

令和5年度 第2回 公共事業評価手法研究委員会

日時： 令和5年6月22日（木）12時30分～13時50分

場所： 中央合同庁舎3号館11階

国土交通省インフラDXルーム（WEB会議併用）

【議事次第】

1. 開 会

2. 議 事

- ・ 事業評価に関する検討

(1) 社会的割引率4%の適用の妥当性

(2) 貨幣換算が困難な効果の評価

(3) 事後評価の活用

3. 閉 会

資 料

資料1 論点と前回までの主な意見

資料2 論点に対する検討

資料3 今後のスケジュール

参考資料

公共事業評価手法研究委員会 委員名簿

いえだ ひとし
家田 仁

政策研究大学院大学 特別教授

おおぐし ようこ
大串 葉子

相山女学園大学現代マネジメント学部 教授

おおの えいじ
大野 栄治

名城大学都市情報学部 副学長・教授

かとう かずせい
加藤 一誠

慶応義塾大学商学部 教授

こばやし きよし
小林 潔司

京都大学経営管理大学院 特任教授

たなか りさ
田中 里沙

事業構想大学院大学 学長・教授

(敬称略)

令和5年度

第2回 公共事業評価手法研究委員会

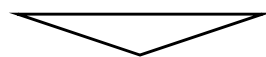
令和5年6月22日

国土交通省

1. 論点と前回までの主な意見

論点1: 社会的割引率4%の適用の妥当性

- 過去との比較・継続性の観点から、社会的割引率を4%として維持することは妥当。
- 社会的割引率は頻繁に変えるべきではないものの、状況の変化に応じて適切な見直しを行うことも必要。
- 4%の社会的割引率は当時の情勢等から決めたことなので、時代にそぐわないのも事実。制度策定から20年経ち、4%が固定観念化してしまったことが問題。
- 理論面の課題と運用面の課題の2段階の間がある。理論的にはRamsey式に基づく設定(時間選好率)の考え方もあるが、パラメータの設定が難しいので、これまで実際の運用としては、市場金利(資本の機会費用)を用いるという考え方を採用。
- 社会的割引率は変動するものと考えなければならず、感度分析の対象要因に変容。
- 社会的割引率は継続性のため4%は残すべき、実情と合っていないという両方の意見があることから、複数の社会的割引率のB/Cの併記を提案。等



「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(平成21年6月国土交通省)」(以下「技術指針」という。)における、社会的割引率の規定の改定方針(案)について、御議論いただきたい。

論点2: 貨幣換算が困難な効果の評価

- B/Cは効率性の指標であり、公平性を判断できないので、便益の発生から帰着までの過程で様々な所に波及した効果(住宅立地、生産活動等)を示すことが重要。
- コロナ禍で、グローバルサプライチェーンなど、貨幣換算困難な効果の影響が大きいことが分かった。
- 感染症対策や国防など、B/C分析を実施せず施策・事業を実施している事例は多く存在する。個別事業を丁寧に見て評価するという視点があっても良い。
- 諸外国では、企業が環境対策にかけたコスト等を社会的な貢献と考え、そのコスト分を利益に上乗せして評価しようという流れがある。日本もそのような流れに乗るべきでないか。

貨幣換算が困難な効果の評価について、御議論いただきたい。

論点3: 事後評価の活用

- 事後評価について、納得性を得るには見える化の情報が足りていないように感じる。
- コスト増加は関心が高く要因分析もされているが、事業費が削減された要因についても知りたい。

事後評価の活用について、御議論いただきたい。

2. 論点に対する検討

(1) 社会的割引率4%の適用の妥当性

○論点整理

- ①算定手法(資本の機会費用・社会的時間選好)
- ②見直しのタイミング
- ③水準(高さの妥当性)
- ④不確実性への対応

○技術指針(改定方針案)

- 社会的割引率は、社会全体の消費にかかる時間選好率であり、完全な資本市場では、市場利子率が公共事業の社会的割引率になると仮定。
- 実際には税、情報の非対称性等により、完全な資本市場は存在せず、社会的割引率の算定方法に唯一の正解はない。そのため、主要先進国等では各々社会経済情勢等を勘案して設定。
- 社会的割引率の算定にあたっては、代表的な手法として、①資本の機会費用と②社会的時間選好の二つの方法が考えられる。

	①資本の機会費用	②社会的時間選好		
設定方法	社会的割引率 = 公共投資の収益率 = 民間投資の収益率(市場利子率)※	社会的割引率 = 社会的時間選好率 = 純時間選好率 + 限界効用の消費弾力性 × 消費の成長率 (Ramsey式)		
考え方	公共投資は民間投資と同等に効率的であるべきという立場から、公共投資をやめて民間投資をする場合に得られる収益率(市場利子率等)などを適用する手法。	社会全体の消費に着目し、異時点間の消費の限界代替率である社会的時間選好率を用いて社会的割引率を推計する手法。		
必要なパラメータ	国債利回り(%)	純時間選好率(%)	限界効用の消費弾力性	消費の成長率(%)
パラメータの設定方法	・日本は国債実質利回りを設定 (財務省HPIにて、日毎の名目金利を営業日毎に公表) (内閣府HPIにて、4半期毎のデフレータを公表)	・イギリスは専門家へのアンケートから設定。 ・ドイツは気候政策報告書より将来世代の不確実性から設定。	・イギリスは、既存文献のメタ分析から設定。 ・ドイツは、世界各国の所得と幸福度に関するパネルデータ推計値を活用し設定。	・各国が公表する、一人当たり消費の成長率(%)を設定。
採用国	アメリカ、カナダ、フランス、オーストラリア等	イギリス、ドイツ、スウェーデン等		

※ピグー(A.C.Pigou)は、人々の時間的視野が公共事業の影響する時間に比べて短いことを挙げ、仮に市場が完全であっても、公共事業が遠い将来の世代にもたらす便益・費用を人々の時間選好に考慮しなければ、公共事業は将来世代にとって過小評価となり得るので、市場利子率よりも低い社会的割引率を公共事業に適用することを主張(Economic Progress in a Stable Environment, pp. 180-188 1947)。

またアロー(K.J.Arrow)は、民間事業には様々なリスクを伴うため、市場利子率にはリスクプレミアムを含むが、公共事業はリスク分散されており、市場利子率よりも低いと主張(Uncertainty and the evaluation of public investments, pp364-378, 1970)。

①(参考)諸外国の社会的時間選好による算定手法

- 社会的時間選好による算定については、1995年の気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の報告書公表以降、欧州諸国を中心に、Ramsey式を採用している国が増加。
- 「純時間選好率」「限界効用の消費弾力性」の算定には定まった方法がなく、アンケートの実施方法やリスクの考え方が多様^{※1}。算定結果は国により異なり、幅を持った値となっている。

■諸外国のRamsey式におけるパラメータの値

社会的割引率＝社会的時間選好率＝ 純時間選好率＋限界効用の消費弾力性×1人当たり消費成長率・・・(Ramsey式)				
	純時間選好率(%)	限界効用の消費弾力性	1人当たり消費成長率(%)	合計
イギリス	1.5% ^{※3}	1.00	2.0%	3.5%
ドイツ	0.1%	1.25	1.27%	1.7%
フランス ^{※2}	1.0%	2.00	1.5%	4.0%
スウェーデン	1.5%	1.00	1.8%	3.3%
アジア開発銀行	1.0%	1.50	5.0%	8.5%
欧州連合	最大エストニア8.13%、最小イタリア0.80% EU平均3.6%、中央値2.8%の範囲			3.0%

