

정밀도로지도 산업 발전 방향 및 대응방안 연구

원상연^{1*} · 문지영² · 윤서연³ · 최윤수⁴

The Future Direction of HD Map Industry Development Plan and Governance

Sang-Yeon WON^{1*} · Ji-Young MOON² · Seo-Youn YOON³ · Yun-Soo CHOI⁴

요 약

현재 자율주행차의 위치결정을 위한 핵심 인프라인 정밀도로지도는 전 세계적으로 자율주행차 탑재 및 서비스 부문에 대한 연계를 위해 노력하고 있다. 글로벌 기업인 Here와 TomTom은 정밀도로지도 생산에서 자율주행차 탑재까지 일련의 체계를 민간기업 중심으로 구축하여 독일 3사 (BMW, Audi, Daimler)와 협약을 체결하였다. 일본은 2017년부터 민관이 협력하여 DMP (Dynamic Map Platform)를 조직하고 민간중심의 정밀도로지도 공동구축을 수행하고 있다. 한편, 우리나라 자율주행차 관련 기업들도 차량, 센서, 지도 등 다양한 기업들과 협약을 체결하고 있지만 민간과 공공이 개별적으로 정밀도로지도를 구축하고 있는 실정이다. 따라서 국토교통부에서는 기관과 기업의 중복투자 방지, 신속한 정보갱신 등 정밀도로지도의 발전을 위하여 2019년 4월 민-관 협력을 골자로 하는 MOU를 추진하여 체결하였고, 2019년 8월 정밀도로지도 공동구축 협의회를 출범하였다. 이에 본 연구에서는 정밀도로지도 관련 국내·외 동향을 분석하고 관련 기업을 대상으로 인터뷰를 수행하였다. 그리고 국내 정밀도로지도 산업에서 민-관이 상생 협력할 수 있는 방안 등을 분석하였고, 향후 정밀도로지도 공동구축 협의회 운영을 위한 단계별 추진전략 및 운영 방안에 대하여 제시하였다.

주요어 : 자율주행차, 정밀도로지도, 공동구축 협의회, 상생 협력

ABSTRACT

As a key infrastructure for positioning autonomous vehicles, HD maps are making efforts to equip autonomous vehicles and connect them with services worldwide. Global

2019년 09월 11일 접수 Received on September 11, 2019 / 2019년 09월 23일 수정 Revised on September 23, 2019 / 2019년 09월 23일 심사완료 Accepted on September 23, 2019

1 주식회사 지오엔 기업부설연구소 Geo& Lab, Geo& Co., Ltd.

2 국토지리정보원 지리정보과 Dept. of Geographic information, NGII,

3 국토연구원 국토인프라연구본부 Dept. of National Infrastructure Research Division, KRIHS,

4 서울시립대학교 공간정보공학과 Dept. of Geoinformatics, University of Seoul,

* Corresponding Author E-mail : wonjangkun@geospace.com

companies like Here and TomTom have contracted an agreement with three German automobile companies(BMW, Audi, Daimler) by establishing systems including from the production of HD maps to loading autonomous vehicles. Japan has organized a DMP(Dynamic Map Platform) by collaborating public and private section and performing establishment of HD map on private section-oriented. Korean companies related with autonomous vehicles are also cooperating with various companies such as vehicles, sensors and maps. But public and private sections are establishing HD maps respectively. Accordingly, Ministry of Land, Infrastructure and Transport implemented and signed memorandum for private and public cooperation in April 2019, Joint establishment council of HD map has launched in August 2019. This study performed domestic and foreign trend analysis about HD map and interviewed to related companies. And analyzed solutions for interactive cooperation of private and public section in HD map industry, purposed step-by-step strategy for operation and operation plan for joint establishment council of HD map.

KEYWORDS : *Autonomous vehicles, HD map, Joint establishment council, Interactive cooperation*

서론

최근 4차 산업혁명 핵심 기술들의 융합에 의해 현실화 되고 있는 자율주행 기술은 인류의 운송 수단을 보다 안전하고 편리하게 바꿀 것으로 예상하고 있다. 이러한 변화에 대한 기대 속에 자율주행과 관련된 첨단 기술들의 개발이 전 세계적으로 가속화 되고 있다(ETRI, 2018).

차량의 자율주행을 지원하는 핵심 기술들 중 정밀도로지도는 측량 및 지도제작 분야에서 담당하고 있는 대표적인 기술이라 할 수 있다. 정밀도로지도는 차량의 도로 내 자기 위치 인식, 차선 단위의 항법 지원 등 자율주행에 필요한 여러 자동화 기술을 뒷받침하고 있다. 자율주행차의 보급을 위하여 정밀도로지도는 전국 범위로 신속하게 구축될 것으로 보이며, 이에 따라 보다 정확하고 효율적인 구축과 갱신에 필요한 제작 기술의 고도화 및 유지관리 프로세스의 고도화가 필요하다.

국토지리정보원은 자율주행차의 지원을 위해 2016년부터 정밀도로지도를 시범적으로 구축하여 지속적인 개선을 수행하고 있고, 2020년까지 전국 고속도로 및 4차선 이상의 국도를 대상으로 정밀도로지도 구축을 추진 중이다. 이와 동시

에 국토교통부에서는 민간기업과 공공기관의 중복 투자 방지, 신속한 정보 갱신 등 정밀도로지도 산업의 발전을 위하여 정밀도로지도 공동구축 협의체를 구성하고 그 운영을 계획하고 있다(NGII, 2015; NGII, 2016; NGII, 2018).

본 연구에서는 국가의 정밀도로지도 공동구축 운영과 산업 발전 방향 및 대응방안을 마련하기 위해 그림 1과 같이 정밀도로지도 관련 국내·외 현황분석을 수행하였고, 주요 기업에 대한 인터뷰를 통해 요구사항을 분석하였다. 분석한 결과를 토대로 정밀도로지도 공동구축 체계 운영을 위한 최적의 민간 협력 모델을 마련하였고 단계별 로드맵을 제시하였다.

