

A-06

## 3D-VR 이멀션 시뮬레이션을 활용한 소방차량 운전교육 프로그램 개발에 관한 연구

조선호  
중앙119구조대

### Research on Development of Fire Apparatus driving safety program using the 3D VR Simulation.

Seon-Ho, Cho  
National 119 Rescue Service

#### I. 서론

##### 1. 연구의 필요성

전통적으로 화재현장에서의 진압능력을 가늠하는 「소방력의 3요소」는 인력과 장비 그리고 소방용수이다. 이 구성요소는 구조와 구급분야에도 마찬가지로 적용된다. 그중에서도 일반행정분야에 비하여 특징적인 것이 장비이다. 화재, 구조, 구급 어느 분야를 막론하고 장비의 적절한 운용이 없이는 소방활동 자체가 불가능해진다.

그러나 1990년대 이후 소방업무가 양적으로나 질적으로 급속한 팽창을 거치면서 중요 문제로 대두된 것이 장비와 관련된 것들이다. 늘어나는 소방수요에 적절히 대응하기 위해서 장비의 보강<sup>1)</sup>이 무엇보다도 절실하였던 것이다. 양적인 장비보강 현황을 살펴보면 지난 30년동안 무려 610%가 증가하였다.<sup>2)</sup> 이러한 장비분야에 있어서의 소방력보강은 현장대응능력을 강화시키고 서비스의 질적 수준을 제고하기 위해 향후에도 소방력기준에 적합한 수준까지 지속적으로 추진되겠지만 이와 아울러 대두되는 것이 장비운용인력의 확보이다.

충분한 수준의 장비를 확보하고 있다고 할지라도 이를 운용할 수 있는 전문인력이 부족하다면 그 장비는 무용지물이기 때문이다. 특히, 장비운용인력의 확보와 관련하여 어려운 점이 소방장비는 24시간 운용될 수 있는 체제이어야 하기 때문에 최소한 장비 1대당 운용인력이 2명이 필요하다는 것이다. 이러한 측면에서 볼 때 현재 보유하고 있는 장비

1) 장비의 보강은 1971년부터 시작된 “소방력보강 5개년계획”에 의거 추진되고 있으며 현재는 제7차(2003~2007)계획이 추진중이다(2005소방행정자료및통계, 소방방재청, p.83)

2) 1976년 1,099대 이던 것이 2004년도에는 6,705대로 증가하였다(전계서, p.110)

를 운용하기 위해서는 인력의 45% 정도가 소요된다.<sup>3)</sup> 이러한 문제점은 소방인력관리의 가장 큰 취약요인으로 작용하여 왔다. 이러한 상황에서 장비운용인력에 있어서의 가외성(redundancy)을 확보하기가 불가능한 것은 물론 기관사의 휴가를 통제하여야 하거나 인사 이동의 제약요인이 되는 등 인사운영 전반에 걸쳐 문제를 야기시키고 있다. 따라서 그동안 ‘경방’과 ‘기관’으로 구분하여 운용하던 인사관리시스템에 대한 개선 필요성이 대두되었고 그 해결방안으로 결정된 것이 경방과 기관의 통합, 즉 구분모집의 폐지이다.<sup>4)</sup> 결론적으로 모든 소방공무원에게 장비운용능력을 보유하도록 하는 것이다.

소방공무원 채용의 가장 큰 비중<sup>5)</sup>을 차지하는 소방사 공개채용시험방법을 2005년도부터 “소방”으로 일원화하고 응시자격을 제1종보통면허 소지자로 제한하였다. 이것은 소방 인사관리 역사상 가장 큰 변화라고 평가할 수 있을 정도의 혁신이지만 이로 인해어떤 방법으로 운전능력을 필수적으로 보유하고 있는 다기능 소방공무원을 양성하는가의 문제가 발생되었다. 이 문제의 심각성은 조속한 해결책이 마련되지 않을 경우 인력운용에 대한 논란이 초래된다는 점이다. 우선은 긴급차량을 운행할 수 있는 기본자격으로 제1종 대형면허를 전 소방공무원이 취득하도록 하여야 하고 다음 과제가 운용능력의 향상프로그램을 마련하는 것이다. 각 지방자치단체는 기관요원 자격자의 부족문제를 해결하기 위해 전 직원에게 대형운전면허를 취득하도록 독려하고 있으며, 취득자도 증가하고 있는 추세이어서 문제점에 대한 인식은 되었다고 볼 수 있다.

