

# 가상현실 안전교육 체험관의 현실감 평가

박 재 희

한경대학교 안전공학과

## 1. 서 론

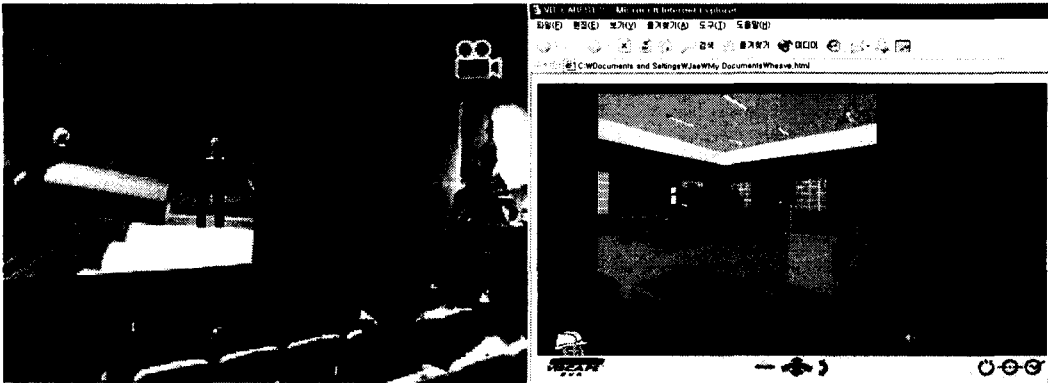
가상현실(VR; Virtual Reality)시스템은 매우 다양한 분야에 응용되고 있다. 이미 건축, 오락, 교육훈련 등의 분야에 많은 응용사례를 가지고 있다. 산업안전 분야에서도 가상현실을 이용한 안전교육에 대한 가능성이 제기된 바 있다(박재희와 양동주, 2000). 이러한 가상현실 시스템은 기존의 교육 매체인 도해, 모형, 비디오 등에 비해 현실감(presence)이 높고 상호작용성(interactivity)으로 인해 교육효과를 높을 수 있다.

이러한 장점에 근거해 2000년 일본 중앙재해방지협회 안전위생정보센터(www.jaish.gr.jp)는 VR 안전교육체험관을 개관하였다(그림 1 참조). 국내에서도 2001년 한국산업안전공단이 가상안전체험관을 개관했으며, 뒤이어 대전, 대구, 광주 분원에도 설치되어 운영 중에 있다(www.kosha.net). 이러한 형태의 가상현실시스템은 고가의 장비와 대형스크린을 이용해 상대적으로 여러 기능을 제공할 수 있다. 그러나 안전교육을 받기 위해서는 체험관에 가야만하고, 교육을 받는 중 내비게이션(navigation) 등의 상호작용은 순간에 1인의 사용자 밖에 참여할 없다는 단점을 갖는다.

한편, 안전교육에도 대형스크린을 이용하는 가상현실 시스템 외에 다양한 형태의 시스템 구성이 가능하다. 시뮬레이터 VR, 몰입형VR, 데스크톱(네트워크)VR 등이 그것이다(이남식 등, 1993). 이 가운데 데스크톱 VR은 초창기 비교적 적은 비용으로 가상현실을 구현할 수 있었으나, 낮은 현실감 등으로 인해 크게 각광을 받지 못했었다. 인터넷 상에서의 VRML 표준어를 이용한 3차원 Web 도 낮은 전송속도로 인해 한계를 보였다. 그러나 최근 빠른 속도의 PC와 네트워크의 등장으로 다시 이 분야의 응용 가능성은 높아지고 있다.

산업안전분야에 있어서 PC에서 네트워크를 통해 동작할 수 있는 가상현실시스템으로는 영국 노팅햄(Nottingham) 대학에서 개발한 가상공장이 있다(virart.nottingham.ac.uk) (그림 1 참조). 사용자는 이 시스템에 가정이나 사업장 등 원격지에서 인터넷으로 접속해 여러 잠재적 위험요인을 안고 있는 가상공장을 탐색하며 위험 요인을 제거하도록 되었다. 이런 과정 가운데 자연스러운 안전교육이 이루어지도록 하고 있다. 산업안전분야에서의 두 가지 형태 시스템의 장단점을 분석하면 다음 표 1과 같다.

