





〈표 1〉 주요국가 초고속도로 개발 현황

국 가	고속도로명(구간)	연장(km)	설계속도(km/h)	비 고
미 국	Trans-Texas Corridor	6,400	160	설계중
일 본	제2동명-명신	502	140	공사중
독 일	Autobahn	12,000	120	일부구간 속도무제한
러 시 아	Moscow-St.Petersburg	계획중	150	계획중
오스트리아	Ast.Paternion-Feistritz~Ast,Spittal Ost	304	130	운영중
한 국	SMART Highway	계획중	160	계획중

## 2.2 국내외 고속도로 횡단구성 현황

〈표 2〉는 주요국가의 일반 고속도로 및 초고속도로의 횡단구성 폭원을 비교한 것이다. 횡단구성은 설계속도에 따라 차로, 중앙분리대, 길어깨 등의 폭이 결정되는 것이 원칙이다. 차로폭은 3.50~3.75m, 중앙분리대폭은 설계속도, 안전성, 경제성, 그리고 부지확보 등을 고려하여 결정되나 각국에서 3.00~7.80m까지 적용되고 있으며, 길어깨폭은 3.00~3.60m까지 적용되고 있다.

〈표 2〉 국가별 고속도로 횡단구성 폭원 비교

국 가	설계속도(km/h)	차로폭(m)	중앙분리대폭(m)	길어깨폭(m)
미국(AASHTO1))	80 ~ 120	3.60	- 왕복4차로 : 3.00 - 왕복6차로 : 6.60~7.80	3.00 ~ 3.60
Trans-Texas Corridor	160	3.70~4.00	- 광폭분리대 (양방향 차로 완전 분리)	3.00
독일(RAS2))	100 ~ 120	- 왕복4차로 : 3.75 - 왕복6차로 : 3.50 ~ 3.75	5.00	3.00 ~ 3.25
영국(DMRB3))	120	- 왕복4차로 : 3.65 - 왕복6차로 및 8차로 : 3.60 ~ 3.75	4.00	3.30
일본(도로구조령)	100 ~ 120	3.50	4.50	3.00
제2동명-명신	140	3.75	7.50	3.25
한국(구조시설기준)	100 ~ 120	3.60	3.00	3.00
SMART Highway	160	본 연구개발 주요 내용		

1) AASHTO : American Association of State Highway and Transportation Officials

2) RAS : Richtlinien für die Anlage Von STraBen

3) DMRB : Design Manual for Roads and Bridges

## 3. 연구목표 및 내용

### 3.1 연구목표

본 연구의 최종목표인 SMART Highway 구조시설기준의 횡단구성 부분 정립은 연구 결과를 공공적인 목적으로 설계기준 및 지침에 반영하는 것이다. 현재 국내 적용중인 도로의 구조시설기준은 설계속도 120km/h의 기술수준으로 설계속도 160km/h의 환경인 SMART Highway에 직접 적용하기에는 사용자의 안전성 확보 등에 많은 문제가 있다. 따라서, 설계속도를 상향 조정하면서 발생할 수 있는 세부설계요소의 재검토 및 인간공학적 요소를 반영한 미래도로 설계기술도 같이 고려되어야 할 부분이다.



SMART Highway 연구는 더 빠르고 더 쾌적하고 더 안전한 미래 지향형 도로, 미래 첨단기술이 접목된 세계 최고수준의 지능형 도로, 그리고 친환경적이며 인간중심의 지속 가능한 미래도로를 건설하는 것을 최종목표로 본 연구는 구조·시설기준의 횡단구성 부분에 대한 설계기준 개발을 통하여 SMART Highway 구조·시설기준 정립에 기여한다.

### 3.2 세부 연구목표 및 내용

본 연구에서 수행할 세부 연구과제는 <그림 1>과 같이 3가지로 구분하였으며, 세부 연구목표에 따른 연구수행내용은 <표 3>과 같다.