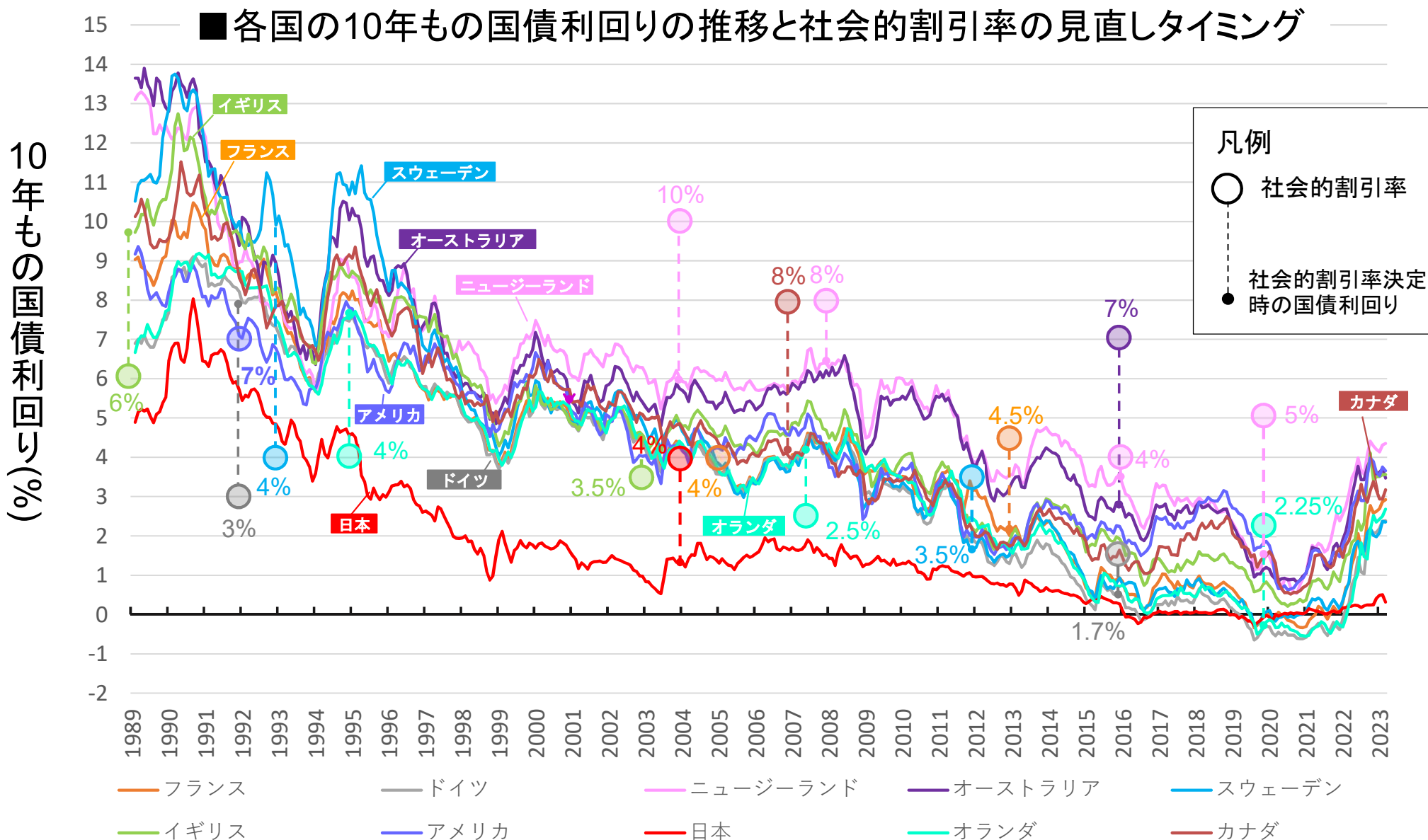
※1 例えば、Nordhaus, W.D. (1994)は純時間選好率3%を示したのに対し、Stern (2007) は時間選好率0.1%とし、倫理的判断から将来世代の効用を割り引かずに、現世代の厚生と同等に扱うことが望ましいと主張。

※2 フランスは、参考として社会的時間選好による算出を実施(資本の機会費用による4.5%を採用)。

※3 イギリスは、純時間選好率0.5%に予測不可能なリスク1.0%を考慮し1.5%と設定。

②見直しのタイミング(1)

- 1990年以降、主要先進諸国の10年もの国債利回りは低下傾向。
- 各国基本的に、社会的割引率を引き下げる方向で変更。

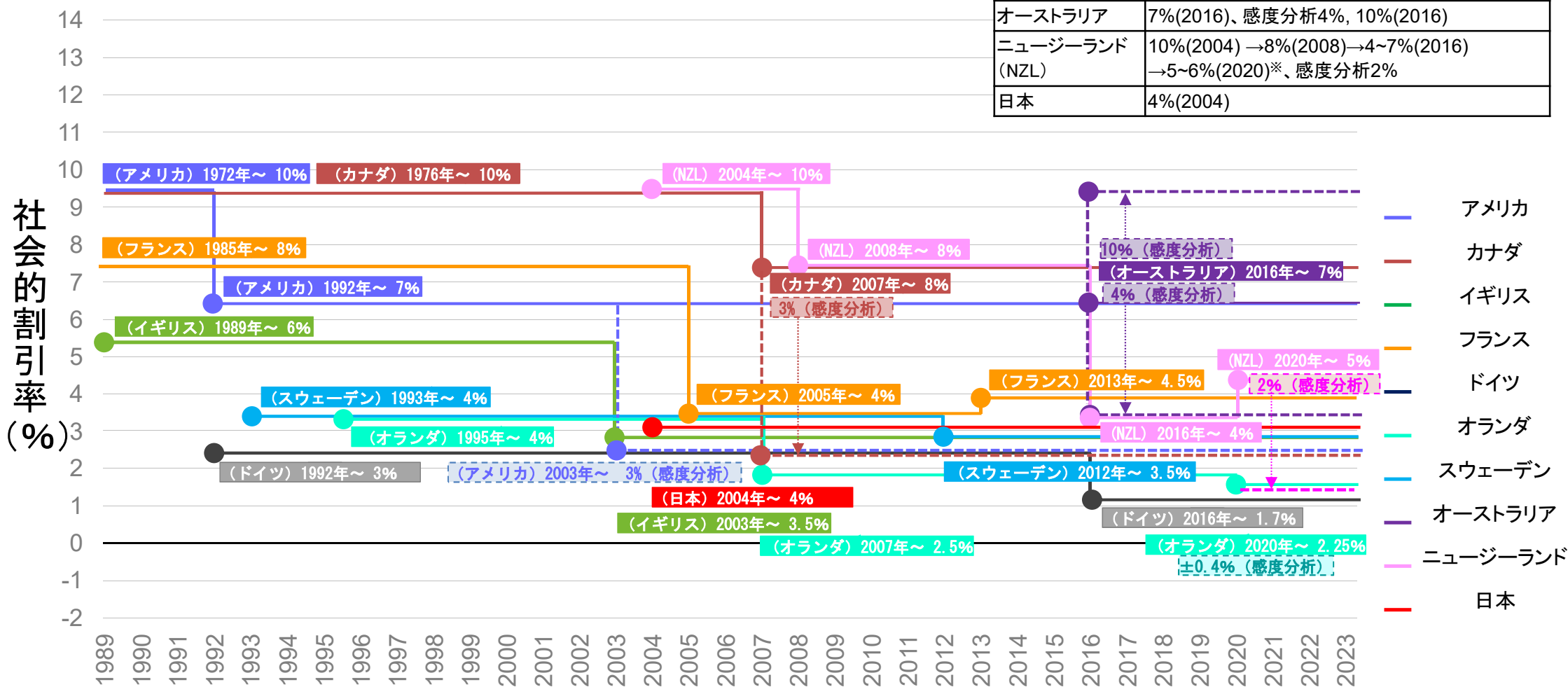


②見直しタイミング(2)

- 各国基本的に、社会的割引率を引き下げる方向で変更。
- 感度分析を実施している国も見られる。
- 日本は2004年の4%設定以降、見直しが無い。

国名	割引率の変遷
アメリカ	10%(1972)→7%(1992)、感度分析3%(2003)
カナダ	10%(1976)→8%(2007)、感度分析3%(2007)
イギリス	5%(1975)→6%(1989)→3.5%(2003)
ドイツ	3%(1992)→1.7%(2016)
フランス	8%(1985)→4%(2005)→4.5%(2013)
オランダ	4%(1995)→2.5%(2007)→2.25%(2020)
スウェーデン	4%(1993)→3.5%(2012)
オーストラリア	7%(2016)、感度分析4%、10%(2016)
ニュージーランド (NZL)	10%(2004)→8%(2008)→4~7%(2016) →5~6%(2020)*、感度分析2%
日本	4%(2004)

