

## 第3章 音楽MDプレーヤ

### 3.1 背景と目的

今日、携帯音響機器の代表であるポータブルMD (Portable Mini-disk Recorder) は、多くの若者がだれでも所有する製品である。デジタル技術の進展により、その技術仕様は殆ど各社に差はなく、近年、筐体のデザインが購入の判断として大きく寄与する製品のひとつである。大学生 72 名を対象としたアンケート調査 (2004 年 10 月実施) でも、ポータブルMDの購入時に何を判断基準とするのかに関する調査結果でデザインが第 1 位を占めたことから、上記が裏付けられる。

そこで、本研究の目的は、携帯音響機器 (ポータブルMDを事例として) のデザイン評価構造を定量的に明らかにすることである。その分析方法としては、多変量解析とラフ集合を用いた。このラフ集合計算において、後述する決定表の結論部である決定クラスの絞込みに関する新しい提案も行った。さらに、その分析結果の評価構造がデザインの設計知識として使えるのかを確認する実験も実施した。

### 3.2 評価用語および認知部位の抽出

本研究で行った具体的な評価グリッド法の手順は、まず以下に示す内容で調査実験を実施した。

- (1) 調査資料：29 種類のポータブルMD製品カタログ写真
- (2) 実施日：2002 年 9 月
- (3) 被験者：大学生 5 名
- (4) 調査実験の内容：

被験者それぞれに対し、ポータブルMDの調査実験を実施した。具体的には、最初に、29 種類のポータブルMDの製品カタログ写真を観てもらい、自分が買いたいと思うもの上位 5 つと、逆にあまり買いたくないもの下位 5 つを選択してもらい、そして、これら上位グループ 5 つの下位グループ 5 つ以外のサンプルは使用せず、選ばれた「買いたいもの」と「買いたくないもの」の 2 つのグループに分ける。まず「買いたいもの」のグループについて、1 位から 5 位まで順位を付けて並べてもらい、その 1 位と 2 位で「なぜこちらの方が買いたいのか」を順次、可能な範囲で組み合わせを変えて一対比較を行い、回答の中から「女性的だから」などの形容詞かあるいはそれに類似した抽象的な言葉を抽出する。それから「なぜか」を繰り返してゆくことで「コーナーRが大きい」といった具体的で物理的要素に関する答えが出るまで質問する。

これらの作業によって、買いたいと思わせるポータブルMDの認知部位を引き出していく。ただし、被験者から無理やり引き出すことは行わず、自然と出てきた答えを記録しておく。その発話された答え毎に、「なぜそうであることが望ましい (例えば、買いたい) のか」というラダーアップ、あるいは「そうなるためには具体的にどうなっているのか」というラダーダウン

を行うことで、有効な答えを得ることができる。同様にして「買いたくない」のグループについても同じ要領で「買いたくない」要素を引き出していく。

これらの回答の中から抽象的な要素（形容詞）は「評価用語」として、具体的な要素は「認知的部位」の候補となる。5名の被験者それぞれのヒアリングが終了した後、これらの「評価用語」候補、「認知部位」候補を集計し、図 3.1 の各イメージ右欄の出現数（5名の被験者中何名から聴取されたか）に示すとおり、複数の被験者から出現したものを正式な「評価用語」と「認知部位」とした。以上のヒアリング調査で抽出された「評価項目」は9項目あり、それらを態度とイメージの2つに分類した。その結果を図 3.1 に示す。なお、選好構造を解明する目的から、「態度」である「新しい/新しくない」ではなく「買いたい/買いたくない」について、以降の分析を行う。

一方、ヒアリング調査で抽出した「認知部位」は求められた調査結果を研究者らが検討した結果、表 1 に示す 13 項目となった。さらに、これら 13 項目の認知部位のアイテムについてその構成要素であるカテゴリーを抽出した結果、表 1 の内容となった。なお本研究では色彩という嗜好要因の影響が格別に大きく、その他の嗜好構造を解明することが難しいとの判断から、色彩については分析の対象から外した。

態度	
買いたい	← → 買いたくない
新しい	← → 新しくない

イメージ	イメージ用語出現被験者数
<u>高級感がある</u> ← → <u>高級感がない</u>	3名
オリジナル性がある ← → オリジナル性がない	2名
一体感がある ← → 一体感がない	2名
ポピュラーである ← → ポピュラーでない	2名
<u>量感がある</u> ← → <u>量感がない</u>	3名
女性的である ← → 女性的でない	3名
<u>シンプル</u> な ← → <u>シンプル</u> でない	5名

