

2017 年度

東洋大学審査学位論文

**Public Private Partnership (PPP) を活用した**  
開発途上国の地域開発における  
民間企業の参入に関する研究  
ーフィリピンにおける事例研究を中心にー

国際地域学研究科 国際地域学専攻 博士後期課程

学籍番号：4810150002      加藤 聡

[This Page Intentionally Left Blank]

2017 年度

東洋大学審査学位論文

**Public Private Partnership (PPP) を活用した**

開発途上国の地域開発における

民間企業の参入に関する研究

ーフィリピンにおける事例研究を中心にー

国際地域学研究科 国際地域学専攻 博士後期課程

学籍番号：4810150002 加藤 聡

論文審査委員

主査	松丸	亮	東洋大学国際学部	教授
副査	坂元	浩一	東洋大学国際学部	教授
副査	岡村	敏之	東洋大学国際学部	教授
副査	根本	祐二	東洋大学経済学部	教授
副査	五艘	隆志	東京都市大学工学部	准教授

[This Page Intentionally Left Blank]

# 目次

---

図・表リスト

略語表

<b>第1章 序論</b> .....	<b>1</b>
1.1. 本研究の背景.....	1
1.2. 本研究の目的.....	3
1.3. 既往研究の整理と本研究の位置付け.....	4
1.3.1. 本研究における重要な用語の定義.....	4
1.3.2. 既往研究の整理と本研究の位置付け.....	6
1.4. 本研究の構成.....	8
<b>第2章 地域開発における PPP の果たす役割と課題</b> .....	<b>10</b>
2.1. 開発途上国におけるインフラ需要と資金の需給ギャップ.....	10
2.1.1. 開発途上国におけるインフラ需要.....	10
2.1.2. インフラ需要に対する資金の供給ギャップ.....	12
2.1.3. インフラ整備資金の需給ギャップを埋める PPP.....	13
2.2. 地域開発の手段としての PPP.....	15
2.2.1. 開発途上国における PPP の活用の現状.....	15
2.2.2. 地域開発における PPP と事業主体.....	18
2.3. 地方自治体と PPP.....	23
2.3.1. 日本の PPP/PFI の特徴.....	25
2.3.2. 地方自治体の規模と事業規模.....	26
2.3.3. 「地域開発型 PPP」.....	29
<b>第3章 民間企業における PPP と事業評価</b> .....	<b>31</b>
3.1. 民間企業における PPP.....	31
3.2. 民間企業における PPP の事業評価.....	33
3.3. 民間企業における主要な評価指標としての IRR.....	36
3.4. 民間企業の PPP 参入に向けた 2 つの課題.....	39
3.4.1. 収益率と同様に重要視される量としての収益規模の問題.....	39
3.4.2. トランザクション・コストの問題.....	39

<b>第4章 民間企業の PPP 参入を促す手法としての「バンドリング」の意義と有効性</b> .....	<b>43</b>
4.1. 我が国の PPP/PFI にみるバンドリング.....	43
4.1.1. 「バンドリング」の手法が登場する背景.....	43
4.1.2. バンドリングの事例と類型.....	46
4.2. バンドリングの効果.....	51
4.2.1. 「量的効果」と「質的効果」という2つの効果.....	51
4.2.2. バンドリング効果が生じる要因.....	54
4.2.3. バンドリング・デメリット.....	56
4.3. バンドリング効果の検証.....	57
4.3.1. NPV の計算式を通じた検証.....	57
4.3.2. 仮想プロジェクトのシミュレーションによる検証.....	65
4.3.3. バンドリング効果による IRR と NPV の向上の意義.....	87
<b>第5章 フィリピンにおけるバンドリングされた PPP の事例を用いた検証</b> .....	<b>91</b>
5.1. 取り上げる事例の地域と事業の概要.....	91
5.1.1. フィリピン・ミンダナオ島のブトゥアン地域の概況.....	91
5.1.2. 検証対象事業の概要.....	92
5.1.3. ブトゥアン PPP 事例を取り上げる意義.....	95
5.2. 財務モデルによるシミュレーションを活用した検証（定量的検証）.....	98
5.2.1. 分析の対象：5つの再生可能エネルギー事業.....	98
5.2.2. 検証の方法：2つのシナリオ.....	99
5.2.3. Without ケース.....	99
5.2.4. With ケース.....	100
5.2.5. With ケースにおける規模の経済等による費用削減.....	101
5.2.6. 検証結果.....	104
5.3. インタビュー結果をもとにしたバンドリング効果の検証（定性的検証）.....	107
5.4. 民間企業の経営的観点からの検証.....	110
5.4.1. 建設コンサルタント.....	110
5.4.2. 建設コンサルタントにおける新事業としてのアジア PPP 事業.....	112
5.4.3. A 社の成功要因とバンドリング.....	114
5.4.4. バンドリングの追加的効果としての「プラットフォーム」.....	116
5.4.5. 経営的視点からみたバンドリングの意義.....	118

<b>第 6 章 結論</b> .....	<b>119</b>
6.1. 本研究の成果.....	119
6.2. 本研究の限界と今後の課題.....	124
6.3. 結語に代えて——地域開発における PPP の今後の適用可能性.....	125
<b>別添資料：財務モデル</b> .....	<b>129</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>157</b>
<b>謝辞</b> .....	<b>166</b>

## 図・表リスト

---

### ■ 図リスト

図 1-1	本研究の構成 .....	9
図 2-1	現地のインフラ整備状況が事業展開に与える影響.....	11
図 2-2	世界の開発途上国におけるインフラ需要と資金供給のギャップ.....	13
図 2-3	5カ国の対GDP比でみたPPP事業のシェアの推移（2005年～2015年） .....	14
図 2-4	社会インフラ分野におけるPPP事業（2000年～2016年） .....	18
図 2-5	日本の公共工事の1件当り請負金額履歴 .....	20
図 2-6	フィリピンにおけるPPPの事業規模と事業承認権者の関係.....	21
図 2-7	日本のPFIにおける事業主体別の案件数.....	25
図 2-8	日本のPFIの実施状況.....	26
図 2-9	地方自治体の種類別にみたPFIの事業規模別の実施状況.....	27
図 2-10	人口20万人以下の地方自治体と事業規模の関係.....	28
図 3-1	インフラストラクチャー投資効果の分類と官民の着眼点.....	33
図 3-2	キャッシュフローモデルの例 .....	34
図 3-3	NPVの計算式.....	36
図 3-4	NPVが増加する要因 .....	36
図 3-5	NPVの計算式とNPVが増加するメカニズム.....	37
図 3-6	プロジェクトフェーズとキャッシュフロー .....	38
図 3-7	NPVの増加要因によるキャッシュフローへの影響.....	38
図 3-8	トランザクション・コストの有無による損益分岐点と利益額.....	41
図 4-1	我が国のPFIの事業数（実施方針公表件数）及び事業費の推移.....	44
図 4-2	バンドリングの概念図 .....	46
図 4-3	京都市立学校耐震化PFI事業の事例.....	47
図 4-4	事業規模が拡大することによる利益額の増加.....	52
図 4-5	バンドリング効果の発現までのイメージ図 .....	54
図 4-6	バンドリング効果の発現メカニズム .....	55
図 4-7	単体のプロジェクトのNPVの計算式 .....	57
図 4-8	複数のプロジェクトのNPVの計算式 .....	58
図 4-9	ポートフォリオ効果 .....	63
図 4-10	バンドリング効果を反映したNPVの計算式.....	64
図 4-11	シミュレーションにおける分析の対象.....	68



図 4-12	シミュレーションにおける分析の対象 .....	71
図 4-13	シミュレーションにおける分析対象の事業のスケジュール.....	71
図 4-14	仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性:「シナリオ①:実施事業 数」 .....	74
図 4-15	仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性:「シナリオ②:事業規模」 .....	76
図 4-16	シミュレーションにおける分析対象の事業のスケジュール.....	78
図 4-17	固定費の割合の高低と事業規模の大小による利益の変化.....	81
図 4-18	水力とバイオマスにおけるバンドリング効果による IRR の改善の違い .....	84
図 4-19	実施プロジェクト数を説明変数にした際の NPV と IRR.....	86
図 4-20	建設業の売上高経常利益率 .....	89
図 4-21	建設業の企業規模別の売上高営業利益率 .....	90
図 5-1	ミンダナオ島、ブトゥアン市位置図 .....	92
図 5-2	ブトゥアン PPP 事業の全体構想.....	93
図 5-3	再生可能エネルギー案件の事業ストラクチャーの例.....	98
図 5-4	検証の方法.....	104
図 5-5	日本の公共事業予算の推移 (1990 年～2016 年) .....	111
図 5-6	日本の ODA 予算の推移 (1990 年～2016 年) .....	112
図 5-7	事業段階に応じて異なるリスク .....	115
図 5-8	プラットフォームの概念図 .....	117
図 6-1	経済開発ステージに応じた官民の役割分担 .....	127

## ■ 表リスト

表 2-1	2016 年の EMDE 諸国におけるセクターごとにみた民間による 投資コミット メントがあったインフラのプロジェクト数.....	15
表 2-2	アジアにおけるセクターごとのインフラ投資需要 (2016 年～2030 年) .....	16
表 2-3	フィリピンにおける PPP の実施数と事業規模.....	17
表 2-4	2004 年度の日本の公共事業の状況 .....	20
表 2-5	フィリピンにおける国、地方自治体ごとの PPP の実施数と事業規模.....	22
表 2-6	国内 PPP/PFI 事業と海外 PPP 事業の比較表 .....	24
表 2-7	「地域開発型 PPP」の特徴と一般的な PPP 事業との比較 .....	29
表 3-1	財務効率性 (財務分析) に係る投資判断基準.....	35

表 4-1	2010 年以降の主な PFI 法改正とその内容.....	45
表 4-2	バンドリングされた空調整備の PFI 事業（抜粋） .....	47
表 4-3	バンドリングされた PFI 事業.....	49
表 4-4	バンドリングの 4 つの類型 .....	50
表 4-5	バンドリングにより期待できる 2 つの効果 .....	51
表 4-6	質的効果において期待できる 3 つのメリットの内容.....	53
表 4-7	シミュレーションの前提条件となる仮想プロジェクトの概要.....	66
表 4-8	仮想プロジェクトとアシガ川小水力発電プロジェクトの概要の比較.....	66
表 4-9	仮想プロジェクトの単体の経済性（IRR と NPV） .....	67
表 4-10	公共工事の発注規模と間接工事費・一般管理費等の低減.....	68
表 4-11	事業数と初期投資額と支出の低減.....	69
表 4-12	仮想プロジェクトを 5 つバンドリングした場合の経済性（IRR と NPV） ..70	
表 4-13	シナリオ①：事業数の違いによるシミュレーションの前提条件.....	72
表 4-14	仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「シナリオ①：実施事業 数」 .....	73
表 4-15	シナリオ②：事業規模の違いによるシミュレーションの前提条件.....	75
表 4-16	仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「シナリオ②：事業規模」 .....	75
表 4-17	仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「実施事業数×事業規模」 .....	77
表 4-18	仮想プロジェクトのバンドリング：「5 事業×2（開始時期変更）」 .....	79
表 4-19	仮想プロジェクトのバンドリング：「3 事業×3（開始時期変更）」 .....	79
表 4-20	バイオマス発電事業のシミュレーションの前提条件.....	82
表 4-21	バイオマス発電事業のシミュレーションの結果：「シナリオ①：実施事業数」 .....	83
表 4-22	バイオマス発電事業のシミュレーションの結果：「シナリオ②：事業規模」 .....	83
表 4-23	バンドリング効果により財務的評価指標を向上させる 4 つの要因.....	87
表 4-24	日本の PFI における代表企業ランキング .....	88
表 5-1	ブトゥアン PPP 事業の個別プロジェクトの概要.....	94
表 5-2	ブトゥアン PPP 事業への高い関心を裏付けるデータ .....	95
表 5-3	シミュレーションの前提条件（Without ケース） .....	99
表 5-4	シミュレーションの前提条件（With ケース） .....	100
表 5-5	初期投資額と支出の削減率 .....	101

表 5-6	初期投資額の直接原価と間接原価 .....	102
表 5-7	初期投資額の外注費用と内製費用 .....	102
表 5-8	支出の管理費と管理費以外の支出 .....	103
表 5-9	シミュレーションの結果 (Without ケースと With ケースの比較) .....	105
表 5-10	シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較) .....	106
表 5-11	グループインタビューの結果.....	108
表 5-12	国内公共事業/ODA 事業と海外 PPP 事業の比較表 .....	113

## 略語表

略語	正式名称	日本語
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
BOT	Build Operate Transfer	建設・運営・(所有権) 移転 (PFI の事業方式)
BTO	Build Transfer Operate	建設・(所有権) 移転・運営 (PFI の事業方式)
CAPEX	Capital Expenditure	資本支出
CAPM	Capital Asset Pricing Model	資本資産価格モデル
CF	Cash Flow	キャッシュフロー
COO	Chief Operating Officer	最高執行責任者
CPI	Consumer Price Index	消費者物価指数
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
CSV	Creating Shared Value	共有価値の創造
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DB	Design-Build	デザインビルド
DCF	Discount Cash Flow	ディスカウント・キャッシュフロー
DPWH	Department of Public Works and Highways	(フィリピン) 公共事業道路省
EMDE	Emerging Market and Developing Economy	新興国・途上国
EPC	Engineering, Procurement and Construction	設計・調達・建設
EIRR	Equity IRR	エクイティ IRR
ESG	Environment, Social, Governance	環境・社会・ガバナンス
FASID	Foundation for Advanced Studies on International Development	一般財団法人国際開発機構
FIT	Feed-in Tariff	固定価格買取制度
FS	Feasibility Study	事業可能性調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
IT	Information Technology	情報技術
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	株式会社国際協力銀行
JCCA	Japan Civil engineering Consultants Association	一般社団法人建設コンサルタンツ協会
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LCC	Life Cycle Cost	ライフサイクルコスト

略語	正式名称	日本語
M&A	Mergers and Acquisitions	企業の合併や買収
MDBs	Multilateral Development Banks	国際開発金融機関
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry	経済産業省
MinDA	Mindanao Development Authority	ミンダナオ開発庁
MOFA	Ministry of Foreign Affairs	外務省
NCPPP	National Council for PPP	(米国) 全国 PPP 協議会
NEDA	National Economic and Development Authority	(フィリピン) 国家経済開発庁
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NPO	Non-Profit Organization, Not-for-Profit Organization	非営利組織
NPV	Net Present Value	正味現在価値 (純現在価値)
O&M	Operation & Maintenance	オペレーション・メンテナンス
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OPEX	Operating Expense	運営費用、運営支出
PFI	Private Finance Initiative	民間資金を活用した社会資本整備
PHP	Philippine Peso	フィリピンペソ (通貨)
PIRR	Project IRR	プロジェクト IRR
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PSA	Philippine Statistics Authority	フィリピン統計庁
ROE	Return on Equity	株主資本利益率
ROI	Return on Investment	投資利益率
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SPC	Special Purpose Company	特別目的会社
SRI	Social Responsible Investment	社会的責任投資
TTS	Telegraphic Transfer Selling rate	電信売相場
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Programme	国際連合開発計画
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe	国際連合欧州経済委員会
VFM	Value For Money	バリュー・フォー・マネー
VGF	Viability Gap Funding	事業採算性支援のための財政措置
WACC	Weighted Average Cost of Capital	加重平均資本コスト
WB	World Bank Group	世界銀行グループ
WFP	World Food Programme	世界食糧計画

[This Page Intentionally Left Blank]

# 第1章 序論

---

## 1.1. 本研究の背景

2015年2月10日に閣議決定された「開発協力大綱」では、開発協力の実施において、民間部門を含む多様な機関との「連携」や「官民連携」の重要性が謳われている。また、国際協力における民間セクターとの関係構築や連携、民間資金の呼び込みの重要性に言及する研究や調査も少なくない<sup>1</sup>。

一方、開発途上国における地域開発<sup>2</sup>に対する支援といえば、国連開発計画（UNDP）や世界食糧計画（WFP）といった国際機関や、国際協力機構（JICA）のような二国間援助機関のほか、世界銀行グループやアジア開発銀行（ADB）といった国際開発金融機関（MDBs）などが、無償・有償の資金協力や技術協力などを通じて行うという図式が一般的に想起され、こうした公的支援が引き続き重要であることに疑念の余地はない。しかしながら、開発課題が多様化し複雑化する中、公的支援は提供可能なリソース（特に資金面）に限界があり、それが、開発途上国における開発推進のために、NGO（非政府組織）やNPO（非営利組織）のみならず、民間企業を含めた民間セクターとの連携が必要となる背景になっている。実際、17の開発目標と169のターゲットから構成され、国連加盟国によって2015年9月に採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」でも、「Partnership（連携）」が17番目の目標に挙げられ、持続可能な開発に向けた実施手段として、グローバルレベルで多様な機関とのパートナーシップを活性化することの重要性が織り込まれている（日能研 [2017]）。

こうした連携の一形態に挙げられるのが、PPP（Public Private Partnership<sup>3</sup>。官民連携）である。PPPとは、官（Public）と民（Private）が連携（Partnership）して、両者がそれぞれの得意分野を生かし、同時に不得手分野を補うことで、いわゆるバリュー・フォー・マネー

---

<sup>1</sup> FASID [2007]、FASID [2010]、外務省 [2008] などがある。

<sup>2</sup> 開発途上国における開発については、「地域開発」のほか、「経済開発」「国際開発」「地域経済開発」など様々な呼び方があるが、本研究では原則的に「地域開発」という用語を使用している。

<sup>3</sup> 略語であるPPPの正式名称には、「Public Private Partnership」のほか、ハイフン（-）を使用した「Public-Private Partnership」、連携を複数形にした「Public Private Partnerships」、先頭の1文字以外は小文字にしない「Public-private partnership」など様々な表記がみられるが、本研究では「Public Private Partnership」を使用している。

(VFM)<sup>4</sup>の最大化を目指す手法である<sup>5</sup>。

PPPにおいて、民間に期待される大きな役割は、1つはインフラ<sup>6</sup>整備のための資金不足を埋めることであり、もう1つは事業運営の効率性<sup>7</sup>向上を通じた資金の有効活用である。開発資金に需給ギャップがあるため、限られた資金を有効に使うことは極めて重要である。このため、先進国でも開発途上国でも、公的資金（主に財政資金）の制約がある中、新たなインフラ整備や既存のインフラの管理手法としてPPPの導入が進んでおり、そのさらなる活用への期待が高まっている。

開発途上国においてPPPを活用する案件<sup>8</sup>は、主要都市の比較的大規模な経済インフラに偏在する傾向にあり、地域開発の手法として活用されている事例はまだ多くない。また、エネルギーや交通・運輸といった国レベルで実施される、大規模な経済インフラやハードインフラを対象としたPPPと異なり、本研究で着目する地方自治体が事業主体となる地域開発を志向したPPPには、事業規模が相対的に小さいという特徴があるほか、社会インフラやソフトインフラを対象にした事業も含まれる。

PPPの実現には民間企業の参入が必須であり、民間企業の参入を実現するには、収益性のあるPPPでなくてはならない。この場合、民間企業の観点でいう「収益性」には、利益率に加えて、利益額という利益の規模（量）も包含される。つまり、地域開発を目的としたPPPの場合、事業主体が国ではなく地方自治体であることや、セクターが経済インフラに留まらず社会インフラを対象とすることから、事業規模が小さいという特徴があり、この特徴は同時に、民間企業による事業参入の観点から、PPPを実現するにあたっての克服すべき課題となるのである。

---

<sup>4</sup> 「VFM」は「支払に対して最も価値の高いサービスを供給する」という考え方で、①コストが同じなら高い質で、または②提供するサービス水準が同じなら低いコストで、サービスが提供されるときに、「VFMがある」と表現される。（内閣府 [2008]）

<sup>5</sup> このほか、PPPの活用利点としては、民間企業の利潤追求がモチベーションとなることや、資金調達を民間セクターが行うため、公共事業と異なり予算単年度主義に基づく資金的な制約から解放されることから、事業の迅速化が期待できる点などが挙げられる。

<sup>6</sup> 「インフラストラクチャー」の略で、ラテン語の「下部」を意味する「インフラ」と、「構造」を意味する「ストゥルクトゥーラ」から合成されたものに起源を有する（国土交通省 [2014b]）。広辞苑によれば、経済活動や社会生活の基盤を形成する構造物として、例えば、空港、道路、鉄道、港湾、ダム、発電所、通信施設などの産業基盤となる社会資本のほか、学校、病院、公園、社会福祉施設等の生活関連の社会資本があり、行政サービスなどを含めることもある。

<sup>7</sup> JICAでは、整合性のある事業評価を実施するため、「援助スキームやPDCA（Plan-Do-Check-Action）サイクルにおける評価実施時期にかかわらず、経済協力開発機構／開発援助委員会（OECD-DAC）が定めた評価5項目を用いて事業評価を行う」とこととしているという（JICA [2012]）。「妥当性」「有効性」「効率性」「インパクト」「持続性」からなる、いわゆるDAC評価5項目である。一方、本研究は、開発途上国における地域開発を対象にしているものの、民間企業の視点に立ち、主に財務的観点からの事業評価を取り扱っていることから、本研究において用いる「妥当性」「有効性」「効率性」といった用語は、DAC評価5項目の定義とは異なるものである。

<sup>8</sup> 本研究では、この「案件」のほか、「事業」「プロジェクト」を同義で使用している。



本研究は、かかる課題の克服に、我が国において PPP/PFI<sup>9</sup>のさらなる推進のために議論が進む、複数事業を束ねる「バンドリング」という手法が有効でないかとの仮説が出発点になっている。

## 1.2. 本研究の目的

背景で述べたように、本研究で着目する地域開発を目的とした PPP は、小規模な事業が多い傾向にある。それが民間企業の参入障壁の1つであり、その克服のために、本研究では日本の PPP/PFI 事業の推進のために検討が始まっている、複数の事業を束ねて実施する「バンドリング」という手法に着目した。

以下に述べるバンドリングによる2つの効果は、事業の小規模性という課題を克服し、民間企業の参入意欲を高めることが期待される。

1つ目は、事業の成立性を高める効果である。複数の事業を束ねることで、事業（収益）の大規模化をもたらし、地域開発の分野に PPP を活用する際の課題である事業の小規模性を克服することができる。2つ目は、複数の事業を同時に実施することを通じて、いわゆる規模の経済などによるコスト削減効果が発現することで、利益率といった事業の経済性の追加的な向上が期待できる。収益性の追加的な向上は、さらなる民間企業の参画を促すことにもつながる。

そこで、本研究は、開発途上国の地域開発における PPP への適用とその促進の手法として、バンドリングに着目し、まず PPP が求められる背景と地域開発を目的とした PPP の特徴を整理し、次に民間企業による PPP の事業評価と事業参入に係る意思決定について議論した後、バンドリングの意義と有効性を明らかにした上で、最後にフィリピンでの具体的な事例をみながら、開発途上国における地域開発を志向した PPP 促進の手段としてもバンドリングが有効であるかどうか検証することを目的とする。これにより、地域開発において PPP の活用がさらに進み、もって開発途上国における地域開発の実現に寄与することになる。

---

<sup>9</sup> PFI とは、Private Finance Initiative の略で、「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」、いわゆる PFI 法に基づいて実施される事業を PFI 事業という。「公共施設等の建設、維持管理、運営等に民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用することにより、同一水準のサービスをより安く、又は、同一価格でより上質のサービスを提供する手法」（内閣府 [2016b]）である。

### 1.3. 既往研究の整理と本研究の位置付け

#### 1.3.1. 本研究における重要な用語の定義

まず、本研究の前提となっている重要なキーワードである「PPP」と「バンドリング」の定義については、それぞれ次の通りとした。

##### (1) PPP

「PPP has no unique or precise definition. (著者訳: PPPには唯一で正確な定義はない)」(ADB [2017b], p.53)。そのため、本研究ではPPPを、米国の非営利団体である米国PPP協議会(NCPPP)と、国連の中で世界のPPPを推進する役割を担っている国連欧州経済委員会(UNECE)のPPP専門家チーム(Team of Specialists on Public-Private Partnerships)をもとに、「公共サービスの提供や地域経済の再生など何らかの政策目的をもつ事業が実施されるにあたって、官(地方自治体、国、公的機関等)と民(民間企業、NPO、市民等)が目的決定、施設建設・所有、事業運営、資金調達など何らかの役割を分担して行うこと。その際、①リスクとリターン設計、②契約によるガバナンスの2つの原則が用いられていること」と整理した、根本[2011]の定義に従った。

また、PPPには、官と民の双方の参画が必須であり、その成立にはいくつかの要件が必要である。逆にいえば「PPPが成功しない=失敗にいたる」要因は、①法制度上の問題、②官側の問題、③民間側の問題など、様々な側面から想定し得る<sup>10</sup>。従って、PPPの成功や失敗を論じるときに、こうしたすべての要件を考慮して、一定の同一条件下で比較・検証することは不可能である。そこで、PPPは民間企業の参入なくして成立しないことから、本研究では、上記①の法制度上や、②の官側には、PPPを失敗にいたらしめるような問題や理由は一切ないという経済学でいう「完全市場」のような環境を想定した。つまり、PPPが成立するかどうかは、すべてその理由・原因が③民間側にあり、引いては民間企業が事業参入する意思決定をするかどうか起因する環境を想定したということである。

---

<sup>10</sup> 例えばADB [2017b]では、PPPにとっての障壁(原文: Hurdles to public-private partnership)として、プロジェクトに直接関係しない気象リスクやカントリーリスクのほかに、ガバナンスの問題(同: Governance issues)、不十分な制度上及び公的部門の能力(同: Insufficient institutional and public sector capacity)、不適當なPPPに関する法律や政策(同: Inadequate PPP laws and policies)などが挙げられている。

## (2) バンドリング

「バンドリング」<sup>11</sup>は、内閣府 [2016c] に基づき、「単独では事業化が困難なものについて、事業としての成立性を高める工夫」として「同種又は異種の複数施設を一括して事業化する手法」という定義に沿って議論を進める。

ここで「単独では事業化が困難なもの（事業）」とは、一定の収益が見込める事業でありながら、事業規模が小さいがために民間企業の参入にいたらず、事業化が困難な事業とした。バンドリングは、収益性が見込める事業と見込めない事業を、1つのパッケージにして実現させる手法にもなり得るが、本研究の論点は、もともと収益性はあるのに事業規模が小さいために、民間企業の参入が実現せずに PPP が成立しないという、地域開発における PPP に特徴的な課題を克服するための手法としてバンドリングを議論することにある。本研究は民間セクターからの視点に立ってバンドリングを検討する目的から、収益性が見込めない事業を実現させる手段としてのバンドリングについては、議論の中心的な対象に含めないこととする。

また、日本では公共事業において、いわゆる設計・施工分離の発注方式が主流であった中、PFI や、設計・施工を一括して行う「デザインビルド (DB)」の登場によって、1つの事業の中で、「設計」や「施工」といった複数業務を実施するものを、「バンドル化」や「バンドリング」と定義して研究した論文も存在するが、本研究では、複数の事業を1つの事業として束ねるものだけを検討・分析の対象にしており、1つの事業を構成する複数業務を束ねてバンドリングしたものはその対象としていない。

同様に、日本の公共事業における契約方式で、工事の発注単位に応じて、同一地域内での複数の種類の業務・工事を1つの契約にした「包括発注方式」と、継続的に実施する業務・工事を複数の年度にわたる1つの契約にした「複数年契約方式」として分類されるものがある（国土交通省 [2015a]）。いずれも「施工の効率化や施工体制の安定的確保を図るための方式」と定義されており、バンドリングのコンセプトに類似しているが、その対象は新規整備を含まず、「既存施設の維持管理等」に限定されているため<sup>12</sup>、これら両者の概念はバンドリングに包含されるものとして、本研究の議論において特段の取り扱いはしていない。

<sup>11</sup> 「束ねる」という意味では、ほかにも用語や言い方が考えられるところ、内閣府 [2016a] から、本研究では「バンドリング」という用語を使用することにした。

<sup>12</sup> アジアの開発途上国における PPP プロジェクトのうち、新設の案件が、件数でも関連投資額でも全体の約 70% を占めるのに対して、既設の案件は、件数ベースで 23% に留まるという。（インフラビジネス JAPAN [2017]）

### 1.3.2. 既往研究の整理と本研究の位置付け

PPP は、「1997 年ブレア労働党政権は、PFI の概念を拡大させ、官の役割を位置付け、PPP (Public-Private Partnership: 官民パートナーシップ) に概念をまとめた」(経済産業省 [2005]) とあるように、この 20 余年において発展してきた手法といえる<sup>13</sup>。

また、現状の PPP の活用は、ADB [2009] によると、エネルギー (電力) セクター (51.2%) と運輸セクター (31.1%) で 8 割強を占め、これらに通信セクター (13.2%) を合わせると 95% を超えるなど、少なくともアジアにおいては、経済インフラ・ハードインフラがインフラ需要の大宗を占めており、国家レベルで、事業規模の大きいプロジェクトが多い。そのため、本研究が対象とするような地方自治体レベルでの地域開発に焦点をあてた PPP については、取組み事例そのものが少なく、この点は、ADB [2017b] も、地域開発に多い社会インフラの分野で PPP の活用が少ないことを指摘している<sup>14</sup>。従って、開発途上国における地域開発を対象に PPP を取り扱った既往研究は多くないといえる。

さらに、本研究が取り上げる「バンドリング」は、この数年の間に活発に議論が始まったものである。例えば、2013 年の国土交通省の下水道の PPP/PFI に関する検討会の議事録に、「PPP/PFI を通じて、受託者が規模の経済を働かせて効率化を図るような効果も検討してほしい。複数の事業をまとめて一括で受注するバンドリングという考え方もありうる。」(国土交通省 [2013]) という記載が確認できるものの、行政報告書で登場するのは、管見の限り、内閣府 [2016c] が最初である。従って、バンドリングの効果について、我が国における PPP/PFI を対象に研究されたものはあるものの、和文・英文共にアカデミックなペーパーになると開発途上国を対象にしたものは少ない。

なお、バンドリングを、「異なる財の抱き合わせ販売あるいは容量の異なる財の組み合わせ販売」(竹廣 [1992]) や「複数の財やサービスを一つのパッケージにまとめて販売」(村上 [2015]) と定義して整理した先行研究は存在する。ただ、こうした定義に基づく、バンドリングは、収益性が見込める事業と見込めない事業を 1 つのパッケージにして実現させる手法にもなり得るが、このタイプのバンドリングは、地域開発を目的とした場合に、本来なら収益性がなく実現しない事業を成立させる観点で、とりわけ公共セクターにとって大きなメリットになる一方、追加的に収益性を向上させる意味でのバンドリングの効果は期待しにくい。従って、本研究の論点から外れるため、議論の中心的な対象には含めていない。

<sup>13</sup> 一方、例えば PPP を外部委託の範囲まで広義に解釈し、かつ公共サービスの提供者を、民間の必ずしも営利を目的としない団体 (例えばボランティア団体や寺社など) にまで広げれば、日本でも明治時代の初期まで遡ることができる。(馬場 [2007])

<sup>14</sup> 「PPP projects in social infrastructure are relatively new to Asia. (著者訳：アジアにとって PPP の社会インフラへの活用は比較的新しい。)」とある。(ADB [2017b], p.63)。

一方、地方自治体と事業の小規模性という関係性の観点からみると、中川ら [2007] が、発注者が地方自治体の場合、国の場合と比べて、公共事業における1件当たりの請負規模が小さいことを整理している。同様に、事業規模と規模の経済の関係性の観点から、常見ら [1995] は、公共工事の効果的な発注規模に関する研究の中で、工事規模の変化が間接工事費・一般管理費等に与える影響を試算しており、発注規模を大規模化するほど、間接工事費・一般管理費が低減できることをまとめている。しかしながら、公共事業については、本研究の直接の意図とは異なるので、ここではこれ以上立ち入った検討を行うことはしない。

また、バンドリングと同様の効果を狙う目的から、例えば「長期包括運営委託」に代表されるように、単年度の業務を複数年度化したり、また「デザインビルド (DB)」のように、「設計」と「施行」など独立していた業務を包括する複数業務化を通じて、民間企業の参入を促して、民間のノウハウや創意工夫を引き出そうとする手法もみられる (国土交通省 [2014b])。実際、大島 [2014] のように、1つの事業における建設と運営といった「2つの業務をバンドル、すなわち一括して民間コンソーシアム (企業連合) と契約し (バンドリング)、従来型事業では政府は建設会社・運用会社と別々に契約する (アンバンドリング)」手法を扱った先行研究は少なくない。しかしながら、これは前述の通り、本研究が取り上げるバンドリングと趣旨が異なるので、これ以上の検討はしない。また、包括発注と複数年契約の両方式も、既存施設の維持管理等を対象にした手法であることから、本研究のバンドリングとは趣旨が異なるため、これ以上の検討は行わない。

ここまでの整理から、本研究は、以下の2点について独創性と新規性を有する。

- 1) PPP という官と民の共同によるインフラ整備手法に着目し、その手法を地域開発の視点でとらえ、地域開発手法としての有効性や地域開発の手法としての PPP が成立する仕組みを民間企業の立場から検討し、明らかにしている点で独創性をもつ。
- 2) 地域開発における PPP の特徴として事業の小規模性があり、それが民間企業が事業参入する際の課題であることを整理した上で、複数の事業を束ねる「バンドリング」の手法を提示し整理することで、地域開発における PPP に民間企業が参入しやすくなることを示しており、この点において新規性を有している。

## 1.4. 本研究の構成

本研究の構成は、図 1-1 に示す通りであり、全 6 章にわたっている。

第 1 章では、何故このような研究にいたったのかの背景、目的と本論文の構成を述べている。

第 2 章では、PPP が求められる背景と、地域開発を目的とした PPP の特徴を整理する。開発途上国の膨大なインフラ需要に対して、資金の需給ギャップがあり、民間資金の導入や導入資金の効率的活用手法として、民間部門を巻き込む PPP への期待が高まっていることを議論する。一方、PPP 導入に対する期待の高まりは、地域開発の分野でも同様にみられるが、主に地方自治体が事業主体となる地域開発を目的とした PPP は、事業規模が小さい傾向にあることを明らかにする。

第 3 章では、民間企業における PPP の事業評価に焦点をあてる。まず民間企業における PPP の意義や位置付けと、民間企業が PPP の事業評価をする際に、主要な評価指標として用いる IRR について議論する。一方、利益の追求を大きな目的の 1 つとするのが民間企業（株式会社）であり、民間企業が参入する PPP には収益性が求められるが、ここでいう「収益性」には、IRR に代表される「収益率」という質的な面だけでなく、「収益額」という量的な面も重要であることを整理する。そして第 2 章でみた、地域開発における PPP の特徴である事業の小規模性が、収益規模の観点から、民間企業の PPP 参入の課題となることを明らかにする。

第 4 章では、第 2 章と第 3 章を受けて、我が国の PPP/PFI をさらに活用する観点から議論が進む、複数の事業を束ねる「バンドリング」という手法を取り上げる。はじめにバンドリングが登場する背景についてみた後、その定義や意義のほか、バンドリングが活用された具体的な事例について整理する。その後、バンドリングによって期待される 2 つの効果、すなわち、事業（収益）の大規模化により量的な小規模性を解決する効果と、複数の事業を同時に実施することを通じて、いわゆる規模の経済等が働きコスト削減が実現することで、追加的な収益率の向上をもたらす効果を検証する。これらの効果によって、地域開発を目的とした PPP の事業の小規模性という課題の克服につながるからである。なお、この検証には、実際のプロジェクトをベースに仮想プロジェクトを想定、財務モデルを構築した上で、定量的なシミュレーションを実施して行った。

第 5 章では、民間企業が PPP に参入する観点から、一般論もしくは概念的に、バンドリングについて議論した第 4 章を受けて、具体的な事例をみながら、開発途上国における地域開発を目的とした PPP においても、バンドリングが有効であることを検証していく。この検証にあたっては、フィリピンのミンダナオで、日本企業が現地パートナーと共に、地域開発を目的にバンドリングした複数の PPP 事業を対象に、まず財務モデルを用いた定量分析

を行い、その後に定量分析を補足する目的からインタビューに基づく定性分析を実施した上で、最後に民間企業の経営的視点からバンドリングの意義や有用性について整理した。最後の第6章では、以上の結果を踏まえて本研究の結論を述べている。

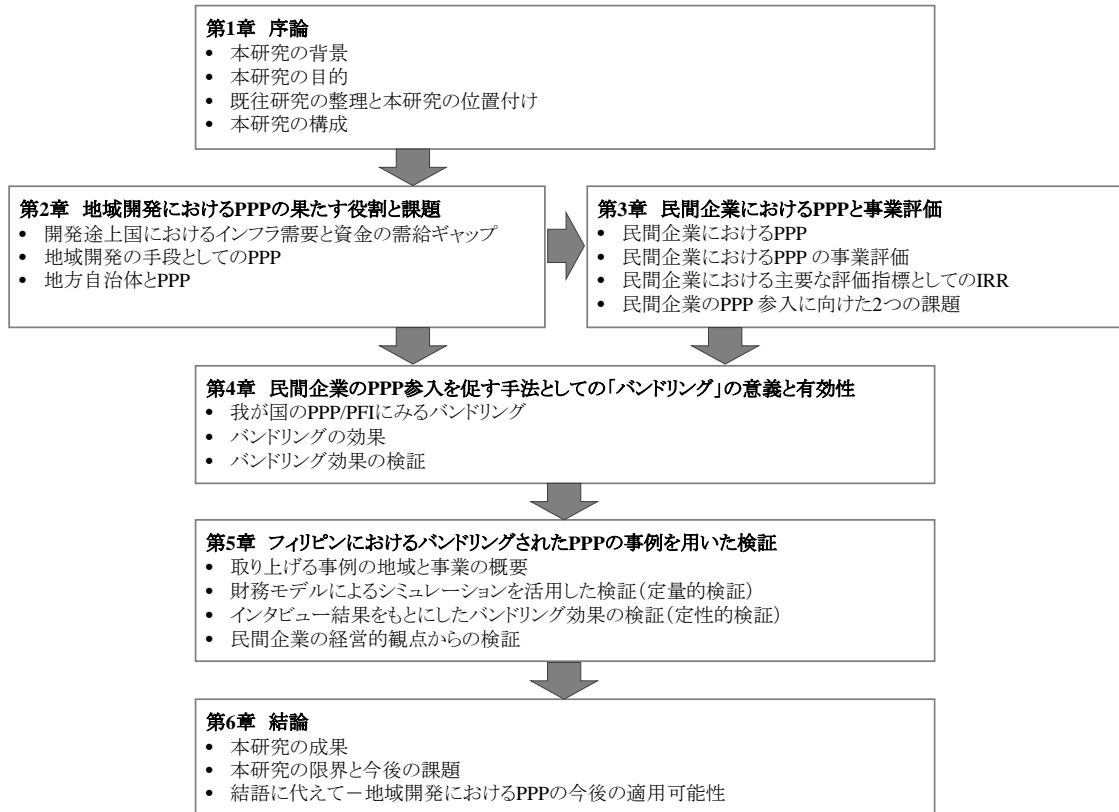


図 1-1 本研究の構成

## 第2章 地域開発における PPP の果たす役割と課題

---

本章は、開発途上国の地域開発における PPP について議論することを目的としている。まず、開発途上国における膨大なインフラ需要に対して、資金の需給ギャップがあることを確認し、インフラ整備において PPP に対する期待が大きいことを指摘する。その後、地域開発における PPP に焦点をあてて議論を展開し、地域開発においても PPP に求められる役割や期待が大きいことを明らかにする。さらに、地域開発を目的とした PPP の場合、事業主体が国ではなく地方自治体であることや、セクターが経済インフラに留まらず社会インフラも対象とすることから、事業規模が小さい特徴があることも明らかにする。

### 2.1. 開発途上国におけるインフラ需要と資金の需給ギャップ

#### 2.1.1. 開発途上国におけるインフラ需要

「21世紀はアジアの世紀」といわれる。UN [2016]によれば、2050年に、世界の人口が約97.3億人なのに対して、アジアは約52.7億人とおよそ54%に達するという。また、ADB [2011b]によれば、2050年の世界のGDPに占めるアジアの比率は52%に達するという。

こうした人口増加と経済発展を背景に、ADB [2009]は、2010年から2020年までのアジアにおけるインフラ需要が8兆米ドルにも上ると試算する。年平均の需要にならせば、約7,300億米ドルにも達する規模である。このうち67.8%（約5.4兆米ドル）は新たなインフラ整備のため、残りの32.2%（約2.6兆米ドル）は既存のインフラの維持・更新のための必要額とされている<sup>15</sup>。

さらに、ADBがADB [2009]を更新した最新の推計によれば、2016年から2030年の15年間のアジアにおけるインフラ需要は26兆米ドル（約3,000兆円）<sup>16</sup>に上り、年平均で1.7兆米ドルと需要額はさらに膨らんでいる（ADB [2017b]）。ADB [2009]から需要が大きく増加した理由は、気候変動に伴って必要な関連投資が追加されたほか、試算の対象国数が32カ国・地域からADB加盟国全体に広がったことに加えて、経済成長が順調に続き、インフラ需要が高まっていることが挙げられている（日本経済新聞 [2017a]）。

経済産業省 [2010]によれば、「アジアにおけるさらなる成長を達成するためには、企業

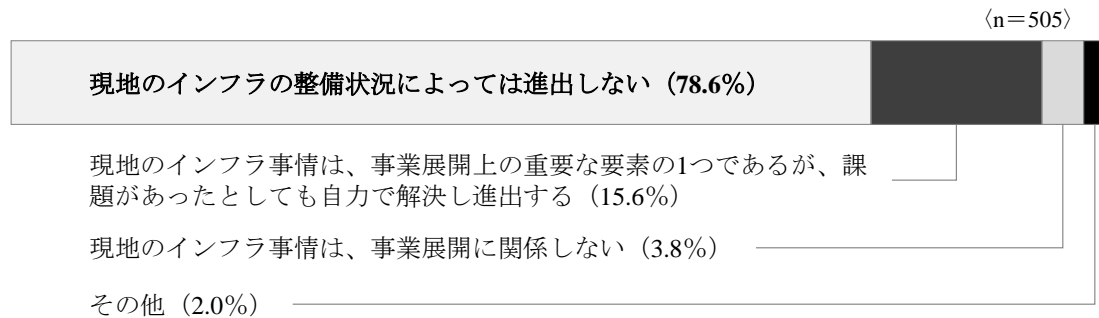
---

<sup>15</sup> IFC [2015]によれば、アジアに限定せず、開発途上国におけるインフラ需要は、2020年まで毎年約2兆米ドルに上ると推計している。

<sup>16</sup> 気候変動による適応対策を取らない場合で、約22.6兆米ドル（約2,600兆円）と試算されている。



活動の基盤となる電力・物流網等の産業インフラの整備や、都市化を支える社会基盤インフラの整備が必要となる」とされており、実際、図 2-1 の通り、インフラ整備の状況は企業の現地進出の姿勢に大きな影響を与える。



(出所) 国際協力銀行 [2015] をもとに著者作成

図 2-1 現地のインフラ整備状況が事業展開に与える影響

一方、アジア諸国をみると、インフラ整備が不十分であり、投資の余地は大きい。例えばフィリピンは、インフラの質のランキングで 133 か国中 98 位にあり (ADB [2011a])、インフラ整備が大きな課題の 1 つとなっている。そのため、2016 年 6 月に就任したフィリピンのロドリゴ・ドゥテルテ大統領は、2017 年度の公共投資の予算額を対前年比 13.8% 増、歳出の 25.7% を占める水準に増やしたものの、それでも対 GDP 比で 5.4% に留まり (NNA [2016c])、インフラ投資需要である対 GDP 比 6.04% (清水 [2016]) を依然下回る水準にある<sup>17</sup>。

「インフラは、経済成長に拍車をかけて、生活水準を向上させることによって、極度の貧困をなくし、繁栄の共有を推し進めるのに重要である (IFC [2015], p.3. 原文: Infrastructure is critical to help end extreme poverty and boost shared prosperity by spurring economic growth and improving living standards.)。Bhattacharya and Romani [2013] によれば、開発途上国の経済成長のポテンシャルは年率 5~7% と推計される。こうした成長のポテンシャルを顕在化させるためにも、インフラ需要に応えていくことは、アジアに限らず、開発途上国にとって重要な課題である<sup>18</sup>。

<sup>17</sup> 日本の場合、「(19) 50 年代後半に対 GDP 比で 5% 台だった公的固定資本形成が、1972 年には 10% に達し、70 年代を通じ高水準を保った。その後 80 年代末に 6% 台に低下したものの、90 年代には 8% 台に上昇し、今世紀に入ってからは急速に低下している」(縄田 [2008], p.30) とあるように、高度経済成長期における公的固定資本形成の対 GDP 比は 8~10% 程度であった。

<sup>18</sup> 「インフラ整備の効果には、フロー効果とストック効果があり、フロー効果は、公共投資の事業自体により、生産、雇用、消費等の経済活動が派生的に創出され、短期的に経済全体を拡大

### 2.1.2. インフラ需要に対する資金の供給ギャップ

インフラ整備への需要に応える資金ソースは、①各国の財政資金（自国の予算で、特に公共事業予算）、②先進国政府や国際機関等からの援助並びに融資、③民間資金の3つに大別される<sup>19</sup>。ADB [2017b]によれば、インフラ整備は過度に①の公的部門の資金に依存しているのが現状で、その比率は平均して92%を占めているという。それが故に、「不足する財源を補うには、民間資金の活用、国際開発金融機関等からの融資増、国内資金による政府財源拡充の3つの方法を追求する必要がある」（ゼン [2016]）。

他方、①の各国の財政資金は、税収や他の政策との優先順位など経済や政治的事情もあり、各国ともに現在の水準から金額を大きく増やすことは容易でない。同様に②の援助や融資も、先進国政府や国際援助機関から東アジア地域のインフラプロジェクトに対して供与された公的援助資金（有償協力、無償協力、技術協力）の額は年々減少傾向にあり<sup>20</sup>、2007年の供与額は約70億米ドルに過ぎず、また③の民間資金についても、2007年にアジア地域のインフラプロジェクトに投入された金額は約220億米ドルに留まるという（経済産業省 [2010]）。

