

令和3年度 今後のVFM評価に関する調査・検討業務

報告書

令和4年3月

内閣府

目次

| | |
|---|----|
| はじめに | 1 |
| 1. 調査実施の背景と目的 | 1 |
| 2. 調査内容 | 1 |
| 3. 調査フロー | 2 |
| 第一章 PFI 事業における VFM 評価の位置付けの整理 | 4 |
| 1. 特別検査報告のレビュー | 4 |
| 2. 既往論文・調査のレビュー | 6 |
| 3. 諸外国における VFM 算定手続きに係る調査 | 9 |
| 第二章 地方公共団体における VFM 評価の実態の把握・整理 | 21 |
| 1. 調査対象団体の抽出・選定の考え方 | 21 |
| 2. 調査結果の整理 | 24 |
| 3. 適正な VFM 評価に向けた必要な取組み等 | 27 |
| 第三章 今後の VFM 評価における、割引率選定に係る考え方等の整理 | 30 |
| 1. 割引率選定の考え方に係る整理 | 30 |
| 2. シミュレーションによる VFM への影響の把握 | 32 |
| 3. 割引率選定に係る実態調査結果と考え方の整理 | 37 |
| 第四章 今後の VFM 評価における事業者選定時の PSC への「競争効果」の反映について | 40 |
| 1. 競争の効果に係る検査院所見の趣旨 | 40 |
| 2. 「競争の効果」に係る実態調査の概要 | 40 |
| 3. データ分析結果 | 41 |
| 4. 分析結果を踏まえた今後の施策への視点 | 43 |
| 資料編 | 45 |
| 1. 地方公共団体への書面調査内容 | 45 |
| 2. 調査対象事業のデータ（匿名化のために加工処理） | 50 |

はじめに

1. 調査実施の背景と目的

効率的かつ効果的な公共サービスを提供するため、公共施設等の整備・運営などに民間の資金や経営能力、技術的能力を活用し、PFIを推進することが重要である。

他方で、2021年5月に公表された会計検査院の特別検査報告『国が実施するPFI事業について』では、PFI事業に係るVFM評価にあたり（1）PFI事業選定時における金利情勢が割引率へ反映されていない点や、（2）PSCに競争効果が反映されていないことからPFI事業のLCCと算定条件が不一致である点について、一定の改善を求める所見が提示された。

上記を踏まえ、本調査では、直近のPFI実務（特に各段階でのVFM評価）の実態を把握した上で、上記会計検査報告との関連で、（1）VFM評価に使用する割引率の選定に係る考え方、（2）事業者選定時のPSCへの「競争効果の反映」に係る考え方、の2つの事項についての情報収集・整理・検討を行う。またPFI推進の観点から、結果に基づいたVFM算定作業への参考資料を提供する。

2. 調査内容

本業務内容は主に以下の4点であり、以下に各項目における調査検討内容を示す。

- ・ PFI事業におけるVFM評価の位置づけの整理
- ・ 地方公共団体におけるVFM評価の実態の把握・整理
- ・ 今後のVFM評価における割引率選定に係る考え方等の整理
- ・ 今後のVFM評価における事業者選定時PSCへの「競争の効果」の反映について

（1） PFI事業におけるVFM評価の位置づけの整理

PFI関連法令の基本方針における、VFM評価のPFI事業における位置づけを整理し、VFMに関するガイドラインの記述のうち、検査院報告の所見に関連する部分を整理する。割引率の選定に係る考え方については、OECD主要国を対象に、その選定方針、選定されている割引率の水準について整理して、日本の実情と比較する。

（2） 地方公共団体におけるVFM評価の実態の把握・整理

近年PFI事業を実施した地方公共団体を対象に、VFM評価の実態をアンケート等により把握し、結果を取りまとめて他の地方公共団体に共有できる資料を作成する。

（3） 今後のVFM評価における割引率選定に係る考え方等の整理

現在価値化における割引率及びリスクフリーレートに係る考え方を整理するとともに、（2）において整理したVFM評価の実態を踏まえ、今後のVFM算定実務における割引率選定について、考え方や手法を整理し、VFMへの影響を事業分野や事業手法等で分けたシミュレーション等によって例示する。加えて、VFMに関するガイドラインで併せて求められている、リスクの定量化についても、必要に応じて実務上の考え方等を整理する。

- (4) 今後のVFM評価における事業者選定時PSCへの「競争の効果」の反映について
 (2)で整理するVFM評価の実態から、検査院報告で指摘された事業者選定時のVFM上昇と「競争の効果」について確認し、事業者選定時のPSC算定過程の実態を整理する。

