

자율주행차 지원을 위한 평밀도로지도 기술 동향

최연상
한국건설기술연구원

목 차

I. 추진 배경 및 필요성

II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

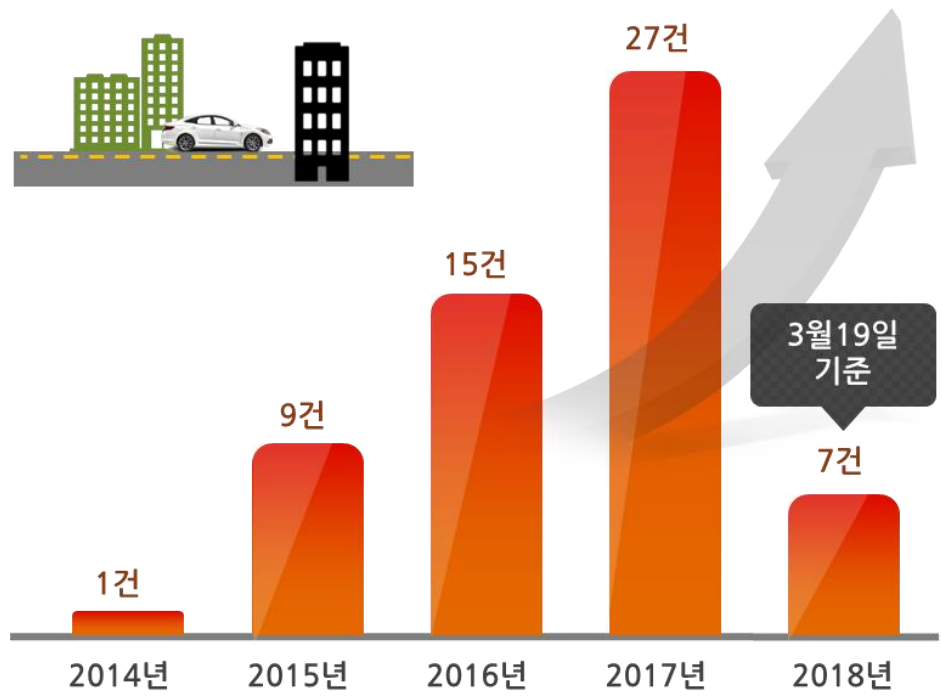
IV. 국내 구축현황 및 향후 전망

I. 추진 배경 및 필요성

센서 기반 자율주행 기술의 불완전성 및 사고 증가



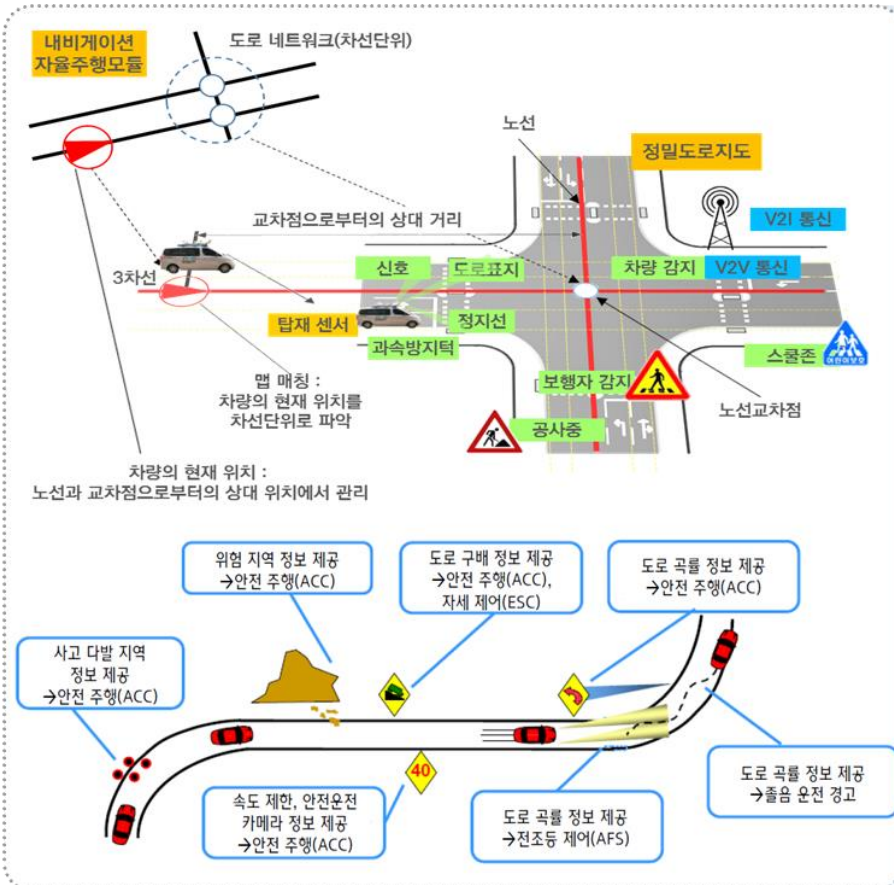
“미 캘리포니아주 기준 자율주행차 사고”



(자료=미국 캘리포니아주 차량국)

