

# 神戸空港整備事業の費用対効果分析について

平成 16 年 6 月

神 戸 市

## 目 次

1 . 費用対効果分析の目的	P.2
1 - 1 費用対効果分析の目的	
1 - 2 費用対効果分析の位置付け	
1 - 3 費用便益分析の手順	
2 . 対象事業の概要と基本的な前提条件	5
2 - 1 対象事業の概要	
2 - 2 基本的な前提条件	
2 - 3 対象事業の建設費	
2 - 4 残事業の投資効率性の評価	
2 - 5 需要予測	
3 . 便益の計測	15
3 - 1 利用者便益の計測	
3 - 2 供給者便益の計測	
3 - 3 残存価値	
4 . 費用の計測	28
4 - 1 費用計測の範囲	
4 - 2 建設費及び維持改良・再投資費	
5 . 費用便益分析の結果	31
5 - 1 費用便益分析の結果（基本ケース）	
5 - 2 感度分析の結果	

## 1 . 費用対効果分析の目的

# 1 . 費用対効果分析の目的

## 1 - 1 費用対効果分析の目的

費用対効果分析とは、公共事業の総合的・体系的評価を行う上での一つの重要な要素で、事業に必要な建設費等の費用に対する便益等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。

神戸空港整備事業については、「空港整備事業の費用対効果分析マニュアル ver.3 (国土交通省航空局)」(以下、「マニュアル」という。)に基づき費用対効果分析を行い、空港整備事業としての社会経済的効率性の評価を行う。

## 1 - 2 費用対効果分析の位置付け

費用対効果分析は、下図に示すように総合的・体系的評価の基本的体系のうち、事業評価の重要な一要素として位置付けられる。

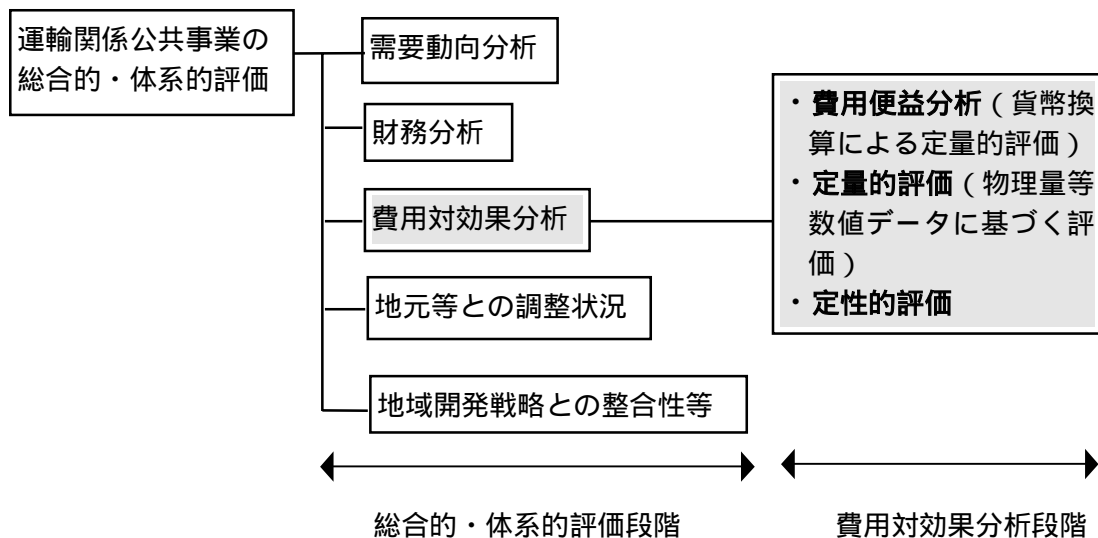


図 1-2-1 総合的・体系的評価の基本的枠組みと費用対効果分析の位置付け

### 1 - 3 費用便益分析の手順

神戸空港整備事業の費用便益分析の手順を下記に示す。

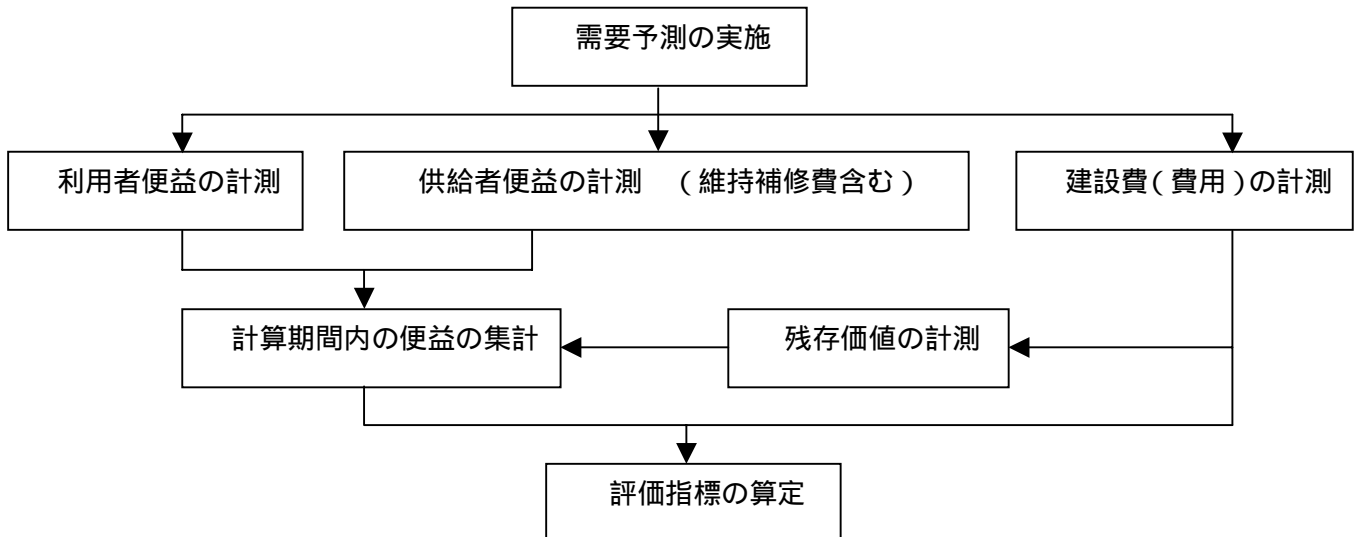


図 1-3-1 費用便益分析の実施フロー

## 2 . 対象事業の概要と基本的な前提条件

## 2 . 対象事業の概要と基本的な前提条件

### 2 - 1 対象事業の概要

以下に費用対効果分析の対象事業とその概要について示す。

表 2-1-1 対象事業の概要

名 称	神戸空港整備事業		
位 置	ポートアイランド(第1期)南 約3km		
滑走路	2,500m 1本		
開港予定	平成17年度		
需要予測	年 度	(基本ケース)	(感度分析)
	開港目標(平成17年度)	319万人	(300万人)～(343万人)
	平成27年	434万人	(406万人)～(457万人)

