

도시부 도로의 교통안전 향상을 위한 사업용 자동차 디지털 운행기록장치(DTG)자료의 활용 방안

The Idea about Using Digital Tachograph Data for Improve
the Urban Road Traffic Safety



석종수

서론

우리나라의 교통안전 수준이 과거에 비해서는 많이 개선되었다고는 하지만, 자동차 1만 대당 사망자 수가 2010년을 기준으로 2.4명으로 여전히 OECD 가입 국가 32개국 중 30위로 하위권 수준을 면치 못하고 있다. 또한 2010년을 기준으로 도로 교통사고 사망률이 2.64명으로 OECD 평균인 1.06명에 비해 2.5배 이상 높은 실정이다.

정부에서는 이와 같은 교통안전의 문제를 개선하기 위해 “교통사고 사상자 절반 줄이기”, “교통사고 잦은 곳 집중 개선” 등과 같은 다각적인 방법으로 교통사고를 줄이기 위한 노력을 기울이고 있다. 특히 2008년 “교통안전법”이 전면 개정되면서 지방자치단체의 책임과 역할을 강화하기 위해 각 지방자치단체에서도 “지방 교통안전 기본계획”을 수립하여 시행하도록 하고 있다. “지방 교통안전 기본계획”을 수립할 때는 “교통안전법 시행령” 제37

조제1항에 근거하여 최근 3년간 관내에서 일어난 사망사고 및 중상사고가 3건 이상 또는 중상사고 이상의 교통사고가 10건 이상 발생한 지점 혹은 구간 중 사고가 많은 곳을 사고누적지점 및 구간으로 선정하고, 이를 개선하기 위한 계획을 세운다.

그런데 대부분의 지방자치단체에서는 이상의 기준에 해당하는 사고누적지점의 수가 많지 않기 때문에 실질적인 위험도로를 개선하는데 한계가 있다. 또한 “교통안전법 시행령”의 기준을 적용하면 사고가 발생하기 전에 미리 위험한 지점 또는 구간을 찾아 사고를 예방하기 위한 조치를 취하는 데는 한계가 있다.

표 1. 지자체별 사고누적지점 수

지자체	사고누적지점 수	지자체	사고누적지점 수
진천군	4	가평군	9
포항시	14	부산 동래구	9
부산 영도구	1	부산 진구	10
상주시	0	홍성군	5
천안시	2	당진군	3

각 지자체의 지방 교통안전 기본계획

석종수 : 인천발전연구원 도시기반연구부, sheok@idi.re.kr, Phone: 032-260-2652, Fax: 032-260-2659

따라서 사고 발생건수를 기준으로 도로의 취약 지점을 탐색하고 조치를 강구하는 사후약방문식 대처보다는 사고가 발생하기 전에 미리 취약 지점 또는 구간을 찾아낼 수 있는 방법을 강구할 필요가 있다.

또한 미국과 영국에서 교통사고를 심층 분석하여 도로, 도로사용자, 차량 또는 이들 상호작용이 사고에 얼마나 기여하는지를 규명한 자료를 보면 도로 요인이 28-34%, 도로사용자 요인이 93-94%, 차량 요인이 8-12%인 것으로 나타났다(도철웅 외, 2013). 즉 교통사고를 예방하기 위해서는 교통사고의 90% 이상이 운전자의 잘못과 관련이 있으므로 운전자의 정보처리과정, 운전자의 운전능력과 환경적 요구 간의 상호관계, 운전자의 적성 및 교육과 교통사고에 대하여 이해하는 것이 필요하다. 그러나 우리나라의 교통안전 대책은 주로 사고가 발생한 지점에서 도로의 원인을 찾아내는 것에 주력하는 경향이 있다.

따라서 디지털 운행기록장치는 교통사고 요인의 90% 이상을 차지하는 운전자와 관련된 요인에 대한 분석을 가능하게 한다는 점에서 교통사고 예방을 위한 대책 수립에 매우 유용한 장치이다. 운전자의 운행 행태를 근거로 도시부 도로의 위험 지점 또는 구간을 탐색하여 사고 발생 가능성이 있는 지점에 대한 예방책을 수립할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 디지털 운행기록장치(DTG)

1) 디지털 운행기록장치(DTG)의 개요

운행기록장치란 자동차의 속도·위치·방위각·가속도·주행거리 및 교통사고 상황 등을 기록하는 자동차의 부속장치 중 하나인 전자식 운행기록장치(Digital Tachograph)다.¹⁾ 아날로그 운행기록장치는 1925년 독일에서 개발되어 세계 각국에 보급되었으며, 우리나라에서는 1970년대 경부고속도로 개통 이후 외국에서 승합자동차, 화물자동차

등이 수입되면서 운행기록장치를 접하게 되었다.

