Regular paper http://dx.doi.org/10.13067/JKIECS.2015.10.4.483

UTIS 통신망을 활용한 보험상품 개발에 관한 연구(II)

임필섭* · 임요웅* · 김천석**

A Study on the Insurance programs using UTIS System(II)

Pil-Sub Lim* · Yo-Wung Im* · Chun-Suk Kim**

요 약

본 논문에서는 기존 보험사들의 UBI(: Usage Based Insurance) 상품에서는 운전성향에 관한 다양한 데이타를 분석하거나 보험가입자 또는 보험사가 운행기록을 실시간 확인(모니터링)하는 수단으로서 텔레매틱스나 디지털 운행기록장치와 같은 첨단장치를 활용한다. 따라서, 본 연구에서는 무선통신 인프라 기능을 수행하고 있는 도시교통정보시스템(UTIS : Urban Traffic Information System)을 활용하여 PAYD, PHYD 및 MHYD 등의 보험 상품을 연계하는 시스템을 개발하고자 한다. UTIS 시스템과 차량 운행기록 장치를 활용하여 운전자 성향을 분석하였다.

ABSTRACT

In this paper, The UBI(: Usage Based Insurance) insurance products for existing and analyze a variety of data pertaining to the operation or disposition or utilization of advanced telematics devices, such as digital recording device operates as a means to identify the insured or the insurer operates in real time recording (monitoring). Therefore, this study performs a city in wireless communication infrastructure functions Traffic Information System : leverage(UTIS : Urban Traffic Information System) and to develop a system that linked insurance products, such as PAYD, PHYD and MHYD. Utilizing the UTIS systems and analyze the driver's vehicle driving recorder tendencies.

키워드

보험 상품, 운행 기록 진단 장치, 자동차용 사고 기록 장치

UBI, PAYD, UTIS

Ⅰ. 서 론

UTIS를 활용한 보험연계시스템은 그림 1에서 보는 바와 같이 차량운행정보기록장치(OBD/DTG 등), UTIS 단말기(OBE : On Board Equipment, 이하 OBE), UTIS 노변기지국(RSE : Road Side Equipment, 이하 RSE), UTIS 센터시스템(CS : Center System, 이하 CS) 및 보험사 분석시스템(AS : Analysis System, 이하 AS)으로 구성된다.

여기서 OBE, RSE, CS 및 AS 간 통신은 UTIS 기술규격에서 정의하고 있는 외부정보연계서비스를 통해 기존 장비 및 시스템을 수정 없이 활용 가능하다.

따라서, 본 연구에서는 OBD/DTG 등의 운행정보기록장치와 OBE 간 통신을 위한 통신매체, 전송데이

* 전남대학교 전자통신학과(oaksuro@paran.com)
** 교신저자(corresponding author) : 전남대학교 전자통신학과(kim1000s@chonam.ac.kr)
접수일자 : 2014. 12. 08 심사(수정)일자 : 2015. 04. 13 게재확정일자 : 2015. 04. 23

터 항목, 전송포맷, 전송주기 등에 대한 프로토콜을 정의하고, 실제 H/W 및 S/W 구현을 통해 이에 대한 검증을 수행하였다.

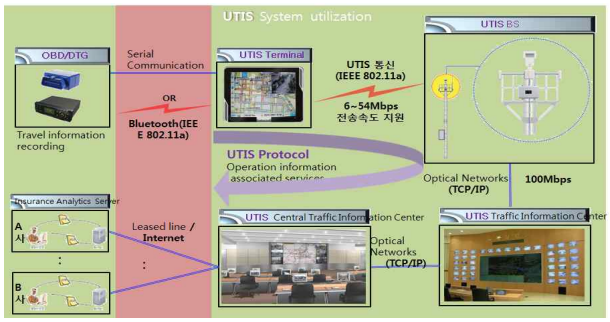


그림 1. 보험연계 시스템 구성요소별 역할 및 기능
Fig. 1 Insurance ecosystem component-specific roles and functions

II. 본 론

1. 운행정보 수집 시스템

1.1 운행정보 수집 장치

운전 정보를 수집할 수 있는 장치는 운행기록 진단장치(OBD : On Board Diagnostics, 이하 OBD), 디지털 운행기록계(DTG : Digital Taco Graph, 이하 DTG), 자동차용 사고기록장치(EDR : Event Data Recorder, 이하 EDR), 영상 블랙박스로 구분할 수 있다.

