

산업 디자인 평가방법의 특성 비교연구

A comparative study on the characteristics of the evaluation techniques for industrial design proposals

우 흥 룡

서울산업대학교 공업디자인학과

1. 서 론

1.1 연구 목적

1.2 연구내용과 방법

2. 산업 디자인 평가시스템 비교연구

2.1 디자인 평가 개요

2.2 직관적 평가법(X)

2.3 누적가중 평가법(Y)

2.4 벤치마킹 평가법(Z)

3. 실험

3.1 실험계획

3.2 실험결과 분석

3.3 실험분석의 논의

4. 결 론

FOOTNOTES

BIBLIOGRAPHY

Keywords

Industrial Design Evaluation, Criteria, Quantitative and Qualitative Objectives.

ABSTRACT

Alternatives in multi dimensional decision problems generally possess numerous attributes by which they can be described and compared. The evaluation factors include all attributes that have levels specified by quantitative and qualitative objectives. However since qualitative factors are difficult to quantify as numeral estimates, these factors have tended to be ignored without regard for their importance to human content.

In this study, the author adapted 3 evaluation methods with criteria which have qualitative and qualitative attributes : the Intuitive Evaluation Methods, the Accumulative Evaluation Model, the Benchmarking Evaluation Methods, and studied the correlation between them. The results show that the 3 Methods have reciprocal relationships under reliability ($r=0.0001$).

In order to remove obstacles of design evaluation (lots of time consumption, constraints of place, difficulties of huge data processing), it is necessary to be developed a new evaluation system which could provide effective rating of design values to make value judgements.

1. 서 론

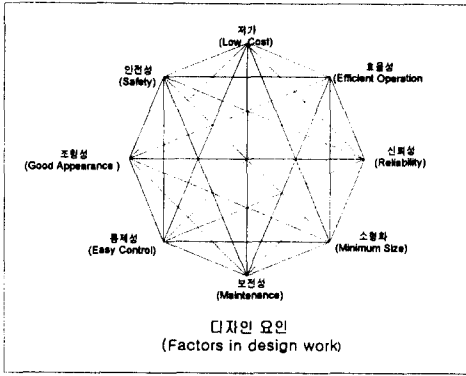
1.1 연구 목적

어떤 가치 있는 것을 확인하는 것이 평가이다. 산업 디자인에서 평가가 중요하게 부상되고 있는 까닭도 그 목적이 새롭게 개선된 제품이나 시스템을 성공적으로 도출하는데 있기 때문인 것이다. 디자인 행위를 추상적 일반원리에서 구체적 대상 및 가치를 향하는 일련의 프로세스로 간주할 수 있는데, 이러한 과정에서 디자인 알고리즘(design algorithm)은 분석(analysis), 종합(synthesis), 그리고 평가(evaluation)의 삼원적 프로세스를 가지게 되는 것이다.¹⁾

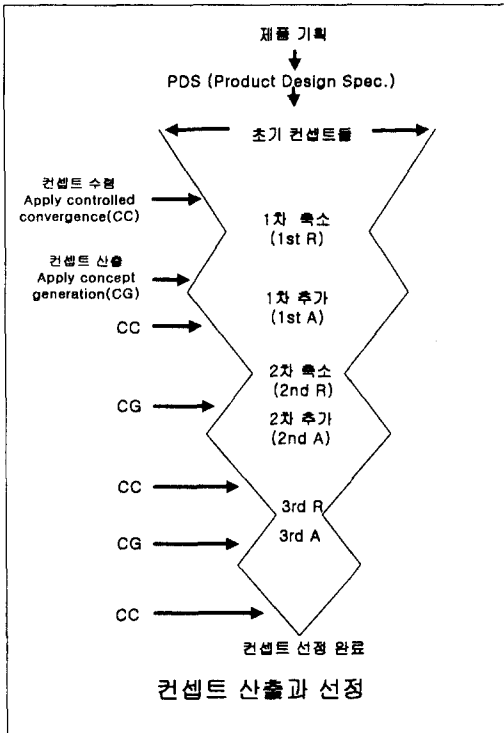
여기에서 한 행위의 목적과 그 행위의 실행에 대한 비교로서, 그리고 실행에 따른 결과의 측정으로서 평가는 디자인 활동에서 중요한 부분을 차지한다고 볼 수 있으며, 이를 통하여 디자이너는 종합(synthesis)에 의해 도출된 특정 제의들(proposals)의 가치를 결정하게 되는 것이다.

디자인의 전개에는 다수의 디자인 요인(design factors)이 상호 작용하여 디자인을 구체화하는 계기를 만든다. (그림1)²⁾ 즉 그와 같은 요인의 상호작용 아래 디자인 컨셉트의 산출과정은 디자인 프로세스

(그림1) 디자인 요인



(그림2) 컨셉트 산출과 선정



상에서 반복적으로 확산(divergent)과 수렴(convergent)을 거듭하면서 진행하여 다속성의 디자인 컨셉트가 산출되고 선정되는 것이다.³⁾

(그림2)

이와 같은 다차원적이며 다속성을 지니는 디자인 문제에 대해 토탈 디자인(Total Design)⁴⁾에 의한 구조적 접근이 디자인 가치를 크게 신장시킨다는 것은 사실이다.⁵⁾ 기술적/비기술적 대상에 대하여 통합적으로 자료처리가 진행되고, 가시적인 운용이 더해짐으로서 디자인 과정은 보다 효율적이며, 효과적이 된다. 특히 가시성(visibility)은 통합을 유도하는 중요한 요인으로 볼 수 있으며, 또한 가시성은 여러 사람들이 수행하는 일의 목적과 이유에 대한 이해를 돕는 작용을 한다.

