

ロバストデザイン教育教材の開発検討(6)

—観光地への来客数の集客要因の評価—

山口 信次

(受領日：2010年4月6日)

高知工科大学マネジメント学部

〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185

E-mail: yamaguchi.shinji@kochi-tech.ac.jp

要約：今まで、ロバストデザインの教育事例を開発検討してきた。今回の適用課題は、高知県の主要な観光地への集客数の要因について検討をしてみた。要因としては、コスト、距離、広さ、楽しめる要素、イベント要因などがある。四国銀行の資料などから、ロバストデザイン両側T法を用いて、要因の大きな要素を見つけてみる。今回は、要因を2種類に変えて、評価比較してみる。今後も、新しいロバストテーマについて教育教材の開発検討を行っていく。

1. 背景及び目的

過去に、観光地への集客人数は大河ドラマの影響や観光地の特性等によって変わってくるし、一般に観光地への集客は開園時は高い人数になるが、時間がたつにつれて、人数は減ってくるのが、普通である。これを維持するためには、リニューアルなどが必要となってくる。

たとえば、サーカスの分野ではシルクドソレイユ¹⁾は集客が増えているが、このために新しい演目を開発し、また、新しい場所に進出したりしている。これにより、右肩上がりの売上高と観客動員数の更新をしている。(図1参照)特に競争相手である通常のサーカスと競争を避け、レッドオーシャンとは違う要素を取り入れ、ブルーオーシャ

ン戦略を取り入れている。

また、ディズニーランドも集客の工夫を行っている。

ここでは、高知県に限定し、高知の観光地の集客人数を比較したデータを四国銀行の経営情報誌の論文「持続可能な観光の振興；課題と対策」(岩田著)²⁾から、集客データを抜き出し、要因については独自に考えて、効く要因を評価しようとしたものである。

2. MTシステムと多変量解析の違いについて

研究にあたり、田口玄一先生が開発されたロバストデザインの両側T法を用いて解析を進めてゆく。今回、MTシステムで集客要因を解析するに

●シルク・ドゥ・ソレイユの年商と観客動員数の推移

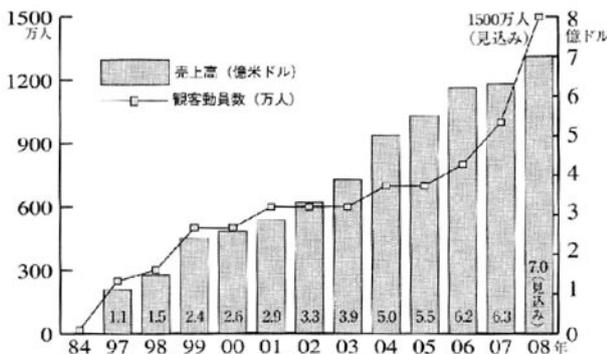


図1 シルクドソレイユの年商と観客動員数 (出典：シルクドソレイユ(西本まり著))

表1 MT法と多変量管理図の相違点 (出典：「入門MTシステム」手島・長谷川著日科技連)

表 1.3.1 MT法と多変量管理図との相違点

項目	MT法	多変量管理図
目的(適用分野)	パターン認識、予測	プロセス・工程の管理
単位空間*の定義	目的に対して均質な集団	正常状態
結果に関する評価	SN比を利用	—
項目選択	あり	—
異常原因の診断	あり	—
特徴抽出	あり	—
多重共線性への対応	積極的に対応	回避

* 多変量管理図では標準空間が相当する。

あたり、多変量解析と相違点を明確にしておきたい。手島・長谷川によると、表1のように説明されている。また、今回適用するT法(1)と重回帰分析との違いについて表2のように説明されている。

表2 T法(1)と重回帰分析の相違点(出典:「入門MTシステム」手島・長谷川著日科技連)

