

디지털 운행기록장치를 활용한 실시간 위험운전행동분석 구현

김 유 원*, 강 준 규*

Implementation of Real-time Dangerous Driving Behavior Analysis Utilizing the Digital Tachograph

Yoo-Won Kim*, Joon-Gyu Kang*

요 약

본 논문에서는 디지털 운행기록장치를 활용하여 자동차 운전자에 대한 실시간 위험운전행동 분석 및 경고를 통한 운전습관 개선과 안전운전 지원이 가능한 방법을 제안한다. 대부분의 교통사고와 에코 드라이빙은 자동차 운전자의 운전습관과 밀접한 관련이 있으며 이러한 운전습관을 자동화된 방법으로 실시간 분석 및 경고로 잘못된 운전습관을 개선시킬 필요가 있다. 제안 방법에 대한 구현 및 실험을 통하여 본 논문에서 제안하는 방법으로 운전자의 위험운전행동에 대한 실시간 분석 및 경고를 해줌으로써 운전습관 개선 유도과 안전운전을 지원하여 에코 드라이빙에 실제로 도움이 될 수 있음을 증명하였다.

▶ Keywords : 위험운전행동, 디지털 운행기록장치, 에코 드라이빙, 운전자지원시스템

Abstract

In this paper, we proposed the method that enabling warning through real-time analysis of dangerous driving behavior, improving driving habits and safe driving using the digital tachograph. Most of traffic accidents and green drive are closely related of driving habits. These wrong driving habits need to be improved by the real-time analysis, warning and automated method of driving habits. We confirmed the proposed that the method will help support eco-driving, safe driving through real-time analysis of driving behavior and warning through the method implementation and experiment.

▶ Keywords : Dangerous Driving Behavior, Digital Tachograph, Eco Driving, Green Driving, ADAS

•제1저자 : 김유원 •교신저자 : 강준규

•투고일 : 2014. 12. 3, 심사일 : 2014. 12. 23, 게재확정일 : 2015. 1. 10.

* 부천대학교 컴퓨터소프트웨어과(Dept. of Computer Software, Bucheon University)

I. 서론

자동차 사고의 경우 열악한 도로와 같은 교통환경, 기상조건 등과 운전자의 잘못된 운전습관이 원인인 경우가 많다. 이러한 운전자의 잘못된 운전습관에 따른 위험운전 행동을 운전자 스스로 자각 하는 것은 쉽지 않다. 대부분의 경우 운전자의 운전습관을 분석하기 위하여 차량 운행후에 일괄적으로 디지털 운행기록장치로부터 수집한 운행정보를 분석하는 경우가 대부분이다[1,2]. 이 경우 운전자의 운전습관 정보를 즉시 실시간으로 판단할 수 없다는 문제가 있다.

또한 기존의 안전운전 유도장치의 경우 날씨와 시야에 영향을 받는 GPS, 카메라 등의 정보를 사용해야 한다는 단점이 있고, 지도 정보를 이용할 경우 반드시 네비게이션 장치 또는 모바일 통신망과 연동되어야 한다는 문제가 있다. 이러한 장치의 경우 운전자의 운전습관을 개선하는 용도로 사용하기에는 제한이 있다. 따라서 법규에 의해 상용차에 의무적으로 장착되는 디지털 운행기록장치로 수집되는 자동차의 속도, 브레이크 신호, 방위각 정보를 이용하여 실시간 위험운전행동분석과 경보가 가능하도록 하거나 또는 별도의 장치 구현이 필요하다.

또한 운전자의 운전습관 개선만으로도 연비개선을 통한 연료절감 효과와 탄소 배출 감소 즉 친환경 경제 운전인 에코 드라이빙이 가능하다. 따라서 단순히 자동차의 운행정보를 기록하고 있는 디지털 운행기록장치의 기능을 확장하여 운전습관 개선 및 안전운전 유도장치로 활용할 필요가 있다.

