

費用便益分析の感度分析結果

感度分析の概要

- 事業評価の前提条件となる使用データ、評価手法等の変更や、航空需要を取り巻く環境変化、評価対象範囲を拡張した場合等の費用便益分析結果に与える影響を確認するために、いくつかの前提条件を変更した場合の感度分析を実施した。

表-1：事後評価における設定と感度分析ケース

ケース名	視点・目的	基本ケース [資料1]	感度分析ケース [参考資料2]	影響が大きい 便益・費用等
①デフレーター	使用データ変更の影響 事業費の現在価値化に適用するデフレーターの設定に応じた影響の確認	GDPデフレーター *1を適用。 *1：過去、国の空港整備事業評価において適用されている指標。	建設工事費デフレーター *2を適用。 *2：震災復興やオリパラの影響で高騰している建設工事価格を反映。過去の事業費が割り増される。事前説明時に適用。	総費用 (事業費・再投資費)
②残存価値計測手法	評価手法変更の影響 残存価値計測手法の違いに応じた影響の確認	残存価値を 純便益（未来永劫利用し続けた場合の価値） で評価*3。 *3：最新マニュアルver.4で採用	残存価値を 減価償却法（期末に売却した場合の価値） で評価*4。 *4：マニュアルver.1で採用	残存価値
③航空機材動向	環境変化の影響 仮に、近年の航空機材小型化が進まなかった場合の影響の確認	Without時の過去の旅客数推計に 実績の機材サイズ（便当たり旅客数）を適用。将来は2013年水準を適用。 ※平行滑走路供用後の航空機材小型化の傾向は、Without時にも生じたと仮定。	Without時の旅客数推計に 平行滑走路供用前（2011年当時）の機材サイズ（便当たり旅客数）を、過去から将来にわたり適用。 ※平行滑走路が供用しなければ、航空機材小型化は進まなかったと仮定。	利用者便益 (旅客数)
④空港容量30万回	評価対象範囲拡張の影響 仮に、空港容量30万回化までの事業を評価対象とした場合の影響の確認	With時の 空港容量は22万回 ※「国土交通省所管公共事業の完了後の事後評価実施要領」の定めに従い、再評価時の事業の単位を踏襲。	With時の 空港容量は30万回 ※現状の実態の空港容量に合わせて設定。空港容量30万回達成に必要な費用増分と、それにより得られる便益の増分を反映。	便益（利用者便益・供給者便益） 総費用（事業費・再投資費）
⑤評価基準年	評価基準年変更の影響 仮に、評価基準年を、再評価時と同じ設定とした場合の影響の確認	評価基準年を2015年度で設定。 ※マニュアルに従い評価時点で設定。	評価基準年を再評価時と同じ2004年度で設定。	総便益、総費用 (社会的割引率)

①デフレーター | 考え方

費用の実質化に用いるデフレーターを変更

- 評価マニュアルでは、費用（過去の事業費など）を実質化（デフレート）して計上することが記されているが、そのために用いるデフレーターに係る指定はない。
- 空港建設に係るデフレーターのひとつに建設工事費デフレーター（国土交通省）が挙げられるが、近年は建設費が高騰する傾向にある。
- GDPデフレーターを建設工事費デフレーターに変更した場合の感度分析を実施。

表-2：デフレーターの比較（2015年度比）

年度	GDP デフレーター	建設工事費 デフレーター
1975	0.642	0.515
1985	0.997	0.784
1995	1.162	0.898
2005	1.053	0.878
2015	1.000	1.000

注) 例えば、1975年度当時の事業費100百万円は、
GDPデフレーター： $100 \div 0.642 = 156$ 百万円、建設工事費デフレーター： $100 \div 0.515 = 194$ 百万円 となる。

出所) 内閣府 1998年度国民経済計算（1990基準・68SNA）、四半期別GDP速報 2015年4-6月期 2次速報値
国土交通省「建設工事費デフレーター（平成17年度基準）より作成

