

# 차량 정보 분석을 통한 차량 및 운전자 관리 시스템

최종우 | 윤대섭 | 김현숙 | 박종현  
한국전자통신연구원

## 요약

오늘날 자동차의 보급과 IT기술의 급작스러운 발전은 텔레매틱스라는 새로운 기술 분야를 창출시켰다. 텔레매틱스 서비스는 자동차 안의 차량 단말기를 통하여 자동차와 운전자에 필요한 다양한 형태의 정보 서비스를 제공해 준다. 본고에서는 텔레매틱스 기술을 활용한 차량 및 운전자 정보 관리 시스템인 VDMS (Vehicle and Driver Management Systems)에 대해 기술하고자 한다. VDMS 시스템은 차량 내 센서들을 통해서 차량의 위치, 차량의 상태, 차량의 운행, 차량의 진단 정보를 추출하여 저장하는 차량정보 추출 및 저장 시스템과 수집된 운행정보를 분석하여 운행 패턴정보와 통계정보를 제공해주는 VDMS 정보관리 및 Visualization으로 구성된다.

## 1. 서론

차량과 IT기술의 융합 기술인 텔레매틱스는 도로 상에서의 안전 확보, 교통 체증 완화, 운전 시간의 단축 및 환경 오염 감소를 가져올 수 있는 매력적인 수단으로서 최근 자동차 및 무선통신 업체에서 향후 텔레매틱스 시장을 선점하기 위해 관심이 증가되고 있다. 보험회사와 물류 업체에서도 차량에 대한 운행거리 및 위치 정보를 활용하여 텔레매틱스 서비스를 제공하려고 노력하고 있다. 최근의 텔레매틱스 서비스 진행 방향을 살펴보면, 기존의 운전자 중심의 개인화

된 텔레매틱스 서비스에서 물류, 보험산업과 같은 타 산업에 연계된 텔레매틱스 서비스로 그 서비스 패러다임이 변화고 있다. 이러한 변화는 다양한 주체들을 위한 텔레매틱스 정보 서비스의 제공으로 여러 산업 주체들을 위한 참여 기회를 확대할 뿐만 아니라 텔레매틱스 시장을 활성화 시킬 수 있다.

특히 물류, 택시와 같이 차량 관리가 중요시되는 산업에서는 효율적인 차량 관리를 위한 텔레매틱스 기술 개발이 필요하다. 물류 산업의 경우 도로교통안전관리공단에 의하면 트럭 운전자의 졸음운전이 최소한 30 - 40%의 대형 트럭사고의 주요 원인이며 용도별 자동차 1만대당 사망사고는 사업용 차량이 14.4건으로 비사업용 차량의 2.9건에 비해 5배 많은 것으로 분석되었다. 따라서 향후 차량 텔레매틱스를 위해서는 운전자 관리, 차량 속도 및 엔진 상태 등의 차량 상태 모니터링, 원격 차량 진단, 물류 상태 모니터링, 실시간 라우팅 안내 등의 기술요소들이 필요하다.

따라서 본고의 VDMS를 통해 이 같은 차량 및 운전자 관리 기술을 활용하여 최적의 교통 소통 및 안전한 운전을 가능하게 하는 차량의 장치 및 이를 활용한 텔레매틱스 서비스를 제공함으로써 차량의 증가에 따른 사회적 비용을 감소시킬 수 있다. 또한 차량으로부터 오는 정보를 효율적으로 관리해 줌으로써 운전자는 운전 집중할 수 있으며, 누적된 정보는 운전자 평가 자료나 효율적인 배차에 활용되어 궁극적으로는 물류 비용 절감 효과를 기대할 수 있다.

차량 및 운전자 관리를 위해서는 다수의 차량으로부터 운전자 및, 차량 내외부 정보의 수집이 필수적이나 각 정보들은 독립된 형태로만 수집이 가능하므로 이를 통합된 형태로

정보를 수집하고 가공하는데 어려움이 있으며 차량 상태 정보 추출과 같은 차량 관련 서비스를 개발하는데 필요한 차량 인터페이스 표준 규격이 병행으로 이루어질 필요가 있다.

본 연구에서는 VDMS기술이 적용될 최적의 분야에 대해 VDMS비즈니스 모델링을 통해 제시하고 VDMS를 구성하고 있는 두 가지 서브 시스템인 차량 정보 추출 및 저장 시스템과 VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템에 대해 설명한다. 끝으로 VDMS적용결과에 대해서 설명하고 VDMS기술이 나아갈 방향을 제시한다.