우리나라의 경우 OECD 국가 중에서 자동차 1만대당 교통사고 사망자수(2010년도기준)가 2.6명이고 비사업용에 비해 사업용 차량이 4.2배 높다[2,4]. 이는 다른 나라에 비해 아주 높은 편이며 잘못된 운전습관이 원인인 경우도 많다. 이에 본 논문에서는 상기의 여러 가지 이슈 해결과 안전 운전 및 에코 드라이빙이 가능한 방법을 제시하고 이를 디지털 운행기록장치에 임베디드하여 구현 및 실험 평가한 후, 제안하는 방법에 대한 타당성을 검증한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 관련 연구에 대해 알아보고, 3장에서는 상기의 이슈들을 개선하기 위해 본 논문에서 제안하는 방법에 대해 기술한다. 4장에서 개선 정도를 실험하고 이를 통해 타당성을 검증하며 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

1. 안전운전지원장치

전통적인 자동차 산업에 전장 및 ICT기술이 융합되면서 자동차의 안전성을 높이기 위한 연구와 산업화가 이루어지고 있다. 차선이탈시 운전자에게 경보를 해주는 차선이탈방지시스템(LDWS: Lane Departure Warning System), 운전자의 안전운전 보조를 위한 운전자보조시스템(ADAS: Advanced Driver Assistance System), 자동차 운행 중 차로를 유지 시켜주는 차로유지시스템(LKS: Lane Keeping System), 앞차와의 추돌방지를 위한 차간거리유지장치(ACC: Adaptive Cruise Control), ESP(Electric Stability Program), PCS(Pre-Crash Safety System) 등 다양한 시스템을 연구하여 실제 자동차에 도입함으로써 능동적인 안전운전지원이 가능하도록 하는 연구 및 산업화가 진행되고 있다[5,6].

2. 에코 드라이빙

현재 국내외적으로 많은 이슈가 되고 있는 지구온난화와 같은 환경문제는 주로 이산화탄소 같은 온실가스를 많이 배출하는 (약 20%정도) 자동차의 연소가스를 주범으로 판단하고 있다. 이를 개선하고자 국내외 완성차업체를 중심으로 지속적으로 연비 개선 연구와 전기차 및 수소차 개발 등 친환경 자동차에 대한 연구 및 산업화를 진행하고 있지만 도입 초기이기 때문에 아직은 운전자에 의한 친환경 경제운전인 에코 드라이빙이 필요한 실정이다.

따라서 차량 운전자의 에코 드라이빙 유도를 위한 외부 표시장치를 통해 차량의 속도, 연비, RPM 등의 주행정보를 표시해주는 EMS(Echo-Drive Management System) 장치와 차량 정차시 불필요한 엔진의 공회전을 차단해 주기위한 공회전 제한장치인 ISG 시스템(Idle Stop and Go System), 액셀 페달의 반발력을 통해 연비향상이 가능한 에코 페달(Echo Pedal) 등에 대한 연구 및 산업화가 진행 중이며, 디지털 운행기록장치의 운행정보를 활용한 운전습관 분석 및 에코 드라이빙 교육도 실시하고 있는 실정이다[7].

3. 디지털 운행기록장치

디지털 운행기록장치(Digital Tachograph)는 안전운전을 위한 운행정보인 자동차의 속도, 주행거리, 브레이크 상태,

GPS 위치정보 등을 수집 기록하는 장치로서 국내의 경우 버스, 트럭, 택시 등 상용차의 경우 법령으로 디지털 운행기록장치를 장착하도록 2011년 1월 1일부터 의무화하였다[2,8].

디지털 운행기록장치는 수집된 운행기록을 저장하는 메모리, 정보를 송수신하기 위한 입출력 인터페이스(IO)와 통신포트, 중앙처리장치, 정보 표시를 위한 LCD 패널, GPS 등의 센서 등으로 구성되며 자동차의 속도, RPM, 위치정보 등의 자동차의 주행정보를 1초 단위로 수집 기록해준다[9].

4. 위험운전판단장치

위험운전판단장치와 관련된 기존의 연구는 가속도, 회전각 속도, 주행속도 정보를 이용하여 위험운전 임계치와 비교분석하여 운전자의 운전행태를 분석하는 장치 및 시스템에 대한 연구가 진행 되었다[10,11,12]. 또한 위험운전 판단을 위한 다양한 유형별 임계값 연구도 진행 되었다[14].

