

주행경제를 위한 드라이빙 시뮬레이터 모듈 연구 - Development of driving simulator modules for driving safely -

정 성 학*
SungHak Chung*

Abstract

The aim of this study is to propose economical safety driving speed index which those are geometric road status; examine the levels of which those cost-benefit of driving fuel expenditure; are search road safety design and operational technology for driving simulators. For the objective, we analyzed the current status of driving fuel expenditure and driving scenarios by the road alignments, and reviewed driving and technical specifications by the geometric types of road according to the implementation, and extended completion. Throughout the result of this study, diverse related driving information provision service, efficiently driving system is expected to be implemented in the national highway design system.

Keywords : Traffic Safety, Driving Simulator

1. 서 론

세계가 초고유가 시대를 맞이함으로 인하여 국가 물류비 절감을 위한 실효적인 대응 노력이 요구된다. 이에, 경제 안전운전시스템(Cost-Benefit, ECONomical SAFETY Driving System)은 도로안전향상(Improves Road Safety), 고효율(Fuel Efficiency), 비용절감(Save Money) 방안으로서 드라이빙 시뮬레이터(DS: Driving Simulator)를 활용한 도로설계 및 도로시설물의 설계와 운영기술이 필요하게 되었다. 드라이빙 시뮬레이션과 시뮬레이터는 도로설계, 도로시설물 진단 및 평가 뿐 만 아니라 다양한 도로와 운전자간의 상호작용에서 발생할 수 있는 다양한 시나리오분석과 상황인식(Situation Awareness)에 대한 교통예측분석설계(Traffic Simulation Analysis and Designs)개발에 필수적인 요소가 되었다.

* 한국건설기술연구원 첨단도로연구실

따라서, 본 이용자 중심의 도로설계 기법개선 연구에서 제안하는 ECO SAFETY Driving Speed는, 친환경적으로 CO2방출량 감소와 유류소모 10-15% 절감 등의 국가 물류비 절감 효과가 있고, 교통사고율 감소를 위한 도로시설의 안전설계에 기여하는 바가 크다. 더불어, 안전과 효율운전을 위한 승용차/버스/트럭/기관차 등의 교육·훈련에 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

교통공학측면에서는 평균속도를 90km/h에서 120km/h로 올리면 연료는 20~30%정도 더 소비 된다. 예를 들어, 서울에서 대전을 90km/h로 주행하면 120km/h로 주행할 때보다 약 25분 늦게 도착하지만, 연료는 20~30%가 절약된다. 속도대별 연비 및 연료소비량(120km 주행시)은 아래 <표 1>과 같다.

<표 1> 주행속도에 따른 에너지 소모량 비교

속도 (km/h)	연비 (km/L)	연료 소모량(L)	연료 증가율(%)
50	15.50	6.6	12
60	15.80	6.4	9
70	17.15	5.8	0
80	16.15	6.2	7
90	14.15	6.6	14
100	13.32	7.1	22
110	13.32	7.5	29
120	12.50	8.0	38

본 연구목적은 도로기하구조에 따른 에너지효율 최적비(엔진회전수 대비 속도)에 대한 연구에 활용할 수 있도록 속도대비 에너지 소모율을 계산하는 드라이빙 시뮬레이터 모듈을 개발한다. 또한, 저속구간 도로의 신호등(교차로수) 그리고, SMART Highway에서 고속화구간에서 에너지 효율과 안전성을 고려한다. 기존의 도로에서 주행속도를 결정함에 있어서 비용효과를 분석하면 다음과 같다. 120km/h에서 90km/h로 속도를 줄여서 운행할 경우, (연 20,000km 주행 기준)-연간 절감액은 $(8.0-6.6) \ell \times (20,000\text{km}/100\text{km}) \times 1,812\text{원}/\ell = 507,360\text{원}$ 이다. 대부분의 사람들이 알고 있는 바와 같이, 최적 경제안전속도는 70km이지만, 실제로 아래 그림과 같이, 기하구조와 도로환경(시내부도로, 시외부도로, 신호등이 있는 교차로, 교차로수, 차로수, 도로포장상태 등등)에 따라 일반국도의 상황은 다르다. 교차로에 접근시에 최적 경제안전속도와 급출발, 급제동시의 안전속도는 다르다. 이러한 교통상황에 따른 유류소모율 정보는 제공되지 못하는 실정이다.