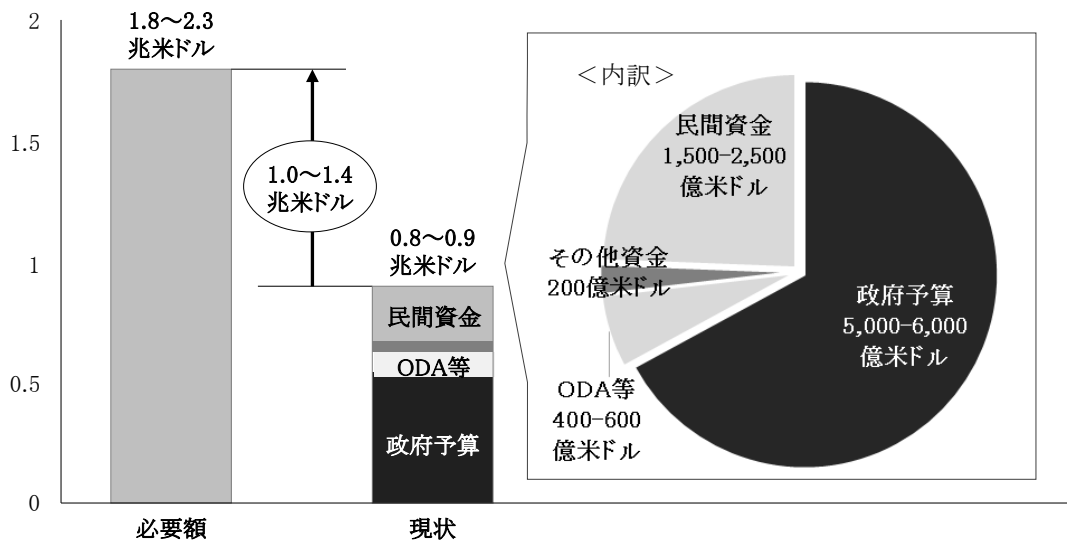
従って、これら公的援助資金と民間資金に「アジア各国政府自身の資金調達を加えても、現在必要とされているインフラ資金需要を満たすことはできていない。インフラ需要が今後さらに拡大していくことに鑑みれば、資金の需要と供給のギャップはさらに拡大していくことが懸念される」（経済産業省 [2009]）ことになる。こうしたインフラ整備資金の需給ギャップを埋めるための追加投資は、毎年1兆米ドルに上るとの推計もある（図 2-2）。

---

させる効果とされている一方、ストック効果は、インフラが社会資本として蓄積され、機能することで継続的に中長期的にわたり得られる効果であり、生産性向上をはじめとする様々な効果がある」（国土交通省 [2015b], p.38）。日本でも未だに、経済対策としての公共事業が議論になるのは、こうした「外部効果」により、公共投資の増加が個人消費等に波及することで、最終的にGDPを増加させる「乗数効果」が見込めることによる。

<sup>19</sup> 一方、これら3つの資金ソースが相互に関連する場合がある。つまり、政府資金や公的援助資金を呼び水として、民間資金の導入を目指すものがそれに当たり、例えば、PPP事業の収益性を確保するための採算補填する手法であるバイアビリティー・ギャップ・ファンディング（Viability Gap Funding : VGF）はその1つである。（JICA [2011b]）

<sup>20</sup> 例えば日本のODA予算の推移をみると、1997年度の1兆1,687億円をピークに減少傾向にあり、2016年度は5,519億円となっている。（外務省 [2016]）



(出所) Bhattacharya and Romani [2013] をもとに著者作成

図 2-2 世界の開発途上国におけるインフラ需要と資金供給のギャップ

### 2.1.3. インフラ整備資金の需給ギャップを埋める PPP

こうした中、インフラ需要の資金ギャップを解消するために大きく期待されるのが、民間資金であり、この民間資金を導入する手法としての PPP である。実際、PPP の積極的な推進を表明している開発途上国も少なくない。

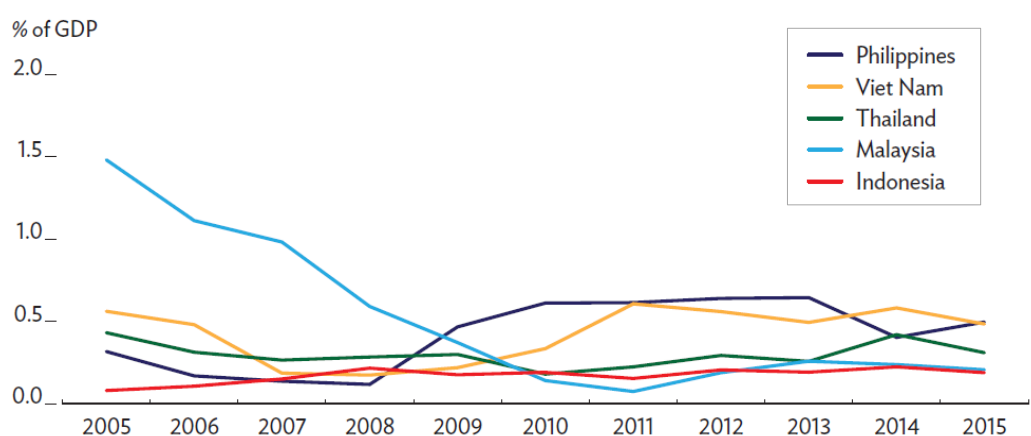
例えば、フィリピンのベニグノ・アキノ 3 世前大統領（在任期間：2010 年 6 月～2016 年 6 月）は、直接投資を呼び込むために積極的な外交を展開する一方、国内では財政再建や汚職一掃に向けた改革を推し進めた。特に財政再建については、2013 年 10 月にムーディーズが格付けを 1 ノッチ引き上げて「Baa3」にしたことで、主要格付け会社 3 社すべてから投資適格級を付与する成果もあげたが、これは反面、公共投資を含む財政支出が抑制されていたことを意味する。実際、アキノ前大統領は、就任当初から PPP によるインフラ整備を成長戦略の大きな柱に掲げていたが<sup>21</sup>、他方、2014 年 7 月に行った施政方針演説で、「インフラ整備事業の予算について今年は前年比 37.2%増の 4,043 億ペソを計上し、2010 年の 2,003 億ペソから倍増していると述べ、インフラ整備に注力する姿勢を改めて強調」し、また政府が「インフラ支出額の国内総生産（GDP）比を現在の 3.1%から 2016 年までに 5%以上へと引き上げることを目標」（Sankei Biz [2014]）としたのは、それでもインフラが質量の両面で

<sup>21</sup> 大統領に就任した 2010 年の施政方針演説の中で、国家財政が厳しい環境の下、基本的に PPP でインフラ事業を推進していく方針を表明したほか、PPP センターの設立やインフラファンドの設定など、PPP を推進していくための法改正を積極的に進めた。（JETRO [2011]）

不十分な状況にあったからである。

また、インドネシアでも、大規模インフラ整備には国家予算を充当せずに PPP を活用し、収益性の観点から民間資金の流入が期待しにくい地方都市や小規模な案件で公共事業を活用する方針を打ち出している。

フィリピンやインドネシアを含むアジアの5カ国における PPP 事業の国内総生産(GDP)比は、図 2-3 に示した通り、近年は 0.5%前後の水準で推移している<sup>22</sup>。2005年にマレーシアが 1.5%前後の水準にあったことを考えれば、上昇の余地は十分にあり、PPP がインフラ整備資金の需給ギャップを解消する手段になることを示唆している<sup>23</sup>。



(原資料) IMF. 2017. Investment and Capital Stock Dataset 1960–2015.  
<http://www.imf.org/external/np/fad/publicinvestment/>

(出所) ADB [2017b], p.72

図 2-3 5カ国の対 GDP 比でみた PPP 事業のシェアの推移 (2005 年～2015 年)

<sup>22</sup> 参考までに、日本のケースをみると、2022 年度までの 10 年間の PFI の事業規模の目標値である 21 兆円 (内閣府 [2016c]) と、コンセッション制度が導入された PFI 法改正があった 2011 年の名目 GDP の 494 兆円 (内閣府 [2017]) を用いて、4.3% (=2.1 兆円/年÷494 兆円) という数値を求めることができる。なお、この 21 兆円という数値は、PPP の中でも新しいタイプに限定したものであり、対象とする PPP の定義に応じて、対 GDP 比はもう少し大きいという見方もできる。

<sup>23</sup> ADB [2017b] によると、アジアの開発途上国において、PPP の投資規模が対 GDP 比で 0.5% から 1.0% に増えると、① 1 人当たり GDP : 0.1% 増加、② 電力へのアクセスがない人 : 14 百万人減少、③ 適切な衛生環境にいない人 : 16 百万人減少、④ 安全な飲料水がない人 : 12 百万人減少につながるという。これが、0.5% から 2.0% まで増えると、① 0.3% 増加、② 41 百万人減少、③ 47 百万人減少、④ 36 百万人減少となり、さらに 0.5% から 3.0% に増えると、① 0.4% 増加、② 69 百万人減少、③ 78 百万人減少、④ 60 百万人減少が実現すると予測している。

## 2.2. 地域開発の手段としての PPP

### 2.2.1. 開発途上国における PPP の活用の現状

まず、2016年に新興国や途上国で PPP が活用されているセクターをみると、表 2-1 に示す通り、経済インフラやハードインフラに該当するセクターが多い。「経済インフラ」とは、道路、空港、港湾、鉄道といった交通系のほか、電気、ガス、水道といったエネルギー系、通信施設など、大規模で広域にわたるものをいい、これに対して「社会インフラ」は、教育機関、病院、刑務所、住宅施設、公共交通機関など、比較的小規模で、いわゆるハコモノ系施設などをいう（瀧 [2006]）。また、こうした経済インフラや社会インフラなど「ハード面」のインフラを総称する「ハードインフラ」に対して、国や社会の制度や仕組み、それらを担う人材等、国家の運営を支える基盤をソフト面でインフラを支える「ソフトインフラ」と呼ぶ区分もある（JICA [2011a]）。

表 2-1 2016年の EMDE 諸国におけるセクターごとにみた民間による  
投資コミットメントがあったインフラのプロジェクト数

	プロジェクト数	投資額 (10 億米ドル)	比率
エネルギー	162	43.8	61.4%
交通	53	25.7	36.0%
上水&下水	27	1.9	2.6%
計	242	71.4	100.0%

(原資料) PPI Database, World Bank, as of June 2017

(注) 出所の資料は英語。

・ EMDE : Emerging Markets and Developing Economy (新興国・途上国)

(出所) WB [2017], p.9

同様に ADB が推計した将来のインフラ需要も、表 2-2 の通り、経済インフラやハードインフラが多くなっている。

表 2-2 アジアにおけるセクターごとのインフラ投資需要 (2016 年～2030 年)

セクター	ベースライン推計			気候変動調整後推計		
	投資需要	年平均	比率	投資需要	年平均	比率
エネルギー	11,689	779	51.8%	14,731	982	56.3%
交通	7,796	520	34.6%	8,353	557	31.9%
通信	2,279	152	10.1%	2,279	152	8.7%
水と衛生	787	52	3.5%	802	53	3.1%
計	22,551	1,503	100.0%	26,166	1,744	100.0%

(注) 出所の資料は英語。

・単位は 10 億米ドル

(出所) ADB [2017a], p.45

次に、PPP 事業の事業規模についてみると、WB [2017] によれば、2016 年までの 6 年間で平均した PPP の 1 事業当たりの事業規模は約 240 百万米ドルになる。これは開発途上国だけでなく先進国も含んだデータである。

一方、開発途上国における PPP 事業を整理するため、フィリピンの PPP センターのデータをみると<sup>24</sup>、PPP センター全体で 42 件のプロジェクト、計 10,122 百万米ドルの PPP 事業が実施中、もしくは実施完了の状態にあり、1 件当たりの事業規模は 241 百万米ドルとなっている (表 2-3)。つまり、フィリピンにおける PPP の事業規模も、前述の WB [2017] でみた先進国を含んだ数値と大差がないことがわかる。

<sup>24</sup> フィリピンは PPP への取組みが早く、1990 年にアジア初となる BOT 法 (Republic Act No.6957) が制定されるなど、もともと PPP の歴史が長い。アキノ前大統領の時代には、BOT センターを PPP センターに改組して、公共事業道路省 (DPWH) から国家経済開発庁 (NEDA) に移管させると共に、修正 BOT 法 (Republic Act No.7718) の改正を進めるなど、開発途上国の中では PPP に関する法制度面の整備が進んでいる。

表 2-3 フィリピンにおける PPP の実施数と事業規模

	プロジェクト数 (A)	事業規模 (B) (単位：百万米ドル)	1 件当たり事業規模 (B/A)
エネルギー	1	2	2
IT	6	289	48
電力	15	6,317	421
不動産開発	8	450	56
道路	6	1,486	248
運輸	2	739	370
水道	4	839	209
計	42	10,122	241

(注) 出所の資料は英語。

・実際には、PPP Center [2017] には、43 のプロジェクトが掲載されているが、1 件の水道プロジェクトを削除して、42 プロジェクトを対象にした。削除したのは、民営化案件であり、ここで議論の対象としている PPP プロジェクトと性質を異にすることと、事業規模が 1 案件で 7,000 百万米ドルと突出していたことによる (他の 42 プロジェクトの合計の事業規模が 10,122 百万米ドルであり、この 1 案件だけで 43 件全体の約 7 割の事業規模を占めている)。

(出所) PPP Center [2017] のデータから著者作成

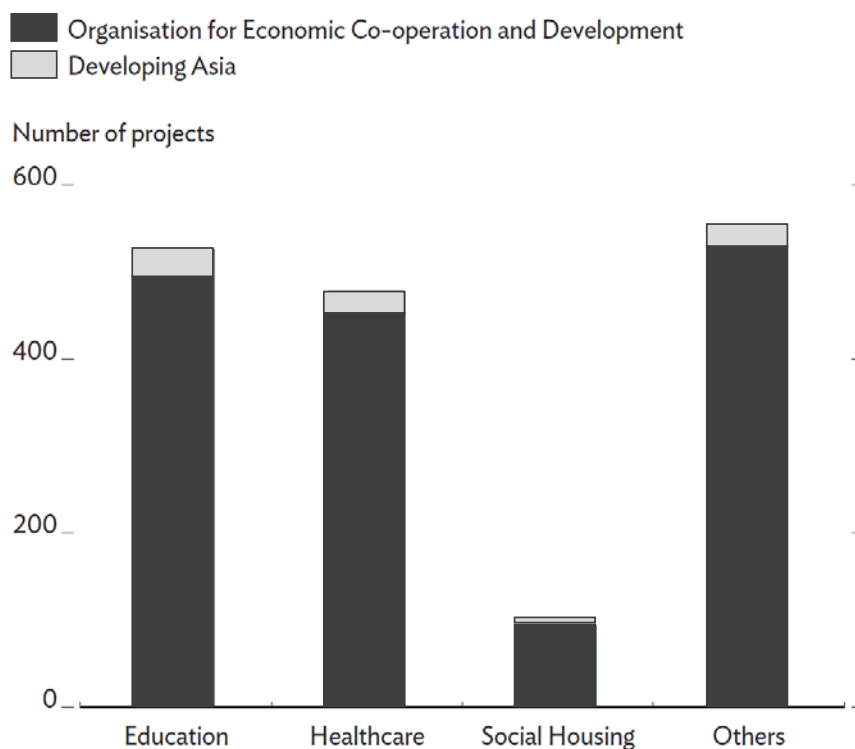
フィリピンの場合、地方自治体は、過去 3 年間の平均歳入をもとに財政規模に応じて 1 等級から 6 等級まで分類される。財政規模がもっとも大きなクラスである 1 等級に分類される歳入基準は、州 (Province) が 255 百万ペソ (約 5,049 千米ドル) 以上、市 (City) が 250 百万ペソ (約 4,950 千米ドル) 以上、町 (Municipality) が 35 百万ペソ (約 693 千米ドル) 以上となっており、反対に、財政規模がもっとも小さい 6 等級は、州と市がどちらも 35 百万ペソ (約 693 千米ドル) 以下、町が 7 百万ペソ (約 139 千米ドル) 以下となっている<sup>25</sup> (JICA [2006])。

つまり、表 2-3 の 241 百万米ドルという 1 件当たりの事業規模は、州や市の予算の歳入の数十倍を超える水準にあり、地方自治体が事業主体となって PPP をハンドリングしているとは考えにくい。事業規模の大きさや、経済インフラやハードインフラが多いことを考え合わせると、PPP の事業主体は国であると推察される。

<sup>25</sup> いずれも、米ドル建ての金額は、1 ペソ = 0.0198 米ドルで計算 (2017 年 6 月 30 日の為替レート)。出所：OANDA (<https://www.oanda.com/>)。

### 2.2.2. 地域開発における PPP と事業主体

地域開発における PPP は、地方自治体が事業主体になるケースが多いことが想定されるが、現状は、国が事業主体となり、事業規模が大きい経済インフラの分野での PPP の活用が先行している。実際、事業規模は経済インフラに比べて小さいが、地域開発では重要な事業分野になる社会インフラの分野での PPP の実施状況をもみても、OECD 諸国と比べて、アジアの開発途上国における実施例は少ない（図 2-4）。



(原資料) IJGlobal online database (2017年7月27日アクセス)

(原資料注) 「Developing Asia (著者注: アジアの途上国)」には、ブータン、インド、カザフスタン、韓国、マレーシア、パキスタン、フィリピン、シンガポール、台湾、中国を含んでいる。

・「Others (その他)」のプロジェクトには下水(汚水)処理、余暇施設、裁判所、物流施設、消防署、庁舎などが含まれている。

(注) 出所の資料は英語。

(出所) ADB [2017b], p.63

図 2-4 社会インフラ分野における PPP 事業 (2000 年～2016 年)



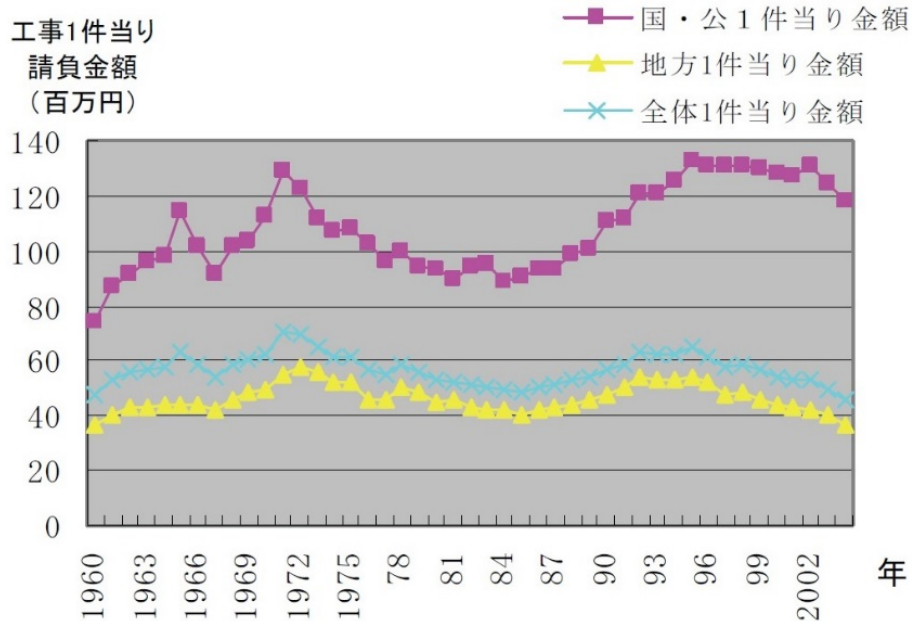
地方自治体が事業主体となった地域開発を目的とした PPP が少ない理由は、法制度が十分に整備されていないことに加えて、地方自治体の実績がなくノウハウが蓄積されていないことや、職員の知識や能力が不十分だという公共サイドの問題が考えられる。フィリピンのミンダナオ島で地方自治体を管轄するミンダナオ開発庁（MinDA）の幹部による、「PPP の開発計画を実施するための政治環境が弱い」（経済産業省 [2017a], p.28）との発言がこの点を裏付ける。但し、これは、開発途上国に限定されるものではなく、先進国でも同様にみられる問題である。

他方、地域開発における PPP 自体に、民間企業の参入を妨げる要因があることも考えられる。日本の公共事業費をベースに分析した先行研究（中川ら [2007]）で、地方自治体の方が、国に比べて、公共事業の事業規模は小さいことが整理されている<sup>26</sup>（図 2-5、表 2-4）。地方における PPP 事業においても、事業主体は、国でなく地方自治体が中心になる場合が多いと考えられるため、公共事業と同様に、PPP の事業規模は小さく、収益の確保という観点から民間企業の参入の障壁となることは十分に考えられる<sup>27</sup>。

---

<sup>26</sup> なお、中川ら [2007] は、地方自治体から発注される 1 件当たりの請負金額が大きくない背景について、「わが国の公共工事の細分化の理由は分割して中小企業に配分したほうが、地域経済発展に好ましいとの観点」（p.592）があることにも言及している。

<sup>27</sup> 実際、建設系の専門雑誌である「日経コンストラクション」で、「受注してくれない地方の小規模工事」というタイトル下、「問題になっているのは、主に請負金額が数百万円規模の工事だ。今年度発注した案件の半分以上が不調（著者注：応札者がなく落札者が決まらないこと）となった」（日経 BP 社 [2017b], p.82）というある市町村の技術系職員のコメントが取り上げられている。



(注) 「国・公」は「国・公団」、「地方」は「地方自治体」、「全体」は「国全体」の意。  
 ・我が国の公共工事1件当たりの請負金額の履歴(1960年～2004年)で、1995年を基準にデフレ率調整されているとある。  
 ・「年」を表したX軸のラベルで1978年以降1999年まで「19」が欠けているのは原文ママ。

(出所) 中川ら [2007], p.593

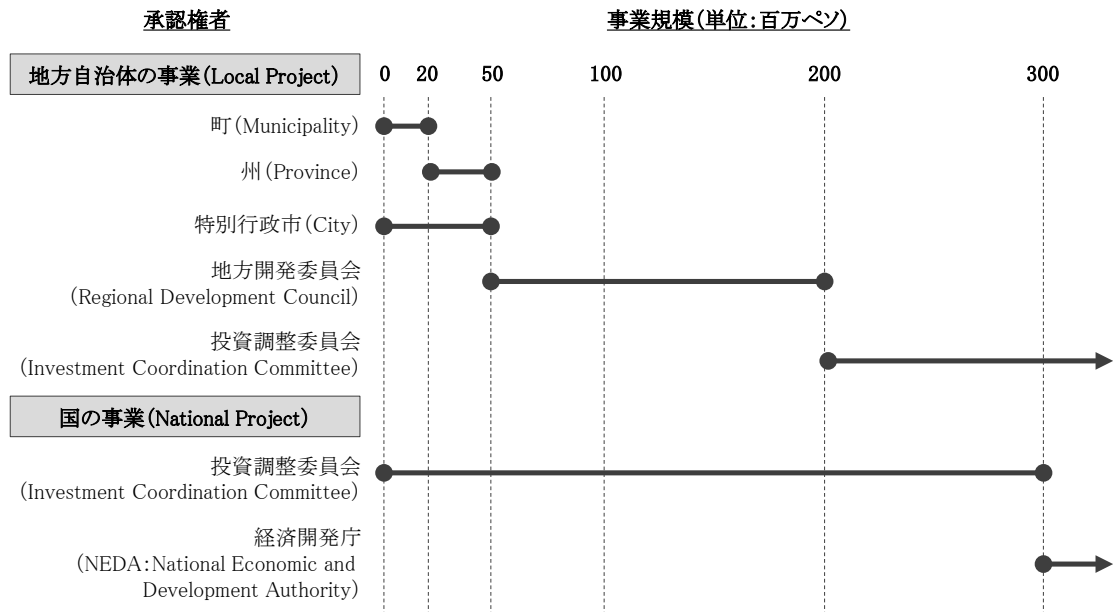
図 2-5 日本の公共工事の1件当たり請負金額履歴

表 2-4 2004年度の日本の公共事業の状況

	請負金額 (10 億円)	発注件数	1 件当たり請負金額 (万円)
国・公団	3,785 (28%)	32,856 (11%)	11,520
地方	9,949 (72%)	278,311 (89%)	3,570
計	13,734	311,167	4,410

(出所) 中川ら [2007], p.593

そこで、公共事業と同様に、PPP 事業においても、事業主体の違いによって事業規模に傾向の違いがみられるのかについて確認する。例えばフィリピンでは、PPP 事業の承認権者が、事業主体が国か地方自治体かで異なり、その上でそれぞれ事業規模に応じて変わっているが（図 2-6）、地方自治体の PPP は事業規模が小さいことが前提になっており、また地方自治体の事業の方が事業規模も細分化されていることがわかる。



(出所) BOT 法施行規則 (The Philippines BOT Law R.A. 7718 and its Implementing Rules & Regulations) の「2.7 節-優先プロジェクトの承認」(Section 2.7 - Approval of Priority Projects) をもとに著者作成

図 2-6 フィリピンにおける PPP の事業規模と事業承認権者の関係

さらに詳細に分析するために、表 2-3 のデータを、PPP 事業の実施主体別、つまり国もしくはそれに準ずる機関が事業主体になっているものと、地方自治体が事業主体のものに分類した。全体の 42 のプロジェクトのうち、国もしくは国に準ずる機関が事業主体となっているものが 29 (67.4%) を占めており、残りが地方自治体の事業となっている (表 2-5)。

表 2-5 フィリピンにおける国、地方自治体ごとの PPP の実施数と事業規模

セクター	事業主体：国			事業主体：地方自治体		
	プロジェクト数 (A)	事業規模 (B)	1 件当たり事業規模 (B/A)	プロジェクト数 (A)	事業規模 (B)	1 件当たり事業規模 (B/A)
エネルギー	0	0	<b>0</b>	1	2	<b>2</b>
IT	5	289	<b>58</b>	1	1	<b>1</b>
電力	14	6,312	<b>451</b>	1	5	<b>5</b>
不動産開発	2	415	<b>208</b>	6	35	<b>6</b>
道路	6	1,486	<b>248</b>	0	0	<b>0</b>
運輸	1	655	<b>655</b>	1	84	<b>84</b>
水道	1	650	<b>650</b>	3	189	<b>63</b>
計	29	9,807	<b>338</b>	13	316	<b>24</b>

(注) 出所の資料は英語。事業規模の単位は、百万米ドル。

・表 2-3 の注記にある通り、1 件の水道プロジェクトのデータを削除している。

(出所) PPP センター [2017] のデータから著者作成

両者の特徴を以下に整理すると、まず、1 件当たりの事業規模において、国 (1 件当たりの平均 : 338 百万米ドル) と地方自治体 (1 件当たりの平均 : 24 百万米ドル) の PPP には大きな差がみられる。また、国が事業主体のものは、経済インフラの電力 (14 件、全体の 48.3%) と道路 (6 件、同 20.1%) の 2 つのセクターが上位にあるのに対して、地方自治体ではそれぞれ 1 件 (7.7%)、0 件となっている。

つまり、こうした傾向の違いから、地方自治体が事業主体となった地域開発を目的とした PPP 事業は、とりわけ事業規模とセクターの面で、国が事業主体となっている PPP と異なる特徴があることがわかる。

### 2.3. 地方自治体と PPP

前節では、フィリピンの PPP のデータから、事業主体が国と地方自治体の場合で、事業規模とセクターにおいて事業の傾向が異なることを指摘した。本節では、地域開発における PPP の特徴をさらに詳細に明らかにするために、日本の PPP の代表的な手法である PFI のデータを使って、地方自治体の規模と事業規模について検討を加えていく。

日本の PFI データを使用する理由は、PFI 法が施行されてから約 20 年が経過し、実施件数が豊富で、かつデータが充実していることと、地方自治体が事業主体となっている割合が高いことによる。

また、我が国における PPP/PFI 事業のデータを用いて、地域開発における PPP の特徴を洗い出して、開発途上国における PPP に敷衍する妥当性については、我が国の PPP/PFI 事業と海外における PPP 事業との間に、一定の質的な類似性があることによる。例えば、表 2-6 に示す通り、新規に開発する案件（グリーンフィールド<sup>28</sup>案件）が多い点、業務スコープが設計・建設、維持管理及び運営まで多岐にわたり性能発注である点、事業期間が複数年にわたり多くの場合それが 10 年を超える点、さらには出資だけでなく融資を含む資金調達を民間部門が担う点などが挙げられる<sup>29</sup>。同様に、「国内のインフラ整備・運営を担ってきた公共部門を民間に開放することは、厳しい財政状況の下での効果的・効率的なインフラ整備・運営を可能とするとともに、民間企業に大きな市場と国際競争力強化のチャンスをもたらす」（首相官邸 [2013]）や、「日本で PFI の事例を増やし、ノウハウを積むことにより、民間企業の海外 PFI 市場への進出を拡大」（内閣府 [2011]）など、我が国の PPP/PFI 事業と

<sup>28</sup> 「グリーンフィールド」は、インフラ事業の設計、計画、資金調達、建設を開始する段階をいい、ここから、事業の運営がまだスタートしていない事業を「グリーンフィールド案件」という。これに対して「ブラウンフィールド」は、建設が終了し、規制当局の許認可を取得し、既に営業を開始している段階をいい、ここから、建設が完了し、すでに運営段階にある事業を「ブラウンフィールド案件」という。前者の方が、政府からの事業認可、需要予測、資金調達、建設期間など不透明な要素が多く、既に運用段階にあり過去の運営実績データがある後者に比べて、リスク・リターンともに高くなる傾向にある。（碓 [2012]）

<sup>29</sup> Kato [2013] は、本邦建設コンサルタントが歴史的に国内の公共事業に依存してきたため、公共事業予算が 1990 年代後半にピークを迎えた後、10 年超にわたって減少するのに合わせて、売上高や利益を減少させてきたビジネスモデル上の構造的問題を挙げた上で、①顧客（公共から民間）、②地域（国内から海外）、③業務（予算単年度主義に基づく単一（単独）業務の受託業務から、出資から運営までの複数年にわたり関与する PPP 業務）という 3 つの方向で新事業開発に取り組む必要性を整理した後に、新事業の一例に、膨大なインフラ需要を背景にアジアにおける PPP 事業への参入・展開を提示する。一方、アジアの PPP 事業の展開には、求められる人材の要件が従来の国内公共事業とは異なるため、人材育成の必要性について議論し、解決策として、国内 PFI 事業と海外の PPP 事業の特徴の類似性を整理した上で、1999 年の PFI 法施行以来、本邦建設コンサルタントが新事業として国内 PFI 事業に取り組んできた実績から、短期的には PFI 事業に従事する人材の転用、中・長期的には PFI 事業での人材育成方法をもって対処することを提案している。

海外の PPP 事業のマーケットの類似性を示唆して、そこから国内マーケットの実績が、海外への事業展開に貢献することを整理したレポートや調査の類も少なくない。つまり、我が国の PPP/PFI 事業の特徴について、海外の PPP 事業に敷衍することは、一定の合理的理由を有するものといえる。

表 2-6 国内 PPP/PFI 事業と海外 PPP 事業の比較表

項目	国内 PPP/PFI	海外 PPP
事業分野	公共施設が多い	インフラが多い
事業投資分類	新規案件が多い	新規案件が多い
発注方式	性能発注が多い	性能発注が多い
資産の所有者	公共/民間	公共/民間
事業期間	平均 15~20 年	平均 10~30 年
民間の出資	原則あり	原則あり
需要リスク	公共が多い	民間が多い
民間のリスク	小~中	中~大

(注) 昨今の我が国における PPP/PFI を取り巻く環境の変化や法改正等から、全般的な方向として、国内の PPP/PFI 事業の特徴は海外の PPP 事業のそれに近づいている。2011 年の PFI 法改正によって導入された公共施設等運営権（コンセッション）制度の導入で、国内 PPP/PFI と海外 PPP の差異になっているような、インフラを事業分野としたり、需要リスクを民間が負い、その結果民間のリスクが相対的に大きくなるタイプの事業が増加しているのが現状である。

(出所) 国土交通省 [2015c] と ADB [2008] をもとに著者作成

### 2.3.1. 日本の PPP/PFI の特徴

日本の PFI は、1999 年に PFI 法が施行されてから 20 年近く経過しており、事業数で合計 527 件、契約金額で累計約 5.3 兆円のマーケットを形成している（2016 年 3 月末時点。内閣府 [2016b]）。図 2-7 に示す通り、事業主体別の事業案件数をみると、事業主体は国が少ない一方、地方自治体が多くなっている。



（注）「その他」は、特殊法人等の公共法人

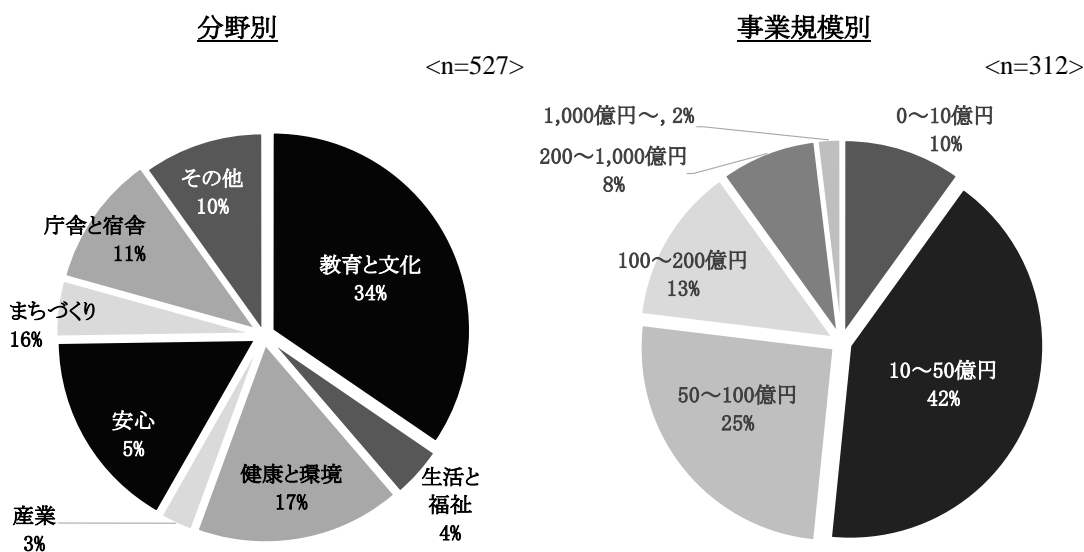
（出所）内閣府 [2016a] をもとに著者作成

図 2-7 日本の PFI における事業主体別の案件数

図 2-8 は、地方自治体が事業主体になっている PPP 事業の特徴を、日本の PFI の実施状況から詳細にみるために、分野別と事業規模別の観点から分析したものである。

分野別では、内閣府 [2016a] が指摘するように、経済インフラよりも、いわゆる「ハコモノ」といわれる公共施設などの社会インフラが多く、事業規模では、200 億円を上回る案件は 10%程度に留まり、50 億円以下の案件が半分以上を占めている<sup>30</sup>。前節でもみた PPP の 1 件当たりの平均事業規模である 240 百万米ドル（WB [2017]。約 276 億円）と比べて、全般的に事業規模が小さいことがわかる。

<sup>30</sup> 表 2-4 で、公共事業の規模は、国（11,520 万円）よりも地方自治体（3,570 万円）の方が小さいことに言及したが、公共事業と PFI の事業規模と比べると、金額の桁が大きく異なっている。これは、公共事業の場合、設計・施行分離の原則に基づき業務が分割されたり、さらには予算単年度主義に基づき年度単位で発注が分割されるのに対して、PFI は、公共施設等の整備に係る初期投資額だけでなく、サービス購入費用など、建設（整備）後の事業運営にかかる事業期間の事業費を含んだ総額であることによる。従って、両者の金額を並べて、単純に比較することはできない。



(出所) 内閣府 [2016a] (分野別) と内藤ら [2012] (事業規模別) をもとに著者作成

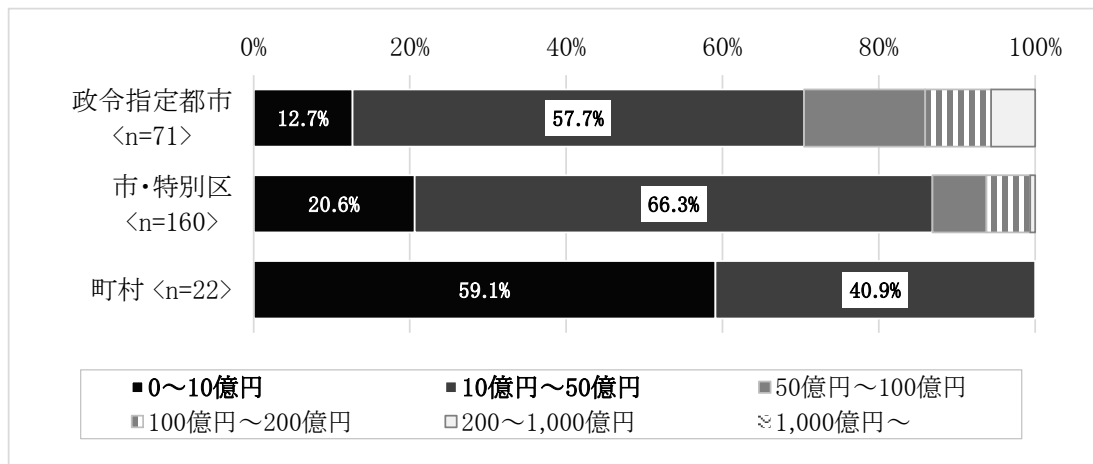
図 2-8 日本の PFI の実施状況

### 2.3.2. 地方自治体の規模と事業規模

次に、地方自治体の規模と事業規模の関係をみるために、まず日本 PFI・PPP 協会 [2015] にある全 568 事業の PFI データと、総務省 [2016a] の市町村レベルの人口データをマージした。その後、①事業が中止になった 39 事業、②地方自治体以外（国、国立大学法人や独立行政法人、一部事務組合など）が事業主体になっている 132 事業、③PFI 事業実施後に自治体合併などを経て、当該自治体名での人口データを保持しない 14 事業、④事業規模（金額）が不明な 33 事業の計 218 事業を除外し、350 事業を分析対象にすることとした。

図 2-9 は、この 350 事業を対象に、事業主体を「都道府県」「政令指定都市」「市・特別区」「町村」に分類した後、都道府県（97 事業）を除外して、事業規模別のデータを分析したものである。「政令指定都市」「市・特別区」「町村」と移るに従って、事業規模が小さい案件の割合が増加する傾向がみてとれる。





(注) 事業規模は、日本 PFI・PPP 協会 [2015] における「イニシャルコスト」の金額を用いている。ここで「契約金額」でなく、「イニシャルコスト」の金額を用いたのは、①当初の資金調達額を基準にした方が、PFI 事業の事業類型（いわゆる「サービス購入型」など）や事業期間等による事業ごとの個別的影響を受けないこと、及び②資金調達は民間セクターが担う役割であり、民間セクターの視点で PPP への参画可能性を検討する本研究の趣旨にも合致していること等による。

- ・ 事業規模の分類は、比較がしやすいように図 2-8 の金額分類に合わせている。
- ・ 「特別区」は、地方自治法第 281 条第 1 項で規定されたもので、いわゆる「東京 23 区」である。

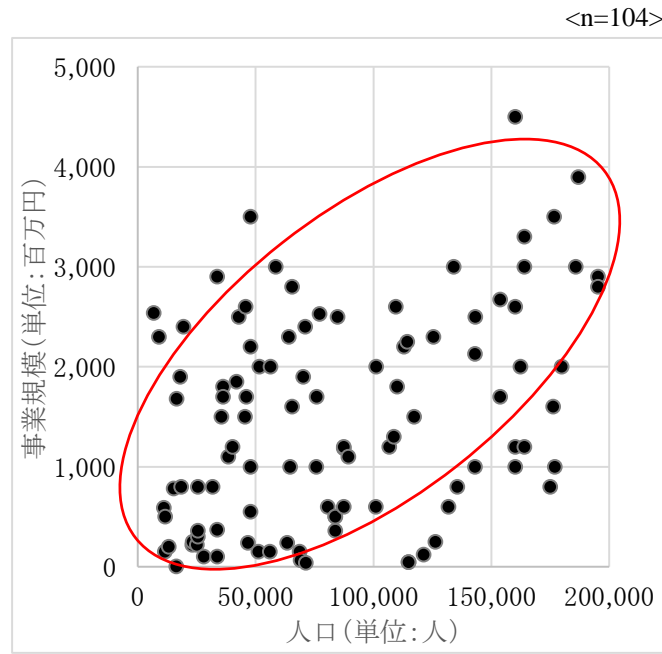
(出所) 日本 PFI・PPP 協会 [2015] をもとに著者作成

図 2-9 地方自治体の種類別にみた PFI の事業規模別の実施状況

さらに地方自治体の規模と事業規模との関係を詳細にみていく。地域開発における PPP 事業の特徴を検討する目的から、まず大規模な地方自治体を除くために、図 2-9 で用いた 350 事業のデータより、「都道府県」（97 事業）と「政令指定都市」（71 事業）が事業主体になっている 168 事業を除外し、「市・特別区」（160 事業）と「町村」（22 事業）の 182 事業を抽出した。次に、「市・特別区」の中にも、人口規模が 50 万人を超えるような大規模なところがあるため、「人口 20 万人以上の市の申出に基づき政令で指定」（総務省 [2016b]）される「中核市」の要件を基準に、人口 20 万人以下の地方自治体が事業主体となっている 110 事業を対象を絞り込んでいる<sup>31</sup>。さらに、「市・特別区」と「町村」においては、50 億円までの事業が、それぞれ全体の 86.9%と 100%を占めていることから、事業費が 50 億円までの 104 事業を分析対象にした。

<sup>31</sup> 飯森ら [2014] も人口 20 万人未満の市町村を「一般市町村」と定義し、「政令指定都市」、「中核市」などとは別に取り扱っている。

図 2-10 は、この 104 事業について、事業規模を縦軸（Y 軸）に、事業主体となっている地方自治体の人口を横軸（X 軸）にとり、PFI 事業をプロットしたものである。ここから、人口が少ない地方自治体ほど、PFI の事業規模が小さくなっている傾向がみられる<sup>32</sup>。



(注) 都道府県や市町村といった地方自治体の種類を問わずに 104 事業をプロットしている。

(出所) 日本 PFI・PPP 協会 [2015] 及び総務省 [2016a] をもとに著者作成

図 2-10 人口 20 万人以下の地方自治体と事業規模の関係

飯森ら [2014] は、人口 20 万人未満の「一般市町村」の方が、政令指定都市や中核市らと比べて、PFI を実施したことがある割合が低いことを明らかにしている。また、内閣府は、2015 年 12 月に「多様な PPP/PFI 手法導入を優先的に検討するための指針」、いわゆる「PPP/PFI 優先的検討規定」を策定するように要請しているが、要請先は人口 20 万人以上の地方公共

<sup>32</sup> 人口 20 万人以下の地方自治体が事業主体となっている 110 事業（50 億円以上の事業も含む）を対象に、人口と事業規模についての相関をみても、強い相関はみられなかった（相関係数：0.3、決定係数：0.06）。これは、1 つの自治体がある種類の公共施設を 1 つしか所有・運営せず、従って人口規模が大きければ事業規模が大きい公共施設を 1 つ、逆に人口が少なければ事業規模が小さな公共施設を 1 つ整備するというのではなく、例えば学校や公民館のように、一定の人口に対して 1 つの公共施設が整備されていることによる。つまり、人口が増加すると公共施設を新たに整備して数を増やして対応するために、人口と 1 件当たりの事業規模の間に相関関係がないのだと推察される。

団体（181 団体）が対象になっている。

これらは、一定程度以上の規模の自治体を中心になって PFI 事業が実施されている現状を反映している一方、自治体規模が小さいほど、PFI 事業が成立しにくいことを示唆するものだといえる<sup>33</sup>。

前節の分析で、事業主体が国と地方自治体の場合、地方自治体の方が、事業規模が小さいことが明らかにされたが、地方自治体だけに限定して PPP の事業規模をみても、両者には一定の関係性があり、地方自治体の規模が小さいと事業規模も小さくなる傾向にあることが明らかになった。

### 2.3.3. 「地域開発型 PPP」

これまでの議論から、国や公社・公団といったレベルで実施される PPP は、有料道路や空港、鉄道、港湾といった経済インフラやハードインフラが中心で、事業規模が大きいのにに対して、地方自治体が事業主体の PPP 事業は、事業規模やセクターにおいて、国の事業と異なる特徴がみられた。ここで本研究では、後者の地方自治体を実施する PPP 事業を「地域開発型 PPP」と定義する。表 2-7 は、この地域開発型 PPP と一般的な PPP 事業との違いを整理したものである。

表 2-7 「地域開発型 PPP」の特徴と一般的な PPP 事業との比較

項目	地域開発型 PPP	参考：一般的な PPP
事業主体（発注者）	主として地方自治体	主として国や公社・公団
事業規模	小規模なものが多い	大規模なものが多い
セクター・分野	社会インフラが主、 ハードインフラとソフトインフラ	経済インフラが主、 ハードインフラが主

（出所）著者作成

将来のアジアのインフラ需要として推計された 8 兆米ドル（ADB [2009]）や、それを更新した 26 兆米ドル（ADB [2017 a]）は、主に経済インフラやハードインフラで構成されて

<sup>33</sup> 自治体職員の能力の問題など公共部門における要因のほか、民間部門に起因する理由などが考えられる。なお、前者に関しては、国土交通省 [2017] によると、2016 年 2 月に全自治体を対象に、PPP/PFI の推進状況について実施したアンケート（N=1,104）で、「推進する具体的な予定はない」（28%）理由は、「ノウハウなし」（81%）、「必要性を感じていない」（40%）、「地元受注減少」（14%）、「その他」（8%）となっている。

いる。しかしながら、資金需要に対して公的な資金だけでは足りず、民間資金や PPP が求められる構図は、地域開発や国際協力の分野も同様である。

ところが、本章で明らかにした地域開発型 PPP の特徴である事業の小規模性は、民間企業の参画を促す上でハードルとなり得るものである。そこで次章では、民間企業と PPP について議論していくこととする。

## 第3章 民間企業における PPP と事業評価

---

PPP の実現には、「PPP」の 1 つの P を構成する民間 (Private) の参画が必須である。PPP 事業に参画する民間部門の多くは、一般的に株式会社が多いことを考えると<sup>34</sup>、民間部門、すなわち民間企業の参画を促すには、PPP 事業が収益性のあるものでなくてはならず、このことは地域開発型 PPP であっても同様である。収益性のある PPP でなければ民間部門の参画がなく、そもそも PPP が成立しないからである。

そこで本章では、民間部門のうち民間企業にとっての PPP の意義や位置付けと、ここでいう「収益性」が民間企業によってどのように定義されて、評価・測定されていくのかをみていくこととする。これによって、民間企業における PPP 参画に係る意思決定がわかり、引いてはどのような条件が揃えば、民間企業が PPP に参入するかわかるからである。

なお、ここでは民間部門 (民間セクター) と民間企業を使い分ける。前者が、民間企業に加えて、NGO や NPO といった営利を追求しない機関・団体を包含し、公共部門以外を広く指すのに対して、後者は営利を追及することを目的とした株式会社に代表される民間企業を指している。