연구 방법

1. 국내·외 정밀도로지도 협력 현황분석

1) 유럽 민간기업 협업 사례

독일의 Audi와 BMW, Daimler는 2017년 공동으로 글로벌 지도정보 서비스 업체인 Here를 28억 유로(약 3조 4899억 원)에 인수했다. 종합부품 메이커인 보쉬도 글로벌 내비게이션 업체인 TomTom과 제휴해 자율주행용 정밀도로지도 공동개발에 나섰다. Here와 TomTom 등

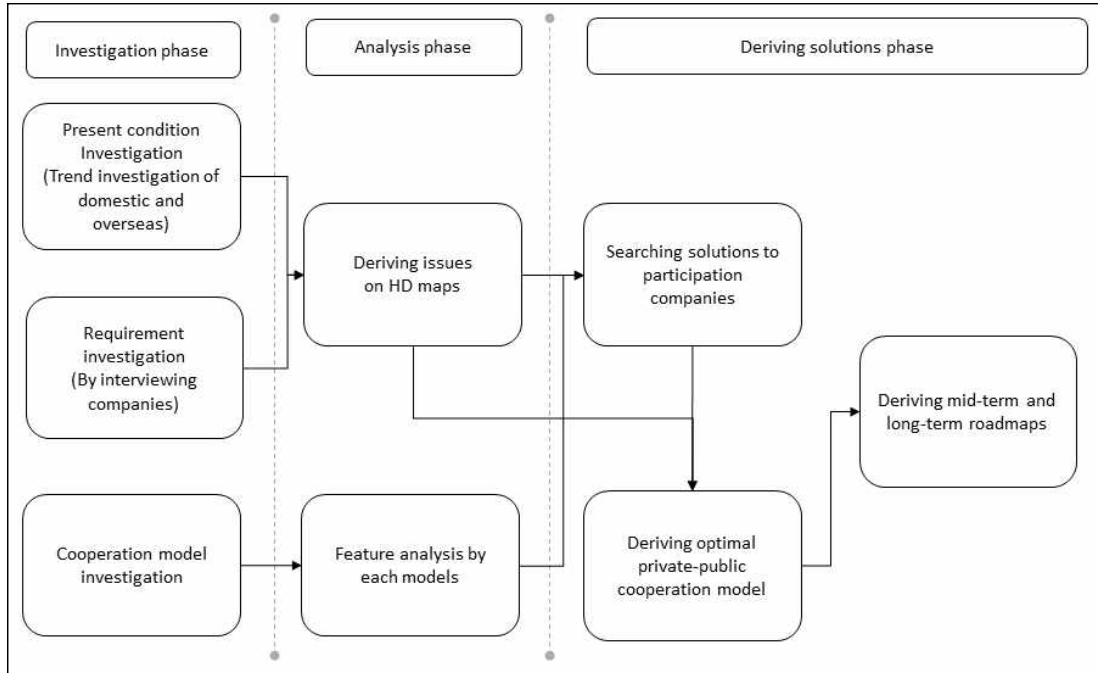


FIGURE 1. Flowchart of research process

의 지도 제작 업체는 소유하고 있는 매핑 데이터를 다른 플랫폼 공급업체에 제공하는 비즈니스 모델을 통해 수익을 창출하고 있다. TomTom의 정밀도로지도와 RoadDNA는 전 세계적으로 206,203km 이상 구축 되었고, Volvo 및 Volkswagen과 같은 OEM에 매핑 데이터를 제공하며, 유럽 전 지역의 정밀도로지도를 구축

하여 납품하는 등 지속적인 시장 확대를 추구하고 있다(Ministry of Science and ICT, 2013; Mirae Asset Daewoo Research, 2017; KITA, 2017; LX, 2017; Mirae Asset Daewoo Research, 2018).

그림 2는 Here와 TomTom의 정밀도로지도를 나타낸 것이다.

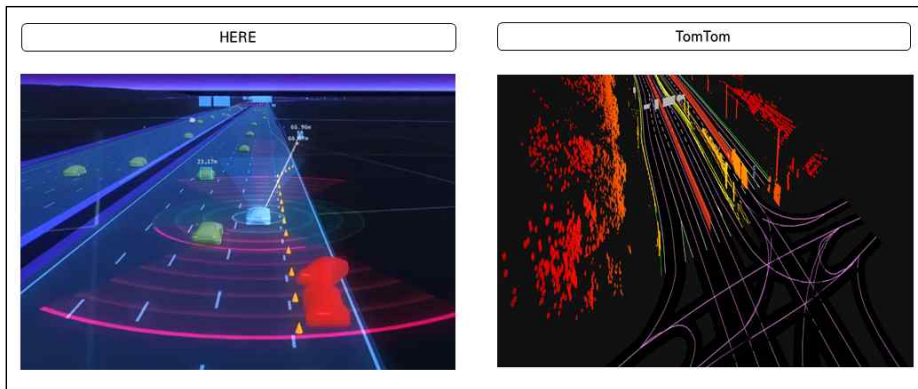


FIGURE 2. HD maps example (HERE, TomTom)

2) 미국 공공기관 협업 사례

미국의 자동차 제조업체인 Ford, GM 등은 국가와의 협력을 통해 적극적으로 커넥티드 카 연구개발을 추진하고 있다. 커넥티드 카로부터 정보를 수집해 정밀도로지도를 생성하는 연구를 진행 중이고, 일정한 성과를 얻고 있다는 발표가 있었다. 미국의 주(州) 운수국은 차세대 교통과 관련된 자율주행 실증단지 내의 정보뿐만 아니라 공공도로에서의 자율주행셔틀버스의 운행에 대해 상호 협력하여 정보와 연구성과를 공유하고 있다(IITP, 2017; KISA, 2017).

한편, 미국 연방 교통부 자율주행 관련 추진 방향 리포트에 의하면 2018년 하반기부터 그림 3과 표 1과 같이 DAVI(Data for Automated Vehicle Integration) 프레임워크에서 LDM(Local Dynamic Map)의 Layer 3~4 정보인 실시간 교통 및 시설물 정보의 공유를 추진하고 있다(NIPA, 2017; NIA, 2018; STEPI, 2018).