한편 디자인 프로젝트 과정에서 디자이너들은 '종합 (synthesis)'에

대해서는 상당히 집중을 하는 경향이 있는 반면에 '평가(evaluation)'에 대해서는 간과하려는 경향이 있다.⁶⁾ 즉 평가함에 있어서 디자인 목적에 대한 전반적인 관점을 결핍하는 경우가 흔히 있으며, 다속성에 따른 평정작업의 난해함으로 인하여 합리적 평가의 수행이 거의 불가능하다고 여기는 경우가 흔히 있다. 때로는 이와 같은 평가의 소홀함 또는 편협함으로 인하여 디자인 신뢰도가 하락되는 것은 물론 디자인 실행에 치명적인 결과가 초래되기도 한다. 따라서 본 연구에서는 디자인 제의(컨셉트)의 각 단계와 세부 디자인 완료 후 최종 디자인 결과의 평가를 합리적으로 접근시키는데 있으며, 특히 디자인 평가의 방법별 비교연구를 통해 그 상관을 비교 연구하여 올바른 디자인 평가의 실행의 기반을 조성하는데 연구의 기본 목적을 둔다.

1.2 연구내용과 방법

1.2.1 연구내용

- 1) 연구의 내용으로 디자인 평가방법을 직관적 평가, 누적가중 평가, 그리고 벤치마킹 평가로 설정하여 그 특성을 비교 분석한다.
- 2) 연구가설(H₁)로 3 가지 디자인 평가방법들은 상호 관련이 있어야 한다는 점을 설정하고, 각각의 평가를 시행 후 그 결과의 상관 관계를 검증한다.
- 3) 평가실시와 병행하여 디자인 평가 관련 가치관과 감성적 측면을 그리고 소요시간을 동시에 조사하여 그 성향을 고찰한다.

1.2.2 연구방법

- 1) 기본 연구계획에 의거 16개 디자인 팀을 평성하고 디자인 프로젝트를 진행한다.
- 2) 디자인 결과(렌더링)에 대한 디자인 평가를 설정된 3가지 평가법에 따라 평가를 시행하고 그 결과를 조사용지에 작성, 통계처리 한다.

2. 산업 디자인 평가시스템 비교연구

2.1 디자인 평가 개요

하나의 제품이 완성되기까지의 제품전달 과정 (product delivery process), 또는 제품개발 과정 (product development process)에는 공학적, 그리고 비공학적인 여러 분야의 전문적인 사람들로부터 입력된 정보들이 필요하게 된다. 즉 하나의 제품은 제품 디자인의 결과로 등장된 것이며, 여기서 제품 디자인은 그 제품에 영향을 미치는 수많은 기술적인 그리고 비기술적인 구성요소들, 즉 성능(performance), 환경문제(environment), 인간공학(man-machine interface), 형태미학(aesthetics) 등이 누적되어 처리된 것이다.

모든 디자인에는 정량적, 비정량적 매개변수가 동시에 존재하며 이들로서 측정의 척도를 구성하게 된다. 가치치에 의한 평정법(rating &

weighting)을 이용하는 주된 이유는 어떤 비정량적인 매개변수(심미성, 재료의 적합성, 정비 등)에 수를 할당하도록 하기 때문이다. 디자인 해결안으로서 컨셉트(concept)를 평가하기 위해서는 평가항목으로서 한 조의 기준(criteria)들이 필요하며, 평가를 시행하기 전에 그룹에 의해서 반드시 설정되고 동의되어야 한다. 이를 통하여 적절한 평가방법과 평가자 구성에 의해 종합(synthesis)에 의해 도달된 특정 제의들(proposals)의 가치를 결정하는 디자인 평가가 성립되는 것이다.

디자인 평가 시스템을 비교연구하기 위해서 디자인 3가지 가치평가방법을 설정하였다. 즉 비교연구를 위한 평가시스템의 설정은 직관적 평가법(X), 누적가중평가법(Y), 벤치마킹 평가법(Z)으로 설정하여 이의 평가를 시행한 후 그 결과를 통계 처리하여 검증하는 것이다. 이와 더불어 제품과 그 개발 환경의 특성에 따라 각 평가항목 별 중요도가 서로 달라 모든 평가항목을 동일한 비중으로 취급하는 것은 바람직하지 못하므로 3가지 평가법에 공통으로 평가항목의 중요도를 고려하여 평정하였다.

2.2 직관적 평가법(X)

판단, 추론 등을 개제시키지 않고, 디자인 결과물인 평가대상을 직접적으로 인식하고 파악하는 일로서 감성적 또는 감성적인 내용이 주를 이루는 평가법으로 본 연구에서는 평가법(X)로 정한다. 일반적으로 디자인 결정회의에서 가장 간단하게 처리할 수 있는 방법이지만, 그 결과에 대한 신뢰의 인정에는 한계가 있게 된다. 특히 집단에 의한 평가시행에서 적절한 집계의 기술이 요구된다.

이를 위해 본 연구에서는 평가대안, 평가기준 그리고 평가자 집단을 설정하고 각각의 평가대안을 평가기준별로 직관적으로 평정하여 그 결과를 개인별 순위로 작성하고 이들로 구성된 변량에서 도수의 집중도 즉 도수가 가장 많이 나타나는 계급의 값이 되는 최빈치(mode)와 변량의 중앙에 위치하는 중위수(median)를 검토하여 대안의 종합순위를 작성하는 것이다.

