

안락한 철도차량 시트설계를 위한 철도이용실태조사

Research on the Actual Condition for Comfortable Train Seat Design

김선웅* 박세진** 이현영**
Kim, sun woong Park, Se Jin Lee, hyun young

* 전주대학교 기계·산업공학부, ** 한국표준과학연구원

*** 충남대학교 의류학과

ABSTRACT

This study was executed to investigate the components making passenger satisfied or unsatisfied for the domestic train seats, and the patterns of the behavior that passenger taking in the train. These results would help in developing the high-speed train seat that adapts the Korean body structure and emotion. This investigation was done for 436 persons who taking in Saemaecul, Mukungwha, Tongil train during the January 1998. In addition subjective evaluations for texture properties, color, and pattern of the seat covers were investigated for 32 subjects in the lab under the controled condition in order to find to which one Korean prefer. The result shows that it is important to enhance the ride quality, and for coverage passenger prefers the soft texture, blue tone color, and abstract pattern.

1. 서 론

1899년을 시작으로 국내 대중교통수단으로서 확고한 자리를 차지해 온 철도산업은 운송수단을 제공해 줄뿐만 아니라 레저 생활, 및 작업공간으로서 실생활과 밀접한 관계를 가져왔다. 각종 공학의 발전에 힘입어, 초기의 증기기관차에서 발전한 철도산업은 곧 고속철도의 개통을 앞두고 있지만, 자동차나 항공기 등의 다른 교통수단들의 발달과 함께 국민의식의 향상, 소비문화의 질적 고급화로 인해 철도산업도 여러 가지 서비스의 질적 향상을 피하지 않으면 안 되는 시점에 도달했다 [1]. 철도 이용자들은 장거리의 빠른 이동 수단으로서 기본적인 역할뿐만 아니라, 여행시의 즐거움, 편안한 휴식, 개인적인 용무 만족 등 많은 이점들을 철도 서비스로부터 얻고자 하므로, 승객들의 질적으로 향상된 요구에 부응할 수 있는 보다 쾌적하고 안락한 철도차량이 요구된다. 따라서 승객과 가장 밀접히 접하게 되는 시트에 대한 인간공학적/감성공학적인 설계는 매우 절실하다고 할 수 있다.

근래 인간의 감성을 제품개발에 응용하려는 노력이 증가되고 있으며, 철도차량 시트의 설계에 있어서도 제품의 특성과 사용자들의 체형특성 및 감성에 대한 충분한 고려가 요구된다[2]. 이러한 노력은 Toyobo사의 Harada와 Tshuchida가 제시한 그림 1의 신제품 개발단계에서도 잘 반영되고 있다[3]. Stage 1에서는 사용자에 대한 이해의 단계로서 어떤 제품에 대한 사용자의 평가감성의 주요요소를 추출해 내는 단계이며, stage 2에서는 추출된 평가감성들을 바탕으로 제품을 평가하기 위한 측정기술을 개발하며, 타당성이 인정된 측정기술을 바탕으로 stage 3에서는 개발목표를 설정하

고 새로운 생산기술을 적용하여 시제품을 제작, 평가한다.

본 연구는 철도차량 시트개발을 위한 stage 1에 해당하는 연구로서 소비시장에 대한 이해를 통해 한국형 철도차량시트의 개발방향을 모색하고자 하였다. 이를 위해 기존 국내 철도의 이용실태 및 기대사항과 시트에 대한 안락성 평가와 시트커버에 대한 주관적 평가를 실시하였다.

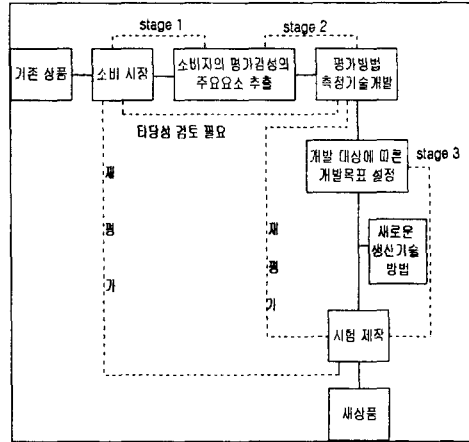


그림 1. 신제품 개발단계(Toyobo Co.)