年換算値

### 2 - 2 基本的な前提条件

#### (1) 社会的割引率及び計測期間等

社会的割引率及び計測期間等の基本的な前提条件は、「マニュアル」に基づき、下記のとおりとする。

##### 1) 社会的割引率

年率4%とする。

##### 2) 計測期間

建設期間+供用開始後50年(2005～2054年度)とする。

##### 3) 価格基準年次

2004(平成16)年度価格とする。

##### 4) ケース設定

With Case は神戸空港が平成17年度に供用を開始するケース, Without Case は神戸空港を整備しないケースを想定して分析を行う。

表 2-2-1 ケース設定

ケース設定	With Case	Without Case
神戸空港の整備		×

### 2 - 3 対象事業の建設費

以下に費用対効果分析の対象事業とその内容について示す。

表 2-3-1 建設費の内容

事業名	内 容	事業費
神戸空港整備事業	用地費，滑走路，誘導路， エプロン，構内道路 等	500 億円
	消防施設，地盤改良 等	88 億円
	無線施設，気象施設 等	30 億円
合 計*		618 億円

\* 借入金の金利を除く

## 2 - 4 「残事業の投資効率性」の評価

「マニュアル」によれば，再評価にあたっては「残事業の投資効率性」についても評価を行うことになっている。

この場合の費用便益比は，以下の式により求められる。

$$\text{費用便益比 (B/C)} = \frac{(\text{With ケースの便益}) - (\text{Without ケースの便益})}{(\text{With ケースの費用}) - (\text{Without ケースの費用})}$$

(with ケース：事業を継続した場合，without ケース：事業を中止した場合)

表 2-4-1 算定対象としてあげられる項目

### (便益関連)

対象項目	内 容
継続した場合の追加便益	総便益が対象となる (既投資額の残存価値を除く)
中止した場合の便益	「0」とする

### (費用関連)

対象項目	内 容
継続した場合の追加費用	評価時点以降の追加費用(既投資費除く)
中止した場合の費用	原状復旧に必要となる撤去費用等

上記の項目について整理してみると，

- 神戸空港の場合，再評価時点における既発現便益はないので，再評価時の継続した場合の追加便益は総便益が対象となる。(既投資額の残存価値は除く)。一方，費用については，総事業費から既投資費を除いた残事業費( )を対象に，更に原状復旧で必要となる撤去費等( )を差し引くこととなる。
- これらのことから，神戸空港整備事業の「残事業の投資効率性」(費用便益比(B/C))は，再評価時点までの既投資費用を含めた総事業費と総便益を対象とした「事業全体の投資効率性」(費用便益比(B/C))よりも明らかに大きな値となる。
- このため，本調査においては「事業全体の投資効率性」についてのみ評価を行うこととする。



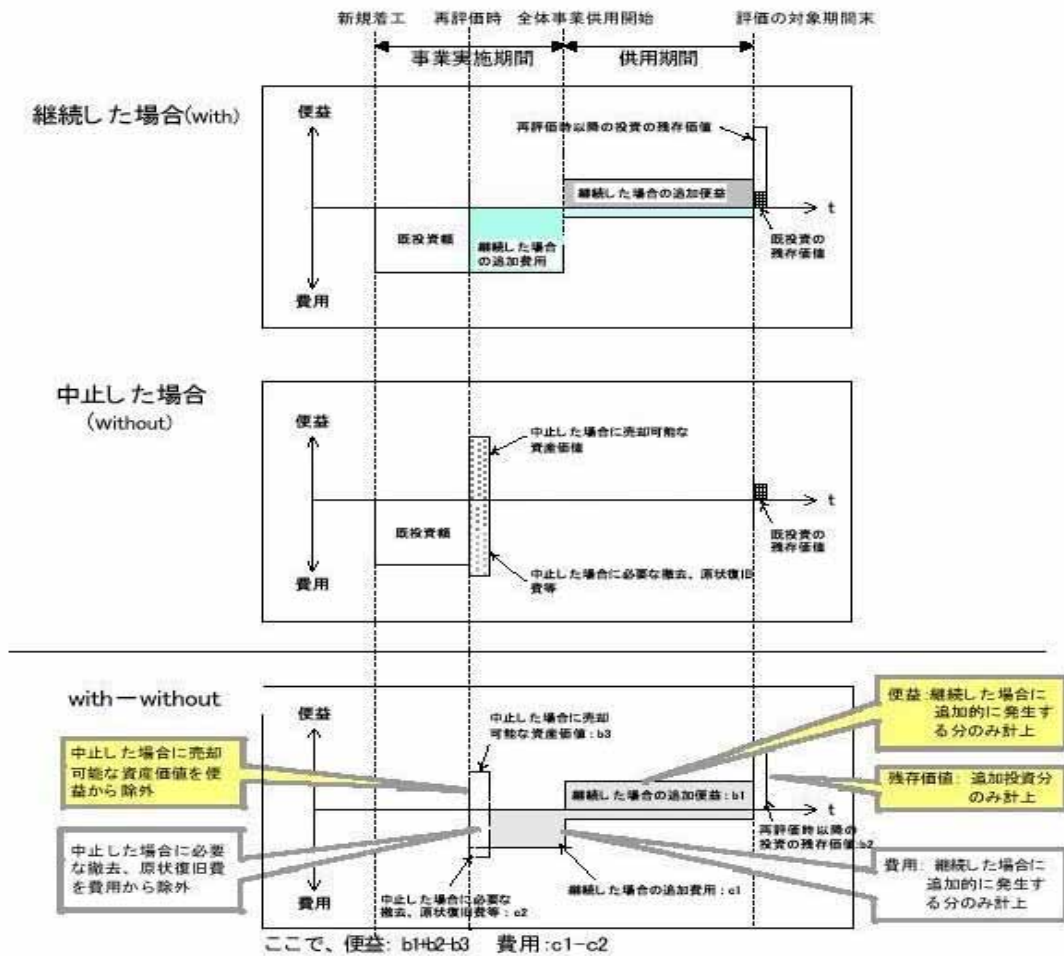


図 2-4-1 神戸空港整備事業の「残事業の投資効率性」の評価の概念図

## 2 - 5 需要予測

神戸空港の需要予測については、平成7年度に実施しているが、平成14年度の国の交通政策審議会航空分科会において、交通サービスの利便性を考慮した新たな予測の考え方が示されたことから、神戸市ではこの考え方と需要予測のガイドラインとなる「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)沿って需要予測の内容を精査し、「平成14年度 神戸空港航空需要予測調査報告書」として取りまとめている。

