

10-  
교통  
체계-  
지  
능07

Green  
-up 30

교통  
상황

예  
측  
기  
술

개  
발

과  
제

기  
획  
보  
고  
서

2011

국  
토  
해  
양  
부  
한국건설교통기술평가원

# Land Transport and Maritime R&D Report

교통체계효율화사업

R&D / 10-교통체계-지능07

## 교통상황 예측기술 개발 과제 기획보고서

2011. 6. 22.

주관연구기관 / 한국교통연구원

공동연구기관 / 한국건설기술연구원

국 토 해 양 부  
한국건설교통기술평가원

## <표지-뒷면>

### 주 의

1. 이 보고서는 국토해양부에서 시행한 교통체계효율화사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 국토해양부에서 시행한 교통체계 효율화사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.

## 제 출 문

국토해양부장관 귀하

이 보고서를 "교통상황 예측기술 개발(차세대 녹색도로교통 운영기술 기획)" 과제의 보고서로 제출합니다.

2011. 6. 22.

주관연구기관명 : 한국교통연구원  
주관연구책임자 : 조 한 선 연구위원  
연 구 원 : 김 영 호 연구위원  
" : 강 경 표 부연구위원  
" : 정 연 식 부연구위원  
" : 이 지 선 부연구위원  
" : 황 희 돈 연구원  
" : 김 상 곤 연구원  
" : 정 동 우 연구원  
" : 송 태 진 연구원  
" : 유 정 호 연구원  
" : 박 홍 주 연구원  
" : 김 영 춘 연구원  
공동연구기관명 : 한국건설기술연구원  
공동연구책임자 : 문 병 섭 수석연구원  
연 구 원 : 백 남 철 위원  
" : 강 원 의 위원  
" : 박 범 진 전임연구원  
" : 허 진 녕 연구원  
" : 김 우 현 연구원

<보고서 요약서>

## 보 고 서 요약서

과제고유번호	10교통체계 -지능07	해 당 단 계 연 구 기 간	2010. 12. 23 ~2011. 6. 22	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계 )
연 구 사 업 명		교통체계효율화사업			
연 구 과 제 명	대 과 제 명				
	세부과제명	차세대 녹색도로교통 운영기술 기획			
연 구 책 임 자	조 한 선	해당단계 참 여 연구원수	총 : 18명 내부 : 12명 외부 : 6명	해당단계 연 구 비	정부:190,000천원 기업:       천원 계:190,000천원
		총연구기간 참 여 연구원수	총 : 18명 내부 : 12명 외부 : 6명	총연구비	정부:190,000천원 기업:       천원 계:190,000천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	한국교통연구원 (도로정책광역교통평가실) 한국건설기술연구원 (첨단교통연구실)		참여기업명		
국제공동연구	상대국명 :		상대국연구기관명 :		
위 탁 연 구	연구기관명 :		연구책임자 :		
요약				보고서면수	93
<p>○ 교통수요, 기상, 이벤트 등 교통흐름에 영향을 미치는 정보를 이용하여 도로이용자에게 기종점간 통행시간 및 <b>최적 출발시각</b> 제공이 가능한 교통예측정보 제공기술 개발</p> <p>- <b>교통량의 변화</b>, 기상(강우, 강설), 이벤트(공사, 행사, 교통사고)의 발생에 따른 영향권 분석기술 개발</p> <p>- 교통흐름에 영향을 미치는 각종 정보 수집 및 가공을 통한 교통상황 예측정보 산출 알고리즘 개발</p> <p>- 교통상황 예측정보를 바탕으로 출발예정시각기준 기종점간 통행시간 및 <b>최적 출발시각</b> 제공 가능한 교통정보 제공시스템 개발</p>					
색 인 어 (각 5개 이상)	한 글	예측가능 교통체계, 교통예보, 선제적 혼잡관리, 정보 서비스 고도화, 교통정보센터			
	영 어	Predictable Transportation Systems, Traffic Forecasting, Anticipative Congestion Management, Enhanced Information Service, Transport Information Center			

## 목 차

[국문 요약문]	i
1장. 기술의 정의 및 필요성	1
1절. 기술의 정의	1
2절. 필요성	2
2장. 국내외 동향 및 환경분석	3
1절. 국내외 정책동향	3
2절. 국내외 시장현황 및 전망	17
3절. 기술동향분석	25
4절. 연구개발 인프라 분석	43
5절. 종합분석	50
3장. 연구개발과제 구성 및 추진전략	57
1절. 비전 및 목표	57
2절. 연구개발과제 구성	57
3절. 세부과제별 주요내용 및 추진전략	58
4절. 연구추진체계 제안	67
4장. 사전타당성 검토	68
1절. 타당성 검토의 개요 및 조사 방법	68
2절. 정책적 타당성	72
3절. 기술적 타당성	73
4절. 경제적 타당성	75
5절. 종합적 타당성	80
5장. 인력투입 계획 및 소요예산 산정	82
1절. 연구일정에 따른 인력투입계획	82

2절. 소요예산 산정 .....	83
6장. 과제 제안요구서 작성 및 평가기준 설정 .....	84
1절. 과제 제안요구서(RFP) .....	84
2절. 평가기준설정 .....	93

## <국문 요약서>

# 요 약 문

- 실시간 정보를 제공하는 현재의 교통정보시스템은 현재 도로상에서 운전 중인 이용자들에게 실시간으로 변화하는 최신의 정보를 기반으로 갱신된 교통정보를 제공함으로써 운전자들로 하여금 변화하는 교통상황에 대응할 수 있는 수단을 제공한다는 점에서 의의가 있음. 그러나 자신의 통행계획을 미리 생각하고 최적의 수단선택이나, 노선결정 및 출발시간 등의 합리적인 의사결정을 미리 하고자 하는 현대인들에게 있어서 현재의 교통정보시스템은 사전적인 의사결정 서비스를 지원하기에는 많은 한계를 안고 있는 것이 현실임
- 따라서 교통상황 예측기술의 도입을 통해 도심구간의 반복적인 교통 혼잡을 미리 예보하고 이를 통해 개별 운전자들로 하여금 각자의 통행계획을 사전에 조정할 수 있게 유도함으로써 선제적인 혼잡관리를 가능하게 할 수 있음
- 이를 위해 본 연구에서는 도로에 설치되어 있는 검지기를 통해 도로의 상황 정보만을 측정하고 제공하는 기존 교통시스템의 한계를 벗어나, 공사정보나 기상정보 등 교통 상황에 영향을 주는 도로 외적인 요소들의 정보를 측정하고 수집할 수 있는 새로운 정보수집체계의 구축이 요구됨. 또한, 기상이나 행사 등 이러한 외적요인들이 교통류에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 교통 여파분석은 교통예보에 반드시 필요한 핵심기술이 될 것임. 그리고 이러한 과정을 통해서 생성된 예보정보가 제공될 경우 실제로 정보 이용자의 행태 변화에 따른 효과분석은 예보정보 제공효과를 사전적으로 알아본다는 측면에서 매우 유용한 연구가 될 것임
- 그리고 예측된 교통정보는 다수의 이용자들에게 전달되고 사용될 수 있어야 하기 때문에 다양한 제공수단을 통해 효과적으로 전달할 수 있도록 정보제공 방법 및 이에 대한 효과분석 연구가 필요하고 더불어 이러한 일련의 정보 수집·가공·제공이라는 3단계 프로세스가 체계적으로 이루어 질 수 있도록 관리하는 통합센터의 구축이 반드시 요구될 것임. 또한, 교통예보정보의 제공에 따른 이용자나 운영자 관점의 효과를 검증해 보고 이를 통해 보다 체계적으로 교통예보정보를 제공할 수 있도록 방법을 개선하는 작업은 교통예보센터 운영을 위한 기초 토대를 형성하는 매우 중요한 연구 과제로서 반드시 수행되어야 할 것임

# 1장 기술의 정의 및 필요성

## 1절 기술의 정의

○ 교통수요, 기상, 이벤트 등 교통흐름에 영향을 미치는 정보를 이용하여 도로이용자에게 기종점간 통행시간 및 최적 출발시각 제공이 가능한 교통예측정보 제공기술 개발

- 교통량의 변화, 기상(강우, 강설), 이벤트(공사, 행사, 교통사고)의 발생에 따른 영향권 분석기술 개발
- 교통흐름에 영향을 미치는 각종 정보 수집 및 가공을 통한 교통상황 예측정보 산출 알고리즘 개발
- 교통상황 예측정보를 바탕으로 출발예정시각기준 기종점간 통행시간 및 최적 출발시각 제공 가능한 교통정보 제공시스템 개발

세부과제	요소기술	기술의 정의
교통상황 예측기술 개발	교통상황예측 기술개발을 위한 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황을 예측하는 방법론을 정립하고 교통상황 예측기술 개발에 필요한 자료 수집 및 기술개발을 위한 기반을 구축함</li> </ul>
	이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황에 따른 패턴을 분석하여 교통패턴DB를 구축하고 구축된 패턴 DB를 활용하여 예측기법을 개발함</li> </ul>
	이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상상황, 행사, 공사 및 돌발상황에 대한 교통류 영향을 분석하고 영향권에 대한 시공간적 파급 범위를 분석함</li> </ul>
	교통상황 예측정보제공 시스템 Prototype 개발 및 신뢰성 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통예보정보를 체계적이고 효율적으로 제공할 수 있는 교통정보제공 시스템을 구축하고 시스템 운영 평가 및 보안을 통해 신뢰성을 검증함</li> </ul>



## 2절 필요성

- 현재 교통 혼잡으로 인하여 막대한 사회·경제적 비용이 발생하는 대도시권에서 도로인프라의 신설 및 확장은 예산제약과 도로부지확보 측면에서 현실적으로 큰 제약이 있는 상황임
- 이미 구축된 시설물을 최대한 효율적으로 활용하기 위해서는 교통상황 예측정보에 기반한 선제적 교통제어 및 교통수요 분산 전략이 필요함
- 미국, 영국 등 교통 선진국에서는 교통예측정보 제공시스템이 공공분야 또는 민간 분야에서 구축되어 운영 중에 있으나, 국내에서는 관련 연구가 아직 초기 단계에 머물러 있는 상황임
- 현재 다양한 교통정보제공시스템이 제공하고 있는 예상 통행시간 정보는 대상 구간의 거리와 과거에 관측된 평균통행속도를 기반으로 산출되기 때문에 이용자가 실제로 겪게 될 통행시간과는 많은 차이를 발생하고 있음
- 따라서, 이용자에게 제공되는 예상 통행시간 정보의 신뢰성을 제고하기 위하여 교통상황 예측정보산출 알고리즘, 출발예정시각 기준 출발지-목적지간 통행시간 산출 알고리즘개발이 필요함
- 또한, 이용자의 편의성을 향상하기 위하여 출발시각에 따른 출발지-목적지간 통행기산을 고려한 최적 출발시각 산출 알고리즘이 필요함

## 2장 국내외 동향 및 환경분석

### 1절 국내외 정책동향

#### 1. 국내 정책 동향

- 현재까지 교통예보 정보의 생성과 제공과 관련해서 공공의 정책방향은 분명히 정립되지 않은 것이 현실임
- 대부분의 교통관련 정책들이 현재의 문제들을 저감하고 해소하는 차원이었기 때문에 미래의 잠재적 위험요소에 대비해 사전적으로 억제하는 예방 개념의 정책은 부재하였음
- 따라서 본 연구에서는 교통예보 정책의 시행과 직·간접적으로 관련될 수 있는 국내 교통 관련 정책들을 중심으로 살펴보기로 함
- 국내의 교통관련 정책 동향은 거시적인 관점에서 볼 때 제1차 국가 교통기술개발 계획과 국가통합교통체계효율화법 등의 두 가지 측면에서 살펴볼 수 있음
- 제1차 국가교통기술개발계획은 “21세기 선진교통기술국가의 구현”을 위한 기술 개발이라는 목표를 가지고 있으며, 국가통합교통체계효율화법은 국가차원의 ITS 계획의 수립을 통한 첨단교통기술의 확보를 목표로 함
- 여기에서 도로부문의 정책 추진방향은 크게 친환경 및 고효율의 자동차 제조기술 개발과 교통체계의 효율화를 위한 운영기술의 개발로 요약될 수 있음
- 이를 위해 차세대 연료전지 및 고효율의 연비구현 기술을 중점 추진분야로 정하고 있고, 더불어 IT 및 텔레메틱스 기술을 접목함으로써 운영체계의 효율성을 높일 수 있는 기술개발을 중점적으로 추진하고 있음

#### 가. 제1차 국가교통기술개발계획

- 전체 비전은 “21세기 선진교통기술국가 구현”으로 설정하였음
- 도로부문 (자동차 기술, 교통운영 및 효율화 기술) 추진방향

## 추진방향

자동차 기술 : 친환경 및 고효율

교통운영 및 효율화 기술 : 교통체계의 효율화

### ○ 고효율·친환경 자동차 기술개발 중점 추진분야

- 차세대 연료전지 및 고효율 연비 기술을 가진 에너지 기술
- 경량화 신재료로 차량 기능성을 향상시키는 재료기술
- 국내외 환경규제에 적극 대응할 수 있는 환경기술
- IT 및 텔레메틱스 차량 기술을 접목시키는 첨단기술

### ○ 교통운영 및 효율화 기술개발 중점 추진분야

- 교통정보를 수집·가공·관리·제공하는 교통정보기술 개발
- 교통운영의 효율을 극대화하는 교통운영 효율화기술 개발
- 이동성, 접근성 및 경제적 기술을 가진 대중교통기술 개발
- 교통안전시스템을 구축하는 교통안전 향상기술 개발
- 물류체계의 효율을 극대화하는 물류기술 개발

### ○ 추진 방향 및 분야의 분석

- 고효율·친환경 자동차 기술 부문을 집중 개발하려 하여, 현대, 기아자동차 그룹을 중심으로 하이브리드 차량을 개발
  - \* 현대자동차는 2005년 말 신형 베르나 등 하이브리드 전기자동차(HEV) 350대를 양산하여 환경부에 공급(데이코산업연구소, 2008)
  - \* 2006년 10월에 프라이드 HEV 69대 경찰청에 납품(데이코산업연구소, 2008)
  - \* 2008년까지 하이브리드 차량의 성능을 개선하여 베르나와 프라이드 3,400대 공공기관 추가(데이코산업연구소, 2008)
  - \* 2009년 첫 하이브리드 시판 자동차인 아반떼 LPG하이브리드 출시
- 쌍용자동차는 2004년부터 국책과제인 “디젤 하이브리드 신동력시스템 개발”에

참여하여 하이브리드 부품 국산화와 디젤 HEV 개발 진행중

- \* 쌍용자동차는 현재 직접분사식 디젤엔진이 탑재된 하이브리드 SUV(Sports Utility Vehicle) 개발 완료

- 또한 IT 및 텔레메틱스 기술을 적용하여 운행효율 및 안전성 향상을 위해 다양한 부품을 개발하였으나 연료전지 등 신에너지 관련 분야는 상대적으로 개발이 저조하였음

#### ○ 교통운영 효율화 기술 부문

- \* ITS, u-Transportation 등 IT기반 다양한 운영기술을 개발해왔으며, 고속도로 자동요금징수 시스템 보급의 확산, 실시간 교통정보 보급의 확산, 자동단속기술의 보급, 지방 자치단체들의 ITS 기본계획 확장 등 운영 및 효율화 기술의 급성장

- \* 그러나 여전히 수단간 독립적으로 운영의 효율화를 기대하는 기술을 전개하고 있기 때문에, 수단간 연계를 통한 보다 거시적인 교통운영 효율을 향상시키는 기술의 개발이 필요 (즉, 수단간 교통연계 관련 기술의 개발)

### 나. 국가통합교통체계효율화법

- 정부는 1999년 2월 ‘국가통합교통체계효율화법’의 제정을 통하여, 국가 차원의 ITS 계획 수립 및 시행을 위한 법적 근거를 마련하였음

- ‘국가통합교통체계효율화법’은 지능형교통체계의 기본계획 및 시행계획 수립, 사업의 시행, 실시계획의 수립 및 승인, 준공검사, 표준화, 교통기술정보의 관리와 교통정책위원회 설치 및 기능에 관한 내용을 포함하고 있음.

- ‘교통체계효율화’사업은 2003년부터 국토해양부(구 건설교통부, 이하 국토해양부) 주관으로 건설교통기술평가원에서 시행하고 있는 사업으로 신개념 미래교통시스템에 필요한 첨단교통기술의 확보에 목표를 두고 있음

<표 1> 교통체계효율화 사업

주요 사업	내 용
유비쿼터스 맞춤형 대중교통 서비스 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스마트카드(RFID) 기반의 정보수집 기술 개발</li> <li>- 대중교통 통합 운영체계 기술 개발</li> <li>- 맞춤형 정보제공기술 개발</li> <li>- 통합 대중교통 요금체계 기술 개발</li> </ul>
교통정보유통 혁신기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통정보 수집 및 제공 설계</li> <li>- 교통정보 원시자료 수집 기술</li> <li>- 자료처리 교통정보 제공 기술</li> </ul>
도로교통안전 혁신기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 운전자 시인성·반응성 혁신 기술 개발</li> <li>- U-Safety 안전운전 지원 핵심 기술 개발</li> <li>- 도로 안전 감시 시스템 개발</li> <li>- 교통시설물/차량/보행자간 Interface 미래 핵심기술 개발</li> <li>- 차량/보행자 인식기술, 교통환경시설물 제어를 위한 요소기술 실용화 기술 개발</li> <li>- 지능형 DB 및 Middleware 개발 등 기존 기술혁신 개발</li> </ul>
교통데이터 관리 및 통합연계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통데이터 활용 분야에 대한 수요조사 및 활성화 방안수립</li> <li>- 교통데이터 분석 및 품질관리 기술</li> <li>- 교통데이터 운영관리, 저장 제공 기술 개발</li> <li>- 교통데이터 통합연계기술 개발</li> <li>- 첨단교통조사체계 구축기술</li> </ul>
ITS표준구현체 계	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ITS 기술개발 및 기술기준 보급을 위한 참조모델 및 표준시스템 개발</li> <li>- 도로기반 ITS 서비스를 위한 표준 플랫폼 기술 개발</li> <li>- 국가 ITS 정보교환을 위한 표준 기반 구축</li> </ul>
U-Transportati on 기반기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실시간 정보검지 및 통신, 정보처리 기술개발</li> <li>- 공공교통정보 서비스제공 기술개발</li> <li>- 교통류 운영관리기술개발</li> <li>- 교통시설계획 및 시설관리 기술 개발</li> </ul>

주요 사업	내 용
위성항법기반 교통인프라 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신교통시스템 위성항법인프라 개발</li> <li>- 위성항법 활용기술 개발</li> <li>- 검증시스템 개발</li> </ul>
신에너지 바이모달 수송시스템 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신에너지 바이모달 저상굴절차량 개발</li> <li>- 신에너지 바이모달 저상굴절차량 운영·인프라 기반기술 개발</li> <li>- 철도차량용 수소연료전지 추진시스템 개발</li> <li>- 수소연료전지 교통인프라 기반기술 개발</li> </ul>
교통연계 및 환승시스템 기술개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통수단간 교통정보 환승연계체계 구축기술</li> <li>- 교통약자 복합환승 및 연계교통체계 지원기술</li> <li>- 주차정보 연계 및 주차관리기술</li> <li>- 복합연계 교통시스템 운영관리기술</li> <li>- 복합연계 교통시스템 구축을 위한 시범사이트 구축</li> </ul>
미래형 자동차 안전성 향상기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 하이브리드자동차 안전성 평가기술 개발</li> <li>- 연료전지자동차 안전성 평가기술 개발</li> <li>- 자동차 좌석, 전조등(헤드램프), 옵셀 및 지주측면충돌 안전성 평가(NCAP) 기술개발</li> <li>- 고령자 친화적 자동차(Silver Vehicle) 기술개발</li> <li>- 차세대 미래형자동차 안전도평가(NCAP) 기술개발</li> <li>- 미래형자동차 검사 및 진단 기술개발</li> <li>- 미래형자동차 평가시험시설 구축</li> </ul>

## 2. 해외 정책 동향

### 가. 고효율 인프라

#### (1) 미국

- 미 연방교통부는 9대 주요 ITS 선도 서비스과제(ITS research initiative)를 SAFETEA-LU(2005~2009)<sup>1)</sup>의 확정과 함께 설정함으로써 ITS 프로그램 수행의 동력을 구축하고 있음
- SAFETEA-LU의 안전 관련 주요 내용을 살펴보면 고속국도 안전향상프로그램<sup>2)</sup>이 핵심조항으로 새로 추가되었고, 안전 관련 예산은 TEA-21에 비해 2배 증액되었음
- 주요 교통문제를 해결하기 위해 안전성, 이동성, 국제적 연결성을 반영하여 첨단 기술의 결합을 주도하고 있으며, 각 ITS 선도 서비스과제는 정부 내 교통수단별 기관, 유사한 연구를 진행하는 민간기관, 지방정부의 교통행정기관, 전문가 집단 등의 협력관계 속에서 진행하고 있음
- 미국의 ITS 선도 서비스 과제의 주요 내용은 <표 2>와 같음

**<표 2> ITS 선도 서비스의 주요 내용**

구 분	주 요 내 용
IVBSS	- 통합차량기반 안전 시스템으로 기업체와 연계하여 전 차량에 통합된 운전자 보조장치를 설치하는 것을 목표로 함
CICAS	- 교차로 충돌방지 시스템으로 기업체, 주정부, 지방정부간의 협력을 통해 교차로 사고를 줄이기 위한 시스템 임
VII	- 차량-도로 인프라간 커뮤니케이션 통합(VII)에 근거하여 도로인프라와 생산되는 모든 차량 간의 커뮤니케이션을 통해 안정성 및 이동성을 확보하기 위함
NG911	- 차세대 911 서비스로 차세대 플랫폼의 긴급전화 서비스를 개발하여 911서비스와 연계하기 위함
ICM	- 통합교통축 관리 시스템으로 대도시권 내의 주요 교통축에 대해 통합 관리를 함으로써 이동성을 향상하기 위함
MSAA	- 대국민 이동성 제고 서비스로 교통약자, 일반대중들의 이동성과 접근성을 향상하기 위함
Clarus	- 육상교통 관련 날씨 관측 및 예측 시스템으로 악조건 날씨에서도 도로 사용자와 운영자에게 영향을 최소화하도록 하기 위함
EMO	- 대피 관련 관리 및 운영으로 대형사고 발생시 신속한 대처, 피해의 최소화, 조속한 회복 등의 지침 및 표준을 제시하기 위함
EFM	- 전자화물관리서비스로 교통시스템 운영상의 효율성, 생산성, 보완성을 향상시키고 실시간 수송과정에 대한 정보를 제공하기 위함

1) Safe Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: A Legacy for Users

2) Highway Safety Improvement Program (HSIP)

## (2) 유럽

- 유럽 ERTICO<sup>3)</sup>의 ITS 활동은 전형적으로 관련 기술개발에 초점을 두고 이루어지고 있으며, 또한 ITS의 시행과 상품화의 경우 다양한 사용자 포럼을 통해 논의됨
- 모든 ERTICO의 사업은 회원사에 의해 추진되며, ITS 기술을 유럽 전역에 배치 시킴으로써 사회적 이익과 기업의 사적 이익을 달성함
- 또한 ITS 관련 활동은 ITS기술과 그 적용 목적에 따라 안전성, 보안성, 효율성과 환경성, 국제적 협력으로 구분되며, 유럽의 안전성 관련 활동 및 서비스는 <표 3>과 같음

**<표 3> 안전성 관련 활동 및 서비스**

구 분	주 요 내 용
AIDE	- 안전을 위한 방법론 및 인간과 기술 간에 상호관계에 정립을 위한 기술을 의미함
FeedMAP	- 차량을 일종의 프로브로서 이를 지도에 장착하고 있는 상황에서 실제로 지도가 정확한지를 확인하기 위함
HeavyRoute	- 화물운송에 있어서 유류비 절약, 효율성, 안정성 등을 최대화할 수 있는 경로 안내 시스템을 말함
IP PReVENT	- 운전자의 안전성을 위해 개발된 첨단 운전자 보조 시스템을 말함
ROSATTE	- 안전 관련 도로정보를 상업적 지도 공급자에게 제공하는 공급망에 관한 프로젝트를 의미함
SAFESPOT	- 도로변 인프라와 차량의 센서를 이용하여 도로의 상태 정보를 제공하기 위함

3) 유럽연합(EU)은 현재 유럽위원회(EC) 주도아래 유럽의 ITS 기구인 ERTICO(Europe Road Transport Telematics Information Coordination Organization)가 주도적으로 참여하여 ITS를 추진하고 있음



- 유럽의 보안성(Security) 관련 활동 및 서비스는 <표 4>와 같음

**<표 4> 보안성 관련 활동 및 서비스**

구 분	주 요 내 용
EOS (European Organization for Security)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽 내 통합된 관점과 접근방식을 목표로 구성</li> <li>- 활동목적은 유럽 사회 전체의 보안 정책 개념 수립, 지속가능한 유럽 보안관련 시장 촉진, 불필요한 중복을 피하고 자원의 효율적 사용 및 최적화</li> </ul>
EURAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 동일 지역 혹은 타 지역, 타 국가 간에 핵심 인프라시설에 대한 상호 의존가능성 대해 분석</li> <li>- 이를 통해 핵심인프라 보호를 위한 유럽연합의 틀 정의, 일반적인 위험관리를 위한 방법론 작성요소 정의, 핵심인프라 보호와 관련된 이해당사자 사이에 신뢰와 협력체제 구축이 있음</li> </ul>

- 도로인프라 투자와 동반된 ITS는 교통네트워크의 효율성을 증진시킬 수 있으며, 실시간 교통정보를 통해 도로를 효율적으로 관리함은 물론 정체상태를 40% 정도 감소시킬 수 있음
- 또한 ITS 기술을 통해 향상된 효율성은 동시에 환경에 대한 편익으로 연결될 수 있으며, 효율적인 운전 행태와 감소된 혼잡은 연료소모를 50%가량 감소시킨다는 연구 결과가 있음

**<표 5> 효율성 및 환경성과 관련된 활동 및 서비스**

구 분	주 요 내 용
CVIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차량과 도로변 장치 간의 통신/네트워킹을 가능케 하는 기술을 개발을 목표로 하며, 향후 결과물에 대해 유럽의 7개국에서 시험해 볼 계획임</li> <li>- 이 서비스의 구현을 위해, 표준화된 차량과 도로변장치 모듈 생성, 향상된 차량위치 확인과 실시간 지도 업데이트 기술 개발, 사고의 실시간 확인을 위한 네트워크 모니터링 시스템 정의 및 시험 등을 목적으로 삼고 있음</li> </ul>

구 분	주 요 내 용
RCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 톨(toll) 전자결재를 위한 표준 개발에 초점을 두고 통합된 형태로 개발</li> <li>- 이를 위해 공급자와 관련된 인터페이스 정의, 장래의 시스템과 현재의 시스템 간에 장비의 재사용이 가능한 융합기술, 대중 친화적으로 이용 가능하며, 모든 이해당사자들에 대한 개방성 등이 요구됨</li> </ul>
SISTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공위성과 GALILEO에 의한 통신 등을 통합함으로써 넓은 도로교통 응용기술 시장의 정착이 목표임</li> <li>- 이를 위해 어디서 어떻게 언제 위성통신이 사용되어야 하는지와 미래의 연구 과제 대한 정의를 내려야 하며, 위성통신을 위해 어떠한 응용기술이 필요한 지에 대한 확인 및 통합된 형태의 위성통신 송수신기의 개발 및 세밀화 등이 요구됨</li> </ul>

