 지원금액(매칭비율) : 국비 50%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 종합교통정책관실 대중교통과(044-201-3829), 도시광역교통과(044-201-4772)
- 사업개요
 - 대중교통 취약지역에 공공형 버스 및 공공형 택시를 공급하여 지역주민의 교통편의 증진 및 이동권 보장

08 지역 테스트베드 구축

- 보조사업자 : 지방자치단체(공모)
- 지원방식 : 자치단체 경상보조
- 지원금액(매칭비율) : 국고 약 30%
- 사업 담당부서 : 국토교통부 교통물류실 첨단자동차기술과(044-201-3849)
- 사업개요
 - 지역수요에 특화된 중·소규모의 자율주행자동차 테스트베드 구축을 통해 자율주행 기술 개발 기반 마련 및 상용화 촉진

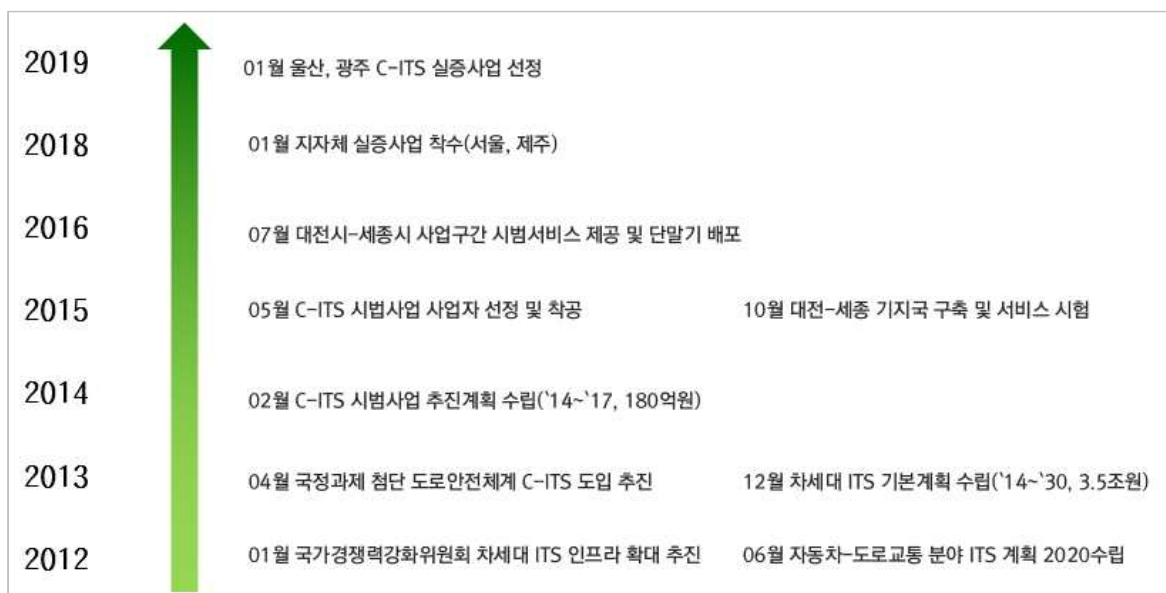
2.2 C-ITS 정책 및 구축사업 동향

가. C-ITS 필요성

- 국가는 미래성장 동력으로 스마트 자동차를 선정하여 범정부 협의체 구성
- 자율주행 인프라 조기구축을 통해 선진국보다 먼저 자율주행 상용화 실현
- 자율주행차 한계극복을 위한 인프라 지원기술 개발 필요
 - 자율주행차의 한계 : 자동차센서의 인식성능 한계(~200m)
 - 고가의 자동차 센서
 - 신뢰성 확보를 위한 안전율(Redndancy) 확보 필요

나. 국내 C-ITS 추진경과

- 2014년 7월 국가교통기술계획계획을 통해 ICT·차량융합기술 개발
 - 고속 군집주행 지원 시스템 개발
- 2015년 3월 미래성장동력종합실천계획을 통해 주력산업으로 스마트 자동차 선정
- 2015년 5월 2020년 자율주행차 상용화를 목표로 제도개선, 기술개발 지원, 인프라 확충 등 자율주행차 상용화 지원방안 모색



[그림 4-32] 국내 C-ITS 추진 경과

다. 서울 C-ITS 실증사업

01 사업기간

- 2018~2020년(3개년)

02 사업예산

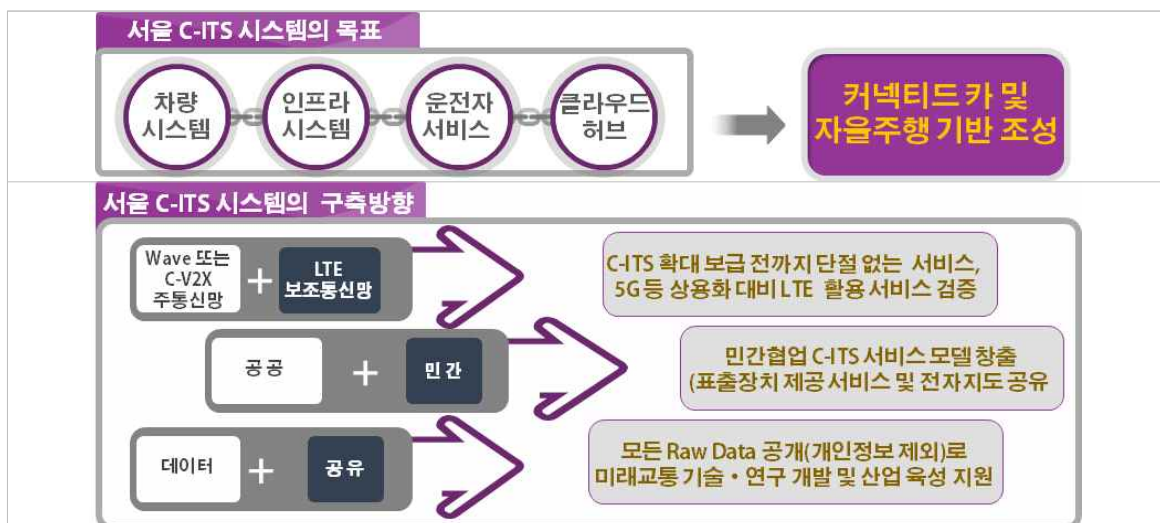
- 290억원('18년 77억원, 국비 40억원-시비37억원, 매칭대비 10억원 증액)

03 사업구간

- 중앙차로 운영도로, 도시고속도로, 자율주행 테스트베드
 - 1차(2018, 323.6km) : 수색·성산로, 양화·신촌로, 강남대로, 삼일·한남대로, 남대문로 등 (자율주행테스트베드)
 - 2차(2019, 48.3km) : 종로·망우·왕산로, 도봉·미아로, 경인·마포로, 통일로, 경부고속 등
 - 3차(2020, 52.5km) : 올림픽대로, 강남네트워크, 양화로

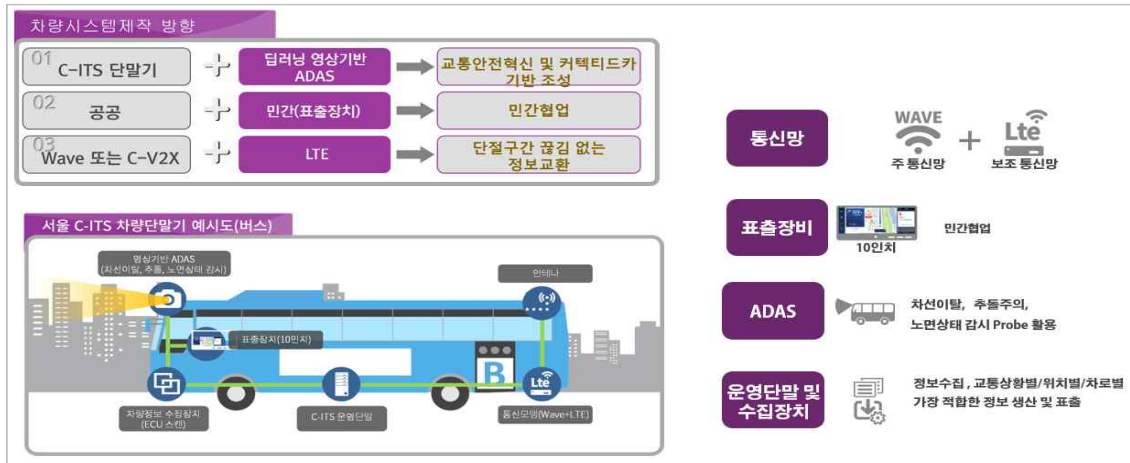
04 C-ITS 시스템 목표 및 구축방향

- 목표
 - 커넥티드카 및 자율주행 기반 조성
- 구축방향
 - C-ITS 확대보급 전까지 단절없는 서비스, 5G등 상용화 대비 LTE활용 서비스 검증
 - 민간협업 C-ITS 서비스 모델 창출(표출장치 제공서비스 및 전자지도 공유)
 - 모든 Raw Data 개인정보 제외 공개로 미래교통 기술·연구개발 및 산업육성 지원



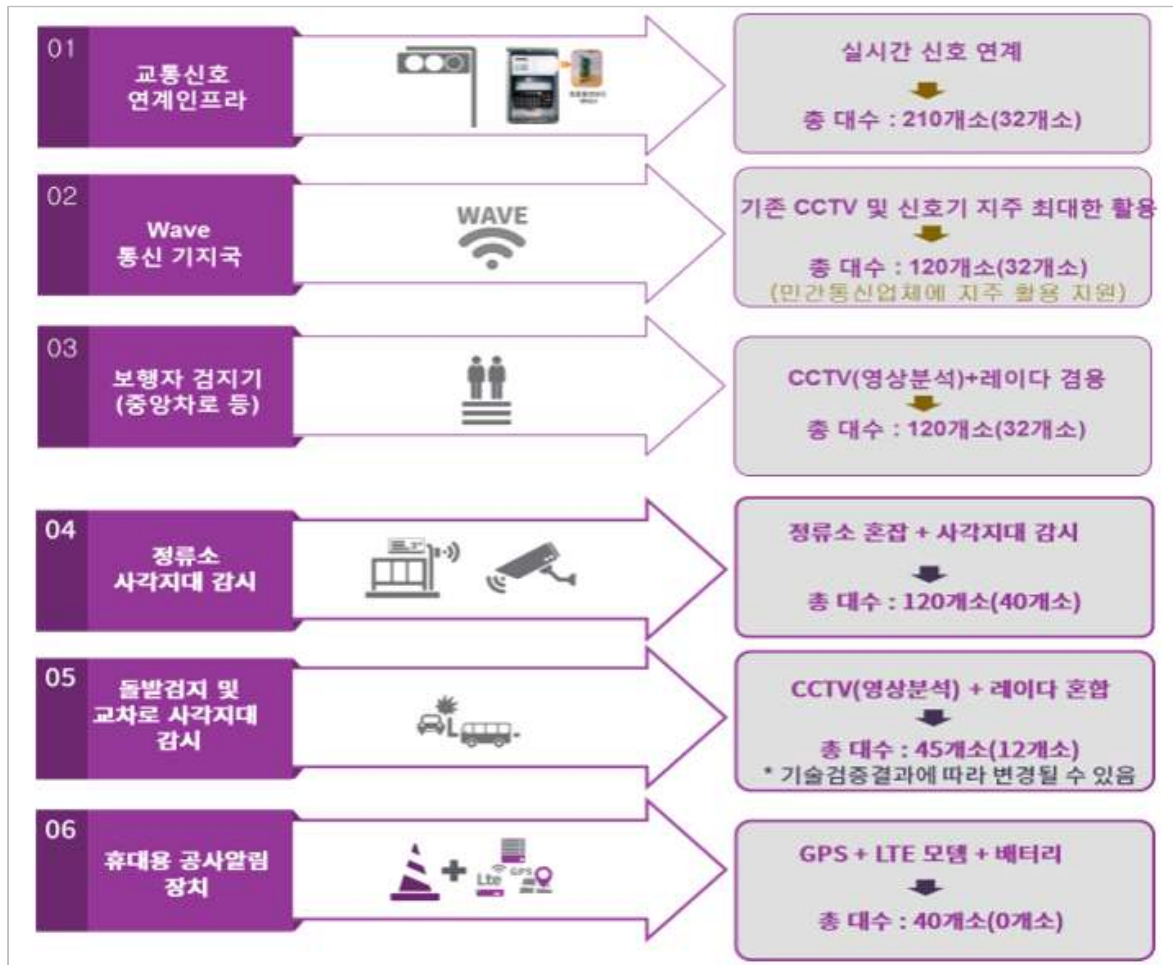
[그림 4-33] 시스템 목표 및 구축방향

05 차량 시스템 및 단말기



[그림 4-34] 차량 시스템 및 단말기

06 도로인프라 구축(안)



[그림 4-35] 서울시 도로인프라 구축(안)

라. 제주 C-ITS 실증사업

01 사업기간

- 2018~2020년(3개년)

02 사업예산

- 246억원(국비 148억원, 지방비 98억원)

03 사업구간

- 총 연장 300km
- 교통량, 교통사고 현황, 교차로 서비스수준, 교통환경 우선순위 등 교통심각도를 고려하여 구간선정
 - 1차년도(2018, 150km) : 동서광로, 중앙로, 평화로, 516도로, 1100도로, 일주서로
 - 2차년도(2019, 90km) : 연삼로, 연북로, 서귀포시내, 번영로, 남조로
 - 3차년도(2020, 60km) : 평화로, 일주동로

04 사업내용

- 1차년도(2018) : C-ITS 기반인프라 구축, 교통안전성 제고, C-ITS체험(홍보), 민간사업자 연계
- 2차년도(2019) : C-ITS 서비스 확장 및 고도화, 제주특화서비스(e-Call, 관광)
- 3차년도(2020) : 자율주행기반구축(V2V)시범, 서비스 확장, 신규서비스 발굴



[그림 4-36] 제주도 C-ITS 사업구간

05 제주 C-ITS 특징

- 평화로 C-ITS 체험도로 운영
 - 평화로 30km구간 C-ITS 체험차량 운영
 - C-ITS 효과 분석 및 홍보
- 단말기 배포유리, 하이브리드 C-ITS 단말
 - 렌터카(자동차대여사업조합) 등록대수 3만대. 단말설치 업무협약
 - WAVE통신, V2V 민간통신사업자(LTE+5G), V2X 가능 단말기 제작
- 민간통신사업자 서비스 연계
 - 모든 차량 OBU, 모든 지역 RSU 설치는 현실적으로 불가능
 - 민간통신사업자 애플리케이션과 서비스를 연계하여 C-ITS 정보제공 (교통소통+돌발+관광정보+숙박예약+주차요금결제 등)
 - 기 구축 SK-T map 데이터 연계 활용
- 국가 R&D e-Call 서비스 시범연계
 - 교통안전 향상을 위한 e-Call 서비스 시범연계
 - C-ITS 정보 연계에 따른 효과 극대화



[그림 4-37] 제주 C-ITS 특징

2.3 스마트시티 정책 및 도입 · 구축 사례

가. 세종시 스마트시티 사업

01 기본방향

- 개인 차량 보유 지양, 통합 모빌리티 서비스를 통한 서비스 제공



[그림 4-38] 세종시 스마트 모빌리티 비전 및 핵심목표

02 서비스 운영방안

- 퍼스널 모빌리티 공유 서비스
- 차량 공유 서비스
- 자율주행 모빌리티 서비스
- 수요응답형 모빌리티 서비스
- 통합모빌리티 서비스
 - 공공 · 민간 모빌리티 수단의 교통정보를 통합하여 이용자에게 가공 및 제공해주는 서비스
- 주차공간 공유서비스
- 스마트 도로 서비스
 - AI 기반 실시간 교통정보를 활용하여 교차로를 운영하는 서비스
- 보행자 안전 관련 서비스
 - 보행자의 안전을 확보하고 보행자의 편의를 제공하는 서비스

나. LH K-Smart City 3.0

01 목표 및 전략

- 도시공간에 새로운 가치를 창출하는 플랫폼 기업으로의 전환과 스마트 시티를 공사(LH)의 신(新)성장 동력으로 선정
- 미래의 사회와 환경 변화에 대응한 부문별 국내·외 전망 및 도시·토지·건축 분야별 미래수요 전망 예측

02 통합 서비스

- 실시간 교통제어 서비스
 - 교통량, 운행속도 등 실시간 교통정보를 수집·관리·제공하고 교통시설을 자동 제어하여 교통의 흐름을 최적화하는 서비스
- 스마트 톨링 서비스
 - 차세대 하이패스 및 차량 번호판을 자동으로 인식하여 통행료를 지불하는 서비스
- 차량여행자 교통정보 제공 서비스
 - 이용자에게 여행에 필요한 정보를 출발 전 혹은 주행 중 제공해주는 서비스
- 주차정보 제공 서비스
 - 자동화 주차장 설비, 지역 내 분산된 주차장을 통합하여 관제하고 이용자에게 정보를 제공해주는 서비스
- 보행자 경로 제공 서비스
 - 차량을 이용하지 않는 보행자에게 교통정보를 제공해줄 수 있는 시설을 구축하여 이용자에게 교통정보를 제공해주는 서비스
- 스마트 횡단보도 서비스
 - 횡단보도 내 감지센서를 설치하여 보행자의 안전을 위한 감지와 횡단보도 대기구간 내 이용자에게 음성안내 등 정보를 제공해주는 서비스
- 교차로 알리미 서비스
 - 교차로에 진입 전 차로에 센서를 설치하여 접근하는 차량·보행자를 감지하여 보행자의 안전을 위해 차량의 서행을 유도하는 서비스

다. NIA-4차 산업혁명과 지역혁신을 위한 정책과제 100선

01 추진 배경

- 4차 산업혁명의 효과적 대응을 위해 '스마트 균형성장' 전략이 필요
- 정부혁신 종합 추진계획에 따라 사회적 가치 구현을 전략 중 하나로 선정
- 플랫폼 중심의 4차 산업혁명을 위한 '지역&시민 맞춤형' 발전

02 5대 중점 트렌드

- Community : 시민이 참여하는 지역 주도의 현안해결
- Customizing : 역동적 환경 속 지역 수요 기반 맞춤형 서비스
- Connectivity : ICT기술 기반 지역 환경 보완을 통한 격차 완화
- Competitiveness : 지역 공공 환경 개선 및 지역 성장
- Creativity : 도시 데이터를 활용한 창의적 서비스 도출

03 목표

- 혁신성장을 통한 지역경제 활성화
- 국민이 직접 참여하는 지능형 지방정부
- 사람중심의 디지털 지역사회

04 핵심과제 및 일반과제

- 자율주행 셔틀버스
 - 실시간 지역 정보 제공을 통한 안전한 운행 체계 마련하여 자율주행 셔틀버스 운행
- 교통수단 통합관리서비스
 - 도시 내 교통수단 통합관리서비스 공공 MaaS 플랫폼 구축
- 스마트 버스 정류장
 - 디스플레이, 통신, 에너지 등을 활용한 스마트 버스정류장 구축
- 도시 항공 모빌리티
 - 승객용 드론을 이용한 3차원 모빌리티 산업
- 라스트마일 물류 배송 인프라
 - 인도를 따라 저속으로 이동하는 물류배송 로봇을 이용하여 물류를 배송하는 서비스
- 자율차 지원 교통안전시설
 - 자율차와 교통인프라 간 정보교환을 통한 운행 환경 구축

라. 스마트시티 관련 서비스 정리

[표 4-11] 스마트시티 관련 서비스 정리

	서비스	개념
세종시	퍼스널 모빌리티 공유	1~2인승 개념의 소형 개인이동수단 공유 서비스
	차량 공유	개인이 차량의 위치를 확인, 예약하여 이용하는 서비스
	자율주행 모빌리티	중소형 규모 자율주행 대중교통 서비스
	수요응답형 모빌리티	이용자가 원하는 시간대, 장소에 대중교통 서비스 제공
	통합모빌리티	공공·민간 모빌리티 수단의 정보를 통합제공 서비스
	주차공간 공유	공공·민간 주차시설 정보를 통합하여 이용하는 서비스
	스마트 도로	AI 기반 실시간 교통정보를 활용하여 교차로를 운영
	보행자 안전	보행자의 안전을 확보하고 보행편의를 제공하는 서비스
LH	실시간 교통제어	실시간 정보를 수집, 관리, 제공하여 교통흐름을 최적화
	스마트 톨링	차세대 하이패스, 자동으로 번호판 인식·통행료 지불
	차량여행자 교통정보제공	이용자가 여행에 필요한 정보를 출발 전·주행 중 제공
	주차정보 제공	자동화 주차장 설비, 분산된 주차장에 대한 통합관제
	보행자 경로제공	차량을 이용하지 않는 이용자에게 교통정보를 제공
	스마트 횡단보도	감지센서를 기반한 보행자 안전감지, 음성안내 제공 등
	교차로 알리미 서비스	교차로에 접근하는 차량·보행자 검지 후 차량 서행 유도
NIA	자율주행 셔틀버스	실시간 지역 정보 제공을 통한 안전한 운행 체계 마련
	교통수단 통합관리서비스	도시 내 교통수단 통합관리서비스 공공 MaaS 플랫폼 구축
	스마트 버스 정류장	디스플레이, 통신, 에너지 등을 활용한 스마트 버스정류장
	도시 항공 모빌리티	승객용 드론을 이용한 3차원 모빌리티 산업
	ラスト마일 물류배송 인프라	인도를 따라 저속으로 이동하는 물류배송 로봇을 이용
	자율차 지원 교통안전시설	자율차와 교통인프라 간 정보교환을 통한 운행 환경 구축

2.4 자율주행 Test-Bed

가. K-City

- K-City는 국내 첫 자율주행차 실험단지로서 2018년 12월 10일 국토교통부가 화성시에 위치한 자동차안전연구원 주행시험장 내에 32만㎡ 규모로 조성한 것으로 준공을 위해 1년 4개월동안 125억원을 투입하여 만들어짐
- 세계 최초로 테스트 베드를 구축한 미국 미시건 대학 내 M-City를 벤치마킹하여, 국내 도로 및 교통환경을 반영하였음
- 자율주행 기술개발을 위한 실도로 주행성능 평가 등 가이드라인 제시 및 안전성 확보를 위한 안전성 평가 기준 개발을 추진 중이며, 실제 도로 상황을 모사하여 평가할 수 있는 테스트 베드로 이용 중임
- 자율주행 시 발생할 가능성이 있는 다양한 상황에서의 차량 대응력을 실험할 수 있도록 구성하였으며, 세계 최초로 5G 통신망을 이용할 수 있음



[그림 4-39] 자율주행자동차 실험도시(K-City) 구상도

- ITS 시험로(11만평, 시가지 및 국도 재현), 고속주회로(5km, 고속도로), 조향 성능로(4km, 지방도로 재현)로 이루어져 있으며, 도시환경(건물, 어린이보호 구역, 보행자/자전거도로, 버스전용차로 등), 교통환경(신호등, 터널, 가로수, 톨게이트, 도로표지판 등), 통신환경(도로변 통신단말기, 관제센터, 검지기 등)을 반영하고 있음
- K-City는 크게 5가지의 영역으로 도심부 도로, 커뮤니티 도로, 자동차전용도로, 교외도로, 자율주차시설이 있음
 - 자동차전용도로 구간은 1km 길이의 5개의 차로(본선 4개 차로, 반대 방향 1개 차로)가 있으며 톨게이트(하이패스 및 일반 요금소), 분기·합류점, 중앙분리대, 소음 방지벽, 버스전용차로 등 실제 고속도로의 환경을 재현
 - 도심부에는 건물면(실제 건물로 인식할 수 있는 가벽)이 앞뒤로 위치가 다르게 배치
 - 실제 도로의 건물들이 정형화되어있지 않기 때문에 실험도시와 실제 도로 사이의 이질감을 줄이기 위해 제작한 구간
 - 교외도로에는 터널, 회전교차로, 가로수길, 공사도로, 철도건널목, 포트홀, 맨홀 뚜껑 같은 장치들이 있음
 - 커뮤니티부에는 인공지능이 스쿨존을 인식하고 천천히 달릴 수 있게 만들고, 더미(사람 모형)를 활용한 실험이 가능하며, 버스 정류장, 택시 승강장 같은 요소를 설치



[그림 4-40] K-City 구조

나. 판교 제로시티

01 자율주행 실증단지

- 경기도가 자율주행 산업지원을 위해 43만2천㎡ 면적의 판교 제1테크노밸리 및 제2 테크노밸리에 구축한 오픈 플랫폼 기반의 자율주행 실증 단지로, 경기도 자율주행 센터는 판교제로시티의 운영조직으로 차세대융합기술연구원이 위탁운영 중에 있음
- 사람과 일반 차량이 공존하는 실제 환경의 자율주행 테스트 베드로 2019년 6월 판교제로시티 자율주행 실증단지 운영을 시작하였음
- 경기도자율주행센터를 통해 자율주행 통합관제센터, 자율주행 데이터센터, 자율주행 비즈니스센터, 자율주행 규제 샌드박스로 구축·운영
- 판교제로시티 내 IoT 시설물, V2X 등의 인프라를 관리·운영하고, 자율주행 실증을 원하는 기관과 기업의 테스트를 위한 V2X 단말기 대여, 관제 모니터링, 빅데이터 및 클라우드 서비스를 지원
- 판교제로시티 내 5.6km 구간을 주무대로 자율주행자동차를 연구·운영하지만, 실제 도심인 판교역 시가지까지 확장해 테스트하거나 인근 경부고속도로 시험운행 구역의 고속구간 테스트도 진행할 수 있음



[그림 4-41] 판교 제로시티 위치 및 배치도

02 제로셔틀

- 판교제로시티 내 경기도와 차세대 융합기술연구원이 교통문제 해결을 위해 제작한 국내 최초 공공 자율주행차이며, 국내 최초 자율주행 Level 4로 제작되었음
- 경기도의 의뢰를 받아 차세대융합기술연구원이 3년간 개발
- 제로셔틀을 판교역 인근 시내와 판교제로시티까지 왕복으로 시범운영하고 있음(일반시민들은 탑승 제한)
- 판교제로시티의 약 5.8km 구간(판교제로시티~신분당선 판교역)을 시범운영 중에 있으며, 평일 기준 1일 8회운영하며, 회당 최대 탑승 인원은 5명으로 제한되어 있음



[그림 4-42] 제로셔틀 운행 노선도

다. 서울 미래 모빌리티 센터

- 국토교통부와 서울시, 과학기술정보통신부에서 2019년 6월 22일 서울 상암 디지털미디어시티(DMC)에 세계 최초 '5G(세대) 융합 도심 자율주행 테스트베드'를 조성하고 자율주행 관제센터 '서울 미래 모빌리티 센터'를 개관하였음
- 서울시 C-ITS 실증사업(SK텔레콤 주관)의 핵심 인프라이며, 도심형 자율주행지원 C-ITS 인프라를 포함해 정밀도로지도 플랫폼, 전기차 충전소 등 시설이 완비
- 도심 자율주행 테스트베드의 조성을 통해 대중교통에 특화된 자율주행 서비스 개발과 실증 활성화 기대
- 상암 테스트베드는 5G 네트워크, 스마트 도로(C-ITS), 관제플랫폼 등 5G 기반 자율주행 인프라를 완비해, DMC 내 일반 도로에서 자율주행·커넥티드카 시험 주행이 가능
- 5G와 C-ITS, 관제플랫폼 등을 융합해 자율주행 기술을 한층 고도화할 수 있는 토대를 마련하였으며. 센서 오류, 악천후 등으로 차량 센서에만 의존해 주행이 어려운 상황에서도 차량 간 통신(V2V), 차량-인프라 간 통신(V2I) 등의 5G 기반 V2X(Vehicle to Everything) 기술로 안전한 자율주행이 가능해질 전망
- 2019년 하반기부터 상암 DMC 지역을 순환하는 자율주행버스를 운행하며 5G 자율주행 기술 실증을 본격화하고 있음

라. 세종시 자율주행 실증 규제 자유 특구

- 2019년 7월 세종특별자치시를 자율주행 규제 자유 특구로 지정하여, BRT 도로와 도심 공원에서 자율주행 상용 버스를 실증하며 자율주행차 승객 운송을 허용한 한정면허발급과 주행 데이터 수집 및 활용 등 12건의 규제 특례를 받음
- 안전을 고려하여 임시운행허가 안전기준을 통과한 차량만 실증에 사용하고 운전자 등 관리자 2명 이상이 탑승해 돌발상황에 대처할 수 있도록 하였음
- 또한, 반복 시운전, 일반차와 함께 운행, 승객 탑승 순으로 단계별 실증을 통해 충분한 안전검증 이후 승객 탑승을 허용한다는 방침
- 이외 특구 내 지역기업, 대학, 연구기관 등에 R&D 자금을 지원하고 참여기업의 시제품 고도화, 특허, 판로, 해외진출 등을 도우며, 또한 기업 유치와 투자 활성화를 위한 세제지원을 추진
- 국내 최초 승객을 태운 자율주행 셔틀버스 실증 테스트와 초소형 전기차 등 e-모빌리티 활성화 사업으로 제안되었음

2.5 민간분야 ITS 관련 서비스 동향

가. 공유서비스 사업동향

01 퍼스널 모빌리티(PM) 공유서비스

- 퍼스널 모빌리티(PM)는 1~2인승 소형 개인이동수단
- 중·저속 전기차, 1인용 전기자동차 및 전기자전거 등을 포함하고, 생활권 내부에서 자유롭게 공유하는 서비스
- ①전기자전거, 킥보드 등의 개방형 초소형 PM 공유 서비스와 ②초소형 EV와 같은 차폐형 소형 PM 공유 서비스, ③교통약자형 소형 PM 공유 서비스로 구분함

[표 4-12] 퍼스널모빌리티 공유서비스 사례

구분	서비스명	내용
개방형 초소형 PM 공유 서비스	어울링	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세종시 내 공공자전거 공유 서비스 ○ 휴대폰을 이용하여 자전거를 대여하며 이동 후 반납 ○ 요금은 기본 1일권 1,000원이며 정액제 등 다양한 요금방식이 있음
	키크고잉	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2018년 10월 출시된 전동킥보드 공유 서비스임 ○ 강남, 마포, 송파, 관교 일대에서 지정된 스테이션 없이 대여 반납을 할 수 있음 ○ 이용요금은 최초 5분에 1,000원, 추가 1분당 100원
	지쿠터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2019년 1월 런칭한 전동킥보드 공유 서비스 ○ 1월 현재 마포일대에서 서비스 중이며 프리플로팅 형식 ○ 서비스는 07:00~20:00사이에 이용 가능함 ○ 요금은 최초 10분에 1,000원, 추가 1분당 100원
	Lime	<ul style="list-style-type: none"> ○ 북미와 유럽, 호주 일부 지역에서 제공되는 전동킥보드 공유 서비스 ○ 스마트폰의 QR코드 인식을 통해 킥보드 이용이 가능함 ○ 요금은 기본요금 0.5달러, 추가 1분당 0.07달러임

	Telepod	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 싱가포르에서 제공되는 스테이션 기반 킥보드 공유 서비스 ◦ 킥보드의 QR코드 스캔을 통해 대여하고 반납함 ◦ 단기 대여부터 월정액권, 60일 장기렌탈 등 총의 요금체계를 가지고 있음
차폐형 및 교통약자형 소형 PM 공유서비스	트위지웨이	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 프랑스 파리 생강탱에서 트위지를 이용한 카셰어링 서비스 ◦ 운전자는 주차나 충전에 신경쓰지 않고, 서비스 구역 내 어디에나 주차가 가능함 ◦ 최초 등록요금은 15유로이며, 사용요금은 시간당 11.9유로, 분당 0.29유로임
	LH 행복카	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2018년 11월 르노삼성자동차의 트위지를 LH행복카 모델로 선정함 ◦ 일반 행복카 모델과 달리 시간당 이용료 3천원만 내면 이용 가능함 ◦ 스테이션 형식으로 지정 주차장에 충전기가 설치되어 있음

02 차량 공유서비스

- 자동차를 공동으로 이용하는 서비스
- ①차량 자체를 공유하는 카셰어링 서비스, ②운전이 가능한 개인과 이동을 원하는 개인을 이어주는 라이드셰어링 서비스로 구분

[표 4-13] 차량 공유서비스 공유서비스 사례

구분	서비스명	내용
Free floating 카셰어링	Car2Go	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2008년부터 2인승 차량 스마트포투 1만3천여대를 활용해 북미 및 유럽 주요 도시에서 카셰어링 서비스 ◦ 2018년 7월 현재 북미와 유럽, 아시아 24개 도시에서 이용 가능하며 약 300만명의 회원 확보

	DriveNow	<ul style="list-style-type: none"> ◦ BMW그룹은 2011년 유럽에서 렌터카 업체 Sixt와 공공으로 ‘드라이브나우(DriveNow)’를 설립하여 BMW 미니와 전기차i3 등 차량 4만대를 분 단위로 이용할 수 있도록 서비스를 운영 중
P2P 카셰어링	TURO	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2009년 보스톤에서 릴레이라이즈라는 이름으로 설립된 후 2010년말 샌프란시스코로 지역을 넓힌 뒤, 현재는 미국 전역에서 서비스를 제공
	Get around	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 샌프란시스코 도심지역과 샌디에고를 비롯해 포틀랜드, 오스틴, 시카고 지역에서 이용가능한 P2P 카셰어링 서비스
라이드 셰어링	Uber	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2009년 3월 창립하여 스마트폰으로 택시와 승격을 연결하는 차량 예약 호출 서비스로 2010년 샌프란시스코에서 시작해 현재 전 세계 600여 개 도시에서 서비스를 제공
	Lyft	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2007년 시작한 짐라이드 서비스에서 2012년 장거리인 짐라이드를 보완하기 위한 시내 단거리용 서비스를 출범하고, 저렴한 택시를 표방하여 서비스를 운영 중
	타다	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 2018년 10월 서비스 개시한 11인승 승합차를 이용한 기사 포함 렌터카 서비스로 여객자동차운수사업법 시행령 제18조의 예외 규정에 기초함 ◦ 국회의 일명 ‘타다 금지법’ 제정과 검찰 고발 등으로 사업의 연속성 불투명

03 자율주행 모빌리티 서비스

- 자율주행 모빌리티 서비스 유형은 ① 이용자의 실시간 수요(on-demand)에 기반하여 운행하는 수요대응형 운행, ② 미리 정해진 배차계획과 고정된 노선을 따라 운행하는 고정노선 운행으로 구분됨

[표 4-14] 자율주행 모빌리티 서비스 사례

구분	서비스명	내용
수요응답형 자율주행 모빌리티	Waymo	○ 무인 자율주행 택시 서비스로 미국 애리조나 주 피닉스 지역에서 서비스를 진행하고 있음
고정노선형 자율주행 모빌리티	Navly	○ 프랑스 리옹에서 '16년 9월부터 Navya 차량을 적용하여, 2nd borough 내 순환형 도로 구간에 20km/h의 속력으로 고정노선형 자율주행 모빌리티를 서비스 중에 있음
	Arma	○ 미국 라스베이거스의 Fremont St구간에 Navya 차량으로 '17년 1월 11일~20일 까지 20km/h의 속력으로 고정노선형 자율주행 모빌리티를 시범운영
	제로셔틀	○ 국내는 판교에서 12인승 무인자율주행 셔틀버스 시범운영중에 있으며, 외국의 12인승 전기 자율주행버스를 수입하여 운영하고 있음

나. 글로벌위성항법시스템(GNSS) 활용 서비스

01 GNSS 개요

- 인공위성을 이용하여 지상물의 위치, 고도, 속도 등에 관한 정보를 제공하는 시스템으로 작계는 1m 이하 해상도의 정밀한 위치 정보까지 파악 가능
- 군사적 용도뿐 아니라 항공기, 선박, 자동차 등 교통수단의 위치 안내나 측지, 긴급구조, 통신 등 민간분야에서 폭넓게 응용
- 하나 또는 그 이상의 인공위성과 신호를 받을 수 있는 수신기, 지상의 감시국 및 시스템 보전성 감시체계로 이루어짐
- 사용자의 지리적 위치에 관계없이 수신기를 구비하면 신호를 이용할 수 있으며, 수신기가 소형인 점, 실시간으로 출력이 가능하여 이동 중에도 작업이 가능한 것이 장점

02 GNSS 활용 서비스

- 현재 국내에서는 카카오에서 제주특별자치도와 협력하여 GNSS를 활용한 교통서비스를 제공 중임
 - 카카오맵 내 제주버스 메뉴를 통해 사용이 가능
- 초정밀 버스위치정보 제공으로 1초 10cm 단위로 실시간으로 움직이는 버스의 위치를 확인이 가능
- 신호대기 및 정체상황을 알 수 있으며, 속도, 다음정류장, 노선 정보를 제공
- 과속, 무정차, 위험운전 행위 빅데이터 분석을 통해 교육 및 교통정책 개발에 활용할 예정



[그림 4-43] 카카오맵 GNSS 활용 서비스

다. 스마트정류장

01 스마트정류장 개요

- 버스정류장 내 버스운행정보 뿐 아니라 주변 환경정보, 실시간 교통정보 등 다양한 정보와 다양한 편의 서비스를 제공

02 스마트정류장 도입 지자체

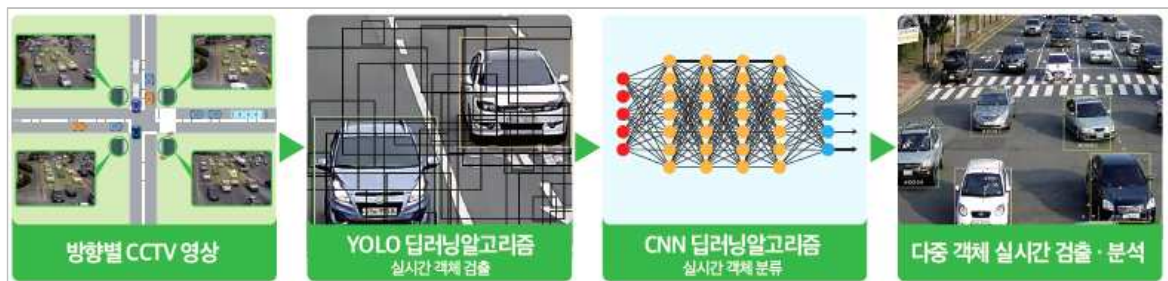
[표 4-15] 도입지자체 별 스마트 정류장 제공서비스

설치기관	서비스	적용기술
서울시 서초구	스마트 에코-쉘터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 버스정류소 천정과 벽면에 설치된 겨울철 칼바람 차단용 강화소재 유리벽 설치 ○ 외부에서 유입된 유해물질을 차단해줄 수 있는 에어 커튼을 설치 ○ 맑은 공기를 배출해줄 수 있는 식물 식재 예정 ○ 겨울철 시민들을 위한 서리풀 온돌의자 설치 ○ 스마트스크린으로 주변 환경 및 교통 정보 제공
서울시 강남구	스마트 그린쉘터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 이온플라즈마 에어커튼을 이용한 공기청정기능 ○ 공기청정기, 미세먼지 측정기로 쾌적한 내부 유지 ○ 식물벽 설치로 친환경적 공기를 정화 ○ 유사시를 대비한 안전 시스템 구축 ○ 에어컨, 온돌의자로 계절별 시민들에 편의 제공 ○ 스마트폰 및 스마트기기 충전이 가능 포트 설치
충북 혁신도시	스마트 다기능 쉘터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천장형 공기청정기, 미세먼지 차단용 에어커튼을 이용한 공기정화시설 구축 ○ 냉난방기, 소규모 책장, 무선인터넷 설치를 통한 이용객들에게 편의를 제공 ○ CCTV, IoT 방범벨, 자동잠금도어 등을 이용한 방범시설 구축
광주 광역시	지능형 (스마트) 버스정류소	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스마트폰 무선 및 유선 충전시스템 ○ 광대역 와이파이 설치 ○ 교통카드 충전이 가능한 ATM(예정) ○ 6면으로 확대 설치한 버스도착안내기 ○ 혼잡을 막기 위해 3개의 정차지로 운영

라. 스마트교차로

01 스마트교차로 개요

- 딥러닝 기술을 활용한 CCTV영상 분석을 통해 교차로 운영체계를 과학적으로 구축하여 도심 내 신호교차로에 실시간 최적의 교통신호 운영 및 우회도로 안내서비스를 제공하여 도심 내 교통혼잡 완화 도모
- 의 접근로별 회전교통량, 차종, 초기대기차량, 대기행렬 길이, 횡단보행자수 등 교통조건 자료를 수집하여 분석 및 가공을 통해 교통정보제공
 - 실시간 딥러닝알고리즘을 이용한 영상처리 및 교통혼잡수준 분석



[그림 4-44] 스마트교차로 딥러닝 알고리즘

02 스마트교차로 도입지자체

(1) 도입 지자체

- 2018년 부산광역시에서 주요 교차로와 상습정체구간 18곳을 대상으로 설치

(2) 주요 내용

- 교차로 내 각 모서리에 CCTV를 설치하여 교차로 내 교통정보 수집

Chapter

05

화성시 ITS

성과분석 및 진단

1. 화성시 ITS 성과분석
2. ITS 시스템 진단

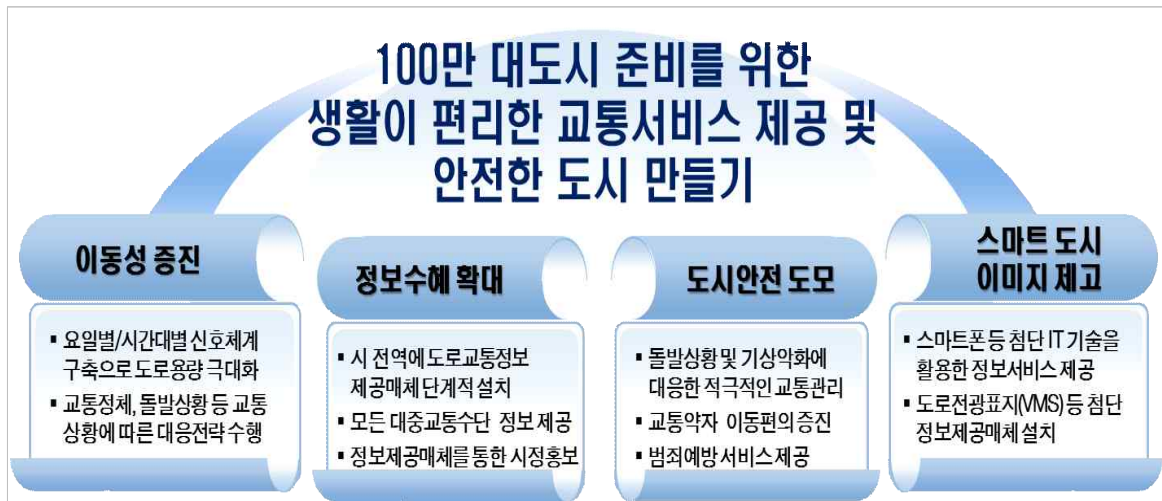
05 화성시 ITS 성과분석 및 진단

1. 화성시 ITS 성과분석

1.1 1차 화성시 ITS 기본계획(2013) 추진성과 분석

가. 1차 화성시 ITS 기본계획 기본방향

- 100만 대도시 준비를 위한 생활이 편리한 교통서비스 제공 및 안전한 도시 만들기



[그림 5-1] ITS 기본계획 비전 및 목표

나. 기본계획 목표

01 이동성 증진

- 요일별/시간대별 신호체계 구축으로 도로용량 극대화
 - 변화하는 교통상황에 탄력적으로 대응할 수 있는 신호체계 구축
- 교통정체, 돌발상황 등 교통상황에 따른 대응전략 수행
 - 상황에 따른 대응전략 수립 후 상황 발생 시 신속한 대응체계 구축

02 정보수혜 확대

- 도로교통정보제공에 따른 도로이용 편의 증진
 - 도로공사, 교통정체 시 교통정보 또는 우회도로 안내에 따른 도로이용 편의 증진
- 대중교통 정보제공
 - 정확한 대중교통 정보제공으로 인한 대중교통 편의 증진
- 정보 매체를 통한 시정 홍보

03 도시 안전도모

- 돌발상황 및 기상악화에 대응한 적극적인 교통관리
 - 돌발상황 및 기상악화에 따른 피해를 최소화할 수 있는 교통관리서비스 제공
- 교통약자 이동 편의 증진
 - 교통약자(장애인, 노인, 어린이, 여성)들의 안전을 위한 서비스 제공
- 범죄 예방 서비스 제공
 - 어두운 도시 이미지 탈피를 위한 범죄 예방 정보제공

04 스마트 도시 이미지 제고

- 스마트폰 등 첨단 IT 기술을 활용한 정보서비스 제공
 - 최신기술을 적용한 스마트폰을 통한 교통정보제공
- 도로전광표지(VMS) 등 첨단 정보 매체 설치
 - 이용자들이 사용하기 편리한 다양한 매체를 통한 교통정보 제공

다. 추진전략

01 효율적인 서비스 제공

- 수요자 중심 최대효과 서비스 선정
 - 설문조사를 통한 도로이용자 및 전문가들의 선호도를 기준으로 하여 수요자가 원하는 ITS 서비스를 제공
- 운영 및 유지관리의 지속 가능 서비스 선정
- 타 지자체 비효율적 시스템 제외
 - 다른 도시에서 도입했지만, 운영비용 대비 효과가 낮은 서비스를 제외함으로써 화성시의 특징에 가장 알맞은 최적의 효율적인 운영시스템 구축

02 시·공간에 제약없는 ITS 정보제공

- 24시간 교통정보제공
 - 스마트폰을 통한 24시간 항시 교통정보 제공
- 현장 장비와 스마트폰을 통한 정보제공
 - 스마트폰, 내비게이션, VMS, 교통방송 등을 통해서 다양한 매체를 통한 교통정보 제공
- 정보 매체 적정 설치
 - VMS, BIT 등 정보 매체를 필요한 위치에 설치함으로써 효율적인 정보 전달

03 적극적인 도로교통관리

- 교통 CCTV 설치를 통한 실시간 도로모니터링
- 침수·결빙 구간 집중관리
- 신속한 교통사고 처리 및 정보제공

04 ITS 센터 위상 정립

- 역할 및 기능 정의
 - 기존에 존재하는 다른 교통센터들과의 역할이 겹치지 않도록 역할 및 기능 정의
- 타 센터(U-City센터, CCTV센터 등)와 관계 정립
 - 기존에 운영되고 있던 센터들과 새롭게 만들어질 ITS 센터와의 위상을 정립함으로써 효율적인 운영방안을 제시

05 시 재정부담 최소화

- 국·도비 지원사업 추진
 - UTIS, ATMS, 광역 BIS 사업 등 국·도비 지원이 가능한 사업을 통해 시 재정부담 최소화
- 운영 및 유지관리 비용 절감 및 조달방안 제시
 - 효과적인 운영방안을 제시하여 운영 및 유지관리비 최소화
- 시스템 중복 투자 방지
 - 기존의 현황을 파악하여 시스템 중복 투자에 의한 예산 낭비 예방
- 시 재정을 고려한 사업추진 시기 결정
 - 단계적으로 사업 시행시기를 조절하여 시 재정부담 최소화

라. 2013 화성시 ITS 기본계획 서비스 성과분석

- 2013년 화성시 ITS 기본계획에서 도출된 서비스의 성과분석을 위해 서비스 별 구축 현황과 구축 목표와 2020년 구축 현황을 이용하여 성과를 분석함

[표 5-1] 2013년 화성시 ITS 기본계획 서비스 성과분석표

(기준연도 : 2020년 1월 2일)

구분	시스템	2013년 구축 현황	2013 ITS 기본계획 구축 목표(A)	2020년 구축 현황(B) (2014~2019)	목표 달성률 (B/A)
감응 신호 제어시스템	감응 신호제어	-	좌회전 감응제어 40개소 추가	좌회전 감응제어 41개소	103%
	온라인 신호제어	-	온라인 신호기 246대	온라인 신호기 567대	230%
돌발상황 관리시스템	돌발상황관리	-	CCTV 35개소 추가	CCTV 66개소	189%
교통 정보시스템	교통정보 가공 및 제공	VMS 14개소	VMS 47개소 (33개소 추가)	VMS 42개소	89%
	교통정보수집	VDS 150개소	VDS 175개소 25개소 추가	VDS 151개소	86%
통합 대중교통 정보시스템	버스정보 제공확대	BIT 217개소	BIT 511개소 (294개소 확대)	BIT 896개소	175%
특별 교통수단 시스템	특별교통수단 정보제공	-	30대 추가	48대	160%
	교통약자 안심귀가		1156대 추가 (버스, 택시)		
	통학버스 정보제공		14개 유치원 /162대 차량 추가		

1.2 화성시민 인지도 및 만족도 설문조사

가. 설문조사 개요

01 설문조사 목적

- 화성시 지능형교통체계의 만족도 및 인지도 조사를 통하여 화성시 지능형 교통체계의 현주소 점검
- 시민들이 필요하거나 선호하는 서비스 분야를 통해 시민이 원하는 ITS 서비스 도출에 활용할 목적

02 설문조사 계획

- 조사기간 : 2020년 5월 20일(수) ~ 2020년 5월 23일(토)
- 조사범위 : 화성시 전역
- 조사대상 : 화성시 내 일반 시민
- 표본수 : 총 400부
 - 화성시 인구 831,333명, 신뢰수준 95%, 오차수준 5% 적용 → 표본수 384명 이상
- 조사방법
 - 조사원을 통해 구조화된 설문지의 현장 설문조사 수행
 - 화성시 전역을 대상으로 행정구역별 최소 10부 이상씩 설문

나. 설문항목

- ITS 인지도, 필요도, 신뢰도, 필요 및 선호하는 교통·ITS 서비스 분야
 - 설문 조사지는 부록에 첨부

다. 설문조사 결과

- 설문항목별 설문 결과를 정리하였으며, 지역 구분이 필요한 설문항목은 행정 구역별 인구밀도를 기준으로 도심과 교외 지역으로 나누어서 결과를 분류함
 - 도심 : 동탄, 병점, 반월, 진안, 기배, 화산, 봉담, 향남
 - 교외 지역 : 남양, 송산, 우정, 정남, 매송, 마도, 팔탄, 비봉, 서신, 장안, 양감, 새솔

01 교통수단 이용률

- 화성시 전체 교통수단 중 승용차와 대중교통을 주로 이용하고 있으며, 승용차의 비율보다 대중교통의 비율이 더 많은 것을 알 수 있음
- 승용차를 이용하는 답변 중 도심과 비도심의 차이는 크게 나지 않았지만, 대중교통의 이용률은 도심에서 더 많은 이용률을 보임

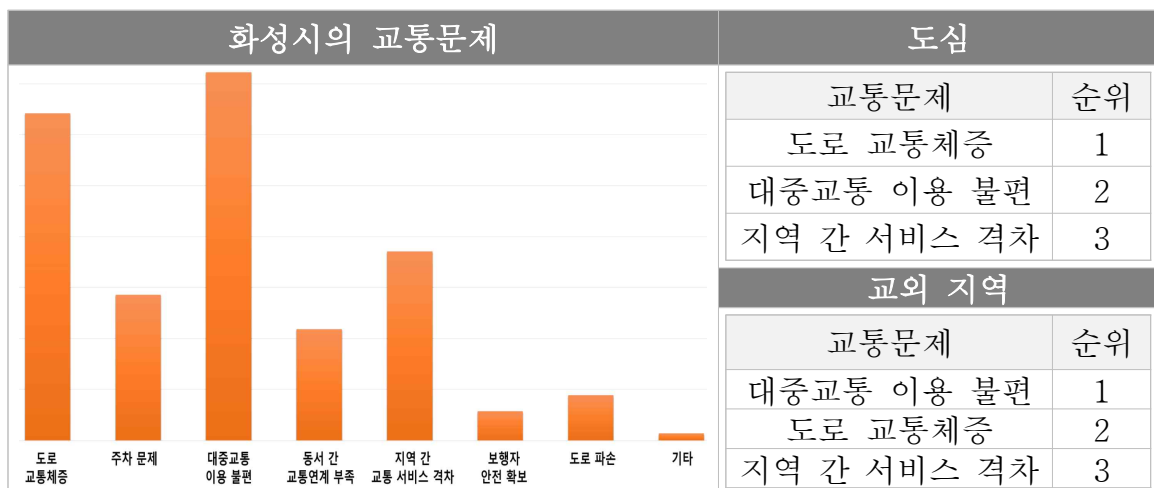
[표 5-2] 교통수단 이용률



02 화성시의 교통문제

- 화성시의 교통문제는 대중교통 이용 불편, 도로 교통체증, 지역 간 교통서비스 격차 순으로 나타나며, 도심과 교외 지역에서도 똑같은 결과가 나타남

[표 5-3] 화성시 교통문제



03 지능형교통체계(ITS) 서비스의 인지도

- ITS 서비스는 전반적으로 인식하고 있는 것으로 결과가 나타났으며, 친환경 모빌리티 서비스를 도입한 동탄 지역과 그 외 지역으로 나누어서 결과를 구분함
- 동탄 지역의 ITS 서비스 인지도는 많은 시민이 인지하고 있으며, 그 외 지역에서는 신호운영과 모빌리티 서비스의 인지도가 비교적 낮은 것으로 나타남

[표 5-4] 지능형교통체계(ITS) 인지도



04 지능형교통체계(ITS) 서비스의 필요성

(1) 화성시 전체

- 교통정보 및 버스정보 제공과 신호운영서비스의 경우 응답자 대부분이 필요한 것으로 인식했으며, 공유모빌리티의 경우 비교적 낮은 필요성을 보임

(2) 도심지역

- 도심지역의 ITS 서비스 중 실시간 교통정보 및 버스정보 제공과 첨단 신호 운영 서비스는 응답자의 대부분이 필요하다고 응답하였으며, 친환경 모빌리티 서비스는 비교적 낮은 필요성을 보임

(3) 교외지역

- 교외지역의 ITS 서비스 중 실시간 교통정보 및 버스정보 제공과 첨단 신호 운영 서비스는 응답자의 대부분이 필요하다고 응답했고, 친환경 모빌리티 서비스는 비교적 낮은 필요성을 보임

[표 5-5] 지능형교통체계(ITS) 서비스 필요성

구분	교통정보	버스정보	신호운영	친환경 모빌리티
	필요성 (■ 필요 ■ 보통 ■ 불필요)			
화성시 전체				
도심지역				
교외지역				

05 지능형교통체계(ITS) 서비스의 신뢰도

(1) 화성시 전체

- 버스정보 제공은 77%로 높은 신뢰도를 보였으며 교통정보와 신호운영은 다소 낮은 신뢰도를 보임

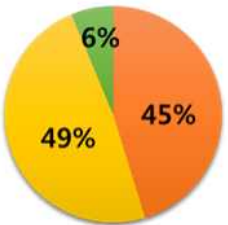
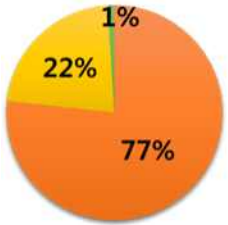
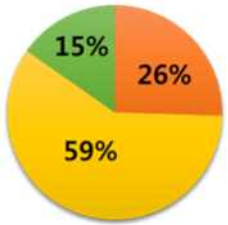
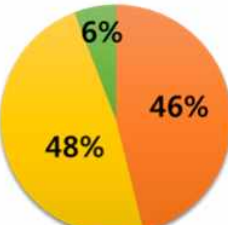
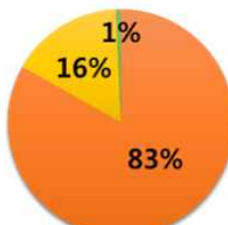
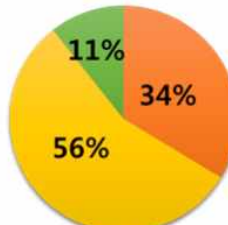
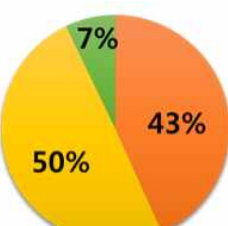
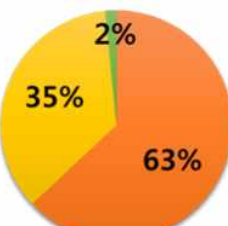
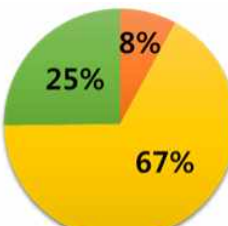
(2) 도심지역

- 버스정보 제공은 매년 실시하는 BIT 신뢰도 조사로 인하여 높은 신뢰도를 보였으며, 실시간 교통정보 제공과 첨단 신호 운영 서비스는 비교적 낮은 신뢰도를 보임

(3) 교외지역

- 교외 지역의 ITS 서비스 중 실시간 교통정보 및 버스정보 제공은 높은 신뢰도를 보이지만, 첨단 신호 운영 서비스는 비교적 낮은 신뢰도를 보임

[표 5-6] 지능형교통체계(ITS) 서비스 신뢰도

구분	교통정보	버스정보	신호운영
신뢰도 (■ 신뢰 ■ 보통 ■ 미신뢰)			
화성시 전체			
도심지역			
교외지역			

라. 설문조사 결과 분석

- 대중교통 이용 편의성 향상, 교통체증 해소, 지역간 서비스 격차 해소, 주차 문제의 해결이 가장 필요한 것으로 보임
- 교통정보와 버스정보 제공서비스의 인지도는 높은 편이지만, 신호제어시스템과 친환경 모빌리티 서비스는 동탄 외 지역에서 인지도가 낮음
- 교통정보 제공서비스의 필요성은 높게 나타나지만, 신뢰도가 50% 이하로 나오기에 교통정보에 대한 신뢰도 향상의 방안이 필요함
- 버스정보 제공서비스의 필요성과 신뢰도는 높은 결과가 나왔으며, 이를 바탕으로 BIT의 확대가 필요한 것으로 보임
- 첨단신호 운영 서비스의 경우 도심지역에서 필요성과 신뢰도가 비교적 높아 교외 지역의 신호 운영시스템 확대 시 필요성과 신뢰도가 높아질 것으로 보임
- 첨단신호 운영의 신뢰도는 도로 교통체증이 2순위 교통문제로 나온 만큼 딥러닝 기반 교통관리시스템 등의 도입으로 교통체증의 해결이 신뢰도를 향상시킬 수 있는 것으로 보임
- 친환경 모빌리티 서비스는 인지도와 필요성이 타 시스템에 비해 낮아, 최근 도입된 서비스인 만큼 홍보를 통한 인지도 확대가 우선적으로 필요할 것으로 보임
- 자율주행 및 전기·수소차 관련 서비스는 필요성과 수요가 낮지만, 시대의 흐름에 따라 반드시 필요한 서비스이기 때문에 도입 시기를 뒤로 설정하여 추후에 도입하는 것이 적합

2. 화성시 ITS 시스템 진단

2.1 교통정보시스템 진단

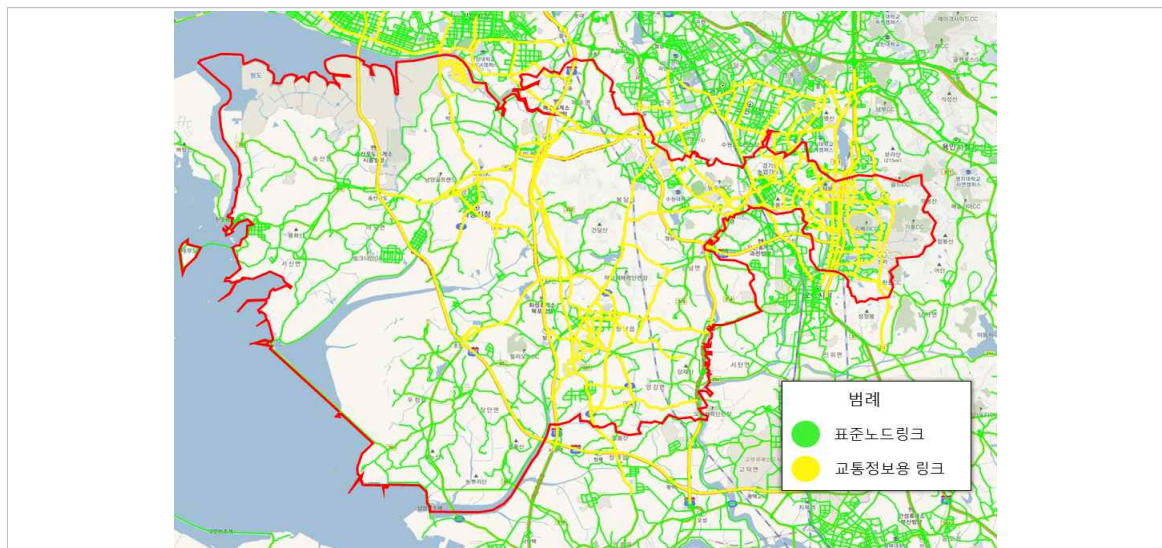
가. 노드링크체계

- 교통정보는 노드링크체계를 기반으로 수집 및 가공·제공되고 있으며, 표준노드링크를 기초로 교통정보용 링크를 구축하여 제공하고 있음
- 화성시 표준노드링크는 3,324개의 노드와 7,419개의 링크로 구축되어 있으며, 시군도가 가장 많은 링크수를 보이고 일반국도와 지방도 순으로 링크수가 많음

[표 5-7] 화성시 표준노드링크 현황

구분	전체		고속도로		도시고속도로		일반국도	
	노드	링크	노드	링크	노드	링크	노드	링크
개수	3,324	7,419	144	296	21	42	431	901
구분	특별/광역시도		국가지원지방도		지방도		시군도	
	노드	링크	노드	링크	노드	링크	노드	링크
개수	3	4	150	285	409	765	2,166	5,126

- 교통정보를 수집 및 가공·제공하기 위해 표준노드링크 기반으로 교통정보용 링크를 구축하여 사용하고 있음
- 교통정보용 링크는 총 3,370개의 링크로 구성됨



[그림 5-2] 화성시 표준노드링크 및 교통정보용 링크

- 교통정보는 VDS, 신호용 VDS, 경기도 교통정보센터, UTIC(경찰청 도시교통 정보센터)에서 정보를 수집하고 있으며 수집원별 수집링크 현황은 아래와 같음

[표 5-8] 교통정보 수집원별 수집링크 현황

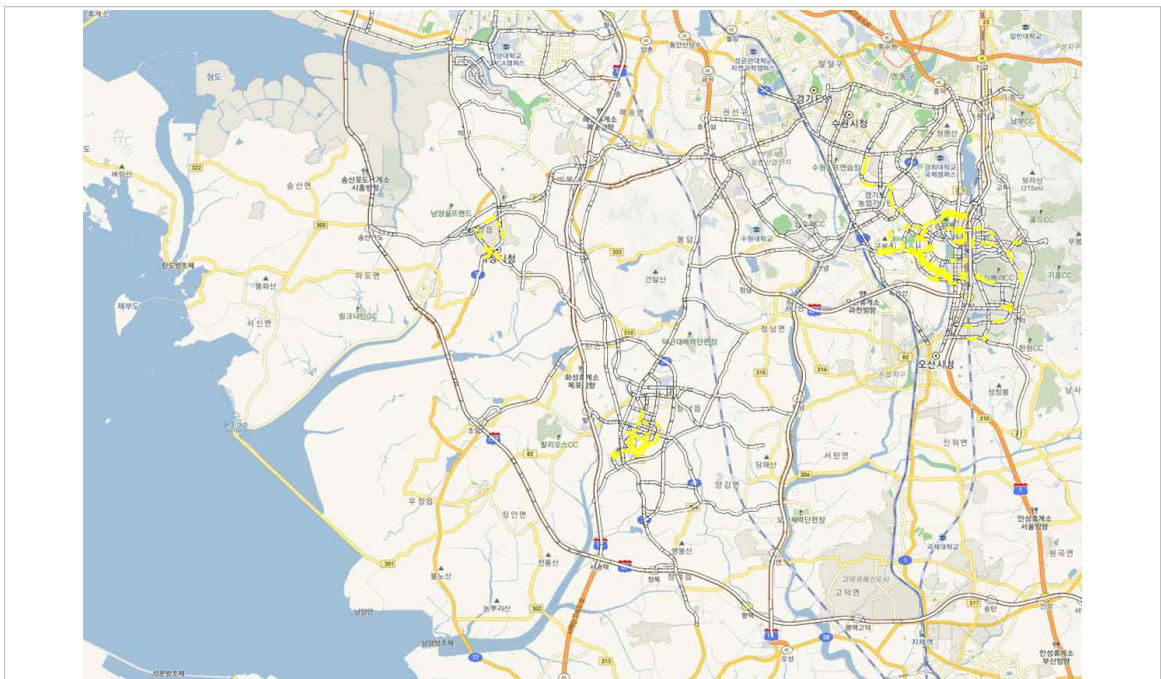
구분	교통정보용 링크	VDS	신호	경기도	UTIC	미수집링크
수집 링크수	3,370개	90개	25개	383개	3,290개	11개
비율	100%	2.7%	0.7%	11.4%	97.6%	0.3%

