

고 시 문

국토교통부 고시 제 2022 - 호

고속도로의 효율적인 교통관리 및 국민들의 도로이용 편의증진을 위해 「포천-화도 고속도로 민간투자사업 지능형교통체계(ITS) 구축」 실시계획을 국가통합교통체계효율화법 제79조 제4항과 동법 시행령 제73조의 규정에 따라 붙임과 같이 승인·고시합니다.

붙임 : 실시계획 1부.

2022년 9월 일

국 토 교 통 부 장 관

1. 사업의 명칭

□ 포천~화도 고속도로 민간투자사업 운영설비(ITS) 구축

2. 사업 시행자

□ 사업시행자 : 포천화도고속도로 주식회사

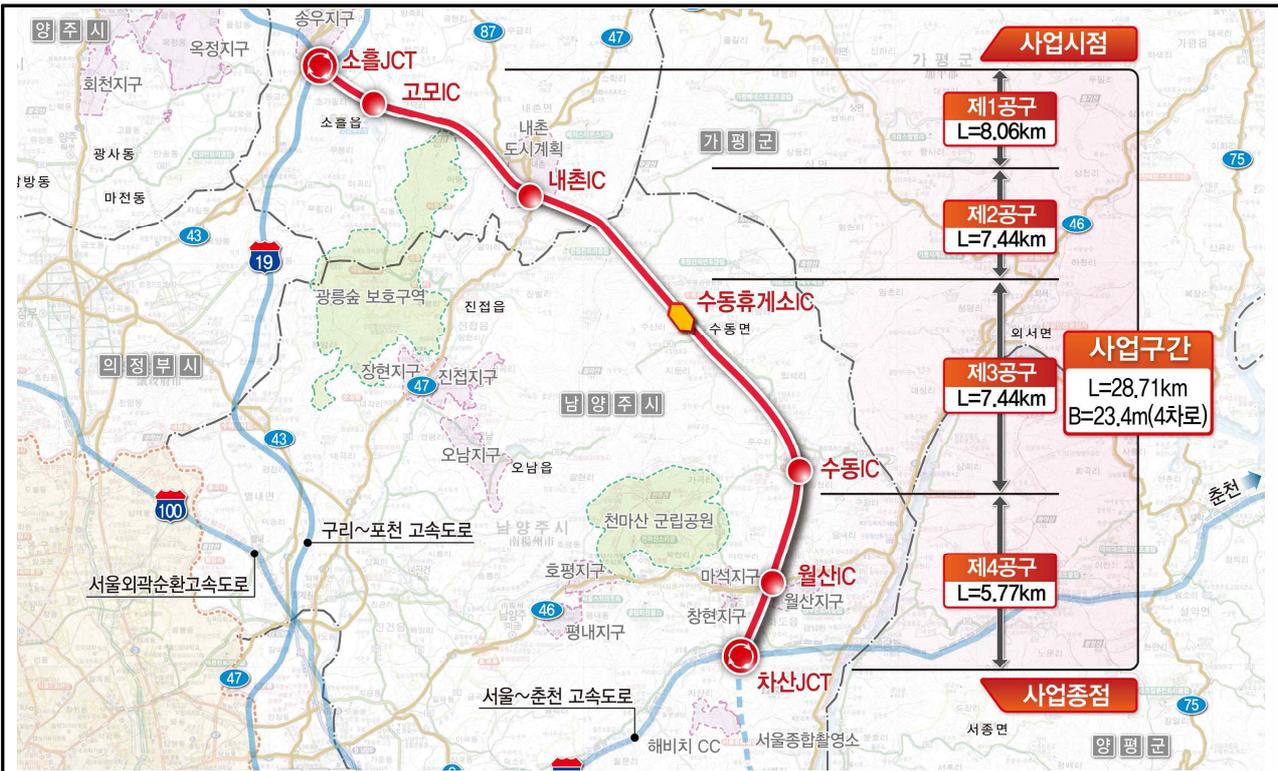
□ 주 소 : 경기도 남양주시 덕송2로 70-7, 701호(별내동, 스타프라자)

