

新設施設の混合型コンセッション事業形成 における統合分析

大西 智樹¹・宮本 和明²

¹正会員 パシフィックコンサルタンツ株式会社（〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目 22 番地）

E-mail:tomoki.oonishi@tk.pacific.co.jp

²フェロー パシフィックコンサルタンツ株式会社（〒101-8462 東京都千代田区神田錦町三丁目 22 番地）

E-mail:kazuaki.miyamoto@tk.pacific.co.jp

PPP/PFI の主要な事業方式であるコンセッション事業方式は、既存施設に対して設定するものと捉えられがちであるが、施設を新設して運営権を設定することも可能である。しかし、これまでに事業化された事例においては、施設の整備に対して運営・維持管理を担うコンセッション事業者の意見が直接反映できないスキームとなっている。そのため、施設を新設するという機会を最大限に活用できるように、一体的な事業調達が望まれると言える。そこで、本研究では、筆者らがこれまでに提案してきている統合分析手法を用いて、新規施設の混合型コンセッション事業を整備・運営一体の事業スキームとして検討する方法を提案することを目的としている。具体的には、仮想の新設道路事業を対象に、混合型コンセッションを前提に経済・財務・資金調達・財政支出の観点から統合分析表の枠組みを作成した上で、モンテカルロシミュレーションによるリスク分析を実施している。そして、いくつかのケーススタディを通して事業スキーム構築における統合分析の有用性について確認した。

Key Words: *Public Private Partnership, Availability Payment, Concession, Integrated Analysis Table, Risk Analysis*

1. はじめに

公共団体の財政逼迫等を背景に、公共施設等の整備や維持管理・運営における PPP (Public-Private Partnership) /PFI (Private Finance Initiative) が推進されてきている。PPP/PFI 推進アクションプラン¹⁾においても、コンセッション事業の推進やインフラ分野への裾野拡大、公的不動産における官民連携の推進等が主な施策となっている。

コンセッション事業は、PPP/PFI の主要な事業方式の一つである。一般的にコンセッションというと、独立採算事業の既存施設に対して運営権を設定するものと捉えられがちである。しかし、「公共施設等運営権及び公共施設等運営事業に関するガイドライン」にも説明があるように、施設を新設して運営権を設定することや、料金等での独立採算が困難な場合に税財源等を投入する混合型コンセッション事業についても可能である。

内閣府の「コンセッション事業等の重点分野の進捗状況」(2019年8月1日時点)²⁾には、新規施設におけるコンセッション事業として、有明アリーナをはじめとする4事業が挙げられている。しかし、これらの4事業全

てにおいて、施設整備とコンセッションの事業調達をそれぞれ別の事業として実施している。そのため、新設にもかかわらず、施設の整備に対して運営・維持管理を担うコンセッション事業者の意見が当事者のものとして直接反映できないスキームとなっている。今後の新規施設のコンセッション事業においては施設を新設するという機会を最大限に活用できるように、一体的な事業調達が望まれると言える。

以上の背景認識のもとに、本研究では、筆者らがこれまで提案してきた統合分析手法を用いて、施設新設のコンセッションを施設整備・運営一体の事業スキームとして検討する方法を提案することを目的としている。まず、これまでのわが国におけるコンセッション事業の現況を整理し、事業スキームの特性を明らかにする。次いで、仮想の新設道路事業を対象に、混合型コンセッションを前提に経済・財務・資金調達・財政支出の観点から統合分析表の枠組みを作成した上で、モンテカルロシミュレーションによるリスク分析を実施している。さらに、いくつかのケーススタディを通して事業スキーム構築における統合分析の有用性について確認している。

2. 既存研究

(1) 既存研究のレビュー

a) 便益帰着構成表

本研究で用いる統合分析表の基礎となる便益帰着構成表については、森杉³⁾で各事業効果別に定式化し、具体的な便益帰着構成表による記述を行う形で理論的なアプローチを行っている。また、上田ほか⁴⁾では便益帰着構成表の現状分析と発展方向について述べている。

b) PPP/PFI 事業評価

PPP 事業の純粋な便益評価を行っている Anastasopoulos et al.⁵⁾などが見られる。

道路 PPP 事業を対象とし、費用縮減分とどまらずサービスに対する増分を含めた統合的な PPP 事業評価を試みている文献として、De Corla-Souza⁶⁾、De Corla-Souza et al.⁸⁾、De Corla-Souza and Farajian⁹⁾が挙げられる。

c) PPP/PFI リスク分析

PPP/PFI 事業を対象としたリスク分析を行っている文献は多数見られるが、財務リスクの観点では Cheah and Liu¹⁰⁾、Liu and Cheah¹¹⁾がある。