5. 운행기록분석시스템

교통사고 예방 및 관리를 위해 교통안전공단에서는 2011년 이후 그림 1에서 보는 바와 같이 디지털 운행기록장치를 이용한 운행기록분석시스템을 구축하였으며 자동차의 운행정보를 수집 및 분석을 통해 얻어지는 다양한 정보를 관리하고 있다. 또한 운전자의 운전습관(가속, 급감속 등) 파악과 안전운행을 통한 교통사고 예방을 위한 교육 등을 통해 과학적인 관리가 가능하도록 분석 정보 등을 운수사업자에게 피드백 제공하고 있다.



그림 1. eTAS 운행기록분석시스템[1]
Fig. 1. eTAS Digital Tachograph Analysis System[1]

표 1. 교통안전공단 운행기록분석시스템의 10대 위험운전행동정의 테이블(13)

Table 1. 10 Dangerous Driving Behavior Definition Table of Korea Transportation Safety Authority(13)

10대 위험운전행동		정의
과속 유형	과속	도로의 제한속도보다 20km/h 초과 운행
	장기과속	도로의 제한속도보다 20km/h 초과 상태로 1분 이상 운행
급가속 유형	급가속	속도가 초당 11km/h 이상 가속된 경우
	급출발	속도가 0(정지)에서 출발하여 초당 속도가 11km/h 이상 증가한 경우
급감속 유형	급감속	초당 속도가 7.5km/h 이상 감속된 경우
	급제동	브레이크를 사용하면서 초당 속도가 11km/h 이상 감속된 경우
	급정지	브레이크를 사용하면서 초당 속도가 7.5km/h 이상 감속하여 속도가 0 이 된 경우
급진로 변경 유형	앞지르기	속도가 초당 11km/h 이상 증가하면서 방위각이 30도 이상 좌우로 변하는 경우
	진로변경	속도 변화가 없고, 방위각이 15도 이상 좌우로 변하는 경우
급회전 유형	회전	초당 15km/h 이상의 속도를 유지하면서 일정시간 동안 방위각이 좌측 또는 우측 방향으로 60도 이상 변하는 경우

이를 위해 교통안전공단 운행기록분석시스템에서는 표 1에서 보는 바와 같이 수집된 운행정보 중 속도, 브레이크 상태, 방위각 정보를 이용하여 분석통계 용도로 사용하는 위험운전행동정의 테이블을 제공하고 있다[13].

경찰청과 도로교통공단의 법규위반별 교통사고 발생현황[3,4]에서 발표한 자료를 보면 운전자의 법규 위반으로 인한 교통사고가 많이 발생하고 있음을 알 수 있으며 표 2에서 보는 바와 같이 운전자의 운전습관에 따른 위험운전행동과 연관성이 높은 과속, 급가속, 급감속, 진로변경 등의 건수가 많음을 알 수 있다.

표 2. 업종별 위험운전행동 평균 건수 (100km당)(2)

Table 2. Average Count of Dangerous Driving Behavior (per 100km) (2)

10대 위험운전행동		버스	택시	화물	평균
과속 유형	과속	14.26	71.01	33.33	39.53
	장기과속	0.62	6.91	7.38	4.97
급가속 유형	급가속	16.91	47.57	0.27	21.58
	급출발	0.02	0.10	0.00	0.04
급감속 유형	급감속	6.65	18.16	0.45	8.42
	급제동	5.34	18.20	0.40	7.98
	급정지	0.43	0.84	0.00	0.42
급진로변경 유형	앞지르기	0.03	0.52	0.00	0.18
	진로변경	51.53	57.81	18.84	42.73
급회전 유형	회전	0.03	0.03	0.01	0.02
계		95.82	221.15	60.68	125.88

III. 디지털 운행기록장치를 활용한 실시간 위험운전행동분석 구현

1. 디지털 운행기록장치

본 논문에서는 실시간 위험운전행동분석 구현을 위하여 그림 2에서 보는 바와 같이 기본적으로 국토교통부에서 정한 규격을 만족하는 실제 사용 중인 디지털 운행기록장치[16]를 선정하였고 위험운전행동분석 기능을 펌웨어로 임베디드하여 구현 및 실험 하였다. 선정된 디지털 운행기록장치를 통하여 획득 가능한 운행기록 정보는 표 3에서 보는 바와 같으며 이 정보들 중에서 속도, 브레이크 및 방위각 정보를 실시간 위험운전행동분석에 사용하였다.