과거 “자동차안전기준에 관한 규칙” 제56조에 의해 운송 사업용 자동차 등에 운행기록장치를 설치하는 것이 의무화되었으나, 아날로그 운행기록장치는 교통사고 원인 분석 등에 이용하기 위한 자료 판독이 어렵고, 자료의 데이터베이스화가 어려워 정부에서는 디지털 운행기록장치를 표준화하고 디지털 운행기록장치 분석 시스템을 구축하는 작업을 했다.

디지털 운행기록장치(Digital tachograph)는 자동차의 속도, 거리, 브레이크 상황, 가속도, GPS 위치 등을 자동으로 저장장치에 기록하는 장치다. 우리나라에서는 “교통안전법” 제55조에 의거해서 해당 차량(여객자동차, 화물자동차)은 국토해양부령으로 정하는 기준에 적합한 운행 기록 장치를 장착해야 하는데, 이때 차량에 장착되는 장치가 디지털 운행기록장치다.

2011년 1월 1일 이후에 신규로 출시하는 사업용 차량은 DTG를 장착하여 출고가 되고 있으며, 2013년 12월 31일까지 기존의 모든 사업용 차량에도 DTG가 장착되도록 의무화되었다. 의무 장착 기간 내에 DTG를 장착하지 않거나 운행정보를 전송하지 못한 사업용 차량은 100만원의 과태료가 부과된다. 언론에서 조사한 자료에 따르면 DTG 의무 장착 시한인 2013년 12월 31일을 기준으로 2012년이 의무 장착 기간인 버스, 택시 등 법인

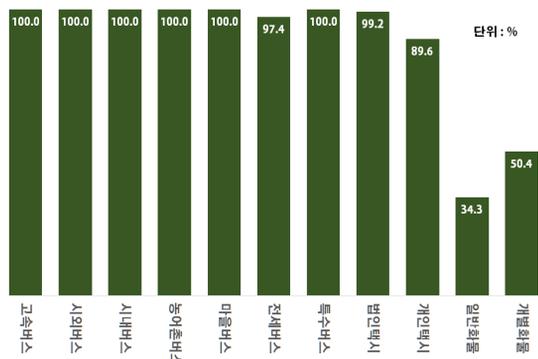


그림 1. 사업용 차량의 DTG 장착률(2013년말)

1) 자동차 운행기록 및 장치에 관한 관리지침 제2조제1항

사업용 자동차는 99%가 DTG를 장착한 것으로 조사되었다. 특히 도시부에서 주로 운행하는 법인 택시와 시내버스는 100%의 장착률을 보이고 있으며, 개인택시는 89.6%의 장착률을 보이고 있다.²⁾ 그러나 화물차량들은 장착률이 다른 사업용 차량에 비해 상대적으로 장착률이 떨어지는 편이다.

디지털 운행기록장치의 설치 목적은 차량의 위치, 차량의 상태, 운행 내용을 실시간으로 수집, 분석하여 차량 관리, 운전자 관리, 노선 관리 등 차량과 관련된 전반적인 운영을 관리하는 것이다. 즉 디지털 운행기록장치의 자료는 운전자의 운행 행태를 파악하여 안전 운행을 유도하는 것에 사용된다.

표 2. 운행기록의 배열순서

항목	자릿수	표기 방법	표기 시기	
운행기록장치 모델명	20	오른쪽으로 정렬하고 빈칸은 '#'으로 표기	최초 사용 시 등록	
차대번호	17	영문(대문자)·아라비아숫자 전부 표기	"	
자동차 유형	2	11: 시내버스 12: 농어촌버스 13: 마을버스 14: 시외버스 15: 고속버스 16: 전세버스 17: 특수여객자동차 21: 일반택시 22: 개인택시 31: 일반화물자동차 32: 개별화물자동차 41: 비사업용자동차	"	
자동차 등록번호	12	자동차등록번호 전부 표기 (한글 하나에 두 자리 차지, 빈칸은 '#'으로 표기)	"	
운송사업자 등록번호	10	사업자등록번호 전부 표기 (XXXYYZZZZZ)	"	
운전자코드	18	운전자의 자격증번호로, 빈칸은 '#'으로 표기하고 중간자 '-'는 생략	자동차 운송사업자 설정	
주행거리 (km)	일일주행거리	4	00시부터 24시까지 주행한 거리(범위: 0000-9999)	실시간
	누적주행거리	7	최초등록일로부터 누적한 거리(범위: 0000000-9999999)	"
정보발생 일시	14	YYMMDDhhmmssss(연/월/일/시/분/0.01초)	"	
차량속도(km/h)	3	범위: 000-255	"	
분당 엔진회전수(RPM)	4	범위: 0000-9999	"	
브레이크 신호	1	범위: 0(off) 또는 1(on)	"	
차량위치 (GPS X, Y 좌표)	X	9	10진수로 표기(예: 127.123456*1000000⇒127123456)	"
	Y	9		"
위성항법 장치(GPS) 방위각	3	범위: 0-360(0-360°에서 1°를 1로 표현)	"	
가속도(m/sec ²)	△Vx	6	범위: -100.0~+100.0	"
	△Vy	6		"
기기 및 통신 상태 코드 (백업 수집 주기 내)	2	00: 운행기록장치 정상 11: 위치추적장치(GPS수신기) 이상 12: 속도센서 이상 13: RPM 센서 이상 14: 브레이크 신호감지 센서 이상 21: 센서 입력부 장치 이상 22: 센서 출력부 장치 이상 31: 데이터 출력부 장치 이상 32: 통신 장치 이상 41: 운행거리 산정 이상 99: 전원공급 이상	"	

