

# 철도차량 화장실디자인에 대한 사용자와 제품의 인터페이스

## A Study on the User Toilet Interface for Train Design

진미자 \*      한석우 \*\*      최출현 \*\*\*  
Jin, Mi-Ja      Han, Suk-Woo      Choe, Chei-Hun

---

### ABSTRACT

This study focuses on the physical environment and human activity of the user of train toilets, on the analysis of factors needed to obtain reasonable toilet design and it also focuses on the understanding of the interface between its user.

Moreover it proposes a module of the development process and methods of approaching the User Toilet Interface. The study so presents a design standard under which the concrete data of the characteristics and practicable range and the convergent demands accelerate to the module could be confirmed and criticized.

---

### 1. 서론

디자인은 인간의 생활 장면에 관련된 필요, 충분조건과 요인을 감안하여 제품의 기능을 추구하는 창조분야이다. 이것은 주어진 기능과 역할을 제공하고 생활에 편리하며 사용성을 향상시켜 창조적인 단계로서의 발전과 인간다움의 가치추구가 가능한 환경을 설계하려는 종합과학이다.

또한 내용적 요소를 형태와 양식으로 바꾸어 주는 것으로 환경의 실용성과 아름다움을 취급하는 것이기 때문에 우선 심미안의 기능으로 미를 조화와 균형 등의 질서체계로 나타내 준다. 그러므로 디자인은 문제에 대한 최선의 해결점을 찾아내는 행위이며 필요를 충족시키기 위해 사용되는 모든 수단을 포용한다.

이와 같은 측면에서 철도차량의 화장실 디자인은 그것의 기본적인 요소뿐만 아니라 주어진 조건과 환경사이에 놓여진 관계의 공유영역으로서 다루어야 할 대표적인 연구과제이며 중요한 실체가 된다.

그러므로 본 연구는 철도차량 화장실 사용자와 화장실 사이의 관계 및 공유영역을 분석하며 사용자의 요구파악과 소구성 추출 및 검토사항을 중심으로 한 접근방법을 제안하는데 목표를 둔다.<sup>4)</sup>

### 2. UTI와 설비시스템의 과정

인터페이스는 서로 다른 체계가 만나는 곳에서 발생하는 행위가 존재하는 대상과 공간을 의미한다. 사용자중심 제품의 사용성은 제품사용 시 그것에 속해있는 유효성을 가리킨다. 그러므로 인터페이스의 이해는 제품을 도구적 개념으로부터 인지적 개념 등을 포괄적으로 이해하는 것이다.

그러므로 사용자 화장실 인터페이스(UTI : User Toilet Interface)는 차량화장실(설비)과 사용자간의

---

\* 철도전문대학원 철도문화디자인학과 겸임교수, 정회원  
\* 철도전문대학원 철도문화디자인학과 주임교수, 정회원  
\* 대철대학교 교수, 정회원

4) 한석우, "Railway Design & Technology", 철도와 감성공학, KRRI, 2000. p.24.

상호관계 시스템에 대한 내용으로 사용자가 조작하는 장치나 시설물, 설비 또는 이용환경의 제조건을 사용자에게 적합하도록 설계, 제작, 조정하기 위한 여러 인자에 관한 연구를 뜻한다.

즉 사용자의 특성을 중심으로 화장실과 주변 환경과의 관계를 생각하고 사용자 우위의 입장에서 해석하고 활용하며 그 적합성을 구현하여 어떻게 효용성을 높일 수 있는가를 분석하는 것이다.

UTI는 사용자의 신체적, 지적 능력의 향상 또는 기능 확대를 목적으로 이루어진 것으로 인터페이스의 고찰은 단순히 시스템으로서의 기능이나 신뢰성만을 다루는 것이 아니라 인간의 특성을 바탕으로 그 인터페이스가 바람직한지의 여부를 규명해 보는 것이다.<sup>5)</sup>

따라서 사용자의 물리적 환경과 인간행위의 특징을 고찰하고 화장실의 합리적인 설비에 필요한 요소분석과 그것이 사용자와의 상호기능적 관계에서 어떻게 접점되고 이해되어야 하는 것에 대한 과정으로 이루어진다.

