고 시 문

국토교통부 고시 제 2025 - 712호

고속도로의 효율적인 교통관리 및 국민들의 도로이용 편의 증진을 위해 「**광명-서울 고속도로 민간투자사업 운영설비(ITS) 구축**」 실시계획을 국가통합교통체계효율화법 제79조 제4항과 동법 시행령 제73조의 규정에 따라 붙임과 같이 승인ㆍ고시합니다.

* 방화터널 다차로시스템(MTS) 구축은 요금징수체계 결정에 따라 변경 조치

붙임 : 실시계획 1부.

2025년 12월 8일

국 토 교 통 부 장 관

1. 사업의 명칭

□ 광명~서울 고속도로 민간투자사업 운영설비(ITS) 구축

2. 사업 시행자

□ 사업시행자 : 서서울고속도로주식회사

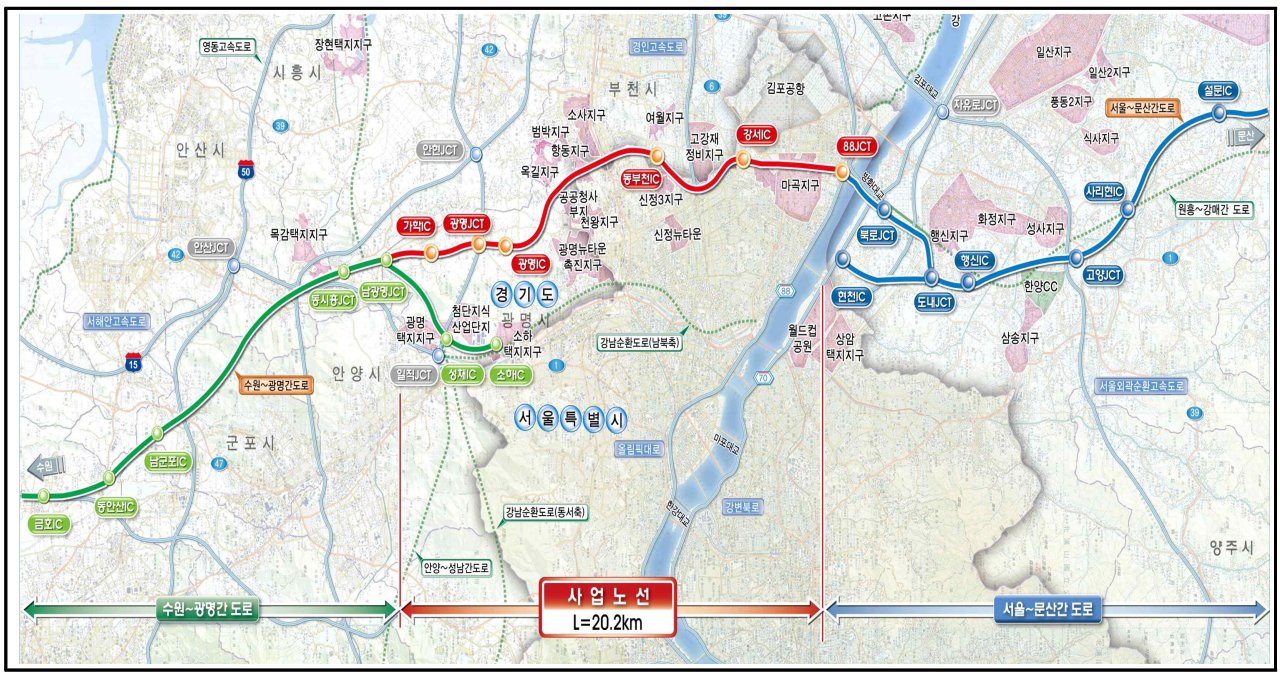
□ 주　　소 : 서울특별시 금천구 가산디지털1로 168, A동-1501호 (가산동, 우림라이온스밸리)

3. 사업 시행지역의 위치도

가. 사업구간

위　　치	시 점 : 경기도 광명시 가학동(수원~광명 고속도로 종점) 종 점 : 서울특별시 강서구 방화동(서울~문산 고속도로 시점)
연　　장	총 연장 : 20.2km
차 로 수	4~6차로

나. 위치도



4. 사업의 규모 및 시행방법

가. 사업의 규모

구 분					단 위	수 량
교통관리 시스템	센터설비	센터 H/W, 센터 S/W			식	1
	현장설비	VDS	본선(영상)		식	16
			터널(루프)		식	33
		CCTV	본선		식	16
			터널		식	130
		자동사고감지시스템 (AIDS)	터널		식	246
		긴급전화			식	124
		기상정보수집시스템			식	1
		VMS	영업소용		식	2
			측주식		식	16
			문형식		식	6
			행거식		식	12
			이동식(트럭탑재형)		식	1
		차로제어시스템 (LCS)	본선		식	5
			터널		식	64
		AI음향식노면검지(ARHIS)			식	10
	통신설비	광통신/광전송			식	1
	전기/토목	접지/피뢰/구조물			식	1
요금징수 시스템	차로설비	진입	TCS		차로	2
			TCS+축중ETCS		차로	5
			ETCS	단차로	차로	5
				다차로	차로	4
				원톨링	차로	3
		진출	TCS		차로	10
			TCS+ETCS		차로	1
			ETCS	단차로	차로	5
				다차로	차로	4
				원톨링	차로	3
	센터설비	차량촬영설비(TCS)			차로	11
		차량촬영 설비(ETCS)	ETCS		차로	16
			ETCS 전용(고도화)		차로	10
			강서IC 진입 영상		차로	1
		축중기설비			차로	5
		부대설비			식	1
		통합센터설비			식	1
		영업소설비			식	4