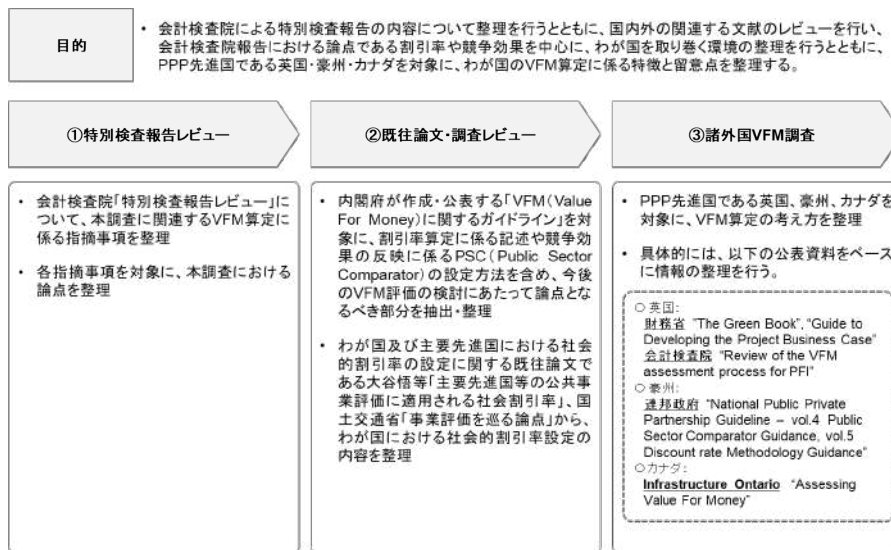
3. 調査フロー

本調査における各種項目の進め方について以下のとおりである。

(1) PFI事業におけるVFM評価の位置付けの整理

下記、①から③のステップにてPFI事業におけるVFM評価を調査し、整理した。

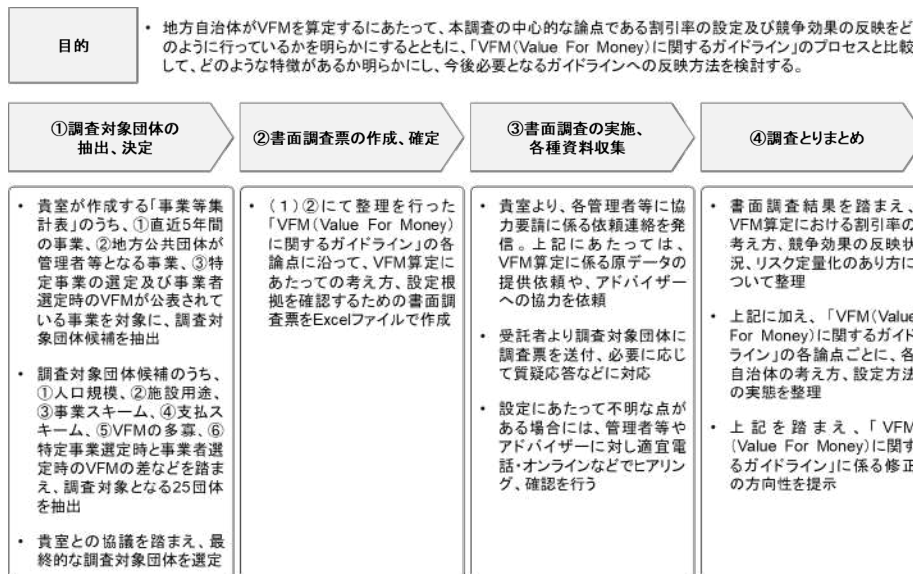
図表1 検討フロー（PFI事業におけるVFM評価の位置付けの整理）



(2) 地方公共団体におけるVFM評価の実態の把握・整理

下記、①から④のステップにて地方公共団体におけるVFM評価の実態を調査し、整理した。

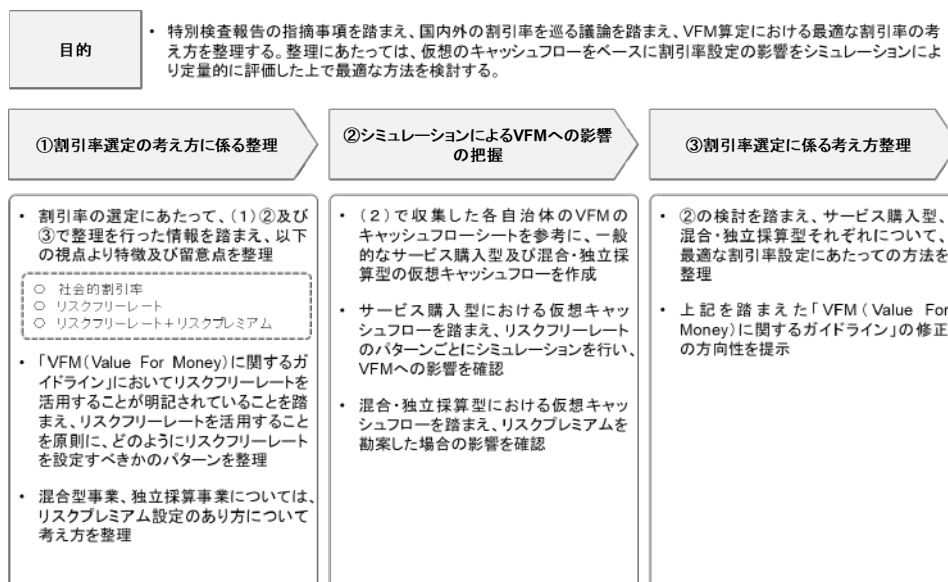
図表2 検討フロー（地方公共団体におけるVFM評価の実態の把握・整理）



(3) VFM 評価における割引率選定に係る考え方等の整理

下記、①から③のステップにて今後の VFM 評価における割引率選定に係る考え方の整理を実施した。

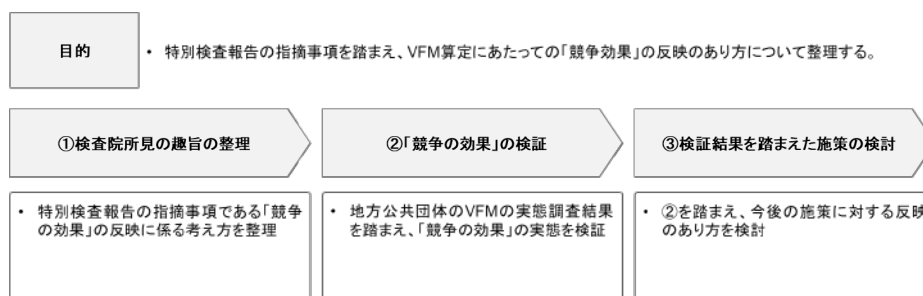
図表 3 検討フロー（後の VFM 評価における割引率選定に係る考え方等の整理）



(4) 今後の VFM 評価における事業者選定時の PSC への「競争効果」の反映について

下記、①から③のステップにて「競争効果」の反映のあり方について整理した。

図表 4 検討フロー（PSC への「競争効果」の反映について）



第一章 PFI 事業における VFM 評価の位置付けの整理

1. 特別検査報告のレビュー

会計検査院による特別検査報告内容のうち、「PFI 事業に係る評価の実施状況」部分について検査院の所見や本調査の方向性を整理した。なお、本業務に関連する論点としては以下の 4 つあげられる。

- ・ 割引率の設定
- ・ 割引率の効果
- ・ 競争の効果
- ・ 独立採算型の VFM 算定

(1) 割引率の設定について

＜特別検査報告内における記載内容＞

VFM に関するガイドラインでは、割引率はリスクフリーレートを用いることが適当であるとされ、長期国債利回りの平均値等を用いる方法があるとされているものの、その際に用いる長期国債利回りの期間等は具体的に示されていない¹。他方、実際に採用されている割引率として、i) 公共事業評価の費用便益分析に係る技術指針（以下、「技術指針」とする）で設定された社会的割引率による設定、ii) 10 年国債の利回りの平均値、iii) PPP/PFI 手法導入優先的検討規程策定の手引き（以下、「策定の手引き」とする）において示されていた割引率の 3 種類が存在する²。

会計検査院の所見では、技術指針における社会的割引率を主な設定根拠として割引率を設定していた PFI 事業については、PFI 事業の選定期間の金利情勢が割引率に十分に反映されておらず高めに設定されていた結果、VFM が大きく算定され、PFI 方式の経済的な優位性が高く評価されていた可能性がある³。

＜本調査における検討方針＞

ガイドラインに記載された方法（割引率にリスクフリーレートとして長期国債利回りの平均値等を活用）を基準としつつ、どのような運用年数の国債を対象に、どの年数の平均値で活用するかについて明確化する。

(2) 割引率の効果について

＜特別検査報告内における記載内容＞

会計検査院は、通常、従来方式では、事業開始初期の施設整備期間中に施設整備費が支払わ

¹ 令和 3 年 5 月 会計検査院 「会計検査院法第 30 条の 2 の規定に基づく報告書『国が実施する PFI 事業について』」 p.24

² 同、p.24-26

³ 同、p.48

れる一方、PFI 方式では、施設の供用開始から事業契約が終了するまでの長期間にわたり施設整備が繰り延べて支払われるため、割引率が高い場合には「PFI 方式の方が費用の現在価値の減少の度合いが大きくなり、VFM がより大きく算定される⁴」と報告している。