表中イメージ項、太字下線がイメージ用語代表

表中被験者5名中の人数

図 3.1 求められた評価用語

表 3.1 認知部位の内容

シンプルである (Y=2) 決定ルール CI 値		シンプルである (Y=2) コラムスコア	シンプル
1 ag	0.875	A 0	
2 egU	0.875	B 0	
3 egX	0.875	C 0	
4 aiP	0.75	D 0	
5 ePi	0.75	E 0	
6 lPl	0.75	F 0	
7 G	0.75	G 0.75	○
8 L	0.75	H 0	
9 S	0.75	I 0	
10 egP	0.75	J 0	
11 aiN	0.625	K 0	
12 iPg	0.625	L 0.75	○
13 ilU	0.625	M 0	
14 ilX	0.625	N 0.521	
15 eUiN	0.5	O 0	
16 eXiN	0.5	P 1.208	◎
17 A	0.375	Q 0	
18 RiI	0.25	R 0.146	
19 eRiN	0.25	S 0.75	○
20 aj	0.25	T 0	
21 ej	0.25	U 0.625	○
22 DH	0.125	V 0	
23 DN	0.125	W 0	
24 DP	0.125	X 0.625	○
25 DIR	0.125	Y 0	
26 HPI	0.125	Z 0	
27 RIH	0.125	a 1.021	◎
28 WH	0.125	b 0	
29 WN	0.125	c 0	
30 WP	0.125	d 0	
31 WR	0.125	e 1.521	◎
32 ZH	0.125	f 0	
33 ZP	0.125	g 1.479	◎
34 ZR	0.125	h 0	
35 aH	0.125	i 1.979	◎
36 ePH	0.125	j 0.25	
...	...	k 0	
		l 0.75	○

組み合わせ率 = 100  
 コラムスコア閾値 = 0.578  
 配分スコア閾値 = 0.29

決定ルール数 = 21

### 3.3 態度とイメージの関係分析

重回帰分析を行うために、前出の 29 種類のポータブルMDの製品カタログ写真を用い、SD 法による 5 段階評価アンケート調査を実施した。ここで用いた評価用語は前章で説明した手法により抽出した態度「買いたい」1 項目とイメージ「シンプル」など 7 項目を合わせた 8 項目の用語である。次に本研究における具体的な評価グリッド法の調査実施概要を以下に示す。

- (1) 調査資料：29 種類のポータブルMD製品カタログ写真
- (2) 実施日：2004 年 11 月
- (3) 被験者：大学生 20 名
- (4) 調査実験の内容：

1 から 29 までの番号を付けたポータブルMDのカタログ写真とアンケート調査用紙を被験者に、一番目のカタログ写真から順に 1 項目の「態度」(買いたい/買いたくない) と 7 項目の「イメージ」(シンプルな他) について SD 尺度による 5 段階評価をしてもらった。そして、求めら

れた評価データ（29種類のカatalog写真×8項目の評価用語×被験者20名）をもとに8項目の評価用語に関する20名の平均値を求めた。

この結果として、29種類のカatalog写真×8項目の評価用語の平均値（5段階評価）データが得られた。次に、上記データを用い、「態度」と「イメージ」の関係を分析した。具体的には「態度」である「買いたい↔買いたくない」を目的変数に、7項目の「イメージ」を説明変数として重回帰分析を実施した。それを計算した結果をグラフ化したものが図3.2である。図3.2に示す通り、態度「買いたい」に寄与するポータブルMDのイメージは、「シンプルでありながら、軽薄でチープな感じではなく、一体感があり、ある程度の高級感とクオリティの高さをかもし出しているもの」ということが示されている。

なお、この計算結果の重相関係数は0.77という比較的高い数値であり、また、分散比を計算すると4.39となり、その値は5%有意水準3.42（F分布）以上のため、結果は偶然でないことが示された。以降の考察を行う上で、信頼できる結果と言える。

ところで、重回帰分析の計算で求められる偏相関係数の内容を調べると、図3.2に示す「買いたい」という態度に寄与する上位4つのイメージの順位は、上位の2つは変わらないが、「一体感がある」は偏回帰係数の値が0.53に対し偏相関係数(他の説明変数の影響を数学的に取り除いた目的変数への影響の割合)の値が0.21と大きく変化しているのと比べ、「高級感がある」の場合は、偏回帰係数の値は、0.44と偏相関係数の値0.41とあまり変化していないということで、この「高級感がある」は他の説明変数の影響を受けない独立性の高い変数であることがいえる。したがって、「高級感がある」を次章の分析の対象にした。

以上の多重共線性に関する検討の結果から、「シンプルな」、「量感がある」、「高級感がある」の3つを以降の章における分析に用いる評価用語とした。なお、パレート分析の重点指向の考え方から、3つのイメージに絞られた。