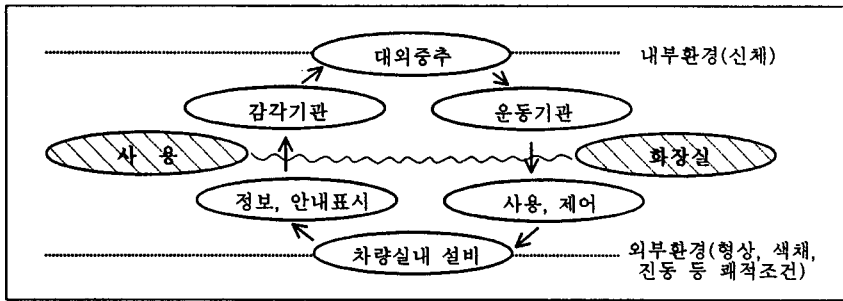


그림 1. UTI 시스템의 기본개념

[그림 1]과 [그림 2]는 사용자와 차량실내 간의 인터페이스 관계를 나타내며 중앙의 선은 양쪽 요소의 경계를 뜻한다. 환경 또는 차량실내의 정보는 감각기관에서 신경을 통하여 대뇌의 중추에 전달되고 여기서 쾌·적의 판단이 이루어진다. 그 결과는 다시 중추에 명령되어 운동기관을 통하여 실행동작으로 연계되고 다시 사용자의 감각기관으로 전달된다.<sup>6)</sup>

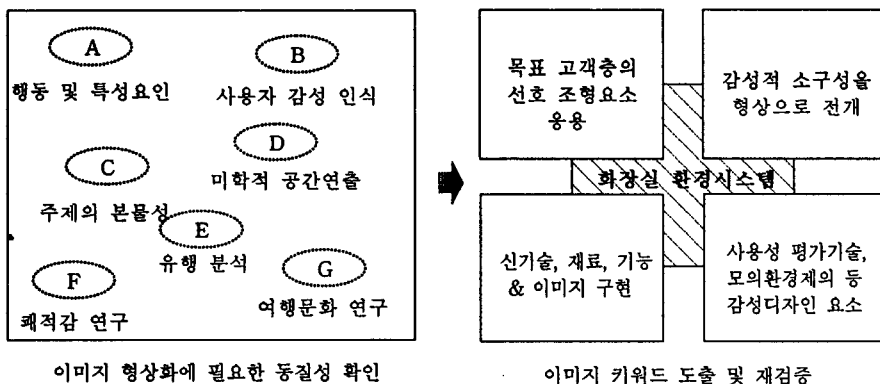


그림 2. UTI 인터페이스 구현 기술내용

5) 임연용, "디자인 인간공학", 미진사, 1994, p.52.

6) 노창호, "사용성 중심 제품디자인 접근방법", 국민대학교 석사학위 청구논문, 1993. p.26.

### 3. UTI 디자인 기본요소와 구조 특성

UTI의 기본요소는 세 가지 측면에서 접근될 수 있으며, 사용자는 일반인과 장애인, 그리고 목발 등의 보행기구를 사용하는 행동부자유자, 노인, 임산부, 유아동반자로 구분할 수 있다.

- 사용자를 위한 설비 및 구조는 공간합리성, 사용편의성, 위생성, 쾌적성, 안전성, 정보안내성 등의 요건이 충족되어야 한다.
- 제품 및 시설물은 변기를 중심으로 세면대, 유아용 기저귀교환대(안전벨트, 휴지비치), 비누(고체, 가루, 액체, 거품 등), 건조용품(에어타월, 종이타월), 선반, 옷걸이, 거울, 전기플러그, 조명(거울, 전체) 등이 있다.
- 환경 및 설비는 출입문과 안전손잡이 및 창문, 바닥, 벽면, 천장 등이 있으며, 특히 환기 및 조명에 대한 설비는 급수와 배수 및 오수와 분뇨처리 등과 함께 기본을 이루는 중요한 요소이다.  
아울러 이러한 시설물 사용과 안전에 관한 픽토그램, 문자, 아이소타입(isotype) 등을 적재적소에 사용하여야 한다. 예를 들면 하므로 객실 내에서 화장실 유형, 방향, 사용여부를 표시하는 등 시각적인 정보안내의 구조를 지녀야 한다.