2) 교통신문 2014년 1월 8일 기사

2) 디지털 운행기록장치 관련 법·제도

여객자동차와 화물자동차를 운행하는 자는 운행하는 차량에 국토교통부령으로 정하는 기준에 적합한 운행기록장치를 장착해야 한다. 다만 소형 화물자동차 등 국토교통부령에 정하는 차량은 운행기록장치 장착 의무가 면제된다(교통안전법 제55조). 그리고 운행기록장치 장착 의무자는 운행기록장치에 운행기록을 6개월 동안 보관해야 하고, 교통행정기관이 제출을 요청하면 제출해야 한다(교통안전법 시행령 제45조).

운행기록은 운행기록장치 또는 저장장치(개인용 컴퓨터, CD, 휴대용 플래시메모리 저장장치 등)에 보관하고, 운행기록을 교통안전공단의 운행기록 분석·관리 시스템에 입력하거나 운행기록파일을 인터넷 또는 저장장치를 이용해서 제출해야 한다.

운행기록은 운행기록장치 모델명을 비롯하여 차량과 운송 사업자, 운전자 정보 등 79자리의 사전정의사항과 주행거리, 차량속도, 분당 엔지회전수, 가속도 등 운행정보의 순서로 배열되어 제출되어야 한다. 그리고 교통안전공단은 운행기록장치 장착 의무자가 제출한 운행기록을 점검하고, 과속, 급감속, 급출발, 회전, 앞지르기, 진로변경을 분석해야 한다. 그리고 분석된 결과는 자동차 운행관리, 차량 운전자에 대한 교육·훈련, 교통수단 운영자의 교통안전관리, 운행통계 및 운행경로 개선, 기타 교통수단 운영자의 교통사고 예방을 위한 교통안전정책 수립 등에 활용해야 한다(교통안전법 시행규칙 제30조).

3) 디지털 운행기록장치의 기본 구조와 기능

운행기록장치는 운행 자료에 관한 신호를 발생하는 센서, 신호를 변환하는 증폭 장치, 시간 신호를 발생하는 타이머, 각종 신호를 처리하여 필요한 정보로 변환하는 연산 장치, 정보를 가시화하는 표시 장치, 운행 자료를 저장하는 기억 장치, 기억 장치의 자료를 외부 기기에 전달하는 전송 장치, 외부에서 분석 및 출력을 하는 외부 기기로 구성된다.

위치 추적 장치(GPS수신기 등)는 1초 이하 단위로 차량의 위치를 추적하여 검출할 수 있어야 하고, 검출된 데이터를 저장할 수 있어야 한다. 그리고 차속은 0.01초 이하 단위로 순간속도를 검출할 수 있어야 하고, 검출된 데이터를 0.01초와 1초 단위로 저장할 수 있어야 한다. 기억장치는 단말기 내에 장착되어 X축 가속도(차량 진행 방향)가 $\pm 1.2G$ 이상일 때, Y축 가속도(차량 좌우측 방향)가 $\pm 0.5G$ 이상일 때마다 전후 10초간 저장하되 최근 10회 이상 0.01초 단위 데이터들을 반드시 기록·저장하고 있어야 하고, 동시에 1초 단위 데이터는 6개월 이상 기록·저장할 수 있는 듀얼 메모리 기능이 있어야 한다. 또한 무선통신 모듈과 인터페이스 할 수 있는 구조를 갖추어야 하며, 무선통신 기능을 가진 단말기는 해당 무선통신기술 규격을 만족해야 한다. 무선통신 기능은 전국 또는 일정한 장소에서 센터와 통신을 통해 차량운행기록을 송신할 수 있는 기능으로 통신 장애가 발생했