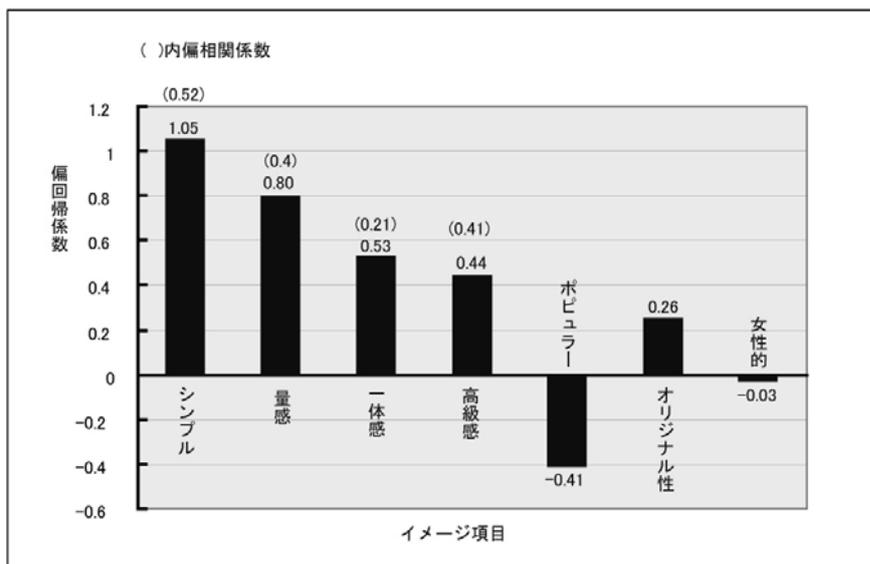


図 3.2 重回帰分析結果のグラフ

### 3.4 イメージと認知部位の関係分析

「イメージ」と「認知部位」の関係进行分析する方法として前述したようにラフ集合を用いる。まず、数量化理論Ⅱ類と同じように、説明変数と目的変数をカテゴリーデータに変換する。例えば、前章の重回帰分析計算で用いた態度「買いたい」に大きく寄与する3つのイメージ「シンプルな」、「量感がある」、「高級感がある」の各量的データ（5段階尺度の平均値）を3つの決定クラス（Y）に分類した。その分類の仕方は、まずデータを降順に並べ、その順位で3等分した。

前述の「シンプル←→シンプルでない」の場合、データの降順の上位3分の1は「シンプルな」として「3」（Y=3）を、下位3分の1は「シンプルでない」として「1」（Y=1）を、真ん中の3分の1は「どちらでもない」として「2」（Y=2）という決定クラスとした。この3つの決定クラスのうち、ここではY=3、Y=1のデータのみを使い、中間のY=2（どちらでもない）はデータとしては削除して集計する手法を新たに採用した。従来の平均値を境にして、2つの決定クラスにした計算結果〔注7、8〕では、算出される決定ルールが多く、その後の決定ルール分析法における結果も、曖昧な結論になることが多く、実感に乏しい明快な結論を得られない傾向が見られた。これを改良するために、決定クラスをより絞り込む上記の方法を新たに採用した。

次に、これら目的変数（ラフ集合では結論）を「1」、「2」、「3」のようなカテゴリーデータを用いるとともに、29種類のポータブルMDサンプルに対し、表1のアイテム毎のカテゴリー記号（ラフ集合では属性値）を該当内容に沿って割り付け、作成されたものが表2の決定表である。ラフ集合の計算のために、他の「量感のある」、「高級感のある」についても決定表を作成する。その決定表を用い、上記の理由から、Y=2のデータを除き、Y=3をY=2に読替えたデータを用い、ラフ集合の計算により決定ルール条件部（以降、決定ルール）を求める。例えば、「シンプルな」の決定表について結論が「Y=2」の決定ルールとC I値（高い値の場合はその決定ルールが決定表の結論1に記載されている「シンプルな」に寄与する度合いが高いことを示す）を求めたものが図3.3の左側である。ここでは、C I値の高い順に決定ルールが表示され、68個（図中下位項目省略）の決定ルールが得られたことを示している。これら多くの決定ルールの中から、いかにして最適な属性値の組を見出すかという課題に対し、それを解決する1つの方法である組み合わせ表の考え方から、研究者らが提唱する決定ルール分析法（詳細は3章及び〔注4〕を参照）を用い、次に分析を行う。

ここでは、図3.3右側下に表示されている組み合わせ率が示すように、図3.3左のC I値の低い順位の決定ルールから、順次削除して決定ルールの数を減らして、本分析法による計算を繰り返し行い、組み合わせ率が100%で最大となるところで計算を終了し、図5右側の属性値毎のコラムスコアを求めた。「シンプルな」の事例では、組み合わせ率が「100%」で、C I値の上位21個の決定ルールをもとにコラムスコアが求められたことを示している。

本決定ルール分析法の結果を視覚的に分かりやすくするために、考察用のコラムスコアを記号「◎」「○」で標記したものが図5右端の欄である。ここでは、コラムスコア閾値以上のスコアを「○」で、その中でも特に高い値のスコアを「◎」で示している。また、このスコアのう