가상현실 시스템들을 평가하는 여러 항목 중에 가장 대표적인 것은, 가상현실 시스템의 목적은 명칭에도 나타나 있듯이, 얼마나 사용자로 하여금 가상세계에 실제 갔다 온 듯한 느낌을 갖도록 하는 가(sense of being there)에 있다. 산업안전교육에서도 피교육



	대형스크린 VR	데스크톱(네트워크)VR
현실감	현실감 제고	현실감 저하
기능	다양한 기능	제한된 기능
접근성	제한된 접근성	접근용이성
장비	고가의 특수장비	PC
비용	고가	저가

자가 가상공장 등에 가서 정말로 체험한 것과도 같은 느낌을 받는다면 교육효과는 높아질 것이다.

이러한 느낌을 대표적 용어로 현실감(presence)이라고 명명하고 이에 대한 객관적 평가를 위한 연구가 활발해지고 있다(Sadowski and Stanney, 2002). 현재 현실감을 평가하기 위한 많은 설문지들이 사용되고 있으나 그 가운데서도 가장 널리 인용되는 것은 Slater 등의 설문지(SUS)(Slater, 1994)와 Witmer의 PQ (presence questionnaire)(Witmer, 1998)가 있다. 본 연구에서는 현재까지 가장 널리 사용되고 있는 설문지 가운데 Witmer의 PQ 설문지와 Slater의 설문지를 이용해 현재 운영 중인 한국산업안전공단의 안전체험관을 평가하기로 했다.

## 2. 방법

인천에 소재한 한국산업공단의 가상안전체험관의 현실감(presence)을 평가하기 위해 현실감 평가에 가장 널리 사용되는 Witmer의 PQ(Presence Questionnaire) 설문지와 Slater의 설문지를 사용하였다. 둘 다 7 점 척도의 설문을 사용하고 있기는 하나, 절대적 척도는 될 수 없으므로 2002년 중 경주 Expo장에서 운영된 경주Cyber 체험관과 비교하는 평가를 하기로 했다. 두 시스템 모두 다수의 사람이 동시에 참여할 수 있는 대형스크린의 가상현실 시스템이었다.

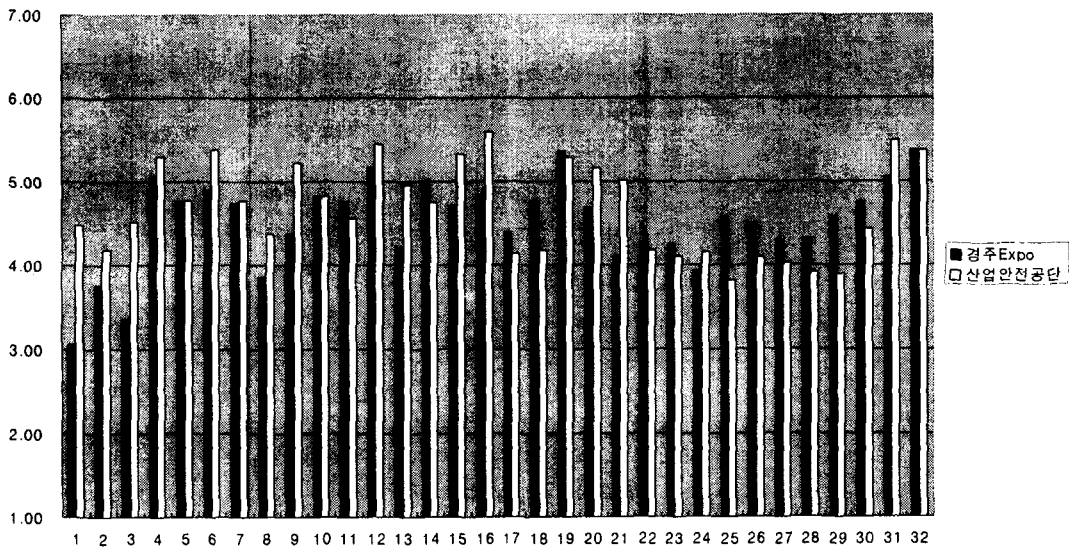
경주 Expo 사이버체험관은 성인 일반 관람객 108명(평균연령 35.7세), 한국산업안전공단의 경우에는 성인 근로자 75명(평균연령 35.5세)이 평가에 참가하였다. 설문지는 평

가자들의 인적 사항을 묻는 6 개의 질문 항목과 Witmer 의 presence 에 관한 32 개의 설문문항과 Slater의 7 개 설문문항으로 구성되었다. 각각 가상현실을 체험한 후 설문지는 작성되었으며 작성에 동기부여를 위해 동일한 사례가 제공되었다.

