발 간 등 록 번 호
11-B552989-000353-01

보안 과제( ), 일반 과제(○) / 공개( ), 비공개( )발간등록번호()
국토교통기술사업화지원 사업 제3차 연도 최종 보고서

R&D / 20TBIP-C144279-03

정확도 90%이상의 가시거리 측정을 위한 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계 개발
부록

2021. 02. 04.

주관연구기관 / 공간정보기술(주)
공동연구기관 / 아주대학교 산학협력단

국 토 교 통 부
국토교통과학기술진흥원

〈 목 차 〉

1. 성과점검 기준표 ····· 1

2. 성과증빙서류 ····· 6

가. 인증 자료 ····· 6

(1) 특허 등록증 ····· 6

(가) 교통 모니터링 카메라를 이용하는 3차원 시정 측정방법 및 시스템 ····· 6

(나) 스테레오 카메라 정렬 방법 및 장치 ····· 9

(2) GS 인증(소프트웨어품질인증서) ····· 13

(가) 3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 ····· 13

(3) 저작권 등록증 ····· 14

(가) CCTV 영상의 실시간 가공 및 스트리밍 서비스 프로그램 ····· 14

(나) ONVIF기반 네트워크 비디오 장치의 제어 중개 프로그램 ····· 15

(4) 교통신기술 인증서 ····· 16

(가) 3차원 입체시 기술을 활용한 도로 안개상황에서의 영상시정시스템 ·· 16

(5) 공인 인증시험 성적서 ····· 17

(가) 가시거리 측정 기술 신뢰성 시험 ····· 17

나. 고용 및 인력양성 자료 ····· 27

(1) 신규인력 고용 ····· 27

(가) 신규 참여연구원 채용 확인서(1) ····· 27

(나) 신규 참여연구원 근로계약서(1) ····· 28

(다) 신규 참여연구원 채용 확인서(2) ····· 29

(라) 신규 참여연구원 근로계약서(2) ····· 30

(마) 신규 참여연구원 채용 확인서(3) ····· 31

(바) 신규 참여연구원 근로계약서(3) ····· 32

(사) 신규 참여연구원 채용 확인서(4) ····· 33

(아) 신규 참여연구원 근로계약서(4) ····· 34

(자) 신규 참여연구원 채용 확인서(5) ····· 35
(차) 신규 참여연구원 근로계약서(5) ····· 36
(2) 인력 양성 ····· 37
(가) 석사학위 수여 증명서 ····· 37
(나) 박사학위 수여 증명서 ····· 38

다. 사업화 실적 ····· 39
(1) 전자 세금계산서 ····· 39

라. 수행 보고서 ····· 40
(1) 하우징 설계 및 제작 ····· 40
(가) 하우징 필요 기능 분석 및 설계 ····· 40
(나) 하우징 설계 도면 ····· 42
(다) 시제품 제작 (4set) ····· 51
(2) IP 카메라 적정 모델 선정 ····· 53
(3) IP 카메라 연동 및 성능 검증 ····· 56
(4) Pan/Tilt Driver 적정 모델 선정 ····· 66
(5) Pan/Tilt Driver 연동 및 성능 검증 ····· 69
(6) 시제품 제어 및 가시거리 산출용 PC 적정 모델 선정 ····· 76
(7) 안정적 통신방안 모색 ····· 79
(8) IR 투광기 적정 모델 선정 ····· 83
(9) IR 투광기 연동 및 성능 검증 ····· 86
(10) 적정 방사각 선정 ····· 92
(11) 다양한 줌 변화를 통한 가시거리 산출 검증 ····· 96
(12) IR 투광기를 활용한 야간 가시거리 산출 검증 ····· 99
(13) Preset 적용 검증 시험 ····· 102
(14) 거리측정 정확도 검증 시험 ····· 108
(15) 해외시장 조사 ····· 132

마. 가시거리 측정 평가 보고서 ····· 163
(1) 요구사항 및 활용전략 수립 ····· 163
(2) 측정 기술 평가 및 검증 ····· 233

바. 매뉴얼 ····· 287
(1) 3차원 가시거리 측정 솔루션 ····· 287
(2) 모니터링 및 원격제어 시스템 ····· 342

1. 성과점검 기준표

구분	핵심연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 목표 및 성과						해당 기관	예산 (백만)	양적 목표 및 성과			증빙자료
					성과지표		목표치	달성치	측정방법	검증방법	가중치		목표치	가중치	달성치	
주관	A	적정 장비 선정 및 제작	A-1	Pan/Tilt Driver	①	Pan/Tilt Driver 필요 기능 분석	결과 보고서	결과 보고서	수행	보고서	0.2	공간정보기술(주)	5	보고서 : 1건	1	보고서 : 1건	최종보고서 6~7쪽 증빙자료 66~68쪽
					②	Pan/Tilt Driver 시장조사											
					③	Pan/Tilt Driver 적정모델 선정											
			A-2	IP Camera	①	IP Camera 필요 기능 분석	결과 보고서	결과 보고서	수행	보고서	0.2		5	보고서 : 1건	1	보고서 : 1건	최종보고서 4쪽 증빙자료 53~55쪽
					②	IP Camera 시장조사											
					③	IP Camera 적정모델 선정											
			A-3	IR 투광기	①	IR 투광기 필요 기능 분석	결과 보고서	결과 보고서	수행	보고서	0.2		5	보고서 : 1건	1	보고서 : 1건	최종보고서 13~14쪽 증빙자료 83~85쪽
					②	IR 투광기 시장조사											
					③	IR 투광기 적정모델 선정											
			A-4	하우징 제작	①	하우징 필요 기능 분석	분석 및 설계 보고서	분석 및 설계 보고서	수행	보고서	2.1		96	보고서 : 1건 시제품 : 4대	11	보고서 : 1건 시제품 : 4대	최종보고서 16~18쪽 증빙자료 40~52쪽
					②	하우징 설계											
					③	하우징 제작	H/W제작	실물	제작	실물							
			A-5	시제품 제어 및 가시거리 산출용 PC	①	PC 필요 스펙 분석	결과 보고서	결과 보고서	수행	보고서	0.2		5	보고서 : 1건	1	보고서 : 1건	최종보고서 7~8쪽 증빙자료 76~78쪽
					②	PC 시장조사											
					③	PC 적정모델 선정											

구분	핵심연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 목표 및 성과						해당 기관	예산 (백만)	양적 목표 및 성과			증빙자료
					질적 성과지표		목표치	**달성치**	측정방법	검증방법	가중치		목표치	가중치	**달성치**	
주관	B	안정적인 통신방안 마련	B-1	통신방안 모색	①	통신방안 조사	분석 결과 보고서	분석 결과 보고서	수행	보고서	0.3	공간정보기술(주)	6	보고서 : 1건	1.3	보고서 : 1건	증빙자료 79~82쪽
					②	통신방안 적용	통신상태유지 3주 이상	통신상태 1개월 유지	실외 테스트	데이터							
	C	고정형이 아닌 다양한 각도 및 줌 변경으로 모니터링 및 가시거리 측정	C-1	Pan/Tilt Driver 연동	①	Pan/Tilt Driver 연동	모의 테스트 결과 95% 이상	모의 테스트 결과 95% 이상 충족	실내 테스트	기능 테스트 10회 평균	0.1		3		0.7	보고서 : 1건	최종보고서 6~7쪽 증빙자료 69~75쪽
			C-2	Zoom 변경	①	주점 변화 분석	분석 결과 보고서	분석 결과 보고서	실내 테스트	보고서	0.5		11	보고서 : 2건	2.5	보고서 : 2건	최종보고서 8~13쪽 증빙자료 96~98쪽
					②	초점거리 변화 분석											
					③	초점 변화 분석											
					④	적정 BaseLine 선정											
					⑤	Zoom In으로 가시거리 산출 및 검증	테스트 결과 보고서	테스트 결과 보고서	실외 테스트	보고서							
	D	야간 모니터링 및 가시거리 측정	D-1	IR 투광기 연동	①	IR 투광기 연동	모의 테스트 결과 95% 이상	모의 테스트 결과 95% 이상 충족	실내테스트	기능 테스트 10회 평균	0.2		5	보고서 : 1건	1	보고서 : 1건	최종보고서 14~16쪽 증빙자료 86~95쪽
					②	적정 방사각 선정	비교 검토 및 성과 보고서	비교 검토 및 성과 보고서	수행	보고서							
			D-2	야간 Depth-Map 생성	①	야간 Depth-Map 생성	데이터	데이터	실외 테스트	데이터	0.1		3		0.7		
			D-3	야간 가시거리 산출	①	가시거리 산출 및 검증	테스트 결과 보고서	테스트 결과 보고서	실외테스트 (이전 기술과 비교)	보고서	0.3		6	보고서 : 1건	1.3	보고서 : 1건	증빙자료 99~101쪽

구분	핵심연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 목표 및 성과						해당 기관	예산 (백만)	양적 목표 및 성과			증빙자료
					질적 성과지표		목표치	**달성치**	측정방법	검증방법	가중치			가중치	**달성치**	
주관	E	시스템 고도화	E-1	기초자료 수집	①	촬영영상 저장	데이터	데이터	수행	데이터	0.1	공간정보기술(주)	2		0.3	
			E-2	가시거리 추출 알고리즘 개선	①	가시거리 추출 알고리즘 개선	모의 테스트 결과 90% 이상	모의 테스트 결과 90% 이상 충족	실외테스트 (실제 거리, 이전 기술과 비교)	기능 테스트 10회 평균	1.1		116	특허 출원 : 1건 특허 등록 : 1건 신규인력 고용 : 3명 보고서 : 1건 GS인증 : 1건	7	특허 출원 : 1건 특허 등록 : 1건 신규인력 고용 : 3명 보고서 : 1건 GS인증 : 1건	최종보고서 26쪽 증빙자료 9~13쪽 / 27~36쪽 / 108~131쪽
					②	가시거리 추출 테스트										
			E-3	Preset	①	Preset별 Camera, Pan/Tilt Driver 자동 제어	모의 테스트 결과 95% 이상	모의 테스트 결과 90% 이상 충족	실내테스트	기능 테스트 10회 평균	0.2		4		1	보고서 : 1건	최종보고서 18~20쪽 증빙자료 102~107쪽
					②	Preset별 Epipolar Geomerty 변경										
					③	Preset별 초점 변경										
			E-4	Depth-Map 품질 개선	①	물리적 카메라 정렬	모의 테스트 결과 90% 이상	모의 테스트 결과 90% 이상 충족	실외테스트 (이전 기술과 비교)	기능 테스트 10회 평균	0.3		8		1.6	보고서 : 1건	최종보고서 20~25쪽
					②	적정 파라미터 값 선정										
					③	Epipolar Geomerty 방식 변경										
			E-5	가시거리 산출 시스템의 고도화	①	가시거리 산출 시스템의 고도화	보고서	보고서	수행	보고서	3.1		109.6	보고서 : 2건 사업화 매출액 : 5천만원	10	보고서 : 2건 매출액 : 67,760,000원 신기술 인증 : 1건	최종보고서 26~33쪽 증빙자료 16쪽
					②	비즈니스 모델 수립	보고서	보고서	수행	보고서						최종보고서 65~69쪽 증빙자료 39쪽 / 132~162쪽
			E-6	통합 시스템 개발	①	외부 환경 연동 통합 시스템 개발 (가시거리 데이터 연동, 외부 시설물 제어)	테스트 결과 보고서	테스트 결과 보고서	실내테스트	보고서	1.4		76.7	보고서 : 1건	8	보고서 : 1건	최종보고서 33~44쪽

구분	핵심연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 목표 및 성과						해당 기관	예산 (백만)	양적 목표 및 성과			증빙자료
					질적 성과지표		목표치	**달성치**	측정방법	검증방법	가중치			목표치	가중치	**달성치**	
주관	F	제품 설치 및 공사	F-1	시제품 설치 및 공사	①	제품 설치 및 운용	보고서	보고서	수행	보고서	0.3	공간정보기술(주)	21.9	보고서 : 1건	2	보고서 : 1건	최종보고서 57~60쪽
			F-2	시정계&거리목 설치 및 운용	①	시정계&거리목 설치 및 운용	보고서	보고서	수행	보고서	0.7		36.5	보고서 : 1건	3.5	보고서 : 1건	최종보고서 61~64쪽
	G	교통상황실 모니터링 시스템과의 연계로 도로 모니터링 기능 제공	G-1	모니터링 시스템 연계	①	모니터링 시스템 연계	실시간 촬영영상 무중단 제공 1주 이상	실시간 촬영영상 무중단 제공 1주 이상	실내테스트	24시간 주기 연결상태 확인	2.2		92	SW : 1건 신규인력 고용 : 2명	13	보고서 : 2건 SW : 2건 신규인력 고용 : 2명	최종보고서 45~56쪽
					②	카메라 원격 제어 기능	모의 테스트 결과 80% 이상	모의 테스트 결과 80% 이상 충족	실내테스트	기능 테스트 10회 평균							
공동	H	가시거리 측정 기술 요구사항 및 활용전략수립	H-1	가시거리 측정 기술 분석 및 요구사항분석	①	가시거리 측정기술 및 요구사항 분석	측정 기술 요구사항 보고서	보고서	요구사항 보고서 확인	요구사항 보고서 제출	0.7	아주대학교	17	보고서 : 1건	3.6	보고서 : 1건	최종보고서 70~72쪽
			H-2	가시거리 수집정보 활용전략	①	수집정보 활용 전략 개발	수집정보 활용 전략 보고서	보고서	수집정보 활용 전략 보고서 확인	수집정보 활용 전략 보고서 제출	0.7		18		3.9		
			H-3	전문가 자문단 운영 추진	①	전문가 의견수렴 및 반영	측정기술 요구사항 및 수집정보 활용전략 보완	보고서	측정기술 요구사항 및 수집정보 활용전략 보완서 확인	측정기술 요구사항 및 수집정보 활용전략 보완서 제출	0.7		17		3.6		

구분	핵심연구성과 (level1)		단위 성과 (level2)		질적 목표 및 성과						해당 기관	예산 (백만)	양적 목표 및 성과			증빙자료
					질적 성과지표		목표치	달성치	측정방법	검증방법	가중치			목표치	가중치	달성치	
공동	I	가시거리 측정 기술 평가 및 검증	I-1	가시거리 측정 기술 검증	①	기존 가시거리 측정 기술 검증 및 평가	가시거리 측정 기술 검증보고서	보고서	가시거리 측정 기술 검증보고서 확인	가시거리 측정 기술 검증보고서 제출	1.8	아주 대학교	104	보고서 : 1건 인력양성 : 1명	9	보고서 : 1건 인력양성 : 1명	최종보고서 73~76쪽
	J	가시거리 측정 기술 신뢰성 평가 및 검증	J-1	가시거리 측정 기술 신뢰성 평가 보완 및 검증	①	가시거리 측정 기술 신뢰성 평가 방법 개발 · 보완 및 검증	보고서	보고서	가시거리 측정 기술 신뢰성 평가서 확인	보고서	2.3		121	보고서 : 1건 공인인증 시험성적서 : 1건 인력양성 : 1명	11	보고서 : 1건 공인인증 시험성적서 : 1건 인력양성 : 1명	최종보고서 77~83쪽 증빙자료 17~26쪽
						시제품 검증을 위해 Test-Bed에서 실험 및 공인인증시험 진행	가시거리 측정 정확도 90% 이상	보고서	2일 (실험 및 인증시험)	시험성적서							
계											20		893.7	특허 출원 : 1건 특허 등록 : 1건 보고서 : 18건 시제품 : 4대 S/W : 1건 GS 인증 : 1건 신규인력 고용 : 4명 인력양성 : 2명 사업화 매출액 : 5천만원 공인인증 시험성적서 : 1건	100	특허 출원 : 1건 특허 등록 : 1건 보고서 : 24건 시제품 : 4대 S/W : 2건 GS 인증 : 1건 신규인력 고용 : 5명 인력양성 : 2명 사업화 매출액: : 67,760,000원 공인인증 시험성적서 : 1건 신기술 인증 : 1건	

2. 성과증빙서류

가. 인증 자료

(1) 특허 등록증

(가) 교통 모니터링 카메라를 이용하는 3차원 시정 측정 방법 및 시스템



특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 Patent Number: 제 10-1893368 호

출원번호 Application Number: 제 10-2018-0012145 호

출원일 Filing Date: 2018년 01월 31일

등록일 Registration Date: 2018년 08월 24일

발명의 명칭 Title of the Invention
교통 모니터링 카메라를 이용하는 3차원 시정 측정 방법 및 시스템

특허권자 Patentee
공간정보기술 주식회사(110111-*******)
경기도 성남시 분당구 판교로228번길 15, 단지 3동 601호 (삼평동, 판교세븐벤처밸리1)

발명자 Inventor
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

특허청
Korean Intellectual Property Office

2018년 08월 24일

QR코드로 현재기준 등록사항을 확인하세요

특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월04일
(11) 등록번호 10-1893368
(24) 등록일자 2018년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/271 (2018.01) *G08G 1/017* (2006.01)
H04N 13/204 (2018.01) *H04N 7/18* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04N 13/271 (2018.05)
G08G 1/0175 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0012145
(22) 출원일자 2018년01월31일
심사청구일자 2018년01월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012026927 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
공간정보기술 주식회사
경기도 성남시 분당구 판교로228번길 15, 단지 3동 601호 (삼평동, 판교세븐벤처밸리1)
(72) 발명자
오원영
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 363, 106동 403호
양승환
경기도 성남시 분당구 벌말로 30번길 46, 904호
(74) 대리인
김인한

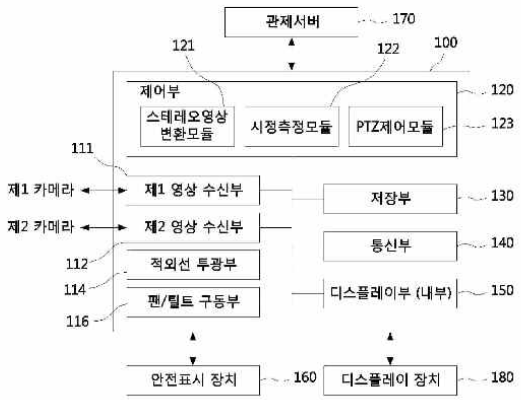
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김희주

(54) 발명의 명칭 **교통 모니터링 카메라를 이용하는 3차원 시정 측정 방법 및 시스템**

(57) 요 약

교통 모니터링 카메라를 이용하는 3차원 시정 측정 방법 및 시스템이 개시된다. 상기 방법은, 제1, 2 카메라에서 획득한 제1, 2 영상을 통해 깊이지도를 생성하고, 깊이지도에 따른 등깊이선을 형성하고, 등깊이선의 연속성을 검토하며, 일정 수준의 연속성에 따라 가시거리 정보를 추출하거나 오브젝트까지의 가시거리 정보를 산출하고, 그에 의해 보다 정확한 가시거리 정보를 디스플레이부를 통해 운전자에게 제공하거나, 가시거리 정보가 일정 거리 이하인 경우 안전 표시장치 등을 작동하거나, 운전자에게 알림 정보를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(나) 스테레오 카메라 정렬 방법 및 장치

특허증
CERTIFICATE OF PATENT

특허 Patent Number	제 10-2044639 호
출원번호 Application Number	제 10-2018-0127947 호
출원일 Filing Date	2018년 10월 25일
등록일 Registration Date	2019년 11월 07일

발명의 명칭 Title of the Invention
스테레오 카메라 정렬 방법 및 장치

특허권자 Patentee
공간정보기술 주식회사(110111-*****)**
경기도 성남시 분당구 판교로228번길 15, 단지 3동 601호 (삼평동, 판교세븐벤처밸리1)

발명자 Inventor
등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.
This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

2019년 11월 07일

QR코드로 현재기준
등록사항을 확인하세요

특허청
Korean Intellectual Property Office

특허청장
COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

박 원주

(52) CPC특허분류
H04N 13/204 (2018.05)
H04N 7/181 (2013.01)

등 록 사 항

특 허 **등록 제 10-2044639 호**

Patent Number

발명자 Inventors

오원영(881215-*****)**
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 363, 106동 403호

강동진(871024-*****)**
서울특별시 성동구 독서당로 272, 104동 2404호

양승환(880202-*****)**
경기도 성남시 분당구 벌말로 30번길 46, 904호

(52) CPC특허분류
H04N 5/247 (2018.05)
G06T 2207/30244 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 18TBIP-C144280-01-000000
부처명 국토교통부
연구관리전문기관 국토교통과학기술진흥원
연구사업명 국토교통기술사업화지원
연구과제명 정확도 90%이상의 가시거리 측정을 위한 1㎞미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계 개발
기 여 율 1/1
주관기관 공간정보기술(주)
연구기간 2018.04.01 ~ 2020.12.31

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월14일
(11) 등록번호 10-2044639
(24) 등록일자 2019년11월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/80 (2017.01) *H04N 13/239* (2018.01)
H04N 5/247 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/85 (2017.01)
H04N 13/239 (2018.05)
(21) 출원번호 10-2018-0127947
(22) 출원일자 2018년10월25일
심사청구일자 2018년10월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020130064999 A*
KR101597163 B1*
JP2005017262 A
JP2012209895 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
공간정보기술 주식회사
경기도 성남시 분당구 판교로228번길 15, 단지 3동 601호 (삼평동, 판교세븐벤처밸리1)
(72) 발명자
오원영
경기도 성남시 중원구 둔촌대로 363, 106동 403호
강동진
서울특별시 성동구 독서당로 272, 104동 2404호
양승환
경기도 성남시 분당구 벌말로 30번길 46, 904호
(74) 대리인
김인한

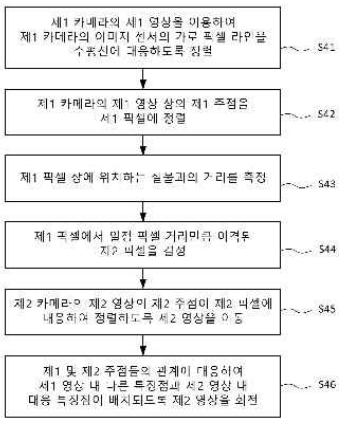
전체 청구항 수 : 총 12 항 심사관 : 신재철

(54) 발명의 명칭 **스테레오 카메라 정렬 방법 및 장치**

(57) 요 약

스테레오 카메라의 정렬 방법 및 장치가 개시된다. 스테레오 카메라의 정렬 방법은, 제1 카메라의 제1 영상 상의 제1 주점을 제1 영상 내 타겟의 관심 에지 포인트에 위치한 제1 픽셀에 정렬시키는 단계-여기서 제1 카메라는 일정 간격 이격 배치되는 왼쪽 카메라 및 오른쪽 카메라 중 어느 하나임-, 제1 영상의 가로 픽셀 라인측 방향에서 제1 픽셀로부터 일정 간격을 반영한 픽셀 거리만큼 이격된 제2 픽셀을 결정하는 단계, 왼쪽 카메라 및 오른쪽 카메라 중 나머지 하나인 제2 카메라의 제2 영상의 제2 주점이 제2 픽셀에 대응하는 제2 영상 내 포인트 상에 정렬하도록 제2 영상을 이동시키는 단계, 및 가로 픽셀 라인측 방향에서의 제1 주점과 제2 주점의 관계에 대응하여 제1 영상 내 다른 특징점과 제2 영상 내 대응 특징점이 배치되도록 제2 주점을 기준으로 제2 영상을 회전시키는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도4



(2) GS 인증 (소프트웨어품질인증서)

(가) 3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0



1등급

GOOD Software

소프트웨어품질인증서

Certificate of Software Quality

상호또는성명 Name of Company / Name of Applicant	:	공간정보기술㈜(229-81-18153) Geospatial Information Technology Co., Ltd.
소프트웨어의명칭 Name of Software	:	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 twinEye Fog 3D v1.0
인증등급 Certification Level	:	1등급 (1등급이 2등급 보다 더 높은 등급입니다.)
인증번호 Certification No.	:	19-0207
제조자및제조국가 Manufacturer and Country of Manufacture	:	공간정보기술㈜/대한민국 Geospatial Information Technology Co., Ltd./Republic of Korea
인증연월일 Date of Certification	:	2019년(Year) 5월(Month) 13일(Day)
기타 Additional Information	:	

위 소프트웨어는 「소프트웨어산업 진흥법 시행규칙」 제5조제1항에 따라 인증되었음을 증명합니다.

I hereby confirm that the quality of the foregoing software has been certified under Article 5.1 of the Enforcement Decree of the Software Industry Promotion Act.

2019 년(Year) 5 월(Month) 13 일(Day)

TTA 한국정보통신기술협회장
CEO & President
Telecommunications Technology Association

(3) 저작권 등록증

(가) CCTV(폐쇄회로 텔레비전) 영상의 실시간 가공 및 스트리밍 서비스 프로그램



제 C-2019-029731 호

저작권 등록증

1. 저작물의 제호(명칭)	CCTV(폐쇄회로 텔레비전) 영상의 실시간 가공 및 스트리밍 서비스 프로그램
2. 저작물의 종류	컴퓨터프로그램저작물>응용프로그램>프로그램 개발용 S/W
3. 저작자 성명(법인명)	공간정보기술 주식회사 경기도 성남시 분당구 판교로228번길
4. 생년월일(법인등록번호)	110111-1268039
5. 창작연월일	2019년10월11일
6. 공표연월일	-
7. 등록연월일	2019년10월22일
8. 등록사항	저작자 : 공간정보기술 주식회사, 창작 : 2019.10.11

『저작권법』 제53조에 따라 위와 같이 등록되었음을 증명합니다.

2019년 10월 23일

한국저작권위원회

KOREA COPYRIGHT COMMISSION · 한국저작권위원회 ·

(나) ONVIF(오픈 네트워크 비디오 인터페이스 포럼) 기반 네트워크 비디오 장치의 제어 중개 프로그램



제 C-2019-029732 호

저작권 등록증

1. 저작물의 제호(명칭)	ONVIF(오픈 네트워크 비디오 인터페이스 포럼)기반 네트워크 비디오 장치의 제어 중개 프로그램
2. 저작물의 종류	컴퓨터프로그램저작물>응용프로그램>프로그램 개발용 S/W
3. 저작자 성명(법인명)	공간정보기술 주식회사 경기도 성남시 분당구 판교로228번길
4. 생년월일(법인등록번호)	110111-1268039
5. 창작연월일	2019년10월11일
6. 공표연월일	-
7. 등록연월일	2019년10월22일
8. 등록사항	저작자 : 공간정보기술 주식회사, 창작 : 2019.10.11

『저작권법』 제53조에 따라 위와 같이 등록되었음을 증명합니다.

2019년 10월 23일

한국저작권위원회

KOREA COPYRIGHT COMMISSION · 한국저작권위원회 ·

(4) 교통 신기술 인증서

(가) 3차원 입체시 기술을 활용한 도로 안개 상황에서의 영상시정시스템

제48호

교통신기술 지정증서

○ **명　　칭** : 3차원 입체시 기술을 활용한 도로 안개상황에서의 영상시정시스템

○ **개 발 자** : 공간정보기술(주)

○ **보호기간** : 2020. 5. 27. ~ 2025. 5. 26.

○ **기술범위** : 2대의 교통 모니터링용 카메라에서 수집한 3차원 입체영상으로 Depth-Map을 생성하여 도로 안개상황에서 가시거리를 측정하는 교통 영상시정시스템

○ **기술내용** : 본 신기술은 도로 안개상황에서 운전자에게 가시거리 정보를 제공하기 위한 2대의 교통 모니터링용 카메라로 촬영한 입체영상을 자체 개발한 스테레오 매칭 알고리즘과 스테레오 비전 기술을 이용한 Depth-Map을 생성하고, 거리별 Depth-Map의 생성 정도에 따른 가시거리를 목측법 수준으로 측정하는 교통 영상시정시스템이다.

○ **보호내용** : 「국가통합교통체계효율화법」 제102조에 따른 지원사항

「국가통합교통체계효율화법」 제102조제1항, 같은 법 시행령 제98조 및 같은 법 시행규칙 제44조제1항에 따라 위 기술을 교통신기술로 지정합니다.

2020년 5월 27일

국토교통부장관

(5) 공인 인증시험 성적서가시거리 측정기술 신뢰성 시험

(가) 가시거리 측정기술 신뢰성 시험

시 험 성 적 서
(TEST REPORT)

ktl 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory

성적서 번호 : 20-060889-01-1
Report No.

페이지 (1)/(총 10)
Page of Pages

KOREA TESTING LABORATORY ktl 한국산업기술시험원

1. 의 뢰 자 (Client)

기 관 명 (Name) : 아주대학교 산학협력단

주 소 (Address) : 경기도 수원시 영통구 월드컵로 206(원천동)

의뢰일자 (Date of Receipt) : 2020. 09. 21.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 국책과제 성과물 제출용

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제 품 명 (Description) : 스테레오 영상 시정계

제작회사 (Manufacturer) : 공간정보기술(주)

모 델 명 (Model Name) : twinEye Fog

제조번호 (Serial Number) : None

기 타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2020년 09월 23일 ~ 2020년 09월 24일

5. 시험장소 (Location of Test) :

□ KTL 고정시험실

■ 현장시험 (주소 : 경기도 연천군 연천읍 평화로 1709)

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 의뢰자 요구방법

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고(Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
('원본'이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"창에서 비교가능 합니다.

확 인 Affirmation	작성자(Tested by) 성 명(Name): 이동혁 (Signature)	기술책임자(Technical Manager) 성 명(Name): 황영수 (Signature)

2020. 10. 05.

한국산업기술시험원장

경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Haean-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP104-05-00

시 험 결 과 (Test Results)

1. 일반 사항

◇ 제 품 명 : 스테레오 영상 시정계
◇ 제작회사 : 공간정보기술(주)
◇ 모 델 명 : twinEye Fog
◇ 제조번호 : None
◇ 시험장소 : 경기도 연천군 연천읍 평화로 1709 (한국건설기술연구원 SOC실증연구센터)
◇ 시험환경 : (23.3 ± 0.6) ℃, (48 ± 1)% R.H




사진 1. 스테레오 영상 시정계

2. 사용한 표준장비 명세

사용장비명 Description	제작회사 및 형식 Manufacture and Model	기기번호 Serial Number	유효일자 및 차기교정일자 The due date of next calibration	교정 및 시험기관 Calibration Laboratory
토탈 스테이션	Leica / TM50	368590	2022.01.10.	KTL
레이저 거리측정기	Leica / DISTO S910	5193420201	2022.08.03.	KTL
내/외경 줄자	Tajima / 20 m	-	2022.04.22.	KTL

3. 시험 방법

3-1. 가시거리 측정 정확도

□ 의뢰자 요구 방법에 따라, 개발된 스테레오 영상 시정계의 가시거리 측정 정확도를 시험하기 위하여, 안개 분무가 가능한 터널 내에 시정계 전방 30 m ~ 80 m 사이에 타겟을 2 m 간격으로 설치 하였으며, 시험자 10명의 목측과 대비하여 개발된 시정계에서 검출 가능한 거리의 편차를 이용하여 그 정확도를 산출하였다.

- 안개분무가 가능한 터널 내에 개발된 스테레오 영상 시정계를 설치 후, 시정계 전방 30 m ~ 80 m 사이에 타겟을 2 m 간격으로 설치 하였으며, 교정된 토탈 스테이션과 줄자를 이용하여 그 거리를 측정 및 조정하였다.
- 목측기준을 설정하기 위해서 일반인 10명이 준비되었으며, 20~50대, 남성/여성이 무작위로 선정되어 시험에 참가하였다. 안개 분무 전에 30 m ~ 80 m 사이의 타겟을 인지하고 타겟 숫자를 모두 읽을 수 있는지 확인하였다.
- 안개분무 이후 시험자들에게 시험의도를 습득하고 인지시키기 위해 예비 시험을 1회 수행하였으며, 가장 가까운 타겟(9번)이 보이지 않을 때부터, 안개가 점차 사라지면서 80 m 거리의 타겟(1번)이 보일 때까지 타겟에 인쇄된 숫자를 읽을 수 있는 시점에 오른손을 들도록 지시하였다.
- 시험자 10명과 개발된 스테레오 영상 시정계를 동일 선상에 배치하고, 가장 가까운 타겟(9번)이 보이지 않을 때까지 안개를 분무 후 안개가 조금씩 사라짐에 따라, 시험자들이 보이는 시점과 영상 시정계에서 지시되는 거리값과 시점을 기록하였다.
- 이 과정은 3회 반복 수행되었으며, 시험자들의 위치를 이동시켜, 시차로 인한 문제를 최소화하려고 하였다.

4. 시험 결과

측정항목	정량적 목표	측정값	비고
가시거리 측정 정확도	목측대비 정확도 90% 이상	96.2%	

5. 참고자료

5-1. 시험환경 구축

□ 안개분무가 가능한 터널 내에 개발된 스테레오 영상 시정계를 설치 후, 시정계 전방 30 m ~ 80 m 사이에 타겟을 2 m 간격으로 설치 하였으며, 교정된 토탈 스테이션과 줄자를 이용하여 그 거리를 측정 및 조정하였다.



사진 2. 가시거리 측정 정확도 시험을 위한 타겟 설치 (한국건설기술연구원 SOC실증연구센터 내)

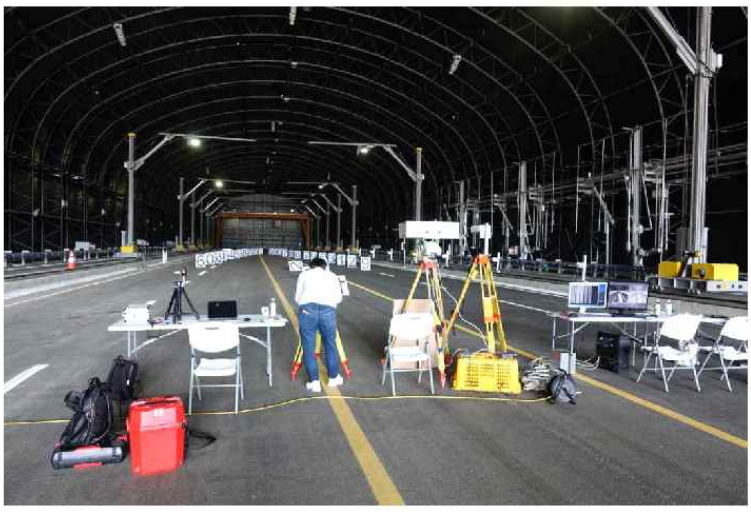


사진 3. 토탈스테이션을 이용한 시정계와 타겟 사이 거리 측정

표 1. 토탈스테이션을 이용한 시정계와 타겟 사이 거리 측정 결과

좌측 타겟	타겟 간 거리 [m]	시정계와의 거리 [m]	우측 타겟	타겟 간 거리 [m]	시정계와의 거리 [m]
–	–	–	9	–	30.039
6	–	31.784	2	3.9605	33.9995
0	4.5202	36.3042	1	4.0204	38.0199
5	3.726	40.0302	3	4.0621	42.082
3	4.3056	44.3358	6	4.1156	46.1976
1	3.8355	48.1713	9	3.8022	49.9998
4	4.3242	52.4955	7	4.2785	54.2783
5	3.8918	56.3873	6	4.0048	58.2831
3	4.1169	60.5042	8	4.3585	62.6416
8	4.0173	64.5215	7	4.2116	66.8532
7	3.8805	68.402	0	3.9977	70.8509
2	4.1419	72.5439	9	3.9932	74.8441
5	4.1164	76.6603	8	3.8943	78.7384
1	4.0613	80.7216			

5-2. 목측기준 설정

□ 목측기준을 설정하기 위해서 일반인 10명이 준비되었으며, 20~50대, 남성/여성이 무작위로 선정되어 시험에 참가하였다. 안개 분무 전에 30 m ~ 80 m 사이의 타겟을 인지하고 타겟 숫자를 모두 읽을 수 있는지 확인하였다.

□ 안개분무 이후 시험자들에게 시험의도를 습득하고 인지시키기 위해 예비 시험을 1회 수행하였으며, 가장 가까운 타겟(9번)이 보이지 않을 때부터, 안개가 점차 사라지면서 80 m 거리의 타겟(1번)이 보일 때까지 타겟에 인쇄된 숫자를 읽을 수 있는 시점에 오른손을 들도록 지시하였다.

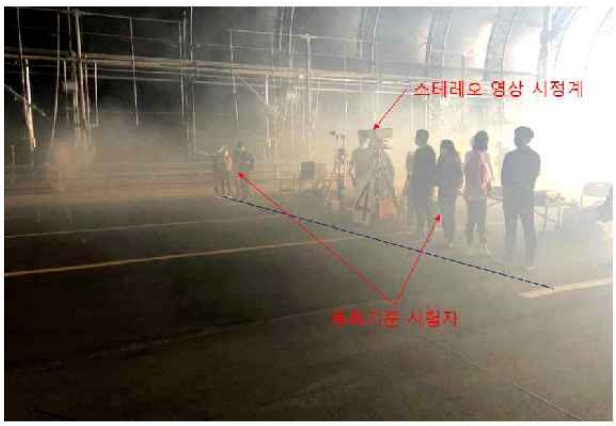


사진 3. 목측기준 설정을 위한 예비시험 수행

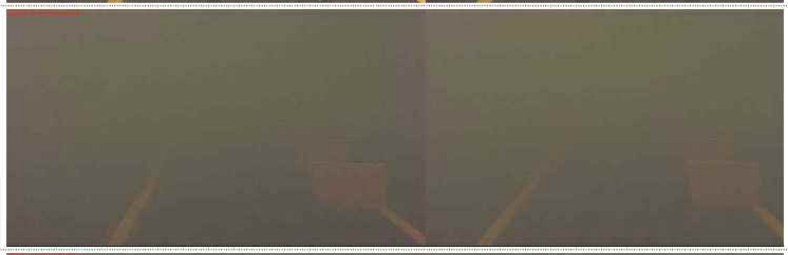
5-3. 가시거리 측정 정확도 시험

□ 시험자 10명과 개발된 스테레오 영상 시정계를 동일 선상에 배치하고, 가장 가까운 타겟(9번)이 보이지 않을 때까지 안개를 분무 후 안개가 조금씩 사라짐에 따라, 시험자들이 보이는 시점과 영상 시정계에서 지시되는 거리값과 시점을 기록하였다.

□ 이 과정은 3회 반복 수행되었으며, 시험자들의 위치를 이동시켜, 시차로 인한 문제를 최소화하려고 하였다.



안개 분무 이전



안개 분무 후



가시거리 약 34 m



가시거리 약 54 m



가시거리 약 80 m

사진 4. 스테레오 영상 시정계를 통한 가시거리 측정



사진 5. 가시거리 측정 정확도 시험 (시험자 10명(좌), 스테레오 영상 시정계 지시값(우))



사진 6. 스테레오 영상 시정계의 가시거리 측정 (가시거리 72 m)

표 2. 시험자 10명과 개발된 영상 시정계 가시거리 측정 결과 (`20.09.23 14:37, 2번째 시험)
(타겟 인지 가능하면 'O')

타겟	거리 명목값	거리 측정값 [m]	시험자										스테레오 영상 시정계
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
9	30	30.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
6	32	31.8	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
2	34	34.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
0	36	36.3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
1	38	38.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5	40	40.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	42	42.1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	44	44.3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
6	46	46.2	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
1	48	48.2	O	O	O	O	O	O			O	O	
9	50	50.0	O	O	O	O	O	O			O	O	
4	52	52.5			O	O	O	O				O	
7	54	54.3			O	O	O	O				O	
5	56	56.4											
6	58	58.3											
3	60	60.5											
8	62	62.6											
8	64	64.5											
7	66	66.9											
7	68	68.4											
0	70	70.9											
2	72	72.5											
9	74	74.8											
5	76	76.7											
8	78	78.7											
1	80	80.7											

- 시험자 평균 가시거리 약 51 m, 스테레오 영상 시정계 가시거리 46 m

표 3. 시험자 10명과 개발된 영상 시정계 가시거리 측정 결과 (`20.09.23 15:01, 3번째 시험)
(타겟 인지 가능하면 'O')

타겟	거리 명목값	거리 측정값 [m]	시험자										스테레오 영상 시정계
			#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
9	30	30.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
6	32	31.8	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
2	34	34.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
0	36	36.3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
1	38	38.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5	40	40.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	42	42.1	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	44	44.3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
6	46	46.2	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
1	48	48.2	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
9	50	50.0	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
4	52	52.5	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
7	54	54.3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
5	56	56.4	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
6	58	58.3	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
3	60	60.5	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
8	62	62.6	O	O		O	O	O		O	O	O	O
8	64	64.5	O	O		O	O	O		O	O	O	O
7	66	66.9					O	O				O	O
7	68	68.4					O	O				O	O
0	70	70.9											
2	72	72.5											
9	74	74.8											
5	76	76.7											
8	78	78.7											
1	80	80.7											

- 시험자 평균 가시거리 약 64 m, 스테레오 영상 시정계 가시거리 64 m

시험횟수	타겟	타겟 명목값 [m]	시험자들의 평균가시거리 [m]	스테레오 영상 시정계지시값 [m]	편차 [m]	정확도
1회	2	34	32.0	30	-2.0	93.8%
	6	46	51.2	46	-5.2	89.8%
	8	62	64.0	62	-2.0	96.9%
	0	70	72.3	74	1.7	97.6%
	1	80	80.0	80	0.0	100.0%
2회	2	34	32.0	30	-2.0	93.8%
	6	46	52.0	50	-2.0	96.2%
	8	62	64.0	60	-4.0	93.8%
	0	70	72.4	74	1.6	97.8%
	1	80	80.0	80	0.0	100.0%
3회	2	34	32.0	30	-2.0	93.8%
	6	46	52.0	48	-4.0	92.3%
	8	62	64.0	64	0.0	100.0%
	0	70	72.4	74	1.6	97.8%
	1	80	80.0	80	0.0	100.0%
						96.2%

끝.

나. 고용 및 인력양성 자료

(1) 신규인력 고용

(가) 신규 참여연구원 채용 확인서(1)

신규 참여연구원 채용 확인서

□ 과제현황

(단위 : 천원)

사 업 명	국토교통기술사업화지원사업		
과 제 명	정확도 90%이상의 가시거리 측정을 위한 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계 개발		
주관연구기관	공간정보기술(주)	주관연구책임자	박 기 석
당해연차 협약기간	2018. 04.01. ~ 218.12. 31.		
당해연차 연구개발비	245,000		
참여기업	아주대학교 산학협력단		

□ 신규 참여연구원 인적사항

성 명	김 인 화		
과학기술인등록번호	1189-3262		
소속 및 직위	공간정보기술/사원		
담당업무 / 전공	시스템 고도화 / 영문학과		
주소 / 연락처	경기 성남시 중원구 광명로 35 / 010-5670-6246		
참여기간	2018. 07. 16. ~ 2018.12.31	참 여 율	100%

상기인은 국토교통부에서 시행하는 2018년도 국토교통연구개발사업의 연구과제 수행을 위하여 신규로 채용하였음을 확인합니다.

2018. 08. 30.

기관명 : 공간정보기술(주) (인)

대표자 : 박 경 열 (인)

주관연구책임자 박 기 석 (인)

국토교통과학기술원장 귀하

첨부 : 고용계약서 사본 1부.

(나) 신규 참여연구원 근로 계약서(1)

정 규 직 연 봉 제 근 로 계 약 서

사 용 자 (갑)	사업장	공간정보기술㈜		대표자	박경열	
	주 소	경기도 성남시 분당구 삼평동 625 판교세븐벤처밸리 1단지3동 6층				
근 로 자 (을)	성 명	김인화	주민등록번호	910410-2	전화번호	010-5690-6246
	주 소	경기 성남시 중원구 광명로 35				

위 당사자는 아래의 근로조건을 성실히 이행할 것을 약정하고 근로계약을 체결한다.

입사일	2018-07-16	직무 / 직급	0	사원	"을"의 직무는 업무상 필요 및 사정에 따라서 변경될 수 있다.
근무장소	근무장소는 "갑"의 주소지로 하되 업무상 필요한 경우 회사의 반드시 승인을 거쳐 변경될 수 있다.				
수습기간 약정사항 (해당직원)	① 입사시부터 3개월간은 수습기간으로 하며 수습기간은 근속기간에 포함시킨다.				
	② 수습기간 중 또는 기간만료 후 "을"이 계속근무 하는 것이 부적격하다고 판단될 경우에는 본채용이 거절될 수 있다.				
	③ 수습기간 중의 임금은 월급액의 70%를 지급한다.				
근로시간 및 휴게시간	① 근무일별 근로시간 및 휴게시간은 다음과 같으며, 업무상 필요할 경우 근로시간 및 휴게시간을 변경할 수 있다.				
	월요일~금요일	09:00~18:00(주 5일 근무 원칙)		휴게시간	12:00~13:00(1시간)
	② "을"은 업무상 필요한 경우 연장, 야간 및 휴일근로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)				
간주근로시간제	"을"이 출장, 현장근무 등의 사유로 근로시간의 일부 또는 전부를 사업장 밖에서 근로하여 근로시간을 산정하기 어려운 경우에는 근로자대표와 서면합의를 통한 1일 소정근로시간을 근로한 것으로 본다. 다만, 재택근무인 경우는 그룹장의 승인하에 이루어진 경우에만 인정한다.				
휴일 / 휴무일	일요일은 주휴일이며, 토요일은 무급휴무일이다.				
임금구성항목	① "을"은 업무의 특성과 계산의 편의를 위하여 임금구성을 다음과 같이 포괄임금제로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)				

임금항목	금 액(원)	시 간(h)	비 고
연 봉	19,200,000		임금항목의 1년간 총액
월 급 여	1,600,000	248	-
기 본 급	1,600,000	209	소정근로에 대한 대가(주휴수당 35시간분 포함)
연장근로수당	0	26	일8시간, 주40시간 초과하는 연장근로에 대한 가산수당
식 대	0	-	식대보조비로 지급되는 비과세급여
차량유지비	0	-	차량유지보조비로 지급되는 비과세급여

	② "을"이 지각, 조퇴 및 결근 등을 한 경우에는 무노동무임금 원칙에 따라서 월급여에서 공제하고 지급한다.
임금지급방법	① 당월 1일부터 당월 말일까지 급여를 산정하여 당월 말일에 "을"이 지정하는 계좌로 입금하거나 또는 현금으로 직접 지급하며 "갑"의 사정에 따라서 임금지급일은 변경될 수 있다.
	② "을"의 월급여에서 사회보험료, 소득세 등 각종 세금의 근로자부담분을 공제하고 지급한다.
연차유급휴가	"갑"은 "을"에게 근로기준법에 따라 연차유급휴가를 부여한다.
퇴 직 절 차	① "을"은 근로계약기간 중 계약을 해지하고자 하는 경우는 1개월 전에 사직서를 제출하여야 한다.
	② "을"은 인수인계를 철저히 하고, 근로계약 종료시까지 성실하게 근무하여야 한다.
퇴 직 급 여	"을"의 퇴직급여는 근로자퇴직급여보장법, 취업규칙 등에 따른다.
계약해지사유	취업규칙 등에 명시된 통상해고, 징계해고 사유 등 계약해지사유가 발생한 경우
준 수 사 항	① "을"은 "갑"과 사전에 합의하지 않고 정탁금지법(김영란)에 위반하여 직무를 수행하면서 부정한 청탁 등을 하지 않아야 한다.
	② "을"은 사용하는 소프트웨어 프로그램은 "갑"이 제공하는 정품 소프트웨어 프로그램만 사용해야한다.
	③ "을"은 직무를 수행하면서 사적으로 유흥을 제공받거나 금품을 수수하지 아니한다.
	④ "을"은 위 제1항부터 제3항까지의 준수사항을 위반한 경우 어떠한 인사상 및 금전적 불이익을 받는 것도 동의한다.
기 타 사 항	① 본 근로계약을 체결함에 있어 명시되지 않은 사항에 대해서는 노동관계법령, 취업규칙 및 통상관례에 따른다.
	② "을"은 개인정보를 관련기관(공공기관, 자문사, 회원사 등)에 제공함에 동의한다.
근로계약서 교부확인	"을"은 근로기준법에 따라 근로계약서를 교부받았음을 확인하며 이에 서명 또는 날인한다.

"갑"과 "을"은 본 근로계약을 성실히 이행할 것을 상호 확인하고 이를 증명하기 위해 서명 또는 날인한다.

2018 년 07 월 16 일

사용자(갑) 공간정보기술(주) 대표이사 박경열 (서명 또는 날인) 근로자(을) 김인화 (서명 또는 날인)

(다) 신규 참여연구원 채용 확인서(2)

신규 참여연구원 채용 확인서

□ 과제현황

(단위 : 천원)

사 업 명	국토교통기술사업화지원사업		
과 제 명	정확도 90%이상의 가시거리 측정을 위한 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계 개발		
주관연구기관	공간정보기술(주)	주관연구책임자	박 기 석
당해연차 협약기간	2018. 04.01. ~ 218.12. 31.		
당해연차 연구개발비	245,000		
참여기업	아주대학교 산학협력단		

□ 신규 참여연구원 인적사항

성 명	권 순 필 (인)		
과학기술인등록번호	1189-9926		
소속 및 직위	공간정보기술/사원		
담당업무 / 전공	시스템 고도화 / 컴퓨터공학		
주소 / 연락처	광주광역시 북구 임동 126-1 / 010-3354-8313		
참여기간	2018. 9. 1. ~ 2018 . 12.31	참 여 율	100%

상기인은 국토교통부에서 시행하는 2018년도 국토교통연구개발사업의 연구과제 수행을 위하여 신규로 채용하였음을 확인합니다.

2018. 08. 30.

기관명 : 공간정보기술(주) (인)

대표자 : 박 경 열 (인)

주관연구책임자 박 기 석 (인)

국토교통과학기술원장 귀하

첨부 : 고용계약서 사본 1부.

(라) 신규 참여연구원 근로 계약서(2)

정 규 직 연 봉 제 근 로 계 약 서

사 용 자 (갑)	사업장	공간정보기술㈜	대표자	박경열	
	주 소	경기도 성남시 분당구 삼평동 625 판교세븐벤처밸리 1단지3동 6층			
근 로 자 (을)	성 명	권순필	주민등록번호	930806-1	전화번호 010-3354-8213
	주 소	광주광역시 북구 망호 126-1			

위 당사자는 아래의 근로조건을 성실히 이행할 것을 약정하고 근로계약을 체결한다.

입사일	2018-07-30	직무 / 직급	0	사원	"을"의 직무는 업무상 필요 및 사정에 따라서 변경될 수 있다.
근무장소	근무장소는 "갑"의 주소지로 하되 업무상 필요한 경우 회사의 반드시 승인을 거쳐 변경될 수 있다.				
수습기간 약정사항 (해당직원)	① 입사시부터 3개월간은 수습기간으로 하며 수습기간은 근속기간에 포함시킨다.				
	② 수습기간 중 또는 기간만료 후 "을"이 계속근무 하는 것이 부적격하다고 판단될 경우에는 본채용이 거절될 수 있다.				
	③ 수습기간 중의 임금은 월급액의 70%를 지급한다.				
근로시간 및 휴게시간	① 근무일별 근로시간 및 휴게시간은 다음과 같으며, 업무상 필요할 경우 근로시간 및 휴게시간을 변경할 수 있다.				
	월요일~금요일	09:00~18:00(주 5일 근무 원칙)	휴게시간	12:00~13:00(1시간)	
	② "을"은 업무상 필요한 경우 연장, 야간 및 휴일근로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)				
간주근로시간제	"을"이 출장, 현장근무 등의 사유로 근로시간의 일부 또는 전부를 사업장 밖에서 근로하여 근로시간을 산정하기 어려운 경우에는 근로자대표와 서면합의를 통한 1일 소정근로시간을 근로한 것으로 본다. 다만, 재택근무인 경우는 그룹장의 승인하에 이루어진 경우에만 인정한다.				
휴일 / 휴무일	일요일은 주휴일이며, 토요일은 무급휴무일이다.				
임금구성항목	① "을"은 업무의 특성과 계산의 편의를 위하여 임금구성을 다음과 같이 포괄임금제로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)				
	임금항목	금 액(원)	시 간(h)	비 고	
	연 봉	29,008,800		임금항목의 1년간 총액	
	월 급 여	2,417,400	248	-	
	기 본 급	1,952,970	209	소정근로에 대한 대가(주휴수당 35시간분 포함)	
	연장근로수당	364,430	26	일8시간, 주40시간 초과하는 연장근로에 대한 가산수당	
	식 대	100,000	-	식대보조비로 지급되는 비과세급여	
	차량유지비	0	-	차량유지보조비로 지급되는 비과세급여	
	② "을"이 지각, 조퇴 및 결근 등을 한 경우에는 무노동무임금 원칙에 따라서 월급여에서 공제하고 지급한다.				
임금지급방법	① 당월 1일부터 당월 말일까지 급여를 산정하여 당월 말일에 "을"이 지정하는 계좌로 입금하거나 또는 현금으로 직접 지급하며 "갑"의 사정에 따라서 임금지급일은 변경될 수 있다.				
	② "을"의 월급여에서 사회보험료, 소득세 등 각종 세금의 근로자부담분을 공제하고 지급한다.				
연차유급휴가	"갑"은 "을"에게 근로기준법에 따라 연차유급휴가를 부여한다.				
퇴 직 절 차	① "을"은 근로계약기간 중 계약을 해지하고자 하는 경우는 1개월 전에 사직서를 제출하여야 한다.				
	② "을"은 인수인계를 철저히 하고, 근로계약 종료시까지 성실하게 근무하여야 한다.				
퇴 직 급 여	"을"의 퇴직급여는 근로자퇴직급여보장법, 취업규칙 등에 따른다.				
계약해지사유	취업규칙 등에 명시된 통상해고, 징계해고 사유 등 계약해지사유가 발생한 경우				
준 수 사 항	① "을"은 "갑"과 사전에 합의하지 않고 청탁금지법(김영란)에 위반하여 직무를 수행하면서 부정한 청탁 등을 하지 않아야 한다.				
	② "을"은 사용하는 소프트웨어 프로그램은 "갑"이 제공하는 정품 소프트웨어 프로그램만 사용해야한다.				
	③ "을"은 직무를 수행하면서 사적으로 유흥을 제공받거나 금품을 수수하지 아니한다.				
	④ "을"은 위 제1항부터 제3항까지의 준수사항을 위반한 경우 어떠한 인사상 및 금전적 불이익을 받는 것도 동의한다.				
기 타 사 항	① 본 근로계약을 체결함에 있어 명시되지 않은 사항에 대해서는 노동관계법령, 취업규칙 및 통상관례에 따른다.				
	② "을"은 개인정보를 관련기관(공공기관, 자문사, 회원사 등)에 제공함에 동의한다.				
근로계약서 교부확인	"을"은 근로기준법에 따라 근로계약서를 교부받았음을 확인하며 이에 서명 또는 날인한다.				

"갑"과 "을"은 본 근로계약을 성실히 이행할 것을 상호 확인하고 이를 증명하기 위해 서명 또는 날인한다.

2018 년 07 월 30 일

사용자(갑) 공간정보기술(주) 대표이사 박경열 (서명 또는 날인) 근로자(을) 권순필 (서명 또는 날인)

(마) 신규 참여연구원 채용 확인서(3)

신규 참여연구원 채용 확인서

□ 과제현황

(단위 : 천원)

사 업 명	국토교통기술사업화지원사업		
과 제 명	정확도 90%이상의 가시거리 측정을 위한 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계 개발		
주관연구기관	공간정보기술(주)	주관연구책임자	박 기 석
당해연차 협약기간	2018. 04.01. ~ 218.12. 31.		
당해연차 연구개발비	245,000		
참여기업	아주대학교 산학협력단		

□ 신규 참여연구원 인적사항

성 명	강 동 진 (인)		
과학기술인등록번호	1153-4477		
소속 및 직위	공간정보기술/사원		
담당업무 / 전공	시스템 고도화 / 의료IT공학		
주소 / 연락처	대전 유성구 상대동 트리풀시티 / 010-5557-2858		
참여기간	2018. 09. 01. ~ 2018 12.31	참 여 율	100%

상기인은 국토교통부에서 시행하는 2018년도 국토교통연구개발사업의 연구과제 수행을 위하여 신규로 채용하였음을 확인합니다.

2018. 08. 30.

기관명 : 공간정보기술(주) (인)

대표자 : 박 경 열 (인)

주관연구책임자 박 기 석 (인)

국토교통과학기술원장 귀하

첨부 : 고용계약서 사본 1부.

(바) 신규 참여연구원 근로 계약서(3)

정 규 직 연 봉 제 근 로 계 약 서

사 용 자 (갑)	사업장	공간정보기술㈜		대표자	박경열	
	주 소	경기도 성남시 분당구 삼평동 625 판교세븐벤처밸리 1단지3동 6층				
근 로 자 (을)	성 명	강동진	주민등록번호	891024-1	전화번호	010-5537-2853
	주 소	여천시 무성구 상대남3 26				

위 당사자는 아래의 근로조건을 성실히 이행할 것을 약정하고 근로계약을 체결한다.

입사일	2018-08-20	직무 / 직급	0	대리	"을"의 직무는 업무상 필요 및 사정에 따라서 변경될 수 있다.
근무장소	근무장소는 "갑"의 주소지로 하되 업무상 필요한 경우 회사의 반드시 승인을 거쳐 변경될 수 있다.				
수습기간 약정사항 (해당직원)	① 입사시부터 3개월간은 수습기간으로 하며 수습기간은 근속기간에 포함시킨다.				
	② 수습기간 중 또는 기간만료 후 "을"이 계속근무 하는 것이 부적격하다고 판단될 경우에는 본채용이 거절될 수 있다.				
	③ 수습기간 중의 임금은 월급액의 70%를 지급한다.				
근로시간 및 휴게시간	① 근무일별 근로시간 및 휴게시간은 다음과 같으며, 업무상 필요할 경우 근로시간 및 휴게시간을 변경할 수 있다.				
	월요일~금요일	09:00~18:00(주 5일 근무 원칙)		휴게시간	12:00~13:00(1시간)
	② "을"은 업무상 필요한 경우 연장, 야간 및 휴일근로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인) 강동진				
간주근로시간제	"을"이 출장, 현장근무 등의 사유로 근로시간의 일부 또는 전부를 사업장 밖에서 근로하여 근로시간을 산정하기 어려운 경우에는 근로자대표와 서면합의를 통한 1일 소정근로시간을 근로한 것으로 본다. 다만, 재택근무인 경우는 그룹장의 승인하에 이루어진 경우에만 인정한다.				
휴일 / 휴무일	일요일은 주휴일이며, 토요일은 무급휴무일이다.				
임금구성항목	① "을"은 업무의 특성과 계산의 편의를 위하여 임금구성을 다음과 같이 포괄임금제로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인) 강동진				

임금항목	금 액(원)	시 간(h)	비 고
연 봉	36,432,000		임금항목의 1년간 총액
월 급 여	3,036,000	248	-
기 본 급	2,474,290	209	소정근로에 대한 대가(주휴수당 35시간분 포함)
연장근로수당	461,710	26	일8시간, 주40시간 초과하는 연장근로에 대한 가산수당
식 대	100,000	-	식대보조비로 지급되는 비과세급여
차량유지비	0	-	차량유지보조비로 지급되는 비과세급여

임금구성항목	② "을"이 지각, 조퇴 및 결근 등을 한 경우에는 무노동무임금 원칙에 따라서 월급여에서 공제하고 지급한다.
임금지급방법	① 당월 1일부터 당월 말일까지 급여를 산정하여 익월 3일에 "을"이 지정하는 계좌로 입금하거나 또는 현금으로 직접 지급하며 "갑"의 사정에 따라서 임금지급일은 변경될 수 있다.
	② "을"의 월급여에서 사회보험료, 소득세 등 각종 세금의 근로자부담분을 공제하고 지급한다.
연차유급휴가	"갑"은 "을"에게 근로기준법에 따라 연차유급휴가를 부여한다.
퇴 직 절 차	① "을"은 근로계약기간 중 계약을 해지하고자 하는 경우는 1개월 전에 사직서를 제출하여야 한다.
	② "을"은 인수인계를 철저히 하고, 근로계약 종료시까지 성실하게 근무하여야 한다.
퇴 직 급 여	"을"의 퇴직급여는 근로자퇴직급여보장법, 취업규칙 등에 따른다.
계약해지사유	취업규칙 등에 명시된 통상해고, 징계해고 사유 등 계약해지사유가 발생한 경우
준 수 사 항	① "을"은 "갑"과 사전에 합의하지 않고 청탁금지법(김영란)에 위반하여 직무를 수행하면서 부정한 청탁 등을 하지 않아야 한다.
	② "을"은 사용하는 소프트웨어 프로그램은 "갑"이 제공하는 정품 소프트웨어 프로그램만 사용해야한다.
	③ "을"은 직무를 수행하면서 사적으로 유흥을 제공받거나 금품을 수수하지 아니한다.
	④ "을"은 위 제1항부터 제3항까지의 준수사항을 위반한 경우 어떠한 인사상 및 금전적 불이익을 받는 것도 동의한다.
기 타 사 항	① 본 근로계약을 체결함에 있어 명시되지 않은 사항에 대해서는 노동관계법령, 취업규칙 및 통상관례에 따른다.
	② "을"은 개인정보를 관련기관(공공기관, 자문사, 회원사 등)에 제공함에 동의한다.
근로계약서 교부확인	"을"은 근로기준법에 따라 근로계약서를 교부받았음을 확인하며 이에 서명 또는 날인한다.

"갑"과 "을"은 본 근로계약을 성실히 이행할 것을 상호 확인하고 이를 증명하기 위해 서명 또는 날인한다.

2018 년 08 월 20 일

사용자(갑) 공간정보기술(주) 대표이사 박경열 (서명 또는 날인) 근로자(을) 강동진 (서명 또는 날인) 강동진

(사) 신규 참여연구원 채용 확인서(4)

신규 참여연구원 채용 확인서

□ 과제현황

(단위 : 천원)

사 업 명	국토교통기술사업화지원사업		
과 제 명	정확도 90%이상의 가시거리 측정을 위한 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계 개발		
주관연구기관	공간정보기술(주)	주관연구책임자	박기석
당해연차 협약기간	2019. 01. 01 - 2019. 12. 31(12개월)		
당해연차 연구개발비	474,200,000		
참여기업	아주대학교		

□ 신규 참여연구원 인적사항

성 명	문진원 (인)	청년인력 대상 여부	X
과학기술인등록번호	1143-8151	생년월일 (청년인력만 기재)	1976.03.23
소속 및 직위	공간정보기술(주)/사원		
담당업무 / 전공	모니터링 시스템 연계/도시계획학		
주소 / 연락처	서울시 성북구 돌곶이로 11길 24/010-4523-3492		
참여기간	2019.01.07 ~ 2019.12.31	참 여 율	100%

상기인은 국토교통부에서 시행하는 20 년도 국토교통연구개발사업의 연구과제 수행을 위하여 신규로 채용하였음을 확인합니다.

2019. 01. 30 .

기관명 : 공간정보기술(주)(인)

대표자 : 박경열(인)

주관연구책임자 : 박기석(인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

첨부 : 고용계약서(청년인력 고용의 경우 생년월일 정보 추가 또는 확인 가능 서류 추가) 사본 1부.

(아) 신규 참여연구원 근로 계약서(4)

계 약 직 연 봉 제 근 로 계 약 서

사 용 자 (갑)	사업장	공간정보기술㈜		대표자	박경열	
	주 소	경기도 성남시 분당구 삼평동 625 판교세븐벤처밸리 1단지3동 6층				
근 로 자 (을)	성 명	문진원	주민등록번호	760323-2	전화번호	010-4523-3492
	주 소	서울특별자치시 달빛로 211				

위 당사자는 아래의 근로조건을 성실히 이행할 것을 약정하고 근로계약을 체결한다.

입사일	2019-01-07	직무 / 직급	0	대리	"을"의 직무는 업무상 필요 및 사정에 따라서 변경될 수 있다.
근무장소	근무장소는 "지스페이스"의 주소지로 하되 업무상 필요한 경우 반드시 회사의 승인을 거쳐 변경될 수 있다.				
근로계약기간	"을"의 근로계약기간은 2019. 01. 07. 부터 2019. 12. 31. 까지 로 한다. 다만 근로계약기간이 도과되면 자동종료된다.				
근로시간 및 휴게시간	① 근무일별 근로시간 및 휴게시간은 다음과 같으며, 업무상 필요할 경우 근로시간 및 휴게시간을 변경할 수 있다.				
	월요일~금요일	09:00~18:00(주 5일 근무 원칙)		휴게시간	12:00~13:00(1시간)
	② "을"은 업무상 필요한 경우 연장, 야간 및 휴일근로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)				
간주근로시간제	"을"이 출장, 현장근무 등의 사유로 근로시간의 일부 또는 전부를 사업장 밖에서 근로하여 근로시간을 산정하기 어려운 경우에는 근로자대표와 서면합의를 통한 1일 소정근로시간을 근로한 것으로 본다. 다만, 재택근무인 경우는 그룹장의 승인하에 이루어진 경우에만 인정한다.				
휴일 / 휴무일	일요일은 주휴일이며, 토요일은 무급휴무일이다.				

① "을"은 업무의 특성과 계산의 편의를 위하여 임금구성을 다음과 같이 포괄임금제로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)

임금구성항목	임금항목	금 액(원)	시 간(h)	비 고
	연 봉	22,368,000		임금항목의 1년간 총액
	월 급 여	1,864,000	209	-
	기 본 급	1,764,000	209	소정근로에 대한 대가(주휴수당 35시간분 포함)
	연장근로수당	0	-	일8시간, 주40시간 초과하는 연장근로에 대한 가산수당
	식 대	100,000	-	식대보조비로 지급되는 비과세급여
	차량유지비	0	-	차량유지보조비로 지급되는 비과세급여

② "을"이 지각, 조퇴 및 결근 등을 한 경우에는 무노동무임금 원칙에 따라서 월급여에서 공제하고 지급한다.

임금지급방법	① 당월 1일부터 당월 말일까지 급여를 산정하여 익월 3일에 "을"이 지정하는 계좌로 입금하거나 또는 현금으로 직접 지급하며 "갑"의 사정에 따라서 임금지급일은 변경될 수 있다.
	② "을"의 월급여에서 사회보험료, 소득세 등 각종 세금의 근로자부담분을 공제하고 지급한다.
연차유급휴가	"갑"은 "을"에게 근로기준법에 따라 연차유급휴가를 부여한다.
퇴 직 절 차	① "을"은 근로계약기간 중 계약을 해지하고자 하는 경우는 1개월 전에 사직서를 제출하여야 한다.
	② "을"은 인수인계를 철저히 하고, 근로계약 종료시까지 성실하게 근무하여야 한다.
퇴 직 급 여	"을"의 퇴직급여는 근로자퇴직급여보장법, 취업규칙 등에 따른다.
계약해지사유	취업규칙 등에 명시된 통상해고, 징계해고 사유 등 계약해지사유가 발생한 경우
준 수 사 항	① "을"은 "갑"과 사전에 합의하지 않고 청탁금지법(김영란)에 위반하여 직무를 수행하면서 부정한 청탁 등을 하지 않아야 한다.
	② "을"은 사용하는 소프트웨어 프로그램은 "갑"이 제공하는 정품 소프트웨어 프로그램만 사용해야한다.
	③ "을"은 직무를 수행하면서 사적으로 유흥을 제공받거나 금품을 수수하지 아니한다.
	④ "을"은 위 제1항부터 제3항까지의 준수사항을 위반한 경우 어떠한 인사상 및 금전적 불이익을 받는 것도 동의한다.
기 타 사 항	① 본 근로계약을 체결함에 있어 명시되지 않은 사항에 대해서는 노동관계법령, 취업규칙 및 통상관례에 따른다.
	② "을"은 개인정보를 관련기관(공공기관, 자문사, 회원사 등)에 제공함에 동의한다.
근로계약서 교부확인	"을"은 근로기준법에 따라 근로계약서를 교부받았음을 확인하며 이에 서명 또는 날인한다.

"갑"과 "을"은 본 근로계약을 성실히 이행할 것을 상호 확인하고 이를 증명하기 위해 서명 또는 날인한다.

2019 년 01 월 07 일

사용자(갑) 공간정보기술(주) 대표이사 박경열 (서명 또는 날인) 근로자(을) 문진원 (서명 또는 날인)

(자) 신규 참여연구원 채용 확인서(5)

신규 참여연구원 채용 확인서

□ 과제현황

(단위 : 천원)

사 업 명	국토교통기술사업화지원사업		
과 제 명	정확도 90%이상의 가시거리 측정을 위한 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계 개발		
주관연구기관	공간정보기술(주)	주관연구책임자	박기석
당해연차 협약기간	2019. 01. 01 - 2019. 12. 31(12개월)		
당해연차 연구개발비	474,200,000		
참여기업	아주대학교		

□ 신규 참여연구원 인적사항

성 명	박영미	청년인력 대상 여부	X
과학기술인등록번호	1240-5924	생년월일 (청년인력만 기재)	1981.01.22
소속 및 직위	공간정보기술(주)/사원		
담당업무 / 전공	모니터링 시스템 연계/지리정보시스템공학과학		
주소 / 연락처	서울시 성북구 돌곶이로 11길 24/010-9049-7232		
참여기간	2019.01.07 ~ 2019.12.31	참 여 율	100%

상기인은 국토교통부에서 시행하는 2019년도 국토교통연구개발사업의 연구과제 수행을 위하여 신규로 채용하였음을 확인합니다.

2019. 01. 30 .

기관명 : 공간정보기술(주)(인)

대표자 : 박경열(인)

주관연구책임자 : 박기석(인)

국토교통과학기술진흥원장 귀하

첨부 : 고용계약서(청년인력 고용의 경우 생년월일 정보 추가 또는 확인 가능 서류 추가) 사본 1부.

(차) 신규 참여연구원 근로 계약서(5)

계 약 직 연 봉 제 근 로 계 약 서

사 용 자 (갑)	사업장	공간정보기술㈜		대표자	박경열	
	주 소	경기도 성남시 분당구 삼평동 625 판교세븐벤처밸리 1단지3동 6층				
근 로 자 (을)	성 명	박영미	주민등록번호	810122-2	전화번호	010-9049-7232
	주 소	경기도 광명시 철산로57				

위 당사자는 아래의 근로조건을 성실히 이행할 것을 약정하고 근로계약을 체결한다.

입사일	2019-01-07	직무 / 직급	0	대리	"을"의 직무는 업무상 필요 및 사정에 따라서 변경될 수 있다.
근무장소	근무장소는 "지스페이스"의 주소지로 하되 업무상 필요한 경우 반드시 회사의 승인을 거쳐 변경될 수 있다.				
근로계약기간	"을"의 근로계약기간은 2019. 01. 07. 부터 2019. 12. 31. 까지 로 한다. 다만 근로계약기간이 도과되면 자동종료된다.				
근로시간 및 휴게시간	① 근무일별 근로시간 및 휴게시간은 다음과 같으며, 업무상 필요할 경우 근로시간 및 휴게시간을 변경할 수 있다.				
	월요일~금요일	09:00~18:00(주 5일 근무 원칙)		휴게시간	12:00~13:00(1시간)
	② "을"은 업무상 필요한 경우 연장, 야간 및 휴일근로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)				
간주근로시간제	"을"이 출장, 현장근무 등의 사유로 근로시간의 일부 또는 전부를 사업장 밖에서 근로하여 근로시간을 산정하기 어려운 경우에는 근로자대표와 서면합의를 통한 1일 소정근로시간을 근로한 것으로 본다. 다만, 재택근무인 경우는 그룹장의 승인하에 이루어진 경우에만 인정한다.				
휴일 / 휴무일	일요일은 주휴일이며, 토요일은 무급휴무일이다.				
임금구성항목	① "을"은 업무의 특성과 계산의 편의를 위하여 임금구성을 다음과 같이 포괄임금제로 하는 것에 동의한다. (서명 또는 날인)				
	임금항목	금 액(원)	시 간(h)	비 고	
	연 봉	22,368,000		임금항목의 1년간 총액	
	월 급 여	1,864,000	209	-	
	기 본 급	1,764,000	209	소정근로에 대한 대가(주휴수당 35시간분 포함)	
	연장근로수당	0	-	일8시간, 주40시간 초과하는 연장근로에 대한 가산수당	
	식 대	100,000	-	식대보조비로 지급되는 비과세급여	
	차량유지비	0	-	차량유지보조비로 지급되는 비과세급여	
	② "을"이 지각, 조퇴 및 결근 등을 한 경우에는 무노동무임금 원칙에 따라서 월급여에서 공제하고 지급한다.				
임금지급방법	① 당월 1일부터 당월 말일까지 급여를 산정하여 익월 3일에 "을"이 지정하는 계좌로 입금하거나 또는 현금으로 직접 지급하며 "갑"의 사정에 따라서 임금지급일은 변경될 수 있다.				
	② "을"의 월급여에서 사회보험료, 소득세 등 각종 세금의 근로자부담분을 공제하고 지급한다.				
연차유급휴가	"갑"은 "을"에게 근로기준법에 따라 연차유급휴가를 부여한다.				
퇴 직 절 차	① "을"은 근로계약기간 중 계약을 해지하고자 하는 경우는 1개월 전에 사직서를 제출하여야 한다.				
	② "을"은 인수인계를 철저히 하고, 근로계약 종료시까지 성실하게 근무하여야 한다.				
퇴 직 급 여	"을"의 퇴직급여는 근로자퇴직급여보장법, 취업규칙 등에 따른다.				
계약해지사유	취업규칙 등에 명시된 통상해고, 징계해고 사유 등 계약해지사유가 발생한 경우				
준 수 사 항	① "을"은 "갑"과 사전에 합의하지 않고 정탁금지법(김영란)에 위반하여 직무를 수행하면서 부정한 청탁 등을 하지 않아야 한다.				
	② "을"은 사용하는 소프트웨어 프로그램은 "갑"이 제공하는 정품 소프트웨어 프로그램만 사용해야한다.				
	③ "을"은 직무를 수행하면서 사적으로 유흥을 제공받거나 금품을 수수하지 아니한다.				
	④ "을"은 위 제1항부터 제3항까지의 준수사항을 위반한 경우 어떠한 인사상 및 금전적 불이익을 받는 것도 동의한다.				
기 타 사 항	① 본 근로계약을 체결함에 있어 명시되지 않은 사항에 대해서는 노동관계법령, 취업규칙 및 통상관례에 따른다.				
	② "을"은 개인정보를 관련기관(공공기관, 자문사, 회원사 등)에 제공함에 동의한다.				
근로계약서 교부확인	"을"은 근로기준법에 따라 근로계약서를 교부받았음을 확인하며 이에 서명 또는 날인한다.				

"갑"과 "을"은 본 근로계약을 성실히 이행할 것을 상호 확인하고 이를 증명하기 위해 서명 또는 날인한다.

2019 년 01 월 07 일

사용자(갑) 공간정보기술(주) 대표이사 박경열 (서명 또는 날인) 근로자(을) 박영미 (서명 또는 날인)

(2) 인력양성 - (가) 석사학위 수여 증명서

문서확인번호 ▣ XD45-0F76-2C05-2149 ▣

제 2019030120 호

석사 학위 수여 증명서

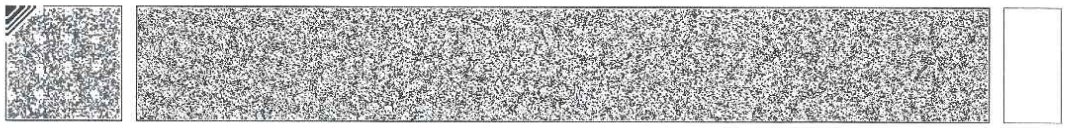
성 명	한경희
생년 월일	1989. 6. 20
학과 및 전공	교통공학과 / 교통공학전공(교통)
부 전 공	
입 학 일 자	2016. 9. 1
학위수여년월일	2018. 8. 22
학 위	공학석사
학위 등록 번호	아주대2017석1646
논 문 명	고속도로 지· 정체 전이구간의 가변형 속도제 한표지 최적설치간격 결정에 관한 연구

위의 사실을 증명합니다.

2019. 05. 24

아 주 대 학 교 대 학 원 장

*본 증명서는 인터넷으로 발급한 증명서로서, 웹민원센터(www.webminwon.com)에서 원본확인 문서번호를 통해 원본대조가 가능(발급 후 90일간). *제출용은 칼라프린터 출력을 권장.



(나) 박사학위 수여 증명서

문서확인번호 ▣ X0B2-00F3-056F-70B6 ▣ 제출처:산업연구원 용도:일반용

시점확인 진본 2020/05/07 14:50 KST 한국무역정보통신

제 2020023406 호

박사 학위 수여 증명서

성 명	이승준
생년월일	1979. 12. 11
학과 및 전공	건설교통공학과 / 교통공학전공
부 전 공	
입학일자	2015. 3. 1
학위수여년월일	2020. 2. 21
학 위	공학박사
학위 등록 번호	아주대2019박3602
논 문 명	사업용 화물자동차대상 부적합률 추정 모형 개발 연구

위의 사실을 증명합니다.