나. 교통정보 수집구간 진단

01 수집원별 수집구간

(1) VDS

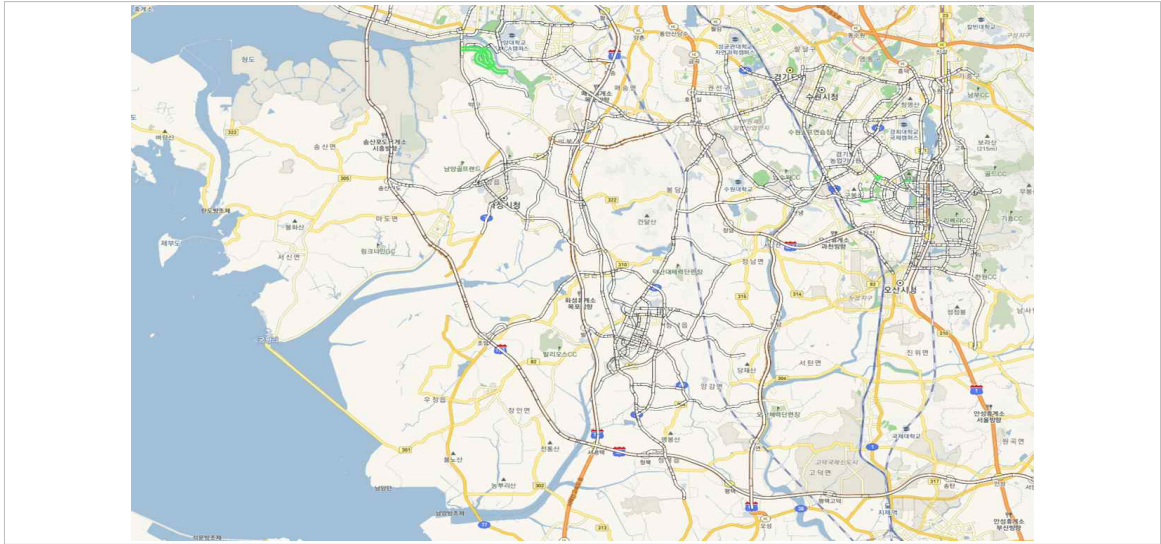
- 전체 링크(표준노드링크 기준) 3,370개 중 90개의 링크에서 교통정보 수집
- VDS 중 영상식 교통정보가 교통정보에 연계됨



[그림 5-3] VDS 수집링크

(2) 신호용 VDS

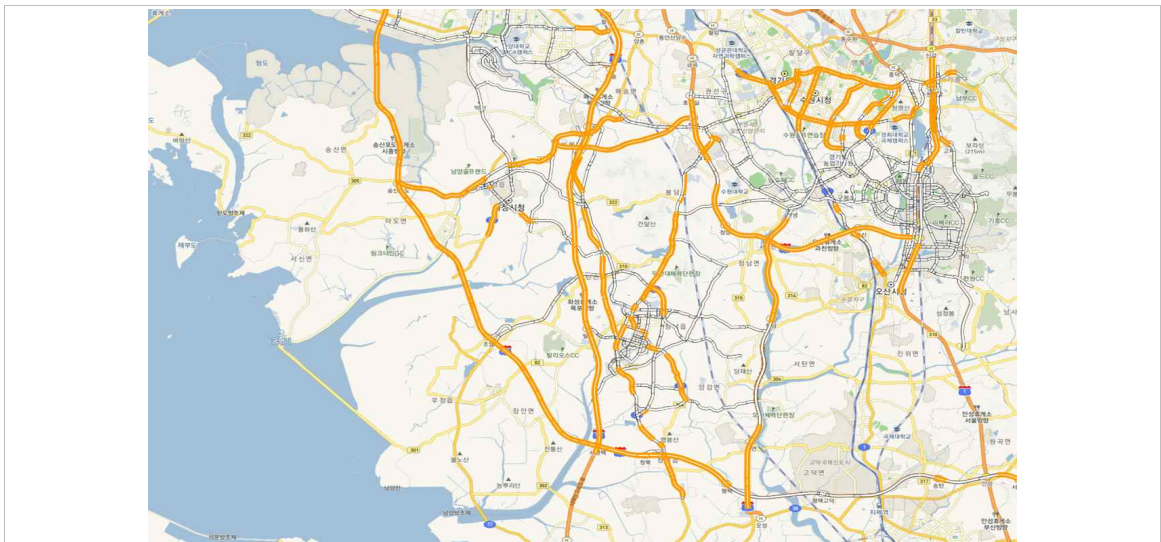
- 전체 링크(표준노드링크 기준) 3,370개 중 25개의 링크에서 교통정보 수집
- 새솔동에서 신호용 VDS로 교통정보를 연계하고 있으며, 이는 VDS 수집위치도와 비교 분석시 신도시 사업으로 구축하였지만 아직 이관되지 않은 것으로 분석됨



[그림 5-4] 신호용 VDS 수집링크

(3) 경기도 교통정보

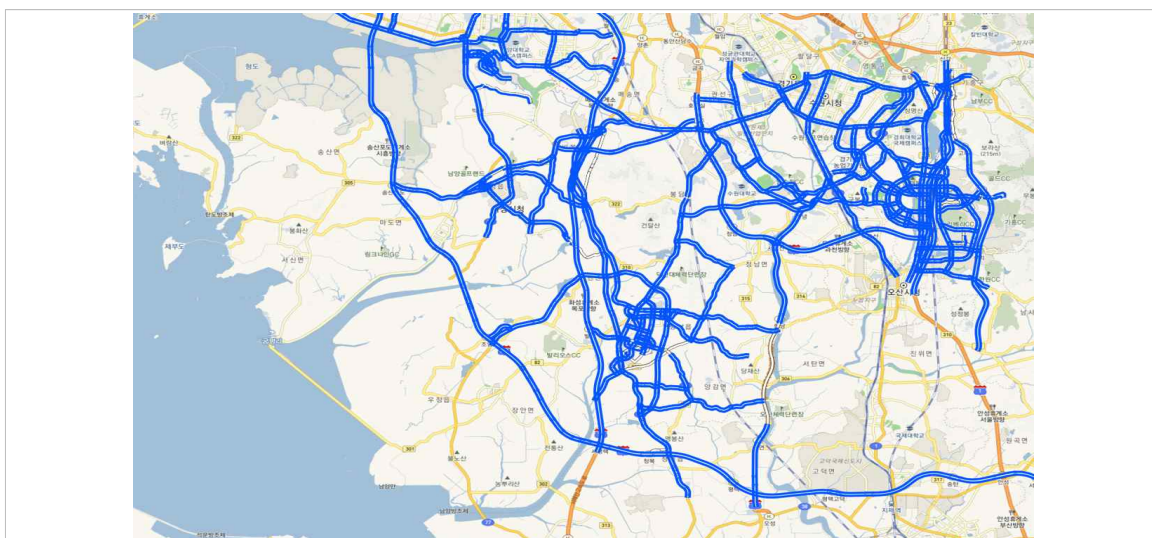
- 전체 링크(표준노드링크 기준) 3,370개 중 893개의 링크에서 교통정보 수집
- 고속도로와 지방국토관리청에서 관리하는 국도의 교통정보를 연계하고 있음



[그림 5-5] 경기도 교통정보센터 연계·수집링크

(4) 경찰청 도시교통정보센터(UTIC)

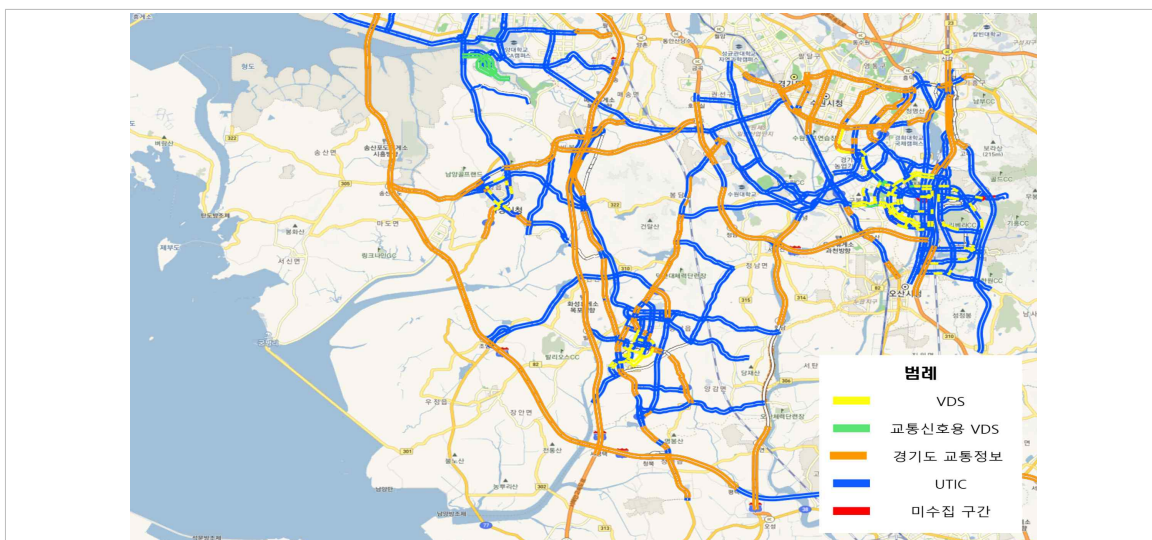
- 전체 링크(표준노드링크 기준) 3,370개 중 3290개의 링크에서 교통정보 수집
- 대부분 링크에 교통정보를 제공하고 있으며 최근 통신사 데이터를 연계하여 교통정보의 정확도를 향상시킴



[그림 5-6] UTIC 연계 · 수집링크

(5) 전체 수집구간 분석

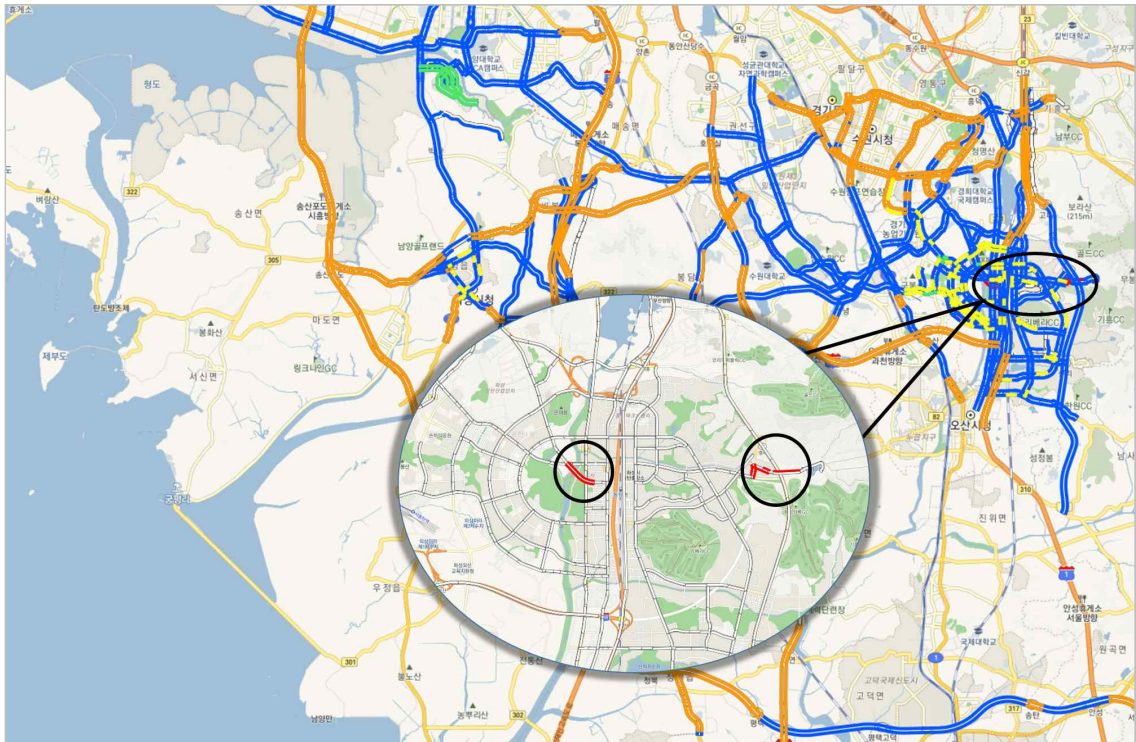
- 전체 링크(표준노드링크 기준) 3,370개 중 3,359개의 링크에서 교통정보 수집
- 대부분 링크(99.67%)에서 최소한 하나 이상의 수집원에서 교통정보를 수집하여 정보를 제공하고 있음



[그림 5-7] 화성시 전체 수집구간 링크

02 수집원별 수집률 분석

- 전체 링크(표준노드링크 기준) 3,370개 중 11개의 링크에서 교통정보 수집
- 동탄에 일부 지역에서 미수집 구간 도출



[그림 5-8] 화성시 미수집구간 링크

03 수집구간별 수집률 분석

- 수집구간별 수집률 분석을 위해 화성시 내 상시로 교통량이 수집되는 구간들의 교통량을 분석하여 오전첨두, 오후첨두, 비첨두시간을 파악함
 - 오전첨두 : 07시~11시, 비첨두 : 11시~14시, 오후첨두 : 16시~19시
- VDS, 신호, 경기도, UTIC에 의해 정보가 수집되는 링크들의 시간대별 수집률을 분석
- 수집원별 평균 수집률 분석결과, 첨두시 VDS는 88%, 신호는 91%, 경기도는 81%, UTIC는 71%로 나타남
 - 신호용 VDS가 가장 높은 수집률을 보이며, UTIC가 71%로 가장 낮은 수집률을 보임
- 비첨두 시간의 경우, VDS 80%, 신호 82% 경기도 74%, UTIC 58%로 나타남
 - VDS와 신호용 VDS가 높은 수집률을 보이며, UTIC가 58%로 가장 낮은 수집률을 보임

[표 5-9] 수집원별 수집률

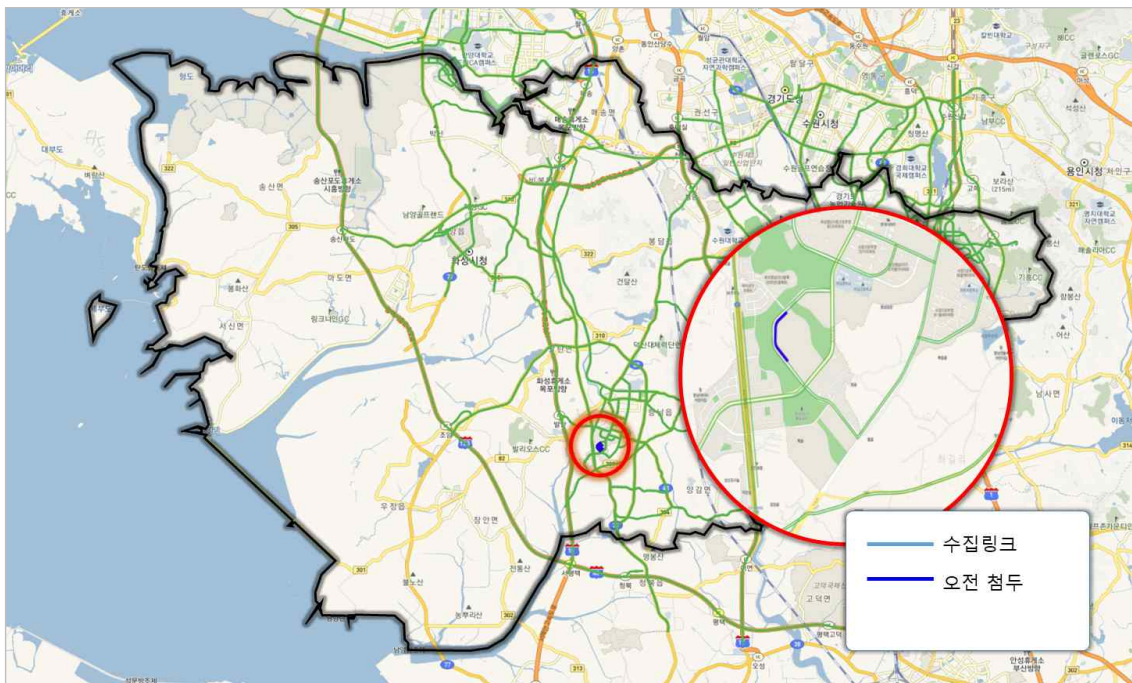
수집원	VDS		신호		경기도		UTIC	
	첨두	비첨두	첨두	비첨두	첨두	비첨두	첨두	비첨두
수집률	88%	80%	91%	82%	81%	74%	71%	58%

(1) VDS

- VDS에 의해 정보가 수집되는 링크는 90개소임
- 오전 첨두시 평균 수집률은 88%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 25%로 한개소임
- 비첨두시 평균 수집률은 80%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 39%로 한개소임
- 오후 첨두시 평균 수집률은 87%였으며, 모든 링크에서 50% 이상의 수집률을 보임

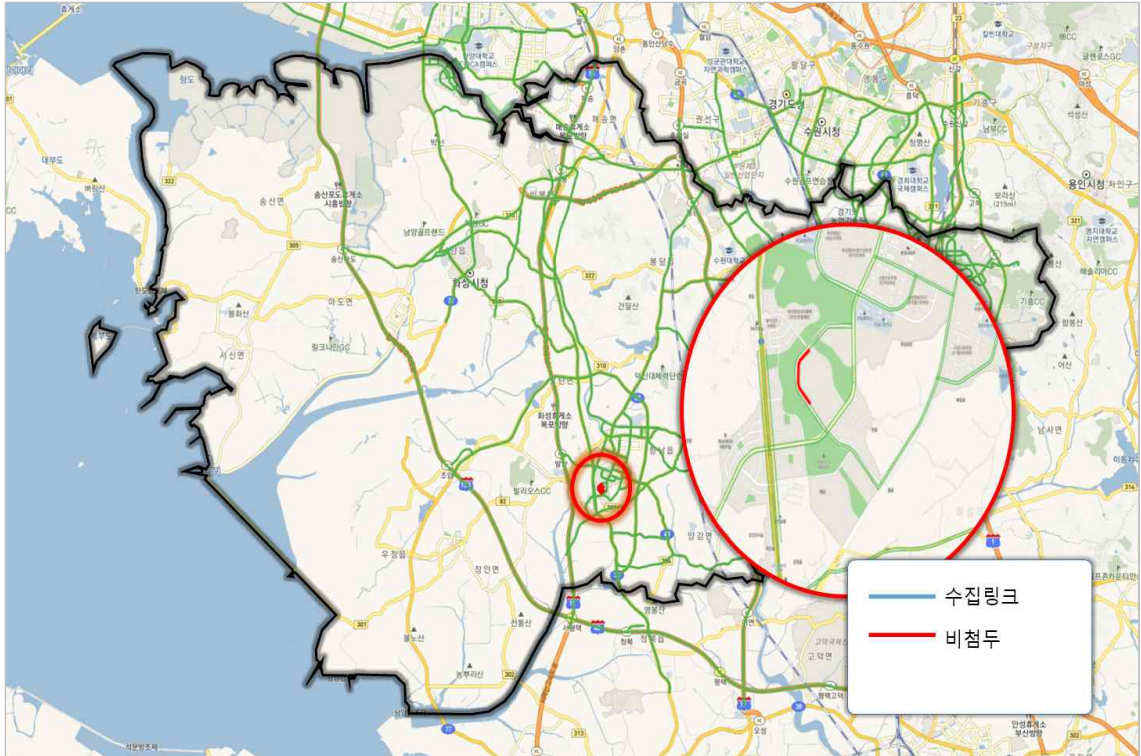
[표 5-10] VDS 교통정보 수집 현황

수집원	오전		비첨두		오후	
	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하
링크수	1	1	1	0	0	0

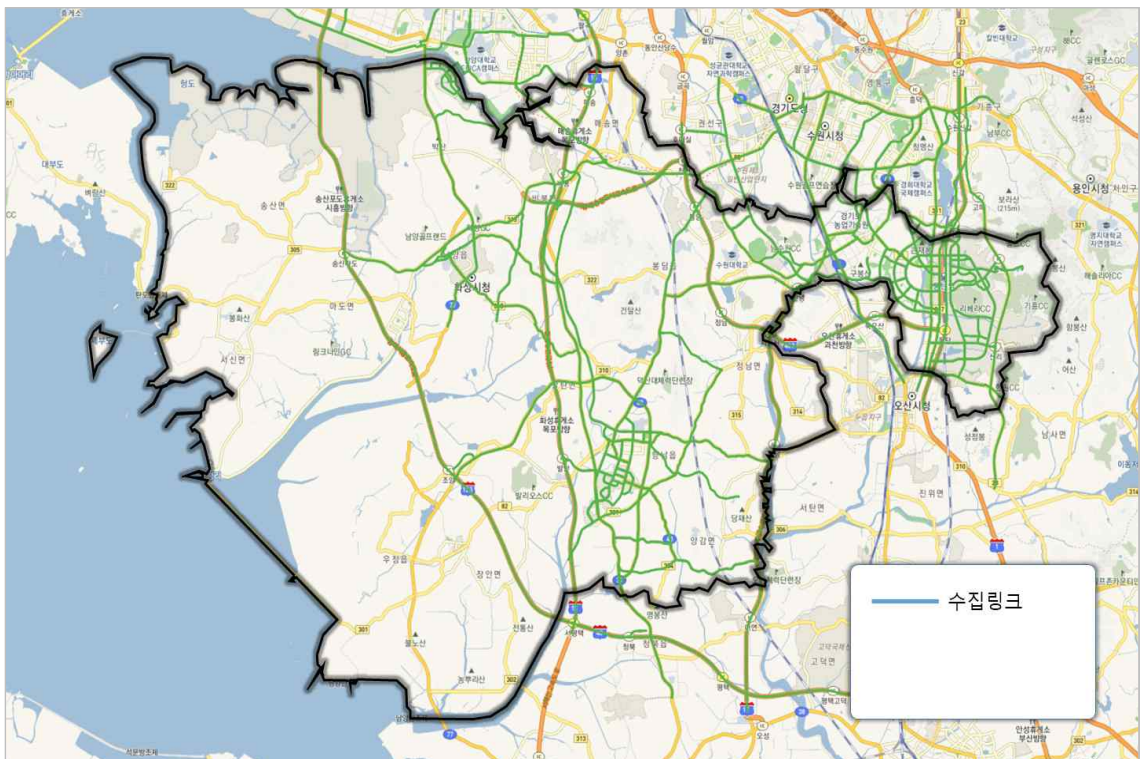


[그림 5-9] VDS 오전첨두 50%이하 수집률 구간

05 ITS 성과분석 및 진단



[그림 5-10] VDS 비첨두 50% 이하 수집률 구간



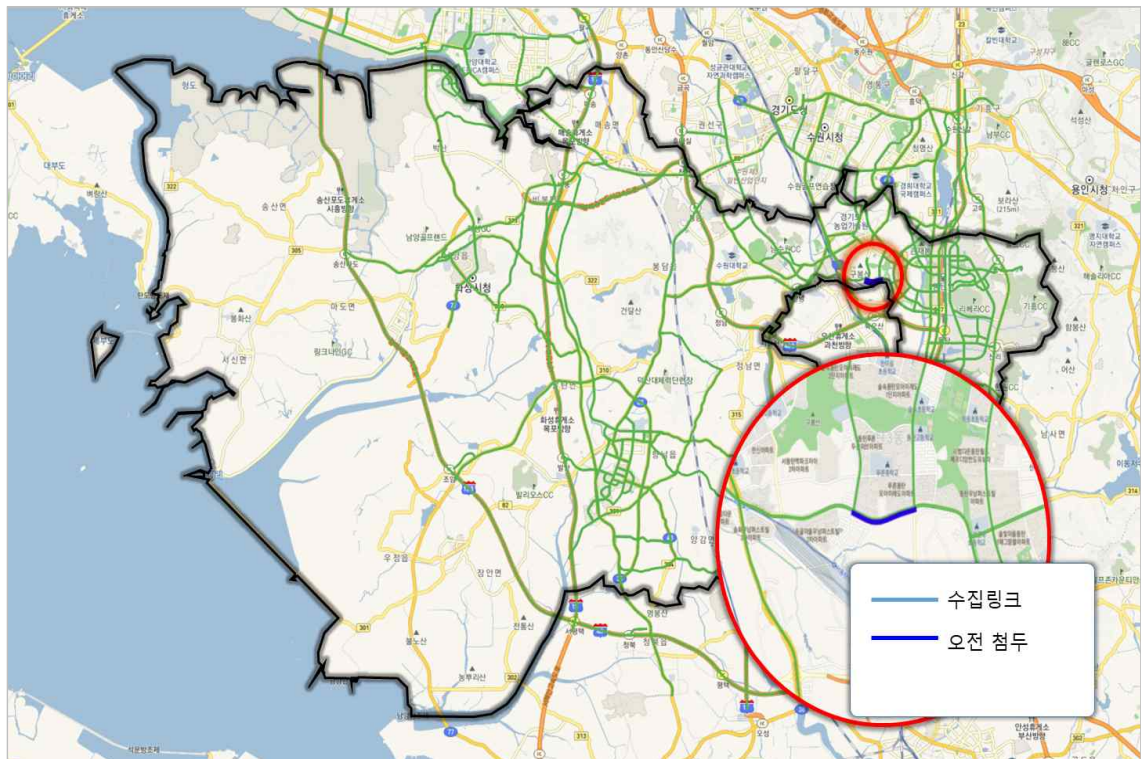
[그림 5-11] VDS 오후 첨두 50%이하 수집률 구간

(2) 신호용 VDS

- 신호용 VDS에 의해 정보가 수집되는 링크는 25개소임
- 오전 첨두시 평균 수집률은 90%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 3%로 한 개소임
- 비첨두시 평균 수집률은 82%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 19%로 한 개소임
- 오후 첨두시 평균 수집률은 92%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 33%로 한 개소임

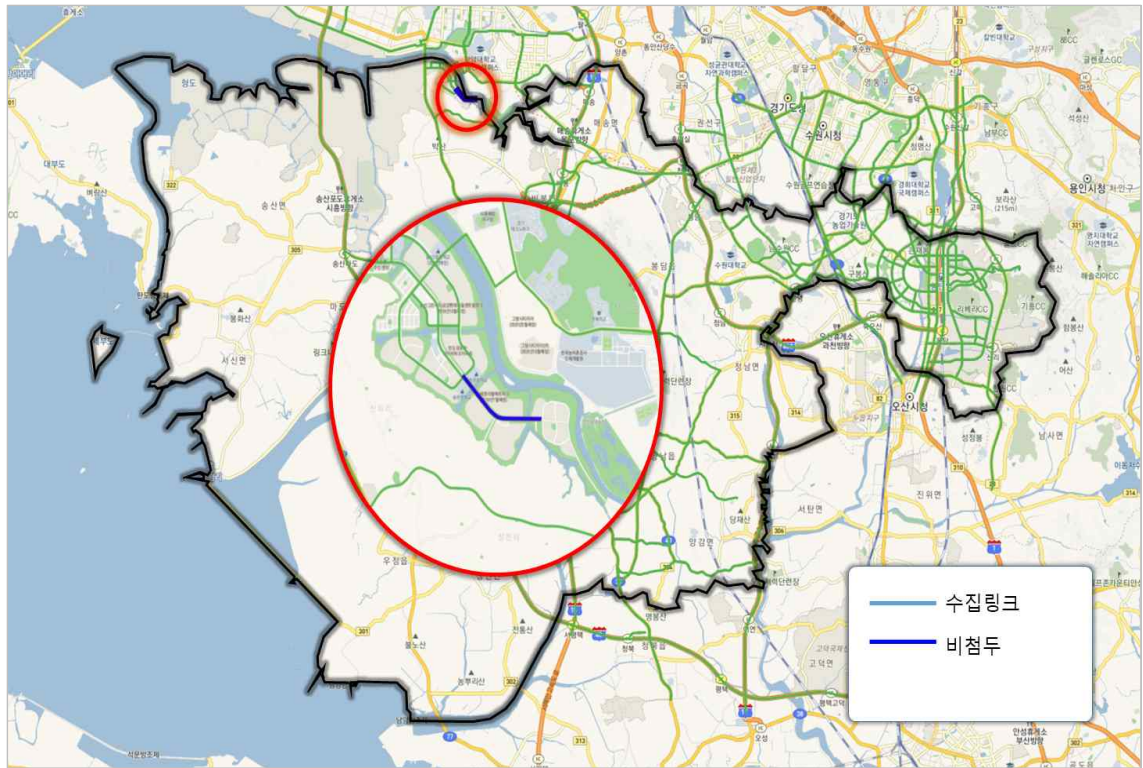
[표 5-11] 신호용 VDS 교통정보 수집 현황

수집원	오전		비첨두		오후	
	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하
링크수	1	1	1	1	1	1

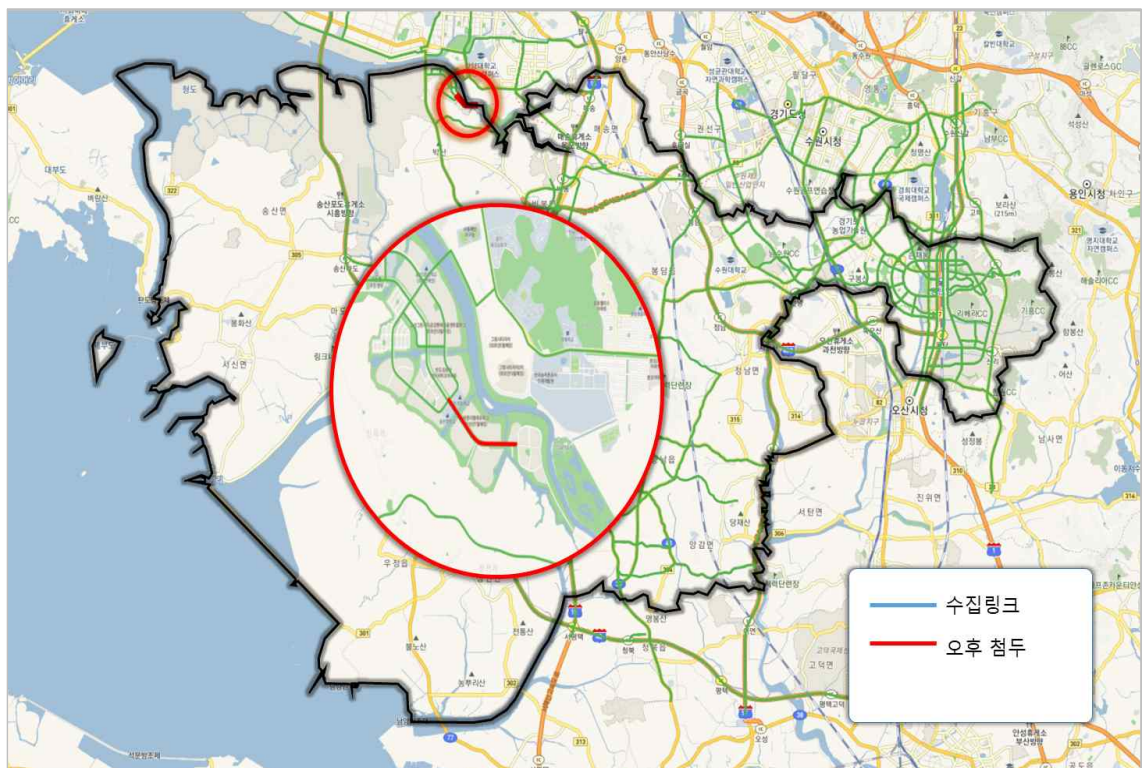


[그림 5-12] 신호용 VDS 오전첨두 수집률 50% 이하 구간

05 ITS 성과분석 및 진단



[그림 5-13] 신호용 VDS 비첨두 수집률 50% 이하 구간



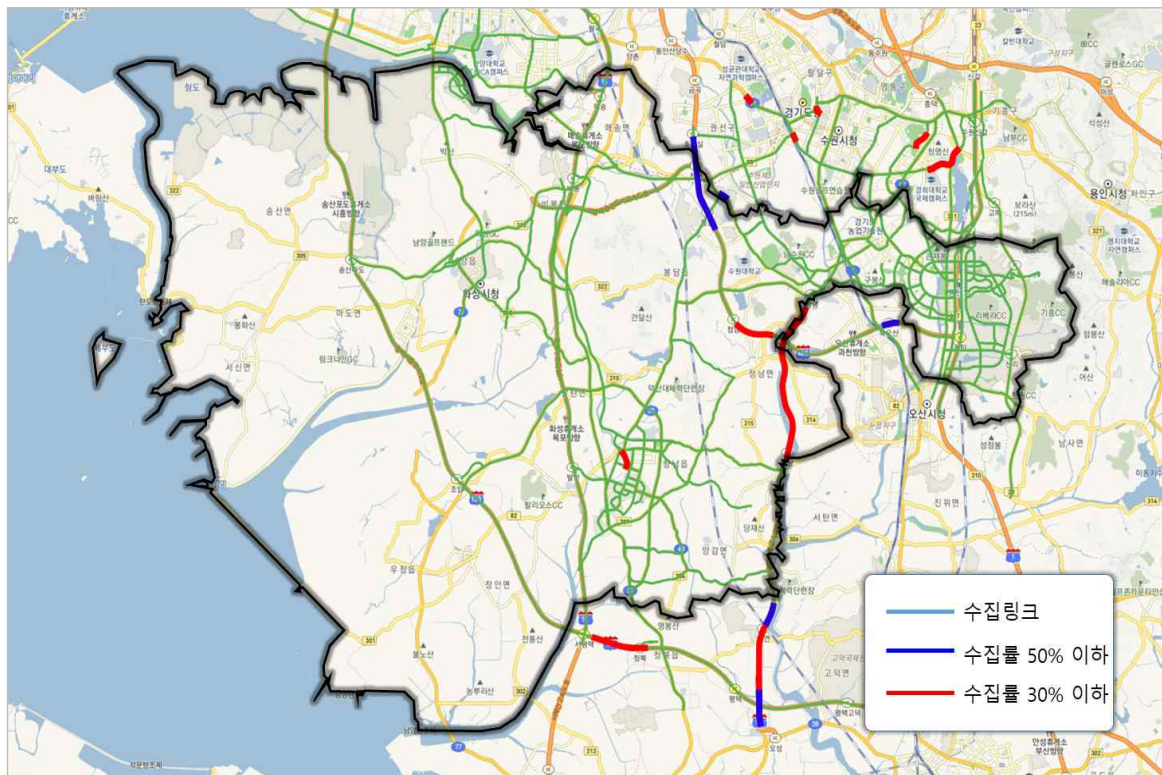
[그림 5-14] 신호용 VDS 오후첨두 수집률 50% 이하 수집률 구간

(3) 경기도 교통정보

- 경기도 교통정보에 의해 정보가 수집되는 링크는 893개소임
- 오전 첨두시 평균 수집률은 81%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 38개소이며 그 중 27개소가 30%이하의 수집률을 보임
- 비첨두시 평균 수집률은 74%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 49개소이며 그 중 23개소가 30%이하의 수집률을 보임
- 오후 첨두시 평균 수집률은 80%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 39개소이며 그 중 21개소가 30% 이하의 수집률을 보임

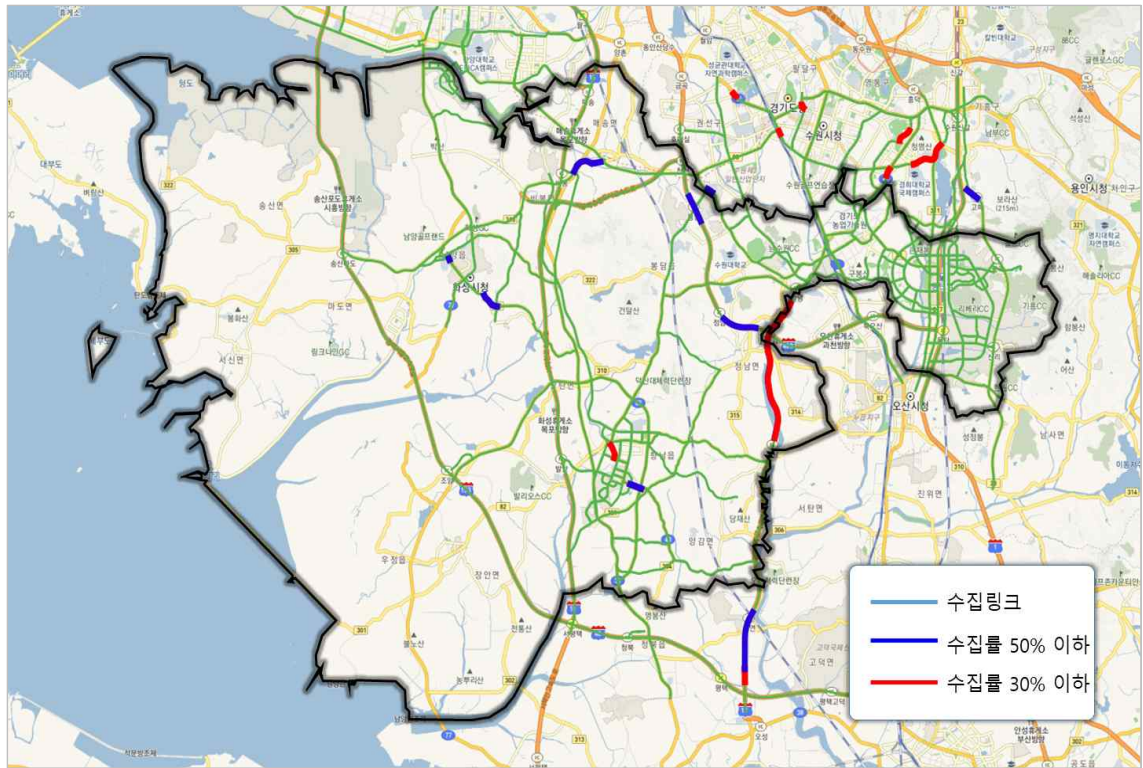
[표 5-12] 경기도 교통정보 수집 현황

수집원	오전		비첨두		오후	
	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하
링크수	38	27	49	23	39	21

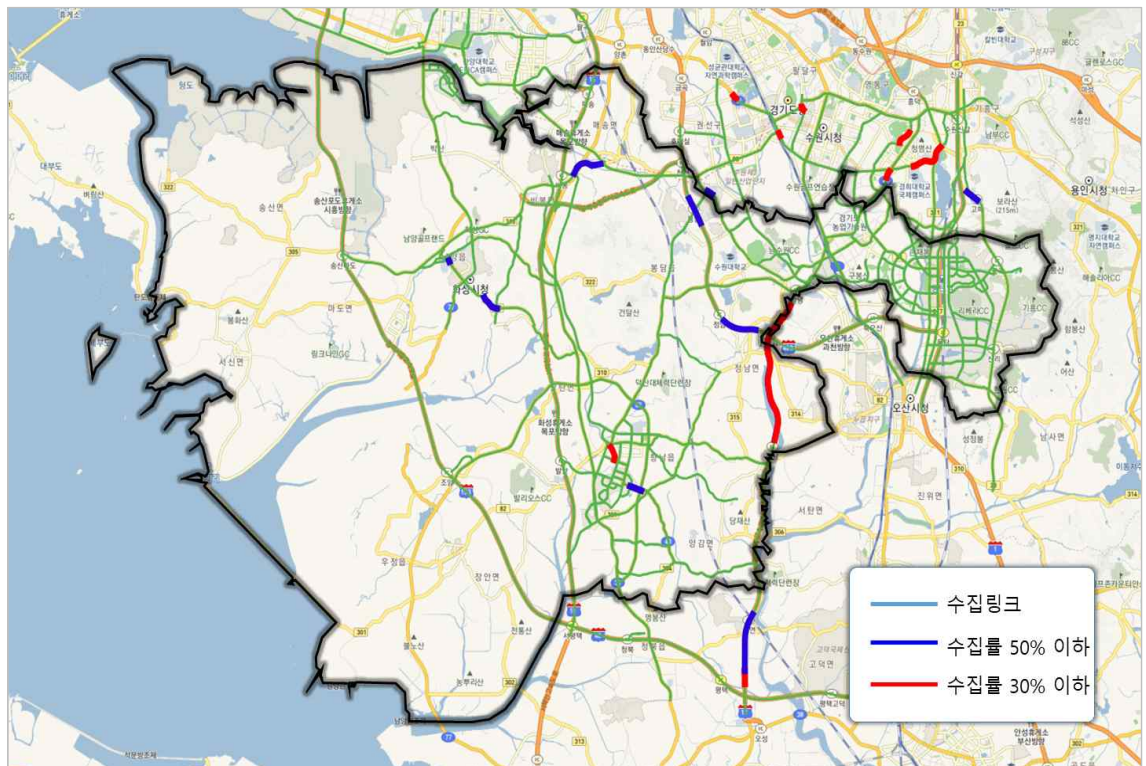


[그림 5-15] 경기도 교통정보 오전 첨두 수집률별 구간

05 ITS 성과분석 및 진단



[그림 5-16] 경기도 교통정보 비첨두 수집률별 구간



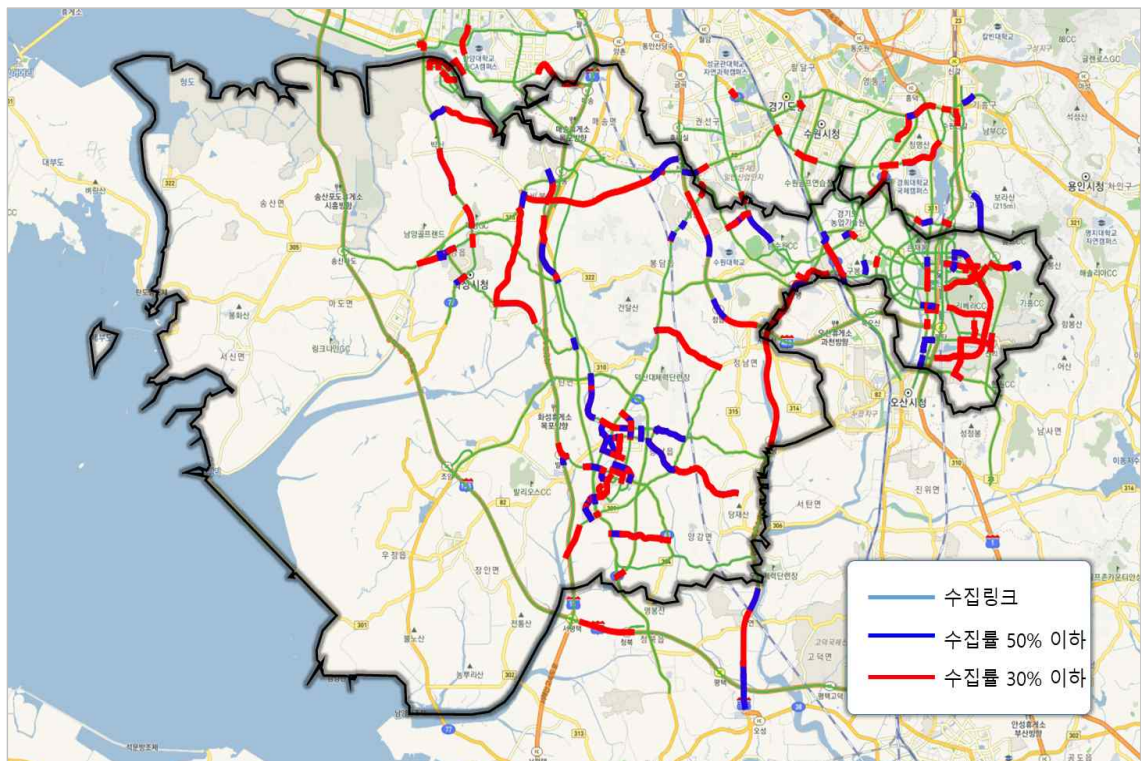
[그림 5-17] 경기도 교통정보 오후 첨두 수집률별 구간

(4) UTIC

- UTIC에 의해 정보가 수집되는 링크는 3290개소임
- 오전 첨두시 평균 수집률은 72%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 589개소이며 그 중 394개소가 30% 이하의 수집률을 보임
- 비첨두시 평균 수집률은 58%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 923개소이며 그 중 465개소가 30%이하의 수집률을 보임
- 오후 첨두시 평균 수집률은 70%였으며, 50% 이하의 수집률을 보이는 링크는 670개소이며 그 중 324개소가 30% 이하의 수집률을 보임

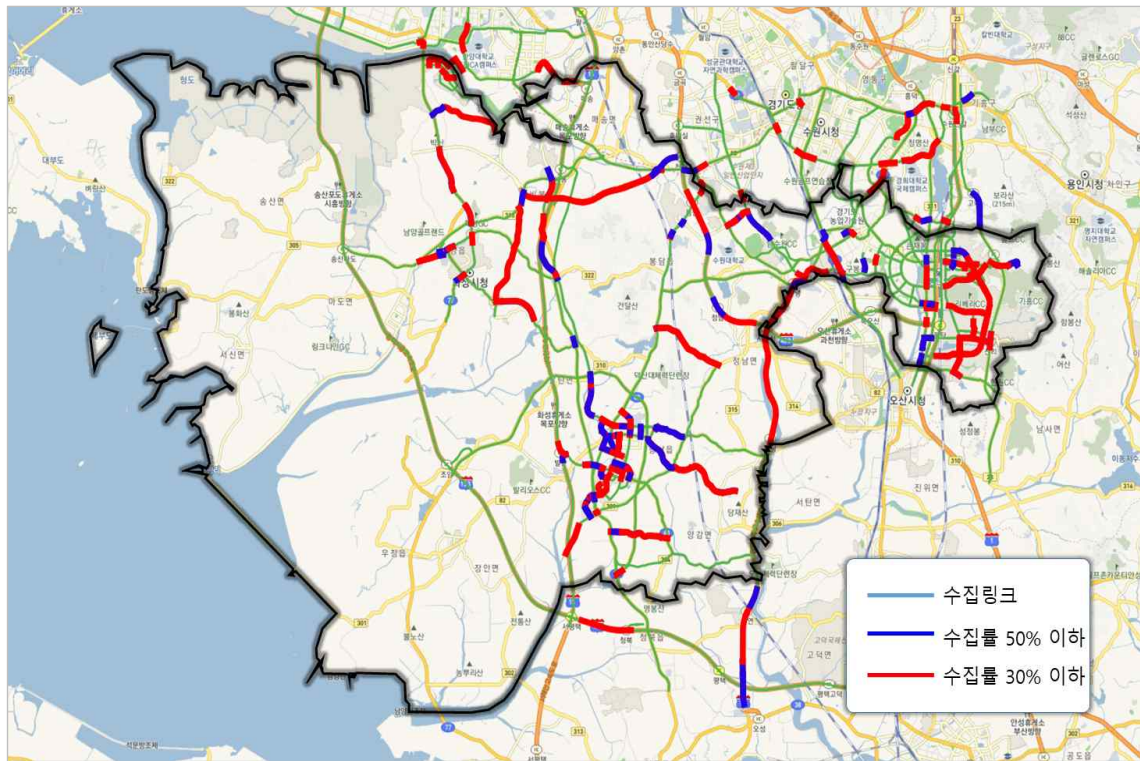
[표 5-13] UTIC 교통정보 수집 현황

수집원	오전		비첨두		오후첨두	
	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하	50%이하	30%이하
링크수	589	394	923	465	670	324

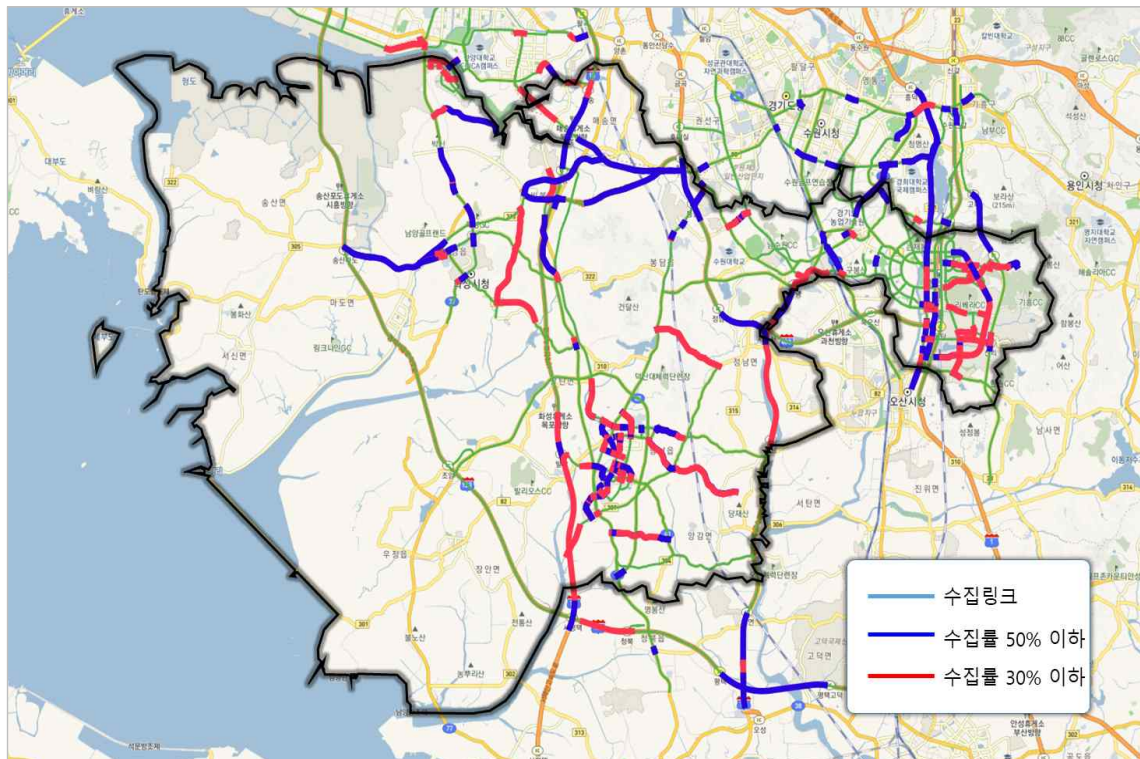


[그림 5-18] UTIC 교통정보 오전 첨두 수집률별 구간

05 ITS 성과분석 및 진단



[그림 5-19] UTIC 교통정보 비첨두 수집률별 구간



[그림 5-20] UTIC 교통정보 오후 첨두 수집률별 구간

다. 교통정보 가공체계

- 화성시 교통정보시스템의 수집원은 크게 4가지 수집원으로 구성됨
 - 관내에 설치된 VDS 교통정보
 - 신호제어용으로 설치된 VDS 교통정보
 - 경기도 교통정보센터에서 연계되어 제공되는 교통정보 : 고속도로 및 국도
 - 경찰청 도시교통정보센터(UTIC)에서 제공되는 정보
- 교통정보의 가공체계는 크게 2가지 방식으로 구분됨
 - 우선순위 가공방식
 - 가중치 적용(Fusion) 가공방식
- 2가지 방식 중 우선순위 가공방식이 가장 많이 적용되는 방식으로 대다수 지자체에서 적용하고 있음
- 화성시 교통정보의 가공체계는 우선순위 방식으로 결정되며 순위는 아래와 같음
 - 1순위 : VDS, 2순위 : 신호용 VDS, 3순위 : 경기도 교통정보, 4순위 : UTIC 교통정보
- 우선순위에 따라 앞선 순위의 데이터가 미수집될 경우 후 순위의 정보가 표출됨

2.2 버스정보시스템 진단

- 버스정보시스템은 매년 유지보수를 통해 정보의 정확도를 점검하고 있으며,
- 정보 오차를 발생시키는 원인의 분석과 개선을 수행하고 있음
- 「수도권 광역 BIS 구축사업 평가」의 평가항목 기준에 따라 BIT를 통해 제공되는 정보의 신뢰성 평가 지표는 아래와 같음

$$\text{정보신뢰성}(\%) = \frac{\text{통과차량중오차시간} \pm 3\text{분이내횟수}}{\text{통과차량대수}} \times 100$$

- 2019년 상반기 BIS 정보 신뢰도 조사 결과는 아래와 같음

[표 5-14] 버스 도착 정보 정확도 조사 결과

구 분	3분 이내	4~5분	6분 이상	계
횟 수	422	39	15	476

- 정보 신뢰성 평가기준에 따라 버스 신뢰도는 아래와 같음

$$\text{정보신뢰성}(\%) = \frac{422}{476} \times 100 = 89\%$$

- 정보신뢰성은 90% 이상을 만족해야 하므로 89% 정보 정확도의 개선이 필요함
- 2019년 정보 오차를 감소시키기 위해 도착정보 알고리즘 개선을 수행하였으며, 버스정보가 노선을 이탈하는 경우 등으로 발생하는 오차를 감소시키기 위해 버스 운수사에 내용 통보 등의 개선을 수행함
- 버스정보시스템은 앞으로도 지금과 같은 방식을 유지하여 지속적인 정보 정확도 향상을 위한 개선을 수행

2.3 신호제어시스템 진단

- 2010년식 신호센터 구축으로 다양한 신호운영이 가능함
 - 보행자버튼 및 보행출력 상태 관제기능 등 보행안전신호의 운영이 가능
 - 긴급차량과 트램 등 특정차량에 대한 우선신호의 운영이 가능
 - 감응제어, 예약제어 등 다양한 신호제어의 운영이 가능

[표 5-15] 신호제어기법 기능분석

비교 항목	기능	비고
신호등 전력 출력 방식	3구 및 4구 신호등용 (R1-Y1-G1 R2-Y2-G2)	○ 버스, 우회전, 자전거용 신호등과 같은 3구 신호등 수용
최대 신호 현시 수	8	-
최대 신호등 출력	64	○ 로타리 등 출력 용량 커버가능
최대 FLASH 점멸출력수 (비상 점멸 적색등 수)	32	○ 모든 적색출력 지원하도록 개선
LSU 보드 교차사용	○	○ LSU 호환성 개선
FLASH 보드 교차사용	○	○ FLSHER 호환성 개선
CPU 보드 교차사용	○	○ 과거 불가능했던 신호기 핵심 소프트웨어 운영부품 (MCU-SCU)간 교차 운영이 가능해짐
SCU 보드 교차사용	○	
DET 보드 교차사용	○	
MMI 교차사용	○	
OPT 보드 교차사용	○	○ 모든 부품의 교차사용 호환성이 100% 확보됨
MODEM 교차사용	○	
유지보수 소프트웨어호환	○	○ 현장마다 별도의 유지보수 소프트웨어를 사용하여야 했던 불편이 개선, 시간 단축
소프트웨어 업그레이드	다운로드 방식	○ 신호 중단 없이 도시 전체적인 신호제어 기능개선이 가능해져 다양한 아이디어를 통한 서비스 개발 적용성 확보

05 ITS 성과분석 및 진단

Main Memory 방식	FLASH ROM	<ul style="list-style-type: none"> 기존 현장 ROM 교체작업을 센터 원격 다운로드하여 데이터입력 및 업그레이드가 용이하도록 개선
보행자버튼 및 보행출력 상태 관제기능	○	<ul style="list-style-type: none"> 보행자 버튼 원격 관제가 가능해져 고장으로 인한 무단횡단 방지 파라미터 전송 및 모니터링 불가하던 부분을 MMI에서 모니터링 가능토록 개선
최대 신호 현시 구성방법	6(일반 1, 시차 5)	<ul style="list-style-type: none"> 시간대별, 일별, 상황별 다양한 신호운영을 하나의 신호기에서 운영 가능
비상점멸 출력 방식	32출력까지 FLS-E 확장	<ul style="list-style-type: none"> 실제 사용하는 등의 수만큼 필요에 따라 확장카드 설치방식으로 점멸출력 늘려 사용
우선신호서비스 지원	○	<ul style="list-style-type: none"> 긴급차량 또는 우선차량을 자동 검지하여 신호기에 현시 전환을 요구하면 이를 지원해주는 기능 지원
교통신호제어상태디지털 정보 외부 제공 (PPC 보드 지원)	○	<ul style="list-style-type: none"> 신호기에 연동하여 추가적인 서비스를 개발하고자 할 때 신호기 상태를 자세하게 알 수 있는 표준 지원
선직진 좌회전 감응제어	○	<ul style="list-style-type: none"> 기존 도로교통법 체계하의 좌회전 차량이 더 이상 없을 때 신호를 조기 종결하는 감응제어 기능
현시스킵 감응제어 (선직진 감응제어)	○	<ul style="list-style-type: none"> 차량 수요가 없는 방향의 신호를 생략하는 감응제어 기능이 지원됨
앞막힘 제어1(조기종결식)	○	<ul style="list-style-type: none"> 꼬리물림 발생 시 녹색신호를 중단하고 적색으로 바꿔 차량 진입을 막는 앞막힘 제어 기법 계속 지원
앞막힘 제어2(예약제어)	○	<ul style="list-style-type: none"> 꼬리물림 발생 시 녹색신호를 중단하되 남은 시간을 다음 신호가 나오도록 하여 빠른 통과가 가능하도록 개선
모순 맵	○	<ul style="list-style-type: none"> 모순검지 맵 설정 불가였던 부분을 가능하도록 개선

2.4 센터시스템 및 운영유지관리체계 진단

가. 운영 및 유지보수 인터뷰

01 인터뷰 개요

- 시스템별(ITS, BIS, 신호) 운영 및 유지보수 현황 및 문제점 도출을 위해 유지보수 담당자들과의 인터뷰 진행

02 인터뷰 결과

(1) 공통사항

- 시스템별 유지관리팀이 분리되어 시스템 단위의 유지관리 어려움
 - 유지관리팀이 H/W, N/W, 보안팀 등으로 분리되어 있음
 - 관리부서에 따라 분리되어 있으며, 업무범위가 모호(불명확)하여 협업 시 어려움
 - 결과적으로 문제 발생 시 처리에 지연 발생 가능성이 높음
 - ⇒ 시스템별 현장장비 및 센터장비 통합 유지보수 필요
 - ⇒ 장비, 통신, 시설 등에 대한 표준 프로토콜 및 기준이 있었으면 함
- 예비품 및 자재 관리공간 및 유지보수 인력 근무공간 부족
 - 시스템의 증가 등으로 증가되는 유지보수 인력 증가에 비해 근무공간 부족
 - 관리창고에 랙, 공간분리 등으로 구분이 없고 향온향습 등의 시설 부재
 - 동(동탄)/서(남양)로 물리적인 근무공간 분리 시 업무효율성 향상 기대(ITS, BIS)

(2) 시스템별 주요 의견

[표 5-16] 시스템별 운영 및 유지보수 인터뷰 의견

시스템	주요 의견
ITS	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 장애관리 및 예비품 관리시스템 부재(Excel 수기기록) ◦ 운영시스템에 대한 업데이트 필요 ◦ 유연성과 확장성을 고려한 CCTV, VMS 등 시설물의 표준 로토콜이 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 도로공사 참고 - 이후 프로토콜의 지속적인 업데이트가 뒷받침 되어야 함 ◦ KT 임대망(유선망) 노후화로 불안함 ◦ 주요 장애발상 원인 : 장비 노후화
BIS	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 장애 관리 및 예비품 관리시스템 구축·운영 중(핸드폰 앱 연동) ◦ 통신량 소진으로 BIT 서비스 종료 발생 <ul style="list-style-type: none"> - 데이터 단절이 아닌 데이터 속도제한으로 변경하였으면 함 ◦ 무선망 이용시 요금체계 검토 필요 ◦ 타 지자체에 비해 체계적인 시스템 구축 ◦ 주요 장애발상 원인 : 장비 노후화
신호	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 신호운영과 현장 신호기 관리주체 및 유지보수 분리 <ul style="list-style-type: none"> - 온라인(첨단정보팀), 오프라인(교통시설팀)으로 분리 - 유지보수 분리로 장애처리가 늦어지고 장애처리 현황 및 이력관리 어려움 ◦ 신호 유선온라인 지점을 무선온라인으로 전환 검토 필요 ◦ 주요 장애발상 원인 : 통신장애, 기물파손, 장비 노후화

나. 개선사항 도출

- 현재 유지보수체계의 장단점과 통합 유지보수체계의 장단점 분석을 통해 향후 장기적인 관점에서의 유지보수체계 개선안 도출
- 자재 관리공간과 근무인력의 근무공간이 부족한 문제는 향후 화성시 내 ITS 장비의 증가와 타 서비스의 도입을 고려하였을 경우 확충이 필요함
- 화성시의 면적과 예방점검 및 정기점검을 위해서 동부(동탄)와 서부(남양)으로 분리하는 것이 효과적
- 단기적으로 동탄에 마련될 대중교통혁신추진단의 건물에 마련하며, 장기적으로 체계를 유지할 수 있는 방안의 도출이 필요함

Chapter

06

화성시 ITS 기본구상

1. 화성시 ITS 비전 및 목표
2. 화성시 ITS 분야별 지표 설정
3. 화성시 ITS 서비스 정립

06 화성시 ITS 서비스 기본구상

1. 화성시 ITS 비전 및 목표

1.1 화성시 ITS 기본구상 고려사항

가. ITS 비전설정 고려사항

- 향후 10년간의 체계적이고 실효성 높은 추진계획 수립
- 화성시 교통문제를 해결하고 시민의 편의성을 증진시키는 ITS 서비스 도출
- 원활한 ITS 서비스 제공과 장기적인 관점의 효율적인 운영체계 확립

나. 개선방향 및 잠재력

[표 6-1] 개선방향 및 잠재력 도출

구분	개선항목 및 잠재력	개선방향
교통 정보	<ul style="list-style-type: none"> ○ 동서간 교통연계 부족 ○ 동부생활권 및 신도시 위주의 ITS 집중 ○ 유관기관 연계체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시스템 확충 및 고도화 ○ 데이터 분석체계 고도화
대중 교통	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대중교통 활성화 필요 ○ 수단간 연계 부족 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대중교통 편의 서비스 확대 ○ 수단간 연계정보 제공
첨단 신호	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신도시 중심으로 교통혼잡 증가 ○ 체계적인 도시개발에 따른 직관적인 도로체계로 깔끔한 데이터 수집 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방향별 정보수집으로 데이터 기반 신호체계 변화 ○ 도전적인(AI 신호) 신호시스템 도입
교통 안전	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통약자 교통사고 취약 ○ 높은 화물차 통행 비율 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보행자 안전시스템 도입 ○ 도로파손의 위험성을 고려해 파손확인 시스템 도입
미래 교통	<ul style="list-style-type: none"> ○ K-city, 현대기아차 연구소 입지로 자율주행 서비스 도입 용이 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자율주행 체험 및 자율주행 버스 도입으로 홍보효과 극대화
유지 관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 시설물 전산관리 시스템 부재 ○ 시스템 확충에 맞춰 근무환경 확충 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전산관리 시스템 도입 ○ 장기적으로 교통전문성과 자율주행 관제 기능을 포함한 센터 확충

