

ブランド指標の信頼性と信頼区間

豊田 秀樹

近年、共分散構造モデルを用いたランキング・プロジェクトが行われるようになってきた。ブランド評価もその一つの分野である。このときクライアントの立場から気になることは、指標の信頼性である。例えばブランドAとブランドBの指標の差は意味のある差といえるか、あるいは昨年から指標が上昇したが、単なる偶然変動以上の変化といえるか、などである。本論文では、ブランド・ジャパンのブランド指標に関して、信頼性係数を推定する方法を提案し、その値を用いてブランド指標の信頼区間を考察する。

キーワード：共分散構造モデル、信頼区間、信頼性係数

1. 問題・目的

ブランド (brand) とは製品 (ここで製品とはサービスなどの無形の提供物を含む) を、同一カテゴリに属する他の製品から区別するための識別指標である。日常用語としては、知名度の高い商標とか、それがついた商品として使用されている。法律用語としての商標 (trademark) とは、名前・デザイン・シンボルなど、複雑な印象で他の製品から識別される点で心理的に語感が異なっているといえよう。

近年、ブランドは資産であるというブランド・エクイティ (brand equity) の概念が注目されている。ブランド・エクイティとは、顧客に対して提供される製品やサービスが価値を増加させたり減少させたりするという意味でのブランドの資産価値のことである[1]。このためブランド作りに携わる人々にとって、自社のブランドが、顧客から、また一般社会から、どのように評価されているか、それは昨年より強化されたのか衰退したのか、またそれが今後どのように推移して行くのか、といった問題は高い関心事となっている[2]。

ブランド・ジャパン (主宰：日経 BP コンサルティング、企画委員会委員長：東京大学片平秀貴教授、特別顧問：カリフォルニア大学バークレー校デービッド・A・アーカー名誉教授) は、そのような関心に応えるためのブランド評価プロジェクトであり、国内で使用されているブランドを消費者とビジネスパーソンが評価している。ブランド・ジャパンは、2001年か

ら1年に1回、企業、商品、サービスそれぞれのブランド力を多角的に検討した分析結果を発表し、第3回の「ブランド・ジャパン2003」まで公表されている。本論文で分析対象として選んだ第3回調査の方法・期間等に関しては稿末の付録を参照されたい。

ブランド・ジャパンでは、消費者に対して消費行動上のブランド価値を示す BtoC 指標と、ビジネスパーソンに対してビジネス上のブランド価値を示す BtoB 指標が計算され、多角的に考察されてはいるが、これまでは示されるのが点推定値のみであった。このため、例えば

- ・ブランドAとブランドBの指標の差は1.3であるが、これは意味のある差といえるか？
- ・昨年から指標が1.7上昇したが、単なる偶然変動以上の変化といえるか？
- ・うちのブランドはBtoBのほうがBtoCより、2.6ポイント高いけれども、ビジネス向けの評価のほうが高いといってよいか？

などの疑問には答え難かった。本論文では、上述のような結果の安定性に関する考察を可能にするために、指標の標準誤差[3]を推定し、それを利用して信頼性係数[4]を計算したり、信頼区間を構成したりして、指標の差の検定方法を提案する。

