

궤도차량 실내디자인 형상화를 위한 구성요인간의 상관성 연구

A Study on the Correlation between Constituents of Designing the Interior of FRT

한석우* 진미자** 목재환*** 문경호****
Han, Suk-Woo Jin, Mi-Ja Mok, Jai-Ryun Moo, Kyeong-Ho

* 본 논문은 서울산업대학교 교내 학술연구 지원에 의하여 연구되었음

ABSTRACT

Future-oriented train design should be able to provide highly refined traffic culture and public transportation service by achieving 'higher value addition, sensitization, and humanization' and then securing safety, convenience, and amenity. Therefore, design of FRT, as a means of environment-friendly public transportation, should have new concepts achieving harmony between design and technology.

Consequently, when designing interior of trains for public transportation, it should aim for user-centered strategies. This approach is essentially applied to vehicle design and inducement to new concepts by design aesthetics and their verification become requirements for train Interior design, which should be equipped with sensitivity and functional images. Accordingly, a study on the correlation between constituents in order to implement design is essential to design planning and realization of strategies.

FRT(Fuel-cell Rubber Tired Tram), User-centered Design, Constituent

1. 서론

미래지향적인 철도차량디자인은 친환경(green design), 신에너지(clean energy), 사용자중심디자인(user centered design) 컨셉트에 의해 안전성, 편의성, 쾌적성을 확보한 고품질의 교통문화 창달과 감성서비스를 제공하여야 한다. 그러므로 궤도차량디자인(FRT)의 방향은 시대적 이슈를 선도할 수 있는 디자인 이념에 의한 신감각과 신기술의 조화에 의한 형상으로 구현되어야 한다. 이러한 접근태도는 차량디자인에 필수적인 조건으로 확산되어야 하고 디자인 설계미학의 측면으로도 검증되어야 한다.

이에 따라 형상화 구현을 위한 실내디자인 구성요인간의 상관성 연구는 디자인 창조기회 증대와 전략실현에 필수적인 내용으로 작용하게 된다. 미감에 대한 가치성 발견을 위한 구성요인은 시각적인 특성에 해당되는 가시적(tangible)인 범위와 개념적 특성을 지닌 비가시적(intangible) 내용으로 구분될 수 있다. 이와 같은 구성요인은 시공감적, 시지각적 표현으로 상호관계로 연계되며 컨셉트 부합성 즉 구조화된 니즈의 효율적 반영으로 실제화되어지게 된다.

따라서 본 연구의 목적은 FRT 실내디자인을 구성하고 있는 형상성에 대한 기본항목 설정과 주요 대상이 지닌 유사조건에서의 요인간의 관계와 요구사항을 이해하는데 있다. 이를 위한 연구의

* 철도전문대학원 철도문화디자인학과 교수, 정회원

** 철도전문대학원 철도문화디자인학과 강사, 정회원

*** 한국철도기술연구원 선임연구원, 정회원

**** 한국철도기술연구원 선임연구원, 정회원

방법은 제시된 해외제도차량 2점과 제안 컨셉트모델 3점을 비교하여 구성요인간의 범위와 속성을 재확인하고 체계화시키는 접근방법과 함께, 공통된 요인간의 역할과 내용에 대한 분석을 중심으로 하였다.

이는 실내디자인 공간계획에서 의도된 요구와 체계 및 행태화를 위한 실행안을 제시하기 위하여 분석을 위한 구조, 배치, 부위(block)와 같은 명칭요인의 추출(alternation)은 같은 조건의 영역으로 제한하였다.

2. 구성요인간의 상관성 이해

상관(interaction, intersection¹⁾)이란 접점, 상호작용, 영향, 정합(整合)²⁾, 교호(交互)의 의미를 갖고 있으며 공유, 접촉, 영역과 같은 인터페이스의 의미와도 연계된다. 이것은 「A」와 「B」의 관계로서 성립되는 양자 또는 다자간의 계(係)를 지니고 있기 때문에 일종의 “관계” 또는 “체계”로써 해석하고 접근할 수 있다.