2. 드라이빙 시뮬레이터

2.1 드라이빙 시뮬레이터 구성

드라이빙 시뮬레이터는 실제 도로환경과 비슷하게 제작된 가상도로를 운전자 위치

에서의 주행영상과 주행음을 재현하는 영상시스템 및 음향시스템, 운전자가 실제 자동차를 운전할 때 느끼는 자동차 운동을 계산하는 차량시물레이션, 이를 재현하는 실험 차량과 운동시스템, 분석을 위해 주행정보를 기록하는 운영기록시스템, 운전자 생체신호 측정시스템 등으로 구성하였다. 한국건설기술연구원에서는 도로주행 시뮬레이터 개발을 위해 2003년부터 5년간의 기초연구를 통해 도로시설 평가에 적합한 중대형 도로주행 시뮬레이터(K-ROADS)를 개발하였다.



<그림 1>K-ROADS 2007

<그림 1>은 한국건설기술연구원의 K-ROADS Version 2007이며, <표 2>는 K-ROADS 2007의 성능 및 구성요소를 정리하면 아래와 같다.

<표 2> K-ROADS 2007 성능 및 구성요소

구성	성능 및 규격
차량 시물레이션	<ul style="list-style-type: none"> · 실시간 차량 동력학(조향, 현가, 구동, 제동 등) 해석 · 10자유도의 차량 모델 적용
실험차량	<ul style="list-style-type: none"> · 실제 차량(뉴 프라이드)을 개조
영상시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 시야각 360도: 8각 평면스크린(전방1채널 고품질 영상시스템) · OpenSceneGraph 엔진으로 현실감 높은 도로모델 재현
운동시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 6축 모션플랫폼: 차량의 거시적 운동재현 · 4축 가진기: 현가장치의 미시적 진동재현
음향시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 차량 엔진음, 바람소리 등 주행소음 재현
운전자 측정시스템	<ul style="list-style-type: none"> · 주행기록: 차량운동 기록 · 안구운동측정기: faceLab/EMR8 · 종합생체신호측정기: 뇌파, 심전도, 피부전기저항 등 측정

2.2 드라이빙 시뮬레이터 모듈구현

도로에서는 속도표지판을 통하여 도로상의 제한속도만 제공하고 있다. 운행에 기준이 되는 속도나 권장속도가 없는 실정이다. 따라서, 설계속도와 제한속도를 고려하여 도로의 기하구조 특성과 차량의 에너지 소모율을 도로교통환경에 따라 최적화하는 경제 안전속도를 도로 기하구조 특성별로 산출하여 운전자 친화형 교통정보 서비스를

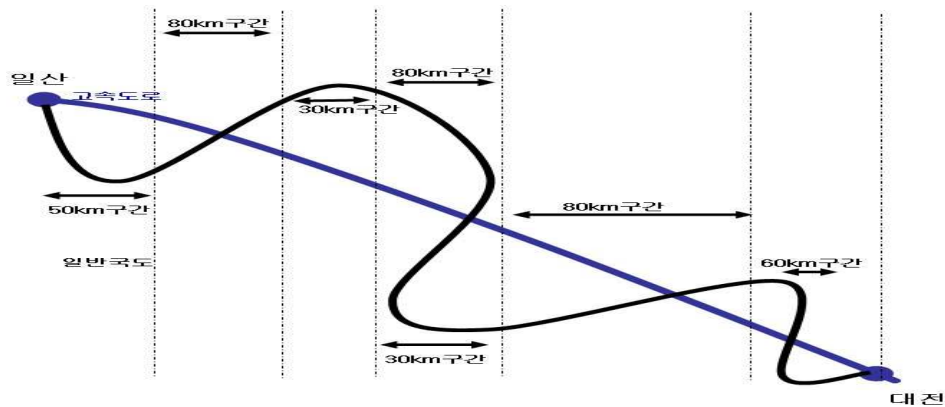
제공한다. 이와함께, 고속도로(고속도로, 자동차전용도로, 간선도로)에서는 ITS교통정보센터에서 수집된 평균속도정보, 차량추정이론에 근거한 차량흐름과 속도정보를 통하여 안전속도를 함께 추천한다.