①デフレーター | 結果

費用の実質化に用いるデフレーターを変更

- 建設工事費デフレーターを適用した場合、近年の建設費高騰の影響により、実質化した事業費および再投資が増加。
- 総費用が+24%増加し、CBRは4.9に減少。

表-3：感度分析結果（ケース①）

総便益・総費用・評価指標(割引後)		事後評価	感度分析	差	比
便益 (億円)	利用者便益	42,357	42,357	-	1.00
	供給者便益	2,476	2,524	48	1.02
	残存価値	4,921	4,825	-97	0.98
	総便益	49,754	49,706	-48	1.00
費用 (億円)	事業費	5,703	7,162	1,459	1.26
	再投資	2,429	2,892	464	1.19
	総費用	8,132	10,054	1,923	1.24
評価指標値	NPV(億円)	41,622	39,651	-1,971	0.95
	CBR	6.1	4.9	-1.2	0.81
	EIRR(%)	13.06%	12.06%	-1.00%	0.92

②残存価値の計測手法 | 考え方

評価マニュアルの改訂前の残存価値計測手法を適用

- マニュアルの改訂に伴い、残存価値の計測手法が減価償却法から純便益による評価となる。
- 期末に資産を売却する減価償却法に比べて、純便益による残存価値は大きくなりやすい。
- 改定前の減価償却法による残存価値とした場合の感度分析を実施。

表-4：空港整備事業の費用対効果分析マニュアル

バージョン	発行日	残存価値の計測手法	頁
Ver.4	平成18年3月	<u>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</u> し、これを便益として計上することを基本とする（以下略）	P11
Ver.1	平成11年12月	残存価値は、（中略） <u>定額法（スクラップ価値＝初期投資の10%を仮定）を適用</u> して次式により算定する（以下略）	P37

②残存価値の計測手法 | 結果

評価マニュアルの改定前の残存価値計測手法を適用

- 減価償却法で計測した場合、残存価値は著しく減少し、CBRは5.5に低下。

表-5：感度分析結果（ケース②）

総便益・総費用・評価指標(割引後)		事後評価	感度分析	差	比
便益 (億円)	利用者便益	42,357	42,357	-	1.00
	供給者便益	2,476	2,476	-	1.00
	残存価値	4,921	235	-4,687	0.05
	総便益	49,754	45,068	-4,687	0.91
費用 (億円)	事業費	5,703	5,703	-	1.00
	再投資	2,429	2,429	-	1.00
	総費用	8,132	8,132	-	1.00
評価指標値	NPV(億円)	41,622	36,936	-4,687	0.89
	CBR	6.1	5.5	-0.6	0.91
	EIRR(%)	13.06%	13.05%	-0.01%	1.00

②残存価値の計測手法 | 補足

評価マニュアルの改定前の残存価値計測手法を適用

- 残存価値が著しく減少してもEIRRは0.01ポイントの減少に留まっている。
- EIRRと残存価値に係る特徴として、以下2点が挙げられる。
 - ① 収益率（下式）は初期費用を回収できる時期が早いほど高くなるが、残存価値は評価の期末に計上されるため、寄与度が小さくなる。
 - ② 収益率が高いほど、将来の割引率が複利的に大きくなり、割引後の金額が小さくなる。
- EIRRに対する残存価値の寄与度を計測する簡易的なシミュレーションを実施。

・収益率 r の求め方

$$C_0 + \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} = 0$$

ここで、

C_0 : 初期費用

C_n : 1年あたりの収入

n : 評価年

r : 収益率

②残存価値の計測手法 | 補足

評価マニュアルの改定前の残存価値計測手法を適用

<シミュレーションの仮定>

- 評価期間を50年、毎年の収支を+100億円、残存価値を0円とする。(ケース1)
- 事業費は収益率が一定(4%, 8%, 12%, 13%, 16%)になるように初年度に全額計上する。
- 残存価値を1,000億円(総便益の20%に相当)増加させた場合(ケース2)の収益率を算出。

表-6 : EIRRに対する残存価値の寄与度試算

【ケース1】評価期間50年、毎年の収入100億円、残存価値0円

評価期間n(年)	1	...	10	...	30	...	50	合計
収入(億円)	100		100		100		100	5,000
残存価値(億円)	-	...	-	...	-	...	0	0
総便益(億円)	100		100		100		100	5,000

