

首都機能移転計画のための 総合評価手法の開発とその適用

刀根 薫, 高村 義晴

1. はじめに

民主主義の成熟化等に伴い、国家的事業等の立地選定には、公正さ、透明性が強く求められるようになってきた。今や選定結果の根拠に加え、その過程が明瞭であることが必要とされる。このため、選定に際して、中立さ、専門性を有する専門機関を設置することは有効であり、一層増えることが予想できる。しかも、国家的事業等は、長期にわたり、国土または広範な範囲に、極めて多様、多大な影響を及ぼす。立地選定のための専門機関には、幅広い識見が必要とされ、広範、多岐にわたる専門性を背景とした多数の見識者の参加が求められる。

首都機能移転は、東京一極集中の是正、国政改革の契機及び災害対応力の強化を目的とした、世紀を越える国家の大事業である。法律に定められた任務に基づき、国会等移転審議会（以下「審議会」という）は、その移転先候補地を平成 11 年 12 月に選定した。審議会委員は、衆参両院の同意を経て内閣総理大臣が任命することとされ、それぞれに異なる専門分野や立脚点を有し、最終段階の委員数は 19 名であった。

候補地選定に当たっては、公正、透明性を確保する総合評価手法として「重みづけ手法」を採用した。国家の大事業に関する政府の審議会に、この手法が適用されたのは初めてであった。重みづけに際しては、基本的に AHP 手法[2, 4]を活用した。併せて、AHP の考え方と DEA[1, 5]を統合した新しい手法であるグループデシジョン合意形成法を開発し、適用した。

本論は、審議会での選定方法、選定結果等について述べ、ここでの手法が政府の審議会で行った国家的事業の立地選定に有効であったことを明らかにする。

とね かおる

政策研究大学院大学

〒 162-8677 東京都新宿区若松町 2-2

たかむら よしはる

前国土庁首都機能移転企画課（現広島市都市計画局）

〒 730-8586 広島市中区国泰寺町 1-6-34

2. 首都機能移転計画の経緯

平成 2 年 11 月、国会は、開設百年を迎え、衆参両院はこれを機に、「国土全般にわたって生じた歪みを是正するための基本的対応策として一極集中を排除し、さらに、21 世紀にふさわしい政治・行政機能を確立するため、国会及び政府機能の移転を行うべきである」との決議を行った。国会等の移転決議である。

平成 4 年 12 月には、「国会等の移転に関する法律」（以下「移転法」という）が制定され、政府に国会等移転調査会（以下「調査会」という）が設置された。調査会は、平成 7 年 12 月に、その報告（以下「調査会報告」という）を提出し、首都機能移転の意義、移転先候補地の選定基準等を明らかにした。移転法は、平成 8 年 6 月、審査会設置のため一部改正された。移転法に基づき設置された審議会は、平成 8 年 12 月 19 日に、内閣総理大臣から、「国会等の移転先候補地及びこれに関連する事項について、移転法第 13 条第 1 項の規定に基づき、審議会の意見を求める」旨の諮問を受けた。諮問は、国会、内閣・中央省庁、及び最高裁判所からなる三権の中核機能、即ち移転法第 1 条にいう「国会等」の移転先候補地について審議会の答申を求めるものであった。移転先の決定は、審議会の答申を踏まえ、最終的には、国会が別に法律を定めることにより行うものとされている。したがって、審議会の役割は、移転法に従い、専門的、中立的な立場から調査審議を行い、国会における移転先の決定のため、移転先候補地を選定することにあつた。平成 11 年 12 月 20 日に、内閣総理大臣に移転先候補地について答申し、同答申は、直ちに国会に報告された。

3. AHP による候補地の評価

選定の第 1 段階では、平成 7 年に調査会が示した選定基準のうち、この段階で客観的、定量的に把握し得る基準を活用し、メッシュ解析により「調査対象地域」を設定した（図 1 参照）。第 2 段階では、調査対

象地域について、前述の選定基準や首都機能移転の意義・効果を踏まえ16の分野からなる詳細な調査を進めた。第3段階では、調査対象地域を絞り込み総合評価の対象地域を設定し、総合評価を実施した。

