

空港整備事業の費用対効果分析マニュアル Ver.45

(凡例)

水色:目次構成・見出しの改定

変更履歴:今回のマニュアル改定箇所(技術指針／評価手法／原単位／分かり易さ)

平成18令和8年32月

国土交通省 航空局

航空分野における費用対効果分析に関する検討委員会

委員名簿

(敬称略、順不同)

委員長	屋井 鉄雄	東京科学大学 特任教授
委 員	大串 葉子	同志社大学大学院ビジネス研究科 教授
//	加藤 一誠	慶應義塾大学商学部 教授
//	加藤 浩徳	東京大学大学院工学系研究科 教授
//	轟 朝幸	日本大学理工学部 教授
//	平田 輝満	茨城大学大学院 教授
//	眞中今日子	中央大学経済学部 准教授
//	魚谷 憲	国土交通省大臣官房技術審議官(航空)
//	早川 哲史	国土交通省大臣官房公共事業調査室長
//	後藤 暁子	国土交通省航空局総務課企画室長
//	楠山 哲弘	国土交通省航空局航空ネットワーク部空港計画課長
//	金籠 史彦	国土交通省航空局交通管制部交通管制企画課長
//	勝谷 一則	国土交通省国土技術政策総合研究所空港研究部長

目 次

第 1 編 総説	1
1. マニュアル策定の経緯等	2
1.1 本マニュアル策定の経緯	2
1.2 本マニュアルの内容	2
2. 事業評価の全体的枠組みと費用対効果分析の位置付け	2
第 2 編 費用対効果分析	5
第 1 部 基本的考え方	6
1. 費用対効果分析の概要	6
1.1 評価項目と実施手順	6
1.2 一般的留意事項	7
1.3 対象事業	8
1.4 空港整備事業の効果と費用対効果分析での取扱い	9
第 2 部 費用便益分析	13
1. 費用便益分析の概要	13
1.1 実施手順	13
1.2 前提条件	14
2. 再評価における留意事項	17
2.1 再評価における費用便益分析の考え方	17
2.2 費用・便益の計測	18
3. 事後評価における留意事項	22
3.1 事後評価の視点	22
3.2 費用・便益の計測	23
3.3 事後評価結果の取扱い	23
4. 需要予測の実施	23
5. 便益の計測	24
5.1 利用者便益	24
5.2 供給者便益	41
5.3 駆音等の変化に係る便益	50
5.4 空港来訪者の増加に係る便益	53
5.5 残存価値	55
6. 費用の計測	57

6.1 費用の範囲	57
6.2 費用の計測方法と留意事項	58
7. 費用便益分析に基づく事業の評価	60
7.1 便益及び費用の現在価値の計測	60
7.2 評価指標の算出	61
7.3 感度分析の実施	63
付 錄	64
付録 1. OD ペアと経路について	67
付録 2. 完全代替の仮定が成立しない場合の利用者便益の計測について	68
付録 3. ロジットモデルを用いた場合の近似的な方法について	70
付録 4. 選好接近法に基づく時間価値の算出について	72
付録 5. 運航頻度増加による効果の計測について	75
付録 6. 貨幣換算化の計算例	76
付録 7. 定性的・定量的効果の記載事例	79
付録 8. 利用者便益の 2 つの基本的計測方法の使い分け	89
付録 9. 時間価値の 2 つの設定方法の使い分け	90
付録 10. ターミナルビル会社の供給者便益の計測方法	91

(参考)別冊 各種原単位 目次

1. 経済

1.1 GDP デフレーター

2. 旅客

2.1 国内旅客の時間価値(選好接近法)

2.2 国内旅客の時間価値(所得接近法)

2.3 国際旅客の時間価値(選好接近法)

2.4 国際旅客の時間価値(所得接近法)

3. 貨物

3.1 国内貨物の時間価値

3.2 国際貨物の時間価値

4. 空港管理者

4.1 航空機燃料税収入原単位

4.2 飛行場管制要員数

4.3 管制要員1人当たり人件費原単位

4.4 飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費

4.5 気象要員数

4.6 気象要員1人当たり人件費原単位

4.7 気象等業務に係る人件費以外の経常経費

4.8 維持補修要員数

4.9 維持補修要員1人当たり人件費原単位

4.10 維持補修業務に係る庁費等

4.11 滑走路修繕費等

4.12 防音工事費助成額原単位

第1編 総説

1. マニュアル策定の経緯等

1.1 本マニュアル策定の経緯

旧運輸省では、平成9年度より「運輸関係公共事業の総合的・体系的評価に関する調査」委員会を設置し、空港並びに鉄道、港湾、海岸、航路標識に係る運輸関係公共事業における費用対効果分析の手法について議論し、平成11年3月に「運輸関係社会資本の整備に係る費用対効果分析に関する基本方針」をとりまとめた。

一方で、航空局においても、平成9年度より上記委員会での議論を踏まえつつ空港整備事業を対象にその具体的な費用対効果分析等について検討を行い、平成11年12月に「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル1999」をとりまとめた。さらに、平成15年3月には、供給者便益の計測方法を一部修正し、Ver.2を策定した。

その後、平成16年2月には、国土交通省において「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針」(以下、技術指針という。)がとりまとめられ、国土交通省が所管する公共事業評価における費用便益分析の実施に係る計測手法、考え方等に関して各事業分野において共通に考慮すべき事項が示されたことから、上記技術指針を踏まえ、平成16年7月にVer.3を策定した。さらに、平成18年3月にはたとこであるが、この度、Ver.3策定後の検討成果を取り入れ、Ver.4をとりまとめたものである。

その後、技術指針については、社会的割引率の設定のあり方(令和5年)、貨幣換算が困難な効果の評価、事業費算定のあり方等(令和6年)について改定されたところであり、これらを踏まえ、空港整備事業の費用対効果分析マニュアルを改定することとした。

加えて、マニュアルVer.4の改定時点から、急激なインバウンド需要の増加等による社会情勢の変化が生じている。

本マニュアルは、以上の内容を踏まえるとともに、空港整備各種原単位の更新などを行い、「空港整備事業の費用対効果分析マニュアルVer.5」としてとりまとめたものである。によってたらされる基本的な効果であり、定量化が比較的容易な効果等の計測手法を中心に示しているが、今後も広範な空港整備による効果を多様な視点から評価すべく検討を深め、内容の一層の充実を図っていくこととする。

1.2 本マニュアルの内容

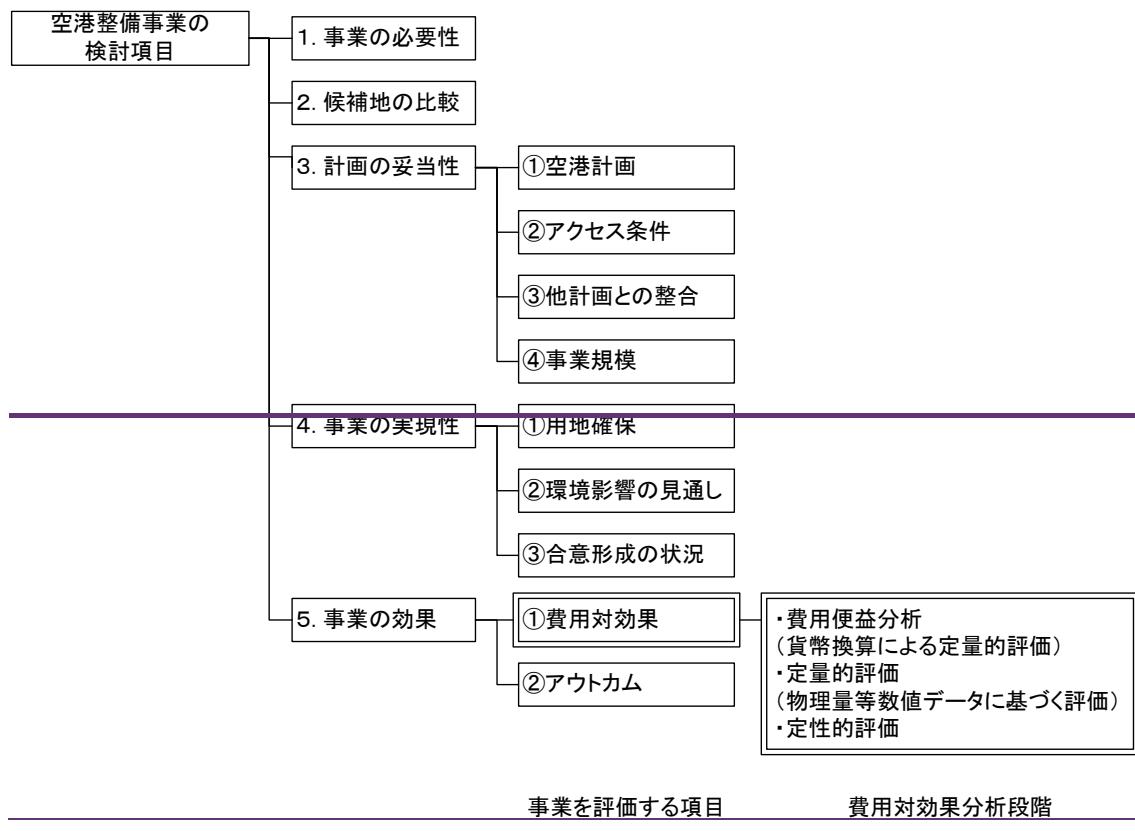
本マニュアルでは、空港整備事業(空港新設事業、滑走路新設・延長事業)における費用対効果分析の基本的な考え方について記載するとともに、その実施手法について定めている。特に、費用便益分析については、事業特性に応じた適切な便益計測手法を選択するとした上で、便益及び費用の計測方法及び留意事項等について記載している。なお、最新の各種原単位については、別冊に記載している。

2. 事業評価の全体的枠組みと費用対効果分析の位置付け

空港整備事業の評価では、事業実施による多様な効果・影響を適切に評価することが必要であり、かつ、事業自体が円滑かつ効率的に実施されることが望ましい。そのため、事業の実施判断にあたっては、

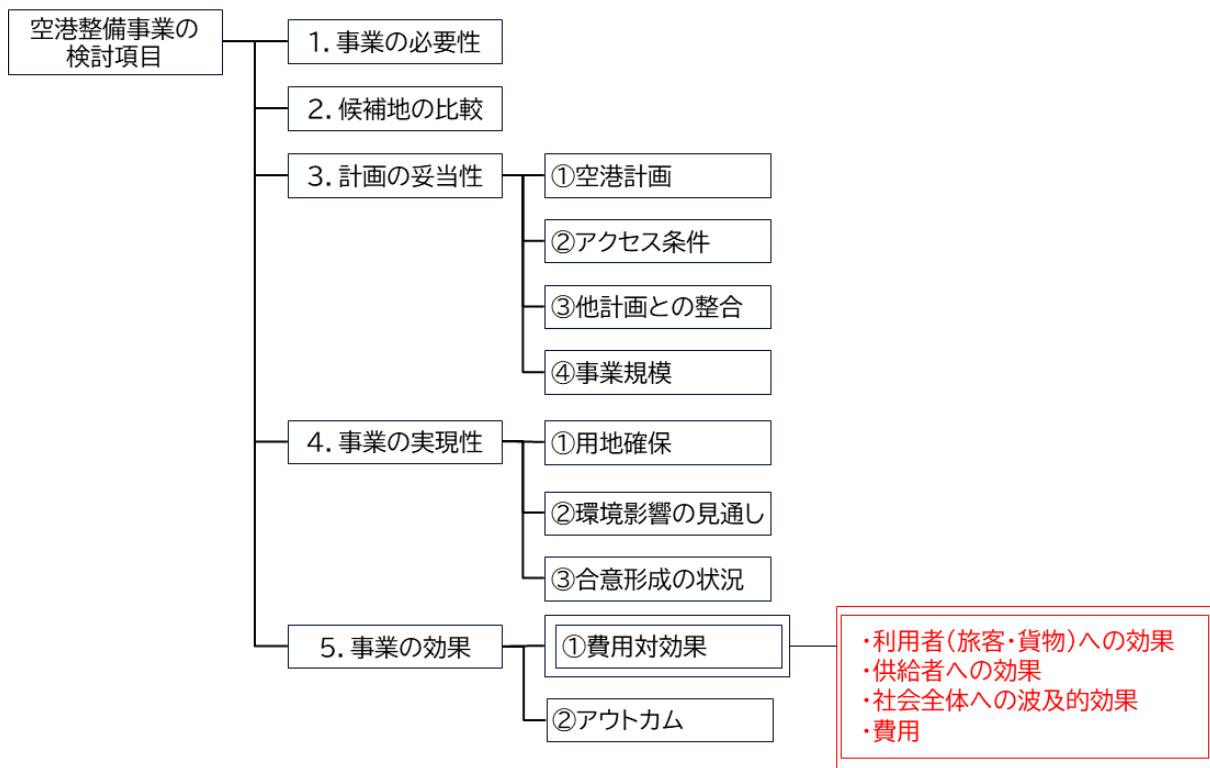
「事業の必要性」、「候補地の比較」、「計画の妥当性」、「事業の実現性」及び「事業の効果」など多様な視点から総合的に評価について検討することが必要である。

費用対効果分析は、上記の「事業の効果」を構成する評価手法の一つであり、国土交通省全体の政策目標である「アウトカム」とともに事業を評価する検討項目として位置付けられる(図1 図-1参照)。



事業を評価する項目

費用対効果分析段階



事業を評価する項目

費用対効果分析段階

図 1 費用対効果分析の位置付け

第2編 費用対効果分析

第1部 基本的考え方

1. 費用対効果分析の概要

費用対効果分析とは、事業に必要な建設費等の費用に対する便益等の効果を、社会経済的効率性という観点から分析するものである。貨幣換算が可能な事業の主たる効果(便益)はもとより、現在、技術的、実務的に貨幣換算が難しい効果であっても、本来、社会経済的効率性からその意義・効果を国民に広く示す上で必要な効果は、定量的又は定性的に記述した上で分析する。

なお、費用対効果分析の実施時期については、「航空関係公共事業の新規事業採択時評価実施細目」、「航空関係公共事業の再評価実施細目」等に基づき、新規事業採択時、再評価時等において実施することとされている。

1.1 評価項目と実施手順

費用対効果分析段階での評価項目は、前図-1-1のように費用便益分析、定量的評価、定性的評価の3項目で構成され、以下の手順により実施される。

(1) 費用便益分析

需要動向分析と並行し、これと整合性をもって、事業の主たる目的に対応し、かつ一定の精度をもつて貨幣換算可能な効果(便益)を計測する。この計測された便益と費用を用いて、評価指標(「[第2部 7.2 第2部 7.2 評価指標の算出](#)」参照)を算出し、社会経済的効率性を分析する。

(2) 費用対効果分析

費用便益分析結果とともに、その中で便益として計測対象とされなかった効果及び貨幣換算値でなく物理的単位等を用いて表現することが望ましい効果については、定量的、あるいは定性的に分析する。

なお、その効果項目の抽出は次の2点から行う。

- ①費用便益分析の便益項目と重複するが、事業の意義を明らかにする上で整理すべき効果
- ②その他、費用便益分析では貨幣換算が難しく整理されていないが、事業の意義を明らかにする上で整理すべき効果

(3) 費用便益分析と費用対効果分析(総合的な効果の評価)の比較

費用対効果分析は、空港整備事業により期待される様々な経済主体(ステークホルダー)に対する多様な効果、影響を把握し、当該プロジェクトを総合的に評価する。そのために、多様な効果、影響は、定量的に把握(貨幣換算化含む)可能な効果項目、定性的に表現可能な項目それぞれについてできるだけ網羅的に把握し、当該事業の目的、意義を明らかにすることが重要である。

費用便益分析は、前述した多面的に捉えられた効果、影響のうち、一定の精度をもって貨幣換算可能な効果(便益)と費用を比較するものであり、総合的な評価のうち、投資効率性の観点から判断する一

つの指標として適用される(図2図-2参照)。

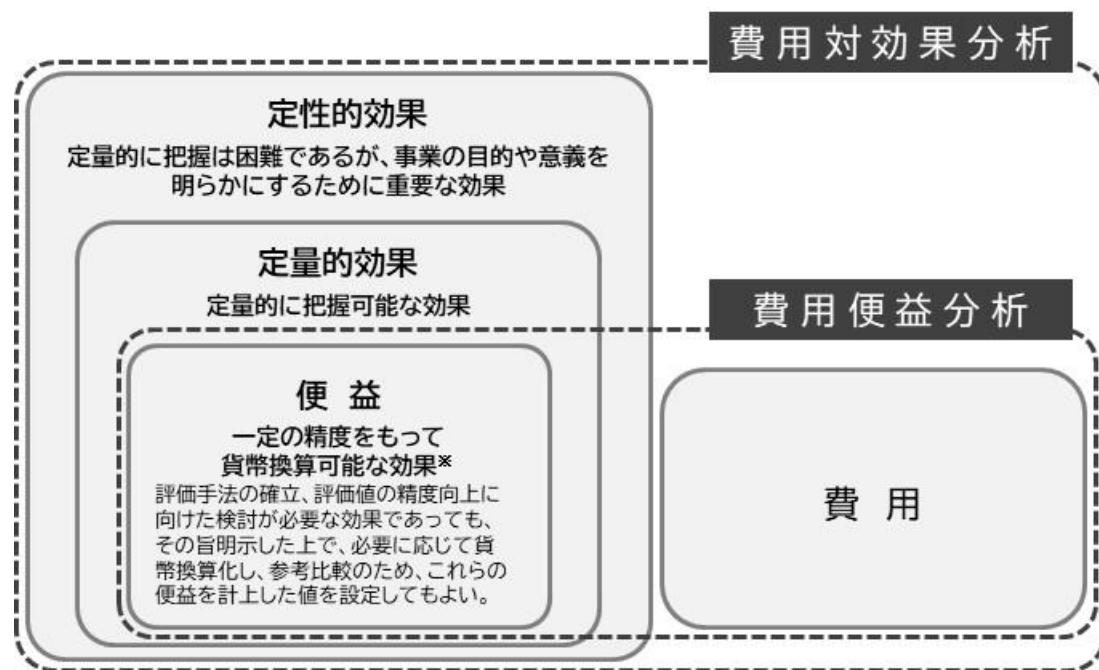


図2 費用便益分析と費用対効果分析の対象の概念図

1.2 効果項目及び費用項目を選定するに当たっての一般的留意事項

1.2.1 効果項目及び費用項目の選定

対象事業の効果項目及び費用項目を選定するに当たっては、以下の点に留意するものとする。

- ①対象事業の主たる目的に対応する効果項目及び費用項目を選定する。
- ②調査・研究事例、分析・評価実績等から判断して、分析・評価が可能な効果項目及び費用項目を選定する。

1.2.2 効果及び費用の把握にあたっての留意事項

空港整備事業の費用対効果分析について、精度の向上や手法の高度化を図るとともに、事業評価の信頼性をより一層向上させるために、社会経済データや過去の事業評価の事例、あるいは経験的な知見等の収集・蓄積・分析を行い、PDCAサイクルを回すことで、体系的に改善していくことが重要である。

このため、新規事業採択時評価、再評価及び事後評価の各段階において、1.2.1で選定した効果及び費用の変化を継続的に把握できるよう努める必要がある。この際、把握するデータについて評価実施前から明確にしておくことで、継続的に効果及び費用の把握に努めることが重要である。

また、事業完了後には得ることのできないデータ(交通利用者や地域住民・企業の意識調査など)を予め収集しておくことで、事後評価において事前と事後の両方のデータに基づいた評価が可能となる。

このような取組みにより、事後評価において、事業の目的の達成状況等を評価し、今後の空港整備事業の改善策を検討するとともに、他の空港整備事業に役立つ知見を得るためのデータ等を収集・蓄積・分析することがEBPMを推進する観点からも重要なとなる。

1.3 対象事業

(1) 対象事業

本マニュアルで示す費用対効果分析の対象事業は、空港整備事業のうち、プロジェクトとしての費用の大きさ、社会的影響の大きさ、今後の事業化の動向等を考慮し、空港整備法空港法に基づく空港(ヘリポートを除く)及び共用空港第一種、二種、三種空港、及びその他の公共用飛行場(以下、「空港」と呼ぶ)に係る空港新設、滑走路新設・延長の事業とする(表1表+参照)。

表1 対象事業

空港新設事業	大都市圏における航空需要への対応や空港空白地域の解消等のために行う事業
滑走路新設・延長事業	<ul style="list-style-type: none">● 滑走路新設事業:航空機の離発着回数の増加等に対応するために既存空港に滑走路を新設する事業● 滑走路延長事業:航空機の大型化等に対応するために滑走路を延長する事業

(2) 段階整備事業の取扱い

空港整備事業は、長期にわたって段階的に整備する事業も多く、最終的には大きな効果を発生する事業も存在する。

従って、評価時点で段階整備計画を持つ場合には、その段階整備も含めた全体計画を一つの事業として評価が行われるべきである。そこで、段階整備が確定していない場合であっても、構想がある場合には、その熟度によっては可能な限り整備スケジュールと事業内容を想定し、その構想を一つの事業として捉えたケースも評価対象とすることが望ましい。

(3) 関連事業等の取扱い

空港整備事業では、様々な事業が同時実施される場合がある。この同時実施される事業は、次のように取り扱う。

1) 評価対象事業が効果を発揮する上で不可欠な事業

空港アクセスに利用される道路、鉄道等で最低限必要な施設の整備事業は、可能な限り評価対象事業本体と一体の事業として評価する。

2) 評価対象事業が効果を発揮する上で不可欠ではないが、同時実施で相乗効果が期待でき

る、あるいは総建設費の軽減が期待できる事業

可能な限り評価対象事業本体に含め一体として評価することが望ましい。

但し、関連事業が評価対象事業本体の効果発揮を支援するのみならず独自の効果を有する（例えば、空港アクセスに利用される道路等では、評価対象事業本体の利用者が利用する以外にも沿道住民の利用も想定できる）場合も多いことを考慮し、下記のaまたはbの評価方法を利用する。

a. 関連事業の寄与分のみを考慮した評価

関連事業の便益、費用のうち、本体事業への寄与分（関連事業利用者のうち、本体事業利用のために発生すると想定される利用者の割合等）を本体事業の便益、費用に加算して評価する。

b. 関連事業と独立しての評価

本体事業に併せて実施される関連施設整備等、既存施設を含めてより高度な施設に更新する等の事業で、その独自の効果を便益として加算せず本体事業のみの便益を計測する場合には、関連事業の実施がないものとしてその費用も考慮せず評価する。

（4）国内に帰着する便益の考慮

大規模国際空港整備等では、特に近隣諸国の空港の航空旅客への影響も想定され、国内帰着分便益も考慮することが望ましいが、現時点では基礎的な関連データも十分でなく便益計測上の技術的な難しさがあるため、今後の検討課題とする。

1.4 空港整備事業の効果と費用対効果分析での取扱い

（1）空港整備事業の効果とその分類

空港整備事業は、建設段階から供用後に至るまで、社会全体に対して多面的かつ持続的な効果を発揮する公共投資である。また、空港は航空輸送を支える基盤であると同時に、国民生活や経済活動、産業立地を広く支える社会インフラであり、その整備効果は多岐にわたる。

空港整備事業による効果は、供用前の建設段階等に発生する「事業効果」（フロー効果）と、供用後に発生する「施設効果」（ストック効果）に大きく分けられる。さらに施設効果は、表2表2に例示されるように、主体別にみて、利用者（旅客・貨物）効果、供給者効果、地域企業・住民効果社会全体への波及効果に分類できる。

まず、供用前の建設段階等においては、事業効果が発生する。空港施設の整備に伴い、設計、施工、資材調達などを通じて雇用が創出され、関連産業への需要が喚起される。これにより、地域経済への直接的な波及効果が生じるとともに、技術力の向上や人材育成といった中長期的な基盤強化にも寄与する。このように、空港整備事業は、将来の社会的便益を見据えつつ、整備段階から経済活動を下支えする役割を担っている。

供用後に発現する施設効果は、主体別に整理することでその全体像が明確となる。

利用者、すなわち旅客および貨物の荷主に対しては、旅行・輸送時間の短縮、旅行・輸送費用の低減といった直接的な利便性向上がもたらされる。加えて、定時性の向上や就航率の改善、運航頻度の増加により、移動や物流の確実性と選択肢が拡大する。安全・安心の向上は、利用者の心理的負担を軽減し、航空輸送の利用促進を通じて社会経済活動の円滑化に寄与する。

供給者に対しても多様な効果が認められる。空港管理者およびターミナルビル管理者においては、利用者増加に伴う収益の拡大により、安定的な運営と将来に向けた再投資が可能となる。エアラインにとっては、運航の効率化や機材繰りの最適化、滑走路閉鎖リスクの低減等を通じて、収益性および運航の信頼性が向上する。また、乗員や管制官等の業務負荷の軽減は、過度な業務集中や疲労の蓄積を抑え、的確な判断や対応が継続可能な業務環境を確保することを通じて、安全性の確保と運航品質の向上につながる。さらに、鉄道・バス等のアクセス交通機関事業者においても利用者増加による収益拡大が見込まれ、交通ネットワーク全体の強化が図られる。

これらの効果は、社会全体へ波及する。空港整備を通じて、航空ネットワークの充実化や空港へのアクセス利便性向上が実現することで、国際・国内の人流・物流が促進され、産業活動や観光振興を通じて国際競争力の強化に資する。また、空港関連産業や空港背後都市における観光関連産業、物流・業務機能等の立地促進や集積が進むことで、企業間連携や業務効率化が促され、地域全体の生産性向上につながる。地域においては、雇用の増加や交流人口の拡大、企業立地の促進等を通じて地域活力の向上が期待される。さらに、災害時や緊急時における輸送拠点としての機能確保は、平時から社会に安心感をもたらす重要な要素である。加えて、運航やアクセスの効率化による環境負荷の軽減、地域との協調を重視した空港運営は、持続可能な社会の実現にも寄与する。

