

## 긴급구난체계(e-Call) 비즈니스 모델 개발 및 타당성 연구

## Study on Business Model of e-Call System and Feasibility Analysis

심민경\* · 이용주\*\* · 이승준\*\*\* · 이철기\*\*\*\*

\* 주저자 : 아주대학교 교통연구센터 석사 과정  
 \*\* 공저자 : 아주대학교 교통공학과 연구교수  
 \*\*\* 공저자 : 아주대학교 교통공학과 박사수료  
 \*\*\*\* 교신저자 : 아주대학교 교통시스템공학과 교수

Sim Min-Kyung\* · Lee Yong-Ju\*\* · Seung-Jun Lee\*\*\* · Lee Choul-Ki\*\*\*\*

\* Dept. of Transportation Eng., Univ. of Ajou  
 \*\* Dept. of Transportation Research Institute, Univ. of Ajou  
 \*\*\* Dept. of Transportation Eng., Univ. of Ajou  
 \*\*\*\* Dept. of Transportation System Eng., Univ. of Ajou  
 † Corresponding author : Lee Choul-Ki, cklee@ajou.ac.kr

Vol.17 No.6(2018)

December, 2018

pp.1~13

pISSN 1738-0774

eISSN 2384-1729

<https://doi.org/10.12815/kits.2018.17.6.1>

2018.17.6.1

Received 6 November 2018  
 Revised 12 November 2018  
 Accepted 12 December 2018

© 2018. The Korea Institute of  
 Intelligent Transport Systems. All  
 rights reserved.

## 요약

우리나라는 차량 1만대 당 사망자수가 1.7명으로 집계되어 OECD 평균 1.1명인 것에 비해 높은 수준이다. 이에 국토교통부 및 미래창조과학부 다부처 공동 기획 과제로 교통사고 발생 시 자동으로 사고를 감지하고 관련 정보를 센터로 전송하여 신속하고 정확한 인명구조가 가능한 차량 ICT 기반 긴급구난체계(e-Call)가 개발 중이다. 단말기 보급 활성화를 위한 비즈니스는 공공부문과 민간부문으로 나뉘어 진행하고, e-Call 시스템의 사회적 수용성 문제 및 기능의 제약적 한계 극복을 위해 e-Call 기능 외에 추가적인 기능을 융복합하여 이용자도 하여금 서비스의 필요성을 자발적으로 자각케하는 모델을 중점적으로 제안한다. 제시한 비즈니스 모델 별로 e-Call 서비스의 시장 점유율을 예측하여, 이를 활용해 B/C 분석을 하였다. 발생하는 편익으로는 교통사고 비용 감소 편익을 보급률에 따라 산정하고, 비용으로는 시기별로 단말기 구입비용 및 통신비용을 책정해 산정하였다. B/C 분석 결과 비관적 시나리오의 경우 2025년에는 0.98, 2030년에는 1.01로 나타났고, 낙관적 시나리오에서는 2025년 1.05, 2030년 1.20으로 시간이 흐를수록, 보급률이 커질수록 경제성이 높은 것으로 나타났다.

핵심어 : e-Call 시스템, 비즈니스 모델, 비용/편익 분석, 경제성 분석

## ABSTRACT

The number of deaths in Korea is higher than the OECD average. Therefore, an e-Call system is being developed as a vehicle ICT-based emergency rescue system that automatically detects an accident in the event of a vehicle accident and transmits related information to the center. In order to overcome the limitations of social acceptability and function of e-Call system, we propose a model that allows users to be aware of the necessity of service voluntarily. We predicted the market share of e-call services according to the proposed business model and analyzed it through B/C analysis. Benefits are calculated on a penetration basis, and device purchase and communications costs are calculated for each period. B/C analysis shows that pessimistic scenarios are 0.98 in 2025 and 1.01 in 2030. In an optimistic scenario, it is 1.05 in 2025 and 1.20 in 2030, which is more economical.

Key words : e-Call system, Business model, Cost-benefit analysis, Socio-economic impact assessment

# I. 서론

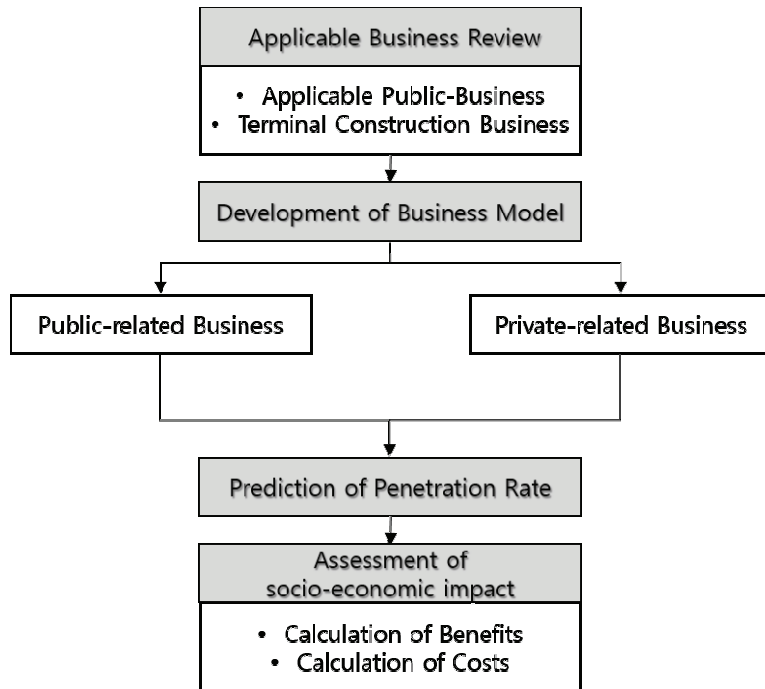
## 1. 배경 및 목적

교통사고 사상자 감소를 위해 국가 차원의 꾸준한 노력은 해왔으나, 우리나라는 차량 1만대 당 사망자수가 1.7명으로 집계되어 OECD 평균 1.1명인 것에 비해 높은 수준으로 그 심각성이 대두되고 있다. 또한 대형 교통사고 발생 시 사고 당사자가 해당 사고의 골든타임 내에 필요한 의료기관으로 인계되어 도착하는 비율이 평균 48.6% 수준으로 매우 낮은 실정이다. 교통사고 사상자 감소를 위해서는 기존의 사고 예방대책과 함께 사고발생시의 구난 및 구조체계의 준비를 통한 인명피해 감소가 절실하다.

