

ITS 융합기술의 교통안전 혁신방안

홍길성, 강경표
한국교통연구원

요약

교통안전에 대한 지속적인 강화정책에도 불구하고 국내 교통 안전수준이 뚜렷한 개선효과를 보이지 못하고 있는 현 시점에서 차량, 도로, 이용자(운전자, 보행자) 간 끊김 없는 정보제공을 가능케 하는 새로운 ITS 융합기술(C-ITS)의 필요성이 어느 때 보다 크다. 본 지에서는 국내 교통사고자료를 바탕으로 국내 외에서 검토되고 있는 C-ITS 서비스의 교통안전 기대효과를 살펴보고, 향후 교통안전 혁신을 위한 추가 안전서비스(안)를 제시하고 있다.

I. 새로운 ITS 융합기술의 필요성

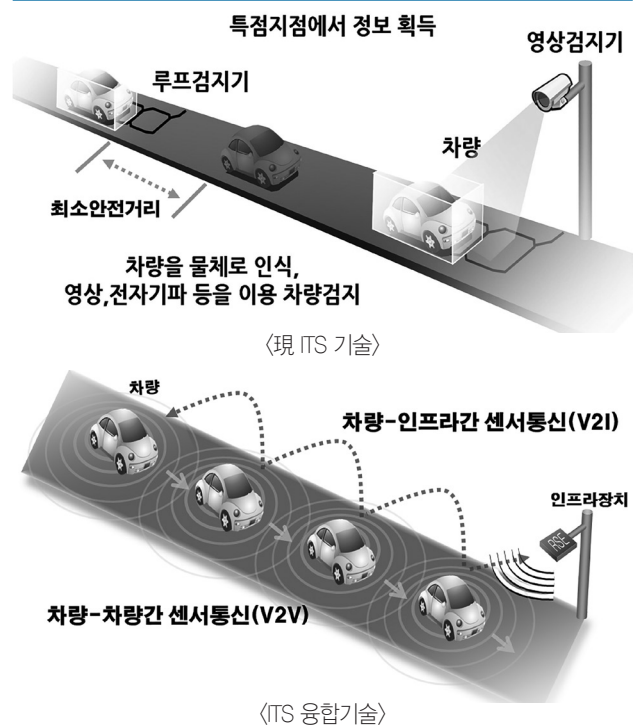
국내 교통안전수준은 OECD 국가 중 29위¹(자동차 1만대당 사망자가 2.86명으로 OECD 평균 수치인 1.25명 보다 2배 이상 높음)이며, 교통사고로 인한 사회적 손실 비용이 연간 약 12조 7천억²(2011년 기준) 정도로서 여전히 국가차원에서 해결해야 할 사회적 문제이다.

하지만, 정부의 지속적인 교통안전 강화정책에서 불구하고 도로교통환경, 운전자부주의, 주변차량과의 상호작용 등으로 인해 교통사고 및 안전문제를 근본적으로 해결하는데 한계가 있다. 즉, 차량과 차량, 차량과 보행자, 차량과 시설 간의 사고 중 불가피한 사고요인을 사전에 감지·경고 및 제어하여, 교통사고를 자동 회피 또는 예방 등을 실질적으로 지원할 수 있는 첨단기술기반의 교통안전 혁신방안을 강구할 필요가 있다.

이에 대하여, 2000년대 들어 지능형교통체계(Intelligent Transport Systems, 이하 ITS)는 도로기반 지점 및 구간 중심의 기존 교통정보 수집 및 제공에서 도로, 자동차, 보행자 간 협력시스템(Co-operative ITS, 이하 C-ITS) 중심으로 빠르게 진화하고 있다.

1 국토해양부(2011), 제7차 국가교통안전기본계획(2012~2016).

2 도로교통공단(2012), '11년 도로교통 사고비용의 추계와 평가.



자료 : 국가경쟁력강화위원회(2012), ITS 발전전략.

그림 1. 기존 ITS 기술과 ITS 융합기술 비교

현재의 ITS 기술은 <그림 1>과 같이 도로와 차량이 분리된 형태로 교통정보의 수집·제공 장치가 설치된 특정 도로지점에 차량이 통과해야 교통서비스(예: 교통소통정보)가 가능해진다 고 할 수 있다. 또한, 도로와 차량, 차량과 차량 간 분리된 상황에서 운전자 인지반응의 한계로 교통사고 시 신속한 대응에 한계가 있어 사후 관리 중심이라고 할 수 있다.

반면, 새로운 ITS 융합기술, 즉 C-ITS는 도로, 차량, 운전자/보행자 간 서로 연결되어 있는 형태로 차량이 주행하면서 도로 인프라(V2I) 및 다른 차량(V2V)과 끊김 없이 상호 통신하며 교통서비스 교환·공유가 가능하다. 이에 따라 차량(운전자), 도로가 실시간 연결로 교통상황별 현장중심의 능동적인 대응이 가능해지므로 인해 사전 대비/회피 또는 사후 대응 중심이라고 할 수 있다.