- 유럽연합(EU)의 확장과 함께 중앙 및 동유럽 국가의 통합이 중요한 이슈가 되고 있어 EU에서는 CONNECT 등 국제성 관련 활동 및 서비스를 통해 ITS 활동을 촉진하고 있음
- 또한 유럽에서는 ITS Planning Handbook을 통해 EU내 도시의 ITS 도입에 따른 사업효과를 객관적으로 분석할 수 있도록 ITS 사업의 평가방법론을 정립하고, 아울러 독일 프랑크푸르트 지역의 FRUIT 시범사업의 평가 사례를 소개하고 있음

**<표 6> 국제성 관련 활동 및 서비스**

구 분	주 요 내 용
CONNECT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속되고 있는 활동들에 대해 새로운 EU 국가들에게 통합 적용하며, 국경을 넘는 전략/시스템/서비스의 일치를 촉진시키며, ITS 인프라 투자를 고무시키는 목적이 있음</li> </ul>
MODIBEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동통신과 디지털 방송의 융합과 관련하여 유럽과 중국 간 협력관계 구축을 위한 활동, EU와 호환 가능하고 부가가치가 있는 중국의 기술 지원</li> </ul>
SIMBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 도로교통과 관련된 연구에 있어 유럽과 신흥시장(브라질, 인도, 중국, 남아프리카공화국)과의 협력 네트워크 구축</li> </ul>

### (3) 일본

- 일본의 경우에는 안전·안심성 (Safety and safe driving), 풍요·환경성 (Affluence and the environment), 쾌적·편리성 (Comfort and convenience)을 목표로 설정함
- 기초서비스를 결합함으로써 다양한 추가적 서비스를 고안 및 제공하고 있으며, 기초서비스로는 차량정보 송신, 결제, 정보 제공, 안내·경고가 있음
- 또한 일본은 세계에서 가장 안전하고 안심할 수 있는 도로교통사회를 실현하기 위해 통행정보 제공 등의 기초적인 ITS서비스 뿐 아니라 특이한 기후변화에 대응할 수 있는 도로관리 고도화 서비스를 ITS서비스와 접목하여 함께 제공하고 있음
  - ASV(Advanced Safety Vehicle) ※ 1995년부터 지속적으로 추진
  - 도로교통 정보제공시스템 (전국의 사전 통행규제구간 정보 제공)
  - 낙석검지시스템
  - 터널변형감시시스템
  - 제설고도화시스템
  - 노면동결예측시스템
- 일본은 미국과 마찬가지로 지방부 ITS의 경우 종합기상감시 및 예측시스템 (Integrated Weather Monitoring/Prediction Systems)을 통해 도로상의 종합적인 기상상태를 실시간으로 감시하고 예측하여 운전자에게 기상상황정보를 제공함으로써 운전자들이 이에 대응할 수 있도록 지원하고 있음

## 나. 친환경 교통수단

### (1) 미국

- 미국은 기술개발 및 교통수요관리를 통한 교통부분의 환경오염억제 정책을 중점적으로 다루고 있으며, 교통안전의 개선, 계획과정에서 환경보전 고려, 첨단기술을 활용한 교통시설운용 효율화 등이 교통정책의 기본방향임
- EPA에서는 기술개발에 의한 연비개선으로 차량주행 km당 대기오염물질 배출량 감축목표를 2020년에 오존 0.2ppm, CO<sub>2</sub> 및 분진 50% 감축, NOX 80% 감축, VOCS 60% 감축을 목표로 정하고 있으며, CAFE(Corporate Average Fuel Economy) 계획과 휘발유소비세 부과로 연비개선을 촉진하고, 갤론당 80마일을 주행하는 신세대차량(PNGV)을 2004년까지 개발하여 배출가스를 감축하는 정책을 추

진하였음

- 교통수요관리 정책은 대중교통이용 촉진보다는 승용차의 효율적 사용에 초점을 두어 통행량 감축 조례제정, 고용주에 의한 교통관리 강화, 텔레커뮤팅 장려, 광역 카풀 촉진, 교통흐름 개선, 주차관리 강화, 토지이용계획을 통한 교통수요 억제 등을 강화하고 있으며, 동시에 차량의 연비 개선, 대체연료 개발, 차량성능 개선 등 기술개발 촉진 정책을 추진하고 있음
- 오바마 정부에서 발표한 ‘New Green, New Deal’ 정책은 대공황 이후 최악의 경제 상황에서 벗어나기 위한 녹색일자리 창출과 녹색 성장동력 구축을 위한 차세대 산업, 에너지, 인프라 등의 투자확대를 포함하고 있음
- ARRA(American Recovery and Reinvestment Act of 2009)에서는 클린 에너지와 교통수단에 700억 달러에 달하는 직접지출 및 세액공제를 포함하고 있으며, 이 중 대중교통 활성화 및 신재생 에너지/플러그인 하이브리드 자동차에 따른 보조금 지급에 284억 달러를 투자할 계획임
- 그린카와 스마트폰, 스마트카드를 이용한 자동차 공유 서비스가 주요 도시를 비롯하여(보스턴, 뉴욕, 샌프란시스코, 시애틀, 애틀란타, 매사추세츠, 플로리다) 점차 확대 되고 있음

<표 7> 미국의 친환경 교통수단 관련 정책

구분	정 책	내 용
캘리포니아	수소연료 전기 차량, 무배출차량(ZEV) 판매	- 기관의 업무용 차량 구입 및 리스에 있어 75% 이상을 대체연료를 사용하는 차량을 구입하도록 규정 - 6만대 이상의 차량을 판매하는 자동차 회사에 한해 전체 판매 차량 중 일정비율 이상 ZEV(Zero Emission Vehicle)을 판매하도록 강제화
뉴욕, 유타, 캘리포니아	보조금 지급 및 세액공제 하이브리드	- 친환경차 구매 시 최고 4,000달러 소득공제, 무공해차(ZEV) 구매시 1,000~9,000달러 보조금 지급
로스앤젤레스	차량 주차 무료	- 하이브리드 차량은 시내 주차 미터기 무료 사용
메릴랜드	전기 하이브리드 버스 도입	- 전기 하이브리드 버스 2014년까지 50대 도입 예정
매사추세츠	자동차 공유 서비스‘ZipCar’	- 회원제로 RFID방식의 카드를 통해 시간 단위로 예약 가능

## (2) 유럽

- 1990년대 후반부터 지속가능한 교통망 구축이 국가 성장의 원동력으로 인식하고 친환경 교통망을 구축하기 시작함
- 친환경 자동차 공급 및 활성화를 위해 각종 혜택을 친환경 자동차 이용객에게 제 공함
- 2008년 유럽연합은 2007년 발의한 차량의 CO2 배출규제안을 개정하고 EU 역내 등록차량의 배출상한을 2007년 기준치인 160g/km 수준에서 2012년까지 130g/km 수준으로 감축을 의무화하였으며, 기준 미달 제조업체에 대해서 2013년부터 1g 초과시 5유로, 2g 초과시 15유로, 3g초과시 25유로, 4g 초과시 95유로 등 막대한 과징금을 부과할 예정임
- 영국에서 추진 중인 교통정책은 유기적인 연계체계를 지닌 대중교통, 환경을 고려한 차량 및 차량 이용형태의 변화 유도, 효율적이고 환경 보전적인 화물교통의 향상에 중점을 두고 환경친화적인 정책의 추진, 경쟁력제고를 위한 자원활용의 극대화, 도시내·외 지역의 교통서비스 증대 및 접근성 제고, 장애인과 노약자를 포함한 모든 사회계층의 기본 교통서비스 확보, 교통안전 도모 등을 정책목표로 설정함
- 지속적으로 증가하는 교통수요가 환경적으로 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 인식 아래 연료가격 인상을 통한 가격구조 조정으로 기술개발 및 교통수요조정을 추진하고 토지이용계획, 대중교통시설 개선 등으로 대중교통이용을 촉진하여 교통수요를 감축하는 정책 채택함
- 프랑스는 장기교통정책의 목표를 대체교통수단 이용촉진, 대중교통시설 투자 증대, 소음감축, 도심통행차량 통행료 부과, 주차규제, 교통계획과 토지이용계획, 환경정책의 연계를 추진하고 있음
- 정부 및 지방자치단체, 연구기관 등이 참여하여 도시교통체계 개선을 위한 교통계획을 주차, 화물, 도시정비, 이용자서비스, 신교통 수단 제공 등 여러분야로 나누어 접근하고 있으며, 차량의 이용억제를 위한 유류세 부과강화, 혼잡통행료 부과, 주차료 부과, 국내 항공기에 유류세 부과, 선박의 황산화물 배출 규제 등을 실시함
- 프랑스의 경우 전기자동차를 무인으로 대여해 주는 오토리브(Autolib) 시스템을 도입하였으며, 독일의 'e-mobility Berlin', Car2gether 등 자동차 공유 서비스 제공함
- 독일의 '교통보고서 2000'의 교통정책의 목표는 미래의 교통수요를 감당할 수 있는 충분한 수송능력을 확보하는 동시에 누적되어 온 교통 문제들을 해결하는데 있음

- 이에 따라 독일은 연비개선, 배출가스 규제 등 기술적 수단과 도로교통의 억제, 대중교통 이용 촉진 등 비기술적인 수단을 함께 강화하여 교통수요감축, 에너지 효율적이고 환경친화적인 교통수단으로 수송을 유도하는 교통정책을 추진함
- 특히 국가경쟁력 확보 및 국민의 삶의 질 향상을 위하여 미래사회 수송력 확보와 아울러 환경적으로 지속가능한 교통정책을 채택하고 있음

**<표 8> 유럽의 친환경 교통수단 관련 정책**

국가	내 용
영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기자동차 도심통행료 전액 면제</li> <li>- 런던은 2006년부터 시내 곳곳에 전기자동차용 무료충전시설인 ‘주스 포인트’를 도입</li> <li>- 전기자동차 운전자는 한해 200파운드(약40만원)만 지불하면 주차비와 전기충전비 감면</li> <li>- 신형 하이브리드 버스 운행</li> </ul>
독일	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전기 자동차 운행 프로젝트인 ‘e-mobility Berlin’을 2008년부터 시행</li> <li>- 100대의 전기자동차와 베를린 주요 지점 500곳에 태양전지 충전소를 설치</li> </ul>

### (3) 일본

- 일본은 에너지 절약, 대체연료, 저연비 차량기술개발 등 에너지 수요관리 및 기술개발 정책과 아울러 대중교통 이용촉진, 물류 효율화 정책 등을 채택함
- 도로정비장기계획에서 교통시설공급 보다는 교통수요관리를 강화하기 위한 비용부담, 재원, 시장구조개선 등을 추진하고 있으며, 연도별 연비성능 향상 목표치 설정 및 시행, 저연비 승용차 및 화물자동차의 개발, 철도 및 해운수송 촉진, 전철 및 신교통시스템 적극 도입, 버스이용 촉진 등 관련 정책 채택함
- ‘녹색 경제와 사회 변혁’이라는 일본판 그린 뉴딜정책의 교통부문 녹색성장 정책은 차세대자동차 보급을 촉진하기 위한 것으로 2010년도까지 전기자동차와 하이브리드 카 등 녹색 에너지 자동차를 233만 대까지 보급한다는 계획임
- 또한 2020년까지 신차 판매 대수 2대 중 1대를 녹색자동차로 대체하거나, 수송연료를 포함해 바이오연료 보급을 촉진해 바이오매스 자원의 공급 및 이용 등을 촉진시키는 내용을 포함하고 있음

- 동경과 요코하마 등과 같은 도시부를 중심으로 주차장 확보의 어려움, 연료가격의 상승, 행정적 지원으로 인하여 자동차 공유 서비스 이용자가 증가하고 있음

**<표 9> 일본의 친환경 교통수단 관련 정책**

정 책	내 용
보조금 지급 및 세제혜택	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중앙정부에서는 하이브리드 자동차와 일반차와의 가격 차이에 대한 구입 보조금 50%를 지급</li> <li>- 지방정부에서는 등록세 감면, 차량보유 첫째 자동차세 50% 감면, 차량가격의 7% 세액 공제</li> </ul>
Top-Runner 방식의 연료 효율성 규제	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부에서 제시하는 새로운 자동차의 연비기준에 따라 자동차 배출가스가 일정기준 이하인 신차에 대해 자동차세 및 취득세 할인</li> </ul>
최대 허용 배출가스 기준 제정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 탄소배출 저감을 위해 최대 허용 배출가스 기준을 제정하여 오염배출기준에 적합하지 않을 경우 등록 불허</li> </ul>
Eco Driving 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자동차 운송업자 등에 Eco Driving 관리시스템 도입을 위한 보조금 지급</li> </ul>

#### 다. 도로교통 환경 및 안전

- 유럽연합은 2008년 도로의 안전성을 과학적으로 평가하는 RANKERS(Ranking for European Road Safety) 프로젝트를 진행하였음
- RANKERS 프로젝트는 총 6개의 단위업무로 나누어 고속도로와 지방부 및 도시부 도로에 대한 방대한 문헌조사와 현장실험, 비용편익 분석을 수행하였고 이를 토대로 '도로안전성지수(Road Safety Index, RSI)'를 구축하여 결과의 활용도를 진작시키기 위하여 '개선방안우선순위(Ranking of Recommendations)'를 eBook으로 제작하여 공개함
- Rankers 프로젝트의 현장실험으로 목표는 사고발생 위험저감과 사고의 영향 최소화를 위한 운전자·차량에 최적 환경을 제공하는 것으로 다양한 행태적 요소들의 사고 및 운전 에 미치는 영향을 분석하였음
- 또한 안전성에 결함을 가진 도로구간을 규명하기 위하여 도로 안전성지수를 개발하였으며, 6개의 지표(도로선형, 노변, 교차로, 포장, 추월, 도로표시의 일관성)를 선정하고 각 구간의 특성을 지도로 한눈에 인지할 수 있도록 표시·제공함

## 2절 국내외 시장현황 및 전망

### 1. 시장현황

#### 가. 고효율 인프라

- 교통 및 물류의 지능화 및 유비쿼터스화 관련 기반기술에 대한 사회적 요구 증대
- 해양오염 및 안전에 대한 국민적 인식 제고 및 환경오염 최소화에 의한 지속가능한 성장에 대한 관심 증가
- 국내 ITS 서비스 분야의 민간누적 시장규모는 2010년까지 73,754억원이며, 2020년까지 총 147,765억 원 규모의 시장을 형성할 것으로 전망됨
- ITS 산업은 정시성 향상, 혼잡해소 등 연간 6.5조원의 사회적 편익 창출
- 지능형 교통물류기술의 세계시장은 2007년 약 350억 달러로 추산되며, 우리나라의 연평균 증가율이 세계시장보다 2배 이상 높은 것으로 나타나 매년 약 6%의 성장이 예상됨
- 삼성 SDS, LG CNS 등 국내 대부분 기업들은 지자체들의 ITS 구축사업을 수행하고 있음
- SBB Cargo(스위스)는 도로와 철도간 환적이 가능한 Cargo Domino Transport system을 개발하고 상용화를 추진 중이며, 유럽에서는 MarNIS 프로젝트를 통하여, 차세대 해상교통관리체계를 개발 중임
- 발전된 ITS 기술을 해외시장에 수출함으로서 지속적인 수익창출 예상 가능

<표 10> 지능형 교통, 물류기술 세계시장 및 국내생산 전망

(단위 : 백만달러, %)

시장 \ 연도		2007	2012	2020	2030	연평균 증가율
세계시장		34,993	45,379	70,076	124,060	5.7
국내	내수	859	2,132	5,541	16,672	13.8
	생산	1,039	2,915	7,065	20,920	13.9
	수출	489	1,382	2,968	8,420	13.2

자료 : 녹색성장위원회 홈페이지(www.greengrowth.go.kr)



## 나. 친환경 교통수단

### (1) 고효율저공해차량기술

- 저탄소사회에 대한 요구 및 삶의 질 향상에 따른 친환경 및 인간친화형 자동차에 대한 수요 확대
- 기후변화에 대응하는 저연비저CO2 자동차 시장의 확대와 경유 및 하이브리드 자동차 시장의 급성장
- 친환경 그린카는 2010년부터 기존 내연기관 자동차를 대체하기 시작하여 2030년에 전체 자동차시장의 86%를 점유할 것으로 예상
- 국제환경기준 강화, 선진국의 신개념 자동차와 국내 기술과의 격차 증가 및 중국의 기술진보등 국내 기술의 넛 크랏커 현상 심화

**<표 11> 고효율저공해차량기술 세계시장 및 국내생산 전망**

(단위 : 백만달러, %)

시장 \ 연도		2007	2012	2020	2030	연평균 증가율
세계시장		10,200	426,980	682,940	1,960,420	25.7
국내	내수	12	6,813	14,137	32,240	40.8
	생산	12	20,240	42,000	95,780	47.8
	수출	0	14,168	29,400	67,046	-

자료 : 녹색성장위원회 홈페이지(www.greengrowth.go.kr)

- 토요타는 3세대 하이브리드자동차를 출시하였으며, 2010년 HEV 100만대 생산을 목표로 하는 등 세계 선진 자동차 회사들은 2010년 이후 하이브리드자동차의 생산 계획을 가지고 있음
- 현대자동차는 LPG 하이브리드차, 직접분사식가솔린자동차, 클린디젤자동차 등 친환경 자동차 개발에 집중 투자하고 있음

### (2) 고효율 2차전지기술

- 전력 생산의 주요 원료인 석유 및 석탄의 급격한 가격 변동 및 환율 상승에 따른 불안정한 에너지 수급 및 온실가스 감축 의무화에 대한 근본적 대책 필요

※ 석유 및 석탄의 가격이 2007~2008년간 약 2배 이상의 급등 및 폭락

- 저비용의 에너지시대에서 고유가 및 온실가스 감축 의무화 시대로의 진입으로 전력 생산 비용의 상승에 따라 국가적인 에너지 관리체계가 필요
- 전세계 이차전지는 IT기기의 Convergence, 친환경 전기자동차, 신재생에너지저장 등의 확대로 '30년 1,790억불로 '07년 대비 연평균 15% 성장 전망
- 국내 기업들은 High-end 제품인 리튬2차전지를 중심으로 개발 생산하여 선진국에 수출하여 '04년부터 무역이 흑자로 전환되었으며 연평균 수출 성장률이 66%에 이르는 수출전략산업으로 부상

<표 12> 고효율 2차전지기술 세계시장 및 국내생산 전망

(단위 : 백만달러, %)

시장 \ 연도		2007	2012	2020	2030	연평균 증가율
세계시장		15,900	36,400	136,822	716,106	18.0
국내	내수	243	1,156	7,628	66,623	27.6
	생산	246	1,143	7,265	60,551	27.0
	수출	32	194	1,842	25,408	33.7

자료 : 녹색성장위원회 홈페이지(www.greengrowth.go.kr)

- 일본의 NGK가 NaS 전지를 사업화 하였고, 미쯔비시 등이 14kWh급 Li-ion 가정용 시스템 및 산업용 저장 시스템, 자동차용 Li-ion 전지 개발 진행
- 삼성 SDI는 '12년 300원/Wh Cost 달성을 목표로 수십kWh급 리튬이온전지 셀을 개발중이며 GS Caltex는 2010년부터 슈퍼커패시터 용 탄소소재의 본격적인 양산 준비중임

## 다. 도로교통 환경 및 안전

- 현실대신 가상환경을 통한 교육 및 훈련, 체험, 오락이 일반화되고 있고 가상세계를 통한 교류 범위가 확대
- 가상공간에서는 무한한 상상력 발휘가 가능하고 자원소비 및 공해유발이 없어 엔터테인먼트, 국방, 교육, 의료분야에 다양하게 적용되고 있는 상황
- 세계시장의 규모가 '08년 780억 달러 규모로, 이후 매년 10% 이상의 지속적인 성장이 예상되며, 이 중 조선, 자동차, 군사, 항공 대상의 가상교육, 훈련 및 가상공학 분야가 40% 차지할 것으로 전망

- 국내시장은 향후 연평균 약 18%의 성장이 예상됨

<표 13> 가상현실기술 세계시장 및 국내생산 전망

(단위 : 백만달러, %)

시장 \ 연도		2007	2012	2020	2030	연평균 증가율
세계시장		72,000	138,022	390,967	1,436,739	13.9
국내 생산	내수					
	생산	1,763	4,033	15,161	79,348	18.0
	수출	-	-	-	-	

자료 : 녹색성장위원회 홈페이지(www.greengrowth.go.kr)

- 해외에서는 Microsoft, 도요타자동차, 디즈니 등이 가상현실 시스템과 운전 및 체험 시뮬레이터 개발에 집중 투자하고 있음
- 국내에서는 (주)SK 싸이월드를 가상세계로 발전시킨 미니라이프 서비스를 개시 (08.07)하였고, U-체험형 디지털콘텐츠 개발 등 다양한 엔터테인먼트 서비스가 개발됨

## 2. 산업구조 및 경쟁력

### 가. 고효율 인프라

- 일본의 Smartway는 차량-도로, 센서, 도로시스템 내 광섬유 네트워크 등 광범위한 ITS 서비스의 통합 네트워크를 구성하여 이에 대한 제도 및 표준화를 추진 중에 있음
- 유럽, 미국, 일본은 현재 차세대 해상교통관리시스템(VTS) 및 신개념 전자항법 시스템(e-Navigation)의 본격적인 표준화 작업이 시작되고 있음
- 유럽은 EU 통합이후 토지이용의 극대화 및 대용량 화물 처리를 위해 지능화된 차세대 복합물류터미널과 항만 및 내륙터미널 등 물류거점간 운행을 위한 기술개발에 집중하고 있음
- 교통부문은 전체 온실가스 배출량의 16%로서 '00~'05년간 12.7% 증가되어 온실가스 배출 증가를 주도함으로써 대책마련이 시급
- 교통혼잡비용(GDP 2.9%)을 선진국 수준(1%)으로 축소하기 위해 기존 ITS 기술수준의 대폭적인 개선이 필요함
- 철도는 환경친화적이며 에너지효율적인 특성을 활용하여 기존의 도로중심 수송체계에서 철도와 도로가 상호보완되는 수송체계 구축

- 철도부분의 연구개발 투자는 미미하나, 최근 효율적 상하역을 위한 기술개발등이 시작되었음
- 해상교통시스템의 첨단화, 항해장비의 통합화, 육상관제와의 정보교환 측면에서 e-Navigation 시스템에 관한 연구가 추진 중
- 해상운송효율 향상을 위한 차세대 해상교통관리기술 개발 및 e-Navigation 대응을 위한 첨단 선박운항지원기술(s-Navigation)의 개발이 필요함
- 교통혼잡관리방안은 물질적 경제성장을 위해 교통기술이 적용되어 왔으므로, 저탄소 녹색성장을 위한 교통관리기능구현의 기술적 문제해결이 매우 중요
- 그린카-ITS는 자동차 제조기술단계에서부터 첨단교통운영 및 제어기술을 연계하는 융복합기술이 요망됨
- 상하역체계 개선 및 무인이송장치 활용 등을 통해 철도 이용에 따른 비용 절감 및 철도이용 활성화
- 세계1위인 조선-IT 융합기반 지능형 선박운항지원시스템(s-Navigation) 개발을 통해 향후 첨단 선박 기술 선점 및 해상운송효율의 극대화

## 나. 친환경 교통수단

### (1) 고효율저공해차량기술

- 클린디젤은 유럽을 중심으로 개발되고 있으며, 미국은 플러그인 하이브리드자동차기술 개발을 추진하고 있음.
- 하이브리드자동차기술은 일본의 도요타와 혼다에서 독점하고 있으며, 미국의 포드 등은 도요타와 기술제휴를 통하여 하이브리드자동차개발을 추진하고 있음.
- 우리나라는 2012년 이후 CO2 의무감축 대상국가 지정이 유력함에 따라, 자동차 CO2 기준을 설정하고 저탄소 자동차의 개발 및 보급 정책이 시급함
- LPG 하이브리드자동차를 개발하여 조기에 보급함으로써 하이브리드 자동차 기술력을 확보 추진해야 함
- 천연가스자동차와 LPG자동차는 세계적으로 앞선 기술력과 인프라를 보유하고 있으며 바이오디젤연료가 보급되고 있어, 신재생저탄소연료 자동차 기술개발 및 보급 여건이 충분함

- 2013년 기후변화협약의 가입이 확실시됨에 따라, 국내의 온실가스 절감량 중 20~30%를 자동차 분야에서 감당할 것으로 예상되므로, 저 CO2 발생 자동차 개발이 중요함
- 클린디젤자동차는 연료공급장치(FIE)와 흡입공기과급장치 등 핵심 기술에 대한 외국 의존도가 높으며, 막대한 투자비용으로 핵심부품의 국산화가 어려움
- 신재생저탄소연료자동차 기술은 바이오연료 상용화 및 합성연료(DME, GTL)와 수소연료엔진의 핵심기술 확보가 요망됨

## (2) 고효율 2차전지기술

- 미국의 DOE는 '07년 배터리 기술 개발에 1억4천만불 투자를 발표하였으며 '08년도에 자동차용 이차전지 개발에만 \$4,800만불을 투자할 것을 발표함
- 일본 기업들은 우수한 기술력 및 시장 선점을 바탕으로 세계 1위의 시장 점유율 및 기술력을 확고히 하고 있음
- 중국 기업들은 저가 정책을 통해 시장 점유율의 확대를 시도하고 있으나 아직 기술력이 낮음
- 차세대전지성장동력사업단을 중심으로 소형전자기기용 리튬2차전지 및 슈퍼캐퍼시터의 개발은 이루어지고 있으나 신재생에너지용의 개발실적은 전무하고, 그린카용의 경우 지식경제부에서 일부 진행 중임
- 중대형 에너지 저장 장치의 경우 2008년 이후 투자가 진행되고 있으며 이의 대폭적인 확대 필요
- 소재 및 생산 관련 원천기술 특허권을 대부분 미국 및 일본이 보유하고 있어 원천기술에 대한 대외 의존도가 높음
- LG화학이 미국의 GM과 PHEV용 리튬이차전지 독점 공급계약을 체결하고, 삼성SDI가 자동차 부품 전문업체인 독일의 보쉬사와 SB리모티브를 설립하는 등 전지수준에서는 기술력을 인정받고 있으나, 이에 사용되는 부품/소재는 70% 수입에 의존하고 있어 국산화가 시급한 실정임
- 국내의 리튬이차전지 부품/소재 산업은 선진국인 일본과 기술격차가 크며, 부품/소재 관련 원천기술은 거의 전무한 실정임
- 향후 이차전지의 성장 방향은 그린카, 그린홈, 신재생 에너지 저장 등 중대형급으로 성장할 전망이며, 중대형 이차전지의 경우 가격과 안전성이 매우 중요한 요소임

- 리튬이차전지의 가격 및 안전성을 결정하는 요인은 단전지/모듈/ 팩의 효율적인 설계에도 의존하나 근본적인 요인은 소재이므로 안전하며 가격 경쟁력을 갖춘 소재를 개발하는 것이 매우 중요함
- 리튬이차전지의 활용이 어려운 분야인 MWh급 이상의 전력 저장 시스템을 요구하는 발전소용 및 분산발전용 에너지 저장 시스템 등으로 레독스 플로우 전지 및 나트륨황 전지 등 대형 전지 시스템에 대한 전략적인 연구개발도 필요함