また、この際、予測に用いる経済成長率については、最新の政府経済見通しを採用するなど、社会経済情勢の変化についても新たな情報を反映して予測を行っている。

なお、前提条件が想定と異なった場合に、神戸空港の需要がどの程度変化するかを把握するケーススタディ(感度分析)を実施するなど、幅広い情報の把握に努めている。

以下に、「平成14年度 神戸空港航空需要予測調査報告書」の概要を示す。

### (1) 推計手順

#### 国内旅客総流動量の予測

社会経済指標と旅客流動データの相関関係から将来の国内旅客総流動を予測。使用する旅客流動データは、国土交通省編の「旅客地域流動調査」、「全国幹線旅客純流動調査」、「航空旅客動態調査」(以下「旅客地域流動調査等」という。)を使用。

将来の社会経済指標については、最新の政府経済見通し等を使用。

#### 地域別旅客流動量の予測

地域別社会経済指標と地域別旅客流動量の相関関係から将来の地域別旅客流動量を予測。

#### 地域間旅客流動量の予測

社会経済指標、距離帯別弾性値を用いて、将来の地域間旅客流動量を予測。

#### 神戸空港航空需要の予測

地域間旅客流動量と所要時間、運賃、交通サービスの便数を考慮した航空需要予測モデルを用いて神戸空港の航空需要を予測。

また、予測に際し、空港の容量等による航空の輸送能力を考慮。

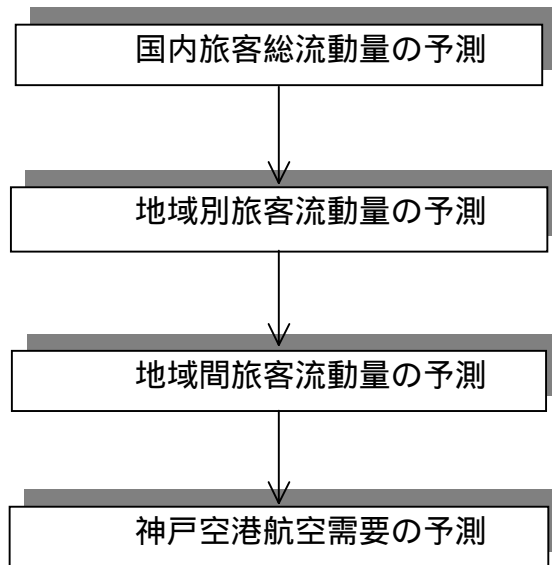


図 2-5-1 予測の手順

(2) 予測の全体フロー

予測の全体フローを図 2-5-2 に示す。

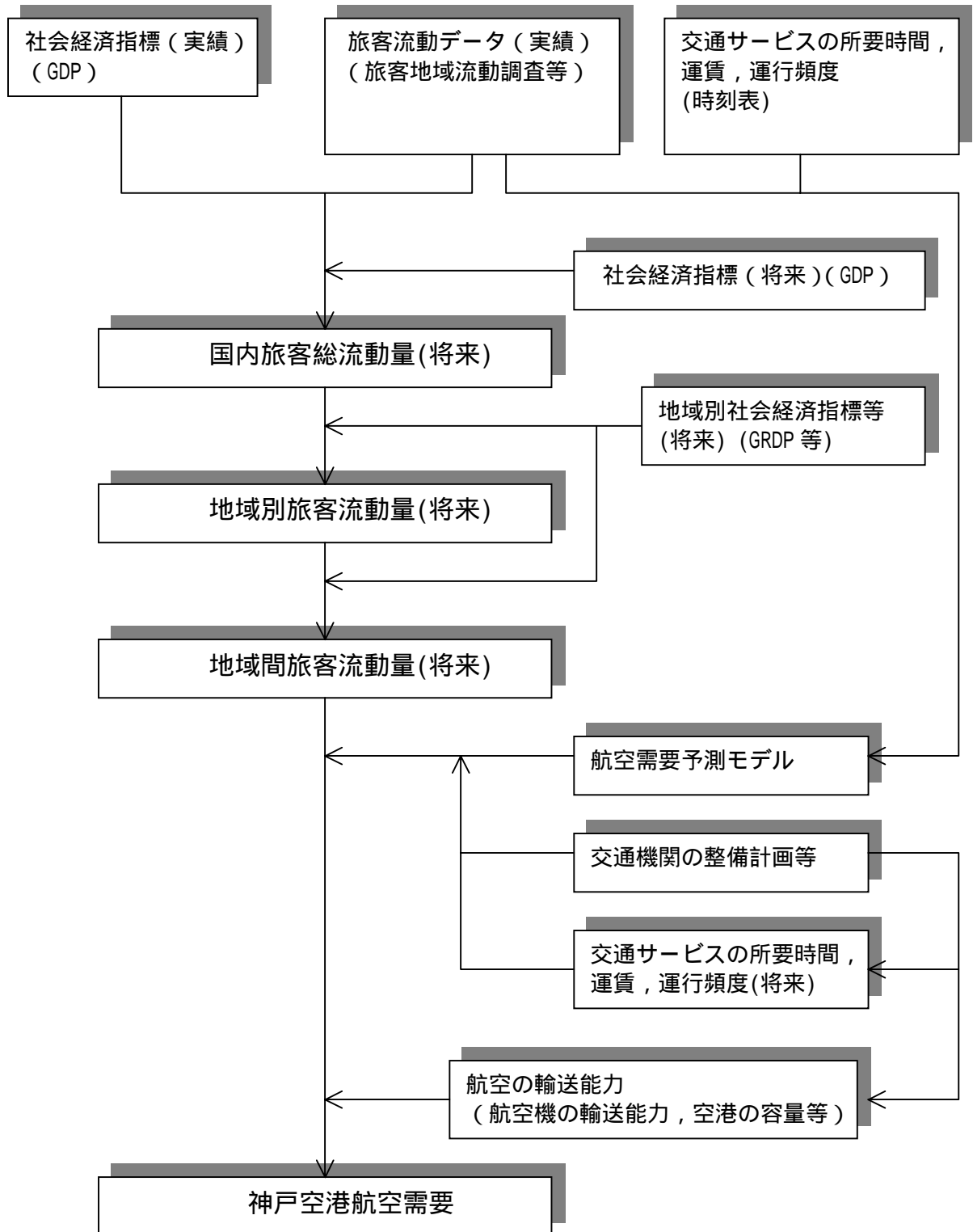


図 2-5-2 予測の全体フロー

### (3) 航空需要予測モデル

「平成 14 年度神戸空港航空需要予測調査」で採用された航空需要予測モデル（ロジットモデル）は、旅客が各交通機関の利便性（運賃，所要時間，交通サービスの運行頻度など）を総合的に表わす指標（効用）の大きさに応じて交通機関を選択するモデルで，同時に多くの説明要因を組み込んだ分析が可能なモデルである。

