

# TTX 의자 디자인을 위한 가상현실기법 적용

## An Application on Virtual Reality Technique for Chair Design of TTX.

박원준\*      한석우\*\*      박재현\*\*\*  
Park, Won-Jun   Han, Suk-Woo   Park, Jae-Hyun

---

### ABSTRACT

The purpose of this study offers idea to visualize product of interactive form chair design in interior design of TTX(Tilting Train Express). by the vr-program and a new digital process case in TTX by attempt the feedback to accept, a process which apply to VR-techniques at the railroad industry is easy by make the suitable utility scenario of chair design for user indirectly grasp to make result in the whole guideline. The VR-technique is excepted that reduce of time and economic loss and has a smooth enlargement of communication. etc..and it is predicted to become apply in various area so that the width in the different field.

**Keyword :** *Idea to visualize, New digital process case, utility scenario*

---

### 1. 서론

가상현실 기법은 흔히 VR이라고 하며 이는 Virtual Realty의 약자로 아직 생성되지 않은 대상을 현실에 존재하는 것처럼 보여 지게 하는 기술이다. 이러한 가상현실 기법은 대표적으로 게임, 마케팅, Training, Simulation, Design, 엔터테인먼트 등 여러 분야에서 활용되고 있다. 점차 가상현실기법의 필요성은 각 분야에 걸쳐 다양해지고 증가하고 있으며 여러 사용자의 필요에 따라 이에 부응한 여러 기법들이 생기고 있다.



그림 1. 왼쪽에서부터 VR의 게임, 마케팅, 시뮬레이션, 교육 분야의 사용 예

철도분야에서도 영상품질, 차량성능향상에 따른 성능평가, 기관사 교육 등 다양한 분야에서 VR을 활용하고 있다. 특히 Design 분야에서는 Virtual Mockup을 통하여 차실내부를 설계하고 VR장비를 이용하여서 컨셉 차량을 실시간으로 디자인함으로써 고객과의 커뮤니케이션을 향상 시키고 있다. 실시간으로 시각적인 정보를 다수의 사람들이 보게 되는 VR기술의 특성으로 서로의 아이디어를 빠르게 공유하고 다양한 의견을 수집, 분석하여 이를 설계에 반영하는 것이 가능하게 되었다.

---

\* 철도전문대학원 철도문화디자인학과 석사과정  
\*\* 철도전문대학원 철도문화디자인학과 교수  
\*\*\* 철도전문대학원 철도문화디자인학과 박사과정

실제로 Design 분야에서의 VR은 보다 많은 종류의 제품이 빠른 시간에 개발되어야 하는 현재 상황에서 엔지니어링 데이터와 스타일링 데이터와 같이 다양한 형태의 디자인 산물들이 가상현실을 이용하여 빠른 피드백이 가능하도록 지원하고 입체가상현실 기법 등을 통해 매우 많은 양의 시제품을 단시간에 개발할 수 있으며, 보다 높은 수준(quality)의 제품이 개발 될 수 있는 기반을 마련해 준다.

본 연구의 목적은 TTX 실내디자인에서의 의자디자인을 VR제작 프로그램으로 통하여 인터랙티브한 형태의 제품으로 가시화 하여 아이디어를 제시하고 수용하는 피드백을 시도함으로써 철도차량디자인에서의 새로운 디지털 프로세스 사례를 제시하고자 하였다. 이는 사용 시나리오에 적합하게 제작된 가시적인 의자디자인의 기능을 사용자가 간접적으로 파악할 수 있는 결과물을 제작하는 것을 전제적인 가이드라인으로 하며 추후 철도산업에서 VR기법의 활용이 용이한 프로세스를 제공하고자 한다. VR기법은 다른 학문분야에서도 시간적, 경제적 측면의 효율성과 커뮤니케이션의 원활함 증대 등의 장점을 가지고 있으므로 본 논문에 제시된 사례 이외에도 다양하게 사용되고 있으며 이에 많은 초기비용이 투자되는 철도산업분야에서 투자 손실을 줄이고 디자인 프로세스의 효율성을 높이는데 다양한 영역에서 폭 넓게 적용 될 수 있을 것으로 예상된다.

## 2 VR제작에서의 구성

### 2.1 VR제작프로그램의 구성

본 연구에서는 결과물을 일반적인 컴퓨터 및 인터넷환경에서 사용할 수 있도록 하기 위해 Microsoft사의 Windows기반의 Pentium4 프로세서를 가지고 있는 일반적인 데스크탑 환경에서 제작했다. 모델링 과일은 고품질 시각적 표현과 디자이너의 사용이 용이한 인터페이스와 호환성을 가지고 있는 'Virtools3.0' 소프트웨어로 제작하였다.