### 3.1. 民間企業における PPP

PPP の活用は、単純に、インフラ整備資金の需給ギャップを埋めることだけではなく、投資された資金の効率的活用や、インフラの効率化・高度化に対応するために、民間の高い技術やノウハウを導入することも期待されている。PPP は民間資金を導入するための導管に留まらず、業務の効率性やイノベーションを実現する手段なのである (ADB [2017b])。実際、アジアの開発途上国における経済発展や都市化に伴う新規需要を目的としたものに限らず、厳しい財政状況を反映して、先進国でも新規インフラ整備や老朽化した既存インフラの更新に PPP の活用が増えている。

こうした公的部門の観点からの重要性と共に、民間企業の立場でも PPP は重要なものである。PPP は公共サービスとして公的部門が実施していたところに、民間企業が関与する手法ともいえる。つまり、公共部門が独占していたマーケットが、PPP を通じて、民間企業に新たに開放されたという見方もできる。つまり、民間企業にとって PPP は、新たな事業機

---

<sup>34</sup> 例えば、内藤ら [2012] がまとめた「PFI 受注ランキング」をみると、上位 20 社はすべて株式会社となっている。

会を創出する点で意義があるといえる<sup>35</sup>。

一方、特に開発途上国の場合、先進国と比べると、法制度上の整備が不十分で、政権交代に伴う政策変更や為替に関するリスクが高く、汚職や入札での透明性確保の問題のほか、金融市場からの資金調達も容易でないといった事情から、純粋な民間事業として投資をするにはハードルが高いのが一般的である。民間企業にとっても、官民で役割とリスクを分担しながら事業機会を創出できる PPP は、リスクを低減させる点でその活用価値が高い。それでも PPP は万能のツールにはなり得ず<sup>36</sup>、PPP だからといって、リスクが抑制されて、無条件に民間企業の参画が期待できるわけではない。

企業（株式会社）の目的の1つは利益の追求にある。PPP は、公共サービスの VFM を最大化させようとする公共部門と、利益の追求を図る民間企業との間に、利害相反を起し得る。官民の間で適切な役割とリスク分担ができなければ、民間企業が参画せず、従って PPP の実施にいたらない<sup>37</sup>。民間企業の参入が実現せずに PPP が実現しないのは、民間企業が収益性を見出せないか、収益性を見出せてもリスク負担とのバランスが適切でないことなどが考えられる<sup>38</sup>。

---

<sup>35</sup> 我が国においても、「PFI 事業は、従来主として国、地方公共団体等の公的部門が行ってきた公共施設等の整備等の事業を民間事業者に委ねることから、民間に対して新たな事業機会をもたらす効果がある」（内閣府 [2015] , p.3）と位置付けられている。

<sup>36</sup> ADB [2017b] によると、全世界で 1991 年から 2015 年の間に、中止された PPP の事業規模は 764 億米ドルで、これは 139 の開発途上国の PPP プロジェクトへの投資額の 4.4%にのぼるといふ。また、同期間のアジアの開発途上国における中止された PPP の事業規模は 416 億米ドルになるといふ。

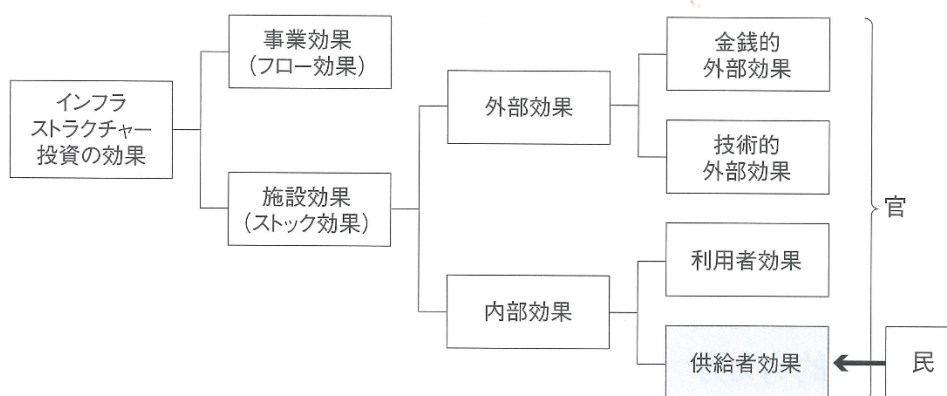
<sup>37</sup> 例えばフィリピンでは、アキノ政権期（在任期間：2010 年～2016 年）に 10 余件の PPP 事業が動き出したが、それ以前に遡ると、PPP 事業の契約件数は、ラモス政権期（同：1992～1998 年）に 2 件、エストラダ政権期（同：1998～2001 年）に 3 件、アロヨ政権期（同：2001～2010 年）に 1 件に過ぎず（NNA [2016b]）、その理由に「フィリピン政府は PPP によるインフラ開発のリスクを民間に丸投げして」（NNA [2016a]）いたことなどが考えられるといふ。

<sup>38</sup> ADB [2017b] の第 2 章「Sustaining development through public-private partnership（著者訳：PPP を通じた持続的な開発）」の中に、「Hurdles to public-private partnership（著者訳：PPP への障壁）」という節があり、PPP がうまく進まない要因が整理されている。

### 3.2. 民間企業における PPP の事業評価

前節から、民間企業を PPP 参入に促すには、民間企業がどのような方法で PPP 事業を評価して、収益性の有無を判断しているのか整理し、理解することが必要だといえる。

中村ら [2017] によれば、民間事業の場合には、図 3-1 に示す通り、供給者効果の中でも、金銭的に取引される収入や支出に着手した財務評価が主になるという。



(出所) 中村ら [2017], p.232

図 3-1 インフラストラクチャー投資効果の分類と官民の着眼点

PPP において、民間事業者が要求する投資の収益性は、「Project IRR (PIRR) および Equity IRR (EIRR)」(JICA [2005], p.1-35) といわれる。同様に、「インフラ事業のリターンはインフラファンド関連の資料をみても、外国政府が行うインフラプロジェクトの競争入札用資料をみても、IRR で記載」(今泉 [2011]) されるケースが多いことから、民間企業では PPP について、IRR (内部収益率) を評価指標として用いているといえる。中村ら [2017] は、IRR が重視される理由に、IRR の値が事業規模の大きさに依存せず、資金調達コスト (例えば WACC など) との比較が容易であることを挙げている。

民間企業は、PPP の評価にあたってディスカウント・キャッシュフロー法 (DCF 法) を用いる。将来キャッシュフローを見積り、図 3-2 のような財務モデル (キャッシュフローモデル、ファイナンシャルモデル) を作成して、IRR や、各期の純現金収益を割引率で割り引いた現在価値の合計から投資金額を引いて算出する NPV (ネット・プレゼント・バリュー。正味現在価値) や「純現在価値」ともいわれる) といった指標を算出して、単独もしくは複

数の財務的指標から総合的にプロジェクトの定量的評価を行うのである<sup>39</sup>。

The image shows a detailed financial simulation model spreadsheet. The top section is titled 'Lays Simulation Model' and includes a 'Bank Statement' section. The main body of the spreadsheet is organized into columns representing years from 2016 to 2035. Key sections include:

- Operation:** A grid showing 'Construction / Operation' and 'Commencement of construction' with 'Y' (Yes) or 'N' (No) indicators for each year.
- Revenue:** A row of values starting at 204,000 in 2016 and increasing to 884,438 by 2035.
- Expense:** A row of values starting at 40,800 in 2016 and increasing to 884,438 by 2035.
- EBITDA:** A row of values starting at 163,200 in 2016 and increasing to 307,557 by 2035.
- Capex:** A section for 'Construction' and 'Upgrade/Improvement' with values starting at 800,000 in 2016 and decreasing to 0 by 2018.
- Depreciation:** A section for 'Construction' and 'Upgrade/Improvement' with values starting at 82,800 in 2016 and increasing to 142,178 by 2035.
- Summary:** A bottom section with columns for 'Title', 'Summary', 'Comparison', 'Scenario', and various project scenarios (PJ(1) to PJ(9)).

(注) 横軸には時間軸、縦軸には収入や費用に関する項目などが入る。複雑なものは、複数のシートで構成されることもある。

(出所) 著者作成

図 3-2 キャッシュフローモデルの例

NPV は、プロジェクトから得られるキャッシュフローの現在価値から、プロジェクトの投資金額の現在価値を差し引いた金額から求めることができる。従って、プロジェクトの実施の検討において、NPV がプラスであれば、「プロジェクトを実施すべき」という判断ができることになる。また、NPV は金額で表示されるため、NPV が大きい方が経済的価値も大きいといえることから、NPV を比較して、異なるプロジェクトの経済的価値を比較することができる。(グロービス [2001])

一方、IRR は「NPV がゼロになる割引率」である。与えられたキャッシュフローに対して、割引率を決めて現在価値を求めるのが NPV であり、現在価値を 0 (ゼロ) と決めて割引率を求めるのが IRR ということになる。IRR をハードルレート (資本コスト)<sup>40</sup>と比較し

<sup>39</sup> IRR や NPV のほかにも、投資金額が何年で回収されるかを算出する投資回収期間、投資金額から得られる利益の割合を算出する ROI (投資利益率) などが、特定の指標を用いるよりは、複数の指標を総合的に勘案して判断する方が一般的である。

<sup>40</sup> ハードルレート (Hurdle Rate) は、文字通り、ある投資案件に対して求める最低限の収益率のことで、プロジェクトの実施場所 (国や地域)、期間、規模 (事業や出資)、通貨 (いわゆる



て、IRR の方が高ければプロジェクトを実施するという判断ができる。(グロービス[2001])

表 3-1 は、NPV と IRR について整理したものである。

表 3-1 財務効率性（財務分析）に係る投資判断基準

指標	算出方法	投資判断基準（閾値）
純現在価値 (NPV)	フリーキャッシュフローの現在価値 (収入の現在価値－費用の現在価値)	純現在価値がプラス (NPV>0)
財務的内部収益率 (FIRR)	収入の現在価値と費用の現在価値が 一致する割引率	財務的内部収益率が割引率 より大 (FIRR>WACC)

(出所) 中村ら [2017], p.243

米ドルなどのハードカレンシーか新興国の現地通貨か)、カウンターパートなど、評価対象となるプロジェクトの性質や想定されるリスクによって異なる。中村ら [2017] は、「5%程度とする企業もあれば、収益性の高い事業を行っている企業では 7~8%、外資系企業では 10%や 12%といった値を設定する場合もある」と説明する。一方、海外であれば一般的に、基準値として用いられる IRR は、実施判断の目安が 10%強の水準といわれ、JICA [2005] によれば「投資家の目標水準(リスク込み) 15%~20%以上」だという。また、瀧 [2006] によれば、IRR の平均は、PFI 事業：9~14%、有料道路(成熟期)：8~12%、有料道路(建設期)：12~16%などとある。また、「財務的指標の水準は、PPP 事業やリスク負担の内容により異なるが、開発途上国には国としてのリスクが上乗せされるため、一般に要求される収益水準よりも高め」(JICA [2005]) になることが多いという。

### 3.3. 民間企業における主要な評価指標としての IRR

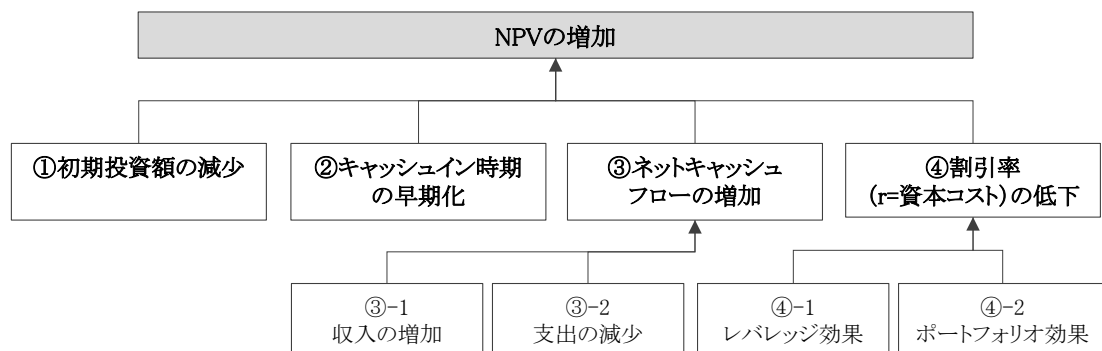
IRR は、民間企業が事業参画の検討に際して重視する主要な指標であることから、民間企業の参画を促すためには、IRR は高い方が好ましい。

IRR の向上の要因は、NPV の計算式を分解することから確認できる (図 3-3)。初期投資額の減少や、ネットキャッシュフローの増加、割引率が小さくなることで事業価値が高くなれば、NPV が向上する。一方、IRR は、NPV が 0 になる「割引率」であるから、初期投資額の減少や事業価値が高まれば、NPV が増加し、その増加した NPV を 0 にするための割引率は大きくなるため、従って IRR も大きくなるのである。つまり、図 3-3 の右辺が大きくなれば NPV は向上し、従って IRR も向上する。そして右辺の増加は、図 3-4 にある①から④のすべて、もしくはいずれかが生じることで可能になる。

<u>初期投資額</u>	<u>事業価値</u>	
NPV = (-CF <sub>0</sub> ) +	$\sum_{n=1}^y \frac{CF_n}{(1+r)^n}$	y = プロジェクトの期間 CF <sub>n</sub> : n年時のネットキャッシュフロー (純収支) CIF <sub>n</sub> : n年時のキャッシュインフロー (収入) COF <sub>n</sub> : n年時のキャッシュアウトフロー (支出) CF <sub>0</sub> : 初期投資額 (運営開始前 (0年目) のCF) r = 資本コスト
= (-CF <sub>0</sub> ) +	$\sum_{n=1}^y \frac{CIF_n - COF_n}{(1+r)^n}$	

(出所) 著者作成

図 3-3 NPV の計算式



(出所) 著者作成

図 3-4 NPV が増加する要因

図 3-5 は、図 3-4 の①から④の 4 つの要因について整理し、前述の図 3-3 に図示した計算式に落とし込んだものである。

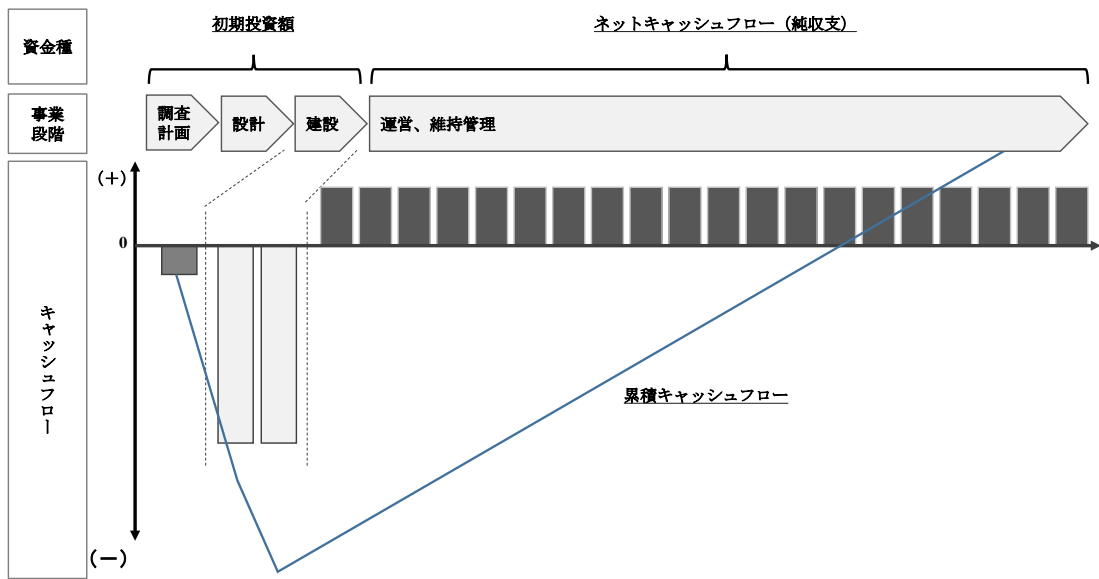
$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} \text{初期投資額} \\ \downarrow \text{①} \\ (-CF_0) \end{array} & + & \begin{array}{c} \text{事業価値} \\ \uparrow \text{③} \\ \sum_{n=1}^y \frac{CF_n}{(1+r)^n} \\ \downarrow \text{④} \end{array} \\
 \text{NPV} = & & \\
 \begin{array}{c} \text{初期投資額} \\ \downarrow \text{①} \\ (-CF_0) \end{array} & + & \begin{array}{c} \text{事業価値} \\ \uparrow \text{③-1} \quad \downarrow \text{③-2} \\ \sum_{n=1}^y \frac{CIF_n - COF_n}{(1+r)^n} \\ \downarrow \text{④} \end{array}
 \end{array}$$

<p>y = プロジェクトの期間                  CIF<sub>n</sub>: n年時のキャッシュインフロー (収入)                  CF<sub>0</sub>: 初期投資額 (運営開始前 (0年目) のCF)</p>	<p>CF<sub>n</sub>: n年時のネットキャッシュフロー (純収支)                  COF<sub>n</sub>: n年時のキャッシュアウトフロー (支出)                  r = 資本コスト</p>
---	--

(出所) 著者作成

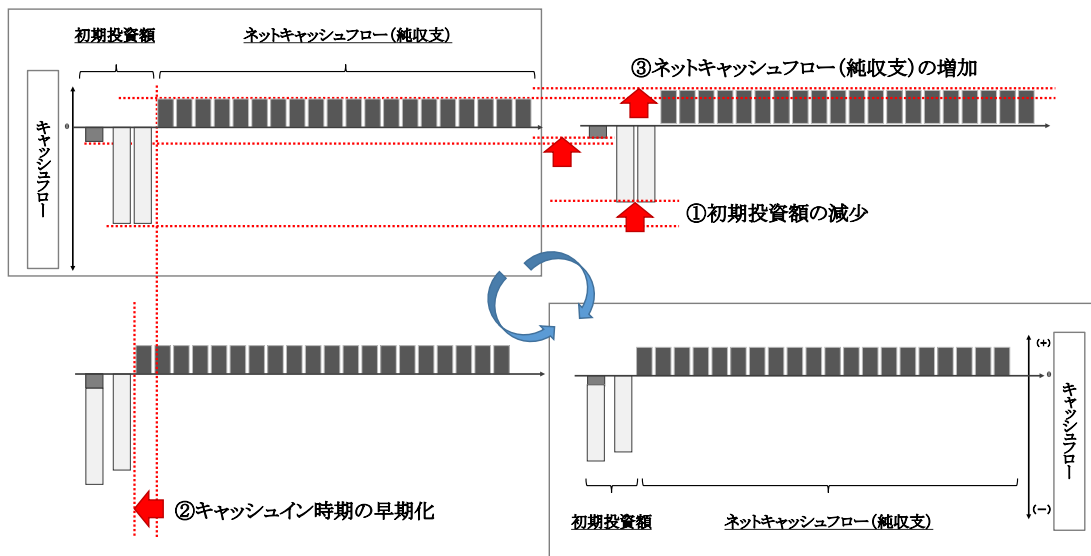
図 3-5 NPV の計算式と NPV が増加するメカニズム

また、図 3-6 は、事業段階 (プロジェクトフェーズ) とキャッシュフロー、財務的な評価指標の関係を図示したものである。さらにここから、図 3-4 で示した 4 つの要因が、民間企業が PPP を評価するキャッシュフロー (図 3-6) にどのようにプラスに影響しているかを概念的に示したものが図 3-7 である。



(出所) 著者作成

図 3-6 プロジェクトフェーズとキャッシュフロー



(注) これは、図 3-6 と同じ左上の図が、図 3-4 に示した①～③の要因によって（右上と左下の図）、キャッシュフローにどのようにポジティブに影響しているか（右下の図）を、概念的に示したものである。なお、④の割引率はこの図に表示されない。

(出所) 著者作成

図 3-7 NPV の増加要因によるキャッシュフローへの影響

### 3.4. 民間企業の PPP 参入に向けた 2 つの課題

ここまで民間企業が PPP 事業の評価指標として主に用いる IRR について、その性質と向上の要因について議論をしてきたが、本節では、事業規模が小さい地域開発型 PPP の活用に向けて、民間企業による PPP 参入の観点から 2 つの課題を取り上げることとする。

#### 3.4.1. 収益率と同様に重要視される量としての収益規模の問題

1 つ目の課題は、民間企業が PPP を評価する際に要求する「収益性」といった場合、IRR に代表される収益率と同様に、量としての収益規模を重要視するという問題である。IRR が一定の水準を超えれば、収益性があると判断して、民間企業による事業参入の意思決定にいたるわけではない。

それは、内山 [2001] が指摘するように、企業の業績評価における評価尺度には、ROE (株主資本利益率) や ROI (投資利益率) に代表される率による尺度と、絶対額としての額による尺度があり、歴史的にその重点が変化するものの、それぞれに優劣があり、いずれも経営プロセスに用いられる重要な指標であることによる。

#### 3.4.2. トランザクション・コストの問題

他方、2 つ目の課題は、IRR の下方要因となるトランザクション・コストの問題である。

PPP 事業では、事業実施前の民間事業者による提案の段階で、1 つの事業に対して多大な時間と費用がかかる。例えば、日本の PFI 事業を例にすると、「応募する民間事業者においては、提案書作成費用、外部コンサルタント費用など応募費用には一般に数千万円以上が費やされる」(内藤ら [2012], p.13) といわれており<sup>41</sup>、また、内閣府 [2016c] も同様に、「提案書作成費用、SPC 設立費用、金融機関に支払う手数料など事業規模に関係なく、民間事業者に発生する費用」があるとし、「民間事業者は各種の工夫によるコスト削減 (建設費や維持管理運営費) によって、これらの費用を補わなければなりません、事業規模が小さい場合は困難な場合もある」ことから、「建設費や維持管理運営費において、ある程度の規模が

<sup>41</sup> 内藤ら [2012] は、「地方公共団体等では、PFI 実施に際して、PFI に精通した外部の PFI 専門コンサルタントを雇うことが一般的である。その際の委託費用は、事業の内容や規模にもよるが、技術コンサルタント費用、金融・財務コンサルタント費用、法務コンサルタント・弁護士費用、業務マネジメント費用など、一般に約 3,000 万～5,000 万円 (一般的ハコモノ PFI の場合で旅費等の直接経費は除く) といわれている」(p.13) と、公共サイドでも民間と同様に、1 つの PPP 事業に多額の取引費用がかかることを指摘している。

必要」であり、「事業規模として多いのは 10 億円以上 50 億円未満」だと指摘している<sup>42</sup>。

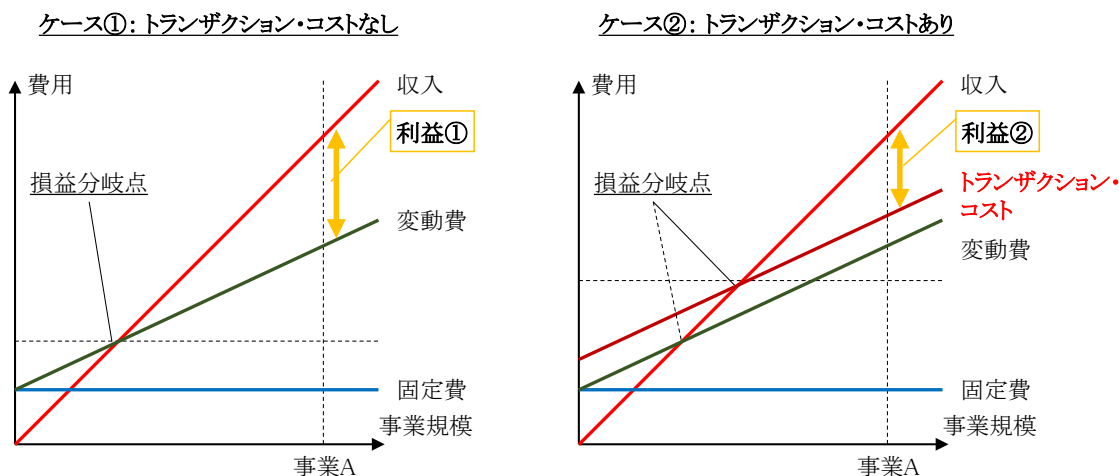
こうした取引のためにかかるトランザクション・コストといわれる費用は、事業規模や事業形式、事業期間などによらず、固定費として、ほぼ一律に同程度の金額が発生する。従って、事業規模が小さければ、全体の事業費（初期投資額）に占める取引コストの負担割合はそれだけ大きく、その分ネットキャッシュフローによる要回収金額を増加させることになる<sup>43</sup>。

事業規模にかかわらず負担しなくてはならないこうした費用、つまり固定費の存在により、民間企業の観点に立てば、事業規模が小さいほど採算分岐点は高くなり（図 3-8 でいえば、損益分岐点が右上に移動）、利益額は減少する（同図でいえば、事業 A の利益が、利益①から利益②に減少する）。つまり、事業規模が小さいほど、この固定費用が重い負担となり、一定程度の事業規模がないと、民間企業の参入が難しいことになるのである。実際、内藤ら [2012] によれば、「大手建設会社（いわゆるスーパーゼネコン）では、設計、建設など初期投資額が 20 億～30 億円以上の案件を応募する最低条件に掲げている」という。

---

<sup>42</sup> 内閣府 [2016a] において、PPP/PFI 手法導入を優先的に検討する対象事業の基準の 1 つに、「事業費の総額が 10 億円以上の公共施設整備事業（建設、製造又は改修を含むものに限る。）」というものがある。これは裏を返せば、10 億円を下回る事業規模では、「民間事業者の資金、経営能力及び技術的能力を活用する効果が認められる公共施設整備事業」になりにくいということを示唆している。

<sup>43</sup> トランザクション・コストは初期投資額の一部とした上で経済性の計算が行われるため、計算された IRR には、既にトランザクション・コストが反映されている。しかしながら、事業規模が小さい場合、この固定費の割合が増加し、資金回収のタイミングは遅れ、IRR の下方要因となるのである。



(注) 左右いずれの図も「損益分岐点分析グラフ」をもとに作成したもので、通常は横軸 (X 軸) には、「事業規模」ではなく、「売上高」が入るのが一般的である。

(出所) グロービス [1998], p.207 をもとに著者作成

図 3-8 トランザクション・コストの有無による損益分岐点と利益額

図 3-8 では、同じ事業（費用）構造と収入の「事業 A」について、トランザクション・コストがあることによって、損益分岐点が引き上がり、利益額が減少することが示されている。トランザクション・コストは、PPP 事業に対する実績や習熟度合いに応じて、例えば弁護士などの専門家への相談時間が減少していくなど、一定レベルまで低減する性質を有しているが、こうした経験や学習効果で削減できる程度にも限界がある。

事業規模が大きければ、全体の費用（初期投資額）に占める比率が小さいので、トランザクション・コストも大きな負担とならないが、事業規模が小さければ、この逆に、全体費用に占める比率が大きくなり、投資回収の観点から大きな負担になる。

これが本研究で着目する「バンドリング」の 1 つの意義である。バンドリングの本来的意義は、複数事業を束ねることで事業規模を大きくし、民間企業が求める事業規模に対する要求を満たすことにある。他方、バンドリングは、その付随的な効果として、本来 1 つの事業ごとにかかるトランザクションコストを、複数の事業間で配賦、すなわちコストシェアリングすることで、一事業当たりの負担額を減らすことにも貢献するのである。

PPP の実現には民間企業の参画が必須であり、民間企業の参画には収益性のある PPP 事業、換言すればバンカブル<sup>44</sup>な事業でなければならない。そこで本章では、民間企業と PPP に焦点をあてて、民間企業の PPP の事業評価として IRR を活用していることについてみた後、民間企業の PPP 参入の観点から 2 つの課題があることを提示した。

1 つは、民間企業が収益性を判断する基準として、収益率だけでなく、量としての収益額も同時に重要視するということである。そしてもう 1 つは、民間セクターが PPP 事業に参入するためには、事業規模にかかわらず一定の固定費がかかるため、事業規模が小さいほど IRR の下方要因になることである。逆にいえば、事業規模が小さければ、固定費部分(割合)を下げるために、事業規模を大きくすればよいということでもある。

ここから、規模が小さい地域開発型 PPP においては、民間企業の参入を促す事業とするために、質としての収益率とは別に、量としての一定程度の事業規模(収益規模)を確保することの必要性が導かれた。

そこで次章では、事業規模が小さい地域開発型 PPP に民間企業の参入を促し、PPP の実現につなげるために、我が国における PPP/PFI 事業のさらなる活用のために議論が進む、複数の事業を束ねる手法としての「バンドリング」が有効ではないかとの仮説のもと、議論を進めていくこととしたい。

---

<sup>44</sup> バンカブル (bankable) は、銀行 (bank) が融資できる、広義には融資だけでなく投資も含めた投融資ができるという意味から、民間資金調達が可能で収益性があるという意味で用いられる。同様に、投資 (invest) ができるという意味で、インベスタブル (investable) という用語もある。



## 第4章 民間企業の PPP 参入を促す手法としての「バンドリング」の意義と有効性

---

ここまで、地域開発型 PPP には事業の小規模性という特徴がある一方、民間企業による PPP 事業への参入に係る意思決定には、質としての収益性のほか、量としての収益規模が必要であることや、PPP 事業においては、事業規模の大小にかかわらず一定のトランザクション・コストがかかることなどを指摘し、このことから、地域開発型 PPP の特徴である事業の小規模性は、地域開発型 PPP を実現するにあたっての課題となることを整理してきた。

この課題の解決に有効だと思われるのが「バンドリング」である。バンドリングは、我が国における PFI のさらなる活用・普及を進めるための手法の 1 つとして、「広域化」<sup>45</sup>と合わせて例示された手法である。本章では、民間企業をして地域開発型 PPP に参入させやすくする観点から、このバンドリングの意義と有用性について議論をしていく。

### 4.1. 我が国の PPP/PFI にみるバンドリング

#### 4.1.1. 「バンドリング」の手法が登場する背景

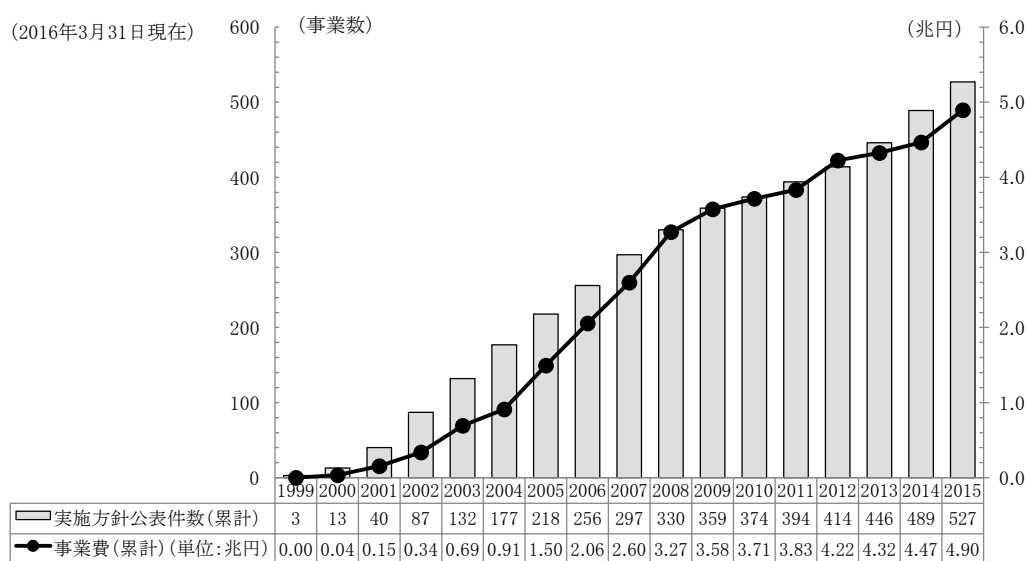
図 4-1 は、1999 年に PFI 法が施行されて以降、2016 年 3 月末日までの PFI マーケットの推移を概観したものである。国レベルの事業が 69 件、地方公共団体 413 件、その他公営法人 45 件と、事業数で合計 527 件、契約金額で累計約 4.9 兆円の PFI 事業について、実施方針が策定・公表されてきた。こうして我が国の PFI 事業は、事業数及び事業費ともに増加してきた一方、2009 年以降は事業数や事業金額の伸びが緩やかになっているほか、従前から指摘されている、「多くの事業がサービス購入型」<sup>46</sup>で、「学校や宿舎などのいわゆるハコモノ施設が多い」<sup>47</sup>といった課題は解消し切れておらず、民間部門の創意工夫を生かすという本来の目的に沿った、需要リスクを移転する独立採算型や、インフラ分野への PFI の活用は進んでいない状況にある。

---

<sup>45</sup> 広域化とは、「複数の地方公共団体が公共施設等の管理者となって PPP/PFI 事業を実施する手法」（内閣府 [2016c]）のことで、具体的なケースとしては、2016 年 4 月に、群馬県東部の太田市をはじめ 3 市 5 町で水道事業の統合がある（内閣府 [2016e]）。

<sup>46</sup> 日本 PFI・PPP 協会 [2015] によれば、事業類型が「サービス購入型」に分類される PFI 事業は、614 件の 85.3%にあたる 524 件にのぼる。

<sup>47</sup> 例えば、内閣府 [2016b] の「分野別事業実施方針公表件数」をみると、527 件の事業数のうち、ハコモノ施設に該当しない「まちづくり（道路、公園、下水道施設、港湾施設等）」は 87 件（16.5%）に過ぎない。



(出所) 内閣府 [2016b] をもとに著者作成

図 4-1 我が国のPFIの事業数(実施方針公表件数)及び事業費の推移

ここで日本の財政状況をみると、国と地方の長期債務残高は、2016年度末に1,070兆円(対GDP比209%)に達する見込みだという(財務省[2016])。また2008年の1億2,808万人をピークに既に減少し始めた日本の人口は、2024年には全人口に占める65歳以上の割合が30%に到達し、2025年以降はすべての都道府県で人口が減少するといわれる(国立社会保障・人口問題研究所[2016])。今後は、こうした厳しい財政状況に加えて、少子高齢化による社会保障費の自然増が、毎年1兆円超のペースで続くともいわれる。

他方で、日本では新規需要に加えて、高度経済成長期に整備した大量のインフラが更新期を迎える、いわゆるインフラ老朽化問題から、既存インフラの更新需要に応えることが喫緊の課題になっている。こうした背景から、日本ではPPPの導入が不可欠であり、従って、我が国におけるPPPの主要な手法であるPFIの活用拡大が重要な政策テーマになっている。

これまで、PFIの普及を促す目的で、PFI法の改正や各種ガイドラインの策定・改訂が重ねられてきた。具体的には、PFIマーケットの拡大を目的に、PFI法は1999年の施行以来16度にわたる改正を重ねており、2010年以降でも大きな法改正が3度行われている(表4-1)。

表 4-1 2010年以降の主なPFI法改正とその内容

<p><b>1. <u>2011年6月の改正</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2010年6月22日に閣議決定された政府の「新成長戦略」を受けて、「<u>PFI事業規模について、2020年までの11年間で、少なくとも約10兆円以上（従来の事業規模の2倍以上）の拡大を目指す</u>」として、「賃貸住宅や船舶・航空機等がPFIの対象施設に追加されると共に、民間事業者による実施方針策定の提案制度、公共施設等運営権に係る制度が創設」された。</li> </ul>
<p><b>2. <u>2013年6月の改正</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2013年6月6日に、「PPP/PFIの抜本改革に向けたアクションプラン」を公表し、「民間と地域の双方にとって魅力的なPPP/PFI事業として、<u>今後10年間（平成25～34年）で12兆円規模に及ぶ下記の類型による事業を重点的に推進</u>する」こととし、例えば「(1)公共施設等運営権制度を活用したPFI事業：2～3兆円」など、「目指す類型ごとの事業規模及びその推進のための具体的取組」を提示した。</li> </ul>
<p><b>3. <u>2016年5月の改正</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2016年5月18日に、「PPP/PFI推進アクションプラン」を公表。「本格的な人口減少社会の中で、新たなビジネス機会の拡大、地域経済好循環の実現、公的負担の抑制等を図り、経済・財政一体改革を推進するためには、様々な分野の公共施設等の整備・運営に、多様なPPP/PFI、とりわけ民間の経営原理を導入するコンセッション事業を活用することが重要」として、<u>新たな事業規模の目標として21兆円（平成25～34年度の10年間）を設定</u>した。</li> </ul>

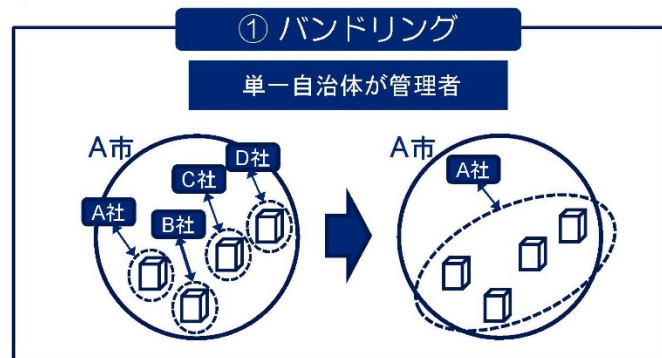
(注) 太字・下線は著者によるもの。

(出所) 内閣府 [2011]、内閣府 [2013]、内閣府 [2016b] をもとに著者作成

一方で、こうした法制度を中心としたハード面だけでなくソフト面、つまり個々のPFI事業が形作られる実施方針や要求水準書等における創意工夫も伴わなければ、我が国におけるPFIマーケットの飛躍的な拡大は難しい。

内閣府 [2016c] では、2022年度までの10年間のPFIの事業規模を21兆円にする目標を掲げている。1999年のPFI法施行から2016年3月末までの期間の事業規模が約5兆円であったことを踏まえると、およそ3分の2の期間で、事業費にして4倍ものマーケットを創出しようとするもので、従来の取組みの延長では実現が難しい。そして、国・地方公共団体、民間事業者を挙げてPFIのさらなる活用・普及を進めるための手法の1つとして例示され

たのが、バンドリングである<sup>48</sup>。図4-2は、このバンドリングの概念を示したものである。



(出所) 内閣府 [2016e], p.3

図4-2 バンドリングの概念図

#### 4.1.2. バンドリングの事例と類型

バンドリングは、経営学や企業経営において、その思想は古くから多角化や財閥、コングロマリットなどにみられる<sup>49</sup>。一方、PPPにおいてバンドリングが採用される事例は比較的新しく、日本のPFI事業でいうと、いわゆる関空・伊丹コンセッション事業（2016年4月に事業開始）<sup>50</sup>や、8つの有料道路を対象にした愛知県道路公社コンセッション事業（2016年10月に事業開始）<sup>51</sup>などが該当する。

前者については、関空の旅客数が2,321万、伊丹が1,454万人と（国土交通省 [2014a]）、どちらも単独で十分に事業化が可能な国内でも有数の規模を誇る一方、後者については、一番大規模な知多半島道路の路線でこそ年間の道路収入が100億円を超えているが、一番小さな名古屋瀬戸道路は4億円に過ぎず（愛知県 [2012]）、単独のコンセッション事業としては事業化が難しそうなものも含まれている。

他方、これら大規模なものと同対照的に、一つ一つは小規模で案件化が難しいものをバンド

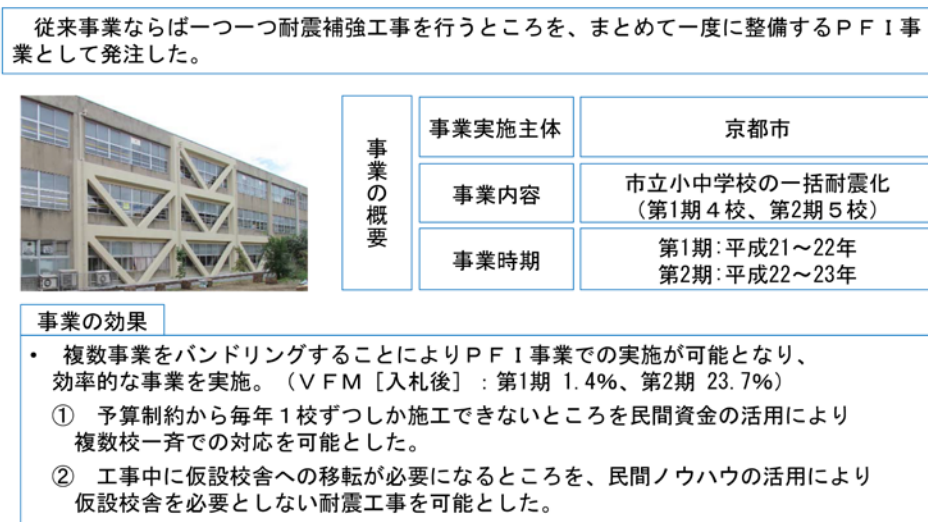
<sup>48</sup> バンドリングや広域化の活用が推奨されているものの、内閣府 [2016c] では、具体的に期待される効果やバンドリングが定量的効果をもたらす要因等に係る詳細は記載されていない。

<sup>49</sup> 例えば、1901年創業の今治造船は、経営難に陥った瀬戸内の造船会社を次々と買収し、瀬戸内を中心に複数の造船所を集中させることで作業員や資材を囲い込み、一隻当たりの建造コストを抑制、規模の追及により得たコスト競争力で安定成長を実現し、61期連続で黒字を達成しているという。（日本経済新聞 [2017b]）

<sup>50</sup> PFI法及び「関西国際空港及び大阪国際空港の一体的かつ効率的な設置及び管理に関する法律」（平成23年法律第54号）に基づく「関西国際空港及び大阪国際空港特定空港運営事業等」

<sup>51</sup> 構造改革特別区域法（平成14年法律第189号）及びPFI法に基づく「愛知県有料道路運営等事業」

リングすることで事業化した事例が、図 4-3 の京都市の事例にみられる学校の耐震化事業であり、表 4-2 の空調整備のPFI事業である<sup>52</sup>。



(出所) 内閣府 [2016e], p.4

図 4-3 京都市立学校耐震化PFI事業の事例

表 4-2 バンドリングされた空調整備のPFI事業 (抜粋)

事業名	事業主体	事業規模	VFM	開始
西宮市立中学校施設空調設備整備PFI事業	西宮市	1,074百万円	7.3%※	2013
神戸市立小学校空調整備PFI事業	神戸市	4,460百万円	15%	—
福岡市立東部地域小学校空調整備PFI事業	福岡市	1,904百万円	11%	2015
福岡市立西部地域小学校空調整備PFI事業	福岡市	1,998百万円	10%	2015
松戸市立小中学校空調設備整備PFI事業	松戸市	4,778百万円	10%※	2016
福岡市立東部地域中学校空調整備PFI事業	福岡市	1,084百万円	—	2016
福岡市立西部地域中学校空調整備PFI事業	福岡市	1,311百万円	—	2016

- (注) VFMの「※」は「特定事業選定時」を示しており、それ以外は「入札後」のもの。
- ・「事業類型」はすべて「サービス購入型」である。
  - ・「事業形式」は「長岡京市」の事業の「BOT」を除き、残りはすべて「BTO」である。
  - ・「開始」は事業開始年であり、予定も含んでいる(著者注:出所文献出版当時)。

(出所) 日本PFI・PPP協会 [2015] 及び日本PFI・PPP協会 [2016] をもとに著者作成

<sup>52</sup> 内閣府 [2016e] によれば、2016年3月末時点で、「浄化槽整備」19件、「学校空調」12件、「学校耐震化」6件の実施件数があり、これらの推進背景として、「PFI事業により民間事業者の創意工夫が活かされ、スピーディな整備が可能となった」ことと、「一括発注により従来の個別発注から解放されるとともにコスト縮減につながった」ことの2点を挙げている。(内閣府 [2016e], p.9)

「空調設備整備」事業は、事業主体である地方自治体にある複数の公立学校における複数の教室を対象に、空調設備を整備（設置）して、その後の維持管理も行う事業である。そのため事業期間が複数年になっており、また一定規模の事業規模が確保されている。

家庭用ほど廉価ではないにせよ、教室に設置する1台のエアコンの金額は、設置する技術料を加味してもそれほど大きくない。但し、1教室単位の設置ではなく、1学校単位で全教室を対象とし、さらには学校設置者である地方自治体が事業主体となって複数の学校の全教室を事業対象にすると、事業の規模は大型化できる。その結果、もっとも事業規模が大きいもので、松戸市のPFI事業が47.8億円、規模が小さい西宮市や福岡市の事業でも10億円を上回る事業規模に達する。

また、東京都の東村山市が、2017年9月に、「東村山市包括施設管理委託に係る公募型プロポーザル」で、優先交渉権者に大和リースグループを選定した案件がある。同市には、複数の担当課の管轄を越えて保有する「200以上の施設と30種類以上の管理業務があり、契約本数は約750件に上る。このうち約450件を1本の契約にまとめて民間事業者へ委託することにより、事務負担の軽減や業務水準の向上・効率化を狙う」（日経BP社〔2017a〕）ことを目的にした事業である<sup>53</sup>。個別契約の中には、単独では民間企業の参入が望めないような、契約金額で数万円や数十万円のものも含まれている。

このほか、原〔2012〕は、「効率的な維持管理とサービス向上を実現」させた特徴的なバンドリングの事例として、3つのPFI事業を挙げている（表4-3）。「複数の施設整備・維持管理を同時に一事業者に発注したことにより発注事務作業の効率化と発注者側の維持管理期間における業務削減を実現」する「包括化（バンドリング）の概念が始まった画期的な事業」だという。

---

<sup>53</sup> 個別にみると、2017年度予算において1,000万円を超える契約もあるが、例えば「富士見集会所」の施設費では、「清掃委託料」が17.1万円、「設備保守委託料」が1.7万円となっており、2つの契約を合わせても年間18.9万円にしかならないものも含まれている。（日経BP社〔2017a〕）

表 4-3 バンドリングされたPFI事業

事業主体	方式 期間	事業 規模	事業概要	特徴
<b>①市川市立第七中学校校舎・給食室・公会堂・保育所整備等PFI事業</b>				
千葉県 市川市	BTO、 15年	3,498 百万円	公立中学校の整備と、保育園、高齢者施設、公会堂などを複合化、一体的に整備し、維持管理運営を委託	1つの敷地に複数の施設をまとめて民間に委託
<b>②四日市市立小中学校施設整備事業</b>				
三重県 四日市市	BTO、 20年	4,000 百万円	同市内の4つの小中学校の改築・改修・維持管理を委託	公立学校という <u>単一用途の施設をまとめて業務を委託</u>
<b>③まんのう町立満濃中学校改築・町立図書館等複合施設整備事業</b>				
香川県 まんのう町	方式・ 期間共 提案	2,400 百万円	同中学校の改築及び町立図書館、町立体育館の整備・維持管理運営を委託	整備した公共施設と町内の全公共施設(62施設)の維持管理業務の一括委託

