

九州国際空港構想の候補地選定

—AHPによる候補地の総合評価—

高知工科大学工学部

轟 朝幸

東京大学大学院工学系研究科

福本潤也

1. はじめに

1980年代後半，円高や好景気に支えられて海外旅行需要は急増した．このような社会的背景のもと，九州地方に本格的国際空港の整備をとの要望が高まった．そこで九州地方知事会と九州・山口経済連合会の諮問による九州国際空港検討委員会および専門調査委員会が1990年に組織され，1992年には調査検討の結果に基づき，本格的国際空港の必要性およびその空港が備えるべく機能と立地条件が答申された．その後候補地として挙げられた3地域6地点の立地可能調査と候補地一本化の合意形成が進められたが，候補地を抱える関係自治体などは，それまで独自に実施してきた前提条件の異なる将来需要予測調査結果などに基づいて地元の最適性を主張して譲らず，候補地一本化の目途が立たない状況となっていた．そこで，1995年に候補地一本化に向けて新たに第三者機関（ワイズメン・コミッティ）を設置し，その答申を踏まえて九州地方としての最終的な意見の集約を行うこととなった．

本稿は，そのワイズメン・コミッティでの審議において総合評価手法として採用された階層分析法（AHP：Analytic Hierarchy Process）について報告するものである¹⁾．

2. 候補地選定問題

組織されたワイズメン・コミッティに求められた検討内容は，九州国際空港の候補地の中から最適立地と考えられる候補地を選定することであった．候補地として挙げ

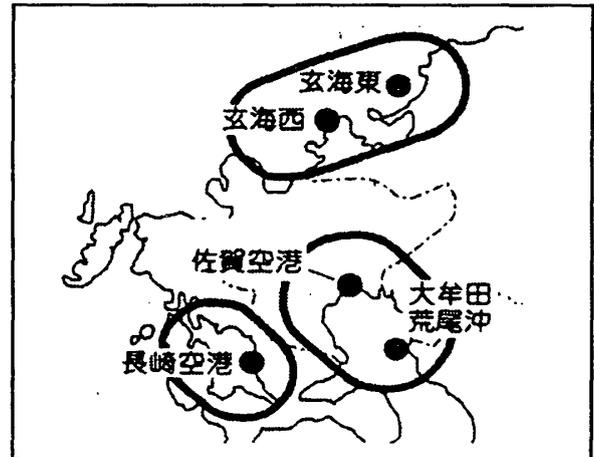


図-1 九州国際空港の候補地

られていたのは，図-1に示す3地域5地点（92年答申時から1地点減）である．最適候補地の選定には，客観的で総合的な判断が求められたのはいうまでもなく，ワイズメン・コミッティの委員には，地元の利害から離れた客観的な立場の経済界，学界，研究機関等を代表する5人が選任され，評価はこの5人の有識者の判断に委ねられた．コミッティでの評価審議は，利害関係者の誘致に対する熱意に対抗しうるために客観的なデータに基づいた総合評価と，その結果の信頼性を明快に説明しうるが必要とされた．

ワイズメン・コミッティでの評価作業は，次の手順によって進められた．

1) 基本的考え方の整理

候補地としての適性を確認．および評価の視点として，空港建設・運用の技術的条件，経済的条件，空港立地の地域受容性，九州地域内の格差是正を考慮することを確認．

2) 評価の前提条件の整理

社会・経済フレームの将来見通しの方向および国際空港の規模・運用方針などを整理．

¹⁾ 筆者らは，ワイズメン・コミッティ・メンバーの1人である中村英夫東京大学名誉教授の指示および指導により，評価システムを構築し，作業を技術的にサポートした．

3) 新たな（追加）調査

上記の前提条件に基づき、将来航空需要、空港アクセス条件（整備費、アクセシビリティの変化）、空港整備費用、九州地域への波及効果などを予測調査。

4) 候補地代替案の総合評価

既存空港の存続等の状況による新空港への影響の大きさを考慮して、表-1に示す8つのケースを候補地代替案と定めた。この候補地代替案について総合評価を実施（詳細は次章にて記述）。

5) 最適候補地の決定

総合評価結果を踏まえ、最終候補地案と選定理由を整理。

3. 候補地代替案の総合評価

(1) AHPの採用

代替案の総合評価が備えるべき要件として最も重要なのは客観性の確保である。つまり、多種多様な評価要素を漏れなく明確にし、その重要度をできる限り定量化して同一尺度に変換することが求められる。評価手法として考えられるのが、グローバル・スタンダードとして定着しつつある費用便益分析である。しかし、環境質や安全性、快適性などの非市場価値の便益計測技