최근 유럽, 미국, 일본 등 교통선진국에서는 교통사고 등 안

전문제를 교통분야의 최우선과제로 판단하고, 이를 해결하기 위하여 C-ITS에 대한 연구개발(R&D) 및 현장 적용에 박차를 가하고 있는 배경에는 이러한 C-ITS의 기능과 안전효과에 거는 기대가 크기 때문이라고 할 수 있다.

본 지에서는 새로운 ITS 융합기술인 C-ITS에 대한 국가차원의 공감대 형성을 위하여 국내 교통안전분야의 기대효과를 가능해보고자 한다. 또한, 향후 교통안전 혁신을 위하여 해당 C-ITS 기술로서 예방이 불가능한 교통사고에 대한 향후 기술 요구사항 등을 검토하고자 한다.

II. ITS 융합기술 교통안전 기대효과

1. 자료수집

교통안전 기대효과를 분석하기 위해 2007년부터 2011년까지 총 5년간 집계된 국내 도로교통사고 자료³를 수집하였으며, 수집된 자료의 카테고리리는 <표 1>과 같다. 교통사고 카테고리리는 총 12가지로 구성되어 있으며, 교통사고 발생장소(도로형태별, 도로종류별, 도로폭별, 도로선형별), 교통사고 발생원인(법규위반별), 교통사고 발생결과(사고유형별), 기타(지방경찰청별, 차종별, 운전면허종별, 기상상태별 등)로 구분 지을 수 있다.

표 1. 교통사고 통계자료 카테고리

구분	내용
교통사고 수집 카테고리 구분	• 지방경찰청별(17)
	• 도로종류별(7)
	• 도로형태별(2)
	• 도로폭별(7)
	• 도로선형별(2)
	• 기상상태별(6)
	• 법규위반별(3)
• 차종별(6)	
• 운전면허종별(5)	
• 자동차 용도별(5)	
• 운전경력별(6)	
• 사고유형별(5)	

주: ()은 세부 카테고리의 수를 의미함.

2. 분석방법

국내의 사례조사를 통해 도출된 C-ITS 기술기반 서비스(어플리케이션) 중 <표 2>와 같이 교통안전과 관련된 16개 서비스를 대상으로 분석을 진행하였다.

분석의 목적이 향후 C-ITS 환경 하에서 기대되는 교통안전 효과이므로, 차량과 인프라에 모두 V2X 기술이 적용(보급률 100%)되어 있고, 해당정보 제공 시 모든 운전자가 적절한 대응(순응도 100%)을 할 수 있을 것으로 가정하였다.

표 2. 교통안전 부문 ITS 융합기술(C-ITS) 기반 서비스

No	구분	서비스(어플리케이션)
1	안전운전 지원	차량 추돌 방지 지원
2		도로 위험 구간 주행 지원
3		노면 상태 · 기상 정보 제공 지원
4		도로 작업구간 주행지원
5		규제 정보 제공 지원
6		합류 지원
7		차로변경/추월 지원
8	자율주행지원	협조형 차량추종 주행 지원
9	교차로 통행 지원	교차로 충돌사고 예방 지원
10		신호 정보 제공 지원
11	교통약자 보호	엘로우 버스(어린이 보호차량) 운행 안내
12		스쿨존, 실버존 경고
13		교통 약자 충돌 방지 지원
14	긴급상황 지원	위급상황 통보 지원
15		긴급차량 통행우선권 지원
16		재해 · 지진 정보 제공

교통사고는 인적요인, 차량요인, 도로환경적요인 등에 의해서 발생하게 되며, 이러한 요인들이 독립적으로 작용하기 보다는 상호 복합적으로 작용함으로써 교통사고가 발생된다고 할 수 있다. 상기 제시한 요인들을 분석하기 위하여 교통사고 발생장소, 원인, 결과로 구분된 카테고리에 대한 교차분석을 실시하여 교통사고 예방 가능 유형을 분석하였다.

여기서 본 분석에 활용되는 교통사고 카테고리는 교통사고 발생장소에 해당하는 도로형태별, 도로선형별, 원인에 해당하는 법규위반별, 결과에 해당하는 사고유형별, 기타는 기상상태별이 해당된다.

<그림 2>와 같이 교통사고 카테고리별로 예방 가능 여부(O, X)를 표시하였으며, 예방 가능(O) 항목이 교통사고의 발생장소, 원인, 결과, 기타의 카테고리에 대해 모두 만족하는 경우 예방 가능한 교통사고 유형으로 판단하였다. 만약, 5가지의 항목 중 1가지라도 예방 가능(O) 항목이 존재하지 않는 경우는 예방 가능한 사고 유형에서 제외하였다.