나. 시행방법

□ 서서울고속도로주식회사 사업발주 및 구축, 준공

□ 발주방법 : 구매・시공 일괄도급방식

다. 사업의 추진전략

□ 광명~서울고속도로 시설운영을 위한 운영설비인 교통관리시스템, 요금징수시스템 일괄 발주

□ 광명~서울고속도로 전 구간(20.2km) 2027년 12월까지 구축 완료

□ 개통일정에 맞추어 교통관리센터 및 현장설비 설치 후 시험운영 실시

□ 국가ITS 표준(기술기준) 적용

○ 교통정보 관리·운영 단위

「지능형교통체계 표준 노드·링크 구축기준(국토교통부 고시 제2023-23호)」 적용

○ 국가교통정보센터와의 실시간 교통정보 연계

「기본교통정보교환 기술기준Ⅲ(국토교통부 고시 제2023-20호)」 적용

* 영상정보처리기기의 영상정보는 국가교통정보센터의 연계방식과 호환되도록 연계

* 영상정보처리기기 설치 시 관련 규정 준수(행정자치부 “개인정보보호법(법률 제19234호)”)

○ 표준 적용을 통한 시스템 상호 호환성 확보를 위한 표준적용 검증 및 시설장비의 정확성, 센터의 운영기능 검증을 위한 성능평가 실시

○ 준공전 성능검증 및 정기검사

「국가통합교통체계효율화법(법률 제20039호, 국토교통부)」 제86조

지능형교통체계의 성능평가 및 동법 시행령 제78조 지능형교통체계의 성능평가 적용

「자동차・도로교통분야 ITS 성능평가기준(국토교통부 고시 제2023-21호)」 적용

□ 자동요금징수시스템(ETCS)은「근거리 전용통신(DSRC)를 이용한 자동요금징수시스템(ETCS)의 정보교환 기술기준(노변-단말간) (국토교통부 고시 제2024-274호)」를 준수하며, 적외선과 능동RF의 통합시스템 적용, “자동요금징수시스템(ETCS), 노변안테나(RSE) ID 부여방안” 에 따라 RSE ID를 부여

□ 자동요금징수시스템(ETCS) 근거리전용 무선통신(DSRC) 영역을 전파보호구역으로 지정하고, 유지보수계획서에 전파보호구역 내 전파 간섭이 발생하지 않도록 전파보호구역 관리방안 마련·시행

□ 안전관리계획

○ 작업지점 전방 500m 이상 안전거리 확보 및 안전시설 설치 후 작업(작업안내간판, 안전칸막이, 라바콘, 신호수 등)

○ 작업 전·후방 안전요원 배치

○ 현장작업시간 제한 : 9:00 ~ 18:00

○ 현장내 차량 속도제한 : 20km 이내 서행 의무화

※ 동 현장은 고속도로 신설구간으로 일부 작업차량을 제외하고는 일반통행차량 없음

※ 교통처리계획도 붙임 참조

□ 홍보계획

○ 서서울고속도로주식회사 홈페이지, 도로전광표지(VMS) 및 언론 등을 통해 홍보

5. 설계내용

가. 교통관리시스템

□ 목표 및 기본방향

○ 도로교통관리 : 본선 및 터널구간을 고려한 정체관리, 돌발상황관리, 특별상황관리, 우회관리, 터널교통관리를 통한 안전하고 효율적인 고속도로 이용 및 운영 지원

○ 교통정보 수집 : 사업구간 통행특성 및 기상 등 현장 여건을 고려한 수집장비(VDS, CCTV, AIDS, 긴급전화, RWIS, ARHIS)의 최적 위치 선정 및 실시간 정보수집체계 구축

○ 교통정보 가공 : 정확한 교통정보 생성을 위한 실시간의 신뢰성 높은 정보가공 프로세스 및 분석체계 구축

○ 교통정보 제공 : 정보제공이 필요한 최적 지점을 선정하고, 도로이용 편의성 및 안전성 향상을 위하여 VMS, LCS, Web을 이용한 신속하고 정확한 교통정보 제공체계 구축

○ 타 시스템 연계 : 정보활용성 극대화 및 이용자 도로이용 편의성 향상을 위하여 기본교통정보교환 기술기준Ⅲ(2023, 국토교통부)을 준수한 연계대상과의 실시간 정보연계체계 구축

○ 센터 시스템

- 무중단 교통관리센터 운영을 위한 안정성, 성능, 확장성 및 여유용량을 고려한 하드웨어 설계 및 구축
- 전 구간 실시간 감시를 위한 고해상도 LED Display 구축
- 대용량의 교통정보 데이터와 CCTV 영상의 원활한 송수신을 위한 1Gbps 이상의 내부 네트워크망 구축
- 고해상도 CCTV 영상을 지원하기 위한 디지털기반 상황판 시스템과 부대설비 구축
- 현장설비의 최적화된 수용이 가능하고, 향후 확장 및 연계가 용이한 소프트웨어 설계

□ 시스템 구성

구 분			단 위	수 량
교통정보수집장치	VDS (차량검지)	본선(영상)	식	16
		터널(루프)	식	33
영상정보수집장치	CCTV (영상정보수집)	본선	식	16
		터널	식	130
	AIDS (자동사고감지시스템)	터널	식	246
위험정보수집장치	HEP(긴급전화)		식	124
	ARHIS (AI음향식노면검지시스템)		식	10
기상정보수집장치	RWIS (기상정보수집시스템)		식	1
교통정보제공장치	VMS (도로전광표지)	영업소용	식	2
		측주식	식	16
		문형식	식	6
		행거식	식	12
		이동식 (트럭탑재형)	식	1
	LCS (차로제어시스템)	본선	식	5
		터널	식	64
교통정보가공/분석	센터통합설비		식	1