광의(廣意)의 개념으로서 디자인과 사용자간의 상관관계에서 나타나는 일련의 UPI³⁾, GUI⁴⁾에 대한 개념은 인간공학 시스템의 휴먼인터페이스(human interface) 즉 MMI⁵⁾와 같은 속성을 지니고 있다.

본고에서의 상관성 범위는 위와 같은 광의로서의 휴먼인터페이스 범주에 의한 배경을 포함하여 협의(狹意)적 내용인 형상구현 문제에 집중하였고 「편의성, 안전성, 이동성, 공간성」의 4개 요인을 중심으로 분석하였다.

디자인 주요 구성요인을 대상과 이용자간의 상관성 측면에서 이해하면 공간성과 이동성은 신체적 인터페이스, 편의성은 생리적 인터페이스, 조형성은 감성적 인터페이스의 영역과 관계된다. 그러나 이것은 상호의존적이거나 통합적 관계로 융합, 교류되며 영향을 준다. 즉 가시적인 요구 및 비가시적 요구, 욕구들은 디자인 개념화 과정에서부터 형상화(gestalt) 단계에까지 계통적이며 복합적으로 연계되어 실제적 장면(scene)으로 연출된다. 즉 디자인 개념의 부합성에 대한 요구내용과 항목들은 일정한 표준과 모범, 기준이 될 수 없기 때문에 기본이 되는 구성 및 콘텐츠는 새로운 발견과 가치창출을 위한 필요조건과 충분조건으로 정제되어야 한다. 그러므로 이것은 최적의 대체안(best alternation)으로 구현되어지기 위한 과정이기도 하다.

3. 프로토타입별 기본구성 요인

FRT는 다양한 계층이 이용하는 교통수단이 되어야 한다. 따라서 일반적인 차량군과는 달리 대인적, 대환경적 디자인 구성내용이 의도적으로 집목되어야 하는 분야이다. 그러므로 접근성, 지원성, 수용성, 안전지향적인 유니버설(universal) 디자인 개념으로 접근되어야 하며, 실내를 구성하고 있는 각 요인간의 기본내용은 전체를 구성하는 인주체(人主体)조형성을 중심으로 형성되어진다.

그러므로 구조적 조형성에는 좌석을 포함한 시설물의 배치와 같은 공간합리성의 반영과 함께 내부마감재와 같은 대상물의 합리적 규격과 소재선정 및 색채조절 등 시각적 내용과 함께 인간공학적 고려사항의 적용과 기능적인 아이디어의 반영이 요구된다.

이것은 차별화된 형상구조의 변환과 표현형식으로 전달되므로 요인간의 교차적 상관성 적용과 조형성 변화를 주도하는 요구항목들은 보편적 모델 추출에 기본을 이룬다.

그러므로 본고에서는 디자인 프로토타입 2량식 차량으로 그 범주를 제안하였으며 좌석수와 휠

1) 상관체(intersection) : 기하학적인 의미로 두개의 입체가 교점된 상태를 뜻함. 예: 8각성(stellar)

2) 한석우, “인간공학”, 조형사, 2003, p.27

3) UPI : User Product Interface

4) GUI : Graphic User Interface

5) MMI : Man Machine Interface

제어 수는 제한하지 않았다. 2개 차량이 연결되는 공점을 위한 회전권을 기준으로 앞차와 뒤차로 구획되어진 공간구획(zoning)은 승차공간, 입석공간(standing, waiting area), 좌석공간(seating area) 및 휠체어 공간의 4개영역을 설정하였다.

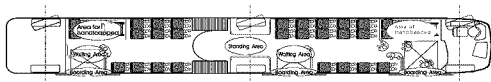


그림 1. 필리아스(Phileas) 레도차량 실내구성(6)
 뒤차 12석 + 앞차 16석 = 28석(입석자와 4석 포함)

[그림 1]의 구성은 통도를 중심으로 한 2+1의 순방향 병렬형 배열로서 4개의 기능별 공간으로 구획되었다. 특히 2개의 휠체어 공간이 앞, 뒤에 있으며 이러한 공간은 장애인을 배려한 배치계획의 의도뿐만 아니라 휠체어 미사용 시에는 입석 및 다용도(자전거, 카트, 유모차, 대형가방 보관 등)의 여유공간으로 사용되는 강점을 지닌다. 중앙의 출입문은 일반승객 전용문으로 계획되었으며 이러한 컨셉트는 출퇴근과 같은 혼잡시간대에도 승하차 동선이 분산되어 혼잡도를 저하는 기대효과를 갖게 된다.