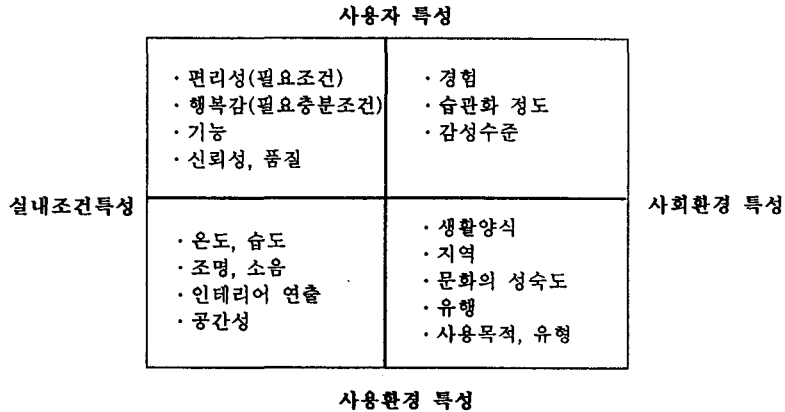


그림 3. UFD 화장실의 특성

#### 3-1. 구조특성과 사용성

사용자를 배려한 화장실이란 쾌적하고 위생적인 공간으로서의 기능적인 설비를 갖추고 있어야 한다. 아울러 최소공간에 최대의 사용성 실현을 위하여 올인원(all in one) 개념의 빌트인 시스템(built-in system)을 도입하거나 독립개체에 모듈화(modularization), 규격화(systematic)된 조립형식(insert, bracket)을 활용할 수 있다. 특히 차량의 특성과 수준에 맞는 서비스를 제공할 수 있는 합목적적인 디자인 구성이 필요하다.

좁은 공간에서의 여유 공간 확보를 위해서는 모서리, 벽면, 천장, 세면기 주변(dead space) 등도 활용한다. 예를 들면 에티켓 존(etiquette zone)인 세면기 주변을 하나의 가구개념으로 계획하는 것으로 세면기, 냉온수, 비누, 건조용품(에어타월, 종이타월), 거울, 전원플러그, 선반, 휴지걸이, 여유휴지 보관함, 쓰레기통을 한 벽면에 설치할 수 있다. 또한 변기의 뒷면에는 아기사트, 수세벨트를, 측면에는 가동(접이)식 안전손잡이를, 천장 안에는 환기팬과 조명, 스피커 등을 설치하는 등 그룹 배열(grouping)에 의한 내장형식으로 단순하게 디자인한다.

벽면을 이용한 설치물이나 기구배치에는 동선과 입체 행동영역, 조작범위를 참작하여 위치를 선정하고 힘을 받는 곳이나 미끄러짐 등이 고려될 때 사용성을 증대시킬 수 있다.

화장실은 사용자의 편의를 위하여 객실에서 가까운 곳에 배치하며 문 앞에는 두 사람이 통과 할 수

있는 최소공간이 확보되어야 한다.

실제적인 구조 외에도 재료의 성질이나 표면질감, 색상에 따라서 시각적인 효과가 다르게 나타난다. 자연적인 채광활용 및 광원의 종류와 위치, 조도와 색을 활용한 조명효과는 부드럽고 온화한 분위기를 연출할 수 있다.

구체적인 설비에 있어서 시설물은 선 자세에서 동작할 수 있는 최소한의 입체행동영역 통상범위에 놓여질 수 있도록 배치하고 하지공간에 대한 최소기준을 반영하여야 한다.

변기의 전면에는 가능한 여유 공간이 있어야 한다. 변기는 앉은 자세가 편안한 형태이어야 하며 뚜껑과 몸체내부는 위생적인 트랩장치에 의한 냄새유입 방지와 오존탈취기능이 수반되어야 한다. 변기 뚜껑이나 좌대의 색은 청결감을 주며 안정된 색으로 실내시설물과 조화를 이뤄야 한다. 기저귀교환대는 변기의 벽면에 두어 공간절약과 편안한 작업공간을 제공하고, 아기의자는 변기의 전면 또는 측면에 설치하여 아기와 보호자가 서로 볼 수 있도록 한다.

변기의 세정에는 플러시밸브(flush valve)와 탱크(tank) 방식이 사용되었다. 근래에는 공기 흡입방식인 진공식과 전자감지식 사용이 증가하고 있고, 밸브의 몸체는 벽안에 내장되어 센서만 노출되므로 단순하게 보이는 장점이 있다.

