

AHP による東南アジア諸国の海外投資分析 —中国・台湾・韓国・インドネシア・ タイ・ベトナムの比較—

法雲 俊栄, 杉浦 伸, 木下 栄蔵

1. はじめに

1990年代, 経済のグローバリゼーションが進展する中で, 日本や先進国は収益向上のために加工コストの安いアジア諸国へ生産拠点を移転し海外投資を行ってきた。しかし, それまで自社で培ってきた経営ノウハウとは別に, 生産拠点のアジア諸国が持つ独自性や予想外の損害により生産拠点の撤退・閉鎖, 生産拠点の移転見直しなどの問題に直面する企業も存在する。こうした海外投資の際の問題点として, 各国の関税制度の複雑さ, 海外投資の規制問題, 雇用ビザ, 知的財産の保護の困難さ, 各種申請・登録手続きの期間の長さなどがあり, 日本とは違ったアジア諸国の独特の条件が複雑に絡み合っている。本稿では, [1]の研究データを基にして, これら海外投資リスクを少なくするため[2]に習い, OR手法の一つであるAHPを適用した東南アジア各国の投資分析を事例研究とし, [1]のデータを基にして[2]を事例研究の手法を参考にして取り扱った, まず, 2節においてAHPの概要について述べ, 3節でAHPの絶対評価法, 4節においてAHP評価基準の選定, 5節でAHP絶対評価水準の設定, 6節において結果を示し, 7節において本稿を総括する。

2. AHPの概要

T. L. Saatyによって提唱された階層分析法・AHP (Analytic Hierarchy Process) の大きな特徴は幾つかの候補の中から最良の代替案を選ぶ際に, 人間の直

観やフィーリングといった主観を取り入れて選定する事を可能とした点である。実際に本研究の検証の中では, 税制度, 法制度, 雇用制度など数値化の難しいものを著者と経済学者の主観により定量的な数値に置き換えて問題を取り扱っている。本研究では計算終了後に代替案の追加が可能のように, AHP手法の絶対評価法を用いて評価することにした。

3. AHPの絶対評価法

投資国の選定という総合評価に関する問題に対して, AHPは有効なアプローチの1つになりうると思われる。そこで, 従来型AHPの相対的評価法について, 次の問題点を[3]にならった。

- (1) 代替案が追加されたとき, 再度一対比較をやり直さなければならない。
- (2) 代替案が追加されたとき, 代替案の順位が逆転することがある。
- (3) 代替案の数が多くなると, 一対比較の数が極めて多くなり, 1度に一対比較するのが困難になる。しかも, 整合性が悪くなることが認められている。

そこでSaaty教授は, このような不都合を克服するために絶対評価法を提案した。

本論文の例では, 多数の国を評価対象とするため, 上の(3)の理由で絶対評価法を用いることにした。しかし, この手法を種々のシステムに適用する場合は, 各代替案のデータの質によってさまざまなやり方が考えられる。

そこで木下は, 各代替案のデータが定量的な場合と定性的な場合の具体的な計算方法を提案した。以下に, その手法を[4]にならい簡単に説明する。まず, 問題の階層構造を決定して, 各評価項目間の一対比較を行い, 重み(ウエイト: W_i)を計算する。これは, 従来の相対評価法と同じである。次に, 各評価項目ごと

のりくも しゅんえい, すぎうら しん, きのした えいぞう

名城大学 大学院都市情報学研究所
〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘4-3-3
受理 06.8.25 再受理 07.3.13

に各代替案の評価値を決定する。データが定量的な場合は、評価項目 i における代替案 j の評価値 (e_{ij}) を与える際に一対比較を行うのではなく、実際の値を用いて代替案の評価をする際に一対比較を行った (本論文では、半数を経済関連の指標とデータを使用し、残りは経済投資に詳しい学者の意見を参考にしてまとめた物を主観的数値として取り扱った)。

しかし、これでは絶対値の大きさに左右されてしまうので、さらに e_{ij} を i における最大評価値 e_{imax} で割った値 S_{ij} を、新たに i における代替案 j の評価値とし、式(1)とする。

$$S_{ij} = e_{ij} / e_{imax} \quad (1)$$

データが定性的な場合は、各評価項目ごとに各代替案の評価値を決定する際に、まず評価項目における評価水準を設ける。そして、これらの評価水準間の一対比較を行う。

この場合の固有ベクトルが、評価値を表している。したがって、ある評価項目 i における代替案 j の評価値 e_{ij}^* を、 i における最大評価値 e_{imax}^* で割った値を新しく i における代替案 j の評価値 S_{ij}^* とし、式(2)とする。

