

JULY

2022

RIIM REPORT

21

コロナ後の「新しい社会」と これを支えるべき「社会インフラ」について

- I. コロナ後の社会のあり方等に関する研究
 - 1 社会インフラ整備におけるグリーンボンドの現状と課題
 - 2 既存インフラから見る今後のインフラ整備に
求められる新たな価値
 - 3 社会インフラの新たな価値を創生できる技術者像
 - 4 地方分散の促進に向けた建設コンサルタントに
求められる役割の検討
 - 5 民間資金の活用による道路空間利活用事業スキームの検討

II. 研究ノート

コロナ後の「新しい社会」と これを支えるべき「社会インフラ」について

I. コロナ後の社会のあり方、社会インフラに関する研究

- | | |
|---|-----|
| 1. 社会インフラ整備におけるグリーンボンドの現状と課題
(鈴木 康浩 研究員) | 1 |
| 2. 既存インフラから見る今後のインフラ整備に求められる
新たな価値
(中村 明 研究員) | 44 |
| 3. 社会インフラの新たな価値を創生できる技術者像
(中村 明 研究員) | 74 |
| 4. 地方分散の促進に向けた建設コンサルタントに求められる
役割の検討
(伏見 健吾 研究員) | 88 |
| 5. 民間資金の活用による道路空間利活用事業スキームの検討
(森山 真稔 研究員) | 117 |

II. 研究ノート

- | | |
|---|-----|
| PFI 事業における Value For Money の源泉に関する事例研究
(森山 真稔 研究員) | 137 |
|---|-----|

I . コロナ後の社会のあり方、社会インフラに関する研究

1. 社会インフラ整備におけるグリーンボンドの現状と課題 (鈴木康浩 研究員)
2. 既存インフラから見る今後のインフラ整備に求められる新たな価値 (中村明 研究員)
3. 社会インフラの新たな価値を創生できる技術者像 (中村明 研究員)
4. 地方分散の促進に向けた建設コンサルタントに求められる役割の検討 (伏見健吾 研究員)
5. 民間資金の活用による道路空間活用事業スキームの検討 (森山真稔 研究員)

研究論文1.

社会インフラ整備におけるグリーンボンドの現状と課題

インフラストラクチャー研究所

研究員 鈴木 康浩

1.1. はじめに	1
1.2. グリーンボンドについて	2
1.2.1. グリーンボンドの概要	2
1.2.2. データから見る日本のグリーンボンド	6
1.2.3. 自治体発行のグリーンボンドの現状と特徴	25
1.2.4. グリーンボンドに関する長野県へのヒアリング	32
1.3. 社会インフラ整備の活発化に向けたグリーンボンドにおける課題の整理	39
1.3.1. グリーンボンドを社会インフラ整備により活用するための課題 ..	39
1.3.2. 自治体発行のグリーンボンドの課題	42
1.4. おわりに（社会インフラ整備におけるグリーンボンドの活用を目指して）	43

1.1. はじめに

日本の社会インフラは、老朽化に対応していくための自治体の財源不足が従前から問題となっている。そのため、社会インフラの安全安心な機能や効果を維持していくには、民間資金を活用した整備が期待されている。

民間資金を活用する手法は、様々な方法が開発、実践されており、近年は SDGs や脱炭素の認識が社会に広がったことにより、ESG に関連した資金調達が活発化している。日本では環境に関する事業の実現を目的としたグリーンボンドが 2014 年から発行されており、このグリーンボンドを利用した民間資金の活用が注目されている。

本研究は、日本でこれまで発行されたグリーンボンドを対象に、その実績のデータから特徴を把握することで、今後、社会インフラ整備により活用していくためには、グリーンボンドに何が必要なのかを検討することを目的とする。

1.2. グリーンボンドについて

1.2.1. グリーンボンドの概要

1) グリーンボンドの歴史

環境省作成のグリーンボンドガイドライン（2020 年 環境省）によると、グリーンボンドとは「調達資金の使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」である。

グリーンボンドが世界で初めて発行されたのは、2007 年 EIB（欧州投資銀行）によるグリーンボンドで、日本では 2014 年 10 月に日本政策投資銀行がグリーンビルディング（省エネルギー性能だけでなく、水使用量、廃棄物管理等の考慮事項に幅広く対応している建物）向けの融資のために 2.5 億ユーロ（約 337.5 億円※1 ユーロ＝135 円換算）を発行した。

2017 年には ICMA（国際資本市場協会）により、グリーンボンドの扱いの主要な指針となるグリーンボンド原則が策定され、同年、日本国内では、グリーンボンドの普及を図ることを目的としたグリーンボンドガイドラインが作成された。また、近年の ESG（環境・社会・ガバナンス）への注目や環境問題と深く関りのある SDGs（持続可能な開発目標）への意識の高まり等もあり、グリーンボンドの市場は急速に拡大していつている。

表 1.2-1 グリーンボンドの概要と歴史

概要	目的	環境に関する対策や改善を目的
	グリーンボンドとは	グリーンボンドは債券による資金調達手法の一つ。 ICMA（国際資本市場協会）により、主要な指針となるグリーンボンド原則（2017年）が策定され、以下の4つを核とする要素で構成される。 調達資金の使途/プロジェクトの評価と選定のプロセス/調達資金の管理/レポート
	成り立ち	2007年にグリーンボンドが世界で初めて発行された。 日本国内では、2014年に政府系金融機関が初めてグリーンボンドを発行した。 地方公共団体では、2017年に東京都、2020年に長野県と神奈川県、2021年に川崎市がグリーンボンドを発行した。
	関連する法律、指針等	・グリーンボンド原則（ICMA:国際資本市場協会） ・グリーンボンドガイドライン（環境省）

出典： 環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

2) グリーンプロジェクトと環境改善効果

グリーンボンドで資金を調達する目的となるグリーンプロジェクトは、環境改善効果が求められ、それを達成できる計画であることでグリーンボンドの対象となる。そのため、グリーンプロジェクトは、各プロジェクトに応じて CO2 排出量やエネルギー使用量の削減量などといった様々な指標が設定されている。次頁にグリーンボンドガイドラインでとりあげられている環境改善効果の指標や基準の一例を示す。

表 1.2-2 環境改善効果で用いられる指標の一例

事業区分	指標の例	詳細
再生可能エネルギーに関する事業	C02 排出量の削減量 (t-C02)	プロジェクトを行わなかった場合に想定される C02 排出量 (t-C02) と、プロジェクト実施後の C02 排出量 (t-C02) を比較して算出
	再生可能エネルギーによる発電電力量 (GWh)	プロジェクトで建設された施設による再生可能エネルギー発電の電力量 (GWh)
	製造工程における再生可能エネルギー利用率 (%)	製造工程における再生可能エネルギー利用率 (総エネルギー使用量に占める再生可能エネルギー使用量) を、プロジェクト実施前後で比較
省エネルギーに関する事業	C02 排出量の削減量 (t-C02)	プロジェクトを行うことによるエネルギー使用量 (kL 等) の削減量に C02 排出係数 (t-C02/kL 等) を乗じて算出
	エネルギー使用量の削減量 (kL, t, m3, MWh)	プロジェクトを行わなかった場合に想定されるエネルギー使用量 (kL 等) と、プロジェクト実施後のエネルギー使用量 (kL 等) を比較して算出
	環境認証の取得数	プロジェクトに係る建築物に関し取得した LEED, CASBEE, BELS 等の環境認証の数
	導入した省エネ設備や省エネ製品の数	導入した省エネ設備 (例: 代替フロン (HFC) からノンフロンに変更した冷凍・冷蔵機器) や省エネ製品の数
汚染の防止と管理に関する事業	大気汚染物質の削減量	プロジェクトの実施により削減された大気汚染物質 (硫黄酸化物 (SOx)、窒素酸化物 (NOx)、粒子状物質 (PM) 等) の大気中への排出量 (t)
	水質汚染物質の削減量	プロジェクトの実施により削減された水質汚染物質 (化学的酸素要求量 (COD)、生物化学的酸素要求量 (BOD) 等) の公共用水域等への排出量 (t)
	埋立処分される廃棄物量の削減量 (t)	プロジェクトの実施により削減される最終処分場で埋立処分される廃棄物量 (t)
	環境負荷低減効果のある素材の利用量 (t)	再生材や再生可能資源等の環境負荷低減効果のある素材の利用量 (t)
	リサイクル量 (t)	リサイクルされる廃棄物の量 (t)
	廃棄物の発生量 (%)	プロジェクト前後での廃棄物発生量の変化

出典： グリーンボンドガイドライン (2020 年版) 環境省

3) グリーンボンドの仕組み

グリーンボンドは、大きく分けて5つの立場の関係者がいる。①グリーンボンドを発行する「発行体」、②グリーンボンドの発行を手助けする証券会社等の「アレンジャー」、③グリーンボンドを評価する「外部レビュー機関」、④グリーンボンドを購入する「投資家」、そして、⑤環境問題・課題に対応するプロジェクトを実施する「環境改善事業者、SPC」である。

各関係者の役割や目的、それぞれの関係について表 1.2-3 に整理した。

表 1.2-3 で整理した関係者が事業を行うにあたってどのような関係で、どのようなやり取りを行うかについては図 1.2-1 に示した。

表 1.2-3 グリーンボンドの関係者と役割・目的

事業関係者	役割	目的
グリーンボンド発行体 (一般事業者、金融機関、 地方公共団体など)	・調達資金の使途設定、管理 ・プロジェクトの計画や選定のプロセスの検討	・環境課題解決 ・企業価値向上 (SDGs など) ・CSR 活動としてのアピール
アレンジャー (証券会社など)	・債券の発行条件などの調整 ・債券の販売	・マネジメント料等獲得 ・債券販売による利益等獲得
外部レビュー機関 (格付会社など)	・外部レビューの実施	・外部レビューによる対価獲得
投資家 (金融機関、投資会社、 一般事業者など)	・債券の購入	・債券による利益獲得 ・企業価値の向上 (SDGs など) ・CSR 活動としてのアピール
環境改善事業者、SPC (グリーンボンドの グリーンプロジェクトの受注者)	・事業の運営、サービス提供 ・レポートの作成	・グリーンプロジェクト実施 による対価獲得

出典： 環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

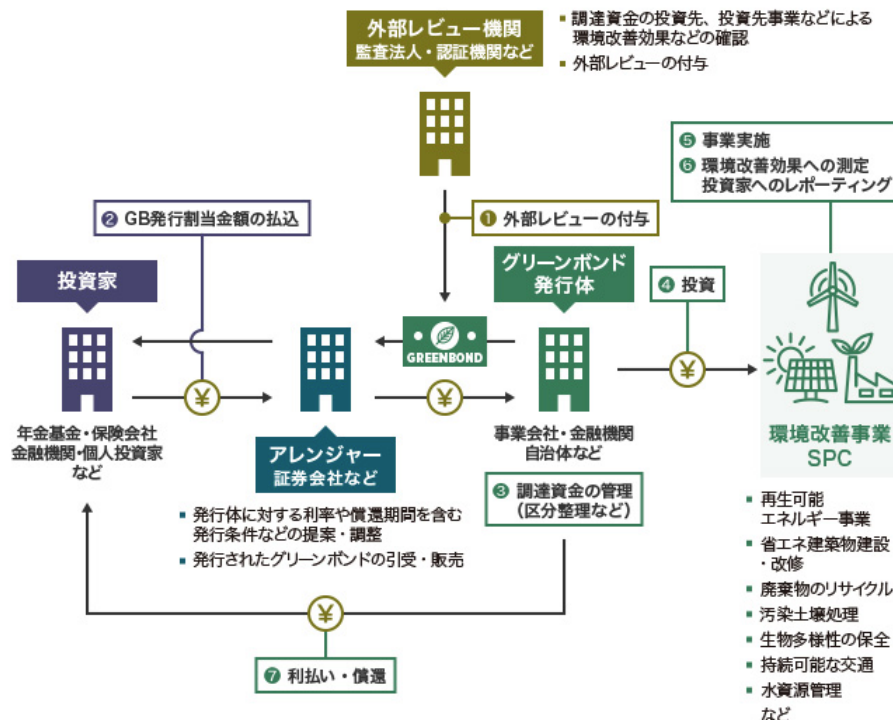


図 1.2-1 グリーンボンドを活用した事業イメージ

出典： 環境省 グリーンファイナンスポータル (<http://greenfinanceportal.env.go.jp/>)

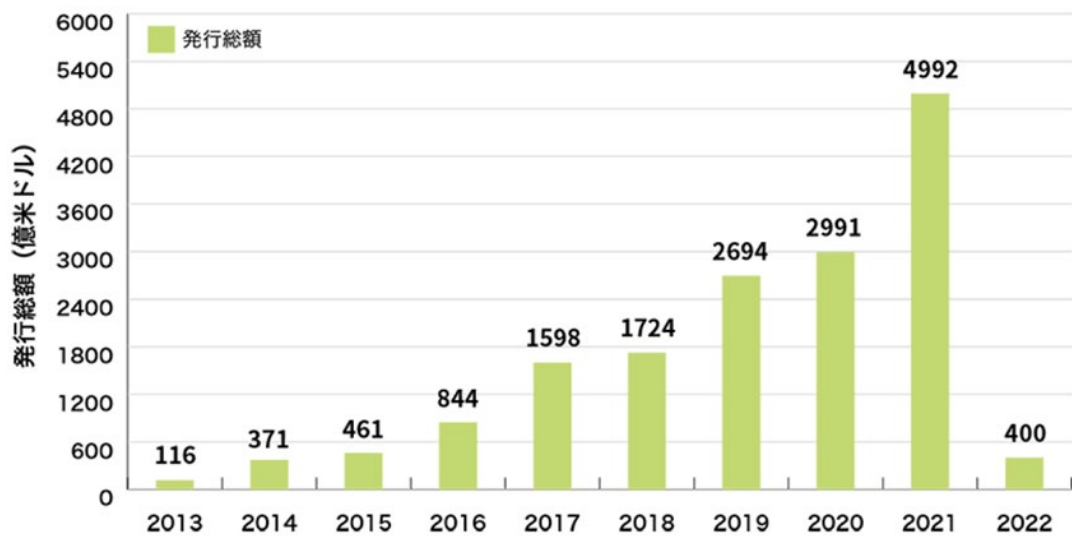
4) 近年のグリーンボンドの発行推移

グリーンボンドの国内外の近年の発行推移を図 1.2-2 に示す。

世界全体のグリーンボンド発行額は、年々増加傾向にあったものの、グリーンボンド原則が発行された 2017 年あたりから、さらに活発化しており、2021 年は 4992 億米ドル（約 54.9 兆円※1 ドル＝110 円換算）に達した。

一方、日本におけるグリーンボンドも年々増加しており、コロナ禍による影響を受けている中にありながら、2021 年は過去最高の約 1 兆 8650 億円が発行された。

世界のグリーンボンド発行額の推移



国内企業等によるグリーンボンドの発行実績

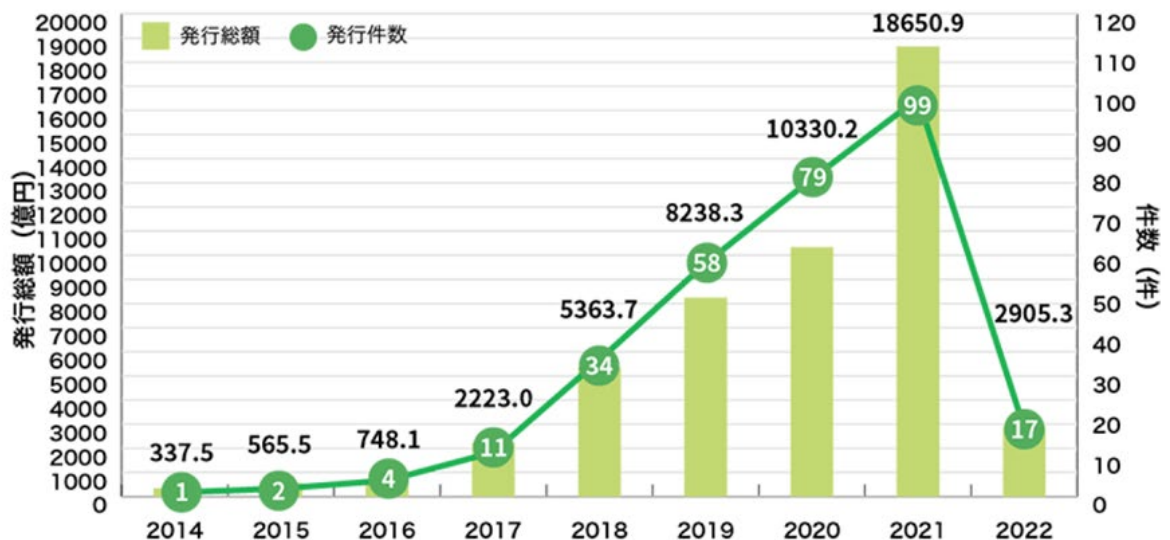


図 1.2-2 グリーンボンドの発行実績の推移（上：世界全体／下：日本国内）

出典：環境省 グリーンファイナンスポータル 市場普及状況
(http://greenfinanceportal.env.go.jp/bond/issuance_data/market_status.html)

※2022 年は 2 月 28 日時点の情報

1.2.2. データから見る日本のグリーンボンド

日本におけるグリーンボンドは、先述の図 1.2-2 で示したように 2014 年から 2021 年の累計で約 4 兆 6457 億円発行されている。本項では、それらのグリーンボンドについて、様々な観点から整理し、現状と特徴についてとりまとめた。

なお、グリーンボンドに関するデータ・情報は以下の 3 種類を中心に行った。

- グリーンファイナンスポータルホームページで公開されているデータ
- グリーンボンドフレームワークの情報
- グリーンボンドに対する外部レビューの情報

1.2.2.1. グリーンファイナンスポータルから見える日本のグリーンボンドの現状と特徴

● グリーンファイナンスポータルとは

グリーンファイナンスポータルは、環境省が管理するグリーンボンドの発行支援を行う者の登録・公表、発行事例の情報共有や国内外の動向分析・情報発信等を行うウェブサイトである。グリーンボンドの国内外の変遷の情報や基本的な仕組み、国内で発行されたグリーンボンドの発行時期や発行額、利率、償還年限等の基本情報を発行体のカテゴリで分類して情報公開されている。

※本研究では、2021 年 12 月 20 日時点で GFP に取り上げられているグリーンボンドのデータを対象とした

表 1.2-4 グリーンファイナンスポータルで公開されている情報の一例

国内発行体による主なグリーンボンド発行事例						
カテゴリー	発行体	発行時期	発行金額	資金使途	利率	償還期間
金融 財投機関	日本政策投資銀行	2014年10月	2.5億ユーロ	グリーンビルディング向け融資	0.25%	3年
金融	三井住友銀行	2015年10月	5億米ドル	再生可能エネルギー事業・省エネルギー事業	2.45%	5年
		2018年12月	2.278億米ドル 0.832億豪ドル	再生可能エネルギー事業・省エネルギー事業	3.37% (米ドル建て) 2.90% (豪ドル建て)	4.5年
エネルギー	栗本ホールディングス*	2015年10月	15.48億円	太陽光発電事業	非開示	20.5年
エネルギー	JAG国際エナジー*	2016年2月	67.7億円	太陽光発電事業	非開示	21年
		2017年1月	54.04億円		非開示	19.6年

出典：環境省 グリーンファイナンスポータル (<http://greenfinanceportal.env.go.jp/>)