ち、イメージ「高級感」の結論が Y=1、Y=2 両方で著しく高いコラムスコアを示す属性値に対しては矛盾するスコアとして「△」で示している。

以上の作業を、3つのイメージについて個々に実施して、まとめたものが表 3.3 の一覧表である。なお、この表の下端には、前章の重回帰分析で求めた偏回帰係数の値を、そのイメージの重視度の指標として記載している。この表 3.3 をもとにして、次章ではその結果の考察を行う。

表 3.2 決定表

sample	属性1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	結論1	結論2	結論3
	全体構成	縦方向 レイアウト	横方向 レイアウト	コーナーR	外周面取	装飾 パターン	LED 大きさ	LED量	ボタン量	LCD有無	飾り パネル 有無	テクスチャ	凹凸造形	シンプル	高級感	量感
1	B	D	H	N	P	R	W	Z	a	e	f	i	l	3	1	1
2	B	C	I	N	P	Q	U	X	c	d	g	j	l	1	2	3
3	B	G	L	N	P	S	U	X	a	e	g	j	l	3	2	3
4	B	F	K	N	P	R	U	X	a	e	g	i	l	3	2	1
5	B	C	K	N	O	R	U	X	c	d	g	i	k	1	2	3
6	B	E	H	N	O	Q	U	X	c	d	g	i	k	2	2	1
7	B	G	L	M	P	S	U	X	a	e	f	i	l	3	2	1
22	B	D	H	M	P	Q	U	X	a	e	f	i	l	2	3	2
23	B	C	I	N	P	Q	U	X	c	d	g	j	l	3	3	2
24	A	G	L	N	P	S	U	X	a	e	g	i	l	3	2	1
25	A	G	L	N	P	S	U	X	a	e	g	i	l	3	3	2
26	A	D	K	N	P	S	V	Z	a	e	f	i	l	2	3	2
27	B	D	J	N	P	Q	W	Y	b	e	f	i	k	2	3	2
28	A	G	L	N	P	S	U	X	a	e	g	i	l	2	1	1
29	B	E	H	N	O	Q	V	Y	c	e	g	i	l	1	3	3

### 3.5 関係分析結果の考察

表 3.3 のまとめの一覧表から示されていることは、「シンプルな」ポータブルMDとは「筐体の正面部には、LCD、LED、飾りパネル、ボタンなどの加飾的な要素を一切配置しない一方で、筐体表面変化の微妙な美しさ、材質感を押し出した美的感覚をベーシックな造形に生かしたものである。本来平面、直線などの幾何学的造形要素で構成されたシンプルな造形では、硬さや安っぽさといったネガティブな要素がつきまとうものの、表面加飾技術の進歩に加え、微妙な素材感の違いや色合いに価値観を見出すユーザーの感性の豊かさを志向する傾向を示しているものと考察される。

次に「量感のある」ポータブルMDとは、「筐体の厚みが厚いということではなく、筐体表面にボタンとかパネルがシンプルに直線的に配置されていることで、プレーンな空間を埋める要素が配置され、何も配置されていないものと比べ、ボリューム感を感じさせ、うるさいというよりも安心できる、しっかりしているといったポジティブな印象を与えるもの」である。そして、「高級感のある」ポータブルMDとは、「正面部には少量のLEDランプが小さく配置されていて、ボタンは配置されているものの、加飾のパネルなど無駄な造形要素は極力排除されたもので、筐体の造形も基本的にはシンプルであるが外周の面取り造形などさりげない軽微な造

形処理を施したものである。

以上の結果を踏まえ、階層構造から態度「買いたい」を求めるために、前掲 3.3 の 3 つのイメージ毎に標記された「◎」、「○」、(「△」は除く)の項目が 1 つのみ記載された属性値の場合には態度の各属性値に対応した欄に「○」を、2 つ以上記載された場合には「◎」を標記したものが表 3.3 である。この態度「買いたい」の結果は、あくまでも現状の選好されるポータブル MD のデザイン的な内容をまとめたものである。したがって、新規の商品デザインにこれを活用するにはさらに技法としてのさらなる改良が必要である。ただし、従来、前述した多変量解析の限界から、抽出が比較的困難とされた消費者の商品選好における階層的構造が明らかになり、商品開発のために活用できる客観的な設計の知識となることが期待される。デザインという商品の新規性を問われる設計行為に、これらの設計の知識を有効に活用するには、分析結果から得られた必要条件を遵守したベーシックな案は必要ではある。一方、それらの展開パターンとして、これらの知識を活用し、これらにはない要件を加えた案も必要であると考えられる。そこで、現場のデザイナーに依頼し、上記の新たな改良を目的とした課題抽出とデザイン案の再評価による確認実験を実施した。