[그림 1]에서와 같이 휠체어 공간에 설치된 4개의 접이 의자는 필요시에 여유좌석으로도 활용할 수 있는 융통성을 지니며, 차륜상부 공간은 수화물을 보관할 수 있다. 타 모델에 비하여 가장 적은 좌석수(28석)는 정시간 승차하는 승객에게 입석의 불편을 초래하게 되며, 또한 앞차의 출입문으로 휠체어가 탑승하는 경우, 일반승객은 요금 지불 단말기 이용 등 대기인원이 정체되는 단점을 지닌다.

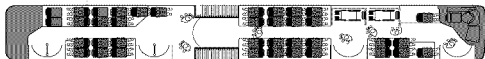


그림 2. 이베코(IVECO)사 레도차량 실내구성(7)
 뒤차 16석 + 앞차 24석 = 40석(입석자와 2석 포함)

[그림 2]는 순방향, 역방향 대화행 좌석의 병렬구성이며 휠체어 출입은 앞차 D2에 2개의 휠체어가 탑재될 수 있는 공간이 배치되어 있다. [그림 1]과 같이 휠체어 미사용 시에는 입석 및 다용도 공간으로 확대하여 이용될 수 있다. 4개의 출입문 구성은 승하차시 승객의 동선 분산효과를 기대할 수 있으며 혼잡시간대에 승객의 입출문이 빠르게 진행될 수 있다.

그러나 2+2의 좌석배열은 평면상의 데드 스페이스(dead space) 발생으로 앞, 뒤차의 통로이동에 제한을 주게 된다. 또한 일부 역방향의 좌석은 승차감과 방향감을 저해할 수 있으며 특히 차륜상부의 좌석은 좌석과 입출문을 위한 시간 및 원활한 자세유지에 불편을 주게 된다. 아울러 중앙부의 좌석받침 턱은 안전에 지장을 초래하게 된다. 그러므로 2+2 방식의 좌석배열은 좌석의 수는

- 6) 차차: 네덜란드 Phileas사, (모델명: Rapid Transil) / 승차정원(좌석수): 60(28)
 평균속도 30km/h, 최고속도 80km/h, Hybrid Drive-train/차체는 modular system(assembly)
- 7) 차차: 프랑스 IVECO사, Iris 미스(모델명: City class CNG 99L1831) / 승차정원(좌석수): 100(41)
 1절 Turn table 방식, kneeling 시스템, 램프 슬로프, 도어오픈, 도어키인, 계통번호 및 방지 시스템과 승객 승하차 안전장치가 삽입됨

증가시킬 수 있으나 시각적으로도 실내를 좁아 보이게 한다. 실제로도 협소한 입석공간으로 혼잡한 시간대에 실내가 비좁아 승객의 이동이 원활하지 못한 원인이 된다.

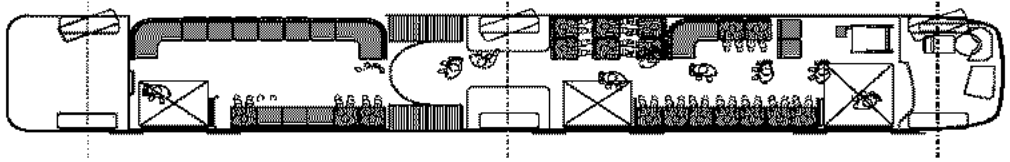


그림 3. ALT 03모델 실내디자인 구성
뒤차 18석 + 앞차 20석 = 38석(절이좌자 2석 포함)

[그림 3]은 [그림 1]이나 [그림 2]에 비해 다양한 방식의 좌석배열로 이용자층의 취향과 목적에 부합될 수 있는 복합적인 방식으로 구성되어 있다. 특히 뒤차의 마주보는 측방향 좌석배열은 단거리 이동 승객에게 편리하며 최대의 여유 공간을 제공하게 되므로 좌석, 대기, 탑승, 이동이 자유로운 이동공간을 확보하게 된다. 앞차와 뒤차의 배열을 차별화시킨 이러한 구성방식은 승객의 유형 및 이용시간대에 따라 좌석선택의 폭이 넓은 구성이다.