2020. 05. 07

아 주 대 학 교 대 학 원 장

본 보안문서는 타임스탬프(시점확인도장)와 전자서명을 통해 원본 효력을 가지는 전자문서로서, 출력물은 사본입니다.
www.webminwon.com에서 문서확인번호를 통해 위변조 여부를 검증하시기 바랍니다. (문서 유효기간 : 발급일로부터 90일)

다. 사업화 실적

(1) 전자 세금계산서

승인번호 : 20201224-41000096-47553518　　관리번호 : TX2020121776023

전자 세금계산서 (공급자 보관용)

책번호	2020 권	12 호
일련번호	131	

공급자					공급받는자				
등록번호	229-81-18153				등록번호	214-87-23087			
상호	공간정보기술(주)	성명	박종열		상호	한빈개발(주)	성명	권재훈	
사업장 주소	경기도 성남시 분당구 판교로228번길 15 판교7빈처밸리 1단지 3동 8층				사업장 주소	서울특별시 서초구 논현로 79, 710호 양지동 원스톤오피스텔			
업태	서비스 외		종사업장번호		업태	건설외		종사업장번호	
종목	지리정보관련용역 외				종목	철물공사			

작성일자			공급가액	세액
2020	12	24	61,600,000	6,160,000

비고

월	일	품목명	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고
12	24	만개대응시스템 기성금				61,600,000	6,160,000	

합계금액	현금	수표	어음	외상 미수금	이 금액을 청구 함
67,760,000	0	0	0	67,760,000	

인쇄횟수 : 1

*본 세금계산서는 부가가치세법에 의하여 발행된 세금계산서이며, 전자서명 법에 의거한 전자인증 서명으로 인감날인이 없어도 법적 효력을 갖습니다.
*교부업무 대행사업자 : (주)더존비즈온 [134-81-08473]>>

라. 수행 보고서

(1) 하우징 설계 및 제작

(가) 하우징 필요 기능 분석 및 설계

□ 목적

○ Pan/Tilt Driver 위에 가시거리 측정을 위한 카메라 2대, 야간 촬영을 위한 IR 투광기의 설치가 가능한 하우징 제작

○ 정밀 정렬과 고정이 가능한 내부 브라켓 설치가 가능한 하우징 제작

○ 최종 선정한 카메라 모델에 맞게 하우징 설계

□ 요구사항

○ 2대의 카메라 고정 및 정밀 정렬이 가능

○ 흔들림에 의해 측정의 영향을 최소화하기 위한 일체형 하우징

○ Pan/Tilt Driver와 결합이 용이

○ IR 투광기 결합이 용이

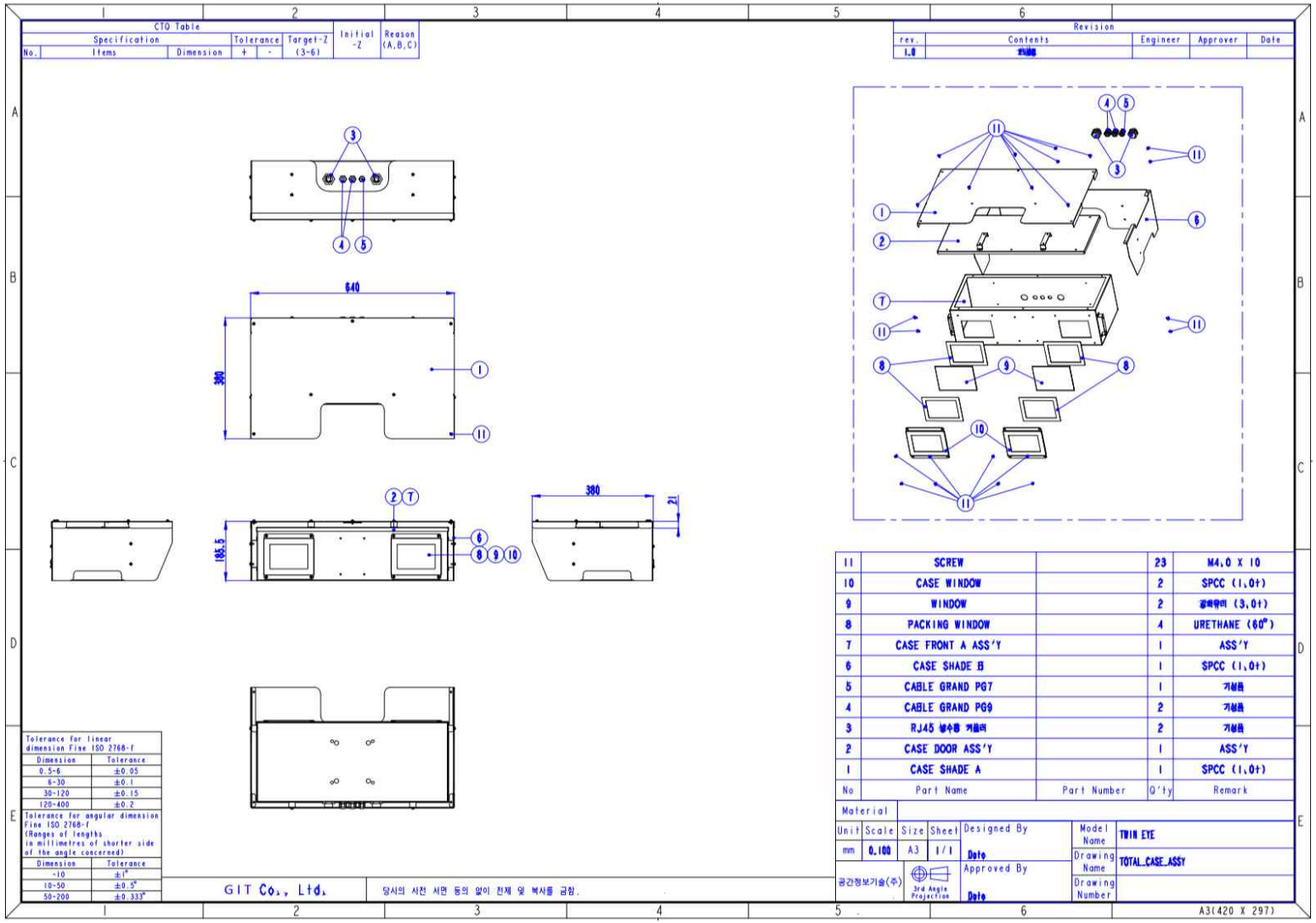
○ 내부 배선 작업에 용이

○ 햇빛이 카메라에 미치는 영향 최소화

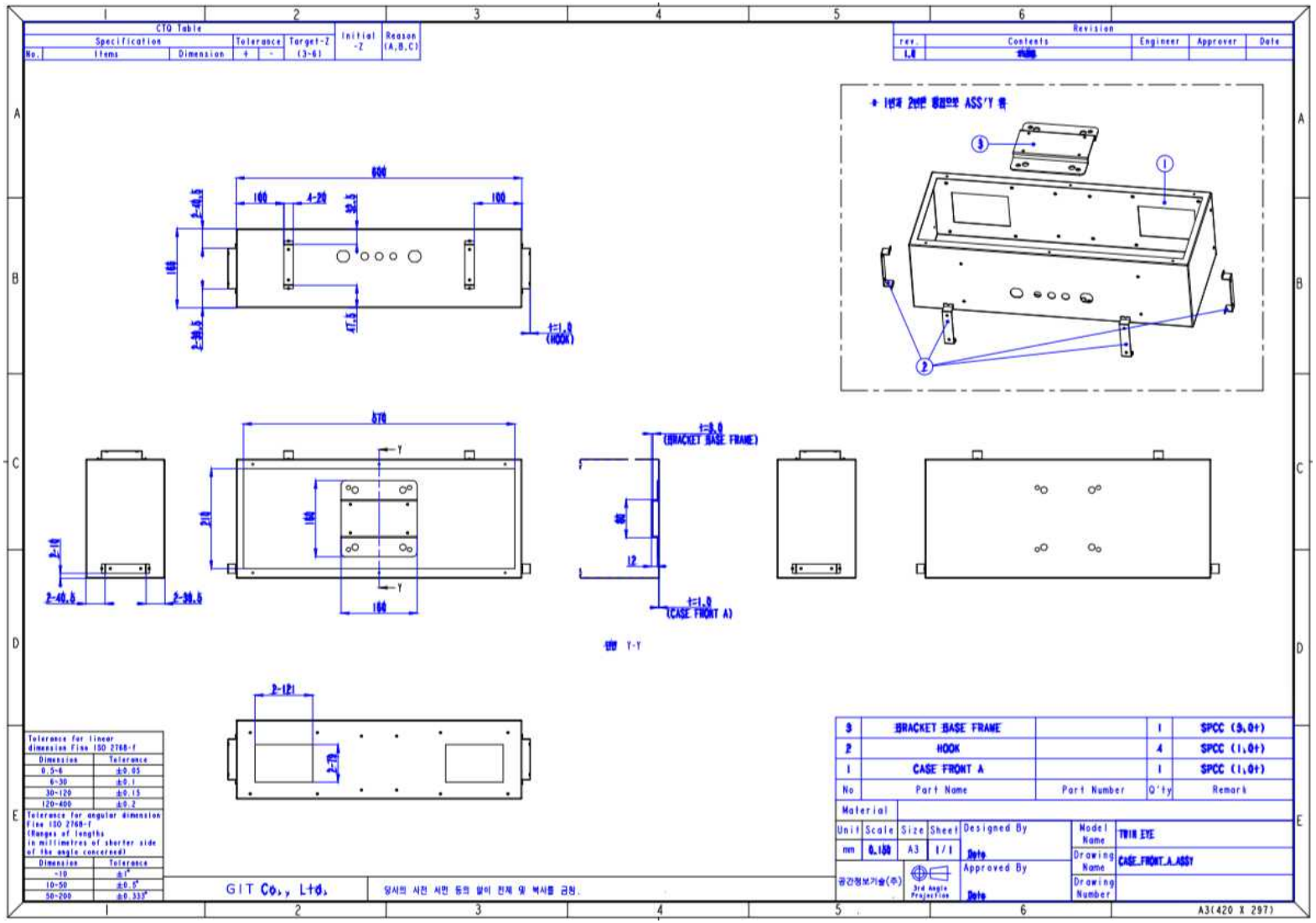
○ 눈, 비, 바람 등 기상악화에 영향 최소화

(나) 하우징 설계 도면

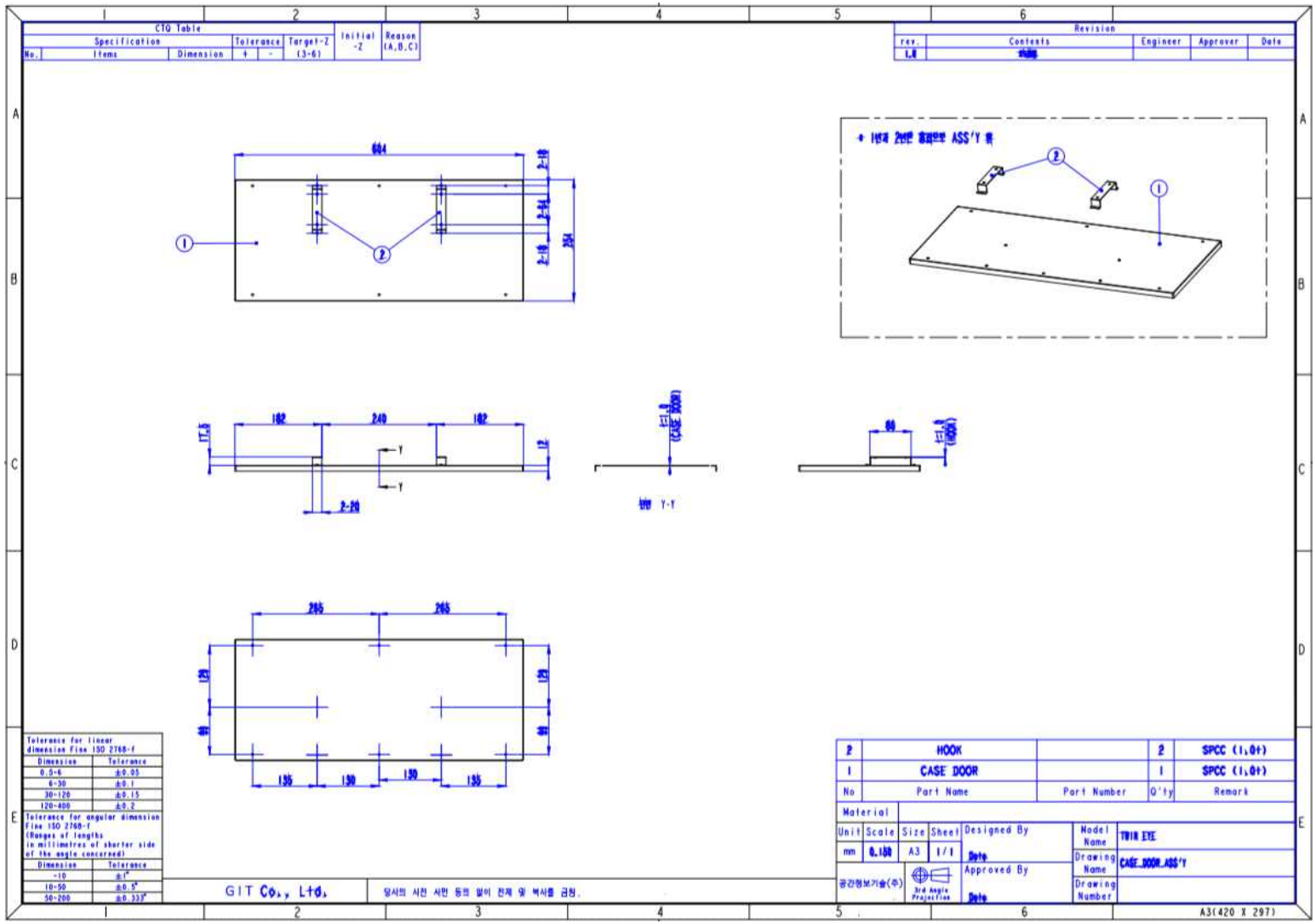
① 하우징 외부 설계 도면(전체)



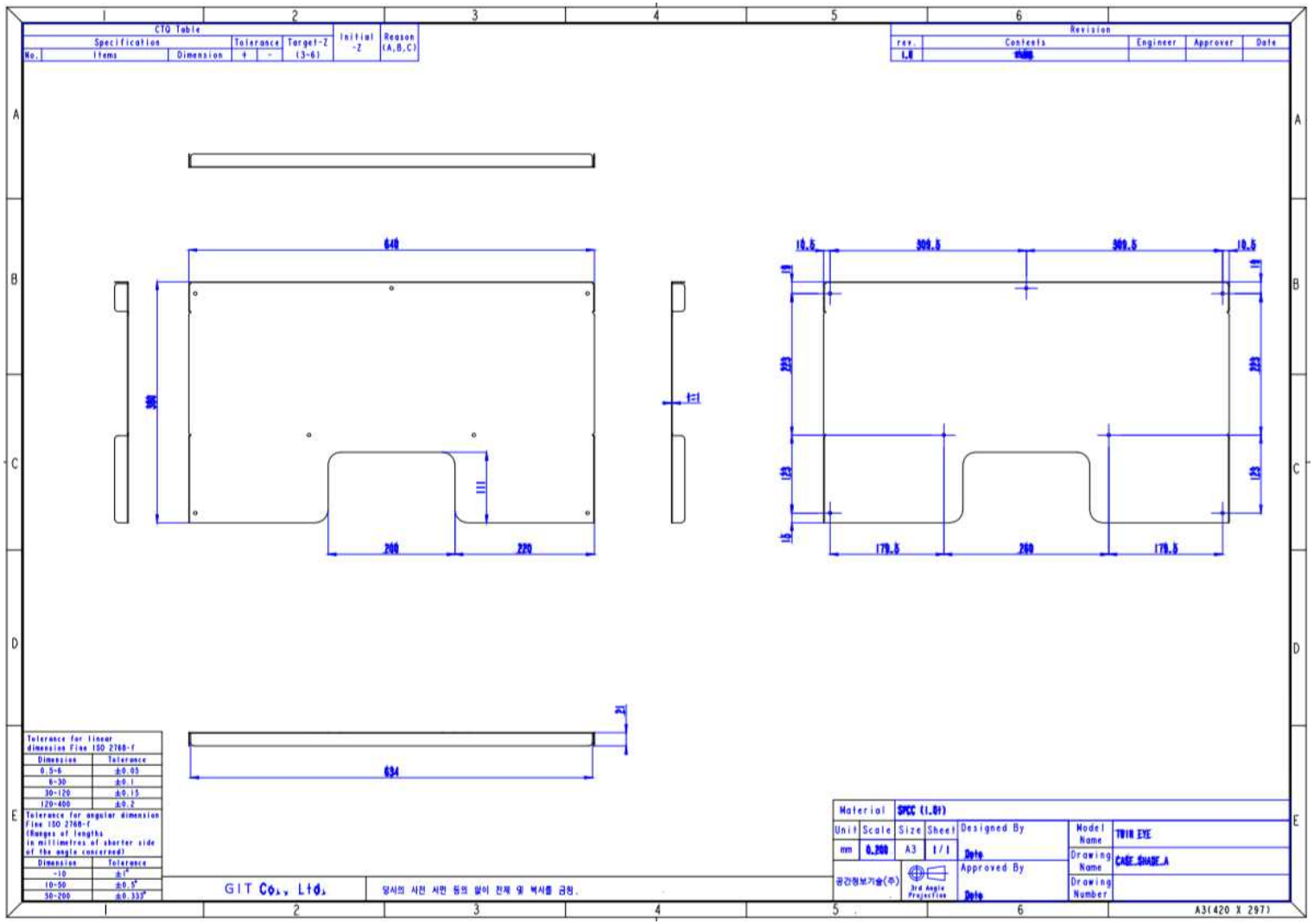
② 하우징 외 설계 도면(Body)



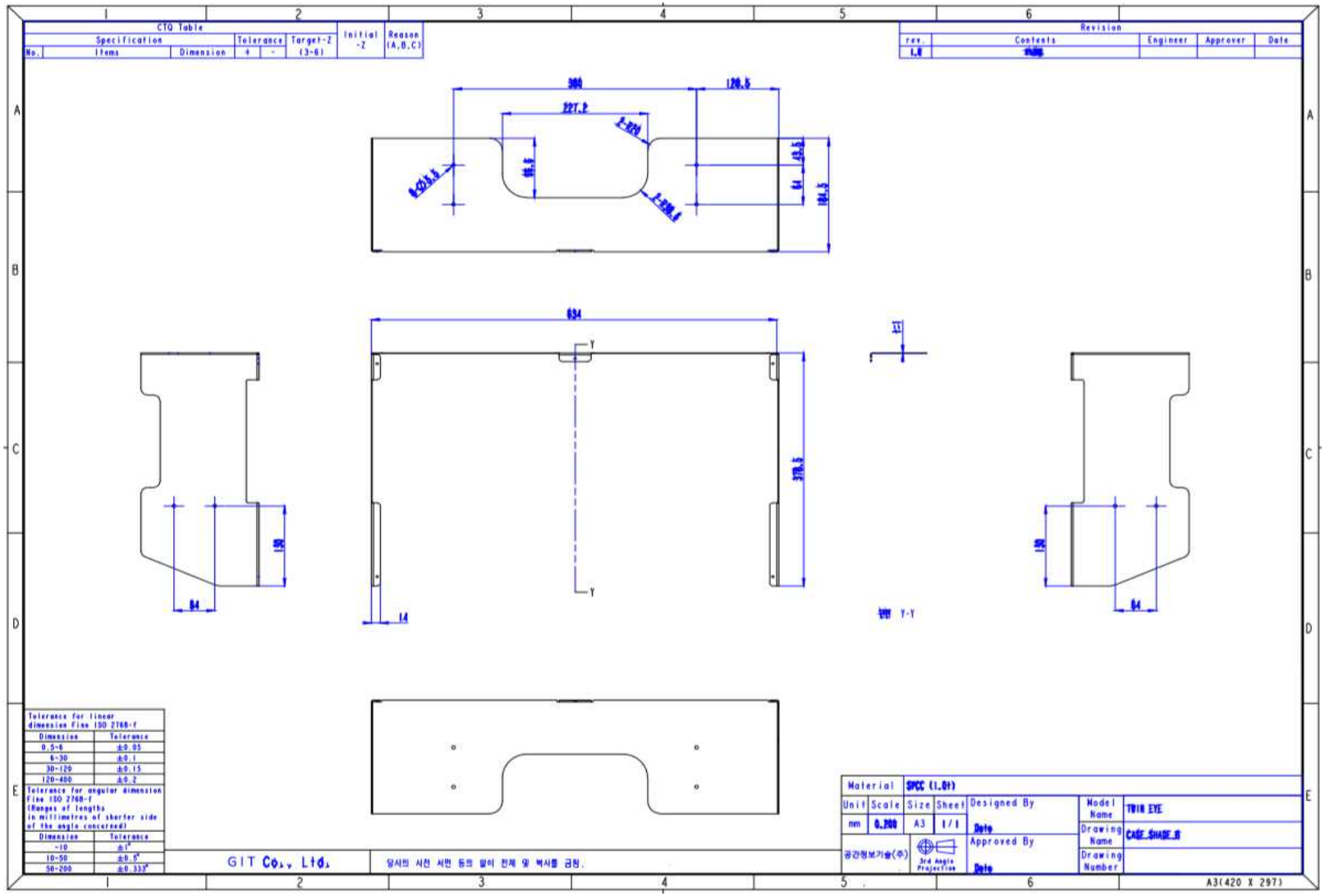
③ 하우징 외부 설계 도면(상단 Door)



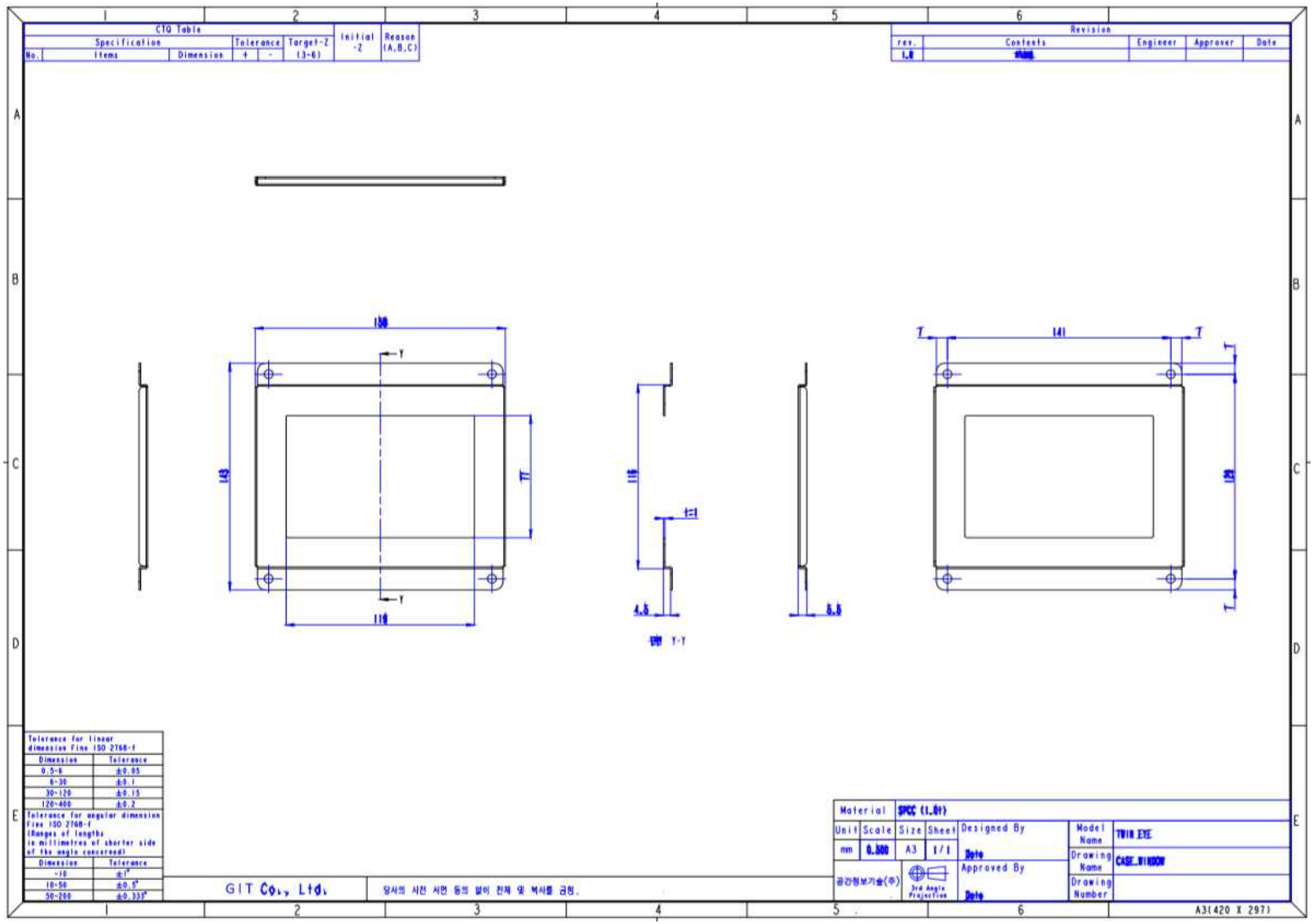
④ 하우징 외부 설계 도면(상단 Roof)



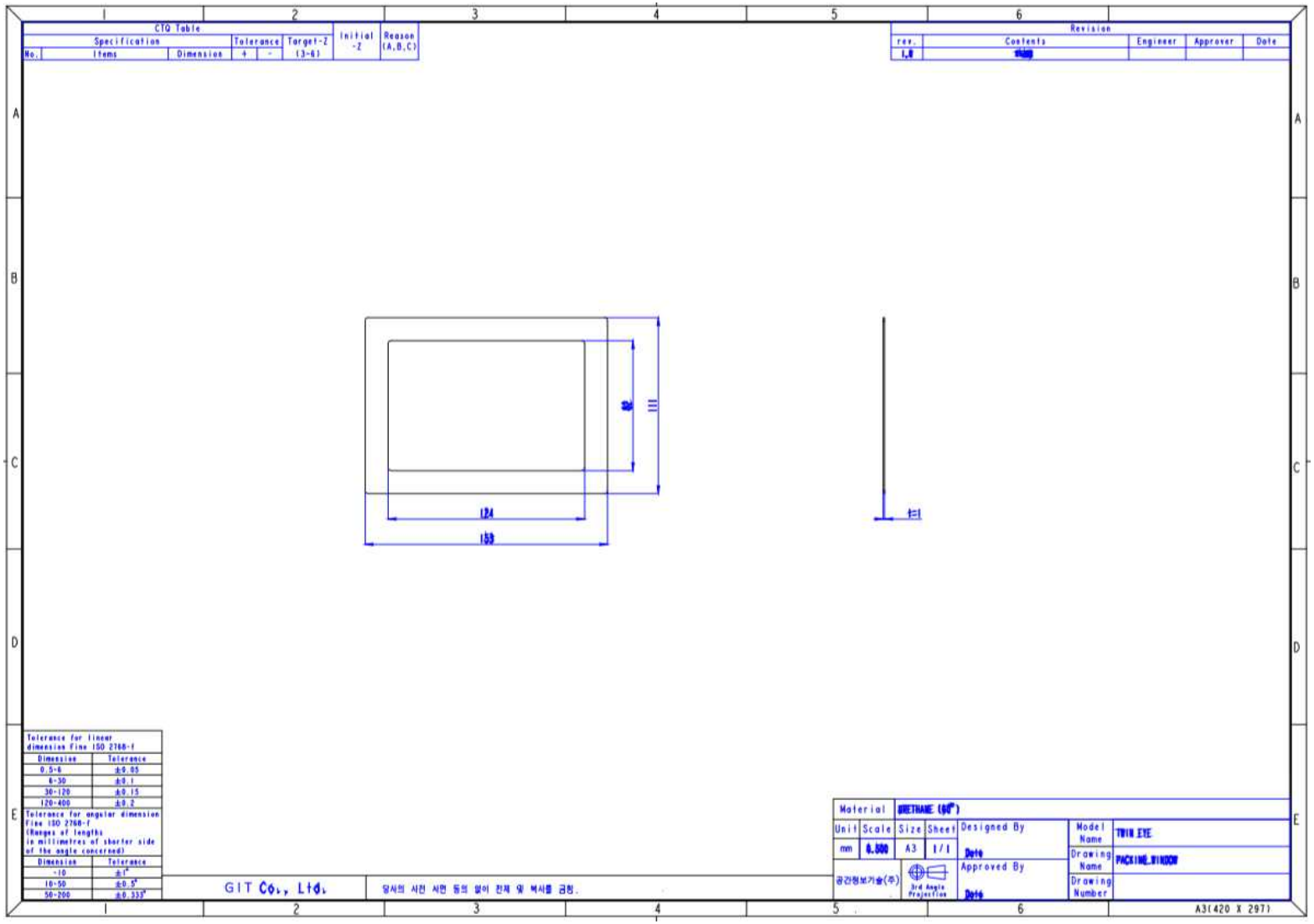
⑤ 하우징 외부 설계 도면(측면 Roof)



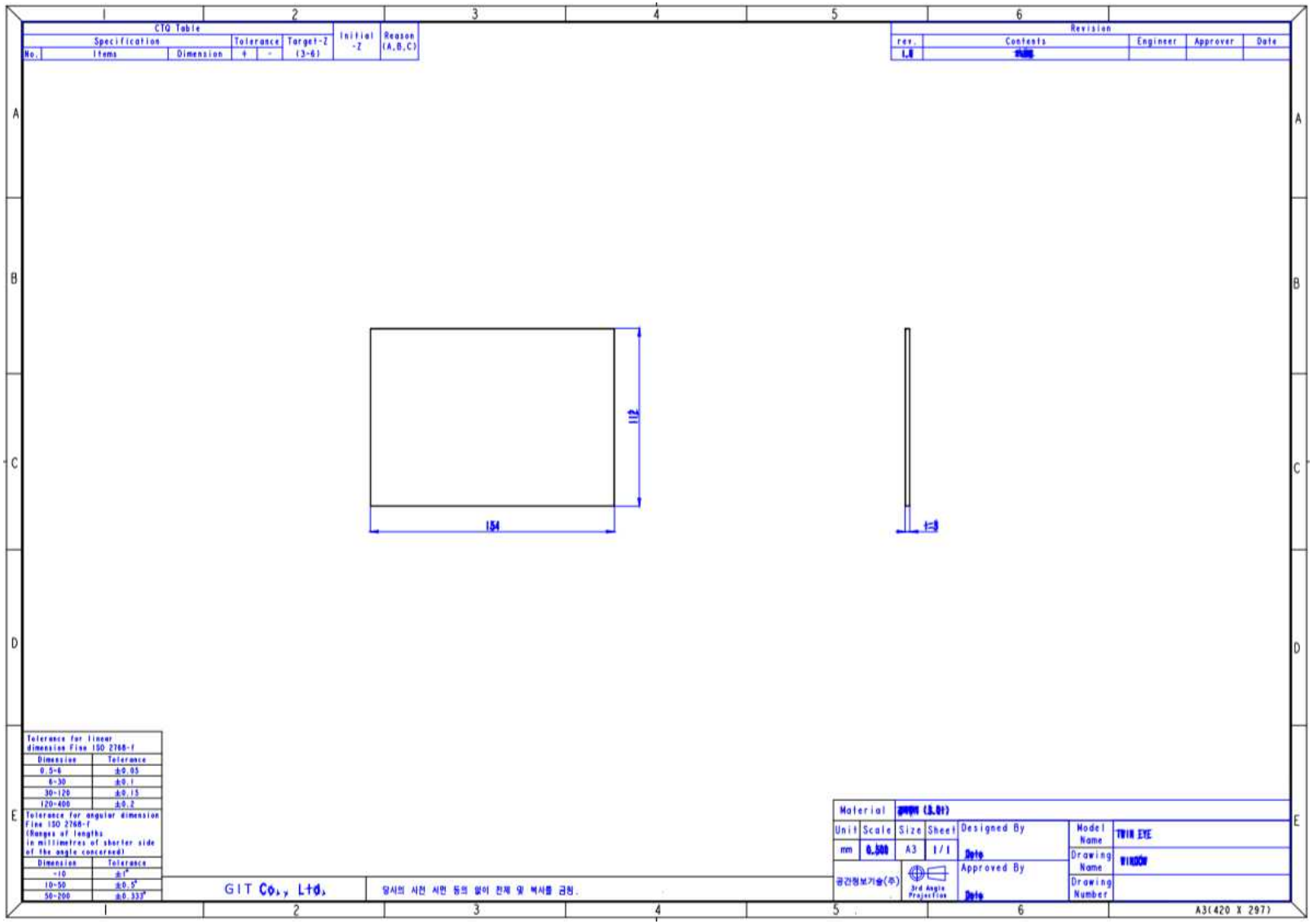
⑥ 하우징 외부 설계 도면(Window-A)



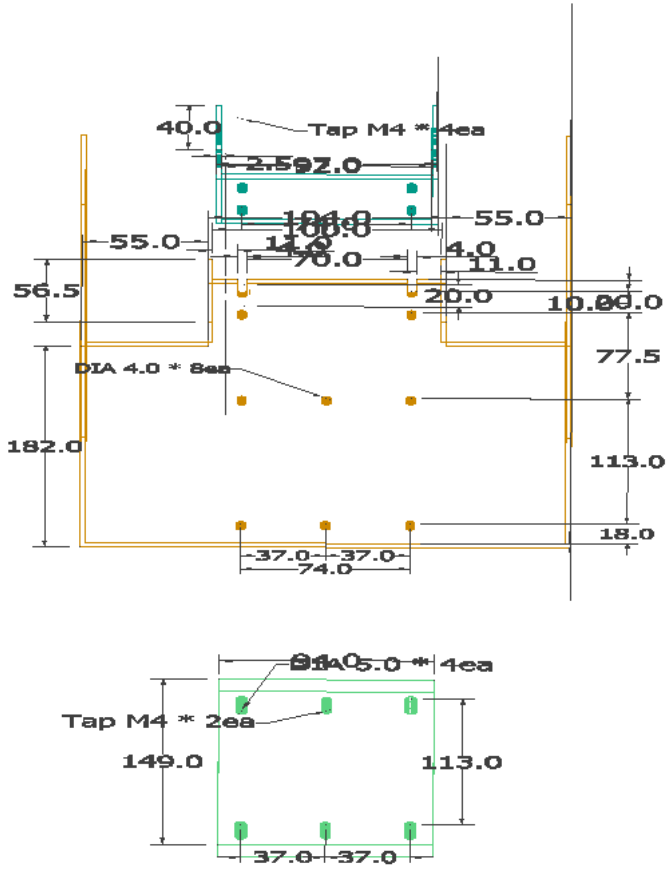
⑦ 하우징 외부 설계 도면(Window-B)



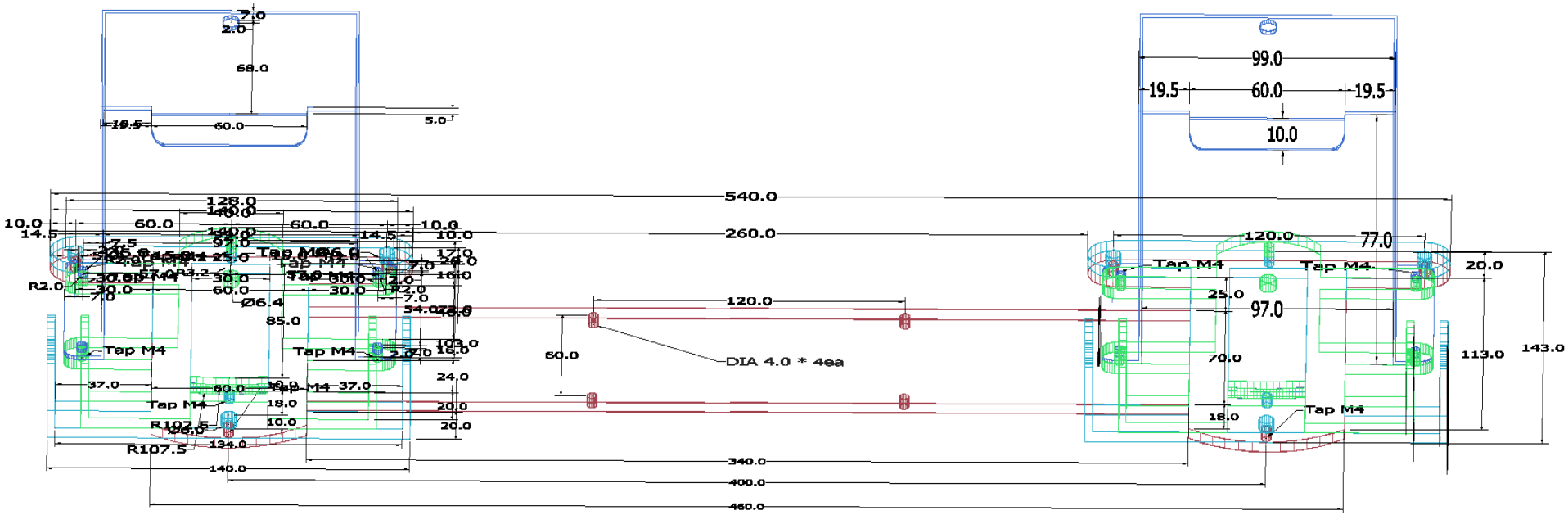
⑧ 하우징 외부 설계 도면(Window-C)



⑨ IR 투광기 브라켓


40.0
Tap M4 * 4ea
55.0
55.0
4.0
11.0
56.5
20.0
77.5
DIA 4.0 * 8ea
182.0
113.0
18.0
37.0
37.0
74.0
Tap M4 * 2ea
149.0
113.0
37.0
37.0

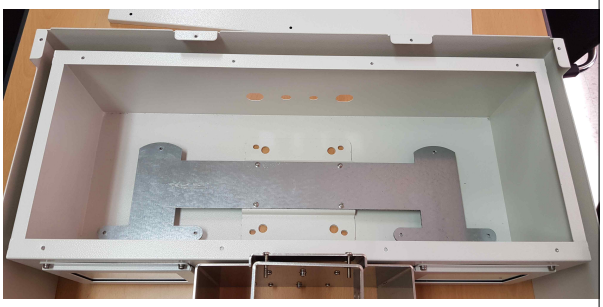
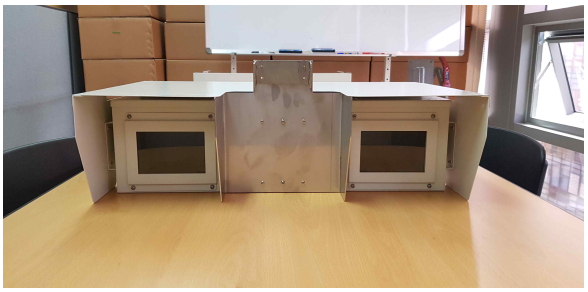
⑩ 하우징 내부 브라켓 설계 도면(카메라 거치용 정밀 조절판)



(다) 시제품 제작 (4set)

□ 시제품 사진

① 하우징 외부 사진

	
하우징 내부	하우징 상부
	
하우징 정면	하우징 후면

② 하우징 내부 브라켓 사진

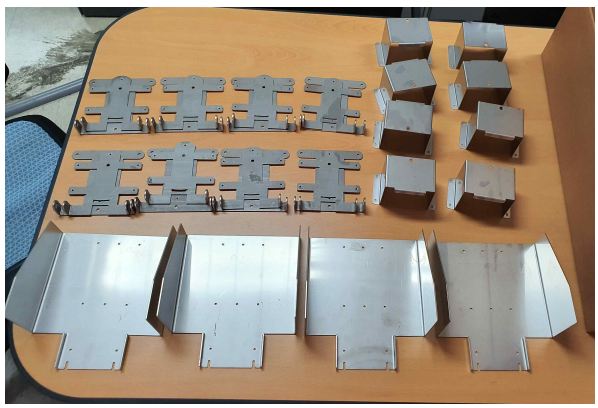

하우징 내부 브라켓

③ 제품 결합 사진



제품 결합

④ 최종 시제품 제작 사진



외부 하우징 4세트

내부 하우징 및 IR 거치대 4세트

(2) IP 카메라 적정모델 선정

□ 시제품 사진

ㅇ 고배율의 광학 줌 기능

ㅇ 카메라 정렬에 유리한 Box형 카메라

ㅇ TCP/IP 통신

ㅇ 카메라 및 주변기기 제어를 위한 SDK 지원

ㅇ 주/야간 Mode 촬영 가능

ㅇ 다양한 해상도 지원

① 광학 줌 카메라 모델 비교

제조사	한화테크윈		IDIS	유니뷰
모델명	SNZ-6320	XNZ-6320	MNC320Z	IPC262ER9-X10DU
렌즈	4.44 ~ 142.6mm	4.44 ~ 142.6mm	4.7 ~ 84.6mm	4.7 ~ 47mm
화각	H : 62.8°(Wide) ~ 2.23°(Tele), V : 36.80°(Wide) ~ 1.26°(Tele)	H : 61.8°(Wide) ~ 2.19°(Tele), V : 36.2°(Wide) ~ 1.24°(Tele)	Wide : 61.2°(H), 35.6°(V), 68.9°(D) Tele : 3.6°(H), 2.1°(V), 4.1°(D)	65°(wide) ~ 9°(tele)
광학줌	Optical 32X	Optical 32X	Optical 18X	Optical 10X
Day/ Night	Auto (ICR) / Color / B/W / External / Schedule	Auto (ICR) / Color / B/W / Schedule	ICR	IR-cut filter with auto switch (ICR)
해상도	1920x1080 등	1920x1080 등	1920 x 1080 등	1920× 1080 등
비디오 압축	H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC), Motion JPEG	H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC), H.265, Motion JPEG	H.264 (MP), M-JPEG	H.265, H.264, MJPEG
Frame Rate	H.264 : 60fps / MJPEG : 30fps	H264, H265 : 60fps / Motion JPEG : 30fps	30ips : 1920 x 1080	1080P : Max. 30 fps
프로토콜	TCP/IP , UDP/IP , RTP(UDP) 등	TCP/IP , UDP/IP , RTP(UDP) 등	RTP/RTSP/TCP 등	L2TP, IPv4, IGMP, ICMP 등
전원	DC12V, PoE(IEEE802.3af, Class3). 10.0W	DC12V, PoE(IEEE802.3af, Class3). 7W	12VDC, 24VAC, PoE(IEEE 802.3af class 0), 6W	DC12V±25%, AC24V±25% or PoE(IEEE 802.3 at), 13.7W
작동온도	-10°C ~ +55°C / 습도 90% 이하	-10°C ~ +55°C / 습도 90% 이하	-10°C ~ +50°C / 습도 90% 이하	-40°C ~ +60°C / 습도 95% 이하
방수 등급	별도 하우징 필요	별도 하우징 필요	별도 하우징 필요	IP67
치수	72.0 x 59.9 x 135.4 mm	96 x 76 x 143.5mm	77.8mm x 75mm x 190.1mm	305.5 ×104.1 ×97.3mm
무게	540g	578g	710g	1.65Kg

② IP 카메라 모델 1차 선정



SNZ-6320(한화테크윈)

ㅇ 다양한 SDK 지원

ㅇ 많은 프로토콜 지원

ㅇ 국내 제품으로 A/S 용이

ㅇ 카메라 정렬에 유리한 형태

ㅇ 다양한 영상 압축 기능제공

ㅇ Preset 기능 지원

ㅇ Pan/Tilt Driver 제어 기능 지원

③ IP카메라 모델 최종 선정



XNZ-6320(한화테크윈)

ㅇ SNZ-6320 단종 후 대체 모델

ㅇ SNZ-6320 일부기능 업그레이드된 모델로 개발 시스템의 IP 카메라로 적합하다고 판단

(3) IP 카메라 연동 및 성능 검증

① 개요

ㅇ 측정하는 최대 가시거리를 확보하기 위해 카메라 광학 Zoom을 제어

② 통신 인터페이스

ㅇ SDK 종류 : SUNAPI

③ 제품 적용 시험 및 결과

1) 시험방법

ㅇ 기간 : 2019.02 - 2019.03

ㅇ 두 카메라의 줌을 각각 제어하여 20회 중 19회(95%) 이상 정상 동작

ㅇ 스테레오 비전 기술을 적용하기 위해 두 카메라의 줌 배율이 정확하게 일치해야 함

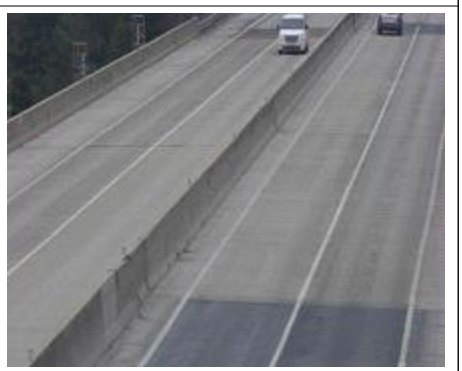
2) 시험결과

회차	배율	Left Camera	Right Camera
1	x1 (변경 전)		
	x10 (변경 후)		

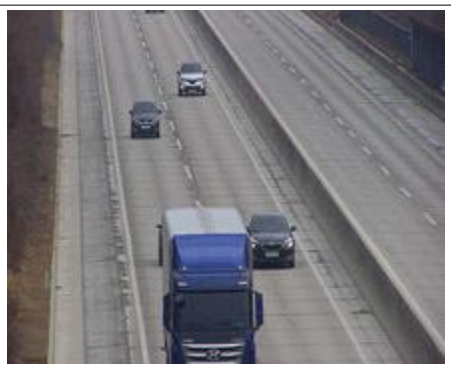
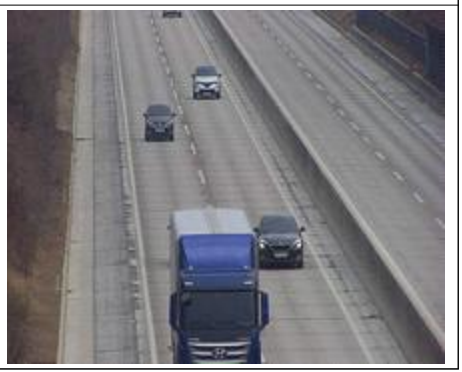
회차	배율	Left Camera	Right Camera
4	x15 (변경 전)		
	x8 (변경 후)		
5	x4 (변경 전)		
	x30 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
6	x20 (변경 전)		
	x25 (변경 후)		
7	x2 (변경 전)		
	x7 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
8	x10 (변경 전)		
	x15 (변경 후)		
9	x6 (변경 전)		
	x19 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
10	x32 (변경 전)		
	x1 (변경 후)		
11	x2 (변경 전)		
	x9 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
12	x3 (변경 전)		
	x15 (변경 후)		
13	x4 (변경 전)		
	x7 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
14	x6 (변경 전)		
	x9 (변경 후)		
15	x8 (변경 전)		
	x16 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
16	x12 (변경 전)		
	x2 (변경 후)		
17	x14 (변경 전)		
	x7 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
18	x20 (변경 전)		
	x1 (변경 후)		
19	x25 (변경 전)		
	x3 (변경 후)		

회차	배율	Left Camera	Right Camera
20	x5 (변경 전)		
	x6 (변경 후)		

○ 두 카메라의 줌 제어 20회 중 20회(100%) 정상 동작 확인

(4) Pan/Tilt Driver 적정 모델 선정

① 필수사양

ㅇ RS485 통신 지원

ㅇ 무게 20kg, 길이 100cm 이상 적재 가능

ㅇ 350도 이상의 동작 각도

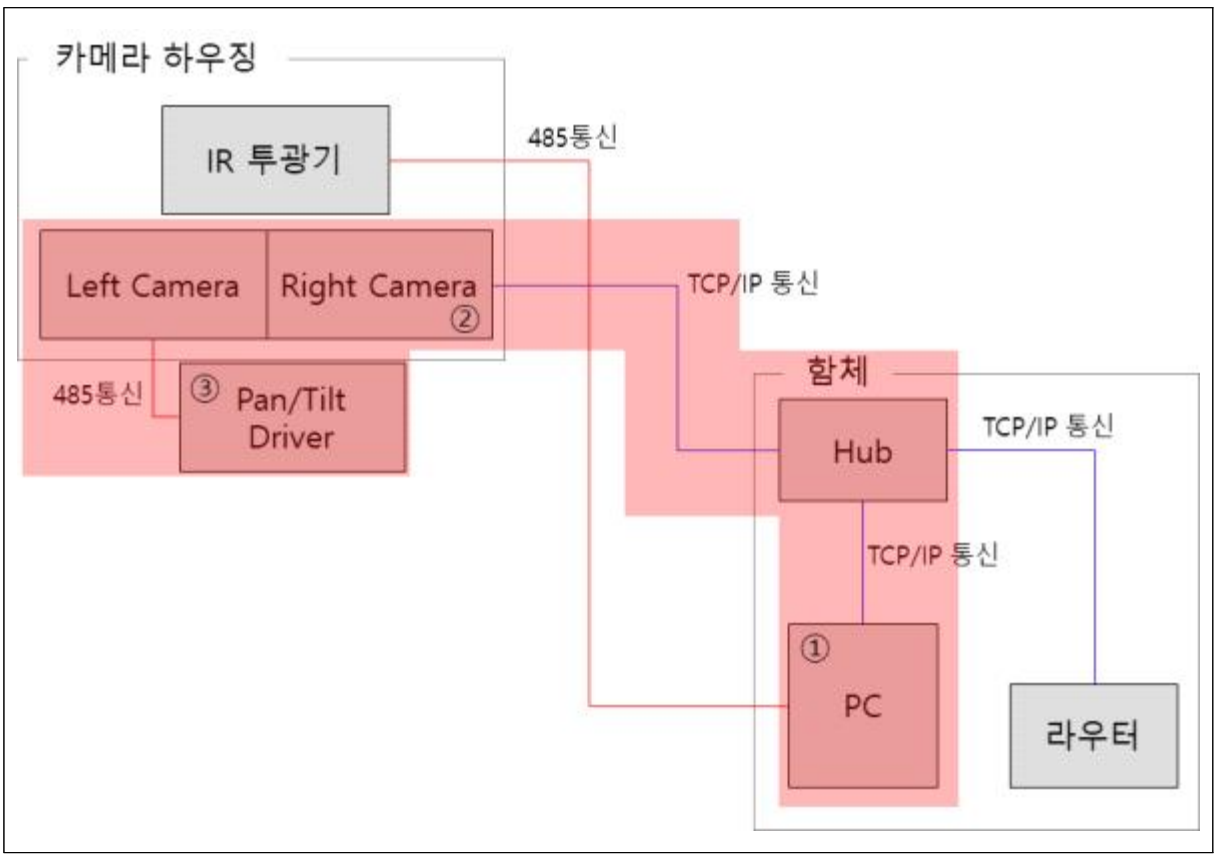
ㅇ 옥외 사용 가능

ㅇ 측정 딜레이를 줄이기 위한 고속 모터 사용

ㅇ 자동 제어를 위한 Preset 기능 탑재

ㅇ Preset 이동 시 오차율이 적음

② 구성도 및 통신절차



① PC에서 TCP/IP 통신을 통해 ②Camera로 명령 전달(Camera SDK)

② Camera에서 485 통신을 통해 ④Pan/Tilt Driver로 명령 전달(Protocol : Palco-D)

③ Pan/Tilt Driver 모델 비교

제조사	모델명	적중하중	동작속도	동작각도	통신방식	사용온습도
신우테크	SPT-7080	30kg	Pan 60° Tilt 25° (sec)	Pan 0°~355° Tilt +30°~-60°	RS-422 RS-485	-40℃~+50℃ 90%
현대틸스	V361-P2	50kg	Pan 60° Tilt 15° (sec)	Pan 0°~355° Tilt +30°~-90°	RS-422 RS-485	-35℃~+50℃ 90%
ESCA	ENT-3500L	35kg	Pan 6° Tilt 4° (sec)	Pan 0°~355° Tilt +20°~-70°	RS-422 RS-485	-20℃~+60℃ 90%
유진 시스템	OPT-501	50kg	Pan 24° Tilt 12° (sec)	Pan 0°~355° Tilt +25°~-90°	RS-422 RS-485	-25℃~+60℃ 90%

④ Pan/Tilt Driver 모델 1차 선정



SPT-7080(신우테크)

○ RS485 통신 지원

○ 최대 30kg의 적재중량

○ 빠른 회전 속도

○ RS485/RS422 및 Multi-protocol의 통신방식 탑재

○ 저온에 강한 제품

○ 국산업체 제품으로 A/S 용이

○ 지속적인 Pan/Tilt 이동 시 내부 RJ45케이블이 단선되는 문제 발생

(가) Pan/Tilt Driver 모델 최종 선정



V361-P2(현대틸스)

○ 최대 50kg의 높은 적재중량

○ 빠른 회전 속도

○ RS485/RS422 및 Multi-protocol의 통신방식 탑재

○ 기기 내부 맞춤 배선작업이 가능

○ 저온에 강한 제품

○ 국산업체 제품으로 A/S 용이

○ 타사 제품과 대비하여 가격대비 사양이 높음

○ 내부 케이블 단선이 발생하지 않음

(5) Pan/Tilt Driver 연동 및 성능 검증

① 목적

○ 도로의 양방향 촬영 및 도로의 촬영 영역 변경을 위하여 위치 및 카메라 설정값을 Preset에 저장을하고 Preset을 활용시 설정한 위치로 정확히 이동하고 카메라 설정 값이 정확한지 확인

② 제어 흐름도



Pan/Tilt Driver 통신 과정

③ 통신 인터페이스

○ PC에서 SUNAPI를 활용하여 카메라로 명령 전달

○ 485 통신을 활용하여 카메라에서 Pan/Tilt Driver로 명령 전달

REQUEST

```
http://<Device IP>/stw-
cgi/ptzcontrol.cgi?msubmenu=move&action=control&Direction=Left&MoveSpeed=2
```

SDK 활용 예시 (속도 2로 Left 이동)

○ 통신목록

통신 종류	비고
Speed	Pan/Tilt Driver 속도 조절(1-6)
Left Move	왼쪽으로 이동
Right Move	오른쪽으로 이동
Up Move	위로 이동
Down Move	밑으로 이동
Stop	이동 중지
Save Preset	프리셋 저장(1-80)
Load Preset	프리셋 불러오기(1-80)

④ 제품 적용 시험 및 결과

1) 시험방법

○ 기간 : 2019.03 - 2019.04

○ 485 통신을 활용하여 Pan/Tilt Driver를 제어

○ 위치를 Preset으로 저장하여 정확히 해당 위치로 동작하는지 확인

○ Pan/Tilt Driver를 제어하여 20회 중 95% 이상 정상 동작 확인

2) 시험결과

회차	이동	Pan/Tilt Driver 이동 전	Pan/Tilt Driver 이동 후
1	Pan		
2	Tilt		

회차	이동	Pan/Tilt Driver 이동 전	Pan/Tilt Driver 이동 후
3	Pan		
4	Tilt		
5	Pan		
6	Tilt		

회차	이동	Pan/Tilt Driver 이동 전	Pan/Tilt Driver 이동 후
7	Pan		
8	Tilt		
9	Pan		
10	Tilt		

회차	이동	Pan/Tilt Driver 이동 전	Pan/Tilt Driver 이동 후
11	Pan		
12	Tilt		
13	Pan		
14	Tilt		

회차	이동	Pan/Tilt Driver 이동 전	Pan/Tilt Driver 이동 후
15	Pan		
16	Tilt		
17	Pan		
18	Tilt		

회차	이동	Pan/Tilt Driver 이동 전	Pan/Tilt Driver 이동 후
19	Pan		
20	Tilt		

○ Pan 이동 10회 중 10회(100%) 정상 동작 확인

○ Tilt 이동 10회 중 10회(100%) 정상 동작 확인

○ Pan/Tilt Driver 이동 20회 중 20회(100%) 정상 동작 확인

(6) 시제품 제어 및 가시거리 산출용 PC 적정 모델 선정

① 목적

ㅇ 도로상에 스테레오 카메라를 설치하고 촬영한 이미지를 분석하여 가시거리를 측정하기 위한 PC 필요

ㅇ 여러 제조사에서 판매하는 PC 시장을 조사하고 비교하여 본 기술에 가장 적합한 PC 선정

② 요구사항

ㅇ 도로상에 스테레오 카메라를 설치하고 촬영한 이미지를 분석하여 가시거리를 측정하기 위한 PC 필요

ㅇ 일반적인 Desktop PC보다 작은 크기

ㅇ 인텔 CPU 사용

ㅇ CPU는 i5 이상, RAM은 8GB 이상(권장사양)

ㅇ 고온에 비교적 강한 제품

ㅇ 안정성이 뛰어난 제품

ㅇ 저장장치 추가 구성이 가능한 제품

ㅇ 저렴한 가격

③현장용 PC 모델 비교

제조사	모델명	CPU	RAM	그래픽	가격	크기(mm)	HDD Bay
한성 컴퓨터	미니슈트 A8400W	i5-8400	8GB	intel HD Graphics 630	649,000	270x205x360	2.5“ 1개, 2.5/3.5“ 공용 2개
	MS8400W	i5-8400	8GB	intel UHD 630	639,000	338x101x368	2.5“ 1개, 3.5“ 1개
	Smarter mini x7	i5-7200U	4GB	intel HD Graphics 530	572,000	168x168x28	M.2 2개
LENOVO	ThinkCentre M710q TINY	i5-7500T	8GB	intel HD Graphics 630	941,000	183x34.5x179	M.2 1개, 2.5“ 1개,
	ThinkCentre M710 SFF-10M7S0GU00	i5-7500	8GB	intel HD Graphics 630	813,890	209.5x343.5x92.5	2.5“ 1개, 3.5“ 1개
DELL	Optiplex 3050 MICRO	i5-6500T	8GB	intel HD Graphics 530	719,000	182x36x178	2.5“ 1개
	Inspiron 3470	i5-8400	8GB	intel HD Graphics 630	759,000	290x292x92.6	M.2 1개, 3.5“ 1개,
GIGABYTE	BRIX GB-BKi5HA-7200	i5-7200U	8GB	intel HD Graphics 620	728,680	46.8x112.6x119.4	2.5“ 1개
ASUS	VivoMini VC66R-BB022M	i5-7400	8GB	intel HD Graphics 630	718,950	170x150x74	
ZOTAC	ZBOX MI547	i5-7200U	8GB	intel HD Graphics 620	827,200	127.8x126.4x50.8	
MSI	MSI Cubi 3 Plus i5-7500	i5-7500	8GB	intel HD Graphics 630	760,670	193x153x67	
MILL	Ripple Look i5 H110	i5-7400	8GB	intel HD Graphics 630	724,000	235x216x69	

④ 현장용 PC 모델 1차 선정



Smarter mini x7(한성컴퓨터)

○ 매우 작은 크기로 함체 구성에 용이

○ Notebook 용 부품으로 안정성이 떨어짐(전원 지속 문제 발생)

⑤ 현장용 PC 모델 최종 선정



미니슈트 A8400W(한성컴퓨터)

○ 일반 Desktop보다 작은 크기

○ Desktop용 CPU, 메모리, 메인보드 사용으로 안정적

○ 사용전력 250W로 안정적인 전원공급 가능

○ 저장장치 추가 설치 가능

○ 고온에 강한 제품

○ 국산업체 제품으로 A/S 용이

○ 타사 제품과 대비하여 가격대비 사양이 높음

(7) 안정적 통신방안 모색

① 목적

ㅇ 측정한 가시거리 실시간 전송

ㅇ 샘플 데이터 취득

② 운영환경

ㅇ 고속도로, 국도 상에 별도 함체를 구성하여 함체 내부에 설치

ㅇ 유선망이 구축되어있지 않거나 활용할 수 않는 도로

③ 요구사항

ㅇ 함체 내부에서 원활한 통신이 가능

ㅇ 24시간 통신이 가능

ㅇ 충분한 데이터양

ㅇ 안정적인 통신

ㅇ 보안

ㅇ 저렴한 가격

④ 제품 비교

1) 휴대용 Wi-Fi 기기

ㅇ 유선망의 설치가 힘든 곳이나, 이동이 필요할 때 사용 가능한 Wi-fi 기기

ㅇ USB방식의 통신과 무선통신(Wi-fi)을 지원

ㅇ 통신요금

	SKT	KT	LG U+
10GB	16,500원	15,000원	16,500원
20GB	24,750원	22,000원	24,750원

2) 산업용 라우터

ㅇ 유선망 설치가 불가능한 곳에 무선망 구축

ㅇ 외부 노출(온도 및 습도)에 강해 야외 환경에 설치 가능

ㅇ 유선 네트워크 환경과 무선통신(Wi-fi) 지원

ㅇ 통신요금(KT)

데이터	3GB	6GB	10GB	20GB
요금	22,000원	33,000원	55,000원	88,000원

⑤ 제품 테스트

1) 개요

ㅇ 고속도로에 설치된 함체 내부에 통신환경을 구성

ㅇ 휴대용 Wi-fi 기기와 산업용 라우터 각각 24시간 1달간 통신 테스트

2) 휴대용 Wi-fi 기기

ㅇ 제품 크기가 작고 케이블 연결이 없어 함체 구성에 유리함

ㅇ 통신 요금이 저렴해 데이터 사용에서 자유로움

ㅇ USB통신 방식이 불안정해 연결이 완전히 끊어지는 문제가 발생함

ㅇ 잦은 연결 끊김으로 산업용 라우터로 제품 변경

3) 산업용 라우터

ㅇ 제품의 크기가 크며, 전원과 케이블이 추가되어 함체 구성에 다소 불리함

ㅇ 통신 요금이 휴대용 Wi-fi 기기에 비해 다소 높아 데이터 사용에 제한적임

ㅇ 함체 밖에 별도의 안테나 설치가 가능하여 통신 속도가 개선되었으며, 1달간의 테스트 결과 안정적인 통신이 확인됨 (5월 통화 상세 내역서 참고)

⑥ 평가 결과

ㅇ 통신이 안정적인 산업용 라우터를 사용하는 것이 적합함

ㅇ 통신사별로 통신 품질 및 안정성, 사용요금은 대동소이

ㅇ 통신비용의 부담이 적은 LTE급 무제한 요금제 적용(통신속도 적합)

kt

통화 상세 내역서

고 객 명 : 공간정보기술(주)
전화 번호 : 012-2346-0567
조회 일자 : 20180501 ~ 20180531

작 업 지 : 91182867

일자/시간	발신번호	음성/문자/인터넷 구분	국내/국제 구분	상세서비스	과 금 (초 또는 KB)	비과금 (초 또는 KB)	사용요금	할인요금	국제/정보 이 용 초	국제/정보 사 용 료	청구요금	이 용 국가명	기지국주소	비고란
2018-05-08 16:59:35	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	132	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:01:47	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	134	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:04:01	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	140	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:06:21	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	152	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:08:53	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	155	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:11:28	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	141	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:13:49	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	135	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:16:04	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	124	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:18:08	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	116	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:20:04	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	115	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:21:59	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	113	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:23:52	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	119	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:25:51	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	112	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:27:43	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	110	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-08 17:29:33	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	60,467	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-09 10:17:20	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	2,586	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-09 11:00:26	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	79,326	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
				소 계	0.0	348,165.0	6,963.30	0.00	144,177	0.00	0.00			

kt

통화 상세 내역서

고 객 명 : 공간정보기술(주)
전화 번호 : 012-2346-0567
조회 일자 : 20180501 ~ 20180531

작 업 지 : 91182867

일자/시간	발신번호	음성/문자/인터넷 구분	국내/국제 구분	상세서비스	과 금 (초 또는 KB)	비과금 (초 또는 KB)	사용요금	할인요금	국제/정보 이 용 초	국제/정보 사 용 료	청구요금	이 용 국가명	기지국주소	비고란
2018-05-01 09:16:23	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	86,400	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-02 09:16:23	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	264	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-02 09:20:47	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	93	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-02 09:22:20	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	84,918	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-03 12:36:29	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	86,400	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-04 12:36:29	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	141	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-04 12:38:50	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	133	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:13:52	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	10	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:14:02	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	177	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:16:59	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	172	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:19:51	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	155	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:22:26	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	162	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:25:08	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	165	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:27:53	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	168	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:30:41	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	176	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:33:37	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	171	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-07 21:36:28	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	168	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
				소 계	0.0	348,165.5	6,963.31	0.00	259,873	0.00	0.00			

kt

통화 상세 내역서

고 객 명 : 공간정보기술(주)
전화 번호 : 012-2346-0567
조회 일자 : 20180501 ~ 20180531

작 업 자 : 91182867

일자/시간	발신번호	음성/문자/인터넷 구분	국내/국제 구분	상세서비스	과 금 (초 또는 KB)	비과금 (초 또는 KB)	사용요금	할인요금	국제/정보 이 용 초	국제/정보 사 용 료	청구요금	이 용 국가명	기지국주소	비고란
2018-05-10 09:16:04	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	86,400	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 09:16:04	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	5,044	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 10:40:08	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	147	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 10:42:35	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	149	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 10:45:04	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	118	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 10:47:02	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	2,660	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 11:31:25	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	31	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 11:31:56	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	31	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 11:32:27	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	31	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 11:32:58	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	32	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-11 11:33:30	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	33	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-12 01:49:06	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	6705.5	134.11	0	86,400	0	0.00		강원도 홍천군 동면 방량리	
2018-05-15 15:51:40	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	10	0	0.00			
2018-05-15 16:35:36	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	86,400	0	0.00			
2018-05-16 16:35:36	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	139	0	0.00			
2018-05-16 16:37:55	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	158	0	0.00			
2018-05-16 16:40:33	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	155	0	0.00			
				소 계	0.0	334,395.0	6,687.90	0.00	267,941	0.00	0.00			

kt

통화 상세 내역서

고 객 명 : 공간정보기술(주)
전화 번호 : 012-2346-0567
조회 일자 : 20180501 ~ 20180531

작 업 자 : 91182867

일자/시간	발신번호	음성/문자/인터넷 구분	국내/국제 구분	상세서비스	과 금 (초 또는 KB)	비과금 (초 또는 KB)	사용요금	할인요금	국제/정보 이 용 초	국제/정보 사 용 료	청구요금	이 용 국가명	기지국주소	비고란
2018-05-16 16:43:08	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	156	0	0.00			
2018-05-16 16:45:44	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	63,097	0	0.00			
2018-05-17 10:17:21	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	109	0	0.00			
2018-05-17 11:45:21	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	86,400	0	0.00			
2018-05-21 09:32:46	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	10	0	0.00			
2018-05-21 09:32:56	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	103	0	0.00			
2018-05-22 09:00:12	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	86,400	0	0.00			
2018-05-23 09:00:12	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	52,115	0	0.00			
2018-05-23 23:28:47	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	90	0	0.00			
2018-05-23 23:30:17	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	46	0	0.00			
2018-05-23 23:31:03	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	58	0	0.00			
2018-05-23 23:32:01	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	65	0	0.00			
2018-05-23 23:33:06	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	41	0	0.00			
2018-05-23 23:33:47	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480.5	409.61	0	49	0	0.00			
2018-05-23 23:34:36	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20481	409.62	0	60	0	0.00			
2018-05-23 23:35:36	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20479.5	409.59	0	54	0	0.00			
2018-05-23 23:36:30	[P]직접접속	인터넷	국내	패킷과금 : 멀티미디어 서비스 (인터	0	20480	409.6	0	38	0	0.00			
				소 계	0.0	348,168.0	6,963.36	0.00	288,891	0.00	0.00			

(8) IR 투광기 적정 모델선정

① 필수사양

ㅇ 조명 거리 400m 이상

ㅇ 카메라, PC 등 다른 장비와 연계 (485 통신)

ㅇ IP 55등급 이상 취득

ㅇ 크기가 크지 않고 무게가 무겁지 않아야 함

② 투광기 모델 비교

제조사	모델명	조명 거리	방사각도	파장	IP등급	전원
㈜아이에스티	K-Cop LS1	100m	15°	850nm	IP66	DC 12V
	K-Cop KL1	200m			IP66	DC 12V
	K-Cop KL3	300m			IP66	DC 24V
㈜이화글로벌	PI-1000	200m			IP67	DC 12V
	PI-2000	300m			IP67	DC 12V
	PI-3000	500m			IP67	DC 12V
㈜옵티언스	M202	250m			IP66	DC 24V
	M505	400m			IP66	DC 24V
	M808	600m			IP66	DC 24V

③ IR투광기 모델 선정 및 시험

1) 1차 시험



PI-2000(이화글로벌)

○ 유선망 설치가 불가능한 곳에 무선망 구축

○ 위아래 각 1대씩 2대 사용(2대 최대거리 : 400M)

○ 근거리 촬영 시 광량이 집중되는 문제로 촬영이 어려움

○ 1대는 화각을 넓게, 1대는 화각을 좁게 하여 촬영 시험 진행

○ 같은 문제로, 근거리 촬영 시 빛 모임 문제 발생

○ 최대거리가 더 긴 투광기 1대로 광량을 조절할 수 있도록 변경



투광기 빛 몰림 현상

2) 2차 시험



PI-3000(이화글로벌)

ㅇ 투광기 최대거리 400M

ㅇ RS485 통신 및 알람 사용 가능

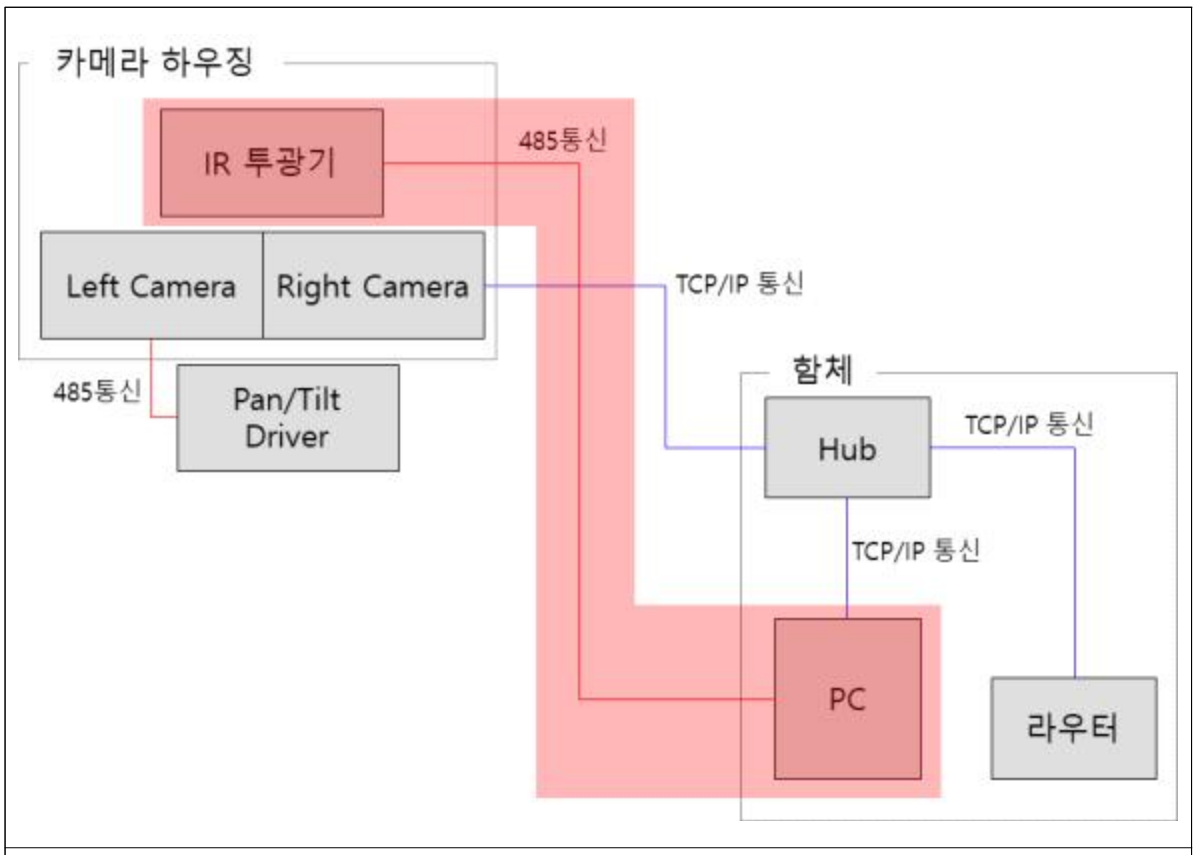
ㅇ 485 통신으로 투광기 On/Off, 광량 조절 가능

ㅇ 485 통신으로 조도 센서값을 요청하여 받을 수 있음

ㅇ 근거리 촬영과 장거리 촬영에 광량을 조절하여 적절하게 촬영 가능

(9) IR 투광기 연동 및 성능 검증

① 투광기 연동 구성도



투광기 구성도 및 통신방식(붉은 부분)

○ PC와 IR 투광기 간 485 통신을 통해 IR 투광기 제어

○ PC에서 IR 투광기의 조도 센서값을 받음

② 통신 프로토콜

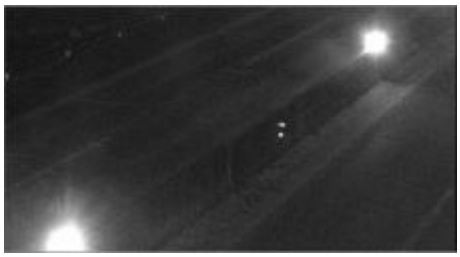
○ 프로토콜 내용

동 작	커 맨 드
LED Off	ff 02 01 31 01 01 36
LED On	ff 02 01 31 00 D8 0C
조도 센서값 요청	ff 01 01 CD 00 00 CF
LED 광량 값 제어	ff 02 01 31 00 (광량 값 입력) 0C [광량 범위 : 01~FF]

③ 제품 적용 시험 및 결과

1) 투광기 ON/OFF

○ 투광기를 On/Off하여 카메라가 적외선 모드로 변경되어 운영하는 횟수를 각각 10회 측정

회차	IR 투광기 ON	IR 투광기 OFF
1		
2		
3		
4		

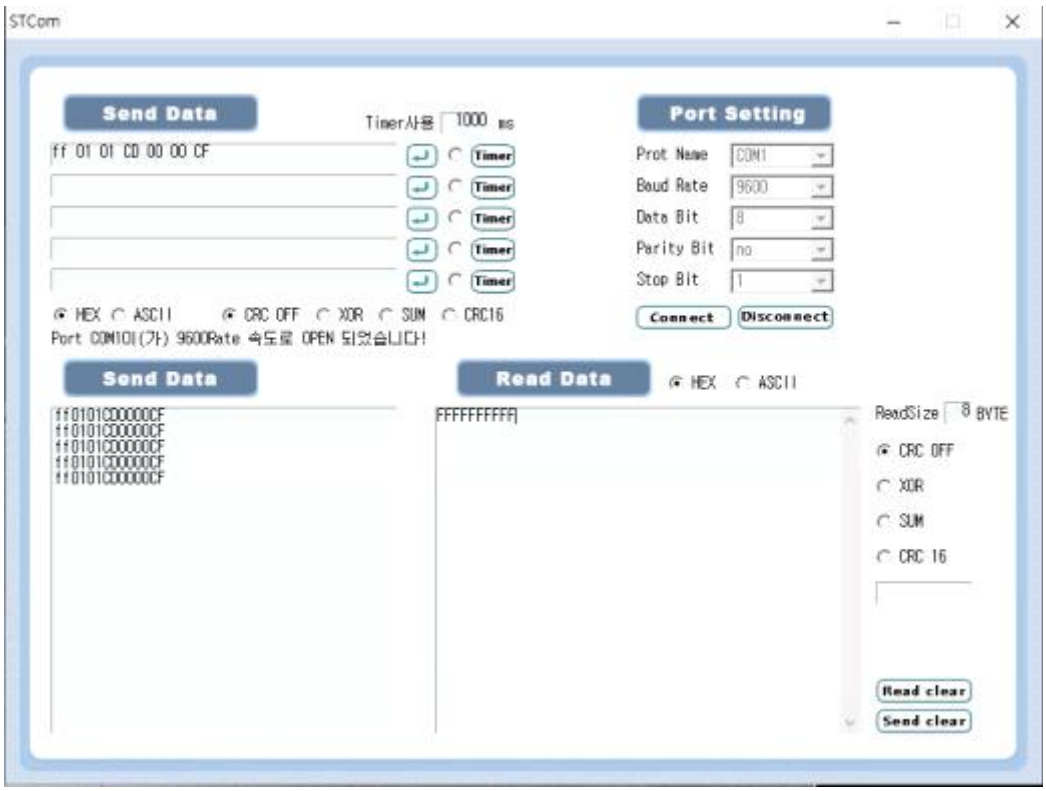
회차	IR 투광기 ON	IR 투광기 OFF
5		
6		
7		
8		

회차	IR 투광기 ON	IR 투광기 OFF
9		
10		

○ IR 투광기 On/Off 10회 중 10회(100%) 정상 동작

2) 조도 센서값 수신

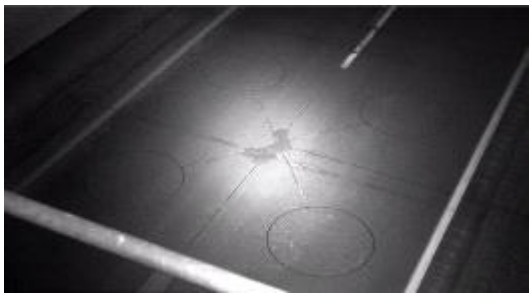
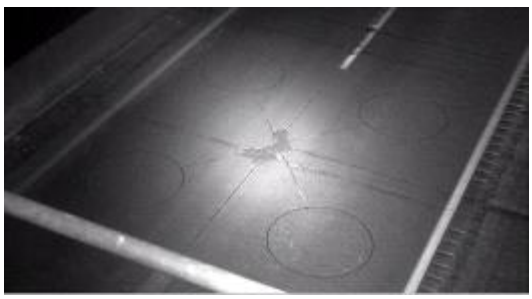
○ 조도 센서값을 요청하고, Return 값을 확인하여 5회 수신



○ IR 투광기 조도 센서 요청 5회 중 5회(100%) 정상 응답

3) 투광기 광량 조절

○ 투광기 광량을 제어하여 5회 측정

회차	LED 광량 값	광량 적용 영상
1	255	
2	200	
3	150	
4	100	

회차	LED 광량 값	광량 적용 영상
5	50	

○ IR 투광기 LED 광량 값 조절 5회 중 5회(100%) 정상 동작

(10) 적정 방사각 선정

① 목적

ㅇ 야간 촬영 시 깊이지도(Depth map) 품질 향상

② 고려 사항

ㅇ 근거리 촬영 영상 품질 및 Depth map품질(~100m)

ㅇ 중거리 촬영 영상 품질 및 Depth map품질(100m~400m)

ㅇ 원거리 촬영 영상 품질 및 Depth map품질(400m~)

③ 테스트 환경

ㅇ 설치 장소 : 중앙고속도로 강원도 홍천군 방량리 부근

ㅇ 설치 높이 : 약 10m

ㅇ 투광기 : 이화글로벌 PI-3000

ㅇ 방사각도 : 25°, 50°

ㅇ 촬영 거리 : 50m, 200m, 400m

④ 테스트 결과

1) 근거리 촬영 (50m)

ㅇ 방사각도 25°

- 빛의 몰림 현상에 의해 주변 이미지까지 잘 나오지 않음



○ 방사각도 50°

- 빛의 몰림이 없이 뚜렷하게 보임



2) 중거리 촬영 (200m)

○ 방사각도 25°

- 영상의 중심인 200m 까지 도로가 확인됨



○ 방사각도 50°

- 방사각도 25도에 비해 영상의 밝기가 어두움



3) 장거리 촬영 (400m)

○ 방사각도 25°

- 영상의 중심인 400m까지 보임



○ 방사각도 50°

- 방사각도 25도에 비해 영상의 밝기가 어두움



(가) 결론



○ 가까운 거리는 방사각도 50°, 거리가 멀어질수록 방사각도 50° 세팅이 권장됨

○ 투광기 2대를 각각 방사각도 50도, 25도로 설치 운영 결과, 기존보다 영상의 품질이 향상됨

○ 하지만, 빛의 몰림 현상과 빛 반사되는 현상에 대한 개선이 필요함

(11) 다양한 줌 변화를 통한 가시거리 산출검증

① 목적

ㅇ 스테레오 비전 기술에 광학 줌을 이용하여 가시거리를 측정

ㅇ 줌 별 초점거리를 적용하여 계산된 거리 값과 실제 거리 값의 비교 검증

② 테스트 환경

ㅇ 위치 : 높이 8m의 육교

ㅇ 사용 광학 줌 : 1배, 5배, 10배, 15배, 20배

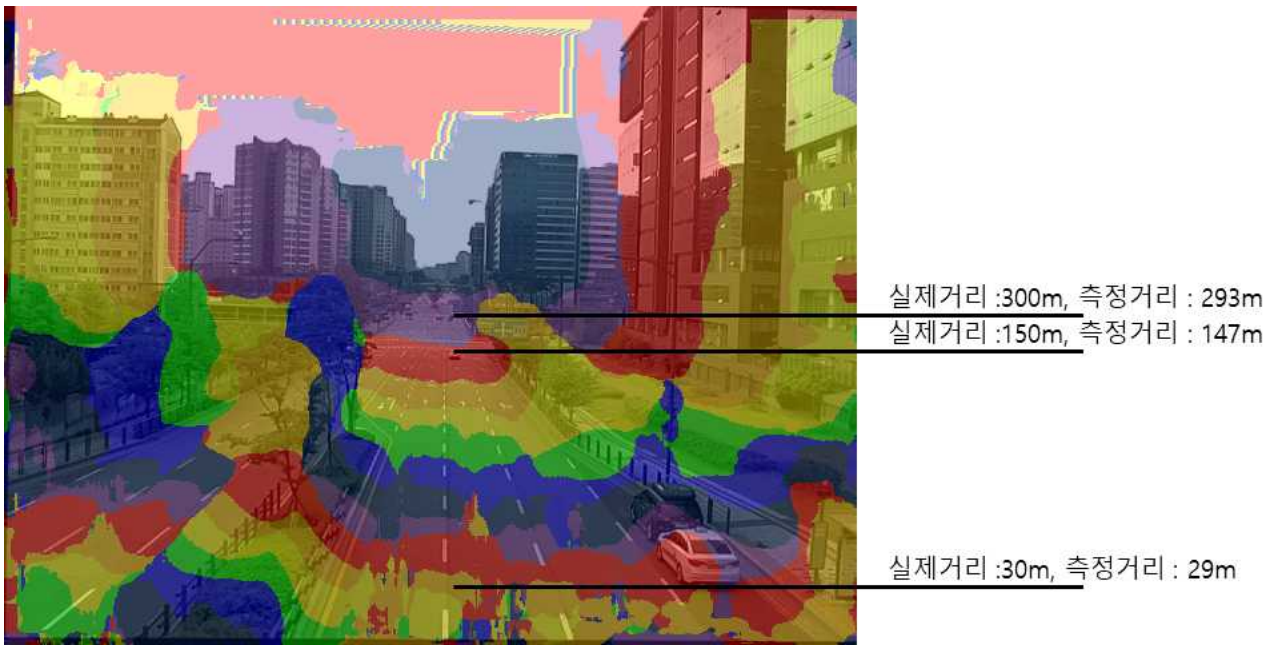
ㅇ 생성된 깊이지도의 시차 값을 구별하기 쉽도록 연속되는 무지개 색으로 표현

시차	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	...
색상															...

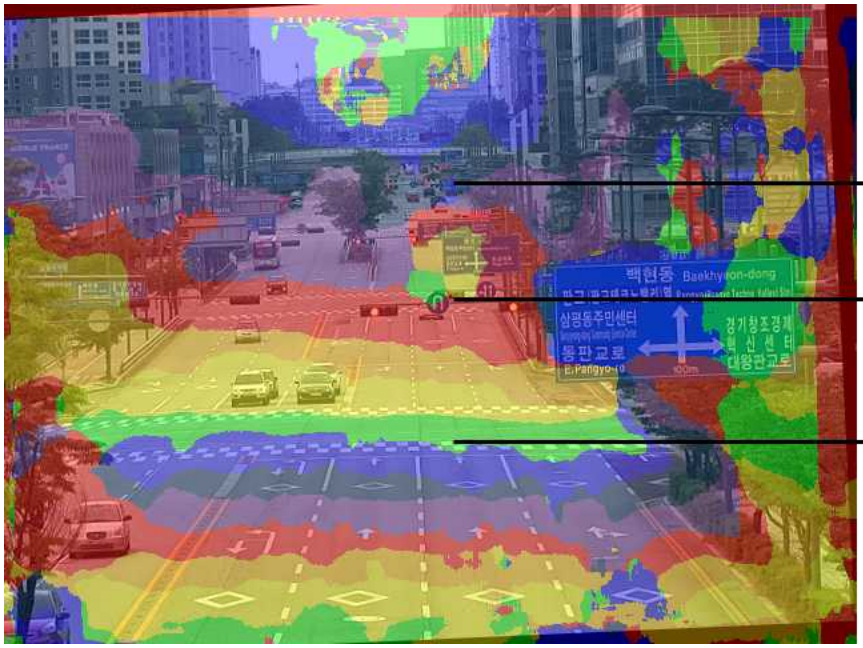
ㅇ 줌 별 Epipolar Matrix를 생성

③ 테스트 결과

ㅇ 1배, 초점거리 : 730.031



○ 5배, 초점거리 : 3,650.155

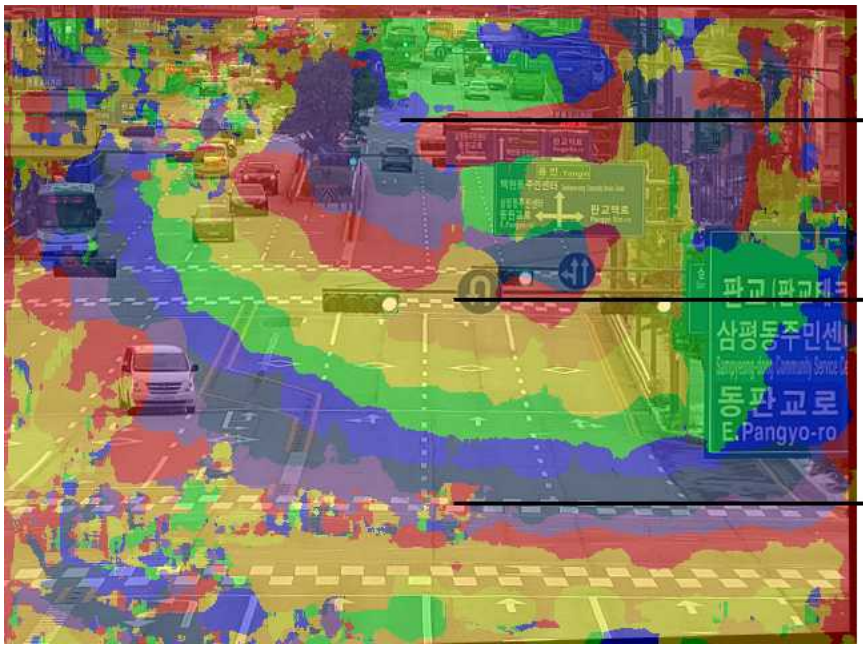


실제거리 :730m, 측정거리 : 733m

실제거리 :360m, 측정거리 : 367m

실제거리 :220m, 측정거리 : 209m

○ 10배, 초점거리 : 7,300.31

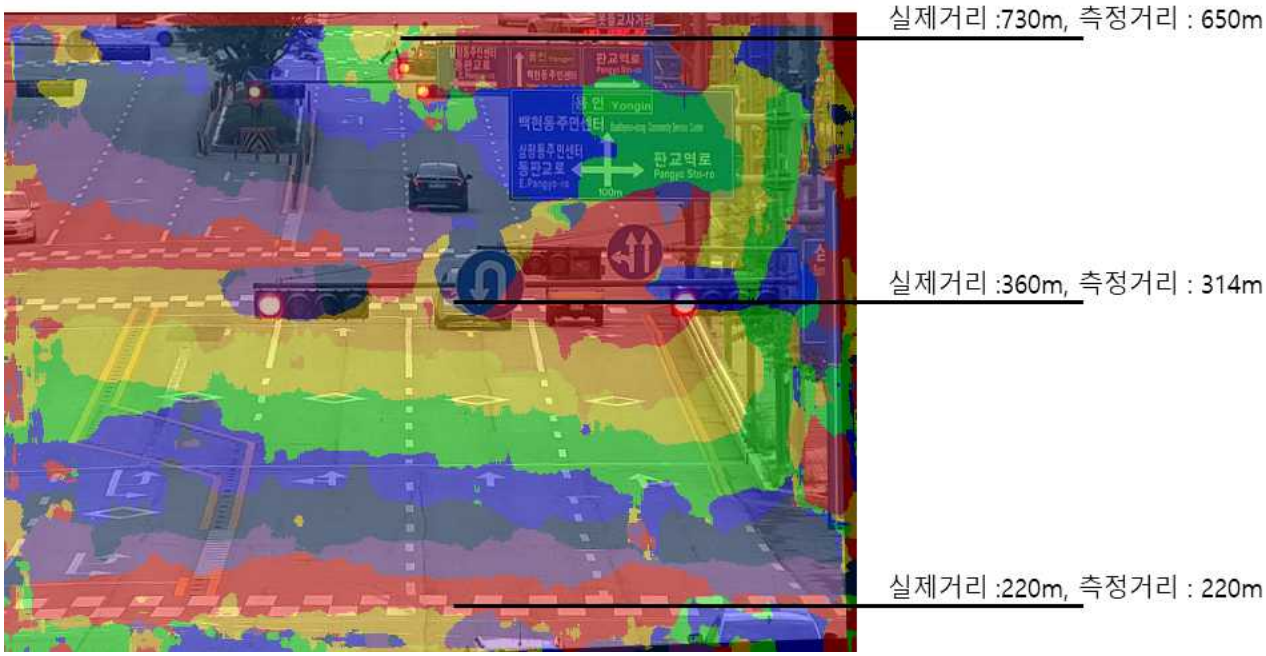


실제거리 :730m, 측정거리 : 733m

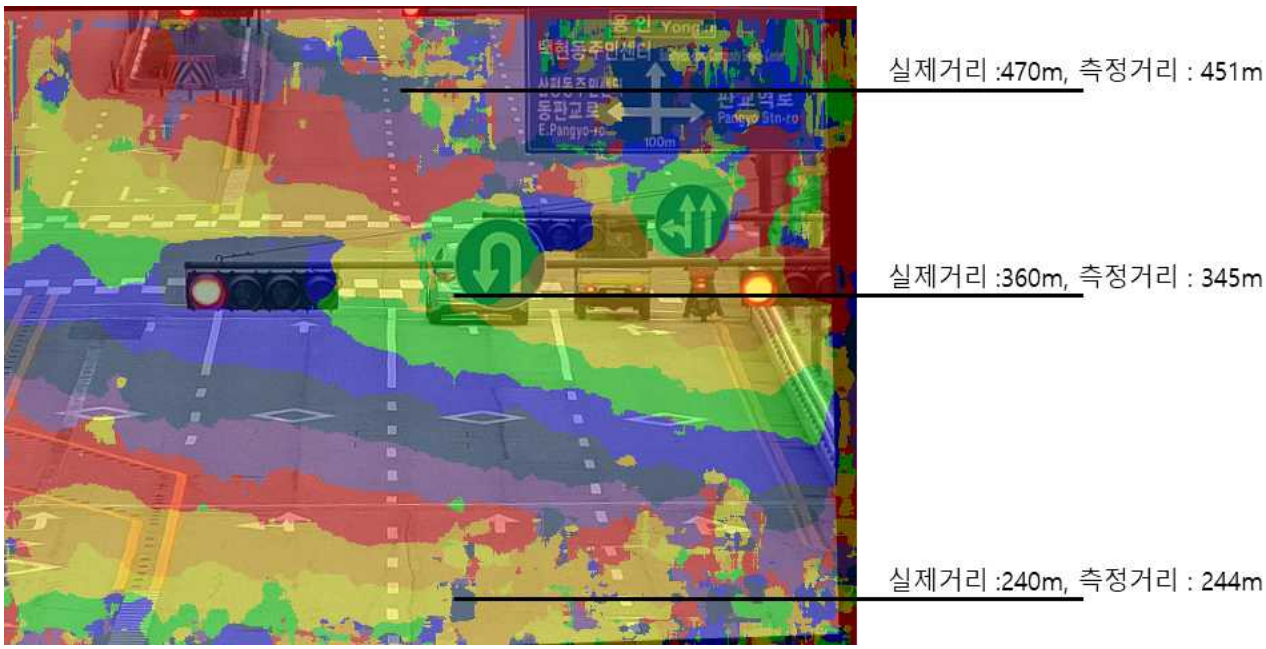
실제거리 :360m, 측정거리 : 367m

실제거리 :220m, 측정거리 : 244m

○ 15배, 초점거리 : 10,950.465



○ 20배, 초점거리 : 14,600.62



④ 결론

○ 광학 줌을 이용하여 깊이 지도(Depth Map)를 생성했을 때 실제 거리와 측정한 거리의 오차가 적은 것을 확인

○ 그러나 배율이 높아지면 바람, 흔들림 등 외부환경에 영향을 크게 받게 되므로 깊이 지도의 품질이 저하되는 문제가 발생함으로 하드웨어적인 개선이 필요함

(9) IR 투광기를 활용한 야간 가시거리 산출검증

① 목적

ㅇ 가로등이 없는 도로에서 야간 촬영

ㅇ 야간 시 깊이지도(Depth map) 생성

ㅇ 야간 시 가시거리 추출

② 테스트 환경

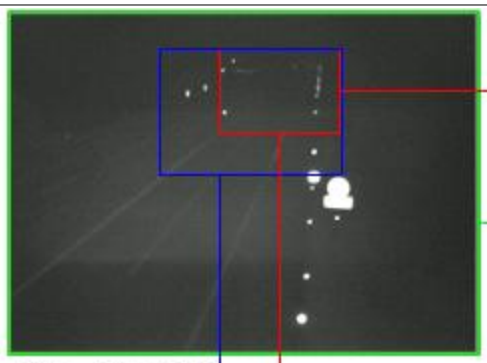
ㅇ 가로등이 없는 고속도로에서 야간 촬영

ㅇ Pan / Tilt Driver를 사용하여 촬영(근거리 ~ 원거리)

ㅇ 광학 Zoom 기능을 사용하여 촬영(근거리 ~ 원거리)

ㅇ 적용 전/후 야간 촬영(근거리 ~ 원거리)

③ 테스트 결과

	투광기 적용 전	투광기 적용 후
1배	 측정 가시거리 : 47m	 측정 가시거리 : 70m
4배		 측정 가시거리 : 270m
7배	 측정 가시거리 : 측정 불가	 측정 가시거리 : 442m

○ 문제점

- 투광기 빛의 집중 : 투광기의 밝기가 강해 근거리 촬영 시 빛이 집중되어 주변이 잘 보이지 않게 되는 문제



- 투광기 빛의 반사 : 반사되는 물체가 있을 시 카메라 조도 센서의 변화로 주변이 잘 보이지 않는 문제 발생



④ 결론

ㅇ IR 투광기 미적용 시 저 배율에서 근거리 가시거리는 측정이 가능했지만, 고배율에서 가시거리 측정이 불가능

ㅇ 적외선 투광기 설치 후 7배율 촬영(가시거리 400M 이상) 까지 가시거리 측정이 가능함

(13) Preset 적용 검증 시험

① 목적

ㅇ 기간 : 2019.04 - 2019.05

ㅇ 측정 시간 : 1일 24시간

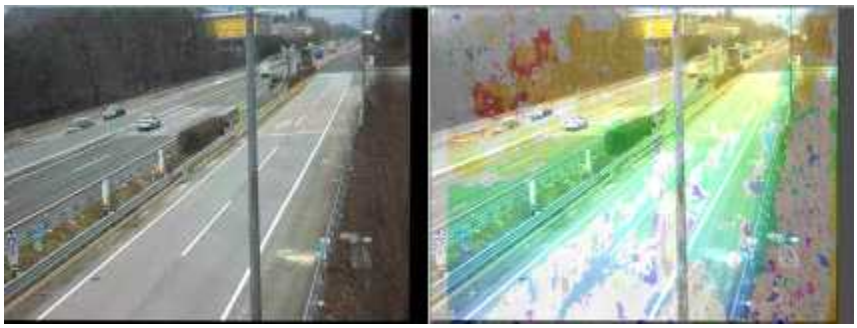
ㅇ 1일 저장 샘플 : 260개

ㅇ 샘플 저장 정보 : 약 5.5분(3000프레임)

ㅇ 저장된 Preset을 제어하여 20회 중 19회(95%) 이상 Preset 목록의 내용이 정상 적용되는지 판단

② 시험 내용 및 결과

회차	Preset 명	Preset 적용 영상(좌 : Left Camera, 우 : Depth Map)
1	정방향_1	
2	정방향_2	

회차	Preset 명	Preset 적용 영상
3	정방향_3	
4	정방향_4	
5	정방향_5	
6	반대방향_1	

회차	Preset 명	Preset 적용 영상
7	반대방향_2	
8	반대방향_3	
9	반대방향_4	
10	반대방향_5	

회차	Preset 명	Preset 적용 영상
11	정방향_1	
12	정방향_2	
13	정방향_3	
14	정방향_4	

회차	Preset 명	Preset 적용 영상
15	정방향_5	
16	반대방향_1	
17	반대방향_2	
18	반대방향_3	

회차	Preset 명	Preset 적용 영상
19	반대방향_4	
20	반대방향_5	

○ Preset 변경 20회 중 20회(100%) 정상 동작 확인

(14) 거리측정 정확도 검증 시험

① 검증 목적

○ 맑음, 구름 많음, 흐림일 때 거리를 측정하여 거리측정의 정확도를 확보하고 안개가 발생했을 때의 영상을 활용하여 가시거리의 정확도를 판단

② 검증 절차

○ 맑음, 거리측정 정확도를 판단하기 위하여 성능검사를 받은 측량 장비(토탈스테이션)와 거리 측정값 비교 실시

○ 맑음, 안개, 강설, 강우, 야간 등 저시정 상황에서 측량 장비(토탈스테이션)와 비교를 위해 촬영한 영상을 비교하여 가시거리의 정확도 판단

[수행 방법]

○ 일정한 간격으로 토탈스테이션을 활용하여 거리측정
(50m, 100m, 150m, 200m, 300m, 400m, 500m, 600m, 700m)

○ 토탈 스테이션으로 측정한 지점을 개발기술로 촬영

○ 촬영한 영상을 분석하여 토탈스테이션으로 측정한 지점까지의 거리를 측정

○ 토탈스테이션으로 측정한 거리와 개발기술로 측정한 거리 비교

○ 3회 반복실시 (각각 다른 날)

③ 검증 환경

○ 행정구역 : 강원도 홍천군 동면 방량리

○ 위치 : 중앙고속도로 춘천방면 355.5 지점

○ 비교군 모델명(제조사) : GPT-7502(Topcon)

○ 비교군 기기 번호 : 7X1117

○ 비교군 성능검사서

[별지 제88호서식]

측량기기 성능검사서

회 사 명	공간정보기술(주)		사업자등록번호	2298118153	
등록번호(측량업)			등록기관(측량업)		
대 표 자	박경열		생 년 월 일		
주 소	경기도 성남시 분당구 판교로 228번길 15 3601(판교세븐벤처밸리1)		전 화 번 호	—	
측 량 기 기 명	규 격	기기번호	제 조 회 사 명	검사결과	
				등급	검 사 유효기간
토털스테이션	GPT-7502	7X1117	TOPCON	각도부:1 거리부:2	2018-08-14 ~ 2021-08-13
특기사항	검사필증 일련번호 : 1831120 23012				

「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제92조 및 같은 법 시행규칙 제103조 제1항에 따라 측량기기 성능검사서를 발급합니다.