2.2.1 디자인 평가(X : 객관적 평가법)의 시행 절차

- <step 1> 평가 준비를 한다. (평가대상을 2D, 3D로 하여 팀 멤버 수와 동일하게 준비, 평가 양식을 준비)
- <step 2> 평가항목을 설정한다. (criteria를 기본으로 10개항으로 설정)
- <step 3> 평가항목의 중요도를 검토한다. (중요도 순위 결정표)
- <step 4> 평가대상을 하나씩 전체 평가항목에 비추어 직관에 따라 판단을 하고, 그 우열의 순서를 정한다
- <step 5> 팀별 우열의 통계를 낸다. (개인별 순서의 최빈치가 그 대상의 순위)
- * 단 <step 1 ~ 3>은 개인별 작업 후 평균을 산출한 후, 공통의 중요도 계수 아래 <step 4-5>도 개인별 평정의 순위를 구한 값의 최빈치를 평가의 결과로 한다. (개인별 양식과, 팀별 양식에 기록)

2.3 누적가중 평가법(Y)⁷⁾

누적가중평가법은 DARE법(Decision Alternative Ratio Evaluation)⁸⁾을 기본으로 하여 디자인 평가법으로 설정하였다. 이것은 다속성을 지니는 디자인 해결안에 대한 평가법으로 의미가 있으며, 평가기준과 그 해결안의 수가 많을 경우, 합리적인 평가법이 될 것이다.

누적가중평가법의 알고리즘은 다음과 같다. 즉 평가항목이 m개 있고 그 중요도로서 척도치(Scale Value) 대신 크리테리우 평정치(Criteria Rating: CR)를 CR1, CR2, CR3 ... CRi ... CRm 로 한다. 다음에 평가대상의 대안이 n 개일 경우 i 번째 평가항목을 바탕으로 우열도를 Xi1, Xi2, Xi3 ... Xij ... Xin으로 하면, n 개의 대안의 각각의 종합 평가치로서 상대적 가치는 V1, V2, V3 ... Vj ... Vn 을 공식 (1)로 나타낼 수가 있다

$$V_i = \sum_{j=1}^m X_{ij} CR_j \dots\dots\dots(1)$$

$$\sum_{j=1}^n V_j = \sum_{i=1}^m X_{ij} CR_j = 1.0 (j= 1, \dots, n) \dots\dots\dots(2)$$

여기에서 CR는 대안에 대한 평가항목인 크리테리우 평정치이며, 평가대상인 n 개의 대안에 대한 i 번째 평가항목에 대한 우열도가 Xin 이다. 따라서 n 개의 대안의 누적 평가치(Vj)는 1.0이 된다. 따라서 대안별 상대평가치의 총화는 공식(2)와 같으므로, 이에 따라 각각의 대안은 백분율(%)로서 수량적 가치가 산출된다. 본 연구에서 CR의 작성은 개인별 일대비교 평정 후 평균으로 처리하고 그 중요도 계수와 개인별, 대안별 우열도 계수의 행렬(matrix)을 구성하여 종합평가 한다.

그러나 평가법(Y)은 평가법으로서 비교적 신뢰성과 정확성이 높은 데 비해, 평가항목의 수(m), 평가자(p) 그리고 평가대안의 수(n)의 조합으로 그 수가 급증하여 컴퓨터를 이용하지 않고는 처리하기 어려운 점이 있다. 따라서 누적가중의 방법에 현실성을 부여하기 위해서는 이에 대한 컴퓨터 어플리케이션의 개발이 필수적이다.

2.3.1 디자인 평가(Y : 누적가중평가법)의 시행 절차

- <step 1> 평가 준비를 한다. (평가대상 팀 멤버 수와 동일, 평가양식을 준비)
- <step 2> 평가항목을 설정한다. (criteria를 기본으로 10개항으로 설정)
- <step 3> 평가항목의 중요도를 산출한다. (평가항목 순위와 상대치를 판정하여 중요도 계수를 산출)
- <step 4> 평가대상을 하나씩 각각의 평가항목에 비추어 그 상대적인 우열관계의 비례를 판단을 하고, 그 우열도를 산출한다. (우열도 평가)
- <step 5> 각각의 평가대상별 우열도와 평가항목의 중요도의 가중치의

행렬을 계산하여 평가대상의 누적적인 평정치를 산출한다.

<step 6> step 5의 결과와 함께 평가 의견을 작성한다.

* 단 <step 1 - 3>은 개인별 작업 후 평균을 산출한 후, 공통의 중요도 계수 아래 <step 4-6>도 개인별 작업 후 평가대상 우열도 평균을 구한다. (개인별 양식과, 팀별 양식에 기록)

2.4. 벤치마킹 평가법(Z)⁹⁾

벤치마킹 평가법(Z)은 Pugh의 데이텀(Datum) 평가법을 기본으로 하여 여기에 평가기준(criteria)에 가중치를 추가하고 이의 수량적 계산으로 보다 정밀도를 올려 수량화한 새로운 평가법이다. 벤치마킹(Bench Marking)방법의 가장 보편적인 특징은 컨셉트와 평가 기준들(criteria)에 대한 가중치 평정(rating & weighting)이며, 기본 행렬(matrix)의 구성은 원편의 평가를 위한 기준을 놓고, 상단에 수평적으로 컨셉트에 놓여지도록 통제된 수렴으로 조직된다. 우선 모든 기준들의 중요도 계수가 일대비교법으로 산출되는데, 여기서는 비중인자가 높을 수록 그 기준의 상대적 중요성이 증가하게 된다. 다음 대체안으로서 컨셉트들이 기준(criteria)에 대하여 차례로 평정된다. 다시 이것에 판단이 가해진다. 기준(criteria)의 가중치가 평정 값에 곱하여져 각각의 대안에 대한 전체 점수가 주어진다. 가장 높은 점수를 갖는 컨셉트가 그 기준을 가장 잘 만족시키는 것이라는 점은 자명한 일이다.