3) 일본 민간기업과 공공기관 협업 사례

일본은 2015년부터 SIP(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program)의 자율주행시스템의 검토 과제인 다이내믹 맵 구축을 실시하였다. 미쯔비시전기와 파스코 등 지도회사를 중심으로 2016년 다이내믹 맵 플래닝 주식회사(Dynamic Map Planning)을 설립했고,

1년간 중앙정부 SIP 프로젝트와의 연계성 검토와 일본 내 OEM과의 사업성 검토를 완료하였다. 2017년에는 일본정부의 펀딩과 각 주주사들의 증자를 통해 자본금 약 400억원의 다이내믹 맵 플랫폼 주식회사(Dynamic Map Platform)를 설립하고, 도요타자동차 등 일본 주요 자동차 10개사로부터 각각 0.25%의 출자를 받았다. 이 회사는 그림 4와 같이 10개 OEM사들과의 협의를 통해 자율주행을 위한 정밀도로지도의 공통 사양을 확정하고, 상용화 데이터로써 고속도로 13,000km에 대한 정밀도로지도를 제작하여 2018년에 각 OEM사에 납품하였다.

한편, SIP에서는 2020년 도쿄 올림픽 대회 기간에 선보일 목적으로 골목길 자율주행 수준의 실증, 자율주행 시스템 실용화를 추진하고 있다(SPACEN, 2017; TTA, 2017; FROST&SULLIVAN, 2018; QYResearch, 2018).

4) 우리나라 정밀도로지도 구축 체계 현황

우리나라는 현재 자율주행차, C-ITS, 도로관리, 스마트 도시 등 분야별로 필요에 따라서 각자의 사양에 맞게 정밀도로지도를 별도로 제작하고 있다. 국토지리정보원은 2015년 연구 및 실험사업을 토대로 2016년부터 정밀도로지도를 본격 구축하여 정밀도로지도 구축항목, 방법, 기술 등에 대한 연구 및 시범구축을 수행하였다.

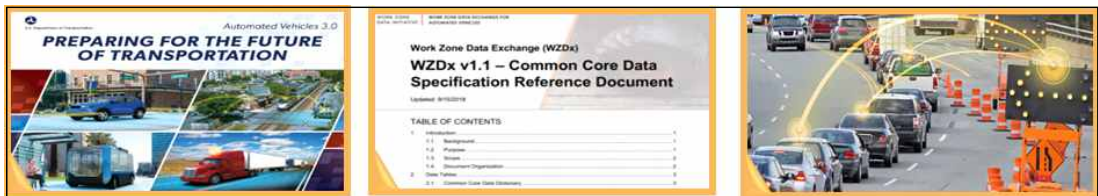


FIGURE 3. DAVI framework

TABLE 1. Autonomous shared data of DAVI framework

Division	Shared data
Driving data	Driving data, Traffic accident data, Accident risk data
Traffic facility information	Traffic sign information, Road mark information, Signal information
Road facility information	Fireplug, Guard rail, Firewall Signal information, Change information of traffic facilities on the road
Construction information	Type of construction, Spatial range
Other information	Road incident, Roadside rules(parking, stop, etc.)

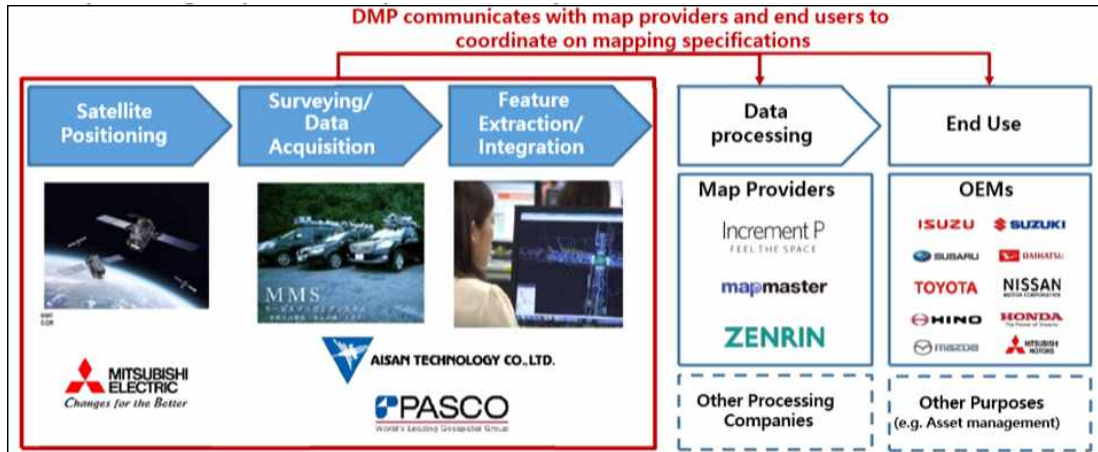


FIGURE 4. Work flow of dynamic map platform

구축성과는 관련 민간기업, 연구기관 등 약 40여 기관, 기업에 제공하여 자율주행 기술 개발 등을 지원하고 있다. 국토지리정보원은 2020년까지 전국 고속도로를 중심으로 5,500km의 정밀도로지도 구축 계획을 수립하여 현재 진행 중이다(NGII, 2015; NGII, 2016; NGII, 2018).

한편, 민간기업의 경우는 공공부문과 별개로 현대엠엔소프트가 2011년부터 정밀도로지도를 구축하기 시작하여 현재 2차선 이상 국도 대부분의 전국 도로 데이터를 구축 완료하였다. 통신 및 인터넷 관련 업계에서도 정밀도로지도 확보에 주력하고 있다. SK텔레콤은 자사의 T map을 HD급 정밀도로지도로 선보일 계획이며, KT 역시 실내에서도 오차범위 2m 이내로 정밀하게 위치를 확인할 수 있는 지도를 출시할 계획이다(KTB Investment & Securitis, 2017).

현재 국가 주도로 제작 및 배포하고 있는 정밀도로지도는 양질의 정보를 포함하고 있으나 활용에는 몇 가지 제약사항이 따르고 있는 실정이다. 자율주행차 운영을 위해서는 차선, 도로교통표지 등을 포함한 정밀도로지도가 필요하고, 상용화를 위해서는 지도의 최신성 확보가 중요하다. 현재 각 민간기업들은 도로정보(지도 서비스, 로드뷰, 내비게이션 등) 수집을 위한 독자적인 체계를 운영 중이며, 향후 정밀도로지도 구축을 위해서도 민간기업별 중복투자 발생이 예상되므로 조속한 민관협의체 구성이 필요한 실정이다.