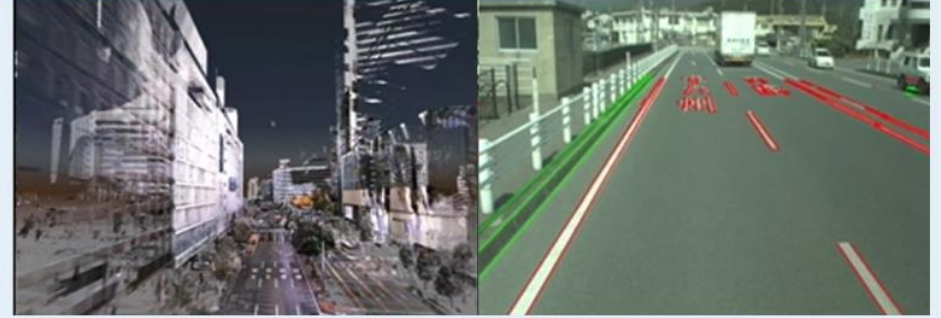
I. 추진 배경 및 필요성

정밀도로지도를 기반으로 한 자율주행 역량 보완 및 향상 필요성 대두



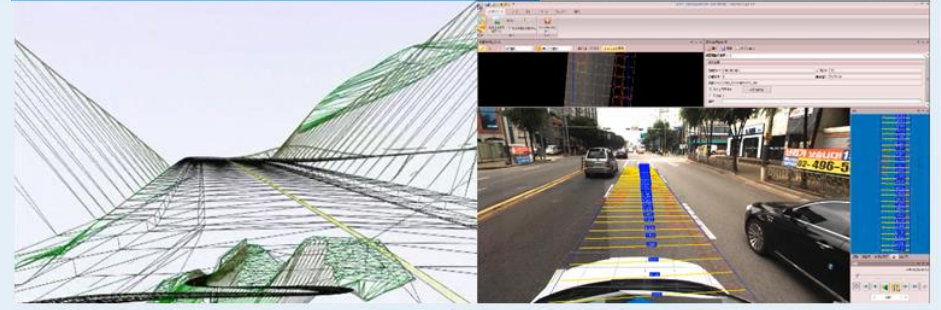
주행용 센서의 탐색한계 극복

- 정적객체 인식지원
- 동적객체 분류정확도 향상



위치 및 각종 상황인식 정보제공

- 효율적 경로탐색 정보 제공
- 사각지대, 차로정보 등 제공

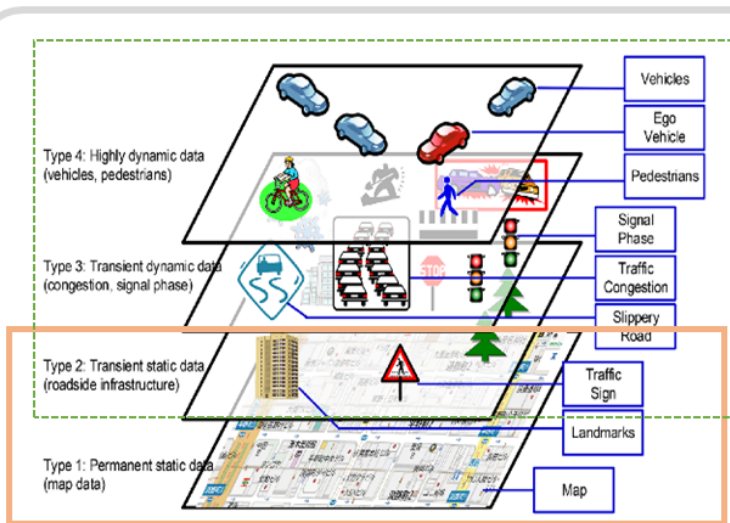


출처: 일본 국토교통성 국토기술정책연구소, "대축척도로지도의 구축갱신방법에 관한 공동연구", 2015

I. 추진 배경 및 필요성

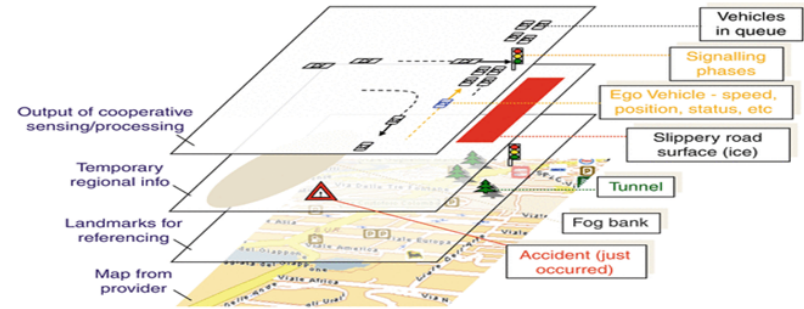
자율주행시 필요정보의 공통 저장소 개념으로 'LDM(Local Dynamic Map)' 중요성 부각

LDM(Local Dynamic Map)의 일반 구조



- Type 1~2(Level 1~2): 기존 수치지도에 해당하는 정적 정보
- Type 3(Level 3): 자율주행시 필요한 통행량, 교통정보, 노면상태, 사고정보, 공사정보 등 **준 실시간으로 변화하는 정보**
- Type 4(Level 4): 자율주행차 주변의 다른 차량 위치, 보행자, 자전거 등 이동형 장애물 정보와 같이 **실시간으로 변화하는 정보**

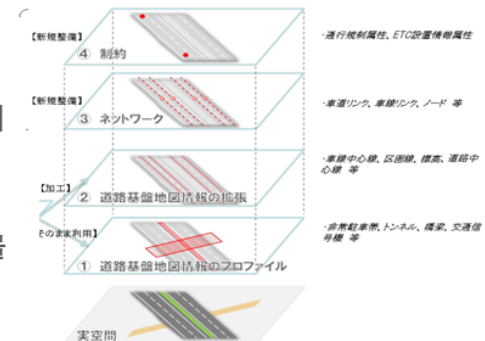
유럽의 LDM 표준



일본의 도로구조 데이터

주행지원서비스
이용을 위해
지물/속성 신규정의

도로기반지도 정보
사양서 내 정의된 지물



출처: SAFEPOST, "SAFEPOST core architecture - LDM API and usage reference", 2010
국토교통성 국토기술정책연구소, "대축척도로지도의 구축갱신방법에 관한 공동연구", 2015

I. 추진 배경 및 필요성

자율주행 정보플랫폼의 핵심정보로 정밀도로지도 급부상 (2015~현재)

완성차 제작사(Audi, BMW, Tesla, Ford, Toyota 등)의 정밀도로지도 구축

독일 3사, 노키아 지도서비스 "HERE"인수

정밀도로지도를 사용하는 새로운 Autopilot 개발

자율주행을 위한 지도제작기술 확대

악천후(악기상) 환경 및 센서한계극복을 위한 지도 적용

I. 추진 배경 및 필요성

자율주행 정보플랫폼의 핵심정보로 정밀도로지도 급부상 (2015~현재)

HERE 국내진출(16.2.18) 및 아마존, HERE에 지분 투자 추진(16.4.1)
일본 내각부, 2018년까지 고속국도 정밀도로지도 구축 완료 추진



I. 추진 배경 및 필요성

정밀도로지도 추진 방식 (민간주도) 유럽/북미, (정부주도) 일본/한국



도요타혼다·GM, 자율주행차 '고정밀 지도' 구축 손잡는다

타기업 출자한 '다이나믹맵기반'(DMP), GM계 HD맵 제작회사 인수

· 기사일목: 2019년02월13일 10:39
· 표제일목: 2019년02월13일 10:39

[서울=뉴스핌] 김은빈 기자 = 미국과 일본의 자동차 제조사들이 자율주행용 고정밀 지도(HD맵) 데이터 구축을 위해 손을 잡는다고 13일 니혼게이지가신문이 보도했다.

신문에 따르면 도요타자동차와 혼다 등 일본 기업이 설립한 '다이나믹맵기반'(DMP)은 '어쉬'(Ush)를 인수한다. 어쉬는 미국 제너럴모터스(GM)계열사로 고정밀 지도와 관련된 기술 소프트웨어를 개발하고 있다. 도요타와 GM 등은 향후 이를 통해 고정밀 지도 데이터 공유 체계를 구축할 방침이다.

고정밀지도는 도로의 폭, 중심선, 차선 단위 정보는 물론 신호등 표지판, 각종 구조물 등의 정보가 3차원 디지털로 담긴 지도로 센치미터(cm) 단위의 정밀도를 갖는다. 자율주행차의 의사결정 프로세스에선 필수불가결한 요소다. 구글이나 정부 투자를 등에 업은 중국계 기업이 해당 분야에서 앞서 있는 상태다.

신문은 "미국과 일본의 자동차제조사들 출자기업들을 통해 데이터의 정밀도와 효율을 높여 준다"며 "(고정밀 지도) 데이터를 둘러싼 경쟁이 자동차 산업의 새로운 연대를 불러오고 있다"고 전했다.

일본은 18년까지 30,000km의 정밀도로지도를 제작해 완성차 9개사에 공급
일본내 정밀도로지도 구축은 파스코가 주도

II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

정밀도로지도와 관련된 자율주행기술(ADAS 기술)

The image shows an aerial view of a city street with several callout boxes and data overlays. On the right side, there are five blue callout boxes for ADAS technologies. On the left and bottom, there are three green callout boxes for map data. A white car is visible on the right side of the road.