なお、地方公共団体が管理者等となる PFI 事業の PSC では、整備費用について、建設債の発行などによる一定の歳出の繰延効果が勘案されていることが想定される。

<本調査における検討方針>

アンケート調査を実施し、PSC における施設整備費の設定方法を確認するとともに、仮想シミュレーションにて割引率の効果について明らかにする。

(3) 競争の効果について

<特別検査報告内における記載内容>

PFI 事業の LCC は、競争の効果が反映された入札価格を基に算定された現在価値となっているのに対し、PSC は PFI 事業の選定時等に算定した競争の効果が反映されていない予定価格相当額を基に算定された現在価値になっており⁵、競争の効果の反映の有無が、事業者選定時 VFM が PFI 事業選定時 VFM より大きくなった要因の一つと考えられる⁶と、会計検査院は所見を示している。

<本調査における検討方針>

地方公共団体が管理者等となる PFI 事業における競争の実態、PSC の算定根拠等を書面調査等から把握し、事業者選定時 VFM が PFI 事業選定時 VFM より大きくなる場合の要因分析を行い、検査院が求める競争効果反映の必要性等を検討する。また必要に応じて、会計検査院が示す平均落札率を PSC に勘案した仮想シミュレーションを実施し、VFM への影響を把握する。

(4) 独立採算型の VFM 算定について

<特別検査報告内における記載内容>

独立採算型の PFI 事業については、具体的な評価方法が示されていないことなどから、定量的評価を行うことが困難である⁷。会計検査院は、PFI 事業の選定時には定性的評価のみが実施され、事業者選定時には定量・定性のいずれも評価されていない⁸と、指摘している。

<本調査における検討方針>

本調査では、地方公共団体が管理者等となる独立採算型 PFI 事業の VFM の算定状況を整理し、独立採算型の VFM 算定における割引率設定の考え方について検討する。

なお、近年では特に事業者選定時の VFM が減少傾向にあるが、特別検査報告の内容を勘案することで、VFM がさらに出にくくなる可能性もある

⁴ 同、p.28

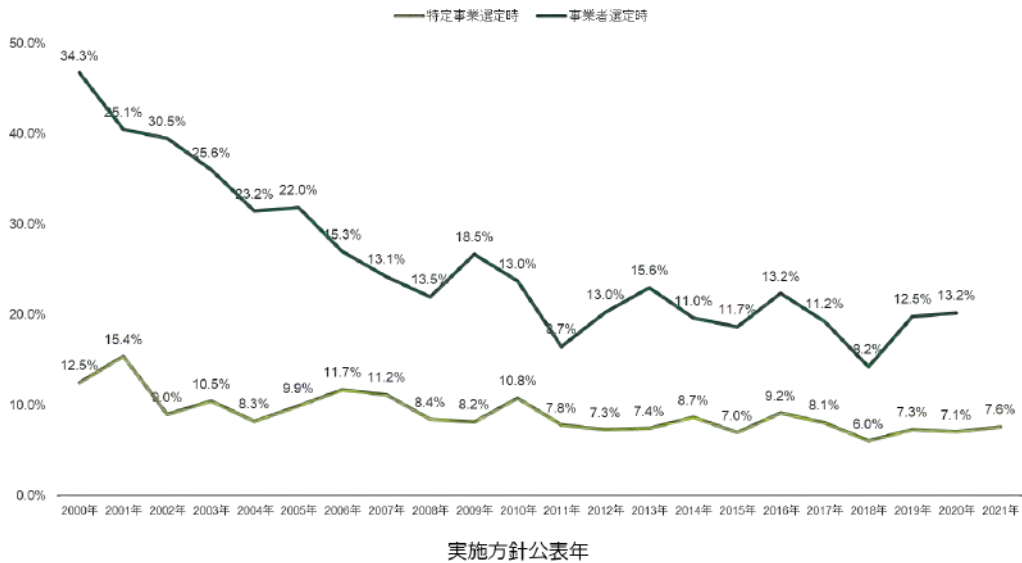
⁵ 令和 3 年 5 月 会計検査院 「会計検査院法第 30 条の 2 の規定に基づく報告書『国が実施する PFI 事業について』」 p.32-33

⁶ 同、p.48

⁷ 同、p.38

⁸ 同、p.49

図表5 PFI事業における特定事業選定時及び事業者選定時VFMの推移



注： VFMが百分率にて公表されているもののみ算定。

2. 既往論文・調査のレビュー

本項目では、会計検査院報告における論点である割引率に関して、以下の関連資料について整理した。

- ・ 「VFMに関するガイドライン」（出典：内閣府）
- ・ 「主要先進国等の公共事業評価に適応される社会的割引率」（出典：大谷悟等）
- ・ 「事業評価を巡る論点」（出典：国土交通省）

(1) 「VFMに関するガイドライン⁹⁾」について

当該ガイドラインにおける割引率に係る記載内容及び留意ポイントとしては以下のように整理できる。

図表6 VFMに関するガイドラインの記載内容と留意すべきポイント

| ガイドライン記載内容 | 留意すべきポイント |
|---|--------------------------|
| <p>(1) 基本方針二2(2)において、PSCとPFI事業のLCCを比較する際は、現在価値に換算して比較することが定められている。例えば、インフレ率を0としても、現時点での1億円と10年後の1億円とは価値が異なる。このため、この2つの価値を比較する際、10年後の1億円が現時点での何円に相当するかという換算が必要となる。このように、将来の価値を現在の価値に換算することを現在価値に換算するという。この換算に当たって用いる換算率が割引率である。10年後の1億円を割引率r(年率)で現在価値に換算する場合、$1億円 \div (1+r)^{10}$により計算される。</p> | <p>特に記載内容に追記・修正は必要ない</p> |

⁹⁾ 平成30年 内閣府「VFM(Value For Money)に関するガイドライン」

(2) 「主要先進国等の公共事業評価に適応される社会的割引率」について

当該資料においては、社会的割引率の設定における国際的な潮流と論点を整理する。
国際的な潮流を整理する上で、以下の項目について整理する。

- ・ 海外における社会的割引率設定の現状
- ・ 将来の不確実性の取り扱い
- ・ 世代間の公平性の確保
- ・ 社会的割引率の見直しの間隔

<海外における社会的割引率設定の現状>

従来、社会的割引率の算出手法は、資本の機会費用を採用することが主流であったが、近年の市場金利の低下や地球温暖化を考慮した世代間の公平性への配慮等により、社会的時間選好率（特に Ramsey 式の活用）を推計する手法の採用が広まりつつある。その結果、主要先進国等の社会的割引率の水準及び算出方法は、資本の機会費用に基づく高い割引率と、社会的時間選好率に基づく低い割引率に二極化しつつある。

<将来の不確実性の取り扱い>

主要先進国等の多くで社会的割引率に関して、感度分析の実施、リスクプレミアムの設定、時間逓減割引率の導入などが行われている。

<世代間の公平性の確保>

社会的割引率における世代間の公平性の確保が課題の一つとなっており、これに対処するため、イギリス、フランス等では時間逓減社会的割引率の導入、社会的割引率の引き下げ等の対策が行われている。

<社会的割引率の見直しの間隔>

社会的割引率を一定周期で見直している主要先進国等は一部の例外を除いてほとんどない。長期間にわたる施策の経済効率性の評価に影響を及ぼすため、改定期間も長くなる傾向がある。