대상구간 설정: ①일반국도는 도로구조가 직선인 구간(80km), ②휘어짐이 큰 50km 구간, ③평면곡선이나 경사가 차이가 있는 50km이하 구간 등은 다양한 도로의 기하구조에 따라 최적의 경제속도는 다르고, 차종(승용차, 트럭, 버스, 기관차, 중량물을 탑재한 중차량)에 따라 기하구조*차종별로 상이한 경제 안전속도를 가지고 있다. 또한, 대형의 물류를 운반하는 차량에 경제적 운전의 효과는 15-25%의 효율을 가지고 있다.

그러므로, 오토바이, 승용차, 버스, 트럭, 중차량, 세미 트레일러, 기관차, 지하철 기관차량, 안전시설물, 차량과 시설물의 범위로 한다.

운전자가 목적지를 선정하면, 일반국도를 설정할 때 도로구간별로 70km구간, 50km구간, 30km구간 등등의 각 도로별로 에너지소모량이 다르게 나타난다. 따라서, 출발지와 목적지를 선정하면, 선택한 도로특성에 따라 ① 경제 안전속도 시간 스케줄을 연산한다. ② 총시간(주요구간별 시간소요량, 경제 안전속도시간, 안전속도시간으로)과 함께 비용(Gas)소요량을 연산한다. ③ 차종별로 상이한 연료를 소모하므로 이것을 계산하여 연산한다. ④ 도로기하구조특성별로 각 차종들의 최적 경제안전속도를 계산한다.

<그림 2>는 도로 기하구조 특성별로 구간별 속도제한과 이때 주행속도에 따른 에너지소모율을 표시한 것이다.

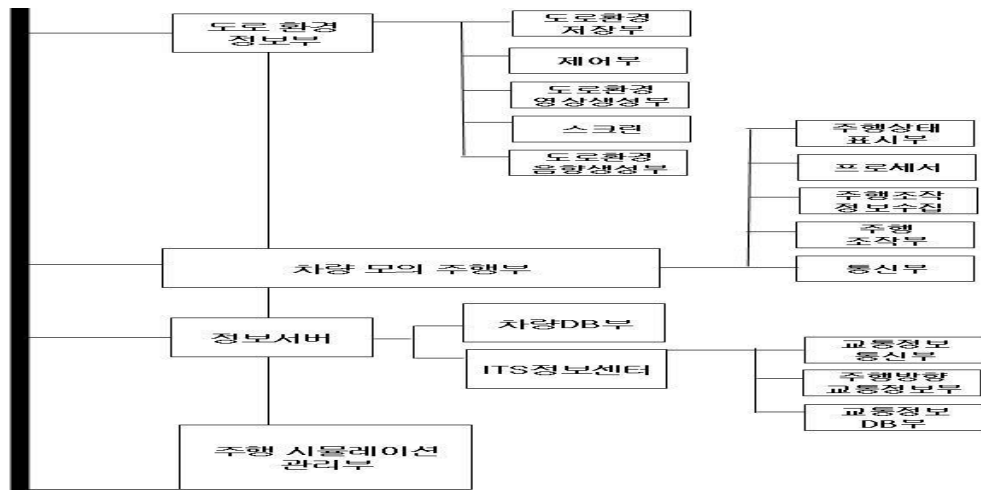


<그림 2> 도로기하구조에 따른 구간별 속도제한

3. 드라이빙 시뮬레이터 모듈의 구성

3.1 드라이빙 시뮬레이터 모듈의 구성

본 드라이빙 시뮬레이터 모듈의 구성은 도로 환경 정보부(10), 차량 모의주행부(20), 정보 서버(30) 및 시뮬레이션 관리부(40)로 구성하였다.



