

# ロバストデザイン教育教材の開発検討(5)

## ーアジア主要都市への海外直接投資誘因の評価ー

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、アジアへの投資誘引についてで、コスト要因、消費者要因、経済環境要因などがある。ジェトロセンサーの1996年の事例を使い、ロバストデザイン両側T法を用いて、誘引の大きな要素を見つけてみる。今回は各都市の投資件数、投資金額などの基準で、単位空間と信号を変えて、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、企業の海外進出業務を担当してきた。この海外立地を比較する際、どの項目を主体に考え、その国に進出するかは多くの因子が考えられ、その定量的な重要度分析は十分にはなされていなかった。ある面、プロジェクトリーダーの好みや、トップマネジメントの方針で、決定されることもあった。そこで、立地分析、立地選択の手法が確立されれば、企業の意志決定には役立つと考えた。過去には重回帰分析があるが、当てはめが主体で、各因子の重要度が十分には考えられているようには思われなかった。

1985年のプラザ合意以降、日本は円高により海外進出、すなわち海外直接投資が盛んに行われた。この進出立地の判定を企業がどの要因を重視して意思決定のマネジメントをやっているかを分析してみたいと考えた。

そこで、データが少し古いだが1996年のジェトロセンサーで提供されているアジア主要都市・地域の投資関連コスト比較を用いて、検討を行うこととした。

企業は①製品を安く作るため、コストの安いところへ進出するという考えと、②消費マーケットが大きい需要の大きな地域に進出するという2大要因が考えられる。これを品質工学ロバストデザインのT法を用いて解析してみる。

### 2. 先行研究のレビューと方針

日本企業の海外直接投資による進出パターンについて杉野幹夫はリスク対応を基準として、時期的特徴を類型化できると述べている。すなわち、1970年代は低リスク志向。貿易促進型進出形態で、商社依存度が高い。1980年代はリスクテイク型進出。企業のリスク負担能力が増し、国際競争力が強化され、日本型生産システムの優位性があった。1990年代はリスク回避型の進出。市場のグローバルリスクが高まったと説明している。<sup>1)</sup>

関下稔 は日本企業のグローバル化のパターンと発展段階の区分けを下記のごとく行っている。

1) 輸出主導型(国内生産中心) 完成品輸出が主体、2) 輸出補完型(海外生産開始) 部品輸出が主体、3) 輸出代替型(海外生産) 完成品逆輸入が主体、4) 国内空洞化、部品逆輸入が始まる。

代田郁保 は日本の海外進出の流れを5段階に分けて、説明をしている。すなわち1) 1950年のサンフランシスコ条約までは資源開発型であり、国家のプロジェクトや政府のバックアップによる。2) 1960年代は紡績などの斜陽産業の海外進出で、海外ではまだ比較優位があった。3) 1970年代半ばから85年くらいまでは貿易摩擦回避型であり、海外市場を失う恐れがあり、カラーテレビや自動車は出ていった。本来は輸出でやりたいと思っていた。4) 1985年9月以降はプラザ合意

による円高で、企業論理型進出で、採算の論理で積極的に出て行った。5) 1990年代は内外調整型の海外進出であり、日本と海外に両方で設備を持ち、為替の変動に合わせて作る場所を変えて行く生産体制である。ここで1972年には海外直接投資が本格化した時期であり、宮崎義一は「海外投資元年」と位置づけている。

海外事業では1999年に134社の現地法人設立で、合計296社であり、地域ではアジアが95年にピークで、その後減少している。撤退は384社になっている。この撤退の理由は1) 需要の見誤り、2) 短期事業目的終了、3) 現地パートナーとの対立、4) 為替変動、5) 競争激化となっている。

表1に「日本の海外投資要因の変化」を示す。図1に「80年代後半から90年代初めの海外進出の背景と動機付け」、図2に「90年代後半の海外進出の動機付け」を示す。<sup>1)</sup>

また、グリフィンとパステイ<sup>2)</sup>は「国際ビジネス」の中で、海外投資決定に影響する要因として、「供給要因、需要要因、政治要因」を挙げている。手島茂樹<sup>3)</sup>は「海外投資とグローバル化」の中で国際協力銀行のデータから要因を「国際市場の確保、新規市場の開拓、対日輸出基地、第3国向け輸出基地、貿易摩擦対応、国際的垂直分業、国際的水平分業、低コスト労働力の確保、組立企業への部品供給、原材料の確保、投資先国からの要請、為替リスクの回避、現地市場にあった商品の開発」に分けて、年度ごとのデータを示している。

経済産業省の「我が国企業の海外事業活動」<sup>4)</sup>では投資の決定ポイントとして、「1. 現地政府の産業育成、保護政策、2. 良質で安価な労働力が確保できる 3. 技術者の確保が容易、4. 部品などの現地調達が可能、5. 土地などの現地資本が安価、6. 品質価格面で、日本への逆輸入が可能、7. 現地の製品需要が旺盛または今後の需要が見込まれる、8. 進出先近隣国で製品需要が旺盛または今後の需要が見込まれる、9. 社会資本整備が必要水準を満たしている、10. 納入先を含む、他の日系企業の進出実績がある。」の10個のカテゴリに分けて、分析を実施している。

これらの先行研究では、マクロの投資誘因の分析はなされているが、ミクロの点までは踏み込んでいない。そこで、この報告では、主にコスト要因の中で何が重用されているかの分析を試みたものである。

次にロバストデザインの先行事例では海外直接

投資の誘因について研究されたものはない。

### 3. 単位空間と信号について

単位空間と信号の考えを図3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。

コスト比較データでは大きく分けて、賃金、土地・事務所賃料、電話料金など、電気・水道、自動車購入価格、経済指標（GDP、外貨準備高、消費者物価上昇率、賃金上昇率、失業率、法人税、個人所得税、投資件数、外国投資額）が与えられている。

そこで、単位空間の候補として、次を考えた。

- ①日本との比較という意味で、神奈川県データを単位空間とする。真値は投資件数とする。
- ②投資件数の中央値データを単位空間とする。真値は投資件数とする。
- ③投資件数が一番多い上海を単位空間とする。真値は投資件数とする。
- ④都市毎に投資1件ごとの平均投資金額を出し、その値が大きくかけ離れていないものの平均を取り、それに近い都市を単位空間として設定することとした。真値は平均投資金額とする。
- ⑤投資金額の平均値に相当する都市を単位空間とし、投資金額を真値とする。

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、T法を適用するデータの無いものは、未知データとして解析することにした。

