【土木計画学研究・講演集 No.10 1987年11月】

階層分析法による鉄道とターミナルのイメージ構造分析

Image Analysis for Railways and their Terminals by Analytic Hierarchy Process

木下 栄蔵* 佐佐木 綱**
Eizo Kinoshita & Tsuna Sasaki

This paper aims at the measurement of masculine or feminine image for urban railways and their terminals in Osaka City. Until now, it has been reported to analyze about masculine or feminine image for cities and street-landscape. Analytic Hierarchy Process introduced to this paper was advocated by Saaty in 1971 as the decision making theory of uncertain state or various criterion of evaluation. Then, we calculate the values of the weight for each factor which consists of the image of railways and their terminals, and compair with the masculine or feminine image for each railways and their terminals by Analytic Hierarchy Process.

1 はじめに

本研究は、大阪市に入ってくる鉄道のイメージとそのターミナルのイメージを男性性・女性性に着目することにより、それらの計量化を主目的としている。 これまで、計画における地物の男性性・女性性に関する調査[1]あるいは、都市の男らしさ・女らしさについての分析さらに、街路空間のイメージ（男性性・女性性）の計量化などがなされてきた。[2]

たとえば、男性的イメージの強さを、ゼロからプラス３までで表し、女性的イメージはその反対のゼロからマイナス３までの数字で表すと、イメージ調査より名詞の男性度・女性度は次のように報告されている。[3]「太陽」（1.19）、「高速道路」（2.14）「ビジネス街」（2.08）、「工場地帯」（2.22）などの名詞は、男性的イメージのものとして捉えており（カッコ内の数字はその強さ）、「月」（-1.80）、「歩道」（-1.15）、「住宅街」（-1.08）、「公園」（-1.56）などは女性的イメージの強い名詞であることがわかる。

一方、都市では「東京」（1.77）がかなり男性的である。近畿では「大阪」（1.51）がやはり男性的イメージが強く、「神戸」（-0.48）は中性的イメージである。女性的な都市は、「奈良」（-1.14）と「京都」（-2.08）で、なかでも京都は際だって女性的イメージが強い。

ところで本研究では、このような男性性・女性性イメージの計量化の試みを、『都市』という大きな概念から少し対象を絞って「鉄道」とその構成要素の一つである「ターミナル」に関してより詳細な分析をすることにする。ただし、このようなイメージ分析は、問題が複雑で、あるいはあいまいな状況のもとでの被験者の主観的判断による意志決定の集合であると考えられる。一方、１９７１年Ｓａａｔｙ

＊ 正会員 工修 神戸市立工業高等専門学校
助教授 （〒655 神戸市垂水区舞子台8-3-1）
＊＊正会員 工博 京都大学教授 工学部交通
土木工学科 （〒606 京都市左京区吉田本町）

は、「階層分析法ＡＨＰ (Analytic Hierarchy Process)」という不確定な状況や多様な評価基準における意志決定手法を提唱した。[4] この手法は、問題の分析において、主観的判断とシステムアプローチをうまくミックスした問題解決型意思決定の一つである。

そこで以下本稿では、上述したＡＨＰ手法により「鉄道」と「ターミナル」のイメージを構成する各要素の重み付けならびに各鉄道・ターミナル（国鉄、阪急等）の男性性・女性性の比較に関する検討を行うものである。

2　階層化による意思決定手法（ＡＨＰ）の概要[5]

ＡＨＰ手法は次に示す３段階から成り立つ。

(1)　第１段階

複雑な状況下にある問題を階層構造に分解する。ただし，階層の最上層は１個の要素からなり総合目的である。それ以下のレベルでは意思決定者の主観的判断により，いくつかの要素が一つ上のレベルの要素との関係から決定される。なお，各レベル（総合目的を除いて）の要素の数は，（７±２）が最大許容数となる。また，レベルの数は問題の構造により決定されるもので，特に限界はない。最後に，階層の最下層に代替案を置く。

