

번뜩이는 디자인 사례 로 지지공성

Vol.06 한국예술종합학교_ HEMU-400X 차세대 고속열차 디자인 개발 성공사례

Contents

Vol.06 한국예술종합학교_ HEMU-400X 차세대 고속열차 디자인 개발 성공사례

차세대 고속열차 HEMU-400X
디자인 프로세스 단계

SUCCESS MAP

08

1 'HEMU-400X' 디자인

2 고속철도 디자인

3 차세대 고속열차 'HEMU-400X' 디자인

4 새로운 방법론



SUCCESS KEYWORD

04

한국의 다이내믹한 힘, 세계적보편성

01 HEMU-400X 차량 디자인의 의미와 목표

02 새로운 종(種)의 탄생

03 파란 장미

SUCCESS ISSUE

09

디자인의 전개

- 01 전개과정
- 02 전두부 디자인
- 03 새롭게 구축된 디지털 제작 프로세스

SUCCESS PROJECT NAVIGATION

15

SHOWCASE

- 01 개요
- 02 기능
- 03 프레젠테이션 제작
- 04 프레젠테이션 검토 및 의사결정
- 05 새로운 기능
- 06 시스템 사양
- 07 가상현실 (VR-Virtual Reality)
- 08 국내 구매 정보

SUCCESS SUGGESTIONS

31

INFORMATION

33



MESSAGES FROM LEADERS

28

한국예술종합학교 미술원 디자인과
교수 김성룡

01. SUCCESS KEYWORDS



한국의 다이내믹한 힘, 세계적보편성

PRAGMATIC DESIGN (실용적)

ANALOGIC DESIGN (유추적)

CANONIC DESIGN (규범적)

기업의 성공사례들을 들여다 보면 우수한 인력 확보, 효율적인 관리체계 과감한 도전 등과 같은 다양한 요인들이 합쳐져 시너지 효과를 발산함으로써 성공하는 경우를 종종 찾아볼 수 있다. 그러한 사례들 중 대표적인 사례가 한국예술종합학교의 HEMU-400X다.

한국예술종합학교는 한국철도기술연구원과의 협업을 통해 시너지 효과를 내며, 차세대 고속철 차량 디자인 개발 성과를 탄생시킨 기업 전략의 예를 보여주고 있다.

즉, 이번 사례는 철도 차량 디자인이 신칸센, TGV, ICE 세 가지로 분류되는 상황에서, 학교와의 협업을 통해 기업과 학교 인프라의 융합으로 시너지 효과를 내는 프로세스를 통해 한국의 다이내믹한 힘, 세계적 보편성을 만들어 낸 사례에 대한 조사보고이다.

한국 철도의 역사는 조선 말엽인 고종 35년(1899년) 9월 18일 제물포에서 노량진까지 경인선 철도가 개통되면서 시작되었다. 당시 열차의 속도는 시속20km였으며, 1967년 증기기관차가 디젤 기관차로 대체되고 2004년 KTX가 개통되면서 속도의 한계를 넘는 연구가 계속되고 있으며, 디자인에서도 여기에 맞는 진화를 꾀하고 있다. KTX-1의 디자인은 프랑스의 TGV를 그대로 들여온 것으로, KTX-2는 KTX-1의 변종에 불과했다. 이러한 시점에서 차세대 고속철 차량 디자인과 관련하여 한국만의 독자기술로 만들어진 새로운 종을 탄생시키기 위해 철도공사와 한국종합예술학교의 협력이 이루어지게 된 것이다.

철도공사와 한국예술종합학교의 시너지 효과로 탄생한 HEMU-400X의 keyword는 새로운 종, 한국의 다이내믹한 힘, 세계적 보편성이다.



1. HEMU-400X 차량 디자인의 의미와 목표

HEMU-400X 프로젝트는 보다 빠른 속도의 실현, 그것을 위한 새로운 구동 시스템과 차체의 개발 등이 주된 목표다. 동시에 그 모든 R&D의 과정을 주체적 내부 역량으로 진행해 나가려 한다. 고속철의 도입과 운행, G7 프로젝트와 KTX II의 개발 등을 통해 그 동안 과정 하나하나의 결실들을 내부화 시켜온 자신감에 의한 것이다. 어떤 분야의 산업이든 결국에는 스스로의 힘으로 만들어내야 마는, '참으로 이상한 나라' 한국의 독특하고 즐거운 풍토다. 그 풍토가 또다시 HEMU-400X 프로젝트를 통해 드러나고 있는 것이다. 하지만 차량 디자인 연구자에게 HEMU-400X 프로젝트는 더욱 남다른 의미로 다가온다. 그것은 본 프로젝트가 기술의 R&D와 함께 디자인의 R&D에서도 주체적 내부 역량이 한껏 발휘되기를 요구하고 있다는 이유에서다. 사업단이나 철도기술연구원에서도 그와 같은 고려가 있어 한국예술종합학교의 연구진에게 과제가 위탁된 것으로 이해하고 있다. 동시에 장기적으로 디자인과 관련한 어떠한 상황에서도 신속하며 능동적인 대응이 가능할 수 있기를 기대하는 것이라 판단하고 있다. 따라서 HEMU-400X 연구단은 이번 프로젝트를 주어진 해당과제 하나를 성공적으로 완성하는 것 이상의 의미로 이해하고 있다. 그것은 100년이 넘도록 이 땅 위를 달려왔던 궤도차량 디자인의 역사 속에서 이번 연구의 결과가 이제껏 없었던 특별한 자리가 되어야 한다는 것이다. 그 자리를 일컬어 고속철도의 '새로운 종(種)' 이 탄생하는 곳이라 부르는 것은 그 목표를 향한 의지를 다지려는 이유에서다.

ANALYSIS

	선두부	통로부(출입구)	객실부	화장실	식당(스넥바)	객실의자	사인
0계							
500계							
700계							
800계							

2. '새로운 종(種)' 의 탄생

'새로운 종'의 탄생이라는 이름의 배경은 다음과 같다. 현재 전 세계의 고속철들은 세 가지의 유형을 기본으로 한다. 일본의 신칸센, 프랑스의 TGV, 그리고 독일의 ICE가 그것들이다. 스페인, 한국, 중국 그리고 대만의 고속철들은 모두 그 유형에서 파생된 갈래들이다. 이를 생물학적인 분류로 바꿔 말하면 세 가지 유형의 종(種)으로부터 파생되고 있는 아종(亞種)과 변종(아종보다 하위개념)들이기 때문이다. 우리의 KTX-I은 TGV(정확하게는 TGV Atlantique)의 아종이며, HSR-350X과 KTX-II은 KTX-I의 변종이라 부를 수 있다. 따라서 만일 HEMU-400X 프로젝트가 이제까지 KTX가 가졌던 모든 것과 다를 뿐 아니라, 기존의 신칸센, TGV 그리고 ICE 등과도 구별되려 한다면 그것은 바로 새로운 종이 탄생되려는 과정인 것이다. 작년 2009년은 유전학자 다윈이 탄생한지 200년, 그의 저서 '종의 기원'이 발표된 지 150년이 되는 해다. 진화라는 단어가 다시 주목받는 해에 고속철도의 '새로운 종'을 꿈꾸어 본다. 이는 디자인에서도, 그리고 모든 기술적 목표와 성취에 있어서도 마찬가지일 수 있다. 진화의 논의가 우리의 상상력을 자극한다.



3. 파란 장미

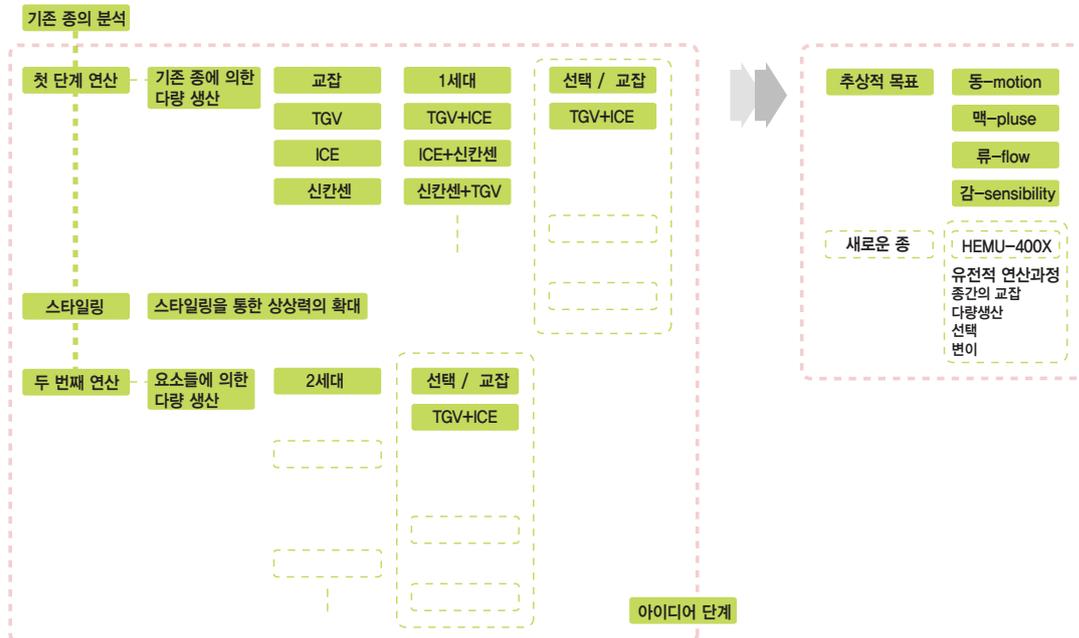
장미는 가장 사랑받는 꽃 중의 꽃이다. 애초 붉은 색과 흰색의 두 종류만 있었지만, 지금은 색을 달리하고 꽃잎의 크기, 겹의 종류, 그리고 넝쿨의 상태를 달리하는 2만 5천종의 장미가 있다. 그러나 끝없는 희망, 수많은 노력에도 아직 파란색의 장미는 존재하지 않는다. 애당초 장미는 파란 색의 꽃잎을 만들어 낼 효소를 가지고 있지 않기 때문이다. 그러나 금년 가을, 우리는 파란색의 장미 꽃다발을 건넬 수 있게 되었다. 그것도 색소로 물들인 장미가 아닌 대를 이어 자라나는 장미로서 말이다. 파란색 꽃잎을 만들어내는 델 피니딘이라는 효소를 장미의 유전자에 안정적으로 삽입시키는 연구가 20년 만에 완성을 보게 되었다는 소식이다. 고속철 디자인에 품는 새로운 종의 희망이 파란 장미에 거는 희망과 같을 수도 있다. 한때 ‘불가능’의 꽃말을 가졌던 파란 장미가 이제 ‘불가능을 넘어서는...’ 이라는 꽃말로 바뀌어야 할 상황이 되고만 것이다. 그렇다면 HEMU-400X 프로젝트에 쏟아 붙는 전 분야의 노력들이 파란 장미를 세상에 존재케 하는 일과 같지 말라는 법도 없을 것이다.

02. SUCCESS_{MAP}

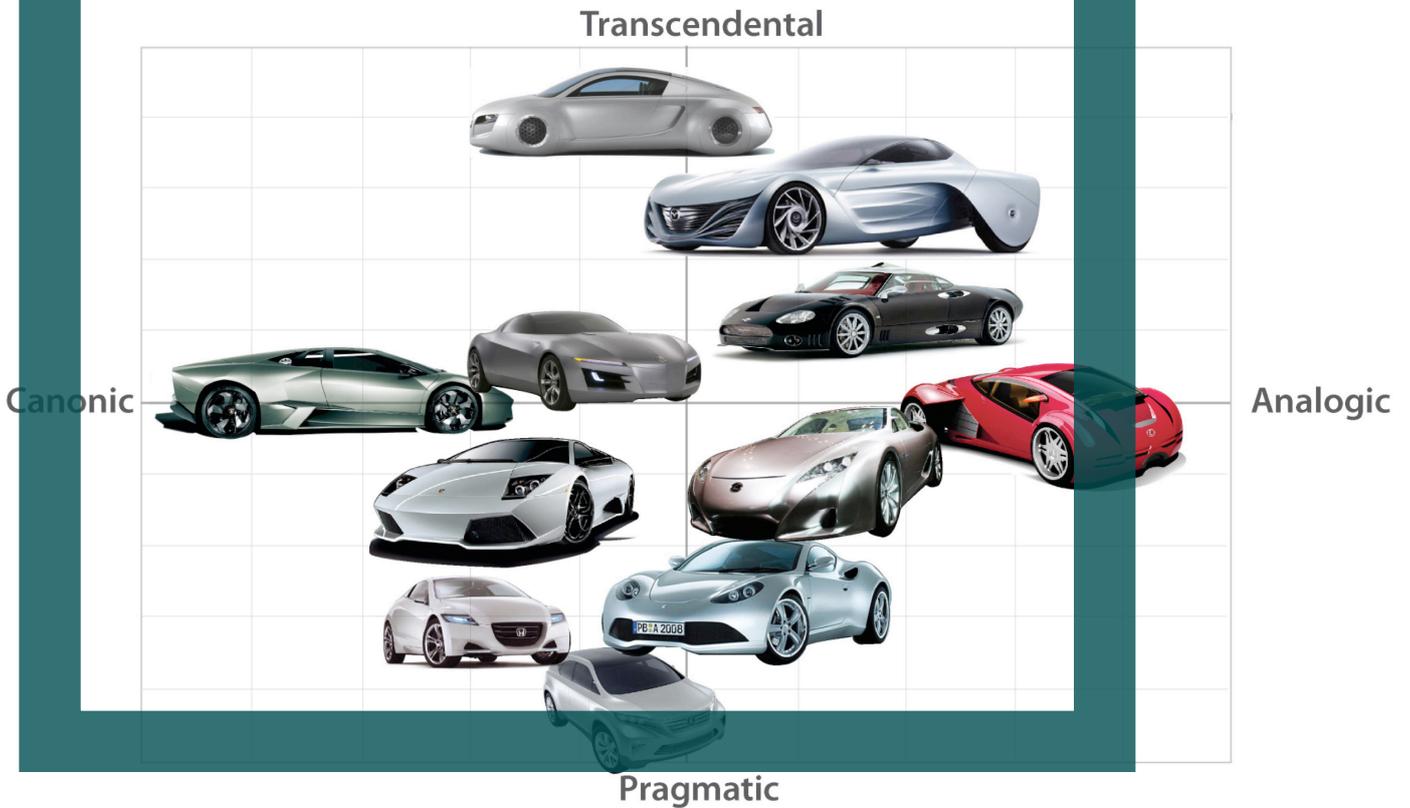


차세대 고속열차 HEMU-400X 디자인 프로세스 단계

HEMU-400X는 제3세대 고속철 개발을 위한 동력 분산형 차량모듈 및 시제차량 기술 개발에 따른 새로운 구동 시스템과 차체의 개발 등이 적용된 Prototype 차량 디자인 개발을 목적으로 차량 전두부를 포함한 전체 차량 외관과 운전실, 1·2등실 카페, 화장실 등의 전체 실내 공간과 의자, 테이블 등과 같은 모든 부속 디자인 개발 및 그에 따른 제작과정의 감리를 통해 향후 철도 강국으로서의 미래를 향한 고속철 차량 디자인의 모든 R&D 과정을 주체적 내부 역량으로 국내에 축적시키는데 그 최종 목표를 두었다. 또한 디자인의 자유도가 낮은 제한적인 조건 하에서 경위의 수를 늘리며, 새로운 스타일을 구현하기 위해 진화론을 기반으로 기존의 종의 분석, 첫단계 연산, 스타일링, 두 번째 연산, 추상적 목표의 과정을 통해 HEMU-400X를 완성했다. 이를 SUCCESS MAP을 통해 살펴보면 다음의 표와 같이 나타낼 수 있다.