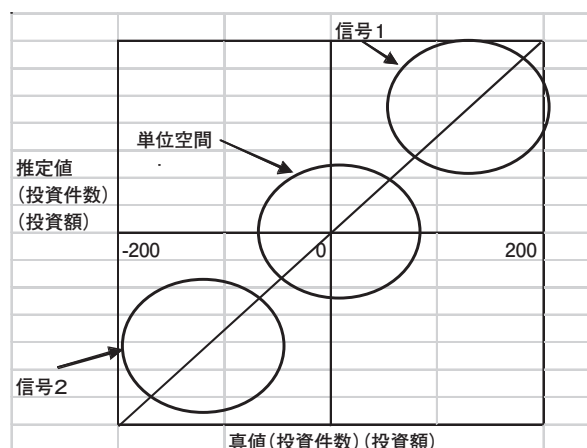


図3 単位空間と信号の考え方

都市は19都市（上海、深セン、北京、デリー、ボンベイ、神奈川、大連、クラルンプル、ソウ

ル、ジャカルタ、台北、ハノイ、ホーチミン、コロボ、バタム島、香港、シンガポール、バンコク、マニラ、セブ)で、コストなどの因子は21である。

4. 日本との比較という意味で、神奈川県  
のデータを単位空間とし、投資件数に  
T法を適用した結果

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2のようになる。

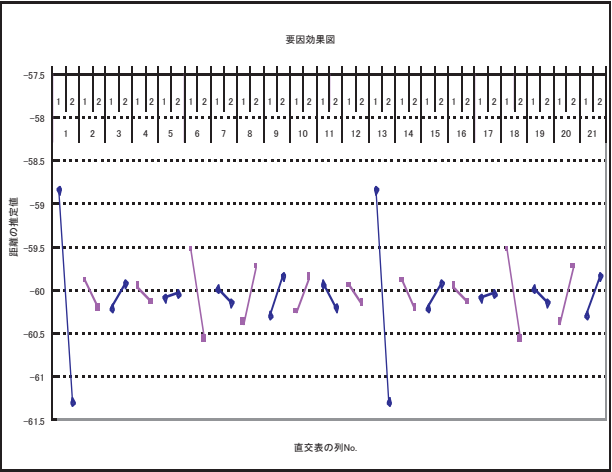


図4 投資件数からのSN比の利得の要因効果図  
(神奈川)

ここで、日本を規準と考え、日本の神奈川を単位空間として、投資件数の利得のプラスになる要因は、コスト要因で、ワーカー賃金、エンジニア賃金、事務所費用、水道、電気、などで、経済要因は賃金上昇率、外貨準備高、最低賃金、失業率で、あまり効いてきてないようである。ワーカー、エンジニア賃金は人件費の高かさ、事務所費用は日本の住居の高さが出てきているのかもしれない。

そこで、このプラスの12項目を選んで、真値の推定を行ってみる。(図5参照)

ここでSN比—58.03、感度—0.334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。図5の投資件数の推定をわかりやすくし、図5-1に示す。

表2 投資件数からのSN比利得順位(神奈川)

| 利得順位 | ソート結果 | 利得       | 因子名称                 |
|------|-------|----------|----------------------|
| 1    | 1     | 2.471464 | ワーカー賃金               |
| 2    | 13    | 2.471464 | 水道                   |
| 3    | 18    | 1.052869 | 賃金上昇率                |
| 4    | 6     | 1.052869 | 事務所賃料                |
| 5    | 14    | 0.325654 | 車購入価格                |
| 6    | 2     | 0.325654 | エンジニア賃金              |
| 7    | 11    | 0.255923 | 携帯購入価格               |
| 8    | 12    | 0.219131 | 電気                   |
| 9    | 16    | 0.185723 | 外貨準備高                |
| 10   | 4     | 0.185723 | 最低賃金                 |
| 11   | 7     | 0.160504 | 駐在員住宅賃料              |
| 12   | 19    | 0.160504 | 失業率                  |
| 13   | 5     | -0.04336 | 団地賃料 /m <sup>2</sup> |
| 14   | 17    | -0.04336 | 消費者物価上昇率             |
| 15   | 3     | -0.2982  | 部課長賃金                |
| 16   | 15    | -0.2982  | GDP                  |
| 17   | 10    | -0.40125 | 国際通話料金               |
| 18   | 9     | -0.46071 | 電話基本料金               |
| 19   | 21    | -0.46071 | 個人所得税                |
| 20   | 8     | -0.66271 | 電話設置料                |
| 21   | 20    | -0.66271 | 法人税                  |

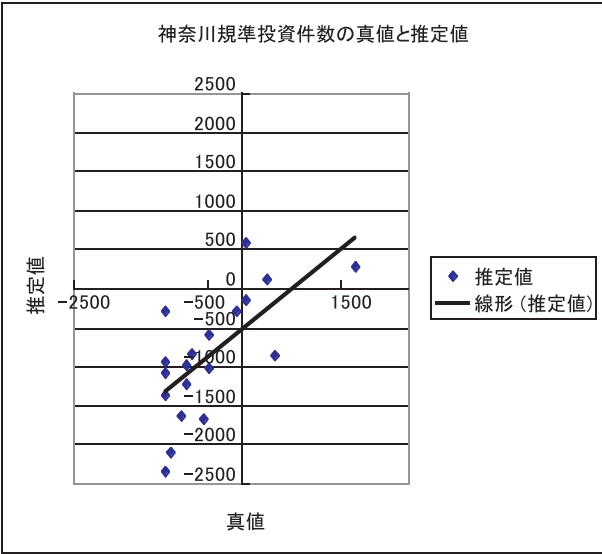


図5 投資件数の真値と推定値の比較(神奈川)

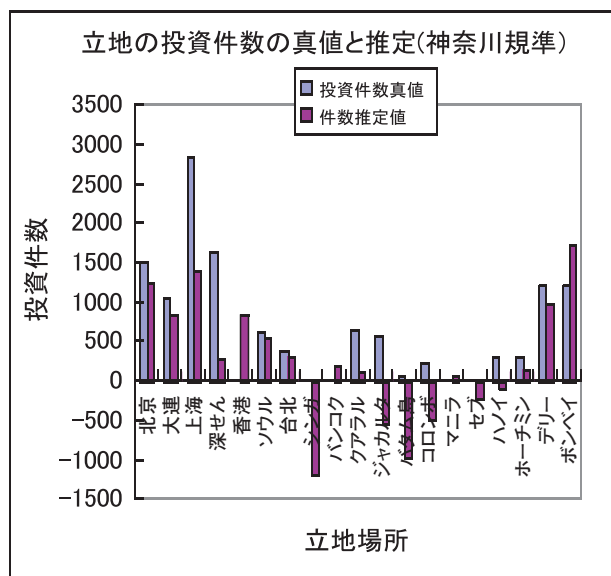


図 5-1 神奈川規準の立地ごとの投資件数の真値と推定値の比較

## 5. 投資件数の平均値を単位空間として考え、投資件数に T 法を適用した結果

平均投資件数の中央値でやると、神奈川、大連、クアラルンプール、ソウルが単位空間となった。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 3 のようになる。

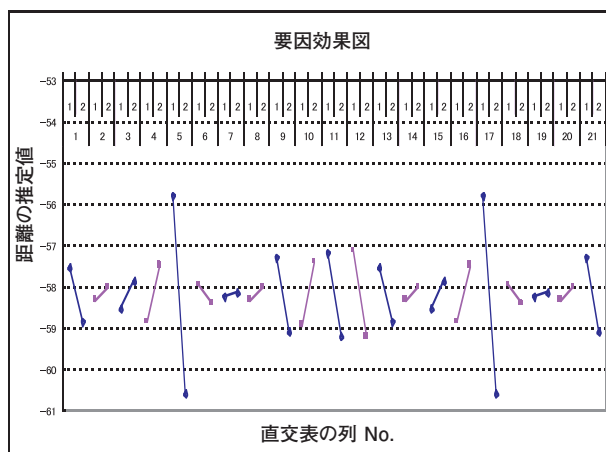


図 6 投資件数からの SN 比の利得の要因効果図 (平均投資件数単位空間)