空港整備事業の費用対効果分析においては、施設供用後の効果である施設効果のみを対象とし、事業効果は対象としない。

(2) 施設空港整備事業の効果の費用対効果分析の中での取扱い

空港整備事業の費用対効果分析においては、施設供用後の効果である施設効果のみを対象とし、事業効果は対象としない。

空港整備事業による施設効果の取扱いは、表2を基本とする。概要は、次のとおりである。

利用者(旅客・貨物)・供給者効果は、需要予測結果を基に可能な限り貨幣換算して、費用便益分析の中で取り扱うことを基本とする。但し、これらの効果のうち技術的に貨幣換算が難しい効果は、費用便益分析の対象とせず、物理量等数値データに基づく定量的評価、または定性的評価を行う。

社会全体への波及効果は、利用者効果等の波及効果が主であり、利用者効果等との重複計上を回避するため、費用便益分析の対象とせず、物理量等数値データに基づく定量的評価、または定性的評価を行う。但し、空港来訪者の増加、騒音等の変化については、比較的正確に計測でき、かつ他の便益との重複計上がないことを確認した場合に限り、費用便益分析の対象としてもよい。

また、空港整備事業により事業実施後に発現する効果だけでなく、事業を実施しない場合に想定されるマイナスの影響を回避する効果についても、費用対効果分析の対象とする。

表 2 空港整備事業の効果の例と費用対効果分析での取扱い

区分	主たる効果項目(例)	費用対効果分析での取扱い
利用者 (旅客・貨物)効果	旅行・輸送時間の短縮	◎
	旅行・輸送費用の低減	◎
	定時性の向上・就航率の向上	⊖
	運航頻度の増加	⊖
	安全性の向上	△
供給者効果	空港管理者の収益増加	◎
	ターミナルビル管理者の収益増加	(⊖)
	アクセス交通機関事業者の収益等増加	(⊖)
	エアラインの収益増加	(⊖)
地域企業・住民効果	観光入り込み客の増加	△
	空港来訪者の増加	⊖
	雇用機会の拡大	△
	地域所得の増大	△
	企業生産の増大	△
	法人税・所得税・土地関連税等の税収上昇	△
	空港周辺の土地利用の促進	△
	空港跡地の有効活用	△
	資産価値の増大	△
	騒音等の変化	⊖
	均衡のとれた国土形成への寄与(離島等の振興)	△
	地域シンボルの形成	△
	地域安全性の向上(災害時移動手段の確保)	△

注) ◎:基本的に便益として取り扱う項目(他の便益との重複計上は許されない)

○:便益として取り扱うことが可能な項目(比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複計上は許されない。)

(⊖):原則として計測対象外とするが、事業特性を踏まえ、必要に応じて便益として取り扱うことが可能な項目(比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複は許されない。)

△:定量的・定性的に取り扱う項目

なお、△以外の項目についても、事業の意義を明らかにする上で、定量的・定性的評価を行うことができる。

評価項目	費用対効果 分析での取 扱い	効果項目の例	効果内容・指標の例 < >は改定マニュアルの記載箇所
利用者(旅客・貨物)への効果	◎	旅行・輸送時間の短縮	<5.1 利用者便益>
	◎	旅行・輸送費用の低減	<5.1 利用者便益>
	○	定時性の向上・就航率の向上	<5.1.4 定時性の向上・就航率の向上に係る便益>
	○	運航頻度の増加	<5.1.3 運航頻度の増加に係る便益>
	▲	安全・安心の向上	<付録7(1) 周辺空港被災時のバックアップ機能の強化>、航空機の安定運航の向上
供給者への効果	◎	空港管理者の収益増加	<5.2.2(1) 空港管理者の供給者便益の計測方法>
	(⊖)	ターミナルビル管理者の収益増加	<5.2.2(2) ターミナルビル会社の供給者便益への対応>
	(⊖)	エアラインの収益増加	<5.2.2(4) エアラインの供給者便益への対応>

社会全体への波及効果		(O)	滑走路閉鎖リスクの回避	航空会社の回航費用等の回避、欠航損失の回避、 遅延損失の回避
		▲	機材繰りの効率化	就航率の向上
		△	乗員、管制官等の負荷軽減	悪天候時の乗員の精神的負荷やワーカロード軽減
		(O)	アクセス交通機関事業者の収益等増加	<5.2.2(3) アクセス関係事業者の供給者便益への 対応>
	国際競争力の強化	▲	国際航空ネットワークの拡大	<付録7(2) 国際旅客・貨物定期便・チャーター便 就航本数の増加>、国際定期便就航国数の増加
		▲	企業等の進出	企業の新規設立数
		▲	国内外観光入込客の増加	<付録7(3) 国内及び訪日外国人旅行者による觀 光消費額等の増加>
		(O)	訪日外国人受入数の増加	訪日外国人等との交流機会・觀光行動の増加
		▲	雇用機会の拡大・地域産業の売上増	<付録7(4) 地域雇用・地域所得の増大、企業生産 の増大>
		▲	各種税収増加	法人税・所得税・土地関連税等の税収増加
		▲	空港周辺の土地利用の促進	<付録7(5) 空港周辺の企業立地>、レクリエーシ ョン施設、宅地等の開発
		▲	資産価値の増大	空港周辺や空港跡地の地価上昇
		○	空港来訪者の増加	<5.4 空港来訪者の増加に係る便益>
		▲	均衡のとれた国土形成への寄与(離 島等の振興)	転入人口、離島への来訪者数
	安心感の 向上	△	地域安全性の向上(災害時移動手段 の確保)	災害時における他の幹線交通機関の代替機能
		▲	災害時における防災拠点	<付録7(6) 災害時における一時避難場所として の活用>、<付録7(7) 周辺空港被災時のバックアッ プ機能の強化>、防災備蓄品の保管
		(O)	離島等における救急医療搬送への対 応	<付録6(1) 離島等における救急医療搬送による 救命率向上の便益>
		▲	離島住民の生活の安定	<付録7(8) 離島における雇用機会の創出・拡大>
	環境負荷 の軽減	○	騒音等の変化(局所的環境改善)	<5.3 騒音等の変化に係る便益>
		▲	地球的規模の環境問題への対応	<付録7(9) CO ₂ 排出削減量>
	地域との 共生	▲	地域シンボルの形成	空港ターミナルまたは周辺施設への来訪者数
		▲	空港跡地の有効活用	企業立地、娯楽・レクリエーション施設整備
		▲	周辺住民との交流促進	<付録7(10) 地域イベントの開催>、ワークショッ プの共同開催

注1)図2図2の包含関係を踏まえつつ、必ずしも上記分類によらず、定量的・定性的評価を行うことができる

注2)表中の項目以外についても、事業の意義を明らかにする上で、定量的・定性的評価を行うことができる

注3)(O):基本的に便益として取り扱う項目(他の便益との重複計上は許されない)

○:便益として取り扱うことが可能な項目(比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複計上は許されない。)

(O):原則として計測対象外とするが、事業特性を踏まえ、必要に応じて便益として取り扱うことが可能な項目(比較的正確に計測できるものに限る。但し、他の便益との重複は許されない。)

▲:便益以外の定量効果として取り扱う項目

△:定性的効果として取り扱う項目

第2部 費用便益分析

1. 費用便益分析の概要

空港整備事業の費用便益分析は、[表 2 表2](#)で分析対象とされた施設効果の例等を参考に、事業特性と重複計上のないことに留意し、可能な限り貨幣換算された施設効果(便益)と費用との比較により社会経済的効率性を分析する。

1.1 実施手順

空港整備事業の費用便益分析は次の手順([図 3 図-3](#))で実施する。

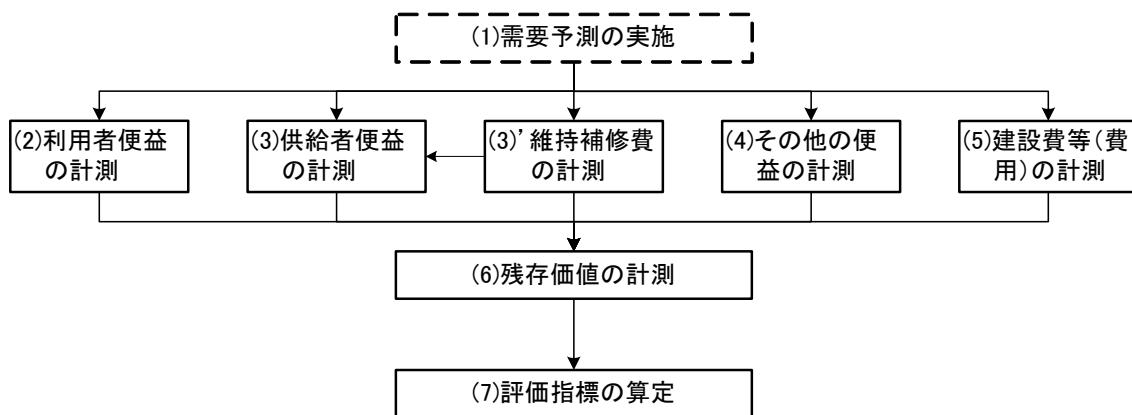


図 3 費用便益分析の実施フロー

(1) 需要予測の実施

事業特性に照らして適切な方法で with ケース(空港整備有)と without ケース(空港整備無)を考慮して需要予測を行う(4 参照)。

(2) 利用者便益の計測

(1)の需要予測結果を用い、消費者余剰分析¹⁾で航空利用者の旅行・輸送費用軽減、旅行・輸送時間短縮等の便益を計測する([5.1.5.1](#) 参照)。

(3) 供給者便益の計測

with ケースと without ケースの空港設置・管理者等の維持補修費を考慮した純利益の差を計測する

¹⁾ 事業実施によって影響を受ける消費行動に関する需要曲線を推定し、事業実施により生じる消費者余剰の変化分を求める方法。

([5.25.2](#) 参照)。

(4) 維持補修費の計測

with ケースと without ケースの空港設置・管理者の維持補修費の差を計測する。

(5) その他の便益の計測

騒音変化に係る便益等を必要に応じて計測する([5.35.3](#)、[5.45.4](#) 参照)。

(6) 建設費等(費用)の計測

空港整備事業に係る建設費等の費用を計測する(6 参照)。

(7) 残存価値の計測

施設が永久に継続する場合の評価期間終了後の純便益を計測し、これを便益として計上することを基本とするが、その適用が困難な場合には企業会計上で非償却資産に当たる用地、償却資産に当たる資産を対象とし、評価期間末に便益として計上する([5.55.5](#) 参照)。

(8) 評価指標の算出

上記の(2)利用者便益、(3)供給者便益、(5)その他の便益、(7)残存価値と(6)建設費等(費用)を、各年度毎に社会的割引率を用いて現在価値化し、それぞれ評価期間にわたって合算することで純現在価値(NPV)、費用便益比率(CBR)を算出し、併せて経済的内部収益率(EIRR)を算出する(7 参照)。

1.2 前提条件

(1) 便益計測手法の選択

費用便益分析では、前述のとおり重複計上のない範囲で対象事業の特性に応じた施設効果(便益)を選定し、適切な便益計測手法を選択する。

なお、空港整備事業によって発生する施設効果(便益)は表 [2](#) 表 [2](#)で例示したとおりであり、主に旅客・貨物の需要量に対応する利用者便益の発生によるものであること、計画時に需要予測が実施されることを踏まえて、消費者余剰分析による計測を基本とする。

(2) 費用の計測

費用便益分析での費用は、全て機会費用²⁾の考え方を基に計測する。また、総費用に計上されない費用が存在する場合には、その旨を明示する。

²⁾ある生産要素を特定の用途に利用する場合に、それを別の用途に利用したならば得られたであろう利益の最大金額。

なお、特に事業費の変動の影響が大きい大規模事業については、事業の特性や類似事業の事例を踏まえるとともに、今後予見されるリスクについて明らかにした上で、用地費、補償費、建設費等への影響を考慮した費用を計上することが望ましい。

(3) 便益、費用の発生時期

費用便益分析を行うに当たっては、便益及び費用の生じる時期を明確にした上で、発生時期の相違を踏まえた適切な現在価値化を行わなければならない。

実際の計測にあたっては、便益、費用は年度単位の扱いとする。また、各年度の便益、費用は、全て年度末計上とする。

(4) 物価変動の取扱い

便益及び費用は、物価変動分を除外するため、評価基準年度の実質価格に変換(デフレート)する。なお、便益、費用とも、GDP デフレータには GDP デフレータの適用を基本とする(表 3 参照)。

また、将来の維持改良費、再投資等で物価動向と明らかに乖離した動向(大幅な上昇、あるいは技術革新等で大幅な低廉化)が想定できる場合には、その乖離分を別途考慮して上乗せ、あるいは除外してもよい。

【デフレート方法】

$$\begin{aligned} &\text{評価基準年度の便益・費用(評価基準年度価格)} \\ &= \text{当該年度の便益・費用} \\ &\times (\text{評価基準年度の GDP デフレータ} / \text{当該年度の GDP デフレータ}) \end{aligned}$$

注)GDP デフレータは内閣府経済社会総合研究所により公表されている。しかし、通常評価基準年度の GDP デフレータは事業評価実施時点では公表されていないので、評価基準年度の GDP デフレータとして公表されている最新の値を用いることとする。

表 3 GDP デフレータ

西暦(年度)	和暦(年度)	GDP デフレータ
		平成 12 年基準 (連鎖方式)
1994	6	103.7
1995	7	103.1
1996	8	102.5
1997	9	103.4
1998	10	102.8
1999	11	101.3
2000	12	99.7
2001	13	98.4
2002	14	96.6
2003	15	95.4

<u>2004</u>	<u>16</u>	<u>94.3</u>
-------------	-----------	-------------

<u>年度</u>	<u>2020</u> <u>暦年価格</u>	<u>2024</u> <u>年度価格</u>
<u>H16</u> <u>2004</u>	<u>102.6</u>	<u>93.7</u>
<u>H17</u> <u>2005</u>	<u>101.1</u>	<u>92.4</u>
<u>H18</u> <u>2006</u>	<u>100.3</u>	<u>91.6</u>
<u>H19</u> <u>2007</u>	<u>99.3</u>	<u>90.7</u>
<u>H20</u> <u>2008</u>	<u>98.7</u>	<u>90.2</u>
<u>H21</u> <u>2009</u>	<u>97.6</u>	<u>89.2</u>
<u>H22</u> <u>2010</u>	<u>96.0</u>	<u>87.7</u>
<u>H23</u> <u>2011</u>	<u>94.6</u>	<u>86.4</u>
<u>H24</u> <u>2012</u>	<u>93.9</u>	<u>85.8</u>
<u>H25</u> <u>2013</u>	<u>94.0</u>	<u>85.8</u>
<u>H26</u> <u>2014</u>	<u>96.3</u>	<u>87.9</u>
<u>H27</u> <u>2015</u>	<u>97.8</u>	<u>89.3</u>
<u>H28</u> <u>2016</u>	<u>98.0</u>	<u>89.5</u>
<u>H29</u> <u>2017</u>	<u>98.2</u>	<u>89.7</u>
<u>H30</u> <u>2018</u>	<u>98.0</u>	<u>89.5</u>
<u>H31/R1</u> <u>2019</u>	<u>99.1</u>	<u>90.5</u>
<u>R2</u> <u>2020</u>	<u>100.0</u>	<u>91.4</u>
<u>R3</u> <u>2021</u>	<u>100.1</u>	<u>91.4</u>
<u>R4</u> <u>2022</u>	<u>101.3</u>	<u>92.5</u>
<u>R5</u> <u>2023</u>	<u>106.1</u>	<u>96.9</u>
<u>R6</u> <u>2024</u>	<u>109.5</u>	<u>100.0</u>

出典)内閣府経済社会総合研究所「2024 年度平成 16 年国民経済計算(2020 年基準・2008SNA)確報(平成 18 年 3 月公表)」

(5) 補助金等の取扱い

費用等に対する補助金分も、投資額と見なし全額費用として計上する。また、利子は費用から除外することとする。

(6) 諸税の取扱い

空港整備事業の費用、供給者便益に含まれる消費税は一律除外する。なお、需要予測、消費者余剰分析による利用者便益に関しては、用いる運賃・料金に含まれる消費税を除外してはならない。

(7) 評価期間

評価期間は、対象となる空港整備事業の建設期間に耐用年数を加えたものとする。耐用年数は、施

設構成によって大きな開きがあるが、既存施設で見る限りその耐用年数は、少なくとも 30 年～50 年以上となる。

これらを踏まえ、空港整備事業の評価期間は、建設期間+50 年³⁾を基本とする。

(8) 評価基準年度

費用便益分析の評価基準年度は、評価を実施する年度とする。

(9) 社会的割引率

当面の間、社会的割引率は 4%⁴⁾とする。ただし、最新の社会経済情勢等を踏まえ、比較のために参考とすべき値を設定してもよい。その値は、1%および 2%を標準とする。

(10) 金利

一定期間の資本使用の対価として財務分析では考慮するが、建中利息も含めて費用便益分析では考慮しないこととする。

2. 再評価における留意事項

再評価における費用便益分析は、原則として、「残事業の投資効率性」と「事業全体の投資効率性」の両者による評価を実施する。

2.1 再評価における費用便益分析の考え方

再評価における費用便益分析としては、事業継続による投資効率性を評価する「残事業の投資効率性」と、事業全体の投資効率性を評価する「事業全体の投資効率性」の 2 つの考え方がある。

前者は、投資効率性の観点から、事業継続・中止の判断にあたっての判断材料を提供するものであり、後者は、事業全体の投資効率性を再評価時点で見直すことによって、事業の透明性確保、説明責任の達成を図るものである。

「残事業の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までに発生した既投資分のコストや既発現便益を考慮せず、事業を継続した場合に今後追加的に必要になる事業費と追加的に発生する便益のみを対象とし、事業を「継続した場合(with)」と「中止した場合(without)」を比較する。

「事業全体の投資効率性」の評価にあたっては、再評価時点までの既投資額を含めた総事業費と既発現便益を含めた総便益を対象とし、事業を「継続した場合(with)」と「実施しなかった場合(without)」

³⁾ 便益評価期間を 50 年間とする考えとしては、現在民間航空に使用されている整備以来の延長が不变で最古の滑走路は、大阪国際空港 A 滑走路(1,828m:昭和 33 年供用)であり、既に 50 年以上 47 年供用され続け、今後も使用が可能である。その他の滑走路は整備された時期が最近であり、今後とも地域における重要な社会資本として使用され続けると考えられる。そこで、滑走路としての便益が発現できる期間を 50 年間と設定した。

⁴⁾ 社会的割引率は、「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」(令和 7 年 9 月平成 16 年 2 月、国土交通省)に基づき 4%と設定した。ただし、比較のための参考とすべき値を設定してもよく、参考比較のための値は平成 15 年(2003 年)～令和 4 年(2022 年)の期間の国債の実質利回りを踏まえた 1%、および、平成 5 年(1993 年)～令和 4 年(2022 年)の期間の国債の実質利回りを踏まえた 2%を標準とする。

を比較する。

2.2 費用・便益の計測

「残事業の投資効率性」の評価における費用及び便益は、「継続した場合(with)」の費用及び便益から「中止した場合(without)」の費用及び便益をそれぞれ除外して求める。(図4図4参照)

「事業全体の投資効率性」の評価における費用及び便益は、「残事業の投資効率性」における「継続した場合(with)」と同様の考えに基づき計上する。

「継続した場合(with)」の費用は、再評価年度前年までの実績値、既投資実績を基に必要に応じて見直された再評価年度以降の残事業費を計上する。便益は、再評価年度における経済動向等の実績値から必要に応じて見直したものと見直しを計上する。

「中止した場合(without)」の費用は、再評価年度前年までの実績値、中止しても部分的な供用で必要となる維持・修繕等の費用、撤去・原状復旧費用等の追加費用を計上する。便益は、既投資額のうち、用地等売却可能な資産の売却益(資産価値分)と、中止した場合でも部分的な供用によって得られる便益を計上する。

「中止した場合(without)」の追加費用は可能な限り貨幣換算して示すことが重要であるが、現時点で貨幣換算が困難な場合は、必要に応じて定性的な評価項目として考慮する。

(1) 費用の計測の留意点

「残事業の投資効率性」における費用は、「継続した場合(with)」の費用から「中止した場合(without)」の費用を除外して求める。つまり、再評価時点までの既投資額のうち、回収不可能な投資額(埋没費用)については費用として計上しないと考える。

中止した場合に必要な撤去、原状復旧費用等の追加費用としては主に以下のものが考えられる。

①部分的な供用のために必要な追加費用

②中止した場合に、環境保全や安全確保、資産の売却や他への転用等の理由により必要な撤去費用、原状復旧費用(仮設、建設中施設等の撤去等)

用地等の売却可能とされる資産であっても、他の用途での活用が難しく、売却されずに放置される（埋没費用となる）ことが想定される場合は、「機会費用=0」として、「中止した場合（without）」の資産売却益として計上しない。

中止に伴い発生する、負担金、借入金の返還等は財務上の問題であり、主体間の所得移転であって、社会全体としてみれば変化しないため考慮しない。

工事一時中止もしくは契約解除に伴い生産活動の機会損失が想定される場合は、工事中止等に伴い発生する工事契約者等への違約のための損害賠償金を計上する。

(2) 便益の計測の留意点

「残事業の投資効率性」における便益は、「継続した場合(with)」の便益から「中止した場合(without)」の便益を除外して求める。つまり、再評価時点までに発生した便益(既発現便益)については便益として計上しないと考へる。

現時点では貨幣換算が計測技術上困難なため、費用便益分析の便益として計上されていない効果(例えば、生活環境、自然環境、景観等)についても、必要に応じて定性的な評価項目として考慮する。

(3) 評価の対象期間等の設定

評価の対象期間は、再評価時点において今後の想定される整備スケジュールと事業内容に基づき、事業全体が完成するまでの事業実施期間と耐用年数を考慮した供用期間により設定する。

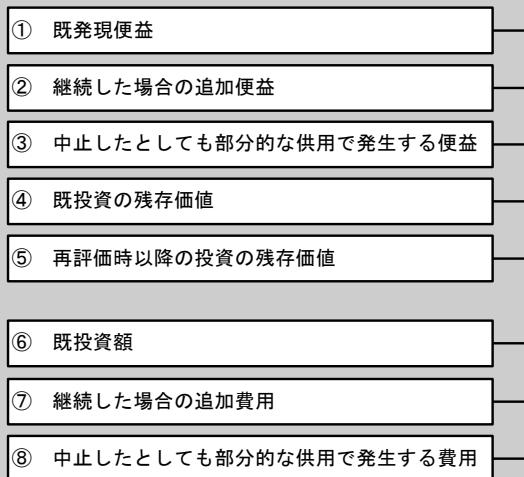
部分的な施設の供用等により、評価期間前までに耐用年数に達する施設がある場合は、当該施設が評価期間の間、機能を果たすために必要となる修繕費、更新費等を適切に見込む。

また、「中止した場合(without)」の対応としては、「環境改善や安全確保等の理由により原状復旧し、放置する」場合、「原状復旧後、資産を売却し、他用途へ転用する」場合、「事業規模を縮小し、部分的にでも供用を図る」場合等いくつか対応案が考えられる。これら中止した場合の対応案のうち実現可能な案の中から、再評価の時点における事業の進捗状況、対応案のために追加的に必要となる費用等経済効率性の観点等を踏まえ、適切なものを設定するとともに、設定の根拠等を明示する。

なお、評価対象事業の中止による他事業への影響や関連する地域開発計画等への波及的影響についても、必要に応じて考慮する。

(1)「継続した場合(with)」、「中止した場合(without)」の便益・費用の整理

1)「継続した場合(with)」に計上すべき項目の整理と算出

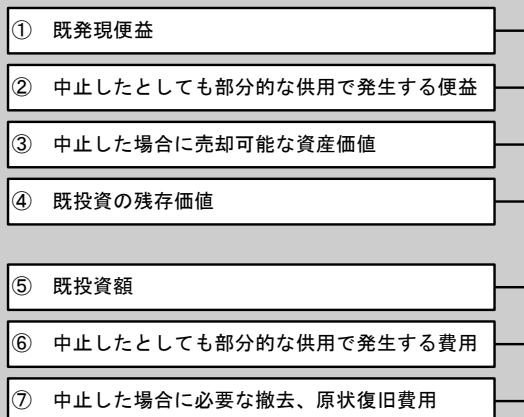


「継続した場合(with)」
の便益

「継続した場合(with)」
の費用

2)「中止した場合(without)」の中止後の状態の想定

3)「中止した場合(without)」に計上すべき項目の整理と算出



「中止した場合(without)」
の便益

「中止した場合(without)」
の費用

(2)費用便益比の算定

$$\text{費用便益比} = \frac{\text{「継続した場合(with)」の便益} - \text{「中止した場合(without)」の便益}}{\text{「継続した場合(with)」の費用} - \text{「中止した場合(without)」の費用}}$$