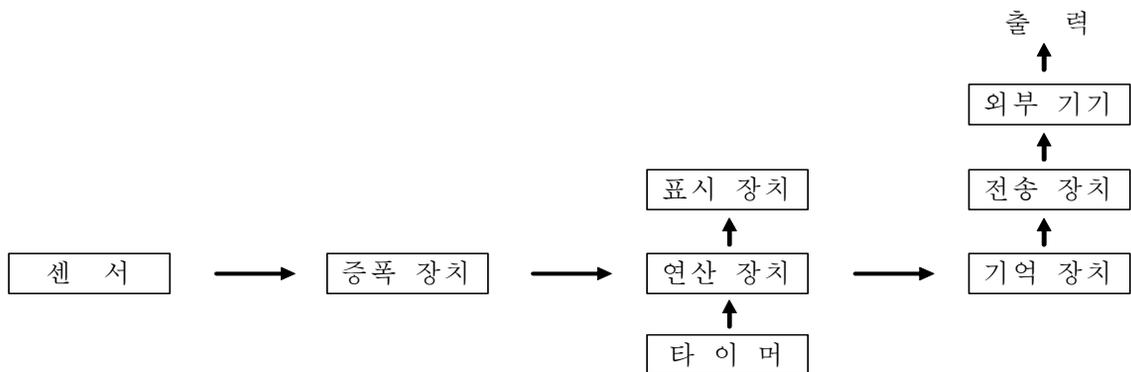


그림 2. 운행기록장치의 블록 다이어그램

을 때 장애와 오류내용을 사용자가 알 수 있도록 해야 한다.

이 외에도 영상기록장치 모듈과 인터페이스 할 수 있는 구조를 갖추어야 한다. 뿐만 아니라 단말기에 차량번호, 운송 사업자 코드, 교정인자 등에 관련된 정보를 입력할 수 있어야 하며 입력된 정보는 사용자 및 제3자가 임의로 위·변조 할 수 없도록 암호화하여 설계·제작되어야 한다.

디지털 운행기록장치는 높은 정밀도가 요구된다. 주행 속도계부 지시의 허용 오차는 표준 주행 속도계 지시 값의 $\pm 2\%$ 이내이어야 한다. 그리고 운행 기억 장치의 각 부에 이상이 없어야하며 표준 주행 속도계 지시 값의 $\pm 2\%$ 이내이어야 한다. 운행 거리 100 km에 대하여 2km 이내여야 하고, 운행 시간의 표시 또는 기록 장치의 기록 오차표(표 3)에 따르며 시각 표시부의 1일 오차 또는 평균일 오차는 ± 1 분 이하이어야 한다.

표 3. 기록 오차 (단위 : 분)

1일용	2일 이상 n일용
± 4	$\pm [4+2(n+1)]$

3. 디지털 운행기록장치 장치의 활용

우리나라에서는 디지털 운행기록장치를 운전자의 위험운전행태를 분석하여 운전자가 안전운전을 하도록 교육하고 지도하는 목적으로 구축된 운행기록분석시스템과 디지털 운행기록장치의 측위 기능을 이용하여 사업용 자동차를 추적·관제하는 기능에 주로 사용한다.

1) 운행기록분석시스템

교통안전공단에서는 법에 따라 운행기록장치 장착 의무자가 제출한 운행기록 자료를 분석하여 사업용 자동차 운전자의 과속, 급정지, 급진로 변경 등 난폭운전 습관에 대한 과학적 분석을 통해 교통사고를 예방하기 위한 목적으로 운행기록분석시스템(eTAS)을 구축하여 운영하고 있다.

이 시스템은 자동차에 설치된 표준운행기록장치에 기록되는 운행정보의 자료를 분석하여 운수회사와 운전자에게 제공하고, 운수회사에서는 이 자료를 이용하여 교통안전관리를 하고, 운전자 개개



교통안전공단, 운행기록분석시스템 사용자 설명서, 2014.
 그림 3. 운행기록분석시스템의 개요

인의 운전습관에 긍정적인 변화를 주어 운전자 스스로가 안전운전을 할 수 있도록 지원해 주는 시스템이다.

운수회사에서는 소속 운전자의 정기적인 교육(상담)에 이 시스템에서 제공되는 내용을 활용하면 좀 더 효과적으로 운전자 관리와 교통안전관리가 가능하다. 이 시스템을 통해서 자동차별, 운전자별, 분기별, 월별, 요일별, 시간대별로 필요에 따라 자료를 확인할 수 있다. 또한 이 시스템에서는 GIS 분석 메뉴를 이용하여 지도 기반의 다양한 분석 내용을 확인할 수 있는데, 분석 내용은 운행 궤적분석, 위험운전 행동분석, 실시간 위치관계, 사고지점 중첩분석, 주제도 등이다.