1) 発行件数

国内のグリーンボンドの発行件数の現状をグリーンファイナンスポータルにおいて分類された発行体のカテゴリ 10 種類（金融、製造業、不動産、建設、交通・運輸、小売、エネルギー、財投機関、自治体、その他）に沿って整理した。

表 1.2-5 より、日本のグリーンボンドは不動産や金融、エネルギーに関連する組織や団体などから発行されることが多く、デパートなどの小売や鉄道、航空会社の交通・運輸、建設会社、自治体といった組織や団体からはあまり多く発行されていないことが分かった。

表 1.2-5 日本におけるグリーンボンドの発行体とその発行件数

順番	発行体	件数（件）
1	不動産	95
2	金融	67
3	エネルギー	56
4	財務機関	32
5	製造業	26
6	自治体	20
7	建設	13
8	交通・運輸	13
9	その他	5
10	小売	2
合計		329

出典：環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

また、表 1.2-4 に掲載されている日本政策投資銀行や三井住友銀行のように外貨建てで発行される場合もあり、これまでに米ドル、豪ドル、ユーロによる外貨建て発行の実績があることが確認されている。

外貨建てのみのグリーンボンド、円建てのみのグリーンボンドに分けて整理したところ、次頁の表 1.2-6 のとおりとなった。外貨建てのグリーンボンドは、金融の組織・団体で集中して発行されていることが分かった。一方、不動産、建設、交通・運輸、小売では発行されていなかった

表 1.2-6 発行体カテゴリ別グリーンボンドの件数

順番	グリーンボンド発行件数（件）			
	外貨建てのみ		円建てのみ	
1	金融	23	不動産	95
2	自治体	5	エネルギー	54
3	財務機関	3	金融	44
4	製造業	2	財務機関	29
5	エネルギー	2	製造業	24
6	その他	1	自治体	15
7	不動産	—	建設	13
8	建設	—	交通・運輸	13
9	交通・運輸	—	その他	4
10	小売	—	小売	2
合計	36		293	

出典： 環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

2) 発行額

日本でこれまで発行されているグリーンボンドの発行額を整理したところ、最小は2020年にエネルギー事業を展開するこなんウルトラパワー（株）が発行した6000万円、最大は2021年にNTTファイナンス（株）が発行した8.5億ユーロ（約1147.5億円※1ユーロ＝135円換算）であり、グリーンボンド1件あたりの平均発行額は約138億円だった。

発行件数の整理と同様に、発行体別で外貨建てのみのグリーンボンドや円建てのみのグリーンボンドに分けた形を含む整理をしたところ、表1.2-7のとおりとなった。その結果、外貨建てのグリーンボンドの特徴として発行額が非常に大きいことが分かり、平均発行額は3倍以上の約452億円となった。また、1件あたりの発行額は、金融、財投機関、製造業で大きい傾向にあり、自治体、エネルギー、不動産は他と比較すると小さいことが分かった。

表 1.2-7 発行体カテゴリ別グリーンボンドの平均発行額

順番	グリーンボンド平均発行額（億円）					
	円建て＋外貨建て		外貨建てのみ		円建てのみ	
	全体	138.7	全体	452.5	全体	100.2
1	金融	291.0	製造業	612.5	財務機関	181.0
2	財務機関	216.8	財務機関	562.5	金融	175.4
3	製造業	173.5	金融	512.2	製造業	136.9
4	その他	158.2	その他	440.0	交通・運輸	115.0
5	交通・運輸	115.0	エネルギー	306.9	小売	100.0
6	小売	100.0	自治体	108.3	建設	95.5
7	建設	95.5	不動産	—	その他	87.8
8	自治体	84.6	建設	—	自治体	76.7
9	エネルギー	70.5	交通・運輸	—	エネルギー	61.8
10	不動産	56.0	小売	—	不動産	56.0

■ 全体の平均値以上の場合

■ 全体の平均値未満の場合

出典：環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

3) 利率

日本で発行されているグリーンボンドの一部は、利率を公開していないものも存在するため、利率が公開され比較できる値のみを対象に整理した。その結果、利率の最小は東京都や神奈川県、住宅金融支援機構、NTT ファイナンス（株）が発行した 0.001%であり、最大は（株）三菱 UFJ フィナンシャル・グループが発行した外貨建て発行の 4.127%であり、全体の平均利率は約 0.497%だった。

発行体別で外貨建てグリーンボンドのみ、円建てグリーンボンドのみに分けた形を含む整理をした表 1.2-8 より、外貨建てのみのグリーンボンドは全体的に利率が高く、平均利率が約 1.38%となった。円建てのみのグリーンボンドでの整理結果からは、全体の利率に比べ、金融や自治体発行の利率が低かったことが分かり、それらを踏まえると、金融、自治体の平均利率は、外貨建てのグリーンボンドの影響が大きいことが分かる。

表 1.2-8 発行体カテゴリ別グリーンボンドの平均利率

順番	グリーンボンド平均利率（%）					
	円建て＋外貨建て		外貨建てのみ		円建てのみ	
	全体	0.497	全体	1.384	全体	0.369
1	金融	0.783	自治体	1.860	不動産	0.495
2	自治体	0.678	エネルギー	1.577	エネルギー	0.432
3	不動産	0.495	金融	1.517	交通・運輸	0.334
4	エネルギー	0.495	その他	0.894	財務機関	0.294
5	その他	0.397	製造業	0.793	自治体	0.284
6	交通・運輸	0.334	財務機関	0.103	その他	0.273
7	製造業	0.277	不動産	—	金融	0.245
8	財務機関	0.276	建設	—	建設	0.233
9	建設	0.233	交通・運輸	—	製造業	0.225
10	小売	0.220	小売	—	小売	0.220

■ 全体の平均値以上の場合

■ 全体の平均値未満の場合

出典：環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

4) 償還年限

グリーンボンドの償還年限は、三井住友信託銀行（株）やエネルギー事業も手掛ける奥伊吹観光（株）が発行した 2 年が最短で、不動産を取り扱う東京建物が発行した 40 年が最长であり、平均償還年限は約 10 年だった。

他の項目と同様に発行体別で外貨建てのみ、円建てのみに分けた形も含め整理をしたところ表 1.2-9 のとおりとなった。その結果、外貨建てのグリーンボンドは平均償還年限が約 5.8 年で、全体の平均償還年限の 6 割程度と短くなる傾向がみられた。

また、発行体別では財投機関、エネルギー、自治体のグリーンボンドの平均償還年限が長くなる傾向があり、小売、建設、製造業、交通・運輸のグリーンボンドは他と比較して短くなる傾向が見られた。

表 1.2-9 発行体カテゴリ別グリーンボンドの平均償還年限

順番	グリーンボンド平均償還年限（年）					
	円建て＋外貨建て		外貨建てのみ		円建てのみ	
	全体	10.0	全体	5.8	全体	10.5
1	財務機関	14.5	エネルギー	12.1	財務機関	15.4
2	エネルギー	13.5	財務機関	5.7	自治体	14.0
3	自治体	11.8	金融	5.6	エネルギー	13.6
4	不動産	9.8	自治体	5.0	不動産	9.8
5	金融	7.9	その他	5.0	金融	9.1
6	交通・運輸	7.4	製造業	4.0	交通・運輸	7.4
7	その他	6.4	不動産	—	その他	6.8
8	製造業	6.0	建設	—	製造業	6.2
9	建設	5.9	交通・運輸	—	建設	5.9
10	小売	5.0	小売	—	小売	5.0

■ 全体の平均値以上の場合

■ 全体の平均値未満の場合

出典：環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

5) グリーンファイナンスポータルから見てくる特徴

グリーンファイナンスポータルから見てくる現状を整理した結果、以下の特徴が見えてきた。

- ① 発行体のカテゴリで発行件数に偏りがある。(金融、不動産、エネルギーが多い)
- ② 発行額は 0.6 億円から約 1147.5 億円と幅広いことから、資金力のある組織、団体だけでなく、目的とする内容や規模に応じた形での発行が可能である。
- ③ 利率が他のカテゴリに比べて高い金融、不動産、エネルギーは、発行件数の多いグリーンボンドと一致している。また、各グリーンボンドは利率の差があり、最小と最大では 4000 倍以上の開きがあるにも関わらず、利率の低いグリーンボンドも購入者がいる。以上から、グリーンボンドに投資する投資家にとって、利率は大きな要素であるが、単純な金銭的な利益だけでないそれ以外の価値や要素もはたらいっていることが予想される。
- ④ 償還年限が長い傾向にあるエネルギー、財投機関、自治体は、その他と比べ、比較的安定的な業種であるといえることから、長期的な債券の発行には、発行体の信頼性が重要になってくることが分かる。
- ⑤ 外貨建てのグリーンボンドは、円建てのグリーンボンドと比べ発行額、利率ともに大きくなる一方で、償還年限は短いことから、大規模な取引を集中して行う傾向があり、金融の発行体での採用が多い。

1.2.2.2. グリーンボンドフレームワークや外部レビューから見える日本のグリーンボンドの現状と特徴

前項では、グリーンファイナンスポータルデータを基に、基本的な情報（発行額、利率、償還年限）から見えてくる現状と特徴を整理したが、本項では、各グリーンボンドの計画や内容についてまとめた「グリーンボンドフレームワーク」、グリーンボンドに対する「外部レビュー」から見えてくる現状と特徴について整理した。

- グリーンボンドフレームワークとは

発行体で作成するグリーンボンドに関する計画書。ICMA のグリーンボンド原則で示されたグリーンボンドの 4 つの核となる要素「調達資金の使途」「プロジェクトの評価と選定のプロセス」「調達資金の管理」「レポーティング」を中心に記載されている。

- 外部レビューとは

外部機関が発行するグリーンボンドに対する評価書。グリーンボンドフレームワークを対象に、該当のグリーンボンドがグリーンボンド原則やグリーンボンドガイドラインに適合しているかどうかを評価している。

1) 調達資金の使途

グリーンボンドフレームワークでは、何を目的として資金調達を実施するのかを明記する必要がある、外部レビューでも調達資金の使途に対して確認を行っている。それらの情報から日本で発行されているグリーンボンドがどのような目的で調達されているかについて整理した。

整理に当たっては、環境省のグリーンボンドガイドライン（2020 年）でグリーンボンドの具体的な資金使途の事業（グリーンプロジェクト）の例で紹介されている分類（表 1.2-10、表 1.2-11）を基にして、各事業に該当する件数について表 1.2-12 に整理した。

表 1.2-10 グリーンボンドの資金の使途分類 1/2

A	<u>再生可能エネルギーに関する事業</u> 【発電、送電、機器を含む】 ① 太陽光、風力、水力、バイオマス（持続可能性が確認されたもの又は廃棄物由来のものに限る。）、地熱等の再生可能エネルギーにより発電を行う事業 ② 再生可能エネルギーにより発電された電気を送電する送電線や貯蔵する蓄電池等を設置し、維持管理、需給調整、エネルギー貯蔵等を行う事業 ③ 太陽光パネル、送電線、蓄電池等の上記の事業にて使用される機器を製造する事業 ④ 太陽熱、地中熱等の再生可能エネルギー熱利用を行う事業 ⑤ 事務所、工場、住宅等で使用する電力の一部又は全てに再生可能エネルギーを使用すること ⑥ 再生可能エネルギーに資する ICT ソリューション（維持管理システム、運用システム、最適需給調整等）を提供する事業
B	<u>省エネルギーに関する事業</u> 【省エネ性能の高い建築物の新築、建築物の省エネ改修、エネルギー貯蔵、地域冷暖房、スマートグリッド、機器を含む】 ⑦ ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス（ZEH）、ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）その他省エネ性能の高い建築物の新築に関する事業 ⑧ 事務所、工場、住宅等について、LEED、CASBEE、BELS 等の環境認証制度において高い省エネ性能を示す環境認証を取得すべく、省エネ改修（断熱改修を含む）を行う事業 ⑨ 事務所、工場、住宅等に省エネ性能の高い機器や設備を導入する事業 ⑩ スマートグリッドに関する装置の開発、導入を行う事業 ⑪ 省エネルギーに資する ICT ソリューション（BEMS、HEMS、CEMS、ITS、サプライチェーンマネジメント等）を提供する事業
C	<u>汚染の防止と管理に関する事業</u> 【排水処理、温室効果ガスの排出抑制、土壌汚染対策、廃棄物の 3 R や熱回収、これらに関連する環境モニタリングを含む】 ⑫ サーキュラー・エコノミーの実現に資する事業（省資源・長寿命製品の設計・製造、再生材や再生可能資源等の環境負荷低減効果のある素材の利用、インバース・マニファクチャリング（回収・分解・選別・再利用の流れをあらかじめ考慮して行う製品の設計・製造）、高度な廃棄物の回収・処理（リサイクル、熱回収を含む。）） ⑬ 有害化学物質の漏えい、揮発、浸透等の防止に係る先進的な設備・技術の導入や代替品の使用等を通じ有害化学物質の環境への排出を抑制する事業 ⑭ フロン類の大気中への排出の防止、回収、破壊を行う事業（フロン類の抑制に資する製品の設計又は製造を含む。） ⑮ 工場等からの排水の高度な処理、再利用に資する設備を導入する事業 ⑯ 汚染土壌を処理する事業 ⑰ 海洋プラスチックごみによる汚染の防止に資する事業 ⑱ 水質汚濁物質・大気汚染物質・有害化学物質の排出防止と管理、廃棄物処理の管理等に資する ICT ソリューションを提供する事業
D	<u>自然資源・土地利用の持続可能な管理に関する事業</u> 【持続可能な農業・漁業・水産養殖業・林業、総合的病虫害・雑草管理（IPM）、点滴灌漑を含む】 ⑲ 漁業や水産養殖業について MSC、ASC 等の持続可能性に係る認証を受けるために行う事業 ⑳ 水産資源の保全・回復に関する事業 ㉑ 林業について FSC 等の持続可能性に係る認証を受けるために行う事業 ㉒ 持続可能な植林事業 ㉓ 自然景観の保全及び復元に関する事業 ㉔ 自然資源・土地利用の持続可能な管理に資する ICT ソリューション（農林水産資源の持続可能性に関するトレーサビリティシステムを含む。）を提供する事業 ㉕ 地方自治体等と連携して行われる、都市の緑地の保全・創出や緑のネットワークの形成等の事業

出典：環境省 グリーンボンドガイドライン（2020 年）

表 1.2-11 グリーンボンドの資金の使途分類 2/2

E	<u>生物多様性保全に関する事業</u> 【沿岸・海洋・河川流域環境の保護を含む】
	26 湿地やサンゴ礁の保全を行う事業 27 シカ等の鳥獣や外来種による生態系被害防止のために鳥獣害や外来種の防除を行う事業 28 河川の護岸を自然に近い形に再生する事業 29 生物多様性保全に資する ICT ソリューション（衛星、飛行体、IoT 等による生態系モニタリング、森林管理システム、鳥獣害防止システム、生物多様性データ解析等）を提供する事業
F	<u>クリーンな運輸に関する事業</u> 【エネルギー効率に優れる次世代自動車、公共交通機関、鉄道、自転車、複合輸送、クリーンエネルギーを利用する輸送手段や有害物質の発生抑制のためのインフラの整備を含む】
	30 電気自動車、燃料電池自動車、ハイブリッド自動車、プラグインハイブリッド自動車等のエネルギー効率に優れる次世代自動車の開発、製造や、それらを利用するためのインフラの整備等を行う事業 31 計画的な物流拠点の整備、輸送網の集約、モーダルシフト、輸配送の共同化等を通じて物流システムを効率化する事業 32 エコドライブの支援のための機器（デジタル式運行記録計等）を導入する事業 33 パークアンドライド、カーシェアリングのための施設を整備する事業
G	<u>持続可能な水資源管理に関する事業</u> 【清浄な水や飲用水の確保のためのインフラ、都市排水システム、河川改修その他の洪水緩和対策を含む】
	34 水源かん養や雨水の土壌浸透などの水循環を保全する事業（グリーンインフラの整備を含む。） 35 水害の発生の防止のための施設の整備を行う事業 36 海水を淡水化する事業
H	<u>気候変動に対する適応に関する事業</u> 【気候変動の観測や早期警報システム等の情報サポートシステムを含む】
	37 物流、鉄道、港湾、空港、道路、水道インフラ、廃棄物処理施設、交通安全施設、民間不動産における防災機能を強化する事業 38 事業所における気象災害対策や気候リスクの高いエリアからの移転、暑熱対策、原材料の安定確保に係る取組等、事業の持続可能性を確保するための事業 39 生態系に基づく適応や生態系を活用した防災・減災（ECO-DRR）等のグリーンインフラの整備に関する事業 40 気候変動に強い作物品種の開発と導入、環境負荷の低い農業の導入に関する事業 41 気象観測や監視、早期警戒システムに関する事業や気候変動への適応に資する IT ソリューションを提供する事業 42 水資源の効率的な活用や渇水対策等の導入に関する事業
I	<u>環境配慮製品、環境に配慮した製造技術・プロセスに関する事業</u> 【環境配慮型製品やエコラベル認証を取得した製品の開発及び導入、再生材や再生可能資源等の環境負荷低減効果のある素材による包装を含む】
	43 環境認証を取得する製品や環境配慮製品を製造する事業（当該製品製造に供する工場・事業場の建築・改修を含む。） 44 温室効果ガス削減に資する技術や製品の研究開発及び導入を行う事業
J	<u>グリーンビルディングに関する事業</u>
	45 省エネルギー性能だけではなく、水使用量、廃棄物管理等の考慮事項に幅広く対応しているグリーンビルディングについて、国内基準に適合又は CASBEE 認証、LEED 認証等の環境認証制度において高い性能を示す環境認証を取得してその新築又は改修を行う事業

出典：環境省 グリーンボンドガイドライン（2020 年）

表 1.2-12 資金調達のための各グリーンプロジェクトの件数

番号	グリーンプロジェクトの種類	グリーンプロジェクトの対象	グリーンプロジェクトの具体的な目的	件数
A	再生可能エネルギーに関する事業	インフラ（エネルギー）に関する設備・施設	再生エネルギーの導入、活用	154 件
B	省エネルギーに関する事業	工場や住宅などの建物の設備	省エネ機器や装置導入による環境性能の改善	48 件
C	汚染の防止と管理に関する事業	生活や生産活動に伴う汚染物質や廃棄物	汚染防止や廃棄物の低減	32 件
D	自然資源・土地利用の持続可能な管理に関する事業	産業に関係する自然環境	持続可能な生産活動の維持・確保	18 件
E	生物多様性保全に関する事業	生態系や野生に関係する自然環境	生態系の保全・保護	1 件
F	クリーンな運輸に関する事業	インフラ（交通）に関する設備・施設、周辺環境	クリーンエネルギーの活用、物流、輸送システムの効率化	42 件
G	持続可能な水資源管理に関する事業	インフラ（水道）に関する設備・施設、周辺環境	安全な水資源の確保、管理	10 件
H	気候変動に対する適応に関する事業	インフラに関する設備・施設、周辺環境	気候変動に対応したインフラ整備	19 件
I	環境配慮製品、環境に配慮した製造技術・プロセスに関する事業	製品・技術	環境に配慮した商品の開発	8 件
J	グリーンビルディングに関する事業	建物	環境性能の複合的な改善	154 件

※グリーンボンドの中には発行件数 1 件で複数のグリーンプロジェクトを目的としているものがあるため、発行件数と目的とするグリーンプロジェクトの件数は一致しない。

出典：環境省 グリーンボンドガイドライン（2020）、グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