이에 국토교통부 및 미래창조과학부 다부처 공동 기획 과제로 차량 운행 중 교통사고 발생 시 자동으로 사고를 감지하고 관련 정보를 중앙센터로 전송하여 신속하고 정확한 인명구조 등 사고 처리가 가능한 차량 ICT 기반 긴급구난체계(e-Call)이 개발 중이다. 본 기술의 국내 도입에 앞서 e-Call 서비스의 단말기 보급 활성화를 위한 비즈니스 모델이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 e-Call 서비스 활성화를 위한 비즈니스 모델을 제시하고 그에 따른 e-Call 서비스의 시장 점유율을 예측하여, 이를 활용해 사회경제적 효과를 분석하고자 한다.

## 2. 연구방법

본 연구에서는 e-Call 시스템의 도입 및 확산을 위한 비즈니스 모델을 개발하고, 향후 시장 점유율을 예측하여 e-Call 시스템 전반의 사회경제적 파급 효과를 분석한다. 비즈니스 모델은 공공기관 연계 모델과 민간기업 연계 모델로 나누어 제안한다.



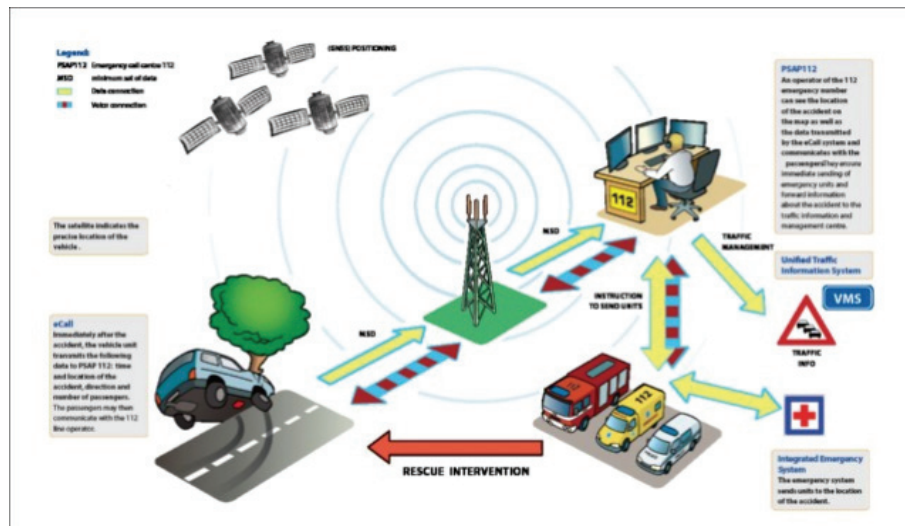
<Fig. 1> Flow Chart of Economic Evaluation of e-Call system

비즈니스 모델 개발 및 타당성 분석 절차는 위의 <Fig. 1>과 같다. 본 연구는 e-Call 시스템의 적용 가능 사업을 공공사업과 단말기 구축 사업으로 나눠 검토하고, 이를 통해 공공부문 모델과 민간부문 모델을 제안한다. e-Call 시스템의 본격적 도입 시기를 2020년으로 가정하고, 서비스의 시장 확산 기간을 5년으로 하여 2025년과 2030년에 대한 거시적 편익과 경제성을 분석하고자 한다. 단말기 보급 시나리오를 낙관적 예측과 비관적 예측으로 나눠 진행하고, 공공기관 연계 비즈니스 모델에 따른 물량과 합산한 최종적 보급률을 예측한다. 이렇게 산출된 시장 점유율을 적용하여 편익과 비용을 산정하고, B/C값으로 경제성 분석을 진행한다.

## II. 이론적 고찰

### 1. e-Call 국내외 동향

e-Call 시스템은 교통사고 발생 시 사고정보를 센터에서 즉각 접수하고 인명피해를 최소화하기 위한 신속한 구조와 추가사고 예방, 교통통제 등의 교통류 흐름의 피해를 막기 위해 해당 역할을 하는 기관에게 사고정보를 즉각 전파하여 교통사고발생에서 종료까지에 대한 데이터를 관리하는 기술이다. e-Call 서비스의 개요는 <Fig. 2>와 같다.



<Fig. 2> Flow of e-Call system

국내에서는 2013년부터 차량용 긴급구난체계(e-Call)에 대한 연구개발 기획 작업이 다부처 공동으로 진행되었고, 2015년부터는 미래부 및 국토부 연구개발과제를 통해 한국형 e-Call 기술 및 관련 단말기와 인프라 구축 연구가 본격적으로 시작되었다. 국내 유사 e-Call 서비스로는 현대자동차의 ‘블루링크’, 기아자동차의 ‘유보’ 서비스가 있다. 이는 차량 기반의 유사 e-Call 시스템으로 차량 충돌 등의 이유로 에어백 전개 시 충돌 정보 및 차량 정보 등이 자동 통보된다. 또한 벤츠코리아에서 서비스 중인 ‘메세데스 미 커넥트’는 차량에 탑재된 무선 시스템을 통해 운전자-차량-서비스센터를 하나의 네트워크로 연결하여 24시간 긴급출동을 요청할 수 있는 서비스를 제공한다.