ここで，効用とは各交通機関の利便性を総合的に表わす指標であり，以下のよう関数として定義される。

$$\begin{aligned} Z_A &= a_1 X_{1A} + a_2 X_{2A} + a_3 X_{3A} + a_4 X_{4A} + \dots && \dots \dots \\ Z_B &= a_1 X_{1B} + a_2 X_{2B} + a_3 X_{3B} + a_4 X_{4B} + \dots && \dots \dots \end{aligned}$$

ここに

- $Z_A, Z_B$  : 交通機関A, Bの効用
- $a_1, a_2, \dots$  : パラメータ
- $X_{1A}, X_{2A}, \dots$  : 交通機関Aの利便性をあらわす指標  
(運賃, 所要時間, 運行頻度等)
- $X_{1B}, X_{2B}, \dots$  : 交通機関Bの利便性をあらわす指標

ロジットモデルでは，各交通機関の分担率がこれらの効用関数を用いて次のとおり表現できる。

$$\begin{aligned} P_A &= \exp(Z_A) / (\exp(Z_A) + \exp(Z_B)) && \dots \dots \\ P_B &= \exp(Z_B) / (\exp(Z_A) + \exp(Z_B)) && \dots \dots \end{aligned}$$

ここに

- $P_A, P_B$  : 交通機関A, Bの分担率
- $\exp(Z_A), \exp(Z_B)$  : 自然対数の底 ( $e$ ) の  $Z_A, Z_B$  乗

### (4) 航空需要予測モデルの構築

#### 1) パラメータの推計手法

交通機関別地域間旅客流動量の実績は，都道府県単位で集計された「平成 12 年度 旅客地域流動調査」をもとに「第 3 回 全国幹線旅客純流動調査」の旅行目的別流動量シェア等を用いて整理し，旅行目的ごとに予測モデルの構築を行う。なお，旅行目的については，ビジネス関連の「業務」と観光・帰省などの「その他」の二つの区分。

所要時間，運賃，運行頻度等の交通サービス水準は，時刻表をもとに設定。

交通機関別地域間旅客流動量と所要時間，運賃，運行頻度等の交通サービス水準について回帰分析によりパラメータの推計を行い，予測モデルを構築。

2) 効用関数の説明変数

ロジットモデルを構成する効用関数の説明変数は以下のとおり設定。

表 2-5-1 効用関数の説明変数

説明変数		内容
ア・所要時間	ラインホール時間	(鉄道)新幹線区間の所要時間 (航空)空港および航空路の移動にかかる所要時間の合計 (空港での乗換え(40分+15分)含む)
	アクセス時間 (乗換時間含む)	全所要時間 - ラインホール時間 (空港での乗換え(40分+15分)はラインホールに含む)
イ・運賃	運賃	時刻表による
ウ・運行頻度		航空及び鉄道の運行頻度

3) パラメータの推計結果

パラメータの推計結果は以下のとおりである。

表 2-5-2 パラメータの推計結果

説明変数	業務目的		その他目的	
	係数	t - 値	係数	t - 値
運賃	-0.0840	-3.995	-0.0486	-1.850
ラインホール時間	-0.0112	-9.724	-0.0118	-8.730
アクセス時間	-0.0106	-14.675	-0.0114	-15.313
運航頻度	0.0110	4.004	0.0102	2.935
相関係数 ( r )	0.824		0.871	

注) 運賃は千円単位, 時間は分単位

(5) 予測結果

需要予測の結果は、以下のとおりである。

表 2-5-3 需要予測の結果（基本ケース）（単位：万人/年度）

路線	2005（平成 17）年度	2010（平成 22）年度	2015（平成 27）年度	2020（平成 32）年度
東京	93	164	174	178
那覇	41	43	49	50
札幌	42	42	48	48
福岡	41	43	43	47
鹿児島	25	25	24	26
長崎	20	22	24	25
宮崎	15	20	22	23
松山	13	14	20	21
函館	14	14	14	21
仙台	13	14	14	14
但馬コミュータ	2	2	2	2
合計	319	403	434	455
発着回数（回/日）	54	60	60	60

年換算値

### 3 . 便益の計測



### 3 . 便益の計測

#### 3 - 1 利用者便益の計測

##### ( 1 ) 利用者便益の計測

神戸空港の整備に伴う利用者便益の算定は、「マニュアル」に則り、需要予測の結果を用いた消費者余剰分析により行う。

##### ( 利用者便益の算定式 )

$$UB = \sum_{ij} 1/2(Q_{ij}^{wo} + Q_{ij}^w) (C_{ij}^{wo} - C_{ij}^w)$$

ここで、

- $Q_{ij}^{wo}$  : Withoutケースのゾーン i からゾーン j への全交通機関OD量 (人/年)
- $Q_{ij}^w$  : Withケースのゾーン i からゾーン j への全交通機関OD量 (人/年)
- $C_{ij}^{wo}$  : Withoutケースのゾーン i からゾーン j への一般化費用 (円)
- $C_{ij}^w$  : Withケースのゾーン i からゾーン j への一般化費用 (円)

##### ( 2 ) 一般化費用の計測方法

一般に次式により交通機関別の OD ごとの一般化費用が算定できる。

$$C_{ij} = \sum_m P_{ijm} \cdot C_{ijm} = \sum_m P_{ijm} ( T_{ijm} + F_{ijm} )$$

ここで、

- $C_{ijm}$  : ゾーン i からゾーン j への交通機関 m の一般化費用 (円)
- $P_{ijm}$  : ゾーン i からゾーン j への交通機関 m の分担率
- $T_{ijm}$  : ゾーン i からゾーン j への交通機関 m の所要時間 (分)
- $F_{ijm}$  : ゾーン i からゾーン j への交通機関 m の費用 (円)
- : 時間価値

一般化費用の算定に用いる時間価値については、「マニュアル」にある「所得接近法」から求められる値を用いることとする。

表 3-1-1 所得接近法を用いる場合の時間価値

国内旅客の時間価値 (所得接近法)	
2001 年度	3,438 円 / 時 (2000 年度価格)