2) 차량 관제 서비스³⁾

DTG를 이용한 차량관제 서비스는 크게 차량의 위치를 포함한 차량 상태를 모니터링 및 제어하는 원격관제서비스와 DTG가 기록한 운행기록 파일을 무선망을 통해 서버에 전송 및 관리하는 DTG 서비스로 이루어진다. 원격관제서비스는 차량관제 단말(차량관제 S/W가 탑재된 M2M게이트웨이)

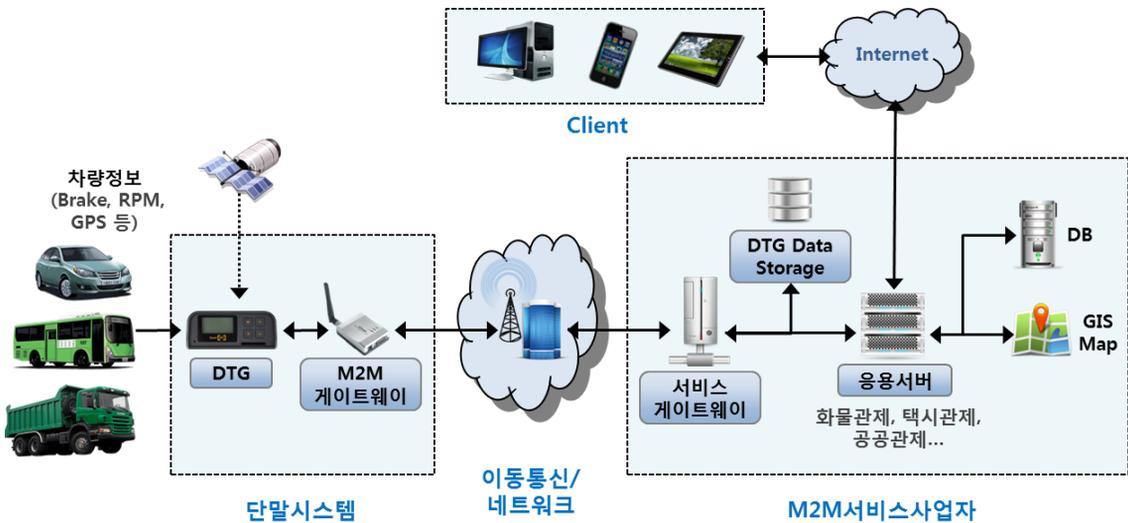
을 차량에 장착하여 차량의 위치, 속도 등의 상태를 실시간으로 서버로 전송함으로써 사용자가 차량의 현 위치, 속도, 이동경로 등을 실시간 모니터링 하는 서비스다.

이 서비스를 위한 전체 시스템은 크게 차량에 장착된 단말시스템(DTG+M2M게이트웨이), 차량관제 및 DTG 서비스를 제공하는 응용서버, M2M 게이트웨이와 응용서버 사이에서 데이터를 중계하는 서비스 게이트웨이로 구성된다.

4. 위험도로지점 또는 구간 추출 방안

1) 디지털 운행기록장치의 데이터 구조

디지털 운행기록장치의 데이터는 이진화 코드로 기록되어 있다. 실시간 표시 데이터 중 주행거리는 일일주행거리와 누적주행거리로 구성되며, 정보 발생 일시는 년/월/일/시/분/초/0.01초의 16자리로 구성된다. 정보저장 시간 간격은 각 단위 데이터(0.01초와 1초 단위)로 하며, 위성항법장치(GPS)의 기준 시간이 1초 단위 자료인 경우에는 마지막 4자리는 공백처리하고, 0.01초 단위의 자



한국정보통신기술협회, 디지털 운행 기록장치(DTG)를 이용한 M2M 기반 차량관제서비스 적용 사례, 2013.

그림 4. DTG를 이용한 차량관리시스템 서비스 구성도

3) 한국정보통신기술협회, 디지털 운행기록장치(DTG)를 이용한 M2M 기반 차량관제서비스 적용 사례, 2013.

료인 경우에는 마지막 1자리를 공백 처리한다. 운행기록장치의 일자와 시간 정보는 GPS 기준 시각을 기준으로 한다.

차량 속도(3자리)는 'km/h단위'로 표현하며 자동차의 속도 감지기에서 순간 속도가 검출된 시간당 진행거리(km)로써 정수로 '000-255'범위 내 값을 기록한다. RPM(분당 엔진 회전수)(4자리)은 정보저장 시간단위로 RPM 신호를 검출한 값으로 '0000-9999'범위 내 값을 기록한다. 그리고 브레이크 신호(1자리)는 브레이크의 On/Off 상태를 정보저장 시간단위로 검출하여 On일 때 '1', Off일 때 '0'으로 기록한다.

