

이슈페이퍼 2017-05

2017. 9. 30

빅데이터 기반 도로교통사고 원인분석 및 대책수립을 위한 연구 로드맵 개발

한상진 · 황순연 · 고두환 · 엄기종 · 오연선 · 이선영

차 례

요 약	i
I. 연구의 개요	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	2
II. 교통안전 연구 동향 분석	3
1. 교통안전 연구 동향 분석	3
2. 기존 연구의 성과 및 한계	5
III. 교통안전 관련 빅데이터 현황	7
1. 교통안전 정보 제공 현황	7
2. 미래 교통안전 빅데이터 현황	9
IV. 교통안전 빅데이터 분석사례	10
1. 정형 빅데이터 기반 교통안전 분석 사례	10
2. 비정형 빅데이터 기반 교통안전 분석 사례	12
3. 시사점	13
V. 빅데이터 기반 교통안전 정책 개발	14
1. 교통안전과 빅데이터	14
2. 빅데이터 기반 교통안전 대책 수립방안	16
3. 빅데이터 기반 교통안전 연구 로드맵 구상	18

VI. 결론 및 정책 제언	19
1. 결론 및 향후 과제	19
2. 정책 제언	20
 부 록	 21
1. 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및交通安全 정책 개발을 위한 과제	21
2. 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 기대효과	27
3. 교통사고 관련 통계자료	28
4. 국내외交通安全 관련 연구동향분석 상세자료	29
5.交通安全 관련 빅데이터 현황	32
 참고문헌	 47

표 차 례

〈표 2-1〉 도로교통안전 연구동향 분석결과	4
〈표 3-1〉 주요 교통안전 관련 정보제공 현황	8
〈표 3-2〉 미래 교통안전 빅데이터 예상	9
〈표 4-1〉 모바일 내비게이션 수집 가능 데이터 속성	10
〈표 4-2〉 디지털 운행 기록계(DTG) 수집 가능 데이터 속성	11
〈표 5-1〉 교통사고 요인별 활용가능 데이터 구성	14
〈표 5-2〉 빅데이터 기반 교통사고 대책 수립방안 과제 목록	16
〈표 5-3〉 과제 7: 빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발 및 운영	17
〈표 5-4〉 과제 8: 주민참여형 교통사고 실시간 신고 서비스 앱 개발	17
〈표 5-5〉 빅데이터 기반 교통안전 연구 로드맵 구상(안)	18
〈표 부록-1〉 빅데이터 기반 교통사고 대책 수립방안 과제 목록	21
〈표 부록-2〉 과제 1: 빅데이터 기반 위험운전 요소 추출 기술개발	22
〈표 부록-3〉 과제 2: 빅데이터 기반 개인맞춤형 안전운전 교육 프로그램	22
〈표 부록-4〉 과제 3: DTG 기반 운수회사 안전관리 프로그램	23
〈표 부록-5〉 과제 4: 차량 결함 정보 모니터링 및 개선 기술개발	23
〈표 부록-6〉 과제 5: 빅데이터 기반 시공간적 교통안전 구역 관리 기술개발	24
〈표 부록-7〉 과제 6: 빅데이터 기반 사고시 긴급 수송 경로 제공 기술개발	24
〈표 부록-8〉 과제 7: 빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발 및 운영	25
〈표 부록-9〉 과제 8: 주민참여형 교통사고 실시간 신고 서비스 앱 개발	25
〈표 부록-10〉 과제 9: 스크린효과 제거를 위한 보행자 자동센싱 및 대응 기술개발	26
〈표 부록-11〉 과제 10: 블랙박스 영상기반 교통사고 책임 상계 자동화 기술개발	26
〈표 부록-12〉 교통수단별 교통사고 현황(2016년 기준)	28
〈표 부록-13〉 국내외 도로교통안전 연구의 주요 관심 단어 사용빈도	31
〈표 부록-14〉 TAAS에서 제공하는 도로 이용자 교통안전 관련 정보	33
〈표 부록-15〉 도로 이용자 교통안전 관련 사이트	33

〈표 부록-16〉 디지털 운행 기록계(DTG) 수집 가능 데이터 속성	34
〈표 부록-17〉 TAAS에서 제공하는 차량 교통안전 관련 정보	35
〈표 부록-18〉 차량 교통안전 관련 사이트	35
〈표 부록-19〉 TAAS에서 제공하는 도로환경 교통안전 관련 정보	36
〈표 부록-20〉 TAAS에서 제공하는 GIS 기반의 교통사고 정보	37
〈표 부록-21〉 도로환경 교통안전 관련 사이트	37
〈표 부록-22〉 블랙박스를 활용하여 취득할 수 있는 정보의 유형	38
〈표 부록-23〉 미래 교통안전 빅데이터 예상	40
〈표 부록-24〉 ADAS를 통해 수집가능한 교통안전 빅데이터 현황	41
〈표 부록-25〉 C-ITS를 통해 수집가능한 교통안전 빅데이터 현황	42
〈표 부록-26〉 자율주행 시스템을 통해 수집가능한 교통안전 빅데이터 현황	45

그림 차례

〈그림 1-1〉 블랙박스 국내시장 규모	1
〈그림 1-2〉 ADAS 시장규모 추세	2
〈그림 1-3〉 스마트폰 보급률 및 내비게이션 이용자수 현황	2
〈그림 2-1〉 도로교통안전 관련 연도별, 키워드별 연구동향분석	4
〈그림 2-2〉 국내와 국외 교통안전 분야별 연구 비중	5
〈그림 4-1〉 T map 운전습관 기능 화면	10
〈그림 4-2〉 보험사 DB를 활용한 빅데이터 분석 사례	11
〈그림 4-3〉 교통안전공단 운행기록 분석 시스템(eTAS) 화면	11
〈그림 4-4〉 운전피로도(FDR)와 사고율과의 상관관계 분석 결과	12
〈그림 4-5〉 기상자료를 활용한 교통사고 위험도 분석 사례	12
〈그림 4-6〉 SNS를 활용한 교통안전(사고) 정보 수집 사례	13
〈그림 4-7〉 국민 제보를 통한 교통안전(사고) 정보 수집 사례	13
〈그림 5-1〉 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및 대책 체계	15
〈그림 5-2〉 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및 위험예측 체계	16
〈그림 5-3〉 빅데이터 기반 교통사고 대응 및 2차 사고 대비체계	18
〈그림 부록-1〉 연도별 도로 교통사고 인구 10만명당 사망자수	28
〈그림 부록-2〉 교통경찰관수와 교통경찰관 1인당 교통사고 처리건수	28
〈그림 부록-3〉 도로 이용자 관련 연도별, 키워드별 연구동향분석	29
〈그림 부록-4〉 차량 관련 연도별, 키워드별 연구동향분석	30
〈그림 부록-5〉 도로환경 관련 연도별, 키워드별 연구동향분석	31
〈그림 부록-6〉 TAAS 교통사고분석시스템	32
〈그림 부록-7〉 운행기록분석시스템 중 위험운전 다발지점 현황	34
〈그림 부록-8〉 TAAS 위험도로 예보시스템	36
〈그림 부록-9〉 의료정보 DB 빅데이터 사례	39

요 약

■ 우리나라 도로교통사고 사망사고 지속적인 감소중이나 OECD 비교 국가 중 하위권

□ OECD 중위권 교통안전목표 달성을 위한 교통안전추진 노력 필요

우리나라 교통사고 사망자수는 크게 감소하였으나, 다른 나라에 비해 감소율은 낮은 수준이다. 지난 7월 19일 발표된 『국정운영 5개년 계획』에는 “교통사고 등 안전사고로부터 국민 생명보호를 강화”하겠다는 국정과제가 포함되었고, 범정부 차원의 교통안전추진체계 구축 및 OECD 중위권 수준의 교통안전목표 달성을 주요 내용으로 하고 있다.

■ 빅데이터 기반 도로교통사고 원인분석 연구 필요

□ 운전자 진술이나 사고 후 현장조사에 기반한 교통사고 원인 규명의 한계

우리나라 교통사고 공식 통계는 연간 20만건 수준이나, 안전운전 불이행으로 분류되는 교통사고가 56.3%를 차지할 정도로, 교통사고 원인을 규명할 수 없는 수준의 상세한 사고 경위 데이터가 부족하다.

□ 교통안전 빅데이터로 활용 가능성 높은 교통안전 장치 개발 및 보급 활성화 추세

우리나라는 블랙박스, 내비게이션 등 관련 장비 보급률이 증가 추세이며, ADAS(첨단안전 지원체계) 등 교통안전관련 기술 개발에 따라 활용가능한 데이터 원천이 다양화되고 있다. 최근 빅데이터 분석 기술이 급격히 발전한 만큼 교통안전 빅데이터 활용을 위한 기반 조성이 시급한 시점이다.

■ 빅데이터 기반 도로교통사고 원인규명 및 맞춤형 교통안전대책 방안 모색

□ 풍부하고 정확한 교통사고 원인분석 데이터 확보

블랙박스, 내비게이션, ADAS 등의 데이터를 활용하여 교통사고 발생 당시의 교통상황과 운전조작 내용을 구체적으로 파악하여 교통사고 원인분석에 활용해야 한다. 교통사고 위치 정보, 교통사고 요인 등을 규명할 수 있는 교통안전 빅데이터 구축을 통한 교통사고 자료 과학화가 필요하다. 이를 위해서는 교통안전 빅데이터 표준화 및 빅데이터 플랫폼 구축이 선행되어야 하며, 빅데이터 기반 교통사고 위험 요인 발굴 및 원인 분석 연구 다각화 등이 단계별로 추진되어야 한다.

□ 빅데이터 기반 맞춤형 교통안전 대책방안 마련 체계

교통사고의 인적(노인, 어린이, 도로 이용자 등), 차량(사업용 차량 등), 도로환경 요인, 복합요인별 맞춤형 교통안전대책 체계화를 위하여 “빅데이터 기반 교통안전 정책 연구” 10개 과제 및 로드맵을 구상하였다.

부문	교통사고 대책 방안	
인적 요인	1	빅데이터 기반 위험운전 요인 추출 기술 개발
	2	빅데이터 기반 개인맞춤형 안전운전 교육 프로그램
	3	DTG 기반 운수회사 안전관리 프로그램
차량 요인	4	차량 결함 정보 모니터링 및 개선 기술 개발
도로환경 요인	5	빅데이터 기반 시공간적 교통안전 구역 관리 기술 개발
	6	빅데이터 기반 사고시 긴급 수송 경로 제공 기술
복합 요인	7	빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발 및 운영
	8	주민참여형 교통사고 실시간 신고 서비스 앱 개발
	9	스크린 효과 제거를 위한 보행자 자동 센싱 및 대응 기술 개발
	10	블랙박스 영상 기반 교통사고 책임 상계 자동화 기술 개발

빅데이터 기반 맞춤형 교통안전대책방안을 통한 교통사고 예방 효과 제고로 교통안전 개선의 선순환 체계를 마련하고, 교통사고 원인별 교통안전대책 수립을 통한 교통사고 최소화 노력을 체계적으로 구현할 수 있도록 하였다.

■ 장래 교통여건 변화에 대비한 교통안전대책 수립을 위한 제도 지원

□ 고령화 사회, 자율주행차량 시대에 대비한 교통안전대책 수립 및 기술 개발

고령화 사회 도래에 따른 노인 도로이용자 급증, 자율주행차량 도입 등 교통환경변화에 맞춘 선제적 교통안전대책 방안 개발이 필요하다.

□ 후속 연구 및 법제도 보완 추진 필요

빅데이터 기반 교통사고 원인분석 관련 연구개발을 위한 과제발굴이 필요하다. 또한 빅데이터 수집·구축·공유 관련 법제도 등 보완이 필요하다.

I 연구의 개요

1. 연구의 배경

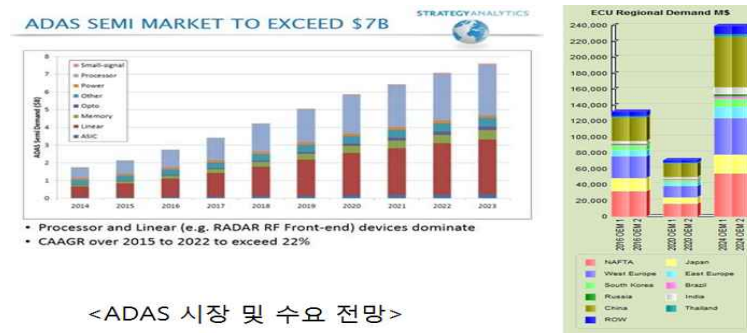
- 교통사고 발생률 및 치사율은 지속적인 감소추세이나 국제비교에서는 여전히 높은 수준
 - 우리나라 도로 교통사고 사망자수는 1991년 13,429명에서 2016년 4,292명으로 크게 감소했으나, OECD 가입국 평균(2015년 기준)과 비교하면 높은 수준
 - 인구 10만명당 8.5명(OECD 평균 5.5명), 자동차 1만대당 1.8명(OECD 평균 0.8명), 도로 10km당 0.4명, 주행거리 1억대km당 1.4명
- 기존 조사방식은 시간과 비용의 과다소요 및 낮은 신뢰도 등 한계
 - 사고당사자와 사고현장에 대한 사후조사로 사고조사가 이뤄지므로 과실에 대한 합의가 이뤄지지 않는 경우가 발생
 - 경찰관 1인당 처리해야하는 사고건수가 많으므로 현장조사의 오류 발생 가능성이 높은 편
 - 교통사고처리 소요시간은 단순 물적 피해의 경우 16.26시간에서 인피 불기소 21.85시간, 인피 기소 22.86시간이 소요
- 공식통계에 포함되지 않는 교통사고가 존재하며 유사사고에 대한 조사분석이 어려움
 - 단순 소액 물피사고의 경우 당사자 합의 후 보험 신고를 하지 않아 사고현황이 파악되지 않으므로 통계에 포함되지 않는 사고는 더 많을 것으로 추정되며 사고로 이어지지 않더라도 사고에 근접하는 위험을 경험하는 사례도 많음
- 빅데이터 및 기술적 활용이 가능해짐에 따라 교통사고 원인 및 잠재위험 분석이 가능
 - 블랙박스 영상자료를 교통사고 책임 파악에 활용



자료: 자동차(승용차)용 블랙박스 시장 규모 추이, <http://irsglobal.com/>

〈그림 1-1〉 블랙박스 국내시장 규모(단위: 만대, 억원)

- ADAS(Advanced Driver Assistance System)는 첨단 감지 센서와 지능형 영상 장비로 전방충돌회피, 차선이탈경고, 사각지대 감시, 향상된 후방감시 등의 기능을 하는 운전보조장치로 ADAS 장착 차량의 운행 중 운전행태 및 제어 데이터를 수집하여 도로 및 교통류 상황에 대한 차량조작 및 반응정보를 사고 분석 시 활용할 수 있음



<ADAS 시장 및 수요 전망>

자료: All vs All - ECU Demand M\$, <http://www4.strategyanalytics.com>

주: ECU: The electronic control unit for a given system

<그림 1-2> ADAS 시장규모 추세

- 스마트폰 보급률 급증 및 내비게이션 이용 증가에 따라 해당 기기를 이용하여 수집되는 데이터양이 방대해지고 있으며, 이를 통해 사고발생여부 뿐만 아니라 사고 시 교통상황을 확인하는데 활용 가능 (2017년 5월 기준 스마트폰 가입자 47백만명 수준)



자료: 스마트폰 보급률, <http://www.dt.co.kr>

자료: 내비게이션 월간 이용자 수, <http://news.chosun.com>

<그림 1-3> 스마트폰 보급률 및 내비게이션 이용자수 현황

2. 연구의 목적

- 도로교통사고와 관련된 빅데이터 수집 및 분석을 통해 교통사고의 원인을 구체적으로 파악하고 이를 통해 교통사고를 미리 예방하거나, 피해를 최소화하는 방안을 모색하고 이를 구현하기 위한 연구개발 과제를 도출하고자 함

II 교통안전 연구 동향 분석

1. 교통안전 연구 동향 분석

□ 분석 방법

- 국내외 도로교통안전 연구 동향 파악을 위해 최근 15년간 관련 논문을 대상으로 교통 사고를 운전자, 차량, 도로환경 3가지 측면에서 텍스트마이닝 분석을 시행함
 - '02년~'16년 기간 중 등재저널 및 학술논문 자료를 Title, Abstract, Keyword 기준으로 추출하여 연도별 연구논문건수, 논문 제목에 많이 포함되는 단어 빈도수, 순위비교를 텍스트 마이닝으로 분석¹⁾
 - 분석기간을 2000년대(2002~2009년)와 2010년대(2010~2016년)로 구분하여 논문 제목에 사용되는 단어 빈도수 순위 비교를 통해 연구동향을 파악함