03. SUCCESS ISSUE



1. 'HEMU-400X' 디자인

디자인의 분류

오늘날의 디자인처럼 광범위하게 주목받는 용어도 따로 없다. 작은 물건에서 의상, 자동차 등의 모든 제품들은 물론이고, 그냥 건축으로 부르면 될 일을 건축 디자인이라 부르기도 한다. 보험회사에서는 우리의 일생까지 디자인 해 주려 한다. 그 정의가 불분명 함에도 사실 우리는 모든 디자인을 다음과 같은 세 가지로 거칠게 분류해 낼 수 있으며, 그 하나는 실용적 디자인(Pragmatic Design)이다. 실용적 디자인은 철저하게 그 과제에 담긴 실용적 가치에 근거해서 진행되는 디자인이다. 속도가 요구하는 공역학적 과제나 쓰임새의 조건에 따라 만들어진 물건이 때로 지극히 아름다운 경우도 많다. 전쟁 무기가 보여주는 숨막히는 아름다움이 그 대표적인 예에 속한다. 다른 하나는 유추적 디자인(Analogic Design)이다. 유추적 디자인은 어떤 다른 대상물로부터 그 형상의 이미지를 빌려 시작하는 디자인이다. 대개는 빌려오는 대상과 디자인의 과제 사이에, 즉 물적상 관성에 의존하려 한다. 그래서 그 특성이 대상에도 투사되기를 기원하는 일종의 주술적 기대를 담고 있다. 나머지 하나는 규범적 디자인(Canonic Design)이다. 규범적 디자인은 과제가 이미 어떤 계보를 확보한 경우에 나타나는 디자인이다. 누적된 계보 속에서 발생된 새로운 변화의 조건을 쫓아가며 계보를 이어가게 되며, 간혹 그 속에서 혁신이 만들어질 수 있는 도약의 지점이 드물게 나타나기도 한다. 디자인의 기본적인 방법이 그러하다 해도 대부분의 디자인 결과물들은 그러한 세 가지 방법들이 과제의 상황에 따라 순서와 비중을 달리하며 구사된 것들이다.



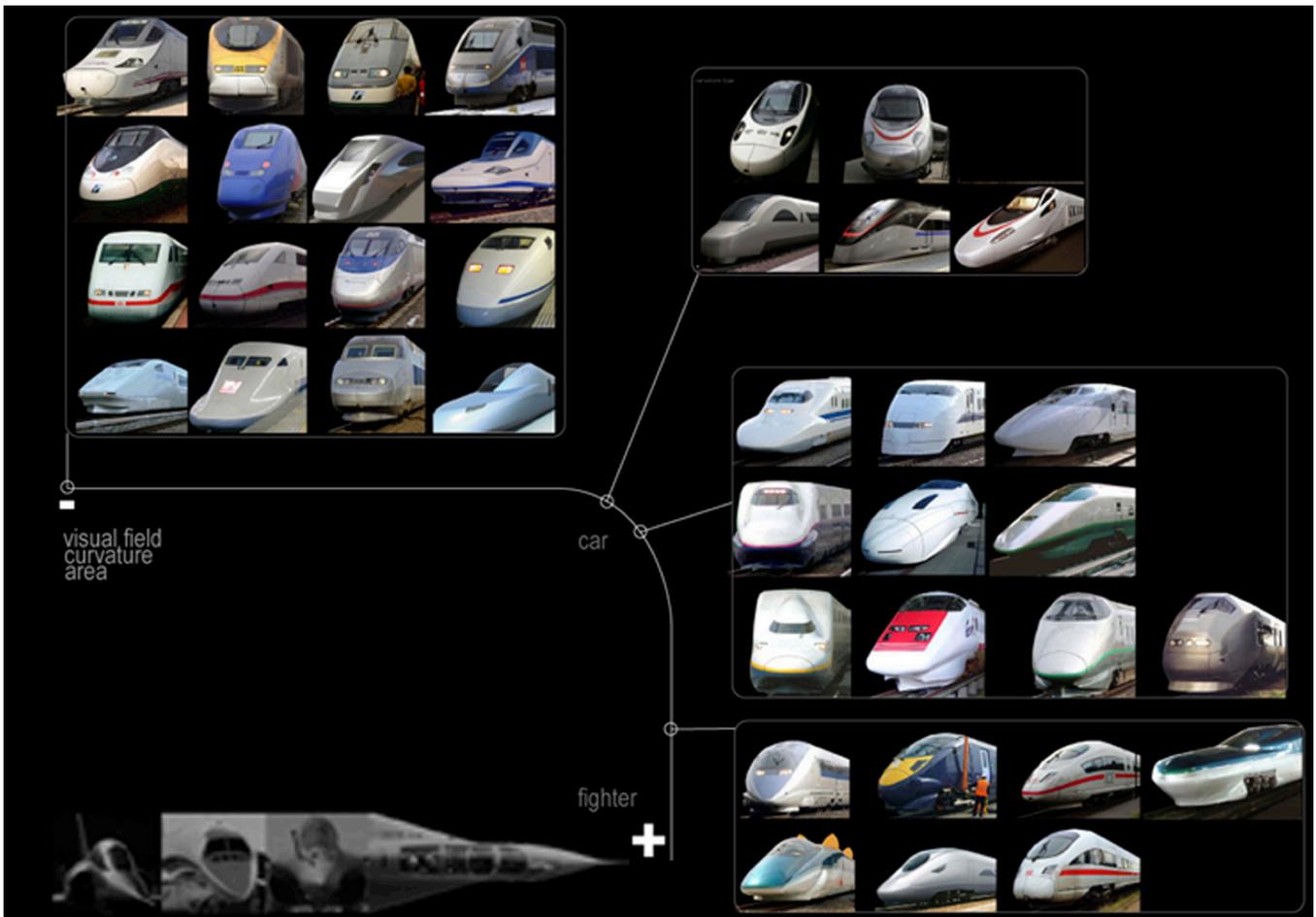
2. 고속철도 디자인

최초의 고속철인 신칸센 '0계' 는 그 탄생의 주역 중 한 명인 미키 타다나오(三木忠直)가 고백했듯, 일본 제국 해군의 쌍발 폭격기 '은하' 를 디자인 모티브로 삼았다. 속도와 관련된 유추적 디자인에서 시작된 것이다. 몇 단계 이후의 '500계' 역시 다분히 비행기의 유추와 무관하지 않다. 그러나 이후의 신칸센 디자인은 미기압파와의 싸움이었다. 실용적 디자인의 압력이 우선했고 '700계' 의 형상을 낳았다. 하지만 미기압파의 과제가 크지 않은 JR 큐슈의 '800계' 에서는 새삼 규범적 결과가 다시 등장했다. 일본 열차의 역사 속 큰 자리인 츠바메호의 기억이 차량을 디자인 한 미토오카 에이지(水岡治)에게 작용되었고, 결국 별칭까지 그리 되었다. 유추적인, 실용적인 그리고 규범적인 방법들 모두 그 전개과정에 조금씩 녹아 들어 있다. 세계 두 번째의 고속철인 TGV나 그 뒤를 잇는 ICE는 모두 무엇인가를 유추하려 시도하지 않았다. 단지 오랜 전통에 이어지는 규범적 조건에 고속으로 달린다는 실용적 과제가 더해져 출발되었을 뿐이다. 대개 어떤 디자인의 계보가 이미 성숙된 상황에서는 설부른 유추를 동원하지 않는다. 특히 생물의 유추를 통한 주술적인 디자인은 너무 직설적인 이유로 해서 넓고 깊은 공감을 불러내지 못한다. 유추적 디자인은 발상의 단계에서나 잠시 유효할 뿐이다.



3. 차세대 고속열차 'HEMU-400X' 디자인

고속철도의 실용적 조건들은 대부분 이미 밝혀져 있다. 이제 디자인의 개발과 선택은 매우 제한적이다. 새롭게 등장하는 고속철들은 계보를 따라 움직이는 규범적 디자인의 범위를 벗어나지 않는다. 규범적 디자인으로부터는 혁신을 이끌어내는 일이 그리 쉽지 않다. 신칸센은 여전히, 그리고 속도가 올라갈수록 미기압파의 과제가 커지고 있다. 그런 실용적 이유에서 신칸센에는 새로운 이미지를 창출할 여지를 아직 남기고 있다. 패스텍의 연구 결과들이 그것을 보여준다. 반면, 그와 같은 조건과 제약이 덜한 TGV와 ICE는 계보의 규범 내에서 시대적 감각에 따른 변형이 조금씩 가해지고 있을 뿐이다. 그러다 보니 두 계열의 실루엣은 어떨 때에는 점점 닮아가고 있는 듯 여겨지기도 한다. 다만, 알스톰의 AGV는 시스템 자체의 혁신이었고 SNCF 체계의 밖에 있었기 때문에 계보를 벗어나 새로운 모습으로 등장할 수 있었는데 그것이 1회성 결과일지는 더 두고 보아야 한다. 그와 같은 상황 속에서 HEMU-400X의 디자인 목표를 새로운 종의 탄생으로 설정한다는 것은 무모한 일이다. 기술의 과제만이라면 이미 알려진 것들을 최적화하고 새롭게 정합시킨 그 시스템만으로도 새로운 종이 될 수는 있다. 하지만 차량의 디자인까지 그리 된다는 일은 간단치 않다. 디자인의 결과로 나타나는 총체적, 전일적 이미지가 '새로운 종'이라는 인식을 불러올 수 있어야 하기 때문에 우리는 여기서 그와 같은 목표를 이루기 위해 실용과 유추 및 규범의 방법론을 넘어 다른 종류의 디자인 프로세스를 선택하지 않으면 안 된다는 인식에 도달하게 되었다.



4. 새로운 방법론

1) 진화론에서

고속철의 이미지에서 가장 중요한 부분은 전두부의 형상이다. 그러나 고속철이 궤도 위를 달린다는, 그리고 공역학을 고려해야 한다는 기본적인 조건은 매우 제한적인 상황이며, 디자인의 자유도가 매우 낮다는 것을 뜻한다. 자유도가 낮다는 것은 우리가 상상할 수 있는 범위가 매우 좁으며 선택할 경우의 수도 매우 적다는 것과 같다. 이제까지 제품 디자인에서 구사되어 온 이미지 맵핑의 방법론이나 승용차에 사용되어 온 스타일링의 방법으로는 그 상상력의 한계를 벗어나기 힘들다는 것을 의미한다. 그렇다면 어떻게 그 한계를 벗어날 수 있고 그 경우의 수를 늘릴 수 있을 것인가가 핵심적인 이슈가 될 것이다. 그런 관점에서 진화론이 시사하는 바에 주목하게 된다. 진화의 메카니즘에서 종간의 교접에 의한 다량 생산이 우리의 관심을 끌게 된다. 물론 진화론은 그 자체가 복잡한 체계의 학문이다. 따라서 그것의 본질과 철도차량 디자인 방법론의 정합성은 별개의 문제다. 우리에게 필요한 것은 다량 생산을 통해 상상력을 자극하고, 선택의 가능성을 높일 수 있는 기회다. 그리고 그것으로부터 어떤 변이가 이끌어 내어져 목적하는 바 새로운 종이 나타나기를 바라는 것이다. 그런데 이미 그와 같은 진화론적 기법이 구사되고 있는 분야가 있다. 바로 유전적 연산기법(Genetic Algorithm Method)으로 불리는 다양한 방법들인데, 주로 최적화 과제에 사용되고 있으며 계속 발전되는 방법론이다. 예를 들어, 최대 양력을 일으키는 항공기 날개의 디자인, 최적 단면을 요구하는 고층빌딩 구조재 산출 등에 구사되고 있으며, 이는 고속철 차량 전두부 디자인을 위한 참조의 대상들이다.

■ MORPHOSIS



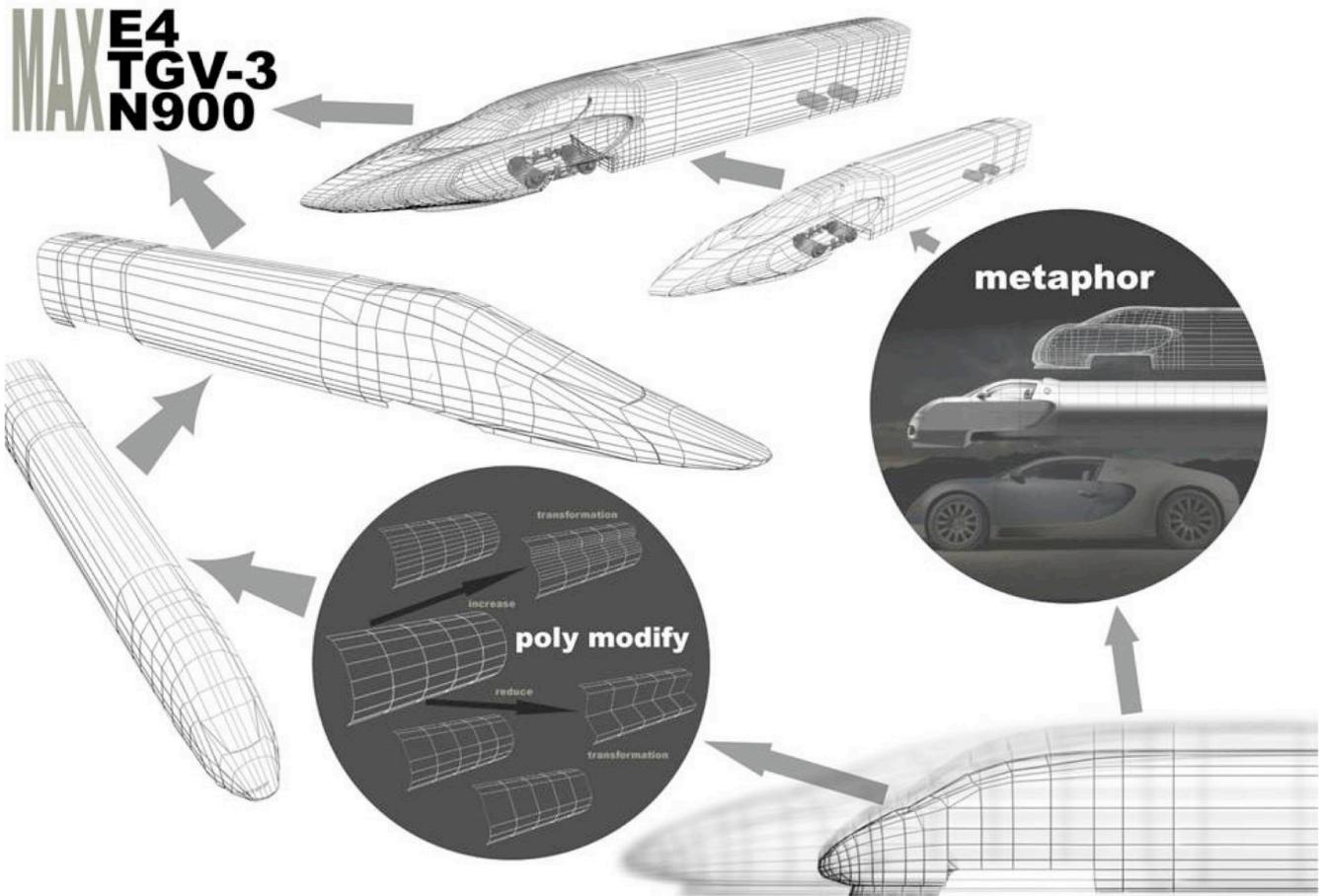
■ MUTATION



2) 유전적 연산기법(Genetic Algorithm Method)에 의한 디자인 방법론

유전적 연산기법은 종간의 교잡을 통한 다량 생산과 선택, 변이 등으로 이루어지는 진화의 메커니즘에 기반을 두고 있다. 그 과정을 통해 마치 진화의 과정이 그러하듯 세대를 누적시키며 최적의 결과에 근접해 간다. 이는 당연히 컴퓨터의 연산능력에 의존한다. 유전적 연산기법을 창조적 속성이 요구되는 디자인에 적용했던 전례는 없다. 또한 창조적 과정에는 정성적이며 주관적인 판단이 반복적으로 개입되기 때문에 연산에 의한 누적을 기반으로 하는 그와 같은 기법이 적합하다고 볼 수도 없다. 그러나 본 사례에서는 다음과 같은 두 가지 이유에서 유전적 연산 기법을 원용해 보려 하고 있다. 첫째, 고속철의 디자인은 자유도가 매우 제한적인 작업이며 그와 같은 제약 속에서 우리는 '새로운 종'으로 가까이 갈 수 있는 변이를 확보하려 한다는 것과, 둘째, 변이는 상상력의 한계 바깥에 있으며 동시에 이제까지의 보편적인 디자인 방법 바깥에 있다는 점이다.