(*は最適解とする)

$$S_{ij}^* = e_{ij}^* / e_{imax}^* \quad (2)$$

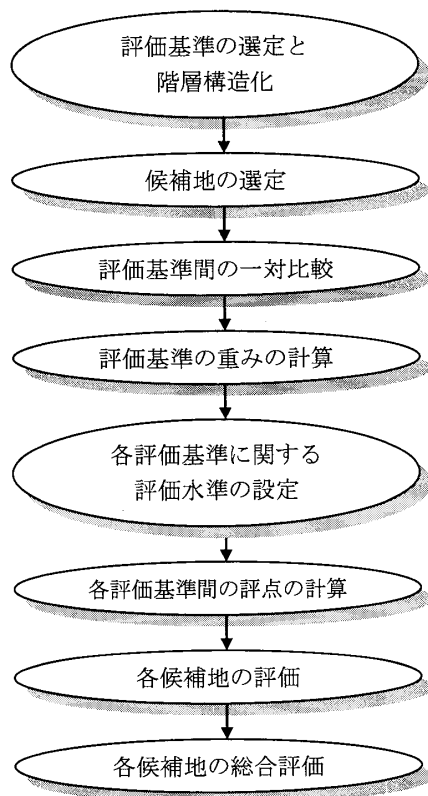


図1 分析の流れ

そして、データが定量的な評価項目の評価値 (S_{ij}) を組み合わせて、評価マトリックス (S_{ij}) を作成する。以上の結果から計算した、式(3)が代替案 j の総合評価値である。

$$E_j = \sum_i S_{ij} W_i \quad (3)$$

以上に説明した手法を用いることによって、代替案 (対象国) が増えても一対比較をやり直す必要がなく、各代替案のデータはそのまま利用することができ、追加データを入力して再計算を行えばよい。

分析の流れは、図1に示すとおりである。

4. AHP の評価基準の選定

ここでは、AHP の評価基準の選定について、それぞれの位置づけと含まれる要因を [5] から確認し設定していく。

投資国選定の総合評価を AHP で行うにあたっては、評価基準とその階層構造、評価基準の重みは、いずれも著者の意見と、経済学者の意見を参考にしてまとめた。

今回の問題を分析する際、対象となる候補地の数が多いことも考慮して、絶対評価法を用いることにした。

図2は、東南アジア投資分析の階層図を示したものである。レベル1に総合目的である「投資国の優先順位決定」を、レベル2に「経済」、「政治」、「社会」、「金融」の4つを、レベル3に、「市場規模」、「労働市場」、「安定性」、「現地調達」、「安定性」、「制度」、「貿易政策」、「インフラ」、「技術能力」、「通貨価値」、「資産管理」、「課税制度」、「外貨準備高」の13個を置いた。代替案にあたる投資国の候補地選定を、「韓国」、「台湾」、「タイ」、「インドネシア」、「ベトナム」、「中国」の6カ国とした。

まず、それぞれの位置づけを確認する。レベル1は、投資国決定の最終目的である「Goal」とする。レベル2では、企業から見た場合のリスク配分の重みをそ

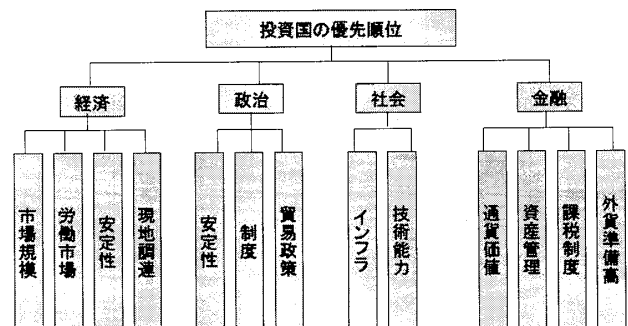


図2 アジア投資国の階層図案

それぞれ分野別に加算するため4つに分類し設定した。特に「経済」に関しては、市場規模の拡大を見越した大きな収益向上があり、他の分野と比べて一番重要な評価基準が含まれる部分である。次に「政治」は、数値として計ることは難しい分野であるが、AHPの特性を利用して、各国の政治状況と主観を頼りに評価していく。さらに次、「社会」に関しても同様に数値で計ることが難しい分野であるが上記と同様に各国のインフラ整備状況を踏まえた上で各国の態勢を評価していく。最後に「金融」に関しては、金銭的な問題が主であり、企業の資産に直接的に影響を与えられられるため、「経済」の次に重要な分野として評価していく。