<그림 3> 드라이빙 시뮬레이터 모듈구성

도로 환경 정보부(10)는 도로상을 주행하는 운행환경 정보를 저장하여서 드라이빙 시뮬레이션 대상의 도로 환경을 설정하여 놓고, 모의주행을 진행함에 따라 해당 도로 환경의 영상을 생성하여 드라이빙 시뮬레이션 운전자에게 도로 환경의 영상을 제공한다. 이는 차량 모의주행부(20)에 의한 차량 모의주행 시에 운전자에게 해당 주행 도로의 환경을 시각적으로 확인할 수 있도록 주행 도로 환경의 영상을 제공하는데, 차량 모의주행부(20)로부터 전송되는 차량 주행 상태 정보를 수신하여 모의주행 차량의 속도정보를 수신하고 해당 모의주행 차량의 속도에 대응하여 모의주행하는 도로 환경의 영상을 제공함으로써 운전자로 하여금 도로 주행을 시각적으로 느낄 수 있게 한다.

차량 모의주행부는 운전자의 조작에 의해 차량 모의주행을 시행하되 도로 환경 정보부(10)에 의해 제공되는 도로 환경의 영상을 시각적으로 확인하면서 해당 도로의 주행을 모의시험하며 운전자의 주행 조작에 따른 차량 주행 상태 정보를 시뮬레이션 관리부(40)에 전송하여서 차량 모의주행 관련 자료를 활용하게 된다. 드라이빙 시뮬레이션 시에 모의주행에 따른 차량 주행 상태 정보를 도로 환경 정보부(10)에 제공하여서 도로 환경 정보부(10)로 하여금 모의주행속도에 대응하는 도로 환경 영상을 운전자에게 제공한다. 또한, ITS교통정보를 제공하는 정보 서버(30)와 통신하여 지·정체 정보, 교통량, 기상 및 도로상태 정보를 포함하는 교통정보를 수신하여 운전자에게 제공함으로써 모의주행 운전자로 하여금 해당 교통 관련 정보를 반영하여 모의주행케 한다.

정보 서버(30)는 도로에서 해당 도로를 주행하는 차량에 교통 관련 정보를 제공하여 주는 서버의 역할을 모의 수행하기 위한 것으로, 미리 설정되는 교통 정체 정보, 교통량 정보, 기상정보 및 도로상태 정보를 포함하는 교통 관련 정보를 저장하고, 시뮬레이션 관리부(40)의 지시에 의거하여 해당 교통 관련 정보를 차량 모의주행부(20)에 전송함으로써 모의주행 운전자에게 교통 관련 정보를 제공한다.

시뮬레이션 관리부(40)에서는 드라이빙 시뮬레이션을 관리하되 도로 환경 정보부

(10), 차량 모의주행부(20) 및 정보 서버(30)와 네트워크를 통해 접속되고, 도로 환경 정보부(10)에 도로 환경 정보를 전송하여 저장해 함으로써 모의주행 대상의 도로의 환경을 도로 환경 정보부(10)에 설정하고, 차량 모의주행부(20)에 차량 모의주행을 제공하여 차량 모의주행부(20)로부터 전송되는 차량 주행 상태 정보를 수신 저장함으로써 차후에 모의주행 관련 자료로 이용케 하며, 정보 서버(30)에 미리 설정되는 교통 정체 정보, 교통량 정보, 기상정보 및 도로상태 정보를 포함하는 교통 관련 정보를 전송하여 저장하고 정보 서버(30)에 지시하여 정보 서버(30)로 하여금 해당 교통 관련 정보를 차량 모의주행부(20)에 전송케 한다.

시뮬레이션 관리부(40)는 차량 모의주행부(20)로부터 전송되는 차량 주행 상태 정보를 수신 저장하고, 해당 저장된 주행 상태 정보에 의거하여 도로에서의 모의주행에 따른 연비 및 경제속도 등을 산출한다.