2018년 08월 13일

신영측기㈜ (인)

붙임: 성능검사 결과서



④ 검증 수행

1) 1회차 검증

○ 토탈스테이션 설치



토탈 스테이션 설치

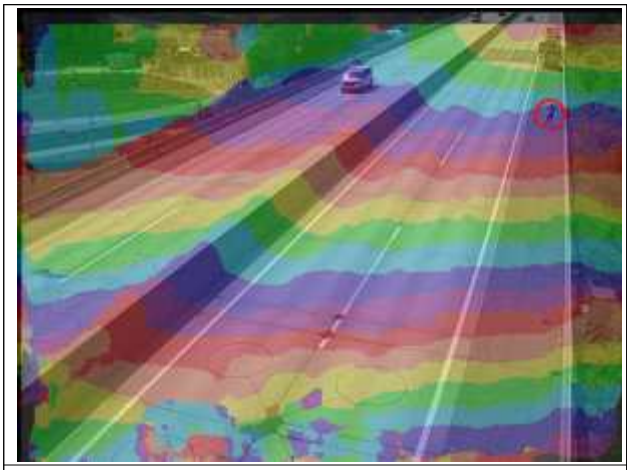


토탈 스테이션 측량

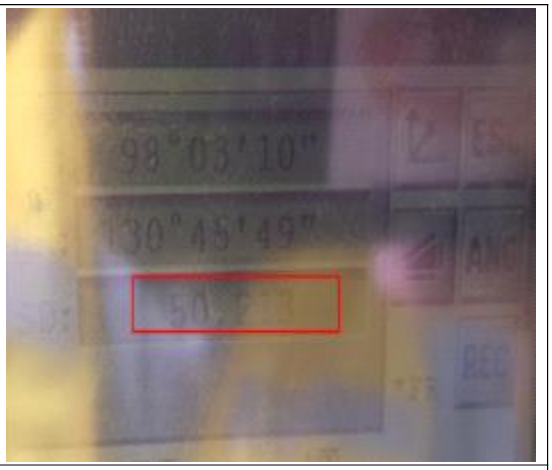


토탈 스테이션 모델명

○ 50m 지점



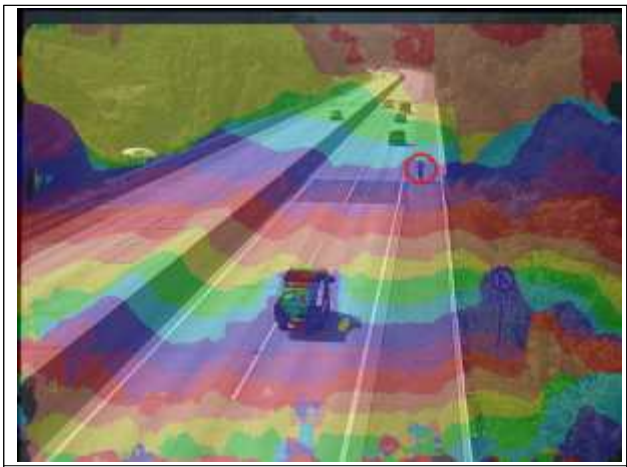
개발기술(1배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
733	557	117	6	52.007m	50.213m	3.5%

○ 100m 지점



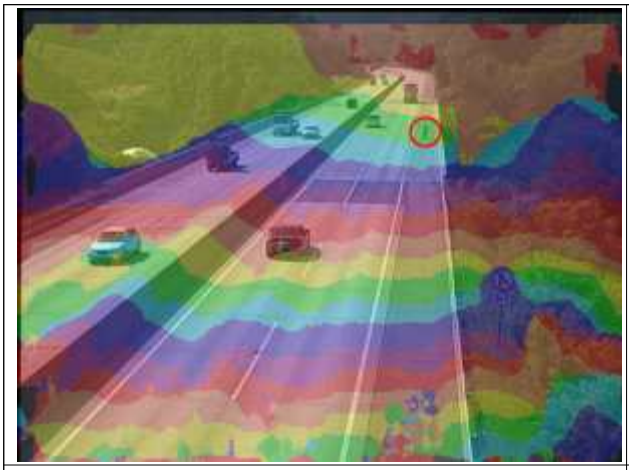
개발기술(2배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	435	181	6	98.112m	100.557m	2.4%

○ 150m 지점



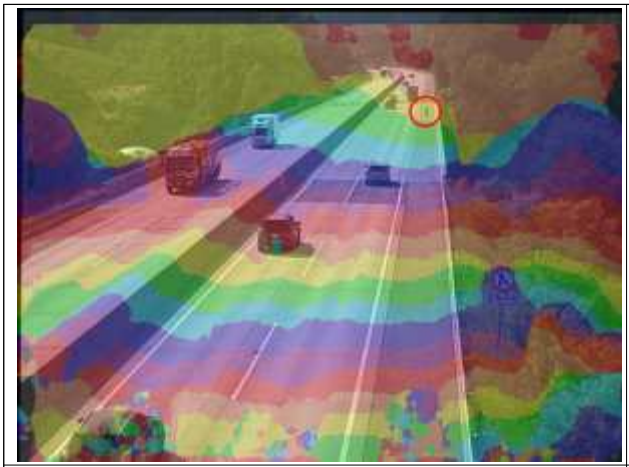
개발기술(2배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	425	133	4	147.365m	150.302m	2.0%

○ 200m 지점



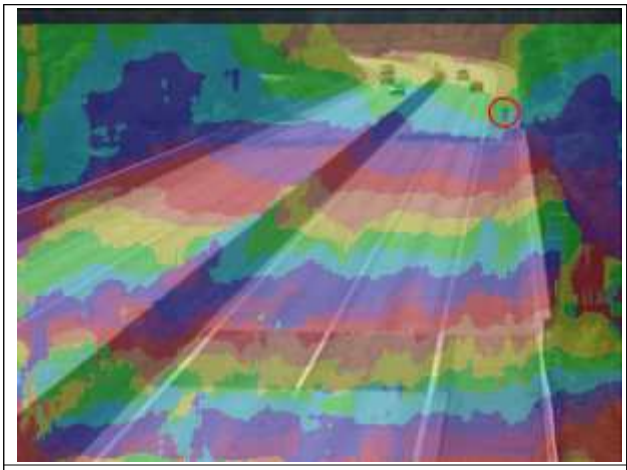
개발기술(2배)



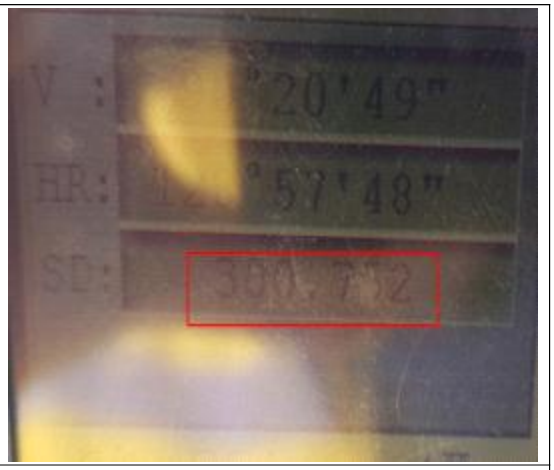
토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	426	111	3	196.730m	200.272m	1.8%

○ 300m 지점



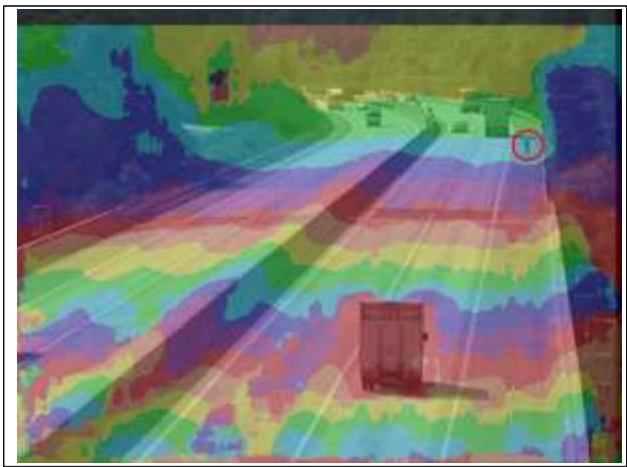
개발기술(4배)



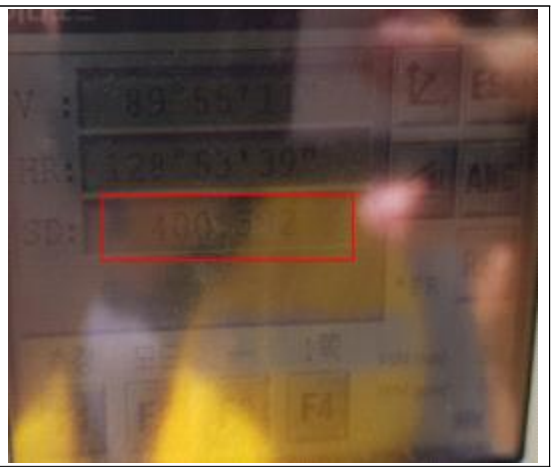
토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
2932	514	110	4	294.129m	300.752m	2.2%

○ 400m 지점



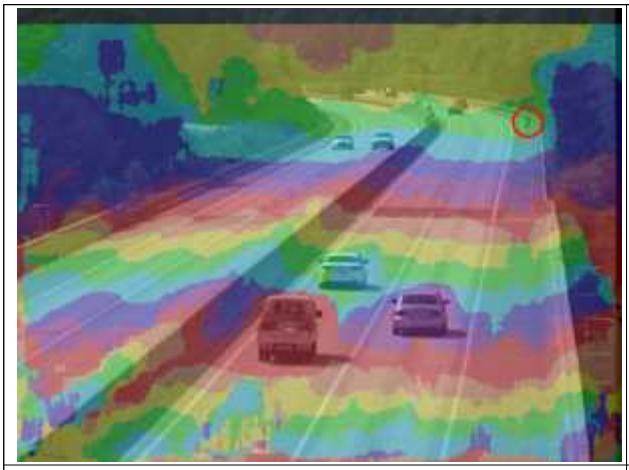
개발기술(7배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
5131	539	152	5	410.914m	400.392m	2.6%

○ 500m 지점



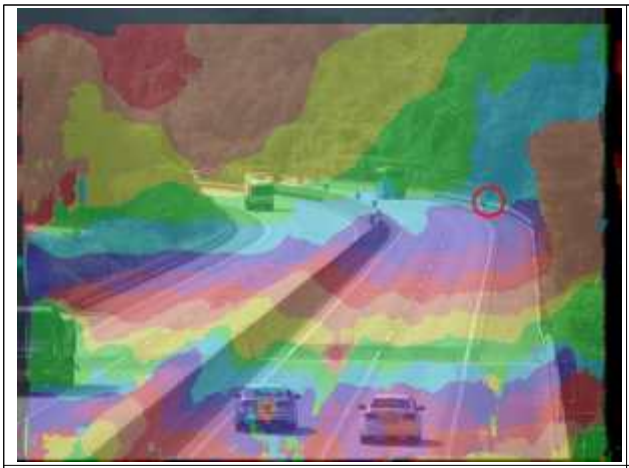
개발기술(7배)



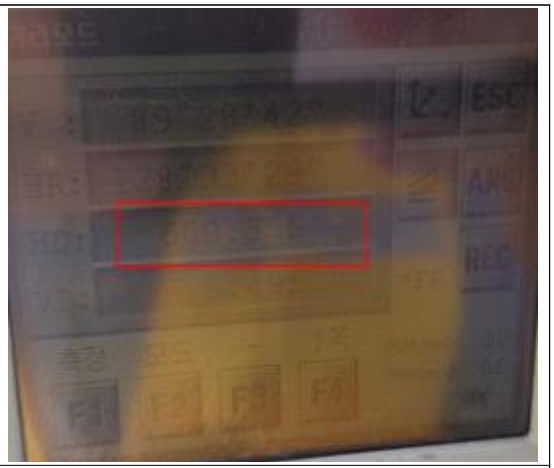
토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
5131	540	126	4	513.698m	500.579m	2.6%

○ 600m 지점



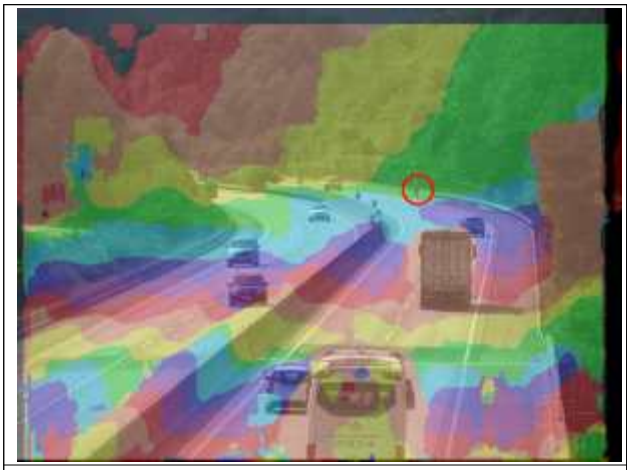
개발기술(10배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
7330	495	210	5	586.572m	600.355m	2.3%

○ 700m 지점

	
개발기술(10배)	토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
7330	430	198	4	733.095m	700.134m	4.7%

2) 2회차 검증

ㅇ 토탈스테이션 설치



토탈 스테이션 설치

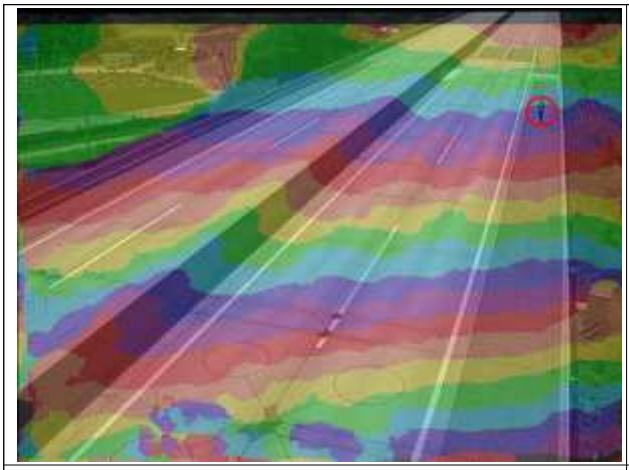


토탈 스테이션 측량

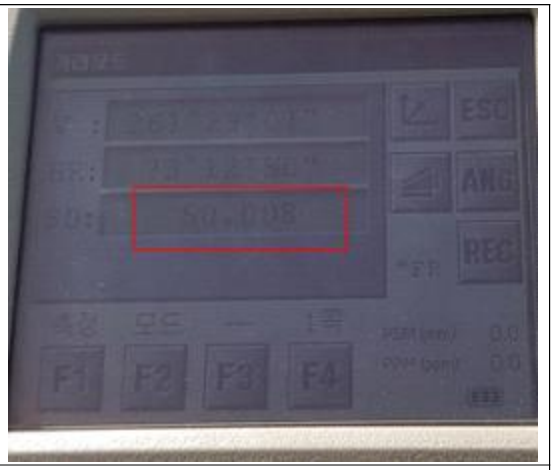


토탈 스테이션 모델명

○ 50m 지점



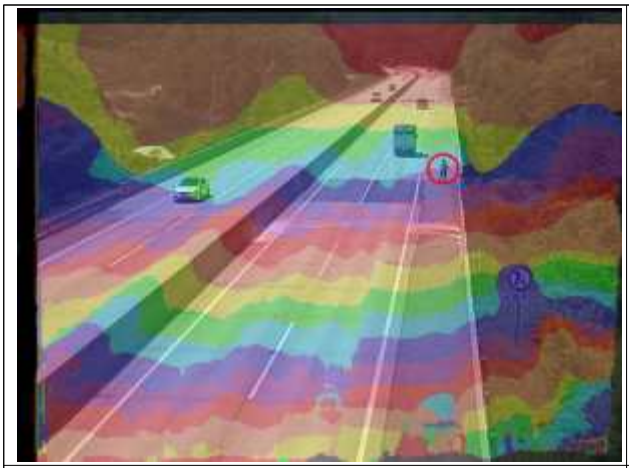
개발기술(1배)



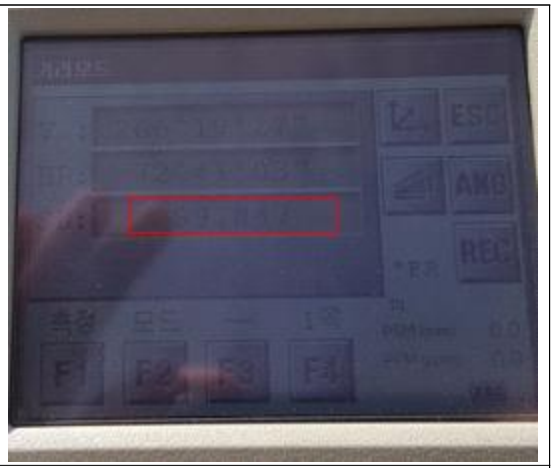
토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
733	551	120	6	51.856m	50.008m	3.6%

○ 100m 지점



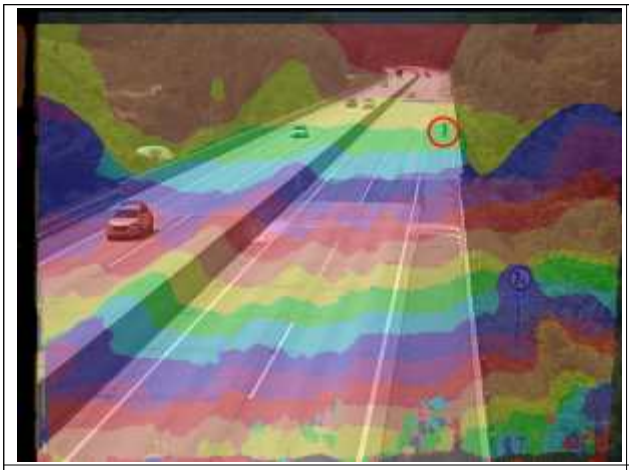
개발기술(2배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	448	181	6	98.184m	99.847m	1.7%

○ 150m 지점



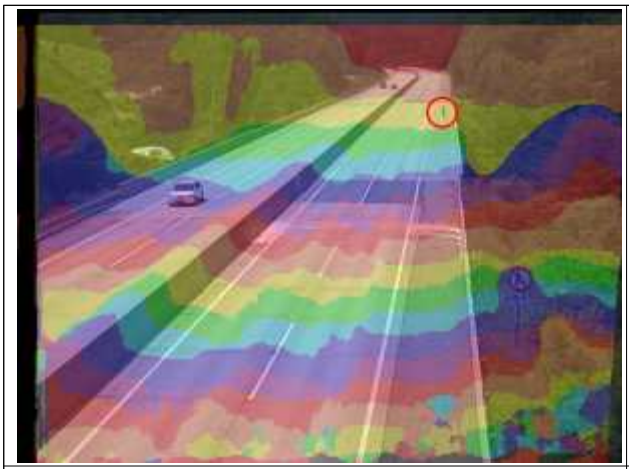
개발기술(2배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	450	134	4	147.557m	150.126m	1.7%

○ 200m 지점



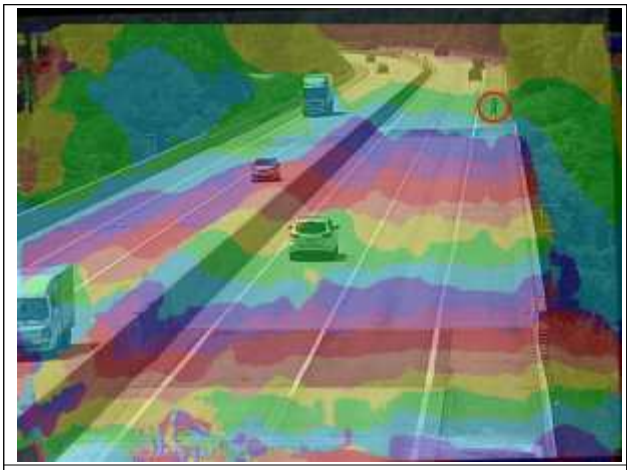
개발기술(2배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	450	112	3	196.974m	200.127m	1.6%

○ 300m 지점



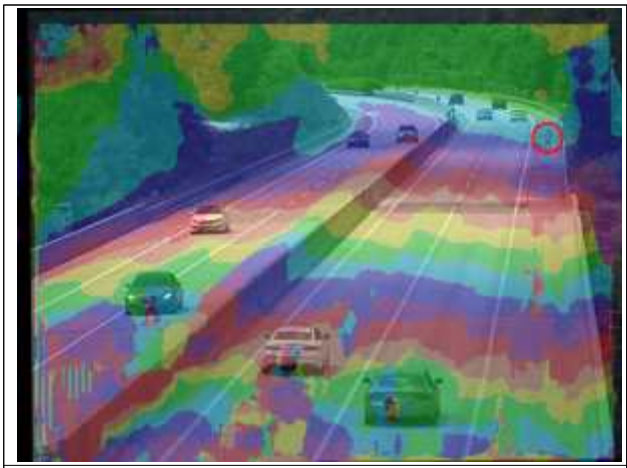
개발기술(4배)



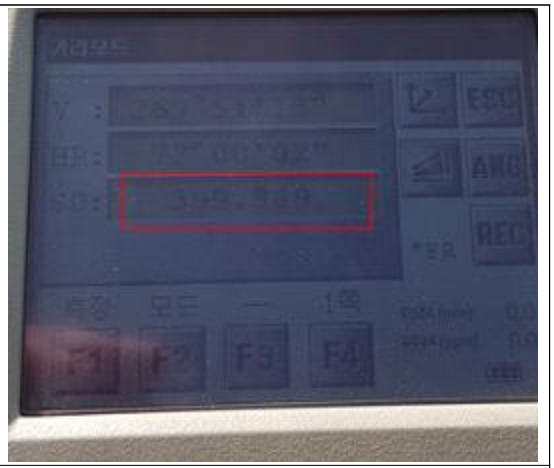
토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
2932	503	111	4	294.054m	300.433m	2.1%

○ 400m 지점



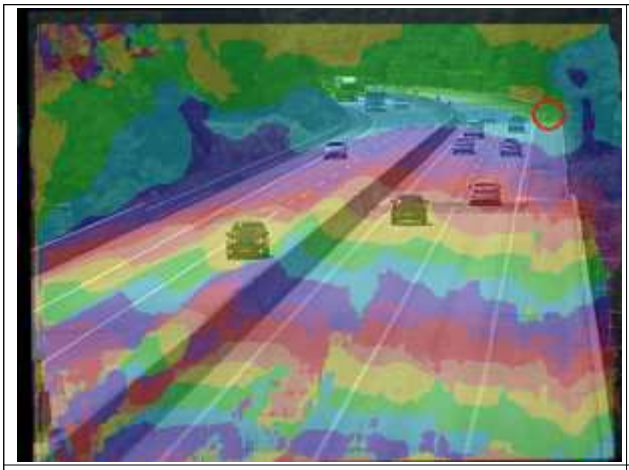
개발기술(7배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
5131	541	144	5	410.871m	399.989m	2.7%

○ 500m 지점



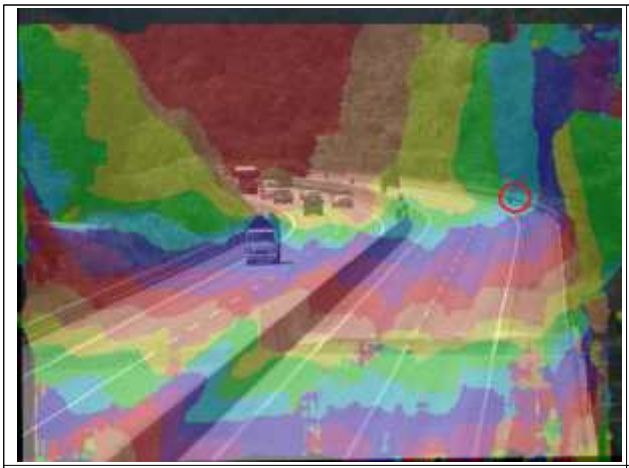
개발기술(7배)



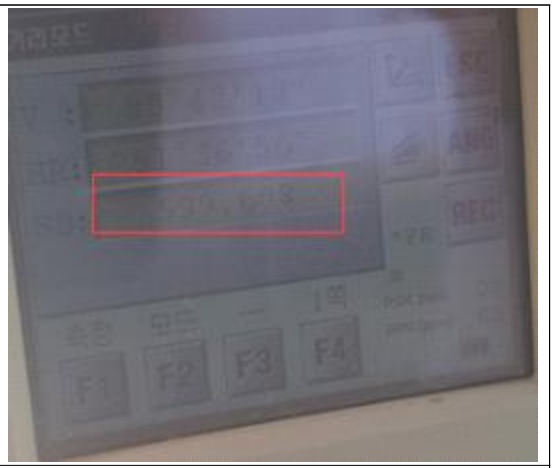
토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
5131	560	128	4	513.806m	500.639m	2.6%

○ 600m 지점



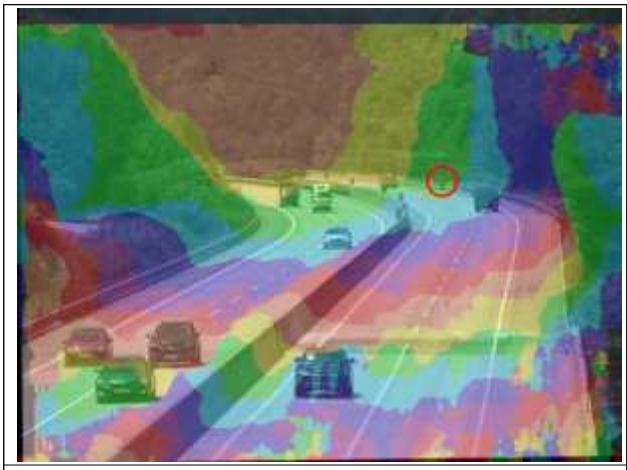
개발기술(10배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
7330	505	205	5	586.593m	599.608m	2.2%

○ 700m 지점



개발기술(10배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
7330	448	191	4	733.128m	700.391m	4.5%

3) 3회차 검증

○ 토탈스테이션 설치



토탈 스테이션 설치

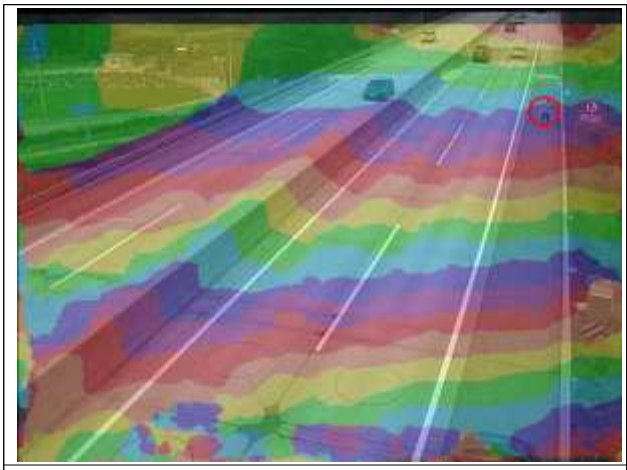


토탈 스테이션 측량



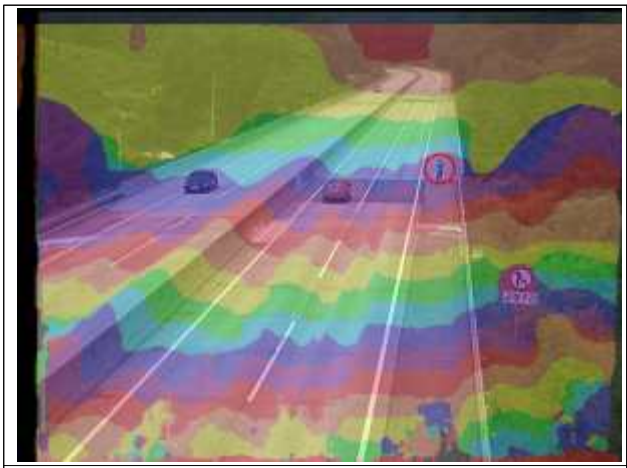
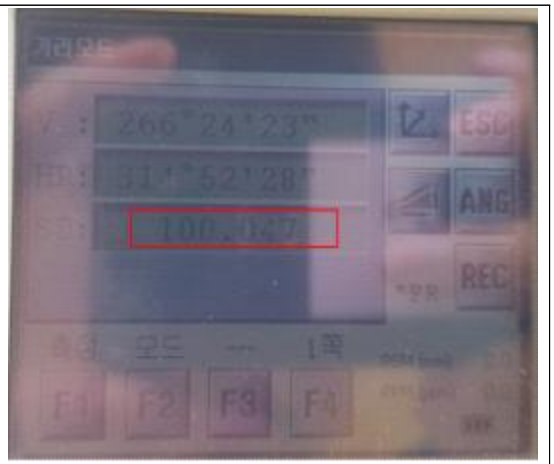
토탈 스테이션 모델명

○ 50m 지점

	
개발기술(1배)	토탈스테이션

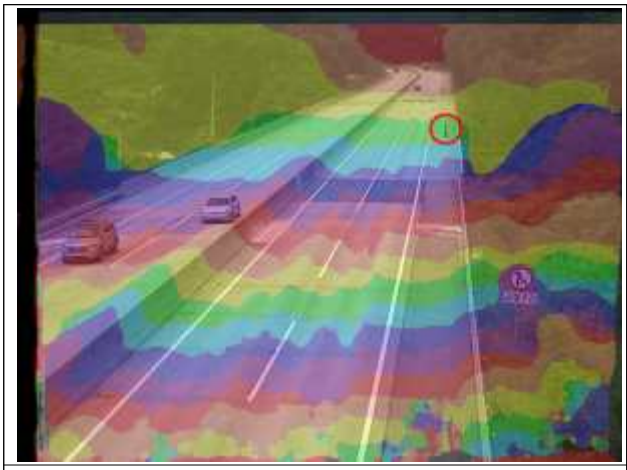
초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
733	559	181	6	51.5489m	49.974m	3.1%

○ 100m 지점

	
개발기술(2배)	토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	445	180	6	98.170m	100.047m	1.9%

○ 150m 지점



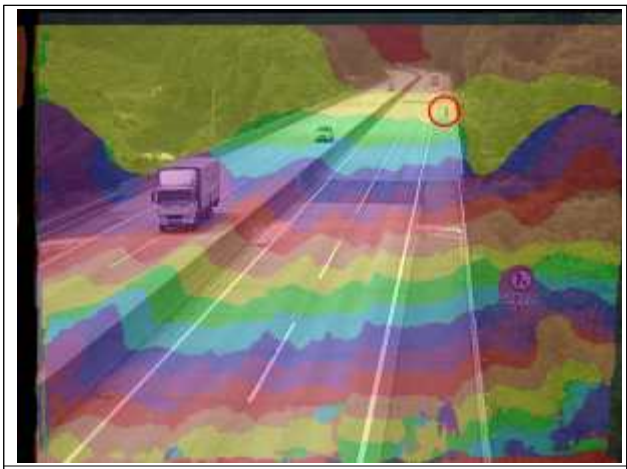
개발기술(2배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	453	136	4	147.569m	150.099m	1.7%

○ 200m 지점



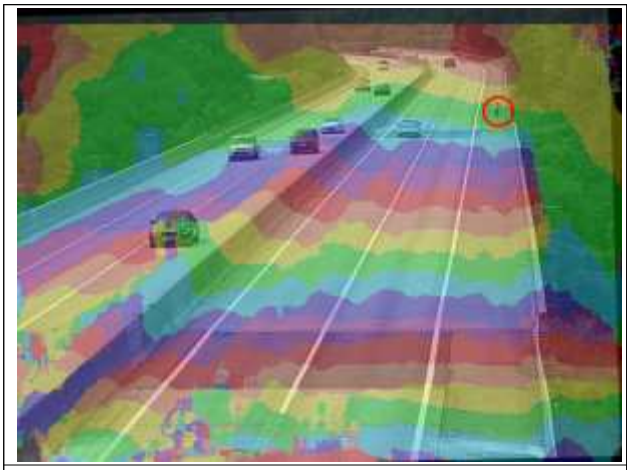
개발기술(2배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
1466	453	111	3	197.022m	200.118m	1.5%

○ 300m 지점



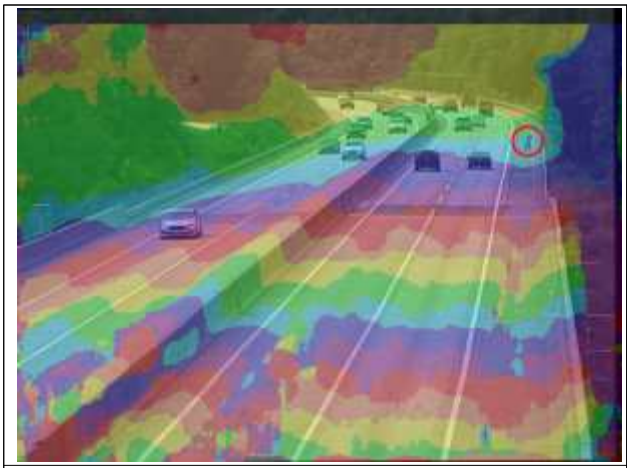
개발기술(4배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
2932	506	114	4	294.059m	299.336m	1.8%

○ 400m 지점



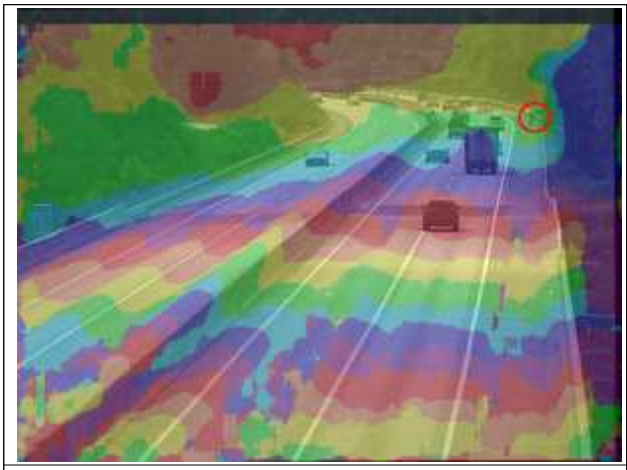
개발기술(7배)



토탈스테이션

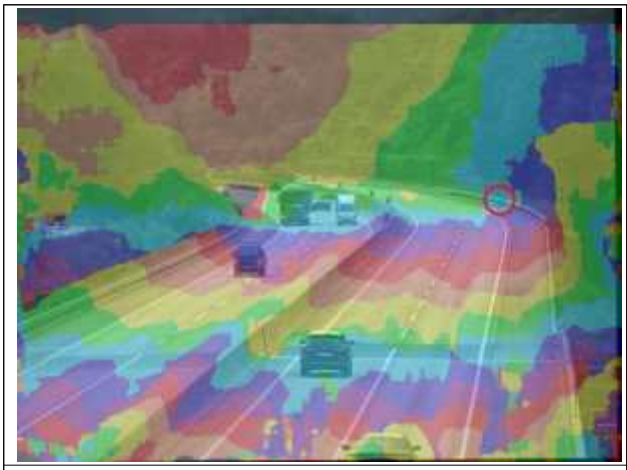
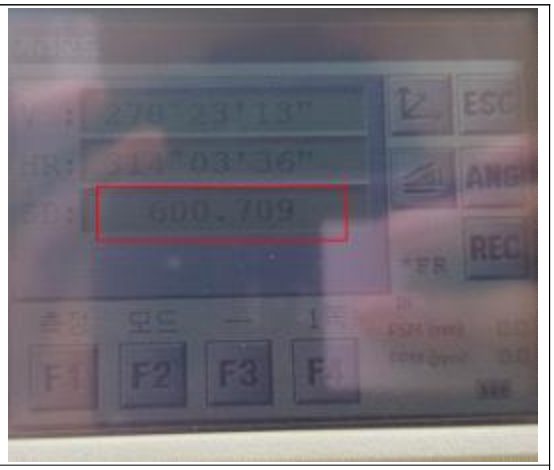
초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
5131	539	148	5	410.920m	400.111m	2.7%

○ 500m 지점

	
개발기술(7배)	토탈스테이션

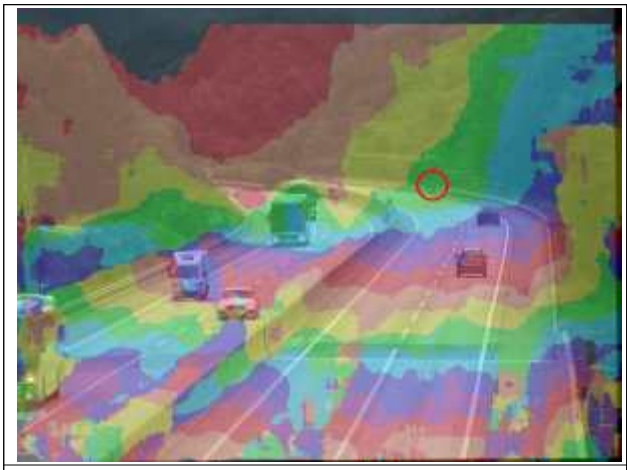
초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
5131	549	123	4	513.744m	499.985m	2.8%

○ 600m 지점

	
개발기술(10배)	토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
7330	526	209	5	586.63m	600.709m	2.3%

○ 700m 지점



개발기술(10배)



토탈스테이션

초점거리	x좌표	y좌표	시차	개발기술로 측정한 거리	토탈스테이션 거리	오차율
7330	455	193	4	733.139m	700.205m	4.7%

4) 맑은 날씨일 경우 가시거리 측정

○ 왼쪽 영상(맑은 날씨의 영상) / 오른쪽 영상(맑은 날씨의 영상으로 가시거리 측정)

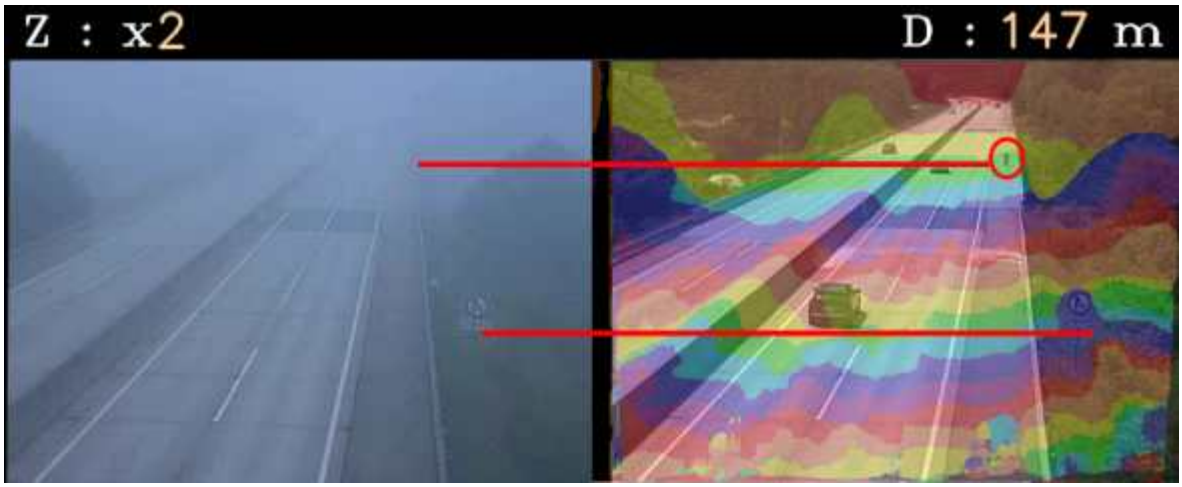


5) 안개 발생 시 가시거리 측정(가시거리 147m)

○ 왼쪽 영상(안개 발생시의 영상) / 오른쪽 영상(거리측정 정확도 검증에서 촬영한 영상)

○ 가시거리 147m 일 때 실거리 150m지점과 비교

○ 왼쪽 영상에서 식별 가능한 가장 먼 지점과 오른쪽 영상의 150m 지점이 유사함

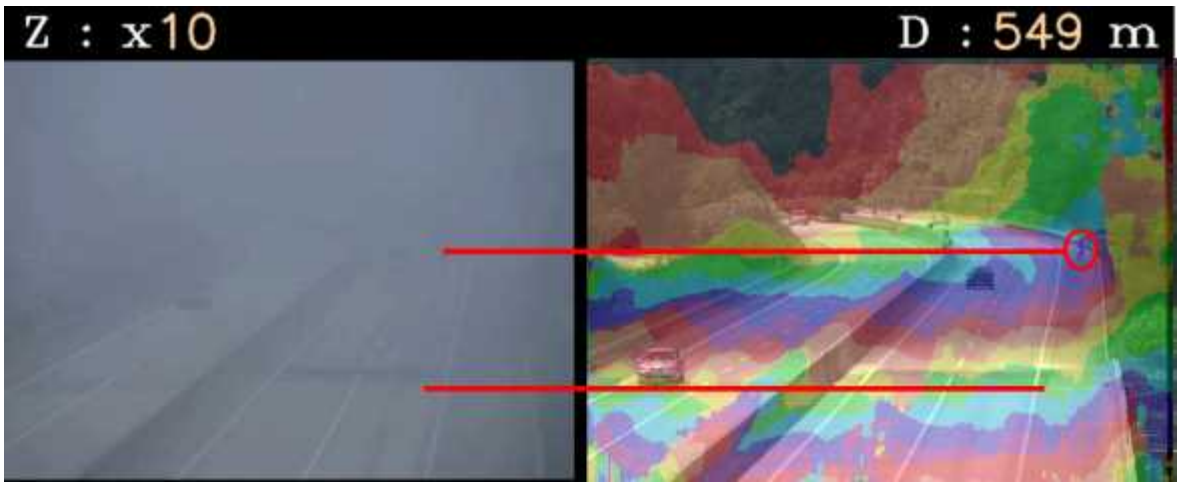


6) 안개 발생 시 가시거리 측정(가시거리 549m)

○ 왼쪽 영상(안개 발생시의 영상) / 오른쪽 영상(거리측정 정확도 검증에서 촬영한 영상)

○ 가시거리 549m 일 때 실거리 500m지점과 비교

○ 왼쪽 영상에서 식별 가능한 가장 먼 지점과 오른쪽 영상의 500m 지점을 비교한 결과 500m지점보다 먼 지점까지 식별이 가능함



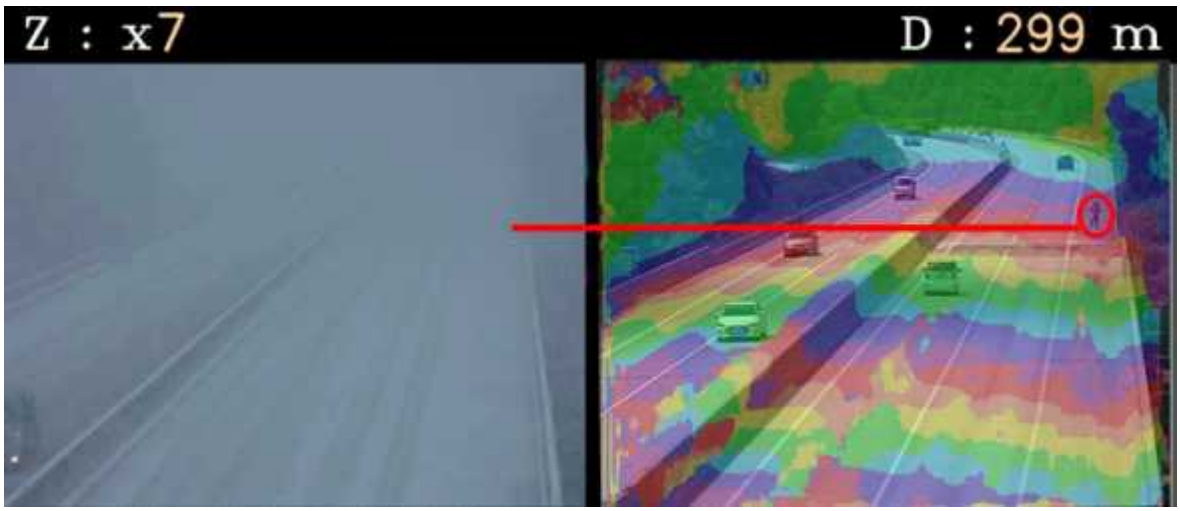
7) 강설 시 가시거리 측정

ㅇ 왼쪽 영상(강설 영상) / 오른쪽 영상(거리측정 정확도 검증에서 촬영한 영상)

ㅇ 눈으로 인한 가시거리 299m 일 때 실거리 300m지점과 비교

ㅇ 왼쪽 영상에서 식별 가능한 가장 먼 지점과 오른쪽 영상의 300m 지점이 유사함.

ㅇ 눈으로 인한 가시거리가 떨어졌을 때 개발기술 활용 가능



8) 강우 시 가시거리 측정

ㅇ 왼쪽 영상(강우 영상) / 오른쪽 영상(강우 이미지로 생성한 Depth-Map 영상)

ㅇ 비로 인하여 가시거리에는 영향이 없으며 개발기술로 가시거리 측정 가능



9) 야간 시 가시거리 측정

ㅇ 왼쪽 영상(야간 영상) / 오른쪽 영상(야간 이미지로 생성한 Depth-Map 영상)

ㅇ 야간에 가시거리를 측정하기 위하여 IR 투광기를 사용

ㅇ 야간시 가시거리 측정 범위는 IR 투광기의 성능에 따라 결정됨

ㅇ 개발기술에서 사용중인 IR 투광기는 600m의 성능을 가지고 있음.

ㅇ 설치 장소 환경에 맞는 IR 투광기 변경 가능



⑤ 결론

○ 검증된 측량 장비(토탈스테이션)으로 측정한 거리를 기준으로 개발기술의 오차율 확인

○ 오차율이 최소 1.5% / 최대 4.7% / 평균 2.57%로 정확한 거리 산출 확인

○ 1 ~ 3회차의 오차율 편차가 적어 날씨의 영향이 없는 것으로 확인

거 리	1회차 오차율 (맑음)	2회차 오차율 (구름많음)	3회차 오차율 (흐림)	평균 오차율
50m	3.5%	3.6%	3.1%	3.40%
100m	2.4%	1.7%	1.9%	2.00%
150m	2.0%	1.7%	1.7%	1.80%
200m	1.8%	1.6%	1.5%	1.63%
300m	2.2%	2.1%	1.8%	2.03%
400m	2.6%	2.7%	2.7%	2.67%
500m	2.6%	2.6%	2.8%	2.67%
600m	2.3%	2.2%	2.3%	2.27%
700m	4.7%	4.7%	4.7%	4.70%
평 균	2.68%	2.54%	2.5%	2.57%

Concessionaries companies have been committed to the pursuit of technological development and the improvement of safety standards combining advanced technological skills and the operational experience
ITS (Intelligent Transportation System) sector experience brings safety products and solutions, road management, traffic information, toll and access control.

Fair	Intertraffic
Date	21/24 April 2020
Venue	Amsterdam
Web	https://www.intertraffic.com/
Sector	Market leaders and experts the developments in the fields of infrastructure, traffic management, safety, parking and smart mobility. World leading companies and stakeholders demonstrate their latest solutions during the four-day exhibition with a focus on personal encounters.

How to be a supplier

The purchasing process by road management companies is by tender.

Anas company website is available the registration form:

http://stradeanas.it/it/content_menu/menu_appalti

All other companies purchase directly with traffic monitoring engineering companies

Ministry of Infrastructures and Transport is not directly involved in this evaluation.

대한민국의 꿈을 수출합니다 kotra

사업파트너연결지원

Potential Buyer Search



Company	공간정보기술(주)
KOTRA	스페인 마드리드 무역관
Product	안개측정장비

2019. 9. 19

kotra
대한무역투자진흥공사

1. KOTRA Contact Information

KBC Contact Info	[스페인, 마드리드 무역관] www.kotra.or.kr/madrid Paseo de la Castellana, 95, Torre Europa, planta 10, KOTRA, 28046, Madrid, Spain		
	Section	Senior Researcher	Researcher
	Name	강명재 부장	홍영선 대리
	E-mail	ma6n@kotra.or.kr	youngsun_hong@kotra.or.kr
	Contact Info	(+34)91-556-6241	(+34)91-556-6241
Headquarter Contact info	Name	박성준(909315@kotra.or.kr)	
	Contact Info	전화: 02-3460-7155/ 팩스: (02)3460-7929 주소: 서울시 서초구 헌릉로 13 KOTRA 1층	
Time difference	8시간 7시간(써머타임)	오전 9시 ~ 오후 6시 = 한국시간 오후 5시 ~ 새벽 2시 오후 9시 ~ 오후 6시 = 한국시간 오후 4시 ~ 새벽 1시	

2. Service guide

General Info	▶ 동 보고서의 바이어는 단기간 내에 수입을 희망하거나 귀사 제품을 현재 수입하고 있거나 앞으로 수입가능성이 있는 회사들입니다. 귀사 제품의 품질, 가격, 납기, 현지시장상황 등 여러 조건에 따라 귀사의 수출이 좌우되므로 꾸준한 바이어 관리가 필요합니다. ▶ 동 조사시 귀사의 품목을 취급하는 수입, 유통업체를 대상으로 메일과 제품 카탈로그를 보냈으며, 그 후 전화접촉을 통해 바이어의 관심도를 파악, **그 중 관심을 표명한 바이어를 중심으로 추천해 드립니다.**
Follow-up Service	**▶ 발굴 사업파트너와의 업무교신 지원 (2개월)** 1) 발굴된 사업파트너와의 **거래 교신시 무역관 조사 담당자와 본사 담당 전문위원의 이메일 주소를 참조로 넣어주세요.** 2) 업무교신지원 범위는 바이어와 메일 교신 시 연락이 닿지 않을 경우, 무역관 조사 담당자와 본사 담당 전문위원을 통해 해당 바이어에게 확인 연락을 하는 것으로 **통/번역 업무 등을 제공하지 않습니다.** 3) 업무교신지원 기간(보고서 수신 후 2개월)이후에는 교신지원이 불가함 • 교신지원 기간 동안 **추가로 사업파트너 발굴은 지원 되지 않습니다.** **▶ A/S 신청**

• A/S 범위는 조사(사업파트너발굴)한 정보가 고객이 요청한 내용과 다르게 조사되었거나 조사에 오류가 있다고 당사가 판단한 경우, 당사의 재량으로 1회에 한하여 재조사 가능함



3. Marketing basic Information

☐ Overview of the country

국 명	스페인 왕국(el Reino de España: Kingdom of Spain)
면 적	50만 5,981㎢(한반도의 2.3배, 남한 면적의 5배), 17개 자치주로 구성
인 구	4,693만 명(2018년)
주요 도시	Madrid(658만 명), Cataluña(760만 명), Valencia 주(496만 명), Andalucia(838만 명),Pais Vasco(220만 명) 등
언 어	공식어: 스페인어(castellano) 4개 자치주(까딸루냐, 바스크, 갈리시아, 발렌시아) 언어 공용
종 교	국민의 94% 이상 로마 가톨릭 신자 (형식적)
정부 형태	입헌군주제
국가 원수	펠리페 6세(Felipe VI), 2014년 6월 19일 즉위
집권당	사회노동당(PSOE)
총리	페드로 산체스(Pedro Sánchez)
입법부	양원제(상원 265석, 하원 350석)
정당	국민당(PP) 및 사회노동당(PSOE)이 정국 주도 이외 좌익연합(IU), 까딸루냐 연합당(CiU), 바스크당(PNV) 등 활동

□ Main Economic Indicators

GDP(명목)	1 조 4,259 억 유로(2018 년, IMP 기준)
실질경제성장률	2.5%(2018 년, IMP 기준)
1 인당 GDP	30,697 달러(2018 년, IMF, PPP, constant prices)
실업률	14.7%(2019 년 1 분기, 스페인통계청)
물가상승률	1.7%(’18 년, 전년대비, 스페인통계청)
화폐단위	유로(Euro)
환율	1 유로 = 1,325.47 원(2019 년 7 월 10 일, 다음금융, 매매기준율)
외 채	2 조 57 억 유로(2019 년 1 분기, 스페인 중앙은행)
외환보유고	647 억 유로(2019 년 6 월, 스페인 중앙은행)
산업 구조	농축수산업(3%), 제조업(13%), 건설업(6%), 상업/운송/숙박업(22%), 공공행정/보건/교육(16%), 금융/보험(4%), 정보통신(4%) 등 (2018 년, 스페인 통계청)
교역 규모	– 2018 년: (수출) 2850 억 유로, (수입) 3189 억 유로, (무역수지) 339 억 유로 적자 – 2019 년(1~4 월): (수출) 957 억 유로, (수입) 1068 억 유로, (무역수지) 111 억 유로 적자 (Datacomex)
한국과의 교역 규모	– 2018 년: (수출) 30.3 억 달러, (수입) 25.0 억 달러, (무역수지) 5.3 억 달러 흑자 – 2019 년(1~5 월): (수출) 12.2 억 달러, (수입) 11.1 억 달러, (무역수지) 1.1 억 달러 흑자 (KITA)
교 역 품 (한국기준)	수출: 승용차, 합성수지, 자동차부품, 석유화학합성원료, 타이어 등 수입: 항공기, 가축 육류, 금속광물, 합성수지, 의약품, 나프타 등
회계연도	– 해당 연도 1 월 1 일부터 12 월 30 일까지

□ 바이어 유의사항

현지국 상관습 및 거래시 유의사항	• 스페인 사회는 친구(amigo)와 같은 개인적 친분이 중시되며 오랜 기간 거래해 온 공급업체가 있는 수입상들은 단순히 가격 조건이 더 좋다는 이유만으로 쉽게 거래처를 바꾸지 않음. 따라서 기존 공급선을 보유한 수입상에게 접근할 때는 처음부터 진지하고 신뢰할 수 있는 회사라는 점을 강조하여야 하며, 이를 위해 초기 접촉 시 회사 소개 및 연혁 등 바이어가 회사에 대하여 이해할 수 있는 자료를 보내야 함 • 스페인 바이어들은 취급/관심 품목의 자료가 접수되었다고 해서 당장 업무를 진행하는 경우가 드뭄. 대부분 연중 접수된 수출 업체의 자료를 한 곳에 모아 두었다가 구매를 앞둔 약 2달 전부터 접수된 자료를 선별하여 업체를 접촉하는 것이 일반적

현지국의 대한국 인지도 및 이미지	• 한국산 제품은 현대, 삼성, LG 등과 같은 대기업을 중심으로 시장 내 입지를 넓히며 인지도를 높이고 있음. 특히, TV 및 일반 가전제품의 경우 한국 브랜드가 시장 점유율의 절반 이상을 차지하고 있음 • 반면, 한국에 대한 일반 스페인 국민들의 인지도는 낮은 편으로 한국의 문화나 사회, 역사에 대해 무지한 경우가 많으며, 한류에 대한 영향도 일부 소수 매니아 층을 제외한 현지 주류 사회에 크게 미치지 않음
마케팅 정보 및 시장특성	• 인근 유럽국가에 비해 제조기반이 취약한 편으로 일반 소비재나 산업재에 대한 수입 의존도가 높은 편 • 세계 최대 관광대국 중 하나로 국가 경제가 관광업 및 관광업과 연계된 건설업에 민감히 반응 • 포르투갈, 안도라, 북아프리카 등과 지리적으로 인접해 있으며, 중남미와 중동지역과는 역사, 문화적으로 밀접한 연관을 맺고 있어, 이러한 지역으로의 진출을 노리는 기업들에게 매력적인 플랫폼이 될 수 있음 • 전통적으로 지방자치 성격이 강해 경제활동이 각 지방에 고르게 분산되어 있으며, 지역마다 특색 있는 산업이 발달해 있음. 따라서 관련 산업 바이어 접촉 시 그 지역 특색을 익히거나 해당 지역에서 사용하는 언어에 대한 기초지식을 알아두는 것이 좋음 • 스페인 시장은 신제품에 대한 소개가 늦고 고객의 호기심이 적은 반면, 소비자의 브랜드 충성도가 높고 상품 수명 주기가 긴 편
이메일 교신 시 유의사항	• 메일 제목 작성법 – 판매하고자 하는 제품이 어떤 것인지에 대해 간결하지만 명확하게 표현하는 것이 중요 • 수신자(recipient) 기재 요령 – 처음 메일 연락할 때, 수신자 호칭에 Mr.나 Ms. 또는 Dr.를 붙이지 않고 그냥 이름만 기재하는 것은 무례하다고 생각할 수 있음 • 첨부 파일 크기 – 인터넷 속도가 느리므로 5MB 이하로 발송하는 것이 좋음 – 부득이하게 5MB 이상의 대용량 파일 송부할 경우에는 공용 서버에 자료를 올리고 url 만 알려주는 것이 바람직 • 주재국 바이어 특성을 고려한 어필 포인트 제시 요령 – 유럽인증(CE) 획득정보가 있으면 제시하는 것이 효과적 – 그 외, 현재 어떠한 국가에 수출 중인지에 대한 정보나, 타 경쟁사와 비교해 가격 수준이 어느 정도인 지에 대해 작성하는 것이 현지 바이어의 눈길을 사로잡는 효과적인 방법임

한 가지 안내 말씀을 드리겠습니다.

스페인 기업은 영어를 구사하는 경우가 많으나 영어가 서툰 기업도 있습니다. 또한 영어를 구사한다고 하더라도 영어로 답변하는 것에 부담을 느끼는 경우도 많습니다. 따라서 스페인 기업에 처음 이메일을 보낼 때는 스페인어로 보내는 것이 답변을 받을 확률이 높습니다.

이러한 점을 고려하여 우리 무역관에서는 귀 사가 최초로 바이어에게 발송하는 메일에 대해서는 스페인어로의 번역을 도와드리고자 합니다. 바이어에게 발송하고자하는 메일 내용을 한글로 알려주시면 스페인으로 번역하여 회신 드리겠습니다. 단 한글 번역 서비스는 1회에 한해 제공해 드릴 수 있습니다. 인력이 한정되어 있어 그 이상은 번역이 불가하다는 점, 양해 부탁 드립니다.

바이어 측에는 영어로 회신하여 줄 것을 요청하겠습니다만 만약 스페인으로 답변을 받으셨다면 구글 번역을 이용하시는 것을 추천 드립니다. 구글 번역의 경우 '스페인어-한국어' 보다 '스페인어-영어' 번역이 더 정확하니 영서 번역을 이용하실 것을 권유 드립니다. 아무쪼록 우리 무역관이 제공해 드리는 번역 서비스가 귀 사의 거래 성공에 도움이 되길 바랍니다. 감사합니다.

4. Potential Buyer Information

동 보고서 작성을 위하여 마드리드 무역관에서는 2019 년 9 월 2 일부터 18 일까지 귀사 제품 취급 수입 기업, 유통 기업, 관련 협회 회원사 등 총 50 개사를 유선, 이메일, 팩스로 접촉하였으며, 그 결과 귀사 제품에 관심을 보인 기업 2 개사를 발굴하였습니다. 보고서를 받으신 후 가급적 1 주일 이내에 아래 기업에 국제 우편이나 이메일 등으로 연락해 보시기를 바랍니다.
감사합니다.

1.Company Name	FERROVIAL AGROMAN SA		
Business Line	건축 및 협력업		
Major Products	건축 제품		
Annual Revenue (Turnover)	2 억 유로		
Established Year	1952 년		
CEO	Mr. Ignacio Gastón	Title	대표
Company Email	mail@ferrovial.es		
Contact Person	Mr. Jesús Moreno Guillen	Title	구매 담당자

Tel	+34 913 008 500	Fax	+34 913 008 896
Mobile	+34	Email	jemoreno@ferrovial.com
Website	www.ferrovial.com/es/		
Address	Calle Ribera del Loira 42 PQ E PTA. de las Naciones, Madrid 28042, Madrid		
Major Import Partners (Country)	유럽(독일, 영국 등), 중국		
Major Imports	건축자재 및 기계		
Trade Experience with Korea	경험 없음	Communication Language	스페인어, 영어
Buyer Reference	○ 세계적인 글로벌 인프라 운영 및 도시 서비스 관리자임. ○ 74,000 이상의 직원을 보유하고 있으며 15개국 이상의 나라에 지사가 있음. ○ ISO 9001-9002 와 ISO 14001 인증서 보유 및 ISO 14001 세계 1위 건축회사. ○ 글러볼 기업이라 프로젝트가 진행되는 지역에 따라 수입국 다름. 유럽 지역에서는 주로 유럽(독일, 영국 등)과 중국에서 수입. (관계자의 말에 의하면, 한국과 직접적 거래 경험은 없지만 유통사 통해 한국제품을 구매 한 적이 있을 가능성이 있음.)		
Contact Method & Buyer's Reaction	○ 9월 5일 – 해당 업체와 통화 – 홈페이지에 있는 web@ferrovial.com으로 보내라고 함. – 메일 전송. ○ 9월 10일 – 해당 업체와 통화 – web@ferrovial.com 이라는 메일 주소는 없음. – 구매 담당자와 통화하고 메일 주소 새로 받아 다시 전송. ○ 9월 11일 – 해당 업체와 통화 – 담당자 전화 안 받음. ○ 9월 18일 – 담당자와 해당업체 운송 관련 담당자와 통화 – 귀사와 직교신 원함.		

2.Company Name	VISTO SEGURIDAD SL
Business Line	보안업
Major Products	알람 시스템
Annual Revenue (Turnover)	4천 유로
Established Year	2015

CEO	Mr. ANTONIO ROMERO CALVO	Title	Sole Administrator
Company Email	gestion@vistoseguridad.es		
Contact Person	Mr. ANTONIO ROMERO CALVO	Title	Sole Administrator
Tel	+34 910 075 857	Fax	N/A
Mobile	+34 608 124 543	Email	administracion@vistoseguridad.es
Website	https://www.vistoseguridad.com		
Address	Calle Malaga, 6, Albarreal de tajo, 45522 , Toledo		
Major Import Partners (Country)	경험 없음		
Major Imports	N/A		
Trade Experience with Korea	경험 없음	Communication Language	스페인어, 영어
Buyer Reference	ㅇ 보안 시스템 설치 및 관리 서비스업체임. ㅇ 스페인 내에 1만명 이상의 클라이언트 보유 중. ㅇ SONY, HYUNDAI 등과 같은 제품을 유통사 통해 구입.		
Contact Method & Buyer's Reaction	ㅇ 9월 12일 – 담당자와 통화. – 메일 전송. ㅇ 9월 17일 – 담당자와 통화 – 현재 스페인 시장 가격보다 더 높다고 함. – 품질 보증과 유지는 어떻게 되며 스페인에서 그런 관리를 해줄 수 있는 업체가 있는지 물어봄. – 이메일로 한국기업에 연락처 제공해도 되는지 물어봄. ㅇ 9월 18일 – 담당자와 통화 – 기술 지원, 품질 보증, 관리 등에 관해 귀사와 직접 논의 원함. – 대표 Antonio가 개인 연락처 줌.		

중소중견기업의 글로벌 일자리 창출 선도 kotra

KOTRA 인권 · 윤리레터

KOTRA에서는 투명한 인권 · 윤리 경영을 통해
지속 가능한 조직과 사회를 구현하고
고객여러분께 공정하고 수준 높은 서비스를 제공할 것을 약속합니다.



인권
다양성 존중
상생의 노사문화
맞춤형 보안관리

윤리
반부패 · 청렴 인프라 조성
윤리경영 실천 강화
모니터링 및 환류 확대

지속가능 경영
글로벌 CSR의 실천
KOTRA형 지속가능경영
프로세스 구축

고객감동
고객 입장에서
고객 눈높이에 맞춘
고객만족 서비스 제공

kotra 대한무역투자진흥공사

클린신고센터(금품 등 수수에 대한 신고채널)
전화 : 02-3460-7010 Email : clean@kotra.or.kr Fax : 02-3460-7902
우편 : 서울시 서초구 헌릉로 13 감사실 행동강령책임관

Potential Buyer Search



Company	공간정보기술 ㈜
KOTRA	Amsterdam
Product	Twin Eye Fog

2019. 08.11

kotra
대한무역투자진흥공사

1. KOTRA Contact Information

KBC Contact Info	[Amsterdam Office] www.kotra.or.kr/KBC/amsterdam Add: Strawinskylaan 1253 1077 XX Amsterdam The Netherlands		
	Section	조사 책임자	조사자
	Name	강성수	Josefine Lee
	E-mail	kangss@kotra.or.kr	josefine@koreatradecenter.nl
	Contact Info	31-20-754 6903	31-20-754 6901
Headquarter Contact info	Name	박성준 수출전문위원	
	Contact Info	Tel: (02)3460-7349/ Fax: (02)3460-7929 Address: 1st Fl. KOTRA, 13 Heolleung-ro, Seocho-gu, Seoul, Korea	
Time difference	7 hours	Working Hour (Korea 16pm-2am /The Netherlands 09:00am - 18:00 pm)	

2. Service guide

General Info	▶ 동 보고서의 바이어는 단기간 내에 수입을 희망하거나 귀사 제품을 현재 수입하고 있거나 앞으로 수입가능성이 있는 회사들입니다. 귀사 제품의 품질, 가격, 납기, 현지시장상황 등 여러 조건에 따라 귀사의 수출이 좌우되므로 꾸준한 바이어 관리가 필요합니다. ▶ 동 조사시 귀사의 품목을 취급하는 수입, 유통업체를 대상으로 메일과 제품 카탈로그를 보냈으며, 그 후 전화접촉을 통해 바이어의 관심도를 파악, **그 중 관심을 표명한 바이어를 중심으로 추천해 드립니다.**
Follow-up Service	**▶ 발굴 사업파트너와의 업무교신 지원 (2개월)** 1) 발굴된 사업파트너와의 **거래 교신시 무역관 조사 담당자와 본사 담당 전문위원의 이메일 주소를 참조로 넣어주세요.** 2) 업무교신지원 범위는 바이어와 메일 교신 시 연락이 닿지 않을 경우, 무역관 조사 담당자와 본사 담당 전문위원을 통해 해당 바이어에게 확인 연락을 하는 것으로 **통/번역 업무 등을 제공하지 않습니다.** 3) 업무교신지원 기간(보고서 수신 후 2개월)이후에는 교신지원이 불가함 • 교신지원 기간 동안 **추가로 사업파트너 발굴은 지원 되지 않습니다.** **▶ A/S 신청** • A/S 범위는 조사(사업파트너발굴)한 정보가 고객이 요청한 내용과 다르게 조사되었거나 조사에 오류가 있다고 당사가 판단한 경우, 당사의 재량으로 1회에 한하여 재조사 가능함 KOTRA 홈페이지 (www.kotra.or.kr) 로그인 → 홈페이지 상단 "MY KOTRA" 클릭 후, "사업참여이력"에서 "기업완료이력" 선택 → 해당 무역관 AS 신청버튼 클릭 후, AS신청내용 입력 → 신청내용에 대한 답변은 1주일 이내에 메일로 송부

3. Marketing basic Information

□ 네덜란드 국가개요

국 명	네덜란드(The Kingdom of the Netherlands)
위 치	유럽 북서부에 위치하며 벨기에, 독일, (바다 건너)영국에 둘러싸여 있음
면 적	41,526km^2 (한반도의 약 20%), 경작지 57.9%, 삼림 7.6%, 도시 7.5%, 내수면 17.4%, 보존지구 3.5%, 기타 6.1%
기 후	서안해양성 기후:여름과 겨울 평균 기온이 각각 16.5도, 2.5도로 연중 온난한 편이나 바람이 많이 불며 체감온도는 이보다 낮음
수 도	암스테르담(Amsterdam) *암스테르담은 공식 수도, 행정사법입법부는 헤이그(Den Haag)에 위치
인 구	1,701 만 8,475 명(2016 년 6 월 20 일 기준), 대한민국 인구수의 약 34%
주요 도시	Amsterdam(82만 8천), Rotterdam(62만 7천), Den Haag(The Hague)(51만 7천), Utrecht(33만 7천), Eindhoven(22만 4천)
인 종	네덜란드인 78.9%, 비서구계 11.7%, 서구계 9.4%
언 어	네덜란드어(영어 통용)
종 교	카톨릭 28%, 신교 18%, 기타 10%, 무교 44%
건국일	1851년
정부형태	내각책임제
국가원수 (실권자)	국왕 Koning Willem-Alexander(빌렘-알렉산더, 2013년 4월 30일 취임) 총리 Mark Rutte(마르크 뤼터, 2010년 10월 4일 취임)

□ 네덜란드 해외마케팅 기본정보

네덜란드 상인은 협상에 상당히 능하며 사소한 일에도 냉정한 편임. 더불어 거래자 간의 신뢰를 매우 중요시 여겨 신규 판로 개척이 어려우나 한번 거래를 맺으면 쉽게 거래선을 바꾸지 않음

네덜란드 바이어들은 체계적인으로 제품을 조사하고 숙지하기 때문에 상대편도 해당 제품에 대해 확실한 정보를 보유하고 있다고 판단하고 다양한 질문과 요청이 이루어짐

상담 전에 영문 카탈로그와 기업 소개서(Company profile)도 필수적으로 준비해야 함(네덜란드 인들의 영어구사 능력 매우 우수). 첫 접촉부터 가격리스트 제공시 네덜란드 바이어들은 홍보물로 여기고 실거래 가격이 낮을 것으로 판단하여 할인요구 할 수 있음

네덜란드 바이어들의 성향을 고려한 메일 작성 필요
. 첫 이메일은 제품 공급 담당자의 언어구사능력, 업무진행능력을 가늠할 수 있는 중요한 첫인상으로 작용하므로 메일 수신자 및 회사명의 철자 등을 틀리지 않도록 각별히 유념.
. 합리성을 중시하는 네덜란드인들의 성향만큼이나 그들은 실용적이고 명확한 이메일 내용을 선호. 되도록이면 형식적인 인사말은 과감히 생략하고, 간단히 본인 소개 후 바로 회사소개 및 제품 소개로 넘어가는 것이 좋음.
. 파일 첨부 시 간결한 영문 제목으로 설정하되, 바이어가 따로 제목을 변경할 필요가 없도록 업체명 포함하는 것이 권장. 현지 인터넷 속도를 고려해 너무 큰 파일보다는 가능한 적은 용량의 파일을 첨부할 것.
. 과도한 미사어구 사용으로 신뢰감을 떨어뜨리는 일이 없도록 유념. 가능한 객관적인 수치 및 근거를 들어 논리적인 설득 필요.

관찰력과 인내가 영업의 성공비결

. 바이어 면담 약속시 긍정적인 반응을 기대하기 보다는 마음을 느긋하게 가져야 함. 바이어 거절시 나중에 연락하겠다고 한 후 시간을 둔 후 다시 접촉하는 자세 필요. 면담약속 성공시에도 바이어의 즉각적인 반응을 기대하기 보다는 제품의 플러스 알파 요인을 적극 설파하는 전략 필요.
. 바이어 면담시 "그 회사 제품은 품질이 좋지 않으니 우리 제품을 쓰세요" 라는 식의 Negative 설득 방식은 바이어 판단력에 대한 비난으로 비춰질수 있으므로 사용 자제. "그 제품도 어느 정도 기능하고 있지만, 저희 제품은 추가 기능이 있으니 플러스 알파를 노려보시는 건 어떤지요" 라는 Positive 설득 방식이 훨씬 효과적

네덜란드에서도 무역사기에 주의
. 네덜란드는 무역사기 다발 국가는 아니지만, 네덜란드인의 정직.합리적인 인식을 이용한 무역사기도 발생
. 첫 거래시 무역사기 피해를 방지하기 위해서는 네덜란드 상공회의소(www.kvk.nl)에서 기업 등록여부 확인이 필요한데, 바이어가 애매하게 변명(이제 곧 하려는 참이다. 등록을 수정하고 있다 등)하는 경우 신중 필요. 신생 기업(1년 내 등록 포함)은 더 신중을 기해야 하며 상공회의소 등록-말소 반복 기업도 의심 필요
. 아시아계, 중동, 미국 등 타 지역 출신으로 추정되는 이름을 사용하는 경우 네덜란드에 연고가 있는지 철저한 확인 필요(토종 바이어도 백인 바이어를 신뢰하는 한국 분위기를 이용할 수 있으므로 무조건 신뢰는 지양)
. 소규모이고 최초 거래시 100% 후불, 50% 이상 후불 고집시 사기성을 의심하고 조심해야 함

《바이어 상관습》

1) 대금결제 방식은 기존 L/C 거래에서 점차 신용거래로 변화 중. 네덜란드 바이어들은 30일에서 90일 정도의 외상거래를 선호하고 있는데, 여의치 않을 경우에는 T/T 방식을 택하기도 함(초기 거래시에는 일방이 전적인 피해를 감수하는 방식의 거래는 피하는 것이 바람직)

2) 네덜란드 바이어들은 유럽 전역 또는 베네룩스 지역에 대한 독점 에이전트를 요구하는 경우가 많은데, 무조건 거부하기 보다는 시간을 갖고 검토하되 최소 연매출 조건, 1년 정도의 한정된 기간 동안의 영업권 독점 보장조건 등으로 내용을 절충하는 방안 검토 필요

3) 네덜란드 기업문화(미팅문화)
- 네덜란드인들은 약속시간 미준수는 노동력을 낭비하는 것으로 여기므로 5분 이상 늦을 경우 미리 알리는 것이 예의이며 미팅 종료시간에 대한 관념도 정확
- 간단, 직접적인 대화 선호. 간단한 회사소개, 미팅목적 설명 뒤 바로 본론으로 돌입
- 직관과 감정보다는 수치와 사실에 의존하는 경향이 크며 협상시 제안과 대안의 토론 방식이 자연스러운 만큼, 이성적인 태도 및 차분한 의견 전달 필요
- 미팅시 누구든지 발언권이 주어지며 모든 이해관계인의 동의를 얻는 경향이 있어 의사결정이 늦어지는 사례가 많음. 여러명이 미팅을 하면서 상급자에게만 선물을 전달하는 것은 환영받지 못함. 처음 컨택하는 경우 Mr./Ms. 등을 성 앞에 붙여 부르나, 미팅 상대방으로부터 이름만 적힌 이메일을 받았을 경우 처음부터 이름을 부는 것이 자연스러움
- 비즈니스의 경우 사전 약속이 더욱 중요하며 최소 한달 전에 연락을 취하는 것이 바람직

- 네덜란드인이 'Yes' 라고 했다면 약속이 이루어졌거나 지킨다는 의미. 문제 발생시 솔직하게 얘기하는 것이 바람직. (예의상) 'Yes' 라고 말하고 약속을 지키지 않는 외국인들을 싫어함.

4. Potential Buyer Information

동 보고서 작성을 위하여 암스테르담 무역관에서는 2019 년 7 월 11 일부터 8 월 8 일까지 귀 사 제품 취급 수입 기업, 유통 기업, 관련 협회 회원사 등 총 18 개사를 유선, 이메일, 팩스로 접촉하였으며, 그 결과 귀 사 제품에 관심을 보인 기업 3 개사를 발굴하였습니다. 보고서를 받으신 후 가급적 1 주일 이내에 아래 기업에 국제 우편이나 이메일 등으로 연락해 보시기를 바랍니다.

감사합니다.

1. Company Name	Biso (Benk Security & ICT)		
Business Line	수입 유통		
Major Products	Camera, traffic camera, products for security, related ICT system		
Annual Revenue (Turnover)	80,087 USD	No of Employee	3
Established Year	2013		
CEO	M. Benkacem	Title	CEO
Company Email	info@biso.nl		
Contact Person	Ben Benk	Title	General manager
Tel	+31-655552444	Fax	NA
Mobile	+31-655552444	Email	biso.ict@gmail.com
Website	www.biso.nl		
Address	Vredelust 25, 1111 VB Diemen The Netherlands		
Major Import Partners (Country)	China, America, EU		
Major Imports	Camera, ICT systems		
Trade Experience with Korea	No	Communication Language	English
Buyer Reference	▶Area scan camera, traffic camera, HDCVI products, PIZ products, Thermal Products, Video intercom등을 수입/구매 및 설치.		
Contact Method &Buyer's Reaction	[19-07-18] ▶ 2019년 7월 18일 Mr. Ben Benk씨와 전화로 접촉, 메일로 한국기업 소개 ▶ 2019년 7월 19일 구매관심 문의-> 내부검토 후 알려주겠다고 함 [19-07-22] ▶7월22일 통화-> Mr. Ben Benk씨는 추가 정보 송부 받기를 원함. (가격 및 가격 조건, 제품 상세정보)		

2. Company Name	Security Haaglanden Group		
Business Line	수입, 유통		
Major Products	Security cameras, traffic cameras, alarm system, related security products		
Annual Revenue (Turnover)	169,736 USD	No of Employee	3
Established Year	2008		
CEO	Caglayan Ozdemir	Title	CEO
Company Email	info@securityhaaglanden.nl		
Contact Person	Caglayan Ozdemir	Title	CEO
Tel	+ 31 70 26 29 770	Fax	NA
Mobile	+ 31 70 26 29 770	Email	info@securityhaaglanden.nl
Website	http://www.securityhaaglanden.nl/		
Address	Waldorpstraat 381, 2521CJ Den-Haag, The Netherlands		
Major Import Partners (Country)	China, America, EU		
Major Imports	Cameras, alarm system		
Trade Experience with Korea	No	Communication Language	English
Buyer Reference	▶ 바이어는 full-service security system solution을 B2B, B2C로 제공. ▶ 바이어는 Jablotron, Hikvision, Djhua, Western Digital, DSC, Grumpy, Viscoo, American Dynamics, UNIVIEW의 네덜란드 공식 딜러임.		
Contact Method &Buyer's Reaction	[19-07-18] ▶ 2019년 7월 18일 Mr.Ozdemir씨와 1차 유선 접촉 하여 한국기업 소개후 이메일로 제품정보 송부, 거래 관심 여부 문의 [19-07-23] ▶ Mr. Ozdemir씨는 제품에 관심을 보이며 추가 정보 송부 받기를 원함.		

3. Company Name	Stetrin BV		
Business Line	수입 유통		
Major Products	Security system and safety camera system, traffic camera(highways)		
Annual Revenue (Turnover)	256,395 USD	No of Employee	5
Established Year	2005		
CEO	Danny Gordijn	Title	Managing director
Company Email	info@stetrin.com		
Contact Person	Steven Badal	Title	General manager
Tel	+31 20 776 7788	Fax	NA
Mobile	+31 20 776 7788	Email	info@stetrin.com
Website	www.stetrin.com, onlinecamerashop.nl		
Address	Piersonstraat 11-15, 1112 AV Diemen, the Netherlands		
Major Import Partners (Country)	EU, America, China		
Major Imports	Security system and cameras		
Trade Experience with Korea	No	Communication Language	English
Buyer Reference	▶ 바이어는 LTS의 공식 딜러. ▶ 바이어는 Security 카메라 온라인샵을 운영하고 있으며 B2B로 프로젝트 별 공급, 설치 및 full service를 제공하고 있음		

Contact Method &Buyer’s Reaction	[19-07-16] ▶2019년 7월 16일 Mr. Steven Badal씨와 1차 유선 접촉 하여 한국기업 소개후 이메일로 한국기업 기업 정보와 브로셔어를 송부함 [19-08-08] ▶ 바이어는 현지 고속도로 카메라를 프로젝트 별로 공급하고 있으므로, 제품 정보 확인 후 제품에 매우 관심을 보이며 한국업체로부터 추가 정보 송부 받기를 원함. (가격 및 가격 조건, 제품 상세정보)


중소중견기업의 해외시장 진출
글로벌 일자리 창출 선도
kotra
KOTRA 인권 · 윤리레터
KOTRA에서는 투명한 인권 · 윤리 경영을 통해
지속 가능한 조직과 사회를 구현하고
고객여러분께 공정하고 수준 높은 서비스를 제공할 것을 약속합니다.
인권
다양성 존중
상생의 노사문화
맞춤형 보안관리
윤리
반부패 · 청렴 인프라 조성
윤리경영 실천 강화
모니터링 및 환류 확대
지속가능 경영
글로벌 CSR의 실천
KOTRA형 지속가능경영
프로세스 구축
고객감동
고객 입장에서
고객 눈높이에 맞춘
고객만족 서비스 제공
kotra
대한무역투자진흥공사
클린신고센터(금품 등 수수에 대한 신고채널)
전화 : 02-3460-7010 Email : clean@kotra.or.kr Fax : 02-3460-7902
우편 : 서울시 서초구 헌릉로 13 감사실 행동강령책임관

대한민국의 꿈을 수출합니다 kotra

사업파트너연결지원

Potential Buyer Search



Company	GIT 공간기술정보
KOTRA	KBC Milan
Product	EQUIPMENT FOR MONITORING VISIBILITY

2019. 09. 10

kotra
대한무역투자진흥공사

1. KOTRA Contact Information

KBC Contact Info	[Italy, Milano KBC] www.kotra.or.kr/ Add: Via Larga 2, 20122 Milano, Italy		
	Section	Senior Researcher	Researcher
	Name	Jungyeon Ha	Mrs. Roberta Venditti
	E-mail	jha@kotra.or.kr	roberta@kotra.it
	Contact Info	+39 02 795813	+39+02+795813
Headquarter Contact info	Name	박성준 전문위원	
	Contact Info	+02.3460.7349	
Time difference	8	(Local Time) Italy 9 am = Korea 5 pm	

2. Service guide

General Info

▶ 동 보고서의 바이어는 단기간 내에 수입을 희망하거나 귀사 제품을 현재 수입하고 있거나 앞으로 수입가능성이 있는 회사들입니다. 귀사 제품의 품질, 가격, 납기, 현지시장상황 등 여러 조건에 따라 귀사의 수출이 좌우되므로 꾸준한 바이어 관리가 필요합니다.