(2)　第２段階

各レベルの要素間の重み付けを行う。つまり，ある一つのレベルにおける要素間のペア比較を一つ上のレベルにある関係要素を評価基準として行う。n を比較要素数とすると意思決定者は，$n(n-1)/2$ 個のペア比較をすることになる。さらに，このペア比較に用いられる値は$1/9$，$1/8$，……$1/2$，１，２，…８，９とする。（個々の数字の内容は表１参照）

表１　重要性の尺度とその定義

重要性の尺度	定　　義
1	equal importance
3	weak importance
5	strong importance
7	very strong importance
9	absolute importance

（２，４，６，８は中間のときに用いる）

以上のようにして得られた各レベルのペア比較マトリックス（既知）から，各レベルの要素間の重み（未知）を計算する。これには線形代数の固有値の考え方を使う（3. ＡＨＰの数学的背景参照）。

なお，このペア比較マトリックスは逆数行列であるが，意思決定者の答えるペア比較において首尾一貫性のある答えを期待するのは不可能である。そこで，このあいまいさの尺度としてコンシステンシー指数を定義する（詳しくは，3. ＡＨＰの数学的背景参照）。

(3)　第３段階

各レベルの要素間の重み付けが計算されると，この結果を用いて階層全体の重み付けを行う。これにより，総合目的に対する各代替案のプライオリティが決定する。最後に各ペア比較マトリックスのコンシステンシー指数と対応する評価要素の重みを掛け，その加算を階層全体で行うのである。

3　ＡＨＰの数学的背景[5]

階層のあるレベルの要素 $A_1, \cdots, A_n$ のすぐ上のレベルの要素に対する重み $W_1, \cdots, W_n$ を求めたい。このとき，a_i の a_j に対する重要度を a_{ij} とすれば，要素 $A_1, \cdots A_n$ のペア比較マトリックスは $A=[a_{ij}]$ となる。もし $W_1, \cdots W_n$ が既知のとき，$A=[a_{ij}]$ は次のようになる。

$$A=[a_{ij}]=\begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A_1 & A_2 & \cdots\cdots \; A_n \end{array} \\ \begin{pmatrix} W_1/W_1 & W_1/W_2 \cdots\cdots & W_1/W_n \\ W_2/W_1 & W_2/W_2 \cdots\cdots & W_2/W_n \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ W_n/W_1 & W_n/W_2 \cdots & W_n/W_n \end{pmatrix} \end{array}$$

ただし，

$$a_{ij}=W_i/W_j, \quad a_{ji}=1/a_{ij}, \quad W=\begin{pmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \vdots \\ W_n \end{pmatrix}$$
$$i, j=1, 2, \cdots\cdots n$$

ところで，この場合すべての i，j，k について

$a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik}$ が成り立つ。これは意思決定者の判断が完全に首尾一貫していることである。さて，このペア比較マトリックスAに重み列ベクトルWを掛けると，ベクトル$n \cdot W$を得る。すなわち　　$A \cdot W = n \cdot W$

となる。この式は，固有値問題

$$(A - n \cdot I) \cdot W = 0$$

に変形できる。ここで，$W \neq 0$ が成り立つためにはnがAの固有値にならなければならない。このときWはAの固有ベクトルとなる。さらにAのランクは1であるから，固有値 λ_i ($i = 1, \cdots, n$) は一つだけが非零で他は零となる。また，Aの主対角要素の和はnであるから，ただ一つ零でない λ_i を λ_{max} とすると，

$$\lambda_i = 0, \quad \lambda_{max} = n \quad (\lambda_i \neq \lambda_{max})$$

となる。したがって $A_1, \cdots A_n$ に対する重みベクトルWはAの最大固有値 λ_{max} に対する正規化した ($\Sigma W_i = 1$) 固有ベクトルとなる。

さて，実際に複雑な状況下の問題を解決するときはWが未知であり，W' を求めなければならない。したがって，W' は意思決定者の答えから得られたペア比較マトリックスより計算する。このような問題は，

$$A'W' = \lambda'_{max} W' \quad (\lambda'_{max} は A' の最大固有値)$$

となる。したがって上述したように W' は A' の最大固有値 λ'_{max} に対する正規化した固有ベクトルとなる。これにより未知の W' が求まる。

ところで実際に状況が複雑になればなるほど意思決定者の答えが整合しなくなる（首尾一貫しなくなる)。このように A' が整合しなくなるにつれて必ず λ_{max} は n より大きくなる。これは次に示すサティの定理より明らかである。つまり，

$$\lambda_{max} = n + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=i+1}^{n} (W'_j a_{ij} - W'_i)^2 / W'_i W'_j a_{ij} n$$