項目	T法(1)	重回帰分析
単位空間	<ul style="list-style-type: none"> 目的特性(出力値)が中位にあり、均質で数の多いところから選択する。 	<ul style="list-style-type: none"> 単位空間という概念はない。 全データを使って回帰式を算出する。
制約条件	<ul style="list-style-type: none"> 単位空間のメンバー数 $n \geq 1$ 信号のメンバー数 $l \geq 2$ (多重共線性が起きない) 	<ul style="list-style-type: none"> 全データ数 $n >$ 項目数 k という制約がある。 多重共線性がある場合には解けない。項目を落とせば解析はできるが、重要な項目の影響を解析できなくなる。
項目間の相関	<ul style="list-style-type: none"> 項目間の相関を無視し、信号データの出力値と各項目との原点を通る単回帰(ゼロ点を基準点とする比例式)を利用する。 項目間の相関が大きすぎると総合推定値は真値(実測値)からずれる。 	<ul style="list-style-type: none"> 偏回帰係数は項目間の相関に影響されるため、項目間の相関が大きいと、偏回帰係数が単回帰係数の正負の符号と一致しなくなる。
評価関数	<ul style="list-style-type: none"> 総合推定のSN比 η 	<ul style="list-style-type: none"> 重相関係数 R^2 自由度調整済重相関係数 R^{*2}

そこで、解析の容易で、多重共線性があっても解析ができるT法(1)を用いて、集客要因を解析してゆくものとする。そこで、まず、研究の手始めに、今住んでいる地域について、着手した。

3. 単位空間と信号について

単位空間と信号の考えを図2に示す。

単位空間は異常でないデータであり、ここでは何を単位空間と考えるかが、難しい課題である。

そこで、単位空間として、一般的に考えられている観客数の平均値を単位空間として考え、解析

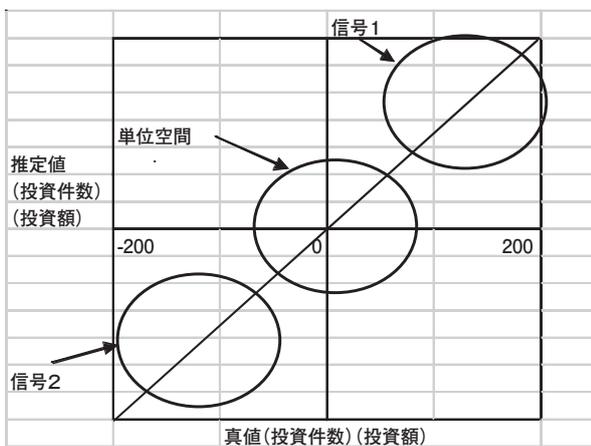


図2 単位空間と信号の考え方

することとした。

単位空間以外のデータは信号すなわち異常の種類が明らかなサンプルとして扱い、未知データとして解析することにした。

観光地はアンパンマン、龍河洞、野市動物公園、高知城、モネの庭、坂本龍馬記念館、牧野植物園、四万十川遊覧船、足摺海底館、西島園芸団地、足摺海洋館、龍馬歴史館、四万十川学遊館、紙の博物館、桂浜である。

これらの観光地の年度別集客推移を図3に示す。

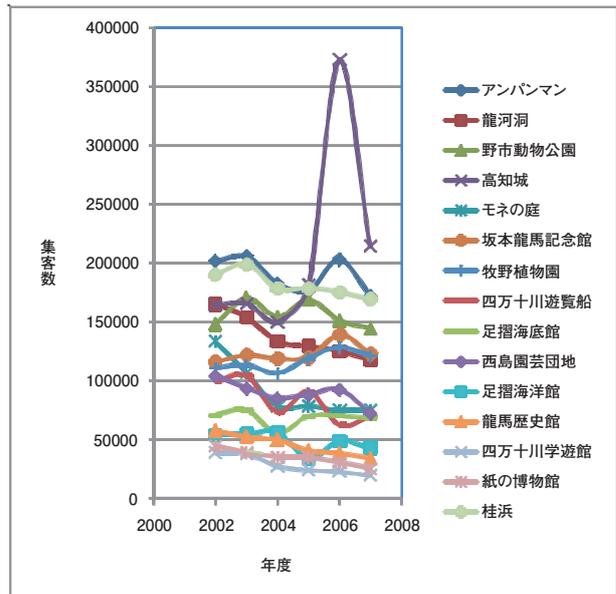


図3 高知県観光地への集客数の年度別推移(出典:「持続可能な観光の振興;課題と対策」(岩田著四国銀行の「経営情報」))