그러나 대형긴급차량의 운전능력은 면허소지 여부로 가늠되는 것이 아니고 경험이 수반되어야 한다. 결국 우수한 운전능력을 갖춘 기관사를 충분히 확보할 수 있는 정책의 마련이 시급하게 된 것이다. 이를 해결하기 위해서는 실제 차량을 가지고 현장출동을 하면서 익히는 방법이 최선이기도 하겠지만 소방출동의 특성상 미숙자가 차량을 운전하면서 현장활동을 한다는 것은 불가능하며, 아울러 출동대기 차량을 가지고 운전연습을 할 수도 없는 상황이다<sup>6)</sup>. 또한 그것이 가능하다고 하여도 많은 인원을 적정기간내에 양성하기는 근본적인 한계가 있는 것이다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 대안을 마련해야 하는 것이 본 연구의 필요성이며, 그 대안으로 검토된 것 중의 하나가 유사한 타 분야에서의 사례를 근거로 할 때 시뮬레이션 교육이 가정 현실적이라는 가정하에서 도입방안을 모색하고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

## 2. 연구범위

앞에서 살펴 본 바와 같이 소방차량 운용능력을 보유한 인력양성을 위한 교육프로그램

3) 소방차량을 6,000대라고 할 때 운용인력은 최소한 12,000명이 필요하며, 이 숫자는 현재 전체 소방인력의 45%정도에 해당된다.

4) 소방공무원임용령 제44조를 개정(시행일 2005. 1. 20)하여 신규채용에 있어 ‘경방’과 ‘기관’의 구분 폐지

5) 소방공무원의 90%이상이 소방사공개채용시험에 의하여 충원되고 있다.

6) 대형차량 운전 미숙자를 대상으로 실제 도로 주행연습을 한다는 것은 소방차량이 아니라고 할지라도 현실적으로 이를 운영하기 위한 비용과 시간문제를 비롯하여 사고발생의 위험성, 차량의 마모 등의 발생으로 매우 곤란하다.

의 개발을 위해 연구하고자 하는 것은 항공, 선박, 열차 등 타 운송수단의 교육분야에서 최근 활발히 활용되고 있는 시뮬레이터를 이용하는 것이다. 특히 최근에는 시뮬레이터에 가상공간을 구현하는 입체영상기술이 결합하여 거의 실제상황과 유사한 정도로 실습을 할 수 있는 장치가 개발되었다.

본 연구에서는 긴급차량인 소방차량의 운전능력 향상을 위해 운전시뮬레이터를 활용하되 현실상황과 거의 유사한 가상상황의 운영을 위하여 몰입도(immersion)를 증가시킬 수 있는 첨단입체영상장치를 설치하여 시뮬레이터를 제작하고 이를 활용한 교육프로그램 개발과 그 시행방안을 검토하였다.

다만, 본 연구는 그 시행방안을 검토를 위한 초기 연구로서 시뮬레이터의 개발과 같은 공학적 차원의 연구나 비용편익분석 등 정책의 시행을 위한 구체적인 수준은 연구범위에 포함시키지 아니하였다.