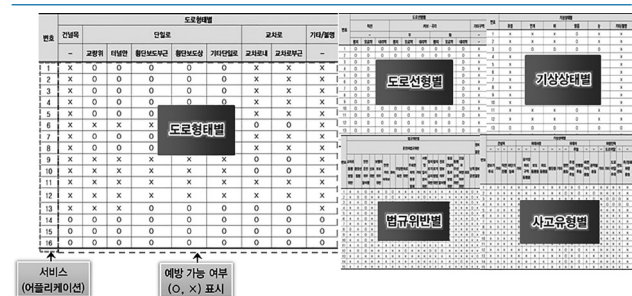


그림 2. 교통사고 예방 가능 유형 분석

3 도로교통공단, 2007년~2011년 교통사고 통계자료.

주의할 점은 음주로 인해 운전자가 정상적으로 운전하지 못하거나 돌발상황에 적절히 대응하지 못해서 발생하는 교통사고는 C-ITS 기술을 이용하여 예방할 수 있는 교통사고로 볼 수 없기 때문에 음주운전으로 인한 사고는 분석 대상에서 제외하였다.

3. 분석결과⁴

가. ITS 융합기술 기반 교통안전 기대효과(서비스별)

1) 교통사고 예방효과

서비스(어플리케이션)별 예방 가능한 교통사고 건수, 사망자수, 부상자수를 <표 3>(5년 평균)에 제시하였다. 또한, 전체 교통사고 대비 사고건수, 사망자, 부상자 비율과 치사율을 <표 4>(5년 평균)에 제시하였다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

서비스 중 옐로우 버스(어린이 보호차량) 운행 안내(11), 스쿨존, 실버존 경고(12), 긴급차량 통행우선권(15), 재해/지진 정보 제공(16)은 잠재적으로 교통사고를 예방할 수 있으나 현재 수집된 교통사고 자료에 빈도수가 극히 적거나, 수집된 자료만으로는 사고 예방 가능성에 대한 명확한 구분이 어려워 효과분석에 무리가 있는 것으로 나타났다. 옐로우 버스(어린이 보호차량), 스쿨존, 실버존, 재해/지진의 경우 교통사고 통계자료에 구분되어 있지 않아 분석이 불가능하였고, 긴급자동차와 관련된 사고(긴급자동차에 대한 피양 의무 위반)는 2007년 2건, 2010년과 2011년 각각 1건씩 발생하여 빈도수가 매우 적어 유의한 결과가 나타나지 않는 것으로 보인다.

표 3. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 서비스(어플리케이션)별 교통사고 예방 사고건수, 사망자수, 부상자수(5년 평균)

번호	종별	어플리케이션명	건수	사망	부상
총 합계(음주제외 전체 합계)			181,391	4,503	278,322
1	안전운전 지원	차량 충돌 방지 지원	7,203	107	14,907
2		도로 위험 구간 주행 지원	2,904	167	5,572
3		노면 상태·기상 정보 제공 지원	1,321	255	2,045
4		도로 작업구간 주행지원	11,719	237	22,475
5		규제 정보 제공 지원	7,705	218	14,346
6		합류 지원	9,768	202	18,006
7		차로변경/추월 지원	10,107	365	19,108
8	자율주행 지원	협조형 차량추종 주행 지원	10,677	207	20,760
9	교차로	교차로 충돌사고 예방 지원	23,462	221	37,568
10	통행 지원	신호 정보 제공 지원	22,403	271	37,264

4 국토교통부, C-ITS 기술동향 조사와 국내도입방안 연구(2013, 한국교통연구원)

번호	종별	어플리케이션명	건수	사망	부상
11	교통약자 보호	옐로우버스(어린이보호차량) 운행안내	-	-	-
12		스쿨존, 실버존 경고	-	-	-
13	긴급상황 지원	교통 약자 충돌 방지 지원	23,334	1,036	23,559
14		위급상황 통보 지원	2	-	6
15		긴급차량 통행우선권 지원	-	-	-
16		재해·지진 정보 제공	-	-	-

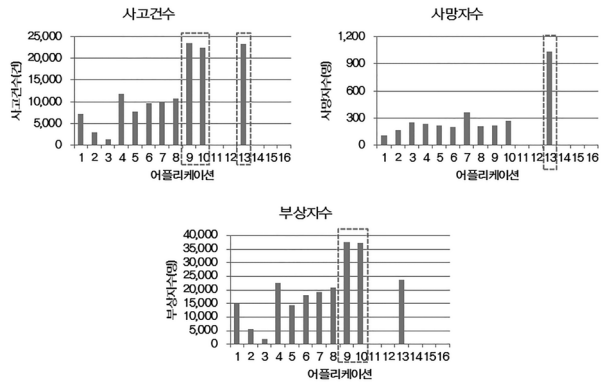


그림 3. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 서비스(어플리케이션)별 교통사고 예방 사고건수, 사망자수, 부상자수