1.2 화성시 ITS 비전 및 목표

가. 화성시 ITS 비전

- 비전 : 사람과 첨단기술이 융합된 교통혁신도시 화성
- 의미 : 사람을 먼저 생각하고 첨단기술을 적극 도입하여 사람과 첨단기술이 어우러져 교통의 변화를 선도

나. 화성시 ITS 목표

- (1) 교통정보 : 쉽고 정확한 교통정보 제공체계 구축
- (2) 대중교통 : 언제 어디서든 쉽게 누리는 대중교통 1등도시 달성
- (3) 첨단신호 : 막힘없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축
- (4) 교통안전 : 교통사고 ZERO. 보행자 중심의 교통환경 조성
- (5) 미래교통 : 새로운 시대를 준비하는 능동적인 기반 마련



[그림 6-1] 2030년 화성시 ITS 비전 및 목표

1.3 화성시 ITS 추진전략

- 설정된 비전과 목표를 체계적으로 추진하기 위해 추진전략을 수립

교통정보 쉽고 정확한 교통정보 제공체계 구축

전략 1

빅데이터/AI 기반의 정확한 교통정보 제공

- 교통정보시스템 확대 및 고도화
- 교통분석플랫폼 고도화(View T/ITS 운영단말)

전략 2

쉽고 편리하게 만드는 체감형 교통서비스 실현

- One-stop 통합 교통서비스 제공
- 주차정보시스템 도입

대중교통 언제 어디서든 쉽게 누리는 대중교통 1등 도시 달성

전략 1

전국 최고수준의 버스정보안내기 확대

BIT 확대 및 노후장비 교체

전략 2

이용자 중심의 대중교통 서비스 제공

- BIT - 환승정보 제공
- DRT-BIT 예약 시스템 도입(지역 거점 예약시스템 설치)
- 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축

교통안전 교통사고 ZERO, 보행자 중심의 교통환경 조성

전략 1

사람 중심의 안전한 보행환경 구축

- 보행자 알림 시스템 도입
- 어린이 안심통행 시스템 도입
- 교통약자 안전보행 시스템 도입

전략 2

안전하고 편안한 도로주행환경 구축

- 제설차량 모니터링 시스템 구축
- 도로 파손확인 및 신속 정보제공 시스템 구축

첨단신호 막힘 없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축

전략 1

신속한 대응을 위한 중앙 관제체계 구축

- 신호 온라인 구간 확대
- 긴급차량 우선신호제어시스템 확대

전략 2

혼잡 해소를 위한 지능형 신호체계 구축

- 스마트교차로 확대
- 예측정보 기반 혼잡예방 신호시스템 도입

미래교통 새로운 시대를 준비하는 능동적인 기반 마련

전략 1

장기적인 관점의 운영 및 관리체계 수립

- 교통정보센터 구축계획 수립
- GIS 기반 교통시설물 관리시스템 도입

전략 2

자율주행 및 스마트 모빌리티 선도도시 이미지 제고

- 차세대교통시스템(C-ITS) 도입
- 자율주행 체험장 구축(자율주행 센터시스템 도입)
- 서해안 관광단지 자율주행 버스 도입

[그림 6-2] 화성시 ITS 추진전략

2. 화성시 ITS 분야별 지표 설정

2.1 교통정보

가. 관련 규정 및 계획 분석

01 교통정보 신뢰성 및 정확도 평가 기준

- 국토교통부에서 발간한 「ITS 진단효과평가 및 산업육성방안」(2017)에서는 ITS 정보 신뢰성 평가 기준을 아래와 같이 정의하고 있음

[표 6-2] ITS 정보 신뢰성 평가 기준

평가 기준 설정 범위	평가 지표				
	정확성	완전성	유효성	적시성	포괄성
아주 좋음	95% 이상	90% 이상	90% 이상	90% 이상	90% 이상
좋음	90%	85%	85%	85%	85%
보통	85%	80%	80%	80%	80%
나쁨	85% 이하	80% 이하	80% 이하	80% 이하	80% 이하

- 교통정보의 정확도는 95% 이상을 아주 좋은 상태로 정의하고 있어 시민들에게 아주 좋은 정보를 제공하기 위해서는 제공정보의 정확도를 95% 이상의 수준을 만족할 필요가 있음

02 교통정보 분야 정책 및 계획 추진 방향

(1) 통합 및 친환경 모빌리티 서비스 제공

- 한국형 MaaS 도입을 통한 모빌리티 혁신 ⇒ 국가 추진정책
- 주차관리시스템 구축으로 도심지 혼잡 감소 ⇒ 국가 추진정책
- 개인형 모빌리티 확대 및 공유교통서비스 도입 ⇒ 국가 ITS 추진방향

(2) 교통분석 플랫폼 고도화

- 빅데이터 + AI 교통 플랫폼 구축 ⇒ 국가 ITS 추진방향

나. 교통정보 분야 목표 및 지표 설정

01 교통정보 분야 목표 설정

- 쉽고 정확한 교통정보 제공환경 구축

02 교통정보 분야 성과지표 설정

- 교통정보 제공 및 운영범위 확대 : 편도 2차로 이상의 모든 도로
 - 편도 2차로 이내 ITS 운영 노드링크(OMS 구간) 100% 구축
- 교통정보 정확도 95% 달성

2.2 대중교통

가. 관련 규정 및 계획 분석

01 대중교통 시스템 구축률 및 대중교통 만족도 평가 결과

- 타 지자체와의 BIT 구축률을 비교하여 화성시의 BIT 구축률을 대중교통 시스템 구축률 평가 기준으로 선정
- 최근 서울시에서 단일노선 제외 BIT 100% 구축 계획 보도자료⁵⁾ 배포

[표 6-3] 화성시 도심과 타 지자체 비교

구분	정류소 현황	BIT 설치 현황	설치율
화성시 도심	1,041	667	64.1%
수원	1,423	981	68.9%
성남	1,296	879	67.8%
안산	1,125	747	66.4%
안양	705	332	47.1%
고양	2,189	915	41.8%
화성시 전체	2,560	1,023	40.0%
화성시 교외 지역	1,519	356	23.4%
경기도 전체	33,874	12,226	36.1%

5) "서울 모든 승강장에 버스정보안내단말기", 연합뉴스 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20190430204900004?input=1195m>

- 2017년도 제3차 화성시 대중교통계획에 따르면 대중교통 만족도(보통 포함)는 78%

[표 6-4] 화성시 대중교통 만족도 조사(2017년)

항목	매우 만족	만족	보통	불만	매우 불만
비율	3%	34%	41%	20%	3%

- 반면, 버스정보시스템에 대한 만족도(보통 포함)는 96%에 달함

[표 6-5] 화성시 버스정보시스템 만족도 조사결과(2019년)

항목	매우 만족	만족	보통	불만	매우 불만
비율	7%	34%	56%	2%	2%

- 따라서, BIT 설치를 확대하고 대중교통 편의성 및 서비스의 질을 향상시키는 방안으로 대중교통 만족도 향상 필요

02 대중교통 분야 정책 및 계획 추진 방향

- 대중교통 활성화 및 교통수단 간 연계의 강화 ⇒ 국가 정책방향
- 대중교통 분담률 50% 달성 ⇒ 화성시 상위 추진계획

나. 대중교통 분야 목표 및 지표 설정

01 대중교통 분야 목표 설정

- 언제 어디서든 누리는 정보제공으로 대중교통 1등 도시 달성

02 대중교통 분야 성과지표 설정

- 버스정보안내기를 도심지 100%, 비도심 50% 이상 설치 목표
 - 단일노선 제외
- 대중교통 만족도 90% 달성

2.3 첨단신호

가. 관련 연구 및 계획 분석

01 긴급차량 우선신호 시스템 도입 효과

(1) 서울시 긴급차량 우선신호 실증평가

- 강북소방서 1.78km 구간, 12개 교차로를 대상으로 긴급차량 우선신호 실증 평가 수행
- 일반신호와 우선신호 통행시간 비교 분석결과 평균 통행시간 43% 단축

(2) 수원시 긴급차량 우선신호시스템 효과 평가

- 수원시 전역에서 아주대학교 병원으로 도착시간 감소 효과 분석 수행
- 도입 전·후 18회 이송시간 분석 결과 평균 54% 통행시간 단축

02 첨단신호 연구동향 분석

- 라스베이거스 - AI 신호시스템 시범운영 : 최대 40% 차량 흐름 개선
- KT GiGATwin traffic - 여의도 일대 연구 : 통행시간 11% 감소

03 첨단신호 분야 정책 및 계획 추진 방향

- 골든타임 확보를 위한 긴급차량 우선신호시스템 구축 ⇒ 국가 정책방향
- 정체 지점 도로확장 및 신호체계 선진화 ⇒ 화성시 상위 추진계획
- 지능형 교통신호 확대로 도심지 혼잡개선 ⇒ 국가 정책방향

나. 첨단신호 분야 목표 및 지표 설정

(1) 첨단신호 분야 목표 설정

- 막힘없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축

(2) 첨단신호 분야 성과지표 설정

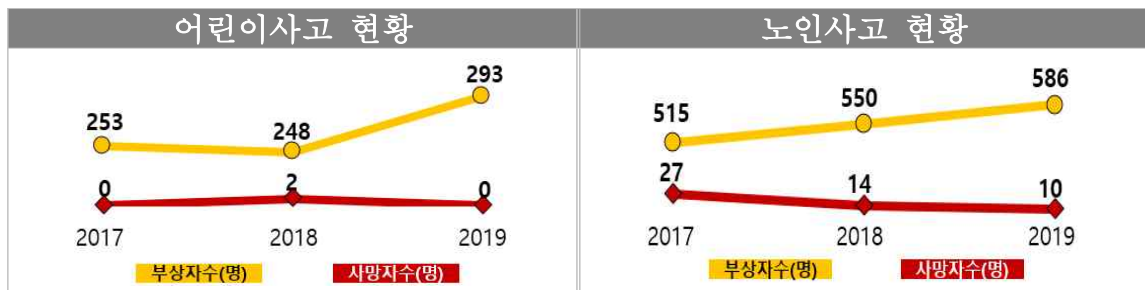
- 신호 온라인 구간 도심지역, 국도, 지방도 100% 구축
- 긴급차량 우선신호제어시스템을 통해 긴급차량 통행시간 50% 감소
- 예측정보 기반 혼잡예방 신호시스템을 도입하여 통행시간 25% 감소

2.4 교통안전

가. 관련 규정 및 계획 분석

01 화성시 보행자 교통사고 발생현황 분석

- 화성시의 교통사고로 인한 부상자수가 증가하고, 차량 운전자가 아닌 보행자로 대표되는 어린이 및 노인 교통사고 부상자가 지속적으로 증가하고 있음
- 이에 보행자 교통사고를 감소시키는 것을 목표로 교통사고 50% 감소를 성과 지표로 설정함



[그림 6-3] 화성시 보행자 교통사고 현황

02 교통안전 분야 정책 및 계획 추진 방향

- 교통사고 감소를 위한 보행자 중심으로 교통체계 전화 ⇒ 국가 정책방향
- AI CCTV, 포트홀 보수시스템 등을 통한 안전한 도로환경 조성
⇒ 국가 정책방향(2030 국가 ITS 기본계획(안))
- 자가진단 도로 인프라 구축 ⇒ 국가 ITS 추진방향

나. 교통안전 분야 목표 및 지표 설정

(1) 교통안전 분야 목표 설정

- 교통사고 ZERO, 안전한 교통환경 구축

(2) 첨단신호 분야 성과지표 설정

- 보행자 교통사고 50% 감소(보행자 교통사고 발생 연간 200건 이내로 감소)

2.5 미래교통

가. 관련 규정 및 계획 분석

01 미래교통 분야 정책 및 계획 추진 방향

- C-ITS 인프라 확충 ⇒ 국가 ITS 추진방향
- 빅데이터 + AI 교통 플랫폼 구축 ⇒ 국가 ITS 추진방향
- 자율주행차 미래시장 선점 ⇒ 국가 미래자동차 정책 방향

나. 교통안전 분야 목표 및 지표 설정

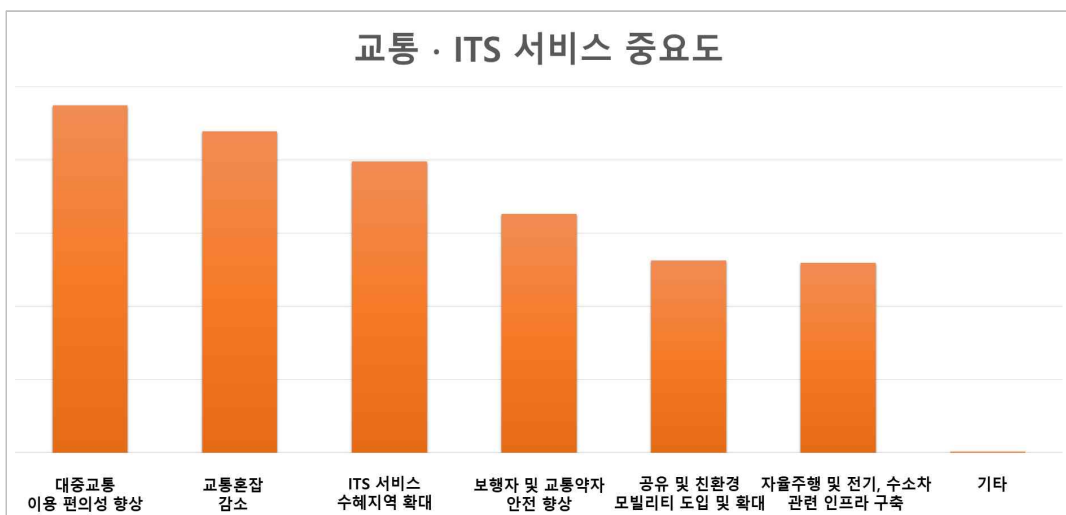
- (1) 교통서비스 고도화(빅데이터+AI) 기반 및 자율주행 인프라 구축
 - 교통정보센터(가칭 미래교통센터) 구축
- (2) 차세대 교통시스템(C-ITS) 인프라 확충
 - 관내 모든 신호교차로 자율주행자동차에 정보제공 인프라 구축
- (3) 자율주행 선도도시 이미지 제고
 - 미래교통센터 내 자율주행 및 신교통수단 체험장 구축
 - 서해안 관광단지 내 자율주행 버스 도입

3. 화성시 ITS 서비스 정립

3.1 서비스 우선순위 설문조사

가. 교통 및 ITS 중요 서비스 분야

- 교통 및 ITS의 중요하다고 생각하는 분야를 도출하기 위해 중요도에 대한 조사를 수행함
- 대중교통, 교통혼잡(신호 및 교통정보), ITS 수혜지역 확대, 보행자 안전, 모빌리티 확대, 자율주행(미래교통)에 대해 중요성의 우선순위 도출
- 설문결과 대중교통의 편의성이 가장 높게 도출되었으며, 모빌리티 및 자율주행에 대해 중요도가 낮게 조사되었음
- 조사결과 현재 제공하고 있는 시스템의 고도화 및 확대를 중요하게 생각하고 있으며, 지금 당장 필요하지 않는 자율주행과 일부지역에 시범도입하고 있는 모빌리티에 대한 서비스의 중요도가 낮은 것으로 조사됨
- 시민들이 생각하는 중요한 분야는 현재 제공하고 있는 서비스의 고도화를 우선적으로 생각하고 있는 것으로 사료됨



[그림 6-4] 화성시 교통 · ITS 서비스 분야 중요도

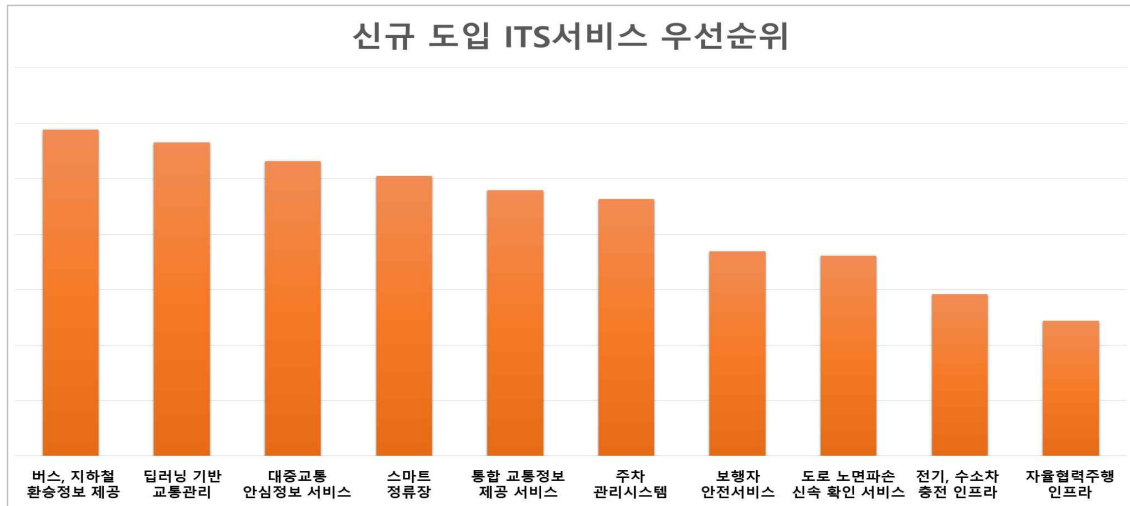
- 서비스 중요도가 ITS 수혜 지역의 차이가 있는지를 확인하기 위해 도심지역과 비도심지역을 구분하여 분석함
- 분석결과가 ITS 도입률과 상관없이 동일한 것으로 조사됨

[표 6-6] 교통·ITS 서비스 분야 중요도

도심		교외 지역	
서비스 분야	순위	서비스 분야	순위
대중교통 이용 편의성 향상	1	대중교통 이용 편의성 향상	1
교통혼잡 감소	2	교통혼잡 감소	2
ITS 서비스 수혜지역 확대	3	ITS 서비스 수혜지역 확대	3
보행자 및 교통약자 안전 향상	4	보행자 및 교통약자 안전 향상	4
공유 및 친환경 모빌리티 도입 및 확대	5	공유 및 친환경 모빌리티 도입 및 확대	5
자율주행 및 전기, 수소차 관련 인프라 구축	6	자율주행 및 전기, 수소차 관련 인프라 구축	6
기타	7	기타	7

나. 신규 ITS 서비스 우선순위

- 현황분석과 기술동향, 정책방향을 기반으로 도출된 신규서비스의 수요 및 우선순위를 확인하기 위해 우선순위에 대한 설문조사를 수행
- 설문조사 결과 서비스 중요성과 동일하게 대중교통의 이용 편의성을 높이는 환승정보제공 서비스, 스마트 정류장과 같은 대중교통 서비스에 대한 수요가 높은 것으로 조사됨
- 또한, 교통혼잡을 해소하기 위한 딥러닝 기반 교통관리 시스템이 두번째로 수요가 높은 서비스로 조사됨
- 자율주행 인프라 및 충전 인프라 같은 현재 필요성이 떨어지는 서비스는 수요가 높지 않음
- 보행자 안전보다 대중교통의 편의성, 교통혼잡 해소 측면에 수요가 높은 것으로 조사됨



[그림 6-5] 화성시 신규 도입서비스 우선순위

- 신규서비스 우선순위의 경우 도심과 교외 지역에서 원하는 신규서비스의 우선순위는 상이한 것으로 나타남
- 도심지역은 버스와 지하철 환승 정보제공을 가장 원하고 있으며, 딥러닝 기반 교통관리, 주차 관리시스템, 대중교통 안심정보 서비스 순으로 결과가 도출됨
- 교외 지역에서는 대중교통 안심정보 서비스를 가장 원하고 있으며 버스와 지하철 환승 정보제공, 딥러닝 기반 교통관리, 스마트 정류장 순으로 결과가 나타남

[표 6-7] 신규도입 ITS 서비스 우선순위

도심		교외 지역	
서비스 분야	순위	서비스 분야	순위
버스, 지하철 환승 정보 제공	1	대중교통 안심정보 서비스	1
딥러닝 기반 교통관리	2	버스, 지하철 환승 정보 제공	2
주차 관리시스템	3	딥러닝 기반 교통관리	3
대중교통 안심정보 서비스	4	스마트 정류장	4
스마트 정류장	5	통합 교통정보 제공 서비스	5
통합 교통정보 제공 서비스	6	보행자 안전서비스	6
도로 노면파손 신속확인 서비스	7	도로 노면파손 신속확인 서비스	7
보행자 안전서비스	8	주차관리시스템	8
전기, 수소차 충전 인프라	9	전기, 수소차 충전 인프라	9
자율협력주행 인프라	10	자율협력주행 인프라	10

다. 신규 서비스 우선순위 도출

- 시민 설문조사 결과에 따르면 BIT에 관련한 도입서비스가 높은 우선순위를 보임
- 시민들이 스마트정류장, 스마트교차로, 인공지능(AI) 신호시스템 도입 등 고도화된 기술을 활용한 서비스를 필요로 하는 것을 알 수 있음

[표 6-8] 설문조사 결과에 따른 도입서비스 우선순위

서비스	우선 순위	서비스	우선 순위
BIT 환승정보 제공 및 DRT 연계	1	보행자 안심보행시스템 도입	12
BIT 확대 및 노후장비 교체	2	도로 파손확인 및 신속 유지보수 시스템 구축	13
이용자 맞춤형 스마트정류장 구축	3	친환경 모빌리티 확대	14
스마트교차로 확대	4	자율주행 체험장 구축	15
예측정보 기반 혼잡예방 신호시스템 도입	5	자율협력주행을 위한 C-ITS 도입	16
교통분석플랫폼(View-T) 고도화	6	서해안 관광단지 자율주행 버스 도입	17
신호 온라인 구간 확대	7	트램 우선신호제어시스템 확대	-
긴급차량 우선신호제어시스템 확대	8	교통정보센터 구축계획 수립	-
교통정보시스템 확대 및 고도화	9	GIS 기반 교통시설물 관리시스템 도입	-
통합 교통서비스(MaaS) 도입	10	유지보수체계 개선	-
주차정보시스템 도입	11		

3.2 교통정보 부문 서비스 정립

목표 쉽고 정확한 교통정보 제공환경 구축

전략 1 빅데이터/AI 기반의 정확한 교통정보 제공

(1) 교통관리시스템 구축

- ① 스마트교차로(검지기) 설치
- ② 교차로 감시카메라 확대
- ③ VMS 경기도 돌발정보 연계
- ④ VDS 구간정보 활용 VMS 정확도 개선
- ⑤ 노드링크 확대 구축 및 UTIS 교통정보 연계
- ⑥ ITS 운영단말 가상화시스템 구축
- ⑦ H/W, 상용 S/W 등 시스템 증설

(2) 교통관리시스템 교체

- ① VDS 교체
- ② CCTV 교체
- ③ VMS 교체

(3) 교통관리시스템 교체

- ① 빅데이터 분석 플랫폼 구축
- ② 교통상황예측 S/W 개발

전략 2 쉽고 편리하게 만드는 체감형 교통서비스 실현

(1) One-stop 통합 교통서비스 제공

- ① 친환경 모빌리티 확대
- ② 통합 교통서비스(MaaS) 플랫폼 구축

(2) 주차정보시스템 도입

- ① 통합주차관제 플랫폼 구축
- ② 주차정보 시스템 확대 구축

3.3 대중교통 부문 서비스 정립

목표 언제 어디서든 편리하게 누리는 대중교통 1등도시 달성

전략 1 전국 최고수준의 버스정보안내기(BIT) 확대

(1) 버스정보안내기(BIT) 확대 및 노후장비 교체

- ① BIT 신규설치
- ② 노후 BIT 교체

(2) 환승정보 제공 기능 고도화

- BIT 환승정보 표출(수단간 연계 S/W 개발)

전략 2 이용자 중심의 대중교통 서비스 제공

(1) DRT 예약 및 호출 시스템 구축

- ① 도심형 DRT 편의서비스
- ② 교외형 DRT 편의서비스

(2) 스마트정류장 구축

- 이용자 맞춤형 스마트 정류장 구축

3.4 첨단신호 부문 서비스 정립

목표 막힘없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축

전략 1 신속 대응을 위한 중앙 관제체계 구축

- (1) 교통신호 온라인 확대 구축
 - 신호운영 온라인 구간 확대
- (2) 긴급차량 우선신호제어시스템 확대
 - ① 인근 지자체 연계 및 기능개선
 - ② 소방서(센터) 우선신호 시스템 확대
 - ③ 종합병원 우선신호 시스템 도입

전략 2 혼잡해소를 위한 지능형 신호체계 구축

- (1) 신호제어시스템 고도화
 - ① 좌회전 감응신호제어시스템 확대
 - ② 신호제어시스템 가상화서버 구축
- (2) 첨단 신호제어시스템 구축
 - ① 스마트교차로 연계 신호운영
 - ② 신호운영 효과분석 및 의사결정 지원 시뮬레이션 개발
 - ③ 예측정보 기반 신호운영

3.5 교통안전 부문 서비스 정립

목표 교통사고 ZERO. 안전한 교통환경 구축

전략 1 사람 중심의 안전한 보행환경 구축

- (1) 보행자 알림 시스템 도입
- (2) 어린이 안심통행 시스템 도입

전략 2 안전하고 편안한 도로주행환경 구축

- (1) GNSS 기반 실시간 도로 위험상황 관리 및 대응시스템 구축
- (2) 제설차량 모니터링 시스템 구축
- (3) 도로 파손확인 및 신속 정보제공 시스템 구축

3.6 미래교통 부문 서비스 정립

목표 새로운 시대를 준비하는 능동적인 기반 조성

전략 1 장기적인 관점의 운영 및 관리체계 수립

- (1) 화성시 미래교통센터 구축
- (2) 교통시설물 관리시스템(T-GIS) 구축

전략 2 자율주행 및 스마트모빌리티 선도도시 이미지 제고

- (1) 자율교통체계 구축
 - 신호정보 제공을 위한 CVIB 설치
- (2) 트램 우선신호제어시스템 도입
- (3) 자율주행 체험장 구축
- (4) 서해안 관광단지 자율주행 관광버스 도입

3.7 화성시 ITS 서비스 선정결과

분야	목표	기본전략	서비스
교통정보	쉽고 정확한 교통정보제공 환경 구축	빅데이터/AI 기반의 정확한 교통정보 제공	ITS의 안정적 운영과 서비스 향상을 위한 교통정보시스템 확대 및 고도화
			다양한 정보와 서비스를 위한 빅데이터 플랫폼 구축 및 고도화
		쉽고 편리하게 만드는 체감형 교통서비스 실현	편리한 교통생활을 위한 OneStop 교통서비스 제공
			편리한 시민 이동 서비스를 위한 통합주차정보제공
대중교통	언제 어디서든 누리는 정보제공으로 대중교통 1등 도시 달성	전국 최고 수준의 버스정보시스템 구축	어디서든 누리는 편리한 대중교통 이용을 위한 버스정보시스템 확대 및 고도화
		이용자 중심의 대중교통 서비스 제공	수요응답형 교통(DRT) 이용 편의성 향상
			대중교통을 이용하고 싶게 만드는 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축
첨단신호	막힘없는 도로를 위한 첨단신호체계 구축	신속 대응을 위한 중앙관제체계 구축	안정적인 신호운행을 위한 중앙관제체계 구축 시민의 생명을 살리는 긴급차량 우선신호
		혼잡 해소를 위한 지능형 신호체계 구축	빠르고 막힘없는 이동과 안정적 운영을 위한 신호운영시스템 확대 및 고도화
			혼잡해소를 위한 스마트 신호제어시스템 구축
교통안전	교통사고 ZERO, 안전한 교통환경 구축	사람 중심의 안전한 보행환경 구축	안전한 보행환경을 위한 안심 보행서비스
		안전하고 편안한 도로주행환경 구축	안전하고 편안한 도로를 위한 도로안전 및 재난대응 지원
미래교통	새로운 시대를 준비하는 능동적인 기반 조성	장기적인 관점의 운영 및 관리체계 수립	100만 도시를 준비하는 교통관리센터 구축
			효율적인 관리와 유지보수를 위한 관리시스템 도입
		자율주행 및 스마트 모빌리티 선도 도시 이미지 재고	자율차의 안전한 도로주행을 위한 차세대 지능형 교통시스템 도입
			안정적이고 편리한 트램운행 지원 시민이 만족하고 모빌리티 선도도시 이미지 홍보
관광 활성화를 위한 자율주행 모빌리티 서비스			

Chapter

07

Action Plan

1. 쉽고 정확한 교통정보 제공체계 구축
2. 언제 어디서든 누리는 대중교통 1등 도시 달성
3. 막힘없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축
4. 교통사고 ZERO, 안전한 교통환경 구축
5. 새로운 시대를 준비하는 능동적인 기반 조성

Chapter

07 Action Plan

1. 쉽고 정확한 교통정보 제공체계 구축

1.1 교통정보 분야 서비스 개요

가. 목표 및 성과지표

- 교통정보 정확도 95% 달성
- 정보제공 및 운영범위 확대
 - 편도 2차로 이상 모든 도로 100% 구축

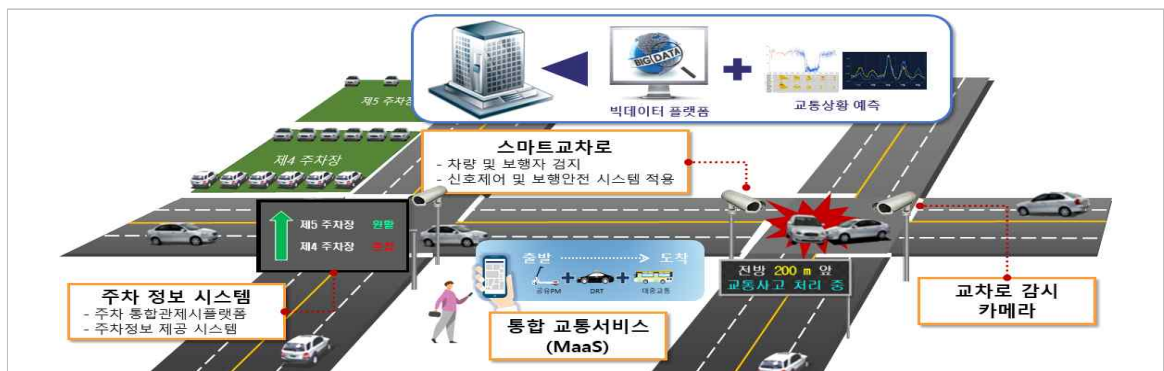
나. 도입서비스

01 빅데이터/AI 기반의 정확한 교통정보 제공

- ① ITS의 안정적 운영과 서비스향상을 위한 교통정보시스템 확대 및 고도화
- ② 다양한 정보와 서비스를 위한 빅데이터 플랫폼 구축 및 고도화

02 쉽고 편리하게 만드는 체감형 교통서비스 실현

- ① 편리한 교통생활을 위한 One-Stop 교통서비스 제공
- ② 편리한 시민이동 서비스를 위한 통합 주차정보 제공



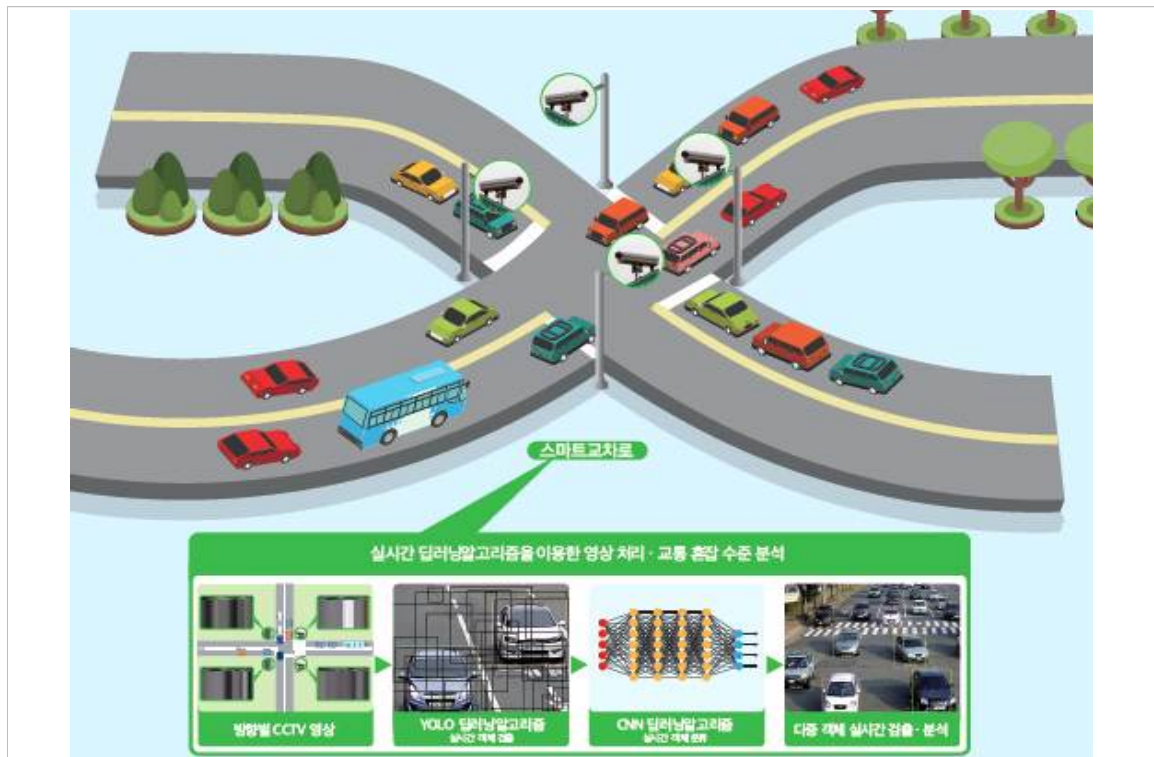
[그림 7-1] 교통정보 분야 시스템 통합 개념도

1.2 교통관리시스템 구축

가. 스마트 교차로 확대

01 서비스 개요

- 기존 차량검지기는 제한적인 수집정보로 교통관리 및 활용방안이 제한적임
- 최근 딥러닝 기법을 적용한 영상분석 기술의 발전으로 교차로에 설치된 카메라를 통해 구체적인 교통정보의 수집이 가능해짐
 - 기존 차량검지기 : 특정지점 또는 구간 속도, 통과교통량, 점유율
 - 스마트 교차로 : 교차로 방향별·차로별 교통량, 차종별 교통량 접근속도, 대기행렬길이 등
- 기존 제한적인 정보로 정확한 교통상황의 판단이 어려워 CCTV로 상황을 확인해야 하는 체계에서 데이터를 통해 교통상황을 판단하고 문제점의 진단이 가능해짐
- 혼잡이 발생하는 교차로 및 주요 구간, 관리의 중요성이 높은 주요 교차로 등에 스마트 교차로를 설치하여 데이터를 수집하고, 데이터 기반의 탄력적인 교통관리 및 운영을 통해 교통혼잡 해소에 기여함



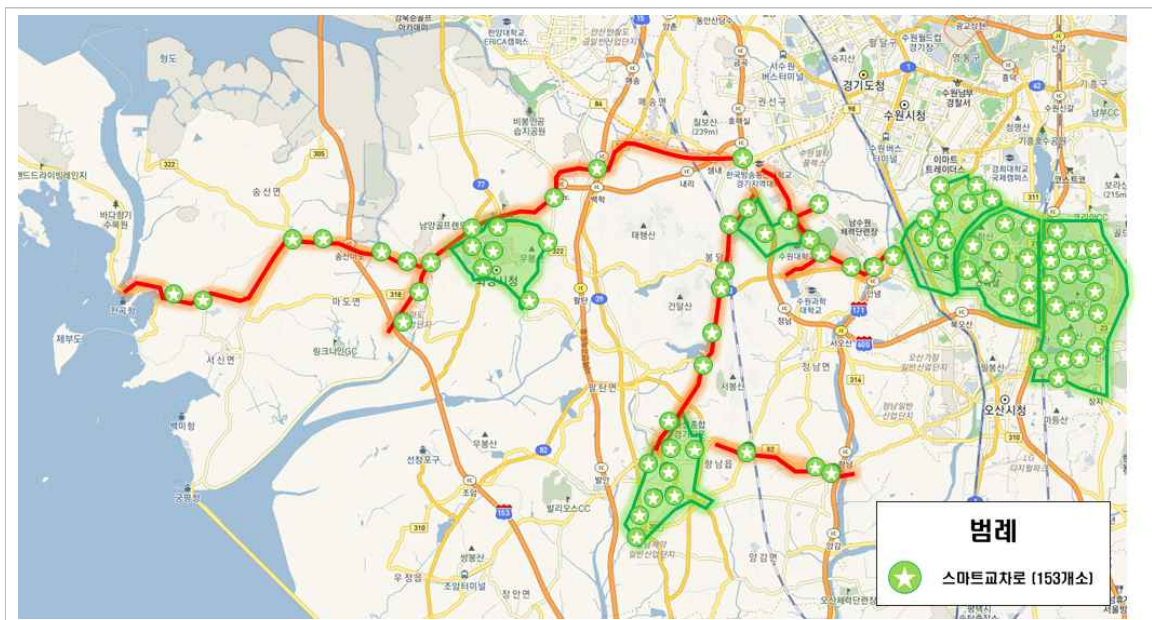
[그림 7-2] 스마트교차로 개념도

02 시스템 확대 구축의 필요성

- 택지개발사업이 진행 중에 있으며, 인구의 증가가 계속되고 있어 교통패턴이 변화하고 있어, 교통혼잡 개선을 위해 변화하는 교통상황의 분석 필요
- 스마트교차로 설치를 통해 교통데이터 수집과 교통상황 분석을 기반으로 교통정책을 추진하여 도심지 및 주요 이동축의 혼잡 감소를 통해 교통 편의성 향상
 - 주요 교차로에 교통운영 및 신호제어에 필요한 데이터를 수집하여 교통혼잡이 발생하는 도심과 간선도로의 정체분석 및 최적 신호운영의 기반데이터를 활용
- 스마트 교차로를 통해서 교통관리 및 신호운영에 활용하는 측면 외에 보행자 감지 및 우선신호를 위한 데이터 수집이 가능
- 스마트교차로는 횡단보도 대기공간 내 보행자 대기 유무의 감지로 보행자 안전시스템과 연계하여 보행안전에 기여
- 수집된 데이터는 향후 교통 패턴분석 및 예측 시스템의 데이터로 활용 가능

03 확대구간 선정 기준

- 1단계 : 관내 주요 교차로 및 혼잡구간·지점
- 2단계 : 시경계, 유출입구간, 국도 등 간선도로, 트램 운행구간 등



[그림 7-3] 스마트교차로 설치 위치도

[표 7-1] 스마트교차로 설치지점

연번	교차로 위치	연도	연번	교차로 위치	연도
1	화성시 송동 740	21년	38	한백초교 사거리	21년
2	동부대로3지하차도 사거리	21년	39	사랑부영아파트 사거리	21년
3	동탄테크노벨리 사거리	21년	40	청목초교 사거리	21년
4	우남퍼스트빌901동 사거리	21년	41	동탄 메디피아 사거리	21년
5	반송마을사거리	21년	42	우남퍼스트빌907동 4R	21년
6	다운마을삼거리	21년	43	봉담 하나로마트	21년
7	KT삼거리	21년	44	치동천지하차도 사거리	21년
8	문화센터삼거리	21년	45	상록프라자 사거리	21년
9	나루교사거리	21년	46	오산천지하차도입구 4R	21년
10	마당피사거리	21년	47	동부대로2지하차도 사거리	21년
11	은행사거리	21년	48	영천사거리	21년
12	노작공원사거리	21년	49	아르티스테마파크 앞 4R	21년
13	화성시 방교동 854	21년	50	화성시 오산동 1061	21년
14	화성시 방교동 866	21년	51	화성시 반월동 363-1	21년
15	화성시 오산동 1078	21년	52	반월삼거리	21년
16	리더스퀘어 사거리	21년	53	반정교차로	21년
17	치동천 사거리	21년	54	삼성메디칼 사거리	21년
18	장지지하차도 교차로	21년	55	반월리큰고개 사거리	21년
19	신한은행 동탄호수공원점 4R	21년	56	농서리 삼거리	21년
20	노브랜드 앞 교차로	21년	57	삼성전자 사거리	21년
21	호반베르디움 앞 교차로	21년	58	e편한세상 사거리	21년
22	센트럴상록 앞 교차로	21년	59	중심상가사거리	21년
23	한화꿈에그린아파트앞 4R	21년	60	송화초교 사거리	21년
24	화성동탄 경찰서 앞 교차로	21년	61	병점사거리	21년
25	반도8차 버스정류장 앞 4R	21년	62	구봉산근린공원 사거리	21년
26	반도5차 버스정류장 앞 4R	21년	63	안화중학교 사거리	21년
27	동북교차로	21년	64	안화6단지 삼거리	21년
28	한미약품교차로	21년	65	KT봉담분기국사앞교차로	21년
29	서동탄역 사거리	21년	66	수영오거리	21년
30	금곡초교 사거리	21년	67	수원대입구 삼거리	21년
31	새강마을 사거리	21년	68	수원대 오거리	21년
32	국제고교 사거리	21년	69	한신아파트105동 삼거리	21년
33	홍보관 삼거리	21년	70	상봉초 사거리	21년
34	삼성반도체 사거리	21년	71	분천리입구 사거리	21년
35	한마음초교 사거리	21년	72	동화중 사거리	21년
36	지엘프라자 사거리	21년	73	GU건설 삼거리	21년
37	대성메디컬프라자 사거리	21년	74	와우 사거리	21년

75	봉담비전골프장 사거리	21년	115	상신지하차도 사거리	21년
76	팔탄입구 삼거리	21년	116	동오사거리	21년
77	덕리사거리	21년	117	갈천리 사거리	21년
78	왕림교차로	21년	118	수작이교차로	21년
79	자안입구 삼거리	21년	119	하라문교차로	21년
80	삼봉마을 사거리	21년	120	북양교차로	21년
81	상리사거리	21년	121	양우내안에아파트입구 4R	22년
82	성혜원입구 교차로	21년	122	택지앞교차로	22년
83	서부우회도로 사거리	21년	123	남양우림필유 사거리	22년
84	용건릉사거리	21년	124	문호교차로	22년
85	중외제약 사거리	21년	125	송림교차로	22년
86	기안교차로	21년	126	샘터교차로	22년
87	기안사거리	21년	127	남양교차로	22년
88	스피드메이트 사거리	21년	128	무송교차로	22년
89	병점지하차도 교차로	21년	129	북양리교차로	22년
90	기산육교 사거리	21년	130	남양교차로2	22년
91	화남아파트 사거리	21년	131	새마을금고 시청지점 4R	22년
92	태안교차로	21년	132	화성시청 정문 사거리	22년
93	진안골입구 사거리	21년	133	화성공구백화점 사거리	22년
94	한신대입구 사거리	21년	134	점촌교차로	22년
95	제암사거리	21년	135	양노공단교차로	22년
96	발안사거리	21년	136	비봉IC교차로	22년
97	향남읍사무소 사거리	21년	137	비봉교차로	22년
98	향남교차로	21년	138	새솔동 169	22년
99	장집교차로	21년	139	전곡향교차로	22년
100	향남IC교차로	21년	140	제부도입구 교차로	22년
101	양감입구 삼거리	21년	141	구름교차로	22년
102	제암삼거리	21년	142	사강교차로	22년
103	휴먼시아515동 삼거리	21년	143	삼촌리입구교차로	22년
104	샘골앞 삼거리	21년	144	사강입구 교차로	22년
105	휴먼시아608동 사거리	21년	145	요당교차로	22년
106	향남우체국 사거리	21년	146	노진1사거리	22년
107	신동물메디컬센터 삼거리	21년	147	마도교차로	22년
108	아텔리움903동 사거리	21년	148	은장교차로	22년
109	하길중 사거리	21년	149	마도산단교차로	22년
110	센트럴프라자 삼거리	21년	150	마도공단로4길	22년
111	E-1 LPG주유소 사거리	21년	151	마도공단로6길	22년
112	하길로지하차도 삼거리	21년	152	천천IC 교차로	22년
113	상신성결교회 사거리	21년	153	야목교차로	22년
114	유가네뽕감자탕 사거리	21년			

04 단계별 추진계획 및 소요예산

- 스마트교차로는 교통관리 및 신호운영 측면 외 교통안전, 트램 우선신호 등에 활용하기 때문에 단기에 확대 구축이 필요함
- 따라서 1단계(21년~23년) 단기계획에 반영하여 확대구축을 추진함
- 스마트교차로는 국고보조사업의 지원 대상에 해당하기 때문에 국고보조사업(국비 60% 지원)에 공모를 통해 사업을 추진함
- 스마트교차로 구축 물량은 총 153대로 연도별 계획은 아래와 같음

[표 7-2] 연도별 스마트교차로 교체물량 산정표

(단위 : 개소)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
개소	120	33									153

- 스마트 교차로의 기준단가는 40,000 천원/대 로 산정함
 - 1개소당 영상분석서버 4개(16ch 기준) 포함

[표 7-3] 연도별 스마트교차로 교체물량 소요예산 산정표

(단위 : 백만원)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
소요 예산	4,800	1,320									6,120

나. 교차로 감시카메라 확대 설치

01 서비스 개요

- 교차로 감시카메라는 교차로 내부를 감시하여 영상분석 기술을 통해 돌발 상황 등의 이벤트를 판단하여 신속한 대응을 지원하는 시스템
- 앞서 계획한 스마트교차로와의 차이점은 스마트교차로는 정지선 이후 교차로의 하류부(이전 교차로 방향)를 바라보며 교통데이터를 수집
- 반면, 교차로 감시카메라는 교차로 내부를 바라보며 교차로 내부의 교통상황 및 돌발상황을 확인하는 기능을 수행함
- 시스템 확대로 교차로 내 돌발상황이 발생 시 실시간 감시로 운영자가 즉각적으로 대응할 수 있는 기반을 확대하여 신속대응 및 상황전파로 혼잡감소에 기여함



[그림 7-4] 교차로 감시카메라 개념도

02 시스템 확대 구축의 필요성

- 도로 중앙에서 돌발상황 발생시 한 방향의 교통류에 영향이 발생
- 도로 중앙과 달리 교차로 내부에서 돌발상황이 발생할 경우 여러 방향의 교통류에 영향을 미치기 때문에 교차로 내부의 돌발상황에 대한 신속한 대응은 교통관리 측면에서 중요함

03 확대지점 선정 기준

- 교차로 감시카메라는 교차로 내 교통량이 많고 교통혼잡이 자주 발생하는 지점에 설치함
- 또한, 교차로 감시카메라는 구축 예산을 절약하기 위해 CCTV의 설치를 위한 구조물을 활용하는 방향으로 지점을 선정함



[그림 7-5] 교차로 감시카메라 지점도

[표 7-4] 교차로 감시카메라 설치 지점

연번	지역	주소	연번	지역	주소
1	동탄1동	석우동 590-75	28	동탄6동	산척동 산 119
2	동탄1동	석우동 632(청계교)	29	동탄6동	장지동 255-5
3	동탄1동	석우동 115 (일새지하차도)	30	동탄6동	산척동 산 36-1
4	동탄1동	반송동 78-2(금곡초)	31	봉담읍	봉담읍 왕림리 25-3
5	동탄1동	반송동 248(메타폴리스)	32	봉담읍	봉담읍 수영리 628-19
6	동탄1동	석우동 109(이마트4R)	33	봉담읍	봉담읍 수영리 233-12
7	동탄1동	석우동 106(일새4거리)	34	봉담읍	봉담읍 상리 464-25
8	동탄1동	석우동 114 예당고 앞	35	향남읍	상신하길로 355번길 5-1
9	동탄2동	반송동 290-2	36	향남읍	향남읍 하길리 211-193
10	동탄2동	반송동 266(신도브래뉴)	37	향남읍	향남읍 하길리 224
11	동탄2동	반송동 301(반송초)	38	향남읍	향남읍 하길리 산 20-3
12	동탄3동	능동 1223 (하나지하차도)	39	향남읍	향남읍 하길리 산 47-9
13	동탄3동	능동 1151-1 (푸른마을4R)	40	향남읍	향남읍 하길리 405-9

14	동탄4동	청계동 522	41	향남읍	향남읍 하길리 산 53-5
15	동탄4동	영천동 780	42	향남읍	향남읍 하길리 350-3
16	동탄5동	영천동 662-1	43	향남읍	향남읍 상신리 564-1
17	동탄5동	영천동 785	44	향남읍	향남읍 상신리 605-18
18	동탄5동	영천동 780	45	향남읍	향남읍 상신리 690-6
19	동탄5동	영천동 165-3	46	남양읍	남양읍 북양리 310-10
20	동탄5동	영천동 358-78	47	남양읍	남양읍 남양리 1366-1
21	동탄5동	목동 246-1	48	남양읍	남양읍 남양리 1199-1
22	동탄6동	청계동 526	49	남양읍	남양읍 남양리 1752
23	동탄6동	오산동 967-1257	50	남양읍	남양읍 남양리 1852-88
24	동탄6동	오산동 967-1257	51	남양읍	남양읍 남양리 1937
25	동탄6동	오산동 781-2	52	남양읍	남양읍 남양리 1537-3
26	동탄6동	오산동 401	53	남양읍	남양읍 남양리 1507
27	동탄6동	산척동 64-1			

04 단계별 추진계획 및 소요예산

- 교차로 감시카메라는 교통류 관리와 혼잡감소에 목적을 두기 때문에 국고 보조사업의 지원 대상에 해당함
- 따라서 ITS 구축 국고보조사업에 공모를 통해 구축을 수행함
- 기존 시스템 확대 및 고도화는 단기 구축방향에 해당하여 21년도 국고보조 사업에 공모하여 시스템 확충을 추진함
- 교차로 감시카메라의 구축 물량은 53개소이며, 2021년에 구축을 추진함

[표 7-5] 연도별 교차로 감시카메라 교체물량 산정표

(단위 : 개소)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
대수	53										53

- 교차로 감시카메라의 기준단가는 개소당 7,000천원으로 연도별 소요예산은 아래와 같음

[표 7-6] 연도별 교차로 감시카메라 교체물량 소요예산 산정표

(단위 : 백만원)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
소요 예산	371										371

다. 경기도 돌발정보 연계

01 경기도 돌발정보 연계 시스템 개요

- 경기도 교통정보센터의 돌발상황 정보를 실시간 연계하여 돌발상황정보를 수집하고 화성시 내 설치된 도로전광판(VMS)을 통해 도로의 돌발정보를 제공하는 체계를 구축
- 연계된 돌발상황 정보는 VMS에 표출하여 운전자에게 정보 제공



[그림 7-6] 경기도 돌발정보 연계 시스템 개념도

- 돌발상황정보의 제공으로 운영자는 돌발상황 정보 파악 및 신속한 대응이 가능하며, 이용자(운전자)는 돌발상황 안내로 2차 사고 예방 및 혼잡을 회피가 가능

02 단계별 추진계획 및 소요예산

[표 7-7] 연도별 경기도 돌발정보 연계 S/W 개발 물량 산정표

(단위 : 개소)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
S/W 개발	1식										1식

[표 7-8] 연도별 경기도 돌발정보 연계 S/W 개발 소요예산 산정표

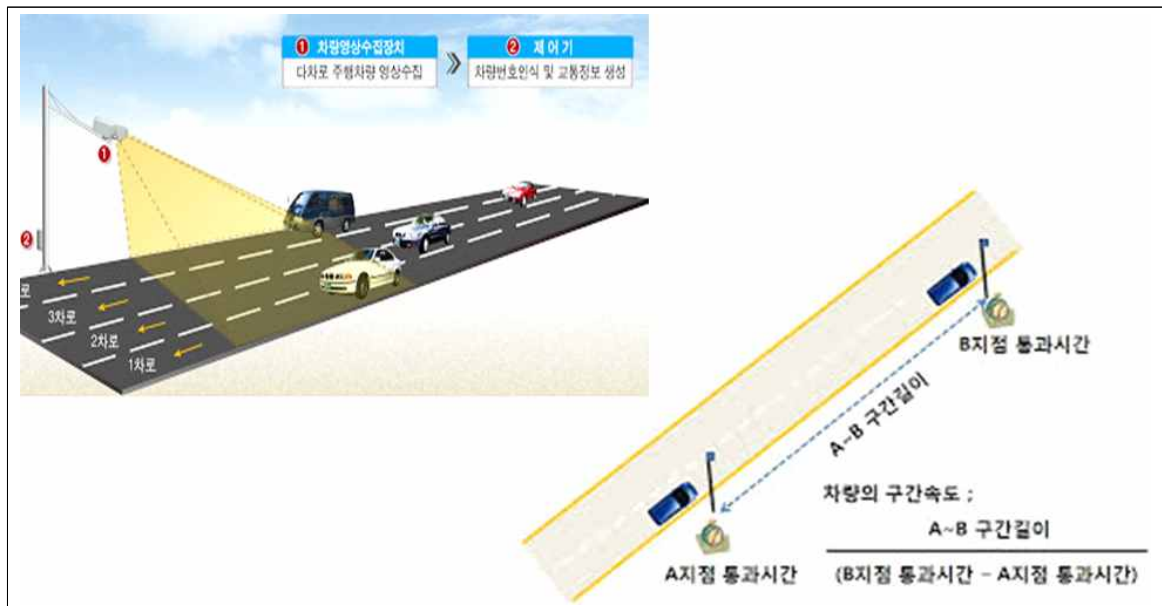
(단위 : 백만원)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
소요 예산	150										150

라. VDS 구간정보 활용 VMS 정확도 개선

01 VMS 구간정보 활용 개요

- 도로전광판(VMS)을 통해 제공되는 교통정보는 차량검지기(VDS)에서 수집되는 정보와 경찰청 도시교통정보센터를 통해 연계·수집하는 교통정보를 활용하여 제공하고 있음
- VMS를 통한 교통정보는 정보제공 시점에서 도착지점까지의 구간정보를 제공하고 있는데 활용되는 교통정보의 특성은 특정 지점에서 수집되는 지점 검지의 정보이거나 유관기관을 통해 제공되는 정보를 활용함
- 이 과정에서 정보 특성의 차이(지점정보를 구간정보로 변환에 따른 오차)와 가공시간의 오차로 인해 VMS 정보의 정확성이 저하되고 있음



[그림 7-7] VDS 구간정보 활용 VMS 정확도 개선 개념도

- 화성시에 구축된 차량검지기는 영상분석 방식으로 번호판 인식이 가능하여 번호판 매칭(AVI 검지원리)으로 현재 설치 및 확대하고 있는 스마트교차로와 VDS의 추가 설치로 VMS 정보제공 구간에 대해 구간정보를 수집하여 제공할 수 있도록 함

02 시스템 구축의 필요성

- 지점검지기를 통해 수집된 지점검지 정보를 구간정보에 활용하여 구간정보의 정확도 오차 발생함
- VMS를 통한 정보의 정확도를 높여 혼란을 감소시키고, 시민들에게 ITS 정보의 신뢰도를 높이기 위해 VMS 정확도 개선 필요

03 서비스 선정 기준

- VMS 정보제공 구간에 맞춰 기존 검지기의 위치 조정 및 검지기 신설

04 단계별 추진계획 및 소요예산

- VDS 구간정보 매칭 및 VMS 연계 S/W는 스마트교차로 설치가 완료된 후 개발이 될 것이며 2023년에 구축 예정

[표 7-9] 연도별 VDS 구간정보 매칭 및 VMS 연계 S/W 개발 물량 산정표

(단위 : 개소)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
S/W 개발			1식								1식

[표 7-10] 연도별 VDS 구간정보 매칭 및 VMS 연계 S/W 개발 소요예산 산정표

(단위 : 백만원)

구분	`21	`22	`23	`24	`25	`26	`27	`28	`29	`30	합계
소요 예산			150								150

마. 노드링크 확대 구축 및 UTIS 교통정보 연계

01 서비스 개요

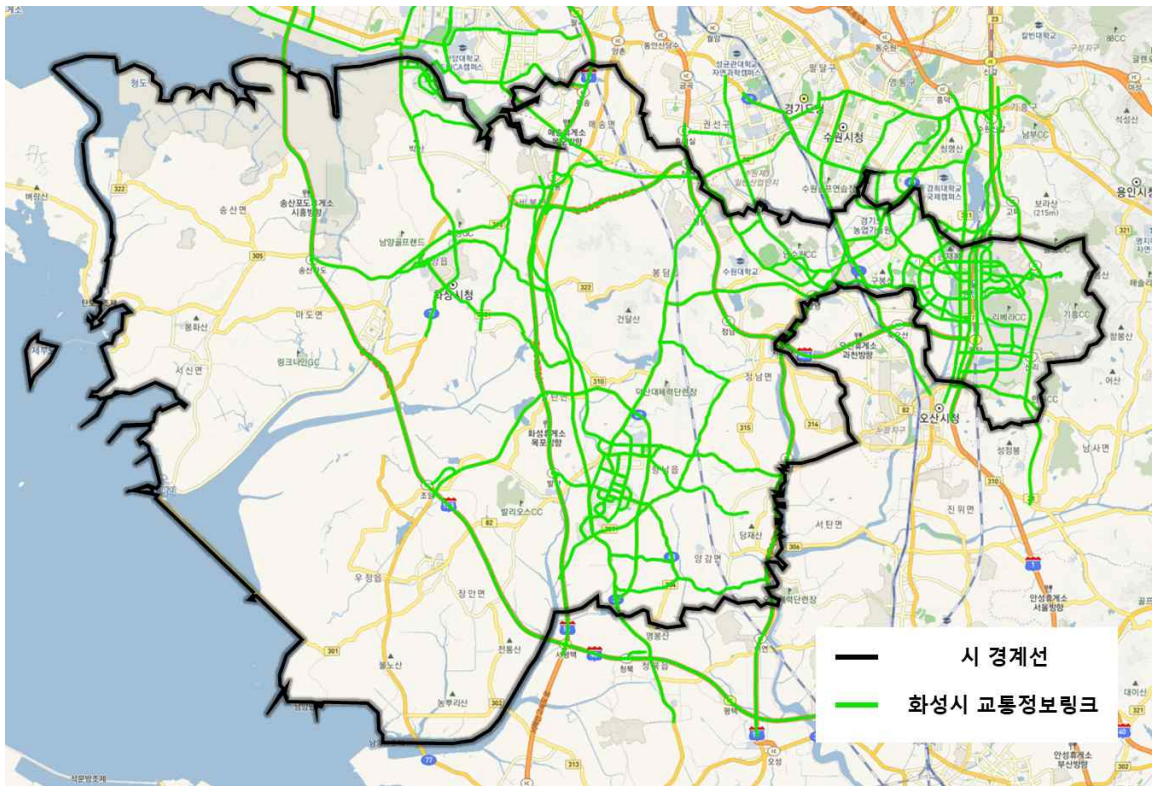
- 화성시 ITS는 동탄, 남양, 향남의 U-City 사업을 중심으로 도입되어 동부 및 신도시 중심으로 ITS가 구축되어 있음
- 교통정보를 분석 및 관리함에 있어 표준노드링크 기반으로 총 4단계의 수준으로 노드링크 체계를 구축하고 있음
 - Level 1 : 기본 표준노드링크(정보수집 및 연계)
 - Level 2 : 운영자 관리구간(OMS, Operator Management Section)
 - Level 3 : 정보제공구간(IPS, Information Provide Section : VMS 정보제공구간)
 - Level 4 : 우회구간(AR, Alternate Route)

[표 7-11] ITS 정보 신뢰성 평가기준

Level	구성내용	설 명
1	표준노드링크	○ 정보연계를 위한 구간
2	운영자관리구간	○ 검지기 1~2개 정도 간격의 구간 (동일 교통특성, 기본 링크의 집합)
3	정보제공구간	○ VMS 설치위치로부터 주요 지점까지로 구성 (주요 이동경로로 설정, 기본 링크의 집합)
4	우회구간	○ VMS 설치위치로부터 우회가능 지점까지로 구성

- 현재 화성시는 2018년도 ITS 구축사업까지 교통정보시스템의 운영자관리구간(OMS)을 약 455km 구축하였음
- 화성시는 도시 특성 상 서부 생활권에 차량의 통행이 거의 없는 편도 1차로 도로(주로 농어촌도로)가 많아 운영 및 관리의 효율성을 위해 편도 2차로 이상의 도로에 노드링크를 확대할 필요가 있음
- 화성시 도로 전체 연장 약 761km의 도로 중 편도 2차로 이상의 도로가 약 564km 설치되어 있음⁶⁾
- 따라서 기존 설치도로를 제외한 약 109km의 구간의 확대를 수행함

6) 표준노드링크 화성시 도로 중 편도 차로수 2차로 이상 도로



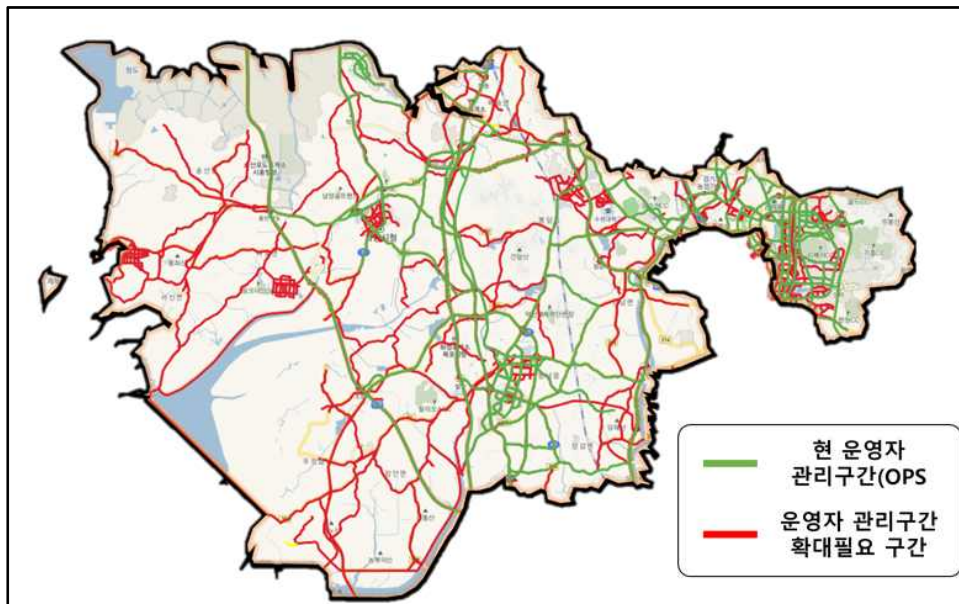
[그림 7-8] 화성시 운영자관리구간 구축 현황

02 시스템 확대 구축의 필요성

- 운영자관리구간이 구축되어 있는 구간의 경우 화성시에서 교통정보 관리를 위해 유관기관과 연계를 통해 교통정보를 수집하고 있지만 그 외의 구간의 경우 교통정보 수집이 안 되고 있음
- 따라서, 도시 전체적인 교통정보 수집 및 관리체계 구축을 위해 노드링크의 확대가 필요함
 - 서부생활권의 교통정보 관리체계 부족과 동부-서부 생활권을 잇는 도로 및 신설 도로에 대한 교통관리체계의 구축이 절실함
- 또한, 교통정보의 수집을 국가 정책기조에 맞춰 불필요한 지점에 정보수집 장치를 설치하지 않고 민간정보를 활용하기 위해 노드링크 확대가 필요함
- 교통정보 수집은 국토교통부에서 민간정보를 연계하여 교통정보를 수집하고 있고 이를 경찰청 도시교통정보센터와 연계하고 있어 경찰청과 연계로 교통정보 수집장치 미설치 구간의 교통정보를 수집·제공할 수 있음