유럽연합은 이보다 앞선 2007년 범 유럽 차량승인 시스템 계획의 일환으로 차량용 긴급구난체계(e-Call) 구축이 목표인 HeERO(Harmonized eCall European Pilot) 프로젝트를 통해 올해부터 단계적으로 e-Call 서비스 도입을 결정하였다. 현재 신차량 대상으로 e-Call 장착을 의무화했으며, 영국, 핀란드, 호주 등에서는 e-Call 시스템에 따른 사망자 및 중상자 감소 효과에 대한 연구도 수행하였다.

## 2. 교통사고 비용 관련 연구

교통사고비용 추정 방법론 정립(KOTI, 2013)에서는 도로, 철도, 해운 및 항공 각 수단별로 사고비용추정의 방법론을 정립하고 활용 가능한 사고관련 자료 등 여건 변화를 반영하여 교통수단별 사고비용을 추정하였다. 도로교통사고비용 추정의 경우 통합 DB를 활용하여 연령별, 성별, 사상자 유형별 사고 건수를 집계하여 현황 분석을 통해 최종적 교통사고비용을 추정하였다. 교통사고비용 추정의 여러 가지 방법론 중에서 가장 대표적인 방식인 인적자본법(Human Capital Approach)의 하나인 총생산손실법을 이용하여 인적 피해비용, 물적 피해비용, 행정비용, 심리적 비용으로 나누어서 추정하였다. 인적 피해비용은 상실소득, 의료비, 휴업 손해를 모두 고려해 산출하고, 물적 피해비용은 차량 수리비 및 도로시설물 보수비 등이 해당된다. 행정비용은 교통사고로 사회에서 지출되는 각종 공공기관 비용으로, 교통경찰비용과 보험행정비용으로 한정하여 산출한다. 심리적(Pain, Grief & Suffering) 비용은 사고 피해로 정신적 고통을 겪는 것에 대한 사회적·도덕적 보상 수준을 의미한다. 항목별 도로교통사고비용 추정은 단계적으로 이루어지며 이를 통해 최종적으로 사상사고 1건당 비용, 사고 심각도별 비용을 산출한다. 본 연구에서는 산출된 사망자 1인당 평균 교통사고 비용 및 중상자 1인당 평균 교통사고 비용을 활용하여 경제성 분석을 시행하였다

주행로이탈예방지원기술 관련 경제성평가 분석(Ryu et al., 2009)에서는 운전자가 고속도로에서 고속 주행 중 차로를 이탈할 경우 운전자에게 경고를 제공하는 시스템인 주행로이탈예방지원기술의 기술을 도입함으로써 인해 발생하는 경제성을 분석하여 타당성을 검증하였다. 경제적 평가의 시간적 범위를 2020년과 2030년으로 정하여 수행하고, 주요편익은 물적, 인적, 심리적 편익과 시스템 장착을 통한 운전자 편익으로 나누어 산정하고, 시스템 도입 비용은 차선 인식 센서 가격을 고려한 비용과 장착비용, 기타비용을 합산하여 산정하였다. 향후 스마트하이웨이 구축대상 지역과 유사한 성격의 도로로 서해안 고속도로를 선정하여, 현황 분석을 통한 수요예측을 시행하였다. 이를 통해 2020년, 2030년 예측 이용 차량 대수를 산출하고, 이것을 사고 발생 예측 결과 산출에 활용하였다. 또한 에어백, ABS 등과 같은 차량 안전장비와 내비게이션 보급률을 통하여 낙관적 시나리오와 비관적 시나리오로 나누어 시장 수요를 예측하였다. 편익과 비용의 산정을 통해 주행로이탈예방지원기술의 도입 시 발생하는 편익이 높은 것으로 나타났으며 보급률이 편익에 영향을 미치는 것으로 판단하였다.

## Ⅲ. 비즈니스 모델 개발

### 1. 개요

본 연구는 e-Call 시스템의 안정적 도입과 확산을 위한 비즈니스 모델을 개발하여 각 비즈니스별 시장 점유율을 예측하고 편익 및 비용을 산정, 경제성을 분석하고자 한다. 이에 e-Call 서비스의 적용 가능한 공공사업 및 단말기 구축 추진 사업 등의 검토를 통해 안전 편익에 대한 사회적 수용성 문제점과 e-Call 서비스 기

능의 제약적 한계를 극복하고자 e-Call 기능 외의 이용률 개선 기능을 융복합하여 추가적인 기능을 새로이 정의하고, 이를 통한 비즈니스 모델을 제안한다.

비즈니스 모델의 경우 공공부문 모델과 민간부문 모델로 세분화하여 제안하고, 각 비즈니스 모델별 시장 점유율을 예측하여, 이를 통해 경제성 분석을 진행한다. e-Call 기능의 제약적 한계를 극복하고 이용자로 하여금 교통사고 발생 상황 외에도 해당 서비스의 지속적 활용이 가능함을 가시화할 수 있는 모델을 제시하고자 한다. 공공부문 모델의 경우 위험물질운송안전관리센터 구축 사업의 해당 단말기에 e-Call 시스템을 추가하여 실시간 모니터링 및 양방향 통신 서비스 구현에 사고정보의 실시간 수집 및 전송을 추가함으로써 사고 발생 상황에서만 정보 송출이 있는 e-Call의 제약적 기능이 보완 가능하다. 또한 제주도 C-ITS 실증사업 통합 단말기 사업 추진으로 현재 e-Call 단말기에서 LTE 통신망을 이용한 e-Call 센터로의 사고 정보 전송에 머무르는 e-Call의 제약적 기능을 향후 C-ITS 단말기와 연동하여 V2V, V2I의 통신이 가능해져 긴급구난만을 위한 e-Call 정보에서 소통상황에 대한 사고정보 활용으로 확대 가능하다.