より，つねに $\lambda_{max} \geq n$ が成り立ち，等合は首尾一貫性の条件が満たされるときのみ成立する。これから，首尾一貫性の尺度として，

$$C.I. = \frac{\lambda'_{max} - n}{n - 1}$$

をコンシステンシー指数とする。たとえば，$C.I. = 0$ は完全に首尾一貫性があるという意味である。また，$C.I. \leq 0.1$を有効性の尺度とする。

4　アンケートの内容とその集計結果

(1) アンケートの内容

アンケートは大きく分けて２つある。［アンケートI］が大阪に入ってくる鉄道のイメージ調査であり、［アンケートII］がターミナルのイメージ調査である。質問１は対象とする鉄道あるいはターミナルを知っているかどうかを聞いている。ただし対象とする鉄道は国鉄・阪急・阪神・京阪・南海・近鉄の６企業であり、ターミナルは国鉄大阪駅・阪急梅田駅・阪神梅田駅・京阪淀屋橋駅・南海難波駅・近鉄阿倍野駅の６ヶ所である。質問２は、対象とする鉄道・ターミナルの全体のイメージを「男性的イメージ」「女性的イメージ」の観点で表２の基準に従って聞いている。質問３は、対象とする鉄道・ターミナル毎に全体のイメージを構成している各要素を「男性的イメージ」「女性的イメージ」の観点で表２の基準に従って聞いている。ただし、鉄道のイメージを構成している各要素は、車内の乗客に対するイメージ・車内のインテリアに対するイメージ・車両の外観・代表的駅のイメージ・沿線の景観に対するイメージ・企業イメージであり、ターミナルを構成している各要素は、プラットホームと駅構内のイメージ・ターミナル街のイメージ・駅の外観と景観・駅前のイメージ・路線のイメージ・企業のイメージとする。質問４は、鉄道とターミナルのイメージを構成している各要素の重要度の順を聞いている。

今回の調査は、大阪市土木技術協会の御協力の下に行われ、被験者は大阪市の職員総数５３名であった。

(2) アンケートの集計結果

アンケート集計結果の平均値の一覧表が表３（鉄

表　2　男性性・女性性の尺度と定義

男性性・女性性の尺度	定　義
－3	非常に女性的
－2	かなり女性的
－1	やや女性的
0	どちらでもない
1	やや男性的
2	かなり男性的
3	非常に男性的

道）と表4（ターミナル）である。ただし、一番左の数字はその鉄道やターミナルを知っていると答えた人数であり、一番下の順位と書かれた横の数字は、質問4に答えた重要度の順位の平均値である。これらの表から、鉄道に関しては、全体のイメージとして国鉄と阪神が特に男性的で、阪急が最も女性的であり、構成要素の中では車内の乗客に対するイメージの影響が最も重要であることがわかる。一方、ターミナルに関しては、全体のイメージとして国鉄大阪駅が特に男性的で、阪急梅田駅が特に女性的であり、構成要素の中ではターミナル街のイメージが最も重要であることがわかる。

表　3　鉄道のイメージ分析の結果一覧表

	全体	乗客イメージ	インテリア	車両の外観	駅	景観	企業イメージ
(47) 国鉄	1.958	1.553	1.702	1.809	1.809	1.298	1.702
(50) 阪急	-1.380	-1.660	-1.340	-0.500	-1.440	-1.500	-0.780
(44) 阪神	1.477	1.500	0.750	0.977	1.295	1.614	1.705
(44) 京阪	-0.591	-0.186	-0.442	-0.205	0.295	-0.227	-0.273
(42) 南海	1.214	1.429	1.024	0.643	0.881	0.762	0.801
(45) 近鉄	0.891	1.022	0.600	0.467	0.822	0.200	0.933
順位		2.321	3.981	3.830	3.623	3.792	3.404