## II. VDMS 비즈니스 모델

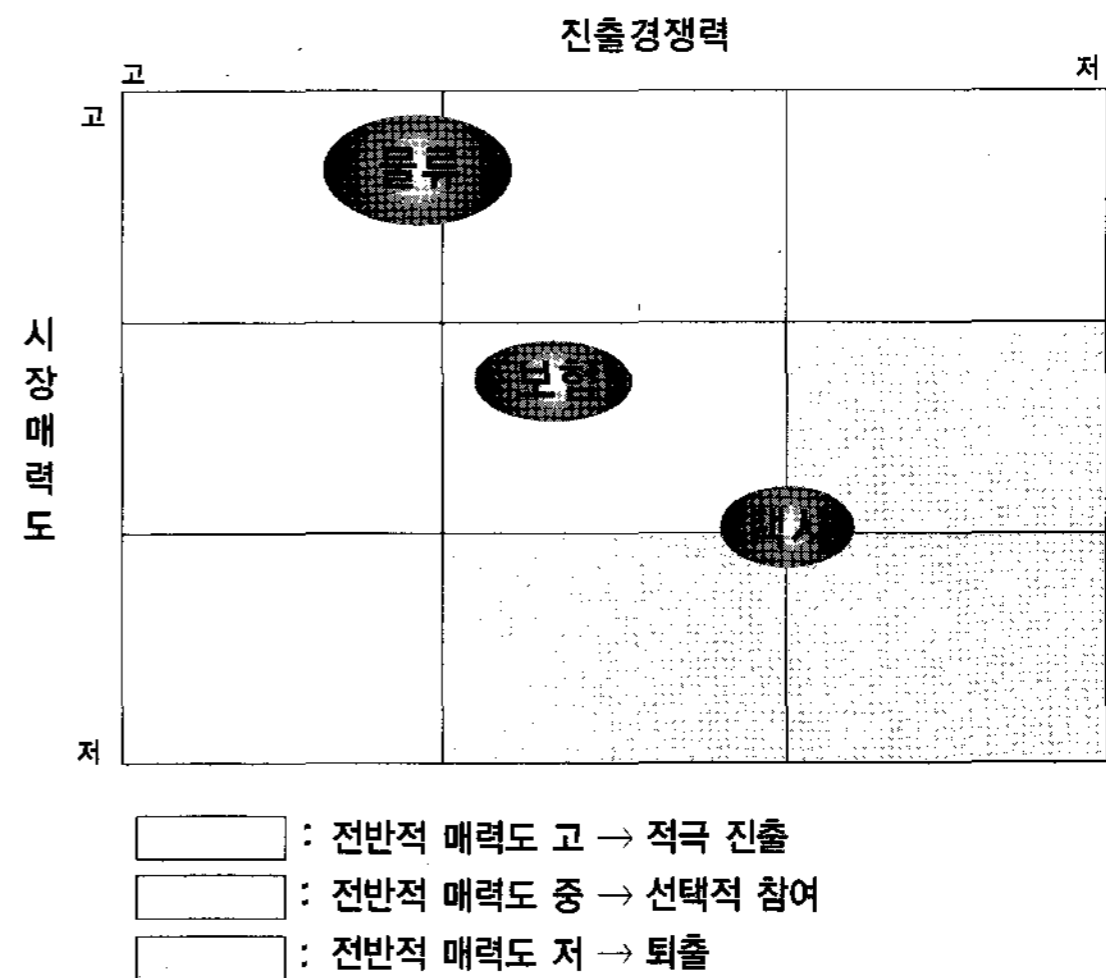
VDMS에서는 차량 내외부 정보와 운전자 정보를 통합하여 차량 단말에서 추출된 데이터를 관제 서버에서 분석하여 사용자의 상황에 맞는 텔레매틱스 서비스를 제공하고 가공된 정보를 B2B(Business to Business) 및 B2B2C(Business to Business to Customer)에 활용하는 것을 목적으로 한다. 차량 및 운전자 정보 관리 시스템이 적용될 분야를 선정하기 위해 세계 텔레매틱스 시장과 타산업 분야에 대한 평가를 통해 비즈니스 모델을 설계하는 것이 필요하다. VDMS 타겟 비즈니스 모델링의 과정은 다음과 같다. 물류, 보험, 택시 등 주요 텔레매틱스 산업을 위한 서비스 시장을 조사하여 타겟 서비스를 도출한다. 그 후 타겟 서비스에 대한 시장을 분석하고 Value Chain 상의 요구사항을 조사하여 서비스와 시나리오를 도출한다. 이를 통해 타겟 비즈니스 모델을 수립한다.

텔레매틱스 서비스 시장을 조사하기 위해서 텔레매틱스 적용 가능한 Potential Market 중 9가지 기준을 통해 물류, 보험, 택시를 Potential Business로 선정하였다. 물류는 무선 인프라, 텔레매틱스 서비스 수용 Needs, 텔레매틱스 적용 로드맵 채택을 등에서 높은 평가를 받았다. 보험은 텔레매틱스를 이용한 보험료 차등지불 요구 증가 및 자동차 산업 전체에 끼치는 영향 등을 고려하여 비즈니스 모델 적용 가치가 있다고 판단되었다. 택시는 콜 호출을 기본으로 하는 새로운 서비스에의 Needs 및 이를 적용한 로드맵 채택율이 높

은 것이 장점이었다.

Potential Business 영역인 물류, 택시 보험의 구조, 현황, Value Chain 파악 및 Business 시나리오 도출을 위해 해당 업계 외에 시스템 단말 업체, TSP(Telematics Service Provider), 연구기관 등 관련 전문가 인터뷰를 통한 유기적인 시장 평가를 수행하였다. 각 비즈니스 시장 진출 유효성을 평가하고 비즈니스 시나리오를 도출하기 위해 맥킨지 매트릭스를 응용하였으며 이는 시장 매력도 평가와 진출 경쟁력 평가로 구성된다. 이는 전문가 정성 조사를 바탕으로 텔레매틱스 산업에 대한 각 지표의 정황과 특징을 감안하여 가중치를 부여해 값을 도출하였다. 시장 매력도 평가 지표는 시장 규모, 유닛 규모, 비즈니스 창출 효과, 인지도, 개화 시기 등 총 5개의 변수로 구성된다. 시장 진출 경쟁력 평가 지표는 기술 개발율, 투자 의향도, 기술 경쟁 우위, R&D 인력 경쟁 우위, 마케팅 능력 등 총 5개의 변수로 구성된다. 타겟 시장은 물류>보험>택시 순으로 최적 타겟 시장은 물류로 평가되었다. 현재 물류 시장은 판매에서 종합 물류로 확대되고 경쟁이 심화되어 정밀한 물류정보와 필요성이 대두되며 물류의 전문화 및 차별화를 요구받고 있다.

