

자율주행자동차의 임시운행 허가제도 데이터 현황과 개선방향

김학선¹, 민경찬², 김민석³, 김재영⁴, 김시우⁵

¹한국교통안전공단 자동차안전연구원 자율주행연구처 책임연구원

²한국교통안전공단 자동차안전연구원 자율주행정책처 연구위원

³한국교통안전공단 자동차안전연구원 자율주행연구처 책임연구원

⁴한국교통안전공단 자동차안전연구원 자율주행연구처 대리

⁵한국교통안전공단 자동차안전연구원 자율주행연구처장

kim.hsun@kotsa.or.kr, mkc0707@kotsa.or.kr, ms_kim@kotsa.or.kr, uk5580@kotsa.or.kr,
wawoo@kotsa.or.kr

Current State & Improvement of Temporary Operation Permit System based on data for Automated Vehicle

Hak-Sun Kim¹, Kyong-chan Min², Min-Seok Kim³, Jae-Young Kim⁴, Si-Woo
Kim⁵

¹Automated Vehicle Research Office, KOTSA

²Automated Vehicle Policy Office, KOTSA

³Automated Vehicle Research Office, KOTSA

⁴Automated Vehicle Research Office, KOTSA

⁵Automated Vehicle Research Office, KOTSA

요 약

시험·연구목적의 자율주행자동차의 일반도로 주행을 위한 임시운행 허가제도는 2016년 최초 시행되었다. 시행 이후 허가 대수는 매년 급증하고 다양한 형태의 자율주행자동차 약 460여대가 전국에서 시험운행 중에 있다. 따라서, 자율주행자동차의 임시운행허가제도는 민간기술개발을 지원하기 위한 제도로는 정착이 되었다고 본다. 본 논문에서는 임시운행 허가 차량의 데이터기반의 현황과 이러한 임시운행 허가 차량의 정보처리에 대한 부분을 연구하고자 한다. 자율주행차의 운행 활성화를 위한 다양한 제도 중 임시운행허가 기간 도래로 인한 해결방안, 무인 자율주행차의 운행 요구 등 환경변화에 적합한 제도적인 개선 방향을 고찰하고자 한다.

1. 임시운행 허가제도 도입

2015년 8월 「자동차관리법」에 자율주행자동차의 법적정의를 신설된 이후, 국내 자율주행자동차 기술개발 및 안전확보를 위한 제도적 지원이 본격적으로 시작 되었다.

이에 따라, 국토교통부와 한국교통안전공단은 자율주행자동차 기술개발의 필수요소인 일반도로 시험운행이 가능하도록 「자율주행자동차 임시운행 허가제도」를 2016년 2월 도입하여 자율주행자동차 상용화를 위한 제도적 지원정책을 추진하기 시작하였다.

시행 초기에는 지정된 구간(고속도로 1개 구간 및 일반국도 5개 구간)에서만 운행이 가능하였으나, 2016년 11월 네거티브제를 도입하여 시험운행구역을 전국(교통약자 보호구역 등 제외)으로 확대하였다.

2. 임시운행 허가제도 현황과 정보처리 방안

2.1 해외현황

자율주행자동차 기술개발 지원을 위한 시험운행제도는 미국, 일본, 영국 등 많은 국가에서 운영되고 있다. 특히, 미국의 경우 Waymo와 같이 기술력을 보유한 기업과 더불어 정부의 제도적 뒷받침이 맞물려 기술개발에 속도를 내고 있다. [1]

자율주행자동차 시험운행 제도를 운영하는 국가의 허가절차 및 허가기준은 대부분 비슷하다고 볼 수 있다. 하지만 전 세계적으로 자율주행자동차 관련 규제가 가장 완화된 것으로 알려진 캘리포니아주의 경우 사고 시 보상능력 담보, 재무상태 확인 및 운전자 관리 등에 대하여 강력한 규제를 하고 있어 일

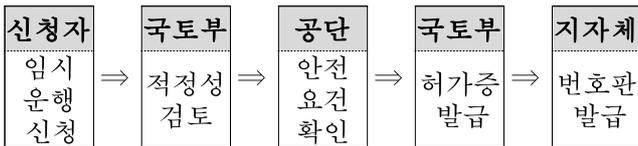
정 규모 이하의 기업은 사실상 시험운행 자체가 불가능하다고 할 수 있다. [2] 또한, 시험운행 허가심사에서 3회 부적격 판정을 받은 경우 \$3,600의 수수료를 추가로 납부하고, 재신청을 하여야 하며, 총중량 10,000파운드(약 4.5톤) 이상의 자율주행자동차는 허가대상에서 제외하고 있다.