□ 분석 자료

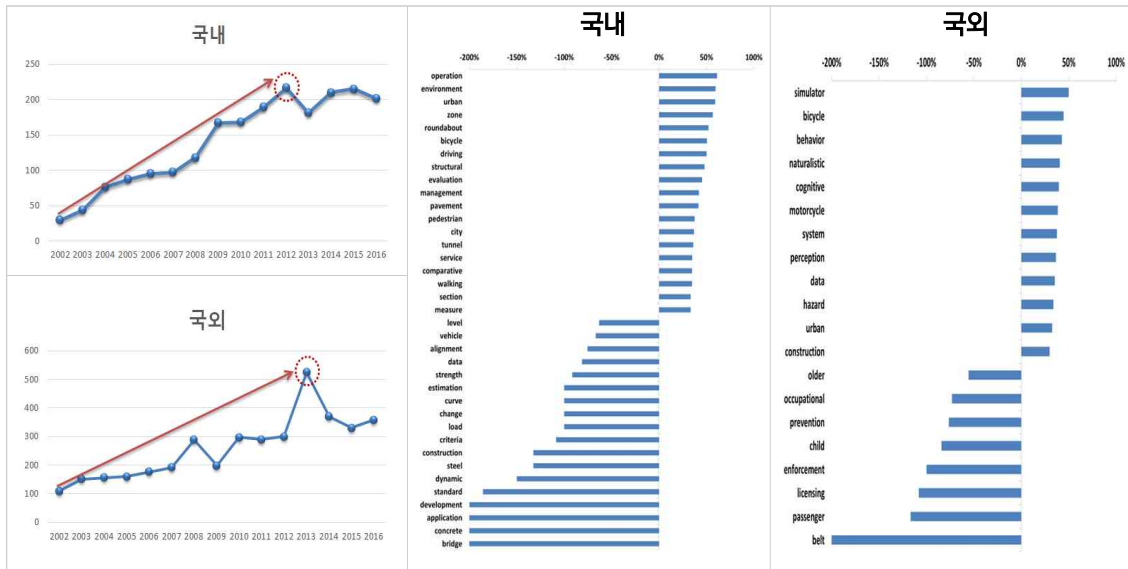
- 국외 연구동향은 같은 기간 게재된 저널 중 편수가 많은 「Accident Analysis and Prevention」과 「Journal of Safety Research」 저널을 대상으로 검색어는 'safety', 'driver', 'vehicle', 'road'을 적용한 결과 3,906건이 추출됨(중복 제거 기준)
- 국내 연구동향은 같은 기간 한국학술지인용색인(KCI; Korea Citation Index)에 등재된 학술논문²⁾을 대상으로 검색어는 안전, 운전자, 차량, 도로를 적용한 결과 2,095건이 추출됨(중복제거 기준)

□ 국내외 도로교통안전 관련 연구동향

- 도로교통 안전관련 연구분야는 도로이용자 행태, 보행자 중심으로 변화함
 - 2000년대에 비해 2010년대에 사용빈도 변화율이 높아진 단어는 국외의 경우 "Simulator", "Bicycle", "Behavior" 순으로 나타남
 - 국내의 경우는 "Operation", "Environment", "Urban" 순으로 사용빈도 변화율이 높아진 것으로 나타남

1) 도로안전관련 연구동향은 Marjan(2014)방법 적용

2) 국내의 경우 '도로안전' 분야로 한정된 학술지가 없으므로, 도로 관련 학회지*로 한정: 대한교통학회, ITS학회, 대한토목학회, 도로학회, 교통연구, 자동차공학회



〈그림 2-1〉 도로교통안전 관련 연도별, 키워드별 동향분석

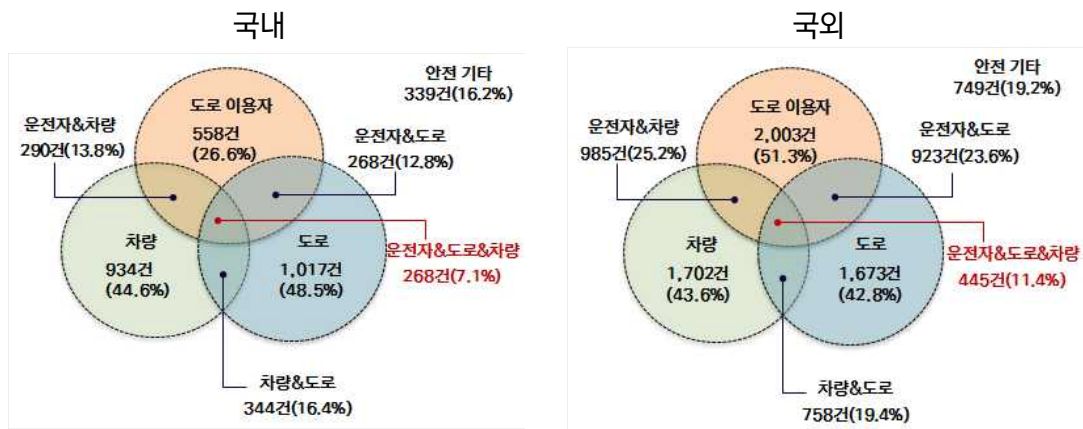
〈표 2-1〉 도로교통안전 연구동향 분석결과

구분		국내	국외
도로교통안전	누적 연구건수 (중복제외)	2,095건	3,906건
	최다연구 (연도, 건수)	2012년, 217건	2013년, 525건
	단어 빈도 변화율 (Top 3)	Operation > Environment > Urban	Simulator > Bicycle > Behavior
도로이용자	누적 연구건수 (중복제외)	558건	2,003건
	최다연구 (연도, 건수)	2012년, 71건	2013년, 275건
	단어 빈도 변화율 (Top 3)	Smart > System > Prevention	Hazard > Behavior > Naturalistic
차량	누적 연구건수 (중복제외)	934건	1,702건
	최다연구 (연도, 건수)	2015년, 105건	2013년, 222건
	단어 빈도 변화율 (Top 3)	Communication > Smart > Measure	Motorcycle > Naturalistic > Crash
도로환경	누적 연구건수 (중복제외)	1,017건	1,673건
	최다연구 (연도, 건수)	2012년, 117건	2013년, 246건
	단어 빈도 변화율 (Top 3)	Environment > Communication > Pedestrian	System > Cyclist > Simulator

주 : 도로이용자, 차량, 도로환경 연도별, 키워드 동향분석결과는 부록 참조

□ 국내 및 국외 교통안전 연구동향 비교

- 국내는 도로관련 연구의 비중이 48.5%(1,017건)로 높고, 국외는 도로 이용자 관련 연구 비중이 51.3%(2,003건)로 높게 나타남
 - 도로 이용자, 도로, 차량의 복합적인 주제로 진행된 국내 연구는 7.1%로 국외와 비교(11.4%)하였을 때, 다소 낮은 수준임
 - 국내의 경우 도로 이용자 관련 연구 비중이 26.6%로 국외 연구대비 1/2수준
 - 국내외 연구에서 2010년 이후 많이 사용되는 단어는 Behavior로 분석됨³⁾



〈그림 2-2〉 국내와 국외 교통안전 분야별 연구 비중

2. 기존 연구의 성과 및 한계

□ 도로 이용자 측면 교통사고 원인분석 및 한계

- 음주운전, 약물중독이 교통사고에 미치는 영향, 운전경험이 적은 운전자의 사고특성을 분석하여 음주단속, 보험료 책정 등 정책적으로 다양하게 활용됨
- 도로 이용자의 심리적·생리적 요인을 구분하여 설문조사 및 시뮬레이터를 이용한 이용자 인적요인 분석이 이루어진 사례는 있으나 사고 이후 진술에 근거한 연구가 대부분으로 인적 요인에 대한 원인분석을 과학적으로 판단할 수 있는 근거 부족

□ 차량 측면 교통사고 발생 전후 데이터 한계

- 결함이 많은 차량의 종류, 차량의 충돌위치별 교통사고 심각도 분석, 안전벨트 착용에 따른 교통사고 감소효과 분석, 충돌 실험 등이 주종
- 차량 안전장치(에어백, 긴급제동장치, 속도제한장치 등) 장착에 따른 교통사고 영향에 관한 연구를 진행하여 차량 안전개선에 활용
- 차량 안전장치 미작동 또는 차량 결함으로 인해 교통사고로 이어질 경우, 사고당시 상황의 원인분석을 위한 구체적인 근거자료 부족
 - 사고발생 전후 일정 시간동안의 차량 운행 및 교통상황과 관련된 객관적 데이터 수집

□ 도로환경 측면 교통사고 위험구간 정보수집의 한계

- 도로 기하구조의 설계, 도로 노면 포장여부, 교통량 수준별 사고에 미치는 영향에 대한 연구를 진행하고, 안전시설의 사고영향도를 분석하여 사고다발지점 개선사업에 정책적으로 활용
 - 방호 시설(가드 레일, 가드 케이블 등)이 탑승자 사고 심각도에 미치는 영향, 갈매기 표지, 중앙 분리대 설치, 교차로 신호 등이 사고에 미치는 영향 등 분석
- 일부 사고자료(보험사 사고 등)는 사고위치를 파악하는 좌표정보가 없어 사고원인 규명에 활용하기에는 자료의 신뢰도의 한계점 존재

□ 교통사고 발생의 복합적인 요인에 대한 분석의 한계

- 교통사고의 상호작용에 대한 요인을 파악하기 위해서 다양한 측면의 사고연관성 변수를 탐색하는 것이 중요
 - 국내에서는 자료 융합 활용이 제한적
 - 기존 사고예측 연구는 도로요인, 환경요인, 차량요인 등 단독 요인 분석이 대부분
- 이용자, 차량, 도로환경의 개별 요인간의 상호 영향으로 인하여 교통사고가 발생하는 과정과 상관성, 인과성을 분석하는 연구 필요

III 교통안전 관련 빅데이터 현황

1. 교통안전 정보 현황

□ 교통안전 정보 현황⁴⁾

- 현재 수집되는 주요 교통안전 관련 정보는 경찰의 교통사고조사 정보, 도로이용자의 위치 및 운행특성 정보, 교통량, 속도 등 교통 정보 및 차량 등록 현황, 리콜 등 차량 정보들이 수집 및 제공
- 도로교통공단의 교통사고분석시스템(Traffic Accident Analysis System)
 - 교통사고조사결과를 토대로 경찰DB와 보험사 자료를 포함한 통합DB로 구성
 - 도로 이용자, 차량, 도로환경 측면 관련 정보 제공
- 교통안전공단의 교통안전정보 관련 인터넷사이트
 - 도로 이용자 교통안전 관련 정보
 - eTAS(운행기록 분석시스템)
 - 화물운송종사 자격시험
 - 교통안전관리자 자격시험
 - 차량 교통안전 관련 정보
 - 에코드라이빙
 - 버스운전 자격시험
 - eTAS(운행기록 분석시스템)
 - 자동차 결함정보
- 국토교통부의 도로환경 교통안전 관련 정보
 - ITS(지능형교통체계) : 교통량, 속도, 유고정보
 - HMS(도로관리통합시스템) : 도로선형, 포장상태 등
- 기타 교통안전 관련 정보
 - 차량용 블랙박스
 - 보건의료빅데이터개방시스템

□ 주요 교통안전 관련 정보제공 현황 분류

- 이석주 외(2013)의 교통 빅데이터 정보를 참고하여 도로이용자, 차량, 도로교통으로 유형을 구분하고 각각 수집되는 교통안전 관련정보를 재정리

4) 부록 5. 교통안전 관련 빅데이터 현황 참조(pp.32-39)

- 도로이용자 위치 및 운행특성 정보, 도로환경 정보, 차량등록 현황, 리콜 정보 등

〈표 3-1〉 주요 교통안전 관련 정보제공 현황

	구분	제공처	공간범위	내용	크기	교통안전 관련정보
교통사고	교통사고분석시스템	도로교통공단	전국	교통사고 통계정보 제공 및 기타 정보 제공	연간 교통사고 약 22만건	교통여건, 교통사고추세, 교통사고일반, 사고운전자관련 통계, 차량관련 통계, 도로환경관련 통계
	교통안전정보관리시스템	교통안전공단	전국	교통사고원인분석, 교통문화지수 정보 등	-	교통사고원인, 운행기록, 교통문화지수
	보험사 통계	손해보험사	전국	부문별 교통사고 정보 및 사상자 정보 제공	연간 교통사고 약 100만건	교통사고 추세 및 사상자 정보
도로이용자	내비게이션 정보	SK 플래닛	전국 특광역시, 고속도로 및 주요 국도	5분 간격 속도 정보/휴대폰 사용자의 이동 궤적	-	속도 정보
		현대Mn소프트	전국	내비게이션/휴대폰 사용자의 이동궤적	12GB/월	속도 및 위치정보
	운행기록분석시스템	국토교통부, 교통안전공단	전국	자동차운행정보, 위험 운전행동	-	위험운전행동
차량	자동차민원대국민포털	국토교통부, 교통안전공단	전국	자동차등록현황, 중고차 시세 정보 등	22,254,598대 (2017년 7월)	차종별, 용도별, 지역별 자동차 등록 현황
	자동차결합신고센터	교통안전공단	전국	자동차안전도평가 결과, 리콜정보 등	연 평균 463,160대 (최근 10년)	월별, 연도별 리콜현황
도로교통	교통량 및 속도	국토교통부 국가교통정보센터	전국 2만 9,000여 개 ITS 표준링크	1분 또는 5분 간격 속도 및 교통량 데이터	1GB/일	사고 당시 교통량 및 속도
	표준 노드링크	국토교통부	전국 고속도로, 일반국도, 특별/광역시도, 국지도, 지방도, 시군도	도로의 교통정보를 수집하여 교통체계지능화 사업에 적용	129,181개의 노드, 293,923개의 링크	교량, 고가도로, 도로의 시종점 등 노드 정보 및 도로, 교량, 고가도로 등 링크정보
	도로관리통합시스템 (HMS)	국토교통부	전국 도로	효율적인 도로 유지관리 업무지원을 위한 각종 도로관련 시스템 (포장관리, 교량관리, 교통량조사, 도로대장 등)을 통합·연계하는 정보체계	-	도면조회, 디지털지도와 연계 등 종합적인 도로 정보 제공
기타	차량용 블랙박스	-	개별 차량	주행차량의 전/측/후방 영상 정보	전체 차량의 약 80% 블랙박스 장착	주행차량의 전/측/후방 영상 정보 및 가감속 정보
	보건의료빅데이터개방시스템	건강보험심사평가원	전국	교통분야에서 수집가능한 의료정보를 활용하여 교통안전 정보와 의료정보가 융합된 연구 시도 필요	공공데이터 62종, Open API 17종, 의료통계정보 128 sheet, 원격분석시스템 총 150개 계정	공공데이터, 의료빅데이터분석, 의료통계분석 등 정보

자료: 교통사고, 차량, 기타 - 각 해당 홈페이지, 도로환경 - 이석주, 연지윤, 천승훈(2013), p.31를 참조하여 재구성

2. 미래交通安全 빅데이터 현황

□ 미래交通安全 빅데이터 현황

○ 시기별로 수집가능한交通安全 관련 정보

- 단기적으로 첨단운전지원시스템(ADAS), 중기적으로는 차세대 ITS(C-ITS), 장기적으로 자율주행자동차 시대로 변화가 예상됨
- 각 시기별 수집가능한交通安全 정보는 운전자 측면의 교통법규 위반 정보, 위험운전 정보와 차량 측면의 주행상태 정보 및 도로환경 측면의 위험구간 정보, 도로관리 정보 등이 수집 가능

〈표 3-2〉 미래交通安全 빅데이터 예상

구분	주요 서비스	交通安全 관련정보
첨단운전지원 시스템 (ADAS)	차선이탈경고(LDW)	차선이탈 횟수
	적응형 주행 제어(ACC)	전방차량 근접 횟수 등 위험운전 정보
	교통신호인식(TSR)	신호위반 횟수 등 교통법규 위반 정보
	보행자 감지(PD)	충돌위험횟수 정보
	운전자 졸음 경고(DDA)	졸음운전 횟수, 전방주시태만 횟수 정보
차세대 ITS (C-ITS)	도로 위험구간 정보제공	도로이용자 측면: 위험운전 정보, 차량 측면: 주행 상태 정보, 도로환경 측면: 위험구간 정보
	도로 작업구간 주행지원	도로이용자 측면: 없음, 차량 측면: 주행 상태 정보, 도로환경 측면: 도로 관리정보
	교차로 신호위반 위험경고	도로이용자 측면: 법규위반 정보, 차량 측면: 주행 상태 정보, 도로환경 측면: 신호상태 정보
	우회전 안전운행 지원	도로이용자 측면: 위험운전 정보, 차량 측면: 주행 상태 정보, 도로환경 측면: 신호상태 정보
	스쿨존·실버존 속도제어	도로이용자 측면: 위험 운전 정보, 차량 측면: 주행 상태 정보, 도로환경 측면: 스쿨존, 실버존이 지정된 Map 좌표, 학교시설 등 실시간 운영정보
	보행자 충돌방지 경고	실시간 동적단속정보(주정차단속구간과 시간대) 도로이용자 측면: 위험 운전 정보, 차량 측면: 주행 상태 정보 도로환경 측면: 관리 정보, 위치, 지원 정보(ID, 도형, 음성 등), 상황 정보(ID, 관리정보, 위치, 상황 이동 등)
자율주행 자동차 (AV)	타이어 압력감지 시스템(TPMS)	타이어 상태 정보
	UWS (Ultrasonic Warning System)	주변 장애물 정보
	SOWS (Side Obstacle Warning System)	주변 장애물 정보
	차선이탈 여부 경고 시스템 (LDWS)	차선이탈 횟수 정보
	충돌 사고 예방 시스템 (PCS)	충돌위험 횟수 정보