(注) 太字・下線は著者によるもの。

・③には、町内全小中学校のパソコン等の情報機器の一括調達及び保守管理も業務範囲に含まれている。

(出所) 日本PFI・PPP協会 [2015] 及び原 [2012] をもとに著者作成

ここまで例示したいくつかのバンドリングされた事業から、バンドリングは、表 4-4 の通り、エリアとセクターの2つの軸から大きく4つの類型に分類することができる。

表 4-4 バンドリングの4つの類型

セクター・エリア	同一エリア	非同一エリア
同種セクター	<p><b>同一エリア・同種セクター型</b></p> <p>事例 「愛知県道路公社コンセッション」 「学校の耐震化事業」 「学校の空調設備整備」</p>	<p><b>非同一エリア・同種セクター型</b></p> <p>事例 「関空・伊丹コンセッション」</p>
非同種セクター	<p><b>同一エリア・非同種セクター型</b></p> <p>事例 「東村山市包括施設管理委託」 「市川市立第七中学校校舎・給食室・公会堂・保育所整備等PFI事業」</p>	<p><b>非同一エリア・非同種セクター型</b></p>

(注) 右下の象限である「非同一エリア・非同種セクター型」の事例は管見の限り確認できなかった。

(出所) 著者作成



## 4.2. バンドリングの効果

### 4.2.1. 「量的効果」と「質的効果」という2つの効果

バンドリングには、表 4-5 に示す通り、民間事業者の観点からみて大きく 2 つの効果が挙げられる。

表 4-5 バンドリングにより期待できる 2 つの効果

効果	効果の内容	特徴
量的効果	量としての事業(収益)規模の増加	・PPP事業の成立性の向上 (民間企業によるPPP事業への参入可能性の向上)
質的効果	質としての収益率の向上	・以下の3つのメリットの発現: 1. 規模の経済・範囲の経済 2. スピード化による資金の早期回収(キャッシュインの早期化) 3. ポートフォリオ効果

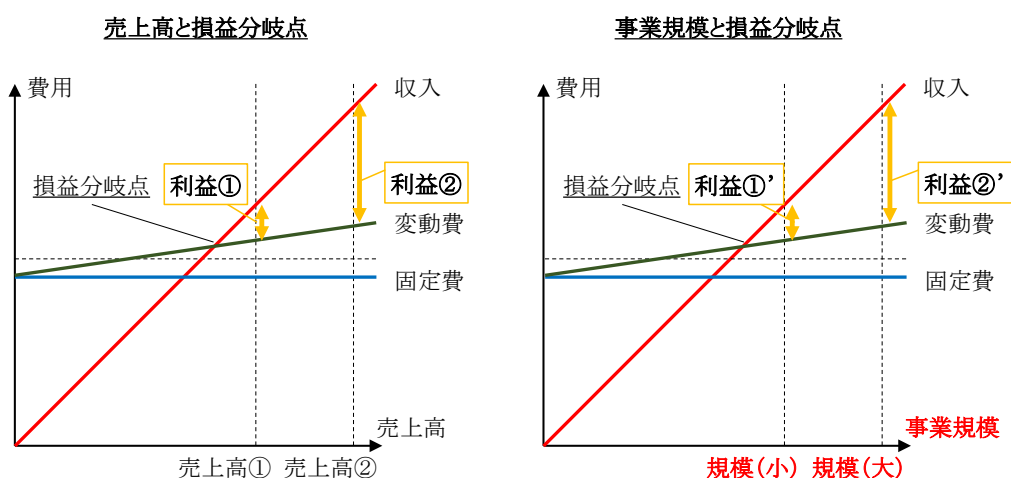
(出所) 著者作成

#### (1) 量的効果

1 つ目の効果は、単独では実現化が難しい小規模な事業を複数束ねることで、事業規模、引いては利益規模を量的に拡大させる「量的効果」である。事業の大規模化を図ることで、民間企業の参画を促し、地域開発の分野に PPP を活用する際の課題である事業の小規模性を克服し、PPP 事業の成立可能性の向上や実現する事業数の増加が期待できる<sup>54</sup>。

図 4-4 で示したように、左のグラフにある売上高は、事業規模(右グラフ)に置換することができる。つまり、売上高が大きくなると、収入が横軸(X軸)上を売上高①から売上高②にスライドし、利益額が「利益①」から「利益②」に増加するように、事業規模が大きくなると、利益額も「利益①'」から「利益②'」に増加する。なお、この事業規模のグラフは、単独の事業の事業規模か、また小規模の事業を複数バンドリングして大規模化したときの事業規模かを問わず、いずれの場合にも該当する。

<sup>54</sup> なお、一定の事業規模が必要な一方、事業規模が大きければ大きいほど望ましいとは一概にいい切れない。事業規模が大きくなれば、相対的に出資額も大きくなるため、参画する民間企業の資金的な体力や、全体の事業ポートフォリオの観点も踏まえて、企業ごとの意思決定が異なるからである。また「一定の規模」の絶対的な金額(水準)を提示することは難しい。当該 PPP 事業の実施国、セクター、事業規模、事業期間などに基づく事業リスクとは別に、前述のような各企業の事情によって変わり得るからである。



(注) 左の「損益分岐点分析グラフ」をもとに右のグラフを作成した。通常は横軸 (X 軸) に、左図のように「売上高」が入るのが一般的であり、右図はそれを「事業規模」に置き換えたものである。

(出所) グロービス [1998], p.207 をもとに著者作成

図 4-4 事業規模が拡大することによる利益額の増加

## (2) 質的効果

もう1つの効果は、複数事業を同時に実施することで、規模の経済などが働き、事業者である民間企業にとって追加的な収益性向上が享受できる「質的効果」である。バンドリングによって、いわゆる規模の経済、工期の短縮<sup>55</sup>やポートフォリオ効果などが生じて、収益性が向上することで、民間企業の参画を追加的に促す効果が期待できる。

1つ目の「量的効果」が、事業の成立性・実現性を促進するものであるのに対して、2つ目の「質的効果」は、主に事業化が実現した後に、その事業そのものに直接的に発現する効果という違いがある。ここでいう追加的な収益性の意味は、例えばコスト削減など、単独の事業で実施する収益向上策とは別に、複数事業をバンドリングすることによって発現する

<sup>55</sup> 例えば、東日本大震災の被災地の国の道路事業においては、新規事業区間が236kmと膨大であるため、「官と民間技術者チームがパートナーを組み、官民双方の技術力・経験を生かしながら、一体となって効率的なマネジメントを行うことにより、早期着工、円滑な事業の推進、早期完成を図ろうとする」(大江 [2016], p.37) 目的から、「事業促進 PPP」が導入されている。大江 [2016] によれば、「平均的な道路事業では、事業化から開通までに約14年程度要するが、事業化から6~7年ときわめて短い事業期間での開通となって」(p.39) おり、このようにスピーディに進捗したのは、事業促進 PPP の導入による効率的な事業の推進も、大きな要因の1つであると述べている。

効果ということである。

表4-4で示したバンドリングの4類型について、右下の象限である「非同一エリア・非同種セクター型」で事例が確認できなかったのは、1つはエリアが非同一であるため、事業主体が国レベルでないと対象になりにくいことと、もう1つはセクターが異なるため、(単独で)対応できる事業者がいなかったり、いわゆるシナジー効果が発現しにくく、事業者のメリットが見出せずに、事業化が困難なことによるものと推察される。つまり、前述の「複数事業をバンドリングすることによって発現する効果」が期待できないからだといえる。

表4-6は、この質的効果に挙げた追加的収益性を生む3つのメリットについて整理したものである。なお、表4-4でみたバンドリングの類型に応じて、例えば規模の経済の発現の仕方(効果の具合)は異なるが、それは発現の度合いが大きいか小さいかという程度の問題であり、すべての類型でプラスの効果が発現するのが、バンドリングの特徴でもある。

表4-6 質的効果において期待できる3つのメリットの内容

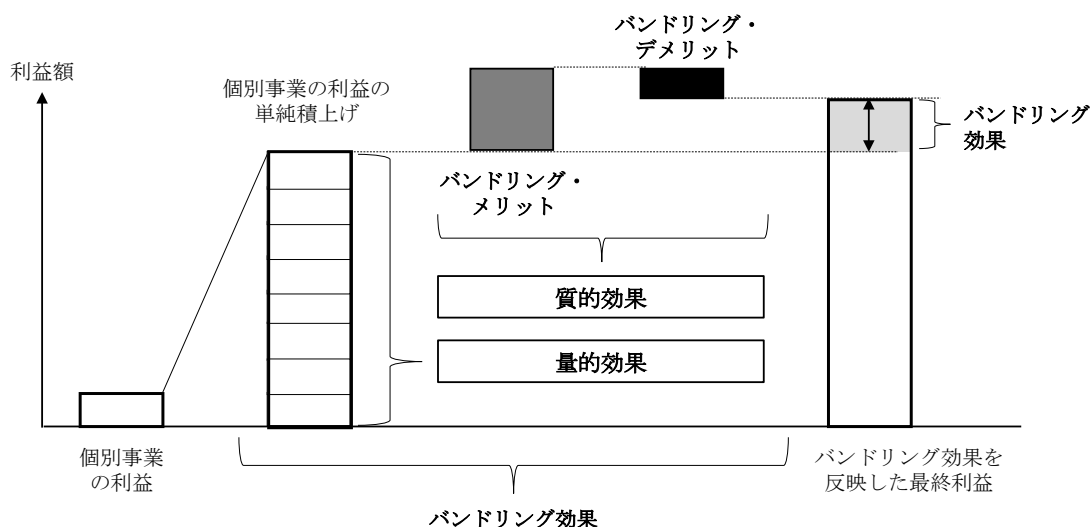
メリット	メリットの内容と要因
規模の経済・範囲の経済によるコストの削減	・バンドリングされた複数事業を通じた共通経費の削減等により、リターンの向上に寄与する。事業運営前の設計や建設段階はもちろん、事業運営の期間を通じて、事業の利益率の向上が期待できる。
範囲の経済や学習効果等を通じたスピード化による資金回収の早期化	・バンドリングされた複数事業を通じた範囲の経済や学習効果、ワークシェアリング等により、特に事業運営開始前の設計や建設段階において各業務の迅速化が期待でき、工期が短縮して事業運営開始が前倒しされる。これにより配当等の投資回収の始期が前倒しされ、結果として投資回収期間の短縮が期待できる。
ポートフォリオ効果によるリスクの減少	・バンドリングされた複数事業の実施により、個別事業の不確実性(リスク)が相殺もしくは減少する分散化が図られることで、いわゆるポートフォリオ効果が働き、個々の事業リスクの総和よりもバンドリングされた事業全体のリスク量の減少が期待できる。

(注)「ポートフォリオ効果によるリスクの減少」について、例えば、空調整備事業という同一事業や、同一地域での事業をバンドリングしたときの分散化の効果は、事業内容や地域が多様化された事業のバンドリングと比べて限定的ではあるが、単独事業で実施するケースと異なり、複数事業である限り分散効果は働く。

(出所) 著者作成

### 4.2.2. バンドリング効果が生じる要因

図4-5は、バンドリングの量的効果と質的效果を概念的に示したものである。質的效果の「バンドリング・メリット」は、バンドリングで規模の経済等によるコスト削減が発生し、増加する利益額を表している。つまり、質的效果は、収益率としてのIRRを向上させる一方、規模の経済により利益額を追加的に増加させている点で、量的効果もあるといえる。

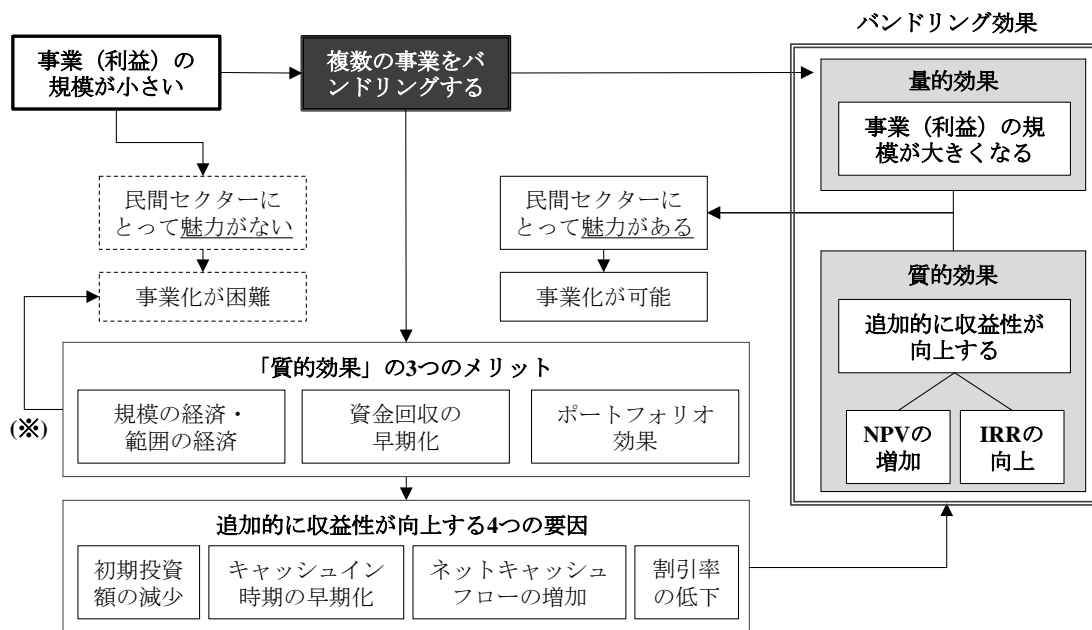


(注) 図内の「バンドリング・メリット」は、規模の経済などによって生じるバンドリングの質的效果によって、追加的に増分する収益を示したものである。他方、「バンドリング・デメリット」は、バンドリングすることで生じるネガティブな効果により減少する収益を示している。

(出所) 著者作成

図4-5 バンドリング効果の発現までのイメージ図

図4-6は、単独では事業規模が小さく事業化できなかったものが、バンドリングによって、質的効果と量的効果の両面から事業化にいたるまでのフローを示したものである。



(注) 「3つのメリット」は表4-6、「追加的に収益性が向上する4つの要因」は図3-4に記載。  
 ・図表内「3つのメリット」から「事業化が困難」へ伸びる矢印(※)は、次項でも説明する図4-5の「バンドリング・デメリット」が「バンドリング・メリット」を上回る場合に、プラスのバンドリング効果がみられず、事業化が困難で断念するというフローを示すものである。

(出所) 著者作成

図4-6 バンドリング効果の発現メカニズム

### 4.2.3. バンドリング・デメリット

バンドリングには、「バンドリング・メリット」と反対に、複数事業を同時に実施することで、収益性を押し下げるネガティブな効果も発生し得る。この「バンドリング・デメリット」が生じる要因には、融資提供者の要請に基づき事業ごとに特別目的会社（SPC）を設立するような場合、それぞれのSPCの設立や維持・運営にかかるコスト（例えば、許認可やライセンスに関する費用のほか、決算書の作成や監査費用、税務申告に必要な費用など）が挙げられる。これを収益の減少として具体的に示したのが、図4-5の「バンドリング・デメリット」である。なお、図4-6の注記に記載した通り、バンドリングによるプラスのシナジーが見込めず、「バンドリング・デメリット」が「バンドリング・メリット」を上回る場合には、事業化が実現しないことも起こり得る。

一方、こうした経済的価値とは別に、社会的な観点におけるバンドリングのデメリットも考えられる。例えば、「わが国の公共工事の細分化の理由は分割して中小企業に配分したほうが、地域経済発展に好ましいとの観点」（中川ら [2007], p.592）に反して、バンドリングをして事業規模が大きくなることで、大手企業しかプレイヤーとして参画できなくなるケースである。

内藤ら [2012] によれば、「これまでのPFI事業では、応募の参加資格要件に地元企業限定等の地域要件を明確にせず、多くの民間事業者に参加を促すという公平性の原則のもとで実施されており、結果として大手企業主導」（同, p.17）で進む事業が中心であったという<sup>56</sup>。この点は、後掲する表4-24の「日本のPFIにおける代表企業のランキング」にも傾向がみられる。しかしながら、「初期のPFI案件では、地元企業が主体となっている案件もいくつか存在している」（p.19）ことや、コンセッション制度をはじめ、今後さらに増えるであろう「運営の要素・比率が高いPFI事業では、地元ニーズを最も把握している地元企業が有利であり、事業者の選定において地元での運営実績が重視されることも十分に想定される」（p.20）のである。

<sup>56</sup> 我が国では、PFI事業を実施する際に遵守すべき事項として、「PFI基本方針」において、公共性原則、民間経営資源活用原則、効率性原則、公平性原則、透明性原則の5原則と、客観主義、契約主義、独立主義の3主義、いわゆる「5原則3主義」が定められている。（内藤ら [2012]）

### 4.3. バンドリング効果の検証

本節では、図 4-6 でみたバンドリングにより生じる効果やメリットの因果関係を踏まえて、まず NPV の計算式から IRR の向上の要因をみた後、財務モデルを構築して、仮想プロジェクトを想定した上で具体的な数値を用いた検証を行う。

#### 4.3.1. NPV の計算式を通じた検証

図 4-7 は、NPV の計算式を示したものである<sup>57</sup>。前章でもみた通り（図 3-3）、IRR は、ここで計算される NPV がゼロになる割引率（ $r$ =資本コスト）のことで、NPV と IRR はどちらも計算式のルーツを同じくすることがわかる。

$$NPV = \underbrace{(-CF_0)}_{\text{初期投資額}} + \sum_{n=1}^y \frac{\underbrace{CF_n}_{\text{事業価値}}}{(1+r)^n}$$

$y$  = プロジェクトの期間  
 $CF_0$ : 初期投資額  
 $CF_n$ :  $n$ 年後のキャッシュフロー  
 $r$  = 資本コスト

（出所）著者作成

図 4-7 単体のプロジェクトの NPV の計算式

<sup>57</sup> 大規模な経済インフラの事業のように、初期投資額が複数年にわたって計上されるものもあるが、初期投資額が単年か複数年にわたるかどうかは、本研究の趣旨に照らして本質的な問題ではないことから、議論を簡便化するために、本図表の式は単年度で初期投資が完了する事業を前提にしている。また、プロジェクトが長期間にわたる場合、将来になるほど事業の不確実性が高まり、かつ割引後の現在価値が小さくなることから、ある時点から先の期間は、ターミナルバリュー（残存価値や継続価値ともいう）を計算することも少なくない。このターミナルバリューの有無も、本研究の趣旨や内容、結果に影響を与えるものではないため、本研究ではターミナルバリューを考慮せずに議論をすることにした。

次に、プロジェクト単体のNPVを計算する図4-7をベースに、バンドリングした複数の全プロジェクトのNPVの計算式を示したのが図4-8である。

$$NPV = \frac{\text{全PJの初期投資額}}{\sum_{n=1}^p (-CF_0)_n} + \frac{\text{全PJの事業価値}}{\sum_{n=1}^p \sum_{m=1}^y \frac{CF_{mn}}{(1+r)^m}}$$

PJ: プロジェクト (Project)  
 p = プロジェクトの実施数  
 y = プロジェクトの期間  
 CF: キャッシュフロー  
 CF<sub>0</sub>: 初期投資額  
 r = 資本コスト

(注) 概念として提示することが目的であるため、議論を簡素化する目的から、複数のプロジェクトについて、「すべてのプロジェクトが同じタイミングで開始し(条件1)、同じ建設期間(初期投資額の支払い期間)で(条件2)、同じ期間にわたって運営が継続し(条件3)、運営期間中、同額の収入・支出があり、従って同額の純収支が発生し(条件4)、同じリスクプロファイルで、従って資本コスト(割引率)は等しい(条件5)」との条件を設定した。

(出所) 著者作成

図4-8 複数のプロジェクトのNPVの計算式

ここから、NPVの計算式から導かれるNPV向上のロジックは、単独のプロジェクトのケース(図4-7)でも、複数のプロジェクトをバンドリングしたケース(図4-8)でも同一であることがわかる。以下では、図3-4の財務的指標を向上させる4つの要因ごとに、発現するバンドリングの効果をみていく。

### (1) 初期投資額の減少(①)

大規模な経済インフラのPPP事業の中には、事業運営が開始するまでの間、設計や建設などに数年の期間がかかり、多額の初期投資額を要するものがある。この初期投資額に含まれる費用には、「調査・計画」、「設計」、「建設」といった各事業段階において、現場作業に係る業務(資材や重機類の調達や、建設要員の調達や管理なども含む)のほか、バックオフィスといわれる事務作業に係る業務(許認可登録に係る手続きや業務管理)などがある。3.4.2. でみたバンドリング・コストもこれに含まれる。この初期投資額は、建設後の「事業運営」の段階よりも業務スコープが広く、費用も大きいことから、バンドリングによりワークシェアリング等を通じた費用削減効果を見込むことができる。



この初期投資額は、NPVの計算式において、(①.1)式で示される。

$$CF_0 = \text{初期投資額} \quad (①.1)$$

単独のプロジェクトの場合は、バンドリング効果が発現して投資額が減少するため、(①.2)式が導かれる。

$$CF_0 = (\text{初期投資額} - \boxed{\text{バンドリング効果}}) \quad (①.2)$$

同様に、複数のプロジェクトの場合は、(①.2)式より(①.3)式が導かれることになる。

$$\left[ \sum_{n=1}^P (-CF_0)_n - \boxed{\text{バンドリング効果}} \right]$$

## (2) キャッシュイン時期の早期化 (②)

収入などのキャッシュインや、初期投資や支出などのキャッシュアウトは、いずれもその発生が現在に近い方が現在価値は大きくなる。NPVの計算式において直接現れるものではないが、キャッシュインのタイミングが早くなれば、現在価値は高くなり、従ってNPVは大きくなる。

### (3) ネットキャッシュフローの増加 (3)

ネットキャッシュフロー (CF) は、収入と支出に分解した (3.1) 式で示される<sup>58</sup>。

$$CF = \text{収入} - \text{支出} \quad (3.1)$$

単独のプロジェクトの場合は、(3.1) 式の収入と支出のそれぞれについてバンドリング効果が発現して、キャッシュフローが増加することから、(3.2) 式が導かれる。

$$CF = \left( \text{収入} + \boxed{\text{バンドリング効果}} \right) - \left( \text{支出} - \boxed{\text{バンドリング効果}} \right) \quad (3.2)$$

同様に、複数のプロジェクトの場合は、(3.2) 式より (3.3) 式が導かれる。

$$\left[ \left( \sum_{n=1}^P \sum_{m=1}^Y CF_{mn} + \boxed{\text{バンドリング効果}} \right) \right] \quad (3.3)$$

なお、(3.2) 式にある収入の追加的な増加と、支出の追加的な削減として発現するバンドリング効果は、例えば、前者は、知名度やブランド力を生かした水平展開による売上数量や売上単価の上昇であり、後者は、規模の経済による共通費用の削減である<sup>59</sup>。

### (4) 割引率の低下 (4)

割引率については、バンドリング効果が発現すると、(4.1) 式の通りに、割引率が低下し、事業価値の増加に寄与することになる。

$$\left[ 1 + (r - \boxed{\text{バンドリング効果 (ポートフォリオ効果)}}) \right] \quad (4.1)$$

バンドリングすると割引率が低下する理由は大きく2つ存在する。1つはレバレッジ効果

<sup>58</sup> キャッシュフロー (フリーキャッシュフロー) の算出にはいくつかのアプローチがある。例えば、営業利益から算出する場合は非資金費用である減価償却費などを足し戻すなど、実際にはもっと複雑なプロセスを経るが、金額の差異が生じる程度であり、本研究の議論に支障を及ぼすものでないため、簡便化した計算式を使用した。

<sup>59</sup> 実際には、PFIのバンドリングにおいて、前者の増収面の効果は限定的で、規模の経済等による支出面の削減効果からキャッシュフローの増加に帰着するケースが大半である。

で、もう1つはポートフォリオ効果である。

### ■ レバレッジ効果

まず、(④.1) 式にある割引率を表す  $r$  は、(④.2) 式に示す通り、WACC (加重平均資本コスト) を用いるのが一般的である。

$$r = \text{WACC} = \frac{D}{(D+E)} \times R_d (1-t) + \frac{E}{(D+E)} \times R_e \quad (④.2)$$

D = 有利子負債 E = 株主資本額 R<sub>d</sub> = 負債資本コスト t = 実効税率 R<sub>e</sub> = 株主資本コスト

PPP では、前述の通り、出資と融資を組み合わせて資金調達することが多いが、出資と融資の調達コスト (融資の場合は借入金利であり、出資は出資者の期待収益率) は異なるため、それぞれの調達コストと調達比率を乗じて、両者を足し上げた上で割引率が求められる<sup>60</sup>。一般的に、出資よりも融資の方が調達コストが低い<sup>61</sup>ため、融資を組み込むことによって、全体の資金調達コストは下がることになる。

資金調達コストが下がり、割引率が低下する結果、NPV は大きくなる。民間セクターの観点に立てば、出資だけでなく融資による調達を行う方が、理論上事業性が高まることになる<sup>62</sup>。これがいわゆる「レバレッジ効果」である。後述する通り、事業規模が小さく、融資による調達ができないと、このレバレッジ効果が働かないが、バンドリングによる量的効果で事業規模が大きくなり、融資による資金調達が可能になれば、調達コスト (割引率) が低下することになる。

一般的に、PPP や PFI 事業で活用される融資形態の多くが、返済の原資を当該プロジェクトから発生するキャッシュフローに限定する、いわゆる「プロジェクトファイナンス」<sup>63</sup>で

<sup>60</sup> 融資の資本コストを計算する項で、「(1-実効税率)」が乗じられるのは、支払利息は税務計算上損金計上され、その分税金の支払いが減る (キャッシュアウトが減る) からである。

<sup>61</sup> 出資は負債よりも弁済順位で劣後するため、通常は出資者は債権者よりも高い資本コストを要求することから、株式の資本コスト (出資者の期待収益率) は融資の資本コストより高い。なお、WACC の算出に必要な資本コストは、借入利率のように、融資の資本コストほど単純に算出できるものではなく、一般的に CAPM (資本資産価格モデル) を用いて算出されることが多い。

<sup>62</sup> 理論上、資本コストが低い融資比率を高めれば、事業者からみた収益性を高めることが可能である。しかしながら、事業が計画通りに進むかどうかにかかわらず、融資の場合は、当初のスケジュールに従って元本と利息の返済が必要であり、WACC を低く抑えたとしても融資比率を高め過ぎれば、経営や事業の安定性という観点から必ずしも好ましいとはいえない。それが故に「最適資本構成」という議論が経営学でテーマになるのである。

<sup>63</sup> 「ノンリコースローン」や「リミテッドリコースローン」などともいわれ、弁済義務が事業者に遡及しないのが特徴である。収益上の面からいわゆるレバレッジをかける (「てこの力、て

ある。プロジェクトファイナンスは、一般的なコーポレートファイナンスと異なり、デュー・デリジェンスやドキュメンテーションにかかる取引コストが大きく、事業規模にかかわらず一定のコストが固定的にかかることから、一般的に事業規模で100億円を上回らないと、借り手に経済的なメリットが生じにくいといわれる<sup>64</sup>。つまり、融資による資金調達にはPPP事業に必須の要素ではないものの、融資による調達ができればレバレッジ効果により割引率が下がり、収益指標の向上により民間企業の参入を促す観点から、資金調達の面でも、一定の事業規模があった方が望ましいといえるのである。

### ■ ポートフォリオ効果

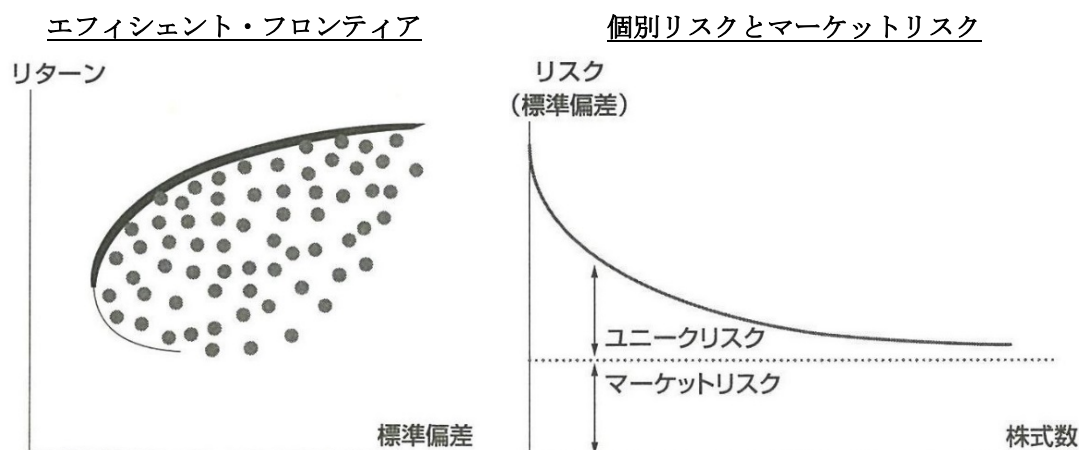
株式投資の世界で、「卵を1つのカゴに盛るな」という格言がある。そのカゴを落とした場合、すべての卵が割れてしまうかもしれないからである。ここから分散投資が推奨されるが、いわゆる投資信託とはこの分散投資のメリットを生かすべく、それを金融商品として仕立てたものといえる。個々のプロジェクトを1つの株式としてとらえれば、バンドリングされて1つのパッケージになったプロジェクトの集合体は、複数の株式を1つのパッケージにしてまとめた投資信託に類似したものといえる。

この分散投資による効果は「ポートフォリオ効果」として、複数株式（プロジェクト）の集合体になった場合、同じリターンが期待できる一方、リスクは抑制できることが明らかになっている（図4-9）。

---

この作用」から転じて、融資などの他人資本を活用して自己資本の利益率を高める意）目的もあるが、事業者の信用リスクに依存せず、また事業者の信用枠に影響せずに済むといったメリットのあるファイナンス手法である。

<sup>64</sup> プロジェクトファイナンスによる調達ができなければ、出資額を増やすことで対応することになる。事業者は、資金力やリスク負担能力において限界があるため、融資による調達ができなければ、事業の成立にも影響を及ぼす点で、ファイナンスの観点からも一定程度の事業規模が必要だといえる。さらに、一般的に出資よりも融資の方が資金調達のコストが低いため、融資を組み込むことで、民間事業者が事業参画を判断する際の評価指標となるNPVも向上する。調達コストの点でも、融資の有無が事業の成立に影響を与えるといえる。



(注) 左のグラフは、選択可能なリスクとリターンの組み合わせを示したものである。グラフ内の「●印はそれぞれ異なるポートフォリオを表し、株式の組み合わせによって無数に存在する。投資家はこの中から自由にポートフォリオを選択することができる。しかし、合理的な投資家はリスクを極小化しようとする。従って、選択の対象になるのは太線上に存在するポートフォリオに限られることになる」ことを示している（グロービス [2001]）。

・右のグラフは、個別の会社（株式）に固有の要因によって引き起こされるリスクは、ポートフォリオによって除去できる一方で、マーケットリスクは除去できないことを示している。

(出所) グロービス [2001], p.61 (左)、グロービス [2001], p.65 (右)

図 4-9 ポートフォリオ効果

ポートフォリオのリスクは、個別資産のリスクを加重平均したものと等しい。従って、仮に相関係数が 1 となる資産の集合体でポートフォリオを組めばリスクを減らすことは不可能だが、完全に正の相関関係になれば、ポートフォリオのリスク（標準偏差）は個別のリスク（標準偏差）の加重平均よりも小さくなる<sup>65</sup>。（グロービス [2001]）

小規模な PPP をバンドリングする場合、株式と異なり、民間事業者が合理的なポートフォリオを構成すべくプロジェクトを取捨選択することは、ほとんどのケースにおいてできない。株式とプロジェクトの違いから、ここでいうポートフォリオ効果をそのままプロジェクトに当てはめて議論することは難しい。しかしながら、あるプロジェクトの集合体を構成する個別の事業レベルでみると、セクター、事業規模、事業期間、実施場所などの事業特性はそれぞれ異なり、1つとしてまったく同じプロジェクトは存在しない。つまり、複数のプロジェクトをバンドリングすれば、それぞれの事業リスクの相関係数が 1 の値をとる完全に正の相関状態にあることはなく、かつポートフォリオのリスクが個別リスクの総和を超

<sup>65</sup> 他方、逆相関（相関係数が 0 以下）の資産を組んだ方が、リスク低減効果が高いことも明らかになっている。

えることはない以上、バンドリングには、ポートフォリオ効果による一定程度のリスク低減効果が存在するといえる。

ここまでの議論を踏まえて、4つの要因に起因するバンドリング効果を、図4-8のNPVの計算式上に反映したのが図4-10である。

全PJの初期投資額	全PJの事業価値						
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">各PJの 初期投資額</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">各PJの 事業価値</div>						
$NPV = \left[ \sum_{n=1}^p (-CF_0)_n - \boxed{\text{バンドリング効果}} \right] + \sum_{n=1}^p \sum_{m=1}^y \frac{\left[ CF_{mn} + \boxed{\text{バンドリング効果}} \right]}{\left[ 1 + (r - \boxed{\text{バンドリング効果}}) \right]^m}$							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">PJ: プロジェクト (Project)</td> <td style="padding: 5px;">p = プロジェクトの実施数</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">y = プロジェクトの期間</td> <td style="padding: 5px;">CF: キャッシュフロー</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">CF<sub>0</sub>: 初期投資額</td> <td style="padding: 5px;">r = 資本コスト</td> </tr> </table>		PJ: プロジェクト (Project)	p = プロジェクトの実施数	y = プロジェクトの期間	CF: キャッシュフロー	CF <sub>0</sub> : 初期投資額	r = 資本コスト
PJ: プロジェクト (Project)	p = プロジェクトの実施数						
y = プロジェクトの期間	CF: キャッシュフロー						
CF <sub>0</sub> : 初期投資額	r = 資本コスト						

(出所) 著者作成

図 4-10 バンドリング効果を反映した NPV の計算式

NPV は、初期投資額の減少 (①)、キャッシュイン時期の早期化 (②)、ネットキャッシュフローの増加 (③)、割引率の低下 (④) の4つの要因が指標向上の要因をもたらしている。一方、IRR は、直接的な指標向上の要因になっているのは、初期投資額の減少 (①)、キャッシュイン時期の早期化 (②)、ネットキャッシュフローの増加 (③) の3つの要因に留まる。しかしながら、割引率の低下 (④) も、IRR 自体を直接的に向上させるものではないが、IRR を評価する際のハードルレートの低下をもたらすことで、理論上は、民間企業的意思決定にポジティブな影響を及ぼすことになる。つまり、バンドリングは、民間企業の事業実施等に係る意思決定の観点から、意義と有用性がある手法だと結論付けられるのである。

### 4.3.2. 仮想プロジェクトのシミュレーションによる検証

本項では、財務モデルを構築して、仮想プロジェクトを想定した上で具体的な数値を用いたシミュレーションを行い、バンドリング効果の検証を行う。

#### (1) 仮想プロジェクトの概要

想定したプロジェクトの概要（シミュレーションの前提条件）は、表 4-7 の通りである。これは仮想のプロジェクトであり、金額の通貨や単位は設定していないが、初期投資額に対する収入や、収入に対する支出や収支の割合、各事業段階の期間などの変数は、実際に存在するプロジェクトのデータを参考に条件設定したものである。具体的には、次章で取り上げる「アシガ川小水力発電」（表 5-1 の#1 のプロジェクト）を参考にして、初期投資額に対する収入の割合を 16.7%（表 5-3 に記載の通りアシガ川は 17.9%）、収入に対する純収支（簿価）の割合を 80.0%（同 80.0%）とした（表 4-8）。その他、運営期間は、フィリピンにおける電力の固定価格買取制度（FIT）に基づき、再生可能エネルギーに適用される買取期間の 20 年とし、割引率は 8%<sup>66</sup>としている。

---

<sup>66</sup> いわゆる伊藤レポート（経済産業省 [2014]）は、グローバルな機関投資家が日本企業に期待する資本コストの平均が 7%超との調査結果をもとに、資本コストの水準は個々の企業で異なるものの、グローバルな投資家と対話をする際の最低ラインとして 8%を上回る ROE を達成すべきとの提言をまとめている。なお、ROE が 8%超というのは、約 9 割のグローバル投資家が想定する資本コストを上回る水準になるという。

表 4-7 シミュレーションの前提条件となる仮想プロジェクトの概要

項目	数値
トランザクション・コスト	50
初期投資額	1,500
事業期間	25年
収入／年(A)	250
支出／年(B)	50
収支／年(A-B)	200
割引率	8%

(注) 単独のプロジェクトベースの数値であり、バンドリング効果が一切発現していない想定のものである。

- ・「トランザクション・コスト」は、50を1単位とした。つまり、例えば5つの事業をバンドリングする場合、バンドリング効果がある With ケースの場合は50、一方、バンドリング効果がない Without ケースの場合は250 (=50×5事業) の費用が、初期投資額とは別に計上される。
- ・「初期投資額」は、「調査計画・設計」と「建設」に分類した。複数年にわたって実施される場合、実施期間にわたって均等に投資されるものとした。
- ・「事業期間」は、「調査計画・設計」が2年、「建設」が3年、「運営」が20年で1つの事業を構成するものとし、全体の事業期間が25年とした。なお、運営に関して、21年目以降の運営は考慮しておらず、従って、21年目以降のターミナルバリュー（継続価値）もシミュレーションの計算に含んでいない。
- ・「収入」と「支出」の数値は、運営期間の全期間にわたり、物価上昇率（CPI）は見込まず、一定で推移するものとした。
- ・「割引率」は、議論を簡素にするため、株主資本コスト：8%とし、融資は想定していない。WACC（加重平均資本コスト）：8%（= {株主資本コスト：8%×株主資本比率：100%} + {借入コスト 0%×負債比率：0%}）を用いることとした。なお、本ケースでは融資を見込んでいないため影響はないが、WACCの算出において実効税率は考慮していない。

表 4-8 仮想プロジェクトとアシガ川小水力発電プロジェクトの概要の比較

項目	仮想プロジェクト		アシガ川小水力	
	数値	割合	額（千 PHP）	割合
初期投資額	1,500	—	1,503,098	—
収入／年(A)	250	対初期投資額：16.7%	269,665	対初期投資額：17.9%
支出／年(B)	50	対収入：20.0%	54,033	対収入：20.0%
収支／年(A-B)	200	対収入：80.0%	215,632	対収入：80.0%



表 4-7 の仮想プロジェクトを単独で実施した場合の経済性は、表 4-9 の通りである。シミュレーションは、このような経済性の事業を複数実施した場合を想定して検証を進めていく。

表 4-9 仮想プロジェクトの単体の経済性 (IRR と NPV)

規模／事業数／開始	IRR	NPV
中規模／実施事業数：1／開始：2018年	9.6%	183.5

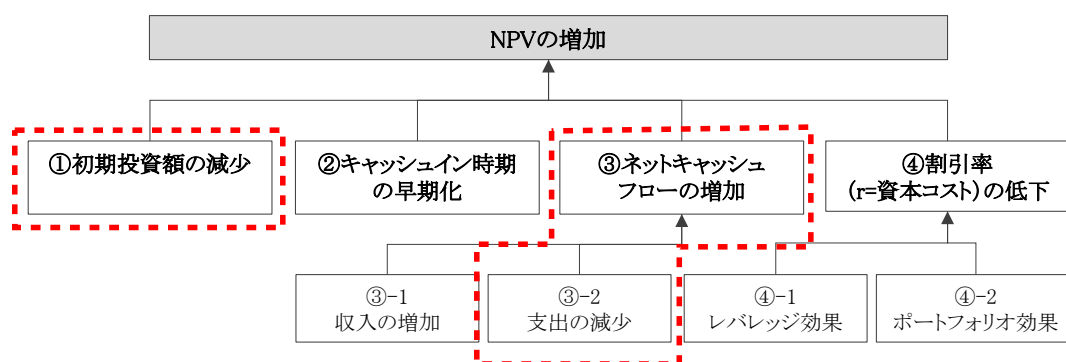
(注) 計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。IRR と NPV は、別添 1. の「プロジェクト#1」のキャッシュフローから算出したものである。

## (2) シミュレーションの方法

シミュレーションによる検証は、この仮想プロジェクトをバンドリングして同時に実施した場合を想定し<sup>67</sup>、バンドリング効果があるケース (With ケース) と、バンドリング効果がないケース (Without ケース) を設定し、それぞれのケースで算出した IRR と NPV を比較する方法で行う。

なお、バンドリング効果を反映した With ケースにおける IRR と NPV の算出にあたっては、図 4-11 内に波線で示した通り、一定の合理的根拠を有する「①初期投資額の減少」と「③-2 支出の減少」に限定し、これらの「①初期投資額の減少」と「③-2 支出の減少」の具体的な削減率は、常見ら [1995] を参考にした (表 4-10)。

<sup>67</sup> このシミュレーションでのバンドリングは、後述する前提条件から、バンドリングの 4 類型 (表 4-4) のうち、「同一エリア・同種セクター」の事業を対象に想定する。なお、この 4 類型の中では、いわゆるシナジー効果の大きさから、この「同一エリア・同種セクター」の事業群が、規模の経済がもっとも働き、費用の削減率も大きくなるが、このシミュレーションでは、削減率の多寡ではなく、削減率の有無を確認することでバンドリング効果の有無を検証する目的から、この 4 類型の分類による削減率の差異まで考慮していない。



(注) 図 3-4 をもとに強調破線を追加して作成した。

(出所) 著者作成

図 4-11 シミュレーションにおける分析の対象

表 4-10 公共工事の発注規模と間接工事費・一般管理費等の低減

公共工事の発注規模	1.5 倍	2 倍	3 倍	5 倍
間接工事費と一般管理費等の低減	1.5%減	2.5%減	3.7%減	5.0%減

(注) 上段の発注規模と、下段の低減率の相関係数は 0.9493 と高い。

(出所) 常見ら [1995] をもとに著者作成

本項で実施するシミュレーションは、表 4-7 の仮想プロジェクトを複数バンドリングして実施することとしているため、実施事業の数と、事業規模の倍率の数値は等しくなる。そこで、実施事業数の増加に応じて発現するバンドリング効果による「①初期投資額の減少」と「③-2 支出の減少」の削減率は、表 4-10 のデータを参考に、事業規模の増加（倍率）を、バンドリングする事業実施の増加（数）と同義に扱い、これを転用することとした。

以上から、常見ら [1995] の事業規模「2 倍」を本シミュレーションの事業数「2」に、同様に事業規模「3 倍」を事業数「3」、事業規模「4 倍」を事業数「4」、事業規模「5 倍」を事業数「5」とみなして、それぞれの削減率を採用した（表 4-11）。なお、常見ら [1995] の研究は、費用のうち「間接工事費・一般管理費等」だけを対象に、1 つの工事の発注規模に応じた低減を取り扱っているのに対して、本シミュレーションでは、直接費や間接費に分解をせず、初期投資額と支出の全体に削減率を乗じている。このシミュレーションは、バンドリング効果の大小の検証ではなく、バンドリング効果の有無の検証を目的としている。つまり、IRR や NPV の変化の幅が問題なのではなく、両者がそもそも向上するのか、向上する

のであれば両者がどのように変化するのか（正比例なのか、曲線的に逡増するのかなど）の検証を目的にしているため、シミュレーション自体やその結果に影響を及ぼすものではない。

表 4-11 事業数と初期投資額と支出の低減

実施する事業の規模	1倍	2倍	3倍	4倍	5倍
実施する事業の数	1	2	3	4	5
初期投資額・支出の低減	0%	2.5%減	3.7%減	4.3%減	5.0%減

(注) 実施事業数「4」のケースについて、常見ら [1995] に「4倍」のデータがないことから、表 4-10 の発注規模と削減率の関係（相関係数：0.9493）から、回帰式 ( $y=1.160x-0.360$ ) を求めて、「4.3%」を算出した。

(出所) 著者作成

バンドリングする事業の実施数は、常見ら [1995] が、事業規模が5倍までを対象に扱っていることから、このシミュレーションでも、事業規模が5倍、すなわち5つの事業をバンドリングするケースをベースケースとした。ここまでの条件に基づいて、表 4-7 の仮想プロジェクトを5つバンドリングして実施した場合の With ケースと Without ケースの経済性は、表 4-12 の通りである。

なお、トランザクション・コストは、表 4-7 に記載の通り、With ケースの場合はバンドリングした5事業でまとめて50が、Without ケースの場合は5つのプロジェクトごとに見込んで、計250 (=50×5プロジェクト) が発生するものと想定した。

表 4-12 仮想プロジェクトを5つバンドリングした場合の経済性（IRR と NPV）

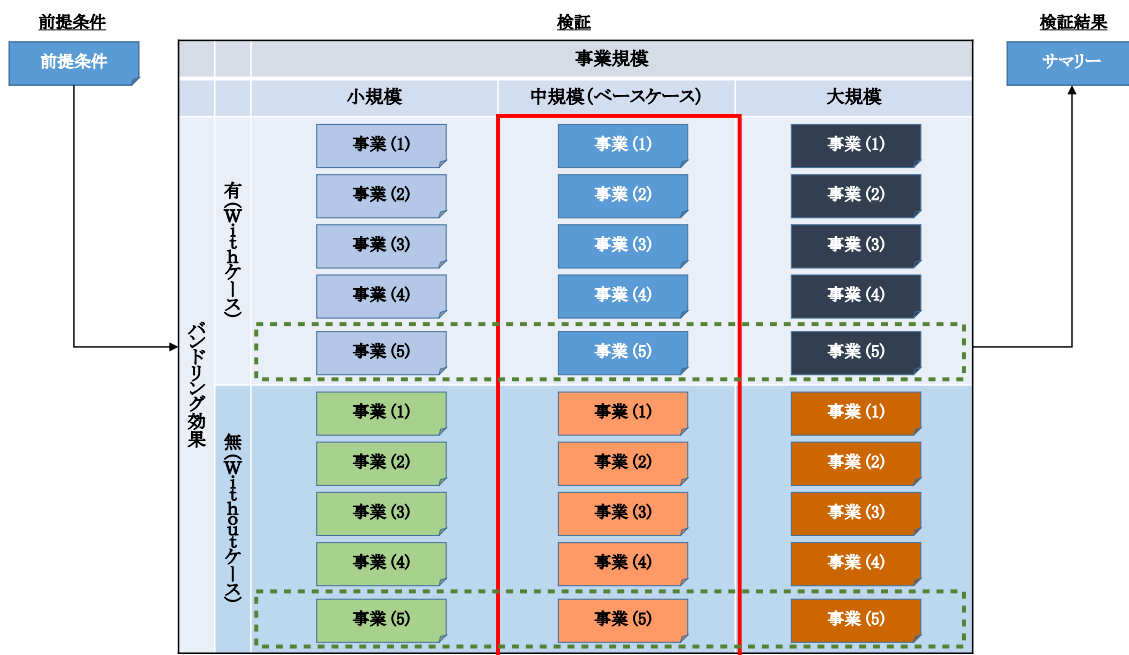
経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
バンドリング効果の有無							
規模／事業数／開始							
中規模／5／2018年	10.5%	9.6%	+0.9ポイント	1,360.5	917.3	+443	+48.3%