## 다. 도로교통 환경 및 안전

- 선진국에서는 가상현실 기반기술 개발에 주력하고 있으며 미국은 연방정부에서 연구개발 투자지침과 방향설정을 추진 중이며, 영국과 독일은 가상현실 훈련센터 건립과 카메라 트래킹, 정합기술 등을 개발 중임
- 또한 가상현실 적용도 시도되고 있어 미국은 국방 분야의 전투수행 시뮬레이션, 일본은 문화원형 복원기술을 확보함
- 국내에서는 90년대에 기초적 연구 투자, '00년대 게임, 영화 등 엔터테인먼트 가상현실 기술 개발로 산업적 파급효과는 있었으나 기초·원천기술 개발의 부족으로 창의적 응용기반 기술력과 하부구조 부실
- 국내에서는 주로 ETRI, KIST등 국책연구소와 대학연구소를 중심으로 기술개발이 이루어지고 있으나 민간 기업의 기술개발이 정체되어 활성화 방안 마련 필요
- 원천기술 수준은 외국에 근소하게 뒤처지는 수준이나 상용화 기술과 응용시스템 개발부분에서 기술격차가 큼
- 가상현실 기술은 국내 기후환경과 직접적인 연관성은 없으나 불필요한 건설 및 생산을 최소화하여 국내 기후여건 호전에 필수적임
- 실감형 인터랙션 및 가상 시뮬레이션과 관련한 기술은 대부분 단발성 기술 개발이 이루어져 다양한 연구에도 불구하고 주요 원천기술을 확보하지 못함
- 가상현실 기술을 활용하여 문화(관광·체육), 제조업, 서비스 산업 등과 연계한 융합형 콘텐츠시장의 저변확대 및 신시장 창출을 학제간 융합형 연구개발의 부족한 상황임
- 정보 통신 기술의 발전으로 가상 정보 및 지식을 시간과 장소에 관계없이 실세계 공간에서 활용 및 접근할 필요성이 높아지고 있으며, 이를 위해 혼합현실 정합 및 인터랙션 기술의 개발 적극 추진 필요

- 지능형 교통물류기술의 세계시장은 2007년 약 350억 달러로 추산되며, 매년 약 6%의 성장이 예상됨
- SBB Cargo(스위스)는 도로와 철도간 환적이 가능한 Cargo Domino Transport system을 개발하고 상용화를 추진 중이며, 유럽에서는 MarNIS 프로젝트를 통하여, 차세대 해상교통관리체계를 개발 중임

### 3절 기술동향분석

#### 1. 특허분석

##### 가. 특허분석방법

- 특허분석에서는 한국건설교통기술평가원의 건설교통분야 기술수요 및 기술수준 조사보고서에서 제시한 교통부문의 고효율 인프라, 친환경 교통수단, 도로교통 환경 및 안전으로 세 가지 주제어로 분류를 하였으며 이에 관련된 특허기술을 조사 범위로 설정하였는바, 본 연구에서는 고효율 인프라, 도로교통 환경 및 안전 세 부분을 수용함
- 특허검색대상은 NDSL에 특허출원이 되어 공개 및 등록된 데이터베이스를 이용하여 1981년 이후 공개된 특허를 대상으로 하였음
- 국가통합교통체계효율화 특허검색을 위하여 세 분류 기술별로 10개 이내의 핵심 키워드를 조합하여 검색식을 구성하고 타당성을 검토한 뒤 정량 분석을 수행하였음

**<표 14> 특허 검색 방법**

논문 검색	방 법
검색DB	NDSL에 등록된 자료
검색기간	1981년부터 2010년까지 발표된 논문
검색범위	제목 및 초록
검색주제어	친환경 교통수단
	저탄소 도로교통운영시스템
	도로교통 환경 및 안전

##### 나. 특허출원 동향

###### (1) 고효율 인프라

- 1981년 이후 고효율 인프라 관련 특허출원 등록 및 공개된 특허는 총 4,520건이 조사되었음
- 년도별 특허출원 추이는 [그림 1]과 같으며, 1981년 55건에서 2007년 307건으로 증가하였고, 년평균 성장률은 10.3%로 나타남
- 특히, 2001년 이후부터 급격히 증가한 후 300건 수준의 일정한 패턴을 유지하고 있



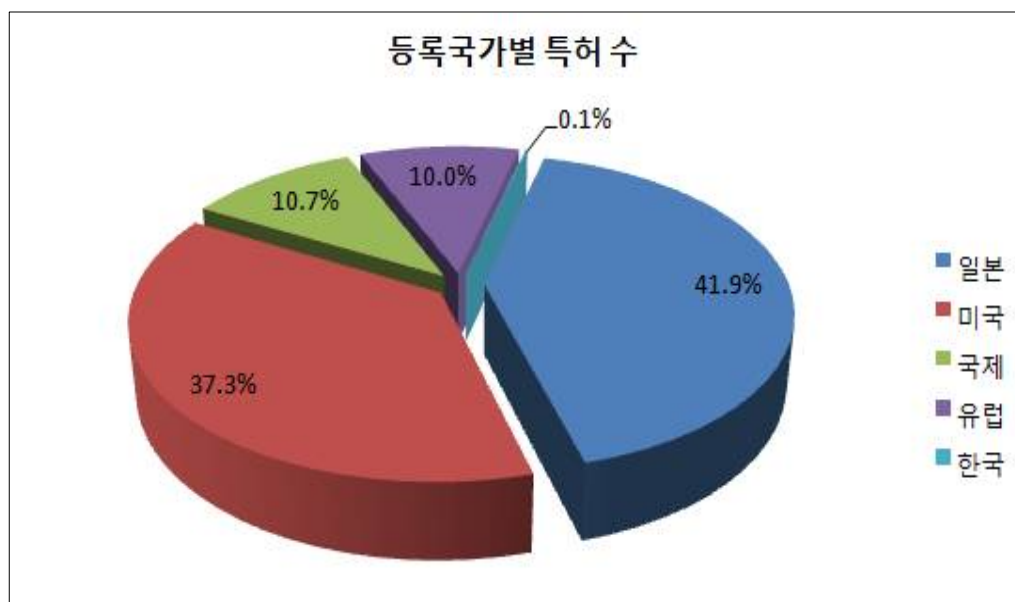
어 고효율 인프라와 관련된 지적재산권 확보가 꾸준히 이루어지고 있음을 알 수 있음



[그림 1] 고효율 인프라 관련 년도별 특허 수

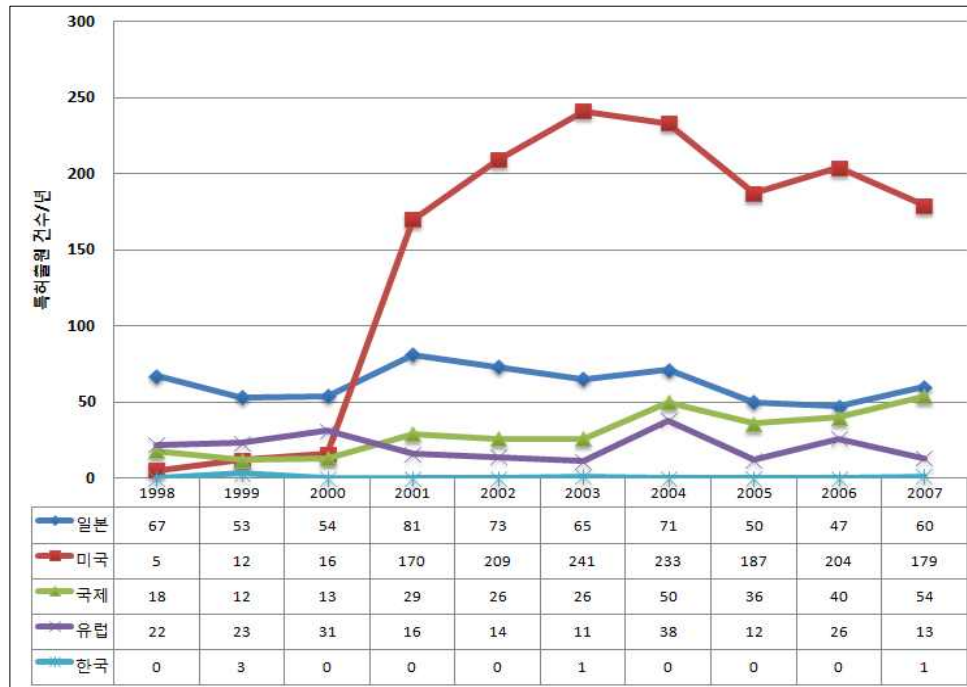
주 : 통상 특허출원 후 공개되기까지 18개월이 소요되므로 최근 2년~3년 사이의 특허는 포함되지 않음으로 감소추세를 보임

- 등록국가를 분석한 결과 아래의 [그림 2]와 같이 나타났으며 일본과 미국이 1894건 (41%)과 1687건(37%)으로 전체 79%를 차지하여 강세를 보이고 있으며, 우리나라는 5건(0.1%)으로 매우 저조한 특허등록 수를 나타냄



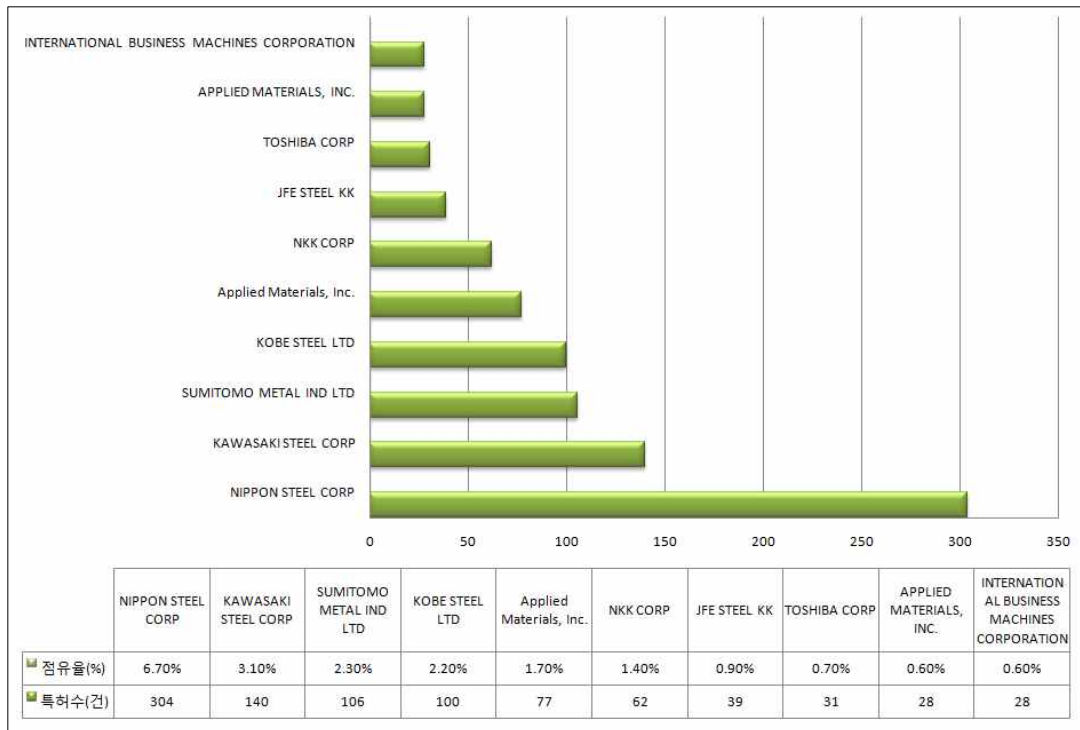
[그림 2] 국가별 고효율 인프라 관련 특허 수

- 특허출원 후 공개기간을 고려하여 1998년부터 2007년까지 최근 10년간의 국가별 특허출원 수를 분석한 결과 아래 [그림 3]과 같이 나타남
- 2000년 이후 미국의 특허출원 수가 급격히 증가하여 전체 특허출원 수의 50%이상을 차지함으로써 고효율 인프라에 대한 미국의 관심이 높음을 알 수 있음



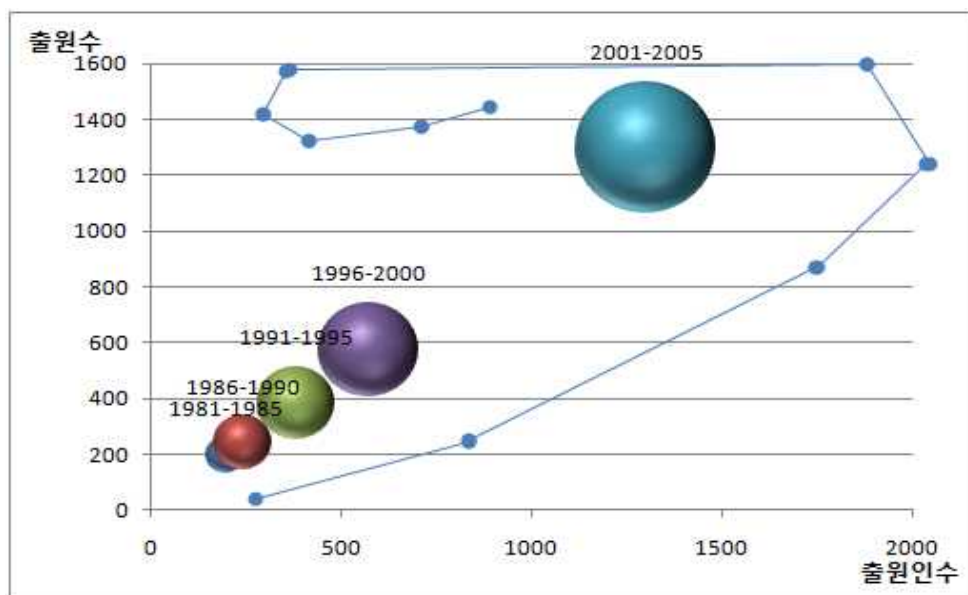
[그림 3] 국가별 년도별 고효율 인프라 관련 특허 수

- 주요 출원인은 NIPPON STEEL CORP, KAWASAKI STEEL CORP, SUMITOMO METALIND LTD, KOBE STEEL LTD, Applied Materials, Inc., NKK CORP, JFE STEEL KK, TOSHIBA CORP, APPLIED MATERIALS, INC., INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION 등으로 나타남



[그림 4] 고효율 인프라 관련 특허 주요 출원인 수

- 친환경 녹색교통의 기술발전 위치를 포트폴리오로 분석한 결과 현재 발전기에 위치하는 것으로 나타남



[그림 5] 고효율 인프라의 포트폴리오

## (2) 친환경 교통수단

- 1981년 이후 친환경 교통수단 관련 특허출원 등록 및 공개된 특허는 총 3,075건이 조사되었음

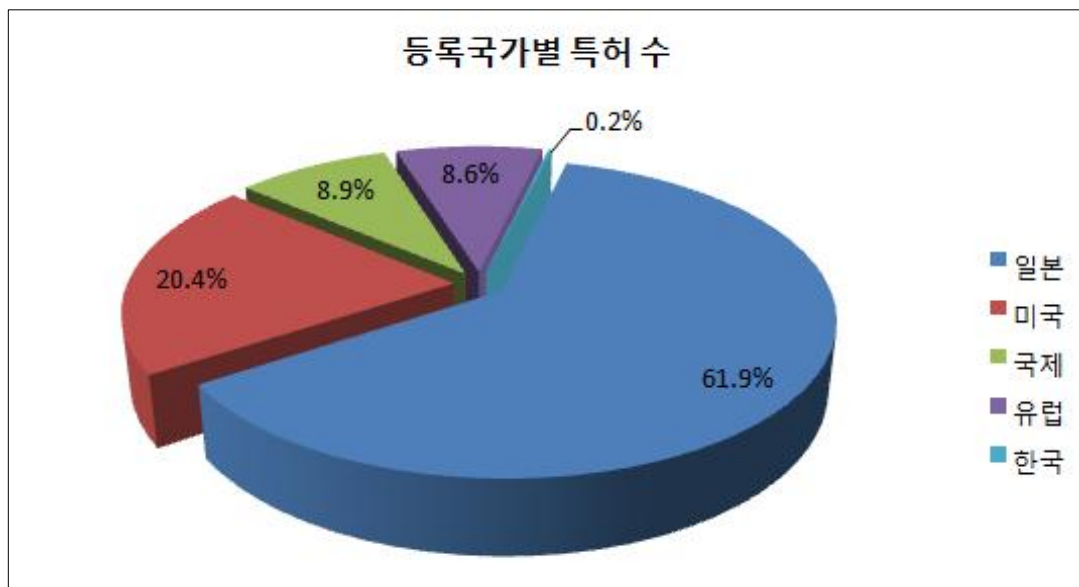
- 년도별 특허출원 추이는 [그림 6]과 같으며, 1980년대는 20건 미만으로 등록 수가 저조했으며 1990년대 이후부터 증가하는 추세로 나타남
- 특히, 2008년도에 300건 이상의 높은 등록 수를 나타낸 것으로 보아 지속가능한 교통수단에 대한 관심이 증가함을 알 수 있음



[그림 6] 친환경 교통수단 관련 년도별 특허 수

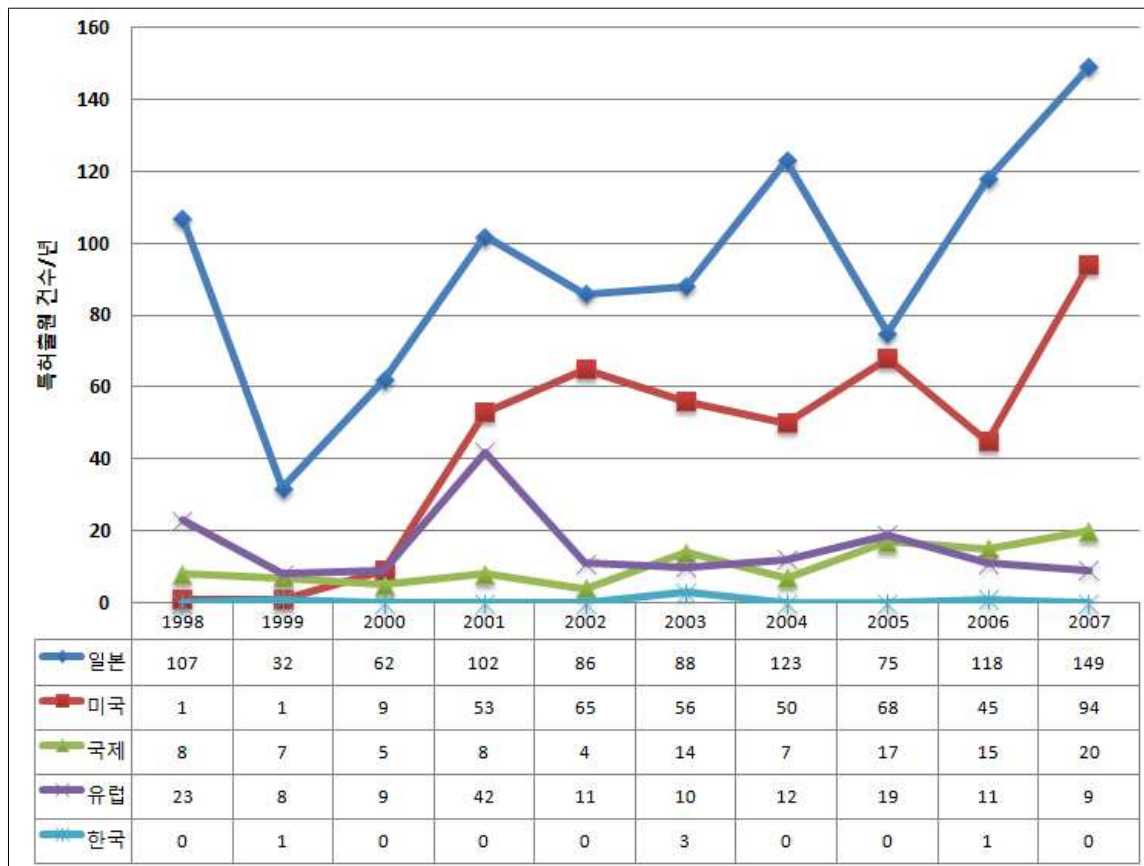
주 : 통상 특허출원 후 공개되기까지 18개월이 소요되므로 최근 2년~3년 사이의 특허는 포함되지 않음으로 감소추세를 보임

- 등록국가를 분석한 결과 [그림 7]과 같이 나타났으며 일본이 1,903건(61.9%)를 차지하였고 우리나라는 6건(0.2%)으로 매우 저조한 특허등록 수를 나타냄



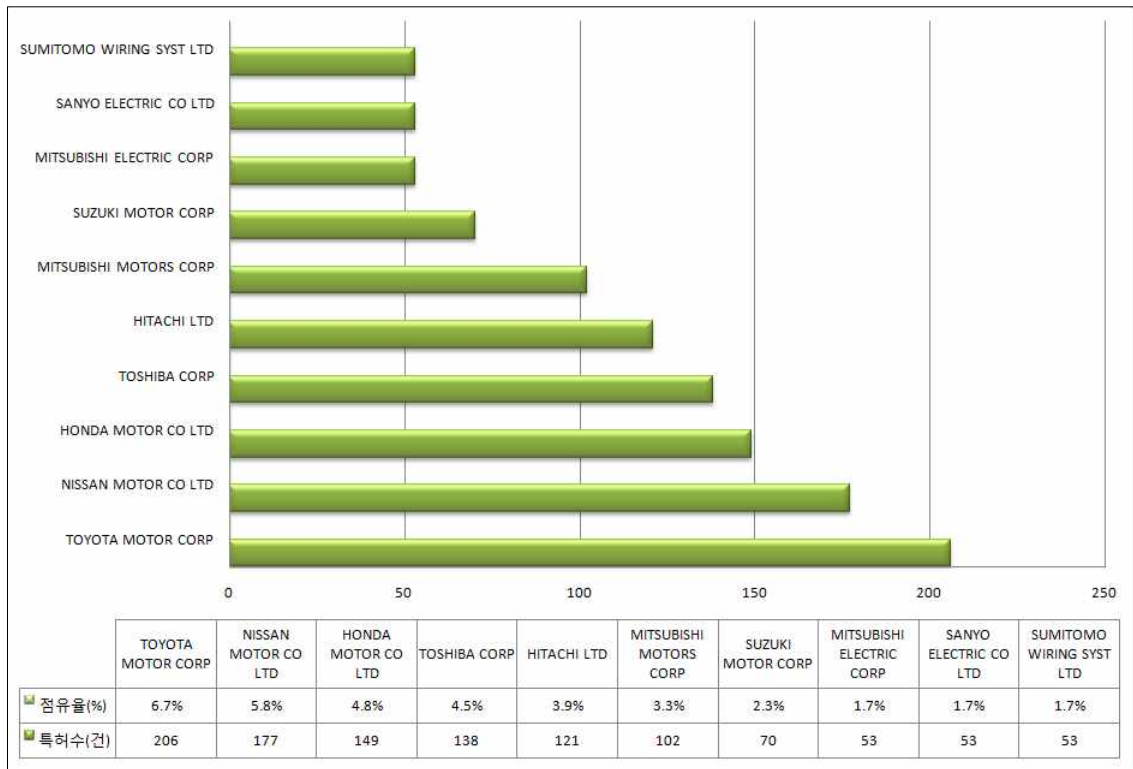
[그림 7] 국가별 친환경 교통수단 관련 특허 수

- 1998년부터 2007년까지 최근 10년간의 친환경 교통수단 관련 국가별 특허출원 수를 분석한 결과 아래 [그림 8]과 같이 나타남
- 2000년 이후 미국과 일본의 특허출원 수가 점차 증가하고 있으며 일본이 가장 많은 특허 출원을 하는 것으로 나타남



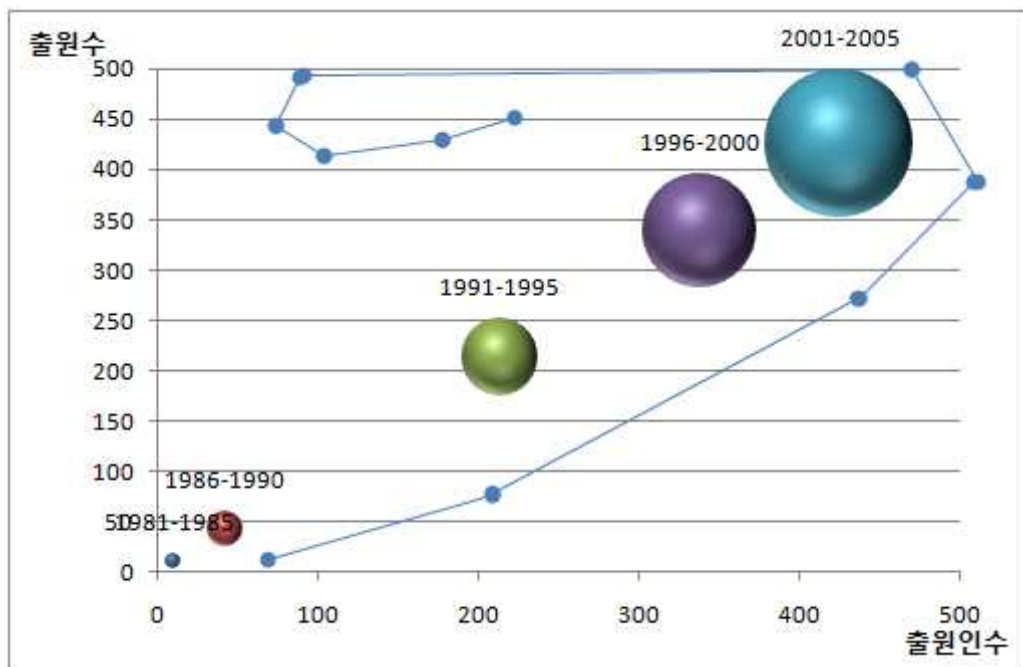
[그림 8] 국가별 연도별 친환경 교통수단 관련 특허 수

- 주요 출원인은 TOYOTA MOTOR CORP, NISSAN MOTOR CO LTD, HONDA MOTOR CO LTD, TOSHIBA CORP, HITACHI LTD, MITSUBISHI MOTORS CORP, SUZUKI MOTOR CORP, MITSUBISHI ELECTRIC CORP, SANYO ELECTRIC CO LTD, SUMITOMO WIRING SYST LTD 등으로 나타남



[그림 9] 친환경 교통수단 관련 특허 주요 출원인 수

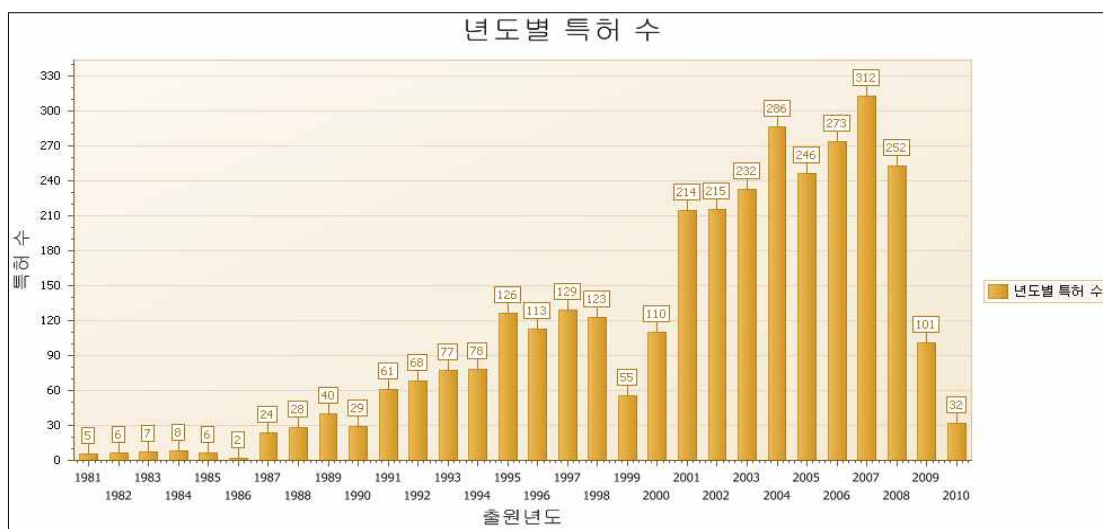
- 친환경 교통수단의 기술발전 위치를 포트폴리오로 분석한 결과 현재 발전기에 위치하는 것으로 나타남