2. 위험운전행동 분석 프로세스 블록

그림 3에서 보는 바와 같이 실시간 위험운전행동 분석을 위해 디지털 운행기록장치로 수집한 정보 중에서 3가지 정보를 이용한다. 첫 번째 정보로 차량의 CAN 또는 속도 센서 와 이어로부터 수집되는 속도 데이터, 두 번째 정보로 차량의 CAN 또는 브레이크 신호 와이어로부터 수집되는 브레이크 상태 정보, 세 번째 정보로 내장된 디지털 운행기록장치 내부의 GPS 모듈로부터 수집되는 방위각 정보를 이용한다.



그림 2. 디지털 운행기록장치 전면부 및 후면부 사진(16)
Fig. 2. Front and Rear of the Digital Tachograph(16)

본 논문에서 제안하는 실시간 위험운전행동 분석은 이들 3개의 정보(속도, 브레이크 상태, 방위각)를 기반으로 분석하여 위험운전행동으로 판단되면 디지털 운행기록장치에 내장된 부저를 이용하여 경보가 울리도록 한다. 또한 CDMA와 같은 통신망을 이용하여 원격지의 관제서버에서 이 정보를 활

표 3. 디지털 운행기록장치 제공 운행기록
Table 3. Digital Tachograph Vehicle Data

구분	정보	획득 가능한 정보
차량 및 운전자 정보	운행기록장치 모델명	디지털 운행기록장치 모델명 디지털 운행기록장치 제조사
	차대번호	차량의 차대번호
	자동차 유형	자동차의 유형
	자동차 등록번호	자동차 등록번호
	운송사업자	운송사업자의 사업자등록번호 운송사업자명
	운전자 코드	운전자의 자격증 번호
	운전자 이름	운전자의 이름 운전자 이름 약자
차량 운행정보	일일주행거리	차량의 일일주행거리 차량의 트립주행거리
	누적주행거리	차량의 누적주행거리
	정보발생일시	초단위 운행정보 발생일시
	차량속도	차량의 주행속도 (km/h)
	RPM	분당엔진회전수
	브레이크 신호	브레이크 상태 (On / Off)
	차량위치	GPS 위치 정보 GPS X, Y 좌표
	방위각	차량의 GPS 방위각 (0~360)
	가속도	횡, 종 가속도 (m/sec ²)
기기상태	기기상태	

용할 수 있도록 UART 인터페이스를 제공하여 이 인터페이스에 연결된 M2M(Machine to Machine) 또는 WCDMA 모뎀(MODEM)과 같은 통신 모뎀을 통하여 위험운전행동분석 결과정보 메시지를 전송할 수 있도록 한다.

또한 자동차 내부에서 CAN 통신 인터페이스 연결이 가능한 장치들 중에서 위험운전행동분석 결과 정보를 필요로 할 경우가 있을 수 있기 때문에 이러한 결과 정보를 활용할 수 있도록 CAN 메시지 형태로 브로드캐스팅 한다.

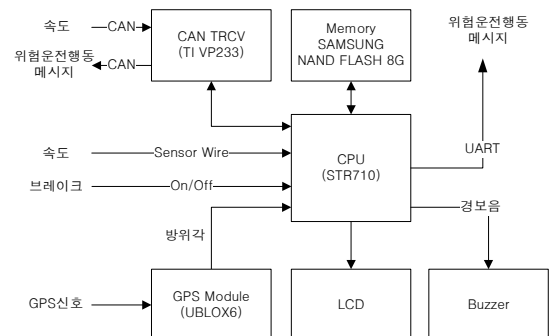


그림 3. 디지털 운행기록장치의 위험운전행동 프로세스 블록 구성도
Fig. 3. Dangerous Driving Behavior Process Block Diagram of Digital Tachograph

3. 위험운전행동 판단 방법

실시간 위험운전행동분석을 통한 위험운전행동 판단 방법은 그림 4에서 보는 바와 같이 과속, 장기과속, 급가속, 급출발, 급감속, 급제동, 급정지, 앞지르기, 진로변경, 급회전 등 교통안전공단 운행기록분석시스템에서 정의한 10대 위험운전행동을[2,13] 기준으로 실시간 분석 및 판단 한다.