여기에서는 주어진 PDS에¹⁰⁾ 따라 가능한 해결안을 산출한 뒤, 세부적인 데까지 스케치를 하여 그 해결안을 묘사한다. 다음 컨셉트(concept)의 비교와 평가를 위한 매트릭스(matrix)를 작성하여, 산출된 해결안을 기준자료(Datum)와 더불어 평가를 하여 컨셉트 점수(concept score)를 판단한다. 여기에서 강력한 컨셉트의 취약성을 최소화시키기 위해 부정적인 면의 개선을 검토한다. 최초의 평가가 완료되고 나면, 디자인 문제에 대한 보다 넓은 이해가 생기게 되고, 이를 바탕으로 추가적인 디자인 해결안을 떠올릴 수 있게 된다. 디자인 작업이 선택된 컨셉트(들) 상에서 진행됨에 따라 계속적으로 다듬어진 절차를 반복하여 채택한다. 프로젝트(project)의 복잡성에 따라서 최종 디자인, 세부 설계 그리고 제조에 이르기까지 진행될 단 하나의 컨셉트가 출현되기 전까지 대체로 5-6번의 평가와 비교가 수행되는 것이 보통이다.

2.4.1 디자인 평가(Z : Bench Marking 평정)의 시행 절차

<step 1> 평가준비를 한다. (평가대상-팀 멤버 수와 동일, 이중 1개를 DATUM으로 설정, 평가양식을 준비)

<step 2> 평가항목을 설정한다. (criteria를 기본으로 10개항으로 설정)

<step 3> 평가항목의 중요도를 산출한다. (평가항목 순서와 상대치를 판정하여 중요도 산출)

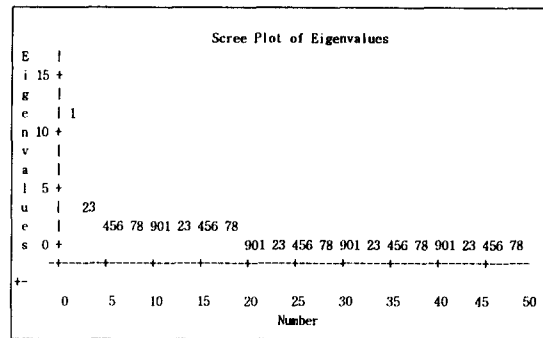
<step 4> 설정된 벤치마킹에 각각 평가대상을 주어진 평가항목에 비추어 그 상대적인 우열관계를 (+, S, -)로 판단한다.

<step 5> 각각의 평가대상별 벤치마킹 평정의 결과를 계산하여 평가대상의 누적적인 평정치를 산출한다. 각각의 항목에 비추어 평가대상이 얻은 판정이, (+인 경우) 해당 항목의 중요도(a-z)의 값으로부터 +a-z의 값을, (S인 경우) 해당 항목의 0의 값을, (-인 경우) 해당 항목의 중요도(a-z)의 값으로부터 -a-z의 값을 부여하여 그 평가대상의 Z를 산출한다.

<step 6> step 5의 결과와 함께 평가 의견을 작성한다. (누적평가치 Z_i > 1 이면, 벤치마킹을 능가하는 대안으로 평가된다.)

* 단 <step 1 - 3>은 개인별 작업 후 평균을 산출한 후, 공통의 중요도 계수 아래 <step 4-6>도 개인별 작업 후 평가대상 벤치마킹 평균을 구한다. 그 결과를 개인별 양식과, 팀별 양식에 기록한다.

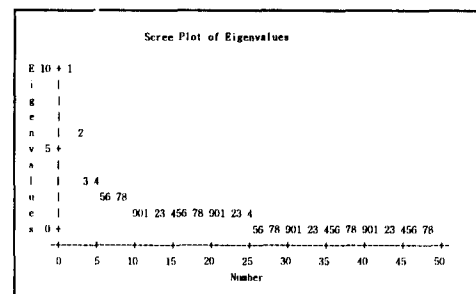
(그림 3) Scree Plot (1)



<표 1> 요인별 설명 변량

요인별 설명 변량					
FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	FACTOR6
5.565405	5.102330	3.564441	3.502885	3.474967	3.142560

(그림 4) Scree Plot (2)



<표 2> 인자설명 변량

인자 설명 변량					
FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	FACTOR6
7.575417	5.112970	4.960033	3.325258	3.124944	2.926814