2. 構造方程式モデル

ブランド・ジャパンでは、BtoC指標とBtoB指標が別々のデータ、別々の共分散構造モデル[5]で計算される。ここではそれらのモデルの概要を解説する。

2.1 BtoCのパスモデル

BtoCは図1で示されたような、1次因子4つ (f_1 から f_4)、2次因子1つ (g) の2次因子分析モデルで

とよだ ひでき
早稲田大学 文学部
〒162-8644 新宿区戸山1-24-1

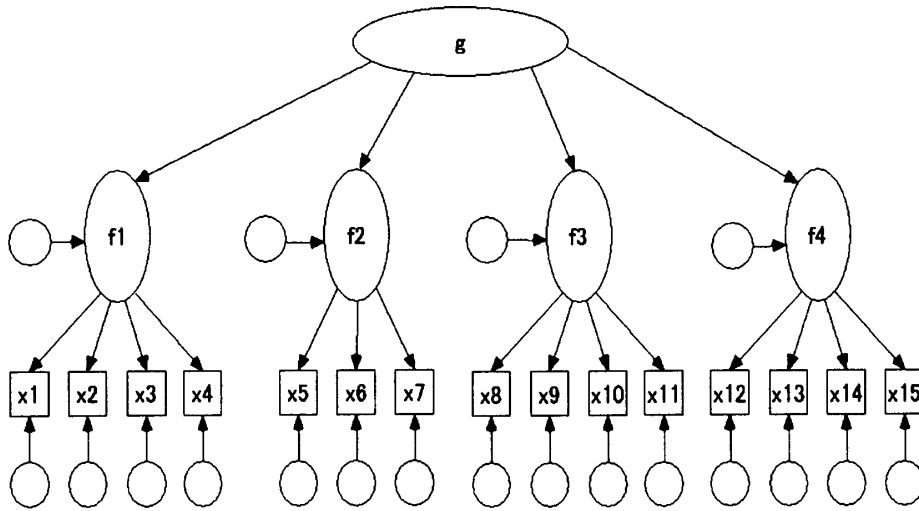


図1 BtoCモデルのパス図

表1 BtoC編のパスに用いられた観測変数

f_1	フレンドリ
x_1	親しみを感じる
x_2	なくなると寂しい
x_3	とても好きである
x_4	共感する・フィーリングが合う
f_2	イノベティブ
x_5	いま注目されている(旬である)
x_6	勢いがある
x_7	時代を切りひらいている
f_3	アウトスタンディング
x_8	他にはない魅力がある
x_9	かっこいい・スタイリッシュ
x_{10}	際立った個性がある
x_{11}	ステータスが高い
f_4	コンビニエント
x_{12}	品質が優れている
x_{13}	役に立つ・「使える」
x_{14}	最近使っている
x_{15}	知らない・全く興味がない

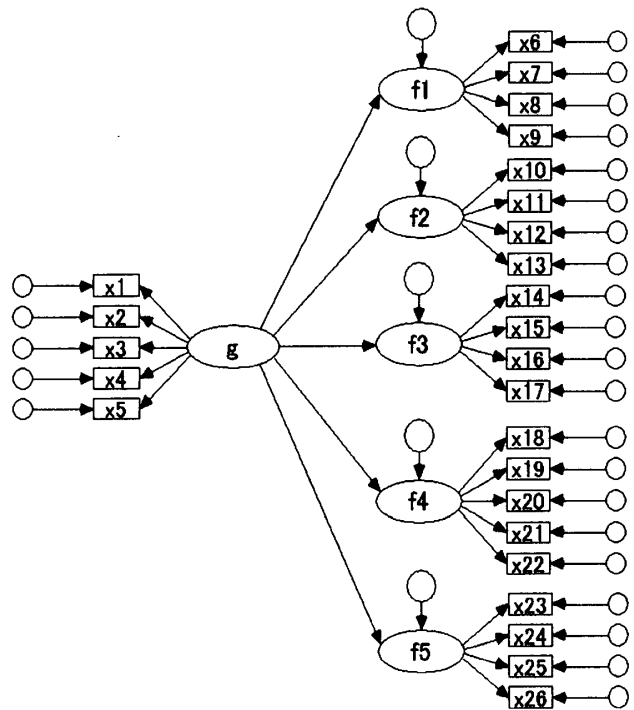


図2 BtoBモデルのパス図

2.2 BtoBのパスモデル

BtoBは図2で示されたような、1次因子5つ (f_1 から f_5)、2次因子1つ (g)の2次因子分析モデルで表現されている。BtoCモデルとの1番の相違点は2次因子自身が観測変数から直接測定されている点である。 g がBtoBの総合指標であり、1次因子は、以下のような総合指標だけではとらえきれないブランドの諸側面を表現している。