OBD는 차량에 문제가 발생하였을 경우 계기판에 엔진경고등(MIL : Malfunction Indication Lamp)을 점등하여 운전자로부터 차량이상을 알게 하여 점검받을 수 있도록 하는 시스템으로 연비(평균, 구간, 순간), 연료소모량(전체, 낭비), 공기흐름량, 흡기온도, 외기온도, 대기압, 분당 엔진회전수(RPM : Revolution Per Minute), 속도, 거리, 냉각수온도, 엔진부하, 밧데리전압, 연료탱크잔량, 연료시스템상태 등의 정보를 확인할 수 있다.

DTG는 교통안전법 시행규칙에서 차량속도의 검출, RPM의 감지, 브레이크 신호의 감지, GPS를 통한 위치추적, 입력신호 데이터의 저장, 가속도 센서를 이용한 충격감지, 기기 및 통신상태의 오류검출 등의 기능을 갖추어야한다고 정의하고 있음. EDR은 상기의 OBD정보에 GPS정보를 추가하여 추가적인 운전 위치정보를 수집할 수 있다.

특히, DTG의 경우 교통사고감소, 안전운전문화 정책을 목적으로 2012년 버스/법인택시, 2013년 화물/개인택시는 차량속도, RPM, 브레이크, 위치정보, 운전시간 등의 차량 운행정보를 자동으로 기록하는 DTG를 의무 장착해야 하여야 하며, 상업용 차량은 교통안전공단의 요구 시 해당 정보를 제출하여야 한다.(교통안전법 제 55조 시행령)

1.2. 운행정보 전송장치

현재 국내 대부분의 PAYD 보험상품의 경우 주행거리 등의를 OBD나 이동식저장매체(USB나 SD card 등)에 저장하거나 사진을 찍어 온라인(인터넷)으로 전송하는 시스템으로 되어 있다. 또한, DTG의 경우 이동하는 차량에서 정보를 전송하는 구조이기 때문에 자료전송의 편의를 위해 무선통신기술을 활용하고 있으며, 대부분 상용망을 임대해서 일정금액의 통신비를 사용자가 부담하는 형태로 서비스가 이루어지고 있다.

표 1. 상용 운행정보 수집장치
Table 1. Commercial operation information acquisition device

Eq	Gather information	Cycle record
OBD	▪ Mileage ▪ maximum/average speed ▪ Fuel Consumption ▪ rapid deceleration acceleration	▪ Operation interval in seconds ▪ 1 second to save the data of about 310 Byte
DTG	▪ mileage, speed ▪ brakes, RPM ▪ location via GPS · Azimuth, acceleration ▪ accident situations	▪ Operation interval in seconds ▪ event occurred 0.01 seconds / 10 seconds before and / 10th
EDR	▪ speed/acceleration ▪ handle operation/ ▪ impact speed/brake operation Status/belt ▪ GPS	▪ Rate changes 100 times per second ▪ rate of 2 times per second ▪ brakes twice per second ▪ cceleration of 500 times per second, ▪ GPS coordinates once per second

B O X	▪ mileage, speed ▪ Car Accident screen (image data)	▪ 1-5 minutes before driving range ▪ event occurs before 10 and after 20 seco-nds mage Storage

국외의 경우도 PHYD 보험상품에서는 대부분 상용 이동통신망(GPRS : General Packet Radio Service)을 임대해서 데이터를 전송하고 있다.