물류 기업이 요구사하는 텔레매틱스 필수 기능은 효율적 수익성 확보에 활용될 수 있는 차량 관리 기능 외에 최적 경로/Routing 기능 등이며 혼적, 온도, 상태, 계근 기능은 유보적이다. 차량 관리 기능에 의한 택배와 3PL 물류 시장 규모



(그림 1) 각 비즈니스 영역별 시장 진출 유효성 평가

기준으로 시험을 통해 연료비와 수리비를 1~3% 절감하였을 때 발생하는 절감비용/편익 규모는 8조3천억에서 20조7천억으로 예상된다.

본 고에서는 VDMS기술 시범 적용 분야로 물류와 택시 분야를 선정하였다. 보험분야는 아직 자동차정보를 이용한 보험 시장 형성이 되지 않아서 배제하였다.

### III. 차량 및 운전자 관리 시스템

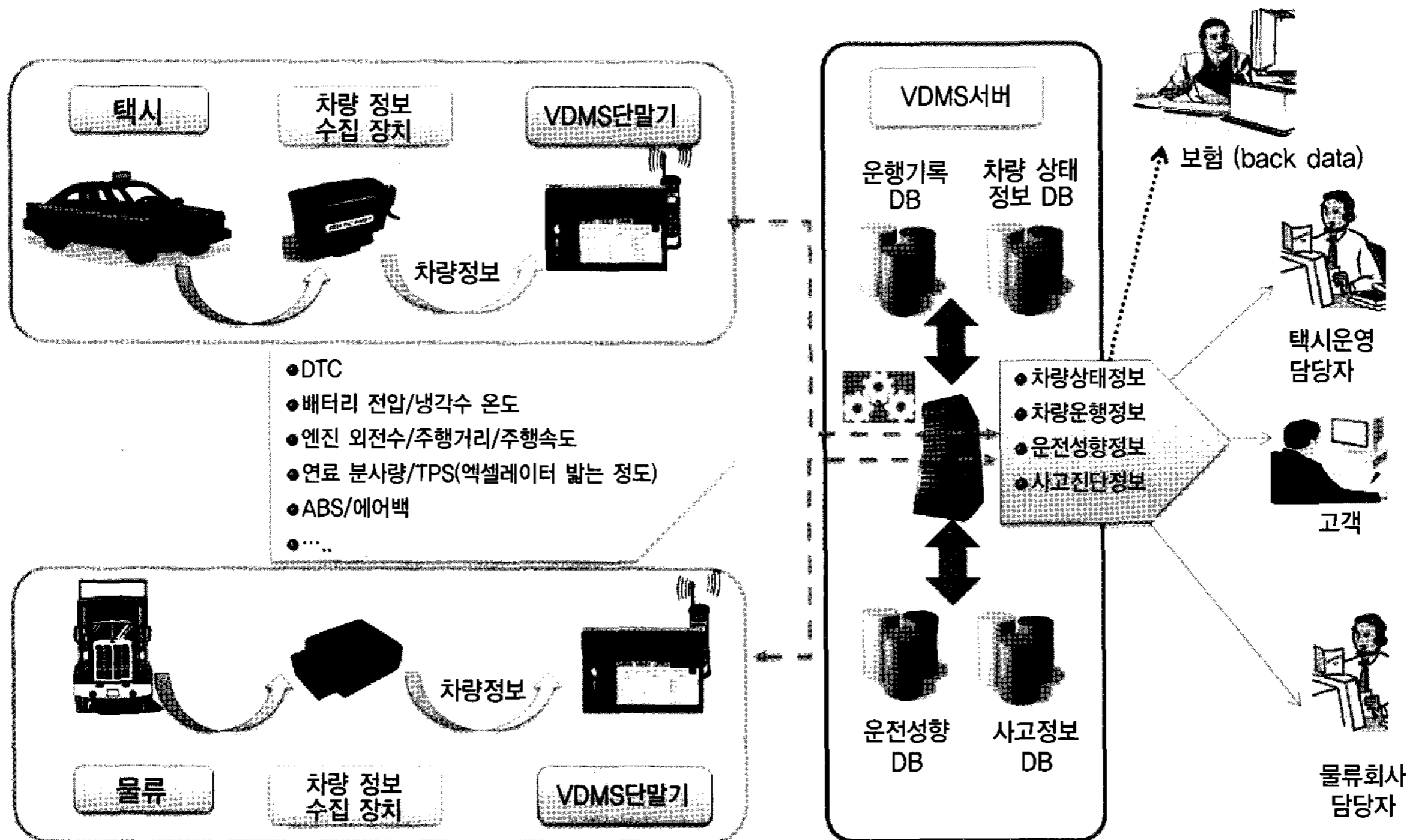
본 고에서 기술하고 있는 VDMS의 최종 목표 및 개념은 (그림 2)와 같으며 VDMS단말은 차량정보 수집장치 및 GPS로부터 실시간으로 데이터를 수집하여 사용자에게 차량 운행정보, 차량 이상 상태 경고, 소모품 교체시점 알림 등의 정보를 제공한다. 수집되는 정보는 차량의 운행, 상태, 진단 정보이며 차량 관리를 위한 기본적인 데이터로 활용될 수 있다. VDMS서버에서는 VDMS단말로부터 수신된 데이터를

분석하여 운전자의 운행정보 관리 서비스, 운전성향 분석을 통한 연비 개선 서비스 등의 다양한 서비스를 제공할 수 있다. 차량에서 수집된 정보는 순간적인 차량의 정보를 제공할 수 있으나, 차량과 운전자의 종합적인 관리를 위해서는 이들 정보를 통해 운전성향, 운행이력 등의 정보로 가공되어야 한다.