わが国においては、Sato et al.¹²⁾が道路事業のリスクについて、アンケートを基にそれぞれ確率分布を設定し、定量分析を行っている。また菅野ら¹³⁾は、水道事業における官民連携方式導入に関するリスク分析を行っている。上田・宮本¹⁴⁾は、仮想的な道路事業を対象に、リスクの連鎖性を考慮し、計量分析を行っている。

統合分析については、Miyamoto et al.¹⁵⁾で提案され、宮本・北詰¹⁶⁾において仮想的な道路の新規整備を対象に統合分析が行われている。

(2) 本研究の位置付け

現段階において、国民、事業者、融資者、公的主体の視点で事業における受益と負担、変動リスクを統合して把握できる事業評価システムは、Miyamoto et al.¹⁵⁾、宮本・北詰¹⁶⁾のほか数件にとどまる。これらについては道路 PFI 事業を対象とした仮想的な新規整備事業の統合分析や実際のコンセッション事業評価を行っているが、本研究では、新設から運営までの一体的なコンセッション事業を対象としている。本稿ではその基本的な枠組みを構築した段階であるが、一部では実績値を使用することで精緻化を目指している。

よって、新設施設の混合型コンセッション事業における設計・建設・維持管理・運営の一体事業を対象としている点が、本研究における特色である。

3. わが国におけるコンセッション事業の現状

(1) コンセッション事業の概要

コンセッション事業は 2011 年の PFI 法改正により導入された手法であり、利用料金の徴収を行う公共施設等において、公共が施設の所有権を有したまま運営権のみ民間事業者に設定する方式である。公共主体のメリットとしては、施設所有権を有しているものの、リスクの一部を民間側に移転できることや、運営権設定によって運営権対価を取得でき、一方民間事業者のメリットとしては事業機会の創出に加えて、事業運営・経営に対して裁量が拡大されることや柔軟な料金設定が可能であること、抵当権の付与による資金調達の円滑化などが挙げられている。

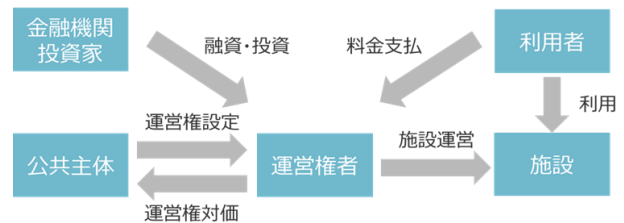


図-1 コンセッション事業スキーム

(2) コンセッション事業の現状

コンセッション事業は「PPP/PFI 推進アクションプラン」¹⁾（最新版は 2019 年改定版）における PPP/PFI 推進のための施策の一つに記載されており、具体化のための重点分野における目標の設定や、混合型事業の検討推進について触れている。その重点分野として、空港、水道、下水道、道路、文教施設、公営住宅、クルーズ船向け旅客ターミナル施設、MICE 施設が挙げられている。コンセッションの事業規模目標は 2013 年度からの 10 年間で 7 兆円としている。

現在、空港 6 件、水道 6 件、下水道 6 件、道路 1 件、文教施設 3 件、公営住宅 6 件の事業化目標は達成しており、その他の事業についても導入・検討等が行われている。本研究の対象である新設施設のコンセッションについては、有明アリーナ、大阪中之島美術館、愛知県国際展示場、横浜みなとみらい国際コンベンションセンターの 4 施設が挙げられる。

4. コンセッションの事業類型

(1) 公共施設等整備の残債

コンセッション事業においては、返済すべき債務がある場合と債務が無い場合で運営権対価の設定をはじめ、事業スキームが異なる。例えば既存のコンセッション施設の場合、会計上の残債がない施設としては国立女性教育会館、個別会計での残債がない施設としては国管理空