### 3. 연구방법

본 연구는 시뮬레이터의 활용가능성과 방법을 개괄적으로 검토하고 소방차량 운전교육에의 도입가능성을 검토하기 위해 다음과 같은 연구방법을 사용하였다. 우선 채용 및 교육훈련과 관련하여 소방방재청 및 서울소방방재본부의 관련 문서들을 검토하였으며, 시뮬레이션 활용교육의 현황과 프로그램개발과 관련해서는 선행연구 및 관련문헌조사와 함께 유사시뮬레이션의 개발 경험이 있는 국내 4개회사의 관련 자료를 인터넷 홈페이지를 통해 조사하였다. 아울러 실제 운용사례를 알아보기 위해서 교통분야별 3개 대표기관(한국항공대학, 한국철도대학, 한국해양대학)의 현황을 조사하였다. 또한 연구의 질적수준의 확보를 위해 시뮬레이터 개발 관련 전문가 3인과 3개시·도(서울, 경기, 전북)의 채용 및 인사관련 담당 소방공무원 3인과 전화인터뷰를 실시하였다.

## II. 3D-VR 시뮬레이션 교육의 현황

### 1. 3D-VR 시뮬레이션 기술의 개요<sup>7)</sup>

시뮬레이션<sup>8)</sup>의 방식은 보통 virtual, constructive, live 등의 세가지 분야로 나누는데 가상현실기술(Virtual Reality:VR)은 하드웨어와 소프트웨어를 포함하는 컴퓨터 기술 뿐만 아니라 심리학, 인간공학 등 다양한 분야를 적용하여, 가상환경 내에서 3차원 의사체험을 느끼게 하는 기술이다. Virtual simulation의 효시는 1927~1929년에 제작된 Edwin Link의 조종사 모의비행 훈련장치인 'Blue Box'라고 한다. VR시뮬레이터는 첨단 하드웨어와 소프트웨어로 구성되는 지식산업으로 훈련, 교육, 게임 등 다양한 분야에 적용하여 고부가가치를 창출하는 분야로 활용영역이 크게 확장되고 있다.<sup>9)</sup>

7) 윤석준(2003), 시뮬레이션과 시뮬레이터, 서울:선학사, pp.27-64

8) 시뮬레이션이란 '어느 시스템이나 공정기능을 다른 수단을 활용하여 모의구현함'(the imitative representation of the functioning of one system or process by means of the functioning of another)을 의미하는 것으로 Webster사전에 정의되어 있다.

## 2. 교통분야의 시뮬레이터 이용 현황

항공, 해운, 육상을 비롯한 각종 교통수단의 교육에 있어 시뮬레이터의 활용은 외국은 물론 국내 주요교육기관에서 정규 프로그램으로 활용되고 있는 것으로 조사되었다. 항공 분야는 한국항공대학, 선박분야는 한국해양대학, 철도분야는 한국철도대학 등 대표적인 교육기관 모두 시뮬레이터의 활용이 절대적인 위치를 차지하고 있다. 이들 교육기관의 활용사례를 중심으로 각 교통분야의 시뮬레이터 활용에 대하여 개괄적으로 살펴보면 다음과 같다.

### 2.1 항공기조종 시뮬레이터

항공기조종 시뮬레이터는 가상환경하에서 안전한 훈련을 할 수 있도록 실제 비행시 발생할 수 있는 모든 가능한 상황을 3차원 영상화면으로 부여하여 항공기 조종사들에게 실제 항공기 조종과 동일한 결과를 줄 수 있다. 이를 통해 조종사의 비행기술을 증대시키는 조종사 관리 효과와 함께, 기상에 관계없이 지속적인 훈련이 가능한 훈련일정관리능력 및 비행안전을 증대시켜 경제적인 측면에서도 상당한 효율성을 가져오는 가상현실 장비이다.

### 2.2 선박운항 시뮬레이터

선박운항 시뮬레이터는 선원의 운항능력 및 비상시 대처능력 향상, 해난사고 예방의 교육훈련에 활용되어 민간선박의 조합 훈련이나, 군함의 조합 훈련 및 전술훈련분야 등에 사용되며, 또한 항만, 항로의 안전성 평가에 적용하여 안전하고 효율적인 항만, 항로 설계, 각종 항해 장비의 설계 및 운용에 관련된 평가분야 등에 이용되고 있다.