2. 기업별 인터뷰 및 요구사항 분석

본 연구에서는 현재 국가에서 제공하는 정밀도로지도의 문제점과 공동구축을 위한 의견을 반영하기 위해 정밀도로지도 관련 주요 기업 인터뷰를 수행하여 요구사항을 표 2와 같이 요약하였다.

PASCO는 국내 정밀도로지도 구축 기술 현황이 일본보다 우위에 있는 요소들이 많고 측량 데이터 및 지도의 규제들이 많기 때문에 독자적인 한국 시장 진출은 어렵다고 판단하고 있다. 하지만 국내 여러 기업들과 MOU 형태의 파트너쉽을 체결할 기관 및 기업을 모색하고자 노력하고 있다.

한편 국내 상용차 기업 중 현대엠엔소프트의 경우 자체 기술을 활용한 도로 시설물 개체 변경, 양산화 체계 전환 등 많은 부분이 진행되어 있으며, Naver Labs는 비즈니스적 관점에서 공동구축 협의체에 대하여 현실성이 떨어진다는 의견을 제시하였다. 반면에 다수의 정밀도로지도 후발기업 및 중소기업은 국가가 주도적으로 데이터 공유 및 관리를 요구하였다. 따라서 기업별 인터뷰 결과 민관 공동구축 협의체 구성에 있어서 시급하게 검토되어야 하는 요구사항을 표 3에 정의하였다.

기업별 인터뷰 결과 정밀도로지도 공동구축 협의체 구성에 있어서 시급하게 검토되어야 하

TABLE 2. Major contents of requirements from interview of related corporations

Corporation	Requirements	Major research
PASCO	Associated application of MMS equipments.	The advance of DMP into overseas and developing countries ongoing.
INAVI	Necessity of international standard based HD map establishment and sharing. Necessity of government based initial establishment and private -based maintenance.	Considering the application of the NGII HD maps.
Hyundai MNSOFT	Necessity of sharing point cloud data.	Establishing nationwide HD maps are completed. Preparing the conversion to a mass production system.
SK Telecom	Necessity of establishment of common specification immediately. Need to connect with NDS.	Preparing upgraded service of HD map in the T map using NGII HD maps.
LG U+	Necessity of government-based establishment and management of HD map. Necessity establishment of common specification immediately.	Researching real-time update of change information using 5G technology.
NAVER Labs	Necessity of sharing point cloud data. Necessity establishment of common specification immediately.	Researching deep learning based real-time update technology.
The other OEM companies	Necessity of sharing point cloud data. Necessity establishment of common specification immediately. Necessity of government-based initial establishment.	Sensors, telecoms

TABLE 3. Issues for consisting private-public cooperation governance

Issues	Detail
Requesting public-leading in initial phase	Without public leading, realizing joint establishment is difficult in many fields of opinion adjustment like roles, tasks, cost distribution.
Necessity of cooperating system in related public institutions	Cooperation of related public institutions is necessary to apply dynamic and static change information like artificial changes in road, troubles, road blocking rapidly.
Necessity of investigation into related institutions	Examining investigation that suitable to HD map will perform.
Necessity of preparing standards	Common data specifications and common processing formats are necessary.

는 공통적인 요구사항은 초기 공공주도 요청, 관련 공공기관의 협조, 표준 마련 필요, 제도 검토 등으로 나타났다. 초기 공공주도 요청의 경우, 중소기업에서 주로 요구한 사항으로 민간 기업 간 의견조율(역할, 업무, 비용 배분 등), 추진계획 수립 등이 대기업 위주로 진행될 가능성을 우려하여 공공기관이 주도하는 합리적인 의견 조율 및 추진계획 수립 등을 요청하였다.

공공기관 협조의 경우는 도로상의 인위적 변경사항, 유고 상황, 통행 차단 등 변화정보를 신속하게 반영할 수 있도록 정보관리 기관의 충분한 협조가 필요하다는 의견이다. 또한 변화정보

를 신속히 수정 및 갱신하여야 하는 정밀도로지도에 적합한 심사제도와 같은 관련 제도의 검토 및 정비가 함께 진행되어야 한다는 의견이다.

마지막으로 정밀도로지도 표준이 시급히 마련되어야 한다는 의견이다. 이는 많은 기업들의 공통적인 요구사항으로 정밀도로지도 활용 측면에서도 상당히 중요하다. 현재 정밀도로지도는 양질의 정보가 포함되어 있음에도 불구하고 활용성이 매우 낮으므로, 활용 및 수요처의 의견을 조속히 수렴하여 공통데이터 사양 및 공동가공 형식의 표준체계를 정립하여야 한다.

3. 협업 모델별 분석

자율주행차 지원을 위한 정밀도로지도 협의체 구성을 위하여 민관 협력적 거버넌스의 제도적 도입이 바람직하나 이를 참조하기 위해서는 다양한 사례의 민관협력 모델을 면밀히 분석할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 민간주도 협력 모델, 공공주도 협력 모델, 민관협업형 모델 등을 그림 5와 같이 구분하여 분석하였다.

민간주도 협력모델은 민간기관이 중심이 되어 협력체계를 만들고 공공기관은 법·제도를 지원하는 협력모델이다. 해외 사례들의 경우 대부분

민간주도 협업모델을 채택하여 자율주행차를 지원하고 있는 실정이다. 민간주도 협력모델의 장점으로는 신속한 추진과 영리활동이 가능한 반면, 기업간 협력 및 이해관계 조정이 어렵고 도로 및 도로시설물의 변경정보를 파악하기 위해서는 필수적으로 공공의 협력이 필요하다는 단점이 있다.