<표 3> 디자인 평가의 가치관 인자분석

디자인 평가의 가치관 인자분석							
Rotated Factor Pattern (Rotation Method: Varimax)							
FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	FACTOR6		
(관경성)	(사대성)	(상품성)	(경제성)	(합리성)	(주위성)		
V4	0.79044	0.07769	0.14104	0.08372	-0.19297	0.13059	직인 모호
V6	0.77609	0.27315	0.00508	0.06448	0.00593	0.06043	AS
V36	0.77162	0.05098	0.04424	0.38560	-0.12510	0.06532	구매방식
V9	0.61849	0.29400	0.04723	-0.20945	0.06337	0.14312	문화식
V35	0.60457	0.11182	0.13523	0.34818	-0.21517	0.17778	자원 절약
V37	0.58293	-0.10978	0.11587	0.20621	0.19851	0.23710	인간성
V5	0.57322	0.19118	0.01816	0.06478	-0.06871	-0.12067	생활수준
V3	0.44046	0.26144	0.35355	-0.07034	0.31709	-0.04336	개인발전
V22	0.43445	0.38601	0.20006	0.22652	0.18611	-0.15528	공정보증
V30	0.04142	0.80730	0.12059	-0.00245	-0.00460	0.00443	유형성
V24	0.12568	0.72255	0.14580	0.04265	0.17951	0.01214	유형성
V19	-0.00897	0.63905	-0.09918	0.11910	0.07155	0.33966	근거성
V17	0.38744	0.63296	0.25154	0.06061	-0.03512	0.07252	시대성
V14	0.07027	0.60680	0.13388	-0.02339	0.08167	0.39982	현대성정성
V29	0.19437	0.52802	-0.00241	0.23331	0.08471	0.15216	이념성
V18	0.16474	0.48311	-0.12699	-0.00769	0.06320	0.42465	탄소성
V25	0.37754	0.46296	0.31028	0.30167	0.16194	0.09889	사용관대성
V50	0.41146	0.45202	-0.08798	0.20354	0.22423	0.10294	안정성
V32	0.33295	0.45139	-0.08423	0.23357	0.29981	-0.00470	유동성
V15	0.36338	0.39204	-0.06978	0.27635	-0.04788	0.25357	유리성
V49	0.24672	0.36612	-0.16438	0.02634	0.32910	0.15464	신속성
V2	0.15477	0.00297	0.68823	0.09253	-0.12344	0.02547	이공유구
V47	-0.07012	-0.06439	0.64478	0.19151	0.26314	0.13633	상품성
V31	-0.21305	0.23349	0.56330	0.21940	0.12990	0.04962	공공성
V21	0.15350	0.12433	0.55103	0.19103	0.00125	0.08004	주변성
V1	0.20173	-0.10614	0.51659	-0.03524	0.00868	0.21224	경제화확보
V11	0.00117	0.06454	0.47065	-0.07220	0.02640	0.00373	신뢰성
V23	0.34463	0.21037	0.45565	0.25559	0.34661	-0.19413	신뢰성
V28	0.34913	0.12586	0.37718	0.27478	0.17119	0.22387	생산성
V16	0.14084	-0.04934	0.33241	0.24256	0.13785	0.24622	생산성
V42	0.14758	0.10228	0.18571	0.67198	0.19979	0.10814	경제성
V45	0.29027	0.34977	0.10960	0.66869	0.02988	-0.04022	유동성
V44	0.13960	-0.07060	0.20308	0.63976	-0.03139	0.30390	신뢰성
V33	0.31563	-0.09083	0.14311	0.45637	0.11937	0.41946	비용절감
V46	-0.05265	0.09836	0.35236	0.45252	0.13069	0.21303	가소성
V41	0.16501	0.32520	-0.03757	0.39261	-0.01545	-0.02781	재사용
V40	-0.07786	0.09281	0.05399	0.24454	0.68555	0.04860	생산개발
V38	-0.01016	0.24833	-0.08047	0.03894	0.58788	0.12601	합리성
V8	-0.01208	-0.03817	0.23056	-0.05294	0.55677	0.03310	상품성
V10	0.27681	0.13013	-0.04596	-0.12564	0.54828	-0.00852	관리개선
V7	0.06921	-0.09895	0.08942	0.06420	0.54677	0.33974	과학발전
V26	0.00353	0.23295	0.06788	0.38936	0.49483	-0.02464	기술발전
V48	-0.19478	0.02261	0.25143	0.04545	0.46927	-0.00147	기술발전
V43	-0.15862	0.32692	-0.18208	0.36280	0.41612	0.02633	복합기술
V13	-0.11225	0.14113	0.08607	0.05461	0.16084	0.65190	인간성
V20	0.04324	0.05496	0.14933	0.11233	-0.22693	0.65037	유형성
V39	0.07147	0.17856	-0.09408	0.15417	0.14366	0.60958	유형성
V27	0.27084	0.20969	0.19597	0.08894	0.04367	0.42583	합리성
V12	0.35289	0.11989	0.26271	-0.20548	0.07922	0.42310	조형성
V34	0.23737	0.25067	-0.00886	0.25101	0.18871	0.26881	화사이미지

<표 4> 디자인 평가의 감성 인자분석

디자인 평가의 감성 인자분석		
Rotated Factor Pattern (Rotation Method: Varimax)		
FACTOR1 (취미성)		
P44	0.78848	중요하다 : 중요하지 않다
P45	0.74601	인정감이 있다 : 불인정하다
P36	0.73132	동경적이다 : 모방적이다
P50	0.72506	만족스럽다 : 불만이다
P41	0.72379	녹색하다 : 빨강하다
P38	0.69996	안정하다 : 위험하다
P42	0.68419	기존적이다 : 비기존적이다
P43	0.67523	유리적이다 : 비유리적이다
P40	0.65594	갹진적이다 : 비갹진적이다
P32	0.57799	필요하다 : 불필요하다
P34	0.57362	효율적이다 : 비효율적이다
P49	0.52158	편리하다 : 불편하다
P48	0.47472	재미있다 : 재미없다
P46	0.36979	관대하다 : 인내하다
FACTOR2 (실용성)		
P1	0.65781	미성용적이다 : 실용적이다
P19	0.6388	수동적이다 : 능동적이다
P12	0.6314	보수적이다 : 혁신적이다
P3	0.60560	바 경제적이다 : 경제적이다
P15	0.5917	부동하다 : 유동하다
P30	0.5655	타부되었다 : 이치에 맞다
P28	0.5643	해당하다 : 이롭다
P25	0.52975	견뎌있다 : 완충하다
P21	0.3931	결세하다 : 후세이다
P29	0.4157	침착하다 : 열정적이다
P24	-0.5376	심오하다 : 경박하다
FACTOR3 (유익성)		
P31	0.67739	원하다 : 어리다
P14	0.66529	동일적이다 : 다양적이다
P18	0.65735	감성적이다 : 이성적이다
P37	0.60532	빠르다 : 느리다
P10	0.55410	탄소하다 : 불탄하다
P33	0.43281	분명하다 : 불분명하다
P9	-0.33227	부동하다 : 유동하다
P35	-0.60143	부급하다 : 가법하다
P17	-0.62562	인공적이다 : 자연적이다
P23	-0.77431	떡백하다 : 부끄럽다
FACTOR4 (적절성)		
P6	0.79350	가깝다 : 가까하다
P5	0.69904	사나이다 : 못지 않다
P4	0.56911	값 비싸다 : 값 싸다
FACTOR5 (현실성)		
P2	0.64755	가소하다 : 불가능하다
P41	0.57366	가치 있다 : 가치 없다
P8	0.57003	규격적이다 : 불규격적이다
P22	0.52761	구체적이다 : 추상적이다
P26	0.50205	유수하다 : 영동하다
P39	0.38720	거침다 : 심해하다
FACTOR6 (구면성)		
P47	0.65461	탄소롭다 : 변해 있다
P27	0.55290	유사하다 : 유사하지 않다
P7	0.41706	동등하다 : 차이가 있다
P16	-0.40887	동경적이다 : 열정적이다
P20	-0.48038	진선하다 : 진부하다
P43	0.67386	느긋하다 : 뒤편하다