### 2.3 열차운전 시뮬레이터

열차운전 시뮬레이터는 고속철도, 전동차, 디젤기관차 등 각 차종별로 열차를 실제로 조종하고 있는 것과 같이 실현하여 사고사들에게 운행능력 및 각종 사고발생시 등의 대처능력 등을 기르도록 한다.

### 2.4 차량운전 시뮬레이터

차량운전 시뮬레이터는 운전자가 자동차를 운전하는 동안 수행하는 조향 휠과 가감속 페달의 조작 등을 통해 야기되는 차량의 운동을 실시간 시뮬레이션으로 처리하고 그 결과를 시각 및 음향, 모션장비를 통해 운전자에게 피드백하여, 차량 시뮬레이터에 탑승한 운전자가 실제로 자동차를 운전하고 있다는 느낌을 받게 하는 가상현실장비이다.

- 
- 9) 현실세계에서 실험 또는 체험하기 힘든 비행기와 열차조종, 선박항해, 탱크조종, 항공관계, 위계임, 우주여행, 의료시설, 해저탐사, 디자인, 놀이기구, 유전공학 등과 같은 비일상적인 환경이나 물리적 현상을 가상 환경속에서 현실세계와 똑 같이 체험할 수 있도록 시뮬레이터가 활용되고 있다.

### 2.5 군용장비 조종 시뮬레이터

전차, 장갑차, 각종 군용차량에 조종시뮬레이터가 활용되고 있다. 특히, 군사분야는 타 분야에 비하여 실제 훈련을 하기에 장애가 많은 분야이기 때문에 시뮬레이터의 활용이 증가하고 있다. 대공장비의 조종이나 각종 포술, 개인화기 사격, 체계훈련용 시뮬레이터 등이 개발되어 활용되고 있다.



그림 1. 각종 교통수단의 시뮬레이터(항공기 · 선박 · 열차 · 자동차)

### 3. 3D-VR 시뮬레이터의 하부 구성<sup>10)</sup>

시뮬레이터 시스템의 형상 즉 하부구성은 그 대상이 항공기, 자동차, 발전소 등 그 종류에 따라 달라질 수 밖에 없다. 더 나아가서는 항공기의 경우에도 유형이 고정적인지 회전적인지 그리고 제작사별 기종에 따라 시스템의 세부 S/W, H/W구조가 달라진다. 또한 시뮬레이션의 목적이 연구개발용, 교육훈련용, 오락용인가에 따라서도 그 구성이 달라질 수 밖에 없다. 하지만 이러한 시스템 들에는 공통된 특징이 있으며 그 공통분모를 찾아보면, 시뮬레이터 중에서도 그 구성이 가장 일반적이고 포괄적인 항공기 비행훈련용 시뮬레이터를 위주로 알아보면 다음과 같다.

항공기 시뮬레이터는 보통 조종석, 시뮬레이션 S/W, 운동판시스템, 영상·음향시스템 및 교관석 등으로 구성된다. 조종석 또는 cab은 조종사가 위치하는 공간이며 비행, 항법, 통신을 위한 각종 계기, 스위치, 장비 등과 엔진제어 계통, 비행조종계통장치가 포함된다. 교관석은 시뮬레이터 전체 시스템 자원과 상태를 관찰 통제한다.

이와 유사하게 차량운전 시뮬레이터는 운전자가 자동차를 운전하는 동안 수행하는 핸들의 조작, 가감속 페달의 조작, 기어 변속, 브레이크 조작 등을 통해 야기되는 차량의 운동을 실시간 시뮬레이션을 수행하여 예측하고 그 결과를 운동, 시각 및 음향 큐를 통해 운전자에게 피드백하여 차량운전 시뮬레이터에 탑승한 운전자가 실제로 자동차를 운전하고 있다는 느낌을 갖게 하는 종합적인 가상 현실 도구이다.