자료: : ADAS: 아이씨엔 매거진 (2013) ADAS 시장 및 기술동향 재정리, C-ITS 한국지능형교통체계협회(2014), 차세대 ITS 서비스 정의서 참고 재정리, 자율주행자동차-유진투자증권(2014), 스마트카 산업, pp.17-18 참조 재구성

IV 교통안전 빅데이터 분석사례

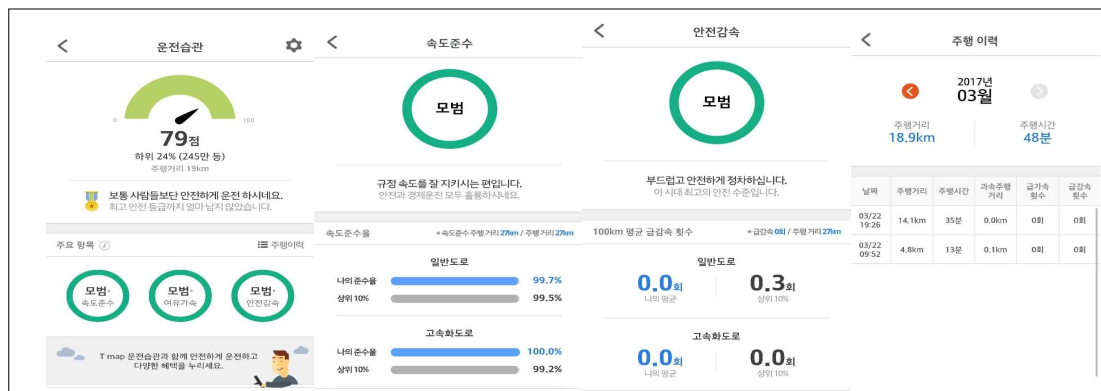
1. 정형 빅데이터 기반 교통안전 분석 사례

□ T map 내비게이션 운전습관 기능

- 차량 주행 패턴 Data를 수집, 실제 주행한 GPS 기반의 주행이력을 분석하여 속도준수 거리, 여유가속, 안전 감속 횟수에 따른 개인별 안전운전 점수를 제공
 - 주행거리 500km 기준 일정 수준의 안전운전 점수 획득 시 자동차보험료 10% 할인 적용
 - 운전자가 의무운전이 아닌 안전운전을 통해 실제 이익을 얻을 수 있는 환경을 창출

〈표 4-1〉 모바일 내비게이션 수집 가능 데이터 속성

구분	운전자	차량	도로환경
데이터 속성	성별, 연령, 개인 운전습관(가공시)	주행거리·시간·속도, 운행경로 등의 주행이력	GPS 기반 위치정보



자료: T map

〈그림 4-1〉 T map 운전습관 기능 화면

□ 손해보험사 빅데이터 기반 분석사례

- 손해보험 업계에서도 빅데이터 분석을 기반으로 손해율을 낮추려는 시도가 전개중임
 - 동부화재는 SKT T-map과 함께 운전자 운전습관을 보험요율에 반영, 이 연계보험의 손해율이 약 66% 내외를 기록(한국경제, 2017.06.09.)
 - 메리츠화재는 2016년부터 KT와 업무 제휴를 맺고 자동차보험 운전자습관 연계(UBI) 전용 상품을 개발중(The Consumer News, 2017.08.01)
 - 한화손해보험과 현대해상은 OBD를 이용해 주행거리에 따라 보험료 할인율을 차등 적용(The Consumer News, 2017.08.01.)



자료: 좌-한국경제신문(2015.03.16.), 우-The Consumer News(2017.08.01)

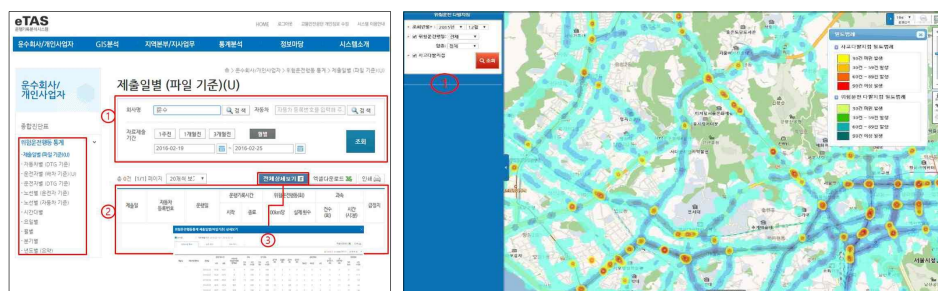
〈그림 4-2〉 보험사 DB를 활용한 빅데이터 분석 사례

□ 교통안전공단 eTAS(운행기록 분석시스템)

- eTAS 주요 분석 기능으로는 자동차와 운전자 기준의 “위험운전행동 통계 및 분석”과 GIS기반의 “운행궤적 분석”, “위험운전행동 다발지점 분석” 등이 있음
 - 위험운전 행동 통계(위험운전행동(횟수), 주요위험운전 행동 유형, 위험수준) 및 분석 기능을 통해 자동차별, 운전자별, 노선별 운행기록 정보를 통계화하여 제공 중
 - GIS기반 분석은 위험운전 행동 위치정보와 사고다발지점에 대한 정보 제공

〈표 4-2〉 디지털 운행 기록계(DTG) 수집 가능 데이터 속성

구분	운전자	차량	도로환경
데이터 속성	근무시간, 운전자 개인정보, 운수회사 정보 등	차량번호, 자동차 유형, 엔진회전수, 주행거리·시간·속도, 운행경로 등의 주행이력	GPS 기반 위치정보

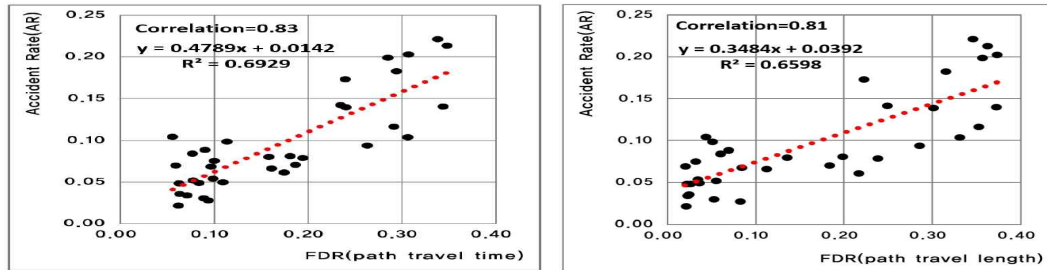


자료: 교통안전공단 운행기록 분석 시스템 사용설명서

〈그림 4-3〉 교통안전공단 운행기록 분석 시스템(eTAS) 화면

□ 내비게이션 경로자료를 활용한 운전피로도 지표 개발

- 이송봉 외(2016)는 교통사고와 관련된 연구가 도로기하구조, 교통조건과 같은 외부적인 조건만 고려되고 있는 것을 지적하며, 운전자요인에 의한 사고를 설명하고자 운전자요인 지표를 산정·분석하기 위해 GPS 기반 1년치 내비게이션 경로자료를 분석함. 그 결과 운전피로도(주행 거리 또는 시간)와 사고율과의 상관성이 높은 것으로 나타남

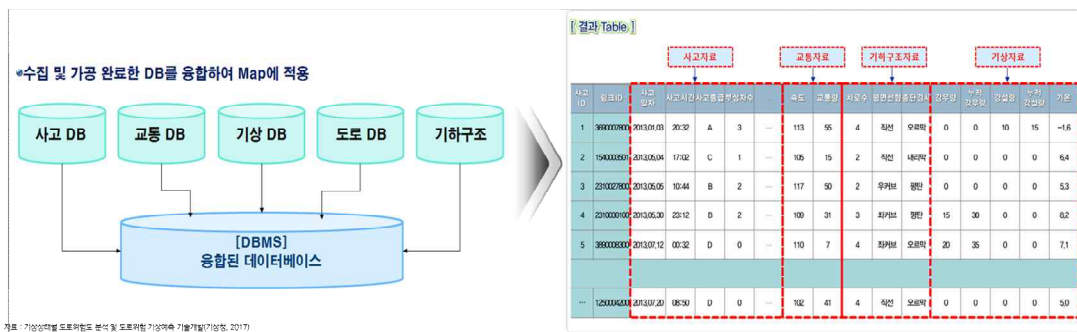


자료 : 데이터 기반의 도로구간별 운전자의 통행행태를 고려한 교통사고지표 개발(이승봉 외, 2016)

〈그림 4-4〉 운전피로도(FDR)와 사고율과의 상관관계 분석 결과

□ 빅데이터 기반의 기상자료를 활용한 교통사고 위험도 분석

- 안개, 블랙아이스, 어는 비와 같은 도로 위 기상 정보는 일반 기상정보와 달라 도로교통 사고 예방 및 대응이 어려움(기상청, 2016)
- 기상청(2017)은 사고자료, 교통류 자료, 기상자료 그리고 도로기하구조 자료를 수집, 빅데이터 규모의 분석 DB 구축, 기상상태별 교통사고 위험도 예측모형을 개발



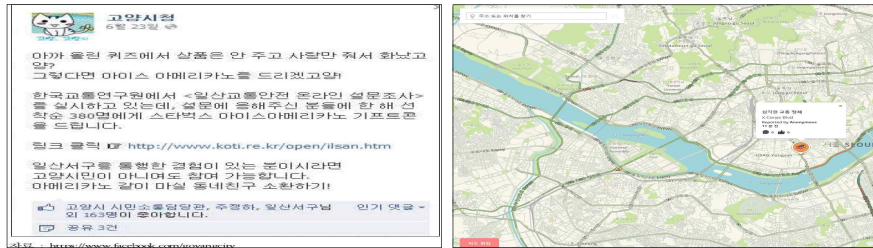
자료 : 기상상태별 도로위험도 분석 및 도로위험 기상예측 기술개발(기상청, 2017)

〈그림 4-5〉 기상자료를 활용한 교통사고 위험도 분석 사례

2. 비정형 빅데이터 기반 교통안전 분석 사례

□ 소셜 네트워크 서비스(SNS)

- 한국교통연구원(2013)에서는 SNS 및 웹기반 주민참여형 교통안전 개선 프로그램 연구
 - 고양시 일산서구 통행자 444명 대상 SNS 및 웹 기반 주민참여형 연구
 - SNS 및 웹 기반 자료수집을 통해 향후 교통사고 발생 가능성이 존재하는 위험구간에 대한 선제적 대응과 관리가 가능함을 제시
- 스마트폰 어플리케이션인 “waze”는 사용자 기반 내비게이션
 - 운전자들이 실시간으로 업데이트하는 도로교통 정보를 바탕으로 지도 업데이트, 경찰 단속, 사고, 도로 위험지역, 교통정체 등의 정보를 제공

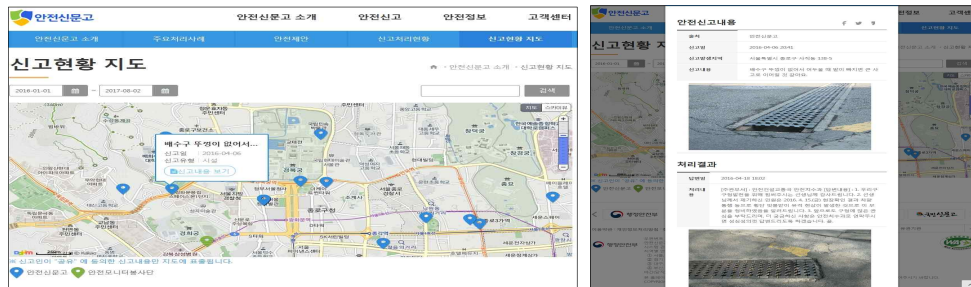


자료: 좌-한국교통연구원(2013), 우-waze 라이브맵(<https://www.waze.com/ko/?locale=ko>)

〈그림 4-6〉 SNS를 활용한 교통안전(사고) 정보 수집 사례

□ 국민안전신문고(행정안전부)

- 비정형 공공데이터 중에는 일반국민 제보에 기반한 국민안전신문고 정보가 있음
 - 안전신문고 사례는 실시간으로 교통안전 관련 정보를 일반 국민으로부터 수집할 수 있다는 점과, 그 정보를 교통안전 관련 DB 구축을 통해 공유할 수 있다는 장점이 있음



자료: 안전신문고 홈페이지, 행정안전부(<https://www.safepeople.go.kr/#main>)

〈그림 4-7〉 국민 제보를 통한 교통안전(사고) 정보 수집 사례

3. 시사점

- 사례로 살펴본 빅데이터는 정보통신기술(ICT)로 생성되는 정보이며, 민간과 공공에서 수집할 수 있는 데이터 유형에는 다소 차이가 있음
 - 첫째, 공공데이터의 경우 비교적 신뢰성이 높고 정형화된 형태로 데이터 분석이 용이하나, 한정된 유형(DTG는 사업용 차량만 해당)과 속성정보만을 제공
 - 둘째, 민간데이터의 경우 비정형이거나 주체별로 다른 서식으로 데이터 수집. 공공에서 수집하기 힘든 통신데이터(스마트폰), 내비게이션 정보(승용차), SNS 정보, 보험사 DB 등은 활용성이 높음
- 공공과 민간의 데이터를 어떻게 융합하여 시너지 효과를 얻을 것인가에 대한 구체적 방안 마련이 필요함

V 빅데이터 기반 교통안전 정책 개발

1. 교통안전과 빅데이터

□ 해돈행렬(Haddon Matirx)을 활용한 데이터 분류

- 해돈행렬(Haddon Matirx)을 기준으로 교통사고 요인별 관련 데이터 분류 가능
 - 해돈 행렬은 사고 이전, 당시, 이후의 3가지 핵심적인 시점에서, 인적 요인, 차량 요인, 도로환경 요인의 움직임과 특징을 이해하여 사고예방 및 심각도를 낮추는 방안을 모색하는데 도움

〈표 5-1〉 교통사고 요인별 활용가능 데이터 구성

단계	기능	인적 요인	차량요인	도로환경요인
사고 전	위험 현황 파악	경찰, 보험 사고DB DTG*, 내비게이션* ADAS* 블랙박스*, SNS**	내비게이션* ADAS*	도로관리시스템(HMS) 교통상황(ITS) 블랙박스*, 내비게이션*
사고시	위험예측 및 대응	경찰, 보험 사고DB DTG*, ADAS*, 블랙박스*	내비게이션*, ADAS* 스키드마크	CCTV*, ITS, 기상상태, 블랙박스*, 내비게이션*
사고 후	사고발생 대응	내비게이션*, CCTV* 긴급구조 정보, 의료정보**	ADAS*, 차량 정비정보	교통상황(ITS) CCTV*, 유고정보, 블랙박스*, 내비게이션*

주 1: *는 현재 자료 접근이 제한적임

주 2: **는 교통분야 외 정보임

□ 빅데이터 기반 교통사고 원인분석체계 및 대책

- 지금까지 교통사고는 현장조사 및 운전자 진술에 의존한 탓에 신뢰성이 부족하였으나, 빅데이터 시대의 도래로 보다 객관적이고 다양한 데이터를 기반으로 교통사고의 원인을 규명할 수 있게 됨
- 각 요인별 빅데이터를 근거로 사고관련 정보를 수집하고, 사고원인을 종합적으로 분석할 수 있는 체계를 구축하고, 사고원인분석 결과를 토대로 사고원인을 해소, 완화하는 교통안전대책을 수립할 수 있는 플랫폼 체계 구상
 - 교통안전 빅데이터 자료 수집, 가공, 분석, 솔루션 산출의 One Stop 체계 구축가능