그림 2. VirTools 소프트웨어 구성도

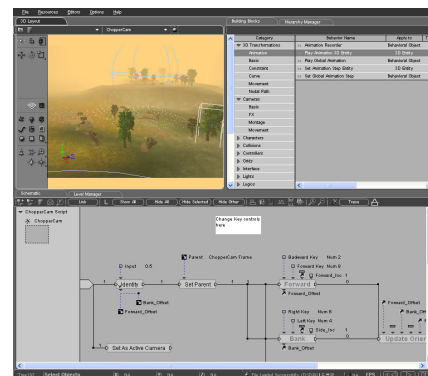


그림 3. Virtools Dev. 화면 구성

Virtools의 시스템 구성은 다음 그림2와 같고 IMPORT, CREATE, PUBLISH, EXPERIENCE 등으로 구성되어 있다. IMPORT는 3dsmax, maya, lightwav, xsi 등 다른 소프트웨어의 파일을 가져올 수 있고 CREATE에서는 그 파일에 Interaction을 줄 수 있다. PUBLISH에서는 VR장비 등과 관련된 소프트웨어 등을 지원하고 EXPERIENCE는 결과물을 다수의 사용자의 취향에 맞게 다양하게 지원한다. 특히 Virtools에서는 이미 만들어져 제공하고 있는 인터랙션을 이용하여 3차원 모델에 Icon 방식의 쉬운 인터페이스를 통하여 필요한 인터랙션을 손쉽게 구현할 수 있다. 즉, 인터랙션 모듈(Building Block)을 그래픽 유저 인터페이스(GUI)에서 조합하는 방식을 취하는 형태로 프로그래밍 경험이 없는 사용자들이 쉽게 접근 할 수 있다. 위 그림3을 참조하면 밑에 회로도 와 같은 화면이 구성되어 있는데 이는 사용자가 원하는 기능의 인터랙션 모듈을 가져와서 선을 연결하는 방식으로 스크립팅을 하는 것이다.

## 2.2 VR시나리오 구성

VR제작에 앞서 디자인프로세스에서 도출된 여러 안들을 VR제작과정에 사용할 수 있도록 의자디자인의 디자인요소의 시나리오를 구성해야 한다. 본 연구에서는 의자의 형태적 변화와 표면에 비춰지는 무늬, 색상 등을 적용할 시각적 시나리오가 있고 새로운 기능을 도입하는 아이디어를 표현하는 것 등으로 구성 할 수 있다.

표 1. TTX 특실의자의 VR 시나리오 구성

	내 용	시나리오의 분류
1	시트 패턴 변경	시각적 시나리오
2	시트커버 변경	
3	의자가 돌아간다/ 돌아온다.	형태적 시나리오
4	테이블이 퍼진다/ 접어진다.	
5	의자전체가 회전한다/ 멈춘다.	
6	LCD화면에 영상이 켜진다/ 꺼진다.	아이디어 적용 시나리오

## 3. VR제작과정

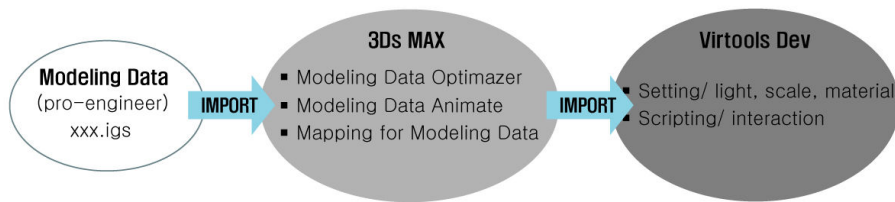


그림 4. VR제작 프로세스의 다이어그램

### 3.1 Modeling Data Optimazer

본 연구의 예로서 '틸팅차량의 실내외 그래픽디자인 및 색채디자인 제시연구'에서 제작된 의자 모델링 파일을 이용하여 VR결과물을 사용하였다. 이 의자모델링은 제품 목업 과정에서 바로 사용할 수 있는 프로이(Pro-Engineer)라는 프로그램에서 제작되어(그림5) 이 파일을 가공하여 VR결과물로 제작하여야 한다. 일반적으로 Pro-Engineer는 제품설계에 중점을 둔 덩어리(solid)개념의 모델링 프로그램이기 때문에 다른 형태(shape)위주의 모델링프로그램보다 데이터의 양이 많기 때문에 폴리곤 최적화 작업을 해야 하며 virtools에서 호환이 용이한 3dsMax프로그램에서 불러들여 optimizer라는 기능을 이용하여 폴리곤수를 줄임으로 virtools에서 작업하기 용이하게 형태가 변하지 않는 선까지 데이터 용량을 최소화시켰다. (그림 6 참조)