10) 윤석준, 전계서, pp.61~64

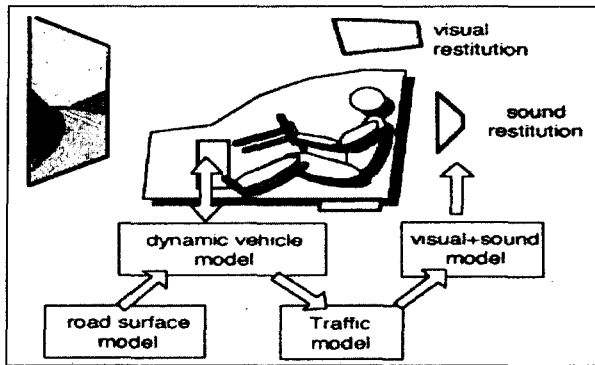


그림 2.기본적인 운전시물레이터 하부구성도<sup>11)</sup>

이와 같은 개념에 의거하여 차량운전 시물레이터의 하부 시스템을 대략 구성하여 보면 다음과 같다.<sup>12)</sup>

<p><b>□ 실시간 차량동력학 시물레이션 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Full vehicle dynamic Model (Validated with Real Vehicle Test Results)</li> <li>○ Modular Design and Easily Changeable Vehicle Parameters</li> <li>○ Terrain Model (Elevation, Roughness, Roadway Friction)</li> </ul> <p><b>운동 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2~6 Degree of Freedom Motion Platform</li> <li>○ Motion Simulation Capabilities : Gross Vehicle Motion, Road Surface,</li> <li>○ Irregularities, Off-Road Surface, Tactile Response for Multiple Tire Types Adaptive Washout Algorithm and Motion Tuning</li> </ul> <p><b>이미지 생성 및 영상 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Graphics Engine and Scene Management Software</li> <li>○ Multi Channel Image Generation with Precision Inter-channel Synchronization</li> <li>○ Multi-channel Forward and Rear Display</li> <li>○ Spherical / Cylindrical / Flat Type Screen</li> <li>○ Efficient Real-Time Database (Urban, Highway, Virtual Test Track, etc.)</li> <li>○ Geometrically Correct Roadways and Traffic Controls</li> <li>○ Multi Level of Detail Objects</li> </ul>	<p><b>음향 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sound Engine</li> <li>○ 4 Channel, Stereo Amp./Equalizer, Multi Speakers and Sub Woofer</li> <li>○ Sound Simulation Capabilities : Engine Noise, Multiple Tire Squeal Noise, Velocity Dependent Wind Noise, Ambient Vehicles, Doppler Effects, Environmental Noise</li> </ul> <p><b>제어 힘 로딩 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Full Instrumentation (Cluster, Control Knobs, Passive/Active Force Feedback)</li> <li>○ High Frequency, High Resolution DAQ Boards</li> </ul> <p><b>시스템 운영 및 분석 시스템</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Operator / Scenario Controlled Traffic Generation</li> <li>○ Real-time Updated Post Processing, Simulation Results Recording and Playback</li> <li>○ Central System Operation Software</li> <li>○ Various Communication Module</li> <li>○ Fail-safe and Self-Diagnostic, Procedural Operation</li> <li>○ Intelligent Scenario Control (Traffic Signal, Autonomous Interactive Ambient Traffic, Extensive and Interactive Scripted Vehicle Activity, Traffic Density, Aggressiveness)</li> <li>○ Monitoring Equipment (CCD Cameras, Quad, CRT Monitor, Video Recorder, Communication Equipment, Fancy Console Desk and Operating Room)</li> </ul>
--	--

11) <http://www.vstec.com>

12) <http://www.innosim.com/products/drivingsim.htm>

### III. 소방차량 운전 시뮬레이터 교육프로그램 개발과 운영

#### 1. 교육프로그램의 필요성

연구의 필요성에서도 살펴 본 바와 같이 소방차량 기관사 채용의 폐지에 따른 대책의 마련이 매우 시급한 과제이다. 특히 현재 기관사의 부족으로 인한 인력운영의 애로점과 더불어 기관사 부족은 3교대 근무제의 시행 자체를 불가능하게 하게 만들 상황에 처해 있다. 이에 따라 소방방재청에서는 전문인력의 양성을 위한 혁신T/F팀을 운영하여 전 소방공무원에게 제1종대형운전면허를 취득하도록 의무화하는 방안을 연구중이며<sup>13)</sup>, 2006년도 부터 신규입용자에 대하여 2주간 소방차량 조작훈련을 의무화하고 재직자에 대해서는 제1종대형운전면허 취득을 지원하도록 하는 계획<sup>14)</sup>을 확정하였으나 그 구체적인 시행방안에 대해서는 아직 대안을 마련하고 있지 못하다.