□ 장비별 주요 기능

○ 차량검지기(VDS : Vehicle Detection System)

- 교통량, 속도, 점유율 등의 교통자료를 수집하기 위하여 도로에 설치한 장비로 지점 교통정보를 수집

○ 영상정보수집시스템(CCTV : Closed Circuit Television System)

- 도로 및 교통상황을 실시간으로 원격감시하고, 수집된 교통정보의 모니터링을 위한 장비로 영상정보를 수집

○ 자동사고감지시스템(AIDS : Automatic Incident Detection System)

- 실시간 영상을 수집·분석하여 돌발상황 정보 수집

○ 긴급전화(HEP) : 터널 내 긴급목적의 음성 통신수단 제공

○ 기상정보수집시스템(RWIS : Road Weather Information System)

- 각종 센서(온/습도계, 노면감지계 등)를 포함하여 도로 노변에 설치되는 장비로써, 도로주변의 기상정보를 수집하는 시스템

○ 도로전광표지(VMS : Variable Message Sign)

- 고휘도 LED를 이용한 도로상의 전방 도로교통 상황 및 각종 정보를 운전자에게 실시간으로 제공하는 장비로 IC 및 JCT 진입·진출 및 우회유도를 위한 교통정보제공 기능을 수행

○ 차로제어시스템(LCS : Lane Control System)

- 고휘도 LED를 이용하여 도로 이용자에게 도로상황에 맞는 운행속도 및 차로이용정보를 제공하여 안전운행을 유도

○ AI음향식노면검지시스템(ARHIS) : 실시간 주행소음을 분석, 판별하여 노면위험정보 수집

□ 세부 설계 내용

○ 차량검지기(VDS)

- 기상여건을 고려하여 신뢰성 높은 루프 VDS를 적용
- 기 구축되어 신뢰성이 검증된 검지기를 적용하고, 자체진단 및 복구기능 내장을 통한 자동화 구현
- 주요 구성 : 루프 VDS, 제어기, 구조물, 전원장치, 광이더넷 등

○ 영상정보수집시스템(CCTV)

- 최신 동영상 압축기술(H.264)을 통한 고품질 영상 구현
- 원격에서 카메라 제어를 통한 실시간 모니터링 기능 구현
- 운영 편의성 확보를 위한 디지털 기반 그래픽 유저 인터페이스 적용
- 설치구간의 지형적 특성 및 기후 특성을 고려한 15m 폴 선정 (터널부는 브라켓 구조물 적용)
- 주요 구성 : 카메라, 구조물, 광이더넷 등

○ 자동사고감지시스템(AIDS)

- 설비의 추가수요에 맞추어 시스템 확장을 유연성 있게 구현
- 고화질의 실시간 영상을 수집, 분석하여 운영자에게 영상 제공
- 이벤트 발생시 내용을 기록, 저장하여 소프트웨어에 대한 꾸준한 관리가 가능
- 주요 구성 : 카메라, 브라켓, 제어기, 서지보호기, 광장비 등

○ 긴급전화(HEP)

- 광케이블 Ethernet 방식의 VoIP(Voice over Internet Protocol) 적용
- 수화기를 들면 자동으로 센터와 연결되도록 구성
- 자가진단 및 자동보고 기능 구현
- 주요 구성 : 긴급전화기, 광이더넷 등

○ 기상정보수집시스템(RWIS)

- 기상정보 수집을 위한 각종 센서(온/습도계, 풍향/풍속, 노면 감지계 등) 적용
- 자체 자료수집처리기 장비 적용
- 주요 구성 : 온도/습도/풍향/풍속/노면 센서, 제어기, 전원장치, 광이더넷 등

○ 도로전광표지(VMS)

- 본선구간, 접속도로, 영업소 특성을 고려한 측주식/문형식/영업소형/행거식/이동식 VMS 구축
- 고효율의 4원소 LED 소자 이용 및 시인성이 높은 32×32, 48×48 픽셀구조 Full Color 모듈 적용
- 메시지 표출확인을 위한 감시카메라 설치 및 구조물의 구조적 안정성을 검토한 설계 적용
- LED 모듈 감시 기능 및 자체진단기능 보유 장비 적용
- 주요 구성 : 전광표지판, 구조물, 제어기, 광이더넷 등

○ 차로제어시스템(LCS)

- 터널의 효율적 차로운영이 가능하도록 터널 내부 및 전방에 구축
- 문자 및 Pictogram 표현 및 자동/수동으로 휘도조절이 가능한 사양 적용
- 고효율의 4원소 LED 소자 이용 및 시인성이 높은 32×32 픽셀 구조 Full Color 모듈 적용
- LED 모듈 감시 기능 및 자체진단기능 보유 장비 적용
- 주요 구성 : LCS 전광표지판, 구조물, 제어기, 광이더넷 등

○ AI음향식노면검지시스템(ARHIS)

- 기 구축된 신뢰성이 검증된 검지기의 적용
- 최신 딥러닝 기술 도입
- LTE통신 기술 적용
- 주기적인 업데이트로 실시간성과 현시성 보장
- 주요 구성 : ARHIS 검지기, MIC, 통신모뎀, 카메라 등