上記を踏まえると以下のような論点があげられる。

PFI 事業での VFM 評価は、基本的に個々の事業の効率性を判断するために実施するものであり、それぞれの特定事業選定時等の機会費用を反映した割引率による現在価値化がより適切と考えられるところ、公共事業で用いられる社会的割引率を PFI 事業における VFM 評価に適用することは、社会的割引率の性質や上記論点を踏まえると、適切ではないものと考えられる。

(3) 「事業評価を巡る論点」について

当該資料においては、社会的割引率が、「社会全体」の消費にかかる時間選好率と定義され、時間軸上の価値を補正するために用いられることが記載されており、社会的割引率の設定や事業評価に

おける費用と便益の現在価値のイメージについて以下のように整理する。

＜社会的割引率の設定＞

完全な資本市場においては時間選好率が消費者と企業の最適化問題から導出されるが、現実の市場は、税、情報の非対称性等の存在により完全ではない。そのため、社会的割引率として何が適切かという問いに対しては明確な答えは存在せず、主要先進国等では、各々の政策目標、社会経済的状況等を勘案して、割引率を設定している。

社会的割引率を算定する上での主要なアプローチは以下2つに分類される。

【資本の機会費用】

公共投資を行うと、その分、民間投資が減少するため、公共投資は民間投資以上に効率的であるべきであるという立場から市場利子率等を適用

【社会的時間選好率】

社会全体としての時間選好率を推計

社会的時間選好率を算定する Ramsey 式を以下に示す

$$r = \rho + \mu \times g$$

r : 社会的割引率 (社会的時間選好率)

ρ : 純時間選好率

μ : 消費の限界効用の弾性率

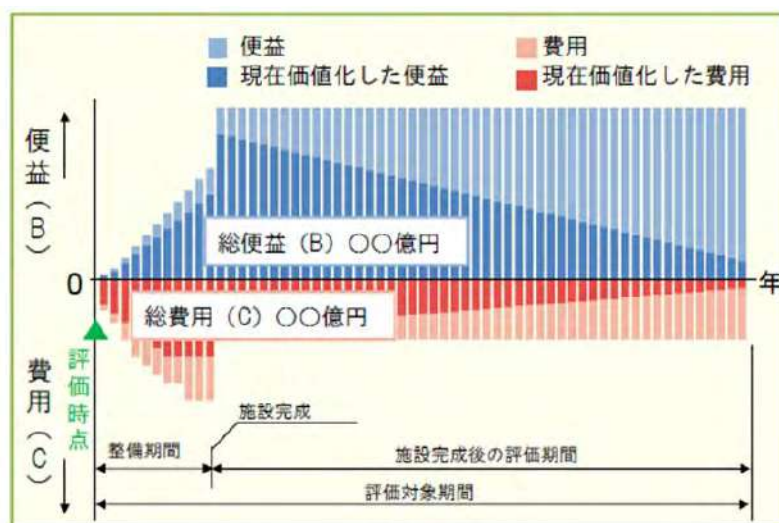
g : 人口1人あたりの消費(実質)の年平均成長率

＜事業評価における費用と便益の現在価値のイメージ＞

費用や便益が一定であっても、社会的割引率の数値が変化すると B/C の値が変動する。

特に、事業期間の後半に相対的に大きな費用または便益が発生する公共事業は、割引率の数値によっては B/C の値が大きく変動する。

図表7 費用便益分析のイメージ



図表 8 公共事業評価に適用される主要先進国等の社会的割引率の数値及び算出方法

| 国 | 社会的割引率 | 変遷 | 算出アプローチおよび手法 | | 感応度分析 |
|------------------|--------|----------------------------------|--------------|-------------------------|------------------|
| 日本(国土交通省所管の公共事業) | 4.0% | 4.0%(2000) | 資本の機会費用 | 長期国債利回り(10年物国債の実質利回り) | なし |
| 米国(施策全般) | 7.0% | 10%(1972)→7.0%(1993) | 資本の機会費用 | 民間資本の収益率 | 感度分析 |
| カナダ | 8.0% | 10%(1976)→8.0%(2007) | 資本の機会費用 | 民間投資収益率、市場利子率、外国債務の加重平均 | 感度分析 |
| オーストラリア | 7.0% | 7.0%(2016) | 資本の機会費用 | 長期公債の利回りを推奨 | 感度分析 |
| オランダ | 2.5% | 4.0%(1995)→2.5%(2007) | 資本の機会費用 | 長期国債の利回り | 感度分析 リスクプレミアム |
| ニュージーランド | 4.7% | 8.0%(2008)→4.7%(2016) | 資本の機会費用 | 資本資産評価モデルから算出 | リスクプレミアム |
| イギリス | 3.5% | 5.0%(1975)→6.0%(1989)→3.5%(2003) | 社会的時間選好 | Ramsey式から算出 | 感度分析 時間通減割引率 |
| フランス | 4.5% | 8.0%(1985)→4.0%(2005)→4.5%(2013) | 社会的時間選好 | Ramsey式から算出 | 時間通減割引率 |
| ドイツ(交通) | 1.7% | 3.0%(1992)→1.7%(2016) | 社会的時間選好 | Ramsey式から算出 | 感度分析 |

3. 諸外国における VFM 算定手続きに係る調査

(1) 諸外国における VFM 算定の考え方に係るまとめ

本項目については、英国、豪州、カナダにおける VFM 算定に関する考え方を整理する。

下記に要約を示し、(2) より詳細な情報を整理する。

図表 9 英国、豪州、カナダにおける VFM 算定の方法サマリー

| | 英国 | 豪州 | カナダ |
|---------|--|---|--|
| VFM の概要 | ①導入可能性調査時②特定事業選定時③事業選定時のタイミングで定性・定量面から VFM を評価 | 事業者選定後にのみ VFM 算定を実施(公募前は PSC のみ評価) | RFP 公表前、契約締結前にプロジェクトの規模や複雑さなどの定性的な検討と、定量的な評価(VFM)を実施 |
| 割引率 | 社会的時間選好率の 3.5%に GDP デフレーターによる物価上昇率 2.5%を反映し、6.09%を使用 | リスクの負担割合によって 3 パターンに分かれる。 ①公共セクターが全てのリスクを負担する場合は、リスクフリーレート ②民間セクターが全てのリスクを負担する場合は、プロジェクトレート(資本資産価格モデル Capital Asset Pricing Model"CAPM"に基づく) ③官民双方がリスクを負担する場合は、リスクフリーレート+システムチックリスクプレミアム | 州債(期間 1 年以上の債券)の利回り平均の加重平均資本コスト(Weighted Average Cost of Capital"WACC")を標準的な割引率としている |
| 競争の効果 | "競争効果の反映"に係る定めはない | | |

| | | | |
|-----------------|---|--|--|
| <p>リスクの取り扱い</p> | <p>プロジェクトに関するリスクを整理し、定量化（リスク×発生確率×影響度）をする。 コストオーバーラン等の不確実性に関するリスクについては、PSC に対する「楽観バイアス (Optimism bias)」のリスク移転として計算しており、VFM のドライバーとなっている。 なお、不確実なリスクの定量化については専門的なオペレーション・リサーチ・アナリストを投入することが望ましいとされている。</p> | <p>プロジェクトに関するリスクを整理し、定量化（損害額×発生確率+予備費）をする。不確実性に係るリスクについては、予備費を上乗せすることでバッファを持たせている。 実務においては、主要なステークホルダーが参加するリスクワークショップを行った後に、リスク専門家がリスクの定量化を行う。また必要に応じて、リスクアナリストと各分野の専門家インタビューが行われることもある。</p> | <p>プロジェクトに関するリスクを整理し、定量化（コスト×発生確率×影響度）をする。 英国と同様に PSC に対する楽観バイアスのリスク移転が VFM のドライバーとなっている。 実務では、地方自治体とアドバイザー がリスクワークショップを行い、リスクを定量化することが多い。</p> |
|-----------------|---|--|--|