表 3-1-2 将来の旅客の時間価値

年度	時間価値 2000 年度価格 (円/時間)	G D P デフレーター 1995 暦年 基準	時間価値 2004 年度価格 (円/時間)
2000(12)	3,462	95.6	
2001(13)	<b>3,438</b>		
2004(16)	3,488	92.7	3,382
2005(17)	3,512		3,405
2006(18)	3,540		3,433
2007(19)	3,573		3,465
2008(20)	3,608		3,499
2009(21)	3,644		3,533
2010(22)	3,681		3,569
2011(23)	3,712		3,599
2012(24)	3,744		3,630
2013(25)	3,777		3,662
2014(26)	3,812		3,696
2015(27) ~	3,847		<b>3,730</b>

- ・マニュアルに記載された 2000 年度価格を 2004 年度価格に補正する。
- ・1995 暦年基準(1995 年度 = 99.8)の G D P デフレーターは、「内閣府ホームページ平成 7 暦年基準 G D E ( G D P ) 需要項目別時系列表(平成 16 年 3 月 10 日公表)」による。
- ・2004 年度の G D P デフレーターは、2002 年度の値で推移するものと想定する。  
(算定例) 2004 年度価格(円/時間)における 2005 年度値 :  $3,405 = 3,512 (2000 \text{ 年度価格}) \times (92.7 (G D P \text{ デフレーター } 2004 \text{ 年度値}) / 95.6 (G D P \text{ デフレーター } 2000 \text{ 年度値}))$

## 【利用者便益の算定事例】

With Case と Without Case の一般化費用の差

With Case と Without Case の一般化費用の差については、神戸空港の需要 (With Case) について、神戸空港が整備されない場合 (Without Case) に他の交通手段に流れる需要を推算し、その需要と手段ごとの所要時間、費用から求めることができる。

算定例 (神戸市中部 - 長崎 (2015 年度))

(OD 交通量)

単位：千人/年

		神戸空港	伊丹空港	関西国際空港	鉄道
With	需要 (千人)	25.0			
	分担率 (%)	100.0			
Without	需要 (千人)		9.9	4.5	10.6
	分担率 (%)		39.6	18.0	42.4

(一般化費用)

		変数 / 利用経路	神戸空港	伊丹空港	関西国際空港	鉄道
With	所要時間 (分)		193			
	運賃 (円)		20,980			
	一般化費用		32,979			
Without	所要時間 (分)			215	265	267
	運賃 (円)			21,620	22,260	17,410
	一般化費用			34,987	38,736	34,010

(算定例)

< 一般化費用 >

With: 神戸空港の一般化費用 32,979

$$(193 \text{ (分)} \times 3,730 \text{ (2015 年度の時間価値)} \div 60 \text{ (分)}) + 20,980 \text{ (運賃)}$$

Without: Without の一般化費用: 伊丹: 34,987<sup>1</sup>, 関空: 38,736, 鉄道: 34,010

$$1 = 34,987 \text{ ( (215 (分)} \times 3,730 \div 60 \text{ (分)} ) + 21,620 \text{ (円)})$$

他の交通手段についても同様に算定

< 利用者便益 > 57 (百万円)

伊丹: 20 (百万円)  $9.9^1 \text{ (千人)} \times 2,008^2 \text{ (円)} \div 1,000$

関空: 26 (百万円) (伊丹と同様の方法で算定)

鉄道: 11 (百万円) (伊丹と同様の方法で算定)

合計: 57 (百万円)

1 = 当該ゾーンの流動量

2 = (34,987 (Without の一般化費用) - 32,979 (With の一般化費用))

注: 上記算定欄の算定式では端数処理の関係上、式と答が一致しない場合がある。

【 Without Case の交通手段分担率について】

神戸空港の需要 (With Case) について、神戸空港が整備されない場合 (Without Case) に他の交通手段に流れる比率を分析した結果は以下のとおりである。

神戸空港の需要 (With Case) について、神戸空港が整備されない場合 (Without Case) に他の交通手段に流れる比率 (2015 年度)

(単位：%)

	伊丹空港	関西国際空港	鉄道	計
東京	13	7	80	100
那覇	64	36	-	100
新千歳	69	31	0.3	100
福岡	26	14	60	100
鹿児島	42	21	36	100
長崎	42	23	35	100
宮崎	63	34	3	100
松山	42	23	35	100
函館	-	92	8	100
仙台	51	20	29	100
但馬	6	-	94	100
合計	22	12	66	100

### 3 - 2 供給者便益の計測

供給者便益は、「マニュアル」に則り算定するものとし、下表に示す項目の内「収入項目」から「支出項目」を減じて計測する。

表 3-2-1 供給者便益計測

	項目	供給者便益計測上の処理
収入	着陸料収入 航行援助施設利用料収入 地代等収入 航空機燃料税収入	移転所得(消費税)を除外して計上する。 基準年度価格で評価する。
支出	航空路管制及び飛行場管制等業務に係る費用 気象等業務に係る費用 その他の維持補修費	移転所得(消費税)を除外して計上する。 基準年度価格で評価する。

#### ( 1 ) 収入算定の考え方及び収入

##### 1 ) 着陸料

機材別の着陸料は、「国土交通大臣が設置し、及び管理する公共用飛行場の使用料に関する告示」によれば次のとおり算定される。

表 3-2-2 機材別の着陸料(告示による)

機材の種別	C	S	M	L	J
想定した機種	SAAB340B	<b>737-500</b>	767-200	777-200	747-400D
着陸料(円)	4,830	<b>93,300</b>	219,900	352,800	489,000
最大離陸重量(t)	13	<b>53</b>	127	203	273
騒音値	-	<b>90</b>	93	94	97

参考資料：「数字でみる航空」、サブ社ホームページ

#### ( 算定事例 ( 737-500 ) )

項目	適用	単価(円)	計算式	
重量	最初の 25 t まで	1t 当たり 1,100	1,100 円 × 25	27,500 円
	25t を超え 100 t まで	1,500	1,500 円 × 28	42,000 円
騒音値	騒音値-83(EPNdB)	3,400	3,400 × ( 90-83 )	23,800 円
合計				93,300 円