따라서 조속한 시일내에 소방차량 운전을 위한 구체적인 실행방안을 마련하지 못할 경우 2006년도의 교육훈련 계획 자체가 차질을 가져 올 것이 예상되므로 요구되고 있는 것이다. 그러나 이를 자동차 운전학원 등 외부 기관에 위탁할 경우 운전면허 소지자를 양산할 수는 있겠으나 실제 현장출동능력을 가진 전문가를 양성하는 것은 현실적으로 많은 기간이 소요될 수 밖에 없는 한계가 있다. 이러한 현실적인 어려움을 감안할 때 가장 현실적인 대안이 실제상황과 가장 유사하여 몰입도(immersion)가 높은 3D-VR을 활용한 운전시뮬레이터를 통한 훈련이다. 이 훈련의 효과에 대해서는 앞서 실시하고 있는 항공, 선박, 열차 등의 실제 운용사례에서 이미 입증되었다고 충분히 판단할 수가 있다.<sup>15)</sup>

#### 2. 시뮬레이터의 개발

교육프로그램의 개발에 있어 가장 큰 과제는 시뮬레이터의 개발이겠으나 조사결과에 의하면 이미 민간부문에 H/W와 S/W기반이 구축되어 있기 때문에 소방차량 운전교육에 적합하게 일부 변형만 하여도 1년 이내로 교육을 위한 기반시설을 개발할 수 있을 것이다.<sup>16)</sup> 이때 시뮬레이터를 구성하는 방안은 가능한 실제상황과 거의 유사하게 체험이 가능하도록 운전석은 실제 차량과 동일한 것을 사용하여야 하며, 비주얼시스템은 실제 운전상황과 동일<sup>17)</sup>하여 몰입정도가 높도록 스크린<sup>18)</sup>은 실린더 형 이상의 것을 갖추도록 개

13) 소방방재청 내부자료(2005. 9), 소방공무원 전문화 방안, p.13

14) 소방방재청 내부자료(2005. 10), 소방공무원교육훈련체계개편 기본방향, p.4

15) 가장 원시적인 소방교육 시뮬레이터는 물소화기를 이용한 소방기 사용법 교육이라고 평가할 수 있지만 보다 과학화되고 체계화된 시뮬레이션을 활용한 본격적인 일반인 대상 소방교육의 시초는 서울시민안전체험관(서울 성동구)에 설치된 "지진체험 시뮬레이터"와 "풍수해 체험시뮬레이터"라고 할 수 있다. 특히 소방공무원을 대상으로 시뮬레이터를 이용한 소방교육도 이미 추진중이어서 이에 대해서 도입초기 단계는 지났다고 평가할 수 있다.(중앙소방학교 내부자료, 2004. 7, 지휘훈련시뮬레이터 설치사업 추진계획)

16) 시뮬레이션 개발전문가 3인과의 인터뷰 결과 개발능력은 이미 확보되어 있다고 공통적으로 답변하였다.

17) 전후방 및 측방의 운전상황을 구현할 수 있는 비주얼시스템을 말한다.

발하여야 할 것이다. 또한 시각 뿐 만이 아니라 도로 상황이나 운전기기 조작상황에 따라 차량의 움직임을 감지할 수 있도록 모션플랫폼을 장착하여야 효과적이다. 아울러 전체 상황을 모니터하고 교육생에 대한 평가가 가능하도록 교관석을 마련하고 교관이 실시간으로 돌발상황을 부여할 수 있도록 S/W를 구성하여야 보다 높은 교육효과를 기대할 수 있을 것이다.