港、個別会計としての残債がある施設としては関西国際空港や愛知県有料道路（特措法上の有料道路全般）が挙げられる。

(2) 運営権対価の帰属先

民間事業者が公共に支払う運営権対価について、公共側の帰属先についても留意が必要である。1つは公共団体の一般会計に帰属するパターンであり、例えば大津市の公営ガス事業では運営権対価の一部を学校給食事業の基金に充当するという報道もある。

2つ目は、特別会計である。これは主に国管理空港におけるコンセッション事業に見られる。国管理空港の場合には自動車安全特別会計の「空港整備勘定」が該当し、プール制によって運用されている。

3つ目は、事業体ごとの個別会計である。コンセッション事業においては国立女性教育会館が該当し、各事業の公共支出額の削減が期待できる。

また、愛知県国際展示場については、既に実施している別事業である愛知県有料道路コンセッション事業の運営権対価の一時金収入を整備費の財源として充当できるような制度改正を国に要請している。

(3) 新設施設におけるコンセッションの事業形態

わが国のコンセッション事業の事例では既存施設に運営権を付与した事例が多いが、先述のとおり新設施設のコンセッション事業として、有明アリーナ、大阪中之島美術館、愛知県国際展示場、横浜みなとみらい国際コンベンションセンターの4施設が見られる。これらの事業については、設計・建設と維持管理・運営が別事業となっており、それぞれ事業形態が異なる。

有明アリーナについては、従来方式で設計・建設を実施し、東京オリンピック後の2021年からコンセッション事業者による運営となっており、従来方式+コンセッション方式の事業スキームである。また、大阪中之島美術館についても同様に設計・建設は従来方式で実施し、運営をコンセッション事業として実施する。

また、愛知県国際展示場はDB（デザインビルド）方式となっているが、維持管理・運営は別途コンセッション事業で実施するスキームである。

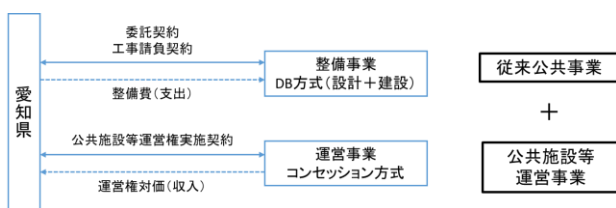
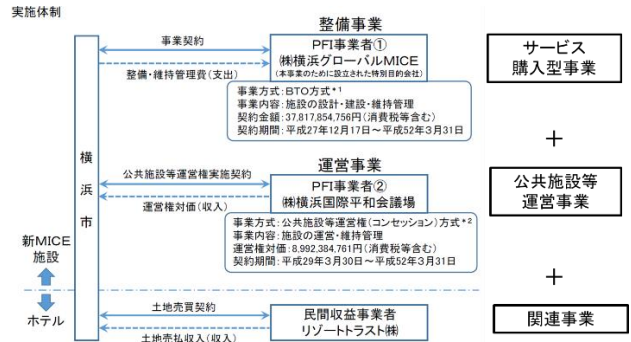


図-2 愛知県国際展示場事業スキーム図

横浜みなとみらい国際コンベンションセンターについて

では、MICE 施設及び隣接するホテルを新設する事業となっており、MICE 施設の設計・建設・維持管理をサービス購入型 PFI 事業、MICE 施設の運営をコンセッション事業、ホテル事業は民間収益事業者による関連事業として実施している。



(横浜市文化観光局資料¹⁷⁾を基に一部加筆)

図-3 横浜みなとみらい国際コンベンションセンター事業スキーム図

上記4つの新設施設コンセッション事業については、いずれも設計・建設及び維持管理・運営が別事業体による実施となっている。本来、運営権は施設が整備された後に設定されるため、コンセッションガイドラインにあるように新設施設においては施設整備とコンセッションは別事業の取り扱いになる。しかし、例えば施設整備のサービス購入型 PFI と運営のコンセッションを一体化した事業スキームとして同一事業者に一括発注すれば、運営・維持管理の内容を直接反映した施設整備となり、効率性が高まることが期待できる。

上記の4施設においては事業実施に際しての諸条件によるところが大きいため、一体的な事業化が困難であったと思われる。しかし、一般的には運営・維持管理の視点から施設整備を工夫できることが PFI 事業において大きな利点であり、VFM が高まる主要な源泉の一つと考えられている。新設施設の場合には、整備と運営・維持管理の業務統合によって手続き費用が過大になる場合などを除き、施設の整備から運営・維持管理に至る一貫した事業として形成することが望ましいと考えられる。