図 4 「残事業の投資効率性」の評価における費用便益分析の手順

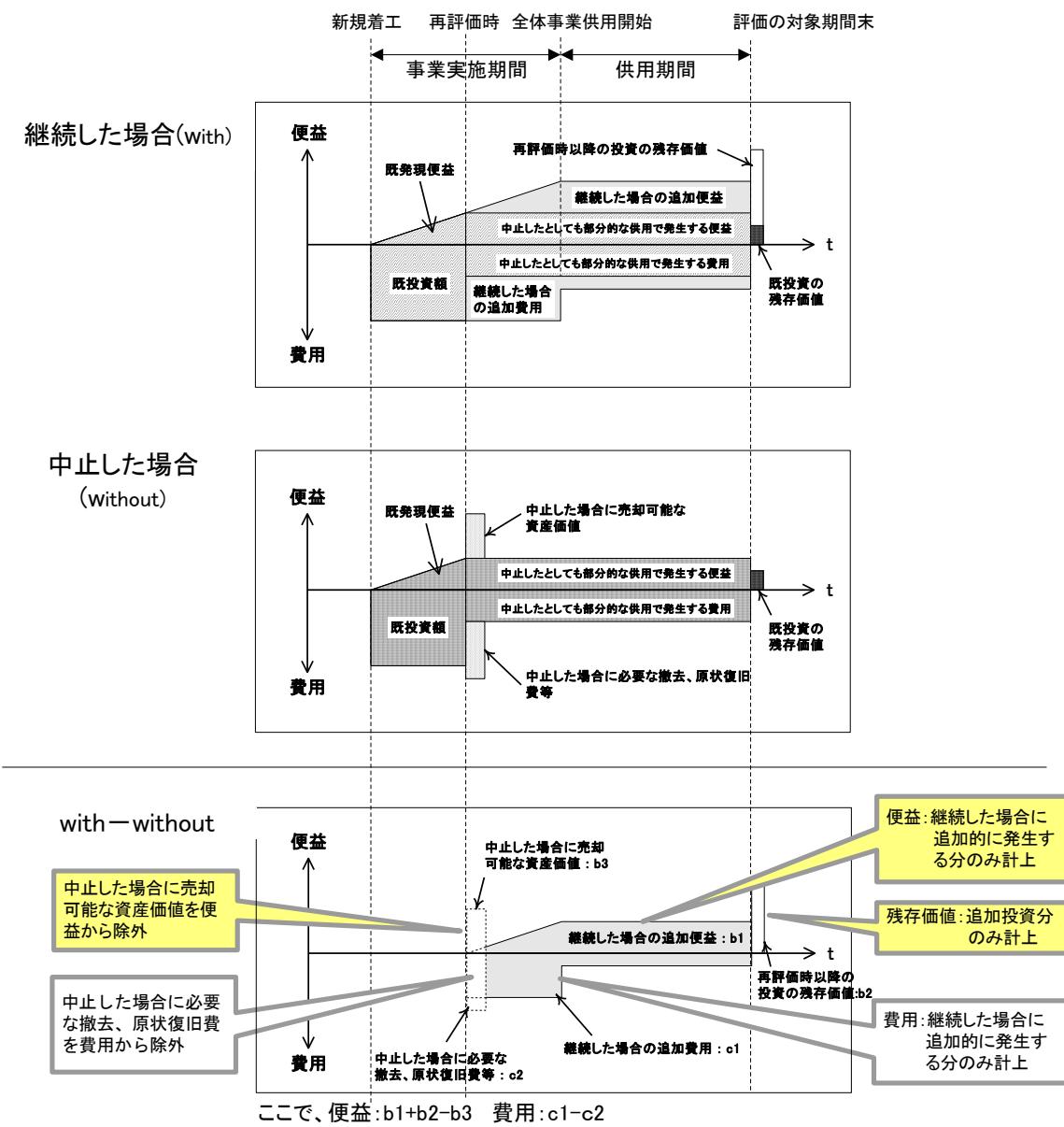


図 5 「残事業の投資効率性」の評価における費用便益分析の方法

3. 事後評価における留意事項

3.1 事後評価の視点

事後評価は、平成21年7月に公表された国土交通省の「完了後の事後評価の解説」に準拠して行う。「完了後の事後評価の解説」においては、費用対効果分析、費用便益分析の実施は明確には求められていないが、事後評価の目的として、事業効果等の確認、改善措置等の検討、同種事業へのフィードバックが掲げられており、具体的には表4のような視点に基づいて、評価時点の想定・予測と事後の実績とを比較・分析することとしている。

表4 完了後の事後評価の視点

事後評価の視点	趣旨(ポイント)
①費用対効果分析の算定基礎となった要因の変化	費用対効果分析の算定基礎となった事業に関する基礎的な数値(費用、需要(施設の利用状況等)、事業期間等)について、新規事業採択時評価または再評価時点の想定・予測と事後の実績を比較し、その原因について分析する。
②事業の効果の発現状況	新規事業採択時評価または再評価時点において想定した事業の効果が適切に発揮されているのかを確認する。特に、新規事業採択時評価または再評価時点における想定と供用開始後の効果の発現状況を比較し、その原因について分析する。
③事業実施による環境の変化	事業の実施により周辺の環境に及ぼした影響について確認し、その内容と原因を分析する。また、環境に配慮する取組みを行った場合は、その取組みが機能しているか等を確認する。
④社会経済情勢の変化	事業に係る外部要因の変化に伴い、想定より費用が増加すること、当初想定されていた事業効果が発現しないこと、環境へ影響が及ぶことがある。そのため、視点①～③について考察する際に無視できない外部要因を整理する。
⑤今後の事後評価の必要性	当該事業及び今後の同種事業におけるPDCAサイクルを確立するため、効果の発現状況や想定される社会経済情勢等の変化等に着目し、今後の事後評価の必要性およびモニタリング等の必要性および内容について検討する。
⑥改善措置の必要性	事業目的の達成度、効果の発現状況等を踏まえ、当該事業の効果をより高めるために必要な改善措置を検討する。
⑦同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法の見直しの必要性	同種事業におけるPDCAサイクルを確立するため、視点①～⑥に関する検討を通じて明らかになった、同種事業の計画・調査のあり方や事業評価手法についての課題を整理する。

出所：国土交通省「完了後の事後評価の解説」

3.2 費用・便益の計測

事後評価において費用便益分析を実施する場合の方法は、基本的に新規事業採択時評価の場合と同様であるが、既に整備費用が確定し、施設供用後の効果も一部明らかになっているため、これらの値については実績値を用いる。一方で、評価期間中の将来値については、新規事業採択時評価の場合と同様に、最も確からしい予測値を用いることとする。(表 5 参照)

過去の費用や便益については、物価変動の取扱いで示したようにデフレーターを用いて、評価時点の実質値に補正する。

表 5 事後評価における費用便益分析の方法の考え方

事業全体の投資効率性	
評価の考え方	<ul style="list-style-type: none">● 事後評価時点までの既投資額を含めた総事業費と既発現便益を含めた総便益を対象とし、事業を「実施した場合(with)」と「実施しなかった場合(without)」を比較する。
評価の対象期間	<ul style="list-style-type: none">● 評価の対象期間は、事業全体が完成するまでの事業実施期間と供用期間により設定する。この時、部分的に供用した施設等の費用には、評価対象期間末までに当該施設が機能を果たすために必要な修繕費、更新費等を適切に計上する。
評価基準年度	<ul style="list-style-type: none">● 評価基準年度は事後評価時年度とする。● 便益、費用は全て評価基準年度価値に換算する。
社会的割引率	<ul style="list-style-type: none">● 新規事業採択時評価年度以降、社会的割引率の見直しが無い場合は、事後評価時年度以前、以降に係わらず、その社会的割引率を用いる。● 見直しがあった場合には、事後評価時年度前年まではその見直しに即して各年の新規事業採択時評価に用いられた社会的割引率を、事後評価時年度以降は事後評価時年度の社会的割引率を用いる。
費用	<ul style="list-style-type: none">● 事後評価時年度前年までの費用は入手できる範囲で実績値とする。
便益	<ul style="list-style-type: none">● 事後評価時年度前年までの便益は入手できる範囲で実績値とする。また、それ以降の便益は、便益の発現状況と、その時点の経済動向等の実績値から必要に応じて見直したもの用いる。

3.3 事後評価結果の取扱い

事後評価における費用便益分析結果は、当該事業に対する今後の事後評価の必要性、改善措置の必要性等の検討に適宜活用する。

4. 需要予測の実施

費用便益分析の利用者便益の計測は、需要予測結果を基に対象事業の with ケース、without ケースを用いた消費者余剰分析を基本とする。また、供給者便益の計測も需要予測結果が基本となる。

従って、便益計測上需要予測は極めて重要であり、対象事業の特性に応じて需要予測手法のあり方を検討する必要がある。

需要予測の実施にあたっては、本マニュアルでは、具体的な需要予測手法等を特に定めないが、「国内航空需要予測の一層の精度向上について」(平成13年12月国土交通省航空局)に十分留意する必要がある。「航空需要予測の改善について(国内航空旅客)」(平成22年11月国土交通省航空局・国土技術政策総合研究所公表)や交通政策審議会航空分科会基本政策部会首都圏空港機能強化技術検討小委員会(平成25年11月国土交通省航空局公表)で示された航空需要予測手法、並びに国により最新の航空需要予測手法が公表された場合には、それらの内容に留意する必要がある。なお、事業の特性によっては、例えば離島における空港整備事業のように、上記に示された需要予測手法の適用が困難な場合があることにも留意するものとする。

また、需要予測は、供用開始から評価期間末までの各年度を対象に実施されることが望ましいが、供用直後、需要安定期といった2つ以上の時点において需要予測を行い、その間は補完する等の方法も考えられる。この場合、需要安定期については、各々の空港特性、社会経済動向等を勘案した上で設定する必要がある。

なお、事後評価においては、社会経済指標と実績値との相関関係等から簡易的に需要予測を実施することも考えられる。

5. 便益の計測

空港整備事業による便益は、表2に示した便益と残存価値の合計で計測することを基本とする。

5.1 利用者便益

5.1.1 利用者便益の基本的計測方法

空港整備事業によって発生する利用者便益の計測には、前述のとおり需要予測結果を用いた消費者余剰分析を適用する。具体的には、まずODペア毎に利用者便益を計測した後、これらを全てのODペアで足し合わせたものを、事業によって発生する全体の利用者便益とする。

ここでODペア毎の利用者便益は、当該ODペアに存在する各経路に注目し、経路毎に計測する(方法1)。但し、需要予測にロジットモデルを用いている場合には、複数の経路を1つの単位にまとめた計測が可能となる(方法2)。

注)ODペアと経路については付録1参照。

(1) 方法1

1) 利用者便益の計測方法

withoutケース(空港整備無)及びwithケース(空港整備有)についての需要予測結果を基に、式.5.1に示す経路毎の消費者余剰分析により利用者便益を計測する(図6参照)。

$$UB = \sum_{i,j} \sum_k \frac{1}{2} (Q_{ijk}^0 + Q_{ijk}^1) (C_{ijk}^0 - C_{ijk}^1) \quad (\text{式. 5.1})$$

ここで、

右肩添字 0, 1 は、それぞれ without ケース、with ケースを示す。

Q_{ijk}^0 :without ケースのゾーン i からゾーン j への経路 k の交通量(人／年あるいはトン／年等)

Q_{ijk}^1 :with ケースのゾーン i からゾーン j への経路 k の交通量(人／年あるいはトン／年等)

C_{ijk}^0 :without ケースのゾーン i からゾーン j への経路 k の一般化費用(円)

C_{ijk}^1 :with ケースのゾーン i からゾーン j への経路 k の一般化費用(円)

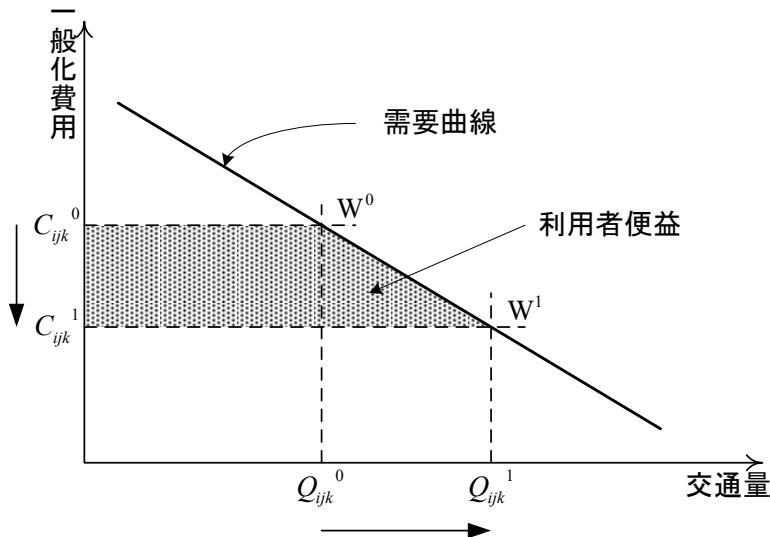


図 6 OD 間のある経路の利用者便益の計測方法

ある OD ペアの利用者便益は、without ケース及び with ケースの各経路の旅客・貨物量とその一般化費用を示す点 $W^0 (Q_{ijk}^0, C_{ijk}^0)$ と点 $W^1 (Q_{ijk}^1, C_{ijk}^1)$ のデータを用いて、台形面積 ($C_{ijk}^0 W^0 W^1 C_{ijk}^1$) で算出し、全ての経路について合算したものである。

なお、具体的な計測手順は次のとおりである。

手順 1: without ケースと with ケースのそれぞれについて、需要予測を基に、各経路の需要量(図 6 図 6 の Q_{ijk}^0 と Q_{ijk}^1) を算出する。

手順 2: without ケースと with ケースについて、全ての経路の交通サービス変数(所要時間や運賃、頻度等)を整理する。

手順 3: without ケースと with ケースのそれぞれについて、手順 2 において整理された交通サービス変数を基に、各経路の一般化費用(図 6 図 6 の C_{ijk}^0 と C_{ijk}^1) を算出する。

手順 4: 手順 1 の各経路の需要量と手順 3 の各経路の一般化費用を式. 5.1 に代入し、全経路について合算する。この合算値が、ある OD ペアにおけるある年度の利用者便益である。

2) 一般化費用の計測方法

消費者余剰分析により利用者便益を計測する上では、需要量に加えて一般化費用の計測が前提となるが、ある経路の一般化費用の計測方法には、式. 5. 2 に示す時間価値を用いる方法を採用する。

$$C_{ijk} = \omega T_{ijk} + F_{ijk}$$

(式. 5. 2)

C_{ijk} :ゾーン*i*からゾーン*j*への経路*k*の一般化費用(円)

T_{ijk} :ゾーン*i*からゾーン*j*への経路*k*の時間(時)

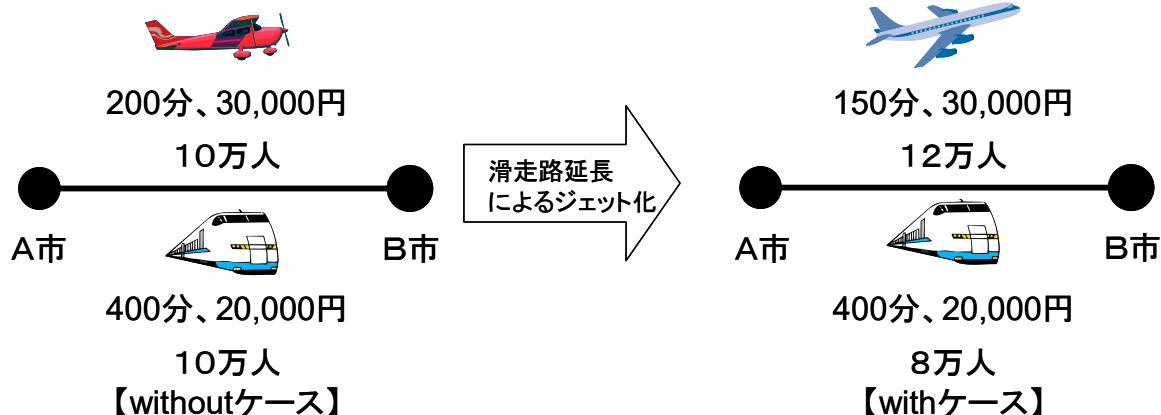
F_{ijk} :ゾーン*i*からゾーン*j*への経路*k*の費用(円)

ω :時間価値(円／時)

注)3)時間価値の設定方法 参照。

適用例(方法 1)

A 市と B 市の間の移動には航空と鉄道のいずれかが利用できるが、空港の滑走路長の都合によりプロペラ機しか就航していない。そこで、空港の滑走路延長事業を行うことによりジェット機が就航可能となり、航空経路の所要時間が短縮された。



航空経路について without ケースの一般化費用は、時間価値を 3,357 円／時とすると、

$$C_{AB}^0 = \omega T_{AB} + F_{AB} = 3,357 \times 200 / 60 + 30,000 = 41,190 (\text{円})$$

航空経路について with ケースの一般化費用は、

$$C_{AB}^1 = \omega T_{AB} + F_{AB} = 3,357 \times 150 / 60 + 30,000 = 38,393 (\text{円})$$

従って、利用者便益は、

$$\begin{aligned} UB &= \frac{1}{2} (Q_{AB}^0 + Q_{AB}^1) (C_{AB}^0 - C_{AB}^1) = \frac{1}{2} (100,000 + 120,000) (41,190 - 38,393) \\ &= 307,670,000 (\text{円}) \end{aligned}$$

3) 時間価値の設定方法

a. 旅客の時間価値

需要予測モデルから「選好接近法」⁵⁾で内生的に導出される時間価値については、既存計測事例等に照らしてその妥当性が確認されれば、それを一般化費用の算出に適用する。但し、「選好接近法」により導出された時間価値の適用に課題がある場合は、その理由を明らかにした上で「所得接近法」⁶⁾や既存計測事例に基づく時間価値を適用してもよい。

ア) 「選好接近法」に基づく時間価値

「選好接近法」に基づく時間価値は、式. 5. 3 に示す効用関数の時間と費用のパラメータの商(a/b)として求まるめられる。

$$V_{ijk} = aT_{ijk} + bF_{ijk} + \dots \quad (a, b \text{ はパラメータ}) \quad (\text{式. 5. 3})$$

V_{ijk}	:ゾーン <i>i</i> からゾーン <i>j</i> への経路 <i>k</i> の効用
T_{ijk}	:ゾーン <i>i</i> からゾーン <i>j</i> への経路 <i>k</i> の時間(時)
F_{ijk}	:ゾーン <i>i</i> からゾーン <i>j</i> への経路 <i>k</i> の費用(円)

式. 5. 3 を用いて時間価値を算出する場合には、既存計測事例等に照らしてその妥当性を確認する必要がある。その際に用いる既存計測事例のひとつとして、次の数値が参考になる(付録 4 参照)。

国内旅客の時間価値(選好接近法)
3,6663,919 (円／時 2004-2024 年度価格)

注)この数値は、航空の実勢運賃が把握可能である「平成 15-29 年度航空旅客動態調査」(国土交通省航空局)を基に、「航空需要予測の改善について(国内航空旅客)」(平成 22 年 11 月 国土交通省航空局・国土技術政策総合研究所公表)「平成 13 年度航空需要手法予測調査」(国土交通省航空局)における航空経路選択モデルと同様のモデルを次のとおり構築した。

注)モデル式等詳細については別冊に記載。

$$\begin{aligned} V(\text{全目的の効用}) &= 1.4813E-2 \times \text{航空ラインホール時間(分)} \\ &- 2.39635E-4 \times \text{航空ラインホール費用(円)} \\ &+ 8.39011E-1 \times \ln(\text{路線運航頻度(便/日)}) \\ &+ 2.41750E-3 \times \text{滞在可能時間(分)} \\ &+ 8.80073E-1 \times \text{アクセシビリティ指標} \end{aligned}$$

同モデルのパラメータから、時間パラメータ：費用パラメータにより 2003 年度時間価値を算出

⁵⁾ 「選好接近法」とは、時間の節約を獲得するのに犠牲にしてもよい金額と節約時間との関係を、現実の交通行動データから分析し、時間価値として計測しようとするものである。需要予測の際に使用したモデルの時間と運賃のパラメータから、この時間価値を求める。

⁶⁾ 「所得接近法」とは、節約される時間を所得機会に充当させた場合に獲得される所得の増分をもって時間価値とする。この場合の時間価値は、利用者の時間当たり賃金(実質賃金率=年間賃金/年間実労働時間)をもって算出される。

$(0.014813 \div 0.000239635 \times 60 = 3,709)$ し、これを2004年度価格にデフレートし、3,666円／時 $(3,709 \times 94.3 \div 95.4 = 3,666)$ を算出した。

国際旅客の時間価値(選好接近法)	
日本人	5,325 (円／時 2024年度価格)
外国人	4,188 (円／時 2024年度価格)

注)この数値は、交通政策審議会航空分科会基本政策部会首都圏空港機能強化技術検討小委員会(平成25年11月国土交通省航空局公表)で示された航空経路選択モデルを参考に、「平成27年度国際航空旅客動態調査」(国土交通省航空局)を用いて作成した。

注)モデル式等詳細については別冊に記載。

イ)「所得接近法」に基づく時間価値

「所得接近法」に基づく時間価値は、アンケート調査等により把握した航空利用者の所得を労働時間で除して算出することができる。因みに、「令和5平成15年度航空旅客動態調査」(国土交通省航空局)及び「令和5年度毎月勤労統計調査」(厚生労働省)に基づき算出した国内旅客の時間価値、並びに「令和6年度国際航空旅客動態調査」(国土交通省航空局)等に基づき算出した国際旅客の時間価値を参考として以下に示す。

国内旅客の時間価値(所得接近法)	
3,3573,631(円／時 20042024年度価格)	

表6 国際旅客の時間価値(所得接近法)

(単位:円／時)

距離帯	日本人	外国人	全体
短距離	3,246	2,469	2,637
中距離	4,650	2,248	3,724
長距離	3,756	6,899	5,438
全距離	3,801	3,300	3,468

注1)「令和6年度国際航空旅客動態調査」(国土交通省航空局)から把握される外国人の所得は米ドル単位であるため、為替レートに基づいて日本円に換算した。

注2)労働時間のデータは、OECDデータサイト、「世界の統計 2025」(総務省統計局)、「データブック国際労働比較 2025」(独立行政法人労働政策研究・研修機構)または各国・地域の政府統計資料に基づく。

注3)近距離は韓国、中国、台湾、香港等。中距離は東南アジア、中近東および西南アジア。長距離はその他、欧米含む。

b. 貨物の時間価値

需要予測モデルから「選好接近法」で内生的に導出される時間価値については、既存計測事例等に照らしてその妥当性が確認されれば、それを一般化費用の算出に適用する。但し、「選好接近法」により導出された時間価値の適用に課題がある場合は、その理由を明らかにした上で既存計測事例に基づく

時間価値を適用してもよい。

その際に用いる既存計測事例のひとつとして、次の数値が参考になる。この国内貨物の時間価値は、航空とトラックの輸送実績、所要時間、費用(運賃)等に基づき選好接近法を用いて算出したことができる。因みに、「平成12年度貨物地域流動調査」(平成14年3月、国土交通省)、「平成12年度全国貨物純流動調査」(平成14年3月、国土交通省)に基づき「選好接近法」を用いて算出した時間価値を参考として以下に示す。

国内貨物の時間価値
139.5146.7(円／分／トン 20042024 年度価格)

(注)国内貨物の輸送実績は、「平成12年度貨物地域流動調査」(平成14年3月、国土交通省)、所要時間、費用は、「平成12年度全国貨物純流動調査報告書」(平成14年3月、国土交通省)を用いて、時間価値を算出したものである。全国の実績データを対象に「令和5年度貨物地域流動調査」(令和7年3月、国土交通省)、所要時間は総合交通分析システム(NITAS)、費用のうち陸上輸送は「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル 令和6年6月」(国土交通省港湾局)、航空輸送は「国内貨物運賃算出基準表」(JAL CARGO)、「国内貨物運賃・料金算出基準表」(ANA CARGO)を用いた。なお、事業特性に応じて対象地域の発着貨物の実績データに限定して時間価値を推定することが考えられる。

この国際貨物の時間価値は、発着地～国内空港間のトラックの輸送実績、所要時間、費用(運賃)、国内空港～海外空港間の国際航空の輸送実績、所要時間、費用(運賃)等に基づき選好接近法を用いて算出したものである。

国際貨物の時間価値
輸出:196.3(円／分／トン 2024 年度価格)
輸入: 67.5(円／分／トン 2024 年度価格)

(注)国際貨物の輸送実績は全国の実績データを対象に「令和6年度国際航空貨物動態調査」(国土交通省航空局)、所要時間に関して国際航空部分はOAG時刻表(OAG)および国内陸上部分は総合交通分析システム(NITAS)による道路・航空ネットワークの経路探索結果、費用に関して国際航空部分はOFC貨物運賃(OFC)及び国内陸上部分は「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル 令和6年6月」(国土交通省港湾局)を用いた。なお、事業特性に応じて対象地域の発着貨物の実績データに限定して時間価値を推定することが考えられる。

(2) 方法 2

1) 利用者便益の計測方法

ロジットモデルを用いて需要予測を行っている場合には、需要予測との整合性を確保する観点から、原則として式. 5. 4 に示す消費者余剰分析により利用者便益を計測することが望ましい。

$$UB = \sum_{i,j} \frac{1}{2} (Q_{ij}^0 + Q_{ij}^1) (C_{ij}^0 - C_{ij}^1) \quad (\text{式. 5. 4})$$

ここで

右肩添字0, 1は、それぞれwithoutケース、withケースを示す。

Q_{ij}^0 : withoutケースのゾーンiからゾーンjへのOD交通量(人／年あるいはトン／年 等)

- Q_{ij}^1 :with ケースのゾーン*i*からゾーン*j*への OD 交通量(人／年あるいはトン／年 等)
 C_{ij}^0 :without ケースのゾーン*i*からゾーン*j*への OD 間一般化費用(円)
 C_{ij}^1 :with ケースのゾーン*i*からゾーン*j*への OD 間一般化費用(円)