表 1.2-12 より、調達資金は「A. 再生エネルギーに関する事業」と「J. グリーンビルディングに関する事業」を目的としていることが非常に多く、「E. 生物多様性保全に関する事業」や「G. 持続可能な水資源管理に関する事業」「I. 環境に配慮した製品や技術、プロセスに関する事業」を目的としたものは少ないことが分かった。

次頁には、グリーンプロジェクトの件数の内訳を発行体の分類ごとで分けた場合を整理し、表 1.2-13 に示した。

表 1.2-13 より、不動産を発行体とする場合、「J. グリーンビルディングに関する事業」を目的としていることが多く、金融、製造業、建設、エネルギーが発行体となる場合、「A. 再生可能エネルギーに関する事業」を目的とすることが多いことが分かった。一方、交通・運輸は、発行体との関連度が高い「F. クリーンな運輸に関する事業」が最も多かった。また、自治体においては、調達目的が1つの分類に偏ることなく、複数に分散していることが分かった。

表 1.2-13 グリーンプロジェクトの件数（発行体別の内訳）（件）

発行体の分類	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
全体	154	48	32	18	1	42	10	19	8	154
金融	54	11	3	0	0	8	0	0	0	21
製造業	15	4	8	0	0	6	4	0	7	0
不動産	4	5	0	1	0	0	0	0	0	91
建設	8	3	0	0	0	1	0	0	1	7
交通・運輸	1	0	3	0	0	8	0	0	0	3
小売	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
エネルギー	52	3	2	0	1	2	1	0	0	0
財投機関	0	0	0	0	0	0	2	0	0	30
自治体	17	18	16	17	0	17	3	18	0	1
その他	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0

：カテゴリ内最多

出典：環境省 グリーンボンドガイドライン（2020）,グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

2) 調達資金の運用

グリーンボンドフレームワークや外部レビューの情報の調査を進めると、調達した資金の運用の仕方について違いがあることが分かってきた。本項ではそれらについて整理した。

調達した資金の運用方法は大きく分けて、建設・購入に運用される場合と融資として運用される場合が存在する。さらには新規のグリーンプロジェクトに対してだけでなく、既存のグリーンプロジェクトに対してリファイナンスとしての運用もあった。

表 1.2-14 調達資金の運用の種類と件数

運用の種類	具体的な使途	該当件数※
【建設、購入】 グリーンプロジェクトの建設、購入等のための資金調達	46 太陽光発電事業 47 小学校 5 校の LED 化資金及び空調の省エネ 48 建設中のごみ焼却発電施設にかかる資材購入等の費用としての運転資金 49 電気自動車用部品の量産設備増強資金の一部に充当 50 電力消費量削減効果のある車両の新造及びリニューアル資金 51 河川の緊急対応、遊水地や流路のボトルネック箇所等の整備、海岸保全施設等の整備、土砂災害防止施設の整備に充当 52 グリーンビルディングの建設事業費	245 件
【融資】 グリーンプロジェクトへの融資の資金調達	53 グリーンビルディング向け融資 54 国内の太陽光発電及び風力発電に係るプロジェクトに対するファイナンス 55 省エネルギー性に関する一定の基準を満たす住宅を対象とした住宅ローンの実行に充当 56 省エネや下水汚泥のリサイクルによる温室効果ガスの排出削減と、水質改善による水資源の保存を目的とした下水処理事業を対象とした地方自治体向けのローンに充当	84 件

利用形態	具体的な使途	該当件数※
【リファイナンス】 既設のグリーンプロジェクトのリファイナンスに充当する	● グリーンプロジェクトに係る金融機関等からの融資を、グリーンボンドによる調達資金で返済（借換） ● 既に開始し、継続又は完了しているグリーンプロジェクトの資金調達のため発行した債券の満期償還を、新たに発行するグリーンボンドによる調達資金により行う 57 金融機関等が、グリーンボンドによる調達資金を、既に融資を開始しているプロジェクトへの融資の原資に充てる	153 件

出典： 各グリーンボンドフレームワーク,環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

運用の種類で整理した件数の内訳について、発行体の分類で整理した。その結果表 1.2-15 より、金融と財投機関においては融資として運用される割合が高く、財投機関に至っては発行されたグリーンボンド全てが融資として運用されていることが分かった。表 1.2-16からは、リファイナンスとしての運用を導入している発行体は多々あり、中でも不動産はグリーンボンドで発行されたうち、90%以上の割合で運用されていることが分かった。一方で自治体や財投機関ではリファイナンスを運用されていないことが分かった。

表 1.2-15 調達資金の運用のされ方

発行体の 分類	グリーン ボンド 発行件数 (件)	調達資金の運用のされ方			
		【建設、購入】		【融資】	
		運用数 (件)	発行件数に 対する割合 (%)	運用数 (件)	発行件数に 対する割合 (%)
金融	67	16	23.9	51	76.1
製造業	26	26	100	0	0
不動産	95	95	100	0	0
建設	13	13	100	0	0
交通・運輸	13	13	100	0	0
小売	2	2	100	0	0
エネルギー	56	55	98.2	1	1.8
財投機関	32	0	0	32	100
自治体	20	20	100	0	0
その他	5	5	100	0	0
合計	329	245	74.5	84	25.5

出典： 各グリーンボンドフレームワーク,環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

表 1.2-16 リファイナンスとして運用している件数

発行体の 分類	グリーンボンド 発行件数 (件)	運用数 (件)	発行件数 に対する割合 (%)
金融	67	24	35.8
製造業	26	5	19.2
不動産	95	88	92.6
建設	13	7	53.8
交通・運輸	13	5	38.5
小売	2	0	0
エネルギー	56	24	42.9
財投機関	32	0	0
自治体	20	0	0
その他	5	0	0
合計	329	153	46.5

出典： 各グリーンボンドフレームワーク,環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

3) グリーンボンドフレームワーク、外部レビューから見えてくる特徴

グリーンボンドでフレームワーク、外部レビューから見えてくる現状を整理した結果、以下の特徴が見えてきた。

- ① 日本のグリーンボンドの調達目的は、A. 再生可能エネルギーに関する事業と J. グリーンビルディングに関する事業に集中している。
- ② 発行体が自治体の場合、他のカテゴリに見られた偏りがなく、様々なグリーンプロジェクトを調達資金の使途としている。
- ③ 金融機関は他のカテゴリに比べて融資という利用形態を業務内容的に採用しやすく、グリーンボンドとして利用できる幅が広い。
- ④ 財投機関はグリーンプロジェクトへの融資を目的としたグリーンボンドを行っている。
- ⑤ リファイナンスは様々なカテゴリの発行体で採用されているが、自治体では採用されていない。

1.2.2.3. グリーンボンドに関連する環境認証制度から見てくる現状と特徴

1.2.1 で先述したとおり、グリーンボンドの目的であるグリーンプロジェクトには、環境改善効果が必要であり、各グリーンプロジェクトに目標とする指標や基準の設定が必要である。その指標や基準を独自に設定する発行体がある一方で、外部機関が省エネや環境性能などについて評価付けを行い、一定の基準を満たしたものに対して認証する環境認証制度を利用する場合もある。本項ではこの環境認証制度から見てくるグリーンボンドの現状について整理した。

1) 環境認証制度

環境省が発行したグリーンボンドガイドラインには、ビルや住宅などの不動産のプロジェクトを対象にしたグリーンビルディング認証、持続可能な林業や漁業の認証、生物多様性に配慮したまちづくり・環境創出の認証など様々な分野の環境認証制度が取り上げられているが、日本で利用されているのはほぼグリーンビルディングの環境認証制度である。

グリーンビルディングの環境認証制度は、日本発祥のものや海外発祥のものなど複数の認証が存在しており、日本のグリーンボンドでの採用数等について表 1.2-17 に整理した。

表 1.2-17 グリーンビルディングの環境認証制度と日本における採用状況

番号	環境認証制度	運用・管理機関		採用数	採用率※
I	CASBEE	日本	(一財) 建築環境・省エネルギー機構	120 件	77.9%
II	BELS	日本	(一社) 住宅性能評価・表示協会	89 件	57.8%
III	DBJ Green Building	日本	株式会社日本政策投資銀行	111 件	72.1%
IV	LEED	米国	USGBC (U.S. Green Building Council)	54 件	35.1%
V	BREEAM	英国	BRE (Building Research Establishment)	16 件	10.4%
VI	DGNB	独国	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	5 件	3.2%
VII	HQE	仏国	HQE Association	5 件	3.2%
VIII	BCA	シンガポール	Building and Construction Authority	2 件	1.3%

※採用率は、グリーンビルディングを目的とするグリーンボンド（154 件）に対する割合

出典： 各グリーンボンドフレームワーク,環境省 グリーンボンドガイドライン,
グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

表 1.2-17 の中でも採用数の多い上位（CASBEE、BELS、DBJ Green Building、LEED）のについて表 1.2-18 に取りまとめた。

その結果、グリーンビルディングの環境認証制度は、建物の規模や用途によって分類が分かれており、認証するための基準や評価項目、要素について明示され、認証対象にそった評価がされるシステムとなっていた。また、CASBEE や LEED においては、建物だけでなく、街区の開発や都市のコミュニティなども認証対象として設定されていた。

表 1.2-18 代表的な認証制度の概要

認証制度	CASBEE評価認証制度	建築物省エネルギー性能表示制度 (BELS)	DBJ Green Building認証	LEED認証システム
概要	CASBEE : Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency	BELS : Building-Housing Energy-efficiency Labeling	DBJ : Development Bank of Japan Inc. (株式会社日本政策投資銀行)	LEED : Leadership in Energy & Environmental Design
	CASBEE (建築環境総合性能評価システム) は、建築物の環境性能で評価し格付けする手法であり、以下の3つの理念に基づいて開発された。 1.建築物のライフサイクルを通じた評価ができること 2.「建築物の環境品質(Q)」と「建築物の環境負荷(L)」の両側面から評価すること 3.「環境効率」の考え方をを用いて新たに開発された評価指標「BEE (建築物の環境性能効率、BuiltEnvironment Efficiency)」で評価すること CASBEE評価認証制度は第三者機関がCASBEEの評価内容を審査し、的確であることを認証する制度。	BELSは建築物を対象とした省エネルギー性能等に関する評価・表示を行う制度で、「建築物のエネルギー消費性能の表示に関する指針」に基づく第三者認証の1つ。	「環境・社会への配慮」がなされた不動産とその不動産を所有・運営する事業者を支援する取り組みとして創設された認証制度。 不動産のサステナビリティをESGに基づく5つの視点から評価し、対象物件の環境性能に加えて、防災やコミュニティへの配慮等を含む様々なステークホルダーへの対応を含めた総合的に評価する。	LEEDは、建築や都市の環境の環境性能を評価するシステムであり、ビルト・エンバイロメントを作るための戦略やそれらをどう実現させるかを評価するグリーンビルディングの認証プログラムである。 LEED認証は、グリーンビルディングとして備えるべきいくつかの必須条件を満たすことが必要で、選択項目のポイントを取得することで認証レベルが決定する。 LEED認証システムは、対象とするプロジェクト毎に大きく分けて5つの認証システムが存在する。
	制度の発祥国	日本	日本	アメリカ
	運用、管理機関	(一財) 建築環境・省エネルギー機構	(一社) 住宅性能評価・表示協会	株式会社日本政策投資銀行
認証機関	(一財) 建築環境・省エネルギー機構が認定した認証機関 ※認証機関にはCASBEE評価員の資格者が必要	登録BELS評価機関	(一財) 日本不動産研究所	USGBC (U.S. Green Building Council)
認証分類と認証対象	●CASBEE建築評価認証 対象：延べ面積が300平米以上の建築物 ●CASBEE戸建評価認証 対象：敷地が確定している、居住用の新築一戸建専用住宅、及び内部で行き来のできる二世帯住宅 ●CASBEE不動産評価認証 竣工後1年以上の運用実績を有する、事務所、店舗、物流施設用途（それらの複合用途を含む）の建築物 ●CASBEE街区評価認証 対象：開発行為（計画） ●CASBEEウェルネスオフィス評価認証 対象：建物利用者の健康性、快適性の維持・増進を支援する建物の仕様、性能、取組み	BELSには認証の分類等はないが、認証対象の違いによって評価指標に用いる要素が異なってくる。 対象：非住宅 要素：一次エネルギー消費量、年間熱負荷係数 対象：住宅（一戸建ての住宅、共同住宅等の住戸部分等） 要素：一次エネルギー消費量、外皮平均熱還流率、冷房期平均日射熱取得率 対象：共同住宅等の住棟、複合建築物の住宅部分全体等 要素：一次エネルギー消費量、外皮平均熱還流率、冷房期平均日射熱取得率	●オフィスビル 対象：オフィスビル ●ロジスティックス 対象：物流施設 ●リテール 対象：商業施設 ●レジデンス 対象：住宅	●LEED BD+C 対象：新築あるいは大規模な改築をする建築物 ●LEED ID+C 対象：インテリア工事のプロジェクト ●LEED O+M 対象：大きな改修仕事を伴わずに、運用やメンテナンス向上のために改善を進めている既存ビル ●LEED ND 対象：新規の土地開発及び再開発 ●LEED for Cities and Communities 対象：都市やコミュニティ（人々のクオリティ・オブ・ライフ向上を目的）
基順、評価項目及び要素	建築物の環境品質	一次エネルギー消費量	建物の環境性能	総合的プロセス
	室内環境	外皮性能（年間不可係数）	機器に対する対応力	立地と交通
	サービス性能	外皮性能（外皮平均熱還流率）	ステークホルダーとの協働	材料と資源
	室外環境（敷地内）	外皮性能（冷房期平均日射熱取得率）	多様性・周辺環境への配慮	水の利用
	建築物の環境負荷		テナント利用者の快適性	エネルギーと大気
	エネルギー			敷地選定
	資源・マテリアル			室内環境
	敷地外環境			革新性
				地域別重み付け
				立地選択と敷地利用
				近隣のパターンとデザイン
				グリーンな近隣インフラと建築物

出典：（一財）建築環境・省エネルギー機構，（一社）住宅性能評価・表示協会，株式会社日本政策投資銀行，USGBC（U.S. Green Building Council）をもとに筆者作成

2) 環境認証制度の現状から見てくる特徴

環境認証制度から見てくる現状を整理した結果、以下の特徴が見えてきた。

- ① 日本のグリーンボンドで採用されているのはほぼグリーンビルディングの環境認証制度のみである。
- ② 認証の運用、管理機関及び認証機関がはっきりしており、認証対象を規模や用途により選択することができる。また、認証において評価する基準や項目などが明確に定められているなど、環境改善効果を評価する上での要素がパッケージ化されている。

1.2.3. 自治体発行のグリーンボンドの現状と特徴

前項の 1.2.2.2 調達資金の使途や 2) 調達資金の利用形態での整理結果から、自治体が発行するグリーンボンドは他のカテゴリが発行する発行体にはない特徴がみられた。また、日本全体での累計件数が 300 件を超えているグリーンボンドにおいて、自治体は 2021 年末時点で 4 自治体 20 件と少ないものの、2022 年 1 月には福岡市で、2022 年 3 月には三重県でグリーンボンドが発行されており、今後の普及を感じさせる。そういった部分も踏まえ、本項では自治体発行のグリーンボンドについてより把握すべく整理を行った。

整理に当たっては、前項までに使用してきたデータ、資料に加え、各自治体がホームページ（HP）などで公開しているグリーンボンドに関する情報を利用した。

各自治体では、グリーンボンドに関して以下のような情報を公開している。

表 1.2-19 自治体が発行しているグリーンボンドの情報

情報の内容	情報公開している自治体
グリーンボンドの購入を表明した投資表明投資家一覧	各自治体
グリーンボンドの資金使途の詳細	各自治体
グリーンボンドで調達した資金の充当結果をまとめたレポーティング	東京都、長野県、神奈川県
グリーンボンドの発行体と投資家による座談会	長野県、長崎市

出典：筆者作成

1.2.3.1. 発行実績から見る自治体のグリーンボンド

2021 年末現在で、グリーンボンドの発行実績がある自治体は、発行順に東京都、長野県、神奈川県、川崎市の自治体である。表 1.2-20 のとおり、東京都がこれまでに最も多くの件数を発行しており。また、2021 年に初発行の川崎市を除いた 3 都県は、毎年継続してグリーンボンドが発行されている。（表 1.2-21）

表 1.2-20 自治体が発行したグリーンボンドの発行実績

自治体名	東京都	長野県	神奈川県	川崎市
初発行	2017 年	2020 年	2020 年	2021 年
総発行件数	15 件 ※外貨建て 5 件含む	2 件	2 件	1 件
総発行額	約 1341.5 億円	150 億円	150 億円	50 億円

出典：環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

表 1.2-21 自治体が発行したグリーンボンドの発行の歴史

発行年月	組織名	発行額	利率	償還年限
2017年10月	東京都	50億円	0.020%	5年
2017年10月	東京都	50億円	0.980%	30年
2017年12月	東京都	1.17億豪ドル (約105.3億円)	2.550%	5年
2018年10月	東京都	50億円	0.020%	5年
2018年10月	東京都	50億円	1.004%	30年
2018年12月	東京都	0.89億米ドル (約97.9億円)	2.910%	5年
2019年10月	東京都	50億円	0.001%	5年
2019年10月	東京都	50億円	0.480%	30年
2019年12月	東京都	0.94億米ドル (約103.4億円)	1.600%	5年
2020年10月	東京都	100億円	0.020%	5年
2020年10月	東京都	100億円	0.688%	30年
2020年11月	東京都	1.39億豪ドル (約125.1億円)	0.410%	5年
2021年10月	東京都	150億円	0.001%	5年
2021年10月	東京都	150億円	0.740%	30年
2021年12月	東京都	1.22億豪ドル (約109.8億円)	1.830%	5年

発行年月	組織名	発行額	利率	償還年限
2020年10月	長野県	50億円	0.140%	10年
2021年10月	長野県	100億円	0.145%	10年

発行年月	組織名	発行額	利率	償還年限
2020年11月	神奈川県	50億円	0.020%	5年
2021年11月	神奈川県	100億円	0.001%	5年

発行年月	組織名	発行額	利率	償還年限
2021年8月	川崎市	50億円	0.005%	5年

出典： 環境省 グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

1.2.3.2. 調達資金の使途から見る自治体のグリーンボンド

各自治体のホームページから、資金使途の詳細の情報を収集し、表 1.2-22 に整理した。

表 1.2-22 より、自治体発行のグリーンボンドは、気候変動に対する適応に関する事業や省エネルギーに関する事業を目的としていることが多く、その他に再生可能エネルギーに関する事業や自然資源・土地利用の持続可能な管理に関する事業、クリーンな運輸に関する事業など様々な分類の事業を対象としていることが分かった。

一方、自治体以外の発行体のグリーンボンドの使途として多かったグリーンビルディングに関する事業は、川崎市の庁舎建替の 1 事業のみだった。また、生物多様性保全に関する事業、環境配慮製品、環境に配慮した製造技術・プロセスに関する事業はなかった。