この図から、全体に年度ごとに下がる傾向が少しあるが、2006年が上昇しており、テレビの大河ドラマの影響などがみられることが分かる。

4. 11因子の集客要因に対して、平均値データを単位空間とし、T法を適用した結果

元データを表3に示す。

単位空間の基準化を行う。xとMを各々平均値を引き、再設定する。

特性値の利得でのSN比の要因効果図とSN比の利得の数値は図4、表4ようになる。

ここで、利得がプラスのものが有効な要因である。

そこで、このプラスの7項目を選んで、真値の推定を行ってみる。(図5参照)

表3 観光地の元データ

観光地	2007	2006	2005	2004	2003	2002	高知 駅からの 距離	植物	動物	鉱物	漫画	海	川	山	歴史 上	ドラマ など
アンパンマン	172780	203585	176851	183162	206054	201873	30				1					
龍河洞	118240	125206	129402	133523	153855	165068	22.5								1	
野市動物公園	145054	151565	169079	154328	170683	148586	18.75	1								
高知城	214580	372753	181230	149648	165770	164543	3							1		2006 功名が 辻
モネの庭	75543	74757	78858	78660	106988	133711	60	1								1
坂本龍馬記念館	123174	139532	119581	118952	121937	116231	3.75									1
牧野植物園	121215	128331	118957	106258	112987	110643	6	1								
四方十川遊覧	69730	62923	91395	73596	104269	99553	90						1			
足摺海底館	68199	70065	69751	55262	75077	70992	120		1			1				
西島園芸団地	72549	92702	88347	85246	93838	104415	18.75	1								
足摺海洋館	42809	49131	33702	56228	54588	54170	120		1			1				
龍馬歴史館	34403	38596	40798	49897	52490	57734	18.75									1
四方十川学遊館	20092	23115	24620	27859	38222	39336	90						1			
紙の博物館	25427	30409	34648	35298	38894	44699	6	1		1						
桂浜	169536	175565	178736	178646	199000	190135	7.5	1	1			1				1

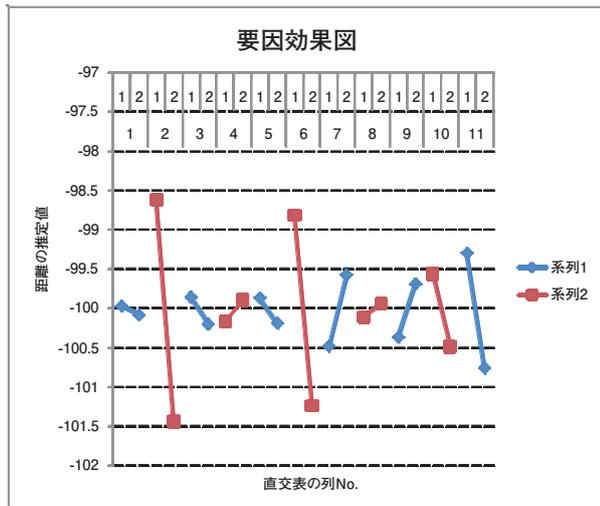


図4 集客数からのSN比の利得の要因効果図

表4 集客数からのSN比利得順位

利得順位	ソート結果	利得	要素
1	2	2.821286	高知駅からの距離
2	6	2.424273	漫画
3	11	1.44491	ドラマなどのイベント
4	10	0.924098	歴史上の人物
5	3	0.33653	植物
6	5	0.321117	鉱物
7	1	0.109153	年度
8	8	-0.17188	川
9	4	-0.27746	動物
10	9	-0.67495	山
11	7	-0.89411	海