[그림 10] 친환경 교통수단의 포트폴리오

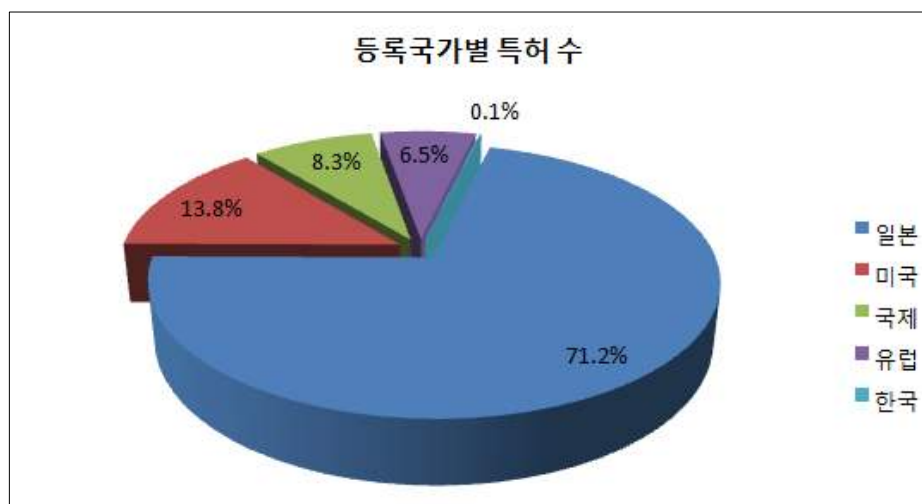
### (3) 도로교통 환경 및 안전

- 1981년 이후 도로교통 환경 및 안전 관련 특허출원 등록 및 공개된 특허는 총 3,258건이 조사되었음
- 년도별 특허출원 추이는 [그림 11]과 같으며, 1981년부터 2007년까지 지속적으로 증가하였으며, 2001년 이후부터 급격히 증가한 후 200건 이상의 높은 등록 패턴을 유지하고 있으며, 특히 2007년에 312건으로 가장 높은 등록 수를 나타냄
- 최근 추세로 보아 도로교통 환경 및 안전과 관련된 지적재산권 확보가 꾸준히 이루어지고 있음을 알 수 있음



[그림 11] 도로교통 환경 및 안전 관련 년도별 특허 수

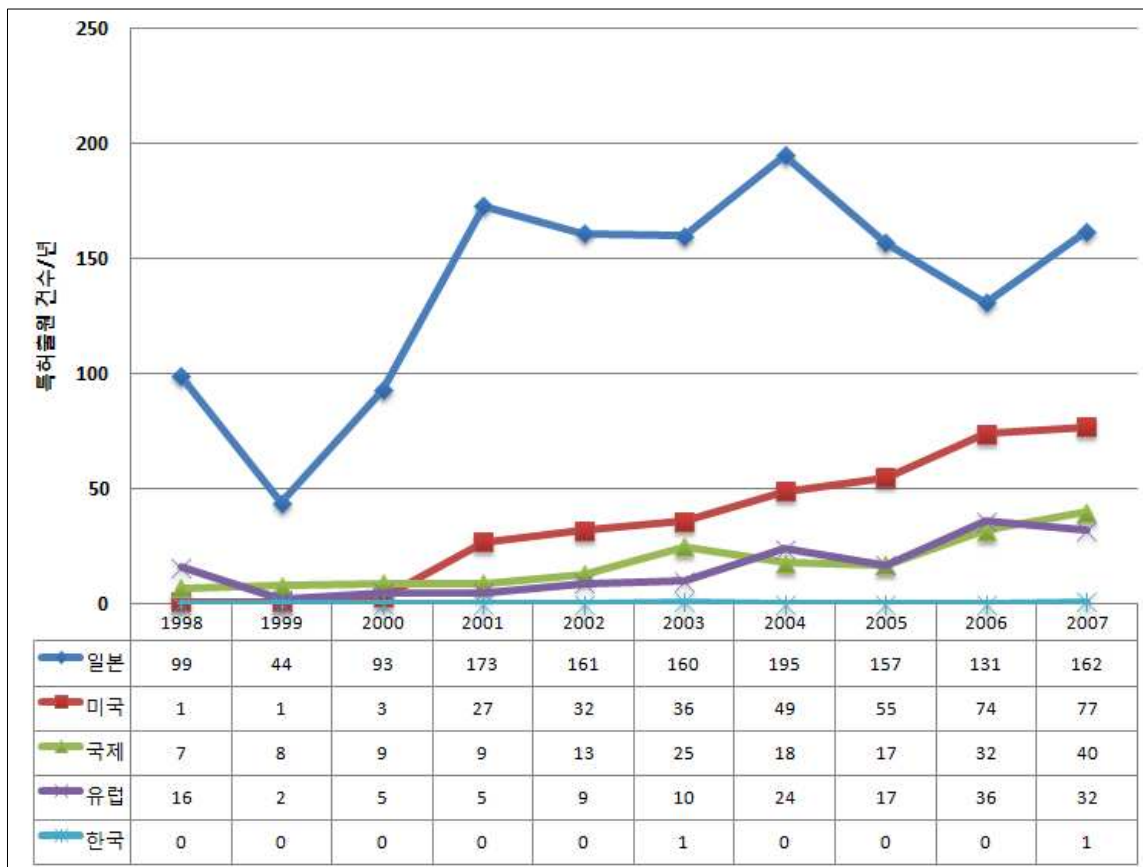
주 : 통상 특허출원 후 공개되기까지 18개월이 소요되므로 최근 2년~3년 사이의 특허는 포함되지 않음으로 감소추세를 보임



[그림 12] 국가별 도로교통 환경 및 안전 관련 특허 수



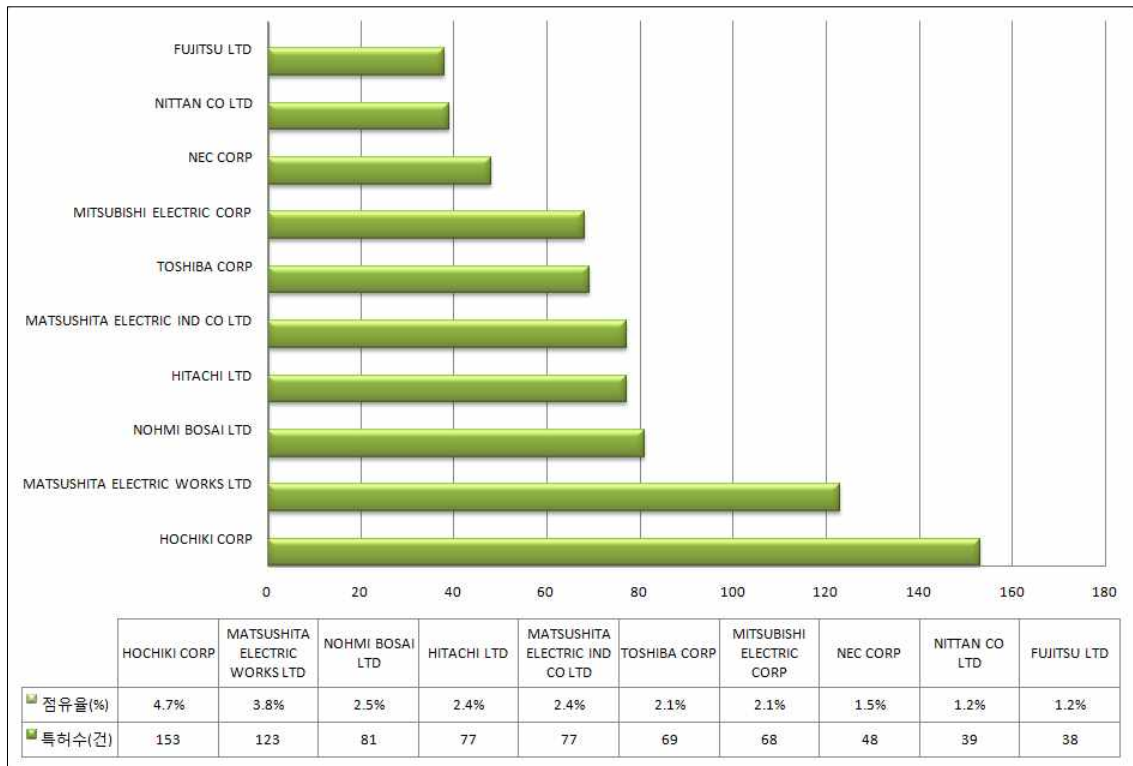
- 등록국가를 분석한 결과 [그림 12]와 같이 나타났으며 일본이 2,321건으로 전체 특허출원 등록 수의 71.2%를 차지하였고 우리나라는 4건(0.1%)으로 매우 저조한 특허등록 수를 나타냄
- 1998년부터 2007년까지 최근 10년간의 도로교통 환경 및 안전 관련 국가별 특허출원 수를 분석한 결과 아래 [그림 13]과 같이 나타남
- 최근 10년간 일본이 가장 많은 특허출원을 하였으며 1999년 이후 일본의 특허출원 수가 급격히 증가하여 이후 꾸준한 특허출원 수를 기록함
- 2000년 이후 미국, 유럽, 국제에서 도로교통 환경 및 안전 관련 특허출원 수가 점차 증가하는 것으로 나타남



[그림 13] 국가별 년도별 도로교통 환경 및 안전 관련 특허 수

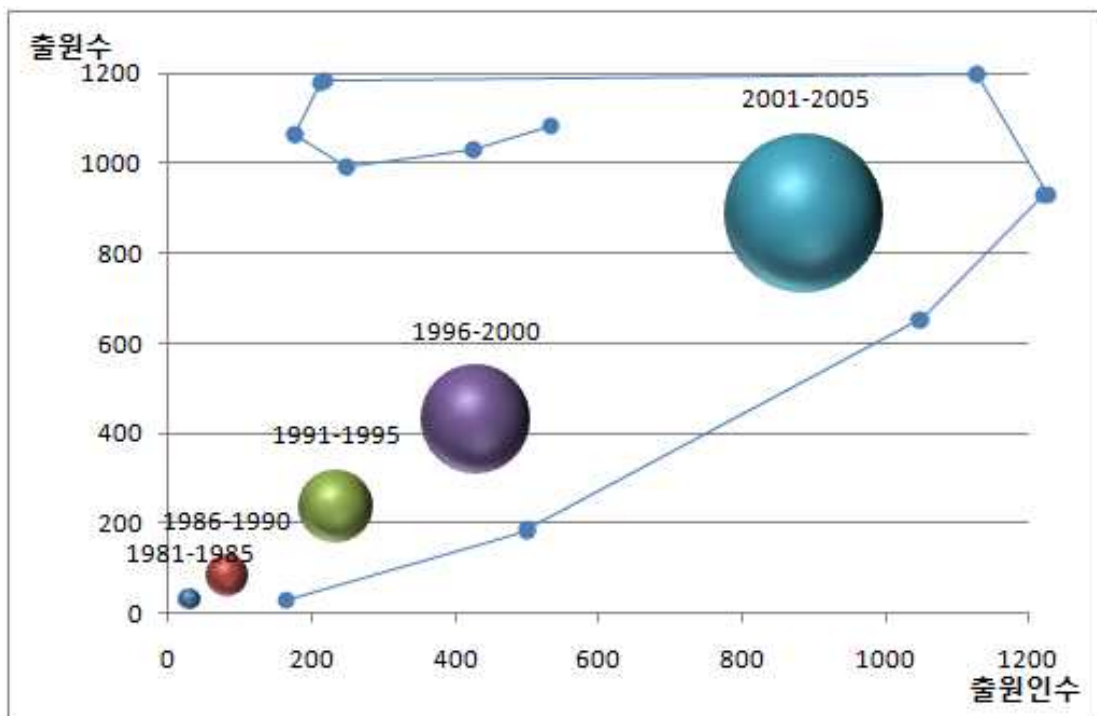
- 주요 출원인은 HOCHIKI CORP, MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD, NOHMI BOSAI LTD, HITACHI LTD, MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD, TOSHIBA CORP, MITSUBISHI ELECTRIC CORP, NEC CORP, NITTAN CO LTD, FUJITSU LTD 등으로 나타남





[그림 14] 도로교통 환경 및 안전 관련 특허 주요 출원인 수

○ 도로교통 환경 및 안전의 기술발전 위치를 포트폴리오로 분석한 결과 현재 발전기에 위치한 것으로 나타남



[그림 15] 도로교통 환경 및 안전의 포트폴리오

## 2. 논문분석

### 가. 논문분석방법

- 논문분석에서도 고효율 인프라, 친환경 교통수단, 도로교통 환경 및 안전 관련 논문 및 기술을 조사 범위로 설정하여 분석을 수행하였음
- 논문 검색 대상은 2000년 이후에 발표된 논문을 대상으로 하였으며, DB는 SCOPUS 등록되어 있는 자료를 이용하여 구축하였음
- 논문검색을 위하여 다양한 검색어의 조합을 통해 검색식의 타당성을 검토하여 검색식을 구성하였으며, 유효한 데이터를 사용하여 정량분석을 수행하였음

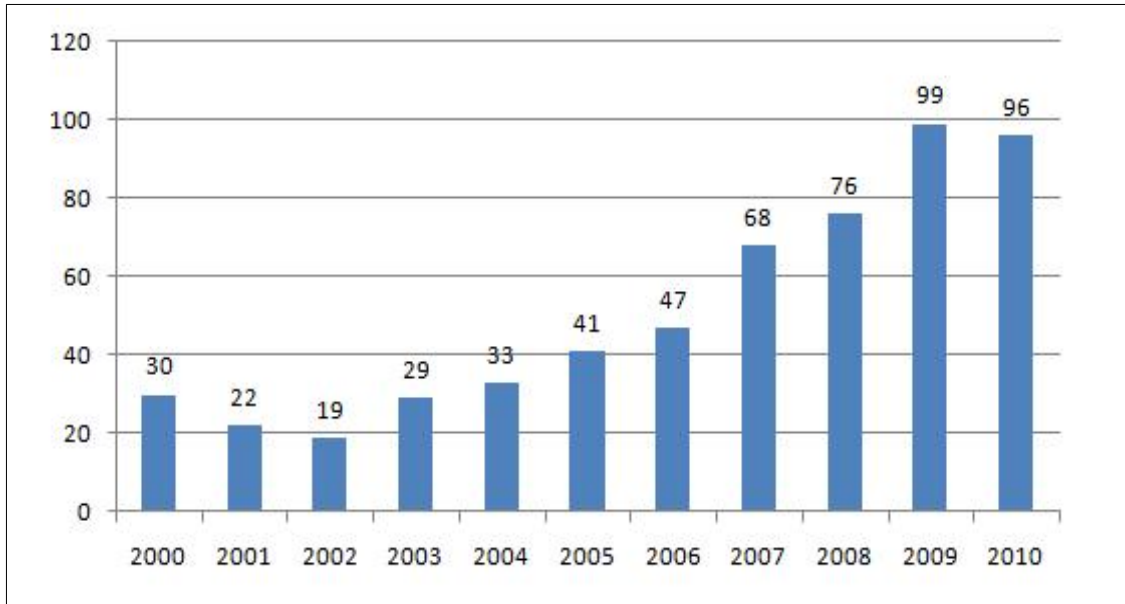
**<표 15> 논문 검색 방법**

논문 검색	방 법
검색DB	SCOPUS에 등록된 자료
검색기간	2000년부터 2010년까지 발표된 논문
검색주제어	친환경 교통수단
	저탄소 도로교통운영시스템
	고효율 인프라
	도로교통 환경 및 안전

### 나. 논문발표 동향

#### (1) 고효율 인프라

- 고효율 인프라 관련 논문발표 추이는 [그림 16]과 같으며, 2002년에 19건으로 가장 적고 2009년에는 99건으로 가장 많이 발표된 것으로 나타남
- 고효율 인프라 관련 논문발표건수는 총 560건으로 2000년 30건에서 2010년 96건으로 11%의 연평균 증가율을 보이고 있음



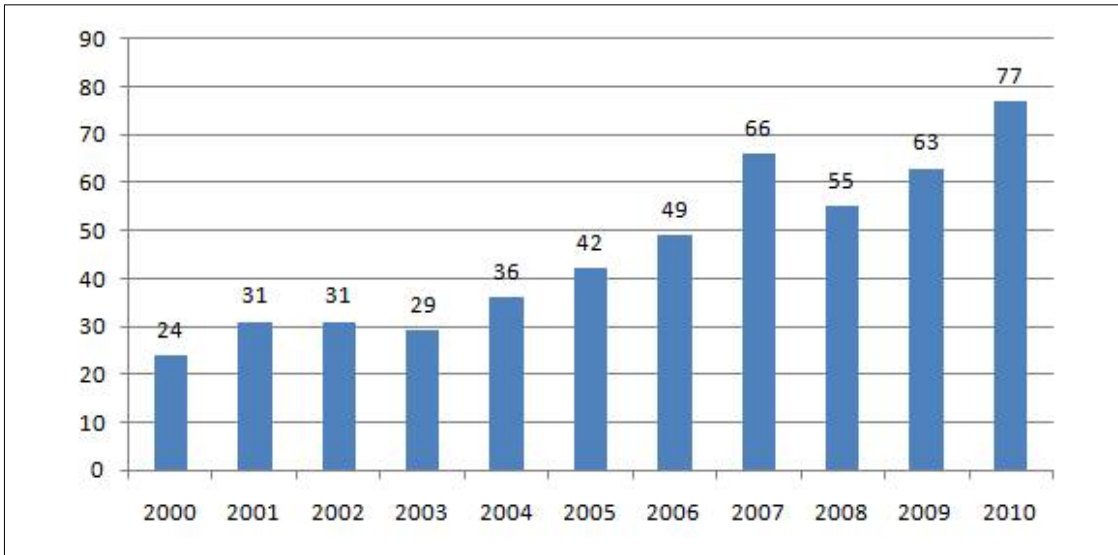
[그림 16] 고효율 인프라 관련 논문발표 추이

○ 고효율 인프라 관련 논문의 피인용정보를 기준으로 연도별 가장 많이 인용된 논문의 주요저자와 건수는 <표 16>과 같음

<표 16> 연도별 인용건수와 주요저자

연도	저자	건수
2000	Schlag, B., Schade, J.	11
2001	Langmyhr, T.	5
2002	Gartner, N.H., Stamatiadis, C.	16
2003	Jim, C.Y., Chen, S.S.	38
2004	Ceylan, H., Bell, M.G.H.	44
2005	Li, F., Wang, R., Paulussen, J., Liu, X.	38
2006	Lum, K.M., Halim, H.	11
2007	Getter, K.L., Rowe, D.B., Andresen, J.A.	21
2008	Begum, S., Rasul, M.G., Brown, R.J.	6
2009	Yang, C., McCollum, D., McCarthy, R., Leighty, W.	6
2010	Alves, C., Ferrão, P.M.C., Silva, A.J., Reis, L.G., Freitas, M., Rodrigues, L.B., Alves, D.E.	1

- 지능형교통 시스템 관련 논문발표 추이는 [그림 17]과 같으며, 2000년에 24건으로 가장 적고 2010년에는 77건으로 가장 많이 발표된 것으로 나타남
- 지능형교통 시스템 관련 논문발표건수는 총 503건으로 2000년 24건에서 2010년 77건으로 11%의 연평균 증가율을 보이고 있음



[그림 17] 지능형교통 시스템 관련 논문발표 추이

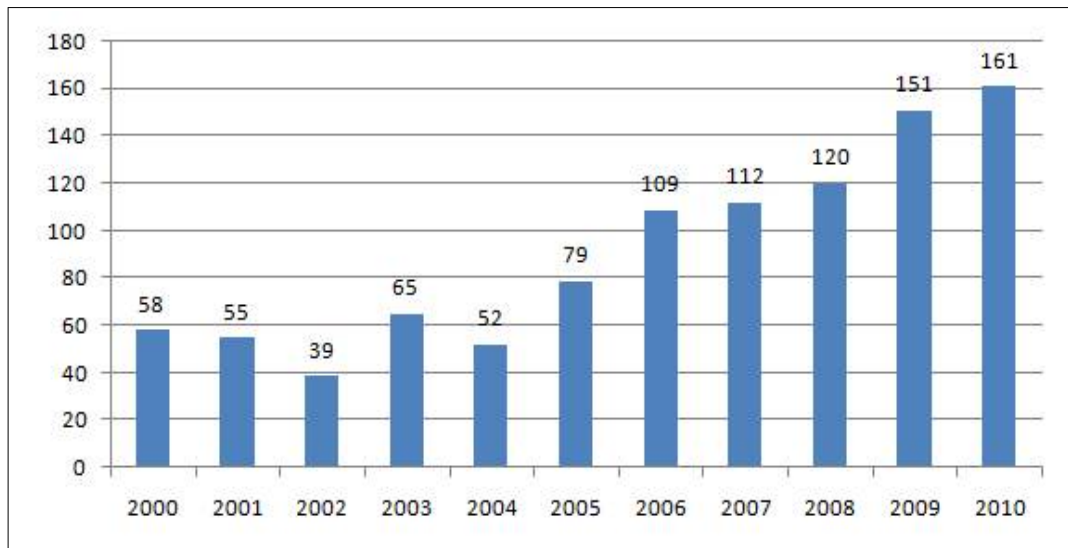
- 지능형교통 시스템 관련 논문의 피인용정보를 기준으로 연도별 가장 많이 인용된 논문의 주요저자와 건수는 <표 17>과 같음

<표 17> 연도별 인용건수와 주요저자

연도	저자	건수
2000	Miller, H.J., Wu, Y.-H.	33
2001	Dia, H.	48
2002	Kotsialos, A., Papageorgiou, M., Mangeas, M., Haj-Salem, H.	77
2003	Stathopoulos, A., Karlaftis, M.G.	61
2004	Yang, J., Jaillet, P., Mahmassani, H.	63
2005	Kwan, M.-P., Lee, J.	42
2006	Fu, L., Sun, D., Rilett, L.R.	24
2007	Quddus, M.A., Ochieng, W.Y., Noland, R.B.	45
2008	Teodorović, D.	17
2009	Chen, B., Cheng, H.H., Palen, J.	9
2010	Barrero, F., Toral, S., Vargas, M., Cortés, F., Milla, J.M.	2

## (2) 친환경 교통수단

- 친환경 교통수단 관련 논문발표 추이는 [그림 18]과 같으며, 2002년에 39건으로 가장 적고 2010년에는 161건으로 가장 많이 발표된 것으로 나타남
- 친환경 교통수단 관련 논문발표건수는 총 1001건으로 2000년 58건에서 2010년 161건으로 10%의 연평균 증가율을 보이고 있음



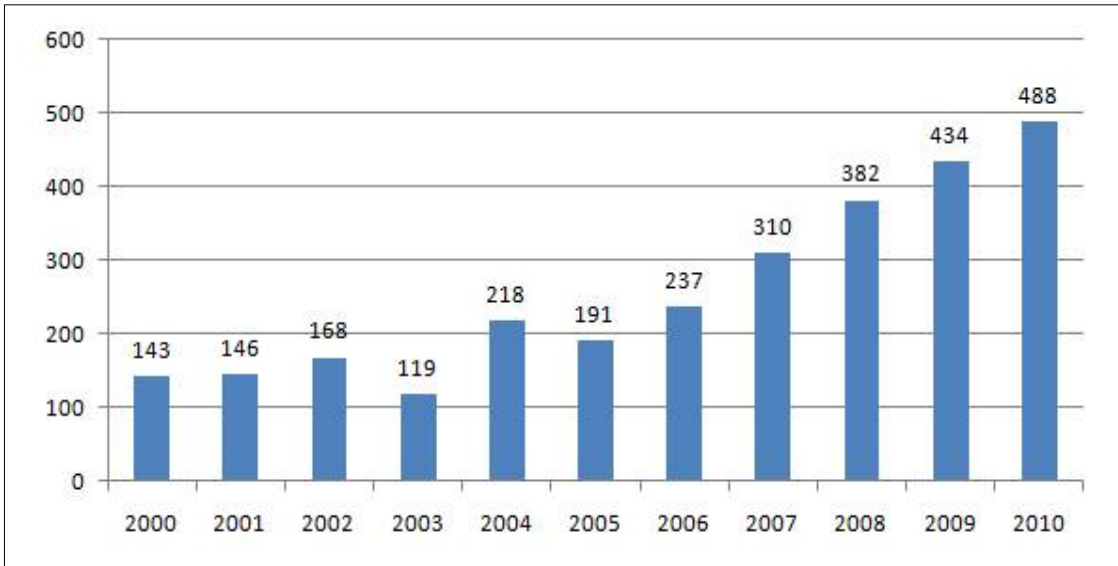
[그림 18] 친환경 교통수단 관련 논문발표 추이

- 친환경 교통수단 관련 논문의 피인용정보를 기준으로 연도별 가장 많이 인용된 논문의 주요저자와 건수는 <표 18>과 같음

<표 18> 연도별 인용건수와 주요저자

연도	저자	건수
2000	Stradling, S.G., Meadows, M.L., Beatty, S.	23
2001	Binswanger, M.	88
2002	Kenyon, S., Lyons, G., Rafferty, J.	53
2003	Geerlings, H., Stead, D.	15
2004	Dickinson, J.E., Calver, S., Watters, K., Wilkes, K.	15
2005	Steg, L., Gifford, R.	28
2006	Fujii, S., Taniguchi, A.	10
2007	Chapman, L.	33
2008	Hull, A.	8
2009	Bonsall, P.	3
2010	Hares, A., Dickinson, J., Wilkes, K.	3

- 그린카 관련 논문발표 추이는 [그림 19]와 같으며, 2003년에 119건으로 가장 적고 2010년에는 488건으로 가장 많이 발표된 것으로 나타남
- 그린카 관련 논문발표건수는 총 2836건으로 2000년 143건에서 2010년 488건으로 12%의 연평균 증가율을 보이고 있음



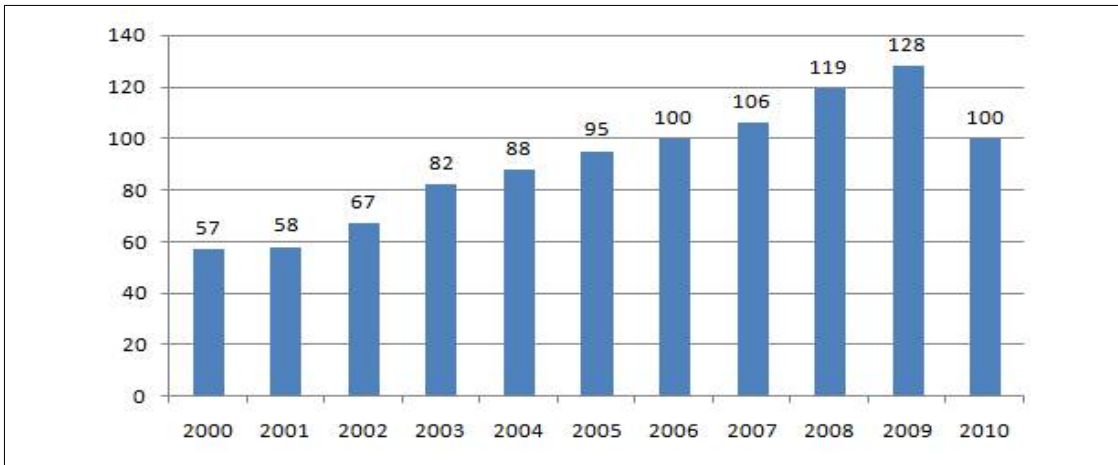
[그림 19] 그린카 관련 논문발표 추이

- 그린카 관련 논문의 피인용정보를 기준으로 연도별 가장 많이 인용된 논문의 주요 저자와 건수는 <표 19>와 같음

<표 19> 연도별 인용건수와 주요저자

연도	저자	건수
2000	Brownstone, D., Bunch, D.S., Train, K.	102
2001	During, M.J., Kaplitt, M.G., Stern, M.B., Eidelberg, D.	115
2002	Wallace, M.J., Martin, B.R., DeLorenzo, R.J.	83
2003	Dass, N.B., Munonyara, M., Bassil, A.K., Hervieu, G.J., Osbourne, S., Corcoran, S., Morgan, M., Sanger, G.J.	86
2004	Sintov, A.C., Shapiro, L.	80
2005	Jacobson, M.Z., Colella, W.G., Golden, D.M.	109
2006	Kang, K., Meng, Y.S., Bréger, J., Grey, C.P., Ceder, G.	203
2007	Zhang, J., Sasaki, K., Sutter, E., Adzic, R.R.	293
2008	Weber, N., Ortega, P., Clemente, M.I., Shcharbin, D., Bryszewska, M., de la Mata, F.J., Gómez, R., Muñoz-Fernández, M.A.	26
2009	Kang, B., Ceder, G.	156
2010	Leaver, J., Gillingham, K.	3