(2) 英国における VFM 算定の考え方について

<割引率について>

英国会計検査院からは、従来型調達においてコストの多くをアップフロントフィー（主にイニシャルコスト分）として支払うモデルとなっていること、金融危機以降の 2012-13 年における公共債務調達費用の平均値が 2.09% であり、VFM 算定にあたって上記を大幅に上回る割引率（6.09%）を採用していることから、民間資金を利用する際の追加コストが控えめに見積もられていることが指摘された¹⁰。

<競争効果の反映について>

“競争の効果”に該当する予定価格への平均落札率等への PSC への反映について特段の記載はなく、資本的支出については、予備費、基本材料費、人件費、専門家報酬、合理的な偶発費用及び付加価値税によって構成される¹¹。

PSC について、施設の整備、運営維持管理コストに加え、契約締結後のコスト増加に係る楽観バイアスが勘案されており、下図のとおり、PFI におけるリスク移転効果が VFM の源泉として位置づけられている。

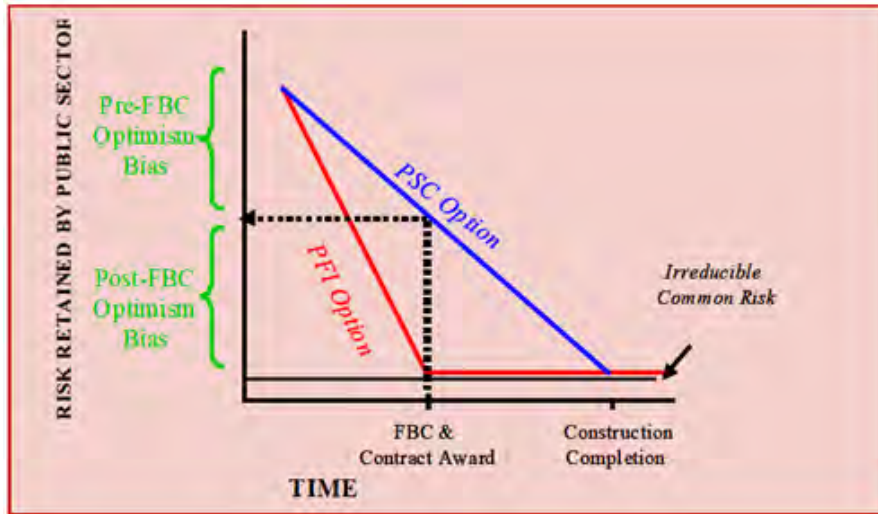
正味現在社会コスト（Net Present Social Cost “NPSC”）で資本コストが 5,000 万ポンドと見積もられた非標準的な土木プロジェクトにおいて、類似過去案件やコンサルタントの証拠を基に、楽観的バイアス調整を 66%適用し、3300 万ポンド増の計 8300 万ポンドになる可能性があると評価されたケースもあるとされる¹²。

¹⁰ NAO (2013) “Review of the VFM assessment”, p.23

¹¹ HM Treasury (2011) “VFM quantitative tool”, p.22

¹² HM Treasury (2018) “GUIDE TO DEVELOPING THE PROJECT BUSINESS CASE”, p.53

図表 10 楽観バイアスのイメージ



<リスクの取り扱いについて>

英国では、プロジェクトの段階毎でリスクの取り扱いが異なる

【プログラムレベルアセスメント (Strategic Outline Case "SOC")】

資本コストの現在価値に楽観的バイアス係数を乗じ、その結果を正味現在社会コストNPSC)に加算する。楽観バイアス調整は、過去のプロジェクトや他の場所での類似プロジェクトのデータ等を用い、プロジェクト固有の特性に合わせて行う。

明確な根拠がない場合は、右表の一般的なプロジェクト区分から類似の調整率を用いて計算すべきとされる。理想的には、契約締結前にプロジェクトの楽観主義バイアスを下限値まで低減させるべきとされる¹³。

【プロジェクトレベルアセスメント (Outline Business Case "OBC")】

プロジェクトのサービスリスクは、等価尤度値 (軽減のためのコストに発生 of 尤度をかけたもの) として、金銭的に見積もり、定量化する必要がある

①では楽観バイアスを考慮したが、②ではプロジェクトの設計、建設、運用段階におけるサービスリスクを特定し、そのコストを見積もり、プロジェクトに組み入れなければならない。

各リスク×発生確率の合計を予想価値として計算する¹⁴。

【プロキュアメントレベルアセスメント (Full Business Case "FBC")】

②で計算された、公共部門が保持する「リスクコスト」を再検討し更新する

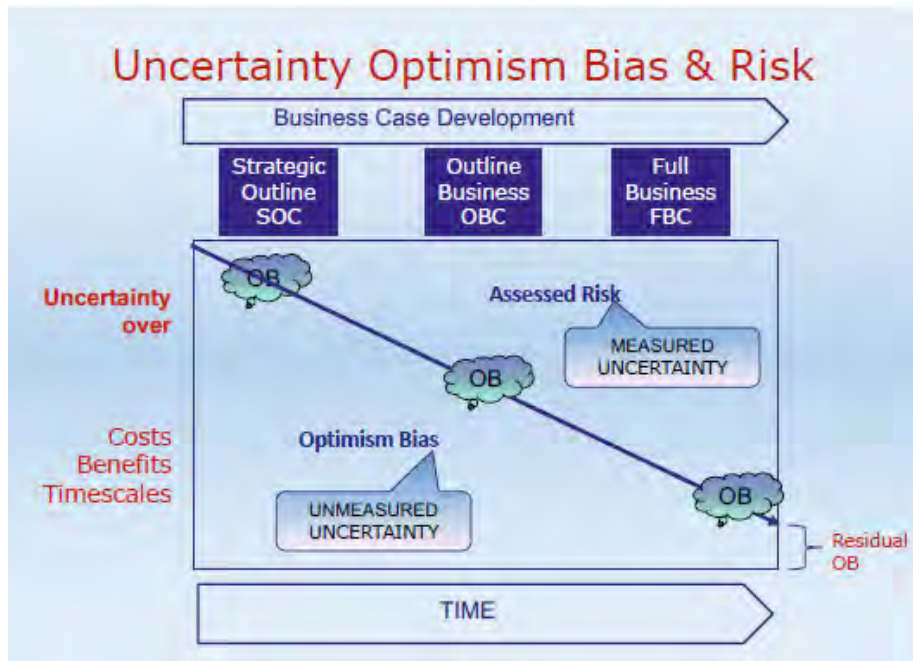
プロジェクトの設計、建設、資金調達、運用段階における主なサービスリスクは③で完全に特定され、定量化されるべきである。楽観的バイアスの使用は最小限にとどめ、一般的な資本計画では2%以下とするものとされる¹⁵。