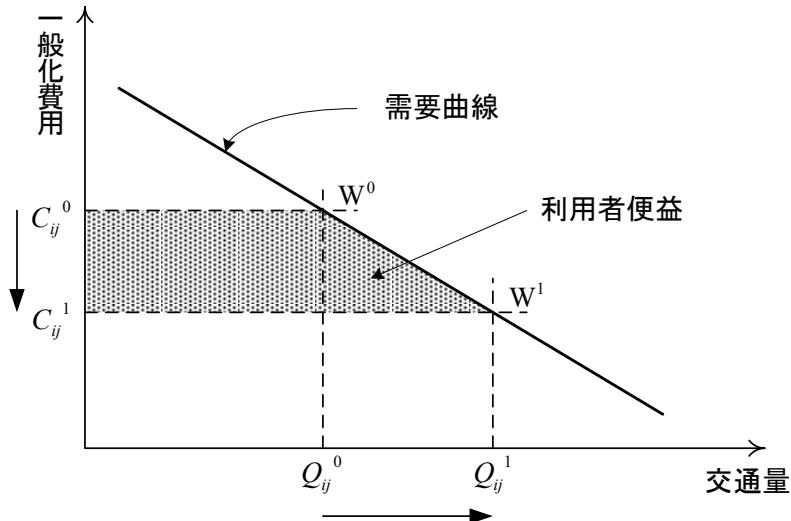


図 7 OD 間の利用者便益の計測方法

2) 一般化費用の計測方法

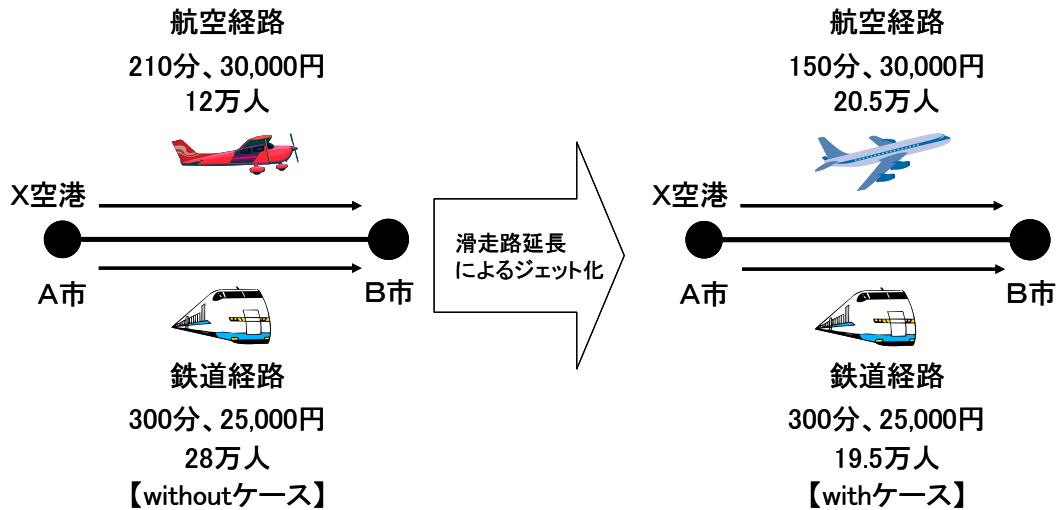
需要予測にロジットモデルを用いて OD 每に利用者便益を計測する場合には、一般化費用の算出方法として式. 5. 5 を採用する。

$$C_{ij} = \left\{ \ln \sum_k \exp(V_{ijk}) \right\} / b \quad (\text{式. 5. 5})$$

- C_{ij} :ゾーン*i*からゾーン*j*への OD 間一般化費用(円)
 b :効用関数の費用にかかるパラメータ
 V_{ijk} :ゾーン*i*からゾーン*j*への経路*k*の効用関数

適用例(方法 2)

A 市と B 市の間の移動には航空と鉄道のいずれかが利用できるが、空港の滑走路長の都合によりプロペラ機しか就航していない。そこで、空港の滑走路延長事業を行うことによりジェット機が就航可能となり、航空経路の所要時間が短縮された。



以下の交通機関分担モデルが構築されていると想定。

$$V = -1.5000E-02 \times \text{時間(分)} - 2.6810E-04 \times \text{費用(円)} - 8.5680E-01 \times (\text{航空ダミー})$$

without ケースの一般化費用 C^0 は、

$$V_{\text{航空}} = -1.5000E-02 \times 210 - 2.6810E-04 \times 30,000 - 8.5680E-01 = -1.2050E+01$$

$$V_{\text{鉄道}} = -1.5000E-02 \times 300 - 2.6810E-04 \times 25,000 = -1.1203E+01$$

$$C^0 = \ln (\exp(V_{\text{航空}}) + \exp(V_{\text{鉄道}})) / \text{費用パラメータ}$$

$$= \ln (\exp(-1.2050E+01) + \exp(-1.1203E+01)) / (-2.6810E-04) = 40,456 \text{ 円}$$

with ケースの一般化費用も同様にして、

$$C^1 = 39,101 \text{ 円}$$

従って、利用者便益は、

$$\begin{aligned} UB &= \frac{1}{2} \times (Q^0 + Q^1) \times (C^0 - C^1) \\ &= \frac{1}{2} \times (400,000 + 400,000) \times (40,456 - 39,101) = 542,000,000 \text{ 円} \end{aligned}$$

5.1.2 基本的計測方法が適用できない場合の計測方法

(1) 空港新設事業における利用者便益計測方法

空港新設事業等において、新規路線の開設等により without ケースから with ケースで新たな経路が設定される場合、ロジットモデルを用いて需要予測を行っていれば前述の方法 2 によって便益の計測が可能であるが、方法 1 を用いる場合には、新規経路の without ケースの一般化費用を定めることができず、その適用が困難となる。

こうした場合は、以下に示す方法を適用してもよい。

1) without ケースの需要が代替経路から完全に転換している場合

この場合、利用者は必ず一般化費用の最も小さい経路を利用するという仮定に基づき、式. 5. 6 により利用者便益を計測することができる。

$$UB = \sum_{i,j} \frac{1}{2} (Q_{ij}^0 + Q_{ij}^1) (C_{ij}^0 - C_{ij}^1) \quad (\text{式. 5. 6})$$

ここで、

右肩添字 0, 1 は、それぞれ without ケース、with ケースを示す。

Q_{ij}^0 :without ケースのゾーン i からゾーン j への OD 交通量(人／年あるいはトン／年 等)

Q_{ij}^1 :with ケースのゾーン i からゾーン j への OD 交通量(人／年あるいはトン／年 等)

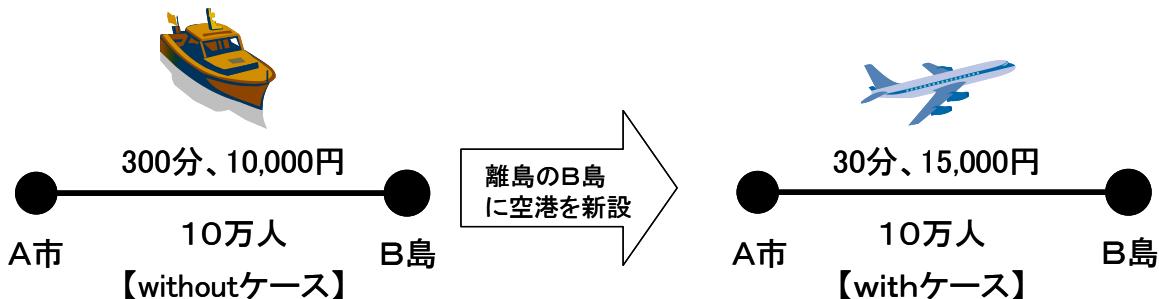
C_{ij}^0 :without ケースのゾーン i からゾーン j への一般化費用(円)

C_{ij}^1 :with ケースのゾーン i からゾーン j への一般化費用(円)

一般化費用の計測方法は、方法 1 と同じである。

適用例(**without** ケースの需要が代替経路から完全に転換している場合)

離島である B 島にはこれまで空港がなく、A 市へのフェリー航路のみ存在していた。そこで、空港を新設することにより航空機が就航するようになり、フェリー航路は廃止された。



without ケースの一般化費用は、時間価値を 3,357 円／時とすると、

$$C_{AB}^1 = \omega T_{AB} + F_{AB} = 3,357 \times \frac{300}{60} + 10,000 = 26,785 \text{ (円)}$$

with ケースの一般化費用は、

$$C_{AB}^0 = \omega T_{AB} + F_{AB} = 3,357 \times \frac{30}{60} + 15,000 = 16,679 \text{ (円)}$$

従って、利用者便益は、

$$\begin{aligned} UB &= \frac{1}{2} (Q_{AB}^0 + Q_{AB}^1) (C_{AB}^0 - C_{AB}^1) = \frac{1}{2} (100,000 + 100,000)(26,785 - 16,679) \\ &= 1,010,600,000 \text{ (円)} \end{aligned}$$

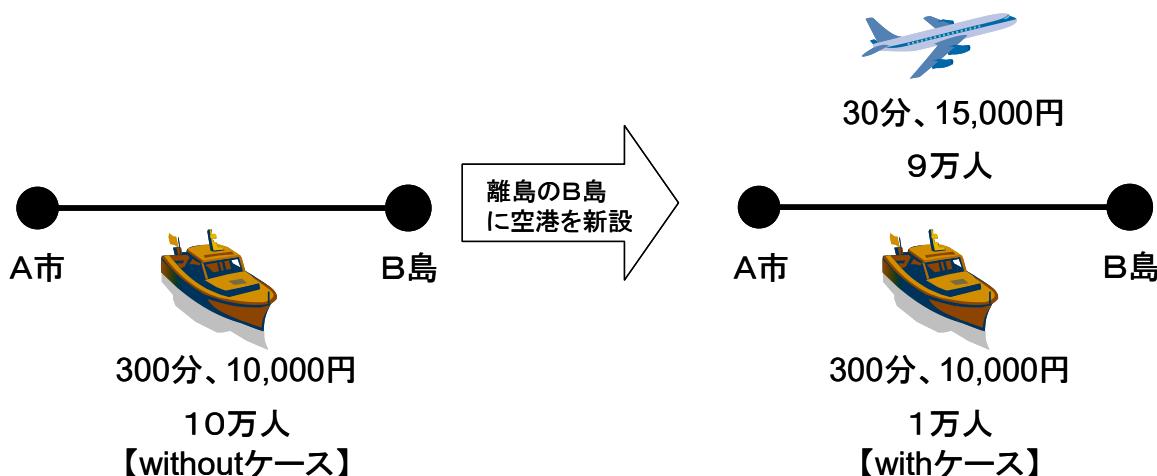
2) without ケースの需要が代替経路から完全に転換しない場合

この場合、利用者は必ず一般化費用の最も小さい経路を利用するという仮定を満たさないため、1) の方法が適用できない。

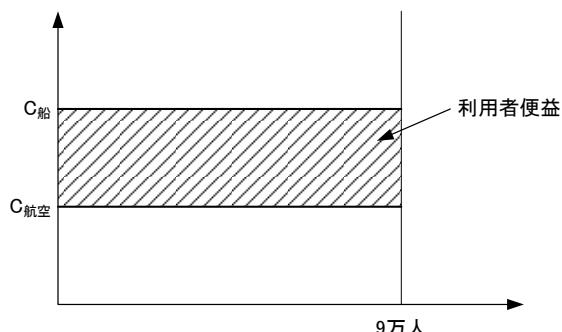
このように、需要が完全に転換せず、他の経路にも需要が残り、その規模を無視できない場合には、次の適用例に示す方法により、便宜的に利用者便益を計測してもよい。

適用例(without ケースの需要が代替経路から完全に転換しない場合)

離島であるB島にはこれまで空港がなく、A市へのフェリー航路のみ存在していた。そこで、空港を新設することにより航空機が就航するようになり、フェリー航路の需要は減少した。



without ケースのフェリー利用者 10 万人のうち、航空に転換した 9 万人を対象に、下図の斜線部を利用者便益として計測する(付録 2 参照)。



従って、利用者便益は、

$$\begin{aligned} UB &= \frac{1}{2}(Q_{AB}^0 + Q_{AB}^1)(C_{AB}^0 - C_{AB}^1) = \frac{1}{2}(90,000 + 90,000)(26,785 - 16,679) \\ &= 909,540,000 \text{ (円)} \end{aligned}$$

注)一般化費用は、前ページの適用例と同値。

(2) 滑走路新設・延長等による容量制約緩和に関する利用者便益計測方法

滑走路新設・延長等により容量制約が緩和する場合、without ケースと with ケースで航空経路の所要時間と費用が変化しない、もしくは変化しても把握できないことがある。この場合、without ケースと with ケースで一般化費用が変化せず、方法 1 での利用者便益の計測は困難となる。

また、方法 2 でも、機材の大型化により容量制約が緩和する場合には、所要時間や費用とともに運航頻度も変化せず、without ケースと with ケースで一般化費用が変化しないこともあり得る。この場合でも、ロジットモデルの効用関数に容量制約による不便さを示すような説明変数が含まれていれば、利用者便益の計測が可能となるが、現状では容量制約による不便さ等を説明変数として考慮することは困難である。

こうした場合は、以下に示す方法を適用してもよい。

1) without ケースの需要が代替経路から完全に転換している場合

この場合、[5.1.25.1.2\(1\)1](#)と同様に、利用者は必ず一般化費用の最も小さい経路を利用するという仮定に基づいて利用者便益を計測する。

つまり、without ケースにおいて着目する航空経路からオーバーフローする旅客は、着目する航空経路の次に一般化費用が小さな経路を選択していると仮定し、with ケースにおいては当該航空経路を使用できるようになったものとする。

この仮定に基づき、式. 5. 7 により利用者便益を計測することができる([図 8](#)[図 8](#) 参照)。

$$UB = \sum_{i,j} \frac{1}{2} \{(Q_{ij}^0 - Capa_{ijk}^0) + (Q_{ijk}^1 - Capa_{ijk}^0)\} (C_{ijs} - C_{ijk}^1) \quad (\text{式. 5. 7})$$

ここで、

右肩添字 0, 1 は、それぞれ without ケース、with ケースの場合を示す。

Q_{ij}^0 :without ケースのゾーン*i*からゾーン*j*への OD 交通量(人／年あるいはトン／年 等)

$Capa_{ijk}^0$:without ケースのゾーン*i*からゾーン*j*への着目する航空経路*k*の容量(人／年あるいはトン／年 等)

Q_{ijk}^1 :with ケースのゾーン*i*からゾーン*j*への着目する航空経路*k*の交通量(=OD 交通量)(人／年あるいはトン／年 等)

C_{ijs} :ゾーン*i*からゾーン*j*への着目する航空経路*k*に続いて一般化費用の小さい経路*s*の一般化費用(円)

C_{ijk}^1 :ゾーン*i*からゾーン*j*への着目する航空経路*k*における一般化費用(円)

なお、一般化費用の計測方法は、方法 1 と同じである。

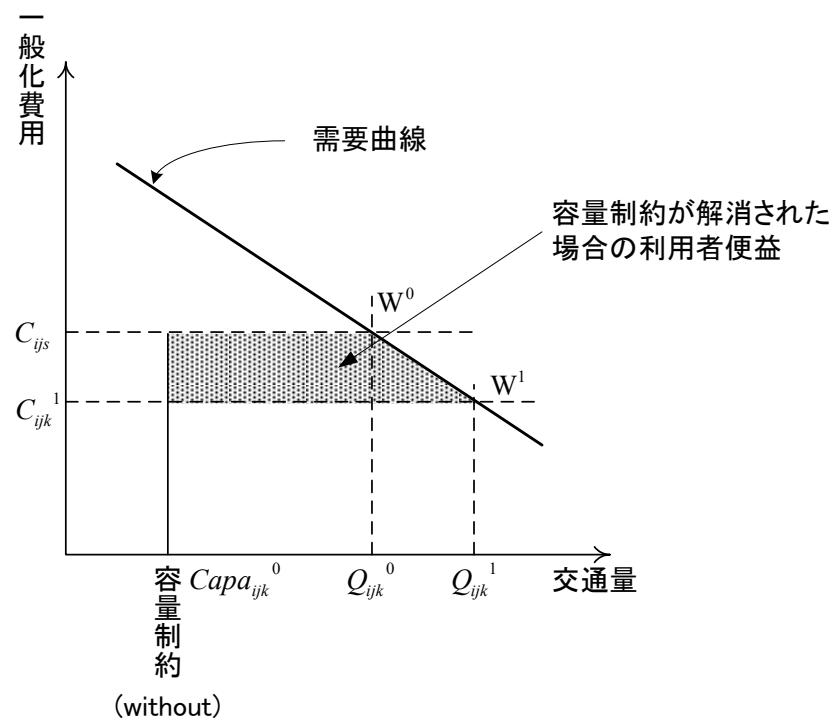
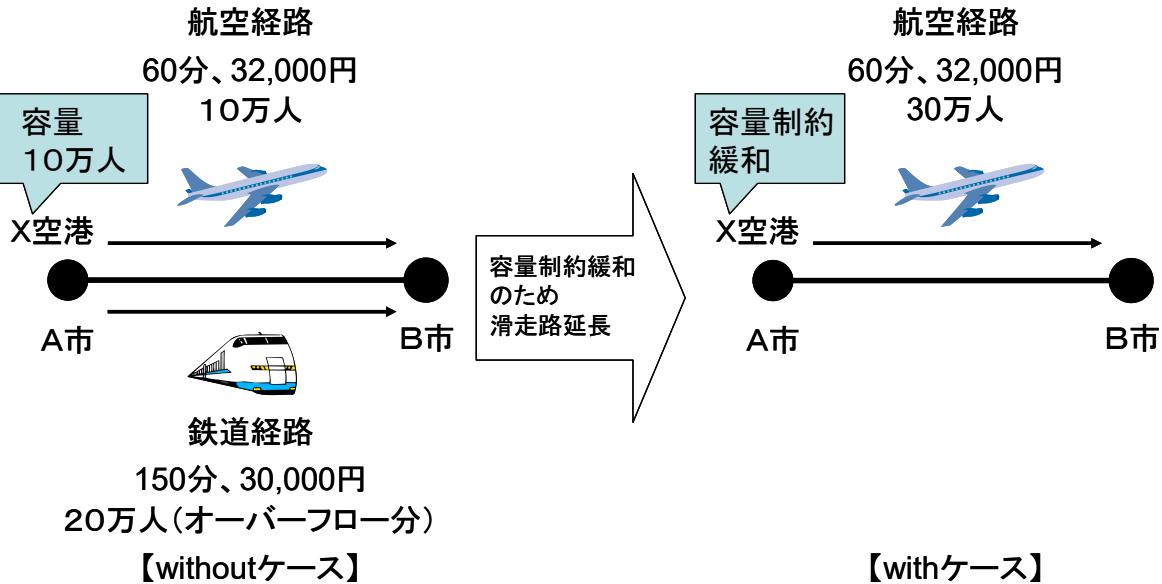


図 8 容量制約緩和に関する利用者便益の計測方法

適用例(**without** ケースの需要が代替経路から完全に転換している場合)

現在 X 空港の容量制約があるため、オーバーフローした旅客は仕方なく鉄道を利用している状況にある。そこで、滑走路延長により大型機材が就航可能となり容量制約が緩和され、鉄道の利用者がなくなった。



without ケースにおいては、X 空港の容量制約のため 20 万人がオーバーフローし、仕方なく一般化費用が高い鉄道を利用している。

航空経路の一般化費用は、時間価値を 3,357 円／時とすると、

$$C_{AB}^1 = \omega T_{AB} + F_{AB} = 3,357 \times \frac{60}{60} + 32,000 = 35,357 \text{ (円)}$$

鉄道経路の一般化費用は、

$$C_{AB}^{SB} = \omega T_{AB} + F_{AB} = 3,357 \times \frac{150}{60} + 30,000 = 38,393 \text{ (円)}$$

従って、利用者便益は、

$$\begin{aligned} UB &= \frac{1}{2} \{(Q_{AB}^0 - Capa_{AB}^0) + (Q_{AB}^1 - Capa_{AB}^0)\} (C_{AB}^{SB} - C_{AB}^1) \\ &= \frac{1}{2} \{(300,000 - 100,000) + (300,000 - 100,000)\} (38,393 - 35,357) = 607,200,000 \text{ (円)} \end{aligned}$$

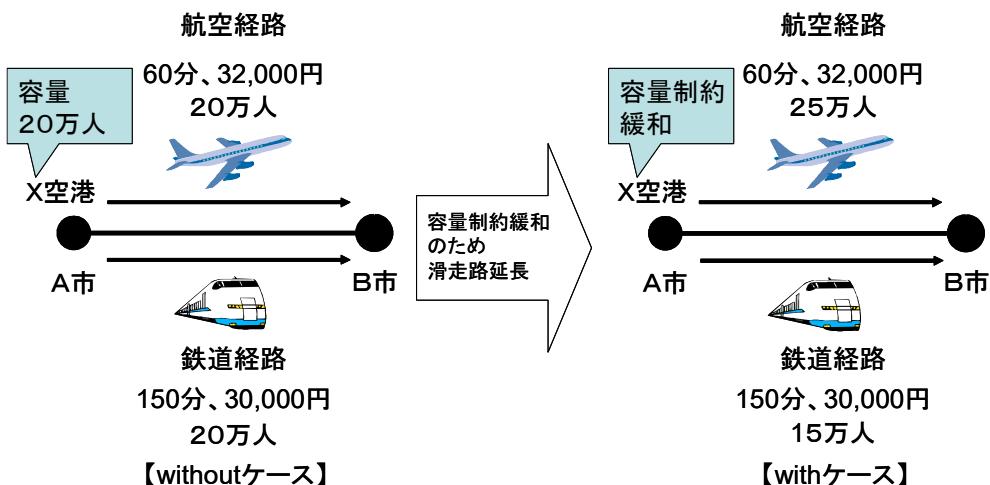
2) without ケースの需要が代替経路から完全に転換しない場合

この場合、利用者は必ず一般化費用の最も小さい経路を利用するという仮定を満たさないため、1) の方法が適用できない。

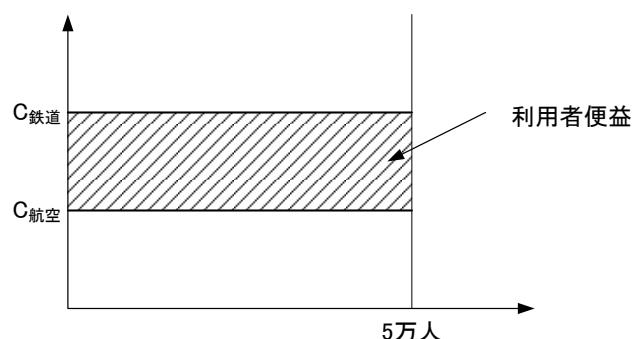
このように、需要が完全に転換せず、他の経路にも需要が残り、その規模を無視できない場合には、次の適用例に示す方法により、便宜的に利用者便益を計測してもよい。

適用例(without ケースの需要が代替経路から完全に転換しない場合)

現在 X 空港の容量制約があるため、オーバーフローした旅客は仕方なく鉄道を利用している状況にある。そこで、滑走路延長により大型機材が就航可能となり容量制約が緩和されたが、依然として鉄道を使用する旅客もいる。



without ケースの鉄道利用者 20 万人のうち、航空に転換した 5 万人を対象に、下図の斜線部を利用者便益として計測する(付録 2、付録 3 参照)。



従って、利用者便益は、

$$UB = \frac{1}{2} (Q_{AB}^0 + Q_{AB}^1)(C_{AB}^0 - C_{AB}^1) = \frac{1}{2} (50,000 + 50,000) \times (38,393 - 35,357) \\ = 151,800,000 \text{ (円)}$$

注)一般化費用は、前ページの適用例と同値。

5.1.3 運航頻度の増加に係る便益

需要予測にロジットモデルを用いており、効用関数の説明変数に運航頻度を採用している場合には、式. 5. 5 により運航頻度の影響が一般化費用に反映されるため、運航頻度の増加に係る便益を計測することができる。

一般に航空利用者は、運航頻度を考慮して航空機での移動(あるいは利用空港)を選択していると想定されるため、需要予測にロジットモデルを用いない場合でも運航頻度の影響を考慮できることが望ましい。このような場合、式. 5. 8 により運航頻度の増加に係る便益を計測してもよい(付録 5 参照)。

$$\text{運航頻度の増加に係る便益} = A \times \ln\left(\frac{Fr^1}{Fr^0}\right) \quad (\text{式. 5. 8})$$

Fr^0 : without ケースの運航頻度

Fr^1 : with ケースの運航頻度

A : 運航頻度効果原単位 3,461(円 2004 年度価格)

注)航空需要予測モデルとして既存の航空需要予測モデル(「平成 13 年度航空需要手法予測調査」(国土交通省航空局))を適用して国内線航空経路選択モデルを次のとおり構築した。

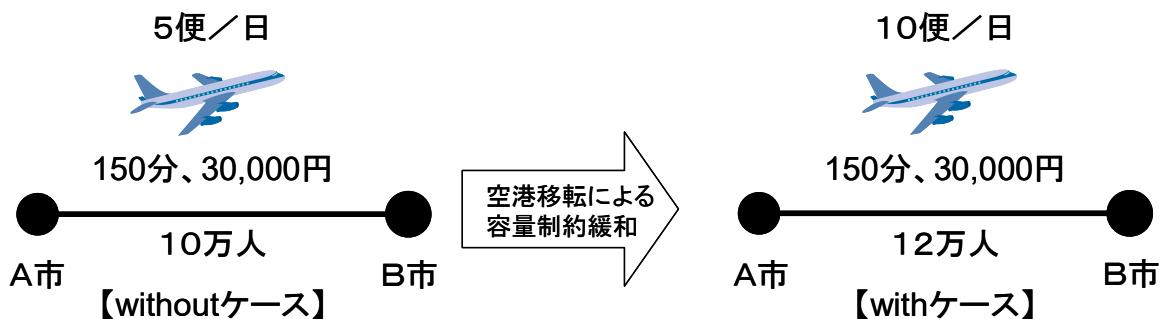
$$V \text{ (全目的の効用)} = -1.4813E-2 \times \text{航空ラインホール時間 (分)} \\ - 2.39635E-4 \times \text{航空ラインホール費用 (円)} \\ + 8.39011E-1 \times \ln \text{ (運航頻度 (便/日))} \\ + 2.41750E-3 \times \text{滞在可能時間 (分)} \\ + 8.80073E-1 \times \text{アクセシビリティ指標}$$

同モデルのパラメータから、運航頻度パラメータ÷費用パラメータにより 2003 年度価格の運航頻度効果原単位を算出($0.839011 \div 0.000239635 \times 60 = 3,501$)し、これを 2004 年度価格にデフレートし、3,461 円 ($3,501 \times 94.3 \div 95.4 = 3,461$)を算出した。

なお、運航頻度の増加による効用は、1 便から 2 便に増加する場合より 50 便から 51 便に増加する場合の方が小さいことを考慮し、構築したモデルでは、運航頻度について \ln 関数型を用いている。そのため、式. 5. 8 も \ln 関数型となっている。