2. 실험 방법

2.1 철도차량의 이용실태 및 시트 안락성에 대한 조사 및 평가

경부선, 호남선, 중앙선의 3노선에 운행되고 있는 새마을호, 무궁화호, 통일호에 탑승하고 있던 승객 436명(남자: 260명, 여자: 176명)을 대상으로 철도이용실태와 시트평가에 대한 설문조사를 실시하였다. 질의된 내용은 첫째, 철도의 이용실태로서 철도의 이용목적 및 이용이유와 둘째, 철도차량의 시트 특성으로서 착석시의 신체부위별 불편정도, 시트 커버와 그 위에 덧씌우는 조각덧천에 대한 불만족 사항, 그리고 철도차량에 대한 기대사항 등이었다.

2.2 시트커버에 대한 주관적 평가방법

시트 커버의 특성으로 한국인이 선호하는 외관특성을 파악하기 위해 시트의 재질, 색상과 무늬에 대한 선호 경향을 측정하였다. 시트 커버의 특성에 대한 주관적 평가는 피험자 32명(남자19명, 여자 13명)을 대상으로 실시하였다. 실험에 사용된 커버지는 커버지의 여러 가지 특성들을 고려하여 현재 일반적으로 이용되고 있는 시트 커버지 8개를 선정하였으며 그림 2에 제시하였다. 평가방법은 다음과 같았다.

(1) 재질 선호경향 평가

커버지의 색채나 무늬에 대한 영향을 배제하고 촉감만을 평가하기 위하여 피실험자들의 눈을 가린 상태에서 실험을 실시했다. 30×45mm²인 시료 8개를 각각의 낱장 카드에 붙여 동시에 제시하고, 제시되는 형용사 및 평가항목에 의해 각 직물들간의 순위를 결정하도록 하였다. 이때 직물카드를 나열하는 순서는 임의로 하였다. 평가어휘는 “차다(접촉순간)”, “건조하다”, “부드럽다”, “미끄럽다”, “폭신폭신타다”, “촉감이 좋다”이었다.

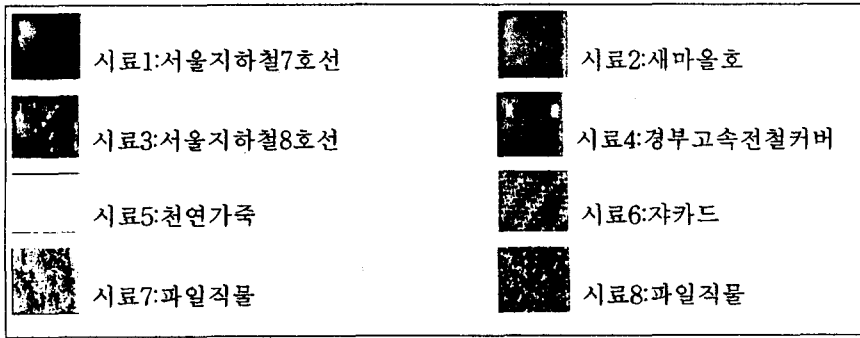


그림 2. 실험에 사용된 시트커버

(2) 색상 선호경향 평가

한국유행색산업협회에서 발간한 COS color system[4]을 이용하여 명도와 채도를 고려한 60개의 유채색과 5개의 무채색을 선정하여 실험에 이용할 그림 3의 색상환을 제작하였다. 이 색상환과 함께 색상이 가미되지 않은 열차시트의 그림을 제시하여 주고 열차시트커버의 색으로 적절한 명암을 5개의 무채색 중에서 고르도록 하고, 그 다음 적절한 색상톤의 원형그림을 그리고 그 원형그림의 5개 색상들 중에서 가장 적당한 색상 하나를 고르도록 지시하였다. 그림 4는 이러한 평가 방법을 요약한 것이다.