도로 환경 정보부(10)는 제어부(11), 도로환경 정보 저장부(13), 도로환경 영상 생성부(15) 및 스크린(17)을 구비한다. 도로환경 정보 저장부(13)는 제어부(11)를 통해 드라이빙 시뮬레이션 대상의 도로 환경 정보를 수신 저장하여 도로환경을 설정하고, 제어부(11)의 제어에 따라 해당 도로 환경 정보를 제어부(11)에 출력한다. 이와 같이, 도로 환경 정보 저장부(13)에 저장하는 도로환경 정보로서는 도로 굴곡 정보, 도로 경사 정보, 도로 구간 거리 정보 및 도로 노면 정보 등을 포함하는 도로의 물리 및 지리적 환경을 설정하기 위한 제반 도로환경 정보를 저장한다. 그리고, 제어부(11)는 도로 환경 정보부(10)의 제반 구동을 제어하되, 시뮬레이션 관리부(40)로부터 전송되는 도로 환경 정보를 수신하여 도로환경 정보 저장부(13)에 저장하여 도로 환경을 설정하여 놓고, 해당 도로 환경 정보를 도로환경 영상 생성부(15)에 입력하여 도로환경 영상 생성부(15)에 의해 해당 도로 환경을 반영하여 모의주행하는 도로환경의 영상을 생성케 한다. 또한, 제어부(11)는 드라이빙 시뮬레이션시에 차량 모의주행부(20)로부터 전송되는 차량 주행 상태 정보에 의거하여 모의주행속도를 파악하고 해당 파악된 모의주행속도를 도로환경 영상 생성부(15)에 전송함으로써 도로환경 영상 생성부(15)로 하여금 모의주행속도에 대응하여 모의주행하는 도로 환경의 영상을 제공케 한다.

도로환경 영상 생성부(15)는 제어부(11)의 제어에 따라 구동되어서 모의주행 시의 도로환경 영상을 생성하여 스크린(17)에 출력하는데, 제어부(11)를 통해 입력되는 도로 환경 정보와 모의주행속도에 의거하여 설정된 도로 환경에 상응하는 도로환경 영상을 생성하되 모의주행속도를 반영하여 대응되는 속도로 주행하는 모습의 도로의 영상을 스크린(17)에 출력함으로써 운전자로 하여금 도로 주행을 시각적으로 느낄 수 있게 한다.

차량 모의주행부(20)는 프로세서(21), 주행상태 표시부(23), 통신부(25), 주행조작 정보 수집부(27) 및 주행 조작부(29)를 포함한다. 프로세서(21)는 차량 모의주행부(20)의 제반 동작을 제어하되, 드라이빙 시뮬레이션 시에 주행조작 정보 수집부(27)에 의해 수집되는 운전자의 가속페달 조작, 브레이크 페달 조작, 조향 핸들 조작 및 변속기 조작에 따른 주행 조작 정보를 수신하여 모의주행속도 정보 및 RPM 정보를 포함하는 차량 주행 상태 정보를 산출하여 주행상태 표시부(23)를 통해 표시하여 운전자에게 알려줌과 아울러 해당 차량 주행 상태 정보를 도로 환경 정보부(10)와 시뮬레이션 관리

부(40)에 전송한다. 그리고 프로세서(21)는 드라이빙 시뮬레이션 시에 통신부(25)의 구동을 지시하여 통신부(25)로 하여금 정보 서버(25)로부터 전송되는 지·정체, 교통량 정보, 기상 정보 및 도로상태 정보를 포함하는 교통 관련 정보를 수신하여서 해당 교통 관련 정보를 운전자에게 출력 제공케 한다.