<그림 1> 세부 연구과제의 분류

<표 3> 세부 연구목표 및 연구내용

연구목표	연구내용
SMART Highway 횡단폭원 적용방안 연구	- 국외 초고속도로 현장방문조사 - 국내외 주행 시뮬레이션 개발 및 운영사례 조사 - 운전자의 심리적, 신체적 변화 특성 연구사례 조사 - 설계기준자동차 제원 반영 및 횡풍 등 연구결과 수립·검토 - 횡단구성 기준수립을 위한 설계기본요소 도출 - 횡단폭원과 주행 시뮬레이션 예비시험결과의 연계방안 수립 - 실차 주행시험 결과 분석(구조·시설기준에 반영) - 주행 시뮬레이션을 활용한 SMART Highway 횡단폭원(안) 제시
횡단폭원 변화에 따른 차량거동 및 운전자 심리변화 측정시스템 개발	- 국외 초고속도로 현장방문조사 - 주행 시뮬레이션 시나리오 개발 - 주행 시뮬레이션 측정 장비 구축 - 주행 시뮬레이션 예비시험 실시 및 결과분석 - 주행 시뮬레이션 본시험 실시 - 시험data 축적 및 통계분석결과 도출 - 실차 주행시험 결과 분석 - 주행 시뮬레이션을 활용한 SMART Highway 횡단폭원(안) 제시
SMART Highway 구조·시설기준 해설 및 지침서 개발	- 국내 기존 횡단구성 설계기준 조사 및 검토 - 국외 초고속도로 횡단구성 설계기준 조사 및 분석 - 국외 실차 주행시험 사례 조사 - 횡단구성요소의 폭원과 주행 시뮬레이션 예비시험결과의 연계방안 수립 - 주행 시뮬레이션 결과분석을 통한 횡단폭원 결정 - 실차 주행시험 전략수립 및 주행시험 시행 - SMART Highway 횡단구성요소의 형식·제원 결정 및 표준단면 제시 - SMART Highway 구조·시설기준 횡단구성 분야 작성

#### 4. SMART Highway 횡단폭원 도출 방안

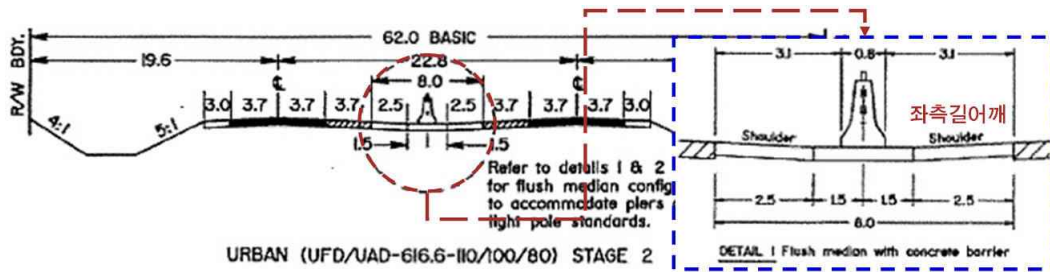
국내의 경우 일반통행도로 등 분리도로의 좌측길어깨폭은 고속도로에서 최소 1.0m를 확보하도록 되어 있으나, 일반적으로 중앙분리대가 설치되어 있는 도로에서는 중앙분리대 내의 측대를 포함한 측방여유폭의 개념으로 1.2m를 확보하도록 되어 있다(그림 2)- (a). <그림 2>-(b),(c)에서와 같이 국외 사례를 살펴보면, 미국 뉴저지 고속도로의 경우 좌측길어깨폭을 3.0m 확보하고 있으며, 캐나다 고속도로 설계기준에서도 순수 좌측길어깨폭으로 2.5m를 확보하도록 되어 있어, 국내의 기준보다 사용자 측면에서 안전성에 중점을 둔 설계기준임을 알 수 있다.



(a) 국내 고속도로 좌측길어깨폭(1.2m)



(b) 미국 고속도로 좌측길어깨폭(3.0m)

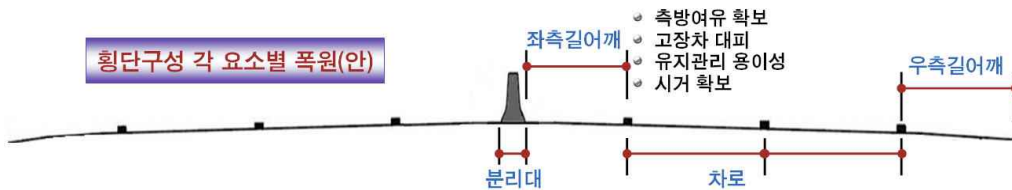


(c) 캐나다 고속도로 설계기준의 좌측길어깨폭

<그림 2> 국내외 고속도로 좌측길어깨폭 비교

본 연구는 SMART Highway의 적정 횡단폭원 결정을 위해서 <그림 2>의 좌측길어깨 및 차로의 폭원 변화를 고려한 가상현실의 주행 시나리오를 제작하여 주행 시뮬레이터(Driving Simulator) 시험을 실시하고자 한다. 시험을 통해 도출된 결과는 통계분석을 거쳐 각 횡단구성 기본요소에 대한 적정 폭원으로 산정되고, 도출된 최적안에 따라 기준에 운영되고 있거나 개통예정인 고속도로에서 실제 시험차량을 이용한 실차 주행시험을 시행하여 검증작업을 수행하고자 한다.

<그림 3>은 최종 도출된 SMART Highway의 횡단구성 기본요소에 대한 예시를 나타낸 것으로 본 연구를 통해 SMART Highway 횡단구성 기본요소 도출 및 각 요소별 폭원을 도출하고자 한다.