코너좌자는 2~3인 혹은 유아동반자의 이용에 편리하나 혼잡시간대에 3인이 좌석할 경우에는 하차 부분의 동좌역에 제한을 주게 된다.

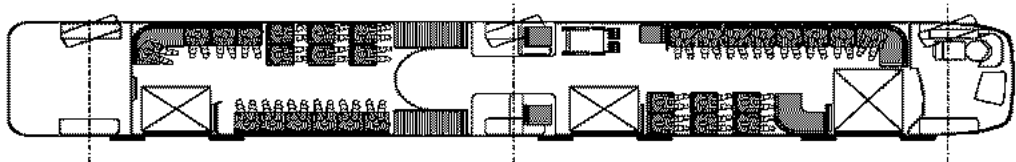


그림 4. ALT 04모델 실내디자인 구성
뒤차 18석 + 앞차 22석 = 40석(절이좌자 1석 포함)

[그림 4]는 통도를 중심으로 순방향의 병렬형, 측방향, 코너석의 혼합배열로 구성되었다. 비교적 넓은 통로는 앞뒤 차의 이동을 용이하게 하고 입석 및 대기공간이 확대되어서 혼잡도를 저하시킨다. 차륜상부에는 짐 보관대와 좌석을 배치하여 최대 좌석수(40석)를 확보하였고 특히 짐이 있는 승객에게 편리하게 이용될 수 있다. 이와 같이 측방향의 배열은 출입문 부근의 입석 및 대기공간을 증대시키는 효과가 있다. 또한 철चे어 출입문을 D2에 배치하여 D1과 D3을 통한 일반승객의 승하차로 출입구의 혼잡도를 저하시키게 된다.

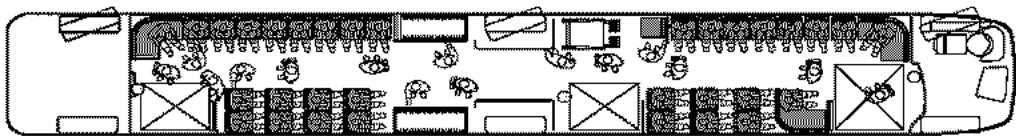


그림 5. ALT 05모델 실내디자인 구성
뒤차 19석 + 앞차 20석 = 39석(절이좌자 1석 포함)

[그림 5]는 [그림 4]와 같이 좌석을 측방향과 순방향 병렬형, 코너형으로 복합 배열시켰으며

휠체어 이용자의 접근이 매우 용이하고 탑승에 소요되는 시간을 줄일 수 있다. D1, D3을 이용한 일반 승객의 승하차도 가장 자유롭도록 구성되어 있다. 앞뒤차가 동일한 모듈로 배열되어 일정한 폭의 일자형 중앙통로가 확보되었고 차륜상부는 짐 보관 공간으로 활용된다. 고령의 승객을 위하여 안락한 코너형 의자를 D1에 배치하여 승하차를 용이하게 하였으나 출입문 주변입을 고려할 때 D1, D2 부근의 일반 승객은 이동시 공간제약을 받을 수 있다.