ここで、平均投資件数を規準と考え、単位空間として、投資件数の利得のプラスになる要因は、コスト要因で、団地賃料、ワーカー賃金、事務所費用、電気、水道、電話基本料などで、経済要因は物価上昇率、賃金上昇率、個人所得税である。

表 3 投資件数からの SN 比利得順位 (平均投資件数単位空間)

| 利得順位 | ソート結果 | 利 得      | 因子名称                 |
|------|-------|----------|----------------------|
| 1    | 5     | 4.791564 | 団地賃料 /m <sup>2</sup> |
| 2    | 17    | 4.791564 | 消費者物価上昇率             |
| 3    | 12    | 2.087747 | 電気                   |
| 4    | 11    | 2.014242 | 携帯購入価格               |
| 5    | 21    | 1.813591 | 個人所得税                |
| 6    | 9     | 1.813591 | 電話基本料金               |
| 7    | 13    | 1.319675 | 水道                   |
| 8    | 1     | 1.319675 | ワーカー賃金               |
| 9    | 6     | 0.435396 | 事務所賃料                |
| 10   | 18    | 0.435396 | 賃金上昇率                |
| 11   | 7     | -0.06995 | 駐在員住宅賃料              |
| 12   | 19    | -0.06995 | 失業率                  |
| 13   | 2     | -0.2962  | エンジニア賃金              |
| 14   | 14    | -0.2962  | 車購入価格                |
| 15   | 8     | -0.30899 | 電話設置料                |
| 16   | 20    | -0.30899 | 法人税                  |
| 17   | 3     | -0.65788 | 部課長賃金                |
| 18   | 15    | -0.65788 | GDP                  |
| 19   | 4     | -1.35594 | 最低賃金                 |
| 20   | 16    | -1.35594 | 外貨準備高                |
| 21   | 10    | -1.51558 | 国際通話料金               |

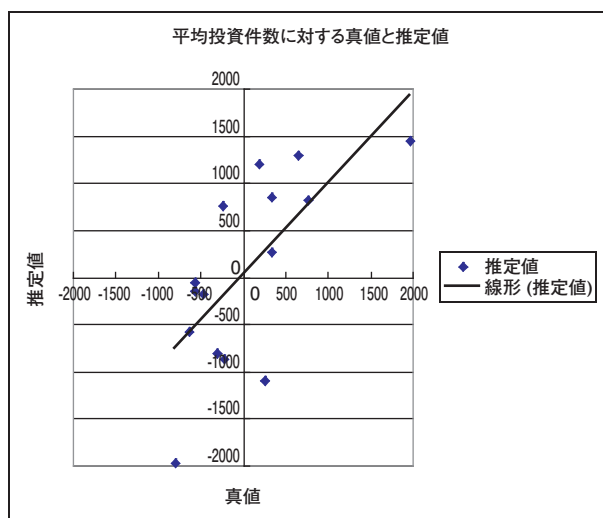


図 7 投資件数の真値と推定値の比較 (平均投資件数規準)

ワーカー賃金は人件費の低いところ志向であり、経済要因の GDP、外貨準備高などは直接きいて



ないことがわかる。そこで、このプラスの 10 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—55.145、感度—0.1956 である。

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。

## 6. 投資件数が一番多い上海を単位空間とし、投資件数に T 法を適用した結果

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 8、表 4 のようになる。

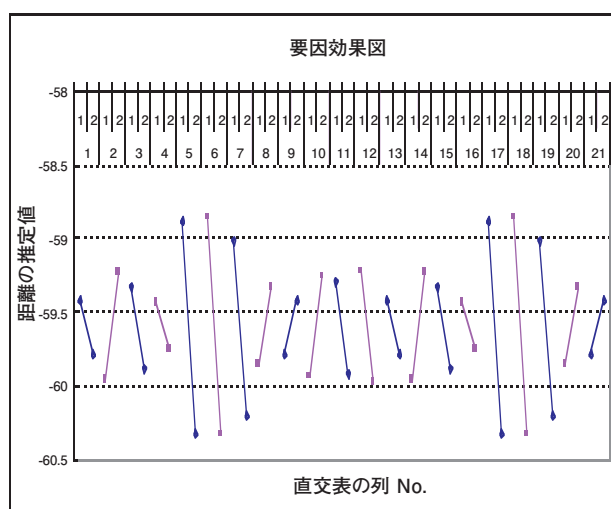


図 8 投資件数からの SN 比の利得の要因効果図 (上海)

ここで、投資件数が多い上海を規準として考え、投資件数の利得のプラスになる要因は、主にコスト要因で、土地代、電気、水道、ワーカ賃金などで、次に経済要因は賃金上昇率、消費者物価上昇率、失業率、GDP、最低賃金、外貨準備高が出てきている。

経済要因も多く出ている。上海の土地代の高さが効いているとも推測される。GDP は消費要因を示しているとも考えられる。

そこで、このプラスの 14 項目を選んで、真値の推定を行ってみる。(図 9 参照)

この場合はプラスの因子は、上海の特性を現し、マイナスの因子となるのは上海に比べて、高い要因を意味していると推測される。

ここで SN 比—57.13、感度—0.032 である。

真値の近似式は 0 点を通る 45 度の直線に近いが、点のばらつきは少しある。

表 4 投資件数からの SN 比利得順位(上海)

| 利得順位 | ソート結果 | 利 得      | 因子名                  |
|------|-------|----------|----------------------|
| 1    | 6     | 1.473352 | 事務所賃料                |
| 2    | 18    | 1.473352 | 賃金上昇率                |
| 3    | 5     | 1.43885  | 団地賃料 /m <sup>2</sup> |
| 4    | 17    | 1.43885  | 消費者物価上昇率             |
| 5    | 19    | 1.188127 | 失業率                  |
| 6    | 7     | 1.188127 | 駐在員住宅賃料              |
| 7    | 12    | 0.754223 | 電気                   |
| 8    | 11    | 0.62217  | 携帯購入価格               |
| 9    | 15    | 0.54961  | GDP                  |
| 10   | 3     | 0.54961  | 部課長賃金                |
| 11   | 13    | 0.37156  | 水道                   |
| 12   | 1     | 0.37156  | ワーカ賃金                |
| 13   | 4     | 0.318362 | 最低賃金                 |
| 14   | 16    | 0.318362 | 外貨準備高                |
| 15   | 9     | -0.35872 | 電話基本料金               |
| 16   | 21    | -0.35872 | 個人所得税                |
| 17   | 8     | -0.5242  | 電話設置料                |
| 18   | 20    | -0.5242  | 法人税                  |
| 19   | 10    | -0.67273 | 国際通話料金               |
| 20   | 2     | -0.7314  | エンジニア賃金              |
| 21   | 14    | -0.7314  | 車購入価格                |