이를 제외한 주요 서비스에 대한 분석결과를 살펴보면, 사고건수 기준 교차로 충돌사고 예방지원(9), 교통약자 충돌방지 지원(13), 신호정보제공 지원(10)이 각각 23,462건, 23,334건, 22,403건으로 전체 사고중 12.9%, 12.9%, 12.4%에 해당하여 가장 많은 비율을 차지하는 것으로 나타났다. 교차로에서 발생하는 교통사고에 대한 예방효과가 크게 나타났으며, 이러한 원인은 교차로 교통사고의 주요원인인 차량간 상충에 대한 방지 효과가 큰 것에 기인한다. 또한, 차대 보행자 사고 예방 효과 또한 높게 나타났다.

사망자수를 기준으로 보면 사고건수와는 약간 차이를 보여 교통약자 충돌방지 지원(13)이 1,036명으로 전체 사고중 23%의 예방 효과가 있는 것으로 나타나 타(他)서비스에 비해 상대적으로 두드러지게 나타났다. 이는 교통약자 충돌방지 지원(13)의 경우 차대 보행자사고의 예방효과가 크게 나타나는 것으로 차대 보행자사고에서 사망자수가 높게 나타나는 것에 기인한다.

부상자수를 기준으로 보면 교차로 충돌사고 예방지원(9), 신호정보제공 지원(10)이 각각 37,568명, 37,264명으로 전체 사고중 13.5%, 13.4%의 예방 효과를 보여가장 높게 나타났다. 사고건수 기준 예방 효과와 유사하게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

교통사고 중 치명적인 사고에 대한 예방 효과를 살펴보기 위해 치사율을 비교하였다. 그 결과 노면상태·기상정보제공 지원(3) 서비스가 치명적인 교통사고를 예방하는 효과가 가장 크

표 4. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 서비스(어플리케이션)별 교통사고 예방 사고건수, 사망, 부상 비율 및 치사율(5년 평균)

번호	종별	어플리케이션명	건수	사망	부상	치사율
1	안전운전 지원	차량 추돌 방지 지원	4.0	2.4	5.4	1.5
2		도로 위험 구간 주행 지원	1.6	3.7	2.0	5.8
3		노면 상태·기상 정보 제공 지원	0.7	5.7	0.7	19.3
4		도로 작업구간 주행지원	6.5	5.3	8.1	2.0
5		규제 정보 제공 지원	4.2	4.9	5.2	2.8
6		합류 지원	5.4	4.5	6.5	2.1
7		차로변경/추월 지원	5.6	8.1	6.9	3.6
8	자율주행 지원	협조형 차량추종 주행 지원	5.9	4.6	7.5	1.9
9	교차로	교차로 충돌사고 예방 지원	12.9	4.9	13.5	0.9
10	통행 지원	신호 정보 제공 지원	12.4	6.0	13.4	1.2
11	교통약자 보호	엘로우버스(어린이보호차량) 운행안내	0.0	0.0	0.0	0.0
12		스쿨존, 실버존 경고	0.0	0.0	0.0	0.0
13		교통 약자 충돌 방지 지원	12.9	23.0	8.5	4.4
14	긴급상황 지원	위급상황 통보 지원	0.0	0.0	0.0	0.0
15		긴급차량 통행우선권 지원	0.0	0.0	0.0	0.0
16		재해·지진 정보 제공	0.0	0.0	0.0	0.0

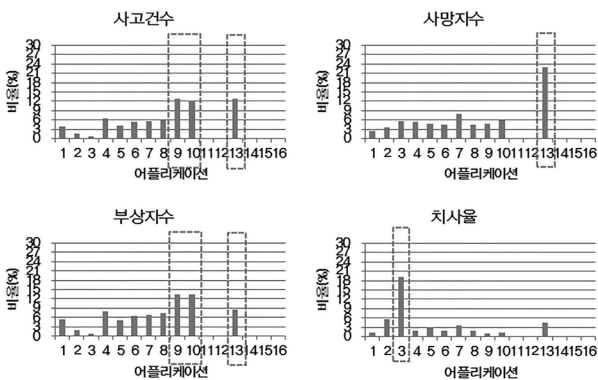


그림 4. ITS 융합기술 기반 서비스(어플리케이션)별 교통사고 예방 사고건수, 사망, 부상 비율 및 치사율

게 나타났다. 이러한 원인은 해당 서비스로 예방할 수 있는 교통사고 유형은 대부분이 차량단독 사고로 교통사고의 발생 빈도는 낮지만 발생시 추락 등의 원인으로 사망 가능성이 높으므로 예방효과가 큰 것으로 기대된다.