神戸空港の着陸料はまだ決定されていないが、ここでは、他空港の事例等を参考に、表 3-2-2 の「告示に基づく着陸料」の 2/3 の値を用いて算定を行う。

表 3-2-3 供給者便益の算定に用いる着陸料 単位：円/機

機材	J	L	M	S	C
着陸料	326,000	235,200	146,600	62,200	3,220

注：1．1の位の端数は切り捨て

2．(Jの着陸料) 326,000 = 489,000 (表 3-2-2) × 2/3

3．沖縄便に関しては、更に平成19年3月までこの値の1/4として算定する。

< 着陸料収入の算定例 (2015年度) >

表 3-2-4 着陸料収入の算定例 (2015年度) 単位：便，円/便

区分	J	L	M	S	C
日便数 (発着計) (A)	6	20	24	8	2
年間便数 ((B)=(A) × 365 ÷ 2)	1,095	3,650	4,380	1,460	365
1便あたりの着陸料	326,000	235,200	146,600	62,200	3,220
着陸料 計 (百万円)	357	858	642	91	1.2
					1,950

## 2) 航行援助施設利用料

「航行援助施設利用料に関する告示」を基に利用料を算出する。なお、飛行距離については、航空輸送統計年報を参考に、以下のとおり想定する。

表 3-2-5 本分析で想定した飛行距離および重量あたりの航行援助施設利用料

路線	飛行距離 (km)	単価 (円/t)		飛行距離 (km)	単価 (円/t)
東京	514	1,180	宮崎	525	1,180
那覇	1,261	1,670	松山	353	950
札幌 (新千歳)	1161	1,670	函館	1,197	1,670
福岡	553	1,180	仙台	803	1,670
鹿児島	612	1,180	但馬	175	950
長崎	648	1,180			

参考資料：「航空輸送統計年報」，「数字でみる航空」

表 3-2-6 航行援助施設利用料

単位：円/機

路線	C	S	M	L	J
東京			149,860	239,540	322,140
那覇			141,393	226,007	
新千歳			212,090	339,010	
福岡			149,860	239,540	
鹿児島			149,860		
長崎			149,860		
宮崎		62,540	149,860		
松山		50,350	120,650		
函館		<b>88,510</b>	212,090		
仙台		88,510			
但馬	16,150				

参考資料：「航行援助施設利用料に関する告示」，「数字でみる航空」  
 （航行援助施設利用料算定例）

函館(S)：想定機材 737-500 の最大離陸重量 53 t /機。

函館路線距離：1,197 k m > 800 k m 1,670 円/t

1,670 円/t × 53 t /機 = 88,510 円/機

表 3-2-7 路線別機材別年間便数（2015 年度）

単位：便/年

路線	C	S	M	L	J
東京				1,825	1,095
那覇			365	730	
新千歳			365	730	
福岡			730	365	
鹿児島			730		
長崎			730		
宮崎			730		
松山			730		
函館		730			
仙台		730			
但馬	365				

表 3-2-8 航行援助施設料の算定例（2015年度）（単位：百万円）

路線	C	S	M	L	J	計
東京				437	353	790
那覇			34	110		144
新千歳			77	247		325
福岡			109	87		197
鹿児島			109			109
長崎			109			109
宮崎			109			109
松山			88			88
函館		65				65
仙台		65				65
但馬	6					6
計	6	129	637	882	353	2,007

< 航行援助施設利用料の算定例（2015年度，東京路線） >

表 3-2-9 航行援助施設利用料の算定例（2015年度）

	J	L
日便数（発着計）（A）	6	10
年間便数（発着計） $((B)=(A) \times 365 \div 2)$	1,095	1,825
1便あたりの航行援助施設利用料	322,140	239,540
航行援助施設利用料 計（単位：百万円）	353	437
	790	

### 3) 航空機燃料税収入

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輸送人キロのデータで除して算定した次の数値を用いる。

表 3-2-10 航空機燃料税収入原単位

年度	2000 (H12)	2001 (H13)	2002 (H14)
航空機燃料税歳入（円）	86,100,000,000	87,300,000,000	92,000,000,000
国内線総旅客（人 km）	79,700,436,000	81,462,782,000	83,982,472,000
燃料税（円/人 km）	1.0	1.1	1.1



< 航空機燃料税収入の算定例（2015年度） >

燃料税収入原単位（A）：1.1 円/km

表 3-2-11 航空機燃料税収入の算定例

路線	需要値 (片道 千人) (B)	航行距離 (km) (C)	燃料税収入 (百万円) (A) × (B) × (C)
東京	873.4	514	492
那覇	244.5	1,261	338
新千歳	241.0	1,161	306
福岡	215.2	553	130
鹿児島	120.8	612	81
長崎	118.2	648	84
宮崎	108.3	525	62
松山	98.8	353	38
函館	72.3	1,197	95
仙台	70.2	803	62
但馬	10.0	175	2
合計			1,690

4) 地代収入

地代収入については、以下のとおりとする。

表 3-2-12 地代収入

	数量	単位	備考
給油施設用地面積	8,500	m <sup>2</sup>	
土地の価格	28,000	円/m <sup>2</sup>	
使用料率	6	%/年	5/1000 × 12 ヶ月
使用料金	14,280,000	円/年	× ×

(2) 支出の考え方及び支出

「マニュアル」に則り、以下の項目を対象とする。

航空路管制及び飛行場管制業務に係る費用

気象等業務に係る費用

その他の維持補修費

1) 航空路管制及び飛行場管制業務に係る費用

算定式

飛行場管制等業務に係る費用は、「マニュアル」に則り、以下の算定式を用いて算出する。

[ 飛行場管制等業務に係る費用 ] =

飛行場管制要員 × 飛行場管制要員 1 人あたり人件費原単位 (975 万円)

+ 飛行場管制業務に係る人件費以外の経常経費

飛行場管制要員数

(飛行場管制要員数の算定式)

[飛行場管制要員数] =

$$19.38 \times \text{年間着陸回数 (万回/年)} + 0.9085 \times \text{運用時間 (h/日)}$$

注) 運用時間については、15 時間/日とする。

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の算定式)

[飛行場管制等業務に係る人件費以外の経常経費] =

$$\text{飛行場管制要員に係る人件費} \times 98.9\%$$

< 航空路管制及び飛行場管制業務に係る費用算定例 (2015年度) >

航空路管制及び飛行場管制業務に係る費用 676 百万円 =

飛行場管制要員に係る人件費 340 百万円 (= 975 万円 × 35 人 (より算定された値))

+ 336 百万円 (340 百万円 × 98.9%)

2) 気象等業務に係る費用

算定式

気象等業務に係る費用は、以下の算定式を用いて算出する。

[気象等業務に係る費用] = 気象要員数 × 気象要員 1 人あたり人件費原単位  
+ 気象等業務に係る人件費以外の経常経費

気象要員数

表 3-2-13 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		74
その他	4万回以上	39
	1万回以上 - 4万回未満	11
	1万回未満	6