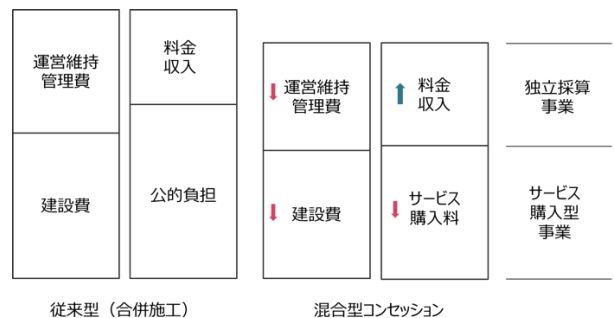


図-4 混合型コンセッションの考え方

(3) 運営権対価の設定

運営権対価の設定については、費用と料金収入想定とのバランスや、混合型の場合には料金収入に加えてサービス購入料とのバランスによって適切な設定が必要となる。また、運営段階における、損出補填やプロフィットシェア等も民間事業者の需要リスクを低減する意味でも重要である。

5. 統合分析の考え方

大西・宮本¹⁸⁾でも述べたが、事業評価及び事業スキームの検討においては、国民視点からの経済分析、事業者の視点の財務分析、資金調達あるいは融資者の視点からのファイナンス分析、公共主体の視点からの財政支出分析の4つの視点を満足する必要がある、これらのステークホルダー間の受益と負担の関係を明らかにする必要がある。

そこで、これらが互いに連関することから、統合的な分析が必要であり、本稿では「統合分析」と称している。この統合分析は森杉³⁾が提唱した受益帰着構成表に基づいているが、これは均衡理論に基づいて受益の帰着関係を前提としている。しかし、本稿で用いる統合分析は受益の帰着を前提とせず、実務的な移転関係を表している点、事業者と資金調達者をステークホルダーとして導入している点、変動リスクを考慮した定量リスク分析を行っている点が異なる。

この統合分析は、インフラ PFI 事業の事業スキーム検討手法として宮本・北詰¹⁶⁾によって提案された。本稿での分析では仮想的に設定する新設道路コンセッション事業を対象とした混合型の事業スキーム検討を行ったものである。

統合分析表の一例については、図-5に示す。表頭(列)は事業におけるステークホルダー、表側(行)は各種経済財務項目を示している。マイナス項目は各ステークホルダーの支出、プラス項目は収入を示している。

項目	主体						合計
	事業者	融資者	利用者	社会	地主	政府	
建設費	-50						-50
用地費						-30	-30
運営・維持・管理費	-40						-40
料金	100		-100				0
利用者受益			180				180
地価上昇			-24		24		0
物価下落			-24	24			0
融資	50	-50					0
返済	-66	66					0
サービス購入料	17					-17	0
税金	-4	-5	-6	-5	-8	29	0
合計	7	11	26	19	16	-18	60

(宮本・北詰¹⁵⁾より抜粋)

図-5 統合分析表の一例

また、各ステークホルダーの各項目を合計したものが、表の最下部である。民間事業者、融資者においては、この合計が利得となり、公共の合計では財政支出、利用者と社会の合計では消費者余剰を表す。公共の財政支出の従来型事業との差分は狭義の VFM となる。そして、各ステークホルダーの通期合計の総和(表中の右下)は社会的純便益を表す。便益評価については、現状の事業をベンチマークとし、各スキームとの差分を比較することによって算出することが可能である。

6. シミュレーションによるスキーム検討

(1) 前提条件の設定

本稿では、宮本・北詰¹⁶⁾及び上田・宮本¹⁴⁾で行った道路 PFI 事業での統合分析を再構築し、新設道路の混合型コンセッション事業を対象として統合分析を行う。前提条件は図-6及び表-1に示すとおり、全長 20km の有料道路を新設することを想定し、建設費 560 億円、コンセッション方式の場合には建設費と維持管理・運営費の 10%縮減や民間の創意工夫を想定した需要喚起効果として道路利用者 5%増加を設定する。また、コンセッション事業期間で比較を行うため期間限定的であることから、便益の資産価値及び財価格への帰着(移転)については 10%として設定している。