차량 위치(x, y 각각 9자리)는 정보 저장 단위 시간의 순간 지점 위치를 X, Y 좌표로 표현한 값으로 위치 추적 장치(GPS수신기)를 통하여 산출하며, '정수로 표현한다. 송수신 데이터 프레임에 포함되는 정보는 WGS84 표기법의 4Byte Long int 정보로 전송되며, 이 정보를 가공하여 GIS 지도에 표출한다. 경위도의 정보 위치는 4byte(9자리)로 총 8byte(18자리)다. GPS 방위각(3자리)은 정보저장 시간단위로 차량의 진행방향을 파악할 수 있도록 순간지점 위치의 진행방향을 방위각으로 산출한 값으로 '0-360°'에서 1°를 1로 표현하여 '1-360'범위 내 값을 기록한다.

가속도(ΔV_x , ΔV_y 각각 6자리)는 정보저장 단위시간의 가속도를 X, Y 좌표로 표현한 값으로 G값을 통하여 산출하며 범위는 -100.0~+100.0 km/h이다. 기기 및 통신 상태코드(2자리)는 정보

저장 시간단위로 기기상태 신호를 검출하여 검출된 상태코드('0-9')를 기록한다. 다만 검출된 상태코드가 2개 이상일 경우에는 정보저장 시간단위로 순차적으로 기록한다.

2) 위험도로 또는 지점 추출을 위한 데이터

디지털 운행기록장치는 1초 이하 단위로 차량의 위치를 추적하여 검출할 수 있으며, 검출된 데이터를 저장할 수 있다. 그리고 차속은 0.01초 이하 단위로 순간속도를 검출할 수 있고, 검출된 데이터를 0.01초와 1초 단위로 저장할 수 있다. 또한 기억장치는 장치 내에 장착되어 X축 가속도(차량진행방향)가 $\pm 1.2G$ 이상일 때, Y축 가속도(차량좌우측방향)가 $\pm 0.5G$ 이상일 때마다 전후 10초간 저장하되, 최근 10회 이상 0.01초 단위 데이터들을 기록·저장하고 있으며, 동시에 1초 단위 데이터는 6개월 이상 기록·저장할 수 있는 듀얼 메모리 기능이 있다.

0.01초 단위 데이터는 X축 가속도(차량진행방향)가 $\pm 1.2G$ 이상일 때, Y축 가속도(차량좌우측방향)가 $\pm 0.5G$ 이상일 때의 운행 기록이 운행기록장치에 저장되어 있는 데이터로 주로 운행상황을 정밀 분석할 때 또는 사고가 발생했을 때 사고의 원인을 분석할 때 사용하는 것이 목적이다. 따라서 0.01초 단위 데이터를 위험 지점 또는 위험구간 추출용으로 사용하기에는 부적절하다.

1초 단위 데이터는 1초 간격의 운행기록이 최근 6개월 이상 운행기록장치에 저장되어 있는 데이터

표 4. 운행기록자료 정보

정보 유형	정보 내용
운행기록장치 정보	운행기록 기기 모델명, 장치스펙 데이터 구축
운전자 정보	운전자적증 번호(또는 운전자 사번)
차량정보	차대번호, 차량번호
운수회사 정보	사업자등록번호, 운수업증, 법인등록번호
주행거리	일일주행거리, 누적주행거리
1초 자료	저장정보시간(연/월/일/시/분/초/1초당), 차량 속도, 분당 엔진 회전수(RPM), 레이크신호, 차량 위치 정보, 위성항법장치 방위각, 가속도 등
0.01초 자료	저장정보시간(연/월/일/시/분/초/0.01초당), 차량속도, 분당 엔진 회전수(RPM), 브레이크 신호, 차량 위치 정보, 위성항법장치 방위각, 가속도 등

< 자료구조 >

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	자리수
Y	Y	M	M	D	D	H	H	M	M	S	S	B	
연	월	일	시	분	초	공백							
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
X	X	X	B	X	X	X	X	B	X	X	B		
속도(3자리)		공백	RPM(4자리)				공백	브레이크*	Aux*	공백			
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
X	X	X	X	X	X	X	X	X	B				
경도(9자리)*									공백				
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
X	X	X	X	X	X	X	X	X	B	X	X	X	
위도(9자리)*										공백	방위각(3자리)		