BSD
(Blind Spot Detection)
사각지대 및 위험 예측

CWS
(Curve Warning System)
커브구간 진출입 할때 경고 및
가·감속

LKAS
(Lane Keeping Assist System)
주행 중 차선을 유지, 벗어날 경우
경고

AFS
(Adaptive Frontlight System)
도로 곡률·구배 정보를 활용
전조등 방향 조절

Green Driving
도로 경사, 교통정보를 이용한
경제적 운행

도로 곡률

안전속도
일반속도
최고속도
GPS
가속
감속속도

차선정보 & 분기점 정보

도로정보

8.05M
4.42M
2.04M

II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

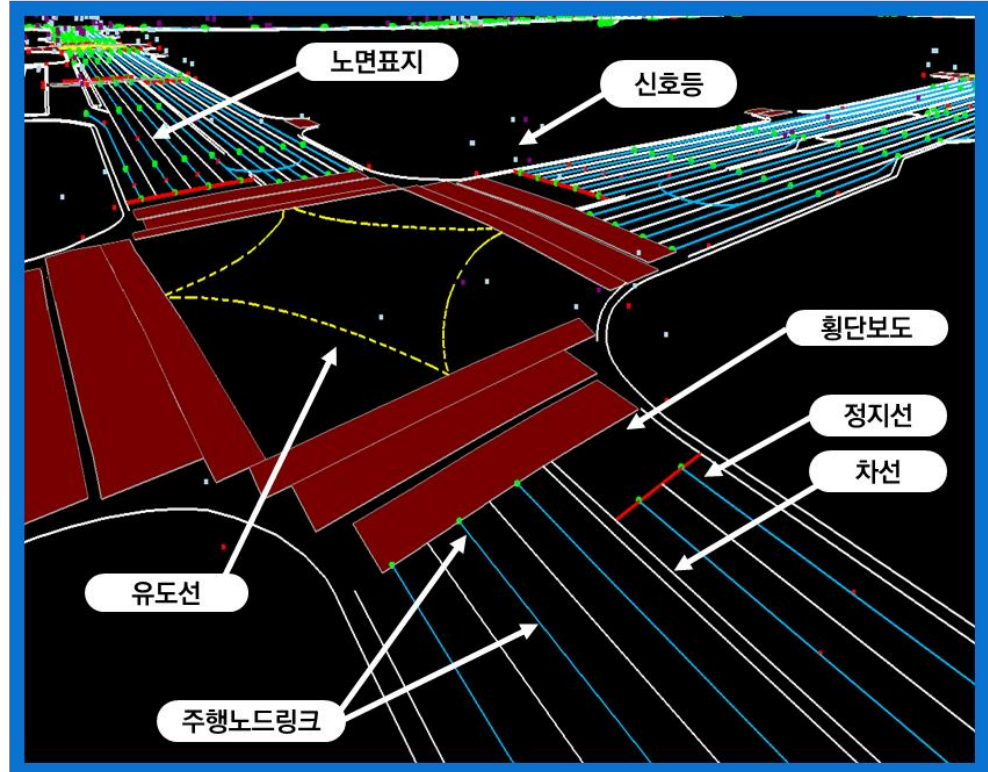
정밀도로지도란?

 판교역 사거리



자동차가 빠르게 인식할 수 있도록
점, 선, 면으로
간략하게 지도를 표현한 지도

정밀도로지도



II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

정밀도로지도의 정확도 수준

정밀도로지도 구축 시
고려할 최소 차로 폭원은

3.00m

고속도로 및 주요 국도에서
고려할 최대 자동차 폭원은

2.50m

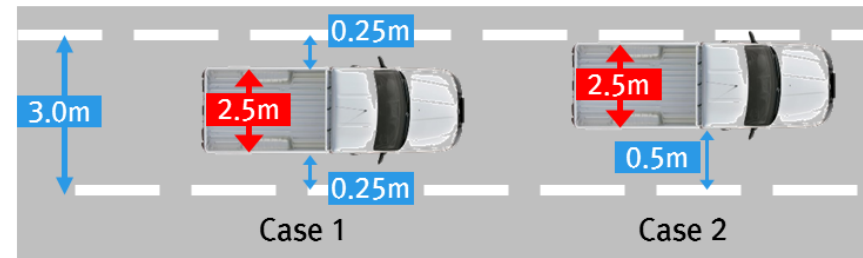
도로의 구분		차로의 최소 폭(m)			
		지방 지역	도시 지역	소형차도로	
고속도로		3.50	3.50	3.25	
일반 도로	설계 속도 (km/h)	80 이상	3.50	3.25	3.25
		70 이상	3.25	3.25	3.00
		60 이상	3.25	3.00	3.00
		60 미만	3.00	3.00	3.00

도로의 구분	설계기준자동차	폭원
고속도로 및 주간선도로	세미트레일러	2.5m
보조간선도로 및 집산도로	세미트레일러 또는 대형자동차	2.5m
국지도로	대형자동차 또는 승용자동차	2.5m / 1.7m

출처: 국토교통부, "도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙", 2015

➤ 폭원 3.0m 도로에 2.5m 차량이 통행을 하는 경우 (자율주행환경에서 가장 안 좋은 운행 조건)

- Case 1 : 차로 중앙으로 통행
→ 최소 위치 정확도 오차 = 0.25m
- Case 2 : 차로 한 쪽으로 쏠린 채로 통행
→ 최소 위치 정확도 오차 = 0.5m



II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

정밀도로지도의 기존 지도와의 차별성

자율주행차 상용화와 주행을 위해서는 지도 정확도 향상 및 차선, 교통규제 정보를 표기한 3차원 정밀도로지도 필요

- 기존 도로지도는 노선(도로중심선) 중심으로 구축, 자율주행에 필요한 차선구분, 교통표지 및 노면표지 등의 상세정보 제공 어려움
- 국내 도로 및 자동차 제원을 고려한 지도정확도(절대 정확도 $\pm 0.25m$ 이내) 필요 ('15년 연구결과)

구분	기존 수치지형도		정밀도로지도 (1/500 수준)
	비도심지역(1/5,000)	도심지역(1/1,000)	
지도			
정확도	평면위치: $\pm 3.5m$ 수직위치: $\pm 1.67m$	평면위치: $\pm 0.7m$ 수직위치: $\pm 0.33m$	평면위치: $\pm 0.25m$ 수직위치: $\pm 0.25m$
자율 주행차 지원정보	도로 경계 : ○ 도로중심선 : △	도로경계 : ○ 도로중심선 : ○ 교통표지 : △(위치만)	차선 : ○ 차로중심선 : ○ 도로경계 : ○ 도로중심선 : △(필요시) 교통표지 : ○(속성입력) 노면표지 : ○(속성입력)

II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

정밀도로지도의 주요 구성 객체(2017기준)

목록	구분인자	선정 항목	예시	목록	구분인자	선정 항목	예시
차선 표시	(1) 규제선	① 중앙선 ② 유턴구역선 ③ 차선 ④ 버스전용차선 ⑤ 진로변경제한선 ⑥ 가변차선		표지 시설	(1) 교통안전표지	① 주의표지 10종 ② 규제표지 27종 ③ 지시표지 23종	
	(2) 도로경계선	① 길가장자리구역선 ② 주차금지표시선 ③ 정차주차금지표시선 ④ 자전거도로표시선 ⑤ 안전지대구역선	차선		(2) 노면표시	① 진행방향 표시 10종 ② 차로변경 표시 2종 ③ 유도선 ④ 정차금지지대 ⑤ 유도면 ⑥ 오르막 경사면 ⑦ 횡단보도 ⑧ 고원식 횡단보도 ⑨ 자전거 횡단도 ⑩ 과속방지턱	유도선
	(3) 정지선	① 신호정지선 ② 횡단보도정지선	신호정지선		(3) 신호기	① 신호기 16종	
	(4) 차로중심선	① 차로중심선	차로중심선		(1) 지주시설물	① 지주시설물	
도로 시설	(1) 중앙분리대	① 녹지대 ② 가드레일 ③ 콘크리트 방호벽 ④ 콘크리트 연석 ⑤ 무단횡단방지시설 ⑥ 중앙분리대 개구부 ⑦ 입시 구조물 ⑧ 벽			(2) 장애인 보호구역	① 장애인 보호구역	
	(2) 터널	① 터널			(3) 노인 보호구역	① 노인 보호구역	
	(3) 교량	① 교량			(1) 어린이 보호구역	① 어린이 보호구역	
	(4) 지하도로	① 지하도로			(2) 장애인 보호구역	① 장애인 보호구역	
	(5) 고가차도	① 고가차도			(3) 노인 보호구역	① 노인 보호구역	