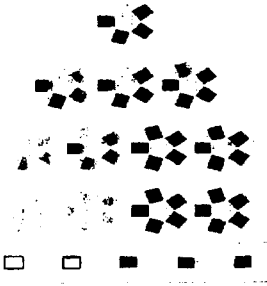


그림 3. 실험에 사용한 색상환

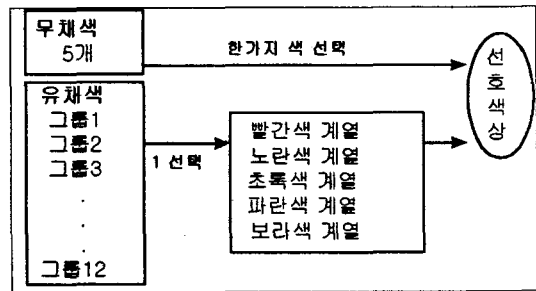


그림 4. 색상평가를 위한 흐름도

(3) 무늬 선호도 평가

제시된 시료들 중 색상을 배제한 무늬가 있는 것과 없는 것에 대한 선호와 그 중에서도 선호하는 무늬를 선택하도록 하였다.

3. 연구결과

3.1 조사 대상자들의 특성

본 설문조사는 새마을호의 승객들에게서 다소 많은 조사가 이루어졌다. 응답자중 남자 260명 (59.6%), 여자가 176명(40.4%)이었으며, 연령별로는 20대(36%)이고, 40대 이후(28%), 30대(22%), 10대(14%)로 구성되었다.

그림 5는 평소에 주로 이용하는 열차에 대한 응답을 연령별로 분석한 결과이다. 새마을호는 경제적 여유가 있는 30대와 40대의 이용률이 높았고, 10대와 20대의 경우, 새마을호보다는 무궁화호의 이용률이 높았다.

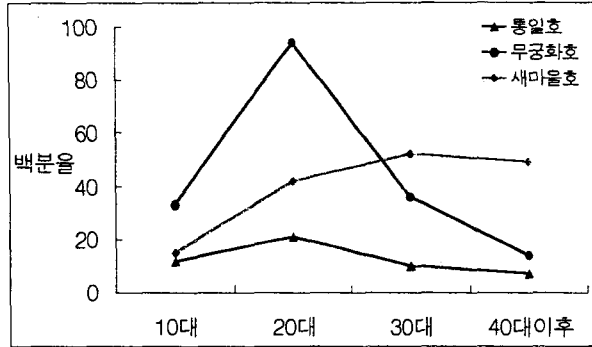


그림 5. 연령대별 주이용 열차종류

3.2 철도의 이용 실태

철도의 이용 실태에 대한 조사 결과 철도의 이용목적으로 업무>친지방문>여행>통근 및 통학의 순으로 나타났으며, 이러한 목적을 수행하기 위하여 다른 교통수단이 아닌 철도를 선택한 이유는 표 1과 같이 나타났다. 표 2는 열차별 이용이유로서 통일호의 경우 저렴한 차비>여행시간대>안전성의 순으로, 무궁화호에서는 저렴한 차비>여행시간대>깨끗한 객실>안락한 승차감 등으로 그리고 새마을호의 경우 빠른도착>안락한 승차감>복잡하지 않은 객실>깨끗한 객실의 순으로 나타났다.

업무를 목적으로 열차를 이용하는 승객들의 경우, 정해진 시간내에 도착할 수 있다는 점을 가장 중요한 이유로 들었고, 안전성과 악천후에도 이용이 가능하다는 점도 중요한 이유 중 하나였다. 이러한 경향은 친지방문, 통근이나 통학을 목적으로 철도를 이용 하고있는 승객들에게서도 유사하게 나타나 철도의 가장 큰 장점으로 고려됨을 알 수 있다. 여행을 주목적으로 이용하는 승객들의 경우, 가장 큰 이유가 여행분위기로 철도에서 느끼는 색다른 분위기를 기대하고 있었다.