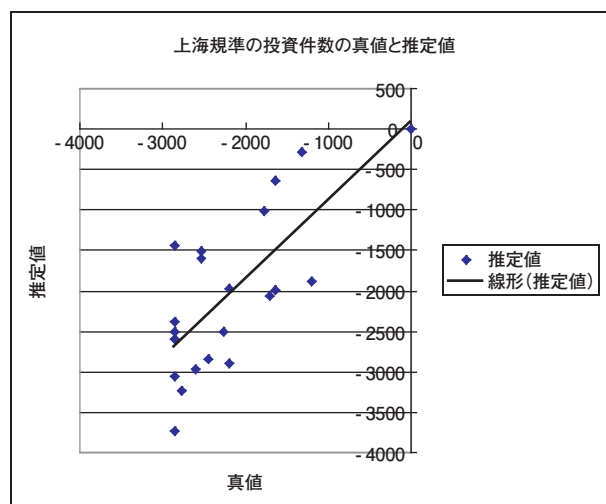


図 9 投資件数の真値と推定値の比較(上海)

# 7. 都市毎に投資1件ごとの平均投資金額を出し、その値が大きくかけ離れていないものの平均を取り、それに近い都市を単位空間とし、平均投資金額にT法を適用した結果

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10、表5のようになる。平均投資金額値に近いものは上海と神奈川県であり、これを単位空間とした。

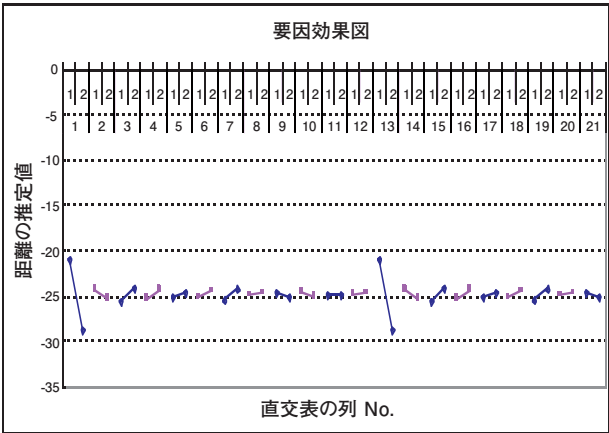


図10 平均投資額からのSN比の利得の要因効果図(平均投資額)

ここで、平均投資額の利得のプラスになる要因は、主にコスト要因でワーカ賃金、水道代などで、経済要因は所得税率があるが、あまり効いてきてないようである。そこで、このプラスの8項目を選んで、真値の推定を行ってみる。(図11参照)

ここでSN比-20.10、感度-0.168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。

表5 平均投資額からのSN比利得順位（平均投資額）

| 利得順位 | ソート結果 | 利 得      | 因子名称     |
|------|-------|----------|----------|
| 1    | 1     | 7.740262 | ワーカ賃金    |
| 2    | 13    | 7.740262 | 水道       |
| 3    | 14    | 1.016751 | 車購入価格    |
| 4    | 2     | 1.016751 | エンジニア賃金  |
| 5    | 9     | 0.541048 | 電話基本料金   |
| 6    | 21    | 0.541048 | 個人所得税    |
| 7    | 10    | 0.440869 | 国際通話料金   |
| 8    | 11    | 0.080998 | 携帯購入価格   |
| 9    | 12    | -0.13012 | 電気       |
| 10   | 8     | -0.14604 | 電話設置料    |
| 11   | 20    | -0.14604 | 法人税      |
| 12   | 5     | -0.54889 | 団地賃料 /m2 |
| 13   | 17    | -0.54889 | 消費者物価上昇率 |
| 14   | 6     | -0.69445 | 事務所賃料    |
| 15   | 18    | -0.69445 | 賃金上昇率    |
| 16   | 4     | -0.89952 | 最低賃金     |
| 17   | 16    | -0.89952 | 外貨準備高    |
| 18   | 7     | -1.24391 | 駐在員住宅賃料  |
| 19   | 19    | -1.24391 | 失業率      |
| 20   | 3     | -1.36654 | 部課長賃金    |
| 21   | 15    | -1.36654 | GDP      |

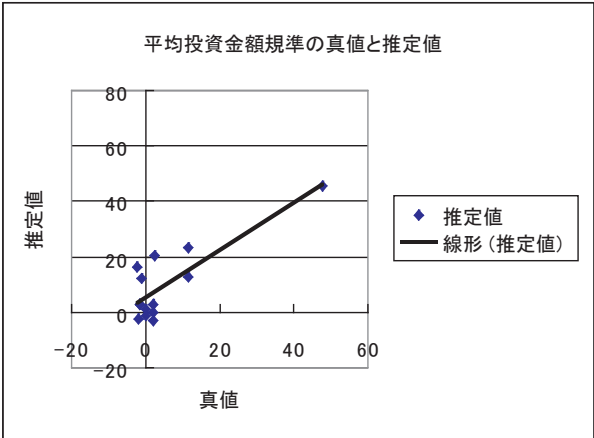


図11 投資件数の真値と推定値の比較（平均投資額）

# 8. 投資金額の平均を取り、それに近い都市を単位空間とし、投資金額に T 法を適用した結果

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 12、表 6 のようになる。平均投資金額値に近いものはハノイとホーチミンであり、これを単位空間とした。

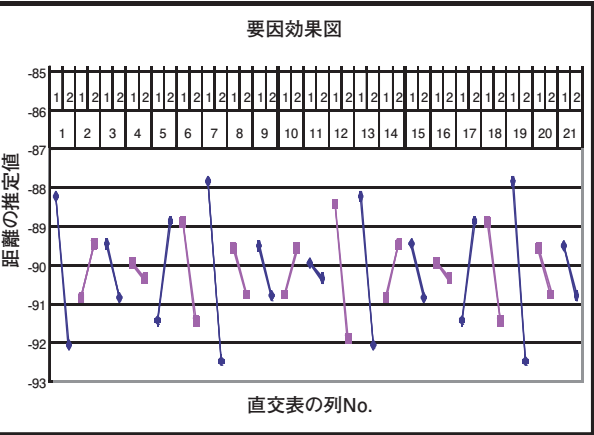


図 12 投資額平均からの SN 比の利得の要因効果図

ここで、投資額の利得のプラスになる要因は、主にコスト要因で住宅、水道、ワーカー賃金、電気、事務所などで、経済要因は失業率、GDP、所得税率、法人税、外貨準備などがあるが、あまり大きくは効いてきてないようである。そこで、このプラスの 16 項目を選んで、真値の推定を試みる。(図 13 参照)