II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

정밀도로지도 제작 과정

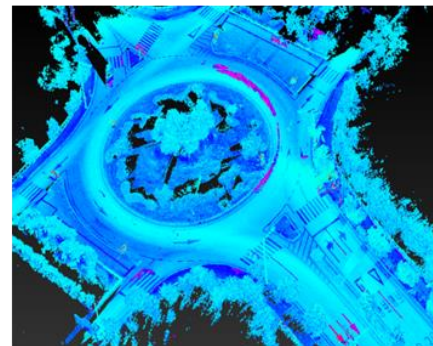
01
작업계획 수립



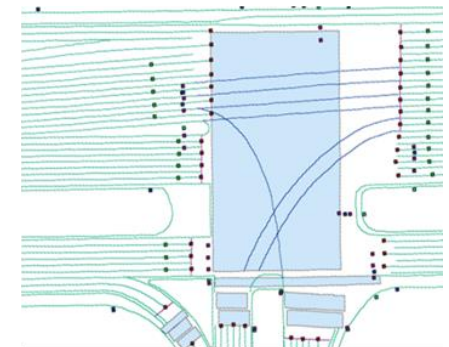
02
MMS, 기준점 측량



03
표준자료 제작

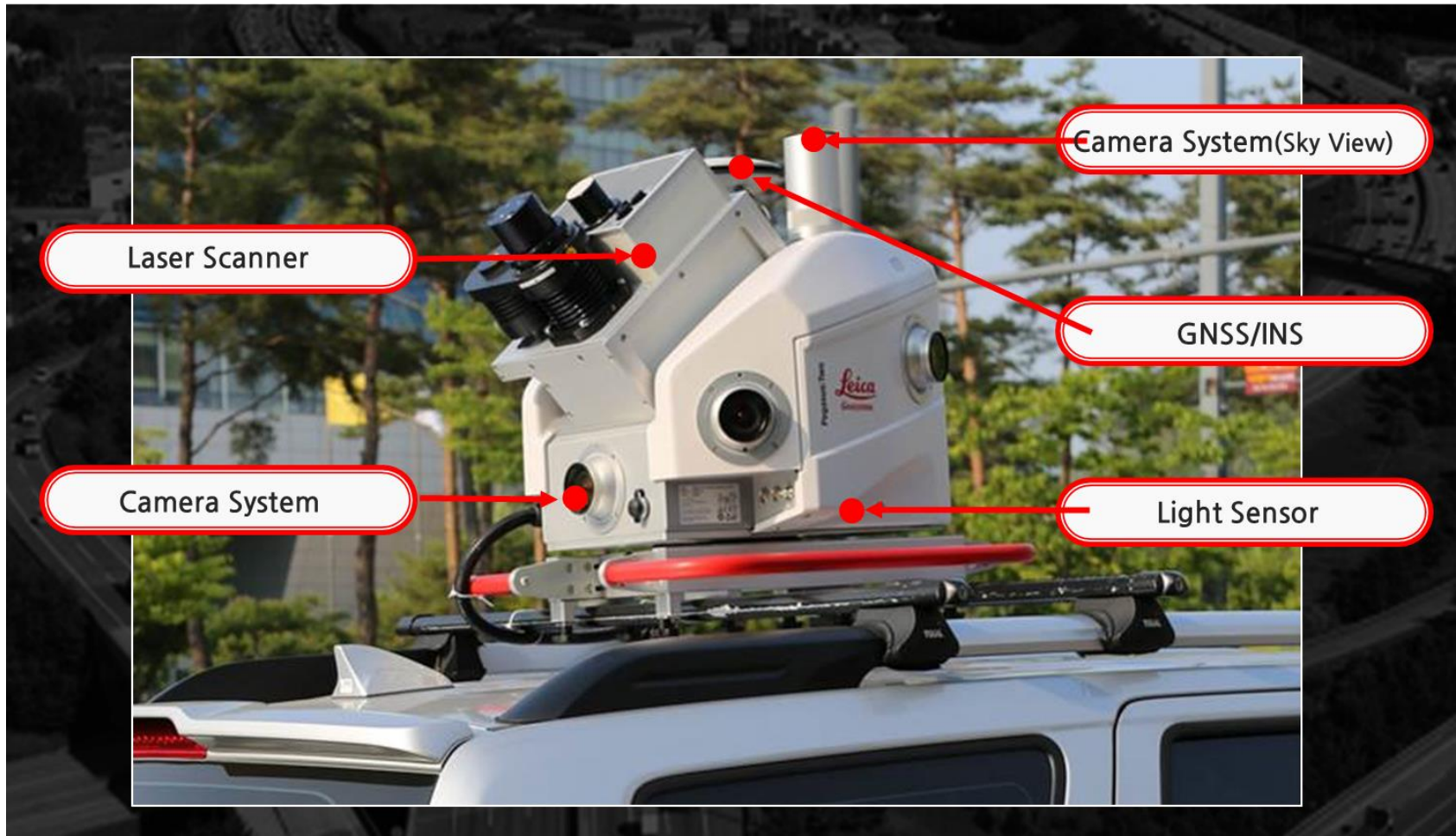


04
도화/편집/검사



II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

MMS(Mobile Mapping System) 장비 구성



II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

MMS(Mobile Mapping System) 자료 취득 과정



II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

자료 정확도 검증 방법

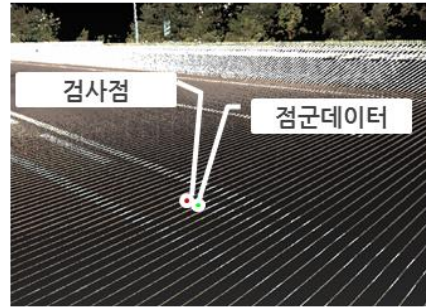
검사점과 점군데이터의 위치 정확도 검증



[점의조서 사진대지]



[점의조서 사진대지 확대]

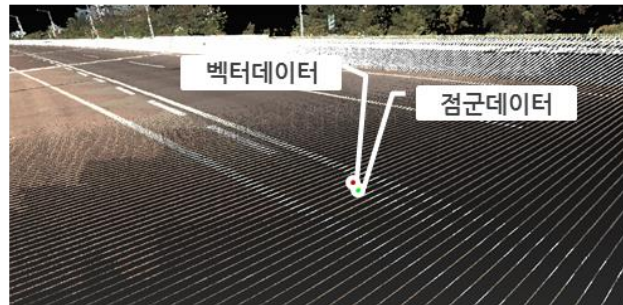


[검사점 점군데이터 위치 정확도 검증]

절대위치 정확도 검증 결과

구분	표준편차	최대값	RMSE
X잔차	0.024	0.150	0.024
Y잔차	0.027	0.177	0.027
수평잔차	0.025	0.191	0.037
Z잔차	0.011	0.172	0.021

벡터와 점군데이터의 위치 정확도 검증



[A1 LANE 벡터데이터와 점군데이터의 위치정확도 검증]