일본의 경우 자율주행자동차 시험운행 허가심사시 시험운행가능영역(ODD)에 따른 주행도로 진구간에서 허가담당자가 동승하여 평가하고 있어 허가심사가 상대적으로 까다롭다고 할 수 있으며, 자율주행자동차의 과실이 있는 사고발생 시 허가취소 등 강력한 조치를 취하고 있다. [3]

2.2 국내 현황

2.2.1 임시운행 허가절차

자율주행자동차를 시험·연구목적으로 운행하기 위해서는 자동차관리법 제27조제1항에 따라 국토교통부 장관의 허가를 받아야 한다. 국토교통부 장관은 동법 시행규칙 제26조의2제2항에 따라 한국교통안전공단에게 제26조의2제1항에서 규정한 안전운행요건을 확인하게 하고 있으며, 확인 결과 적합한 경우 운행을 허가하게 된다. [4] [5]



(그림 1) 자율주행자동차 임시운행 허가절차

「자율주행자동차의 안전운행요건 및 시험운행 등에 관한 규정」 제23조(기준적용의 특례)에 따라 기술적 특성이나 운행방식이 안전운행요건을 충족하기 어려운 경우에도 기술개발 지원을 위해 필요한 경우 특례를 부여하는 등 개방적 제도운영을 위해 노력하고 있다.

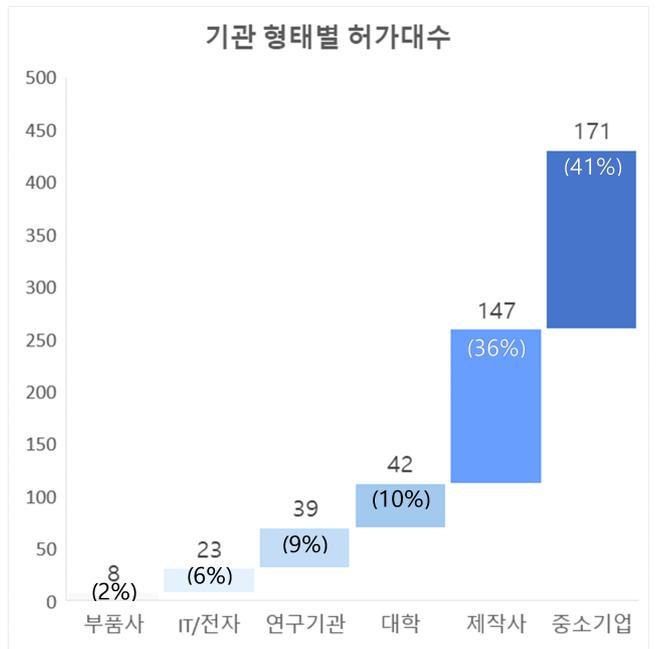
2.2.2 임시운행 운영 데이터

국토교통부와 한국교통안전공단 자동차안전연구원은 급변하는 자율주행 기술변화에 선제적으로 대응하고 신기술 진입장벽 해소를 위한 제도 개선을 지속적으로 추진해 왔다. 그 결과 제도 도입 첫해('16년)에는 허가 대수가 6개 기관, 11대에 그쳤으나 이후 허가대수가 급격히 증가하여 '23.12월 기준 430대의 자율주행자동차가 임시운행허가를 취득하였다.

그림 2에 연도별 임시운행 허가대수, 그림 3에 기관 형태별 허가대수, 표 1에 임시운행 안전운행요건 개정이력을 나타내었다.