위험운전행동 분석 프로세스는 정해진 시간 간격으로 반복 수행되며 분석 프로세스 시작 전에 위험운전 비트플래그 값을 0x00 으로 모두 리셋(Reset)하여 사용한다. 그리고 각각의 위험운전행동 판단 프로세스는 정해진 판단요소별 기준의 발생 유무를 판단하여 표 4에서 정한 비트플래그 형식에 맞추어 해당 비트 플래그를 세트(Set)한다. 위험운전비트 플래그는 표 4와 같이 별도로 정의하였으며 실시간 분석되는 각각의 해당 위험운전행동 항목의 비트 플래그를 세트(1, 발생) 또는 리셋(0, 미발생) 으로 정의하여 사용한다.

표 4. 위험운전 비트플래그 정의
Table 4. Definition of Dangerous Driving Bit Flag

15~10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Reserved	급회전	진로변경	앞지르기	급정지	급제동	급감속	급출발	급가속	장기과속	과속

IV. 실험결과

1. 실험 환경

실제 차량 운행과 동일한 조건에서의 실험 및 검증을 위하여 그림 5와 같이 차량운행 시뮬레이터, 디지털 운행기록장치 [16], CAN 시뮬레이터[17]를 사용하였으며 노트북을 연결하여 결과를 분석하였다. 차량 운행 정보가 필요하기 때문에 차량운행 시뮬레이터가 차량의 속도, 브레이크 신호 등의 차량 정보를 발생하고 위험운전행동분석 기능이 구현된 디지털 운행기록장치가 발생한 차량 정보를 수집할 수 있도록 하였다. 디지털 운행기록장치는 실시간 수집 되는 주행 정보 중에서 차량의 속도, 브레이크 상태 신호와 GPS 모듈로부터 수집한 방위각 정보를 이용하여 위험운전행동 분석 프로세스를 구동하면서 부저 작동 실험, 위험운전행동 판단 CAN 메시지와 UART 메시지 생성 및 출력 실험을 동시에 진행 하였다.