術が不十分であったり、超長期にわたる地域発展への影響や地域間公平性などの不確定要素を考慮しにくいなどの問題点がある。また、詳細な分析には多大な時間と労力が必要となことから、時間的制約を課されたワイズメン・コミッティでの実施は困難であった。そこで採用されたのが、既存の様々な調査検討結果を踏まえたコミッティ・メンバーの価値判断を定量的に取り入れることが可能な意志決定支援ツールとしてのAHPである。AHPは、価値判断およびその矛盾の数量化が可能である他、手軽さ・わかりやすさに優れていて議論の集約に役立ち、また第三者への説明と理解が容易といった利点を持つことから、コミッティでの評価作業を強力にサポートするものと期待された。

表-1 九州国際空港の候補地代替案

福岡県			佐賀県		長崎県	熊本県	
ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	ケース7	ケース8
新宮・津屋崎沖	新宮・津屋崎沖	糸島半島沖	佐賀空港地区	佐賀空港地区	長崎空港地区	大牟田・荒尾沖	大牟田・荒尾沖
現福岡空港廃止	現福岡空港存続	現福岡空港廃止	現福岡空港存続	現福岡空港廃止	現福岡空港存続	現福岡空港存続	現福岡空港存続
				新福岡空港建設		現熊本空港存続	現熊本空港廃止