適用例(運航頻度の増加に係る便益)

現在空港の容量制約のため一日 5 便しか就航していない路線が、空港移転に伴い容量制約が緩和されたため一日 10 便の就航が可能になった。



運航頻度の増加を考慮した without ケースと with ケースの一般化費用の差は、

$$C_{AB}^0 - C_{AB}^1 = 3,461 \cdot \ln\left(\frac{10}{5}\right) = 2,399$$

従って、利用者便益は、

$$UB = \frac{1}{2}(Q_{AB}^0 + Q_{AB}^1)(C_{AB}^0 - C_{AB}^1) = \frac{1}{2}(100,000 + 120,000) \times 2,399 = 263,890,000 \text{ (円)}$$

(注)この適用例はあくまでも増便の効果のみに注目しており、容量制約緩和により他交通機関からの転換需要がある場合には、転換交通量から利用者便益を求める方法と併用することは差し支えない。

5.1.4 定時性の向上・就航率の向上に係る便益

空港整備により、遅延の減少、ダイバートの回避、就航率の向上といった効果が期待され、定量的に計測される場合は、「航空保安システムの費用対効果分析マニュアル 第3編 第1部 2.便益の計測方法」を準用して定時性の向上・就航率の向上に係る便益を計測する。なお、準用する際には本マニュアル記載の便益と重複計上でないことに留意すること。

5.2 供給者便益

5.2.1 供給者便益の基本的計測方法

(1) 基本的計測方法

空港整備事業による交通サービス改善は、利用者のサービス対価の支払いを通して利用者便益とともに供給者便益を生む。特に、空港整備事業は、利用者負担を前提に維持補修費をまかないながら建設投資額と改良・再投資額の償還、あるいはその投資額確保がなされており、供給者便益を一定程度発生する仕組みを持った事業である。

このような観点に立って、この利用者のサービス対価を基にした主なキャッシュフローを一般的な空港について示したものが、図9図9である。

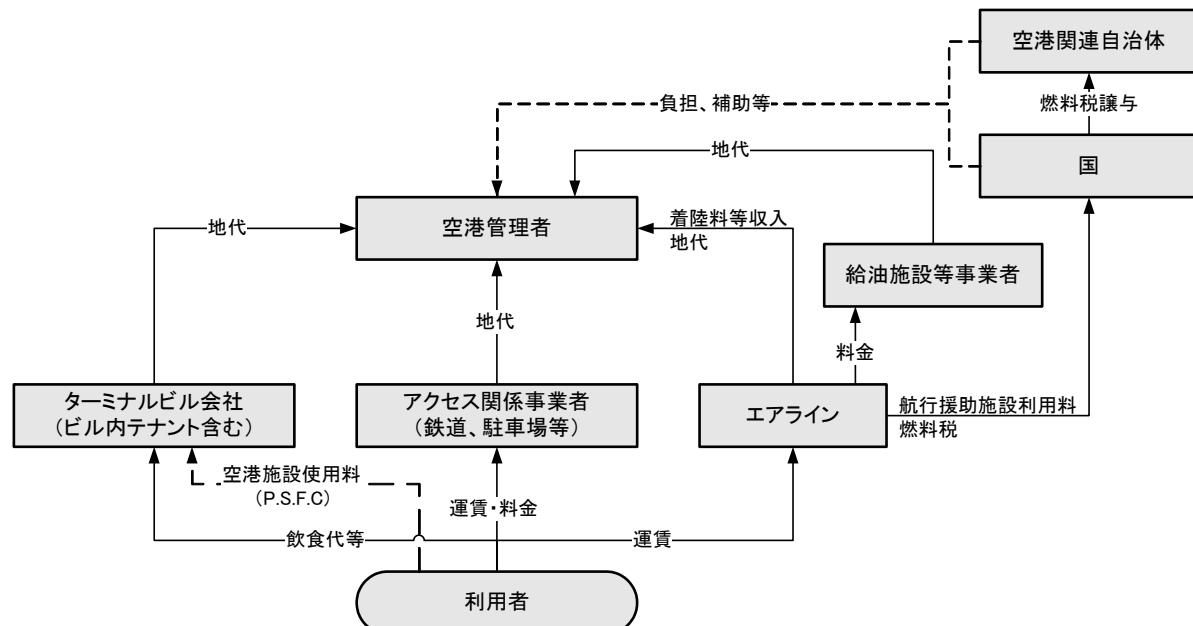


図9 空港整備事業に関する主体間のキャッシュフロー

1) 利用者→ターミナルビル会社→空港管理者のキャッシュフローについて

利用者はターミナルビル内で空港施設使用料(P.S.F.C)、飲食代等を支払い、それに見合った便益を受けている(利用者便益としてはキャンセルアウトするため計上しない)。一方、ターミナルビル会社は、利用者が支払う空港施設使用料(P.S.F.C)や飲食代等の収益から、空港管理者に地代を支払っており、これが空港管理者の収入の一つとなっている。

2) 利用者→アクセス関係事業者とのキャッシュフローについて

利用者はアクセス関係事業者(鉄道、駐車場等)に運賃、料金を支払っている一方で、アクセス関係

事業者は、この収益の中から空港管理者に地代を支払っている。

3) 利用者→エアライン→空港管理者・国のキャッシュフローについて

利用者は航空運賃をエアラインに支払っているが、エアラインはこの旅客収入の中から、空港管理者に着陸料等を、国に航行援助施設利用料、航空機燃料税(航空機燃料税は、一旦、一般会計に繰り入れられる)を支払っている⁷⁾。

また、エアラインは、旅客収入の中から整備場等の地代を空港管理者に支払っている。

さらに、エアラインは、旅客収入の中から給油施設等事業者にも料金を支払っており、また給油施設等事業者も、エアラインから支払われる料金を空港管理者への地代の支払いに充てている。

4) 空港管理者の空港施設維持補修費用

空港管理者は、空港の運営・維持管理の投資を行っている。

供給者便益は図9に示される各主体について、各年度毎に式. 5. 9により算出し、それらを合算することで計測することが基本である。

$$SB_{tb} = \sum_o (IN_{tbo} - OUT_{tbo}) \quad (\text{式. 5. 9})$$

SB_{tb} : 各tb年度の供給者便益(円／年)

IN_{tbo} : 主体oの各tb年度の収入(円／年)

OUT_{tbo} : 主体oの各tb年度の支出(運営費、維持修繕費)(円／年)

(2) 計測上の留意事項

供給者便益の計測においては、以下の点が財務分析と異なる点である。

1) 基準年度価格による計測

財務分析では一般に物価変動が考慮されるが、費用便益分析での費用は基準年度価格で評価する。但し、一般的な物価変動率と明らかな差異が認められる場合については、物価変動率を差引いた変動率を適用して評価することが必要な場合もある。

2) 計算価格による計測

財務分析では市場価格によって建設投資額、営業費等が計測されるが、費用便益分析では計算価格

⁷⁾ 航空機燃料税は、2/13 が譲与税として空港関係自治体に譲与され、残り 11/13 は一般会計から空港整備特別会計に繰り入れられる。

⁸⁾に換算する必要がある。具体的には、以下の換算を行う必要がある。

a. 消費税の取扱い

財務分析では工事や施設の維持修繕費に関わる消費税を含むが、費用便益分析では移転所得として除外する。

b. 土地の買収費や補償費

財務分析では土地買収費や補償費は市場価格で評価されるが、費用便益分析では機会費用で計上する必要がある。

c. 減価償却費

減価償却費は、資本の再投資を目的とする操作であり、ある基準に従って定期的に資金を積立てる費用である。だが、国民経済的にみると、費用は積立て時点ではなく、実際に事業の設備機器として投資された時点で発生するため、減価償却費という考え方は、費用便益分析では考慮しない。

d. 金利の取扱い

一定期間の資本使用の対価に対する財務上の操作であり、建中利息も含めて考慮しない。

5.2.2 主体別の供給者便益の計測方法

(1) 空港管理者の供給者便益の計測方法

1) 収入算出の基本的考え方と算出方法

$$\text{収入} = \textcircled{1} \text{着陸料等収入} + \textcircled{2} \text{航行援助施設利用料収入} + \textcircled{3} \text{地代等収入} + \textcircled{4} \text{航空機燃料税収入} + \textcircled{5} \text{移転跡地売却益}$$

a. 着陸料等収入

着陸料等収入(着陸料及び停留料)は、予測された当該空港の着需要量(人)を用いた次式で計測できる。なお、当該事業により新たに発生する収入のみを対象とする。

$$\begin{aligned} &\text{着陸料等収入(円/年)} \\ &= \text{着陸料等収入原単位(円/人)} \times \text{空港着需要量(人/年)} \end{aligned}$$

⁸⁾ 計算価格は、市場価格から税金、補助金、利子といった国民経済的に見た場合、単なる所得の移転である部分を除き、さらにその価格を原則的に機会費用で表した価格である。

また、就航機材が具体的に想定できる場合は、次式で計測できる。

着陸料等収入(円／年)

$$= \sum_{\text{機材}} [\text{機材別便数(便／年)} \times \text{機材別着陸料等(円／便)}]$$

b. 航行援助施設利用料収入

航行援助施設利用料収入は、予測された当該空港の国際線機材別及び国内線機材別飛行距離別の着便数(便／年)を用いた次式で計測できる。なお、当該事業により新たに発生する収入のみを対象とする。

航行援助施設利用料収入(円／年)

$$= \sum_{\text{機材}} [\text{国際線機材別着便数(便／年)} \times \text{国際線機材別利用料(円／便)}] + \\ \sum_{\text{機材}} \sum_{\text{飛行距離}} [\text{国内線機材別飛行距離別着便数(便／年)} \times \\ \text{国内線機材別飛行距離別利用料(円／便)}]$$

c. 地代等収入

空港によって地代等収入の項目は異なるが、次の項目が考えられる。なお、当該事業により新たに発生する収入のみを対象とする。

○ターミナルビル敷地代(ターミナルビル⇒空港管理者)

ターミナル敷地m²当たり地代等を用いて算出

○駐車場敷地代(駐車場運営会社⇒空港管理者)

駐車場敷地m²当たり地代等を用いて算出

○エアラインの整備場敷地代(エアライン⇒空港管理者)

整備場敷地m²当たり地代等を用いて算出

○アクセス鉄道空港内敷地代(鉄道会社⇒空港管理者)

鉄道キロ当たり地代、鉄道敷地m²当たり地代等を用いて算出

d. 航空機燃料税収入

航空機燃料税収入は、予測された当該空港発着の航空路線別往復旅客数の片道分とその航空路線の航行距離を用いた次式により計測できる。なお、当該事業により新たに発生する収入のみを対象とする。

航空機燃料税収入(円／年)

$$= \text{航空機燃料税収入原単位(円／人 km)} \times \\ \sum_{\text{路線}} [\text{航空路線往復旅客数(人／年)} / 2 \times \text{航行距離(km)}]$$

注)「往復旅客数」は、A 空港→B 空港の旅客数と B 空港→A 空港の旅客数が合計された値であるため、これを2で割ることで路線別の片道分の旅客数を算定して航行距離を乗じたうえで、当該空港発着の全路線について合計する(A 空港→B 空港路線も、B 空港→A 空港路線も両方とも合計する)

航空機燃料税収入原単位

航空機燃料税収入原単位は、空港整備特別会計の航空機燃料税歳入分を国内線総旅客人キロ(航空輸送統計年報)で除して算出された表7表7の数値を用いる。

ただし、表7表7は航空機燃料税に係る軽減措置の適用期間中の値であるため、評価時点の航空機燃料税及び軽減措置等の将来見通しに基づいて適正に設定するものとする。

表7 航空料燃料税収入原単位

	2002(H14)年度	2003(H15)年度	2004(H16)年度
航空機燃料税歳入(円)	92,000,000,000	86,400,000,000	89,100,000,000
国内線総旅客人km	83,982,472,388	83,382,422,601	81,816,395,674
燃料税(円／人·km)	1.1	1.0	1.1

指標	2022(R4)年度	2023(R5)年度	2024(R6)年度
航空機燃料税歳入(千円／年)	31,491,000	32,269,000	32,733,000
国内線総旅客人キロ(千人·km／年)	75,729,024	98,610,353	103,465,924
燃料税(円／人·km)(各年度価格)	0.42	0.33	0.32
GDP デフレーター(2024年度=100)	92.5	96.9	100.0
燃料税(円／人·km)(2024年度価格)	0.45	0.34	0.32

注1)航空機燃料税歳入:空港整備特別会計の収支(名目値。「数字でみる航空」より)

注2)旅客人km:航空輸送統計年報、国内の旅客人km

注3)2024年度価格に換算の上燃料税(円／人·km)を算出

注4)総旅客人kmは定期、不定期を含む

注5)2025年度以降の航空料燃料税の税率は別冊に記載。別冊に記載されていない年次については算出時の状況を加味し適切に設定することとしてよい。

なお、国際線については、航空機燃料税法第8条により、航空機燃料税が課されないことから、これを計測しない。

e. 移転跡地売却益

旧空港の売却額は、売却時に便益として計上する。なお、当該事業により新たに発生する収入のみを対象とする。

2) 支出算出の基本的考え方と算出方法

$$\text{支出} = \text{①航空路管制及び飛行場管制等業務に係る費用} + \\ \text{②気象等業務に係る費用} + \text{③その他の維持補修費}$$

a. 航空路管制及び飛行場管制等業務に係る費用

航空路管制及び飛行場管制等業務に係る費用は、航空路管制及び飛行場管制の業務サービスを提

供する上で必要となる管制要員の人事費、通信業務費、航空保安施設等の検査費等の運営費及び当該業務に必要な諸施設の維持補修費(マイナス便益として計上)である。なお、当該事業により新たに必要となる費用のみを対象とする。

航空路管制等業務に係る費用については、空港整備事業を行うことによってその経常経費が変動することは稀であると考えられるが、当該事業による離着陸回数の大幅な増加等により、航空路管制等業務に係る費用の変動が特に想定される場合には、個別に適宜設定する。

飛行場管制等業務に係る費用については、平均的な目安値として次式を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

飛行場管制等業務に係る費用(円／年)

= 飛行場管制要員数(人) ×

飛行場管制要員 1 人当たり人件費原単位(円／人年) +

飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費(円／年)

飛行場管制要員数

飛行場管制要員数については、平均的な目安値の設定方法として、予測された当該空港の着陸回数、想定される運用時間を用いた次式を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

飛行場管制要員数(人)

= 16.8620.12 × 年間着陸回数(万回／年) + 1.15580.557 × 運用時間(h／日)

(11.3)

(0.8)

注 1) 成田国際空港、関西国際空港、中部国際空港を除く第一種、第二種及び第三種空港会社管理及び国管理空港のデータを基に推定したモデル式である。

注 2) 括弧内は t 値。自由度調整済決定係数は 0.89。

管制要員 1 人当たり人件費原単位

管制要員 1 人当たり人件費原単位は、972972 万円／人年(200424 年度価格)とする。

飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費

飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費については、平均的な目安値として次式を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費(円／年)

= 飛行場管制要員に係る人件費(円／年) × 87.7100.4%

b. 気象等業務に係る費用

気象等業務に係る費用は、気象の業務サービスを提供する上で必要となる気象要員の人件費、観測予報費、通信業務費等の運営費及び当該業務に必要な諸施設の維持補修費(マイナス便益として

計上)である。なお、当該事業により新たに必要となる費用のみを対象とする。

空港を新設する場合以外については、気象等業務に係る費用は基本的に変化しないものと考えられる。

空港を新設する場合の気象等業務に係る費用については、平均的な目安値として次式を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

気象等業務に係る費用(円／年)

$$= \text{気象要員数(人)} \times \text{気象要員 1人当たり人件費原単位(円／人年)} + \\ \text{気象等業務に係る人件費以外の経常経費(円／年)}$$

気象要員数

気象要員数については、気象官署種別年間着陸回数別の平均的な目安値として表8を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

表8 気象要員数の想定

気象官署種別	年間着陸回数 (回／年)	気象要員数 (人)
航空地方気象台所在空港と同種の空港		7450
その他	4万回以上	4043
	1万回以上～4万回未満	410
	1万回未満	60

注1)第一種、第二種及び第三種空港気象要員が配置されている会社管理及び国管理空港のデータを基に推定した目安値である。

注2)航空地方気象台所在空港は成田国際空港、中部国際空港、関西国際空港、東京国際空港及び福岡空港の5空港。その他の空港で気象要員が配置されている空港は新千歳空港及び那覇空港の2空港。他の空港には気象要員が配置されていない。

気象要員数 1人当たり人件費原単位

気象要員数 1人当たり人件費原単位については、9211,172万円／人年(2004年度価格)とする。

気象等業務に係る人件費以外の経常経費

気象等業務に係る人件費以外の経常経費については、平均的な目安値として次式を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

気象等業務に係る人件費以外の経常経費(円／年)

$$= \text{気象要員に係る人件費(円／年)} \times 30.973.0\%$$

c. その他の維持補修費

空港管理者のその他の維持補修費は、管制等業務、気象等業務に係る維持補修費を除く当該空港整備事業の対象施設及び資産(6費用の計測、表15費用項目の分類)についての維持・修繕・補修に係る費用(マイナス便益として計上)である。なお、当該事業により新たに必要となる施設のみを対象とする。

その他の維持補修費は、人件費、庁費等、滑走路修繕費等を含み、平均的な目安値として次の式を示すが、空港毎に精査・検討することが望ましい。

なお、供用後に工事請負費、委託費等として発生する騒音対策費及び補償費等についても、可能な限り供給者便益のマイナス便益として計上する。

他の維持補修費(円／年)

$$= \text{人件費(円／年)} + \text{庁費等(円／年)} + \text{滑走路修繕費等(円／年)} \\ + \text{その他修繕費(円／年)}$$

人件費

その他の維持補修に係る1人当たり人件費原単位は、972万円／人年(2004年度価格)とする。

要員数については、平均的な目安値として次式を示すが、空港毎に精査・検討することが望ましい。

$$\text{人件費(円／年)} = 1\text{人当たり人件費(万円／人・年)} \times \text{要員数(人)}$$

$$\text{要員数(人)} = 10,496.61 \times \text{年間着陸回数(万回／年)} + 2.7 \\ (10.7)$$

注1)会社管理及び国管理空港のデータを基に推定した目安値である。

注2)括弧内はt値。自由度調整済決定係数は0.79。

庁費等⁹⁾

庁費等については、平均的な目安値として次式を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

$$\text{庁費等(円／年)} = \text{人件費(円／年)} \times 78.493.8\%$$

滑走路修繕費等¹⁰⁾

滑走路修繕費等については、平均的な目安値として次式を示すが、各空港毎に精査・検討することが望ましい。

滑走路修繕費等(円／年)(2004²⁴年度価格)

$$= 129,856,620 \times 123,943,936 \times \text{着陸回数(万回／年)} + 78,319 \times 79,167 \times \text{滑走路総延長(m)}$$

その他修繕費

除雪費、ハイジャック対策費等のその他修繕費がある場合は、これらを計上する。

(2) ターミナルビル会社の供給者便益への対応

ターミナルビル会社は、テナントから賃料等の収入を得てビルの維持管理を行うとともに空港管理者

⁹⁾ 庁費等には庁費、一般事務処理費が含まれる。

¹⁰⁾ 滑走路修繕費等には、滑走路修繕費並びにハイジャック対策費及び除雪費を除く空港等保安業務庁費が含まれる。

への地代の支払い、ターミナルビル建設投資額の回収を行っている。従って、ターミナルビル建設投資額とその償還を考慮した場合、ターミナルビル会社に大きな純便益をもたらさないものと考え、その供給者便益を考慮しなくてもよいと考えることができる。

一方で、ターミナルビル会社のサービス供給形態を営利事業として捉え、ターミナルビル会社の利潤を便益として捉えることもできる。しかし、現在、空港ターミナルビルの立地条件等に鑑み、地代の徵収方法が収益性を十分に反映した方法へと移行している。

以上を踏まえて、本マニュアルにおいては、ターミナルビル会社の営業形態等がある程度明らかとなり、その超過利潤の発生が予想される場合には、営業利益から資本コスト¹¹⁾を控除したものを with ケース と without ケース ごとに算出し、両者の差分を供給者便益として捉えることができるものとする。

(3) アクセス関係事業者の供給者便益への対応

アクセス関係事業者（鉄道、駐車場等）は、空港整備に従って変化する需要に対し、地代を含めた運営費等をまかなえる運賃、料金を設定し、事業経営を行っている。しかし、各アクセス事業主体間の競争もあり、超過利潤が発生するという特段の理由がないため、その供給者便益は無視できるものと考えてもよいが、超過利潤が発生する場合には、超過利潤を便益として計上することができる。

(4) エアラインの供給者便益への対応

エアラインは、空港整備に伴って期待される需要に対し、空港使用料等を含めた運営費をまかなえる運賃、料金を設定し、事業経営を行っている。しかし、各エアラインは、他エアライン、他交通機関との競合もあり、超過利潤が発生するという特段の理由がないため、その供給者便益は無視できるものと考えてもよいが、超過利潤が発生する場合には、超過利潤を便益として計上することができる。

5.2.3 他空港、他交通機関の供給者便益計測への対応

空港整備事業は、当該空港に関する供給者のみならず、他空港、他交通機関の供給者の便益にも影響する。よって、交通ネットワーク全体を対象に、相手空港及び近接する競合空港等の便益を計測できる場合には、適宜これを考慮することとする。

¹¹⁾ 資本コストとは、当該資産を空港ターミナルビル会社以外の用に供したときに得られる営業利益を示すものであり、これを基に空港ターミナルビル会社の地代を算出するものではない。また、資本コストを算出する際に用いる固定資産に乗じる利率については、各空港の特性に鑑み、慎重に設定する必要がある。

5.3 騒音等の変化に係る便益

内陸部の空港を海上に移転するような空港整備事業においては、騒音による社会的費用が減少するという便益を生む。このような騒音の影響に係る便益の計測方法には、状況に応じて(1)、(2)の方法を採用してよい。なお、環境対策に関する補償・工事費等については、[6.26.2\(3\)](#)に示す。

(1) ヘドニック・アプローチによる方法

騒音の影響は地価に反映されていると考えられることから、W 値の変化が地価に与える影響を把握することにより便益を計測する。

W 値の変化が地価に与える影響を把握する方法としては、以下のようなヘドニック・アプローチを用いる方法が考えられる。実際の事業評価においては、当該空港周辺部において最新の地価データを収集し、分析を行うことが望ましい。

地価データ・説明変数データの収集

地価データ、説明変数データの例としては、[表 9 表-9](#)が挙げられる。

収集の対象範囲としては空港が所在する市町村(必要に応じて騒音の影響があると考えられる隣接市町村等も対象)とする方法が考えられる。

表 9 地価データ・説明変数データの取得・設定方法の例

データ	取得・設定方法
地価(円／m ²)	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課)
地積(m ³)	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報
前面道路幅(m)	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報
最寄り駅までの距離(m)	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報
ガスダミー	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報 ※ガス供給あり=1、なし=0 とする
水道ダミー	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報 ※水道供給あり=1、なし=0 とする
下水ダミー	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報 ※下水供給あり=1、なし=0 とする
建ぺい率(%)	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課)

データ	取得・設定方法
	土地属性情報
容積率(%)	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報
市街化ダミー	公示地価(国土交通省水資源局土地情報課) 土地属性情報 市街化地区=1、その他(市街化調整区域)=0とする
W 値(実測値)	各特定飛行場の区域指定概要図(H16 年度版「航空機騒音防止関連法令集」)で指定された W 値
土地利用ダミー (住宅、商業、等)	地価データを取得した空港に基づき設定

地価関数の作成

地価(またはその対数)を被説明変数、他のデータを説明変数として、地価を説明する回帰式(地価関数)を推定できる。[\(表 10 参照\)](#)

表 10 地価関数の推定方法例

項目	方法																						
関数形の設定方法	線形、または対数線形																						
変数選択方法	変数減少法(重回帰分析を行い、符号条件や t 値からみて不適切な説明変数を 1 つずつ減少させる方法)																						
変数採択基準	①パラメータの信頼性 $t \geq 1.96$ (有意水準 5%) で判断する。 ②符号条件の想定 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>符号条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地積(m2)</td> <td>±</td> </tr> <tr> <td>前面道路幅(m)</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>最寄り駅までの距離(m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>ガスダミー</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>水道ダミー</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>下水ダミー</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>建ぺい率(%)</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>容積率(%)</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>市街化ダミー</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>W 値(対数)</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		符号条件	地積(m2)	±	前面道路幅(m)	+	最寄り駅までの距離(m)	-	ガスダミー	+	水道ダミー	+	下水ダミー	+	建ぺい率(%)	+	容積率(%)	+	市街化ダミー	+	W 値(対数)	-
	符号条件																						
地積(m2)	±																						
前面道路幅(m)	+																						
最寄り駅までの距離(m)	-																						
ガスダミー	+																						
水道ダミー	+																						
下水ダミー	+																						
建ぺい率(%)	+																						
容積率(%)	+																						
市街化ダミー	+																						
W 値(対数)	-																						

便益の計測

地価関数を用いて、計測対象地域(騒音の影響が及ぶ地域。W 値が 60 以上を目安とする)の with ケースと without ケースの地価を求め、その差分を計測する。

(2) 騒音対策補償費の支払実績に基づく方法

公共用飛行場周辺における航空機騒音による障害の防止等に関する法律に規定する特定飛行場国土交通省管轄の第1種・第2種A空港では、W値が75以上(教育施設・共用施設ではW値70以上)の地域は、防音騒音防止工事の助成の対象となっている。空港の海上移転等によりこうした助成が不要になる場合、これを便益額として計上する。

計測方法としては、当該空港周辺部の防音工事助成額の実績騒音対策助成実績額から1件当たりの助成額を算出し、各工事の更新期間を表11表-11のように設定し、1年当たりの防音工事費用を算出する。この原単位に区域内の助成対象施設数を乗じることで年間の便益を算出する。