次に、レベル3をみていく。ここで取り上げた評価基準は企業がアジア進出する際に、決め手となる条件を絞ったものである。「経済」の傘下には、最も収益向上に結び付く要因を取り上げた。まず、進出と同時に新たな市場規模の拡大ができれば、投資側としては、最も有益な進出と言える。これを「市場規模」とし、算出方法としては、経済指標の一人当たりの国内総生産(GDP)を用いた。つまり一定期間内に各国で産み出された付加価値を比較することで、市場経済の規模を計ることとした。用いたデータは、[6]からIMF出典 World Economic Outlook (2004年)のデータを使用した。次に、進出先の労働賃金も、物を生産する上で大きくウェイトを占める費用であり、生産面における労働コストの削減は大きな利益の向上に繋がるため「労働市場」とし、[7]から主要都市別のワーカー(一般工)の1ヶ月平均賃金のデータを比較することにした。次に、海外進出の際、工場設立に莫大なコストを投資すると同時に、大企業になると取引先や下請け企業等も移動する可能性も高く生産拠点の移転や撤退は、簡単にできなくなる。そこで各国の経済の安定や向上は、工場を永く置くためにも重要な要因のひとつとなる。ここでは経済の「安定性」として、[6]から、GDP成長率平均(過去5年間)のデータを比較し、市場経済全体の経済成長率を把握することで、それを経済の安定度としてみていく。最後に、下請け企業と関連する取引先の状況は、生産の効率性やコスト面に大きく関係するため、製造業が、原材料から最終工程までを一貫して生産できるかを主観的に比較した。

「政治」の側面では、安定性を始めとして、異国参入に対しての受け入れが、その地域に大きな経済効果

をもたらすため、各国の政策的な受け入れ態勢も違えば、優遇という形での制度もある。例えば中国は、政策や法律が急遽変更されることがあり、日本とは大きく違った政策に不安を抱く企業も少なくない。ここでは、対日関係も含めた政治的安定性を「安定性」として、海外直接投資に関する各国の法的制度の比較を「制度」として、異国参入に対する各国の受け入れ要請や優遇の比較を「貿易政策」として主観的に評価した。

「社会」に関しては、現地における社会的な魅力を、情報・交通等のインフラストラクチャーを「インフラ」として比較した。[7]から情報分野における、インターネット利用率(出所ITU, 2003年)を重視して他者の意見も交えて比較した。また、大学への進学率、技術能力水準R&D、特許取得率などを総合的に「技術能力」として他者の意見も交えて同じように比較した。

「金融」に関しては、通貨の国際比較を「通貨価値」として購買力平価換算を用いて、通貨の国際比較を評価した。次に、現地での資産運用の比較を「資産管理」として主観で比較。さらに、海外直接投資に対する課税等の制度を「課税制度」として比較した。[7]から法人所得税(基本税率)、付加価値税VAT(標準税率)、日本への利子送金課税(最高税率)を平均して評価した。また、各国の資産の財政状況を「外貨準備高」として、[6]を参考にして評価した。

それぞれ使用したデータには、数値が高ければ良いと評価できるもの、低ければ良いと評価できるものがある。ここでは、各国の評価基準から取り出した数値の最高値で割り100%の値にしたあと、「市場規模」や「安定性」などそのまま評価できるものは、数値の高いものから高評価をした。それに対して、労働賃金が入る「労働市場」や「課税制度」等のコスト面に関しては、低い方がコストを安く抑えられて高く評価することができるため、取り出した数値を%にしたあと、数値の一番低いものを1.0と高く評価することにした。