민간부문 모델은 e-Call을 통해 얻을 수 있는 e-Call 데이터를 사고정보로만 활용하는 것이 아니라 운전자 행태기반 자동차보험(UBI, Usage Based Insurance)의 운전행태 분석 자료로의 활용에 대한 제안으로, 차량 운전행태를 기반으로 한 보험료 산정이라는 개념에서 운전자와 보험사 양자 모두에게 수익성이 있을 것으로 보인다. 또한 이용자(운전자)는 e-Call 단말기로부터 수집되는 정보를 통한 본인의 점수화된 운전행태의 실시간 확인을 가능케 함으로써 e-Call 서비스 유용성의 한계 개선이 가능하다.

## 2. 공공부문 모델

공공부문 모델은 크게 위험물질운송차량 통합 단말기 모델과 C-ITS 실증사업 통합 단말기 모델이다. 공공기관의 주도로 수행 가능한 비즈니스 모델이라는 점에서 향후 2-3년의 e-Call 시스템에 대한 사업 물량 계획은 이미 나와 있는 상황이다.

### 1) 위험물질운송차량 통합 단말기

위험물질 관리가 소관부처별로 산재되어 있고, 위험물질 운송정보 공유가 미흡하여 운송사고시 신속하고 정확한 방재가 곤란한 실정을 배경으로 위험물질 도로운송 전 과정에 대한 실시간 모니터링 등 안전과리를 담당할 위험물질 운송안전관리센터 설치 및 모니터링 시스템 구축과 개선 및 운영을 도모하는 위험물질 운송안전관리시스템을 한국교통안전공단에서 연구를 진행 중이다. 이에, 18년부터 21년까지 총 4개년의 사업기간 중 18년도 271대의 위험물질 운송차량 대상으로 해당 사업을 시범사업으로 하여 수행 후 단계적으로 물량을 확대할 계획이다.

최근 5년간 고속도로에서 일어난 사고 건수 중 위험물질 운송차량 사고는 79건으로 집계되었다. 위험물질 운송차량의 정확한 현황이 파악되지 않은 상황에서 집계된 것과, 일반화물차량의 사고 비율까지 감안한다면 사고 건수는 더욱 늘어날 것으로 예상된다. 사고 예방의 차원은 물론이고 사후 관리 차원에서 과속 및 차량결함으로 인한 사고 발생 시 운전자의 긴급구난과 동시에 위험물질로 인한 2차 사고의 근절을 목적으로 위험물질 운송차량을 대상으로 하는 e-Call 서비스의 적용이 필요하다 판단된다.

위험물질 운송추적 단말기 사양의 필수기능에 첨단안전장치의 명목으로 e-Call 기능 탑재가 계획되어 있고, 실시간 DTG 도입 및 확대, 기존 사업자 활용 내비게이션, GPS 등 연관 단말기와의 중복, 간섭을 고려한 연계 및 통합을 고려 중에 있기 때문에 위험물질 운송추적 단말기에 e-Call 기능을 추가한 통합 단말기 사업을 추진하고자 한다.

## 2) C-ITS 통합 단말기

제주도는 급격한 차량 증가, 렌터카 사고 증가, 주차문제 등 교통 환경 악화를 개선하기 위해 2018년부터 2020년까지 총 3개년으로 C-ITS 실증 사업이 추진 중에 있다. 제주도는 최근 5년 차량이 2배 가까이 증가하여 2016년 46만대의 차량이 주행 중이다. 이 중 렌터카는 3배 이상 증가한 것으로 집계되며 그 수는 2016년 기준 29,391대로 전체의 7% 가까운 수준에 이르렀다. 또한 렌터카 교통사고는 하루 평균 1.4건으로 문제의 심각성이 대두되었다. 전 차량의 교통사고 증가율도 10개 시·도 중 가장 높게 집계되었다.

제주도는 3,000대의 렌터카에 C-ITS 단말기를 보급할 수 있는 유리한 조건을 가지고 있고, 섬 지역의 특성을 활용하여 서비스의 이용률 및 효과를 극대화할 수 있다는 점에서 지역의 선점 당위성을 찾을 수 있다. 이에 C-ITS 연계 제주특화서비스의 일환으로 e-Call 서비스 시범사업을 도입할 계획이다. e-Call 단말기는 C-ITS 단말기와 연동되어 C-ITS LTE 통신망을 활용하도록 구축하여 2019년 별개 단말기 100대, 2020년 450대를 장착할 계획이다.

## 3. 민간부문 모델

민간부문 모델은 자동차보험의 요율 산정에 있어 운전자의 운전행태를 종합적으로 반영하는 UBI 상품과의 연계 모델 제안이다. 주행거리연동(PAYD, Pay As You Drive) 자동차보험과 같이 가입자의 실제 운행행태를 반영하는 방식의 자동차보험 요율 산정법을 활용하는 추세이다. 최근 주행거리연동 자동차보험보다 더 발전·진화한 형태의 보험이 나왔고, 이것은 주행거리뿐만 아니라 가입자의 운전 행태를 종합적으로 반영하는 UBI이다. PHYD(Pay How You Drive)의 개념을 가진 UBI 보험상품은 종합적으로 운전 습관 및 행태를 모니터링하고 이에 기반하여 보험료율을 책정하는 방식을 도입하였다.

교통사고 발생 상황에서만 통신이 가능한 e-Call 기능의 한계를 극복하기 위해 OBD와의 연동을 통한 운전자 운전행태 분석 자료를 수집·축적하여 기존의 평균적 위험성향을 기반으로 보험료율을 책정하는 방식이 아닌 운전자 개인의 실제 위험성향을 직접적으로 반영함으로써 자동차보험료율 책정의 합리성과 공정성을 보다 제고시킬 수 있다.