<住宅>

防音工事助成額原単位騒音被害額原単位(円／件／年)

$$= \text{年間防音工事助成総額(円)} \div \text{助成世帯(件)} \div \text{更新期間(年)}$$

区域内(W値75以上)の騒音被害額(円／年)

$$= \text{防音工事助成額原単位騒音被害額原単位(円／件／年)} \times \text{区域内の世帯数(件)}$$

<教育施設・共用施設>

防音工事助成額原単位騒音被害額原単位(円／件／年)

$$= \text{年間防音工事助成総額(円)} \div \text{助成施設数(件)} \div \text{更新期間(年)}$$

区域内(W値70以上)の騒音被害額(円／年)

$$= \text{防音工事助成額原単位騒音被害額原単位(円／件／年)} \times \text{区域内の教育施設・共用施設(件)}$$

表11 防音対策工事の更新期間

工事区分	更新期間
住宅防音工事	47年
教育施設防音工事	47年
空調機機能回復工事	10年

注1)住宅防音工事・教育施設防音工事については、防音機能が劣化しないと想定(防音機能回復工事が不要)。即ち、更新期間=建物の耐用年数と想定。なお更新期間は、RC(Reinforced Concrete)造住宅の税法上の耐用年数を用いて設定。

注2)空調設備の更新期間は、助成対象となる空調設備更新事案が、空調設備設置後10年以上が経過したもので、その機能が低下しているものに限られることに基づいている。

東京航空局及び大阪航空局管轄の空港の防音工事費助成実績(令和2~6年度分)を用いて算出した助成額原単位を表12表-12に示す。

表12 防音工事費助成額原単位

教育施設・共用施設	住宅(防音工事+空調機機能回復工事)
6980万円／件／年	4011万円／件／年

5.4 空港来訪者の増加に係る便益

空港が整備されることにより空港自体の魅力が増し、航空機の見物や回遊等の目的で空港へ来訪する人が増加する効果が考えられる。こうした空港来訪者の増加に係る便益は、旅行費用法(TCM: Travel Cost Method)により計測することが可能である。

なお、便益の計測対象は、便益の重複計上の排除の観点から、航空旅客以外の来訪者とする。

旅行費用法には、個人旅行費用法(ITCM: Individual TCM)と地域旅行費用法(ZTCM: Zone TCM)があるが、ここではZTCMによる方法の例を示す。

まず、空港来訪者が所在する範囲を、空港来訪に係る一般化費用(旅行費用)が同程度となる複数のゾーンに区分する。その上で、利用者実態調査等により、各ゾーン別の単位人口当たりの訪問者数を把握する。これを基に、次式のような訪問頻度関数を推定する(ここでは対数形を示しているが、他の関数形でもよい)。

$$X = \alpha \ln P + \beta Q + \gamma$$

(式. 5. 11)

- X : 訪問回数[回／千人・年]
- P : 旅行費用[円]
- Q : 整備ダミー[整備あり=1、整備なし=0]
- α, β, γ : パラメータ

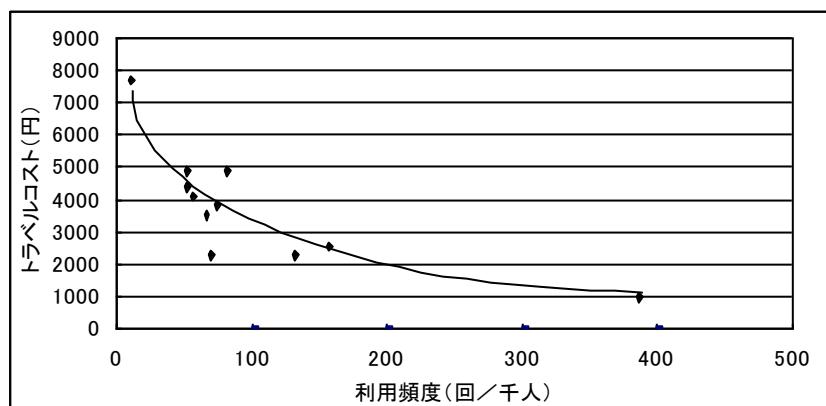


図 10 訪問頻度関数の推定

空港来訪の便益を享受するに当たっては、一般的に利用料等を支払う必要はないが、仮に利用料を徴収するとした場合、設定した利用料とその金額を支払う利用者数との積が消費者余剰を表すと考えられる。この考え方に基づき、式. 5. 11 の訪問頻度関数を用いて旅行費用の項に複数の仮想の利用料を代入し、各利用料に対応する利用者数を求める。具体的には、設定した利用料の金額別に、ゾーン毎利用者数を推計し、その合計値として総利用者数を求める。

得られた without ケースと with ケースの需要曲線を基に、消費者余剰の変化を便益とする。

表 13 需要量の算出

ゾーン	夜間人口 [人]	旅行費用 [円]	各仮想料金を課した場合の総訪問回数[回／年]				
			0 円	100 円	200 円	…	5,000 円
A	N_A	P_A	*	*	*	…	0
B	N_B	P_B	*	*	*	…	0
C	N_C	P_C	*	*	*	…	0
D	N_D	P_D	*	*	*	…	0
…	…	…	…	…	…	…	…
合 計	N		X_0	X_{100}	X_{200}	…	0

注)仮想料金の上限は、総訪問回数がほぼゼロになる金額を設定する。

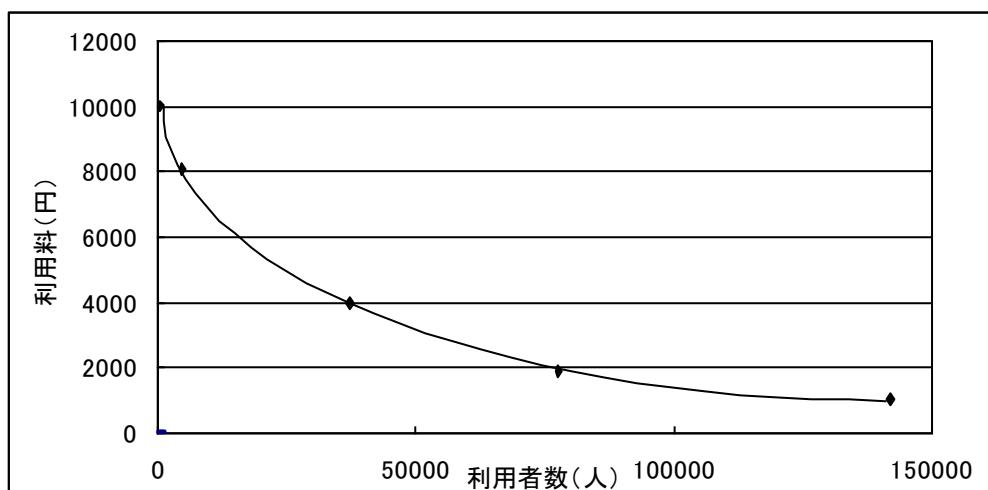


図 11 需要曲線の推定

5.5 残存価値

5.5.1 基本的計測方法

評価期間終了後に発生する純便益を以下の式により計測し、これを便益として計上する。

$$RV = \sum_{t=T+1}^{\infty} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^{t-1}} \quad (式. 5. 10)$$

RV	:現在価値化後の残存価値(円)
T	:評価期間
r	:社会的割引率(=0.04)
B _t	:t 年次の便益(円)
C _t	:t 年次の費用(円)

5.5.2 その他の計測方法

5.5.1に示した計測方法の適用が困難な場合は、企業会計上で非償却資産に当たる用地、償却資産に当たる建設費、維持改良・再投資に対応する資産を対象とし、評価期間末に一括して便益として計上する。

(1) 非償却資産である用地の残存価値

空港用地の用地関係費は、表 14 表14のように整理できるが、その残存価値を計上する場合には、次の①、②のいずれかの方法による。

- ① 用地取得費そのものを計上する。
- ② 大規模な海上埋立、陸域造成を行い、土地資質の改善と新たな用地が造成された場合には、空港がない状況での周辺地価を参考に計上する。

なお、補償費(移転補償・漁業補償)は、残存価値として計上しない。

また、移転跡地は、売却益(空港として存続させる場合は、便益含めて対象事業と一体として扱う)を便益として売却時に計上し、残存価値としては計上しない。

表 14 用地関係費の残存価値計測上の取り扱い方

区分		取り扱い方(計測方法)
用地取得費		① ②に示すような大規模な用地造成を伴なわない場合、評価期間末で用地取得費そのものを便益として計上する。
用地造成費 (埋め立て含む)		② 大規模な海上埋立、陸域造成を行い、土地資質の改善と新たな用地が造成された場合には、想定される土地利用の使途により周辺地価・地代を参考に換算して便益として計上する。 (投資時期に併せて用地造成費は全額費用として計上する)
補 償 費	移転補償費	残存価値として計上しない。 (投資時期に併せて全額費用として扱う)
	漁業補償費	残存価値として計上しない。 (投資時期に併せて全額費用として扱う)
移転跡地		売却益を売却時に便益として計上する。

注 1) 代表的な用地関係費の形態

・陸上空港の場合:用地取得費+移転補償費+用地造成費

・埋め立て空港の場合:漁業補償費+用地造成費

注 2) 空港整備事業の用地取得費とは、実勢価額+補償費等の概念で捉えられる場合が多いが、補償費(移転、漁業)は残存価値と考えない。

(2) 償却資産の残存価値

1) 残存価値の計測対象資産・施設

評価期間中に耐用年数に達し改良・再投資される資産・施設が対象となる。具体的には、表 15 の①-1、②-1、③-1 に分類される資産・施設である。

2) 残存価値計測方法

定額法(スクラップ価値=初期投資の 10%を仮定)を適用して次式により計測する。

$$\text{残存価値(円)} = \text{資産・施設の改良・再投資費(円)} \times (1.0 - 0.9 \times \text{使用年数(年)} \div \text{法定耐用年数等による償却期間(年)})$$

なお、改良・再投資費の計上については、6.2(2)6.2(2)6に示す。

6. 費用の計測

6.1 費用の範囲

(1) 費用計測の対象範囲

費用計測の対象範囲は、便益計測で対象とした空港整備事業、並びにその関連事業の全てを基本とする。但し、民間ターミナルビル、及びエアラインが設置・管理主体となる航空機サービス施設は、便益計測とともに費用計測の対象範囲外とする。一方、成田国際空港、関西国際空港、中部国際空港のように、ターミナルビルも一体のものとして管理・運営されている場合は、基本的に対象範囲とする。

空港整備事業の費用は、施設に対応して表 15 表-15のような項目に分類できる。なお、維持補修費は、費用便益分析上、供給者便益のマイナス便益として計上し、費用には含まない。

表 15 費用項目の分類

費用項目	空港整備事業での詳細費用項目と対象施設	
建設費	①-1 土木工事費 (改良・再投資が必要な資産分)	滑走路、誘導路、エプロン 等
	①-2 土木工事費(①-1 以外)	
	②-1 建築工事費 (改良・再投資が必要な資産分)	ターミナルビル(民間設置管理部分除く)、庁舎 等
	②-2 建築工事費(②-1 以外)	
	③-1 その他施設費 (改良・再投資が必要な資産分)	無線・照明・気象施設 等
	③-2 その他施設費(③-1 以外)	
	④その他費用	事務費、諸経費等
	⑤用地関係費 イ 用地造成費 口 用地取得費 ハ 補償費(種々の漁業補償費、環境騒音対策)	空港用地
用地費 (狭義の)用地取得費 移転・漁業補償費	⑥改良・再投資費	①-1、②-1、③-1 の改良・再投資が必要な資産・施設の改良・再投資額
維持改良費、再投資費	⑦維持補修費	管制等業務に係る費用 気象等業務に係る費用 ①、②、③の維持修繕・補修 この費用は、費用便益分析上、供給者便益のマイナス便益として
運営費		
維持修繕費(維持補修費)		

	計上し、費用には含まない。
--	---------------

注 1)「改良・再投資が必要な資産分」とは、評価期間中に耐用年数に達し償却が完了する資産に対する建設費

注 2)整備中の環境・騒音対策費としては用地取得に係る費用や建設に係る費用が挙げられるが、原則として「⑤用地関係費、ハ 補償費(移転・漁業補償、環境・騒音対策)」として計上する。

注 3)「維持改良費」は、資産の寿命を長期化する投資という意味で、維持修繕費(維持補修費)とは異なる。また、「再投資」は個別の施設等が耐用年数に達した場合に施設全体がその後も機能を発揮できるよう、その施設に再度投資する費用である。

(2) 費用計測の対象期間

空港整備の建設費等総費用は、建設期間中に発生する費用のみならず、供用開始後から評価期間末までの維持改良費・再投資等の費用も含めて計測の対象とする。

6.2 費用の計測方法と留意事項

(1) 費用の計測方法

費用は、式. 6. 1 によって各年度毎に計測する。

$$C_t = IV_t + RT_t \quad (\text{式. 6. 1})$$

C_t : t年次における費用(円／年)

IV_t : t年次における税抜建設費(円／年)

RT_t : t年次における税抜用地費(円／年)

(2) 費用計測の留意事項

1) 費用の発生時期

費用は、可能な限り、その生じる時期を明確にするものとする。また、評価を実施する年度の価値に換算した上で、評価期間の総費用を算出する。

なお、再投資は、施設全体が耐用年数の期間内でその機能を発揮するため、各施設等が耐用年数に達した場合に再度投資する費用であり、基本的には初期投資と同額を、それぞれの施設の耐用年数毎に計上する。

2) 拡張事業への対応

既存施設等を拡張整備する事業では、拡張のために必要な建設費と、維持改良費・再投資等の増分のみを計測する。

3) 労務費の取扱い

全ての費目で、可能な限り、材料費、労務費(一般管理費含む)をともに考慮する。なお、建設、運営管理にあたる職員の労務費についても考慮する必要がある。

4) 建設費計測に当たっての留意事項

建設費については、直接工事費(工事材料費、設備費、労務費等)のみならず可能な限り、間接工事費(建設機械損料、仮設費、保険料、現場管理費等)を投資時期にあわせて計上する。

5) 用地費計測に当たっての留意事項

用地費については、用地取得費、移転補償費、漁業補償費を投資時期にあわせて計上する。なお、公有地、遊休地については、過去から将来に向けて土地利用が難しい場合には機会費用=0と考え、用地費には含めない。逆に、当該事業以外にも活用が想定できる場合には、機会費用という面から用地取得費より高額であっても周辺の土地価格を参考に計測することが必要である。

6) 改良・再投資費計上方法とその留意事項

建設費、用地造成費の対象となる資産・施設は基本的には償却資産に類するが、この内評価期間内に耐用年数に達し、改良・再投資が必要な資産・施設([表 15 表 15](#)の①-1、②-1、③-1)について改良・再投資費を計上する。なお、この他の資産・施設([表 15 表 15](#)の①-2、②-2、③-2、④、⑤のイ)は、耐用年数を50年以上と見なし、改良・再投資費並びに残存価値を計上しない。[\(表 16 参照\)](#)

表 16 改良・再投資費の計上が必要な償却資産と耐用年数の例

資産・施設	耐用年数	具体的な例
①土木工事の内、改良・再投資が必要な資産・施設	15年	コンクリート敷の舗装道路及び舗装路面
②建築工事の内、改良・再投資が必要な資産・施設	38年	鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄筋コンクリート造の格納庫、停車場等

注 1)①、②の償却資産の内、評価期間中に必要となる改良・再投資の費用をその初期投資額を参考に計上する。

注 2)表中の耐用年数は、財務省令による。

注 3)①、②を含め、その他施設についても、空港特性等を踏まえ、適宜耐用年数を設定する。

7) 税の取扱い

消費税のみを除外する。

8) 費用計測の基礎データ

費用を計測する場合において、基礎資料を用いる場合には、可能な限り公表されている一般的な統計データを用いることとし、使用したデータ、データの処理方法を明確にすることが望ましい。

(3) 環境対策費の取扱い

供用前に発生する環境対策に関連した補償・工事費等は全て当該事業の費用として計上する。また供用後に工事請負費・委託費として発生する環境対策費は全て維持補修費として、費用便益分析上で供給者便益の中でマイナス便益として計上する。

なお、機材の大型化や新規機材投入等による騒音等の社会的費用の変化も評価することが望ましいものの、計測上の技術的な課題も大きく、今後の課題とする。

また、航空機騒音の環境負荷に対する補償等の主な現行制度、代表的対策を、参考として表 17 表 17 に整理する。

表 17 航空機騒音の環境負荷に対する補償等の主な現行制度、代表的対策

空港構造の改良		滑走路の移転、空港内緩衝緑地・防音林の設置、航行援助施設の整備等	
空 港 周 辺 対 策	土地 利 用	立地規制	特定空港周辺航空機騒音対策特別措置法による土地利用規制
		計画的土地利用	緩衝緑地造成、周辺環境基盤施設整備事業 空港周辺再開発、工場・倉庫等の適切な配置
	補 償 等	防音工事	学校・病院等公共的施設の防音工事 住宅の防音工事
		共同利用施設整備	公民館、集会所等の整備
		移転補償	建物等住居系の移転補償 農地等非住居系の土地の買上げ 代替地造成事業・共同住宅建設事業による移転補償の促進
		テレビ受信障害・電信通信障害に対する助成等	

資料:『新体系土木工学、空港』技報堂出版、『交通整備制度』土木学会編

7. 費用便益分析に基づく事業の評価

評価期間内の各年度の便益及び費用は、式. 7. 1、式. 7. 2、式. 7. 3 で基準年度に現在価値化した上で評価期間全体で合算する。

7.1 便益及び費用の現在価値の計測

便益及び費用の現在価値化の前提条件

- ①評価期間 :建設期間 + 50 年
- ②社会的割引率 :4% 注:比較のために参考値として 1%および 2%を設定してもよい。
- ③基準年度 :評価を実施する年度

(1) 総便益の計測

式. 7. 1、式. 7. 2 により、各年度の利用者便益 UB、供給者便益 SB、その他の便益 TB、残存価値 SV を合算して各年度の便益 Bt を算出し、これを評価期間全体で合算して総便益 B を算出する。

$$B_t = UBt + SBt + TBt + SVt$$

(式. 7. 1)

$$B = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}$$

(式. 7. 2)

B	:総便益額(円)
B_t	:t 年目の便益額(円／年)
UBt	:t 年目の利用者便益(円／年)
SBt	:t 年目の供給者便益(円／年)
TBt	:t 年目のその他の便益(円／年)
SVt	:残存価値(円)。評価期間末である t=n 年目に計上
n	:評価期間
t	:建設開始年度を 1 とする各年次
r	:社会的割引率(=0.04)

(2) 総費用の計測

式. 7.3 により、各年度の建設期間中の建設投資額、供用期間中の維持改良費、再投資費を現在価値化し、評価期間全体で合算する。

$$C = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

(式. 7. 3)

C	:総費用額(円)
C_t	:t 年目の費用(円／年)
n	:評価期間
t	:建設開始年度を 1 とする各年次
r	:社会的割引率(=0.04)

7.2 評価指標の算出

費用便益分析にあたっては以下の評価指標を算出する。

【純現在価値(Net Present Value: NPV)】

総便益と総費用との差から算出する。

$$NPV = B - C = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

(式. 7. 4)

算出された純現在価値(NPV)が正のとき、社会経済的にみて効率的な事業と評価することができる。

【費用便益比(Cost Benefit Ratio: CBR)】

便益の総現在価値と費用の総現在価値との比から算出する。

$$CBR = \frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+r)^t}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+r)^t}$$

(式. 7. 5)

算出された費用便益比(CBR)が1より大きいとき、社会経済的にみて効率的な事業と評価することができる。

【経済的内部收益率(Economic Internal Rate of Return: EIRR)】

式. 7. 6 を満たす割引率 r_0 として算出する。

$$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r_0)^t} = 0$$

(式. 7. 6)

算出された経済的内部收益率(EIRR)が基準とする社会的割引率(4% 注:比較のために参考値として 0.01 および 0.02 を設定してもよい。)よりも高いときには、社会経済的にみて効率的な事業と見なすことが可能である。

7.3 感度分析の実施

(1) 感度分析の目的

空港整備事業の費用便益分析は、便益、費用の計測結果を基になされるが、将来の不確定要素を含んだ一定の前提条件を設定して行われる。感度分析は、これら費用便益分析の前提条件が変化した場合に、費用便益分析結果がどの程度変化するかを検討することが目的である。

(2) 感度分析の内容

空港整備事業の費用便益分析に関する感度分析項目や分析ケースは表 18 表-18を目安とするが、各事業毎に検討することが望ましい。それ以上に不確実性の度合いが大きい又は小さいと想定される影響要因については、実務経験者や有識者の意見等を踏まえて変動幅を設定する。なお、影響要因の予測値が幅を持って示されている場合には、その幅を当該影響要因の変動幅としてよい。

表 18 感度分析の項目

分析項目	分析ケース
①需要予測	需要予測の前提条件を変化させたケース注)が算出されている場合には、その上位値及び下位値、算出されていない場合には、基本ケースの±10%
②建設費	基本ケースの±10%
③建設期間	基本ケースの±10%

注)基本ケースの需要予測で前提とした人口フレーム、経済フレーム、交通サービス等を変化させたケース

付 錄

付録1. ODペアと経路について

下図に示すように A 市から B 市までの移動を考えるとき、A 市と B 市のことを OD(Origin:発地と Destination:着地)といい、OD の組合せのことを OD ペアという(実務上は市町村レベルより細かく分割することもあるれば、都道府県レベルとすることもあり様々である)。

下図のとおり、A 市 B 市の OD ペアについて以下の移動手段があるとする。

- ①A 市→(在来線)→X 空港→(飛行機)→Z 空港→(タクシー)→B 市
- ②A 市→(タクシー)→X 空港→(飛行機)→Z 空港→(タクシー)→B 市
- ③A 市→(在来線)→Y 空港→(飛行機)→Z 空港→(タクシー)→B 市
- ④A 市→(新幹線)→B 市
- ⑤A 市→(在来線)→B 市

本マニュアルでは、この①～⑤のことを経路と呼んでいる。例えば①から③までは全て航空機を使用するので、「航空経路」として一纏めに考えることもあるが、使用空港、あるいは使用アクセス交通機関が異なるので、原則として別経路として取り扱う。

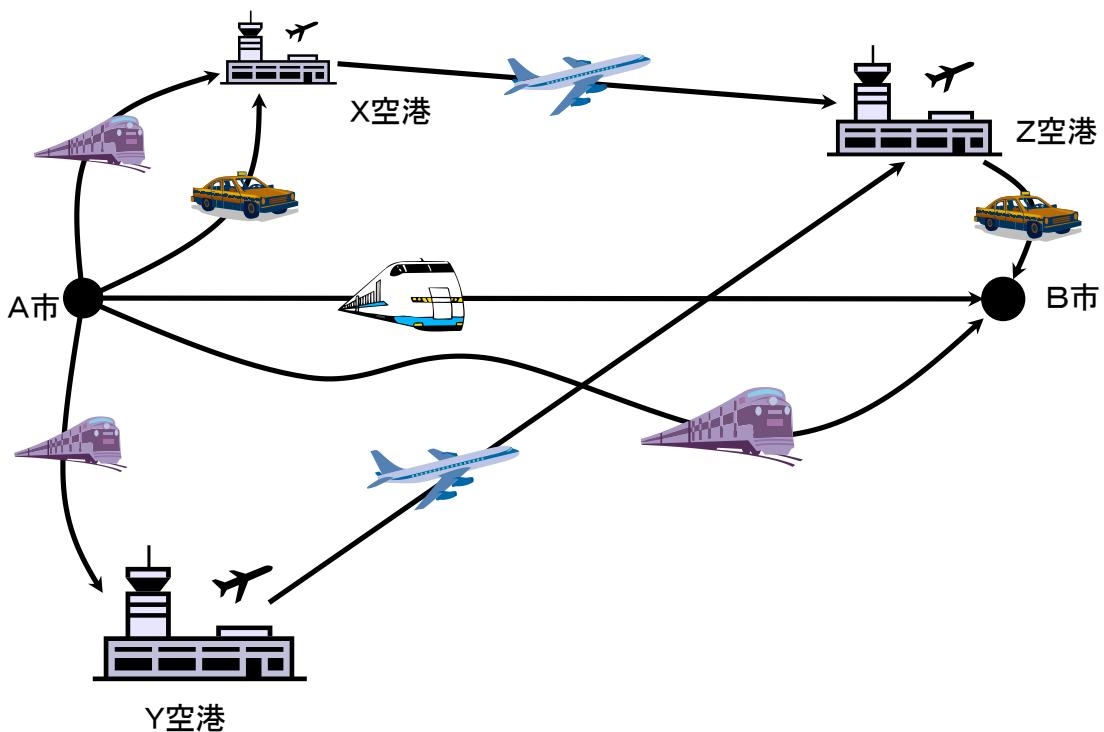


図 12 OD ペアと経路のイメージ図

付録2. 完全代替の仮定が成立しない場合の利用者便益の計測について

一般に、個人によって交通機関に対する嗜好等は異なる。従って、[5.1.2\(1\)2](#)[5.1.2\(1\)2](#)のような状況が起こるのは、個人の嗜好等が異なるため、航空に転換する者がいる一方で、フェリーを利用する者もいると解釈できる。

with ケースでは、航空経路の一般化費用が C 航空 1 であり、9 万人が航空に転換している。仮に、航空経路の一般化費用が C 船 0 であれば、半数の 4.5 万人が航空に転換すると仮定する（航空と船が同じ一般化費用であれば、転換した 9 万人の半数は転換すると考える）。即ち、需要曲線は B を通過すると考える。

需要曲線が直線で表現できると仮定すると、利用者便益は図（図 13+3）の斜線部により表現される。この面積は、「(C 航空 0 – C 航空 1) × 9 万人 ÷ 2」で求められるが、C 航空 0 – C 船 0 = C 船 0 – C 航空 1 であることから、この関係を用いると、利用者便益は「(C 船 0 – C 航空 1) × 9 万人」、即ち [5.1.2\(1\)2](#)[5.1.2\(1\)2](#) の適用例に示す斜線部の面積で計測することができる。