(그림 2) 연도별 임시운행 허가대수('23.12)



(그림 3) 기관 형태별 허가대수('23.12)

<표 1> 안전운행 요건 개정이력

년도	주요 내용
2016	자동차관리법 시행규칙 및 고시 제정 * 임시운행 허가절차 마련 * 안전운행요건 규정 제정
2017	안전운행요건 규정 개정 * 시험운전자 2인 탑승에서 1인으로 완화 * 성능평가 시험방법 명확화
2018	안전운행요건 규정 개정 * 동일 사양의 다수 자율주행자동차 임시운행 신청시 허가절차 간소화
2021	안전운행요건 규정 개정 * 무인자율주행자동차 등 허가기준 신설 * Lv.3 자율주행자동차 양산 시 허가요건 간소화

허가대상을 총중량 약 4.5톤 이하로 제한하고 있는 미국과 달리 한국은 자율주행자동차 기술지원을 위해 차량 규모에 제한을 두고 있지 않으며, 시험운행 특약 등 보험상품을 별도로 마련하여 재정적으로 어려움이 있는 기관의 임시운행 허가 진입장벽을 해소한 결과, 대학 및 중소기업의 허가 비율이 전체의 약 50%에 이르는 등 자율주행자동차 기술개발 저변 확대에 기여하였다.

표 2에 주요국가의 자율주행자동차 임시운행(시험운행) 허가제도를 비교하였다.

<표 2> 주요국 허가제도 비교

구분	한국	미국 (캘리포니아)	일본
허가 기간	5년	2년 (2년연장)	6개월 (연장가능)
수수료	1,800원	최초 \$3,600 갱신 \$3,600	2,300엔
허가 구역	전국 * 스쿨존 등 제외	캘리포니아주 내 * 주/야, 기상, 도로종류 등 사전신고	실증시험 신청 지역 * 신청구간 한정
대상 차종	전차종 * 트레일러 연결 주행 일부 제한	총중량 4.5톤 초과 금지 * 트레일러 연결 주행 일부 제한	자동차안전기준 준수
운전자 자격	해당차종 운전면허 보유 * 자체교육	해당차종 운전면허 3년이상 보유 * 운전자정보 진상등록 * 10년간 음주운전 無	해당차종 운전면허 보유 * 자체교육
보험 가입	시험운행 특약 등 가입 * 보험료 약 20만원/년	\$5백만 보험가입 * 보험료 약 \$5만/년 * 재정상태확인	자동차보험 및 보상용 임의보험 가입
확인 시험	시험 운행 확인	운용 설계 영역 검증	실도로 시험
운행 기록	주행영상, 제어권전환, 속도 등	충돌 시 30초간 데이터저장	운행데이터 기록 보존
탑승 인원	무인허용 * 추가 안전장치	무인허용 * 추가 안전장치	무인허용 * 추가 안전장치
사고 보고	보고의무 * 유선 익일 * 서면 2주	보고의무 * 10일 이내	자율주행자동차 과실 사고 시 허가취소

3. 국내 임시운행 제도 개선

3.1 자율주행자동차 임시운행허가 가이드라인

그 간 자율주행자동차 기술개발 활성화를 위해 허가절차를 간소화하는 한편 K-City 무상개방 등 민간의 비용부담 경감을 위한 지원 정책이 시행되었다.

그 예로, 부적합 발생 시에도 재시험 횟수에 제한을 두지 않는 등 미국에 비해 완화된 허가제도를 운영하고 있다. [6]

하지만 이와 같은 지원정책은 자율주행 기술의 완성도가 높지 않은 기관의 허가신청이 급증하게 된 요인 중 하나가 되었고, 임시운행 허가신청 소요기간이 전체적으로 증가하는 주요 원인이 되었다.

특히, 2022년 이후에 신규로 허가신청 한 자율주행자동차 중 약 48%가 주행차로유지, ODD 인지 등 자율주행자동차의 기본 성능조차 확보하지 못한 상태였으며, 이로 인한 재시험 횟수는 2022년 이후에 만 185회에 달하였다.

이에 따라 「자율주행자동차 임시운행허가 가이드라인」을 발표('22.10)하고 설명회를 개최하는 등 기술력 미확보 기관에 대한 지원사업을 추진하는 한편, 기술력 확보 기관에게 실질적 도움이 되는 제도를 준비하게 되었다. [6]

표 3에 안전운행요건 주요 부적합 사례를 나타내었다.