ここでSN比-96.515、感度-0.0582である。真値の近似式は0点を通る45度の直線から少しずれているようである。また、ばらつきがかなり

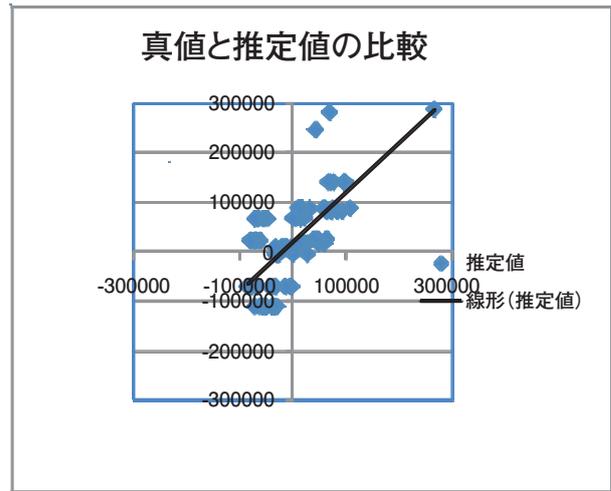


図5 集客数の真値と推定値の比較

あることが分かる。

そこで、要因をさらに増やして考えてみる。

5. 観光客数の集客要因を増やして、T法を適用した結果

そこで、その他の要因を追加して、評価してみることとした。

表5 追加の検討要因

観光地	全体面積	延床面積	延べ床敷地	駐車台数	食・遊・休の平均	入館料	学生が考える楽しさの総額	楽しめる時間数	長くなる時間	学生が楽しむ時間平均	料金・時間	学生が考える行く頻度の高頻	学生が考える行く頻度の低頻	学生が考える楽しさの総額	学生が考える楽しさの総額	学生が考える楽しさの総額	高知駅からの距離				
評価指標	m	m	台	5段階評価	¥	小・中・生寄り、中学生寄り	時間数	時間数	時間数	時間数	5段階評価	5段階評価	5段階評価	5段階評価	5段階評価	5段階評価	km				
アンパンマン	5746	2470	0.430	150	2,400	700	2.25	1.25	6.00	2.20	2.40	2.00	3.00	1.60	1.80	3.00	2.67	2	2	0	30.0
龍河洞	8000	349	0.044	700	2,800	1000	3.00	1.00	1.00	2.40	1000	2.00	3.00	1.60	3.00	2.33	0	0	0	0	22.5
野市動物公園	242000	7260	0.030	300	3,200	450	4.25	1.50	1.50	2.60	300	2.75	3.20	2.20	3.40	2.00	0	0	0	0	18.8
高知城	102925	863	0.008	65	3,250	400	4.00	1.00	1.00	2.00	400	1.25	3.25	3.25	3.00	2.33	1	3	1	3	3.0
モネの庭	30000	902	0.030	100	2,667	700	1.67	1.50	4.00	4.50	467	2.33	3.00	2.33	3.00	2.50	1	2	0	0	60.0
坂本龍馬記念館	9997	1199	0.120	50	2,333	400	2.50	1.00	1.00	2.00	400	2.33	2.67	2.00	3.33	1.50	2	2	2	2	3.8
牧野植物園	60000	8653	0.144	100	2,000	500	2.00	1.00	4.00	2.50	500	2.00	3.00	2.00	2.00	2.50	0	1	0	0	6.0
四方十川遊覧船	1600000	48000	0.030	20	3,000	2000	4.00	1.00	1.00	2.00	2000	2.00	3.50	2.00	3.50	2.00	0	0	0	0	90.0
足摺海底館	225	225	1.000	200	2,500	900	2.00	0.83	0.83	2.00	1084	2.50	3.50	2.50	3.00	2.00	0	0	0	0	120.0
西島園芸団地	60000	18000	0.300	150	3,500	750	5.00	1.00	1.00	2.00	750	1.50	2.50	2.00	3.00	2.00	0	0	0	0	18.8
足摺海洋館	12567	3940	0.314	50	2,500	700	2.00	0.50	0.50	2.00	1400	2.50	3.00	2.50	3.00	2.00	0	0	0	0	120.0
龍馬歴史館	6238	2215	0.355	200	3,000	1050	2.00	0.70	0.70	1.50	1500	1.50	3.00	2.00	3.00	3.00	1	2	1	2	18.8
四方十川学遊館(トシボ自然公園)	57000	1550	0.027	50	2,500	840	3.00	1.00	4.00	2.00	840	2.00	3.00	2.50	2.50	2.00	0	0	0	0	90.0
紙の博物館	3895	2494	0.640	50	2,500	520	4.00	0.83	1.50	2.00	627	2.00	2.50	2.00	3.00	3.00	0	0	0	0	6.0
桂浜	25000	750	0.030	440	2,600	500	3.25	1.00	1.00	1.80	500	2.33	2.80	2.20	2.80	2.00	1	2	2	2	7.5

追加の要因は、観光地のカタログ、ガイドブックを参照し、また観光地へ電話しヒアリングして投入した。また、考えられる要因として、セミナーの学生数名に推測してもらった学生の考える推測要因も評価の対象に入れてみた。さらに、