表　4　ターミナルのイメージ分析の結果一覧表

	全体	プラットホーム	ターミナル街	駅の外観	駅前のイメージ	路線のイメージ	企業イメージ
(51) 国鉄大阪駅	1.980	2.157	1.098	1.520	1.275	1.647	1.882
(51) 阪急梅田駅	-1.353	-0.941	-1.627	-0.569	-0.800	-1.176	-1.118
(41) 阪神梅田駅	0.951	1.079	1.316	1.263	1.189	1.447	1.316
(41) 京阪淀屋橋駅	-0.073	0.293	-0.244	0.154	0.325	-0.341	-0.049
(45) 南海難波駅	0.667	0.659	-0.267	0.511	0.841	1.422	1.156
(32) 近鉄阿倍野駅	1.063	1.290	1.156	1.063	1.344	1.094	0.969
順位		2.585	2.302	4.170	3.623	4.132	4.189

5　AHPによる解析

(1) 鉄道のイメージ分析への適用

(1-1) 第一段階

問題を図1に示すような階層構造に分解する。階層の最上層（レベル1）は総合目的である鉄道のイメージを、レベル2は構成要素を、そして最下層（レベル3）には対象とする6鉄道をそれぞれおく。これらの要素はすべて関連するので線で結ばれる。

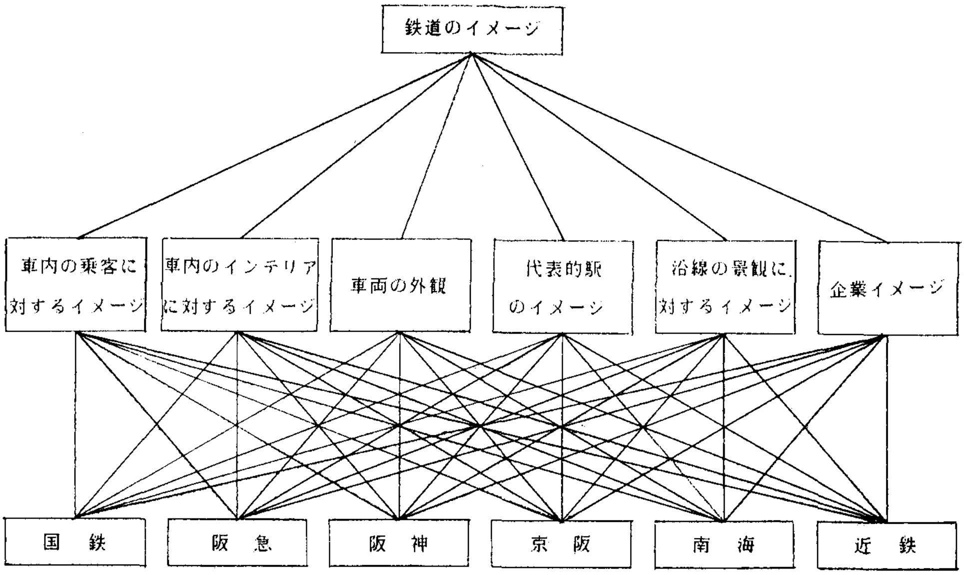

図1　鉄道のイメージの階層構造

(1-2) 第二段階

アンケート集計結果表3より各レベルのペア比較を行う。まず、鉄道のイメージ（レベル1）に関するレベル2の各要素のペア比較を行った。これは表3の順位の平均値を表5の基準により比較して行う。例えば、車内の乗客に対するイメージと車内のインテリアに対するイメージの平均順位差は1.66あり前者の方が後者より4だけ重要であることが分かる。この様にして順次ペア比較した結果は表6に示す。このマトリックスの最大固有値は $\lambda max = 6.085$ である。ゆえに整合性の評価は、