2) 교통사고 비용 절감효과⁵⁾

서비스(어플리케이션)별 예방 가능한 교통사고 비용을 <표 5>(5년 평균)에 제시하였다. 교통약자 충돌방지 지원(13), 신

5 인적피해를 수반하는 교통사고에 대한 비용이며, 물적피해만 발생한 교통사고는 포함되지 않는 비용임

호 정보 제공 지원(10), 교차로 충돌사고 예방지원(9)이 각각 10,033억원, 8,655억원, 8,491억원으로 교통사고 비용 절감 효과가 가장 높게 나타났다.(〈그림 5〉참고)

표 5. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 서비스(어플리케이션)별 교통사고 비용 절감효과(5년 평균)

번호	종별	어플리케이션명	차량 손해	대물 피해	사망	부상	합계
1	안전운전 지원	차량 추돌 방지 지원	98	108	532	2,666	3,404
2		도로 위험 구간 주행 지원	40	43	833	997	1,912
3		노면 상태·기상 정보 제공	18	20	1,271	366	1,674
4		도로 작업구간 주행지원	160	175	1,180	4,019	5,535
5		규제 정보 제공 지원	105	115	1,087	2,566	3,873
6		합류 지원	133	146	1,004	3,220	4,504
7		차로변경/추월 지원	138	151	1,815	3,417	5,521
8	자율주행 지원	협조형 차량추종 주행 지원	146	160	1,031	3,713	5,049
9	교차로	교차로 충돌사고 예방 지원	320	351	1,102	6,719	8,491
10	통행 지원	신호 정보 제공 지원	306	335	1,350	6,664	8,655
11	교통약자 보호	엘로우버스 운행안내	0	0	0	0	0
12		스쿨존, 실버존 경고	0	0	0	0	0
13		교통 약자 충돌 방지 지원	318	349	5,152	4,213	10,033
14	긴급상황 지원	위급상황 통보 지원	0	0	0	1	1
15		긴급차량 통행우선권 지원	0	0	0	0	0
16		재해·지진 정보 제공	0	0	0	0	0

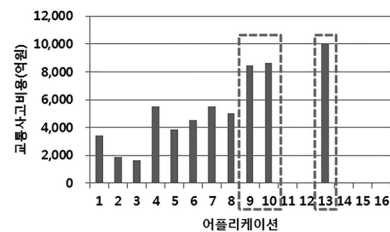


그림 5. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 서비스(어플리케이션)별 교통사고비용 절감효과(5년 평균)

나. ITS 융합기술 기반 교통안전 기대효과(종합)

1) 교통사고 예방효과

여기서는 C-ITS 기술기반의 서비스(어플리케이션)가 모두 적용된다면 전체에 교통사고 예방효과(서비스간 중복되는 사고유형의 제외)를 살펴보고자 한다. 그 결과는 <표 6>과 같으며, 음주를 제외한 전체 사고건수, 사망자수, 부상자수는 각각 181,391건, 4,503명, 278,322명으로 나타났고, ITS 융합기술을 적용함에 따라 예방 가능한 사고건수, 사망자수, 부상자수는 74,421건, 1,804명, 117,393명으로 나타났다. 전체 대비 사고

건수는 46.3%, 사망자수는 48.4%, 부상자수는 47.4%의 예방 효과가 있는 것으로 나타났다.(<그림 6> 참고)(평균 기준)

표 6. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 교통사고 예방효과 (종합, 연도별)

구분	사고건수	사망자수	부상자수	
2007	예방(A)	81,836	2,392	129,407
	전체(B)1)	180,077	4,939	280,521
	예방비율(A)/(B)	45.4	48.4	46.1
2008	예방	89,716	2,330	140,402
	전체	182,105	4,661	281,187
	예방비율	49.3	50.0	49.9
2009	예방	93,300	2,366	145,867
	전체	182,706	4,466	280,304
	예방비율	51.1	53.0	52.0
2010	예방	80,556	2,002	126,649
	전체	181,457	4,284	276,851
	예방비율	44.4	46.7	45.7
2011	예방	74,421	1,804	117,393
	전체	180,609	4,164	272,746
	예방비율	41.2	43.3	43.0
평균	예방	83,966	2,179	131,944
	전체	181,391	4,503	278,322
	예방비율	46.3	48.4	47.4

주 : 전체는 음주운전을 제외하고 집계한 값임.