- 자동차 배출 가스 관련 논문발표 추이는 [그림 20]과 같으며, 2000년에 57건으로 가장 적고 2009년에는 128건으로 가장 많이 발표된 것으로 나타남
- 자동차 배출 가스 관련 논문발표건수는 총 1000건으로 2000년 57건에서 2010년 100건으로 5%의 연평균 증가율을 보이고 있음



[그림 20] 자동차 배출 가스 관련 논문발표 추이

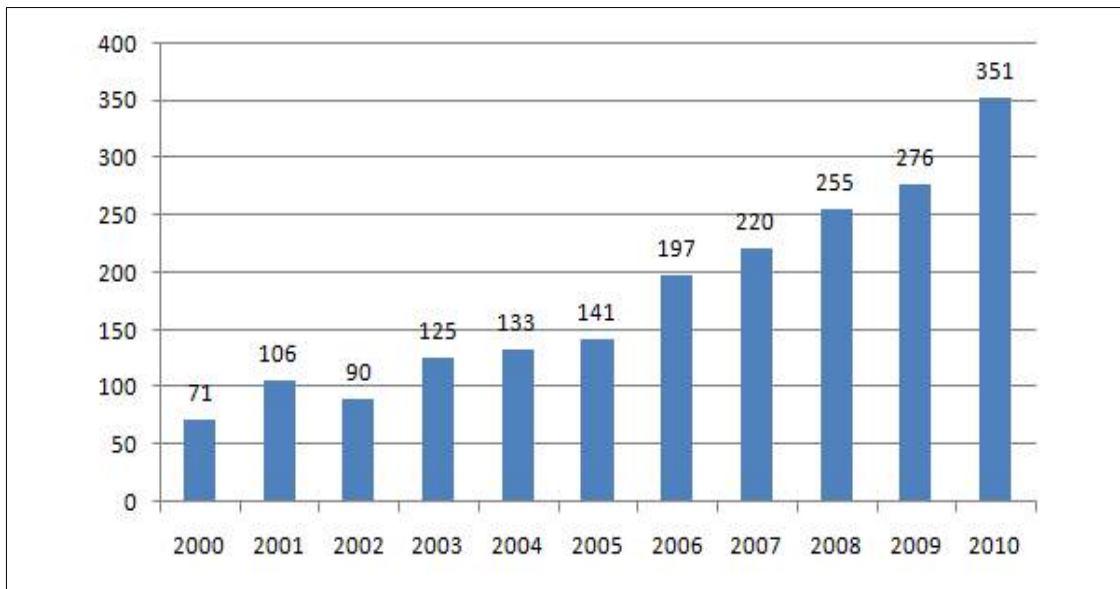
- 자동차 배출 가스 관련 논문의 피인용정보를 기준으로 연도별 가장 많이 인용된 논문의 주요저자와 건수는 <표 20>과 같음

<표 20> 연도별 인용건수와 주요저자

연도	저자	건수
2000	Li, N., Venkatesan, M.I., Miguel, A., Kaplan, R., Gujuluva, C., Alam, J., Nel, A.	157
2001	Boffetta, P., Dosemeci, M., Gridley, G., Bath, H., Moradi, T., Silverman, D.	48
2002	Nishihata, Y., Mizuki, J., Akao, T., Tanaka, H., Uenishi, M., Kimura, M., Okamoto, T., Hamada, N.	204
2003	Gunier, R.B., Hertz, A., Von Behren, J., Reynolds, P.	56
2004	Crosignani, P., Tittarelli, A., Borgini, A., Codazzi, T., Rovelli, A., Porro, E., Contiero, P., (...), Berrino, F.	59
2005	Jacobson, M.Z., Colella, W.G., Golden, D.M.	109
2006	Hill, J., Nelson, E., Tilman, D., Polasky, S., Tiffany, D.	398
2007	Robinson, A.L., Donahue, N.M., Shrivastava, M.K., Weitkamp, E.A., Sage, A.M., Grieshop, A.P., Lane, T.E., (...), Pandis, S.N.	258
2008	Shi, G., Chen, Z., Xu, S., Zhang, J., Wang, L., Bi, C., Teng, J.	24
2009	Shinyashiki, M., Eiguren-Fernandez, A., Schmitz, D.A., Di Stefano, E., Li, N., Linak, W.P., Cho, S.-H., (...), Cho, A.K.	11
2010	Karavalakis, G., Fontaras, G., Ampatzoglou, D., Kousoulidou, M., Stournas, S., Samaras, Z., Bakeas, E.	4

### (3) 도로교통 환경 및 안전

- 도로교통 환경 및 안전 관련 논문발표 추이는 [그림 21]과 같으며, 2000년에 71건으로 가장 적고 2010년에는 351건으로 가장 많이 발표된 것으로 나타남
- 도로교통 환경 및 안전 관련 논문발표건수는 총 1965건으로 2000년 71건에서 2010년 351건으로 16%의 연평균 증가율을 보이고 있음



[그림 21] 도로교통 환경 및 안전 관련 논문발표 추이

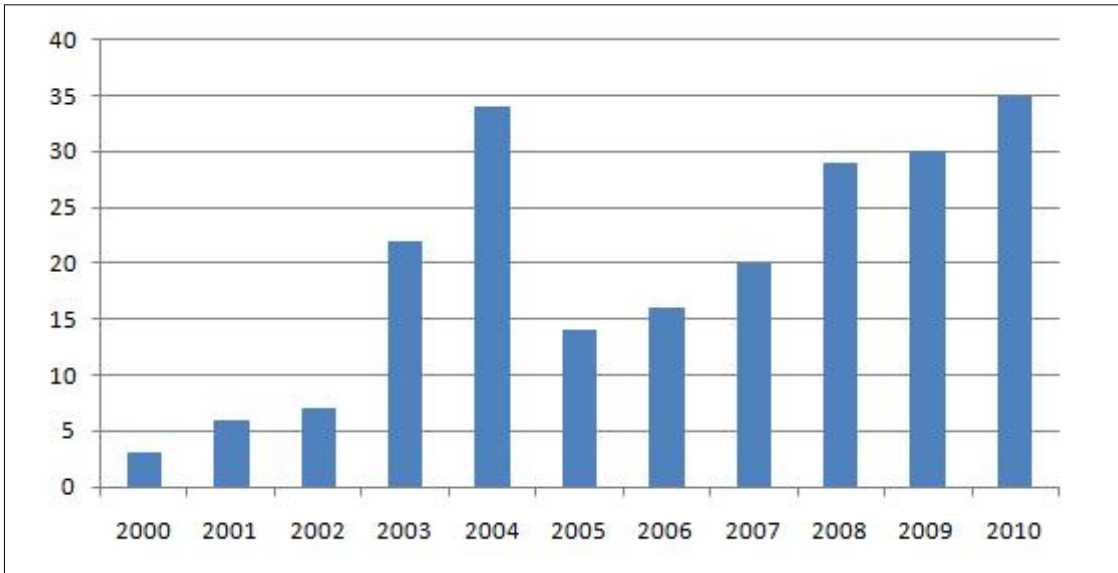
- 도로교통 환경 및 안전 관련 논문의 피인용정보를 기준으로 연도별 가장 많이 인용된 논문의 주요저자와 건수는 <표 21>과 같음

<표 21> 연도별 인용건수와 주요저자

연도	저자	건수
2000	Haigney, D.E., Taylor, R.G., Westerman, S.J.	63
2001	Glendon, A.I., Litherland, D.K.	69
2002	Lamble, D., Rajalin, S., Summala, H.	16
2003	Hancock, P.A., Lesch, M., Simmons, L.	74
2004	Patten, C.J.D., Kircher, A., Ostlund, J., Nilsson, L.	84
2005	Fuller, R.	67
2006	Ho, C., Reed, N., Spence, C.	33
2007	Xie, Y., Lord, D., Zhang, Y.	22
2008	Machin, M.A., Sankey, K.S.	18
2009	Harbluk, J.L., Noy, Y.I., Trbovich, P.L., Eizenman, M.	28
2010	Daniels, S., Brijs, T., Nuyts, E., Wets, G.	4



- 증강현실 관련 논문발표 추이는 [그림 22]와 같으며, 2000년에 3건으로 가장 적고 2010년에는 35건으로 가장 많이 발표된 것으로 나타남
- 증강현실 관련 논문발표건수는 총 216건으로 2000년 3건에서 2010년 35건으로 25%의 연평균 증가율을 보이고 있음



[그림 22] 증강현실 관련 논문발표 추이

- 증강현실 관련 논문의 피인용정보를 기준으로 연도별 가장 많이 인용된 논문의 주요저자와 건수는 <표 22>와 같음

<표 22> 연도별 인용건수와 주요저자

연도	저자	건수
2000	Kaufmann, H., Schmalstieg, D., Wagner, M.	24
2001	Yeh, M., Wickens, C.D.	31
2002	Feiner, S.K.	37
2003	Maltz, M., Shinar, D.	24
2004	Clarke, K.C.	9
2005	Dangelmaier, W., Fischer, M., Gausemeier, J., Grafe, M., Matysczok, C., Mueck, B.	22
2006	Shepphird, J.K., Clark, R.D.	16
2007	Squire, K.D., Jan, M.	23
2008	Klopfer, E., Squire, K.	11
2009	Vanacken, L., Grossman, T., Coninx, K.	7
2010	Vanacken, L., Grossman, T., Coninx, K.	2

## 4절 연구개발 인프라 분석

### 1. 기술경쟁력 분석

#### 가. 고효율 인프라

- 지능형 생활교통서비스는 기존의 교통소통 원활화뿐 아니라 저탄소 관리를 통해 교통부문의 탄소저감 기능을 수행하고 핵심기술의 국제시장 경쟁력 우위를 점할 것으로 예상
- 지능형 생활교통서비스의 우리나라 기술수준은 세계 9위권이며 서비스 제공순위는 5위권 수준임
- 지능형 철도물류 시스템은 기술개발비용절감과 개발기간단축으로 선진국 제품에 비해 우수한 가격경쟁력을 지닐 것으로 예상
- 지능형 철도물류시스템의 기술수준은 65%수준이며, 상하역시스템 기술은 선진국에 비해 매우 낮아 이에 대한 신기술 개발이 필요한 실정임
- 해상교통시스템의 기술수준은 선진국 대비 50%이며, 현재 개념정립 단계로서 해상 충돌사고 방지 및 회피지원 등 지능화 기술을 개발 중임
- 조선산업은 세계 1위 경쟁력을 활용하여 친환경 첨단 IT 선박 개발을 선도하여, 기술 선도국의 입지 확보가 필요함

<표 23> 지능형교통, 물류기술 산업경쟁력 분석

구 분	가격경쟁력	국산화율(%)	기술확보 여부
지능형 생활교통 서비스	동등	45	X
지능형 철도물류 시스템	높음	70	X
지능형 해상교통시스템	높음	47	X
종합경쟁력	높음	54	

자료 : 녹색성장위원회 홈 페이지(www.greengrowth.go.kr)

## 나. 친환경 교통수단

### (1) 고효율저공해차량기술

- 클린디젤기술 및 하이브리드 자동차 기술은 세계기술수준 대비 70~80%에 근접하고 있으나, 배터리 및 모터 등 핵심 부품기술력이 매우 취약함
- 동력발생·전달 기술 및 제어기술은 선진국 대비 3~5년의 기술격차가 발행하여 기술경쟁력 약화
- 하이브리드, 연료전지, 전기 자동차 등의 시스템 설계 기술, 제어 기술 및 성능/신뢰성 평가 기술이 아직 세계 표준을 따라가지 못하고 있으며, 이에 대한 기술개발이 시급함.
- 천연가스 및 LPG 등 저탄소연료자동차 분야는 우수한 인프라 및 기술력 확보로 세계시장에서 가격 경쟁력을 확보하고 있음.
- IT 및 IT 융합기술의 강점을 활용하여 지능형 자동차 기술 개발 선점 기대
- 각 정부부처 및 산하기관들의 긴밀한 협조체제 구축을 통한 탄력 있는 연구개발 필요

**<표 24> 고효율저공해차량기술 산업경쟁력 분석**

제품·서비스군	가격경쟁력	국산화율(%)	기술확보 여부
클린디젤자동차	매우높음	80	○
하이브리드자동차	동등	50	○
신재생저탄소연료자동차	높음	80	△
연료전지자동차	동등	50	△
지능형자동차	매우높음	60	△
종합경쟁력	높음	60	

자료 : 녹색성장위원회 홈페이지([www.greengrowth.go.kr](http://www.greengrowth.go.kr))

### (2) 고효율 2차전지기술

- 국내 리튬이차전지 산업의 경우 일본에 이어 세계 2위의 시장 점유율 및 기술력을 보이고 있음
- 그러나 리튬이차전지의 핵심 소재는 대부분 일본으로부터의 수입에 의존하고 있어 대일 의존도가 높음

- 소형 리튬이차전지의 경우 타전지 시스템 대비 가격은 다소 높으나 우수한 성능으로 범용화 되었으나 중대형 리튬이차전지의 경우 저가 소재 개발 등을 통한 시스템 가격 하향 필요

**<표 25> 고효율 2차전지기술 산업경쟁력 분석**

주요 제품·서비스군	가격경쟁력	국산화율(%)	기술확보 여부
리튬이차전지 기술	낮음	60	△
슈퍼커패시터 기술	낮음	60	△
레독스 플로우 전지 기술	-	-	X
나트륨황 전지 기술	-	-	X
종합경쟁력	낮음	60	

자료 : 녹색성장위원회 홈 페이지(www.greengrowth.go.kr)

#### 다. 도로교통 환경 및 안전

- 가상현실 소프트웨어 구현기술은 경쟁력이 있는 수준에 도달해 있으나 저작도구는 외국제품에 의존하고 있어 국산화 필요
- 가상현실 관리기술은 선진국 수준에 근접하고 있으며 특히 온라인 3D게임분야의 다중 접속 사용자 관리 기술은 세계적인 수준임
- 가상현실 하드웨어 기술은 외국에 비해 경쟁력이 떨어져 입출력 장비인 데이터글로브, 모션캡처장치, 햅틱인터페이스 장치 등을 대부분 수입함
- 최근에 저가형 입출력 장치들이 소개되고 있으나 몰입감이 높은 고급 장비들은 아직까지 수천~수만 달러에 달하므로 국산화 필요

**<표 26> 가상현실기술 산업경쟁력 분석**

주요 제품·서비스군	가격경쟁력	국산화율(%)	기술확보 여부
체험형 모바일 혼합현실 기술	높음	50	△
다중 실감공간 구현기술	높음	30	△
산업적용형 가상현실 기술	높음	40	△
종합경쟁력	높음	40	

자료 : 녹색성장위원회 홈 페이지(www.greengrowth.go.kr)

## 2. 기술개발을 위한 인프라 및 기반역량 분석

### 가. 고효율 인프라

- ITS 기술과 관련하여 지식기반형 교통자료 가공 기술, 교통데이터수집 및 활용, 교통정보 제공 및 관리, 영상처리, 개별차량 검지 통신 시스템, 3D 디스플레이, HUD(Head Up Display) 개발 기술, 무선통신 전송기술, 영상오디오압축기술, 교통정보 제공 및 관리 등의 선진국 대비 기술수준 정도는 <표 27>와 같이 나타남
- 선진국 대비 기술수준에서 교통데이터 수집 및 활용과 HUD(Head Up Display) 개발 기술이 각각 30%로 가장 낮은 기술 수준을 가지는 것으로 나타남

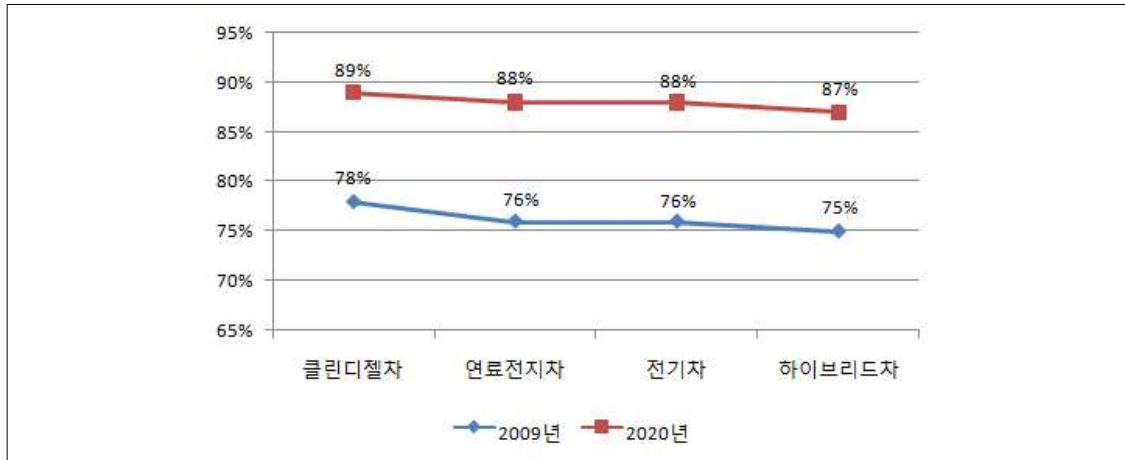
<표 27> ITS 기술분야의 기술수준

항목	수준 (선진국 대비 %)
지식기반형 교통자료 가공 기술	85
교통데이터수집 및 활용	30
교통정보 제공 및 관리	40
영상처리분야	83
개별차량 검지 통신 시스템	78
3D 디스플레이	100
HUD(Head Up Display) 개발 기술	30
무선통신 전송기술	100
영상오디오압축기술	100
평 균	69

자료 : 교통정보 혁신을 위한 제공·관리·평가 기술 개발 보고서, 2009

### 나. 친환경 교통수단

- 우리나라는 현재 전 세계 5위 자동차 생산국이나, 클린디젤차 핵심 부품과 제어 기술은 모두 수입에 의존하고 있음
- 해외에 비해 국내에서는 아직 디젤 차량 시장이 활성화 되지 못하였으며, 유럽에선 전체 승용차 승용차의 50% 이상이 클린디젤차인 것에 비해 국내 점유율은 19% 불과함
- 선진국대비 국내 고효율저공해차량(클린디젤차, 연료전지차, 전기차, 하이브리드차) 평균기술 수준을 살펴보면 2009년 76%이나 2020년 평균 88%로 오를 것으로 나타남



[그림 23] 선진국 대비 국내 기술 수준

자료 : 전경련, 그린카 관련 전문가 설문조사 자료 재구성함, 2009

#### 다. 도로교통 환경 및 안전

- 도로교통 안전시설과 관련하여 도로안전시설 및 안전관리 기술, LED 이용 도로정보표시 시설 및 시스템 기술, 충돌시 충격완화 지주기술, 광원 및 조명관련 기술 등에 대한 기술수준, 전문인력 보유정도, 인프라 구축 정도는 <표 28>과 같이 나타남
- 선진국 대비 기술수준에서는 LED 이용 도로정보표시 시설 및 시스템 기술이 가장 높은 것으로 나타났으며, 전문인력 보유 정도에서는 광원 및 조명관련 기술, 인프라 구축 정도에서는 도로안전시설 및 안전관리 기술이 가장 높은 것으로 나타남
- 선진국 대비 기술수준과 전문인력 보유 정도에서는 가장 낮은 기술로 도로안전시설 및 안전관리기술로 나타났으며, 반대로 인프라 구축면에서는 가장 높은 것으로 나타남
- 도로교통 안전시설의 기술분야의 기술수준에서 평균적으로 전문인력 보유 정도가 기술수준이나 인프라구축에 비해 높은 것으로 나타남

<표 28> 도로교통 안전시설 기술분야의 기술수준

기술명	기술수준 (선진국 대비, %)	전문인력 보유 정도(%)	인프라 구축(%)
도로안전시설 및 안전관리 기술	72	77	82
LED 이용 도로정보표시 시설 및 시스템 기술	87	85	75
충돌시 충격완화 지주기술	68	80	75
광원 및 조명관련 기술	80	90	75
평 균	77	83	77

자료 : Construction & Transportation R&D Report

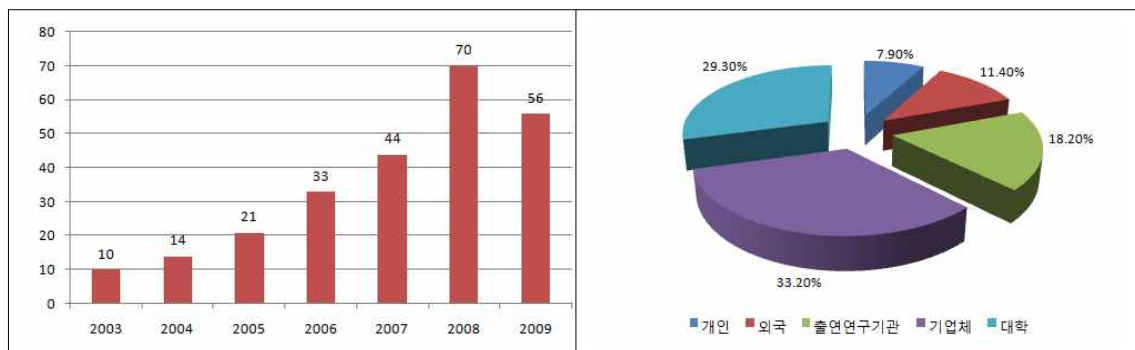
- 도로교통 안전사고 분석분야와 관련하여 주행 및 사고기록 장치, 교통사고분석, 교통안전진단, 실시간 사고이미지 프로세싱, 사고다발지역 모니터링 시스템 등에 대한 기술수준, 전문인력 보유정도, 인프라 구축 정도는 <표 29>과 같이 나타났음
- 선진국 대비 기술수준에서는 가장 낮은 기술로 실시간 사고이미지 프로세싱으로 나타났으며, 전문인력 보유정도에서는 주행 및 사고기록 장치, 교통사고 분석을 나타남
- 선진국 대비 인프라 구축에서는 교통사고분석 기술이 가장 낮은 것으로 나타남

<표 29> 도로교통 안전사고 분석분야의 기술수준

기술명	기술수준 (선진국 대비, %)	전문인력 보유 정도(%)	인프라 구축(%)
주행 및 사고기록 장치	70	20	70
교통사고분석	40	20	30
교통안전진단	30	30	40
실시간 사고이미지 프로세싱	20	35	70
사고다발지역 모니터링 시스템	30	35	70
정보통신 관련	80	80	80
평균	45	37	60

자료 : Construction & Transportation R&D Report

- 증강현실 기술의 경우 대학, 연구기관을 중심으로 이루어지던 연구가 2000년대 후반부터 기업들이 관심을 가지기 시작하여 2008년 이후 시장 선점을 위한 관련특허 등록이 많아짐
- 스마트폰의 확산으로 국내 모바일 증강현실 관련업체의 등장과 관련 증강현실의 상용화가 빠르게 이루어지고 있음



[그림 24] 증강현실 관련특허 증가세 및 국내 특허출원 현황

자료 : www.nasmedia.co.kr

- 교통정보 제공을 위한 교통분야 기술과 관련하여 지식 기반형 교통자료 가공 기술, 교통데이터수집 및 활용기술, 교통정보 제공 및 관리기술, 실시간 영상처리 기술, 개별차량 감지 및 통신 시스템 개발 기술, 교통정보 제공 및 관리 등의 선진국 대비 기술수준 정도는 <표 30>과 같이 나타남
- 선진국 대비 기술수준에서 교통데이터 수집 및 활용과 HUD(Head Up Display) 개발 기술이 각각 30%로 가장 낮은 기술 수준을 가지는 것으로 나타남

**<표 30> ITS 기술분야의 기술수준**

항목	수준 (선진국 대비 %)
지식기반형 교통자료 가공 기술	85
교통데이터수집 및 활용	30
교통정보 제공 및 관리	40
영상처리분야	83
개별차량 감지 통신 시스템	78
3D 디스플레이	100
HUD(Head Up Display) 개발 기술	30
무선통신 전송기술	100
영상오디오압축기술	100
평 균	69

자료 : 교통정보 혁신을 위한 제공·관리·평가 기술 개발 보고서, 2009



## 5절 종합분석

- 본 과업은 ‘Green-up 30’ 중 차세대 녹색도로교통 운영기술에 대한 연구 과제를 도출하는 기획연구로써 효율적인 교통운영, 수요에 부응하는 서비스 제공, 에너지 절약형 교통시스템 개발, 저탄소 녹색성장 신기술 개발이라는 목적에 따른 연구분야 도출이 필요함
- 국내외 동향 및 환경 분석을 통하여 효율적인 교통운영을 위해 국내외적으로 많은 연구가 진행되고 있음을 확인하였나, 현재까지 대도시권의 교통혼잡을 획기적으로 감소시킬 수 있는 교통운영기술은 개발되지 않은 상황임
- 기존의 교통관리시스템은 실시간 교통정보를 기반으로 도로이용자에게 현재의 교통상태 정보를 제공하고 이를 통해 교통체계 전반을 관리하는 실시간 대응형 교통관리시스템으로서 미래의 교통상황을 미리 예측하고, 이를 통해 교통 혼잡이 발생할 가능성을 미연에 방지할 수 있는 사전 대비 시스템으로서의 기능은 미약한 상태임
- 특히, 교통흐름에 영향을 주는 기상정보, 공사정보, 행사정보 등에 대한 계획된 이벤트 정보는 제공하지만, 이러한 이벤트에 대한 교통여파의 결과는 제공하지 못하고 있는 실정임
- 통행의 발생이 파생수요에서 비롯되고 충분한 사전 계획에 의해서 이루어진다고 본다면 통행이 실제 이루어지기 이전 단계에서부터 이용자들에게 정보를 제공하고 이를 통해 혼잡이 집중되는 것을 완화시켜 줄 필요가 있음
- 세계적으로 교통예보 정보에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있으며 교통예보 정보를 활용한 다양한 비즈니스 모델을 개발하고 있는 추세이지만, 국내의 경우 아직까지는 기술적 완성도 측면에서 초기 상태이고 교통예보 서비스에 대한 명확한 개념이 확립되지 못한 상태임
- 국내 일부 기업과 방송매체를 중심으로 특별 수송기간에 대해 교통예보 서비스를 제공하고 있지만, 실시간 교통정보 제공의 보조적인 수단으로서 체계적이고 구체화된 진정한 의미의 예보라고 하기에는 미약한 상태임
- 한국 도로공사는 고속도로에 설치된 가변전광표지를 통하여 구간별 예상통행시간 정보를 고속도로 이용자에게 제공하고 있지만, 이 정보는 대상 구간의 거리와 대상 구간에 설치된 지점검지기에서 현재 관측된 평균통행속도를 이용하여 산출되므로 예측 정보가 아닌 현재 통행시간 정보임