표 1. 철도의 이용목적에 따른 이유(빈도수)

철도이용이유	철도이용(여행목적)과 주목적(여행목적)과 철도이용이유				합 계
	여행	업무	통근 통학	친지 방문	
정해진 시간내 도착	48	94	11	65	218
여행분위기	51	17	3	20	91
안락한 승차감	5	19	0	16	40
안전성	29	60	6	59	154
경제성	11	23	5	23	62
차내 용변가능	3	8	0	4	15
다양한 이용시간	3	7	2	5	17
집에서 가까움	3	4	3	6	16
덜미하지 않음	7	1	1	9	18
악천후에 이용가능	13	32	6	22	73
좋은 실내공기	0	3	0	2	5
유동공간 넓음	13	12	1	12	38
노약자 동행용이	3	4	0	15	22
독서 및 사무	3	9	1	1	14
기타	1	0	0	3	4
합 계	193 25%	293 37%	39 5%	262 33%	787 100%

표 2. 열차별 이용이유(빈도수)

	통일 호	무궁 화호	새마 울호	합계
저렴한 차비	42	67	4	113
많은 역에서 정차	3	2	0	5
안락한 승차감	4	40	73	117
복잡하지 않은 객실	3	23	61	87
안전성	12	35	27	74
깨끗한 객실	0	42	46	88
여행시간대	33	65	18	116
지위상승감	1	0	0	1
좋은 실내공기	0	3	0	3
여행분위기	1	31	22	54
빠른 도착	4	24	86	114
편리한 시설	0	11	19	30
기타	7	9	2	18
합계	110	352	358	820

열차 내 승객들의 주된 행위패턴을 휴식, 대화, 수면, 음식섭취, 기타의 유형으로 나누어 조사한 결과, 그림 6과 같이 휴식 > 수면 > 독서 및 사무 > 대화 > 음식섭취 > 기타의 순으로 나타나 휴식이나 수면에 적절한 편안한 시트가 열차시트로 적절함을 알 수 있었다.

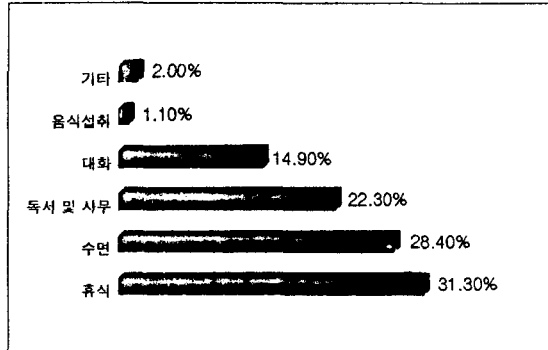


그림 6. 승객들의 열차 내 행위 패턴

3.3 열차시트의 안락성 평가

조사대상자들이 조사당시 승차하고 있던 열차시트의 신체부위별 불편정도를 7점 척도(1:“전혀 불편하지 않다.” 4:“보통이다.” 7:“매우 불편하다”)로 평가하도록 하였다. 각 열차에 대한 신체부위별 불편도의 평균치는 표 3에 요약하였다. 전체적으로 가장 불편하게 평가된 부위들은 목, 요추, 엉덩이, 발목 부위 등이었으며 불편한 이유로는 각 부위들을 지지해주는 시트 부분들의 높이나 폭 등이 부적절하다고 지적되었고 엉덩이 부위의 경우 장시간 착석시 배기는 것이 불편이유로 응답되었다.

목, 엉덩이, 대퇴, 장단지, 발목부위에 대해서 세 열차간 유의한 차이가 있었고, 전체적으로 통일호>무궁화호>새마을호의 순으로 불편도가 증가했다.

표 3. 열차에 따른 신체부위별 불편도의 평균결과

	새마을호	무궁화호	통일호	합계
	평균(분산)	평균(분산)	평균(분산)	평균(분산)
목*	4.11(1.52)	4.87(1.48)	4.92(1.52)	4.48(1.57)
어깨	3.54(1.39)	3.89(1.35)	3.68(1.36)	3.65(1.38)
등	3.52(1.47)	3.78(1.49)	3.83(1.48)	3.65(1.48)
요추	4.46(1.64)	4.61(1.60)	4.65(1.57)	4.54(1.61)
엉덩이*	4.10(1.65)	4.26(1.54)	4.61(1.48)	4.26(1.60)
팔	4.10(1.83)	4.00(1.65)	4.23(1.58)	4.10(1.73)
대퇴*	3.47(1.37)	4.00(1.63)	3.69(1.48)	3.65(1.47)
장단지*	3.75(1.64)	4.43(1.59)	4.47(1.64)	4.08(1.66)
발목*	4.21(1.77)	4.70(1.58)	4.62(1.79)	4.42(1.74)