■ GA Process의 흐름

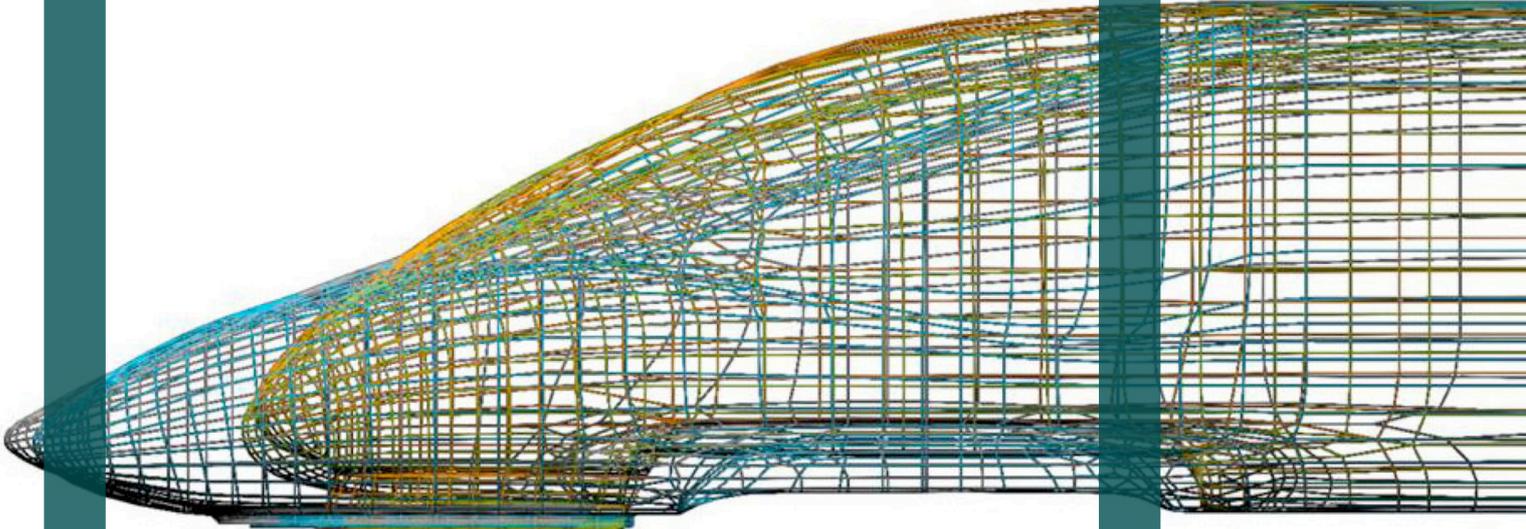


3) 유전적 연산기법과 스타일링의 교차 피드백

유전적 연산기법은 두 단계로 나뉘어 원용된다. 먼저 기존의 종들인 신칸센, TGV, ICE 간의 교잡을 통한 첫 최다 생산이 진행되어 수백, 수천의 첫 세대를 만든다. 그 생산의 결과를 놓고 주관적 선택이 이루어진다. 선택된 결과들을 다시 교잡하면 두번 째, 세번 째의 세대가 다시 생산될 수 있으며, 선택과 동시에 스타일링을 통한 상상력의 확대 역시 병행하게 진행되어 나간다. 다음에는 스타일링으로부터 얻어진 부분 요소들 간의 교잡을 통한 다량 생산이다. 첫 단계, 기존 종들 간의 교잡이 비교적 안정적인 결과를 만들어 낸다면 부분 요소들 간의 교잡은 많은 기형을 만들어 낸다. 그 기형들이 다시 상상력을 자극하며 스타일링과 계속 병행하게 진행되고, 선택과 변이가 계속 이루어지게 되는 것이다. 그와 같이 유전적 연산 기법과 스타일링은 서로 교차하며 피드백 된다. 그 과정들이 모여 점차 목표에 근접해 가며, 일정한 시점에서 최종 선택을 위한 추상적 개념이 HEMU-400X에 심어질 유전자로서 다듬어지고 최종 선택이 이루어진다. 그 후 끊임없이 다듬고 검증하는 과정은 어느 디자인 방법과 마찬가지로다.

04. SUCCESS PROJECT NAVIGATION

■ GA Process – 4 Type Side View Overlap



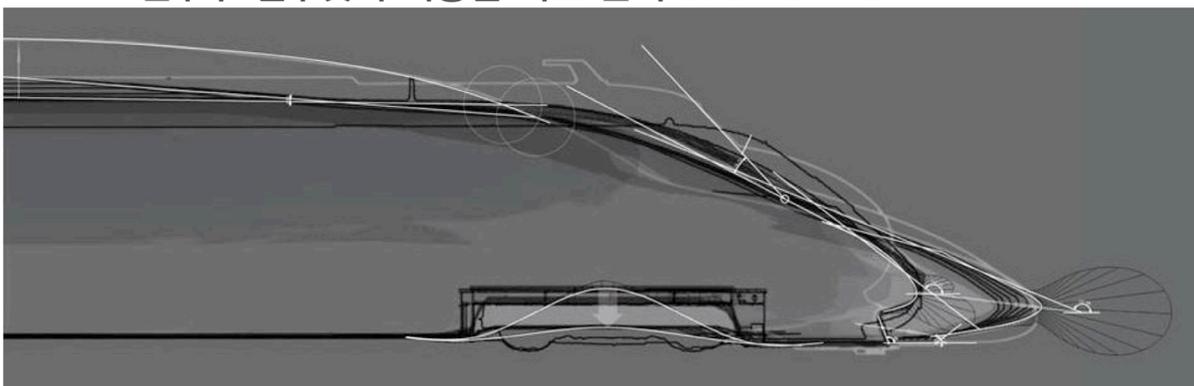
디자인의 전개

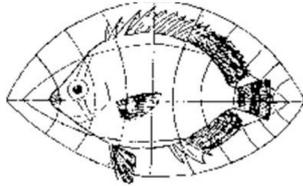
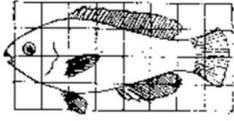
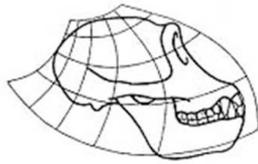
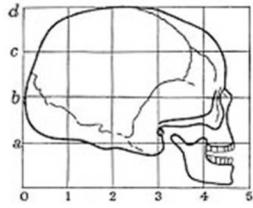
1. 전개과정

1) 기존 종의 분석

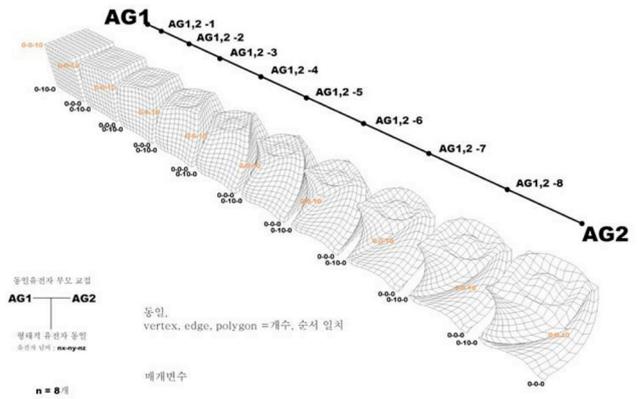
신칸센/신칸센 0계는 비행기의 유추에서 시작되었다. 그 후의 전개는 미기압파와의 싸움이었고, 900계의 실험 역시 그 아래 있다. 그리고 특유의 긴 노즈, 공 역학적인 선들이 등장하며 현재의 N700계에 이른다. 또한 유럽 디자인에 의한 500계 등의 변종이 있고, 800계의 선두부는 츠바메의 오마주다. TGV/001의 실루엣은 이미 그 이전 여러 열차들의 규범에서 출발하며, 각과 원형이 혼합된 TGV 고유의 실루엣을 만들어내고 있다. 그 후 유로스타나 탈리스의 변종으로 이어지면서 오늘의 모습이 된다. 향후에도 규범적 디자인의 계보 잇기를 계속할 듯하나 AGV가 색다른 변종을 만들고 있는 한편, ICE/ICE-I에서 T에 이르기까지는 어떠한 유추도 시도한 바 없이 기본적인 규범을 유지하고 있으며, 공 역학을 포함한 지극히 실용적인 조건에만 반응할 뿐이다. 다시 말해, 기존의 궤도 위를 다른 열차들과 함께 달리는 풍경 속에 과장되지 않은 모습으로 조금씩 진화되고 있을 뿐이다.

■ 선두부 실루엣의 차종별 비교 분석 SKS+TGV+ICE





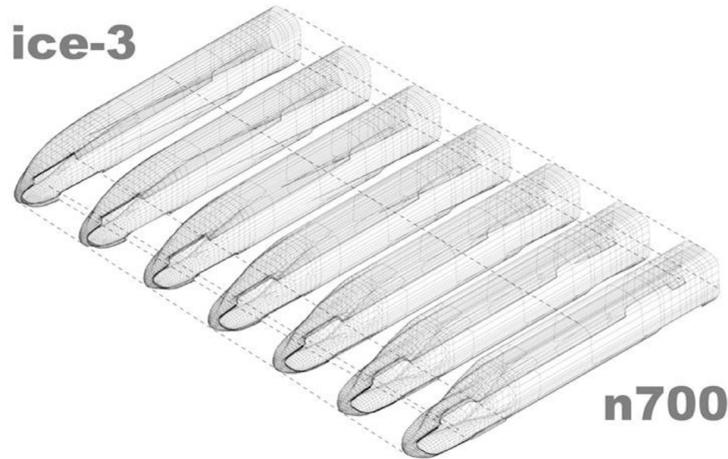
Cartesian Transformation



기본형과 최대 변형 사이의 단계들

2) 첫 단계의 연산 – 기존 종에 의한 다량 생산

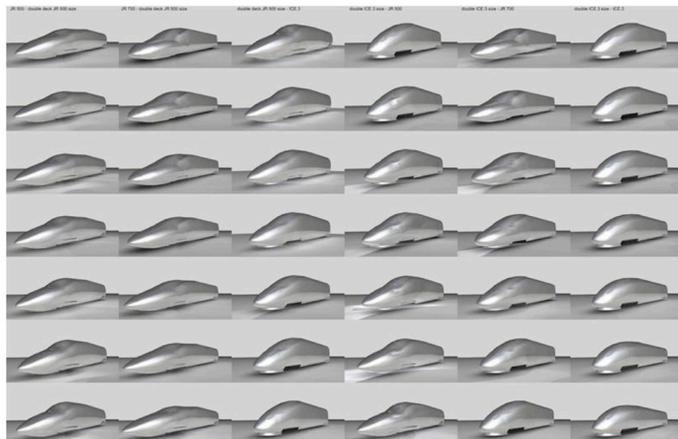
다르시 톰슨(D'Arcy Wentworth Thompson)은 <성장과 형태>라는 저서 속에서 유사한 유형들 간에는 그리드 체계에 의한 상관과 변형의 관계가 있음을 밝혔다. 그러한 원리를 원용하여 모든 종류의 고속철 전두부를 동일한 개수의 직교좌표 체계로 분해를 한 후, 각 개체들 간의 교잡을 연산해 낼 수 있다. 본 사례에서는 신칸센, TGV, ICE의 여러 변종들 중 의미있다고 여겨지는 변종들을 선택하여 그리드의 체계로 분해하고 연산을 진행하였으며, 그 중에는 TGV의 듀플렉스형도 포함되어 있다. 연산의 결과는 기대하는 사이 값을 어떻게 설정하는가에 따라 수백, 수천의 결과를 얻어낼 수 있으며, 얻어진 결과들은 어느 면에서는 이 세상에 존재할 수 있는 모든 고속철 전두부의 형상을 다 보여 주고 있다 해도 지나친 표현이 아니다. 다음 단계로는 그 결과들에 대해 주관적 판단에 따른 선택을 하게 된다.