【ケース2】ケース1の残存価値が1,000億円増加

評価期間n(年)	1	...	10	...	30	...	50	合計
便益Cn(億円)	100		100		100		100	5,000
残存価値(億円)	-	...	-	...	-	...	1,000	1,000
総便益(億円)	100		100		100		1,100	6,000

収益率r	事業費C0	Cn/(1+r)^n	合計
4.00%	-2,148	96	2,148
8.00%	-1,223	93	1,223
12.00%	-830	89	830
13.00%	-768	88	768
16.00%	-625	86	625

収益率r	事業費C0	Cn/(1+r)^n	合計
4.34%	-2,148	96	2,148
8.14%	-1,223	92	1,223
12.05%	-830	89	830
13.04%	-768	88	768
16.02%	-625	86	625

- 毎年同額の収入でも、後期になるほど寄与度が小さくなることが確認された。
- EIRRが高いほど、残存価値の増加によるEIRRの変化は小さいことが確認された。
- 今回の評価結果に相当するEIRR = 13.0%の場合、50年後の残存価値1,000億円(総便益20%UP)の寄与度は+0.04ポイントに留まる。

③ 航空機材サイズ | 考え方

本事業が実施されなかった場合、航空機材は小型化しないと仮定

- 近年の航空機材の小型多頻度化をWithoutケースにも反映するため、現在は実績の便当たり旅客数を用いてWithout需要を推計している。
- 発着回数が13.5万回に到達した時点の機材構成で固定した場合の感度分析を実施。