- f_1 : 親和力
- f_2 : 信用力
- f_3 : 活力
- f_4 : 先見力

表現されている。 g がBtoCの総合指標であり、1次因子は、以下のような総合指標だけではとらえきれないブランドの諸側面を表現している。

- f_1 : フレンドリ
- f_2 : イノベティブ
- f_3 : アウトスタンディング
- f_4 : コンビニエント

それぞれの因子は、複数の観測変数によって測定されており、その関係は表1で示されている。

表2 BtoB編のパスに用いられた観測変数

g	総合力
x_1	一流である
x_2	日本経済を支えている
x_3	日本を代表している
x_4	この企業を高く評価している
x_5	グローバルである
f_1	親和力
x_6	この企業に好感を持っている
x_7	認知度スコア
x_8	正直である
x_9	顧客を大切にしている
f_2	信用力
x_{10}	信頼できる
x_{11}	伝統がある
x_{12}	品質・技術が優れている
x_{13}	環境に配慮している
f_3	活力
x_{14}	チャレンジ精神がある
x_{15}	エネルギッシュである
x_{16}	自由闊達である
x_{17}	人まねが嫌いである
f_4	先見力
x_{18}	時代を切りひらいている
x_{19}	ビジョンがある
x_{20}	この企業から学びたい
x_{21}	経営者に魅力がある
x_{22}	成功している
f_5	人材力
x_{23}	人材が優れている
x_{24}	一度この企業で働いてみたい
x_{25}	人材育成に力を入れている
x_{26}	従業員を大切にしている

f_5 : 人材力

それぞれの因子は、複数の観測変数によって測定されており、その関係は表2で示されている。

3. ブランド指標の信頼性

信頼性や信頼区間の評価には、いくつかのアプローチがある、まず考えられることは、指標を計算している標本確率(p)の標準誤差($p(1-p)/$ 標本数)を利用

する方法である。ブランド指標は標本確率の1次変換であるから、指標の標準誤差や信頼区間は比較的単純に求めることができる。もちろんブランド・ジャパンのデータは、必ずしもその全てが無作為抽出によるものでないので、この方法は近似である。

しかし確率の標準誤差を基礎にする方法は、構成概念の信頼性を考慮していないという欠点がある。例えばBtoBにおける「フレンドリ」という指標は、 x_1 から x_4 までの観測指標で代替的に測定されているのであり、構成概念そのものではない。そこで本研究ではテスト理論[6]の考え方を踏襲した信頼性係数の推定方法を提案し、それをもとに指標の信頼区間を構成する。

4. 下位指標の信頼性の導出

ブランド・ジャパンの指標は、①平均0、標準偏差1に基準化、②重み付けにより合成、③平均50、標準偏差10の偏差値の計算の合計3回の1次変換がなされている。ここで信頼性の変化に影響するのは②による変換である。

①の変換による x_i を基準化した変数を z_i と表記し、それに対する重みを w_i とすると、合成変数は

$$y = \sum_i^n w_i z_i \quad (1)$$

と表現される。構成概念は複数あるが、ここではその1つに注目しているので、例えばBtoCの f_1 ならば、 i は1から動き、 $n=4$ である。BtoCの f_2 ならば、 i は5から動き、 $n=7$ であるというように、適宜、読み替えられたい。全ての観測変数は1因子モデルで記述されているので

$$y = \sum_i^n w_i (\lambda_i f + e_i) \quad (2)$$

と書き換えられる。ここでも因子の添え字は省略している。

通常の共分散構造モデルに従い、また z_i が標準化されていることを考慮すると

$$E[f]=0, \quad E[e_i]=0, \quad E[fe_i]=0, \\ V[f]=1, \quad V[e_i]=1-\lambda_i^2$$

が、自然に仮定されるので、②重み付けにより合成された指標の分散は

$$V[y] = \left(\sum_i^n w_i \lambda_i \right)^2 + \sum_i^n (w_i^2 (1 - \lambda_i^2)) \quad (3)$$

と表現される。

この式の第1項は構成概念の分散であり、第2項は誤差項の分散であるから、信頼性係数は

表3 ブランド力の信頼性

BtoC	
フレンドリ	0.920
コンビニエント	0.924
アウトスタンディング	0.887
イノベティブ	0.901
BtoB	
先見力	0.867
人材力	0.839
信用力	0.910
親和力	0.925
活力	0.864

$$\rho = \frac{\left(\sum_i^n w_i \lambda_i\right)^2}{V[y]} \quad (4)$$

のように定義される。

BtoC と BtoB の1次因子に関して信頼性係数を計算したものを表3に示した。もっとも信頼性が高いのはBtoBの「親和力」であり、もっとも信頼性が低かったのは、同じくBtoBの「人材力」であった。