03 확대구간 선정 기준

- 현재 신도시 및 동부생활권과 주요 이동축에 대해서는 노드링크가 구축되어 있지만 서부생활권과 동서를 연결하는 도로 및 신설도로에 대해 아직 노드링크가 구축되어 있지 않음
- 구축 범위를 국도, 지방도, 국지도, 도시계획도로, 편도 2차로 이상 도로 100% 구축을 목표로 설정



[그림 7-9] 화성시 노드링크 확대 구간

04 단계별 추진계획 및 소요예산

- 본 시스템은 확대구축 사업을 통해 추진하며, 현재 구축되어 있지 않은 구간에 대해 한 번의 사업으로 일괄 구축을 진행
- 이후 추가 설치가 필요한 구간은 민원 및 유관부서의 요청에 따라 추가 사업을 통해 구축함
- 구축구간의 교통정보는 경찰청 도시교통정보센터에서 국토교통부의 민간정보 연계를 통해 교통정보가 수집되고 있어 UTIS 연계사업을 동시에 진행함

[표 7-12] 교통정보시스템 확대 및 고도화 단계별 구축비용

서비스	단가 (백만원)	단계별 예산 (백만원)												
		1단계			2단계				3단계				합	
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
노드링크 확대 구축 및 UTIS 교통정보 연계	300/식		300											300

바. 교통정보시스템 증설 및 가상화시스템 구축

01 교통정보시스템의 증설 및 가상화시스템 구축 개요

- 교통정보시스템의 운영단말의 고도화와 시스템의 안정적인 운영과 확장성을 위해 H/W 및 상용 S/W 등의 시스템을 증설
- 서버의 가용성과 유연성을 높이고 공간의 효율적인 운영을 위한 가상화 시스템 구축



[그림 7-10] 교통정보시스템 증설 및 가상화시스템 구축 개념도

02 단계별 추진계획 및 소요예산

- 교통정보시스템의 H/W와 상용 S/W 시스템 증설과 ITS 운영단말의 가상화 시스템 구축은 2021년도 ITS 국고보조사업을 통해 2021년에 구축 예정

[표 7-13] 연도별 교통정보시스템 증설 및 가상화시스템 구축 물량 산정표

(단위 : 개소)

구분	\`21	\`22	\`23	\`24	\`25	\`26	\`27	\`28	\`29	\`30	합계
ITS 운영단말 가상화시스템 구축	1식										1식
H/W, 상용 S/W 등 시스템 증설	1식										1식

[표 7-14] 연도별 교통정보시스템 증설 및 가상화시스템 구축 소요예산 산정표

(단위 : 백만원)

구분	\`21	\`22	\`23	\`24	\`25	\`26	\`27	\`28	\`29	\`30	합계
ITS 운영단말 가상화시스템 구축	400										400
H/W, 상용 S/W 등 시스템 증설	200										200

1.3 교통관리시스템 교체

가. 노후장비 교체

01 서비스 개요

- 변화되는 도시의 환경과 발전하는 기술 여건에 맞춰 ITS 서비스의 수혜 확대 및 ITS 서비스의 고도화가 필요하지만, 장비의 노후화로 잦은 고장으로 운영의 효율성이 저하되고 기능 불충족으로 고도화된 서비스 제공에 한계가 발생함
- ITS 서비스의 수혜 확대를 위해 ITS 서비스의 고도화와 노후장비의 교체를 통해 새로운 시스템의 도입하여 교통체계 효율성을 향상시킬 필요가 있음
- 노후 장비의 교체와 기능개선으로 운영비용의 절감과 효율성을 향상

02 시스템 확대 구축의 필요성

- 조달청 내용연수 기준에 따르면 VDS는 7년, VMS는 9년, CCTV는 8년을 제시하고 있음

[표 7-15] ITS 장비 및 유사장비에 대한 조달청 내용연수

ITS 장비	유사장비	내용연수
VDS	속도감지기	7년
VMS	전광판	9년
CCTV	무인교통감시장치	8년

- 노후 장비의 잦은 고장과 기능 저하로 고도화된 서비스 제공 한계
- 내구연한이 초과한 2007년부터 2012년 장비의 교체 필요

[표 7-16] 연도별 장비 설치 현황

구분		'07	'08~'11	'12	'13~'15	'16	'17	'18	'19	'20	합계
VMS		14	0	3	0	3	3	35	1	8	64
VDS	영상	42	0	4	0	18	5	11	2	0	82
	루프	7	0	0	1	0	1	60	0	0	69
CCTV		13	0	4	0	10	0	61	1	17	89

(단위 : 대)

03 노후장비 교체물량 및 소요예산 산정

- 장비 설치년도를 기준으로 연도별 노후장비 교체계획을 수립함
- 노후장비 교체는 [‘21년도 ITS 구축 국고조보사업]을 시작으로 ITS 사업을 통해 추진함
- 21년도는 내구연한이 초과한 동탄1 U-city 사업에서 설치한 장비와 서울청이관장비를 교체
- 단계적으로 설치년도와 내구연한을 고려하여 연도별 교체계획을 수립하였음

[표 7-17] 연도별 노후장비 교체물량 산정표

(단위 : 대)

구분	‘21	‘22	‘23	‘24	‘25	‘26	‘27	‘28	‘29	‘30	합계
VMS	14				6	10	11		5	10	56
VDS	46				14		35	37	33	19	184
CCTV	17			10		11	12		26	7	83

- 장비교체비용은 장비별로 상이하며 장비별 단가 및 단가와 교체물량을 적용한 연도별 소요예산은 아래와 같음

[표 7-18] ITS 장비별 교체 단가

구분	VDS(영상식)	VMS		CCTV
		도형식	문자식	
단가(천원)	20,000	60,000	120,000	15,000

[표 7-19] 연도별 노후장비 교체물량 소요예산 산정표

(단위 : 백만원)

구분	‘21	‘22	‘23	‘24	‘25	‘26	‘27	‘28	‘29	‘30	합계
VMS	960				360	600	660		300	600	3,480
VDS	920				280		700	740	660	380	3,680
CCTV	255			150		165	180		390	105	1,245

1.4 교통 빅데이터 플랫폼 구축 및 기능개선

가. 빅데이터 플랫폼

01 빅데이터 플랫폼 개요

- 빅데이터 플랫폼은 현재 수집되고 있는 교통정보에 향후 추가적으로 도입되는 교통정보 수집장치를 통해 수집되는 방대한 데이터를 분석하고 새로운 서비스 창출을 위해 도입함
- 빅데이터 플랫폼은 기존 현장에 설치된 교통정보 수집장치와 유관기관에서 연계한 연계정보를 활용하는 수준에서 버스이력정보, 기상정보, 돌발상황정보, 보행자 정보, 소셜 네트워크 데이터와 향후 자율주행자동차의 운행정보를 수집·가공·분석할 수 있도록 함
- 빅데이터 플랫폼을 활용하여 관리부서에서는 교통관리를 위한 신호운영 및 정책추진과 의사결정에 활용하고 민원 및 긴급한 문제에 능동적인 대처할 수 있는 기반을 마련함
- 유관부서에서는 중복예산을 투자하지 않고 빅데이터 플랫폼의 데이터를 활용하여 예산낭비를 방지함
- 시민들에게는 원하는 데이터의 시각화와 조회를 통해 최신정보를 쉽게 제공하여 교통 편의성을 증대함



[그림 7-11] 빅데이터 플랫폼 개념도

02 빅데이터 플랫폼 도입 필요성

- 다양한 교통정보 및 공유데이터가 수집 및 기록되어 데이터가 방대해지고 있지만 이를 활용하기 위해서는 여러 데이터를 한 곳에 모아두고 분석할 수 있는 데이터 플랫폼 구축이 필요함
 - 화성시는 2008년부터 시작된 지능형교통체계 사업과 택지개발 및 U-City 사업으로 교통정보 수집 및 가공, 제공체계를 구축하여 시민들에게 교통정보를 제공
 - 지속적으로 사업을 추진하며, 유관기관에서 연계한 교통정보와 스마트교차로를 통한 교차로 방향별 교통정보를 수집할 수 있는 체계 구축
- 또한, 4차 산업혁명으로 데이터 분석기술이 고도화되어 딥러닝 및 인공지능(AI)을 활용한 분석기술 개발 필요
 - 여러 지자체 및 기관에서 이를 적용하여 활용하고 있음
- 교통정보의 정확도를 높이고, 이를 통해 신호제어 및 교통관리에 활용할 수 있으며, 대중교통 혼잡도를 통한 노선 개편, 교통예측정보를 통한 교통예보 등 교통분야에 전반적으로 활용할 수 있도록 교통 빅데이터 분석이 필요
- 더불어 데이터 공유를 통해 새로운 교통 비즈니스 창출과 민간 사업자의 새로운 서비스 창출에 기여함
- 국가 교통정책 방향도 민간정보의 공유 및 활용과 빅데이터와 AI 기술을 통한 빅데이터 플랫폼의 활용을 계획하고 있어 국가 정책방향에 일치함⁷⁾

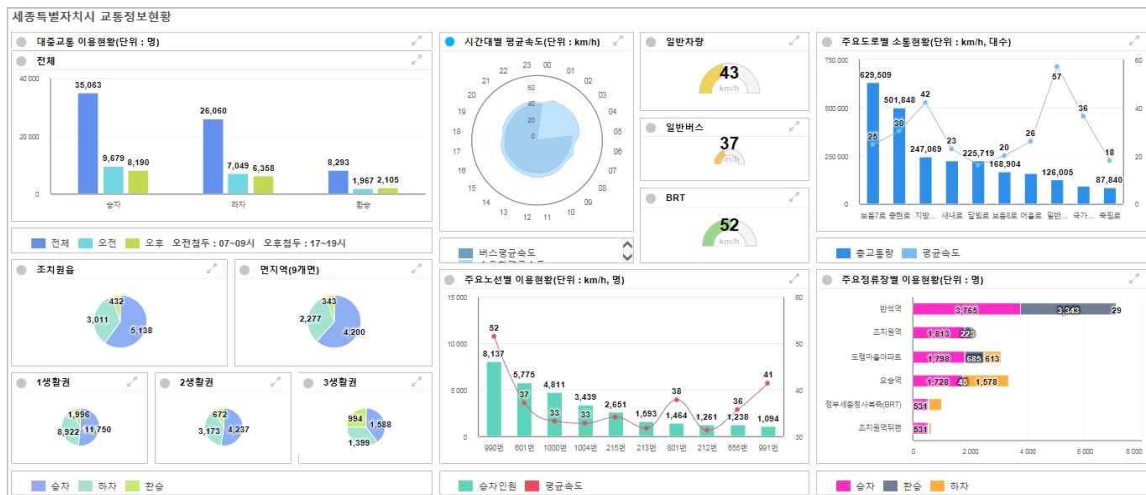
03 빅데이터 플랫폼 도입 및 운영사례

(1) 세종시 교통 빅데이터 시스템

- 세종시는 버스정보시스템 및 첨단교통관리시스템 구축 이후 효율적인 교통데이터 관리 및 데이터 융·복합을 통한 새로운 서비스 창출을 위해 빅데이터 분석 시스템을 도입함
- 버스통행속도, 버스 승하차인원, 승용차 통행속도, 교통량, 통계정보 등을 홈페이지를 통해 이용자들에게 공개하고 있으며 대시보드로 각 유형별 교통 분석 내용을 전달하고 있음

7) 2030 국가 ITS 기본계획

- 각 정류장별, 각 노선별 현황 및 각 지역별, 시간대별 등 교통정보와 관련된 데이터를 그래프를 통해 시각화하였으며 실시간 데이터(1일 이전 데이터)를 이용자에 맞도록 조회 및 다운로드 할 수 있도록 구성하여 이용자 편의성을 극대화함
- 특히 구간별, 지점별, 시간대별 등 여러 카테고리별 정보를 분류를 통해 맞춤형 교통정보 지원



[그림 7-12] 세종시 빅데이터 플랫폼 대시보드

(2) 대전광역시 교통분석 시스템

- 대전광역시는 버스정보시스템 및 첨단교통관리시스템을 10년 이상 구축하였으며 데이터 웨어하우스시스템(DTDW)을 별도로 구축하여 운영 중
- 대시보드, 교통데이터조회, 교통데이터분석, 인포그래픽스의 4가지 카테고리로 구분하여 이용자들에게 교통분석 내용을 전달하고 있으며 특히 인포그래픽스를 통해 어린이날 혼잡도, 맑은 날과 비 오는 날의 속도 변화 등 정형화된 분석이 아닌 실질적으로 시민들이 궁금해할 수 있는 여러 분석 내용을 홈페이지를 통해 공개함
- 교통데이터 분석의 경우 세종시와 유사하게 지역, 요일, 시간, 날씨, 속도 등 분류를 통해 이용자 맞춤형 자료를 검색하고 활용할 수 있도록 구성하고 있으며 사고다발지역, 위험운전지역을 구분하여 건수 기준 범례별 주제도를 이용자들이 접근할 수 있도록 시각화함



04 기존 시스템과 연계체계 및 기능정립

- 2020년 ITS 구축사업을 통해 한국교통연구원의 교통분석 플랫폼인 「View - T 2.0」를 도입하여 교통분석 및 정책결정에 활용하고자 함
- 화성시에서 View-T의 활용방안은 아래와 같음
 - 교통 모빌리티 빅데이터 기반 화성시 맞춤형 분석 플랫폼 개발
 - 신호운행을 위한 데이터 셋 지원환경 구축
 - 수요응답형 교통체계(DRT) 운영을 위한 데이터 셋 지원환경 구축
- 기존 ITS 운영 시스템과 View-T와는 구조적·논리적 차이로 데이터 연계에 한계가 있음

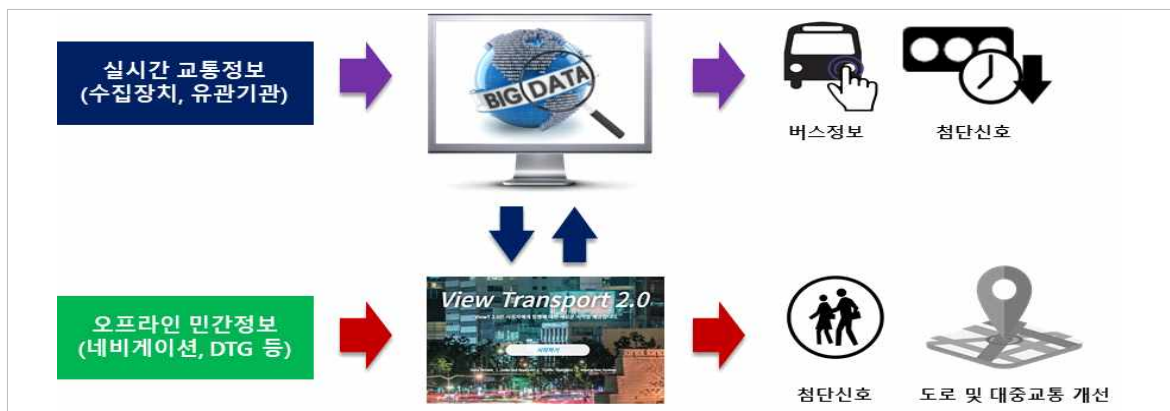
[표 7-20] 기존 ITS 시스템과 View-T의 차이점

구 분	기존 ITS 시스템	View-T
노드링크체계	표준노드링크 기반	자체 노드링크 구축
활용 Data	자체수집 및 유관기관 연계	내비게이션, DTG 등
실시간성	실시간	오프라인 (주기적 업데이트)
신규 시스템 연계 (스마트 교차로 등)	연계 가능	실시간 연계 불가능

- 또한, View-T의 운영 및 기능 고도화를 위해서는 KOTI와 지속적인 협업 통해 진행해야 하기 때문에 자체적인 개발 및 고도화에 한계가 있음
 - ITS 수집장치를 통한 데이터의 연계 및 활용을 위해서는 표준노드링크와 View-T의 노드 링크를 연결하는 새로운 매칭 S/W 개발이 필요함
- 따라서 화성시 ITS 시스템과 향후 확장성을 위해 기존 ITS 시스템을 기반으로 하는 빅데이터 플랫폼의 구축이 필요함
 - 기존 View-T의 기능을 구분하여 2개의 플랫폼으로 구성함
- ITS 시스템과 View-T의 기능분석을 통해 시스템 간의 연계체계를 확립하고 각각의 기능을 정립함
 - ITS 시스템 : 교통정보 분석 및 교통정보 예측, 데이터 공유
 - View-T : 수요분석, 보행 및 통행경로 분석, 관광지 및 Hot Place 분석

[표 7-21] 기존 ITS 시스템과 View-T의 기능 정립

구 분	ITS 시스템	View-T
기 능	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 교통정보 수집 및 저장 ◦ 유관기관 교통정보 연계 ◦ 교통정보 가공 및 제공 ◦ 교통정보 예측 ◦ 실시간 신호운영 데이터 생성 및 활용 ◦ 데이터 공유 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 교통수요 분석 ◦ 대중교통 혼잡 및 통행분석 ◦ 보행자 이동통행 분석 ◦ 관광지 및 Hot Place 분석
활용방안	<p style="text-align: center;">[단기 교통분석]</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 교통정보 제공 ◦ 교통정보 예측 및 예보 ◦ BIS 및 신호제어 연계 	<p style="text-align: center;">[장기 교통분석]</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ 도로 신설 및 확장 ◦ 대중교통 노선 개편 ◦ 보행안전 사업 ◦ 관광 활성화 정책



[그림 7-13] ITS 및 View-T 연계체계

05 시스템 구축 방안

- 빅데이터 플랫폼은 수집정보의 확대와 데이터 분석, 외부 연계가 주요 기능
- 따라서 각각의 기능을 수행할 서버의 신규 구축이 필요함
- 빅데이터 시스템의 필요 기능과 해당 기술은 아래와 같음

[표 7-22] 빅데이터 플랫폼 시스템 요구사항

구분	내용	해당 기술
수집 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 분산된 데이터 소스로부터 필요한 데이터를 검색하여 수동 또는 자동으로 수집하는 과정과 관련된 기술 	Crawling, FTP, Open API, RSS, Streaming, Log Aggregator, RDB Aggregator
저장관리 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터를 저장하여 실시간으로 처리 ○ 처리된 데이터의 쉽고 빠른 분석 지원 	RDB, 병렬DBMS, NoSQL, Hadoop
처리 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방대한 데이터의 저장 · 수집 · 관리 · 유통 · 분석을 처리하는 일련의 기술 	Hadoop, Kafka, Esper
분석 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 딥러닝, AI 등의 분석기법을 적용하여 데이터를 효율적으로 정확하게 분석하고 비즈니스 영역에 적용 	통계분석, 데이터마이닝, 텍스트마이닝, 예측분석, 평판분석, 최적화, 소셜네트워크분석
시각화 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 시각화 기술 	편집기술, 정보시각화기술, 시각화도구,
공유 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ View-T 시스템 간의 데이터 공유 	멀티테넌트 데이터공유, 협업 필터링

06 단계별 추진방안 및 소요예산

- 빅데이터 플랫폼은 중장기 S/W에 활용할 데이터의 수집·가공하는 기반이 되는 시스템이기 때문에 단기에 구축이 필요함
- 빅데이터 플랫폼 구축은 ITS 국고보조사업의 지원대상에 해당하여 국고보조사업의 공모를 통해 추진함
- 22년도 국고보조 사업을 통해 빅데이터 S/W 개발과 H/W의 구축을 추진함

[표 7-23] 연도별 빅데이터 분석 플랫폼 구축 소요예산

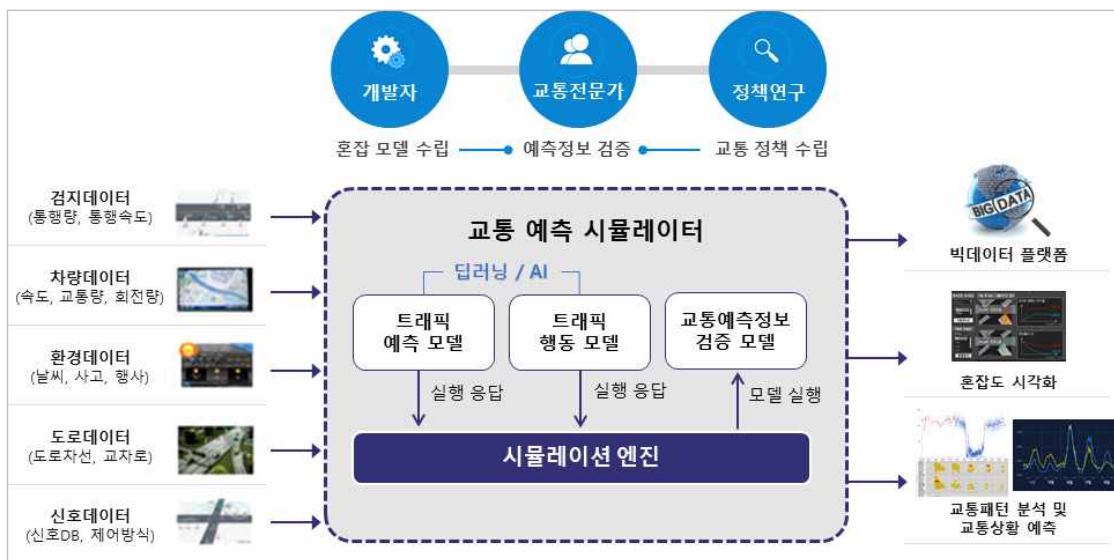
(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
빅데이터 플랫폼 개발	400/식		400									400
수집-연계서버	100/식		100									100
분석서버 (분석 및 AI학습)	100/식		100									100
합계	600/식		600									600

나. 교통상황 예측 S/W 개발

01 교통상황 예측 S/W 개요

- 현재 교통정보시스템의 교통정보는 이미 지나간 과거데이터를 기반으로 가공·분석하고 정보를 제공하고 있음
- 과거데이터를 활용하는 교통정보는 정체/혼잡 발생 후 정보를 제공하여 교통량 분산 및 신호제어에 한계가 있음
- 2020년부터 스마트교차로의 설치로 수집정보의 다양성이 증가하고, 스마트교차로의 확대설치로 수집되는 교통정보는 증가할 예정임
- 교통흐름은 일정한 패턴을 가지고 있어 교통정보를 지속적으로 수집하여 일정 수준 이상 데이터를 축적한다면, 딥러닝/AI 기술을 통해 학습데이터로 활용하여 교통패턴에 대한 예측이 가능함
- 예측정보를 통해 교통혼잡을 사전에 대응할 수 있는 기반을 확보할 수 있으며, 시민들에게 정보를 제공하여 교통수요를 분산시킴
- 또한, 교통예측정보를 신호제어에 활용하여 현재의 교통상황을 통해 향후 5분/10분/30분 뒤의 교통상황을 예측하여 혼잡대응 신호제어를 수행하여, 혼잡을 예방하는 첨단교통 신호시스템으로의 혁신을 일으킴



[그림 7-14] 교통정보 예측 S/W 개념도

02 교통상황 예측 S/W 필요성

- 현재 교통정보시스템은 과거 교통데이터를 수집 및 가공을 통해 이미 지나간 교통정보를 제공하고 있어 교통혼잡이 발생한 경우 이미 발생한 혼잡정보를 제공하기 때문에 교통정체 감소에 한계가 있음
- 교통혼잡을 감소시키기 위해서 그간 축적된 교통데이터(속도 및 교통량 등)를 활용하여 요일별/시간별/공휴일/정기적 행사 등의 교통패턴 등을 분석하고 도로별 혼잡(구간, 시간대 등)을 사전예보를 통해 교통수요의 분산 필요
- 시스템의 개발로 시민들에게 교통정보 교통 예보 서비스를 제공하여 교통혼잡구간의 능동적인 교통분산으로 교통체증의 감소 기대
- 원활하고 안전한 교통환경 조성을 위해 교통예측정보를 기반으로 선제적이고 능동적인 신호제어 및 교통관리 정책의 추진이 필요함

03 연구 및 개발 사례

(1) UNIST : 인공지능 기반 교통상황 분석 및 예측 시스템

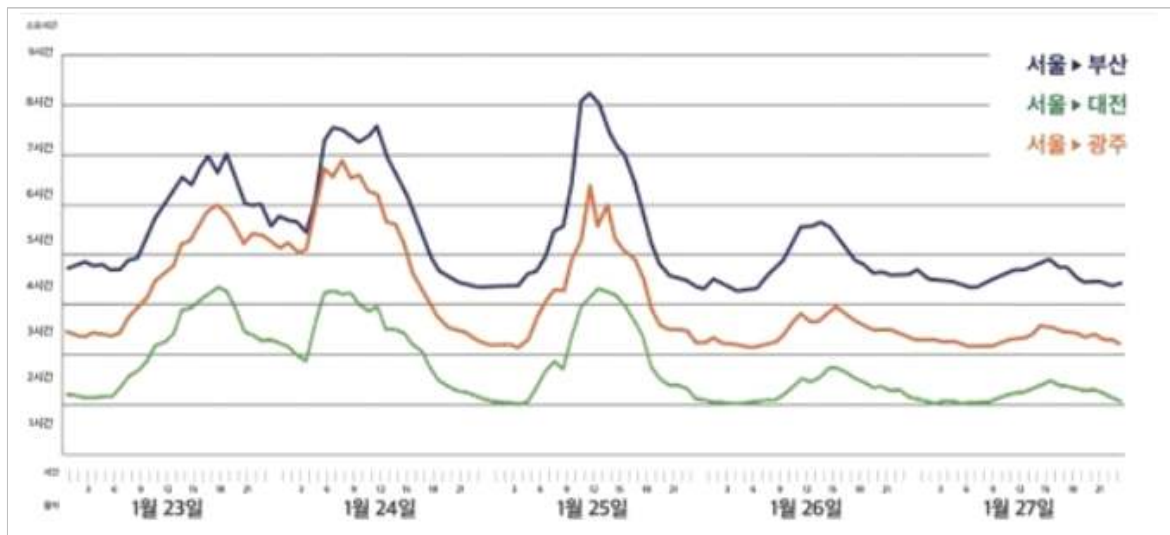
- 5분~15분 뒤 일어날 도로상황을 예측하여 시각적으로 보여주는 AI 기반 교통상황 분석 및 예측 시각화 시스템 개발
- 기존 확률통계 분석에 딥러닝 기술을 도입해 특정구간에서 15분 후에 벌어질 교통상황 예측
- 울산시 교통상황을 예측하여 예측오차 평균 4km/h 내외로 분석
- 5분, 10분, 15분 등 가까운 미래의 평균 이동속도를 1초 이내로 예측 성공



[그림 7-15] UNIST 인공지능 기반 교통상황 분석·예측 시스템

(2) T-Map, 카카오내비 : 명절 고속도로 교통상황 예측

- T-MAP : 5년치 빅데이터 분석
- 카카오내비 : 3년치 빅데이터 분석
- 장기간 교통패턴을 분석하여 명절의 길이와 교통량 집중 시간대 등을 분석하여 명절기간 교통상황 예측



[그림 7-16] SKT T-MAP 교통량 예측 그래프

04 시스템 구축 방안

- 앞서 구축한 빅데이터 플랫폼에 수집·저장된 데이터 활용
- 구축 년도의 기술수준을 고려하여 딥러닝 방식 또는 패턴분석 방식, 융합 방식을 적용하여 교통상황 예측 S/W 개발
- 빅데이터 플랫폼의 분석서버 외 안정적인 분석을 위해 별도의 분석서버를 통해 교통상황 예측을 수행함
- 또한, 상황판 시스템의 고도화를 통해 현재 교통상황과 필요 시 5분 후, 10분 후, 1시간 후 등 예측된 교통정보를 상황판에 표출하여 운영자가 시각적으로 볼 수 있도록 상황판 개선을 진행함

05 단계별 추진방안 및 소요예산

- 교통상황 예측 S/W 는 빅데이터 플랫폼의 데이터를 활용함
- 따라서 빅데이터 플랫폼이 개발된 이후 구축 추진
- 교통상황 예측 S/W 는 ITS 국고보조사업의 공모를 통해 예산 지원으로 구축을 진행함

[표 7-24] 교통상황 예측 S/W 단계별 구축비용

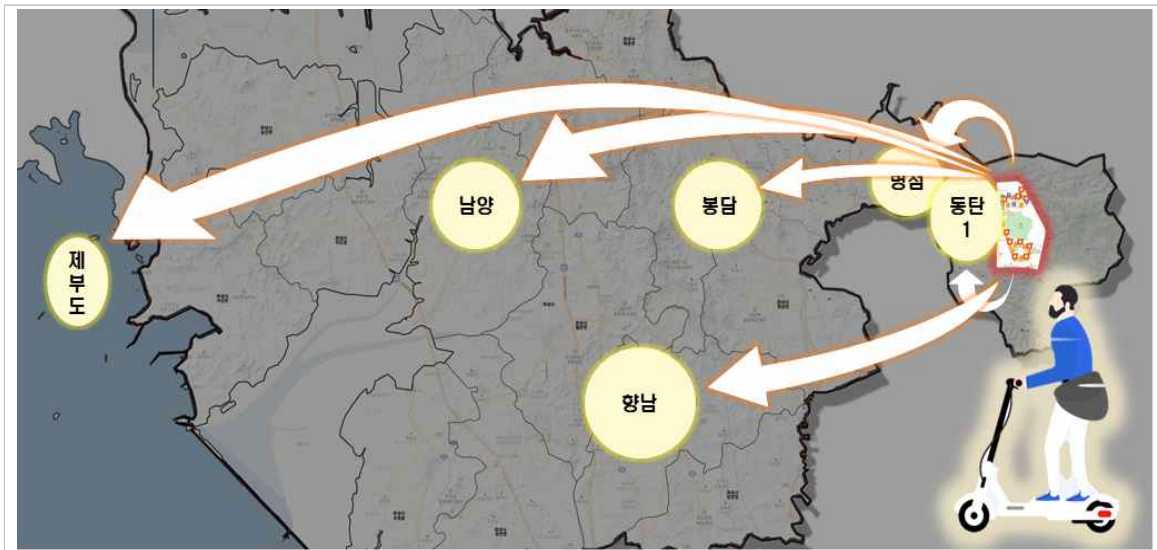
구 분		단가 (백만원)	단계별 예산 (백만원)											
			1단계			2단계				3단계			합	
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
교통상황 예측 S/W 개발	S/W	400/식				400								400
	분석서버	150/식				150								150
	상황판 개선	70/식				70								70
	합계	-				620								620

1.5 편리한 교통생활을 위한 One Stop 교통서비스 제공

가. 친환경 모빌리티 확대

01 서비스 개요

- 퍼스널 모빌리티는 전기 등의 친환경 연료를 사용하거나 1~2인승 개념의 소형 개인 이동수단으로 중·저속 전기차, 1인승 킥보드 및 전기자전거를 포함하는 것으로 이러한 이동 수단을 이용자들에게 공공 교통과 공유 교통으로 이용할 수 있게끔 하여 도시 이동성 및 대중교통 접근성을 향상시킴



[그림 7-17] 친환경 모빌리티 확대 시스템 개념도

02 관련 법·규정

- 현재 퍼스널 모빌리티는 도로교통법 제2조 제19호 나목에 따른 원동기장치 자전거로 분류되어 있어 차도로 운행해야 하며 자전거 도로 운행이 불가능하였음
- 2020년 12월 10일부로 퍼스널 모빌리티 관련 법이 개정됨
- 자전거와 동일하게 차도에 자전거도로가 없을 경우 차도 맨 우측 반쪽에서 주행이 가능하고 자전거 도로가 있을 경우 자전거도로로 운행(인도 주행 불가)

[표 7-25] 퍼스널 모빌리티(PM) 관련 법 개정안

구분	내용
도로교통법	<ul style="list-style-type: none"> 현행 원동기장치 자전거 중 최고속도 35km/h 미만, 총중량 30kg 미만인 것을 개인형 이동장치로 규정 개인형 이동장치의 자전거도로 통행을 허용하는 등 전기 자전거와 동일한 통행 방법 및 운전자의 의무를 적용 개인형 이동장치는 운전면허가 없어도 이용할 수 있지만 13세 미만인 어린이의 운전은 금지
자전거 이용 활성화에 관한 법률	<ul style="list-style-type: none"> 자전거와 개인형 이동장치의 안전하고 원활한 소통을 위해 도로관리청은 자전거도로 중 일정 구간 및 시간을 지정하여 개인형 이동장치의 통행을 금지하거나 제한 가능

03 도입사례

- 현재 많은 지자체들이 민간 업체와의 협업을 통해서 친환경 모빌리티 서비스를 도입하여 이용자들에게 이동성과 편의성을 제공하고 있음

[표 7-26] 공유 킥보드 서비스 도입 지자체

지역	지자체	도입 서비스
수도권	서울특별시	플라워로드, Beam, SWING, 킥고잉, 일레클, deer, 썩썩, Lime, WIND, 지쿠티
	인천광역시	deer, 지쿠티
	수원시	플라워로드, 지쿠티, 디어, 고고썩
	화성시	고고썩(동탄2신도시)
	부천시	킥고잉, deer
	시흥시	킥고잉
	안산시	지쿠티
	용인시	지쿠티
강원권	춘천시	지쿠티
	원주시	썩썩
영남권	부산광역시	WIND, LIME, 썩썩
	창원시	deer
	진주시	지쿠티, 썩썩
충청권	대전광역시	지쿠티, 알파카
	세종시	일레클
	천안시	지쿠티
	청주시	지쿠티
호남권	광주광역시	지쿠티
	전주시	지쿠티
	익산시	지쿠티
	완주군	지쿠티
제주권	제주시	지쿠티, 알파카

04 시스템 확대 구축의 필요성

- 최근 퍼스널 모빌리티(PM)의 휴대성과 이동성, 편리함이 더해져 인기가 늘면서 사용자의 수가 점점 높아지고 있음
- ‘라스트마일’, ‘퍼스트 마일’의 접근성 및 이동성을 높이고, 수단간 연계성을 높이기 위해 전동킥보드 대여 공유서비스가 지속적으로 확대되고 있으며, 시민의 수요도 높아지고 있음
- 이용자 측면에서 최적의 교통수단을 상황에 따라 사용이 가능하며 혼잡과 정체로 인한 손실이 완화될 수 있으며 각 교통수단의 이용의 접근성이 높아져 수단 간 연계성도 높아질 것으로 전망

05 확대구간 선정 기준

(1) 확대 방안

- 현재 화성시 내 동탄2지구에서 친환경 모빌리티를 도입하여 운영 중
- 이동성 및 대중교통 접근성 향상을 위하여 친환경 모빌리티의 수요가 많을 것으로 예상되는 지역을 선정하여 확대 도입
 - 기존 운영지역인 동탄2지구 외 동탄 전체 구역으로 확대
 - 친환경 모빌리티의 주 수요층인 20대의 유동인구가 많은 대학가에 도입
 - 거주인구 및 유동인구가 많은 주요 도심 및 관광지역에 도입

[표 7-27] 친환경 모빌리티 확대구간 선정

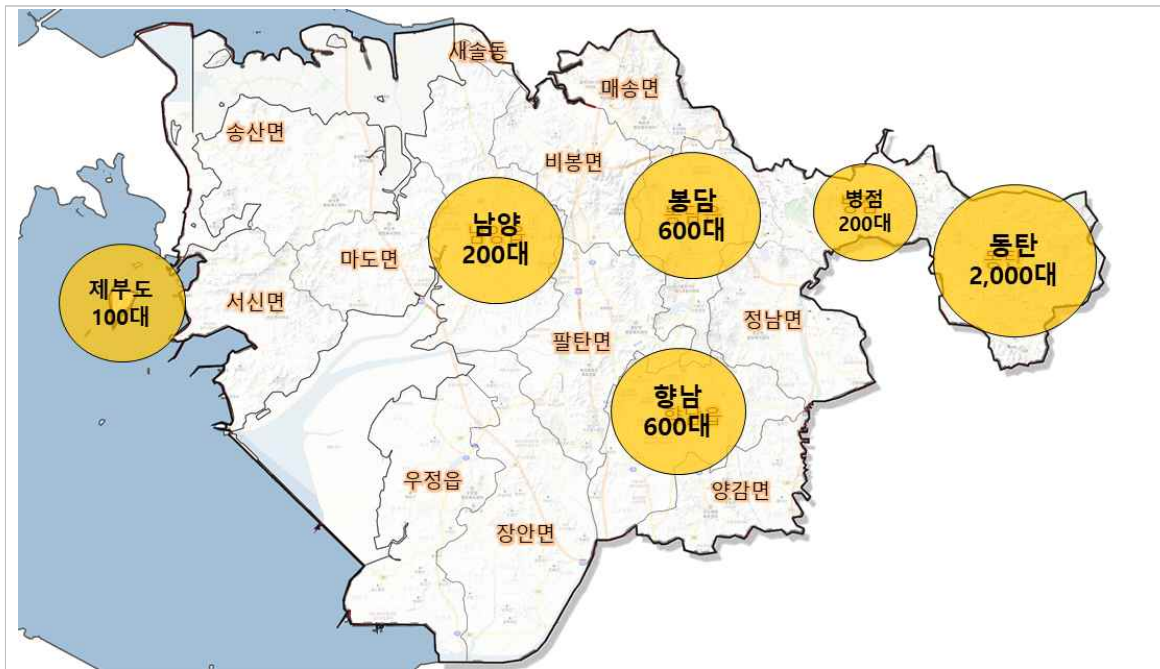
구분	도입계획
기존 운영지역	동탄1지구~동탄2지구(기존)
대학가	장안대, 협성대, 수원대 등 봉담지역 대학가
주요 도심	향남역(예정) 및 향남 1, 2지구
	남양역(예정) 및 남양지구
관광지	제부도, 병점

(2) 친환경 모빌리티 도입대수(안)

- 현재 화성시에서 운영 중인 동탄2지구와 수원시에서 운영하는 공유 PM 운영대수, 운영면적과 이용가능 인원 분석을 통해 모빌리티의 평균 도입률을 산정하여 추가 도입 운영 대수를 산정
 - 수원, 동탄2지구 모빌리티 평균 도입률 : 8.4대/km²/만명

[표 7-28] 친환경 모빌리티 도입대수(안)

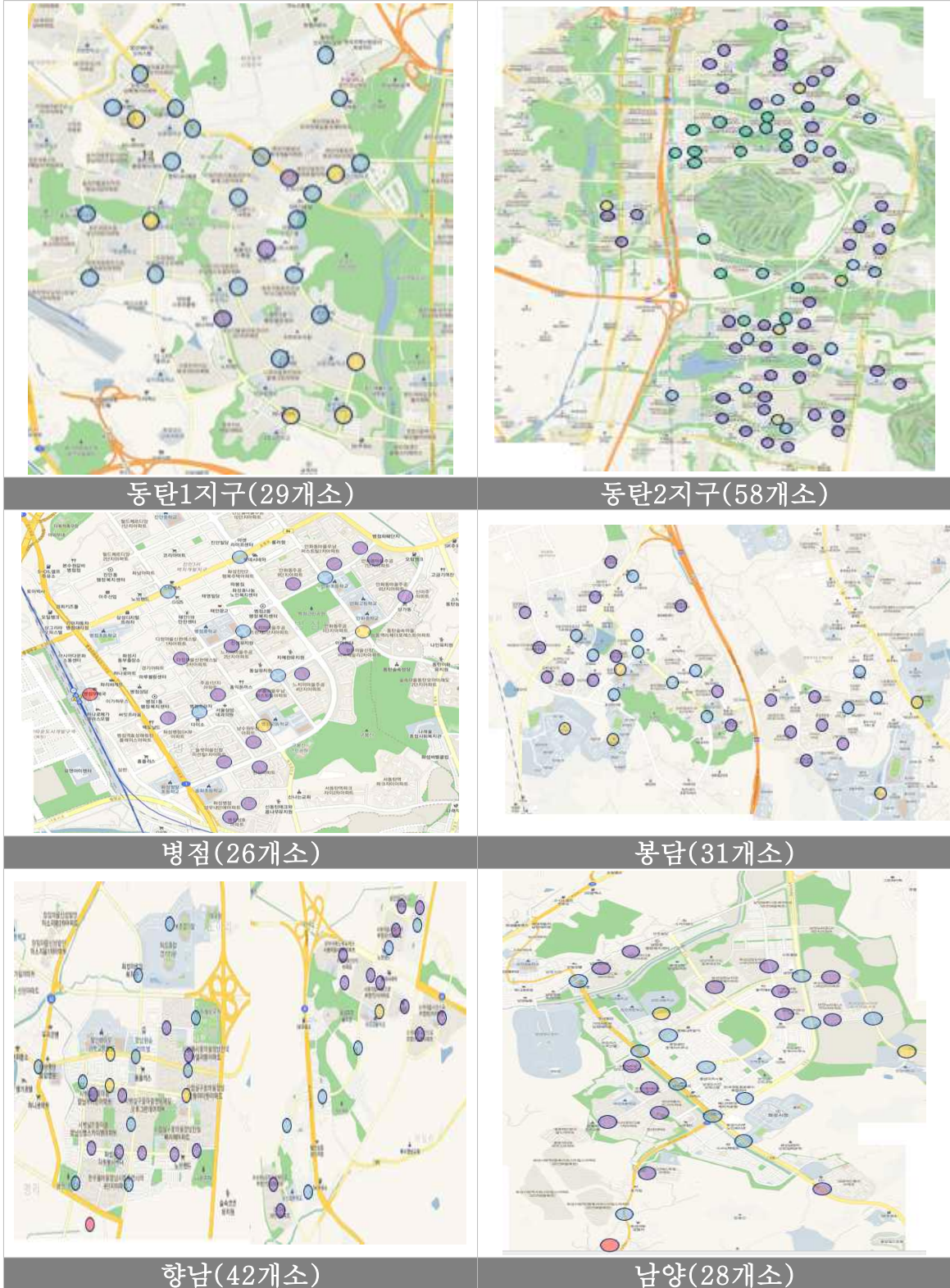
2021년	2022년	2023년
동탄1지구 : 600대	봉담 : 600대	제부도 : 100대
동탄2지구 : 1,400대	향남 : 600대	병점 : 200대
	남양 : 200대	



[그림 7-18] 친환경 모빌리티 지역별 산정대수

(2) 운영 방안

- 현재 친환경 모빌리티 운영은 이용자들이 정해진 구역 내에서 자유롭게 이용하고 원하는 장소에 주차할 수 있음
 - 권장 스테이션이 있지만 강제는 아님
- 도로 미관상의 문제 및 보행 안전을 위해 스테이션을 지정할 필요가 있음
- 최종 목적지까지 갈 수 있는 기존 공유 모빌리티의 장점을 해치지 않는 선에서 스테이션의 지정이 가능한 지점 선정
- 버스정류장, 지하철역, 학교 정문(또는 주변 정류장), 터미널, 사거리, 아파트 정문을 스테이션 지정 가능 지점으로 선정하였음
- 친환경 모빌리티 도입계획 지역의 스테이션 가능 지점은 제부도를 제외하고 전체 214개소가 가능할 것으로 보임
 - 동탄 87개소, 병점 26개소, 봉담 31개소, 향남 42개소, 남양 28개소



[그림 7-19] 친환경 모빌리티 스테이션(안)

06 부가서비스 제안

- 1) DGPS 기반 역주행 방지 및 자동감속 시스템
 - 친환경 모빌리티의 차로 위반 운행(차로 역주행)과 보행자와의 추돌은 최근 주요 교통사고 원인 중 하나
 - DGPS(Differential Global Positioning System)를 활용하여 친환경 모빌리티의 위치와 속도의 측정으로 안전한 서비스를 제공
 - DGPS의 제1수신기와 제2수신기를 활용하여 DGPS 정보를 송수신(오차범위 약 40cm)
 - 친환경 모빌리티의 보도 주행 시 속도를 기존 속도보다 하향하여 운행
 - 일반 보도 기준 : 25km/h → 15km/h
 - 차로 내 역주행 시 위험 알림 경고



[그림 7-20] DGPS 기반 역주행 방지 및 자동감속 시스템 개념도

07 단계별 추진계획 및 소요예산

- 친환경 모빌리티 확대를 통한 도시 내 이동성 및 대중교통의 접근성 향상을 목적으로 법·제도가 개선되는 21년부터 단계적인 확대를 추진함
 - 21년 : 지역 확대(동탄 1,2지구, 병점)
 - 22년 : 대학가 및 신도시
 - 23년 : 관광지 및 택지개발지역
- 친환경 모빌리티 사업은 민간사업자의 관내 확대사업으로 추진함

[표 7-29] 연도별 친환경 모빌리티 확대 도입 소요예산

(단위 : 백만원)

구분	단계별 예산										합
	1단계			2단계				3단계			
	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
운영 시스템 구축	1식										1식
친환경 모빌리티 확대	동탄1 (600대) 동탄2 (1,400대)	봉담 (600대) 향남 (600대) 남양 (200대)	제부도 (100대) 병점 (200대)								3,700대
예산	7,300	840	180								8,320

나. 통합 교통서비스(MaaS) 도입

01 서비스 개요

- 통합 교통서비스는 공공과 민간의 모빌리티 수단을 통합하고 단일 플랫폼을 통해 최적의 이동계획 수립과 수단선택, One-Stop 예약·결제·지불이 가능한 서비스
- 실시간 상황에 따라 최적의 교통수단을 이용자에게 제안하기 때문에 정체를 줄이고 대중교통 이용을 유도
- 이용자 측면에서 이동에 필요한 검색, 예약, 결제 등의 기능을 한 플랫폼에서 해결할 수 있게 되어 편리하다는 것이 큰 장점임



[그림 7-21] 통합 교통서비스(MaaS) 서비스 구성도

02 시스템 도입의 필요성

- 교통정보를 제공하는 플랫폼이 통합되지 못하고 분리되어 출발지에서 목적지까지 이동하는 데 여러 애플리케이션과 이용 과정이 필요함
 - 교통정보를 제공하는 플랫폼이 통합되지 못하고 분리되어 출발~목적지까지 이동하는데 여러 번의 애플리케이션과 이용 과정이 필요함
- 시민들에게 편리한 교통이용 환경을 제공하여 대중교통 이용 활성화를 높이고, 만족도를 향상시킬 것으로 기대

03 국내·외 도입 사례

(1) 해외 도입 사례

[표 7-30] 국내 통합 교통서비스(MaaS) 도입방안

국가/지역	명 칭	내 용
핀란드 헬싱키	웜(whim)	◦ 다양한 교통수단을 이용한 최적 경로 안내, 예약 및 결제 서비스 제공
스웨덴	유비고 (UBiGo)	◦ 도시 내에서 이동할 때 개인 승용차를 이용하는 대신 이용자가 편의에 따라 다양한 이동수단을 활용해 이동할 수 있는 여건을 조성할 목적으로 시범사업 진행
독일	킵시트	◦ 독일 국철 주도의 서비스인 킵시트는 21개 이상의 서비스 제공자가 이용자 경로 계획을 수립하여 최적의 연계 교통수단 정보를 제공

(2) 국내 도입 사례

- 국내의 통합 교통서비스(MaaS)는 아직 도입 준비 단계
- 서울시와 세종시에서 도입방안 마련을 위해 진행 중인 연구 및 사업내용은 아래와 같음

[표 7-31] 국내 통합 교통서비스(MaaS) 도입 사례(도입방안)

지 역	내 용
서 울	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 서울형 통합교통서비스(MaaS) 도입 방안 ◦ MaaS 도입 인식조사를 통한 시민의 요구사항 반영 ◦ 서울시와 민간이 가진 데이터 공유 및 융합 필요 ◦ 서울시 공공 주도가 아닌 개방형 시스템 지향 ◦ 대중교통 중심 서비스 다양화 방향으로 도입
세 종	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 세종시 스마트시티 서비스 도입 방안 ◦ 세종 5-1, 타 생활권의 세종시민 및 지역 방문객을 대상 ◦ 사전에 입력된 이용자의 선호수단 및 이동유형에 기반 ◦ 이용자가 입력한 출도착지 정보를 통해 이용 가능한 최적 경로 및 수단 조합 대안을 제시 ◦ 출발지부터 도착지까지 Door-to-Door 개념의 솔루션 제공

04 서비스 운영방안(시나리오)

- 이용자의 통합모빌리티 플랫폼 서비스 가입 후, 사용자 이용패턴을 고려한 서비스 추천 및 설정
- 이용자의 통행 목적에 따라 근거리, 중거리, 장거리 통행으로 분류하여 서비스를 추천 및 설정
- 화성시 관내 버스뿐 아니라 광역버스 및 광역철도와 연계하여 다른 도시로의 통행에도 서비스 추천 및 설정 가능
- 대중교통 및 자가용 이용정보(주차장 정보)를 제공하여 대중교통 이용과 자가용 통행의 비용 및 시간 비교 가능
- 이용자 맞춤 최적경로 탐색을 위한 고려사항 설정 후 이동수단을 선택 및 이용하여 목적지 도착 후 통합결제 시스템을 통해 이용요금 결제



[그림 7-22] 화성시 MaaS 서비스 운영 시나리오

05 시스템 구축방안

- 화성시 통합 교통서비스(MaaS) 플랫폼 구축
 - 모빌리티(배터리) 상태, 위치, 이용요금 결제, 민원 대응 등
 - 화성형 그린뉴딜 이행 기반 구축(무상버스 환승, 배터리 리사이클링, 그린포인트 연계 등)
- 플랫폼 통합 관리시스템 구축 : 정보제공 및 유통, 교통정보 수집, 이용정보
- 이용자 관리시스템 구축 : 이용자(일반 사용자, 운영자, 관리자), 디바이스
- 경로 관리시스템 구축 : 경로탐색, 경로예약
- 통합결제 시스템 구축 : 예약 및 통합결제, 외부결제시스템 연동

06 단계별 추진계획 및 소요예산

- MaaS 서비스는 민간과 협력을 통해 추진하며, 플랫폼 개발과 통합 정보제공 및 결제가 가능한 S/W를 개발하여 이용자에게 서비스를 제공함

[표 7-32] 연도별 통합 교통서비스(MaaS) 도입 소요예산

(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합	
		1단계			2단계				3단계				
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30		
플랫폼 개발	600/1식	시범 사업	확대 구축										1식
App 개발	320/1식												1식
GIS 및 분석서버	400/1식												1식
예산		300	1,020										1,320

※ 신규 아이디어 제안 : MaaS 연동 버스 도착지 안내 서비스

- 버스를 이용하는 승객 중 높은 비율로 스마트폰을 이용한 노래 감상 및 영상 시청 등으로 인해 차내 단말기를 통한 하차 안내를 듣지 못하여 원하는 정류장에 하차하지 못하는 경우가 발생
- 화성 MaaS 애플리케이션을 통해 하차해야 할 정류장 직전에 스마트폰을 통해서 하차 안내서비스를 음성으로 제공받을 수 있음
 - MaaS에는 하차정류장 정보가 기록되어 있어 별도의 목적지 기입 없이 서비스 제공 가능
- 버스단말기와 핸드폰을 블루투스로 연결해 도착 정류장 정보 확인



[그림 7-23] MaaS 연동 버스 도착지 안내 서비스 개념도

1.6 편리한 시민이동 서비스를 위한 통합 주차정보 제공

가. 시스템 개요

- 주차정보시스템은 주차장 위치에 대한 정보제공과 더불어 실시간 주차장 이용 현황(혼잡도)을 종합적으로 제공
- 주차장 관리 및 요금관리를 효율적으로 관리하기 위해 현장에 설치된 시스템을 관제센터에 연결하여 관제센터에서 주차장을 관리하는 시스템
- 주차정보시스템을 통해 불법주차를 감소시켜 교통혼잡을 감소시키는 장점을 가지고 있음
- 현재 서울시, 수원시 등 수많은 지자체에서 도입하여 운영 중이며, 화성시에서는 2개의 관제센터에 4개 업체의 관제시스템이 구축되어 운영하고 있음

[표 7-33] 화성시 주차관제센터 현황

위 치	용 도	근무인원	면 적	비 고
동탄 여울공원 관리소 2층	사무실+관제실	일반직: 4명 무기직: 12명 기간제: 52명(현장)	약 47.2평 (156㎡)	3인4교대
남양 재래시장 공영주차장 5층	사무실+관제실	일반직: 3명 무기직: 8명 기간제: 3명(현장)	약 39평 (129㎡)	2인4교대

- 2개의 관제센터에서 4개의 관제시스템을 사용하여 센터 내에 3개 업체의 관제시스템과 4개의 서버가 구축되어 운영하고 있음



[그림 7-24] 주차관제시스템 운영 현황

- 현재 각각 상이한 주차관제시스템을 운영하고 있어 호환성의 문제로 신규 업체의 진입장벽이 존재하여 특정 업체에 독점이 발생할 수 있는 가능성이 있음
- 따라서 다양한 업체의 관제시스템을 수용할 수 있는 통합 관제플랫폼을 구축하여 화성시 주차관제시스템의 확장성을 확보함

01 통합 주차관제 플랫폼

- 각각의 관제업체 시스템을 통합 관리할 수 있는 플랫폼
- 현재 구축된 관제 시스템을 통합관제 플랫폼에 통합하고, 향후 신규 관제시스템을 수용할 수 있도록 구축함
- 통합관제 플랫폼에서는 현장 주차관리 시스템의 원격관리와 주차 설비 간의 연계 역할을 수행함

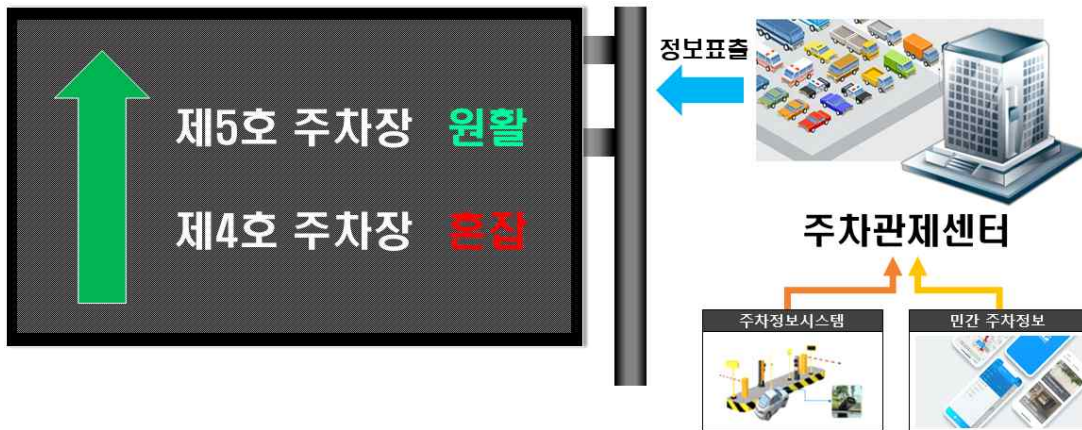


[그림 7-25] 주차통합 관리시스템 개념도

- 주차통합관리시스템의 대상시스템은 아래와 같음
 - 노외·노상·거주자 우선 주차장 시설관리 및 주차장 이용 관리
 - 요금정산, 무정차 정산 시스템, 세외수입 연계 시스템 등 요금관리
 - 통계분석, 대시민 서비스 및 CCTV 통합관제 시스템
- 통합 주차관제 플랫폼에서는 표준 API를 통해 주차정보를 서비스하는 민간 사업자에게 주차정보를 연계함

02 주차정보 제공시스템

- 주차정보 제공시스템은 현장에서 인근 주차장의 혼잡도를 제공하여 혼잡한 주차장을 피해 원활한 주차장을 빠르게 이동할 수 있도록 함
- 통합 주차관제 플랫폼에서 현장 주차장의 이용 현황 정보를 통해 잔여 주차면수 또는 혼잡도를 주차장 인근에 설치된 도로전광판을 통해 정보를 제공함



[그림 7-26] 주차정보 제공시스템 개념도

- 유사 사례로는 일산 호수공원과 수원시 갤러리아 백화점 인근에서 인근 주차장 혼잡도를 도로전광판을 통해 정보를 제공하는 사례가 있음



[그림 7-27] 주차정보 제공시스템 유사사례

나. 시스템 필요성

01 통합 주차관제 플랫폼

- 주차관제 시스템 간 호환성이 확보되지 않아 주차장에 신규 관제시스템 구축 시 센터 내 해당 업체의 관리시스템의 추가 구축 필요
 - 기존 업체 외 타 업체의 진입에 한계가 있으며, 기존 관제업체의 도산 후 관제시스템 장애 발생시 시스템 변경에 따른 예산과 시간, 민원발생 등 문제가 발생함
- 정책 결정을 위해 주차현황 및 자료 추출시 업체별/주차장별 자료 추출 후 취합과 통계분석의 과정을 거쳐야 하기 때문에 업무적인 비효율 발생
- 결과적으로 다양한 시스템의 운영으로 대시민 서비스 제공에 수준높은 서비스 제공에 어려움이 발생하며, 정보제공이 원활하지 못하기 때문에 통합 관리를 위한 플랫폼 필요

02 주차정보 제공시스템

- 주차정보 제공시스템은 현장에서 운전자가 주차면이 여유로운 주차장으로 쉽게 찾아갈 수 있도록 정보를 제공하는데 목적이 있음
- 대부분 운전자는 스마트폰의 주차정보 제공 애플리케이션을 통해 정보를 제공받고 있지만, 근거리 이동 및 일반 시민은 스마트폰을 활용하지 않고 목적지에 도착 후 주차장을 이용하고 있는 경우가 많음
- 따라서 현장에서 주차장 혼잡으로 주차장 주변을 배회하는 차량을 감소시켜 교통혼잡을 예방하고 빠른 주차로 시민 만족도를 향상시킴

다. 시스템 선정 기준

01 통합 주차관제 플랫폼

- 향후 모든 공영주차장(노상 및 노외주차장)에 관제시스템 100% 구축으로 관내 모든 공영주차장 통합 관리

02 주차정보 제공시스템

- 정보제공 : 일정 반경 내 공영주차장 3개 이상이 인접한 지역
- 모든 주차장에 구축 시 예산 및 효율성 저하로 공영주차장이 밀집한 지역 선정

라. 시스템 구축 지점

01 주차정보 제공시스템 구축 지점

- 일정 반경(동일한 통행목적 특성 지점) 이내 공영주차장이 밀집한 지점은 총 6개 지점으로 6개 지점에 주차정보 제공시스템을 구축함







[그림 7-28] 주차정보 제공시스템 구축 지점

01 정보제공 대상 주차장

- 지점 별 정보제공 주차장은 아래와 같음

[표 7-34] 주차정보 제공 주차장

지점	위치도	대상 주차장
동탄 남광장		<ul style="list-style-type: none"> • 다은공영주차장 • 다은공영지하주차장 • 남광장공영주차장 • 동탄북함문화센터 공영주차장
동탄 북광장		<ul style="list-style-type: none"> • 한빛공영주차장 • 한빛공영지하주차장 • 북광장 노상 공영주차장

<p>남양 재래시장</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 남양재래시장공영주차장 • 남양공영주차장 • 남양하나로마트공영주차장
<p>사강시장</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 사강공영주차장 • 사강시장공영주차장 • 송산공영주차장
<p>조암터미널</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 조암공영주차장 • 우정공영주차장 • 공영주차장
<p>제부도</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 제부도 제4주차장 • 제부도 제5주차장

마. 단계별 추진전략 및 예산

01 통합 주차관제 플랫폼

- 통합 주차관제 플랫폼은 21년도(1단계)에 구축
- 통합 주차관제 플랫폼은 아래와 같은 항목을 구축함

[표 7-35] 통합 주차관제 플랫폼 구축 항목

항목	개발 내용
통합관제 플랫폼	기존 주차관제기 통합 및 제어, 기존 CCTV 영상 처리, 통계조회 등
표준API 구축	카카오모빌리티, SK 등 민간 연계용 주차 API 구축
통합운영 시스템 구축	운영 단말 및 운영SW

- 21년 통합 주차관제 플랫폼을 구축하며 노상주차장 3개소, 노외주차장 6개소에 대한 주차장 관제 및 주차면 관리시스템을 구축함
- 추후 2단계('24년~'27년)에서 나머지 공영주차장에 대한 관제 및 주차면 관리시스템을 구축함

02 주차정보 제공시스템

- 주차정보 제공시스템은 24년 관내 노외주차장에 관제 및 주차면 관리시스템을 구축하며 동시에 구축함
- 24년도 노외주차장의 정보제공을 서비스하고 이후 노상주차장에 주차관리시스템 확대 시 정보 확대 제공

[표 7-36] 주차정보 제공시스템 도입 단계별 구축물량

서비스		총 물량	단계별 물량									
			1단계			2단계				3단계		
			'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
통합관제 시스템 구축	H/W	1식	1									
	S/W	1식	1									
주차장 정보수집	노상	36개소						18	18			
	노외	28개소				28						
주차정보 제공 시스템 구축		6개소				6						

[표 7-37] 주차정보 제공시스템 도입 단계별 구축예산

서비스		단가 (백만원)	단계별 예산 (백만원)									
			1단계			2단계				3단계		
			'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
통합관제 시스템 구축	H/W	1,000/식	1,000									
	S/W	1,000/식	1,000									
주차장 정보수집	노상	50/개소						900	900			
	노외	40/개소				1,120						
주차정보 제공 시스템 구축		50/대				300						
합계			2,000			1,420		900	900			

바. 기대효과

- 주차정보 서비스 질 향상 및 요구 사항에 신속 대응
- 시스템 장애 발생 시 시스템 유지 보수에 비용 및 시간 절감
- 신규 업체의 진입이 가능하여 소수 업체의 독점 방지
- 하나의 통합 플랫폼으로 시스템 공간 및 인력 운영에 대한 영향 감소
- 자료 수집 및 통계분석이 용이하여 업무 효율성 증대
- 주차장 정보제공의 다양화로 주민 편의 서비스 향상
- 다수의 시스템 설치 불필요로 전기 사용량 감소에 따른 예산 절감

2. 언제 어디서든 누리는 대중교통 1등도시 달성

2.1 대중교통 분야 서비스 개요

가. 목표 및 성과지표

- BIT 도심지 100%, 비도심 50% 이상 설치(단일노선 제외)
- 대중교통 이용 만족도 90% 달성

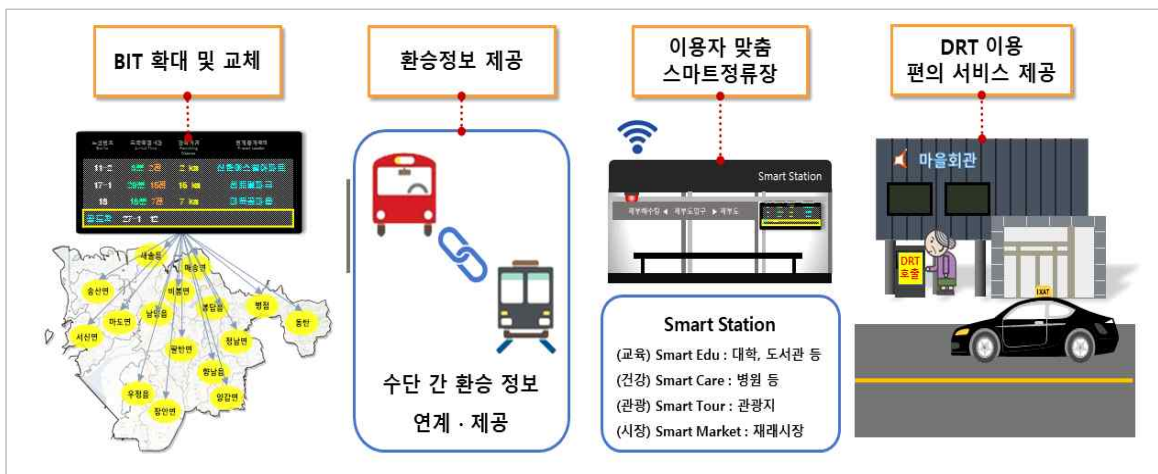
나. 도입서비스

01 전국 최고수준의 버스정보안내기 확대

- 버스정보시스템 확대 및 고도화

02 이용자 중심의 대중교통 서비스 제공

- ① 수요응답형 교통(DRT) 이용 편의성 향상
- ② 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축