공공주도 협력모델은 공공의 사업 발주로 정밀도로지도를 구축하여 민간에 제공하는 협력모델로서 현재 국토지리정보원의 정밀도로지도 구축 사업을 지속적으로 확장하여 추진하는 모델이 이에 해당한다고 볼 수 있다. 이 모델은 정밀도로지도를 공공재로 누구나 사용 가능하고 도

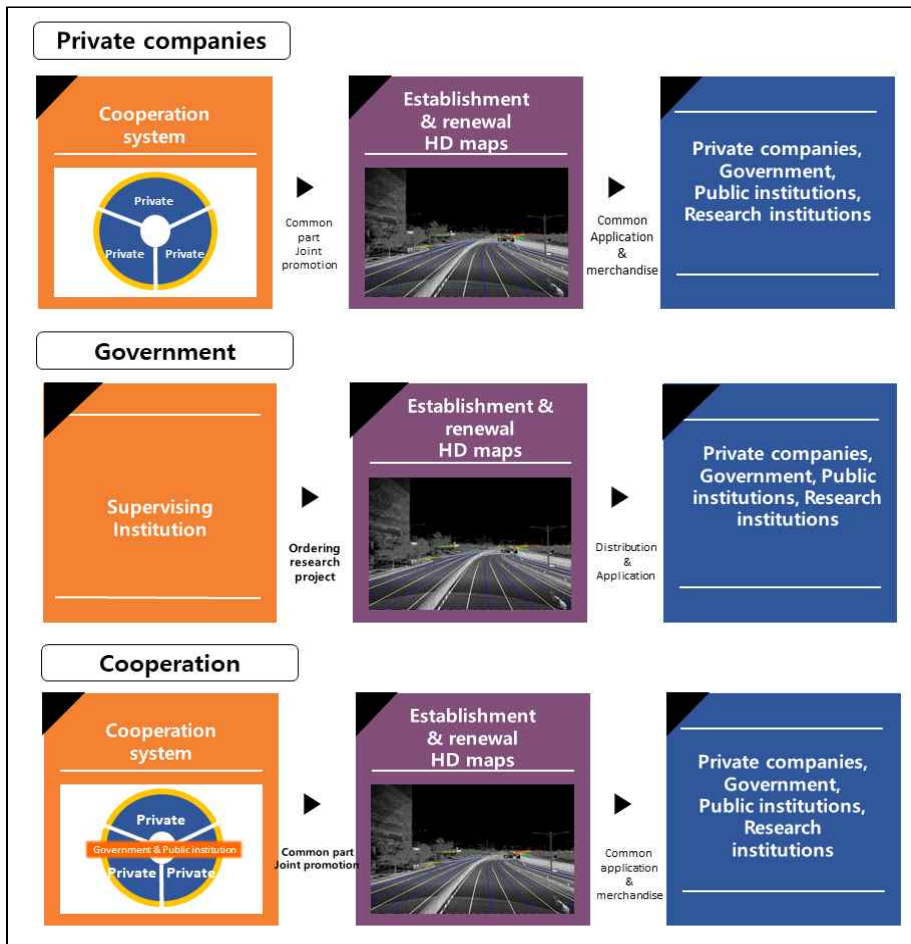


FIGURE 5. HD map governance cooperation model

로관리기관의 협조를 받아내기가 용이한 반면, 민간에서 요구하는 수준과 갱신주기를 보장하기 어렵고 다양한 수요에 대응하기 어렵다. 또한 특정 산업을 위한 국가 구축 및 배포의 당위성 마련이 필요하다.

민관협업형 협력모델은 공공과 민간이 공동으로 참여하는 협력모델이다. 이는 공공의 법·제도적 협력이 용이하고, 구축된 결과물에 대한 영리활동이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 신규 법인 설립 시 초기 투자에 대한 리스크가 존재하며, 민간기업의 적극적인 참여를 유도할 수 있는 방안이 필요하다는 단점이 있다.

결과 및 고찰

1. 정밀도로지도 민관협력 운영 방안

앞서 분석한 기업 요구사항 분석 결과와 현재 협력 추진 중인 분야를 종합적으로 고려하면 정밀도로지도 구축을 위한 협력체계로는 민관협업형 협력모델이 가장 적합하며, 향후 민간주도 모델로 발전하는 방향으로 진행하는 것이 바람직하다. 현재 자율주행차 인프라와 관련된 시장의 안정화, 타 분야의 공유 및 활용을 위해서는 단계적으로 국가 주도 하에 협의체를 구성하되, 장

기적으로 민간 중심으로 협의체를 운영해야 할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 민관협업형 협력모델 협의체 구성을 위한 단계별 협의체 구성 방안을 제시하였다.

1단계는 정밀도로지도 공동구축 협의체의 도입단계로서 핵심적인 목표는 국가와 민간기업이 함께 협력하여 자율주행차 지원을 위한 정밀도로지도 공통시양을 정립하는 데에 있다. 현재 정밀도로지도는 교차로 도화방식, 교통시설물 등이 자율주행차에 탑재되는 정밀도로지도와 다소 차이가 있기 때문에 정밀도로지도를 적극적으로 활용하지 못하고 있는 실정이다. 그림 6은 1단계에서의 각 주체들의 역할을 나타내고 있다. 도입단계에서는 국가 주도하에 초기 예산을 용역 사업 발주에 투자하여 민간과 공동으로 지상이동형측량시스템(MMS) 장비 운용 및 데이터를 취득한다. 취득한 데이터를 이용하여 민간 중심으로 정밀도로지도 제작하고 국가에서는 결과와 데이터를 활용하는 OEM 기업의 사용자 의견을 검토하여야 한다. 또한 국가에서는 이를 기반으로 관련 법·제도, 표준, 규정 및 품셈 등을 정비 및 개선해야 하며, 정밀도로지도의 신속 갱신을 위한 변화정보 탐지를 위해 도로공사 및 각 지자체 간의 업무협력을 위해 노력해야 한다.