5. 総合指標の信頼性の導出

ここでは、これまでの議論を進展させて、総合指標の信頼性を推定する方法を論じる。まず総合指標は複数の指標の重み付和であるから、これまで添え字をつけなかった y に添え字 j をつけて

$$y_j = s_j(\sqrt{\rho_j} f_j + e_j^*) \quad (5)$$

のように一般的に表記する。ここで通常の共分散構造モデルに従い、また f_i が標準化されていることを考慮すると

$$E[f] = 0, \quad E[e_j^*] = 0, \quad E[fe_j^*] = 0,$$

$$V[f_j] = 1, \quad V[e_j^*] = 1 - \rho_j$$

が仮定できる。モデルは2次因子分析モデルだから、各因子は

$$f_j = \gamma_j g + \zeta_j \quad (6)$$

と表現される。先と同様に

$$E[g] = 0, \quad E[\zeta_j] = 0, \quad E[f\zeta_j] = 0,$$

$$V[g] = 1, \quad V[\zeta_j] = 1 - \gamma_j^2$$

が自然に仮定できる。以上のことから、前節で構成された1次のブランド指標は

$$y_j = s_j(\sqrt{\rho_j}(\gamma_j g + \zeta_j) + e_j^*) \quad (7)$$

と書き改めることができる。総合指標はその重み付和

表4 総合力ランキング指数の信頼性

BtoC	0.854
BtoB	0.903

であるから

$$t = \sum_{j=1}^m w_j y_j = \sum_{j=1}^m w_j s_j (\sqrt{\rho_j}(\gamma_j g + \zeta_j) + e_j^*) \quad (8)$$

である。ここでBtoCの場合には、構成概念が4つであるから j は1から4まで動く。BtoBの場合には、構成概念が5つに、観測変数が x_1 から x_5 までだから、 j は1から10まで動く。観測変数 x_1 から x_5 は、下位の構成概念の影響は受けずに、 g の影響のみ受けるから、 $\rho_j = 1$ として計算する。

以上のことから総合指標の分散は

$$V[t] = \left(\sum_{j=1}^m w_j s_j \sqrt{\rho_j} \gamma_j\right)^2 + \sum_i^n (w_i^2 s_i^2 (1 - \rho_j \gamma_j^2)) \quad (9)$$

と表現される。

この式の第1項は構成概念の分散であり、第2項は誤差項の分散であるから、信頼性係数は

$$\rho_t = \frac{\left(\sum_{j=1}^m w_j s_j \sqrt{\rho_j} \gamma_j\right)^2}{V[t]} \quad (10)$$

と定義される。

BtoC と BtoB の総合指標に関して信頼性係数を計算したものを表4に示した。ここで興味深いことはBtoCの総合指標の信頼性は、下位のどの構成概念の指標より信頼性が低いということである。BtoBの総合指標の信頼性も下位の構成概念の指標と比べて高いものではない。

通常、学力検査では、和得点を計算すると信頼性係数は高くなる傾向がある。それは学力検査は、下位検査間の内部相関が高いことが多いためである。ブランドランキングも下位指標間の内部相関が高ければ総合指標の信頼性は高くなる。しかし、逆説的ではあるが、下位指標間の内部相関が高いことは明らかに望ましくない。

何故ならば、計算して発表するだけの魅力が下位の個別ランキングになくなってしまふからである。したがってブランド指標の信頼区間は、通常のテスト理論の信頼性をそのまま踏襲するのではなく、信頼性の概念そのものを発展させる必要があるのかもしれない。1つの方向として、個別の指標の個性を生じさせている ζ_j は誤差と扱わないように信頼性を定義することが考えられる。次なる研究の課題としたい。