표 2. 운행정보 전송방식(국내/외)
Table 2. Travel information transmission methods(domestic/foreign)

Division	Goods	Data transmission system
Domestic insurer	DTG	▪ WCDMA/LTE (Cost incurred)
	PAYD	▪ utilize online upload a USB ▪ mileage upload photos online
Foreign	▪ utilize online upload a USB(Canada)	
	▪ GPRS Communication (Germany)	
	▪ GPRS Communication (USA)	
	▪ Radio Communication (USA)	

1.3 운행정보 데이터 용량 산정

본 연구에서는 운행정보를 UTIS를 활용하여 전송하기 위해 UTIS 통신망의 특성을 고려해 전송하는 자료를 최적화할 필요가 있다.. UTIS 통신망은 크게 무선구간(차량단말기 ↔ 노변기지국)와 인프라 구간(노변기지국 ↔ 센터시스템 ↔ 보험사 분석서버)으로 나누어지며 각 통신 인터페이스 간 통신 매체 및 전송속도는 표 3과 같다. 여기서, 차량운행정보의 최적화는 다수의 차량단말기와 노변기지국 간에 무선으로 통신이 이루어지는 OBE ↔ RSE 간 통신용량을 고려해 데이터를 최적화할 필요가 있다.

표 3. 통신인터페이스 간 통신 매체 및 속도
Table 3. Communication interface between the communication medium and the speed

Interface	Communication media and the speed
OBD/DTG ↔ OBE	• Serial : 9.6~115.2 Kbps • Bluetooth : 9.6~115.2 Kbps
OBE ↔ RSE	• **Wireless LAN(IEEE 802.11a)** • **6~54 Mbps(Data rate)**
RSE ↔ CS	• Optical(IEEE 802.3) • 100Mbps(Data rate)
CS↔ AS	• Internet network

차량운행정보 전송데이터의 최적화를 위해 상용 OBD의 운행정보 데이터를 분석해보면 그림 2와 같으며, 이 데이터를 기초로 데이터량을 산정하면 표 4와 같다.

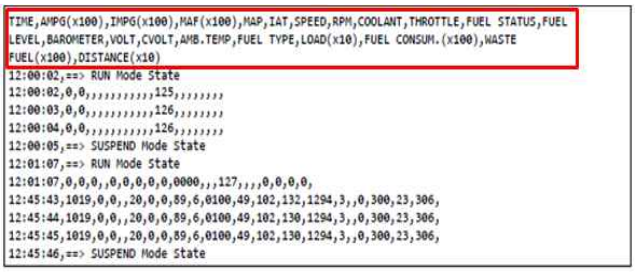


그림 2. OBD 운행정보 데이터 로그(예시)
Fig. 2 OBD driving information datalog(example)

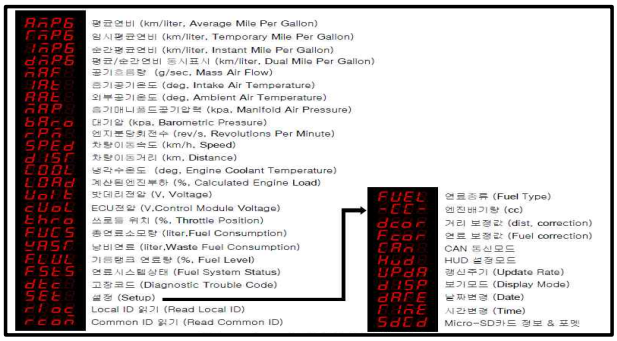


그림 3. OBD로부터 취득할 수 있는 데이터 항목
Fig. 3 Data items that canbe obtained from the OBD

표 4. 주기별 OBD 정보 데이터 크기
Table 4. OBD information datasize per cycle

Time	Data Size	Remark
1sec	300 Bytes	※ UTIS single payload per packet : 1.4KBytes ※ single packet payload size to optimize the review required data size per minute
1min	18 KBytes	
1H	1 MBytes	
1D	24 MBytes	
1M	720 MBytes	

1.4. 운행정보 데이터 최적화 방안

차량으로부터 운행정보를 수집하는 OBD 장치로부터 수집할 수 있는 데이터 중 10대 위험운전행동 항목을 판단할 수 있는 항목을 선택한다. 표 5에서 제시된 바와 같이 과속 및 급가속 유형을 판단하기 위해서는 주행하는 도로의 제한속도를 알기 위해 주행 지점의 경위도 좌표와 주행속도 정보가 필요하며, 급감속 유형의 경우 주행속도 및 브레이크 정보가 필요함. 또한 급진로변경 및 급회전 유형을 판단하기 위해서는 주행속도 및 방위각 정보가 필요하다.