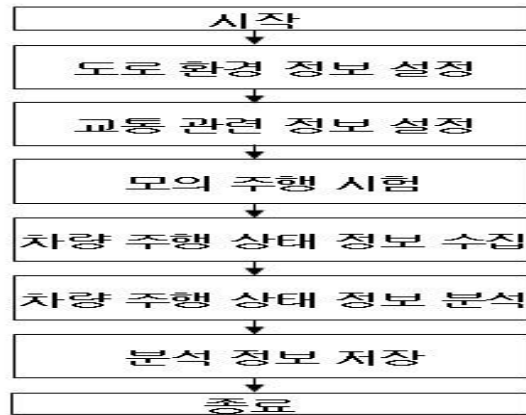
주행 조작부(29)는 드라이빙 시뮬레이션 시에 운전자의 모의주행을 위한 조작에 따라 상응하는 주행 조작 정보를 주행조작 정보 수집부(27)에 인가하되, 운전자의 가속 페달 조작, 브레이크 페달 조작, 조향 핸들 조작 및 변속기 조작에 따른 주행 조작 정보를 주행조작 정보 수집부(27)에 인가한다. 그리고 주행조작 정보 수집부(27)는 주행 조작부(29)로부터 인가되는 주행 조작 정보를 수집하여 프로세서(21)에 제공함으로써, 프로세서(21)로 하여금 해당 주행 조작 정보에 의거하여 모의주행속도정보 및 엔진회전수 정보를 포함하는 차량 주행 상태 정보를 산출하여서 주행상태 표시부(23)를 통해 표시하여 운전자에게 알려주게 함과 아울러 해당 차량 주행 상태 정보를 도로 환경 정보부(10)와 시뮬레이션 관리부(40)에 전송하게 한다.

정보 서버(30)는 데이터베이스를 구비하여 교통 정체 정보, 교통량 정보, 기상정보 및 도로상태 정보를 포함하는 교통 관련 정보를 저장하고, 시뮬레이션 관리부(40)의 지시에 의거하여 해당 교통 관련 정보를 차량 모의주행부(20)의 통신부(25)에 전송함으로써 모의주행 운전자에게 교통 관련 정보를 제공한다.

시뮬레이션 관리부(40)는 도로 환경 정보부(10), 차량 모의주행부(20) 및 정보 서버(30)와 네트워크를 통해 접속되어서 통신하면서 도로에서의 드라이빙 시뮬레이션을 관리한다. 시뮬레이션 관리부(40)는 도로 환경 정보부(10)에 도로 환경 정보를 전송하여 저장케 함으로써 모의주행 대상의 도로의 환경을 도로 환경 정보부(10)에 설정하고, 차량 모의주행부(20)에 모의주행을 지시하여 차량 모의주행부(20)로부터 전송되는 차량 주행 상태 정보를 수신 저장함으로써 차후에 모의주행 관련 자료로 이용케 하며, 정보 서버(30)에 미리 설정하기 위한 교통 정체 정보, 교통량 정보, 기상정보 및 도로 상태 정보를 포함하는 교통 관련 정보를 전송하여 저장하고 정보 서버(30)에 지시하여 정보 서버(30)로 하여금 해당 교통 관련 정보를 차량 모의주행부(20)에 전송케 한다. 아울러, 시뮬레이션 관리부(40)는 차량 모의주행부(20)로부터 전송되는 차량 주행 상태 정보를 수신 저장하고, 해당 저장된 주행 상태 정보에 의거하여 도로에서의 모의주행에 따른 연비 및 경제속도를 산출한다.

3.2 드라이빙 시뮬레이터 주행

드라이빙 시뮬레이터는 도로에서의 드라이빙 시뮬레이션을 수행하는 경우에 <그림 4>에서와 같이 드라이빙 시뮬레이션의 주행 절차에 따라 진행된다. 모의주행 절차에 따른 각 구성요소의 상호작용은 아래에 기술한 바와 같다.



<그림 4>모의주행 절차

드라이빙 시뮬레이터의 주행절차로서 우선, 도로 환경 정보설정 단계에서는 시뮬레이션 관리부(40)에서 드라이빙 시뮬레이션 관리자가 자체에 접속된 단말(도면에 도시되지 않음)을 통해 입력받은 드라이빙 시뮬레이션 대상의 도로 환경 정보를 도로 환경 정보부(10)에 전송하고, 이에 도로 환경 정보부(10)의 제어부(11)가 시뮬레이션 관리부(40)로부터 전송되는 해당 도로 환경 정보를 수신하여 도로환경 정보 저장부(13)에 저장함으로써 모의주행 대상의 도로의 환경을 도로 환경 정보부(10)의 도로환경 정보 저장부(13)에 설정한다.