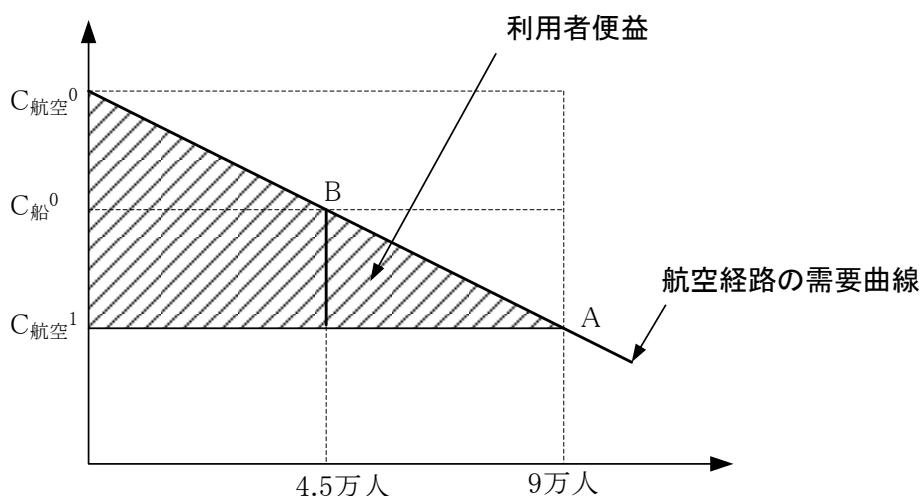


図 13 航空経路の需要曲線

個人毎に異なる嗜好等の1つの要素として、時間価値のみが個人毎に異なる場合を例にし、上記を詳説する。

即ち、[5.1.2\(1\)2](#)[5.1.2\(1\)2](#)のような状況が起こるのは、時間価値の高い人は航空に転換し、時間価値の低い人はフェリーを利用しているためだと解釈できる。

このとき、最も時間価値の高い人が航空に対してどれだけの価値を見いだしているか（図の「C 航空 0」）が分かれれば図 13+3 の斜線部を利用者便益として計測できる。しかし、これは市場で観測することができない。

そこで、with ケースに航空を利用する人（9 万人）を時間価値の高い人から順に並べた時にちょうど中央に当たる人（4.5 万人目）の時間価値が航空利用者の平均的な時間価値であると仮定すると、この人は without ケースにフェリーを利用していることから、この人の旅行に対する支払意思額は少なくとも C 船 0 はあると考えられるため、需要曲線は B を通るものと仮定する。

一方、支払額については、利用者の時間価値が異なることを前提に「運賃 + 時間価値 × 所要時間」で表される。この場合、ちょうど中央に当たる人（4.5 万人目）は平均的な時間価値であると仮定しているこ

から、支払額は C 航空 1 で表される。即ち、支払額を表す曲線は D を通ると考える。

従って、需要曲線、支払額を表す曲線が直線で表現できると仮定すると、利用者便益は図の斜線部により表現される。ここで、三角形の相似則により C 軸上の斜線部の長さは「 $2 \times (C_{\text{船}0} - C_{\text{航空}1})$ 」であることから、この面積は「 $2 \times (C_{\text{船}0} - C_{\text{航空}1}) \times 9 \text{ 万人} \div 2$ 」で求められる。即ち、利用者便益は「 $(C_{\text{船}0} - C_{\text{航空}1}) \times 9 \text{ 万人}$ 」となり、[5.1.2\(1\)2](#)[5.1.2\(4\)2](#)の適用例に示す斜線部の面積で計測することができる。

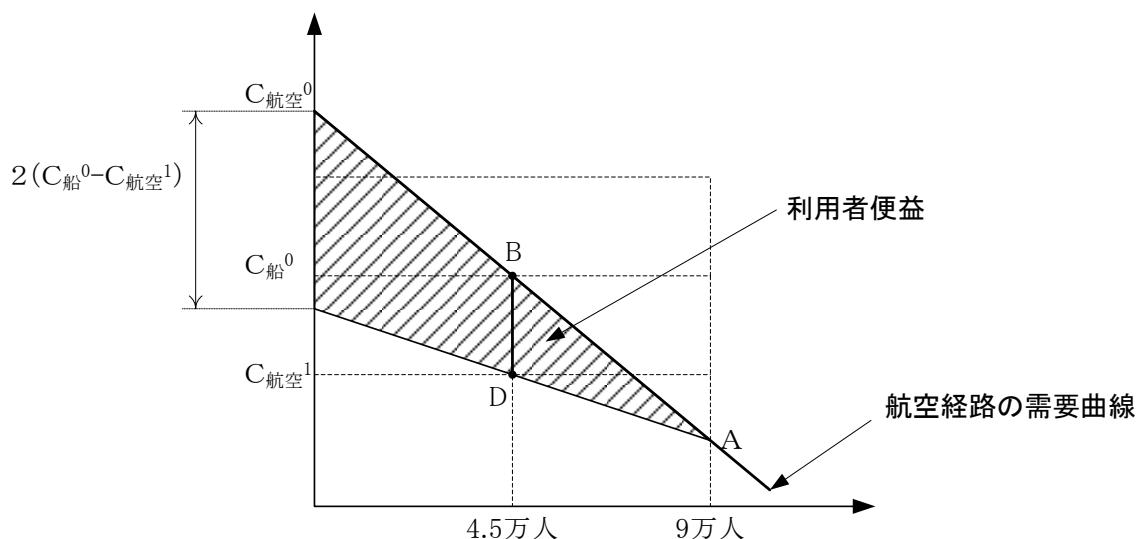


図 14 航空経路の需要曲線(時間価値のみが個人毎に異なる場合)

付録3. ロジットモデルを用いた場合の近似的な方法について

(滑走路新設・延長等による容量制約緩和に関する利用者便益計測方法)

滑走路新設・延長等による容量制約緩和についての利用者便益の計測方法について、完全代替ではなく転換元の経路に一部需要が残る場合には、[5.1.2\(2\)2](#)[5.1.2\(2\)2](#)の方法とは別に、ロジットモデルを用いて近似的に利用者便益を計測する方法も考えられる。

この方法は、without ケース、with ケースともに航空を利用している人も便益計測の対象としているため、[5.1.2\(2\)2](#)[5.1.2\(2\)2](#)に示した転換交通量を対象に計測する方法より便益計測結果が大きくなる。現時点では、この方法には理論的・技術的な課題が残されており、今後更なる検討が必要である。以下にはその基本的な考え方のみを紹介するにとどめる。

容量制約が緩和された with ケースでは、航空と鉄道の各々の需要量はロジットモデルによって予測される。一方、容量制約下の without ケースでは、航空需要は容量に相応する需要量にとどまり、with ケースで予測される航空需要のうち容量を超過する航空需要は、鉄道に再配分されて予測されているものとする。

このような場合は、ロジットモデルの効用に容量制約の不便さ等を示す説明変数が含まれていなくても、以下に示す方法により利用者便益を計測する方法が考えられる。

with ケースにおける航空、鉄道の効用は、交通サービス水準を用いて算出可能であり、これを V_a 、 V_r とする。なお、分担率 P_a^1 と P_r^1 は、式.1、式.2 のとおり表わされる。

[with ケースの分担率]

$$P_a^1 = \exp(V_a) / \{\exp(V_a) + \exp(V_r)\} \quad (\text{式. 1})$$

$$P_r^1 = \exp(V_r) / \{\exp(V_a) + \exp(V_r)\} \quad (\text{式. 2})$$

一方、without ケースでは、容量を超過する航空需要が鉄道に再配分されて各々 Q_a^0 、 Q_r^0 と予測されているため、この再配分の結果から算出される分担率 $Q_a^0 / (Q_a^0 + Q_r^0)$ 、 $Q_r^0 / (Q_a^0 + Q_r^0)$ は、without ケースでの交通サービス水準をモデルの説明変数に入力して算出される分担率 P_a^0 、 P_r^0 とは一致しない。そこで、航空の効用が、その説明変数である所要時間や費用等ではない他の要因 $\alpha (> 0)$ によって低下し、 $V_a - \alpha$ となった場合に両分担率が一致するものと仮定する。

[without ケースの分担率]

$$Q_a^0 / (Q_a^0 + Q_r^0) = P_a^0 = \exp(V_a - \alpha) / \{\exp(V_a - \alpha) + \exp(V_r)\} \quad (\text{式. 3})$$

$$Q_r^0 / (Q_a^0 + Q_r^0) = P_r^0 = \exp(V_r) / \{\exp(V_a - \alpha) + \exp(V_r)\} \quad (\text{式. 4})$$

式. 3、式. 4 から、 α は式. 5 のとおり表わされる。

$$\alpha = -\ln(P_a^0 / P_r^0) + (V_a - V_r) \quad (\text{式. 5})$$

この α を用いれば、without ケースの効用も算出することが可能である。

こうして求まった with ケース、without ケースの航空と鉄道の効用を用いて 5.1.15.1.1(2)に示した計測方法を適用すれば、利用者便益の計測が可能となる。

付録4. 選好接近法に基づく時間価値の算出について

航空経路選択モデルの構築、パラメータ推定を行い、選好接近法による時間価値の算出方法について検討した。

既存モデルでは、航空運賃として正規運賃を適用してパラメータ推定を行っていたため、算出される時間価値に課題があるとされていた。そこで今回、利用運賃が把握されている「平成 1529 年度航空旅客動態調査」から路線別実勢価格を算出し、これを航空運賃に適用してパラメータ推定を行った。

モデルの構造は、「平成13年度航空需要手法予測調査」(国土交通省航空局)「航空需要予測の改善について(国内航空旅客)」(平成 22 年 11 月国土交通省航空局・国土技術政策総合研究所公表)における航空経路選択モデルを適用した。

航空経路選択モデル = f (所要時間、費用、運航頻度、滞在可能時間、アクセシビリティ総費用、総所要時間、航空便数、LCC ダミー、成田ダミー、FSC アクセシビリティ指標)

なお、空港へのアクセシビリティの算出は、同調査の空港アクセス選択モデルを適用した。

表 1 に全目的のパラメータ推定結果を示す。時間価値は 3,709919 円／時(200324 年度価格。201700 年度価格では 3,876515 円／時)と算出された。

これは、所得接近法による時間価値(Ver.35 では 3,438631 円／時 200024 年度価格)に比べると 1 割弱程度大きいがほぼ同値であり、航空利用者の選好を反映した妥当な値が算出されたと思われる。

表 2 に目的別のパラメータ推定結果を示す。業務目的で 4,047 円／時(2003 年度価格)、観光その他目的で 3,241 円／時(2003 年度価格)と推定されており、業務目的と観光その他目的との時間価値の大小関係も妥当と考えられる。

表1 パラメータ推定結果(全目的)

目的		全目的	
H15 動態調査 実勢運賃		パラメータ	t値
変数	航空ラインホール時間(分)	-1.48134E-02	-7.00
	航空ラインホール費用(円)	-2.39635E-04	-18.34
	ln(運航頻度(便／日))	8.39011E-01	28.07
	滞在可能時間(分)	2.41750E-03	12.72
	アクセシビリティ指標	8.80073E-01	39.83
時間価値(円／時間)		3,709	
サンプル数		6,577	
尤度比		0.47	
的中率(%)		72.8	

目的		全目的	
H29 動態調査 実勢運賃		パラメータ	t値
変数	総費用(万円)	-1.063E+00	-18.9
	総所要時間(時間)	-3.735E-01	-18.1
	ln(航空便数(便／日))	3.893E-01	26.6
	LCCダミー	-2.156E+00	-11.9
	成田ダミー	-1.741E-01	-3.4
	FSC アクセシビリティ指標	7.590E-01	15.3
時間価値(円／時間)		3,919	
サンプル数		13,884	
修正済み尤度比		0.476	
的中率(%)		75.2	

表2 パラメータ推定結果(目的別)

目的		業務目的		観光その他目的	
H15 動態調査 実勢運賃		パラメータ	t値	パラメータ	t値
変数	航空ラインホール時間(分)	-1.25130E-02	-5.06	-1.48100E-02	-6.70
	航空ラインホール費用(円)	-1.85513E-04	-11.27	-2.74177E-04	-20.43
	ln(運航頻度(便／日))	8.53412E-01	26.81	8.57953E-01	25.24
	滞在可能時間(分)	2.10114E-03	10.52	1.78875E-03	8.26
	アクセシビリティ指標	9.36317E-01	38.66	8.54420E-01	35.00
時間価値(円／時間)		4,047		3,241	
サンプル数		5,980		5,231	

尤度比	0.41	0.49
的中率(%)	73.5	73.0

付録5. 運航頻度増加による効果の計測について

付録4の時間価値の検討において構築した航空経路選択モデルにおける運航頻度と費用のパラメータを用いて、運航頻度の増加に係る便益の計測方法を式.6に示す。

$$\text{運航頻度の増加に係る便益} = A \times \ln\left(\frac{Fr^1}{Fr^0}\right) \quad (\text{式.6})$$

Fr^0 : without ケースの運航頻度

Fr^1 : with ケースの運航頻度

A : 運航頻度効果原単位

その結果、頻度が1便／日から2便／日に増える場合の旅客1人当たりの便益は、全目的で約2,427円／人、業務目的で約3,189円／人、観光等目的で約2,169円／人(いずれも2003年度価格)と推定された。(表2参照)

表2 国内線航空経路選択モデルのパラメータ推定値

変数	旅行目的		
	業務	観光等	全目的
a 時間(分)	-1.251E-02	-1.481E-02	-1.481E-02
b 費用(円)	-1.855E-04	-2.742E-04	-2.396E-04
c $\ln(\text{運航頻度(便/日)})$	8.534E-01	8.580E-01	8.390E-01
d 運航頻度効果原単位(円)	4,600	3,129	3,501
e 1→2(便/日)の増便効果(円)	3,189	2,169	2,427

注1)時間、費用、運航頻度以外の変数の記載は省略

注2)2003年度価格

付録6. 貨幣換算化の計算例

(1) 離島等における救急医療搬送による救命率向上の便益

離島における空港整備についてはシビルミニマム、国土の均衡ある発展等の観点から、その効果や必要性を丁寧に説明することが重要である。そのうえで、空港整備の主たる目的として医療搬送の時間短縮・機会の確保に係る便益の発現が期待できる場合、空港整備によって生じる救命による年間便益は、次式で計測できる。

$$b_L = N \times V \times \sum_j (\theta_j \times \Delta s_j) \quad (式.7)$$

b_L :救命による年間便益(円/年)

N :当該地域の人口(人)

θ_j :傷病 j の発生率(人/万人/年)

Δs_j :傷病 j の生存率の向上分(%)

V :人的損失額(=6.01 億円:国土交通省「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」令和 7 年 9 月より)

当該地域の人口は、空港周辺の救急搬送の実態等を勘案して設定した地域(例:離島空港の所在する島)の人口とする。将来時点の人口は、国立社会保障・人口問題研究所による地域別将来推計人口を踏まえて設定する。

傷病別発生率及び生存率の向上は、当該地域の傷病の発生や救急搬送の実態に即して、適宜、当該分野における知見を活用しながら設定する。設定にあたり、例えば、道北医療圏の道路による救急搬送に関しては、石郷岡和則・原一浩・荒井政俊(2015):「道北地域における道路整備による医療支援効果の評価に関する報告—救急搬送の時間短縮効果および安定性評価について—」(第 56 回(平成 26 年度)北海道開発技術研究発表会)に傷病別搬送時間と生存率の関係が推定されており、これを参考にすることが考えられる。

＜適用例＞

現在空港のないB島において、A空港が整備されたという仮想ケースを設定し、離島における医療搬送の時間短縮による救命率向上の年間便益計測の考えを示す。

空港整備によって生じる救命による年間便益は、次式で計測できる。

$$b_L = N \times V \times \sum_j (\theta_j \times \Delta s_j)$$

b_L : 救命による年間便益 (円/年)

N : 当該地域の人口 (人)

A空港建設予定のB島の1,000人(2030年)とした。なお、将来の各年次の人口は、「日本の地域別将来推計人口－令和2(2020)～32(2050)年－(令和5年推計)」(人口問題研究資料第349号)を踏まえて設定した。

V : 人的損失額：技術指針より6.01億円/人とした。

θ_j : 傷病別発生率 (人/万人/年) (※)

過去6年分の搬送記録(2,000件)から、傷病、搬送時間、入院30日後の状況(生存・死亡等)のデータを収集した。このデータから、傷病別発生率(人/万人/年)を整理した。

Δs_j : 生存率の向上 (%) (※)

下図のように傷病別に搬送時間と生存率の相関関係を分析してモデル式を得た。搬送時間は、A空港の整備により、withoutケースの60分からwithケースの30分に短縮されることが想定されることから、モデル式を用いて60分および30分の場合の傷病別の生存率を算出し、両者の差分から生存率向上分を算出した(withoutケースにおいてヘリポート整備済であるなど救急搬送機能が確保されているのであれば、別途代替法で検証する必要がある)。

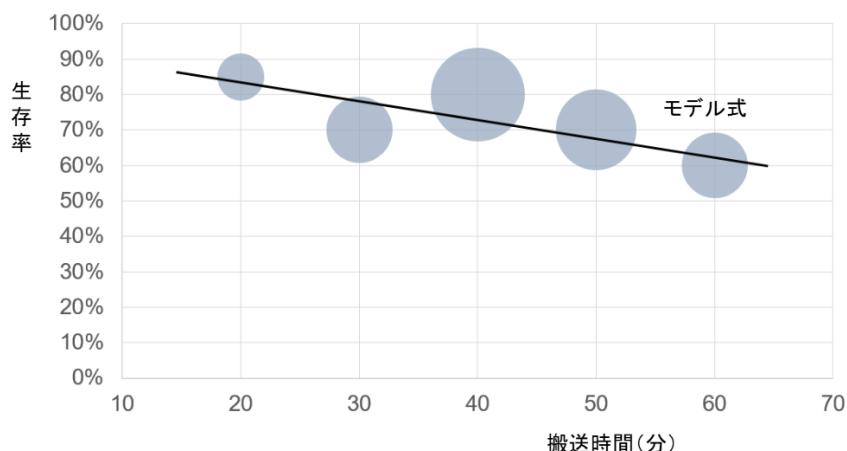


図 傷病Aの生存率モデル(イメージ)

下表のとおり、傷病ごとに発生率(θ_j) × 生存率向上分(Δs_j)を計算し、合計する

ことで、人口1万人あたりの年間救命者数（人 \pm /万人 \pm /年）を算出した。これを当該地域の人口1,000人（N）および人的損失額6.01億円 \pm /人（V）に乘じることで、救命による年間便益（億円、2030年）を算出した。

表3 傷病別の発生率・生存率(イメージ)

傷病名	発生率(θ_j) (人 \pm /万人 \pm /年)	生存率 向上分(Δs_j)	発生率(θ_j) \times 生存率向上分(Δs_j) (人 \pm /万人 \pm /年)
急性心筋梗塞	θ_1	Δs_1	$\theta_1 \times \Delta s_1$
脳梗塞	θ_2	Δs_2	$\theta_2 \times \Delta s_2$
脳出血	θ_3	Δs_3	$\theta_3 \times \Delta s_3$
くも膜下出血	θ_4	Δs_4	$\theta_4 \times \Delta s_4$
大動脈解離	θ_5	Δs_5	$\theta_5 \times \Delta s_5$
多発外傷	θ_6	Δs_6	$\theta_6 \times \Delta s_6$
合計			$\sum_j (\theta_j \times \Delta s_j)$

※傷病別発生率（ θ_j ）や生存率の向上（ Δs_j ）の設定にあたっては、適宜、傷病発生や救急搬送に関する知見を有する専門家や当該地域の医療機関、消防等へのヒアリング等を行い、石郷岡他（2015）等を参考に適切に設定することが望ましい。

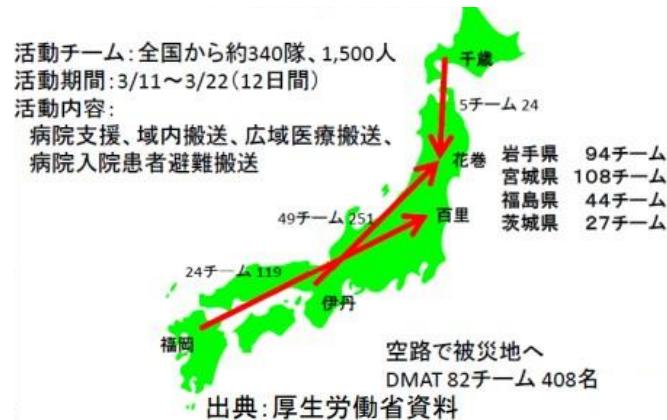
付録7. 定性的・定量的効果の記載事例

【安全・安心の向上】

(1) 周辺空港被災時のバックアップ機能の強化(茨城空港)

- 東日本大震災時に仙台空港が閉鎖された際、被災地への支援物資の輸送、災害救助隊等の派遣にあたり、道路、鉄道等の陸上交通の利用が困難な状況であった。
- 茨城空港の滑走路新設事業により、福岡空港より DMAT を受入れ、仙台空港のバックアップ機能を発揮するとともに、東京国際空港・成田国際空港の閉鎖時には緊急避難空港として航空機2機の受入れを行い、震災復興に大きく寄与した。

- 開港1周年当日の東日本大震災時には、羽田・成田空港の閉鎖時に両空港に着陸予定であった86機が着陸できなくなり、緊急避難空港として2機を受け入れた。
- DMAT活動においては、震災後12日間の活動期間に、福岡空港よりDMAT 27チーム(119人)を受け容れた。

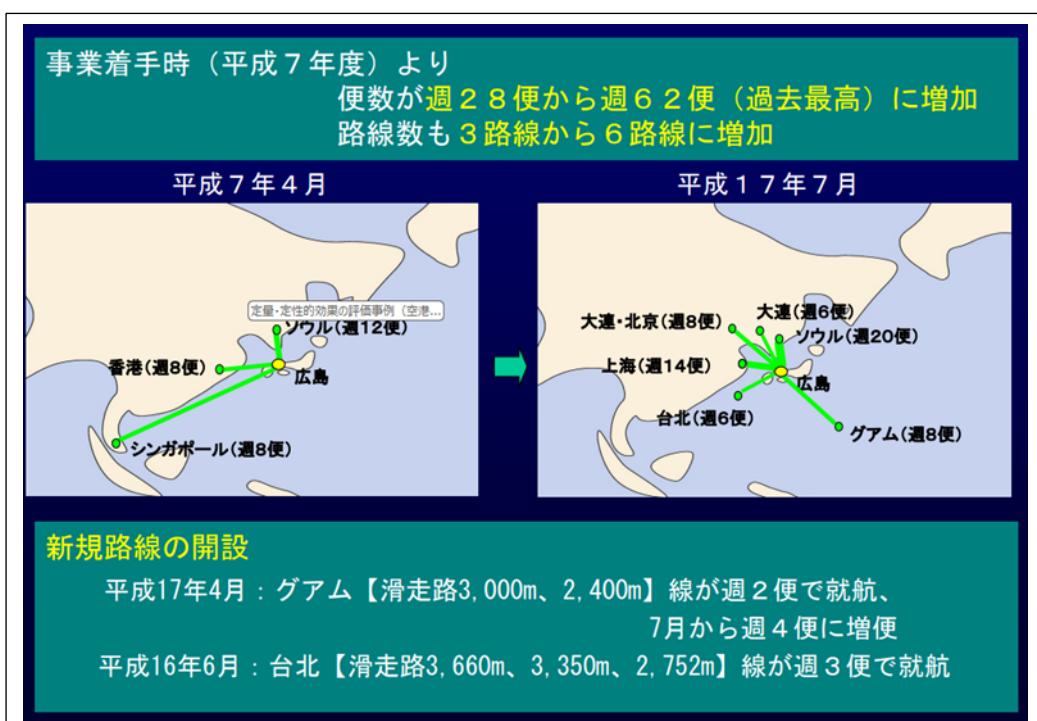


出所:「百里飛行場滑走路新設事業 事後評価」(平成27年1月16日、国土交通省、関東地方整備局、東京航空局、気象庁)

【国際競争力の強化】

(2) 国際旅客・貨物定期便・チャーター便就航本数の増加(広島空港)

- 広島空港では、滑走路延長事業により長距離国際線の就航が可能な 3,000m となり、中四国地域の拠点空港としての役割が増大した。その結果、国際定期路線が週 28 便から 62 便に、路線数も 3 路線から 6 路線に増加した。さらに長距離国際チャーター便(直行便)についても北米、欧州への直行便が増加し、大型機による就航も増えた。
- これにより、外国人観光客が増加するとともに、姉妹都市との交流機会の増加等地域の国際化の進展に寄与、企業の海外展開等に寄与している。