シンプルである (Y=2)		シンプルである (Y=2)	シンプル
決定ルール	CI 値	コラムスコア	
1 ag	0.875	A	0
2 egU	0.875	B	0
3 egX	0.875	C	0
4 aiP	0.75	D	0
5 ePi	0.75	E	0
6 IPI	0.75	F	0
7 G	0.75	G	0.75
8 L	0.75	H	0
9 S	0.75	I	0
10 egP	0.75	J	0
11 aiN	0.625	K	0
12 iPg	0.625	L	0.75
13 iIU	0.625	M	0
14 iIX	0.625	N	0.521
15 eUIN	0.5	O	0
16 eXIN	0.5	P	1.208
17 A	0.375	Q	0
18 Rii	0.25	R	0.146
19 eRIN	0.25	S	0.75
20 aj	0.25	T	0
21 ej	0.25	U	0.625
22 DH	0.125	V	0
23 DN	0.125	W	0
24 DP	0.125	X	0.625
25 DIR	0.125	Y	0
26 HPI	0.125	Z	0
27 RIH	0.125	a	1.021
28 WH	0.125	b	0
29 WN	0.125	c	0
30 WP	0.125	d	0
31 WR	0.125	e	1.521
32 ZH	0.125	f	0
33 ZP	0.125	g	1.479
34 ZR	0.125	h	0
35 aH	0.125	i	1.979
36 ePH	0.125	j	0.25
...	...	k	0
67 eUON	0.125	l	0.75
68 eXON	0.125		

組み合わせ率 = 100
コラムスコア閾値 = 0.578
配分スコア閾値 = 0.29
決定ルール数 = 21

図 3.3 決定ルール分析計算過程

### 3.6 分析結果の確認実験

本研究の分析結果が、実際のデザイン提案に活用できるのかを確認するために、現場のデザイナーに依頼し、この分析結果をもとに実際にデザイン提案の実験を行ってもらった。その具体的な実験内容は次の通りである。まず、事前に、現場のデザイナーに対し、分析に使用したポータブルMD製品カタログを観察してもらい、その後、前章で求められた分析結果のまとめの一覧表である表 3.3 について、その内容を詳しく解説した。そして、この説明内容をもとに、デザインの基本コンセプトを策定してもらい、図 3.4 に示すアイデアスケッチ（3Dレンダリング、3案）の作成を依頼した。

なお、本提案実験は 2005 年 5 月に実施された。各アイデアスケッチのデザイナーによる作成方針と各スケッチの解説を表 3.4 に示す。本確認実験の結果から、デザイナーより次に示す課題が指摘された。

#### [指摘・1]

抽出された要件の重み付けを具体的なアイデアにどのように割り付けるかが、デザイナーの裁量に委ねられているため、成果物の完成度にばらつきが生じる。

#### [指摘・2]

デザインのように従来の商品には無かった新規性の付加に対する手法的対応が未解決である。

ただし、デザイン要件を考慮する客観的な起点(現状の分析結果)として、決定ルール分析結果を設計情報として活用する手法は今後の事例研究を重ねることでの改善を要するものの、設計を支援するツールとしての可能性を指摘するコメントも得られた。

次に本提案で作成された3案のアイデアスケッチが態度「買いたい」と、これに強く寄与するとされた3つのイメージである「高級感がある」、「量感がある」、「シンプルである」について、どの程度実施されたかを確認するために、重回帰分析で用いた5段階SD法による調査と同じ29種類のMD製品とスケッチ案3案を上記3項目のイメージと1項目の態度について、次に示す実施概要で調査を行った。

#### (1) 調査資料：

29種類のポータブルMD製品カタログ写真（重回帰分析のときに使用したもの）と図 3.4 のデザインスケッチ案3案

#### (2) 実施日：2006年1月

#### (3) 被験者：大学生30名（重回帰分析の調査時と近似した標本）

#### (4) 調査実験の内容：5段階SD法調査

その結果、29種類の製品サンプルとデザインスケッチ案3案の5段階評価得点が求められた。それらのデータから表5に示すように、製品サンプル毎に30人の平均値を算出し、すべての

29 製品サンプルでの平均値と標準偏差およびデザインスケッチ各案のサンプル単独での 30 名の集計平均値を求めた。なお、表 3.6 は同様の方法で重回帰分析を行う前に実施した調査結果である。この表 3.6 の数値と表 3.5 の各評価用語における平均値と標準偏差値の比較から、著しい差異のない母集団であることが示されている。

次に、これらスケッチ案がこの 4 項目の評価用語において、製品サンプルの母集団と比べ、それ以上の評価が得られたのかについての有効性を確認した。そこで、統計学の t 検定の考えに基づき、同じ母集団における製品サンプル 29 点とデザインスケッチ各案について、5 段階評価値の差を求め、統計学で言われている対応のある差の検定を行った。その具体的な方法としては、表 3.5 における 4 項目の評価項目毎に、各スケッチ案と 29 製品個々の被験者 30 人の評価値の差 (a-b、a:スケッチ案の 5 段階評価値、b:製品サンプルの 5 段階評価値) を集計する。次にこの 4 項目毎の集計結果において、製品毎に 30 人分の評価値の差の平均値を求める。この 29 製品毎の差の平均値を更に平均した値 ( $\mu$ ) と標準偏差値 (s) を求める。こうして求められた差の平均値 ( $\mu$ ) と標準偏差値 (s) を 4 つの評価項目について、各デザインスケッチ案別に集計したものが表 3.6 である。