〈그림 3〉 SMART Highway 횡단구성 기본요소 예

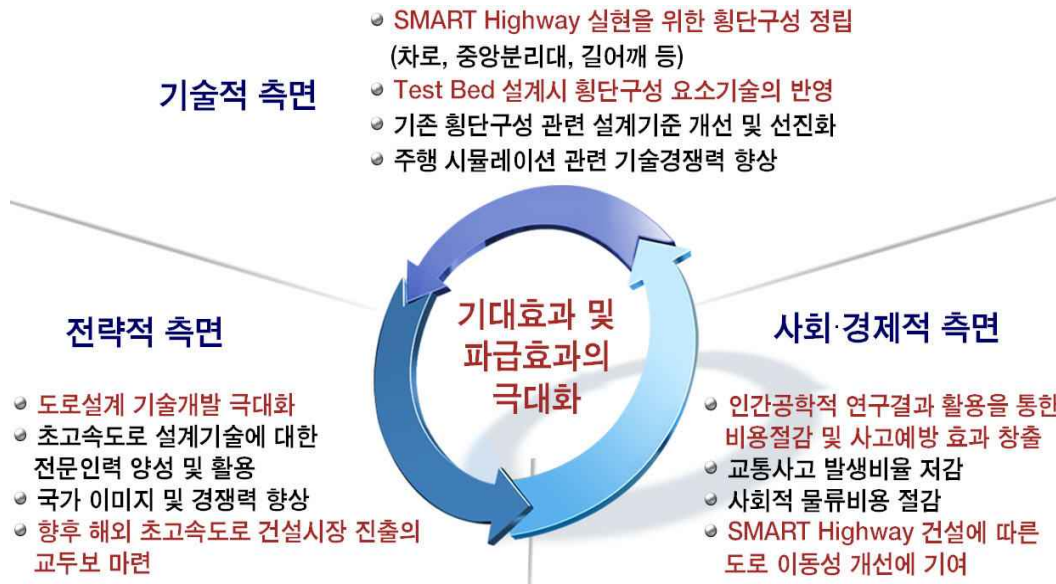
## 5. 연구성과 활용방안 및 기대효과

### 5.1 연구성과 활용방안

본 연구가 성공적으로 완료됨에 따라 SMART Highway 기술개발 및 실용화, 기존 도로환경이 갖고 있는 문제점 해결, 도로설계기술력 강화에 따른 국가경쟁력 향상, Asian Highway와 같은 해외 고기능 도로시장 진출의 교두보 마련 등의 국내외 도로시장에 직간접적으로 긍정적인 효과를 미칠 것으로 기대된다. 이와 같은 연구성과는 SMART Highway 연구사업과 상호 연계하여 활용도를 높이고, SMART Highway Test Bed 설계 및 시공에 직접적으로 활용 가능하며, 안전하고 쾌적한 SMART Highway 횡단구성 환경을 제공할 것으로 기대된다.

### 5.2 기대효과

본 연구를 통한 개발기술의 기대효과를 기술적 측면, 사회·경제적 측면, 그리고 전략적 측면에서 살펴보면 〈그림 4〉와 같다.



〈그림 4〉 개발기술의 기대효과



## 6. 결론

(1) 본 연구는 초고속환경의 SMART Highway에서 원활한 주행공간 확보, 운전자에게 안전한 주행환경의 제공, 교통용량 증대를 위한 적정 횡단폭원을 결정하는 연구이다.

(2) SMART Highway의 횡단폭원 결정을 위해 좌측길어깨 및 차로폭에 변화를 준 가상현실의 주행 시나리오를 제작하여, 주행 시뮬레이터 시험을 통해 차량거동 및 운전자의 심리적, 신체적 변화 특성을 반영하여 적정 횡단폭원을 결정한다.

(3) 본 연구에서 결정된 횡단구성은 SMART Highway Test Bed 설계시 횡단구성 요소기술로 반영하여 SMART Highway 기술개발 실현을 위한 기술적, 경제적 성과를 이룰 수 있을 것으로 사료된다.

### 감사의글

본 연구는 국토해양부 한국건설교통기술평가원 SMART Highway 연구개발사업의 연구비지원에 의한 것으로 관련기관에 감사드립니다.

### 참고문헌

강정규 외 1인(2006), 초고속도로 개발전략, 대한교통학회 하계학술발표회논문집  
 건설교통부, “도로현황조사”  
 건설교통부(2000), “도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 해설 및 지침”  
 한국건설교통기술평가원(2007), “스마트하이웨이 사업단 사전기획연구 최종보고서”  
 한국건설교통기술평가원(2008), “스마트하이웨이 사업단 상세기획연구 최종보고서(핵심4과제)”  
 Alberta Transportation Highway Geometric Design Guide(2003)