表5 BtoC 総合カランキンク指数と95%信頼限界

順位	ブランド名	指数	上側	下側
1	ソニー	95.7	96.0	82.1
2	ディズニー	95.3	95.6	81.7
3	フジテレビ	85.8	87.5	73.6
4	スタジオジブリ	83.4	85.4	71.6
5	トヨタ自動車	83.3	85.3	71.5
6	東急ハンズ	80.9	83.3	69.5
7	ホンダ	78.9	81.6	67.8
8	麒麟ビール	78.6	81.3	67.5
9	マクドナルド	78.2	81.0	67.2
10	無印良品	77.4	80.3	66.5
11	ナショナル	77.2	80.1	66.3
12	パナソニック	77.1	80.1	66.2
13	ユニクロ	76.8	79.8	66.0
14	アサヒビール	76.6	79.6	65.8
15	キュービー	75.7	78.9	65.0
16	カゴメ	74.7	78.0	64.2
17	グリコ乳業	74.5	77.8	64.0
18	ザ・ダイソー	74.4	77.8	64.0
19	コカ・コーラ	74.0	77.4	63.6
20	カルビー	73.7	77.2	63.4
21	松下電器産業	73.2	76.7	62.9
22	ナイキ	73.1	76.6	62.8
23	カルピス	72.7	76.3	62.4
24	サントリー	72.5	76.1	62.3
25	ポカリスエット	72.2	75.9	62.1
26	宅急便	72.1	75.8	62.0
27	日清食品	71.8	75.5	61.7
28	モスバーガー	71.6	75.4	61.5
29	ヤマト運輸	71.5	75.3	61.5
30	セブン-イレブン	71.5	75.3	61.4
31	ハウス食品	71.5	75.3	61.4
32	カップヌードル	71.4	75.2	61.3
33	花王	71.1	74.9	61.1
34	TBS	70.9	74.8	61.0
35	ローソン	70.6	74.5	60.7
36	ネスカフェ	70.5	74.4	60.6
37	アサヒスーパードライ	70.4	74.4	60.5
38	NHK	70.4	74.3	60.5
39	NTT ドコモ	70.1	74.1	60.3
40	ヤフー	69.8	73.8	60.0
41	森永製菓	69.7	73.8	59.9
42	セイコー	69.7	73.7	59.9
43	マイクロソフト	69.7	73.7	59.9
44	ハーゲンダッツ	69.6	73.7	59.9
45	バイオ	69.6	73.6	59.8

表6 BtoB 総合カランキンク指数と95%信頼限界

順位	ブランド名	指数	上側	下側
1	ソニー	118.0	117.2	105.6
2	ホンダ	111.2	111.0	99.5
3	トヨタ自動車	110.5	110.4	98.8
4	日産自動車	81.8	84.5	72.9
5	アイビーエム	81.6	84.4	72.8
6	松下電器産業	79.5	82.4	70.9
7	マイクロソフト	79.0	82.0	70.4
8	キャノン	77.5	80.6	69.0
9	島津製作所	74.5	77.9	66.4
10	ヤマト運輸	73.7	77.2	65.6
11	アサヒビール	72.2	75.9	64.3
12	マクドナルド	72.2	75.8	64.2
13	インテル	71.3	75.0	63.4
14	アップルコンピュータ	71.1	74.9	63.3
15	シャープ	70.2	74.1	62.5
16	京セラ	70.2	74.1	62.5
17	リクルート	69.9	73.8	62.2
18	セブン-イレブン	69.8	73.6	62.1
19	任天堂	69.2	73.2	61.6
20	ヤフー	68.7	72.7	61.1
21	日本経済新聞社	68.6	72.6	61.0
22	SCE ¹	68.4	72.4	60.8
23	松下電工	68.1	72.1	60.5
24	日清食品	67.8	71.9	60.3
25	日本電気	67.5	71.6	60.0
26	ブリヂストン	67.4	71.5	59.9
27	ヤマハ	67.0	71.2	59.6
28	SME ²	66.8	71.0	59.4
29	日立製作所	66.4	70.6	59.0
30	富士写真フイルム	66.4	70.6	59.0
31	セイコーエプソン	65.7	70.0	58.4
32	電通	65.1	69.4	57.9
33	麒麟ビール	64.8	69.2	57.6
34	イトーヨーカドー	64.8	69.1	57.5
35	キャノン販売	64.4	68.8	57.3
36	NTT ドコモ	64.4	68.8	57.2
37	東急ハンズ	64.3	68.7	57.1
38	ビー・エム・ダブリュー	64.3	68.7	57.1
39	サントリー	64.1	68.5	57.0
40	フジテレビ	63.4	67.9	56.4
41	コカコーラ	63.4	67.9	56.3
42	日本電信電話	63.2	67.7	56.1
43	花王	63.2	67.7	56.1
44	カシオ計算機	62.7	67.2	55.6
45	デルコンピュータ	62.3	66.9	55.3