3.1 総合評価手法の検討

候補地選定の特殊性や性格、更には審議会での第2段階の調査審議の状況等からすれば、総合評価手法に要求された条件は、次のとおりであった。①第2段階の詳細な調査で明らかとなった地域の特徴が反映しやすいこと、②個々の審議会委員の大局的な判断を極力尊重するため、多様な価値観の違いや意見の反映が可能であること、③評価の透明性を確保するため、結果に至る過程が明瞭で、広く国民の支持と賛同を得やすいこと、④学術的な研究が進み、信頼性、客観性の高い手法として十分な適用実績を有すること、⑤評価の中立性、公正さの保持が可能であること。

その上で、「重みづけ手法」「費用便益法」「足切り・消去法」「定性評価法（コメント処理）」について、前述の条件に基づく比較検討を行い、重みづけ手法の適用が適当と結論づけた。重みづけ手法の適用に当たっては、公正、透明さを確保するため、「審議会委員による大局的判断（重みづけ）」と「分野ごとの専門家による専門、客観的な判断（各評価項目ごとの評価）」を切離した。その上でこれら2つの判断を総合

化することにより総合評価を行った。

3.2 評価項目の決定と総合評価の対象地域の設定

評価項目については、階層化の検討を通して、第2段階の16分野の一部を分割、統合し、改めて追加する項目がないかを検討し、最終的に16、細かくは18の項目を設定した（図2参照）。階層化では最上位の階層として、「当該地への首都機能移転が将来にわたりわが国に与える影響」「首都機能の所在地（首都機能都市としての立地）の適性に関する条件」「新たな都市立地の適性に関する条件」を設定する考え方を採用した。これらは、それぞれに首都機能移転の意義・効果、首都機能都市固有の立地条件、一般的な都市開発としての開発の容易性（開発条件）に関連する。また、調査対象地域の中から、一団のまとまりのある開発可能性を有する地区に着目し、22の検討地区を設定した。その上で、交通体系の整備状況等も踏まえ、この検討地区を2、3箇所程度含み、新都市（首都機能移転の受け皿となる都市）が建設し得る一体の地域を、総合評価の対象地域として10地域を選定した（図1参照）。

この10地域のうち、栃木・福島地域は、栃木地域、福島地域と空間的には相当程度重複し、三重・畿央地域は、三重地域、畿央地域を殆ど内包する。これは、栃木・福島地域は、それぞれ単独で首都機能都市を建設することも、また、それぞれの地域の主要部分を既存又は計画中の高速交通で連絡し新都市とするこも