2006 年は大河ドラマの影響を高知城に追加した。

そこで、単位空間の基準化を行う。x と M を各々平均値を引き、再設定する。

特性値の利得での SN 比の要因効果図と SN 比の利得の数値は図 6、表 6 のようになる。

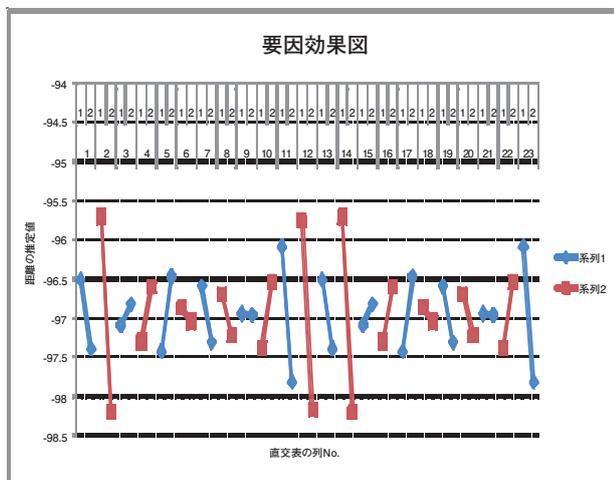


図 6 集客要因追加からの SN 比の利得の要因効果図

ここで、有効な因子である利得がプラスの 15 要因が効いていることが分かる。

そこで、このプラスの 15 項目を選んで、真値の推定を行ってみる。(図 7 参照)

ここで SN 比 -94.7948 、感度 -0.03925 である。

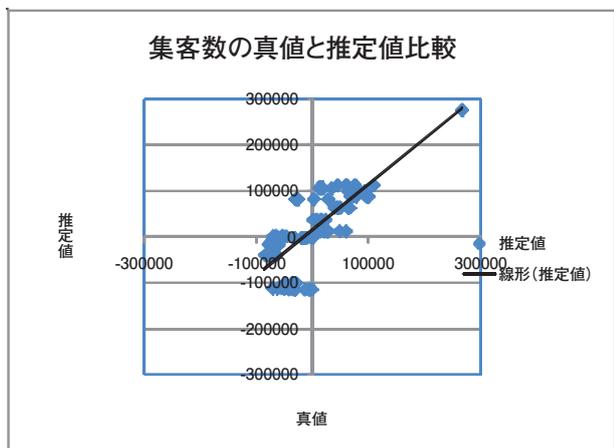


図 7 追加要因による集客数の真値と推定値の比較

真値の近似式は 0 点を通る 45 度の直線に近いが、点のばらつきはだいぶある。前回のデータと比較すると同じようなばらつきであり、投入要因の精度やさらなる他の要因も考慮してゆくことが必要であることが分かる。

表 6 集客要因追加からの SN 比利得順位

利得順位	ソート結果	利得	要素
1	2	2.506373	大河ドラマ
2	14	2.506373	料金 / 時間
3	12	2.405987	長くいる人の時間
4	23	1.721363	高知駅からの距離
5	11	1.721363	楽しめる時間数
6	13	0.88327	学生が楽しむ時間平均
7	1	0.88327	年度
8	19	0.717761	学生が考える途中に道の駅がある.
9	7	0.717761	駐車台数
10	20	0.534072	学生が考える漫画平均
11	8	0.534072	学生の考える食・遊・休の平均
12	6	0.1708	建物比率 (延べ床 / 敷地)
13	18	0.1708	学生が考える感動・楽しみの程度
14	9	0.018125	入館料
15	21	0.018125	学生が考える歴史上の人物
16	15	-0.27649	学生が考える人・動物・植物・海・山・川の要素数
17	3	-0.27649	ドラマなどの年度への外的要因
18	4	-0.68871	全体面積
19	16	-0.68871	学生が考える周辺の景観
20	10	-0.84787	学生が考える楽しめる層
21	22	-0.84787	学生が考えるイベント (大河ドラマなど) 外的要因.
22	5	-0.95195	延建屋面積
23	17	-0.95195	学生が考える行く途中の楽しみ