次に各レベルの評価基準の重み付けの計算結果を図3に示す。ここでは、レベル2の評価基準の中で経済(0.463)と、次に金融(0.275)が重要な評価基準として値が算出されていることがわかる。レベル3も同様にペア比較を行い、選定基準の重み付けの計算を行った。その結果、市場規模(0.213)、課税制度(0.156)、労働市場(0.150)、政治の安定性(0.120)の順に重要な評価基準であり、最も影響力があるとい

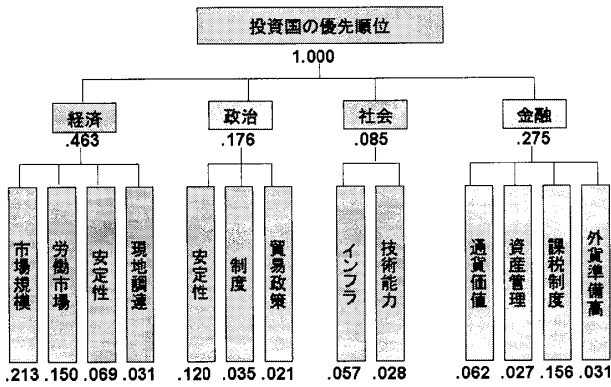


図3 評価基準の重み

表1 評価水準の重要度の一対比較

労働市場, 安定性 (政治)					
	とても良い	良い	普通	悪い	とても悪い
とても良い	1	2	3	5	6
良い	1/2	1	2	4	5
普通	1/3	1/2	1	2	3
悪い	1/5	1/4	1/2	1	2
とても悪い	1/6	1/5	1/3	1/2	1

安定性 (経済) 現地調達 制度 インフラ 技術能力 通貨価値 外貨準備高					
	とても良い	良い	普通	悪い	とても悪い
とても良い	1	2	3	5	
良い	1/2	1	2	3	
普通	1/3	1/2	1	2	
悪い	1/5	1/3	1/2	1	

市場規模, 貿易政策, 資産管理, 課税制度				
	良い	普通	悪い	とても悪い
良い	1	2	4	
普通	1/2	1	3	
悪い	1/4	1/3	1	

う計算結果が示された。今回は、海外の経済基盤に最も大きなウエイトをおいた研究であり、中でも市場開拓の分野に重点を置いていることがわかる。

5. AHP 絶対評価水準の設定

代替案の評価のための絶対評価水準を“とても良い”, “良い”, “普通”, “悪い”, “とても悪い”を5段階評価, “とても良い”, “良い”, “普通”, “悪い”を4段階評価, “良い”, “普通”, “悪い”の3段階評価の組み合わせで評価した。

評価基準で「労働市場」, 政治の「安定性」では,

表2 評価水準の重要度の一対比較による結果

評価基準		とても良い	良い	普通	悪い	とても悪い
市場規模	w_1^T		0.558	0.320	0.122	
労働市場	w_2^T	0.431	0.278	0.153	0.084	0.054
安定性	w_3^T	0.483	0.272	0.157	0.088	
現地調達	w_4^T	0.483	0.272	0.157	0.088	
安定性	w_5^T	0.431	0.278	0.153	0.084	0.054
制度	w_6^T	0.483	0.272	0.157	0.088	
貿易政策	w_7^T		0.558	0.320	0.122	
インフラ	w_8^T	0.483	0.272	0.157	0.088	
技術能力	w_9^T	0.483	0.272	0.157	0.088	
通貨価値	w_{10}^T	0.483	0.272	0.157	0.088	
資産管理	w_{11}^T		0.558	0.320	0.122	
課税制度	w_{12}^T		0.558	0.320	0.122	
外貨準備高	w_{13}^T	0.483	0.272	0.157	0.088	

各国の結果が大きく離れたため、5段階評価を適用した。また、経済の「安定性」, 「現地調達」, 「制度」, 「インフラ」, 「技術能力」, 「通貨価値」, 「外貨準備高」を4段階評価として評価した。「市場規模」, 「貿易政策」, 「資産管理」, 「課税制度」を3段階評価にして評価した。それぞれの差は、必ずしも一定ではないため、AHP 絶対評価水準の設定でそれぞれのバランスを調整した。表1は、評価水準の重要度の一対比較であり、その結果を表2に示した。