그림 5. 1초 단위 데이터의 자료구조

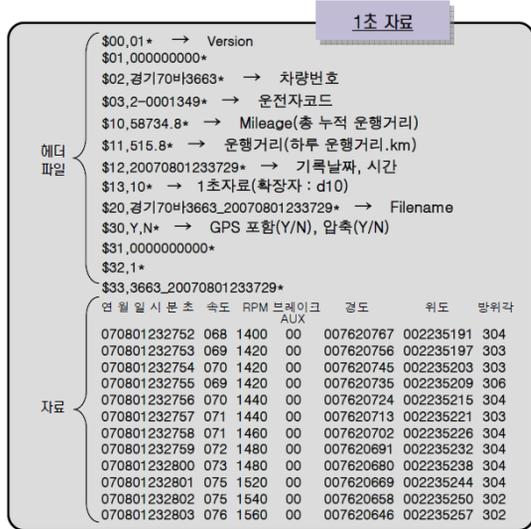


그림 6. 1초 단위 데이터의 형태

로, 주로 사업자의 운행기록 분석과 정부의 안전운전 관리 목적으로 사용하는 데이터다. 따라서 위험도로 또는 위험구간을 추출하기 위해서는 1초 단위 데이터를 사용하는 것이 적절하다.

2) 위험도로 또는 구간 추출을 위한 위험운전 행동 유형

운행기록분석시스템에서는 운전자의 위험한 운전행동을 과속을 비롯하여 급가속, 급감속, 급회전, 급진로 변경 등 11가지로 분류하고, 적절한 지표를 이용해서 위험 행동을 정의하고 있다. 시스템에서 정의된 위험한 운전행동 중 급감속은 운전

자의 운전행태와도 관련이 있지만, 도로의 선형이나 조건이 원인을 제공하는 경우가 더 많다고 볼 수 있다. 특히 같은 지점 또는 같은 구간에서 여러 운전자가 반복적이고 지속적으로 급감속을 하는 경우에는 도로의 선형조건 또는 교통조건을 점검해볼 필요가 있다. 급감속 외에 같은 지점에서 다수의 운전자가 지속적으로 과속을 하는 지점 또는 구간은 사고 발생 가능성이 높은 곳이라고 할 수 있다. 과속과 급감속을 제외한 나머지 위험운전행동은 대체로 도로요소보다는 운전자의 운전 행태 요소가 더 큰 원인인 경우이기 때문에 위험도로 또는 위험구간을 추출하기 위한 자료로 이용하는 것은 바람직하지 않다.

따라서 운행기록분석시스템에서 정의하고 있는 위험운전 행동 중 과속유형에 해당하는 과속과 장기과속, 급감속 유형에 해당하는 급감속과 급정지 4가지 위험운전행동을 위험도로 또는 위험구간 추출에 사용하는 것이 바람직하다.

3) 위험도로 또는 구간 추출 방법

운행기록분석시스템에서는 운수회사와 개인사업자가 제출한 운행 기록 자료를 기초하여 전자지도 기반의 운행 궤적분석, 위험운전 행동분석, 실시간 위치관제, 사고지점 중첩분석, 주제도 등의 서비스를 제공한다. 이 중 위험운전 행동분석 기능은 자동차가 실제 도로의 제한속도 기준으로 정상 운행(녹색)과 과속운행(적색 등)을 운행궤적에 따

표 5. 운행기록분석시스템의 위험운전 행동 기준 정의

위험운전행동		정의
과속 유형	과속 장기고속	제한속도 20km/h 초과 운행 제한속도 20km/h 초과하여 3분 이상 운행
급가속 유형	급가속 급출발	초당 11km/h 이상 가속 운행 정지 상태에서 출발하여 초당 11km/h 이상 가속 운행
급감속 유형	급감속 급정지	초당 7.5km/h 이상 감속 운행 초당 7.5km/h 이상 감속 운행하여 정지
급회전 유형	급좌회전 급우회전 급U턴	속도가 15km/h이상이고, 2초 내에 좌측(60-120°범위)으로 급회전 속도가 15km/h이상이고, 2초 내에 우측(60-120°범위)으로 급회전 속도가 15km/h이상이고, 2초 내에 좌측 또는 우측(160-180°범위)으로 급하게 U턴
급진로 변경 유형	급앞지르기 급진로변경	초당 11km/h 이상 가속하면서 진행방향이 좌 또는 우측(30-60°)으로 차로를 변경하여 앞지르기 초당 30km/h 이상 가속하면서 진행방향이 좌 또는 우측(15-30°)으로 차로를 변경하여 가감속(초당 -5km/h~+5km/h)



그림 7. eTAS의 위험운전 행동 GIS 분석 화면

라 확인할 수 있으며, 위험운전행동을 한 지점의 위치정보를 제공한다.

운행기록분석시스템의 전자지도 기반 위험운전 행동분석 기능에서 표출되는 위험운전행동을 한 지점의 위치정보를 누적하여 일정횟수이상 위험운전행동이 발생하는 지점 또는 구간을 위험도로나 위험구간으로 정의할 수 있다.