표 5. 10대 위험운전행동 정의
Table 5. Teen dangerous driving behavior definition

Teen dangerous driving behavior		Definition
Speed type	Speed	The speed limit on the road than 20km / h more than travel
	Long-term Speed	More than 1 minute operation to 20km / h speed limit on the road more than state
Acceleration type	Acceleration	More than 1 minute operation to 20km / h speed limit on the road more than state
	Starting	If the speed is the speed per second, starting from 0 (stop) 11km / h increase of more than
Rapid deceleration Type	Rapid deceleration	If the second speed 7.5km / h over the deceleration
	Braking	If the second speed while using the brake is 11km / h or more decelerated
	Emergency stop	When used as a brake to slow down the speed per second is 7.5km / h or higher speed is zero
Change type	beat	If the speed is increased, while the second azimuth 11km / h or more than 30 ° turn into the right and left
	Career Change	There is no rate change, if the azimuth angle is changed by 15 ° more than the left and right
Spinning type	Rotation	If the azimuth change over 60 ° to the left or right direction for a certain period of time while maintaining the second 15km / h or faster

여기서 제시된 필요 정보를 기준으로 하여 OBD 장치로부터 취득해야하는 데이터 항목은 표 6에서 제시된 1안과 같고 전송되는 데이터의 크기를 최소화가 필요한 경우는 2안을 대안으로 선택할 수 있다.

표 6. OBD 데이터 항목
Table 6. OBD data entry

1Type			2Type			Remark
Div	Item	Bytes	DIv	Item	Bytes	
1	Date	4	1	date	4	
2	Longitude	4	2	-	-	Needed to determine whether the traveling road classification and speeding
3	Latitude	4	3	-	-	
4	Speed	1	4	speed	1	
5	Acceleration	1	5	Acceleration	1	
6	RPM	2	6	RPM	2	
7	TPS	1	7	-	-	-
8	Break	2	8	Break	2	
9	Gear Position	2	9	-	-	
10	Steering Angle	1	10	Steering Angle	1	
Total		22	Total		11	

2. UTIS를 활용한 운행정보 전송시스템

본 연구에서는 UTIS를 활용한 운행정보 전송시스템을 구현하기 위해서 표 7에서 같이 ① OBD ↔ UTIS 단말기(OBE), ② UTIS 단말기 ↔ UTIS 기지국(RSE), ③ UTIS 기지국(RSE) ↔ 센터서버, ④ 센터서버(연계서버) ↔ 보험사 분석서버의 4단계로 구분하여 각 단계별 통신 인터페이스를 검토하고, 시스템 구현을 위해 필요한 운행정보수집장치, 운행정보전송 UTIS 통신프로토콜 및 통신절차 등을 제시하였다.

표 7. 운행정보전송시스템 구성요소별 통신 인터페이스
Table 7. Travel information transmission system component-specific communication interface

Interface	Description	Remark
OBD ↔ OBE	• Wired : Serial • Wireless : Bluetooth	Definition and implementation of

		the protocol and communication media, the data item
OBE ↔ RSE	• UTIS (IEEE 802.11a) • OPCODE(0x3000)	Utilizing external information associated services defined in the specification UTIS
RSE ↔ CS	• UTIS 통신(IEEE 802.3, TCP/IP) • External information links OPCODE(0x3000)	
CS↔ AS	• TCP/IP ,Internet	

2.1. 운행정보 수집장치 구현

본 연구에서는 운전연구 교통안전공단에서 정의한 10대 안전운전행태 항목을 확인을 위해 상용 OBD 기능에 GPS 모듈을 추가적으로 구현하여 OBD를 제작함. 구현된 OBD를 통해 수집할 수 있는 데이터 항목은 표 6과 같으며, 그림 4는 구현된 OBD를 통해 수집되는 데이터에 대한 로그화면이다.