교잡에 의한 다량 생산

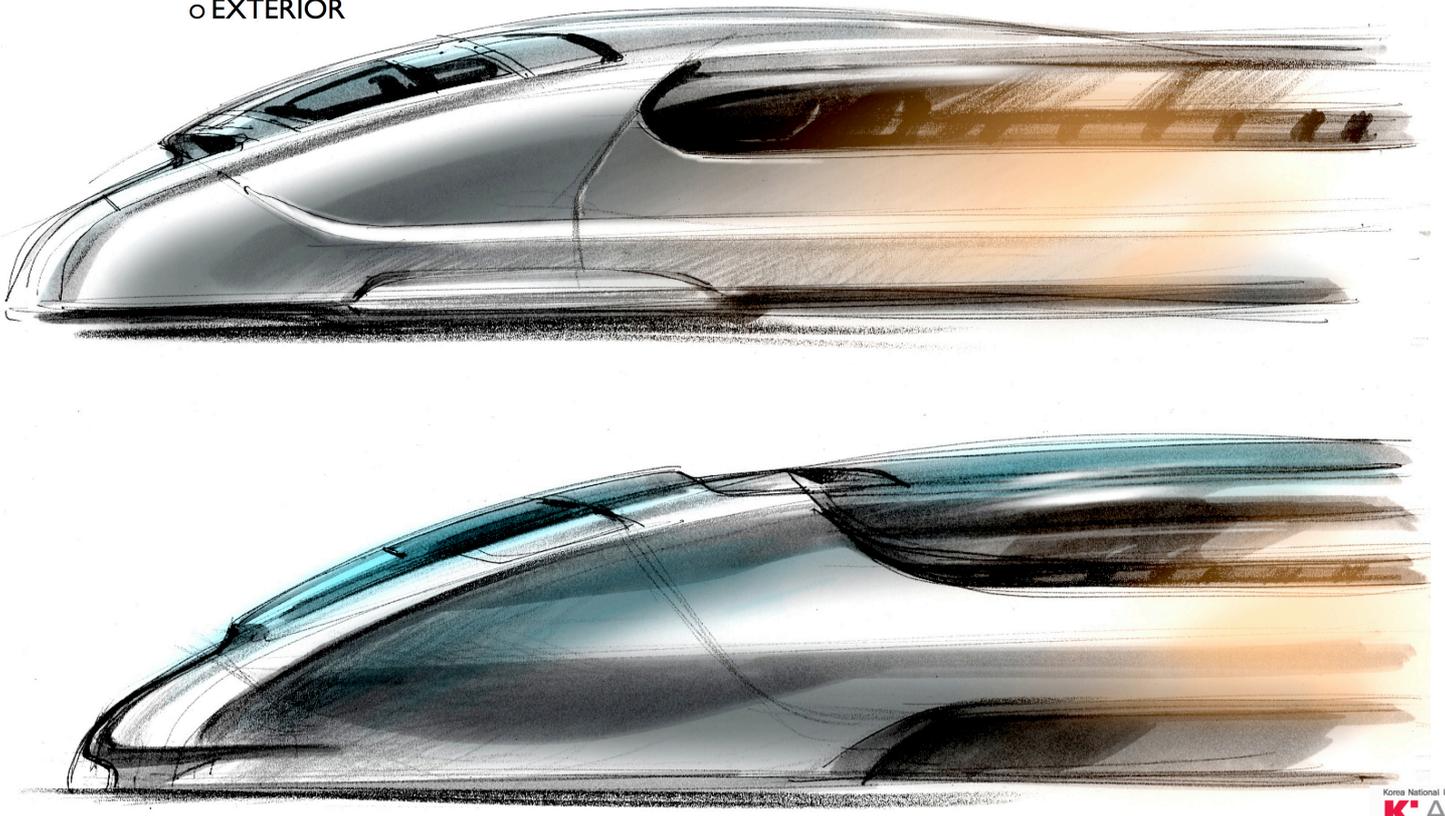


교잡에 의한 다량 생산



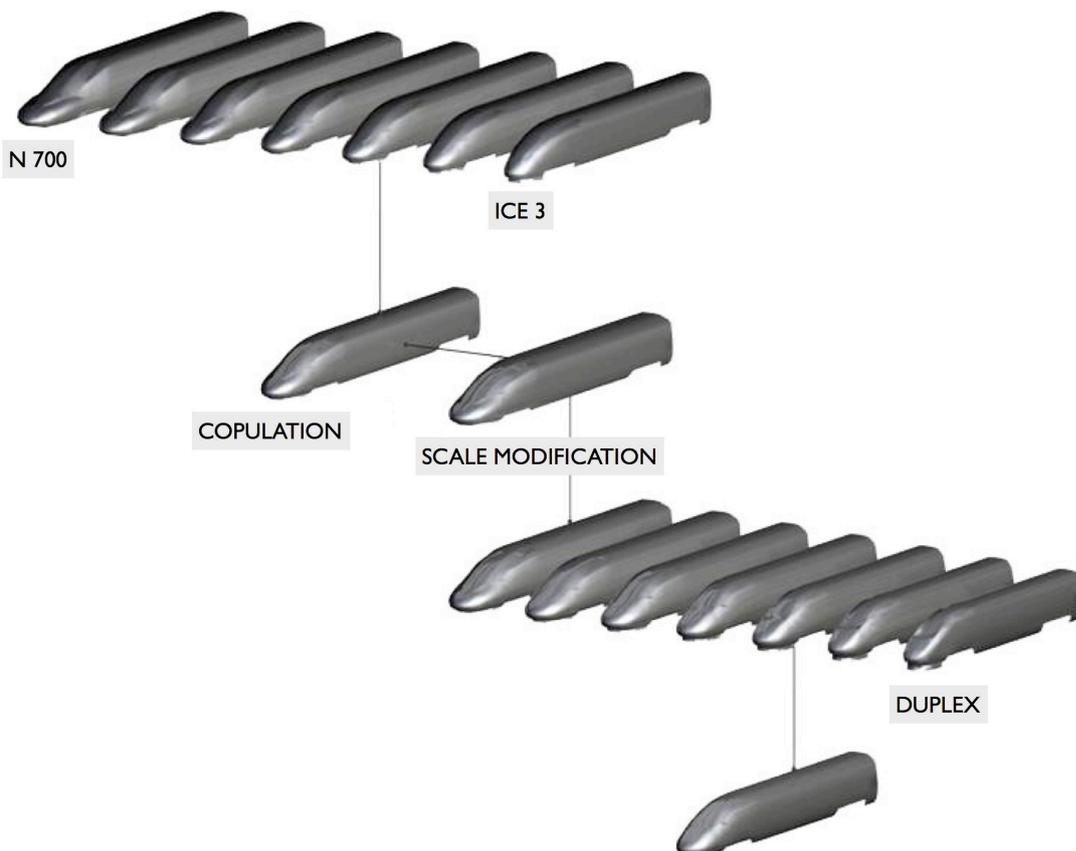
생산 결과에 대한 선택

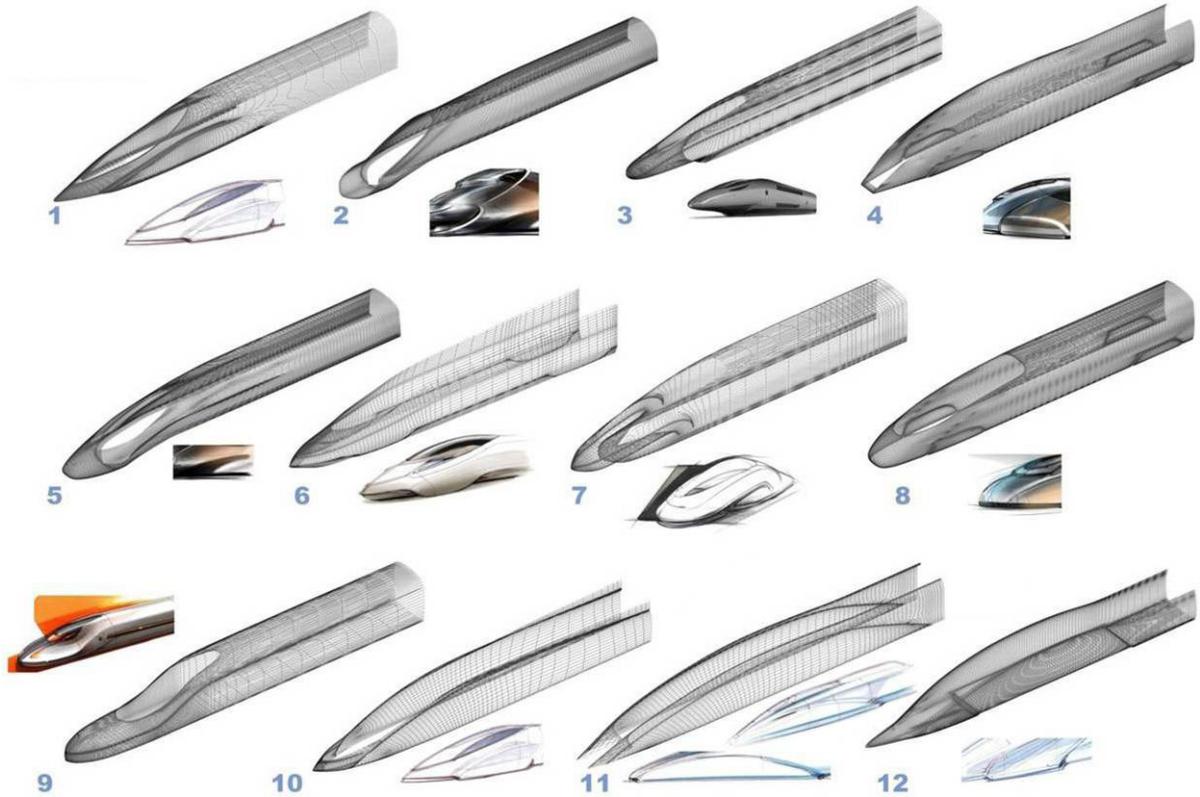
○ EXTERIOR



3) 스타일링

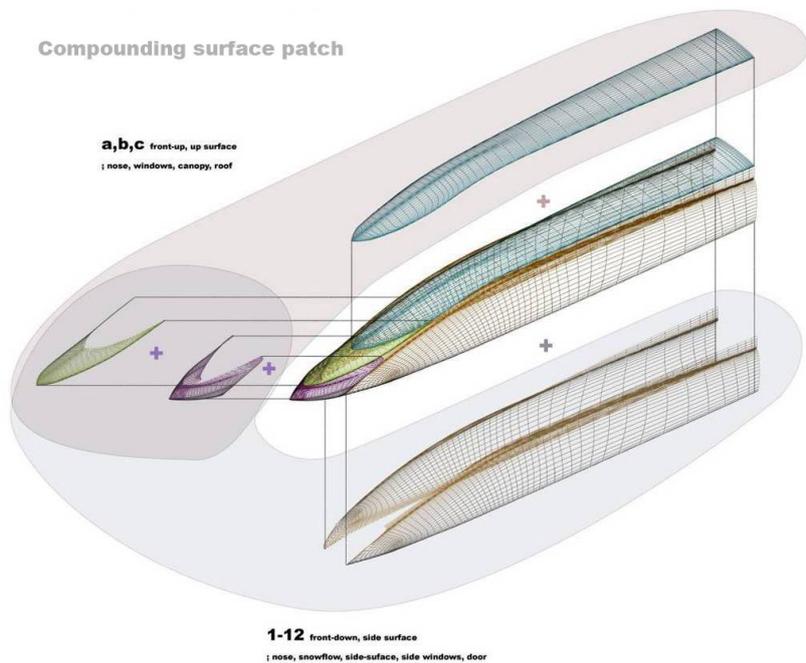
교잡에 의한 다량 생산과 주관적 선택이 진행되는 동시에 스타일링에 의한 고유한 방법 역시 병행된다. 그리고 스타일링에 의한 결과물들과 유전적 연산에 의한 생산물들은 상호 피드백을 통해 끊임없이 상호 영향을 주고받는다.

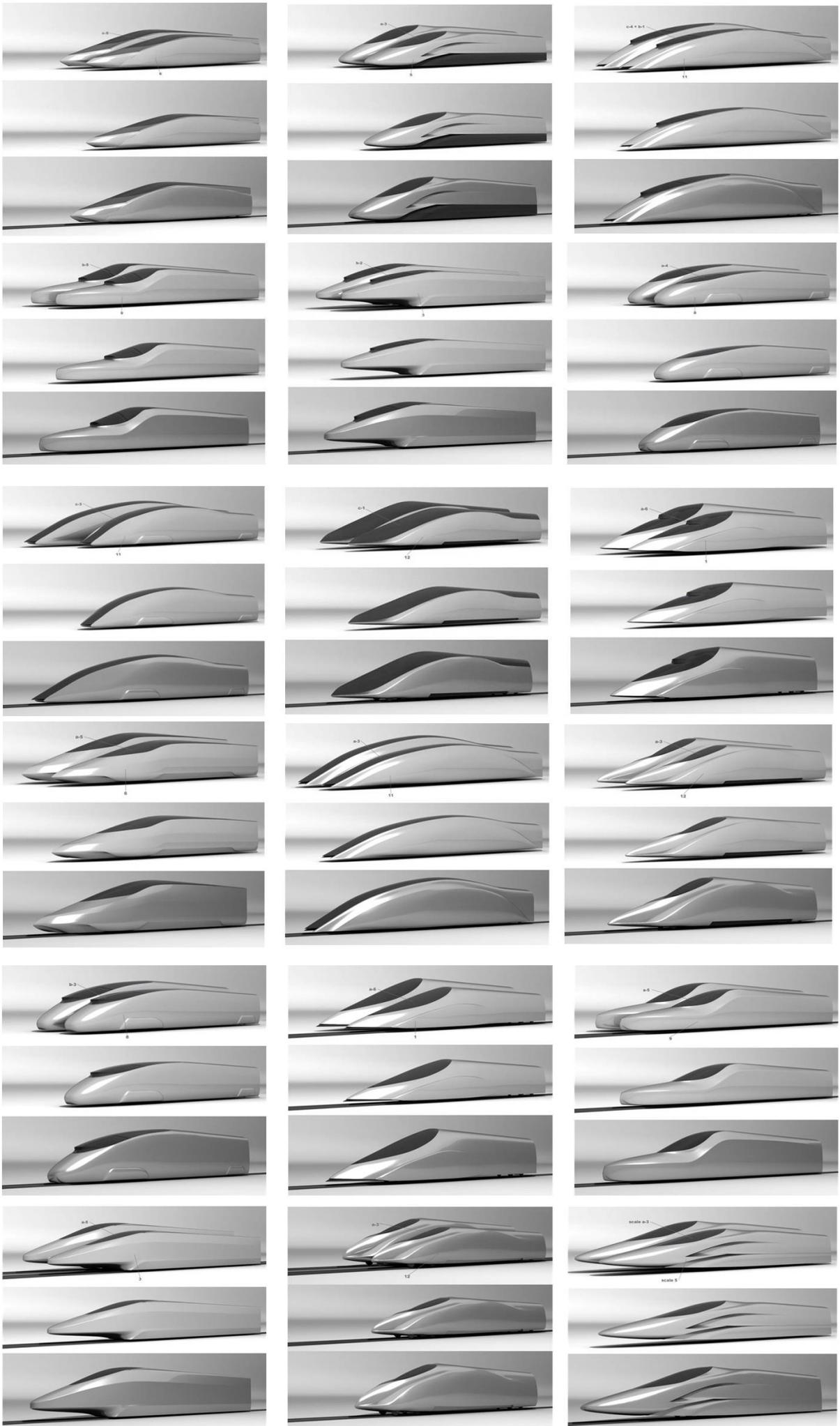




4) 두 번째 단계의 연산 - 요소들에 의한 다량 생산

기존 종들 간의 교잡에 의한 생산 결과들은 매우 안정적인 모습을 띤다. 심지어는 듀플렉스 전두부의 높이로 변형시켜 그 중 어느 것 하나를 다듬어 세상에 내어 놓아도 그대로 하나의 대안이 될 정도의 완성도를 가진다. 그것은 교잡이 이루어진 종 자체가 이미 충분히 다듬어진 디자인들이기 때문에 의도하는 새로운 종이 도출될 만큼의 혁신적인 상황은 쉽게 생산되지 않는다. 스타일링에 의한 작업이 그것을 보완하기는 해도 돌연변이의 가능성을 높이기 위해 또 한 차례의 유전적 연산을 시도하여 두 번째의 다량생산을 이끌어 낸다. 그것은 스타일링을 통해 시도한 결과 중 혁신에 가까운 부분 요소들을 분해해 내고 그 요소들을 계량화 시킨 후 다시 교잡시키는 방법이다. 이를테면 사람의 상반신과 말의 하반신을 가진 켄타우루스 같은 결과를 만들어 낼 수도 있는 방법이다. 이러한 과정의 결과들 역시 수백, 수천의 경우의 수를 생산할 수 있다. 하지만 첫 단계 연산의 결과들 보다는 낯설며 매우 기형적이다. 그러나 이 과정이 다시 작업의 상상력을 자극하게 되고, 이후 또 다시 선택이 이루어진다. 교잡, 다량생산, 격리 그리고 변이라는 유전적 프로세스를 통한 과정이 계속 반복될 수 있는 것이다. 본래의 유전적 연산 기법에 의한 최적화 과정은 이 경우에 있어 작업자의 주관적 판단에 따라 최적화의 여부, 다시 말해 새로운 종이 될 가능성을 판단하며 멈추며, 이후에는 스타일링을 통한 조정과 안정화 과정을 거치게 된다.





5) 추상적 목표 - 새로운 종의 유전자

최종에 가까운 선택이 이루어질 때에 가장 중요한 선택기준이 정해져야 한다. 기준은 곧 새로운 종에 심어질 새로운 유전자이기도 하다. 즉, 파란 장미를 만들어 낼 델피니딘이라는 효소와 같은 유전자인 것이다. 물론 이 유전자는 추상적이어야 한다. 연구의 어느 프로세스에서도 무엇인가를 닮겠다는 유추적인 사고는 동원되지 않기 때문이다. 새로운 유전자는 또한 문화적이어야 한다. 문화적이란 ‘한국적’ 등등의 언사를 넘는 당대 세계의 보편적 의미를 가져야 한다. 우리가 지향하는 새로운 고속철은 넓지 않은 한반도 위에서만 달릴 일이 아니기 때문이다. 그 결과 동(動- motion), 맥(脈-pulse), 류(流-flow), 감(感-sensibility)이라는 네 가지의 개념으로서 고속철의 새로운 유전자이자 최종 선택의 기준을 마련한다.

o DESIGN KEYWORD

動(Motion)

살아있는 유기체가 달리는 이미지를 유추하며 한국적 다이내미즘이 가진 정중동의 개념이 드러나는 입체적 구성.



脈(Pulse)

인체의 모든 부분을 연결하는 혈관처럼 국가의 모든 부분을 이어주는 동시에 각 부분들을 약동시키는 맥과 같은 상징성 표출.



流(Flow)

맥이 가진 본질적 생명력과 그것을 뒷받침하는 유려한 흐름들이 면과 선으로서 조화롭게 구성되는 3차원 면의 조합.



感(Sensibility)

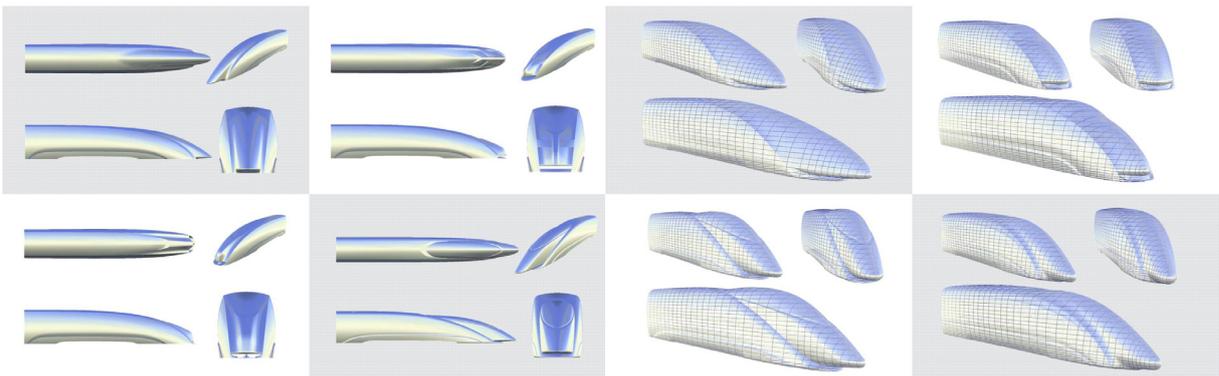
상기한 요소들이 예리한 감각과 따스한 감성으로 총체적으로 이루어내는 조화.



2. 전두부 디자인

1) 압축과 선택

두 가지 방향에서의 유전적 연산의 결과들과 스타일링의 결과들이 상호 피드백을 거치고, 다시 그 결과들에 추상적 개념이 더해지고 다듬어지고 나면 몇 개의 대안으로 압축된다. 압축 또한 몇 번의 단계를 거쳐 다시 다듬어지며, 그 결과 최종적으로 세 가지의 대안이 마련된다. 2단계 유전적 연산의 생산 결과들 중 하나는 듀플렉스의 형상이다.





2) 세 가지의 대안

세 가지의 대안은 1/40의 스케일 모델을 제작하여 장시간 여러 번에 걸친 평가를 가지며, 스케일 모델과 동시에 맵핑까지 시도된 CG에 의한 평가도 병행된다. 부분적인 스타일링은 역시 계속되며 최종적으로 한 개의 안으로 정리되어 나간다.



3) 기타

i) 실내

실내부는 운행 편성에 대한 결정이 가장 우선한다. 운행 편성은 또한 고속철 이용객의 문화적 경험과 관계된다. 다양한 객석, 즐거운 체험이 준비되어야 하고, 스낵카와 가족실이 함께 있는 차량을 가운데 놓으며, 특실과 일반실이 그 양편으로 나뉘는 편성을 제안한다. 실내부의 두 번째 고려 요소는 통로 부와 객실부의 조도 배분이다. 조도는 곧 재료 및 색상의 결정으로 이어지게 된다. 기본적으로 통로부의 조도가 더 높은 것으로 원칙을 삼는다. 그러나 아직 과제가 많다.



ii) 의자

실내부에서 중요한 또 다른 요소는 의자의 디자인이다. 급격히 발전한 여객기 의자의 편의성과 기술을 기준으로 한다. 여객기 의자 또한 경량화의 과제가 있다. 버켓 시트 시스템, 개인 공간의 존중, 각종 편의 시설 등이 그와 같은 기준에서 모색되어 진다. 또한 법규를 극복해서라도 가죽재질을 우선시한다.