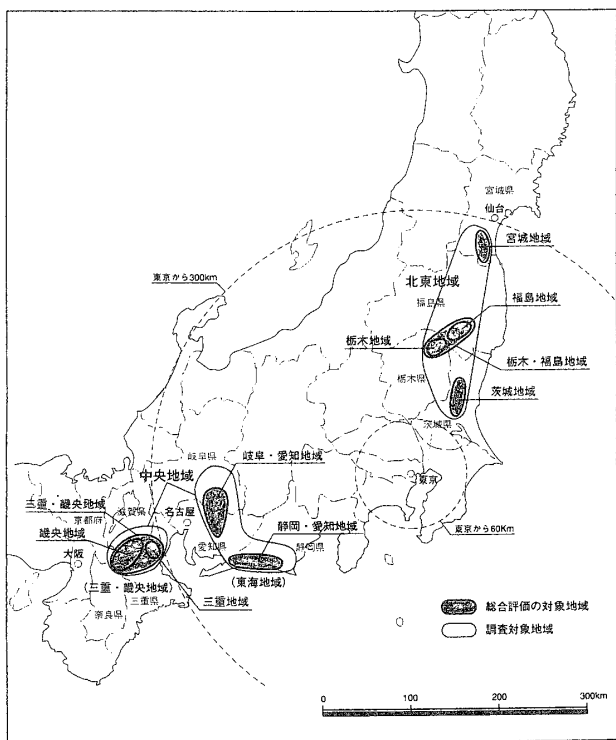


図1 総合評価の対象地域

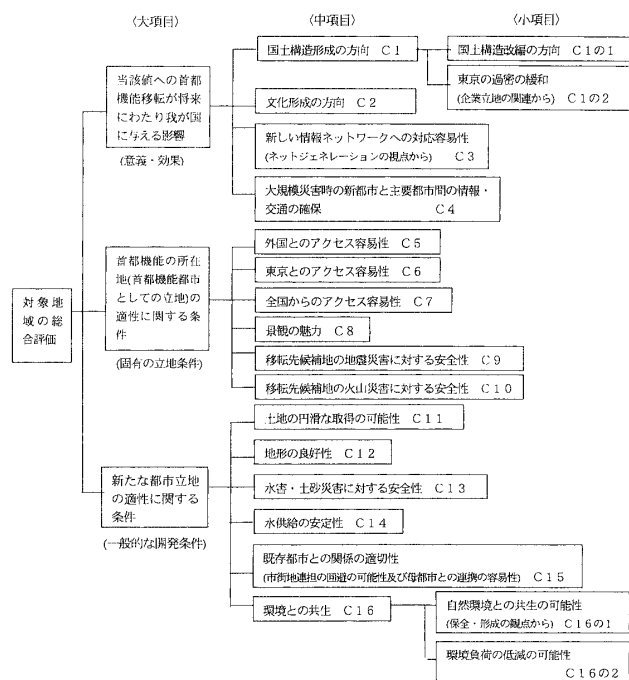


図2 階層と評価項目

可能であったことによる。三重・畿央地域も同様であった。

3.3 各評価項目ごとの地域の評価

16の評価項目ごとの地域評価は、それぞれ設置された検討会において行われた。検討会のなかには、2つの評価項目を担当したものもあり、全部で14の検討会に70名余の専門家が参画した。

各検討会は、まず、評価対象、評価の考え方、評価基準、問題点、重みづけに際しての要望等について審議会に報告し、了解を求めた。このことには、審議会委員が重みづけを行うに先立ち、各評価項目に対する共通の理解を深める役割も果たした。

これらの各評価項目は、その殆どが評価手法の検討を必要とし、各検討会は独自にそれぞれの評価手法を開発することとなった。これら今回開発された評価項目別の評価システムは、他への応用も期待できる。

評価項目のうち、国土構造と文化に関する項目については、今後の国土の在り方、我が国の方向等、価値観の違いに係わる面が多い。これら二つの項目については、例外的にそれぞれの検討会で評価を行わず、それぞれ三個の評価軸と評価軸ごとに五個の評価要素を設定した。首都機能移転が国土構造や文化形成面に及ぼす意義・効果を評価軸とし、この軸ごとに望ましい姿や形を五個の評価要素で表した。最終的な評価は、審議会委員が国土構造、文化それぞれについて、15の評価要素ごとに各地域への移転が当該要素に寄与する度合いを、個別に5段階の評点付けを行い、集計により定量的に評価する方法を採用した。これらの項目は国家の理念、政策とも関係する。これら二つの項目を除いては、各検討会における最終的評価には、検討会での専門知識とその意思が尊重され、審議会委員は関与することがなかった。各項目の評価は、途中、AからEの五段階評価で行った項目もあったが、最終的には、各検討会で全ての評価項目が5点満点での定量評価とされた(表1参照)。

3.4 評価項目間の重みづけ

評価項目間の重みづけは、審議会委員が行った。事前に委員に対し概略的な説明を行った。直前にも、手順についての説明書を委員に送付し、全ての重みづけ作業は、個別に委員を訪問する方式を採った。会長は、立場上、重みづけには加わらないこととなった。重みづけ者は、厳密には18名であった。重みづけ作業は、設定された階層を踏まえつつ、最初に一対比較法、次