〈그림 5-1〉 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및 대책 체계

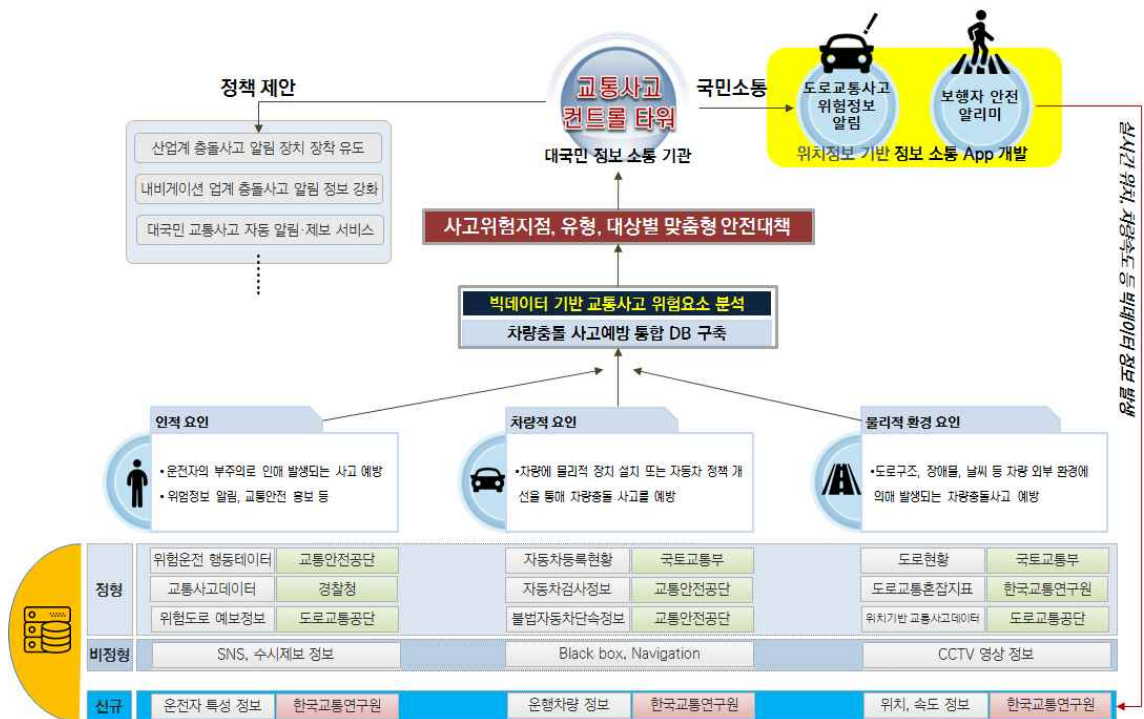
2. 빅데이터 기반 교통안전 대책 수립방안

□ 빅데이터 기반 교통안전 연구 과제 개발

- 교통사고 요인 측면별로 교통안전 빅데이터 활용방안을 검토
 - 인적 요인, 차량 요인, 도로환경요인의 교통사고 3가지 요인 및 복합 요인 관점에서 빅데이터를 활용한 교통안전 연구 과제 도출 (세부과제 설명은 [부록 1] 참조)

〈표 5-2〉 빅데이터 기반 교통사고 대책 수립방안 과제 목록

부문	교통사고 대책 방안	
인적 요인	1	빅데이터 기반 위험운전 요소 추출 기술 개발
	2	빅데이터 기반 개인맞춤형 안전운전 교육 프로그램
	3	DTG 기반 운수회사 안전관리 프로그램
차량 요인	4	차량 결함 정보 모니터링 및 개선 기술 개발
도로환경요인	5	빅데이터 기반 시공간적 교통안전 구역 관리 기술 개발
	6	빅데이터 기반 사고시 긴급 수송 경로 제공 기술
복합 요인	7	빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발 및 운영
	8	주민참여형 교통사고 실시간 신고 서비스 앱 개발
	9	스크린 효과 제거를 위한 보행자 자동 센싱 및 대응 기술 개발
	10	블랙박스 영상 기반 교통사고 책임 상계 자동화 기술 개발



〈그림 5-2〉 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및 위험예측 체계(과제 7,8 해당)

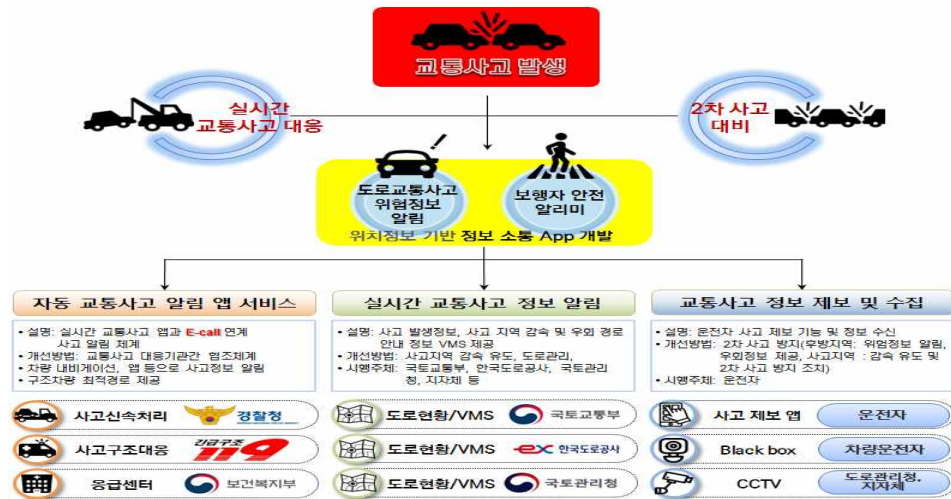
□ 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및 대책 수립을 위한 과제

〈표 5-3〉 과제 7: 빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발 및 운영

과제부문	복합 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고는 3가지 요인간 복합적 작용으로 발생 · 기술 개발로 활용가능 교통안전 관련 빅데이터 증가
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 교통안전 빅데이터(DTG, ADAS, 내비게이션, CCTV, 블랙박스, ITS 등) · 교통사고 시공간정보(사고위치 좌표, 발생시간, 사고유형) · 도로관리체계(HMS), 교통현황(C-ITS) 자료
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 교통안전 빅데이터 통합 DB 구축 · 빅데이터 기반 교통사고 위험 요인 분석 · 요인별, 복합요인별 사고 위험 다측면 분석 · 빅데이터 기반 교통사고 예방 안전정책 지원 · 빅데이터 기반 맞춤형 교통안전 정보 제공 · 데이터 DB 가공, 빅데이터 분석, 교통안전 솔루션 도출 One Stop체계
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 빅데이터 기반 교통사고 자료 과학화 · 빅데이터 기반 교통사고 원인 분석 체계화 · 교통사고 위험 요인 분석을 통한 사고 예방 솔루션 제공 · 교통안전 유형별 맞춤형 안전대책 발굴

〈표 5-4〉 과제 8: 주민 참여형 교통사고 실시간 신고 서비스 앱 개발

과제부문	복합 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 높은 스마트폰 보급률 · 고비용의 차량안전장치 설치 비용 · 골든 타임이 중요한 교통사고 특성
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 신고 앱(스마트폰 위치, 사고내용) · 블랙박스, CCTV 영상 · 사고 주변 차량 위치정보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 사고위치정보 제공 · 사고 위치 영상 정보 자동 제공 · 유관기관 자동 사고 알림 연계(e Call) · 신고정보(사고 위치, 운전자, 차량, 위치, 속도 등) 교통사고 플랫폼 연계 제공 · 위치정보 기반 운전자 교통사고 정보 제공(사고 발생지역 내) · 위치정보 기반 운전자 우회 정보 제공(사고 발생지역 외) · 사고 위험 정보 신고
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 실시간 신고로 사고 심각도 완화 · 교통사고 정보 신뢰성 제고 · 교통사고 발생시 정보제공으로 추가 사고 예방 · 사고 위험 정보 수집으로 교통안전 개선



〈그림 5-3〉 빅데이터 기반 교통사고 대응 및 2차 사고 대비체계(과제 6,8,9 해당)

3. 빅데이터 기반 교통안전 연구 로드맵 구상

□ 빅데이터 기반 교통안전 연구 로드맵 구상체계

- 기술 발전 추세와 관련 연구과제 우선순위에 따라 연구 로드맵 구상

〈표 5-5〉 빅데이터 기반 교통안전 연구 로드맵 구상(안)

구분	단기	중기	장기
활용가능 기술단계	내비게이션, DTG, 블랙박스, CCTV 외	ADAS C-ITS	자율주행차량 기술
빅데이터 자료 과학화	기초 데이터 수집 기초 연구 추진	교통안전 빅데이터 플랫폼 구축	교통안전 솔루션 개발 및 활용
안전 연구 과제	기술 발전 단계별 데이터 추가여건에 따라 기술개발연구 추진 필요		
인적 요인	빅데이터 기반 위험운전 요소 추출 기술 개발		
	빅데이터 기반 개인맞춤형 안전운전 교육 프로그램		
차량 요인	DTG 기반 운수회사 안전관리 프로그램		
	차량 결함 정보 모니터링 및 개선 기술 개발		
도로환경요인	빅데이터 기반 시공간적 교통안전 구역 관리 기술 개발		
	빅데이터 기반 사고시 긴급 수송 경로 제공 기술 개발		
복합요인	빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발		
	빅데이터 기반 교통사고 위험예방 플랫폼 개발·운영		
	주민참여형 교통사고 실시간 신고서비스 앱 개발		
	스크린 효과 제거를 위한 보행자 자동 센싱 및 대응 기술 개발		
관련 추진 체계	블랙박스 영상기반 교통사고 책임상계 자동화기술 개발		
	관련 R&D 제안		
관련 제도보완	교통안전 빅데이터 플랫폼 구축		
	교통안전 데이터 수집 법제도 보완		
관련 제도보완	주요 기술 자율주행차량 탑재		
	자율주행차량 안전 모니터링 제도		

VI 결론 및 정책 제언

1. 결론 및 향후 과제

□ 교통안전 빅데이터 활용 기반 조성

- ADAS, 블랙박스 등 교통안전 관련 기술 개발에 따라 활용가능한 데이터 원천이 다양해지고, 빅데이터 분석 기술의 발전
- 교통안전 빅데이터 기반으로 풍부하고 정확한 교통사고 원인분석용 데이터 확보가능
 - 안전운전 불이행 사고에 대한 구체적인 이해 및 분석이 가능
 - 졸음운전 등 사고원인 규명이 곤란한 경우 증거, 자료를 확보 가능
 - 진술이 아닌 실증적 자료 확보를 통해 과학적인 원인 분석 가능
- 맞춤형 교통안전대책 수립으로 교통사고 감소 및 예방효과 기대
 - 도로이용자 측면: 고령자, 어린이 우선 대책 등
 - 차량 측면 : 사업용 차량 안전대책 등
 - 도로 측면: 시공간적 교통안전구역 운영 등

□ 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및 대책 마련 체계

- 교통사고 요인별 맞춤형 교통안전대책 체계화
 - 교통사고의 인적, 차량, 도로환경 요인, 복합요인별 분석 및 맞춤형 교통안전대책 체계를 제시
 - 개별 요인 및 복합 요인별 “빅데이터 기반 교통안전 정책 연구” 10대 과제 발굴

□ 교통안전 빅데이터 관련 후속 연구 계획

- 빅데이터 기반 교통안전 연구 로드맵 구상
 - 교통안전 빅데이터 플랫폼 구축을 위한 ISP 연구 필요
 - 빅데이터 기반 교통안전 정책개발 후속 연구 근거로 활용 및 R&D 우선 추진

2. 정책 제언

□ 교통안전 빅데이터 분석 체계 구축을 위한 제언

- 교통안전 빅데이터 활용 지원방안이 필요함
 - 영국의 사고 데이터(STATS 19) 공유사례를 참조할 때 교통사고 정보에 대한 사고 위치좌표 제공, 개별 사고 자료 파일 공유방식 개선, 공개가능항목 확대 등의 데이터 공유 노력 필요
 - 빅데이터로 활용가능성이 높은 블랙박스, 내비게이션, ADAS 등의 자료는 개인정보를 침해하지 않는 수준에서 공개 및 공유 확대
 - 교통사고와 관련하여 교통, 자동차 산업, 의료 분야 등 다양한 부처간 연계가 필요하므로, 정부합동차원의 빅데이터 수집관리가 논의되어야 하며, 데이터 표준화 및 교통안전 요인별 지원체계 정비가 병행되어야 할 것임

□ 교통안전기술, R&D 투자 및 관련 인프라 구축

- 교통안전기술 관련 연구 투자 필요
 - 기술 개발 진행정도에 따라 교통안전기술 및 정책연구 로드맵을 수립하고 관련 기술 R&D 투자 및 인프라 구축이 시행되어야 할 것임

□ 장래 교통여건 변화에 대비한 교통안전대책 수립을 위한 제도 지원

- 고령화 사회, 자율주행차량 시대에 대비한 교통안전대책 수립 및 기술 개발
 - 고령화 사회 도래에 따른 노인 도로이용자 급증, 자율주행차량 도입 등 교통환경 변화에 맞춘 선제적 교통안전대책 방안 개발이 필요

부 록

1. 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및交通安全 정책 개발을 위한 연구 과제

- 교통사고 요인 측면별로交通安全 빅데이터 활용방안을 검토
 - 인적 요인, 차량 요인, 도로환경요인의 교통사고 3가지 요인 및 복합 요인 관점에서 빅데이터를 활용한交通安全 연구 과제 도출

〈표 부록-1〉 빅데이터 기반 교통사고 대책 수립방안 과제 목록

부문	교통사고 대책 방안	
인적 요인	1	빅데이터 기반 위험운전 요소 추출 기술 개발
	2	빅데이터 기반 개인맞춤형 안전운전 교육 프로그램
	3	DTG 기반 운수회사 안전관리 프로그램
차량 요인	4	차량 결함 정보 모니터링 및 개선 기술 개발
도로환경요인	5	빅데이터 기반 시공간적交通安全 구역 관리 기술 개발
	6	빅데이터 기반 사고시 긴급 수송 경로 제공 기술
복합 요인	7	빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발 및 운영
	8	주민참여형 교통사고 실시간 신고 서비스 앱 개발
	9	스크린 효과 제거를 위한 보행자 자동 센싱 및 대응 기술 개발
	10	블랙박스 영상 기반 교통사고 책임 상계 자동화 기술 개발

□ 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 및 교통안전 정책 개발을 위한 발굴 과제

〈표 부록-2〉 과제 1: 빅데이터 기반 위험운전 요소 추출 기술 개발

과제부문	인적 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 원인 중 97%는 인적 요인 (순수한 인적 요인도 57% 수준으로 가장 큼) · “안전운전 불이행” 교통사고 원인의 50% 이상 차지 (발생건수 56.3%, 사망자수 68.5%) · 진술에 의한 사고 조사로 인적 요인을 규명할 수 있는 근거자료 부족
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 기계정보(DTG, ADAS, 내비게이션 외)와 영상정보 (블랙박스 등) 종합 교통사고 정보과학화 · 약물, 과로 등 신체 상태 변화에 따른 위험운전 영향 의료정보 융합 · 사고 위험 노출 SNS 정보 수집 활용
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 반복적 위험 운전습관 추출 기술 개발 · 운전습관(급제동, 과속, 무정차, 조향 등), 현실의 일상주행(Naturalistic driving) 정보 추출 · 운전자 그룹별 (고령 운전자, 초보 운전자, 영업용 운전자 등) 요인 · 운전 행태별 (졸음운전, 약물운전, 장거리 운전 등) 요인 · IoT 기술 접목 위험운전 관련 빅데이터 정보 수집, 빅데이터 분석 및 추출 기술 개발 R&D
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 인적 요인 사고원인 세분화 규명 · 인적 요인에 의한 교통사고 발생 가능성 분석

〈표 부록-3〉 과제 2: 빅데이터 기반 개인맞춤형 안전운전 교육 프로그램

과제부문	인적 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 자동차 이용 및 고령운전자 증가 추세 · 사망률 높은 영업용, 대형 차량 사고 증가 · 빅데이터 기반 위험운전 요인 추출 결과 활용 전제
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 기계정보(DTG, ADAS, 내비게이션 외)와 영상정보 (블랙박스 등) 종합 교통사고 자료 · 위험 운전 습관 추출 자료(1과제 산출결과)
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 위험운전 모니터링 결과 안전운전 지원 가이드 · 군집분석 결과 위험 운전자그룹별 정기안전교육 · 생애주기별 면허 갱신 안전운전 교육 · 개인맞춤형 안전운전 교육 프로그램 (개인 신체조건 및 운전습관 타입별, 온라인 교육 병행) · 실시간 IoT 기술 접목 관련 빅데이터 + AI 기반 실시간 처리 기술 결과 안전운전 지원(예: 주행 중 내비게이션 안내 메시지 등 활용)
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 안전교육 시행에 따른 교통안전 의식 개선 · 안전교육을 통한 사고예방으로 교통사고 발생 가능성 감소

〈표 부록-4〉 과제 3: DTG 기반 운수회사 안전관리 프로그램

과제부문	인적 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 사망률 높은 영업용, 대형 차량 사고 증가 · DTG를 활용한 영업용 운전자 교통안전 교육
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · DTG 자료 · 교통사고 자료 · 차량 점검자료
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 영업용 차량 안전도 종합 평가(차량별, 운전자별, 회사별) <ul style="list-style-type: none"> - 차량별 안전도 항목: 운전시간, 거리, 연료소비량, RPM 변화 - 운전자별 안전도 항목: 운전시간, 휴식시간, 과속여부, 급가속, 급출발 - 회사별 안전도 항목: 운전시간, 휴식시간, 과속여부, 급가속, 급출발 · 인센티브 기반 운수업체 영업용 차량 안전도 종합 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 차량별, 운전자별, 회사별 평가 후 운영경비 절감분의 일부 인센티브 제공
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 운수회사별 안전도 공시로 이용자 안전 및 정보편의 제고 · 인센티브 기반 안전관리 유도 · 안전교육 시행에 따른 교통안전 의식 개선 및 교통사고 감소 · 경제운전에 따른 연비개선 등으로 운영경비 절감 효과