#### 1. 차량 정보 추출 및 저장 시스템

차량정보 추출 및 저장 시스템의 목적은 차량정보 수집장치와 GPS 수신장치 등의 외부장치로부터 제공되는 정보를 주기적으로 수집하여 VDMS단말에 표시하고, VDMS단말에 저장된 정보를 VDMS정보관리 및 Visualization 시스템에 전송하는 기능을 수행하는 것이다. 차량정보 추출 및 저장 시스템은 VDMS 단말에서 기능을 수행하므로 내장형 시스템의 제약 조건과 실행 환경의 특성을 다양하게 고려하여야 한다.

따라서, VDMS 단말과 차량정보 수집 장치와의 통신이 원활하지 않은 경우를 고려하여 요청-응답 동작에 타임아웃



(그림 2) VDMS 시스템 개념도

시간을 정의하고, 요청-응답 동작에서 타임아웃이 발생하는 경우 통신 에러로 간주하여 프로토콜 절차를 초기화하는 동작 설계한다.

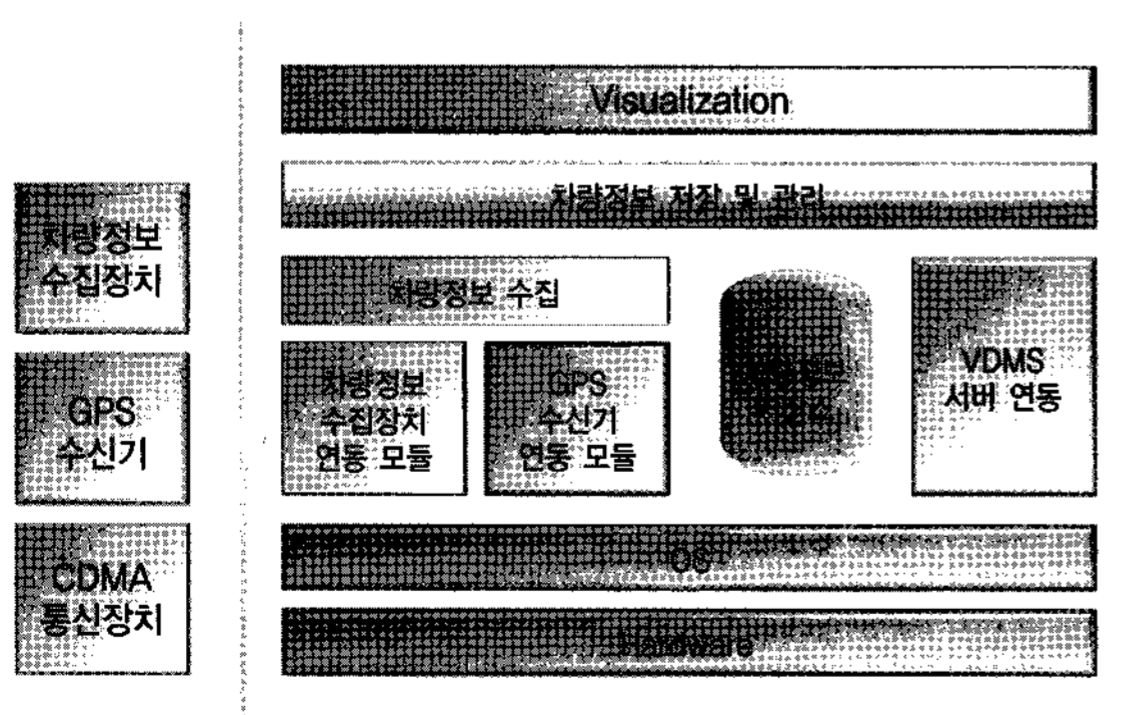
단말 차량정보 수집 장치가 원하는 자료에 대해서만 응답하도록 요청-응답의 종류를 구분하는 기능과 차량의 ECU(Engine Control Unit)와 통신 상태를 VDMS단말에 알려 줄 수 있는 요청-응답을 정의해야 한다.

차량 정보 추출 및 저장 시스템의 구조는 (그림 3)과 같다. 차량 정보 추출 및 저장 시스템은 차량 정보 수집 장치와 GPS 수신기, CDMA 통신 장치와 정보를 교환한다. 차량정보 수집장치는 차량의 OBD-II 인터페이스를 통해 차량의 운행, 상태, 진단과 관련된 정보를 수집한다.

차량의 운행과 관련하여서는 속도, 엔진 회전수, 주행거리, 연료분사시간 등의 정보가 수집되고, 차량의 상태를 나타내는 배터리 전압, 냉각수 온도 등의 정보가 수집된다. 차량의 진단정보는 DTC 코드를 통해 차량에서 이상이 발생한 정보를 수집한다.

차량 정보 수집장치 연동 모듈은 차량 정보 수집장치와 통신하며 차량 정보를 추출한다. GPS 수신 연동 모듈은 GPS 수신기와 연동을 통해 차량의 위치 정보를 추출한다.

차량 정보 수집 모듈은 추출된 데이터를 메모리에 수집한다. 차량 정보가 저장되는 메모리는 차량정보 저장소로서 가공되지 않은 상태로 차량 정보가 1차적으로 추출되어 저장된다. 1초 간격으로 차량의 운행 및 상태 정보, 위치 정보를 저장하여 차량의 운행 상태에 대한 실시간 정보를 저장한다. 차량 정보 저장 및 관리 모듈은 1차적으로 추출된 차



(그림 3) 차량 정보 추출 및 저장 시스템 구조

량 정보를 관리한다. VDMS 단말에서 차량 정보를 저장하고 관리하기 위해서는 제약된 메모리를 관리하고 효율적으로 단말 시스템이 운용되도록 시스템 자원을 관리해야 한다.