■各国の社会的割引率の見直し推移

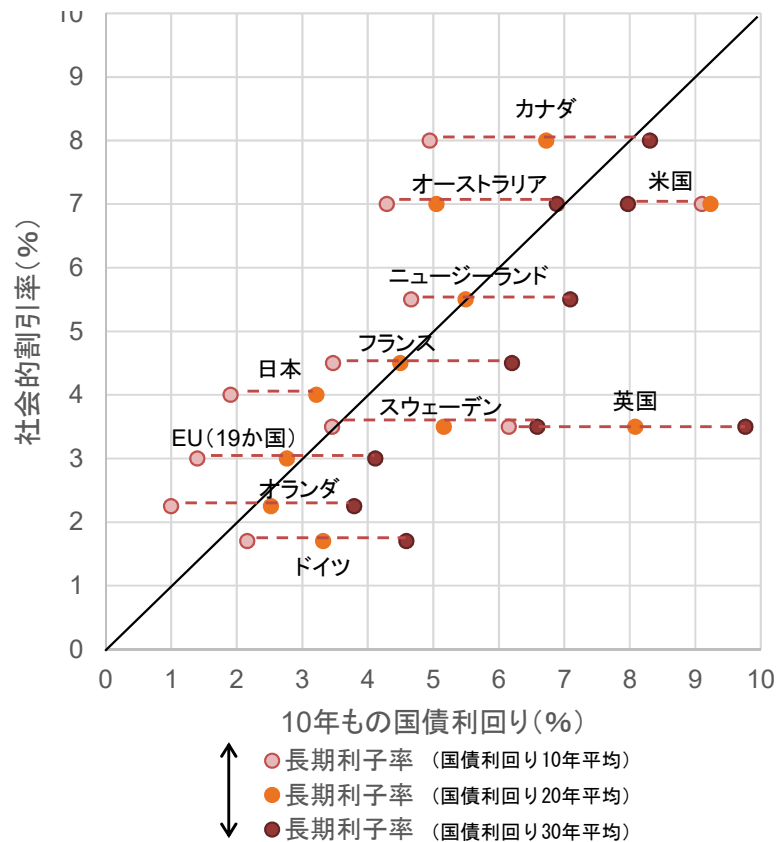


※ニュージーランドは、事業ごとに、用いる社会的割引率を変えている。(図中には最低値のみを表示。)
 ※ニュージーランドの感度分析の実施時期は2020年以降は実施しているものの、明確な開始時期は不明。

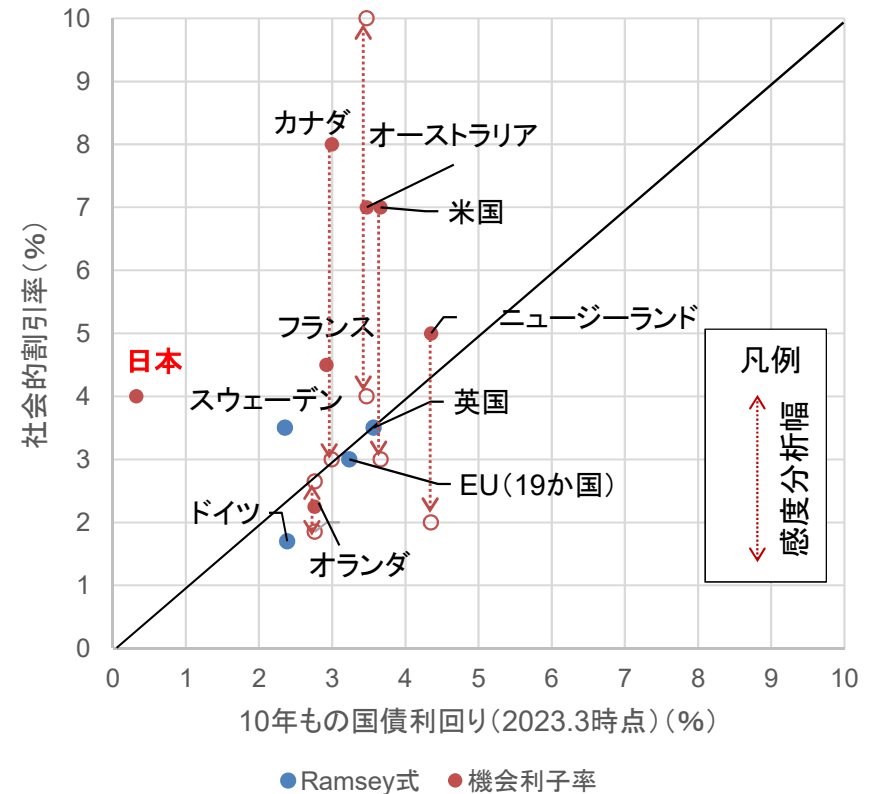
- 社会的割引率設定時には、10年もの国債利回りと高い相関関係。国債利回りよりも低い社会的割引率を設定している国も存在。(アメリカ、イギリス、ドイツ等)
- 感度分析をしている国も存在。(アメリカ、カナダ、オーストラリア、オランダ等)

■ 諸外国の社会的割引率と国債利回り

＜社会的割引率設定時の国債利回り平均＞
(期間平均値(10・20・30年))



＜現時点の10年もの国債利回り＞



④不確実性への対応

- 社会的割引率の不確実性への対応として、①感度分析、②リスクプレミアム、③時間逡減制の導入等を実施。
- アメリカ、カナダ、オーストラリア、オランダ等では感度分析を実施。

	資本の機会費用	社会的時間選好
不確実性への対応	<p>①感度分析 →(アメリカ、カナダ※1、オーストラリア、オランダ、等)</p> <p>②リスクプレミアム →(オランダ※2、ニュージーランド)</p>	<p>③時間逡減制の導入 →イギリス、(フランス※3)</p>
課題	不完全な市場(税、外部性、情報の非対称性、等)	パラメータの推計方法 様々な仮定(人口、国際収支、世代間貯蓄等)、アンケートの客観性

※1 カナダは、基準の8%は長期国債利回りを参考に設定し、参考値の3%は社会的時間選好の考え方から設定。

※2 オランダは、資本の機会費用と社会的時間選好の両方を検討し、最終的には資本の機会費用を採用。リスクプレミアムは資本の機会費用に影響する。

※3 フランスは、参考として社会的時間選好による算出を実施(資本の機会費用による4.5%採用)。

④(参考)不確実性への対応 — 感度分析(事例)

○ 資本の機会費用の採用国(アメリカ、カナダ、オーストラリア等)は、不完全な市場に対応するためにも感度分析を実施

○アメリカ

割引率	根拠
基準値7%	資本の機会費用として民間投資の収益率を設定※1
参考値3%	2003年時点で過去30年間の税引き前の長期国債利回りの実質平均3%を設定

※1 収益率の設定根拠に関する記載なし

出典: Office of Management and Budget (OMB) : Circular A-4 Regulatory Analysis, 2003.

○カナダ

割引率	根拠
基準値8%	公共投資の資金は一般に ①民間投資市場、②国内貯蓄市場、③海外市場 から調達するため、社会的割引率はそれらの収益率(①民間投資の収益率、②国内貯蓄の税引き後利子率、③外国資本の利子率) の調達割合で加重平均
参考値3%	社会的時間選好のRamsey式より算出※2

※2 係数設定の記載なし

出典: [Canada's Cost-Benefit Analysis Guide for Regulatory Proposals](#) 2007

○オーストラリア

割引率	根拠
基準値7%	長期国債利回りに基づき設定※3(リスクフリー収益率+適度なリスクプレミアム)
参考値4%	長期国債利回りに基づき設定※3(リスクフリー収益率+わずかなリスクプレミアム)
参考値10%※4	長期平均市場利子率を設定※3