3. 실험

3.1 실험계획

3.1.1 실험 설정 :

- 1) 디자인 프로젝트를 전체 16개 팀으로 진행한 뒤, 산출된 컨셉트에 따라 개인별로 러프 스케치를 전개하고, 그 결과(렌더링)를 담발 구성원(6~7명) 전체가 3 가지 디자인 평가법에 대한 이해를 충분히 한 후 평가를 실시하도록 하였다.
- 2) 디자인 평가법 (X, Y, Z)별로 구분하여 조사용지에 의해 작성하도록 실험을 설정하였다. 이때 모든 계산의 소요시간도 측정하도록 하였다.

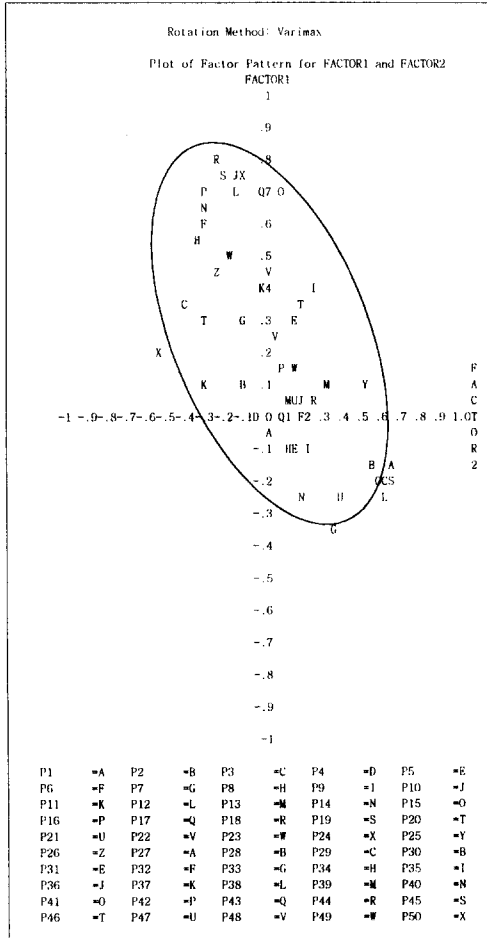
3) 조사용지는 개인별/팀별로 구분하여 평가 데이터와 함께 조사자의 평가관련 가치관과 감성을 조사하였다.

4) 분석은 SAS의 인자분석(factor analysis)을 이용하여 평가관련 가치관과 감성적 측면의 요인 등을 추출하고 상관분석(correlation analysis) 등을 통하여 평가방법들간의 상관계수(correlation coefficients)를 산출하여 연구가설(research hypothesis)을 검증한다.

3.1.2 실험기간 : 1996. 3. 2 - 1996. 7. 20.

3.1.3 실험 대상자 : 서울산업대학교 공업디자인학과 학생 117명 (3~4학년)

(그림 5) 인자패턴(1)



3.2 실험결과 분석

1) 전체 응답자(103명) 중 남(62.1%) 여(37.9%)이고, 연령은 24-26세가 (57.3%)로 주류를 이루고, 그 중 디자인 개발 프로젝트 참가 경험자는 1회 미만(35.0%), 1-5회(46.6%) 6-10회 (15.5%) 10회 이상(3.0%)이며, 1회 이상 평가 경험자(67%)로 나타났다.

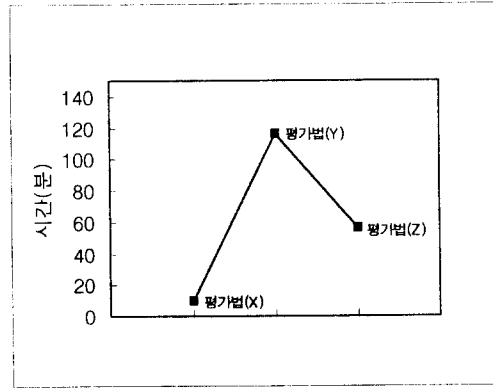
2) 디자인 평가의 문제점(단점)에 관한 조사(평균)에서 집계의 ① 번거로움(24.6%) ②평가기준의 모호함(23.6%) ③수량적 판단의 불명료함(12.8%) ④평가자의 편향된 구성(9.8%) ⑤평가결과의 신뢰성(9.8%) ⑥평가기준의 이해관란(7.9%) ⑦공간 및 시간의 제약(6.9%) 등의 순을 보이고 있다.

3) 디자인 평가 관련 가치관에 관한 조사에서 디자인 평가를 ① 최적 해결안의 도출(6.18) ② 독창성(5.98) ③기능개선 (5.91) ④ 성능개량(5.84) ⑤ 상품력 증대(5.81) ⑥ 품질향상(5.79) ⑦ 신뢰성 확보(5.79) ⑧경쟁력 확보(5.72) 등의 순으로 그 중요한 정도를 보이고 있다.

4) 디자인 평가 관련 가치관에 대한 인자분석 결과 아이겐 값(Eigen Valuc)의 SCREE 그래프는 그림(3)과 같다.

표(1)와 같이 ①환경성 인자 ②시대성 인자 ③상품성 인자 ④경제성 인자 ⑤합리성 인자 ⑥조형성 인자 등의 순으로 변량의 크기를

(그림 6) 평가방법별 소요시간



<표 5> 상관 분석

CORRELATION ANALYSIS			
Spearman Correlation Coefficients / Prob > R under Ho: Rho=0 / N = 117			
	X	Y	Z
X INTUITIVE EVALUATION	1.00000	0.37792	0.55757
Y ACCUMULATIVE EVALUATION	0.37792	1.00000	0.48093
Z BENCHMARKING EVALUATION	0.55757	0.48093	1.00000

보였으며, 디자인 평가 가치의 인자분석은 표(3)와 같다.