또한 차량 정보를 운전자에게 제공하기 위해 운전자가 원하는 형태의 정보로 가공할 필요가 있으며 본 시스템에서는 차량정보가 운전성향, 운행이력, 안전지수 등의 정보로 변환되어 운전자에게 제공되고 있다.

VDMS 서버 연동 모듈은 수집된 정보를 일정 주기로 VDMS 서버로 전송한다. 전송되는 주기는 설정이 가능하고 무선 환경을 통해 데이터를 전송하기 때문에 전송 실패시 발생하는 오류를 고려하여 재전송을 통한 통신의 신뢰성을 정의하였다. GUI 모듈은 VDMS 단말에서 기본적으로 운전자에게 정보를 제공하기 위한 기능을 수행한다.

운전 환경에서 운전자의 주의를 분산하지 않기 위하여 운행정보, 진단정보, 경고 메시지 위주로 간략하게 표출하고 과속 상태에서는 단말의 입력을 차단하여 단말 조작으로 인한 위험을 차단하였다.

(그림 4)는 구현된 차량 정보 추출 및 저장 시스템의 화면을 나타낸다. 택시와 물류를 대상으로 시스템을 구축하여



(그림 4) 차량 정보 추출 및 저장 시스템



차량정보를 추출 및 저장하고 운전자에게 필요한 정보를 제공한다. 차량이 운행 중일 때에는 운행 정보로부터 급가속, 급감속 횟수, 과속 시간, 공회전 시간의 운전 성향 정보를 표출하고, 시동 후 주행 거리, 시간, 위치 정보를 표시한다. 안전 지수는 주행 지속 시간, 위치 정보, 운행 시간대와 관련된 통계 정보를 통해 안전의 정도를 지수화 하여 표시된다.

## 2. VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템

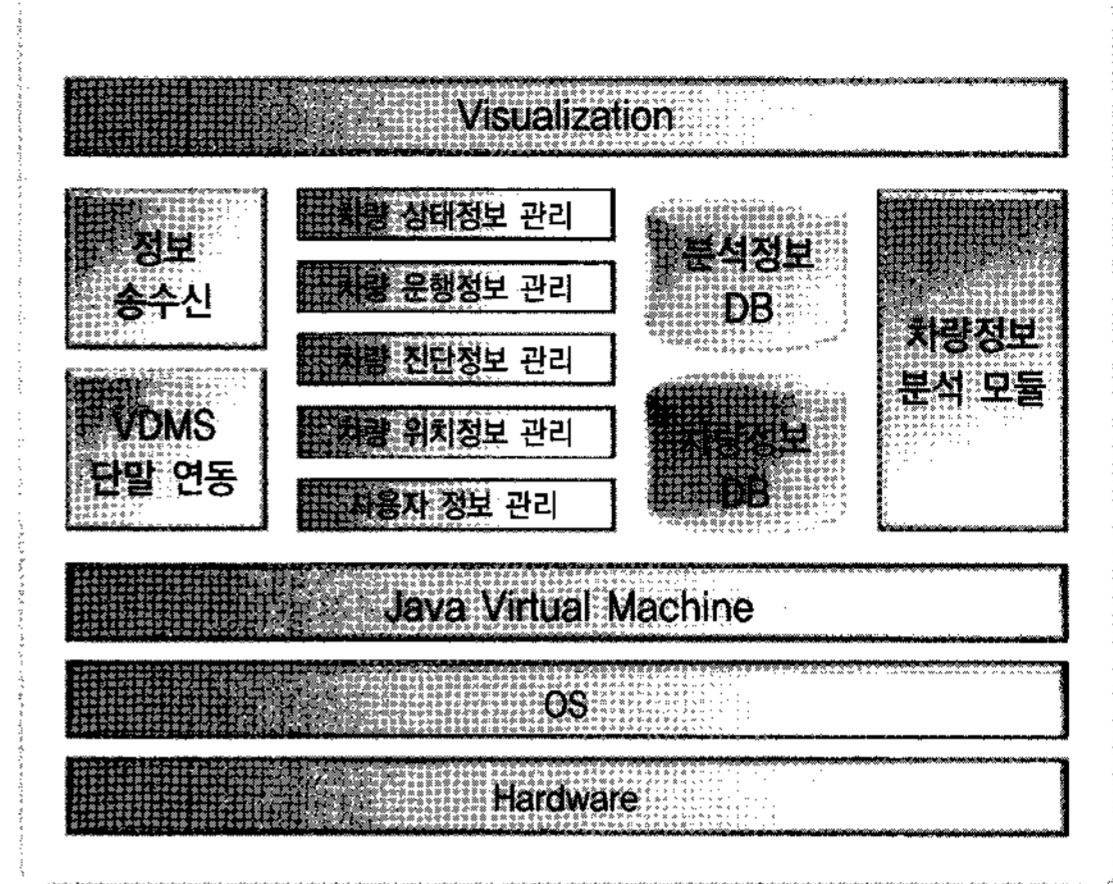
VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템의 목적은 VDMS 단말로부터 수신된 데이터를 분석하여 운전자의 운행정보 관리, 운전성향 분석 등을 수행하고 타 산업에서 요구하는 정보를 제공하는 것이다. 물류 및 택시 산업에서 VDMS 기술을 통해 차량 및 운전자를 관리하기 위해서 차량 정보를 관리하기 위한 기능과 운전성향정보, 운행통계정보, 운행이력을 관리하기 위한 기능을 정의하였다. 다수의 차량의 상태를 관리하고 각 차량마다 운행정보를 통해 운전자의 운행이력과 진단 관리 기능을 정의한다.

VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템의 구조는 (그림 5)와 같다. VDMS 단말 연동 모듈과 정보 송수신 모듈은 VDMS 단말로부터 차량 운행정보, 진단정보, 상태정보, 위치정보 등을 수신하고 단말에서 요청한 정보를 제공한다. 센터 관리자의 필요에 의하여 VDMS 단말에 차량 관리와 관련된 정보를 전송하는 기능을 수행한다.

VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템에는 차량정보 DB와 분석정보 DB를 가지고 있다. 차량정보 DB는 관리대상 차량들로부터 수집되는 차량의 운행, 상태, 진단 정보를 차량별, 운전자별로 구분하여 저장한다. 가공되지 않은 대용량의 데이터를 저장하고 이 정보들로부터 관리자가 필요한 정보를 생성할 수 있다. 물류 및 택시 산업과 같이 산업용 차량 관리가 목적인 시스템에서는 운전자의 운전성향, 운행이력을 자동 생성하고 연료 소모량과 관련되어 영향을 미치는 운행 패턴 정보를 분석하는 것이 필요하다. 또한 차량의 연료비 외에 차량의 수리비를 절감하기 위한 목적으로 차량 진단 정보를 활용할 수 있다.

사전에 추출된 DTC(Diagnostic Trouble Code) 코드를 종합하여 관리자에게 알려서 차량의 내부 상태를 예측할 수 있고 심각한 장애가 발생하는 것을 방지한다.

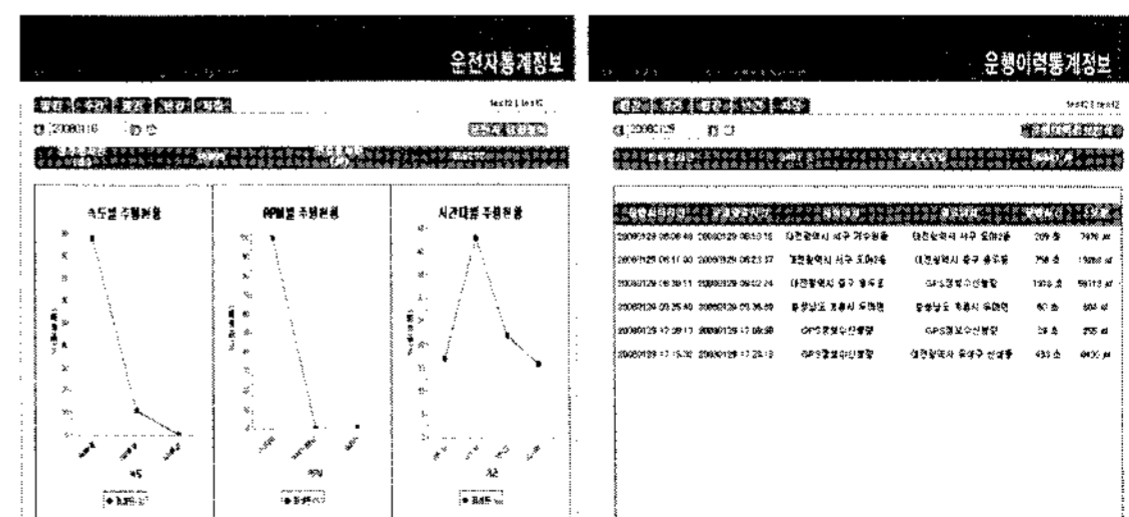
Visualization 모듈은 VDMS 정보를 관리자에 효과적으로



(그림 5) VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템 구조

표시하기 위한 모듈이다. 물류 및 택시 차량 관리를 위해 필요한 주행 정보들을 분석하여 서버에서 표출하는 기능을 수행한다. VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템의 구현된 예시 화면은 (그림 6)과 같다. 속도별로 운전자가 어떤 패턴으로 운행하였는지 주행 현황 정보를 확인할 수 있으며 운전자의 운행 궤적을 통해 어느 구간을 운행하였는지 확인할 수 있다. 또한 각 구간을 운행하면서 측정된 연료소모량 정보를 확인함으로써 연료 절감을 위한 대책 마련 자료로 활용할 수 있다.

시장의 요구사항은 연료비를 절감하는 것에 대해 큰 요구를 나타내고 있으므로 연료소모와 관련된 요소를 분석하는 것은 중요하다. VDMS 정보 관리 시스템에서 관리하는 차량 정보와 연료소모량 정보를 분석하면 연료소모와 관계된 차량의 운행 패턴에 대해 규명할 수 있다.



(그림 6) VDMS 정보관리 및 Visualization 시스템

### 3. VDMS 적용 및 시험

VDMS 시스템을 구현하고 실제 물류 차량과 택시 차량에 적용하고 운용하였다. 차량이 설치된 현황은 표1과 같다. 물류차량에 VDMS 시스템을 적용시키기 위해 상용 차량 업체의 협조로 10대의 5톤 차량에 VDMS시스템을 설치하였다. 택시 차량은 현대 차량으로 서울과 대전에 총 32대의 차량에 VDMS시스템을 설치하였다. 물류 차량에 설치된 단말은 기존의 물류 산업에서 사용되는 단말과 비슷한 PDA기능을 가지고 있는 스마트폰을 이용하였으며 차량의 정보를 수집하는 차량정보수집장치와 블루투스 통신을 이용하여 데이터 송수신을 하였다. 스마트폰은 차량정보를 추출 및 저장하고 수집된 정보를 CDMA 통신을 통하여VDMS 서버로 전송한다. 택시 차량에는 택시 전용 단말인 기존의 상용단말에 차량정보 추출 및 저장시스템을 탑재하였고 차량 정보 수집을 위해 차량정보 수집장치를 OBD-II와 연결시킨후 RS-232C 통신으로 택시 단말에 전달하고 택시 단말은 차량 정보를 추출 및 저장하고 CDMA통신을 통하여 주기적으로 서버에 전송한다.