次に、各代替案の評価を13個の評価基準ごとに表1に示した評価水準に従って行う。その結果は表2, 表3に示すとおりである。そして評価マトリックス S_{ij} (評価基準 i に関する代替案 j の評価値) を

$$S_{ij} = \frac{e_{ij}(\text{評価基準 } i \text{ における代替案 } j \text{ の評価値})}{e_{imax}(\text{評価基準 } i \text{ における最大評価値})} \quad (4)$$

式(4)により計算し、その結果に各ウエイトを掛け合わせたものが表4の評価マトリックスである。

6. 結果

表5に各代替案の総合評価値を示す。結果として各代替案の総合評価値は、台湾 (0.717) > 韓国 (0.553) > インドネシア (0.538) > タイ (0.526) > ベトナム (0.460) > 中国 (0.356) となった。絶対評価法において評価の満点は1.00となるため総合評価の値は代替案に対しての海外投資指数とみなすことができるのである。

表3 各国の評価

	市場規模	労働市場	安定性 (経済)	現地調達
韓国	良い	とても悪い	普通	普通
台湾	良い	悪い	悪い	悪い
タイ	普通	良い	普通	良い
インドネシア	悪い	とても良い	普通	良い
ベトナム	悪い	良い	良い	良い
中国	悪い	普通	とても良い	とても良い

安定性 (政治)	制度	貿易政策	インフラ	技術能力
悪い	良い	悪い	とても良い	良い
とても良い	とても良い	良い	とても良い	とても良い
良い	良い	普通	普通	悪い
普通	良い	悪い	良い	普通
普通	普通	普通	悪い	悪い
とても悪い	悪い	悪い	良い	良い

通貨価値	資産管理	課税制度	外貨準備高
良い	良い	普通	良い
とても良い	良い	普通	良い
普通	普通	普通	普通
悪い	普通	良い	普通
悪い	悪い	良い	悪い
悪い	悪い	悪い	とても良い

また、何を重要視して投資するかに注意が必要であるが、上記の結果を最終的に総和1に正規化(表6)することにより、台湾(0.228) > 韓国(0.176) > インドネシア(0.171) > タイ(0.167) > ベトナム(0.146) > 中国(0.113)となり、各国進出中のリスク回避を考慮した計算投資比率が求められる結果となる。

台湾は、中国に比べて2倍近くの優位性が算出された。経済や金融の情勢を重視した結果、東南アジアの中で一番リスクが少なく投資すべき国が台湾であるとの結果が導出された。

以上の結果を分析すると、台湾の0.717という一番高い数値は、民主化ベースの安定した経済情勢と、政治の面で大きく安定性として出ており、現地における人材能力の高さが数値となって大きく結果となった。その反面、高度経済成長による経済全体の高付加価値が労働市場のコスト面で大きく下げを出しており、課税制度があまり良くないこと、国の特質から原材料の調達に難しい地域であることが大きく数値を下げた原因であると考えられる。しかし総合的にみても経

表4 評価マトリックス $E_j = \sum_i S_{ij} W_i$

	市場規模	労働市場	安定性 (経済)	現地調達
韓国	0.213	0.019	0.022	0.010
台湾	0.213	0.029	0.013	0.006
タイ	0.122	0.097	0.022	0.017
インドネシア	0.046	0.150	0.022	0.017
ベトナム	0.046	0.097	0.039	0.017
中国	0.046	0.053	0.069	0.031

安定性 (政治)	制度	貿易政策	インフラ	技術能力
0.023	0.020	0.004	0.057	0.016
0.120	0.035	0.021	0.057	0.028
0.077	0.020	0.012	0.018	0.005
0.043	0.020	0.004	0.032	0.009
0.043	0.011	0.012	0.010	0.005
0.015	0.006	0.004	0.032	0.016

通貨価値	資産管理	課税制度	外貨準備高
0.035	0.027	0.089	0.017
0.162	0.027	0.089	0.017
0.020	0.015	0.089	0.010
0.011	0.015	0.156	0.010
0.011	0.006	0.156	0.006
0.011	0.006	0.034	0.031