표 1. 개인능력별 기관요원 양성 기본과정 (안)

구분	개인경력		소방차량기관사 기본자격인증 교육과정	교육 우선순위
	대형운전면허	대형차량운전경력		
A형	미보유	없음	운전면허 취득(1개월) → 이론교육(5시간) → 시뮬레이션 교육(10시간) → 1차 평가 → 실주행교육 → 시뮬레이션 보수교육(2시간) → 2차 평가 → 수료(기본자격인증)	2순위
B형	보유	없음	이론교육(5시간) → 시뮬레이션 교육(10시간) → 1차 평가 → 실주행교육 → 시뮬레이션 보수교육(2시간) → 2차 평가 → 수료(기본자격인증)	1순위
C형	보유	있음	시뮬레이션 보수교육(1시간) → 평가 → 수료(기본자격인증)	3순위

### 3. 교육과정의 설치와 운영

시뮬레이터는 예산확보 측면에서 가능하다면 각 소방서별로 설치하여 상시 교육이 가능하도록 하는 것이 이상적이겠지만, 교육효과의 측정 및 시스템의 미비점 보완 등을 감안하여 우선은 각 소방학교 또는 소방본부 소속 교육대에 우선적으로 개설하고 단계적으로 확대하는 방안이 바람직할 것이다. 그리고 교육대상자는 개인능력의 차이에 따라 크게 세가지로 구분할 수 있을 것이다. 이를 구분하여 기본교육과정을 구성하면 <표 1>과 같다. 이때 교육기관의 수용능력을 감안하여 우선순위를 결정한다면 운전면허는 소지하고 있으나 현장경력이 없는 자를 최우선으로 하는 것이 바람직할 것이다.

이의 근거는 기관분야를 폐지하고 최초로 공개채용시험을 실시한 서울특별시 지방소방사 채용시험에서 전체응시자 4,778명 가운데 38%인 1,829명이 대형운전면허를 소지한 자였으며<sup>19)</sup>, 재직자에 대한 대형운전면허 취득 독려시책<sup>20)</sup>으로 인하여 면허 소지비율이 높아지고 있는 추세에 있으므로 'B형'의 대상자를 우선하여 교육을 추진하여도 기관요원의 확보에 매우 큰 성과를 볼 수 있을 것이다.

다만, 신규입용자과정의 경우 운전면허 미소지자는 2주동안의 의무교육기간 동안에 면

18) 스크린의 형태에는 직사각형 형태의 평면스크린(Flat Screen), 실린더형 스크린(Cylindrical Screen), 반돔형 스크린(Half-Dome Screen), 전돔형 스크린(Full-Dome Screen)등이 있다. 이 중에서 몰입의 정도가 가장 높은 것은 전돔형 스크린이다.

19) 서울소방학교 내부자료(2005. 5), '05년도 서울특별시 지방소방공무원 신규채용시험결과 종합보고

20) 서울특별시소방방재본부의 경우 운전학원교습비를 선택적복지비용을 지출할 수 있도록 하고 학원과의 협의를 통해 할인혜택을 부여하는 등의 시책을 추진중이다.



허를 취득하도록 하고 면허소지자는 기본자격의 인증을 위한 과정 전부를 기간내에 마치도록 운영하는 것이 현실적일 것이다.

#### 4. 정책제안

앞에서의 연구결과에 의하면 3D-VR 시뮬레이터를 이용한 소방교육은 실제 상황에서의 훈련이 매우 어려운 소방교육의 현실상 매우 유용한 시스템이 될 것으로 판단된다. 이를 확장하면 S/W의 개발여부에 따라서는 실기를 필요로 하는 거의 모든 소방교육에 그 활용도와 효과는 매우 높을 것으로 기대된다. 따라서 향후 이 분야에 대한 보다 지속적인 연구와 단계적인 도입 정책이 시급히 추진되어야 할 것이다. 고무적인 것은 지휘분야와 소방시설 교육분야에서 이를 활용하는 성과물이 나오고 있는 것이다. 앞으로 이 분야에 대한 보다 다양한 차원의 연구가 진행되면 화재진압교육, 구조교육, 응급구조사교육, 특수장비 조작교육과 같은 공무원교육은 물론 일반인을 대상으로 한 소방교육에 있어서도 매우 높은 성과가 기대되며 사이버 소방박물관의 운영과 같은 사업에 있어서도 활용가치가 매우 높을 것으로 기대된다.