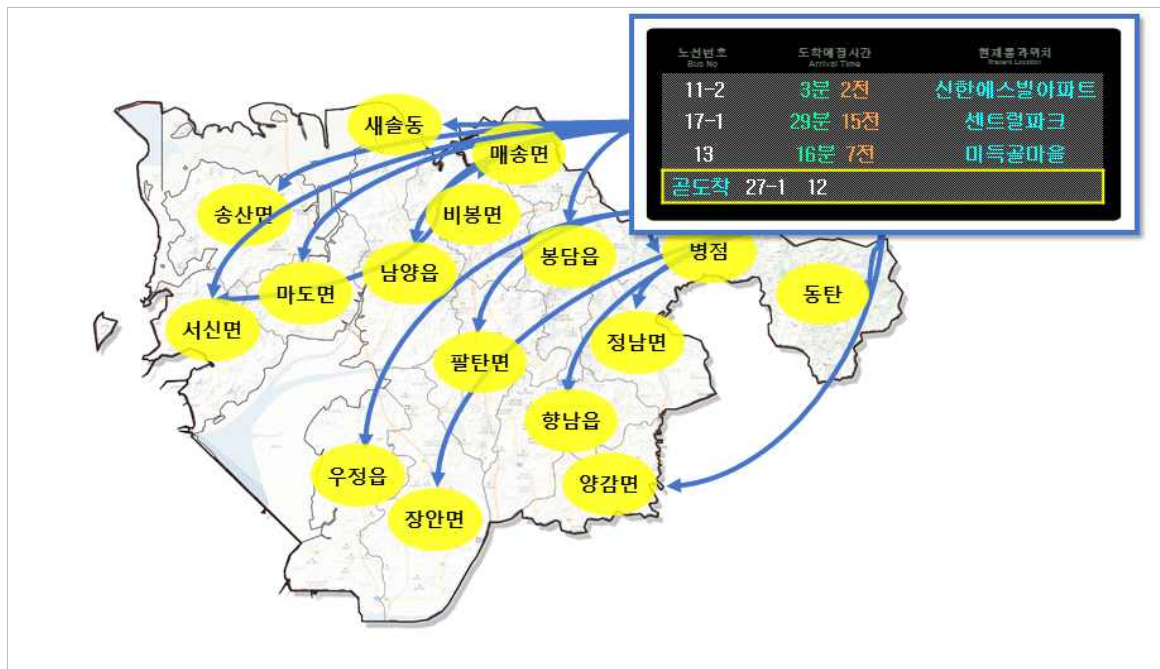
[그림 7-29] 대중교통 분야 시스템 통합 개념도

2.2 버스정보시스템 확대 및 고도화

가. 버스정보안내기 확대 및 교체

01 서비스 개요

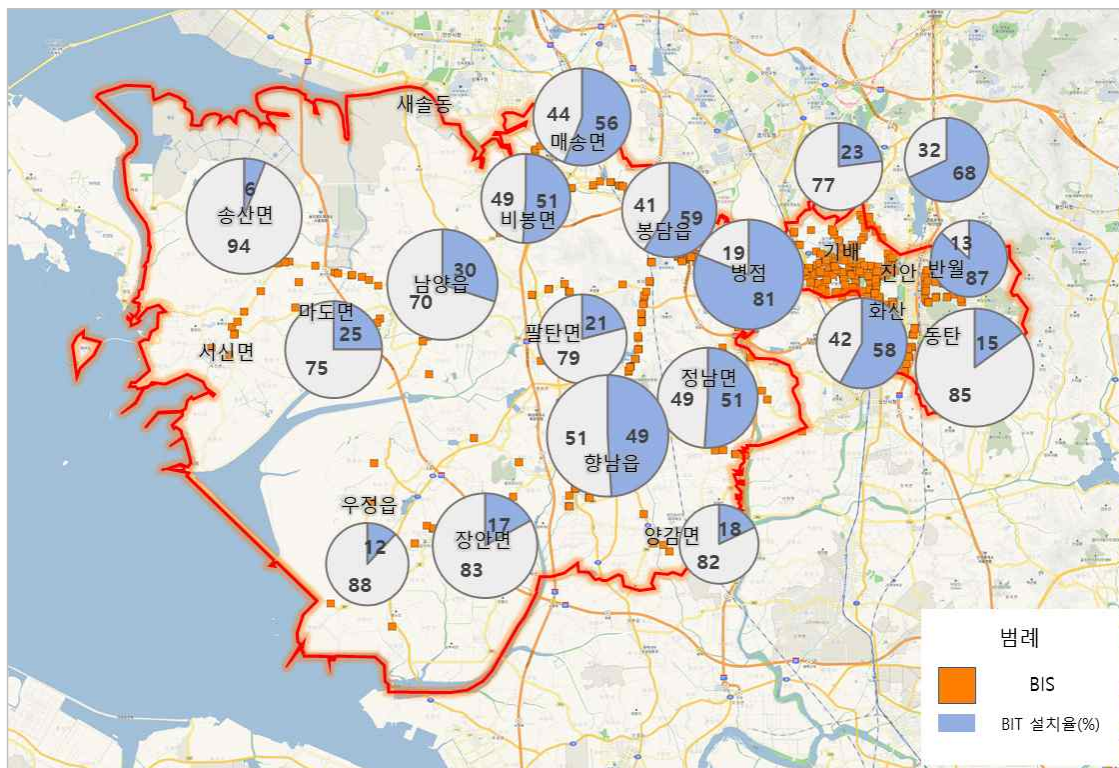
- 버스정보시스템(BIS)은 운행정보를 수집 및 가공하여 운영S/W, 노선관리 S/W, 상황판 등에 정보를 표출하여 운영에 효율 및 관리의 편의를 제공함
- 이용자들에게 버스정보안내기(BIT), 버스운행정보 홈페이지 등에 정보를 표출하여 시민의 대중교통 편의 제공을 위해 운영 중임
- 버스정보안내기(BIT)는 이용자들에게 편의성을 제공하고 있으며 확대 요구가 지속적으로 증가하고 있으므로 BIT 신규 설치와 노후 BIT 교체를 통해 서비스 개선 후 시민들에게 시내버스 이용 편의를 개선하는데 목적이 있음



[그림 7-30] 버스정보안내기 확대 및 교체 개념도

02 시스템 확대구축 필요성

- 버스정보안내기(BIT)는 2019년 버스정보시스템 시민 설문조사 결과 만족도가 96%(보통 포함)에 달하는 서비스 측면에서 우수한 시스템이지만 경기도 내 타 지자체에 비해 화성시의 BIT 구축률은 경기도 주요 지자체에 비해 낮은 것으로 조사되어 시스템 확대 구축이 필요
 - 화성시 : 33% / 경기도 주요 도시 : 48%, 수원(69%), 성남(68%), 안산(66%)
- 또한, 화성시 내 주요 도심지인 동부 생활권에 집중적으로 설치되어 있으며 서부지역은 설치율이 낮아 지역간 불균형이 발생하여 비 도심지에 대학 확대 구축이 필요함
 - 동부생활권 BIT 구축률 : 60.7% / 서부생활권 BIT 구축률 : 27.7%



[그림 7-31] BIS 시설물 위치도

- BIT를 전국 최고 수준으로 확대 설치하여 대중교통 이용 편의성을 향상시키고 지역간 격차를 해소하여 대중교통 1등 도시 이미지 달성에 기여

03 확대 선정 기준

- 도심지역은 단일노선을 제외한 모든 정류장에 구축
- 비도심지역은 승객 승하차 인원 상위 순으로 단일노선과 기종점을 제외하고 설치지점 선정
- 2030년 장래 화성시 BIT 도입률은 아래와 같으며, 화성시 전체에서 63%의 도입률을 목표로 함
 - 향후 10년간 도심 268개소, 비도심 492개소 추가 설치
- 노후화를 고려한 교체물량은 설치년도와 내구연한(6년)을 반영하여 매년 교체계획 수립

[표 7-38] 장래 지역별 BIT 도입률

(2020년 10월 기준, 단위 : 개소)

	지역	현재	추가 설치	누적 설치	정류장 수	현재 설치율	장래 설치율
도심	병점	48	6	54	60	80.0%	90.0%
	반월	28	0	28	32	87.5%	87.5%
	진안,반정,기산	46	6	52	63	73.0%	82.5%
	동탄	297	76	373	459	64.7%	81.3%
	기배	5	5	10	36	13.9%	27.8%
	화산	44	16	60	82	53.7%	73.2%
	봉담	121	54	175	238	50.8%	73.5%
	향남	119	105	224	304	39.1%	73.7%
	소계	708	268	976	1274	55.6%	76.6%
비도심	남양	64	39	103	301	21.3%	34.2%
	송산	10	63	73	151	6.6%	48.3%
	우정	23	110	133	219	10.5%	60.7%
	정남	58	26	84	130	44.6%	64.6%
	매송	36	4	40	73	49.3%	54.8%
	마도	22	17	39	119	18.5%	32.8%
	팔탄	38	66	104	196	19.4%	53.1%
	비봉	35	5	40	85	41.2%	47.1%
	서신	17	45	62	190	8.9%	32.6%
	장안	30	70	100	179	16.8%	55.9%
	양감	22	47	69	108	20.4%	63.9%
	소계	355	492	847	1751	20.3%	48.4%
합계		1063	760	1,823	3025	35.1%	60.3%

04 단계별 추진전략 및 소요예산

- 과거 BIT 설치 시 자체예산과 국토교통부의 광역 BIS 국고보조 사업을 통해 추진하였음
 - 광역 BIS 사업 : 2개 이상의 지자체를 지나는 노선(=광역노선)에 대해 BIS 시스템 확대 및 BIT 설치 지원
- 국토교통부의 광역 BIS 사업의 정책방향은 미구축 지자체와 확대 설치의 여력이 부족한 지자체에 우선 지원하고 있음
- 현재 교통안전공단에서 BIS 미구축 지자체를 대상으로 국가대중교통정보센터(TAGO)를 중심으로 BIS 구축사업을 진행하고 있음
- 향후에는 광역 BIS 지원사업이 교통안전공단(국가대중교통정보센터)에서 중소 지자체에 BIT 설치 예산을 지원하는 방향으로 변화할 것으로 예상됨⁸⁾
- 따라서 BIS 사업은 자체예산을 통해 확대 및 교체사업을 진행함

[표 7-39] BIT 확대 및 노후장비 교체 단계별 구축비용

서비스		단계별 예산 (백만원)										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
BIT 확 대	개 소 예 산	70	75	64	75	68	85	82	78	77	77	760
	개 소 예 산	1,100	1,050	896	1,050	952	1,190	1,148	1,218	1,176	1,176	10,956
BIT 교 체	개 소 예 산	80	105	95	83	118	113	118	125	125	122	1,084
	개 소 예 산	800	1,207.5	1,092.5	954.5	1,657	1,299.5	1,357	1,437.5	1,437.5	1,403	12,346
합 계		1,900	2,257.5	1,988.5	2,004.5	2,309	2,489.5	2,505	2,655.5	2,613.5	2,579	23,302

8) 내부자료

나. 환승정보 제공을 위한 시스템 고도화

01 서비스 개요

- 현재 화성시 버스 정보는 경기도 버스 정보와 화성 관내 마을버스 정보를 기반으로 화성시 관내 및 인접 지자체를 경유하는 버스 노선의 정보를 제공하고 있음
- BIS 서비스에 대한 만족도는 높지만, 대중교통 간 연계체계의 부족으로 BIT를 통한 대중교통 환승정보 제공에 대한 시민 요구도가 높음
 - 시민 필요서비스 조사 결과 1순위로 도출
- 차량 내 안내 단말기를 설치하여 수단 간(버스↔버스, 버스↔지하철) 환승정보를 제공하여 이용자에게 대중교통 환승에 도움을 줄 수 있도록 함
- 마을버스에 환승정보 및 시정홍보를 제공하는 안내 단말기를 설치하여 도착 정류장 안내 시 지하철의 환승정보를 제공하고, 타 지역으로 갈 수 있는 유사한 버스노선 안내 및 환승 버스노선을 안내하여 이용자에게 편의를 제공하는 서비스를 제공



[그림 7-32] BIT 환승정보 제공 개념도

02 도입 필요성

- 정책 기조와 시민들의 니즈를 고려한 환승정보 제공 시스템 고도화 필요
 - 시민조사 결과 교통서비스 중 환승정보 제공이 가장 필요하다고 응답
 - 국가 교통정책의 방향 또한 수단간 통합 교통정보 제공으로 발전
 - 편리하게 환승정보를 확인할 수 있어 대중교통 만족도 향상 기대

03 지점 선정기준 및 설치지점

- 화성시 마을버스 차내 단말기 설치 총 332대

04 단계별 추진전략 및 소요예산

- BIT 환승정보 제공은 시민 수요가 높기 때문에 단기 계획으로 추진함
- 지하철 도착정보 및 환승정보를 마을버스 안내 단말기 화면에 표출하는 S/W 개발과 마을버스 차내 단말기 설치를 통해 서비스를 제공함

[표 7-40] 환승정보 제공을 위한 시스템 고도화 단계별 구축비용

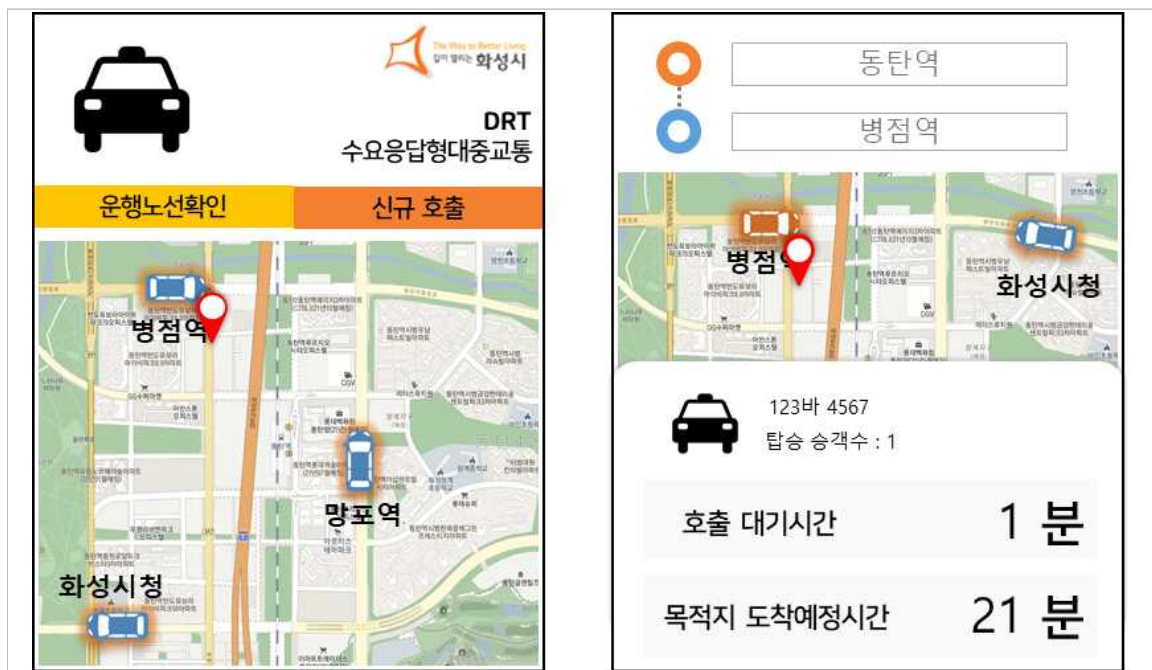
서비스	단가 (백만원)	단계별 예산 (백만원)										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
표출 S/W	150/식		1식									150
차내 단말기 설치	2/대		30대	50대	50대	50대	50대	50대	42대			644
합계	-		210	100	100	100	100	100	84			794

2.3 수요응답형 행복택시(DRT) 이용 편의성 향상

가. 도심형 DRT 편의 서비스

01 서비스 개요

- 화성시는 버스의 통행이 적은 곳에 수요응답형 행복택시를 추진하여 시민의 통행성 보장을 추진하고 있음
 - 사업기간 : 2021. 01. ~ 2022. 12.
 - 사업예산 : 6,100백만원(DRT시스템 도입 2020년 2회 추경 예산 편성 예정)
- DRT는 기존 버스노선 체계가 가지고 있는 운영 상의 문제점을 보완하고 경제적, 탄력적인 운영이 가능한 시스템
- 도심형 DRT의 특성을 고려하여 쉽게 DRT를 호출하고 이용할 수 있는 시스템 도입
- 실시간 DRT 운행 위치를 파악하고, 목적지와 경유지를 차량 아이콘에 표시하여 이용객이 가까운 DRT 호출과 도착시간을 안내받을 수 있도록 서비스 제공
- 실시간 위치를 제공하기 위해 DRT 내 GNSS 단말기 장착



[그림 7-33] 도심형 DRT 편의 서비스 개념도

02 국내 DRT 운영 사례

- 전북 DRT : 정읍시 산내면, 완주군 동산면, 무진장 행복버스
- 인천광역시 DRT : 사회통합형, 수익형 DRT, 아이-엠오디(I-MoD)
- 세종시 DRT : 두루타(DRT) 버스(최소 1시간 전 콜센터 예약)
- 양산시 DRT : 콜버스(수요 응답형 버스)

03 도입사유 및 필요성

- 낮은 BIT 구축률과 버스의 통행이 적기 때문에 수요응답형 교통수단과 DRT-BIT 예약시스템을 고도화하여 접근성 향상

04 단계별 추진전략 및 구축 비용

- 화성시 도심형 DRT 서비스는 23년 추진으로 계획하고 있음
- DRT 서비스 추진계획에 맞춰 DRT 호출 앱 개발, 차내 GNSS 단말기 장착을 통해 서비스 제공

[표 7-41] DRT-BIT 예약시스템 도입 단계별 구축비용

서비스	단가 (백만원)	단계별 예산 (백만원)										합	
		1단계			2단계				3단계				
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30		
DRT 호출 App 개발 차내 GNSS 장착	100			100									100

05 기대효과 및 고려사항

- DRT를 편리하게 이용할 수 있는 시스템으로 DRT 활성화 및 시민 이동성 향상에 기여

나. 교외형 DRT 편의 서비스

01 서비스 개요

- 행정복지센터 및 지역거점인 마을·주민회관에 수요응답형 교통수단의 예약/호출 S/W를 도입하여 DRT 이용 활성화
- 지역거점에 설치된 키오스크 방식의 BIT 또는 터치스크린에 DRT 예약 현장 시스템을 구축하여 예약/호출 기능 고도화
- 주 이용층인 고령자도 쉽게 사용할 수 있도록 설계 및 서비스를 제공함



[그림 7-34] 교외형 DRT 서비스 인터페이스 개념도

02 도입사유 및 필요성

- 교외형 DRT는 대중교통 소외지역에 운행하며 주요 이용자는 고령자로 예상됨
- 고령자가 쉽게 이용하기 위해서는 이용의 편리성과 시각적인 편리함, 이용의 접근성을 만족해야 함
- 따라서, 넓은 화면의 모니터(키오스크 등)를 지역주민의 접근성이 좋은 지역거점인 마을회관 등에 설치하여 DRT의 이용률을 높일 필요가 있음
- 지역거점에서 예약과 호출함과 동시에 대기시간 동안 휴식 및 여가생활을 보낼 수 있어 지역거점에 이용 시스템을 설치함

03 지점 선정기준 및 선정결과

- DRT 이용 지역의 지역거점으로 파악되는 행정복지센터 및 마을/주민 회관
 - 화성시 내 읍면 지역 중 도심(봉담읍)을 제외한 지역의 행정복지센터 및 마을회관
 - 남양읍, 마도면, 매송면, 비봉면, 서신면, 송산면, 양감면, 우정읍, 장안면, 정남면, 팔탄면
- 행정복지센터 : 11개소, 마을회관 55개소, 총 66개소

[표 7-42] 교외형 DRT 설치지점

구분	지역	지점	지역	지점
행정복지센터	남양	남양행정복지센터	양감	양감행정복지센터
	마도	마도행정복지센터	우정	우정행정복지센터
	매송	매송행정복지센터	장안	장안행정복지센터
	비봉	비봉행정복지센터	정남	정남행정복지센터
	서신	서신행정복지센터	팔탄	팔탄행정복지센터
	송산	송산행정복지센터		
마을회관	남양	화성가시리마을 마을정보센터	양감	요당리
		북양3리		대양2리
		신외2리		호곡3리
		경로회관		화산4리
	마도	해문2리	우정	주곡3리
		백곡2리		석천3리
		쌍송2리		한각1리
		석교2리		떡우리
		고모2리		화수2리
	매송	송라2리	장안	떡우1리
		원평2리		월안3리
		야목1리		운평3리
		야목3리		독정4리
		숙곡1리		독정3리
	비봉	숙곡	장안	노진3리
		남전2리		독정5리
		구포2리		사곡4리
		구포3리		노진5리
		남전1리		수촌4리
		유포1리		마을회관
	서신	쌍학2리	정남	금의2리
		홍법리		용수리
		매화4리		문학1리
		상안1리	팔탄	정림학구 울암2리

04 단계별 추진전략 및 구축 비용

- 화성시 교외형 DRT 서비스는 23년에서 25년 추진으로 계획하고 있음
- 교외형 DRT 서비스 추진계획에 맞춰 S/W 개발 및 현장시스템 설치 추진

[표 7-43] DRT-BIT 예약시스템 도입 단계별 구축비용

서비스	단가 (백만원)	단계별 예산 (백만원)										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
DRT 호출 및 예약 S/W 개발	80/식			80								80
DRT 현장시스템 구축	10/개소			660								660
합계	1식 66개소			740								740

05 기대효과 및 고려사항

(1) 기대효과

- DRT를 편리하게 이용할 수 있는 시스템으로 DRT 활성화 및 시민 이동성 향상
- ITS에 익숙하지 않은 고령자에게 맞춤형 서비스 제공으로 화성시 ITS 및 대중 교통 정책 만족도 향상
- 주민센터 및 마을회관에 설치된 터치스크린을 통해 시정홍보 등 정보를 제공하여 소외지역 및 정책에 무관심한 시민들에게 정보 제공

(2) 고려사항

- DRT 예약 터치스크린의 인터페이스(UI)를 고령자의 특성에 맞춰 설계 필요
 - 화면 및 폰트 등의 시인성을 높이고 큰 크기로 디자인
 - 아이콘, 픽토그램 등을 통해 글자를 못 읽어도 어르신들이 쉽게 이해할 수 있도록 설계
 - 음성지원, 돋보기 등의 기능을 추가하여 맞춤형 서비스 제공

2.4 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축

가. 서비스 개요

- 최근 정보통신과 IoT 기술의 발전으로 언제 어디서든 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 환경이 갖춰짐
- 이로 인해 버스정류장은 단순히 버스를 기다리는 공간에서 휴식의 공간, 여가생활을 즐기는 공간으로 변화하고 있음
- 미세먼지 및 환경문제에 대한 인식변화로 버스정류장이 다양한 형태의 스마트정류장으로 변화하고 있음
- 서울시를 비롯한 다양한 지자체에서 스마트정류장을 구축하고 있지만 정류장을 이용하는 승객의 특성에 맞춰 도입하는 전략이 부족함
- 화성시의 스마트정류장은 기존 스마트정류장과는 다르게 특정 지역 및 랜드마크를 중심으로 그 지역의 특성에 맞춤
- 해당 정류장의 특성에 맞춰 서비스에 차별화를 둔 이용자 맞춤형 스마트정류장을 구축함



버스탑승 버튼



환승센터	의료	교육	재래시장	관광
통합교통 위치 안내	버스탑승 편의시설 도입	접이식 테이블(노트북)	접이식 소형 카트	관광시설 정보 및 위치
공기청정기, 에어컨	버스정보 음성안내	노트북, 휴대폰 충전기	상점 위치안내도	공유PM 주차 및 위치
휴대폰 충전기	긴급 출동 및 통화 버튼	교내외 장학, 취업 정보	헬스체크, 자동 재세동기	
	헬스체크, 자동 재세동기			

[그림 7-35] 스마트정류장 시스템 개념도

나. 도입사유 및 필요성

- 버스정류장은 단순한 버스 대기 장소의 역할이 아닌 대중교통정보 및 공공 Wi-Fi, 유무선 휴대폰 충전 등 정보통신과 IoT 기술이 적용된 생활편의 기능을 제공하는 스마트 쉼터로 탈바꿈
- 시민들에게 대중교통 이용 활성화를 유도하고 맞춤형 서비스를 제공하여 대중교통 이용 만족도를 향상시키기 위함

다. 도입 사례

(1) 서울 : 스마트 쉼터

[표 7-44] 서울시 스마트정류장 구축 사례

구축방법	2020년 10월(10개소 시범도입) 이후 확대 도입	
구축범위	중앙차로 및 시민 이용 많은 노선 우선 도입	
구축예산	2020년 예산 총괄	1,600,000천원
	스마트 쉼터 설치 기본 및 실시설계 용역	100,000천원
	스마트 쉼터 시범설치(중앙차로 구간) * 10개소	1,500,000천원
제공 서비스	공기청정기, 식물수직정원, 태양광 전지판넬, 지정위치 정차(IoT센서), 스크린도어, 냉난방 시설(온열의자, 에어커튼), CCTV, 비상벨, 심장자동제세동기, 교통약자배려시설(안전 손잡이, 음성 안내 등)	

(2) 과천 : 스마트 클린 버스정류장

[표 7-45] 과천시 스마트정류장 구축 사례

구축범위	KT과천지사 상하행 정류장(2개소) / 공항버스 정류장 쉼터(4개소)
구축예산	200,000천원 / 440,000천원
제공 서비스	미세먼지 환기시설, 냉난방기(과천시 교통정보센터 온도 제어), 공공 Wi-Fi, 방범용 CCTV, 스마트 도서관

라. 확대구간 선정 기준 및 선정서비스

- 해당 정류장을 이용하는 주요 승객 맞춤형 스마트정류장을 구축하여 대중교통 이용 환경과 서비스를 향상시키고 교육, 건강, 교통, 관광 등 인근주요 시설 별 맞춤형 서비스를 제공하는 것을 목적으로 함
- 주요 소재지, 학교, 병원 등 특수 시설과 승차인원이 많은 지점을 선정 및 검토하여 정류장별 공통 서비스와 특화 서비스를 제공

[표 7-46] 스마트정류장 도입 카테고리

서비스 카테고리	구 분	개소
기본형	시청, 주요 소재지, 환승정류장	28개소
환승센터	역사, 터미널	9개소
교육	대학교, 시립도서관, 청소년시설	12개소
의료	종합병원, 복지시설	8개소
관광	관광지	5개소
재래시장	재래시장	6개소

- 맞춤형 서비스를 제공하기 위해 기본형, 환승센터, 교육, 의료, 관광, 재래시장 6가지의 카테고리로 구분하였음

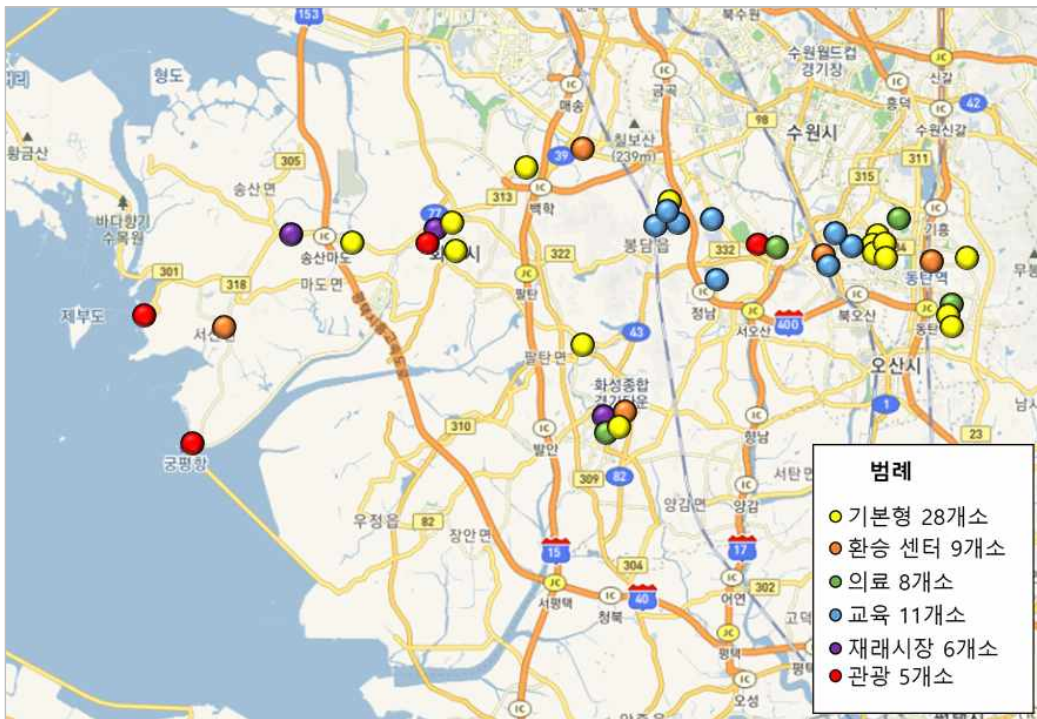
[표 7-47] 주요 도입 서비스

카테고리	특화 서비스	공통 서비스
대학교	○ 접이식 테이블(노트북 사용공간)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정류장 내 Wi-Fi ○ 방범 CCTV 비상벨 ○ 냉·난방시설 ○ 버스탑승 예약 버튼 설치
	○ 노트북·핸드폰 충전기 설치	
	○ 교내외 장학, 취업, 대외활동 정보 제공	
의료	○ 휠체어 및 보행보조기 버스탑승 편의시설	
	○ 버스별 승하차 위치 고정 승차 시설 설치	
	○ 버스정보 안내 음성지원 서비스 도입	
	○ 특수학교 학생을 위한 승하차 알림 메시지 서비스	
	○ 병원시설 및 약국 위치 안내도	
	○ 긴급 출동 및 통화 버튼 설치(병원 응급실 연계)	
	○ 정류장 내 병원 고객센터 전화 연결 시설 설치	
환승 정류장	○ 헬스체커, 자동 제세동기	
	○ 도심지 주변 정류장 공기청정기 또는 에어커튼 설치	
	○ 정류장 내 핸드폰 충전기 설치	
	○ 통합교통 위치 안내 서비스(택시, 공유PM 등)	

관광	◦ 관광시설 정보 및 위치 안내	
	◦ 공유PM 주차 및 위치 안내	
재래시장	◦ 접이식 소형 카트(화성시 무상교통카드 연계) 대여	
	◦ 헬스체커, 자동 제세동기	
	◦ 상점 위치 안내	

마. 시스템 구축 및 확대방안

- 스마트정류장 시범사업 진행 후 시민들이 필요로 하는 서비스를 추가하고 기능을 개선하여 확대 구축



[그림 7-36] 스마트정류장 설치지점도

[표 7-48] 스마트정류장 도입 선정지점

연번	카테고리	정류소명칭 (명판표기)	분류
1	기본형	동탄1동 행정복지센터	24년
2	기본형	동탄1동 행정복지센터	24년
3	기본형	메타폴리스(중)	24년
4	기본형	메타폴리스(중)	24년
5	기본형	다운마을(중)	25년
6	기본형	다운마을(중)	25년
7	기본형	신안2차.반도4차	25년

8	기본형	반도4차.동탄4동복지센터	25년
9	기본형	한빛마을.석우중학교(중)	25년
10	기본형	한빛마을(중)	25년
11	기본형	화성시청	25년
12	기본형	화성시청	25년
13	기본형	남양읍행정복지센터	26년
14	기본형	남양읍행정복지센터	26년
15	기본형	동탄2동행정복지센터	26년
16	기본형	동탄2동행정복지센터	26년
17	기본형	호수부영3차.우미린2차	26년
18	기본형	우미린2차.호수부영3차	26년
19	기본형	자이파밀리에.아이원	26년
20	기본형	아이원.자이파밀리에	26년
21	기본형	향남읍행정복지센터	26년
22	기본형	향남읍행정복지센터	26년
23	기본형	마도사서리	27년
24	기본형	마도사거리	27년
25	기본형	비봉중고등학교	27년
26	기본형	비봉중고등학교	27년
27	기본형	팔탄면행정복지센터	27년
28	기본형	팔탄면행정복지센터	27년
29	환승센터,	병점사거리	시범사업
30	환승센터	동부출장소.병점초등학교	시범사업
31	환승센터	동탄역(동측)	24년
32	환승센터	동탄역(서측)	24년
33	환승센터	향남버스터미널	25년
34	환승센터	화성문화원.향남환승터미널	25년
35	환승센터	어천	26년
36	환승센터	어천	26년
37	환승센터	서신	27년
38	교육	수원대앞	시범사업
39	교육	수원대앞	시범사업
40	교육	협성대정문	24년
41	교육	장안대학	24년
42	교육	장안대학	24년
43	교육	수원과학대학	24년
44	교육	안화초교.주공8.9단지	25년
45	교육	안화초교.주공8.9단지	25년
46	교육	유엔아이	26년
47	교육	유엔아이	26년
48	교육	동탄고등학교	27년
49	교육	동탄고등학교	27년
50	의료	한림대병원(중)	시범사업

51	의료	한림대병원(중)	시범사업
52	의료	화성중앙병원.발안초등학교	시범사업
53	의료	발안초등학교	시범사업
54	의료	우남블루존.원광병원	24년
55	의료	우남블루존.원광병원	24년
56	의료	나래학교	25년
57	의료	레이크빌.하우스디더레이크	25년
58	관광	궁평항	25년
59	관광	제부도입구	25년
60	관광	남양성지	27년
61	관광	용주사	27년
62	관광	용주사	27년
63	재래시장	남양사거리	시범사업
64	재래시장	남양사거리	시범사업
65	재래시장	발안만세시장	24년
66	재래시장	발안만세시장	24년
67	재래시장	사강시장	24년
68	재래시장	사강시장	24년

바. 단계별 추진계획 및 소요예산

○ 승하차 인원수에 따른 테마별 설치계획을 수립하여 시범사업 진행 후 시민들이 필요로 하는 서비스 위주로 확대 설치 예정

- 23년 : 시범사업 10개소
- 24년(16개소), 25년(16개소), 26년(14개소), 27년(12개소)

[표 7-49] 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축 단계별 물량

(단위 : 개소)

서비스	총 수량	단계별 예산									
		1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
스마트정류장 구축	68			10 (시범)	16	16	14	12			

[표 7-50] 이용자 맞춤형 스마트정류장 구축 단계별 예산

(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
스마트 정류장 구축	100/개소			1,000	1,600	1,600	1,400	1,200				6,800

3. 막힘없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축

3.1 첨단신호 분야 서비스 개요

가. 목표 및 성과지표

01 첨단신호 분야 목표 설정

- 막힘없는 도로를 위한 첨단 신호체계 구축

02 첨단신호 분야 성과지표 설정

- 신호 온라인 구간 도심지역, 국도, 지방도 100% 구축
- 긴급차량 통행시간 50% 감소
- 예측정보 기반 혼잡예방 신호시스템 도입으로 통행시간 25% 감소

나. 도입서비스

01 신속 대응을 위한 중앙관제체계 구축

- ① 안정적인 신호운영을 위한 중앙관제체계 구축
- ② 시민의 생명을 살리는 긴급차량 우선신호

02 혼잡 해소를 위한 지능형 신호체계 구축

- ① 신호운영시스템 확대 및 고도화
- ② 스마트 신호제어 시스템 구축

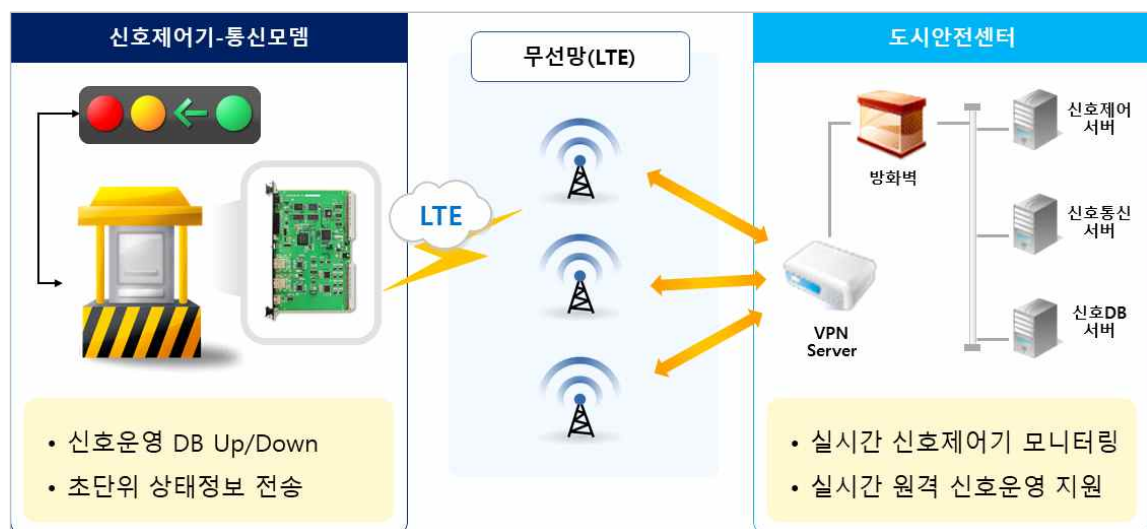


[그림 7-37] 첨단신호 분야 시스템 통합 개념도

3.2 신호 온라인 구간 확대

가. 시스템 개요

- 신호제어기 운영 방식은 크게 센터와 연결하여 운영하는 온라인 방식과 신호제어기가 독립적으로 운영되는 오프라인 방식으로 구분됨
- 온라인으로 연결된 신호제어기의 경우 중앙 센터에서 신호시간의 변경이 가능하여 다양한 제어방식의 운영과 실시간 교통 대응이 가능
- 오프라인 신호제어기의 경우 직접 현장의 신호제어기를 조작하기 때문에 신호시간 변경 및 교통상황에 대한 대응에 한계가 있음
- 과거 유선으로 연결하는 방식에서 최근 무선으로 연결하여 비교적 저렴한 가격으로 온라인 연결이 가능해짐
- 화성시에서는 2015년 전국 최초로 신호제어기를 무선으로 연결하여 주요 교통축과 도심지역의 신호운영을 수행하고 있지만 온라인 신호제어기의 확대가 필요한 실정임
- 따라서, 무선 온라인 방식으로 신호제어기와 신호운영센터(도시안전센터)를 연결하여 신호시간의 모니터링 및 원격 신호운영 체계를 확대함
- 무선 신호제어시스템의 확대로 안정적인 신호운영과 돌발상황에 신속 대응할 수 있는 중앙관제체계를 구축함



[그림 7-38] 신호온라인 시스템 개념도

나. 시스템 확대의 필요성

- 현재 화성시는 전체 신호교차로 1,324개소 중 570개소의 신호제어기를 온라인으로 연결하여 요일/시간대별 TOD 신호계획을 세분화하고 신호연동화를 통해 교통혼잡을 감소시키기 위한 노력을 기하고 있음
- 동탄, 남양, 향남 등 신도시 지역의 교통량 증가로 신호 모니터링 및 신호관제 및 실시간 운영이 필요한 구간이 증가하고 있으며, 긴급차량 우선신호 시스템 등 신호운영센터에서 원격으로 신호운영이 필요한 구간이 증가
 - 긴급차량 우선신호의 경우 센터에서 신호제어를 통해 온라인 신호제어기에 한해 우선신호를 제공할 수 있음
- 따라서, 실시간 신호제어 및 중앙관제로 신호운영의 효율성 향상과 교통혼잡 감소를 위해 신호제어기의 무선 온라인 확대가 필요함

다. 확대구간 선정 기준 및 확대지점

- 관내 모든 신호제어기 온라인화 목표로 오프라인 신호교차로 754개소 확대

라. 단계별 구축계획 및 소요예산

- 신호온라인 확대 사업은 국토교통부 ITS 국고보조사업의 지원대상에 해당함
- 신호온라인 확대 사업은 ITS 국고보조사업을 통해 21년에 추진한 후, 24년까지 전 개소 설치를 목표로 추진 예정

[표 7-51] 신호온라인 확대 단계별 물량

구분	단계별 물량										합
	1단계			2단계				3단계			
	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
물량	200	200	200	154							754

- 신호온라인은 신호제어기에 무선 LTE 통신 옵션보드를 설치하는 사업으로 단가는 개소당 2백만원임

[표 7-52] 신호온라인 확대 단계별 소요예산

구분	단가 (백만원)	단계별 예산 (백만원)										
		1단계			2단계				3단계			합
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
소요예산	2/개소	400	400	400	308							1,508

3.3 긴급차량 우선신호 확대 구축

가. 시스템 개요

- 긴급차량 우선신호 시스템은 구급차나 소방차와 같은 긴급차량이 신호등이 있는 교차로에 접근하였을 때, 차량 위치를 미리 감지하여 정지하지 않고 우선적으로 통과할 수 있도록 신호를 제어하는 시스템
- 화성시에서는 20년 ITS 구축사업을 통해 향남 119안전센터(화성소방서)와 태안 119안전센터에 긴급차량 우선신호시스템을 구축함
 - 센터방식 도입으로 센터 S/W 구축 및 무선 신호온라인으로 긴급차량 우선신호 운영
- 동부와 서부권역의 대표적인 2개의 안전센터에 긴급차량 우선신호 시스템을 구축하였지만, 경기도에서 2번째로 넓은 화성시에서 2개 안전센터으로는 골든타임 확보가 부족한 실정임
- 국토교통부·경찰청·경기도 소방재난본부에서도 긴급차량 우선신호 시스템의 확대를 시민의 안전성 향상과 전문적인 구급 서비스를 제공할 계획
- 2020년도 구축사업을 통해 긴급차량 우선신호 시스템의 확대 기반을 갖췄기 때문에 나머지 안전센터(6개소)의 확대에 용이성이 있음
- 또한, 안전센터의 소방차량 외 병원을 목적지로 하는 구급차량에 대한 우선신호시스템 확충으로 응급환자에 대한 골든타임의 확보를 위한 시스템을 확대 구축함



[그림 7-39] 긴급차량 우선신호시스템 개념도

나. 확대 필요성

- 2019년 경기도 소방재난본부의 「화재·구조·구급 활동 현황분석」 결과 화성시의 화재 신고건수는 634건으로 전국 1등을 기록함⁹⁾
- 골든타임을 확보하고 시민의 안전을 보장하기 위해 긴급차량 우선신호 시스템의 확보가 필요함
- 또한, 응급환자의 신속한 병원 도착을 위해 화성시에 위치하고 있는 종합병원에 도착하는 긴급차량 우선신호 시스템의 확충도 필요함
- 소방차 및 구급차량의 신속한 통행을 지원하여 시민의 안전성 향상에 기여함

다. 시스템 확대계획 및 도입지점

01 시스템 확대 계획

- 긴급차량 우선신호 시스템의 확대는 관내 모든 안전센터(8개소)와 종합병원(3개소)를 대상으로 함
- 인접 지자체인 수원시와 연계를 통해 골든타임 확보를 위한 시스템을 확충
 - 1단계 : 기능개선 - 수원시와 연계체계 구축(21년도)
 - 2단계 : 안전센터 확대(23년도)
 - 3단계 : 종합병원 도입(24년도)

02 도입지점

- (1) 119 안전센터 : 6개소
- 봉담, 정남, 남양, 반송, 목동, 장안 119센터
- (2) 종합병원 : 3개소
- 동탄성심병원, 화성중앙병원, 원광종합병원

9) 경인일보, “불의 고을’ 화성, 작년 634건 전국 1위”



[그림 7-40] 긴급차량 우선신호 도입 지점

라. 단계별 추진계획 및 소요예산

- 긴급차량 우선신호 시스템은 ITS 국고보조 사업의 대상에 해당함
- 따라서 ITS 국고보조 사업 공모를 통해 국비지원으로 구축을 추진함
- 기능개선으로 수원시와 연계체계 진행('21년)
- 관내 모든 119안전센터에 확대('23년)
- 종합병원을 목적지로 하는 긴급차량 우선신호 시스템 구축('25년)

[표 7-53] 소방서(센터) 및 종합병원 우선신호 시스템 확대 단계별 물량

(단위 : 개소)

구분	총 수량	단계별 예산									
		1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
기능개선(수원시 연계)	1식	1									
소방서 우선신호 시스템 확대	개소			16							
	차량 (단말기)	16대		16							
종합병원 우선신호 시스템 확대	개소			3							
	차량 (단말기)	12대		12							

- 긴급차량 우선신호 시스템의 구축비용은 센터 기능 개선과 단말기 비용으로 구분됨
 - 센터 : 출발지/목적지에 대한 우선신호 S/W 기능 확대
 - 단말기 : 긴급차량에 탑재하여 위치정보 전송
- 센터 개선 비용(기능개선 포함)은 1식에 2억원, 단말기는 1대에 50만원임

[표 7-54] 소방서(센터) 및 종합병원 우선신호 시스템 확대 단계별 소요예산

(단위 : 백만원)

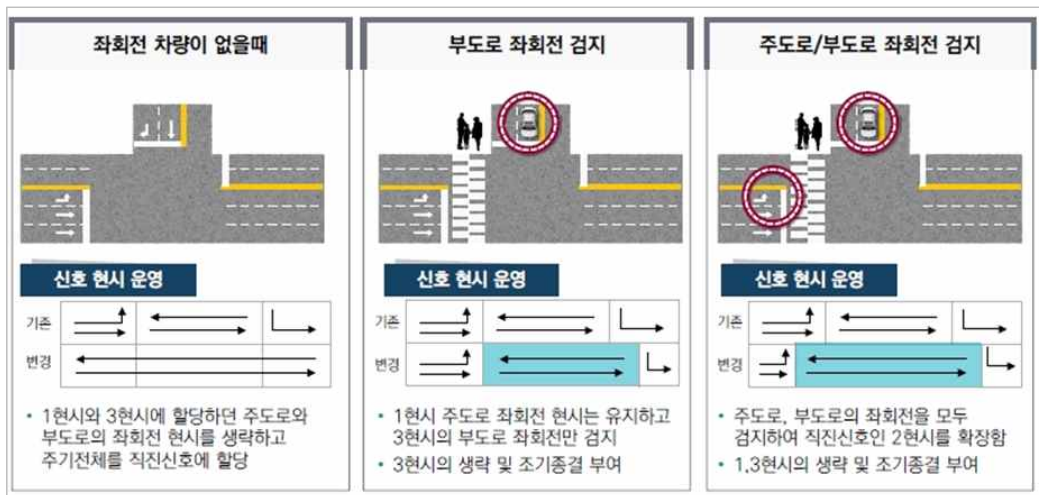
구분	총 예산	단계별 예산									
		1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
기능개선(수원시 연계)	200	200									
소방서 우선신호 시스템 확대	센터	200		200							
	단말기	8		8							
	소계	208		208							
종합병원 우선신호 시스템 확대	센터	200		200							
	단말기	6		6							
	소계	206		206							
합 계	614	200	414								

3.4 신호운영시스템 확대 및 고도화

가. 좌회전 감응신호제어 시스템

01 시스템 개요

- 교차로에 설치된 검지기를 통해 방향별 이동 차량을 검지한 후 꼭 필요한 신호시간만을 부여하고 나머지 시간은 주방향에 신호시간을 부여하여 신호 대기시간을 최소화하여 차량 대기시간을 줄일 수 있는 신호 시스템
- 화성시는 좌회전 감응신호 시스템 42개소를 국도 등 주요 간선축에 설치하여 운영하고 있음
- 주 이동방향에 더 많은 신호시간을 부여하여 대기시간 감소와 통행속도를 높여 교통혼잡을 줄이고 원활한 교통환경에 기여함
- 기존 매설식 루프검지기의 유지보수의 어려움과 검지정확도의 저하로 비매설식 영상검지기로 기능개선을 진행함

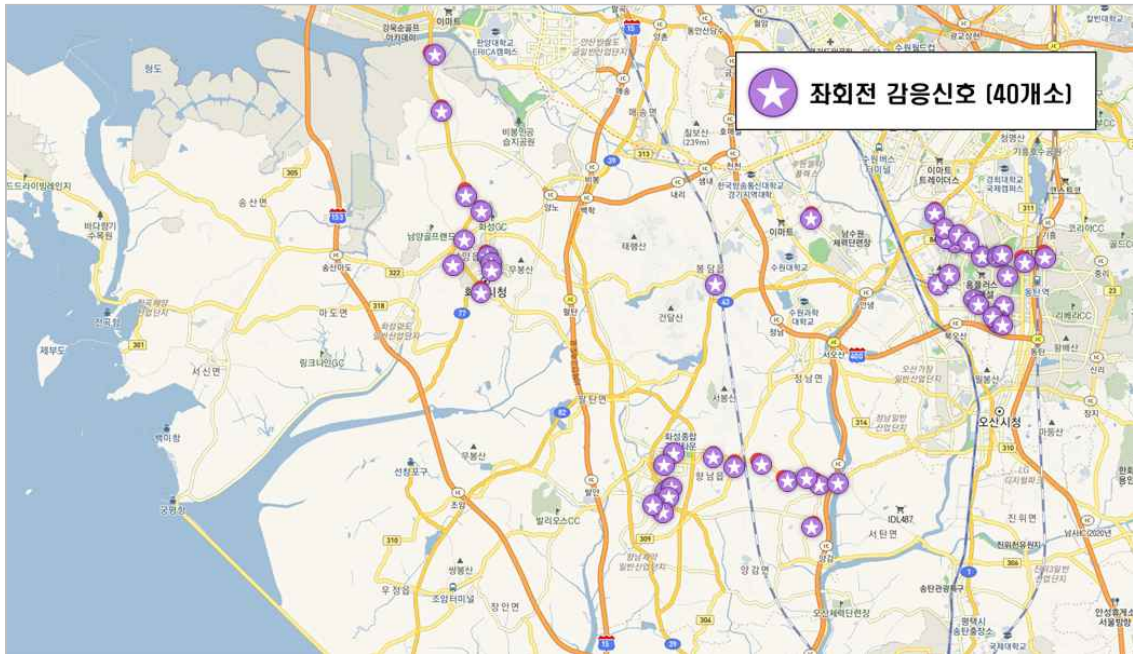


[그림 7-41] 좌회전 감응신호제어 시스템

02 시스템 확대 필요성

- 주방향과 부방향이 명확히 차이가 드러나는 지점에서는 감응신호시스템을 도입하여 통행을 원활하게 하며, 도로의 쾌적성을 높임
- 비매설식 검지기로 전환하여 편리한 운영 및 유지보수와 검지 정확도를 높여 운영의 효율성을 높일 필요가 있음

03 시스템 확대 지점



[그림 7-42] 좌회전 감응신호 시스템 설치지점

[표 7-55] 좌회전 감응신호제어 시스템 확대 단계별 구축비용

연번	구분		주소	교차로 명	제어기 규격
	지역				
1	동탄1		반송동 240	탄요유적공원 삼거리	2004
2			반송동 304	반송중 사거리	2004
3			기산동 185	이마트에브리데이 삼거리	2004
4			능동 668	우남퍼스트빌 삼거리	2004
5			반송동 265	주공518동 삼거리	2004
6			반월동 959-1	저녁노을주유소 삼거리	2004
7			석우동 113	큰재봉 사거리	2004
8			능동 1175	하나지하차도 사거리	2004
9			능동 1175	헤리움 삼거리	2004
10			능동 1254	나래울 삼거리	2004
11			기산동 476-2	sk뷰203동 사거리	2004
12	동탄2		영천동 312-11	동부대로1지하차도 삼거리	2004
13			영천동 산 25-2	동탄테크노벨리 사거리2	2004
14	국지도84호선		기안동 21-119	기안교차로	2010
15	국도43호선		봉담읍 왕림리 25-4	자안입구 삼거리	2010

16	향남1	향남읍 행정리 580-3	샘골앞 삼거리	2010
17		향남읍 행정리 534	신동물메디컬 삼거리	2004
18		향남읍 도이리 215-1	향남교차로	2004
19	향남2	향남읍 하길리 1478	탑스프라자 사거리	2004
20		향남읍 방축리 457	E-1 LPG주유소 사거리	2004
21		향남읍 하길리 산 17-14	상신하길로 삼거리	2004
22	국지도 82호선	향남읍 관리 산 58-3	SK충전소 교차로	2004
23		향남읍 동오리 521-3	동오타운 교차로	2004
24		향남읍 동오리 521-3	동오리마을 교차로	2004
25		향남읍 동오리 산 191-2	웰모텔 삼거리	2004
26		향남읍 송곡리 339-16	길성리입구 삼거리	2004
27		향남읍 수직리 259-5	갈천리 사거리	2004
28		향남읍 수직리 233-3	수직리입구 삼거리	2004
29		양감년 송산리 4-6	부처내정류장 단일로	2004
30		향남읍 수직리 311-2	화성한우마을 삼거리	2004
31		국도 77호선	남양읍 남양리 1113-1	남양교차로
32	남양읍 송림리 94		송림교차로	-
33	남양읍 송림리 23-1		삼부실교차로	-
34	남양읍 문호리 5-16		문호교차로	-
35	남양	남양읍 남양리 1537-21	남양우림필유 사거리	2004
36		남양읍 남양리 1507	남양아이파크앞 교차로	2010
37		남양읍 남양리 1852-62	화성시청정문 사거리	2004
38		남양읍 남양리 1537-35	헤븐리메디컬프라자 교차로	2004
39	송산	남양읍 남양로 1737	오름지하차도 사거리	2004
40		송산리 457-6	-	-

- 기존에 설치된 42개소에 대해 기능 개선 사업(루프식→영상식) 시행

04 추진계획 및 소요예산

- 좌회전 감응신호제어 시스템은 교통혼잡을 감소시키는 시스템으로 ITS 국고보조 사업의 지원 대상에 해당함
- ITS 국고보조 사업에 공모하여 국비를 지원받아 추진함
- 지속적으로 발생하는 교통혼잡과 소통개선을 위해 21년도에 추진하고, 23년에 기존 설치된 좌회전 감응신호의 기능 개선 사업(루프식→영상식) 실시

[표 7-56] 좌회전 감응신호제어 시스템 도입 단계별 물량 및 소요예산

구분	서비스	단계별 예산(단위 : 백만원)										합계
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
물량	확대물량 (개소)	40										40
	기능개선 (개소)			42								42
	합 계	40		42								82
소요 예산	확대설치 (개소당65백만원)	2,600										2,600
	기능개선 (개소당30백만원)			1,260								1,260
	합 계	2,600		1,260								3,860

나. 신호제어시스템 가상화서버 구축(시스템 증설)

01 시스템 개요

- 신호제어시스템의 운영단말 고도화와 시스템의 안정적 운영과 확장성을 위해 H/W 및 상용 S/W 등 시스템 증설
- 서버의 가용성과 유연성을 높이고 공간의 효율적인 운영을 위한 가상화 시스템 구축



[그림 7-43] 신호제어시스템 가상화서버 구축 개념도

02 추진방안 및 소요예산

- 본 시스템은 교통혼잡 개선이 목적이기 때문에 ITS 국고보조사업의 공모를 통해 국비를 지원받아 추진함

[표 7-57] 신호제어시스템 가상화서버 구축 단계별 추진계획

서비스	합계	단계별 예산(단위 : 백만원)									
		1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
ITS 운영단말 가상화 시스템 구축	300/1식	300									

3.5 스마트 신호제어시스템 구축

가. 스마트교차로 연계 신호운영 시스템

01 시스템 개요

- 화성시는 택지개발사업으로 주 간선도로와 신도시에서 교통혼잡이 발생하고 있으며, 현재에도 택지개발사업이 진행 중에 있어 더 많은 인구가 유입될 예정으로 교통정체는 더 심화될 것으로 예상
- 개발사업과 인구 유입으로 교통패턴이 안정적이지 못하고 계속해서 변화하고 있어 교통상황에 맞춘 신호운영이 절실한 상황임
- 교통혼잡이 발생하는 지역과 주요 이동경로에 스마트교차로를 확대설치하여 교차로별 교통상황 파악과 수집된 교통정보를 기반으로 교통상황에 최적화된 신호제어가 필요함
- 스마트교차로에서 방향별/이동류별 교통정보가 수집되고, 수집된 정보를 기반으로 신호시간이 충분한 이동류의 신호시간을 신호시간이 부족한 이동류에 할당하여 실시간 최적 교통 신호제어 운영을 수행함
 - 스마트교차로에서 실시간 교통정보를 센터로 전송
 - 센터에서는 회전교통량(직진/좌회전/우회전), 점유율, 대기행렬길이 등의 데이터를 활용하여 이전 신호시간과 교통정보 분석으로 최적 신호시간을 산출함
- 21년도 스마트교차로 확대계획에 맞춰 스마트교차로 데이터와 연계한 최적 신호시간 산출 S/W 개발을 추진하여 교통혼잡 감소를 목표로 함



[그림 7-44] 스마트교차로 연계 최적 신호시간 산출 S/W 개발 시스템 개념도

02 시스템 개발 필요성

- 화성시는 택지개발사업과 인구 유입으로 다른 지자체와는 다르게 교통상황이 계속해서 변화하고 있음
- 매년 유지보수를 수행하며 혼잡을 해소하기 위해 신호체계를 개선하고 있지만, 특정일에 한하여 조사한 데이터를 기반으로 신호체계를 개선하고 있어 개선에 한계가 있음
- 이에 실시간성을 갖추고 24시간 수집되는 데이터 기반의 원인분석과 신호 최적화를 통해 교통혼잡 개선이 필요한 실정임
- 최근 영상분석 기술의 발전으로 AI 영상검지기(스마트교차로)를 통해 신호 제어에 활용할 수 있는 데이터(방향별 교통량, 점유율, 속도, 대기행렬길이 등)를 수집할 수 있는 기반이 마련됨
- 스마트교차로를 통해 수집되는 데이터를 분석해 정체가 발생하는 원인 및 문제점 분석부터 시작하여 신호체계의 개선사항 및 최적 신호시간을 산출하여 교통혼잡을 감소시킬 수 있는 S/W 개발이 필요
- 이를 통해 최적 TOD 산출로 교통신호를 개선하여 교통관리를 실시함

03 시스템 구축방안

(1) 스마트교차로 연계 신호최적화 S/W 개발 : 1단계

- 스마트교차로 수집데이터를 활용하여 교통상황을 파악하고 문제점을 분석하여 불합리한 신호시간을 개선 및 최적화
- ITS 운영단말 및 빅데이터 플랫폼에 기록되는 스마트교차로의 데이터를 분석하는 S/W 개발이 필요함
- 분석 S/W는 아래와 같은 기능을 갖춰야 함
 - 이동류별(직진/우회전/좌회전) 교통량 및 점유율 분석
 - 이동류별 대기차량 길이 및 해당 신호현시 종료 후 잔여차량 대수 및 대기차량 길이
 - 신호운영 S/W와 연계하여 해당 현시 신호시간과 교통정보 비교
: 신호시간 대비 대기차량 길이 및 현시 종료 후 잔여차량 대수 · 대기차량 길이
 - 신호시간 감소 이동류 및 증가 이동류 도출
- 분석 S/W를 통해 이전 신호시간의 문제점 및 개선방향을 도출함
- 이후 신호최적화 S/W를 통해 불필요한 이동류의 신호시간을 혼잡이 발생하고 있는 이동류에 할당함

(2) 실시간 신호제어 기능개선 : 2단계

- 1단계에서는 분석결과를 바탕으로 신호최적화를 수행하는 단계이며,
- 2단계에서는 실시간 교통정보를 바탕으로 최적 신호를 즉각적으로 산출하여 운영하는 단계임
- 실시간 신호제어를 위해서는 빅데이터 플랫폼에서 과거 교통정보를 기반으로 교통패턴이 구축되어 있어, 현재 교통정보와 과거 교통패턴을 기반으로 최적 신호시간을 산출하여 운영하는 시스템이 필요함
- 따라서, 빅데이터 플랫폼이 구축되어 있고, 실시간 신호시간 산출 S/W의 개발로 시스템을 구축함

(3) 고려사항

- 안전한 보행자 이동을 위해 보행자 횡단보도 횡단시간 고려 필요
- 전략구간(SA)은 해당 구간의 지역적 교통특성을 고려하여 선정
 - 교통류의 연속성을 유지하고, 동일한 교통특성을 가진 구간을 전략구간으로 선정
- 현재 신호운영은 지자체와 경찰의 협의 절차를 거쳐 운영하고 있으므로 신호운영 계획 및 전략에 대한 경찰서와 협의 필요
 - 추가 검토사항 분석 및 최적 운영방안 도출

04 추진방안 및 소요예산

- 스마트교차로 연계 신호최적화 S/W 개발은 기반데이터를 수집하는 스마트 교차로를 확대 구축하는 21년도에 맞춰 사업을 추진함
 - '21년도에 120개소의 스마트교차로를 확대 설치할 계획을 수립하여 이와 동시에 S/W 개발을 진행함
- 2단계 실시간 신호제어 기능개선은 실시간 운영을 위해 운영효과 분석과 정책지원을 위한 시뮬레이션의 구축이 필요하므로 시뮬레이션 구축과 동시에 진행
- 본 시스템은 교통혼잡 개선이 목적이기 때문에 ITS 국고보조사업의 공모를 통해 국비를 지원받아 추진함
- S/W 개발과 더불어 분석서버의 구축이 필요함
- 단계별 소요예산은 아래와 같음

[표 7-58] 스마트교차로 연계 신호최적화 S/W 도입 단계별 소요예산

(단위 : 백만원)

서비스	합계	1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
스마트교차로 연계 신호최적화 S/W 개발	S/W	900	500		400							
	H/W (분석서버)	200	100		100							
	소 계	1,100	600		500							

나. 운영효과 분석 및 의사결정 지원 시뮬레이션

01 시스템 개요

- 신호운영은 도로의 원활한 소통뿐만 아니라 도로상의 안전을 위해 필요한 교통안전시설물에 해당하여 신호운영은 지자체와 경찰이 서로 협의하고 의견을 조율하면서 수행하고 있음
- 효율적인 신호운영을 위해서 시각적으로 분석하고 증명할 수 있는 시뮬레이션을 구축하여 예측정보에 기반한 신호운영 효과가 어떻게 이루어지고 운영효과가 어떻게 나타나는지를 확인하는 시뮬레이션을 구축함



[그림 7-45] 의사결정 지원 운영효과분석 시뮬레이션 구축

02 시스템 개발 필요성

- 신호운영의 개선 방안 도출에 대한 명확하고 시각적인 분석결과가 도출되어야 원활한 협의 및 의사결정에 도움을 줄 수 있음
- 따라서, 실시간 신호운명을 위해서 신호운영의 효과를 분석하고 증명하여 의사결정을 지원하는 시스템의 개발이 필요함