* : $\alpha = .05$ 수준에서 GLM분석 결과 열차간 유의한 차이가 있음

3.4 덧 천에 대한 평가결과

시트커버 위에 덧 씌워지는 덧 천에 대해서는 그림 7과 같이 56%의 사람들이 만족한다고 대답하였다. 그 이유는 '깨끗하게 보여서'라는 응답으로 위생적인 측면이 증시되었다. 그밖에 '세탁으로 재사용이 가능하다', '색상이 좋다' 등을 주요한 이유로 들었다. 불만족 중 가장 큰 이유는 부착되는 것 자체가 싫다(78.67%)는 응답이 가장 두드러졌으며, 계절분위기에 맞지 않다(5.96%), 부착방식이 싫다(4.13%) 등의 의견도 있었다.

3.5 선호 재질평가 결과

SPSS를 이용하여 비모수적 통계법 중 Freidman Test를 실시한 결과 모든 항목들에 대해 각 시료간 유의한 차이가 인정되었다. 표 4는 각각의 평가항목들에 대한 시료들의 평균순위를 정리한 것이다. 천연가죽인 시료 5번과 자카드직물인 시료 6번은 다른 직물들과는 두드러지게 다른 평가를 받았다. 시료 1이나 8번과 같이 부드럽고 폭신평신했던 커버들을 선호되는 경향이 나타났다.

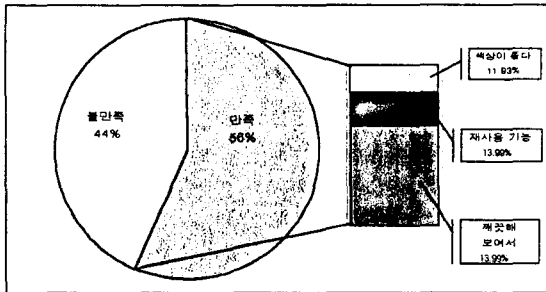


그림 7. 덧 천에 대한 평가 결과

표 4. 각 시료의 촉감평가 결과

	차다 (접촉 순간)	건조 하다	부드 럽다	미끄 럽다	폭신평 신했다	촉감이 좋다.
시료1	6.44	5.91	2.09	3.19	1.88	2.25
시료2	6.92	5.59	3.09	5.20	2.06	4.20
시료3	5.38	5.17	2.61	3.56	3.88	3.25
시료4	3.80	3.38	6.09	6.61	5.92	5.77
시료5	1.25	3.88	6.81	2.30	7.50	6.33
시료6	2.06	2.13	7.84	6.33	7.47	6.75
시료7	4.63	4.61	4.47	4.88	4.30	4.14
시료8	5.53	5.34	2.98	3.94	3.00	3.31

3.6 선호 색상평가 결과

5개의 무채색(1:흰색, 5:검정색)중 열차 시트커버색상의 어두운 정도로 가장 적합한 것을 고르도록 했을 때, 중간 정도의 밝기나 그 보다 약간 더 밝은 색이 적당하다고 답하였다. 시트커버의 색으로 적당한 원형색상그룹을 선택하라고 지시하였을 때, 상당수의 사람들이 2번 그룹(Light Garish)을 다음으로는 3번 그룹(Garish)을 선택하여 너무 어둡지도 선명하지도 않은 고상하며 튀지 않으며 무난한 색상을 커버지로 선호하는 것을 알 수 있었다

선택한 색상그룹 중에서도 가장 좋다고 생각하는 색상을 선택하도록 한 결과, 그림 8과 같이 파란색 계열, 보라색 계열, 초록색 계열의 순으로 나타났다.

3.7 선호 무늬평가 결과

무늬에 따른 커버지 선호경향 결과, 84.8%의 무늬가 없는 것보다는 무늬가 약간씩 있는 것을 선호했으며, 무늬에 있어서도 구체적인 형태의 무늬보다는 눈에 두드러지지 않는 추상적인 패턴을 선호하는 경향을 보였다.