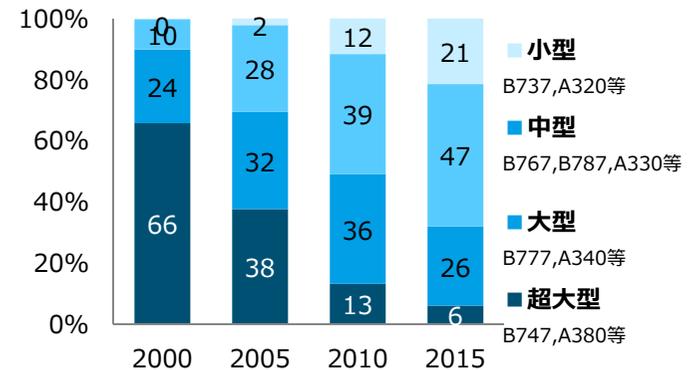


図-1 成田・国際旅客便の機材構成の推移

出所) JTB時刻表各年10月

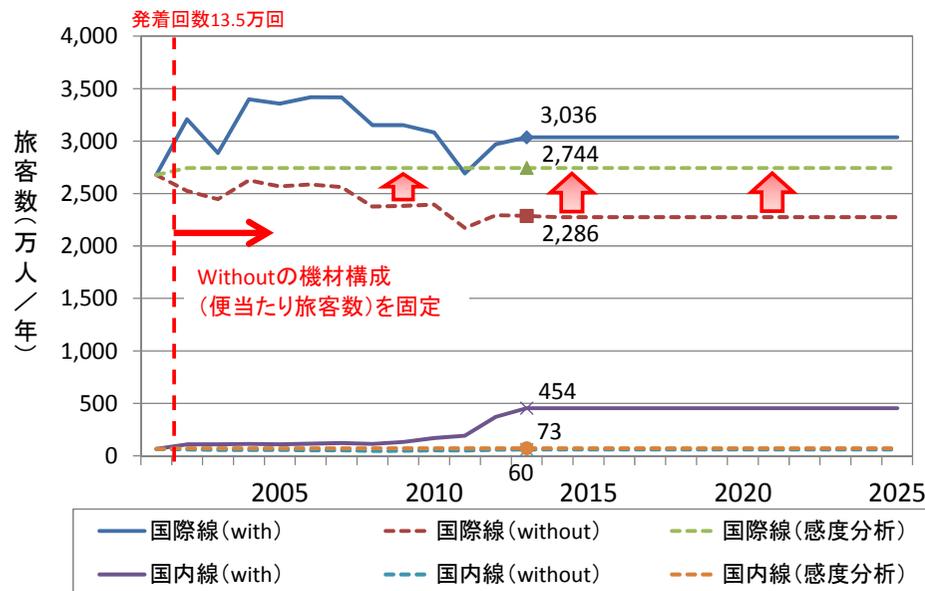


図-2 感度分析ケースのWithout旅客数

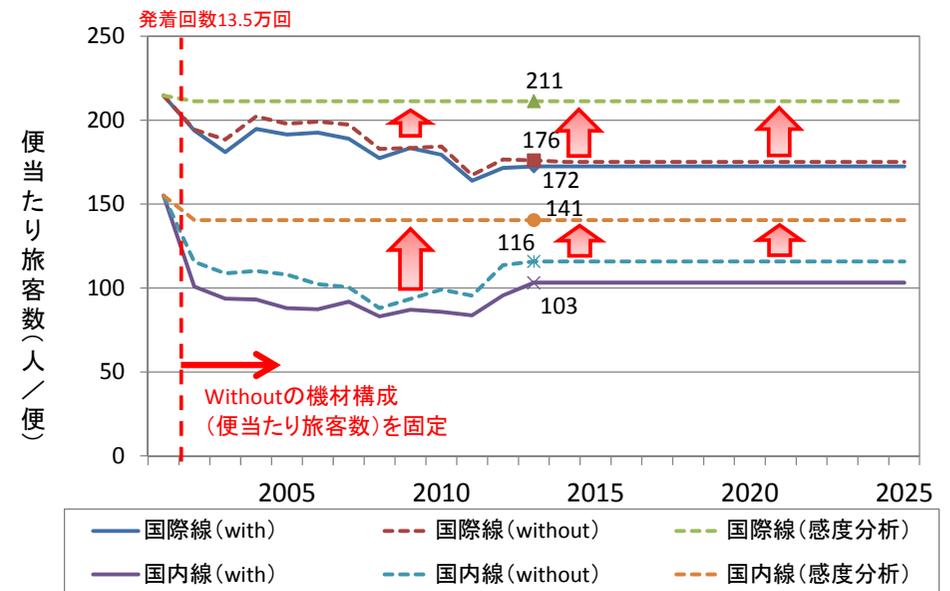


図-3 感度分析ケースのWithout便当たり旅客数

③航空機材サイズ | 結果

本事業が実施されなかった場合、航空機材は小型化しないと仮定

- Withoutの航空機材が小型化しない場合、利用者便益の計測対象（With-Without）が減少。
- 利用者便益および残存価値が▲15%減少し、CBRは5.2に減少。

表-7：感度分析結果（ケース③）

総便益・総費用・評価指標(割引後)		事後評価	感度分析	差	比
便益 (億円)	利用者便益	42,357	35,820	-6,537	0.85
	供給者便益	2,476	2,473	-3	1.00
	残存価値	4,921	4,175	-746	0.85
	総便益	49,754	42,468	-7,286	0.85
費用 (億円)	事業費	5,703	5,703	-	1.00
	再投資	2,429	2,429	-	1.00
	総費用	8,132	8,132	-	1.00
評価指標値	NPV(億円)	41,622	34,336	-7,286	0.82
	CBR	6.1	5.2	-0.9	0.85
	EIRR(%)	13.06%	12.37%	-0.69%	0.95

④ 空港容量30万回 | 考え方

平行滑走路2,500m化以降の事業効果を考慮

- 平行滑走路2,500m化による発着枠22万回の達成以降、駐機場増設・第3旅客ターミナル建設・WAM導入等により発着枠は30万回まで順次拡大している。
- 評価対象事業を発着枠30万回までの事業とした場合の感度分析を実施。