この表 3.7 における差の平均値 ( $\mu$ ) がこの値を中心とした正規分布に従うとし、t 検定を行なった。その内容を図 3.5 に示す。この図 3.5 の検定結果を表 3.7 に示す。この表 3.7 の中で、検定結果を見やすくするために「○」が表記されているが、「○」を表記した評価項目は、デザインスケッチ案の SD 評価が製品サンプルの SD 評価と比べ、その当該評価項目を強調させる方向で、デザインが実施されたことを示す。

その結果として、スケッチ案 1 はイメージ項目「量感がある」を除いた項目において、分析結果のイメージを強調している案といえる。しかし、デザイナーにより新たな視点を加えアレンジされたスケッチ案 2、3 は強調に反映していないということがいえる。

このスケッチ案 1 の「量感がある」が強調したと言えない検定結果となった要因としては、「シンプル」のイメージを強く表現したため、それと相克する「量感がある」というイメージが減じて評価されたものと考察される。またデザイナーがアレンジを加え、新規性を創出しようとしたスケッチ案 (スケッチ案 2、3) では、イメージ要件を強調させるデザイン案には至っていないことが示された。

表 3.3 分析結果まとめ

			イメージ			⇒	態度
			高級感	量感	シンプル		買いたい
①全体形状	額縁あり	A					
	額縁なし	B					
②デザイン要素 縦方向レイアウト	上方に配置	C		○			
	中央に配置	D					
	下方に配置	E					
	均一に配置	F					
	要素なし	G			○		
③デザイン要素 横方向レイアウト	右側に配置	H					
	中央に配置	I					
	左側に配置	J					
	均一に配置	K					
	要素なし	L			○		
④コーナーR (正面四隅のR)	あり	M					
	なし	N					
⑤正面外周の面取	あり	O	○				
	なし	P		◎	◎		◎
⑥正面部装飾 のパターン	直線	Q		◎			○
	曲線	R					
	均一(なしを含む)	S			○		
	放射	T					
⑦正面部LEDランプ 単体の大きさ	なし	U			○		
	小	V	◎				○
	大	W					
⑧正面部LEDランプ の量(数量)	なし	X			○		
	少	Y	◎				○
	多	Z					
⑨正面部操作 ボタンの量(数量)	なし	a			◎		○
	少ない(1~2個)	b					
	多(3個以上)	c	○	◎			◎
⑩正面部LCD	あり	d					
	なし	e			◎		○
⑪飾りパネル (パーツ)	あり	f		◎			○
	なし	g	◎		◎		◎
⑫表面テクスチャー	光沢	h					
	シボ	i			◎		○
	ヘアライン	j					
⑬正面造形凹凸	あり	k					
	なし	l	△	○	○		◎

3つのイメージの重視度の割合(偏回帰係数)	0.45	0.80	1.05
-----------------------	------	------	------