### IV. 결론

본 연구는 3D입체영상을 활용하여 몰입도가 높은 소방차량운전시뮬레이터를 활용한 교육프로그램을 유사 사례의 연구를 통하여 개발하고자 하는 시도이다. 소방차량이 비상용 출동장비이면서 장비의 운영에 인력과 기술이 요구된다는 점에서 근본적으로 항공기 운항과 유사한 일면이 있다. 항공기 운항 시뮬레이터가 실항공기에서 훈련이 곤란한 과목에 대한 실질적 훈련<sup>21)</sup>, 악기상시의 훈련 대체, 공역난 및 소음 해소, 대체훈련에 따른 경제적 측면에서의 효율성 증대, 개인별 취약과목 및 고난이도 과목 집중훈련에 따른 훈련효과 증대, 국산화 개발에 따른 운영유지비 절감 및 신속한 군수지원 체계 유지 등의 효과가 있음을 감안할 때, 이 효과는 소방차량 운전 시뮬레이터에도 적용될 것으로 기대된다.

결론적으로 3D 입체영상을 부가시킨 시뮬레이터는 실제상황과 거의 유사하게 공간구현이 가능하므로 운전교육과 동시에 지리를 익히는 것도 가능하고, 훈련중 사고발생의 우려와 시간의 제약이 거의 없는 상태에서 연습이 가능하며 초기의 시스템 구축비용도 일정기간이 지난 후에는 모두 회수될 수 있을 것으로 기대되어 우수한 대안으로 판단되었다.

특히, 이의 운영으로 축적된 경험은 S/W의 업그레이드 정도에 비례하여 관내 지리의 숙지 및 가상 출동훈련 등 타 분야에의 파급효과 또한 클 것으로 기대된다. 앞으로 이 연구에서 제기된 방안이 시초가 되어 이를 위한 공학적, 정책적 연구가 지속되고 민간부문의 역량을 최대한 활용하기 위한 방안들이 제시되어 소방행정이 추구하고 있는 소방력

21) 시뮬레이터 개발 전문가와의 인터뷰에 의하면 실 항공기 대비 48%이상의 훈련대체 효과가 있음이 입증되었다고 한다.

향상에 기여하기를 기대한다.

## **참고문헌**

1. 고민수 편역(1990), *Flight Simulator*, 서울: 크라운출판사
2. 권정훈(2001), 가상도로주행을 위한 시각시물레이션 시스템의 개발, 중앙대 석사학위논문
3. 서울소방학교 내부자료, '05년도 서울특별시 지방소방공무원 신규채용시험결과 종합보고, 2005. 5
4. 소방방재청(2005), 소방행정자료 및 통계
5. -----(2004), 소방방재관련법령집 I
6. 소방방재청 내부자료, 소방공무원 교육훈련체계개편 기본방향, 2005. 10
7. -----, 소방공무원 전문화 방안, 2005. 9
8. 김정수(1993), 가상운전자를 이용한 차량시스템의 주행시물레이션에 관한 연구, 한국과학기술원 박사학위논문
9. 윤석준(2003), 시물레이션과 시물레이터, 서울: 선학사
10. 중앙소방학교 내부자료, 지휘훈련시물레이터 설치사업 추진계획, 2004. 7
11. <http://animad.pe.kr>
12. <http://www.dkmarine.com>
13. <http://www.dsit.co.kr>
14. <http://www.hau.ac.kr>
15. <http://www.innosim.com>
16. <http://www.kmaritime.ac.kr>
17. <http://www.krc.ac.kr>
18. <http://www.vstec.com>