$$C.I. = (\lambda max - n) / (n-1) = 0.017 < 0.1$$

であり、有効性があるといえる。さらに、この最大固有値に対する正規化した固有ベクトルは、

$$W^{T} = (0.422,\ 0.088,\ 0.099,\ 0.127,\ 0.099,\ 0.165)$$

となる。すなわち、車内の乗客に対するイメージが最もウェイトが大きく、次に企業イメージ・代表的駅のイメージと続くことが分かる。

次に、6つの構成要素（レベル2）に関する対象とする6鉄道（レベル3）のペア比較を行った。これは表3の各構成要素の平均値を表5の基準により比較して行う。例えば、車内の乗客に対するイメージに関して国鉄と阪急の平均値の差は、3.213 あり国鉄の方が阪急より7だけ男性的であることが分かる。（表7,ウェイトの大きい方を男性的とする）この様にして、順次ペア比較した結果6つのマトリックスの各々の最大固有値 λmax に対する正規化した固有ベクトルはそれぞれ次のようになる。

表 5　ペア比較基準表

重要度の尺度	平均値の差
1	0 ～0.24
2	0.25～0.74
3	0.75～1.24
4	1.25～1.74
5	1.75～2.24
6	2.25～2.74
7	2.75～3.24
8	3.25～3.74
9	3.75以上

車内の乗客に対するイメージ

$$W_{I}^{T} = (0.251, 0.029, 0.251, 0.069, 0.251, 0.149)$$

車内のインテリアに対するイメージ

$$W_{II}^{T} = (0.371, 0.034, 0.146, 0.064, 0.239, 0.146)$$

車両の外観

$$W_{III}^{T} = (0.418, 0.047, 0.205, 0.069, 0.139, 0.122)$$

代表的駅のイメージ

$$W_{IV}^{T} = (0.365, 0.031, 0.233, 0.085, 0.143, 0.143)$$

沿線の景観に対するイメージ

$$W_{V}^{T} = (0.254, 0.031, 0.379, 0.071, 0.164, 0.101)$$

企業イメージ

$$W_{VI}^{T} = (0.320, 0.039, 0.320, 0.057, 0.132, 0.132)$$

(1-3) 第三段階

各レベルの要素間の重み付けが計算されると、この結果より階層全体の重み付けを行う。すなわち、総合目的（鉄道のイメージ）に対する対象とする6鉄道の男性的・女性的イメージの定量的基準を作る。

対象とする6鉄道の男性的イメージ度を $X1$ とすると、

$$X1 = [W_{I}, W_{II}, \cdots\cdots, W_{VI}]\, W$$

となる。本稿の例の場合、式 (5-1) になる。

表　6　鉄道のイメージに対する各要素のペア比較

	乗客	インテリア	車両外観	駅	景観	企業
乗客	1	4	4	4	4	3
インテリア	1/4	1	1	1/2	1	1/2
車両外観	1/4	1	1	1	1	1/2
駅	1/4	2	1	1	1	1
景観	1/4	1	1	1	1	1/2
企業	1/3	2	2	1	2	1

表　7　要素に対する各鉄道のペア比較
車内の乗客に対するイメージの場合

	国鉄	阪急	阪神	京阪	南海	近鉄
国鉄	1	7	1	4	1	2
阪急	1/7	1	1/7	1/4	1/7	1/6
阪神	1	7	1	4	1	2
京阪	1/4	4	1/4	1	1/4	1/3
南海	1	7	1	4	1	2
近鉄	1/2	6	1/2	3	1/2	1

したがって、鉄道のイメージ調査をＡＨＰ手法により解析した結果、男性的イメージの強い鉄道は国鉄（0.304）、阪神（0.259）、女性的イメージの強い鉄道は阪急（0.033）、京阪（0.069）、その中間が南海（0.197）、近鉄（0.133）であることがわかる。

次に、対象とする６鉄道毎の全体のイメージのペア比較を行う。すなわち、表３に示してある各鉄道の全体のイメージの平均値を表５の基準に従いペア比較を行った。その結果は、表８に示す。このマトリックスの最大固有値は、$\lambda max = 6.22$ である。故に整合性の評価Ｃ．Ｉ．は、0.044 となり、有効性があるといえる。さらに、この最大固有値に対する正規化した固有ベクトルは

$$X2^{T} = (0.348, 0.029, 0.246, 0.051, 0.190, 0.136)$$

となる。このX2 はX1 と非常に近い値を示しており、ＡＨＰ手法からみて妥当な結果といえる。

(2) ターミナルのイメージ分析への適用

(2-1) 第一段階

問題を図２に示すような階層構造に分解する。階層の最上層（レベル１）は総合目的であるターミナルのイメージを、レベル２は構成要素を、そして最下層（レベル３）には対象とする６ターミナルをそれぞれおく。これらの要素は総て関連するので線で結ばれる。