▶ 동 조사시 귀사의 품목을 취급하는 수입, 유통업체를 대상으로 메일과 제품 카탈로그를 보냈으며, 그 후 전화접촉을 통해 바이어의 관심도를 파악, **그 중 관심을 표명한 바이어를 중심으로 추천해 드립니다.**

Follow-up Service

▶ 발굴 사업파트너와의 업무교신 지원 (2개월)

1) 발굴된 사업파트너와의 **거래 교신시 무역관 조사 담당자와 본사 담당 전문위원의 이메일 주소를 참조로 넣어주세요.**

2) 업무교신지원 범위는 바이어와 메일 교신 시 연락이 닿지 않을 경우, 무역관 조사 담당자와 본사 담당 전문위원을 통해 해당 바이어에게 확인 연락을 하는 것으로 **통/번역 업무 등을 제공하지 않습니다.**

3) 업무교신지원 기간(보고서 수신 후 2개월)이후에는 교신지원이 불가함

- 교신지원 기간 동안 **추가로 사업파트너 발굴은 지원 되지 않습니다.**

▶ A/S 신청

- A/S 범위는 조사(사업파트너발굴)한 정보가 고객이 요청한 내용과 다르게 조사되었거나 조사에 오류가 있다고 당사가 판단한 경우, 당사의 재량으로 1회에 한하여 재조사 가능함



3. Marketing basic Information

☐ Overview of the country

국 명	이탈리아 공화국/La Repubblica Italiana
위 치	유럽대륙 남부 (북으로 알프스 산맥을 경계로 프랑스, 스위스, 오스트리아, 슬로베니아와 국경을 접하고 있음. 동, 남, 서로는 지중해에 면해있는 반도국)
면 적	301,333평방킬로미터(한반도 면적의 1.36배)
기 후	4계절이 뚜렷한 온화한 지중해서 기후 (1월 평균 4.5도, 7월 평균 28.6도)
수 도	로마(Roma)
인 구	6,223 만 명(2016 년 1 월 1 일 기준)
주요 도시	로마(432만 명), 밀라노(318만 명), 나폴리(313만 명), 토리노(230만 명), 팔레르모(128만 명), 제노바(87만 명), 피렌체(36만 명), 베니스(26만 명)
인 종	이탈리아인(북부에 프랑스계, 오스트리아계, 슬라브계 / 남부에 알바니아계, 그리스계 소수 거주)
언 어	이탈리아어(국경 지역은 독일어, 프랑스어, 슬로베니아어 병용)
종 교	기독교(80%, 대부분 로마 카톨릭이며 소수의 개신교 및 여호와의 증인), 기타(20%, 이슬람교 등)
건국일	1946.6.2(이탈리아 공화국 선포)
정부형태	내각 책임제
국가원수	세르지오 마타렐라(Sergio Mattarella) ・12대 대통령, 2015년 2월 3일 취임
총 리	파올로 젠틸로니(Paolo Gentiloni) ・2016년 12월 12일 취임

☐ 바이어 유의사항 (이탈리아 경제 및 산업특징)

◦ 장인 중심의 가족단위 중소기업이 지역단위별로 전문화됨.
- 중소기업 비중 99%, 지역별 자연발생적 산업 클러스터를 형성하고 유기적인 생산협력 체제 구축 (200여 산업단지의 고용인원은 제조업 전체의 42.5% 차지)
- 근로자의 70%가 100명 미만 기업체 근무 (프랑스 30%, 미국 및 독일 20%)
- 패션.의류.가구 등 경공업 분야의 우수한 디자인과 신속한 시장 환경대응 능력은 이태리 경제의 강점이며, 최근 'Made in Italy' 브랜드 전략을 통해 수출시장 다각화를 위해 노력

◦ 관료주의적인 행정 및 경영환경
- 노동시장 경직도가 높으며 행정시스템의 관료주의로 경영환경 어려움
- 국가 경쟁력의 장애요소로 관료행정주의, 높은 조세율, 어려운 기업대출, 엄격한 노동법이 지적되었으나, 정부차원에서 신규 노동법 시행, 행정절차 간소화 등 지속적으로 개선 노력

◦ 남 · 북부 지역간 산업 및 소비격차
- 인구 36%, 국토 40%를 차지하는 남부지역의 GDP는 전체의 24%에 불과
- 롬바르디아(주도:밀라노)주의 GDP는 남부 풀리아州의 2배

◦ 연간 2,000여 회 전시회를 통한 마케팅 활성화
- 세계 3대 전시장인 밀라노 Fiera Milano(47만 sqm)에서만 연 80회 전시회에 3만여 업체 참가

《바이어 상관습》

◦ 일반적인 비즈니스 상담에서 요구되는 기본적인 예의를 지키는 것이 중요
- 장소, 용무에 적합한 의복 착용을 중시하는 문화
- 인사는 가벼운 악수를 하며, 악수 시 상대방의 눈을 응시
- 첫 만남 시 악수를 할 때 본인의 이름을 말하며 간단한 자기소개가 일반적
- 여러번 만나 친숙해진 바이어인 경우에도 인사예절은 중요하므로 반드시 인사를 먼저 해야 함.

◦ 이탈리아 사업가는 보수적 성향이 강함.
- 장기간의 비즈니스 관계가 확립되기 전까지는 Mr.(이탈리아어 Sig.) 혹은 Ms.(이탈리아어 Sig.ra)와 같이 정식 호칭을 사용하는 것이 바람직
- 첫 인사 혹은 중요한 미팅의 경우 반드시 정장차림으로 참석하여 상대방에 대한 예의를 표시하는 것이 필요
- 정치 및 종교 등 민감한 화제와 이탈리아에 대한 부정적인 언급은 피하고 상대방에게 대화의 주도권을 양보

◦ 약속
- 사전에 필히 약속을 해야하며, 약속시간에 정시에 도착해야 함.
- 약속은 오전대가 좋으며, 금요일 오후와 월요일은 가급적 피하는 것이 좋음

◦ 식사
- 이탈리아는 자국의 요리문화에 대한 자부심이 높음.
- 업체가 위치한 곳의 지방 전통 요리에 대한 지식을 사전에 확보하여 대화를 전개해 나가는 것도 바이어와의 관계 구축에 큰 도움
- 식사 시간은 통상적으로 13-14시(점심), 20-22시(저녁)

◦ 선물
- 고가의 선물은 부담을 줄 수 있기에 피해야 함.
- 업무와 연관이 있는 제품, 지역 특산물, 한국산 아이디어 상품과 같은 간단한 선물이 바람직

◦ L/C 개설 비용이 높아 L/C 거래 비선호
- 외상거래(Usance) 방식을 선호하며 기간은 보통 60일
- 가격조건은 CIF로 제시하는 경우가 많으며, 경험이 많은 기업인 경우 FOB 제시 가능
- 상대적으로 규모가 작은 업체들이 많기에 가격 협상시 물량 등 정확한 정보를 확인한 후 가격 협상에 임하는 것이 좋음.

◦ 의사결정이 번복되는 경우가 잦기에 상담 내용 및 결과는 반드시 문서로 작성해 상호 교환하는 것이 좋음.
- 이탈리아는 마이크로 소기업과 가족기업의 비율이 높아 회사 내 업무 공유가 이뤄지지 않는 경우가 많음.
- 상담 내용 및 결과는 문서로 상호교환하여 차후 담당자 교체 혹은 의사결정 번복에 따른 혼란을 피할 필요가 있음.

4. Potential Buyer Information

Company Name	Project Automation S.p.A.		
Business Line	Producer		
Major Products	Security system / civil / Industrial & Electro Acoustic System		
Annual Revenue (Turnover)	Not available		
Established Year	1999		
CEO	Mr. Mauro Pavan	Title	General Manager
Company Email	info@p-a.it		
Contact Person	Mr. Mauro Pavan	Title	General Manager
Tel	039 2806.1	Fax	By email only
Mobile	Not available	Email	Mauro.pavan@p-a.it
Website	www.p-a.it		
Address	Viale Elvezia, 42 – 20900 Monza (MB)		
Major Import Partners (Country)	Europe		
Major Imports	Security system / civil / Industrial & Electro Acoustic System		
Trade Experience with Korea	no	Communication Language	Italian/English
Buyer Reference	Project Automation S.p.A. is the name taken in April 1999 by Philips Automation S.p.A.. Formed in 1987, the latter had taken over the Environmental, Industrial and Civil Automation Business Units of the Philips group' s Industrial & Electro-Acoustic Systems Division. They subsequently acquired the "Traffic" Business Unit too. Today Project Automation is a leading name in "telemetering, monitoring and control system engineering" applied to the Environmental Monitoring, Mobility Supervision and Control, Public Transport Management Systems. They are specialized in integrating innovative electronic and telematic technologies to produce complex systems and equipment. Project Automation has a Corporate Quality System certified according to ISO 9001: 2015 (Quality), BS OHSAS 18001: 2007 (Employees Health and Safety), ISO 14001: 2015 (Environmental Quality), SA8000: 2008 (Social		

	Accountability) for the engineering of supervisory and control systems, communication and ICT systems, which includes design, execution, installation, maintenance, servicing and outsourcing. The company has own Research & Development organization – complete with an experimental laboratory – and they have on-going cooperation agreements with various Research Institutes/Universities as well as numerous Partners and Suppliers.
Contact Method &Buyer's Reaction	KBC Milan contacted Italian company on Sep, 02nd Before to confirm further interest the company requested further information and technical features of fogging system Please contact Italian buyer with company profile and prices, they mainly purchase from European companies. Please delivery following info company information -product technical information -price information and minimum selling quantities Above buyer is interested in receiving further information and company profile. Please contact by email.

2. Company Name	ETH - EUROTECH SPA		
Business Line	producer		
Major Products	embedded platforms for the public and commercial transport market.		
Contact Person	Mr. Marco Cipolat		Product manager
Tel	+39.0433.485.411	Fax	39.0433.485.499
Mobile	Not available	email	Marco.cipolat@eurotech.com
Website	http://www.eurotech.com/		
Address	Via Fratelli Solari 3/a 33020 AMARO (Udine) - ITALY		
Major Import Partners (Country)	Europe		
Major Imports	embedded platforms for the public and commercial transport market.		
Trade Experience with Korea	Not available	Communication Language	Italian /English
Buyer Reference	Eurotech, founded in 1992 as an "ideas factory", has grown to become, today, a group with an international presence that works on frontier technologies. In a short space of time it has become one of the global leaders in the sector of hi-tech computer miniaturization. It intends to strengthen its leadership also by spelling out its basic values concerning stakeholder relations. Eurotech's mission is to integrate state-of-the-art computing and communication technologies into innovative solutions to improve Customers' competitiveness and their ability to cope with the amazing evolution of digital technologies.		
Remarks	On September 3rd KBC Milan contacted Italian company Assistant confirmed the following info : Eurotech is one of the worldwide leaders in embedded platforms for the public and commercial transport market. Rolling stock (trains, metros, trams), buses and commercial vehicles place heavy demands on their embedded systems, as do the operations that support them. Because of the harsh environments that these devices are required to work in, rugged and powerful embedded systems such as those offered by Eurotech are required. Eurotech develops a wide range of rugged subsystem designed specifically for mobile IT infrastructures. These products serve as ideal solutions for vehicle control, accurate location tracking applications (AVL), public announcement systems, passenger information systems, enhanced communications, passenger counting, fleet management and security and surveillance systems. Please contact mr. Cipolat by email sending further information.		

3. Company Name	Ams Industry srl		
Business Line	producer		
Major Products	road safety devices		
Contact Person	Mrs. Romano	Title	General manager
Tel	+39 0823 821560	Fax	+39 030 2400430
Mobile	Not available	Email	f.romano@smaroadsafety.com
Website	http://www.smaroadsafety.com		
Address	Via Dante Giacosa snc – Zona Industriale ASI Sud 81025 Marcianise – Caserta (Italy)		
Major Import Partners (Country)	Europe		
Major Imports	road safety devices		
Trade Experience with Korea	Not available	Communication Language	Italian /English
Buyer Reference	Industry A.M.S. l.t.d. (Automation Manufacturing Services) designs and develops industrial automation solutions, automotive industry systems and road safety devices. n over 40 years of activity INDUSTRY A.M.S. has grown according to the following guidelines: Experience, Innovation, Reliability, Quality. These features can be identified in all company's products and in particular in the "SMA Crash Cushions" which distinguished themselves for their high security, strength and suitability. Industry A.M.S. was founded in 1969 by Pasquale Impero. During its activity the company has continuously researched innovative solutions and carried out a technological evolution for its production. Industry A.M.S. is proud of its Research & Development Dept. which constantly aims to design new Production Systems and, of course, new Road Safety Devices in order to bring continuous improvements and efficient results.		
Remarks	KBC Milan contacted above buyer by phone and on Septemebr 4th rd They confirmed their active in road management sector since many years and are always interested in developing new products. The company will attend to intertraffic next year Email is required since they need to evaluate products and company profile		

General Market information

The Italian motorway network has a complicated structure and an advanced organization.

The Ministry of Infrastructures and Transport is responsible for a wide range of policy areas such as:

- planning, financing, implementing and managing the infrastructure networks of national interest as well as the public works falling under State responsibility;
- urban and housing policies also concerning both city systems and metropolitan areas;
- activities related to transport, viability and logistics on the Italian territory including:
- navigation, safety, maritime and inland waterway transport;
- civil aviation and air transport;
- road traffic, safety and land transport;

ANAS S.p.A. (formerly an acronym for Azienda Nazionale Autonoma delle Strade, English: National Autonomous Roads Corporation http://stradeanas.it) is an Italian government-owned company deputed to the construction and maintenance of Italian motorways and state highways under the control of Italian Ministry of Infrastructure and Transport.

ANAS currently manages a network of 20,532 kilometres (12,758 mi) of motorways with 25.4 kilometres (15.8 mi) of tunnels, and state roads.

In 1966, both Italy's motorway system and that of the concession were in full and rapid evolution and this placed new and common problems before the concessionaires.

This framework and the consequent need to endow unity to diversity, to harmonize construction, operation and management systems, to provide concessionaires with studies and research of general interest, to assist them in their relations both with the Granting body, with those providing finance and with all bodies directly and indirectly concerned, highlighted the need to establish an Italian Association of Motorway and Tunnel Concessionaire Companies (AISCAT). AISCAT has full and participating Associates. The permanent Associates include those companies, bodies and consortia which have obtained the construction and operation concessions and the operation-only concessions of motorways or road tunnels in Italy.

AISCAT http://www.aiscat.it/ therefore took and continues to take an interest in problems regarding the planning, design, construction, operation, maintenance and management of motorways and tunnels.



The Association Full Associates are in charge of a combined more than 5,600 km of motorway.

The 27 effective Members are companies and consortia that own a concession for the construction and the operation or a concession just for the operation of toll motorways and tunnels in Italy.

Effective Members are currently managing more than 5,600 kilometres of motorways, out of nearly 6,500 kilometres of the whole Italian motorways network. In the framework of the National transport system, toll motorways network in Italy represents the 3% of the primary road network, bearing at the same time almost the 25% of the traffic.

Full member list by Aiscat

AUTOSTRADE PER LITALIA www: http://www.autostrade.it

AUTOSTRADE MERIDIONALI → www: http://www.autostrademeridionali.it

MILANO SERRAVALLE–MILANO TANGENZIALI www: http://www.serravalle.it

AUTOSTRADA TORINO SAVONA www: http://www.tosv.it

AUTOSTRADA TORINO IVREA VALLE D' AOSTA www: http://www.ativa.it

AUTOCAMIONALE DELLA CISA www: http://www.autocisa.com

AUTOVIE VENETE → www: http://www.autovie.it

AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA www: http://www.autobspd.it

AUTOSTRADA DEL BRENNERO www: http://www.autobrennero.it

SATAP → www: http://www.satapweb.it

AUTOSTRADE CENTROPADANE → www: http://www.centropadane.it

SOCIETA' AUTOSTRADE VALDOSTANE www: http://www.sav-a5.it

SOCIETA' AUTOSTRADE LIGURE TOSCANA www: http://www.salt.it

AUTOSTRADA DEI FIORI → www: http://www.autostradadeifiori.it

SOCIETA' AUTSTRADA TIRRENICA www: http://www.tirrenica.it

TANGENZIALE DI NAPOLI www: http://www.tangenzialedinapoli.it/

CONSORZIO PER LE AUTOSTRADE SICILIANE www: http://www.autostradesiciliane.it

SOCIETA' ITALIANA TRAFORO MONTE BIANCO www: http://www.sitmb.com/

SOCIETA' ITAILANA TRAFORO AUTOSTRADA DEL FREJUS www: http://www.sitaf.it

RACCODO AUTOSTRADALE VALLE D' AOSTA www: http://www.ravspa.it

SOCIETA' ITALIANA TRAFORO DEL GRAN SAN BERNARDO
www: http://www.letunnel.com/

STRADA DEI PARCHI www: http://www.stradadeiparchi.it

AUTOSTRADA ASTI-CUNEO www: http://www.asticuneo.it

CONCESSIONI AUTOSTRADALI VENETE CAV SPA www: http://www.cavspa.it/

AUTOSTRADA PEDEMONTANA LOMBARDA SPA www: http://www.pedemontana.com

SOCIETA' DI PROGETTO BREBEMI → www: http://www.pedemontana.com

TANGENZIALE ESTERNA SPA → www: http://www.tangenziale.esterna.it


중소중견기업의 해외시장 진출
글로벌 일자리 창출 선도
kotra
KOTRA 인권 · 윤리레터
KOTRA에서는 투명한 인권 · 윤리 경영을 통해
지속 가능한 조직과 사회를 구현하고
고객여러분께 공정하고 수준 높은 서비스를 제공할 것을 약속합니다.
인권
다양성 존중
상생의 노사문화
맞춤형 보안관리
윤리
반부패 · 청렴 인프라 조성
윤리경영 실천 강화
모니터링 및 환류 확대
지속가능 경영
글로벌 CSR의 실천
KOTRA형 지속가능경영
프로세스 구축
고객감동
고객 입장에서
고객 눈높이에 맞춘
고객만족 서비스 제공
kotra
대한무역투자진흥공사
클린신고센터(금품 등 수수에 대한 신고채널)
전화 : 02-3460-7010 Email : clean@kotra.or.kr Fax : 02-3460-7902
우편 : 서울시 서초구 헌릉로 13 감사실 행동강령책임관

나. 가시거리 측정 평가 보고서

(1) 요구사항 및 활용전략 수립

가시거리 측정 기술 활용전략수립

2019. 6

아주대학교

제 1장 연구개요

1. 연구 배경 및 목적

1.1 연구의 배경

○ 2015년 2월 14일 오전 9시경 국내 최다 추돌사고로 기록에 남은 106중 추돌사고가 영종대교에서 발생하였음

○ 2명이 목숨을 잃고 130명이 다친 이 사고의 원인은 짙은 안개로 밝혀지며 많은 운전자와 도로운영관계자들에게 안개에 대한 경각심을 일깨운 중요한 사건이 됨

○ 안개관련 사고대책이 발표되고 시행되고 있으나 안전시설물의 한계와 운전자의 안전불감증이 안개로 인한 대형 교통사고를 초래하고 있음

○ 시야가 확보되지 않는 안개속 도로에서는 다른 기상상태에 비해 사고 발생 가능성이 크며 치사율도 강설시보다 4.2배 높음

○ 사고 주 원인은 운전자 부주의지만 사고예방 및 피해 최소화를 위한 도로 관리기관의 역할 강화가 요구되는 상황임



<그림 1-345> 주요 안개사고 사례

○ 기상청은 2008년 2월 "안개관측망 구축 기본계획"을 수립, 2010년까지 실시간 안개 관측을 통한 안개감시능력 강화와 안개특보 지원을 위한 안개관측망 구축사업을 추진

○ 2010년 3월 "자동기상관측장비 첨단화 기본계획"을 수립하여 관측자료의 객관성과 연속성 확보를 위한 목측요소(시정·현천)관측 자동화 사업과 안개관측망 구축 2단계 사업을 추진하면서 2016년까지 시정현천계 291대를 구매 설치를 추진함

○ 하지만, 기상청은 2010말까지 표준규격도 마련하지 않은 채 시정현천계를 구매

○ 이후 2011년 1월 「자동기상관측장비의 표준규격」제7조〔별표 1〕를 개정하여 시정현천계 관측센서의 측정범위, 정확도 등의 항목에 대한 표준규격을 정하면서도 이에 대한 검정방법을 마련하지 않고 표준규격만족 여부를 검증하지 않고 있어, 장비별 관측 값의 편차가 크고, 4개 장비별 시정거리의 일관성이 낮은 것으로 나타남

○ 이러한 결과로, 2009년 안개 특보 시범 운영을 시작한 이후 현재까지 정식 시행을 하지 못하는 형편임

○ 따라서, 보다 정확한 가시거리 측정기기 개발과 더불어 가시거리 측정기술에 대한 요구사항 정립과 활용고도화 전략수립이 필요한 상황임

1.2 연구의 목적

○ 현재 정부에서 시정계에 대한 표준규격은 개정되어있으나 이를 검증하는 방안에 대한 기준이 전무한 상황임

○ 본 연구는 정확도 90% 이상의 가시거리 측정을 위한 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계개발 진행 과정에서의 시정계 요구사항과 활용 전략에 대한 연구를 진행하고자 함

2. 연구 내용

○ 본 연구의 연구방법 다음과 같음

○ 첫째, 가시거리 측정기술 분석 및 요구사항도출로 가시거리 측정기술에 대한 기술 동향과 가시거리 측정기술에 대한 요구사항들을 도출하여 기술에 대한 검증기준 정립

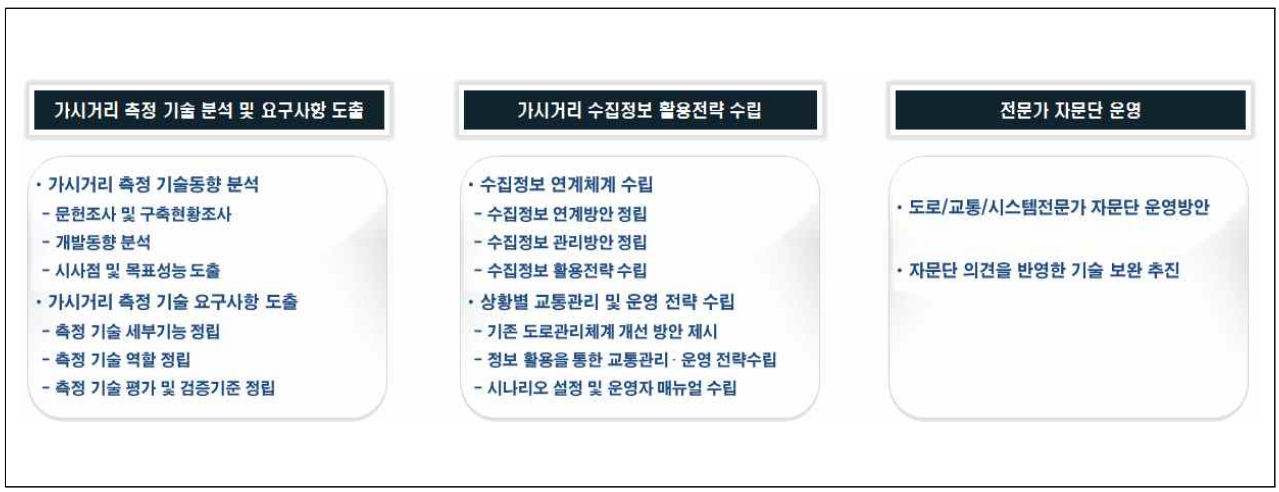
- 문헌 조사 및 구축현황조사
- 개발 동향분석을 통한 본 연구 시사점 도출 등
- 측정기술에 대한 세부기능 및 역할·검증기준 정립

○ 둘째, 가시거리 수집정보 활용전략 수립으로 기존 교통관리체계에 대한 개선방안 제시 및 운영시나리오 등을 수립

- 수집정보 연계체계 수립
- 상황별 교통관리 및 운영 전략수립 등

○ 셋째, 전문가 자문단 운영으로 도로·교통 시스템 전문가 자문단 운영방안을 정립하고 자문단 의견을 적극 반영한 기술 보완을 추진함

- 도로/교통/시스템별 전문가 자문단 운영방안
- 자문단 의견을 반영한 기술 보완 추진



<그림 1-346> 연구내용

제2장 가시거리 측정기술 분석 및 요구사항 도출

1. 가시거리 측정 기술 동향 분석

1.1 기술 및 장비 관련 문헌 조사 및 구축현황조사

가. 기술 및 장비 관련 문헌 조사

(1) 안개 교통사고 주요상황 대응 매뉴얼(2015)

○ 본 매뉴얼의 목적은 안개로 인해 도로상에 대규모 재난사태가 발생하거나 우려될 때, 국토부 및 유관기관의 대응절차와 조치사항 등을 규정하여 체계적이고 신속한 대응을 통한 국민의 생명과 재산의 피해를 최소화 하는데 있음

○ 적용 범위는 도로상 안개로 인한 위기관리 업무수행과 관련이 되는 기관(국토부 및 유관기관)의 대비·대응 활동에 적용됨

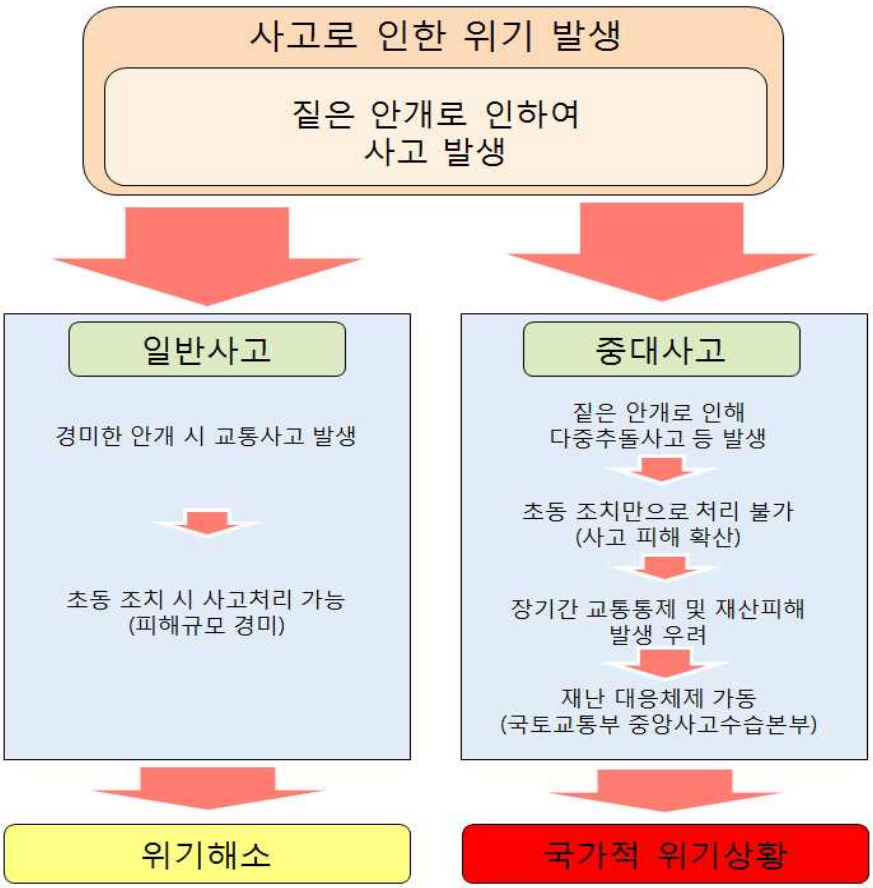
○ 위기 형태는 짙은 안개로 인한 다중추돌 사고와 시정거리 ᅠᆞ 걍이하의 안개 발생으로 위기발생 가능성 증대 두 가지 형태로 나뉨

○ 시정거리에 따라 안개의 종류가 결정됨

<표 2-1> 시정거리에 따른 안개 종류 구분

시 정	설 명
≤ 40m	농밀한 안개 (Dense fog)
40 ~ 200m	짙은 안개 (Thick fog)
200 ~ 1000m	안개 (Fog)
1 ~ 2km	박무 (Mist, 주로 물방울에 의함)
2 ~ 4km	연무 (Haze, 연기 혹은 먼지에 의함)
4 ~ 10km	시정불량 (Poor visibility)
10 ~ 40km	시정양호 (Good visibility)
≥ 40km	시정최상 (Excellent visibility)

○ 위기 상황별 전개양상



<그림 2-1> 위기 상황별 전개양상

○ 예방활동

- 안개 취약구간 지정 및 안전관리 대책 마련
- 안개 구간 안전시설 개선 및 확충

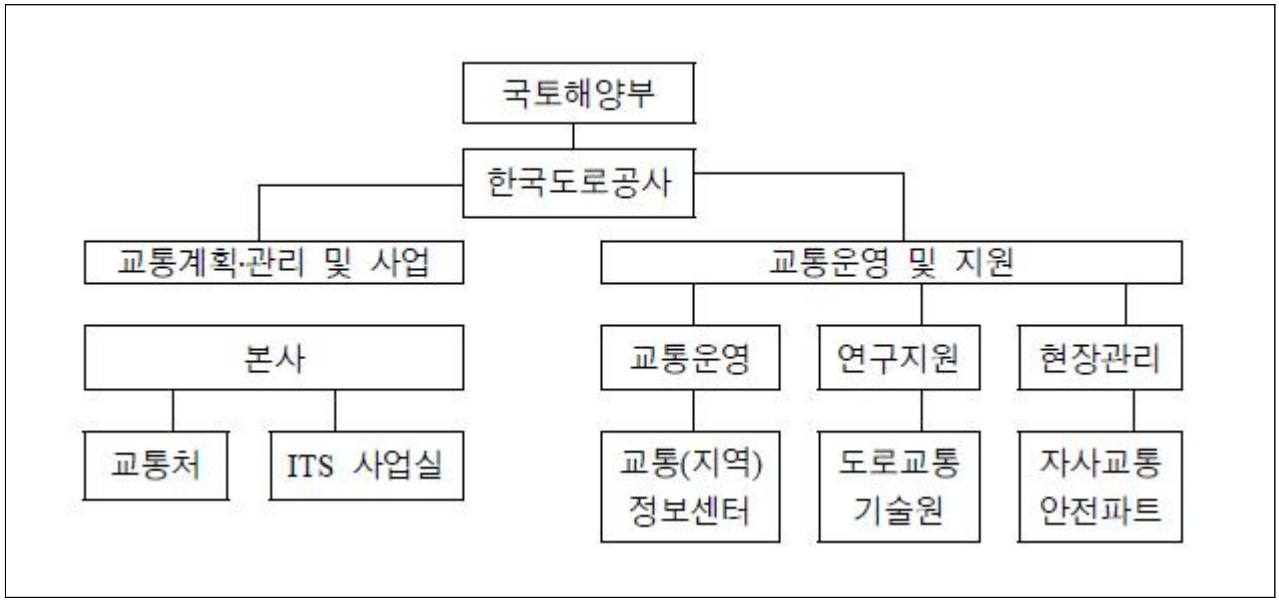
○ 대비활동

- 징후 감시 활동 (기상관측 및 예보 모니터링)
- 안개 정보수집 및 전파 방법 마련
- 유관기관 합동 훈련실시
- 교통통제 계획 검토
- 안개 발생 시 운전자 정보제공
- 도로 운영관리 강화

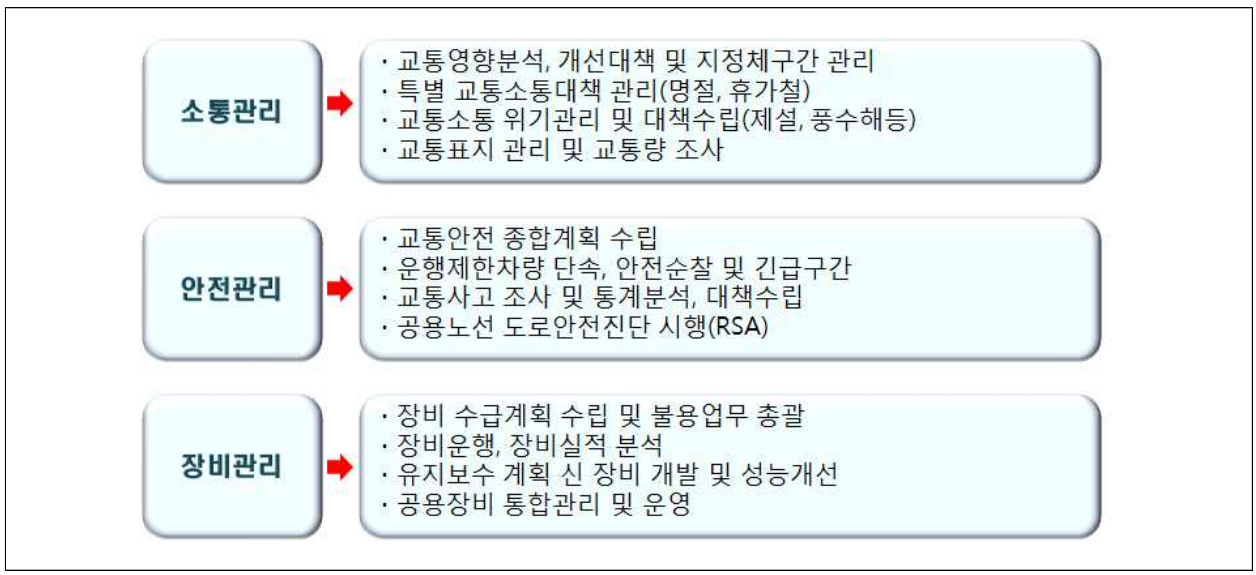
(2) 재난 시 교통관리체계의 역할 정립 및 법 · 제도적 개선방안(2011)

○ 현 재난 시 교통관리의 문제점

- 교통수단 전체를 통합 관리하는 교통관리계획이 존재하지 않기 때문에 초기대응이 신속하지 않으며, 재난관리가 효율적으로 이루어지지 않고 있음
- 재난관리를 총괄 조정하는 국가재난관리체계를 갖추고 있으나 재난별로 지방과 정부의 관리체계가 미흡한 실정이며, 전담 조직체계를 갖추고 있지 않아 2차적 피해가 크게 발생하고 있는 실정임



<그림 2-2> 고속도로 교통관리 조직 현황



<그림 2-3> 고속도로 교통관리 업무 현황

○ 개선방안

- 교통관리체계는 교통체계를 이루는 요소를 교통관리 측면에서 구성한 교통체계이며, 교통계획, 교통공학, 교통운영 등 다양한 교통관리 측면에서 구성할 수 있음
- 이를 통해 재난을 효과적으로 관리할 수 있는 체계를 구성해야 함
- 교통관리전담조직을 구성함으로서 기 구축된 교통관리계획을 보다 체계적이고 신속하게 시행하고, 재난 발생 시 신속한 초기대응을 통해 2차적 재해를 최소화하여 재해 복구 시 발생하는 사회적·경제적 비용을 최소화해야 함
- 재난 시 교통관리를 효율적으로 관리할 수 있는 책임부서를 명확히 해야 함
- 지방자치단체가 중심이 되는 재난관리체계가 구축되어야 함

(3) 주요 안개 사례 분석을 통한 안개 분석기술과 예측방법(2015)

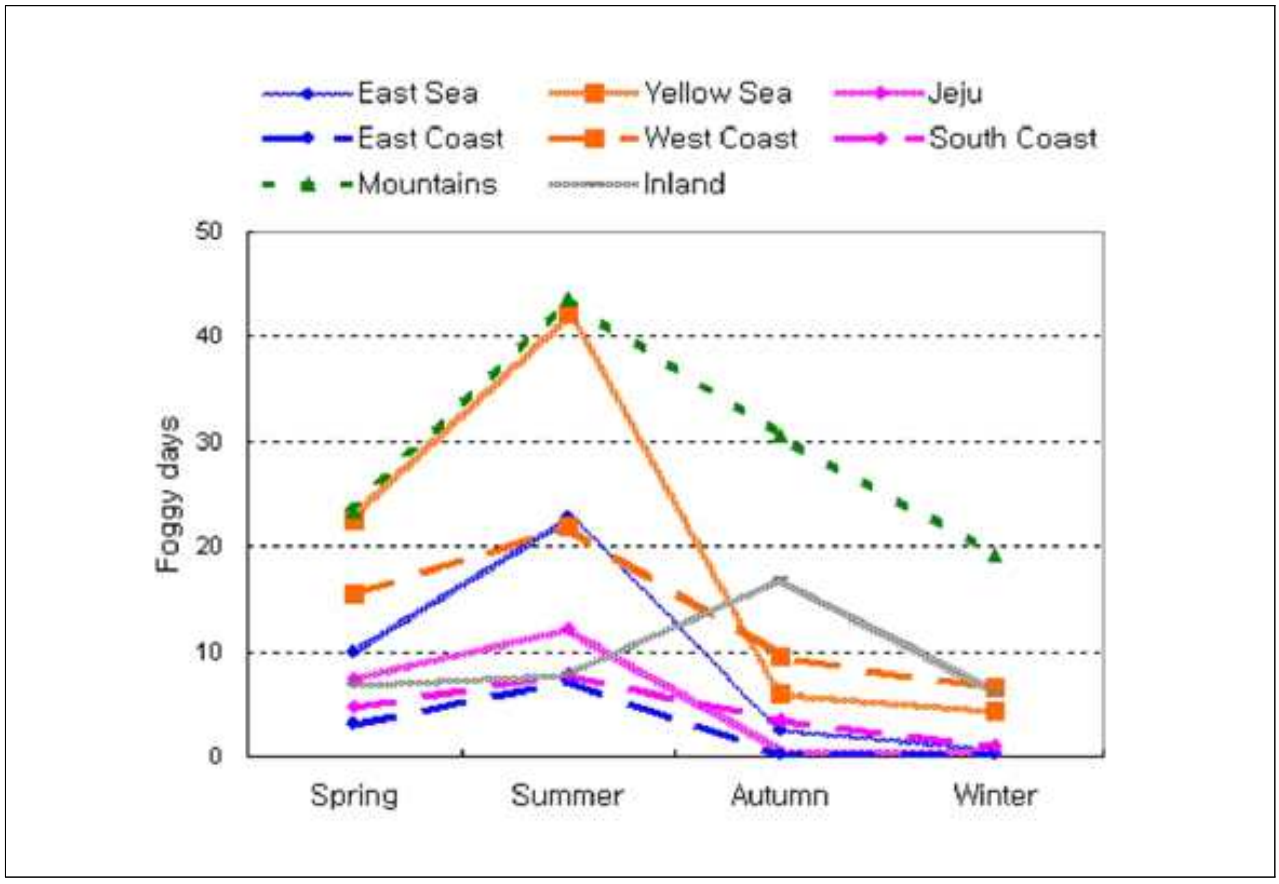
○ 안개의 종류는 다음과 같음

- 복사안개 (radiation fog) : 지표의 냉각으로 형성됨
- 이류안개 (advection fog) : 따뜻하고 습윤한 공기가 차가운 지표 또는 수면 위로 이동할 때 포화되어 발생함
- 활승안개 (upslope fog) : 습윤한 공기가 높은 지형을 따라 상승하여 응결하며 발생함
- 전선안개 (frontal fog) : 온난전선면 부근에서 약한 비가 내릴 때 발생함
- 김 안개 (steam fog) : 차가운 공기가 따뜻한 수면 위를 이동할 때 발생함
- 복사안개, 이류안개, 활성안개는 공기의 냉각과정에 의해 발생
- 전선안개, 김 안개는 수증기의 증발과정에 의해 생기는 증발안개

○ 안개에 따라 형성과정의 물리적인 원인이 다르기 때문에 안개 예측을 위해서는 발생원인의 규명이 선행되어야 하며, 안개의 종류와 특징에 따라 예측 성능이 좋은 모델을 활용해야 함

○ 지역별 안개 발생빈도

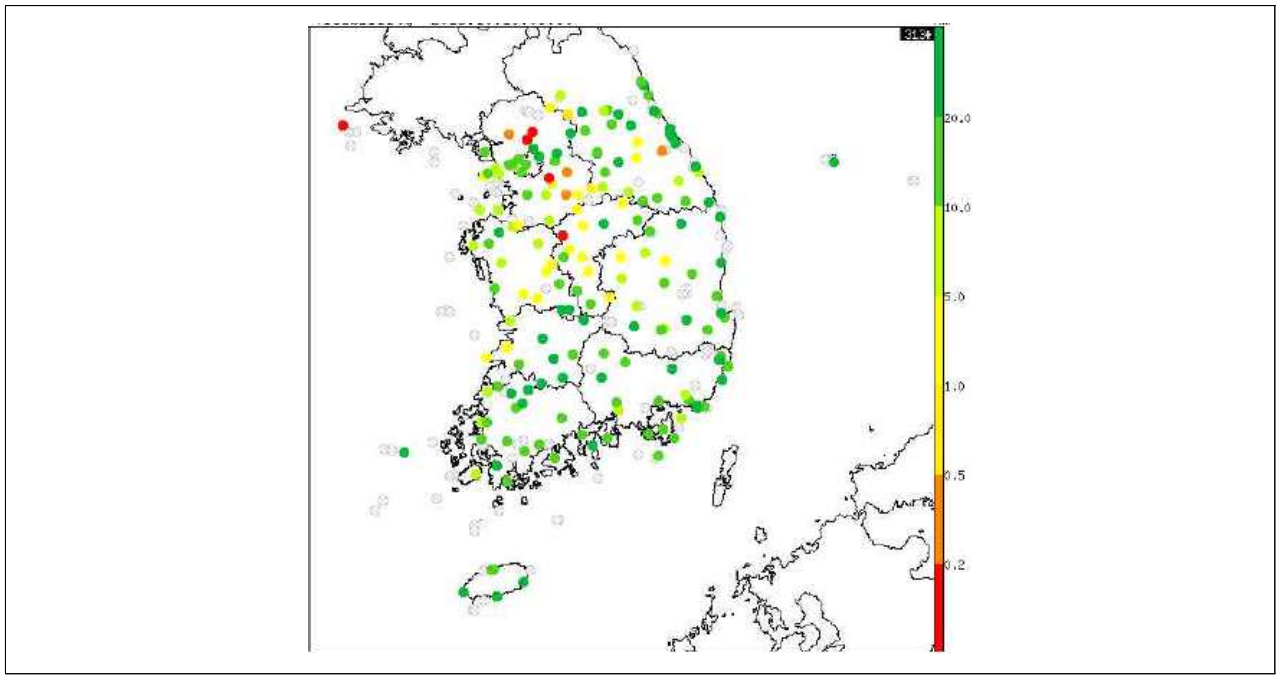
- 안개가 가장 많은 지역은 산악지역, 주로 강수과정과 관련된 구름의 영향과 활승안개에 원인이 있음
- 내륙은 가을철에 동서 고압대 형태의 일기배치를 보이는 안정한 대기구조에서 기온 하강으로 인하여 안개 발생빈도가 다른 계절에 비해 높음
- 서해안은 봄과 여름에 바다에서 발생하는 바다안개의 영향이 크기 때문에 안개 발생빈도가 높음



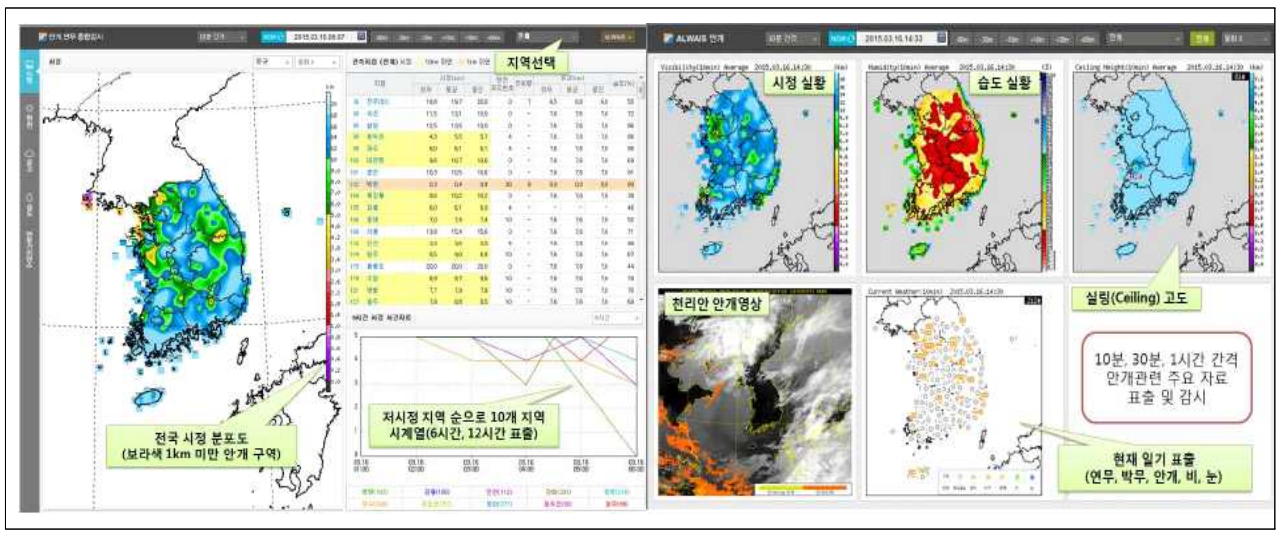
<그림 2-4> 8개 지역별 20년(1989~2008)간 안개 발생일 비교

○ 안개 관측 및 감시

- COMIS-4(기상청 4세대 기상 IT 인프라)는 표출하고 있는 관측소별 시정 값을 보여줌
- 안개, 연무 종합 시스템을 통해 시정 분포도와 지역별 시계열, 실시간 기상요소를 알 수 있음
- 지역별로도 선택이 가능하여 해당 구역에 대한 집중 감시 및 분석에 용이함



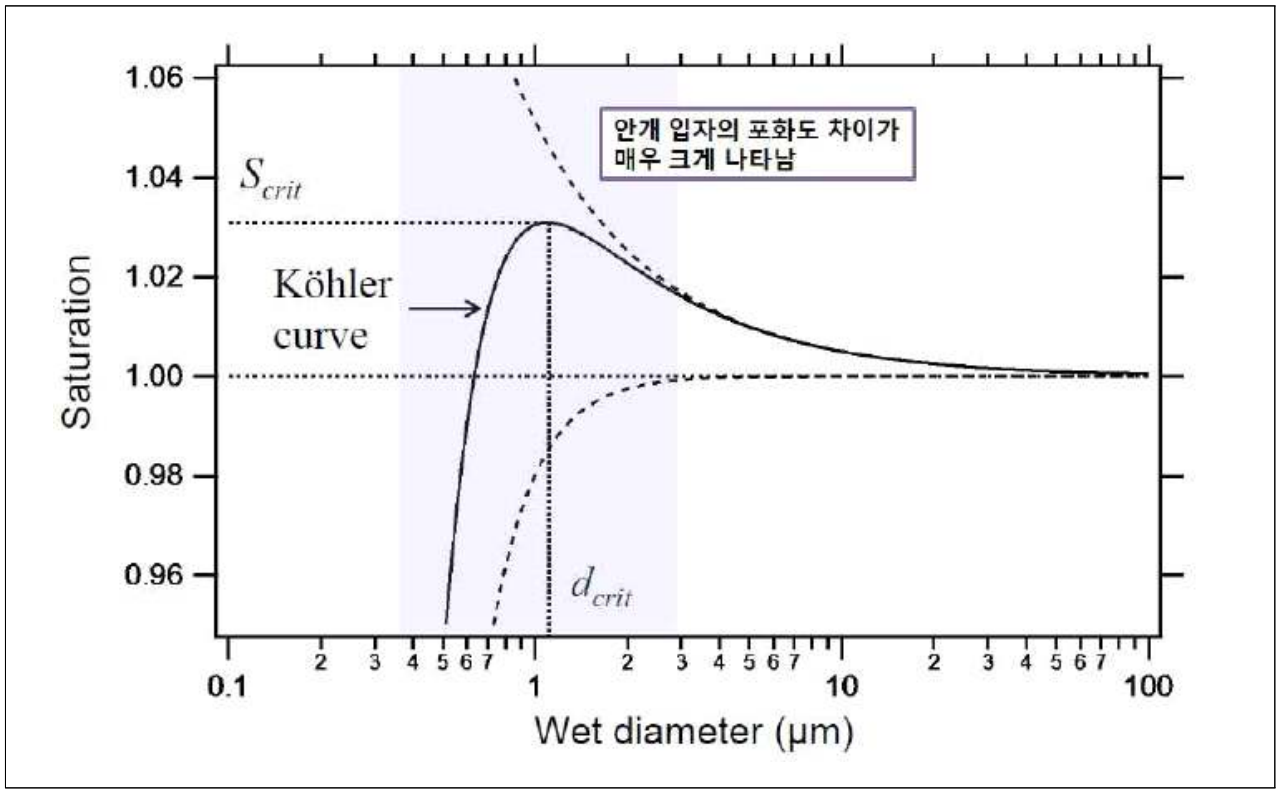
<그림 2-5> 안개 관측망 분포와 시정계 관측값



<그림 2-6> 선진예보시스템 안개 감시 시스템 표출화면

○ 안개 관측의 어려움과 한계

- 안개는 증발과정, 냉각과정 등 복잡한 원인과 복사안개, 해양안개 등 종류도 다양하여 정확한 원인 분석을 통해 예보해야 함
- 안개는 지표 부근에서 형성되므로 대기의 수적을 탐지하는 레이더로 실시간 파악이 어려움
- 위성분석에서 안개와 낮은 층운형 구름은 구별하기 어렵고, 안개가 주로 생성되는 야간시간에는 가시 영상을 볼 수 없기 때문에 탐지가 어려움
- 안개는 시간과 공간적으로 매우 다양한 변화성을 가지고 있으므로 지역, 시간, 강도를 예측하기 어려움
- 순수한 물은 쉽게 응결되지 않기 때문에, 지표 부근이 포화된 상태가 되더라도 안개가 발생하지 않는 경우가 많음
- 안개입자 같이 작은 물방울은 입자의 크기에 따라 포화도의 변동이 심해 물방울의 성장, 증발과정 등이 공존하므로 수치 모델로 안개를 정확히 예측하는데 한계가 있음



<그림 2-7> 수적의 직경에 따른 포화도 차이분포

(4) 돌발상황(안개) 발생 시 교통특성 및 B-Sang System의 효과분석 연구(2016)

○ 기상상태별 교통사고 현황

- 5년간 발생한 기상상태에 따른 교통사고 자료를 분석한 결과 맑은 날이 85.7%로 가장 많고 안개 낀 날이 0.3%로 가장 낮은 사고를 보였으나 안개 낀 날의 치사율은 맑은 날 대비 약 3배 수준으로 높게 분석됨

<표 2-2> 기상상태에 따른 교통사고 발생 현황('11~'15)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	합계
맑음	237,131	284,927	260,225	205,775	260.863	1,293,271
흐림	16,061	13,834	13,386	12,873	12,782	68,918
비	26,918	27,579	21,826	23,261	26,441	126,025
안개	635	700	916	830	1,033	4,114
눈	3,371	5,125	3,287	3,340	1,834	16,957

<표 2-3> 기상상태에 따른 교통사고 치사율('11~'15)

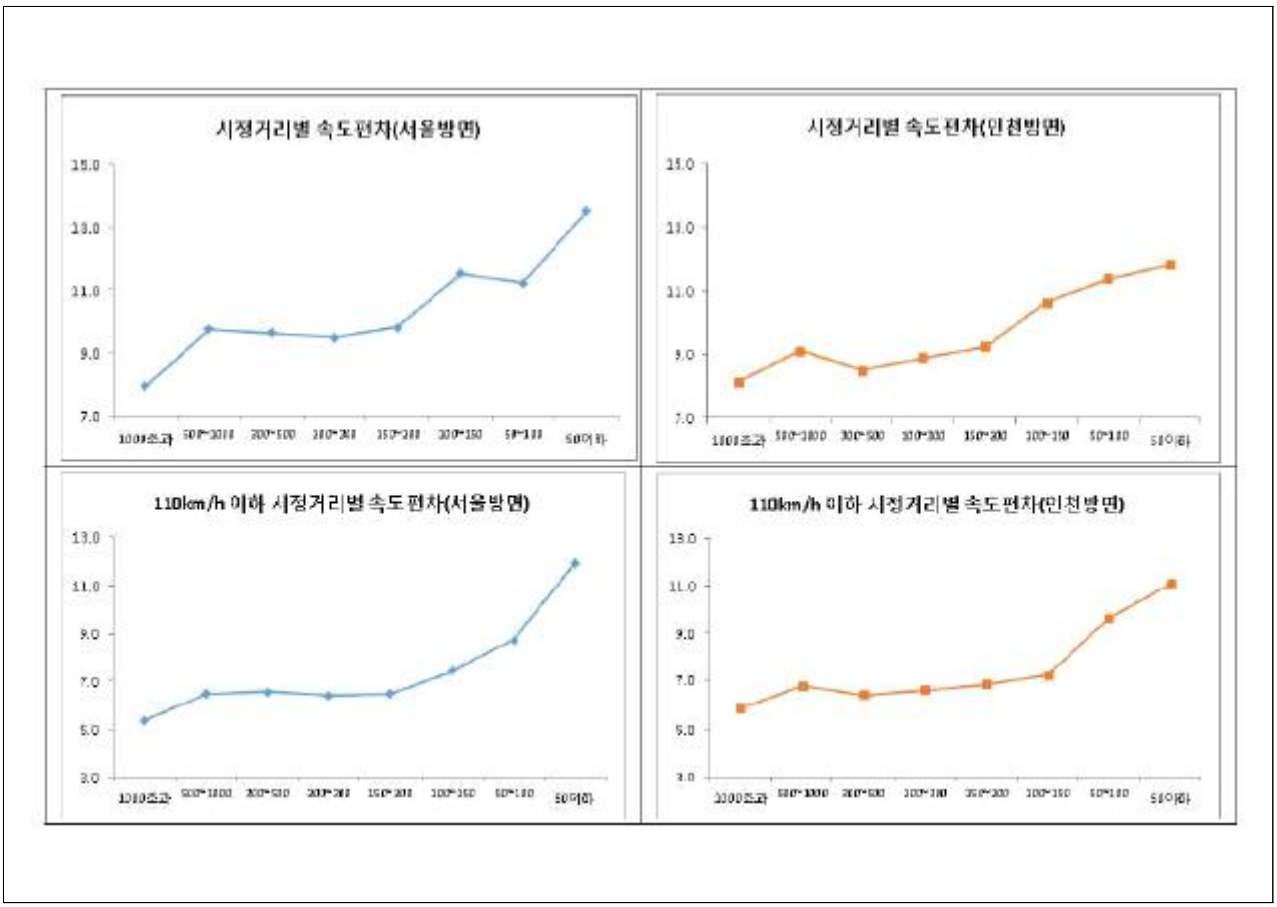
구분	맑음	흐림	비	안개	눈
발생건수	1,293,271	68,918	126,025	4,114	16,957
사망자	19,970	1,949	2,589	184	248
치사율	1.54%	2.83%	2.05%	4.47%	1.46%



<그림 2-8> 기상상태에 따른 교통사고 비교

○ 가시거리 증감에 따른 주행속도 및 사고 실태

- 시정거리가 짧아지더라도 평균 주행속도에는 차이가 없으나 시정거리 량이하의 안개 발생 시 운전자의 주행속도 선택에 차이가 커져 차량 간 속도편차가 급격하게 증가함



<그림 2-9> 시정거리별 속도편차 분석결과

○ 기상상태별 교통사고 사망자 수를 비교했을 때, 안개가 있는 날이 6.2명으로 가장 높았으며, 흐림 3.7명, 비 2.8명, 눈과 맑음일 때 2.3명의 순서로 나타남

○ 안개가 있는 날 사망자 수가 높은 것은 사고 발생 시 시거불량으로 인한 연쇄추돌로 대형사고 가능성이 높아 피해자가 많은 것으로 판단됨

○ 안개로 인한 대형사고

- 2006. 4. 13. 제주도 남제주군 안덕면



<그림 2-10> 제주 서부관광도로 추돌사고

- 2012. 11. 22. 미국 텍사스주 고속도로 100중 추돌사고



<그림 2-11> 미국 텍사스주 100중 추돌사고

- 2015. 2. 11. 인천항고속도로 영종대교 106중 추돌사고



<그림 2-12> 영종대교 106중 추돌사고

나. 안전시설 구축현황조사

(1) 국내 안개관련 교통안전시설 현황

○ 서해대교 안개사고 이후 정부는 안개사고 대응체계 강화를 위한 각종 정책 및 메뉴얼, 현장시설물을 설치하도록 하는 제도를 만들어 시행 중에 있음

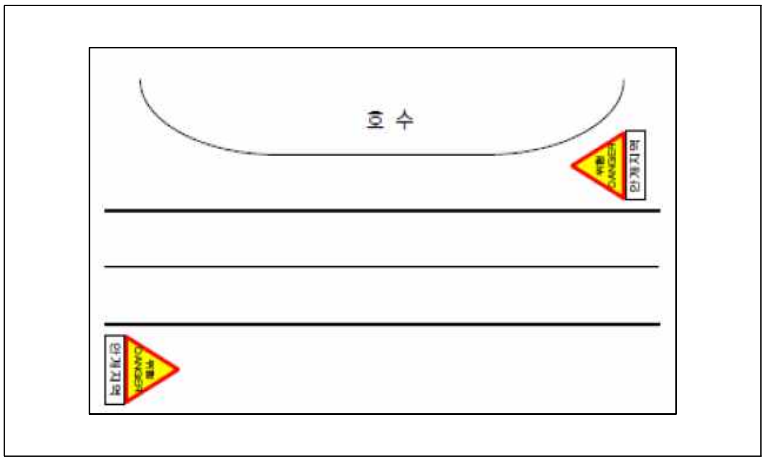
○ 안개지역 안전시설은 시인성 증진시설과 미끄럼 저항 및 주의표시로 나뉨

○ 시인성 증진시설에는 교통안전표지, 안개시정표지, 도로전광표지, 시정계 및 안개 시선유도등이 대표적임

<표 2-4> 안개지역 안전시설 설치위치 및 기준

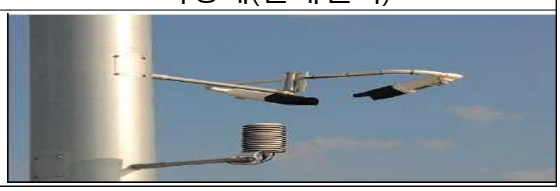
구분		설치위치	설치기준
시인성 증진시설	교통안전표지	안개지역의 진입부	- 교통안전표지(128,508)
	안개시정 표지	안개지역	- 간격 : 50-200m - 설치높이 : 120cm
	도로전광 표지	안개지역의 진입부, 안개지역내	- 터널전방 도로전광표지 설치기준 참조
	시정계 및 안개 시선유도등	안개지역	- 시정계 : 안개 짙은 곳(1개소 이상) - 안개 시선유도등 : 시선유도표지와 동일간격
미끄럼 저항 및 주의		안개지역의 진입부, 안개지역내	- 수지계 : 전면식, 이격식 - 그루빙 : 횡방향 그루빙 - 배수성 포장
		안개지역내	- 포장형식 : 다짐형, 절삭형 - 바깥차선에서 ♭ 걍걍~♯ 걍걍

○ 교통안전 표지의 경우, 안개구간의 시점부에는 도로이용자가 안개지역으로 진입함을 알리고 이로 인해서 안전한 주행을 도모할 수 있도록 설치하도록 규정함



<그림 2-14> 안개 지역 교통안전표지 설치 예

<표 2-5> 국내 안전시설 종류 및 설치 예

<table>
<tr><th>구분</th><th>시선유도표지</th><th>LED시선유도등</th><th>안개등</th></tr>
<tr><td rowspan="4">도로 선형 안내 및 차로 이탈 예방</td><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>낮은 가로등</td><td>방무벽</td><td>노면요철포장</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">정보 제공 안내</td><td>도로전광표지(VMS)</td><td>가변속도제한표지</td><td>차로제어시스템</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>안개주의표지</td><td>안개예고표지</td><td>안개시정표지</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">정보수집</td><td colspan="2">CCTV</td><td>시정계(안개센서)</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td>  </td></tr>
</table>

(2) 미국 안개관련 안전시설 현황

○ (안전시설) 짙은 안개로 위험한 구간에는 시정감시 경고시스템, 포장조명, 점등형 표지병 및 고광도 표지판 등 다양한 시설을 설치 중에 있음

○ (속도제한) 경찰이 아닌 주 교통부에서 직접 속도제한을 실시하며, 도로전광판에서도 트럭 우측통행 등 다양한 행동요령을 제공함



<그림 2-15> 미국 도로 전광판 - 안개 시 트럭 우측통행

(3) 이탈리아 안개관련 안전시설 현황

○ (안전시설) 안개 시 운전자 스스로가 시정거리를 인지해 안전운전을 유도시키기 위해 시정거리 안내표지를 설치함

- 노측에 안개시정거리 노면표시(반원형 노면표시)를 20걍간격으로 설치하여 인지 가능한 도색 수에 따라 속도를 낮추어 주행하도록 안내표지 설치함



<그림 2-16> 이탈리아 도로 전광판 - '능동적 속도제어'

(4) 일본 안개관련 안전시설 현황

○ (안전시설) 방무벽, 안개전용 경고표지판 등의 장비를 운용중이나 주로 통행제한을 실시함

○ (교통운영) 시거 70걍 미만의 경우 통행금지 규정을 적용하여 도로관리 기관에서 통행금지 조치 중에 있음



<그림 2-17> 일본사례

(5) 기타 해외 안전 시설물 설치 사례



<그림 2-18> 해외 VSL 설치 사례/해외의 안개관련 안전시설물 설치 사례

다. 기타 사고관련 시스템 구축 현황

(1) 안개 대응시스템

○ 기존의 안개 대응 기술 및 경보 시스템으로는 도로 전광 안내판, 안개 잦은 지역 예고표지, 안개 위험 경보, 낮은 조명등 등이 있음

<표 2-6> 안개 대응 기술 및 경보 시스템

	
도로전광안내판	안개 잦은 지역 예고표지
	
안개위험경보(경광등, 경음)	낮은 조명등

○ 기존의 안개 대응 시스템은 차간거리 안내기능이 없고 시인성(광도)이 공개 되지 않으며 창 오염 보정기능이 없음

<표 2-7> 안개 대응 시스템의 신규기술

구분	기존기술	신규기술
명칭	안개 경보 시스템	안개 시 차간거리 안내 시스템
차간거리 안내기능	X	O
시인성(광도)	미공개	4126cd
창 오염 보정기능	X	O
이용 적합성	기상 관측용	도로 관측용

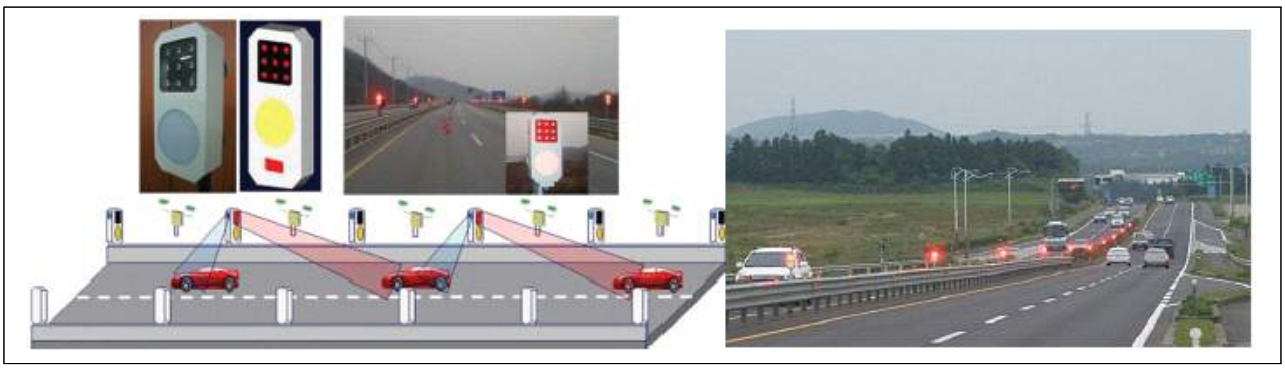
※ cd(cnadela) : 광도의 단위, 1cd는 촛불 하나의 밝기 정도

※ 창 오염 보정기능 : 시정계의 안개농도를 측정하는 유리창면 오염 시 자동 보정

○ 안개가 자주 발생하는 도로 주변에 시정계를 설치하여 안개의 농도를 측정해 가시거리를 계산하고 적외선을 이용한 차량 검지기는 차량이 통과될 때 자동으로 경고등이 점멸하도록 함

○ 컨트롤러는 실시간으로 도로 상황을 파악하고 감시함

○ 시스템 작동 후 평균 주행속도가 약 ㅣ걇걍, 속도편차는 약 걇걍 감도된 것으로 나타나 도로에 설치된 안개 대응 시스템이 통행 차량의 주행속도를 감소시킴과 동시에 속도편차도 줄여 안정적인 교통흐름에 기여함



<그림 2-19> 안개대응 시스템 구성도 및 설치사례

(2) 도로 기상 종합 시스템

○ 폭설, 폭우, 짙은 안개로 인한 대형사고 및 국가 1급 재난으로부터 사전에 통제 또는 그 지역을 통과하고자 하는 운전자에게 정보를 제공하기 위한 시스템

○ 해당 정보를 도로 정보 판(VMS), 시선유도시설, 인터넷, GPS, PDA, 핸드폰, 공영방송(라디오) 등을 통하여 사전에 전달하여 대형 사고를 미연에 방지하고 운전자에게 안전운전을 유도함

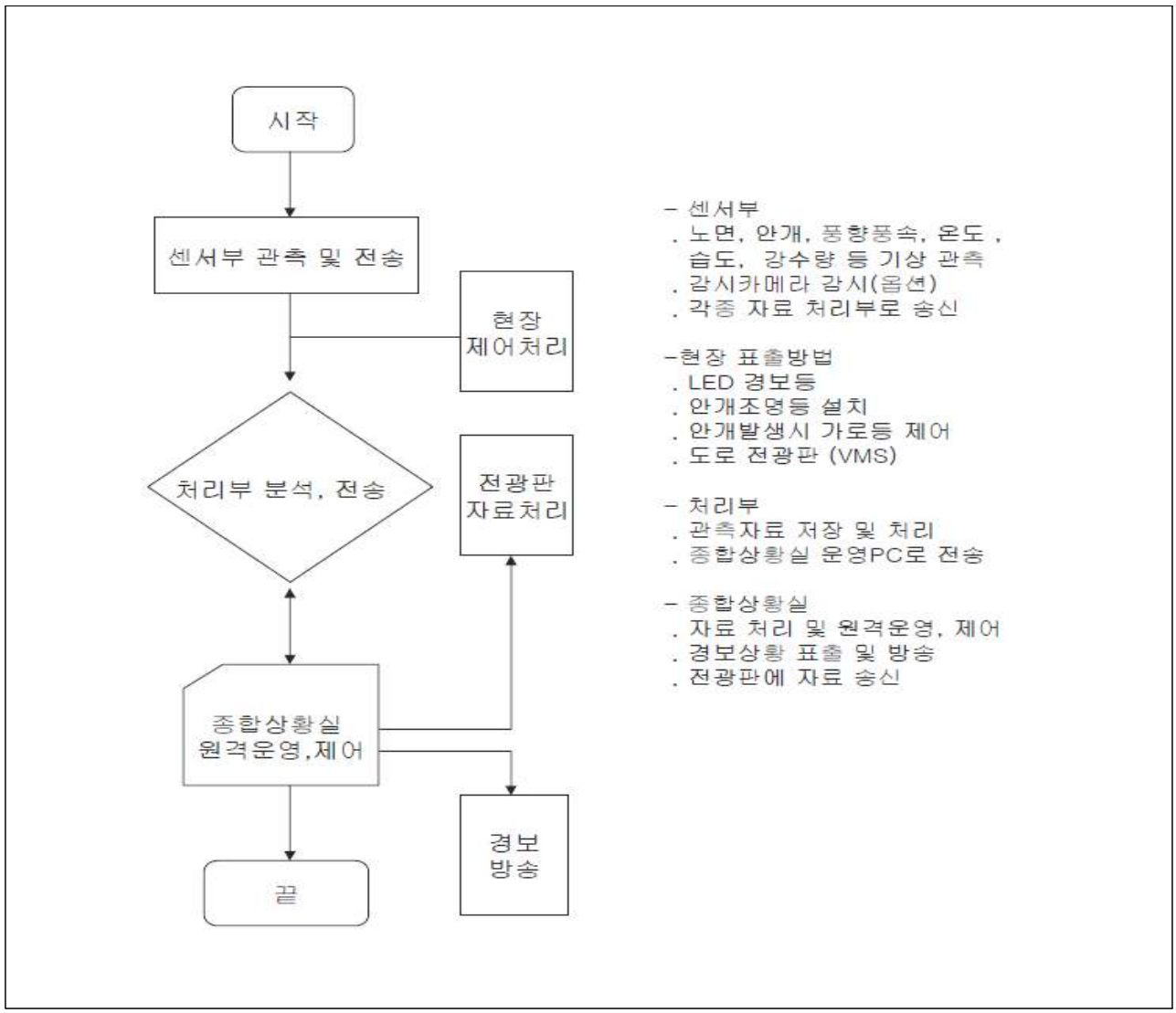
○ 현장표출 방법으로는 LED 경보등, RF LED경보등, 가로등 제어, VMS 전광판 등을 이용함



<그림 2-20> 도로 기상 종합 시스템 현장 표출 방법

○ 시스템 구성에는 센서부, 처리부, 종합 상황실 세 가지로 구성되어져 있음

- 센서부 : 센서에서 관측을 하면 관측내용을 처리부로 전송하고 현장에서 제어처리를 함
- 처리부 : 센서부에서 받은 전달내용을 저장하고 분석하여 종합상황실로 전달함
- 종합상황실 : 처리부에서 전달받은 자료를 바탕으로 현장을 원격운영 및 제어하고 경보상황 표출·방송하며 VMS 전광판에 관련문구를 송신함



<그림 2-22> 도로 기상 종합 시스템의 구성

○ 기존의 안개에 대응하는 시스템 중 하나인 운전자 안전유도 시스템은 안개가 발생하는 도로에 안개가 발생할 때 시인성을 증가시켜 뒷차가 앞차를 확인시켜주는 시스템이지만 현재 해당 차량이 사고 위험에 처해 있는지 파악이 어려움

○ 도로 기상 종합 시스템은 종합상황실에서 현장을 원격운영 및 제어를 함으로써 해당지역을 운전 중인 운전자들에게 위험상황을 알릴 수 있고 안전운전을 유도할 수 있음

○ 해당 시스템은 완도 수목원, 장수교, 청원-상주, 화천 부다리 터널, 서수원-평택, 오산-영덕, 자유로, 인천대교, 대전 테크노밸리, 교리-수상 등에 설치됨

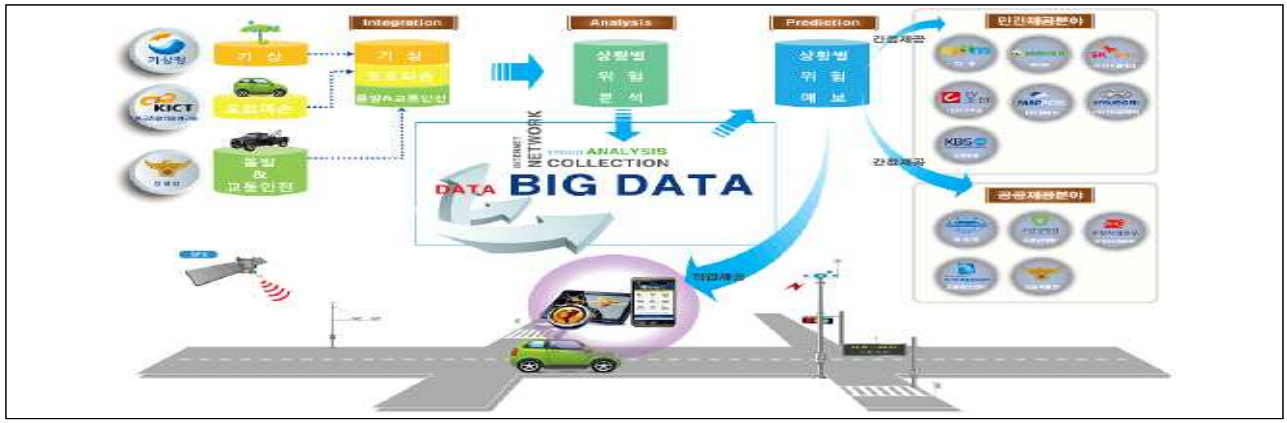
<표 2-8> 도로 기상 종합 시스템 설치현황 및 설계 진행상황

시행사	장소	내용	년도	건설사
농업진흥청	완도 수목원	OFS Mk2 (Fog Sensor)	2006.5	
도 로 공 사	장수교	Air eye (Fog Sensor)	2007.6	
도 로 공 사	청원-상주간	Fog system (원격제어)	2007.10	현대산업개발
강 원 도 청	화천 부다리터널	Fog system (원격제어)	2008.9	㈜선우(조달)
경기 고 속 도 로	서수원-평택	Fog system (원격제어)	2009.1	1~7공구 (금호건설)
토 지 공 사	오산-영덕	Fog system (RF유도등)	2009.1	대우,삼성건설
경 기 도 청	자유로	Fog system	2009.6	삼성SDI
도 로 공 사	인천대교	Fog system (RF유도등)	2009.5	코롱건설
행복도시 건설국	대전 테크노벨리	Fog system (원격제어)	2009.6	한화건설
국도	교리-수상	Fog system	2009.9	삼성건설

(3) 도로 위험상황 예보시스템(경찰청)

○ 돌발정보, 교통안전데이터, 기상정보, 도로파손정보를 실시간으로 수집·통합하고 이를 빅데이터 분석 처리를 거쳐 상황별 위험예보를 생성함

○ 공단 중앙교통정보센터에서 UTIS 내비게이션, 스마트폰 앱 등을 통한 '직접제공'과 민간기업, 유관기관과 연계하여 국민들에게 제공하는 '간접제공'으로 구분하여 시행함



<그림 2-23> 도로위험상황 예보시스템 구성도

(4) 돌발정보 즉시알림 서비스(국토교통부)

○ 고속도로에서 돌발 상황이 발생했을 때 차량 내 운전자가 미리 알고 신속히 대처할 수 있도록 스마트폰을 활용한 서비스

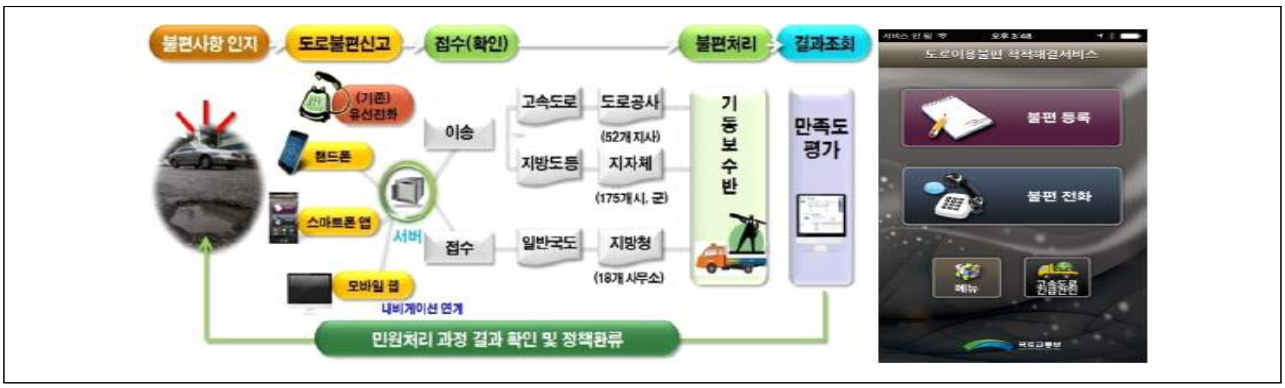
○ 주요 돌발 상황 정보를 국가교통정보센터를 통해 민간기업에서 실시간으로 제공할 수 있도록 시스템을 구축하여 사고확인 즉시 민간 기업에서 스마트폰 앱을 통해 운전자에게 직접 알려주는 방식



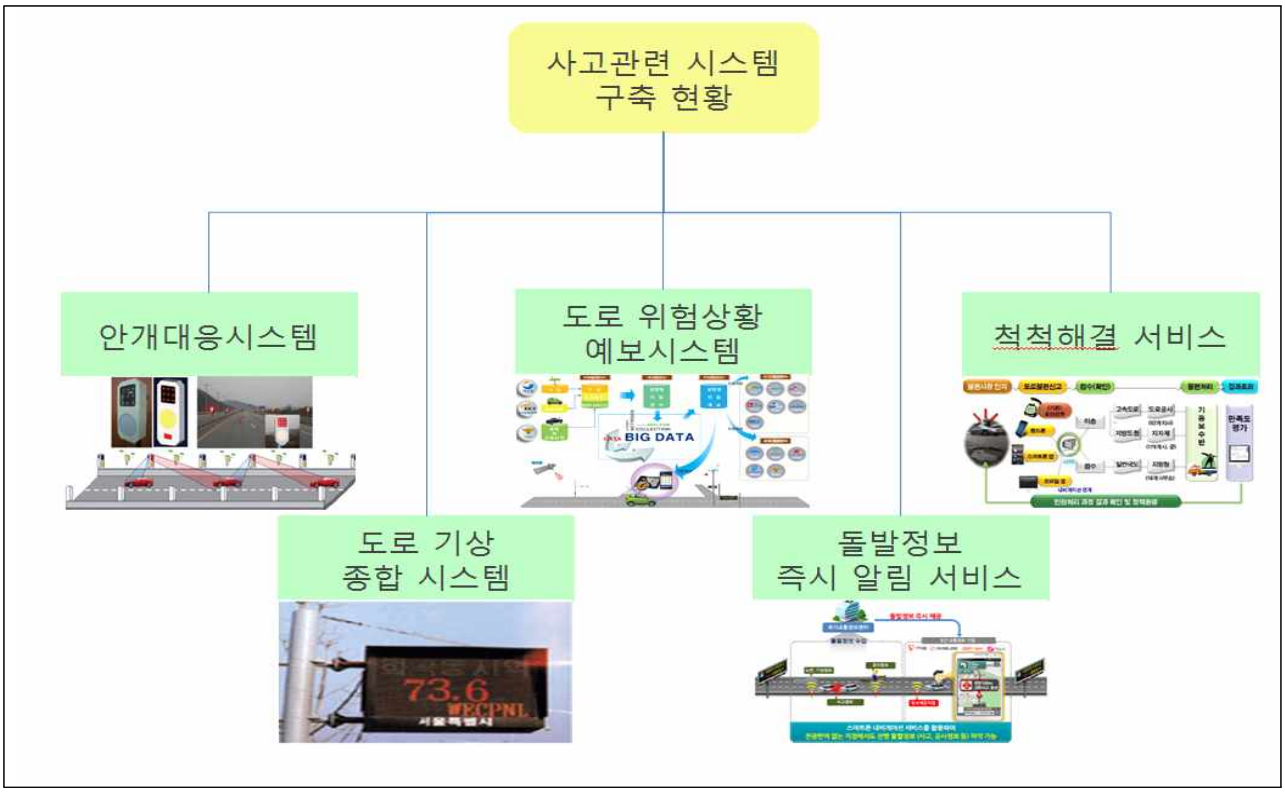
<그림 2-24> 도로위험상황 예보시스템 구성도

(5) 척척해결 서비스(국토교통부)

○ 도로 이용 시 포장파손, 낙하물, 낙석발생, 시설물파손 등 불편사항 발생 시 스마트폰 앱 등으로 신고하면 도로보수반이 조속히 해결하고 그 결과를 알려주는 서비스



<그림 2-25> 척척해결 서비스 구성도



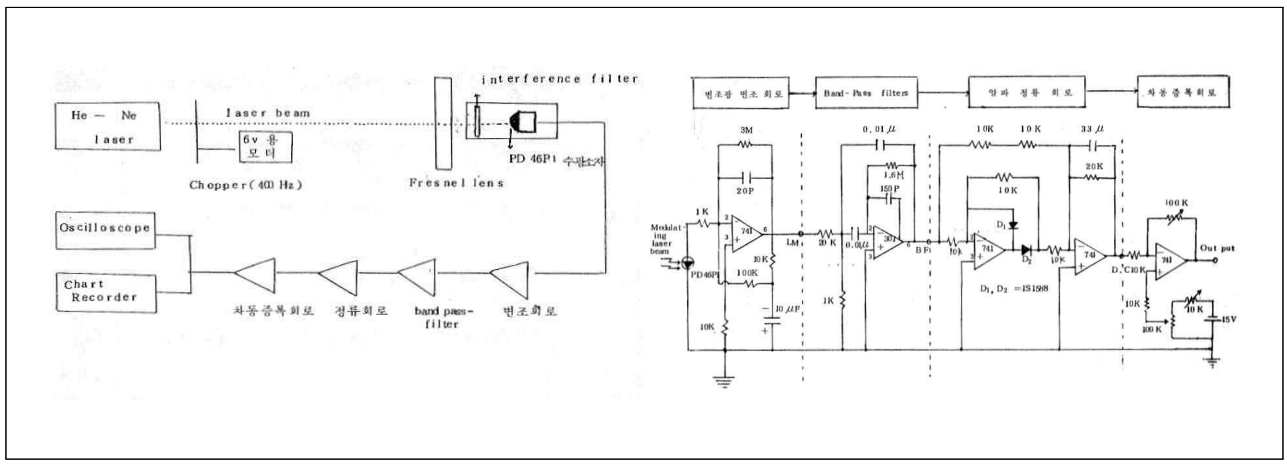
<그림 2-26> 사고관련 시스템 구축현황

1.2 기술장비관련 개발동향 분석

(1) 레이저를 이용한 대기 중 안개농도 분포 측정

○ 변조회로를 이용한 측정 장치 제작 및 대기 중 안개농도 분포 측정

- 레이저 빔을 변조시켜 자연광에 대한 잡음 신호를 제거하기 위해 Chopper(레이저 빔을 변조시키는 장비)를 제작·사용함
- 대기 중의 안개농도를 측정하는 검출기를 제작하여 안개농도를 함수 값으로 확인할 수 있음
- 대기 중의 안개농도 분포 변화상태를 실시간으로 관측할 수 있고 함수량을 측정할 수 있으며 디지털 신호 처리하여 대기오염과 기상상태를 광역 감시 가능함



<그림 2-27> 변조회로를 이용한 장치와 안개농도 분포를 측정하는 장치 회로 구성도

○ 전망 및 활용성

- 대기 중의 안개농도 분포에 대하여 실시간 변화상태 관찰과 함수량 측정이 가능함
- 디지털 신호 처리하여 대기오염과 기상상태의 연구범위를 확대할 수 있으며, 광역감시가 가능
- 레이저광의 파장을 변화시키면서 산란과 흡수를 조사하면 안개의 종류와 양까지 측정이 가능

(2) 상대 가시거리를 이용한 가시거리 측정

○ 상대가시거리 정의

- 이상적인 시각적 조건과 현 시각적 조건에서의 이미지 사이에 가시적인 비율



<그림 2-28> 이상적인 시각적 조건(우)과 현 시각적 조건(좌)의 이미지 비교

○ 기존 가시거리 측정을 위한 장비 및 기술

- 광도와 자속을 이용한 망원렌즈를 사용한 가시거리 추정 방법
- 대기 입자의 광학 계수를 이용한 가시거리 계측 방법
- 디지털화된 화면의 이미지 처리를 통한 가시거리 측정 방법
- 특정 각도에서 빛의 산란양을 측정하는 광산란 센서를 이용한 가시거리 측정 방법

○ 기존의 가시거리 측정기술의 한계

- 기존 연구의 측정 기술 및 방법들은 실험적인 연구결과이며 상업화되지 않음
- 현재 가격이나 디자인을 고려하여 빛의 산란양을 측정하는 광산란 센서 기술을 기반으로 상업화 되어 있으나 광산란 센서는 안개조건에서는 정확한 편이지만 눈이나 비가 내리는 조건에서는 불균일한 대기밀도 때문에 광산란 계수가 크고 정확성이 떨어짐

○ 상대 가시거리를 이용한 가시거리 측정

○ 두 가지 종류의 카메라를 이용함

- Charge Coupled Devise(CCD) : 가시광선 영역의 스펙트럼에서 이미지를 캡쳐하는 컬러 카메라
- Near Infrared(NIR) : 적외선 영역의 스펙트럼에서 이미지를 캡쳐하는 적외선 광원이 있는 카메라

- HSS : (이 시스템에서 사용하는)광산란 측정 센서

- Cabinet house : 데이터 수집 장치

○ NIR 카메라를 이용해 야간에도 촬영 및 상대 가시거리 계산이 가능함



<그림 2-29> 두 종류의 카메라 CCD(위), NIR(아래)이 설치된 모습

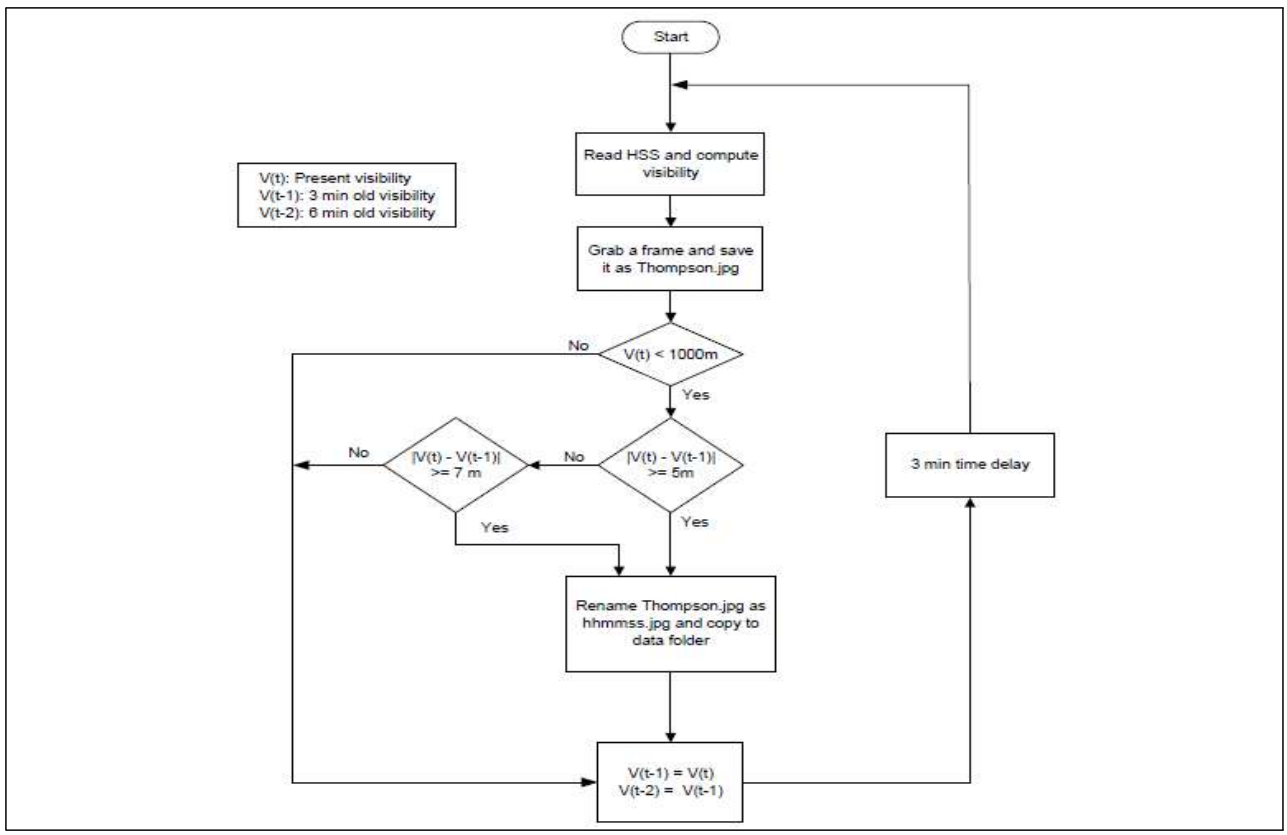


<그림 2-30> HSS 광산란 측정 센서



<그림 2-31> cabinet houses a PC 데이터 수집 장치

- 데이터 수집 알고리즘은 광산란 측정 센서를 읽고 가시거리를 계산한 후 프레임을 JPEG 형식으로 잡고 저장 후 수식을 계산하여 가시거리를 계산하는 방법