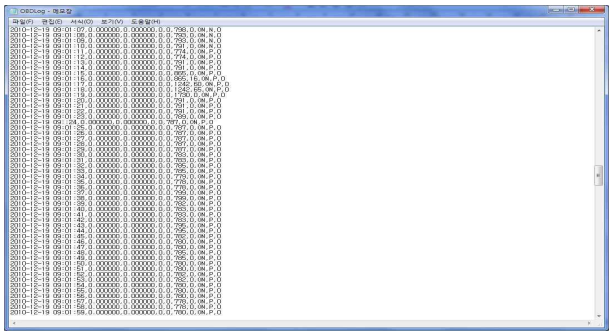


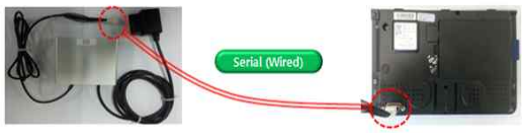
그림 4. OBD 데이터 로그 화면
Fig. 4 OBDdata logs display

구현된 OBD를 통해 수집된 데이터를 UTIS 단말기와의 연계하기 위해 유선(Serial 통신)과 무선(Bluetooth 통신) 인터페이스를 통해 구현하였으며, 통신 인터페이스 양단 간의 통신 설정은 표 8과 같으며, 표 9는 구현된 OBD와 UTIS 단말기 사진이다.

표 8. OBD ↔ UTIS 단말기 간 통신 인터페이스 설정
Table 8. OBD ↔ communication interface settings between theterminal UTIS

Items	Settings
Bit/Sec(B)	115200 bps
Data Bit(D)	8
Parity Bit(P)	None
Stop Bit(S)	1
Flow Control(F)	None

표 9. OBD + UTIS 단말기
Table 9. OBD + UTIS terminal

OBD(Bluetooth)	OBD(Serial)
OBD + UTIS terminal Bluetooth connection	
OBD + UTIS Terminal : Serial connection	
	

본 연구를 통해 구현한 OBD 장비는 데이터 수집의 용이성 차원에서 GPS 모듈을 내장하였으나, 차후 상용화 후 UTIS 단말기와 연계를 하는 경우 장치의 단가 등을 고려하여 UTIS 단말기의 GPS를 연계하여 사용하는 것도 가능하다.

2.2 운행정보 전송 UTIS 프로토콜

2.2.1 UTIS 통신 프로토콜

UTIS 규격 Part Ⅱ. 응용계층 프로토콜에서는 교통정보 수집 및 제공의 기본적인 교통정보서비스 뿐만 아니라 부가적인 서비스 구현을 할 수 있도록 UTIS 단말기 ↔ 기지국 ↔ 센터 간 양방향 통신을 통해 외부정보를 연계 전달할 수 있는 프로토콜을 정의하고 있다. 이에 대한 전송 명령은 OPCODE 0x3000을 활용한다. 본 연구에서의 경우 외부 CS

(Center Sever)는 차량의 운행정보를 수집하여 분석하는 각 보험사의 분석서버가 된다.

여기서, 보험사에 운행정보를 전송하기 위해서는 UTIS 센터서버에서 각 노변기지국에 정의하고 있는 (초기)접속승인정보 항목 중 서버접속정보(EID : 0x09) 전송 시 외부연계 서버에 대한 서버접속정보 중 Control Flag를 외부정보 전송요청을 받아들일 수 있도록 b4를 '1(0x40)'로 설정하여야한다.

또한, 본 연구에서 활용하는 운행정보 전송 데이터 페이로드(Payload)에는 표 10에서 정의하고 있는 형태로 데이터가 삽입되며 1개의 UPDU 패킷에는 헤더(Header) 정보를 포함하여 전송하는 OBE ID, 통신이 되고 있는 RSE ID 및 60초 동안의 OBD 데이터가 삽입되어 전송된다.