注1 ソニー・コンピュータエンタテインメント

注2 ソニー・ミュージックエンタテインメント

6. 指標の信頼区間と差の検定

両側有意水準に対応する標準正規得点を β とすると上側信頼限界は

$$\rho y + 50 \times (1 - \rho) + 10 \times \beta \sqrt{\rho(1 - \rho)} \quad (11)$$

であり、下側信頼限界は

$$\rho y + 50 \times (1 - \rho) - 10 \times \beta \sqrt{\rho(1 - \rho)} \quad (12)$$

で計算される[7]。これをもとに BtoC と BtoB に関して、総合カランキング指数と 95%信頼限界を示したものが、それぞれ表 5 と表 6 である。信頼区間が全体的に広いので、信頼性の概念の改良の必要性が示唆されている。

信頼性係数が ρ であるブランド偏差値 y と、信頼性係数が ρ^* である偏差値 y^* の差の検定は

$$\frac{|\rho y - \rho^* y^* + 50 \times (\rho^* - \rho)|}{10 \times \sqrt{\rho(1 - \rho) + \rho^*(1 - \rho^*)}} > \beta \quad (13)$$

が近似的に正規分布に従うことを利用する。

付録 調査方法・調査期間[8]

1 コンシューマー (BtoC) 市場編

・郵送法

調査期間：2002 年 11 月 15 日～12 月 16 日

対象者：全国の住民基本台帳からサンプリング、100 地点×50 世帯=5,000 世帯、調査票は 1 世帯に 2 通ずつ送付、18 歳以上の男女に回答依頼

回収数：2,390 人

・インターネット調査

調査期間：2002 年 11 月 15 日～12 月 16 日

対象者：18 歳以上の男女（インターネットユーザの誰でもが回答可能）

回収数：21,248 人

2 ビジネス (BtoB) 市場編

・インターネット調査

調査期間：2002 年 11 月 15 日～12 月 16 日

対象者：18 歳以上の有識者

回収数：14,940 人

3 ブランド・ノミネート方法

3.1 コンシューマー市場 (BtoC) 編

1,000 ブランド（企業名、商品・サービス名）

1. ブランド・ジャパン 2002 のコンシューマー市場 (BtoC) 編の結果から上位 100 位をノミネート
2. ブランド想起調査 2002 の「商品・サービスブランド」の結果から上位をノミネート（約 700 ブランド）
3. 1, 2 から得たリスト中に、競合など他ブランドと比較すべきブランドがある場合、その比較対照ブランドをノミネート（約 200 ブランド）

3.2 ビジネス市場 (BtoB) 編

500 ブランド（企業名）

1. 上記ブランド・ジャパン 2003 のコンシューマー市場 (BtoC) 編ノミネートブランドのうち、企業ブランド上位 100 位までをノミネート
2. ブランド想起調査 2002 の「企業ブランド」の結果から上位 100 位までをノミネート
3. 株式上場公開企業とその他の有力企業から、各業種の売上高上位企業をノミネート（約 100 ブランド）
4. 1, 2 から得たリスト中に、競合など他ブランドと比較すべきブランドがある場合、その比較対照ブランドをノミネート（約 200 ブランド）

参考文献

- [1] テービッド, アーカー (陶山計介, 小林哲, 梅本春夫, 石垣智徳 訳): ブランド優位の戦略 顧客を創造する BI の開発と実践, ダイアモンド社, 1997.
- [2] 日経 BP コンサルティング: ブランドジャパン 2003 総合報告書[解説篇], 日経 BP コンサルティング, 2003.
- [3] 永田靖: 入門統計解析法, 日科技連, 1992.
- [4] 池田央: 現代テスト理論, 朝倉書店, 1994.
- [5] 豊田秀樹: 共分散構造分析[入門編], 朝倉書店, 1998.
- [6] 村石幸正, 豊田秀樹: 古典的テスト理論と遺伝因子分析モデルによる標準学力検査の分析, 教育心理学研究, 46, 395-402, 1998.
- [7] 肥田野直(編): 心理学研究法 第 7 巻 テスト II, 東京大学出版会, 1972.
- [8] http://www.nikkeish.co.jp/brand/main_brj.htm