수세방법은 세출식(washout), 세낙식(washdown), 세낙흡수식(siphon washdown), 진공식이 있다. 세낙흡수식의 경우 흡입력, 배출능력의 장점이 있으며 본래 항공기에 사용되었던 진공식은 철도차량에도 사용이 증가하고 있다. 물 내림 방법(레버, 줄, 버튼, 센서) 중 발판식 수세 밸브는 유동 시 손에 의한 몸의 균형을 유지하며 접촉을 줄일 수 있다. 신체부자유자를 위한 원격조작 풋밸브(foot valve) 또는 원격조작 핸드밸브(hand valve), 전자감지 방식은 손을 대지 않고도 세정을 할 수 있으므로 위생적인 장점이 있다.

표 1. 철도차량화장실 특성별 고려사항

사용 특성	기본 고려사항
운영 유동	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 벽면의 손잡이 시설 확충</li> <li>· 신체 부딪힘을 최소화한 내장재</li> <li>· 집기위치와 형태 고려</li> </ul>
운영 중에 대한 심리적 불안감	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 안내방송(전파, 전광)</li> </ul>
다중 사용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 잠금장치 보완, 명확한 사용 중 표시</li> </ul>
밀폐된 좁은 공간	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자연채광활용, 인공조명 효과</li> <li>· 거울의 반사효과 이용</li> <li>· 접이식 시설(교환대 및 아기의자, 손잡이, 선반)</li> </ul>
다중 이용에 의한 적체	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 남자전용 소변실, 세면실 설치</li> </ul>
철로 위에서 사용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 위생적, 환경친화적 수세방식 선택</li> <li>· 변기 내 물체 투입금지 표기 강조</li> </ul>
유지, 관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 바닥과 벽 모서리의 곡면처리</li> <li>· 은폐, 밀폐공간 배제</li> <li>· 청결유지에 유리한 구조, 재료 사용</li> <li>· 자연환기시설 / 환풍기 / 오존살균</li> </ul>
비위생적 선입관	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 청결감을 주는 색상(변기/세정수액)</li> <li>· 산뜻하고 온화한 실내색(벽, 천장, 바닥/휴지)</li> </ul>

표 2. UTI에 의한 항목별 디자인 개선 방법

구분	개선 주요내용
출입문	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 일반적이고 명료한 사용 표시(적색, 녹색)</li> <li>· 경제적, 간편, 안전한 개폐장치(위급상황, 전원단절 고려)</li> <li>· 최소 공간점유, 사용행태를 고려한 개폐방향(slide, 미닫이, 여닫이)</li> </ul>
세면기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 물이 튀지 않는 형태구조(크기, 깊이)</li> <li>· 세척이 용이한 재료와 표면처리</li> <li>· 내충격성 재료(스테인리스, 도기, 수지류) 사용</li> <li>· 내구성(도금, 색), 굽힘이 고려된 재료 및 표면처리</li> </ul>
세면대	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사용에 적합한 치수 선택</li> <li>· 턱, 테두리 고안</li> <li>· 굽힘이 고려된 재료</li> </ul>
수도꼭지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 찬물(오른쪽), 더운물(왼쪽) 색채표시</li> <li>· 작동, 관리가 용이한 형태와 구조</li> <li>· 경제적 방식(절수, 전기, 내구성)</li> </ul>
선반	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 소지품을 얻을 수 있는 형태, 크기</li> <li>· 머리에 부딪지 않는 위치와 높이</li> <li>· 눈에 띄는 곳에 배치(소지품 관리)</li> <li>· 공간절약형(좁은 폭, 긴 길이)</li> <li>· 선택형(접이식, 사출식)</li> </ul>
거울	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 평균 신장을 고려한 크기 및 위치</li> <li>· 충격에 의한 파손을 고려한 안전한 위치</li> <li>· 파손대비 안전유리 사용/안전한 두께(중량 고려)</li> <li>· 고정이 용이한 틀과 고정방식</li> </ul>
건조기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 청결유지가 용이한 재료(굽힘, 정전기)와 구조</li> <li>· 들출형, 내장형</li> </ul>
옷걸이	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 걸고리는 문 안쪽, 벽면에 부착</li> <li>· 문-벽, 타격완충(banging protector) 기능과 겸용</li> </ul>
면도기 플러그	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 물이 튀지 않는 위치</li> <li>· free voltage, multi shape 채용</li> <li>· 거울과 가까운 곳에 설치</li> <li>· 다른 시설물과의 유니트화</li> </ul>
타격완충	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 문이나 벽면 하단, 상단에 부착</li> <li>· 상단 - 옷걸이 겸용</li> </ul>
휴지통	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 선 자세에서 사용이 편리한 높이</li> <li>· 투입이 용이한 구조와 용량(뚜껑, 깊이, 폭, 크기)</li> <li>· 위생적 처리를 고려한 구조(비닐 백, bin)</li> <li>· 들출형, 분리형, 내장형</li> </ul>
안전 손잡이	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 신체부자유자를 위하여 변기 주변, 세면대 주변, 문 주변에 설치</li> <li>· 공간절약형(가동, 접이식)</li> <li>· 곡면 모서리, 끝이 단힌 형태</li> <li>· 인간공학적 위치, 치수(높이, 길이, 두께) 형태, 제어와 자세 행동영역 고려</li> </ul>
픽트그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 출입문(외부-남자, 여자, 아기, 수세, 휠체어)</li> <li>· 면도기 전원, 수도, 비누, 에어타월, 식수불가, 휴지, 쓰레기통, 변기내 이물질 투입금지, 유아시트, 수세벨브, 옷걸이, 문개폐 방향</li> </ul>
그림문자	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 문개폐 방법, 긴급 탈출방법, 기저귀교환대 사용</li> </ul>