03 추진계획 및 소요예산

[표 7-59] 운영효과 분석 및 의사결정 지원 시뮬레이션 도입 단계별 소요예산

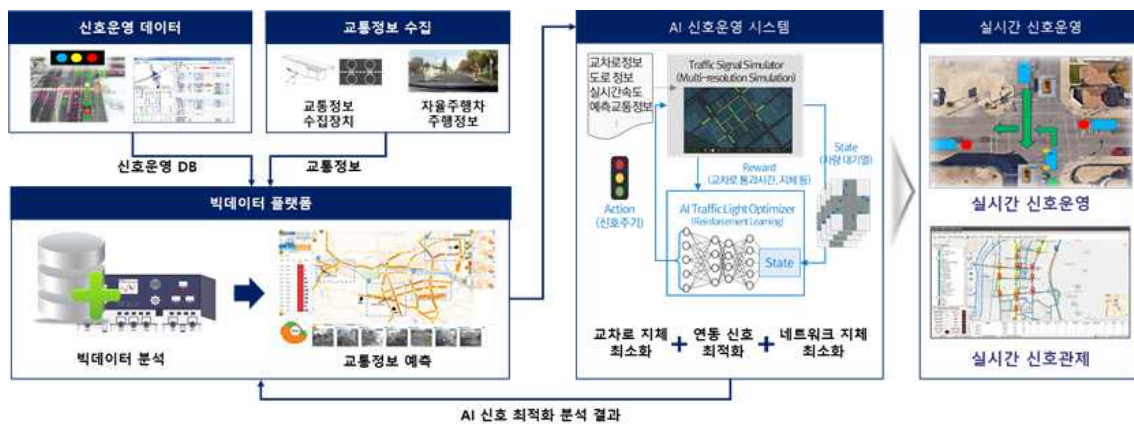
(단위 : 백만원)

서비스		합계	1단계			2단계				3단계		
			'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
의사결정 지원 운영효과 분석 시뮬레이션	시뮬레이션 연계서 버	200			200							
	소계	100			100							
소계		300			300							

다. 예측정보 기반 신호운영 S/W 개발

01 시스템 개요

- 현재까지 개발된 신호제어 기법은 모형식 기반으로 현실에서 발생하는 다양한 교통상황을 충분히 반영하는데 한계가 있음
- 그 때문에 감응식 및 연동 최적화 등 한정적인 제어전략을 수행하는 방향으로 신호제어를 수행하고 있으며, 도시 또는 지역의 네트워크를 최적화하는 신호제어 기법은 전무한 상황
- 다양한 원인으로 교통혼잡이 발생하는 도시부 교통문제의 해결을 위해서는 다양한 데이터를 기반으로 한 새로운 분석기법인 인공지능을 활용한 해결이 필요함
- AI 신호제어는 빅데이터 플랫폼에 구축된 다양한 교통정보 및 환경정보 등 빅데이터를 활용하여 도시의 문제를 분석하고 도시 전체의 혼잡을 개선할 수 있는 시스템임
- 새로 개발하는 AI 신호운영 플랫폼을 기존 신호제어 시스템과 빅데이터 플랫폼에 연계하여 교통 신호체계를 고도화함



[그림 7-46] 예측정보 기반 신호운영 S/W 개념도

02 시스템 도입 필요성

(1) 전통적 신호제어 혁신 필요

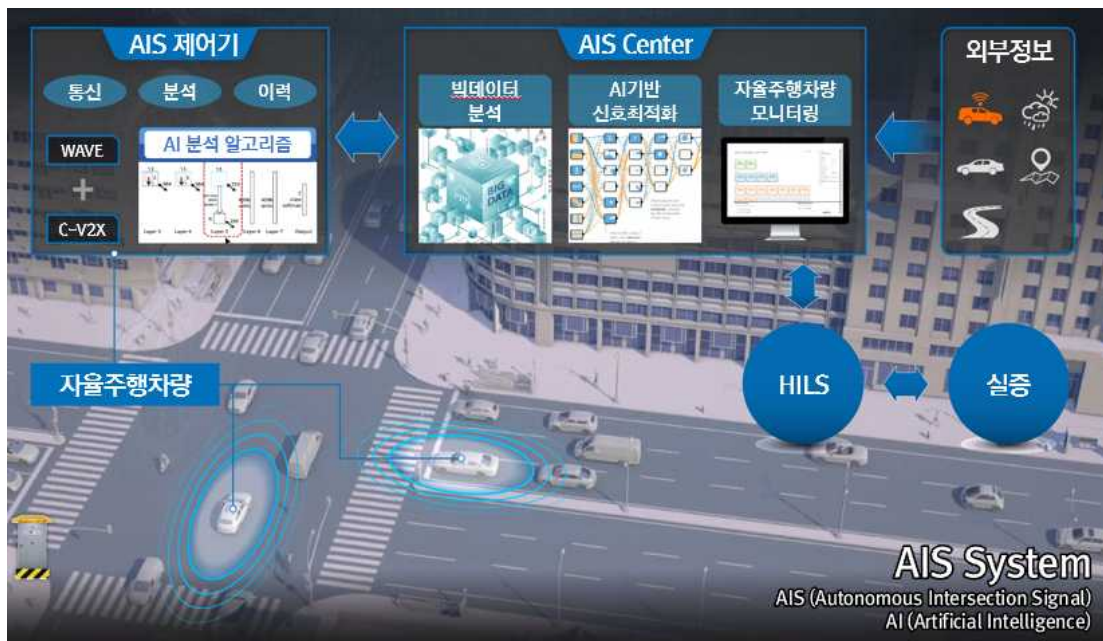
- 현재까지 개발된 신호제어 기법은 모형식 기반으로 교통혼잡의 근본적인 해결에 한계가 있음
- 도시부 교통문제를 해결하기 위해서는 다양한 원인을 분석하고 그에 맞는 대응을 적용하는 새로운 신호제어 기법이 요구됨

(2) 교통문제 해결하기 위한 AI와 빅데이터의 접목

- 4차 산업혁명으로 빅데이터와 AI에 관한 연구 및 기술개발이 성행
- 사람이 해결하지 못하는 문제를 인공지능을 통해 해결하는 사례가 급증함
- 다양한 기관과 지자체·기업에서 앞다퉈 인공지능을 활용하고 있음
- 빅데이터와 AI를 통해 교통혼잡이 심화되고 있는 도심지(동탄지구) 교통문제 해결 추진

03 연구개발 동향

- 경찰청에서 2019년부터 2021년까지 3년간 도심지 교통혼잡 해소를 위해 AI 기반 신호제어시스템의 개발을 진행하고 있음
 - 연구기관 : 서울연구원 컨소시엄(연구책임자 김원호 박사)



[그림 7-47] AI 기반 신호제어 시스템 연구개발사업 구성도

04 시스템 구축방안

(1) 시스템 운영범위 설정

- AI 신호제어 시스템은 데이터 정제과정에서 분석 오차를 감소시키기 위해서 데이터의 정확성과 오류를 최소화시켜야 함
 - AI에서 분석 오차는 보상(Reward)을 최대화하는 것을 뜻함

- 동일한 교통상황이 발생하는 특정 지역에 한정하여 데이터를 가공하는 방안이 효과를 높일 수 있는 방향
- AI 신호제어시스템의 운영범위는 동일한 교통환경과 교통혼잡이 심화되는 동탄지구(동탄1, 동탄2)로 설정함

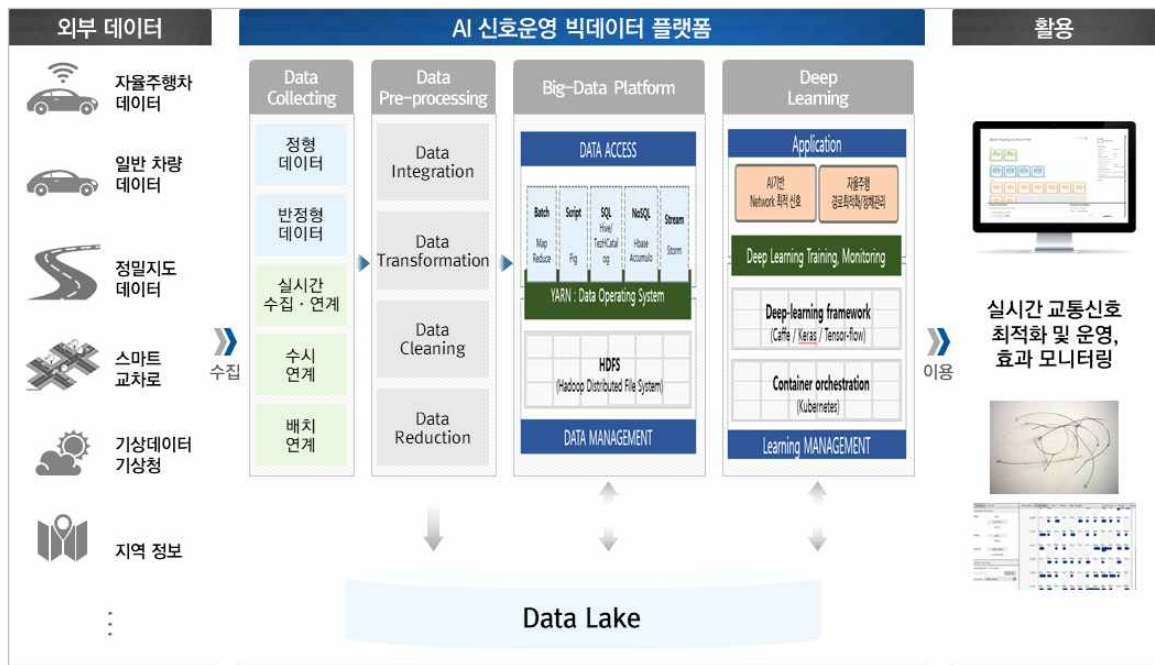
(2) 선정지역의 시스템 도입 장점

- AI의 학습을 위해서는 많은 데이터가 필요함
- 정확한 분석을 위해서는 데이터에 외부 요인이 많지 않아야 함
- 운영지역으로 선정한 동탄지구는 체계적인 도시계획으로 다른 도심지에 비해 간선도로가 명확하고 이면도로 및 외부 교통영향을 주는 요인들이 적음
- 또한, 21년, 22년 2년간 스마트교차로를 주요 교차로마다 설치하여 방대한 데이터 수집 기반이 마련됨

(3) 시스템 연계 및 분석체계

- 데이터 활용 및 연계 시스템은 기존에 구축을 추진한 빅데이터 플랫폼을 활용함
 - 빅데이터 플랫폼에서는 교통정보, 신호운영 DB, 민간정보, 날씨 및 환경정보 등 데이터를 수집·저장함
- 빅데이터 플랫폼의 데이터는 새로 개발하는 분석시스템인 AI 분석플랫폼에서 학습 및 현재 상태에 어떤 신호전략 및 신호시간을 적용하는 것이 최적인지 결정함
 - 예시) 신호최적화를 위한 강화학습 절차 = 현재의 상태(State) → 행동(Action) → 보상(Reward, 지표¹⁰⁾ 최대화) ⇒ 반복을 통한 보상이 최대화된 신호시간 도출
- AI 분석기법은 현재 연구동향으로는 강화학습 기법이 가장 많이 연구되고 있으며, 적용기법은 연구개발 및 시장동향에 따라 결정함

10) 지표는 통행속도 최대화, 통행시간 최소화, 지체 최소화 등 신호운영의 효과를 나타내는 지표 뜻함



[그림 7-48] 예측정보 기반 신호운영 S/W 구성도

05 추진계획 및 소요예산

- AI 신호시스템의 도입으로 특정 혼잡이 지속되는 도심지를 대상으로 새로운 신호제어기법으로 혁신적인 신호제어를 수행함
- 화성시 신호에 대해 안정적인 상황에서 지속적으로 교통혼잡이 발생할 경우 AI 기법을 적용하여 시스템 개발을 진행함
- 예측정보 기반 신호제어시스템은 교통혼잡 개선을 목적으로 하여 ITS 국고 보조사업의 공모를 통해 국비를 지원받아 추진함

[표 7-60] 예측정보 기반 신호운영 S/W 도입 단계별 소요예산

(단위 : 백만원)

서비스	합계	1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
S/W	1,000								1,000		
분석서버	100								100		
소계	1,100								1,100		

4. 교통사고 ZERO, 안전한 교통환경 구축

4.1 교통안전 분야 서비스 개요

가. 목표 및 성과지표

01 교통안전 분야 목표 설정

- 교통사고 ZERO, 안전한 교통환경 구축

02 교통안전 분야 성과지표 설정

- 보행자 교통사고 50% 감소(보행자 교통사고 발생 연간 200건 이내로 감소)

나. 도입서비스

01 사람 중심의 안전한 보행환경 구축

- ① 안전한 보행환경을 위한 안심보행 서비스

02 안전하고 편안한 도로주행환경 구축

- ① 안전하고 편안한 도로를 위한 도로 안전 및 재난대응 지원



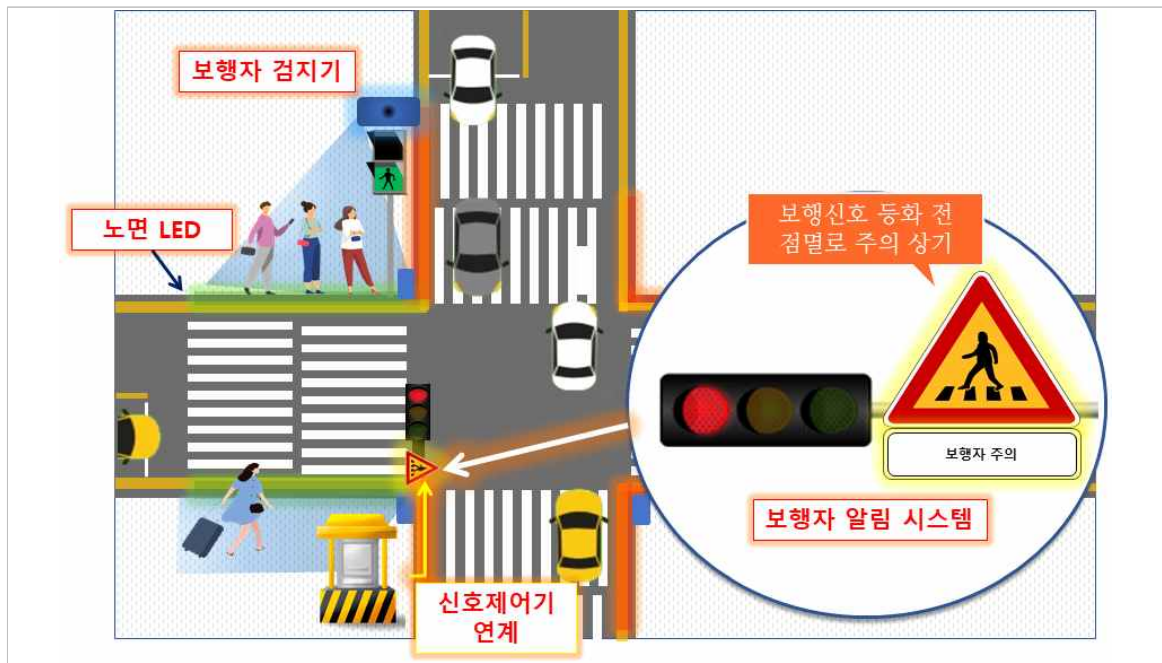
[그림 7-49] 교통안전 분야 시스템 통합 개념도

4.2 안전한 보행환경을 위한 안심보행 서비스

가. 보행자 알림시스템 구축

01 시스템 개요

- 보행사고 다발지역 및 어린이 보호구역에 스마트교차로를 연계하여 보행자 안전정보와 보행자 안전서비스를 제공
- 보행자 검지기, 신호제어기와 노면 LED를 연계하여 보행자에게 차량 접근 정보를 제공
- 보행신호 등화 전 보행자 알림판의 점멸로 운전자에게 주의를 상기시켜 보행자의 횡단보도 통행 정보를 제공



[그림 7-50] 보행자 알림 시스템 개념도

02 시스템 도입의 필요성

- 2018년 기준 화성시 내 교통사고 발생건수와 부상자수는 감소하였지만, 2014년부터 2017년까지 지속적으로 발생건수와 부상자수는 증가하였음
- 사람 중심의 안전한 보행환경을 구축하기 위하여 차량의 통행과 보행자의 통행이 많은 도심지의 보행자 교통사고를 줄이기 위해 설치가 필요

03 시스템 도입 선정기준 및 도입지점

- 교통사고분석시스템(TaaS)을 활용하여 화성시 내 최근 5년간 사고다발지역을 선정
- 스마트교차로를 통해 보행자와 차량을 검지하기 때문에 스마트교차로 설치지점 검토
- 향후 사고다발지역 및 민원에 의한 추가 설치지점을 고려하여 구축계획 수립

[표 7-61] 보행자 알림 시스템 설치지점

연번	교차로 위치	연번	교차로 위치
1	서건프라자 사거리	7	동탄 메디피아 사거리
2	KT 삼거리(동탄)	8	병점초등학교 입구
3	상록프라자 사거리	9	홈플러스 화성동탄점
4	중심상가 사거리(병점역)	10	메타폴리스 쇼핑몰
5	동화휴먼시아 1단지 아파트 앞(봉담)	11	라스플로레스(동탄)
6	홈플러스 화성향남점 사거리	12	발안만세시장



[그림 7-51] 보행자 안전시스템 설치지점(시범사업)

04 시스템 구축 및 운영방안

(1) 보행자 및 차량검지 방안

- 교차로 내 대기공간과 횡단보도의 통행구간을 검지구간으로 설정하여 보행자를 검지하는 시스템 도입 예정
- 스마트교차로 검지기와의 연계하여 교차로에 진입하는 차량을 검지



[그림 7-52] 보행자 및 차량 검지 방안(예시)

(2) 정보제공 방안

- 스마트교차로와 연계하여 차량접근정보를 영상으로 안내할 수 있는 시스템 구축 및 음성안내기, 횡단보도 내 노면 LED를 설치하여 보행자에게 보행 정보를 제공
- 교차로 진입 전 보행자 대기공간에 보행자가 있을 시 운전자에게 정보를 제공하거나, 차량 신호기 옆 보행자 정보를 알려주는 시스템을 구축하는 등의 방법으로 차량에게 보행자 정보 제공



[그림 7-53] 보행자 및 차량 정보제공 방안(안)

05 단계별 추진계획 및 소요예산

- 보행자 알림시스템은 교통안전 시스템에 해당하여 ITS 국고보조사업의 지원 대상에 해당함
- 시스템의 구축비용은 ITS 국고보조사업 공모를 통해 추진함
- 22년도에 6개소의 시범사업을 추진한 후 시민들의 민원 및 수요를 검토하여 추가사업 진행

[표 7-62] 보행자 알림 시스템 도입 단계별 물량

(단위 : 개소)

서비스	총 수량	단계별 예산									
		1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
보행자 알림 시스템	36		6 (시범)	6	6	3	3	3	3	3	3

[표 7-63] 보행자 알림 시스템 도입 단계별 예산

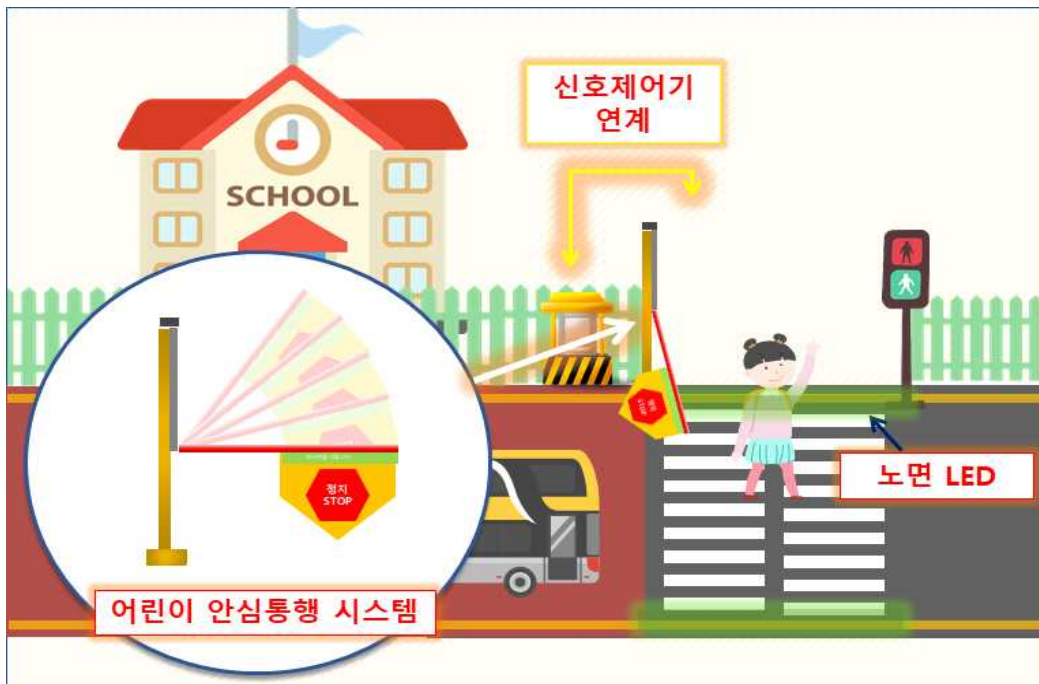
(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										
		1단계			2단계				3단계			합
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
보행자 알림 시스템	35/개소		210	210	210	105	105	105	105	105	105	1,260

나 어린이 안심통행 시스템

01 시스템 개요

- 횡단보도의 신호제어기와 어린이의 횡단보도 통행을 차단하는 시스템을 연계하여 어린이와 접근하는 차량의 상충을 막음
- 노면 LED를 설치해 보행 신호정보를 제공하여 보행 안전성 향상
- 초등학교 앞 횡단보도에 어린이 보행안전 시스템 구축으로 안전한 통학환경을 구축



[그림 7-54] 어린이 안심통행 시스템 개념도

02 시스템 도입의 필요성

- 교통사고 분석 결과 어린이 부상사고가 매년 지속적으로 증가하고 있음
- 또한, 민식이법(도로교통법 일부 개정) 발의 등 어린이 교통안전에 대한 범국민적 관심이 증가하고 있음
- 어린이 사고건수 및 부상사고를 감소시키기 위해 어린이의 안전한 보행환경 조성이 필요

03 시스템 도입 선정기준 및 도입지점

- 화성시 내 어린이보호구역(관내 초등학교 앞 횡단보도가 설치된 지점)

[표 7-64] 어린이 안심통행 설치지점

연번	구역	초등학교	연번	구역	초등학교
1	동탄	화성청계초등학교	40	병점	구봉초등학교
2	동탄	한울초등학교	41	진안	진안초등학교
3	동탄	한백초등학교	42	화산	화산초등학교
4	동탄	한마음초등학교	43	화산	안녕초등학교
5	동탄	학동초등학교	44	봉담	효행초등학교
6	동탄	푸른초등학교	45	봉담	와우초등학교
7	동탄	치동초등학교	46	봉담	수영초등학교
8	동탄	청목초등학교	47	봉담	상봉초등학교
9	동탄	청림초등학교	48	봉담	동화초등학교
10	동탄	정현초등학교	49	비봉	청룡초등학교
11	동탄	왕배초등학교	50	비봉	비봉초등학교
12	동탄	예원초등학교	51	매송	송라초등학교
13	동탄	예술초등학교	52	매송	매송초등학교
14	동탄	예당초등학교	53	팔탄	팔탄초등학교
15	동탄	영천초등학교	54	팔탄	팔탄초대방분교
16	동탄	아인초등학교	55	팔탄	월문초등학교
17	동탄	숲속초등학교	56	향남	화원초등학교
18	동탄	솔빛초등학교	57	향남	향남초등학교
19	동탄	석우초등학교	58	향남	행정초등학교
20	동탄	서연초등학교	59	향남	하길초등학교
21	동탄	방교초등학교	60	향남	제암초등학교
22	동탄	반송초등학교	61	향남	상신초등학교
23	동탄	무봉초등학교	62	향남	발안초등학교
24	동탄	동탄초등학교	63	향남	도이초등학교
25	동탄	동탄중앙초등학교	64	남양	동양초등학교
26	동탄	동탄목동초등학교	65	남양	대양초등학교
27	동탄	다원초등학교	66	남양	남양초등학교
28	동탄	능동초등학교	67	마도	마도초등학교
29	동탄	금곡초등학교	68	송산	마산초등학교
30	기배	배양초등학교	69	송산	고정초등학교
31	기배	기안초등학교	70	양감	양감초등학교
32	반월	화성반월초등학교	71	양감	사창초등학교
33	반월	율목초등학교	72	우정	장안초등학교
34	반월	동학초등학교	73	우정	우정초등학교
35	반월	기산초등학교	74	장안	장안초석포분교
36	병점	태안초등학교	75	정남	정남초등학교
37	병점	안화초등학교	76	서신	서신초등학교
38	병점	송화초등학교	77	새솔	송린초등학교
39	병점	별말초등학교			



[그림 7-55] 어린이 보행 안전시스템 설치지점(시범사업 지점)

04 시스템 구축 및 운영방안

(1) 시설물을 활용한 어린이 보행 안전시스템 구축 방안

- 스마트펜스 시스템과 신호제어를 연계하여 어린이들의 무단횡단을 방지하고 대기공간에서 안전하게 대기할 수 있도록 유도하는 시스템 구축
- 보행신호 등화 시 어린이들이 안전하게 횡단할 수 있도록 노면 LED 및 어린이 보행 안전시설 등을 설치하여 안심통행 시스템 구축



[그림 7-56] 스마트펜스 및 어린이 보행 안전시설 구축 방안(예시)

(2) 교통안전시설 관련 신기술 심의

- 현재 도로교통법에 따라 교통안전시설 관련 신기술 등을 심의하기 위해 경찰청에 교통안전심의 위원회를 두어야 하며, 경찰청 훈령 제873호 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙에 따라 교통안전시설 심의를 하도록 명시
- 신기술의 경우 경찰청 본청에서만 심의가 이루어지기 때문에 신기술의 시범도입 여부 관련하여 심의가 18건 33.3%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 각종 지침 및 새로운 기준을 마련한 규격/지침 관련 심의가 22.2%로 나타남
- 교통안전시설심의위원회에 상정되는 안건 중 신기술에 대한 심의 시행은 현재 접수된 건은 모두 심의위원회에 상정됨
- 신청 후 접수건을 취합하여 분기별로 교통안전시설심의 개최
- 접수 후 담당 경찰관과 협의하여 발표시간 및 내용 관련하여 지속적인 협의가 필요함
- 신기술 시스템 도입 시 관련 법 제도를 검토하여 문제점을 파악하고 개선 방안을 함께 제시하여 법 제도적 개선안도 도출 필요

05 단계별 추진계획 및 소요예산

- 21년 어린이 안심통행 시스템의 시범사업 15개소를 선정하여 진행 후 사업결과를 기반으로 시스템 추가 도입 및 서비스 기능개선 등의 계획을 추가 수립
- 어린이 안심통행 시스템은 ITS 국고보조사업의 국비지원을 통해 추진함

[표 7-65] 어린이 안심통행 시스템 도입 단계별 물량

(단위 : 개소)

서비스	총 수량	단계별 예산									
		1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
어린이 안심통행 시스템	76	15 (시범)	11	10	10	10	10	10			

[표 7-66] 어린이 안심통행 시스템 도입 단계별 예산

(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
어린이 안심통행 시스템	35/개소	525	385	350	350	350	350	350				2,660

4.3 도로 안전 및 재난대응 지원

가. GNSS 기반 실시간 도로 위험상황 관리 및 대응시스템 구축

01 시스템 개요

- 화성시는 어린이, 노인 등 교통약자 인구의 증가로 보행자 교통안전과 높은 중차량 통행비율로 인한 도로관리, 넓은 면적으로 인한 교통사고 신속처리 등에 대한 요구 증가와 대책마련이 필요함
- GNSS(초정밀 위치정보) 단말기를 관내를 운행하는 대중교통에 장착하여 실시간 위치정보와 위험·돌발상황을 검지하여 정보제공 및 대응체계를 구축
- 현장에서 수집된 정보는 센터에 구축된 디지털 도로관리 플랫폼을 통해 도로관리 및 안전예방 등에 활용하여 예산절감, 사고예방, 교통관리 등 다양한 부가 서비스 창출

02 시스템 구축 필요성

- 화성시는 산업단지 등에서 화물운송이 많아 중차량 통행비율(28.1%)이 전국 평균(25.7%)에 비해 높기 때문에 교통사고 발생시 중차량으로 인한 피해 규모가 커질 위험이 있음
 - 사고 발생시 사고심각도 증가 및 사고처리 시간 증가
- 또한, 어린이와 고령자 등 교통약자가 증가하고 있으며, 교통사고 부상자수도 지속적으로 증가하고 있어 교통약자에 대한 대책 마련이 필요함
- 화성시의 도시 규모는 경기남부에서 가장 넓으며, 한정된 예산으로 도시의 위험상황을 파악하고 신속한 대응체계를 구축하기에는 타 지자체에 비해 어려움이 수반됨
- 따라서, 관내를 지속적으로 운행하는 대중교통수단을 활용하여 실시간 정보수집을 통해 도로 위험상황을 관리하고 대응체계를 구축함
- 도로의 위험상황 뿐만 아니라 위험구간을 분석하여 교통안전 대책마련에 근거자료로 활용할 수 있으며, 신속한 대응으로 사고비용을 감소할 수 있음

03 시스템 구축 방안

① 현장시스템

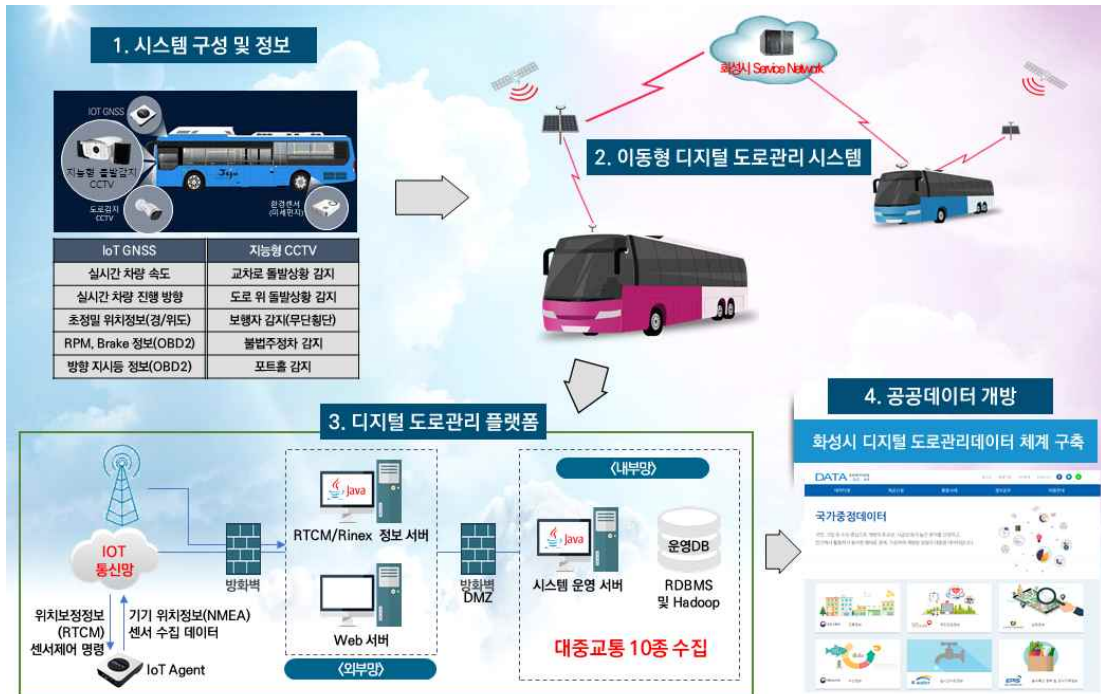
- GNSS(초정밀 위치정보) 기반 실시간 차량 이동정보 및 AI 기반 돌발상황 감지로 사고 예방
- 차내에는 GNSS 단말기와 차량 전방의 교통상황을 관제 및 분석할 수 있는 지능형 CCTV로 구성됨
- GNSS 단말기는 차내 OBD와 연결되어 차량 주행상태로 돌발 및 위험운전에 대한 정보를 분석하고,
- 지능형 CCTV에서는 검지된 정보의 영상분석을 통해 도로 내 사고 등 돌발 상황과 불법주정차, 포트홀, 도로 내 수하·낙하물 등 위험요소를 검지함
- 또한, 보행자 무단횡단 등을 분석하여 센터에서 무단횡단 다발지역 등을 분석할 수 있도록 함
- 차내 정보는 차내 통신장치를 통해 도로변에 설치된 기지국으로 정보를 전달함
- 도로변에 설치된 기지국은 센터와 연결되어 정보를 센터로 전송됨



[그림 7-57] GNSS 기반 실시간 도로 위험상황 정보수집 현장시스템 개념도

② 센터시스템

- GNSS(cm급 초정밀 위치정보) 기반 돌발상황(포트홀, 무단횡단 등) 감지, 실시간 교통혼잡 데이터 수집 및 분석, 디지털 도로 정보 데이터베이스 구축
- 공공데이터 개방 및 관련 부서(도로 관련 부서, 교통 관련 부서)에 정보제공 및 시스템 연계



[그림 7-58] 실시간 도로 위험상황 관리시스템 센터시스템 개념도

04 추진방안 및 소요 예산

- GNSS 기반 실시간 도로 위험상황 관리 및 대응시스템을 도입하고, 화성시 내 대중교통 차량 및 도로변에 현장장비 구축

[표 7-67] GNSS 기반 실시간 도로 위험상황 관리 및 대응시스템 구축 단계별 예산

(단위 : 백만원)

구분	단가	수량	1단계			2단계			3단계			합
			'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	
현장 시스템	GNSS 기지국	40/대	10	400								400
	GNSS 단말기	4/대	1,124	4,496								4,496
	분석 단말기	30/대	100	3,000								3,000
센터	H/W	1,500/식	1	1,500								1,500
	S/W	500/식	1	500								500
합 계				9,896								9,896

나. 제설차량 모니터링 시스템 구축

01 시스템 개요

- 화성시 관내 제설차량에 위치추적을 위한 GPS(GNSS)를 설치하여 효율적으로 제설차량을 배치 및 관리하고 사고 예방이 가능한 제설작업 현황 안내 서비스(가제)를 구축
- 제설작업 현황 안내서비스(가제)를 통해 제설차의 현재 위치 및 제설 현황을 파악하여 시민들에게 제설 정보를 제공하여 경로 설정 이동성과 안전성을 확보
- 제설차량 탑승 운전자 개인의 스마트폰 애플리케이션을 이용하여 GPS 위치정보를 제공하고 반대로 제설 미완료 구간 등 제설차량이 필요한 정보 제공
- 위치정보와 함께 해당 도로의 제설작업 진행 여부를 실시간으로 센터에 전송하는 메뉴 체계를 갖추어 도로이용자에게 제공함으로써 안전하고 원활한 소통 도모
- 화성시 제설 대책 현황(2017)
 - 담당 부서 : 화성시 재난안전상황실
 - 대상 구간 : 관내 주요 도로(시내 주요 고갯길, 응달지역 도로 등 빙판길 사고 취약구간)
 - 제설 장비 : 삽날 용제 설기 80대, 살포기 75대, 굴착기 7대, 덤프 및 트럭 74대, 트랙용 제설기 365대 등 총 601대 제설 장비와 제설제 구비
 - 농어촌 지역의 피해 예방을 위해 점검반을 구성하여 매월 1회씩 농업·수산·축산 시설 등을 방문하여 지도 및 점검

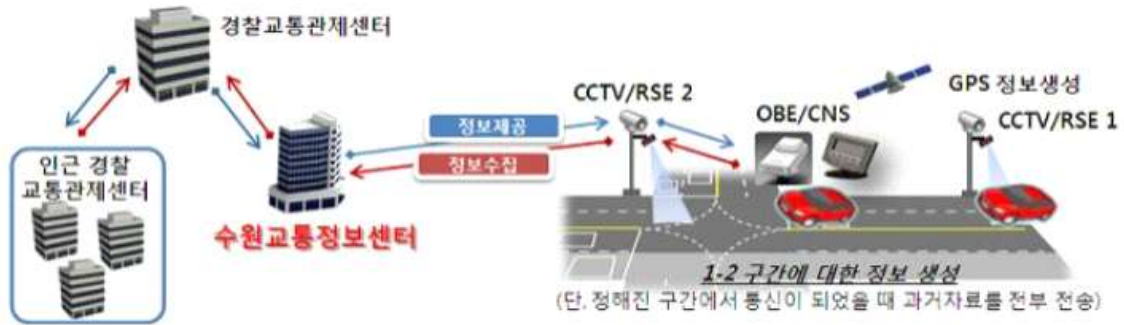


[그림 7-59] 제설차량 모니터링 시스템 구축 개념도

02 서비스 운영 및 도입사례

(1) 수원시 UTIS 기반 제설차량 모니터링 시스템

- 수원시는 UTIS 사업을 통해 설치한 RSE를 활용하여 제설차량에 OBE를 설치하고 제설차량의 제설현황 및 모니터링 시스템을 구축·운영 중에 있음



[그림 7-60] 수원시 제설차량 모니터링 시스템

(2) 강원도 LTE 기반 제설차량 관리시스템

- 강원도는 지속적인 폭설로 체계적인 제설시스템의 운영을 위해 제설차량 관리 시스템을 구축·운영 중임
- 강원도 제설차량 관리시스템은 LTE를 기반으로 스마트폰 애플리케이션을 활용하는 것이 특징



[그림 7-61] 강원도 제설차량 관리시스템 구성도

03 시스템 확대 구축의 필요성

- 최근 코로나 및 홍수로 인해 재난안전에 대한 대책마련의 중요성이 높아짐
- 겨울철에 눈이 많이 내리게 되면 폭설 혹은 빙결로 인한 도로폐쇄, 도로파손, 교통사고 등의 재난 및 피해 상황이 발생하여 2차 피해가 우려될 수 있기에 사전에 방지하여 안전성을 확보해야 함
- 효율적인 제설차량 배치관리와 사고예방, 제설작업 현황 안내서비스를 제공
- 제설차량 모니터링 시스템으로 제설이 완료된 구간정보를 휴대폰 애플리케이션 또는 웹사이트 등을 통해 시민에게 제공하여 미완료 구간을 우회하도록 유도 가능
- 현장의 제설차량 운전자들에게 제설이 필요한 구간정보 실시간 제공 가능

04 시스템 구축 방안

- 화성시에서 운영하고 있는 제설차량에 GPS(GNSS)를 설치하여 위치정보 수집
- 제설차량 운전자로 하여금 애플리케이션을 통해 제설시작과 종료를 전달하여 제설 상황과 완료된 구간을 시민들에게 제공함

05 단계별 추진계획 및 소요예산

[표 7-68] 제설차량 모니터링 시스템 구축 단계별 예산

(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
제설차량 모니터링 및 제설구간 정보제공	450/ 1식				450							450

다. 도로 파손확인 및 신속 정보제공 시스템 구축

01 시스템 개요

- 화성시는 관내 여러 지역에서 도로확장 및 신설 등 공사가 진행 중이고, 중차량 통행비율이 타 지자체에 비해 높은 수준
- 중차량의 통행이 많아지면 도로의 파손이 일어날 가능성이 커짐
- 안전한 도로 주행환경을 구축하기 위해서는 신속한 파손 위치 확인 및 복구체계의 구축이 필요함
- 도로를 과학적이고 합리적으로 관리하기 위해 다양한 도로의 상태를 언제든 조사할 수 있는 장비를 구축하고, 과거 조사자료와 조사 장비로 수집한 자료를 데이터베이스로 구축함
- 파손된 도로의 포장 특성 및 파손 여부를 DB 조회 혹은 현장조사 중 확인하여 필요한 유지·보수 종류 및 비용을 결정하는 시스템을 구축
- 시스템 구축 및 정보제공을 통해 안전한 도로주행환경 구축을 목표로 함



[그림 7-62] 도로 파손확인 및 신속 정보제공 시스템 구축 개념도

02 시스템 구축의 필요성

- 도로 파손관리를 위하여 관리자의 주관적 판단이나 민원에 의존하는 것이 아닌 도로 상태를 확인할 수 있는 장비의 구축과 파손 상태를 확인 후 신속하게 대응하여 도로이용자의 안전성과 쾌적성을 확보

03 시스템 도입 사례

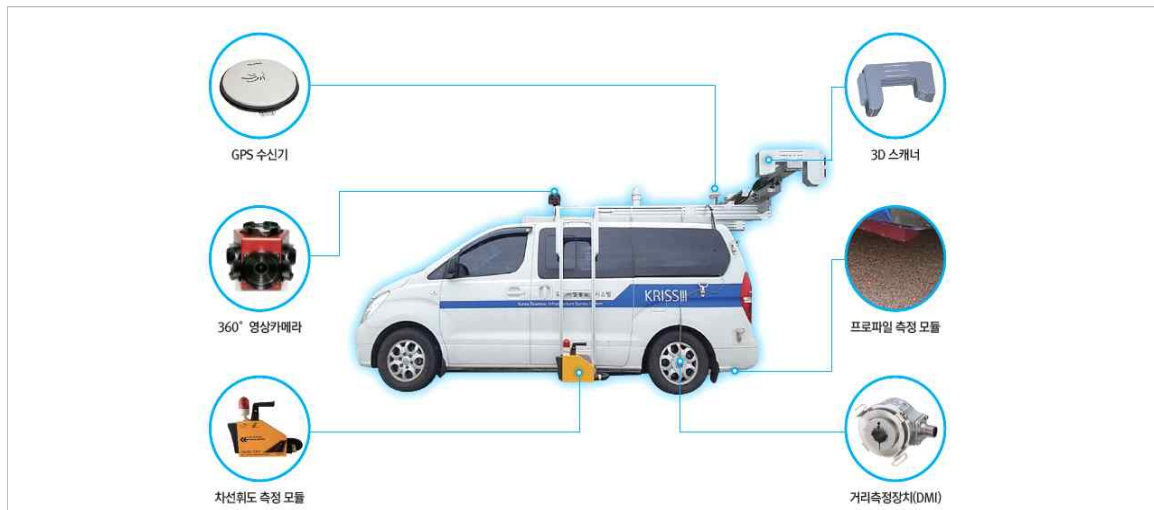
- 도로포장 확인 및 유지관리시스템으로 시스템이 개발되어 있음
- 서울시, 한국도로공사, 인천국제공항공사 등에서 도입 및 운영 중

[표 7-69] 도로포장 확인 및 유지관리시스템 도입 사례

기관명	대상도로	도입시기
한국도로공사	고속도로	-
국토교통부	국도	-
서울특별시	서울시도	-
부산광역시	부산시도	2014
인천국제공항공사	인천국제공항	-
한국공항공사	김포공항 외	-

04 시스템 구축방안

- 화성시 내 모든 도로를 조사 및 관리대상으로 선정(비포장 도로 제외)
- 현장조사 장비를 화성시 내 청소 차량에 설치하여 차량 구매비용 절감



[그림 7-63] 도로 파손확인 조사 장비

- 조사 장비에서 측정된 정보는 센터로 전달하여 아래와 같은 기능을 수행
 - 포장상태 분석
 - 차선 휘도 변형 분석
 - 노면 손상 및 변형 이미지 수집
 - 파손지점 위치 기록

05 추진방안 및 소요예산

- 도로 파손확인 시스템을 도입하고, 화성시 내 관용차량(청소차량)에 현장 조사 장비 구축

[표 7-70] 도로 파손확인 및 신속 정보제공 시스템 구축 단계별 예산

(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										
		1단계			2단계				3단계			합
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
도로 파손확인 시스템	1,010/1식									1,010		1,010

5. 새로운 시대를 준비하는 능동적인 기반 조성

5.1 미래교통 분야 서비스 개요

가. 목표 및 성과지표

- ITS + AI + 자율주행을 선도하는 미래교통센터 구축
- 자율주행 시대를 준비하는 인프라 구축
 - C-ITS 인프라 구축
 - 자율주행 체험장 및 자율주행 버스 도입

나. 도입서비스

01 장기적인 관점의 운영 및 관리체계 구축

- ① 100만 도시를 준비하는 교통관리센터 구축
- ② 효율적인 관리와 유지보수를 위한 관리시스템 도입

02 자율주행 및 스마트 모빌리티 선도도시 이미지 제고

- ① 차세대 지능형교통시스템(C-ITS) 도입
- ② 안정적이고 편리한 트램운행 지원
- ③ 시민이 만족하는 모빌리티 선도도시 이미지 홍보
- ④ 관광활성화를 위한 자율주행 모빌리티 서비스

5.2 장기적인 관점의 운영 및 관리체계 수립

가. 100만 도시를 준비하는 교통관리센터 구축

01 시스템 개요

- 새로운 시대에 대응하고 다양한 교통수단과 시민들의 요구사항을 충족시킬 수 있는 교통부문 컨트롤타워 필요
- 도시안전센터 건립 당시 수용 기준을 초과하는 부서 및 시스템의 수용으로, 업무공간 및 유지보수 등의 공간 부족과 확장성에 한계 봉착
- 기술발전과 4차 산업혁명의 도래와 자율주행, 트램, GTX 등 미래 모빌리티에 대응하며 교통운영에 최적화된 교통관리센터 구축 필요
- 교통정보센터(정보제공)에서 미래 교통체계 대응형 '교통관리센터'로 변화



[그림 7-64] 교통관리센터 구성도

02 시스템 도입 필요성

- ① 시대의 변화
 - 4차 산업혁명 시대의 도래
 - 사람과 모빌리티를 연결시키는 초연결 사회 형성
 - 인공지능 기반 초지능 사회 구현
 - 기술과 환경의 변화

구분	현재	향후
모빌리티의 다양화	차량 및 대중교통 퍼스널 모빌리티	차량 및 대중교통 퍼스널 모빌리티 자율주행 자동차 트램 등 신 교통수단
자율주행 운행구간 확대	일부	특정지역 및 전국

- 초연결·초지능 사회 진입을 통해 기존 교통기술 및 정책이 효율화될 뿐만 아니라 신 교통기술 및 서비스 개발로 새로운 비즈니스 모델 제시 가능
- ② 기존 센터의 확장 한계
 - 시스템 포화 및 확장 한계 : 센터 건립 당시의 기준을 초과하는 부서 및 시스템 수용
 - 업무공간 부족 : 업무공간, 운영 및 유지보수 공간, 예비품 관리 등을 위한 창고 공간 부족
 - 기존 센터의 관제항목 과다로 혼란 가중
- ③ 교통정보센터에서 교통관리센터로 위상 변화
 - 교통부문 빅데이터를 활용한 신 교통정책 및 서비스 창출
 - 빅데이터 플랫폼을 이용한 이용자 맞춤형 정보제공 서비스 제공
 - 통합 모빌리티 시대 도래로 모빌리티 서비스의 통합 관리 체계 구축
 - 데이터 기반 정보 지능화를 통한 교통정책 지원 고도화
 - 시공간적 방대한 정보를 수집·분석·활용하여 교통현상 및 문제 원인 파악
 - 데이터 기반의 지능화를 통해 문제점을 최소화하고, 운영을 최적화하는 솔루션 제공
 - 미래교통 기술 및 정책 대응형 교통서비스 제공
 - 자율주행 시대에 다양한 교통수단이 혼재된 교통체계 최적화 서비스 제공
 - 미래교통 기술 및 정책 도입시 발생하는 각종 문제점 및 이슈 모니터링으로 문제점 최소화 및 타 교통서비스들과 조화를 이룰 수 있는 맞춤형 서비스 제공
 - 새로운 시대에 대응하기 위해 다양한 교통수단 및 시민들의 요구사항을 충족시킬 수 있도록 교통관리에 최적화된 새로운 미래교통센터의 구축이 필요함

03 미래교통센터의 위상

① 교통정보센터에서 교통관리센터로의 변화

- 도시안전센터는 교통정보를 수집·가공하고 관리하여 이용자에게 정보를 제공하는 교통정보센터의 역할을 수행하고 있음
- 4차 산업혁명과 빅데이터 분석이 가능해져 새로운 교통기술과 서비스의 도입으로 교통정보 제공에서 교통관리로 센터의 역할이 변화하고 있음

[표 7-71] 교통센터의 단계별 역할

1단계	2단계(현재 수준)	3단계	4단계
교통정보센터		교통관리센터	
정보가공 및 표출	데이터 통합	지능화	제어
<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통소통 및 돌발상황 정보표출 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공민간 통합 데이터 공유 ○ 데이터 기반 모니터링 및 분석 ○ 데이터 기반 정책지원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터 패턴화 및 지능화 ○ 이용자의 요구사항에 부합하는 맞춤형 서비스 제공 ○ 빅데이터를 활용한 인공지능 기반 정책 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실시간 교통체계 모니터링 및 최적화 제어

[표 7-72] 미래교통센터의 역할

구분		현재	향후
기술 및 환경변화	모빌리티	차량 및 대중교통 퍼스널 모빌리티	차량 및 대중교통 퍼스널 모빌리티 자율주행 자동차 트램 및 신 교통수단
	자율주행	일부	특정지역 및 전국
미래교통센터 역할	모니터링	소통정보	실시간 동적정보
	데이터 수집	반자동	자동
	제공서비스	정적데이터 기반 정보제공 서비스	통합 교통정보 제공 이용자 맞춤형 서비스 맞춤형 동적 서비스
	정책지원 방식	데이터 분석	실시간 인공지능 분석

04 미래교통센터의 기능

① 교통정보 수집 및 통합

- 교통정보의 수집을 위해 현장에 설치된 수집장비와 유관기관 연계정보를 수집하고 DB화하여 모니터링 및 빅데이터 플랫폼에 기록함
 - 현재 : VDS, CCTV, UTIS 연계정보, 스마트교차로
 - 향후 : VDS, CCTV, UTIS 연계정보, 스마트교차로, MaaS OD정보, 자율주행 운행정보

② 데이터 가공 및 관리

- 미래교통센터에서는 데이터 수집이 자동화되어 수집된 데이터의 처리·공유·분석 시스템에서 실시간으로 데이터 처리할 수 있음
 - 가공정보 : 구간별 통행시간, 통행속도, 교통량, 지체도, 교통사고 정보 등
 - 확장된 정보 : 정밀지도, 자율주행 지원 동적정보, 예측정보, 패턴 데이터 처리, 데이터 신뢰성 평가 시스템

③ 빅데이터 플랫폼 구축 및 정보제공

- 빅데이터 분석 및 시각화와 데이터 공유 및 분석시스템 도입
- 데이터 가공 및 분석결과를 현장시스템 및 애플리케이션 등으로 이용자에게 제공
 - 제공시스템 : 가변전광표지판(VMS), BIT, 인터넷, 스마트폰 App
 - 확장된 제공시스템 : V2X, 이용자 맞춤형 정보제공

④ 교통관리 및 제어

- 미래교통센터는 다양한 모빌리티의 실시간 관리 및 분석을 수행하여 화성시 교통의 메인 컨트롤타워 역할을 담당하여 효율적이고 최적화된 수준의 인프라와 교통수단 운영
- 실시간 교통류 모니터링 및 데이터 활용으로 수단별 이용자 맞춤형 교통정보 서비스 제공
 - 통합 데이터 및 패턴데이터, 예측정보 기반 운영관리 지원
 - 교통상황 문제점 파악 및 개선방안 분석

⑤ 정보연계

- 도시안전센터와의 데이터 공유 및 분석결과 연계
- 타 지자체 ITS 센터, 유관기관, 민간 사업자, 자율주행지원 센터와 정보교환
 - 화성시 운영시스템 : 버스정보시스템, 신호제어시스템, 빅데이터 플랫폼
 - 타 지자체 및 유관기관 : 경기도, 수원시 등 지자체, 경찰서, 한국도로공사, 소방서, 기상청, 한국교통안전공단 등

05 미래교통센터 업무 범위



06 미래교통센터 활용 시스템

- 현재의 교통정보 수집·가공·제공의 기능을 포함하여 빅데이터 분석, 최적 대안 분석, 정책지원, 교통안전의 업무로 확장함

구분		시스템	기능
단기	교통정보 수집	<ul style="list-style-type: none"> ◦검지기 (영상,스마트교차로, CCTV) ◦연계·가공·통신 서버 ◦유관기관 정보 연계 	◦교통정보 수집 및 가공으로 교통소통정보 등 생성
	교통정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> ◦ITS 운영단말 및 VMS ◦유관기관 정보 연계 	◦교통정보 가공 후 VMS, 웹 등으로 소통정보 제공
	실시간 신호제어	<ul style="list-style-type: none"> ◦신호운영 시스템 ◦신호제어기 센터 온라인 제어 	◦현장의 교통정보 기반으로 센터에서 신호체계 조정으로 교통류 제어
	대중교통 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> ◦버스 도착정보 가공 및 정보연계 ◦연계·가공·통신서버 	◦버스 운행정보 제공메체를 통해 제공
장기	데이터 허브 (데이터 통합 연계)	<ul style="list-style-type: none"> ◦기존 교통정보수집 확장 ◦자율협력 주행 및 C-ITS 인프라 ◦기상청 등 공공 비교통 데이터 ◦ 민간데이터(통신, SNS 등) 	◦교통정보 수집장치, 유관기관 데이터, 민간정보 등 교통과 연관이 있는 데이터 통합 수집
	빅데이터 분석 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> ◦실시간 모니터링·분석·시각화 ◦패턴 데이터 처리 ◦교통+비교통 데이터 융합 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ◦OD/혼잡지도 등 교통지표 산출 ◦교통정보 정확도 향상 ◦빅데이터를 활용하여 버스통행 시간 정확도 향상
	통합 교통정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> ◦다양한 교통수단(버스, PM, 지하철, 철도 등) 통합 플랫폼 ◦통합 예약 및 결제 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> ◦화성시 MaaS 서비스 제공 ◦교통수단의 선택~예약~결제까지 하나의 서비스로 제공
	인공지능 기반 교통류 운영 관리	<ul style="list-style-type: none"> ◦교통정보 예측 시스템 ◦교통 예측정보 예보 시스템 ◦예측정보+실시간교통정보를 활용한 혼잡대응 및 완전감응 신호 제어 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> ◦과거 교통정보를 활용해 단기·중 장기 교통상황 예측 ◦시민들에게 교통상황 예보 ◦예측정보를 활용한 혼잡 대응형 실시간 교통신호 운영 ◦교통 정책지원
	자율주행 지원	<ul style="list-style-type: none"> ◦C-ITS 인프라 ◦자율협력주행 관제 시스템 	<ul style="list-style-type: none"> ◦신호정보 제공 시스템 ◦자율협력주행 실시간 모니터링 및 주행지원
	교통안전	<ul style="list-style-type: none"> ◦보행자 안심통행 시스템 ◦노면과손 신속확인 시스템 	◦보행자-차량 양방향 정보제공으로 사고 위험성 감소

07 미래교통센터 층별 배치 및 시스템(안)

- 현재 대중교통혁신추진단이 입지하고 있는 (구) 동탄영업소 부지 기준으로 연면적 설정
- 동탄영업소 건물 및 야외 주차장 면적 합계 약 1,400m²

[표 7-73 미래교통센터 층별 배치도(안)]

구분	내용	면적(m ²)
지하 1층	주차장	990
	기계실	66
	전기실	50
	공용(화장실, 계단, 복도, EV 등)	290
	소계	1396
지상 1층	로비	200
	안내실	33
	대합실	50
	홍보 및 견학실	260
	유지보수실	165
	숙직실	33
	자재창고	200
	전산실	165
	공용(화장실, 계단, 복도, EV 등)	290
	소계	1396
지상 2층	사무실1	260
	관제실	460
	소회의실1	50
	소회의실2	50
	휴게실	90
	공용(화장실, 계단, 복도, EV 등)	290
	소계	1200
지상 3층	사무실2	330
	사무실3	330
	대회의실	90
	재난대응실	100
	센터장실	60
	공용(화장실, 계단, 복도, EV 등)	290
	소계	1200

08 추진계획 및 소요예산

- 지하 1층 ~ 지상 3층을 기준으로 연면적 5,200㎡의 건축비(토목비 포함)는 대략 80억원이 책정됨
- 또한, 시스템 이전과 자율주행 관제시스템의 도입으로 약 70억원 가량의 비용이 필요한 것으로 분석됨

[표 7-74] 교통관리센터 도입 단계별 예산

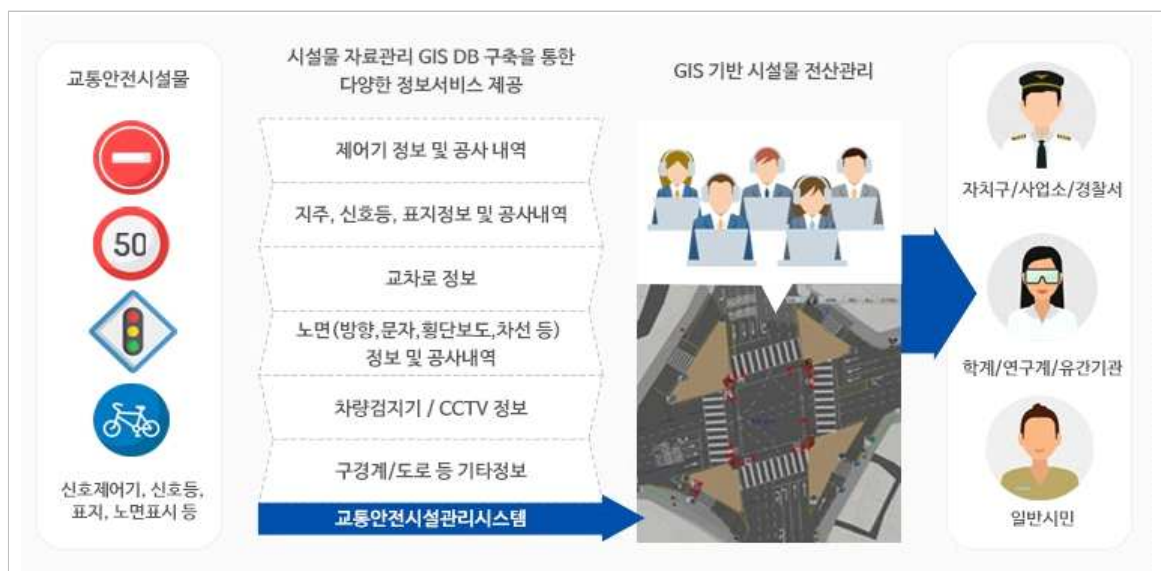
(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합	
		1단계			2단계				3단계				
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30		
건축비(토목비 포함) (연면적 5,200㎡)	8,000					8,000							15,000
시스템(S/W, H/W) 이전 및 추가 구축	4,000					4,000							
자율주행관제시스템	3,000					3,000							

나. 효율적인 관리와 유지보수를 위한 관리시스템 도입

01 시스템 개요

- 교통안전시설물 관리시스템(T-GIS)은 교통안전시설물의 위치를 전자지도상에 표출하고 DB화하여 효율적인 관리와 유지보수를 지원하는 GIS(Geographic Information System) 기반의 업무지원 시스템
- T-GIS는 기본적으로 아래와 같은 기능을 수행함
 - 지도서비스 : 주소·지번 검색, 시설물 검색, 시설물 추가, 도면관리
 - 공사관리 : 심의공사관리, 민원공사관리, 타 기관 발주공사관리, 원인자부담 공사관리
 - 통계관리 : 전체통계, 조건별통계, 상세내역
 - 시스템관리 : 프로그램관리, 메뉴관리, 권한관리, 코드관리
- 화성시는 2008년 동탄 U-City를 시작으로 지금까지 다양한 ITS 사업을 통해 ITS 시설 및 교통안전시설을 구축·운영하고 있으나, BIS를 제외한 나머지 시스템에 대해 전산관리체계의 부족으로 운영 및 관리에 어려움이 발생
 - 수기 전산기록으로 유지관리의 체계화 부족
 - 시설물 위치에 대한 정확한 위치파악 한계
 - 조사 및 전산등록 외 시스템에 대한 현황파악 및 관리 어려움
- 화성시는 T-GIS를 통해 앞서 언급한 문제점을 해결하고 ITS 시설물 및 신호시설물의 운영 및 유지관리의 효율성을 향상시키고자 함
 - 기존 T-GIS에 ITS 시설물 및 신호시설물 관련 기능 추가



[그림 7-65] 교통안전시설물 관리시스템(T-GIS) 개념도

02 시스템 도입 필요성

- 해마다 증가하는 교통안전시설물의 위치정보 및 보수 이력 등 교통안전시설물 관리체계가 미흡
 - 전산관리시스템 부재
 - 유지관리 측면의 전산처리 및 업무 시스템 필요
- 교통안전시설물 통계 및 신규시설물 설치 등 교통행정업무 의사결정 자료의 필요성 증대

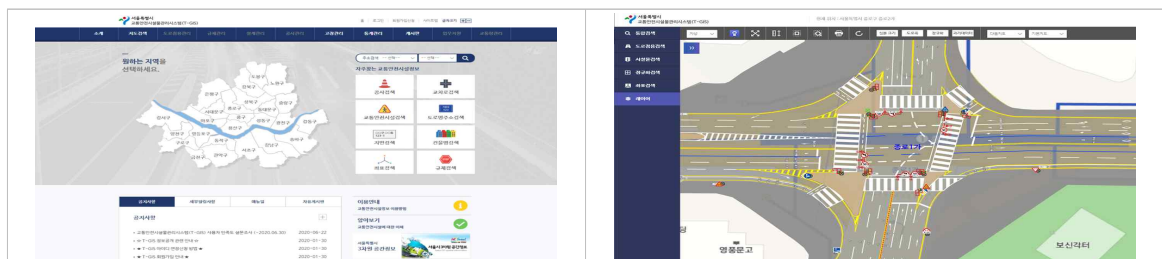
[표 7-75] T-GIS 도입 전·후 비교

T-GIS 도입 전	T-GIS 도입 후
<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 설치, 유지보수 등의 이력사항을 문서형태로 납품받아서 보관 • 매년 ITS 및 신호시설물 설치 및 유지보수 현황을 엑셀로 취합·관리 • 시설물별 위치 및 유지보수 이력 확인 불가 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설물 설치과정별 발주부서 및 사업자가 진행 상태를 전산으로 입력하여 관리 • 시설물을 DB화하여 정확한 통계정보 제공 가능 • 임의선택지역의 시설물 현황 자료 제공 가능 • 지도기반의 시설물 위치검색 가능

03 도입 사례

① 서울특별시

- 구축·운영 기간 : 2003년 ~ 현재
- 소요예산 : 약 6,037,789,000원
 - 연간 유지관리비(최근 3년 평균) : 약 239,353,000원
- 시스템 내용
 - 교통안전시설물의 공사 등의 이력을 시스템화하여 공정별 관리 수행
 - 관련 기관 및 부서에서 필요한 통계정보 등 제공
 - 시스템의 안정적 운영을 위하여 시청 내 유지관리 및 자료입력원이 상주(3인)
- 대민서비스 : tgis.seoul.go.kr



[그림 7-66] 서울특별시 T-GIS 구축 사례

② 대전광역시

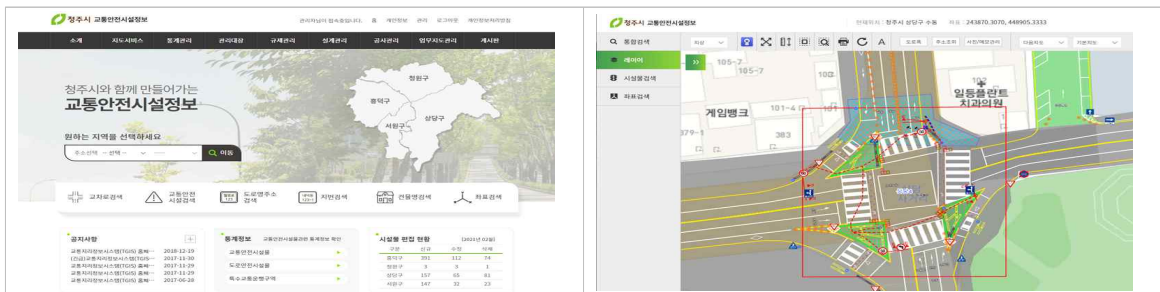
- 구축·운영 기간 : 2017년 ~ 현재
- 소요예산 : 약 779,200,000원
 - 연간 유지관리비 : 약 41,000,000원(DB 갱신 업무는 대전시에서 자체수행)
- 시스템 내용
 - 교통안전시설물의 공사 등의 이력을 시스템화하여 공정별 관리 수행
 - 관련 기관 및 부서에서 필요한 통계정보 등 제공
- 대민서비스 : tgis.daejeon.go.kr