¹³ HM Treasury (2018) "GUIDE TO DEVELOPING THE PROJECT BUSINESS CASE", p.37-39

¹⁴ HM Treasury (2018) "GUIDE TO DEVELOPING THE PROJECT BUSINESS CASE", p.52-55

¹⁵ HM Treasury (2018) "GUIDE TO DEVELOPING THE PROJECT BUSINESS CASE", p.88-89

図表 11 楽観バイアスとリスクの関係性のイメージ図



定量化できない不確実なリスクについては、専門的なオペレーション・リサーチ・アナリストを投入することが望ましいとされる¹⁶。

図表 12 英国 HM Treasury の定義するリスク

| リスク例 | 概要 |
|-------------|--|
| レピュテーションリスク | 組織のビジネス要件を満たす能力について、顧客やメディアの認識が損なわれるリスク。例えば、業務上の問題に関する悪評など |
| サービスリスク | サービスが目的に適合しないリスク |
| 設計リスク | 設計上、要求される品質基準でサービスを提供することができないリスク |
| 計画リスク | プロジェクトの実施において、計画条件を満たさない、または詳細な計画が得られない、あるいは当初予算より高いコストでしか実施できないリスク |
| 建設リスク | 物的資産の建設が、予定通り、予算通り、仕様通りに完了しないリスク |
| インテリジェンスリスク | 初期の情報(例えば、事前の現地調査)の質が、予期せぬ問題が発生する可能性に影響を与えるリスク |
| 退去リスク | 宿泊施設プロジェクトにおいて、従業員や顧客をある場所から別の場所に移動させる必要性に関連して発生するリスク |
| 環境リスク | プロジェクトの性質上、隣接する地域に大きな影響を与え、一般市民から反対される可能性が高いリスク |
| 調達リスク | 2者間の契約上の取り決めから発生し得るリスク。例えば、紛争が発生した際の契約者の能力など |
| オペレーショナルリスク | 運営コストが予算から変動し、パフォーマンス基準がすべる、またはサービスが提供できなくなるリスク |
| パフォーマンスリスク | 提供されるサービスの量が、契約上要求される量を下回るリスク |
| 需要リスク | サービスに対する需要が、計画、予測、想定された水準と一致しないリスク。サービスの需要は公共団体によって部分的にコントロール可能であるため、公共部門のリスクは民間部門が認識しているよりも低い可能性がある |
| ボリュームリスク | サービスの実際の利用が予測と異なるリスク |
| メンテナンスリスク | 資産を良好な状態に維持するためのコストが予算と異なるリスク |
| 技術リスク | 技術の変化により、最適とは言えない技術的解決策でサービスが提供されるリスク |
| 残存価値リスク | 契約期間終了時の物的資産の価値の不確実性に関連するリスク |
| 外部システムリスク | 社会全体に影響を及ぼすリスクで、プログラムやプロジェクトに直接関係しないもの |
| 政策リスク | 政策の方向性が変わること、予期せぬ変化が起こるリスク |

¹⁶ HM Treasury(2020) “The Green Book”, p.128

<英国 Network Rail におけるリスク評価の方法>

Network Rail は、英国の鉄道網を強化または改新する投資プロジェクトを管理するために、鉄道投資プロジェクト管理（Governance to Railway Investment Projects “GRIP”）プロセスを開発した。プロジェクトの提供に伴うリスクを最小限に抑え、軽減することを目的としている。

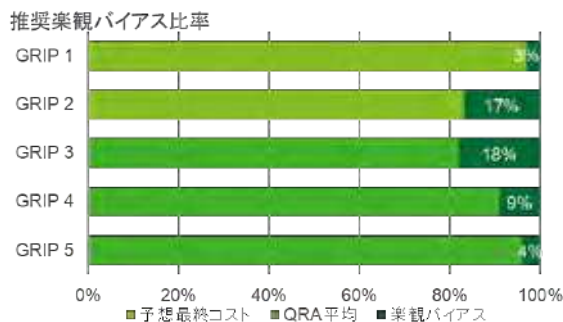
運輸省は、“Optimism Bias Study”にて、プロジェクトの開発段階を通じて、当初のコスト予測に対する増加率として表される楽観バイアスを適用することを推奨している。

- 楽観バイアスはプロジェクト評価の初期段階でのみ使用し、後期段階では楽観バイアスに代わって定量的リスク評価を使用することが理想的である。
- 適切な定量的リスク評価を行えば、楽観的バイアス調整は不要であり、リスク評価が行われた場合、コスト予測は正確になる
- 一方で、初期の段階ではプロジェクトに関する情報が限られているため、的確なリスク評価の実施は困難であり、そのため、楽観バイアスの調整が実務としてより現実的である
- なお、過剰支出につながる可能性があるため、楽観バイアスをプロジェクト予算に追加しないことを推奨する。楽観バイアスは、コストを基にしたビジネスの強固さの確認や、ポートフォリオレベルで保有する予備費（Contingency）を準備する際に有用である¹⁷

鉄道投資プロジェクト管理では、プロジェクトの投資サイクルのステージごとに、異なる楽観バイアスを適用することを推奨している。

- GRIP 1（結果の定義）：要件が設定され、プロジェクトの目標およびスコープが定義される段階
- GRIP 2（実現可能性調査）：最初のフィージビリティスタディでは、投資範囲を定義し、制約条件を特定。アウトプットが提供可能か評価する
- GRIP 3（候補選択）：第2段階の制約に対応する複数候補から単一の候補が選択される
- GRIP 4（単一選択肢の展開）：選択されたオプションの開発および設計仕様の作成に着手する
- GRIP 5（詳細設計）：詳細なプロジェクトの設計を行う

図表 13 楽観バイアスの比率



¹⁷ UK Department for Transport “Optimism Bias Study”, p.3-4

(3) 豪州における VFM 算定の考え方

<VFM の概要について>

【VFM の定義】

財源の合理的な管理を継続しつつ、サービスのアウトプットを適切に満たすよう、サービスの提供が構成されているかどうかを確認する手続き¹⁸である。

【審査基準額】

概ね事業費用が 5,000 万豪ドル以上のプロジェクトが対象となる。

【VFM を計算する時期】

事業者選定後には民間事業者の提案価格と PSC を比較した VFM が算定されるが、公募前には PSC のみしか計算されない。

事業手法の決定時点にも VFM は重要視されるが、VFM が期待できる事業であるかの事業特性分析や、PSC 算定の中でどの程度民間事業者に移転可能なリスクがあるか（定量可能なメリットがあるか）といった点が判断基準となる。

【PSC 算定方法】

①経費の積み上げ、②法人税等公共施設管理者側に生じる収入などに関する調整、③リスクの定量化を算入する。

<競争効果の反映について>

“競争の効果”に該当する予定価格への平均落札率等への PSC への反映について特段の記載はなく、PSC の算定にあたっては、資本的支出については、経費の積み上げによるものとされる。