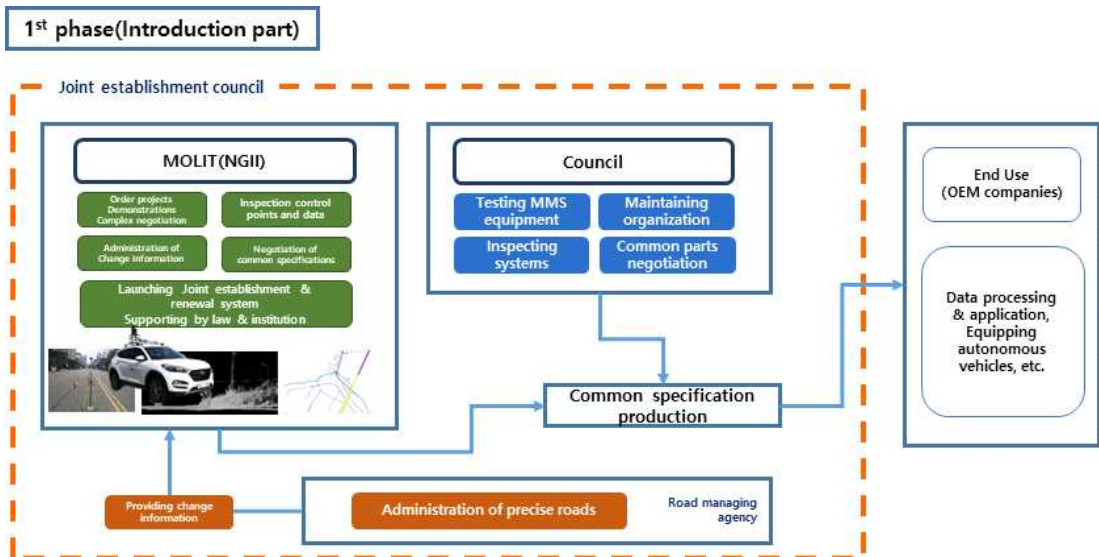


FIGURE 6. 1st phase(Introduction part)

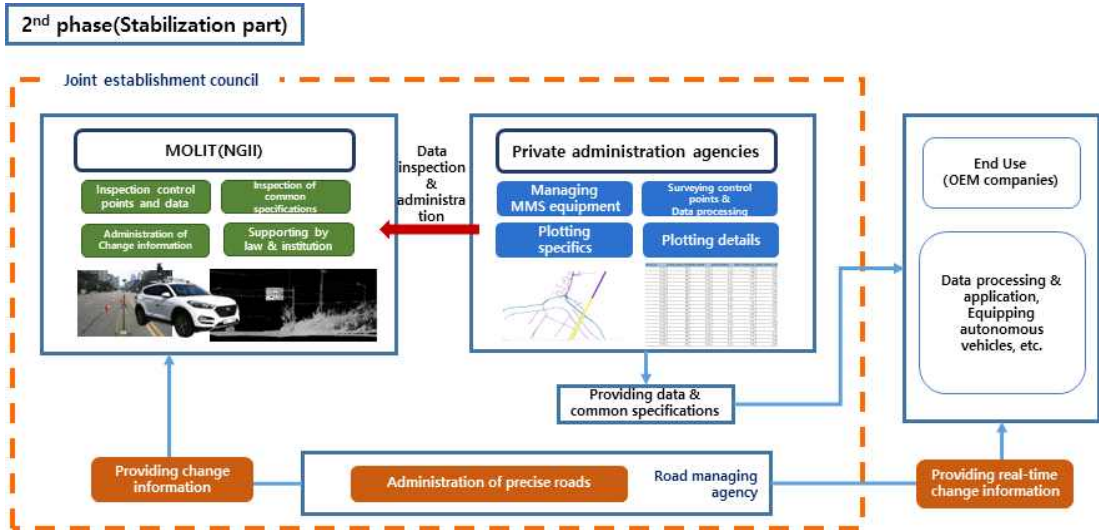


FIGURE 7. 2nd phase(Stabilization part)

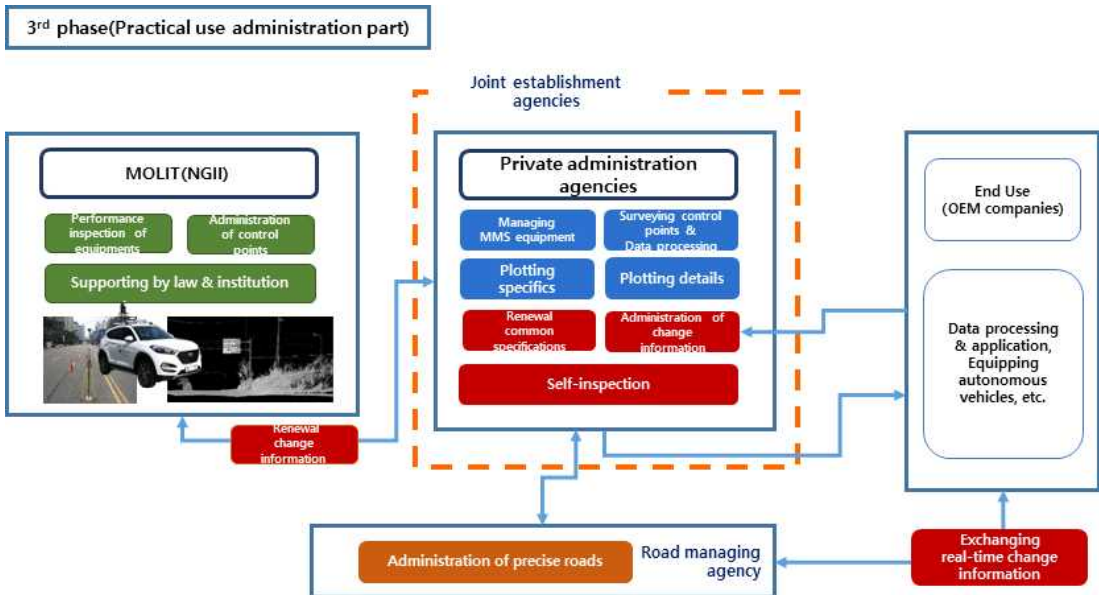


FIGURE 8. 3rd phase(Practical use administration part)

2단계는 정밀도로지도 공동구축 협의체의 안정화 단계로서 핵심적인 목표는 변화정보의 신속한 반영과 이를 위해 정밀도로지도 협의체를 민간 중심으로 구축 및 전환할 수 있는 토대를 마련하는 것이다. 그림 7은 2단계에서의 국가와

민간의 주요 역할을 나타내었다.