- 이동통신사에서는 휴대폰 어플리케이션 등을 이용하여 빠른길 찾기 서비스, 사고정보 등을 제공하고 있지만 출발지-목적지간 통행시간 및 최단경로 정보는 시험차량을 이용하여 수집된 실시간 통행상황 정보이며 예측 정보를 산출하지 않음
- 한국 도로공사는 교통 이력정보로부터 추출한 패턴자료를 이용하여 6개 도시 (서울, 강릉, 목포, 광주, 대전, 부산)간 매시 출발 기준 예상소요시간정보와 주간, 월간 예보 정보를 인터넷을 통하여 제공하고 있음
- 해외 교통선진국에서는 교통상황 예측기술의 구축과 운영방법에 대한 연구를 공공부문과 민간부문에서 진행하고 있음
- 영국 Highway Agency (Traffic forecaster), 독일 바이에른 건설국 (BayernInfo)은 공공기관으로서 교통예측시스템의 구축과 운영방법에 대한 연구를 진행하고 있으며 인터넷을 통하여 교통예측정보를 제공하고 있음
- 미국은 IBM, INRIX, Beatthetraffic과 같은 민간 기업에서 교통예보정보를 생성하여 유료로 제공하고 있으며, 특히 Beatthetraffic은 기상정보와 교통 이력정보를 융합한 교통예보 정보를 생성하여 북미 100여개 도시에 제공하고 있음
- 이상에서 살펴본 바와 같이, 해외에서는 교통상황 예측정보 산출 방법론에 대한 연구가 상당 수준에 도달하여 산출된 정보가 시장에서 유료로 유통되고 이용자 수가 증가하고 있는 반면에, 국내에서는 실시간 정보제공과 관리에 국한된 기술개발이 이루어져 있고 교통상황 예측정보 산출과 관련된 체계적인 연구는 매우 부족한 실정임
- 현재 제공되고 있는 교통정보의 신뢰성 혹은 정보의 품질관리를 위한 평가지표의 개발이나 체계적인 방법론에 대한 연구사례가 거의 존재하지 않음
- 교통정보 제공을 통해 얻어지는 교통운영 측면의 효과를 측정하는 연구들이 미국 등 교통 선진국을 중심으로 활발히 이루어지고 있으나 국내 연구는 거의 이루어지지 않고 있음
- 지능형교통시스템 기술기반으로 교통관리센터(고속도로관리센터, 국도ITS센터, 지자체 ITS 센터 등)가 구축 및 운영되어 관리대상별로 다양한 서비스를 제공하고 있으나, 예측정보기반의 교통제어 및 운영전략 개발은 미흡한 상황임
- 현재까지 국내외에서 개발되고 있는 교통상황 예측정보산출 방법론은 교통흐름에 영향을 미치는 기상 및 행사·공사·돌발상황 정보를 고려하지 않음으로써 예측정보의 신뢰성이 저하되고 있음

- 본 연구에서는 교통운영을 효율적으로 개선시키고 수요에 부응하는 서비스를 제공하는 측면에서 도로를 이용하는 운전자 및 탑승자들에게 현재까지 제공되었던 교통정보와 차별화된 교통정보를 제공하기 위한 연구 분야로 ‘교통상황 예측기술 개발’을 연구수행 분야로 설정하였음
- 해외 사례의 경우 정부에서 운영한 예보 정보의 수준은 낮으나 무료로 운영하며, 일반 기업에서 예보정보를 서비스 할 경우 유료로 운영되고 있으므로 현재 서비스 중인 외국의 교통예보 기술과 차별화된 기술을 개발하여 외국에 수출한다면 사회·경제적 기대효과가 클 것으로 판단됨

### 사례1 : Beat the Traffic

#### (가) 개요


- 미국과 캐나다 100개 이상의 주요 도시에 대한 교통예보 서비스
- 현재 실시간 교통정보 제공은 물론 장래 예정된 이벤트 정보 및 교통예보 정보 서비스
- 실시간 교통정보는 무료로 운영하고 예보정보는 유료 멤버십으로 운영
- 2011년 3월까지 총 1백만 명 이상의 운전자들이 관련 mobile app을 다운받아 사용하고 있음
- 동 회사는 2011년 4월부터 독일 서비스를 시작으로 유럽 시장 진출을 진행 중임

➡ Want to get there even faster? Sign up for a free MyTraffic account trial and enjoy even more personalized features:



**Create personalized routes**

Create and manage your personalized routes in just a few clicks. Get up-to-the minute maps of traffic conditions for your region, check incidents reports and access traffic cameras for all the routes that you drive



**Know the exact travel time for your own route**

Check out the current travel time for your personal itineraries and know how many minutes of delay are expected



**Plan your trips ahead with our 7-day traffic forecast**

We use historical traffic data to predict traffic flow specific to time and date. Plan your trips ahead of time and look to see what the traffic flow will be like, seven day in advance



**Get alerted of delays on your cell phone**

Be alerted when there is a delay on your commute route, set up your account to receive traffic alerts via email, or SMS



**Get incidents reports**

See up-to-the-minute traffic incidents, including accidents, planned events, roadwork and other information that can affect your travel times



**Access live traffic areas**

See a list of traffic cameras available in your area. View live images from the roads you are about to drive

#### Beatthetraffic의 주요 서비스 항목

(나) 서비스 운영 및 정보 제공 방식

◦ 연회비 \$19.95(약 22,000원/년)로 교통예보정보 제공

– 인터넷, 모바일 단말기(스마트폰 포함) 등을 통해 제공

([www.beatthetraffic.com](http://www.beatthetraffic.com) 참조)

◦ 자신의 모바일 디바이스를 등록하여 자신의 주요경로 혹은 자신이 설정한 경로에 대한 지속적인 정보 수신 가능



멤버십 가입 안내 창

– 자신의 주요 경로 설정하여 지속적인 교통상황 정보 수신

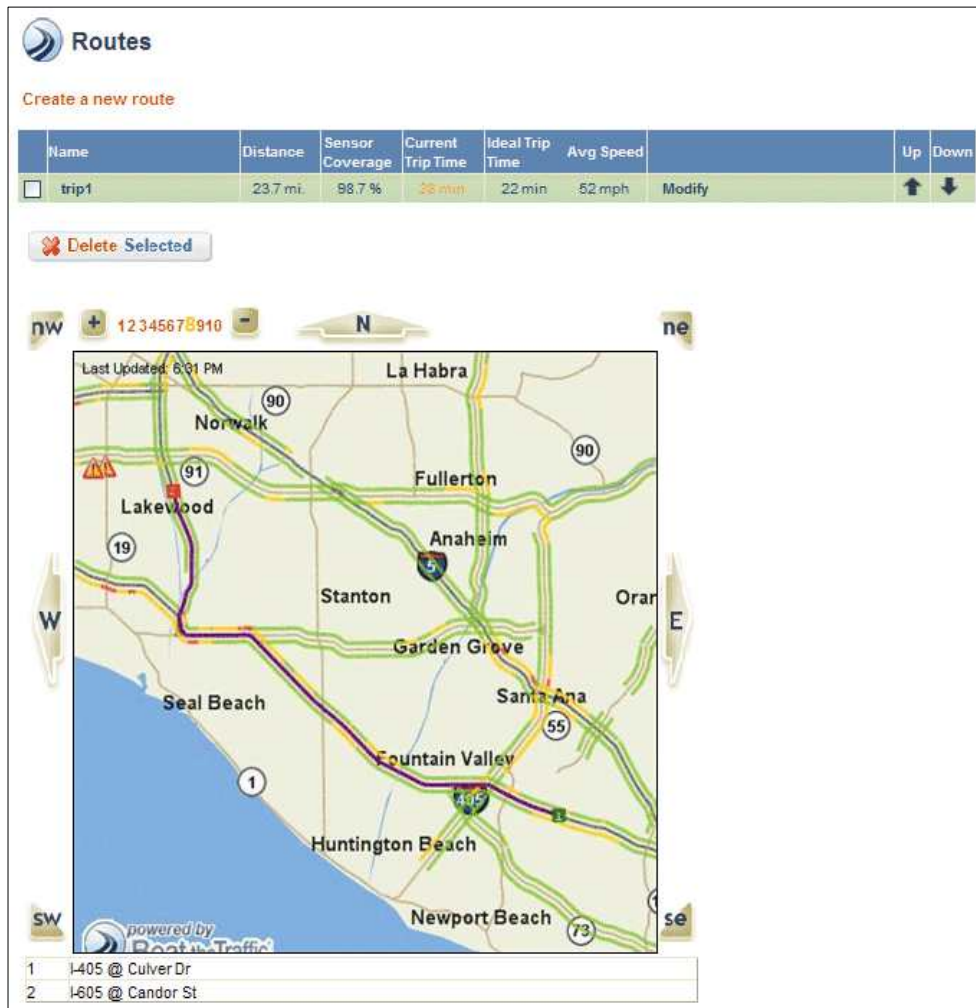
– 7일까지의 교통예보 정보 제공

– 예보정보는 설정된 출발지점~도착지점 출발시간대별 최소 통행시간(분)으로 제공



설정된 경로에 대한 예보정보 서비스 예

- 지도상에 통행 경로, 통행거리, 검지기를 통해 통행정보 수집 가능성, 현재 통행상황, 평균 통행속도, 이상적인 통행시간 등의 정보 제공



#### 통행경로에 대한 정보제공

- 현재 서비스는 FOX, abc, CBS 등 50개 이상의 주요 방송국과 유사기관에서 동 기관을 통해 교통예보정보를 제공하고 있음



교통캐스터의 교통예보 방송 화면

- 현재 예보정보의 생성 방식에 대한 정확한 내용은 자체적으로 제공하지 않고 있음
  - 예정된 기상상황, 도로공사, 행사 등으로 인한 교통여파를 분석하여 교통 예보정보로 제공하고 있는가에 대한 정확한 내용은 파악할 수 없음

## 사례2 : Highway Agency

### (가) 개요

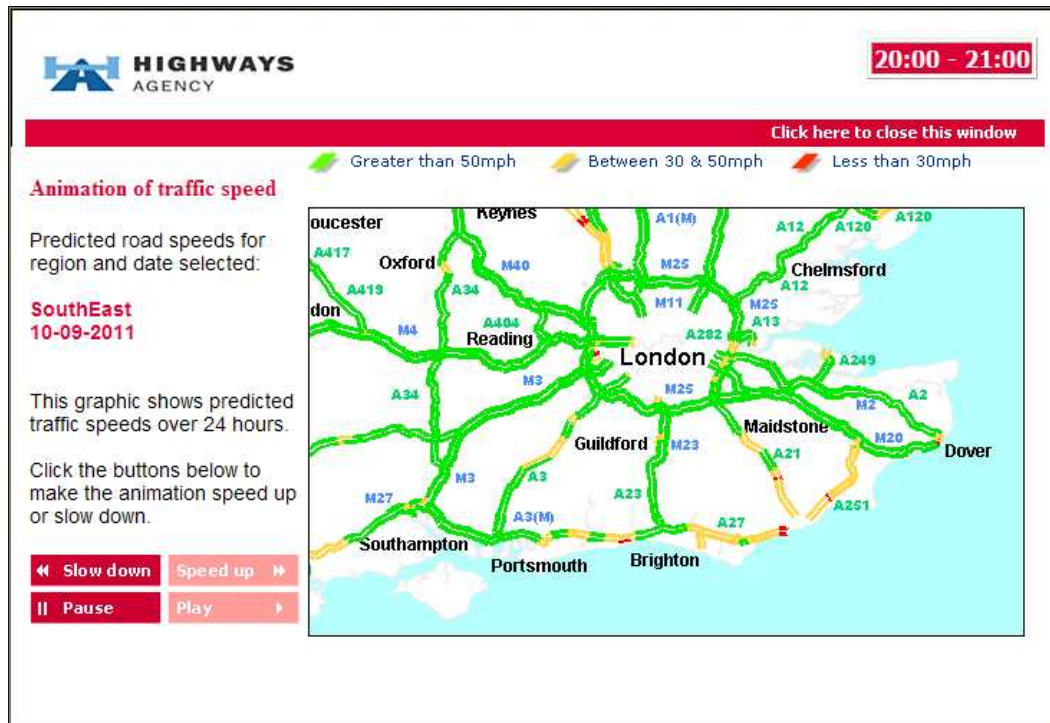
- 영국의 Highway Agency에서 주요도로에 대한 교통예보 서비스
- 실시간 교통정보와 예정된 도로공사, 이벤트 등 정보 제공
- 라디오, 스마트폰, 인터넷 등을 통한 서비스 제공

(<http://www.highways.gov.uk/traffic/traffic.aspx>)

### (나) 서비스 운영 및 정보 제공 방식

- 무료로 운영되지만 서비스의 항목은 'Beatthetraffic'보다 다양하지 못함
  - 그러나 무료로 자체 서비스를 기반으로 비즈니스 모델을 구축할 수 있음
  - 현재 다양한 파트너 (일반 기업 등)에게 기반정보를 제공하고 있음

- 주요 권역별 주요도로에 대한 시간대별 교통예정상황을 서비스
  - 영국을 9개 권역으로 나누어 현재 6개 권역에 대한 서비스 제공중



Highway Agency의 교통예보 제공방식

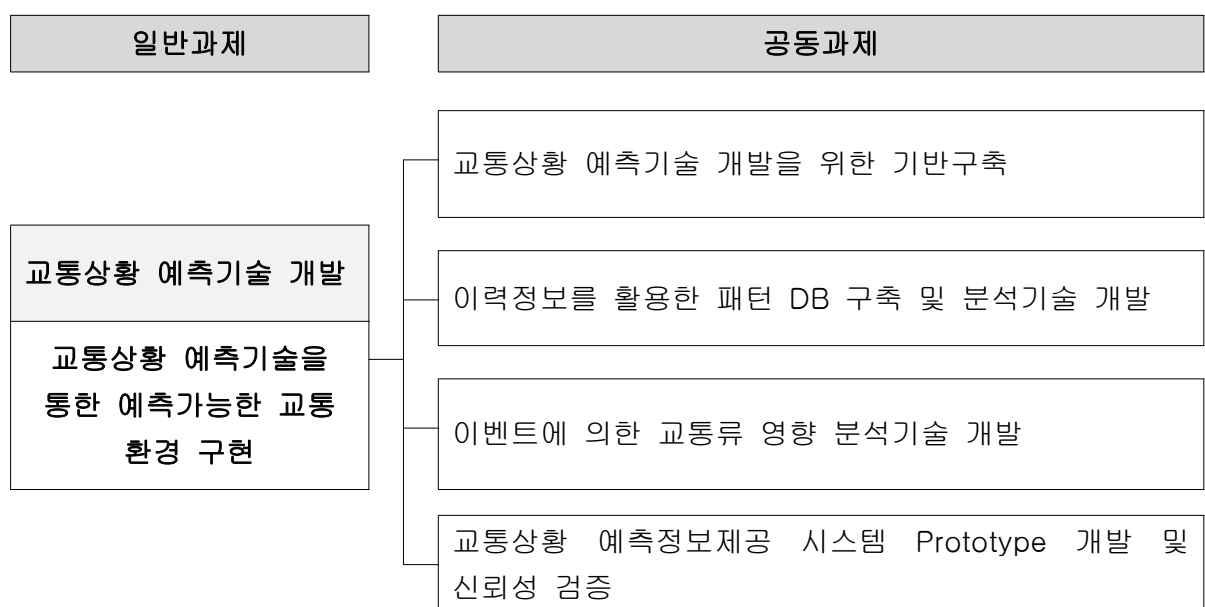


### 3장 연구개발과제 구성 및 추진전략

#### 1절 비전 및 목표



#### 2절 연구개발과제 구성





### 3절 세부과제별 주요내용 및 추진전략

#### 1. 연구개발 목표

- 교통수요, 기상, 이벤트 등 교통흐름에 영향을 미치는 정보를 이용하여 도로이용자에게 기종점간 통행시간 및 최적 출발시각 제공이 가능한 교통상황 예측정보 제공 기술 개발
  - 교통량의 변화, 기상(강우, 강설), 이벤트(공사, 행사, 교통사고)의 발생에 따른 영향권 분석기술 개발
  - 교통흐름에 영향을 미치는 각종 정보 수집 및 가공을 통한 교통상황 예측정보 산출 알고리즘 개발
  - 교통상황 예측정보를 바탕으로 출발예정시각기준 기종점간 통행시간 및 최적 출발시각 제공 가능한 교통정보 제공시스템 개발

#### 2. 연구개발 필요성 및 정부지원 필요성

##### 가. 연구개발 필요성

- 현재 교통 혼잡으로 인하여 막대한 사회·경제적 비용이 발생하는 대도시권에서 도로인프라의 신설 및 확장은 예산제약과 도로부지확보 측면에서 현실적으로 큰 제약이 있는 상황임
- 이미 구축된 시설물을 최대한 효율적으로 활용하기 위해서는 교통상황 예측정보에 기반한 선제적 교통제어 및 교통수요 분산 전략이 필요함
- 미국, 영국 등 교통 선진국에서는 교통예측정보 제공시스템이 공공분야 또는 민간분야에서 구축되어 운영 중에 있으나, 국내에서는 관련 연구가 아직 초기 단계에 머물러 있는 상황임
- 현재 다양한 교통정보제공시스템이 제공하고 있는 예상 통행시간 정보는 대상 구간의 거리와 과거에 관측된 평균통행속도를 기반으로 산출되기 때문에 이용자가 실제로 겪게 될 통행시간과는 많은 차이를 발생하고 있음
- 따라서, 이용자에게 제공되는 예상 통행시간 정보의 신뢰성을 제고하기 위하여 교통상황 예측정보산출 알고리즘, 출발예정시각 기준 출발지-목적지간 통행시간 산출 알고리즘개발이 필요함

- 또한, 이용자의 편의성을 향상하기 위하여 출발시각에 따른 출발지-목적지간 통행 시간을 고려한 최적 출발시각 산출 알고리즘이 필요함

## 나. 정부지원 필요성

- 교통관련 정보는 공공 정보로 관련 정보의 수집을 위한 시스템은 정부의 지원에 의해 구축하는 것이 타당함
- 교통관련 정보는 표준화된 체계에서 수집 및 관리되어야 하므로 정부의 지원에 의해 구축하는 것이 타당함
- 교통 정보의 가공은 이윤 창출 목적이 아니며 공공 서비스를 위한 기반 기술이므로 정부의 지원을 통해 개발하는 것이 타당함
- 교통예보정보의 제공에 따른 효과를 검증해 보고 이를 통해 보다 체계적으로 교통예보정보를 제공할 수 있도록 방법을 개선하는 작업은 교통예보센터 운영을 위한 기초 토대를 형성하는 매우 중요한 연구 과제임
- 본 연구는 교통상황 예측기술의 효과검증체계를 구축함으로써 교통상황 예측정보의 바람직한 제공방법을 모색하고 정보제공에 따른 효과를 계량적으로 평가하기 위한 기초 토대를 마련한다는 점에서 교통정보제공시스템의 효율적인 운영을 위해 반드시 수행되어야 할 과제임
- 정보 유형별 최적의 정보 제공 수단과 교통망이 효율적으로 운영될 수 있도록 체계적인 교통행태변화 유도전략을 마련하는 기초를 마련한다는 점에서 정부의 지속적인 관심과 투자가 요망됨

## 3. 기존 연구와의 중복성 및 연계방안

- 기존 R&D 과제와의 중복성을 검토하고 연계방안을 도출하기 위해서 기존 연구과제의 주요내용을 검토하고 본 수행 과제와의 연관성 유무를 판단하였음
- 기존 연구의 주요내용과 관련이 있는 경우 해당 과제와의 연계 가능성 검토를 통하여 기존 과제의 연구결과를 활용할 수 있도록 방안을 강구함
- 예보정보 생성을 위한 교통정보의 수집과 가공과 관련된 국토해양부의 교통체계 효율화사업 및 국가교통핵심기술개발사업을 검토함

교통상황 예측기술 개발	기존 유사 R&D 과제	중복성 및 연계방안 검토		
주요내용	과제 및 주요내용	중복없음	중복됨	연계 가능
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통상황 예측기술 개발을 위한 기반구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황 예측방법론 정립</li> <li>• 교통상황 예측기술 개발을 위한 자료 구축</li> <li>• 연구성과 적용대상 선정</li> </ul> </li> <li>○ 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 패턴 구분 기준 정립</li> <li>• 패턴 표출 자료 규명 및 패턴 DB 구축</li> <li>• 패턴 DB를 활용한 예측 기법 개발</li> </ul> </li> <li>○ 이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상상황에 따른 교통 영향 분석</li> <li>• 행사에 따른 교통영향 분석</li> <li>• 공사 및 돌발상황에 따른 영향권 시공간적 분석</li> <li>• 영향권에 대한 시공간적 분석</li> </ul> </li> <li>○ 교통상황 예측정보 제공 시스템 Prototype 개발 및 신뢰성 검증               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황 예측정보 제공 시스템 프로토타입 개발</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통정보 혁신을 위한 제공, 관리, 평가기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>• “교통 및 도로환경 감지기술 개발”부문에는 노면 결빙 및 침수, 안개상태 추정 등에 대한 연구를 수행하고 있어 유사과제로 평가됨</li> </ul> </li> </ul>	중복없음	중복됨	연계 가능
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통정보 혁신을 위한 제공, 관리, 평가기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>• “지식기반형 교통자료 가공기술 개발”부문에서는 교통정보 데이터 구축 기술, 복합거미 자료의 가공 기술, 광역 교통정보 가공기술에 대한 연구를 수행하고 있어 유사과제로 평가됨</li> </ul> </li> </ul>	중복없음	중복됨	연계 가능
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통정보 혁신을 위한 제공/관리/평가 기술개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통정보 유통혁신을 위한 수집/가공/제공방안 개선 및 평가기법 개발</li> </ul> </li> </ul>	중복없음	중복됨	연계 가능
		중복없음	중복됨	연계 가능

교통상황 예측기술 개발	기존 유사 R&D 과제	중복성 및 연계방안 검토		
주요내용	과제 및 주요내용			
<ul style="list-style-type: none"> <li>교통상황 예측정보제공 시스템 운영평가 및 보완을 통한 신뢰성 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UTIS 사업</li> <li>• 첨단 무선교통정보 실시간 분석 및 제공 시스템 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>경찰청의 교통정보수집제공시스템은 차량단말기를 기반으로 교통정보 수집 및 실시간 정보제공시스템으로 예측정보를 제공하는 본 과제에서는 차량 단말기 등을 활용하여 예측정보를 제공함 (연계가능)</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통정보혁신을 위한 제공관리평가기술개발</li> <li>• 교통정보 표출기술</li> </ul>	중복없음	중복됨	연계가능
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통예보 지원시스템 기능개선 용역</li> </ul>	중복없음	중복됨	연계가능
		<ul style="list-style-type: none"> <li>실시간 교통정보를 내비게이션, 트위터, 스마트폰을 이용한 교통정보제공기술을 개발하는 과제로 본과제와 연계체계 필요함 (연계가능)</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>과거 교통자료의 패턴별 분석에 기반한 교통상황분석정보의 정확도 및 신뢰도 제고가 목적인 반면,</li> <li>본 과제는 과거 교통정보(차량속도, 통행량 등)를 이용한 패턴분석 및 기상·공사·행사·교통사고 등 교통흐름에 영향을 미치는 인자를 고려하여 장래 예측정보를 산출하는 기술을 개발하는 것으로, 추진방법 및 최종성과물 등에서 차별성이 있는 것으로 판단됨</li> </ul>		

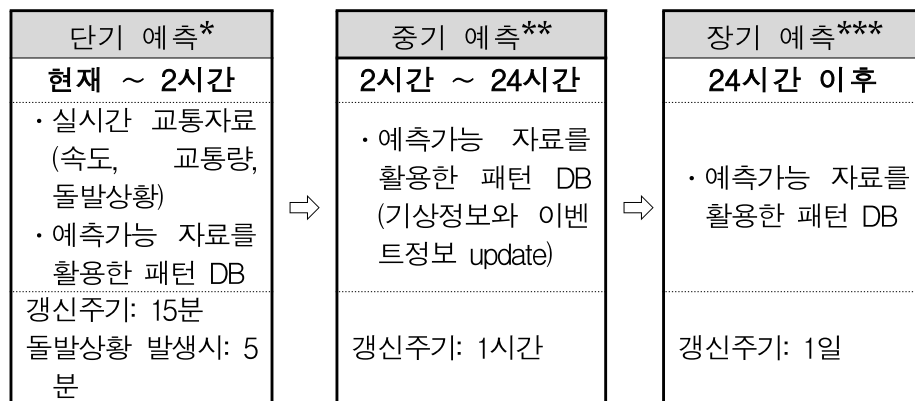
#### 4. 연구개발 주요내용

과제명	연구개발 주요내용
교통상황 예측기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통상황 예측기술 개발을 위한 기반구축               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통상황 예측방법론 정립                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 교통상황 예측정보제공주기 및 데이터 수집 주기 설정</li> <li>· 이력자료 기반 패턴 매칭 기법, 통계 및 휴리스틱 기반 예측기법 (ARIMA 모형, Neural Network 모형 등), 교통류 모델링 관련 국내외 기술 동향 검토</li> <li>· 현재 수집되는 교통자료의 특성 분석</li> <li>· 교통상황 예측을 위한 최적 교통 및 비교통 변수 규명</li> </ul> </li> <li>- 교통상황예측 기술 개발을 위한 자료 구축                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 교통자료와 비교통자료간 상호 연계 구축방안 검토</li> <li>· missing data에 대한 보완 자료 수집</li> <li>· 표준 node-link 체계에 따른 통합 DB 구축</li> <li>· 연구성과물 적용 대상(도로, 지자체 등) 선정</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>○ 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 패턴 구분 기준 정립                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 패턴 특성화 지표 개발</li> <li>· 교통수요(관측 교통량의 시간대별 변화량)의 변동에 따른 패턴 DB 구분: 요일별, 공휴일, 시간대별, 명절, 휴가철</li> <li>· 기상상황에 따른 DB패턴 구분: 강우량, 강설량, 안개농도에 따른 구분</li> <li>· 이벤트에 따른 DB패턴 구분: 행사의 규모, 행사의 종류, 공사로 인한 폐쇄 차로수, 공사구간의 길이</li> </ul> </li> <li>- 패턴 DB 구축                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 데이터 집계간격 규정</li> <li>· 데이터 집계간격에 따른 속도 및 교통량 자료 DB 구축</li> <li>· 교통량 및 속도의 증감 유형분석 및 적용</li> </ul> </li> <li>- 패턴 DB를 활용한 예측 기법 개발</li> </ul> </li> <li>○ 이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기상상황에 따른 교통영향 분석                   <ul style="list-style-type: none"> <li>· 강우, 강설, 안개에 따른 용량 및 주행 속도 감소 모형 구축 (동일 교통수요 조건)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

- 행사에 따른 교통영향 분석
  - 행사 종류 및 규모에 따른 교통수요 변화 예측
  - 행사지 진출입 교통량 예측
- 공사 및 돌발상황에 따른 영향권 시공간적 분석
  - 공사 및 돌발상황 종류 및 규모 (폐쇄차로수와 폐쇄구간길이)에 따른 용량 및 속도 감소 모형 구축
  - 공사 및 돌발상황에 대한 정체 지속시간 예측
- 복합 이벤트에 의한 영향 분석
  - 이벤트 발생에 따른 속도 감소 및 정체의 파급 범위 분석
  - 영향권 분석을 위한 교통류 모형 개발

○ 교통상황 예측정보 제공시스템 Prototype 개발 및 신뢰성 검증

- 교통상황 예측정보 제공시스템 프로토타입 개발
    - 교통상황 예측정보 제공 내용·방식·주기 설정
    - 기종점 통행시간 및 최적경로 정보 산출 알고리즘 개발
    - 교통정보제공 시스템 설계 및 구축
- :교통상황 예측정보 제공 내용·방식·주기 설정 (data polling interval, aggregation interval, update interval 정리 필요)



\* 단기 예측: 실시간 교통자료를 통한 속도자료와 패턴DB를 통해 도출된 속도자료를 혼합하여 구간별 속도자료 예측(갱신주기: 15분, 돌발상황 발생시 5분 간격으로 갱신), 이벤트가 없을 경우 패턴 자료의 정확성이 연구결과로 입증됨, event가 있을 경우 실시간 정보 반영 + impact analysis 필요, 이벤트가 발생시 영향권 분석 결과와 실시간 영향권 추이를 반영하여 패턴DB에 의한 예측결과를 조정하는 Adaptive 교통상황 예측 모듈 필요