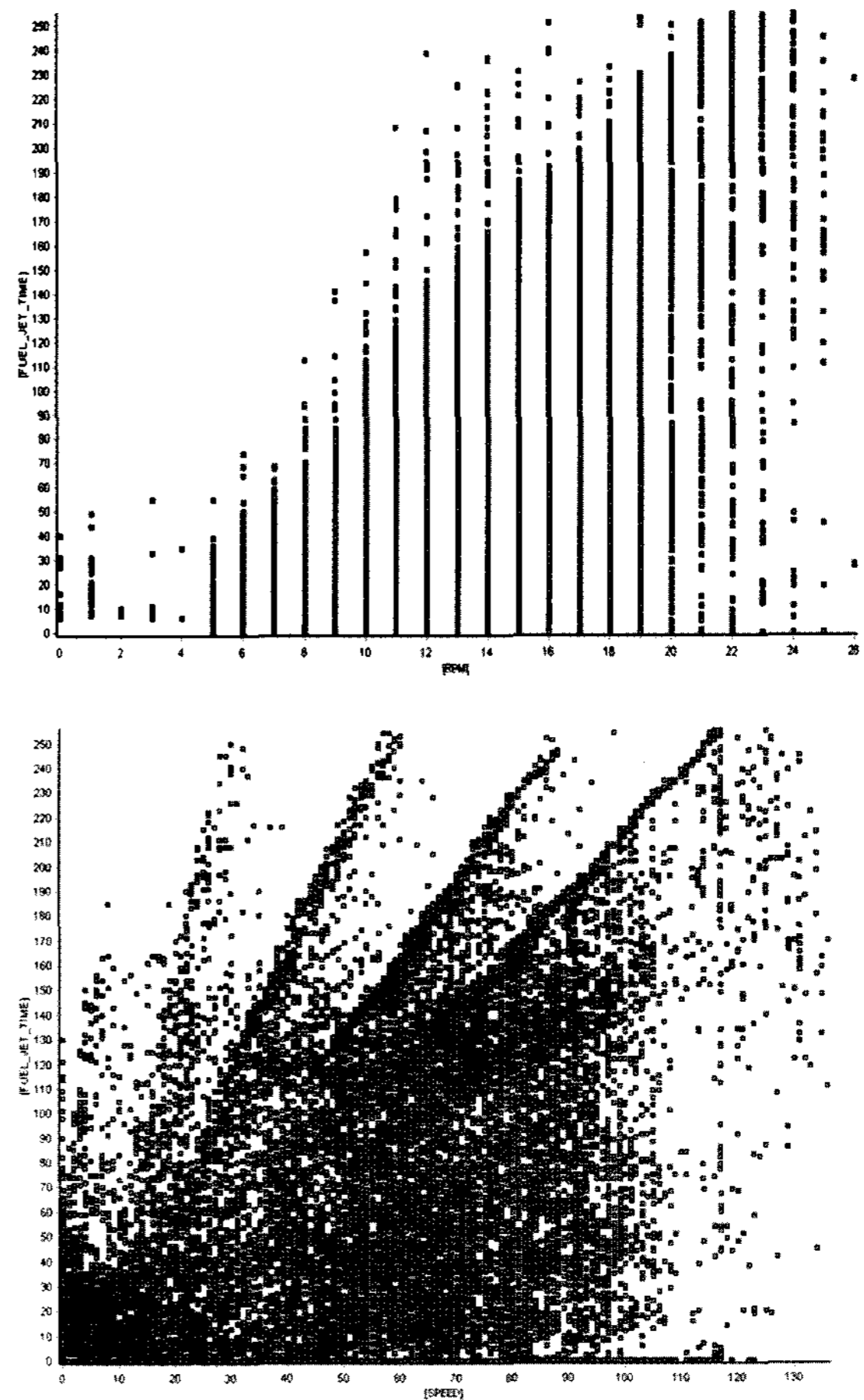
차량 정보가 수집되는 주기는 현재1초로 설정하였다. 매 초마다 차량 운행, 상태 정보와 위치 정보를 추출하여 저장한다. 1초마다 수집되는 정보는 단말에 저장되고 서버에 전송된다. 서버에 차량정보가 전송되는 주기는 30분으로 설정하여 시험하였다. 30분마다 VDMS 단말은 단말에 수집된 차량정보를 모아서 VDMS 서버에 전송한다. VDMS 서버의 VDMS 정보관리 시스템은 차량정보를 차량정보 DB에 저장하고 관리한다. 차량 정보 DB에 저장된 데이터는 하루에 1번 분석 과정을 거친다. 분석 시간은 새벽 2시에 실행되었고 하루에 운행된 차량 정보로부터 운전성향, 운행이력 및 통계를 분석하여 분석정보 DB에 데이터를 입력하였다.

<표 1> VDMS 테스트베드 현황

적용 차량 분야	차 종	지 역	차량대수	단말기종	수집장치
물류(우체국)	현대 메가트럭	동서울	1	삼성M1800	오투스 차오
		5톤	3	스마트폰	
		안양	1		
		천안	3		
		계룡	2		
	합계		10		
택시	현대 차량	서울	30	케이티로지스	컨피테크 모침
		대전	2	HND-6500	
		합계	32		

VDMS가 설치된 시스템은 2007년 12월 15일부터 2008년 1월까지 운용되었다.