※3 集計期間に関する記載なし。

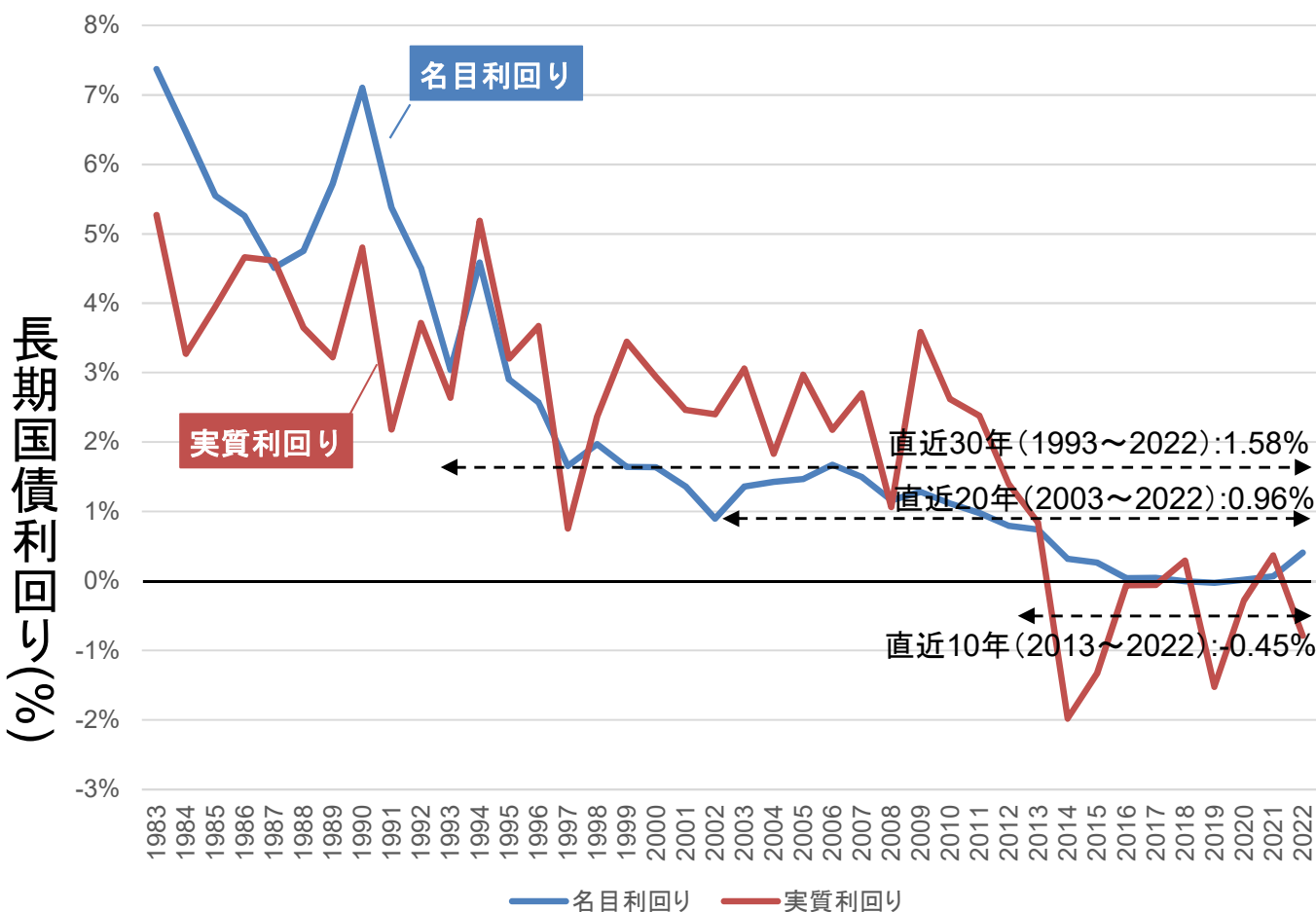
※4 事業評価においては基準7%と参考4%のみのものもあり

出典: オーストラリア財務省(2013)、インフラストラクチャーオーストラリア(2018)、オーストラリア連邦議会(2018)
[Government Guidelines for Economic Appraisal 2007](#)

日本の国債(10年もの)利回り動向

- 日本における過去30年間の国債(10年もの)利回りは、経年的に低下傾向。
- 直近20年の実質利回りは、-2~3%程度の値で推移。

■日本の国債(10年もの)利回り推移(1983年~2022年)



■過去の国債の実質利回り

	国債(10年もの) 名目利回り平均	国債(10年もの) 実質利回り平均 (GDP デフレーター割戻後)
直近10年 H25~R4 (2013~2022)	0.19%	-0.45%
直近20年 H15~R4 (2003~2022)	0.73%	0.96%
直近30年 H5~R4 (1993~2022)	1.23%	1.58%

<参考> 4%割引率の設定根拠
(平成16年(2004年))

	国債(10年もの) 名目利回り平均	国債(10年もの) 実質利回り平均 (GDP デフレーター割戻後)
H3~H7* (1991~95)	4.09%	3.91%
S61~H7* (1986~95)	4.78%	3.85%
H5~H14 (1993~2002)	2.23%	3.10%
S58~H14 (1983~2002)	3.95%	3.52%

(出典)長期国債利回り:

1983-1997年分:「東証上場国債(10年物指標銘柄・年末)」経済統計年報(日本銀行調査統計局)
1998-2002年分:「長期国債(10年)新発債流通利回」金融経済統計月報(日本銀行調査統計局)

* 「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(平成11年3月運輸省)」における参考値

論点	対応方針(案)
①算出手法	<ul style="list-style-type: none"> ・従前より資本の機会費用の考え方を適用し、客観性の高い国債実質利回りを参考値として設定してきたこと ・社会的時間選好を用いる考え方(Ramsey式)の適用に関する知見の蓄積が十分でないこと <p>などから、<u>引き続き、資本の機会費用の考え方を採用。</u> なお、社会的時間選好についても、今後の研究動向等を注視。</p>
②見直しのタイミング	<p>これまで実施されてきた事業評価の結果との比較や継続性の観点から、<u>引き続き4%を適用。</u> 最新の社会経済情勢等の反映は、新たに<u>参考比較をするための値を設定</u>することで対応。</p>
③水準	<p>参考比較の値として、国債の実質利回りより、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>過去20年(平成15年～令和4年(2003年～2022年))の平均値(0.96%)を踏まえ1%</u> ・<u>過去30年(平成5年～令和4年(1993年～2022年))の平均値(1.58%)を踏まえ2%</u> <p>を標準とする。</p>
④不確実性への対応	<p>社会経済情勢等の(大きな)変化に対しては、<u>参考比較をするための値の設定により対応。</u></p>

前回まで(令和2年度、令和5年度第1回)の主なご意見【再掲】

- 過去との比較・継続性の観点から、社会的割引率を4%として維持することは妥当。
- 社会的割引率は頻繁に変えるべきではないものの、状況の変化に応じて適切な見直しを行うことも必要。
- 4%の社会的割引率は当時の情勢等から決めたことなので、時代にそぐわないのも事実。制度策定から20年経ち、4%が固定観念化してしまったことが問題。
- 理論面の課題と運用面の課題の2段階の間がある。理論的にはRamsey式に基づく設定(時間選好率)の考え方もあるが、パラメータの設定が難しいので、これまで実際の運用としては市場金利(資本の機会費用)を用いるという考え方を採用。
- 社会的割引率は変動するものと考えなければならず、感度分析の対象要因に変容。
- 社会的割引率は継続性のため4%は残すべき、実情と合っていないという両方の意見があることから、複数の社会的割引率のB/Cの併記を提案。等



改定方針(案)

- 社会的割引率は、全事業において当面4%を適用する。
- ただし最新の社会経済情勢等を踏まえ、比較のための参考とすべき値を設定してもよい。
- 社会的割引率の設定については、今後の研究事例等を参考にしながら、必要に応じてその見直しを行う。

(社会的割引率の考え方)

- 4%については、平成16年(2004年)の本技術指針策定時における過去複数年にわたる国債等の実質利回りを参考値として設定。
- 社会的割引率については、参考値として用いられている国債等の実質利回りが物価等の影響を受け変動することや、諸外国において社会的時間選好に関する研究の蓄積等により社会的割引率の設定が変更されていること等、最新の社会経済情勢等を踏まえ、参考比較のための値を設定してもよい。その値の適用は設定時点以降とする。
- 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%、及び、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%を標準とし、令和5年度(2023年度)以降に適用する。

第2章 費用便益分析の基本的留意事項 第2節 費用便益分析で算定する評価指標

- 事業評価にあたっては、原則として費用便益分析を行い、事業の投資効率性を評価する。
- 事業の投資効率性を様々な視点から判断できる環境を整え、事業評価結果の透明性を高めるため、純現在価値、費用便益比、経済的内部収益率の3指標を示す。
- 費用便益分析の実施にあたっては、常に最新のデータを用いるよう努める。また、費用便益分析の結果は社会経済情勢等の変化の影響を受けることから、これにより算定に係る条件設定やデータ等を見直す必要がある場合は、適宜、費用便益分析結果を見直す。
- また、算定に係る条件設定やデータ等について比較のための値を設定する場合は、それに対応する費用便益分析結果を併せて示す。**

(評価指標の種類)

- ・費用便益分析の評価指標としては様々なものが考えられるが、一般的に純現在価値(NPV:Net Present Value)、費用便益比(CBR:Cost Benefit Ratio「B/C」と表記されることが多い。)、経済的内部収益率(EIRR:Economic InternalRate of Return)が用いられている。

表 2-1 費用便益分析の主な評価指標と特徴

評価指標	定義	特徴
純現在価値 (NPV: Net Present Value)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^{t-1}}$	<ul style="list-style-type: none"> ・事業実施による純便益の大きさを比較できる。 ・社会的割引率によって値が変化する。
費用便益比 (CBR:Cost Benefit Ratio) ※以下、B/Cと表記	$\frac{\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^{t-1}}{\sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^{t-1}}$	<ul style="list-style-type: none"> ・単位投資額あたりの便益の大きさにより事業の投資効率性を比較できる。 ・社会的割引率によって値が変化する。 ・事業間の比較に用いる場合は、各費目(営業費用、維持管理費用、等)を便益側に計上するか、費用側に計上するか、考え方に注意が必要である。
経済的内部収益率 (EIRR: Economic Internal Rate of Return)	$\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i_0)^{t-1}} = 0$ となる i_0	<ul style="list-style-type: none"> ・社会的割引率との比較によって事業の投資効率性を判断できる。 ・社会的割引率の影響を受けない。