이때, 시뮬레이션 관리부(40)는 도로 환경 정보로서 도로 굴곡 정보, 도로 경사 정보, 도로 구간 거리 정보 및 도로 노면 정보 등을 포함하는 도로의 물리 및 지리적 환경을 설정하기 위한 제반 도로환경 정보를 도로 환경 정보부(10)에 전송하여 도로 환경 정보부(10)의 도로환경 정보 저장부(13)에 저장한다.

교통 관련 정보 설정단계에서는 자체에 접속된 단말을 통해 입력받은 교통 지·정체 정보, 교통량 정보, 기상정보 및 도로상태 정보를 포함하는 교통 관련 정보를 정보 서버(30)에 전송하여서 정보 서버(30)로 하여금 해당 교통 관련 정보를 수신 저장하여 교통 관련 정보를 설정한다.

모의주행시험 단계에서는 차량 드라이빙 시뮬레이션을 진행할 것임을 알리는 메시지를 도로 환경 정보부(10), 차량 모의주행부(20) 및 정보 서버(30)에 전송하고, 이와 같은 상태에서 운전자가 차량 모의주행부(20)의 주행 조작부(29)를 조작하여 드라이빙 시뮬레이션을 수행한다. 이와 같이 드라이빙 시뮬레이션을 수행하는 경우에, 차량 모의주행부(20)의 주행 조작부(29)가 운전자의 가속페달 조작, 브레이크 페달 조작, 조향핸들 조작 및 변속기 조작에 따라 발생하는 주행 조작 정보를 주행조작 정보 수집부(27)에 인가하고, 해당 주행 조작 정보를 주행조작 정보 수집부(27)에 의해 수집하여 프로세서(21)에 제공하고, 프로세서(21)로 하여금 해당 주행 조작 정보에 의거하여 모의주행속도 정보 및 엔진 회전수(RPM) 정보를 포함하는 차량 주행 상태 정보를 산출

하여서 주행상태 표시부(23)를 통해 표시하여 운전자에게 알려주게 함과 아울러 해당 차량 주행 상태 정보를 도로 환경 정보부(10)와 시뮬레이션 관리부(40)에 전송하며, 이에 도로 환경 정보부(10)의 제어부(11)는 도로환경 정보 저장부(13)에 저장되어 있는 도로 환경 정보를 도로환경 영상 생성부(15)에 입력하여 도로환경 영상 생성부(15)에 의해 해당 도로 환경을 반영하여 모의주행하는 도로환경의 영상을 생성케 함과 아울러 드라이빙 시뮬레이션 시에 차량 모의주행부(20)로부터 전송되는 차량 주행 상태 정보에 의거하여 모의주행속도를 파악하고 해당 파악된 모의주행속도를 도로환경 영상 생성부(15)에 전송함으로써 도로환경 영상 생성부(15)로 하여금 모의주행속도에 대응하여 모의주행하는 도로 환경의 영상을 스크린(17)에 출력하여 운전자에게 모의주행하는 도로의 영상을 제공케 한다.

차량 주행 상태 정보 수집단계에서는 드라이빙 시뮬레이션을 진행할 때 정보 서버(30)는 자체의 데이터베이스에 저장되어 있는 교통 정체 정보, 교통량 정보, 기상정보 및 도로상태 정보를 포함하는 교통 관련 정보를 차량 모의주행부(20)의 통신부(25)에 전송함으로써 차량 모의주행부(20)의 통신부(25)로 하여금 해당 교통 관련 정보를 수신하여 드라이빙 시뮬레이션 중인 운전자에게 제공하여서, 운전자로 하여금 해당 교통 관련 정보를 참조하여 모의주행을 시행케 한다. 이와 같이 운전자가 차량 모의주행부(20)의 주행 조작부(29)를 조작하여 모의주행을 진행하는 중에 프로세서(21)에 의해 산출되는 모의주행 차량의 속도 정보 및 엔진회전수 정보를 포함하는 차량 주행 상태 정보는 시뮬레이션 관리부(40)에 전송하여 수집한다.