○ 하드웨어 시스템

- 사업구간 현장설비의 센터 내 수용이 가능한 하드웨어 사양 및 용량 산정
- 중요 데이터에 대한 안정적, 연속적 관리를 위하여 백업 소프트웨어와 백업장치를 이용한 자동백업체계 구축
- 네트워크 및 각종 서버들에 대한 성능 및 장애를 효율적으로 관리할 수 있는 SMS/NMS 소프트웨어 적용
- 터널 내 CCTV로 수집되는 돌발상황 검지를 위해 자동사고감지 하드웨어 및 분석시스템 적용

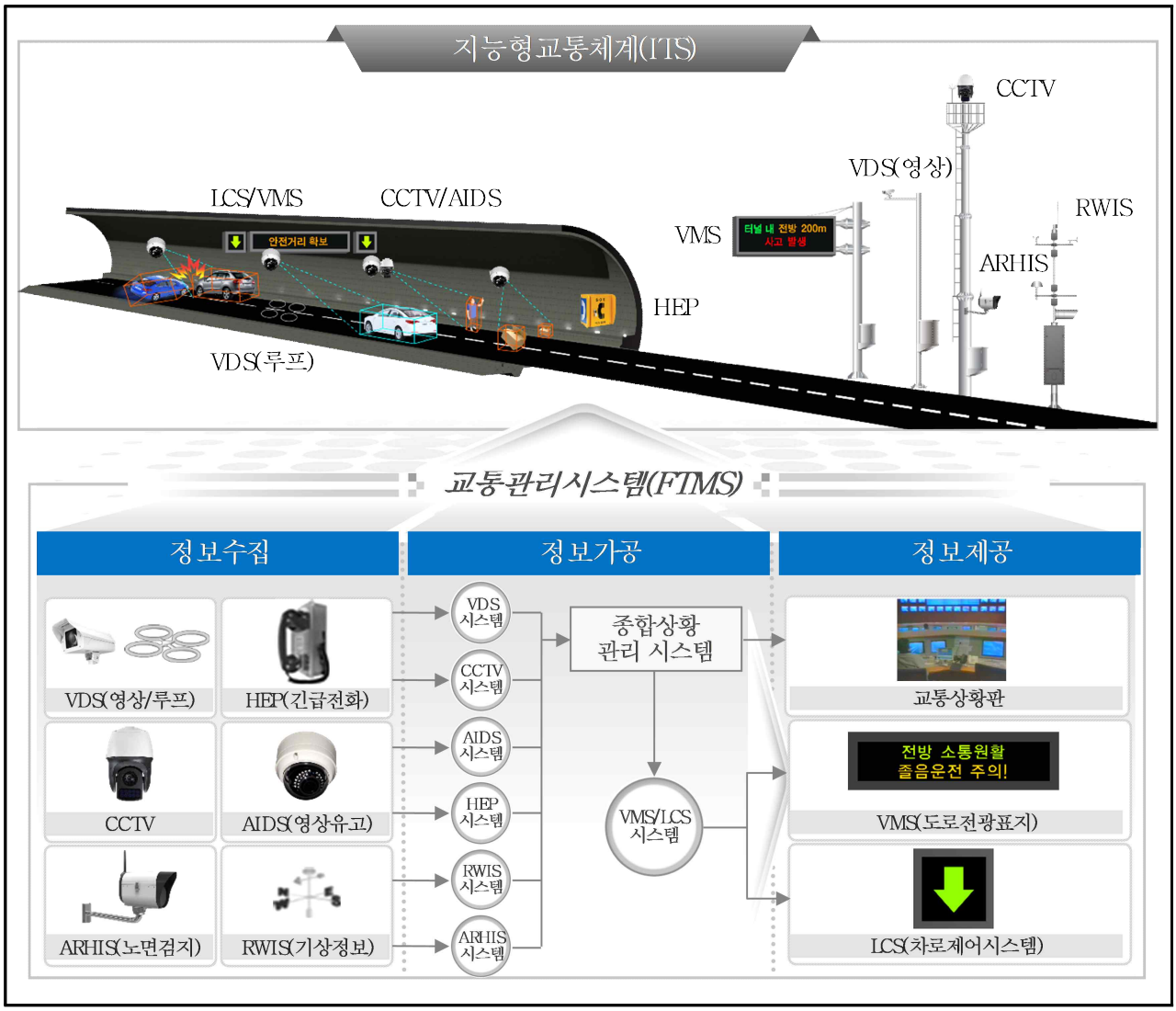
○ 네트워크 시스템

- 안정적 운영을 위한 높은 처리용량의 장비 및 외부 침입에 적극 대처 가능한 VPN 기능이 포함된 방화벽 시스템 적용
- 안정적 네트워크망 구성을 위하여 고사양의 백본 및 L2, L3 스위치를 적용하여 내부 네트워크망 대역폭을 1G로 구현

○ 상황판 시스템

- 디지털 기반의 현장장비 수용과 24시간 상시 운영이 가능한 안정적인 시스템 구축
- 운영자 편의성과 시인성, 에너지 효율 향상을 위한 LED Display 적용