ただし、n: 評価期間、 B_t : t年次の便益、 C_t : t年次の費用、i: 社会的割引率

(費用便益分析結果の取り扱い)

- ・事業評価は、事業の投資効率性や波及的影響、実施環境といった多様な視点から総合的に行うべきものである。
- ・その中で、ある事業がその投資に見合った成果を得られるものであるかどうかを確認することが重要であることから、事業評価にあたっては原則として費用便益分析を行い、事業の投資効率性を評価し、その結果を事業採択時の判断材料の一つとして活用する。
- ・その際、投資効率性について、純現在価値、費用便益比、経済的内部収益率の3指標を示す。

第3節 共通事項 第1項 社会的割引率

(赤字は現技術指針からの変更部分)

- 社会的割引率は、全事業において当面4%を適用する。
- 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。**
- 社会的割引率の設定については、今後の研究事例等を参考としながら、必要に応じてその見直しを行う。

(社会的割引率の考え方)

- ・社会的割引率の設定については、理論的には、①資本機会費用により設定する方法と②社会的時間選好により設定する方法が考えられるが、実務的には、②の考え方に基づき社会的割引率を設定することは困難である。
- ・そこで、現在、課題はあるものの、①の考え方に基づき、市場利子率を参考に社会的割引率が設定されている。
- ・具体的には、平成16年(2004年)の本技術指針策定時における過去複数年にわたる国債等の実質利回りを参考値として、社会的割引率を4%と設定している。
- ・なお、国債は我が国における代表的なリスクの少ない債券である。現状の費用便益分析においては、社会的割引率の中でリスクを考慮していないので、国債の実質利回りが参考値として用いられている。また、国債の実質利回りは、政府の資金調達コストを表しているとも考えられる。
- ・社会的割引率については、参考値として用いられている国債等の実質利回りが物価等の影響を受け変動することや、諸外国において社会的時間選好に関する研究の蓄積等により社会的割引率の設定が変更されていること等、最新の社会経済情勢等を踏まえ、参考比較のための値を設定してもよい。その値の適用は設定時点以降とする。
- ・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%、及び、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%を標準とし、令和5年度(2023年度)以降に適用する。

表 2-2 過去の国債の実質利回り

	国債(10年もの)名目利回り 平均	国債(10年もの)実質利回り 平均 (GDPデフレーター調整後)
H3~H7* (1991~95)	4.09%	3.91%
S61~H7* (1986~95)	4.78%	3.85%
H5~H14 (1993~2002)	2.23%	3.10%
S58~H14 (1983~2002)	3.95%	3.52%
H25~R4 (2013~22)	0.19%	-0.45%
H15~R4 (2003~22)	0.73%	0.96%
H5~R4 (1993~2022)	1.23%	1.58%

*「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(平成11年3月 運輸省)」における参考値

(参考)道路事業における費用便益分析結果試算(R5直轄新規)

事業名	費用便益分析結果			EIRR	社会全体への影響に係る主な評価項目
	B/C(i :社会的割引率)		EIRR		
	i=4%	参考値			
		i=2%	i=1%		
一般国道20号 諏訪バイパス	2.3* (0.8)	2.9 (1.3)	3.5 (1.7)	27.9%*	・災害時の緊急輸送道路として機能。避難や救援物資の輸送等の広域的な対応が可能。
一般国道414号(伊豆縦貫自動車道) 天城峠道路(月ヶ瀬～茅野)	1.3* (0.8)	1.7 (1.2)	2.1 (1.6)	5.0%*	・第三次救急医療施設までの救急搬送時間が短縮。 ・移動時間短縮により観光圏域が拡大し、観光客の増加が期待。 ・事前通行規制区間を回避し、災害発生時に信頼性の高い道路ネットワークを確保。
一般国道153号 飯田南バイパス	1.4	2.1	2.6	5.7%	・リニア駅を中心とした道路網のアクセス強化を図り、物流、観光振興を支援。
一般国道256号 堀越峠道路	1.4* (0.7)	2.1 (1.1)	2.6 (1.3)	5.5%*	・山間地域の暮らしを支える信頼性の高い道路を確保。 ・ダブルネットワークの代替性を補完する東西軸の強化。 ・リニア中央新幹線の開業を見据え、観光名所間のアクセスを強化。
一般国道178号(山陰近畿自動車道) 城崎道路	1.4* (0.2)	1.7 (0.3)	1.9 (0.4)	6.9%*	・第3次医療機関のドクターカー15分圏域の拡大。 ・観光地間の連携機能を強化し、地域間の観光振興を支援。 ・広域防災拠点から地域の防災拠点間の移動時間短縮。
一般国道9号(山陰自動車道) 益田道路(久城～高津)	1.3* (1.1)	1.5 (1.7)	1.8 (2.1)	6.0%*	・高次救急医療機関への搬送30分圏域の拡大、救急搬送時の走行性の向上。 ・物流効率化により地域産業を支援。 ・災害による緊急輸送道路の途絶を回避し、広域迂回を解消。 ・地域の観光活性化を支援。
一般国道2号 西条バイパス(下三永～八本松)	2.5	3.6	4.3	10.6%	・物流の効率化が見込まれ、沿線都市の商業・産業施設の整備が促進され、更なる都市機能の発展に寄与。 ・空港アクセスルートである東西軸において信頼性の高い道路ネットワークを確保。 ・第一次緊急輸送道路の機能が強化され、事故等により度々通行支障が発生する山陽道の代替性が確保される。
一般国道191号(山陰自動車道) 三隅・長門道路	1.3* (0.5)	1.5 (0.8)	1.8 (1.0)	6.0%*	・市内中心部周辺の交差点を回避することにより、安定搬送の面での課題を解消。 ・輸送時間の短縮や時間信頼性の向上により、企業活動を支援。 ・災害時の交通障害や道路寸断による広域迂回を解消。 ・広域周遊観光の拡大を支援。
一般国道3号 広川八女バイパス	1.3	1.8	2.2	5.4%	・広域道路ネットワーク整備により、所要時間の短縮が図られ、物流交通や沿線企業活動に寄与。 ・高速道路通行止めによる国道3号現道への交通集中が発生した場合の代替路を確保。 ・道路の高さを確保することで、国道3号現道の冠水時に別線での通行が可能。
一般国道208号 荒尾道路	2.0* (0.7)	2.7 (1.01)	3.3 (1.3)	7.5%*	・速達性の向上により、観光振興などを通じた地域活性化を促進。 ・冠水頻発箇所や土砂災害危険箇所を回避し、洪水・高潮時の避難等においても機能する信頼性の高い道路ネットワークを構築。
一般国道10号 住吉道路	1.3	1.8	2.3	5.3%	・第三次救急医療施設までの搬送時間短縮による救急搬送患者の負担軽減、救急医療活動の支援。 ・緊急避難時に緊急輸送道路や緊急交通路として信頼性の高い道路ネットワークを構築。

※ B/Cの欄の数値の上段は一体評価、下段(カッコ内)は事業対象区間のみの費用便益比の値。EIRRの欄の数値は一体評価の時の値。

(2) 貨幣換算が困難な効果の評価

- 諸外国における上位計画との整合
 - ・ 評価制度
 - ・ 評価事例

○ G7各国においては、経済成長を支えるという視点から、計画的に社会資本整備を実施。

アメリカ インフラ投資雇用法 (IIJA)

策定: 2021年11月

【対象分野】 道路、鉄道、公共交通、エネルギー、水、環境関連

【計画期間】 2022～2026年度

【投資額】 9,730億ドル/5年

財源手当済4,230億ドルを超える5,500億ドルを新規に計上。

出典: National Association of Counties

イギリス 国家インフラと建設事業計画 (NICP)

策定: 2021年8月

【対象分野】 道路、鉄道、住宅、エネルギー、通信等

【計画期間】 2021～2031年度

【投資額】 6,500億ポンド/10年

出典: 英国政府ウェブサイトより作成

ドイツ 連邦交通網計画 (FTIP) 2030

策定: 2016年6月

【対象分野】 道路、鉄道、水路（経済と環境に係る市民への利点が重要との認識のもと、地域の枠を越えたプロジェクトを記載。）

【計画期間】 2016～2030年

【投資額】 2,696億ユーロ（向こう15年間の連邦政府投資額）

出典: ドイツ連邦交通デジタルインフラ省ウェブサイトより作成

カナダ カナダ投資計画

策定: 2016年

【対象分野】 公共交通、グリーンインフラ（気候変動緩和・適応策、再生可能エネルギー等）、社会インフラ（低所得者向け優良住宅）等

【計画期間】 2016～2027年度

【投資額】 1,800億カナダドル（向こう12年間）

出典: カナダ政府ウェブサイトより作成

フランス モビリティ基本法 (LOM)