그림 5. Pro\_Engineer의 모델링 데이터

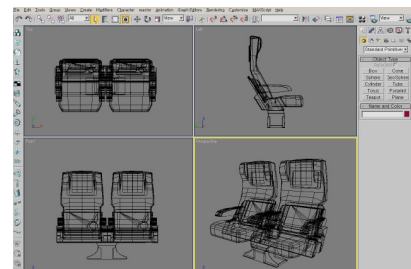


그림 6. 폴리곤 최적화 작업

### 3.2 Modeling Data Animation

최적화 된 모델링 데이터를 따로 저장한 후 형태적 시나리오 내용에 맞게 애니메이션을 제작한 후 다른 이름으로 저장한다. 이는 virtools에서 애니메이션을 불러들여서 인터랙션을 줄 때 각기 다른 이벤트에서 애니메이션이 실행되기 때문에 행동 시나리오같은 경우는 그 수만큼 애니메이션 데이터가 필요하다. 최적화 된 모델링 데이터를 표1의 3,4,5번의 애니메이션을 따로 제작을 하여 각각 따로 저장하고 각각 Virtools(nmo)파일로 Export시킨다.

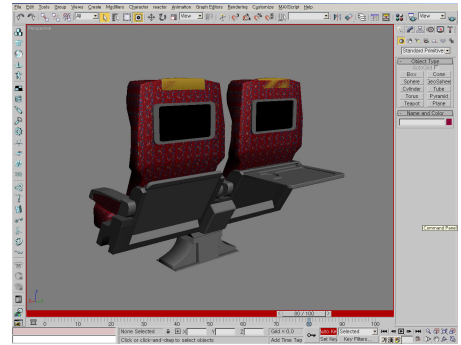


그림 7. TTX의자의 테이블 애니메이션

### 3.3 Mapping for Modeling Data

다음과정으로는 시각적 시나리오를 구성하게 했던 디자인 안으로 VR제작 프로그램에 사용할 수 있도록 패턴과 색상 이미지를 제작한다. 무늬 같은 경우는 실제로 사용할 소재의 이미지를 디지털 카메라 및 스캐너로 이미지화 하여 포토샵이나 다른 이미지 편집 제작 툴을 이용하여 제작한다. 그림8을 참고로 하면 위쪽에 나열되어 있는 무늬는 시트에 적용될 것이고 아래쪽에 있는 색상은 시트커버에 사용될 이미지이다.

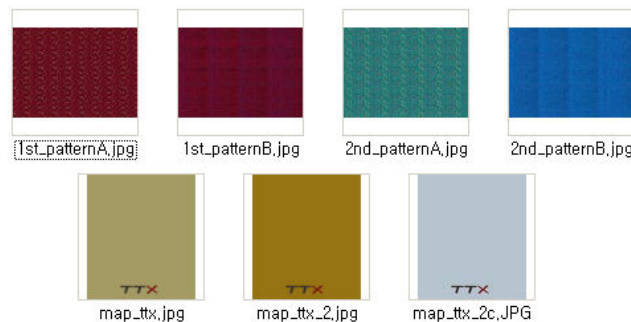


그림 8. color palette

### 3.4 Setting

VR제작 툴에 사용될 모델링파일과 애니메이션 그리고 패턴, 색상이미지를 virtools로 불러들여서 실제적으로 보여 지는 작업을 한다. 우선 의도대로 디자인된 형태로 보여 질수 있도록 virtools환경에서 사실적으로 보일 수 있도록 재질감을 넣어주고 조명을 설정하는 작업을 하고 앞서 제작했던 애니메이션 파일들을 불러들인다.

### 3.5 Scripting

다음 단계로는 불러들인 애니메이션 데이터와 재질감 데이터들을 직접적으로 연결하기 위한 스크립팅 (scripting)작업을 해야 되는데 그렇기 위해서는 결과물을 실행 하였을 때 사용자가 경험할 Interaction의 구성시나리오가 있어야 한다.(표2 참조)

표 2. inter-action의 구성

Event	Action
마우스 왼쪽버튼	시트 패턴 변경
'C' key	시트커버 변경
'V' key	의자가 돌아간다/ 돌아온다.
'B' key	테이블이 퍼진다/ 접어진다.
space bar	의자전체가 회전한다/ 멈춘다.
'M' key	LCD화면에 영상이 켜진다/ 꺼진다.
마우스drag	화면전체를 회전 및 zoom in/out