운전자(이용자)는 교통사고 발생 상황이 아니라도 평상시에 OBD를 통해 운행관련 자료를 보험사에 제공하고 운행피드백을 통해 보험료를 점차 낮출 수 있다. 이는 저위험 운전자에 대한 유치 가능성 증가, 운전자 운행피드백을 통한 저위험 운전자 증가의 선순환 구조가 가능한 모델이다.

## IV. e-Call 서비스 시장 점유율 예측

### 1. 전제 조건

본 연구는 e-Call 시스템의 본격적 도입 시기를 2020년으로 가정하고, 서비스의 시장 확산 기간을 5년으로 하여 2025년과 2030년에 대한 거시적 편익과 경제성을 분석하고자 한다. 이에 다음과 같은 전제조건이 필요하다.

- ① e-Call 서비스 보급에 있어 단계적 변인 및 우발적 변인에 의한 변화는 무시한다.
- ② e-Call 서비스는 기존의 유사 e-Call 서비스인 현대자동차의 ‘블루링크’와 UBI 상품과 유사한 형태로 보급된다.
- ③ e-Call 단말기의 내구성은 차량의 평균수명과 동일하다.
- ④ e-Call 시스템의 개발 수준에 따른 단말기 가격변화율은 무시한다.

## 2. 보급 시나리오 설정

e-Call 서비스에 대한 시장 점유율을 예측하기 위해 기존의 국내 유사 e-Call 서비스인 현대자동차의 ‘블루링크’ 보급률과 UBI 가입률을 통해 비관적 시나리오와 낙관적 시나리오를 적용하여 e-call 서비스의 보급 시나리오를 설정하였다. 블루링크 보급률의 경우 향후 전망에 대한 연구가 없으므로 보급률 예측을 시기별로 추세모형(외삽 모형, Extrapolation Model)을 적용하여 비관적 보급률 예측을 진행한다. UBI 가입률의 경우 국외의 다양한 연구를 통해 UBI 프로그램 도입 10년 후, 15년 후의 시장 점유율 분석을 활용하여 낙관적 보급률 예측을 진행한다.

### 1) 비관적 예측

비관적 시나리오는 현대자동차의 유사 e-Call 시스템인 ‘블루링크’의 보급률을 통하여 외삽법을 적용하였다. 추세모형은 과거의 추세가 미래에도 계속해서 지속된다는 가정을 통해 수요를 예측하는 방식으로, 우발적 변인없이 과거에서 현재를 거쳐 미래로 진행된다는 전제 하에 미래의 추세를 관찰하고 예측하는 기법이다. 예측 시기를 2025년과 2030년으로 나누어, 블루링크의 국내 출시 년도인 2012년부터 최근 6개년의 누적 가입자수와 차량등록대수를 고려하여 국내 시장 보급률을 적용하였다. ‘블루링크’의 시장 보급률은 2012년부터 꾸준히 증가하였으며 연도별 세부 보급률은 <Table 1>과 같다.

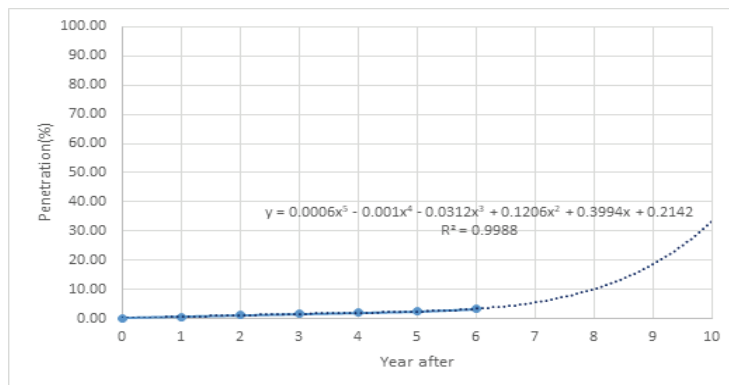
<Table 1> Market Penetration Rate of ‘BlueLink’ per year

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
penetration rate [%]	0.22	0.68	1.30	1.65	2.13	3.46

e-Call 시스템은 구축 이전 단계이므로 향후 예상되는 보급률이 현재 서비스 중인 ‘블루링크’ 서비스의 이러한 추세를 따른다고 가정하여 추세선 모형을 적용하였으며, 도출된 추세선 모형식과 예측 그래프는 식 (1)과 <Fig. 3>와 같다. 또한 추세선의 적합도를 나타내는 R<sup>2</sup>값은 0.9951로 추세선 모형을 잘 따르는 것으로 나타났다.

$$y = 0.0006x^5 - 0.001x^4 - 0.0312x^3 + 0.1206x^2 + 0.3994x + 0.2142 \tag{1}$$

여기서, y = prediction of e-Call market penetration  
 x = the business year



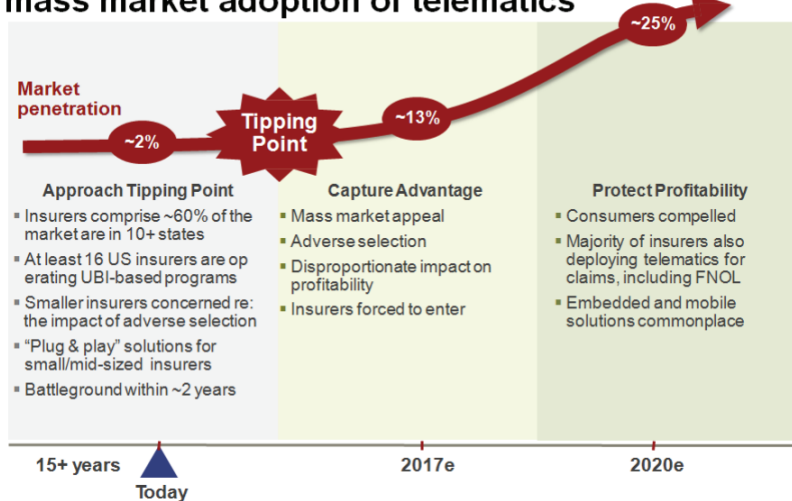
<Fig. 3> Prediction of ‘BlueLink’ market penetration using extrapolation model

2012년부터 2017년까지 최근 6년간의 블루링크 서비스 보급률을 통해 분석된 비관적 시나리오는 5차 다항식으로 표현되며, 5년 후는 2.57%, 10년 후는 35.07%로 분석되었다. 따라서 e-Call 시스템의 비관적 시나리오에 따른 시장 점유율은 2025년 5%, 2030년 35%로 설정한다.