### 3. 결 과

Witmer 의 현실감 평가 설문지를 이용하여 두 가상현실시스템을 비교 한 결과는 다음과 같다. 종합적인 평균 점수에서는 경주 Expo 사이버체험관이 4.51, 한국산업안전공단 가상안전교육장의 경우 4.67을 얻었다(그림 2 참조).

세부항목으로 비교하면 문항 1-4 번 등 제어(control)와 관련된 항목에서는 산업안전공단의 경우가 더 높았다. 그 이유는 Expo 사이버 체험관의 경우 관객들이 동시에 영상 중 일부 객체를 제어할 수 있도록 설계 되어 있지만, 개인적 제어는 불가능 하였다. 또한 참여할 수 있는 기회도 단 1회로 매우 제한적이었다. 반면, 가상현실 안전교육관은 교육생들이 개인적으로 내비게이션(navigation) 할 수 있는 기회가 주어졌다. 이러한 차이가 한국산업안전공단의 제어분야의 현실감 점수를 개 한 것으로 판단 된다.



표시장치(display) 분야에 있어서는 영상의 질 등에 있어서 경주 Expo 사이버체험관이 상대적으로 높은 점수를 얻었다. 산업안전체험관에 대한 Slater의 설문지와 Witmer의 설문지의 상관관계 분석에서는 상관계수가 0.69로 나타나 두 설문지 사이의 상관관계가 높은 것으로 나타났다.

#### 4. 결론과 추후연구

가상현실 시스템의 평가 항목 중 현실감(presence) 평가는 가장 중요한 부분을 차지하고 있다. 산업안전교육 분야에도 가상현실 시스템의 도입이 이루어지고 있는데 이러한 시스템에 대한 평가 작업이 필요하다. 본 연구에서는 현실감 평가에 가장 널리 사용되는 Witmer의 설문지를 이용하여 한국산업안전공단의 가상안전체험관에 대한 실시를 하였으며, 이를 경주 Expo 사이버체험관과 비교해보았다. 비교 결과, 상대적으로 능동적 내비게이션이 많았던 안전체험관은 제어(control) 분야에서 높은 점수를 얻었으며, 경주Expo 사이버 체험관은 영상분야에서 높은 점수를 얻었다. 향후, 안전교육 체험관의 현실감을 높이기 위해서는 Witmer 설문지의 평가 결과를 참조할 수 있을 것이다. 후속 연구로는 PC를 활용한 네트워크 VR의 가능성이 높는데 이러한 시스템과의 현실감 비교 평가가 필요하다. 또한 교육효과를 알아보기 위해 학습전이(transfer of learning)효과에 대한 연구도 필요하다.

#### 참고문헌

1. 박재희, 양동주(2000), 가상현실 시스템을 이용한 안전교육, 한국산업안전학회 2000년 추계학술발표대회 논문집, 472-477.
2. 이남식, 유영관, 윤정선, 박재희 (1993), 인공현실감(VR) 기술동향 및 산업정책에 관한 연구, KRISS-93-078-IR
3. Sadowski, W. and Stanney Kay, (2002), Presence in virtual environments, Handbook of virtual environments, 791-806.
4. Slater, M., Usoh, M. and Steed, A. (1994), Steps and ladders in virtual reality, ACM proc. of VRST 94, 45-54.
5. Witmer, B. and Singer, M. (1998), Measuring presence in virtual environments: a presence questionnaire, Presence, 7(3), 225-240.
6. 일본산업위생정보센터, (2003) www.jaish.gr.jp
7. 한국산업안전공단, (2003), www.kosha.net
8. 노팅엄대학교 가상현실응용연구소 (2003), wirart.nottingham.ac.uk