表1 評価項目ごとの地域の評価

項目名	地域名	宮城		栃木・福島		茨城		岐阜		静岡		三重・畿央	
				福島	栃木			愛知	愛知			三重	畿央
C1	C1の1	2.8	2.8	2.6	3.0	2.4	2.9	2.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	C1の2	3.0	3.0	3.0	3.0	2.5	3.5	3.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
C2		2.9	3.3	2.9	3.4	2.4	3.0	2.8	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4
C3		3.0	2.3	2.3	2.3	3.0	4.3	4.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
C4		4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.5	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
C5		2.2	2.5	2.1	2.5	3.7	4.4	4.2	3.8	5.0	3.8	3.8	3.8
C6		3.3	5.0	3.5	5.0	4.2	2.3	3.5	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0
C7		3.4	3.9	3.3	3.9	3.6	4.7	5.0	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
C8		2.5	5.0	2.5	5.0	2.0	3.0	4.0	3.0	3.5	3.0	3.0	3.0
C9		4.0	4.0	5.0	4.0	5.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
C10		2.6	2.6	3.2	1.3	4.4	4.7	4.2	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
C11		3.6	3.2	2.8	3.6	3.4	4.1	2.0	2.6	1.6	3.3	3.3	3.3
C12		2.3	4.0	3.0	4.7	4.1	2.3	3.2	3.3	4.0	3.1	3.1	3.1
C13		3.7	4.1	4.2	3.7	3.0	4.5	2.9	3.6	3.0	3.6	3.6	3.6
C14		3.5	3.0	2.5	2.5	1.5	3.0	3.0	3.0	3.5	1.5	1.5	1.5
C15		4.2	3.2	3.3	3.0	2.4	3.5	4.1	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
C16	C16の1	2.9	4.1	3.3	3.6	2.7	1.9	2.5	2.4	2.4	2.1	2.1	2.1
	C16の2	2.6	3.6	3.8	3.0	3.4	3.0	4.2	2.6	2.9	2.3	2.3	2.3

表2 評価項目間の重みの平均と標準偏差

評価項目名	重み	第1回重みづけ作業の結果		第2回重みづけ作業の結果		第3回重みづけ作業の結果	
		平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)	平均(標準偏差)		
C1		10.5(5.8)		10.1(5.1)		10.4(4.8)	
	C1の1	5.7(3.8)		5.4(3.0)		5.7(2.9)	
	C1の2	4.8(2.4)		4.7(2.5)		4.7(2.2)	
C2		5.8(2.1)		5.0(1.7)		5.1(1.7)	
C3		8.8(6.1)		7.2(4.4)		6.8(3.9)	
C4		11.8(5.6)		10.2(3.7)		9.3(3.7)	
C5		4.9(1.9)		5.5(1.9)		5.7(2.0)	
C6		5.9(2.7)		6.3(2.8)		6.1(2.9)	
C7		5.7(2.5)		5.9(2.2)		6.1(2.2)	
C8		4.6(2.6)		4.6(2.4)		4.4(2.1)	
C9		9.1(3.9)		8.8(4.3)		8.5(4.2)	
C10		6.0(3.5)		5.9(2.5)		5.9(2.3)	
C11		5.0(2.3)		6.3(3.2)		7.0(3.7)	
C12		3.7(2.0)		4.1(1.4)		4.6(1.7)	
C13		4.2(2.0)		3.9(1.3)		4.0(1.3)	
C14		4.5(2.0)		4.4(1.7)		4.5(1.6)	
C15		3.4(1.6)		4.4(1.8)		4.3(1.9)	
C16		6.2(3.2)		7.4(2.8)		7.5(2.5)	
	C16の1	3.5(2.3)		4.1(1.9)		4.2(1.8)	
	C16の2	2.6(1.8)		3.3(1.6)		3.3(1.5)	
16項目の合計		100		100		100	

に補足的に直接評価法の重みづけ作業を実施し、直接微修正することも可とした。委員が十分に納得できる重みづけがなされるよう配慮した。重みづけは三回行われ、この間、委員の各評価項目に対する共通の理解が更に深められた。前回の全員の重みと各委員ごとの重みの位置が明らかにされ、意見交換が行われた。デ

ルファイ法のような方法が採られたことになる。

3.5 総合評点の算出

評価項目 i についての地域 j の評価をマトリックス (S_{ij}) とし、審議会委員 k の重みを W_{ki} とする。このとき、審議会委員 k の地域 j に対する評点は次のように計算される。

$$P_{kj} = \sum_i W_{ki} S_{ij}. \quad (1)$$

また、地域 j の総合評点は次のように計算される。

$$P_j = \sum_k \sum_i W_{ki} S_{ij}. \quad (2)$$

K 人の委員全体による評価項目 i の重みの平均値を u_i とする。すなわち、

$$u_i = \sum_k W_{ki} / K.$$

そのとき地域ごとの総合評点は次のように表される。

$$\theta_j = \sum_i u_i S_{ij} \quad (3)$$

ここでは平均値を取ったが、それも含めてそれ以外にも次の①から③に掲げる考え方により u_i を定め、総合評点を算出することが可能である。ここでは、各委員の重みの合計は100とした。①評価項目の重みの平均値を採用する方法 (平均値法)、②評価項目の重みの中央値を採用する方法 (中央値法)、③評価項目の重みの最大値と最小値を消去した上での平均値を採用する方法 (オリンピック体操競技採点方式)。