#### 4. 화장실의 구성 유형

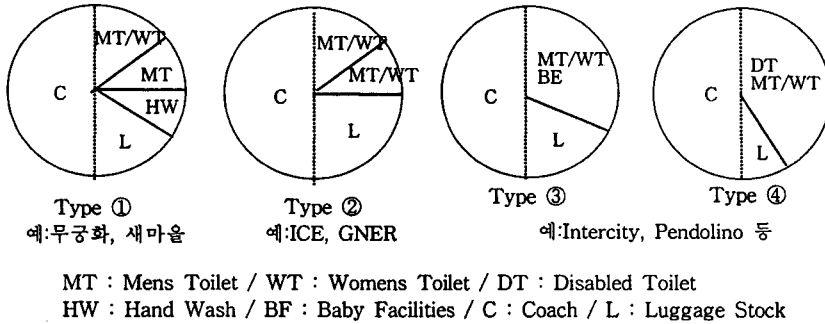


그림 4. UFD 화장실의 유형 및 구성요소

Type ①의 유형은 독립된 세면대 및 남성전용 소변실로, Type ②는 남성과 여성 공용의 화장실이 서로 맞대는 대칭형에 다목적시설을 갖추어 많은 승객들이 동시에 사용할 수 있는 장점이 있다. Type ③과 Type ④의 경우에는 남녀공용으로 아기동반자를 위한 시설과 신체부자유자를 위한 다목적 시설로 확충되어 있으며 앞으로의 화장실구성은 다목적인 시설과 여유로운 공간 및 행동특성 등을 고려한 사용성 지향의 방향으로 가야 한다.

#### 5. UTI 디자인 전개방법 및 분석 시나리오

표 3. UTI 전략의 범위와 전개기법

도출 대상	전략기법	진단, 해석, 운영
· UTI 시스템에 의한 계층 관련도 분석	· 감성어휘 DB · 평가실시 · 의미공간 파악	· 사용자 요구 파악 · 소비자행동 변화 예측 · 소구성 추출 · 제품개발 매뉴얼 구축
· UTI 인터페이스에 의한 사용자 특성요인 분석	· 생리적 인터페이스 · 행태적 인터페이스 · 지적 인터페이스 · 감성적 인터페이스	· 사용 & 기술 조건 · 환경조건(생활양식, 수준) · 운영조건(쾌적, 미적, 문화적)
· 장소, 배치	· 활동 경로 · 작동행태 분석	· 신체활동 및 생리적 배경 · 자세와 작업영역 · 동작범위/제어
· 인체측정학	· 신체, 기능 · 사용자 모델 · 작업장, 레이아웃	· 행동방향 · 신체치수 자료
· 사용자 심리적 변수와 욕구 및 가치	· 제품/의미적 가치 · 감성 이미지/실행 · 경향 추적	· 사용자 감각의식의 해석, 활용 · 사용자욕구 (선호, 개성, 자아개념)
· 이용 동작분석 활용실시	· 촉각산출 & 조정 · 작용 & 효과 관계 · 입무 & 순서 분석 · 정보 & 조정 요구	· 사용의 편의성, 능률성 · 위치 지정 · 안내내용, 심볼

디자인 전개행위는 프로세스(process) 또는 어프로치(approach)의 각 단계에 있어서 정보처리 기법

으로 이루어진다.

