

ITS기반 지능형자동차부품주행시험장

허경국

대구경북자동차부품진흥재단

요약

본고에서는 현재 대구에서 구축 진행 중인 ITS기반 지능형자동차부품주행시험장에 대한 구축배경과 인프라 현황을 살펴보고 국내의 기존 주행시험장과 차별성을 알아본다.

진행할 수 없으므로 부품의 종합적 성능을 좌우하는 요소 시험이 불가한 상태이다. 또한, ISO(국제표준화기구)의 차량과 도로의 정보 및 안전제어장치 관련 TC204(국제표준화 기술위원회)의 표준화 규격에 능동적 대응을 위해서는 국제인증기관으로서의 시설요건을 갖춘 ITS기반 지능형자동차부품 주행시험장이 반드시 필요하다.

I. 서론

자동차산업은 고용창출, 수출증대 등을 통해 국가산업발전의 견인차 역할을 수행하고 있으며 기계, 소재, 전기, 전자, IT 등 대부분의 산업과 연계되어 강력한 파급효과를 낼 수 있는 우리나라를 대표하는 종합산업이다.

최근 자동차산업은 에너지, 환경 문제 및 안전 문제 해결을 위해 차량 전장화가 급속히 진행 중이며 차량 전장화에 따른 대표적인 융복합 분야로써 반도체, 센서, 임베디드 S/W, 통신, 제어시스템 등이 있으며 자동차 메이커의 이윤추구는 친환경자동차보다는 지능형자동차를 통한 고부가가치화에 집중되어 있으므로 우리나라 자동차산업도 후발 업체의 추격을 뿌리치고 선진국과 기술격차를 줄이기 위해서는 지능형자동차부품 기술개발이 필수적이다.

지능형자동차는 ITS 교통 환경에 부합하는 차량시스템 및 관련 부품이 요구되고 있어 이들 시스템과 부품을 테스트할 수 있는 시험장이 필요하며 국내에는 완성차 업체시설을 포함한 9개의 주행시험장을 보유하고 있지만 ITS에 기반을 둔 도로시스템이 아닐 뿐 아니라 주위 도로 및 여타 차량 등과 통신하며, 돌발 상황을 감지하여 대처하는 지능형자동차의 기능을 시험평가하기에는 한계가 존재 한다.

자동차부품업체가 활용 가능한 주행시험장은 국내 2개소가 있으나 자동차성능연구소는 완성차 위주의 시험평가 기관이고 자동차부품업체를 위한 개발시험을 할 수 있는 자동차부품연구원 주행시험장은 순환로가 없어 ITS/지능형자동차 및 자동차부품시험에서 요구되는 최고속도시험, 가속성능, 고속내구시험은

II. 본론

1. ITS기반 지능형자동차부품주행시험장

한국 자동차산업의 미래시장의 지속성장을 위한 지능형자동차 핵심부품의 기술개발 지원을 위해 사업비(대구시비, 국비, 민자) 975억원, 13만평 규모로 대구시 달성군 구지면 일원에 ITS기반지능형자동차부품시험장을 구축하게 되었으며 2014년 2월 준공될 예정으로 있다.

대구 ITS기반지능형자동차부품시험장은 ISO/TC204 WG14의 제품군 시험요건을 대부분 만족할 수 있도록 설계되었을 뿐만 아니라, 자동차부품/모듈 개발을 위한 시제품에서 양산단계까지 부품의 완성도를 높이는 연구기반시설로 실차 성능/내구/복합환경시험 등의 종합적 성능을 좌우하는 실차 테스트 환경을 제공하는 글로벌 표준 지능형자동차부품시험장이다.

2. 주요 시험로의 구성 및 시험 항목

총 시험장 규모는 약 13만평이며, 주요시험로는 ITS고속주회로, 차량-인프라 연계 시험 교차로, 특수로, 범용로, 원선회로 그리고 외부소음 시험로 등으로 구성되어 있다.