表5 海外投資指数

韓国	台湾	タイ	インドネシア	ベトナム	中国
0.553	0.717	0.526	0.538	0.460	0.356

表6 計算投資比率

韓国	台湾	タイ	インドネシア	ベトナム	中国
0.176	0.228	0.167	0.171	0.146	0.113

済的な安定と現地の人材能力も高くまだまだ魅力的な投資国であると位置づけられる。

次に韓国の0.553も同じく経済的な安定が政治政策、貿易政策等で全体的に安定した数値となった。反面、経済発展時期を過ぎて先進国レベルに追いついている事が、労働市場等でコストのかかる状態になり数値を下げた。

次に、インドネシアの0.538をみると、韓国とほぼ同等であるが、それぞれの数値は対照的な数値となった。経済の安定面から外資規制緩和や政治的な制度を

少し下げたものの安価な労働力の魅力から労働市場で大きく数値を伸ばすこととなった。よって、インドネシアは、これからの経済成長によりインフラや人材の成長が見込まれ今後も魅力的な投資国として位置づけられると言える。

次に、タイの0.526は、農水産物資源や安価な労働力は魅力にあるものの、まだ、経済・政治的な基盤が整っていないため、安定した投資国としてみなされなかった。ベトナム0.460は、高い経済成長の中にあるが、インフラの未整備問題や投資関連法規に関する許可基準や制度運用基準が不明確ということにおいて数値が伸びず、まだもう暫くは、投資国としてリスクの高い国といえる。

中国の0.356は、政治的な制度や施策が大きく足を引っ張った。外資優遇策の見直しなど、急な政策変更が頻繁に行われ、また、法令に関しては、地域や担当者によって対応が様々で、急な変更があるため中国独自のシステムがあるなど、投資国としてリスクがとて高い国と言える結果となった。

以上の分析結果から、解ったことをまとめる。一般的に各種製造分野に特化した分析になると台湾や韓国、中国は重工業、インドネシアやタイ、ベトナムは、軽工業の傾向が強いといえるため、分野的な数値を入れると多少変動することは考えられるが、海外直接投資におけるリスク回避を重視して考慮するならば、台湾は、アジアの投資国として魅力的な国であることが解った。その要因としては、民主化をベースにした安定した経済と政治情勢を兼ね備えていること、現地の労働賃金は経済成長により高付加価値であるが、それに増して人材能力が高く有能であることが結果となった。また、韓国とインドネシアに関して、投資率がほぼ同じであるが、それぞれ中の要因となる数値は、対称的な数値を出しており、今回のAHPを用いて計算した結果は、現実とも比較しやすい面があり、今後のアジ

ア投資の参考になる結果が得られたと思う。

7. おわりに

今回の検証により複雑な条件、複数の異なる価値観の状況下で各国の状況を評価し、結果として投資率と分配率を導くことができた。評価の基準値は、2004年前後の経済指標や環境データを取り入れ、著者と経済学者の意見を主観的に取り入れ総合的に判断した数値である。製造業における各部門や当事者の諸条件により、理想とされる結果は様々であるが、最も安定した東南アジアの投資国という面からすれば、各国の経済状況を踏まえた最良の結果が導き出されたと思う。

また、数値でそれぞれを比較することができるため各投資の状況によって投資国の順位を把握することができた。

今後、検証していく上で産業部門に特化したデータを取り込み、各種の製造業によって異なる結果が求められるような研究を試みたい。

参考文献

- [1] 法雲俊栄, 杉浦伸, 木下栄蔵, 「AHPによる東南アジア諸国の投資効果の計量化分析」, 『日本オペレーションズ・リサーチ学会2006年度春季研究発表会アブストラクト集』, pp. 138-139, 2006.
- [2] 松村みか, 「AHPを利用したマレーシア農村開発プロジェクトの参加型意思決定」, 『オペレーションズ・リサーチ』, Vol. 50, No. 3, pp. 147-150, 2005.
- [3] 木下栄蔵, 『孫子の兵法の数学モデル』, 講談社, 1998.
- [4] 木下栄蔵, 『入門AHP—決断と合意形成のテクニック—』, 日科技連, 2000.
- [5] 東洋経済新報社, 『日本企業のアジア進出マップ』, 東洋経済新報社, 1995.
- [6] 経済社会データランキング, <http://dataranking.com>
- [7] JETRO, 海外調査シリーズ No. 357 『アジアの投資環境比較』, JETRO (日本貿易振興会), 2002.