（注）計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。IRR と NPV は、別添 1. の「プロジェクト#1」から「プロジェクト#5」のキャッシュフローを合算して算出したものである。

- ・「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。
- ・「①初期投資額の減少」「③-2 支出の減少」と、「トランザクション・コスト」の大小についての反映の有無が、バンドリング効果の有無の間の数値差となっている。

### （3）シミュレーションのシナリオ

表 4-12 の 5 つの事業によるバンドリングをベースケースにして、①実施事業数の違いと、②事業規模の違いによる 2 つのシナリオを設定した上で、それぞれ With ケースと Without ケースの比較を通じてバンドリング効果の差異をみることにした。図 4-12 は、「①事業数の増減」と「②事業規模の大小」の 2 つのシナリオ下でのバンドリング効果の検証を示したものである。



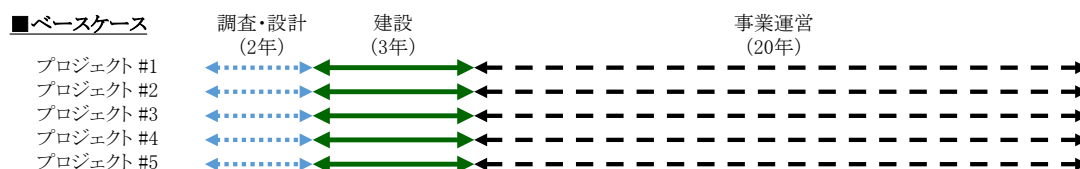
(注) 「①事業実施数」の違いによるシナリオでは、実線 (—) の枠内の「中規模 (ベースケース)」で、事業数を1つから5つまで増やしながら、With ケースと Without ケースにおける IRR と NPV を比較した。

・一方、「②事業規模」の違いによるシナリオでは、点線 (⋯) の枠内の、実施事業数が5つのケースで、事業規模が「小規模」「中規模 (ベースケース)」「大規模」における With ケースと Without ケースの IRR と NPV を比較した。

(出所) 著者作成

図 4-12 シミュレーションにおける分析の対象

いずれのケースも、表 4-7 の仮想プロジェクト 5 つを同じタイミングで実施するものとした (図 4-13)。



(出所) 著者作成

図 4-13 シミュレーションにおける分析対象の事業のスケジュール

#### (4) シミュレーションの結果

図 4-12 と図 4-13 に基づき、①実施事業数の違いと、②事業規模の違いによる 2 つのシナリオを設定して、シミュレーションを実施した。以下にシミュレーションの結果を示す。

##### ■ シナリオ①：実施する事業数の違いによるバンドリング効果

実施する事業数の違いによりバンドリング効果の発現の仕方の違いをみるシナリオで、具体的には、ベースケースの事業を 1 つから 5 つまで増やしてバンドリングした 5 つのケースについて、IRR と NPV の違いをみるものである。シナリオの前提条件は、表 4-13 に示した通りである。

表 4-13 シナリオ①：事業数の違いによるシミュレーションの前提条件

実施する事業の数	1		2		3	
実施する事業の規模	中					
バンドリング効果	有	無	有	無	有	無
トランザクション・コスト	50.0	50.0	50.0	100.0	50.0	150.0
初期投資額	1,500.0	1,500.0	2,962.5	3,000.0	4,407.0	4,500.0
収入／年(A)	250.0	250.0	500.0	500.0	750.0	750.0
支出／年(B)	50.0	50.0	98.8	100.0	146.9	150.0
収支／年(A-B)	200.0	200.0	401.3	400.0	603.1	600.0

実施する事業の数	4		5	
実施する事業の規模	中			
バンドリング効果	有	無	有	無
トランザクション・コスト	50.0	200.0	50.0	250.0
初期投資額	5,842.8	6,000.0	7,267.8	7,500.0
収入／年(A)	1,000.0	1,000.0	1,250.0	1,250.0
支出／年(B)	194.8	200.0	242.3	250.0
収支／年(A-B)	805.2	800.0	1,007.7	1,000.0

(注) 実施する事業の数が「5」はベースケースである。なお、本表の「バンドリング効果」が「有」の数値はバンドリング効果を反映しているが、実施する事業の数が「1」の場合、複数の事業をバンドリングしていないため、効果「有」でも、バンドリング効果を反映していない表 4-7 の数値と同一になっている。

・「事業期間」と「割引率」は、表 4-7 と同様、それぞれ「25 年 (=調査計画・設計：2 年+建設：3 年+運営：20 年)」と「8%」である。

シミュレーションの結果は、表 4-14 と図 4-14 に示した通りで、ここから以下の示唆が得られる。

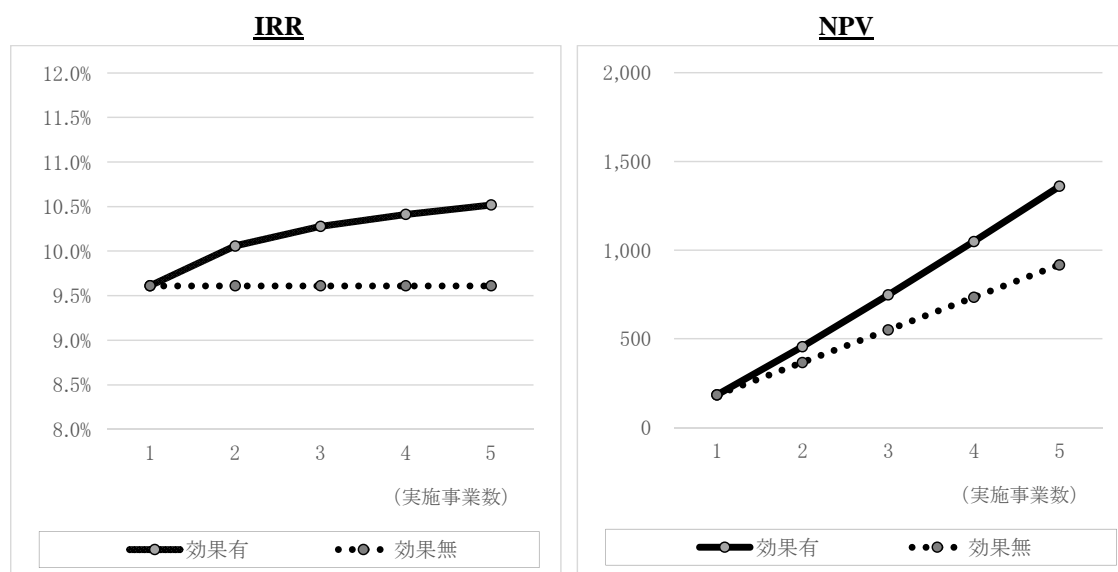
- ・ バンドリングして実施する事業が多い方が、IRR と NPV のいずれも、バンドリング効果が大きい。
- ・ たとえ2つの事業であっても、単独事業として別々に進めるより、バンドリングした方が経済性が良い。

表 4-14 仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「シナリオ①：実施事業数」

経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
規模／事業数／開始							
中規模／ <u>1</u> ／2018年	9.6%	9.6%	0.0ポイント	183.5	183.5	0	0.0%
中規模／ <u>2</u> ／2018年	10.1%	9.6%	+0.4ポイント	456.2	366.9	+89	+24.3%
中規模／ <u>3</u> ／2018年	10.3%	9.6%	+0.7ポイント	747.8	550.4	+197	+35.9%
中規模／ <u>4</u> ／2018年	10.4%	9.6%	+0.8ポイント	1,048.5	733.9	+315	+42.9%
中規模／ <u>5</u> ／2018年	10.5%	9.6%	+0.9ポイント	1,360.5	917.3	+443	+48.3%

(注) 計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。IRR と NPV は、別添 1. の「プロジェクト#1」から「プロジェクト#5」までのキャッシュフローをそれぞれ合算して算出したものである。

- ・ 「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。



(出所) 著者作成

図 4-14 仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「シナリオ①：実施事業数」

#### ■ シナリオ②：実施する事業規模の違いによるバンドリング効果

実施する事業規模の違いによりバンドリング効果の発現の仕方の違いをみるシナリオで、具体的には、ベースケースの事業を5つバンドリングした「中規模ケース」のほかに、ベースケースの半分の事業規模の事業を5つバンドリングした「小規模ケース」と、ベースケースの2倍の事業規模の事業を5つバンドリングした「大規模ケース」を加えた3つのケースについて、IRRとNPVの違いをみるものである。シナリオの前提条件は、表4-15に示した通りである。



表 4-15 シナリオ②：事業規模の違いによるシミュレーションの前提条件

実施する事業の数	5					
	小		中		大	
実施する事業の規模						
バンドリング効果	有	無	有	無	有	無
トランザクション・コスト	50.0	250.0	50.0	250.0	50.0	250.0
初期投資額	3,636.4	3,750.0	7,267.8	7,500.0	14,535.6	15,000.0
収入／年(A)	625.0	625.0	1,250.0	1,250.0	2,500.0	2,500.0
支出／年(B)	121.1	125.0	242.3	250.0	484.5	500.0
収支／年(A-B)	503.9	500.0	1,007.7	1,000.0	2,015.5	2,000.0

(注) 実施する事業の規模が「中」で事業の数が「5」のケースがベースケースである。なお、本表の数値はバンドリング効果を反映しているため、実施する事業の規模が「中」で事業の数が「1」の数値が、バンドリング効果を反映していない表 4-7 の数値と異なっている。  
 ・「事業期間」と「割引率」は、表 4-7 と同様、それぞれ「25年 (=調査計画・設計：2年+建設：3年+運営：20年)」と「8%」である。

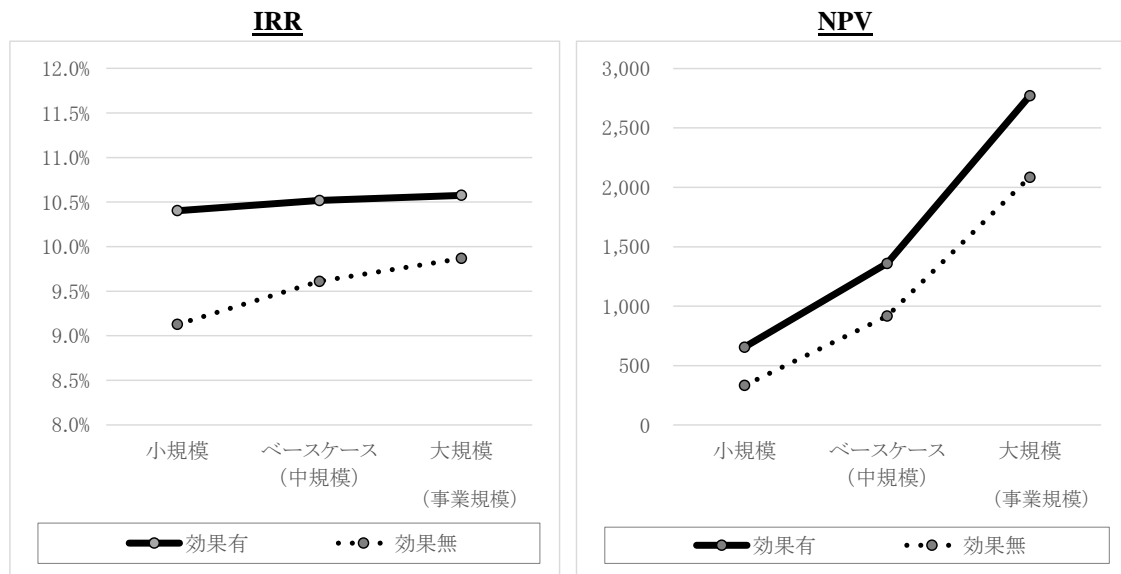
シミュレーションの結果は、表 4-16 と図 4-15 に示した通りで、ここから以下の示唆が得られる。

- ・ 事業規模が小さい事業をバンドリングして実施した方が、IRR と NPV のいずれも、バンドリング効果が大きい。

表 4-16 仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「シナリオ②：事業規模」

経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
規模／事業数／開始							
小規模／5／2018年	10.4%	9.1%	+1.3ポイント	655.2	333.7	+322	+96.4%
中規模／5／2018年	10.5%	9.6%	+0.9ポイント	1,360.5	917.3	+443	+48.3%
大規模／5／2018年	10.6%	9.9%	+0.7ポイント	2,771.0	2,084.7	+686	+32.9%

(注) 計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。事業規模が小規模のものは別添 2.、中規模は別添 1.、大規模は別添 3. にある「プロジェクト#1」から「プロジェクト#5」までのキャッシュフローをそれぞれ合算して算出したものである。  
 ・「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。



(出所) 著者作成

図 4-15 仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「シナリオ②：事業規模」

なお、表 4-17 は、シナリオ①とシナリオ②のアウトプットをクロスした 15 のケースを並べて、IRR と NPV の違いをみるものである。ここからも同様に、以下の示唆が得られる。

- ・ たとえ 2 つの事業であっても、単独事業として別々に進めるよりは、バンドリングした方が経済性が良い。
- ・ 事業規模が小さい事業をバンドリングして実施した方が、IRR と NPV のいずれも、バンドリング効果が大きい。
- ・ バンドリングして実施する事業が多い方が、IRR と NPV のいずれも、バンドリング効果が大きい。

表 4-17 仮想プロジェクトをバンドリングした場合の経済性：「実施事業数×事業規模」

経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
規模／事業数／開始							
小規模／1／2018年	9.1%	9.1%	0.0ポイント	66.7	66.7	0	0.0%
中規模／1／2018年	9.6%	9.6%	0.0ポイント	183.5	183.5	0	0.0%
大規模／1／2018年	9.9%	9.9%	0.0ポイント	416.9	416.9	0	0.0%
小規模／2／2018年	9.8%	9.1%	+0.7ポイント	203.1	133.5	+70	+52.2%
中規模／2／2018年	10.1%	9.6%	+0.4ポイント	456.2	366.9	+89	+24.3%
大規模／2／2018年	10.2%	9.9%	+0.3ポイント	962.4	833.9	+129	+15.4%
小規模／3／2018年	10.1%	9.1%	+1.0ポイント	348.9	200.2	+149	+74.3%
中規模／3／2018年	10.3%	9.6%	+0.7ポイント	747.8	550.4	+197	+35.9%
大規模／3／2018年	10.4%	9.9%	+0.5ポイント	1,545.6	1,250.8	+295	+23.6%
小規模／4／2018年	10.3%	9.1%	+1.1ポイント	499.2	266.9	+232	+87.0%
中規模／4／2018年	10.4%	9.6%	+0.8ポイント	1,048.5	733.9	+315	+42.9%
大規模／4／2018年	10.5%	9.9%	+0.6ポイント	2,147.0	1,667.8	+479	+28.7%
小規模／5／2018年	10.4%	9.1%	+1.3ポイント	652.8	333.7	+319	+95.7%
中規模／5／2018年	10.5%	9.6%	+0.9ポイント	1,360.5	917.3	+443	+48.3%
大規模／5／2018年	10.6%	9.9%	+0.7ポイント	2,771.0	2,084.7	+686	+32.9%

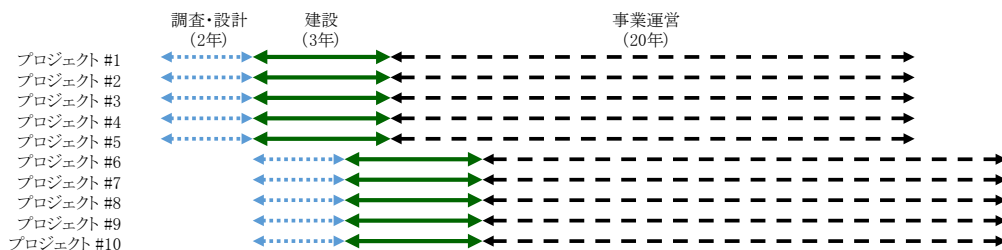
(注) 計算の緒元となっている財務モデルは、「別添資料」の別添1. から別添3. にある「プロジェクト#1」から「プロジェクト#5」までのキャッシュフローをそれぞれ合算して算出したものである。

・「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。

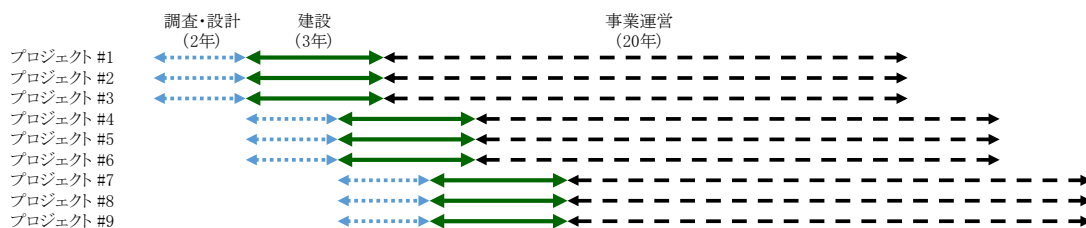
### ■ 事業開始の時期の違いによるバンドリング効果

さらに新たな示唆を得るべく、事業の実施開始の時期の違いによるバンドリング効果を見るために、以下の2つのシナリオを新たに設定した(図4-16)。

#### ■シナリオ: 5事業×2



#### ■シナリオ: 3事業×3



(出所) 著者作成

図 4-16 シミュレーションにおける分析対象の事業のスケジュール

1つ目は、全部で10の事業を実施するシナリオである。但し、10のすべての事業を同時に実施することは現実的でないため、5つの事業を1つの単位に、開始時期を2回にずらして実施するものとした。このシナリオのシミュレーションの結果は、表4-18の通りである。

そして2つ目は、全部で9の事業を実施するシナリオである。但し、3つの事業を1つの単位にして、開始時期を3回にずらして実施するものとした。このシナリオのシミュレーションの結果は、表4-19の通りである。なお、いずれのシナリオも、事業が開始する各単位でトランザクション・コストがかかるものとし、また各単位の1つ目の事業については、バンドリング効果による費用削減を見込んでいない。そのため、例えば1つ目のシナリオの場合、5つバンドリングしたケースと6つのケースを比較すると、6つのケースのIRRが5つのケースより低下しているのが確認できる。

表 4-18 仮想プロジェクトのバンドリング：「5事業×2（開始時期変更）」

経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
バンドリング効果の有無							
規模／事業数／開始							
中規模／1／2018年	9.6%	9.6%	0.0ポイント	183.5	183.5	0	0.0%
中規模／2／2018年	10.1%	9.6%	0.4ポイント	456.2	366.9	89	24.3%
中規模／3／2018年	10.3%	9.6%	0.7ポイント	747.8	550.4	197	35.9%
中規模／4／2018年	10.4%	9.6%	0.8ポイント	1,048.5	733.9	315	42.9%
<b>中規模／5／2018年</b>	<b>10.5%</b>	<b>9.6%</b>	<b>0.9ポイント</b>	<b>1,360.5</b>	<b>917.3</b>	<b>443</b>	<b>48.3%</b>
中規模／6／2020年	10.4%	9.6%	0.8ポイント	1,517.8	1,074.6	443	41.2%
中規模／7／2020年	10.4%	9.6%	0.8ポイント	1,751.6	1,231.9	520	42.2%
中規模／8／2020年	10.4%	9.6%	0.8ポイント	2,001.6	1,389.2	612	44.1%
中規模／9／2020年	10.5%	9.6%	0.9ポイント	2,259.4	1,546.5	713	46.1%
<b>中規模／10／2020年</b>	<b>10.5%</b>	<b>9.6%</b>	<b>0.9ポイント</b>	<b>2,526.9</b>	<b>1,703.8</b>	<b>823</b>	<b>48.3%</b>

(注) 計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。IRR と NPV は、別添 4. の「プロジェクト#1」から「プロジェクト#10」までのキャッシュフローをそれぞれ合算して算出したものである。

・「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。

表 4-19 仮想プロジェクトのバンドリング：「3事業×3（開始時期変更）」

経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
バンドリング効果の有無							
規模／事業数／開始							
中規模／1／2018年	9.6%	9.6%	0.0ポイント	183.5	183.5	0	0.0%
中規模／2／2018年	10.1%	9.6%	0.4ポイント	456.2	366.9	89	24.3%
<b>中規模／3／2018年</b>	<b>10.3%</b>	<b>9.6%</b>	<b>0.7ポイント</b>	<b>747.8</b>	<b>550.4</b>	<b>197</b>	<b>35.9%</b>
中規模／4／2020年	10.1%	9.6%	0.5ポイント	905.1	707.7	197	27.9%
中規模／5／2020年	10.2%	9.6%	0.6ポイント	1,138.9	865.0	274	31.7%
<b>中規模／6／2020年</b>	<b>10.3%</b>	<b>9.6%</b>	<b>0.7ポイント</b>	<b>1,388.9</b>	<b>1,022.3</b>	<b>367</b>	<b>35.9%</b>
中規模／7／2022年	10.2%	9.6%	0.6ポイント	1,523.8	1,157.2	367	31.7%
中規模／8／2022年	10.2%	9.6%	0.6ポイント	1,724.2	1,292.0	432	33.5%
<b>中規模／9／2022年</b>	<b>10.3%</b>	<b>9.6%</b>	<b>0.7ポイント</b>	<b>1,938.6</b>	<b>1,426.9</b>	<b>512</b>	<b>35.9%</b>

(注) 計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。IRR と NPV は、別添 5. の「プロジェクト#1」から「プロジェクト#9」までのキャッシュフローをそれぞれ合算して算出したものである。

・「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。

この2つのシナリオによるシミュレーションの結果から、新たに以下の示唆が得られる。

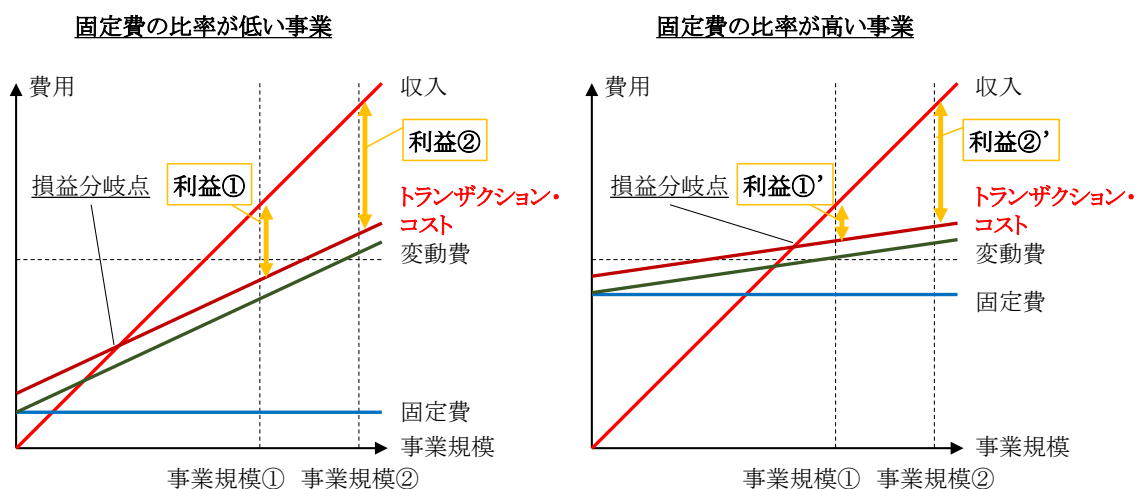
- ・ 例えば、4つの事業が存在する場合、可能であれば最大数である4つの事業をバンドリングして実施することがもっとも効率的である。
- ・ 例えば、4つの事業が存在する場合で、但し4つ同時にバンドリングして実施することが困難な場合は、2事業を2回に分けて実施する方が、3事業と1事業に分けて実施するよりも相対的に効率的である。同様に、5つの事業が存在する場合で、但し5つ同時に実施することが困難な場合は、3つの事業と2つに分けて実施する方が、2つの事業と2つと1つに分けて実施したり、4つの事業と1つに分けて実施するよりも、相対的に効率的である。
- ・ 4つ(もしくは4つ以上)の事業が存在する場合で、これを分けて実施するような場合、組み合わせの仕方から、もっとも効率的となる最適な組み合わせが存在するはずである<sup>68</sup>。

#### (5) 異なる前提条件の別な仮想プロジェクトによる検証

バンドリング効果は、「①初期投資額の減少」と「③-2 支出の減少」のほか、3.4.2. で議論したトランザクション・コストを含む固定費の削減ももたらす。従って、コスト構造など、バンドリングする事業によって、費用の削減具合が変わり、従ってバンドリング効果の発現の仕方も異なるものと推察される。つまり、図 4-17 に示す通り、費用に占める固定費の割合によって、バンドリングによる事業規模の増加は同程度でも、利益額の増加に違いが生じるのではないかということである。

---

<sup>68</sup> この場合の最適な組み合わせは、IRR や NPV を基準にしたものに限定されない。例えば、WB [2016] や Marcelo *et al.* [2016] によると、資金や公的リソースに制約がある中、インフラ投資の優先順位付けと選択をするために、開発を進めている「Infrastructure Prioritization Framework (IPF)」の評価では、分析に用いるデータとして、社会環境指標と財務経済指標の2つを用いているという。



(注) いずれも「損益分岐点分析グラフ」をもとに作成した。

・事業規模が「事業規模①」から「事業規模②」に増加しても、利益の増加の仕方が、左の固定費の比率が低い事業（利益①→利益②）と、右の固定費の比率が高い事業（利益①'→利益②'）との間で異なっている。

(出所) グロービス [1998], p.207 をもとに著者作成

図 4-17 固定費の割合の高低と事業規模の大小による利益の変化

水力発電事業（アシガ川小水力発電）をモデルにした表 4-7 の仮想プロジェクトは、固定費と変動費に分類していないが、例えば石炭や石油、天然ガスといった燃料が必要な火力発電と異なり、燃料が不要な水力発電の特徴を反映して、運営にかかるコストの比率が 20% と低い。そのためバンドリング効果による営業費用の削減額は大きくなく、従って、確認できるバンドリング効果の発現も大きくない。

前述した通り、本項のシミュレーションの目的は、バンドリング効果の有無であり、バンドリング効果の大小でない一方、効果の発現が小さければ、効果の意義が過小評価されかねない。そこで、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」の対象となっている太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスの 5 つのうち（首相官邸 [2016b]）、水力を除いた 4 つから、水力発電とは異なるコスト構造をもつ事業を選定し、コスト構造（事業構造）の違いによるバンドリング効果の違いをみるための比較検証を実施することとした。

他方、例えば「太陽光発電プロジェクトの特徴として、建設期間の短さや O&M 負担の軽さなども挙げられる」（福島 [2012], p.86）が、この要因は、水力同様、燃料調達が不要なことにある。燃料調達を必要としないのは、風力と地熱についても同様であり、水力発電と異なるコスト構造をもつ事業を選定するという目的に照らすと、バイオマスだけがこれに該当する。そこで、この比較検証のための事業には、バイオマスを選定することとし、表

4-20の前提条件をもとにシミュレーションを実施した。初期投資額に対する収入の割合や、収入に対する支出の割合など、水力とバイオマスとの間には特徴に違いのあることがわかる。

表 4-20 バイオマス発電事業のシミュレーションの前提条件

対象事業 項目	水力発電事業		バイオマス発電事業	
	数値	割合	数値	割合
初期投資額	1,500	—	1,333	—
収入／年(A)	250	対初期投資額：16.7%	667	対初期投資額：50.0%
支出／年(B)	50	対収入：20.0%	467	対収入：70.0%
収支／年(A-B)	200	対収入：80.0%	200	対収入：30.0%

- (注) 水力発電事業は、表 4-8 の仮想プロジェクトの数値と同じものである。
- ・「バイオマス発電事業」の数値については、三菱総合研究所 [2016] をベースに、資源エネルギー庁 [2016] や大串 [2015] も参考にしながら設定した。具体的には、水力発電と比較する目的から、「収支」を基準値にして、以下の比率から算出している。
    - 「収入／年(A)」の対初期投資額の比率：50.0% (三菱総合研究所 [2016] では 56.7%)
    - 「支出／年(B)」の対収入の比率：70.0% (同 66.1%)
    - 「収支／年(A-B)」の対収入の比率：30.0% (同 33.9%)
  - ・三菱総合研究所 [2016] は、木質バイオマス発電を対象にしたものである。

バイオマス発電のシミュレーションには、水力をベースにした仮想プロジェクトの検証方法と同様、実施事業数を変えた「シナリオ①：実施事業数」と、事業規模を変えた「シナリオ②：事業規模」の2つのシナリオを設定した。それぞれの結果は、表 4-21 と表 4-22 の通りである。



表 4-21 バイオマス発電事業のシミュレーションの結果：「シナリオ①：実施事業数」

経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
規模／事業数／開始							
中規模／ <u>1</u> ／2018年	13.3%	13.3%	0.0ポイント	580.3	580.3	0	0.0%
中規模／ <u>2</u> ／2018年	14.3%	13.3%	+1.0ポイント	1,358.5	1,160.6	+198	+17.0%
中規模／ <u>3</u> ／2018年	14.9%	13.3%	+1.6ポイント	2,207.6	1,740.9	+467	+26.8%
中規模／ <u>4</u> ／2018年	15.2%	13.3%	+2.0ポイント	3,091.1	2,321.2	+770	+33.2%
中規模／ <u>5</u> ／2018年	15.6%	13.3%	+2.3ポイント	4,017.1	2,901.5	+1,116	+38.5%

(注) 計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。IRRとNPVは、別添6.の「プロジェクト#1」から「プロジェクト#5」までのキャッシュフローをそれぞれ合算して算出したものである。

- ・表 4-20 の事業を5つバンドリングして同時に実施する想定である。
- ・「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。
- ・バンドリング効果の費用の削減率には、表 4-11 の数値を使用した。
- ・「トランザクション・コスト」の取り扱いは、表 4-7 の注釈に記載の通り、50 を1単位とし、With ケースの場合は50、Without ケースの場合は250 について、初期投資額と別に計上した。
- ・「事業期間」については、「調査・設計」と「建設」の期間についてのデータがなかったことから、21年間（「調査・設計」と「建設」で1年、運営で20年）とした。
- ・「割引率」は、表 4-8 の仮想プロジェクトである水力発電と同じ8%を使用した。

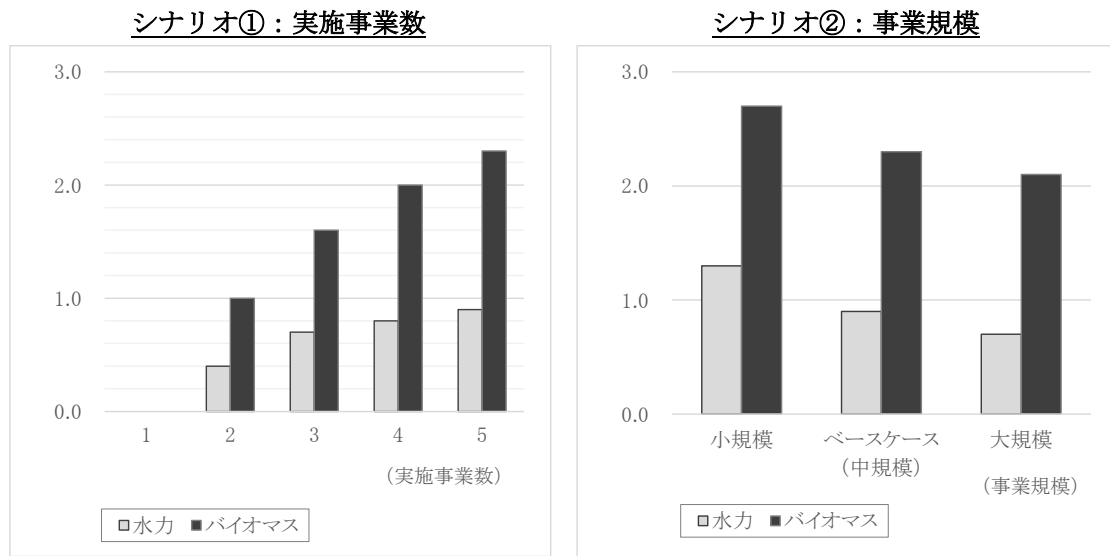
表 4-22 バイオマス発電事業のシミュレーションの結果：「シナリオ②：事業規模」

経済性の指標	IRR			NPV			
	有	無	増減	有	無	増減	
規模／事業数／開始							
小規模／5／2018年	15.4%	12.7%	+2.7ポイント	1,983.6	1,325.7	+658	+49.6%
中規模／5／2018年	15.6%	13.3%	+2.3ポイント	4,017.1	2,901.5	+1,116	+38.5%
大規模／5／2018年	15.6%	13.6%	+2.1ポイント	8,084.3	6,053.0	+2,031	+33.6%

(注) 計算の緒元となっている財務モデルは「別添資料」に掲出した。事業規模が小規模のものは別添7.、中規模は別添6.、大規模は別添8. にある「プロジェクト#1」から「プロジェクト#5」までのキャッシュフローをそれぞれ合算して算出したものである。

- ・「バンドリング効果の有無」にある「有」が With ケース、「無」が Without ケースである。

バイオマスのシミュレーション結果から、運営費用の割合が高い（粗利益率が低い）事業でも、バンドリング効果が発現することが確認できる。さらに、図 4-18 に示す通り、水力とバイオマスにおいて、バンドリング効果の有無による IRR の改善具合を比較すると、運営費用の割合が高いバイオマス発電事業のほうが、バンドリング効果も大きいことが確認できた。



(注) Y軸(縦軸)は、With ケース (バンドリング効果あり) と Without ケース (バンドリング効果なし) における IRR の改善ポイントである。

- ・左の「シナリオ①：実施事業数」のグラフは、表 4-14 (水力) と表 4-21 (バイオマス) のデータから作成。
- ・右の「シナリオ②：事業規模」のグラフは、表 4-16 (水力) と表 4-22 (バイオマス) のデータから作成。

(出所) 著者作成

図 4-18 水力とバイオマスにおけるバンドリング効果による IRR の改善の違い

ここまでの検証から、バンドリングする事業数の多寡や、事業規模の大小にかかわらず、バンドリングによって、バンドリング効果による IRR と NPV の改善が確認できた。他方で、たとえ同じ再生可能エネルギー事業でも、事業構造の違いから、バンドリング効果の発現の仕方は異なることが明らかになった。換言すれば、具体的なバンドリング効果をみるには、個別の事業をみる必要があるといえる。

また、前述の通り、事業の数や事業規模の組み合わせにおいて最適なバンドリングが存在することに加えて、バイオマスのシミュレーションを通じて、バンドリング効果が高く、いわばバンドリングに適した事業やセクターが存在することが示唆された。つまり、固定費が高く、規模の経済等によるコスト削減が大きい事業の方が、バンドリング効果が高いということである。以上より、最適なバンドリングは、事業の数や事業規模に加えて、事業やセクターによっても変わり得ることが示唆される。

## (6) バンドリング効果が最大化するバンドリングの最適点

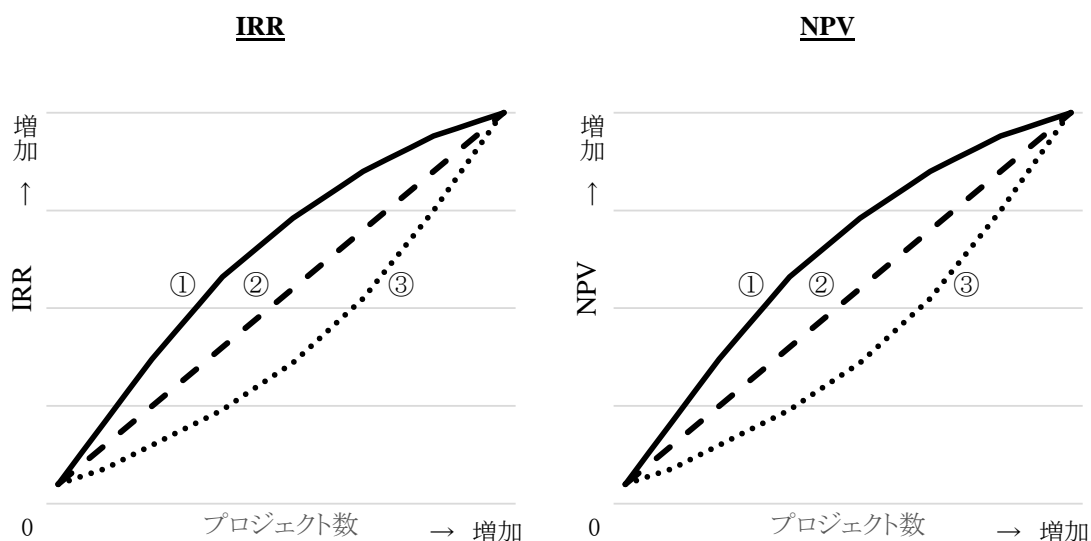
ここまで、5つの事業を上限にバンドリングした効果を検証してきたが、バンドリング効果は、「説明変数である実施事業数が増加する限り目的変数のIRRやNPVの向上が継続し続ける」といったように単純化できるものではなく、図4-5の注記に記載した「バンドリング・デメリット」の影響も考慮しなくてはならない。つまり、どこかの閾値を境にして、IRRやNPVの向上が逡減したり（図4-19）、さらにIRRについてはピークアウトする（頂点に達して減少に転じる）ことさえ考えられる<sup>69</sup>。

しかしながら、プロジェクトが増えれば、一定のバンドリング効果によって、事業（収益）規模が増加する量的効果と、規模の経済による費用の削減を通じた一定の利益率の向上を期待することはできそうである。

他方で、前述の通り、バンドリングには、事業数と事業規模の観点から、IRRとNPVが最大化する最適な組み合わせがあるのではないかということが示唆される。また、バイオマスをベースにした仮想プロジェクトの検証結果も踏まえると、セクターや費用構造の異なる事業がバンドリング対象に含まれた場合も、IRRとNPVが最大化する最適な組み合わせが変わるのではないかということが示唆される。

---

<sup>69</sup> 例えば、経営学では、多角化には最適点があり、最適点を過ぎて多角化が進むと利益率は低下するという（萩原 [2007]）。また、規模の拡大によって交渉力の増大、研究開発費や広告費の削減、経営の効率化など、多角化には様々なメリットがある反面、多角化が企業価値を毀損するという「コングロマリット・ディスカウント」という考え方がある。これは、多角化企業における各事業セグメントへの資金配分が社内関係者によって行われるため、社外の投資家に比べて判断が甘くなり、継続する価値のない事業に追加投資をしたり、事業複雑化による情報の非対称性が増加することで、資本コストが増加することなどが背景にあるという（山本 [2010]）。同様のことはPPP事業でも起こり得るものであり、これらが「バンドリング・デメリット」を構成するものである。



(注) IRR も NPV も、正比例での増加 (②の破線、---) や、ある段階で逡増 (③の点線、···) することは想定しにくく、①の実線 (—) のような曲線で増加した後、ある段階から、横ばいに近づきながら逡減して推移するものと推察される。なお、IRR については、「バンドリング・デメリット」により、一定のプロジェクト数を超えるとピークアウトして、IRR が悪化する蓋然性もあるが、この場合は、IRR の向上に帰着しない事業は実施せず、バンドリングしないことが、民間企業にとっての合理的な意思決定になるため、IRR がピークアウトするような事態は現実には起こりにくいといえる。

(出所) 著者作成

図 4-19 実施プロジェクト数を説明変数にした際の NPV と IRR

以上の通り、本章におけるここまでの分析から、バンドリングは、事業化が難しい小規模な個別プロジェクトについて、量の観点からは事業規模や収益規模を大きくし、さらに質の観点からは表 4-23 に整理した要因から、IRR の向上を通じて、収益性を向上させることが明らかになった。

表 4-23 バンドリング効果により財務的評価指標を向上させる4つの要因

要因	評価指標への影響
①初期投資額の減少	<ul style="list-style-type: none"> <li>コスト削減等による初期投資額の減少。回収すべき初期投資額が減少することで、IRRやNPVのほか、投資回収期間とROIも向上する。</li> </ul>
②キャッシュイン時期の早期化	<ul style="list-style-type: none"> <li>コスト削減や工期短縮等により運営開始時期が早期化し、投資回収が前倒し(早期化)される。IRRやNPVのほか、投資回収期間も向上する。</li> </ul>
③ネットキャッシュフローの増加	<ul style="list-style-type: none"> <li>収入の増加やコスト削減による運営期間中のネットキャッシュフローの増加。IRRやNPVのほか、投資回収期間とROIも向上する。</li> </ul>
④割引率の低下	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポートフォリオ効果によるリスクの減少から、割引率の減少につながり、NPVが向上する。尚、割引率の低下は、IRR自体を直接的に向上させるものではないが、IRRを評価する際のハードルレートの低下をもたらすことで、理論上は、民間事業者の意思決定にポジティブな影響を及ぼすことになる。</li> </ul>

(出所) 著者作成

### 4.3.3. バンドリング効果によるIRRとNPVの向上の意義

前項でみたように、様々なバリエーションのバンドリングを通じてシミュレーションを実施した結果、効果の大小はあれど、バンドリング効果が発現することは確認ができた。一方で、固定費の割合など、バンドリングする対象事業の性質等によっては、バンドリング効果によるIRRの改善幅が、1%にも満たない水準のケースもあることがわかった。

そこで本項では、日本のPPP/PFI事業のデータを用いながら、IRRの改善が、例えば0.2%や0.5%といったレベルであっても、バンドリングする意義があるのかどうかについて検討する。

表 4-24 は、日本の PPP/PFI 事業における代表企業<sup>70</sup>の件数を示したものである。選定代表企業については、16 社のうち 8 社が建設業で占められており、217 案件のうち 136 案件（62.7%）が建設業に属する企業によるものである。同様に、参加代表企業については、16 社のうち 10 社を建設業が占め、400 案件のうち 266 案件（66.5%）が建設業の企業による。日本における PPP/PFI の事業者は、建設業が高い比率を占めていることがわかる。

表 4-24 日本の PFI における代表企業ランキング

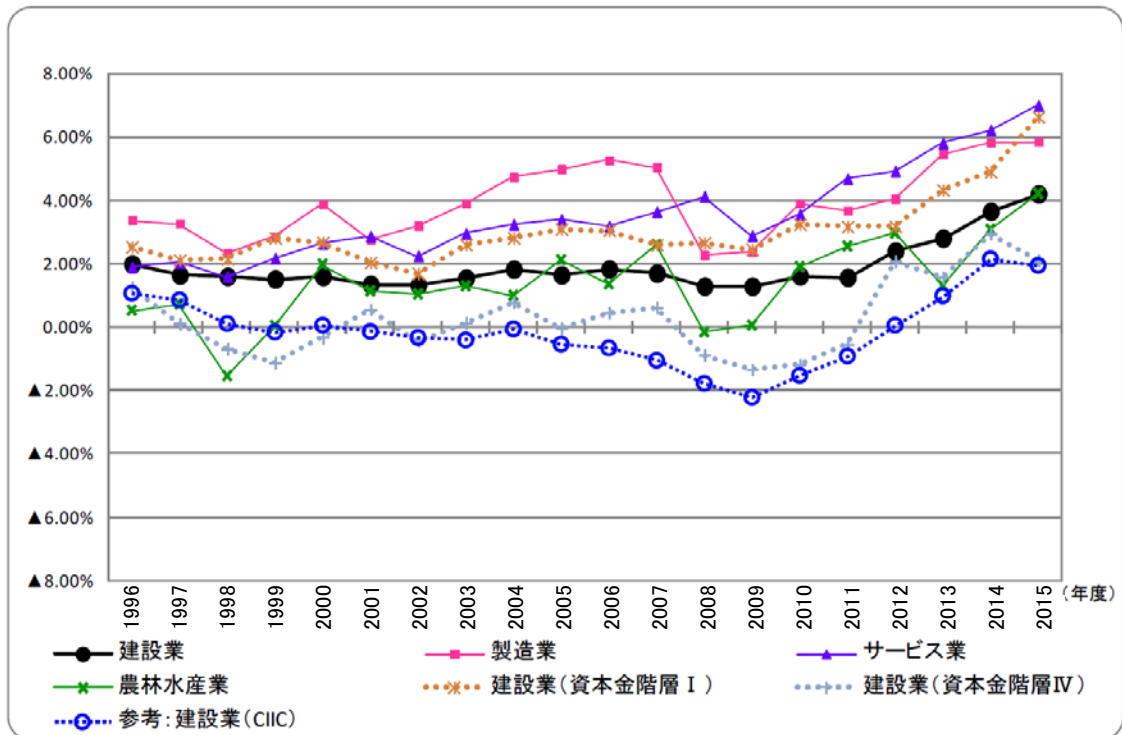
選定代表企業ランキング			参加代表企業ランキング		
	企業名	件数		企業名	件数
1	大林組	37	1	大林組	82
2	大成建設	24	2	三菱 UFJ リース	37
3	清水建設	23	2	大和リース	37
4	鹿島建設	17	4	鹿島建設	30
4	東洋食品	17	5	大成建設	29
6	三菱 UFJ リース	16	6	清水建設	27
7	大和リース	12	7	東亜建設工業	20
7	長谷工コーポレーション	12	8	新日鉄住金	19
9	九電工	10	9	奥村組	18
10	奥村組	9	10	浅沼組	17
11	東亜建設工業	8	11	西松建設	16
12	新日鉄住金	7	12	安藤・間	15
12	日立製作所	7	12	三菱商事	15
14	グリーンハウス	6	14	日立製作所	14
14	戸田建設	6	15	伊藤忠商事	12
14	新日鉄住金エンジニアリング	6	15	熊谷組	12

(注) 太字は著者によるもので、建設業を表している。

(出所) 日本 PFI・PPP 協会 [2015] をもとに著者作成

<sup>70</sup> 一般的な PFI 事業では、設計、建設、維持管理、運営までの業務が一括して発注される。1 つの企業がこれらすべての業務をカバーすることはできないため、「民間事業者は、代表企業を立て、設計、建設、維持管理、運営等を担う各企業で構成される構成企業グループ（コンソーシアム）を形成し PFI 事業に応募する」（内藤ら [2012], p.10）のが一般的である。このとき、コンソーシアムを構成する構成企業（代表企業を含む）は、落札したときに、PFI 事業を実施するために設立する SPC の出資者になるのが通例である。なお、表 4-24 の「選定代表企業」は、落札したコンソーシアムの代表企業だった件数を示すものであり、「参加代表企業」は、応募したコンソーシアムで代表企業だった件数を示している。後者は、落札したかどうかは問うていないため、件数が多くなっている。