表-1 シミュレーションにおける前提条件

【共通項目】	
建設費	560 億円
用地費	200 億円
維持管理・運営費(事業期間合計)	500 億円
道路料金単価	250 円/台
標準設定交通量	40,000 台/日
利用者単位便益	400 円/台
無利子貸付金割合	50%
利用者便益の資産価値への移転率	10%
利用者便益の財価格への移転率	10%
割引率	2%
【従来方式にかかる項目】	
公共調達(起債)スプレッド	1.0%
【コンセッション方式にかかる項目】	
出資金	50 億円
民間調達スプレッド	2.0%
建設費削減率	10%
維持管理費削減率	5%
(①に対する②の削減率)	
維持管理費削減率	10%
(②に対する③の削減率)	
民間事業者需要喚起策効果	5%

なお、本稿においては下記の事業スキームを想定し、3つのパターンで比較分析を実施する。1つ目は、従来

方式であり、設計と建設をそれぞれ公共が個別発注し、維持管理・運営を道路公社が実施するスキームである。2 つ目は設計・建設を一括して公共が発注し、維持管理・運営についてはコンセッション事業で実施するスキームである。3 つ目は、設計・建設・維持管理をサービス購入型 PFI 事業で実施し、運営部分について同じ事業者がコンセッション事業として一体的に実施するスキームである。これは公共事業と有料道路事業を併用して一般有料道路や都市高速道路を整備するいわゆる合併施行方式の混合型コンセッション事業である。



図-6 仮想道路の設定

表-2 検討対象の事業スキーム

パターン	設計	建設	維持管理	運営
①	公共 個別発注	公共 個別発注	道路公社	
②	公共 デザインビルド		コンセッション	
③	サービス購入型 PFI		コンセッション	

(2) 統合分析表

表-2 で示した 3 つのパターンに対して統合分析を実施

表-3 パターン① 従来方式における統合分析表

従来型 項目	主体 (単位:10億円)							合計
	公社	融資者	利用者	社会	地主	政府		
建設費	-56						-56	
用地費						-20	-20	
運営・維持・管理費	-40						-40	
料金	82		-82				0	
利用者便益			131				131	
地価			-13		13		0	
物価			-13	13			0	
融資	56	-28				-28	0	
返済	-66	38				28	0	
損失補填金	24					-24	0	
税金	0	-2	-5	0	-3	9	0	
合計	0	8	18	13	10	-35	15	

表-4 パターン② DB+コンセッション方式における統合分析表

DB+コンセッション方式 項目	主体 (単位:10億円)							合計
	コンセッション 事業者	融資者	利用者	社会	地主	政府		
建設費						-56	-56	
用地費						-20	-20	
運営・維持・管理費	-36						-36	
料金	86		-86				0	
利用者便益			137				137	
地価			-14		14		0	
物価			-14	14			0	
融資	33	-8				-25	0	
返済	-46	21				25	0	
運営権対価	-33					33	0	
税金	-1	-3	-5	0	-3	11	0	
合計	3	10	19	14	11	-32	25.46	

した結果として、①の結果が表-3、②の結果が表-4、③の結果が表-5である。

各統合分析表の右端に示す項目の合計を見ると、道路料金、地価、物価、融資、返済、サービス購入料+損失補填金、税金については各ステークホルダー内での移転のみで、最終的に相殺されるため0となっている。また、建設費、運営・維持管理費、関連事業経費はそれぞれ費用項目となるためマイナス、利用者便益はプラスとなっている。よって、混合型コンセッション方式を検討するには費用項目となる建設費、運営・維持管理費が従来方式より縮減が図られることに加え、コンセッション方式により利用者の増加（増収）が見込めることが重要である。

また、今回のシミュレーションでは設定していないが、利用者数の一定以上の増減が生じた場合には、下回った場合にはサービス購入料に加えて損失補填金を公共から民間事業者へ支払うことが想定され、上回った場合には運営権対価に加えてプロフィットシェアとして料金収入の一部を公共の収入とすることが想定される。

今回のシミュレーションにおいては、前提条件の設定から当然の結果ではあるが、①従来方式及び②DB+コンセッション方式に比べ、③サービス購入型PFI+コンセッション一体方式の方が社会的便益が見込める結果となっている。実際の導入可能性調査等で統合分析を行う際には、前提条件の設定や、民間事業者をはじめとした各ステークホルダーの利益と全体の社会的便益とのバランスを考慮した上でのスキーム検討が必要となる。