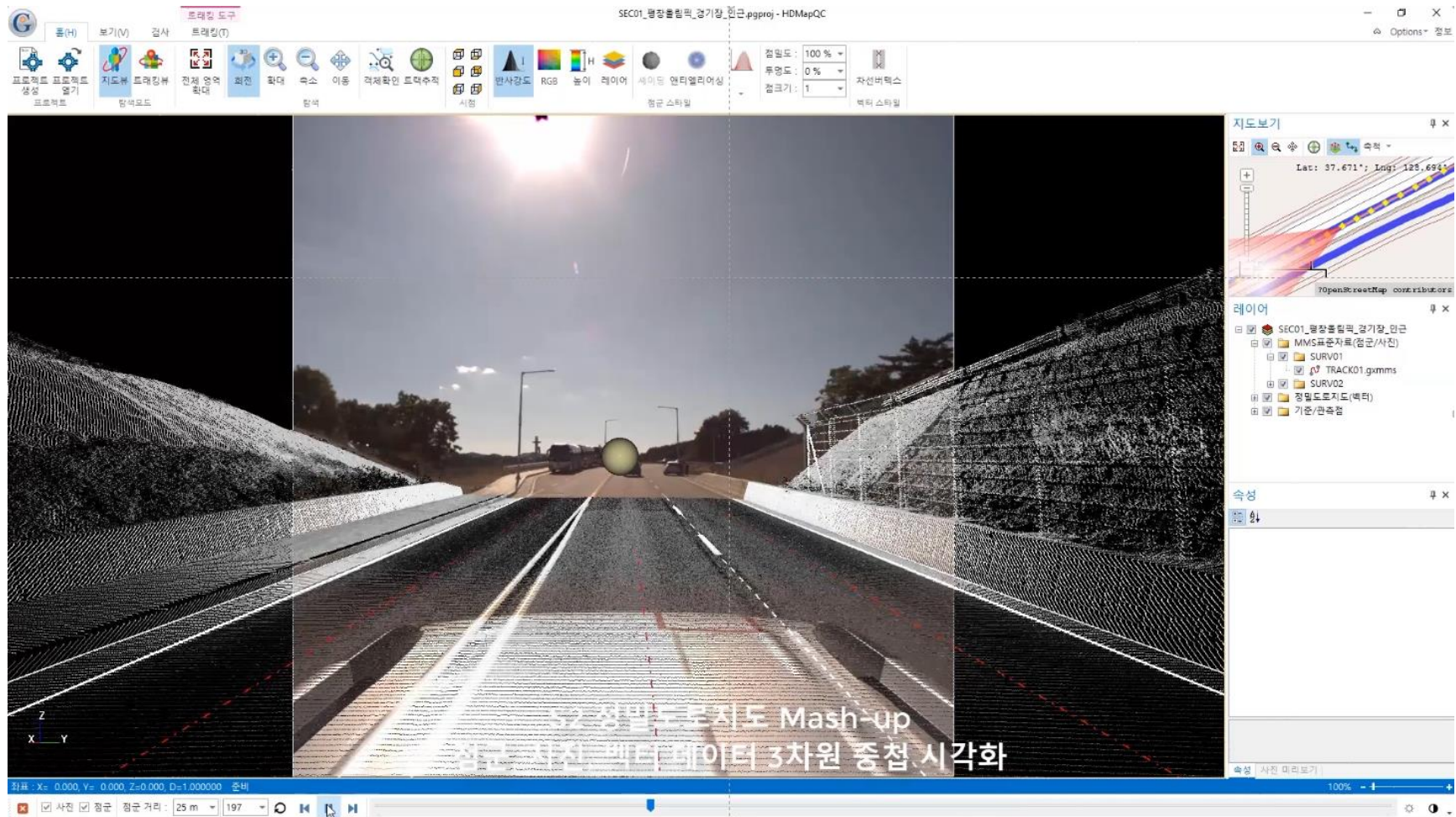


상대위치 정확도 검증 결과

구분	표준편차	최대값	RMSE
X잔차	0.011	0.087	0.011
Y잔차	0.012	0.088	0.012
수평잔차	0.011	0.118	0.016
Z잔차	0.004	0.099	0.004

II. 정밀도로지도 구성 요소 및 구축 방법

정밀도로지도 구축성과 검사체계



III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

정밀도로지도 관련 표준 개발 현황 – ISO TC204

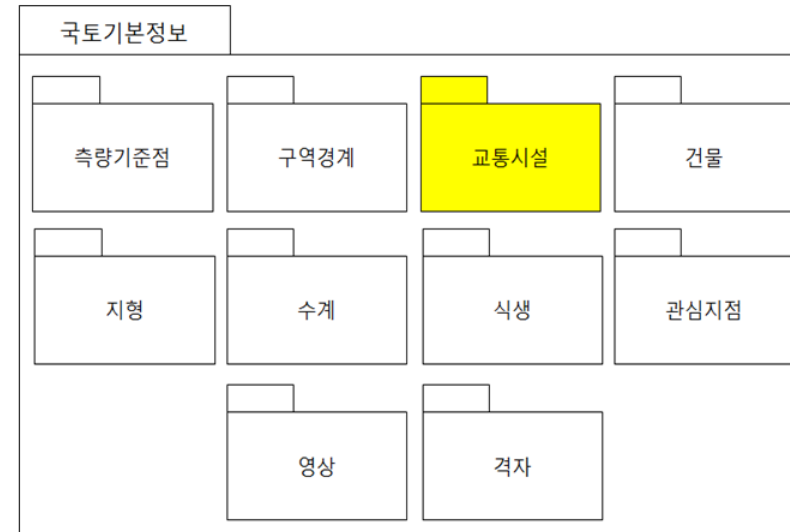
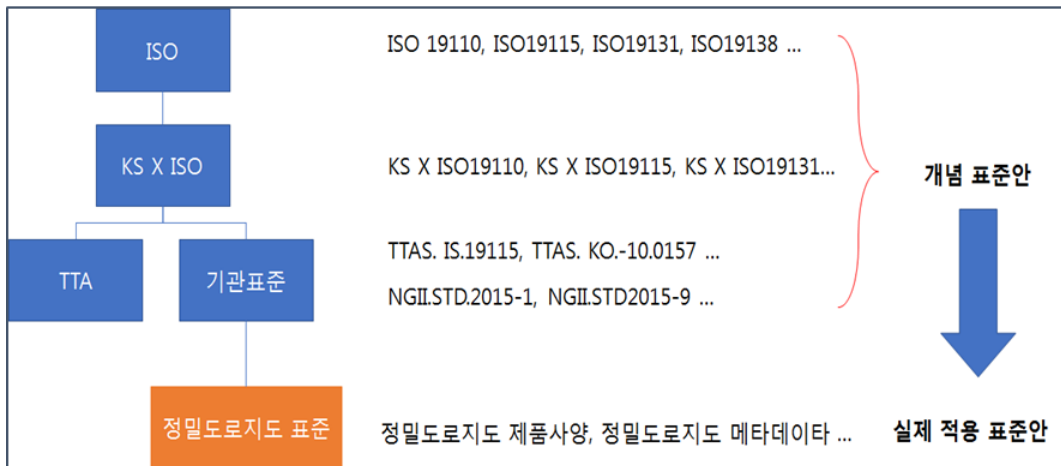
- ISO/TC204 WG3 ITS 표준 → 차선 레벨의 정밀도로지도 표준은 일본 주도로 진행중, 초기단계

	Standardization themes	ISO number	Contents
★ 1	Geographic Data Files - GDF5.0	ISO 14825	Standard for data exchange of geographical databases serving as the basis for geographical data used for navigation
★ 2	Requirements and Logical Data Model for PSF and API and Logical Data Organization for PSF used in ITS Database Technology	TS 20452	Standardization of physical storage format for hard discs and etc. used for navigation
★ 3	Navigation Data Delivery Structures and Protocols	ISO 24099	Standardization of data structures and protocols to transmit map data
★ 4	Location Referencing for Geographic Database	ISO 17572-1~3	Standardization of location referencing when exchanging data between different applications or geographic databases
5	Navigation systems - Application programming interface (API)	ISO 17267	Standardization of data access methods for application programs such as navigation systems
★ 6	Extension of map database specifications for applications of cooperative ITS	ISO 14296	C-ITS 관련 표준
★ 7	Extension of map database specifications for Local Dynamic Map for applications of Cooperative ITS	TS 17931	LDM 관련 표준 – 데이터 저장, 공유를 위한 기술명세, 차선구조 포함
8	Shareable geospatial databases for ITS applications	NP-19297-1	Presenting the new framework which enables access to various geographic databases and data sharing between them
★ 9	Geographic Data Files – GDF 5.1	PWI 20524	GDF5.0표준을 리비전. 2018년까지 진행될 예정
★ 10	Lane-level Location Referencing for Geographic Databases	PWI 17572-4	전자지도상에서 위치 찾는 방법 표준, 차선레벨은 현재 일본 주도로 표준화 진행중
★ 11	Spatio-temporal Data Dictionary	PWI 21718	Data dictionary of static/dynamic data about spatio-temporal object for ITS and the cooperative/automated driving system
	PWI 22726	Dynamic events & Map DB Specifications for APs of ADS, C-ITS, and AR/TMS (2020년 예정)	