〈표 부록-5〉 과제 4: 차량 결함 정보 모니터링 및 개선 기술 개발

과제부문	차량 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 중 12%는 차량 원인으로 발생 (차량 자체 원인은 3%이나 고위험 사고 발생) · 신차나 차량 제작상의 이유로 차량제작결함(리콜) 사례 여전 ·交通安全공단 자동차안전도평가, 자동차 제작결함조사 시스템 구축
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 자동차안전도평가, 자동차 제작결함조사 시스템, 차량정비이력 정보 · 차량별 결함의심사례, 차량 안전장치 설치 유무 · 유관 동호회 및 개인 SNS 정보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 차종별 차량 제작결함 정보 DB 구축 · 차량별 차량 결함이력 DB 구축 및 모니터링 · 차량 내 ADAS 등 차량 안전 기술 활용 차량 결함 여부 진단 · 차량 위험군 (사고 다발 차종, 영업용 차량, 대형 차량) 특별관리체계 · IoT 기술 접목 실시간 정보 수집 + 주기적 차량 성능 점검 모니터링 · 차량 안전보조장치, 센서 등 안전 기술 개선 · 차량 안전보조장치 설치 비용 최적화
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 차량결함정보 공유로 이용자 안전 및 정보 편의 제고 · 차량 원인 사고 감소 · 차량 안전 기술 성능 개선 기여 · 자율주행차량 기술 우선 탑재

〈표 부록-6〉 과제 5: 빅데이터 기반 시공간적 교통안전구역 관리 기술 개발

과제부문	도로환경 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 도로환경요인에 의한 교통사고 34% 차지 · 도로 기하구조 뿐만 아니라 교통상황, 기상상황 등 외부요인 변화 빈번 · 교통사고다발지역 개선 및 스쿨존 실버존 등 제한속도 관리 지역의 교통 안전 성과
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 시공간정보(사고위치 좌표, 발생시간, 사고유형) · 도로관리체계(HMS), 교통현황(C-ITS), 영상정보(CCTV 등) 종합 교통 자료 · 스마트폰 유동인구 특성 자료(연령별 이동 특성, 체제기간 등) · SNS 유사 사고 위험 정보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 도로기하구조 + 교통량 + 보행량 빅데이터 기반 교통안전구역 관리 · 수시로 변화하는 도로환경에 따라 시공간적 교통안전구역 선정 기술 · 교통안전구역 LDM(Local Dynamic Map) 구축 관리 · IoT 기술 접목 실시간 정보 수집 + AI 기반 실시간 처리 기술 활용 · 교통안전 구역 진입 차량 안전 운전 안내 관리
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고다발지역 개선 및 어린이, 고령자 사고 감소 · 시간대별, 지역별, 도로구조별 교통안전지역 운영으로 효율성 제고 · 도로환경 요인에 의한 교통사고 발생 가능성 감소 · 효율적인 도로운영관리 효과 제고

〈표 부록-7〉 과제 6: 빅데이터 기반 사고시 긴급 수송 경로 제공 기술 개발

과제부문	도로환경 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 교통혼잡 상황으로 사고처리 등 긴급 차량 접근 한계 · 사상자 수송 골든타임 확보 어려움 · 교통사고로 인한 손실비용(시간비용, 의료비용 등) 증가 추세
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · ITS, ADAS, 내비게이션, DTG, 영상정보 (CCTV, 블랙박스 등) 종합 교통사고 자료 · 사고위치 정보, 의료 정보, 응급의료센터 정보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · ITS, ADAS, 블랙박스 기반 사고 발생 자동 검지 기술 (새벽 시간대, 교통량 없는 지역 등 적용) · 사고시 긴급 수송경로 제공 기술 (사고 처리 차량, 응급수송차량 등) · 지역 맞춤형 긴급 수송 경로체계 구축(골든 타임내 도달 가능 응급 센터) · 사고자 의료 정보 기반 긴급 수송경로체계 제공 · 긴급 수송경로 확보를 위한 차량 우회 및 분산 안내 기술 개발
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 신속한 사고처리 및 수송을 통한 사고 심각도 완화 · 2차 사고 방지를 통한 교통안전 기여 · 사고 처리로 인한 교통지체 감소

〈표 부록-8〉 과제 7: 빅데이터 기반 교통사고 위험 예방 플랫폼 개발 및 운영

과제부문	복합 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고는 3가지 요인간 복합적 작용으로 발생 · 기술 개발로 활용가능 교통안전 관련 빅데이터 증가
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 교통안전 빅데이터(DTG, ADAS, 내비게이션, CCTV, 블랙박스, ITS 등) · 교통사고 시공간정보(사고위치 좌표, 발생시간, 사고유형) · 도로관리체계(HMS), 교통현황(C-ITS) 자료
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 교통안전 빅데이터 통합 DB 구축 · 빅데이터 기반 교통사고 위험 요인 분석 · 요인별, 복합요인별 사고 위험 다측면 분석 · 빅데이터 기반 교통사고 예방 안전정책 지원 · 빅데이터 기반 맞춤형 교통안전 정보 제공 · 데이터 DB 가공, 빅데이터 분석, 교통안전 솔루션 도출 One Stop체계
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 빅데이터 기반 교통사고 자료 과학화 · 빅데이터 기반 교통사고 원인 분석 체계화 · 교통사고 위험 요인 분석을 통한 사고 예방 솔루션 제공 · 교통안전 유형별 맞춤형 안전대책 발굴

〈표 부록-9〉 과제 8: 주민 참여형 교통사고 실시간 신고 서비스 앱 개발

과제부문	복합 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 높은 스마트폰 보급률 · 고비용의 차량안전장치 설치 비용 · 골든 타임이 중요한 교통사고 특성
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 신고 앱(스마트폰 위치, 사고내용) · 블랙박스, CCTV 영상 · 사고 주변 차량 위치정보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 사고위치정보 제공 · 사고 위치 영상 정보 자동 제공 · 유관기관 자동 사고 알림 연계(e Call) · 신고정보(사고 위치, 운전자, 차량, 위치, 속도 등) 교통사고 플랫폼 연계 제공 · 위치정보 기반 운전자 교통사고 정보 제공(사고 발생지역 내) · 위치정보 기반 운전자 우회 정보 제공(사고 발생지역 외) · 사고 위험 정보 신고
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 교통사고 실시간 신고로 사고 심각도 완화 · 교통사고 정보 신뢰성 제고 · 교통사고 발생시 정보제공으로 추가 사고 예방 · 사고 위험 정보 수집으로 교통안전 개선

〈표 부록-10〉 과제 9: 스크린 효과 제거를 위한 보행자 자동 센싱 및 대응 기술 개발

과제부문	복합 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 어린이, 고령자 보행자 사고 증가 추세 · 이상 기후, 야간 시간대 시의성 부족 등으로 보행자 인지 어려움 · 불법주차구역이나 사각지대 보행자 인지 어려움 · 자율 주행시 보행자 센싱은 주요 원천 기술
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 적외선 열화상 카메라 정보 · 센서 위치정보 · 영상정보(CCTV) · 스마트폰 이용자 위치 · 유동인구 정보
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 보행자 자동 센싱 기술 · 보행자 이동패턴 분석 및 예측 기술 · 보행자 인식 안전반경 설정 기술 · 차폐 효과 상쇄 보행자 센싱 기술 · 유동인구 밀집지역 추출 기술
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 보행자 자동 인식으로 보행자 사고 감소 · 보행 환경 안전 개선 기여 · 자율주행차량 기술 활용성 제고

〈표 부록-11〉 과제 10: 블랙박스 영상 기반 교통사고 책임 상계 자동화 기술 개발

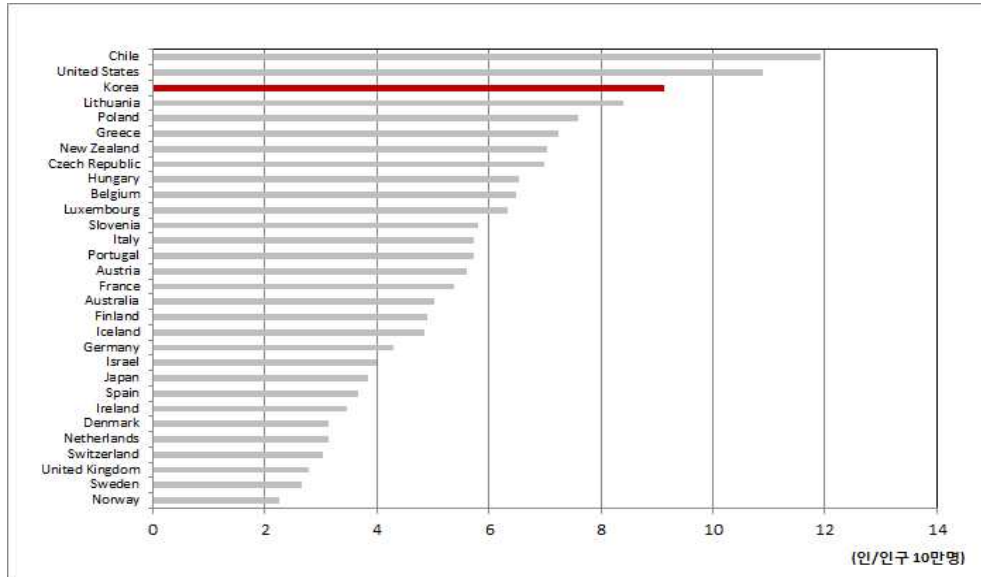
과제부문	복합 요인
배경	<ul style="list-style-type: none"> · 블랙박스 보급률 증가 추세 · 블랙박스 해상도 등 기술 개선 · 경찰, 보험사 등 교통사고 책임 소재 규명시 블랙박스 영상 활용
적용 DATA	<ul style="list-style-type: none"> · 사고 정보(기본 속성) · 도로관리체계(HMS) · 사고 영상정보 (블랙박스) · 주변 영상정보(CCTV 등)
핵심기술	<ul style="list-style-type: none"> · 블랙박스 영상 기반 정보 추출 기술 · 사각지대, 야간 시간대 등 블랙박스 영상 해상도 추출 · 실내 블랙박스 활용 인적 요인 추출 · 다각도 블랙박스 영상 추출 기술(다른 차량의 동일 사고 영상) · CCTV 연계 사고원인 제공차량 추출 기술 · 블랙박스 영상 정보 기반 책임 상계 과실 자동화 기술 (법규 위반, 추돌, 원인제공차량 파악 등)
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> · 객관적인 증빙에 따른 교통사고 책임 여부 파악으로 합의 등 민원 해소 · 보험료 할증 등 경제적 손실 완화 · 블랙박스 영상자료 수집 및 활용성 제고

2. 빅데이터 기반 교통사고 원인분석 기대효과

□ 빅데이터 기반 교통사고 원인 분석 기대 효과

- 교통사고관련 빅데이터를 융합 활용한 교통사고 원인 분석체계
 - 교통안전관련 빅데이터는 교통사고의 정보뿐만 아니라, 사고원인과 관련된 정보를 내포하고 있어, 해당 정보를 추출, 교통사고 일련의 과정을 재현할 수 있음
 - 교통사고 영향 요인을 실시간 정보를 기반으로 다른 정보와 융복합하여 운전습관 등의 새로운 정보를 파악, 교통사고 자료를 과학화할 수 있음
 - 단독 차량뿐만 아니라, 사고 당시 주변 교통여건 및 기상 등의 다른 정보와 결합하여 위험안내 등의 사고원인 분석 및 이를 토대로 한 교통사고 안전대책 수립 활용이 가능함
- 교통상황 및 사고 발생시 현황 데이터 연계를 통한 원인분석
 - 교통사고 발생 요인 중 인적 요인, 차량요인, 도로환경 요인의 다각적 요인에 대한 다양한 자료를 정보원으로 활용하여, 교통사고 원인을 규명할 수 있음
 - 기존의 유추, 재현했던 교통사고 발생과정을 교통사고 빅데이터를 기반으로 분석함으로써 주요 원인으로 규명되지 못했던 교통사고의 주요 인자를 판별할 수 있음
 - 도로 현황, 교통상황, 기상여건 등 사고에 영향을 미치는 외부영향요인에 대한 자료를 분석함으로써 교통사고 원인에 대한 상세검토가 가능함
- 차량 조작, 영상 자료 등 도로이용자의 행태 반영 정보 활용 분석
 - 기존 운전자 심리분석이 실제 상황이 아닌 당시를 회상 또는 시뮬레이션 상황에서 조사, 시험, 분석이 이루어지므로, 실제 교통사고 상황에서 발생하는 상황이나 심리상태와의 약간의 차이가 발생할 수 있는 가능성을 내재함
 - SP 상황이 아닌 RP 상황인 실제 이용자의 행태결과를 근거로 교통사고 원인을 분석함으로써 사고발생 일련의 과정을 활용할 수 있음
- 빅데이터 기반 교통안전 대책 수립 근거 활용
 - 교통사고 데이터의 과학화를 통해 안전운전 불이행 등과 같이 원인규명이 되지 않았던 부문에 대한 세부적인 분석이 가능할 것임
 - 과학적인 교통사고 원인분석을 토대로 보다 종합적이고, 구체적인 교통안전 대책을 수립이 가능함
 - 과학적인 교통사고 진단 및 대책 마련으로 교통사고 감소를 기대할 수 있음

3. 교통사고 관련 통계자료



자료: Casualties by age & road user <http://stats.oecd.org>, (2016년 기준년도)

〈그림 부록-1〉 연도별 도로 교통사고 인구 10만명당 사망자수



자료: 경찰통계연보, <http://www.police.go.kr/>

〈그림 부록-2〉 교통경찰관수와 교통경찰관 1인당 교통사고 처리건수

〈표 부록-12〉 교통수단별 교통사고 현황(2016년 기준)

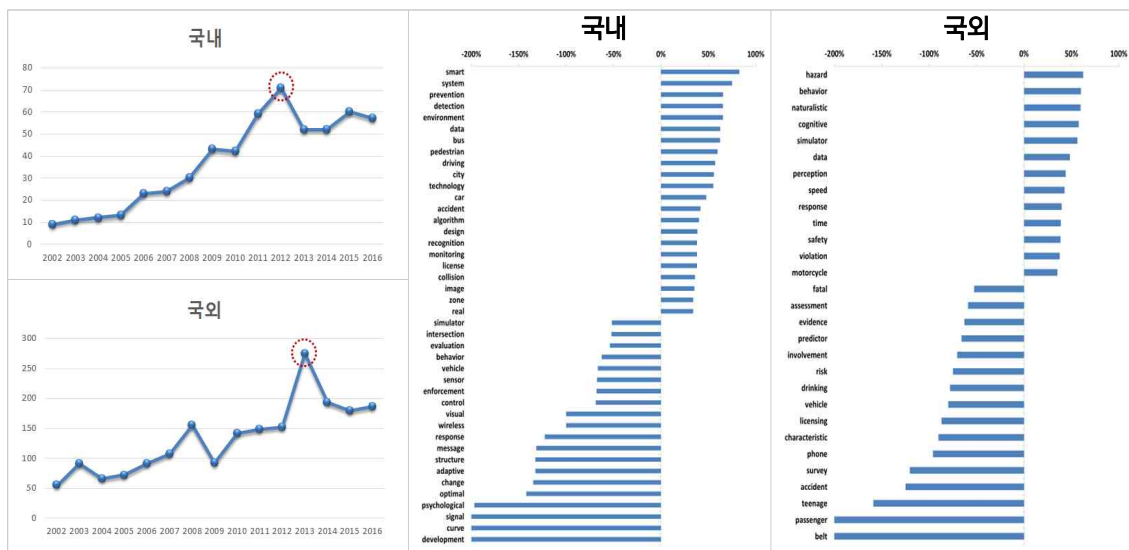
구분	사고건수	(%)	사상자수	(%)	사망자수	(%)
도로	220,917	98.9	336,012	99.8	4,292	96.8
철도	123	0.1	122	0.0	62	1.4
항공	8	0.0	22	0.0	9	0.2
해운	2,307	1.0	411	0.1	73	1.6
합계	223,355	100.0	336,567	100.0	4,436	100.0

주: 도로교통사고 경찰 DB 기준 적용

4. 국내외 교통안전 관련 연구동향분석 상세자료

□ 국내외 도로 이용자 요인 연구동향

- 도로 이용자 관련 연구는 국내 558건, 국외 2,003건 진행. 최근 5년 사이 급격히 증가
 - 국내 2012년에 71건, 국외 2013년에 275건으로 가장 많은 연구가 진행
- 도로이용자 관련 연구는 빅데이터 중심으로 변화
 - 2000년대에 비해 2010년대에 사용빈도가 높아진 단어는 국외의 경우 “Hazard”, “Behavior”, “Naturalistic” 순이며, 이용자 행태, 일상 주행, 시뮬레이션, 빅데이터 중심으로 변화
 - 국내는 “Smart”, “System”, “Prevention” 순으로, 지능형, 적용, 빅데이터, 시스템 중심으로 변화