3. 사업 시행지역의 위치도

가. 사업구간

위 치	시 점 : 경기도 포천시 소흘읍 종 점 : 경기도 남양주시 화도읍
연 장	28.71km
차 로 수	4차로

나. 위치도



4. 사업의 규모 및 시행방법

가. 사업의 규모

구분		단 위	수 량	
교통관리 시스템 (FTMS)	센터설비	통합센터설비	식 1	
	현장설비	VDS ¹⁾	본선	식 18
			터널	식 38
		AVC ²⁾	본선	식 3
		CCTV ³⁾	본선	식 18
			터널	식 88
		VMS ⁴⁾	본선	식 11
			접근도로	식 8
		LCS ⁵⁾	본선	식 10
			터널	식 44
		긴급전화	터널	식 92
	자동사고감지설비 (돌발상황감지설비)	터널	식 112	
	진입차단표지판	본선	식 32	
통신설비	광통신/광전송	식 1		
요금징수 시스템	센터설비	통합센터설비	식 1	
	차로설비	영업소 설비		식 5
		TCS ⁶⁾ 설비	폐쇄식(입구)	차로 4
			폐쇄식(출구)	차로 5
		ETCS ⁷⁾ 설비	폐쇄식(입구)	차로 6
			폐쇄식(출구)	차로 6
		도주차량촬영 설비		차로 5
		축중기 설비	고정식	차로 4
			이동식	차로 4
		부대설비		식 1

주 1) VDS(Vehicle Detection System) : 차량검지시스템

2) AVC(Automatic Vehicle Classification) : 교통량조사장비

3) CCTV(Closed Circuit Television) : 영상정보수집시스템

4) VMS(Variable Message Sign) : 도로전광표지

5) LCS(Lane Control System) : 차로제어시스템

6) TCS(Toll Collection System) : 유인요금징수시스템

7) ETCS(Electronic Toll Collection System) : 무인요금징수시스템

나. 시행방법

포천화도고속도로 주식회사 사업발주 및 구축, 준공

발주방법 : 구매·시공 일괄도급방식

다. 사업의 추진전략

포천~화도 고속도로 운영을 위한 고속도로 교통관리시스템(FTMS),

요금징수시스템(TCS/ETCS), 센터설비, 광통신설비 일괄 발주

□ 포천~화도 고속도로 전 구간(28.71km)에 대하여 2023년 12월 개
통시기까지 구축 완료

□ 개통일정에 맞추어 교통관리센터 및 현장설비 구축 후 시험운영 실시

□ 국가ITS 표준(기술기준) 적용

○ 교통정보 관리·운영 단위

– 「지능형교통체계 표준 노드·링크 구축기준(국토교통부 고시 제
2021-1127호)」적용

○ 국가교통정보센터와의 실시간 교통정보 연계

– 「기본교통정보 교환 기술기준(국토교통부 고시 제2021-1059호)」적용

○ 무인요금징수시스템(ETCS)은 「DSRC를 이용한 ETCS의 정보교환 기술기
준(노변~단말간)(국토교통부 고시 제2013-251호)」을 준수하여 적용