(2-2) 第二段階

アンケートの集計結果表４より各レベルのペア比較を行う。まず、ターミナルのイメージ（レベル１）に関するレベル２の各要素のペア比較を鉄道のイメージ分析と同様に行った。その結果は表９に示す。このマトリックスの最大固有値は $\lambda max = 6.055$ である。故に整合性の評価指標Ｃ．Ｉ．は、0.011であり、有効性があるといえる。さらに、この最大固有値に対する正規化した固有ベクトルは、

$$W^{T} = (0.273, 0.404, 0.068, 0.119, 0.068, 0.068)$$

となる。すなわち、ターミナル街のイメージが最もウェイトが大きく、次にプラットホームと駅構内のイメージ、駅前のイメージと続くことが分かる。

次に、６つの構成要素（レベル２）に関する６ターミナル（レベル３）のペア比較を行った。その結果得られた６つのマトリックスそれぞれの最大固有値に対する正規化した固有ベクトルは、それぞれ次のようになる。

$$
\begin{array}{rl}
 & \begin{array}{cccccc} \text{乗客} & \text{インテリア} & \text{車両の外観} & \text{駅} & \text{景観} & \text{企業} \end{array} \quad \text{要素} \qquad\qquad \text{全体} \\
X1 = \begin{array}{c} \text{国鉄} \\ \text{阪急} \\ \text{阪神} \\ \text{京阪} \\ \text{南海} \\ \text{近鉄} \end{array} &
\begin{pmatrix}
0.251 & 0.371 & 0.418 & 0.365 & 0.254 & 0.320 \\
0.029 & 0.034 & 0.047 & 0.031 & 0.031 & 0.039 \\
0.251 & 0.146 & 0.205 & 0.233 & 0.379 & 0.320 \\
0.069 & 0.064 & 0.069 & 0.085 & 0.071 & 0.057 \\
0.251 & 0.239 & 0.139 & 0.143 & 0.164 & 0.132 \\
0.149 & 0.146 & 0.122 & 0.143 & 0.101 & 0.132
\end{pmatrix}
\begin{pmatrix} 0.422 \\ 0.088 \\ 0.099 \\ 0.127 \\ 0.099 \\ 0.165 \end{pmatrix}
=
\begin{pmatrix} 0.304 \\ 0.033 \\ 0.259 \\ 0.069 \\ 0.197 \\ 0.138 \end{pmatrix}
\begin{array}{c} 0.348 \\ 0.029 \\ 0.246 \\ 0.051 \\ 0.190 \\ 0.136 \end{array}
\end{array}
\qquad (5\text{-}1)
$$

表　8　6鉄道毎の全体のイメージのペア比較

	国鉄	阪急	阪神	京阪	南海	近鉄
国鉄	1	8	2	6	2	3
阪急	1/8	1	1/7	1/3	1/6	1/6
阪神	1/2	7	1	5	2	2
京阪	1/6	3	1/5	1	1/5	1/4
南海	1/2	6	1/2	5	1	2
近鉄	1/3	6	1/2	4	1/2	1

表　9　ターミナルのイメージに対する各要素のペア比較

	プラットホーム	ターミナル街	駅の外観	駅前イメージ	路線イメージ	企業イメージ
プラットホーム	1	1/2	4	3	4	4
ターミナル街	2	1	5	4	5	5
駅の外観	1/4	1/5	1	1/2	1	1
駅前イメージ	1/3	1/4	2	1	2	2
路線イメージ	1/4	1/5	1	1/2	1	1
企業イメージ	1/4	1/5	1	1/2	1	1

プラットホームと駅構内のイメージ

W_{I}^{T}= (0.417,0.036,0.182,0.072,0.111,0.182)