ここで SN 比-84.87、感度-1.445 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。

表 6 投資額平均からの SN 比利得順位

| 利得順位 | ソート結果 | 利 得      | 因子名称                 |
|------|-------|----------|----------------------|
| 1    | 7     | 4.636224 | 駐在員住宅賃料              |
| 2    | 19    | 4.636224 | 失業率                  |
| 3    | 13    | 3.832597 | 水道                   |
| 4    | 1     | 3.832597 | ワーカー賃金               |
| 5    | 12    | 3.458007 | 電気                   |
| 6    | 6     | 2.558411 | 事務所賃料                |
| 7    | 18    | 2.558411 | 賃金上昇率                |
| 8    | 15    | 1.397247 | GDP                  |
| 9    | 3     | 1.397247 | 部課長賃金                |
| 10   | 21    | 1.295408 | 個人所得税                |
| 11   | 9     | 1.295408 | 電話基本料金               |
| 12   | 8     | 1.203411 | 電話設置料                |
| 13   | 20    | 1.203411 | 法人税                  |
| 14   | 4     | 0.407405 | 最低賃金                 |
| 15   | 11    | 0.407405 | 携帯購入価格               |
| 16   | 16    | 0.407405 | 外貨準備高                |
| 17   | 10    | -1.20341 | 国際通話料金               |
| 18   | 2     | -1.39725 | エンジニア賃金              |
| 19   | 14    | -1.39725 | 車購入価格                |
| 20   | 5     | -2.55841 | 団地賃料 /m <sup>2</sup> |
| 21   | 17    | -2.55841 | 消費者物価上昇率             |

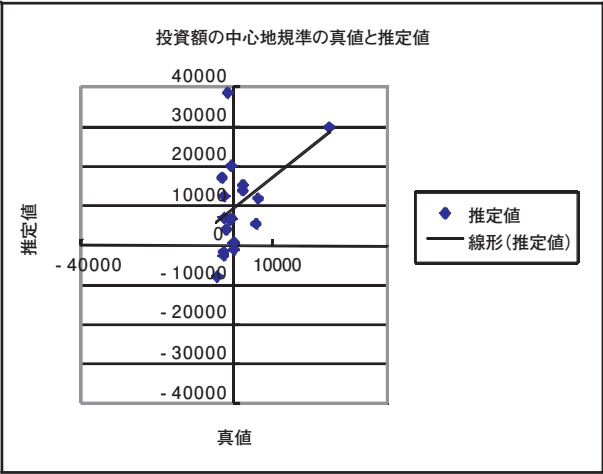


図 13 投資額の真値と推定値の比較

## 9. 海外直接投資誘因コスト因子と投資案件数および平均投資額推定のまとめと問題点

これにより、投資件数および、平均投資額と投資関連コスト因子にT法を適用することに関して、まとめと問題点を以下に示す。

- (1) 投資件数および平均投資額とコスト因子について、T法を適用し評価してみた。この結果、投資に及ぼす各因子の重要度の順序づけが可能となった。この重要度の考え方を参考にして、企業の海外進出の意志決定をすることが可能となり、少なくとも、日本の企業全体の動向を勘案することが可能になると考えられる。
- (2) 日本を規準と考え、日本の神奈川を単位空間として、投資件数の利得のプラスになる要因は、コスト要因で、ワーカー賃金、エンジニア賃金、事務所費用、水道、電気、などで、経済要因は賃金上昇率、外貨準備高、最低賃金、失業率で、あまり効いてきてないようである。ワーカー、エンジニア賃金は人件費の高さ、事務所費用は日本の住居の高さが出てきているのかもしれない。
- (3) 平均投資件数中央値を規準と考え、単位空間として、投資件数の利得のプラスになる要因は、コスト要因で、団地賃料、ワーカー賃金、事務所費用、電気、水道、電話基本料などで、経済要因は物価上昇率、賃金上昇率、個人所得税である。ワーカー賃金は人件費の低いところ志向、経済要因のGDP、外貨準備高など

は直接きいてないことがわかる。

- (4) 投資件数が多い上海を規準として考え、投資件数の利得のプラスになる要因は、主にコスト要因で、土地代、電気、水道、ワーカー賃金などで、次に経済要因は賃金上昇率、消費者物価上昇率、失業率、GDP、最低賃金、外貨準備高が出てきている。上海の土地代の高さが効いているとも推測される。GDPは消費要因を示しているとも考えられる。これは単位空間として適切であるかの疑問が残る。
- (5) 平均投資額の利得のプラスになる要因は、主にコスト要因でワーカー賃金、水道代などで、経済要因は所得税率があるが、あまり効いてきてないようである。
- (6) 投資額の利得のプラスになる要因は、主にコスト要因で住宅、水道、ワーカー賃金、電機、事務所などで、経済要因は失業率、GDP、所得税率、法人税、外貨準備などがあるが、あまり大きくは効いてきてないようである。
- (7) 全体として、1996年の投資環境はコスト要因優位で進められており、経済環境のなかでも消費者要因は少ないことがわかる。上海規準には消費を代弁するGDPが入っている。
- (8) 次に単位空間ごとの因子の利得をまとめて図9、表7にしめす。これを見ると、基準を変更しても、プラスの利得が多い項目は1 ワーカー賃金、11 携帯購入価格、13 水道、12 電気、18 賃金上昇率、6 事務所賃料のようである。企業はこれらを重視しているようにも思われる。GDPに関しては、上海基準、投資額基準