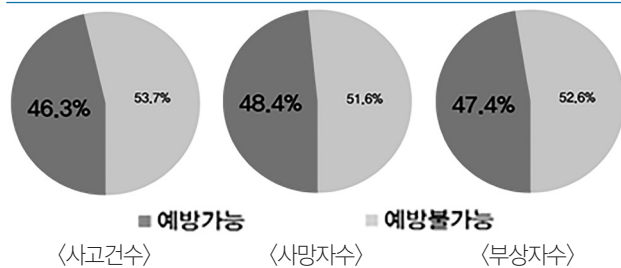


그림 6. C-ITS 기술 적용에 따른 교통사고 예방비율(종합)

2) 교통사고비용 절감효과

ITS 융합기술 적용에 따른 교통사고 비용 절감효과는 <표 7> 과 같으며, 평균을 기준으로 음주를 제외한 교통사고에 대한 비용은 77,366억원이 발생하는 것으로 나타났고, ITS 융합기술을 적용함에 따라 절감되는 교통사고 비용은 36,838억원으로 나타났다. 전체 사고비용 대비 47.6%의 절감 효과가 있는 것으로 나타났다.(<그림 7> 참고)

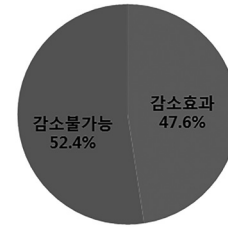


그림 7. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 교통사고 비용 절감효과(종합)

표 7. ITS 융합기술(C-ITS) 기반 교통사고 비용 절감효과(종합) (단위 : 억원)

구분	차량손해	대물피해	사망	부상	합계	
2007	예방(A)	1,116	1,224	11,901	23,143	37,385
	전체(B)	2,456	2,694	24,572	50,169	79,892
	예방비율(A)/(B)	45.4	45.4	48.4	46.1	46.8
2008	예방	1,224	1,342	11,592	25,110	39,268
	전체	2,484	2,724	23,189	50,288	78,686
	비율	49.3	49.3	50.0	49.9	49.9
2009	예방	1,273	1,396	11,771	26,087	40,527
	전체	2,492	2,733	22,219	50,130	77,575
	비율	51.1	51.1	53.0	52.0	52.2
2010	예방	1,099	1,205	9,960	22,650	34,914
	전체	2,475	2,715	21,314	49,512	76,016
	비율	44.4	44.4	46.7	45.7	45.9
2011	예방	1,015	1,113	8,975	20,995	32,098
	전체	2,464	2,702	20,717	48,778	74,661
	비율	41.2	41.2	43.3	43.0	43.0
평균	예방	1,145	1,256	10,840	23,597	36,838
	전체	2,474	2,714	22,402	49,775	77,366
	비율	46.3	46.3	48.4	47.4	47.6

Ⅲ. 교통안전 혁신을 위한 ITS 융합기술 및 서비스 요구사항

1. ITS 융합기술 기반 안전서비스 개발 필요

지금까지 새로운 ITS 융합기술인 C-ITS에 대하여 국내외 연구개발 또는 상용화 단계인 서비스의 교통안전 기대효과를 살펴 보았다. 여기서는 해당 서비스가 적용됨에도 불구하고 예방이 어려운 교통사고에 대한 원인별 개선방안을 검토하고자 한다.

<표 8>은 『제7차 국가교통안전기본계획』에서 사고유형, 인적요인, 도로환경요인, 차량요인에 따라 각각의 요인별 개선방안을 제시한 것이고, <표 9>는 본 연구에서 ITS 융합기술을 통한 보완사항을 제시한 것이다. 전반적인 주요 사항을 요약하여 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 사고유형에서는 차대차 사고에서 교차로 측면충돌 예방기술, 주행중 안전거리 확보방안 등이 필요할 것으로 보인다. 인적요인에서는 교통약자 사고예방, 음주운전 예방기술 등이 필요할 것으로 판단된다. 도로환경적 요인과 차량요인에서는 도로유형, 도로형태, 차로폭 등 도로인프라 및 교통운영 정보제공과 함께 차량을 제어할 수 있는 기술이 필요할 것으로 보인다.