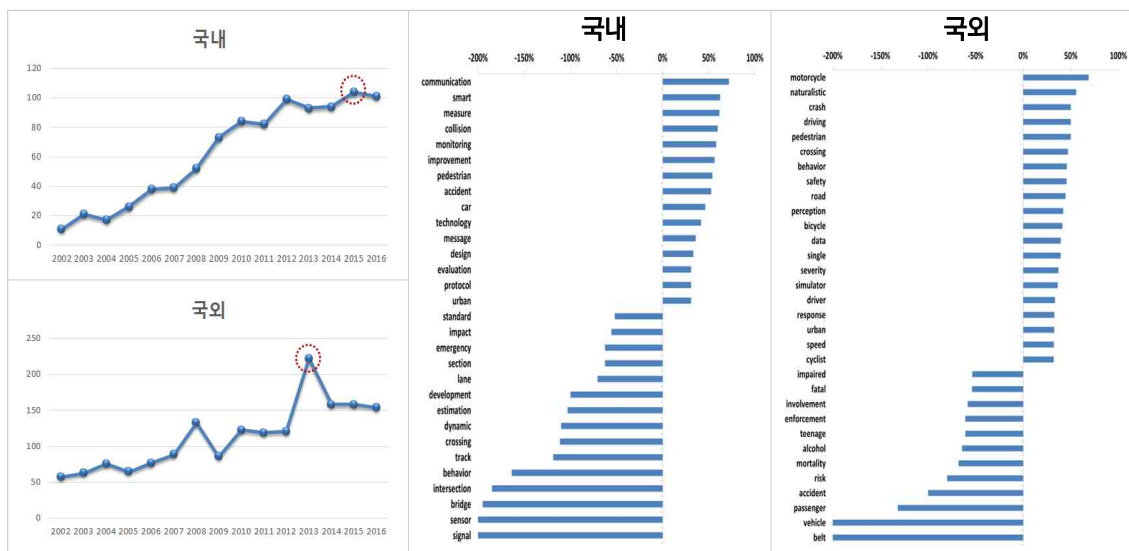
〈그림 부록-3〉 도로이용자 관련 연도별, 키워드별 동향분석

□ 국내외 차량 요인 연구동향

- 차량관련 연구는 국내 934건, 국외 1,702건 진행된 것으로 파악되었으며, 국내의 경우 차량 관련 연구가 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타남
 - 연도별로 살펴보면 국내는 2015년에 105건, 국외는 2013년에 222건으로 가장 많은 연구가 진행된 것으로 나타남
 - 국외의 경우, 1980년대부터 ITS(지능형교통시스템) 또는 ADAS(운전자 보조시스템) 키워드가 포함된 연구주제가 등장하기 시작(Marjan, 2014)

○ 차량관련 연구는 환경중심으로 변화

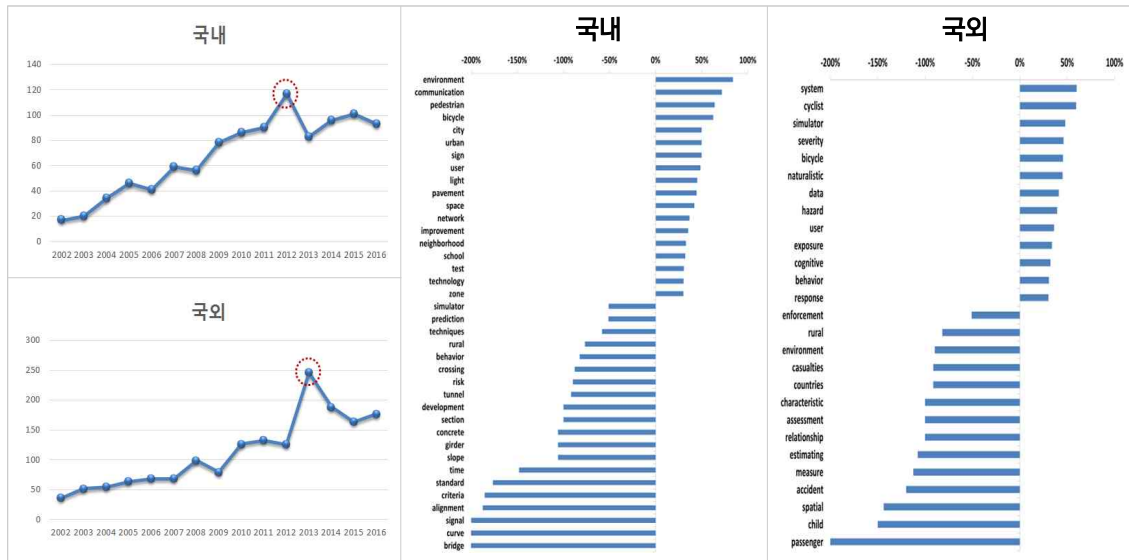
- 국외 연구에서 2000년대 대비 2010년대 사용빈도가 높아진 단어는 “Motorcycle”, “Naturalistic”, “Crash” 순으로, 이륜차, 자전거, 일상주행, 보행자 및 도로 이용자 중심으로 변화
- 국내의 경우 “Communication”, “Smart”, “Measure” 순이며, 환경, 통신, 개선 중심으로 변화함



〈그림 부록-4〉 차량 관련 연도별, 키워드별 동향분석

□ 국내외 도로환경 요인 연구동향

- 도로관련 연구는 국내 1,017건, 국외 1,673건 진행되었으며, 국내의 경우 도로환경 관련 연구가 꾸준히 증가하는 것으로 나타남
 - 연도별로 살펴보면 국내에서는 2012년에 117건, 국외에서는 2013년에 246건으로 가장 많은 연구가 진행됨
- 도로환경관련 연구는 시스템 및 자전거 중심으로 변화
 - 국외 도로 안전 관련 연구동향 분석 결과 2000년대에 비해 2010년대에 사용빈도가 높아진 단어는 “System”, “Cyclist”, “Simulator” 순으로 나타났으며, 시스템, 빅데이터, 심각도, 자전거 중심으로 변화
 - 국내 도로 관련 연구동향 분석 결과는 2000년대에 비해 2010년대에 사용빈도가 높아진 단어는 “Environment”, “Communication”, “Pedestrian” 순으로 나타났으며, 환경, 관리, 보행자, 자전거 중심으로 변화



〈그림 부록-5〉 도로환경 관련 연도별, 키워드별 동향분석

□ 주요 관심단어 분석결과

〈표 부록-13〉 국내외 도로교통안전 연구의 주요 관심 단어 사용빈도

[단위: 회]

순 위	도로교통안전		도로이용자		차량		도로환경	
	국외	국내	국외	국내	국외	국내	국외	국내
1	behavior 269	development 67	behavior 580	system 75	crash 267	design 71	behavior 132	sign 107
2	system 115	evaluation 61	vehicle 181	driving 70	driver 262	car 52	accident 103	development 65
3	data 110	section 46	simulator 157	vehicle 60	vehicle 250	development 48	cyclist 65	environment 47
4	older 100	vehicle 42	accident 143	accident 46	driving 164	communication 42	data 60	improvement 42
5	urban 83	driving 37	safety 128	design 42	road 151	accident 42	severity 57	section 33
6	perception 78	pedestrian 28	licensing 99	development 40	safety 143	evaluation 42	system 49	city 32
7	child 68	urban 26	risk 66	car 30	risk 132	improvement 32	simulator 39	pedestrian 28
8	motorcycle 68	service 21	response 63	behavior 26	pedestrian 92	pedestrian 28	rural 37	tunnel 26
9	simulator 63	operation 21	involvement 58	smart 19	behavior 89	measure 25	hazard 33	communication 24
10	hazard 62	data 20	speed 57	data 19	severity 81	collision 24	measure 30	bicycle 22

주1: 2010~2016년 논문 검색 결과 중 단어 사용 빈도임

주2: 상위 10위 이내 단어만 표시

5. 교통안전 관련 빅데이터 현황

□ 도로 이용자 교통안전 관련 정보 현황

○ 도로교통공단의 교통사고분석시스템(Traffic Accident Analysis System)

- 사고 운전자 특성과 관련된 교통안전 정보 제공
- 사상자 특성과 관련된 교통안전 정보 제공
- 도로 이용자와 관련된 교통여건 정보 제공



자료: <http://taas.koroad.or.kr/>(2017.08.02.)

〈그림 부록-10〉 TAAS 교통사고분석시스템

- 교통사고통계부문 제공 정보

- 사고운전자 관련 연령층별, 면허경과년수, 법규위반, 음주정도별로 구분하여 정보를 제공

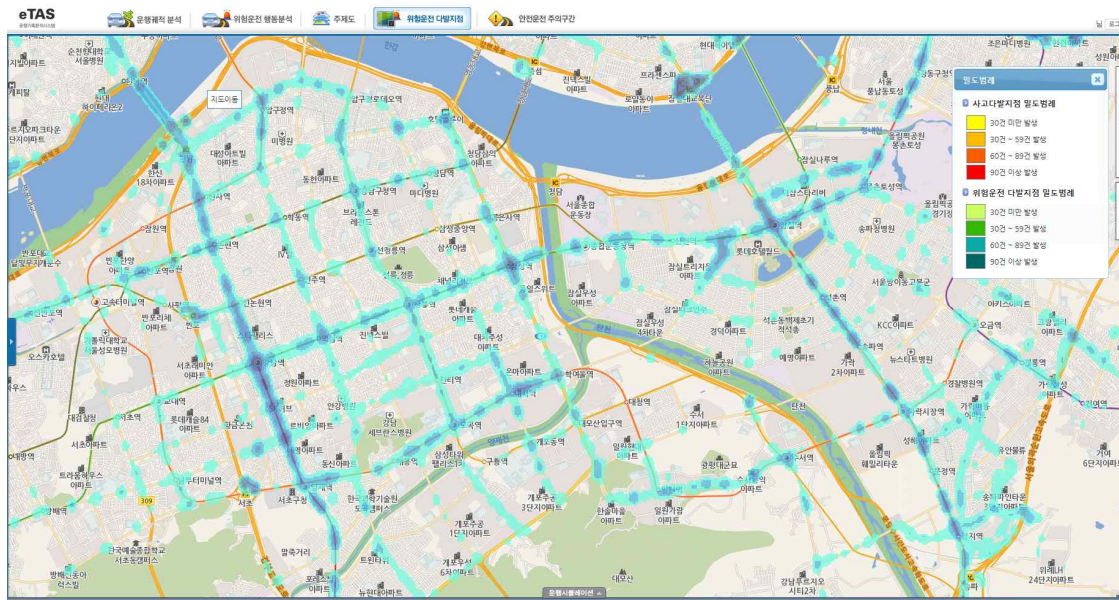
〈표 부록-14〉 TAAS에서 제공하는 도로 이용자 교통안전 관련 정보

구분		교통사고 통계 및 심층분석 지원
통계 정보	교통여건	시도별 인구 및 운전면허소지자수 등
	교통사고추세	최근 10년단위 주요 항목별 교통사고추세
	교통사고일반	시간대별, 요일별, 월별, 사고유형별, 시도별, 시군구별 등
	사고운전자관련	연령층별, 면허경과년수, 범규위반, 음주정도별 등
	부문별	사망사고, 대형사고, 음주사고, 노인사고, 어린이사고 등
	사상자관련	연령층별, 성별, 승차상태별, 보호장구착용여부별 등
		OECD 회원국별 발생건수, 사망자
	외국교통사고	인구10만명 당 사망자 추세 비교
교통사고 잠정통계		당해 년도 분기별 통계정보 서비스
		어린이사고, 노인사고, 차종별 등 주요교통사고 12개 항목

- 교통안전공단의 교통안전정보 관련 인터넷사이트
 - 교통안전공단에서는 운행기록분석시스템 등의 도로 이용자 관련 교통안전 정보를 제공

〈표 부록-15〉 도로 이용자 교통안전 관련 사이트

홈페이지	제공서비스
운행기록분석시스템(http://etas.ts2020.kr)	자동차 운행정보를 실시간으로 저장하여 시시각각 변화하는 운행상황 분석시스템
에코드라이빙(www.ecodriving.kr)	경제운전 정보, 경제운전 체험교육 안내, 연구성과 자료
화물운송종사 자격시험(fre.ts2020.kr)	화물운송종사 자격시험 정보, 화물자격시험 접수, 합격자 발표
버스운전 자격시험 (bus.ts2020.kr)	버스운전 자격시험 정보, 버스자격시험 접수, 합격자 발표
교통안전관리자자격시험(tra.ts2020.kr)	교통안전관리자 자격시험 정보, 자격시험 접수, 합격자 발표, 자격조회
주정차문화지킴이(https://pvn.ts2020.kr)	교통문화 정착을 위해 불법 주·정차단속 사전 문자 알림 서비스를 제공



자료: 운행기록분석시스템, <https://etas.ts2020.kr/etas/frty0100/map2017.do?menuId=FRTY0500> (2017.07.05.)

〈그림 부록-11〉 운행기록분석시스템 중 위험운전 다발지점 현황

□ 차량 교통안전 관련 정보 현황

○ 교통안전공단 eTAS(운행기록 분석시스템)

- 교통안전공단에서는 교통안전법 제55조에 근거 사업용차량(버스, 택시, 화물차)에 장착된 디지털 운행 기록계(DTG, Digital Tacho Graph)의 정보를 수집하여 관련 통계 및 분석정보를 제공하고 있음
- 운행기록 분석시스템 주요 콘텐츠로는 전자지도기반(GIS) 운행기록분석 정보, 실시간 운행기록 분석정보, 안전운전지원 정보, 운행분석 종합진단표가 있으며, 관련 진단정보는 담당자 및 관계자에게 SMS로 전송 가능함
- 운행기록 데이터는 USB방식, 이동통신망, 자료제출 프로그램을 통해 제출할 수 있도록 하고 있으며, 제출한 자료는 운수회사나 개인사업자가 “운행기록 분석결과” 및 “위험운전 행동 통계” 메뉴를 이용하여 다양한 분석 화면을 확인할 수 있음

〈표 부록-3〉 디지털 운행 기록계(DTG) 수집 가능 데이터 속성

구분	운전자	차량	도로환경
데이터 속성	근무시간, 운전자 개인정보, 운수회사 정보 등	차량번호, 자동차 유형, 엔진회전수, 주행거리·시간·속도, 운행경로 등의 주행이력	GPS 기반 위치정보

○ 도로교통공단의 교통사고분석시스템(Traffic Accident Analysis System)

- 차종별, 차량용도별 등 차량 교통안전 관련 정보 제공

〈표 부록-17〉 TAAS에서 제공하는 차량 교통안전 관련 정보

구분		교통사고 통계 및 심층분석 지원
통계 정보	교통여건	자동차등록대수 등
	교통사고추세	최근 10년 단위 주요 항목별 교통사고추세
	교통사고일반	시간대별, 요일별, 월별, 사고유형별, 시도별, 시군구별 등
	차량관련	차종별, 차량용도별 등
	외국교통사고	차량 1만대당 사망자 추세 비교

○ 교통안전공단의 교통안전정보 관련 인터넷사이트

- 교통안전공단에서는 자동차민원대국민포털 등의 차량 관련 교통안전 정보를 제공

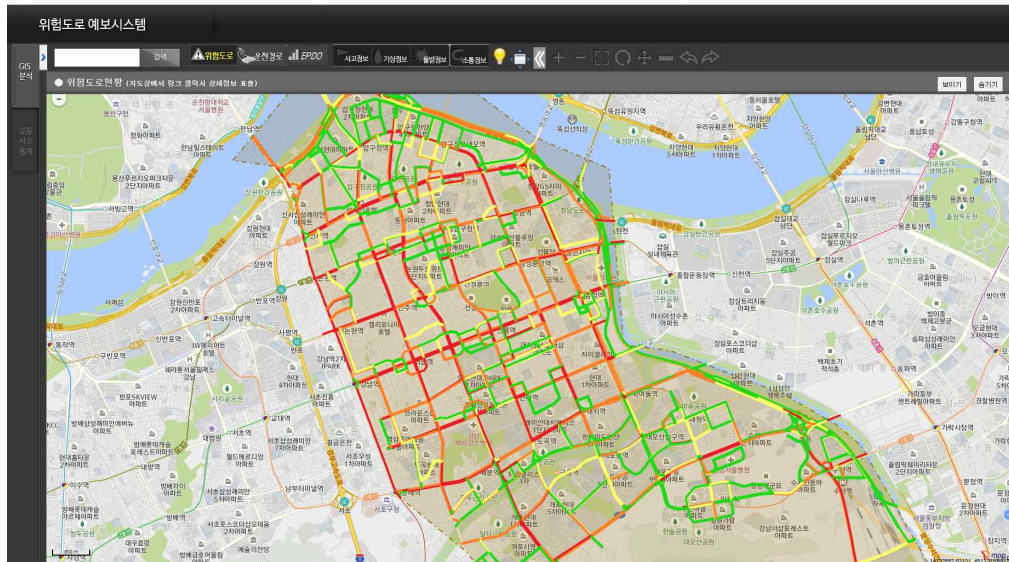
〈표 부록-18〉 차량 교통안전 관련 사이트

홈페이지	제공서비스
자동차민원대국민포털(www.ecar.go.kr)	자동차등록·이전 민원처리, 자동차 관련 증명서 발급서비스
자동차결함신고센터 (www.car.go.kr)	자동차 결함정보 신고, 리콜정보, 신차안전도 평가정보
자동차부품 자기인증(parts.ts2020.kr)	자동차부품 자기인증 안내, 인증부품조회, 부품결함신고, 부품리콜현황
대중교통정보 (www.tago.go.kr)	전국단위 버스, 지하철, 철도, 항공 교통정보 안내
사이버검사소(www.cyberts.kr)	구조변경전자승인, 자동차종합검사교육, 자동차검사(CNG)예약

□ 도로 교통안전 관련 정보 현황

○ 도로교통공단의 교통사고분석시스템(Traffic Accident Analysis System)

- 위험도로 예보시스템을 통한 위험도로 정보, 도로종류별, 도로형태별, 도로선형별, 기상상태 등 도로환경 교통안전 관련 정보를 제공



자료: [http://taas.koroad.or.kr/TCFS/\(2017.08.02.\)](http://taas.koroad.or.kr/TCFS/(2017.08.02.))