□ 교통관리시스템 구성도



나. 요금징수시스템

□ 목표 및 기본방향

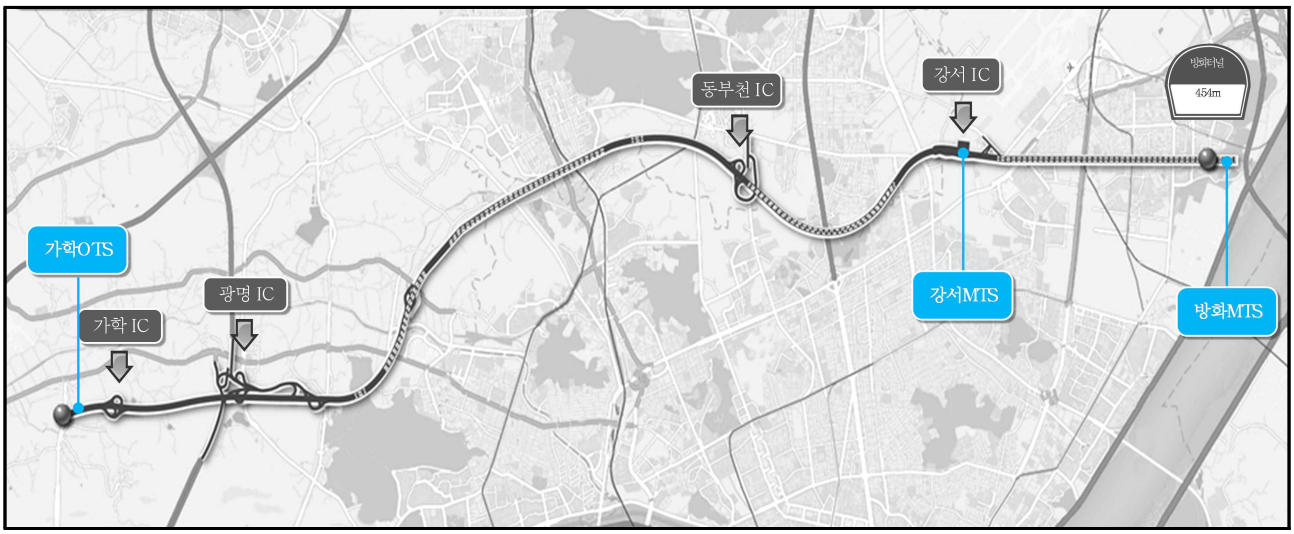
○ 사업구간의 영업소 설계 특성을 고려한 최적화된 요금징수체계 수립

○ 정확하고 합리적인 요금징수를 통한 요금수납의 불편 및 지정체 최소화

○ 한국도로공사 및 타 고속도로 요금징수시스템과의 완벽한 연동체계 구현

○ 안정성, 성능, 확장성, 운영자 편의성, 관리의 용이성 및 여유용량을 고려한 최적의 시스템 설계

□ 현황도



□ 차로수(차로)

영업소명	진입				진출				총차로수
	TCS	TCS+ 축중ETCS	ETCS	다차로 (원톨링)	TCS	TCS+ ETCS	ETCS	다차로 (원톨링)	
가학OTS				3				3	6
가학IC		1	1		2		1		5
광명IC	1	1	2		4		2		10
동부천IC		1	1		2		1		5
강서/IC	1	2	1	2	2	1	1	2	12
방화MTS				2				2	4
총계	2	5	5	7	10	1	5	7	42

□ 구 성

구분					단위	수량
요금징수 시스템	차로설비	진입	TCS		차로	2
			TCS+축중ETCS		차로	5
			ETCS	단차로	차로	5
				다차로	차로	4
				원톨링	차로	3
		진출	TCS		차로	10
			TCS+ETCS		차로	1
			ETCS	단차로	차로	5
				다차로	차로	4
				원톨링	차로	3
	센터설비	차량촬영설비(TCS)			차로	11
		차량촬영 설비(ETCS)	ETCS		차로	16
			ETCS 전용(고도화)		차로	10
			강서IC 진입 영상		차로	1
		축중기설비			차로	5
		부대설비			식	1
		통합센터설비			식	1
		영업소설비			식	4

□ 장비별 주요 기능

○ 유인요금징수시스템(TCS : Toll Collection System)

- 유인으로 운영되며 통행료 처리 및 영수증 발급 등의 자동 전산화를 통해 요금을 징수하는 시스템

○ 무인요금징수시스템(ETCS : Electronic Toll Collection System)

- 첨단 전자, 통신장비를 이용하여 유료도로에서 차량이 요금소에서 정차하지 않고 주행하는 상태로 통행료를 지불할 수 있도록 지원하는 시스템

○ 원톨링시스템(OTS : One Tolling System)

- 타 운영사 연계 구간의 경계 지점에 설치하여 경유하는 차량에 대하여 통행료 납부를 간소화할 수 있는 시스템이다. 경유하는 차량에 대하여 하이패스 차량은 정상 요금징수를 하며, 위반차량 및 무선단말기(OBU) 미탑재 차량에 대해서는 경유지 정보를 정산 센터로 전송하여 진출 영업소에서 요금처리 가능한 시스템

○ 다차로시스템(MTS : Multi Lane Tolling System)

- 기존 단차로(1차로) 하이패스를 개선하여 2차로 이상 차로구분 없이 빠르게 통과가 가능한 시스템을 말한다. 교통량 증가에 따른 처리용량을 확대할 수 있으며, 요금소광장부진입 전/후 교통류상충으로 인한 지정체 및 사고를 방지할 수 있는 시스템

○ 축중기 설비

- 고속도로의 구조물 및 도로를 보호하고, 차량운행의 위험을 방지하기 위하여 설치하는 시스템 (과적차량 단속)