表 3-2-14 神戸空港における気象要員人数

年次	神戸空港の年間着陸回数	想定気象要員人数
2006 (平成 18) -	9,855	6
2010 (平成 22) -	10,950	11

気象要員数 1 人あたりの人件費原単位

気象要員数1人あたりの人件費原単位	936万円/年
-------------------	---------

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の算定式)

[ 気象等業務に係る人件費以外の経常経費 ] =

気象要員に係る人件費 (円/年) × 30.5%

< 気象業務等に係る費用算定例 (2015年度) >

気象業務等に係る費用 134 百万円 =

気象要員に係る人件費 103 百万円 (= 936 万円 × 11 人 (およびより算定された値))

+ 31 百万円 (101 百万円 × 30.5%)

3) その他の維持補修費

当該項目に該当するものとしては、人件費、工事請負費、管理委託費等があげられる。

表 3-2-15 その他維持補修費 (単位: 百万円/年)

2006(18)	2007(19)	2008(20)	2009(21) ~
1,008	1,026	1,043	1,043

(出典: 神戸空港管理収支計画資料)

4) 供給者便益の算定例

2015 年度における供給者便益を整理すると、以下のとおりとなる。

表 3-2-16 供給者便益の算定例

単位: 百万円/年

年度	収入					支出				供給者 便益
	着陸料	航行援助施設 利用料	燃料税	地代 収入 (給油 施設)	収入 合計	管制 業務	気象 業務	その他 維持補 修費	支出 合計	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(a)	(1)	(2)	(3)	(b)	(a)-(b)
2015(平成 27)	1,950	2,007	1,690	14	5,661	676	134	1,043	1,853	3,808

### 3 - 3 残存価値

残存価値は、「マニュアル」に則り、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、計算期間末に一括して便益として計上する。

(償却資産の算定式)

[残存価値] = 資産、施設の改良・再投資費 × (1.0 - 0.9 × 使用年数(年)) ÷ 法定耐用年数などによる償却期間(年))

## 4 . 費用の計測

#### 4 . 費用の計測

##### 4 - 1 費用計測の範囲

費用計測の範囲は , 便益計測で前提としたサービス改善に必要な空港整備事業とする。

表 4-1-1 費用項目の分類

費用項目	空港整備事業での詳細項目と対象施設	
建設費	-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
	-2 土木工事費 ( -1以外)	
	-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 (民間設置管理部分は除く), 庁舎等
	-2 建築工事費 ( -1以外)	
	-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
	-2 その他施設費 ( -1)	
	その他費用	事務費, 諸経費等
用地費	用地関係費	空港用地
維持改良費・再投資費	改良・再投資費	-1, -1, -1の改良・再投資が必要な資産・施設の改良・再投資額
運営費 維持修繕費	維持補修費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管制等業務に係る費用</li> <li>・ 気象等業務に係る費用</li> <li>・ の維持修繕, 補修費用については, 供給者便益として計上し, 費用には含まない。</li> </ul>

表 4-1-2 改良・再投資費が必要な償却資産と耐用年数の算定例

資産・施設	耐用年数	施設
-1 土木工事の内, 改良・再投資費が必要な資産・施設	15年	コンクリート敷きの舗装道路及び舗装路面
-1 建築工事の内, 改良・再投資費が必要な資産・施設	38年	鉄骨鉄筋コンクリート造またはコンクリート造の格納庫, 停車場等
-1 その他施設費の内, 改良・再投資費が必要な資産・施設	9年	機械及び装置の内, 通信設備, 放送設備を除く。

#### 4 - 2 建設費及び維持改良・再投資費

神戸空港整備事業のうち、改良再投資が必要な費用は耐用年数(土木工事 15 年，建築工事 38 年，その他施設 9 年)等に基づき次のとおり算出した。

表 4-2-1 建設費と改良再投資費用

単位：億円

費目	建設費	便益算定期間中の改良・再投資費用	再投資項目
土木工事費	65	165.6 (41.4 × 4)	滑走路・誘導路等のオーバーレイ(15年毎)
その他施設費	131	( = 15.7億円 + 25.7億円)	灯火等の更新(9年毎)
建築工事費	13	13	庁舎，電源局舎，消防庁舎等の更新(38年毎)
その他費用	31	2.5	進入灯橋梁防食工等の更新(50年毎)
用地費等	378	0	
合計*	618	181.2	

\* 借入金の金利を除く

#### < 総合償却年数の算定 >

改良，再投資費を計上する際に用いる耐用年数について，法定耐用年数の長短を考慮し，「マニュアル」にある総合償却年数の考え方を適用して，「土木工事費およびその他の施設」について，当該項目に係る事業費を総合償却年数を算出する次式に投入し，得られた年次で計測を行う。

$$[\text{総合償却年数}] = [ \sum_i ( \text{項目Iの耐用年数} ) \times ( \text{項目Iの投資額} ) ] \div [ \sum_i ( \text{項目Iの投資額} ) ]$$

## 5 . 費用便益分析の結果



## 5 . 費用便益分析の結果

### 5 - 1 . 費用便益分析の結果 (基本ケース)

費用便益分析の結果は、以下のとおりである。

表 5-1-1 費用便益分析の結果 (基本ケース)

費用対効果分析結果		
便 益	利用者便益 (百万円)	51,363
	供給者便益 (百万円)	74,601
	残存価値 (百万円)	5,516
	便益計 (百万円)	131,480
費 用	建設投資額 (百万円)	64,639
評価指標	純現在価値 (NPV) (百万円)	66,840
	費用便益比 (CBR)	2.03
	経済的内部収益率 (EIRR) (%)	8.5%

注1) 純現在価値 NPV (Net Present Value):

算出された純現在価値が正のとき、社会経済的にみて効率的な事業と評価できる。

( NPV > 0 )

注2) 費用便益比 CBR (Cost Benefit Ratio):

算出された費用便益比が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できる。

( CBR > 1.0 )

注3) 経済的内部収益率 EIRR (Economic Internal Rate of Return):

算出された経済的内部収益率が基準とする社会的割引率 (4%) よりも高い時には、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。

( EIRR > 社会的割引率 (4%) )

## 5 - 2 感度分析の結果

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としている。

空港整備事業の費用便益分析に関する感度分析項目は以下のとおりである。

表 5-2-1 感度分析の前提条件

項目	感度分析ケース
需要予測	需要予測の前提条件を変化させたケース
建設費	基本ケースの±10%
建設期間	基本ケースの±10%

表 5-2-2 感度分析の前提条件（需要予測）（単位：万人/年度）

年度	開港目標 平成 17 (2005) <sup>4</sup>	平成 22 (2010)	平成 27 (2015)	平成 32 (2020)
基本ケース <sup>1</sup>	319	403	434	455
感度分析ケース (最小値 <sup>2</sup> )	(300)	(386)	(406)	(430)
~	~	~	~	~
(最大値 <sup>3</sup> )	(343)	(417)	(457)	(484)