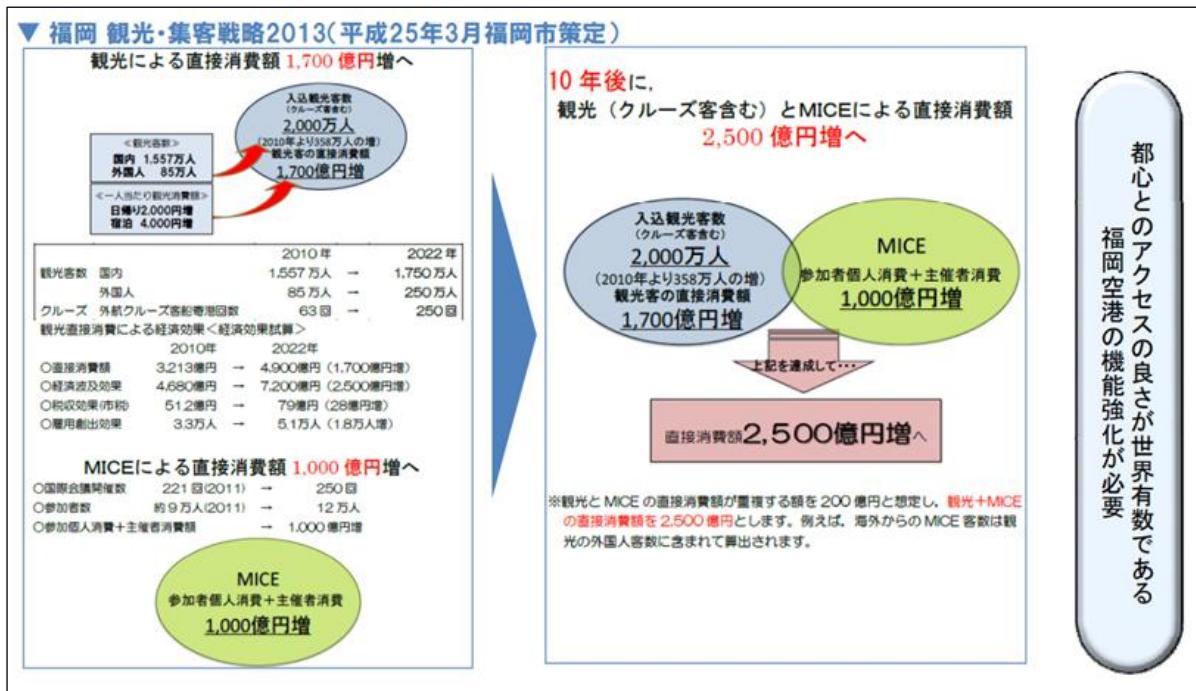


出所：「広島空港滑走路延長事業 事後評価」(平成 17 年 8 月、国土交通省中国地方整備局・大阪航空局)
https://www.cgr.mlit.go.jp/cginfo/koukyouhyouka/2005/pdf1/data05_1-2.pdf

【国際競争力の強化】

(3) 国内及び訪日外国人旅行者による観光消費額等の増加(福岡空港)

- 福岡空港は、国内の滑走路1本の空港としては旅客数・発着回数ともに国内では最も多く、ピーク時間帯を中心に混雑や遅延が常態化していた。そのため、将来の航空需要の増大への対応のため滑走路増設事業が実施された。
- 滑走路増設により、国内外の観光客の増加、MICE振興による観光消費額の増加が見込まれ、地域経済の活性化、国際化の進展に寄与することが期待されている。

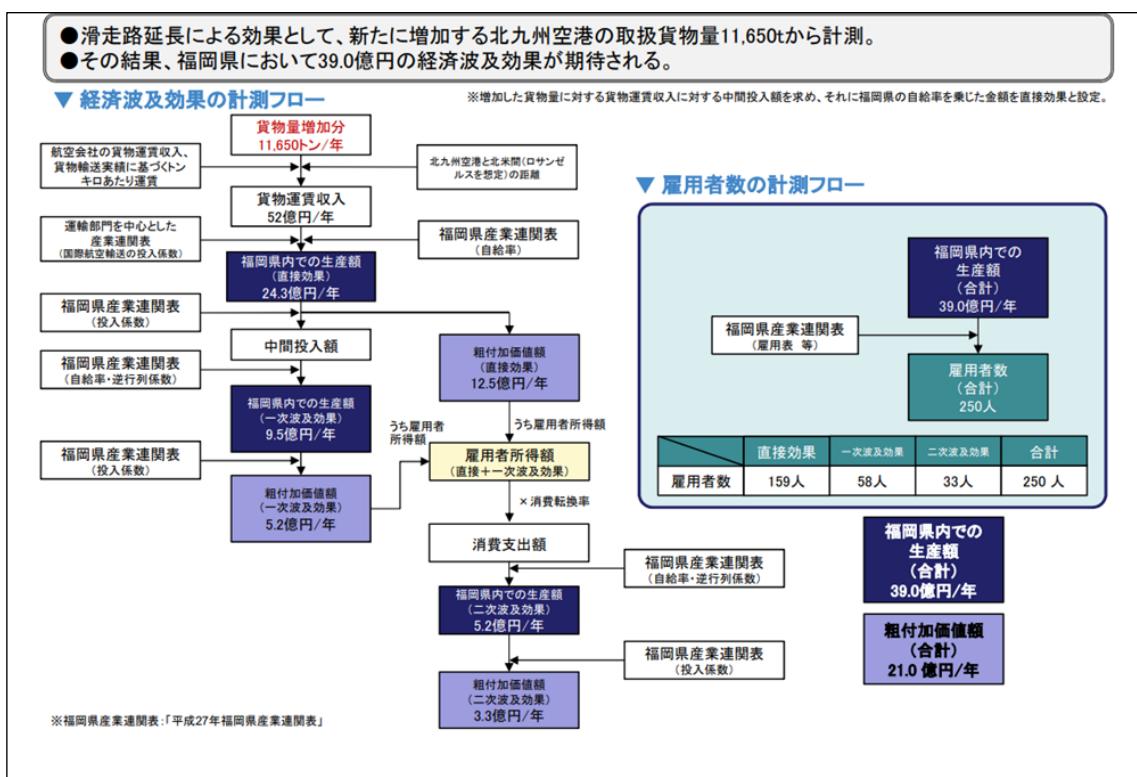


出所：「福岡空港滑走路増設事業における新規事業採択時評価について」(平成26年12月、国土交通省航空局)
<https://www.mlit.go.jp/common/001065917.pdf>

【地域活力の向上】

(4) 地域雇用・地域所得の増大(北九州空港)

- 北九州空港背後圏の国際航空貨物は、北米では輸出 79%、輸入 81%、欧州では輸出 85%、輸入 51%が成田国際空港・東京国際空港・関西国際空港を利用しておる、その場合、陸送に係る料金は約 4~6 倍、時間は約 7~12 倍、距離は約 8~14 倍の損失が発生することとなる。
- 北九州空港の滑走路延長事業により、これまで関東や関西等の遠方の空港を利用せざるをえなかった後背圏の国際航空貨物を輸送できるようになり、空港における取扱い貨物量の増加が雇用機会の増加、生産額増をもたらすことが期待される。



出所:「北九州空港滑走路延長事業における新規事業採択時評価について」(令和5年3月、国土交通省航空局)
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001593539.pdf>

【地域活力の向上】

(5) 空港周辺の企業立地(岩国空港)

- 岩国飛行場の民間航空機の就航に必要なターミナル施設の整備により、羽田路線の増便、那覇路線が通年運航(平成 28 年までは季節運航)となった。これを契機として、岩国市への企業進出が進むとともに、ターミナルビル内の多様な業種(警備会社、売店、航空機燃料、レンタカーカー会社等)の従業員の増加も含めて新たな雇用も創出され、さらに、地元企業の設備投資が拡大するなど地域の活性化に寄与している。

企業への効果

岩国への企業進出や
地元企業の設備投資
が拡大

● 民航再開を契機とした岩国市への企業立地

新規進出 **8件**、既存企業の増設 **9件**

出典：岩国市資料



東京との連携が取りやすくなったため、事業所を岩国市に新たに立地しました。

背後園立地企業A



東京への出張や東京からの顧客の来訪がしやすくなりました。取引が増加したため、事業拡大に伴い、施設を増設しました。

背後園立地企業B

出所：「岩国飛行場民間航空施設整備事業」(平成 29 年 12 月 18 日、国土交通省中国地方整備局)

https://www.cgr.mlit.go.jp/cginfo/koukyouyouka/2017/pdf/H29-4_data7-1.pdf

【安心感の向上】

(6) 災害時における一時避難場所としての活用(能登空港)

- 能登空港では、能登半島地震(2024年1月1日発生)の際に一時避難場所として機能し、地域住民等500名程度がターミナルビル内や駐車場の車中で過ごした。また、能登空港に隣接する日本航空学園体育館が自衛隊の活動拠点として利用され、被災地の災害復旧支援に寄与した。



空港ビル内の避難者



空港駐車場避難状況



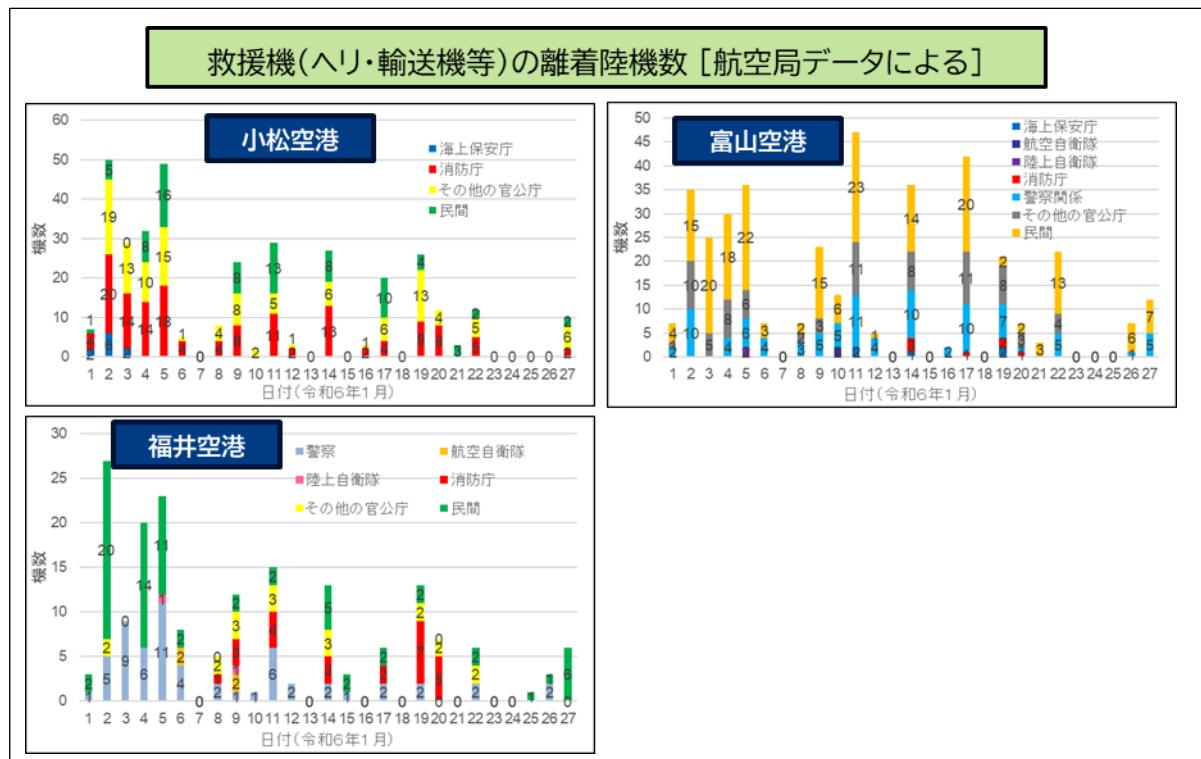
自衛隊等の活動拠点として日本航空学園体育館を利用

出所:「令和6年能登半島地震 能登空港の状況」(国土交通省資料)に基づき作成

【安心感の向上】

(7) 周辺空港被災時のバックアップ機能の強化(小松空港、福井空港、富山空港)

- 能登半島地震では、能登空港の滑走路が被災したこともあり、周辺空港(小松空港、福井空港、富山空港)では海上保安庁、自衛隊、消防庁、警察関係等の災害救援活動の拠点として活用された。

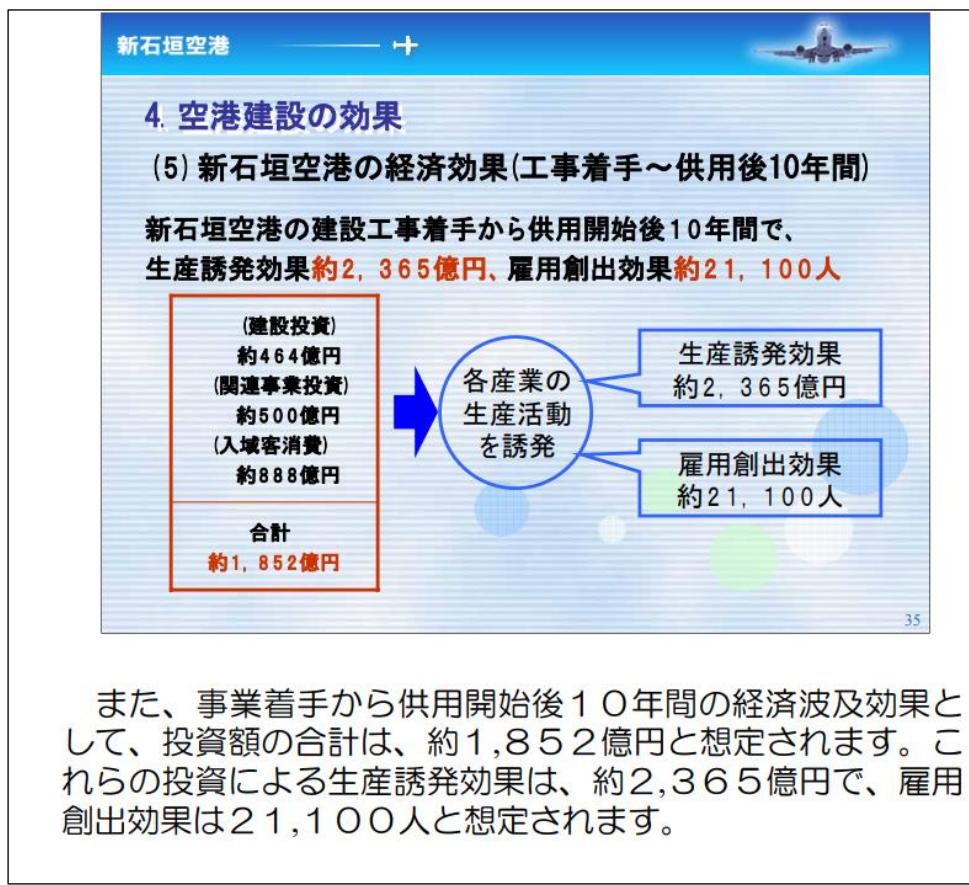


出所:「空港における自然災害対策に関する検討委員会」(令和6年7月31日、国土交通省)に基づき作成

【安心感の向上】

(8) 離島における雇用機会の創出・拡大(新石垣空港)

- 旧石垣空港では、滑走路延長 1,500m のまま暫定的に小型ジェット機が運航していたが、航空機に課される大幅な重量制限が、利用者に運賃・時間の面で負担をかけるとともに、農水産業、観光産業等の振興の制約となっていた。そこで、滑走路延長を中型ジェット機が就航可能な2,000mとすることで、これまで搭載燃料が制限されていたため宮古空港または那覇空港経由を余儀なくされていたが、本土各都市との直行便の就航が可能となり、輸送能力向上、観光産業の振興等地域所得の増大及び雇用の拡大効果が期待される。

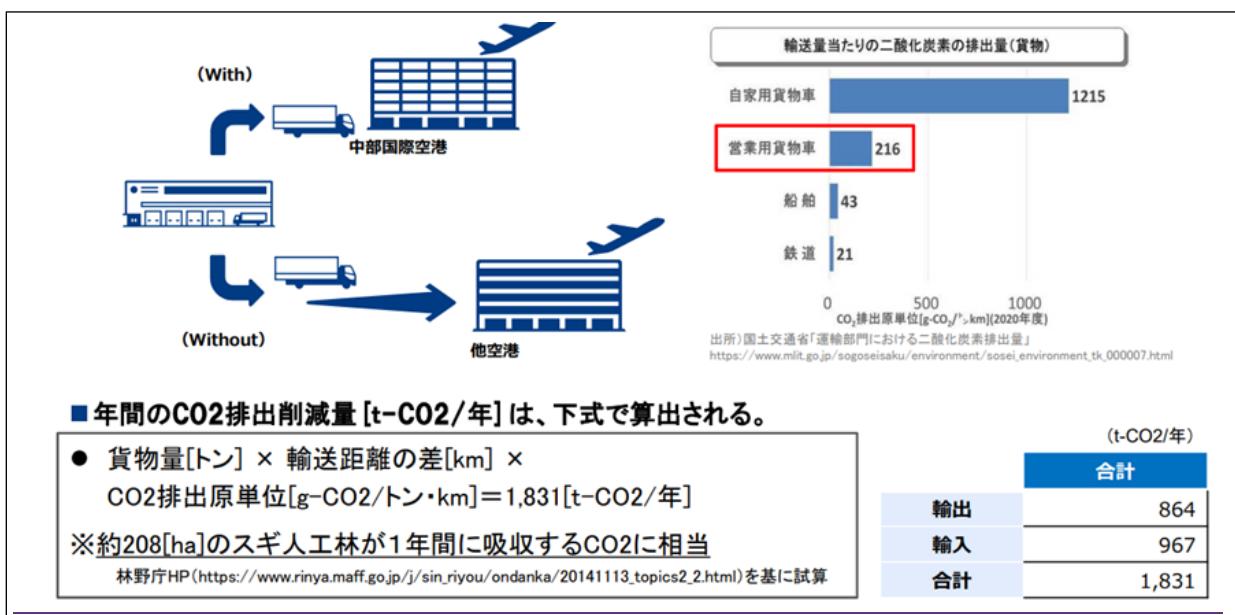


出所:新石垣空港事業説明会資料(平成19年3月28日、沖縄県)
<https://www.pref.okinawa.lg.jp/shin-ishigaki/newishigaki/jigyosetumeipdf/kouka.pdf>

【地球的規模の環境問題への対応】

(9) CO₂ 排出削減量(中部国際空港)

- 中部国際空港の滑走路の大規模補修として深夜時間帯に滑走路を約 2 年間閉鎖しなければならない状況である。そのため、大規模補修時、中部国際空港の航空貨物の一部を他空港へ陸上輸送を余儀なくされている状況である。
- そのため、滑走路を増設することで、現滑走路の大規模補修時においても完全 24 時間運用を実現し、他空港へ陸上輸送する必要がなくなり、貨物車ドライバーの運送時間削減による労働環境改善とともに、貨物車の排出する CO₂ 排出量削減効果が期待される。



出所:「中部国際空港滑走路増設事業における新規事業採択時評価について」(令和 5 年 8 月、国土交通省航空局)
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001623073.pdf>

【地域との共生】

(10) 地域イベントの開催(徳島空港)

- 徳島空港では、増大する東京路線の旅客需要への対応、新規路線の開設及び国際チャーター便の推進等を目的とし、平成 22 年度に滑走路延長事業が完了し、新ターミナルビルの運用も開始した。これを契機とし、新規航空会社の参入があり、発着便数の増加など航空サービスが拡充された。また、徳島空港利用促進協議会等による官民一体となった空港の利用促進(ターミナルでのイベント等)により、イベントスペースを活用した催しの開催などにより賑わいの創出に取り組んでいる。

ターミナルビルへの来港者の増加、イベントの開催件数の増加等、賑わい創出効果

- ・ターミナルビルの移転後、イベントスペースを活用した催しが増加。
- ・展望施設への入場者数は、移転前は年間約 3 万人であったが、移転後は約 22 万人(平成 26 年)に増加。



出典:徳島空港ビル株式会社

出所:「徳島飛行場滑走路延長事業 事後評価」(平成 27 年 12 月 8 日、国土交通省四国地方整備局大阪航空局)
https://www.skr.mlit.go.jp/kokai/project_evaluation/h27/3rd/pdf/12.pdf

付録8. 利用者便益の2つの基本的計測方法の使い分け

本マニュアルでは、利用者便益の基本的計測方法として、2つの計測方法（方法1／方法2）を掲載している。

《利用者便益の2つの基本的計測方法》

方法1：

ODペア毎の利用者便益を、当該ODペアに存在する各経路に注目し、経路毎に計測する方法。式5.1に示す経路毎の消費者余剰分析により利用者便益を計測する。

方法2：

需要予測にロジットモデルを用いている場合に、ODペア毎の利用者便益を、複数の経路を1つの単位にまとめて計測する方法。原則として式5.4に示す消費者余剰分析により利用者便益を計測することが望ましい。

《使い分けの考え方》

需要予測にロジットモデルを用いている場合には、原則として方法2を適用することが望ましい。但し、ロジットモデル（選好接近法）により導出されたパラメータの適用に課題がある場合（例えば、費用パラメータが統計的に有意ではない場合や、時間パラメータを費用パラメータで除して導出される時間価値が極端に高い又は低い場合など）は、その理由を明らかにした上で方法1を適用してもよい。

需要予測にロジットモデルを用いていない場合や、需要予測に適用したロジットモデルと利用者便益計測を連動させることが困難な場合（滑走路新設・延長等により容量制約が緩和する場合で、withoutケースとwithケースで一般化費用が変化しない場合など）には、方法1を適用してもよい。

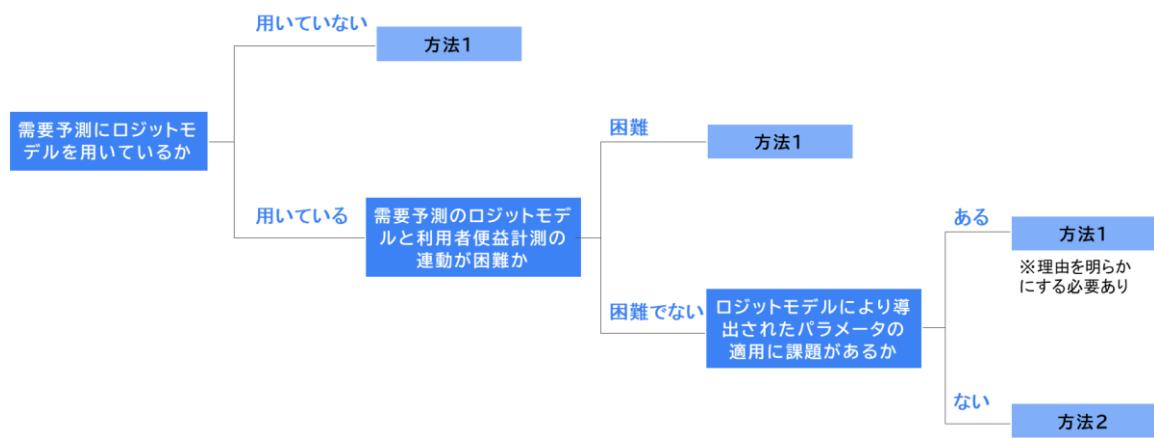


図 15 利用者便益の2つの基本的計測方法の使い分けの例

付録9. 時間価値の2つの設定方法の使い分け

本マニュアルでは、旅客の時間価値の設定方法として、2つの計測方法(選好接近法／所得接近法)を掲載している。

《旅客の時間価値の2つの設定方法》

選好接近法:

時間の節約を獲得するのに犠牲にしてもよい金額と節約時間との関係を、現実の交通行動データから分析し、時間価値として計測するもの。需要予測の際に使用したモデルの時間と運賃のパラメータから、この時間価値を求める。

所得接近法:

節約される時間を所得機会に充当させた場合に獲得される所得の増分をもって時間価値とするもの。この場合の時間価値は、利用者の時間当たり賃金(実質賃金率=年間賃金／年間実労働時間)をもって算出される。

《使い分けの考え方》

利用者便益の基本的計測方法として、方法2(需要予測にロジットモデルを用いている場合に、ODペア毎の利用者便益を、複数の経路を1つの単位にまとめて計測する方法)を適用する場合には、選好接近法を適用していることになる。

利用者便益の基本的計測方法として、方法1(ODペア毎の利用者便益を、当該ODペアに存在する各経路に注目し、経路毎に計測する方法)を適用する場合であっても、需要予測モデルから「選好接近法」で内生的に導出される時間価値について、既存計測事例等に照らしてその妥当性が確認されれば、それを一般化費用の算出に適用してもよい。

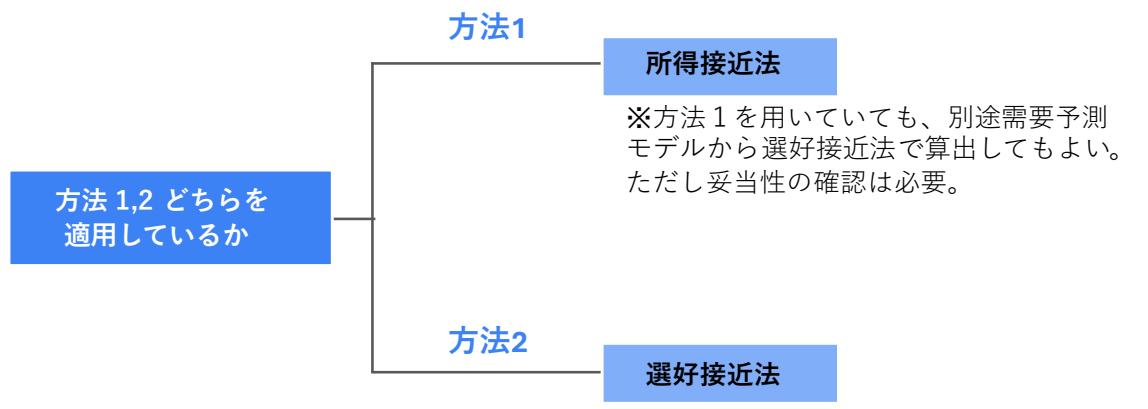


図 16 時間価値の2つの設定方法の使い分けの例

付録10. ターミナルビル会社の供給者便益の計測方法

本マニュアルでは、「ターミナルビル会社の営業形態等がある程度明らかとなり、その超過利潤の発生が予想される場合には、営業利益から資本コストを控除したものを with ケースと without ケースごとに算出し、両者の差分を供給者便益として捉えることができる」ものとしている。

《計上可能な条件》

ターミナルビル会社の営業形態等(費目別支出額、費目別収入額等)がある程度明らかとなり、空港整備事業に起因して with ケース(空港整備有)と without ケース(空港整備無)間で超過利潤の変化が予想される場合

《具体的な便益計測手法》

with ケースと without ケースの営業利益(収入－支出)から、資本コスト(当該資産を空港ターミナルビル会社以外の用に供したときに得られる営業利益)を控除して算出

$$\begin{aligned} \text{ターミナルビル会社の供給者便益} &= \text{超過利潤の変化} \\ &= \text{営業利益の変化} - \text{資本コストの変化} \end{aligned}$$