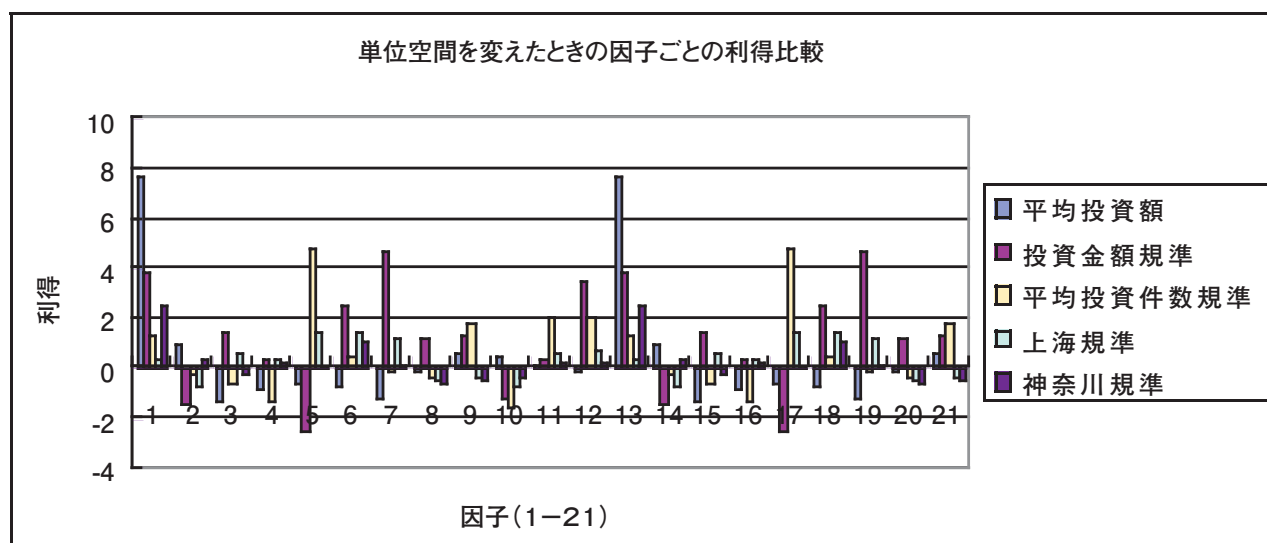


図 14 単位空間を変えたときの因子ごとのS N比の利得の比較図



表 7 単位空間を変えたときの因子ごとの SN 比の利得の比較表

| ソート<br>結果 | 平均投資<br>額基準 | 投資金額<br>規準投資<br>額 | 平均投資<br>件数規準<br>件数 | 上海規準<br>件数 | 神奈川規<br>準件数 | 因子名称     | 平均利得     |
|-----------|-------------|-------------------|--------------------|------------|-------------|----------|----------|
| 1         | 7.740262    | 3.832597          | 1.319675           | 0.37156    | 2.471464    | ワーカ賃金    | 3.147112 |
| 2         | 1.016751    | -1.39725          | -0.2962            | -0.7314    | 0.325654    | エンジニア賃金  | -0.21649 |
| 3         | -1.36654    | 1.397247          | -0.65788           | 0.54961    | -0.2982     | 部課長賃金    | -0.07515 |
| 4         | -0.89952    | 0.407405          | -1.35594           | 0.318362   | 0.185723    | 最低賃金     | -0.26879 |
| 5         | -0.54889    | -2.55841          | 4.791564           | 1.43885    | -0.04336    | 団地賃料 /m2 | 0.61595  |
| 6         | -0.69445    | 2.558411          | 0.435396           | 1.473352   | 1.052869    | 事務所賃料    | 0.965115 |
| 7         | -1.24391    | 4.636224          | -0.06995           | 1.188127   | 0.160504    | 駐在員住宅賃料  | 0.934199 |
| 8         | -0.14604    | 1.203411          | -0.30899           | -0.5242    | -0.66271    | 電話設置料    | -0.08771 |
| 9         | 0.541048    | 1.295408          | 1.813591           | -0.35872   | -0.46071    | 電話基本料金   | 0.566123 |
| 10        | 0.440869    | -1.20341          | -1.51558           | -0.67273   | -0.40125    | 国際通話料金   | -0.67042 |
| 11        | 0.080998    | 0.407405          | 2.014242           | 0.62217    | 0.255923    | 携帯購入価格   | 0.676148 |
| 12        | -0.13012    | 3.458007          | 2.087747           | 0.754223   | 0.219131    | 電気       | 1.277797 |
| 13        | 7.740262    | 3.832597          | 1.319675           | 0.37156    | 2.471464    | 水道       | 3.147112 |
| 14        | 1.016751    | -1.39725          | -0.2962            | -0.7314    | 0.325654    | 車購入価格    | -0.21649 |
| 15        | -1.36654    | 1.397247          | -0.65788           | 0.54961    | -0.2982     | GDP      | -0.07515 |
| 16        | -0.89952    | 0.407405          | -1.35594           | 0.318362   | 0.185723    | 外貨準備高    | -0.26879 |
| 17        | -0.54889    | -2.55841          | 4.791564           | 1.43885    | -0.04336    | 消費者物価上昇率 | 0.61595  |
| 18        | -0.69445    | 2.558411          | 0.435396           | 1.473352   | 1.052869    | 賃金上昇率    | 0.965115 |
| 19        | -1.24391    | 4.636224          | -0.06995           | 1.188127   | 0.160504    | 失業率      | 0.934199 |
| 20        | -0.14604    | 1.203411          | -0.30899           | -0.5242    | -0.66271    | 法人税      | -0.08771 |
| 21        | 0.541048    | 1.295408          | 1.813591           | -0.35872   | -0.46071    | 個人所得税    | 0.566123 |

で上海などの投資額の多いところが選択されて、経済要因のようにも解釈される。携帯電話の購入価格はその地域の消費水準を表しているようにも考えられる。

- (9) 2004 年度の経済産業省の投資決定ポイントでは、「7. 製品需要が旺盛 (61.7%)、2. 安価な労働力 (46.7%)、10. 他の日系企業の進出 (41.6%)」の順となっており、1996 年とは比較はできないが、ワーカ賃金という点では一致している。2004 年になると、「他が出るからそれに従うという横並び主義が出てきている」のが判る。

次に問題点として考えられることを挙げてみる。

- (1) 単位空間のデータは日本が規準であり、日本の投資件数を規準として考えてゆくやり方、平均投資件数中央値を規準とするやり方、投資件数が多い地域が規準であり、多く進出し

ている要因を見つけるという考え方、投資額を投資件数で割った平均投資額に近い都市を基準にするという考え方、などを検討してみたが、もっと適切な単位空間の考え方はないかを検討してゆく必要がありそうである。

- (2) 今まで、投資をコストの 1 因子のみでグラフを作り線形の傾向を見てきたが、これではばらつきが大きく対応関係があまりよくわからなかった。今回 T 法でどの因子にウエイトを乗せるとよいか、すなわちどの因子が効くかがある程度推定がついた。
- (3) 都市ごとの時系列データを作るには、時期において、投資コストの変化を捉えて、距離で評価していくことが検討できるかもしれない。これにより、都市の投資魅力度の低下、すなわち都市の投資環境の陳腐化の速度を評価することが可能になるかもしれない。

## 10. まとめ

海外直接投資の誘因のコスト因子について、解析してきた。これにより、1996年のコスト要因の解析はできた。今後、直近の年度や因子をさらに増やして、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海外進出の投資立地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。

## 参考文献

- 1) 山口信次「海外直接投資行動プロセスに関する実証的研究(一「選択と集中の意志決定」にもとづく事業ポートフォリオ再構築に関連させて一)、2005.3 作新学院大学論文、P9、P18-24
- 2) GRIFFIN, PUSTAY, INTERNATIONAL BUSINESS, PEARSON INTERNATIONAL EDITION, P169
- 3) 手島茂樹「海外直接投資とグローバリゼーション」中央大学出版部、P49-51
- 4) 経済産業省編「我が国の海外事業活動」平成17年海外事業活動基本調査
- 5) 吉野荘平、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)

- 6) 吉野荘平、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)
- 7) 吉野荘平、矢野耕也、石井ちはる、折原夏志、吉野伸：不動産価格の推定による直交表を使った項目の評価、2007年品質工学研究発表大会、P2-5(2007)
- 8) 守谷徹：女子プロゴルフの獲得賞金予測の比較、2006年品質工学研究発表大会、P6-9(2006)
- 9) SHINJI YAMAGUCHI, PRICING MANAGEMENT BETWEEN AIRCONDITIONER RETAIL PRICE AND SPECIFICATION FACTORS -APPLYING T (TAGUCHI) METHOD-, SSMS, 2009.3
- 10) 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
- 11) 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
- 12) 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