\*\* 중기 예측: 최신 update된 기상정보와 이벤트정보를 기반에 따라 분류된 패턴DB를 이용하여 교통상황 예측 (갱신주기: 1시

	<p>간), 교통상황예측 결과와 실제 발생한 상황의 편차를 반영하여 예측결과를 조정하는 Adaptive 교통상황 예측 모듈 필요</p> <p>*** 장기 예측: 기상예보와 이벤트 예정정보에 따라 분류된 패턴DB를 이용하여 교통상황 예측 (갱신주기: 1일)</p> <p>- 교통상황 예측정보제공 시스템 운영평가 및 보안을 통한 신뢰성 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 교통상황 예측기술 평가지표 및 평가방법 개발</li> <li>· 정보이용자 편의성 평가</li> <li>· 신뢰성 분석결과 관리시스템 구축 및 수정 보완</li> </ul>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5. 연구개발과제 TRM

과제명	연구내용	1차년도	2차년도	3차년도
교통상황 예측기술 개발	교통상황예측기술 개발을 위한 기반구축	교통상황예측 방법론 정립		
		교통상황예측 기술 개발을 위한 자료 구축		
	이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석기술 개발	패턴 구분 기준 정립		
		패턴 DB 구축		
		패턴 DB를 활용한 예측 기법 개발		
	이벤트에 의한 교통류 영향 분석기술 개발	기상상황에 따른 교통영향 분석		
		행사에 따른 교통영향 분석		
		공사 및 돌발상황에 따른 교통영향 분석		
		복합 이벤트에 의한 영향 분석		
	교통상황예측정보 제공 시스템 Prototype 개발 및 신뢰성 검증	교통상황예측정보 제공 시스템 프로토타입 개발		
		교통상황예측정보제공 시스템 운영평가 및 보안을 통한 신뢰성 검증		

## 6. 최종성과물 및 성과지표

과제명 및 연구성과		성과목표	성과지표	최종성과물
교통상황 예측기술 개발 기반 구축	교통상황 예측기술 개발 기반 구축	교통소통상태 개선, 정보의 가공기 술 고도화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 협의서</li> <li>• 매뉴얼</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황예측 기술 개발 자료 통합 DB 관리매뉴얼</li> <li>• 기상청, 지자체 등 유관기관 정 보 교류를 위한 MOU 등 협의서</li> </ul>
	교통상황 이력정보 를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술	실용화 및 사업 화, 정보의 가공기 술 고도화, 과학기술 연 구성과 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소프트 웨어</li> <li>• 데이터베 이스구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 패턴 특성화 지표</li> <li>• 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축</li> <li>• 패턴 DB 활용 교통상황 예측 알고리즘(S/W)</li> </ul>
	이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술	실용화 및 사업 화, 정보의 가공기 술 고도화, 과학기술 연 구성과 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소프트웨 어</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상, 행사, 공사 및 돌발상황 등에 의한 교통류 영향 분석 알고리즘(S/W)</li> <li>• 복합 이벤트 발생시 교통영향 분석 프로그램(S/W)</li> </ul>
	교통상황 예측정보 제공 시스템 프로토타 입 개발 및 신뢰성 검증	실용화 및 사업 화, 정보의 가공기 술 고도화, 인프라구축 및 활용 고도화, 과 학기술 연구 성과 향상	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소프트 웨어</li> <li>• 시제품</li> <li>• 설계서</li> <li>• 매뉴얼</li> <li>• 보고서</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황 및 이벤트 등 정보연 계 시스템</li> <li>• 교통상황 예측정보 산출 알고 리즘(S/W)</li> <li>• 교통상황 예측정보 제공 시스템 설계·시방서 및 프로토타입(시제품)</li> <li>• 교통상황예측정보 제공방법 매 뉴얼</li> <li>• 교통상황 예측정보 산출 알고리 즘 신뢰성 평가지표 및 분석 보 고서</li> </ul>



## 7. 성과물 검증방안

과제명 및 연구성과		성과물 검증 방안
교통 상황 예측 기술 개발	교통상황 예측 기술개발 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황 예측기술 개발 자료 통합 DB 관리매뉴얼 작성 여부</li> <li>• 기상청, 지자체 등 유관기관 정보 교류를 위한 MOU 체결 여부</li> </ul>
	교통상황 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 패턴 특성화 지표 개발 여부</li> <li>• 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 여부</li> <li>• 패턴 DB 활용 교통상황 예측 알고리즘(S/W) 개발 여부</li> </ul>
	이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상, 행사, 공사 및 돌발상황 등에 의한 교통류 영향 분석 알고리즘(S/W) 개발 여부</li> <li>• 복합 이벤트 발생시 교통영향분석 프로그램(S/W) 개발 여부</li> </ul>
	교통상황 예측정보 제공 시스템 프로토타입 개발 및 신뢰성 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교통상황 및 이벤트 등 정보연계 시스템 제작 여부</li> <li>• 교통상황 예측정보 산출 알고리즘(S/W) 개발 여부</li> <li>• 교통상황 예측정보 제공 시스템 설계·시방서 및 프로토타입(시제품) 제작 여부</li> <li>• 교통상황예측정보 제공방법 매뉴얼 작성 여부</li> <li>• 교통상황 예측정보 산출 알고리즘 신뢰성 평가지표 및 분석 보고서 작성 여부</li> </ul>

## 8. 기술수요처 및 실용화 방안

과제명	기술수요처	실용화 방안
교통상황 예측기술 개발	민간기업, 도로교통 관리기관, 지자체별 교통관련 부서	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상정보, 도로공사정보, 및 대규모 행사정보 등 교통 체계에 영향을 미치는 다양한 정보의 체계적 관리시스템 구축을 통해 예보정보를 생성하기 위한 기초자료 제공 가능</li> <li>기상, 공사, 행사 등 교통시스템에 영향을 미치는 다양한 원인 제공자들과 교통 공급측면의 변화를 분석할 수 있는 틀 제공</li> <li>기존의 교통관리센터 및 도로공사 해당 지자체 등과의 연계성을 통해 정보공유</li> <li>각계각층의 분야별 전문가(학계, 지자체 및 관련기관)의 참여를 통한 실용성 확보</li> </ul>

## 4절 연구추진체계 제안

과제명	공동과제	과제구성요소(연구개발기술)
교통상황 예측기술 개발	교통상황 예측기술 개발을 위한 기반구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>교통상황 예측방법론 정립</li> <li>교통상황 예측기술 개발을 위한 자료 구축</li> </ul>
	이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>패턴 구분 기준 정립</li> <li>패턴 DB 구축</li> <li>패턴 DB를 활용한 예측 기법 개발</li> </ul>
	이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>기상상황에 따른 교통영향 분석</li> <li>행사에 따른 교통영향 분석</li> <li>공사 및 돌발상황에 따른 영향권 시공간적 분석</li> <li>복합 이벤트에 의한 영향 분석</li> </ul>
	교통정보제공 시스템 Prototype 개발 및 신뢰성 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>교통상황 예측정보 제공시스템 프로토타입 개발</li> <li>교통상황 예측정보 제공시스템 운영평가 및 보완을 통한 신뢰성 검증</li> </ul>

## 4장 사전타당성 검토

### 1절 타당성 검토의 개요 및 조사 방법

#### 1. 주요쟁점사항

##### 가. 정책적 타당성 측면

- 국가 및 상위 유관계획(과학기술기본계획, 국가 중장기 계획 등)의 반영정도 및 부합정도
- 정부 정책(신성장동력 산업, 녹색정책 등)과의 유관성
- 연구개발 추진상의 법적, 제도적 위험요인, 재원조달 방법에 따른 위험요인

##### 나. 기술적 타당성 측면

- 교통상황 예측기술 기술 관련 기존 연구개발과의 중복성 및 차별성 평가
- 예측 가능한 교통체계 구현을 위한 교통상황 예측기술 개발이라는 연구개발 목표를 고려한 세부 과제 구성의 적절성
- 연구 개발을 통한 기술수준 향상 및 기술 개발의 성공 가능성
- 실용화 전략 수립의 구체성 및 기술 검증 전략의 체계화 정도

##### 다. 경제적 타당성 측면

- 개발 기술의 사업화에 따라 창출될 수 있는 시장의 규모
- 창출 시장 규모에 따른 거시 경제적 파급효과
- 기술 개발 성공에 따른 선도 기술과의 기술격차 해소 효과 및 신성장 동력으로서의 파급효과

## 2. 조사 방법

### 가. 정책적 타당성

#### (1) 국가 전략적 중요성

- 교통예보 정책의 시행과 직/간접적으로 관련될 수 있는 국내 교통 관련 정책들과 본 교통예보 시스템 연구개발을 상호 비교하여 전략적 중요성을 평가함
  - 교통예보 정책의 시행과 직/간접적으로 관련된 “제1차 국가 교통기술개발 계획”과 “국가통합교통체계효율화법” 등 2가지 측면의 정책을 준거로 함
  - 본 연구개발의 비전 “예측 가능한 교통환경 구현”이 국가의 상위 정책 수행 성과에 미치는 역할에 대한 중요도를 평가함

#### (2) 상위계획과의 부합성

- 국가 및 상위 유관계획 등과 본 연구개발 기획의 사업계획을 비교하여 상위계획과의 부합정도를 평가함
  - 정부 최상위 계획 및 관련 부처 계획과의 부합성을 기준으로 사업추진계획 및 상위 계획간 부합도를 평가함
  - 교통예보 시스템 개발의 정책방향 및 상위계획과 연구개발사업 계획의 부합정도를 평가함

#### (3) 연구개발 추진상의 위험요인과 대응방안

- 국내외 교통예보 시스템 관련 법적·제도적인 위험요인을 분석함
  - 교통예보 시스템에 직접 관련된 국가통합교통체계효율화법, 산업기술혁신계획의 수립과 기술개발의 목적인 저탄소 교통 체계와 관련된 저탄소 녹색성장 기본법, 환경기술 및 환경산업 지원법을 근거로 함
  - 사업의 내용 및 사업추진 체계 등을 근거가 되는 법과의 부합정도와 비교하여 추진상 위험성이 있는지 여부를 분석함
- 재원조달 계획 및 체계는 사업 수행처인 한국건설교통기술평가원으로부터 받은 조달 계획을 근거로 함
  - 사업기간 4년간내 재원 조달 계획과 정부 vs 민간 투자 비율의 적절성 평가를 통해 계획된 사업기간 내 재원조달 가능성과 체계성을 평가함

## 나. 기술적 타당성

### (1) 기존연구개발과의 중복성 및 차별성

- 교통예보 시스템 연구의 2개 세부과제별로 기존 R&D 과제 중 유사한 과제를 선정하여 연구개발 과제 및 주요내용의 중복성 및 차별성을 상호 비교함
  - 제1세부과제 예보정보생성 및 효과분석 시스템 개발 내 교통예보를 위한 정보수집체계 개발, 교통예보를 위한 정보가공체계 개발, 교통예보 효과분석 시스템 개발 단위로 중복성 및 차별성을 비교
  - 제2세부과제 교통예보 인프라 구축 기술 개발 내 교통예보 센터시스템 개발 및 교통예보 정보제공 시스템 개발 단위로 중복성 및 차별성을 비교

### (2) 기술개발계획의 우수성

- 기술개발계획의 우수성에 대해서는 기술검증 전략의 체계성과 실용화 전략의 구체성을 평가함
  - 본 과업은 2개 세부과제별 최종성과물, 성과지표, 성과물 측정방안을 근거로 함
  - 기술검증 전략의 체계성을 상기된 근거에 준하여 성과지표 선정방안과 성과 검증방안의 체계화 정도를 분석하여 평가함
  - 본 기술개발의 세부과제별 기술수요처 및 실용화 방안을 근거로 함
  - 실용화 전략의 구체성을 상기된 근거에 준하여 전략 수립의 적절성 및 명시성을 분석하여 평가함

### (3) 기술수준 및 개발 성공 가능성

- 연구개발 기술수준의 달성 정도를 평가하고 연구 기획 필요성 및 개발 목표와 현재 수준을 고려하여 성공 가능성을 평가함
  - 현재 최고기술 보유국가를 선정하고 최고 기술수준 대비 현재기술수준을 평가하여 점수화하고 기술개발 완료 후 추정 수준을 정량화함
  - 기술개발 전과 후의 기술 수준 평가를 통해 연구개발 수행 후 기대되는 관련 기술분야의 기술수준 달성 정도를 분석함
  - 기술개발 후 기대되는 기술수준 및 기술유망성 등을 판단하여 각 분야별 기술개발 성공의 가능성을 평가함

## 다. 경제적 타당성

### (1) 경제적 파급효과

- 본 연구개발을 통해 개발된 기술이 사업화됐을 경우 창출될 시장을 기준으로 경제적 파급효과를 분석함
  - 본 연구개발은 시장규모 추정이 어려운 공공서비스 제공을 목적으로 하기 때문에 재화에 의한 직/간접적인 수요 시장을 예측할 수 없음
  - 서비스에 의한 시장 창출의 개념으로 접근하는 것이 옳다고 할 수 있음
  - 개발기술의 창출 시장은 기존 유관 시장 중 동사업 기여율을 적용하고 사업화 성공률을 적용하여 추정해 냄
  - 연구개발의 특성상 개발기술의 사업화 기간 및 서비스의 수명을 산정하기 어렵기 때문에 창출 시장의 파급효과를 총괄적으로 평가함
- 이를 통해 생산 유발효과, 부가가치 유발효과, 고용 유발효과의 3대 경제적 파급효과를 정량화 함

### (2) 과학기술적 파급효과

- 연구개발을 통해 개발된 기술이 국가의 과학기술적 측면에 미치는 파급효과에 대해 평가함
  - 해외 비교대상이 되는 선도기술과의 기술수준 차이를 축소하여 기술혁신의 기반을 마련할 수 있을 것인지에 대해 평가함
  - 기술수준은 기술역량의 크기를 나타내는 상대적인 비교개념으로 비교상대가 존재하거나 비교시점이 존재할 때, 비교 대상끼리 상대적인 기술역량의 크기를 비교하여 측정할 수 있기 때문에 기술개발의 전/후를 기준으로 평가함
  - 개발 기술이 국가의 신성장동력으로서의 역할을 할 수 있을지에 대해 시장성, 파급효과 및 잠재적 성장성 수준을 근거로 평가함
  - 정부 [국가과학기술위원회/미래기획위원회]가 선정한 3대분야, 17개 신성장동력과의 부합도를 평가함

## 2절 정책적 타당성

### 1. 국가 전략적 중요성

- 교통예보 시스템개발과 관련된 정책동향은 거시적 관점에서 볼 때 제1차 국가 교통 기술개발계획과 국가통합교통체계효율화법 등의 두 가지 측면에서 살펴볼 수 있음
- 본 연구개발의 비전은 예측 가능한 교통환경 구현이며, 목표는 교통예보 시스템개발을 통해 교통혼잡비용 10% 절감, 교통부문 탄소배출량 10% 저감, 교통사고 20% 감소로서 제1차 국가교통기술개발계획의 전체 비전인 “21세기 선진교통기술국가 구현”과 국가통합교통체계효율화법에서 국가차원의 ITS 계획의 수립을 통한 첨단교통기술의 목표를 달성하기 위한 정책 수행에서 중요한 역할을 담당할 것으로 평가됨
- 국가정책(친환경 녹색)과 부합하며, 지·정체를 줄이고 탄소배출을 감소시키는 개선성이 충분하며 궁극적으로 CO2 저감에 기여 가능함

### 2. 국가 상위 계획과의 부합성

#### 가. 연구개발추진계획/상위 계획간 부합도

- 최상위 계획인 정부 계획 중 특히 도로부문의 정책 추진방향인 교통체계의 효율화를 위한 개발로서 정책 추진방향에 본 연구개발의 미션이 정확히 부합함
- 국토종합개발계획과 도로정비 기본계획에도 ITS 분야가 포함되어 있으므로 상위계획과 부합함
- 녹색 교통계획 등 정부의 정책 방향과 부합되며, 교통정책분야 연구개발사업의 효율성 확보를 위해 교통예보 중요성 큼

### 3. 정책적 리스크 관리

#### 가. 국내외 법제도적 기회 및 위험요인 점검

- 교통상황 예측기술 기술과 관련한 법제도적인 검토에서는 저탄소 녹색성장 기본법, 환경기술 및 환경산업 지원법, 산업기술혁신 촉진법, 기술개발촉진법 시행령 등을 검토함
- 교통예보를 위한 정보의 수집 부문에서 개인의 프라이버시 침해에 대한 논란이 있을 수 있으나 공공의 이익을 위한 서비스 제공이 목적인다는 점, 번호조회와 같은

세부적인 개인 정보를 담지 않는다는 점에서 이슈가 되기 어렵다고 판단됨

- 따라서 본 연구개발은 법 제도로써 큰 위험요인은 없어 정책적으로 사업적 타당성이 높은 것으로 평가됨

#### 나. 자원 조달 계획 및 체계

- 연구개발의 성과물인 교통상황 예측기술 기술은 공공부문의 개입이 중요한 기술로 정부 71.1%, 민간 28.9%의 구성으로 조달함은 바람직함
- 교통상황 예측기술 구축은 정부와 관련부처의 유사과제에 비해 공공에게 알릴 권리를 가진 정부의 역할이 중요하고 통신부문에 대한 정부 통제력 또한 중요하기 때문에 투자 초기부터 민간분야보다 정부의 투입비율을 높이는 것은 매우 타당한 자원 조달 계획으로 평가됨

### 3절 기술적 타당성

#### 1. 기존 연구개발과제와의 중복성

##### 가. 기존연구와 중복성

- 교통상황 예측기술 기술의 유사과제로는 교통정보 혁신을 위한 제공, 관리, 평가기술 개발, Smart 도로-IT기반 교통운영기술(SITMS) 개발(SITMS 교통정보센터 설계 및 구축), U-도시안전·방법·방재서비스 고도화 및 연계체계 구축기술 연구, 첨단 무선교통정보 실시간 분석 및 제공 시스템 개발 등이 있음
- 기존사업 내용과 중복성은 거의 없으며, 일부 기 개발 연구와 연계성 확보를 위한 방안 수립을 후행할 경우 국가 기술 시너지 효과를 높여줄 것으로 판단됨

##### 나. 기존연구와 차별성

- 기존 고속도로 및 국도의 교통량 예측 시스템이 정보의 수집 및 가공에 중점을 두었다면 본 연구개발은 수집 및 가공된 예측 자료를 대국민 서비스로 전환해 제공하는 기술이라는 점에서 기존 연구과제와 차별화돼 기술의 사업 타당성을 높이는 과제로 평가됨



## 2. 기술개발 계획의 우수성

### 가. 기술검증 전략의 체계성

- 성과검증방안은 일반적으로 체계화되어 있고 지표선정 과제 역시 현시적으로 수행된 것으로 평가됨
- '실제 교통상황 예보 정확성' 및 보다 다양한 성과지표에 대한 검토를 통해 성과검증방안의 내용을 좀 더 다양화하는 방안도 고려해 볼 만 하나 전체적인 기술검증 전략의 체계성은 본 기획내에서도 완성도가 높아 검증전략은 체계적인 것으로 판단됨

### 나. 실용화 전략의 구체성

- 실용화 가능성은 크며, 도로교통관리기관에서 시범적으로 적용할 필요가 있으며, R&D 사업 종료 후에는 현장적용이 바로 가능하다는 점에서 타 과제 대비 실용성이 우수한 기획으로 평가됨
- 전략계획부터 구축, 운영까지의 기술개발 전체를 일괄적으로 실용화하고 여러 형태의 지자체 및 타 유사센터 즉 이미 실용화된 운영기술 사례를 벤치마크 한다는 구체적인 전략을 제시함으로써 구체성을 충분히 확보한 기획으로 판단됨

## 3. 기술수준 및 개발 성공 가능성

### 가. 연구개발 기술수준 달성도

- 교통상황 예측기술 기술과 관련하여 현재 최고 기술보유 국가는 미국이며, 최고기술 수준 대비 현재기술수준은 59.9%로서 기술개발 완료후 최고기술 수준 대비 추정 수준은 84.3%에 달할 것으로 추정됨

### 나. 개발 성공 가능성

- 현실에 필요한 시스템이며 기술수준을 고려할때 성공가능성이 높으며, 연구종료 후 기술수준의 상향조정이 가능하고 분야별로도 기술개발 성공 가능성이 매우 높은 것으로 판단됨

## 4절 경제적 타당성

### 1. 경제성 분석

#### 가. 창출 시장 규모

- 본 연구개발의 결과로 개발된 기술이 포함된 기존 시장은 국내 지능형 교통, 물류 기술 시장으로 2015년 3조2660억원 규모로 성장이 예상됨
- 국내 지능형 교통, 물류기술 시장에서 교통상황 예측기술 기술이 차지하는 점유율은 정부가 관련 기술분야의 R&D에 투입하는 예산 중 본 연구 자체의 투입예산 비율인 동사업 기여율로 추정함
- 국가 R&D 기획이 성공하더라도 사업화가 모두 이루어지는 것은 아니기 때문에 본 연구개발로 얻어진 개발기술의 사업화 성공률을 고려하여 창출 시장 규모를 조정함
- 이에 따라 교통상황 예측기술 기술의 연구개발을 통해 창출될 시장의 규모는 아래와 같이 산정됨

1)기존 시장의 미래 수요 X 2)동사업 기여율 X 3)사업화 성공률=창출 시장

1) 기존 시장의 미래 수요 = 지능형 교통, 물류기술 국내수요 전망

※ 녹색성장위원회 홈 페이지 발표 자료

2) 동사업 기여율 = [동연구기획 투입예산]/[2011년도 신성장동력 및 녹색기술 분야 정부 R&D사업 예산 분석 결과 중 녹색기술 관련 응용/개발연구 총 투자비]

3) 사업화 성공률 = D(사업화 성공과제)/C(성공활용현황보고서 제출과제)

※ 한국산업기술평가관리원 발표 [산업기술개발사업 성과활용현황,2008] 적용

- 그 결과 교통상황 예측기술 기술의 연구개발을 통한 창출 시장은 639억원 규모임

## 2. 경제사회적 파급효과

### 가. 효과 측정 방법

- 본 연구개발의 성과물인 교통상황 예측기술 기술은 미시적인 일부 산업이 아니라 거시적인 차원 즉 국가의 각종 산업에 미치는 영향이 크고 국민 고용 및 기술개발의 경쟁력 제고로 인한 부가가치 향상에 기여하는 바가 큼
- 그러한 의미에서 본 연구개발의 경제사회적 파급효과는 미시적 편익이 아닌 거시적 차원의 국가 부를 창출하기 위한 산업 유발효과를 기준으로 타당성을 점검함이 바람직함
- 따라서 교통상황 예측기술 기술의 경제사회적 파급효과는 상위 시장인 국내 지능형 교통, 물류기술 시장을 근간으로 추정된 창출시장이 연관된 산업에 미치는 파급효과를 통해 평가됨
- 본 연구개발의 성과물과 국내 산업의 연관효과는 각 산업간 상관관계를 분석한 한국은행의 산업연관분석을 통해 추정함
- 교통예보 시스템의 도입은 시장창출, 생산, 부가가치, 고용 유발과 같은 정량적인 효과 뿐 아니라 기술개발 및 수출을 통한 국력의 상승, 서민 생활의 편의 확보와 같은 정성적 파급효과 역시 상당할 것으로 예상되기 때문에 이 부분에 대한 평가도 동시에 수행함

### 나. 산업연관표

- 산업연관표는 일정기간(통상 1년) 동안 재화와 서비스의 생산 및 처분 내역을 일정한 원칙에 따라 행렬 형식으로 기록한 통계표로서 최근의 경제구조와 산업간 연관관계를 반영함
- 산업연관표는 403개의 기본산업부문을 28개의 유형별로 구분하여 제시하며 노동, 자본, 원자재 등 각종 중간재를 투입하여 소비재나 자본재를 생산하여 판매하는 모든 거래를 매 1년간 일정 형식에 따라 정리한 표임
- 가로방향은 각 산업부문의 생산물 즉 분배구조를 나타내고 세로방향은 각 산업부문의 비용 즉 투입 구조를 나타내며 그 사이의 관계값이 되는 유발계수를 명시하고 있어 생산, 부가가치, 고용의 유발효과를 분석하는데 적용함

## 다. 효과계수 측정

- 경제적 파급효과의 계수는 생산, 부가가치, 고용의 3대 분야별로 점검함
- 생산 유발계수와 부가가치 유발계수는 한국은행의 [2009 산업연관 분석, 2011.4] 중 산업연관표에 근거해 28개의 산업분류 중 교통상황 예측기술 분야에 가장 근접한 운수 및 보관 부문의 계수를 적용함
- 고용유발계수는 한국개발연구원이 발표한 [도로부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구, 2001] 중 1억원 투입시 발생하는 고용에 대한 유발계수를 적용함

생산 유발계수	부가가치 유발계수	고용 유발계수(억원당)
1.593	0.576	2.87

## 라. 경제적 파급효과 규모

- 교통상황 예측기술 기술 개발에 따른 창출시장규모는 134억원으로 나타남
  - 교통상황 예측기술 개발기술은 지능형 교통, 물류기술이며 ITS 사업의 국내수요는 2010년을 기준으로 1조 8594억원, 2015년에는 5조8590억원 규모로 성장할 것으로 예상됨
  - 본 연구개발 기술이 사업화 될 경우 국내 지능형 교통, 물류기술 국내 시장에서 점유할 수 있는 예상 시장은 동사업의 기여율 수준으로 추정할 수 있음
  - 이에 따라 동사업 기여율은 2011년 정부가 ITS사업 중 녹색 응용·개발 기술에 지원하는 1조1718억원 중 본 사업 지원비 20억원(정부출연금)의 비율인 0.17% 수준으로 산정함
  - 국고가 지급되는 연구개발기술이 사업화에 성공할 확률은 100%가 아니므로 동사업의 성공률을 국고 지원 과제의 사업화 성공률에 따라 조정할 필요가 있음
  - 사업화 성공률은 한국산업기술평가관리원이 발표한 [산업기술개발사업 성과 활용현황, 2008]에 근거해 69.8%(지난 5년간 국고 지원 과제 중 성과활용보고서 제출과제 대비 사업화 성공과제 비율)를 적용함
  - 따라서 본 연구개발이 사업화 될 경우 창출시장규모는 92억원 수준으로 추정됨
- 동 사업의 추진에 따른 경제적 파급효과 규모는 다음과 같음

생산 유발효과	부가가치 유발효과	고용 유발효과
147억원	53억원	265명

1) 생산유발효과 = 생산유발계수 X 창출시장

2) 부가가치 유발효과 = 부가가치유발계수 X 창출시장

3) 시장 1억원당 고용유발효과(명) = 고용유발계수 X 창출시장

- 본 연구개발에 투입되는 비용은 20억원이며 이를 통해 국가 경제에 미치는 영향은 생산이 147억원, 부가가치 53억원, 고용 265명으로 경제적 타당성이 매우 높다고 평가됨
- 교통예보 시스템 기술의 구현은 정확하고 체계적인 정보의 수집 및 표준화 시스템 구축을 통해 도로 교통수요를 보다 용이하게 파악할 수 있기 때문에 관리비용의 절감효과가 있음
- 동시에 본 사업은 도로망 공급과 같이 높은 자본 투자가 필요한 건설사업이 아니고 시스템 구현만으로 교통혼잡 예보를 통해 도로 혼잡비용 및 환경비용 감소 효과를 거둘 수 있어 경제적이다 평가됨
- 사회적으로도 교통예보 시스템 구현은 과학적이고 자동화된 교통흐름 관리를 가능케 해 국민의 생활환경 개선, 사고처리 비용 절감 등 여러 가지 간접적인 편익 발생 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대됨
- 또한 모바일서비스를 통해 교통예보를 국민들에게 직접 알림으로써 교통이용자의 만족도를 제고할 수 있을 것으로 판단됨