ターミナル街のイメージ

W_{II}^{T}= (0.266,0.032,0.272,0.079,0.079,0.272)

駅の外観と景観

W_{III}^{T}= (0.338,0.046,0.227,0.074,0.113,0.202)

駅前のイメージ

W_{IV}^{T}= (0.244,0.042,0.244,0.087,0.139,0.244)

路線のイメージ

W_{V}^{T}= (0.257,0.033,0.252,0.056,0.252,0.150)

企業イメージ

W_{VI}^{T}= (0.352,0.033,0.218,0.065,0.182,0.150)

(2-3) 第三段階

各レベルの要素間の重み付けが計算されると、この結果より階層全体の重み付けを行う。すなわち、総合目的(ターミナルのイメージ)に対する対象とする6ターミナルの男性的・女性的イメージの定量的基準を作る。

対象とする6ターミナルの男性的イメージ度を $X1$ とすると、

$$X1 = [W_{I},\ W_{II},\ \cdots\cdots,\ W_{VI}]\ W$$

となる。本稿の例の場合、式(5-2)になる。

したがって、ターミナルのイメージ調査をAHP手法により解析した結果、男性的イメージの強いターミナルは国鉄大阪駅(0.315)、阪神梅田駅(0.236)、近鉄阿倍野駅(0.223)、女性的イメージの強いターミナルは阪急梅田駅(0.035)、京阪淀屋橋駅(0.075)、その中間が南海難波駅であることが分かる。

	プラットホーム	ターミナル街	駅の外観	駅前のイメージ	路線のイメージ	企業イメージ	要素		全体
国鉄大阪	0.417	0.266	0.338	0.244	0.257	0.352	0.273	0.315	0.417
阪急梅田	0.036	0.032	0.046	0.042	0.033	0.033	0.404	0.035	0.030
阪神梅田	0.182	0.272	0.227	0.244	0.252	0.218	0.068	0.236	0.183
京阪淀屋橋	0.072	0.079	0.074	0.087	0.056	0.065	0.119	0.075	0.074
南海難波	0.111	0.079	0.113	0.139	0.252	0.182	0.068	0.116	0.113
近鉄阿倍野	0.182	0.272	0.202	0.244	0.150	0.150	0.068	0.223	0.183

$$X1 = \begin{pmatrix} 0.417 & 0.266 & 0.338 & 0.244 & 0.257 & 0.352 \\ 0.036 & 0.032 & 0.046 & 0.042 & 0.033 & 0.033 \\ 0.182 & 0.272 & 0.227 & 0.244 & 0.252 & 0.218 \\ 0.072 & 0.079 & 0.074 & 0.087 & 0.056 & 0.065 \\ 0.111 & 0.079 & 0.113 & 0.139 & 0.252 & 0.182 \\ 0.182 & 0.272 & 0.202 & 0.244 & 0.150 & 0.150 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0.273 \\ 0.404 \\ 0.068 \\ 0.119 \\ 0.068 \\ 0.068 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.315 \\ 0.035 \\ 0.236 \\ 0.075 \\ 0.116 \\ 0.223 \end{pmatrix} \quad (5\text{-}2)$$