表 1 日本の海外投資要因の変化

| 50,60 年代                                  | 70 年代                          | 80 年代                    | 90 年前半            | 2000 年代                             |
|---|--------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 資源開発型投資<br>輸入代替型工業化<br>政策への対応<br>貿易摩擦への対応 | 市場拡大戦略<br>(資本輸出能力)<br>貿易摩擦への対応 | 市場拡大戦略<br>円高対応<br>貿易摩擦対応 | コスト削減対応<br>地域経済対応 | 現地市場開拓<br>国際的生産流通網<br>の確保<br>労働力の確保 |

出所：ジェトロ『世界と日本の対外直接投資』、東洋経済新報社『海外進出企業総覧』。

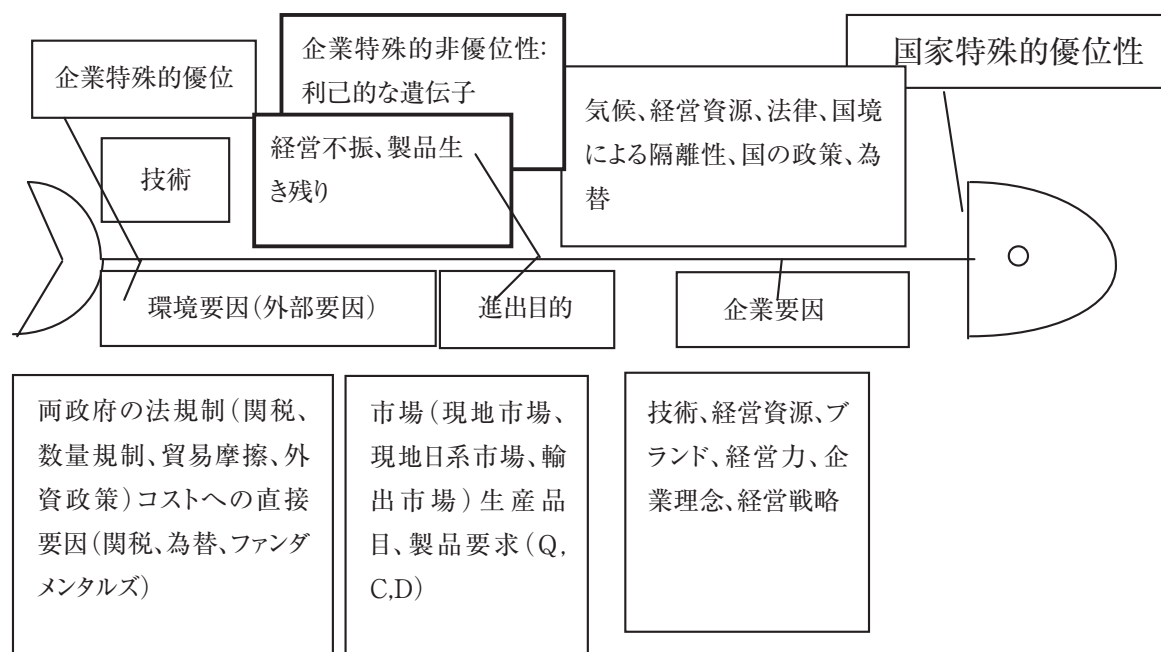
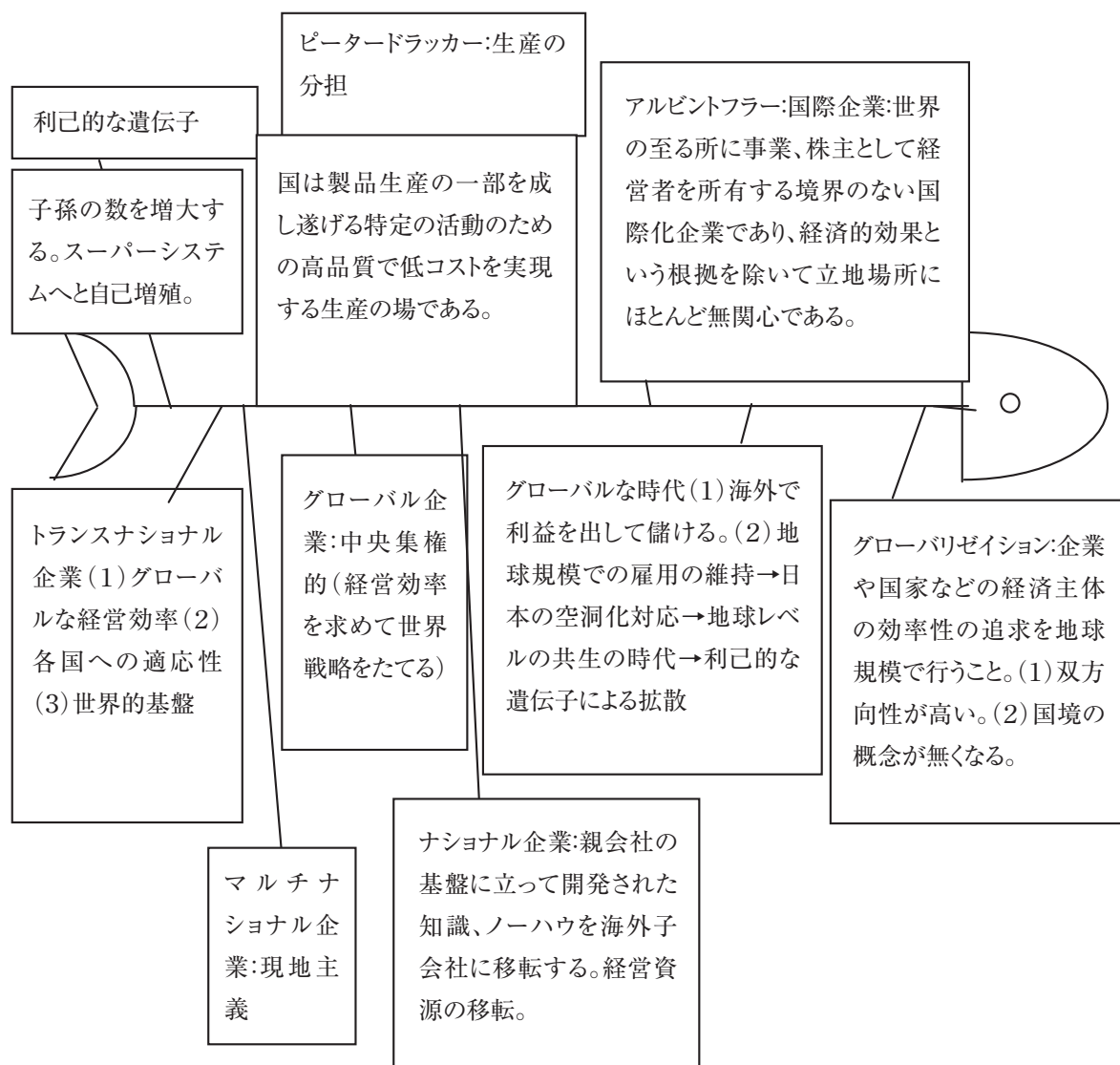