5) 디자인 평가의 감성 인자분석에서 전문성, 실용성, 용이성, 적절성, 현실성, 구별성의 순으로 변량의 크기를 보였다. <표4> 요인별 설명변량은 표(2)와 같으며, 이의 SCREE 그래프는 그림(4)과 같다. 그리고 제 1인자(환경성)와 제2인자(시대성)의 요인 플롯은 그림(5)과 같다.

6) 직관적 평가법(X), 누적가중 평가법(Y), 그리고 벤치마킹 평가법(Z)에서 평균 소요시간은 각각 평가법(X)/ (9.86분), 평가법(Y)/(115.85분) 평가법(Z)/(56.37분)로 나타났다. (그림6)

7) 디자인 평가법의 특성정도에 관한 조사에서 평가법(X)은 신속성(5.10), 중요성(4.77), 용이성(4.73)의 순으로, 평가법(Y)은 신뢰성(5.03), 중요성(5.01), 정확성(4.84)의 순으로, 평가법(Z)은 중요성(4.95) 효율성(4.87) 신뢰성(4.84)의 순으로 나타났다.

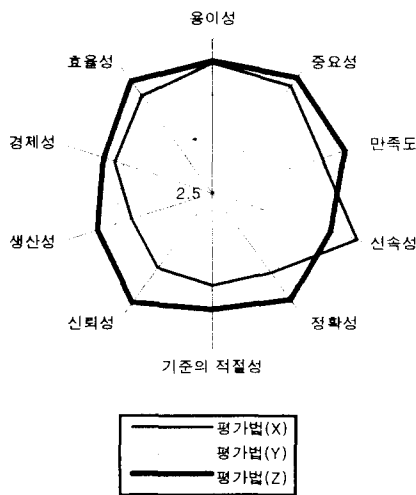
8) 디자인 평가 방법간의 상관관계 분석에서 평가법(X), 평가법(Y), 평가법(Z) 결과의 순위에 의한 상관분석(correlation analysis)은 평가법(X, Y, Z) 각각에 대하여 평가 조사지를 작성하여 순위자료(ordinal data), 등간자료(interval data), 비율자료(ratio data)에 따라 작성된 최종 결과를 순위자료(ordinal data)로 통일하여 이들간의 서열 상관관계를 분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다. 즉 평가법(X), 평가법(Y), 평가법(Z) 사이의 스피어만 상관계수(Spearman correlation coefficient)는 유의도 Prob > 0.0001로 매우 높아 영가설(null hypothesis)을 부정하게 된다. 즉 유의적인 정적 상관관계를 확인할 수 있으며 상당한 상관관계를

보인다. <표 5>

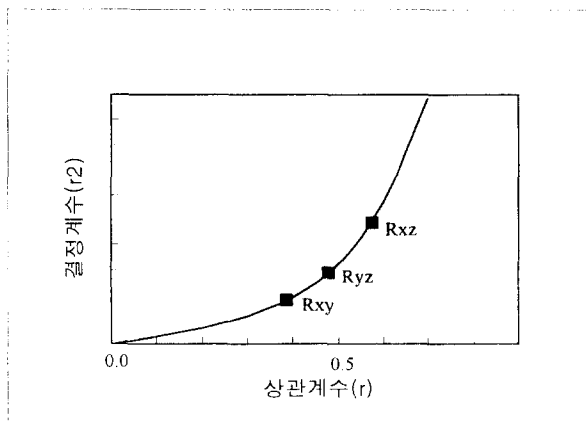
9) 평가법 별 주관식 평가 소견의 요약은 다음과 같다. 첫째로, 평가법 (X)은 신속성이 높고 용이하다고 보고 있는데 비해 신뢰성과 정확성 및 객관성이 결여되어 있다고 보고있다. 둘째로 평가법 (Y)은 높은 정확성과 객관성 신뢰성을 보이는데 비해 방대한 데이터 처리에 적절한 평가도구의 개발 및 시간과 노력의 투입이 제거되어야 한다. 셋째로 평가법 (Z)는 합리적이며 효과적으로 인식하고 있으며, 평가법 (X), (Y)의 절충안으로 인식하고 있으며, 기준 (DATUM)의 선정시 신중해야함과 수정보완이 용이함을 특징으로 하고 있다. 넷째로, 각각의 평가방법에 공통적으로는 평가대상의 완성도에 영향을 받으며 각각의 평가항목과 대상에 대한 충분한 이해가 요구되며 주관적인 견해의 배제가 중요하다.

한편 이와 함께 평가법 (X), 평가법 (Y), 평가법 (Z)에 관련 특성의 SD조사를 바탕으로 한 평가법 특성은 그림 (7)과 같으며 상관계수에 의해 평가 특성간의 상관정도는 그림 (8)과 같다.

(그림 7) 평가법 특성표



(그림 8) 평가법간 상관정도



3.3 실험분석의 논의

디자인 평가 관련 가치 및 감성의 조사 및 평가방법 비교분석의 결과를 토대로 다음과 같은 결과를 추출했다.