6. 観光地集客数の要因因子と集客数推定のまとめと問題点

これにより、集客要因に T 法を適用することにより、不完全ではあるが、ある程度の知見が得られた。まとめと問題点を以下に示す。

- (1) 大河ドラマの影響、時間当たりの料金、楽しめる時間数等、楽しみの要素が大きく影響していることが分かる。
- (2) コスト要因である高知駅からの距離（到達時間の関数）がマイナス要因として、効いている。
- (3) 観光地までの道の駅や・食遊休や感動・途中の楽しみも集客の一要因のようである。駐車台数は結果的な要因かもしれない。
- (4) 人間、漫画等の要素も効いているようである。
- (5) また、建屋比率も効いてきている。
- (6) また、入館料も効いてきている。

次に問題点として考えられることを挙げてみる。

- (1) 年度データのばらつきを考えるのに、世の中の経済要因も追加する必要があるようである。
- (2) また、学生の評価は数名であり、内容が標準的でなく、偏っている面も推測されるので、これらの要素の評価方法などを工夫する必要があるであろう。
- (3) 大河ドラマの影響は山内一豊などの高知城等、中心部に大きく影響効いてきているが、周辺部への波及効果は多くないのかもしれないが、この辺も調べる必要があるであろう。
- (4) 高知と言えば、「よさこい祭り」であるが、これらの集客と、観光地の集客等とどのように評価すればよいかも今後考えてゆくことが必要であろう。しかし、データをどのように集めて、評価するか検討が必要であろう。
- (5) まず、初歩的な検討を行ったが、今後の進め方や観光ビジネスをもっと調査研究して、要因を出してゆくことが必要であろう。
- (6) ブルーオーシャン戦略を考えると他の観光地とは違う物語性、テーマ性、感動等の要素を考えるのには、別次元の検討も必要であろう。
- (7) T法は一次式での解析になっており、因子の投入段階での2次式等への変換の検討も必要かもしれない。

7. まとめ

観光地の集客要因について、解析してきた。今後、因子をさらに検討し、増やして、解析して変化を見てゆきたいと考えている。

最後に、今後T法の理解を深めてゆきたい。ま

た、この方法を学生にマネジメントとしてのマーケティングの意思決定のやり方を教える道具として、活用できればと考えている。

なお、取材のヒアリングにご協力いただいた観光地の方々、またセミナー4で協力していただいた学生に感謝いたします。

参考文献

- 1) シルクドソレイユ（サーカスを変えた創造力）西本まり著、ランダムハウス講談社 P120
- 2) 「持続可能な観光の振興；課題と対策」（岩田裕著）四国銀行の経営情報 2010.1No.112、P5 表 1-2 高知県の主要観光地等への入込客・利用者数の動向
- 3) オーケン ソフト T法
- 4) 吉野莊平、矢野耕也、井田光洋、吉野伸：MTシステムによる不動産価格の予測、2006年品質工学研究発表大会、P516-517(2006)
- 5) 吉野莊平、矢野耕也、井田光洋、吉野伸：MTシステムによる不動産価格の予測、2004年品質工学研究発表大会、P332-335(2004)
- 6) SHINJI YAMAGUCHI, PRICING MANAGEMENT BETWEEN AIRCONDITIONER RETAIL PRICE AND SPECIFICATION FACTORS -APPLYING T (TAGUCHI) METHOD-, SSMS, 2009.3
- 7) 山口信次、「ロバストデザイン教育教材の開発検討(2)、2008年12月 高知工科大学紀要 第5巻第1号、p135-145
- 8) 山口信次、「ロバストデザイン教育教材の開発検討(3)、2009年6月 高知工科大学紀要 第6巻第1号、p173-182
- 9) 山口信次、「ロバストデザイン教育教材の開発検討(4)、2009年6月 高知工科大学紀要 第6巻第1号、p183-193
- 10) 手島・長谷川著「入門 MT システム」(日科技連) P12、P17

Development of Educational Examples in Quality Engineering (6)

Estimation of visitors induced factors to sightseeing sites in applying T method

Shinji Yamaguchi

(Received : April 6th, 2010)

Faculty of Management, Kochi University of Technology
185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami city, Kochi 782-8502 JAPAN

E-mail: yamaguchi.shinji@kochi-tech.ac.jp

Abstract: I developed the educational examples of Robust design. I focused the reason of visitors motive to sightseeing places in Kochi pref. . So, I selected the comparison data from Shikoku bank information booklet. I compared the 2 cases of different factors.

The results show that effective factors are reasonable, but accuracy is not enough.

Key words: Quality Engineering, Taguchi methods, S/N ratio, MT-System, Mahalanobis distance, T method, visitors, sightseeing