策定: 2019年12月

【対象分野】 鉄道、道路 等

【計画期間】 2018～2027年

【投資額】 日常の移動の改善:

・ 134億ユーロ（2018～2022年、対前年比40%増）

・ 134億ユーロ（予定）（2018～2022年、対前年比40%増）

出典: フランス政府公表資料より作成

イタリア 戦略的インフラ整備プログラム2018

策定: 2018年4月

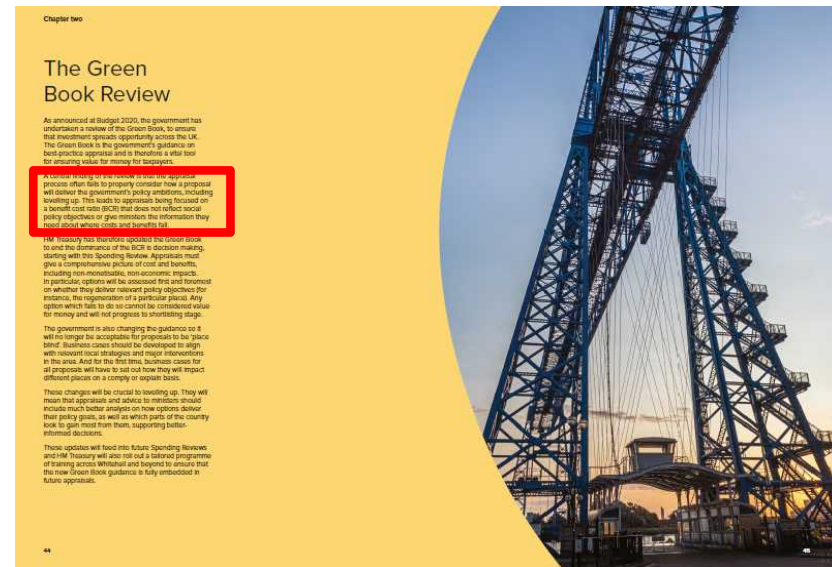
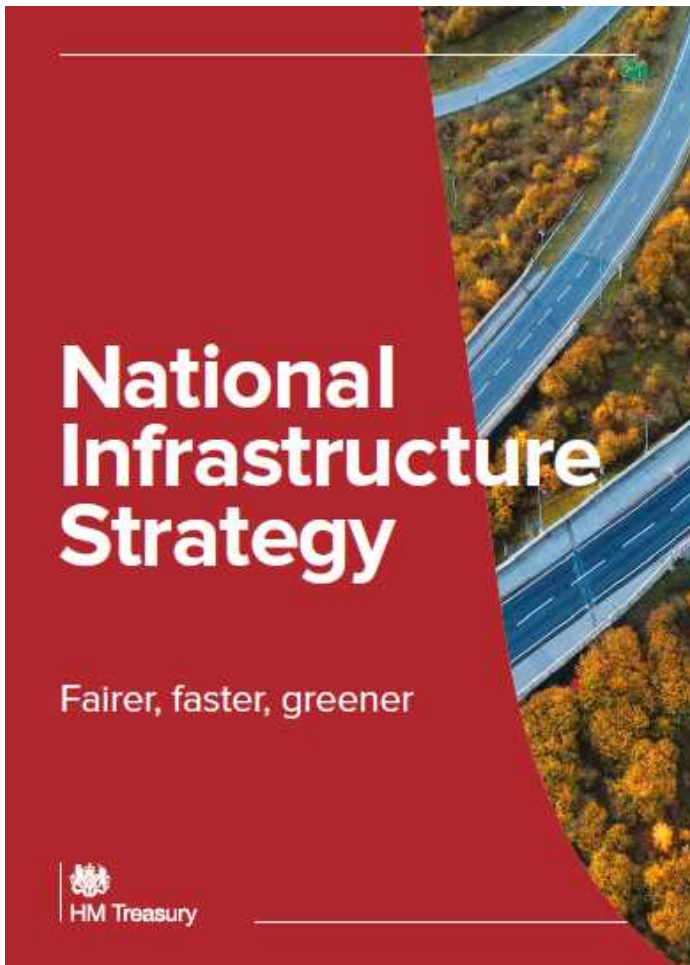
【対象分野】 道路、鉄道、港湾、空港、都市交通、自転車

【計画期間】 2018～2030年

【投資額】 350億ユーロ（プロジェクト総見積額、随時更新）

出典: イタリア政府の情報をもとに作成

- 英国財務省は2020年に「国家インフラ戦略2020」を策定。
- 有識者で構成される国家インフラ委員会の長期戦略に関する提言である「国家インフラ評価」(2018)を踏まえたインフラ投資の長期計画であり、主要施策の投資規模を記載。
- この中で、「意思決定過程における費用便益比の支配に終止符を打つため評価指針を見直した」旨を記述。



HM Treasury has therefore updated the Green Book to end the dominance of the BCR in decision making, starting with this Spending Review. Appraisals must give a comprehensive picture of cost and benefits, including non-monetisable, non-economic impacts.

英国の事業評価における費用便益比の位置づけ

NIA 2018 国家インフラ評価 (国家インフラ委員会)
30年間のインフラ長期戦略

NIS2020 国家インフラ戦略 (財務省)
長期戦略と主要施策の投資規模

NICP2020/21 国家インフラと建設事業計画 (インフラ事業庁)
10年間の投資総額、5年間の事業分野別/年別投資規模

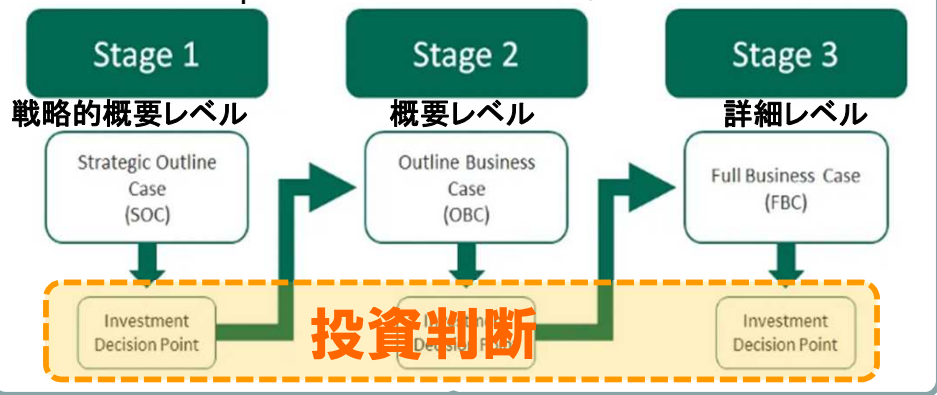
インフラ事業庁(大規模プロジェクト)

その他省庁

運輸省

<個別事業>

Transport Business Case の検討プロセス



Green Book(※) 5つの検討側面

1. Strategic 戦略
2. **Economic 経済**
3. Commercial 商業
4. Financial 財務
5. Management 管理

Value for Money Framework (運輸省)

Established Monetised Impacts 確立された貨幣換算効果	Evolving Monetised Impacts 発展的な貨幣換算効果	Indicative Monetised Impacts 示唆的な貨幣換算効果	Non-monetized Impacts 非貨幣換算効果
<ul style="list-style-type: none"> ・時間短縮 ・走行費用削減 ・事故削減 ・騒音 ・大気質 ・温室効果ガス等 	<ul style="list-style-type: none"> ・信頼性 ・静的集積 ・雇用創出等 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産性向上 ・動的集積 ・投資喚起等 	<ul style="list-style-type: none"> ・安全保障 ・アクセス性 ・都市景観 ・歴史環境 ・生物多様性等

Initial BCR

4<=BCR	Very High
2<BCR<4	High
1.5<BCR<2	Medium
1<BCR<1.5	Low
0<BCR<1	Poor
BCR<=0	Very Poor

Adjusted BCR

4<=BCR	Very High
2<BCR<4	High
1.5<BCR<2	Medium
1<BCR<1.5	Low
0<BCR<1	Poor
BCR<=0	Very Poor