建設業は、図 4-20 に示す通り、売上高経常利益率が 2%前後で推移しており、他の産業と比較して相対的に低いことがわかる。

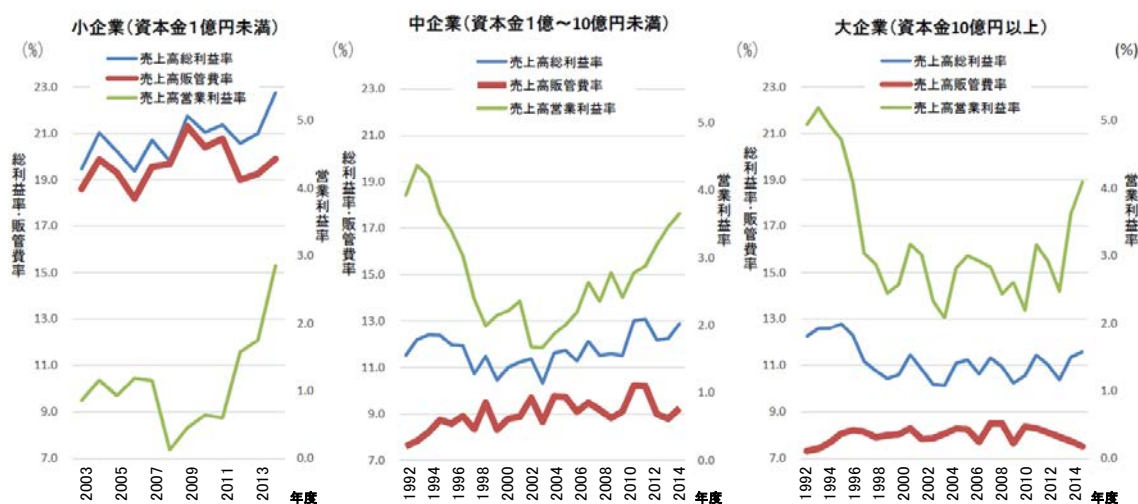


(注) 年度表記だけ、元号から西暦に変更した。

(出所) 建設業情報管理センター [2017], p.9

図 4-20 建設業の売上高経常利益率

同様に、建設業の規模に応じた利益率をみても（図 4-21）、いずれの規模でも利益率は5%を下回る水準にあり、また小規模な建設業者ほど営業利益率が低いことがわかる。ここから、バンドリング効果により、たとえ1%に満たないようなわずかな収益率の改善であっても、バンドリングによりIRRが改善する効果は小さくないことがわかる。



(原資料) 財務省「法人企業統計」

(原資料注)

総利益率 = (売上高 - 売上原価) ÷ 売上高

販管費率 = 一般販売管理費 (※) ÷ 売上高

営業利益率 = (売上高 - 売上原価 - 一般販売管理費) ÷ 売上高

(※) 一般販売管理費：役員や本社職員等の給与、福利厚生費、事務費、広報宣伝費、賃料、償却費、租税公課等

(注) 年度表記だけ、元号から西暦に変更した。

(出所) 国土交通省 [2016], p.18

図 4-21 建設業の企業規模別の売上高営業利益率

本章で明らかにしたように、バンドリングは、民間企業の参入を促すために必要な一定の収益量と収益率を確保して、地域開発型 PPP を推し進める目的から、概念上極めて有効な手法といえる。つまり、バンドリングが、案件規模が小さいという地域開発型 PPP の課題を克服し得るということが明らかになった。



## 第5章 フィリピンにおけるバンドリングされた PPP の事例を用いた検証

---

前章では主に、一般的な概念や理論上の観点からバンドリングについて議論してきたが、本章では、実際のプロジェクトを事例に、バンドリングの効果について検証する。取り扱うケースは、フィリピンのミンダナオ島で、日本の建設コンサルタント企業が、現地のパートナー企業と共に、地域開発を目的に実施する、複数のバンドリングされた PPP 事業である。

### 5.1. 取り上げる事例の地域と事業の概要

#### 5.1.1. フィリピン・ミンダナオ島のブトゥアン地域の概況

フィリピンは、面積が 30 万 km<sup>2</sup> の 7 千余の島からなる島国で、人口は 2014 年に 1 億人を突破した。日本（面積：38 万 km<sup>2</sup>、人口：約 1.2 億人）に似た特徴を有している反面、人口は毎年約 2% のペースで増加が続き、平均年齢は 24 歳と若い。また、2000 年以降年間 5～7% のペースで安定的に経済成長を記録するも（IMF [2014]）、1 人当たりの GDP は 2,947 米ドル（日本は 38,917 米ドル。共に 2016 年）（外務省 [2017a]）に過ぎないなど、マクロ経済面からみた日本との乖離は大きい。

地理的にみると、北からマニラ首都圏がある「ルソン」、マニラに次ぐ国内第 2 の都市・セブがある「ビサヤ」、そしてルソン島に続いて、フィリピンで 2 番目に大きいミンダナオ島を有する「ミンダナオ」の 3 つのエリアに大別される。ブトゥアン市は、面積 10 万 km<sup>2</sup> のミンダナオ島の北東部に位置し、周辺の 5 つの州を合わせたカラガ地域の中心都市である。

フィリピン南部に位置するミンダナオ島（面積：約 10 万 km<sup>2</sup>、人口：約 2,200 万人）は、「ミンダナオ和平」がフィリピンに対する国別援助方針の中で重点分野に位置付けられ、日本政府が長く支援してきた地域である。さらに、2016 年に実施された統一選挙で、フィリピンの歴史上初めてミンダナオ島出身のドゥテルテ大統領が誕生したこともあり、ミンダナオには日本をはじめ世界中からより一層の注目が集まることとなった。稲作やバナナなど農業や林業、水産業が盛んで、豊富な天然資源などにも恵まれた一方、主に南西部における宗教上の紛争や反政府ゲリラの活動など治安上の問題から、日本企業を含む外国企業の進出は限られ、その結果、フィリピンでも開発が遅れることとなった。

ミンダナオの世帯当たりの年間収入は、全国平均（23.5 万ペソ）を大きく下回り、ブトゥ

アン市のあるカラガ地域は 18 万ペソに留まり (PSA [2012a])、貧困率も全国平均の 19.7% に対して、カラガ地域は 31.9%に達しており全国で一番高い (PSA [2012b])。

ブトゥアン市は、ミンダナオ島の北東部に位置し、面積 820km<sup>2</sup>、人口約 35 万人のカラガ地域の中心都市である (図 5-1)。資源に恵まれながら治安上の問題のほか、電力をはじめ不十分なインフラ整備が経済発展を妨げる構図は、ミンダナオ島全体が抱える問題と共通している。

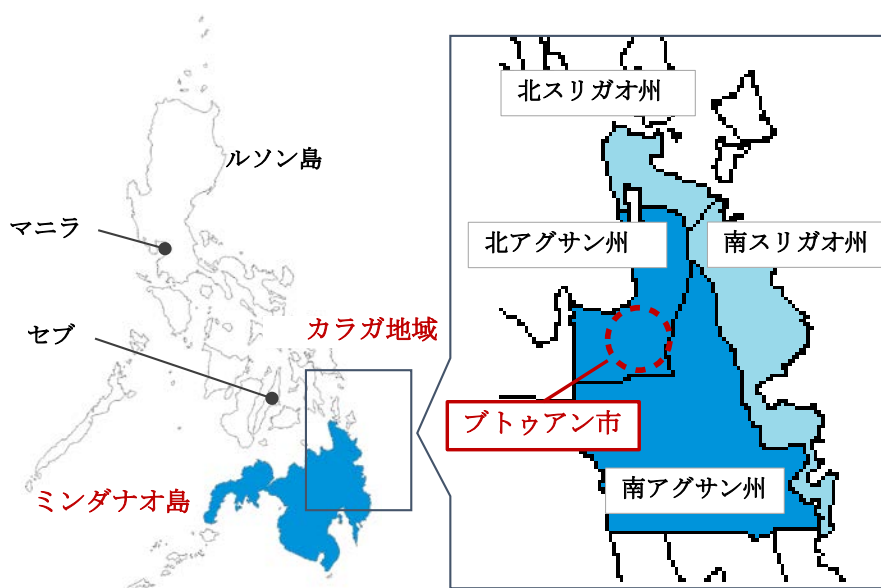


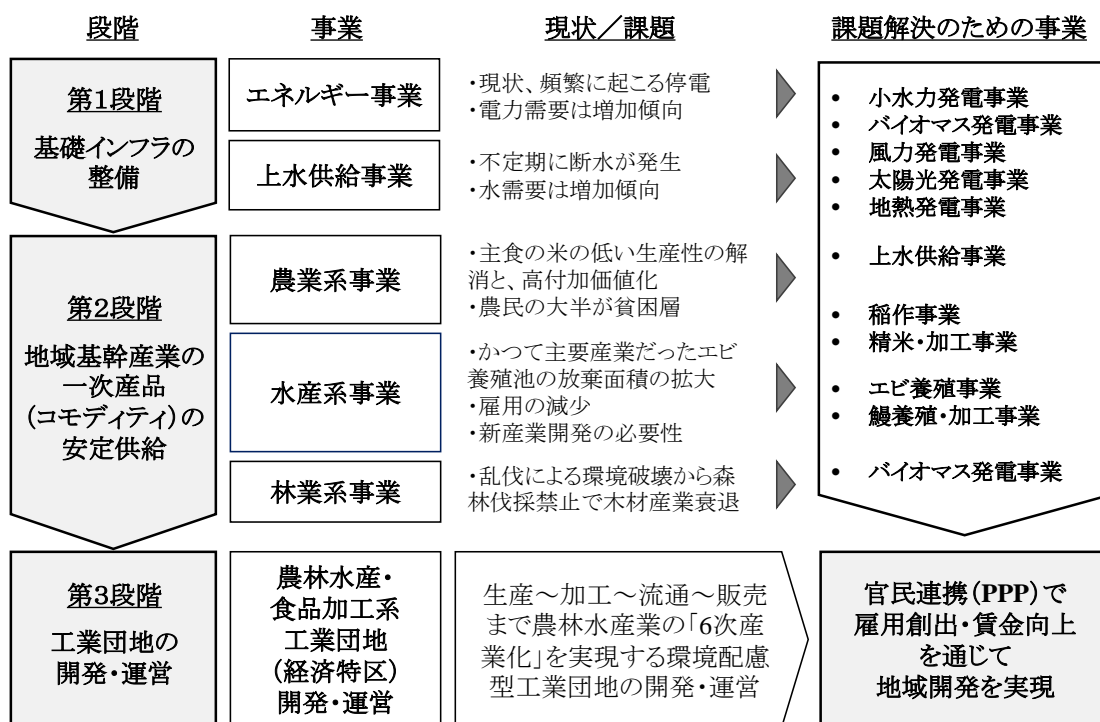
図 5-1 ミンダナオ島、ブトゥアン市位置図

### 5.1.2. 検証対象事業の概要

本検証のためのケーススタディとして用いるのは、フィリピンで進んでいる複数の PPP 事業である。これは、本邦建設コンサルタントの A 社が、2011 年からフィリピンのミンダナオ島の北東部にあるブトゥアン市を中心としたエリアで、地域開発を目的に複数の PPP 事業に取り組んでいるものである (以下「ブトゥアン PPP 事業」)。

ブトゥアン PPP 事業は、A 社を中心に、ブトゥアン市に本社を置く現地企業らと共に、地域経済開発の実現を目指して、計画・調査段階から出資、建設、運営まで一貫して、複数の PPP 事業に取り組むものである。3 つの段階を踏みながら、それぞれの PPP 事業で品質や生産性の向上と付加価値創出を図り、その上で各事業をサプライチェーンとして結び付けて、PPP 事業全体で雇用創出や賃金上昇などを通じた地域経済開発の実現を目指している。

図 5-2 は、ブトゥアン PPP 事業の全体構想を示したものである。第 1 段階では、電力と水など基礎インフラの安定供給を図り、第 2 段階で、農林水産の豊富な資源を生かした一次産品（コモディティ）の安定供給体制を整備する。最後の第 3 段階では、地域の強みを最大限に生かすべく、農林水産・食品加工系の工業団地（経済特区）の開発を予定している。



（出所）加藤・宗広 [2016] をもとに著者作成

図 5-2 ブトゥアン PPP 事業の全体構想

各事業の詳細を整理したのが、表 5-1 であるが、基礎インフラの整備事業から、農業系・水産系の事業、そして工業団地の開発事業まで、一見すると関連性がない多様なプロジェクトが、雇用創出を通じた地域開発という 1 つの目的のもと、それぞれの事業が一体的に進むものである。

表 5-1 ブトゥアン PPP 事業の個別プロジェクトの概要

段階	#	プロジェクト名	概要	事業費	状況	運営開始	A社の役割	日本企業参画
第1段階: 基礎インフラ (電気・水)の 安定供給	1	アシガ川 小水力発電	発電容量:8MW 流れ込み式	12億ペソ (28億円)	建設中	2017年中 予定	出資:○ 役員派遣:○ コンサル提供:○	調査:× 融資:JBICツーステップローン 発電機:日系メーカー
	2	タギボ川 小水力発電	発電容量:5MW 流れ込み式	7.5億ペソ (18.5億円)	プレFS 済	2019年度 (予定)	出資:○ 役員派遣:○ コンサル提供:○	調査:JBIC(2015年) 融資:未定 発電機:日系メーカー
	3	ワワ川 小水力発電	発電容量:12.8MW (2.6MW+10.2MW) 流れ込み式	35億ペソ (81.6億円)	FS済	2020年度 (予定)	出資:○ 役員派遣:○ コンサル提供:○	調査:METI(2012年), JICA(2014年) 融資:未定 発電機:未定
	4	バイオマス 発電	発電容量:2MW もみ殻を活用	4.3億ペソ (10億円)	プレFS 済	2020年度 (予定)	出資:○ 役員派遣:○ コンサル提供:○	調査:METI(2015年) 融資:未定 発電機:未定
	5	風力発電	発電容量:150MW (2MW×75基)	136億ペソ (318億円)	プレFS 済	2020年度 から (予定)	出資:○ 役員派遣:○ コンサル提供:○	調査:METI(2016年) 融資:未定 発電機:未定
	6	上水供給	3万m <sup>3</sup> /日から8万m <sup>3</sup> / 日への供給力向上 の投資と上水供給	5.7億ペソ (13.2億円)	運営 開始	2016年	出資:○ 役員派遣:× コンサル提供:×	調査:× 融資:JICAツーステップローン パイプ等:日系メーカー
第2段階: 一次産品の 品質・生産性 の向上と 安定供給	7	農業: 稲作・精米	生産性向上とジャポ ニカ米の生産	非公表	運営中	2015年	出資:○ 役員派遣:× コンサル提供:×	調査:× 融資:— 精米機:日系メーカー
	8	水産: エビ養殖	水質改良資材ルオール を使った養殖池の回 復	非公表	プレFS 済	2020年 (予定)	出資:○ 役員派遣:× コンサル提供:×	調査:JICA(2014年) 融資:—
	9	水産: 鰻養殖	日本の養鰻技術を取 り入れた養鰻事業	非公表	運営中	2016年	出資:○ 役員派遣:× コンサル提供:×	調査:× 融資:× 加工機械等:日系メーカー
第3段階: 雇用創出と 賃金上昇	10	工業団地 開発・運営	開発面積:140ha	35.6億ペソ (83億円)	プレFS 済	2020年度 (予定)	出資:○ 役員派遣:○ コンサル提供:未定	調査:METI(2016年) 融資:未定 各インフラ:未定

(注) 各事業のデータは、以下 5 つのプロジェクトについてはそれぞれの公開データの情報に基づくもので、残り 5 つのプロジェクトについては、A 社へのヒアリングから整理した。

#2. タギボ川小水力発電：国際協力銀行 (JBIC) 「フィリピン共和国ミンダナオ島におけるタギボ川小水力発電事業の案件発掘・形成調査」(平成 28 年 1 月)

#3. ワワ川小水力発電は：JICA 「フィリピン国 南アグサン州ワワ川小水力発電事業準備調査 (PPP インフラ事業) 報告書」(平成 28 年 5 月)

#4. バイオマス発電：経済産業省 「フィリピン国ミンダナオ島：バイオマス燃料輸出及び発電事業調査報告書」(平成 28 年 2 月)

#5. 風力発電：経済産業省 「フィリピン国：ミンダナオ島カラガ地域における風力発電事業調査報告書」(平成 29 年 2 月)

#10. 工業団地開発・運営：経済産業省 「フィリピン国・ミンダナオ島タギボ工業団地における水インフラ導入可能性調査 調査報告書」(平成 29 年 3 月)

・事業費の円建ての金額は、1 ペソ=2.33 円 (2016 年 8 月 22 日の三菱東京 UFJ 銀行 TTS レート) で計算

(出所) 著者作成

### 5.1.3. ブトゥアン PPP 事例を取り上げる意義

外務省 [2017d] によれば、2016 年 10 月 1 日現在、フィリピンに進出する日系企業の総数 1,440 社のうち、ルソン地方：1,190 社（全体の 82.6%）、ビサヤ地方：217 社（約 15.1%）、ミンダナオ地方：33 社（2.4%）となっている。ミンダナオでの民間の活動は限定的である中、A 社は、ODA 資金と出資者融資を通じた民間資金を活用しながら<sup>71</sup>、PPP により複数の事業を実施しており、その注目度は高い（表 5-2）。

表 5-2 ブトゥアン PPP 事業への高い関心を裏付けるデータ

項目	年度	2011	2012	2013	2014	2015	2016	備考
メディアへの露出件数		1	8	6	6	6	7	出所：建設工業新聞
		0	1	5	5	0	3	出所：日経テレコン
講演実施件数		0	0	1	1	4	7	
現地視察受入件数		0	3	3	8	7	4	
日本政府による支援件数		0	2	1	2	3	3	

（注）「メディアへの露出件数」について、上段の「建設工業新聞オンライン」(<https://www.decn.co.jp/onlineservice/>) は、1928 年創刊で建設専門の全国日刊紙である日刊建設工業新聞が提供するオンラインサービスである。下段は「日経テレコン」(<http://telecom.nikkei.co.jp/>) で、日経四紙の過去の記事検索など、日本経済新聞社が提供するオンラインサービスである。いずれも、最初に「A 社」「フィリピン」の 2 つのキーワードによる AND 検索を行い、ヒットした記事を対象にして、記事内容からブトゥアン PPP 事業をメインに取り扱ったものだけを対象に集計した。

- ・「講演実施件数」は、フォーラム、セミナー、講演会等の名称を問わず、ブトゥアン PPP 事業について、単独で不特定多数の聴衆を前に発表したものを対象にカウントした。
- ・「現地視察受入件数」は、ブトゥアン PPP 事業の日本人の視察受け入れ回数で、民間企業は含まず、政府系職員や大学教員など公的組織からの訪問を対象にした。なお、複数の機関から訪問者がいた場合も、同じ行程での訪問は 1 回とカウントした。
- ・「日本政府による支援」は、国際協力機構（JICA）や経済産業省等からの事業可能性調査に対する支援や、国際協力銀行（JBIC）等が提供するツーステップローンといった融資の支援などを対象にした。

（出所）著者作成

<sup>71</sup> ブトゥアン PPP 事業は、日本企業である A 社が、出資も伴う長期的観点から複数の事業を展開し、かつヒト・モノ・カネの調達などで日本企業の参画に優先して取り組んでいる。例えば、ブトゥアン PPP 事業の 1 つである小水力発電事業では、日本の高度な技術力を生かしたコンサルティング業務の提供（ヒト）、ライフサイクルコストの観点から優位性のある日本製発電機の導入（モノ）、日本政府系機関による事業可能性調査の調査費のほか、出資や融資の提供（カネ）である。具体的にアシガ川小水力発電では、A 社によるコンサルティング業務の提供と非常勤取締役の派遣（ヒト）、日系メーカーからの発電機の調達（モノ）のほか、A 社による出資と国際協力銀行（JBIC）によるツーステップローンの供与（カネ）が実現している。

このブトゥアン PPP 事業を取り上げたのは以下の4つの理由による。

### ■ 開発途上国における事業であること

フィリピンは、2000年以降毎年5%から7%のペースで安定して経済成長を記録しているが、前述の通り、1人当たりのGDPは2,947米ドル（2016年）と「中所得国」に分類されており、さらにブトゥアン市が位置するミンダナオ島はフィリピンの中でも開発が遅れている。

### ■ PPP 事業であること

前述の通り、フィリピンは PPP への取組みが早く、PPP センターがイニシアティブをとって、PPP の導入を積極的に推し進めている。

### ■ 地域開発を目的とした複数の事業であること

A社は、ブトゥアン市周辺エリアの地域開発に向けた動きを加速するため、2015年5月11日に現地企業2社と「フィリピン国ミンダナオ地域開発に向けた包括提携の覚書」を締結し、それに基づき複数の PPP 事業を3社が共同で実施している。同社のプレスリリースによれば、これは「ブトゥアン市周辺エリアの地域開発に向けて、より一層一体的に推進する包括提携」であり、「民間企業が主導して生産性の向上や高付加価値化を実現することで、地域の経済発展につなげ、ひいてはミンダナオ島の平和構築に資することを目指した、長期にわたり、幅広い領域で共同事業を行うための包括提携」とある（長大 [2015]）。

つまり、ブトゥアン PPP 事業は、当初からバンドリングを意図して企画された事業ではない。つまり、当初から複数事業の実施を企図して、規模の経済による費用削減効果が最大化されるように事業構想、事業計画が立てられたわけではないため、その点において本研究で定義するところのバンドリングが完全な形で成立してはいない。しかしながら、ブトゥアン PPP 事業は、複数の PPP 事業について、A社を含む3社すべてが調査段階から、出資・運営までを一体的に進めるもので、可能な限りリソースの共有をして費用削減を図り、規模の経済による効果を働かせている点で、前述のバンドリングの定義に合致すると判断できる。さらに、エリア（地域）とセクター（分野）の二軸をもとにしたバンドリングの4類型（表4-4）にあてはめると、「同一エリア・非同種セクター型バンドリング」に該当する。

## ■ 情報の量と質が十分かつ適切であること

治安上の理由や民間企業による事業活動が活発でないことから、ミンダナオに関するデータは本来的に少ない。一方、フィリピンは英語が公用語として用いられており、一次情報にアクセスしやすいことに加えて、ブトゥアン PPP 事業は日本企業の A 社が関与し、かつ国際協力機構や経済産業省による支援を受けているため、FS 調査（事業可能性調査）の報告書が公開されている。この 4 つ目の理由は上記 3 つと性質を異にし、事業そのものの性質ではなく、事業に関する情報の量と質に関わるものであるが、英語と日本語の一次情報に対する高いアクセス性とデータの信憑性は、検証結果の信頼性を担保する点で重要である。

日本政府は今、3 つの重点分野を基本方針に、フィリピンに対する援助を実施しており、その 1 つが「ミンダナオ島における平和と開発」である。ミンダナオの「開発による和平プロセスの促進を通じた平和の確保と定着及び貧困からの脱却を実現」するために、「インフラ整備や産業振興などによる地域開発に対する支援」を実施する背景には、裏を返せば、インフラや投資環境が整備されれば、ミンダナオ島の資源を生かした産業振興・雇用創出を通じて、紛争の根底にある貧困削減や和平の推進が実現できるということがある。

ミンダナオ和平に向けたプロセスは、まだ民間セクターが積極的にリスクをとりにくい開発の初期段階にあるため、先進国政府等の支援が不可欠である。ただ、持続的な経済開発の実現には、公的支援を中心とした段階を脱して、民間が経済活動のイニシアティブをとるステージに移行していくことが必要である。ブトゥアン PPP 事業のケーススタディを通じてバンドリングの意義が明らかになれば、持続可能な地域開発のビジネスモデルとして、ミンダナオ島の他の都市での適用の可能性が広がり、ミンダナオにおける平和と開発への貢献が期待できる。さらに、ミンダナオに留まらず、他の開発途上の国や地域への適用可能性もあり、こうした地域開発の貢献への応用性こそが、ブトゥアン PPP 事業をケーススタディとして選定する意義といえる<sup>72</sup>。

---

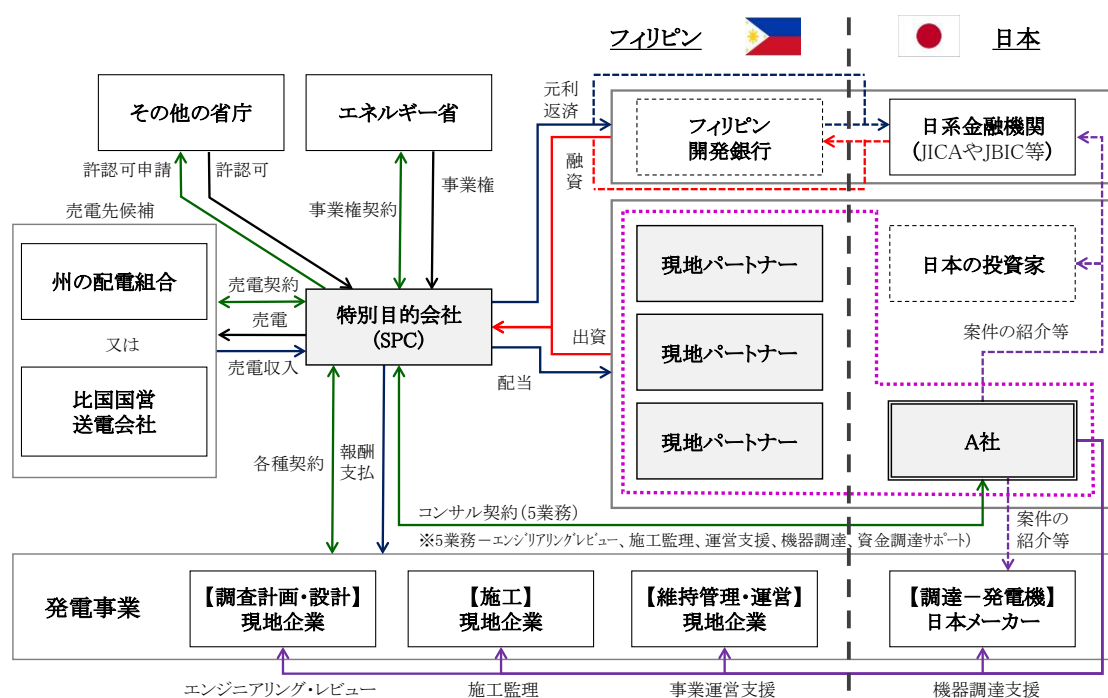
<sup>72</sup> NNA [2017a] は、国際シンクタンクの経済平和研究所の試算として、暴力と紛争によるフィリピンの経済損失について、2015 年は GDP の 8.4% に達しており、国民 1 人当たりの経済損失が 615 米ドルに相当するとし、紛争回避の重要性を報じている。

## 5.2. 財務モデルによるシミュレーションを活用した検証（定量的検証）

本章では、前章でみたブトゥアンの事例をもとに、バンドリングの効果について、財務モデルによるシミュレーションを活用した定量的な検証と、インタビューを活用した定性的な検証を行う。

### 5.2.1. 分析の対象：5つの再生可能エネルギー事業

本研究では、表 5-1 に示したブトゥアン PPP 事業のうち、5つの再生可能エネルギープロジェクトをバンドリング対象として整理した。再生可能エネルギーに限定した理由は、関連法制度のほか、関連許認可の所管官庁や発電した電力の販売先（オフテイカー）、資金調達にあたっての金融機関などのプレイヤーが共通することから、検証においてバンドリング効果以外の事業に影響を及ぼす他の要因を可能な限り排除できるためである（図 5-3）。



（出所）加藤・宗広 [2016] をもとに著者作成

図 5-3 再生可能エネルギー案件の事業ストラクチャーの例



## 5.2.2. 検証の方法：2つのシナリオ

この5つのPPP事業をバンドリングする前提のもと、それぞれのプロジェクトについてデータを整理した上で、バンドリング効果を考慮しないケース（Without ケース。表 5-3）と、バンドリング効果を考慮するケース（With ケース。表 5-4）の2つのシナリオを設定した。

## 5.2.3. Without ケース

Without ケースは、公開情報を中心に個別のプロジェクトの FS 調査にある報告書の数値をそのまま用いたものである（アシガ川小水力発電だけ、FS 調査の報告書がないためヒアリングによった）。つまり、この Without ケースでは、プロジェクトごとに各種届出等を行ったり、資機材の調達・人材の雇用などを個別に行うなど、コスト削減などの効果が発現するバンドリング事業として組み立てられたものになっていない。

表 5-3 シミュレーションの前提条件（Without ケース）

項目・プロジェクト名 (単位:千ペソ)	アシガ川 小水力発電	タギボ川 小水力発電	ワワ川 小水力発電	バイオマス 発電	風力発電	5事業合算
収入/年(A)	269,665	93,729	220,692	71,234	810,300	1,465,620
支出/年(B)	54,033	13,133	17,974	39,645	509,092	633,877
純収支(A-B)	215,632	80,596	202,718	31,589	301,208	831,743
初期投資額	1,503,098	786,000	2,842,502	295,199	4,557,000	9,983,799
事業運営期間(年)	20年	20年	20年	20年	20年	20年
割引率	8%	8%	8%	8%	8%	8%

(注) 各事業のデータは、アシガ川小水力発電だけ A 社担当者へのヒアリングに基づくもので、残り4つのプロジェクトについては、各事業で実施・公表されている表 5-1 の注に記載の調査報告書から抜粋した。

- ・「収入」と「支出」の数値は、すべてのプロジェクトにおいて、運営期間の1年目から20年目にわたり、運営開始から5年目の数値を基準値として用いた。なお、物価上昇率は見込んでいない。
- ・「割引率」は、議論を簡素にするため、タギボ川小水力発電とワワ川小水力発電の調査報告書における経済・財務分析で採用されている株主資本コスト：10%と、融資の借入利率（6~7%）と借入比率（50~60%）から、WACC（加重平均資本コスト）：8%（= {株主資本コスト：10% × 株主資本比率：50%} + {借入コスト 6% × 負債比率：50%}）を用いることとした。なお、WACC の算出において実効税率は考慮していない。
- ・「初期投資額」は、複数年にわたって投資を行う場合も、1年で全額を投資するものとした。
- ・「事業運営期間」は、フィリピンの固定価格買取（FIT）制度に基づき20年とし、21年目以降のターミナルバリュー（継続価値）は加味していない。また、5つのすべての事業が、建設期間と運営期間がまったく同一の条件で実施されると想定した。

#### 5.2.4. With ケース

これに対し、With ケースは、当初からバンドリング事業としての事業設計を想定し、個別プロジェクトのレベルで、事業費や運営開始後のキャッシュフローにバンドリング効果によるコスト削減を反映させた。

With ケースの数値は公開情報ではないため、本研究では、Without ケースのデータから、A 社が進める実際の事業収支のデータをもとに「初期投資額」と「支出」のそれぞれについて、規模の経済等により一定の削減が見込めるものとした<sup>73</sup>。

表 5-4 シミュレーションの前提条件 (With ケース)

項目・プロジェクト名 (単位:千ペソ)	アシガ川 小水力発電	タギボ川 小水力発電	ワワ川 小水力発電	バイオマス 発電	風力発電	5事業合算
収入/年(A)	269,665	93,729	220,692	71,234	810,300	1,465,620
支出/年(B)	51,613	12,300	17,504	37,869	486,292	605,578
純収支(A-B)	218,052	81,429	203,188	33,365	324,008	860,042
初期投資額	1,463,127	765,531	2,765,348	287,349	4,435,819	9,717,175
事業運営期間(年)	20年	20年	20年	20年	20年	20年
割引率	8%	8%	8%	8%	8%	8%

(注) With ケースにおける数値は、厳密には、バンドリング効果によるコスト削減には、各プロジェクトに配賦できるものと配賦できないものがあるが、ここでは前者の削減だけを考慮した。従って、Without ケースの数値から、個別事業の「支出」と「初期投資額」における削減率を考慮しただけで、「5事業合算」の数値で追加的な削減はしていない（「5事業合算」の数値は個別5事業の数値を単純合算したものである）。

・そのほか、バンドリング効果によるコスト削減を反映した「支出」と「初期投資額」以外は、数値や条件について表 5-3 から変更はない。

<sup>73</sup> 国土交通省 [2014c] にならい、プロジェクトの業務内容を「設計」「建設」「維持管理」「運営」の4つのフェーズに分けた上で、業務内容の性質が大きく異なる運営開始前と開始後で二分し、運営開始前の「設計」と「建設」における費用を「初期投資額」、運営後の「維持管理」と「運営」における費用を「支出」とした。なお、後者の「支出」は、いわゆる事業の運営費用(OPEX)だけでなく、資本支出(CAPEX)も含めた維持管理や運営に係る広義の支出全般とした。

### 5.2.5. With ケースにおける規模の経済等による費用削減

With ケースの前提になっている規模の経済等による「初期投資額」や「支出」の費用削減は、単独事業での実現は容易でないが、バンドリングにより、調査や建設、運営の各段階でワークシェアリングやコストシェアリングができれば実現可能である。

例えば、With ケースの 5 つのプロジェクトは所管官庁（図 5-3 のエネルギー省）が同じため、各種届出や事業報告書等の様式に共通性があり、その作成に係る費用や時間が削減される。また、調査や設計、建設の段階で、事業者（図 5-3 の SPC）において、従事する技術者や資機材を複数の事業で共有ができるため、単独の事業で必要な費用を積み上げたものよりコストを抑制できる。そのほか、バンドリングする事業が増えるほど調達面でのバーゲニングパワーは増し、またバンドリングする事業が類似するほどシェアリングによるコスト削減効果は働きやすい。さらに、SPC 内部の管理・事務系業務の人員についても、プロジェクトが 5 つに増えたからといって、5 倍の人数まで増やす必要はない。これらの点がコスト削減につながるのである。

こうした具体的なコスト削減の推計は、初期投資額と支出の両方の内訳が記載されているタギボ川小水力発電とワワ川小水力発電の 2 つの調査報告書の経済・財務分析に係るそれぞれのデータをもとに、両調査を担当した A 社の経済財務分析の担当者と、A 社の現地パートナー企業で両プロジェクトの運営責任者に対してヒアリングを行い<sup>74</sup>、プロジェクトごとに、初期投資額と支出について、以下に基づいてそれぞれの削減率を算出した。

5 つのプロジェクトにおける初期投資額と支出のそれぞれの削減率は表 5-5 の通りで、その算定根拠は以下に記載の通りである。

表 5-5 初期投資額と支出の削減率

事業	初期投資額	支出
タギボ川	2.6%	6.3%
ワワ川	2.7%	2.6%
上記以外の 3 事業	2.7%	4.5%

<sup>74</sup> With ケースにおける 5 事業のコストの合計は、実際のブトゥアン PPP 事業のデータに近似しているが、個別事業で実際にかかっているコストは、実際の各事業の SPC の財務諸表の数値から読み取ることができない。特に人件費など、ある人材が複数の事業に関与していても、厳密に人件費を事業ごとに管理し、経理・会計上配賦することは現実的に不可能だからである。従って、各事業のコストを算出するために、ヒアリングを実施して算出することとした。

初期投資額と支出におけるそれぞれの削減率の算定根拠は次の通りである。

### ■ 初期投資額

初期投資額については、以下の通り、2つのアプローチから削減率を算出した。

1つ目のアプローチは、初期投資額を直接原価と間接原価に分類した後（表 5-6）、ヒアリングにより、間接原価の 25%に相当する初期投資額の削減が可能とした。

25%の削減根拠は、バンドリングにより削減可能な費用として、バックオフィス部門の人件費のほか、事務所の賃借料や光熱費、運営費用（旅費交通費や消耗品など）の間接原価全体に占める割合が 50%超あり、かつその削減幅が 50%程度あるとのヒアリング結果に基づいている（ $25\% = 50\% \times 50\%$ ）。なお、これ以降の2つ目のアプローチや、支出にある 25%の削減の根拠も同様である。

表 5-6 初期投資額の直接原価と間接原価

(単位：億ペソ)	直接原価	間接原価	合計
タギボ川	8.3	1.3	9.6
ワワ川	30.4	4.6	35.0

2つ目のアプローチは、外注費用と内製費用（内部費用）に分類した後（表 5-7）、内製費用の 25%に相当する初期投資額の削減が可能とした。

表 5-7 初期投資額の外注費用と内製費用

(単位：億ペソ)	外注費用	内製費用	合計
タギボ川	8.9	0.8	9.7
ワワ川	32.3	2.6	34.9

以上より、タギボ川を例にすると、1つ目のアプローチでは、間接原価の 1.3 億ペソの 25%に相当する 0.3 億ペソ、すなわち初期投資額の 3.1%（ $=0.3 \text{ 億} \div 9.6 \text{ 億}$ ）の削減が可能で、2つ目のアプローチから、内製費用の 0.8 億ペソの 25%に相当する 0.2 億ペソ、すなわち初期投資額の 2.1%（ $=0.2 \text{ 億} \div 9.6 \text{ 億}$ ）の削減が可能ということになる。ここから、下限の 2.1%と上限の 3.1%の中間値に相当する 2.6%を採用した。

同様に、ワワ川における初期投資額の削減率も、同じプロセスを通じて算出した下限の2.0%と上限の3.4%から、その中間値である2.7%を採用した。また、残りの3事業については、本文にも記載の通り、初期投資額と支出のそれぞれについて内訳を示したデータがないことから、タギボ川（2.6%）とワワ川（2.7%）の削減率の中間値の2.7%を採用した。

## ■ 支出

支出については、以下の通り、管理費と管理費以外の支出に分類した後で（表 5-8）、管理費の25%に相当する支出の削減が可能とした。

表 5-8 支出の管理費と管理費以外の支出

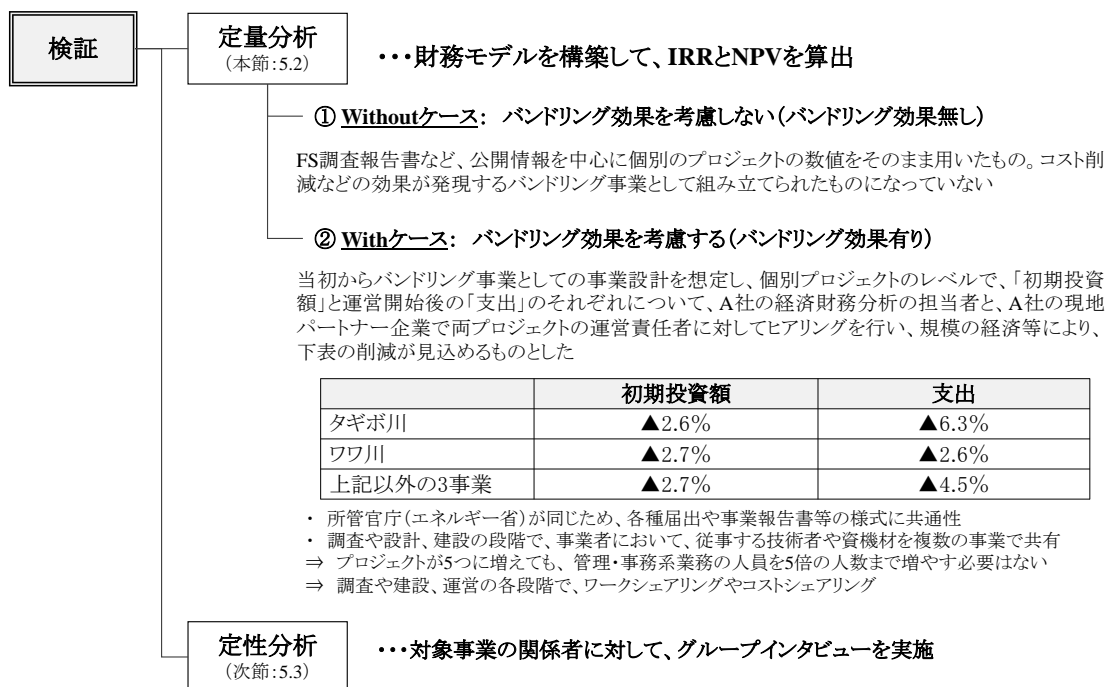
(単位：千ペソ)	管理費	管理費以外の支出	合計
タギボ川	4,005	11,776	15,781
ワワ川	1,745	14,933	16,678

(注) 管理費以外の支出には、維持管理費、設備投資、諸税等が含まれる。

以上より、タギボ川については、管理費（4,005 千ペソ）の25%に相当する1,001 千ペソ、すなわち6.3%（ $=1,001 \text{ 千} \div 15,781 \text{ 千}$ ）の費用削減が実現可能ということになる。同様に、ワワ川の支出削減率も同じ計算プロセスから算出した2.6%を採用した。また、残りの3事業については、初期投資額と同じく支出の内訳データがないことから、タギボ川（6.3%）とワワ川（2.6%）の削減率の中間値である4.5%を採用した。

なお、費用削減を測る上で、タギボ川とワワ川の2つのプロジェクトしか考慮していないが、削減幅は小さくても、規模の経済は働く。一方、削減率の多寡ではなく、削減すること自体がNPVやIRRの向上に寄与し、Without ケースと With ケースの差を生じさせることになるため、2つのプロジェクトのデータによる検証でも妥当性は十分だといえる。

図 5-4 は、ここまでの検証方法についての議論を整理したものである。



(出所) 著者作成

図 5-4 検証の方法

### 5.2.6. 検証結果

前項までの条件を踏まえて、財務モデルを構築して、With 及び Without ケースそれぞれの NPV と IRR を算出し、定量的なバンドリング効果の有無について検証した。

表 5-9 は、Without ケース (表 5-3) と With ケース (表 5-4) の NPV と IRR の計算結果を示したものである。ここからわかる通り、With ケースでは、複数プロジェクトをバンドリングすることで、個別プロジェクトのすべてと 5 つのプロジェクトを合算したケースで、NPV の増加と IRR の上昇がみられており、バンドリング効果による収益性の向上が確認できた。

表 5-9 シミュレーションの結果 (Without ケースと With ケースの比較)

項目・プロジェクト名 (単位:千ペソ)	アシガ川 小水力発電	タギボ川 小水力発電	ワワ川 小水力発電	バイオマス 発電	風力発電	5事業合算
<b>NPV</b>						
Withoutケース(A)	568,527	4,911	-789,062	13,839	-1,481,199	-1,682,985
Withケース(B)	627,536	31,436	-713,352	37,249	-1,161,719	-1,178,849
バンドリング効果 (B-A)	+59,009 (+10.4%)	+26,526 (+540.2%)	+75,710 —	+23,410 (+169.2%)	+319,480 —	+504,136 —
<b>IRR</b>						
Withoutケース(C)	13.13%	8.09%	3.65%	8.67%	2.82%	5.45%
Withケース(D)	13.78%	8.59%	3.98%	9.83%	3.92%	6.19%
バンドリング効果 (D-C)	+0.65ポイント	+0.50ポイント	+0.33ポイント	+1.16ポイント	+1.10ポイント	+0.74ポイント

(注) 計算の諸元となっている各プロジェクトの Without ケース・With ケースの財務モデルは「別添資料」の別添 9. に掲出した。

また、事業規模が突出して大きい風力発電事業を除いた 4 つの再生可能エネルギー事業に限定して、4 事業合算の NPV をみると、Without ケース (-201,785 千ペソ)、With ケース (-17,130 千ペソ) 共にマイナスの値であるが、With ケースについていえば、8%の割引率が約 7.95%当たりになると NPV は 0 となり、さらに下がると正の値に反転する。例えば、割引率が 7.5%になると、Without ケースと With ケースにおける 4 事業合算の NPV は、それぞれ -16,990 千ペソと 170,449 千ペソになる。つまり、民間部門においては投資実行が否認されるマイナスの値にあった NPV が、バンドリング効果により、投資可能な正の値に改善されるケースが起り得ることも確認できた (表 5-10)。

表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)

■ 割引率 : 8.0%

項目・プロジェクト名 (単位:千ペソ)	アシガ川 小水力発電	タギボ川 小水力発電	ワワ川 小水力発電	バイオマス 発電	風力発電	5事業合算	4事業合算 (風力発電除く)
<b>NPV</b>							
Withoutケース(A)	568,527	4,911	-789,062	13,839	-1,481,199	-1,682,985	<b>-201,785</b>
Withケース(B)	627,536	31,436	-713,352	37,249	-1,161,719	-1,178,849	<b>-17,130</b>
バンドリング効果 (B-A)	+59,009 (+10.4%)	+26,526 (+540.2%)	+75,710 —	+23,410 (+169.2%)	+319,480 —	+504,136 —	<b>+184,655 —</b>
<b>IRR</b>							
Withoutケース(C)	13.13%	8.09%	3.65%	8.67%	2.82%	5.45%	<b>7.46%</b>
Withケース(D)	13.78%	8.59%	3.98%	9.83%	3.92%	6.19%	<b>7.95%</b>
バンドリング効果 (D-C)	+0.65ポイント	+0.50ポイント	+0.33ポイント	+1.16ポイント	+1.10ポイント	+0.74ポイント	<b>+0.50ポイント</b>

■ 割引率 : 約 7.95% (7.9528922274624%)

項目・プロジェクト名 (単位:千ペソ)	アシガ川 小水力発電	タギボ川 小水力発電	ワワ川 小水力発電	バイオマス 発電	風力発電	5事業合算	4事業合算 (風力発電除く)
<b>NPV</b>							
Withoutケース(A)	575,669	7,489	-782,925	14,855	-1,472,216	-1,657,127	<b>-184,911</b>
Withケース(B)	634,781	34,053	-707,167	38,332	-1,151,867	-1,151,867	<b>0</b>
バンドリング効果 (B-A)	+59,113 (+10.3%)	+26,564 (+354.7%)	+75,758 —	+23,477 (+158.0%)	+320,349 —	+505,260 —	<b>+184,912 —</b>

■ 割引率 : 7.5%

項目・プロジェクト名 (単位:千ペソ)	アシガ川 小水力発電	タギボ川 小水力発電	ワワ川 小水力発電	バイオマス 発電	風力発電	5事業合算	4事業合算 (風力発電除く)
<b>NPV</b>							
Withoutケース(A)	646,661	33,149	-721,763	24,963	-1,382,640	-1,399,630	<b>-16,990</b>
Withケース(B)	706,792	60,090	-645,536	49,103	-1,053,691	-883,242	<b>170,449</b>
バンドリング効果 (B-A)	+60,131 (+9.3%)	+26,941 (+81.3%)	+76,227 —	+24,140 (+96.7%)	+328,949 —	+516,387 —	<b>+187,439 —</b>

(注) 割引率の変化による改善をみるものであり、IRR に変化はないことから、「割引率:約 7.95%」と「割引率 : 7.5%」のケースでは IRR の記載を省略した。

・ 計算の諸元となっている割引率を約 7.95%と 7.5%にしてシミュレーションした財務モデルは「別添資料」(別添 9. ~別添 11.) に掲出した。



### 5.3. インタビュー結果をもとにしたバンドリング効果の検証（定性的検証）

前節の定量的検証で確認したのは、バンドリング効果のうち事業規模や収益率など直接的に計測できる効果であるが、バンドリング効果にはそれ以外の効果もある（表 4-5）。そこで、ブトゥアン PPP 事業におけるバンドリングがもたらす効果全体を検証する目的から、ブトゥアン PPP 事業の関係者に対してグループインタビューを行い、定性的な分析を実施した<sup>75</sup>。

このグループインタビューでは、表 4-5 のバンドリング効果の量的効果と質的効果をブレイクダウンした 3 つの項目に沿って質問を行い、各項目でなるべく詳細な回答を得ることに努めた。