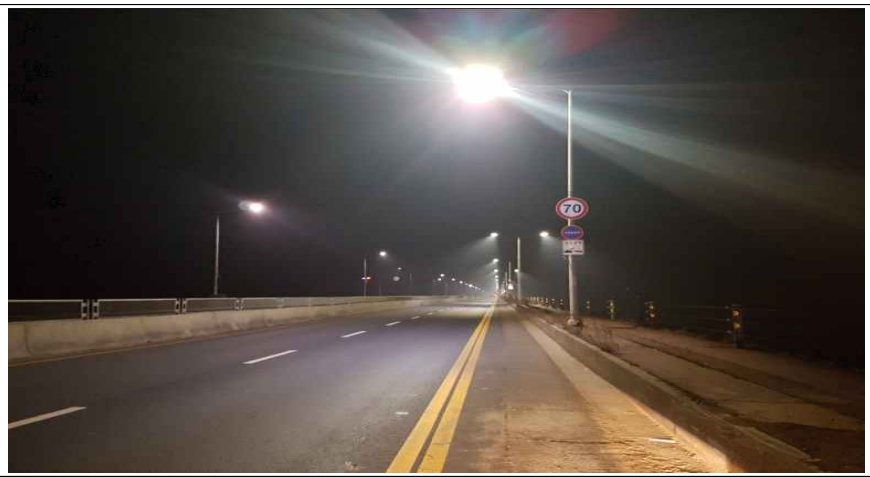


<그림 2-32> 데이터 수집 알고리즘

(3) 라인조명 가로등 시스템

○ 가로등 운영 현황

- 10m높이로 설치된 가로등 아래 노면의 빛이 일정하지 않아 야간 운전자의 눈이 빨리 피로해짐
- 운전에 필요하지 않은 10m높이의 공간을 비추어 광 낭비가 심함
- 우천 시 또는 안개가 낄 경우 가로등의 빛이 난반사되어 가시거리가 충분히 확보되지 않음



<그림 2-33> 노면의 빛이 일정하지 않은 가로등 현황

○ 라인조명 가로등 시스템 장점

- 라인조명 가로등은 운전자 눈높이 아래만 빛을 비출 수 있게 설계됨
- 빛 효율이 높은 LED등이 선의 형태로 설치되어 노면을 균일하게 밝힘
- 라인조명 가로등의 빛은 도로 외부로 새어나가지 않아 빛 공해 문제를 해결함





<그림 2-34> 운전자 눈높이보다 낮은 라인조명 가로등/도로 외부로 빛이 새지 않는 라인조명 가로등

1.3 가시거리 측정 요소분석

가. 기후 및 환경적 요소

(1) 기후적 요소

○ 시야의 방해가 없는 맑은 날의 가시거리 측정을 통해 해당지역의 기준 가시거리를 기반으로 데이터를 수집·분석 필요

○ 눈, 비, 안개, 먼지 등 시야의 방해가 있는 날의 가시거리 측정을 통해 해당지역의 날씨에 의한 가시거리에 대한 정보를 제공해야 함

(2) 환경적 요소

○ 날씨 외에 해당 지역의 환경 및 구조(식생, 급커브 구간, 언덕 후 내리막 구간)에 의한 시야 방해 및 가림이 생길 경우 가시거리 측정구간에 대한 기기 위치 보완을 추진하여 정보를 제공해야 함

○ 주간뿐만 아니라 야간에도 가시거리의 정보 제공이 필수적임

나. 기술적 요소

(1) 시스템적 요소

○ 가시거리를 측정하여 정보를 수집·통합하고 분석해 관련기관에 정보를 제공해야 함

○ 제공받은 정보를 해당지역에 전달하고 인지시킬 수 있어야 함

○ 안전거리 및 적정속도에 대한 기준이 기반이 되어야 함

(2) 장비

○ 해당지역의 전반적인 구조 및 상황을 확인시킬 수 있어야함

○ 가시거리에 영향을 줄 수 있는 먼지나 안개 등의 농도를 측정 할 시정계 등의 장비가 배치되어야 함

○ 야간에도 가시거리를 측정할 수 있도록 적외선카메라 등이 필요함

○ 안전을 위한 장비가 필요함

○ 가시거리가 기준 이하일 경우를 대비해 안개등을 비롯한 장비가 설치되어야 함

○ 차량의 유무를 판단할 차량 검지기가 필요함

1.4 기존 기술 분석을 통한 시사점 및 목표성능 도출

가. 안개 상습구간 교통 안전관리 문제점

(1) 기관별 대비 기준 상이

○ 안개 잦은 구간일지라도 관리기관의 위험성에 대한 인식부족이나 재정여건에 따라 안전관리가 소홀해질 수 있는 상황

○ 안개사고 대비를 도로관리 기관의 자율적인 판단에 따라 실시하여 안전시설 설치 기준 및 대응 매뉴얼이 상이 하여 안전관리에 허점을 나타내고 있는 상황

(2) 안개시 정보전달 어려움

○ 짙은 안개가 발생한 경우에 가시거리 불량으로 CCTV를 활용한 시각적인 상황 파악이 어려워 모니터링의 실효성이 낮음

○ 전광판을 통해 제공하는 감속권고 및 전방의 사고정보도 시야가 차단되어 운전자까지 전달되지 않는 상황이 발생하고 있음

(3) 사전대비 및 초동대응 미흡

○ 안개를 제외한 다른 재난 발생시에는 인력과 장비를 사전에 현장배치하고 재난방송 등도 실시하고 있지만, 안개사고가 발생한 경우 대부분 일반적 교통사고 수준으로 대처하고 있는 상황임

○ 경찰서 및 기상청 등 유관기관간 실시간 상황전파 등 대응체계가 미흡하고 안개대비태세 점검이나 훈련 등도 현재 미실시되고 있는 상황

(4) 속도 및 통행 제한 등 법·제도 미비

○ 위험 상황이 발생하더라도 도로관리자에게 통행제한 권한이 없어 경찰 협의를 거쳐야 하므로 신속한 조치가 불가한 상황임

○ 극심한 안개에도 감속규정이 세분화되지 않아 현행 시정거리 100m이하 50% 감속 규정이 오히려 과속운전을 유도할 우려가 깊음

나. 기존 기술 및 구축 시스템의 한계

(1) 돌발정보에 대한 기존 기술 및 구축 시스템의 한계

○ 스마트폰으로 제보하고 제공받기 때문에 운전 중 제보의 어려움

○ 고속도로에 한정하여 기상서비스를 제공

○ 돌발정보에 대해 통합·관리하는 주체가 없어 신속한 제공이 어려운 실정

(2) 안개에 의한 가시거리 측정의 한계

○ 시정계의 경우 고정된 상태로 측정

○ 지역 전반적인 가시거리를 측정하지 못하고 특정 도로 부분에 한해서 측정

○ 회전이나 이동기능이 추가되어도 야간에 가로등이 비추는 도로를 제외하면 측정이 불가능하기 때문에 사실상 고정된 채로 측정하는 것과 같음

(3) 기상관측장비의 검정 및 표준규격등과 관련된 기준 미비

○ 기상청은 기상관측장비에 대한 검정방법을 마련하지 않고 표준규격 만족 여부를 검증하지 않고 있음

○ 기상청의 시정거리 관측결과와 통계자료를 비교·검토한 결과 장비별로 관측 값의 편차가 크고 관측 결과의 일관성이 낮은 것으로 나타남

2. 가시거리 측정기술 요구사항 도출

2.1 가시거리 측정기술 세부기능 및 역할 정립

가. 가시거리 측정기술 세부기능

(1) 기상 분석

○ 운전자에게 가시거리에 관한 정보를 전달하기 위해서는 어떤 기상 상황 속에서도 측정을 해야 함

○ 운전자에게 가시거리 방해요소에 대한 정보도 함께 전달해야 함으로써 기상 분석이 항상 동반됨

(2) 교통안전

○ 가시거리 정보를 운전자에게 전달 → 안전거리 유지 및 속도제한을 유도

○ 가시거리 측정기기와 도로인프라간(LED 경보등, 가로등 제어, 도로전광안내 등)연동화수립 필요

나. 가시거리 측정 기술 역할

(1) 안전 운행 유도

○ 가시거리를 측정하는 주 목적은 운전자에게 관련 정보를 전달함으로써 사고를 예방하기 위함임

○ 운전자가 가시거리 불량구간 도착전 충분한 정보를 습득 할 수 있는 정보연계체계 구축 필요

(2) 기술 및 시스템 연계

○ 안개나 눈, 비 등 날씨에 의한 가시거리 방해요소를 예측하지 못하고 정확한 정보를 전달하지 못하는 특성에 대해 보완 필요

○ 위기경보 수준 중 '경계' 및 '심각' 수준 상황시 자동적인 유관기관으로 정보 전송 가능하도록 기기 연계체계 구축 필요

2.2 가시거리 측정 기술 평가 및 검증기준 정립

가. 장비 및 측정기술 검증기준

○ 기상청 기상관측 장비 및 기술 검증

- 기상청의 「지상기상 관측지침」에 따르면 같은 지점의 관측 값은 오랜 기간에 걸쳐서 서로 비교할 수 있어야 하고 이에 따라 사용하는 기상관측장비는 기상청의 검증을 거친 장비여야 함
- 기상청은 관측 장비의 표준규격을 마련하고, 표준규격을 만족하는지 여부를 확인할 수 있도록 비교 관측하는 등 검정방법을 마련되야함
- 기상청의 시정거리 관측결과와 통계분석 자료를 비교·검토한 결과에 따르면 장비별로 안개 발생 여부를 다르게 나타낼 만큼 장비 간 관측 값의 편차가 큼
- 기상청은 2009년 안개특보 시범운영을 시작한 이후 관측 값의 편차가 커 2017년 4월까지 정식 시행을 하지 못하고 있고, 목측과 비교해 장비 관측 값의 정확도가 떨어져 관측 자동화가 지연되고 있음

나. 검증기준 정립

○ 가시거리 측정 기기는 구조적 건전성을 유지함과 동시에 안전 관련 기능을 충분히 수행할 수 있도록 설계되고 환경에 적합되게 설치되어야 함

○ 다양한 환경적 요소에도 본 기기의 기능을 충분히 수행할 수 있도록 설계되었는지를 입증하고 보증되어야 함

○ 기기 오작동 탐지 기능 검지 검증

- 정상 작동일 때와 오작동일 때를 구분하여 모니터링 정보를 제공 필요
- 시정 값이 기기 판독값에 따른 기준값을 만족시키지 못할 경우, 오작동을 자동 보고하는 정보 송출 가능 여부
- 강우, 강설 등의 환경에서 영상 신호를 처리할 수 있도록 구성요소 들의 열선 및 서리제거 기능보유 가능 여부

제 3장 가시거리 수집정보 활용전략 수립

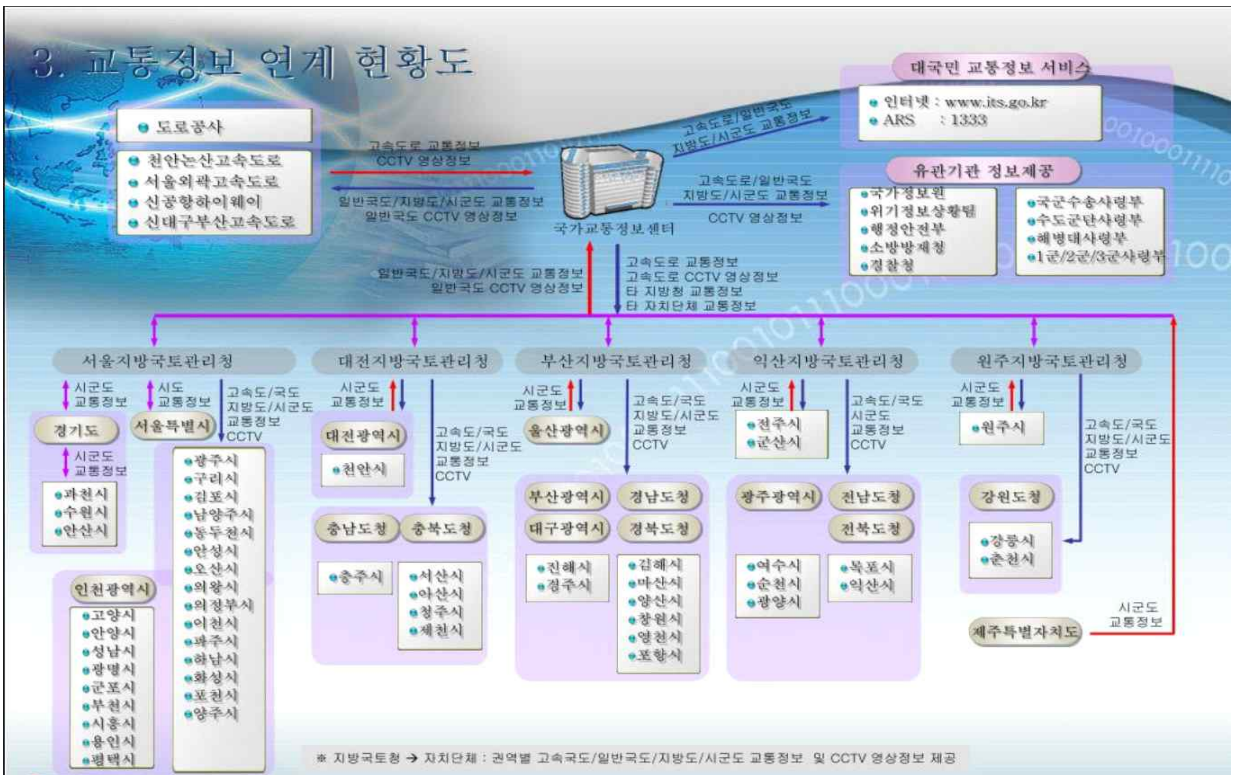
1. 수집정보 연계체계 수립

1.1 도로관리센터 간 수집정보 연계·관리방안 정립

가. 도로공사 및 국토관리청 연계·관리방안

(1) 기존 도로공사 및 국토관리청 정보수집체계

○ 기존의 정보 수집체계는 정보를 교통정보 센터에서 파악 후 타 기관 혹은 도로 이용자에게 정보를 교통정보센터에서 정보 송신을 해주는 방식으로 운용

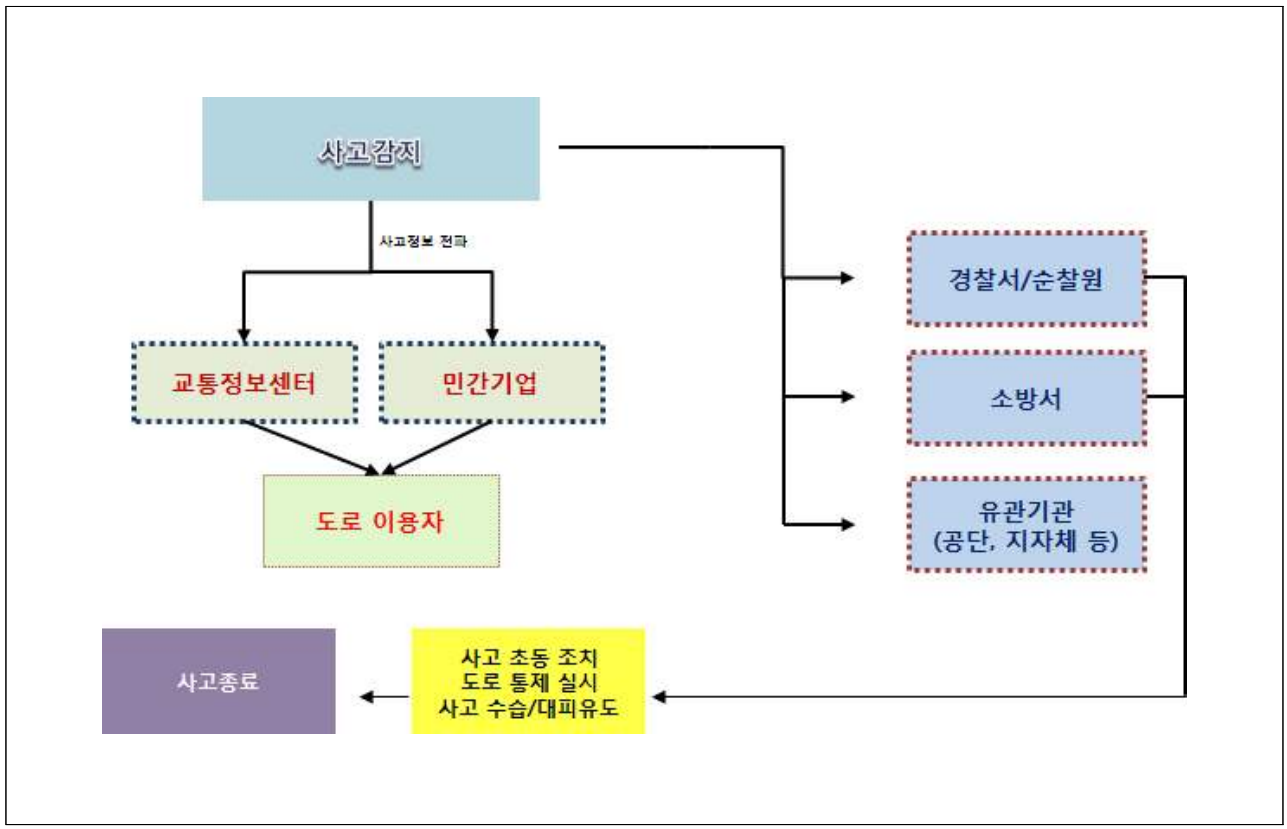


<그림 3-1> 국가교통정보센터 정보수집체계 현황

(2) 본 기기와 연계 방안정립

○ 연계시스템을 구축하게 되면 고속도로 사고를 감지하고 정보를 국가ITS센터 및 관련 기관(도로교통공단, 교통안전공단, 경찰서, 소방서, 사고주변 도로관리기관 등)과 도로 이용자에게 즉각적인 송신을 함으로써 기존보다 더 빠른 사고정보 파악과 대처가 가능할 것임

○ 빠르고 정확한 사고정보 파악과 대처로 인해 2차 피해를 미연에 방지하는데 이바지할 수 있을 것으로 판단됨



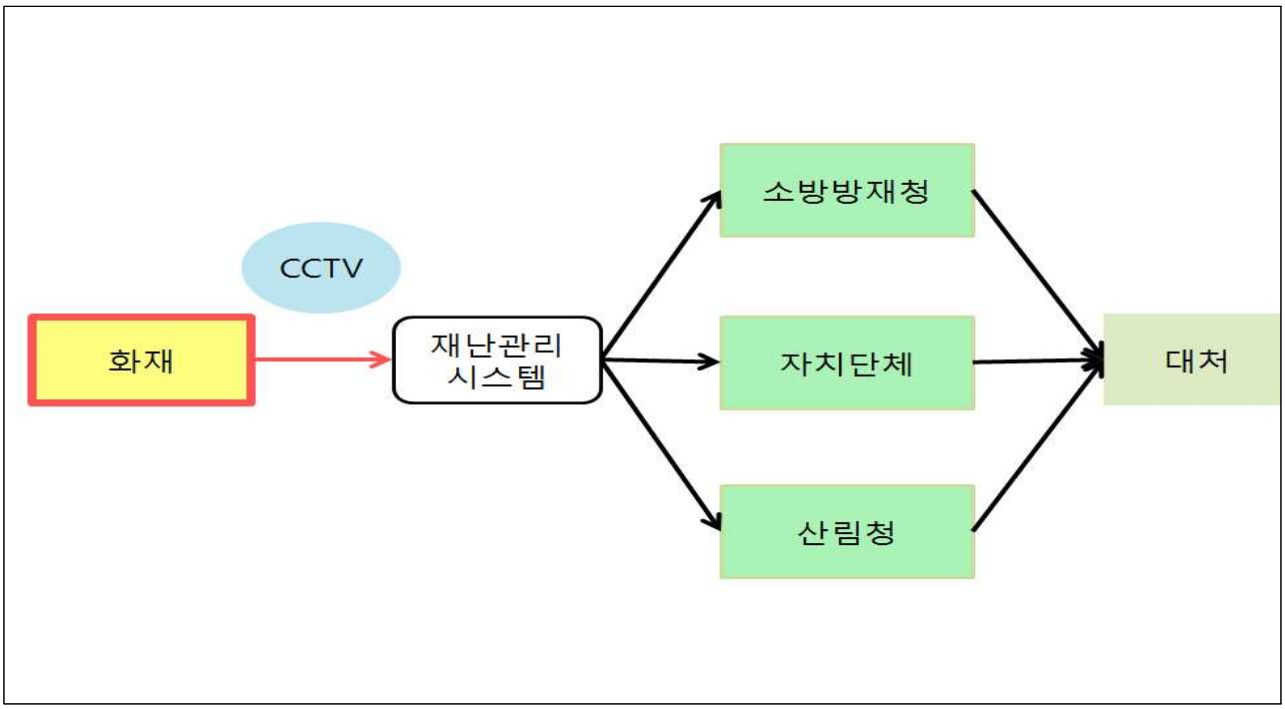
<그림 3-2> 본 기기와 연계방안

나. 소방방재청 및 산림청 연계·관리방안

(1) 기존 소방방재청 및 산림청 정보수집체계

○ 큰 화재 및 위급한 돌발 상황이 아닐 경우 신고 접수 후 현장 출동으로 화재 및 관련 상황을 직접 확인 후 대처를 함

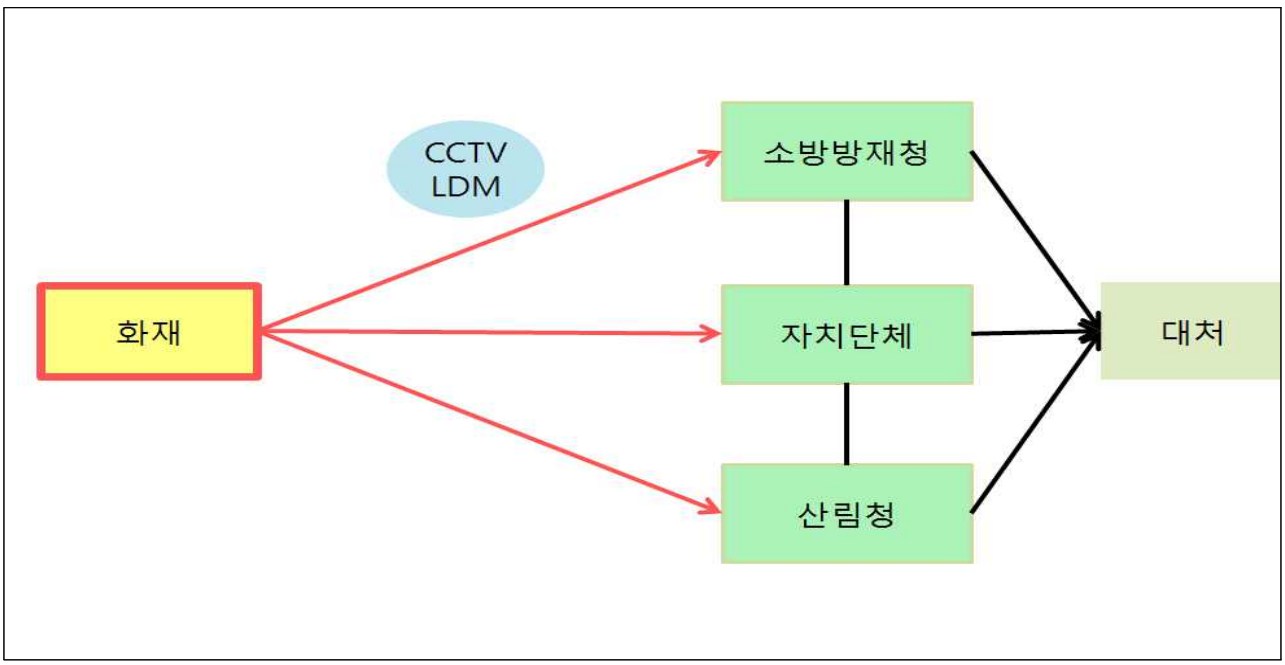
○ 큰 화재 및 위급한 돌발 상황의 경우 재난관리시스템을 통해 대처가 진행됨



<그림 3-3> 기존 소방방재청 및 산림청의 정보수집체계

(2) 본 기기와 연계 방안정립

○ CCTV 및 본 기기의 정보를 직접적으로 소방재청, 산림청, 자치단체 등에 정보를 전달하고 정보수집이 가능하도록 시스템을 연계함



<그림 3-4> 본 기기와의 연계방안

2. 상황별 교통관리 및 운영 전략 수립

2.1 교통관리체계 개선방안 정립

가. 개요 및 목표

○ 국내외 다양한 안개사고 발생사례를 통해 사고 시 교통관리에 대한 체계적 전략수립이 중요시되고 있고 선진국에서는 다양한 연구가 진행 중에 있음

○ 우리나라는 안개사고 대비 교통관리에 대한 연구가 미흡한 실정이며 교통관리체계 또한 개선 방안이 필요한 실정임

○ 교통관리 개선방안의 목표는 운전자가 위험지역을 신속하게 대피하고, 위험지역으로 진입하는 차량을 원천적으로 봉쇄하며, 진입차량에 대해 우회경로를 안내하여 인명피해와 피해규모를 최소화 할 수 있도록 교통관리방안이 수립되어야 함

나. 교통관리체계

(1) 교통관리계획 및 조직

○ 고속도로의 관리청은 국토교통부이며, 한국도로공사가 관리청의 업무를 대행하고 있음

○ 고속도로 교통관리는 교통계획, 관리 및 사업과 교통운영 및 지원으로 나뉘어 구분되어 있으며, 교통계획·관리 및 사업 부문은 본사, 교통처, ITS사업실에서 관리하고 교통운영 및 지원은 교통센터, 도로교통연구원, 지사 교통안전파트에서 관리하고 있음

○ 일반도로의 계획, 건설 및 유지관리는 국토교통부에서 총괄하며 산하에는 서울, 원주, 대전, 익산, 부산, 제주의 6개 지방국토관리청에서 국도사업을 시행, 지방국토관리청 산하에 있는 18개의 국토유지건설사무소에서 관리 구역 내 일반국도를 유지 관리하고있음

○ 지방자치단체에서는 특별시·광역시 및 도에 도로관련 부서가 조직되어있고, 시와 군에도 도로업무를 담당하는 부서가 조직되어 있음

<표 3-1> 교통관리계획 및 조직

구분	주요내용
고속도로	○ 고속도로의 관리청은 국토교통부이며 한국도로공사가 업무대행 ○ 교통계획, 관리사업은 본사, 교통처, ITS사업실에서 관리 ○ 교통운영, 지원은 교통지역센터, 도로교통연구원, 각 지사 교통안전파트에서 관리
일반도로	○ 계획, 건설 및 유지관리는 국토교통부에서 청괄 ○ 서울, 원주, 대전, 익산, 부산, 제주의 6개 지방국토관리청에서 국도사업을 시행 ○ 18개의 국토유지건설사무소에서 구역내 일반국도를 관리

(2) 교통관련 기본법령

○ 교통관련 법령은 교통시스템 평가 및 개선 관련법, 교통시설의 운영 및 관리 관련법, 교통안전 관련법으로 크게 구분됨

<표 3-2> 교통관련 기본법령의 주요내용

구분	주요내용
교통시스템 평가 및 개선 관련법	○ 교통체계의 효율성·통합성 및 연계성을 향상하기 위하여 국가교통체계의 효율적인 개발·운영 및 관리 등에 필요한 사항을 결정 ○ 교통시설의 정비를 촉진하고 교통수단과 교통체계를 효율적으로 운영·관리 ○ 대도시권의 교통문제를 광역적인 차원에서 효율적으로 해결하기 위하여 필요한 사항을 결정
교통시설의 운영 및 관리 관련법	○ 일반도로와 고속도로망의 정비와 노선을 지정 및 구조관리 보전등에 필요한 사항을 규정하고 안전하고 원활한 교통을 확보하기 위한 사항을 규정 ○ 철도망구축계획을 수립, 운영의 합리화, 차량의 효율적관리와 더불어 역세권개발에 관한 사항을 규정하고 철도산업의 효율성과 공익성 향상
교통안전 관련법	○ 교통안전에 관한 국가 또는 지방자치단체의 의무·추진체계 및 시책 등을 규정하고 이를 종합적·계획적으로 추진 ○ 철도안전을 확보하기 위하여 필요한 사항을 규정하고 철도안전관리체계를 확립

다. 교통관리 문제점 분석

○ 지자체와 관리청과의 사고대응 시 역할의 혼전으로 책임문제가 항상 거론되어 보고체계 및 대응체계에 대한 혼선이 잦아 2차적 재해가 가중되는 현상이 발생

○ 사고시 신속한 초기대응을 이루고, 예방 및 대비, 대응, 복구의 재난관리를 적절하게 구성하며 2차 사고를 최소화하기 위해 통합 관리계획이 필요

○ 우리나라의 재난관리체계는 법령상 행정안전부에 의해 주로 운용되고 있고, 교통부분에 대한 언급은 재난유형별 대책 및 교통수송대책에서 일반적인 내용으로 수록되어 있어 사고대응 시 명확하지 않은 부처별 임무 및 역할로 피해가 가중되는 현상이 발생

○ 재난관리체계 중 교통관리에 대한 규정이 명확하지 않거나 미미한 실정으로, 교통관리계획도 각 조직별 관리계획을 구성하고 있을 뿐 통합적인 교통관리계획은 전무한 실정

○ 교통관련 기본법령 중 「도로교통법」에 교통에 관련된 규정이 있으나 미미한 실정이며, 현재 「도로교통법」은 재난 시 교통관리 내용은 없고 도로에서 위험 및 교통안전과 소통정도의 내용을 규정하고 있음

라. 교통관리체계 개선방안

(1) 안개취약구간 지정 및 안전관리 대책

○ 현재 안개취약구간 선정은 안개 발생일수, 과거 안개사고 발생여부 및 안개 발생시 대형사고 발생가능성 등을 고려하여 선정하고 있음

○ 취약구간 별 안전시설 설치, 대응 매뉴얼 및 훈련계획 수립과 교통통제 및 우회방안 등 안개사고 대비 안전관리 대책마련을 추진

○ 취약구간 별 안개 발생빈도가 높은 시기를 특별관리기간으로 운영하고 집중 홍보, 훈련 실시 및 인력·장비의 사고대응 태세를 강화하고 있음

○ 관리자 안전교육, 유관기관 비상연락망 구축 및 협의체 구성 등 시행하고 있음

(2) 안개구간 안전시설 개선 및 확충

○ 현재 안개취약구간에서는 안개정보 제공을 위해 도로전광표지(VMS), 안개예고표지를 설치하고 있음

○ 운전자에게 시각적인 정보제공이 어려울 수 있어 비상방송 설비 활용방안 및 민간업체와 실시간 정보공유 방안 마련을 추진 중임

○ 운전자의 시정거리 체감을 위한 시정거리표지, 시정거리 증대를 위한 안개차단시설, 낮은 조명등 및 시선유도표지 등 설치 추진

○ 도로선형을 따른 주의운전 유도를 위한 LED 시선 유도등 설치 및 차로이탈사고 예방을 위한 노면요철포장 설치가 필요

○ 구간 특성에 맞도록 무인단속 카메라, 안개소산 장비, 야간・안개시 상황관측이 가능한 기기보완 검토가 필요

○ 사고처리가 어려운 장대교량 등에는 필요한 경우 소화설비, 비상연락시설 및 차량 진입차단시설 설치 등 검토 추진

(3) 징후 감시활동(기상관측 및 예보 모니터링)

○ 기상청 등의 자료를 바탕으로 기상상황 관측 및 예보 모니터링으로 기기설치구간에 대한 안개발생 전 준비단계 필요

(4) 안개정보 수집 및 전파 방법 마련

○ 기상청 등의 자료를 바탕으로 안개발생상황을 지속적으로 파악, 기기를 활용한 안개구간・발생시간・시정거리 등을 지속적으로 확인필요

○ 안개발생구간, 발생시간, 시정거리 등을 파악하여 유관기관 및 민간업체에 정보 전파추진

(5) 유관기관 합동훈련 실시

○ (시기/대상) 연1회 / 안개취약구간

○ (참여기관) 도로관리청, 국토부, 경찰청, 국민안전처(소방) 등

○ (훈련내용) 안개로 인한 교통사고 발생시 상황전파 및 유관기관통보, 통제 및 차량우회 등 긴급조차, 인명구조 및 사고차량 견인 등 시나리오 선정

(6) 도로 운영관리

○ 시정거리 악화시 단계별 비상근무 기준에 따라 안개상황 종료시까지 비상상황실 운영

○ 교통사고 예방을 위해 전광판 상 감속운행 문안 도출과 유관기관 및 민간기업 업체에 정보제공 추진

○ 안개취약구간 인근 졸음쉼터, 요금소, 갓길 등에 통제인력, 사고처리 장비 등을 사전 배치하고 안전운전 계도 추진

○ 교통통제 가능성에 대해 경찰과 사전 협의, 소방, 의료, 견인차 등 사고시 신속대응을 위한 유관기관 연락 추진

2.2 수집정보 활용을 통한 상황별 교통운영·관리 전략수립

가. 가시거리정보 활용

(1) 안개 및 사고 발생 시

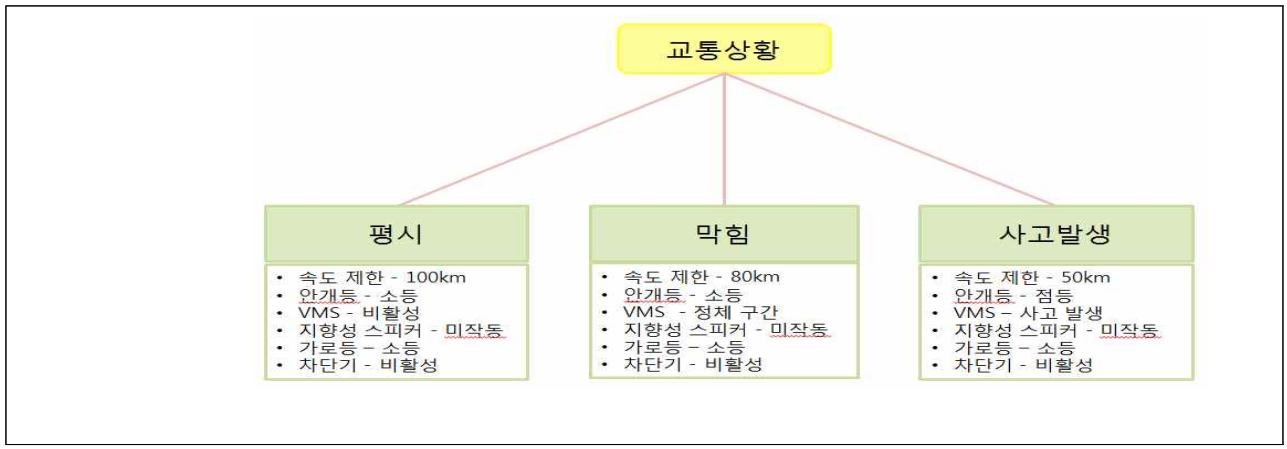
○ CCTV 영상정보 및 시정계 장비를 활용하여 가시거리에 따른 단계 및 상황을 구분하여 설정

○ 고속도로의 사고 발생 시 수습 본부 기관은 도로공사와 국토교통부이고, 국도의 사고 발생 시 수습 본부 기관은 지방 국토관리청과 지방 도로관리사무소이므로 사고 발생 시 사고 지점의 도로 유형에 따라 정보 전달 기관이 상이

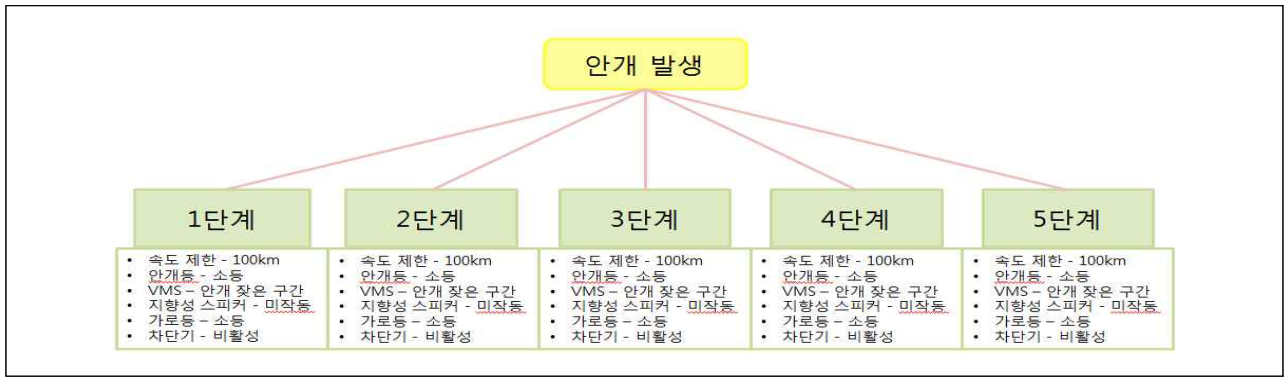
○ 교통 상황에서 평시, 막힘 시, 사고 발생 시로 구분함

○ 안개 발생 상황 시 가시거리에 따라 1단계에서 5단계로 구분하여 추진

○ 설정 단계 및 상황에 맞게 도로 이용자의 안전을 위해 가변식 속도 제한, 안개등 운영, VMS문구 활성, 지향성 스피커 작동, 가로등 운영, 차단기 작동 등을 실시하도록 함



<그림 3-5> 교통상황 발생 시 구분



<그림 3-6> 안개 발생 시 단계별 구분

(2) 산불 및 화재 발생 시

○ CCTV 영상정보 및 시정계 장비를 활용하여 화재상황을 소방서, 소방방재청, 산림청,

경찰서 등 유관기관에 정보를 전달함

○ 화재의 규모에 따라 일반 화재와 대형 화재(산불 포함)로 구분함

○ 일반화재는 진화 진행 상황에 따라 진화 예정 상황과 진화 실패로 인한 대형 화재로 발전되는 상황으로 구분함

○ 일반 화재의 경우 : 인명구조 및 대피 유도를 초동 조치 목적으로 함

○ 대형 화재의 경우 : 인명구조 및 접근 통제를 초동 조치 목적으로 함

○ 화재로 인한 연기로 도로의 가시거리에 영향을 미칠 경우에는 안개 발생 시 가시거리 단계와 동일하게 운영 하도록 함

○ 화재 연기로 인해 도로의 가시거리에 영향을 미칠 경우 안개 대응 도로시설을 이용하여 연기가 가시거리에 미치는 영향을 최소화해야 함



<그림 3-7> 화재 발생 시 구분

나. CCTV 영상정보 활용 1_ 안개 및 사고 발생 시 교통상황

○ 교통상황 사고 발생 시 안개등을 점등 시키고 지향성 스피커를 작동시킴

○ VMS는 교통상황 평시를 제외하고 단계 및 상황에 맞게 문구를 항상 활성화시킴

○ 안개 상황 발생 시 2단계부터 안개등을 점등, 3단계부터 가로등을 점등시키고 지향성 스피커를 작동시킴

○ 빠른 현장 초동 조치 및 사고 수습을 위해 안개 발생 상황에서는 3단계가 되면 경찰 및 순찰원의 현장 대기를 실시함

○ 안개 4단계 발생 빈도 높은 구간의 경우 차단기를 설치하고, 4단계 안개 발생 시 차단기로 긴급 통행 제한을 실시함

<표 3-3> 가시거리에 따른 가변식 속도제한

구분		가시거리(m)	가변식 속도제한	안개등	VMS	지향성 스피커	가로등	차단기
안개 상황		400 - 500	걓걓 걣	소등	안개 잦은 구간	미작동	소등	비활성
		400 - 250	걓걓 걣	점등	안전 운행	미작동	소등	비활성
		250 - 100	걓걓 걣	점등	속도 준수 걓걓 걣	작동	점등	비활성
		100 - 50	걓걓 걣	점등	속도 준수 걓걓 걣	작동	점등	비활성
		50 - 0	걓걓 걣	점등	속도 준수 걓걓 걣	작동	점등	차단
교통 상황	평시	500 이상	걓걓 걣	소등	비활성	미작동	소등	비활성
	막힘		걓걓 걣	소등	정체 구간	미작동	소등	비활성
	사고 발생		걓걓 걣	점등	사고 발생	작동	점등	비활성

다. CCTV 영상정보 활용 2_ 산불 및 화재 발생 상황

○ 일반화재와 대형화재(산불 포함)로 구분하여 진화 진행상황에 따라 일반화재 진화 예정 시 긴급 속도 제한을 실시

○ 일반 화재 중 화재의 완진이 예상되는 경우 긴급 속도 제한을 실시하여 대피를 유도함

○ 일반 화재 중 진화에 실패하여 대형 화재로 번질 경우 대형 화재 및 산불과 마찬가지로 긴급 통행 제한을 통해 해당 지역의 접근을 통제함

<표 3-4> 화재 진화 진행상황에 따른 조치

구분	진화 진행상황	조치
일반화재	진화 예정	긴급 속도 제한
	진화 실패 시	긴급 통행 제한
대형화재	진화 중 ~ 완전 진화 확인	긴급 통행 제한

2.3 운영 시나리오 설정 및 운영자 매뉴얼 수립

가. 운영 시나리오 설정

(1) 사고 발생 전 : 안개로 인해 시정거리 저하시

○ 사고발생전 단계는 관심, 주의, 경계, 심각으로 나뉘어 판단기준과 근무체제 및 근무요령에 대해 운영 시나리오를 추진

<표 3-5> 단계별 근무체제 및 요령

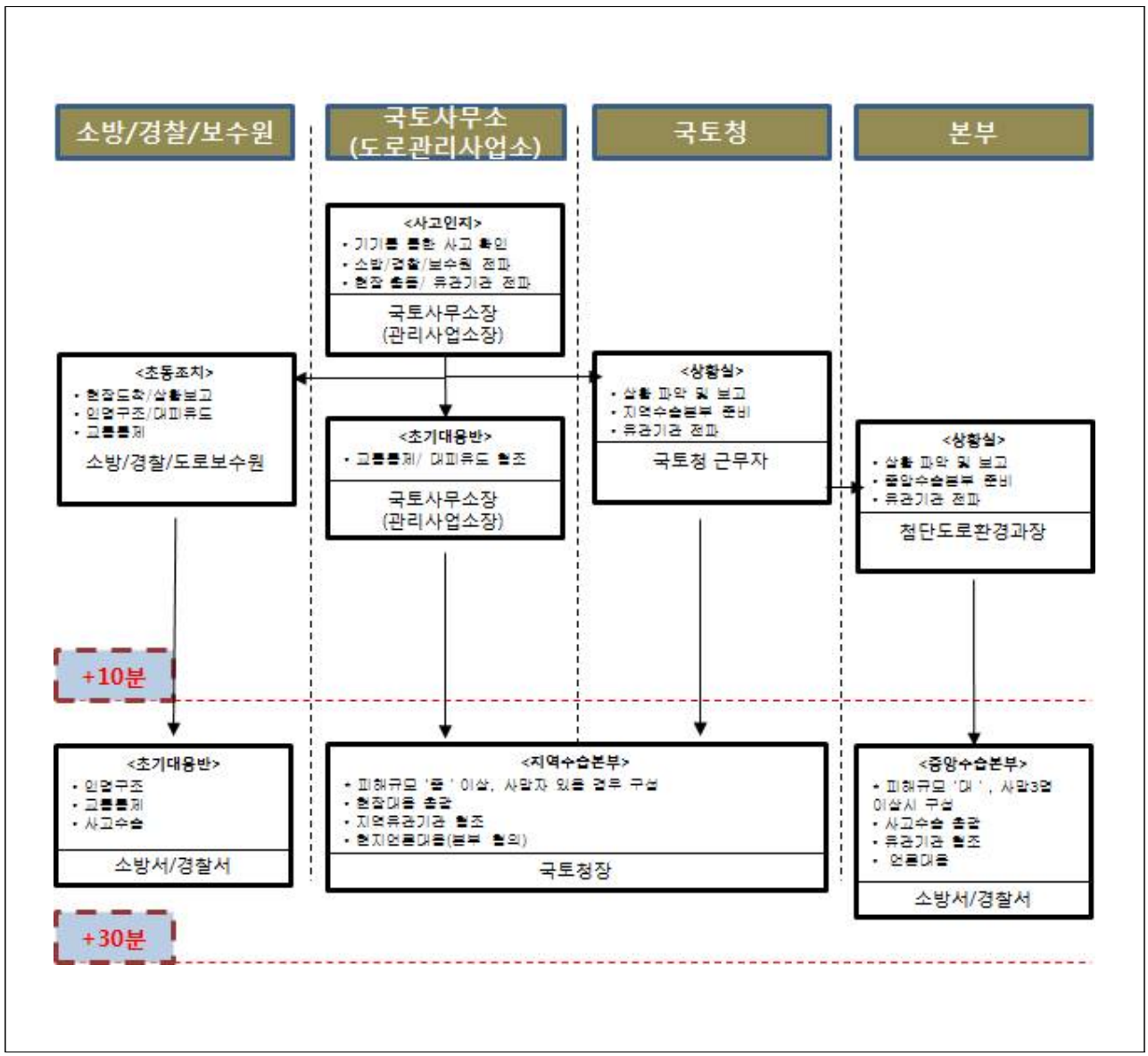
단계	판단기준	근무체제	근 무 요 령
관심	안개 예보시, 시정거리 1km 이하	상황실 근무	○ 각 기관별 상황실 24시간 상시근무 ○ 현장기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속
주의	시정거리 250 m 이하	상황실 근무 (비상근무자 근무대기)	○ 현장기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속 (순찰원 현장 출동, 기상예보, 제보, CCTV 등) ○ 80% 이하 저속운행 유도 및 안개정보 홍보 (도로전광판, 민간기업, 인터넷, 교통방송 등) ○ 유관기관 연락체계 구축
경계	시정거리 100 m 이하	안개 대책 상황반 2명 근무	○ 현장 기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속 ○ 안개 및 교통상황 보고 (상황 해제시 까지) - 국토부 국가교통정보센터 ○ 50% 이하 저속운행 유도 및 안개정보 홍보 (도로전광판, 민간기업, 인터넷, 교통방송, 등) ○ 유관기관 신속한 연락체제 유지 ○ 순찰 강화, 이동식 전광판 활용, 안개지역 순찰차 대기, 고속도로 영업소 안내간판 설치 ○ 경찰청과 협의후 필요시 통행제한 실시
심각	시정거리 50m 이하	안개 대책 상황반 4명 근무, 국가교통센터 현장 모니터링	○ 현장기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속 ○ 안개 및 교통상황 보고 (상황 해제시 까지) ○ 50% 이하 저속운행 유도 및 안개정보 홍보 (도로전광판, 민간기업, 인터넷, 교통방송, ITS센터 등) ○ 유관기관 연락 및 비상시 협조 요청 ○ 순찰 강화, 이동식 전광판 활용, 안개지역 순찰차 대기, 고속도로 영업소 안내간판 설치 ○ 경찰청과 협의후 필요시 통행제한 실시
	시정거리 10m 이하		○ 관리자 판단하에 통행제한 실시 ○ 정보연계기관 실시간 상황 전달 ○ 사고발생시 신속한 초동조치 시행

(2) 위기상황 초동대응 : 국도

○ 10분 이내 상황전파, 30분 이내 사고수습체계 구축 완료

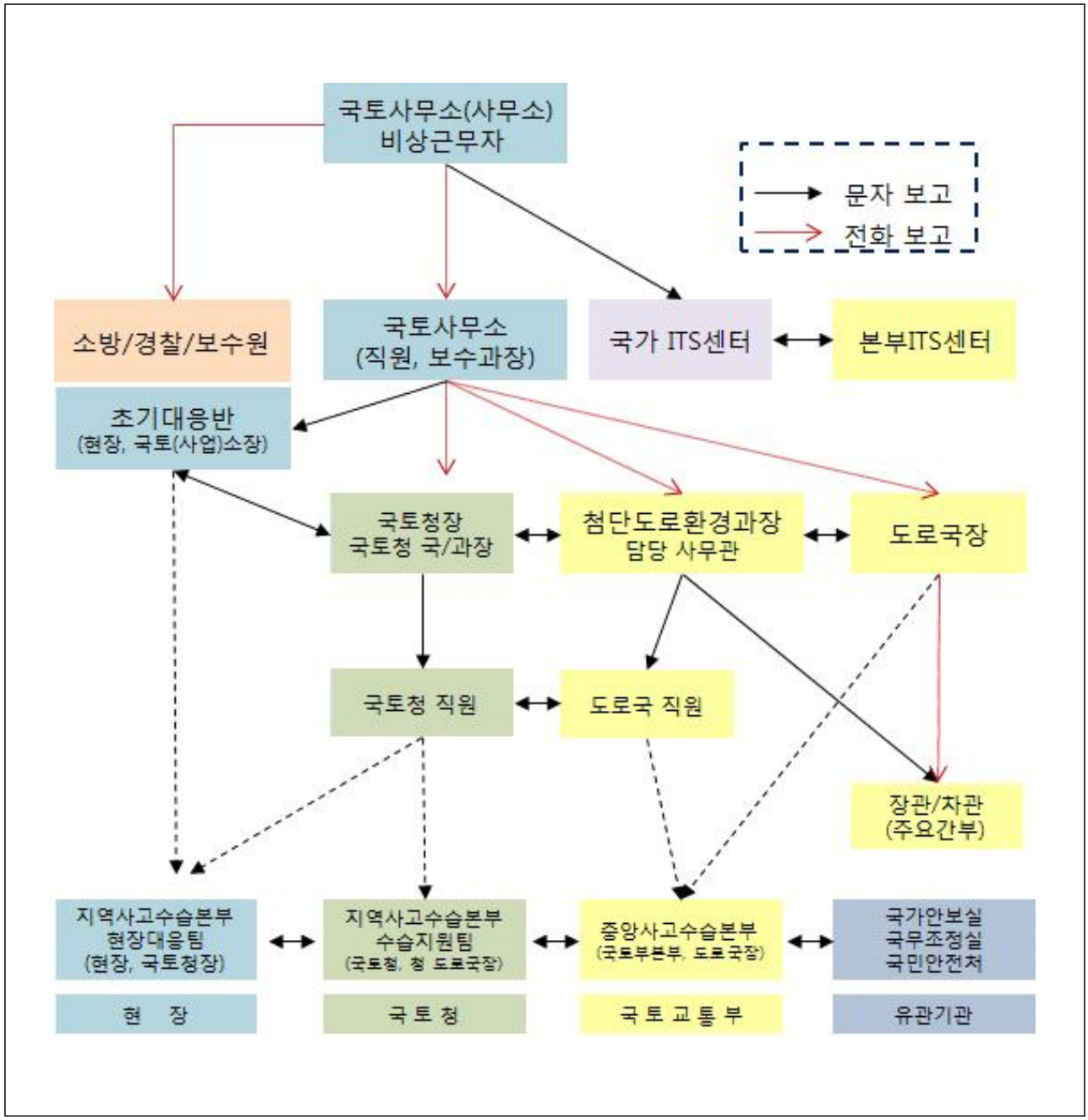
○ 국토사무소 – 소방/경찰/보수원 - 본부 3단계 수습체계 구축

○ 30분 이후 사고수습, 복구 등 후속조치는 매뉴얼에 따라 대응 추진 필요



<그림 3-8> 초기 대응 흐름도

○ 비상 연락 체계 흐름도



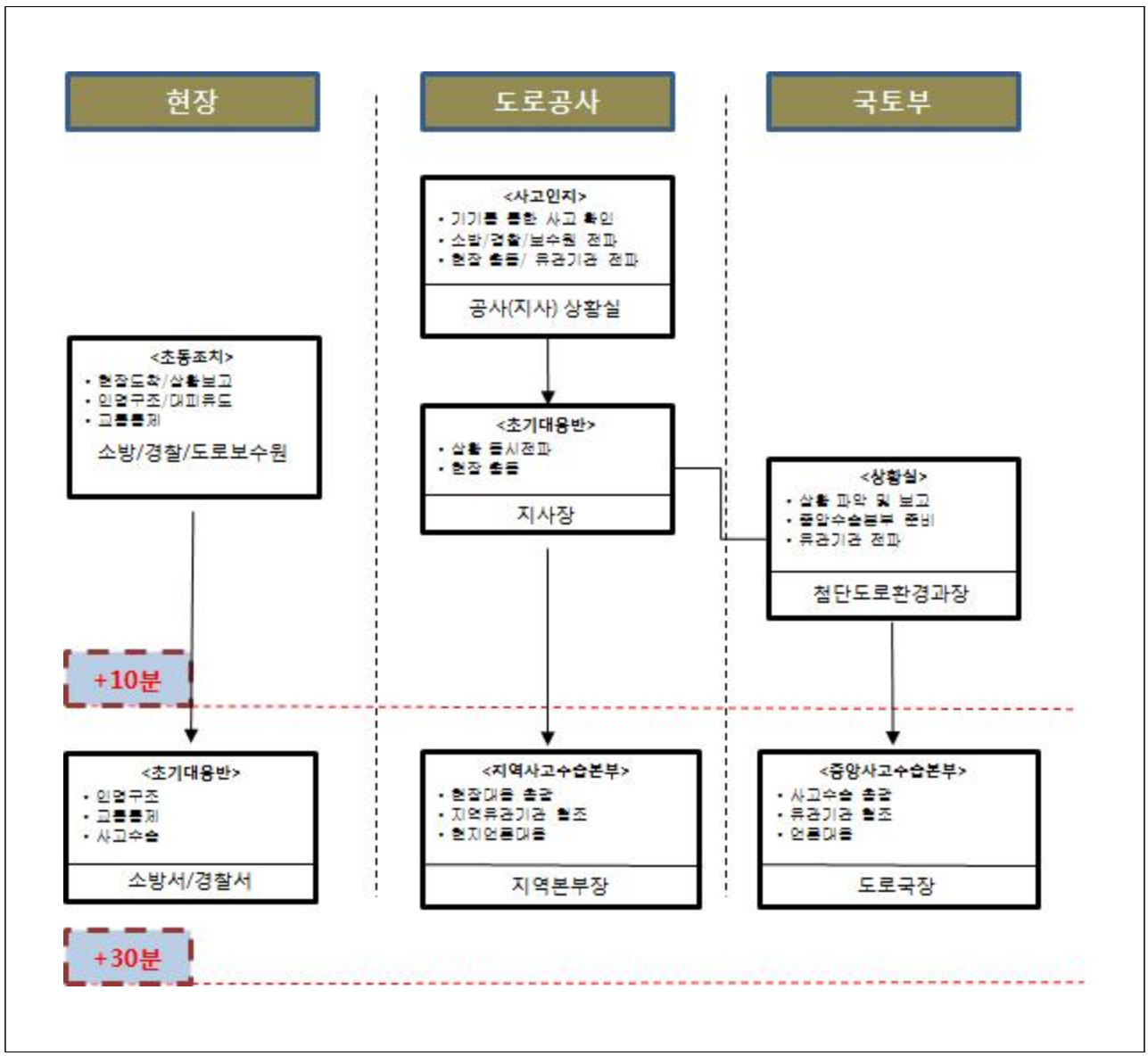
<그림 3-9> 비상 연락 체계 흐름도

(3) 위기상황 초동대응 : 고속도로

○ 10분 이내 상황전파, 30분 이내 사고수습체계 구축 완료

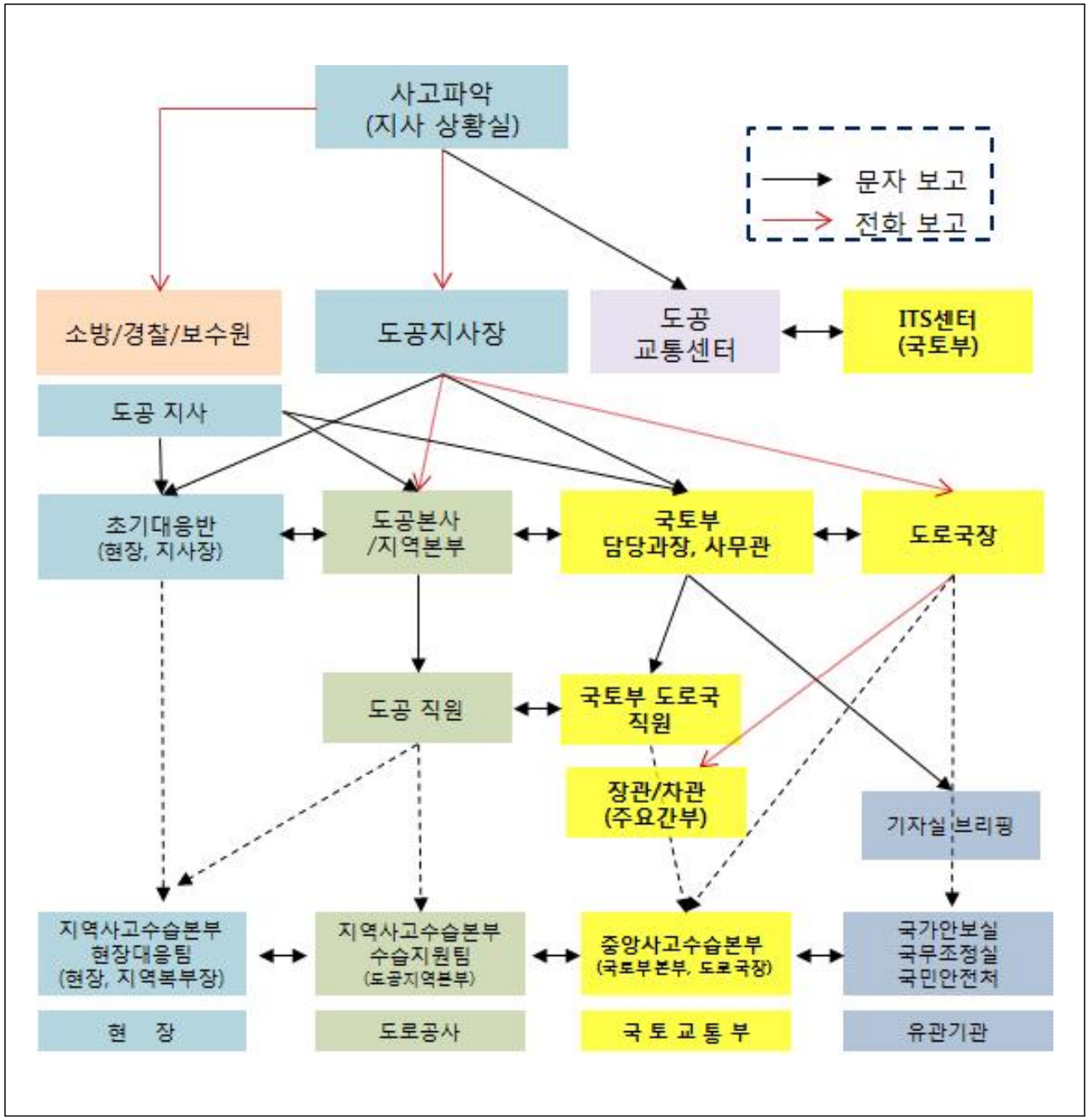
○ 도로공사-현장(순찰원)-수습체계 구축

○ 30분 이후 사고수습, 복구 등 후속조치는 매뉴얼에 따라 대응 추진 필요



<그림 3-10> 초기 대응 흐름도

○ 비상 연락 체계 흐름도



<그림 3-11> 비상 연락 체계 흐름도

나. 운영자 매뉴얼 수립

(1) 운영자 매뉴얼 기본원칙

○ 안개로 인해 발생하는 대규모 교통사고를 사전에 예방하고 위기대응 능력을 향상시키기 위해 업무 담당자는 최대한 매뉴얼에 규정된 절차와 내용에 따라 재난 상황에 대응해야 함

○ 짙은 안개로 인해 교통사고가 발생하거나 예상되는 상황에 적용하도록 수립되어야 함

○ 기기가 설치된 도로여건에 맞는 초동조치 매뉴얼에 따른 신속한 대응이 필요, 사수습 상황에 따라 평시 단계로 조절함

(2) 위기 형태

○ 짙은 안개로 인한 다중추돌 사고

- 고속도로, 일반국도 등 주요 간선 도로의 통행 불능 및 통제
- 고속도로, 일반국도에서의 인명사고 및 고립

○ 시정거리 10m 이하의 안개 발생으로 위기 발생 가능성 증대

○ 현재 안개 교통사고에 대한 대응 매뉴얼에서는 시정이 1km 미만일 때 안개(Fog)라 하고, 시정이 1km이상일 경우에는 조건에 따라 박무(Mist) 또는 연무(Haze)라 정의를 내리고 있음

<표 3-6> 안개 설명

시정	설명
≤ 40m	농밀한 안개 (Dense fog)
40 ~ 200m	짙은 안개 (Thick fog)
200 ~ 1000m	안개 (Fog)
1 ~ 2km	박무 (Mist, 주로 물방울에 의함)
2 ~ 4km	연무 (Haze, 연기 혹은 먼지에 의함)
4 ~ 10km	시정불량 (Poor visibility)
10 ~ 40km	시정양호 (Good visibility)

○ 현재 안개로 인한 시정거리 감소에 따라 위기상황 판단시 관심/주의/경계/심각 4단계 대응체계로 분류되고 있음

○ 심각단계 판단기준은 10중 이상 다중추돌, 다인승합차량, 위험물 운송차량 사고, 교통전면통제 등으로 이루어져있음

<표 3-7> 위기경보 수준 및 판단기준

위기경보 수준	판단기준	비고 (대응기구)
관심	ㅇ 관내 안개예보 발생시 ㅇ 옅은 안개로 시정거리 1,000m 이하 * 신속한 초동조치로 사고수습 가능	상황실 근무
주의	ㅇ 관내 안개특보 발생시 ㅇ 안개로 시정거리 250m 이하 * 통행속도 20% 제한	상황실 근무 (비상근무자 근무대기)
경계	ㅇ 짙은 안개로 시정거리 100m 이하 * 통행속도 50% 제한 ㅇ 신속한 초동조치로 사고수습이 가능한 경미한 교통사고 발생시	안개대책 상황반 2명 근무
심각	ㅇ 매우 짙은 안개로 시정거리 50m 이하 * 시정거리 10m 이하 또는 관리자 판단에 따라 통행제한 실시 ㅇ 10중 이상 다중추돌 교통사고 또는 사망자 3명 이상 발생시 ㅇ 버스 등 다인승합차량이나 위험물 운송차량이 연루된 교통사고 발생시 ㅇ 교통전면 통제 등 신속한 초동조치로 사고수습이 불가한 경우	안개대책 상황반 4명 근무, 대형사고시 중앙사고수습 본부 구성

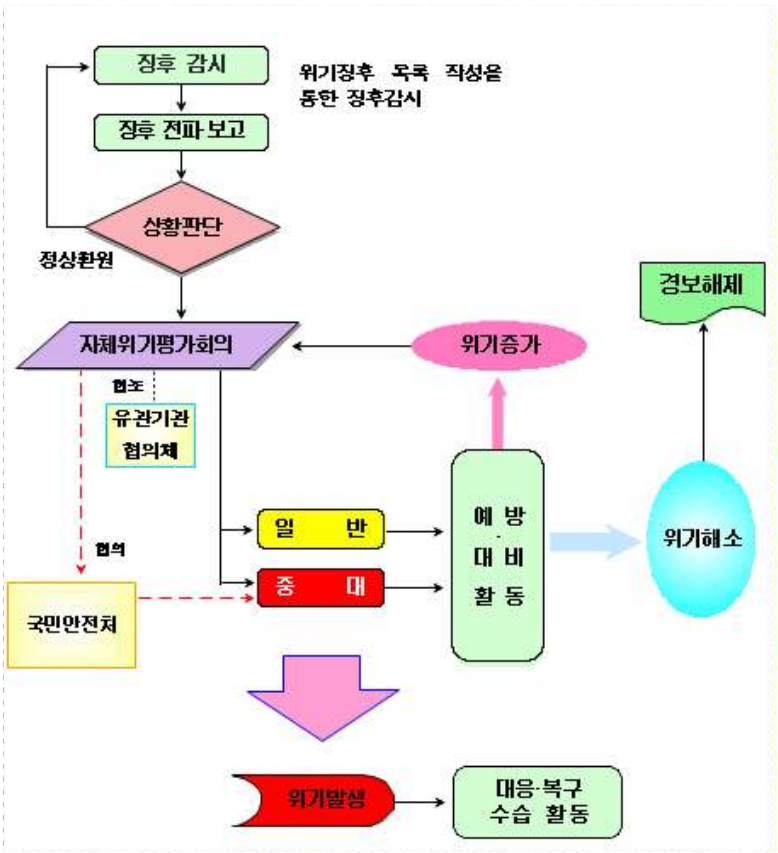
(3) 위기경보 발령 절차

○ 현재 국토교통부의 위기경보 발령절차는 주관기관은 소관분야 위기 징후를 포착되거나 위기발생이 예상되는 경우, 그 위협 또는 위험의 수준을 평가하기 위한「자체위기 평가회의」를 운영중에 있음

○ 위기 평가시 상황의 심각성, 시급성, 확대 가능성, 전개속도, 지속기간, 파급 효과, 국내외 여론, 정부의 대응능력 등을 고려하여 평가를 진행

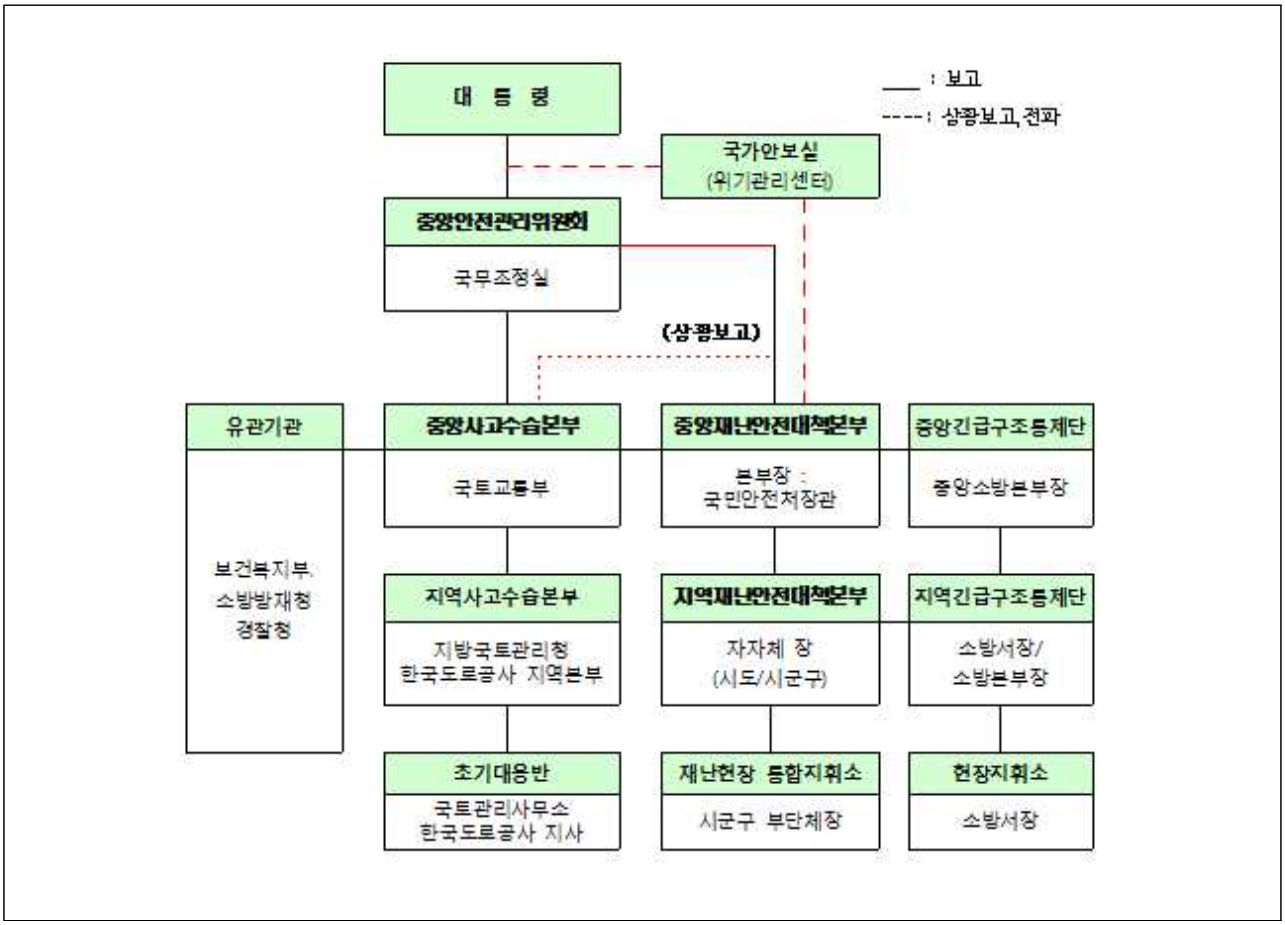
○ 위기경보가 없는 상황에서 돌발사고 발생시 접수기관은 초동 조치를 시행함과 동시에 보고체계에 따라 지체 없이 상부기관에 보고하고, 협조를 받을 수 있는 지원기관 등에 협조를 요청

○ 국토교통부는 경보발령 사항을 국가안보실, 국무조정실, 국민안전처, 경찰청, 국방부, 국가정보원에 전파



<그림 3-12> 위기경보 발령체계

(4) 위기관리 업무수행 체계



<그림 3-13> 위기대응 종합체계도

○ 국가안보실 위기관리센터

- 분야별 위기상황 모니터링 및 종합관리
- 부처·기관의 위기대응체계 가동 실태 확인
- 국가위기평가회의 운영

○ 중앙안전관리위원회 : 국무조정실

- 위기상황 모니터링 및 종합대책 총괄
- 재난사태, 특별재난지역 선포 및 해제
- 유관기관 책임 분담 및 업무조정

○ 중앙재난안전대책본부 : 국민안전처장관

- 대규모 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관란 사항을 총괄·조정

- 피해상황 보고·전파, 유관기관 필요사항 협조·지원 요청
- 재난사태 선포 및 특별재난지역 선포 건의사항 검토
- 신속한 사고수습을 위한 행정·재정적 지원

○ 중앙긴급구조통제단 : 중앙소방본부장

- 화재수습에 관한 업무 총괄·조정, 화재현장 활동 종합 및 통제
- 인명구조·구급 및 화재진압 총괄, 피해상황 보고·전파, 유관기관 필요사항 협조·지원 요청

○ 중앙긴급구조통제단 : 중앙소방본부장

- 화재수습에 관한 업무 총괄·조정, 화재현장 활동 종합 및 통제
- 인명구조·구급 및 화재진압 총괄, 피해상황 보고·전파, 유관기관 필요사항 협조·지원 요청

○ 지역재난안전대책본부 : 시.도지사, 시장.군수.구청장

- 해당 관할지역 내 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관한 사항을 총괄·조정
- 재난현장에 통합지휘소 설치·운영 (지휘소장 : 시군구 부단체장)

○ 지역재난안전대책본부 지역긴급구조통제단 : 소방본부장/소방서장

- 화재현장 지휘 및 상황관리
- 긴급구조에 관한 사항의 총괄·조정 (현장지휘소 설치)

○ 중앙사고수습본부 : 국토교통부장관

- 사고수습 총괄 지휘 (국토부 ITS 센터 설치)
- 유관기관(지자체, 도공) 및 대외기관(중앙재난안전대책본부, 중앙긴급구조통제단)과 협조체계 구축・유지
- 대내외 보고, 홍보, 언론대응 총괄
- 현장 필요 장비 및 전문가 지원
- 사고수습 대책 수립・시행

○ 지역사고수습본부 : 지방국토관리청장 등

- 현장의 총괄적 상황파악 및 본부 전파, 현지언론 대응

- 경찰, 소방, 구조대 업무지원 및 파손시설 복구 실시
- 교통관리, 현장통제 및 유가족 복지지원 등
- 교통관리 대책 수립 및 사고관련 정보 도로전광판 표출
- 부상자 및 유가족 등 관련 협상 창구 역할 수행

○ 초기대응반 : 지방국토관리소 등

- 초기대응 총괄 (차량우회, 현장통제, 대피지원 등)
- 지역사고수습본부, 지역재난안전대책본부, 지역긴급구조통제단, 유관기관 등에 현장의 상황파악 및 전파
- 경찰, 소방, 구조대 업무지원
- 지역사고수습본부 현장대응팀 설치 준비 및 합류

(5) 운영자 매뉴얼 수립 개요

○ 현재 국토부에서 안개 교통사고 대상 주요상황 대응 매뉴얼을 기반으로 본 연구에서 제시하는 운영자 매뉴얼 수립을 추진

○ 본 연구에서 개발하고 있는 1km미만의 저시정용 전방위 입체형 스테레오 영상 시정계를 기준으로 매뉴얼 보완을 추진

○ 국도 및 도로공사 대상으로 담당자별 사고발생시 임무 및 역할을 수정보완함

(6) 국도대상 매뉴얼

○ 사고 10분 이내 초동조치 매뉴얼

<표 3-8> 사고 10분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
국토사무소	상황실 근무자 (사무소근무자)	① 기기 활용을 통한 사고확인(CCTV) ② 소방서/경찰서/보수원에게 사고상황 전파 및 현장출동 ③ 초기대응반 모집 및 현장출동 ④ 문자보고 → 국토사무소(사업소) 소장, 보수과장 및 관련직원 본부・국토청 ITS 센터, 초기대응반 ⑤ 전화보고 → 국토사무소(사업소) 소장 및 보수과장 ⑥ 초기대응반과 연락체계 유지 ⑦ 신고접수 확인(119/112) ⑧ 기기활용→ 지속적인 사고현장 모니터링
	소장 및 보수과장	ㅇ사고상황 보고(전화) → 본부 도로국장(과장), 국토관리청장(국장) ㅇ현장 출동 및 초기대응반 사고현장 급파 ㅇ현장 소방서.경찰서 연락체계 유지 후 상황실 근무자를 통한 실시간 상황파악 추진
	초기 대응반	ㅇ사고현장으로 신속히 이동 ㅇ상황실과 지속적인 연락으로 사고현장 정보 숙지 ㅇ사고현장 도착 후 교통통제를 통한 2차사고 방지 주력
	직원	ㅇ사고상황 보고(문자) → 본부 도로국장(과장), 국토관리청장(국장), 관련 직원 ㅇ긴급지원요청 : 소방서(119), 경찰서(112) 사고접수 여부 확인 및 인근 도로공사, 공사현장 파악후 지원요청 ㅇ사고상황 지속 전파(전화, 문자) → 국토사무소(사업소), 국토청, 본부 관련 직원 ㅇ우회도로 지정・운영(경찰서, 지자체 등 ITS센터 협조요청)

<표 계속> 사고 10분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
국토청	국토관리청장	ㅇ 국토관리청장 및 도로공사과장 현장 출동
	도로시설국장 및 담당직원	ㅇ국토청 ITS 센터 사고접수 및 문자전파 → 국토청 전직원, 본부ITS ㅇ사고상황 도로전광판(VMS) 표출 ㅇ현장(국토사무소, 관리사업소 보수과장)과 연락 및 협조체계 유지 ㅇ지역사고수습본부 구성 준비 * 지역사고수습본부 운영인원에게 즉시 유선연락하여 비상소집 → 현장대응팀 및 수습지원팀 인원별 임무수행 위치로 이동 지시 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청 ㅇ사고내용 및 우회도로 현황 등 대외 홍보 * 스마트 방송, 재난문자방송(CBS), 재난 온라인 방송(DITS), TV, 라디오, SNS 서비스 등 활용
국토부	도로국장	ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 내부 및 유관기관 * (내부) 장관, 차관, 기획실장, 비상기획관, 대변인, 운영지원과장 (유관기관) 국무조정실, 국정원, 국민안전처 등
	첨단도로환경과장 및 담당직원	ㅇ본부 ITS 센터 사고접수 및 문자전파 → 본부 관련 직원 * 기준에 따라 중대사고시 장차관까지 실시간 문자보고 시행 ㅇ중앙사고수습본부 구성 준비 * 중앙사고수습본부 운영인원에게 즉시 유선연락하여 비상소집 ㅇ교통안전공단 빅데이터센터 전파 → 위험물질운송차량 사고지역 접근 통제 및 우회도로 이용 독려 ㅇ민간업체(김기사, T-MAP 등)에 사고상황 전파 → 사고구간 진입차량 우회도로 이용 독려

○ 사고 30분 이내 초동조치 매뉴얼

<표 3-10> 사고 30분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자			임무 및 역할(조치사항)
현장	초기 대응반	소장	ㅇ각 사고대응 조별 임무 지휘 ㅇ경찰, 소방 등 현장 유관기관과의 협조체제 유지
		보수 과장	ㅇ사고상황 파악 후 보고 지시 및 필요 장비·물자 요청 ㅇ지역사고수습본부 현장대응팀 구성 준비
		현장 통제조	ㅇ경찰과 합동으로 차량 통제 및 현장질서 유지 ㅇ소방차 및 구급차, 경찰차 진입로 확보 및 진입 유도
		차량 우회조	ㅇ경찰과 합동으로 일반차량의 사고구간 우회 유도
		대피 지원조	ㅇ경찰, 소방대원과 합동으로 운전자 긴급 대피 유도 ㅇ구조대원의 부상자 구조 및 사망자 수습 지원
국토소	상황실 근무자 및 직원		ㅇ구조물과장, 운영지원과장 현장 출동 (기기활용 → 지속적인 모니터링) ㅇ현장상황 지속 파악 및 긴급 필요 장비 및 물자 지원 ㅇ지속적인 상위기관 등 연락지속
국토청	지역사고 수습본부 수습지원팀		ㅇ지역사고수습본부 수습지원팀 구성 (국토청 ITS 센터) ㅇ현장 ↔ 국토청 ↔ 본부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고상황 및 우회도로 전광판(VMS) 표출 및 대외홍보 지속 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청
국토부	중앙사고 수습본부		ㅇ중앙사고수습본부 구성 (본부 ITS 센터) ㅇ현장 ↔ 국토청 ↔ 본부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 상위 기관 및 유관기관·민간기업 ㅇ중앙사고수습본부 운영 언론 전파 ㅇ사고현장 안전조치 지시 → 국토청장

(6) 고속도로대상 매뉴얼

○ 사고 10분 이내 초동조치 매뉴얼

<표 3-11> 사고 10분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
지사상황실	근무자Ⓐ (상황실)	① 기기를 통한 사고확인 ② 소방서(119) 긴급지원 요청 ③ 안전순찰원 출동 요청 - 사고현장에 가장 근접한 차량 우선 출동 ④ 경찰서(112), 고속도로순찰대 긴급지원 요청 ⑤ 전화보고 → 도공 지사장, 지사 고객지원팀장, 본사 교통센터 ⑥ 기기를 통한 사고현장 모니터링 지속
	근무자Ⓑ (상황실)	① 안전시설 원격 가동 - 도로전광판, 진입차단시설, 비상방송, 사고즉시전파 서비스 등 ② 문자보고 → 도공 담당자 전원, 국토부 ITS센터
안전순찰원	안전순찰원	① 사고현장 도착 및 긴급장비 착용 ② 주행차량 현장진입 차단 및 라바콘 설치 ③ 사고현장 운전자 긴급 대피 유도 ④ 부상자 구조 시도
지사	지사장 및 고객지원팀장	ㅇ사고상황 전화보고 → 국토부 도로국장(과장), 도공 사장(본부장) ㅇ현장 출동 및 초기대응반 사고현장 급파
	초기 대응반	ㅇ사고현장으로 신속히 이동 ㅇ도공 본부장 도착시 지역사고수습본부 현장대응팀으로 확대운영
	직원	ㅇ긴급지원요청 : 소방서(119), 경찰서(112) 사고접수 여부 확인 및 인근 도공 지사, 공사현장 파악후 지원요청 ㅇ사고상황 지속 전화전파 → 도공 지역본부, 본사, 국토부 관련 직원 ㅇ우회도로 지정·운영(경찰서 협조요청) ㅇ사고상황 및 우회도로 도로전광판(VMS) 표출

담당자		임무 및 역할(조치사항)
지역본부	본부장	ㅇ본부장 및 도로관리팀장 현장 출동 * 사고수습본부가 설치되지 않는 단순 사고인 경우 현장출동 미실시
	기술처장 및 담당직원	ㅇ지역본부 상황실 사고접수 및 문자전파 → 지역본부 전직원 ㅇ사고상황 도로전광판(VMS) 표출 ㅇ현장(지사 고객지원팀장)과 연락 및 협조체계 유지 ㅇ지역사고수습본부 구성 준비 * 지역사고수습본부 운영인원에게 즉시 유선연락하여 비상소집 → 현장대응팀 및 수습지원팀 인원별 임무수행 위치로 이동 지시 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청 ㅇ사고내용 및 우회도로 현황 등 대외 홍보 * 교통방송, TV, 라디오, SNS 서비스 등 활용
본사	사장 및 간부	ㅇ사고상황 파악 및 지원협의 → 국토부 도로국장
	담당직원	ㅇ본사 교통센터 사고접수 및 문자전파 → 본사 관련 직원 ㅇ사고지원본부 구성 준비(운영인원 즉시 유선연락, 소집)
국토부	도로국장	ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 내부 및 유관기관 * (내부) 장관, 차관, 기획실장, 비상기획관, 대변인, 운영지원과장 (유관기관) BH, 국무조정실, 국정원, 국민안전처 등
	첨단도로환경과장 및 담당직원	ㅇ국토부 ITS 센터 사고접수 및 문자전파 → 본부 관련 직원 * 기준에 따라 중대사고시 장차관까지 실시간 문자보고 시행 ㅇ중앙사고수습본부 구성 준비(운영인원 즉시 유선연락, 소집) ㅇ교통안전공단 빅데이터센터 전파 → 위험물질운송차량 사고지역 접근 통제 및 우회도로 이용 독려 ㅇ민간업체(김기사, T-MAP 등)에 사고상황 전파 → 사고구간 진입차량 우회도로 이용 독려

○ 사고 30분 이내 초동조치 매뉴얼

<표 3-13> 사고 30분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자			임무 및 역할(조치사항)
현장	지사 상황실		ㅇ사고 상황 지속 파악 및 실시간 보고 → 초기대응반, 지역·중앙 사고수습본부, 중앙재난대책기구(본사)
	안전순찰원		ㅇ(초기대응반 도착전) 기존 업무 지속 수행 ㅇ(초기대응반 도착후) 초기대응반 현장통제조, 대피지원조 업무에 합류
	초기 대응반	지사장	ㅇ각 사고대응 조별 임무 지휘 ㅇ경찰, 소방 등 현장 유관기관과의 협조체제 유지
		고객 팀장	ㅇ사고상황 파악 후 보고 지시 및 필요 장비·물자 요청 ㅇ지역사고수습본부 현장대응팀 구성 준비
		현장 통제조	ㅇ경찰과 합동으로 차량 통제 및 현장질서 유지 ㅇ소방차 및 구급차, 경찰차 진입로 확보 및 진입 유도
		차량 우회조	ㅇ경찰과 합동으로 일반차량의 사고구간 우회 유도 (우회도로 운영)
		대피 지원조	ㅇ경찰, 소방대원과 합동으로 운전자 긴급 대피 유도 ㅇ구조대원의 부상자 구조 및 사망자 수습 지원
지사	직원		ㅇ지사 교통차장, 도로차장 현장 출동 ㅇ기기를 활용한 현장상황 지속 파악 및 긴급 필요 장비 및 물자 지원 ㅇ기기 및 초기대응반과의 지속적인 연락을 통해 사고상황 및 우회도로 전광판(VMS) 표출 지속

<표 계속> 사고 30분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
지역본부	지역사고수습본부 수습지원팀	ㅇ지역사고수습본부 수습지원팀 구성 (지역본부 상황실) ※ 지역본부장 및 도로팀장 현장 이동중 ㅇ현장 ↔ 지역본부 ↔ 본사의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고상황 및 우회도로 전광판(VMS) 표출 및 대외홍보 지속 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청
본사	도로공사 중앙재난대책기구	ㅇ도로공사 중앙재난대책기구 구성 (본사) ㅇ현장 ↔ 지역본부 ↔ 본사 ↔ 국토부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ타 지역본부에 상황전파 및 인력.장비 지원 요청 ㅇ국토부(중앙사고수습본부)와의 협조체계 구축・유지 ㅇ주변 고속도로 교통상황 모니터링 ㅇ사고 상황 및 교통통제 홍보 - 고속도로 교통방송(ROAD PLUS), 민간 교통정보 기업 등
국토부	중앙사고수습본부	ㅇ중앙사고수습본부 구성 (국토부 ITS 센터) ㅇ현장 ↔ 도로공사 ↔ 국토부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 상위 기관 및 유관기관 ㅇ중앙사고수습본부 운영 언론 전파 ㅇ사고현장 안전조치 지시 → 도공 본사, 지역본부 * 사상자 구호, 현장 출입통제 및 질서유지 ㅇ국토부 직원 현장 파견 (필요시)