1 新幹線の所要時間を「のぞみ」(最速)と「ひかり」(最速)の平均値を採用

2 新幹線の所要時間をすべて「のぞみ」(最速)とし、且つ、社会経済指標を一律 0.5%/年ダウン

3 沖縄県の旅客流動量の現状の伸びが将来も継続するものと想定したケース

4 年換算値

表5-2-3 感度分析の結果

	純現在価値 (NPV)(百万円)	費用便益比 (CBR)	経済的内部収益率 (EIRR)(%)
需要予測(最大値)~(最小値)	80,713~62,359	2.25~1.96	9.4~8.2
建設費(-10%)~(+10%)	72,753~60,928	2.25~1.86	9.4~7.8
建設期間(-10%)~(+10%)	68,238~63,861	2.03~1.99	8.6~8.1

## 費用便益分析総括表

利用者便益	51,363	百万円
供給者便益	74,601	百万円
残存価値	5,516	百万円
費用	64,639	百万円
NPV	66,840	百万円
CBR	2.03	
EIRR	8.5%	

単位:百万円

年度	社会的割引率	利用者便益		供給者便益		便益総計 割引後(a)+(b)	残存価値 割引後	費用	
		割引後(a)		割引後(b)				割引後	
1995(平成7)	1.423	0	0	0	0	0	0	0	0
1996(8)	1.369	0	0	0	0	0	26	35	0
1997(9)	1.316	0	0	0	0	0	0	0	0
1998(10)	1.265	0	0	0	0	0	0	0	0
1999(11)	1.217	0	0	0	0	0	0	0	0
2000(12)	1.170	0	0	0	0	0	0	0	0
2001(13)	1.125	0	0	0	0	0	410	461	0
2002(14)	1.082	0	0	0	0	0	6,712	7,260	0
2003(15)	1.040	0	0	0	0	0	5,760	5,990	0
2004(16)	1.000	0	0	0	0	0	10,075	10,075	0
2005(17)	0.962	0	0	0	0	0	35,874	34,495	0
2006(18)	0.925	1,827	1,689	2,181	2,016	3,705	0	0	0
2007(19)	0.889	1,842	1,637	2,256	2,006	3,643	0	0	0
2008(20)	0.855	1,858	1,588	2,383	2,037	3,626	0	0	0
2009(21)	0.822	1,875	1,541	2,383	1,959	3,500	0	0	0
2010(22)	0.790	2,229	1,762	3,430	2,711	4,473	0	0	0
2011(23)	0.760	2,246	1,707	3,430	2,606	4,313	0	0	0
2012(24)	0.731	2,263	1,654	3,430	2,506	4,160	0	0	0
2013(25)	0.703	2,281	1,603	3,430	2,410	4,012	0	0	0
2014(26)	0.676	2,300	1,554	3,430	2,317	3,871	0	0	0
2015(27)	0.650	2,446	1,589	3,808	2,474	4,063	3,944	2,562	0
2016(28)	0.625	2,446	1,528	3,808	2,378	3,906	0	0	0
2017(29)	0.601	2,446	1,469	3,808	2,287	3,756	0	0	0
2018(30)	0.577	2,446	1,413	3,808	2,199	3,612	0	0	0
2019(31)	0.555	2,446	1,358	3,808	2,114	3,473	0	0	0
2020(32)	0.534	2,824	1,508	4,109	2,194	3,702	0	0	0
2021(33)	0.513	2,824	1,450	4,109	2,109	3,559	0	0	0
2022(34)	0.494	2,824	1,394	4,109	2,028	3,422	0	0	0
2023(35)	0.475	2,824	1,341	4,109	1,950	3,291	0	0	0
2024(36)	0.456	2,824	1,289	4,109	1,875	3,164	0	0	0
2025(37)	0.439	2,824	1,239	4,109	1,803	3,042	0	0	0
2026(38)	0.422	2,824	1,192	4,109	1,734	2,925	3,944	1,664	0
2027(39)	0.406	2,824	1,146	4,109	1,667	2,813	0	0	0
2028(40)	0.390	2,824	1,102	4,109	1,603	2,705	0	0	0
2029(41)	0.375	2,824	1,059	4,109	1,541	2,601	0	0	0
2030(42)	0.361	2,824	1,019	4,109	1,482	2,501	0	0	0
2031(43)	0.347	2,824	980	4,109	1,425	2,404	0	0	0
2032(44)	0.333	2,824	942	4,109	1,370	2,312	0	0	0
2033(45)	0.321	2,824	906	4,109	1,317	2,223	0	0	0
2034(46)	0.308	2,824	871	4,109	1,267	2,138	0	0	0
2035(47)	0.296	2,824	837	4,109	1,218	2,055	0	0	0
2036(48)	0.285	2,824	805	4,109	1,171	1,976	0	0	0
2037(49)	0.274	2,824	774	4,109	1,126	1,900	3,944	1,081	0
2038(50)	0.264	2,824	744	4,109	1,083	1,827	0	0	0
2039(51)	0.253	2,824	716	4,109	1,041	1,757	0	0	0
2040(52)	0.244	2,824	688	4,109	1,001	1,689	0	0	0
2041(53)	0.234	2,824	662	4,109	963	1,624	0	0	0
2042(54)	0.225	2,824	636	4,109	926	1,562	1,244	280	0
2043(55)	0.217	2,824	612	4,109	890	1,502	0	0	0
2044(56)	0.208	2,824	588	4,109	856	1,444	0	0	0
2045(57)	0.200	2,824	566	4,109	823	1,389	0	0	0
2046(58)	0.193	2,824	544	4,109	791	1,335	0	0	0
2047(59)	0.185	2,824	523	4,109	761	1,284	0	0	0
2048(60)	0.178	2,824	503	4,109	732	1,234	3,944	702	0
2049(61)	0.171	2,824	484	4,109	703	1,187	0	0	0
2050(62)	0.165	2,824	465	4,109	676	1,141	0	0	0
2051(63)	0.158	2,824	447	4,109	650	1,097	0	0	0
2052(64)	0.152	2,824	430	4,109	625	1,055	0	0	0
2053(65)	0.146	2,824	413	4,109	601	1,015	0	0	0
2054(66)	0.141	2,824	397	4,109	578	976	5,516	238	34
合計		51,363		74,601		125,964	5,516		64,639