<표 3> 주요 부적합 사례('22~'23.8월)

부적합 항목	주요 내용
1. 기능고장 감지 불가 (12.4%)	센서, 제어기 등 고장감지불가
2. 경고기능 미작동 (11.4%)	ODD 이탈 시 미경고 등
3. ODD 인지불가 (10.8%)	ODD외 지역에서 자율주행 활성화
4. 차로유지 불가 (9.2%)	중앙선 침범, 급조향 발생 등 차로이탈
5. 제어권전환 불가 (7.6%)	브레이크 페달 고착 등
6. 기타 (48.6%)	차로변경 시 옆차로 차량 인지 불가, 전방차량 인지 불가, 신호등 인지 불가 등

3.2 신속허가제 도입

신속허가제는 既 허가실적 등 일정 요건을 충족한 기관에게 시험운행(실차시험) 기준을 면제하는 등 사실상 신고제에 준하는 제도를 적용하여, 허가에 소요되는 기간을 대폭 단축하기 위한 것으로 「모빌리티 혁신 로드맵(2022)」에 반영되어 추진되었다.

신속허가제 도입목적은 허가신청 소요기간 단축을 위한 것으로, 자율주행기술을 확보한 기업의 허가준비에 필요한 행정·비용적 부담을 경감하고, 신생 기업 등 기술이 다소 부족한 기업에게 정부의 기술지원 기회를 확대하기 위함이다.

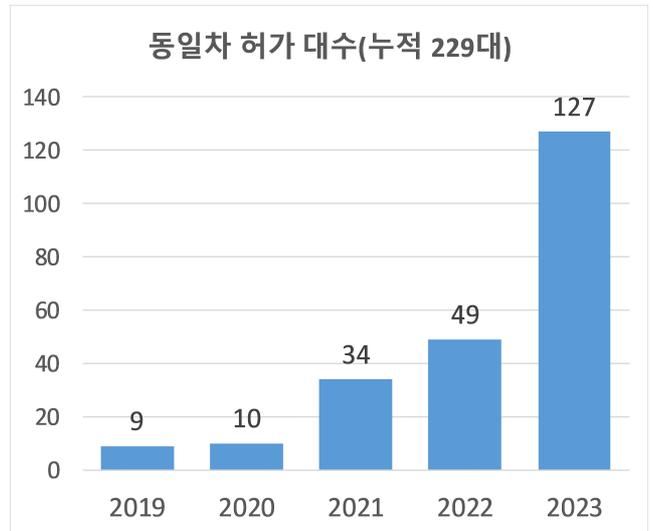
주요내용은 ① 기존 허가실적이 20대 이상이고, ② 신청 당시 허가증을 보유하고 있으며, ③ 일시운행정지 상태가 아닌 경우(운행정지 종료 후 1년 이상 경과 포함)에 해당되는 기관은 임시운행운영능력을 갖춘 기관으로 판단하여 서류 확인(자체 안전운행요건 확인 결과기록표 등)만으로 나머지 요건들을 충족한 것으로 간주하여 실차시험 등 일부 안전운행요건을 면제하는 것이다.

다만, 충분한 기술능력이 담보되지 않은 업체도 허가실적 요건에 해당하여 신속허가제 대상이 될 수 있다는 우려사항을 고려하여, ① 허가실적 20대 중 동일 자율주행자동차 허가가 아닌 신규 허가실적 10대 이상의 조건을 부여하고, ② 동일 주행모드(차로 유지·변경 등)·운행도로 유형(일반·고속도로 등) 및 차종(소·중형 등) 동일한 자율주행자동차 허가실적이 있는 경우로 요건 한정하였다.

추가로 신속허가제 도입은 신속허가제 非대상기업에게도 더 많은 실차시험 기회를 부여할 수 있어, 기술개발 초기에 있는 기업에게도 제도적 혜택이 가능할 것으로 예상된다.

3.3. 동일 자율주행자동차 인정기준 확대

2018년에 도입한 동일 자율주행자동차 허가요건 기준이 적용되어 허가된 자율주행자동차는 전체 허가건수의 50%에 달하여 제도 시행에 따른 민간의 효용성이 높은 것으로 평가된다.