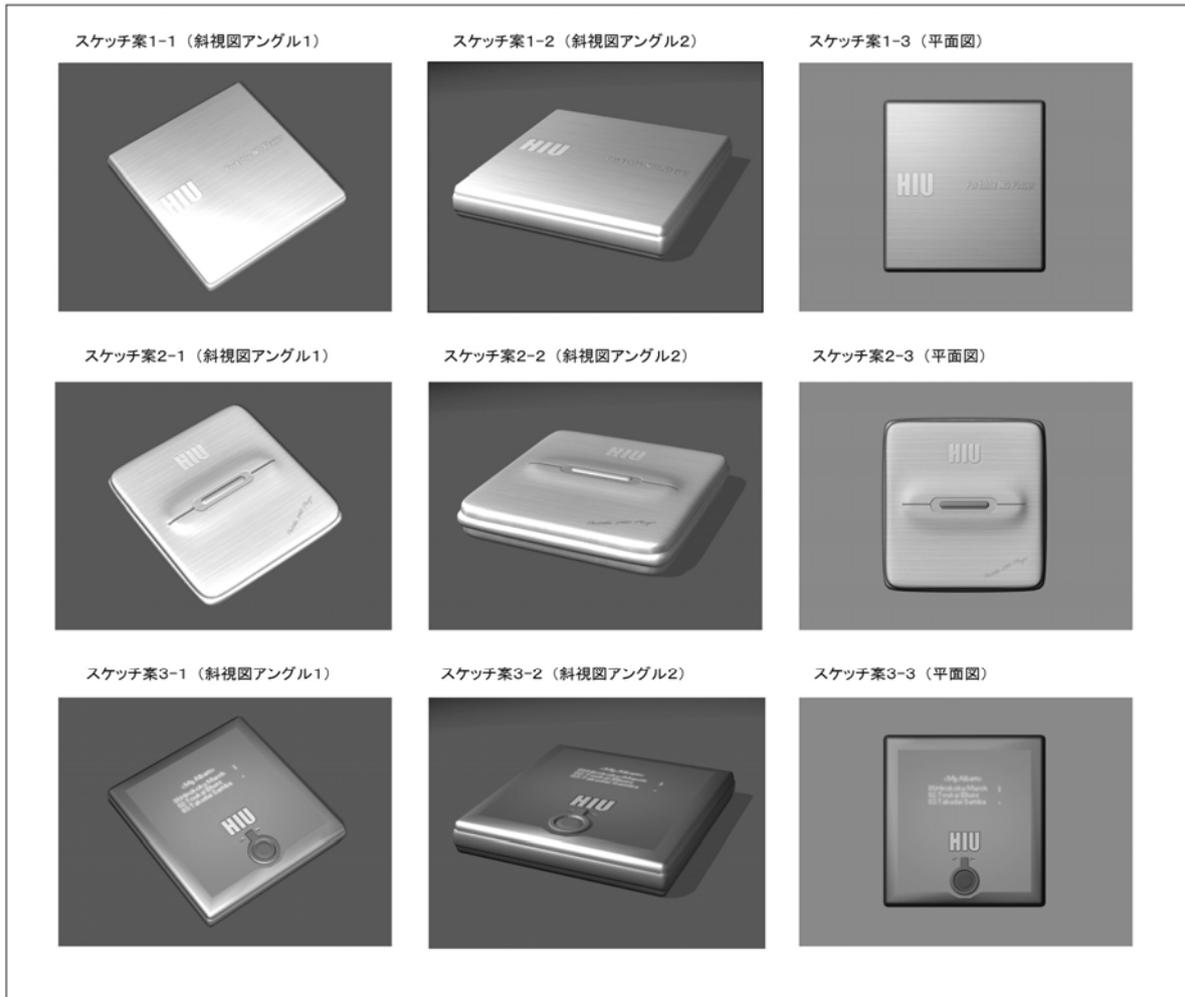


図 3.4 デザインスケッチ(案 1～案 3)

表 3.4 スケッチ基本方針と各案解説

スケッチ	スケッチ作成基本方針	スケッチの解説
スケッチ案1	分析結果から抽出された「買いたい」に寄与する3つのイメージに忠実にオーソドックスなデザイン展開を目指したもの	基本構成において筐体外周側面はテーパーではなく、単純なストレート面でもなく、僅かに段差のある構造をつけることでシンプルさと重厚感を両立させた。筐体上面にはスイッチ、LED、飾りパネル、凹凸造形などの構成要素を排除しながら、商品ロゴなどの商品として必要な要素を、シンプルさを損なわない程度に配した。また、四角い基本造形では、高級感、量感(安っぽい・華奢な感じがないこと)が感じられないことから、高級な質感を演出できる艶消し(シボ)の金属質感の表面処理を施した。
スケッチ案2	分析結果から抽出された「買いたい」に寄与する3つのイメージをいくつか多少のデザイナー側での解釈においてアレンジを加えて若干の新規性デザインを加味して展開したもの	筐体の基本造形として段差のないならかな中央部のふくらみにボタンを配し、左右にLEDの横長の透過部を1対設ける個性的な表現を、基本要件に基づきアレンジを加えた
スケッチ案3	分析結果から抽出された「買いたい」に寄与する3つのイメージのうち「シンプル」をあえて無視し、新しいデザインの処理のコンビネーションにより新規性を強調を目指したもの	筐体の基本構成として、操作面のテーパー部を設ける、LCDの透過表示(画面の境界は見えず文字のみが浮かび上がる)というシンプルさで否定された項目を新たにアレンジし、新たな価値観を創造しようと試みた

注) スケッチ3案とも筐体の厚み方向の寸法は共通(現行商品の平均的な厚さで設定)

表 3.5 製品サンプルとデザイン案の際調査評価結果

		評価用語			
		イメージ			態度
		高級感がある	量感がある	シンプルな	買いたい
製品サンプル 29種類	平均値	2.96	3.07	3.26	2.78
	標準偏差	0.54	0.62	0.88	0.58

上記表中平均値とは各製品におけるイメージ項目の被験者30人の5段階評価平均値を更に29製品について平均した値

スケッチ案	1案 2案 3案	平均値	評価用語			
			イメージ			態度
			高級感がある	量感がある	シンプルな	買いたい
	1案	平均値	3.27	2.13	4.63	3
	2案	平均値	2.67	3.03	3.2	2.2
	3案	平均値	3.17	3.1	2.67	2.6

表 3.6 重回帰分析で使用了製品サンプル評価結果

		評価用語			
		イメージ			態度
		高級感がある	量感がある	シンプルな	買いたい
製品サンプル 29種類	平均値	3.07	3.04	3.34	2.63
	標準偏差	0.67	0.7	0.76	0.76