カテゴリーの調整

Final Category

Very High
High
Medium
Low
Poor
Very Poor

経済的側面の評価結果

※ Green Book :財務省が策定した政策全般の評価指針。事業化に向けた意思決定手法を提示。

○ 広範な経済効果や対象区間以外の区間の効果を含めて意思決定が行われる。

事業概要

- Phase 1: ロンドン～バーミンガム 【評価対象区間】
- Phase 2a: バーミンガム～クルー
- Phase 2b: クルー～マンチェスター、バーミンガム～リーズ



1. 戦略的側面

・交通容量拡大

急拡大する鉄道需要への対応
都市間、通勤利用の混雑緩和

・経済の格上げ

接続性向上による地域格差解消・集積促進
地域交通インフラへの投資促進
新規住宅建設促進

・脱炭素と持続可能性

モーダルシフトによる温暖化ガスの排出削減
電力の脱炭素化(再エネ活用)
生物多様性/持続可能性の確保

・広範な経済効果

雇用創出
ビジネス環境活性化
知識集約型産業の成長
新技術の導入、技術革新

等

2. 経済的側面

・Value for Money

	Phase 1	Phase 1 + 2a + 2b Full "Y"
BCR without WEI※	0.9	1.2
BCR with WEI※	1.2	1.5
Category	Low	Low to Medium

※WEI(Wider Economic Impacts): 集積、雇用拡大、生産性向上

非貨幣換算効果(景観、文化価値、生物多様性、地域分断、安全保障等)の影響については、いずれも顕著ではないと判断し、Categoryは変更されていない

3. 財務的側面

・財源

・リスクと予備費

・開業後の収支見通し

等



4. 商業的側面

・ステージ(計画/建設/運行・維持管理)

毎の調達内容

設計、土木工事、駅、運行システム、車両

・調達計画

市場調査、経済への影響 等

5. 管理的側面

・運輸省、HS2会社、その他関係機関におけるマネジメント体制 等

○ B/Cが1を下回る事業においても、戦略的側面を背景とした非貨幣換算効果を踏まえた意思決定が行われる。

事業概要

ニューヘイブン港へのアクセスを向上するための750mの共用済区間に接続する、650mの新規アクセス道路整備

1. 戦略的側面

【背景】

- ・ニューヘイブンに8地区合計79haの業務地区を指定
- ・Lewes地区地域計画ではニューヘイブンを雇用の中心とし、雇用土地供給の65%をニューヘイブンに位置付け
- ・ニューヘイブンは地域の戦略的成長プランにおいて優先的な成長地区と位置付け
- ・ニューヘイブン港への現道のアクセス性の悪さが潜在的な経済成長を阻害

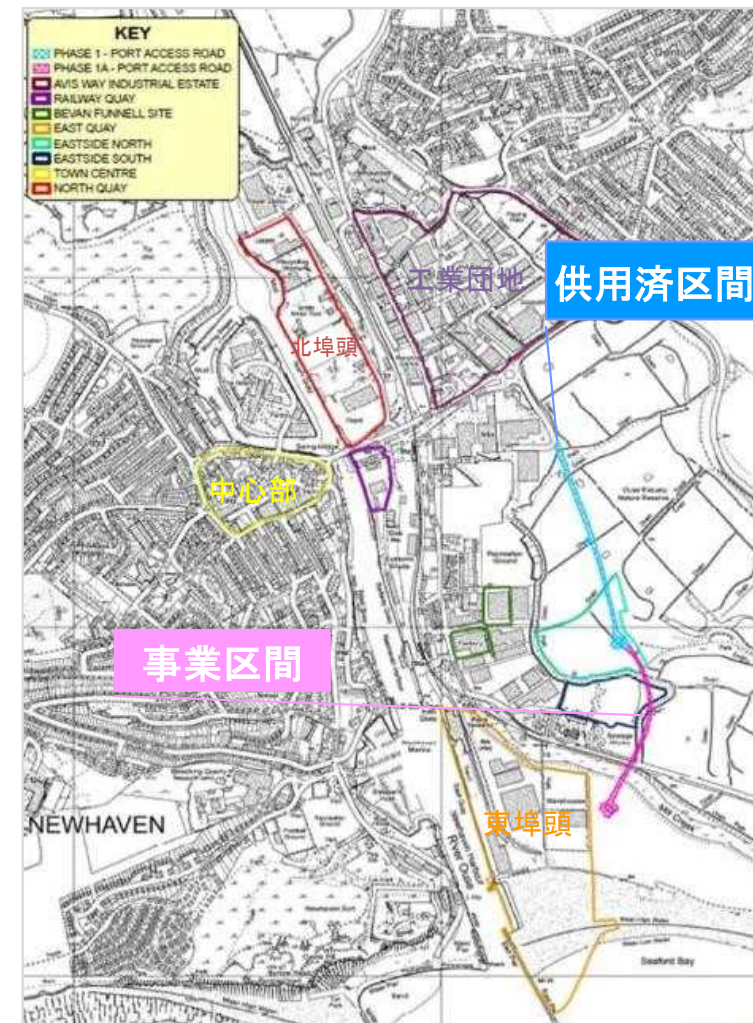
【目的】

- ・ニューヘイブン港へのアクセス性を改善することにより投資を促進し、商業発展と経済成長を目指す

2. 経済的側面

	Value	Category	主な便益
Initial BCR	0.1	Poor	<ul style="list-style-type: none"> ・時間短縮：通勤(70万ポンド) 業務(60万ポンド) その他(80万ポンド) ・温室効果ガス排出削減(20万ポンド)
Adjusted BCR	0.8	Poor	上記に加え、 <ul style="list-style-type: none"> ・労働力供給効果(1,270万ポンド) ・事業者便益の向上(10%)

事業がもたらす雇用創出の効果(170~450人の雇用確保)を非貨幣換算効果として評価し、CategoryをPoorからMedium-High に引き上げ



(3) 事後評価の活用

○事後評価活用事例
(アジア開発銀行(ADB)の事後評価)

事後評価の仕組み

○ADBでは、事業部局による自己評価(PCR:事業完了報告書)に加え、理事会直属の独立部局であるIEDによる評価(※)を実施することで高い客観性を確保

※PCRの書面評価を基本とするが、重要事業は現地調査を含む直接評価

Project Completion Report (PCR) の構成

a. Performance Assessment パフォーマンス評価

Relevance (目的に対する)妥当性

Effectiveness 有効性

Efficiency 効率性

Sustainability 持続可能性

Impact 効果

b. Conclusion 結論

Issues and Lessons 課題と教訓

Recommendation 勧告

事後評価結果の活用

○新規事業融資の認可に際し、理事会への報告書(RRP)の中で類似事業のPCRから得られたlessonsを記載

○Annual Evaluation Reportの中で、プロジェクトのレーティングや主要なlessonsなどについて総括

出典: ADB Guidelines for the Evaluation of Public Sector, April 2016

【PCR(事後評価)の記載例】

○北メコン圏 交通網整備プロジェクト(2010-2021)

Issues and Lessons (課題と教訓)

- ・ 詳細設計段階で事業範囲と費用の見直しが発生。特にベトナムの路線においては過大見積となり多額の不用額が発生。
⇒事業形成段階でより正確な見積を行う。着手時の遅延を最小限にするために着手前の準備等を向上する
- ・ ラオスで60カ月、ベトナムで48カ月の遅延が発生
⇒政府側における専門執行部局の設置と訓練された職員の配置

Recommendations (勧告)

- ・ 特に調達、財務管理、契約管理に関する政府側職員のキャパシティビルディング
- ・ 周辺地域への効果(物流の発展、貿易の促進等)の計測
- ・ 地域協力の要素やジェンダー変革的な目標の設定

出典: ADB Completion report

Lao People's Democratic Republic and Viet Nam: Second Northern Greater Mekong Subregion Transport Network Improvement Project, April 2023

【RRP(新規認可)の記載例】

○フィリピン マニラ首都圏橋梁プロジェクト(2021)

Lessons learned (過去の都市交通プロジェクトでの経験から得られた教訓)

- ・ 事前計画やデューデリジェンスの実施
- ・ 政府の実施部局が準備や調達、管理に関する十分な能力を保持
- ・ 都市全体の交通ネットワークとの整合
- ・ 事業の初期段階から運用・保守の要件を検討

出典: ADB Report and Recommendation of the President to the Board of Directors

Proposed Loan Republic of the Philippines: Metro Manila Bridges Project, November 2021

3. 今後のスケジュール

令和5年

5月25日 第1回委員会

6月22日 第2回委員会

(本日)