表 1.2-22 自治体が発行したグリーンボンドの資金使途（詳細）

使途分類	資金使途	組織名
再生可能エネルギーに関する事業	都有施設の改築・改修	東京都
	小水力発電所の設置	長野県
再生可能エネルギーに関する事業	競技施設の環境対策	東京都
省エネルギーに関する事業	都有施設・道路の照明のLED化	東京都
	都有施設のZEB化推進	東京都
	上下水道施設の省エネ化	東京都
	県有施設・設備の更新・改修（空調設備の更新、照明のLED化、高断熱化等）	長野県
	県有施設の新築・改修	長野県
	環境配慮技術導入事業	川崎市
汚染の防止と管理に関する事業	水再生センターでの高度処理	東京都
	橋処理センター整備事業	川崎市
自然資源・土地利用の持続可能な管理に関する事業	公園の整備	東京都
	水辺空間における緑化の推進	東京都
	信州の森林づくり事業（林道の整備）	長野県
クリーンな運輸に関する事業	環境にやさしい都営バスの導入	東京都
	自転車走行空間の整備	東京都
	しなの鉄道の車両更新に対する補助	長野県
持続可能な水資源管理に関する事業 気候変動に対する適応に関する事業	五反田川放水路整備事業	川崎市
気候変動に対する適応に関する事業	ヒートアイランド現象に伴う暑熱対応（遮熱性・保水性の向上）	東京都
	合流式下水道の改善	東京都
	中小河川の整備	東京都
	高潮防御施設の整備	東京都
	東京港・島しょ海岸保全施設整備事業	東京都
	浸水対策	東京都
	交通インフラ整備（信号機電源付加装置、道路防災等）	長野県
	水害対策のための河川改修	長野県
	砂防、治山、地すべり、急傾斜地崩壊対策	長野県
	河川の緊急対応	神奈川県
	遊水地や流路のボトルネック箇所等の整備	神奈川県
	海岸保全施設等の整備	神奈川県
	土砂災害防止施設の整備	神奈川県
グリーンビルディングに関する事業	本庁舎等建替事業	川崎市

出典： 東京都、長野県、神奈川県、川崎市のグリーンボンドの公開情報をもとに筆者作成

1.2.3.3. 投資家の情報から見る自治体のグリーンボンド

1) 自治体のグリーンボンドを購入している投資家数と分野

自治体のグリーンボンドへ投資した投資家の実績についての情報を表 1.2-23 に整理した。

東京都は 5 年間で 182、長野県、神奈川県は 2 年間でそれぞれ 97 と 102 の投資家から購入されており、2021 年に初めて発行した川崎市は 45 の投資家から購入されていた。また、同じ自治体のグリーンボンドを複数回購入した投資家は 2 割前後いることが分かった。

表 1.2-24 からは、金融、保険業が投資家になる場合が多く、他の自治体や財団法人・社団法人からの投資も比較的多いことに加え、投資家数の多少はあるものの様々な産業からの投資がされていることが分かった。

表 1.2-23 自治体発行のグリーンボンドの発行額と購入回数

自治体	東京都	長野県	神奈川県	川崎市
グリーンボンドの 購入数	270 (15 件)	117 (2 件)	120 (2 件)	45 (1 件)
投資家数	182	97	102	45
複数回購入した 投資家数	47 (投資家数の 25.8%)	20 (投資家数の 20.6%)	18 (投資家数の 17.6%)	—

出典：東京都、長野県、神奈川県、川崎市のグリーンボンドの公開情報をもとに筆者作成

表 1.2-24 自治体発行のグリーンボンドを購入した投資家数（産業分類別）

投資家の産業分類	東京都		長野県		神奈川県		川崎市	
	投資家数	割合	投資家数	割合	投資家数	割合	投資家数	割合
農業、林業	1	0.5%	0	0.0%	1	1.0%	0	0.0%
漁業	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
鉱業、採石業、砂利採取業	0	0.0%	0	0.0%	1	1.0%	1	2.2%
建設業	2	1.1%	7	7.2%	5	4.9%	0	0.0%
製造業	8	4.4%	10	10.3%	11	10.8%	2	4.4%
電気・ガス・熱供給・水道業	1	0.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
情報通信業	1	0.5%	5	5.2%	3	2.9%	2	4.4%
運輸業、郵便業	0	0.0%	0	0.0%	4	3.9%	0	0.0%
卸売業、小売業	1	0.5%	2	2.1%	4	3.9%	1	2.2%
金融業、保険業	71	39.0%	35	36.1%	29	28.4%	19	42.2%
不動産業、物品賃貸業	2	1.1%	0	0.0%	5	4.9%	1	2.2%
学術研究、専門・技術サービス業	2	1.1%	3	3.1%	0	0.0%	0	0.0%
宿泊業、飲食サービス業	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
生活関連サービス業、娯楽業	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
教育、学習支援業	6	3.3%	2	2.1%	5	4.9%	2	4.4%
医療、福祉	15	8.2%	4	4.1%	1	1.0%	1	2.2%
複合サービス事業	21	11.5%	2	2.1%	4	3.9%	3	6.7%
サービス業（他に分類されないもの）	2	1.1%	1	1.0%	3	2.9%	0	0.0%
公務（他に分類されるものを除く）	21	11.5%	15	15.5%	10	9.8%	4	8.9%
分類不能の産業	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
国立研究開発法人	1	0.5%	0	0.0%	1	1.0%	2	4.4%
独立行政法人	2	1.1%	0	0.0%	2	2.0%	1	2.2%
公益財団法人	15	8.2%	7	7.2%	7	6.9%	4	8.9%
一般財団法人	8	4.4%	1	1.0%	4	3.9%	2	4.4%
一般社団法人	2	1.1%	2	2.1%	2	2.0%	0	0.0%
不明	0	0.0%	1	1.0%	0	0.0%	0	0.0%

：投資家数最多の産業分類

出典：東京都、長野県、神奈川県、川崎市のグリーンボンドの公開情報をもとに筆者作成

2) 投資家が自治体のグリーンボンドを購入する背景

投資家が自治体のグリーンボンドを購入する背景や理由は、長野県と川崎市で開催された自治体とグリーンボンド購入者の座談会から読み取ることができ、表 1.2-25、表 1.2-26 にまとめた。

表 1.2-25、表 1.2-26 より、投資家がグリーンボンドを購入するきっかけは、自然災害や環境問題への脅威や危機感、近年注目度の高い SDGs や ESG への意識から購入にいたる場合がある。また、グリーンボンドへの投資が地域課題の解決、地域の活性化につながるものとしてとらえ、地元企業が購入する場合もある。座談会に参加した投資家のコメントからは、グリーンボンドが利益を生み出す債券としてだけでなく、発行体の取り組み方針や先進的な姿勢に対して共感、賛同し、発行体や目的とするプロジェクトを応援したいという想いが感じ取れる。

表 1.2-25 地方公共団体と投資家の座談会（長野県）

投資表明投資家	業種	購入の背景・理由	今後についての意見等
株式会社角藤	建設業	—	—
諏訪市	地方自治体	・自然災害の増加による脅威をきっかけに、グリーンボンドの投資について学ぶ。 ・SDGs を意識したまちづくりの実現 ・ゼロカーボン社会の実現	—
長野信用金庫	金融業、保険業	・環境の保全（環境問題深刻化に危機感） ・長野県の「豊かな自然の保全」「気候変動の緩和・適応」への貢献 ・豊かな地域社会づくり貢献（経営理念）	・地方の ESG 投資の拡大・普及は地元企業の参加が重要 ・地域に役立ち、地元投資家が理解・共感しやすい ESG 債発行を期待 ・個人向けの ESG 債発行を期待
日本生命保険相互会社	金融業、保険業	・収益性、安全性、公共性に配慮した運用 ・人々の生活を支える事業への投資 ・世界がサステナブルな社会へ移行するための貢献 ・今後の地方公共団体の ESG 債市場発展への効果	・ESG 債の継続発行や、長期の年限の債券を希望 ・資金使途や非財務状況の積極開示を希望 ・気候変動リスク軽減による長期的財政負担の軽減を期待

出典： 長野県のグリーンボンドの公開情報をもとに筆者作成

表 1.2-26 地方公共団体と投資家の座談会（川崎市）

投資表明投資家	業種	購入の背景・理由	今後についての意見等
川崎信用金庫	金融業、保険業	・気候変動に対応し、川崎市が住みやすく、事業活動を継続できるまちであるため	・カーボンゼロ、SDGs を進めるリーダーシップに期待
独立行政法人環境再生保全機構	独立行政法人	・川崎市の脱炭素政策への積極的貢献 ・機構の債券取得基準を満たし、趣旨に賛同 ・川崎市の取り組み姿勢、行動力 ・地域の質と魅力の向上	—
公益財団法人自動車リサイクル促進センター	公益財団法人	・川崎市の長期的ビジョンと明確な資金使途 ・グリーンボンド原則、グリーンボンドガイドラインへの適合と環境改善効果への期待 ・政令市での初めての発行	・先進的な取り組みが各自治体の模範となることを期待 ・カーボンゼロの中間目標地点の 2030 年での削減効果に注目
株式会社横浜銀行	金融業、保険業	・横浜銀行の長期目標との合致 ・グリーンボンドの目的等評価	・今後も先進的な取り組みに期待

出典： 川崎市のグリーンボンドの公開情報をもとに筆者作成

1.2.3.4. 自治体発行のグリーンボンドの特徴

前段の整理より、自治体が発行するグリーンボンドについては、以下の特徴が見えてきた。

- ① グリーンボンドの継続発行が実施されている。
- ② 外貨建ての実績が東京都にある。
- ③ 資金使途が様々な分野に広がっている中で、LED 化や省エネ化といった施設に整備と気候変動へ対応するための砂防や河川、海岸や水道の整備が多い。
- ④ 様々な分野の投資家からグリーンボンドが購入されており、同業の他自治体からの購入が比較的多い。
- ⑤ グリーンプロジェクトを地域課題として捉えている投資家もいる。
- ⑥ 全国に先駆けて取り組んでいる自治体の姿勢や行動に投資家が賛同している。

1.2.4. グリーンボンドに関する長野県へのヒアリング

これまでの整理では、データや資料で読み取れる内容からの資金使途の詳細や投資家に関する特徴をまとめてきたが、本項では実際にグリーンボンドの発行に携わった方に対してヒアリングを行い、グリーンボンドの発行に至る実務的な内容や取り組み、考え方などを理解するため、グリーンボンドの発行実績のある自治体に対してヒアリングを行った。ヒアリングの対象は長野県を選定した。

1.2.4.1. 長野県をヒアリング対象に選定した理由

グリーンボンドを発行している4自治体の中から、長野県をヒアリング対象としたのは以下の理由からである。

- グリーンボンドの発行からグリーンプロジェクトへの資金の充当、その結果のレポートの実績がある。また、継続して次年度もグリーンボンドの発行を行っており、グリーンボンドにおける一連の流れを経験している。
- 長野県のグリーンボンドに投資した複数の投資家との対談を実施するなど、グリーンボンドに積極的に取り組み、情報公開している。
- 第2回 ESG ファイナンス・アワードジャパン 1の環境大臣賞や第6回サステナブルファイナンス大賞 2のグリーンボンド対象を受賞しており、外部から評価されている。

1.2.4.2. 長野県へのヒアリング概要

長野県へのヒアリングを以下の日程で実施した。

表 1.2-27 長野県へのヒアリング概要

項目	内容	
日時	2021年12月22日（水）13：30～14：30	
参加者	長野県総務部財政課	山本様
	建設コンサルタンツ協会	今井稔
	インフラストラクチャー研究所	伏見健吾 鈴木康浩
ヒアリング方法	WEB会議による質問形式のヒアリング（事前に質問表を送付）	

¹ ESG 金融または環境・社会事業に積極的に取り組み、インパクトを与えた機関投資家、金融機関、仲介業者、企業等について、その先進的取組等を表彰する制度。環境省主催。

² 日本での環境金融・サステナブルファイナンスの発展に貢献した金融機関、企業、団体等を表彰する制度。（一社）環境金融研究機構主催。

1.2.4.3. 長野県へのヒアリング内容

長野県へのヒアリングは、以下の分野から質問を行った。その結果を表 1.2-28～表 1.2-32 に示した。

- グリーンボンドを導入したきっかけ
- 内部、外部との連携、調整した点
- グリーンボンドの手続きや設定の背景、一連の流れについて
- 対象としたグリーンプロジェクトの内容や選定の仕方について
- グリーンボンド発行の実情や苦労した点
- その他（建設コンサルタントがグリーンボンドに貢献できる可能性など）

表 1.2-28 長野県へのヒアリング内容と回答 その 1

番号	項目	質問内容	長野県からの回答
1	導入の きっかけ について	長野県は「SDGs未来都市」や「気候非常事態宣言」を都道府県で初めて実施されており、国内における社会問題や環境問題に対して先進的に取り組まれている県と認識しております。グリーンボンドの導入は、そういった背景や最近のESG投資への注目の高まりを受けて採用されたのでしょうか。導入のきっかけについて教えてください。	・令和元年10月の台風により千曲川が甚大なダメージを受け、人的被害のほか、道路や鉄道などインフラへの被害が発生した。長野県は山岳県であり、豊かな自然の恵みがある一方、自然災害の影響を受けやすいという側面を改めて意識することとなった。 ・長野県は自然災害の要因として、気候変動に着目し、長野県知事を中心に全職員を上げて気候変動への対策に取り組み始めた。 ・気候変動への対策に取り組む中で、自然環境や環境問題、エネルギーの課題の対策事業に対する資金調達において、財政課はグリーンボンドを導入した。 ・グリーンボンドの導入には、啓蒙活動としての期待も込めている。（県内の金融機関だけでなく、一般の会社にもESG投資を広め、他市町村も巻き込んでいく）
2	連携等について	グリーンボンド発行の主体となって動かれた部署はどの部署になりますでしょうか。また、どの位の部署（数）との調整や協議が行われたのでしょうか。	・総務部財政課と環境部ゼロカーボン推進室が主体となった。 ・起債に関係する部署は全て関係する。

表 1.2-29 長野県へのヒアリング内容と回答 その2

番号	順番	質問内容	長野県からの回答
3	連携等について	グリーンボンド発行には、外部機関・企業との協力・連携も重要になるかと思います。協力・連携を行った外部の機関、企業と担った役割を教えてください。	・証券会社 2社 役割：グリーンボンドフレームワーク作成支援、グリーンボンドの広告、債券の引受・募集 ・格付け機関 1社 役割：グリーンボンドのレビュー
4	連携等について	グリーンボンド発行計画のスタートから実際の発行までにはどのくらいの期間を要しましたでしょうか。 また、内部の部署との調整・協議や外部の機関、企業との協力・連携が、どの時期に開始されたのか教えてください。	・1年弱程度 ・地方債の枠組みと一緒である。 ・格付け機関がレビューする費用に対する環境省の補助金がある。国から格付け機関へ支払われ、地方自治体がレビューしてもらうのかかる費用が補助される形となる。なお1年目は100%補助、2年目以降は10%ずつ補助率が下がっていく。 ・大まかなグリーンボンド発行までの流れ 4月か5月ごろ：国へ補助金の申請 5月～7月：補助金に関する国のヒアリング 8月：予備評価、投資のアピール 10月：条件決定して発行へ
5	債券の手続きや一連の流れについて	令和2年度に50億円、令和3年度に100億円が発行されています。継続発行や発行額の拡大、翌年度以降に対象とするプロジェクトなどは当初から計画されていたのでしょうか。	・グリーンボンドを発行した時点では、翌年度以降の発行については計画はしていない。（グリーンボンドを発行できる事業があるかどうか不確定であるため）
6	債券の手続きや一連の流れについて	令和2年度は30社、令和3年度は90社近くの機関投資家に債券が即日完売で購入されています。債券の購入先はターゲット等が設定されていたのでしょうか。 また、発行額分を満たす買い手がつかなかった場合は、どうなる予定だったのでしょうか。	・販売戦略、販売イメージが証券会社より提示され、例えば100億分の債券を発行しようとするれば、100億分が積み上がる条件設定で発行される。したがって、発行額分を満たす買い手がつかないということはない。
7	債券の手続きや一連の流れについて	グリーンボンドの発行額に対する需要はどの程度ありましたでしょうか。通常発行される地方債の需要と比較するとどうでしょうか。	・債券の最低購入価格は1000万円としており、上限については設けていない。 ・長野県のグリーンボンドには需要の約9倍の応募があった。 ・グリーンボンドは同じ発行額の通常の地方債と比べると需要が大きかった。ただし、高額の地方債（300億～）と比較すると需要はあまり変わらなかった。また、投資家の件数が非常に多く、1投資家あたりの購入価格が小さいことが特徴的だった。（通常の地方債は金融機関など限られた分野の投資家による購入が多い）

表 1.2-30 長野県へのヒアリング内容と回答 その3

番号	順番	質問内容	長野県からの回答
8	債券の手続きや一連の流れについて	長野県の令和3年度第1回公募公債と第3回公募公債（グリーンボンド）は同じ年限（10年）で発行された債券ですが、利率は第1回の方がやや高いです。この違いはグリーンボンドに必要な準備や手続きなどのコストが関係しているのでしょうか。	・グリーンボンドに必要な準備や手続きなどのコストは債券の利率とは関係していない。 （グリーンボンドは通常の地方債と同様の形で発行されており、利率は発行時点での同年限の国債の利回りを基準とし、各自治体の信用力や需給に応じた利率が上乗せされ決定されている。したがって、同じ自治体で同じ年限、同じタイミングで発行されたグリーンボンドと通常の地方債は同じ利率となる。）
9	債券の手続きや一連の流れについて	通常の地方債発行と比較して、グリーンボンド発行は準備に人手、費用等の負担があるかと思っています。そういった部分の負担軽減等で国等の補助等は活用していますでしょうか。	・番号4の回答と同じ。
10	債券の手続きや一連の流れについて	長野県グリーンボンド（10年、0.145%）は他の自治体で発行されているグリーンボンドより利率が高いと感じています（神奈川県:5年、0.01%、川崎市:5年、0.005%）。利率の設定は機械的に決定されるものでしょうか。それとも意図や目的を含んでいるのでしょうか。	・番号8の回答のとおり、グリーンボンドは同年限の国債を基準に発行条件が決定されており、年限の違いで利率が大きく異なる。
11	債券の手続きや一連の流れについて	グリーンボンドの満期償還や年利に用いる原資はどんなものを想定されていますでしょうか。また、グリーンボンドのグリーンプロジェクト実施による収益を見込んでいますか。見込んでいましたらどの程度の規模を想定していますか。	・原資は地方財政の税金、国からの交付税が中心となる。グリーンボンドの事業で整備した事業のうち、小水力発電所での収益を見込んでいる。
12	債券の手続きや一連の流れについて	投資家との座談会では長野県の理念や取り組みに共感して、多くの投資家が投資をされているように感じます。 座談会等で投資家の方々から上がった以外に発行者として長野県グリーンボンドおよびそのグリーンプロジェクトの魅力や売りと考えている部分がありましたら教えてください。	・災害への対応、気候変動への対応を出発点である。 ・県民が直接触れたり、接したりするものや使用する施設を対象としている。