III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

정밀도로지도 관련 표준 개발 현황 – 국토지리정보원(기관표준 안)

- 국내표준 : 공간정보 표준 (국토지리정보원 표준)과의 관계
 - 2016~17년 ‘국토기본정보’ 표준으로 개정 연구 진행
 - 국토지리정보원 표준은 ‘기본공간정보’ 표준 제정되어 있음(메타데이터, 품질, 제품사양)
 - 정밀도로지도는 두 표준을 참조하여 데이터모델(안), 메타데이터(안), 제품사양(안), 자료품질(안), 피쳐카탈로그(안) 작성
- 국제표준 : ISO/TC211의 지리정보 표준(Geographic Information) 표준 준용
- 국제표준 : ISO/TC204의 ITS 및 정밀도로지도 관련 내용 참조



III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

정밀도로지도 관련 표준 개발 현황 – 국토지리정보원(기관표준 안) : 메타데이터

- 국내표준(참조)
 - KS X ISO19115:2010 지리정보 – 메타데이터
 - KS X ISO19110:2006 지리정보 – 지형지물 목록작성 방법론
 - 국토지리정보원 기관표준 NGII-STD.2015-1 기본공간정보 메타데이터
- 국외표준(참조)
 - ISO/TS 19103:2005, Geographic information – Conceptual schema language
 - ISO 19115-1:2014, Geographic information – Metadata – Part 1: Fundamentals

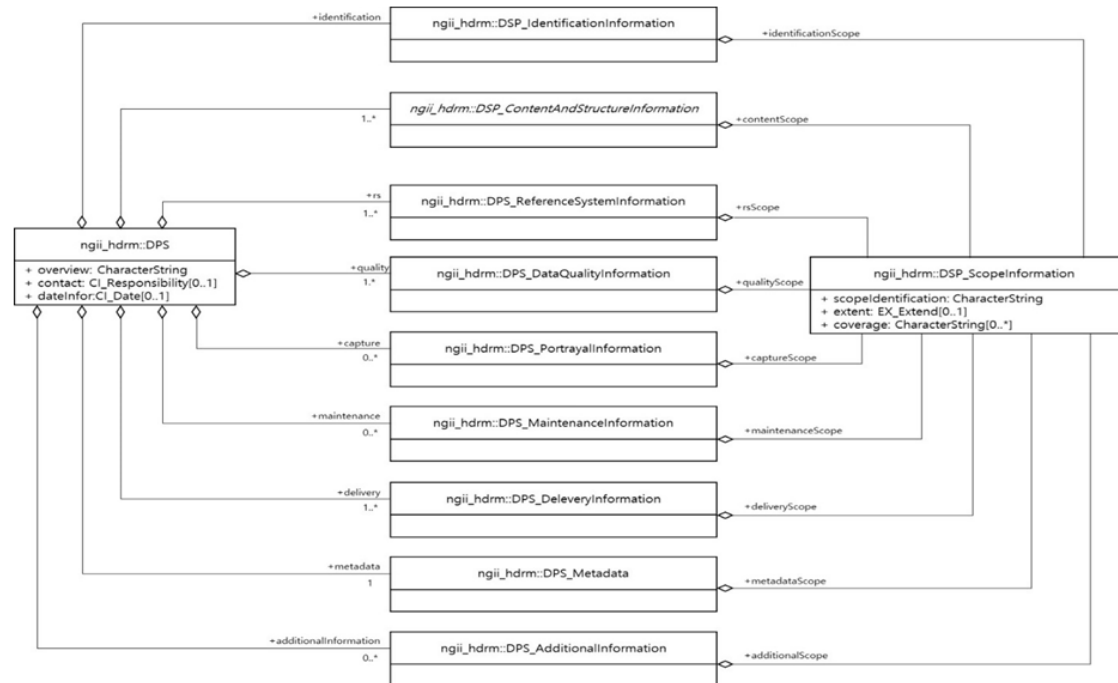
이 표준은 (ISO/19115 Metadata)를 참조하였던 [정밀도로지도 메타데이터] 표준(안)에 따라 작성되었습니다.

정밀도로지도 메타데이터					
항목	질문 1	질문 2	작성할 부분 (예시)	참고사항	
1. 메타데이터의 파일 제공자 (면역자)	● 역할		자원 제공자 (resourceProvider)	<역할> 프로젝트용 참조	
	● 메타데이터의 파일 제공자	소유권자? 소유의 개인인가? 물주가 있나?	국토지리정보원 지리정보의 작성본	[면역자명] 항목까지 작성일자 도출에 의해 작성	
	●	영역? 영역치의 유형 주소의 스레지 주소	001-210-2721 종성 국토지리정보원 소형서 영문구 불도입로 92	Y/N은 기재 지역번호 포함 종성/책소문자 등 책 1	
	●	행정구역 유관번호 국가명	경기도 16517 대한민국	도포장 주소로 나열 최신 5자리 유관번호	
	●	전자메일주소 URL주소	www.ngi.go.kr www.ngi.go.kr		
	●	연락처 이메일을 주소 있는 링크 유형	HTTP NGI-MAP-QGIS 등	QIS 관련 소프트웨어	
	●	준비인수가능 공유시간 복용상태	정보 (information) 활동 시작=18시 조일 및 공휴일 제외	<준비가능> 프로젝트용 참조	
	●	특정언어의 사용	표준언어 및 특수 표준언어 및 특수		
	2. 메타데이터의 파일 작성일자 (일자)	● 메타데이터의 작성일자	작성일자	2017-07-04	YYYY-MM-DD 작성일자 표시에 의해 작성(공용일자)
		● 유형	유형	작성일자 (creation)	<작성일자> 프로젝트용 참조
	3. 메타데이터의 파일 기본정보 (제목, 키워드)	● 특정언어의 사용	특정언어가 사용되었나?	영어, 중국어	ISO 3166-1을 참조하여 해당 국가의 표준 3자리의 국가 코드용 기어
		●	언어를 사용하는 국가번호	410	ISO 3166-1을 참조하여 해당 국가의 표준 3자리의 국가 코드용 기어
		●	언어 인코딩 값	UTF-16	http://www.iso.org/committees/charact-846 참조하여 인코딩 값을 기어
●	이름	정밀도로지도(국토지리정보원)용(16-1)정밀도로지도-인공위성-인공위성-인공위성-2017년메타데이터의 파일.xml	파일명"-요구구분"-구분명"-인공위성"-인공위성-메타데이터의 파일.xml		