表-5 パターン③ サービス購入型 PFI+コンセッション方式における統合分析表

サービス購入型PFI+コンセッション方式								(単位:10億円)
項目	主体	事業者	融資者	利用者	社会	地主	政府	合計
建設費		-50						-50
用地費							-20	-20
運営・維持・管理費		-34						-34
料金		86		-86				0
利用者便益				137				137
地価				-14		14		0
物価				-14	14			0
融資		50	-25				-25	0
返済		-63	38				25	0
運営権対価		0					0	0
サービス購入料		20					-20	0
税金		-3	-4	-5	0	-3	15	0
合計		6	8	19	14	11	-25	32.86

7. リスク分析

(1) 前提条件の設定

本稿では、表-6のとおり確率分布を設定している。なお、本来はリスクワークショップ等によってリスク項目ごとに確率分布と標準偏差を精緻に設定することが望ましいが、本研究においてはデータ等の制約から想定される変動リスクに対する仮想的な設定としている。リスク分析にあたってはモンテカルロ・シミュレーションによって10,000回試行した。

表-6 確率分布の設定

設定項目	分布	標準偏差
建設費	正規分布	10%
維持管理・運営費	正規分布	10%
需要喚起策効果	正規分布	10%
標準設定交通量	正規分布	10%

(2) リスク分析

上記の設定をもとに実施したリスク分析結果が下記の図-7のとおりである。グラフについては縦軸が確率、横軸が社会的便益の価格を示しており、縦軸が高いほど起こりやすい値を表している。結果としては③サービス購入型PFI+コンセッション方式が他の事業方式に比べ社会的便益が高い結果となっている。

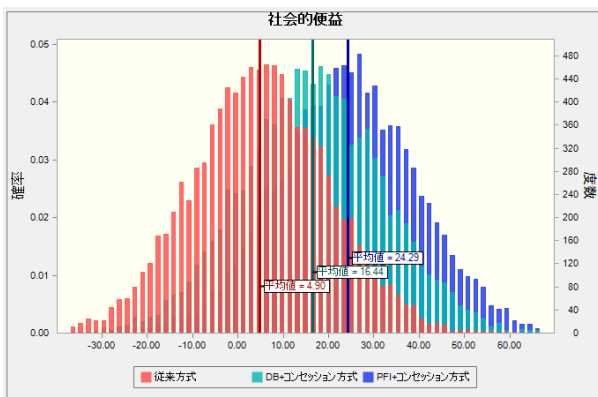


図-7 リスク分析結果

また、社会的便益が0以上となる確率は、①従来方式では約60%、②DB+コンセッション方式では約85%、③サービス購入型PFI+コンセッション方式では約90%となっており、リスク分析の観点でも③が優位な結果となっている。

8. 結論

本稿では、新設の道路事業を対象に、混合型コンセッション事業における統合分析による事業スキームの検討を試みた。道路公社運営による従来方式、維持管理・運営のみコンセッション事業で実施する方式、全体をサービス購入型PFI+コンセッション事業で実施する方式を比較することによって、事業検討の際には収支だけでなく、各ステークホルダーごとの収支や便益の移転関係、出融資、利用者の余剰、便益関係を含めたスキーム毎の違いを把握することが出来ることを確認した。さらには設計・建設段階から一体的に実施するコンセッション事業の優位性についても、定量的に評価を通して明らかにした。

また、モンテカルロシミュレーションによるリスク分析についても、それぞれの事業スキームに対して定量的な分析を試みた。

現段階では事業形成にあたってのスキーム検討のための枠組みを提案することとどまっており、実際のコンセッション事業導入可能性調査において統合分析を実施する際には、各項目の設定に対してより詳細な検討が必要となると考えられる。今後の課題としたい。

なお、本稿の内容はすべて著者たちの個人的見解に基づくものであり、所属会社の見解を示すものではない。

参考文献

- 1) 民間資金等活用事業推進会議：PPP/PFI 推進アクションプラン（令和元年改定版），2019。
- 2) 内閣府の「コンセッション事業等の重点分野の進捗状況」（2019年8月1日時点）