表 1.2-31 長野県へのヒアリング内容と回答 その4

番号	順番	質問内容	長野県からの回答
13	グリーンプロジェクトについて	グリーンプロジェクトの選定において、各部局へのヒアリングから、環境面での便益が見込まれる事業を抽出し、適格性の検討を行い選定したとされています。 適格性の判断はどういったプロセスで行われたのでしょうか。そのプロセスにおいて外部の機関・企業などへの協力依頼等はあったのでしょうか。	・「予算を確保することができる」と「気候変動適応効果がある」という条件に沿った事業があるか各部署にヒアリングを実施し、外部の格付け機関によるチェックでふるいにかけ、選定する。
14	グリーンプロジェクトについて	グリーンボンドのグリーンプロジェクトを選定する際、適している事業、そうでない事業がありましたら教えてください。	・長野県のグリーンプロジェクトは以下をポイントとしている。 ①環境改善効果や気候変動適応事業かどうか ②環境省の補助金を活用していくことを前提としており、その対象となるかどうか ・グリーンボンドの計画当初の金額と実際に充当する金額はブレることがあり、そのブレが少ない事業が適しているといえる。その他にも事業の遅延の可能性など複合的な要素が絡んでくる。
15	グリーンプロジェクトについて	長野県の各プロジェクトの環境改善効果に係る指標や算定は環境政策課が担当したとされていますが、算定に必要なノウハウ・技術は、グリーンボンドの発行以前からあったのでしょうか。それとも発行に向けて新たに習得や開発したのでしょうか。	・環境改善効果を算定するのに必要なノウハウや技術は、ゼロカーボン推進室が元々持っていた。
16	グリーンプロジェクトについて	グリーンプロジェクトには、工事以外にも調査・計画の策定、基本設計や詳細設計といった部分も対象に含まれているのでしょうか。 もし含まれていない場合、調査・計画、設計はどのタイミングで実施されていたのでしょうか。	・詳細設計についてはグリーンプロジェクトに含まれることがある。一方で、調査や計画、基本設計といった部分は含まれず、事業を実施する前年度や前々年度に実施する。
17	グリーンプロジェクトについて	グリーンボンドを実施するため、関連してくる法律や制度はありましたか。また、既存の法律や制度に変更を加えたり、新設することはありましたか。	・グリーンボンドを実施するにあたっては、グリーンボンド原則に沿って実施し、既存の法律や制度等を変更することはなかった。

表 1.2-32 長野県へのヒアリング内容と回答 その5

番号	順番	質問内容	長野県からの回答
18	実情や苦 労した点	他自治体からグリーンボンドに対する問い合わせや視察はありますか。 もしある場合、どのような自治体が来訪していますか。	・毎月問い合わせがあり、地方自治体からの電話での問い合わせが多く、時々国やマスコミからもある。 ・問い合わせ内容は、以下の内容が多い。 財政課への問い合わせ内容 →グリーンボンド発行までどうやってこぎつけたのかという点 ゼロカーボン室への問い合わせ内容 →庁内をどうやって巻き込んでいったのかという点（環境やSDGsの視点）
19	実情や苦 労した点	グリーンボンドを実施するにあたり特に意識された点や上手くいったと思う点、逆に苦労した点などがあれば教えてください。	・庁内の調整に苦労した。 ・グリーンボンド発行2年目は、2年目の発行と並行して、1年目発行のグリーンボンドのレポーティングを行うため、非常に労力を要した。
20	その他	建設コンサルタントなどの民間の企業が、魅力あるグリーンプロジェクトの提案を持ち込んでそれを実現することは可能なのか。	・民間企業から自治体への直接提案の実現は、難しいと思われる。
21	その他	環境改善効果に関わる指標や算定等において、建設コンサルタントが関われる可能性はありますか。	・庁内で内製している作業であり、外部の組織に対応していただくことはない。なお、外部レビュー機関へ評価付けを依頼するのは、環境省からの補助金を活用できる点大きい。（通常の地方債発行に比べ、発行に費用等がかかるグリーンボンドにどこまで費用をかけるかは懸念事項である）
21	その他	グリーンボンドにおいて建設コンサルタントが貢献できる可能性についてアドバイスがあればいただきたい。	・欧州の傾向をみると、通常の債券よりも優位な条件でグリーンボンドが発行できるようになってきており、日本でも同様の流れが予想される。その際これまでと比較して安くなった金利分を用いて、アドバイザーとして活躍できる可能性もあるのでは。 ・建設コンサルタント企業が投資家としてESG投資を増やすことで、業界としても実利に結びつくイメージ付けが期待できるのでは。

1.2.4.4. 長野県のヒアリングから分かったこと

長野県へのヒアリングから分かったことを以下に整理した。

表 1.2-33 長野県へのヒアリングから分かったこと

導入のきっかけ	・自然災害による人的被害、インフラ被害の発生をきっかけに、原因である気候変動対策に全職員を上げて取り組み、その資金調達として、グリーンボンドを導入。 ・一般企業の ESG 投資促進、他市町村を巻き込む啓蒙活動の効果も期待。
導入の主体	・総務部財政課と環境部ゼロカーボン推進室が主体となって活動。
内部の連携・調整	・起債に関わる全ての部署が関係し、連携・調整を実施。
外部の連携・調整	・グリーンボンドフレームワークの作成支援、グリーンボンドの広告などを担う証券会社とグリーンボンドに対するレビューを行う外部機関（格付け機関）と連携 ・格付け機関に依頼する外部レビュー費用は、環境省が設けた補助金制度³を活用しており、環境省とも連携。
グリーンボンドの手続きや設定の背景	・長野県のグリーンボンドには発行額の 9 倍の需要があり、同額の発行額の通常の地方債と比べると需要が大きい。 ・グリーンボンドは、購入を希望する投資家の件数が通常の地方債に比べて多く、投資家の分野も幅広い。また、小口の購入希望が多いのも特徴。 ・償還や利率の原資は税金や交付金がメインである。一部のグリーンプロジェクトには収益化を見込んでいるものもある。
グリーンボンドの一連の流れ	・グリーンボンドの発行までにかかる期間は 1 年弱程度。 ・グリーンボンドの発行対象となる事業が不確定のため、長期的な発行計画は立てていない。
プロジェクトの内容や選定について	・グリーンプロジェクトは、県民が直接ふれたり、接したりする施設や設備を対象としている。 ・予算確保や計画の実現性、気候変動適応効果などの観点からグリーンプロジェクトを選定。 ・環境改善効果の算定に必要なノウハウや技術は内部の部署で所有。 ・グリーンプロジェクトの対象は工事が中心（詳細設計が含まれることもある）であり、調査、計画、基本設計は含まれない。 ・グリーンボンドを実施するにあたって、グリーンボンド原則に沿って行動し、既存の法律や制度等の変更はなかった。
実情や苦労した点	・グリーンボンドを継続して発行する場合、2 回目以降は、2 回目の発行準備と前回発行分のレポーティングが並行するため、負担が大きい。 ・毎月、他自治体から問い合わせがあり、時には国やマスコミからの問い合わせもある。
その他 (グリーンボンドで建設コンサルタントが貢献できる可能性など)	・グリーンプロジェクトは内部で選定しており、民間企業から自治体へのグリーンプロジェクトの提案は難しい。 ・欧州で拡大するグリーンアム⁴が日本でも広がることで生じた金利の差額を活用したアドバイザーとしての貢献の可能性。 ・建設コンサルタント企業がグリーンボンドの投資家となることで貢献し、業界全体のイメージアップの可能性。

³ 適応プロジェクト等のグリーンプロジェクトの活性化に向けたグリーンボンド・グリーンローン等の発行促進体制整備支援事業（補助事業）

⁴ 投資家がグリーンボンドに対してプレミアムを支払う結果、その利回りが通常の債券を下回る現象（グリーンボンドによる資金調達を行う企業やプロジェクトへの投資は、将来的に価値が下落するリスクが低いとみられたり、投資家が ESG 投資へのコミットを示す手段としてとらえられていることなどからプレミアムが発生する 出典：国内のグリーンボンド市場の動向_内閣府）

1.3. 社会インフラ整備の活発化に向けたグリーンボンドにおける課題の整理

前項までに整理したグリーンボンドの現状や特徴から、グリーンボンドを社会インフラ整備により活用するためには、いくつかの課題があることが見えてきた。本項ではその課題と解決に向けたポイントを整理した。

1.3.1. グリーンボンドを社会インフラ整備により活用するための課題

1.3.1.1. 日本のグリーンボンドの市場規模

日本のグリーンボンドの市場規模は発行額で 2020 年の約 1 兆円から 2021 年には約 1.8 兆円と約 1.8 倍に伸びている。一方、世界全体でも 2020 年の 2991 億米ドル（1 米ドル＝110 円換算で約 32.9 兆円）から 2021 年には 4992 億米ドル（1 米ドル＝110 円換算で約 54.9 兆円）と約 1.7 倍と同じように伸びている。

グリーンボンドの市場が大きくなれば、相対的に社会インフラ整備に活用される機会の可能性も高まることから、今後も日本のグリーンボンド市場規模を拡大していけるかどうか、グリーンボンドを社会インフラ整備により活用する上での重要な課題である。

解決に向けたポイント	● 海外からの資金を取り込む ● 国内の民間資金の投資をさらに活性化させる
今後、必要と考えられる作業	● 海外のグリーンボンドや ESG 投資の取り組みや制度と日本のグリーンボンドとの違いの把握 ● 海外の投資家が求めている要素の把握 ● 円建てグリーンボンドより大規模な需要が期待できる外貨建てグリーンボンドを発行しやすくする支援やバックアップの仕組みの構築 ● 金銭面以外で日本に投資してもらえるような要素を持ったグリーンボンドの創出（例：日本の自然や文化と絡む形のグリーンボンドなど） ● 国内グリーンボンド発行の更なる活性化

1.3.1.2. グリーンプロジェクトと社会インフラ整備の整合性と発行分野の偏り

グリーンボンドによる資金調達の目的は、環境改善効果のあるグリーンプロジェクトの実施であり、プロジェクトによっては社会インフラ整備との関連が高いものとそうでないものが存在すると考え、次頁の表 1.3-1 のように色分けした。

表 1.3-1 より、再生可能エネルギーに関する事業はエネルギーの社会インフラ整備と関連性が高く、クリーンな運輸に関する事業は、鉄道やトラックなどの輸送に関する社会インフラとの関連が高いと考える。また、持続可能な水資源管理に関する事業は水道や河川など水に関する社会インフラ、気候変動に対する適応に関する事業は防災を前提としたさまざまな社会インフラが関連してくる。

グリーンビルディングに関する事業は建物を対象としており、社会インフラとの関連があるように思われるが、日本でこれまで発行されているグリーンボンドの多くが不動産として

の要素が強く、社会インフラ整備の要素はそれほどないように思われる。

これらを踏まえ、グリーンボンドによる社会インフラ整備をより活発化するためには、関連性の高い事業を目的とするグリーンボンドを増加させることが重要であり、特に件数の少ない持続可能な水資源管理に関する事業や気候変動に対する適応に関する事業を目的としたグリーンボンドを増やすことが課題である。

表 1.3-1 グリーンプロジェクトと社会インフラ整備の関連

番号	グリーンプロジェクトの種類	グリーンプロジェクトの対象	グリーンプロジェクトの具体的な目的	件数
A	再生可能エネルギーに関する事業	インフラ（エネルギー）に関する設備・施設	再生エネルギーの導入、活用	154 件
B	省エネルギーに関する事業	工場や住宅などの建物の設備	省エネ機器や装置導入による環境性能の改善	48 件
C	汚染の防止と管理に関する事業	生活や生産活動に伴う汚染物質や廃棄物	汚染防止や廃棄物の低減	32 件
D	自然資源・土地利用の持続可能な管理に関する事業	産業に関係する自然環境	持続可能な生産活動の維持・確保	18 件
E	生物多様性保全に関する事業	生態系や野生に関係する自然環境	生態系の保全・保護	1 件
F	クリーンな運輸に関する事業	インフラ（交通）に関する設備・施設、周辺環境	クリーンエネルギーの活用、物流、輸送システムの効率化	42 件
G	持続可能な水資源管理に関する事業	インフラ（水道）に関する設備・施設、周辺環境	安全な水資源の確保、管理	10 件
H	気候変動に対する適応に関する事業	インフラに関する設備・施設、周辺環境	気候変動に対応したインフラ整備	19 件
I	環境配慮製品、環境に配慮した製造技術・プロセスに関する事業	製品・技術	環境に配慮した商品の開発	8 件
J	グリーンビルディングに関する事業	建物	環境性能の複合的な改善	154 件

社会インフラの整備と整合性が高いと思われるグリーンプロジェクト

出典：環境省 グリーンボンドガイドライン（2020）,グリーンファイナンスポータルをもとに筆者作成

解決に向けたポイント	● インフラ整備に関連するグリーンボンドの発行の増加
今後、必要と考えられる作業	● 発行が多いグリーンボンドとそうでないグリーンボンドの理由の調査

1.3.1.3. グリーンボンド発行に伴う利率及び償還原資の確保

グリーンボンドは債券であり、利率の支払いや償還年限に達すれば原資を償還するため、その費用の準備が必要である。そのため、収益を上げやすいグリーンプロジェクトは、グリーンボンドを発行しやすい条件の1つであるといえる。それを裏付けるように、表 1.3-1 では設置した設備により売電を見込める太陽光発電などの再生可能エネルギーに関する事業や建設後の賃料などが見込めるグリーンビルディングの事業を目的としたグリーンボンドの発行件数は多い。

グリーンボンドをより発行しやすい状況にするため、環境改善効果に加えて収益性のあるグリーンプロジェクトや収益を発生させる要素と結びついた形とすることが課題である。

解決に向けたポイント	● 単純な収益にとどまらない評価軸、価値基準の構築 ● より収益を意識したグリーンプロジェクトの提案
今後、必要と考えられる作業	● インフラ整備事業やインフラ整備も絡んだ事業において、収益化を実現できている事例の収集 ● 独立採算の実現や既存収入（地方税等が増えることを前提としたインフラ整備事業の検討 ● 地方公共団体の持つ財産（土地などを活かせる事業の検討） ● その他の民間制度との連携による活用可能性の検討（PFI や SIB など）

1.3.1.4. グリーンビルディング以外における環境認証制度の活用

グリーンビルディング事業を目的としたグリーンボンドでは、8割近くが環境認証制度を環境改善効果の基準や指標として利用している。発行体にとっては、グリーンボンドの導入の助けとなり、環境改善効果の設定等に対して知識やノウハウが不足している組織や団体にとってはより有用な制度といえる。

ただ、グリーンビルディング以外の分野では環境認証制度はほぼ活用されておらず、他のグリーンボンドの件数があまり増えない要因の1つとなっているのではないかと考える。それらを踏まえ、グリーンビルディング以外の環境認証制度がグリーンボンドに上手く活用、利用できることようにしていくことが社会インフラ整備をより活発化に結び付けるための課題と考える。

解決に向けたポイント	● 既存環境認証制度のグリーンボンドでの活用方法の検討 ● 社会インフラ整備と関連性の高い環境認証制度の創出
今後、必要と考えられる作業	● グリーンビルディングの環境認証制度の仕組みの研究 ● 環境改善効果に関わる指標だけでなくインフラ整備を対象とした環境認証制度の可能性の検討

1.3.2. 自治体発行のグリーンボンドの課題

1.3.2.1. グリーンボンドの需要と供給のバランス

長野県へのヒアリング結果から、長野県のグリーンボンドの発行において、発行額に対する9倍もの需要があったことが分かっている。また、川崎市のグリーンボンドも発行額の14倍を超える需要があったことが公表されている。

一方で、グリーンボンドを発行できる事業があるどうか不確定であるため、次年度以降のグリーンボンドをあらかじめ決めておくことが難しいということが長野県のヒアリングから分かっており、グリーンボンドの発行を1自治体が大きく増やすことは難しいといえる。

それを踏まえ、購入意欲のある投資家の資金を有効に活用していくためにも、自治体発行の供給量不足を以下に解消していくかが課題であると考ええる。

解決に向けたポイント	● 自治体におけるグリーンボンド発行数の増加
今後、必要と考えられる作業	● 地方債におけるグリーンボンドのメリットの強調 ● 地方公共団体のグリーンボンドの需要の調査 ● グリーンボンドの発行を検討している団体や投資を検討している投資家へ向けた情報交換、交流の場の設置 ● グリーニアムの活性化へ向けた活動

1.3.2.2. リファイナンスを目的としたグリーンボンドの利用

グリーンプロジェクトへのリファイナンスを目的としたグリーンボンドは、多くの団体、組織で発行実績がある。その中で自治体からはリファイナンスのグリーンボンドは確認されていない。

欧米においては、グリーンボンドが他の債券より発行体が優位な利率で発行できるグリーンニアムと呼ばれる現象が起こっており、長野県へのヒアリングの際にも、日本にもその流れが来る可能性が触れられている。環境改善効果のあるプロジェクトに限定されるが、すでに債券が発行された事業を、グリーンボンドのリファイナンスでより低い利率に借り換えることができれば、当初想定したよりも財源を圧縮することができる可能性がある。そのような利用についても検討すべき価値がある課題と考える。

解決に向けたポイント	● 財政確保としてのリファイナンスの実績の積み重ね
今後、必要と考えられる作業	● 地方公共団体におけるリファイナンスのメリットの検討、提示 ● リファイナンスの活用実績のある金融機関などからの学習 ● グリーンプロジェクトとして認定できる制度、仕組みの構築 ● グリーニアムの活性化へ向けた活動

1.4. おわりに（社会インフラ整備におけるグリーンボンドの活用を目指して）

今回の研究を通して民間資金の資金調達の一つであるグリーンボンドを社会インフラ整備においてより活用するためには、社会インフラ整備につながるグリーンプロジェクトをもっと増やしていくことが必要であり、利益と結びつきやすいほど、導入しやすいということを感じた。また、グリーンボンドが通常の社債や地方債よりも、現状では発行のコストが高くなっており、その費用の一部を国が補助する制度が存在している点も特徴的である。グリーンボンドがより発展していくためにも、将来的には補助に頼らなくても運用していける仕組みについても検討する必要がある。

それから、グリーンボンドの市場をさらに拡大していくためにも日本のみならず世界からの投資を呼び込むことが大切であり、そのためには、外貨建てのグリーンボンドが活用しやすい仕組みが必要であるとともに、グリーンプロジェクトそのものが金銭的だけでなく、その他の価値を付加して、より投資家にアピールすることが必要と考える。それ以外にも、グリーンビルディング事業の環境認証制度のように、既存の仕組みや制度を上手に取り込んで、よりグリーンボンドが導入しやすく利用しやすいものとすることが不可欠である。

加えて、グリーンボンドがリファイナンスの形で利用されるケースが比較的多くあり、新規事業だけでなく既存事業の債券の利率と比較して、金利を抑える可能性があることは注目すべき点である。

自治体から発行されるグリーンボンドについては、公共の機能やサービスとしての提供を前提としているため、商業的な儲けへの期待は難しい。そのため、低い利率でも投資をしたくなるような要素が余計に求められてくる。今回調査した中では、発行体となった自治体の長期的な方針や積極的な働きが投資家を呼び込む一つの原動力になっていると感じた。

本研究の調査から見てきた結果を踏まえ、グリーンボンドがより活用されるよう具体的な行動や仕組みづくりを進めていくことで、今後の社会インフラ整備の活性化に結び付くと考ええる。

研究論文2.