グループインタビューの結果、量的効果の面については、日本企業、比国企業ともに一定の事業規模を参画の判断に用いており、そのため複数の事業をバンドリングして事業の小規模性という課題をクリアできることに対して、ポジティブな回答が得られた。また、収益率に係る質的効果の面でも、日本とフィリピンの双方の回答から、主に民間企業にとってのメリットを中心に、共通費や間接費のシェアリングによるコスト削減（規模・範囲の経済）や交渉や調達の迅速化（スピード化）、リスクの減少（ポートフォリオ効果）などポジティブな回答が得られた（表 5-11）。

---

<sup>75</sup> このグループインタビューは、2016年8月11日から13日の3日間にわたり、ブトゥアン市が主催した「日本・フィリピンビジネス会議－機会の創出と友情の維持－」（The Philippines Japan Business Conference “Creating Opportunities, Sustaining Friendship”）に、日本とフィリピンの両国から参加していたブトゥアン PPP 事業の関係者に対して実施したものである。この会議の出席者は次の通りである。日本サイドは、公共側から富山市や板倉町（群馬県）の自治体、JICA や JETRO（日本貿易振興機構）、民間から A 社のほか地方銀行など 3 社、そして東洋大学の参加があった。一方、フィリピンサイドは、公共側からブトゥアン市や北アグサン州の自治体、公共道路事業省や貿易産業省の地方事務所、民間からエクイパルコ社やツインピーク社に加えてフィリピン開発銀行、そして同じくアカデミックから地元のユリオス大学の参加があった。（建設工業新聞 [2016]）。

表 5-11 グループインタビューの結果

効果	インタビュー結果	
量的効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外案件の場合、渡航費や滞在費等の費用負担から、<u>一定の収益規模が見込めないと事業参画は困難</u>（日本企業）</li> <li>特に新興国の場合、リスクも大きく、<u>売上や収益の絶対額も考慮</u>する（日本企業）</li> <li>個々の事業規模は小さくても、<u>複数事業を束ねて必要な規模に達すれば問題ない</u>（日本企業）</li> <li>事業の参画の判断に当たり、収益率だけでなく、<u>一定の規模を求める</u>のは、ローカル企業も同じ（比国企業）</li> </ul>	
質的効果	規模・範囲の経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外案件の場合は特に、出張に伴うコスト負担の観点から、<u>1回の渡航で複数の事業の業務ができる</u>（日本企業）</li> <li>事務所やバックオフィス等にかかる間接費まで、<u>コストシェアできる</u>利点は大きい（比国企業）</li> <li><u>人材や重機類等のモノの共有化</u>ができるため、直接原価の削減ができる（比国企業）</li> <li><u>資機材の調達や人材採用のプロセスも一括して実施</u>できることで生じるコスト削減効果がある（比国企業）</li> </ul>
	スピード化	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヒトやモノの共有化で、<u>一部の調達プロセスが不要になる分、時間削減が可能</u>（比国企業）</li> <li>複数の共同事業を通じて<u>パートナー間の理解や信頼が深まり、事前調整や契約交渉等の時間が短縮</u>（日本企業）</li> <li><u>弁護士等への相談時間も減り</u>、その分コストも削減できる（日本企業）</li> <li>パートナー間だけでなく、<u>官や金融機関との調整や協議も早い</u>（日本・比国企業）</li> <li>事業者（相手）の存在が既知のため、<u>組織内調整等に費やす時間が減少</u>（比国自治体）</li> <li>法制度等も精通してくるため、<u>意思決定にかかる時間が少なくなる</u>（日本企業）</li> <li>公共事業と異なり、民間主体でリードできるので、<u>迅速な取組みが可能</u>（比国企業）</li> </ul>
	ポートフォリオ効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>収益基準を満たしているか等について、<u>複数の事業のパッケージとして全体的な観点で考える</u>ため、もともとの事業の出発点や全体のコンセプト、パートナーとの関係等も考慮に入れながら検討することができる（日本企業）</li> <li><u>すべての事業が一律に悪くなることは考えにくく、個別事業の特有のリスク色を薄めて考えられる</u>ため、参画に向けた前向きなスタンスで検討できる（日本企業）</li> <li>収益性自体は高くない事業でも、<u>全体のプロジェクトのコンセプトや、地域開発という観点</u>から必要な事業は現実的に存在する。そのような場合に、単独では実施できないことになるが、バンドリングすることで実施される可能性が出てくる（比国自治体・比国企業）</li> </ul>

(注) 太字・下線は著者によるもの。

(出所) 著者作成

以上の結果、財務モデルを活用した定量分析で得た「規模の経済・範囲の経済」の効果に加え、このインタビューを通じた定性分析の結果を通じて、ブトゥアン PPP 事業で複数プロジェクトをバンドリングすることによって、バンドリング効果が全般にわたって発現していることが確認できた。

本研究では、バンドリング効果について、一般管理費や間接費を対象に検証しており、コスト比率が大きく、従ってスケールメリットも大きい直接工事費の削減効果まで踏み込んだ検証は行っていないが、その代替としてインタビューによる定性的な分析を補足的に実施した。これは、常見ら [1995] が、公共事業を対象に、工事規模が一般管理費と間接工事費の削減率に与える影響を試算したアプローチと類似する。この先行研究では、公共工事の発注規模に関する研究で、工事規模の変化が間接工事費・一般管理費等に与える影響を試算しており、「公共工事の発注規模を 1.5 倍にしたと想定した場合、約 3 千億円 (1.5%)、2 倍にした場合、約 5 千億円 (2.5%)、3 倍にした場合、約 7 千 5 百億円 (3.7%)、5 倍にした場合、約 1 兆円 (5%) の間接工事費・一般管理費が低減できる」(pp.38-39) ことを明らかにした。公共事業を対象に検証した常見らに対して、PPP を対象にした本研究は、公共事業と同様に PPP でも規模の経済が働くということを明らかにしたことと、またその規模の経済の効果である費用の削減率の水準が、両者の間で大きな乖離がなかったことを明らかにした点で、意義があるといえる。

## 5.4. 民間企業の経営的観点からの検証

本節では、引き続きブトゥアン PPP 事業を事例に用いながら、前節までと視点を変えて、民間企業の経営的観点からバンドリングの意義や有用性について検討を加える<sup>76</sup>。

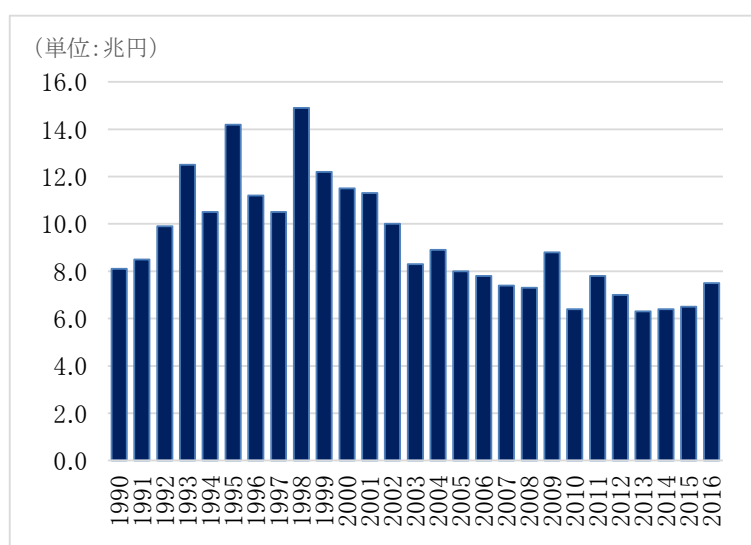
### 5.4.1. 建設コンサルタント

A 社は「建設コンサルタント」に分類されるが、建設コンサルタントは、国土交通省に、建設コンサルタント登録をすることが求められる。歴史を遡れば、1959 年 1 月に建設省事務次官通達で明確化にされた「設計・施工分離の原則」によって、設計業務（調査、計画、設計）を行う建設コンサルタントという地位が確立されたという。その後、戦後復興や高度経済成長期において、社会資本整備の事業量が急速に拡大するのに合わせて、発展を遂げてきたのが建設コンサルタントである。（建設コンサルタンツ協会 [2017]）

こうした背景から、建設コンサルタントは、国や地方自治体などの官公庁が発注者となる国内の公共事業を主要な業務とし、売上高と利益を大きく依存させることになった一方、建設コンサルタントがその経営を大きく依存する我が国の公共事業予算は、1998 年度をピークに、2010 年度には半分以下の水準にまで減少した（図 5-5）。国や地方の厳しい財政状況に鑑みれば、今後も公共事業予算の大幅な増加は期待できない。売上高の多くを公共事業に依存してきた建設コンサルタントにとって、新たな事業の確立は喫緊の課題であり、そして新事業の 1 つが海外への事業展開である。

---

<sup>76</sup> 民間企業といっても、同じ地域開発型 PPP に参画するケースでも、ローカル企業（当該国の企業）と外国資本の企業（当該国以外の企業）とでは前提条件や意義・有用性は異なるはずであり、本節では、A 社の属する建設コンサルタントを中心に、日本企業が、開発途上国における地域開発型 PPP に参入するケースを念頭に、経営的観点から論じている。



(注) 予算額は、当初予算と補正予算の金額を合計したものの。

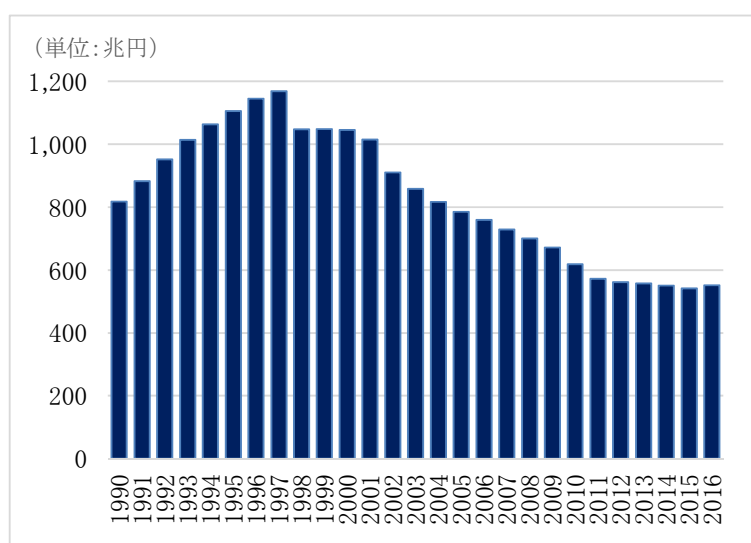
(出所) 財務省 [2017] をもとに著者作成

図 5-5 日本の公共事業予算の推移 (1990年～2016年)

建設コンサルタントの海外展開は主に、戦後の賠償工事をきっかけにして、東南アジアで受注を広げてきた ODA (政府開発援助) 事業が中心になっている<sup>77</sup>。実際、2014年度の我が国の建設コンサルタント 74 社の海外業務受注総額は 933.3 億円であり、この内、ODA が 83.8% (782.5 億円) を占めている (建設コンサルタンツ協会 [2016])。ODA による海外事業の拡大に活路を見出そうとしても、国内公共事業と同様に、ODA 予算も 1997 年をピークに半減している<sup>78</sup> (図 5-6)。

<sup>77</sup> 例えば、1971 年から 2014 年までの日本の ODA 供与先をみると、1 位のインドネシア (支出総計: 37,800 百万米ドル) から、中国 (同: 32,309 百万米ドル)、インド (同: 25,617 百万米ドル)、フィリピン (同: 21,386 百万米ドル)、ベトナム (同: 17,730 百万米ドル) の順で、アジアの国が並んでいる (外務省 [2017b] をもとに集計)。また、例えばフィリピンに対する主要ドナーの経済協力実績をみると、2010 年から 2014 年までの 5 年間にわたり日本が 1 位を占めており、同期間の全体の累計額 (5,393.67 百万米ドル) のうち 42.0% (2,267.99 百万米ドル) が、1 位の日本から供与されたものである (外務省 [2017c])。

<sup>78</sup> 1990 年から 2016 年の間の国内公共事業と ODA の予算の相関係数は 0.864 である。



(出所) 外務省 [2016] をもとに著者作成

図 5-6 日本の ODA 予算の推移 (1990 年～2016 年)

つまり、建設コンサルタントが主要事業としている国内の公共事業と海外の ODA 事業は、いずれもマーケットが縮小する厳しい環境にあり、新たな事業の開発が求められていることがわかる。

#### 5.4.2. 建設コンサルタントにおける新事業としてのアジア PPP 事業

既にみた通り、アジアには旺盛なインフラ需要があり、各国ともに、民間資金導入の手段として PPP の活用を重要な政策課題に挙げており、外資である日本企業が参入しやすい環境にある。加えて、アジアと日本の間には地理的・歴史的な近接性があり、これまでのビジネス上の関係を通じて、アジアの中には親日国が多く<sup>79</sup>、日本の製品やサービスに対する信頼や期待も高い<sup>80</sup>。同様に、日本にとってのアジアも、海外ビジネスを考えたときに「外せない」重要な場所になっている。実際、日本企業による海外展開先の約 66.4%がアジアであ

<sup>79</sup> アウンコンサルティングが、アジアにおける 10 の国と地域 (韓国、中国、台湾、香港、タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア、ベトナム、フィリピン) を対象に実施した「アジア 10 カ国の親日度調査」によると、「日本という国が好きですか?」という質問に対して、すべての国・地域で 80%以上が日本を「大好き」「好き」と回答している (アウンコンサルティング [2017])。

<sup>80</sup> アウンコンサルティングが、アジアの 10 の国と地域 (脚注 79 を参照) を対象に実施した「アジア 10 カ国の親日度調査」によると、「日本の商品・サービスは好きですか?」という質問に対して、韓国を除く 9 の国・地域で 80%以上が「大好き」「好き」と回答している (アウンコンサルティング [2012])。

り（経済産業省 [2015]）、また今後の展開先として進出意欲が高いのもアジアである（国際協力銀行 [2015]）。

一方、建設コンサルタントは、国内外で長きにわたりインフラ整備に関与してきた実績や人材（技術者）を抱え、高い技術力を保有する。そこから、建設コンサルタントが、外部環境と内部資源（強み）から、新事業として展開するのがアジアの PPP 事業である。

しかしながら、表 5-12 に示した通り、アジアを含む海外の PPP 事業と、建設コンサルタントの主要事業である国内公共事業や ODA 事業を比較すると、この両者の間には、事業構造に大きな差異がある。さらに、日本とアジア各国の件費の乖離<sup>81</sup>や文化的背景の違い、言語や、各国で異なる法律や諸制度の問題なども存在する。建設コンサルタントがアジア PPP 事業で苦戦するのは、これらの理由による。

表 5-12 国内公共事業/ODA 事業と海外 PPP 事業の比較表

項目	公共事業/ODA	海外 PPP
事業分野	インフラ/公共施設	インフラが多い
事業投資分類	新規案件が多い	新規案件が多い
発注方式	単独業務/仕様発注が多い	複数業務/性能発注が多い
資産の所有者	公共	公共/民間
事業期間/契約期間	1年が多い	平均 10~30年
民間の出資	無し	原則あり
民間のリスク	需要リスクを公共が負うため、小さい	需要リスクを民間が負うことが多いため、中~大

(注) 国内 PPP/PFI 事業との比較ができるように、表 2-6 と同じ項目で作成している。

(出所) 著者作成

<sup>81</sup> 例えば、JETRO [2015] によれば、アジア主要都市におけるエンジニア（中堅技術者）と中間管理職（課長クラス）の月額給与の比較をみると、日本を 100 と指数化した場合、マレーシア（中堅技術者：31、中間管理職：44）、タイ（同 21、35）、インドネシア（同 13、24）、ベトナム（同 11、18）、フィリピン（同 12、25）となっている。VFM と同様、同じ付加価値しか提供できないなら報酬は廉価な方がよく、同じ報酬額なら大きな付加価値を提供する方がよい。日本の企業は、アジア諸国の企業と伍していくためには、こうした高い報酬に見合うだけの付加価値を提供しなくてはならないのである。

### 5.4.3. A 社の成功要因とバンドリング

A 社がフィリピンで取り組むブトゥアン PPP 事業が、表 5-2 のように高い関心を集めるのは、日本企業によるアジアの PPP 事業の成功事例が多くないからといえる。

そこで本項では、A 社へのインタビュー<sup>82</sup>に基づき、ブトゥアン PPP 事業が成功裏に進んできた背景を、A 社の経営的観点から議論していく。A 社のブトゥアン PPP 事業の成功要因は、バンドリングを中心に、2つの理由から整理できる。

#### (1) 国内の PFI 事業の実績を通じたリソースやノウハウの蓄積の活用

1つは、A 社が、アジア PPP 事業の進出に先立って、事業の性質が類似する国内 PPP/PFI 事業に長い間取り組んできたことで、人材面などの内部資源が既に整備されて、アジア PPP 事業への展開にあたって、大きなハードルがなかったことである。

A 社は、1999 年の PFI 法施行時から、国内の PPP/PFI 事業に従事してきた。建設コンサルタントの中でも先行して取り組んできたこともあり、PFI アドバイザー実績ランキングでも、毎年上位に名を連ねている<sup>83</sup>。A 社は国内の PPP/PFI 事業において、高い競争力を有しており、実績や経験、ノウハウを有する多くの人材を有している。国内の PPP/PFI 事業とアジア PPP 事業との間の質的な類似性から（表 2-6）、国内の PPP/PFI 事業の実績が、アジア PPP 事業への展開にあたってのアドバンテージになったといえる。

しかしながら、国内 PFI 事業に取り組む本邦建設コンサルタントは A 社だけではない。A 社に限らず、アジア PPP 事業に展開する準備は潜在的にできているはずであるが、それでも成功事例は多くみられない。このことから、国内 PPP/PFI 事業での実績は、アジア PPP 事業で成功するための必要要件であるが、十分条件でないことが示唆される。

#### (2) 小規模な案件への参画によるリスクの抑制

図 5-7 の通り、インフラ事業には、事業ステージに応じて様々な種類のリスクが存在する。事業が予定通りに進まなければ、それまでに投じた時間や費用が水泡に帰することになる。ところが、小規模な案件であれば、損失の絶対額は限定的なため、事業参入の障壁を押し下げる効果がある。

<sup>82</sup> インタビューは、5.3. のグループインタビューと同じく、2016 年 8 月 11 日から 13 日の 3 日間にわたるブトゥアン市が主催したイベントの際に実施した。

<sup>83</sup> 例えば、A 社は、2014 年度の「PFI コンサルタント（総合アドバイザー）ランキング」で、第 2 位（42 件）の位置にある。なお、上位 15 社のうち 7 社を建設コンサルタントが占めている。（日本 PFI・PPP 協会 [2015]）





(出所) 福島・菅 [2014] をもとに著者作成

図 5-7 事業段階に応じて異なるリスク

一方、小規模案件であることには、既にみたように、民間企業の参入を妨げ得るデメリットがあるが、A 社が取り組むブトゥアン PPP 事業では、同一エリアで複数の事業をバンドリングすることで、このデメリットがカバーされている。

表 5-1 に示した通り、ブトゥアン PPP 事業は、風力発電を除くとすべて 100 億円以下の事業で、多くが数十億円規模の水準にある。国が事業主体の高速道路や空港、鉄道といった事業規模が、一般的に数百億円から数千億円の水準であることを踏まえると<sup>84</sup>、ブトゥアン PPP 事業の各事業の規模が相対的に小さいことがわかる。

A 社によれば、ブトゥアン PPP 事業では、事業費の 3 割から 5 割が株式による出資でカバーされており、この株式による出資分のうち、A 社の出資比率は 5%から 20%の範囲にあるという。つまり、融資による調達も勘案すると、A 社の負担比率は全体の事業費に対して 1.5%から 10%の範囲に収まることになる。A 社によれば、1 つの事業に対する絶対額としての負担上限額は 1 億円を基準に設定され、総事業費が大きい場合は出資比率を低く抑えるが、逆に総事業費が小さい場合は出資比率を大きくするなど、リスクを抑制しながらも、事業参画者として一定程度の存在感を出せるように調整しているという。

建設コンサルタントにとって、アジア PPP 事業への参入は、出資の有無、出資から投資回収までの時間軸の長さ、事業運営への関与など、従来の国内公共事業や ODA 事業と事業の性質やリスクの面で大きく異なるものである。従って、バランスシートも大きくなく、資金的な体力も大きくない建設コンサルタントにとって、小規模な案件を通じて、小さいリスクエクスポージャーで事業展開できることは、合理的な経営上の選択だといえる。つまり、

<sup>84</sup> 例えば、フィリピンの大手財閥系のサンミゲル社は、2014 年に総額 100 億米ドルの PPP 方式によるマニラの新空港建設計画を政府に対して提案している。

バンドリングは、企業の経営的観点から、リスクを抑制しながらも新たな事業機会の創出を可能にする手法として機能しているのである。

#### 5.4.4. バンドリングの追加的効果としての「プラットフォーマー」

今、とりわけ IT 業界において、「GAFA」(Google, Apple, Facebook, Amazon) に代表されるように、事業の基盤となる「プラットフォーム」を提供する事業者やそのビジネスモデルに注目が集まっており、このプラットフォームを提供する事業者は、「プラットフォーマー」(基盤提供者)と呼ばれる。

A 社は、バンドリングを通して、同一エリアで、同一パートナーと、複数事業に取り組むことで、ブトゥアン地域において、法制度への精通、様々な人的ネットワークの構築、関係諸機関や現地企業(パートナー)との信頼を蓄積させてきた。これは、A 社が多くの時間とコストを投資した結果として獲得できたものであり、この地域でビジネスを迅速かつ円滑に進めることに寄与するものである。

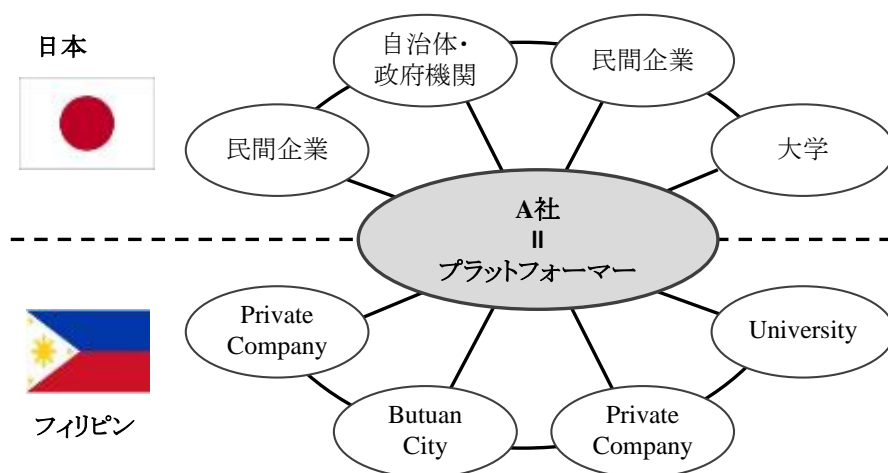
その意味から、A 社はブトゥアン地域において、プラットフォーマーのポジションにあるともいえる。例えば、ブトゥアン地域で新たに事業をしようとする企業(B 社)は、本来であれば、A 社が行ってきたように、自らが時間や費用をかけて、実績や信頼を少しずつ積み上げていく必要がある。現地サイドも同様に、B 社が信頼するに足り、一緒にビジネスができるかどうかを見定めなくてはならない。つまり、B 社はこの場合、A 社と同じように、迅速かつ円滑な事業の展開をすることは困難である。しかしながら、この B 社と現地サイドの間に A 社が介在すると、いわば A 社の「看板」を借りて、事業展開を迅速かつ円滑に行うための土台、つまりプラットフォームが提供されることとなり、B 社は、時間や費用の削減ができる。いわば時間を買う M&A に近い効果を享受できるのである(図 5-8)。

実際、5年にわたる事業経験を踏まえて、プラットフォーマー事業に踏み込んだ日本企業の事例が、同じミンダナオ島で見られる<sup>85</sup>。A 社の場合はまだ、プラットフォーマーとしての収益モデル化までは実現していないが、プラットフォーマーとしての新たな収入源を追加的にもたらす可能性は十分にある<sup>86</sup>。そして、プラットフォーマーとしての実績が積み上

<sup>85</sup> バイオディーゼル燃料のプラント製造販売などを手掛ける日本の企業が、JICA の支援による調査業務を通じて、5年前にミンダナオ島南部のダバオ市に進出し、その後も継続して事業を実施することで、ダバオを中心に官民とのネットワークを構築した。同社は、こうした実績や強みを生かして、本業とは関係のない、中小企業の海外展開を支援するコンサルティング・サービス部門を立ち上げて、現地での情報収集や進出の手続き、現地ネットワークの紹介などで日本企業の進出を支援するという。(NNA [2016d])

<sup>86</sup> A 社担当者へのインタビューによれば、A 社も、ミンダナオ島北東部で事業を展開する日系鉱山会社の C 社と、調査業務に関する委託契約を 2017 年 10 月に締結したという。A 社の役割は、日本の中小企業である D 社を仲介する形で、両者のコミュニケーションを円滑にするた

がれば、「ネットワーク効果」<sup>87</sup>が生じて、いわゆる自然独占と呼ばれるような、ビジネス上さらに強い立場を作り上げることも可能になる。つまり、多くの時間とコストを投資した結果として獲得した、当該エリアで迅速かつ円滑な事業展開を可能にする「プラットフォーム」は、ブランドに類似した超過収益を生む無形資産であり、「プラットフォーマー」という新たな収入源にもなり得るものである<sup>88</sup>。



(出所) 著者作成

図 5-8 プラットフォーマーの概念図

めの媒介機能、C社に対してはD社に代わって業務完成を保証する信用補完の機能、D社に対しては知見のないミンダナオ島について情報提供等で業務の支援をする機能を担う役割である。つまり、本業務においては、A社はコンサルタントでありながら、現地調査等には同行するものの、コンサルタントの本業ともいえる調査の実施や報告書の作成には一切関与していない業務をしている。A社のこれまでのミンダナオにおける実績や、プレゼンスや信用力がベースになって実現したプラットフォーム事業の1つといえる。

<sup>87</sup> ネットワークに連結される利用者の規模が大きくなるほど、個々のユーザーの受けるメリットが拡大する現象をいい、「スイッチングコスト」によるユーザーの囲い込みができたり、そうしたユーザーに対して独占的地位を維持することが容易になるという。一方、ネットワークの利用者が増えることで、サービスの単位当たり生産コストが低下して、規模の経済が強く働き、単独での供給が最も効率的となる「自然独占」の状況が起こり得るといえる。(岡田[2017])

<sup>88</sup> いわゆる「伊藤レポート2.0」では、第四次産業革命によって企業の競争のあり方が大きく変化中、競争力の源泉として、無形資産に対する戦略投資の重要性が高まっていることを指摘している。(経済産業省[2017b])

#### 5.4.5. 経営的視点からみたバンドリングの意義

国内の営業に 10 年以上携わっている A 社の担当者によると、A 社の場合、国内公共事業に占める契約のうち、単年度の契約が 8 割を超えるという。事業そのものは単年度で終わるわけではなく、複数年にわたるものが多いが、業務契約が単年度である以上、翌年度も継続して受注できる保証はない。

建設コンサルタントが売上の多くを依存する国内公共事業は、市場が縮小傾向にあるだけでなく、予算単年度のもとで、次年度以降の売上さえ保証しないもので、建設コンサルタントにとって売上構造が中・長期間安定しない原因になっている。

一方で、建設コンサルタントによる新事業としてのアジア PPP 事業への展開は、単に主要事業の国内公共事業の落ち込みカバーすることだけが目的ではない。半世紀以上の歴史をもつ建設コンサルタントの主要事業が、そう簡単に新事業に置換されることはなく、国内公共事業はこれからも主要事業としてあり続けるはずである。

アジアでの PPP 事業は、かつての新事業の国内 PFI 事業がそうであったように、経営的観点から、主業の国内公共事業を補完する新たな収入源であり、同時に収入構造に多様性をもたらすものである。多様な収入源はポートフォリオ効果を生み、経営的観点からは将来の不確実性を減少させるメリットがある。

つまり、建設コンサルタントにとって、アジアの PPP 事業への参画を通じて新事業を展開する意義は、その事業特性から、以下の 3 点に集約される。

1. 業務の数量を増やし、収入源の数量を増加させることで、売上の絶対額を増加させる。
2. 従来の本業であったコンサルタント業務収入だけでなく、配当やプラットフォームとしての収入など新たな収入源を獲得することで、売上を多様化させる。
3. 配当や事業運営等から発生する複数年にわたる収入源を確保することで、売上の確保を長期化させる。

本節では、ブトゥアン PPP 事業の事例から、バンドリングが、リスクを抑制しながらも、新たな事業機会の創出につながっているほか、収入構造の多様化などによる経営の安定化をもたらすことをみてきた。つまり、バンドリングは、概念や理論上、民間企業による PPP への参入の観点から有意義なだけでなく、一企業のレベルでの経営的観点からも有意義であることが明らかになった。

## 第6章 結論

---

### 6.1. 本研究の成果

本研究では、開発途上国における地域開発に PPP を活用する観点から、地域開発を目的とした PPP 事業は事業規模が小さいという課題を整理する一方、民間企業による PPP への参入判断には、収益率だけではなく、収益の絶対額も重視することを整理し、その解決手法として、複数事業を束ねるバンドリングについて議論をしてきた。

本研究を通じて、開発途上国における持続的な地域開発を実現するために、PPP の活用を拡大するという目的から、バンドリングが新たな有効な手法であることが提示できた。

本研究で得られた知見と示唆は以下の通りである。

#### ■ 開発途上国におけるインフラ需要と資金の供給ギャップ

- (1) 開発途上国におけるインフラ需要は旺盛で、ADB の試算によると、アジアのインフラ需要だけでも年平均で 1.7 兆米ドルに達する。インフラ整備に応えることは、海外からの投資誘致を促すことも含めて、潜在成長率を実現する観点から重要である。
- (2) 一方、インフラ整備に応える資金ソースには、①各国の財政資金、②先進国政府や国際機関等からの援助並びに融資、③民間資金の 3 つに大別できるが、現状は①の各国予算に大きく依存しており、また、②の援助や融資の増加が期待できないことから、③の民間資金を導入することが重要な課題となっている。

#### ■ PPP に対する役割・期待の高まりとその目的

- (3) インフラ整備に民間資金を導入する目的から期待されているのが PPP である。PPP の大きな役割には、民間資金の導入手段に留まらず、投資された資金の効率的活用や、インフラの効率化・高度化に対応するために、民間の高い技術やノウハウを導入することが挙げられる。
- (4) 開発課題が多様化し複雑化する中で、インフラ整備だけでなく、開発途上国における地域開発の分野でも、PPP に対する期待や重要性が高まっている。

### ■ 開発途上国における PPP の活用の現状

- (5) 現状、PPP の活用は十分に進んでおらず、東南アジア 5 カ国（フィリピン、ベトナム、タイ、マレーシア、インドネシア）における対 GDP 比でみた PPP 事業のシェアは、一番高い国でも 0.5% をやや上回る水準に留まっている。マレーシアにおける 2005 年の PPP の対 GDP シェアが 1.5% 前後あったことを考えると、PPP のさらなる活用の余地は十分にあることが示唆される。
- (6) 公共事業予算の対 GDP 比のシェアは、例えばフィリピンでは 5% 前後の水準に上っており、公共事業と比べても、PPP の活用状況は限定的であるといえる。

### ■ 開発途上国における PPP の特徴

- (7) 開発途上国における PPP の実施状況をみると、国が事業主体となり、事業規模が大きな経済インフラやハードインフラを目的とした事業が多い。具体的にみると、1 事業当たりの事業規模の平均は約 240 百万米ドルで、エネルギーや運輸・交通、通信や水といったセクターが大宗を占めている。
- (8) 一方、地域開発を目的とした PPP では、多くの場合に事業主体が地方自治体であるが、地方自治体が事業主体となった PPP は、事業規模が相対的に小さく、経済インフラに加えて、社会インフラやソフトインフラまで幅広く対象にしている。

### ■ 民間企業が PPP に求める収益性としての収益率と収益額

- (9) PPP に参画する民間部門の多くは株式会社であり、民間企業の PPP 参入を促進するためには、PPP 事業が収益性のあるものでなくてはならない。民間企業の PPP の収益性の測定には、主に IRR が用いられる。
- (10) 民間企業による PPP 参入を促すために IRR を向上させることは、IRR の算出式から、NPV を増加させることと同義である。そこから、IRR を向上させる要因には、①初期投資額の減少、②キャッシュイン時期の早期化、③ネットキャッシュフローの増加、④割引率の低下の 4 つが挙げられる。
- (11) 他方、民間企業が PPP 事業を評価するときの「収益性」には、IRR に代表される収益率に加えて、収益規模としての収益額も包含される。民間企業が本質的に、質としての収益率に加えて、量としての絶対的な収益額を求めることと、PPP 事業には、事業規模にかかわらず必要なランザクション・コストといった固定費が存在するからである。

## ■ バンドリングの意義と有効性

- (12) 事業規模が小さい特徴を有する地域開発を目的とした PPP に、収益率と収益額の両方を要求する民間企業の参入を促すために有効なのが、我が国における PPP/PFI 事業のさらなる活用のために議論が進む、複数の事業を束ねる手法としての「バンドリング」である。バンドリングが有効なのは、事業を束ねることにより、収益額というボリュームを増加させる「量的効果」と、複数事業の実施を通じて規模の経済等が働き、一般管理費や間接費を低減させて、収益率を向上させる「質的効果」の2つの効果が発現するためである。
- (13) 仮想プロジェクトを用いて、バンドリング効果のうち初期投資額と支出を削減した With ケースと、バンドリング効果を見込まない Without ケースを設定した上で、財務モデルを構築して定量分析を実施した結果、バンドリングは、民間企業の参入を促すために必要な一定の収益量と収益率を確保して、地域開発型 PPP を押し進める目的から、概念上極めて有効な手法であることが明らかになった。
- (14) 仮想プロジェクトによるシミュレーションから、具体的に得られた示唆は以下の通りである。
- i. たとえ2つの事業であっても、単独事業として別々に進めるよりは、バンドリングした方が経済性が良い。
  - ii. 事業規模が小さい事業をバンドリングして実施した方が、IRR と NPV のいずれも、バンドリング効果が大きい。
  - iii. バンドリングして実施する事業が多い方が、IRR と NPV のいずれも、バンドリング効果が大きい。
  - iv. 固定費が高く、規模の経済等によるコスト削減が大きい事業の方が、バンドリング効果が高い。
  - v. 例えば、4つの事業が存在する場合、可能であれば最大数である4つの事業をバンドリングして実施することがもっとも効率的である。
  - vi. 例えば、4つの事業が存在する場合で、但し4つ同時にバンドリングして実施することが困難な場合は、2事業を2回に分けて実施する方が、3事業と1事業に分けて実施するよりも相対的に効率的である。同様に、5つの事業が存在する場合で、但し5つ同時に実施することが困難な場合は、3つの事業と2つに分けて実施する方が、2つの事業と2つと1つに分けて実施したり、4つの事業と1つに分けて実施するよりも、相対的に効率的である。
  - vii. 4つ（もしくは4つ以上）の事業が存在する場合で、これを分けて実施するような場合、組み合わせの仕方から、もっとも効率的となる最適な組み合わせが存在

するはずである。

- viii. バンドリングの最適な組み合わせは、事業数だけではなく、事業構造（コスト構造）など複数の要因によって変わるものである。
- (15) フィリピンにおいて実際に複数の PPP 事業をバンドリングした事例をベースに、財務モデルを用いた定量分析とインタビューによる定性分析を行い、シミュレーションした結果、バンドリングが、開発途上国における地域開発の手段としての PPP においても有効であることが示された。
- (16) バンドリングによる規模の経済等を通じて、初期投資額や支出に削減がみられる限り、計算プロセスから NPV や IRR の指標は改善する。特に開発途上国における事業や、長い期間をかけて投資回収をするインフラ事業の場合、その不確実性の高さから、民間企業は事業リスクを高めに見積もる結果、ハードルレート、すなわち期待収益率が高めに設定される。収益性が高いほど民間企業における事業参画の意思決定にポジティブな影響を及ぼすため、たとえ本研究で確認した数パーセントの水準でもコスト削減ができ、バンドリング効果によって収益性の向上が確認できることは重要である。
- (17) また、日本の PPP/PFI の事業者は、建設業が高い比率を占めているが、建設業における売上高経常利益率は、他の産業と比較して相対的に低く、2%前後で推移している。バンドリング効果による収益性の向上は、たとえ1%に満たないようなわずかな収益率の改善であっても重要である。
- (18) さらに、日本企業の立場から開発途上国における地域開発型 PPP への参入を考えた場合、人件費の差が大きな障壁となり得る。バンドリングを通じて、数パーセントでも費用削減することには意義がある。

#### ■ 民間企業の経営的観点からみたバンドリングの意義と有効性

- (19) 企業の経営的観点からみると、バンドリングには、事業（収益）の大規模化や費用削減とは別の効果が期待できる。1つ目は、事業が小規模であるため、資金的な体力があまりない企業にも事業参入を可能にすることである。事業が小規模であれば、1つの事業に投下される資金が小額（少額）で済むことから、仮に失敗しても損失の絶対額は限定的なため、事業参入の障壁を押し下げる効果がある。企業の経営的観点からも、リスクを抑制しながら新たな事業機会の創出を可能にするバンドリングは合理的な手法といえる。
- (20) もう1つの効果は、例えば「プラットフォーム」という新たな収入源を獲得し得ることである。バンドリングを通じて、同一エリアで、同一の関係者やパートナー



と複数事業に取り組むことで、法制度に精通するだけでなく、人的ネットワークや、現地企業（パートナー）との信頼関係の構築ができる。これにより、自社が迅速かつ円滑に事業を進められるだけでなく、この自社の看板を第三者（新たに事業参画を検討している企業）に貸与して、対価を得ることを可能にする。つまり、多くの時間とコストを投資した結果として獲得した、当該エリアで迅速かつ円滑な事業展開を可能にする「プラットフォーム」は、ブランドに類似した超過収益を生む無形資産であり、「プラットフォーム」 という新たな収入源にもなり得るものである。

地域開発の分野で昨今注目されるキーワードに、「包摂的成長」や「包括的成長」などと訳される「Inclusive Growth」がある。畑佐 [2010] によれば、この Inclusive Growth の目的は、「成長の果実やグローバリゼーションの恩恵を、より広く平等に社会全体の人々にまで行き渡らせること」にあるという。

一方、ドブスら [2017]（原著は、Dobbs *et al.* [2016]）によると、「2010年から2025年間の世界のGDP成長のほぼ半分は、開発途上国の440の都市から生み出され」という。このうち、上海、ムンバイ、ジャカルタ、サンパウロといった20あまりの都市を除いて、残りの420の都市は、知られていないものばかりだが、「いずれ400万人を超える人口を有し、急速に成長する経済圏の有力なけん引車となって」（いずれも、p.47）いくという。

つまり、真に、開発途上国における地域開発を実現していくためには、大都市だけでなく、中核的な都市や多くの地方都市にまで、経済成長が拡大していく必要があるといえる。そしてそのためには、得てして公共投資の優先順位が相対的に下がる地方都市にこそ、PPPが、民間資金を呼び込むための重要な手法だといえるのである。

本研究では、PPPを活用した開発途上国における地域開発を実現する手段としてのバンドリングについて、その意義や有効性、適用性を整理して明らかにした。従って、本研究は、PPPの活用拡大を促し、開発途上国における地域開発の新たな手法を提示したという点において、特に国際地域学や地域開発学、国際協力学などの学术界に貢献を果たすものとする。また、既に実務の世界で活用が進むPPPについて、新たな活用手法や活用領域を明らかにした点において、学术界のみならず、実務界への貢献度も相応に認められるものとする。

## 6.2. 本研究の限界と今後の課題

一方、本研究にはいくつかの限界も存在する。それは、①民間企業の観点から論じるに留まっていること<sup>89</sup>、②定量分析に、バンドリング効果をもたらす4つの要因のうち、「初期投資額の減少」と「支出の減少」（ネットキャッシュフローの増加）の2つだけを対象にしていること、③実例で取り上げたのが、ブトゥアン PPP 事業の一事例であること、④さらにこのブトゥアン PPP プロジェクトのシミュレーションにおいて、再生可能エネルギーの5つの事業に限定していることなどである。また、民間企業による PPP への参入を促すため、例えばバンドリングによって到達すべき目安として、①事業規模の基準額や、②評価指標である IRR などの基準値を示すところまで踏み込めていない<sup>90</sup>。

開発途上国の地域開発における PPP のさらなる推進に向けて、これら本研究の限界は、今後の課題として、将来の研究に引き継ぎたい。

---

<sup>89</sup> 「世界銀行は、国の PPP 専用部署の存在と成功する PPP プログラムの間に高い相関があることを報告している」という指摘にもみられる通り（インフラビジネス JAPAN [2017]）、官か民家という立場や視点によって、PPP を推進させるための要素や手法は広く議論され得るものである。

<sup>90</sup> 一方で、PPP は、国、セクター、事業規模、事業期間、実施場所といった各事業の要素のほか、カウンターパートやコンソーシアムのメンバー、ファイナンス構造などによっても、その特性が大きく変わり得るため、1 つとして同じプロジェクトは存在しない。従って、特に IRR については、絶対的な基準値がなく、案件ごとにハードルレートが設定されるべきものといえる。

### 6.3. 結語に代えて——地域開発における PPP の今後の適用可能性

国家レベルの大規模な経済インフラに加えて、今後は、地方自治体が事業主体となった地域開発を目的とした小規模な事業においても、PPP に対する期待と導入がさらに進んでいくと考えられる。実際、地域開発への PPP の導入を後押しするポジティブな変化がみられる。

#### (1) 民間資金の変化

イギリスやオーストラリアでは 1990 年代から、企業年金や生命保険などの運用資金がインフラファンドを経由してインフラ整備に流入していたが、日本でも 2016 年になって、最初のインフラファンドが東京証券取引所に上場して話題を集めた（日本経済新聞 [2016]）。現在は、IT におけるハードやソフト面のテクノロジーの進化から、「クラウドファンディング<sup>91</sup>」や「マイクロファイナンス<sup>92</sup>」に代表されるように、民間資金の流入する方法や手法が多様化してきた。このほか、「グリーンボンド<sup>93</sup>」や「社会インパクト投資<sup>94</sup>」といった新しい動きもみられる。

「社会課題の解決に対する投資市場は欧米中心に拡大しており、19 年に世界で 5 千億ドル（56 兆円）に達するとの予測もある」（日本経済新聞 [2018a]）。CSR（企業の社会的責任）<sup>95</sup>が一般的な用語として定着し、機関投資家や個人投資家も、単に財務面だけをみたり、短期的な利益の追求を目的とした投資ではなく、「社会的責任（SRI）投資<sup>96</sup>」や「ESG 投資<sup>97</sup>」を重視するスタンスが主流になっている（安藤 [2011]）。これらはいずれも、地域開

<sup>91</sup> クラウド（Crowd。群衆の意）と資金調達（Funding）という言葉を組み合わせた造語で、インターネット上で資金を募る仕組みのこと。資金を必要としている人に対して、それに共感した人が、一口 1,000 円程度から、インターネットを通じて出資し支援をする。リターンのない「寄付型」、金銭以外の物品や権利を購入する「購入型」、金銭的なリターンがある「金融型」などがある。インターネットの普及に伴って市場が拡大してきた。（ReadyFor [2017]）

<sup>92</sup> 主に新興国や開発途上国における貧困層に対して、起業や会社経営等の事業資金のために無担保で少額の融資等を行うこと。（日本証券業協会 [2017]）

<sup>93</sup> 「調達資金の用途を環境改善効果のある事業（グリーンプロジェクト）に限定して発行される債券」のこと。（環境省 [2017]）

<sup>94</sup> 「財務的なリターンと並行して、社会的および（もしくは）環境的インパクトを同時に生み出すことを意図する投資」（G8 社会的インパクト投資タスクフォース [2016], p.9）のこと。

<sup>95</sup> 企業は、自社の利益の追求だけではなく、あらゆるステークホルダー（利害関係者）に対して、責任ある行動をとるべきであるという考え方のこと。（日本証券業協会 [2017]）

<sup>96</sup> 株式投資などをする際に、投資対象の収益力や財務状況といった面だけでなく、環境や社会に対してどの程度貢献しているかという観点も勘案して投資する手法のこと。（日本証券業協会 [2017]）

<sup>97</sup> E（Environment）：環境問題への取り組み（生態系保全や温室効果ガス排出量の公表など）、S（Social）：社会的取り組み（労働条件の改善、人材育成、地域貢献活動など）、G（Governance）：企業経営を監視する取り組み（行動規範、汚職防止、説明責任など）、を考

発型 PPP への民間資金の流入を後押しするものである。

## (2) 民間企業の変化

PPP の 1 つのプレイヤーである民間部門には、NGO や NPO のほか、民間企業におけるフィランソロピー<sup>98</sup>や CSR を通じた活動なども含まれる。しかしながら、補助金や寄付金、他の事業活動の利益など、自ら創出したものではなく、他者（第三者）の資金に依存する割合が高いほど、持続的な活動にはなりにくい。つまり、「新しい富の創造なくして、富の分配を論じても、本質的な課題の解決にはならない」（名和 [2015]）のであり、持続的な地域開発には、自立的な価値の創造、分配、循環が必要だといえる。

他方、いわゆるリーマンショックを機に、行き過ぎた資本主義や利益至上主義を修正するかの如く、新たな経営学の中で出てきた概念が、ポーター・クラマー [2011] らが提唱する「CSV（共有価値の創造）」である。CSV とは、経済（的）価値（Economic Value）だけでなく、社会（的）価値（Social Value）を同時に追求し、事業活動に付随して義務的に行う CSR を超えて、企業の戦略そのものにしてしまうという考え方である。社会的な価値と企業にとっての価値を両立させ、企業の事業活動を通じて社会的な課題を解決していくことを目指す新たな経営理念である。

実際、日本経済団体連合会が 2017 年 11 月に改訂した、会員企業の行動規範を記した「企業行動憲章」にも、社会的課題や SDGs への配慮を求めた記述がみられる<sup>99</sup>。

国際社会では、「ビジネスと人権に関する指導原則」（2011 年）や「パリ協定」（2015 年）が採択され、企業にも社会の一員として社会的課題の解決に向けて積極的に取り組むように促している。また、2015 年に国連で、持続可能な社会の実現に向けた国際統一目標である「SDGs（持続可能な開発目標）」が採択され、その達成に向けて民間セクターの創造性とイノベーションの発揮が求められている。（日本経済団体連合会 [2017], p.1）

---

慮した投資のこと（安藤 [2011]）。日経 [2018b] によると、「世界の ESG 投資残高は約 23 兆ドル（約 2530 兆円）とされ、世界の運用資産の 3 割に迫る」という。