국가에서는 이 시기에 3단계 실용화 운영 단계를 대비한 법·제도를 지원해야 하며, 도로공사 및 지자체와 업무협력을 통하여 변화정보를 신속하게 반영하는 방안을 검토하여야 한다. 또

한 공사에 따른 변화지역 정보에 대한 도로 관리기관의 의무신고 등에 대한 제도를 도입 및 정비해야 한다. 또한 국가는 도입단계에서 정립되었던 공통사양 및 측량 기준점, 지상이동형측량시스템(MMS) 측량 데이터 등에 대한 전반적인 검수를 수행하여야 한다.

3단계는 실용화 운영 단계로서 완전 자율차의 상용화에 필요한 정밀도로지도 구축 및 지원이 이 단계에서의 핵심 목표이다. 실용화 운영 단계에서는 지상이동형측량시스템(MMS) 장비 운영을 통한 데이터 취득과 정밀도로지도 제작을 민간 중심으로 실시한다. 도로공사 및 지자체는 변화지역에 대한 정보를 정밀도로지도 협의체에 제공하고, 민간이 주도적으로 실시간 정보를 기반으로 변화지역에 대한 갱신, 구축 및 관리를 수행하게 된다. 3단계에서 각 주체들의 주요 역할을 나타내면 그림 8과 같다.

이 단계에서는 고속도로와 국도 및 지방도까지 정밀도로지도 구축이 수행되는 시기이므로, 국가에서는 정밀도로지도의 신속 갱신 및 배포를 저해하지 않는 범위 내에서 장비 캘리브레이션 검사, 정밀도로지도 품질 인증 등을 수행하고 이와 관련한 법·제도를 지원하여야 한다. 또한, 공동구축 협의체가 하나의 비즈니스 모델이 되어 저개발 국가 및 개발도상국을 대상으로 정밀도로지도 구축 모델을 수출할 수 있도록 하는 기반을 마련하여야 하며, 모든 공간정보가 HD급

으로 구축되는 시기인 만큼 정밀도로지도의 연계 및 활용성을 극대화하여야 한다.

2. 정밀도로지도 추진계획 개선방안

현재 국토교통부는 2020년 자율주행차 레벨 3(운전자 부분 개입)의 상용화를 목표로 기술개발 지원, 제도개선, 인프라 구축 등 다양한 지원 정책을 실시하고 있다. 하지만 최근 정밀도로지도 공동구축 협의체 추진이 계획된 관계로 기존의 중장기 로드맵과 이에 따른 국가의 지원 역할도 변경되어야 한다.

국토교통부는 자율협력주행 추진단 지도분과와 정밀도로지도 관련 추진계획을 수립하였다. 또한 2019년 4월 자율주행 관련 민간기업과 공공기관 간 MOU가 체결되어 그림 9와 같이 정밀도로지도 공동구축 사업을 추진하고 있다. 공동구축 협의체에서는 공동구축 데이터 사양, 구축범위, 갱신방안, 공유 시스템 운영방안, 공동구축체계 등의 논의가 진행될 예정이다. 또한 민관 협력체계에 필요사항 및 제도개선 사항에 대한 부분도 논의되어야 하며 2020년부터는 공동구축 및 갱신이 진행되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 향후 정밀도로지도 추진계획에 대한 단계별 로드맵을 그림 10과 같이 제시하였다.

1단계는 공동구축 협의체를 통하여 2020년까지 전국 고속도로에 대한 정밀도로지도 구축을 완료하고 고속도로 및 주요 간선도로 대상으로



FIGURE 9. Launching joint establishment council of HD map

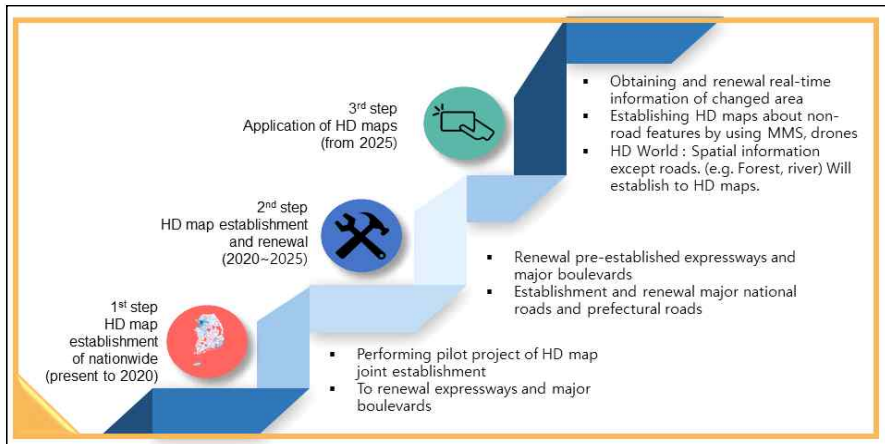


FIGURE 10. Road map of Long term plan

갱신을 수행한다. 2단계에서는 도로관리 주체가 바뀌는 국도 및 지방도의 관련 기관 및 지자체 협의체를 구성하여 정밀도로지도도를 구축 및 관리한다. 3단계에서는 도로관리기관, 자율주행차, 모바일 등이 프로슈머가 되어 실시간 정보 수집 및 갱신체계를 구축하며, 다양한 이동체(MMS, 드론, 모바일 등)가 골목길, 공원, 등산로 등 도로 이외의 장소까지 정밀지도가 구축되는 단계를 의미한다.

한편 국가는 이런 흐름에 맞추어 단계별로 다음과 같이 지원하여야 한다.

1단계에서 국가는 고속도로 및 주요간선도로의 정밀도로지도도를 구축 완료하고, 도로공사와 유기적인 협력을 통하여 고속도로의 변화정보 탐지 및 관리 정보를 공유한다. 2단계에서 국도 및 주요간선도로는 정밀도로지도 구축 및 갱신을 국도지방관리청에서 수행하고 구축된 정밀도로지도와 변화정보에 대하여 의무신고를 할 수 있도록 이를 적극 추진하여야 한다. 지방도의 경우 지자체와 국가 간 매칭펀드로 지방도의 정밀도로지도 구축사업을 발주하고 관리하며, 구축 완료한 정밀도로지도와 변화정보에 대하여 의무신고를 수행할 수 있도록 한다. 3단계에서는 도로관리기관, 자율주행차, 모바일 등이 상호 협력하여 프로슈머가 되어 실시간 수집 및 갱신이 이루어지는 시기이며, 국가는 민간 중심의 구축

및 공유체계를 지원하되 기준점 및 측량 데이터로서의 관리를 수행하여야 한다.