2) 낙관적 예측

낙관적 시나리오는 국의 UBI 보험상품 가입률에 대한 시장 전망에 관한 연구를 기준으로 설정한다. 미국의 UBI 보험상품 시장 전망(Kearney, 2013)을 통한 향후 10년 시장 점유율은 25% 이상이다. 또한 Towers Watson Survey에 따르면 UBI 보험상품 사용 경험이 있는 고객은 2012년 기준 2%에서 2014년 8.5%까지 성장했고, SMA research는 2020년까지 36%가 UBI 보험상품을 사용할 것으로 전망했다. KIF(2014)는 USI 보험상품의 판매 비중은 향후 5~6년 내에 전체 자동차보험시장의 25~40% 정도에 달할 것으로 예상하였다. 다음 <Fig. 4>는 미국 내 USI 보험상품 시장 점유율 예측에 따른 그래프이다.

Market continues to approach a tipping point for mass market adoption of telematics



<Fig. 4> Market Penetration of UBI Program in US

UBI 보험상품 가입률 전망을 통해 5년 후는 25%, 10년 후는 40%로 분석하였다. (KIF, 2014) 따라서 e-Call 시스템의 낙관적 시나리오에 따른 시장 점유율은 2025년 25%, 2030년 40%로 설정한다.

3. 시장 점유율 예측

e-Call 시스템의 시장 점유율 예측을 통한 예상 e-Call 보급 대수는 위에서 수행한 각 시나리오별 보급률을 통해 산정 가능하다. 비관적, 낙관적 시나리오를 통해 예측한 보급률(가입률)에 기준 년도의 자동차 보유 대수를 곱하면 예상 e-Call 보급 대수가 나온다. 2025년과 2030년의 자동차 보유대수는 장래 승용차 등록대수 전망에 관한 연구(KOTI, 2012)를 통해 산정한다. 2025년, 2030년의 비관적 예측과 낙관적 예측에 따른 시장 점유율 및 예상 보급 대수는 다음 <Table 2>와 같다. e-Call 시스템의 2025년, 2030년 시장 점유율은 5.0~25.0%, 35.0~40.0%로 예측된다.



<Table 2> Penetration rate of e-Call system

	2025		2030	
	Negative	Positive	Negative	Positive
Penetration rate [%]	5.0	25.0	35.0	40.0
Prediction of Vehicles	24,500,000		25,000,000	
e-Call Vehicles	1,225,000	6,125,000	8,750,000	10,000,000

## V. 경제성 분석

### 1. 경제성 분석 개요

본 연구에서는 e-Call 시스템의 도입 및 확산에 따른 교통사고비용 감소 및 기타 편익 산정과 시스템 구축에 따른 비용 산정을 통해 경제성 분석을 실시하였다. 앞서 시장 점유율 예측에서 전제한 바와 같이 2025년과 2030년에 대한 경제성 분석을 실시한다. 또한 경제성 분석을 위한 주요요소 정립에는 크게 편익 산정을 위한 요소와 비용 산정을 위한 요소를 들 수 있다. e-Call 시스템의 주요 편익은 교통사고 비용 감소 효과이다. 교통사고 비용 추정 방법으로는 인적자본법의 하나인 총생산손실법(Gross Output Method)를 활용한다. 사고비용은 인적 피해비용 및 심리적 비용을 고려하며 물적비용, 행정비용은 고려 대상에서 제외한다. e-Call 시스템의 기타 편익으로는 향후 e-Call 데이터가 DB(Data Base)화 되었을 때 DB 활용 방안과 연계하여 생각할 수 있다. 현재 연간 3천억원에 이르는 금액이 교통사고 손해보험금 사기로 누수되고 있고, 도로시설 파손의 원인자 미파악으로 인한 세금이 매년 56억원 쓰이고 있다. e-Call 시스템의 적용으로 보험사기 근절 및 도로파손의 원인자 파악 근거 활용이 가능하게 될 것으로 예상된다. 하지만 현재 미구축 단계의 e-Call 시스템을 통해 교통사고 비용 감소 편익 외의 기타 편익에 대한 산정은 어려운 실정이므로 이를 향후 연구에 반영하기로 한다.

e-Call 시스템의 주요 비용은 단말기 개발에 따른 제작비용과 장착비용 및 통신비용을 합산한 금액으로 산정한다. 단말기 비용의 경우 AM(After Market)과 BM(Before Market)의 비용 차이가 크기 때문에 두 가지의 경우를 모두 고려한다. 2025년은 도입 초기 5년에 속하는 시기로 AM용 단말기의 보급을 기준으로 하여 비용을 산정한다. 2030년은 e-Call 서비스 확산이 가속화되는 시기로 규모의 경제에 따른 AM용 단말기의 제작 비용 절감 및 BM용 단말의 보급 확산을 이유로 2025년 기준 산정된 비용보다 낮게 비용을 산정하도록 한다.