既存インフラから見る今後のインフラ整備に求められる新たな価値

インフラストラクチャー研究所

研究員 中村 明

目 次

2.1. はじめに	44
2.2. 「インフラ整備 70 年」講演集からの新たな価値抽出	45
2.2.1. 対象プロジェクト	45
2.2.2. 対象プロジェクトの当初の目的以外の効果の抽出	46
2.3. 社会インフラの評価	50
2.3.1. 既存の社会インフラ評価の手法	50
2.3.2. 新たなインフラ評価の手法	56
2.3.3. ロジックモデルの作成	57
2.3.4. 新たな価値の整理	68
2.4. 社会インフラの新たな価値と社会インフラ整備の必要性	72
参考文献一覧	73

2.1. はじめに

現在のわが国は、高度経済成長期と違い、1990 年以降 GDP の伸びはなく、人口は 2005 年以降減少に転じている。さらに、国連の持続可能な開発ソリューションネットワークなどによる「世界幸福度レポート 2021」では、日本の幸福度ランキングは 95 か国中 56 位であった。このような状況下で、社会インフラの役割は、「経済成長の基盤」と共に「個人の幸福実現への基盤」としても捉える必要がある。

そこで本研究では、これまでの社会インフラ整備プロジェクトを対象として、既存の社会インフラの評価であり経済効率を評価している費用便益分析（B/C）では認識されていなかったインフラの価値（効果・魅力）を抽出し、これからの社会インフラの役割と整備の必要性を考える。

抽出した評価されていなかったインフラの価値について、生活の質（Q O L : Quality of Life）の一般的な構成要素（1.身体的状態、2.精神的・心理的状态、3.社会関係（経済・家族・コミュニティ等）、4.周辺環境）やステークホルダー（利害関係者 例：インフラ整備の事業主体、インフラの利用者）・アウトカム（効果 例：運動施設整備により健康維持ができる）の時間的・空間的な広がり念頭に整理し、既存の社会インフラの持つ評価されていなかった価値を明らかにする。

その価値は、今後、社会インフラ整備を進めていく時にも念頭に置くべきものと考えた。

2.2. 「インフラ整備 70 年」講演集からの新たな価値抽出

2.2.1. 対象プロジェクト

本研究の対象とした既存プロジェクトは、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会が主催する「インフラ整備 70 年」の講演にて取り上げられたプロジェクトの内、第 1 回から第 20 回のプロジェクトの中から新たな価値が講演集から読み取れる 15 講演分を対象とした。

「インフラ整備 70 年」の講演は、従来からのハード施設のほか、自然環境・社会的な制度・医療・教育・産業・地域の歴史文化伝統・コミュニティ等社会を支えるもの全てを含めたものを対象にした「社会インフラ」を広く定義・認識し、社会全体に波及していくものとして取り組んできている。

対象としたプロジェクトの一覧を表 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 新たな価値の抽出プロジェクト 一覧表

講演番号	テーマ
1	社運を賭けて人跡未踏の秘境黒部に築造した水力発電ダムー黒部川第四発電所ー
2	戦後の苦難の中で建設され、東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線
3	大阪と京都の都心部での鉄道延伸事業
4	環境への配慮とともに高架から地下へー首都高中央環状線 47km の整備の歴史ー
5	渡良瀬遊水地物語 ー治水・環境改善と公園化ー
7	「リアス海岸での永年の難事業、三陸海岸の命の道国道 45 号線、 大津波による分断と復旧、新たな三陸道の併設」
9	名神高速道路の建設 ー日本初の高速道路の建設への挑戦ー
10	小田急線の連続立体交差及び複々線化事業と沿線まちづくり ー住民との対話を進めながら実現ー
12	阪神・淡路大震災 阪神高速復旧の軌跡 ー未曾有の被災経験、その後に繋がる様々な教訓ー
13	暴れ天竜に築いた佐久間ダムー戦後土木技術の原点ー
14	スプロールで激甚化した都市水害に挑むー鶴見川総合治水ー
17	東名高速道路の建設 ー日本の高速道路ネットワーク建設の礎を造るー
18	田園都市を創る！ ー民間企業が担う世界最大 TODー
19	長野県の峠を貫くトンネル ー安房峠と権兵衛峠ー
20	北海道の開発を牽引した「石狩川の治水」

出典：筆者作成

2.2.2. 対象プロジェクトの当初の目的以外の効果の抽出

表 2.2.1 の対象プロジェクトの講演集から、「当初のインフラ整備の目的」と「整備後に発生した目的以外の効果」が読み取れる 15 講習を抽出し、表 2.2.2 に整理した。

また、「整備後に発生した目的以外の効果」は、「観光」、「街づくり」、「景観」、「景観保護」、「自然環境」、「エンタメ」、「災害伝承」に区分した。

表 2.2.2 インフラ整備 70 年講演集から読み取れる「当初のインフラ整備の目的」と
「整備後に発生した目的以外の効果」 一覧表(1)

講演番号	テーマ	整備されたインフラ	当初のインフラ整備の目的	整備後に発生した目的以外の効果	整備後に発生した目的以外の効果の分類
1	社運を賭けて人跡未踏の 秘境黒部に築造した水力発電ダム －黒部川第四発電所－	ダム (発電所)	富山県東部の立山町、黒部市を流れる黒部川に水力発電専用ダムを建設し、発電する。	ダム建設箇所は秘境であるため、それまでは一部の限られた人の目のみに触れるのみであったが、黒部川第四ダムの建設によりその雄大な自然の景色が一般の人々に開放された。 また、建設箇所のみでなく、ダムへの資材搬入ルートは、国内外の観光客を魅了する日本を代表する山岳観光地となった。さらに、建設時の物語は映画化され大ヒットし日本映画界の一翼を担ったとともに、建設インフラ整備のPRにもなった。	観光
2	戦後の苦難の中で建設され、 東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線	鉄道	国鉄と私鉄のターミナル駅である池袋駅、新宿駅、渋谷駅の混雑緩和、都心方向への大量輸送（当時の山手線池袋駅～大塚駅間の混雑率は300%に達しており、殺人的な混雑であった。）	当時から繁華な場所であった数寄屋橋付近を経由し霞ヶ関を通るルートを選定し、銀座エリアの賑わいが一層進むことになった。 また、国鉄の神田駅に相当する淡路町駅と東京駅の間に大手町駅を作り、ビジネス拠点の展開に寄与した。	街づくり
3	大阪と京都の都心部での 鉄道延伸事業	鉄道	大阪と京都の都心部を直結し、より利便性の高い	東福寺～三条間、三条～出町柳を地下化し、我が国を代表する歴史、文化都市である京都において東山方面の景観を阻害しないものとした。	文化 景観保護
4	環境への配慮とともに高架から地下へ ～首都高中央環状線47kmの整備の歴史～	高速道路 (道路)	品川・大崎・渋谷・新宿・池袋等々の副都心同士	大橋ジャンクション建設に伴う大橋一丁目地区の街づくり 地元住民、東京都の再開発事業と目黒区のまちづくり事業、そして首都高のジャンクション整備事業の4者の協働。街並みの緑と公園の緑、そして自然再生の緑という緑に包まれたジャンクションになり、高速道路だけでなく、地元の生活に溶け込んだ象徴的な存在である。こちらも2013（平成25）年度にグッドデザイン賞を受賞 環状6号線山手通りは首都高の整備に合わせて東京都事業として、整備前、22mの幅員のものを40mに拡幅整備し、歩道幅が3.5mから9.25mまで広がって、多くの植栽と自転車道が設置され、良好な都市空間を形成 排気塔は景観的にも圧迫感を与えない形状となり、2008（平成20）年にグッドデザイン賞を受賞。	街づくり 景観
5	渡良瀬遊水地物語 ～治水・環境改善と公園化～	洪水対策	渡良瀬川の洪水調整池	渡良瀬遊水地の自然保全と自然を生かしたランドデザイン 第2調節池を「自然環境と遊水地の役割の調和」の場ととらえる。2012（平成24）年に渡良瀬遊水地がラムサール条約に湿地登録。渡良瀬遊水地の歴史は、先進工業国が経験した産業革命期の環境相克とその技術的止揚の好例であり、その苦難の歴史は大インフラならではの神話の相貌をそなえるにいった。国土近代化におけるこの矛盾と相克のプロセスを言語化し、内面化しながら次世代に伝える。	自然環境
7	「リアス海岸での永年の難事業、 三陸海岸の命の道国道45号線、 大津波による分断と復旧、 新たな三陸道の併設」	高速道路 (道路)	仙台を起点とし、青森までの442kmを結ぶ国道45号は、リアス海岸特有の断崖地形の難所を克服し、宮古・釜石一気仙沼などの港町をつなぐ	観光・文化・医療さまざまな交流の大動脈。 各地の震災遺構などを含めた「3.11伝承ロード」	文化 災害伝承
9	名神高速道路の建設 ～日本初の高速道路の建設への挑戦～	高速道路 (道路)	名古屋・神戸（大阪）間を高速道路で結ぶ	風景の美しさと高速道路の近代的で優雅な線形との融合、自然と人工的に築造された高速道路との調和による景観美	文化 景観

出典：筆者作成

表 2.2 インフラ整備 70 年講演集から読み取れる「当初のインフラ整備の目的」と
「整備後に発生した目的以外の効果」 一覧表(2)

講演番号	テーマ	整備されたインフラ	当初のインフラ整備の目的	整備後に発生した目的以外の効果	整備後に発生した目的以外の効果の分類
10	小田急線の連続立体交差及び 複々線化事業と沿線まちづくり ～住民との対話を進めながら実現～	鉄道	連続立体交差及び複々線化により、輸送力を増強	事業が完成した区間では、駅の乗降人員の伸び率が全線平均に比べ高くなっていった。街の価値が高まったものと考えられる。	街づくり
12	阪神・淡路大震災 阪神高速復旧の軌跡 ～未曾有の被災経験、 その後に繋がる様々な教訓～	高速道路 (道路)	阪神・淡路大震災により被害を受けた阪神高速の	震災での被災経験、復旧経験を次の世代に確実に継承していくための施設として、震災資料保管庫を整備。典型的な壊れ方をした被災構造物を選定し、保管・収納。さまざまな貴重な記録が国内外で広く役立てられ、震災被害の軽減に寄与。	災害伝承
13	暴れ天竜に築いた佐久間ダム －戦後土木技術の原点－	ダム (発電所)	天竜川流域の電源開発	記録映画を一般劇場で有料上映としたところ第1部300万人、第2部250万人、第3部30万人の観客動員となり空前の大ヒットとなった。淡々とした記録映画ではあるが、多くの国民の目に焼き付けたことにより、佐久間ダムの印象をより強くすることとなった。	観光
14	スプロールで激甚化した 都市水害に挑む ～鶴見川総合治水～	洪水対策	鶴見川の氾濫防止	鶴見川遊水池敷地内に横浜国際総合競技場、公園、総合保険医療センターが整備された。	街づくり
17	東名高速道路の建設 －日本の高速道路ネットワーク建設の礎を造る－	高速道路 (道路)	東京・名古屋間を高速道路で結ぶ	サービスエリア、パーキングエリアは、民営化後に大きく変わった。コンビニ、カフェ、産直野菜売り場、人気のデザートショップなどを取り入れたり、郷土料理の提供など、魅力的・個性的なエリア作りを行っている。飲食・物販の売り上げは、民営化後約1.3倍の年間1,250億円になっている。また、トイレの美化にも力を入れている。ロビー空間を取り込んだ空間設計や、トイレ診断士（外部専門家）のチェックを取り入れたきめ細かい清掃など、おもてなしの心を大事にしている。さらに、一般道側からのエリア利用も可能にし、イベントなどの地域連携の取り組みにも力を入れている。	観光
18	田園都市を創る！ －民間企業が担う世界最大TOD－	鉄道	多摩田園都市と田園都市線の開発・整備ならびに運営	まちづくりによる地域ブランド価値向上 それまで空地であったところにレストランやパン屋等オシャレな店舗等を誘致することにより、街がより楽しく魅力的になっていった。 郊外における自由奔放な夫婦のライフスタイルを描いたTBS系の人気ドラマ「金曜日の妻たちへ」（1983（昭和58）年）の舞台になったこともあり、住みたい郊外ナンバーワンと言われるようになった。 ベッドタウンから職住近接都市へ、を次の街づくりの目標に掲げ、その一歩として情報通信手段のネットワーク化を進めている。（社会的先駆性と創造性）	街づくり
19	長野県の峠を貫くトンネル －安房峠と権兵衛峠－	トンネル	安房トンネル：長野県の道路交通不能区間の解消、北陸地方と首都圏を結ぶルートの確保 権兵衛トンネル：木曽地方と伊那地方の時間距離短縮、長野県の南北部交通の複数ルート確保	安房トンネルの観光効果： 平湯温泉1.6倍、新穂高ロープウェイ1.4倍、高山市内の観光客1.3倍、高山市の外国人宿泊者数、約22倍 権兵衛トンネルの観光効果：奈良井宿の観光客1.9倍 木曽地域と伊那地域間の通勤による就業を可能とし、木曽地域・伊那地域相互の通勤圏が拡大	観光
20	北海道の開発を牽引した 「石狩川の治水」	洪水対策	石狩川の氾濫防止	泥炭性軟弱地盤上で急速施工が可能で基盤すべりにも強く、かつ河道の掘削・浚渫が発生する残土が活用できるなどらかな法勾配（5～10割）の丘陵堤を洪水継続時間の長い本川中下流及び主要支川に設置することとした。丘陵堤（写真3）は法面のすべり対策や漏水対策としても有効であるとともに、今では北海道を象徴する河川景観ともなっている。	景観

出典：筆者作成

表 2.2.2 における整理の結果、整備されたインフラの種類によって、新たな効果に傾向があることが分かった。

表 2.2.3 にインフラの種類と B/C-以外の効果を整理した。

表 2.2.3 インフラの種類別新たな効果

						講演数
整備されたインフラ B/C以外の効果の分類	ダム	洪水対策	高速道路（道路）	トンネル	鉄道	計
観光	2	1	1	1		5
街づくり		1	1		3	5
景観		1	1			2
景観保護					1	1
自然環境		1				1
エンタメ	1				1	2
災害伝承			2			2
計	3	4	5	1	5	18

出典：筆者作成

表 2.2.3 より以下のような傾向が見出せる。

- ・ ダム整備の場合は、山間地（山岳地）に整備するので、豊富な自然のロケーションを資源とした効果（観光）が新たな価値となっている。
- ・ 洪水対策の場合は、郊外や都市部がロケーションとなるので観光・街づくり・景観などの幅広い効果となっている。
- ・ 高速道路やトンネルの場合は、山間地から都市部まで整備するロケーションが幅広いので観光・街づくり・景観などの幅広い効果が期待できる。また、道路は人々の暮らしと直接係わるので災害伝承の効果も確認できる。
- ・ 鉄道の場合は、都市部がロケーションなので、街づくりの効果が期待される。都市部の鉄道配備の場合は、元の景観を保護する効果もある。
- ・ 各インフラとも文化的な効果（建設時の映画、おしゃれな街並みを生かしたテレビドラマ、サラリーマン文化）もある。

以上のように社会インフラの新たな価値は、インフラの立地が関係するものと考えられる。

2.3. 社会インフラの評価

2.3.1. 既存の社会インフラ評価の手法

公共事業として税金を使って整備した社会インフラは「費用便益分析」によりその効果を評価されている。

一般に「費用便益分析」は、以下のように説明されている。

効率的な公共支出の決定を導くことを目的とする分析手法で、PPBS において用いられる手法の一つ。公共プロジェクトに要する費用およびそのプロジェクトから得られる便益とともに貨幣タームで推計し、その算定結果によりプロジェクト実施の可否、規模、また限られた公共資金のプロジェクト間への配分などを決める。費用や便益が異時点間にわたって発生するような投資プロジェクトの場合には、社会的割引率による費用、便益の現在価値計算が行われるが、このような応用は公共投資基準といわれる。ダム、道路、教育などの公共支出領域で実際に用いられているが、公共財には国防、司法をはじめとして便益を貨幣タームで推計することが困難な場合がある。また消費者余剰という概念による便益分析も、理論的には貨幣の限界効用が一定で、それぞれの財の市場を独立に分析する部分均衡分析でのみ有効であるという問題があるが、効率性の指針として重要な役割を果たしている。

出典：コトバンク HP ブリタニカ国際大百科事典 小項目事典「費用便益分析」の解説より
(<https://kotobank.jp/word/%E8%B2%BB%E7%94%A8%E4%BE%BF%E7%9B%8A%E5%88%86%E6%9E%90-121401>)

便益の項目は、インフラの種類によって設定されており、それぞれの評価項目を金額で換算し、整備や維持管理の費用との比より、インフラ整備の効率性の指針としている。

便益として採用されている項目の例として、道路・鉄道・治水（洪水対策）の各事業で使用されている費用便益分析のマニュアルに記載されている便益の項目を以下に示す。

道路事業の費用便益の考え方（赤下線：道路事業で採用している便益の項目）

（２）費用便益分析の基本的な考え方

- 費用便益分析は、ある年次を基準年とし、道路整備が行われる場合と、行われない場合のそれぞれについて、一定期間の便益額、費用額を算定し、道路整備に伴う費用の増分と、便益の増分を比較することにより分析、評価を行うものである。
- 道路の整備に伴う効果としては、渋滞の緩和や交通事故の減少の他、走行快適性の向上、沿道環境の改善、災害時の代替路確保、交流機会の拡大、新規立地に伴う生産増加や雇用・所得の増大等、多岐多様に渡る効果が存在する。
- 本マニュアルにおいては、それらの効果のうち、現時点における知見により、十分な精度で計測が可能でかつ金銭表現が可能である、「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事故減少」の項目について、道路投資の評価手法として定着している社会的余剰を計測することにより便益を算出する。

出典：「費用便益分析マニュアル 平成３０年２月 国土交通省道路局都市局 p 1」
の便益の項目が記載されている部分に赤下線を加筆した。

表 2.3.1 鉄道事業で採用している便益項目

便益	利用者便益	
		時間短縮便益 費用節減便益 乗換利便性向上便益 車両内混雑緩和便益
	供給者便益	
		当該事業者収益 競合・補完事業者収益
	環境等改善便益	
		局所的環境改善便益 地球的環境改善便益 道路混雑緩和便益 道路交通事故削減便益

出典：「鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル（2012 年改訂版）国土交通省鉄道局
2012 年 7 月 p 23」の便益の項目を抜粋

表 2.3.2 治水事業のストック効果

分類				効果(被害)の内容	
被害防止便益	直接被害	資産被害抑止効果	家 屋	居住用・事業用建物の被害	
			家庭用品	家具・自動車等の浸水被害	
			事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害	
			事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害	
			農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害	
			農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害	
		農産物被害		浸水による農作物の被害	
		公共土木施設等被害		公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害	
		人身被害抑止効果		人命損傷	
	間接被害	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家 計	浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害
				事 業 所	浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)
				公共・公益サービス	公共・公益サービスの停止・停滞
		事後的被害抑止効果	応急対策費用	家 計	浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害
				事 業 所	家計と同様の被害
				国・地方公共団体	水害廃棄物の処理費用
			交通途絶による波及被害	道路、鉄道、空港、港湾等	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害
			ライフライン切断による波及被害	電力、水道、ガス、通信等	電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害
			営業停止波及被害		中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害
			精神的被害抑止効果	資産被害に伴うもの	
		稼働被害に伴うもの		稼働被害に伴う精神的打撃	
		人身被害に伴うもの		人身被害に伴う精神的打撃	
		事後的被害に伴うもの		清掃労働等による精神的打撃	
		波及被害に伴うもの		波及被害に伴う精神的打撃	
		リスクプレミアム			被災可能性に対する不安
		高度化便益			

※地下街が浸水することによる被害等、その他の被害抑止効果も存在する。

(表中の□は、本マニュアル(案)で被害率や被害単価を明示した項目)