III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

정밀도로지도 관련 표준 개발 현황 – 국토지리정보원(기관표준 안) : 제품 사양

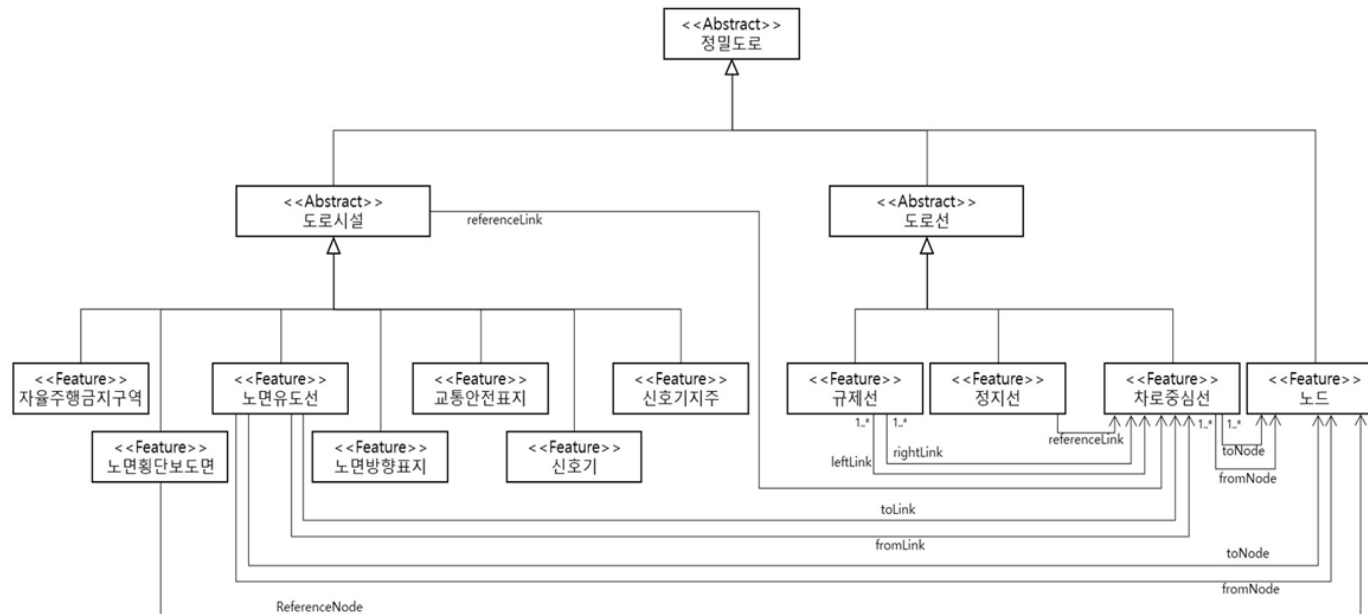
- 국내표준(참조)
 - KS X ISO 19131:2008, 지리 정보 — 데이터 제품사양
 - NGII-STD.2015-9 기본공간정보 제품사양
- 국외표준(참조)
 - ISO 19131:2006, Geographic information — Data product specification
 - ISO 19107 Geographic information – Spatial schema



III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

정밀도로지도 관련 표준 개발 현황 – 국토지리정보원(기관표준 안) : 데이터모델

- 국내표준(참조)
 - 국토지리정보원 기관표준 NGII-STD.2015-1 기본공간정보 체계 준용
 - 국토지리정보원 “국토기본정보” 데이터 모델 참조
- 국외표준(참조)
 - ISO/TS 19103:2005, Geographic information – Conceptual schema language
 - ISO 19107 Geographic information – Spatial schema
 - ISO 19109:2005, Geographic information – Rules for application schema



III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

정밀도로지도 관련 표준 개발 현황 – 국토지리정보원(기관표준 안) : 피쳐 카탈로그

- 국내표준(참조)
 - KS X ISO 19110:2006, 지리 정보 – 지형지물 목록작성 방법론
 - NGII-STD.2015-9 기본공간정보 제품사양
- 국외표준(참조)
 - ISO19110:Feature Catalogue

정밀도로지도 지형지물 명세 (ISO19110:Feature Catalogue)					
지형지물 명칭	규제선	레이어명	AI_LANE		
범위(Scope)		정밀도로		기하타입	선
응용분야		정밀도로지도		대분류명	교통
정의	교통사고 예방 및 원활한 소통을 위한 규제와 지시, 노면상태, 통행방법 등에 대한 정보를 전달하는 규제자선을 표현하기 위한 피쳐 클래스				
버전	v0.5	일자	2018.01.02	작성자	국토지리정보원

속성						
속성명	설명	데이터타입	KEY	제약조건	속성코드	기본단위
R_LINKID	우측 링크ID	VARCHAR2(14)	EK		X	
L_LINKID	좌측 링크ID	VARCHAR2(14)	EK		X	
LANETYPE	선 타입	LANETYPECODE		NOT NULL	O	
LANECODE	선 코드	LANECODE		NOT NULL	O	
BARRIER	형태	BARRIERCODE		NOT NULL	O	
LNO	선 번호	VARCHAR2(5)		UNIQUE/NOT NULL	X	
CODE	종별코드	CODE		NOT NULL	O	
DATE	취득일자	VARCHAR2(8)		NOT NULL	X	yyyymmdd
REMARK	비고	VARCHAR2(30)			X	
속성 값						
속성명	데이터타입	속성코드			범위	
		111	211	311	최소	최대
R_LINKID	VARCHAR2(14)					
L_LINKID	VARCHAR2(14)					
LANETYPE	LANETYPECODE	111	211	311		
		112	212	312		

III. 국내 정밀도로지도 표준개발 현황

정밀도로지도 관련 표준 개발 현황 – 국토지리정보원(기관표준 안) : 데이터 품질

- 국내표준(참조) : NGII-STD.2015-5 기본공간정보 데이터품질
- 국외표준(참조) : ISO 19157:2013, Geographic information – Data quality

ISO 표준 데이터 품질요소		평가항목	평가대상범위
완전성	누락	필수 레이어 누락	벡터 데이터셋
		필수 속성정보 누락	벡터 데이터셋
		메타데이터 필수항목 누락	메타데이터
		점군 데이터 정밀도	점군 데이터
		사진 결측도	사진 데이터
		기준점 배치	기준점 데이터
논리적 일관성	개념적 일관성	레이어 스키마	벡터 데이터셋
	영역일관성	속성항목값의 가용범위	벡터 데이터셋
		메타데이터 항목값의 가용범위	메타데이터
	포맷일관성	자료포맷	벡터 데이터셋, 점군 데이터
표준 디렉토리 구조		전체 데이터	
위치 정확도	상대적 또는 내부 정확도	벡터 데이터 상대위치 정확도	벡터 데이터 셋내 A1_LANE 레이어
	절대적 또는 외부 정확도	점군 데이터 절대위치 정확도	점군 데이터
시간 정확도	시간측정 정확도	메타데이터 기준시점 정확도	메타데이터
주제 정확도	분류정확도	지형지물 분류 정확도	벡터 데이터셋
		지형지물 속성 정확도	벡터 데이터셋

IV. 국내 구축연왕 및 양우 전망

정밀도로지도 구축 현황(2015~2018)

구축 현황(2015~2018)



총 1,750km

2015년: 약 277km

- ① 고속도로: 약 41km
- ② 일반국도 1구간: 약 186km
- ③ 자동차안전연구원: 약 50km

2016년: 약 194km

- ① 일반국도: 약 99km
- ② 대구규제프리존: 약 74km
- ③ 여의도 일대: 약 21km

2017년: 약 880km

- ① 고속국도: 약 839.5km
- ② 평창올림픽 지원 국도구간: 약 1.5km
- ③ 행복도시: 약 33km
- ④ 판교제로시티: 약 6km