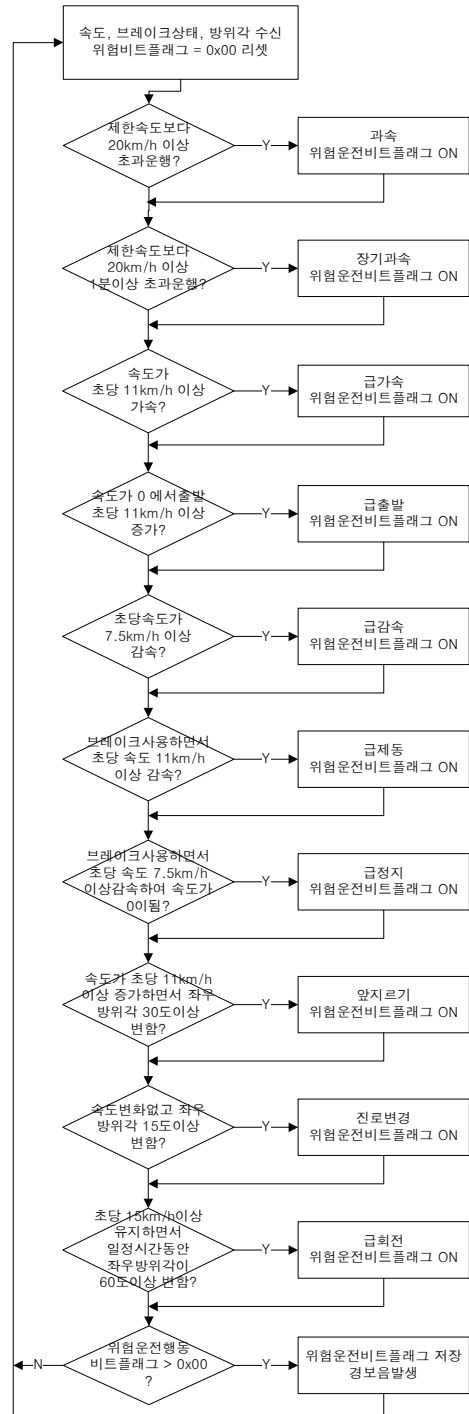


그림 4. 위험운전행동 판단 순서도
Fig. 4. Dangerous Driving Behavior Decision Flow Chart

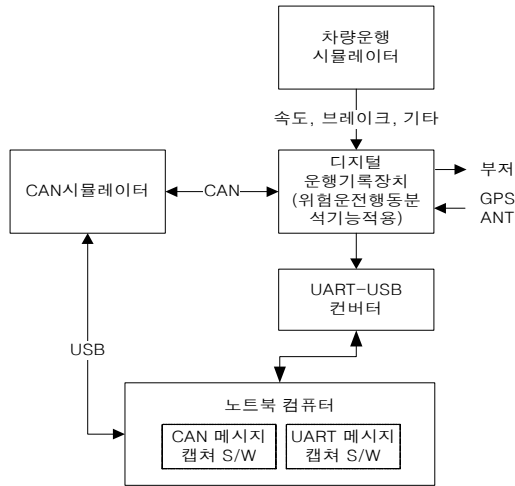


그림 5. 실험 환경 구성도
Fig. 5. The Experimental Environment Block Diagram

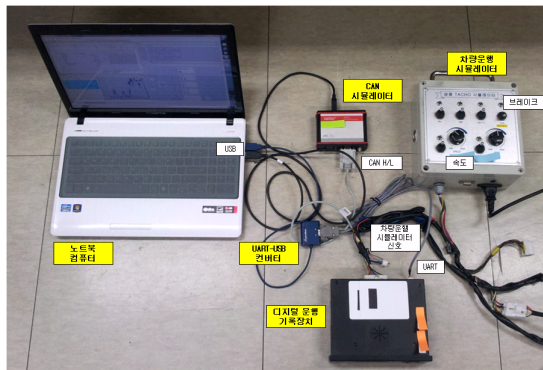


그림 6. 실제 실험 환경 구성
Fig. 6. The Actual Experimental Environment

실험의 분석은 디지털 운행기록장치 내부에 장착된 부저 알람 횟수, CAN 시뮬레이터를 이용하여 디지털 운행기록장치와 CAN 버스를 연결하고 노트북 컴퓨터에 설치된 CAN 메시지 캡처 S/W와 UART 메시지 캡처 S/W를 이용하여 결과 정보 메시지 수신 실험결과를 분석하였다.

2. 실험 및 결과

실험결과, 표 5에서 보는 바와 같이 10 대 위험운전행동 각 항목에 대하여 정상적으로 실시간 분석되어 위험운전행동 판단이 정확하게(OK) 이루어지고 안전운전 유도를 위한 부저알람을 경보가 가능함을 확인 하였다.

또한 디지털 운행기록장치의 위험운전행동 분석 결과가 비트 플래그된 표 6에서와 같이 정의된 CAN 브로드캐스팅 메

시지(Broadcasting Message), 표 7에서와 같이 정의된 UART 메시지도 정상적으로 전송됨을 표 5 및 그림 7에서 보는 바와 같이 메시지 수신 프로그램을 통하여 확인하였다. 이와 같이 운전자에게 실시간 경고함으로써 위험운전행동 습관을 스스로 자각하고 개선하여 예코 드라이빙 할 수 있도록 하는 효과가 있을 것으로 확신한다.

표 5. 실시간 위험운전행동 판단 실험 결과
Table 5. The Result of Realtime Dangerous Driving Behavior Decision Experiment

위험운전 행동	위험운전 행동판단		부저 알람	CAN 메시지 송신	UART 메시지 송신
	실험 (건)	결과 (건)			
과속	10	10	OK	OK	OK
장기과속	10	10	OK	OK	OK
급가속	10	10	OK	OK	OK
급출발	10	10	OK	OK	OK
급감속	10	10	OK	OK	OK
급제동	10	10	OK	OK	OK
급정지	10	10	OK	OK	OK
앞지르기	10	10	OK	OK	OK
진로변경	10	10	OK	OK	OK
회전	10	10	OK	OK	OK

또한 그림 2 및 그림 5와 그림 6에서 보는 바와 같이 실제 상용화되어 사용 중인 디지털 운행기록장치를 실험에 적용, 운전자의 위험운전행동에 대하여 부저음을 통한 실시간 경고가 가능함을 확인 하였다. 또한 이러한 위험운전행동 정보를 이용하려는 외부 장치 및 원격지 시스템을 위하여 CAN 및 UART 인터페이스를 통한 관련 메시지를 송신할 수 있음도 확인 하였다.