○ 준공전 성능검증 및 정기검사

– 「자동차·도로교통 분야 ITS 사업시행지침(국토교통부 고시 제
2021-1058호) 제32조 의 “지능형교통체계 성능평가기준” 적용

○ 표준 적용 검증시험

– 「자동차·도로교통 분야 ITS 사업시행지침(국토교통부 고시 제
2021-1058호) 제19조 적용

○ ITS 효과분석

– 「자동차·도로교통 분야 ITS 사업시행지침(국토교통부 고시 제
2021-1058호) 제35조 1항 적용

□ 안전관리계획

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

○ 작업 전·후방 안전요원 배치

○ 현장작업시간 제한 : 9:00 ~ 18:00

○ 현장내 차량 속도제한 : 20Km/h 이내 서행 의무화

* 본 사업구간은 신설구간으로 일부 작업차량을 제외하고는 일반통행차량 없음

** “먼지가 흩날리지 않도록 공사장 안의 통행차량은 시속 20km 이하로 운행할 것”(대기환경보전법 시행규칙 제58조 제4항)

□ 홍보계획

- 웹페이지, 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, AVC, CCTV, 긴급전화, 자동사고감지설비)의 최적위치 선정 및 실시간 정보수집체계 구축
- 교통정보 가공 : 정확한 교통정보 생성을 위한 실시간의 신뢰적인 정보가공 프로세스 및 분석체계 구축
- 교통정보 제공 : 정보제공이 필요한 최적지점을 선정하고, 도로이용 편의성 및 안전성 향상을 위하여 VMS, LCS, 진입차단표지판, WEB 을 이용한 신속하고, 정확한 교통정보 제공체계 구축
- 타 시스템 연계 : 정보활용성 극대화 및 이용자 도로이용 편의성 향상을 위하여 기본교통정보교환 기술기준(2021, 국토교통부)을 준수한 연계대상과의 실시간 정보연계체계 구축
- 센터 시스템
 - 무중단 교통관리센터 운영을 위한 안정성, 성능, 확장성 및 여유 용량을 고려한 하드웨어 설계 및 구축
 - 대용량의 교통정보 데이터와 CCTV 영상의 원활한 송수신을 위한 1Gbps 이상의 내부 네트워크망 구축
 - 고해상도 CCTV 영상을 지원하기 위한 상황판 시스템과 부대설비 구축
 - 현장설비의 최적화된 수용이 가능하고, 향후 확장 및 연계가 용이한 소프트웨어 설계

□ 시스템 구성

구분		단 위	수 량
교통정보 수집설비	VDS	본선	18
		터널	38
	AVC 긴급전화	본선	3
		터널	92
	CCTV	본선	18
		터널	88
자동사고감지설비	터널	112	
교통정보 제공설비	VMS	본선	11
		접근도로	8
	LCS	본선	10
		터널	44
진입차단표지판	본선	32	
교통정보 가공/분석	센터통합설비	H/W, S/W	1

□ 장비별 주요 기능

- 영상정보수집시스템(CCTV : Closed Circuit Television)
 - 도로 및 교통상황을 실시간으로 원격감시하고, 수집된 교통정보의 모니터링을 위한 장비로 영상정보를 수집
- 차량검지기(VDS : Vehicle Detection System)
 - 교통량, 속도, 점유율 등의 교통자료를 수집하기 위하여 도로에 설치한 장비로 지점 교통정보를 수집
- 교통량조사장치(AVC : Automatic Vehicle, Classification)
 - IC~IC 구간에 12종 차종을 분리하여 교통량, 속도, 점유율 등의 교통자료를 수집하기 위하여 도로에 설치한 장비로 지점 교통정보를 수집
- 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 운행 속도 및 차로이용정보를 제공하여 안전운행을 유도
- 긴급전화(HEP : Highway Emergency Phone)
 - 고속도로 운행 중 차량고장이나 사고발생 등의 긴급상황 발생시 교통관리센터에 구조요청을 하여 인명과 재산 피해 최소화를 목적으로 하는 시스템

○ 자동사고감지설비 (돌발상황감지설비)

- 고속도로 터널구간 내에서 발생하는 돌발상황, 즉 사고(정지 및 역주행차량 포함), 보행자 등을 신속히 감지하여 운영자에게 해당 정보를 제공함으로써 신속한 돌발상황 대응은 물론 돌발상황으로 인한 2, 3차 사고를 방지하는 것을 목표로 하는 시스템

○ 진입차단표지판

- 고속도로 방재등급 2등급 이상인 터널구간 내에 긴급상황 발생시 터널진입을 차단하기 위한 진입금지 문자 등을 표출하는 장치를 말하며, 미리 준비된 메시지를 수동 또는 자동으로 표출할 수 있는 시스템

□ 세부 설계 내용

○ 영상정보수집시스템(CCTV)

- 최신 동영상 압축기술(H.264)을 통한 고품질 영상 구현
- 원격에서 렌즈, 팬/틸트의 Preset 제어를 통한 실시간 모니터링 기능 구현
- 운영 편의성 확보를 위한 디지털 기반 그래픽 유저 인터페이스 적용
- 설치구간 지형적 특성 및 기후 특성을 고려한 20m폴 선정 및 천후형 하우징 적용 (터널부는 브라켓 구조물 적용)
- 주요 구성 : 카메라, 렌즈, 구조물, 제어기, 광이더넷, HD-SDI인코더 등

○ 차량검지기(VDS)

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

○ 교통량조사장비(AVC)

- 정보수집이 신뢰성이 높은 피에조 검지기 방식 적용
- 기 구축되어 신뢰성이 검증된 검지기를 적용하고, 자체진단 및 복구기능 내장을 통한 자동화 구현
- 알고리즘 개선을 통한 수집 데이터의 신뢰성 강화
- 주요 구성 : 피에조센서, 제어기, 구조물, 전원장치, 광이더넷 등

○ 도로전광표지(VMS)