표 1. 모델별 구성내용 특성비교

구분	Phieas	IVECO	ALT 03	ALT 04	ALT 05
영역구분	·특림공간으로 이원화 (교통약자 중심)	·4개 기능별 공간 확보	·3개 기능별 공간 확보	·중앙부 활용 입석공간 확보	·출입구와 입석의 여유 공간 확보
휠체어 공간	·차량 앞뒤방향 두 곳에서 휠체어 사용 (동시에 2대의 체어 사용 가능)	·D2 정면에 배치 중앙 연결부 여유공간 확대	·D1 정면 배치 중앙부 여유공간 확대	·D2 정면에 배치 승하차 시간 절약	·D2 정면에 배치, 다목적 활용
좌석	·진행방향의 변별성 확보 좌석배치 확보 ·승객의 프라이버시 고려	·승방향의 변별성 확보 좌석배치	·앞차-2인, 1인, 코너의 기능별 좌석배치 다양화 ·뒤차- 승방향 배치	·승방향 수평방향의 변별성 확보 ·좌석수 확보	·승방향과 승하차의 다양화
입석공간	·휠체어공간 미사용시 활용	·출입구별 공간 확보로 분산효과	·뒤차의 공간 확보	·1인석 승방향에 의한 입석공간 창출	·중앙 연결부 차량 부위 활용
대기공간	·대기공간의 이원화 구성	·대기공간의 분산 효과	·출입문별 대기 공간 확보로 분산 효과	·D2, D3의 출입문 추위에 공간 확보	·중앙 차량부위의 다목적 활용
파티션	full type	full type	full & half type	full & half type	full & half type
일반 좌석수	10+14 = 28	16+22 = 38	18+18 = 36	18+21 = 39	19+19 = 38
휠체어 공간수	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)
접이 의자수	4	2	2	1	1
총좌석수	32	40	38	40	39

· ALT:후보 모델 / 출입문: 앞(D1), 중간(D2), 뒤(D3) / 총좌석수: 일반석+접이의자(휠체어 공간과 운전석 불포함)

4. 프로토타입별 구성요인간의 상관성 분석

[표 2]는 이동성(Z)과 편의성(U) 요소간의 관계 매트릭스이다. 표의 내용에서 알 수 있듯이 차량실내에서의 승객의 이동성 확보에는 바닥재의 미끄럼방지, 실내조명, 넓은 시야 확보가 영향을 주게 된다. 특히 휠체어 이용을 위한 릴리즈 시스템은 출입문의 사용빈도 변화에 따른 동선에 직접적인 영향을 준다. 승하차 시 승객의 안전 확보를 위하여 주의 및 안내의 아이소타입, 픽업트랩의 의미전달과 어휘선정이 고려되어야 하며, 이러한 시각정보의 내용은 일관성을 요구하며 이것은 실내의 조명효과에도 영향을 받는다.

휠체어 이용 시 릴리즈 시스템의 기능 및 위치는 실내 다른 시설물의 용도 및 특징과도 연관되나 미끄럼방지, 경사도, 회전각 확보 등의 사용공간은 우선적으로 고려되어야 할 구성요인이다.

을 갖추는 것은 새로운 디자인 창안에 구심적 역할을 담당하게 한다.

본 연구를 통해 발견된 내용을 요약하면 다음과 같다.

- 첫째 : 실내디자인 형상구현의 4개 기본영역들은 조형성 확보를 위한 필수조건으로 형상화 구축에 영향을 준다.
- 둘째 : 구성요인간의 상호관계는 디자인적 속성으로 형상화 구현에 내재되므로 조형평가 및 검증에 대한 주요내용과 연계됨을 확인할 수 있다.
- 셋째 : 영역별 요인간의 항목들은 실내구조의 배치, 체계, 유형 및 조건에 대한 제구정이며 이는 표현된 객체로써 가시화된 계획의 결과물이다.
- 넷째 : 구성요인이 지니고 있는 구조는 개념에 대한 비가시적인 니즈이며 가시적 결과에 이르는 양자간의 교차적 관계와 계통으로 이루어져 있다.

참고문헌

1. 한국철도기술연구원, “대중교통 차량용 연료전지 연료시스템 개발” 보고서, 건설교통부, 2004
2. 한석우, “인간공학”, 조형사, 2003
3. 한석우외, “연료전지 궤도차량 형상 및 실내디자인 모형 제시연구”, 건설교통부, 한국철도기술연구원, 2005