(6) 상황실근무자 임무 매뉴얼

<표 3-15> 상황실근무자 임무 매뉴얼

대응 시간	우선 순위	임 무	세 부 조 치 사 항
10분 이내	1	사고 상황 접수 및 초동대처	① 사고일시, 위치, 내용 우선 확인 ※ 경찰서.소방서.신고자 등으로 부터의 전파(신고) 내용 파악 ② 소방서(119), 경찰서(112) 긴급 지원요청 ③ 상황보고 - 단체문자 발송(국토사무소장, 보수과장, 담당자, ITS센터, 초기대응반) - 전화보고(국토사무소장) * 국토사무소장 연락 안 될 경우, 보수과장 또는 직원 * 국토사무소 직원 출근지연시 국토청(청장, 도로시설국장, 도로공사과장), 본부(도로국장, 첨단도로환경과장, 직원)에게 문자발송 ④ 초기대응반 모집 및 현장출동 요청 - 대응반 전화연락으로 출동여부 확인
30분 이내	2	사고 상황 파악 및 초동대처 지속	① 소방서, 경찰서 등 신고접수 및 출동여부 확인 ② 현장대응팀(초기대응반)과 연락체계 유지 (국토사무소직원 출근전까지) - 사고상황 파악 및 보고체계 유지
30분 이후	3	상황파악 및 보고	② 현장대응팀(초기대응반)과 연락체계 유지 (국토사무소직원 출근전까지) - 사고상황 파악 및 보고체계 유지

제 4장 전문가 자문단 운영

1. 도로·교통·시스템 전문가 자문단 운영방안 정립

1.1 운영방향

○ 분기별 1회 전문가 자문회의 추진

○ 연구과정 진행 중 주요사항이 발생시 회의 개최

○ 도로·교통·시스템 전문가 자문단 회의 진행 및 다양한 방식의 자문을 추진
(분기별 회의진행 및 E-Mail 등 실질적 자문 실시)

○ 전문가의견을 본 연구에 적극 반영 추진

○ 본 연구의 실행력 제고를 지원하는 역할 기대

○ 자문회의 구성

- 도로·교통·시스템 각계 전문가의 본 기기 발전방향에 대한 의견 제시
- 기기개발자 및 운영자 입장에서 본 기기 발전방향에 대한 의견 제시 등

1.2 운영체계

○ 자문단구성을 위해 각 분야별(도로1인, 교통 1인, 시스템 1인) 자문단 총 3인 선정을 위한 자료 수집을 우선적으로 실시

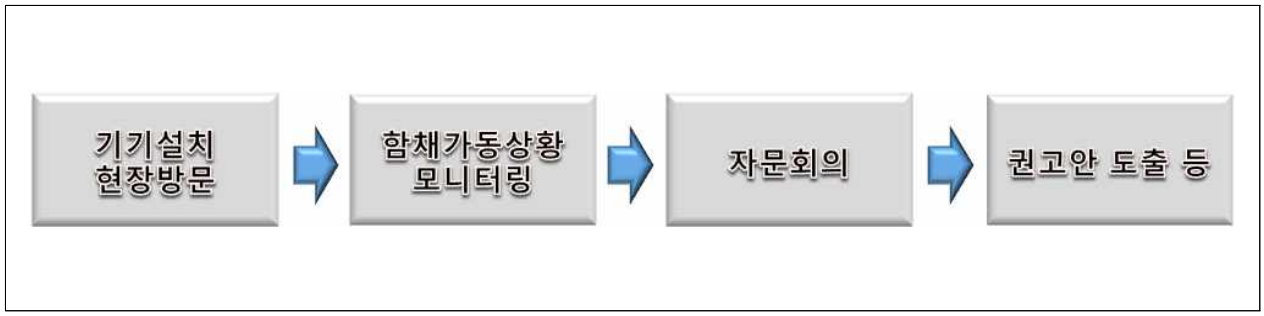
○ 자문회의는 과업기간 동안 총2회에 걸쳐 진행

- 2018. 06월 : 간담회(모임 운영체계 및 본 연구에 대한 논의)
- 2018. 07월 : 현장방문 및 가시거리 측정기기 권고안 도출 등
- 필요시 분야별 자문위원 개별방문 및 모임 등 실시 예정

○ 기기설치현장 방문하여 기기설치상태점검 및 주변 환경에 대해 논의 진행

○ 함채 가동실태점검을 수행 → 자문단 토론 추진

○ 기기고도화관련 권고안 도출 진행



<그림 4-1> 자문단 운영체계



<그림 4-2> 자문단 현장방문

○ 자문단 운영에 대한 기대효과

- 기기의 신회도 향상을 위한 다양한 의견 제시
- 가시거리측정기기현황을 점검하는 모니터링 기능 수행
- 전문적 경험과 기식의 적용으로 가시거리 측정기기에 대한 보다 더 발전기회의 증대 (시스템 고도화)
- 가시거리관련 교통사고 발생 가능성을 저하시켜 국가 도로안전성 증대를 도모할 수 있을 것으로 판단

2. 자문단 의견을 반영한 기술 보완추진

○ 운전자가 주행 중인 도로의 교통 및 도로상황에 대한 정보를 미리 인지할 수 있도록 시스템을 고도화 한다면 사고발생은 낮아질 것으로 판단

○ 기존 가시거리 측정기기의 문제점은 가시거리가 짧을수록 정확도가 저하되며, 원거리 측정 시 날씨, 계절 등에 환경적인 요인에 의하여 큰 오차가 발생 되는 문제점이 있어 이러한 단점을 해결할 수 있는 방안이 필요

○ 안개는 발생하는 지역과 영역이 다양하게 형성되므로 기기 전후로 안개를 탐지하는 기능이 필요(기기 회전기능 보완추진)

○ CCTV활용 확대를 위해 상황별(산불, 교통소통상황, 교통사고 등) 운영관리 전략이 필요

○ 지방지역의 안개잦은 구간은 주로 산으로 둘러 쌓여있는 점을 고려, 기기의 열감지 센서 장착검토를 통해 산불감시에도 본 기기가 활용될 수 있도록 기기기능 검토 필요

○ 주간뿐만 아닌 야간의 안개관측 및 정확한 가시거리 측정이 가능하도록 기기성능을 높일 수 있는 방안검토 필요

○ 안개 발생빈도가 높은 시기에 특별관리 기간으로 지정하여 기기활용 극대화 및 사고대응 태세 강화 추진

제 5장 결론 및 향후 계획

○ 정부는 도로상 짙은 안개로 인해 발생하는 대규모 교통사고를 사전에 예방하고 위기대응 능력을 향상시키기 위하여 정부차원의 위기관리 목표와 방향, 의사결정체계 및 기관별 역할 등을 규정하고 있음

○ 하지만, 국내에서는 시정계의 표준 규격이 없어 2011년 표준규격을 개정하였지만, 이를 검증하는 방안이 마련되어 있지 않아 관련 산업계의 혼란을 가중시키고 있는 상황으로 명확한 검증기준에 대한 연구가 지속적으로 추진되어야 할 것임

○ 당해 연도 연구는 가시거리 측정 기술 요구사항 및 활용전략수립 검토를 통해 관련 기술의 동향분석과 현재 기기의 문제점과 보완할 기능에 대해 검토를 진행함

○ 또한, 수집정보에 대한 활용전략과 운영 시나리오 및 운영자 매뉴얼을 제시하였음

○ 당해 연도 연구결과는 2차 년도 연구목표인 가시거리 기술 평가 및 검증에 활용될 것임

(2) 측정 기술 평가 및 검증

가시거리 측정 기술 평가 및 검증 보고서

2019. 10

아주대학교

Test-Bed 환경설계 및 기술 평가

가. Test-Bed 구축방안 및 기술 평가계획 수립

1) Test-Bed 정의 및 구축 목적

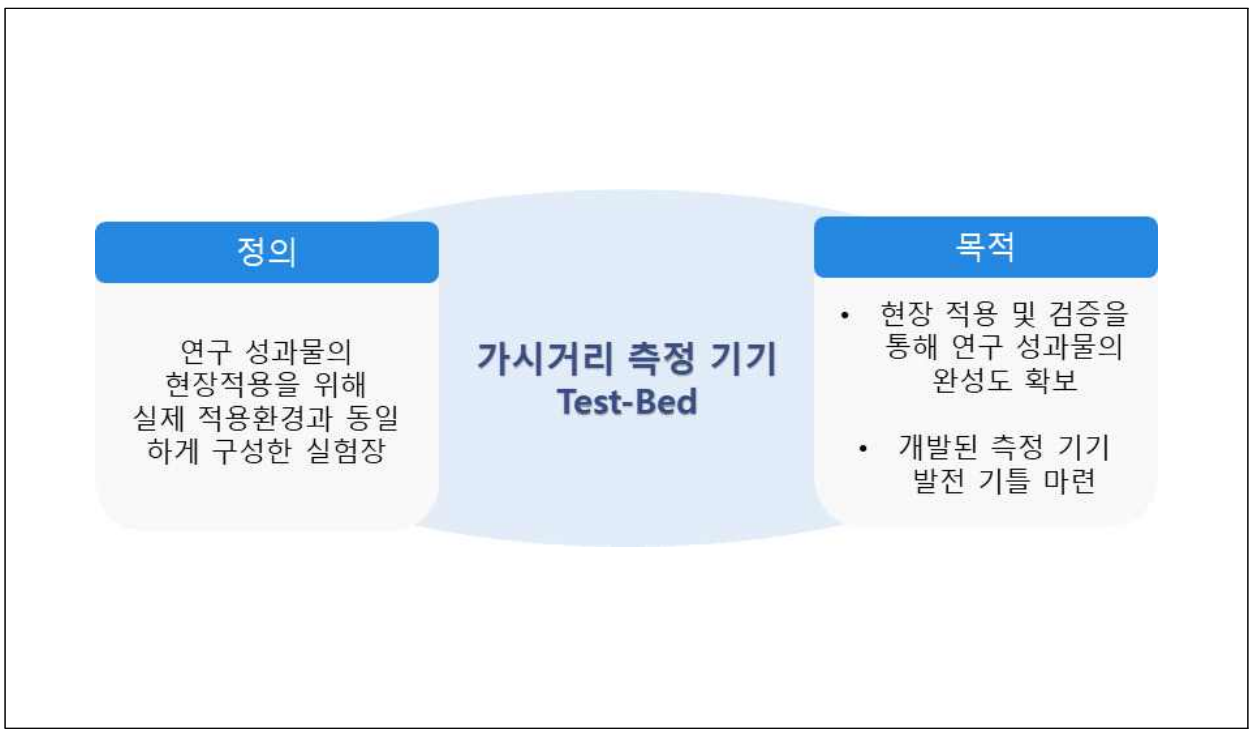
정의

○ Test-Bed는 각종 ITS 관련 사업의 개발 기술에 대한 시험검증을 실행하기 위해 실제도로 환경과 유사하게 구축된 시험공간을 의미함

목적

○ Test-Bed를 통해 현장적용 및 검증을 통해 연구 성과물의 완성도를 확보함

○ 개발된 가시거리측정 기기 발전을 위한 기틀 마련이 주 목적임



<그림 1-3> 가시거리 측정 기기 Test-Bed 정의 및 목적

2) Test-Bed 기능 정립

○ 연구 성과에 대한 객관적인 검증

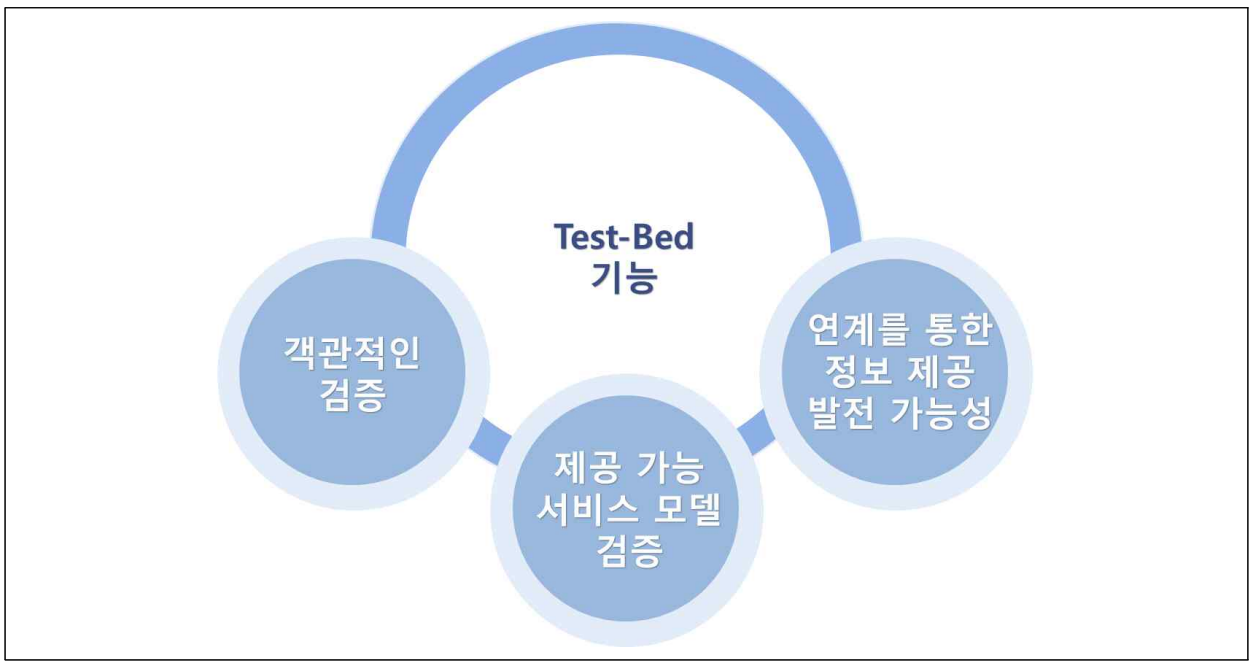
- 연구 성과물인 가시거리 측정기기의 실제 구현 환경인 Test-Bed에 적용하여 목표 성능에 대한 검증
- 통합운영과정에서 발생하는 상호 운용성(중복·호환) 문제를 조기에 도출 및 해소함으로써 실제 기술사업화 단계에서 문제점 최소화 도모

○ 성과물 적용을 통해 제공 가능한 서비스 검증

- 성과물 기반의 독자적인 시범 서비스 구현을 통해 가시거리 측정기기의 서비스 구현 가능성 검증
- 다양한 상황에 대한 시나리오별 검증을 통해 사용자 맞춤형 통합 서비스 구현 및 검증 추진

○ 기존 정보 시스템과의 연계를 통한 정보 제공 발전 가능성 검토

- 상용화 가능성이 높은 연구 성과물의 성능 평가를 통해 본 연구의 성과물인 가시거리 측정기기의 활용 극대화 도모
- 기존 정보 시스템(ITS관련)과의 연계를 통해 운전자 안전을 고도화



<그림 1-4> Test-Bed 기능

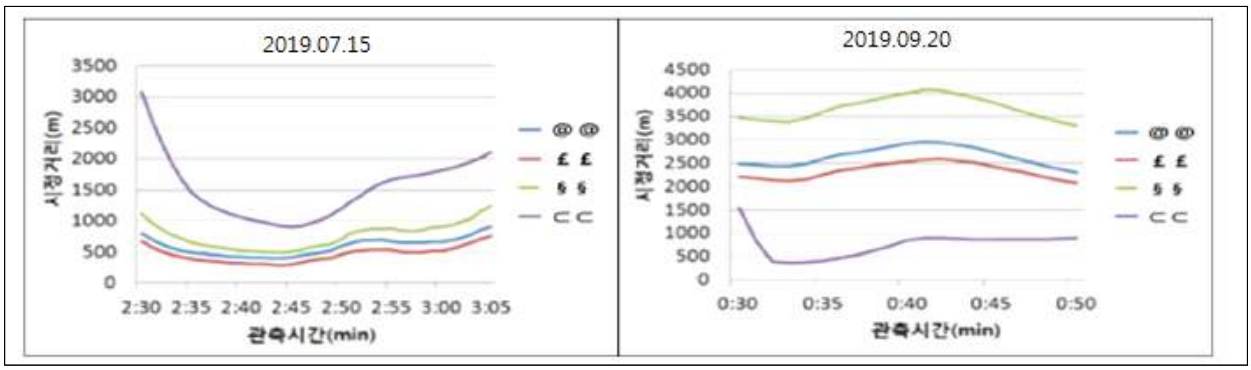
3) 가시거리 측정 기기 평가 Test-Bed 설계 조건

기후 및 환경 요소

기후 요소

○ 시야의 방해가 없는 맑은 날의 가시거리 측정을 통해 해당지역의 기준 가시거리를 기반으로 데이터를 수집·분석 필요

○ 눈, 비, 안개, 먼지 등 시야의 방해가 있는 날의 가시거리 측정을 통해 해당지역의 날씨에 의한 가시거리에 대한 정보를 제공해야 함



<그림 1-5> 기후요소 (예시)

환경적 요소

○ 날씨 외에 해당지역의 환경 및 구조(식생, 급커브 구간, 언덕 후 내리막 구간)에 의한 시야 방해 및 가림이 생길 경우 가시거리 측정구간에 대한 기기위치 보완을 추진하여 가시거리에 대한 정보수집이 제대로 전송되는지 확인필요

○ 주간뿐만 아니라 야간에도 가시거리의 정보 제공이 필수적임으로 다양한 환경적 요소 확인검토가 필요함

기술 요소

시스템 요소

○ 설치된 기기를 활용, 가시거리를 측정하여 가시관련 정보를 수집·통합하고 분석해 관련기관에 정보가 제대로 전달되는지 검증・확인 필요

○ 제공받은 정보를 해당지역에 전달하고 인지시킬 수 있어야 함

○ 안전거리 및 적정속도에 대한 기준이 기반이 되어야 함(VMS표출 등)

장비

○ 해당지역의 전반적인 구조 및 상황을 확인시킬 수 있어야함

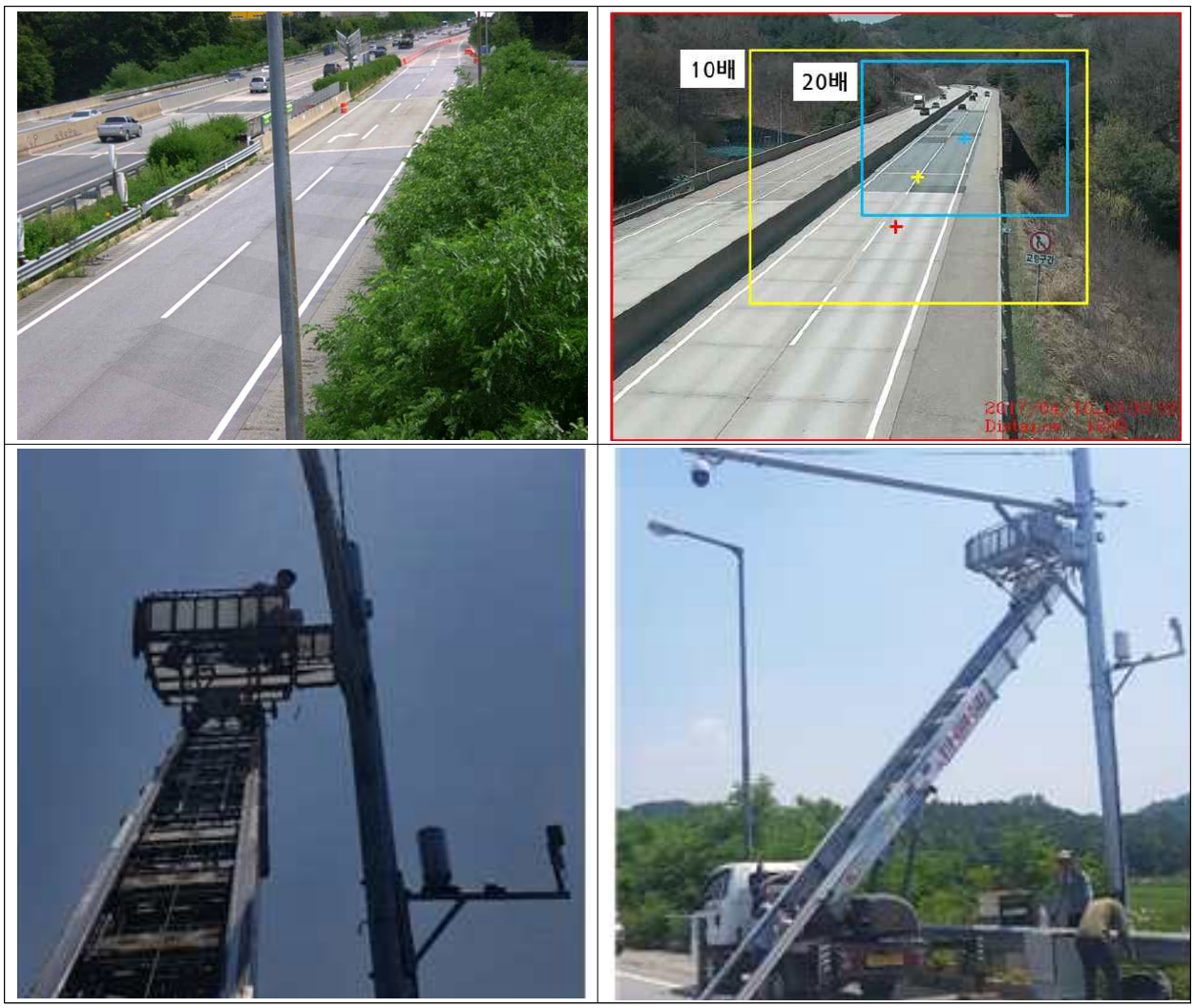
○ 가시거리에 영향을 줄 수 있는 먼지나 안개 등의 농도를 측정 할 시정계 등의 장비가 배치되어야 함

○ 야간에도 가시거리를 측정할 수 있도록 적외선카메라 등이 필요함

○ 기기안전 및 주행차량의 안전을 위한 안전장비가 필수적임

○ 가시거리가 기준 이하일 경우를 대비해 안개등을 비롯한 관련 장비가 설치되어야 함

○ 차량 유무를 판단할 수 있는 차량 검지기가 필요함



<그림 1-6> 기기 설계 조건(예시)

4) Test-Bed 구축 절차 · 범위 · 협조체계 수립

Test-Bed 구축절차

○ Test-Bed 적용 기술 및 운영방안 도출

○ Test-Bed 후보지역 선정

- 안개 발생일수, 과거 안개사고 발생여부를 고려하여 취약구간 우선 선정
- 선정한 후보지역은 직접 방문하여 적정성 여부를 판단(도로운영담당자 협조)

○ Test-Bed 구축

- 후보지역 도로 운영기관과 협의하여 Test-Bed 선정 가능 여부를 판단

○ 협의 설계 반영

- Test-Bed에 통합 기술 시스템 구축 후 모니터링 및 평가

○ 상용화 계획 수립

- Test-Bed 결과를 바탕으로 상용화 계획 수립

<표 1-1> Test-Bed 구축절차

구축 절차	시기	주요 내용
Test-Bed 적용 기술 및 운영방안 도출	ㅇ ㅇ	○ Test-Bed에 적용할 기술 도출 ○ 운영방안 도출
Test-Bed 후보지 선정	ㅇ ㅇ	○ 안개 발생일수, 과거 안개사고 발생여부를 고려하여 취약 구간 선정 ○ 선정된 후보지역은 직접 방문하여 적정성 여부 판단
Test-Bed 구축	ㅇ ㅇ	○ 관련기관과 협의
협의 및 설계 반영	ㅇ ㅇ	○ 통합 기술 시스템 구축 ○ 모니터링 및 평가(서버제어 및 사용자 관리 등)
상용화 계획 수립	ㅇ ㅇ	○ Test-Bed 결과를 바탕으로 시스템의 종합적인 운영관리 방안 수립

Test-Bed 구축에 필요한 범위

○ 원활한 가시거리 측정 기술 평가를 위해서 도로운영자(기관) 관점 뿐만 아니라 고객 관점(차량 운전자)과 사회적 관점을 함께 고려할 필요가 있음

○ 기관에서는 Test-Bed의 구축 시 기기의 잔여 수명·가치 및 경제적인 측면 등을 고려해야 함

○ 고객 측면에서는 접근성, 통행 시간에 미치는 영향, 신뢰성 등을 고려해야함

○ 사회적 관점에서는 경제적 건전성, 기기의 보안성 발생 가능유무, 형평성 문제를 고려할 필요가 있음

<표 1-2> Test-Bed 구축에 필요한 고려내용

구분	고려내용
기관 관점	○ 잔여 수명 및 가치 ○ 보존 필요성 및 비용 ○ 효율성 ○ 효과성 ○ 비용-효과
고객 관점	○ 접근성 ○ 통행 시간 및 비용 ○ 신뢰성 ○ 인식/이해/만족/가치
사회적 관점	○ 경제적 건전성 ○ 보안(security)성 ○ 환경의 질 ○ 형평성

5) Test-Bed 기술 평가 시나리오 수립

Test-Bed 평가 용어 정의

○ Test-Bed에서 가시거리 측정 기술을 측정하기 위해 시공성, 경제성, 효율성, 안전성, 환경성, 유지 관리성 지표를 활용하여 평가함

○ 각 지표의 정의는 다음과 같음

시공성 : 현장 적용 가능 여부, 시공편의성, 적정성, 용이성 등 평가

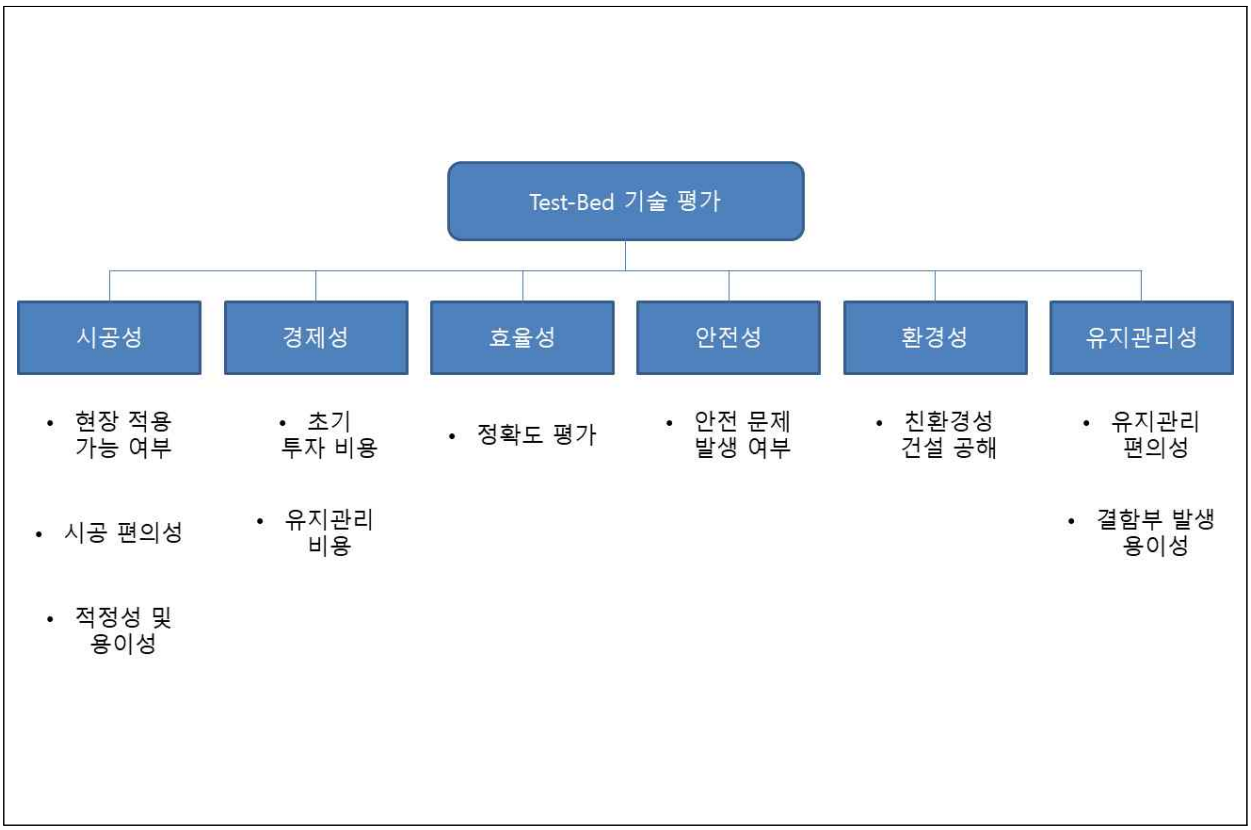
경제성 : 유지관리 비용절감 등 평가

효율성 : 지정된 조건에서 제공할 수 있는 성능의 정도를 평가

안전성 : 안전을 보장하는 정도를 평가

환경성 : 친환경성, 건설공해(폐기물, 진동 및 소음 등)을 평가

유지 관리성 : 유지관리 편의성, 기기 결함부 발견 용이성, 유지관리 지침서의 적정성 등에 대한 평가



<그림 1-7> Test-Bed 기술 평가

Test-Bed 평가 지표 및 평가 방법

시공성 평가방법

○ 현장 적용 가능 여부

- 지정된 환경에서 요구되는 조건에 적용이 가능한지 검증

○ 시공 편의성

- 가시거리 측정 기기 시공 시 발생한 시공 지체 여부 파악

○ 적정성 및 용이성

- 가시거리 측정 기기로서 해당 기기가 적정한지 파악

경제성 평가방법

○ 초기 투자 비용

- 기존 가시거리 측정 기기와 초기 투자 비용을 비교 평가

○ 유지관리 비용

- 기존 가시거리 측정 기기와 유지관리 비용을 비교 평가
- 순현재가치, 순편익비용비, 내부수익률, 교체비용 등 검토

효율성 평가방법

○ 정확도 평가

- 가시거리 측정 기기의 정확도 시험을 통해 평가

안전성 평가방법

○ 설치로 인한 안전 문제 발생 여부

- 가시거리 측정 기기의 설치로 인한 안전 문제가 발생하는지 파악
- 백만 veh-km 당 사고율, 사망자 수 및 부상자 수, 순수 대물 피해 사고 건수, 화물차 관련 사고 비율 등이 있음

환경성 평가방법

○ 친환경성, 건설공해 발생 여부

- 가시거리 측정 기기의 설치로 인해 환경적 문제가 발생하는지 파악
- 환경에 대한 보고서를 통해 평가

유지 관리성 평가방법

○ 유지관리 편의성

- 가시거리 측정기기 설치 후 유지관리의 편의성을 파악

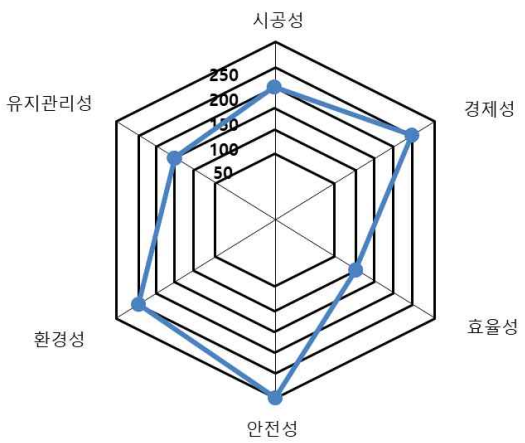
○ 결함부 발견 용이성

- 가시거리 측정 기기의 결함이 생겼을 때 결함의 파악이 용이한지 파악

Test-Bed 기술평가표

○ 선정한 시공성, 경제성, 효율성, 안전성, 환경성, 유지 관리성 지표를 통해 기술평가표를 제작한 예시는 다음과 같음

<표 1-3> Test-Bed 기술평가표(예시)

구분				점수
평가항목	내용	가중치		
A. 시공성	현장 적용 가능여부	10	3	-
	시공 편의성		3	-
	적정성 및 용이성		4	-
B. 경제성	초기 투자 비용	20	10	-
	유지 관리 비용		10	-
C. 효율성	정확도 평가	30		-
D. 안전성	설치로 인한 안전 문제 발생 여부	10		-
E. 환경성	친환경성, 건설공해 발생 여부	10		-
F. 유지 관리성	유지관리 편의성	20	10	-
	결함부 발생 용이성		10	-
합계		**100**		-
DIAGRAM				

기술평가를 통한 신규 지표설정

성능지표 도입의 필요한 고려사항

○ 내용 및 범위

- 해당 평가지표가 중요한 목표 분야 및 관점을 다루기에 적합한 수준의 내용적 범위와 포괄성을 갖는가를 검토 필요

○ 통합 및 조율

- 해당 평가지표가 기관의 다양한 수준에서 사용되기에 적합하며, 부서 간 통합 및 조율을 통해 평가지표 사용의 효율성과 일관성을 확보할 수 있는가를 검토 필요

○ 대안 선택 지원

- 객관적이고 편향되지 않는 방식으로 최적 대안의 선택을 지원하는 평가지표가 있는가를 검토 필요

○ 자원 배분을 지원

- 성능기반으로 자원을 배분하고 목표를 설정하기 위해 사용할 수 있는 평가지표가 있는가를 검토 필요

가시거리 측정 기술평가 국내 현황

○ 기술평가를 통한 신규 지표 설정 필요

- 국내 시정센서 기준 산란식 기기만 존재함

○ 기상청의 안개분류 기준은 다음과 같음

<표 1-4> 기상청 안개분류 기준

구분	내용
안개	하늘까지 보이지 않는 농밀한 안개
낮은 안개	앞은 보이지 않는데 멀리 봤을 때 천공상태가 보이는 안개
땅안개	경사면에서 멀리 안개가 끼어 있는 경우
얼음안개	안개가 빙적으로 형성된 경우
박무	가시거리가 1km 이상일 때

<표 1-5> 시정에 따른 안개의 국제분류

시정	설명
≤ 40m	농밀한 안개 (Dense fog)
40 ~ 200m	짙은 안개 (Thick fog)
200 ~ 1000m	안개 (Fog)
1 ~ 2km	박무 (Mist, 주로 물방울에 의함)
2 ~ 4km	연무 (Haze, 연기 혹은 먼지에 의함)
4 ~ 10km	시정불량 (Poor visibility)
10 ~ 40km	시정양호 (Good visibility)

가시거리 측정 기술평가 국외 사례

○ 미국 BIRAL과 스웨덴 Sten Lofving은 안개센서 및 시정측정 기술을 특허로서 등록하여 세계 최고 수준인 오차허용범위 +-5-20%로 가시거리를 측정할 수 있음

○ 영국의 M25은 안개경보시스템을 통한 교통통제 등의 간접적인 대응을 할 수 있음

○ Utah DOT는 불량한 시정상태에서 운전자에게 주의경고를 실시간으로 제공하는 시스템인 일명 "Advise Visibility Information System Evaluation" 혹은 "ADVISE" 프로젝트를 수행함



<그림 1-8> Biral, Model VDF-710



<그림 1-9> Sten Lofving, OFS

<표 1-6> 가시거리 측정기기 관련 국외 사례

세부 기술	업체명 (국적)	보유 기술 또는 특허	기술 수준
안개센서 및 시정측정	BIRAL (미국)	모든 기상조건에서 시정을 측정할 수 있는 Forward Scatter meter 개발	오차허용범위 ±5~20%
	Sten Lofving (스웨덴)	Laser backscatter technique을 이용한 저비용 안개센서 개발	오차허용범위 ±5~20%

시사점

○ 현재 국내에서는 가시거리 측정 기준으로서 산란식 광학 시정계만 존재하며, 현재 문제점으로는 2011년 표준 규격이 개정되었지만 이를 검증하는 방안에 대한 대책이 전무한 실정임

○ 본 기기는 사람의 시각 정보를 처리하는 방법과 동일한 원리를 적용하여 목측법과 동일한 기술로 관측정보 신뢰도가 높지만 이 또한 검증방안이 전무하기 때문에 본 연구가 절실히 필요한 상황

○ 본 기기의 기술적인 검증·평가를 위한 성능 지표 도입을 위해서는 크게 내용 및 범위, 통합 및 조율, 대안 선택 지원, 자원 배분 지원을 살펴볼 필요가 있음

○ 국내도 미국이나 스웨덴처럼 개발된 가시거리 측정 기기의 정확도를 측정하고 기기의 성능을 평가할 수 있는 지표선정이 필요함

○ 본 기기에 대한 기술평가 및 검증을 위해서는 기업-표준(평가)기관과의 유기적인 협력관계 유지를 통하여 규격작성에 적극 활용하고, 본 연구기간동안 완성된 검증방안(표준안)이 국내 표준 규격 안으로의 제정을 추진하도록 하며 이에 따른 특성 평가 방법을 도출할 수 있도록 함

가시거리 측정기술 요구사항 보완 및 정보연계 시험 요구사항 분석

나. 기존 정보연계시험 사례분석 및 정보교환 요구사항 분석

1) 기존 정보연계시험 사례분석

국내 사례

도로위험상황 예보시스템(경찰청)

○ 돌발정보, 교통안전데이터, 기상정보, 도로파손정보를 실시간으로 수집·통합하고 이를 빅데이터 분석 처리를 거쳐 상황별 위험예보를 생성함

○ 공단 중앙교통정보센터에서 UTIS 내비게이션, 스마트폰 앱 등을 통한 '직접제공'과 민간기업, 유관기관과 연계하여 국민들에게 제공하는 '간접제공'으로 구분하여 시행함



<그림 2-1> 도로위험상황 예보시스템 구성도

돌발정보 즉시알림 서비스(국토교통부)

○ 고속도로에서 돌발 상황이 발생했을 때 차량 내 운전자가 미리 알고 신속히 대처할 수 있도록 스마트폰을 활용한 서비스

○ 주요 돌발 상황 정보를 국가교통정보센터를 통해 민간기업에서 실시간으로 제공할 수 있도록 시스템을 구축하여 사고확인 즉시 민간 기업에서 스마트폰 앱을 통해 운전자에게 직접 알려주는 방식



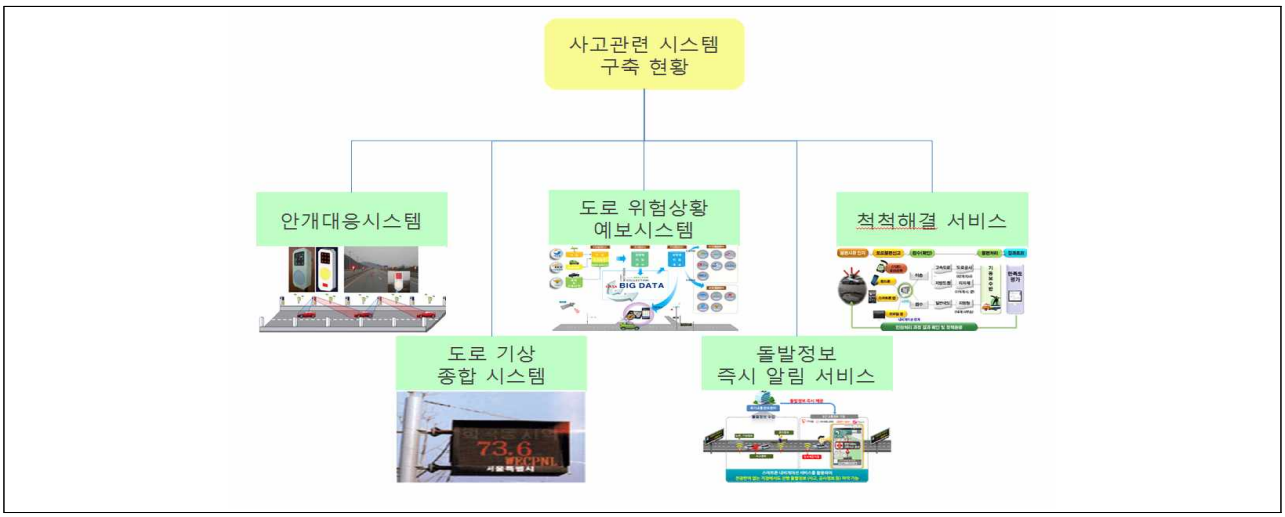
<그림 2-2> 도로위험상황 예보시스템 구성도

척척해결 서비스(국토교통부)

○ 도로 이용 시 포장파손, 낙하물, 낙석발생, 시설물파손 등 불편사항 발생 시 스마트폰 앱 등으로 신고하면 도로보수반이 조속히 해결하고 그 결과를 알려주는 서비스



<그림 2-3> 척척해결 서비스 구성도



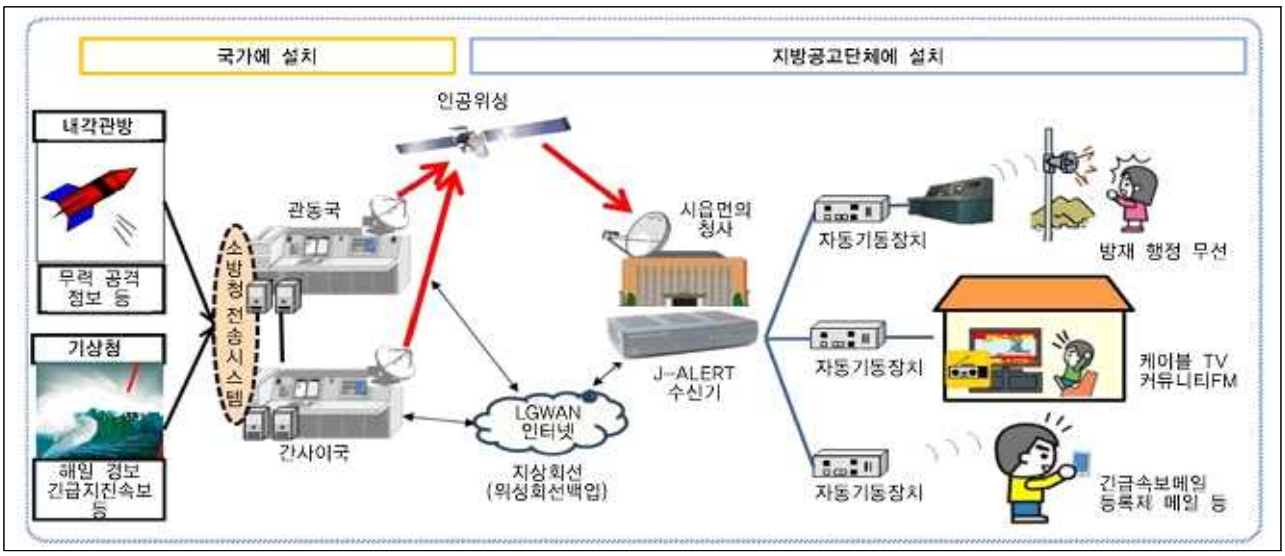
<그림 2-4> 사고관련 시스템 구축현황

국외 사례

일본 긴급지진속보전달 시스템

○ 긴급지진속보전달 시스템(EEWS, Earthquake Early Warning System)을 통해 일본 방송사는 긴급지진속보가 전달되면 경고음과 함께 화면 하단에 지진 발생 예상지역 지도와 강한 지진 경고 문구, 발생 예상 지역명 등을 자막으로 즉시 방송함

○ 자동화 시스템이므로 기상청으로부터 받은 최초 정보는 1초만에 방송이 가능하도록 시스템이 구축됨



<그림 2-5> 일본 긴급지진속도 전달 시스템

미국 국가사고관리체계

○ 국가사고관리체계(NIMS, National Incidence Management System)는 연방, 주, 지방 등 각급 정부의 모든 재난관리자가 대응활동을 지휘하고 조정하는데 활용하여야 하는 사고관리 표준과 절차를 확립한 것임

○ 효과적이고 효율적인 사고관리를 위해 지침, 원칙, 용어정의 등 핵심적인 사항이 명시되어 있음

○ 사고지휘체계(ICS, Incident Command System)는 사고의 복잡성과 규모에 따라 적절한 체계와 규모로 구성되며, 지휘, 계획, 작전, 병참, 재정/행정 등 5개의 주요 기능 영역으로 구성됨

2) 안개 대응 시스템 자동 통보관련 알고리즘 부문 개선방향 제시

기존 안개 대응시스템

○ 기존의 안개 대응 기술 및 경보 시스템으로는 도로 전광 안내판, 안개 잦은 지역 예고표지, 안개 위험 경보, 낮은 조명등 등이 있음

<표 2-1> 안개 대응 기술 및 경보 시스템

	
도로전광안내판	안개 잦은 지역 예고표지
	
안개위험경보(경광등, 경음)	낮은 조명등

안개 대응시스템 자동 통보방안의 필요성

○ 기존에는 시정거리가 100m 이하로 위험상황 발생 가능성이 농후할 때 도로전광판(VMS)나 경고방송 등을 통하여 감속문구 표출, 추월 금지 등 구체적 행동요령을 운전자에게 제공하고 있음

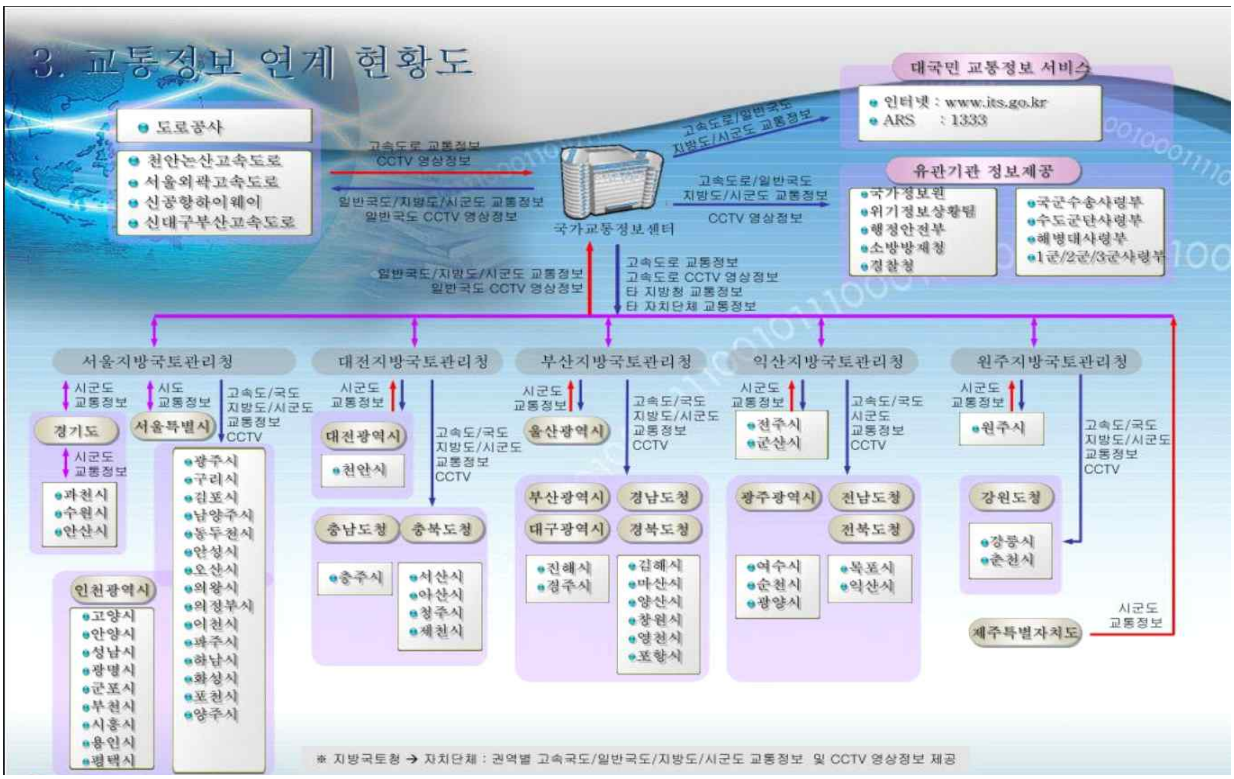
○ 하지만 안개 발생 시 시정거리에 대한 평가는 CCTV, 시정계를 통해 상황실 근무자가 수동적으로 평가하기 때문에 시간에 대한 지체 발생 가능성이 큼

○ 개발한 가시거리 측정 기기를 활용하여 가시거리가 특정 거리 이하로 측정되었을 때 자동으로 상황실 근무자에게 상황을 전달하여 초기 대응 시간을 확보한다면 보다 안전하고 효율적으로 도로를 운영할 수 있을 것으로 기대됨

자동 통보방안 적용 알고리즘 제시

도로공사 및 국토관리청 연계 · 관리방안

○ 기존의 정보 수집체계는 정보를 교통정보 센터에서 파악 후 타 기관 혹은 도로 이용자에게 정보를 교통정보센터에서 정보 송신을 해주는 방식으로 운용

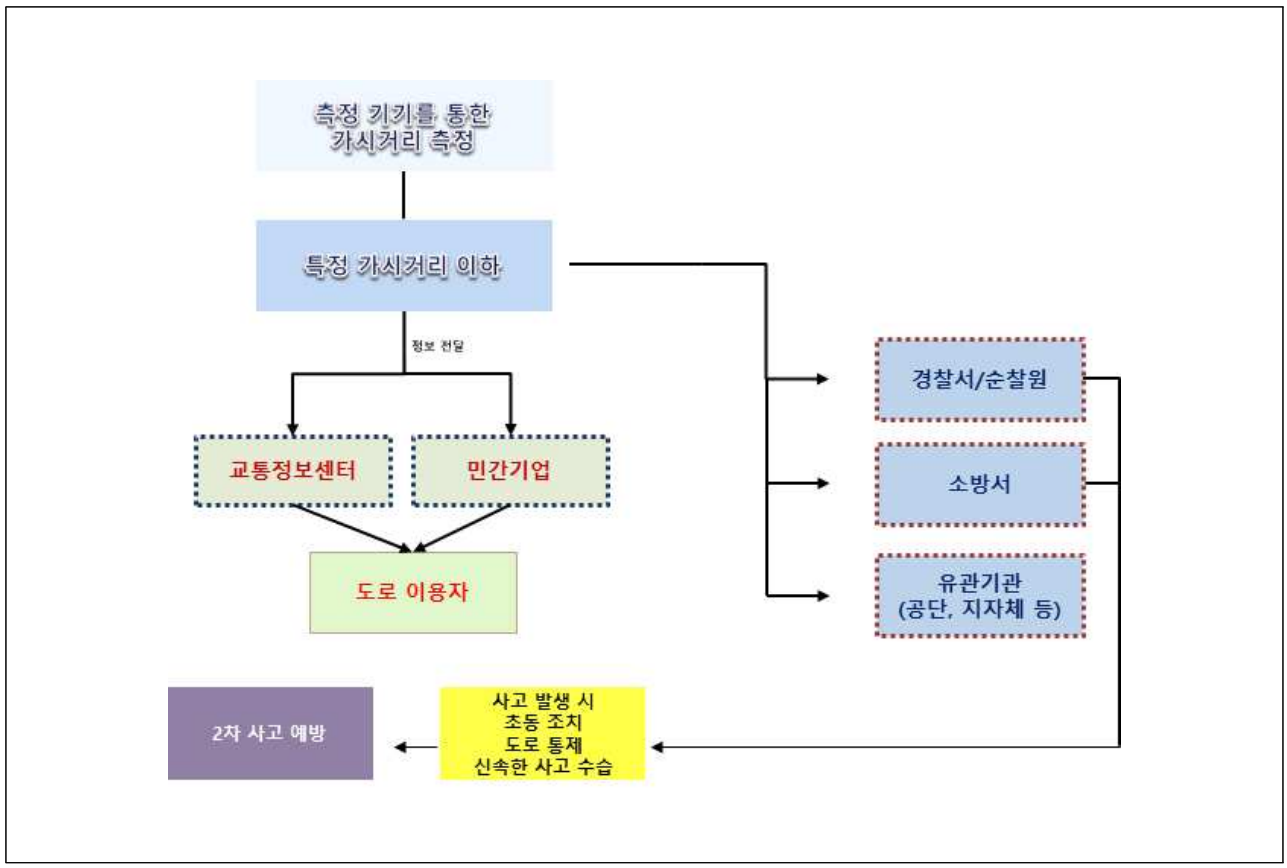


<그림 2-7> 국가교통정보센터 정보수집체계 현황

가시거리 측정 기기와 연계 방안 정립

○ 연계시스템을 구축하게 되면 특정 가시거리 이하가 되었을 때 정보를 국가 ITS센터 및 관련 기관(도로교통공단, 교통안전공단, 경찰서, 소방서, 사고주변 도로관리기관 등)에게 즉각적인 송신을 함으로써 기존보다 위험 요소 발생에 빠르게 대처가 가능할 것임

○ 빠르고 정확한 사고정보 파악과 대처로 인해 2차 피해를 미연에 방지하는데 이바지할 수 있을 것으로 판단됨



<그림 2-8> 본 기기와 연계방안

다. 가시거리 측정에 따른 평가 기준 재수립

1) 기존 재난대응체계 재정립 필요성 및 시사점 도출

기존 재난대응체계 문제점

기관별 대비 기준 상이

○ 안개 잦은 구간일지라도 관리기관의 위험성에 대한 인식부족이나 재정여건에 따라 안전관리가 소홀해질 수 있는 상황

○ 안개사고 대비를 도로관리 기관의 자율적인 판단에 따라 실시하여 안전시설 설치 기준 및 대응 매뉴얼이 상이 하여 안전관리에 허점을 나타내고 있는 상황

안개 발생 시 정보전달 어려움

○ 짙은 안개가 발생한 경우에 가시거리 불량으로 CCTV를 활용한 시각적인 상황 파악이 어려워 모니터링의 실효성이 낮음

○ 전광판을 통해 제공하는 감속권고 및 전방의 사고정보도 시야가 차단되어 운전자까지 전달되지 않는 상황이 발생하고 있음

사전대비 및 초동대응 미흡

○ 안개를 제외한 다른 재난 발생시에는 인력과 장비를 사전에 현장배치하고 재난방송 등도 실시하고 있지만, 안개사고가 발생한 경우 대부분 일반적 교통사고 수준으로 대처하고 있는 상황임

○ 경찰서 및 기상청 등 유관기관간 실시간 상황전파 등 대응체계가 미흡하고 안개대비태세 점검이나 훈련 등도 현재 미실시되고 있는 상황

속도 및 통행 제한 등 법·제도 미비

○ 위험상황이 발생하더라도 도로관리자에게 통행제한 권한이 없어 경찰 협의를 거쳐야 하므로 신속한 조치가 불가한 상황임

○ 극심한 안개에도 감속규정이 세분화되지 않아 현행 시정거리 100m이하 50% 감속 규정이 오히려 과속운전을 유도할 우려가 깊음

기존 재난대응체계 한계

돌발정보에 대한 기존 기술 및 구축 시스템의 한계

○ 스마트폰으로 제보하고 제공받기 때문에 운전 중 제보의 어려움

○ 고속도로에 한정하여 기상서비스를 제공

○ 돌발정보에 대해 통합·관리하는 주체가 없어 신속한 제공이 어려운 실정

안개에 의한 가시거리 측정의 한계

○ 시정계의 경우 고정된 상태로 측정

○ 지역 전반적인 가시거리를 측정하지 못하고 특정 도로 부분에 한해서 측정

○ 회전이나 이동기능이 추가되어도 야간에 가로등이 비추는 도로를 제외하면 측정이 불가능하기 때문에 사실상 고정된 채로 측정하는 것과 같음

기상관측장비의 검정 및 표준규격등과 관련된 기준 미비

○ 기상청은 기상관측장비에 대한 검정방법을 마련하지 않고 표준규격 만족 여부를 검증하지 않고 있음

○ 기상청의 시정거리 관측결과와 통계자료를 비교·검토한 결과 장비별로 관측 값의 편차가 크고 관측 결과의 일관성이 낮은 것으로 나타남

시사점 및 목표성능 도출

○ 기존에는 기술적, 체계적 한계점으로 인해 원활한 안전관리 체계가 이루어지지 못해 여러 문제점을 보이는 것으로 나타남

○ 개발한 기상관측장비를 활용한 재난대응체계가 연계적으로 이루어진다면 더욱 안전하고 효율적인 관리가 이루어 질 것으로 기대됨

2) 재난대응체계 별 발령 기준 정립

기본원칙

○ 안개로 인해 발생하는 대규모 교통사고를 사전에 예방하고 위기대응 능력을 향상시키기 위해 업무 담당자는 최대한 매뉴얼에 규정된 절차와 내용에 따라 재난상황에 대응해야 함

○ 짙은 안개로 인해 교통사고가 발생하거나 예상되는 상황에 적용하도록 수립되어야 함

○ 기기가 설치된 도로여건에 맞는 초동조치 매뉴얼에 따른 신속한 대응이 필요, 사수습 상황에 따라 평시 단계로 조절함

위기 형태

○ 짙은 안개로 인한 다중추돌 사고

- 고속도로, 일반국도 등 주요 간선도로의 통행 불능 및 통제
- 고속도로, 일반국도에서의 인명사고 및 고립

○ 시정거리 10m 이하의 안개 발생으로 위기 발생 가능성 증대

○ 현재 안개 교통사고에 대한 대응 매뉴얼에서는 시정이 1km 미만일 때 안개(Fog)라 하고, 시정이 1km이상일 경우에는 조건에 따라 박무(Mist) 또는 연무(Haze)라 정의를 내리고 있음

<표 2-2> 안개 설명

시정	설명
≤ 40m	농밀한 안개 (Dense fog)
40 ~ 200m	짙은 안개 (Thick fog)
200 ~ 1000m	안개 (Fog)
1 ~ 2km	박무 (Mist, 주로 물방울에 의함)
2 ~ 4km	연무 (Haze, 연기 혹은 먼지에 의함)
4 ~ 10km	시정불량 (Poor visibility)
10 ~ 40km	시정양호 (Good visibility)

○ 현재 안개로 인한 시정거리 감소에 따라 위기상황 판단시 관심/주의/경계/심각 4단계 대응체계로 분류되고 있음

○ 심각단계 판단기준은 10중 이상 다중추돌, 다인승합차량, 위험물 운송차량 사고, 교통전면 통제 등으로 이루어져있음

<표 2-3> 위기경보 수준 및 판단기준

위기경보 수준	판단기준	비고 (대응기구)
관심	ㅇ 관내 안개예보 발생시 ㅇ 옅은 안개로 시정거리 1,000m 이하 * 신속한 초동조치로 사고수습 가능	상황실 근무
주의	ㅇ 관내 안개특보 발생시 ㅇ 안개로 시정거리 250m 이하 * 통행속도 20% 제한	상황실 근무 (비상근무자 근무대기)
경계	ㅇ 짙은 안개로 시정거리 100m 이하 * 통행속도 50% 제한 ㅇ 신속한 초동조치로 사고수습이 가능한 경미한 교통사고 발생시	안개대책 상황반 2명 근무
심각	ㅇ 매우 짙은 안개로 시정거리 50m 이하 * 시정거리 10m 이하 또는 관리자 판단에 따라 통행제한 실시 ㅇ 10중 이상 다중추돌 교통사고 또는 사망자 3명 이상 발생시 ㅇ 버스 등 다인승합차량이나 위험물 운송차량이 연루된 교통사고 발생시 ㅇ 교통전면 통제 등 신속한 초동조치로 사고수습이 불가한 경우	안개대책 상황반 4명 근무, 대형사고시 중앙사고수습 본부 구성

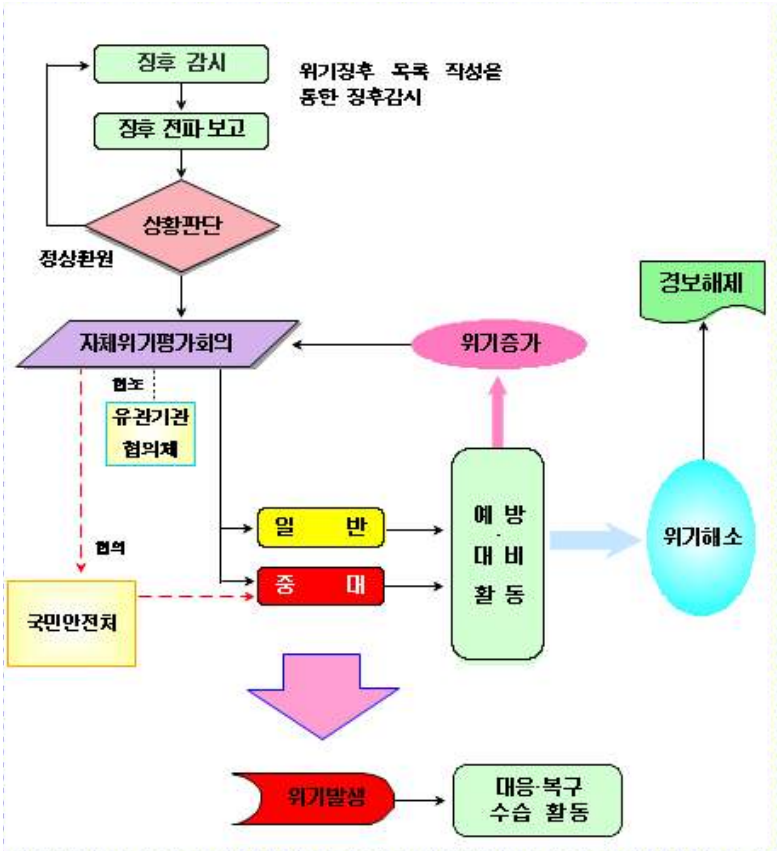
위기경보 발령 절차

○ 현재 국토교통부의 위기경보 발령절차는 주관기관은 소관분야 위기 징후를 포착되거나 위기발생이 예상되는 경우, 그 위협 또는 위험의 수준을 평가하기 위한「자체위기 평가회의」를 운영 중에 있음

○ 위기 평가 시 상황의 심각성, 시급성, 확대 가능성, 전개속도, 지속기간, 파급 효과, 국내외 여론, 정부의 대응능력 등을 고려하여 평가를 진행

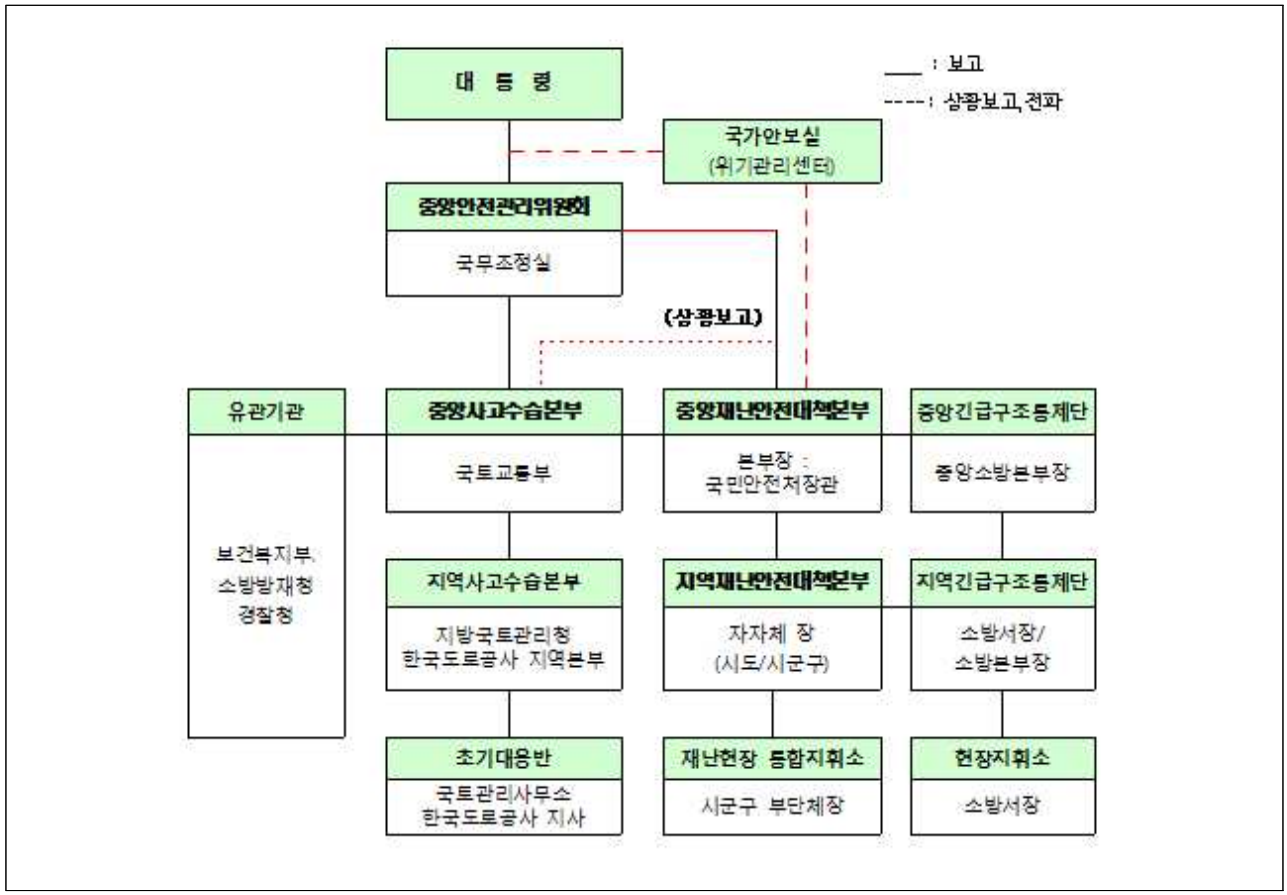
○ 위기경보가 없는 상황에서 돌발사고 발생시 접수기관은 초동 조치를 시행함과 동시에 보고체계에 따라 지체 없이 상부기관에 보고하고, 협조를 받을 수 있는 지원기관 등에 협조를 요청

○ 국토교통부는 경보발령 사항을 국가안보실, 국무조정실, 국민안전처, 경찰청, 국방부, 국가정보원에 전파



<그림 2-9> 위기경보 발령체계

위기관리 업무수행 체계



<그림 2-10> 위기대응 종합체계도

○ 국가안보실 위기관리센터

- 분야별 위기상황 모니터링 및 종합관리
- 부처·기관의 위기대응체계 가동 실태 확인
- 국가위기평가회의 운영

○ 중앙안전관리위원회 : 국무조정실

- 위기상황 모니터링 및 종합대책 총괄
- 재난사태, 특별재난지역 선포 및 해제
- 유관기관 책임 분담 및 업무조정

○ 중앙재난안전대책본부 : 국민안전처장관

- 대규모 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관란 사항을 총괄·조정

- 피해상황 보고·전파, 유관기관 필요사항 협조·지원 요청
- 재난사태 선포 및 특별재난지역 선포 건의사항 검토
- 신속한 사고수습을 위한 행정·재정적 지원

○ 중앙긴급구조통제단 : 중앙소방본부장

- 화재수습에 관한 업무 총괄·조정, 화재현장 활동 종합 및 통제
- 인명구조·구급 및 화재진압 총괄, 피해상황 보고·전파, 유관기관 필요사항 협조·지원 요청

○ 중앙긴급구조통제단 : 중앙소방본부장

- 화재수습에 관한 업무 총괄·조정, 화재현장 활동 종합 및 통제
- 인명구조·구급 및 화재진압 총괄, 피해상황 보고·전파, 유관기관 필요사항 협조·지원 요청

○ 지역재난안전대책본부 : 시.도지사, 시장.군수.구청장

- 해당 관할지역 내 재난의 예방·대비·대응·복구 등에 관한 사항을 총괄·조정
- 재난현장에 통합지휘소 설치·운영 (지휘소장 : 시군구 부단체장)

○ 지역재난안전대책본부 지역긴급구조통제단 : 소방본부장/소방서장

- 화재현장 지휘 및 상황관리
- 긴급구조에 관한 사항의 총괄·조정 (현장지휘소 설치)

○ 중앙사고수습본부 : 국토교통부장관

- 사고수습 총괄 지휘 (국토부 ITS 센터 설치)
- 유관기관(지자체, 도공) 및 대외기관(중앙재난안전대책본부, 중앙긴급구조통제단)과 협조체계 구축・유지
- 대내외 보고, 홍보, 언론대응 총괄
- 현장 필요 장비 및 전문가 지원
- 사고수습 대책 수립・시행

○ 지역사고수습본부 : 지방국토관리청장 등

- 현장의 총괄적 상황파악 및 본부 전파, 현지언론 대응
- 경찰, 소방, 구조대 업무지원 및 파손시설 복구 실시

- 교통관리, 현장통제 및 유가족 복지지원 등
- 교통관리 대책 수립 및 사고 관련 정보 도로전광판 표출
- 부상자 및 유가족 등 관련 협상 창구 역할 수행

○ 초기대응반 : 지방국토관리소 등

- 초기대응 총괄 (차량 우회, 현장통제, 대피 지원 등)
- 지역사고수습본부, 지역재난안전대책본부, 지역긴급구조통제단, 유관기관 등에 현장의 상황파악 및 전파
- 경찰, 소방, 구조대 업무지원
- 지역사고수습본부 현장대응팀 설치 준비 및 합류

3) 재난대응체계별 행동지침 제시

위기상황 발생 전(예시)

○ 위기상황 발생 전 단계는 관심, 주의, 경계, 심각으로 나뉘어 판단 기준과 근무체계 및 근무요령에 대해 운영시나리오를 추진하는 것이 필요함

<표 2-4> 단계별 근무체제 및 요령

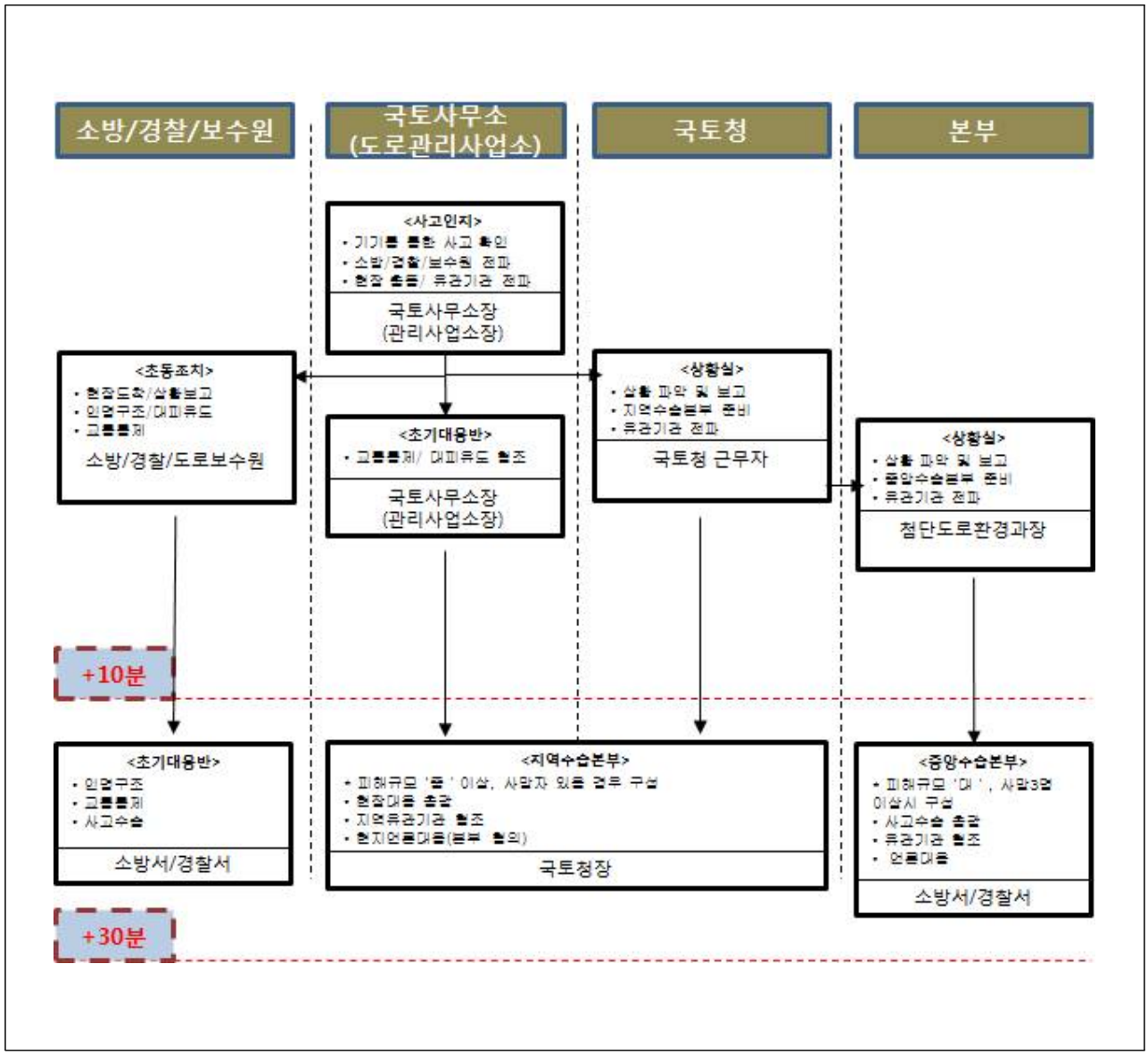
단계	판단기준	근무체제	근 무 요 령
관심	안개예보시, 시정거리 1km 이하	상황실 근무	○ 각 기관별 상황실 24시간 상시근무 ○ 현장기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속
주의	시정거리 250 m 이하	상황실 근무 (비상근무자 근무대기)	○ 현장기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속 (순찰원 현장 출동, 기상예보, 제보, CCTV 등) ○ 80% 이하 저속운행 유도 및 안개정보 홍보 (도로전광판, 민간기업, 인터넷, 교통방송 등) ○ 유관기관 연락체계 구축
경계	시정거리 100 m 이하	안개대책 상황반 2명 근무	○ 현장 기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속 ○ 안개 및 교통상황 보고 (상황 해제시 까지) - 국토부 국가교통정보센터 ○ 50% 이하 저속운행 유도 및 안개정보 홍보 (도로전광판, 민간기업, 인터넷, 교통방송, 등) ○ 유관기관 신속한 연락체제 유지 ○ 순찰 강화, 이동식 전광판 활용, 안개지역 순찰차 대기, 고속도로 영업소 안내간판 설치 ○ 경찰청과 협의후 필요시 통행제한 실시
심각	시정거리 50m 이하	안개대책 상황반 4명 근무, 국가교통센터 현장 모니터링	○ 현장기기를 통한 기상정보 및 교통상황 수집 지속 ○ 안개 및 교통상황 보고 (상황 해제시 까지) ○ 50% 이하 저속운행 유도 및 안개정보 홍보 (도로전광판, 민간기업, 인터넷, 교통방송, ITS센터 등) ○ 유관기관 연락 및 비상시 협조 요청 ○ 순찰 강화, 이동식 전광판 활용, 안개지역 순찰차 대기, 고속도로 영업소 안내간판 설치 ○ 경찰청과 협의후 필요시 통행제한 실시
	시정거리 10m 이하		○ 관리자 판단하에 통행제한 실시 ○ 정보연계기관 실시간 상황 전달 ○ 사고발생시 신속한 초동조치 시행

위기상황 초기대응(예시)

○ 10분 이내 상황전파, 30분 이내 사고수습체계 구축 완료

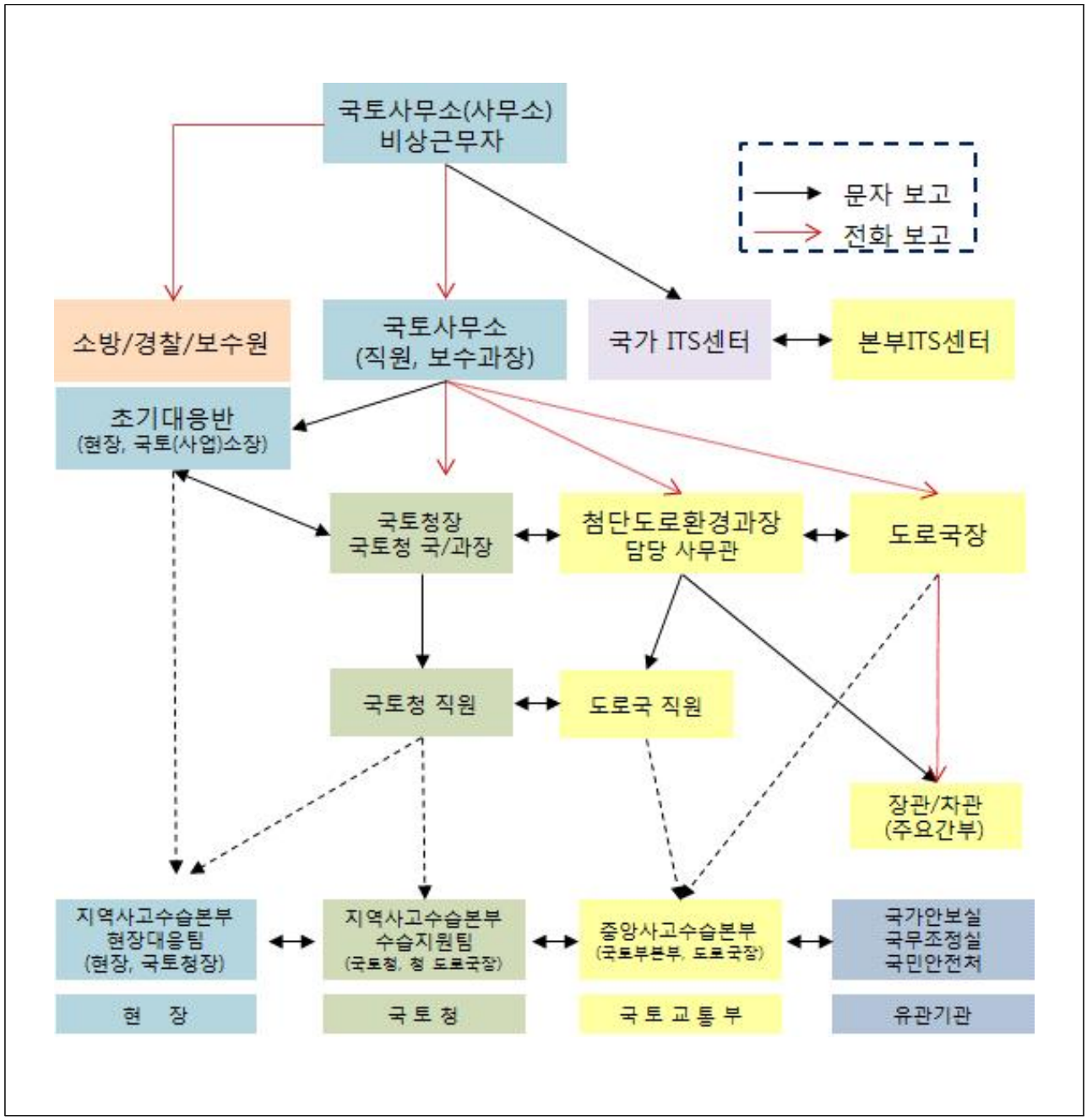
○ 국토사무소 – 소방/경찰/보수원 – 본부 3단계 수습체계 구축

○ 30분 이후 사고수습, 복구 등 후속조치는 매뉴얼에 따라 대응 추진 필요



<그림 2-11> 초기 대응 흐름도

○ 비상 연락 체계 흐름도(예시)



<그림 2-12> 비상 연락 체계 흐름도

○ 위기상황 10분 이내 초동조치 매뉴얼(예시)

<표 2-5> 위기상황 10분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
국토사무소	상황실 근무자 (사무소근무자)	① 기기 활용을 통한 사고확인(CCTV) ② 소방서/경찰서/보수원에게 사고상황 전파 및 현장출동 ③ 초기대응반 모집 및 현장출동 ④ 문자보고 → 국토사무소(사업소) 소장, 보수과장 및 관련직원 본부·국토청 ITS 센터, 초기대응반 ⑤ 전화보고 → 국토사무소(사업소) 소장 및 보수과장 ⑥ 초기대응반과 연락체계 유지 ⑦ 신고접수 확인(119/112) ⑧ 기기활용→ 지속적인 사고현장 모니터링
	소장 및 보수과장	ㅇ사고상황 보고(전화) → 본부 도로국장(과장), 국토관리청장(국장) ㅇ현장 출동 및 초기대응반 사고현장 급파 ㅇ현장 소방서.경찰서 연락체계 유지 후 상황실 근무자를 통한 실시간 상황파악 추진
	초기 대응반	ㅇ사고현장으로 신속히 이동 ㅇ상황실과 지속적인 연락으로 사고현장 정보 숙지 ㅇ사고현장 도착 후 교통통제를 통한 2차사고 방지 주력
	직원	ㅇ사고상황 보고(문자) → 본부 도로국장(과장), 국토관리청장(국장), 관련 직원 ㅇ긴급지원요청 : 소방서(119), 경찰서(112) 사고접수 여부 확인 및 인근 도로공사, 공사현장 파악후 지원요청 ㅇ사고상황 지속 전파(전화, 문자) → 국토사무소(사업소), 국토청, 본부 관련 직원 ㅇ우회도로 지정·운영(경찰서, 지자체 등 ITS센터 협조요청)

<표 계속> 위기상황 10분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
국토청	국토관리청장	ㅇ 국토관리청장 및 도로공사과장 현장 출동
	도로시설국장 및 담당직원	ㅇ국토청 ITS 센터 사고접수 및 문자전파 → 국토청 전직원, 본부ITS ㅇ사고상황 도로전광판(VMS) 표출 ㅇ현장(국토사무소, 관리사업소 보수과장)과 연락 및 협조체계 유지 ㅇ지역사고수습본부 구성 준비 * 지역사고수습본부 운영인원에게 즉시 유선연락하여 비상소집 → 현장대응팀 및 수습지원팀 인원별 임무수행 위치로 이동 지시 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청 ㅇ사고내용 및 우회도로 현황 등 대외 홍보 * 스마트 방송, 재난문자방송(CBS), 재난 온라인 방송(DITS), TV, 라디오, SNS 서비스 등 활용
국토부	도로국장	ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 내부 및 유관기관 * (내부) 장관, 차관, 기획실장, 비상기획관, 대변인, 운영지원과장 (유관기관) 국무조정실, 국정원, 국민안전처 등
	첨단도로 환경과장 및 담당직원	ㅇ본부 ITS 센터 사고접수 및 문자전파 → 본부 관련 직원 * 기준에 따라 중대사고시 장차관까지 실시간 문자보고 시행 ㅇ중앙사고수습본부 구성 준비 * 중앙사고수습본부 운영인원에게 즉시 유선연락하여 비상소집 ㅇ교통안전공단 빅데이터센터 전파 → 위험물질운송차량 사고지역 접근 통제 및 우회도로 이용 독려 ㅇ민간업체(김기사, T-MAP 등)에 사고상황 전파 → 사고구간 진입차량 우회도로 이용 독려

○ 위기상황 30분 이내 초동조치 매뉴얼(예시)

<표 2-7> 위기상황 30분 이내 초동조치 매뉴얼

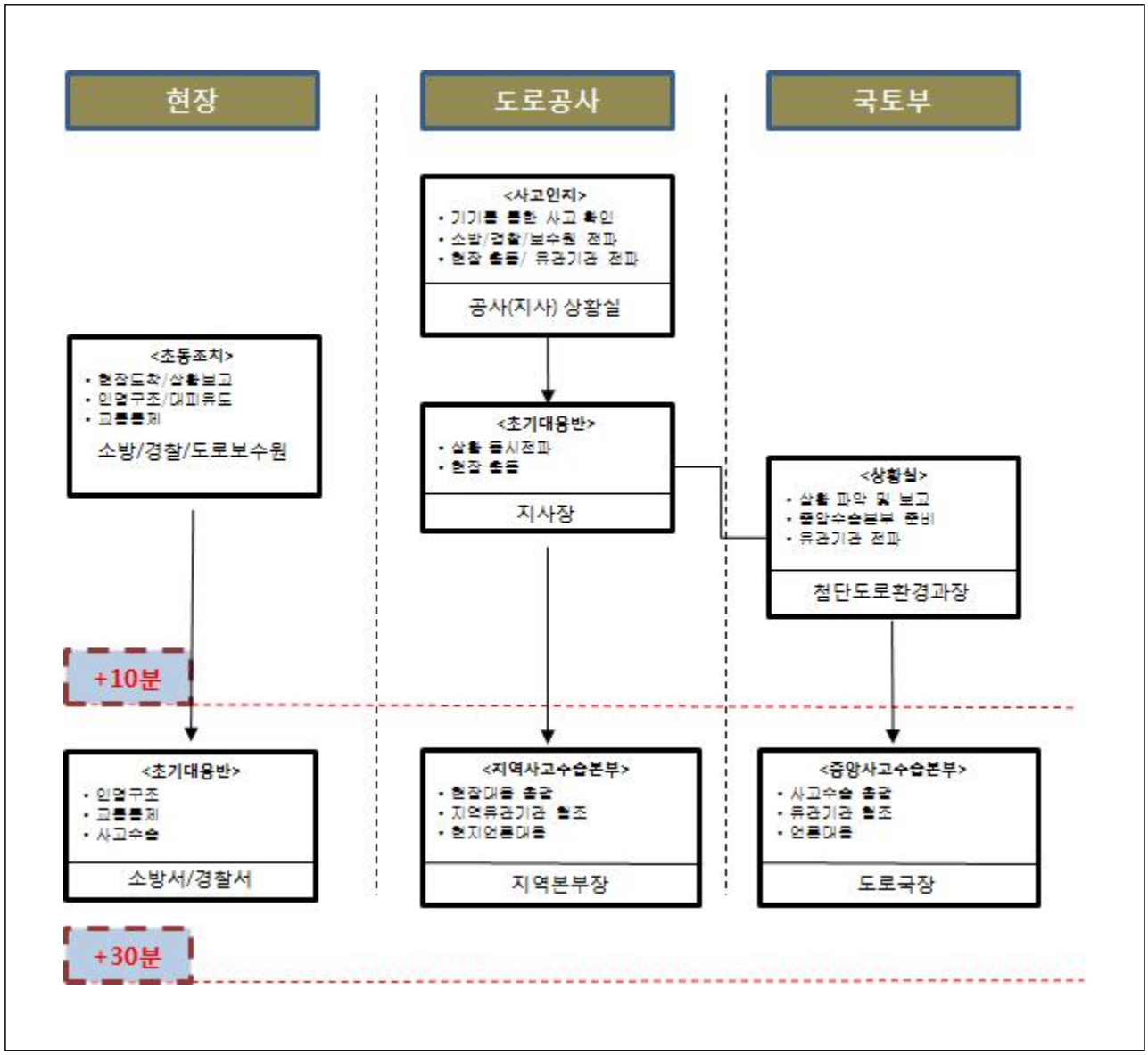
담당자			임무 및 역할(조치사항)
현장	초기 대응반	소장	ㅇ각 사고대응 조별 임무 지휘 ㅇ경찰, 소방 등 현장 유관기관과의 협조체제 유지
		보수 과장	ㅇ사고상황 파악 후 보고 지시 및 필요 장비·물자 요청 ㅇ지역사고수습본부 현장대응팀 구성 준비
		현장 통제조	ㅇ경찰과 합동으로 차량 통제 및 현장질서 유지 ㅇ소방차 및 구급차, 경찰차 진입로 확보 및 진입 유도
		차량 우회조	ㅇ경찰과 합동으로 일반차량의 사고구간 우회 유도
		대피 지원조	ㅇ경찰, 소방대원과 합동으로 운전자 긴급 대피 유도 ㅇ구조대원의 부상자 구조 및 사망자 수습 지원
국토소	상황실 근무자 및 직원		ㅇ구조물과장, 운영지원과장 현장 출동 (기기활용 → 지속적인 모니터링) ㅇ현장상황 지속 파악 및 긴급 필요 장비 및 물자 지원 ㅇ지속적인 상위기관 등 연락지속
국토청	지역사고 수습본부 수습지원팀		ㅇ지역사고수습본부 수습지원팀 구성 (국토청 ITS 센터) ㅇ현장 ↔ 국토청 ↔ 본부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고상황 및 우회도로 전광판(VMS) 표출 및 대외홍보 지속 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청
국토부	중앙사고 수습본부		ㅇ중앙사고수습본부 구성 (본부 ITS 센터) ㅇ현장 ↔ 국토청 ↔ 본부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 상위 기관 및 유관기관·민간기업 ㅇ중앙사고수습본부 운영 언론 전파 ㅇ사고현장 안전조치 지시 → 국토청장