결론

본 연구에서는 정밀도로지도 산업 발전 방향 및 대응방안을 마련하기 위해 정밀도로지도 관련 국내·외 현황분석을 수행하였고, 정밀도로지도 관련 주요기업 인터뷰를 수행하여 요구사항을 분석하였다. 분석한 결과를 토대로 정밀도로지도 공동구축 체계 운영을 위한 최적의 민관협력 모델을 마련하였고 단계별 로드맵을 제시하였다. 주요 연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 전 세계적인 정밀도로지도 구축을 위한 협력사례를 분석하였고, 관련 기업의 인터뷰를 통한 요구사항 분석을 수행하였다.

둘째, 정밀도로지도 민관협업형 협력모델의 실질적 운영을 위한 가이드라인 제시를 위해 도입단계, 안정화단계, 실용화 운영단계 등 3가지 단계별 운영 방안을 제시하였다.

셋째, 정밀도로지도 활용 확장성을 위한 장기적 관점의 로드맵과 국가의 지원 역할 등을 제시하였다.

향후 본 연구에서 제시한 민관협업형 협력모델의 안정화를 위해서는 실증 운영을 위한 구성체계 및 운영방안 연구, 정밀도로지도 탑재 및

운용을 통한 개선사항 도출, 데이터 공유 범위 및 방법 검토 등 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. **KAGIS**

REFERENCES

- Electronics and Telecommunications Research Institute. 2018. Definition maps and autonomous driving technology. p.17 (한국전자통신연구원. 2018. 정밀 맵과 자율주행 기술. 17쪽).
- FROST&SULLIVAN. 2018. Global autonomous driving market outlook. p.82.
- Institute for Information & communications Technology Promotion. 2017. Trends and implications of major autonomous vehicles companies. p.26 (정보통신기술진흥센터. 2017. 자율주행차 주요 업체 동향과 시사점. 26쪽).
- Korea Land and Geospatial Informatix Corporation. 2017. Geo-spatial, Safety belt for autonomous driving. p.63 (한국국토정보공사, 2017, 공간정보, 자율주행의 안전벨트. 63쪽).
- Korea International Trade Association. 2017. Policy and industry trends of European autonomous vehicles. p.8 (한국무역협회. 2017. 유럽의 자율주행차 정책 및 산업 동향. 8쪽).
- Korea Internet Security Agency. 2017. LBS industry trend report in korea and abroad. p.150 (한국인터넷진흥원. 2017. 국내·외 LBS 산업 동향 보고서. 150쪽).
- KTB Investment & Securities. 2017. Key to autonomous driving: Definition maps. p.60 (KTB 투자증권. 2017. 자율주행의 핵심: 정밀 지도. 60쪽).
- Ministry of Science and ICT. 2013. 5G convergence service planning report: autonomous vehicles. p.32 (과학기술정보통신부. 2013. 5G 융합서비스 기획보고서: 자율주행차. 32쪽).
- Mirae Asset Daewoo Research. 2017. Autonomous vehicle, dreams 'Reality'. p.70 (미래에셋대우. 2017. 자율주행차, '현실'을 꿈꾸다. 70쪽).
- Mirae Asset Daewoo Research. 2018. Main trends and industrial investment strategy 2018: Automation. pp. 105-115 (미래에셋대우. 2018. 2018 핵심 트렌드 및 산업별 투자전략: 자율주행. 105-115쪽).
- National Geographic Information Institute. 2010. A study on the institutionalization of vehicle based multi-sensor surveying system. p.240 (국토지리정보원. 2010. 차량기반 멀티센서 측량시스템 제도화 연구. 240쪽).
- National Geographic Information Institute. 2015. A study on pilot project for HD maps construction. p.400 (국토지리정보원. 2015. 자율주행차 지원 등을 위한 정밀도로 지도 구축방안 연구 및 시범구축 사업. 400쪽).
- National Geographic Information Institute. 2016. A study on pilot project for HD maps enhancing. p.664 (국토지리정보원. 2016. 자율주행차 지원 등을 위한 정밀도로 지도 고도화 방안 연구 및 시범구축 사업 664쪽).
- National Geographic Information Institute. 2018. Research report on HD maps link efficiency and update. p.714 (국토지리정보원. 2018. 정밀도로지도 연계 효율화 연구 및 구축갱신 연구보고서. 714쪽).
- National Information Society Agency. 2018. Case study on commercialization of autonomous vehicles in major countries.

- p.31 (한국정보화진흥원. 2018. 주요국 자율주행차 상용화 입법 추진 사례. 31쪽).
- National IT Industry Promotion Agency. 2017. Improvement of domestic autonomous vehicle industry through domestic and foreign trends. p.13 (정보통신산업진흥원. 2017. 국내·외 동향을 통해 살펴본 국내 자율주행차 산업의 개선점. 13쪽).
- QYResearch. 2018. Global HD Map market size, status and forecast 2018–2025. p.96.
- SPACEN. 2017. Development and verification of rapid detection technology of road change for supporting autonomous driving. p.90 (공간정보산업진흥원. 2017. 자율주행 지원을 위한 도로변화 신속탐지 기술개발 및 실증 기획연구보고서. 90쪽).
- SCIENCE & TECHNOLOGY POLICY INSTITUTE. 2018. Policy issues of commercialization of autonomous vehicles. p.31 (과학기술정책연구원. 2018. 자율주행차 사업화의 쟁점과 정책 과제. 31쪽).
- Telecommunications Technology Association. 2017. Trend of HD maps technology for autonomous driving. pp. 23–28 (한국정보통신기술협회, 2017, 자율주행 지원을 위한 고정밀지도 기술 동향. 23–28쪽). **KAGIS**