[그림 7-67] 대전광역시 T-GIS 구축 사례

③ 청주시

- 구축·운영 기간 : 2009년 ~ 현재
- 소요예산 : 약 3,171,763,370원
 - 연간 유지관리비(최근 3년 평균) : 약 141,333,000원
 - 2020년 시스템 고도화 사업 : 약 270,000,000원
- 시스템 내용
 - 교통안전시설물의 공사 등의 이력을 시스템화하여 공정별 관리 수행
 - 관련 기관 및 부서에서 필요한 통계정보 등 제공
 - 시스템의 안정적 운영을 위하여 매년 신규 시설물 조사·입력 및 유지관리 용역을 수행
- 대민서비스 : cjtgis.go.kr



[그림 7-68] 청주시 T-GIS 구축 사례

04 시스템 구축 방안

① 교통안전시설물 관리시스템(T-GIS) 구축

- 전자정부 표준프레임워크 및 Non-ActiveX 기반의 시스템 구축
- 웹 GIS 기반 지도제어, 교통안전시설물 검색·관리·편집도구 등 기능 개발
- 교통안전시설물 설치와 관련된 공사관리 기능 개발
- 행정구역별·기간별·종류별 등 맞춤형 통계 기능 개발
- 대시민 서비스를 위한 고장신고 등 기능 개발
- 사용자, 권한 등을 관리하기 위한 시스템 관리 기능 개발

② 교통안전시설물 DB 구축

- ITS 및 신호시설물 5종 DB구축(BIS, 제어기, VMS, VDS, CCTV)
- 시설물별 특성 및 향후 확장 가능성을 고려한 DB 설계
- 화성시에서 관리하고 있는 현황 자료를 기반으로 DB 구축
- 포털 사이트 등을 통하여 DB 검수
- 교통안전시설물 관리시스템(T-GIS) DB 로딩

05 단계별 추진계획 및 소요예산

- 본 시스템은 ITS 운영의 효율성을 높이기 위한 목적으로 ITS 국고보조사업에 공모하여 추진함
- 이후 ITS 및 신호 외 시스템에 대해서는 필요부서의 예산으로 확장을 진행함
- 시스템 구축비용은 ITS 시설물 및 신호기의 DB 및 S/W 구축으로 3.5억원 필요

[표 7-76] 교통시설물 관리시스템(T-GIS) 도입 단계별 물량 및 예산

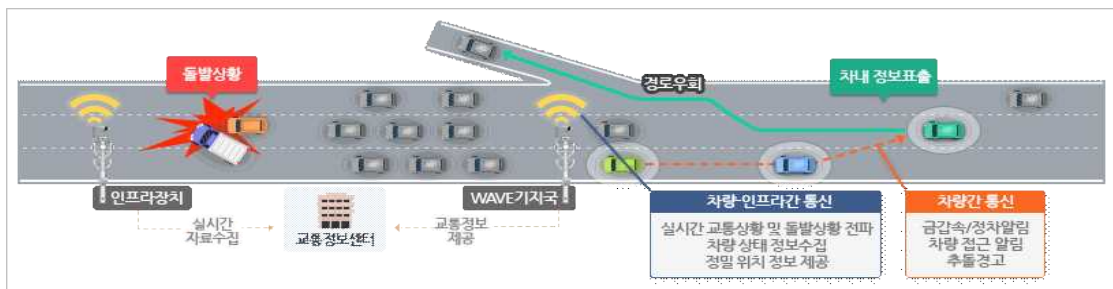
서비스	합계	1단계			2단계				3단계		
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
추진계획	1식	1식									
소요예산 (백만원) (단가 : 350)	350	350									

5.3 자율주행 및 스마트 모빌리티 선도도시 이미지 제고

가. 자율주행 교통 체계 구축

01 시스템 개요

- 주행 중인 차량이 다른 차량(V2V) 또는 도로에 설치된 인프라(V2I)와 실시간으로 통신하면서 돌발상황, 장애물 등 위험정보를 서로 공유하여 교통사고를 예방하는 안전중심의 첨단교통 서비스



[그림 7-69] C-ITS 개념도

- 현재의 ITS는 교통수단과 시설이 분리된 상태에서 교통관리 또는 교통소통 중심의 정보수집 및 제공시스템인 반면에 차세대 ITS(C-ITS)는 개별차량에 대하여 실시간 정보를 제공하여 돌발상황에 사전대응 및 예방 가능

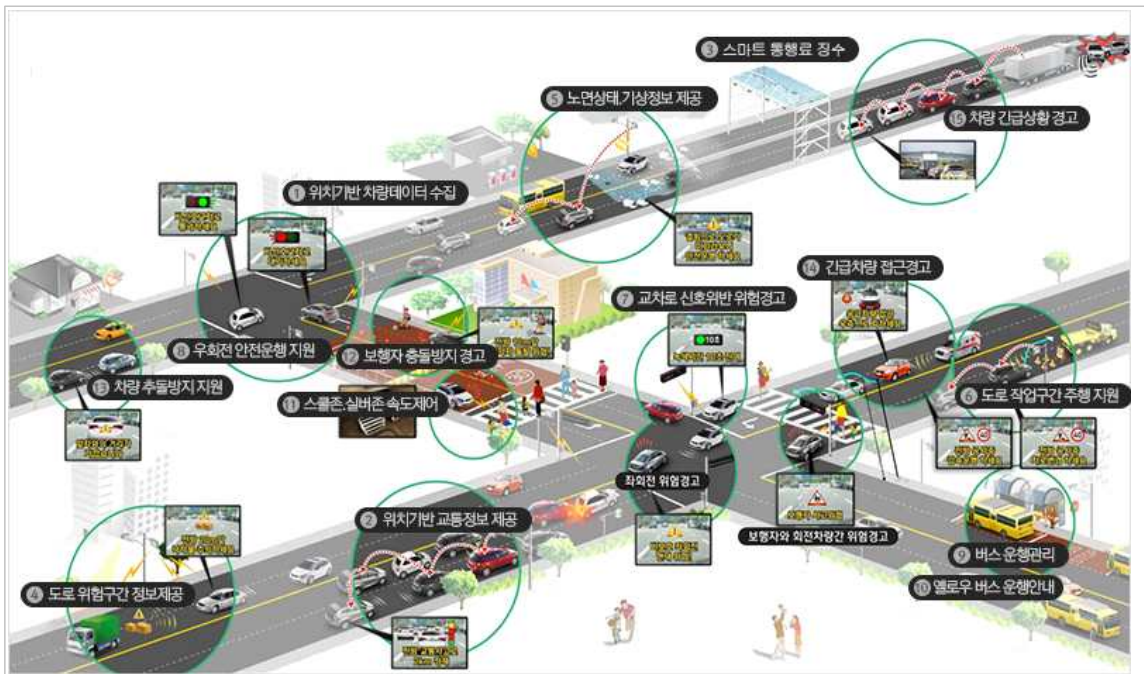
[표 7-77] ITS와 차세대 ITS의 차이점

구분	현재 ITS	차세대 ITS
정보 수집 및 제공	<p>단방향 수집/제공</p> <p>수집: 검지기, DSRC, CCTV, 연계Data</p> <p>가공: 센터</p> <p>제공: VMS, WEB, 모바일</p>	<p>양방향 수집/제공</p> <p>차량 OBU ↔ RSU ↔ 센터 (유선통신)</p> <p>차량 OBU ↔ RSU (WAVE)</p>
주요 내용	<p>[교통관리중심]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 수집-제공 체계의 분리 - 공간 제약 존재 - 센터중심의 정보제공 : 자연발생 - 돌발상황 신속대응 한계 	<p>[교통안전중심]</p> <ul style="list-style-type: none"> - V2V, V2I 지속적인 데이터 공유 - 개별차량을 대상으로 실시간 정보제공 - 신속하고 능동적인 돌발상황 사전대응 및 예방
사진	<p>영상검지기</p> <p>특정지역에서 경로 획득</p> <p>차량을 물체로 인식</p> <p>영상, 전자기파 등을 이용 차량검지</p> <p>최소안전거리</p> <p>루프검지기</p>	<p>V2V: 차량-차량 통신</p> <p>V2I: 차량-인프라간 통신</p>

02 C-ITS 서비스 및 화성시 적용서비스 선정

① C-ITS 서비스

- C-ITS 서비스는 2014년부터 2017년까지 수행한 「세종-대전 C-ITS 시범사업」에서 15개 서비스를 도출함
 - 안전운전 지원, 교차로 안전통행지원, 자동 요금징수 등 6개 서비스 분야에서 위치기반 차량데이터 수집, 도로 위험구간 정보제공, 스마트 통행료 징수 등 15개 서비스 도출



[그림 7-70] C-ITS 서비스 개념도

② C-ITS 서비스 선정

- C-ITS 서비스 중 화성시에 적용 가능한 서비스 항목을 도출함
- 화성시의 경우 유료도로가 없어 스마트 통행료 징수를 제외한 나머지 서비스 선정
- C-ITS에서 자율주행자동차의 운영을 위한 핵심기술인 신호정보 제공을 위해 신호정보 제공 인프라 구축에 중점을 둠

[표 7-78] 화성시 C-ITS 서비스 선정

서비스 분야	핵심기능	기본 개념	화성시 적용 서비스
기본정보 수집제공	위치기반 차량데이터 수집	차량의 상태정보와 위치정보, 운행정보를 수집하고 센터 서버에 저장	○
	위치기반 교통정보 제공	센터에서 가공된 소통정보 등 위치기반의 교통정보를 도로 주행하는 차량단말기에 제공	○
요금징수	스마트 통행료 징수	유료도로 통행의 경우 요금지불을 위해 정차하지 않고 속도를 유지하면서 지불	×
안전(주의) 운전지원	도로 위험구간 정보제공	잠재적 위험 및 실시간 돌발상황에 대해 전방상황 정보 및 안전운행 정보 제공	○
	노면상태 기상정보 제공	차량 주행에 위험을 끼치는 노면상태나 기상에 대해 상황 정보 및 안전운행 정보 제공	○
	도로 작업구간 주행지원	차량 주행 중인 도로의 작업상황에 대해 상황정보 및 안전운행 정보 제공	○
교차로 안전 통행 지원	교차로 신호위반 위험경고	교차로 통과 차량에게 교차로 신호현시정보 가공을 통해 사고발생, 신호위반 피해 예방	○
	우회전 안전운행 지원	교차로 접근로 주행 차량이 우회전하는 경우 발생하는 상충에 기인하는 충돌사고 예방	○
대중교통 안전지원	버스 운행관리	버스 운행정보 수집으로 실시간 버스운행 관리를 통해 운송서비스 품질 및 안전성 증대	○
	옐로우버스 운행안내	옐로우버스 승하차 운행상황을 주변차량에 전파해 주의 운전을 유도	○
보행자 상시 Care	스쿨존, 실버존 속도제어	스쿨존 진입 차량에게 경고와 규정 속도 운행 유도하고 실시간 운영 및 안전정보 제공	○
	보행자 충돌방지 경고	교차로 또는 도로구간 주행 시 횡단 보행자 및 자전거와 충돌사고 예방	○
차량간 사고예방	차량 추돌방지 지원	차량위험상황이나 저속차량에 의한 차량 상황을 실시간으로 수집, 통보해 2차 사고 예방	○
	긴급차량 접근경고	긴급차량의 구난, 구조현장 도착시간 단축을 위해 긴급차량 주행상황을 전방차량에 전달	○
	차량 긴급상황 경고	도로 주행 차량의 고장, 사고 발생으로 추종하는 차량의 직접 또는 2차 사고 예방	○

03 시스템 구축 방안

- C-ITS는 국가적인 추진 정책으로 서울시, 제주도 등 광역지자체를 중심으로 실증사업을 진행하고 있음
- 단기적인 측면에서 도입하기보다 실증사업에서 나타나는 문제점을 충분히 검토한 후 도입을 추진함
- C-ITS 사업은 국비지원 사업 공모를 통해 신청 지자체에 한해 국비를 지원하고 있지만, 아직 통신방식이 결정되지 못한 관계로 확산에 차질이 있음
 - WAVE 통신과 5G를 이용한 C-V2X 통신방식의 미결정
- 통신방식에 따라 WAVE의 경우 매몰 비용이 발생할 수 있으므로 도입 단계를 중장기로 설정해 추진함
- 단, 자율주행 자동차의 신호정보 제공을 위해 CVIB(Connected Vehicles Interface Board)¹¹⁾의 설치계획을 수립함

04 단계별 추진계획 및 소요예산

- CVIB는 자율주행차의 안전한 도로주행을 위해 관내 모든 교차로에 설치할 수 있도록 계획을 수립함
 - 화성시 관내 신호제어기 1,324대 CVIB 설치
- 23년 시범사업으로 동탄2지구를 대상으로 설치하고 이후 중기계획으로 24년부터 28년까지 나머지 지역에 확대 추진
 - 23년 : 동탄2지구(시범사업) / 24년 : 국도 82호선, 국도 84호선, 지방도 313호선
 - 25년 : 동탄1지구, 병점 / 26년 : 향남, 남양, 봉담
 - 27년 : 미 설치지점 330개소 / 28년 : 미 설치지점 336개소

[표 7-79] C-ITS 도입 단계별 물량 및 소요예산

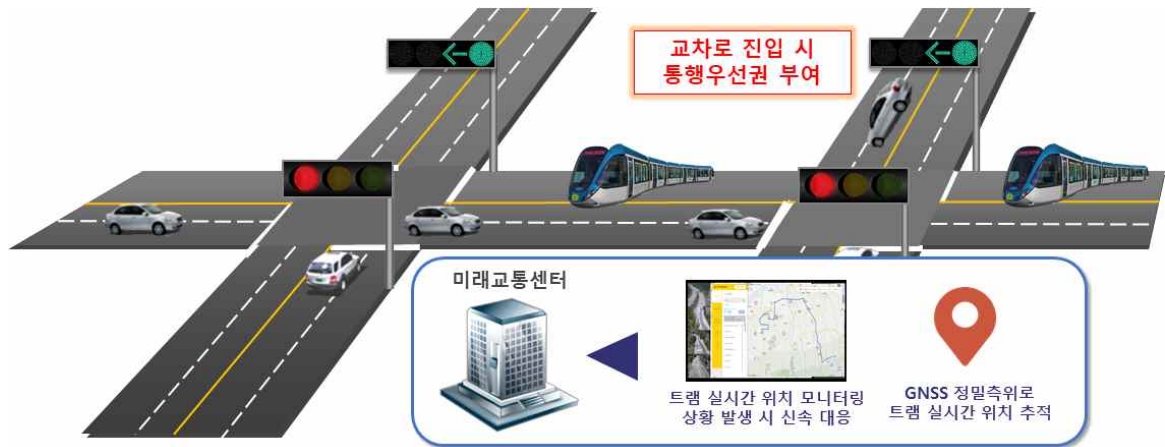
서비스	합계	1단계			2단계			3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
CVIB 설치(개소)	1,324	시범사업		93	118	249	198	330	336		
소요예산 (백만원) (단가 : 3/개소)	4,922	950		279	354	747	594	990	1,008		

11) CVIB : 교통신호제어기와 Connected Vehicle(통신 단말기 장착 차량, 자율주행차 포함) 간의 신호정보 연계 장치

나. 안정적이고 편리한 트램운행 지원

01 시스템 개요

- 일반 차량과 혼재된 상황 속에서 트램에 통행우선권을 부여하여 트램의 이동성과 정시성을 향상시켜 트램 서비스에 대한 신뢰성과 효율성 향상
- 스마트교차로 검지기를 활용하여 접근로별 일반차량을 검지한 후 센터에서 트램 우선신호를 중앙제어하여 교차로를 통행하는 트램과 일반차량 간 정체 및 충돌을 방지하여 원활한 통행을 유도
- GNSS 정밀측위를 활용하여 트램의 위치를 실시간으로 모니터링하여 교차로 내 상황 발생 시 신속하게 대응할 수 있는 체계 마련



[그림 7-71] 트램 우선신호시스템 개념도

02 시스템 도입 필요성

- 경기도 도시철도망 구축계획(2019)에 의해 도입 예정인 동탄도시철도 1호선, 2호선에 맞춰 트램 우선신호제어시스템 S/W 개발 필요
- 트램 우선신호 기법을 도입하여 운영 시 트램의 통행시간 지체 및 정지 횟수를 감소하여 정시성을 향상시키고, 안정적인 트램운영으로 대중교통 편리성 향상
- 대중교통에만 통행우선권을 부여할 경우, 일반 차량의 통행시간 지체가 발생하여 일반 차량의 운영 효율을 감소시키기 때문에 화성시에 적합한 트램 우선신호 기법 도출이 필요함

03 시스템 도입 사례

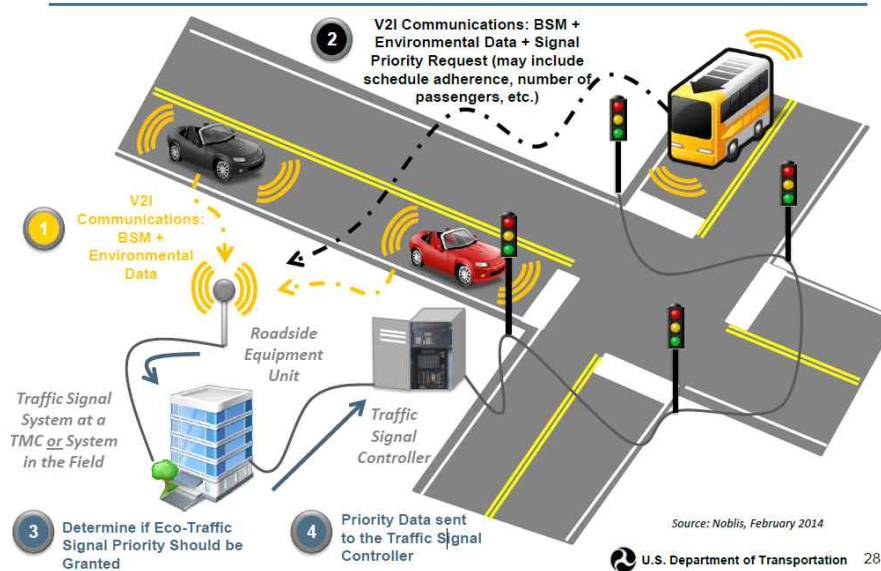
① 대전시 트램 운영계획 수립

- 대전시와 한국철도기술연구원에서 2025년 개통을 목표로 개발 중에 있음
 - 총연장 36.5km, 정거장 35개소, 차량기지 1개소 구축계획
- 25년에 개통할 트램의 운영계획 수립 및 도로영향분석 수행
 - 최적화된 트램 운영계획 수립
 - 트램 등 대중교통 중심의 교통체계 전환을 위한 방향설정
 - 트램 우선신호 적용 등 트램 노선 운영계획 수립
 - 시내버스 노선개편 및 환승체계 구축

② 미국 Eco-Transit Signal Priority

- 미국의 C-ITS 기반 버스 우선신호 시스템
- 차량과 인프라 간의 통신을 통해 인접차량 정보와 트램의 위치정보를 확인하여 트램 우선신호 시스템 운영

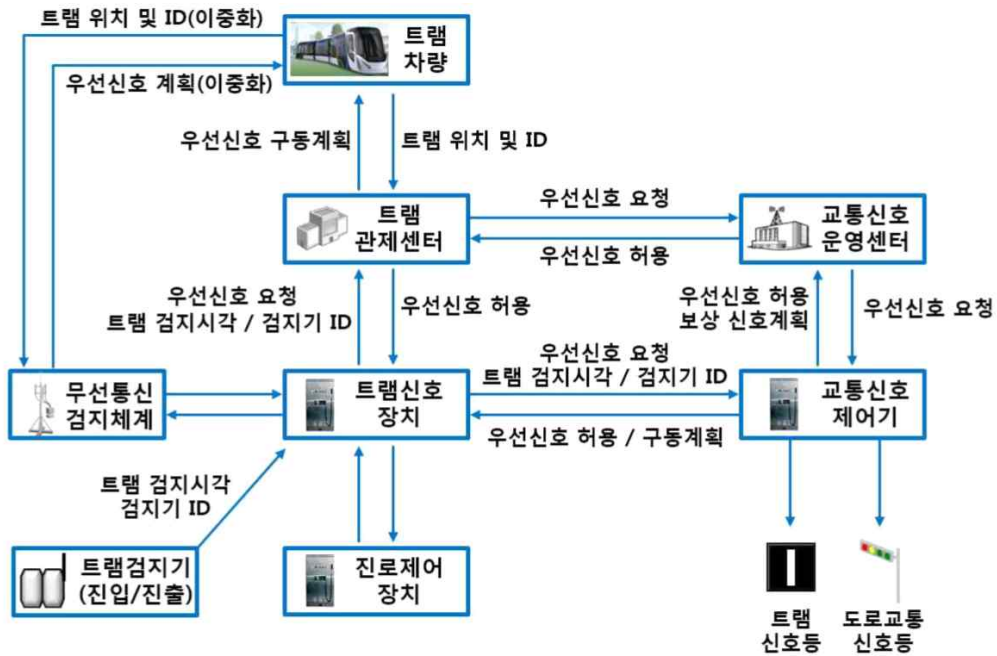
Eco-Transit Signal Priority



[그림 7-72] C-ITS 기반 버스 우선신호 시스템 구성도(미국)

04 시스템 구축 방안

① 화성시 트램 우선신호 시스템 구성도



[그림 7-73] 트램 우선신호의 정보전달체계 구성도(안)

② 트램 노선 및 노선별 구축 현장 시스템

- GNSS를 트램에 설치하여 실시간 트램의 위치 확인
- 스마트교차로를 활용하여 실시간 차량 소통정보를 수집하고, 교차로 내 진입하는 차량을 검지하여 교통센터 신호정보 전달
- 트램 정류장을 설치하여 이용객에게 트램의 실시간 위치정보와 버스 및 지하철 환승정보 제공



[그림 7-74] 트램 현장 시스템 구축(안)

05 단계별 추진계획 및 소요예산

- 경기도 도시철도망 구축계획(2019)에 의해 도입 예정인 동탄도시철도 1호선, 2호선에 맞춰 트램 우선신호제어시스템을 개발하여 27년에 우선신호를 운영할 예정

[표 7-80] 트램 우선신호 운영 S/W 도입 단계별 예산

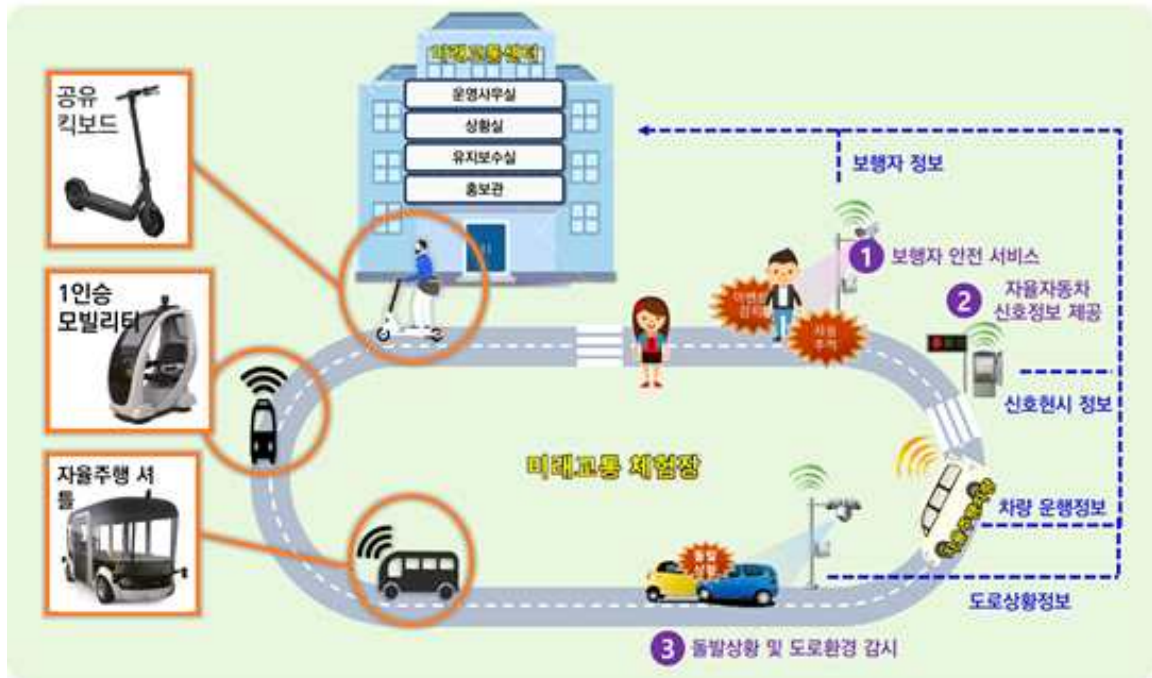
(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
트램 우선신호 운영 S/W 도입	200/식							200				200

다. 자율주행 체험장 구축

01 시스템 개요

- 시민들에게 화성시에서 운영하는 모빌리티를 체험하는 장소를 제공하고, 화성시의 첨단교통 시스템에 관해 홍보 및 교육하는 체험장 조성
- 가까운 거리에서 미래 모빌리티에 대한 체험할 수 있는 공간을 제공하여 미래교통 생태계 조성 및 선도도시 이미지 제고 필요



[그림 7-75] 자율주행장 시스템 개념도

02 도입 사례

(1) 판교제로시티

- 경기도가 자율주행 산업지원을 위해 판교 제1테크노밸리 및 제2테크노밸리에 구축한 오픈 플랫폼 기반의 자율주행 실증단지로서 사람과 일반 차량이 공존하는 실제 환경의 자율주행 테스트베드

(2) 경기도 자율주행센터

- 판교제로시티의 운영 조직으로 차세대융합기술연구원이 위탁 운영 중
- 자율주행 산업생태계 조성, 공공 모빌리티의 혁신과 구현을 통해 경기도민들의 '더 나은 삶'을 만들어나가고 있음

○ 조직구성



[그림 7-76] 경기도 자율주행센터 조직구성

(3) 제로셔틀

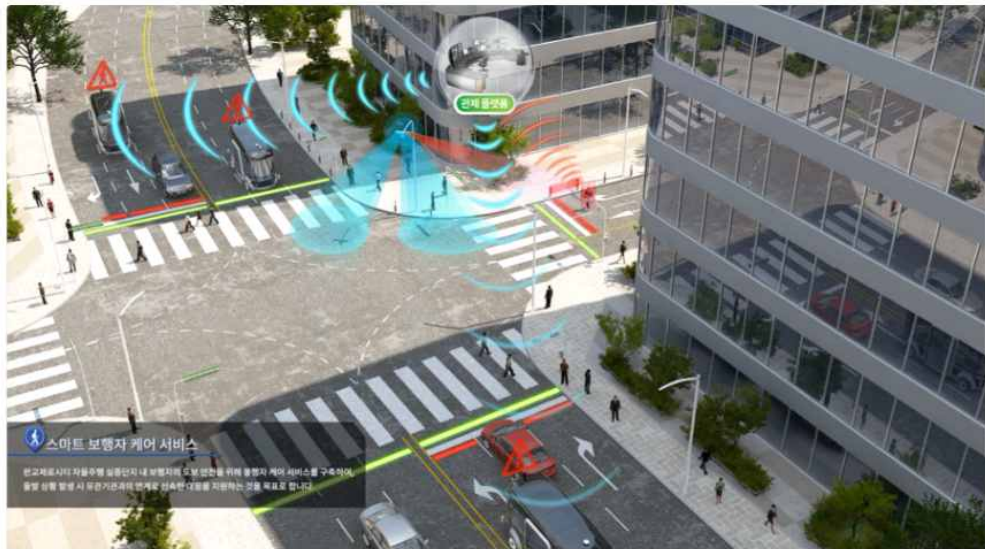
- 경기도 자율주행센터에서 실제 운행 중인 무인 자율주행버스로, 실증 운영을 수행하면서 얻은 데이터를 통해 스스로 학습하는 딥러닝 기술을 탑재



(4) 적용 IoT 시설물 소개

① 스마트 보행자 케어 서비스

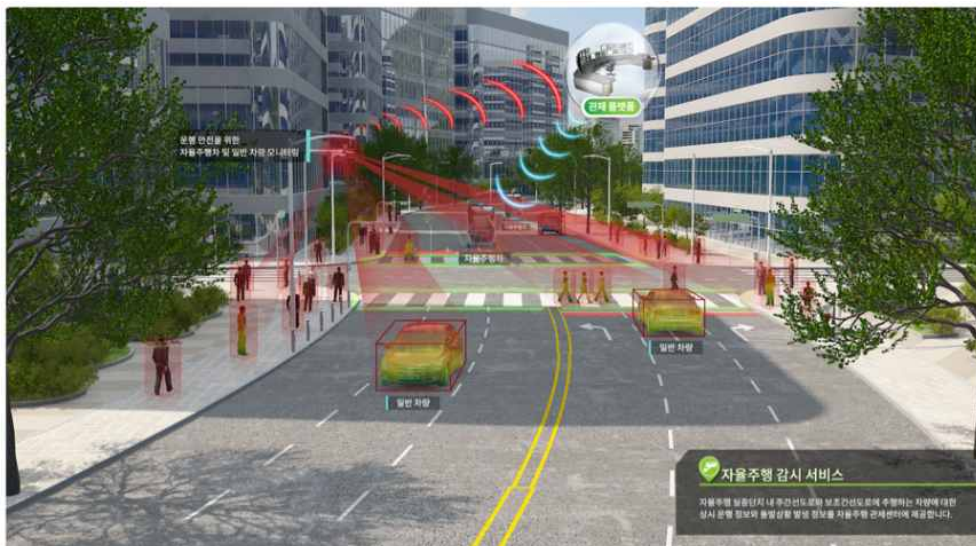
- 판교제로시티 자율주행 실증단지 내 보행자의 도보 안전을 위해 보행자 케어 서비스를 구축하여 돌발상황 발생 시 유관기관과의 연계로 신속한 대응을 지원하는 것을 목표



[그림 7-77] 스마트 보행자 케어 서비스

② 자율주행 감시 서비스

- 자율주행 실증단지 내 주간선도로와 보조간선도로에 주행하는 차량에 대한 상시 운행정보와 돌발상황 발생 정보를 자율주행 관제센터에 제공



[그림 7-78] 자율주행 감시 서비스

③ 신호 현시 서비스

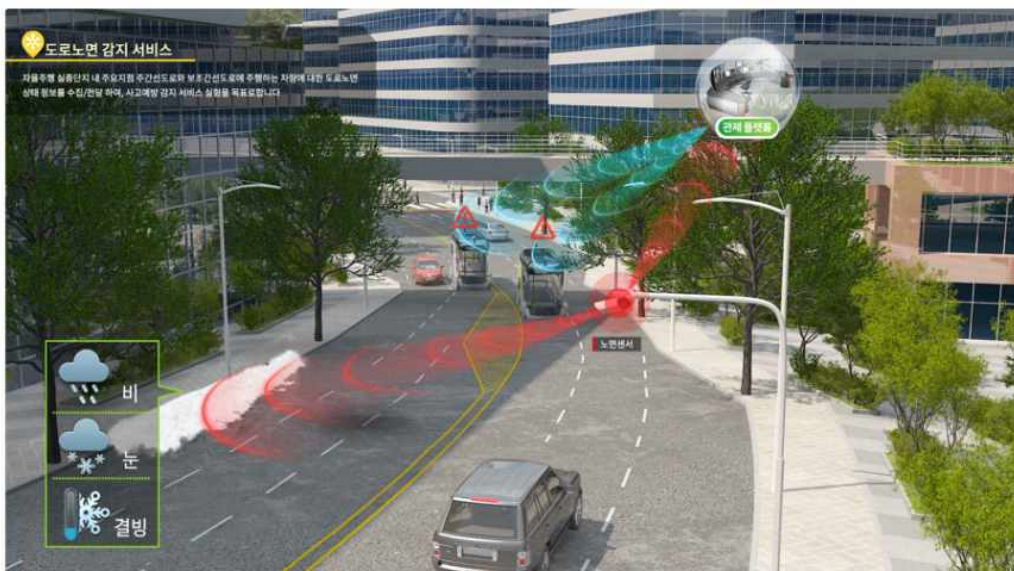
- 자율주행 실증단지 내 주행하는 자율주행차에 신호정보를 실시간 제공하여 교차로 진입 전 자율주행차 속도와 신호주기를 적용하여 연속 교통상황 제공 및 차량감속을 유도



[그림 7-79] 신호 현시 서비스

④ 도로노면 감지 서비스

- 자율주행 실증단지 내 주요지점 주간선도로와 보조간선도로에 주행하는 차량에 대한 도로노면 상태정보를 수집·전달하여 사고예방 감지 서비스 실현을 목표



[그림 7-80] 도로노면 감지 서비스

03 이용 대상자

- 어린이 및 청소년 : 학교, 교육기관 등 단체 및 개인 체험 및 교육
- 유관기관 및 지자체 : 첨단교통 · 안전 · 자율주행 · 공유 · 통합 서비스 등 홍보 및 안내

04 체험 서비스

- 모빌리티 체험 서비스
 - 공유 PM, 1인 모빌리티, 자율주행 셔틀
- 첨단교통 체험 서비스
 - MaaS, 보행자 안전 서비스, 돌발상황 대응체계, 기타 교통안전 체험

05 단계별 추진계획 및 소요예산

- 구축항목 : 체험구간 500m에 인프라 구축, 자율주행 모빌리티 각 1식

[표 7-81] 자율주행 체험장 구축 단계별 계획 및 예산

(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										
		1단계			2단계				3단계			합
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
인프라 구축	1375/km						685					1185
모빌리티 도입	500/식						500					
합계							1,185					

라. 서해안 관광단지 자율주행 버스 도입

01 시스템 개요

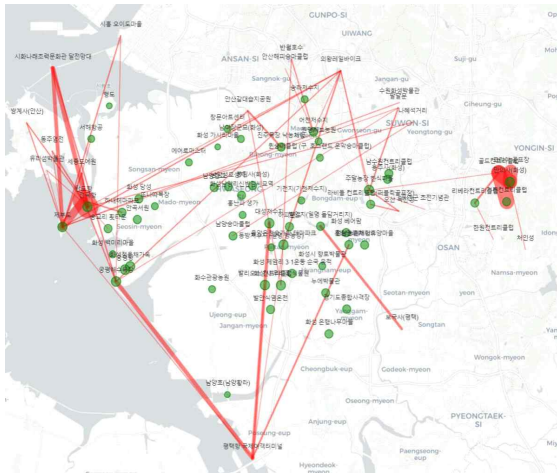
- 자율주행 기반 버스 서비스는 높은 사회적 수용성과 버스 전용도로의 높은 도로 수준, 버스 운영 효율성 향상을 위해 많은 관심을 받고 있음
- 2018년 평창 동계올림픽에서 자율주행 버스의 운행이 시연을 보임
- 최근 4차 산업혁명과 IoT, 정보통신 비약적인 발전으로 5G 통신을 기반으로 한 V2X 응용 자율주행 안전기술 및 서비스 모델 연구가 개발되고 있음
- 서해안에 위치한 화성시 주요 관광지를 관광단지로 묶어 단지 내 편리한 통행을 위해 자율주행 버스를 도입하여 관광객들에게 이동성과 편의성을 제공



[그림 7-81] 서해안 관광단지 자율주행 버스 시스템 구성도

02 시스템 도입 필요성

- 외부 관광객 패턴 분석 결과 화성시 내 주요 관광지 상위권에 제부도, 궁평항, 전곡항이 자리 잡음
- 주요 관광지 3곳 모두 서부에 위치하며, 관광객들의 편하고 쉬운 이동을 위해 인접한 주요 관광지들에 관광단지 자율주행 버스를 도입하여 서해안 관광 활성화 촉진



[그림 7-82] 외국인 관광패턴 분석



[그림 7-83] 화성시 내 주요 관광지

03 도입 사례

- 현재 국내 및 해외에서는 자율주행 버스를 활용한 실증 테스트 및 시범 운행이 많이 이루어지고 있음

[표 7-82] 자율주행 버스 도입 사례

운행지역	서비스 제공자	이용 대상	상용여부	이용방법
오키나와 (비도심)	에스 드라이브	-	실증 테스트	정거장 기반 서비스
중국 (일반도로)	선저버스 그룹	신청자	시범 운행	정거장 기반 서비스
중국 (도심/비도심)	바이두&킹룽	-	시범 운행	스마트폰 애플리케이션
싱가포르	에스티 키네틱	개발자	실증 테스트	-
프랑스 (도심/비도심)	이지 마일	모든 이용자	시범 운행	스마트폰 애플리케이션 정거장 기반 서비스
케이시티	SK텔레콤	개발자	시연	-
강남, 판교	KT	신청자	시연	-

04 시스템 도입 방안

① 자율주행 버스 도입 방안

- 현재 국내·외에서 자율주행 버스는 셔틀버스와 중·대형버스 개발 중
 - 셔틀버스는 4~8인 규모로 배차간격이 짧고 운행 횟수가 많음
 - 중·대형버스는 20~45인 규모로 한 번에 많은 승객의 이동이 가능함



[그림 7-84] 국내 자율주행 버스(셔틀버스, 중·대형버스)

② 자율주행 버스노선 선정 방안

- 자율주행 버스의 특성상 짧은 거리를 자주 운행하며 승객들에게 이동의 편리함을 제공하는 것이 효율적인 운영방안이기에, 비교적 거리가 가까운 전곡항과 제부도 입구를 통행하는 노선을 선정
- 승객들이 이용하기 편하고 알기 쉽게 버스노선의 시·종점은 기존의 전곡항과 제부도 입구에 있는 버스정류장을 활용
 - 자율주행 버스노선도 총연장 : 4.8km
 - 전곡항에서 제부도로 가는 구간 편도 2~3차로
 - 제부도에서 전곡항으로 가는 구간 편도 1~3차로



[그림 7-85] 서해안 관광단지 자율주행 버스 노선도

05 단계별 추진계획 및 소요예산

- 화성시 2040 장기발전계획 내 서해안 경관도로와 연계하여 자율주행 버스의 이동이 가능한 인프라를 구축하고 자율주행 버스를 도입하여 관광단지 내 자율주행 버스 도입 예정
- 관광단지 자율주행버스 인프라 및 센터구축 비용은 km당 410백만원으로 총 노선 4.8km를 적용하여 약 1,968백만원임

[표 7-83] 서해안 관광단지 자율주행 버스 도입 단계별 예산

(단위 : 백만원)

서비스	단가	단계별 예산										합
		1단계			2단계				3단계			
		'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	
서해안 관광단지	410/km								1,968			2,468
자율주행 버스	500/대							500				

Chapter

08

ITS 사업추진 방안

1. 단계별 소요예산
2. 재원조달방안
3. 운영 및 유지관리 방안
4. 사업추진 방안

Chapter

08 화성시 ITS 사업추진 방안

1. 단계별 소요예산

1.1 단계별 추진계획

가. 화성시 ITS 사업화 방안

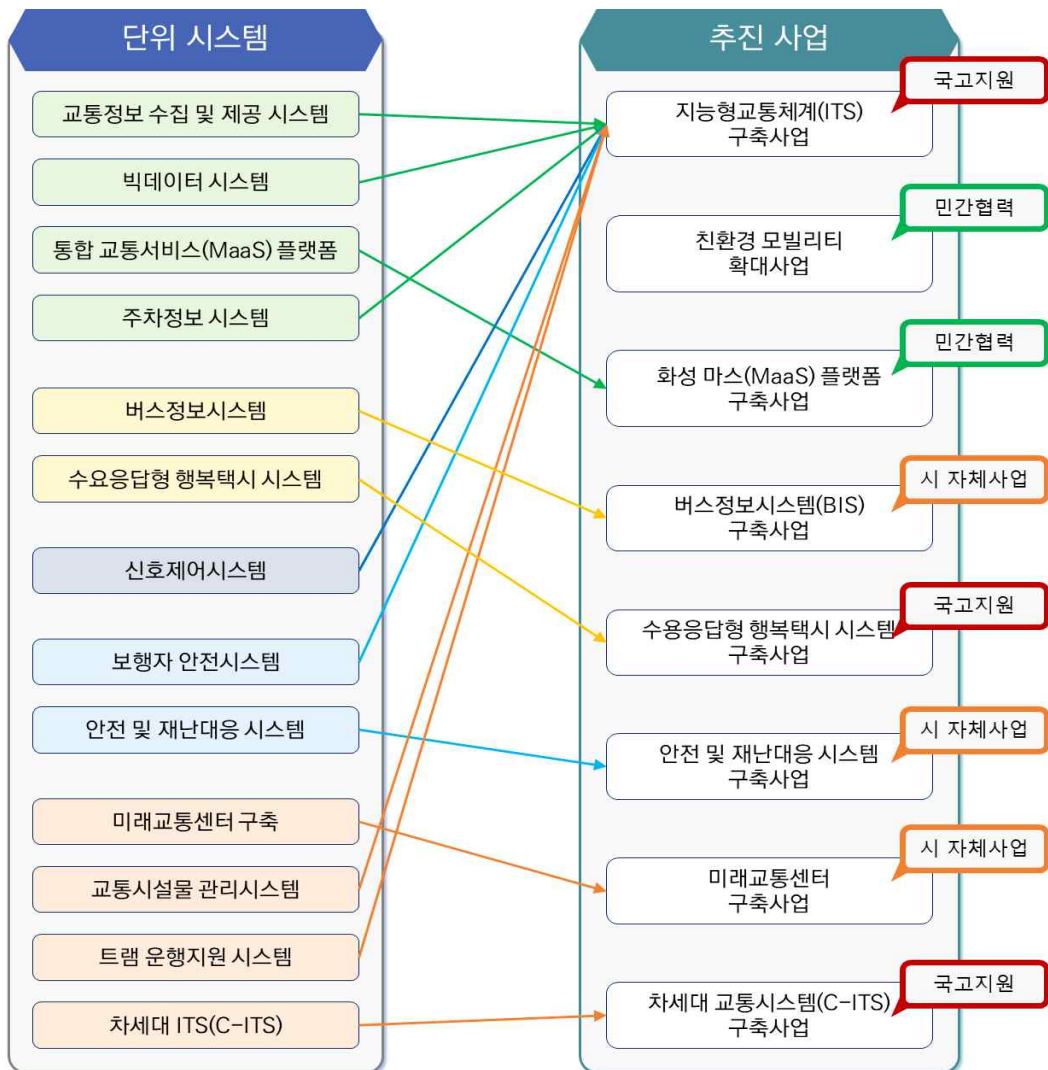
- 현재 화성시는 교통정보시스템, 버스정보시스템, 신호제어시스템을 구축하여 운영 및 확대하고 있음
 - 교통정보시스템 : 교통정보 수집·관리·제공시스템, 교통분석 플랫폼
 - 버스정보시스템 : 버스 운행관리 및 정보제공 시스템
 - 신호제어시스템 : 신호운영 센터시스템, 온라인 신호제어 시스템, 긴급차량 우선신호 시스템
- 화성시 여건 및 정책방향을 고려하여 기존 시스템의 기능 및 서비스의 고도화와 신규 시스템을 도출함

[표 8-1] 화성시 ITS 고도화 및 신규 서비스 분류

분야	단위시스템	고도화 서비스	신규 서비스
교통정보	교통정보 수집 및 제공	교통관리시스템 확대 교통관리시스템 교체	-
	빅데이터 시스템	빅데이터 분석 플랫폼	교통상황 예측
	통합 교통서비스	친환경 모빌리티 확대	MaaS 플랫폼
	주차정보 시스템	주차정보 수집 및 제공	통합관제 플랫폼
대중교통	버스정보시스템	BIT 확대 및 교체	환승정보 제공 스마트 버스정류장
	수요응답형 교통	-	DRT 이용 편의
첨단신호	신호제어시스템	온라인 신호제어 확대 긴급차량 우선신호 확대 감응신호시스템 확대	스마트교차로 연계 신호운영 신호운영 지원 시뮬레이션 예측정보 기반 신호운영

교통안전	보행자 안전시스템	-	보행자 알람시스템 어린이 보호구역 안심통행
	안전 및 재난대응	-	제설차량 모니터링 도로과손 신속대응
미래교통	미래교통센터	-	미래교통센터 구축
	교통시설물 관리	-	교통시설물 관리
	트램 운행지원	-	트램 우선신호운영
	차세대 교통시스템 (C-ITS)	-	자율주행 교통체계 자율주행 체험장 관광단지 자율주행 버스

○ ITS 시스템의 구축을 위한 사업화 방안은 아래 그림과 같음



[그림 8-1] 화성시 ITS 사업화 방안

나. 단계별 추진계획

- 기존 시스템의 확대 및 고도화부터 신규시스템의 도입 및 안정화, 변화하는 미래 교통체계를 대비하는 시스템의 구축을 위해 3단계의 추진전략을 도출함
- 서비스의 도입 순위는 시민선호도 조사, 계획 및 정책적 요인을 고려하여 선정
 - 1단계 : 기존 시스템의 확대 및 고도화, 신규시스템의 시범사업
 - 2단계 : 신규시스템 확대 및 분석·운영체계 고도화
 - 3단계 : 시스템 안정화 및 미래교통 확대
- 화성시 ITS의 단계별 구축사업은 아래와 같음

[표 8-2] 화성시 ITS 단계별 구축사업

시스템	1단계 (21년~23년)	2단계 (24년~27년)	3단계 (28년~30년)
교통정보 수집 및 제공	○	○	○
빅데이터 시스템	○	○	
통합 교통서비스	○		
주차정보 시스템	○	○	
버스정보시스템	○	○	○
수용응답형 교통	○		
신호제어시스템	○	○	○
보행자 안전	○	○	○
안전 및 재난대응		○	○
미래교통센터		○	
교통시설물 관리	○		
트램 운행지원		○	
차세대 ITS		○	○

1.2 ITS 구축 소요예산

가. ITS 구축 사업예산

- 화성시 ITS 시스템 구축비용(사업관리 및 부대비용 포함)은 111,899 백만원 소요되며, 단계별 구축예산은 아래와 같음¹²⁾
 - 1단계 : 41,985 백만원
 - 2단계 : 44,196 백만원
 - 3단계 : 16,812 백만원
- 시스템별 구축비용은 아래와 같음
 - 교통정보 수집 및 제공 시스템 : 16,096 백만원
 - 빅데이터 시스템 : 1,220 백만원
 - 통합 교통서비스(MaaS) 플랫폼 : 9,640 백만원
 - 주차정보시스템 : 5,220 백만원
 - 버스정보시스템 : 30,700 백만원
 - 수요응답형 행복택시 시스템 : 840 백만원
 - 신호제어시스템 : 8,782 백만원
 - 보행자 안전시스템 : 3,920 백만원
 - 안전 및 재난대응 시스템 : 11,256 백만원
 - 미래교통센터 구축 : 15,000 백만원
 - 교통시설물 관리시스템 : 350 백만원
 - 트램 운행지원 시스템 : 200 백만원
 - 차세대 지능형교통시스템(C-ITS) : 8,575 백만원
- 이 중 국고보조사업을 통해 국비 지원예산과 시 조달예산 및 자체사업의 예산을 산정함
 - 국비지원 예산 : 28,393 백만원
 - 시 소요예산(민간투자 예산 포함) : 83,506 백만원
- 화성시 ITS 시스템 전체 구축비용의 내용은 아래 표와 같음

12) 운영 및 유지보수 비용 별도. 운영 및 유지보수 비용은 아래 「3. 운영 및 유지보수 방안」에 예산 명시

08 ITS 사업추진 방안

[표 8-3] 화성시 ITS 사업 연도별 물량

사업 구분		총 물량	1단계			2단계				3단계			비고
단위 사업	사업 내용		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	
교통관리시스템 구축 및 교체	교통정보 수집(스마트교차로, 교차로감시카메라) 및 제공 확대(노드링크 확대 및 UTIC 연계)	-	스마트 120개소 감시 53개소	스마트 33개소 노드링크 1식									
	시스템 고도화(VMS 돌발정보 연계, VMS 정확도 개선)	2식	돌발정보 연계 1식		VMS 개선 1식								
	센터시스템 증설(H/W, 상용S/W) 및 기능개선(가상화)	-	1식										
	교통시설물 관리시스템	1식	1식										
빅데이터 플랫폼 구축	현장 시스템 교체(VDS, CCTV, VMS 순으로 표기)	(184, 83, 56)	46, 17, 14	0	0	(0, 10, 0)	(14, 0, 6)	(0, 11, 10)	(35, 12, 11)	(37, 0, 0)	(33, 26, 5)	(19, 7, 10)	
	빅데이터 플랫폼 구축	1식		1식									
통합 모빌리티 서비스 구축	교통상황 예측 S/W 개발	1식				1식							
	친환경 공유 모빌리티 확대	3,700대	동탄 1,2지구 2,000대	봉담, 향남, 남양 1400대	병점, 제부도 300대								
통합 주차정보 시스템 구축	화성 MaaS 플랫폼 구축	1식(2년)	1식										
	통합 주차관제 플랫폼 구축	1식	1식										
버스정보시스템 확대 및 기능개선	주차정보 시스템 확대 구축	확대 56개소 제공 6개소				확대 28개소 정보제공 6개소		확대 18개소	확대 18개소				
	버스정보안내기(BIT) 확대	760개소	70	75	64	75	68	85	82	87	77	77	
	버스정보안내기(BIT) 교체	1,084개소	80	105	95	83	118	113	118	125	125	122	
	환승정보 제공 시스템 구축	S/W 1식 차량 322대		S/W 1식 (시범운영)	50대	50대	50대	50대	50대	42대			
신호제어시스템 구축	스마트 버스정류장 구축	68개소			10개소	16개소	16개소	14개소	12개소				
	DRT 예약 및 호출시스템 구축(도심 App 개발, 교외 현장 단말기)	App 1식 단말 66개소			App 1식 단말 66개소								
	신호 온라인 구간 확대	754개소	200개소	200개소	200개소	154개소							
	긴급차량 우선신호 확대	전역확대	기능개선 1식		전역 확대								
	좌회전감응신호 확대	확대 40개소 개선 42개소	확대 40개소		기능개선 42개소								
안심보행 시스템 구축	실시간 신호운영시스템 구축	4식	스마트교차로 연계 1식		기능개선 1식		시물레이션 1식			예측기반 신호운영 1식			
	센터시스템 증설 및 기능개선	1식	1식										
도로안전 및 재난대응 시스템	보행자 알림 시스템	36개소		6개소	6개소	6개소	3개소	3개소	3개소	3개소	3개소	3개소	
	어린이 안심통행 시스템	76개소	15개소	11개소	10개소	10개소	10개소	10개소	10개소				
미래교통센터 건축	GNSS 기반 실시간 위험관리 및 대응 시스템	1식		현장 1,124대 센터 1식									
	제설차량 모니터링 시스템 구축	1식				1식							
	도로 파손확인 및 정보제공 시스템	1식								1식			
자율주행 운행지원 시스템 구축	1식						1식						
자율주행 체험장 구축	1,324개소	시범사업		동탄2 93개소	간선축 118개소	동탄, 병점 249대	향남, 남양, 봉담 198대	330개소	336개소				
트램 우선신호시스템 구축	1식						1식						
서해안 관광단지 자율주행 버스 도입	1식							1식					

[표 8-4] 화성시 ITS 사업 연도별 예산

(단위 : 천원)

사업구분		총 예산	1단계			2단계				3단계			비고
단위 사업	사업 내용		2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	
교통관리시스템 구축 및 교체	교통정보 수집 및 제공 확대	6,791,000	5,171,000	1,620,000									국비 60%
	시스템 고도화	300,000	150,000	150,000									국비 60%
	센터시스템 증설 및 기능개선	600,000	600,000										국비 60%
	교통시설물 관리시스템	350,000	350,000										국비 60%
빅데이터 플랫폼 구축	현장 시스템 교체	8,405,000	2,135,000			150,000	640,000	765,000	1,540,000	740,000	1,350,000	1,085,000	
	빅데이터 플랫폼 구축	600,000		600,000									국비 60%
통합 모빌리티 서비스 구축	교통상황 예측 S/W 개발	620,000				620,000							국비 60%
	친환경 공유 모빌리티 확대	8,320,000	7,300,000	840,000	180,000								
통합 주차정보 시스템 구축	화성 MaaS 플랫폼 구축	1,320,000	300,000	1,020,000									
	통합 주차관제 플랫폼 구축	2,000,000	2,000,000										국비 60%
버스정보시스템 확대 및 기능개선	주차정보 시스템 확대 구축	3,220,000				1,420,000		900,000	900,000				국비 50%
	버스정보안내기(BIT) 확대	10,760,000	1,100,000	1,050,000	896,000	1,050,000	952,000	1,190,000	1,148,000	1,218,000	1,078,000	1,078,000	
DRT 예약 및 호출시스템 구축	버스정보안내기(BIT) 교체	12,346,000	800,000	1,207,500	1,092,500	954,500	1,357,000	1,299,500	1,357,000	1,437,500	1,437,500	1,403,000	
	환승정보 제공 시스템 구축	794,000		210,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	84,000			
스마트 버스정류장 구축		840,000		840,000									
신호제어시스템 구축	스마트 버스정류장 구축	6,800,000			1,000,000	1,600,000	1,600,000	1,400,000	1,200,000				
	신호 온라인 구간 확대	1,508,000	400,000	400,000	400,000	308,000							국비 60%
	긴급차량 우선신호 확대	614,000	200,000		414,000								국비 60%
	좌회전감응신호 확대	3,860,000	2,600,000		1,260,000								국비 60%
	실시간 신호운영시스템 구축	2,500,000	600,000		800,000				1,100,000				국비 60%
안심보행 시스템 구축	센터시스템 증설 및 기능개선	300,000	300,000										국비 60%
	보행자 알림 시스템	1,260,000		210,000	210,000	210,000	105,000	105,000	105,000	105,000	105,000	105,000	국비 50%
도로안전 및 재난대응 시스템	어린이 안심통행 시스템	2,660,000	525,000	385,000	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000				국비 50%
	GNSS기반 실시간 위험관리 시스템	9,896,000		9,896,000									국비 60%
미래교통센터 건축	제설차량 모니터링 시스템 구축	450,000				450,000							
	도로 파손확인 및 정보제공 시스템	1,010,000									1,010,000		
자율주행 운행지원 시스템 구축		15,000,000					15,000,000						
자율주행 체험장 구축		4,922,000	950,000		279,000	354,000	747,000	594,000	990,000	1,008,000			
트램 우선신호시스템 구축		1,185,000						1,185,000					
서해안 관광단지 자율주행 버스 도입		200,000							200,000				
합 계		2,468,000								2,468,000			
		111,899,000	25,481,000	17,438,500	7,971,500	7,566,500	20,851,000	8,988,500	7,890,000	4,592,500	4,980,500	3,671,000	

2. 재원조달방안

- ITS 사업의 경우 단기간에 소요되는 비용의 규모가 크며, 이에 비하여 상대적으로 발생하는 효과는 중장기에 걸쳐 발생되므로 화성시 자체적인 예산으로 사업을 시행함에 있어 무리가 따름
- 또한, ITS 사업은 그 효과가 화성시 내부에서만 발생하는 것이 아니라 국가, 경기도, 인접 지자체 등에 걸쳐 영향을 미치므로 이에 관련한 비용을 분담하는 방안을 제시함
- 재원조달방안을 제시하기 위하여 국비 및 민간부분 재원조달 방안을 검토 후 화성시 상황에 적합한 재원확보 방안을 제시함
 - 상위계획(국가 ITS 기본계획 2020) 및 관련지침(ITS 업무 매뉴얼, 자치단체 ITS 국고보조 업무지침)에서 제시하고 있는 재원확보 방안 검토
 - 국비(국토교통부 ITS 국고보조사업, 광역BIS사업 등) 확보 방안 검토

2.1 국비 재원조달 방안

- 「국가통합교통체계효율화법」 제76조3항에 의해 지방자치단체는 국가예산에서 필요한 지원을 할 수 있음을 명시하고 있음

제76조(지능형교통체계시행계획의 수립 등)

- ③ 국가는 지방자치단체가 지능형교통체계시행계획에 따라 제77조에 따른 교통체계지능화사업을 시행하는 경우에는 예산의 범위에서 필요한 지원을 할 수 있다.

- 「교통시설특별회계법」 제8조에서는 세입예산액을 일반회계로부터 전입해야 함을 명시하며, 이중 특별소비세액은 도로계정으로, 관세액은 철도계정의 세입으로 하고 있음

제8조(일반회계로부터의 전입)

- ① 정부는 회계연도마다 다음 각 호의 금액에 해당하는 세입 예산액을 일반회계로부터 이 회계에 전입하여야 한다.
 1. 「교통·에너지·환경세법」에 따른 교통·에너지·환경세의 1천분의 730에 해당하는 금액(이하 "교통·에너지·환경세전입액"이라 한다)
 2. 「개별소비세법」에 따라 승용차에 부과하는 개별소비세액
 3. 「관세법」에 따라 철도 또는 궤도용 외의 차량 및 그 부분품과 부속품에 부과하는 관세액
- ② 제1항 제2호에 따른 개별소비세액은 도로계정의 세입으로 하고, 제1항제3호에 따른 관세액은 철도계정의 세입으로 한다.
- ③ 도로계정, 철도계정, 교통체계관리계정, 공항계정 및 항만계정은 세출 재원을 확보하기 위하여 제1항의 전입금 외에 예산에서 정하는 바에 따라 일반회계로부터 전입받을 수 있다.
- ④ 인천국제공항건설과 관련된 고속도로의 건설을 위한 재원은 공항계정으로부터 도로계정에 전입할 수 있다.

- 「교통시설특별회계법시행규칙(국토해양부령 제268호, 2010.7.22.)」 제2조 1항에서는 교통시설특별회계의 각 계정간 재원의 배분 비율을 정하고 있음

제2조(각 계정 간의 재원의 배분 기준 및 방법)

- ① 「교통시설특별회계법」 제9조제1항에 따른 교통시설특별회계 각 계정 간의 재원의 배분은 다음 각 호의 비율(회계 각 계정의 총 합계액에 대한 비율을 말한다. 이하 같다) 범위에서 매년 예산이 정하는 바에 따른다.
 1. 도로계정: 1천분의 430 이상 490 이하
 2. 철도계정: 1천분의 300 이상 360 이하
 3. 공항계정: 1천분의 70 이하
 4. 항만계정: 1천분의 70 이상 130 이하
 5. 교통체계관리계정: 1천분의 100 이하
- ② 환경친화적 교통물류체계 구축 또는 투자 효율화 등을 위하여 필요한 경우에는 제2항 각 호에 따른 각 계정 간의 재원의 배분 비율을 1천분의 100의 범위에서 늘리거나 줄일 수 있다.

가. 국가 ITS 기본계획

- 자동차·도로교통 분야 지능형교통체계(ITS) 계획 2020에 의하면, 2020년까지 중앙정부와 지방자치단체의 지능형교통체계 구축에 소요되는 예산은 약 2.8조원으로 계획하였음

[표 8-5] 자동차·도로분야 ITS 서비스 분야별 소요예산

(단위 : 억원)

구 분		합 계	중기년도 (2011~2015년)	장기년도 (2016~2020년)
교통 관리	교통류제어 돌발상황관리 기본교통정보제공 주의운전구간관리	24,441	11,650	12,791
대중 교통	대중교통정보제공 대중교통 운행관리	2,811	1,859	952
전자 지불	통행료전자지불 대중교통요금전자지불	689	290	399
화물 운송	위험물질운송차량 안전관리	400	400	-
합계		28,341	14,199	14,142

- ITS 사업비의 재원조달은 교통시설 및 교통수단을 운영·관리하는 기관이 조달하도록 계획하고 있음
 - 일반국도·고속철도 등 국가기관 교통시설의 지능화, 해상·항공 교통관제에 필요한 재원은 국토해양부(現 국토교통부)가 조달
 - 도시부도로, 버스 및 도시철도 등 지자체 관할 교통체계의 지능화에 필요한 재원은 지방자치단체가 조달
 - 고속국도, 철도역, 항만, 공항 등 공공기관에서 운영·관리하는 시설의 지능화에 필요한 재원은 한국도로공사 등 해당 공공기관이 조달
 - 지식경제부(現, 산업통상자원부, 미래창조과학부), 방송통신위원회, 경찰청은 자동차·조선 산업, 통신, 단속 등 소관 부문 사업을 추진
 - 민간사업은 민간의 자율적 추진을 유도

나. 자치단체 지능형교통체계(ITS) 국고보조사업

- 「국가통합교통체계효율화법」 제76조 3항에 의거, 지방자치단체는 국가예산에서 필요한 지원을 받을 수 있음을 명시하고 있음

제76조(지능형교통체계시행계획의 수립 등)

- ③ 국가는 지방자치단체가 지능형교통체계시행계획에 따라 제77조에 따른 교통체계지능화사업을 시행하는 경우에는 예산의 범위에서 필요한 지원을 할 수 있다.

- 또한, 동법 74조 1항과 「자동차·도로교통 분야 ITS 사업시행지침」 3조 1항에 의거, 지방자치단체에서 교통체계지능화사업을 하려는 경우 사업 시행 전에 지능형교통체계 지방계획을 수립하여야 함을 명시하고 있음

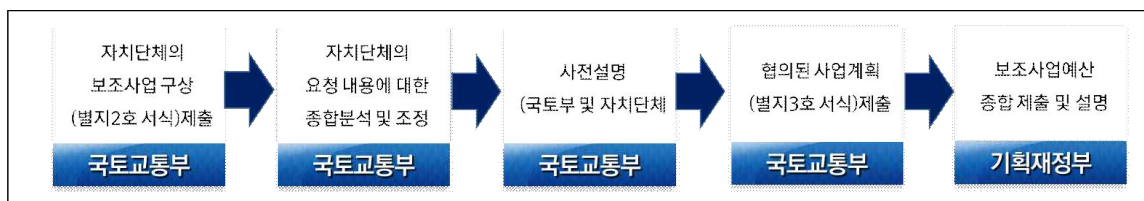
「국가통합교통체계효율화법」 제74조(지방자치단체의 지능형교통체계계획 수립 등)

- ① 시·도지사 또는 시장·군수(광역시에 있는 군수는 제외한다. 이하 "시장등"이라 한다)는 지능형교통체계기본계획 및 분야별 계획을 반영하여 해당 지역의 지능형교통체계에 관한 기본계획(이하 "지능형교통체계지방계획"이라 한다)을 수립할 수 있다. 다만, 관할 지역에서 제77조에 따른 교통체계지능화사업을 하려는 경우에는 사업 시행 전에 지능형교통체계지방계획을 수립하여야 한다.

「자동차·도로교통 분야 ITS 사업시행지침」 제74조(지방자치단체의 지능형교통체계계획 수립 등)

- ① 관할 지역에서 ITS사업을 하려는 시장 등은 국가통합교통체계효율화법 제74조 제1항 및 동법시행령 제69조의 규정에 의한 지방계획을 수립하여야 한다.