<割引率について>

公共セクターがどの程度のリスク移転を望むか、そのリスク移転に対してどの程度のプレミアム（「補償」）を支払う用意があるかを基に割引率は決定される¹⁹。

【公共セクターが全てのリスクを負担する場合は、リスクフリーレートを採用】

【民間セクターが全てのリスクを負担する場合は、プロジェクトレートを採用】

$$R_a = R_f + \beta_a(R_m - R_f)$$

- R_a （プロジェクトレート）；ベータまたはシステマチックリスクで指定されたリスククラスの資産に対する要求リターン
- R_f ；リスクフリーレート
- β_a ；資産リターン（特定のプロジェクトのリターン）が市場のリターンと異なることが予想される度合い

¹⁸ Infrastructure Australia (2008) “National Public Private Partnership Guidelines Vol. 4: Public Sector Comparator Guideline”, p.10

¹⁹ Infrastructure Australia (2008) “National Public Private Partnership Guidelines Vol. 4: Public Sector Comparator Guideline”, p.27～45

- $(R_m - R_f)$;投資家がある資産に投資するために必要とする、または期待するリスクフリーレート（市場リスクプレミアムまたは株式リスクプレミアム）に対するリターン

官民双方がリスクを負担する場合は、リスクフリーレート+システムチックリスクプレミアムを採用。システムチックリスクプレミアムは、以下のシステムチックリスクにおける各リスク間の比重やリスク移転の比率を基に計算する。

- 需要リスク：経済活動の影響により、予測需要を上回ったり、下回ったりするリスク
- インフレリスク：インフレが予想以上に上昇し、民間企業の関連費用・収益の実質的価値に影響を与えるリスク
- 残存価値リスク：契約終了時に資産の価値が当初予想したものよりも高くなったり低くなったりするリスク
- 景気低迷リスク：市場における倒産リスクが、民間事業者の供給者や顧客に影響を与えるリスク

システムチックリスクの計算方法は以下のとおりである²⁰。

- ステップ 1：4つのシステムチックリスクについてリスク間の比重を整理
- ステップ 2：ステップ 1 で計算した各リスクの比重（1 列目）を合計で除し、プロジェクトレートに乗じる（2 列目）
- ステップ 3：各リスクにおいて負担する当事者を特定し、民間セクターを 1、公共セクターを 0 として負担を配分（3 列目）
 - ✓ 例) プロジェクト収益の 70%以上が公的セクターによる需要によって支えられている場合、需要リスクは 0、30%~70%の場合は 0.5、30%以下の場合は 1 とするなど、0~1 で設定する
 - ✓ 同様にインフレリスクは総事業費、残存価値リスクは総資本コスト、市場全体の低迷リスクは倒産リスクの影響を基に計算する
- ステップ 4：各リスクの比重（2 列目）と公民セクターの配分（3 列目）を乗じた割合を合計することで移転されるシステムチックリスクプレミアムを推定

図表 14 豪州におけるシステムチックリスクの試算例

| | 1. 比重 | 2. プロジェクトリスクプレミアム | 3. 配分 | 4. 民間移転リスク% |
|----------------|-------------|---|-------------------|--------------|
| | 重要性 | プロジェクトリスクプレミアムが2.7%の場合 (1列目/合計×2.7%) | $0 \leq x \leq 1$ | (2列目×3列目) |
| 需要リスク | 4.0 | 1.08% | 0.1 | 0.11% |
| インフレリスク | 3.0 | 0.81% | 0.4 | 0.32% |
| 残存価値リスク | 1.0 | 0.27% | 0.0 | 0.00% |
| 景気低迷リスク | 2.0 | 0.54% | 0.9 | 0.49% |
| プレミアム合計 | 10.0 | | | 0.92% |

²⁰ Infrastructure Australia (2008) "National Public Private Partnership Guidelines Vol. 4: Public Sector Comparator Guideline", p.71

<リスクの取り扱いについて>

【リスク】

豪州では、プロジェクトに関するリスクを整理・定量化した後に、民間に移転すべきか、公共が保持すべきかに応じて、移転リスクまたは保持リスクのいずれかに分類する。リスクの価値は、リスクが発現した場合の損害額×リスクの発生確率+予備費 (Contingency) で計算される²¹。

【予備費 (Contingency)】

プロジェクト目標の達成に関連する不確実な要因や予測不可能な要因を相殺するために、プロジェクトの見積もりに含まれる金銭的な予備費のこと²²をいう。

- 見積もり金額の範囲内に収まらない
- 完成予定日を達成できない
- 要求された品質や運用の要件を達成できない、等

実際には予備費を考慮しない場合や、単純にプロジェクトの見積もりコストに 10%上乗せする等、恣意的な方法で処理されている場合が多く、実態に沿わせる必要があると記載されている²³。

実務においては、主要なステークホルダーとのリスクワークショップを行った後に、リスク専門家がリスクの定量化を行うとされる。また、リスクアナリストと各専門家のインタビューが行われることもある²⁴。

(4) カナダにおける VFM 算定の考え方

<VFM の概要について>

【審査基準額】

キャピタルコストが1億ドル以上の事業については、PPP 活用の検討を行う必要がある²⁵。

【評価内容】

プロジェクトの規模や複雑さなどの定性的な検討と、定量的な評価 (VFM) の両方²⁶を評価する。

【評価のタイミング】

RFP 公表前に実施する。VFM が見込まれない限りは PPP に係る RFP の公開は認められない。

²¹ Infrastructure Australia (2008) “National Public Private Partnership Guidelines Vol. 4: Public Sector Comparator Guideline”, p.29-30

²² State of Queensland(2017) “Project Cost Estimating Manual” p.113

²³ Infrastructure Australia (2008) “National Public Private Partnership Guidelines Vol. 4: Public Sector Comparator Guideline”, p.66

²⁴ Infrastructure Australia (2008) “National Public Private Partnership Guidelines Vol. 4: Public Sector Comparator Guideline”, p.87-96

²⁵ Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.1

²⁶ Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.1

契約締結前に実施する。実際の入札コストを反映するため、VFM が更新され、VFM が実証されない限り PPP 手続きは続行されない²⁷。

【計算式】

(PSC プロジェクト費用合計-AFP プロジェクト費用合計) /PSC プロジェクト費用合計²⁸とする。

【VFM の構成要素】

①ベースコスト（建設費、保守費、ライフサイクルコスト）、②資金調達コスト、③付帯費用、④保有リスク²⁹とする。

<割引率について>

州債（期間 1 年以上の債券）の利回り平均の加重平均資本コスト（WACC）を標準的な割引率としている。

- 市場金利が公開されているため、必要なときに容易に入手できる
- 静的なヒストリカルコストではなく、市場の資金コストを反映している

最も低い無リスクの割引率を使用することで、VFM を保守的に見積もることができるとの考え方を示している³⁰

<競争の効果の反映について>

“競争の効果”に該当する予定価格への平均落札率等への PSC への反映について特段の記載はない

ただし、英国と同様に、リスクを計算するにあたり、楽観バイアス（過小評価されているプロジェクトリスクと実態の差）を考慮しており、PSC において楽観バイアスを計上している。計算式は以下の通りである。

$$\text{リスクコスト} = \text{ベースコスト} \times \text{リスクの発生確率} \times \text{リスクの影響度}^{31}$$