구분		시험장 제원	시험항목	
총 부지면적		394,545m ²	-	
ITS 고속주회로	총연장	총 길이 3,681m, 3차선, 곡선 반경 = 100m, 최고속도 204km/h	고속내구 및 안정성 시험, ACC(Adaptive Cruise Control), LDWS(Lane Departure Warning),	
	곡선 구간	R=125, 250, 500 적용	APS (Assisted Parking Systems), LKAS(Lane Keeping Assistance) 등	
차량-도로연계 시험로		4차로 382m × 16.5m 4지 교차로 2개소, 3지 교차로 2개소	Pedestrian Protection System, AEB(Autonomous Emergency Braking) FCW(Forward Collision Warning) 등	
특수로	내구로	벨지안로	길이 400m, 폭 4m	차량 및 부품 내구성 시험 (Durability & Fatigue)
		빨래판로	길이 182m, 폭 4m	차량 및 부품 내구성 시험 (Durability & Fatigue)
		장파형로	길이 182m, 폭 4m	차량 및 부품의 승차감 시험 (Vehicle ride performance test)
	환경시험로	염수로	길이 50m, 폭 4m	차량 및 자동차부품의 수밀성, 내식성, 침수성의 복합환경시험
		수밀로	길이 120m, 폭 4m	
		침수로	길이 200m, 폭 6m	
범용로		길이 440m, 폭 70m	조향안정성, ABS, ESC 시험 등	
외부소음로		길이 560m, 폭 20m, ISO10844 surface	Pass-by Noise 및 Tire Labeling 시험	
젖은 노면 제동력 시험로 (Wet Grip)		길이 150m, 폭 4m	ABS, 제동성능, Tire Labeling 시험	
원선회로		R=85m, 최대속도 100km/h	차량전복, 조종성능, 원선회 시험 등	
젖은 노면 조향 시험로(Wet Handling)		R=60m, 50m, 30m × 6m	조향 특성 및 핸들링(Handling) 시험	
등판로		Slope 12%, 20%, 30%	HAS(Hill Start Assist), Parking Brake, 등판능력, 구동력 시험 등	
하이드로플레닝(Hydroplaning)		길이 150m, 폭 3.5m	조향 특성, 타이어 특성 시험	

2.1 ITS 고속주회로

연장 1,365m, 연장 1,365m, 3차로로 최고속도 204km/h, 중립속도 111km/h이며, 가속성능시험, 제동시험 그리고 지능형 자동차 분야의 ACC, LDWS, LKS 등에서 요구하는 곡선구간 구격이 설계에 반영(R=125, 250, 500m) 되어 있다.

2.2 차량-인프라 연계 교차로

4지 교차로 2개소, 2지 교차로 2개소를 포함하는 지능형 신호 시설, 카메라 등이 조성된 ITS융합도로 환경으로 구축 되어지며, 순간충돌방지, 좌회전충돌방지, 보행자보호장치 시험 등의 시험평가를 수행 할 수 있다.

2.3 특수로

벨지안로, 자갈로, 빨래판로, 장파형로, 극악로 등으로 구성되어 있으며 첨단 미래형 자동차의 개발에 따른 지능형자동차 부품, 친환경 그린카 경량화 차체 및 전자부품의 내구성을 평가 할 수 있으며, 염수분무 시험로, 침수 시험로, 수밀 시험로 등의 복합환경 시험로에서는 자동차부품의 수밀성, 내식성, 침수성 시험을 동시에 진행 할 수 있다.

3. 통합관리시스템

통합관리시스템은 관제, 안내, 운영, 시험지원서비스 등 크게 4가지의 서비스로 구분되며, 서로 연동되어 관리 되어진다

3.1. 관제서비스

고객이 시험장을 안전하게 이용할 수 있도록 시험 신청한 차량의 등록유무를 판별하여 차량의 진출입과 시험차량의 위치정보와 돌발 상황을 모니터링 하여 운영자와 고객에게 차량 단말기와 노면기지국을 통해 정보를 제공하고 관리하는 서비스로 차량 단말기의 GPS와 MESH 무선 네트워크를 통해 차량의 위치데이터를 센터로 전송하여 차량의 운행을 모니터링 하거나 양방향 화상통신, 문자 및 음성지령을 통해 고객에게 정보, 돌발 상황 전달 및 통제 등의 정보를 제공 한다.