- 보조금의 지원 비율은 당해 사업의 총사업비를 기준으로 다음과 같이 지원함
 - 광역자치단체간 ITS연계 사업 : 총사업비의 40~50%
 - 기초자치단체간 ITS연계 사업 : 총사업비의 20~30%
 - 표준화사업의 시행 : 총사업비의 50~100%
 - 고속국도/국도와 지방도/사·군·도간 교통정보연계사업 : 총사업비의 50~100%



[그림 8-2] 보조사업 예산 편성조성 절차

01 첨단도로교통체계 국고보조사업

- 고속국도 및 국도와 연계되는 지자체 도시부 주요 도로에 교통정보서비스 제공 등 지능형교통체계(ITS) 확대를 통한 녹색교통체계 구축 및 C-ITS 실증지원 사업
- 2009년부터 시작된 광역 및 기초자치단체 지능형교통체계(ITS) 구축사업의 사업비를 보조해주는 국고보조사업
- 지원대상 지자체
 - 광역·기초(특별·광역시 내 군·구 제외) 지방자치단체 중 「국가통합교통체계효율화법」 개정('09.12) 이후 ITS 지방계획을 수립한 지자체
- 국보보조율 : 특별광역시 40%, 도 및 기초자치단체 60%
- 지원대상 사업
 - ITS 교통관리, 신호운영 개선, 주차정보 제공 등 도시부 혼잡완화 및 교통안전강화를 위해 필요한 시스템 및 신규 서비스 사업 지원
 - 신호개선 : 온라인 신호제어, 신호운영 최적화, 신호DB 업데이트 시스템 구축 등 교통혼잡 해소를 위한 신호운영 개선사업 적극 지원
 - 교통관리 : 민간교통정보 활용이 가능하므로 소통정보 수집을 위한 VDS, DSRC 등은 교통관리 전략상 반드시 필요한 지점에 한하여 지원
 - 주차정보 : 공영 주차장의 실시간 주차정보 수집을 위한 관제 인프라, 수집정보 연계 및 가공시스템 등 주차정보 제공 사업
 - 감응신호 : 감응신호 시스템 구축을 위한 서버DB 등 센터설비, 신호제어 소프트웨어 개발, 신호제어기, 차량 검지기 등 현장설비 구축 지원

02 광역BIS 구축사업

- 지방자치단체의 버스정보시스템(BIS) 구축사업비를 지원하여, 국가대중교통정보센터(TAGO)와의 연계를 통해 국민들에게 실시간 버스운행정보 제공 추진
- 인접 지자체와 연계된 노선의 버스정류장에 한하여 버스정보안내기(BIT)의 설치를 지원
- 전국 BIS의 확산을 위해 미구축 지자체에 예산을 우선배정하고 있어 화성시 BIT 확대 및 교체사업은 광역BIS 구축사업의 추진을 기대하기 어려움
- 따라서, 시 자체적으로 수행할 수 있는 계획을 수립함

다. 주차환경개선지원 지역에산편성지침

- 예산편성 및 관리 등에 관한 사항은 「국가균형발전특별법」에 근거함

제34조(지역자율계정의 세입과 세출)

② 회계의 지역자율계정의 세출은 다음 각 호와 같다

1. 지방자치단체의 다음 각 목의 사업에 대한 보조

가. 성장촉진지역, 특수상황지역, 농산어촌 및 도시활력증진지역 등의 개발사업으로서 다음 각각의 사항을 통합하여 실시하는 기초생활권 생활기반의 확충과 관련한 사업

- (1) 「도서개발 촉진법」에 따른 도서 개발에 관한 사항
- (2) 「지방소도읍육성 지원법」에 따른 지방소도읍 육성에 관한 사항
- (3) 「접경지역 지원 특별법」에 따른 접경지역 개발에 관한 사항
- (4) 「농어촌정비법」에 따른 농어촌생활환경 정비, 전원마을 조성, 농촌농업생활용수 개발에 관한 사항
- (5) 「농어업인 삶의 질 향상 및 농어촌지역 개발촉진에 관한 특별법」에 따른 농어촌 개발에 관한 사항
- (6) 「어촌·어항법」에 따른 어촌 개발에 관한 사항
- (7) 「지역 개발 및 지원에 관한 법률」에 따른 지역개발사업에 관한 사항
- (8) 「도시 및 주거환경정비법」에 따른 도시환경 개선에 관한 사항
- (9) 「산림기본법」과 「임업 및 산촌 진흥촉진에 관한 법률」에 따른 산촌 개발에 관한 사항
- (10) 「수도법」에 따른 지방상수도 개발에 관한 사항
- (11) 「어촌특화발전 지원 특별법」에 따른 어촌특화발전계획에 관한 사항

나. 지역사회기반시설의 확충 및 개선 관련 사업

다. 지역의 문화·예술·체육 및 관광자원의 개발 및 확충 관련 사업

라. 지역의 물류·유통기반 확충 등 산업기반 조성 등에 관한 사업

마. 지역의 특성 있는 향토자원의 개발 및 활용에 관한 사업

바. 그 밖에 대통령령으로 정하는 사업을 제외한 지방자치단체의 보조사업

- 지원대상은 노상무인주차기 설치 지원, 실시간 주차정보 시스템 구축 지원, 공영주차장 조성 지원 등으로 구분되며, 통합 보조율은 50%(국비)임
- 「국가균형발전 특별법」제34조 2항에 의거하여 사업에 대한 보조를 지원
 - 주차환경개선사업 : 총 사업비의 50%

라. 지역교통안전환경 개선사업

- 지방도로 중 교통사고 다발지점을 정비하고 신호통제 필요성이 낮은 교차로에 회전교차로를 설치하고 안전한 어린이 통학로를 확보하며 안전하고 쾌적한 보행환경을 조성하는 사업
 - 행정안전부 안전개선과에서 담당
- 「보행안전 및 편의증진에 관한 법률」 제10조 6항에 의거하여 보행환경개선 사업에 대한 보조를 지원

제10조(보행환경개선사업의 시행)

⑥ 국가는 예산의 범위에서 지방자치단체에 대하여 제1항에 따른 보행환경개선사업의 시행에 필요한 경비의 일부를 보조할 수 있으며 안정적 재원확보를 위하여 적극 노력하여야 한다.

- 보조금의 지원 비율은 총사업비를 기준으로 다음과 같이 지원함
 - 지역교통안전환경 개선사업 : 총 사업비의 50%
- 지역교통안전환경 개선사업을 통해 아래와 같은 사업추진이 가능함
 - 보행자 안전시스템 : 보행자 알림서비스, 어린이 안심통행 서비스

2.2 민자유치 방안

- ITS 사업에 소요되는 예산이 지자체 예산만으로 구축하기에는 많은 비용이 소요되므로 「국가통합교통체계효율화법」제77조(교통체계 지능화사업의 시행) 1항에 의해 ITS 사업을 민간자본 투자사업으로 추진할 수 있음

제77조(교통체계지능화사업의 시행)

① 교통수단과 공공교통시설을 이용하여 지능형교통체계를 구축·운영하고 활용하는 사업(이하 "교통체계지능화사업"이라 한다)은 다음 각 호의 자가 시행한다.

1. 지능형교통체계기본계획에 따라 분야별 지능형교통체계의 구축 및 운영을 관장하는 중앙행정기관의 장 및 지방자치단체의 장
2. 대통령령으로 정하는 공공기관 및 정부출연기관
3. 「사회기반시설에 대한 민간투자법」 제2조제7호에 따른 사업시행자

- ITS 서비스를 제공함에 있어 각종 수익사업으로서의 부가가치가 있는 사업은 민간부문이 적극 참여토록 개방하여 사업 여건을 조성함
- 민간자본을 통한 방법으로는 정보제공 분야에 있어서 사업광고 또는 생성정보를 활용한 비즈니스 수익모델을 검토하여 적극적 참여를 유도하여야 함
- 민간기관의 ITS 서비스의 제공으로 각종 수익사업으로서의 부가가치가 있는 사업은 민간부문이 적극 참여토록 개방하여 사업 여건을 조성함
- 향후, 도시개발사업 추진시 관련 기관과의 협의를 통해 교통정보시스템, 버스정보시스템 등에 대한 기부채납과 같은 민자유치를 통한 ITS 시설물을 확장하여야 함
- 최근 카카오 모빌리티, SKT 등 사업자 등에서 교통정보 제공분야에 민간투자를 추진하고 있으며, 친환경 공유 모빌리티 분야에서도 민간사업자의 투자가 적극적으로 추진되고 있음

가. 도시개발사업

- 도시개발을 계획적이고 체계적인 도시개발을 도모하고 쾌적한 도시환경 조성 및 공공복리의 증진을 위한 사업
- 「도시개발법」제58조 1항, 2항에 의거하여 도시개발구역 밖의 기반시설 설치 비용에 대하여 국가가 지원

제58조(도시개발구역 밖의 기반시설의 설치 비용)

- ① 도시개발구역의 이용에 제공하기 위하여 대통령령으로 정하는 기반시설을 도시개발구역 밖의 지역에 설치하는 경우 지정권자는 제5조제1항제13호에 따른 비용 부담 계획이 포함된 개발계획에 따라 시행자에게 이를 설치하게 하거나 그 설치 비용을 부담하게 할 수 있다.
- ② 국가나 지방자치단체는 제1항에 따라 시행자가 부담하는 비용을 제외한 나머지 설치 비용을 지원할 수 있다. 이 경우 지원 규모나 지원 방법 등은 국토교통부장관이 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 정한다.

- 도시개발구역 밖의 기반시설의 설치 비용의 경우 계획이 포함된 개방계획에 따라 국고보조금 지원

[표 8-6] 도시개발사업 국고보조 지원 비율

사업내용	지원 비율	도입가능 시스템
도시개발 구역 밖의 기반시설	상호협의 후 지원비율 결정	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 첨단교통관리시스템 ◦ 통합버스정보시스템

나. 타지자체 민자유치 사례

- 타지자체 ITS 관련 민자유치 사례는 다음과 같음

[표 8-7] 타 지자체 민자유치 사례

분야	사업	지자체	민간 사업자
대중교통	서울시 가로변 버스정류소개선사업	서울특별시	KT 컨소시엄
교통정보	MaaS 구축	세종 시범도시	사업자 선정 중
		부산 시범도시	사업자 선정 중
친환경 모빌리티	공유 모빌리티	서울특별시	Beam, SWING, 킱고잉, 씽씽 등
		수원시	플라워로드, 씽씽, 알파카 등
		용인시	지쿠티, 알파카 등

2.3 지방비 확보방안

가. 구축사업

- 단계별 추진계획에 맞춰 국고보조사업이 가능한 사업(지자체 ITS 및 BIS) 등에 대한 사업계획 제출 후 지방비 매칭 등을 통하여 사업을 추진함
- 지방비로 구축하는 버스정보시스템(BIS) 구축사업, 안전 및 재난대응 시스템 구축사업, 미래교통센터 구축사업은 단계별 예산을 확보하여 추진하도록 함

나. 기존 시스템 운영 및 교체

- 현재 화성시는 매년 지방비를 확보하여 기존 운영 중인 교통정보시스템, 버스정보시스템, 신호제어시스템의 운영관리(유지보수용역, 전기/통신비용)를 수행하고 있음
- 단계별 구축되는 사업물량에 맞추어 매년 지방비를 확보하여 효율적인 운영관리를 수행하도록 함
- 2021년도의 경우 기존 시스템의 기능 고도화에 한하여 지능형교통체계(ITS) 국고보조 사업을 통해 교체예산을 지원하였지만, 앞으로 계속하여 예산을 지원할지는 미지수
- 따라서, 안정적인 시스템의 운영 및 관리를 위해 단계별 교체물량에 맞춰 지방비를 확보할 필요가 있음

3. 운영 및 유지관리 방안

3.1 유지관리 방안

가. 유지관리 현황

- 화성시는 시스템의 원활한 유지보수를 통해 운영유지보수 및 품질향상을 기하며 이용자에게 고품질 정보서비스를 제공하기 위하여 기술 및 지원체계를 상시 운용하고 있음
- 현재 화성시에서 운영하고 있는 ITS, BIS, 신호시스템의 유지보수 방식은 ITS와 BIS는 통합으로 신호시스템은 별도 유지관리하고 있음
- 또한, 시스템별 유지보수 담당자 인터뷰 결과 아래와 같은 개선 필요사항이 도출됨
 - 예비품 및 자재 관리공간 및 유지보수 인력의 근무공간 부족
 - 관리부서별 유지보수가 분리되어 시스템 단위의 체계적인 유지관리 및 협업 어려움
 - 넓은 면적으로 인해 출동하는 거리가 길어 유지보수 처리시간 증대
 - 장애관리·예비품 관리 등 유지보수 시스템의 부재(BIS 제외)

나. 유지관리 방안

- 현재 ITS+BIS 통합 유지보수 방식은 과거 시스템의 도입 단계에서 시스템의 구축 수량이 비교적 적은 경우 유지보수의 효율성을 위해 수행하였던 방식
- 타 지자체 유지보수 사례를 검토하여 화성시에 적합한 유지관리 방안을 제시함

[표 8-8] 타 지자체 유지보수 사례

지자체	시스템	유지보수 형태
광주광역시	ITS, BIS, 신호	ITS, BIS, 신호 별도 유지보수
부산광역시	ITS, BIS, 신호	ITS, BIS, 신호 별도 유지보수
수원시	ITS, BIS, 신호	ITS, BIS, 신호 별도 유지보수
광명시	ITS, BIS, 신호	ITS+BIS 통합 유지보수, 신호 별도
아산시	ITS, BIS, 신호	ITS+BIS 통합 유지보수, 신호 별도
시흥시	ITS, BIS, 신호	ITS+BIS+신호 통합 유지보수
의왕시	ITS, BIS, 신호	ITS+BIS+신호 통합 유지보수

- 타 지자체 유지보수 사례를 살펴본 결과 인구 및 유지관리 시스템이 많은 지자체의 경우 시스템 별 분리하여 유지관리를 수행하고 있음
 - 광주, 부산, 수원 등 광역시 급의 지자체는 시스템별 별도 유지보수를 수행하고 있음
- 인구 100만에 육박하는 화성시의 면적과 시스템을 고려하고, 시스템이 확장·고도화되고 있는 시점에 통합 유지보수보다 시스템별 분리된 유지보수를 수행하는 것이 적합
- 유지관리 체계는 현재 체계를 유지하여 운영과 유지관리의 분리로 운영은 시에서 직접 시행하며, 유지관리는 외부업체에 용역발주 하는 형태가 합리적임
- 장애관리 및 예비품 관리 등 유지보수를 위한 시스템은 「교통시설물 관리 시스템(T-GIS)」의 도입으로 개선
- 관리공간 및 유지보수 인력 근무공간에 대한 개선은 도시안전센터의 공간 부족으로 인한 문제이기 때문에 단기적으로 해결이 불가능함
- 다만, 「미래교통센터」의 건립시 충분한 공간을 확보하고, 자체 창고를 시스템 별 관리공간 분리와 향온향습장치 등의 설치를 통해 해결할 수 있음
- 유지보수 출동거리 증가로 인한 문제는 앞서 언급한 「미래교통센터」의 건립으로 동부(미래교통센터), 서부(도시안전센터)로의 물리적 공간을 확보하여 출동거리를 감소시켜 신속한 유지보수를 기대할 수 있음

3.2 운영 및 유지관리비용 산출

- 화성시는 ITS 구축을 통해 운영 중으로 기존 ITS에 관련한 연간 유지관리비용 집행 이력을 바탕으로 엔지니어링 사업대가 방식에 의한 유지보수 원가를 산정하여 목표연도인 2030년까지의 유지관리 비용을 제시함
- 화성시 유지관리비용은 ITS, BIS, 신호시스템으로 구분되며 각각 유지보수비용과 운영비로 구분하여 산출함
- 향후 신규로 도입되는 시스템인 교통안전 분야의 구축시스템과 미래교통 분야의 구축시스템을 포함하여 연차별 비용을 산출함
- ITS 유지보수 관리비용은 다음과 같음
 - ITS(센터, VDS, VMS, T-GIS 등 기 ITS 및 C-ITS, 자율주행 등 미래교통분야 포함) 시설장비 유지비
 - BIS(센터, BIT) 유지비
 - 신호제어시스템(센터, 제어기 온라인 등) 유지비
 - 교통안전시스템(보행자 안전 시스템, 도로안전 및 재난대응 시스템) 유지비
- 일반운영비용은 다음과 같음
 - 통신료
 - 시설물 전기요금
- 화성시에 기 구축 운영 중인 ITS, BIS, 신호시스템의 유지관리비를 고려한 2020년 까지 소요되는 총 유지관리비는 약 506억원이 소요될 것으로 예상됨
 - ITS는 향후 10년간 약 172억원의 유지관리비용 예상
 - BIS는 향후 10년간 약 118억원의 유지관리비용 예상
 - 신호시스템은 향후 10년간 약 125억원의 유지관리비용 예상
 - ITS와 BIS의 전기·통신료를 포함한 일반 운영비용은 향후 10년간 약 68억원 예상
 - 신호제어시스템의 전기·통신료를 포함한 일반 운영비용은 향후 10년간 약 23억원 예상

[표 8-9] 연도별 화성시 ITS 유지관리 비용

(단위 : 천원)

년도	구분	유지보수비	운영비 (전기+통신)	소 계
2021년	ITS	1,131,360	520,500	3,725,559
	BIS	870,800		
	신호	1,057,750		
2022년	ITS	1,381,860	561,552	4,145,412
	BIS	937,400		
	신호	1,081,750		
2023년	ITS	1,441,200	601,098	4,556,919
	BIS	1,039,880		
	신호	1,236,190		
2024년	ITS	1,560,240	635,372	4,817,743
	BIS	1,099,880		
	신호	1,254,670		
2025년	ITS	1,632,360	667,008	4,976,459
	BIS	1,154,840		
	신호	1,272,670		
2026년	ITS	1,766,400	704,295	5,214,986
	BIS	1,222,040		
	신호	1,272,670		
2027년	ITS	1,865,100	739,698	5,414,129
	BIS	1,287,080		
	신호	1,272,670		
2028년	ITS	2,079,960	772,464	5,788,235
	BIS	1,347,560		
	신호	1,338,670		
2029년	ITS	2,146,860	804,101	5,940,052
	BIS	1,400,840		
	신호	1,338,670		
2030년	ITS	2,153,160	835,738	6,031,269
	BIS	1,454,120		
	신호	1,338,670		
합 계	ITS	17,158,500	6,841,826	50,610,763
	BIS	11,814,440		
	신호	12,464,380		

4. ITS 사업추진방안

4.1 ITS 사업추진체계

가. 추진주체 및 역할

- ITS 사업추진체계는 각 시스템의 특성에 적합하게 구성되어야 하므로 세부적인 ITS 사업에 대한 추진계획을 수립하기 위해서는 각 서비스별 ITS 사업의 관련주체의 설정이 매우 중요함
- 사업별 관련주체란 해당사업의 구축 및 운영과 직·간접적인 관계에 있는 기관 또는 조직을 의미하며 관여 정도 혹은 성격에 따라 추진기관과 협조기관으로 구분됨

[표 8-10] 사업별 관련 주체

구분	내용
추진기관	각 사업의 계획에서 구축, 운영 및 유지관리까지 모든 부문을 주도하거나, 전 과정을 모두 주도하지 않더라도 전반적인 시스템 구축 및 운영의 핵심적인 역할을 수행하는 기관 및 단체를 말함
협조기관	해당사업의 구축 및 운영과 간접적인 관련이 있거나, 이익관계에 있는 단체로서 소요재원의 일부를 지원하거나, 재정지원이 없더라도 시스템 구축·운영을 위해 법제도적인 지원, 기술 표준화 지원, 정보지원, 인력지원, 정보교환, 설비지원 등 협력관계에 있는 기관 및 단체임

- 사업추진주체는 지자체, 중앙정부, 사업관리 및 감리업체, 민간업체, 학계 및 연구단체 등으로 구분할 수 있으며 자세한 내용은 다음과 같음
 - 화성시(지자체) : 도로관련정보를 관리하며, 다른 지역과의 정보를 교환하고 배분하는 역할 수행 / ITS 사업추진 등
 - 중앙정부 : 중앙정부는 ITS를 도입하고 실행하는 전 과정에 있어서 전반적으로 요구되는 사항(정책적인 지원, 관련 기술 연구개발 등)을 수행하고, 기본계획과 단계별 추진계획 등 종합적인 차원에서 계획을 수립해야 하며, 이외에 지자체 차원에서 추진되는 ITS 사업을 지원하고 상호 조정하는 역할을 함
 - 사업관리단 : ITS 사업의 공정 및 품질관리, 전문지식과 경험을 토대로 ITS 사업 지도·감독
 - 감리 : 설계 규격상 적정 시공여부, 설계서 준수확인, 안전관리 확인 등
 - 민간업체 : ITS 사업 시행 및 기술개발 등

[표 8-11] 사업추진 주체별 역할

추진주체		역 할
화성시		<ul style="list-style-type: none"> ◦ ITS 관련 세부시행계획 수립 ◦ 해당 ITS 사업, u-City 사업추진 주도 ◦ 도로, 교통, 공사 관련 정보 등의 수집/기록 및 유지 ◦ 관련 행정기관과의 업무협조 및 전담사업자 관리
중앙정부	국토교통부	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 관련 기술의 연구개발사업, ITS 기술표준화 ◦ 국가 ITS 아키텍처의 지속적 유지관리, 홍보 및 부합성 인증 ◦ 원활한 구축사업을 위한 각종 시스템 장비의 설치 및 운영에 관한 법규 제개정(교통체계- 효율화법, 도로법, 자동차 운수사업법, 자동차관리법, 교통안전법, 화물유통촉진법)
	지식경제부	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국가정보사업의 총괄부서로서 사업에 필요한 제도적 지원, 기술지원, 시스템의 개발을 위한 재원부담 및 지원 ◦ 초고속정보통신망, 신중 무선통신망 등 첨단정보통신기술을 ITS 사업에 적용할 수 있도록 제도적 및 기술적 지원 ◦ 지식경제부 차원에서 시스템에 대한 통신망 구축시 원활한 행정처리가 가능하도록 제도적 지원(전기통신기본법(자가 전기통신설비의 설치시 지식경제부장관의 허가 또는 신고를 거치도록 규정), 전파법) ◦ 모든 서버시스템은 정보통신기술의 발달과 밀접한 관련이 있으므로 ITS 관련 정보통신기술의 발전을 위한 연구개발 지원 및 표준화 지원
	경찰청	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 첨단 신호제어시스템 및 돌발상황 관리 운영 / 지원 ◦ 교통단속업무(신호 및 속도위반 단속 등) 운영 / 지원
사업관리단		<ul style="list-style-type: none"> ◦ ITS 사업관리 및 감독 대행, 품질관리/공정관리 등 수행
감리단		<ul style="list-style-type: none"> ◦ ITS 사업 시공 전반에 관한 사항 검토 및 검증 등 수행
민간업체		<ul style="list-style-type: none"> ◦ ITS 사업 구현을 위한 사업성 분석, 기술력 확보, 설계, 시스템 통합, 시험운영 등 전담 ◦ 지정된 ITS 사업의 구축, 운영 및 관리 ◦ 민간분야 ITS 연구 및 기술개발, ITS 관련 사업 참여 ◦ ITS의 산업화 및 마케팅

나. 화성시 ITS 사업추진체계

- 사업추진체계는 ITS 업무추진 부서장이 총괄하며 ITS 사업관리단, 감리단, 사업시행자, 자문위원단 등으로 구성함

01 화성시청

- 화성시는 「자동차·도로교통 분야 ITS 사업시행지침(국토교통부 고시 제 2015-739호, 2015.10.7)」을 참고하여 ITS 사업의 계획에서 구축·운영 및 유지관리까지 모든 부문을 주도하여 추진하여야 함
- 또한, 도로 및 교통관련정보를 관리하며 다른 지역과의 정보를 교환·배분하는 역할을 수행하고 연계된 교통정보자료를 활용하여 화성시의 정보 수요에 따라 적절히 공급할 수 있어야 함
- 공사, 돌발상황 및 각종 재난·재해상황에 대한 정보를 이용자들이 원하는 정보로 변환하여 사용할 수 있도록 제공하고 ITS 사업에 대하여 종합적인 관리 및 평가를 수행하여야 함

02 관계부서

- 화성시 ITS 사업의 구축 및 운영과 간접적인 관련이 있는 부서 및 단체로서 소요재원의 일부를 지원하거나 재정지원이 없더라도 시스템 구축·운영을 위해 법·제도적인 지원, 기술 표준화 지원, 정보지원, 인력지원, 정보교환, 설비지원 등 협력관계에 있는 기관 및 단체임

03 자문위원단

- 화성시는 ITS 사업의 원활한 추진을 위하여 연구기관, 학계, 업계 등 전문가(교통, 통신, 전산분야)로 구성된 자문위원단을 구성함
- 자문회의는 ITS 사업의 주요사항이 변경될 경우 또는 정책방향 결정을 위하여 자문을 받을 필요가 있는 경우 회의 개최를 통해 의견을 수렴하고 지적사항에 대하여 면밀히 분석·검토하여 사업에 반영하도록 함

04 사업관리단

- 화성시는 ITS사업의 효율적인 시행을 위하여 전반적인 사업추진, 관련기술 검토, 공정관리, 품질관리 등의 영역에 대한 사업관리를 「국가통합교통체계 효율화법」 제77조 및 「자동차·도로교통 분야 ITS 사업시행지침」에 의거하여 대행하게 할 수 있음
- 사업관리기관은 ITS사업의 발주, 사전평가, 시공, 준공검사, 사후평가 등 일련의 과정에서 전문지식과 경험을 토대로 효율적인 사업추진방식 및 절차 등에 대하여 화성시를 대리하여 지도·감독하여야 함
- 사업관리기관은 사업관리업무를 수행함에 있어 고의 또는 과실로 발주자에게 재산상의 손해를 발생하게 한 경우에는 이를 배상하여야 하며, 사업관리업무에 있어 관계 법령에 규정된 사항에 따름

05 감리단

- 화성시는 ITS 구축·운영에 소요되는 시설·장비 및 재료 등에 대한 기능 및 품질, 수량 등에 대하여 설계 규격대로의 시공여부를 교통·전자·통신·제어·건축·토목 등 전 분야 또는 부문별로 감리자에게 대행/위탁하여 확인 할 수 있음
- 감리기관은 소관분야 지식과 경험을 토대로 사업시행자와 독립하여 감리업무를 수행하고 감리결과에 책임지며 ITS 사업의 실시설계 시공 상세도면의 검토·확인, 기술기준 적합여부 검증결과, 설계서 준수확인, 안전관리를 비롯하여 「전자정부법」 제57조 제5항의 규정에 의한 정보시스템 감리기준 및 국토교통부 고시 감리업무수행지침에 따라 필요하다고 판단되는 사항을 준수하여야 함

06 시공사

- 시공사는 ITS 사업 발주와 관련된 사항(제안요청서, 내역 등)을 토대로 실시설계, 시공, 성능평가, 준공 등 일련의 과정에서 ITS 사업을 실질적으로 수행

4.2 ITS 사업추진방식

- 「국가통합교통체계효율화법」에 의하면 ITS 사업은 추진은 다음의 4가지 추진방식이 있으며 각 추진방식별 기본개념 및 사례, 장·단점은 다음과 같음

[표 8-12] ITS 사업추진방식 기본개념 및 사례

추진방식	기본 개념	사 례
지자체, 공공기관 단독추진	정부 및 지방자치단체가 예산을 확보하여 적용할 시스템을 도입을 검토하여 설계자 및 부문별 사업자를 선정하여 사업을 추진하는 방식	ITS(ATMS) BIS
지자체 민간합동 추진	지자체와 민간이 공동으로 사업을 추진하는 사업추진방식으로 ITS 서비스 중 대표적인 민관공동 추진방식인 대중교통서비스 분야는 정부가 추진계획을 수립하고 민간이 서비스제공 및 시스템 운영을 담당	세종시 스마트시티
민자유치 방식추진	사회간접자본시설에 대한 민간투자법에 의한 민간추진방식을 의미하며 민관합동법인형 사업추진방식과 추진 절차 및 방식은 동일하나 민관공동법인을 설립하지 않고, 민간에 의해서 사업이 추진되는 방식임	천안-논산 고속도로관리 시스템, 부산시 교통정보센터
민간부분 단독추진	「사회간접자본시설에대한민간투자법」에 의하지 않은 민간추진방식으로 ITS 사업중 공공이 자본을 출자하지 않는 순수 민간 전담사업자에 의한 추진방식	ROTIS : 교통정보사업 SK : 강남구 교통정보제공 사업, T-map

[표 8-13] ITS 사업추진방식별 장·단점

추진 방식	장점	단점
지자체, 공공기관 단독추진	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공이익 증대를 위한 정책수립 용이 ○ 조세 또는 기타 공과금 면제혜택 ○ 사업관련 규제에 적절한 대처 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재정부담 큼 ○ 정보산업 등 환경변화에 대처 미흡 ○ 행정처리의 복잡성으로 시간초래

추진 방식	장점	단점
지자체 민간합동 추진	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 공공 및 민간부문의 참여로 장·단점을 상호 보완할 수 있음 ◦ 경영효율성 증진 및 환경변화에 신속한 대처 ◦ 국가 및 민간의 재정부담 완화 ◦ 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」이 우선 적용법률이므로 사업착수시 행정절차가 간소함 ◦ 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」에 의한 각종 세제혜택이 가능 ◦ 국가가 시설을 소유할 경우 일정기간 간격으로 협상에 의한 임대형식이므로, 협상시 공공성에 대한 감독을 할 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 정치개입의 가능성 존재 ◦ 공공부문과 민간부문의 책임·업무분담 불명확 ◦ 업체선정의 특혜시비 소지가 있으며, 해당업체가 정보 독점력을 행사할 가능성 있음 ◦ 수익사업의 결여시 민간참여 미비 ◦ 사업추진절차 및 정보이용 과정에서 투명성 및 형평성 확보가 어려움
민자유치 방식추진	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 국가 및 민간의 재정부담 완화 ◦ 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」이 관계법률과의 관계상 우선 적용법률 이므로 사업 착수시 행정절차가 간소함 ◦ 국가가 시설을 소유할 경우 일정기간 간격으로 협상에 의한 임대형식이므로, 협상시 공공성에 대한 감독을 할 수 있음 ◦ 「사회간접자본시설에 대한 민간투자법」에 의한 각종 세제혜택이 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 업체선정의 특혜시비 소지가 있으며, 해당 업체가 정보 독점력을 행사할 가능성이 있음 ◦ 민간참여유도를 위한 확실한 수익사업 부여 필요
민간부분 단독추진	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 창의적이며 환경변화에 신속처리 가능 ◦ 국가재정의 부담이 없음 ◦ 적은 비용과 사업기간 단축 가능 ◦ 정보수요자의 요구에 신속히 대응 ◦ 정보사업의 참신한 부대사업의 도입으로 수익성 제고 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 업체선정의 특혜시비 소지가 있으며, 해당 업체가 정보 독점력을 행사할 가능성이 있음 ◦ 민간참여유도를 위한 확실한 수익사업 부여 필요 ◦ 각종 사업관련규제에 대한 대처 능력 미흡 ◦ 공공성이 강한 사업의 경우, 어떤 제약도 없는 민간의 독자적 운영은 사업의 목적에 위배

가. 입찰 및 낙찰자 결정방식

01 ITS 사업 일반적 입찰 및 계약방식

- 계약의 기본원칙은 상호 대등한 입장에서 당사자의 합의에 따라 체결되어야 하며, 당사자는 계약의 내용을 신의성실의 원칙에 따라 이를 이행하여야 함
- 계약방법은 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」에서 규정하고 있는 다양한 경쟁방법 중 사업의 규모 및 특성을 반영하여 해당 수행기관이 선택할 수 있음

[표 8-14] ITS 사업추진방식 기본개념 및 사례

구 분	일반/제한/지명 경쟁	2단계 경쟁	협상에 의한 계약체결	설계·시공 일괄입찰
법적근거	국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령			
	제14조, 제21조, 제23조	제18조	제43조	제79조, 제87조
입찰대상	특수기술 등의 사유로 입찰참가 제한 가능	제조·구매 또는 용역계약인 경우	계약의 특수성, 긴급성 등 필요한 경우	대형공사(100억 이상) 또는 특정공사(100억 미만) 중 필요한 공사
입찰방법	총액입찰	기술+가격	기술+가격 +협상	기술+가격+적격심사
입찰방법심의	미수행	미수행	미수행	수행
입찰안내서 심의	수행	수행	수행	수행
현장설명회	개최	개최	개최	개최
기술제안서	미심사	심사	심사	심사
설계보상비	미적용	미적용	미적용	적용
특징	장점	충분한 설계로 품질우수 / 공사비 근거가 불명		책임소재 분명 공사의 일관성 유지 공사기간 단축 가능
	단점	발주자, 설계자, 시공자의 의사소통 부족으로 책임소재 불분명 설계 후 공사시행까지 일정기간 소요		공사기간예측 어려움 발주처의 행정부담 공사비 근거 미약 (총액방식)

02 입찰방식

- 입찰 및 낙찰자결정방식으로는 일반·제한·지명경쟁입찰, 2단계 경쟁 등의 입찰, 협상에 의한 계약체결 및 적격심사 등이 있으나 화성시의 사업비 및 특성을 고려하여 추진사업에 적합한 입찰방식을 결정하도록 함
 - 2단계 경쟁 등의 입찰은 내부인력의 실시설계 능력과 사업관리에 필요한 많은 인력으로 보유하고 있어야 하며, 최저가 낙찰로 인하여 품질에 대한 우려가 발생할 수 있으므로 화성시 ITS 사업에서는 제외함

[표 8-15] 입찰 방식 비교

구 분	개 념	참가자격 및 기준
일반 경쟁	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입찰방식의 기본원칙 ○ 불특정다수의 입찰희망자를 경쟁입찰에 참가토록 한 후 국가에 가장 유리한 조건을 제시한 자를 선정하여 계약을 체결하는 방법 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입찰목적물의 제조·공급에 필요한 시설, 점포를 소유하고 있는 자 ○ 관련 법령의 규정에 의한 면허, 허가, 인가, 등록 등을 받은 자
제한 경쟁	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계약의 목적, 성질 등에 비추어 필요한 경우 경쟁참가자의 자격을 일정한 기준에 의하여 제한하여 입찰케 하는 방법 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고시금액 미만 용역 지역 제한 ○ 특수한 기술이 요구되는 용역계약 ○ 중소기업간 경쟁지정물품 채무상태 등에 의한 제한 입찰
지명 경쟁	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술력·신용 등에 있어서 적당하다고 인정하는 특정 다수의 경쟁입찰참가자를 지명하여 입찰케 하는 방법 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계약의 성질·목적에 비추어 기술 실적을 갖춘 자가 10인 이내인 경우 ○ 중소기업간 경쟁지정물품 수의계약에 의할 수 있는 경우

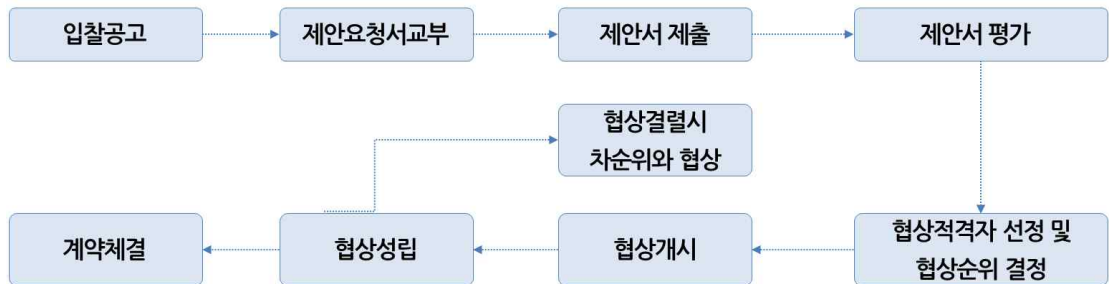
03 낙찰자 결정방식

- 화성시 ITS 사업 진행시 요구사항을 충분히 반영할 수 있는 협상에 의한 계약방식과 일정수준의 기술과 역량을 보유한 업체를 선정하는 적격심사를 비교하여 낙찰자 결정방식으로 선정함

[표 8-16] 낙찰자 결정방식 비교

구분	내용
협상에 의한 계약방식	<ul style="list-style-type: none"> - 용역사업의 전문성·기술성·긴급성·공공시설물의 안전성 및 그 밖에 국가 안보 목적 등의 이유로 필요하다고 인정되는 경우에는 입찰참가자가 제시한 제안서와 입찰가격을 종합 평가하여 국가에 가장 유리하다고 인정되는 자와 협상절차를 통하여 계약을 체결 - 정보과학기술 등 집약도가 높은 지식을 활용하여 고부가가치를 창출하는 지식기반사업의 계약을 체결하는 경우에 협상에 의한 계약을 우선적으로 적용
적격심사	<ul style="list-style-type: none"> - 입찰자의 계약이행능력을 심사하여 일정수준 이상의 평점을 받은 우량업체를 낙찰자로 결정하는 제도로써 덤핑입찰에 의한 낙찰 예방, 계약이행의 신뢰성 확보, 업체의 경영합리화 및 품질향상 유도

- 협상적격자는 기술능력평가와 가격 평가점수의 합산점수가 총점의 85% 이상인 자로 고득점순으로 협상순서가 결정되며,
- 합산점수가 동일한 제안자가 2인 이상일 경우 기술능력 평가점수를 우선하고 그도 동일한 경우는 추첨으로 정함



[그림 8-3] 협상에 의한 계약절차

나. 평가방식

- 평가방식은 조달청 평가와 발주기관이 직접 수행하는 자체평가로 구분되며 ITS 구축사업은 사업자 선정의 공정성과 객관성을 확보하기 위해 조달청에 입찰 및 계약업무를 대행하고 있음

[표 8-17] 평가방식 비교

지자체	조달청 평가	자체 평가
계약자	조달청	수요기관
평가주체	조달청 / 수요기관	수요기관
지역업체 참가독려 여부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지역업체 참가시 조달청 계약 불가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 입찰가능 ○ 지역업체 참여독려 가능
평가절차	1. 제안서 평가 안내문 설명	1. 제안서 평가 안내문 설명
	2. 조달청 담당자 제안서 평가 요령 설명	
	3. 수요기관 담당자 사업설명	2. 수요기관 담당자 사업설명
	4. 제안서 사전검토 시간	3. 제안서 사전검토 시간
	5. 업체의 제안 발표 시간	4. 업체의 제안 발표 시간
	6. 질의응답시간	5. 질의응답시간
평가절차 특징	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제안발표(PPT) : 20~30분 ○ 질의응답 : 10분 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제안발표(PPT), 서면평가, 서면질의 가능 ○ 수요기관의 요구사항에 따른 평가항목 조정 가능

다. 자동차·도로교통분야 ITS 사업시행지침

- ITS 사업시행지침은 「국가통합교통체계효율화법」 제4장 교통체계의 지능화 중 도로교통 분야와 관련하여 업무수행 방법 및 절차 등에 관한 세부사항을 정하여 지능형교통체계를 효율적으로 구축·운영할 수 있도록 함
 - 화성시는 시행지침 제9조에 의한 실시설계 결과를 기반으로 해당 사업을 발주하여야 하지만, 계약법령에 따라 설계 없이 사업이 추진되는 경우에는 사업내용에 설계부문을 포함하여야 함
 - 구축사업의 현장시스템 구축부문과 센터부문(응용 S/W 개발 포함)은 분리하여 발주, 관리함을 원칙으로 하지만 분리발주로 시스템 통합이 불가능하거나 사업기간 내에 사업이 완성될 수 없을 정도로 현저한 지연이 예상되는 경우 통합발주를 할 수 있음
 - 구축사업의 전문성을 확보하기 위하여 시공자 선정 시 관련 사업실적, 교통·정보통신 기술자 보유 및 투입, 신인도, 투입인력의 ITS 관련 교육훈련 이수여부 등을 검토하여 가산점을 줄 수 있음
 - 구축사업의 발주 및 계약체결방식은 계약관련 법의 규정에 따름
 - 화성시는 ITS 서비스가 광역적으로 통합 제공되는 것이 효율적인 경우 여러 행정구역이나 관리주체가 여럿인 교통시설을 대상으로 ITS 사업을 구축할 필요가 있다고 판단되는 경우 관계기관 등의 협의를 거쳐 공동발주를 할 수 있음
 - ITS 사업의 공동발주는 원칙적으로 관계기관 간에 기본적인 사업계획에 대하여 행정협약을 체결하여 시행하며 행정협의회를 구성하여 사업의 추진방향을 설정하고 예산을 공동으로 집행함
 - 공동 발주기관은 행정협의회 협의 및 의사결정에 의하여 시행기간, 추진규모, 사업범위 등을 정하고 관련 법령 절차에 따라 시공자를 선정함

5. 법제도 검토사항

5.1 ITS 사업추진 관련 규정

- ITS 관련 구축사업 추진 시 다음의 관련 법규 및 기준, 지침 등을 따르도록 함

[표 8-18] ITS 관련 법령

법령	
1. 국가통합교통체계효율화법령 및 시행규칙	27. 에너지이용합리화법령 및 시행규칙
2. 도로법령 및 시행규칙	28. 산업표준화법령 및 시행규칙
3. 하천법령 및 시행규칙	29. 품질경영촉진법령 및 시행규칙
4. 건설산업법기본법령 및 시행규칙	30. 엔지니어링 산업진흥법
5. 근로기준법령 및 시행규칙	31. 시설물의 안전관리에 관한 특별법
6. 산업안전보건법령 및 시행규칙	32. 건설공사품질시험시행규칙
7. 환경영향평가법 및 기타 관련법	33. 전기설비기술기준에 관한 규칙
8. 수질환경보전법령 및 시행규칙	34. 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
9. 대기환경보전법령 및 시행규칙	35. 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
10. 소음진동규제법령 및 시행규칙	36. 건축물의 에너지 절약기준
11. 폐기물관리법령 및 시행규칙	37. 대한전기협회 제정내선규정
12. 총포도검화약류등단속법령 및 시행규칙	38. 전파법령 및 시행규칙
13. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률	39. 전기용품안전관리법
14. 도로교통법령 및 시행규칙	40. 공공기관의 개인정보보호에 관한 법률
15. 도시교통정비 촉진법 및 시행규칙	41. 개인정보보호를 위한 공공기관의
16. 도시철도법령 및 시행규칙	CCTV 설치·운영 지침
17. 건설기술관리법령 및 시행규칙	42. 정보시스템구축·운영지침
18. 전기공사업법령 및 시행규칙	43. 도로터널 방재시설 설치지침
19. 전기사업법령 및 시행규칙	44. 방송·해상·항공·전기통신사업용 외의
20. 전력기술관리법령 및 시행규칙	기타업무용 무선설비의 기술기준
21. 전기통신기본법령 및 시행규칙	45. 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한
22. 전기통신사업법령 및 시행규칙	법률
23. 정보통신공사업법령 및 시행규칙	46. 전자정부법
24. 건축법령 및 시행규칙	47. 국가정보보안기본지침
25. 소방법령 및 시행규칙	48. 화성시 각종 조례 등
26. 고압가스안전관리법령 및 시행규칙	

5.2 신규 시스템 도입방안

가. 교통안전시설 심의

- 도로교통법 제3조(신호기 등의 설치 및 관리)와 에 따라 시장이 교통안전시설물을 설치 및 관리함

도로교통법 제3조(신호기 등의 설치 및 관리)

- ① 특별시장·광역시장·제주특별자치도지사 또는 시장·군수(광역시의 군수는 제외한다. 이하 "시장등"이라 한다)는 도로에서의 위험을 방지하고 교통의 안전과 원활한 소통을 확보하기 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 신호기 및 안전표지(이하 "교통안전시설"이라 한다)를 설치·관리하여야 한다. 다만, 「유료도로법」 제6조에 따른 유료도로에서는 시장등의 지시에 따라 그 도로관리자가 교통안전시설을 설치·관리하여야 한다.
- ② 시장등 및 도로관리자는 제1항에 따라 교통안전시설을 설치·관리할 때에는 제4조에 따른 교통안전시설의 설치·관리기준에 적합하도록 하여야 한다.

- 도로교통법 시행규칙 제141조에 따라 도로교통안전에 관한 시책과 교통안전시설 신기술 등을 심의하기 위해 경찰청에서 교통안전심의위원회를 둠

도로교통법 시행규칙 제141조(교통안전심의위원회의 설치 등)

- ① 도로교통안전에 관한 시책과 교통안전시설 관련 신기술 등을 심의하기 위하여 경찰청에 교통안전심의위원회(이하 "교통안전위원회"라 한다)를 둔다.
- ② 교통안전위원회는 위원장을 포함하여 25인 이상 30인 이내의 위원으로 구성하되, 위원장은 경찰청 소속 국장급 국가경찰공무원으로 하고, 위원은 도로교통안전 관련 분야의 지식과 경험이 풍부한 전문가 또는 공무원 중 경찰청장이 위촉 또는 임명하는 사람이 된다.
- ③ 위원 중 공무원이 아닌 위원의 임기는 2년으로 하되, 연임할 수 있다.
- ④ 그 밖에 교통안전위원회의 운영 등에 관하여 필요한 사항은 경찰청장이 정한다.

- 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙에 따라 교통안전시설 관련 신기술은 경찰청 심의위원회를 거쳐야 함
- 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙의 제1호 내지 제3호의 심의를 거쳐 도입함

교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙 제16조

- ① 교통안전시설 관련 신기술(신제품을 포함한다. 이하 같다)을 객관적으로 평가하고, 교통전문가의 의견을 청취·반영하기 위하여 경찰청에 경찰청장 자문기관으로 경찰청 교통안전시설 심의위원회(이하 ‘경찰청 위원회’라고 한다)를 둔다.
- ② 다음 각 호의 사항은 반드시 경찰청 위원회의 심의를 거쳐야 하며, 교통안전시설 관련 신기술은 제1호 내지 제3호의 심의를 거쳐 도입한다.
 1. 교통안전시설(경찰이 관리하는 시설에 한한다) 관련 신기술 시험설치 여부에 관한 사항
 2. 시험설치 후 효과분석 및 표준지침을 제정할 것인지 여부에 관한 사항
 3. 표준지침 제·개정에 관한 사항
 4. 기타 경찰청장이 부의한 교통안전시설 개선에 관한 사항
- ③ 경찰청 위원회는 위원장 1명을 포함하여 25명 이상 30명 이내의 위원으로 구성하되, 위원장은 경찰청 교통국장으로서 하고, 위원은 다음 각 호의 자 중에서 경찰청장이 성별을 고려하여 임명 또는 위촉한다.
 1. 경찰청, 국토교통부, 자치단체 등 교통관련부처 과장급 공무원
 2. 교통공학·전자공학을 전공한 전임강사 이상의 대학교수
 3. 도로교통공단, 한국교통연구원, 한국건설기술 연구원 등 교통관련 연구기관의 석·박사급 연구원
 4. 교통관련 시민단체 임원 등 관련분야의 전문지식이 있는 사람
 5. 「교통약자의 이동편의 증진법」에 따른 교통약자와 관련된 시민단체의 구성원으로 시민단체의 장(長)이 추천하는 자
- ④ 제2항제1호 및 제2호에 대한 심의를 할 때에는 다음 각 호의 사항을 고려하여야 한다.
 1. 교통안전성 : 도로교통의 원활한 소통 및 교통사고 예방에 기여하는지 여부
 2. 경제성 : 경제적인 품질로서 염가구매 또는 취득이 가능한지 여부
 3. 기능성 : 사용목적에 적합한 품질보장 및 사후 유지·관리상의 문제가 없는지 여부

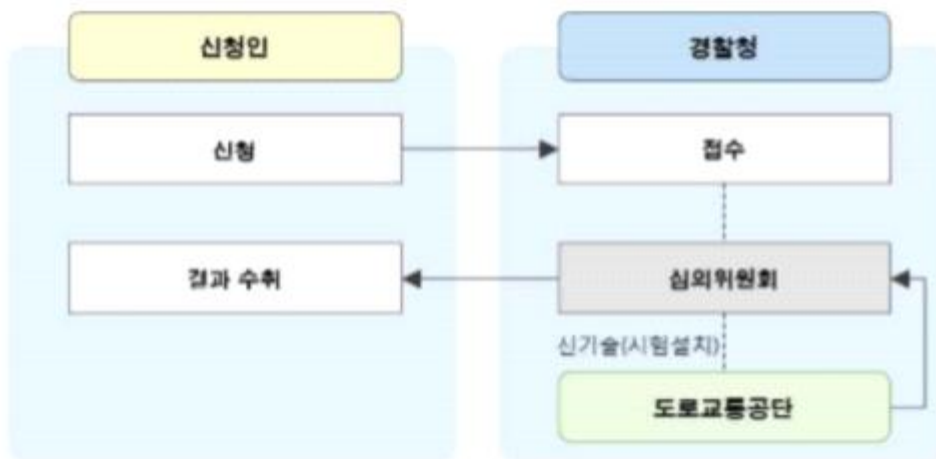
4. 경쟁성 : 구매·입찰 등에 다수인이 참여할 수 있는지 여부(특허 등 독점 여부)
 5. 최신성 : 과학발전에 뒤떨어지지 않는지 여부 및 교통선진국에서의 활용여부
 6. 수용성 : 기존 체계에 익숙한 운전자·보행자가 쉽게 수용할 수 있는지 여부
 7. 그 밖에 국내 법규 또는 일반적으로 인정된 국제기준과의 상충 여부
- ⑩ 교통안전시설 관련 신기술을 제안하고자 하는 자는 별지 제4호서식에 의한 신청서를 작성하여 경찰청에 제출하여야 하며, 경찰청 위원회 개최 당일 경찰청 위원회에 출석하여 제안내용을 설명하고 위원들의 질의에 답할 수 있다.
 - ⑪ 위원장은 경찰청 위원회의 원활한 진행을 위하여 필요하다고 인정되거나, 부결된 안건의 재상정 요청이 있을 경우에는 관계공무원이나 교통전문가를 전문위원으로 지명하여 미리 안건을 검토하게 하고, 그 검토결과를 경찰청 위원회에 출석·보고하게 할 수 있다.
 - ⑫ 시험설치하기로 결정된 신기술은 도로교통공단의 업무량·예산확보 정도에 따라 단계별로 시험설치 하되, 제안자로 하여금 설치비용의 전부 또는 일부를 부담하게 할 수 있다.
 - ⑬ 그 밖에 경찰청 위원회의 운영에 관하여 필요한 사항은 경찰청 위원회의 의결을 거쳐 위원장이 정한다.

나. 신규시스템 도입 방안

- 위의 법제도 검토사항에 따라 교통안전신기술에 해당하는 시스템은 시스템의 정식 설치 및 운영 전 교통안전심의위원회의 심의를 거쳐 도입해야 함
- 본 계획에서 도출한 교통안전신기술에 해당하는 시스템은 아래와 같음
 - 어린이 보호구역 안심통행 시스템
- 타 시스템은 교통안전시설이 아니거나 이미 타 지자체에서 운영하고 있는 시스템이기 때문에 별도의 심의가 필요하지 않음
- 「어린이 보호구역 안심통행 시스템」은 타 지자체에서 운영하지 않은 교통안전시설물로서 신기술에 해당함

※ 교통안전시설 심의 절차

- 관련 규정에 의거해 교통안전시설 심의를 하도록 명시하고 있음
- 다만, 교통안전시설 심의 목적, 위원구성, 기간은 명시하고 있으나 절차나 방법에 관하여서는 훈령, 매뉴얼 등 별도로 명시되어 있지 않음
- 현재는 경찰청 훈령 제873호 교통안전시설 등 설치·관리에 관한 규칙 [별지4]의 양식을 이용해 교통안전시설 심의를 신청받고 있음
- 교통안전시설심의의 경우 발표자료는 대부분 15페이지 내외로 구성



[그림 8-4] 교통안전시설 심의 절차

- 신기술의 경우 [별지 4]의 양식을 이용하며 접수 후 담당자와 협의진행 필요
- 신청개요, 현황, 문제점, 개선방안, 기대효과를 기입하도록 되어있음

제 안 신 청 서

접 수 일	(※공란)	접 수 번 호	(※공란)
제 목			
신청인	성 명 (법인명) ()	생년월일 (법인등록번호) ()	
	자택주소		
	근무지주소		
	연 락 처	자택) HP) 사무실) E-mail)	
신청개요	(필요시 별지사용)		
현황 및 문제점	(필요시 별지사용)		
개선방안	(필요시 별지사용)		
기대효과	(필요시 별지사용)		
위와 같이 교통안전시설 신기술(신제품)을 제안하오니 심의하여 주시기 바랍니다. <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> 년 월 일 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> 신청인 (서명 또는 날인) </div>			
비 고	○ 사진이나 기타 필요한 자료를 송부 ○ 첨부자료는 20부 제출		

210mm×297mm(일반용지 60g/㎡(재활용품))

[그림 8-5] 교통안전시설 심의 제안신청서

5.3 재정사업 고용영향평가 검토

가. 재정사업 고용영향 평가 개요

1 평가 목적

- 예산요구 시 개별 재정사업이 고용에 미치는 양적 효과를 사전적으로 추정하고, 그 결과를 예산편성 시 활용

2 추진 근거

- 고용정책 기본법 제13조 제2항에 근거하여 추진('19년 4월 신설)
 - 고용정책 기본법 개정에 따라 동법 시행령(평가대상 사업 선정 기준)과 시행규칙(평가절차) 개정 완료 및 시행('19.11)

고용정책 기본법 제13조(고용영향평가)

② 중앙행정기관의 장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업으로서 고용노동부장관이 고용에 미치는 영향, 사업의 규모 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항을 고려하여 선정한 사업에 대하여 고용노동부령으로 정하는 바에 따라 고용영향평가를 실시하고 그 결과를 고용노동부장관에게 제출하여야 한다.

1. 「국가재정법」 제31조제1항에 따른 예산요구서에 포함된 세출예산사업
2. 「국가재정법」 제66조제5항에 따른 기금운용계획안에 포함된 기금사업

고용정책 기본법 시행령 제22조(고용영향평가 대상 정책 등)

① 법 제13조제2항 각 호 외의 부분에서 "대통령령으로 정하는 사항"이란 사업의 유형, 사업의 계속성 및 의무지출 여부를 말한다.

고용정책 기본법 시행규칙 제3조(고용영향평가의 절차)

중앙행정기관의 장은 법 제13조제2항에 따라 같은 조 제1항에 따른 고용영향평가를 실시하는 경우 「국가재정법」 제31조제1항 또는 제66조제5항에 따른 다음 연도의 예산요구서 또는 기금운용계획안의 제출 기한까지 고용영향평가 결과를 고용노동부 장관에게 제출해야 한다.

- 기획재정부 '21년 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 지침 중 '고용영향 평가 대상사업 및 일자리사업' 부분

'21년 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성 지침

[고용영향평가]

- 당해 연도에 고용영향평가를 실시한 사업은 예산 요구시 평가 결과를 첨부
 - 예산 요구 시 재정사업이 고용에 미치는 영향 평가결과를 요구자료에 포함
 - (평가결과) 예산안 편성시 고용창출규모를 고려하여 사업 우선순위 판단의 보조 지표로 활용

3 평가대상 사업 및 적용 제외사업

- 평가대상 사업은 다음 요건에 해당하는 사업
 - ① 2020년 재정지원 일자리사업 전체
 - * 일자리사업 사전협약('20.4~5월)에 따라 신설 또는 신규 편입된 사업도 포함
 - ② 2021년 부처요구액 연간 100억원 이상(세부사업 기준) SOC 사업
 - ③ 2021년 인력양성, 창업기업지원, 사업화지원, 기업 50% 이상 참여사업 유형으로 구분한 R&D사업 전체
 - ④ 2021년 부처요구액 연간 100억원 이상(세부사업 기준) 문화·예술, 보건·복지, 농업·농촌 분야 일자리 창출 사업
 - ⑤ 기타 기재부·관계부처와 협의하여 결정한 재정사업
- 평가대상 사업 중 다음 사업은 평가 실익이 적어 제외함
 - ① 인건비 및 기본경비(사업비에 포함된 인건비·기본경비는 포함)
 - ② 국가안보 및 기밀 유지가 필요한 사업
 - ③ 국가 간 협약·조약에 따른 사업
 - ④ 재난예방·복구와 관련하여 시급히 추진할 필요가 있는 사업
 - ⑤ 법정 의무지출 사업
 - ⑥ 2020년 신규 예비타당성 조사 대상 사업
 - ⑦ 기타 평가 실익 등을 감안하여 일자리위원회에서 제외한 사업
- 평가 단위
 - 기재부 예산 구분 기준 세부사업 또는 내역사업 단위로 평가

나. 평가 내용, 방법 및 절차

1 평가 내용

- (재정지출 고용효과) 예산지출을 통한 직·간접적인 일자리 창출효과로, 인건비 고용효과와 사업비 고용효과로 구성
 - 인건비 고용효과 : 인건비 지출을 통해 직접적으로 발생하는 일자리 효과
 - 사업비 고용효과 : 사업비 지출(정부구매·조달 등)로 인해 제품·서비스 수요가 증가하면서 간접적으로 창출되는 일자리 효과
- (추가고용효과) 인건비·사업비 고용효과 외에 재정투입의 성과(결과물)가 일자리 창출에 기여하는 효과
 - 재정지원 일자리사업, 일자리 관련 R&D 사업¹³⁾ 및 SOC 사업¹⁴⁾은 유형별 추가고용효과 산식에 사업실적·규모 등을 적용하여 산출

2 평가 방법

- 사업유형별 산출식을 적용하여 사업비 10억원당 재정지출 고용효과 및 추가고용효과를 각각 산출
- ① 인건비 고용효과 : 인건비를 산업별로 구분하고, 다음 산식을 적용한 후 합산
 - 인건비 지출액 ÷ 해당 산업 연평균 임금
 - '19년 고용노동부 사업체노동력조사 연평균 임금총액 적용(농림어업은 '18년 고용형태별 근로실태조사 연평균 임금총액 적용)
- ② 사업비 고용효과 : 각 사업비를 비목별 또는 지출내역별로 구분하고, 다음 산식을 적용한 후 합산
 - 인건비 외 각 사업비 지출액 × 예산비목별(또는 지출내역별) 고용유발계수
 - '17년 한국은행 산업연관표 '소분류(165개) 기준'으로 적용
- ③ 추가고용효과 : 해당 사업의 성과지표, 제출자료 상 효과지표 및 사업규모 데이터에 세부 유형별 산출식 적용
 - 지원업체 수, 창업률 등 최근 실적 제출 (다만, 1년 고용유지율은 '18년 실적 제출)
 - '20, '21년 예산서상 목표치(훈련인원, 지원대상인원, 지원업체수 등) 제출
- 고용효과는 1년 단위로 산출하며, 취업 지속기간이 1년 미만인 경우 1년 단위로 환산(풀타임 근로자 기준)하여 산출

13) 일자리·R&D사업 : 지원받은 결과로 종료 후에도 유지되는 고용효과

14) SOC사업 : 도로, 철도, 공항, 항만 등 시설물 완성 후 운영단계의 일자리창출 효과

- 계속사업은 '20년 예산 및 '21년 예산안의 고용효과를 모두 산출하고, '20년 고용효과와 '21년 고용효과의 차이를 제시
 - 산출내역별 고용효과는 소수 둘째자리에서 반올림하고, 사업별 고용효과는 소수 첫째자리에서 반올림하여 작성

3 평가 절차

- 평가에 따른 부처의 부담 완화를 위하여 한국노동연구원 전담평가
- 모든 평가절차는 부처의 기재부에 대한 예산제출 기한 내 완료 원칙(고용정책 기본법 제13조 제2항 및 동법 시행규칙 제3조)
 - 평가사업 예산서 제출(5.8. 限, 각 부처) → 노동연 평가 및 이의신청(5.28. 限) → 이의신청 검토 및 평가결과 송부(5.30. 限) → 각 부처는 평가결과를 예산서에 첨부, 기재부에 제출(5.31. 限)

나. 평가 내용, 방법 및 절차

1 재정지출 고용효과(공통)

- 재정지출 고용효과 : (1) 식과 (2) 식을 각각 산출하여 합산

(1) 인건비 고용효과

- 인건비를 산업별로 구분하고, 다음 산식을 적용한 후 합산

인건비 고용효과 = 산업별 인건비 지출액 ÷ 해당산업 연 평균임금

1) 산업별 인건비 지출액 : 인건비에는 보수뿐만 아니라 복리후생비, 연금지급금 등 부대경비 포함

2) 산업별 연평균 근로자 임금

(2) 사업비 고용효과

- 인건비를 제외한 나머지 사업비를 예산비목별 또는 지출내역별로 구분하고, 다음 산식을 적용한 후 합산

사업비 고용효과 = 인건비 외 예산비목별 사업비 지출액 × 예산비목별 고용유발계수

(3) 용자사업

- 재정지출 고용효과 = 인건비 고용효과 + 사업비 고용효과 × 정부용자 기여율

2 SOC 사업

- ITS 사업은 SOC 사업에 해당하므로 SOC 사업의 내용을 검토함

(1) 공통사항

- 당해연도 예산에 건설보상비가 있을 시 제외하고 고용효과 산출
 - 민자건설사업의 경우 조달재원 전체 예산자료(비목별 구분) 제출 시 → 전체 예산으로 고용효과산출하고 부담주체별 지원 비율로 안분 가능
- 사업비로만 구성된 평가 대상 사업이 실제 인건비로 사용한 금액을 확인하여 자료 제출한 경우(3년간 총사업비중 인건비 지출 비율)
 - 사업비 예산 × 인건비 지출 비율(3년 평균)을 인건비 총액으로 간주하여 인건비 고용효과 산출, 이외 금액은 사업비 고용효과 산출
 - '19 ~ '20년 신규사업(사업기간 3년 미만)은 해당 기간 인건비 지출 비율 적용

(2) 세부 지출내역 확인 가능한 사업

- ① 재정지출 고용효과 = 인건비 고용효과 + 사업비 고용효과
 ② 추가 고용효과 = 운영단계 고용효과 × (당해연도 사업비/총사업비)

(3) 세부 지출내역 확인 불가능한 사업

- ① 재정지출 고용효과 = 인건비 고용효과 + 사업비 고용효과
- 인건비 고용효과 = 단일비목 지출 × 직접고용비율 ÷ 해당 산업 연평균 임금
 - 사업비 고용효과 = 단일비목지출 × (1 - 직접고용비율) × 예산비목별(또는 지출내역별) 고용유발계수
- 1) 직접고용비율 : 주거용건물 0.29, 비주거용건물 0.28, 건축보수 0.32, 교통시설건설 0.28, 도로시설 0.28, 철도시설 0.29, 항만시설 0.28, 일반토목시설건설 0.33, 하천사방 0.34, 상하수도시설 0.37, 농림수산토목 0.33, 도시토목 0.31, 산업시설건설 0.34, 환경정화시설 0.30, 통신시설 0.35, 전력시설 0.34, 산업플랜트 0.35, 기타건설 0.33, 건축토목관련서비스 0.36
- 2) 해당 산업 연평균 임금 : 산업별 연평균 근로자 임금
- ② 추가고용효과: (2)-<4> 추가고용효과 적용

다. 재정사업 고용영향평가 분석 결과

- ITS 기본계획의 사업을 기반으로 재정사업 고용영향평가 고용에 미치는 영향 분석을 수행함
- 「2020년 재정사업 고용영향평가 가이드라인」을 토대로 분석을 수행하였으며,
- [SOC 사업의 세부지출내역 확인 불가한 사업]의 산식을 적용하여 산출함

[표 8-19] 재정사업 고용영향평가 분석 결과

연도	교통시설 부문			S/W 및 정보통신 부문			고용 효과
	인건비 고용효과	사업비 고용효과	소계	인건비 고용효과	사업비 고용효과	소계	
`21년	77.0	77.8	154.8	56.7	67.1	123.8	278.6
`22년	27.7	27.9	55.6	12.8	15.2	28.0	83.6
`23년	35.6	36.0	71.6	7.9	9.4	17.2	88.9
`24년	36.0	36.4	72.4	5.6	6.7	12.3	84.7
`25년	116.8	118.0	234.9	0.5	0.6	1.0	235.9
`26년	43.9	44.3	88.2	5.8	6.8	12.6	100.7
`27년	42.7	43.2	85.9	1.4	1.7	3.1	89.1
`28년	39.3	39.7	79.0	0.4	0.5	0.9	79.8
`29년	22.9	23.1	46.0	4.9	5.7	10.6	56.6
`30년	21.2	21.4	42.7	0.0	0.0	0.0	42.7