분석, 종합, 평가로 구성된 디자인 전개과정을 전략이라고 할 때 디자인 방법과 기술은 수법이 되며 전술과 같다<sup>7)</sup>. 전개과정에서 조사와 분석의 단계는 주제(project)의 개념을 도출함에 그 중점 임무를 두고 있으며 일반적으로는 주제의 성격규정, 실행범위 설정, 요구안 수렴과 같은 기획의 단계와 개념의 구체화 중에서 시뮬레이션(simulation)의 중간 단계를 의미한다.

그러므로 이 단계에서 이루어진 내용은 디자인 착상의 결론적 신개념을 공식화하게 되는 중요한 방향을 제공하게 되므로 다양한 방법 적용이 요구된다<sup>8)</sup>.

## 6. 결론

제품 환경 및 서비스개발의 방향은 휴머니즘 구현기술(Human Technology)이라고 하는 기술로 변화되어 왔으며 이것의 기본개념은 안락(Comfort), 쾌적(Amenity), 즐거움(Enjoyment), 사용성(Usability)으로 이루어진다.

사용자와 화장실 인터페이스 연구의 목표는 승객의 사용목적과 사용습관 등을 연구하여 사용환경을 효율적으로 활용하기 위한 사용자 가치 증진과 위생성을 제고하기 위함이다. 따라서 새로운 기능혁신에 의한 선진형의 화장실디자인 구현의 방향은 사용자존중 디자인철학인 인간공학적 접근태도로 실현되어야 한다.

연구내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, UTI 구현을 위해서는 UTI 디자인 프로세스의 체계화연구로 디자인 전략구축의 신개념 정책 프로그램 실천을 마련할 수 있는 틀을 갖추게 된다. 그러므로 본 연구에서 다루어진 UTI 디자인 연구는 UTI 프로그램(Planning & Design)의 선행사례가 될 수 있다.

둘째, 화장실디자인은 동작범위, 사용빈도, 행동특성을 파악하여 최소단위의 기능공간에 요구되는 필요기능과 충분기능으로 설비되어야 한다.

셋째, 일반인과 신체 및 행동부자유자의 사용성을 고려한 다목적인 시설과 여유로운 공간 확보 등의 합리적인 설비로 확충되어야 한다.

넷째, 마감성, 유지관리, 제작생산성을 위하여 화장실 시설물과 설비의 유니트화, 모듈화 디자인에 대한 체계적이고 구체적인 연구들이 함께 시도되어야 한다.

연구의 내용은 향후 사용자와 제품 및 환경간의 관계요인 간의 관련설정을 규정짓고 UTI를 구조적으로 파악하는 요소간의 상호관계 분석은 디자인 연관분야의 실제적 인터페이스 적용에 합리적으로 적용될 수 있다.

## 참고문헌

1. 노로가게유 저, 조암감수, “도해 에르고노믹스”, 한국공업표준연구회, 1990.
2. 노창호, “사용성 중심 제품디자인 접근방법”, 국민대학교 석사학위 청구논문, 1993.
3. 임연웅, “디자인 인간공학”, 미진사, 1994.
4. 진미자 외, “철도문화디자인의 정체성 구현과 전략 시나리오 구축”, 한국철도학회지 Vol.5. No 4, 2002.
5. 한석우, “Railway Design & Technology”, 철도와 감성공학, KRRRI, 2000.
6. 한석우 외, “산업디자인 트렌드예측을 위한 전략 시스템 구축과 인터페이스 개발에 관한 연구”, 산업자원부, 1998.

7) 노로가게유 저, 조암감수, “도해 에르고노믹스”, 한국공업표준연구회, 1990, p.604.

8) 한석우 외, “산업디자인 트렌드예측을 위한 전략 시스템 구축과 인터페이스 개발에 관한 연구”, 산업자원부, 1998, p. 10.