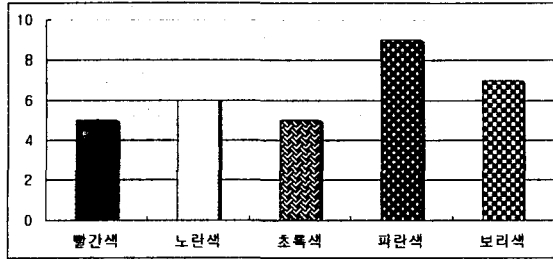


그림 8. 커버 색상으로 선호되는 계열 결과

3.8 철도차량에 대한 고객들의 기대사항

열차 승객들에게 철도차량에 대한 7가지의 기대 측면을 제시하고, 선택하도록 한 결과를 그림 7에 요약하였다.

기대사항은 빠른 이동, 안전성, 정확한 도착시간, 친절한 서비스, 편안한 객실, 편리한 부대시설, 고급스러움의 순으로 나타났다.

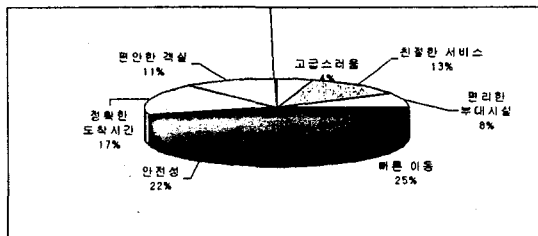


그림 9. 고속전철의 기대 경향

4. 결론 및 토의

본 연구는 안락한 철도차량 시트개발을 위한 요인을 살펴보기 위하여 기존 국내철도의 이용목적 및 이용이유, 착석시의 신체불편도, 시트 덧 천에 대한 만족도, 철도차량에 대한 기대도를 조사하였으며, 한국인의 감성에 부응하는 시트커버에 접근하고자 커버의 재질, 색상, 무늬에 대한 평가를 실시하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

가. 여행수단으로 철도를 이용하는 이유로는 빠른 이동과 안정성이 가장 주된 이유였던 반면, 쾌적성이나 안락성은 비교적 낮은 분포를 보였다. 이는 새마을호의 경우를 살펴보면 다른 열차에 비해, 안락한 승차감이 중요한 이유로 차지하고 있는 것을 살펴볼 때, 안락한 시트의 도입이 중요함을 시사해 주고 있다.

나. 국내 열차시트의 안락성 평가결과 요추, 목, 엉덩이, 발목 등이 불편한 것으로 평가되어 추후 개발될 시트들에 있어서 이들 부위에 대한 개선이 요구된다.

다. 열차시트의 특성을 파악하기 위하여 열차 이용목적과 열차 내에서 승객들의 주된 행동패턴을 조사하였다. 그 결과 많은 사람들이 업무를 목적으로 열차를 이용하고 있었고 열차 내에서는 주로 휴식, 수면을 하고 있어 이러한 행동을 취하기에 편안하고 안락한 시트를 열차에 적용하는 것이 바람직할 것으로 추측된다.

라. 덧 천을 씌우는 것에 대해 반 이상이 찬성하였고, 이에 만족한 대부분의 사람들이 청결성을 가장 중요시하였다. 이에 머리부위의 청결성에 대한 충분한 고려가 요구된다.

마. 시트커버의 재질, 색상, 무늬에 대한 평가 결과 한국인의 경우 밝은 톤의 파란색이나 보라색

계열의 추상적 무늬를 가진 부드럽고 폭신평신했 촉감의 시트커버를 선호하는 것으로 나타났다.

바. 철도차량에 대해 승객은 안전성, 정확한 도착시간, 친절한 서비스, 편안한 객실 등을 기대하는 것으로 나타났다.

참고문헌

- [1] 유필화, 김용준, 현대마케팅론, 박영사, 1989. pp.158-189
- [2] 이순요, 장정삼생, 정보화 시대의 감성인간공학, 양영각, 1996
- [3] Tshuchida, K and Harada, T., 'Simulation Equipment for Micro-Climate within Clothing and Its Application in product Design Planning', Proceedings of international Symposium on clothing Comfort Studies in Mt.Fuji, 1988, Japan
- [4] COS-Color System, 한국유행색산업협회, 1997