표 6. 위험운전행동 판단 CAN 메시지 형식
Table 6. CAN Broadcasting Message Format of The Dangerous Driving Behavior Decision

구분	크기	형식	내용
Std ID	uint32	CANmsg.StdId	0x00
Ext ID	uint32	CANmsg.ExtId	메시지 ID
IDE	uint8	CANmsg.IDE	0x00
RTR	uint8	CANmsg.RTR	0x00
DLC	uint8	CANmsg.DLC	0x00
위험운전 비트 플래그	uint16	CANmsg.Data(0) CANmsg.Data(1)	표 4 참조
NULL	uint8(5)	CANmsg.Data(0) CANmsg.Data(1) CANmsg.Data(2) CANmsg.Data(3) CANmsg.Data(4) CANmsg.Data(5)	0x00

이들 외부장치 중, 텔레매틱스 유니트(Telematics Unit), 차량 계기판 클러스터(Cluster), ECU, 안전운전보조 장치, 기타 장치와 같이 차량 내 CAN 버스에 연결되는 경우 CAN 메시지 수신에 가능하므로 표 6과 같이 메시지 형식을 맞춘다면 연동 가능하다. 그림 7에서 보는 바와 같이 UART 메시지의 경우 시리얼 포트와 연동이 가능한 M2M 또는 WCDMA 모뎀, UTIS 모뎀, Serial-To-USB 어댑터를 이용한 스마트 기기, 텔레매틱스 기기, 기타 장치 등에 활용되어, 표 7에서 정의한 데이터 형식을 이용하여 안전운전유도, 운전습관개선, 연비개선 등의 용도로 기능을 확장하여 사용할 수 있다.

표 7. 위험운전행동 판단 UART 메시지 형식
Table 7. UART Message Format of The Dangerous Driving Behavior Decision

헤더 (Header Sync)	위험운전 비트 플래그	체크섬 코드 (Checksum)	리테일 (Retail Sync)
0xAA	2 Byte	2 Byte	0xBB
고정값	표 4 참조	에러 체크	고정값

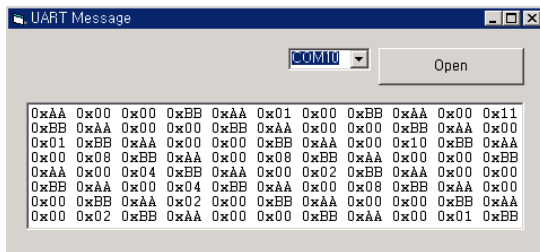


그림 7. UART 메시지 수신 UI 캡처 화면
Fig. 7. UART Message Receiving UI Screenshot

V. 결론

본 논문을 통하여 디지털 운행기록장치를 활용한 실시간 운전자의 안전운전 유도, 운전습관 개선, 에코 드라이빙이 가능한 방법을 제안하고 실험을 통하여 제안하는 방법이 구현 가능하고 효율적이며 효과가 있음을 실험 결과로 증명 하였다. 실험 결과 실시간 10대 위험운전행동 경고가 가능하고, CAN 및 시리얼 메시지 전송으로 주변의 시스템과의 연동을 통한 확장이 가능함을 확인 하였다. 본 논문에서 제안하는 디지털 운행기록장치를 활용한 실시간 위험운전행동분석 구현은 기존 디지털 운행기록장치에 임베디드하여 구현함으로써 비용 및 효율성, 확장성 측면에서 장점이 있음을 확인할 수

있었다. 본 논문에서 제안하는 방법을 이용하여 개인 또는 운송사업자나 기타 기관에서 좀 더 다양한 방법으로 운전자의 위험운전행동 분석을 통한 안전운행과 운전자의 운전습관에 대한 효율적인 관리가 가능하며 궁극적으로 친환경 경제운전인 에코 드라이빙 실천에 많은 도움이 될 것으로 기대한다.