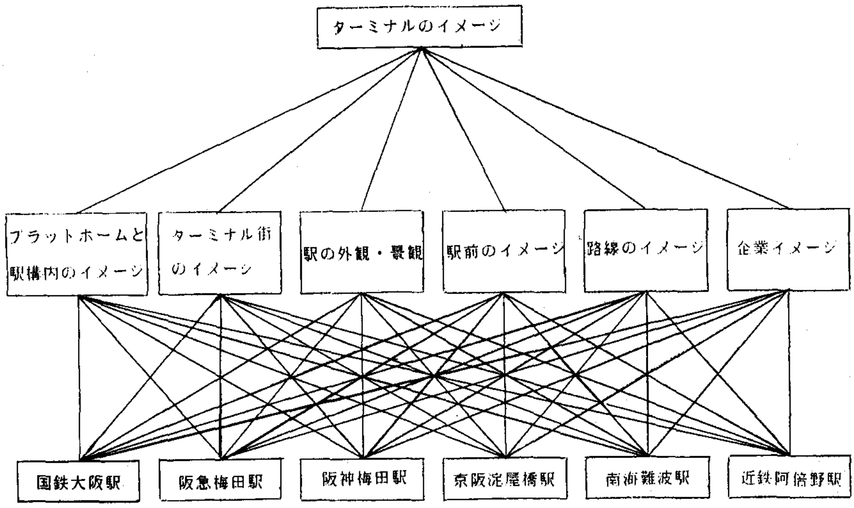

図 2 ターミナルのイメージの階層構造

次に、対象とする6ターミナル毎の全体のイメージのペア比較を行う。（表4参照）その結果は表10に示す。このマトリックスの最大固有値はλ_{max} = 6.175である。故に整合性の評価は、C.I.=0.035 <0.1であり、有効性があるといえる。さらに、この最大固有値に対する正規化した固有ベクトルは、

$$X2^{T} = (0.417, 0.030, 0.183, 0.074, 0.113, 0.183)$$

となる。このX1 はX2 と非常に近い値を示しており、AHP手法からみて妥当な結果といえる。

6 おわりに

本稿では、AHP手法を使い「鉄道」と「ターミナル」のイメージを構成する各要素の重みと各鉄道・ターミナルの男性性・女性性の比較を定量的に行った。以下、本稿の特徴と明らかになった点を示す。

(1) 鉄道とターミナルのイメージの構造が階層的に捉えることができる。したがって各要素と各対象鉄道・ターミナルの関係が、構造的に明らかになる。

(2) 従来の定量的な分析では捉えなかったインタンジブルな心理的要素（イメージ分析ではよく使う）を処理できる。

(3) 各要素がどれ位鉄道・ターミナルのイメージに影響を与えているかが分かる。つまり男性性・女性性を規定する要素を定量的に捉える。

次に、これからの課題等を以下に示すものとする。

(1) 特定の鉄道・ターミナルが強男性的・強女性的となった原因を感度分析により明らかにする必要がある。これによりイメージ評価の構造が一層明確になる。

(2) 効用関数に基づく手法との比較や、AHPと組み合わせた評価法等の検討が必要である。さらにイメージ分析は実にあいまいな状況の下で行われる。その意味でファジイの概念をAHP手法に組み込んで分析するのも興味深い内容である。

(3) 鉄道・ターミナルの男性性・女性性の概念を論じる際、鉄道は、意味空間論・ターミナルは施設空間論として考察していく必要がある。

１９８７年4月１日より国鉄が分割民営化され名称もＪＲに変更した。ただし、アンケートを実施した時期（１９８６年１２月）はまだ国鉄であり、名称もこのまま使うことにした。

最後に、本研究を行うにあたり、御協力をいただいた　戸松稔（地域交通計画研究所）、朝倉康夫（京都大学工学部）の両氏に感謝の意を表します。

［参考文献］

1)佐佐木綱・西井和夫・井上亮：計画における地物の男性性・女性性の計量化に関する考察、土木計画学研究・講演集、No.8,pp.227-233,1986

2)佐佐木綱・西井和夫・井上亮：街路空間のイメージ（男性性・女性性）の計量化に関する考察、土木計画学研究・講演集、No.9,PP155-162,1986

3)佐佐木綱：都市の性、国際交通安全学会誌、Vol.11,No.3,pp.44-48,1985

4)Thomas L.Saaty : The Analytic Hierarchy Process, McGrau-Hill,1980

5)木下栄蔵：階層分析法による交通経路選択特性の評価、運輸と経済、Vol.46,No.6,pp.64-73,1986

表　１０　６ターミナル毎の全体のイメージのペア比較

	国鉄大阪	阪急梅田	阪神梅田	京阪淀屋橋	南海難波	近鉄阿倍野
国鉄大阪	1	8	3	5	4	3
阪急梅田	1/8	1	1/6	1/4	1/5	1/6
阪神梅田	1/3	6	1	3	2	1
京阪淀屋橋	1/5	4	1/3	1	1/2	1/3
南海難波	1/4	5	1/2	2	1	1/2
近鉄阿倍野	1/3	6	1	3	2	1