この結果、いずれの基準によっても総合評点においては、栃木・福島地域、岐阜・愛知地域、茨城地域の順に候補地として優れることとなった。栃木地域の総合評点も高いが、栃木・福島地域の方が更に優れるため、候補地選定に当たっては栃木・福島地域を採用することとした。

表3 AHPによる総合評価の結果

対象地域名 計算方法	栃木・福島			茨城	岐阜・愛知	静岡・愛知	三重・畿央			
	宮城	福島	栃木				三重	畿央		
重みづけ作業の最終結果により計算 (平均)	320	353	325	344	333	340	316	302	310	298
第2回重みづけ作業の最終結果により計算 (平均)	321	354	326	344	334	339	316	302	309	297
第1回重みづけ作業の最終結果により計算 (平均)	322	352	327	343	334	341	314	300	308	295
重みの最大値及び最小値を除いた重みの平均値により計算	316	355	323	344	325	337	322	305	313	298
重みの中央値により計算	320	353	324	344	333	340	317	303	311	299

4. DEAの利用によるグループ意思決定

これまで複数の意思決定者の意見を平均値や中央値で代表させたが、意見の多様性を反映させるために、可変ウエイト法であるDEA (包絡分析法) を用いて、違った角度からこの問題を分析してみた。異なる手法を併用して結論を確認することはこのような複雑な意思決定問題に際しては重要な事項である。

4.1 各候補地の長所の評価

(3)式の u_i を変数として、候補地 $j=j_0$ の長所を評価するDEAは次の線形計画法で表される。

$$\max \theta_{j_0} = \sum_i u_i S_{ij_0} \quad (4)$$

$$\text{制約} \quad \sum_i u_i S_{ij} \leq 1 \quad (\text{すべての } j) \quad (5)$$

$$u_i \geq 0. \quad (\text{すべての } i) \quad (6)$$

強調すべきことは、ここでのDEAの利用は“効率性”よりは“有効性”の評価を行っていることである。すなわち、明示された目標に対してその候補地がどのような点で優れているかを計量することにある。この点の詳細については文献[1]の66頁を参照されたい。さらに、ウエイト u_i はすべての評価者の好みを反映していなければならない。そのためにDEAの領域限定法を採用した。すべての評価項目の対 (i_1, i_2) に対して、ウエイトの比 u_{i_1}/u_{i_2} は上下限值 $U_{i_1 i_2}, L_{i_1 i_2}$ の間になければならない。

$$L_{i_1 i_2} \leq u_{i_1}/u_{i_2} \leq U_{i_1 i_2}. \quad (7)$$

この上下限値は評価者のウエイト (W_{ki}) をもとに次式により決定する。

$$L_{i_1 i_2} = \min_k \frac{W_{ki_1}}{W_{ki_2}}, \quad U_{i_1 i_2} = \max_k \frac{W_{ki_1}}{W_{ki_2}}. \quad (8)$$

(4)~(6)式に(7)式を追加した線形計画問題を解く。もし最適解の目的関数値が1ならばその候補地は最良であることを示し、もし1以下ならば他に比して劣った点があることを示す。すなわちここでの評価は優れ者から見た評価である。