향후 보이스 음성 경고 기능 구현, 위험운전행동 요소에 대한 추가적인 분석 및 위험운전 판단을 위한 임계값에 대한 정밀한 연구, 스마트기기와의 연동 시험, 실제 차량 환경에서의 장착 시험이 추가적으로 필요할 것으로 판단된다.

REFERENCES

- [1] eTAS, Korea Transportation Safety Authority, <http://etas.ts2020.kr>
- [2] Seok-June Lee, Chungwon Lee, "Short-Term Impact Analysis of DTG Installation for Commercial Vehicles," The Journal of The Korea Institute of Intelligent Transport Systems, Vol. 11, No. 6, pp. 49-59, December 2012
- [3] Korean National Police Agency, "2013(2012) Traffic Accident Statistics," Government Publications Registration Number 11-1320000-000011-10, June 2013
- [4] Korea Road Traffic Authority(KoROAD), "2013(2012) Traffic Accident Analysis Report," October 2013
- [5] Ho Gi Jung, Pal Joo Yoon, "Advanced Driver Assistance Systems and the Future Technology," Auto Journal, The Korean Society of Automotive Engineers, Vol. 29, No. 3, pp. 51-57, June 2007
- [6] Byung-Woo Kim, "Technology Development Trend of Intelligent Active Safety Systems Integration," Embedded World, Vol. 69, September 2008
- [7] Economic Driving ECO Drive, Korea Transportation Safety Authority, <http://www.ecodriving.kr>
- [8] Ministry of Land, Infrastructure and Transport Notice No. 2010-667, September 2010.
- [9] Joon-Gyu Kang, Yoo-Won Kim, Ung-Taeg Lim,

Moon-Seog Jun, "An Improved Vehicle Data Format Intelligence of Digital Tachograph," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 18, No. 8, pp. 70-73, August 2013

[10] Seung-Jun Hong, Lyang-Keun Lim, Ju-Taek Oh, "A Study on In-vehicle Aggressive Driving Detection Recorder System for Monitoring on Drivers' Behavior," Transaction of Korean Society of Automotive Engineers, Vol. 19, No. 3, pp. 16-22, May 2011

[11] Jutae Oh, "Driving Behavior Analysis of Commercial Vehicles(Buses) Using a Risky Driving Judgment Device," Journal of Korean Society of Road Engineers, Vol. 14, No. 1, pp. 103-109, February 2012

[12] Jae-Jin Ko, Ki-Ho Choi, "The Design and Implementation of Driver Safety Assist System by Analysis of Driving Behavior Data," Journal of Korea Navigation Institute, Vol. 17, No. 2, pp. 165-170, April 2013

[13] Vehicle Data Analysis System User's Guide (etas.ts2020.kr), Korea Transportation Safety Authority, pp. 22, 2012

[14] Ju-Taek Oh, Jun-Hee Cho, Sang-Yong Lee, Young-Sam Kim, "Development of a Critical Value According to Dangerous Drive Behaviors," Journal of Korean Society of Road Engineers, Vol. 11, No. 1, pp. 69-83, March 2009

[15] Korea Road Traffic Authority, TAAS: Traffic Accident Analysis System, <http://taas.koroad.or.kr>

[16] Innoca Inc., ECO DTG-1000 Digital Tachograph, <http://www.innoca.co.kr>

[17] Vector CANoe 8.0, CANalyzer 8.0, VN1630 CAN/LIN Interface, <http://www.vector.com>

저 자 소 개



김 유 원

1987: 경희대학교 기계공학과 학사
 2003: 인하대학교 정보공학과 석사
 2006: 인하대학교 컴퓨터정보공학과 박사수료
 현재 : 부천대학교 컴퓨터소프트웨어과 겸임조교수
 관심분야: 지능형 자동차, 오토모티브 일렉트로닉스, ITS, ADAS, 텔레메틱스, 인포테인먼트, 디지털방송, 컴퓨터비전
 E-mail : johnywk@naver.com



강 준 규

2000: 금오공과대학교 컴퓨터공학과 공학석사
 2013: 숭실대학교 컴퓨터학과 박사수료
 현재 : 부천대학교 컴퓨터소프트웨어과 조교수(강의전담)
 관심분야: 지능형에이전트, 온라인게임, 정보보안, 텔레메틱스, ITS
 E-mail : agent99@bc.ac.kr