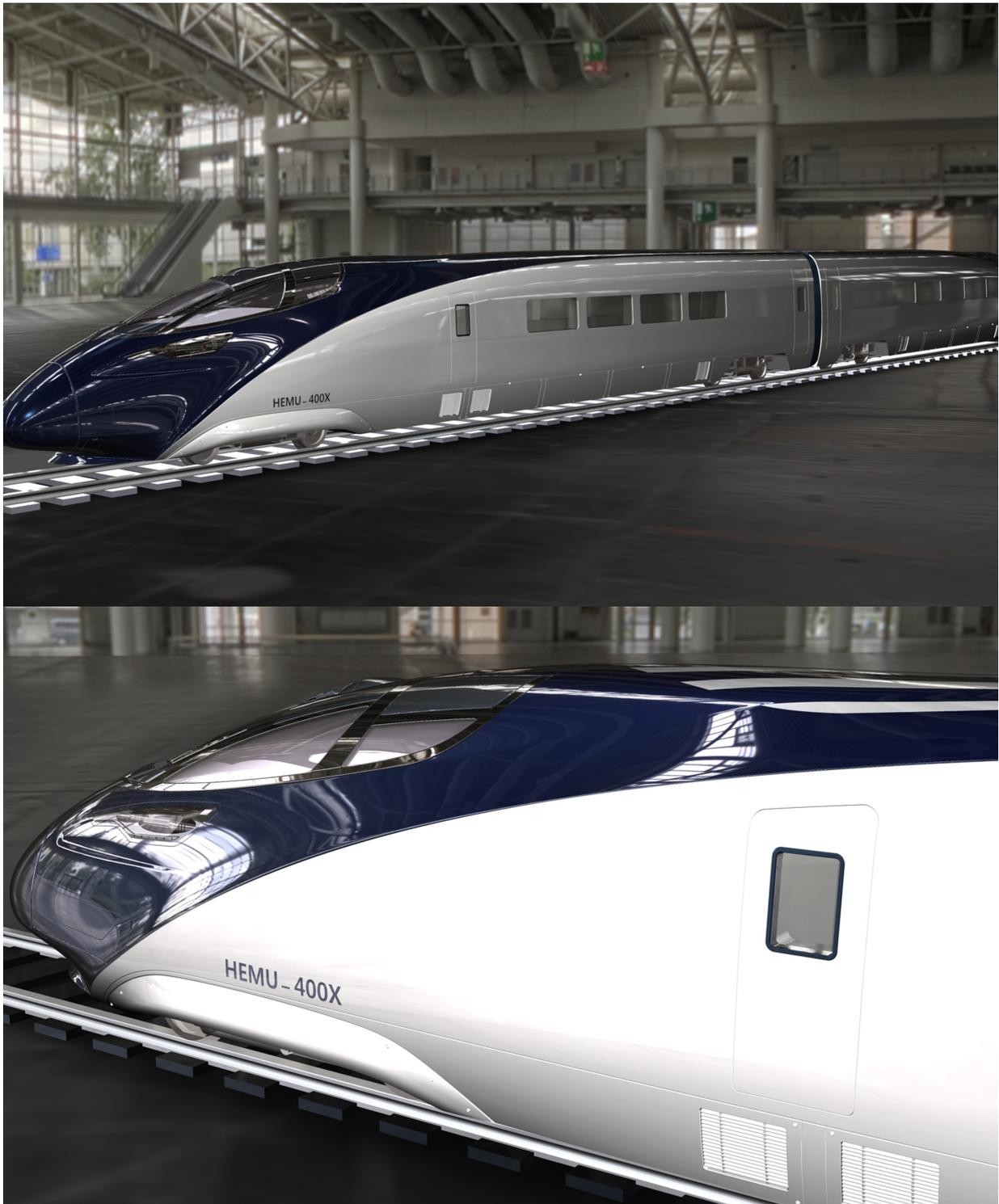
iii) 화장실

공간은 절약되어야 하지만 한편으로는 전혀 없는 쾌적성을 만드는 것 또한 매우 중요하다. 장애인 화장실에 대한 재해석, 수세장치와 건조장치의 결합 등 많은 것을 고안해 낼 수 있으며, 이는 향후 실용신안 등록으로 이어질 수 있다.



iv) 스낵바와 가족실

한 차량의 반을 스낵바로 할애하고 나머지 반을 카페 가능한 가족실로 구성한다. 스낵바를 중심으로 특실과 일반실이 나누어진다. 스낵바와 가족실이 한 차량으로 구성되는 것은 그룹 단위 여행의 즐거움을 최대화 시킬 수 있기 때문이다. 뿐만 아니라 이동 중의 회의 등에도 적절한 역할을 하게 된다.

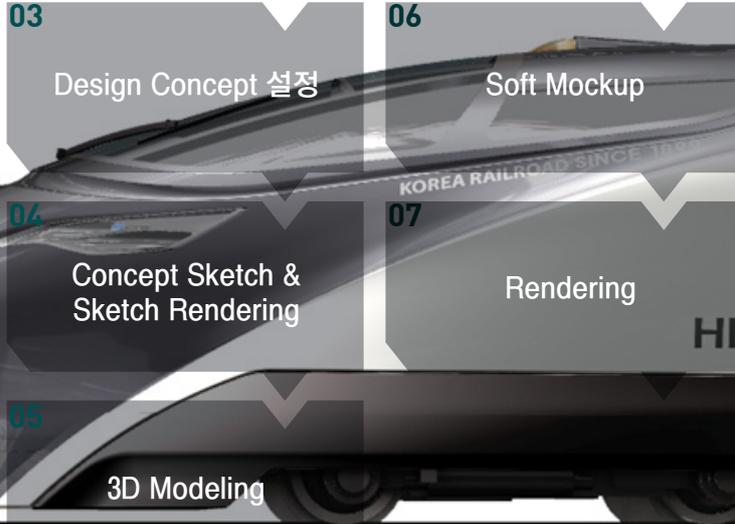


4) HEMU-400X 디자인 시안

지금 이 시간에도 한국예술종합학교와 한국철도기술원, 현대 로템에서는 HEMU-400X 차세대 고속열차의 양산을 위해 디자인을 보완하고 후속 디자인 작업을 진행하고 있다. 실제 양산될 HEMU-400X의 최종 디자인은 끊임없이 진화 중이며, 대한민국 자체 기술로 디자인되고 설계 되는 HEMU-400X의 실물 차량 모델을 만날 날이 그리 멀지 않았다. 2015년 양산을 목표로 개발 중인 HEMU-400X의 실물 모습이 기다려진다.

새로운 디자인 프로세스

- 01 기존제품의 분석 트렌드 조사
- 02 Design Methodology의 분류 및 적용 유전전 연산기법을 통한 종의 분화



3. 새롭게 구축된 디지털제작 프로세스

고속철 디자인은 제품이나 차량의 디자인과는 또 다른 매우 전문적이며 포괄적인 디자인 분야로서 상당히 특수한 분야이며 우리나라 고속철 역사는 독자적으로 고속철을 운영하고 있는 일본, 프랑스, 독일에 비하면 매우 짧은 편에 속한다. 운영 시속 400km의 고속철도는 현재 세계 어느 나라에서도 도달하지 못한 꿈의 속도이며, 모든 나라가 그 목표에 도달하기 위해 치열한 경쟁을 벌이고 있다.

우리나라는 지난 10여년 G7 프로젝트 등의 꾸준한 연구를 통해 머지않아 운영 시속 350km에 달하는 고속철도를 운행하게 될 정도로 우리나라의 기술, 생산, 운영수준은 현재 세계의 경쟁국들과 어깨를 나란히 하고 있다. 이런 상황 속에 국토해양부에서는 고속철 차량의 100% 독자적인 디자인과 그것을 통한 디자인 기반 구축이라는 목표를 세웠으며, 이러한 디자인을 순수하게 국내 연구진에 의해 진행한다는 것은 다소 모험적인 일이었지만 향후 지속적인 기반을 구축하기 위해 2년간 국내의 전문가들을 통해 수없이 많은 대안을 만들고 여러 단계의 엄정한 평가를 거쳐 HEMU-400X의 디자인이 완성된 것이다.

HEMU-400X의 디자인은 이제까지의 제품디자인에서 구사되어온 이미지 맵핑의 방법론이나 승용차에 사용되어 온 스타일링의 방법과는 다르게 다윈의 진화론에 입각하여 종간의 교잡에 의한 다량생산이라는 방법을 통해 상상력을 자극하고 선택의 가능성을 높임으로써 변이를 통해 새로운 종을 탄생시킬 수 있는 방안을 마련했다. 이러한 과정에서 아이디어를 내는 스케치 단계부터 디지털 프로세스를 활용, 3D로 구현된 시안들로 다양한 변종들을 양산하며, 선택된 변인들 중 혁신적 요소를 계량화시킨 후 다시 교잡시키는 방법을 활용했다.

지금까지의 제품디자인 프로세스와 비슷하지만, 유전적 연산기법이라는 방법을 통해 아이디어를 창출하며 아이디어를 내는 단계부터 디지털화를 적용해 이를 통한 다량생산으로 상상력을 자극해 새로운 것을 만들어 내는데 도움을 주었다. 향후 이러한 유전적 연산기법을 통한 다량생산 기법을 활용한다면 제한적 형태를 가지는 디자인 분야에서 새로운 것을 창출할 수 있는 기틀을 마련할 수 있을 것이다.

05. MESSAGES FROM LEADERS



한국예술종합학교

미술원 디자인과 교수 김성룡

1. 귀하의 현재 역할과 책임을 설명해 주시겠습니까?

국토해양부 산하 철도연구원에서 국책사업으로 추진하고 있는 한국형 400km급 차세대 KTX 디자인을 총괄하고 있습니다. 외관은 물론 객차 전량의 실내공간과 내장재 및 시트까지 디자인이 적용되는 모든 아이টে을 전체 디자인의 맥락에 조화를 이루도록 일관성 있게 진행해야 하기 때문에 매우 방대한 작업이라 할 수 있습니다. 2007년 8월부터 시작하여 2009년 8월에 1차 디자인 작업이 완료되었고, 이후 2011년까지 구조 및 설계감리에 따르는 디자인 보완작업을 차량제작사 및 협력업체들의 엔지니어들과 함께 협의하며 진행해야 합니다. 2011년에 1차 프로토타입 6량이 완성되어 3년간의 주행 테스트를 성공적으로 마치게 되면, 2014년 말에는 우선 국내 주요 고속철 노선에 투입될 전망입니다. 우리나라가 세계적으로 4번째로 고속철 기술을 보유하게 됨으로써 향후 엄청난 규모의 해외 고속철 시장을 염두에 둔 야심찬 국가 프로젝트라 할 수 있습니다.

2. 귀하의 관점에서 볼 때 디지털디자인이란 무엇입니까?

실제 제품이 만들어지지 않은 상태에서도 디자인 결과물을 보여줄 수 있는 매우 유용한 디자인 기술이라 할 수 있습니다. 또한 디자이너가 시각적으로 구현할 수 있는 레벨을 훨씬 리얼한 차원으로 업그레이드와 업스케일을 동시에 자유자재로 할 수 있도록 해주며, 디자인 작업 상의 오류를 즉각적으로 수정할 수 있도록 해줍니다. 이렇게 매우 뛰어난 기동력으로 디자인 프로세스의 속도와 효율성을 비약적으로 높여주어, 결과적으로 기업의 제품 및 디자인 개발 경쟁력이 급속도로 발전되고 있다고 할 수 있습니다.



3. 한국예술종합학교의 디지털 디자인 도입 시기는 언제부터 입니까?

1999년 초 디자인과가 초기에 구성되었을 때부터 모든 디지털 프로세스의 기반을 갖추게 되었습니다. 오토데스크사의 알리아스 프로그램을 베이스로, CNC 머신과 3D 래피드 프로토타입 성형 머신 등을 연계하여 디자이너가 상상하는 3차원 이미지를 디지털 데이터로 구현하면 바로 실물로 제작하여 시각과 촉각을 통해 디자인의 양감을 인지할 수 있는 시스템을 구축하고 있습니다.

4. 한국예술종합학교의 디지털 디자인 프로세스는 어떤 것이 있습니까?

학생들이 진행한 디자인 프로세스 중에서 최종안을 선택하면 이를 알리아스의 오토스튜디오 프로그램을 통하여 디지털 모델링 작업을 하고, 최종 완성된 안을 오토데스크의 쇼케이스 프로그램 등에서 실시간 렌더링 작업을 합니다. 각기 다른 뷰에서 렌더링 시안을 실시간으로 돌려볼 수 있기 때문에 디자인 검증시간이 매우 신속하게 이루어집니다. 이후 결정된 안을 CNC 머신에 데이터로 보내 ABS나 아크릴, 고밀도 수지 등의 재료를 활용하여 실물로 구현하게 됩니다.

5. 디지털 디자인의 장점은 무엇이라고 생각하십니까?

디자인 베리에이션을 단시간에 다양하게 볼 수 있고 수정과 개선이 용이합니다. 또한 실물제작 전에 디지털 렌더링 과정을 통해 실사와 다를 바 없는 이미지를 보며 디자인을 빠른 시간 내에 검증할 수 있습니다.



6. 앞으로의 디지털 디자인이 나아가야 할 방향은 무엇이라고 생각하십니까?

2D와 3D를 아우르는 솔루션의 통합과 보다 쉬운 인터페이스의 개발이라고 생각합니다.

7. 디지털 디자인의 도입 전과 후를 비교했을 때 디지털 디자인의 도입을 통해 얻은 성과는 무엇입니까?

앞서 말한대로 디자이너가 상상한 이미지를 3차원 디지털 데이터로 구현하면 바로 실물로 제작할 수 있어 단시간에 성과를 낼 수 있고 검증도 가능하다는 점입니다.

8. 한국예술종합학교는 디지털 디자인과 관련된 인력을 어떤 방식으로 채용하십니까?

주로 기업에 진출해 있는 제자들을 통해 강사 인력을 수급하며, 각 분야의 디지털 툴 활용 전문가를 초빙하여 학생들에게 우선적으로 실기 능력을 배양하게 합니다.

9. 한국예술종합학교의 디자인과에 지원하는 학생 및 예비 디자이너가 디지털 디자인과 관련하여 갖추어야 할 능력은 무엇입니까?

일단 지원시에는 이러한 기술여부는 그다지 요구하지 않습니다. 입학하면 4년의 학습과정을 이수하며 다양한 디지털 디자인 관련 툴들의 활용에 대한 훈련을 받게됩니다. 아무리 훌륭한 생각과 아이디어가 많아도 이를 어떤 방식으로든 구현할 능력이 없으면 타인에게 자신의 디자인을 감동적으로 전달할 수 없기 때문에 우선적으로 자신의 생각을 잘 표현할 수 있는 사고, 언어와 시각적 능력이 필요합니다. 아이디어를 스케치로 잘 정리하고 이를 디지털 기술을 활용, 보다 감성적으로 실재화시킬 수 있어야 합니다. 또한 하고자 하는 작업의 목적에 맞게 디지털 방식과 아날로그적인 기법을 적절하게 혼용하여 자신의 디자인을 구현할 수 있는 능력을 궁극적으로 갖추어야 합니다.

06. SUCCESS SUGGESTIONS



디자인 작업의 시나리오를 점검하고 생산과정까지 예측 시나리오를 작성할 필요가 있다.

한국예술종합학교는 3세대 고속열차(HEMU-400X) 디자인 프로젝트를 진행하면서 일반적인 디자인 프로세스가 아닌 진화론을 디자인에 접목했다. 디자인의 혁신이라는 대전제 하에 Volume 0, Synchronic & Diachronic, 새로운 종의 세가지 원칙을 기본으로 디자인 프로세스를 진행하였으며, 방법론적인 측면에서 진화론적 기법인 유전적 연산기법을 사용해 서로 다른 종간의 교접에 의한 다량생산을 이루어 냈다. 이러한 다량생산을 통해 상상력을 자극하고 선택의 가능성을 높였으며, 그러한 것들을 통해 변이를 이끌어냄으로써 목적하는 바와 같은 새로운 종이 나타나도록 했다.

세계 고속철 디자인 역사에 새로운 종을 더하겠다는 목표를 가져라.