- ・ 社会的割引率4%の適用の妥当性
- ・ 貨幣換算が困難な効果の評価
- ・ 事後評価の活用



今年度中

委員会の意見を踏まえ、社会的割引率に関し、技術指針等必要な改定を実施



参考資料

- イギリスの純時間選好率は研究者へのアンケート結果から設定。中央値0.5% (0%~8%と幅のある回答)に、リスクを考慮して1.5%をRamsey式における純時間選考率として採用。
- 一人当たり消費成長率は将来予測を参考に2.0%としている。

**社会的割引率 = 社会的時間選好率 =
純時間選好率 + 限界効用の消費弾力性 × 1人当たり消費成長率・・・(Ramsey式)**

	純時間選好率(%)	限界効用の消費弾力性	1人当たり消費成長率(%)	合計
イギリス	1.5%※3	1.00	2.0%	3.5%

【イギリスの設定根拠】

純時間選好率:

社会的割引率の研究者185人を対象にアンケート調査を実施。中央値0.5%に予測不可能なリスク(社会崩壊やその他の稀な災害)を考慮して、1.5%をRamsey式における純時間選好率と設定※1。

※1 Drupp et.al, Discounting Disentangled, American Economic Journal: Economic Policy 2018

限界効用の消費弾力性:

既存文献のメタ分析結果として弾力性を1.5と記載。Green Book (2003)当時との整合性を勘案し、1.0と設定と予想される※2。

※2 Freeman et al, Social Discount Rates for Cost-Benefit Analysis: A Report for HM Treasury, 2018

1人当たり消費成長率:

Green Book (2022)では、実績の一人当たり消費の実質成長率は、1949年~2016年で平均2.2%, 1996年~2016年で平均1.7%, 英国予算局の予測では将来1.9%の記載を受けて2.0%と設定。

表 純時間選好率(中央値:0.5%)

Variable	Mean	StdDev	Median	Mode	Min	Max	N
Real growth rate per capita (g)	1.70	0.91	1.60	2.00	-2.00	5.00	181
<u>Rate of societal pure time preference (δ)</u>	1.10	1.47	<u>0.50</u>	0.00	0.00	8.00	180
Elasticity of marginal utility of consumption (η)	1.35	0.85	1.00	1.00	0.00	5.00	173
Real risk free interest rate (r)	2.38	1.32	2.00	2.00	0.00	6.00	176
Social Discount Rate (SDR)	2.27	1.62	2.00	2.00	0.00	10.00	181
SDR lower bound	1.12	1.37	1.00	0.00	-3.00	8.00	182
SDR upper bound	4.14	2.80	3.50	3.00	0.00	20.00	183
Social Rate of Time Preference (STP)	3.48	3.52	3.00	4.00	-2.00	26.00	172
Number of responses							197

The STP is imputed from the individual determinants: the rate of societal pure time preference, and an interaction term of the real growth rate of per-capita consumption and the elasticity of marginal utility of consumption.

表 限界効用の消費弾力性(1.5)

Methodology	η	Standard error
Equal sacrifice (Weighted)	1.515	0.047
Equal sacrifice (Historical)	1.573	0.481
Euler equation	1.584	0.205
Additive preferences (Rotterdam)	3.566	2.188
Additive preferences (CEM)	2.011	1.337
Subjective wellbeing	1.320	0.168
Pooled estimate	<u>1.507</u>	

Source: Groom and Maddison (2018)

(参考)ドイツにおける社会的時間選好の係数比較

- ドイツの純時間選好率は、地球環境の将来世代の不確実性等を考慮し、係数0.1と設定。
- また、資本の機会費用による割引率(0.9%~2.0%)も試算され、Ramsey式による社会的割引率の設定にあたって参考とされている。

$$\text{社会的割引率} = \text{社会的時間選好率} = \text{純時間選好率} + \text{限界効用の消費弾力性} \times \text{1人当たり消費成長率} \dots (\text{Ramsey式})$$

	純時間選好率(%)	限界効用の消費弾力性	1人当たり消費成長率(%)	合計
ドイツ	0.1%	1.25	1.27%	1.7%

【ドイツの割引率設定根拠】※1

純時間選好率:

ドイツは、イギリスの気候政策報告書(2006年)を参考に、将来世代の不確実性から純時間選好率を0.1と設定。

限界効用の消費弾力性:

世界各国の所得と幸福度に関するパネルデータ推計値を活用し1.25を設定※2。

1人当たり消費成長率:

2030年の交通見通しのコアシナリオとして、ドイツのGDP成長率と人口減少により、年率1.27%の1人当たり消費成長率を設定。

表 限界効用の消費弾力性※2(1.25)

Survey	Standard estimate	Ordered logit estimate
General Social Survey	1.20 (0.91-1.48)	1.26 (0.96-1.55)
World Values Survey	1.25 (1.05-1.45)	1.26 (1.06-1.46)
European Social Survey	1.34 (1.12-1.55)	1.25 (1.02-1.49)
European Quality of Life Survey	1.19 (0.87-1.52)	1.05 (0.71-1.38)
German Socio-Economic Panel	1.26 (0.90-1.63)	1.15 (0.81-1.49)
British Household Panel Survey	1.30 (0.97-1.62)	1.32 (0.99-1.65)
Combined estimate	1.26 (1.16-1.37)	1.23 (1.12-1.34)

※1 連邦交通インフラ計画の評価手順における便益費用分析の基本的な見直しとさらなる発展, 2015

※2 R. Layard et.al., The marginal utility of income, Journal of Public Economics, Volume 92, 2008.

(参考)不確実性への対応 – リスクプレミアム

- ニュージーランドでは、社会的割引率を、リスクフリー収益率とリスクプレミアム等により算定。
- リスクフリー収益率には、特定の時点における10年もの国債の利回りを設定。
- リスクプレミアムについては、7%と設定し、補正係数 β により、インフラ毎の違いを補正。

○ニュージーランド(Public Sector Discount Rates for Cost Benefit Analysis)

$$WACC^* = \frac{1 + WACC_n}{1 + i} - 1$$

$$WACC_n = \frac{[RFR \times (1 - T_c) + (E_p \times \beta_a)]}{1 - T_e}$$

- T_c : corporate tax rate (法人税率)
- T_e : effective tax rate (実効税率)
- E_p : equity risk premium (リスクプレミアム)
- RFR : risk free rate (リスクフリー収益率)
- i : inflation rate (インフレ率)
- β_a : asset beta

* WACC: Weighted Average Cost of Capital (加重平均した資本の機会費用)

リスクフリー収益率:

- ・ 10年もの国債利回りを基に設定 (2020/5/26時点 **0.65%**)

リスクプレミアム:

- ・ 既往研究等を基に **7%** と設定
- ・ 補正係数 β により、インフラ毎の違いを考慮

例) 交通インフラの割引率

$$1 + \frac{\text{リスクフリー収益率: } 0.65\% \times (1 - \text{法人税率: } 24\%) + \text{リスクプレミアム: } 7\% \times \beta: 0.77}{(1 - \text{実効税率: } 28\%)}$$

$$\frac{\quad}{1 + \text{インフレ率: } 2\%} - 1 = 5\%$$

区分	β	社会的割引率
基準	67%	5.0%
業務・民間建築	70%	5.0%
インフラおよび単一用途の建物 ・道路およびその他交通事業 ・水とエネルギー、刑務所、病院	77%	5.0%
電気・ITなど	76%	6.0%

- イギリスは評価期間に応じて、社会的割引率が低下する(下表)。これは、将来の時間選好率は不確実性があり、長期的には低下する考えに基づく。
 なお、一般に、施策の最大寿命は60年までと想定されている。
- フランスにおいても、30年超の長期的事業に対して設定。

○イギリス

表 イギリスにおける時間の経過とともに逡減する社会的割引率(最新2018年)

期間	0~30	31~75	76~125
割引率	3.50%	3.00%	2.50%

○フランス

割引率	計算式				
2070年以前	2.5%	+	2.0%	×	β
2070年以降	1.5%	+	3.0%	×	β
(根拠)	リスクフリー収益率		リスクプレミアム		マクロ経済感度

施策区分	β
CO ₂	$\beta=1.0$
投資	$\beta=0.5$
地域旅客輸送	$\beta=1.2$
不定	$\beta=1.0$

出典: HM Treasury, THE GREEN BOOK, CENTRAL GOVERNMENT GUIDANCE ON APPRAISAL AND EVALUATION, 2018.
 HM Treasury, THE GREEN BOOK, Appraisal and Evaluation in Central Government, 2003.
 HM Treasury, The Green Book, APPRAISAL AND EVALUATION IN CENTRAL GOVERNMENT, 1997.
 Social Discount Rates for Cost-Benefit Analysis: A Report for HM Treasury, 2018
 Discount rate in project analysis, FRANCE STRATEGIE, 2017