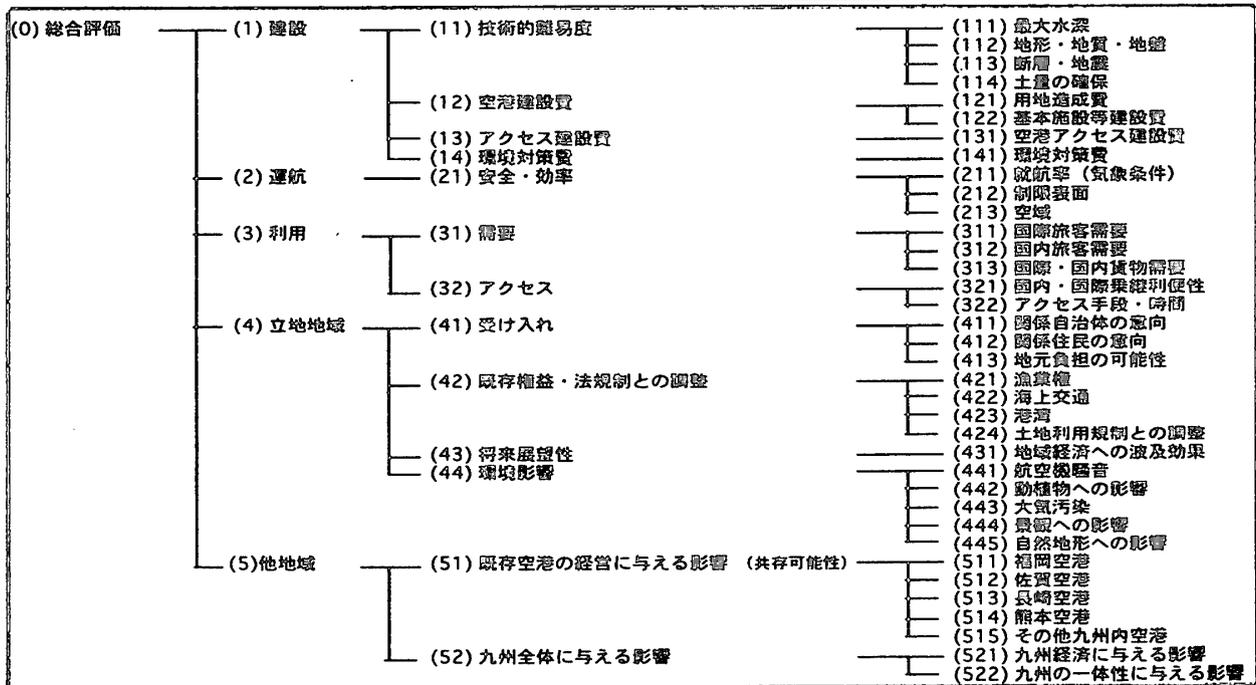


図-2 評価構造トゥリー

(2) AHPによる評価作業

AHPによる総合評価の主な手順は、①評価要素項目の抽出および体系化、②要素項目の重みづけ、③代替案の総合得点評価の3段階からなっている

コミッティでは、まず評価要素は既存調査などを参考にして網羅的に列举し、要素の独立性に配慮しながらトゥリー構造状に整理した。トゥリーは評価を進めていく各段階においても常にフィードバックしながら修正を加えた。それによって最終的に決定された評価トゥリーは図-2に示すとおり3層の構造となった。第1層は建設、運輸、利用、立地地域への影響、他地域への影響の5つの大項目から構成されている。

次に、トゥリーを構成する要素の重みづけを行った。重み付けは部分トゥリーごとに各要素の大小関係を決定するものである。オリジナルAHP(相対評価法)では部分トゥリー内の各要素の対比較により評価者の価値基準を数値化する。つまり、上層の要素を構成する下層項目を比較し、「(上層の)要素を支配する要因として、(下層の)対の要素間のどちらがどの程度重要か」を問い、要素間の比例尺度を保持するように相対重要度を固有値計算により算出するものである。コミッティでは、トゥリー内の大項目および中項目の上2層

について対比較による重みづけを行った。最下層の小項目は極めて専門的な項目が並んでおり、既存の調査等によるデータによって客観的に明らかにされているものも多い。またメンバーは有識者ではあるもののそれらのすべてに対する高度な知識を備えているわけではない。そこで、最下層はメンバーの価値判断によらず、統計データや専門家等のヒアリング結果をもとに別途評点(配点法による)をつけ、メンバーによ

る承認を経て決定した。また、対比較法での結果の妥当性検証を目的に、大項目および中項目での各部分トゥリーでは、要素に評点をつける配点法による重みづけを併用した。

次に、代替案の総合得点を算出した。総合化は、重み付き線形和関数によりなされた。重みは上述の結果を部分トゥリーごとに和が10になるように基準化した。一方、代替案の評価値は、トゥリー最下層の小項目ごとに既存調査などの結果に基づいた絶対評価値などを4段階の評点に基準化して得点化した(概ね「4点:特に優れている、3点:優れている、2点:普通、1点:劣っている」とした)。この最下層得点とその要素の重みの積を全最下層要素について算出し、部分トゥリーごとに合計して上位層要素の得点とした。同様に順次上位層の重みと得点の積を合計し、全体トゥリーの総合得点を代替案ごとに算出した。

(3) 総合評価の結果

図-3は、候補地代替案ごとの総合得点および大項目の得点シェアの結果を示したものである。結果は評価者(メンバー)別と評価者5人の平均値を示している。結果はメンバー全員の得点においてケース1が最も高くなり、国際空港の立地箇所として

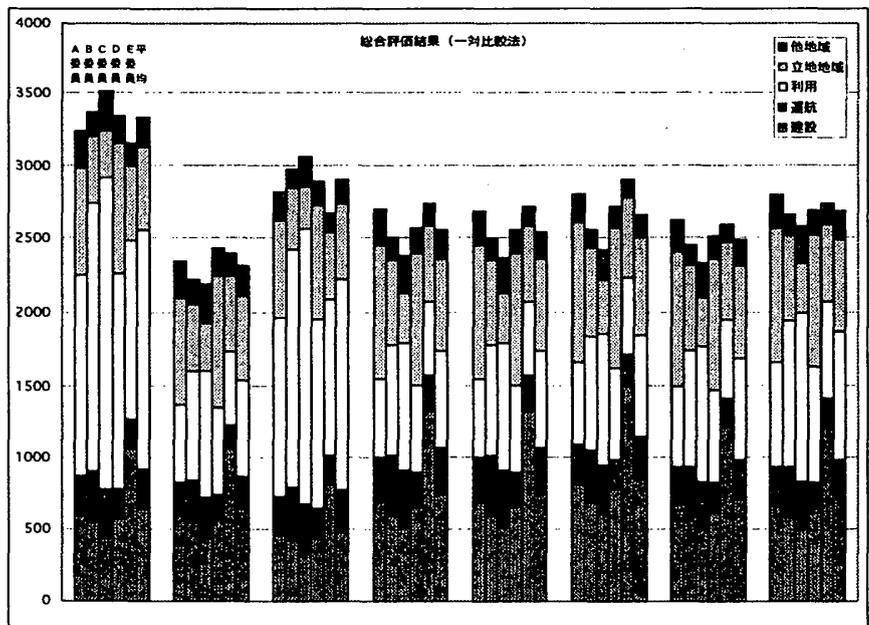


図-3 総合得点評価結果

最適との結果であった。配点法による重みづけ法の場合も同様であり、結果の妥当性を裏付けるのに役立った。各代替案を項目ごとに見てみると、建設条件はケース6が最も得点が高く、運航条件はケース4および5、利用条件はケース1、立地条件および他地域への波及効果条件はケース1および2が高い得点であった。