위기상황 초기대응(고속도로)

○ 10분 이내 상황전파, 30분 이내 위기상황 수습체계 구축 완료

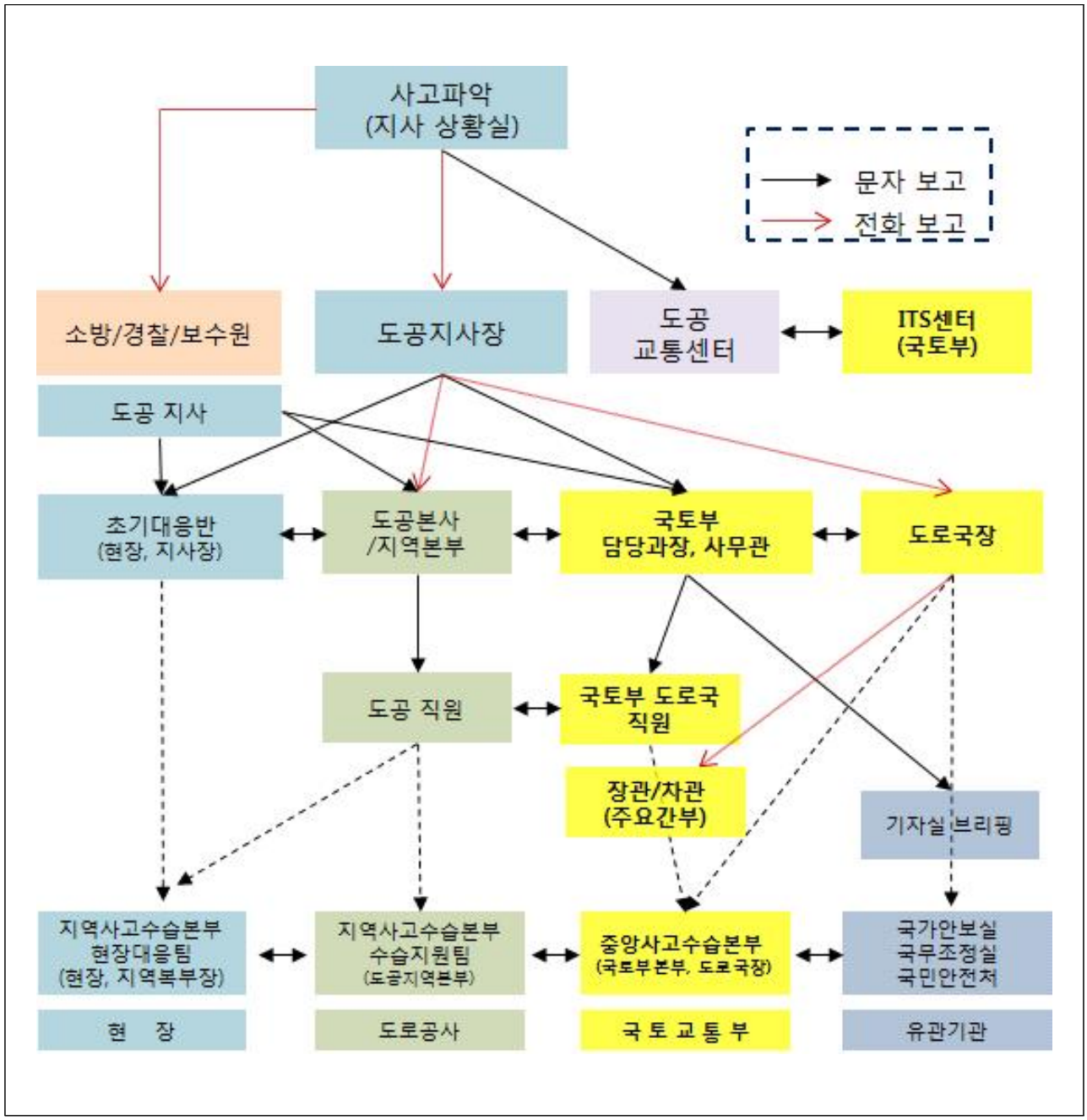
○ 도로공사-현장 순찰원-수습체계 구축

○ 30분 이후 사고수습, 복구 등 후속조치는 매뉴얼에 따라 대응 추진 필요



<그림 2-13> 초기 대응 흐름도

○ 비상 연락 체계 흐름도



<그림 2-14> 비상 연락 체계 흐름도

○

○ 위기상황 10분 이내 초동조치 매뉴얼(예시)

<표 2-8> 위기상황 10분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
지사상황실	근무자Ⓐ (상황실)	① 기기를 통한 사고확인 ② 소방서(119) 긴급지원 요청 ③ 안전순찰원 출동 요청 - 사고현장에 가장 근접한 차량 우선 출동 ④ 경찰서(112), 고속도로순찰대 긴급지원 요청 ⑤ 전화보고 → 도공 지사장, 지사 고객지원팀장, 본사 교통센터 ⑥ 기기를 통한 사고현장 모니터링 지속
	근무자Ⓑ (상황실)	① 안전시설 원격 가동 - 도로전광판, 진입차단시설, 비상방송, 사고즉시전파 서비스 등 ② 문자보고 → 도공 담당자 전원, 국토부 ITS센터
안전순찰원	안전순찰원	① 사고현장 도착 및 긴급장비 착용 ② 주행차량 현장진입 차단 및 라바콘 설치 ③ 사고현장 운전자 긴급 대피 유도 ④ 부상자 구조 시도
지사	지사장 및 고객지원팀장	ㅇ사고상황 전화보고 → 국토부 도로국장(과장), 도공 사장(본부장) ㅇ현장 출동 및 초기대응반 사고현장 급파
	초기 대응반	ㅇ사고현장으로 신속히 이동 ㅇ도공 본부장 도착시 지역사고수습본부 현장대응팀으로 확대운영
	직원	ㅇ긴급지원요청 : 소방서(119), 경찰서(112) 사고접수 여부 확인 및 인근 도공 지사, 공사현장 파악후 지원요청 ㅇ사고상황 지속 전화전파 → 도공 지역본부, 본사, 국토부 관련 직원 ㅇ우회도로 지정·운영(경찰서 협조요청) ㅇ사고상황 및 우회도로 도로전광판(VMS) 표출

담당자		임무 및 역할(조치사항)
지역본부	본부장	ㅇ본부장 및 도로관리팀장 현장 출동 * 사고수습본부가 설치되지 않는 단순 사고인 경우 현장출동 미실시
	기술처장 및 담당직원	ㅇ지역본부 상황실 사고접수 및 문자전파 → 지역본부 전직원 ㅇ사고상황 도로전광판(VMS) 표출 ㅇ현장(지사 고객지원팀장)과 연락 및 협조체계 유지 ㅇ지역사고수습본부 구성 준비 * 지역사고수습본부 운영인원에게 즉시 유선연락하여 비상소집 → 현장대응팀 및 수습지원팀 인원별 임무수행 위치로 이동 지시 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청 ㅇ사고내용 및 우회도로 현황 등 대외 홍보 * 교통방송, TV, 라디오, SNS 서비스 등 활용
본사	사장 및 간부	ㅇ사고상황 파악 및 지원협의 → 국토부 도로국장
	담당직원	ㅇ본사 교통센터 사고접수 및 문자전파 → 본사 관련 직원 ㅇ사고지원본부 구성 준비(운영인원 즉시 유선연락, 소집)
국토부	도로국장	ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 내부 및 유관기관 * (내부) 장관, 차관, 기획실장, 비상기획관, 대변인, 운영지원과장 (유관기관) BH, 국무조정실, 국정원, 국민안전처 등
	첨단도로 환경과장 및 담당직원	ㅇ국토부 ITS 센터 사고접수 및 문자전파 → 본부 관련 직원 * 기준에 따라 중대사고시 장차관까지 실시간 문자보고 시행 ㅇ중앙사고수습본부 구성 준비(운영인원 즉시 유선연락, 소집) ㅇ교통안전공단 빅데이터센터 전파 → 위험물질운송차량 사고지역 접근 통제 및 우회도로 이용 독려 ㅇ민간업체(김기사, T-MAP 등)에 사고상황 전파 → 사고구간 진입차량 우회도로 이용 독려

○ 위기상황 30분 이내 초동조치 매뉴얼(예시)

<표 2-9> 위기상황 30분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자			임무 및 역할(조치사항)
현장	지사 상황실		ㅇ사고 상황 지속 파악 및 실시간 보고 → 초기대응반, 지역·중앙 사고수습본부, 중앙재난대책기구(본사)
	안전순찰원		ㅇ(초기대응반 도착전) 기존 업무 지속 수행 ㅇ(초기대응반 도착후) 초기대응반 현장통제조, 대피지원조 업무에 합류
	초기 대응반	지사장	ㅇ각 사고대응 조별 임무 지휘 ㅇ경찰, 소방 등 현장 유관기관과의 협조체제 유지
		고객 팀장	ㅇ사고상황 파악 후 보고 지시 및 필요 장비·물자 요청 ㅇ지역사고수습본부 현장대응팀 구성 준비
		현장 통제조	ㅇ경찰과 합동으로 차량 통제 및 현장질서 유지 ㅇ소방차 및 구급차, 경찰차 진입로 확보 및 진입 유도
		차량 우회조	ㅇ경찰과 합동으로 일반차량의 사고구간 우회 유도 (우회도로 운영)
		대피 지원조	ㅇ경찰, 소방대원과 합동으로 운전자 긴급 대피 유도 ㅇ구조대원의 부상자 구조 및 사망자 수습 지원
지사	직원		ㅇ지사 교통차장, 도로차장 현장 출동 ㅇ기기를 활용한 현장상황 지속 파악 및 긴급 필요 장비 및 물자 지원 ㅇ기기 및 초기대응반과의 지속적인 연락을 통해 사고상황 및 우회도로 전광판(VMS) 표출 지속

<표 계속> 위기상황 30분 이내 초동조치 매뉴얼

담당자		임무 및 역할(조치사항)
지역본부	지역사고 수습본부 수습지원팀	ㅇ지역사고수습본부 수습지원팀 구성 (지역본부 상황실) ※ 지역본부장 및 도로팀장 현장 이동중 ㅇ현장 ↔ 지역본부 ↔ 본사의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고 상황 및 우회도로 전광판(VMS) 표출 및 대외홍보 지속 ㅇ유관기관(관할 지자체) 상황전파 및 인력.장비 지원 요청
본사	도로공사 중앙재난 대책기구	ㅇ도로공사 중앙재난대책기구 구성 (본사) ㅇ현장 ↔ 지역본부 ↔ 본사 ↔ 국토부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ타 지역본부에 상황전파 및 인력.장비 지원 요청 ㅇ국토부(중앙사고수습본부)와의 협조체계 구축・유지 ㅇ주변 고속도로 교통상황 모니터링 ㅇ사고 상황 및 교통통제 홍보 - 고속도로 교통방송(ROAD PLUS), 민간 교통정보 기업 등
국토부	중앙사고 수습본부	ㅇ중앙사고수습본부 구성 (국토부 ITS 센터) ㅇ현장 ↔ 도로공사 ↔ 국토부의 실시간 연락체계 구축 ㅇ사고상황 보고 및 전파 → 상위 기관 및 유관기관 ㅇ중앙사고수습본부 운영 언론 전파 ㅇ사고현장 안전조치 지시 → 도공 본사, 지역본부 * 사상자 구호, 현장 출입통제 및 질서유지 ㅇ국토부 직원 현장 파견 (필요시)

상황실근무자 임무 매뉴얼(예시)

<표 2-10> 상황실근무자 임무 매뉴얼

대응 시간	우선 순위	임 무	세 부 조 치 사 항
10분 이내	1	사고 상황 접수 및 초동대처	① 사고일시, 위치, 내용 우선 확인 ※ 경찰서.소방서.신고자 등으로 부터의 전파(신고) 내용 파악 ② 소방서(119), 경찰서(112) 긴급 지원요청 ③ 상황보고 - 단체문자 발송(국토사무소장, 보수과장, 담당자, ITS센터, 초기대응반) - 전화보고(국토사무소장) * 국토사무소장 연락 안 될 경우, 보수과장 또는 직원 * 국토사무소 직원 출근지연시 국토청(청장, 도로시설국장, 도로공사과장), 본부(도로국장, 첨단도로환경과장, 직원)에게 문자발송 ④ 초기대응반 모집 및 현장출동 요청 - 대응반 전화연락으로 출동여부 확인
30분 이내	2	사고 상황 파악 및 초동대처 지속	① 소방서, 경찰서 등 신고접수 및 출동여부 확인 ② 현장대응팀(초기대응반)과 연락체계 유지 (국토사무소직원 출근 전까지) - 사고상황 파악 및 보고체계 유지
30분 이후	3	상황파악 및 보고	② 현장대응팀(초기대응반)과 연락체계 유지 (국토사무소직원 출근 전까지) - 사고상황 파악 및 보고체계 유지

라. 시험방법정립

1) 시험 방법론 정립

시험 방법론 개요

○ 지정한 테스트베드에서 본 연구에서 개발한 가시거리 측정기기를 통해 측정된 가시거리가 정확도 기준에 부합하는지 판단할 필요가 있음

○ 가시거리 정확도 판단을 위해서는 시험 방법론을 정립해야함

시험 적용 규정

○ 「자동기상관측장비의 표준규격」(기상청고시 제2018년-3호) 제 7조(관측센서의 표준규격)에 따르면 관측센서에 대한 표준규격은 다음과 같음

<표 2-11> 관측센서의 표준규격

관측 센서	형식	내 용
시정 센서	산란식	ㅇ 측정범위 : 10 ~ 25,000m 이상 ㅇ 정확도 : ±10 % 이내(10 ~ 10,000m 미만) ±20 % 이내(10,000m 미만) ㅇ 운용환경 : -40 ~ +60 ℃. ㅇ 샘플링 : 매 10 ~ 15초 ㅇ 분해능 : 10m

○ 현 시험 적용 규정은 산란식 광학 시정계만 존재하기 때문에 본 기기에 적합한 시험절차(안)은 다음과 같음

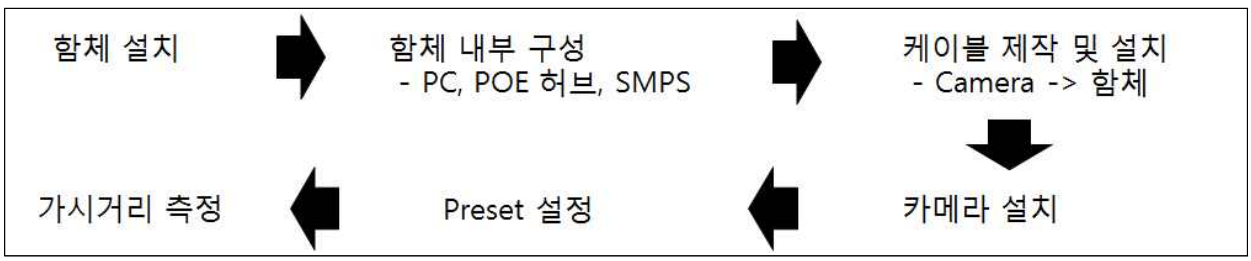
<표 2-12> 시험절차(안)

기기의 측정 정확도 시험	가시거리 측정 정확도 시험
① 특정 시점까지 거리 측정(거리측정기) ② '①'지점까지의 거리를 twinEye-Fog로 측정 ③ '①','②'에서 측정한 거리 비교	① 안개 이미지에서 육안으로 식별되는 가장 먼 지점 판단 ②'①'에서 판단한 지점까지의 거리를 '1-①' 절차에서 확인 ③'②'에서 확인한 거리와 twinEye-Fog에서 측정한 거리 비교

가시거리 측정기기 설치 구축 순서

○ 설정한 테스트베드에 가시거리 측정기기 설치 구축할 때 순서는 다음과 같음

- 함체 설치
- 함체 내부 구성 : PC, POE 허브, SMPS
- 케이블 제작 및 설치
- 카메라 설치
- Preset 설정



<그림 2-15> 설치 순서(예시)

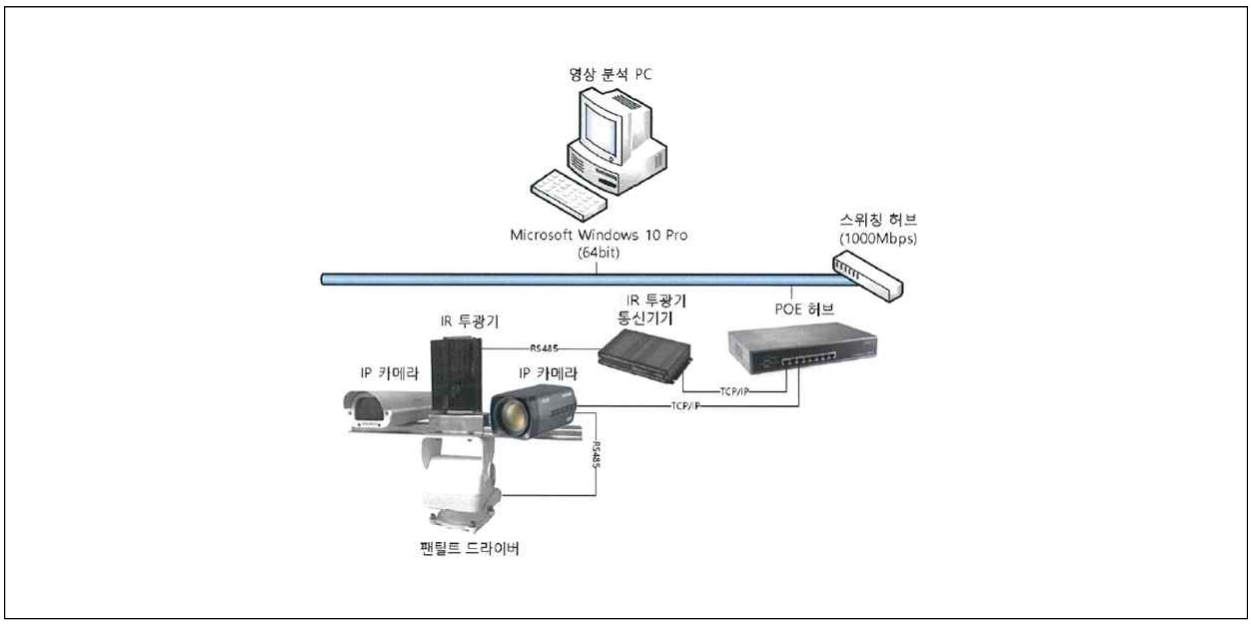


<그림 2-16> 정보 연계(예시)

가시거리 측정기기 시험 절차

○ 설치한 가시거리 측정기기를 통해 정확도 평가를 위한 시험 절차는 다음과 같이 진행

- 거리측정기를 통해 특정 지점까지 거리 측정
- 가시거리 측정기기를 통해 측정
- 두 기기에서 측정된 거리를 비교



<그림 2-17> 시험환경 구성도

<영상분석 PC에 설치한 프로그램>

- 시험대상제품(가시거리 산출 프로그램, 카메라 영상 변환 프로그램)
- 일반 응용프로그램 : Microsoft Office 2013, 한컴오피스 한글 2014, Ahn Lab V3 Internet Security 9.0 등
- 웹 브라우저 : Microsoft internet Explorer 11, Google Chrome 62.0

<성능시험 및 보안시험 도구>

- Performance Logs and Alerts(자원사용률 측정용) : 영상 분석 pc에 설치

<네트워크>

- 1000mbps스위칭 허브를 사용

<장비세부사항>

<표 2-13> 장비세부사항

모델	내용
카메라 (Left, Right)	■ Left Camera와 Right Camera를 이용하여 스테레오 비전 기술로 거리를 측정하며, 모니터링 ■ Right 카메라에서 Pan/Tilt Driver의 움직임을 제어
IR 투광기	■ 야간에 최대 400m 까지 촬영이 가능한 투광기를 설치하여 야간 촬영 ■ 투광기의 조도센서를 사용하여 밤/낮을 구분
Pan/Tilt Driver	■ 모니터링 시 움직임을 제어 할 수 있으며, 측정하는 카메라에 줌과 위치에 맞게 Preset을 설정하여 사용
외부 하우징	■ 외부 촬영 시 온도와 방수 방진에 강한 하우징을 제작 ■ 햇빛과 바람의 영향을 고려하여 제작 ■ 카메라 2대와 투광기를 결합 할 수 있도록 제작
내부 브라켓	■ 카메라의 정밀 정렬을 할 수 있도록 제작 ■ 흔들림과 움직임에도 카메라 고정이 가능하도록 제작

가시거리 측정 공식

- 가시거리 측정기기에 활용되는 정의와 공식은 다음과 같음

<표 2-14> 가시거리 측정에 따른 정의 및 공식

구분	표기	값
이미지좌표	x, y	-
카메라기준좌표	X, Y, Z	-
이미지 해상도	Width, Height	640, 480
카메라 사이간격	Baseline	0.4
카메라 초점거리	FocalLength	-
카메라 화소크기	Pixelsize	1
시차	Disparity	-

$$\text{젏} = \frac{\text{갱강껉갫}}{\text{갱겈걽갌걊갱껉겋}} \times \text{갌겈죠걍갱쟌죠}$$

$$\text{겋} = \frac{\text{죠갱갩갫껉}}{\text{갱겈걽갌걊갱껉겋}} \times \text{갌겈죠걍갱쟌죠}$$

$$\text{갌겈죠걍갱쟌죠} \times \frac{\text{걵갌갌걍 죠쟌갩껉갫}}{\text{갱겈걽갌걊갱껉겋} \times \text{젏죠걍겈갱정죠}}$$

$$\text{거리} = \text{}$$

가시거리 측정기기 검증 리스트

○ 가시거리 측정기기의 검증에 대한 내용은 다음과 같음

<표 2-15> 기능리스트

대분류	중분류	수분류	내용
가시거리 측정 및 영상제어	가시거리 측정	깊이지도 표시	영상을 분석하여 거리 정보를 색상(으로 영상에 표시하는 기능
		가시거리 산출	카메라가 설치된 정소에서부터 물체를 육안으로 식별할 수 있는 거리를 카메라 영상기반으로 산출, 영상에 가시거리를 미터(m)로 표시하는 기능
		가시거리 표시	
	영상제어	재생/ 일시정지	좌/우 카메라에서 촬영 중인 영상 및 녹화 영상을 재생 및 일시정지하는 기능
카메라 관리	카메라 제어	자동 제어	카메라, Pan/Tilt Driver, IR 투광기를 주/야간 및 날씨 상황에 맞게 자동으로 제어하는 기능
		수동 제어	카메라, Pan/Tilt Driver, IR 투광기를 사용자가 수동으로 제어하는 기능
		Pan/Tilt 제어	Pan/Tilt 드라이버 움직임(상/하/와/우, 정지 등)을 제어하는 기능
		Zoom 설정	줌 배율을 조절하는 기능
		IR 투광기 제어	IR 투광기 사용여부, 모드(Day/Night) 및 밝기를 설정하는 기능
		카메라 초점 제어	카메라 초점을 제어하는 기능
	프리셋 관리	프로셋 추가/ 수정/삭제	프로셋(카메라 줌, Epipolar Matrix, 초점 거리, IR 투광기 밝기 등)을 추가/수정/삭제하는 기능
		프리셋 적용	선택한 프리셋을 적용하는 기능
		프리셋 조회	프리셋 목록을 조회하는 기능
Epiview 모드	영상제어	재생/ 일시정지	영상을 재생/일시정지하는 기능
	Epiview 모드 제어	모드변화	Epipolar제어 또는 Pan/Tilt카메라 제어 모드로 변환하는 기능
		모드종료	Epiview 모드를 종료하고 가시거리 측정 및 영상제어 기능을 실행하는 기능
		프리셋 이동	해당 프리셋으로 이동하는 기능
		깊이지도 표시	영상을 분석하여 거리 정보를 색상으로 영상에 표시하는 기능

<표 계속>

대분류	중분류	수분류	내용
Epiview 모드	Epipolar 제어모드	특징점 매칭	좌/우 카메라에 촬영되는 두 영상에서 동일한 특징점을 매칭하는 기능
		영상 정렬	특징점 매칭을 기반으로 좌/우 카메라 영상을 회전 및 이동하여 y축으로 동일한 위치에 정렬하는 기능
		Epipolar geometry 실행	특징점을 매칭하고 영상 정렬을 실행하여 원본 영상에 적용하는 기능
	Pan/Tilt 제어모드	Pan/Tilt 제어	Pan/Tilt 드리이버 움직임을 제어하는 기능
		Zoom 설정	줌 배율을 조절하는 기능
		IR 투광기 제어	IR 투광기 사용여부, 모드(밤/낮) 및 밝기를 설정하는 기능
		카메라 초점 제어	카메라 초점을 제어하는 기능
		Epipolar geometry 적용	원본과 Epipolar geometry를 수행한 이미지를 표출하는 기능
프로그램 설정	환경설정	재생영상설정	재생시킬 영상의 타입을 선택하는 기능
		가시거리 측정 방법 설정	Epipolar geometry 알고리즘 도는 Epipolar Matrix 사용 여부를 선택하는 기능
		IP주소 설정	좌/우 카메라 및 IR 투광기의 IP주소를

<표 2-16> 품질특성별 시험규격(안)

품질특성	부특성	설명
기능적합성	기능 완전성	소프트웨어 제품이 지정된 작업 및 사용자 목적에 맞는 기능을 제공하는 정도
	기능 정확성	소프트웨어 제품이 정확한 결과를 제공하는 정도
	기능 적절성	소프트웨어 제품의 기능이 지정된 작업 및 목적 달성을 용이하게 하는 정도
성능효율성	시간 반응성	소프트웨어 제품의 기능 실행 시 제품의 응답 시간, 처리 시간 등이 요구사항을 만족하는 정도
	자원 효율성	소프트웨어 제품의 기능 실행 시 제품이 사용하는 자원의 양 등이 요구사항을 만족하는 정도
	용량성	소프트웨어 제품 매개변수의 최고한도가 요구 사항을 만족하는 정도
호환성	공존성	소프트웨어 제품이 다른 소프트웨어 제품과 공통으로 환경 및 자원을 공유하면서 그 소프트웨어 제품에 유해한 영향을 끼치지 않고 효율적으로 기능을 수행할 수 있는 정도
	상호운용성	두 개 이상의 소프트웨어 제품이 정보를 교환하고, 교환된 정보를 성공적으로 사용하는 정도
사용성	적절 인식성	소프트웨어 제품이 사용자 니즈에 적절한지 사용자가 인식하는 정도
	학습성	지정된 사용 환경에서 사용자가 소프트웨어 제품을 학습하기 위해 효과성, 효율성, 무위험성 및 만족성을 가지고 제품을 사용하는 정도
	운영성	서프트웨어 제품의 운영 및 제어를 용이하게 하는 속성을 제품에서 제공하는 정도
	사용자 오류방지성	소프트웨어 제품이 사용자의 오류 발생을 방지하는 정도
	사용자 인터페이스 심미성	사용자 인터페이스가 사용자의 상호작용을 만족스럽게 하는 정도
	접근성	특정 사용 문맥에서 지정된 목표를 달성하기 위해 다양한 범주의 특성과 능력을 가진 사람들이 소프트웨어 제품을 사용할 수 있는 정도
신뢰성	성숙성	소프트웨어 제품이 정상 운영 상황에서 신뢰성에 대한 요구를 만족하는 정도
	가용성	소프트웨어 제품 사용이 요구될 때 제품의 운영 및 접근이 가능한 정도
	결함허용성	하드웨어 또는 소프트웨어 결함이 존재하더라도 소프트웨어 제품이 의도된 대로 동작하는 정도
	복구성	시스템 중단 또는 고장 발생 시 소프트웨어 제품이 직접적으로 영향을 받는 데이터를 복구하고 시스템을 적정 상태로 복구하는 정도

<표 계속>

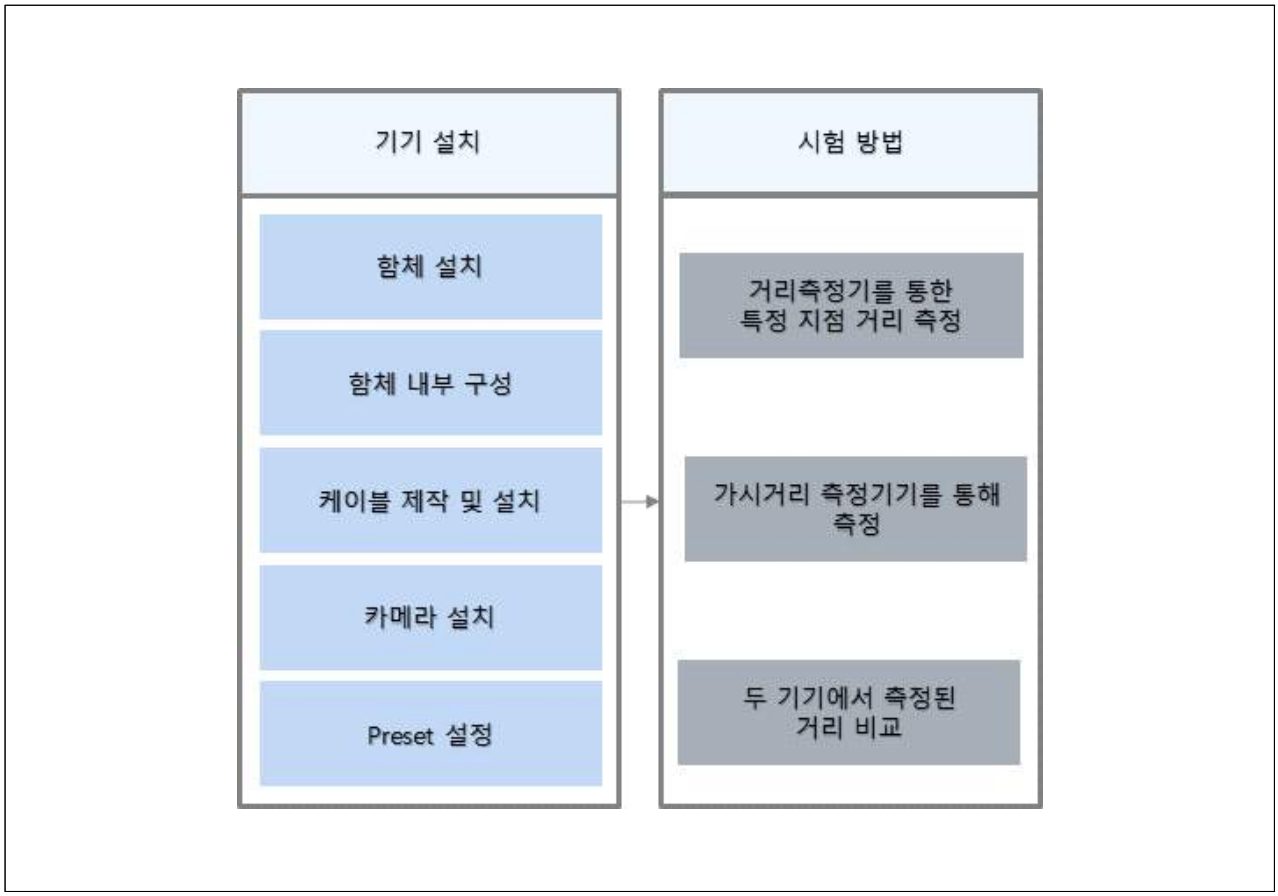
품질특성	부특성	설명
보안성	기밀성	소프트웨어 제품이 인가된 사용자만 데이터에 접속할 수 있음을 보장하는 정도
	무결성	소프트웨어 제품이 컴퓨터 프로그램이나 데이터에 대해 인가되지 않은 접근이나 수정을 방지하는 정도
	부인방지성	행위나 이벤트가 일어났음을 부인하지 못하도록 증명하는 정도
	책임성	개체의 행위를 유일하게 추적할 수 있는 정도
	인증성	주체 또는 자원의 신원을 주장하는 바대로 증명할 수 있는 정도
유지보수성	분석성	소프트웨어 제품의 의도적인 변경이 제품의 다른 부분에 끼치는 영향을 평가하거나, 결함이나 고장의 원인을 진단하거나, 수정되어야 할 부분을 식별할 수 있는 효과성 및 효율성 정도
	변경성	소프트웨어 제품의 품질을 떨어뜨리지 않고 제품을 효과적이고 효율적으로 수정하는 정도
	시험성	수립된 테스트 기준에 따라 소프트웨어 제품 자체적으로 테스트를 효과적이고 효율적으로 수행하는 정도
이식성	적응성	소프트웨어 제품이 다른 하드웨어, 소프트웨어 및 운영환경에 효과적이고 효율적으로 적응하는 정도
	설치성	소프트웨어 제품이 특정 환경에 성공적으로 설치 또는 삭제될 수 있는 효과성 및 효율성 정도
	대체성	소프트웨어 제품이 같은 환경 및 같은 목적으로 사용되었던 타 소프트웨어 제품을 대신하는 정도

<표 2-17> 보안성 시험규격(안)

구분	시험항목	설명
기밀성	접근통제	설정된 권한에 맞게 사용자 인증을 통해 시험대상 제품의 기능을 사용하고 데이터를 조회할 수 있는지 확인
	입력 값 검사	입력 값의 특정 문자열 포함 여부, 입력 범위 초과 여부 등을 검사하는 지 확인
	제품내부정보 노출 방지	제품내부정보가 웹페이지 등을 통해 노출되지 않는지 확인
	데이터 암호화	암호화가 필요한 데이터의 경우 데이터가 암호화되어 전송 및 저장되는지 확인
	권고 암호 알고리즘 사용	권고되는 암호화 알고리즘을 사용하는지 확인
무결성	파일 무결성 검사	중요 파일에 대한 무결성 검사여부를 확인
	데이터 파손 방지	중요 데이터 파손 방지를 위한 방법을 보유하고 있는지 확인
부인방지성	전자서명 사용	전자서명을 포함한 시험 대상 제품의 경우, 전자서명기능이 명시된 사용 목적에 맞게 동작하는지 확인
책임성	감사 로그 기록	사용자 접근 이력을 감사로그로 기록하는지 확인
	감사 로그 보유	로그 보유 정책에 따른 로그가 보관 되는지 확인
인증성	인증 방법	명시된 인증 방법에 따라 사용자 인증을 수행하는지 확인
	인증 규칙	명시된 인증 규칙에 따라 사용자 인증을 수행하는지 확인

가시거리 측정 기기 시험 결과(안)

○ 가시거리 측정 기기의 정확도가 「자동기상관측장비의 표준규격」의 관측센서의 표준규격의 정확도에 부합되는지를 판단하여 결과 값을 도출함



<그림 2-18> 가시거리 측정기기 시험 도출(안)

바. 매뉴얼

(1) 3차원 가시거리 측정 솔루션

TwinEye Fog 3D v1.0
(3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0)
매뉴얼

I 개 요

1. 제품 목적

◎ 본 프로그램은 스테레오 카메라를 이용하여 반경 1km이내 도로의 가시거리(근거리/원거리)를 측정

2. 제품 특징

◎ 2대의 카메라만으로 모니터링과 가시거리 측정이 가능한 기술 융합 제품

◎ 기존 스테레오 비전 기술에 팬/틸트/줌 기능을 추가 적용하여 근거리/원거리 모두 촬영 및 분석 가능

◎ 최대 반경 1km까지의 공간(Space)에 대하여 가시거리 측정 가능

◎ 3차원 공간좌표(x, y, x)를 취득할 수 있으며 이를 활용하여 거리, 면적 측정 등 다양한 용도로 활용 가능

◎ 사람이 시각 정보를 처리하는 방법과 동일한 원리를 적용하여 실질적인 가시거리 취득 가능

3. 활용 방안



4. 제품 구성

◎ TwinEye Fog 제품 1ea(현장 PC 포함)
- 카메라 : IP CCTV 2EA
- 적외선 투광기 : 1EA
- 팬/틸트 드라이버 : 1EA
- 영상 분석용 PC : 1EA

◎ 사용자 매뉴얼 및 설치파일 CD 2EA

◎ 제품 공급서 1EA

5. 사전 설치

◎ 본 프로그램을 실행하기 위하여 아래와 같은 파일이 필수로 설치되어 있어야 한다.
- vcredist_x64.exe : Visual Studio 재배포 패키지 파일(x64)
- vcredist_x86.exe : Visual Studio 재배포 패키지 파일(x86)
- w_ccompxe_redist_intel64_2015.2.179.msi : Intel Redistributable을 사용 하기 위한 라이브러리
- Win32OpenSSL_Light-1_0_2d.exe : 네트워크를 통한 데이터 통신에 쓰이는 프로토콜의 오픈 소스(32bit)
- Win64OpenSSL_Light-1_0_2d.exe : 네트워크를 통한 데이터 통신에 쓰이는 프로토콜의 오픈 소스(64bit)
- XnsActiveXSDK-1.43.0.0-setup.exe : 카메라 SDK를 사용 하기 위한 라이브러리

6. 고객지원센터

◎ 고객지원센터
- 회사명 : 공간정보기술(주)
- 주소 : 경기도 성남시 분당구 판교로 228번길 15, 판교세븐벤처밸리 1단지 3동 6층
- 전화번호 : 031-622-3800
- 팩스번호 : 031-622-3811
- 운영시간 : 9시 30분 ~ 17시 30분

※ 유지보수(범위, 방법, 비용 등)은 고객지원센터에 문의해주세요

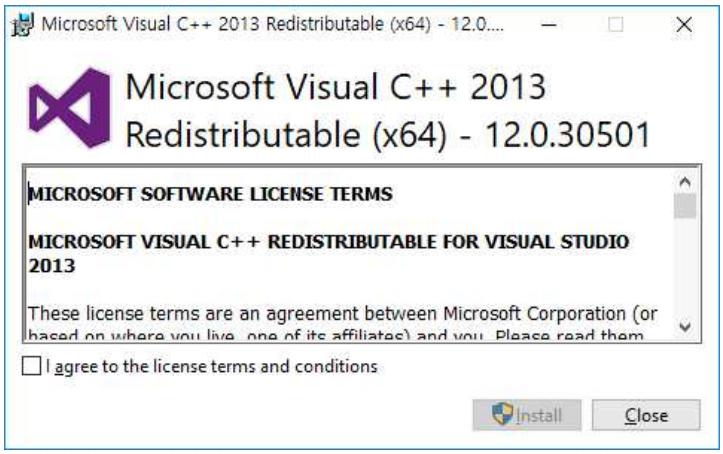
II 설치 및 삭제

1. 설치 사양

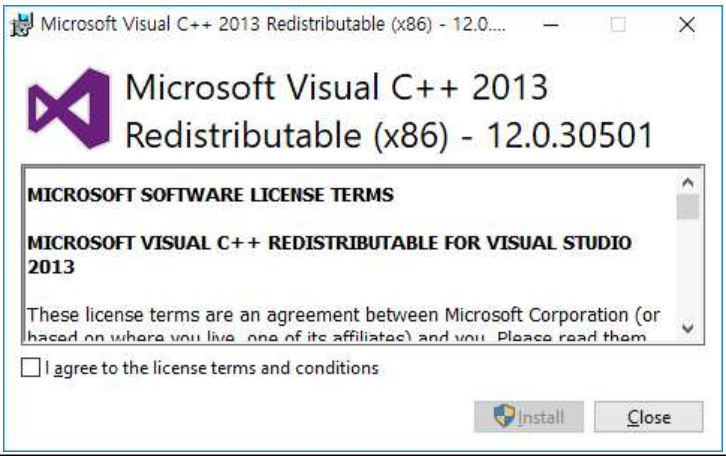
◎ PC 권장 사양
- 운영 체제 : Window 10 (64bit)
- CPU : Intel Core i5 이상 (Intel 제품 외 사용 불가)
- RAM : 8GB 이상
- HDD : 500GB 이상
- 네트워크 환경 : TCP/IP 환경

2. 사전 설치 파일

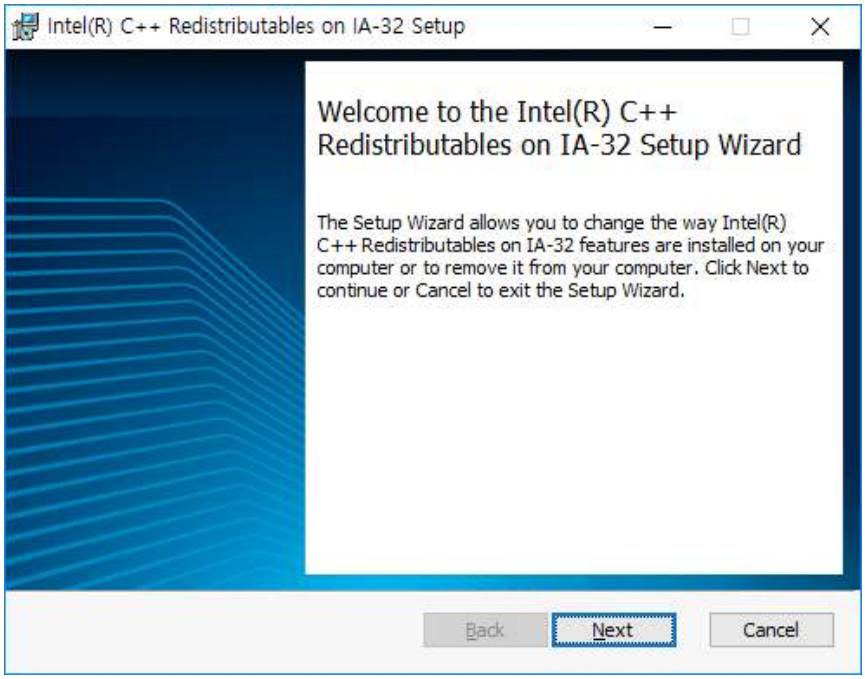
① 사전 설치 파일로 동봉된 Microsoft Visual C++ 2013 재배포 패키지(x64) vcredist_x64.exe를 실행하여 설치한다.



② 사전 설치 파일로 동봉된 Microsoft Visual C++ 2013 재배포 패키지(x86) vcredist_x86.exe를 실행하여 설치한다.



③ 사전 설치 파일로 동봉된 Intel C++ 재배포 패키지 w_ccompxe_redist_intel64_2015.2.179.msi를 실행하여 설치한다.



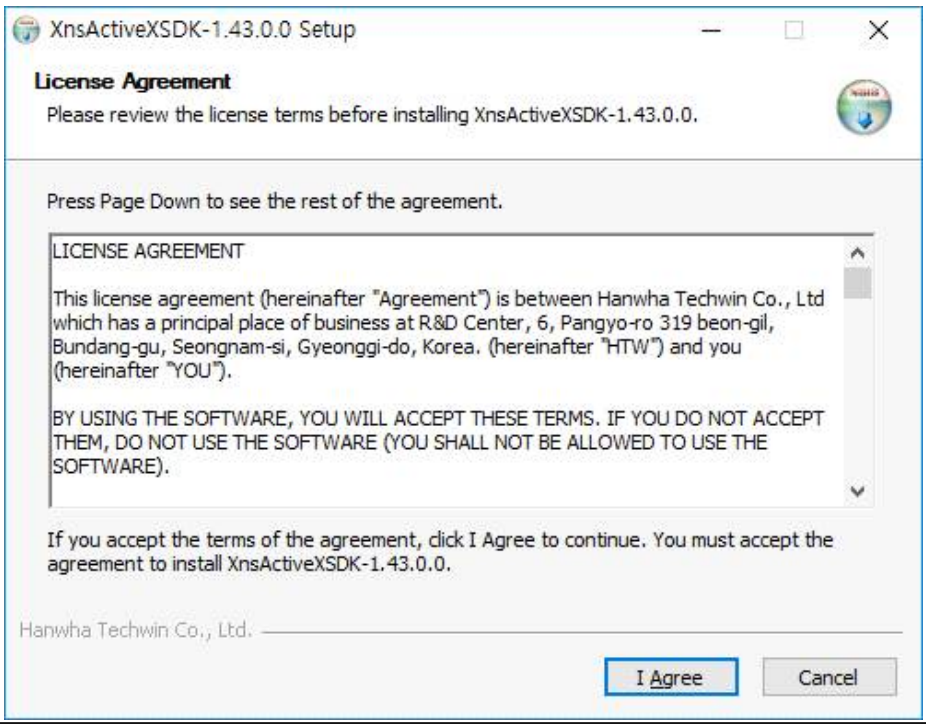
④ 사전 설치 파일로 동봉된 OpenSSL(x32) Win32OpenSSL_Light-1_0_2d.exe를 실행하여 설치한다.



⑤ 사전 설치 파일로 동봉된 OpenSSL(x64) Win64OpenSSL_Light-1_0_2d.exe를 실행하여 설치한다.



⑥ 사전 설치 파일로 동봉된 카메라SDK XnsActiveXSDK-1.43.0.0-setup.exe를 실행하여 설치한다.

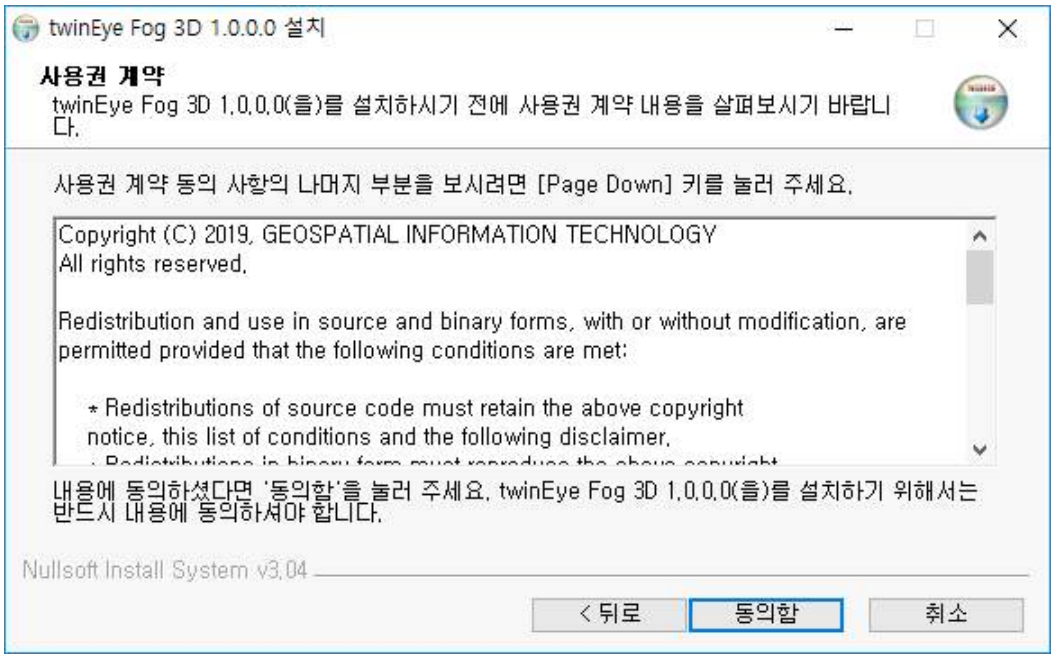


3. TwinEye Fog 3D v1.0 설치

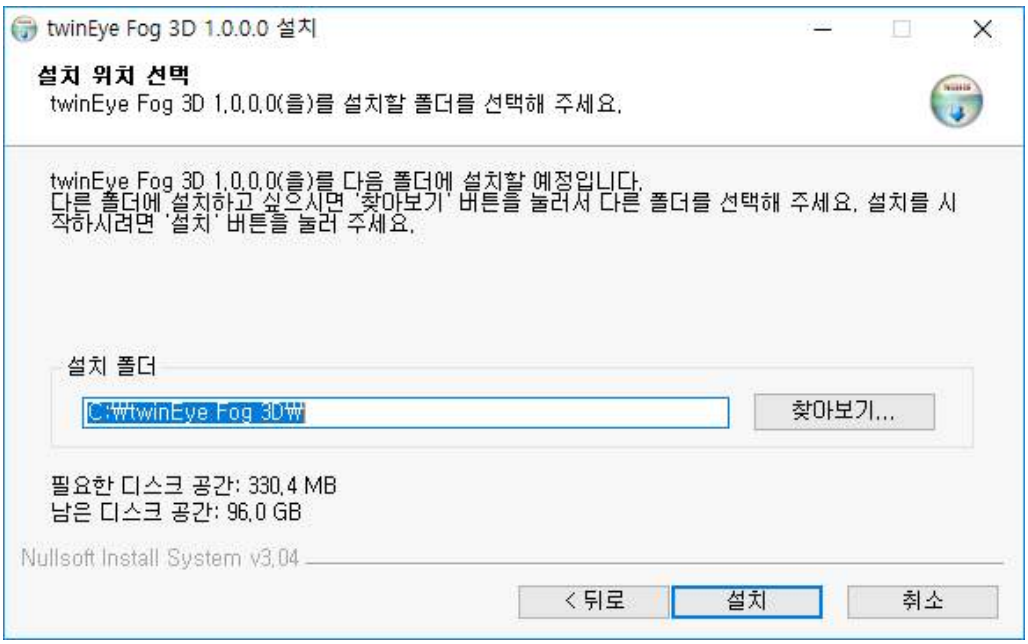
① 설치파일로 제공된 twinEye Fog 3D_Setup.exe를 실행한다.



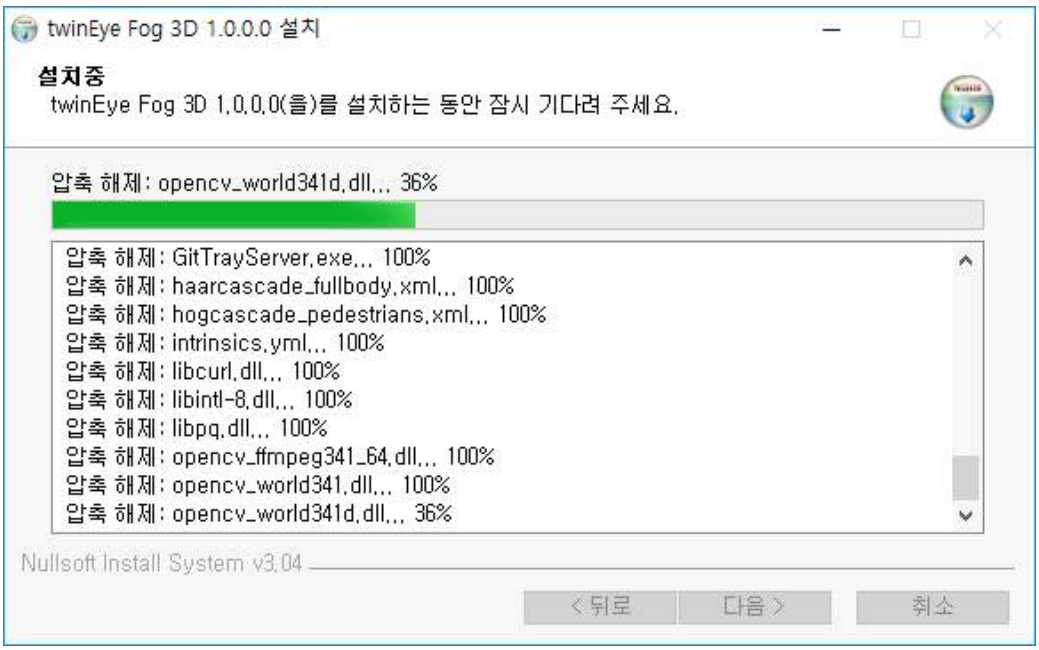
② [다음 >] 버튼을 눌러 다음 단계로 진행한다.



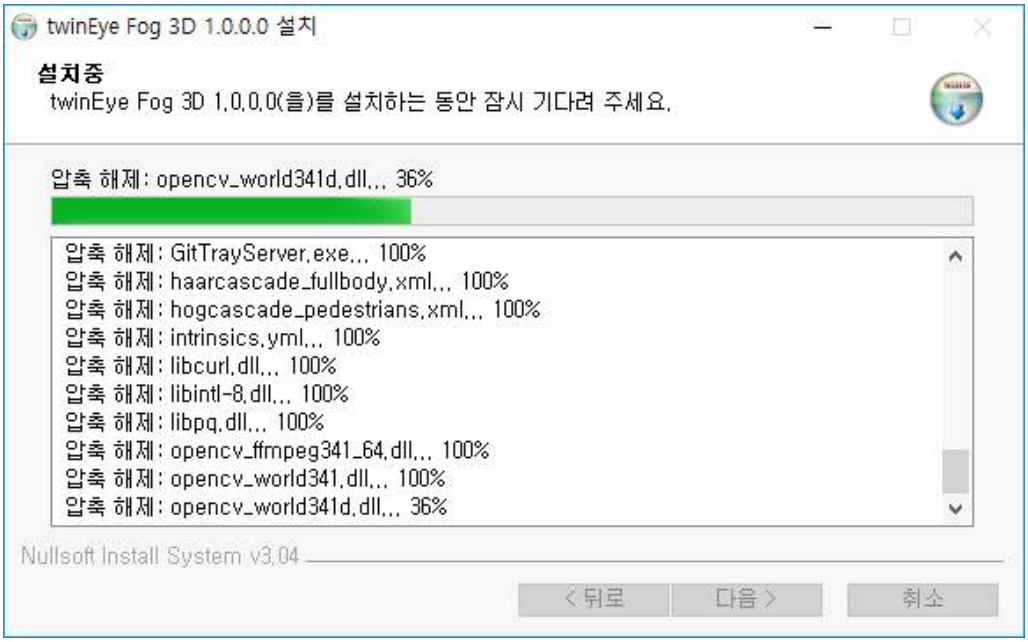
③ 사용권 계약 동의 사항을 숙지하고 내용에 동의한다면 [동의함] 버튼을 눌러 다음 단계로 진입한다.



④ 설치 폴더와 디스크 공간을 확인하고 [설치] 버튼을 눌러 설치를 진행한다.



⑤ twinEye Fog 3D 1.0.0.0의 설치가 진행 된다.



⑥ [마침] 버튼을 누르면 설치가 완료되며 twinEye Fog 3D 1.0.0.0 실행하기를 체크 시 프로그램이 자동으로 실행된다.



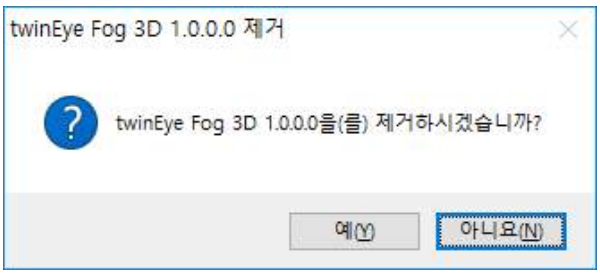
4. TwinEye Fog 3D v1.0 삭제

① 실행중인 프로그램을 닫는다.

② 프로그램 추가/제거에서 twinEye Fog 3D 1.0.0.0을 찾아 [제거] 버튼을 누른다.



③ 제거 확인 메시지가 나오면 [예] 버튼을 누른다.



④ 프로그램이 제거확인 메시지가 나오면 [확인] 버튼을 누른다.

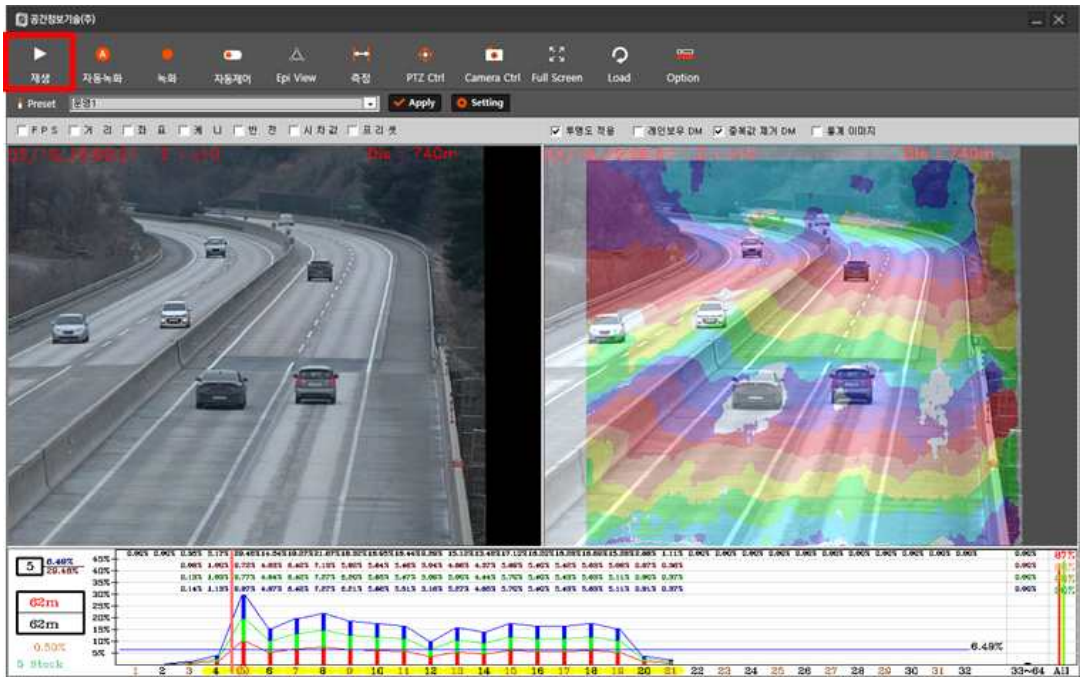


Ⅲ 메인 화면

1. 재생/일시정지

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	메인 화면		

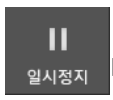




화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

재생 버튼을 통해 연결된 두 대의 카메라의 영상을 재생시킨다.
카메라가 연결되지 않으면 버튼이 활성화 되지 않는다.

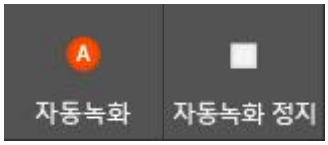
재생 중에는 

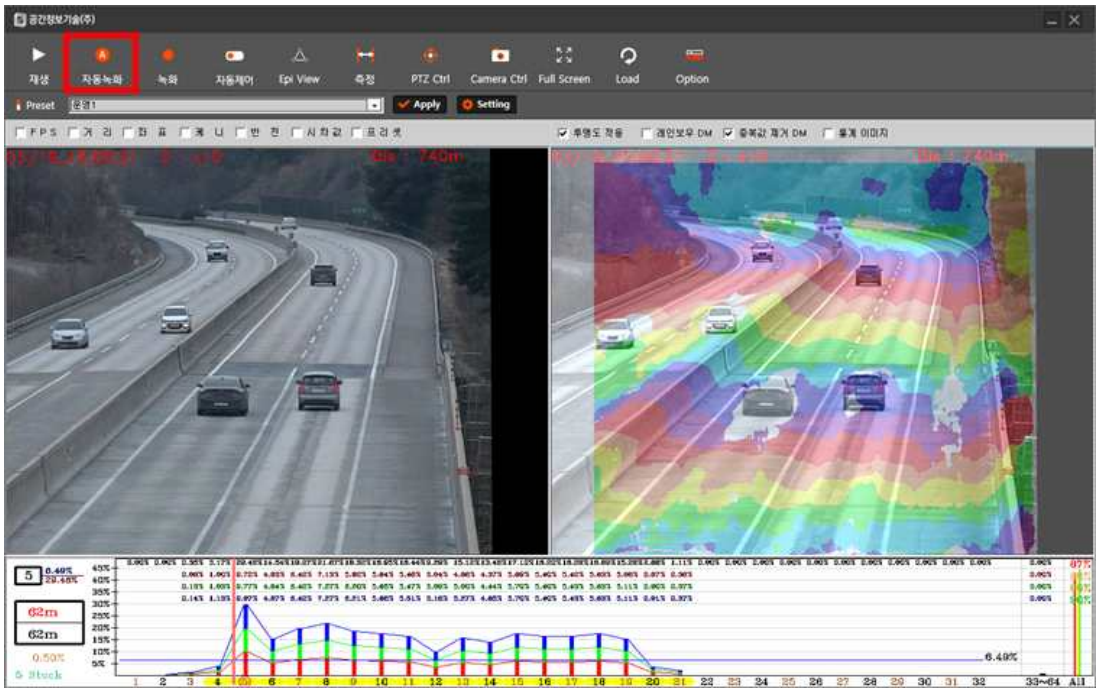
버튼이 활성화 되어 영상을 정지 시킬 수 있다.

영상을 재생하게 되면 자동적으로 두 영상의 깊이지도(Depth map)를 생성하며, 분석을 시작한다.

2. 자동 녹화

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	메인 화면(계속)		





화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

영상이 재생 중일 때 가시거리가 설정한 값 이하로 떨어지게 되면 해당 구간을 원본 파일로 녹화한다.

구간을 포함 한 3000프레임이 저장되며, 약 7분정도의 길이가 지정한 경로에 원본 파일로 저장된다.

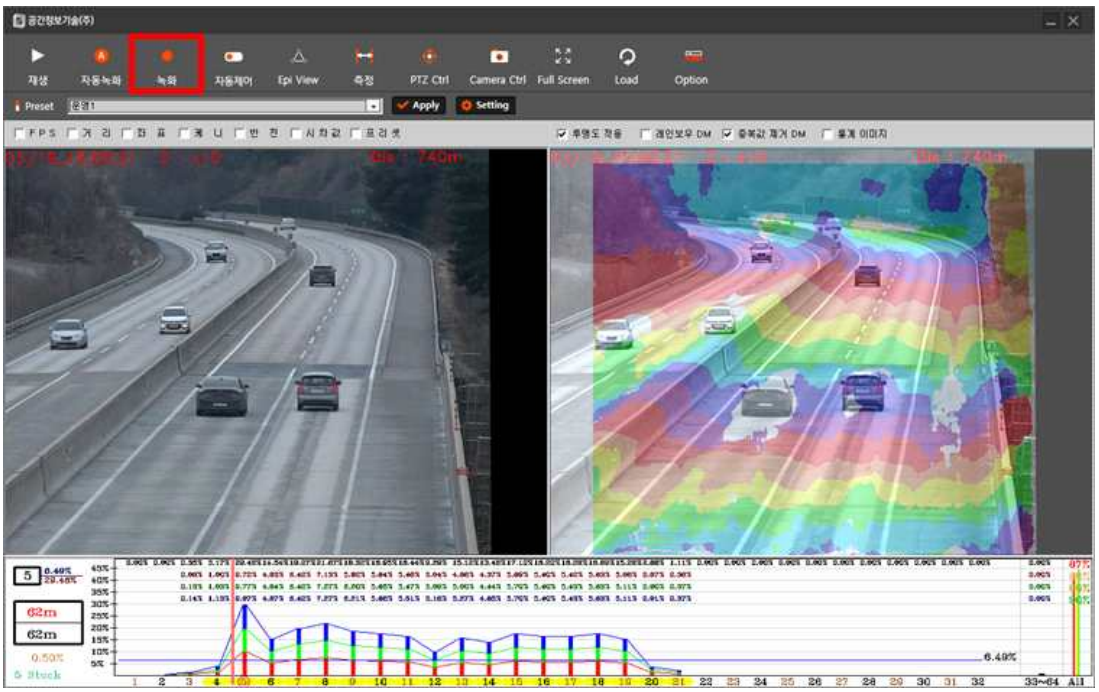
자동 녹화 중에는 

버튼이 활성화 되어 자동녹화를 종료 시킬 수 있다.

3. 녹화

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	메인 화면(계속)		





화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

영상이 재생 중일 때 원하는 형태로 수동 녹화한다.

Left카메라와 Right카메라를 녹화하는 기능과 분석용 영상인 Left카메라와 Depth map, 통계영상을 저장하는 기능이 있다.

영상 저장 시 분석한 거리, 현재 시각, 현재 줌 값을 오버레이 하여 저장 할 수 있다.

4. 자동 제어

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	메인 화면(계속)		



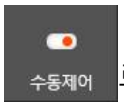


화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

저장된 Preset을 활용하여 가시거리 상황에 맞게 카메라와 Pan/Tilt Driver를 자동으로 제어한다.

기본적으로 가시거리가 높을 경우, 설정한 Preset에서 가장 높은 줌을 사용하여 도로의 양 방향을 순차적으로 촬영 하며, 가시거리가 줄어들면 설정한 Preset에 따라 점점 가까운 곳을 촬영한다.

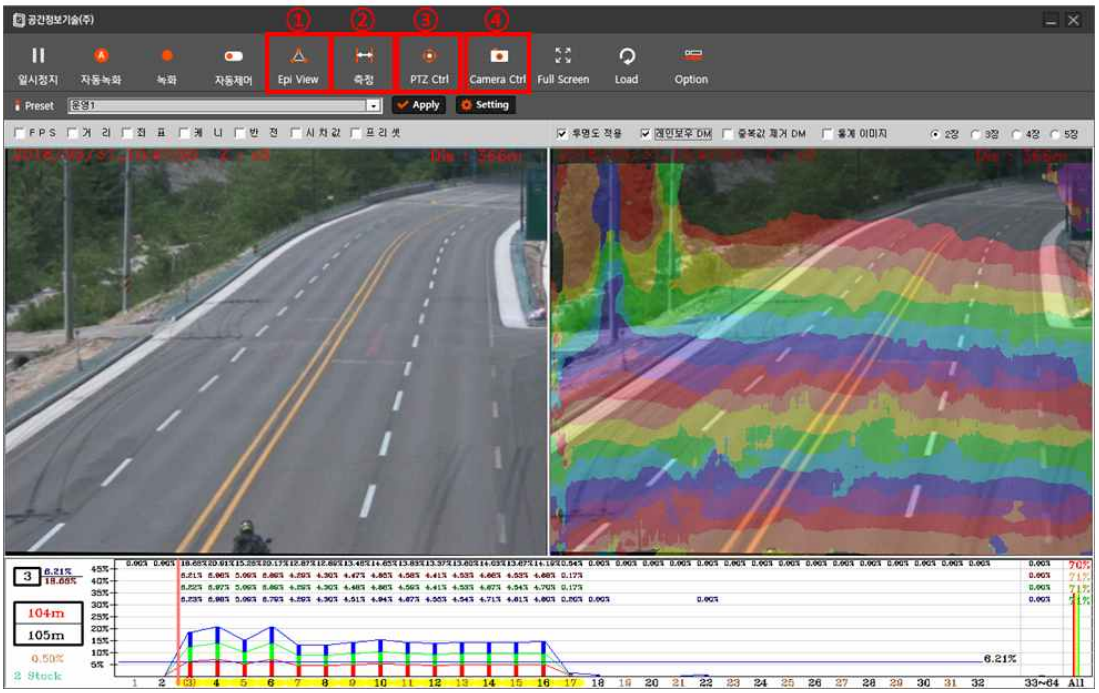
자동제어를 사용하기 위해서는 Preset 등록이 되어야 하며, 자동제어 중에는 버튼이 

로 변경된다. 수동제어 버튼 클릭 시 자동제어가 중단된다.

5. Epi View, 측정, PTZ Ctrl, Camera Ctrl

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	메인 화면(계속)		





화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

① Epi View : 영상이 재생 중일 때 Left 카메라와 Right 카메라의 소프트웨어적인 정렬 방법인 Epipolar geometry를 실행하며, Epipolar Matrix로 저장하기 위한 세부 창을 표시한다.

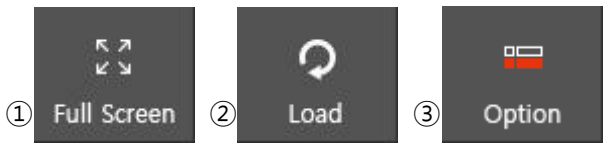
② 측정 : 영상이 재생 중일 때 현재 보이는 화면에서 측정된 시차 값과 계산된 거리를 확인하며, 물체나 도로의 길이를 측정 할 수 있는 세부 창을 표시한다.

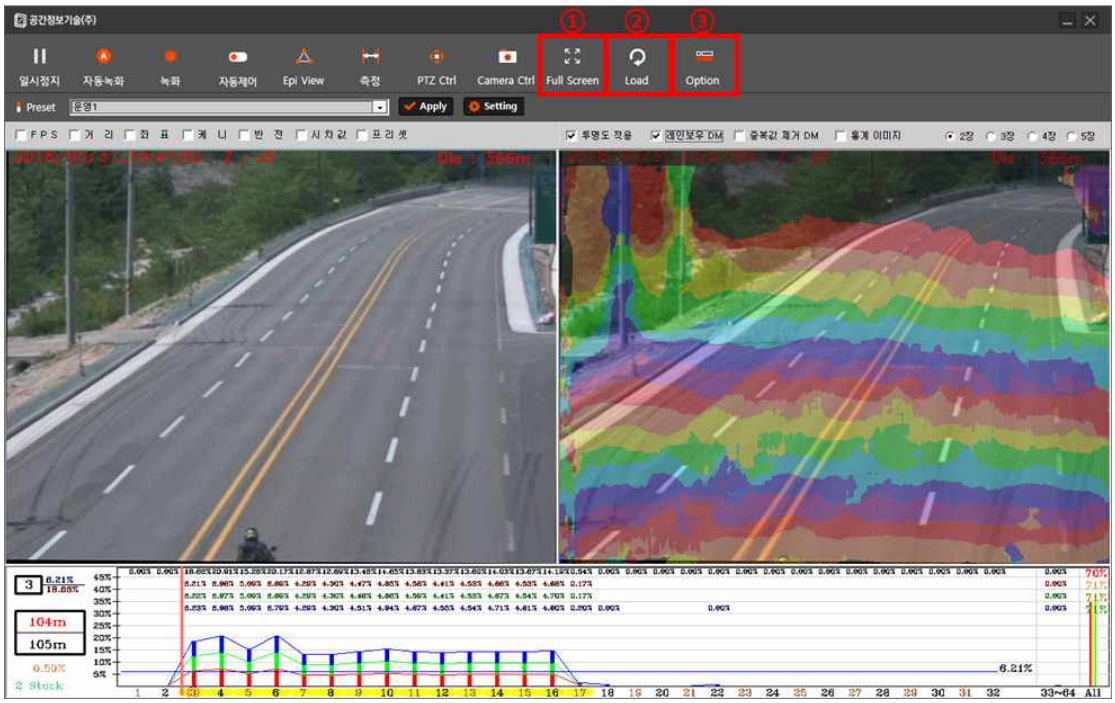
③ PTZ Ctrl : Pan/Tilt Driver를 컨트롤하기 위한 세부 창을 표시한다. 촬영하는 위치를 변경 할 때 사용한다.

④ Camera Ctrl : Left 카메라와 Right 카메라, 투광기를 컨트롤 할 수 있는 세부 창을 표시한다.

6. Full Screen, Load , Configuration

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	메인 화면(계속)		





화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

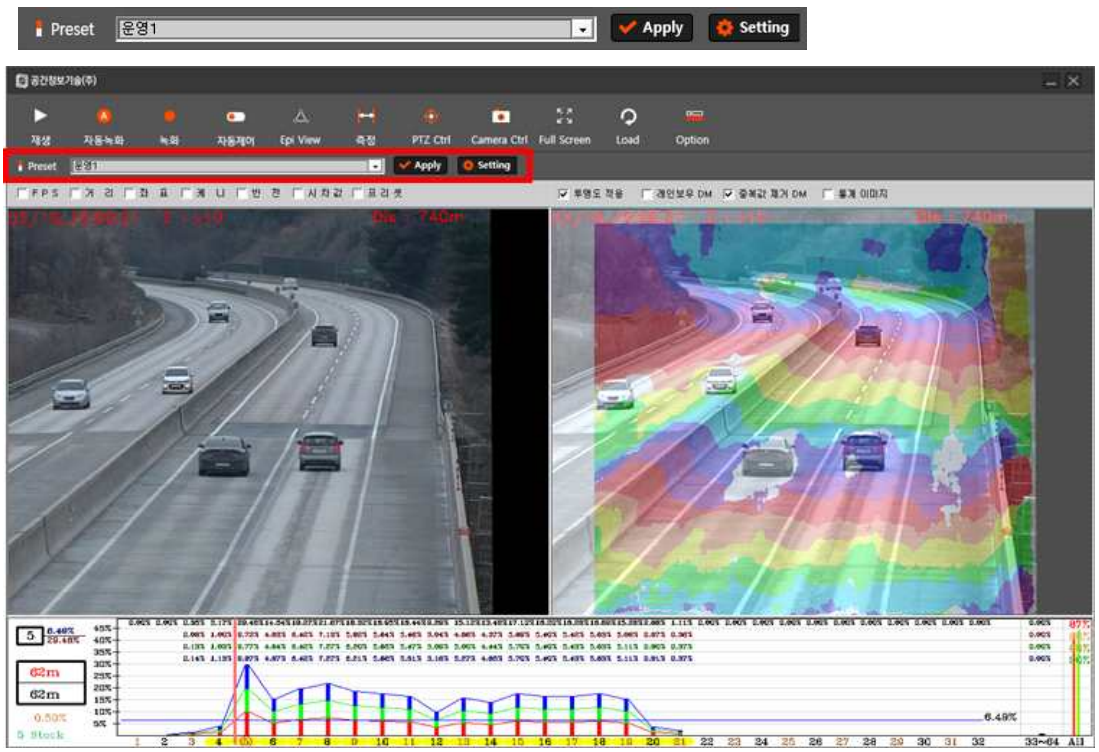
① Full Screen : 재생되고 있는 2개의 화면을 전체화면으로 표시 한다. 해당 기능 활성화 시에는 키보드로 명령을 조작한다.

② Load : 녹화된 영상을 불러와 재생할 수 있는 세부 창을 표시한다.

③ Option : 설정 값을 변경 할 수 있는 세부 창을 표시한다.

7. Preset

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	메인 화면(계속)		



화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

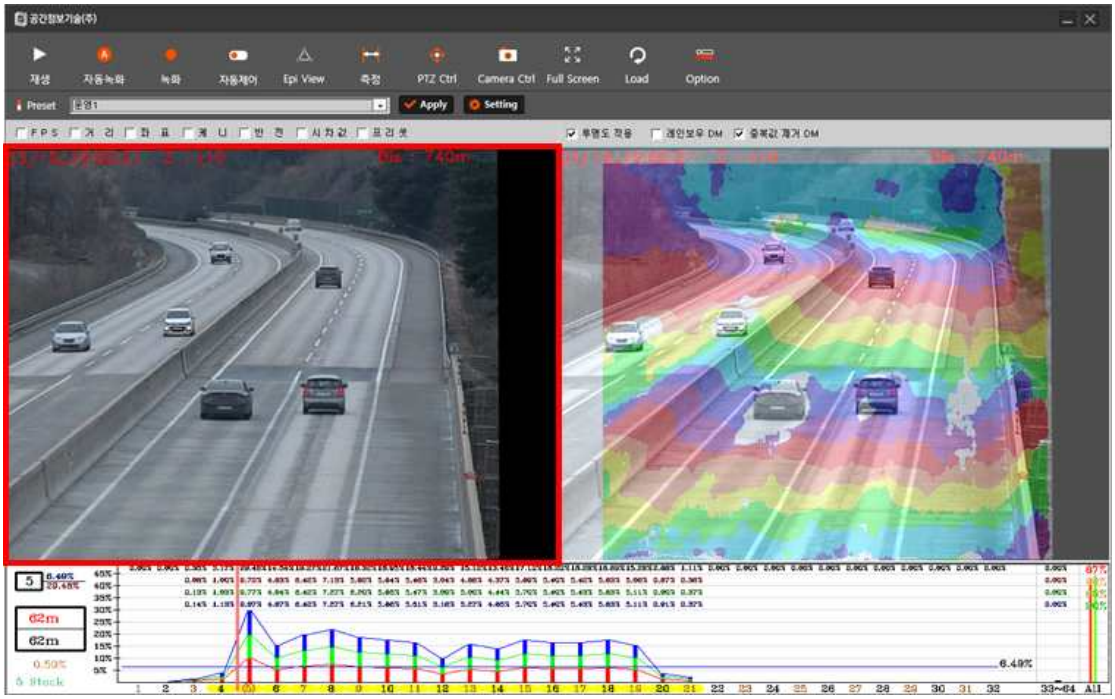
Preset 컨트롤 영역에서는 현재 저장된 프리셋을 불러오거나, Setting 을 통해 프리셋을 설정한다.

콤보박스에서 저장된 Preset을 선택하고 Apply 버튼 클릭 시, 해당 Preset을 불러와 적용한다.

Setting 버튼 클릭 시, 프리셋을 추가/편집/삭제 할 수 있는 세부 창을 표시한다.

8. 영상 출력

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	영상 출력		

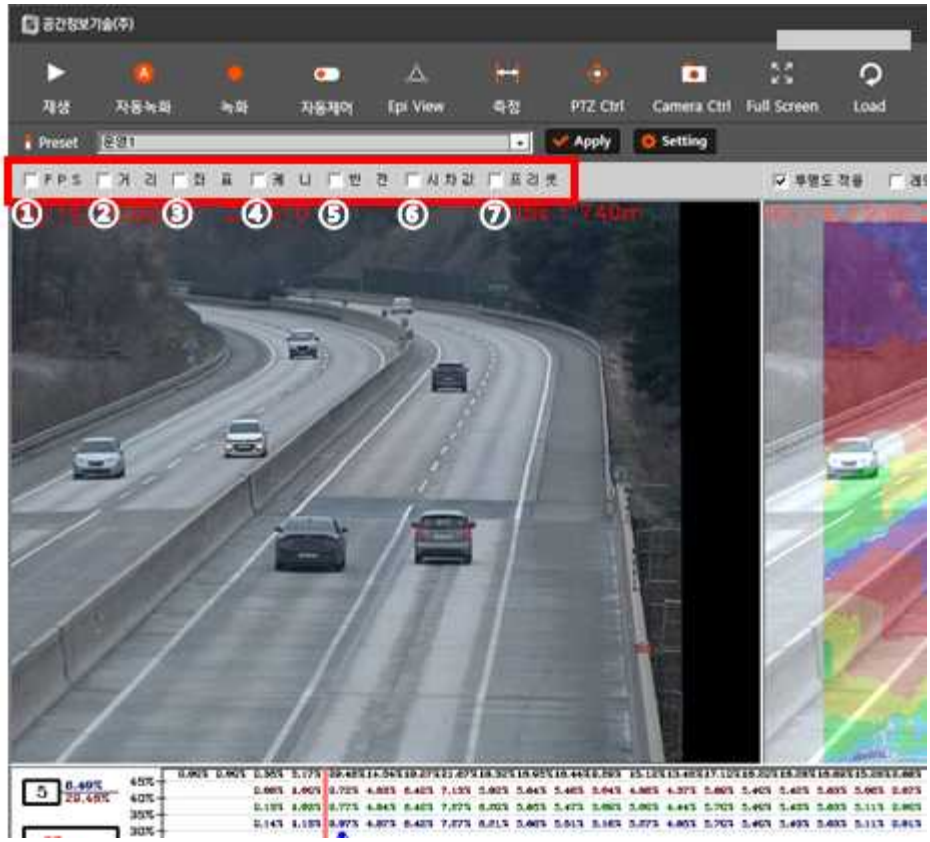


화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

해당 영역에서는 Left 카메라의 영상이 출력된다. 영상 출력 시 상단 영상 출력 옵션을 통해서 표시되는 값들을 변경 할 수 있다.

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	영상 출력(계속)		



화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

왼쪽 영상을 출력 할 때에 표시되는 값들을 설정한다.

① FPS : 초당 분석하는 프레임 수를 영상에 오버레이 하여 출력한다.

② 거리 : 분석한 가시거리 정보를 영상에 오버레이 하여 출력한다.

③ 좌표 : 가시거리가 분석 된 위치를 십자 표시로 영상에 출력한다.

④ 케니 : 엣지 검출 알고리즘인 Canny 기법을 통해 영상을 변환한다.

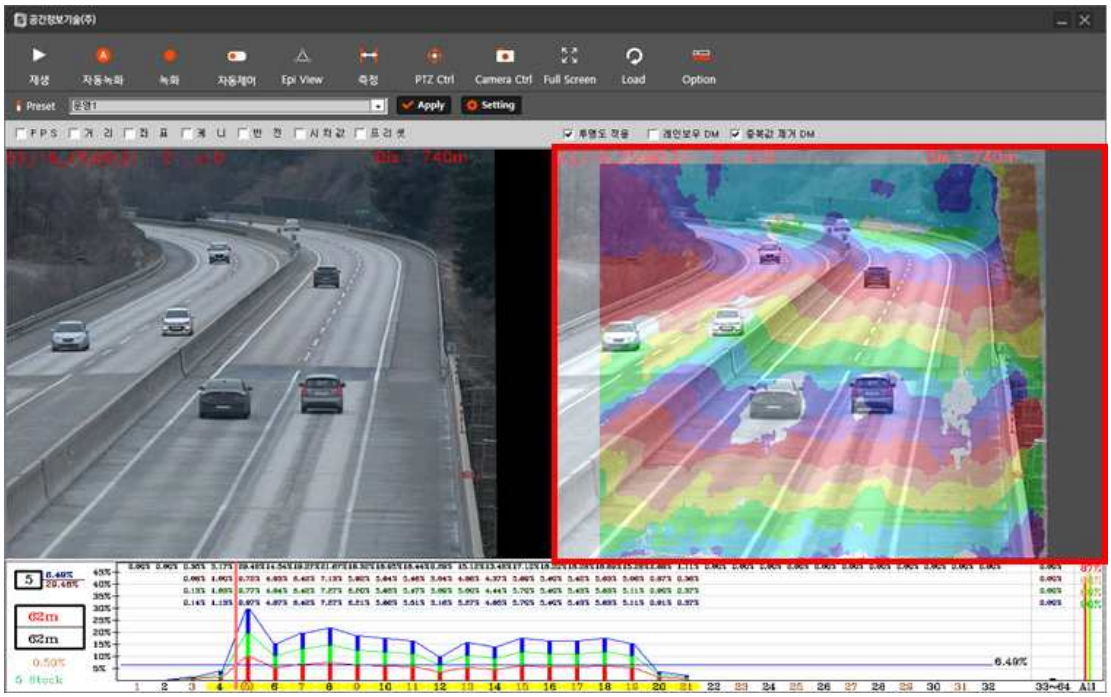
⑤ 반전 : 색상을 반전시켜 출력한다.

⑥ 시차값 : 현재 분석된 가시거리 값의 시차 값을 영상에 오버레이 하여 출력한다.

⑦ 프리셋 : 현재 프리셋의 번호를 표시한다.

9. Depth Map 출력

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	Depth Map 출력		

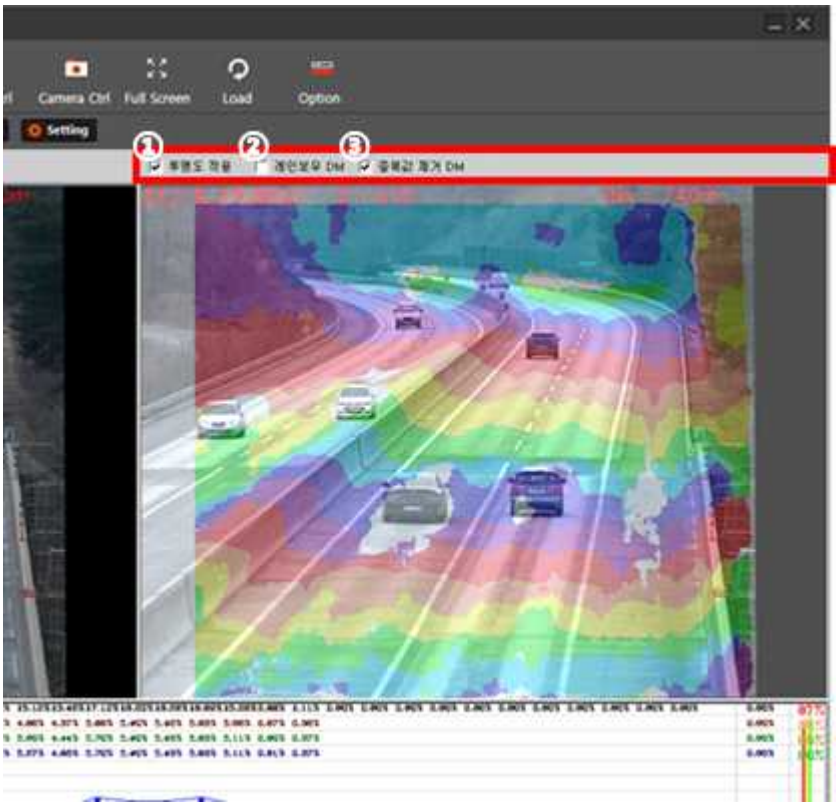


화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

오른쪽 영상화면 영역에는 Depth Map이 출력된다. 상단 옵션에 따라 원본영상과 함께 출력 할 수도 있고, Depth Map의 Type도 조절 할 수 있다.

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	Depth Map 출력(계속)		



화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

오른쪽 Depth Map을 출력 할 때에 표시되는 Type을 결정한다. 기본적으로 체크박스가 모두 해제되었을 때에 RGB형색의 Depth Map을 출력한다.