〈그림 부록-12〉 TAAS 위험도로 예보시스템

- 교통사고통계부문 제공 정보

- 도로환경 관련 도로종류별, 도로형태별, 도로선형별, 기상상태 등으로 구분하여 정보를 제공

〈표 부록-19〉 TAAS에서 제공하는 도로환경 교통안전 관련 정보

구분		교통사고 통계 및 심층분석 지원
통계 정보	교통여건	시도별 도로연장 등
	교통사고추세	최근 10년 단위 주요 항목별 교통사고추세
	교통사고일반	시간대별, 요일별, 월별, 사고유형별, 시도별, 시군구별 등
	도로 · 환경관련	도로종류별, 도로형태별, 도로선형별, 기상상태 등
기타 정보	교통안전지표	전국 시군구별 교통안전지수, 도로교통 사고비용 추계와 평가
	통계보고서	교통사고통계요약, 교통사고통계분석, 지역별교통사고, 교통사고분석자료집 등

- GIS 기반의 교통사고정보 제공

- 지역별, 노선별 교통사고 및 사고다발지점 정보를 제공

〈표 부록-20〉 TAAS에서 제공하는 GIS 기반의 교통사고 정보

구분	교통사고 발생위치 및 사고별 정보 제공
교통사고 주제도	지역별 사고분포 등급에 따라 색의 농도와 수치로 표현 → 지역별 교통사고 발생(사망)정도를 한눈에 볼 수 있음
시계열분석	동일지역을 대상으로 최근 3개년도 사고발생 내용을 지도상에 표현 → 지역별 교통사고 발생(사망)정도의 변화추이를 볼 수 있음
지역별 교통사고 (지역별,경찰서)	지역별, 경찰서별 교통사고 개별건별 발생위치를 지도상에 표시 → 개별 사고에 대한 교통사고 세부내용 조회 가능
노선별 교통사고 (도로노선별)	노선별에 대한 교통사고 위치검색 → 개별 사고에 대한 교통사고 세부내용 조회 가능
사고다발지점	부문별(무단횡단, 어린이·노인보행자, 자전거, 스쿨존 등) 사고다발지점 표시 → 다발지점 정보 및 개별사고 정보 조회 가능
공통 (개별교통사고 정보보기)	발생일시, 시군구, 사상자수, 사고유형 등 → 전체 사고에 대한 개별정보 조회 가능
심층분석	원하는 지점(구간)에 대한 교통사고 현황 검색 → 반경, 사각형, 폴리곤 등 이용자 필요에 따라 범위를 지정하여 분석가능
교통사고 사례보기	교통사고 경각심 제고를 위해 주요 교통사고 사례 게시 → 2차사고, 과속, 졸음운전 등 동영상 및 사고현장 사진 제공

- 교통안전공단의 교통안전정보 관련 인터넷사이트
 - 교통안전공단에서는 교통안전정보관리시스템 등의 도로환경 관련 교통안전 정보를 제공

〈표 부록-21〉 도로환경 교통안전 관련 사이트

홈페이지	제공서비스
교통안전정보관리시스템(tmacs.ts2020.kr)	사고통계, 사고다발지역 등 교통안전 관련 정보
대중교통 조사 및 평가(ptc.kotsa.or.kr)	대중교통 현황조사 정보, 대중교통 평가(시책/서비스) 정보
온실가스관리시스템 (www.kotems.or.kr)	교통부문 온실가스 관리정보, 온실가스 배출통계 정보

□ 기타 교통안전 관련 정보

○ 차량용 블랙박스

- 차량용 블랙박스 보급이 보편화됨에 따라 운전자의 80% 정도가 블랙박스를 차량에 장착하고 있으며⁵⁾, 최근 블랙박스를 이용한 교통안전 정보 수집과 사고특성 분석 관련 연구가 시도되고 있음
- 이지선·설재훈·정재훈(2012)에서는 블랙박스 영상자료 중 보행자 교통사고만을 구분하여 사고 당시의 날짜, 시간, 기상상태, 가속도센서 변화, 차량 속도, 사고 지점, 사고영상, 도로구간 고도 및 경도, 운전자 및 동승자의 음성 정보 등을 블랙박스 영상으로부터 추출함
- 설재훈(2013)은 차량용 블랙박스 장착이 교통안전에 미치는 영향에 대해 연구하였으며, 2008년 법인택시에 블랙박스가 장착된 이후 2012년까지 법인택시에 의한 교통사고 사망자 수는 5년간 22% 감소한 것으로 분석함
- 또한 블랙박스 장착 시 비용 대비 편익이 3~6배 수준으로 전망하였고, 블랙박스 장착이 교통안전 효과뿐만 아니라 교통법규 위반, 쓰레기 무단 투기, 범죄 등 각종 위법행위 감시 기능도 있음을 언급함

〈표 부록-22〉 블랙박스를 활용하여 취득할 수 있는 정보 유형

구성요소	활용 센서	취득 가능 정보
영상수집부	카메라	주행 차량 전/측/후방 영상
검지부	가속도 센서	차량 가/감속 정보 종/횡방향 차량 거동 정보
	가속도 센서 (Yaw-rate 센서)	종/횡방향 차량 거동 정보
ECU ⁶⁾		에어백 작동 여부 차륜속도 조향각

자료: 김영민·백남철(2012)

○ 보건의료빅데이터개방시스템

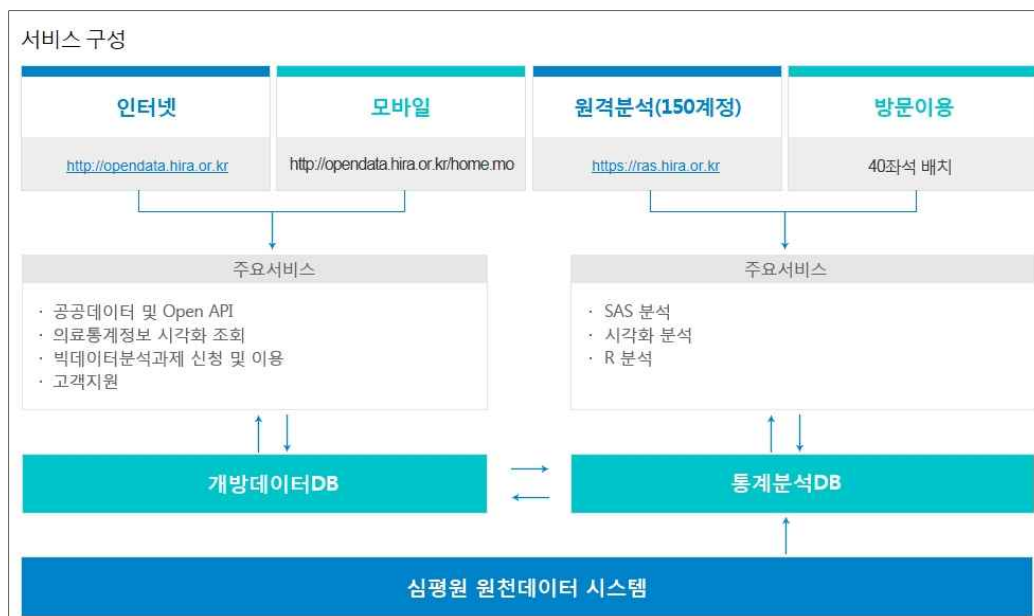
- 최근 A지역에서 뇌전증 환자가 대형 교통사고를 일으키며 정신질환은 물론 약물중독, 치매, 알콜중독, 당뇨병자 등 교통안전에 위협이 될 만한 병력이 있는 환자의

5) “운전자 80% 블랙박스 설치 100% 장착 멀지 않았다”, 아시아경제, 2017.03.10

6) 자동차 전자제어장치(ECU)와 연동된 블랙박스에서만 해당됨

운전면허 취득을 강화해야 한다는 목소리가 커지며 교통안전에 위한 예방차원의 의료정보 공유 필요성이 대두되고 있음

- 그러나, 개인 의료정보 공개가 법적으로 제한되어 있기 때문에 의료정보를 활용한 교통사고 관련 연구는 전무한 것으로 조사됨
- 유사 연구로는 응급대응, 교통사고 후 후유장애 관련 연구가 대부분임
- 교통분야에서 사고예방을 위해서는 수집가능한 의료정보를 활용하여 교통안전 정보와 의료정보가 융합된 연구를 시도해야할 필요가 있음
- 의료정보와 관련하여 건강보험심사평가원에서는 보건의료빅데이터개방시스템을 구축하여 공공데이터, 의료빅데이터분석, 의료통계분석 등의 다양한 서비스를 제공하고 있음
- 2017년 8월 현재 공공데이터 62종, Open API 17종, 의료통계정보 128 sheet, 원격분석시스템 총 150개 계정을 운영 중임



자료: 보건의료빅데이터개방시스템, 건강보험심사평가원(<http://opendata.hira.or.kr/home.do>) (2017. 8. 22.)

〈그림 부록-13〉 의료정보 DB 빅데이터 사례

□ 미래 교통안전 빅데이터 현황

- 시기별로 수집가능한 교통안전 관련 정보
 - 단기적으로 첨단운전지원시스템(ADAS), 중기적으로는 차세대 ITS(C-ITS), 장기적으로 자율주행자동차 시대로 변화가 예상
 - 각 시기별 수집가능한 교통안전 정보는 운전자 측면의 교통법규 위반 정보, 위험운전 정보와 차량 측면의 주행상태 정보 및 도로환경 측면의 위험구간 정보, 도로관리 정보 등이 수집 가능

〈표 부록-23〉 미래 교통안전 빅데이터 예상

구분	주요 서비스
첨단 운전지원 시스템 (ADAS)	차선이탈경고(LDW)
	적응형 주행 제어(ACC)
	교통신호인식(TSR)
	보행자 감지(PD)
	운전자 졸음 경고(DDA)
차세대 ITS (C-ITS)	도로 위험구간 정보제공
	도로 작업구간 주행지원
	교차로 신호위반 위험경고
	우회전 안전운행 지원
	스쿨존·실버존 속도제어
	보행자 충돌방지 경고
자율주행자동차 (AV)	타이어 압력감지 시스템(TPMS)
	UWS (Ultrasonic Warning System)
	SOWS (Side Obstacle Warning System)
	차선이탈 여부 경고 시스템 (LDWS)
	충돌 사고 예방 시스템 (PCS)

자료: : ADAS: 아이씨엔 매거진 (2013) ADAS 시장 및 기술동향 재정리, C-ITS 한국지능형교통체계협회(2014), 차세대 ITS 서비스 정의서 참고 재정리, 자율주행자동차-유진투자증권(2014), 스마트카 산업, pp.17-18 참조 재구성

□ [ADAS] ADAS를 통해 수집가능한 교통안전 정보⁷⁾

- ADAS에 적용되는 주요 기술의 세부내용을 통해 교통안전 측면에서 활용가능한 빅데이터를 검토
 - ADAS를 통해 수집가능한 교통안전 정보는 주로 도로이용자 측면의 정보로 교통법규 위반 정보, 차선이탈 횡수, 충돌위험 횡수 정보 등 수집 가능

〈표 부록-24〉 ADAS를 통해 수집가능한 교통안전 빅데이터 현황

주요 서비스	내용	교통안전 관련정보
차선이탈경고 (Lane Departure Warning: LDW)	자동차가 차선을 이탈하거나 도로의 커브나 가장자리 가까이로 다가갔을 때 경고	차선이탈 횡수
적응형 주행 제어 (Adaptive Cruise Control: ACC)	전방의 자동차가 가까우면 속도를 낮추고 조건이 허용하는 한에서 상한 제한속도를 충족하도록 자동차 속도 조절	전방차량 근접 횡수 등 위험운전 정보
교통신호인식 (Traffic Sign Recognition: TSR)	운전자가 정지 신호를 지키지 못하거나, 금지된 곳에서 좌회전을 하거나, 그밖에 실수로 충돌을 일으킬 수 있는 동작을 예방	신호위반 횡수 등 교통법규 위반 정보
보행자 감지 (Pedestrian Detection: PD)	전방의 보행자 또는 장애물을 감지	충돌위험횡수 정보
운전자 졸음 경고 (Driver Drowsiness Alert: DDA)	운전자의 얼굴을 모니터링해서 안면의 위치, 눈 등 집중여부를 확인할 수 있는 지표를 측정	졸음운전 횡수, 전방주시태만 횡수 정보

자료: : 아이씨엔 매거진(2013), ADAS 시장 및 기술동향

□ [차세대 ITS] C-ITS 제공 서비스별 기능 요구사항 및 수집가능 교통안전 정보⁸⁾

- C-ITS에서 제공되는 서비스별 요구사항을 검토하고 각 서비스별로 수집가능한 교통안전 정보를 정리
- C-ITS를 통해 향후 수집가능하게 될 교통안전 정보
 - 도로이용자 측면: 위험운전 정보, 이용자 등록 정보, 법규위반행위 정보, 주행이력 정보 등
 - 도로환경 측면: 교통량, 위험구간, 기상상태, 정류장, 신호상태, 보호구역 지정현황 등 도로상태 정보
 - 차량 측면: 차량식별정보, 차량상태정보, 주행상태정보, 연료 부족, 배터리 부족, 엔진 이상, 변속기 이상, 엔진 냉각기 이상, 제동시스템 이상, 조향장치 이상 등의 차량상태 정보

7) 아이씨엔 매거진(2013), ADAS 시장 및 기술동향을 참조하여 재정리

8) 한국지능형교통체계협회(2014), 차세대 ITS 서비스 정의서를 참조하여 재정리

〈표 부록-25〉 C-ITS를 통해 수집가능한 교통안전 빅데이터 현황

서비스 명칭	요구사항	수집가능 교통안전 정보
위치기반 차량데이터 수집	<ul style="list-style-type: none"> · 악천후 등 위험상황을 검지하는 차량은 주변 위험통지에 관한 V2X DENM 메시지를 브로드캐스트하는 기능이 있어야 한다. · 관련된 모든 차량은 V2X DENM 메시지를 수신받고 처리하는 기능이 있어야 한다. · 교통정체 지점을 통과하는 모든 차량의 신호는 파라미터값에 따라 DENM 메시지를 저장하고 전달받는다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 위험운전 정보 · 차량 측면: 차량식별정보, 차량상태 정보 · 도로환경 측면: 없음
위치기반 교통정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> · 노변장치는 교통정체감소를 위해 몇 개의 지역 교통정보와 순환조언(Circulation Advices) 제공을 위해 정기적으로 브로드캐스트하는 기능이 있어야 한다. · 차량은 브로드캐스트된 교통정보를 수신하고 처리해야하며 지역지도 다운로드의 경우 P2P 유니캐스트 세션을 설정하는 기능이 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 위험운전 정보 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: 교통량 등 교통상태 정보
도로 위험구간 정보제공	<ul style="list-style-type: none"> · 노변센서는 센터 및 주변 노변통신장치에 해당 상황정보(상황, 위치)를 송신하여야 한다. · 상황정보를 수신받은 차량에서는 운전자에게 상황정보를 차량위치 기준으로 음성, 문자, 이미지 등을 최소한 1개 이상 이용하여 전달하여야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 위험운전 정보 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: 위험구간 정보
노면상태· 기상정보 제공	<ul style="list-style-type: none"> · 노변센서는 센터 및 주변 노변통신장치에 해당 상황정보(상황, 위치)를 송신하여야 한다. · 상황정보를 수신받은 차량에서는 운전자에게 상황정보를 차량위치 기준으로 음성, 문자, 이미지 등을 최소한 1개 이상 이용하여 전달하여야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 위험운전 정보 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: 기상정보