### 3. 과학기술적 파급효과

#### 가. 기술격차 축소

- ITS 기술분야에서 한국은 선진국 대비 69%의 기술수준을 보이고 있으며 특히 교통데이터수집 및 활용, 교통정보 제공 및 관리, HUD분야에서는 선진국 대비 40% 미만의 수준임
- 교통상황 예측기술 기술의 경우 현재는 기술 선도국가인 미국에 비해 60% 수준에 그치고 있으나 본 연구개발을 통해 84%까지 기술수준을 향상시킬 것으로 보여 상

위 선도국가와의 기술격차를 40%에서 16%까지 축소시킬 것으로 기대됨

- 현재의 기술수준도 충분히 높다고 보이지만 본 연구개발 사업을 진행하면 선도국가와의 기술수준 차이를 극복함으로써 국가의 과학기술 경쟁력을 제고하는 순방향의 효과가 기대됨

#### 나. 신성장동력 창출

- 정부 국가 기술위원회, 미래기획 위원회가 선정한 국가 3대분야 17개 신성장 동력과 비교했을 때 교통상황 예측기술은 녹색기술사업과의 부합도가 매우 높음
- 녹색기술 분야 중 그린수송시스템, 첨단 그린도시, 신성장 동력으로서 본 연구개발의 응용가치가 우수함
- 교통상황 예측기술 기술로 인해 제품과 같은 유형적 재화를 창출하기는 어렵지만 소프트웨어적인 측면의 기술적 개선에 있어서는 국가의 신성장동력으로서 파급효과가 클 것으로 기대됨

#### 4. 비용의 정당성

- 교통상황 예측기술 기술 연구개발에 투입되는 총비용은 정부출연금 기준으로 3년간 20억원 수준임
- 2010 연구개발 활동 조사보고서에 따르면 2009년에 국내 출연 연구기관의 국내 총 투입 연구개발비는 4조 3501억원이고 이 중 정부를 통한 지원 금액은 3조7821억원으로 86.9%의 비율을 보임

연구개발 연도별 총비용 분석				(억원)
조달처	1차년도	2차년도	3차년도	총연구비
정부	6	9	5	20
	30%	45%	25%	100%

## 5절 종합적 타당성

### 1. AHP를 이용한 종합평가

구분		가중치
경제적 타당성 (14.9%)	생산유발효과	19.6%
	부가가치유발효과	23.4%
	고용유발효과	16.2%
	기술격차축소	25.3%
	신성장동력 창출	15.5%
정책적 타당성 (47.6%)	정책적 중요성	28.2%
	사업추진계획/상위계획간 부합도	17.8%
	정책부합도	22.3%
	국내외 법제도적 요소	16.9%
	재원조달 계획 및 체계	14.8%
기술적 타당성 (37.5%)	기존연구와 중복성	11.0%
	기존연구와 차별성	14.7%
	기술검증 전략의 체계성	8.1%
	실용화 전략의 구체성	12.1%
	연구개발 기술수준 달성도	13.7%
	개발 성공 가능성	40.4%

○ 동 사업에 대한 종합적인 타당성 평가 결과 시행 79.3%이고, 미시행이 20.7%조사됨에 따라 사업 전체적인 측면에서 타당성이 매우 높은 사업으로 평가됨

- 동 사업의 연구개발계획 대안에 대한 계층적분석결과(AHP) 정책적 타당성 측면은 시행 80.1%로 미시행 19.9%보다 훨씬 높게 나타남에 따라 타당성이 있는 것으로 평가됨
- 기술적 타당성 측면에서는 시행이 78.8%이고 미시행이 21.2%로 조사됨에 따라 타당성이 높은 것으로 평가됨
- 경제적 타당성 측면에서는 시행이 79.0%이고, 미시행이 21.0%로 조사됨에 따라 타당성이 높은 것으로 평가됨

연구개발계획의 대안에 대한 AHP 결과								
평가자	종합		정책적 타당성		기술적 타당성		경제적 타당성	
	시행	미시행	시행	미시행	시행	미시행	시행	미시행
종합평점	0.793	0.207	0.801	0.199	0.788	0.212	0.790	0.210
평가자수	6	0	6	0	6	0	6	0

## 2. 종합 결론

- 동 사업에 대한 정책적, 기술적, 경제적 타당성 분석결과 전반적으로 시행에 대한 비율이 매우 높게 분포하고 있으며, 아울러 정책적 타당성에서 매우 중요한 법적 제약측면에서도 부합한 것으로 평가됨에 따라 종합적인 관점에서 동 사업은 타당한 것으로 평가함



## 5장 인력투입 계획 및 소요예산 산정

### 1절 연구일정에 따른 인력투입계획

과제명		세부항목	1차년도		2차년도		3차년도	
			인원	참여율	인원	참여율	인원	참여율
교통상황 예측기술 개발	교통상황 예측기술 개발을 위한 기반구축	책임연구원	1	30%	1	30%		
		연구원	3	30%	2	30%		
		연구보조 (박사과정)	2	30%	2	30%		
		연구보조 (석사과정)	2	30%	1	30%		
		계	8		6			
	이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술 개발	책임연구원	1	30%	1	30%	1	30%
		연구원	2	30%	4	30%	2	30%
		연구보조 (박사과정)	2	30%	3	30%	2	30%
		연구보조 (석사과정)	1	30%	2	30%	1	30%
		계	6		10		6	
	이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술 개발	책임연구원	1	30%	1	30%	1	30%
		연구원	2	30%	4	30%	2	30%
		연구보조 (박사과정)	2	30%	4	30%	2	30%
		연구보조 (석사과정)	1	30%	3	30%	1	30%
		계	6		12		6	
	교통상황 예측정보 제공 시스템 Prototype 개발 및 신뢰성 검증	책임연구원	1	30%	1	30%	1	30%
		연구원	2	30%	3	30%	3	30%
		연구보조 (박사과정)	1	30%	2	30%	2	30%
		연구보조 (석사과정)	0	30%	2	30%	2	30%
		계	4		8		8	
계			24		36		20	

## 2절 소요예산 산정

### 1. 연구비 총괄

#### 가. 총괄 연구비

(단위 : 억원)

과제명	정부	민간	계
예보정보생성 및 효과분석 시스템 개발	20	6.7	26.7
계	20	6.7	26.7

#### 나. 공동과제별 연구비

(단위 : 억원)

과제명		1차년도			2차년도			3차년도			계		
		정부	민간	계	정부	민간	계	정부	민간	계	정부	민간	계
교통상황 예측기술 개발	교통상황 예측기술 개발을 위한 기반구축	2.0	1.5	3.5	1.5	1.0	2.5	-	-	0.0	3.5	2.5	6.0
	이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술 개발	1.5	-	1.5	2.5	-	2.5	1.5	-	1.5	5.5	0.0	5.5
	이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술 개발	1.5	-	1.5	3.0	-	3.0	1.5	-	1.5	6.0	0.0	6.0
	교통상황 예측정보 제공 시스템 Prototype 개발 및 신뢰성 검증	1.0	1.0	2.0	2.0	1.5	3.5	2.0	1.7	3.7	5.0	4.2	9.2
계		6.0	2.5	8.5	9.0	2.5	11.5	5.0	1.7	6.7	20.0	6.7	26.7

## 6장 과제 제안요구서 작성 및 평가기준 설정

### 1절 과제 제안요구서(RFP)

#### 1. 일반과제 RFP

연구과제명	교통상황 예측기술 개발
1. 연구개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통수요, 기상, 이벤트 등 교통흐름에 영향을 미치는 정보를 이용하여 도로이용자에게 기종점간 통행시간 및 최적 출발시각 제공이 가능한 교통예측정보 제공기술 개발</li> <li>- 교통흐름에 영향을 미치는 각종 정보 수집 및 가공을 통한 교통상황 예측정보 산출 알고리즘 개발               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 교통량의 변화, 기상(강우, 강설), 이벤트(공사, 행사, 교통사고) 등의 발생에 따른 영향권 분석기술 개발</li> </ul> </li> <li>- 교통상황 예측정보를 바탕으로 출발예정시각기준 기종점간 통행시간 및 최적 출발시각 제공 가능한 교통정보 제공시스템 개발</li> </ul>
2. 연구개발 필요성 및 기술동향	
□연구개발의 필요성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현재 교통 혼잡으로 인하여 막대한 사회·경제적 비용이 발생하는 대도시권에서 혼잡비용 절감을 위한 도로인프라 신설·확장은 예산제약 및 도로부지확보 등 측면에서 현실적으로 어려운 상황임</li> <li>○ 기 구축된 관련 시설물에 대한 활용성을 극대화하기 위해서는 교통상황예측정보 기반의 선제적 교통제어 및 교통수요분산 전략이 필요함</li> <li>○ 미국, 영국 등 교통 선진국에서는 교통예측정보 제공시스템이 공공분야 또는 민간분야에서 구축되어 운영 중에 있으나, 국내의 관련 연구수준은 초기 단계에 머물러 있는 상황임</li> <li>○ 현재 각종 교통정보시스템이 제공하고 있는 예상 통행시간 정보는 과거에 관측된 평균통행속도를 기반으로 산출되기 때문에 이용자가 실제로 겪게 될 통행시간과는 많은 차이가 발생하고 있음</li> <li>○ 따라서, 이용자에게 제공되는 예상 통행시간 정보의 신뢰성을 제고하기 위하여, 교통상황 뿐 아니라 기상, 공사, 돌발상황 등 교통흐름에 영향을 미치는 인자들에 대한 분석을 통해 교통상황</li> </ul>

예측정보, 출발지-목적지간 통행시간 및 최적 출발시각 산출이 가능한 교통상황예측 기술 개발이 필요함	
□ 관련 기술 동향	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 한국 도로공사는 고속도로에 설치된 가변전광표지를 통하여 구간별 예상통행시간 정보를 고속도로 이용자에게 제공하고 있지만, 이 정보는 대상 구간의 거리와 대상 구간에 설치된 지점검지기에서 현재 관측된 평균통행속도를 이용하여 산출되므로 예측 정보가 아닌 현재 통행시간 정보임</li><li>○ 이동통신사에서는 휴대폰 어플리케이션 등을 이용하여 빠른길 찾기 서비스, 사고정보 등을 제공하고 있지만 출발지-목적지간 통행시간 및 최단경로 정보는 시험차량을 이용하여 수집된 실시간 통행상황 정보이며 예측 정보를 산출하지 않음</li><li>○ 한국 도로공사는 교통 이력정보로부터 추출한 패턴자료를 이용하여 6개 도시(서울, 강릉, 목포, 광주, 대전, 부산)간 매시 출발 기준 예상소요시간정보와 주간, 월간예보 정보를 인터넷을 통하여 제공하고 있음</li><li>○ 해외 교통선진국에서는 교통예보시스템의 구축과 운영방법에 대한 연구를 공공부문과 민간부문에서 진행하고 있음</li><li>○ 영국 Highway Agency (Traffic forecaster), 독일 바이에른 건설국 (BayernInfo)은 공공기관으로서 교통예측시스템의 구축과 운영방법에 대한 연구를 진행하고 있으며 인터넷을 통하여 교통예측 정보를 제공하고 있음</li><li>○ 미국은 IBM, INRIX, Beatthetraffic과 같은 민간 기업에서 교통 예보정보를 생성하여 유료로 제공하고 있으며, 특히 Beatthetraffic은 기상정보와 교통 이력정보를 융합한 교통예보 정보를 생성하여 북미 100여개 도시에 제공하고 있음</li><li>○ 이상에서 살펴본 바와 같이, 해외에서는 교통상황 예측정보 산출 방법론에 대한 연구가 상당 수준에 도달하여 산출된 정보가 유료로 유통되고 이용자 수가 증가하고 있는 반면에, 국내에서는 실시간 정보 제공·관리에 국한된 기술개발이 이루어져 있고 교통 상황 예측정보 산출과 관련된 연구는 부족한 실정임</li><li>○ 현재 제공되고 있는 교통정보의 신뢰성 혹은 정보의 품질관리를 위한 평가지표의 개발이나 체계적인 방법론에 대한 연구사례가 거의 존재하지 않으며, 교통정보 제공을 통해 얻어지는 교통운영 측면의 효과를 측정하는 연구들이 미국 등 교통 선진국을 중심으로 활발히 이루어지고 있으나 국내 연구는 거의 이루어지지 않고 있음</li></ul>

- 지능형교통시스템 기술기반으로 교통관리센터(고속도로관리센터, 국도 ITS 센터, 지자체 ITS 센터 등)가 구축 및 운영되어 관리 대상별로 다양한 서비스를 제공하고 있으나, 예측정보기반의 교통제어 및 운영전략 개발은 미흡한 상황임

### 3. 연구개발내용

#### ○ 교통상황예측 기술개발을 위한 기반구축

- 교통상황예측 방법론 정립
  - 교통상황예측정보 제공주기 및 데이터 수집주기 설정
  - 이력자료 기반 패턴 매칭 기법, 통계 및 휴리스틱 기반 예측 기법, 교통류 모델링 관련 국내외 기술 동향 검토
  - 현재 수집되는 교통자료의 특성 분석
  - 교통상황 예측을 위한 최적 교통 및 비교통 변수 규명
- 교통상황예측 기술 개발을 위한 자료 구축
  - 교통자료와 비교통자료간 상호 연계 구축방안 검토
  - missing data에 대한 보완 자료 수집
  - 표준 node-link 체계에 따른 통합 DB 구축
  - 연구성과물 적용 대상(도로, 지자체 등) 선정

#### ○ 교통상황 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술 개발

- 패턴 구분 기준 정립
  - 패턴 특성화 지표 개발
  - 교통수요, 기상상황, 이벤트에 따른 패턴 DB 구분
- 패턴 DB 구축
  - 데이터 집계간격 규정
  - 데이터 집계간격에 따른 속도 및 교통량 자료 DB 구축
  - 교통량 및 속도의 증감 유형분석 및 적용
- 패턴 DB를 활용한 예측 기법 개발

#### ○ 이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술 개발

- 기상상황에 따른 교통영향 분석
  - 강우, 강설, 안개에 따른 용량 및 속도 감소 모형 구축
- 행사에 따른 교통영향 분석
  - 행사 종류 및 규모에 따른 교통수요 변화 예측
- 공사 및 돌발상황에 따른 교통영향 분석
  - 공사 및 돌발상황 종류와 규모에 따른 교통영향 분석
  - 공사 및 돌발상황에 대한 정체 지속시간 예측

- 복합 이벤트에 의한 영향 분석
  - 이벤트 발생에 따른 속도 감소 및 정체의 파급 범위 분석
  - 영향권 분석을 위한 교통류 모형 개발

#### ○ 교통상황예측정보 제공 시스템 프로토타입 개발 및 신뢰성 검증

- 교통상황예측정보 제공 시스템 프로토타입 개발
  - 교통상황예측정보 제공 내용·방식·주기 설정
  - 기종점 통행시간 및 최적 출발시각 정보 산출 알고리즘 개발
  - 교통정보제공 시스템 설계 및 구축
- 교통상황예측정보제공 시스템 운영평가 및 보완을 통한 신뢰성 검증
  - 교통상황예측 기술 검증지표 및 검증방법 개발
  - 정보이용자의 편의성 평가
  - 신뢰성 분석결과 관리시스템 구축 및 수정 보완

### 4. 연구개발 추진방법

#### □ 추진전략

- 사업 초기에 개발 성과물에 대한 신뢰성 검증을 위해 실제 도로 구간을 대상으로 연구성과물 실효성 검증 필요
  - ※도로관리기관(지자체 등)과의 협조체계 구축을 통한 성과적용 대상 선정 필요

#### ○ 단계별 목표를 수립하고, 그에 적합한 추진전략 및 일정계획 수립

- 1차년도(9개월) : 방법론 정립 및 자료 구축
  - 국내·외 기술현황 분석 및 핵심기술 개발방향 정립
  - 변수 도출 및 자료 구축
  - 자료협조 및 시스템 구축·평가를 위한 시범구간 및 해당 지자체 선정
- 2차년도(12개월) : 핵심기술 개발
  - 이벤트에 따른 영향권 분석 방법 개발
  - 교통상황예측 방법론 개발
  - 기종점 통행시간 및 최적 출발시각 정보 산출 알고리즘/시작품 개발
- 3차년도(15개월) : 신뢰성 검증 및 실용화
  - 교통상황예측방법론 신뢰성 검증
  - 개발기술의 실용화 및 기술이전 추진
  - 시범운영 결과를 토대로 전국 확대 추진전략 제시

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 정부 및 관련 기업·공사 등 기술수요처와 유기적 협조체제 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상용화시 관련 규정·법률 검토를 통한 표준화(규정 또는 지침화)</li> <li>- 연구성과를 현장에 적용시킬 수 있도록 관련 기술수요처 의견수렴</li> <li>- 현장 애로사항 및 의견을 연구개발에 반영</li> </ul> </li> <li>○ 관련분야 전문가 자문 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 각종 유사 선진시스템 및 적용 사례에 대한 조사</li> <li>- 과제성공률 제고를 위한 자문회의 등 내·외부 전문가 의견 수렴</li> </ul> </li> <li>○ 연구성과로 구축된 시스템의 활용성 증대를 위해 관련 공인 인증기관, 표준화, 안전성평가 기관 등 제3자에 의한 인증 또는 신뢰성 검증 절차 포함하여 연구 수행</li> <li>○ 기 수행(종료과제, 중단과제) 및 현재 수행중인 동 과제 관련 연구개발결과와의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함(<a href="http://www.kictep.re.kr">www.kictep.re.kr</a> 열린정보, <a href="http://rndgate.ntis.go.kr">http://rndgate.ntis.go.kr</a> 참조)</li> </ul>
<input type="checkbox"/> 추진체계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 본 과제는 미래의 교통상황을 예측하는 알고리즘과 교통예측 정보제공시스템 개발을 목표로 하는 연구과제로서, 향후 개발될 기술들의 실용화 및 사업화 추진을 위해 산학연 공동연구진 구성을 지향함 <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 관련 기술을 확보한 연구기관 및 성과물을 활용할 수 있는 산업체 참여 유도</li> </ul> </li> <li>○ 필요시 외국 전문가 또는 외국기관 활용</li> <li>○ 연구개발 해당 기술 및 법·제도와 같은 기타 관련 전문가 자문단을 구성하여 정기적인 자문회의를 통해 연구개발의 기술·정책적 보완사항에 대한 자문이 필요</li> <li>○ 연구신청자는 과다한 기관수의 참여 및 연구계획 편성으로 인한 추진체계의 비효율성을 최대한 지양하고, 반드시 필요한 기관으로만 구성하여 연구추진의 효율성을 도모할 것</li> <li>○ 연구진의 연구참여율을 높여 연구집중도 제고 필요</li> </ul>
<b>5. 최종성과물</b>	
<input type="checkbox"/> 주요 최종성과물	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 교통상황예측 기술개발 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통상황예측 기술 개발 자료 통합 DB 관리매뉴얼</li> <li>- 기상청, 지자체 등 유관기관 정보 교류를 위한 MOU 등 협의서</li> </ul> </li> </ul>

- 교통상황 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축 및 분석 기술
  - 패턴 특성화 지표
  - 이력정보를 활용한 패턴 DB 구축
  - 패턴 DB 활용 교통상황 예측 알고리즘(S/W)
- 이벤트에 의한 교통류 영향 분석 기술
  - 기상, 행사, 공사 및 돌발상황 등에 의한 교통류 영향 분석 알고리즘(S/W)
  - 복합 이벤트 발생시 교통영향분석 프로그램(S/W)
- 교통상황예측정보 제공 시스템 프로토타입 개발 및 신뢰성 검증
  - 교통상황 및 이벤트 등 정보연계 시스템
  - 교통상황예측정보 산출 알고리즘(S/W)
  - 교통상황예측정보 제공 시스템 설계·시방서 및 프로토타입(시제품)
  - 교통상황예측정보 제공방법 매뉴얼
  - 교통상황예측정보 산출 알고리즘 신뢰성 평가지표 및 분석 보고서

## 6. 기대효과 및 파급효과

- 사회적 기대효과
  - 교통예측정보제공시스템을 통해 기존 교통정보제공시스템과 차별화된 교통정보 서비스를 제공함으로써 다양하고 고도화된 교통정보 서비스에 대한 사회적 수요를 충족시킴
  - 사후적 혼잡 관리개념인 기존 교통운영체계가 갖는 한계를 극복하기 위한 선제적 교통관리 체계구축에 대한 사회적 요구가 증대되는 상황에서 교통예측정보제공시스템 개발은 사전적 교통관리 수행을 위한 선결 과제임
- 경제적 기대효과
  - 교통예측정보제공시스템은 기존의 범용적 일방적인 정보제공 형태에서 벗어나 맞춤형 교통예측정보를 이용자에게 제공하여 자신의 통행스케줄을 출발 전 단계에서부터 최적화시킴에 따라 불필요한 비용을 최소화할 수 있음
  - 실시간 정보에 기반을 둔 사후적인 교통관리 개념에서 벗어나 예보정보를 통한 사전적 혼잡관리 개념을 도입함으로써 도로 교통의 운영 및 관리 최적화를 달성할 수 있음
  - 이동통신 단말기 등 교통예측정보를 제공하기 위한 다양한 수단을 개발함으로써 부가가치를 창출할 수 있고, 더욱이 스마트폰 앱 등 교통예측정보를 활용한 다양한 부가서비스 개발이 예상되는 등 경제적 기대효과가 큼



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통예측정보시스템 개발을 통해 국가경제에 미치는 영향은 생산유발효과가 702억원, 부가가치 유발효과가 254억원, 고용유발효과가 1,266명으로 사회경제적 파급효과가 높을 것으로 기대함</li> </ul> <p>○ 기술적 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통예측정보를 생성하기 위하여 부가적으로 요구되는 기상 정보와 공사정보와 같은 다양한 정보들을 융합할 수 있는 기술 개발에 기여함</li> <li>- 교통예측정보를 생성하기 위한 대용량 데이터의 빠른 처리와 가공 및 저장 등에 필요한 기술 발전에 기여함</li> <li>- 교통예측정보를 제공하기 위한 다양한 이동통신 단말기와 부가서비스의 개발에 필요한 요소기술의 발전에 기여함</li> </ul>
<p><b>7. 연구개발기간 및 소요예산</b></p>	<p>○ 총 연구기간 : 2012.08~2015.07 (3년)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차년도 연구기간 : 2012.08~2013.05 (9개월)</li> </ul> <p>○ 총 정부출연금 : 20억원 이내</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1차년도 정부출연금 : 6억원 이내</li> </ul> <p>※ 연차별 정부출연금은 별첨 기획보고서의 예산편성을 참고하여 제시할 것</p> <p>※ 정부출연금은 향후 선정평가 결과 또는 정부 예산 사정에 따라 조정될 수 있음</p> <p>※ 기업참여시 기업부담금은 연차별로 “국토해양부소관 연구개발사업 운영 규정”의 기준을 따르되, 추가 부담 가능</p> <p>※ 연구비에 대한 구체적 산정내역을 제시해야 하며, 예산산정 근거가 불명확 하거나 타당성이 부족할 경우 축소조정 가능</p>
<p><b>8. 기 타</b></p>	<p>○ 연구내용, 연구기간 및 연구개발비는 본 과제제안요구서 (RFP)를 참조하여 작성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과제의 목적 달성을 위해 필요하다고 판단되는 경우에는 연구 내용을 일부 추가할 수 있으나, 그 사유와 근거를 명확히 제시</li> </ul> <p>○ 과제 신청자는 연구개발 성과목표·지표 등을 연구개발계획서에 제시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연구개발 성과목표·지표별 달성목표치 및 가중치 등을 연구 개발계획서에 제시</li> <li>- 개발된 기술 및 성과물의 목표수준 달성도를 확인할 수 있는 구체적 방안을 제시해야 함(성과점검기준표 등 활용)</li> </ul>

- 제시한 성과지표에 교통체계효율화사업의 공통성과지표가 없거나 부족하다고 판단될 경우, 협약시 조정(추가) 가능
  - ※ 과제선정 후 해당 연구책임자(기관)에 대한 진도점검·관리 및 성과평가 등의 근거자료로 활용
- 연구성과의 실용화로 예상되는 기술, 경제, 사회·문화적 파급 효과 및 산출근거 제시
- 연구성과의 실용성 검증 계획을 반드시 제시해야 함
- 연차별 건교평 중간평가 결과에 의거 차년도 계속지원 여부 결정 예정
  - ※ 1차년도 중간평가시 연구성과 적용대상 구간 선정, 성과물 활용을 위한 기업의 연구 참여 등 실용화를 위한 계획 평가 후 계속지원여부 판단
- 참여기업은 참여하고자 하는 과제와 관련된 연구 또는 사업 수행실적이 있고, 과제추진시 역할(자료·기술조사 또는 제공, 시험시공 현장제공 등)이 명확하여야 하며 연구개발결과를 직접 활용하고자 하는 기업에 한함
- 국제공동연구 또는 전문가 활용방안
  - 필요시 관련 기술 해외 선도기관과의 공동연구 추진방안 및 전문가 활용계획을 연구계획에 포함
- 기 수행되었거나 현재 수행중인 공모과제 관련 연구개발결과의 구체적인 연계·통합 및 활용방안을 연구계획에 포함
- 기 수행하였거나 현재 수행중인 유사과제와 연구내용이 중복되지 않도록 연구개발계획서를 작성하여야 함
  - ※ [www.kictep.re.kr](http://www.kictep.re.kr) 열린정보, <http://rndgate.ntis.go.kr>의 유사과제목록 참조
- 제안된 연구내용이 타 유사과제와 연구방법이나 목표 등에서 차별화되는 경우에는 포함하여도 무방하되, 그 근거를 명확히 해야 함
  - ※ 연구개발 수행 도중 과제의 중복성이 사후에 발견되거나 연구개발목표가 다른 연구개발에 의하여 성취되어 연구개발을 계속할 필요성이 없어진 때에는 협약을 해약할 수 있음
- 연구관리 전문기관(한국건설교통기술평가원)은 필요시 선정된 동 과제 연구책임자와 협의를 거쳐 연구개발계획서를 수정·보완(연구기간 변경, 연구목표, 내용 및 범위 등을 구체화·명확화)할 수 있음
- 기획연구결과로 공고된 연구내용 및 예산 등은 추후 연구수행 과정에서 기술변화, 시장변화, 정책변화 등에 따라 변경될 수 있음

## 2절 평가기준 설정

기준항목		세부항목
연구개발 목표 (15점)		최종 목표 및 연차별 달성목표의 적절성·타당성(5점)
		성과목표·지표설정의 명확성 및 적절성(10점)
연구개발 내용 (20점)		일반과제 연구목표와의 부합성(5점)
		과제목표달성을 위한 세부과제 구성 및 상호연계성(5점)
		연구개발내용의 실현가능성(5점)
		연구개발내용의 차별성 및 창의성(5점)
추진전략 및 계획 (20점)		연구추진체계의 타당성 및 연구진 전문성(5점)
		연구인프라 및 연구지원시스템의 적절성(5점)
		연구기간 및 연구개발비 편성의 적절성(5점)
		국제공동연구 또는 전문가 활용계획의 적정성 및 타당성(5점)
연구성과물 의 실용성 및 경제성 (35점)		연구성과물의 혁신성 및 차별성(5점)
		연구성과물 활용방안의 적절성 및 구체성(10점)
		연구성과물의 실용성 및 사업성(10점)
		연구성과물의 기대성과(사회·경제적, 기술적 파급효과 등)(10점)
핵심연구책임자의 전문성 및 관리능력 (10점)		전문성 및 해당분야 실적(5점)
		연구과제 관리 및 운영 능력(5점)
기 타	부합성 평가	평가위원 과반수 이상이 연구개발계획서가 과제제안요구서(RFP)와 부합되지 않는다고 판정시 탈락 조치
	중복성 평가	평가위원 과반수 이상이 기 수행되었거나, 수행중인 과제와 중복되는 것으로 판정시 탈락 조치