수집된 정보로부터 연료소모와 관련된 요소를 분석하기 위해 기초적인 통계 분석을 실행하였다. 먼저 RPM과 연료 분사시간과의 관계를 확인하였고 속도와 연료분사시간과의 관계를 분석하였다. 그 결과는 (그림 7)과 같이 나타난다. RPM과 연료분사시간의 관계는 비례 관계를 나타내며 상관 계수는 0.639, 유의 확률은 0.0001이 나타났다. 속도와 연료 분사시간의 관계는 정비례 관계는 아니고 비례관계로 보이는 데이터의 군집이 5개로 확인이 되었다. 연료분사시간은 기본적으로 RPM과 관계가 있으며 차량의 변속 기어 레벨 5 개에 따라 연료분사량이 비례하는 관계이므로 5개의 군집이 형성되었다. 속도와 연료분사시간의 상관계수는 0.541, 유의확률은 0.0001의 결과가 측정되었다.



(그림 7) VDMS 수집 데이터 분석

## IV. 결 론

본고에서는 차량 정보를 활용한 차량 및 운전자 관리 시스템에 대해 설명하였다. 텔레매틱스 산업의 요구사항을 분석하여 물류 및 택시를 VDMS의 타겟 서비스로 선정하였고 이를 위한 차량 및 운전자 관리 시스템을 구현하고 적용하였다.

VDMS기술개발은 현재 진행중인 과제로 향후 연구방향은 수집된 데이터를 데이터마이닝 기법을 이용하여 분석하고, 데이터간의 상관관계를 밝히는데 그 초점이 맞추어질 예정이다.

차량 및 운전자 관리 시스템을 통해 차량 단말 및 TSP, 물류 서버, 보험 서버 등의 관제 서버에서 차량 상태 및 운전자 정보를 관리, 가공하는 기술을 개발함으로써 상용차 산업의 운전자 및 차량 상태 관리 기술 분야에서 선도적인 역할을 할 수 있다. 또한 운전자 주행 패턴 정보 추출 및 운행 관리 기술을 통해 수집되는 정보는 보험 및 물류 등의 텔레매틱스 유관업체에서 유용하게 사용될 수 있을 것이며, 향후에 상권분석, 도시계획 등에 활용될 수 있을 것으로 전망된다.

본 시스템은 물류 및 보험 업체, 단말 제조업체, GPS등의 측위 관련 업체 그리고 컴퓨터 비전 분야와 밀접한 연관이 있는 바, 미래의 텔레매틱스 단말 시장규모를 고려할 때 관련 분야의 산업 육성에도 큰 기여가 예상된다.

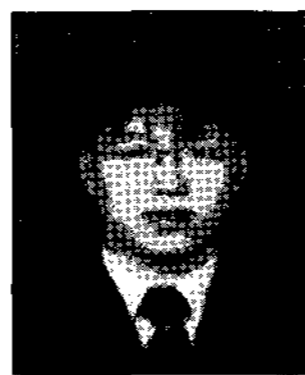


- [1] Paul Green, "The 15-Second Rule for Driver Information Systems", Intelligent Transportation Society of America Conference Proceeding, 1999
- [2] H. Kargupta, V. Puttagunta, M. Klein, K. Sarkar (2006). "On-board Vehicle Data Stream Monitoring using MineFleet and Fast Resource Constrained Monitoring of Correlation Matrices", Next Generation Computing. Invited submission for special issue on learning from data streams, volume 25, no. 1, pp. 5-32, 2007.

MineFleet, www.agnik.com

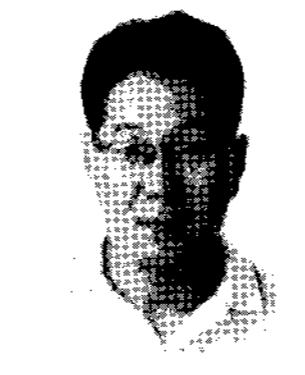
- [3] Yuji Takada, "Evaluation of Driving-Assistance Systems Based on Drivers' Workload", Nissan Motor Co., Ltd.
- [4] Paul Green, "Driver Distraction, Telematics Design, and Workload Managers: Safety Issues and Solutions", SAE paper Number 2004-21-0022

## 약 력



최 종 우

2002년 한양대학교 학사  
2004년 서울대학교 석사  
2004년 ~ 현재 한국전자통신연구원  
관심분야: 실시간 시스템, 운영체제, 텔레매틱스, 데이터마이닝



윤 대 섭

2003년 Auburn Univ. 공학석사  
2005년 Auburn Univ. 공학박사  
2005년 ~ 현재 한국전자통신연구원 선임연구원  
관심분야: 차량간통신, HMI, 운전자 모델링, Workload Management, Eye tracking



김 현 속

1989년 인하대학교 학사  
1992년 인하대학교 석사  
1992년 ~ 현재 한국전자통신연구원 책임연구원  
관심분야: 텔레매틱스, ITS, 데이터마이닝



박 종 현

1989년 연세대학교 석사  
1991년 Chiba Univ 공학박사  
1991년 ~ 1996년 KIST 시스템공학연구소 연구원  
1996년 ~ 2000년 Center of Environmental Remote Sensing, Chiba University  
2000년 ~ 2004년 한국전자통신연구원 LBS연구팀장  
2004년 ~ 현재 한국전자통신연구원 텔레매틱스연구부장  
관심분야: 원격탐사, GIS, LBS, 텔레매틱스