표 8. 국가교통안전기본계획의 도로 교통사고 원인별 개선방안

사고원인별	취약요인 및 특징	개선방향
사고 유형	차대 사람	• 보행자 통행이 잦은 지역을 중심으로 보행자 친화형 안전시설 설치
	차대 차	• 점유율 가장 높음(74.1%) • 측면충돌 사고를 줄이기 위한 교차로 안전대책 실시 • 주행중 안전거리 확보를 위한 단속 및 홍보 강화
	차량 단독	• 공작물 충돌사고 발생 및 사망사고 증가 • 도로이탈 방지시설 정비
인적 요인	법규 위반	• 안전거리미확보 등 사고발생 증가 • 교통법규 강화 • 예방안전 대응기술 장착 및 보급 • 첨단교통체계 확충 및 개선
	연령	• 고령자 사고 전체사고의 30%이상 차지 • 노인을 위한 안전시설 설치 • 노인 안전교육 강화
	운전자	• 음주운전 사고발생 '09년 이후 점차 증가 • 음주운전시 법적 제재 강화 • 음주시동잠금장치 등 부착
도로 환경적 요인	도로 유형	• 특별·광역시도 사망자수 증가 • 지방부 도로 사고발생 증가 • 특별·광역시도 제한속도 하향 조정 • 지방부 마을 진·출입 도로 안전성 강화
	도로 형태	• 교차로 사고발생 및 사망 증가 • 단일로내 터널안·횡단보도상 사고발생 증가 • 회전교차로 도입 • 터널내 속도제한, 사고시 대처행동교육 강화, 터널 응급차량 통행 협력 캠페인 실시
	차도 폭	• 차도폭 9m미만 도로 사고 점유율 55.38% • 생활도로 주정차 정비 및 속도관리 강화
차량 요인	기상	• 안개시 사고발생 및 사망 증가, 치사율 10.09% • 안개다발구간 특별관리 강화 • 다기능 단속시스템 설치 확대
	차종	• 이륜차·자전거 사고발생 및 사망 지속 증가 • 이륜차·자전거 안전관리 강화
	차량 용도	• 1만대당 사망자수는 사업용 차량이 3.9배 높음 • 전세버스·개인택시·위험물운송차량·렌트가 교통 사고 지속 증가 • 화물자동차 안전기반시설 확충 • 사업용차량 속도제한장치 부착 등 안전관리 강화

자료 : 국토해양부(2011), 제7차 국가교통안전기본계획(2012~2016).

표 9. 도로 교통사고 원인별 ITS 융합기술 보완사항

사고원인별	취약요인 및 특징	ITS 융합기술 부문 보완사항
사고 유형	차대 사람	• 보행자 취약지역(스쿨존, 실버존) 정보 및 보행자 검지정보의 차량 제공 및 제어 • 보행자와 차량 간 상호 통신에 의한 보행정보 실시간 제공
	차대 차	• 점유율 가장 높음(74.1%) • 접근차량에 대한 교차로 신호 정보 사전 제공을 통한 신호 준수를 제고 및 측면충돌 사고 방지 • 주행 중 차량간 통신을 통한 안전주행서비스 제공 • 차량간 안전주행을 위한 자율주행서비스 제공
	차량 단독	• 공작물 충돌사고 발생 및 사망사고 증가 • 도로위험구간 정보(지능형 도로시스템)에 대한 접근차량에 실시간 제공
인적 요인	법규 위반	• 안전거리미확보 등 사고 발생 증가 • 도로 및 교통시설에 대한 교통운영 및 위험정보에 대한 접근차량에 실시간 제공
	연령	• 고령자 사고 전체사고의 30%이상 차지 • 교통약자의 안전운전지원 서비스(교통정보 사전검지 및 제공, 제공)
	운전자	• 음주운전 사고발생 '09년 이후 점차 증가 • 안전벨트 착용여부 자동 검지 및 제어서비스 제공 • 음주여부 자동 검지 및 제어 서비스 제공
도로 환경적 요인	도로 유형	• 특별·광역시도 사망자수 증가 • 지방부 도로 사고발생 증가 • ITS 융합기술 기반 차세대 인프라의 교통사고 다발구간 집중 구축 및 운영
	도로 형태	• 교차로 사고발생 및 사망 증가 • 단일로내 터널안·횡단보도상 사고발생 증가 • 교차로 신호정보에 대한 접근차량에 사전 제공 • 터널, 위험 횡단보도 정보에 대한 접근차량에 사전 제공
	차도 폭	• 차도폭 9m미만 도로 사고 점유율 55.38% • 생활도로 등 보행자 중심 도로에 대한 속도정보 제공 및 제어
차량 요인	기상	• 안개시 사고발생 및 사망 증가, 치사율 10.09% • 기상정보와 연계한 도로상태 정보(지능형 도로시스템)의 접근 차량 제공
	차종	• 이륜차·자전거 사고발생 및 사망 지속 증가 • 보행자 단말기(스마트폰 등) 기반 자전거 이용자 서비스 제공
	차량 용도	• 1만대당 사망자수는 사업용 차량이 3.9배 높음 • 전세버스·개인택시·위험물운송차량·렌트카 교통사고 지속 증가 • 여객자동차 및 화물자동차의 과속검지 및 자동제어서비스 제공

2. ITS 융합기술 기반 안전서비스(안) 제안

앞에서 살펴본 바와 같이 교통사고 유형과 현재 개발 및 적용 중인 C-ITS 기술기반의 교통안전서비스의 개선방안을 바탕으로 추가적으로 필요한 교통안전서비스(안)를 제시하면 <표 10>과 같다.