○ 도주/과적촬영 설비

- 각종 위반차량의 번호판을 전면 또는 후면 촬영하여 수집된 영상과 데이터를 영업소에 전송하여 부정차량 발생을 방지하는 시스템

□ 장비별 세부 설계 내용

○ 유인요금징수시스템(TCS)

- 폐쇄식 TCS 진입 차로는 차종 분류장치에 의하여 분류된 차종에 따라 통행권 발행기에서 차종에 맞는 통행권을 발행하며, 차량감지장치에서 통행권을 수취한 차량의 발차를 감지하도록 구성

- 폐쇄식 TCS 진출 차로는 차량감지장치를 통해 차량을 감지하면 통행권 확인기에서 통행권을 확인하여 차선제어기를 통해 요금을 징수하며, 위반차량 감지를 위한 면탈차량촬영장치를 구축

- 주요 구성 : 차종분류장치, 차종 및 요금 표시기, 차선제어기, 통행권확인기, 면탈차량촬영장치, 영수증 발행기 등

○ 무인요금징수시스템(ETCS)

- 진입/진출 모두 동일한 차로설비로 구성하며, 적외선(IR) 방식과 주파수(RF) 방식을 모두 적용하여 한국도로공사 및 타 시스템과의 호환이 가능하도록 구축
- 주요 구성 : 차종분류장치, 통합차로제어기, 안테나, 차량감지장치, 운전자 표시기, 위반차량촬영장치 등

○ 원톨링/다차로시스템(OTS/MTS)

- 진입/진출 모두 동일한 차로설비로 구성하며, 적외선(IR) 방식과 주파수(RF) 방식을 모두 적용하여 한국도로공사 및 타 시스템과의 호환이 가능하며, 지면이 아닌 구조물에 시스템 구축
- 주요 구성 : 통합차로제어기, 안테나, 차량감지장치, 백업CCTV, 영상촬영장치, 안내전광판 등

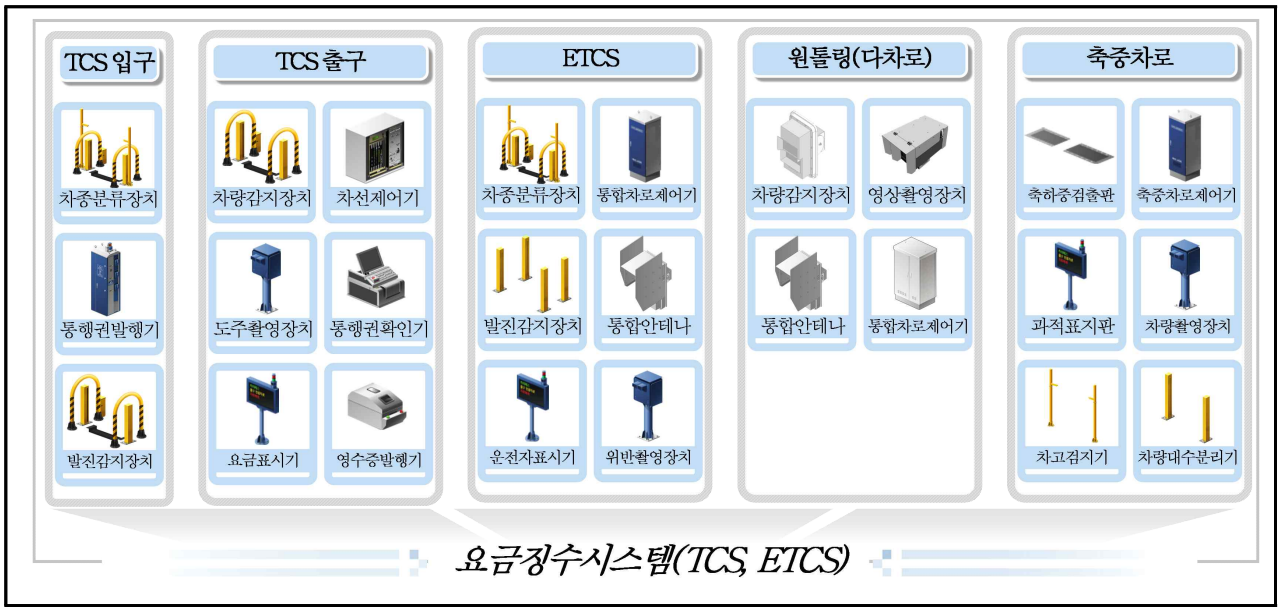
○ 축중기 설비

- 고속도로 진입차로에서 차량의 중량, 축중량 및 높이를 측정하여 운행제한 차량 진입을 사전에 방지할 수 있도록 구축
- 과적으로 측정된 차량에 대한 번호판을 자동으로 인식하고, 운전자에게 위반사항을 표출할 수 있도록 구성
- 주요 구성 : 축하중검출기, 높이초과 감지기, 차량대수 분리기, 제어기, 제한차량 표시장치, 영상촬영장치 등

○ 도주/과적차량 설비

- 각종 위반차량의 번호판을 촬영하여 수집된 영상과 데이터를 영상촬영장치 서버로 전송할 수 있도록 구성
- 위반차량을 확인하고, 고지서를 발급하는 기능이 가능하도록 함
- 차로제어기 고장 시에도 단독으로 운영이 가능하도록 구축
- 주요 구성 : 영상촬영장치, 차량감지기, 제어기 등

□ 요금징수시스템 구성도



다. 전기/통신

□ 세부 설계 내용

○ 전기부문

- 센터 및 영업소 설비는 각각 공급되는 전력을 사용하고, 터널내 설비는 터널내 전력을 사용하며, 현장설비는 개별전력을 공급하도록 구축
- 현장장비는 설치 장비위치, 수량에 따라 개별수전 및 집중수전 적용
- 외부영향 및 설치지점의 대지비 저항 등을 고려하여 낙뢰, 써지로부터 보호 가능하도록 구축