(그림 5) 동일 자율주행자동차 허가대수('23.12)

따라서, 민간의 효용성이 높은 동일 자율주행자동차 인정 기준을 추가로 완화하여 관련 업계가 센서 기술 등 급변하는 자율주행 기술 발전 속도에 능동적 대처가 가능하도록 제도적 지원 장치 마련을 추진하였다.

현행 동일 자율주행자동차 인정기준은 기 허가된 자율주행자동차와 같은 제원 및 자율주행시스템, 동일한 장치와 부품을 사용한 경우에만 동일 자율주행자동차로 인정하고 있어 최초 허가 시 적용한 센서를 他 센서로 교체할 경우 신규 또는 변경 허가를 받아야 한다.

하지만, 동일 자율주행자동차 인정기준 확대를 통해 센서가 변경되어도 감지범위 등의 성능이 동등 이상일 경우, 임시운행이 가능하도록 하여 업계의 기술개발 자유도가 향상될 것으로 기대된다.

표.4에 동일차 인정기준 완화에 따른 센서기술 적용 변화를 나타내었다.

<표 4> 동일차 인정기준 완화(예시)

센서(카메라, 라이다 등) 사양	동일차 인정	
	현행	개정
- FOV(감지각도) 90°센서 4개 사용 업체가 FOV 360°센서 1개로 변경	불가	인정
- 감지범위 100m A社 라이다 사용하던 업체가 감지범위 100m B社 라이다로 변경	판단 모호	인정

4. 결론 및 향후 계획

자율주행자동차 기술개발 지원을 위한 임시운행 허가제도는 신속허가제 도입을 통해 허가기간 단축, 동일차 인정기준 확대 등 지속적인 제도 개선을 통해 제도의 효율성을 높였으며, 이를 통해 자율주행 기술개발을 위한 기반을 마련하였다.

또한 임시운행 허가제도와 연계하여 자율주행자동차 시범운행지구, 유상 운송 허가 등 다양한 자율주행자동차 지원 제도로 발전 하고 있으며, 운전석이 없는 자율주행 셔틀 및 무인 자율주행자동차 허가하여 신 모빌리티 서비스 개발을 위한 토대를 마련하고 있다.

무인 자율주행자동차의 대표격인 미국 Waymo의 경우 자율주행자동차 개발착수('09년)에서 무인 자율주행자동차 시험운행('15년), 무인 자율주행자동차 시범운영('18년, 400명 대상)을 거쳐 유상 운송시작('20년, waymo one)까지 11년이 소요 되었고, Cruise의 경우 운전자 탑승조건 시험운행 허가('15.6월) 후, 무인 자율주행자동차 유상운송 서비스 개시('22.6월)까지 7년의 시간이 필요하였다. [7]

앞으로 자율주행자동차 임시운행 허가제도는 미국의 사례와 같이 앞선 기술을 추격해야 하는 기업을 지원하고 국민의 안전을 보장하는 상호 보완적 방향으로 발전해야 할 것이다. 특히 자율주행자동차의 임시운행 또는 본격 운행이 이루어진다면 체계적인 데이터베이스 관리를 통하여 객관적인 허가제도 운영이 필요할 것이다.

이를 위해 무인 자율주행차 임시운행 허가요건 마련, 성능인증제 등 미래 기술에 대한 수용성 향상을 위한 제도 개선을 적극적으로 진행할 예정이다.

본 논문은 국토교통부 자율주행기술개발혁신사업 '주행 및 충돌상황 대응 안전성 평가기술개발(RS-KA160637)' 과제 지원에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

[1] <https://waymo.com>
 [2] California Autonomous Vehicle Regulation / Article 3.7. Testing of Autonomous Vehicles
 [3] Adopted-Regulatory-Text-REV-4.2022, 自動走行システムに関する公道実証実験のためのガイドライン/
 [4] 국토교통부 공고 제2023-797호
 [5] 국토교통부 공고 제2023-798호
 [6] 국토교통부/한국교통안전공단, 발간등록번호

11-1613000-003263-01, 자율주행자동차 임시운행허가 가이드라인, 2022
 [7] 국토교통부 보도자료, 미래를 향한 멈추지 않는 「혁신 모빌리티 혁신로드맵」 발표, 2022