- 본선구간, 연계도로, 영업소 특성을 고려한 측주식 VMS 구축
- 고효율의 4원소 LED 소자 이용 및 시인성이 높은 32×32 픽셀구조 적용
- 메시지 표출확인을 위한 감시카메라 설치 및 구조물의 구조적 안정성을 검토한 설계 적용
- 주요 구성 : 전광표지판, 구조물, 제어기, 광이더넷 스위치 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 픽셀구조 적용
 - LED 모듈 감시 기능 및 자체진단기능 보유 장비 적용
 - 주요 구성 : LCS 전광표지판, 구조물, 제어기, 광이더넷 스위치 등
- 긴급전화(HEP)
 - 광케이블 Ethernet 방식의 VoIP(Voice over Internet Protocol) 적용
 - 수화기를 들면 자동으로 센터와 연결되도록 구성
 - 도난방지 잠금장치, 자가진단 및 자동보고 기능 구현
 - 주요 구성 : 긴급전화기, 광이더넷 스위치 등
- 자동사고감지설비 (돌발상황감지설비)
 - 주파수를 이용하여 수신된 검지데이터를 실시간으로 분석하는 돌발 상황감지설비를 적용
 - 선형, 구축환경 등을 고려하여 터널 전구간 감시가 가능하도록 추적부(Radar)를 터널구간에 200m간격으로 설치
 - 주요 구성 : 추적부, 제어부
- 진입차단표지판
 - 터널 입구 전방 200m까지 50m 간격으로 설치
 - 옥외용 고휘도 LED Dot Matrix Module로 구성되며 Module의 크기는 600×600mm 이상
 - 미리 준비된 메시지를 수동 또는 자동으로 표출, 가변 메시지 및 장비 상태는 원격제어 가능
- 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 (SAN을 이용한 고속백업 및 복수 서버 백업)
- 네트워크 및 각종 서버들에 대한 성능 및 장애를 효율적으로 관리할 수 있는 SMS/NMS SW 적용