- 세계의 고속철 차량은 현재 신칸센(일본), TGV(프랑스), ICE(독일)라는 세가지의 종으로 구성되어 있다.
- 한국의 KTX를 포함하여 영불 구간의 유로스타, 탈리스, 스페인의 AVE 그리고 최근 대만의 고속철은 모두 그 세가지 종에서 파생된 변종일 뿐이다.
- 이제 독자적 기술과 결합된 독자적 디자인으로 새로운 종을 만들어 내야 한다.



한국의 다이내믹한 힘과 세계적 보편성의 결합을 목표로 하라.

- 현재 한국의 이미지는 정중동의 다이내믹한 이미지를 가지고 있다.
- 그러한 이미지에 더해 세계가 함께 공감할 수 있는 감각을 통합시킨다.
- 그 결과 한국에서 출발되었으나 동, 맥, 류, 감, 이라는 의미의 보편성을 지향하는 것이다.

친환경적 내부 공간으로 승객의 최대 편의성 확보를 목표로 하라.

- 열차 내부의 주요 재료를 목재와 가죽의 친환경 재료로 구성한다.
- 스낵바, 가족실, 수유실 등의 공간으로 다양하고 즐거운 체험을 주도록 한다.
- 모든 좌석을 순방향으로 하고 A/V 장치, 독서등이 설치되며, 좌석을 눕힐 경우에도 뒷좌석 공간에 전혀 방해
를 주지 않는, 항공기 프레스티지급의 개별 좌석을 만들어 최대 편의성을 확보한다.

장기적으로 철도차량 디자인의 독자적 기반 확보를 목표로 하라.

- 체계적 연구를 통해 누적된 경험으로 고속철 뿐 아니라 모든 철도차량 디자인을 획기적으로 상향 조정시킬 수
있는 기반을 마련하도록 한다.
- 더불어 철도차량의 다양한 미래에 대하여 운송수단을 넘어 생활과 문화의 관점에서 검토해 나갈 수 있는 토
대를 마련한다.

07. INFORMATION



HEMU-400X

디지털화를 성공적으로 성공시킨 HEMU-400X의 디지털 솔루션의 구체적인 사양과 디자인 과정을 알아보고 우리 디자인 분야에서 적용 가능한 요소를 찾아 보도록 한다.

SHOWCASE

1. 개요

시각화 소프트웨어 Autodesk Showcase는 디자인 검토 프로세스 효율성을 보장합니다. 실제 프로토타입을 구현하기 전에 매우 사실적인 제품 시각화를 보다 쉽게 제작할 수 있어 디자인 검토 프로세스가 간단하고 빨라진다.

디자인 옵션 제작 및 평가

여러 가지 디자인 옵션을 통해 프리젠테이션 도중 제품의 외형을 신속히 바꿀 수 있으며, 마우스 클릭 한 번으로 재질, 지오메트리, 위치를 조절하고 디자인 옵션을 전환할 수 있다.

풍부한 정보에 기반한 의사결정

고객이나 이해 관계자들은 일반적으로 낮은 품질의 이미지에 불만을 표시한다. Showcase를 이용해 실제 같은 이미지를 제작하면 실제 재질, 라이팅 및 환경을 표현하고 고품질 3D 디자인으로 보다 빨리 승인 받을 수 있다.



시각화를 워크플로우의 일부로 편입

한 가지 응용프로그램으로 3D CAD 데이터를 준비, 처리 및 제시하며, 사용하기 쉬운 인터페이스 덕분에 제품 디자인을 설정하고 전달하는 데 드는 시간과 노력을 줄일 수 있다. 또한 이미지를 준비하면서 모델을 변경할 수 있기 때문에 디자인과 시각화 작업을 동시에 진행해 시간 단축 효과를 볼 수 있다.

Autodesk Showcase

Autodesk Showcase

Autodesk Showcase는 디자이너가 결과물을 효율적으로 검토 및 평가받을 수 있도록 시각화 요구사항을 충족시켜준다.

Autodesk Showcase Professional

시각화 전문가용으로 제작된 Autodesk Showcase Professional은 Autodesk Showcase의 모든 기능 외에도 특수 기능을 대폭 제공한다. 또한 시각화 워크플로우 자동화, 자산 및 프리젠테이션 구현 강화, 복잡한 시각화 셋업 구성을 지원하는 고급 시각화 환경과 도구도 포함되어 있다.



2. 기능

디자인 시각화 소프트웨어 Autodesk Showcase의 광범위한 기능을 경험해 보면, 매우 사실적인 제품 3D 시각화를 만들고, 고객과 이해관계자들에게 여러 가지 디자인 얼터너티브를 제시하며, 디자인 검토 프로세스를 능률화할 수 있음을 알 수 있다.

Autodesk Alias 제품이나 CAD 소프트웨어에서 시각화 소프트웨어 Autodesk Showcase나 Autodesk Showcase Professional로 모델을 가져와 고품질의 대화형 시각화에 알맞은 형식으로 변환할 수 있다.

Autodesk Alias나 CAD 응용프로그램에서 가져온 데이터 시각화 - 강화된 기능

Autodesk DirectConnect를 이용해 3D 데이터를 가져올 수 있다. Autodesk Inventor, DWG™, APF, STEP, IGES, SGI OpenInventor, CSB, STL 등의 형식을 지원한다. 또한 JT, UGS NX, Catia V4/V5, SolidWorks, ProENGINEER/Granite 형식과 같은 기타 CAD 형식에 대해서도 사용할 수 있다.

필터 가져오기 - 새로운 기능

Autodesk DirectConnect 저널 파일을 이용해 지정한 필터를 가져오기 스크립트에 추가하고 도면층과 재질을 기준으로 불필요한 지오메트리를 걸러낼 수 있다. 필요한 지오메트리만 포함시켜 시간을 절약할 수 있다.



소스의 조직적이고 시각적인 정보를 유지 관리

CAD 파일에서 가져온 정보를 보존하여 3D 제작 패키지로 완성한 결과물을 활용한다. 계층, 도면층, 디테일 수준 등 조직적 정보를 유지관리하며, 여러 소스를 한 파일로 결합하면서도 디자인 기록이 손실되지 않도록 한다.

애니메이션 가져오기(Showcase Professional) – 강화된 기능

디자인 프리젠테이션 리얼리즘을 높일 수 있다. FBX 데이터 형식을 사용하여 Autodesk 3ds Max나 Autodesk Maya 에서 가져온 복잡한 애니메이션을 Autodesk Showcase로 전송할 수 있다. 시각화 소프트웨어 Showcase는 필요한 링크를 모두 자동으로 만들며, 핫키나 스토리보드 슬라이드를 통해 애니메이션에 액세스한 다음 프리젠테이션에 통합한다.

FBX 가져오기 – 새로운 기능

다른 디자인 시각화 소프트웨어에서 Autodesk Showcase로 FBX 데이터 파일을 가져올 수 있다.

재질 대체 자동화

새로 생긴 지오메트리에 재질을 할당하는 반복적인 작업을 자동화할 수 있다. CAD 패키지에서 정의한 이름, 도면층 또는 색상을 기준으로 가져온 지오메트리에 가장 어울리는 재질을 자동으로 검색하여 지정한다.

단위 체계 – 새로운 기능

Showcase는 지정한 측정 단위를 기준으로, 가져온 데이터를 스케일링해서 모델을 실제 크기로 나타낸다.

디자인 모델 업데이트

데이터 변경 시 Showcase가 소스 데이터를 모니터링 해 사용자에게 업데이트를 알려준다. 또한 이전 버전의 3D 시각화 설정을 자동 적용한다.



3D 시각화에 맞게 데이터 최적화

시각화에 맞게 대형 3D 모델을 최적화해 대화식 프레임 속도로 보다 높은 품질의 결함 없는 모자이크 모델을 나타낸다. Showcase 모자이크 알고리즘은 대화식 시각화에 알맞은 최저 중량 형상으로 최고 품질의 결과를 만들어낸다. 파일을 선별적으로 다시 모자이크화 해 가져올 경우, 여러 수준의 디테일을 적용해 성능을 높이고 디테일을 보존할 수 있다. Showcase는 가져오기를 할 때, 인접 서페이스와의 근접성, 도면층 조직 및 재질 할당을 기준으로 서페이스를 자동으로 서로 스티칭한다.

Data Organizer

시각화 프로세스 중 더 쉽게 액세스할 수 있도록 데이터를 재구성한다. 구성요소나 재질별로 데이터를 구성하고 원본 구성에 영향을 주지 않으면서 이름을 변경할 수 있다.

일괄, 분산식 모자이크화(Showcase Professional)

지루한 데이터 변환 작업을 최소화하고 스크립트를 사용해 Showcase 밖에서 데이터를 준비해 대용량 데이터 파일을 변환한다. 스크립트는 사전 정의 모자이크화 설정을 이용하거나 특정 요건에 맞게 사용자화할 수 있다. 일괄 모자이크화를 기존 데이터베이스 워크플로우에 통합해 3D 시각화 시 가장 최신 데이터를 이용할 수 있도록 한다.

주변 그림자

주변 그림자를 시뮬레이션해 보다 사실적인 결과를 만들어낸다. Showcase는 주변 그림자 텍스처를 렌더링해 모델 전체나 일부에 지정한다.



모델 대칭

대칭형 객체 모델링 시간을 단축한다. 즉, 모델의 반만 가져와 Showcase의 Mirror 기능으로 나머지 반쪽을 만든다.

노멀 보정

Fix Object Patch 기능으로 가져온 모델의 기본 레벨에 액세스하여 필요하지 않은 패치를 삭제하거나 악성 노멀을 전환할 수 있다.

3. 프리젠테이션 제작

3D 시각화 및 디자인 검토 프리젠테이션을 위해 모델을 준비한다. Autodesk Showcase와 Autodesk Showcase Professional을 이용해 페인트, 유리, 가죽 등 사실적인 재질을 모델에 지정해 상황에 맞게 환경에 배치한다. 충분한 정보에 입각한 의사결정, 재질과 환경 변형, 구성요소의 모델링을 지원한다.

사실적인 재질 - 강화된 기능

사용자가 가능한 고품질 재질 라이브러리를 이용하여 가상 프로토타입의 현실감을 높일 수 있다. 페인트, 유리, 가죽, 금속, 플라스틱 등 3D 시각화 전문가들이 만든 일반 재질 중에서 원하는 것을 선택할 수 있다. 실제 파라미터를 기반으로 컨트롤을 이용해 재질을 조절한다.

재질 관리 - 새로운 기능

강화된 재질 인터페이스를 이용해 사용자 정의 재질과 라이브러리를 관리한다. 개별 재질을 손쉽게 편집, 저장 및 삭제할 수 있다. 또한 네트워크 상에서 라이브러리를 제작, 삭제 및 공유할 수 있다.



데칼/계층형 재질

UV 매핑에 대한 걱정 없이 재질을 계층형으로 배치할 수 있다. 여러 가지 모습을 시험해 보고 얼터너티브에 저장한다.

실제 같은 환경 - 강화된 기능

다양한 고품질 환경에서 모델을 시각화한다. Showcase는 다양한 환경을 지원하므로 매우 사실적인 프리젠테이션이 가능하다.

환경 조성 도구 - 강화된 기능

고유한 환경을 만들거나 기존 환경과 통합이 가능하다. 360도 HDRI로 조명 맵을 제작하고, 모든 조명 맵을 완벽히 제어할 수 있다. 왜곡을 최소화할 수 있도록 돔 지오메트리를 변경한다.

환경 관리 - 새로운 기능

손쉽게 사용자화 환경을 구성할 수 있다. Showcase는 사용자 정의 환경과 라이브러리를 관리할 수 있는 새로운 인터페이스를 지원한다.

디자인 얼터너티브

다양한 형상, 재질 또는 위치를 이용하여 디자인 얼터너티브를 설정하거나 기존 얼터너티브 조합을 만들 수 있다. 프리젠테이션 도중 마우스 클릭 한 번으로 얼터너티브나 조합을 전환할 수 있다.

샷

동적 카메라 이동을 신속히 셋업해 검토하기 쉽도록 중요한 형상을 강조할 수 있다. 카메라 틸트 컨트롤을 이용해 재미있는 이펙트를 추가할 수 있으며, 샷의 처음과 끝에서 전환 및 뷰 종류를 선택하기만 하면 Showcase가 알아



서 해당 샷을 제작한다. 마우스 클릭 한 번으로 프리젠테이션 도중에 이 영화 샷에 액세스할 수 있다.

스토리보드(Showcase Professional)

스토리보드를 사용해 신속히 복합 변형, 카메라 위치, 장면의 특정 상태로 이동할 수 있다. 환경 전환, 얼터너티브 배경, 동작 트리거링, 카메라 컨트롤 등 여러 변형을 클릭 한 번으로 작동시킬 수 있다.

실물 크기

디스플레이를 실물 크기로 교정하여 검토자들이 객체의 실제 크기를 더 잘 파악하도록 지원한다.

턴테이블 애니메이션

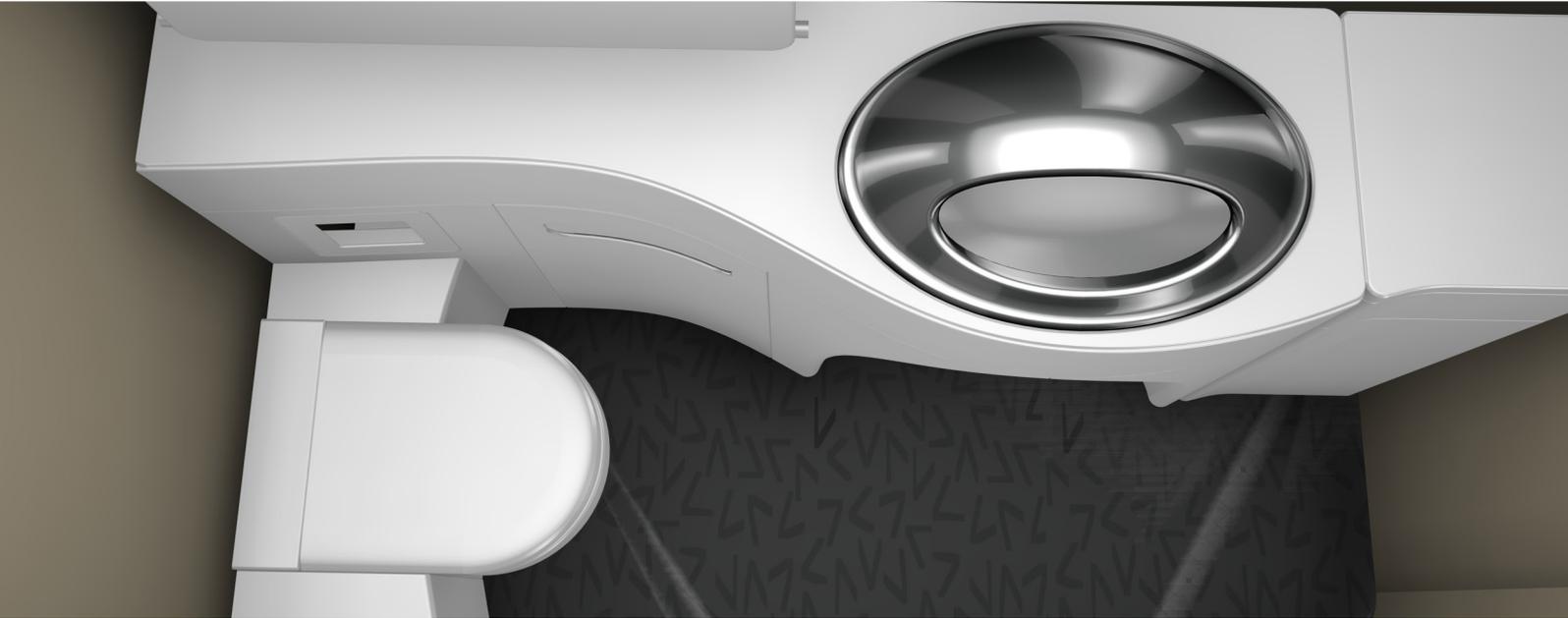
모델을 턱테이블에 할당하여 이 턱테이블과의 상호작용을 정의한다. 턱테이블을 얼터너티브와 결합해 여러 가지 디자인 얼터너티브에서의 미묘한 차이를 확인한다.

백플레이트 이미지

모든 가용 환경에서 언제든지 인쇄할 수 있는 모델 샷을 빠르고 쉽게 구성할 수 있으며, 3D 형상에서 2D 이미지를 백플레이트로 혼합할 수 있다. 실제 모델을 추가하면 어떠한 2D 이미지도 배경으로 이용할 수 있다.

알파 생성

알파 채널로 이미지를 제작하며, 이미지를 컴포징하거나 카탈로그 내용을 제작할 때 유연성을 높일 수 있다.