### 2. 교통사고 비용 감소 편익 산정

교통사고 비용 감소 편익 산정은 e-Call 서비스 보급률을 100%를 가정할 때 심각도 개선률을 고려하여 산정하고, 경제성 분석 단계에서 시나리오별 보급률을 적용하여 최종적으로 산출한다. 앞서 언급했듯이 본 연구에서는 교통사고비용 추정 접근방법으로 인적자본법의 하나인 총생산손실법을 활용한다. 총생산손실법은 교통사고로 인해 발생한 직·간접비용을 명확한 방법으로 산출 가능하다.

e-Call 시스템은 교통사고 대응시간 감소를 통한 사망자 및 중상자 감소를 위한 시스템이므로 물적 피해비용, 행정비용과 같은 비용 감소 편익은 고려하지 않는다. 인적 피해비용과 심리적 비용에 대한 편익을 산정하여 이를 경제성 분석에 적용하고자 한다.

인적 피해비용은 사상자의 상실소득과 휴업 손해, 의료비로 크게 구분되는데 사망자의 경우에는 상실소득

과 의료비(장례비 추가), 부상자의 경우는 상실소득과 의료비 및 휴업 손해가 발생하게 된다. 심리적 피해비용은 사고 피해로 정신적 고통을 겪는 것에 대한 사회적·도덕적 보상 수준을 의미한다. e-Call 시스템으로 인해 교통사고 심각도가 감소한다는 전제를 두고 교통사고 비용 감소의 편익을 산정할 수 있다.

<Table 3> The Cost of Human Damage and PGS(Pain, Grief & Suffering)

	Fatal	Serious Injury	Minor Injury
Lost Labour Output [won]	356,990,000	26,450,000	178,000
Business Loss [won]	-	2,368,000	166,000
Medical Costs [won]	9,995,000	10,967,000	958,000
Benefit [won]	280,955,000	73,627,000	6,181,000
Total [won]	647,940,000	113,412,000	7,483,000

사망자, 중상자의 평균 인적 피해비용 및 심리적 비용은 위의 <Table 3>과 같다. 사망자 피해비용은 1인당 평균 6억 4,794만원, 중상자는 1인당 평균 1억 1,341.2만원, 경상자는 1인당 평균 748.3만원으로 나타났다. 교통사고 심각도가 사망에서 중상으로, 중상에서 경상으로 감소한다고 했을 때 그에 따른 교통사고 비용 감소 편익은 다음 <Table 4>와 같다. 사망자 감소 편익은 1인당 평균 약 5억 3,453만원이고 중상자 감소 편익은 1인당 평균 약 1억 593만원으로 나타났다.

<Table 4> Benefit of Reduced Casualties

	Fatality Savings	Serious Injury Savings
Benefit [won]	534,528,000	105,929,000

e-Call 시스템이 기구축되어 그 효과에 대한 연구가 진행된 유럽 국가 중 영국의 e-Call 시스템 효과 분석 연구들을 토대로 국내 도입 시 예상 가능한 사망자 수 및 중상자 수 감소 효과를 산출하였다. (Department for Transport in UK, 2014) e-Call 시스템의 효과 분석에 대한 결과값은 국가별로 비슷한 수준을 보였다. 영국은 사망자 수 2% 감소, 중상자 수 1.5% 감소의 예측치를 산출했다. 또한 국내에서도 e-Call 시스템의 기대효과로 교통사고 사망자 연간 5~10% 감소, 중상자 10~15% 감소로 연간 교통사고 사망자 238~714명, 중상자 19,496~29,244명 감소를 예상했다. (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, 2017) 또한 ITSK에서는 감소 가능 예측 인원에 대한 연구로 사망자를 232~463명, 중상자를 9,253~13,879명으로 산출하기도 하였다. (ITSK, 2017) 이는 시기에 따른 보급률을 고려하지 않은 상황에서 산정한 값이므로 본 연구에서는 위의 연구 결과를 반영하여 보급률에 따른 사망자 감소율을 연구 결과 최소값의 평균과 최대값의 평균인 0.5~10.0%, 중상자 감소율을 2.0~15.0%로 설정하였다.

본 연구에서는 e-Call 시스템 구축 시 감소 가능한 사상자 수를 2017년 교통사고 사상자(사망자 4,185명, 중상자 78,212명)를 기준으로 산정하였다. 예측한 시나리오별 보급률을 적용하여 2025년, 2030년 교통사고 비용 감소 편익을 산정한다. 교통사고 비용 감소 편익은 다음 <Table 5>와 같다.

2025년 비관적 시나리오에 따른 편익은 약 2,307억 3535만원, 낙관적 시나리오에 따른 편익은 약 7,377억 7,310만으로 산정한다. 2030년 비관적 시나리오에 따른 편익은 약 7,700억 8930원, 낙관적 시나리오는 약 1조 4,664억 3,781만원으로 산정한다.

<Table 5> Saving rate and Total Benefit of e-Call system

	2025		2030	
	Negative	Positive	Negative	Positive
Fatality Saving rate [%]	0.50	1.50	8.50	10.00
Saved Fatality	21	63	356	419
Serious Injury Saving rate [%]	2.65	8.50	7.00	15.00
Saved Serious Injury	2,073	6,648	5,475	11,732
Tot. Benefit [won]	230,735,351,000	737,773,106,000	770,089,299,000	1,466,437,810,000

### 3. e-Call 시스템 비용 산정

비용 산정은 기준 시기인 2025년과 2030년을 나눠 진행하고, 단말기 제작비용과 통신비용을 합산하여 산정한다. 제작비용은 단말기 물량에 따라 그 비용의 차이가 큰 것으로 분석된다. 양산가는 일반적으로 20,000대를 기준으로 책정하여, e-Call 단말기의 경우 약 500,000원으로 책정된다. 물량 약 500대의 1,000대 미만 C-ITS 시범 사업용 단말기의 경우 그 제안가가 1,000,000원으로 책정되었다. 1,000,000대의 단말기를 제작할 경우 비용은 200,000원 정도로 하락한다. 이러한 규모의 경제를 고려했을 때, 2025년 보급률에 따른 단말기 비용은 160,000~200,000만원으로 예측 가능하여 그 평균값인 180,000원을 기준으로 산정한다. 또한 2030년 보급률에 따른 단말기 비용은 105,000~115,000원의 평균값인 110,000원으로 산정한다.

e-Call 시스템은 부가서비스에 대한 추가가 없을 시 사고 발생 상황에 한해 통신기능이 필요하므로 현재 최저의 통신비인 약 3,000원보다 훨씬 적은 금액의 통신비 책정이 가능하다. 또한 법제화를 염두에 뒀을 경우 e-Call 서비스만을 위한 통신비 체계가 새로이 정비될 것으로 예상되므로 본 연구에서는 통신비를 월 1,000원으로 산정한다.