Interaction의 구성에 맞게 scripting을 한다. 그림9는 virtools에서 scripting을 하는 과정인데 event에 맞는 Building Block을 선별하여서 화면 아래쪽에 있는 schematic창으로 불러들인 후 회로 선을 연결하는 것같이 구조에 맞게 연결시킨다. 본래의 위치로 되돌아오는 형태의 애니메이션은 되돌아 올수 있도록 회로 선을 다시 피드백 할 수 있는 구조로 해야 하며 테이블이 퍼지는 애니메이션이나 LCD화면에 영상이 나오는 경우는 의자가 뒷면으로 보일 때 액션이 이루어지도록 구성을 해야 한다. 이러한 조건들은 미리 예측하기가 어렵기에 scripting 과정에서 여러 시행착오를 거쳐야만 한다.

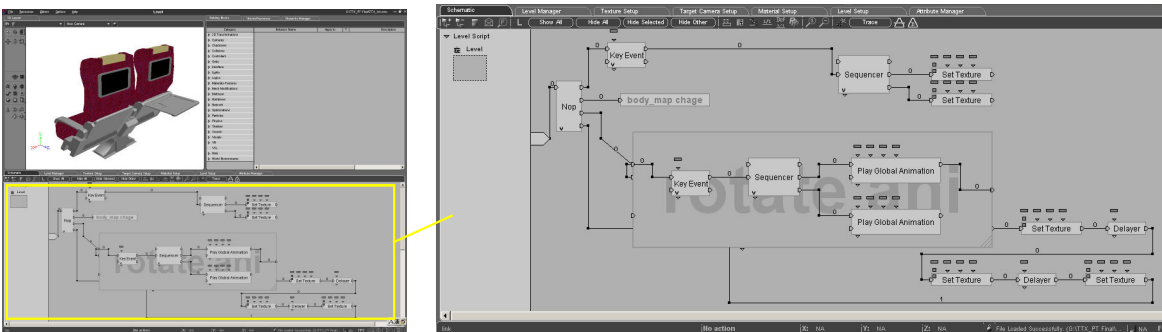


그림 9 스크립팅의 전체 구조도

제작된 의자는 두 개의 타입으로 되어 있다. 두 개의 의자는 공통적으로 앞뒤 회전이 가능한 의자이며 특실, 일반실 의자로 구성되어 있으며 특실의자 경우에는 의자 뒷부분의 LCD가 장착되어 있으며 LCD에서 동영상이 나오고 그 밑에 있는 부분의 테이블이 퍼지는 구조이다. 일반실 의자의 경우는 손잡이가 올렸다 내릴 수 있는 구조로 되어 있다. 그림 10은 특실의자의 VR이며 특실의자를 돌린 후 테이블, LCD 애니메이션을 실행 시킨 것이다. 그림11은 일반식 VR이고 시트 재질 변화와 손잡이가 위 아래로 접히는 애니메이션을 적용한 이미지들이다.



그림 10 TTX의 특실의자 VR



그림 11 TTX의 일반실 의자 VR

#### 4. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 VR(Virtual Reality)기술을 적용하여 TTX차량의 의자디자인을 VR 프로세스 사례로 제시하였으며 이러한 결과물인 TTX차량의 의자디자인 VR을 토대로 실시간으로 시각적인 정보를 다수의 사람들이 보게 함으로서 서로의 아이디어를 빠르게 서로 공유하고 다양한 의견을 수집, 분석하여 설계에 반영하도록 하였다.

향후 연구과제로는 실내 전체 디자인 레이아웃의 실시간 시각적 품평을 통한 실내디자인요소들의 관계설정과 철도산업과 관련된 여러 학문분야에서의 커뮤니케이션에 VR기술 활용에 대한 연구가 필요하다고 하겠다.

#### 참고문헌

1. 전현규, “가상현실을 이용한 경량전철 주행시뮬레이터 개발”, 학술대회논문, 2005
2. 서울산업대학교 홍석기외, “3D웹 디자인의 효율적인 정보전달에 대한 연구”, 산업자원부, 2004
3. 한석우외 ‘틸팅차량의 실내외 그래픽디자인 및 색채디자인 제시연구’, 철도기술연구원 한국화이바. 2004
4. [http://www.digiteki.com/index.htm/product/product\\_01.htm?category=08&num=65](http://www.digiteki.com/index.htm/product/product_01.htm?category=08&num=65)
5. <http://www.virttools.com/applications/>
6. [http://www.eversoft.co.kr/support\\_faq.html](http://www.eversoft.co.kr/support_faq.html)