- 1) 디자인 평가에서 명확한 평가기준의 설정과 이에 대한 평가자 집단의 이해의 공유역을 확보해야 할 것이며, 수량적 판단의 혼란이 요구된다.
- 2) 집계의 번거로움, 시간 장소의 제약 등을 해결되어야 한다.
- 3) 디자인 평가의 근본 목표는 당면한 문제에 대한 최적 해결안의 도출에 있으며 이에 따라 성능이나 품질이 향상되어 신뢰성이 확보되고 결과적으로 상품력과 경쟁력을 가지게 되는 것이다.
- 4) 디자인 평가의 가치관은 환경성, 상품성, 경제성, 조형성으로 형성되어, 보다 우선하는 가치를 환경성에 두고 있음이 주목된다.
- 5) 디자인 평가의 감성조사에서 주요 인자는 전문성, 실용성, 용이성, 적절성, 구별성으로 추출되어 디자인 평가가 전문적이고 실용적인데 있음을 보이고 있다.
- 6) 디자인 평가방법 별 비교분석에서 소요시간이 가장 짧은 것은 평가법 (X), 평가법 (Z), 평가법 (Y)의 순으로 나타나 평가작업의 난해함의 하나로 장시간에 걸친 복잡하고 방대한 계산을 컴퓨터 화하여 해결할 필요가 있다.
- 7) 평가법 특성 정도에서 평가법 (X)는 신속성, 평가법 (Y)는 신뢰성, 평가법 (Z)은 중요성을 두드러지게 보이고 있는 점 또한 이에 대한 주관적인 조사와도 대체로 일치되고 있다.
- 8) 평가방법 별 상관관계 분석에서는 영가설 (null hypothesis)이 부정되고 연구가설 (research hypothesis)이 채택되어 평가법간의 정적인 상관관계 (positive relation)가 있다고 보여 진다.

4. 결 론

디자인 프로세스 위에서 디자인 평가는 최고 경영자(top management)의 의사결정에 영향을 미치게 되고 궁극적으로는 제품의 가치를 좌우하게 되는 것이다. 특히 디자인 평가에 있어서 디자인 목적과 상호 관계, 관련된 가치의 진가를 인정하고 측정하는 것, 그리고 그 가치들 상호관계를 포함한 적절한 평가방법의 적용에 의해 디자인 최적화에의 접근이 가능하게 될 것이다. 한편, 신제품 개발을 위한 디자인 평가로서 합리화되고 실용화되기 위해서는 기업 자체 여건에 맞는 평가항목 및 평가기준, 가중치 설정이 필요할 것이다.

그러나 다른 한편으로 제품 디자인을 보다 본질적으로 인간의 문제해결에 접근시키는 과정으로서 본다면, 이와 같은 평가 시스템의 맹목적 적용보다는 보다 원천적인 문제의 본질에 대한 디자이너의 인식을 전제로 인간생활을 만족시키는, 특히 시장/사용자 요구사항 (market /

user needs and demands)을 충족시키는 도구로 자리잡아야 할 것이다.

앞에서 논의를 토대로 금후의 연구/개발될 디자인의 통합적 평가시스템 특성요건은 다음과 같다. 첫째로 최선의 해결안을 효과적으로 산출하기 위한 적절한 접근으로 다속성 평가항목에 따른 해결안 평가를 수량화하는 모델이 설정되고, 둘째로 이와 같은 평정작업을 컴퓨터 화하여 신속, 정확하게 처리하여 효율성을 높이며, 셋째로 다수(경영자, 엔지니어, 마케터, 디자이너 그리고 소비자)의 집단적 평가 사고과정의 통합처리를 가능하게 하고, 넷째로 이와 같은 평가과정에서 이미지 DB구축이 병행되어 시각화됨으로서 각종 평가 리포트가 전달성 및 공식화의 가능성을 지니므로 그 객관적 설득력을 높이도록 추가적인 연구개발이 뒤따라야 할 것이다.

FOOTNOTES

- 1) Steven J. Fenves, *A Methodology for the Evaluation of Designers for Conformance with Standards*, Vol. 4 of Design Policy (London: The Design Council, 1984), pp41-48.
- 2) Markey Oakley ed. *Design Management* (Oxford : Blackwell, 1990), p349.
- 3) Stuart Pugh, *Total Design* (Wokingham, England : Addison Wesley Publishing, 1991), p4.
- 4) Total Design은 그와 같은 요구를 만족시키는 시장/사용자 요구의 확인에서 성공적인 제품의 판매에 이르기까지 수반되는 체계적인 행위, 즉 제품, 과정, 인간 그리고 조직을 아우르는 하나의 행위이다.
- 5) Stuart Pugh, "Total Design" (Wokingham, England : Addison Wesley Publishing, 1991), p4.
- 6) S.A. Gregory, *Education: A Prelude*, Vol. 4 of Design Policy (London: The Design Council, 1984), pp6-11.
- 7) 禹興龍, [定性的 디자인 價値의 數量化 研究] (博士學位 論文, 漢陽大學校, 1990), pp 82-92.
- 8) 二見良治, "VE 技法" (日刊工業新聞社), pp179-188.
DARE법 (Decision Alternative Ratio Evaluation)은 일대비교에 의한 평가방법으로 평가대상 모두를 조합시켜 판정하지 않고, 순차적으로 하나씩 오버랩 시켜 일대비교로 비교되는 짝간의 중요도의 차이를 수량화하여서 상대적 중요도를 구하는 방법이다.
- 9) Stuart Pugh, op. cit., pp 67-100.
벤치마킹법은 Pugh의 DATUM평가법을 근거로 하여 벤치마킹의 개념을 조합하여 재구성한 것이다.
- 10) Stuart Pugh, op. cit., p44-66.

BIBLIOGRAPHY

- Coyne, R. D.; Roscnman, M. A.; Radford, A. D.; Balachandran, A. D.; and Gero, J.S. *Design System*. Addison-Wesley, 1990.
- Kirwan, B. and Ainsworht, L. K. eds. *A Guide to Task Analysis*. Taylor & Francis, 1992.
- Markey Oakley ed. *Design Management*. Blackwell, 1990
- Roy, Robin and Wield, David eds. *Product Design and Innovation*. Open University Press, 1989.
- Rouse, William B. *Design for Success*. Wiley - Interscience, 1991.
- Scheuing, Eberhard E. *New Product Management*. Merrill, 1989.
- Stuart Pugh, *Total Design*. Addison-Wesley Publishing, 1991