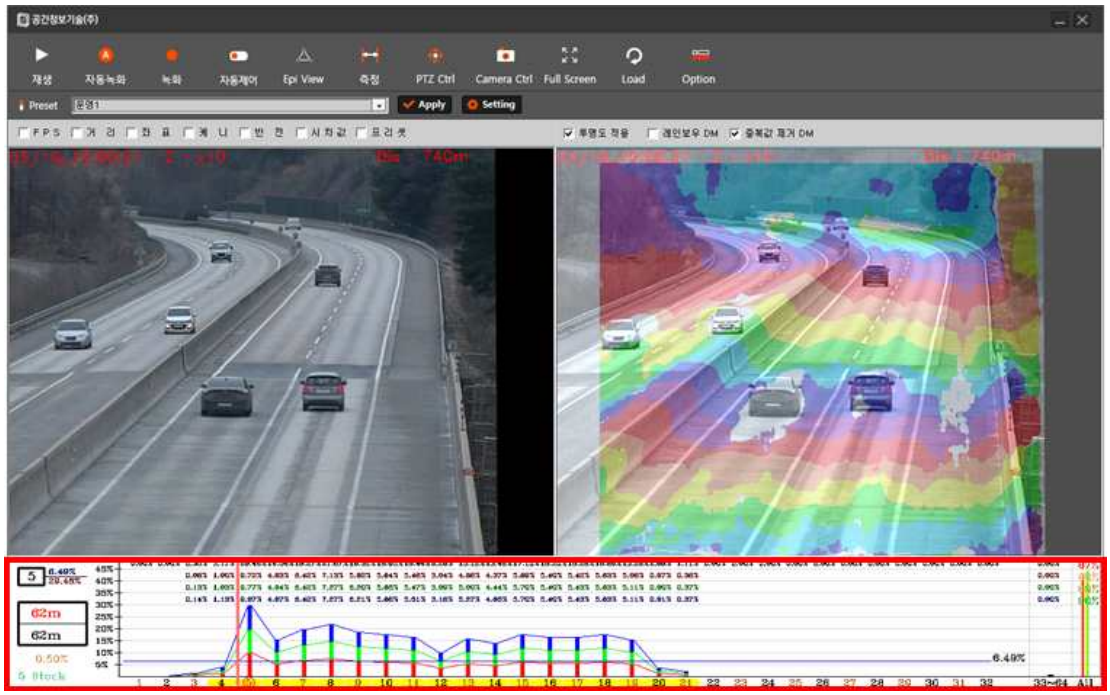
① 투명도 적용 : 체크 시, 원본 영상을 함께 출력한다

② 레인보우 DM : 시차 값의 순서에 따라 색상을 빨, 주, 노, 초, 파, 남, 보, 빨 …로 표현한다

③ 중복 값 제거 DM : 알고리즘을 통해 불필요한 값을 제거 한 레인보우 DM을 출력한다

10. 시차 값 통계

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	메인 화면
화면 명	시차 값 통계		



화 면 설 명

[3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0 메인화면]

매 프레임 시차 값을 실시간으로 알고리즘을 통해 분석하여 그래프로 표현하여 출력한다.

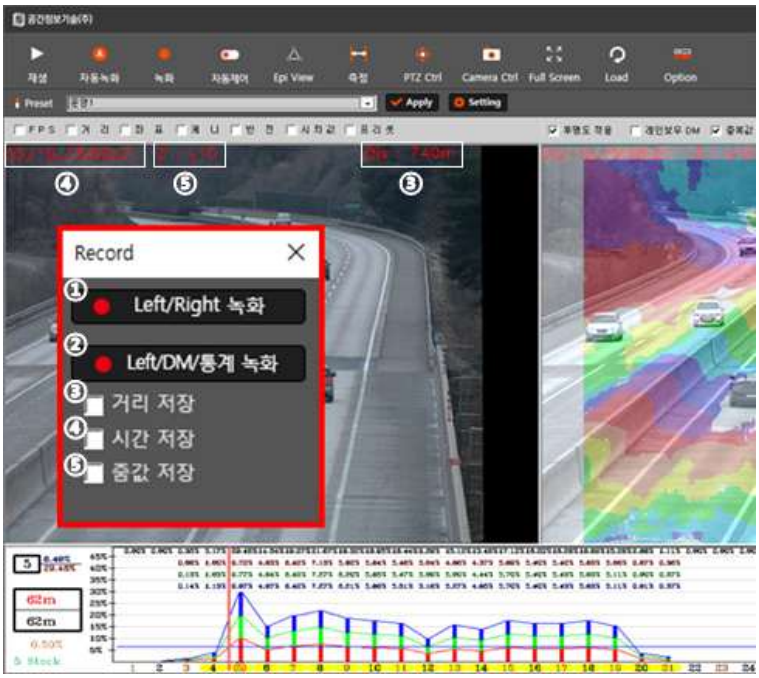
X축은 시차 값, Y축은 알고리즘을 통한 전체 픽셀 비율을 표시한다.

또한 5 시차 값을 나타내거나, 62m / 62m 측정한 가시거리를 표현한다.

Ⅳ 세부 창

1. 녹 화

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	녹화 세부 창		



화 면 설 명

[녹화]

녹화를 시작하면 ■ 녹화 중지 버튼이 생기며, 녹화중지 버튼을 누를 때까지의 영상을 저장시킨다. 버튼과 체크박스의 기능은 다음과 같다.

① Left/Right 녹화 버튼 : Left 카메라와 Right 카메라의 원본 영상을 저장한다.

② Left/DM/통계 녹화 버튼 : Left 카메라와 Depth Map, 통계분석 영상을 원본으로 저장한다.

③ 거리 저장 체크 박스 : 영상 저장 시, 거리 값이 오버레이 되어 저장된다.

④ 시간 저장 체크 박스 : 영상 저장 시, 년도, 날짜, 시, 분, 초 값이 오버레이 되어 저장된다.

⑤ 줌 값 저장 체크 박스 : 영상 저장 시, 현재 카메라의 줌 값이 오버레이 되어 저장된다.

2. Epi View

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Epi View 세부 창		



화 면 설 명

[Epi View]

현재 Left Camera와 Right Camera의 Epi 이미지를 확인 하는 창을 띄운다.

3. 측　　정

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	측정 세부 창		



화 면 설 명

[측정(Analysis)]

측정 창에서는 영상 좌표에 대한 거리 측정이나, 좌표에서 좌표까지의 길이를 측정할 수 있다.

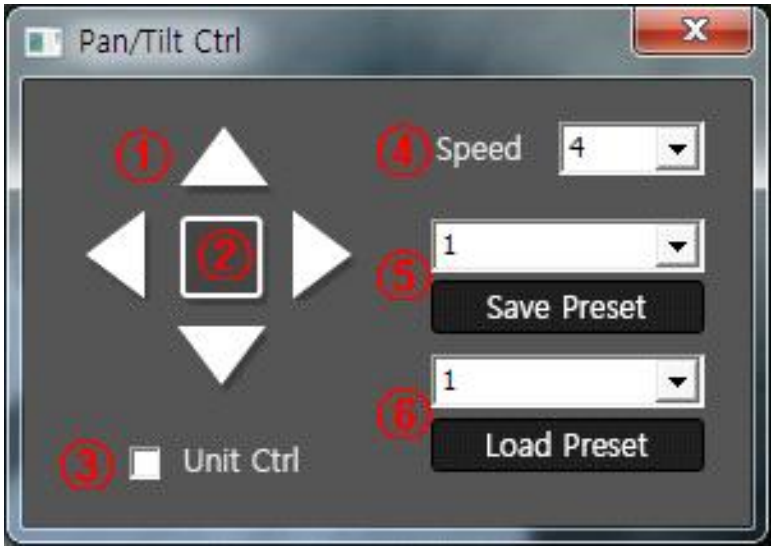
Apply 버튼 클릭 시 현재 프레임을 불러온다. 불러온 프레임에 마우스를 올리면 측정이 시작된다.

길이를 잴 때는 클릭한 곳부터 클릭을 해제 한 곳까지의 거리를 측정한다.

- X, Y, Z : 마우스가 위치 해 있는 픽셀의 이미지 X, Y, Z좌표를 나타낸다.
- Distance : 마우스가 위치 해 있는 픽셀의 거리를 계산하여 나타낸다.
- Length : 마우스를 클릭한 곳부터 클릭을 해제한 곳까지의 거리를 나타낸다.
- Disparity : 마우스가 위치 해 있는 픽셀의 시차 값을 나타낸다.

4. Pan/Tilt Driver Ctrl

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Pan/Tilt Ctrl		



화 면 설 명

[Pan/Tilt Ctrl]

Pan/Tilt 드라이버의 움직임을 제어 할 수 있는 세부 창이다. 제어 한 곳의 프리셋을 저장 하거나 불러올 수 있는 기능이 있다.

① 화살표 버튼 : Pan/Tilt 드라이버의 움직임을 상하좌우로 제어한다.

② ■ : Pan/Tilt 드라이버의 움직임을 중단한다.

③ Unit Ctrl : 체크 시 움직임을 클릭 당 조금씩 움직이며, 체크 해제 시 연속적으로 움직인다.

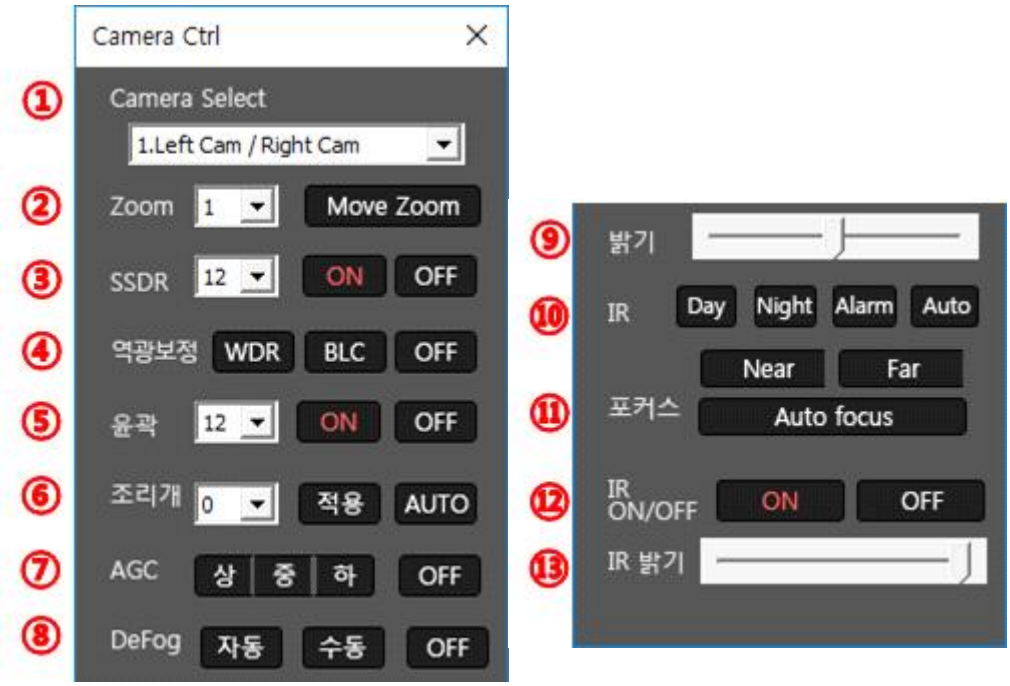
④ Speed : 움직임의 속도를 1~6까지 제어한다.

⑤ Save Preset : 현재 Pan/Tilt 드라이버의 위치를 저장한다.

⑥ Load Preset : 저장된 Pan/Tilt 드라이버 Preset을 불러와 해당 위치로 이동한다.

5. Camera Ctrl

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Camera Ctrl		



화 면 설 명

[Camera Ctrl]

카메라와 투광기를 제어한다.

① Camera Select : 제어 할 카메라를 선택 한다.

② Zoom : 카메라의 광학 줌의 배율을 조절한다.

③ SSDR : 1~32까지의 밝기 밸런스를 조절한다.

④ 역광보정 : 역광 보정 타입을 선택한다.

⑤ 윤곽 : 영상의 윤곽 선명도를 선택한다.

⑥ 조리개 : 카메라의 조리개를 선택한다.

⑦ AGC : 카메라 AGC 모드를 제어한다.

⑧ DeFog : 안개 발생 시 영상을 보정 할 수 있는 기능을 제어한다.

⑨ 밝기 : 1~100까지의 영상 밝기를 조절한다.

⑩ IR : 카메라의 IR 모드를 제어한다.

⑪ 포커스 : 카메라의 초점을 제어한다.

⑫ IR ON/OFF : 투광기 사용여부를 제어한다.

⑬ IR 밝기 : 투광기의 밝기를 제어한다.

6. Full Screen

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Full Screen		



화 면 설 명

[Full Screen – Epipolar Ctrl Mode]

Epipolar geometry를 맞추기 위해 필요한 기능을 수행할 수 있는 모드이다.

- Z : 오른쪽 영상을 RGB Depth Map으로 변환한다.
- X : 오른쪽 영상을 Rainbow Depth Map으로 변환한다.
- C : 오른쪽 영상을 중복 값 제거 Rainbow Depth Map으로 변환한다.
- G : Epipolar Geometry를 수행한다.
- L : 라인을 표시한다.
- P : 왼쪽, 오른쪽 영상의 특징점을 표시한다.
- Q, W : Left 영상의 시차 값을 전체적으로 이동한다.
- N, M : Right 영상의 시차 값을 전체적으로 이동한다.
- A : Epipolar Matrix를 생성하여 저장한다.
- O : 원본 영상과 Epipolar 수행 결과 영상으로 변환한다.
- 1~9 : 저장된 Preset을 불러와서 촬영영역을 변경한다.
- Space bar : 영상을 재생/일시정지 시킨다.
- ESC : Epi view 창을 종료한다.

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Full Screen		



화 면 설 명

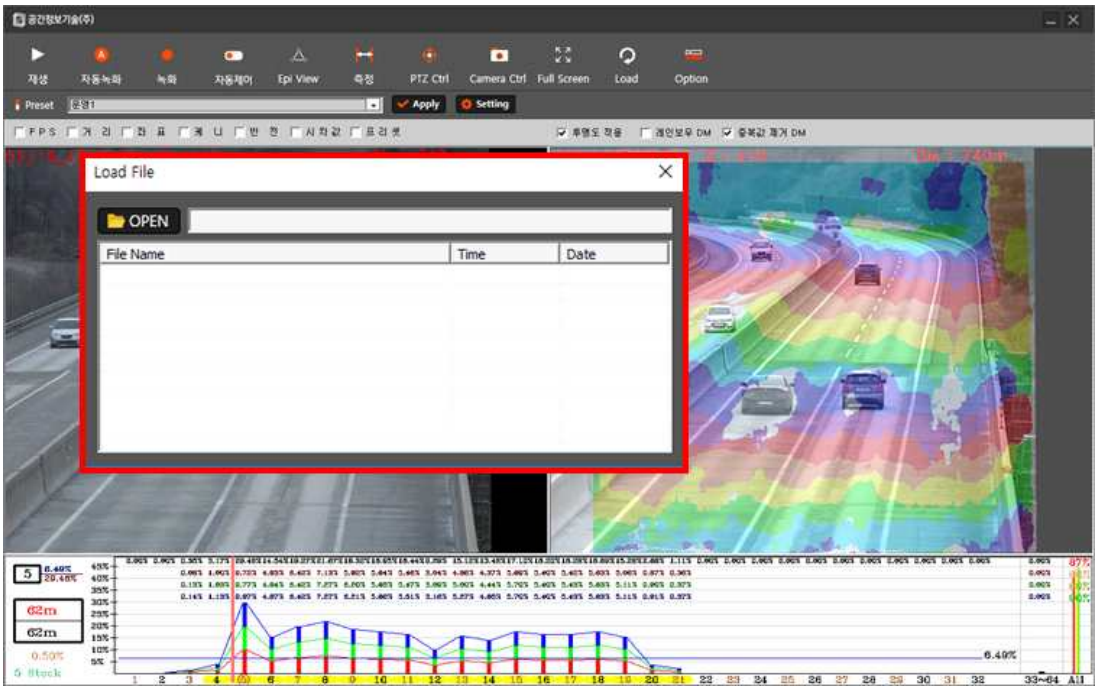
[Full Screen – Pan/Tilt Camera Ctrl Mode]

촬영영역 설정을 하기 위하여 Pan/Tilt Driver 및 Camera를 제어하기 위한 모드이다.

- 방향키(→←↑↓) : Pan/Tilt Dirver를 상, 하, 좌, 우로 1unit씩 움직인다.
- Num Pad(4,6,8,2) : Pan/Tilt Dirver를 상, 하, 좌, 우로 움직인다.(연속)
- F2 ~ F6 : Pan/Tilt Dirver의 움직이는 속도를 변경한다.
- D + 2자리 숫자 : 카메라의 Zoom 변경(1배 → D + 01)
- F : 카메라의 포커스를 자동으로 맞춘다
- I : IR 투광기를 On/Off 시킨다.
- Q : 카메라를 주간모드로 설정한다.
- W : 카메라를 야간모드로 설정한다.
- [: 왼쪽 영상을 원본과 Epipolar 수행 결과 영상으로 변환한다.
-] : 오른쪽 영상을 원본, Depth Map, Epipolar 수행 결과 영상으로 변환한다.
- 1~9 : 저장된 Preset을 불러와서 촬영영역을 변경한다.
- Space bar : 영상을 재생/일시정지 시킨다.
- ESC : Epi view 창을 종료한다.

7. Load

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Load		



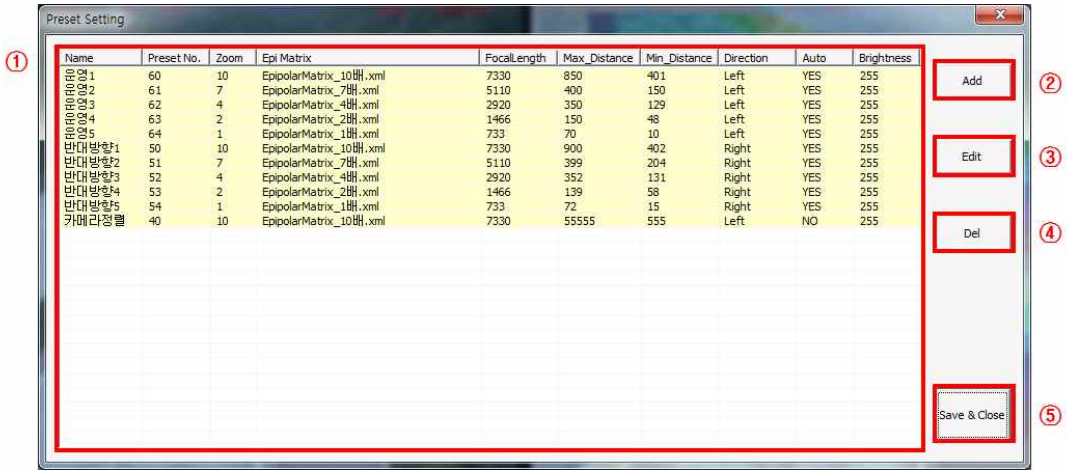
화 면 설 명

[Load]

녹화한 Left 카메라와 Right 카메라의 영상을 불러와 재생시킨다. OPEN 버튼 클릭 후 영상이 존재하는 폴더의 경로를 입력 해 주면 해당 폴더 내의 영상 목록이 표시된다. 표시된 영상을 더블 클릭 시, 영생이 재생된다. 재생시킨 영상도 동일하게 Depth Map을 생성시키며, 저장한 Epipolar Matrix를 불러오거나, Epipolar geometry를 통해 두 영상을 정합시키며 거리를 측정 할 수 있다.

8. Perset Setting

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Preset Setting		



화 면 설 명

[Preset Setting]

현재 등록되어있는 ①Preset 목록과 내용을 한눈에 확인 하며, 등록/수정/삭제 할 수 있다. ①Preset 목록의 Preset을 더블 클릭 시 해당 Preset의 수정 페이지가 열린다.

② Add : 프리셋 등록 페이지를 연다.

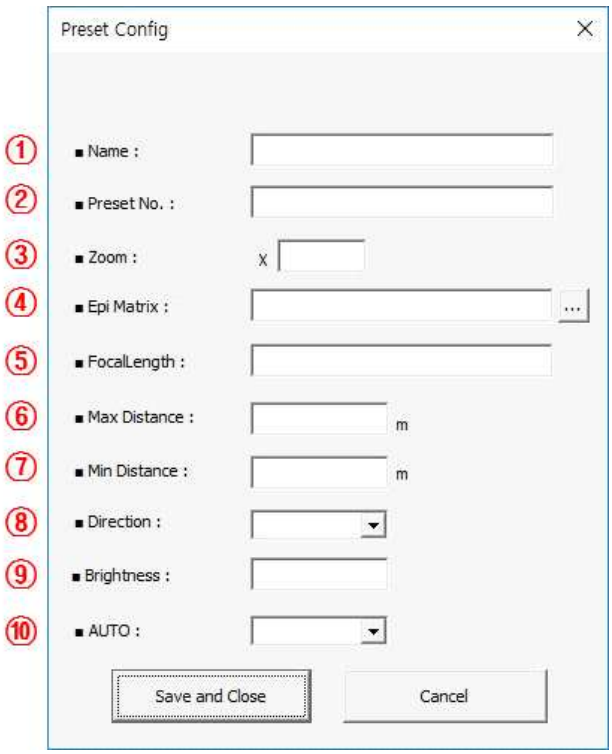
③ Edit : 선택한 프리셋을 수정하는 페이지를 연다.

④ Del : 선택한 프리셋을 삭제 한다.

⑤ Save & Close : 변경한 프리셋 값을 저장하며, 창을 닫는다.

9. Preset Config

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Preset Config		



화 면 설 명

[Preset Config]

Preset 저장 값을 등록 하거나 수정하는 페이지다.

① Name : 해당 프리셋의 명칭을 설정한다. 명칭은 메인 화면에서 프리셋 선택 시 사용된다.

② Preset No. : 카메라 및 Pan/Tilt 드라이버의 위치가 저장되어있는 번호를 입력한다.

③ Zoom : 카메라의 줌 값을 입력한다.

④ Epi Matrix : 저장한 Epi Matrix의 경로와 파일명을 입력한다.

⑤ Focal Length : 카메라의 Zoom에 맞는 초점거리를 입력한다.

⑥ Max Distance : 해당 프리셋의 최대거리를 입력한다.

⑦ Min Distance : 해당 프리셋의 최소거리를 입력한다.

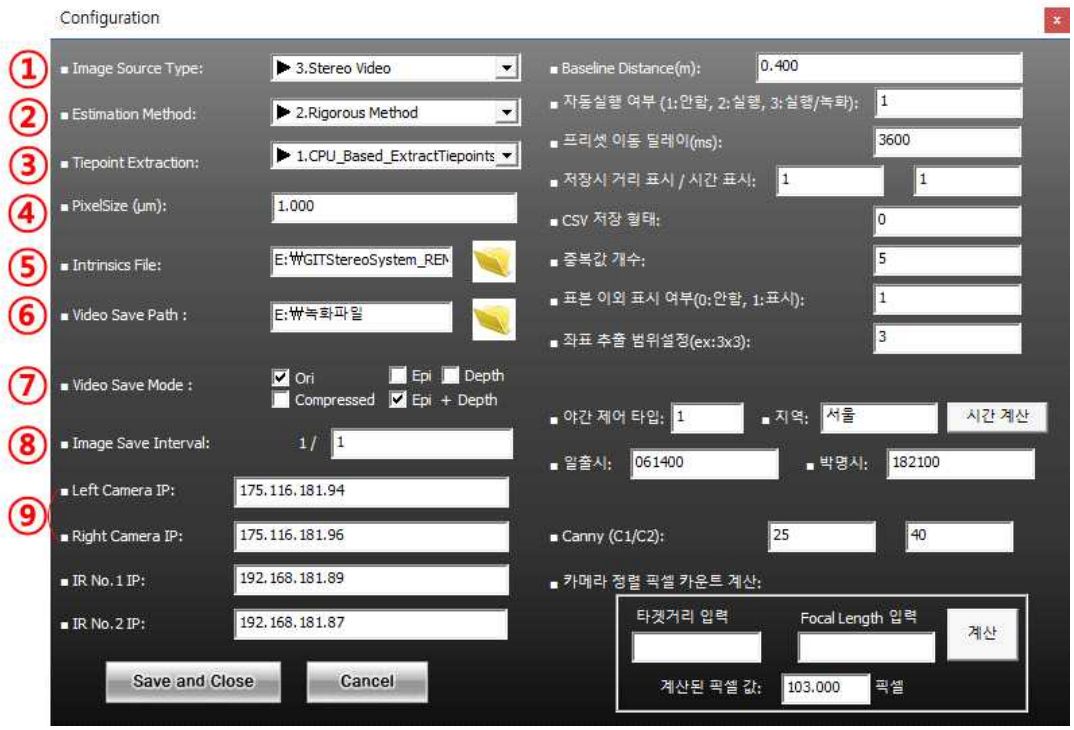
⑧ Line Direction : 도로의 양 방향에서 어느 쪽 도로인지에 대한 정보를 입력한다. (Left, Right)

⑨ Brightness : 해당 프리셋에서 투광기의 밝기를 설정한다. (0~255)

⑩ AUTO : 자동 제어 시 해당 프리셋 사용 여부를 설정한다.

10. Optoin

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Configuration		



화 면 설 명

[Option]

영상 재생, 저장, 분석 등에 관해 설정 값 들을 변경 할 수 있는 페이지.

① Image Source Type : 재생시킬 영상의 Type을 설정한다. 카메라, 녹화영상, 사진을 선택 할 수 있다.

② Estimation Method : Epipolar 정합에 사용되는 알고리즘을 선택 한다.

③ Tiepoint Extraction : Epipolar 정합에 사용되는 특징점 알고리즘을 선택 한다.

④ PixelSize : 카메라의 픽셀 사이즈를 입력한다.

⑤ Intrinsics File : 카메라의 왜곡 보정 값이 저장되어있는 파일을 불러온다.

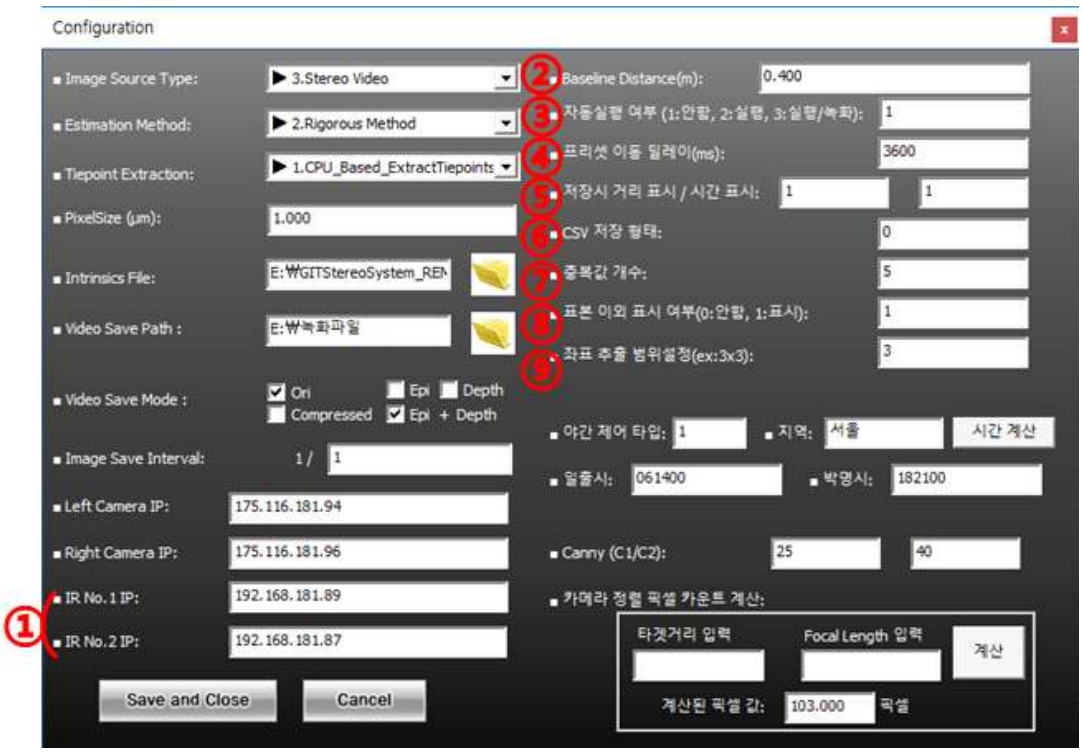
⑥ Video Save Path : 녹화 시 영상이 저장되는 경로를 설정한다.

⑦ Video Save Mode : 녹화 시 영상이 저장될 타입을 선택한다.

⑧ Image Save Interval : 영상의 프레임을 사진으로 저장 시 간격을 설정한다.

⑨ Left, Right Camera IP : Left 카메라와 Right 카메라의 IP를 입력한다.

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Configuration(계속)		



화 면 설 명

[Option]

① IR No.1, No.2 IP : 연결된 투광기의 IP 주소를 입력한다.

② Baseline Distance : Left 카메라와 Right 카메라의 간격을 미터 단위로 입력한다.

③ 자동실행 여부 : 자동으로 카메라와 연결, 녹화까지 할 것인지에 대한 여부를 선택한다.

④ 프리셋 이동 딜레이 : Pan/Tilt를 통한 양방향 자동 촬영의 딜레이를 설정한다.

⑤ 저장 시 거리 표시/ 시간 표시 : 영상 자동 저장 시 거리와 시간 표시 여부를 선택한다.

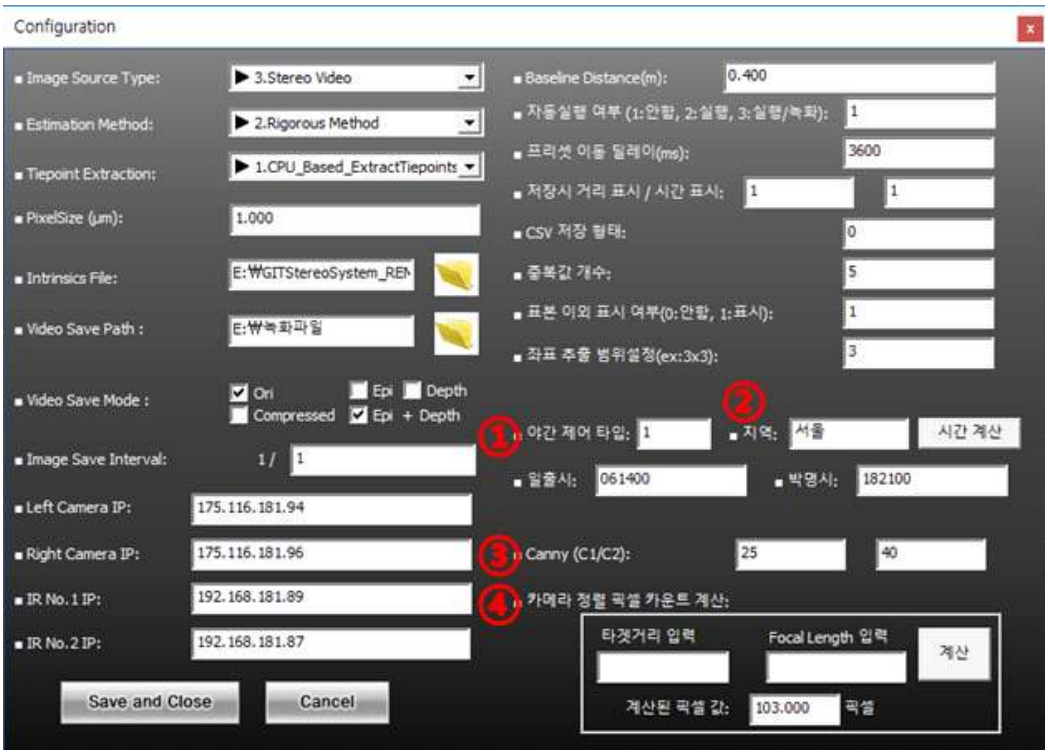
⑥ CSV 저장 형태 : 영상 저장 시 별도의 CSV파일로 거리 정보를 저장한다.

⑦ 중복 값 개수 : Depth Map 분석 알고리즘의 정밀도를 조정한다.

⑧ 표본 이외 표시 여부 : Depth Map에 거리가 계산된 곳만을 표시 한다.

⑨ 좌표 추출 범위 설정 : 최대거리로 계산된 곳의 좌표를 찾는 알고리즘 값을 변경한다.

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	세부 창
화면 명	Configuration(계속)		



화 면 설 명

[Configuration]

① 야간 제어 타입 : 투광기 제어 타입을 선택한다.

- 0 : 투광기 사용하지 않음
- 1 : 투광기 조도센서를 사용
- 2 : 카메라 조도센서 사용
- 3 : 해당 지역의 일출시, 박명시를 사용하여 야간모드 진입

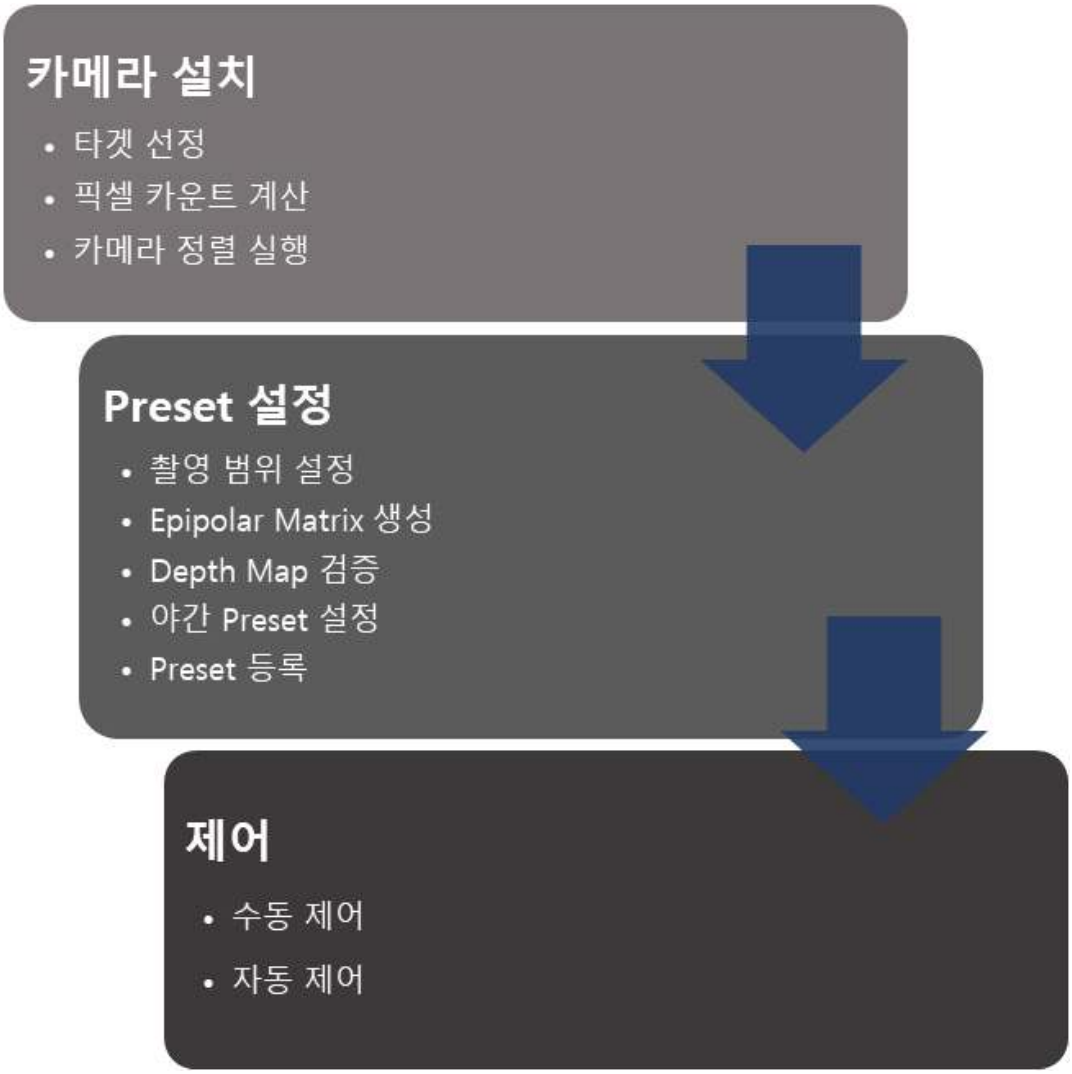
② 지역 : 지역을 입력하여 시간 계산 버튼 클릭 시, 자동적으로 일출시와 박명시가 입력된다.

③ Canny : 엣지 추출 알고리즘의 값을 설정한다.

④ 카메라 정렬 픽셀 카운트 계산 : 카메라 정렬을 위한 옵션으로, 물체의 거리와 초점거리 입력 후 계산 버튼 클릭 시 Left 카메라와 Right 카메라의 픽셀 차이를 계산한다.

Ⅴ 운영 시나리오

1. 프로세스



2. 카메라 설치

1. 카메라 정렬

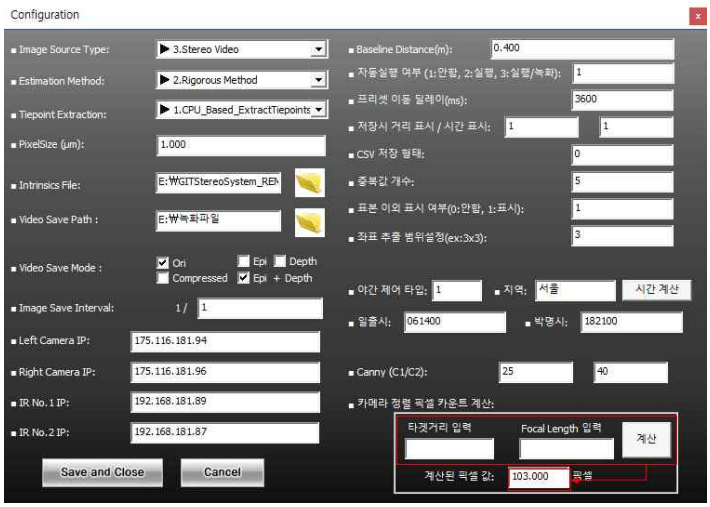
스테레오 비전 기술을 이용하여 깊이지도(Depth Map)를 생성 할 때, 물리적인 정렬을 최대한으로 맞추어 소프트웨어적인 정렬을 최소한으로 활용하여 깊이지도의 품질과 정확도를 상승시킨다.

1.1 타겟 선정



1. 간판이나 시설물 같은 고정된 타겟을 선정한다.
2. 타겟의 거리를 측정한다.
3. 카메라의 줌을 타겟의 픽셀이 육안으로 구별 할 수 있는 정도로 설정한다.
4. 어느 한쪽 카메라의 주점을 타겟을 보도록 한다.

1.2 픽셀 카운트 계산



1. Configuration의 카메라 정렬 픽셀 카운트 계산에 측정한 거리를 입력한다.
2. 사용한 줌에 맞는 Focal Length를 입력한다.
3. 계산 버튼을 클릭 한다.
4. Save and Close로 계산된 픽셀 값을 저장 한다.

1.3 카메라 정렬 실행



1. Epi View에서 키보드의 'I'를 눌러 카메라 정렬 모드로 진입한다.

2. 한쪽 카메라의 주점을 카메라 브라켓의 미세 조종 나사를 통해 타겟에 고정시킨다.

3. 조정한 카메라에 나온 반대쪽 카메라의 주점을 확인하여 반대쪽 카메라의 주점을 미세 조종 나사를 통해 조정한다.

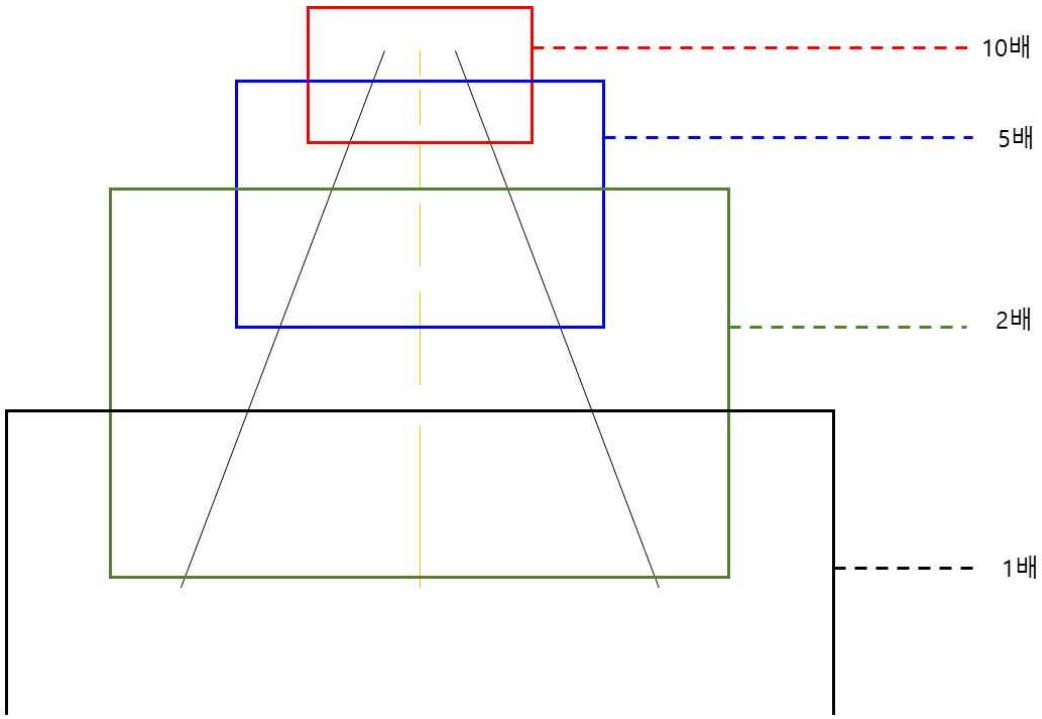
주의사항

카메라가 외부 충격 등에 의해 틀어질 경우, 정확도에 영향을 주기 때문에 카메라 정렬 시 사용했던 Pan/Tilt/Zoom의 위치를 Preset에 저장하여 주기적으로 점검을 해야 한다. 카메라가 틀어진 것을 확인 하면 Epipolar Matrix를 재생성 해야 한다.

3. Preset 설정

1. 촬영 범위 설정

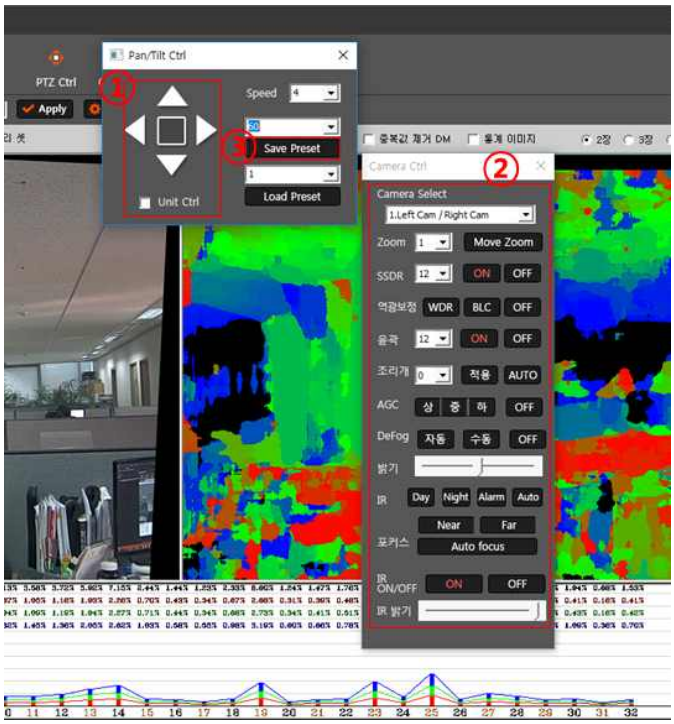
먼 곳부터 가시거리를 측정하며, 가시거리가 떨어질수록 가까운 곳을 자동적으로 촬영하기 위해 Pan/Tilt의 위치와 그에 맞는 카메라 설정이 필요하다. 도로 상황에 따라 Preset의 개수를 정한다.
보이는 곳이 멀고 복잡한 도로일수록 Preset의 개수를 늘려서 촬영 한다.



<프리셋 설정 예시도>

가장 먼 곳에 Pan/Tilt 위치를 정하고, 적절한 광학 배줌을 선정한다. 그 후에 순차적으로 가까운 곳을 위의 <프리셋 설정 예시도>와 같이 선정한다. 선정한 위치와 카메라 세팅 정보 값을 Preset No.에 저장한다.

1.1 촬영 범위 설정



1. PTZ Ctrl 창에서 Pan/Tilt Driver의 위치를 변경한다.

2. Camera Ctrl 창에서 Pan/Tilt 위치에 맞는 배줌과 카메라 설정 값을 변경한다.

3. PTZ Ctrl 창에서 Preset No.를 정하여 Save Preset 버튼을 클릭한다.

주의사항

Preset의 촬영 위치를 선정하기 위해서는 사전에 거리를 확인해야 한다. 표지판이나 특정 물체까지의 거리들을 확인하여 기록해두도록 한다.

야간에 투광기를 활용한 촬영을 위해서 되도록 반사되는 물체가 없는 곳을 향하도록 한다.

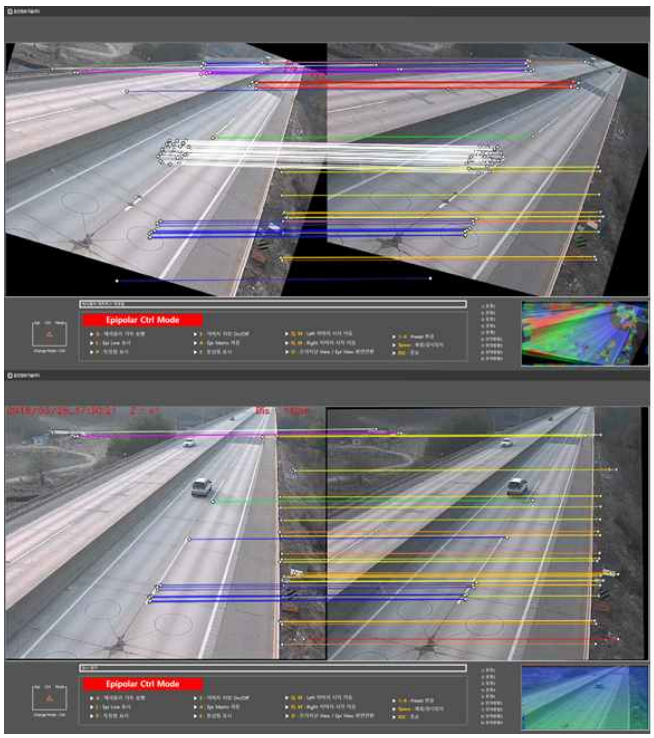
프리셋 자동제어 시 자연스럽게 가시거리를 측정하기 위해서는 다음 프리셋과의 촬영 범위가 어느 정도 겹치도록 설정해야 한다.

2. Epipolar Matrix 생성

두 카메라의 소프트웨어 정렬인 Epipolar geometry를 수행하여 Matrix 파일로 저장한다. 저장 된 Matrix 파일은 사용하는 카메라의 배율 별로 각 각 1개씩 필요하다. Epipolar geometry는 두 카메라의 매 프레임 상황이 변화하기 때문에, 좋은 Epipolar Matrix 파일을 만들기 위해서는 반복적인 수행으로 Depth Map을 확인하여 선별해야 한다. 특징점이 많은 주간에 수행해야 하며, 날씨는 맑은 날일수록 품질이 좋은 Epipolar Matrix를 만드는데 유리하다.

2.1 Epipolar geometry 수행

Left 카메라와 Right 카메라의 소프트웨어적인 영상 정렬을 수행한다. Epipolar geometry는 연속 촬영 중인 카메라의 상황에 따라 정렬 수준이 달라지므로, 좋은 정렬을 위해서는 반복적인 수행이 필요할 수 있다.



X

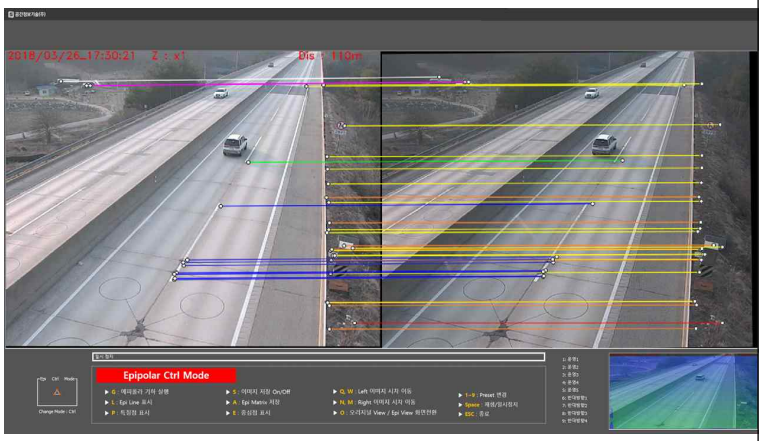
O

1. 메인의 Epiview 창에서 키보드의 'Enter'를 눌러 Epipolar geometry를 수행한다.

2. 영상의 뒤틀림이나 회전이 발생하면 Epipolar geometry를 재 수행 한다.

2.2 특징점 검출

특징점 검출 후, Left 카메라와 Right 카메라의 같은 특징점으로 판별되는 곳을 검출한다. Epipolar geometry는 이를 바탕으로 수행되므로 특징점이 올바르게 잡혔는지 확인이 필요하다.



1. 키보드의 'P' 키를 눌러 특징점을 확인한다.
2. 특징점이 Left 카메라와 Right 카메라의 같은 곳이 잡혀있는 것을 확인 한다.
3. 특징점이 올바르지 않은 것을 확인 할 경우 1번부터 다시 실행한다.

2.3 Epi Line 검증

특징점을 바탕으로 Epipolar geometry 수행 완료 후, 양쪽 카메라의 Y좌표 값이 동일한지 검증한다.

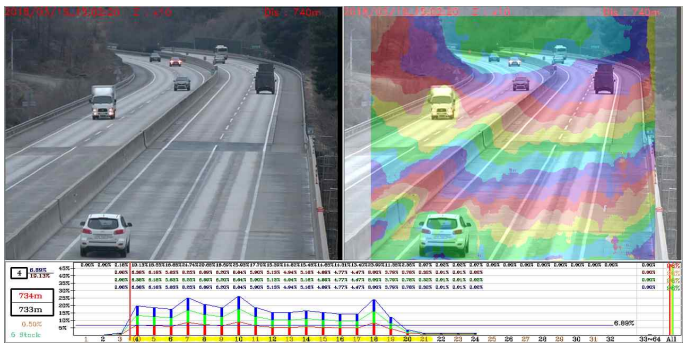
상단과 중간, 하단의 좌 우 Line을 확인하여 Left카메라와 Right 카메라의 위치가 같아야 한다.



1. 특징점 확인 후 키보드의 "L"키를 눌러 Left 카메라와 Right 카메라의 Y좌표 값이 같은지 확인한다.
2. Y좌표 값이 다를 경우 Epipolar geometry를 재 수행한다.

2.4 Depth Map 검증

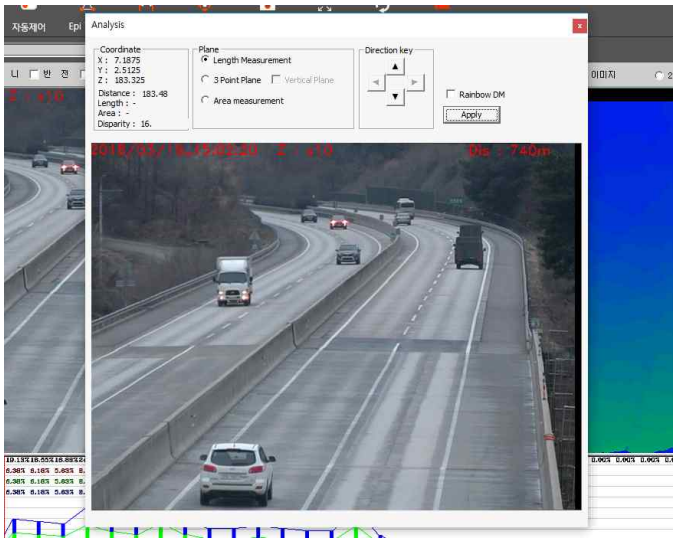
최종적으로 Epipolar Matrix를 적용하여 만들어진 Depth Map이 올바르게 나오는지에 대한 검증을 진행한다.



1. 생성된 Depth map을 확인한다. Depth map에 깨지는 부분이 적고, 육안으로 보기에 거리 분포가 옳다고 판단되지 않는 경우에는 Epipolar geometry를 재 수행 한다.

2.5 가시거리 검증

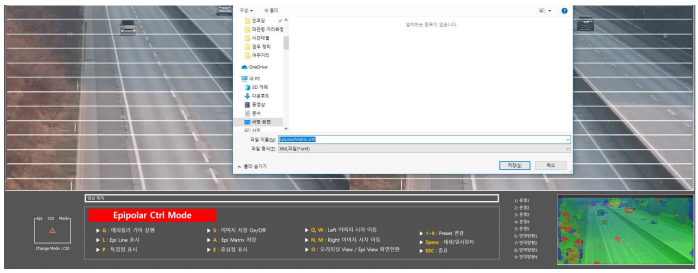
마지막으로 측정 창을 통해 실제 거리와 같은 거리가 나오는지에 대한 검증을 진행한다.



1. 메인의 측정 창에서 직접 측정한 거리와 Depth map 상의 거리가 일치 하는 것을 확인한다.

2. 일치하지 않는 경우에는 Epipolar geometry를 재 수행 한다.

2.6 Epipolar Matrix 생성



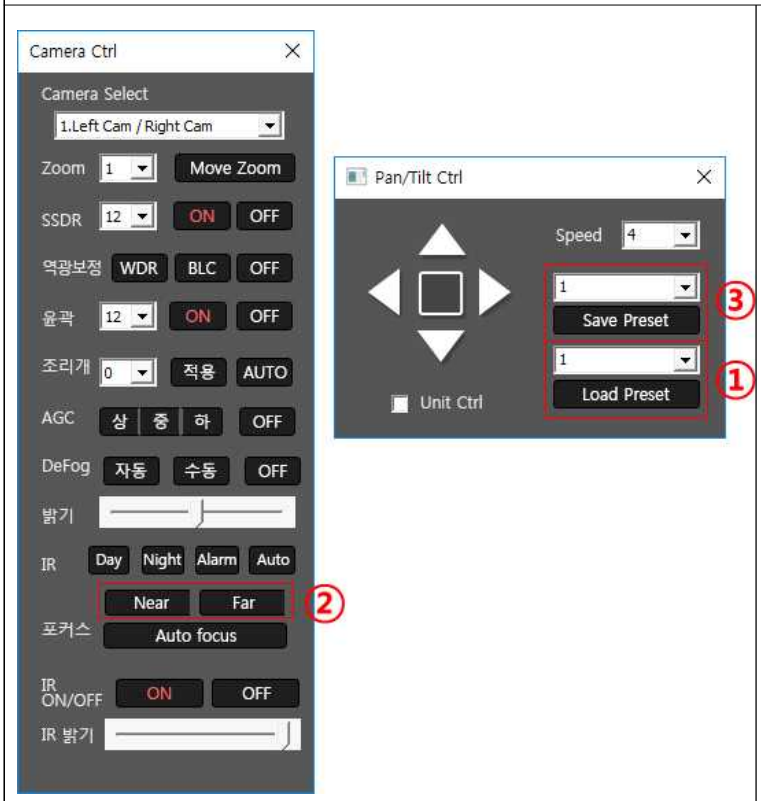
1. 위 과정을 통해 Depth Map이 정상적으로 생성되면 Epiview 창에서 'A' 키를 눌러 Epipolar Matrix 파일을 저장한다.

주의사항

Epipolar Matrix를 생성 후 촬영 시에 녹화를 한 경우 현장과 동일한 결과를 확인하려면 Epipolar Matrix 파일이 필요하다. 때문에 사용하던 Epipolar Matrix를 재생성할 경우 기존 파일은 백업을 해 두는 것을 원칙으로 한다.

3. 야간 Preset 설정

야간에 주간에 설정한 카메라 설정 값을 불러 올 경우 초점이 맞지 않는 문제가 발생한다. 때문에 야간에 초점을 새로 맞추어 저장해야 한다.



1. Pan/Tilt Ctrl 창에서 저장된 Preset을 Load 한다.

2. Camera Ctrl 창에서 Load 한 Preset의 초점을 Near, Far 버튼으로 조정한다.

3. Pan/Tilt Ctrl 창에서 기존 프리셋 번호 앞에 '1'을 붙여 저장한다. (Ex. Preset No.63번 초점 조정 후 163번에 저장)



초점조정 전



초점조정 후

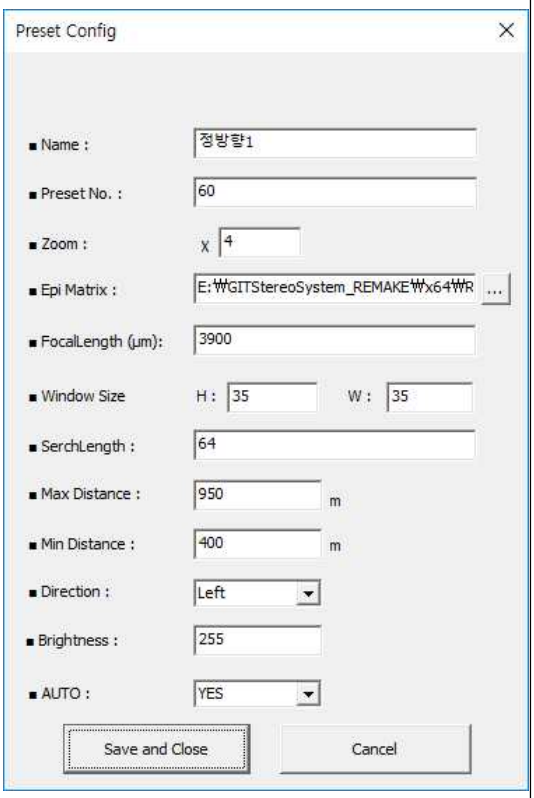
1. Left카메라와 Right 카메라의 초점을 각각 오른쪽 이미지와 같이 조정한다.

주의사항

야간에는 특징점 검색이 어려워 Epipolar geometry를 수행 할 수 없다. 야간에는 자동 초점 기능을 사용 할 경우 오히려 초점이 더 맞지 않을 수 있으므로 수동으로 초점을 조정한다.

4. Preset 등록

수동 또는 자동으로 제어하기 위해 프리셋을 등록시킨다. 등록시킨 Preset은 preset.csv 파일로 저장되어 보관된다.



1. Name : 프리셋의 이름을 입력한다.
2. Preset No. : Pan/Tilt Ctrl 창에서 등록한 번호를 입력한다.
3. Zoom : 사용한 줌 값을 입력한다.
4. Epi Matrix : 저장한 Epipolar Matrix 파일을 등록한다.
5. Focal Length : 사용한 줌 값에 맞는 초점 거리를 입력한다.
6. Window Size : Depth Map 정확도와 품질을 좌우한다.
   (H : 35, W : 35 추천)
7. Search Length : Depth Map에서 사용 할 시차 값의 수를 입력한다. 2의 n승 값으로 입력한다.
8. Max Distance : 프리셋에서 가장 멀리 보이는 지점까지의 거리를 입력한다.
9. Min Distance : 현재 프리셋에서 다음 프리셋으로 넘어 갈 거리를 입력한다.
10. Direction : 도로의 양 방향에서 어느 쪽 거리인지 결정하여 left와 right로 입력한다.
11. Brightness : 야간에 사용할 투광기의 밝기를 1~255까지 입력한다.
12. AUTO : 자동제어에 사용 할지에 대한 여부를 선택한다.

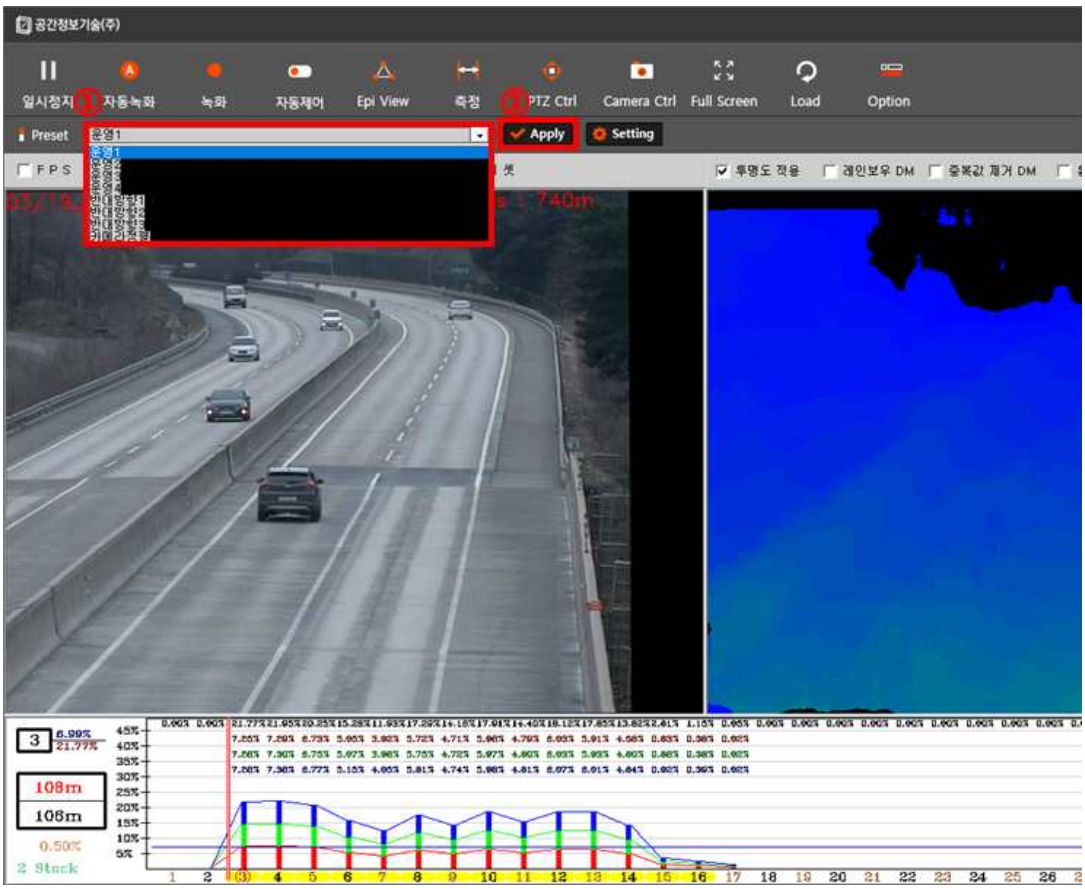
주의사항

자동제어 시 프리셋은 Max Distance 순으로 배치되게 된다. 자동제어를 위해 Max Distance와 Min Distance의 범위가 다음 프리셋과 어느 정도 겹쳐져야 자연스럽게 이동하며 촬영이 가능하다.

4 운 영

1. 수동 제어

특정 장소에 고정시켜 촬영하거나, 사용자가 직접 Pan/Tilt/Zoom을 하여 원하는 위치를 촬영 하고 싶을 때 사용한다. Pan/Tilt를 사용해도 가시거리 측정이 가능하나, Zoom 변경 시에는 Zoom에 맞는 Epipolar Matrix를 적용해야 가시거리 측정이 가능하다.



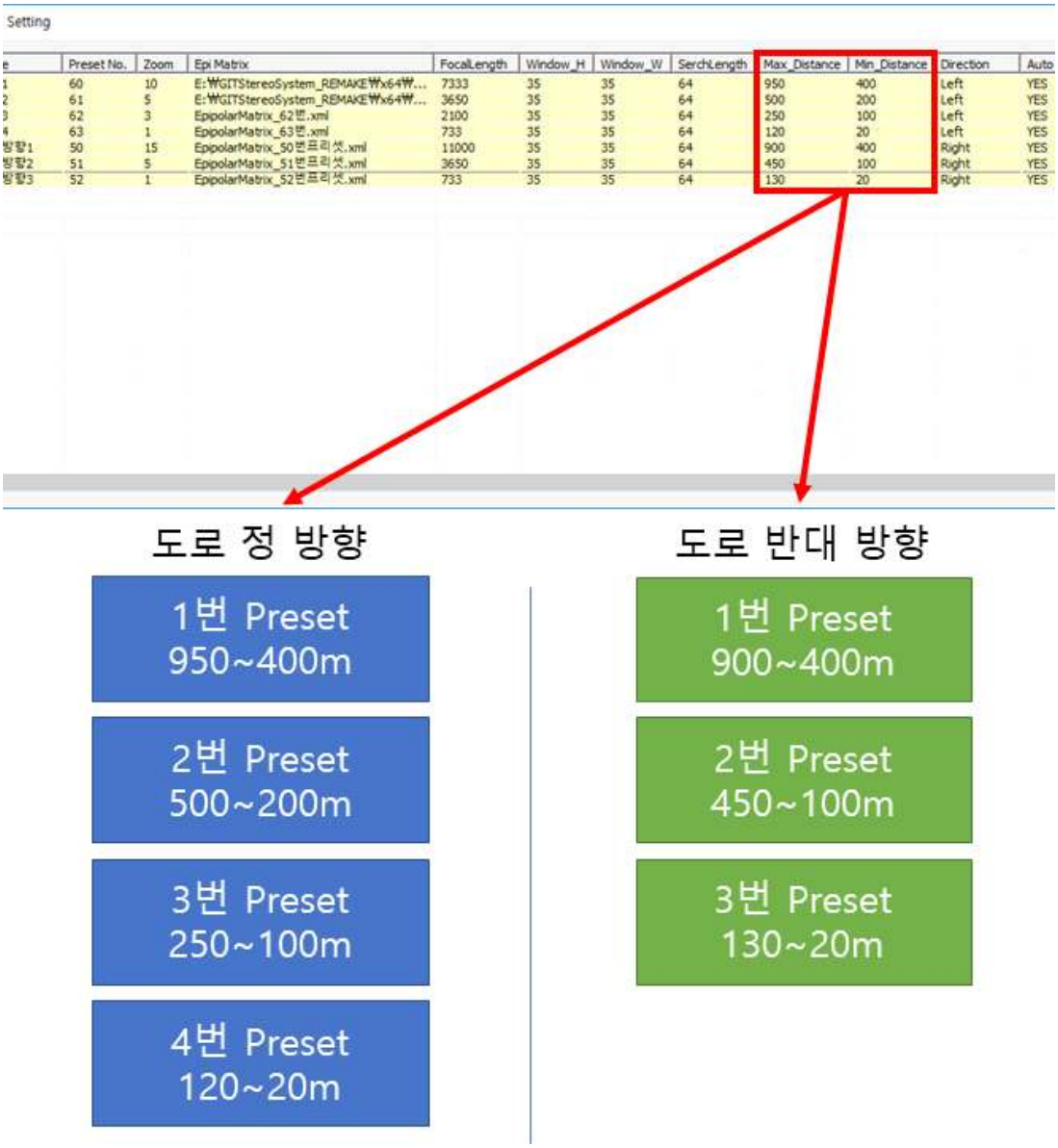
Preset 설정이 완료되었으면, 메인화면에서 프리셋을 적용시켜 사용한다.

① 설정한 Preset을 목록에서 선택 한다.

② Apply 버튼 클릭 시 선택한 Preset의 설정해둔 값을 적용시키며, 가시거리 측정을 시작한다.

2. 자동제어

설정해둔 Preset들을 자동으로 먼 거리 순으로 배열하여 현재 가시거리 상황에 따라 알맞은 프리셋으로 자동 이동/제어 한다. 자동 제어 시에는 Pan/Tilt/Zoom을 수동으로 제어 할 수 없으며, 자동 녹화 기능 실행 시, 가시거리가 떨어져서 프리셋이 이동 될 경우 3000프레임이 원본 파일로 녹화된다.



<자동제어 프리셋 예시>

등록한 Preset의 개수가 2개 이상일 때 현재 가시거리에 의해 자동적으로 Preset을 변경 해가며 촬영 한다. 자동 제어의 순서는 도로의 방향별로 나누어지고 Max Distance가 높은 순으로 순서가 정해진다.
가시거리가 1번 프리셋에서 정상적으로 나오면 양 방향의 도로를 순차적으로 촬영하고, 가시거리가 낮아지면 다음 프리셋으로 이동하여 촬영한다.
자동제어 프리셋 예시를 보면 평시에는 도로 정 방향 1번과 도로 반대방향 1번을 순차적으로 촬영 하고, 도로 정 방향 촬영 중 안개 발생 시에는 거리에 따라 2번, 3번으로 이동하는 원리를 갖는다.

2.1 평시(주간)



<평시 자동제어 프리셋 예시>

가시거리가 정상적으로 나오는 평시에는 도로 정 방향과 반대 방향의 1번 프리셋이 순차적으로 이동촬영 한다. 촬영되는 시간은 Configuration의 프리셋 이동 딜레이에 따라 결정된다.

2.2 안개 발생시(주간)



<안개 발생 시 자동제어 프리셋 예시>

안개 발생 시에는 현재 가시거리 상황에 따라 프리셋이 내려간다. 정 방향과 반대 방향의 안개 발생이 상이할 수 있으므로, 도로 정 방향에서 안개 발생 시에는 정 방향의 프리셋이 내려가며, 반대 방향에서 안개 발생 시에는 반대 방향의 프리셋이 내려간다.

2.3 야간



<야간 자동제어 프리셋 예시>

야간에는 투광기의 최대 거리에 따라 프리셋 사용 범위가 변경된다. 현재 사용 중인 투광기의 경우 최대 거리가 400m이므로, 최소거리가 400m 이상인 프리셋은 사용하지 않는다. 따라서 정 방향과 반대 방향의 2번 프리셋부터 시작된다. 촬영 프로세스는 주간과 동일하게 진행된다.

Ⅵ 유지 및 보수

1. 하드웨어 점검

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	유지 및 보수

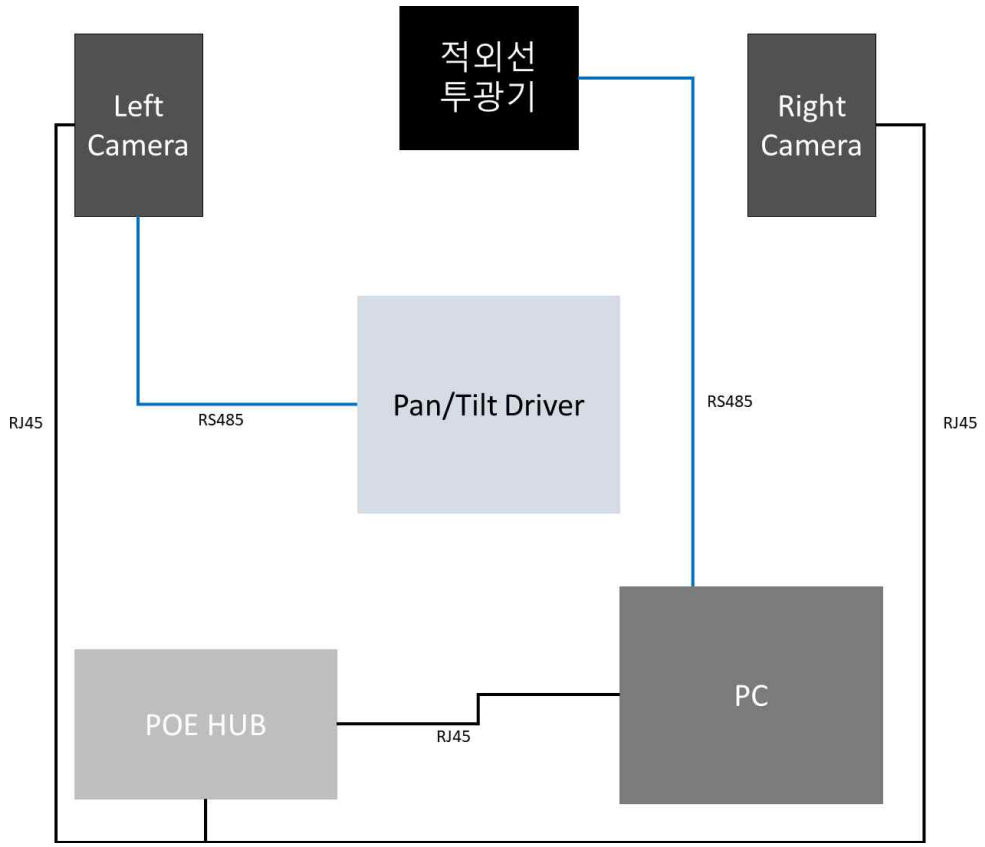
① 카메라 : Left, Right 카메라의 연결이 끊어 질 경우 10분에 한 번씩 알고리즘을 통한 체크를 하여 TrayServer에서 자동으로 재 연결을 시도 한다. 카메라 렌즈는 카메라 내부 설정에 의해 1일에 한 번씩 초기화 되어 렌즈 위치를 바로 잡아준다. 3차원 가시거리 측정 솔루션에서 Left카메라와 Right카메라의 영상이 잘 나오고 있는지 확인 한다.

② IR 투광기 : IR 투광기는 카메라 영상에서 "야간 모드"로 변경하여 빛이 나오고 있는지 확인한다.

③ Pan/Tilt Driver : Pan/Tilt Driver는 PC에서 Left 카메라로 명령이 전달되며, Left 카메라에서 Pan/Tilt Driver로 명령이 전달된다. 3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0에서 Pan/Tilt가 움직이는지 확인한다.

2. 통신 연결도

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	유지 및 보수
화면 명	통신 연결도		



화 면 설 명

[통신 연결도]

① Left, Right 카메라 : RJ45 통신을 이용하여 POE 허브를 통해 PC로 연결된다.
② 적외선 투광기 : RS485 통신으로 PC로 연결된다.
③ Pan/Tilt Driver : RS485 통신으로 Left Camera를 통해 동작이 제어 된다.

3. 로그

시스템 명	3차원 가시거리 측정 솔루션 v1.0	업무영역	유지 및 보수

- TwinEye Fog 3D 프로그램의 로그는 twinEye Fog 3D.log 파일에 저장됨
- 로그 내용

이벤트 발생	로그 내용
프로그램 시작 시	프로그램 정상 구동
프로그램 종료 시	프로그램 정상 종료
가시거리 측정 시	Distance : XXX(m)

- GitTrayServer 프로그램의 로그는 GitTrayServer.log 파일에 저장됨
- 로그 내용

이벤트 발생	로그 내용
프로그램 실행 시	프로그램 정상 구동
프로그램 종료 시	프로그램 정상 종료
왼쪽 카메라 연결 성공 시	1번 카메라 연결 성공
오른쪽 카메라 연결 성공 시	2번 카메라 연결 성공
왼쪽 카메라 연결 실패 시	1번 카메라 연결 실패
오른쪽 카메라 연결 실패 시	2번 카메라 연결 실패
왼쪽 카메라 연결 종료 시	1번 카메라 연결 종료
오른쪽 카메라 연결 종료 시	2번 카메라 연결 종료

- 카메라 연결 실패 시 조치 내용
  - 카메라 연결 실패 시, 카메라의 전원과 옵션에 입력 한 카메라의 IP를 확인한다.

Ⅶ 부 록

1. 용어 설명

◎ 스테레오 비전 : 3차원의 시각(입체시)

◎ 스테레오 카메라 : 2대의 카메라를 일정 간격을 두고 설치하여 동시에 촬영하는 입체카메라

◎ Depth-Map : 스테레오 카메라를 통해 촬영한 영상을 통해 만든 깊이지도

◎ 시차값 : 왼쪽 카메라와 오른쪽 카메라의 영상에서 같은 지점의 픽셀 차이

◎ 에피폴라 기하 : 입체시를 얻기 위하여 두 장의 사진을 y축으로 동일하게 맞추는 작업

◎ 에피폴라 메트리스 : 에피폴라 기하 수행 후 두 영상의 보정 값을 저장해놓은 메트리스

◎ 초점거리 : 카메라 렌즈와 카메라 센서(CMOS 센서)까지의 거리.

◎ 프리셋 : 사전에 입력된 설정 값

◎ IR : 적외선. Infrared의 줄임말.

◎ 캐니(Canny) 기법 : 영상의 에지(Edge)를 검출하는 알고리즘

모니터링 및 원격 제어 시스템 매뉴얼

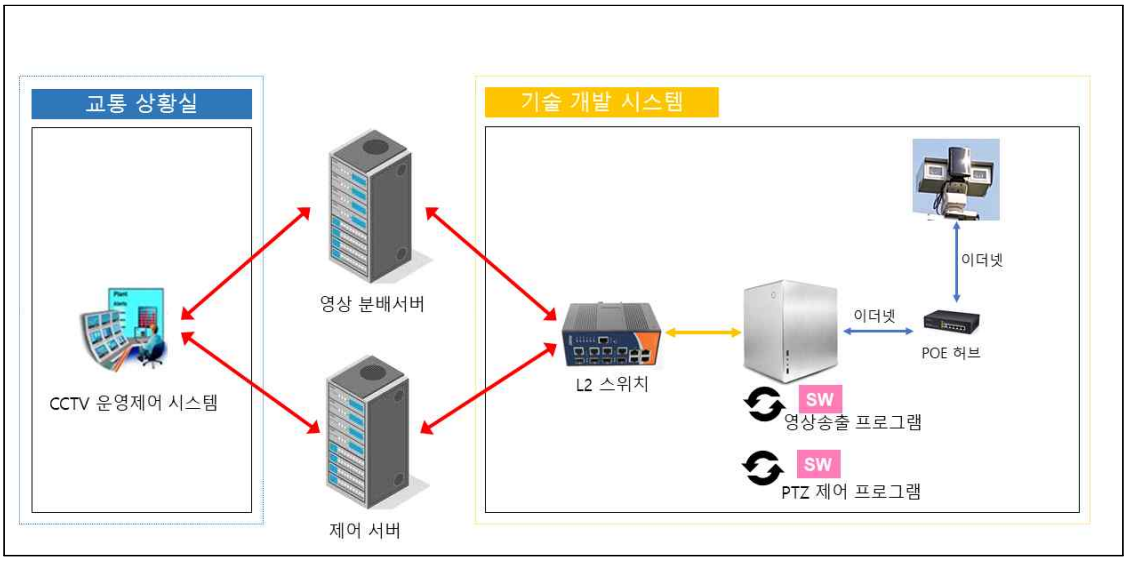
1. 목　적

◎ CCTV 영상의 실시간 가공 및 스트리밍 서비스 프로그램
◎ ONVIF기반 네트워크 비디오 장치의 제어 중개 프로그램

2. 특　징

◎ 도로 현장에 설치 된 CCTV 영상을 교통센터에 실시간 스트리밍 송출 기능
◎ 스트리밍 프로토콜은 RTP/RTSP 기반
◎ CCTV 영상에 가시거리값을 포함하여 영상 가공
◎ 클라이언트 프로그램에서 URL과 특정 포트번호를 통해 네트워크 스트림 접속 가능
◎ ONVIF기반 네트워크 비디오 장치를 제어를 보조하는 프로그램
◎ 클라이언트는 네트워크 비디오 장치에 직접 접속하는 것과 같은 인터페이스 통신 수행
◎ PTZ 카메라 제어 핵심 기능 제공
◎ PTZ AbsoluteMove, RelativeMove, ContinuousMove 제어 기능

3. 활용 방안



4. 필수 설치 프로그램

◎ 본 프로그램을 실행하기 위하여 아래와 같은 파일이 필수로 설치되어 있어야 한다.

- vcredist_x64.exe : Visual Studio 재배포 패키지 파일(x64)
- vcredist_x86.exe : Visual Studio 재배포 패키지 파일(x86)

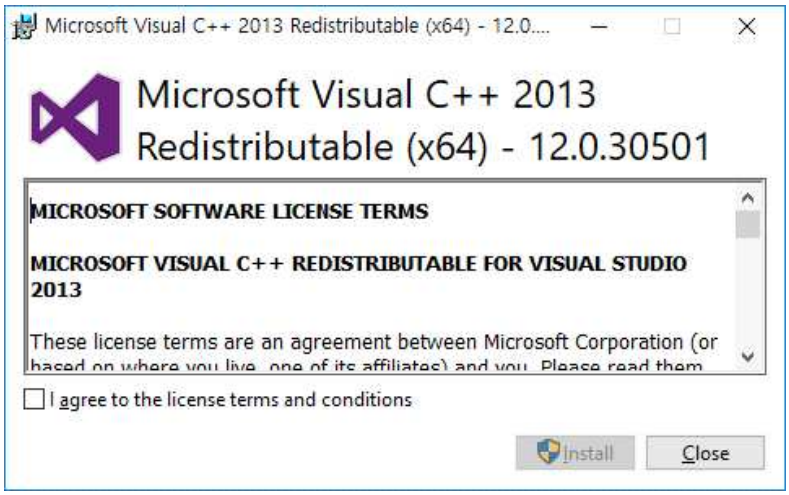
5. PC 권장 사양

◎ PC 권장 사양

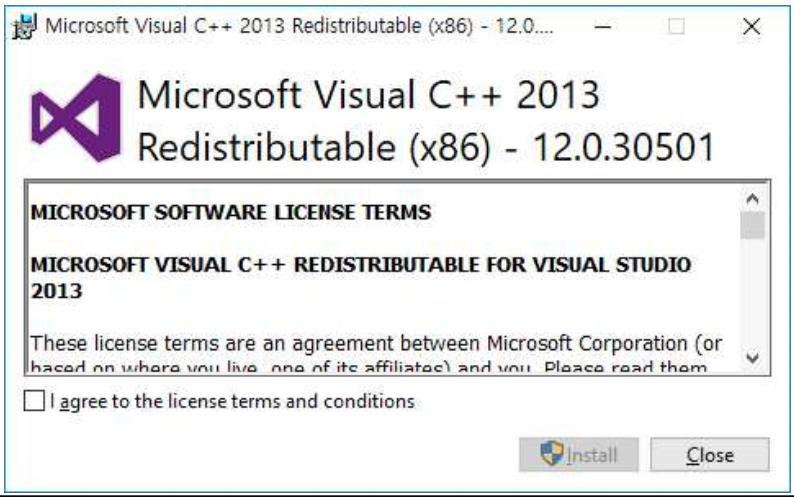
- 운영 체제 : Window 10 (64bit)
- CPU : Intel Core i5 이상 (Intel 제품 외 사용 불가)
- RAM : 8GB 이상
- HDD : 500GB 이상
- 네트워크 환경 : TCP/IP 환경

6. 사전 설치 파일

① 사전 설치 파일로 동봉된 Microsoft Visual C++ 2013 재배포 패키지(x64) vcredist_x64.exe를 실행하여 설치한다.



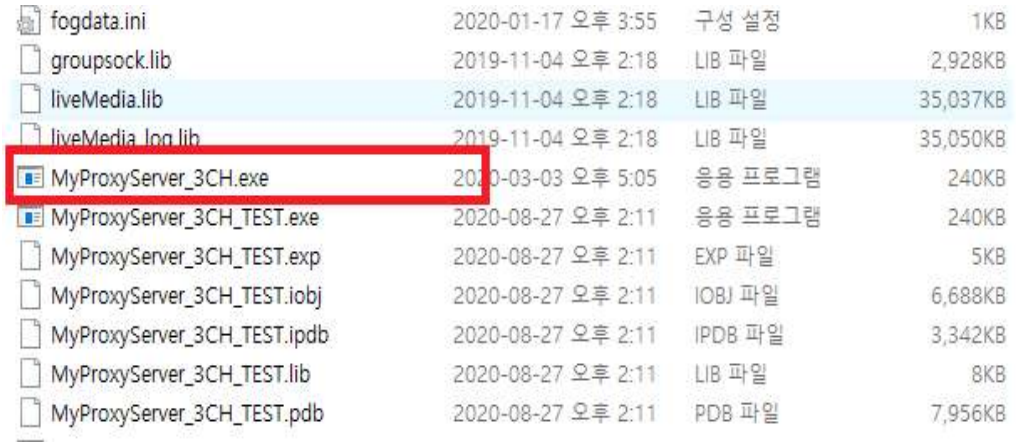
② 사전 설치 파일로 동봉된 Microsoft Visual C++ 2013 재배포 패키지(x86) vcredist_x86.exe를 실행하여 설치한다.



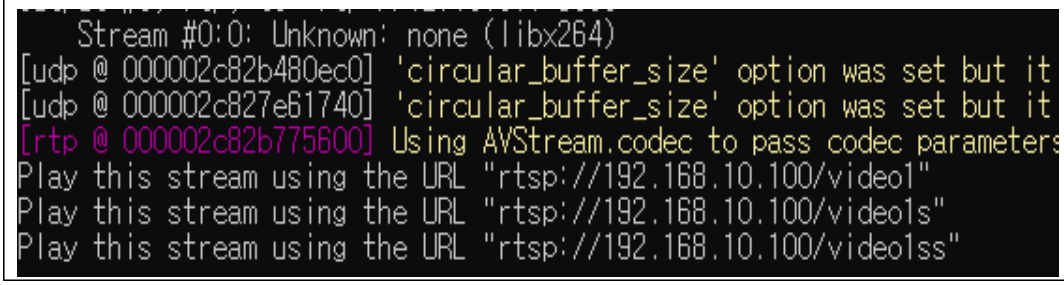
7. 사용방법 (메인 화면 포함)

◎ 모니터링 영상 송출

1. 현장 PC에서 MyProxyServer_3CH.exe 실행



2. 별도의 조작이나 설정 단계가 없으며 화면과 같이 출력되면 정상 동작



◎ 원격 제어

1. 현장 PC에서 모니터링연계 영상송출 서버프로그램.exe 프로그램 실행

2. 별도의 조작이나 설정 단계가 없으며 화면과 같이 출력되면 정상 동작



3. 교통 상황실에서 팬틸트 조작 요청 시 ContinousMove 서비스가 호출 됨

4. 팬틸트 움직임이 멈추는 조작 요청 시 Stop 서비스가 호출 됨

주 의

1. 이 보고서는 국토교통부에서 시행한 국토교통기술사업화지원 사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토교통부에서 시행한 국토교통기술사업화지원 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.