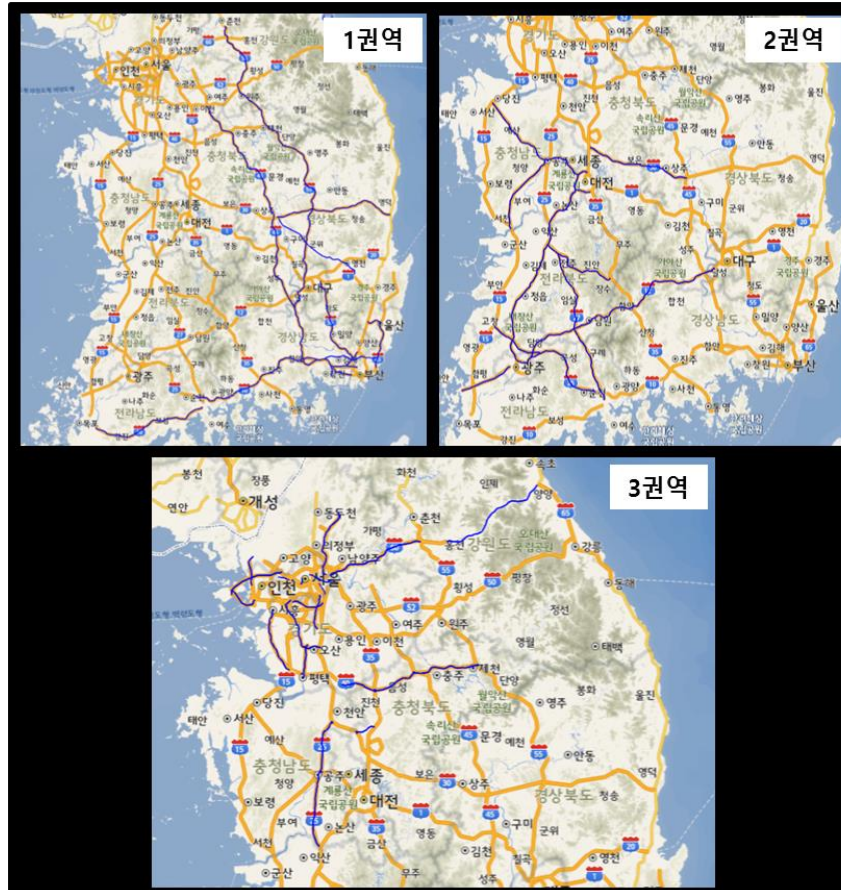
2018년: 약 389.9km(1차) + 950km(2차)

- ① 일반국도: 약 323.4km
- ② 자율주행 테스트베드: 약 19.7km
- ③ 자율주행 특화지역(대구): 약 23.8km
- ④ 인천공항 자율주행셔틀 운행(예정) 구간: 약 23km
- ⑤ (2차) 고속국도: 약 950 km

IV. 국내 구축연왕 및 양우 전망

정밀도로지도 구축 현황(2019)

구축 현황(2019)



총 3,568km (신규구축물량)

2019년 1권역 : 약 1,567 km

- ① 고속도로(22C-ITS실증구간): 약 1,020km
- ② 잔여고속국도: 약 269.3km
- ③ 제주 C-ITS 실증 구간: 약 98km
- ④ 연결구간 및 휴게소/졸음쉼터등: 약 179.7km

2019년 2권역 : 약 1,051km

- ① 고속도로(22C-ITS실증구간): 약 923km
- ② 연결구간: 약 57.6km
- ③ 휴게소 및 졸음쉼터: 약 70.7km

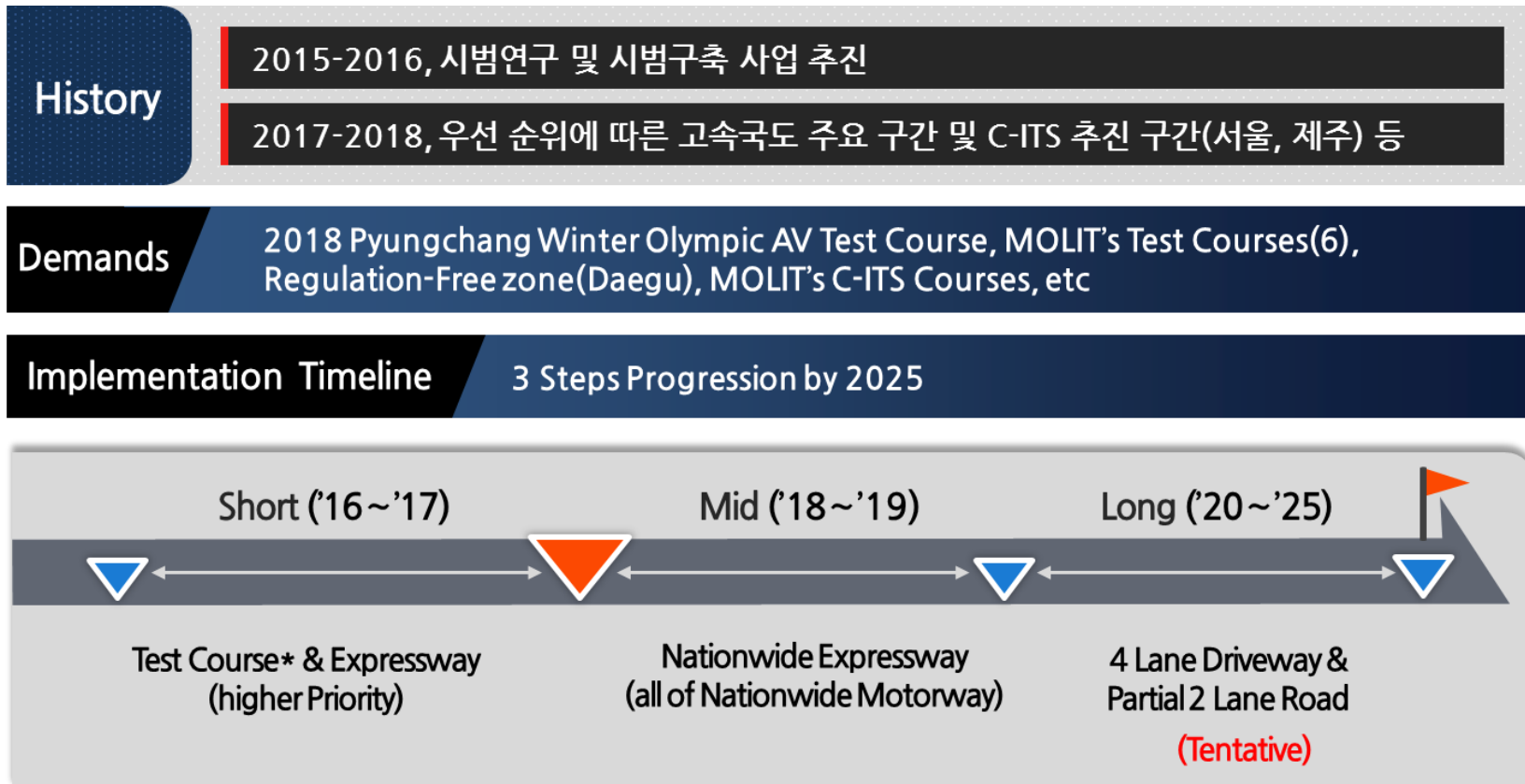
2019년 3권역 : 약 950km

- ① 고속도로(22C-ITS실증구간): 약 90.3km
- ② 잔여고속국도: 약 496.7km
- ③ 서울 C-ITS 실증 구간: 약 35.5km
- ④ 연결구간 및 휴게소/졸음쉼터등: 약 44.1km

고속국도 제작 완료 목표예정(2019말)

IV. 국내 구축연왕 및 양우 전망

정밀도로지도 추진 계획



* Priorities : '18 Pyungchang Winter Olympic Test Course, MOLIT'S Test Courses(6), Regulation-Free zone(Daegu), MOLIT's C-ITS Courses, etc.

IV. 국내 구축연왕 및 양우 전망

활용 전망



자율주행차 상용화 지원

- ☑ 정밀도로지도를 조기 구축, 제공을 통해 자율주행차 상용화 실질 지원
- ☑ 도로, 교통시설 변화정보를 신속히 정밀도로지도에 반영하여 자율주행 안정성 향상



자율주행



도로·교통 시설 관리 고도화

- ☑ 도로·교통안전시설 등 국가 인프라에 대한 유지관리 활용
- 스마트시티/디지털트윈 기본 정보



도로시설물 관리



국가 신산업 발전 지원

- ☑ 신산업 진출 기회 및 일자리 창출
- ☑ 정밀 내비게이션, 인터넷지도 등 공간정보시장 확대



정밀 내비게이션



감사합니다