서비스 명칭	요구사항	수집가능 교통안전 정보
도로 작업구간 주행지원	<ul style="list-style-type: none"> · 노변장치 및 차량에 설치된 도로작업장치는 상황정보를 브로드캐스트할 수 있어야 한다. · 접근하는 차량은 상황정보를 수신하여 운전자에게 음성, 문자, 이미지 등 1개 이상의 수단으로 표출할 수 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 없음 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: 도로 관리정보
교차로 신호위반 위험경고	<ul style="list-style-type: none"> · 노변장치는 모든 주변 차량에게 V2X 통신방식으로 신호위반에 관한 DENM 메시지를 브로드캐스트하는 기능이 있어야 한다. · 관련된 모든 차량은 V2X DENM 메시지를 수신 처리하는 기능과 충돌 위험 수준에 따라 운전자에게 경고하는 기능이 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 법규위반 정보 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: 신호상태 정보
우회전 안전운행 지원	<ul style="list-style-type: none"> · 좌회전하는 차량은 V2X 통신방식으로 브로드캐스트하는 기능이 있어야 한다. · 관련된 모든 차량은 V2X CAM 메시지를 수신 처리하는 기능이 있어야 한다. · 차량간의 시야확보가 어려운 경우에도 노변장치는 설치되어야 한다. · 노변장치는 신호를 연계하거나 충돌위험을 신호 및 감지하는 것이 요구된다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 위험운전 정보 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: 신호상태 정보
스쿨존·실 버존 속도제어	<ul style="list-style-type: none"> · School Zone 및 Silver Zone으로 지정된 도로(이면도로 포함)의 공간정보가 해당 구역에 존재하는 1개 이상의 RSU를 통해 주변 차량에게 I2V 메시지를 브로드캐스트할 수 있어야 한다. · 차량단말장치는 School Zone 및 Silver Zone 공간정보를 RSU로부터 수집하여 차량의 위치정보와 분석하여 School Zone 및 Silver Zone 진입 / 진출 여부를 판단하고 운전자에게 진입 및 구간내 통행에 대한 경고를 제공하여야 한다. · School Zone 및 Silver Zone 내 통행에서 제한속도를 초과하여 주행하는 경우 속도제어를 할 수 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 위험 운전 정보 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: School Zone 및 Silver Zone이 지정된 공간적 구성 Map 좌표, 학교시설 등 실시간 운영 정보, 실시간 동적단속정보(주정차 단속구간과 시간대)

서비스 명칭	요구사항	수집가능 교통안전 정보
보행자 충돌방지 경고	<ul style="list-style-type: none"> · 휴대단말, 노변장치와 연관된 시스템은 보행자의 유무, 속도에 대한 I2V 메시지 정보를 브로드캐스트하는 기능이 있어야 한다. · 관련된 모든 차량은 I2V 메시지를 수신, 해석, 처리하는 기능과 운전자에게 도로를 횡단중인 보행자와의 충돌을 피하기 위한 경고를 제공하는 기능이 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 위험 운전 정보 · 차량 측면: 주행 상태 정보 · 도로환경 측면: 관리 정보, 위치, 지원 정보(ID, 도형이나 음성의 포맷, 도형, 음성 등), 상황 정보(ID, 관리 정보, 상황 위치, 상황 이동, 상황 속성)
차량 추돌방지 지원	<ul style="list-style-type: none"> · 위험개소에 위치한 노변장치 또는 위험개소를 검지한 노변장치는 해당 상황정보를 제공하는 V2X DENM 메시지로 브로드캐스트할 수 있어야 한다. · 위험개소와 관계된 차량은 V2X와 I2V DENM을 수신 처리할 수 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 주행속성(주행속도, 주행방향, 가속도) · 차량 측면: 차량상태(연료 부족, 배터리 부족, 엔진 이상, 변속기 이상, 엔진 냉각기 이상, 제동시스템 이상, 조향장치 이상, 타이어 펑크), 에어백 작동상태(사고발생 여부), 자동안전제어장치 동작상태(긴급전자제동 등, 사고직전시스템의 동작, ESP (Electronic Stability Program) 또는 Traction 제어 100ms 이상 동작 여부, ABS 100ms 이상 또는 AEB (Autonomous Emergency Braking) 동작, 제동경고 또는 0.4g이상으로 감속한 경우 등) · 도로환경 측면: 위험구간 정보
긴급차량 접근경고	<ul style="list-style-type: none"> · 긴급차량은 V2X 방식으로 긴급차량 알림메시지를 브로드캐스트하는 기능이 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: 긴급차량 주향(주행속도, 주행방향, 주행가속도(4방향)) · 차량 측면: 사이렌 동작상태(on, off 정보), 긴급차량유형(소방차, 경찰차, 응급차 등) · 도로환경 측면: 없음
차량 긴급상황 경고	<ul style="list-style-type: none"> · “사고”, “안전기능 이상”, “운전자 응급상황”을 감지한 차량은 V2X DENM 메시지로 브로드캐스트할 수 있어야 한다. · 관련된 모든 주변차량과 노변장치는 V2X DENM 메시지를 수신하고 처리할 수 있어야 한다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 도로이용자 측면: e-call 동작상태, 비상등 조작상태, 차량주행(주행속도, 주행방향, 주행가속도(4방향)) · 차량 측면: 차량 긴급상황 발생 정보 · 도로환경 측면: 없음

자료: 한국지능형교통체계협회(2014), 차세대 ITS 서비스 정의를 참고하여 재정리

주: Bold체는 교통안전 빅데이터 활용성이 높은 서비스를 의미

□ [자율주행 자동차] 자율주행 시스템을 통한 정보 수집 전망⁹⁾

- 자율주행 시스템에 적용되는 주요 기술의 세부내용을 통해 교통안전 측면에서 활용 가능한 빅데이터를 검토
 - 도로이용자 측면: 차선이탈 횟수, 충돌위험 횟수 정보 등
 - 도로환경 측면: 주행속도, 주변 장애물 정보 등
 - 차량 측면: RPM, 타이어 상태정보 등

〈표 부록-26〉 자율주행 시스템을 통해 수집가능한 교통안전 빅데이터 현황

구분		세부내용	안전측면 활용가능 빅데이터
정 보 제 공	FRMS (Front Rear Monitoring System)	<ul style="list-style-type: none"> · 전/후/측방의 사각지역 영상을 통하여 운전자의 시각을 보조하는 시스템 · 저속 주행이나 주차 시 운전자의 시각을 보조 · 닛산의 Around View Monitor가 대표적인 상용화 사례 	-
	적외선 안전장치 (Night Vision)	<ul style="list-style-type: none"> · 야간 주행 시 전방의 영상을 보여주는 시스템 · 환경 변수에 따라 NIR (Near Infrared) 또는 FIR (Far Infrared) 방식을 사용 · 사람과 동물 감지가 주목적인 경우 FIR 방식을 사용하고, 다용도로 사용하기 위해서는 NIR을 사용 · 가격 대비 효용성 등의 요인으로 상용화가 지연되고 있음 · Night Vision의 작동 원리는 먼저 적외선 카메라를 통해 영상정보를 수집 한 후, 이를 display함 	-
	HUD (Head Up Display)	<ul style="list-style-type: none"> · 작동 원리는 현재 속도 및 RPM의 정보를 수집한 다음, HUD 장치에 이를 display 하는 방식 · 가격 문제가 해결되면 표준 display 장치로 자리 잡을 전망 	<ul style="list-style-type: none"> · 주행속도 · RPM
	FWD (Full Windshield Display)	<ul style="list-style-type: none"> · 자동차 전면 유리 전체에 정보를 디스플레이 하는 시스템 · 작동원리는 먼저 도로 정보/GPS 정보 및 운전 에 필요한 정보를 수집 후 이를 전면 유리에 display 하는 방식 · 내비게이션 정보나 기타 필요한 정보를 필요한 시기에 잠깐만 보여주는 시스템 	-

9) 유진투자증권(2014), 스마트카 산업을 참조하여 재구성

구분	세부내용	안전측면 활용가능 빅데이터
타이어 압력감지 시스템 (Tire Pressure Mangement System, TPMS)	<ul style="list-style-type: none"> · 타이어의 공기압 정보를 운전자에게 전달 · 작동원리는 먼저 타이어 내에 있는 센서로부터 타이어 공기압 정보를 수집하여, 이를 display 해 줌 · 미국의 경우 타이어 관리 부실로 인한 사고를 줄이기 위하여 의무 장착을 추진 	· 타이어 상태 정보
UWS (Ultrasonic Warning System)	<ul style="list-style-type: none"> · 근거리 물체 감지 및 경고 시스템으로 주차, 좁은 골목길 등에서 활용도가 높은 기술 · 작동원리는 전후방 센서를 통하여 물체와의 거리 및 상대 속도를 판단하여 이 범위에 따라 경고음을 발생 	-
SOWS (Side Obstacle Warning System)	<ul style="list-style-type: none"> · 차선 변경 시 후/측방 접근 차량의 유무를 검지하여 경고하는 시스템 · 작동원리는 일정속도를 초과할 경우 후/측방 카메라를 동작하여 이를 촬영한 영상을 display 하고, 일정 거리 내에 물체가 접근할 시에 운전자에게 경고 	· 주변 장애물 정보
차선이탈 여부 경고 시스템 (Lane Departure Warning System, LDWS)	<ul style="list-style-type: none"> · 전방 영상 처리 기술을 이용한 기술 · 작동원리는 먼저 차체 아래에 있는 카메라를 통해 영상 정보를 수집, 이를 영상처리 하여 차선이탈 여부를 확인. 만일 차선을 이탈할 경우 이를 운전자에게 경고하는 방식 	· 차선이탈 횟수 정보
충돌 사고 예방 시스템 (Pre Crash Safety, PCS)	<ul style="list-style-type: none"> · 전후방 교통상황을 판단하여 사고 가능성 여부를 운전자에게 경고하는 기술 · 작동원리는 전후방 레이저 센서를 통하여 앞 뒤 차량과의 거리 및 상대속도를 측정하고, 충돌 사고 예상 시 이를 운전자에게 경고 또는 사고 피해를 최소화 할 수 있도록 안전벨트 및 Headrest를 제어 	· 충돌위험 횟수 정보

자료: 유진투자증권(2014), 스마트카 산업, pp.17-18을 참조하여 재구성

주: Bold체는 교통안전 빅데이터 활용성이 높은 서비스를 의미

참고문헌

[국내문헌]

- 국토교통부(2016), 『2016년 철도사고 등 발생현황』.
- 교통안전공단(2017), 『2016 자동차주행거리통계(2016년 통계)』.
- 기상청(2017), 『기상상태별 도로위험도 분석 및 도로위험 기상예측 기술개발』.
- 김영민·백남철 (2012) 『차량용 블랙박스를 활용한 교통 안전정보 수집 방안에 관한 연구』, 한국ITS학회 추계학술대회.
- 설재훈 (2013) 『자동차 블랙박스가 교통안전에 미치는 영향』, 도시문제.
- 유진투자증권(2014), 『스마트카 산업』.
- 이석주·연지윤·천승훈(2013), 『빅데이터를 이용한 교통정책 개발 및 활용성 증대방안』, 한국교통연구원.
- 이승봉·장현호·천승훈·백승걸·이영인(2016), 『데이터 기반의 도로구간별 운전자의 통행행태를 고려한 교통사고지표 개발』, 교통학회지, 34(4) PP.341-353
- 이지선·설재훈·정재훈 (2012) 『차량용 블랙박스 자료 분석을 통한 보행자 교통사고 특성 분석 및 정책 방안』, 한국교통연구원.
- 정연식·엄기종·원민수 (2013) 『소셜 네트워크 서비스 기반 주민참여형 교통안전 개선 프로그램』, 한국교통연구원.
- 한국교통연구원(2016), 『2015 국가교통통계』.
- 한국지능형교통체계협회(2014), 『차세대 ITS 서비스 정의서』.
- 『ADAS 시장 및 기술동향 재정리』, 아이씨엔 매거진(2013. 11).

[국외문헌]

- Marjan P. Hagenzieker, et al.(2014), "The history of road safety research: A quantitative approach," *Transportation Research Part F*, 25, pp. 150-162.
- Thomas A. Ranney(1994), "Models of driving behavior: A review of their evolution", *Accident Analysis & Prevention*, 26(6), pp. 733-750.

[웹사이트]

건강보험심사평가원, <http://opendata.hira.or.kr/home.do> (2017. 8. 22.)

경찰청, 2016년 교통사고통계, <http://www.police.go.kr> (2017.8.16.)

과학기술정보통신부, 무선통신서비스 통계현황(2017년)
[http://msip.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=d7d8f8b7934f3c7bde83b5ad8eaeb473&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/201707/\(2017.8.16\)](http://msip.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=d7d8f8b7934f3c7bde83b5ad8eaeb473&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/201707/(2017.8.16))

교통안전공단 홈페이지, <http://www.ts2020.kr/html/idi/TSKHub.do> (2017.7.5.)

운행기록 분석시스템, <https://etas.ts2020.kr/index.jsp>(2017.7.27.)

에코드라이빙, <http://www.ecodriving.kr> (2017.7.27.)

화물운송종사 자격시험, <http://fre.ts2020.kr> (2017.7.27.)

버스운전 자격시험, <http://bus.ts2020.kr> (2017.7.27.)

교통안전관리자자격시험, <http://tra.ts2020.kr> (2017.7.27.)

주정차문화지킴이, <https://pvn.ts2020.kr> (2017.7.27.)

교통안전정보관리시스템, <http://tmacs.ts2020.kr> (2017. 7. 27)

대중교통조사 및 평가, <http://ptc.kotsa.or.kr> (2017. 7. 27)

대중교통정보, <http://www.tago.go.kr> (2017. 7. 27)

사이버검사소, <http://www.cyberts.kr> (2017. 7. 27)

온실가스관리시스템, <http://www.kotems.or.kr> (2017. 7. 27)

자동차결함신고센터, <http://www.car.go.kr>(2017. 7. 31)

자동차민원대국민포털, <http://www.ecar.go.kr> (2017. 7. 27)

자동차부품 자기인증, <http://parts.ts2020.kr> (2017. 7. 27)

도로교통공단, [http://www.koroad.or.kr/\(2017.7.27.\)](http://www.koroad.or.kr/(2017.7.27.))

교통사고분석시스템, <http://taas.koroad.or.kr> (2017.8.2.)

위험도로 예보시스템, [http://taas.koroad.or.kr/TCFS/\(2017.8.2.\)](http://taas.koroad.or.kr/TCFS/(2017.8.2.))

보건의료빅데이터개방시스템, <http://opendata.hira.or.kr/home.do>(2017.8.2.)

안전신문고, <https://www.safepeople.go.kr/#main>(2017.8.2.)

아이알에스글로벌, [http://irsglobal.com/\(2013.10.29.\)](http://irsglobal.com/(2013.10.29.))

Strategy Analytics, [https://www.strategyanalytics.com/\(2017.4.24.\)](https://www.strategyanalytics.com/(2017.4.24.))

T map, <http://www.tmap.co.kr> (2017.8.1.)

waze, <https://www.waze.com/ko/?locale=ko>(2017.8.1.)

디지털타임즈, <http://www.dt.co.kr>(2016.6.30.)

디지털조선일보, [http://news.chosun.com/\(2016.9.27.\)](http://news.chosun.com/(2016.9.27.))

머니투데이, [http://www.mt.co.kr/\(2013.10.29.\)](http://www.mt.co.kr/(2013.10.29.))

아시아경제, “운전자 80% 블랙박스 설치 100% 장착 멀지 않았다.” (2017.3.10.)
<http://view.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2017031010072246173>

한국경제신문,

- <http://www.finomy.com/news/articleView.html?idxno=45198> (2017.6.9.)
- <http://news.hankyung.com/article/2015091733731>(2015.9.17.)
- <http://sgsg.hankyung.com/apps.frm/news.view?nkey=2015031600463000081>(2015.3.16.)
- The Consumer News,
http://www.consumernews.co.kr/?mod=news&act=articleView&idxno=519798&sc_code=&page=&total=, (2017.8.1.)
- Haddon matrix, https://en.wikipedia.org/wiki/Haddon_Matrix(2017.8.16.)
- 한국학술지인용색인, <https://www.kci.go.kr/kciportal/main.kci>(2017.7.30)
- Elsevier저널, <http://www.sciencedirect.com>(2017.7.30)
- OECD, Transport Safety Statistics, <http://stats.oecd.org>(2017.8.16.)
- ※(년, 월, 일) : 웹사이트 검색일, 언론 보도일

● 저자소개



한상진 (han@koti.re.kr)
한국교통연구원 선임연구위원
런던대학교 (교통학 박사)



황순연 (hsuny@koti.re.kr)
한국교통연구원 부연구위원
서울대학교 (교통공학 박사)

고두환 (cd4936@koti.re.kr)
한국교통연구원 연구원
한양대학교 (도시설계 박사수료)

엄기종 (eomkj@koti.re.kr)
한국교통연구원 연구원
서울시립대학교 (교통공학 석사)

오연선 (tpassun@koti.re.kr)
한국교통연구원 연구원
홍익대학교 (교통계획 석사)

이선영 (sylee708@koti.re.kr)
한국교통연구원 연구원
한양대학교 (통계학 석사)

이슈페이퍼 2017-05 **빅데이터 기반 도로 교통사고 원인분석 및 대책수립을 위한 연구
로드맵 개발**
Research roadmap development for the big data based road accident
cause analysis and policy

등 록 제2017-000005호

ISBN 978-89-5503-365-6 93320

인 쇄 2017년 10월 30일

발 행 2017년 10월 30일

발행인 이 창 운

발행처 한국교통연구원

세종특별자치시 시청대로 370

세종국책연구단지 과학인프라동

전화: 044-211-3114 팩스: 044-211-3222

홈페이지: www.koti.re.kr

가 격 비매품