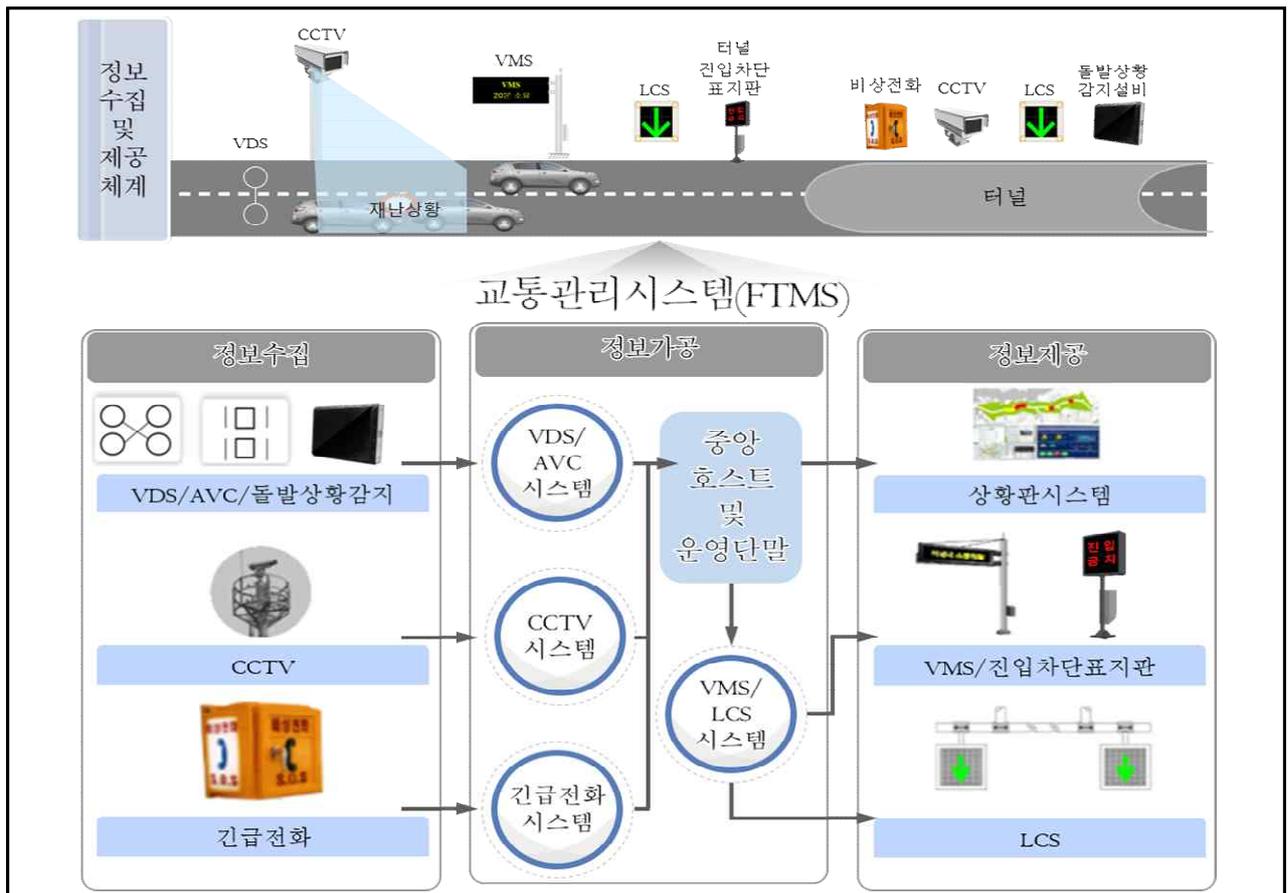
○ 네트워크 시스템

- 안정적 운영을 위한 높은 처리용량의 장비 및 외부 침입에 적극 대처 가능한 방화벽 시스템, VPN 기능이 포함된 방화벽 사양 적용
- 안정적 네트워크망 구성을 위하여 백본 및 L2 스위치 사양 상향을 통해 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 DLP 및 LED CCTV 모니터 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

□ 차로수(차로)

영업소명	진입		진출		총 차로수	비고
	ETCS	TCS+축중	ETCS	TCS 일반		
고모IC	1	1	1	1	4	-
내촌IC	1	1	1	2	5	-
수동휴게소IC	2	-	2	-	4	나들목 하이패스
수동IC	1	1	1	1	4	-
월산IC	1	1	1	1	4	-
총계	6	4	6	5	21	-

□ 구 성

구분		단위	수량	비고
TCS 설비	폐쇄식(입구)	차로	4	-
	폐쇄식(출구)	차로	5	
ETCS 설비	입구	차로	6	
	출구	차로	6	
축중기 설비	고정식	차로	4	
도주차량촬영장치		차로	5	
센터설비		식	1	-

□ 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

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

- 입/출구 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

○ 축중기 설비

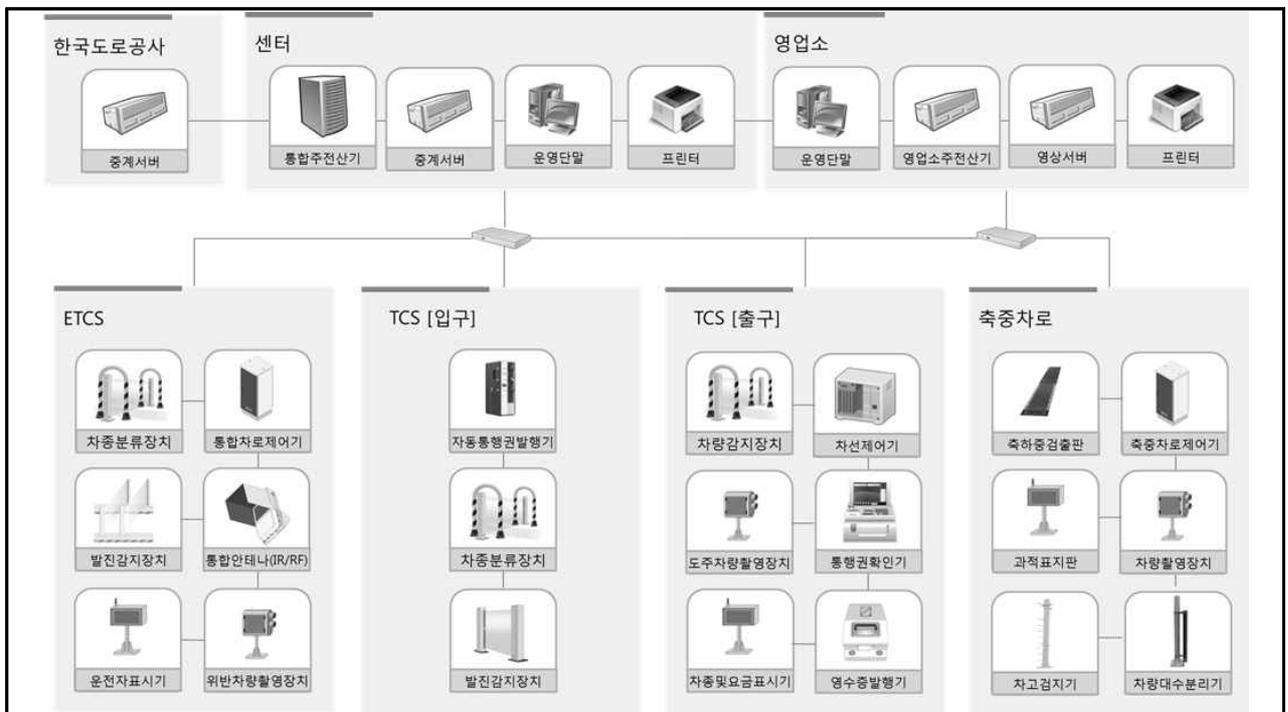
- 영업소 진입차로에서 차량의 중량, 축중량 및 높이를 측정하여 운행제한 차량 진입을 사전에 방지할 수 있도록 구축
- 과적으로 측정된 차량에 대한 번호판을 자동으로 인식하고, 운전자에게 위반사항을 표출할 수 있도록 구성