出典：治水経済調査マニュアル(案) 令和2年4月 国土交通省水管理・国土保全局
p 39」より

また、鉄道や発電所（ダム）などの民間資本による社会インフラの整備は、その収益によりその整備の効果を評価していることは、周知のことである。

表 2.2.2 に掲載した「インフラ 70 年」の講演テーマの社会インフラの内、「整備後に発生した目的以外の効果」の区分とした、「観光」、「街づくり」、「景観」、「景観保護」、「自然環境」、「エンタメ」、「災害伝承」の各項目で 1 テーマ程度を選び、現在、公表されている評価を追記した（表 2.3.3（1）、（2）参照）。

表 2.3.3 インフラ整備 70 年講演集から読み取れる「当初のインフラ整備の目的」と
「整備後に発生した目的以外の効果」 一覧表(既存の評価加筆) (1)

講演番号	整備されたインフラ	テーマ	当初のインフラ整備の目的	整備後に発生した目的以外の効果	整備後に発生した目的以外の効果の分類
1	ダム (発電所)	社運を賭けて人跡未踏の 秘境黒部に築造した水力発電ダム ー黒部川第四発電所ー	富山県東部の立山町、黒部市を流れる黒部川に水力発電専用ダムを建設し、発電する。 【公表されている効果】 発電量：33.5万kW (竣工時：25.8万kW) 工事費：約400億円 (現在の貨幣価値に換算：約1兆円)	ダム建設箇所は秘境であるため、それまでは一部の限られた人のみの目に触れるのみであったが、黒部川第四ダムの建設によりその雄大な自然の景色が一般の人々に開放された。また、建設箇所のみでなく、ダムへの資材搬入ルートは、国内外の観光客を魅了する日本を代表する山岳観光地となった。さらに、建設時の物語は映画化され大ヒットし日本映画界の一翼を担ったとともに、建設インフラ整備のPRにもなった。	観光 エンタメ
5	洪水対策	渡良瀬遊水地物語 ～治水・環境改善と公園化～	渡良瀬川の洪水調整池 洪水調節量：約1億7000万m ³ 利水量：約2000万m ³ 【既存評価項目】 治水事業： 資産被害抑止効果、稼働被害抑止効果、事後被害抑止効果、精神被害抑止効果、リスクプレミアム、高度化便益 環境整備事業： 支払い意思額から年便益を求め、評価期間を考慮し、残存価値を付加して、総便益を算定	渡良瀬遊水地の自然保全と自然を生かしたランドデザイン第2調節池を「自然環境と遊水地の役割の調和」の場ととらえる。2012(平成24)年に渡良瀬遊水地がラムサール条約に湿地登録。渡良瀬遊水地の歴史は、先進工業国が経験した産業革命期の環境相克とその技術的止揚の好例であり、その苦難の歴史は大インフラならではの神話的面貌をそなえるにいたった。国土近代化におけるこの矛盾と相克のプロセスを言語化し、内面化しながら次世代に伝える。	観光 自然環境
2	鉄道	戦後の苦難の中で建設され、 東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線	国鉄と私鉄のターミナル駅である池袋駅、新宿駅、渋谷駅の混雑緩和、都心方向への大量輸送 (当時の山手線池袋駅～大塚駅間の混雑率は300%に達しており、殺人的な混雑であった。) 【講演集から抽出される効果】 交通結節点(上野、新橋、渋谷、東京、池袋、新宿)、ビジネス拠点(大手町、霞ヶ関、虎ノ門、日本橋)、商業拠点(銀座、浅草)が結ばれ、地下鉄は都市交通ネットワークで基幹的役割を果たすようになった。 霞ヶ関や大手町が官公地・ビジネス拠点として発展したように、丸ノ内線整備はまちの発展にも寄与。地下鉄ネットワークの形成に大きく貢献。 丸ノ内線は池袋駅～御茶ノ水駅間の開業後8年でキャッシュフローが黒字転換し、その後の新線建設の財政基盤を確保するとともに、新線各路線の赤字分を補っていた。	当時から繁華な場所であった数寄屋橋付近を経由し霞ヶ関を通るルートを選定し、銀座エリアの賑わいが一層進むことになった。 また、国鉄の神田駅に相当する淡路町駅と東京駅の間に大手町駅を作り、ビジネス拠点の展開に寄与した。	街づくり
4	高速道路	環境への配慮とともに高架から地下へ ～首都高中央環状線47kmの整備の歴史～	品川・大崎・渋谷・新宿・池袋等々の副都心同士を連絡する。 【既存評価】 走行時間短縮便益、走行経費減少便益、交通事故減少便益	大橋ジャンクション建設に伴う大橋一丁目地区の街づくり地元住民、東京都の再開発事業と目黒区のまちづくり事業、そして首都高のジャンクション整備事業の4者の協働。街並みの緑と公園の緑、そして自然再生の緑という緑に包まれたジャンクションになり、高速道路だけでなく、地元の生活に溶け込んだ象徴的な存在である。こちらも2013(平成25)年度にグッドデザイン賞を受賞 環状6号線山手通りは首都高の整備に合わせて東京都事業として、整備前、22mの幅員のものを40mに拡幅整備し、歩道幅が3.5mから9.25mまで広がって、多くの植栽と自転車道が設置され、良好な都市空間を形成 排気塔は景観的にも圧迫感を与えない形状となり、2008(平成20)年にグッドデザイン賞を受賞。	街づくり 景観

出典：筆者作成

表 2.3.3 インフラ整備 70 年講演集から読み取れる「当初のインフラ整備の目的」と
「整備後に発生した目的以外の効果」 一覧表(既存の評価加筆) (2)

講演番号	整備された インフラ	テーマ	当初のインフラ整備の目的	整備後に発生した目的以外の効果	整備後に発生した 目的以外の効果の 分類
3	鉄道	大阪と京都の都心部での 鉄道延伸事業	大阪と京都の都心部を直結し、より 利便性の高い交通の確保 【講演集から抽出される効果】 淀屋橋延長線 天満橋から淀屋橋への所要時間： 20 ～30分→約5分程度 開業1年後全線輸送人員： 開業前年比14%増加 鴨東線延伸 運転保安向上、施設改良などが実 現。出町柳駅が鴨東線と叡山線の結 節点として機能。洛北へのアクセス が向上。	東福寺～三条間、三条～出町柳を地下化し、我が国を代表す る歴史、文化都市である京都において東山方面の景観を阻害 しないものとした。	景観保護
9	高速道路	名神高速道路の建設 ～日本初の高速道路の建設への挑戦～	名古屋・神戸（大阪）間を高速道路 で結ぶ 【講演集から抽出される効果】 大山崎～高槻間で、全線開通時1965 （昭和40）年の13,000台/日から、 2015（平成27）年の112,000台/日 と、50年間で約9倍。 時間短縮効果は、開通50年後の一般 道が整備されている状況でも、一般 道ルートで7時間かかるところ、高速 道ルートでは2時間半。金額換算、年 間5,000億円規模の整備効果。	高速走行に耐えられる自動車の開発。 高速バスという新たな輸送システムが出現。 内陸部に巨大工業団地を整備できる。 風景の美しさと高速道路の近代的で優雅な線形との融合、自 然と人工的に築造された高速道路との調和による景観美。	景観
7	道路	「リアス海岸での永年の難事業、 三陸海岸の命の道国道45号線、 大津波による分断と復旧、 新たな三陸道の併設」	仙台を起点とし、青森までの442kmを 結ぶ国道45号は、リアス海岸特有の 断崖地形の難所を克服し、宮古―釜 石―気仙沼などの港町をつなぐ 【既存評価】 走行時間短縮便益、走行経費減少便 益、交通事故減少便益	観光・文化・医療さまざまな交流の大動脈。 各地の震災遺構などを含めた「3.11伝承ロード」	文化 災害伝承

出典：筆者作成

表 2.3.3 (1), (2) に示すように、これまでの社会インフラに対する評価は、経済効率に対
する評価が主であるが、「整備後に発生した目的以外の効果」に示すように社会インフラが整
備され人々に使用されていく中で、観光面や文化面等で当初の想定以外の効果が発生してい
ることが分かった。

今後、経済指標で評価される項目以外の効果も視野に入れてインフラ整備にあたり、新た
な価値として評価する必要がある。

2.3.2. 新たなインフラ評価の手法

一般には、前述の「費用便益分析」や収益などの経済効率指標のみで社会インフラの評価がされてきた。しかしながら、近年は、社会インフラの重要性や必要性をアピールするために「費用便益分析」の評価項目に多様な視点からの項目を追加することや新たな評価手法による評価の試みがされている。

新たな評価手法の例としては、QOL（Quality of Life）が挙げられる。

QOL（Quality of Life）は、「人生の質」、「生活の質」などと訳されることが多く、人間と環境、多面的な豊かさ、個人と社会全体を示す概念で、私たちが生きる上での満足度をあらわす指標のひとつである。

林ら（2021）によると、QOL（Quality of Life）の構成要素は、1.身体的状態、2.精神的・心理的状态、3.社会関係（経済・家族・コミュニティ等）、4.周辺環境としている。

Q O L （Quality of Life）の一般的な構成要素

1.身体的状態

個人の主に身体的の側面に関する障害や健康の程度。病気・健康状態の原因で、その人のパフォーマンスへの影響や実現したい欲求をかなえることができない程度。

2.精神的・心理的状态

個人の主に心理的の側面に関する障害や健康の程度。病気・健康状態の原因で、その人のパフォーマンスへの影響や実現したい欲求をかなえることができない程度。性格などに起因するその人らしさや自己実現の程度。

3.社会関係（経済・家族・コミュニティ等）

個人と周辺環境との関係の状態と健全性や深さ。周辺環境は、家族環境・家族関係・雇用と収入に関わる経済環境・近隣コミュニティ環境等。これらの周辺環境との関わりの適切性や周辺環境を通じて生活における欲求を実現できる程度。

4.周辺環境

個人を取り巻く物的・制度的環境やその状態。居住環境や都市環境など生活を行う上で必要不可欠な機能面での環境の状態と質。法制度や行政の構造など制度的環境も含む。

出典：「交通・都市計画の QOL 主流化 経済成長から人の幸福へ 2021 林ら編 明石書店」

を参考に筆者作成

本研究にでも、QOL（Quality of Life）の4つの構成要素を参考にこれまでに評価されていなかった効果について検証する。

2.3.3. ロジックモデルの作成

対象とする社会インフラから前述した新たな価値の種類毎に1～2 テーマを抽出し、ステークホルダー（受益者を含む利害関係者）における、インプット（資源）、アウトプット（結果）、アウトカム（成果）の一連の流れ図であるロジックモデルを用いて整理をした。

インフラが整備されてからの時間経過によりステークホルダーやアウトカムの広がり分かるように、アウトカムの発生時期を初期的アウトカム（インフラ整備当初）、中期的アウトカム（初期と中期の間の時期）、最終的アウトカム（現在から将来）に分けて整理した。

また、ステークホルダー（利害関係者）が個人の場合、そのアウトカムが個人の幸福実現のためのどのような要素に寄与しているかの検証のため、それぞれのアウトカムに QOL（Quality of Life）の一般的な構成要素（1.身体的状態、2.精神的・心理的状态、3.社会関係（経済・家族・コミュニティ等、4.周辺環境）の分類を加筆した。

ロジックモデルは、表 2.3.3 に示したテーマについて作成した。

以下に作成したロジックモデルを示す。

No.1 社運を賭けて人跡未踏の秘境黒部に築造した水力発電ダム―黒部川第四発電所― ロジックモデル



カッコ内の数字は、QOL（Quality of Life）の構成要素

1：身体的状態 2：精神的・心理的状态 3：社会関係（経済・家族・コミュニティ等）

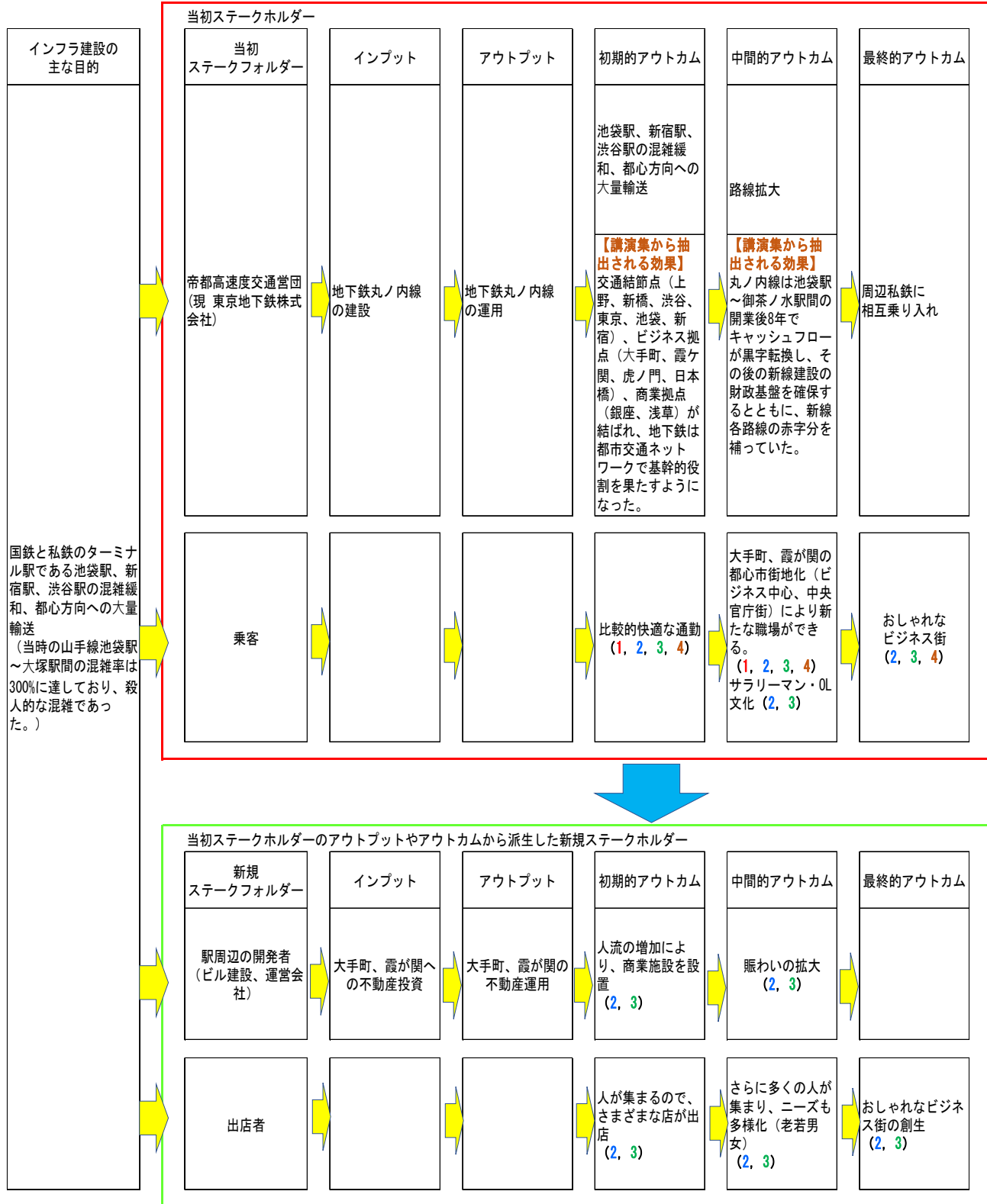
4：周辺環境

図 2.3.1 No.1 社運を賭けて人跡未踏の秘境黒部に築造した水力発電ダム

―黒部川第四発電所― ロジックモデル

出典：筆者作成

No. 2 戦後の苦難の中で建設され、東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線 ロジックモデル



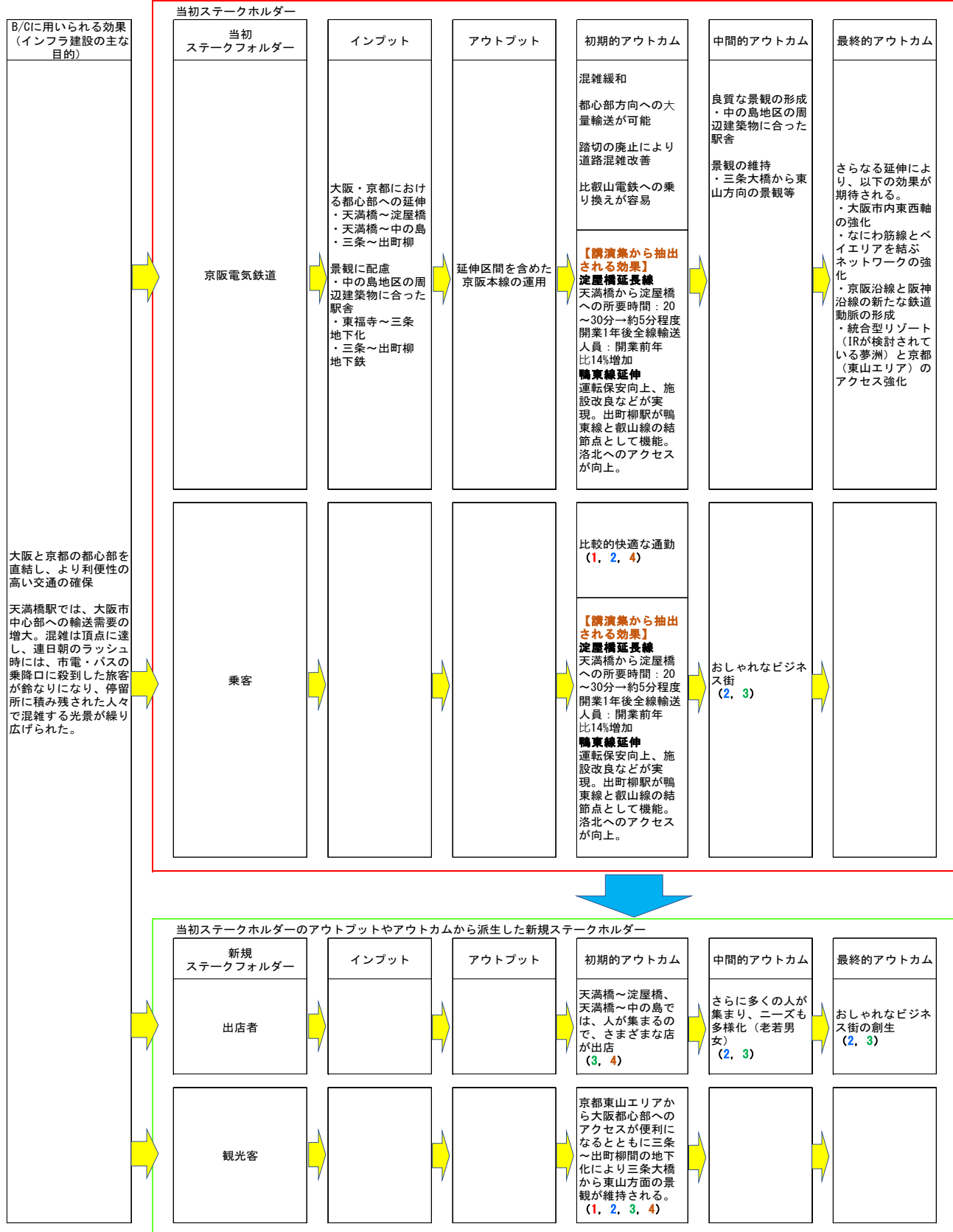
カッコ内の数字は、QOL（Quality of Life）の構成要素

1：身体的状態 2：精神的・心理的状态 3：社会関係（経済・家族・コミュニティ等）

4：周辺環境

図 2.3.2 No.2 戦後の苦難の中で建設され、東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線
ロジックモデル 出典：筆者作成