○ 통신부문

- 사업구간 구조, 현장장비 수량, 영업소 특성의 영상신호 트래픽을 고려한 통신망 설계
- 요금징수 통신망은 2 Core의 P-to-P 구조로 구성

라. 실시설계 평면도

* 국가교통정보센터 홈페이지(www.its.go.kr)의 [ITS지식정보센터]-[ITS정책] 참조

6. 사업시행기간

구분	공사기간	운영기간
기간	착공일 ~ 2027년 12월(준공년도)	2028년 1월 ~ 2057년 12월(30년간)

7. 사업비 및 재원 조달계획

가. 사업비 : 총 30,472백만원

(단위 : 백만원)

구분	실시협약	실시설계[1)]	비고
계	30,472	30,472	

주 1) 2004. 6월 적용단가(불변가)로 환산 적용함(적용률 80.72%)

나. 재원 조달계획

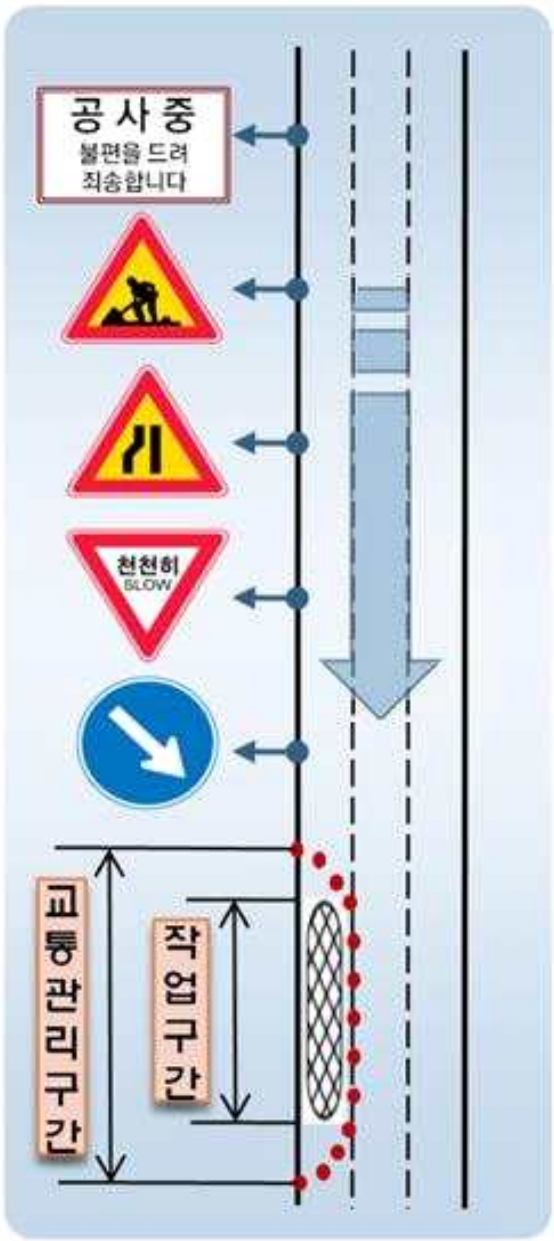
구분	비율	비고
민간사업비	100%	실시설계 기준

‘광명~서울 고속도로 민간투자사업’