3.2. 안내서비스

시험로에 대한 위치, 경로, 이용시 유의사항 및 풍향, 풍속, 습도 기온 등의 시험환경 및 시설물 상태 정보를 GPS 및 MESH 무선 네트워크를 통해 제공하거나 예약시스템을 통해 제공 한다

3.3 운영서비스

시험장 사용 예약, 고객의 시험로 입차/출차 시간에 따른 수수료 정산 및 고객의 시험장 사용 및 환경에 대한 데이터 베이스화하여 고객의 시험장 사용에 불편이 없도록 지원 한다

3.4 시험지원서비스

시험장 전 구간에 기지국(RSE)과 단말기(OBE), 단말기와 단말기간 802.11P 무선통신망을 제공하는 WAVE시스템과 DSRC 시스템 시험 인프라를 구축하고, 차량-도로 연계 시험 교차로에는 실 도로와 동일한 신호제어시스템과 무인 타겟 오브젝트(사람, 오토바이, 차량)를 구축하여 신호등 연계 경고 및 제어, 가시거리 밖 상황 경고, 정비 및 응급구난, 교차로 및 스쿨존 경고제어 등의 차량과 인프라 간(V2I) 시험평가와 측후방 경고, 통합 전방 경고제어, 주행상황 경고, 통합 자율주행 및 지원 등의 차량간(V2V) 시험평가를 지원 하게 된다.

4. 시험장비별 시험항목

기본 실차 시험 장비 6종, 지능형자동차부품 시험장비 7종, 지역기업 수요기반 시험장비 3종

총 17종의 장비를 구축하였으며 주요 장비별 시험 항목은 다음과 같다.

No	장비명	시험항목
1	Vehicle Dynamic Tester & Analysis System	자동차 및 부품의 일반성능 시험
2	Road Load Data Acquisition & Analysis System	자동차 및 부품의 내구 시험
3	Steering Test System	ADAS(ACC, LDWS, APS, LKAS 등)의 성능시험 차량전복시험(Roll-over) 등
4	Brake & Acceleration Test System	
5	차량 동특성 측정 장비	
6	지능형자동차용 NVH 평가시스템	NVH 및 소음 법규 시험 등
7	지능형자동차 및 부품의 구동력 측정 시스템	차량 내구, 브레이크, Suspension 특성 시험 등
8	지능형자동차용 단축 복합환경진동시험기	자동차 부품 및 시스템의 진동내구 시험
9	지능형자동차용 3축 복합환경진동시험기	
10	차선감지 및 분석시스템	차선감지 및 분석(BSD, LDWS 등) 시험
11	능동안전시스템 평가 장비	ESC, Ride & Handling, Vehicle Dynamics test
12	무인 Moving Target 시험용 차량	AEB, FCW 성능 시험
13	4륜 구동 통합시뮬레이션 시스템	ADAS(ACC, LDWS, APS, LKAS 등)의 성능시험, 배출가스 및 연비 시험

5. 시험 가능한 ISO/TC204 WG14 시험 항목

ITS기반 지능형자동차부품주행시험장에서는 국제 규격화된 36개 시험 항목 중 29개 항목에 대해서는 시험이 가능하며 현재 제정중인 4개 항목은 아직 확정되지는 않았지만 내용을

파악한 결과 시험이 가능할 것으로 판단되며, 시험이 불가능한 LCDAS(Lane Change Decision Aid System)의 곡선구간 시험 3항목에 대해서는 시험장내에서 곡선구간 거리를 충분히 확보할 수 없어(규격에 맞는 곡선거리를 확보하기 하려면 현 시험장의 약 2배의 넓이가 필요) 국제 규격의 요구를 만족시키지 못하지만 곡선구간 ROAD LOAD PROFILE을 생성하거나 얻어서 4륜구동통합시뮬레이션 사시디어나모 장비를 이용한 시뮬레이션 테스트로 대체 가능하다.