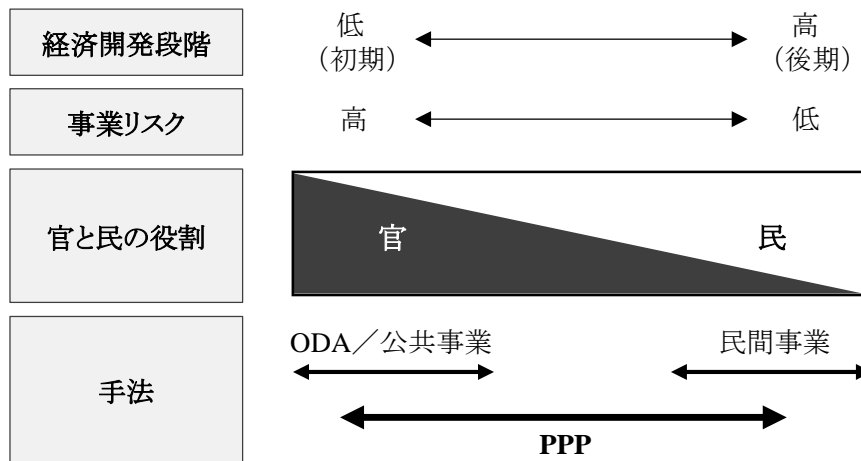
<sup>98</sup> ギリシア語の「フィリア」（愛）と「アンソロポス」（人類）に由来しており、「人類愛」「博愛」などと訳され、今日的意味として、「社会貢献」と訳されることが多いという。（日本フィランソロピー協会 [2017]）

<sup>99</sup> 日経 [2018c] は、SDGs に対応した製品やサービスの市場は世界で 12 兆ドル（約 1,330 兆円）に膨らむとの予測があり、欧州では経営者の 6 割以上が新たなビジネスチャンスとみて取り組んでいるとの調査があることに触れ、日本企業も SDGs 対応に本腰を入れる必要があると結んでいる。

企業の活動は、他者に依存しない自立的なものであるため、常に利益創出のモチベーションが働き、そのための収入増加やコスト減少を追及する。これこそが、所与の予算を分配する公共部門とは異なる、民間企業の特徴であり得意分野である。

開発途上国における地域開発において、開発の初期段階でリスクが高いときは、長期で譲許性の大きい開発資金が供与できるという点で、公共が大きな役割を担うことが求められる。他方、本研究の背景でも述べた通り、公的支援のリソースに制約がある中、持続可能な開発するためには、民間の参入と事業活動が不可欠である。経済開発が進み、リスクが低減するにつれて、民間が徐々に大きな役割を担うことで、ヒト・モノ・カネが自立的に域内循環するようになり、経済開発がさらに進んでいくのである。

図 6-1 に示した通り、PPP は、この間の橋渡しとしても活用できるものである。一方、PPP とは、端的にいえば「得意な人が得意なことをやること」であり、いわば官と民それぞれの強みの合成と弱みの補完によって、VFM を最大化することである。一般的には、公共が大きな役割と負担を担うべきと考えられている経済開発の初期段階でも、できるだけ民間と分担することを考えて実行することが PPP だともいえる。それこそが持続的な地域開発の早期の実現に帰着するのであり、その意味において、PPP と地域開発は親和性が高いのである。



(出所) 著者作成

図 6-1 経済開発ステージに応じた官民の役割分担

### (3) 官の変化

フィリピンでは、アキノ前大統領が PPP によるインフラ開発を積極的に推進した一方、2016年6月にドゥテルテ大統領が就任して以降は、政府負担が抑制できる反面、「PPP では

着工までに民間企業等の交渉に30ヶ月を要することが問題」(NNA [2017b])とし、公共事業予算やODAを活用したり、政府が建設を担い、民間企業に運営を委ねる「ハイブリッド方式」(日本でいう「上下分離」)でのPPPを促進するなど、PPPの活用はやや後退していた。ところが、2017年9月にこうした方針を転換、「アキノ前政権がターゲットとしていた大規模事業ではなく、マニラ首都圏外の小規模事業に集中して取り組む方針」を打ち出し、地方自治体によるインフラ開発に活用する意向を示したという(NNA [2017c])。これは、膨大なインフラ需要を前に、財政支出だけでカバーするのは不可能であり、改めて民間部門であり、PPPの重要性や必要性が再認識された結果だといえる。

### ■ おわりに

最後に、PPPの活用によって、民間セクターの3つの強みである「資金」、「経営・運営の効率性」、「革新する能力」が導入されることで(ADB [2017b])、地域開発の実現も大きく進むはずである。本研究で対象にしたバンドリングが、実際の地域開発の現場で広く活用される時期も遠くなく、本研究がそれに貢献できたら光栄の極みである。

## 別添資料：財務モデル

---

### ■ 第4章

- 別添1. 「仮想プロジェクト（事業規模：中規模／実施事業数：5／事業開始：2018年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-9, 表 4-12, 表 4-14, 表 4-16, 表 4-17)
- 別添2. 「仮想プロジェクト（事業規模：小規模／実施事業数：5／事業開始：2018年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-16, 表 4-17)
- 別添3. 「仮想プロジェクト（事業規模：大規模／実施事業数：5／事業開始：2018年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-16, 表 4-17)
- 別添4. 「仮想プロジェクト（事業規模：中規模／実施事業数：10／事業開始：2018年と2020年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-18)
- 別添5. 「仮想プロジェクト（事業規模：中規模／実施事業数：9／事業開始：2018年、2020年、2022年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-19)
- 別添6. 「バイオマスの仮想プロジェクト（事業規模：中規模／実施事業数：5／事業開始：2018年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-21, 表 4-22)
- 別添7. 「バイオマスの仮想プロジェクト（事業規模：小規模／実施事業数：5／事業開始：2018年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-22)
- 別添8. 「バイオマスの仮想プロジェクト（事業規模：大規模／実施事業数：5／事業開始：2018年）」の財務モデル【Without ケース】／【With ケース】（表 4-22)

■ 第5章

別添9. 「表 5-9 シミュレーションの結果」と「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル①

■ 割引率：8.0% 【Without ケース】 / 【With ケース】

別添10. 「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル②

■ 割引率：7.95% (7.9528922274624%) 【Without ケース】 / 【With ケース】

別添11. 「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル③

■ 割引率：7.5% 【Without ケース】 / 【With ケース】

















年度 プロジェクト年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
<b>プロジェクト # 6</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
<b>プロジェクト # 7</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
<b>プロジェクト # 8</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
<b>プロジェクト # 9</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							
<b>プロジェクト # 10</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30							





年度 プロジェクト年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
<b>プロジェクト # 6</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>プロジェクト # 7</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>プロジェクト # 8</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>プロジェクト # 9</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>プロジェクト # 10</b>																																				
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0











別添6. 「バイオマスの仮想プロジェクト（事業規模：中規模／実施事業数：5／事業開始：2018年）」の財務モデル【With ケース】

年度 プロジェクト年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047		
プロジェクト年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業設計	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
プロジェクト #1																																
プロジェクト年度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業設計	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
プロジェクト #2																																
プロジェクト年度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業設計	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
プロジェクト #3																																
プロジェクト年度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業設計	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
プロジェクト #4																																
プロジェクト年度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業設計	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
プロジェクト #5																																
プロジェクト年度	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業設計	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
事業年数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	











別添9. 「表 5-9 シミュレーションの結果」と「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業  
合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル①

■ 割引率：8.0% 【Without ケース】

プロジェクト	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>プロジェクト#1 アシガ川小水力</b>																					
初期投資額	1,503,098																				
収入	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665	289,665
支出	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033	94,033
純収支(差額)	-1,593,098	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632	219,632
純現在価値	568,627																				
IRR	13.1%																				
<b>プロジェクト#2 外ヶ池川小水力</b>																					
初期投資額	786,000																				
収入	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729
支出	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133
純収支(差額)	-786,000	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596
純現在価値	4,911																				
IRR	8.1%																				
<b>プロジェクト#3 ワカ川小水力</b>																					
初期投資額	2,842,502																				
収入	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692
支出	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974
純収支(差額)	-2,842,502	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718
純現在価値	-789,092																				
IRR	3.6%																				
<b>プロジェクト#4 八代マス</b>																					
初期投資額	295,199																				
収入	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234
支出	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643	38,643
純収支(差額)	-295,199	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591	31,591
純現在価値	13,833																				
IRR	9.7%																				
<b>プロジェクト#5 黒カ</b>																					
初期投資額	4,657,000																				
収入	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300
支出	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092
純収支(差額)	-4,657,000	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208
純現在価値	-1,481,199																				
IRR	2.8%																				
<b>5事業合算</b>																					
初期投資額	9,983,799																				
収入	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620
支出	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877
純収支(差額)	-9,893,799	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743
純現在価値	-1,682,085																				
IRR	5.4%																				
<b>4事業合算</b>																					
初期投資額	5,426,799																				
収入	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320
支出	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789	124,789
純収支(差額)	-5,426,799	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531	530,531
純現在価値	-201,785																				
IRR	7.5%																				

別添9. 「表 5-9 シミュレーションの結果」と「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業  
合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル①

■ 割引率：8.0% 【With ケース】

プロジェクト年	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>プロジェクト#1 アサリ川小水力</b>																					
初期投資額	1,463,127																				
収入	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665
支出	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613
純収支(差額)	-1,463,127	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052
純現在価値	627,153																				
IRR	13.8%																				
<b>プロジェクト#2 多岐瀬川小水力</b>																					
初期投資額	265,531																				
収入	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729
支出	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300
純収支(差額)	-765,531	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429
純現在価値	31,430																				
IRR	8.6%																				
<b>プロジェクト#3 ワウ川小水力</b>																					
初期投資額	2,765,348																				
収入	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692
支出	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504
純収支(差額)	-2,765,348	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188
純現在価値	-713,352																				
IRR	4.0%																				
<b>プロジェクト#4 八代マス</b>																					
初期投資額	287,349																				
収入	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234
支出	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869	37,869
純収支(差額)	-287,349	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365
純現在価値	37,240																				
IRR	9.8%																				
<b>プロジェクト#5 黒川</b>																					
初期投資額	4,435,819																				
収入	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300
支出	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292
純収支(差額)	-4,435,819	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008
純現在価値	-1,161,719																				
IRR	3.9%																				
<b>5事業合算</b>																					
初期投資額	9,717,175																				
収入	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620
支出	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578
純収支(差額)	-9,717,175	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042
純現在価値	-1,178,849																				
IRR	6.2%																				
<b>4事業合算</b>																					
初期投資額	5,281,356																				
収入	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320
支出	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287
純収支(差額)	-5,281,356	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033
純現在価値	-17,130																				
IRR	8.0%																				

別添 10. 「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル②

■ 割引率：7.95% (7.9528922274624%) **【Without ケース】**

プロジェクト年	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>プロジェクト#1 アシガ川水カ</b>																					
初期投資額	1,503,098																				
収入	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665
支出	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033
純収支(凖価)	-1,503,098	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632
純現在価値	575,662																				
IRR	13.1%																				
<b>プロジェクト#2 多摩川水カ</b>																					
初期投資額	786,000																				
収入	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729
支出	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133
純収支(凖価)	-786,000	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596	80,596
純現在価値	7,489																				
IRR	6.1%																				
<b>プロジェクト#3 芳川水カ</b>																					
初期投資額	2,842,502																				
収入	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692
支出	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974
純収支(凖価)	-2,842,502	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718
純現在価値	-782,925																				
IRR	3.6%																				
<b>プロジェクト#4 八代マス</b>																					
初期投資額	295,199																				
収入	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234
支出	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645	30,645
純収支(凖価)	-295,199	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589
純現在価値	14,855																				
IRR	8.7%																				
<b>プロジェクト#5 鳥カ</b>																					
初期投資額	4,557,000																				
収入	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300
支出	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092
純収支(凖価)	-4,557,000	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208
純現在価値	-1,472,216																				
IRR	2.8%																				
<b>5事業合算</b>																					
初期投資額	9,883,799																				
収入	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620
支出	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877
純収支(凖価)	-9,883,799	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743
純現在価値	-1,657,127																				
IRR	5.4%																				
<b>4事業合算</b>																					
初期投資額	5,426,789																				
収入	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320
支出	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785
純収支(凖価)	-5,426,789	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535
純現在価値	-1,84,911																				
IRR	7.5%																				

別添 10. 「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル②

■ 割引率：7.95% (7.9528922274624%) 【With ケース】

プロジェクト年	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>プロジェクト#1 アジカ川小水力</b>																					
初期投資額	1,433,127																				
収入	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665
支出	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613	31,613
純収支(差額)	-1,463,127	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052	238,052
純現在価値	684,782																				
IRR	13.8%																				
<b>プロジェクト#2 多岐川小水力</b>																					
初期投資額	265,531																				
収入	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729	93,729
支出	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300
純収支(差額)	-765,531	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429	81,429
純現在価値	34,053																				
IRR	8.6%																				
<b>プロジェクト#3 ワウ川小水力</b>																					
初期投資額	2,765,348																				
収入	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692
支出	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504
純収支(差額)	-2,765,348	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188
純現在価値	-707,167																				
IRR	4.0%																				
<b>プロジェクト#4 八代マス</b>																					
初期投資額	287,349																				
収入	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234	71,234
支出	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669
純収支(差額)	-287,349	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565	33,565
純現在価値	38,332																				
IRR	9.8%																				
<b>プロジェクト#5 黒川</b>																					
初期投資額	4,435,819																				
収入	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300
支出	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292
純収支(差額)	-4,435,819	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008
純現在価値	-1,151,867																				
IRR	3.9%																				
<b>5事業合算</b>																					
初期投資額	9,717,175																				
収入	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620
支出	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578
純収支(差額)	-9,717,175	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042
純現在価値	-1,151,867																				
IRR	6.2%																				
<b>4事業合算</b>																					
初期投資額	5,281,356																				
収入	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320
支出	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287
純収支(差額)	-5,281,356	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033
純現在価値	0																				
IRR	8.0%																				



別添 11. 「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル③

■ 割引率：7.5% 【Without ケース】

プロジェクト年	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>プロジェクト#1 アシガ川小水力</b>																					
初期投資額	1,503,098																				
収入	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665
支出	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033	54,033
純収支(漢冊)	-1,503,098	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632	215,632
純現在価値	646,661																				
IRR	15.1%																				
<b>プロジェクト#2 多摩川小水力</b>																					
初期投資額	786,000																				
収入	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720	83,720
支出	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133	13,133
純収支(漢冊)	-786,000	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586	80,586
純現在価値	33,140																				
IRR	8.1%																				
<b>プロジェクト#3 ワ川小水力</b>																					
初期投資額	2,842,502																				
収入	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692
支出	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974	17,974
純収支(漢冊)	-2,842,502	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718	202,718
純現在価値	-721,763																				
IRR	3.6%																				
<b>プロジェクト#4 八代マス</b>																					
初期投資額	295,199																				
収入	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234
支出	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653	38,653
純収支(漢冊)	-295,199	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589	31,589
純現在価値	24,983																				
IRR	8.7%																				
<b>プロジェクト#5 黒川</b>																					
初期投資額	4,557,000																				
収入	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300
支出	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092	509,092
純収支(漢冊)	-4,557,000	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208	301,208
純現在価値	-1,392,640																				
IRR	2.8%																				
<b>5事業合算</b>																					
初期投資額	9,883,794																				
収入	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620
支出	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877	633,877
純収支(漢冊)	-9,883,799	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743	831,743
純現在価値	-1,399,630																				
IRR	5.5%																				
<b>4事業合算</b>																					
初期投資額	5,426,799																				
収入	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320
支出	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785	124,785
純収支(漢冊)	-5,426,799	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535	530,535
純現在価値	-16,980																				
IRR	7.5%																				

別添 11. 「表 5-10 シミュレーションの結果 - 4 事業合算 (Without ケースと With ケースの比較)」の各プロジェクトの財務モデル③

■ 割引率：7.5% 【With ケース】

プロジェクト年	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>プロジェクト#1 アシガ川水カ</b>																					
初期投資額	1,463,127																				
収入	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665	269,665
支出	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613	51,613
純収支(準備)	-1,463,127	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052	218,052
純現在価値	706,792																				
IRR	19.9%																				
<b>プロジェクト#2 多摩川水カ</b>																					
初期投資額	765,531																				
収入	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720	93,720
支出	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300	12,300
純収支(準備)	-765,531	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420	81,420
純現在価値	60,090																				
IRR	8.6%																				
<b>プロジェクト#3 ワ川水カ</b>																					
初期投資額	2,765,349																				
収入	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692	220,692
支出	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504	17,504
純収支(準備)	-2,765,349	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188	203,188
純現在価値	-645,536																				
IRR	4.0%																				
<b>プロジェクト#4 八代マス</b>																					
初期投資額	287,349																				
収入	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234	31,234
支出	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669	37,669
純収支(準備)	-287,349	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365	33,365
純現在価値	49,103																				
IRR	9.8%																				
<b>プロジェクト#5 鳥カ</b>																					
初期投資額	4,435,819																				
収入	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300	810,300
支出	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292	486,292
純収支(準備)	-4,435,819	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008	324,008
純現在価値	-1,035,691																				
IRR	3.9%																				
<b>5事業合算</b>																					
初期投資額	9,717,175																				
収入	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620	1,465,620
支出	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578	605,578
純収支(準備)	-9,717,175	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042	860,042
純現在価値	-683,242																				
IRR	2%																				
<b>4事業合算</b>																					
初期投資額	5,281,356																				
収入	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320	655,320
支出	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287	119,287
純収支(準備)	-5,281,356	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033	536,033
純現在価値	170,449																				
IRR	8.0%																				

## 参考文献

---

### ■ 欧文献・資料

- ADB [2008] “Public-Private Partnership Handbook” 2008年9月.
- ADB [2009] “Infrastructure for a seamless Asia” 2009年9月.
- ADB [2011a] “Private Sector Assessment” 2011年7月.
- ADB [2011b] “Asia 2050: Realizing the Asian Century” 2011年8月.
- ADB [2017a] “Meeting Asia’s Infrastructure Needs” 2017年2月.
- ADB [2017b] “Asian Development Outlook 2017 Update” 2017年9月.
- Amar Bhattacharya and Mattia Romani [2013] “Meeting the Infrastructure Challenge: The Case for a New Development Bank”, Global Economic Governance Seminar, Madrid, 11 Mar 2013.
- Richard Dobbs, James Mankiya, and Jonathan Woetzel [2016] “No Ordinary Disruption: The Four Global Forces Breaking All the Trends” Public Affairs; Reprint edition, August 30, 2016.
- IFC [2015] “IFC InfraVentures – The IFC Infrastructure Project Development Fund”, 2015年4月, <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/62c9d100482ed865b088f5299ede9589/InfraV+Brochure+Final+V+revised.pdf?MOD=AJPERES> (2017年7月15日閲覧).
- IMF [2014] “Philippines: 2014 Article IV Consultation Staff Report”, <https://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2014/cr14245.pdf> (2017年9月15日閲覧).
- Darwin Marcelo, Cledan Mandri-Perrott, Schuyler House, and Jordan Z. Schwartz [2016] “An Alternative Approach to Project Selection: The Infrastructure Prioritization Framework”, Working Paper of the World Bank Public-Private Partnerships Group, 14 Apr 2016.
- Satoshi Kato [2013] “Study on Expansion of Asian PPP Business by Japanese Engineering Consulting Firm - Possibility of Expanding Asian PPP Business by Utilizing the Business Track Records of Japanese PFI”, Master Thesis, Toyo Graduate School of Economics, 2013年9月.
- Satoshi Kato and Ryo Matsumaru [2016] “Role and Possibilities of PPP for Regional Development in Asian Countries”, 7<sup>th</sup> Civil Engineering Conference in the Asian Region (CECAR7), Hawaii, 30 Aug to 2 Sep 2016.
- Satoshi Kato and Ryo Matsumaru [2017] “The Possibility of “Bundling” in PPP as a New Business Model for Japanese Civil Engineering Consulting Firms - From a Case Study of a Bundled PPP Project in the Philippines -”, Engineering Journal, 発行号未定, 発行年月未定, 掲載頁未定. 【登載決定通知受領済】

- Republic of the Philippines, Public-Private Partnership Center (PPP センター) [2017] “Past PPP Projects”, [https://ppp.gov.ph/?page\\_id=28104](https://ppp.gov.ph/?page_id=28104) (2017年10月27日閲覧).
- Philippine Statistics Authority (PSA) [2012a] “Filipino Families in the Poorest Decile Earn Six Thousand Pesos Monthly on Average in 2012”, <https://psa.gov.ph/content/filipino-families-poorest-decile-earn-six-thousand-pesos-monthly-average-2012-results-2012> (2016年1月8日閲覧).
- PSA [2012b] “Poverty Statistic - I. Highlights of the 2012 Full Year Official Poverty Statistics”, [http://nap.psa.gov.ph/poverty/2012/highlights\\_fullyear.asp](http://nap.psa.gov.ph/poverty/2012/highlights_fullyear.asp) (2016年1月8日閲覧).
- UN [2016] “World Population Prospects: The 2015 Revision”, 2016年.
- WB [2016] “Public-Private Partnerships in Infrastructure Toolkit” 2016年, <http://pubdocs.worldbank.org/en/982261479317855835/InfrastructureToolkit-Booklet-FINALWEB.pdf> (2017年12月29日閲覧).
- WB [2017] “2016 Private Participation in Infrastructure (PPI) Annual Update”, 2017年6月.

## ■ 和文献・資料

- 愛知県 [2012] 「民間事業者による有料道路事業の運営に関する検討会 報告書」2012年12月27日.
- アウンコンサルティング [2012] 「アジア 10 カ国の親日度調査」2012年11月6日, <https://www.auncon.co.jp/corporate/2012/2012110602.pdf> (2017年11月1日閲覧).
- アウンコンサルティング [2017] 「アジア 10 カ国の親日度調査 ～日本への好感度が 10 カ国すべてで 85%以上～」2017年7月14日, <https://www.auncon.co.jp/corporate/2017/0714.pdf> (2017年11月1日閲覧).
- 安藤範親 [2011] 「社会的責任投資 (SRI) の現状と課題」『農林金融』2011年10月号第64巻第10号通巻788号, 2011年10月, 22～33頁.
- 飯森洋平, 大川隼人, 小針一樹, 益田広平, 水田麻菜香, 浦崎唯美子, 押田健太, 田中梨佳, 堀口元気, 矢島駿佑, 吉澤里沙 [2014] 「財政規模の小さい市町村への PFI 事業の普及を目指して—安全で豊かな地方の実現」, ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2014」発表論文, 2014年11月.
- 碓康治 [2012] 「インフラ資産におけるリスク・リターン特性の考え方」『三菱 UFJ 信託資産運用情報』No. 7, 2012年12月, 三菱 UFJ 信託銀行.
- 今泉大輔 [2011] 「インフラ案件のリターンが IRR (内部収益率) で計られる理由」『インフラ投資ジャーナル/Infra Japan』2011年8月2日, <http://blogs.itmedia.co.jp/serial/2011/08/irr-dac0.html> (2016年9月15日閲覧).

- インフラビジネス JAPAN [2017]「新興アジアのインフラ資金不足が年間 5000 億ドル、ADB リポート」2017 年 12 月 18 日, <https://www.infrabiz.jp/news/detail/id=860> (2017 年 12 月 25 日閲覧).
- 内山哲彦 [2001]「会計的業績評価における率尺度と額尺度—ROI と RI、及び EVA—」『三田商学研究』第 44 巻第 3 号, 2001 年 8 月, 157~175 頁.
- NNA フィリピン (NNA) [2016a]「PPP 10 案件の業者選定へ 現政権中に、外資参入に課題も」2016 年 3 月 16 日.
- NNA フィリピン (NNA) [2016b]「官民連携でインフラ整備ギャップ解消も、外資参画に課題」2016 年 4 月 27 日.
- NNA [2016c]「17 年予算案、歳出 3.4 兆ペソ インフラ支出は対 GDP 比 5.4%」2016 年 8 月 17 日.
- NNA [2016d]「ダバオ進出支援を開始、バイオマスジャパン」2016 年 10 月 25 日.
- NNA [2017a]「紛争の経済損失、15 年は GDP の 8.4%」2017 年 2 月 24 日.
- NNA [2017b]「インフラ整備、ODA は 15% 税制改革挫折なら「暗黒時代」も」2017 年 6 月 1 日.
- NNA [2017c]「地方開発に PPP 活用、政府が新方針」2017 年 9 月 11 日.
- 大江真弘[2016]「復興道路における事業促進 PPP の役割とその実践」『土木学会誌』Vol.101 No.5, 2016 年 5 月, 36~39 頁.
- 大串卓也 [2015]「バイオマス事業 事業性評価について」, 平成 27 年度低炭素塾 (地方公共団体職員向け地球温暖化対策研修会) 第 2 回資料, 東京都千代田区, 2015 年 9 月 29 日.
- 大島考介 [2014]「官民協働 (PPP) と不完備契約理論」『流通科学大学論集—経済・情報・政策編』第 22 巻第 2 号, 2014 年 1 月, 71~85 頁.
- 岡田羊祐 [2017]「デジタル経済と競争政策(5)ネットワーク効果、利用者拡大競争」『日本経済新聞』2017 年 9 月 4 日.
- 外務省 [2008]「政府開発援助等と日本企業との連携強化の新たな施策『成長加速化のための官民パートナーシップ』について」2008 年 4 月 18 日.
- 外務省 [2015]「開発協力大綱」2015 年 2 月 10 日.
- 外務省 [2016]「ODA 予算」, <http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryoyosan.html> (2017 年 5 月 21 日閲覧).
- 外務省 [2017a]「フィリピン共和国基礎データ」, <http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/philippines/data.html> (2017 年 4 月 1 日閲覧).
- 外務省 [2017b]「国別地域別政策・情報 ODA 実績検索」, <http://www3.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryoyosseki/kuni/index.php> (2017 年 4 月 12 日閲覧).

- 外務省 [2017c] 「政府開発援助（ODA）国別データ集 2016」,  
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/files/000247508.pdf#page=28> (2017年10月31日閲覧).
- 外務省 [2017d] 『海外在留邦人数調査統計 平成29年要約版』2017年.
- 加藤聡 [2012] 「改正 PFI 法における『民間事業者による提案制度』についての考察—フィリピンを中心に海外の Unsolicited Proposal の事例から—」『東洋大学 PPP 研究センター紀要』第2号, 2012年3月, 62~81頁.
- 加藤聡 [2017a] 「アジアの開発途上国における新たな地域手段としての PPP (Public Private Partnership) の活用拡大に向けた課題と解決策に関する一考察」『東洋大学大学院紀要』第53集 国際地域学研究科, 2017年3月, 17~36頁.
- 加藤聡 [2017b] 「民間事業者の事業実施等に係る意思決定の視点からみた我が国の PPP/PFI における「バンドリング」の意義と有用性」『東洋大学 PPP 研究センター紀要』第7号, 2017年3月, 1~22頁.
- 加藤聡・宗広裕司 [2016] 「フィリピン・ミンダナオ島における PPP プロジェクトを通じた地域経済開発への取り組み」『基礎工』2016年9月号 (Vol.44, No.9).
- 加藤聡・宗広裕司・五艘隆志・松丸亮 [2017] 「我が国の PPP/PFI における『バンドリング』効果の海外の PPP への適用可能性—本邦建設コンサルタントによるフィリピン・ミンダナオ島での再生可能エネルギー事業の取り組みを事例に—」『土木学会論文集 F4 (建設マネジメント) 特集号』Vol.73 No.4, 2017年12月, I\_165~I\_175頁.
- 環境省 [2017] 『グリーンボンドガイドライン 2017年版』2017年3月.
- グロービス [1998] 『MBA ビジネスプラン』ダイヤモンド社.
- グロービス [2001] 『MBA ファイナンス』ダイヤモンド社.
- 経済産業省 [2005] 「アジア PPP 研究会 報告書」2005年4月.
- 経済産業省 [2009] 「アジア PPP 政策研究会報告書」2009年4月.
- 経済産業省 [2010] 『通商白書 2010』2010年7月.
- 経済産業省 [2014] 「『持続的成長への競争力とインセンティブ—企業と投資家の望ましい関係構築—』プロジェクト (伊藤レポート) 最終報告書」2014年8月.
- 経済産業省 [2015] 「第45回海外事業活動基本調査 (2015年7月調査)」2016年4月.
- 経済産業省 [2017a] 「平成28年度 質の高いインフラシステム海外展開促進事業 海外進出拠点整備事業 フィリピン共和国ミンダナオ島におけるインフラ整備に係る調査事業 報告書」2017年3月.
- 経済産業省 [2017b] 「伊藤レポート 2.0『持続的成長に向けた長期投資 (ESG・無形資産投資) 研究会 報告書」2017年10月.

- 一般財団法人建設業情報管理センター [2017] 「建設業の経営分析（平成 27 年度）（概要版）」  
[http://www.ciic.or.jp/wp-content/uploads/2017/02/bunseki\\_H27\\_gaiyouban.pdf](http://www.ciic.or.jp/wp-content/uploads/2017/02/bunseki_H27_gaiyouban.pdf) (2017 年 12 月 16 日  
閲覧).
- 建設工業新聞 [2016] 「比ブトゥアン市、富山市、群馬・板倉町 PPP 先進事例で交流」 2016 年  
8 月 25 日.
- 建設コンサルタンツ協会 [2016] 『平成 28 年度 建設コンサルタント白書』 2016 年 8 月.
- 建設コンサルタンツ協会 [2017] 「建設コンサルタントの歴史」,  
<https://www.jcca.or.jp/work/introduction/history.html> (2017 年 9 月 30 日閲覧).
- 独立行政法人国際協力機構 (JICA) [2005] 『PPP (Public-Private Partnership) プロジェクト研究  
報告書』 2005 年 4 月.
- JICA [2006] 『フィリピン共和国 地方開発プログラム基礎調査報告書』 2006 年 3 月.
- JICA [2011a] 「すべての人々が恩恵を受ける、ダイナミックな開発を目指して」『国際協力機構  
年次報告書 2011』, <http://www.jica.go.jp/about/report/2011/spe01a.html> (2016 年 9 月 20 日閲覧).
- JICA [2011b] 「PPP (Public Private Partnership) 支援」,  
[http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance\\_co/about/ppp.html](http://www.jica.go.jp/activities/schemes/finance_co/about/ppp.html) (2016 年 9 月 16 日閲覧).
- JICA [2012] 『「DAC 評価 5 項目の評価視点及び判断基準の標準化」報告書』 2012 年 3 月.
- 財団法人国際開発高等教育機構 (FASID) [2007] 「国際開発における民間企業の役割と可能性を  
求めて」 2007 年 3 月.
- FASID [2010] 「民間企業と国際開発 革新的パートナーシップによる企業の開発への貢献」 2010  
年 3 月.
- 株式会社国際協力銀行 (JBIC) [2015] 「わが国製造業企業の海外事業展開に関する調査報告—  
2015 年度海外直接投資アンケート結果 (第 27 回)」 2015 年 12 月 3 日.
- 国土交通省 [2013] 「第 5 回 下水道施設の運営における PPP/PFI の活用に関する検討会 議事  
要旨」(平成 25 年 7 月 2 日 (火) 10:00~12:00 開催), <http://www.mlit.go.jp/common/001005219.pdf>  
(2016 年 12 月 12 日閲覧).
- 国土交通省 [2014a] 「空港経営改革の推進に係る着陸料の提案割引制度対象路線選定に当たって  
の論点」 2014 年 4 月 30 日.
- 国土交通省 [2014b] 『国土交通白書 (2014) 平成 25 年度年次報告—これからの社会インフラの  
維持管理・更新に向けて—時代を越えて受け継がれる社会インフラの構築』日経印刷, 2014  
年 7 月.
- 国土交通省 [2014c] 「公共施設管理における包括的民間委託の導入事例集」 2014 年 7 月.
- 国土交通省 [2015a] 「公共工事の入札契約方式の適用に関するガイドライン」 2015 年 5 月.
- 国土交通省 [2015b] 『国土交通白書』 2015 年 7 月.

- 国土交通省 [2015c] 「国土交通省の PPP/PFI への取組みと案件形成の推進」, <https://www.mlit.go.jp/common/001090778.pdf> (2017年9月30日閲覧).
- 国土交通省 [2016] 「経営に関する状況①:建設業の利益率の推移」『建設業を取り巻く主な情勢』2016年1月27日.
- 国土交通省 [2017] 「全国の自治体における PPP/PFI 推進状況と課題」 「別紙2 PPP/PFI 推進における政府の取組み」, <http://www.mlit.go.jp/common/001193696.pdf> (2017年11月9日閲覧).
- 国立社会保障・人口問題研究所 [2016] 「人口統計資料集 2016年版」, <http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2016.asp?chap=0> (2016年12月12日閲覧).
- 財務省 [2016] 『日本の財政関係資料』2016年10月.
- 財務省 [2017] 『日本の財政関係資料』2017年4月.
- Sankei Biz [2014] 「フィリピン、インフラ整備へ支出加速 関係省庁と連携強化」, <http://www.sankeibiz.jp/smp/macro/news/140903/mcb1409030500021-s.htm> (2014年9月3日閲覧).
- G8 社会的インパクト投資タスクフォース国内諮問委員会 [2016] 『日本における社会的インパクト投資の現状 2016』2016年9月28日.
- 資源エネルギー庁 [2016] 「再生可能エネルギーの導入状況と固定価格買取制度見直しに関する検討状況について」2016年1月.
- 清水聡 [2016] 「アジアのインフラ整備における官民連携 (PPP) 拡大の課題」『RIM 環太平洋ビジネス情報』Vol.16 No.61, 2016年5月, 日本総合研究所.
- 首相官邸 [2013] 「日本再興戦略—JAPAN is BACK—」2013年6月.
- 首相官邸 [2016a] 「インフラシステム輸出戦略 (平成28年度改訂版)」2016年5月.
- 首相官邸 [2016b] 「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」(最終更新日:平成26年10月23日), [http://www.kantei.go.jp/jp/headline/renewable\\_energy.html](http://www.kantei.go.jp/jp/headline/renewable_energy.html) (2018年1月3日閲覧).
- ファウジア・ゼン [2016] 「新興国インフラ整備、日本が手本」『日本経済新聞』2016年9月9日朝刊.
- 総務省 [2016a] 「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数 (平成28年1月1日現在)」, [http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01gyosei02\\_02000122.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01gyosei02_02000122.html) (2016年11月22日閲覧).
- 総務省 [2016b] 「地方公共団体の区分」, [http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/jichi\\_gyousei/bunken/chihou-koukyoudantai\\_kubun.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/bunken/chihou-koukyoudantai_kubun.html) (2016年11月22日閲覧).
- 瀧俊雄 [2006] 「アセット・クラスとして拡大するインフラストラクチャーへの投資」『資本市場クォーターリー』2006 Vol.10-1 Summer, 野村資本市場研究所.



- 竹廣良司 [1992] 「バンドリング理論に関する考察」『同志社大學經濟學論叢』第 43 卷第 4 号, 1992 年 6 月, 81~100 頁.
- 長大 [2015] 「フィリピン国ミンダナオ地域開発に向けた包括提携の覚書」, <https://www.chodai.co.jp/news/2015/05/012326.html> (2017 年 4 月 1 日閲覧).
- 常見昌朗, 渡邊法美, 國島正彦 [1995] 「公共工事の発注規模に関する研究」『土木学会建設マネジメント研究論文集』Vol.3, 35~42 頁.
- デロイトトーマツファイナンシャルアドバイザー合同会社 (デロイト) [2016] 「平成 27 年度インフラシステム 海外展開促進調査等事業 (新興国におけるインフラ投資推進に向けたニーズ調査事業)」2016 年 3 月.
- リチャード・ドップス、ジェームズ・マニーカ、ジョナサン・ウーツェル [2017] 『マッキンゼーが予測する未来—近未来のビジネスは、4 つの力に支配されている』ダイヤモンド社.
- 内閣府 [2008] 「VFM (Value For Money) に関するガイドライン (平成 13 年 7 月 27 日) の一部改定及びその解説」平成 19 年 6 月 29 日 (平成 20 年 7 月 15 日改定), [http://www.pfikyokai.or.jp/about/about-pfi/guide/03\\_vfm/vfm\\_guideline\\_h200715-k.pdf](http://www.pfikyokai.or.jp/about/about-pfi/guide/03_vfm/vfm_guideline_h200715-k.pdf) (2017 年 9 月 30 日閲覧).
- 内閣府 [2011] 「PFI 法改正法に関する説明会」, <http://www8.cao.go.jp/pfi/whatsnew/kiji/pdf/setumeikaisiryoku.pdf> (2017 年 9 月 30 日閲覧).
- 内閣府 [2013] 「PPP/PFI の抜本改革に向けたアクションプラン」2013 年 6 月.
- 内閣府 [2015] 「民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針」(平成 27 年 12 月 18 日閣議決定), [http://www8.cao.go.jp/pfi/hourei/kaisei/pdf/h27kaisei\\_kihonhoushin.pdf](http://www8.cao.go.jp/pfi/hourei/kaisei/pdf/h27kaisei_kihonhoushin.pdf) (2018 年 1 月 20 日閲覧).
- 内閣府 [2016a] 「PPP/PFI 手法導入優先的検討規程策定の手引」2016 年 3 月.
- 内閣府 [2016b] 「PFI の現状について」2016 年 5 月.
- 内閣府 [2016c] 「PPP/PFI 推進アクションプラン」2016 年 5 月.
- 内閣府 [2016d] 「ステップ 1 事業の発案 Q1-15. PFI を導入するに当たり、最低限の規模はどの程度でしょうか」『PFI 事業導入の手引き』, <http://www8.cao.go.jp/pfi/tebiki/jitsumu/jitsumu01.html> (2016 年 11 月 22 日閲覧).
- 内閣府 [2016e] 「第 1 回 PFI 推進委員会事業部会 議事概要・議事次第・配布資料 資料 3-1: バンドリング・広域化を取り巻く状況」2016 年 11 月 24 日.
- 内閣府 [2017] 「平成 28 年度国民経済計算年次推計 (フロー編) ポイント」2017 年 12 月 22 日, [http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data\\_list/kakuhou/files/h28/sankou/pdf/point\\_flow\\_20171222.pdf](http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/h28/sankou/pdf/point_flow_20171222.pdf) (2017 年 12 月 25 日閲覧).
- 内藤滋・幸田浩明・宮崎圭生・杉本 幸孝 [2012] 『PFI の法務と実務 第 2 版』金融財政事情研究会.

- 中川良隆, 土谷和之, 長谷川専 [2007] 「効率的な工事発注規模に関する研究」『土木学会論文集』 Vol.62 No.4, 592～602 頁.
- 中村英夫・長澤光太郎、平石和昭、長谷川専 [2017] 『インフラストラクチャー概論 歴史と最新事例に学ぶこれからの事業の進め方』日経 BP 社.
- 中山淳史 [2017] 「本社移転誘う新興都市」『日本経済新聞』2017 年 11 月 10 日朝刊.
- 名和高司 [2015] 『CSV 経営戦略—本業での高収益と、社会の課題を同時に解決する』東洋経済新報社.
- 縄田康光 [2008] 「戦後日本の人口移動と経済成長」『参議院 経済のプリズム』No.54, 2008 年 5 月, 20～37 頁.
- 日能研 [2017] 『SDGs 国連 世界の未来を変えるための 17 の目標 2030 年までのゴール』みくに出版.
- 日経 BP 社 [2017a] 「東村山市が約 450 件の施設管理業務を包括委託、優先交渉者に大和リースグループ」『新・公民連携最前線』, <http://www.nikkeibp.co.jp/atcl/tk/PPP/news/091000445/> (2017 年 10 月 20 日閲覧).
- 日経 BP 社 [2017b] 『日経コンストラクション』2017 年 10 月 23 日号.
- 日本経済新聞 [2016] 「一から分かるインフラファンド 来月上場 利回りにメリット」2016 年 5 月 15 日, <https://www.nikkei.com/article/DGXMZO02325890U6A510C1K15200/> (2017 年 10 月 31 日閲覧).
- 日本経済新聞 [2017a] 「アジアのインフラ需要 3000 兆円 2016～30 年 アジア開銀まとめ」2017 年 2 月 28 日朝刊.
- 日本経済新聞 [2017b] 「造船 今治造船『瀬戸内集中』規模追求 低単価武器に世界と競う」2017 年 8 月 17 日朝刊.
- 日本経済新聞 [2018a] 「企業評価にも新たな風 社会貢献の先に利益」2018 年 1 月 1 日朝刊
- 日本経済新聞 [2018b] 「再生エネ使用 2 割増 製造業、20 年度までに 投資家の選別を意識」2018 年 1 月 21 日朝刊.
- 日本経済新聞 [2018c] 「『持続可能な開発目標』製造業の 5 割 対応製品提供」2018 年 1 月 21 日朝刊.
- 一般社団法人日本経済団体連合会 [2017] 「企業行動憲章」2017 年 11 月 8 日.
- 日本証券業協会 [2017] 「金融・証券用語集」, <http://www.jsda.or.jp/manabu/word/index.html> (2017 年 10 月 31 日閲覧).
- 日本 PFI・PPP 協会 [2015] 『PFI 年鑑 2015 年版』特定非営利活動法人日本 PFI・PPP 協会.
- 日本 PFI・PPP 協会 [2016] 「PFI 事業一覧」(会員専用ページ), [http://www.pfikyokai.or.jp/pfi-data/pfi-data/pfi-list\\_all.html](http://www.pfikyokai.or.jp/pfi-data/pfi-data/pfi-list_all.html) (2016 年 9 月 20 日閲覧).

- 日本フィランソロピー協会 [2017] 「フィランソロピーとは」, <http://www.philanthropy.or.jp/> (2017年10月31日閲覧).
- 日本貿易振興機構 (JETRO) [2011] 『フィリピン・インフラマップ』 2011年3月.
- JETRO [2015] 『第25回 アジア・オセアニア主要都市・地域の投資関連コスト比較』 2015年6月.
- 根本祐二 [2011] 「PPP研究の枠組みについての考察 (1)」『東洋大学 PPP 研究センター紀要』 第1号, 2011年3月, 19~28頁.
- 野嶋哲 [2007] 「企業の多角戦略と経営成果及び株価リターンの実証分析」『視点』 2007年8月号, 三菱UFJ信託銀行.
- 萩原俊彦 [2007] 『多角化戦略と経営組織』 税務経理協会.
- 畑佐伸英 [2010] 「Inclusive Growth」『公益財団法人日本国際問題研究所「用語解説」』, [http://www.jiia.or.jp/keyword/201006/21-Hatasa\\_Nobuhide.html](http://www.jiia.or.jp/keyword/201006/21-Hatasa_Nobuhide.html) (2018年1月20日閲覧).
- 馬場健 [2007] 「公共サービスと行政サービスについての整理」『法政理論』新潟大学法学会第39巻第2号, 366~388頁.
- 原耕造 [2012] 「“PPP手法の活用”と“包括化 (バンドリング)” ~民間企業の立場から公共施設の老朽化問題を考える~」『日本不動産学会誌』第25巻第4号, 2012年3月, 77~83頁.
- 福島隆則 [2012] 「太陽光発電プロジェクトと PPP」『ARES 不動産証券化ジャーナル』 Vol.10, 2012年12月1日発行, 84~89頁.
- 福島隆則・菅健彦 [2014] 『よくわかるインフラ投資ビジネス』 日経 BP 社.
- 藤井勇 [2005] 「PFI手法による土木構造物整備」『第26回夏季研修会論文集』 株式会社藤井基礎設計事務所, <http://www.fujii-kiso.co.jp/topics/forum/kenshuu/2005/PDF/17.pdf> (2016年11月22日閲覧).
- マイケル・E・ポーター, マーク・R・クラマー [2011] 「共通価値の戦略」『Harvard Business Review』, 2011年6月号, 8~31頁.
- 株式会社三菱総合研究所 [2016] 『平成27年度新エネルギー等導入促進基礎調査 (再生可能エネルギーに係る税制措置による政策効果に関する調査) 報告書』 2016年2月29日.
- 村上礼子 [2015] 「バンドリングに関する実証分析の動向と政策的示唆」『生駒経済論叢』 第13巻第2号, 2015年11月, 117~131頁.
- 山本裕樹 [2010] 「事業ポートフォリオの包括的評価—統計モデルを用いた分析—」『証券アナリストジャーナル』 第48巻第8号, 2010年8月, 79~89頁.
- ReadyFor [2017] 「クラウドファンディングとは?」, <https://readyfor.jp/crowdfunding/> (2017年11月1日閲覧).

## 謝辞

---

2015年4月に東洋大学大学院国際地域学研究科国際地域学専攻博士後期課程に入学してから3年を経た今、これまでの研究成果を、「Public Private Partnership (PPP) を活用した開発途上国の地域開発における民間企業の参入に関する研究—フィリピンにおける事例研究を中心に—」として、ここにまとめ上げることができました。

まず、主指導教員として親身にご指導くださった国際学部の松丸亮教授に心より感謝申し上げます。また、副指導教員として多数のご助言をくださった国際学部の坂元浩一教授と、論文審査委員として貴重なご指摘や示唆をくださった国際学部の岡村敏之教授、経済学部の根本祐二教授、そして東京都市大学工学部の五艘隆志准教授にも、この場をお借りして感謝申し上げます。

次に、2011年4月に入学した東洋大学大学院経済学研究科公民連携専攻修士課程の2年間、そして本課程での3年間、計5年間という長期にわたって、会社派遣として、この一連の学習・研究の機会を提供くださった、株式会社長大の永治泰司社長、井戸昭典事業推進本部長、塩釜浩之経営企画本部長をはじめ、役員・社員の皆様にも深く感謝申し上げます。

思い起こせば、公民連携専攻に籍を置いていた2011年9月、サム田淵教授の講義「PPPプロジェクト演習」の一環で参加した「ブトゥアン市 PPP 可能性調査」が、長大のミンダナオでのビジネスが生まれるきっかけになりました。その後、ビジネスが拡大・展開する中で、新たな研究テーマと意欲が生まれて、実務に携わりながら博士後期課程での研究の道に入る契機となりました。こうして学問と実務の両面から同じテーマに対峙する稀有で貴重な機会に邂逅できたことは望外の幸運でした。その点、フィリピンで実務と研究の両面からご支援とご協力をくださった、フィリピンの事業パートナーであるエクイパルコ社のファウンダー兼前COOで、現在はブトゥアン市長の職にあるロニー・ラグナダ (Ronnie Vicente C. Lagnada) 氏、ツインピーク社の高野元秀社長の両名にも感謝申し上げます。

こうした多くの方々のご指導とご支援があってもなお、この研究成果は、私1人でまとめ上げられるものではありませんでした。最後に、私の最大の理解者であり支援者であった、妻・純子と長女・芭奈に、この場を借りて深く感謝すると共に、普段不在がちな私に代わり2人をサポートしてくれた父・信次と母・早苗にも感謝の意を表して、本研究論文の結びとさせていただきます。

2018年1月31日

加藤 聡