결론

기존의 위험도로 또는 위험구간을 분석하고 대처하는 방법은 사고가 많이 발생한 지점 위주로 도로의 선형을 개선하거나 교통시설을 보강하여 사고를 예방하는 방법을 주로 사용했다. 그러나 이 방법은 사고가 발생한 후에 이루어지는 처방이기 때문에 사고를 미연에 방지한다는 차원에서 보면 대책이 늦게 수립되는 문제가 있다. 또한 현행 사고 누적 지점 분석 방법에 의하면 최근 3년간 사망 사고가 3건 이상 발생하거나 중상 이상의 사고가 10건 이상 발생한 지점을 사고누적지점으로 지정하고 이 지점을 대상으로 사고예방대책을 수립하도록 되어 있는데, 실제로 도시부 도로에서 이 기준에 해당하는 지점이 많지 않기 때문에 위험도로 또는 위험구간을 찾아서 대책을 수립하는 데는 한계가 있다.

이러한 문제를 개선하기 위한 방안으로 사업용 자동차에 의무적으로 장착하게 되어 있는 디지털 운행기록장치의 데이터를 이용하여 위험지점 또는

위험구간을 탐색하는 방안을 제안한다.

디지털 운행기록장치의 데이터에는 차량의 위치 자료와 운전자의 운전 행태가 기록되기 때문에 운전자의 위험 운전이 반복적으로 발생하는 지점 또는 구간을 추출하여 위험한 도로나 위험한 구간으로 판정하고, 위험 운전의 종류에 맞는 교통사고 예방 대책을 수립하는 것이 가능하다.

그 동안 디지털운행기록장치의 자료는 교통안전공단인 운행기록분석시스템에서 분석되어 운전자의 위험운전을 예방하고 운전자 교육용 참고 자료로 활용하는 정도로 사용되었다. 이외에 버스, 화물차, 택시의 실시간 관제를 위한 용도로도 일부 사용되고 있다. 그러나 지금까지 도시부 도로에서 많은 양이 발생되고 있는 사업용 자동차의 운행행태 자료를 이용하여 위험도로 또는 위험구간을 추출하려는 시도는 없었다.

디지털 운행기록장치의 데이터는 0.01초 단위 데이터와 1초 단위 데이터가 있으며, 이 중 위험도로 또는 위험구간을 추출하는 데는 1초 단위 데이터가 적합하다. 또한 운행기록분석시스템에서 정의하고 있는 11가지 운전자의 위험운전유형 중 과속, 장기과속, 급감속, 급정지 등 4가지 위험운전유형을 위험도로 또는 위험구간을 추출하는 용도로 사용할 수 있다. 디지털 운행기록장치 자료가 가지고 있는 위치 정보를 중첩하여 같은 지점 또는 구간에서 일정 횟수 이상 위험운전행동이 발생하는 지점 또는 구간을 추출하여 사고와 관련된 도로요소와 교통요소를 점검하고 대책을 수립하면 된다.

여기서 제안하는 방법으로 위험도로와 위험 구간을 추출하여 적당한 교통사고 예방책을 수립하는 방법은 사고가 발생할 수 있는 개연성이 있는 도로 또는 구간에서 사고가 발생하기 전에 미리 조치를 취할 수 있다는 측면에서 기존의 사고 잦은 지점 또는 사고 누적 지점 개선 방법보다 우수한 방법이다. 또한 법에 의해 의무적으로 장착하도록 되어 있는 장비이므로 이 방법을 위해 하드웨어를 별도로 추가 설치해야 비용이 발생하지 않는다는 측면에서도 우수하다.

다만 실제 자료의 취득이 용이하지 않아 실증적

으로 자료를 분석하지 못한 아쉬움이 있으며, 중첩된 자료 중 같은 지점 또는 같은 구간에서 몇 번 이상의 위험운전행동이 나타날 때 이를 위험도로 또는 위험구간으로 판정할 것인가 하는 것에 대한 정의가 추가로 연구될 필요가 있다.

참고문헌

- 교통안전공단 (2014), 운행기록분석시스템 사용자 설명서.
 도철웅, 김홍상, 김경환, 이수범, 조혜진 (2013), 교통안전공학, 청문각.
 한국정보통신기술협회 (2013), 디지털 운행 기록장치(DTG)를 이용한 M2M 기반 차량관제서비스 적용 사례.

알림 : 이 연구는 한국건설기술연구원에서 지원하는 2014년 주요사업 “화물 차량 운행(Commercial Vehicle Operation) 지원을 위한 이동형 배송 체계 시스템 개발” 과제의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.
 [2014-0088-1-1]