대분류	소분류	Test Type	Test Track Requirement	Feasibility	
ISO TC 204	ISO15622 ACC (Adaptive Cruise Control Systems)	Linear Test	100km/h : Linear 610m,3Lanes	○	
		Curve Test	R 125m, L 110m, A 158, 2 Lanes	○	
			R 250m, L 165m, A 239, 2 Lanes	○	
	ISO22179 FSRA (Full Speed Range ACC)	Curve Test	R 500m, L 220m, A 316, 2 Lanes	○	
			Linear Test	100km/h : Linear 610m,3Lanes	○
			R 125m, L 110m, A 158, 2 Lanes	○	
	ISO22178 LSF (Low Speed Following)	Curve Test	R 250m, L 165m, A 239, 2 Lanes	○	
			R 500m, L 220m, A 316, 2 Lanes	○	
			Linear Test	100km/h : Linear 610m, 3Lanes	○
	ISO15623 FVCWS (Forward Vehicle Collision Warning Systems)	Curve Test	R 125m, L 110m, A 158, 2 Lanes	○	
			R 250m, L 165m, A 239, 2 Lanes	○	
			R 500m, L 220m, A 316, 2 Lanes	○	
	NP22839 FVCMS (Forward Vehicle Collision Mitigation Systems)	Curve Test	R 125m, L 110m, A 158, 2 Lanes	○	
			R 250m, L 165m, A 239, 2 Lanes	○	
			R 500m, L 220m, A 316, 2 Lanes	○	

Ⅲ. 결론

본고에서 ITS기반 지능형자동차부품주행시험장의 시험로, 통합관리시스템, 시험장비의 구성, 제원 및 시험항목 등에 대해 알아보고 새로 지어지는 시험장이 ISO/TC204 WG14의 시험로 요구 규격을 대부분 만족하는 시험장이라는 것을 확인하였다. 본 시험장 2014년초에 완성되게 되면 대부분의 자동차부품업체가 시험장 이용의 불편 및 경제적 부담을 이유로 전체 주행시험의 70%이상을 공인된 주행시험장이 아닌 업체 주변의 도로, 통행량이 적은 공로상을 활용함으로써 야기되는 시험결과와 신뢰도, 공공도로 기능 왜곡, 교통사고 등의 여러 문제를 해결할 수 있으며, 수요가 계속 증가하고 있는 지능형자동차부품 개발 시험 뿐만 아니라 최근 국내외적으로 관심도가 높은 자율주행 차량 주행 시험 수요도 수용할 수 있어 ITS기반 지능형자동차부품주행시험장은 국내 지능형자동차부품 산업 발전에 크게 기여하게 될 것이다.

대분류	소분류	Test Type	Test Track Requirement	Feasibility
	ISO17361 LDWS (Lane Departure Warning Systems)	Linear Test	Linear 1,000m, 3Lanes	○
		Curve Test	R 250m, 61.2 km/h, L 300m	시뮬레이션 시험
			R 500m, 72.0 km/h, L 400m	○
	CD11270 LKAS (Lane Keeping Assist System)	Linear Test	ISO Draft Not Finalized	제정중
		Curve Test	ISO Draft Not Finalized	제정중
	ISO17387 LCDAS (Lane Change Decision Aid System)	Linear Test	Linear 1,300m, 3 Lanes	○
		Curve Test	R 125m, 36.0 km/h, L 250m	시뮬레이션 시험
			R 250m, 54.0 km/h, L 750m	시뮬레이션 시험
		R 500m, 72.0 km/h, L 750m	○	
	ISO17386 MALSO (Maneuvering Aid for Low Speed Operation)	Function Test	Dynamic Platform 100×25m	○
ISO 22840 ERBA (Extended Range Backing Aid System)	Function Test	Dynamic Platform 100×25m	○	
PW 16787 APS (Assisted Parking Systems)	Function Test	ISO Draft Not Finalized	제정중	
CD26684 CWS (Cooperative Intersection Signal Information and Violation Warning Systems)	Intersection Test	Intersection, 2 Lanes	○	
NP 11067 CSWS (Curve Speed Warning System)	Curve Test	ISO Draft Not Finalized	제정중	
Other Safety	NHTSA/EURO NCAP Rollover Stability	Fishhook Test	Dynamic Platform 55~80 km/h	○
	FMVSS126 ESC(Electronic Stability Control)	Sine with Dwell Test	Dynamic Platform 80 km/h	○

약 력



허 경 국

1981년 부산대학교 공학사
 1983년~1987년 대우조선해양 연구원
 1987년~2009년 한국델파이주식회사 수석부장
 2010년~현재 대구경북자동차부품진흥재단 연구기획실장
 관심분야: 자동차부품 시험평가