표 10. OBE(OBD) → RSE → 센터 : 외부연계 정보(OBD data) 전송
Table 10. OBE(OBD) → RSE → center : external links information(OBD data) transfer

	EID	Items	Remark
1	0x01	RSE ID	RSE The unique identifier
2	0x00	OBE ID	OBE in The unique identifier
3	0x87	OBD data	• Time/Coordinates(latitude, longitude) / Speed • acceleration / RPM/TPS • Break / Gear/Steering Angle ※ repeat the entry form to record (60 pairs)

2.2.2 운행정보 전송 절차

본 연구에서 적용된 운행정보 전송 절차는 UTIS 규격에서 정의하고 있는 개별통신서비스의 절차를 준용하며, ① OBD ↔ UTIS 단말기, ② UTIS 단말기 ↔ UTIS 기지국, ③ UTIS 기지국 ↔ 센터서버, ④ 센터서버(연계서버) ↔ 보험사 분석서버의 4단계로 구분하여 기술할 필요가 있다.

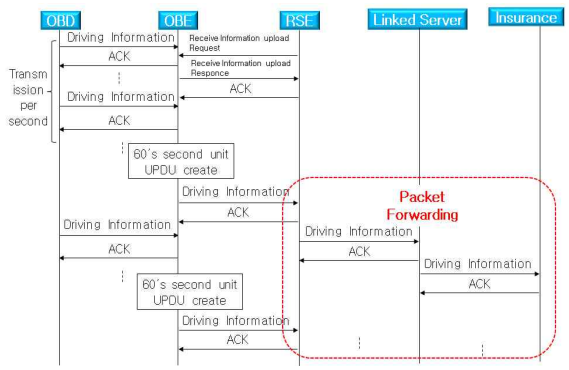


그림 5. 운행정보 전송 절차도
Fig. 5 Runs the information transfer process

① OBD ↔ UTIS 단말기 간 통신 단계에서는 OBD에서 1초 단위로 생성된 운행정보를 OBE로 전송하고, OBE에서는 일정주기(60초) 단위로 UPDU 데이터를 생성 후 메모리에 저장하는 절차를 반복한다.

② UTIS 단말기 ↔ UTIS 기지국 간 통신 단계에서는 UTIS에서 정의하고 있는 일반적인 통신절차를 진행하고 수집정보 업로드 절차를 진행한 후 OBE에서 저장하고 있던 운행정보를 RSE로 전송하는 절차를 진행하고 여러 개의 UPDU 데이터를 전송하는 경우에는 RSE로부터 이전 UPDU 데이터 전송에 대한 ACK 패킷을 받을 후 다음 UPDU 데이터를 전송하는 절차를 진행함. 이때, 동일 RSE와 60초 이상을 통신을 유지하여 새로운 운행정보에 대한 UPDU 데이터가 생성되는 경우에는 별도의 절차 없이 해당 UPDU 데이터를 전송하다.

③ UTIS 기지국 ↔ 센터서버와 ④ 센터서버(연계서버) ↔ 보험사 분석서버의 단계는 센터서버에서 RSE에서 전송하는 (초기)접속승인정보 항목 중 서버접속정보(EID : 0x09) 전송 시 정의하고 있는 외부연계서버에 대한 서버접속정보 중 Control Flag를 외부정보 전송요청을 받아들일 수 있도록 b4를 '1(0x40)'로 설정한 경우 패킷이 전달(Forwarding)이 되는 절차로 진행하게된다. 즉, UTIS 기지국은 UTIS 단말기에서 전송받은 데이터를 그대로 센터서버(연계서버) 및 보험사 분석서버로 전달(Forwarding)하는 기능을 수행한다. UTIS를 활용할 운행정보 전송시스템 기능 검증을 위한 체크리스트 기반 항목별 기능 검증 결과 OBD ↔ OBE ↔ RSE ↔ 지역교통정보센터 ↔ 중앙교통정보센터 각 장치별 통신 및 데이터 전송과정상에서 오류 없이 전송됨을 확인하였다.

III. 결 론

본 장에서는 UTIS를 활용한 운전행태기반 자동차보험(UBI : Usage Base Insurance) 상품 도입을 위해 필요한 시스템 구현상 요구되는 제반사항에 대한

연구를 진행하였으며 구체적인 내용은 아래와 같다.