図表 15 楽観バイアスのリスク評価のイメージ



²⁷ Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.2

²⁸ Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.4

²⁹ Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.4

³⁰ Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.25

³¹ Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.20-21

<リスクの取り扱いについて>

【リスク計算式】

- **PSC**：ベースコスト×PSC 下でのリスクの発生確率×PSC 下でのリスクの影響度
- **AFP**：ベースコスト×AFP 下でのリスク発生確率×AFP 下でのリスクの影響度³²

一般的なリスクは、以下を想定している

- 企画・戦略リスク、財務／アカウンタビリティリスク、設計・施工リスク、メンテナンスリスク、ライフサイクルリスク

図表 16 リスク分配例

| リスク | 分配 | | | | | |
|---------------------------|-----|----|----|-----|----|----|
| | PSC | | | AFP | | |
| | 公共 | 民間 | 公民 | 公共 | 民間 | 公民 |
| 施工マネジメント 効率性/コーディネーション | ✓ | | | | ✓ | |

以下の表は、PSC において公共部門のコストがベースプロジェクトコストを上回る可能性が 12%あり、コストの影響範囲は低いところでベースコストの 2%、高いところで 10%になることを示している（上記のリスク分配例、AFP ではこのリスクは公共部門で保持しないため金額的影響はない）。

図表 17 発生確率とインパクト例

| リスク | PSC | | | |
|---------------------------|---------|---------|----------|-------|
| | リスク発生確率 | リスクの影響度 | | |
| | | 10th | 最も可能性が高い | 90th |
| 施工マネジメント 効率性/コーディネーション | 12% | 2.0% | 5.0% | 10.0% |

主に実務では、地方自治体とアドバイザーや専門家がリスクワークショップを行い、リスクを定量化することが多い。

³² Infrastructure Ontario(2015) “Assessing Value for Money”, p.16-18

図表 18 カナダ MMM Group の定義するリスク

| リスク例 | 概要 |
|-------------------|---|
| 政府承認 | 政府の承認がタイムリーに得られず、最終的に入札の発行が遅れるリスク |
| 政府出資 | 政府が資金調達優先順位や方法を変更することにより、個々のプロジェクトのスケジュールに悪影響が及びリスク |
| スケジュール | 建設期間が長期化し、エスカレーションやインフレによりプログラムの総コストが高くなるリスク |
| デューデリジェンス | デューデリジェンスの実施と入札者への伝達が不十分のため、リスクに対する許容度が低下し、入札価格が上昇するリスク |
| 入札競争 | 十分な資格を有する請負業者が確保できず、入札者数が予想より少なくなり、入札価格が高くなるリスク |
| 契約締結・決算の遅延 | 契約締結・決算の遅延による追加コストやスケジュールへの影響リスク |
| 入札中および設計中のスコープ変更 | 入札の過程で業務範囲が変更され、市場の信頼低下、入札コストの上昇、予期せぬ技術的課題等が発生するリスク |
| 公共施設・サービスの移転 | 入札期間中に提供された情報が不正確であった場合、または必要な移転の承認や完了が第三者によって遅延された場合のリスク |
| 工事中の債務不履行 | プロジェクト会社や請負業者の債務不履行、およびその後の交換のリスク。その結果、遅延や追加コストが発生するリスク |
| 品質管理 | 建設中の作業の品質が施設の長期的な性能に影響を及ぼし、所有者にプロジェクトコストが追加されるリスク |
| 規制当局の承認 | 所有者による関連する承認の取得が遅れ、スケジュールの遅延や追加コストが発生するリスク |
| 実施承認・許可 | 建設請負業者への関連許可取得が遅れ、スケジュールの遅延や追加コストが発生するリスク |
| アクセス権 | 所定の期間内に請負業者がサイトへのアクセスができないリスク |
| 定期メンテナンス | 資産の安全性を維持するための一般的・定期的なメンテナンスが実施されないリスク |
| 技術革新 | システムの提供や保守活動に影響を与える技術の変化を伴うリスク |
| メンテナンスのためのインフレリスク | 保守関連費用の予想以上のインフレのリスク |
| 残存価値 | 資産の品質がコンセッション契約に基づく手戻要件と同等でないために、資産の残存価値が期待より低くなるリスク |
| エネルギー消費 | 想定を上回るエネルギー消費により追加コストが発生するリスク |

<カナダにおける参考事例①：ゴードナー・ハウ国際橋プロジェクト（2018）>

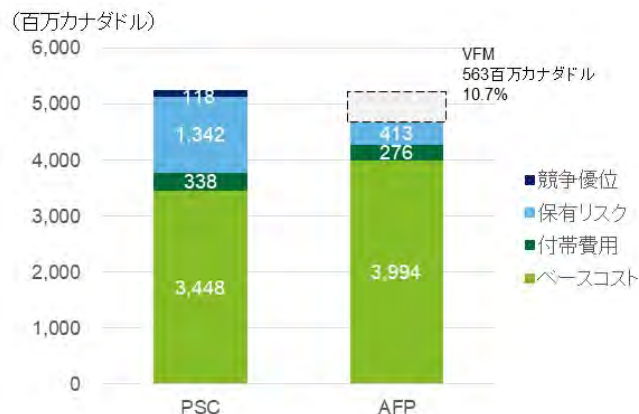
米国・ミシガン州のデトロイトとカナダ・オンタリオ州のウィンザーを結ぶデトロイト川に架かるゴードナー・ハウ国際橋に関するプロジェクトである。

VFM は、PSC モデル（従来の設計・入札・建設（Design-Bid-Build “DBB”）モデル）と P3 モデル（設計・建設・融資・運営・維持管理（Design-Build-Finance-Operate-Maintain “DBFOM”）モデル）のもとでインフラプロジェクトを実施した場合のリスク調整済み総事業費の見積額を同じ時点で測定したドル建てで比較したものである。

【民間部門に移転した主要なプロジェクトリスクの例】

- プロジェクトスケジュールリスク
- 残存価値リスク
- 潜在的欠陥リスク

図表 19 リスク評価結果（ゴードナー・ハウ国際橋プロジェクト）



<カナダにおける参考事例②：新シャンプランプロジェクト（2015）>

モントリオールとサウスショアおよびその周辺地域を結んでいるシャンプラン橋が耐用年数を迎えたことを受け、既存のシャンプラン橋と関連インフラに代わる新しい橋をセントローレンス川に建設するプロジェクトである。

VFM は、PSC モデル（従来の設計・入札・建設（DBB）モデル）と P3 モデル（設計・建設・融資・運営・維持管理（DBFOM））を 2.61%の割引率で現在価値にした価値を比較したものとして評価された。

リスクは、保有リスクと移転リスクに整理されている。調達、建設、資産の寿命を通じて、カナダが保持するリスクがある。主要なリスクは以下のとおりである。

- プロジェクトスケジュールリスク
- コスト超過リスク
- 施工管理・調整・インターフェースリスク
- 設計・入札リスク

図表 20 リスク評価結果（新シャンプランプロジェクト）