- 주요 구성 : 축하중검출기, 높이초과 감지기, 차량대수 분리기, 제어기, 제한차량 표시장치, 영상촬영장치 등

○ 도주/과적차량 설비

- 각종 위반차량의 번호판을 촬영하여 수집된 영상과 데이터를 영상 촬영장치 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 및 인근 설비는 터널내 전력을 사용
- 기타 본선 현장장비는 개별 수전을 적용하며, 현장여건에 따라 가공포설과 지중포설 중 적합한 방식을 선택하여 적용
- 외부영향 및 설치지점의 대지비 저항 등을 고려하여 낙뢰, 써지

로부터 보호 가능하도록 구축

○ 통신부문

- 사업구간 구조, 현장장비 수량, 영업소 특성, 터널관리소의 영상신호 트래픽을 고려한 통신망 설계
- 교통관리 및 터널관리 망은 Ring 방식으로 구성하나 터널관리의 통신망 확장성을 고려하여 교통관리망과 별도 구조로 구성
- 요금징수 통신망은 2Core의 P-to-P 구조로 구성

라. 실시설계 평면도

※ 도면은 일반인이 열람할 수 있도록 포천화도고속도로주식회사 및 서울지방국토관리청에 비치함

- 포천화도고속도로주식회사 : 경기도 남양주시 덕송2로 70-7, 701호(별내동, 스타프라자), ☎ 031-571-9700
- 서울지방국토관리청 민자도로관리과 : 경기도 과천시 관문로 47번길 정부과천청사2동, ☎ 02-2110-6836

6. 사업시행기간

□ 착공일 ~ 2023년 12월(개통년도)

7. 사업비 및 재원 조달계획

가. 총사업비 : 294.68억원 (2007년 불변가)

(단위 : 백만원)

구분	실시협약(안)	실시설계	비고
교통관리시스템	16,681	16,681	
요금징수시스템	10,698	10,698	
기타	2,089	2,089	유지보수 등을 위한 차량 및 유지보수물품
합 계	29,468	29,468	
실시계획 반영사항 ¹⁾	-	3,997	자동차사고감지설비 진입차단표지판

주 1) 실시계획 반영사항 : 실시계획 자문위원 검토의견에 따른 반영사항인 자동차사고감지설비 및 터널 진입차단표지판은 『포천-화도 고속도로 민간투자사업 실시협약』 “제13조(총사업비의 변경) ①항”의거 총사업비 변경 추진