첫째, 해외에서 보급 적용되고 있는 UBI 디바이스에 검토를 진행하였으며, UBI 디바이스에 대한 국내 도입 시 국민대상 선호도 설문을 수행한 결과 OBD 장치에 대한 선호도가 가장 우수한 것으로 나타나 본 연구를 통해 구현하고자 하는 OBD 장치와 UTIS 통신망을 연계하여 시스템이 상용화될 경우 보급될 가능성이 크다는 것으로 판단된다.

둘째, 국내에 보급된 운행정보수집 및 전송시스템에 대한 검토를 통해 UTIS 기반의 UBI 통신시스템 도입 시의 특징을 검토하고, 시스템 개발에 필요한 제반사항을 검증하여 UTIS의 통신 용량 범위 내에서 충분히 활용이 가능함을 확인하였다.

셋째, UTIS를 활용한 UBI 시스템 구현에 필요한 운행기록장치와 UTIS 단말기 간의 연계방안을 비롯하여 운행정보 전송을 위한 통신 프로토콜 및 절차를 정의하여 UTIS 규격 관련 제반사항에 대한 검증을 수행하였다.

마지막으로 운행기록장치를 UTIS 단말기와 연계하여 실제 UTIS를 활용하여 운행정보를 전송할 수 있는 장치 및 시스템을 구성하여 UTIS 시스템 구성요소인 OBD ↔ OBE ↔ RSE ↔ 지역교통정보센터 ↔ 중앙교통정보센터 간 운행정보 전송과정을 현장시험을 통해 검증하여 적용상의 문제점이 없음을 확인하였다.

References

[1] Insurance Institute, "*inked to the mileage car insurance research*," 2010, pp. 45-53.

[2] M. A. Quddus, W. Y. Ochieng, L. Zhao, and R. B. Noland, "Road Traffic Authority,," *The Urban Traffic Information system (UTIS) specification*, October, 2011, pp. 72-77.

[3] W. Cho, "Performance Measurement of IEEE 802.11p base Communication Systems in Large Capacity Transmission," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 9, no. 12, 2014, pp. 1359-1360.

[4] S. IM, "A Study on the Insurance programs using UTIS System(II)," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8 no. 2, 2013, pp. 404-413.

[5] W. Cho, "Physical layer issues in vehicular cocation," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 5, 2012, pp. 1229-1234.

[6] Y. Seung,"A study on half sine soft clipping method for PARR reduction in OFDM system," *The Korea Institute of Electronic communication Sciences Conf.*, vol. 7, no. 2, Yeosu, Korea, Nov. 2012, pp. 287-290.

[7] S. Choi and Y. Rhee, "A studyof linearrization for digital pre-distortion power amplifier by crest factor reduction," *The Korea Institute of Electronic communication Sciences Conf.*, vol. 6, no. 2, Gurye, Korea, Nov. 2011, pp. 410-413.

[8] M. Kim and Y. Rhee, "Analysis of optimum impedance for x-band Gan HEMT using load-pull," *J. of the Korea Institute of Electronic communication Sciences Conf.*, vol. 6, no. 5, 2011, pp. 621-627.

저자 소개

임필섭(Pil-Sub Im)

1996년 경남대학교 전자공학과 졸업(공학사)
2000년 충남대학교 산업대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
2015년 전남대학교 전자통신공학과 박사과정재학 중
2015년～현재 도로교통공단 근무 중
※ 관심분야 : 교통통신(ITS)시스템, 광통신시스템

임요웅(Yo-Wung Im)

1996년 경희대학교 우주과학과 졸업(이학사)
2011년 연세대학교 공학대학원 전파통신공학과 졸업(공학석사)
2015년 전남대학교 박사과정
2015년～현재 (주)준영시스템 대표이사
※ 관심분야 : 광통신시스템, 물리적 보안통신

김천석(Chun-Sun Kim)

1980년 광운대학교 전자과 졸업
1982년 건국대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
1998년 경남대학교 대학원 전자공학과졸업(공학박사)
1980년~여수대학교 전자통신공학과 교수
2006년~전남대학교 전자통신공학과 교수
※ 관심분야 : 디지틀신호처리, 무선통신, 인터넷 통신, 수중통신, 컴퓨터 네트워크 등