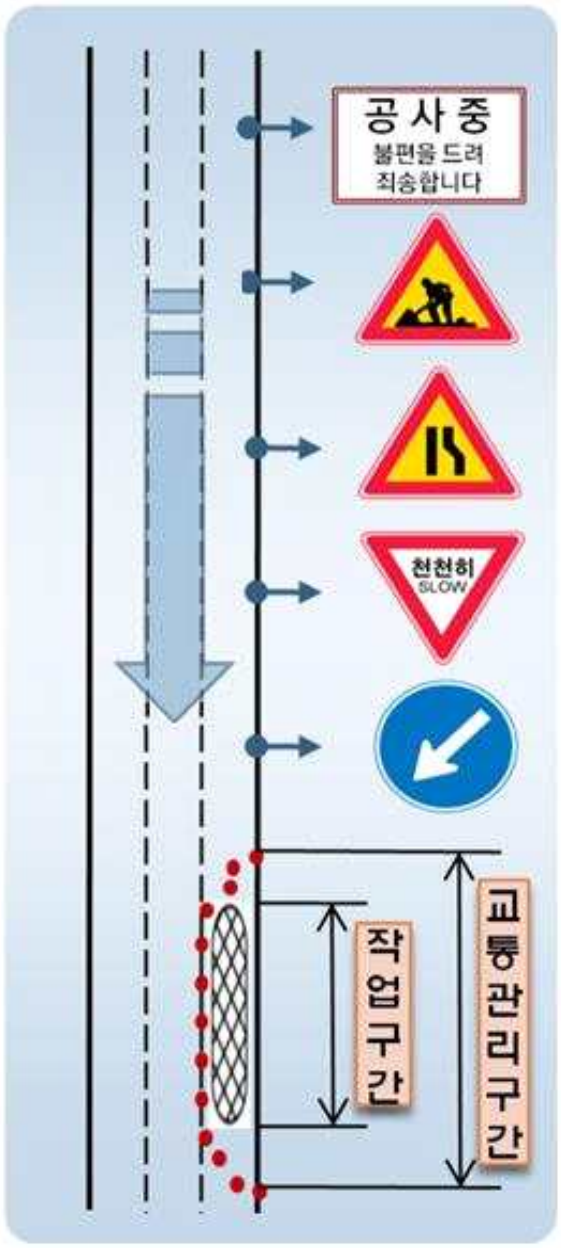
교통처리계획도

서서울고속도로주식회사

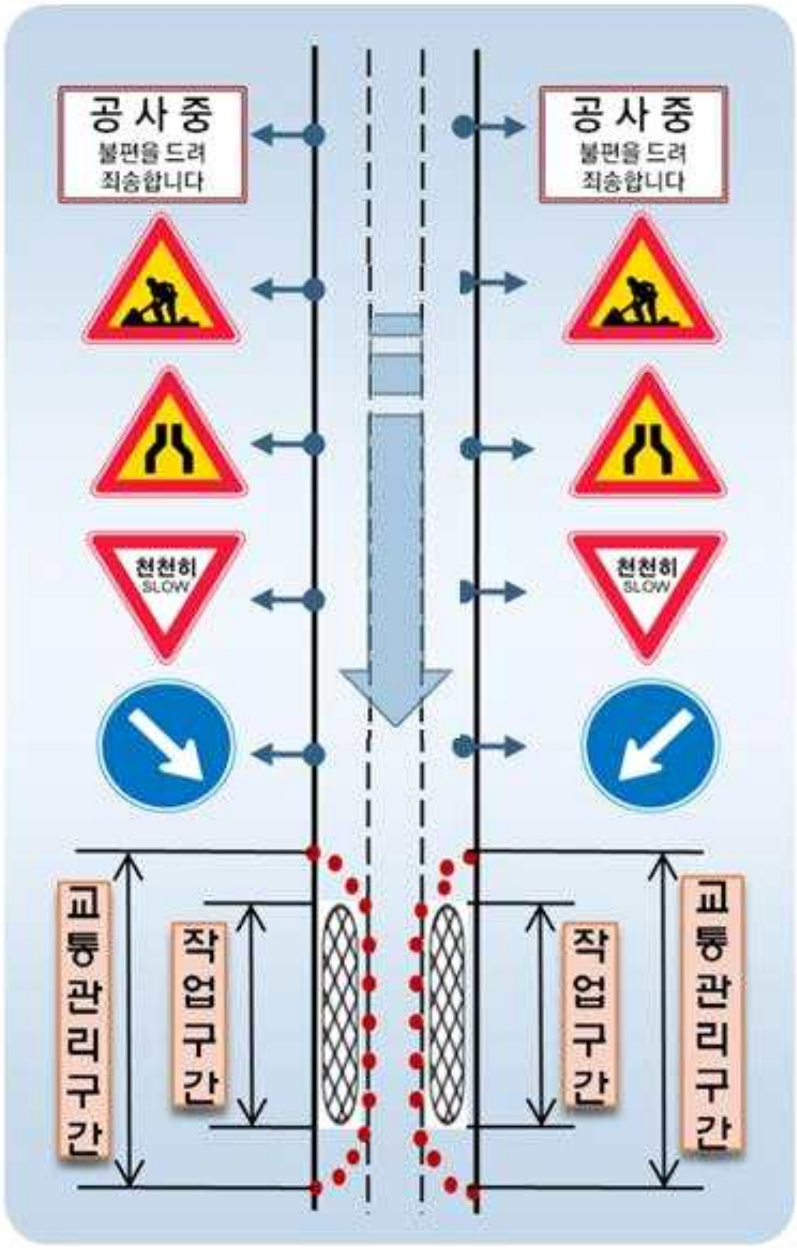
□ 1차로 차단시 교통처리계획

1차로 차단시 교통처리계획(기초 및 철주 설치)

교통대책
▪ 교통표지판, 회전경고등, 보안등, 라바콘, 유도등 설치 ▪ 상황에 따른 교통정리원 배치 ▪ 차도에 자재 적치상태 및 교통장애 요인 제거 ▪ 야간작업시 충분한 조명을 하여 작업자 및 통행차량, 통행자에 대한 안전성 확보 ▪ 관리감독자는 항상 현장을 순회하고 안전상 불리한 곳이 있을 경우에는 즉시 개선 조치

□ 3차로 차단시 교통처리계획

3차로 차단시 교통처리계획(기초 및 철주 설치)

교통대책
▪ 교통표지판, 회전경고등, 보안등, 라바콘, 유도등 설치 ▪ 상황에 따른 교통정리원 배치 ▪ 차도에 자재 적치상태 및 교통장애 요인 제거 ▪ 야간작업시 충분한 조명을 하여 작업자 및 통행차량, 통행자에 대한 안전성 확보 ▪ 관리감독자는 항상 현장을 순회하고 안전상 불리한 곳이 있을 경우에는 즉시 개선 조치

□ 1차로, 3차로 차단시 교통처리계획

1차로, 3차로 차단시 교통처리계획(가로재 및 시스템 설치)

교통대책
▪ 교통표지판, 회전경고등, 보안등, 라바콘, 유도등 설치 ▪ 상황에 따른 교통정리원 배치 ▪ 차도에 자재 적치상태 및 교통장애 요인 제거 ▪ 야간작업시 충분한 조명을 하여 작업자 및 통행차량, 통행자에 대한 안전성 확보 ▪ 관리감독자는 항상 현장을 순회하고 안전상 불리한 곳이 있을 경우에는 즉시 개선 조치