강화된 조명 컨트롤

필요한 만큼 조명을 추가해 중요한 디자인 디테일을 강조할 수 있도록 장면의 모습을 조절한다.

4. 프리젠테이션 검토 및 의사결정

시각화 소프트웨어 Autodesk Showcase와 Autodesk Showcase Professional을 사용하면 사실적이고 정확한 3D CAD 데이터에 기반해 최적의 디자인 결정을 내릴 수 있다. 같은 사무실에 있거나 다른 국가에 있는 팀원 및 고객들에게 시각적으로 인상 깊은 대형 모델을 제시할 수 있다.

통합 실시간 레이트레이싱 - 새로운 기능

Showcase에서는 누구나 고품질 이미지 제작이 가능하며, 통합 실시간 레이트레이싱 기능으로 원하는 시각화 품질을 선택할 수 있다. 사전 계산된 음영을 다시 사용하거나 반사와 굴절을 적용해 음영을 산출할 수 있다. 워크플로우를 변경할 필요가 없고, OpenGL과 실시간 레이트레이싱 간 모습 차이가 거의 없어 자유롭게 품질과 속도 파라미터를 조절할 수 있다. 통합 레이트레이서는 추가 라이선스 없이도 사용 가능한 모든 코어를 활용한다.

단계별 디자인 표시(Showcase Professional)

디자인 얼터너티브를 단계별로 검토하여 보다 쉽게 디자인 차이점을 파악하거나 동일 브랜드 제품군에 속한 다른 제품으로 시각화할 수 있다. 또한 여러 장면을 한 세션에 로드 및 표시하여 여러 디자인을 동시에 확인할 수 있다.

원격 협업(Showcase Professional)

여러 곳에서 직원들이 검토를 할 수 있기 때문에 이동 시간과 비용을 줄일 수 있다. 네트워크에서 Showcase 여러 동시 실행 버전을 연결할 수 있기 때문에 멀티사이트, 멀티유저 협업이 가능하다. 연결 기능을 사용해 다른 호스트 컴퓨터에서도 Showcase 프리젠테이션을 제어할 수 있다. 프리젠테이션 데이터를 중앙에 두거나 네트워크



전체에 걸쳐 분산시켜 저대역폭 연결에서 보다 빠르게 액세스할 수 있도록 한다.

입력 장치

게임 컨트롤러 등 수 많은 표준 입력 장치로 프리젠테이션을 제어한다. 손쉽게 배우고 사용할 수 있는 이러한 장치 덕분에 의사결정권자나 경험이 없는 사용자도 프리젠테이션을 효과적으로 구현할 수 있다.

고해상도 이미지 제작

원하는 이미지의 프레임을 만들어 선택한 해상도에서 알파 채널 등 몇 가지 표준 이미지 형식 중 하나로 현재 뷰를 저장한다.

동영상 출력

전환을 포함하여 어느 한 샷이나 모든 샷에서 자유 해상도로 동영상을 손쉽게 제작할 수 있다. Showcase를 사용하고 있지 않은 팀 구성원들에게 배포하거나 프리젠테이션에 통합할 수 있다.

외부 사용자 인터페이스(Showcase Professional)

표준 HTML 또는 Macromedia Flash 편집기를 사용해 고유한 UI를 제작할 수 있다. 알맞은 Showcase 명령어를 HTML 페이지에 삽입해 API 명령어로 Showcase를 제어할 수 있다.

Photoshop 출력 지원 - 새로운 기능

Showcase에서 만든 이미지를 Photoshop 파일 형식으로 저장할 수 있으며, 배경, 객체, 음영을 구분하기 때문에 이미지 편집과 사후 처리가 더 쉬워진다.



클러스터 지원(Showcase Professional)

품질이나 성능 저하 없이 디자인을 고해상도 실물 크기 디스플레이에 나타낼 수 있다. 또한 클러스터링을 이용해 단일 이미지를 여러 프로젝터나 화면에 분산시킬 수 있다.

5. 새로운 기능

필터 가져오기

Autodesk DirectConnect 저널 파일을 이용해 지정한 필터를 가져오기 스크립트에 추가하면 도면층과 재질을 기준으로 불필요한 지오메트리를 가려내고 필요한 지오메트리만 포함시켜 시간을 절약할 수 있다.

FBX 가져오기

다른 디자인 시각화 소프트웨어에서 Autodesk Showcase로 FBX 데이터 파일을 가져올 수 있다.

단위 체계

시각화 소프트웨어 Showcase는 지정한 측정 단위를 기준으로 가져온 데이터의 축척을 정해 모델을 실제 크기로 나타낸다.

재질 관리

강화된 재질 인터페이스를 이용해 사용자 정의 재질과 라이브러리를 관리한다. 개별 재질을 손쉽게 편집, 저장 및 삭제할 수 있으며, 네트워크 상에서 라이브러리를 제작, 삭제 및 공유할 수 있다.



환경 조성 도구

고유한 환경을 만들거나 기존 환경과 통합이 가능하다. 360도 HDRI로 라이팅 맵을 제작하고 모든 조명 맵을 완벽히 제어할 수 있으며, 왜곡을 최소화할 수 있도록 돔 지오메트리를 변경한다.

환경 관리

손쉽게 사용자화 환경을 구성할 수 있다. Showcase는 사용자 정의 재질과 라이브러리를 관리할 수 있는 새로운 인터페이스를 지원한다.

통합 레이트레이싱

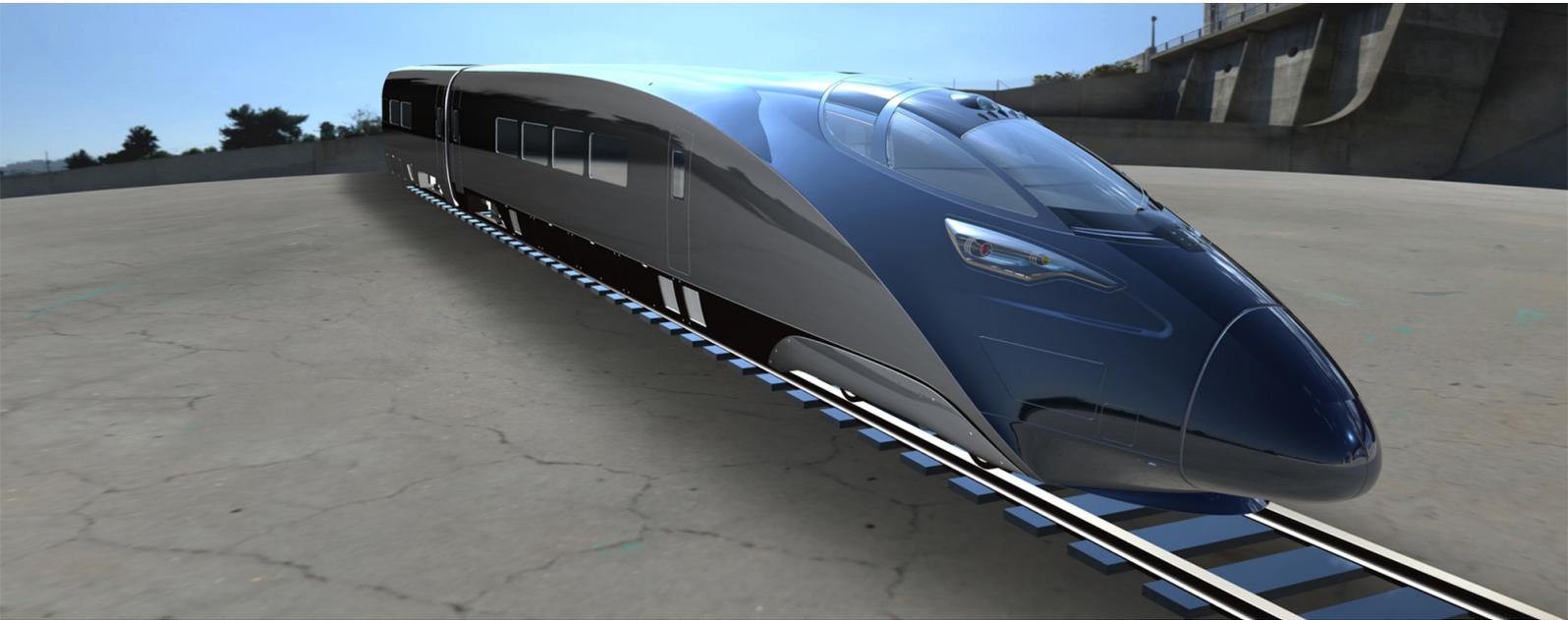
Showcase에서는 누구나 고품질 이미지 제작이 가능하다. 통합 실시간 레이트레이싱 기능으로 원하는 시각화 품질을 선택할 수 있으며, 사전 계산된 음영을 다시 사용하거나 반사와 굴절을 적용해 음영을 산출할 수 있다. 워크플로우를 변경할 필요가 없고, OpenGL과 실시간 레이트레이싱 간 모습 차이가 거의 없어 자유롭게 품질과 속도 파라미터를 조절할 수 있다. 통합 레이트레이서는 추가 라이선스 없이도 사용 가능한 모든 코어를 사용한다.

Photoshop 출력 지원

Showcase에서 만든 이미지를 Photoshop 파일 형식으로 저장할 수 있다. 배경, 객체, 음영을 구분하기 때문에 이미지 편집과 사후 처리가 더욱 간편하다.

강화된 DirectConnect 지원

Autodesk DirectConnect를 이용해 3D 데이터를 가져올 수 있으며, 데이터 변환 소프트웨어 Autodesk DirectConnect는 지원 형식 외에도 Catia V4에서 사용 가능하다.



6. 시스템 사양

Autodesk Showcase 2010의 하드웨어 구성

최소 / 랩톱

2GHz Intel 또는 이에 준하는 AMD 프로세서

2GB RAM

NVIDIA GeForce 또는 Quadro FX 그래픽 카드(최소 그래픽 메모리 512MB)

권장

Intel Pentium 4 또는 4-코어 2.8GHz 프로세서 또는 이에 준하는 AMD 프로세서

4GB RAM

NVIDIA Quadro FX 그래픽 카드(그래픽 메모리 768MB 이상)

지원되는 그래픽 카드

2006년 여름 출시된 7, 8, 9 시리즈 그래픽 칩셋을 포함한 NVIDIA Quadro FX 및 GeForce 카드(그래픽 카드의 최소 그래픽 메모리는 512MB)

Microsoft Windows Vista에서 또는 대용량 데이터 세트나 복잡한 장면을 이용하는 사용자일 경우에는 그 이상을 권장

ATI Radeon 4830 및 4850 카드(드라이버 8.10 포함)(2008년 10월)

예를 들어, NVIDIA 그래픽 카드는 다음 사항을 포함

7 시리즈: Quadro FX 4500, Geforce 7900GTX, Mobile FX 2500M



8 시리즈: Quadro FX 1700, Quadro FX 4600, GeForce 8800 GTS, Mobile FX 1600M
9 시리즈: Quadro FX 3700, Quadro FX 5800, GeForce 9600 GT, Mobile FX 3600M
(Quadro Plex Model II와 Model D2도 지원)

운영 체제

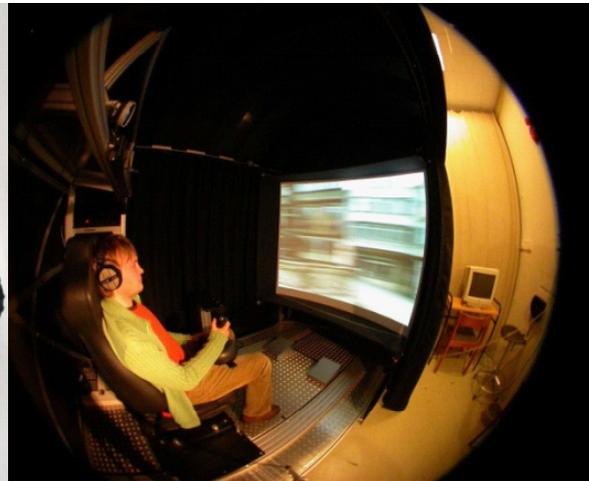
Microsoft Windows XP Professional(SP2 이상)

Windows XP Professional x64 Edition

(Autodesk Showcase는 64비트 운영 체제에서 32비트 응용프로그램으로 실행)

Microsoft Windows Vista 32비트 또는 64비트(Business, Enterprise 또는 Ultimate 포함) (SP 1)

참고: Showcase는 32비트 Windows XP(부트 옵션 변경)에서나 Windows Vista 32에서 최대 3GB RAM을 사용할 수 있습니다. 64비트 Windows XP x64나 Windows Vista 64에서는 Showcase가 시스템 RAM에 최대 4GB까지 액세스할 수 있음



7. 가상현실 (VR-Virtual Reality)

가상현실(VR-Virtual Reality)이란 컴퓨터를 이용하여 구축한 가상공간(Virtual Environment 또는 Cyberspace) 속에서 인간이 가진 청각, 후각, 미각, 촉각 등 인간이 오감으로 느끼는 감각과의 상호 작용을 통해 현실감을 느낄 수 있도록 만든 것을 말한다.

가상현실은 구현 형태에 따라 6가지 정도로 나뉘지는데 데스크탑형(Desktop Type), 투사형(Projected Type), 몰입형(Immersive Type), CAVE형(Computer-Assisted Virtual Environment Type), 원격조작형(Telepresence Type) 및 증강형(Augmented Type)등이 있다. 이러한 다양한 가상현실 기술은 각 형태에 따라 많은 분야에서 다양한 형태로 구현되고 있는데, 데스크탑형 가상현실은 주로 산업 설계나 게임, 건축 등과 같은 분야에 사용되며, 투사형 같은 경우는 주로 게임용으로 많이 사용된다. 본격적인 가상현실에 급접한 몰입형은 사용자가 입체형 HMD(Head-Mounted Display)를 머리에 쓰고 컴퓨터가 가상으로 만든 공간에 활동하도록 만든 것으로 주로 산업용으로 많이 쓰인다. CAVE형은 밀폐된 공간에서 다수의 사람들이 동시에 가상현실을 느낄 수 있도록 구현되어 있으며, 주로 항공기의 모의 비행 및 군사용으로 많이 사용되고 있다. 그 외 원격조작형은 위험한 지역에 로봇을 보내 로봇을 통해 상호작용을 하도록 하는 일종의 원격환경이라 볼 수 있으며, 증강형 가상현실은 실제 세계와 가상의 물체를 합성하는 경우로 산업분야나 의료분야에 쓰일 것으로 예측하고 있다

가상현실의 궁극적인 목표는 컴퓨터와 인간이 현실과 똑같은 커뮤니케이션을 할 수 있는 환경을 제공하는 것인데, 이를 위해 인간의 감각이 컴퓨터가 제공하는 인위적인 환경을 느끼지 못하도록 현실과 가장 근접한 환경을 제공하는 것이 가상현실 구현 기술의 핵심이다. 현재 많은 국가에서 이러한 핵심 기술 구현을 위해 연구, 개발 하고 있는데, 이중 시각 및 청각의 기술은 80% 이상 재현할 수 있을 정도로 발전하였으나, 촉각이나 후각, 미각을 재현하는 기술은 이제 걸음마 단계이다. 최근 들어 특수하게 제작된 슈트(Suit-의복 전체에 피부가 압점 및 통증을 느낄 수 있도록 센서를 장착한 특수한 의복)를 통해 제한적인 촉각을 느낄 수 있도록 만든 것도 있으나 아직 초보적인 단계이다.



가상현실은 1980년대 들어서 컴퓨터 그래픽, 인공지능, 산업공학, 제어공학 등의 도움으로 본격적으로 연구되기 시작하였고, 지금도 발전을 거듭하면서 여러 분야에서 이용되고 있다. 가장 대표적인 예로 항공 조종용 시뮬레이터 등을 들 수 있는데, 미국 항공우주국(NASA)은 무중력 상태인 우주공간에서 해야 할 일들을 가상현실 속에서 수행하도록 함으로써 조그마한 실수가 치명적 피해를 일으킬 수도 있는 우주공간 작업에 대비하도록 한 적이 있고, 국내에서도 항공기나 지하철 운행 훈련 등에 가상 현실 시뮬레이션 기법을 활용하고 있다. 가상 현실 기술을 가장 유용하고 활발하게 이용할 수 있는 분야 중의 하나는 엔터테인먼트 산업으로서, 인간의 오감을 자극하면서 사실 같은 게임을 즐길 수 있기 때문이다. 놀이공원에서는 어린이들이 시뮬레이션 놀이기구에 타고서 실감 있는 시각 효과 및 음향 효과, 그리고 거기에 일치하는 의자의 흔들림과 진동 등을 느낌으로써 현실에 가까운 가상 현실을 체험할 수 있는데, 우리나라도 여러 놀이공원에서 게임형 가상 현실 시스템을 도입하여 운영하고 있다.