図 1 80 年代後半から 90 年代初めの海外進出の背景と動機付け



出所: 筆者 作成

図2 90年代後半の海外進出の動機付け

表8 参考投入データの一事例

|          | ワーカ    | エンジニア  | 部課長    | 最低賃金  | 団地賃料/m | 事務所賃料 | 駐在員住宅 | 設置料 | 基本料金 | 国際通話料 | 携帯購入価 | 電気     | 水道    | 購入価格  | GDP   | 外貨準備高  | 消費者物価 | 賃金上昇率 | 失業率  | 法人税   | 個人所得税 | 外国投資件  | 外国投資額   |
|----------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-----|------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|--------|---------|
| ジャカルタ    | 128.5  | 391    | 838.5  | 50    | 85     | 24    | 2600  | 394 | 14   | 6     | 1177  | 0.0545 | 0.95  | 32700 | 840   | 13999  | 8.64  | 18.6  | 3.1  | 30    | 30    | 577    | 29784.5 |
| バンコク     | 235    | 545    | 1325   | 142.5 | 81.6   | 18    | 2180  | 266 | 4    | 5.1   | 1090  | 0.04   | 0.02  | 28300 | 2376  | 36200  | 5.8   | 6     | 2.5  | 30    | 37    |        | 11058   |
| 上海       | 102    | 210    | 318    | 32.5  | 40     | 72    | 5400  | 601 | 5.8  | 6.5   | 1298  | 0.07   | 0.09  | 19832 | 530   | 73500  | 18.7  | 10    | 2.7  | 24    | 45    | 2845   | 10540   |
| デリー      | 140    | 260    | 620    | 37.5  | 69     | 35.5  | 2200  | 83  | 5.2  | 4     | 727   | 0.07   | 0.06  | 12400 | 280   | 23800  | 9.7   | 30    |      | 55    | 40    | 1208.5 | 7114    |
| ボンベイ     | 115    | 210    | 500    | 40.75 | 157    | 91.4  | 4600  | 86  | 10.9 | 5.4   | 1000  | 0.08   | 0.12  | 14300 | 280   | 23800  | 9.7   | 30    |      | 55    | 40    | 1208.5 | 7114    |
| ハノイ      | 77.5   | 140    | 275    | 50    | 3.5    | 52    | 3170  | 500 | 20   | 9.9   | 900   | 0.075  | 0.5   | 45000 | 190   | 1300   | 12.7  | 19.2  | 7.2  | 25    | 50    | 313.5  | 4707.35 |
| ホーチミン    | 100    | 225    | 400    | 50    | 2.25   | 40    | 4200  | 950 | 20   | 9.9   | 900   | 0.075  | 0.3   | 41000 | 190   | 1300   | 12.7  | 19.2  | 6.2  | 25    | 50    | 313.5  | 4707.35 |
| 神奈川県     | 3096   | 4743.5 | 5979.5 | 0     | 1804   | 50.5  | 5320  | 712 | 28   | 6.7   | 426   | 0.21   | 0.305 | 15000 | 36815 | 182820 | -0.1  | 1.4   | 3.2  | 49.98 | 50    | 1135   | 4155    |
| クアラルンプール | 250    | 940    | 1740   | 0     | 220    | 27    | 1500  | 175 | 13.6 | 6.3   | 640   | 0.07   | 0.47  | 24200 | 4027  | 27845  | 3.5   | 11.7  | 2.8  | 30    | 30    | 649    | 3985    |
| 深セン      | 111    | 209    | 337.5  | 38    | 24     | 14    | 450   | 585 | 2.9  | 5.3   | 1400  | 0.13   | 0.17  | 21000 | 530   | 73500  | 17.1  | 10    | 3    | 15    | 45    | 1639   | 3597    |
| シンガポール   | 808    | 1530   | 2565   | 0     | 189    | 60    | 2985  | 72  | 9    | 4.6   | 790   | 0.07   | 1.3   | 82920 | 24000 | 68672  | 5.4   | 7.6   | 2.7  | 27    | 30    |        | 3128    |
| 北京       | 121    | 198    | 450    | 29    | 1.85   | 56    | 5800  | 603 | 1.4  | 6.5   | 1200  | 0.08   | 0.06  | 20600 | 530   | 73500  | 17.3  | 10    | 3    | 24    | 45    | 1522   | 2740    |
| 台北       | 1095   | 1550   | 2555   | 543   | 154    | 24.5  | 1515  | 254 | 2.2  | 5     | 730   | 0.105  | 0.205 | 16429 | 12469 | 90770  | 3.7   | 6.6   | 1.8  | 25    | 40    | 401    | 2275    |
| 大連       | 75     | 120    | 270    | 26    | 81     | 49    | 2200  | 636 | 4.5  | 6.5   | 1471  | 0.06   | 0.18  | 17900 | 530   | 73500  | 17.1  | 10    | 2.9  | 24    | 45    | 1073   | 2233    |
| マニラ      | 227    | 315    | 1279   | 137.5 | 5.4    | 21.4  | 2100  | 183 | 23.9 | 4.3   | 572   | 0.09   | 0.24  | 19740 | 960   | 6995   | 7.7   | 16    | 8.8  | 35    | 35    |        | 2097.4  |
| セブ       | 143.5  | 496.5  | 668.5  | 125   | 4.6    | 9.5   | 570   | 183 | 23.9 | 2.7   | 572   | 0.074  | 0.28  | 20120 | 960   | 6995   | 7.5   | 16    | 8.8  | 35    | 35    |        | 2097.4  |
| ソウル      | 1110.5 | 1877.5 | 2910   | 327.5 | 1.86   | 39.5  | 3870  | 321 | 3.2  | 3.9   | 2100  | 0.09   | 0.44  | 11200 | 10039 | 32678  | 4.6   | 15.5  | 2    | 24    | 40    | 645    | 1635    |
| コロombo   | 80     | 275    | 275    | 37    | 0.62   | 12    | 1121  | 243 | 1.5  | 5.5   | 346   | 0.07   | 0.36  | 29400 | 652   | 2088   | 8     | 3.9   | 11.9 | 35    | 35    | 240    | 313.1   |
| 香港       | 1230   | 2240   | 2510   | 0     | 323    | 84    | 4205  | 78  | 12.6 | 3.1   | 905   | 0.077  | 0.6   | 21300 | 24000 | 518    | 8.2   | 8.4   | 3.6  | 16.5  | 15    |        |         |
| バタム島     | 200    | 575    | 1010   | 74.25 | 8.95   | 11.2  | 1120  | 283 | 28.1 | 6     | 660   | 0.105  | 1.19  | 28100 | 840   | 13999  | 8.64  | 0     | 3.1  | 30    | 30    | 73     |         |



# **Development of Educational Examples in Quality Engineering (5)**

## **Estimation of investment induced factors to Asian cities 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](mailto:yamaguchi.shinji@kochi-tech.ac.jp)

**Abstract:** I developed the educational examples of Robust design. I focused the reason of investment location to Asian cities and district cost. So, I selected the comparison data from JETRO sensor book. I compared the 5 cases of different unit norm and signals.

The results show that effective factors are mainly cost items, and next economic conditions.

**Key words:** Quality Engineering, Taguchi methods, S/N ratio, MT-System, Mahalanobis distance, T method, investment ,cost , location selection, decision management