表-8：発着回数30万回到達時の便益計測手法

評価対象		計測手法
需要（発着回数）		首都圏空港の航空需要予測（国土交通省航空局、資料1.P36）に基づき、 2025年度に30万回に到達 すると仮定。
費用		発着枠30万回化に係る 追加的費用 （ 事業費428億円 、再投資費294億円、社会的割引前）を考慮する。
便益	2014～2024年度	2013年度と2025年度の単年度便益をもとに、 線形補間により推計 する。
	2025年度	発着回数22万回到達時（2013年度）の単年度便益を 30万回相当の便益に換算 する。 ● 以下の2つの発着回数比を乗じて簡易的に試算 A：オーバーフロー需要に比例する費目（一般化費用削減便益、供給者便益等） $(30.0\text{万回} - 13.5\text{万回}) \div (22.0\text{万回} - 13.5\text{万回}) = 16.5\text{万回} \div 8.5\text{万回} = \mathbf{1.94\text{倍}}$ B：需要規模に比例する費目（運航頻度増加便益） $(30.0\text{万回} \div 22.0\text{万回}) = \mathbf{1.36\text{倍}}$
	2026～2060年度	2025年度の単年度便益が継続すると仮定とする。
残存価値		上記の費用および便益に基づいて再計算する。

④ 空港容量30万回 | 結果

平行滑走路2,500m化以降の事業効果を考慮

- 発着枠30万回化までの全事業を対象とした場合、利用者便益の計測対象（With-Without）が増加。
- 総便益が+45%増加し、CBRは8.3に増加。

表-9：感度分析結果（ケース④）

総便益・総費用・評価指標(割引後)		事後評価	感度分析	差	比
便益 (億円)	利用者便益	42,357	59,308	16,951	1.40
	供給者便益	2,476	3,602	1,126	1.45
	残存価値	4,921	9,277	4,355	1.89
	総便益	49,754	72,187	22,433	1.45
費用 (億円)	事業費	5,703	6,183	479	1.08
	再投資	2,429	2,492	64	1.03
	総費用	8,132	8,675	543	1.07
評価指標値	NPV(億円)	41,622	63,512	21,890	1.53
	CBR	6.1	8.3	2.2	1.36
	EIRR(%)	13.06%	13.47%	0.41%	1.03

⑤ 評価基準年 | 考え方

再評価時の評価基準年（2004年）を適用

- 事後評価における評価基準年の更新に伴い、現在価値に換算した総便益・総費用が変化。
（ただし、CBRは変わらない。）
- 再評価時の評価基準年（2004年）を適用した場合の感度分析を実施。

表-10：評価基準年による社会的割引率の変化

評価年	2004年基準 (%)	2015年基準 (%)
1980	256	395
1990	173	267
2000	117	180
<u>2004</u>	<u>100</u>	154
2010	79	122
<u>2015</u>	<u>65</u>	<u>100</u>
2020	53	82
2030	24	56

⑤ 評価基準年 | 結果

再評価時の評価基準年（2004年）を適用

- 評価基準年を2015年度から2004年度に変更した場合、簡易的には、総便益、総費用ともに、2004年度基準でみた2015年度時点の割引率「0.65」を乗じた値となる。
- 総便益、総費用ともに金額は多く減少するため、それに比例してNPVも減少する。
- ただし、両者は同率で変化するため、両者の比であるCBRは変化しない。
- なお、評価基準年度を2004年度に換算した場合、今回の総費用（5,282億円）は、再評価時の総費用（5,563億円）よりも▲5%小さい金額となり、事業費が減少したことがわかる。

表-11：感度分析結果（ケース⑤）

総便益・総費用・評価指標(割引後)		事後評価	感度分析	差	比
便益 (億円)	利用者便益	42,357	27,514	-14,843	0.65
	供給者便益	2,476	1,608	-868	0.65
	残存価値	4,921	3,197	-1,725	0.65
	総便益	49,754	32,319	-17,435	0.65
費用 (億円)	事業費	5,703	3,705	-1,998	0.65
	再投資	2,429	1,578	-851	0.65
	総費用	8,132	5,282	-2,849	0.65
評価指標値	NPV(億円)	41,622	27,037	-14,585	0.65
	CBR	6.1	6.1	0.0	1.00
	EIRR(%)	13.06%	13.06%	0.00%	1.00

総便益・総費用・評価指標(割引後)		再評価	感度分析	差	比
費用 (億円)	事業費	4,107	3,705	-402	0.90
	再投資	1,456	1,578	122	1.08
	総費用	5,563	5,282	-281	0.95