- 3) 森杉壽芳：プロジェクト評価に関する最近の話題，土木計画学研究，論文集，No.7，pp.1-33，1989.
- 4) 上田孝行，高木朗義，森杉壽芳，小池淳司：便益帰着構成表アプローチの現状と発展方向について，運輸政策研究，Vol.2，No.2，pp.2-12，1999.
- 5) Mouyid Islam, Matthew Volovski, Jarrett Powell, Samuel Labi: Comparative Evaluation of Public-Private Partnerships in Roadway Preservation, Panagiotis Anastasopoulos, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Dec 2011, Vol. 2235, pp.9-19.
- 6) Patrick DeCorla-Souza: New Tool to Understand Value-for-Money Analysis Concepts in Evaluating Public-Private Partnership Options, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Dec 2014, Vol. 2450, pp.99-108.
- 7) Patrick DeCorla-Souza, Marcel Ham, Daren Timothy: Illustration of a Framework for Benefit-Cost Evaluation of Highway Concession Proposals, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Jan 2016, Vol. 2597, pp. 52-59.
- 8) Patrick DeCorla-Souza and Morteza Farajian: Evaluation of a Nontraditional Approach to Fund, Finance, and Manage Metropolitan Freeways, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Jan 2017, Vol. 2670, pp. 33-41.
- 9) Patrick DeCorla-Souza: Development of a Transparent Framework for Pre-Procurement Evaluation of Public-Private Partnership Project Delivery Options, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board July 2018, Vol. 2672, issue: 4, pp. 1-12, 2018.
- 10) Cheah, C. Y. J., and J. Liu. Valuing Governmental Support in Infrastructure Projects as Real Options Using Monte Carlo Simulation. Construction Management and Economics, Vol. 24, No. 5, 2006, pp. 545-554.
- 11) Liu, J., and C. Y. J. Cheah.: Real Option Application in PPP-PFI Project Negotiation, Journal of Construction Management and Economics, Vol. 27, No. 3, pp. 331-342, 2009.
- 12) Sato, Y., Kitazume, K. and Miyamoto, K.: Quantitative Risk Analysis of Road Projects Based on Empirical Data in Japan, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.6, pp. 3971-3984, 2005.
- 13) 菅野一敏・宮本和明・森地茂：水道事業 PPP のリスク定量分析に基づく事業形式の検討，土木学会論文集 F，Vol.66，No.2，pp.275-288，2010.
- 14) 上田友翔・宮本和明：PFI 道路事業におけるリスクの連鎖性を考慮した計量分析，第 29 回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集，pp.33-36，2011.
- 15) Miyamoto, K., Sato, Y., Kitazume, K.: Private-Sector Participation in Infrastructure Projects and Value for Money, Transportation Research Record, Journal of the Transportation Research Board, Vol. 1932, pp. 16-22, 2005.
- 16) 宮本和明・北詰恵一：英国 DBFO 道路事業におけるリスクマネジメント，武蔵工業大学環境情報学部紀要，第八号，調査報告 4-3，pp.205-214，2006.
- 17) 横浜市文化観光局：みなとみらい 2 1 中央地区 20 街区 MICE 施設の整備事業及び運営事業の進捗状況について，2017.
- 18) 大西智樹・宮本和明：統合分析による公共施設等運営事業評価，第 57 回土木計画学研究発表会・講演集，2018.

(2019. 10. 4 受付)

INTEGRATED ANALYSIS METHOD FOR BUILDING CONCESSION SCHEMES OF NEW INFRASTRUCTURE PROJECTS

Tomoki ONISHI and Kazuaki MIYAMOTO

Concession projects defined in PFI law in Japan have been increased in recent years, for financial difficulties in the public sector together with aging of infrastructures and public facilities are becoming a serious problem. However, as for concession projects of new facilities conducted so far, the schemes are not those in which concessionaire can be involved in the stage of design and construction, for construction of new facilities and the operation are set up different projects. Therefore, integrated business procurement to cover both of them is desired so that the opportunity to establish a new facility can be utilized to the maximum. The purpose of this study is to propose a method for building a project scheme of Design-Build-Finance-Operate-Maintenance concession by using the integrated analysis technique. Through simulations of a new toll road project with partly payment from the public sector, the applicability of the method to real projects is generally confirmed.