このような分析により、メンバーの価値判断の相違や総合評価結果への各要素の影響度などを把握することが可能となり、コミッティでの意見集約および第三者への説明し易さの向上に極めて有効であった。

コミッティでの評価作業は、要素項目の重みづけと代替案の総合得点評価の手順を数次にわたり繰り返し実施した。評価項目体系および得点評価結果を評価者の直感や知見による判断により近づけるために行ったものである。評価要素およびトゥリーは適宜要素の追加や省略、グループ化を行って最終トゥリーを決定した。重みづけ作業は、各メンバーの一対比較アンケートの回答結果およびそれによる総合得点評価結果を提示し、それを参考にして繰り返し一対比較アンケートを実施した（図-4参照）。このアンケートから得点計算に至る一連の作業はパソコンを利用した支援システムを構築したことにより、会議の中で即座に計算結果を示すなど効率よく評価作業を進む流ことができ、また討議の円滑な進行にも貢献した。つまり、この繰り返しプロセスを通して、コミッティに与えられた候補地選定の総合評価問題をより明確にでき、評価項目の解釈や言葉の統一、最下位層の評価得点などに対するより深い理解が促され、信頼性を高めるのに役立った。AHPを採用したことは、短期間でのメンバー間の意見集約に極めて有効であったと言える。

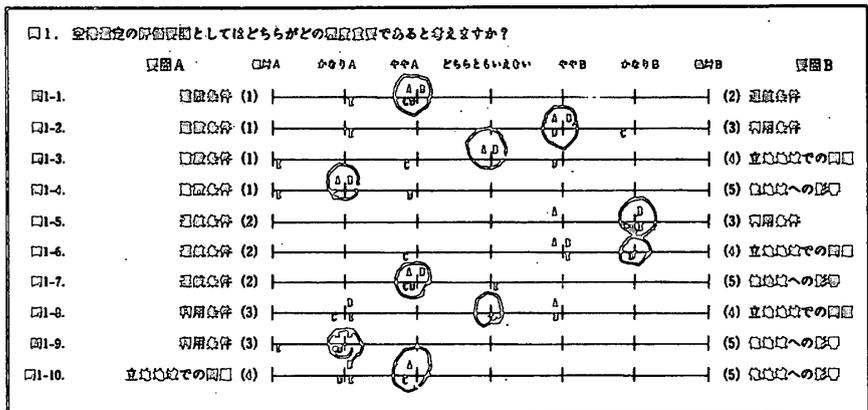


図-4 繰り返しアンケートの回答例

4. おわりに

ワイズメン・コミッティは、AHPによる総合評価結果に基づき、九州国際空港の最適立地の候補地（既存空港の存続条件付き）に関する結論を答申した。それに対しては、誘致に力を注いできた一部の地元関係者から若干の反対が表明されてはいる。この結論は当時の状況下での5人の有識者による判断であり、必ずしも絶対的なものではない。国際空港整備をとりまく社会・経済・政治的状況などが大きく変わることがあれば、当然のことながら結果も変わるものである。そのような場合には、コミッティでの検討結果を基に、再度検討を加えるような柔軟な対応が必要と思われる。

最後に、以上を踏まえ九州国際空港の候補地選定における総合評価にAHPを採用した成果を整理すると、以下のようにまとめることができる。

- 1) 評価要素の明確化および要素間重要度に関する評価者の価値判断の定量化を容易にした。
- 2) メンバー間の価値判断や論点の相違をより明確にでき、議論の発散防止と意見集約の促進に貢献した。
- 3) コミッティでの議論の透明性、結論の説明容易性・説得性を向上させた。

参考文献

- 九州国際空港構想に関するワイズメン・コミッティ「九州国際空港構想に関する候補地の総合評価」1996。