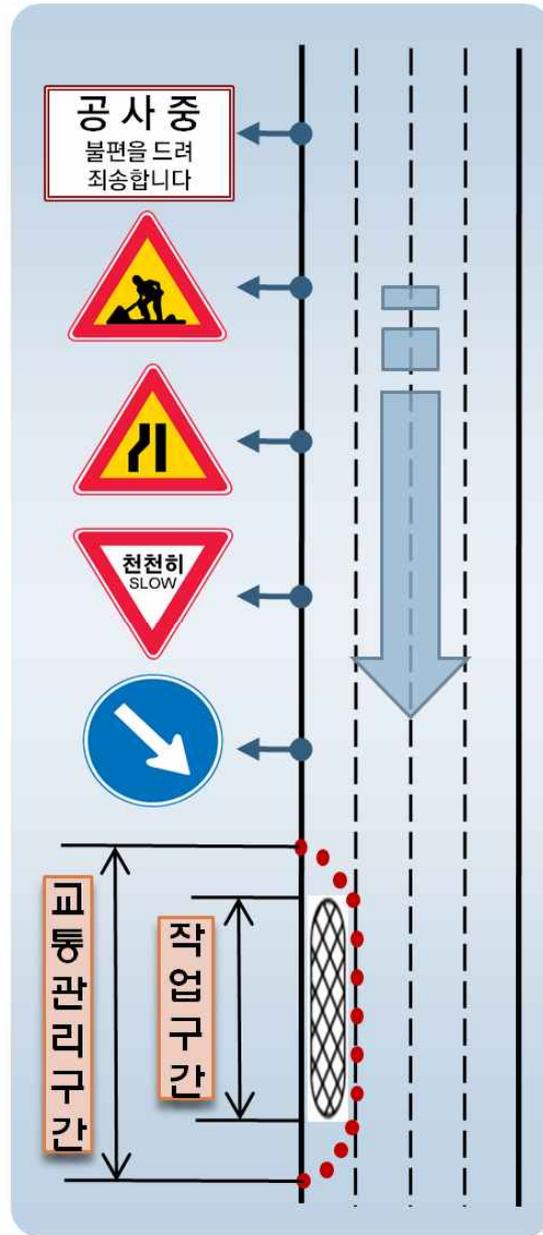
나. 재원 조달계획

구분	비율	비고
민간사업비	100%	실시설계 기준

※ 교통처리계획도

□ 1차로 차단시 교통처리계획

1차로 차단시 교통처리계획(기초 및 철주 설치)

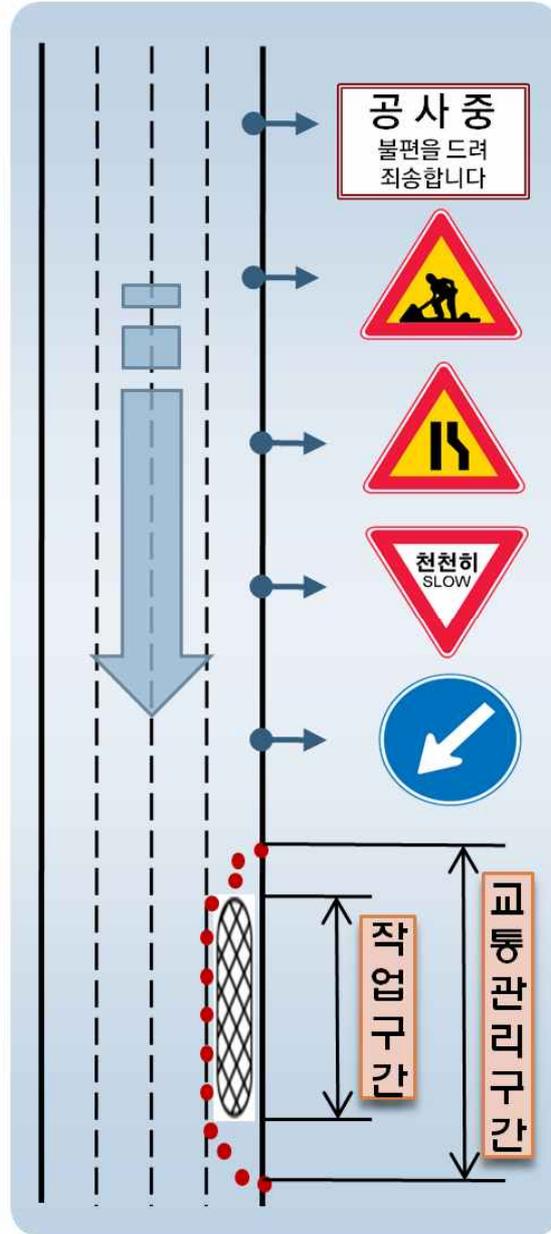


교통대책

- 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

□ 2차로 차단시 교통처리계획

2차로 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