2025년과 2030년 단말기 1대 평균 비용과 장래 자동차 등록대수 전망에 따른 시기별 e-Call 서비스 비용은 다음 <Table 6>과 같다.

<Table 6> Total Cost of e-Call system

	2025		2030	
	Negative	Positive	Negative	Positive
Cost of each terminal [won/terminal]	180,000		110,000	
Communication Expense [won/year]	12,000			
e-Call Vehicles	1,225,000	3,675,000	6,250,000	10,000,000
Total [won]	235,200,000,000	1,176,000,000,000	762,500,000,000	1,220,000,000,000

### 4. 경제성 분석

본 연구에서 산정된 e-Call 시스템에 대한 편익 분석과 시스템 구축에 대한 비용 분석을 통해 편익/비용 분석을 하여 경제성을 평가하고자 한다. 편익/비용 분석의 경우 결과 값이 1이상이면 경제성이 있는 것으로 판단 가능하며, 2025년과 2030년에 대한 편익/비용 분석 결과는 <Table 7>과 같다.

<Table 7> The result of cost-benefit analysis

	2025		2030	
	Negative	Positive	Negative	Positive
Total Benefit [won]	230,735,351,000	737,773,106,000	770,089,299,000	1,466,437,810,000
Total Cost [won]	235,200,000,000	705,600,000,000	762,500,000,000	1,220,000,000,000
B/C	0.98	1.05	1.01	1.20

B/C값은 비관적 시나리오의 경우 2025년에는 0.98, 2030년에는 1.01로 나타나 2025년보다 2030년 경제성이 높은 것으로 나타났다. 낙관적 시나리오에서는 2025년 1.05, 2030년 1.20으로 시간이 흐를수록 경제성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 e-Call 시스템의 보급률이 높아질수록 경제성이 높아지는 것으로 분석된다. e-Call 시스템의 보급률이 편익에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

## VI. 결론 및 향후 연구 과제

본 연구는 e-Call 시스템의 단말기 확대 보급을 위해 비즈니스 모델을 개발하고 그에 따른 편익 및 비용 산정을 통해 경제성을 판단하기 위해 B/C 분석을 수행하였다. 5년 후, 10년 후의 미래를 분석하기 위해 현재 상황에 맞는 전제를 두고, e-Call 시스템의 보급률에 따라 경제성이 크게 변화하는 것을 고려하여 비관적 시나리오와 낙관적 시나리오로 구분하여 보급률별 경제성 분석을 수행하였다.

분석 결과 2025년의 경우 비관적 보급률에 따른 경제성은 0.98, 낙관적 보급률에 따른 경제성은 1.05로 나타났다. 2025년 비관적 보급률에 따른 경제성은 1보다 다소 낮게 나타났으나 시간이 흐름에 따라 보급률 상승을 통해 경제성이 커졌다. 2030년의 경우 비관적 보급률에 따른 경제성은 1.01, 낙관적 보급률에 따른 경제성은 1.20으로 나타나 시기별로 보급률이 커질수록 경제성이 높아지는 것으로 분석된다. 따라서 보급률에 따라 경제성이 달라지는 결과가 도출되어 e-Call 시스템의 보급률을 높이기 위한 방안인 본 연구의 비즈니스 모델이 시스템의 편익 증대에 기여함을 알 수 있다.

## ACKNOWLEDGEMENTS

이 논문은 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원이 시행한 2018년 교통물류연구사업(차량ICT기반 긴급구난체계 구축)의 지원을 받아 수행되었습니다.

## REFERENCES

Department for Transport in UK(2014), *eCall UK 2013 Review and Appraisal Final Report*, p.22.  
 eDaily News,  
[http://www.edaily.co.kr/news/realtime/realtime\\_NewsRead.asp?newsid=01817126609470272](http://www.edaily.co.kr/news/realtime/realtime_NewsRead.asp?newsid=01817126609470272),  
 2018.10.16.

- Intelligent Transport Society of Korea(2017), *e-Call Development based on automotibe ICT*, p.29.
- Kearney A. T.(2013), *Estimates, based on analysis of embedded telematics plans of Auto OEMs, and projections of new and used car sales in the US source*, p.27.
- Korea Institute of Finance(2014), *Financial Focus*, pp.10-11.
- Ministry of Land, Infrastructure and Transport(2017), *e-Call Development based on automotibe ICT*, p.29.
- Ryu et al.(2009), “An Analysis of Economic Evaluation Related to Lane Departure Warning System,” *The Journal of Korean Institute of Intelligent Transport Systems*, vol. 8, no. 5, pp.85-97.
- SMA research(2012), *A Catalyst for Change*, p.7.
- The Korea Transport Institute(2012), *A Study of Long-Term Car Ownership in Korea*, pp.40-44.
- The Korea Transport Institute(2013), *Development of Estimation Methodology for Traffic Accident Costs in Korea*, pp.38-66.
- Towers Watson(2013), *Usage-Based Insurance What To Do Now*, pp.10-13.