4.2 各候補地の短所の評価

今度は立場を替えて、各候補地の劣度を評価してみる。それは次の線形計画問題による。

$$\min \theta_{j_0} = \sum_i u_i S_{ij_0} \quad (9)$$

$$\text{制約} \quad \sum_i u_i S_{ij} \geq 1 \quad (\text{すべての } j)$$

$$L_{i_1 i_2} \leq u_{i_1}/u_{i_2} \leq U_{i_1 i_2} \quad (\text{すべての対})$$

$$u_i \geq 0. \quad (\text{すべての } i)$$

最初の制約式の不等号を逆にしたので、最適目的関数値は1を下回ることはないが、もし1ならば、その候

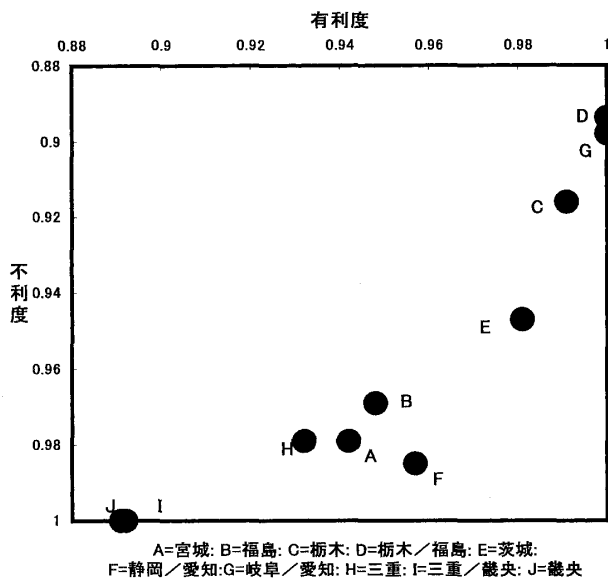


図3 各候補地の有利度と不利度

補地は最悪のグループに属することを意味し、1より大になるにつれて最悪のフロンティアから離れていることを示す。長所の評価と合わせる意味で、この最適目的関数値の逆数を取り、「最不利度」という。それに対して長所の方を「最有利度」と呼ぶ。Yamadaら[3]はこの方法を Inverted DEA と命名した。

4.3 各候補地の有利度と不利度

前述の方法によって、各候補地の有利度と不利度を評価した。その際、自由度不足の問題が発生した。DEA においては適正な判定が出来るためには DMU (候補地) の数が評価項目の数の3倍以上であることを要する。この問題では DMU が10で評価項目が18であり、いわゆる自由度不足が起こっている。そこで領域限定法の上下限値を狭めて行くことにした。その結果、上下各6個を除去した段階で、候補地間の優位と劣位が明確に判別されることが分かった。図3にその結果を示す。

この図から分かるように D (栃木・福島) と G (岐阜・愛知) が有利度と不利度の両方の面で優れている。すなわち他と比べて長所が多く、短所が少ないことを示している。この DEA による結果は AHP の結果と

符合するものであった。栃木・福島と岐阜・愛知は評価項目に関していわば直交した関係にあり、優劣が付け難いことも判明した。

5. 総合評価を受けての結論

総合評価手法により、いずれの方法によっても総合評点の上位の順位は変わることがなかった。全体の評価構造自体が堅牢であったといえる。移転先地は、審議会答申を受け改めて国権の最高機関である国会で審議が行われ決定されることなどから、総合評点に優れた栃木・福島地域、岐阜・愛知地域を移転先候補地として決定した。その上で更に多面的、多角的検討を進めた。長期的な時間を要する交通網計画については総合評価では考慮してこなかった。このため、計画中の新たな高速交通網(リニア等)が整備された場合の各地域、特に三重・畿央地域における新都市の姿や機能等について検討した。その結果、三重・畿央地域については、総合評点が高くない点も踏まえた上で、この地域への移転の際だった特徴と併せ、将来新たな高速交通網が整備されれば、移転先候補地となる可能性を秘めているとした。

参考文献

- [1] Cooper, W. W., Seiford, L. M. and Tone, K., *Data Envelopment Analysis—A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, Kluwer Academic Publishers, 1999.
- [2] Saaty, T. L., *Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York, 1980.
- [3] Yamada, Y., T. Matsui and M. Sugiyama, "An Inefficiency Measurement Method for Management Systems", *Journal of the Operations Research Society of Japan*, 37, 2, 158-167, 1994.
- [4] 刀根薫「ゲーム感覚意思決定法—AHP 入門—」日科技連出版社, 1986.
- [5] 刀根薫「経営効率性の測定と改善—包絡分析法 DEA による」日科技連出版社, 1993.