분석 정보 저장 단계에서는 시뮬레이션 관리부(40)는 차량 모의주행부(20)로부터 전송받아서 수집한 차량 주행 상태 정보를 분석하여 도로에서의 모의주행에 따른 연비 및 경제속도 등을 산출하고, 해당 산출된 정보들을 자체의 데이터베이스에 저장하여서 해당 정보를 활용하게 된다.

4. 결 론

본 연구는 드라이빙 시뮬레이터의 주행속도별 에너지 소모율을 연산하는 모듈의 개발로서, 특히 도로에 첨단교통시스템(ITS: Intelligent Transport System) 기술을 적용한 도로에 대한 차량 모의주행 운전을 하되 설정된 시뮬레이터상의 도로 환경에서 드라이빙 시뮬레이션시에 해당 도로에서 적은 연료 소모로 경제성 있게 도로 주행 하도록 하는 차량 드라이빙 시뮬레이터 모듈을 개발하였다. 드라이빙 시뮬레이터는 차량의 종류, 도로선형 및 기하구조, 운전자의 연령, 시력, 시거(정지시거, 판단시거, 교차로시거, 추월시거) 등의 설계변수에 따라 운전정보를 다르게 제공한다. 드라이빙 시뮬레이터는 도로시설의 설치기준 및 도로교통 분야의 과제에 대한 인간요소(운전자)를 주행 실험으로 분석/검토할 수 있는 실험 장비로서 다양한 변수를 고려해야 하는 현장실험에 비해 경제성(저비용) 및 유연성(다양한 실험설계), 재현성(동일한 날씨, 주변차량 등의 재현), 안전성(사고발생시 무피해) 등이 확보되는 장점을 가지고 있어 본 연구에 활용하게 되었다. 국내외에는 수많은 도로주행 시뮬레이터가 개발되어 도로교통 분야에

서 활용되고 있다.

본 연구에 따른 차량 드라이빙 시뮬레이터는 IT 기술을 적용하여 건설되는 도로에 대한 차량 운행에 모의 시험하되 설정된 도로 환경에서 운전자로 하여금 모의주행케 하여서 해당 도로에서 적은 연료 소모로 경제성 있게 도로 주행 가능한지의 여부를 모의 시험함으로써, 경제성 있는 차량 운행이 가능한 도로의 설계에 큰 도움을 줄 수 있도록 구현하였다. 추후 연구에서는 도로의 기하구조에 따라 적은 연료 소모로 경제성 있는 속도를 제공함으로써 도로 주행 가능한지의 여부를 모의 시험할 것이다.

출발지에서 운전자가 목적지를 향해서 운행시에 운행일정을 결정하는 기준은 운행 거리를 기준으로 통행시간과 비용에 따라 운행 스케줄링을 운전자가 의사결정하고 있다. 운행거리를 중심으로 통행시간과 비용의 결정요소는 통행하는 도로의 기하구조 특성과 속도의 매개변수가 핵심사항이다. 이것은 도로를 운행하는 차량의 속도가 운행일정과 운행비용 결정에 가장 중요한 영향요소이기 때문이다. 설계속도와 제한속도를 고려하면서 도로의 기하구조 특성과 차량의 에너지 소모율을 도로교통환경에 따라 최적화하는 경제 안전속도를 도로의 기하구조 특성별(시내/시외부, 단속/연속류, 선형-평면곡선/종단경사)로 산출하여 운전자에게 경제 안전정보를 제공하는 것은 시대적인 요구사항이다. 따라서, 운전자 친화형 도로기하구조 정보를 운전자에게 제공하고, 안전운전과 에너지의 효율화는 지속가능한(Sustainable) 활용효과가 기대되며, 국가물류비에서 물동차량 유류비의 10-15% 절감과 CO2 감소효과와 경제적인 측면에서 괄목할 만한 효과를 제공한다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 김종민, 정성학, 유완석, 스마트하이웨이를 위한 도로주행 시뮬레이터 개발, 한국도로학회 추계 학술대회, 2008.
- [2] 한국건설교통기술평가원, 스마트하이웨이사업단 상세기획연구, 2008.
- [3] 한국건설기술연구원, 인간공학적 도로안전성 분석시스템 개발, 2007.