이러한 분야 뿐만 아니라 전자상거래에서도 가상현실 기술을 응용할 수 있다. 사이버 상에서도 물건을 사면서만 쳐보거나 냄새를 맡고 실물과 똑같이 비교해 볼 수 있다면, 언젠가는 전통적인 일반 상거래와 전자상거래의 구분이 없어지게 되어버릴 지도 모른다. 교육과 통신 분야에서도 가상현실은 매우 중요한 수단으로 이용될 수 있다. 가상대학을 세울 수도 있고, 여러 대학들간의 원격 공동 연구나 다른 가상현실 기법으로 학습 효과도 더 높일 수 있기 때문인데, 멀리 떨어져 있는 상대방과 한자리에서 회의를 진행할 수 있는 원격 가상회의 시스템은 지금도 활용되고 있다.

근래에는 3차원 입체영상 기술 등이 가상현실과 접목되면서 여러 분야에서 실용화가 진행되고 있는데, 가상현실은 21세기 신산업질서에 맞는 핵심기술로서 경제, 사회, 문화 등 인류사회의 거의 모든 분야에서 많은 수요와 큰 부가가치를 창출할 것이며, 무한한 잠재력을 지닌 미래 산업의 하나가 될 것으로 보인다.

입력 (Input)

- 3 차원 마우스 및 추적장치
- 장갑 센서 (손가락 움직임 추적)
- 눈동자 / 머리 위치 및 방향 추적 장치
- 팔/다리등 운동 추적 (무한궤도, DDR 판)
- Keyboard / Mouse / Touch Screen
- 음성 입력
- 힘 입력
- 생체신호 입력 (EEG, ECG, EMG등)

출력 (Display)

- 힘 / 촉각 디스플레이 (로봇트 팔, 특수 메스)
- 그래픽스 처리용 하드웨어 및 시각 디스플레이 장치 (Monitor, 프로젝터, Head Mounted Display 등)
- 청각 디스플레이 장치 (3차원 오디오 장비, 헤드폰, 스피커, 등)
- 후각 디스플레이 장치 (인공향기장치) (미각 디스플레이 장치)



Camera를 통한
실제영상

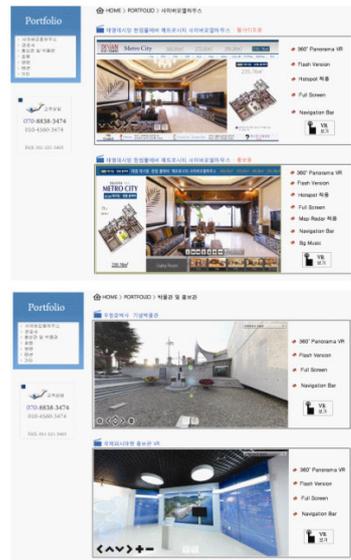
Computer (s)

- 입력 해석 / 처리
- 가상 객체의 시뮬레이션 및 가상공간 운용
- Registration
- 각종 출력 정보로 변환

8. 국내 구매 정보

3D Virtual Reality VR
www.vrwox.co.kr

: 부산광역시 해운대구 반여1동 선수촌로 198
: 070-8838-3474
: vrwox@vrwox.co.kr
: VR



VR WIDE www.vrwide.com

: 서울시 강남구 삼성2동 142-3 LG에클라트 B737

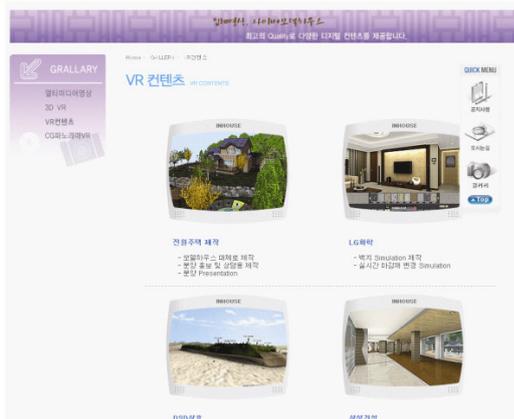
: 02-6403-8433

: vrwide@vrwide.com

: VR

INHOUSE www.inhouse.co.kr

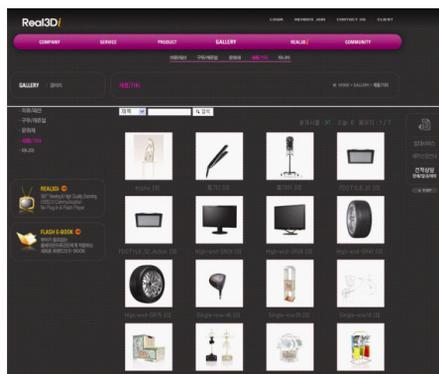
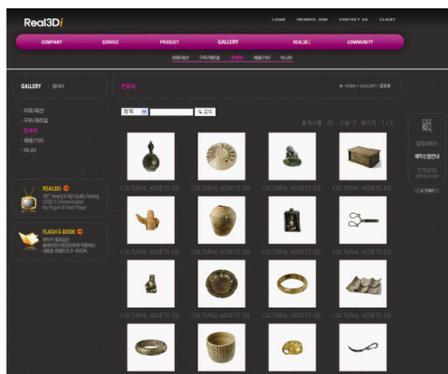
- : 서울시 금천구 독산동 876-2 광영B/D 4F
- : 02-859-1181
- : woori@woorima.co.kr
- : VR



미디어 네이처 Real3Di

www.real3di.com

: 서울시 강남구 역삼동 837-26 삼일프라자 B/D 914
 : 1600-1288
 : vrsale@medianature.co.kr
 : VR



handVR www.handvr.com

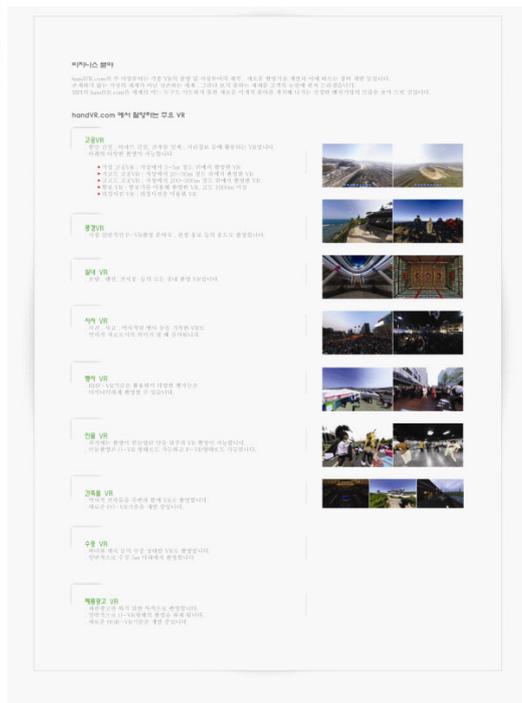
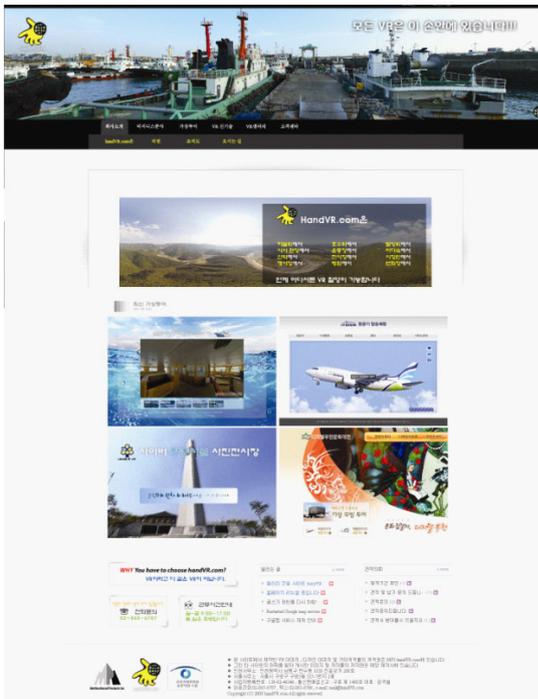
: 서울시 구로구 구로5동 527-7번지 2층

인천사무소: 인천시 남동구 만수동 1038 진흥상가 208호

: 02-865-6707

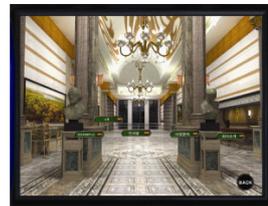
: mail@handVR.com

: VR



3WIG DESIGN www.3wig.co.kr

: 경기도 안산시 고잔동 대동12차 205호
: 031-414-8417
:
: VR



3D-CORE www.3dcore.com

- : 서울시 강남구 논현동 226-5 2,3층
- : 02-574-7076
- : info@3dcore.com
- : VR

ANIMATIONS | [VFX / PV](#) | [RENDERINGS](#) | [COMPANY](#) | [CONTACT](#) | [PORTFOLIO](#) | [DOWNLOAD](#) | [BLOG](#)

Introduction

Service
History
Staff

COMPANY

최첨단 고상 멀티 미디어를 꿈꾸는 세상, 3D-CORE가 함께 하겠습니다.

3D-CORE는 한 방향 소통에서 벗어나 자유로운 양방향 소통을 통해 지금까지 느껴볼 수 없었던 '감성'을 담은 멀티미디어 세상을 열어 나가겠습니다.

미래 사회에 걸맞은 역량이 될 인더스트리 문화 트렌드를 통해 모두가 파생된 행복을 느낄 수 있는 세상, 3D-CORE가 함께 하겠습니다.



3D-CORE ARCHITECTURAL VISUALIZATION STUDIO copyright 3d-core corp. 2003 © P. 82-2,574-7076 info@3dcore.com

ANIMATIONS | [VFX / PV](#) | [RENDERINGS](#) | [COMPANY](#) | [CONTACT](#) | [PORTFOLIO](#) | [DOWNLOAD](#) | [BLOG](#)

Residential
Commercial
Office
Other

RENDERINGS



3D-CORE ARCHITECTURAL VISUALIZATION STUDIO copyright 3d-core corp. 2003 © P. 82-2,574-7076 info@3dcore.com

ANIMATIONS | [VFX / PV](#) | [RENDERINGS](#) | [COMPANY](#) | [CONTACT](#) | [PORTFOLIO](#) | [DOWNLOAD](#) | [BLOG](#)

Residential
Commercial
Office
Other

RENDERINGS



3D-CORE ARCHITECTURAL VISUALIZATION STUDIO copyright 3d-core corp. 2003 © P. 82-2,574-7076 info@3dcore.com

ANIMATIONS | [VFX / PV](#) | [RENDERINGS](#) | [COMPANY](#) | [CONTACT](#) | [PORTFOLIO](#) | [DOWNLOAD](#) | [BLOG](#)

BANWAN TREE

CJ Project
Samsung
WolProcess
Shinsegae 2003
Yongin International Business District
U Apartment Complex
Gurox Apartment
Pangyo Grandline Apartment
Egongri Cyber Park
Ede-Hemond Park
No Office
GSA Gallery

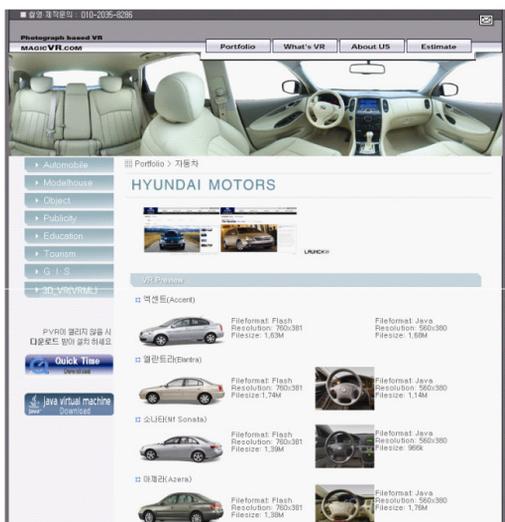
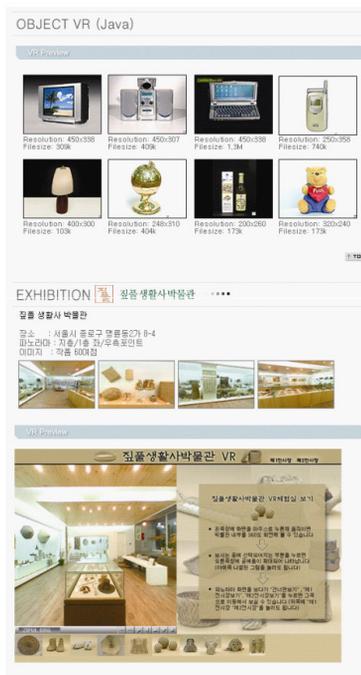
ANIMATIONS



3D-CORE ARCHITECTURAL VISUALIZATION STUDIO copyright 3d-core corp. 2003 © P. 82-2,574-7076 info@3dcore.com

MAGICVR www.magicvr.com

: 서울시 광진구 광장동 148-11 대오빌딩 7층
 (주)매직브이알
 : 010-2035-8286
 :
 : VR



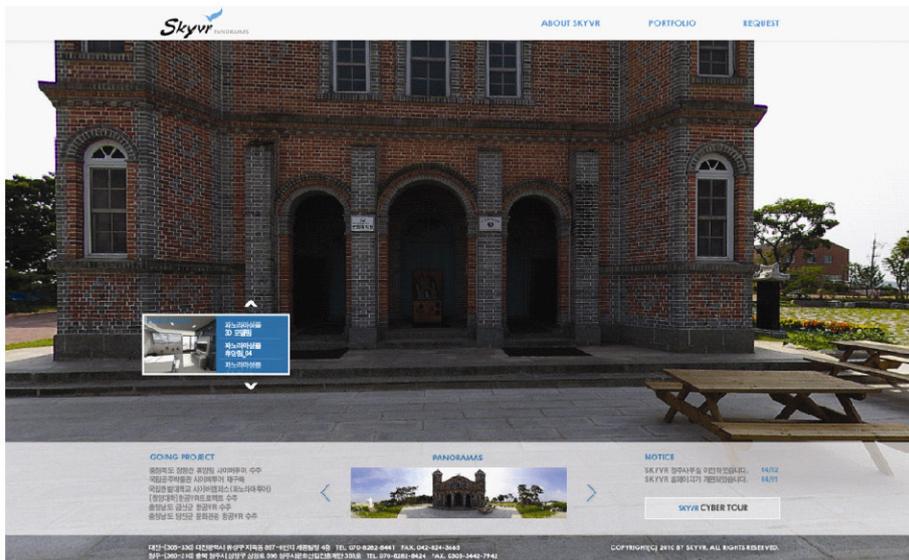
(주) 파노시스 www.panosis.com

: 서울시 서초구 서초3동 1595-2 센추리 2차 1505호
 : 02-3477-3606
 : mhs@panosis.com
 : VR



Skyvr www.skyvr.co.kr

: 대전광역시 유성구 지족동 897-6번지 세종빌딩 4층
충북 사무실: 충북청주시 상당구 상당로 596
 청주시문화산업진흥재단 358호
: 대전070-8282-8441 / 청주070-8282-8424
:
: VR



기획

지식경제부, 한국디자인진흥원

연구

(주)유투인터랙티브

서울특별시 강남구 역삼동 733-6 레베뉴보빌딩 502호 (135-080)

TEL.02 547 6766 FAX.02 470 4665

사업총괄책임 허도석

개발책임 강경희

조사책임 이동준

연구책임 현정섭

연구참여 장지연

김경태

김상일

연구

국민대학교 산학협력단

서울시 성북구 정릉동 861-1 국민대학교내 본부관 214/215호 산학협력팀

TEL.02 910 5303 FAX.02 910 5310

총괄책임 정도성

연구책임 김관배

개발책임 장중식

개발참여 정용운

김형철

고서영

안창혁

임재영

이어진

신정환

박세환

이지은

발행인

김현태

발행처

한국디자인진흥원

경기도 성남시 분당구 야탑동 344-1 코리아디자인센터

TEL.031 780 2035 FAX.031 780 2040

총괄책임 김혜찬

실무책임 손동범

발간진행 조동천

이은선

유영선

박미주

이소영

는

글로벌 디지털 디자인 성공사례

Vol.06 한국예술종합학교 HEMU-400X 차세대 고속열차 디자인 개발 성공사례

본 보고서는 지식경제부에서 시행한 디자인기반구축사업 중 IT기반 디지털디자인기반구축사업의 결과물입니다.

본 보고서는 한국디자인진흥원이 운영하는 designdb.com에서 다운로드 받으실 수 있습니다.