표 10. 교통안전정책 대응 ITS 융합기술 기반 서비스

번호	새 번호	구분	서비스(어플리케이션)
1	1	안전운전 지원	차량 추돌 방지 지원
2	2		도로 위험 구간 주행 지원
3	3		노면 상태·기상 정보 제공 지원
4	4		도로 작업구간 주행 지원
5	5		규제 정보 제공 지원
6	6		합류 지원
7	7		차로변경/주월 지원
+	8		능동안전 조명 지원
+	9		차량자세 유지 및 전복 방지 지원
+	10		음주 측정 시동 시스템 지원
8	11	자율주행 지원	협조형 차량추종 주행 지원
+	12		자동 주차 지원
+	13		장애물 회피 지원
9	14	교차로 통행 지원	교차로 충돌사고 예방 지원
10	15		신호 정보 제공 지원
11	16	교통약자 보호	옐로우 버스(어린이 보호차량)운영 안내
12	17		스쿨존, 실버존 경고
13	18		교통 약자 충돌 방지 지원
+	19		보행자 신호 연계 지원
14	20	긴급상황 지원	위급상황 통보지원
+	21		운전자 신체 이상 감지 지원
+	22		차량 이상 모니터링 지원
15	23		긴급차량 통행 우선권 지원
16	24		재해, 지진 정보 제공
+	25	피해 확대 방지	사고 피해 확대 방지 및 E-Call 지원

IV. 결론

C-ITS는 기존의 교통안전정책으로 해결할 수 없던 불가피한 교통사고 요인을 사전에 감지 및 예방 할 수 있는 차세대 ITS 융합기술이다.

즉, 현재 국내외에서 검토되고 있는 C-ITS 기술 및 서비스가 적용될 경우에는 교통사고예방 효과는 사고건수, 사망자수, 부상자수별로 각각 46.3%, 48.4%, 47.4%의 예방효과를 기대할 수 있다. 나아가, 연간 총 36,838억원의 교통사고비용 절감효

과를 기대할 수 있다. 이와 같이 C-ITS 도입 시 교통안전 혁신 뿐만 아니라 사회적으로 상당한 파급효과가 있을 것으로 전망된다.

뿐만 아니라, 현재의 C-ITS 기술 외에도 차량 및 인적 요인, 도로환경요인 등을 분석하여 추가적인 안전서비스를 제공할 경우 향후 C-ITS 기반 교통안전기능 및 효과는 실로 상당할 것으로 기대할 수 있다.

여기서 알 수 있듯이 앞으로 C-ITS 기술은 도로교통분야뿐만 아니라, 현재 자동차 및 도로분야에서 개발 중인 첨단안전차량 및 지능형도로기술과 이용자(운전자 및 보행자)간 정보통신기술(ICT)의 융합분야로 발전할 수 있는 ITS 분야의 새로운 산업이라는 것이다.

이를 위해 현재 교통선진국(예: 유럽, 미국, 일본 등)에서는 핵심기술개발, 현장시험, 실증단지운영 등 상용화를 위하여 체계적인 연구개발 단계를 거치고 있다. 특히, 첨단안전차량기술은 세계시장에서도 경쟁력이 높은 분야이며, 해당 기능과 효과를 증대시킬 수 있는 핵심이 바로 C-ITS 기술이다.

따라서, 국내에서도 기존 연구개발을 통하여 개발된 차량 및 도로기술과 연계한 C-ITS 기술의 상용화를 위해서는 2, 3단계 연구개발을 지속적으로 추진할 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] 국가경쟁력강화위원회(2012), ITS 발전전략.
- [2] 국토교통부(2013), C-ITS 기술동향 조사 및 국내 도입방안 연구.
- [3] 국토해양부(2011), 제7차 국가교통안전기본계획(2012 ~ 2016).
- [4] 국토해양부(2012), 자동차·도로교통 분야 지능형교통체계(ITS) 계획 2020.
- [5] 도로교통공단(2012), '11년 도로교통 사고비용의 추계와 평가.
- [6] 한국교통연구원(2012), 2010년 교통사고 비용추정.
- [7] NHTSA(2010), Frequency of Target Crashes for IntelliDrive Safety Systems.

약 력



강 경 표

1996년 한양대학교 공학사
1998년 서울대학교 공학석사
2006년 University of Maryland at College Park
공학박사
2006년~현재 한국교통연구원 연구위원
관심분야: 지능형교통체계(ITS), 교통운영, 교통안전



홍 길 성

2011년 전남대학교 경영학사
2013년 전남대학교 도시계획학석사
2013년~현재 한국교통연구원 미래교통창조경제분
부 창조교통융합연구실 위촉연구원
관심분야: 교통안전, ITS