上記表中平均値とは各製品におけるイメージ項目の被験者20人の5段階評価平均値を更に29製品について平均した値

表 3.7 デザインスケッチ案 SD 評価値の検定結果

		評価用語			
		イメージ			態度
		高級感がある	量感がある	シンプルな	買いたい
スケッチ 案1	差の平均値 ( $\mu$ )	0.31	-0.93	1.37	0.22
	標準偏差 (s)	0.54	0.62	0.88	0.58
	算出値 ( $\rho$ )	0.20	0.23	0.32	0.21
	検定による評価	○		○	○
スケッチ 案2	差の平均値 ( $\mu$ )	-0.29	-0.03	-0.06	-0.58
	標準偏差 (s)	0.54	0.62	0.88	0.58
	算出値 ( $\rho$ )	0.20	0.23	0.32	0.21
	検定による評価				
スケッチ 案3	差の平均値 ( $\mu$ )	0.21	0.03	-0.59	-0.18
	標準偏差 (s)	0.54	0.62	0.88	0.58
	算出値 ( $\rho$ )	0.20	0.23	0.32	0.21
	検定による評価	○			

### 3.7 まとめと今後の課題

本研究では、まず、市販されている29種類のポータブルMD製品を対象に評価グリッド法を用いて、評価用語（態度とイメージ）と認知部位を求めた。そして、評価用語を5段階SD尺度評価し、各サンプルの平均値からラフ集合で用いる決定クラス（3分割）を求めた。今回新たに提案した分析方法で、「態度」、「イメージ」、「認知部位」の独自の階層関係を明らかにした。

具体的には、「態度」と「イメージ」の関係を分析するために重回帰分析を行った。その結果、「態度」に強く寄与する3つのイメージが求められた。ポータブルMD製品の認知部位と3つ

のイメージの決定表をもとにラフ集合と決定ルール分析法を用いて分析・考察を行った結果、評価の階層構造が定量的に求められた。

この結果をもとにして、現場のデザイナーにこれらの分析結果がデザイン提案に有効であるのかについて確認してもらった。確認の結果、ポータブルMDのデザイン実施の際の設計知識として活用することは十分に可能性があることが示された。また、斬新なデザインをするにはまだ手法としての改良の余地があることや、イメージと認知部位との関係で、その寄与率を示すさらに詳しい数値化された評価情報がほしいとの指摘が提示されたさらに実験において、これらの評価情報をもとにしたデザイン提案を被験者に提示して再評価を行い、それらの情報がどのように反映されたのかを確認した。その結果、評価情報がある程度反映されていることが示された。

設計知識に活用する手法としての精度を高めるために、事例研究を重ね、分析結果から詳しい設計情報へ展開する手法の改良、デザイン提案の再評価方法の検討を今後の検討課題とした。また、「買いたい」と「認知部位」とのラフ集合ルール抽出の分析結果との比較考察することで本手法の改良を行うことも課題としたい。

## 参考文献

- [1] Z. Pawlak :Rough Sets, Internet. J. Inform. ComputerScience, Vol.11, No.5, pp.341-356, 1982
- [2] 森典彦、高梨令：ラフ集合の概念による推論を用いた設計支援、東京工芸大学芸術学紀要 vol.3、pp.35-38、1997
- [3] 森典彦、田中英夫、井上勝雄編：ラフ集合と感性、海文堂出版、2004
- [4] 井上勝雄、広川美津雄：ラフ集合を用いた認知部位と評価用語の関係分析法の提案、感性工学研究論文集、第5巻1号、pp.43-52、2004
- [5] K.inoue, M.Horokawa:Proposal of related analysis between Kansei words and Cognitive form, Bulletin of Internationa Rough Set Society, Volume 7, No.1/2, pp.55-59, 2003
- [6] 森典彦：デザインの工学、朝倉出版、pp.73、1991
- [7] 井上勝雄、山崎友紀、岡田 明、広川美津雄：決定ルール分析法を用いた通勤電車内空間の研究、第19回ファジイシステムシンポジウム講演論文集(日本ファジイ学会)、pp.519-520、2003
- [9] 井上勝雄、渡辺夕紀、岡田 明：店舗ファザードデザインと入り易さの関係分析、第6回日本感性工学会大会予稿集、pp.291、2004
- [10] 讚井純一郎、乾正雄：レパートリー・グリッド発展手法による住環境評価構造の抽出ー認知心理学に基づく住環境評価に関する研究(1)ー、日本建築学会計画論文報告集、No.367、pp.15-22、1986
- [11] 井上勝雄：パソコンで学ぶ多変量解析の考え方、筑波出版会、pp.192-193、1998
- [12] 讚井純一郎：環境心理調査手法入門、技報堂出版、pp.13、2000
- [13] 朝野熙彦：入門・多変量解析の実際、pp.106-107、講談社、1996