No. 3 大阪と京都の都心部での鉄道延伸事業 ロジックモデル



カッコ内の数字は、QOL（Quality of Life）の構成要素

1：身体的状態 2：精神的・心理的状态 3：社会関係（経済・家族・コミュニティ等）

4：周辺環境

図 2.3.3 No.3 大阪と京都の都心部での鉄道延伸事業 ロジックモデル 出典：筆者作成



水辺のロケーションを意識した駅への出入口
(渡辺橋駅)



京阪三条地上駅跡



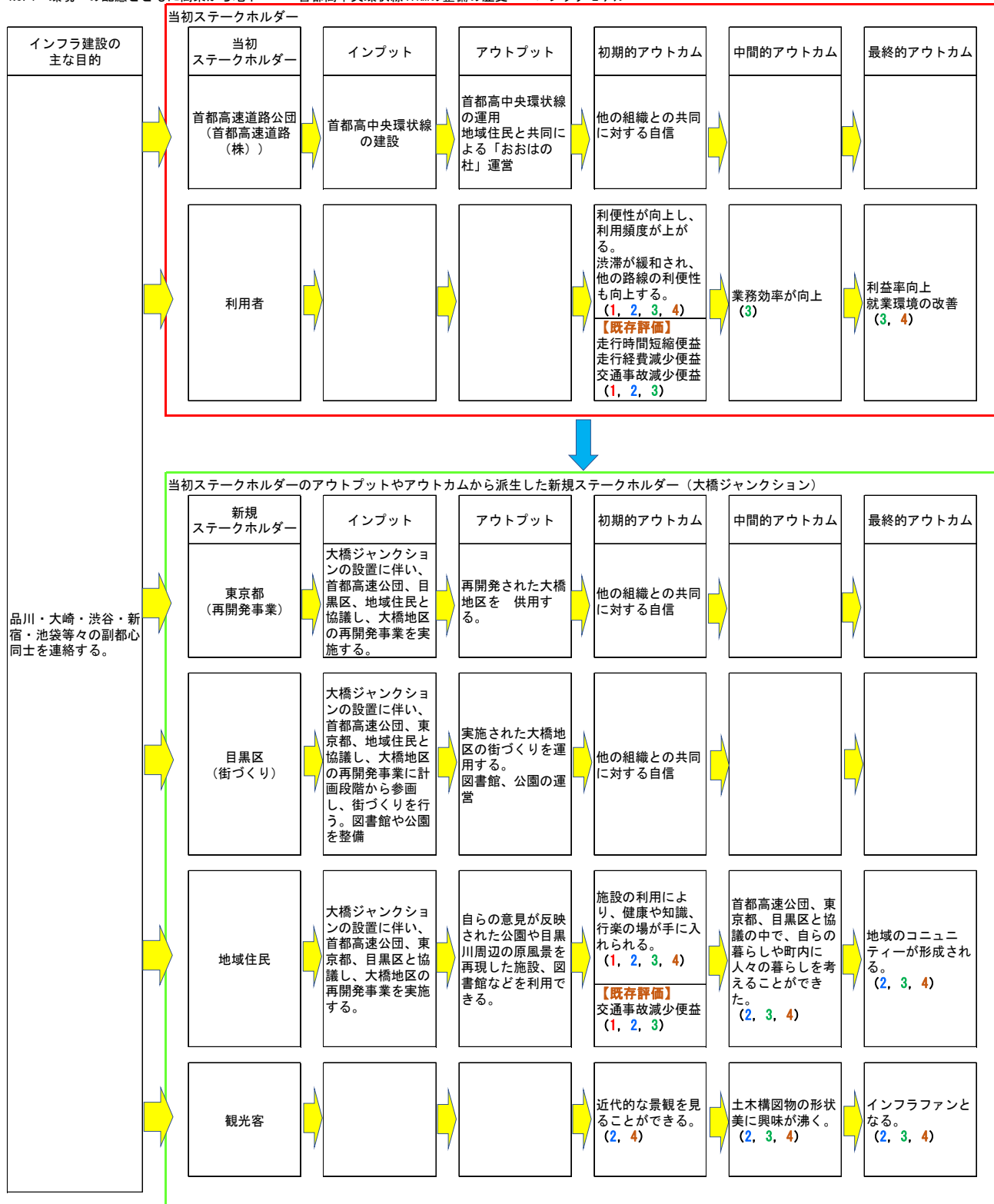
京阪本線の地下化により東山方面の景観が守られている。



琵琶湖疎水の水を取り入れた「せせらぎの道」

写真 2.3.1 京阪電車 延伸部分の現地状況 筆者撮影

No. 4 環境への配慮とともに高架から地下へ ～首都高中央環状線47kmの整備の歴史～ ロジックモデル



カッコ内の数字は、QOL（Quality of Life）の構成要素

1：身体的状態 2：精神的・心理的状态 3：社会関係（経済・家族・コミュニティ等）

4：周辺環境

図 2.3.4 No.4 環境への配慮とともに高架から地下へ
～首都高中央環状線 47km の整備の歴史～ ロジックモデル 出典：筆者作成



大橋 JCT 航空写真
(2016 (平成 28) 年撮影)

出典：インフラ整備 70 年
戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.1 p33 より



大橋ジャンクション 遠景
(国道 246 号方面より撮影)



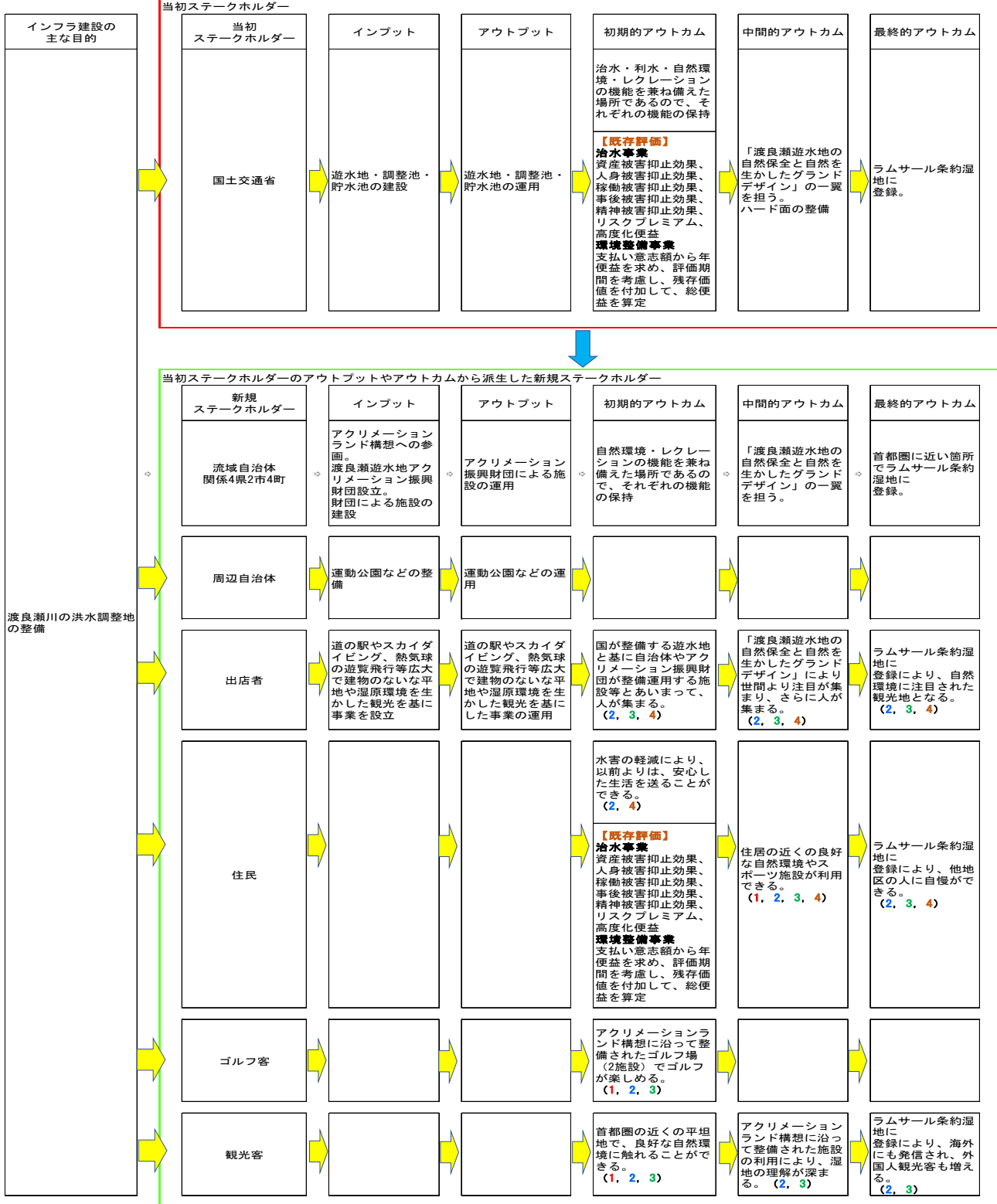
大橋ジャンクションの屋根に設置された目黒天空庭園



大橋ジャンクションのループ橋に囲まれた部分は
グラウンドとして利用

写真 2.3.2 首都高中央環状線大橋ジャンクションの状況

「大橋 JCT 航空写真」 以外は筆者撮影



カッコ内の数字は、QOL (Quality of Life) の構成要素

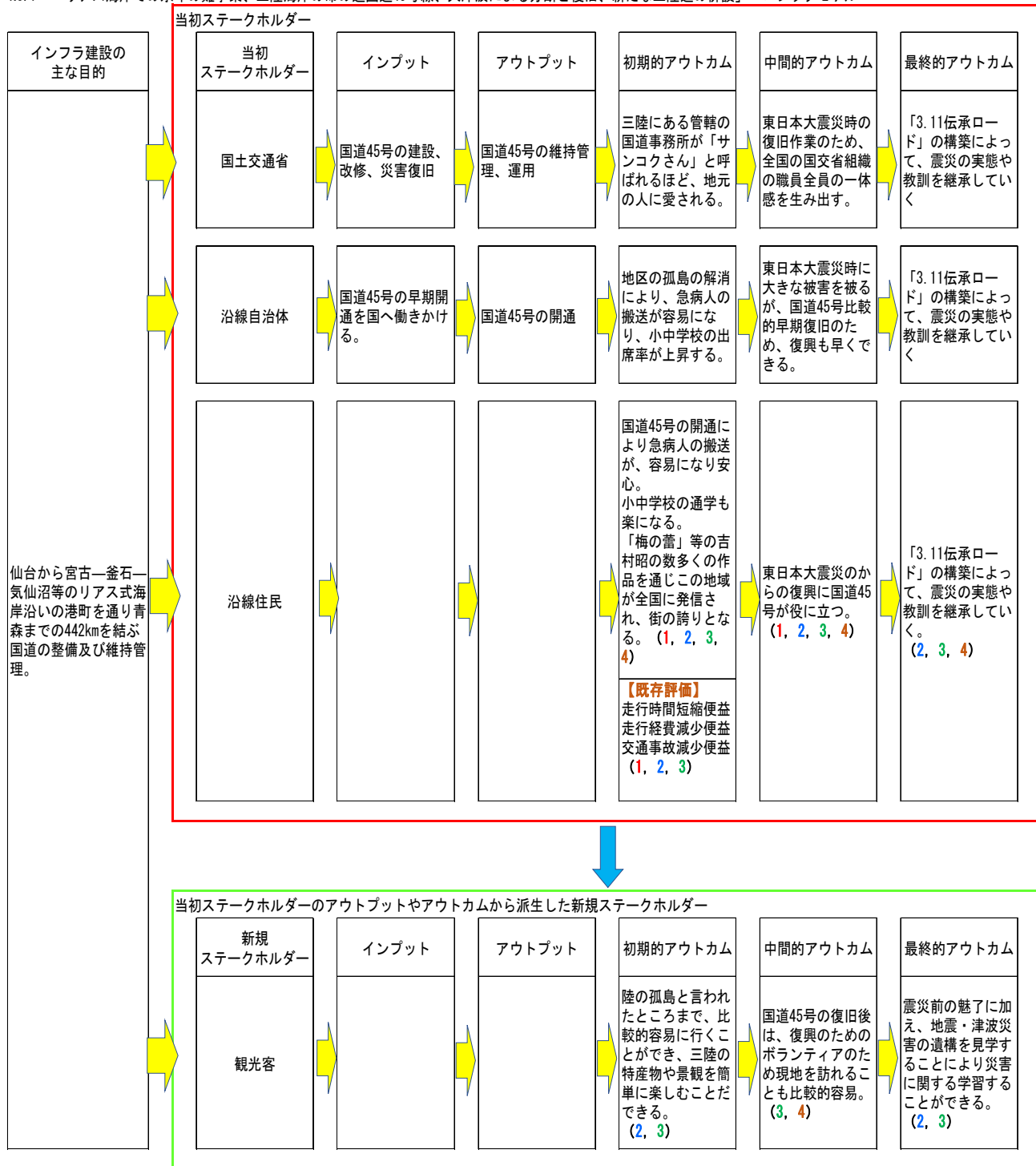
1: 身体的状態 2: 精神的・心理的状态 3: 社会関係(経済・家族・コミュニティ等)

4: 周辺環境

図 2.3.5 No.5 渡良瀬遊水地物語 ～治水・環境改善と公園化～ ロジックモデル

出典：筆者作成

No. 7 「リアス海岸での永年の難事業、三陸海岸の命の道国道45号線、大津波による分断と復旧、新たな三陸道の併設」 ロジックモデル



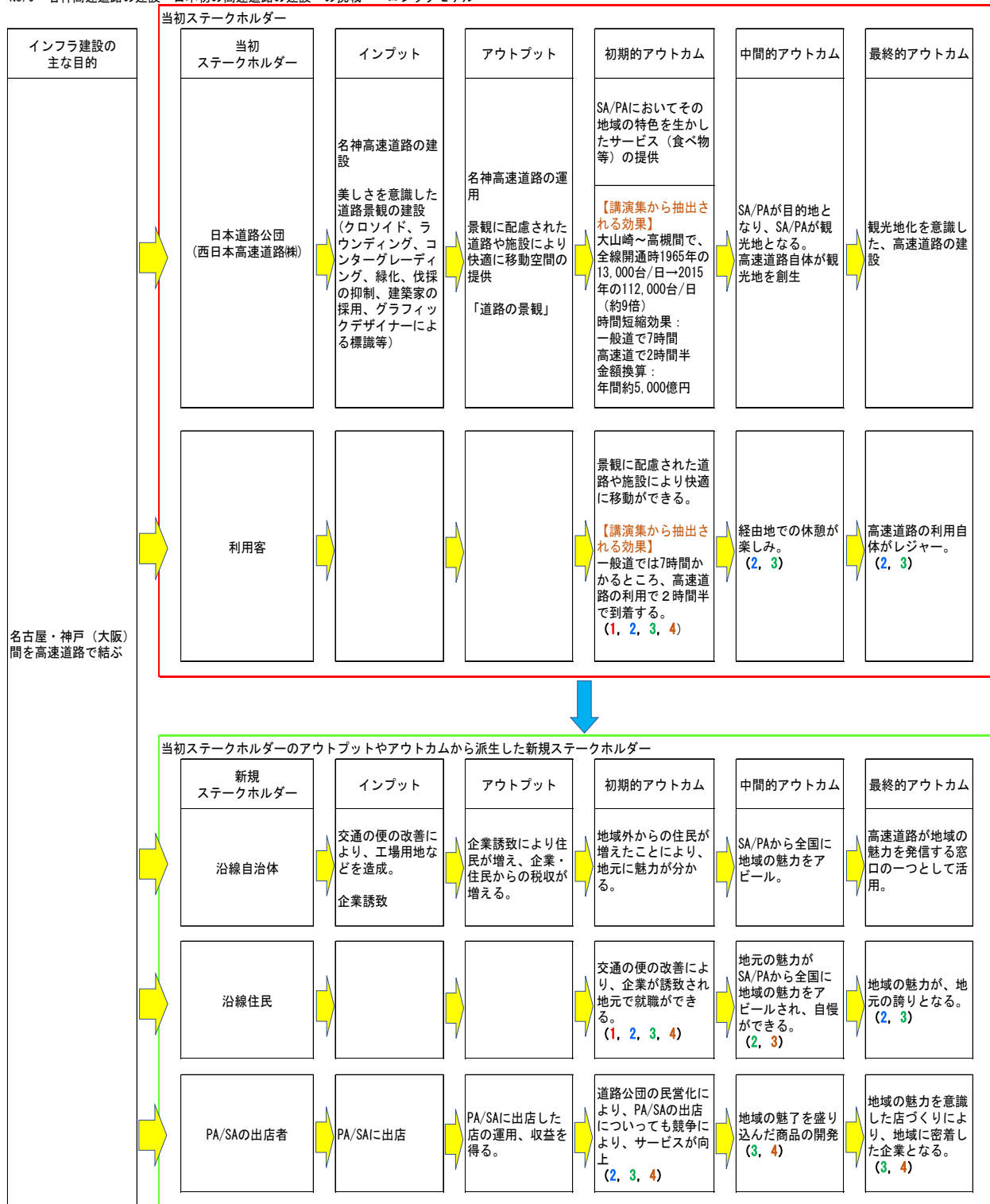
カッコ内の数字は、QOL (Quality of Life) の構成要素

1: 身体的状態 2: 精神的・心理的状态 3: 社会関係 (経済・家族・コミュニティ等)
4: 周辺環境

図 2.3.6 No.7 「リアス海岸での永年の難事業、三陸海岸の命の道国道45号線、大津波による分断と復旧、新たな三陸道の併設」 ロジックモデル

出典：筆者作成

No. 9 名神高速道路の建設～日本初の高速道路の建設への挑戦～ ロジックモデル



カッコ内の数字は、QOL（Quality of Life）の構成要素

1：身体的状態 2：精神的・心理的状态 3：社会関係（経済・家族・コミュニティ等）
4：周辺環境

図 2.3.7 No.9 名神高速道路の建設～日本初の高速道路の建設への挑戦～

ロジックモデル

出典：筆者作成

ロジックモデルを作成した結果、既存の社会インフラを活用して、計画時には想定していないステークホルダーが関わり、時間経過とともに増えていくことが分かった。

さらに、既存の社会インフラの評価は、社会インフラが発揮している効果の一部分の評価でしかないことが分かった。

また、各ステークホルダーにおけるアウトカムも時間経過とともに変化しながら社会全体に広がっていくことも分かった。

各アウトカムは、インフラ整備当初は、QOL の構成要素の内、1..身体的状況の向上に寄与するものが多い傾向であるが、時間の経過につれて 2.精神的・心理的状态、3.社会関係、4.周辺環境の向上に寄与する効果が生じるようである。

社会インフラは、経済効率を基盤とした効果以外にも多くの効果があり、人々の幸福実現の糧となっていることを改めて認識できる。

2.3.4. 新たな価値の整理

作成したロジックモデルを参考に既存社会インフラの種類ごとにステークホルダーやアウトカム、QOLの構成要素の広がりを下図以降のごとく整備した。

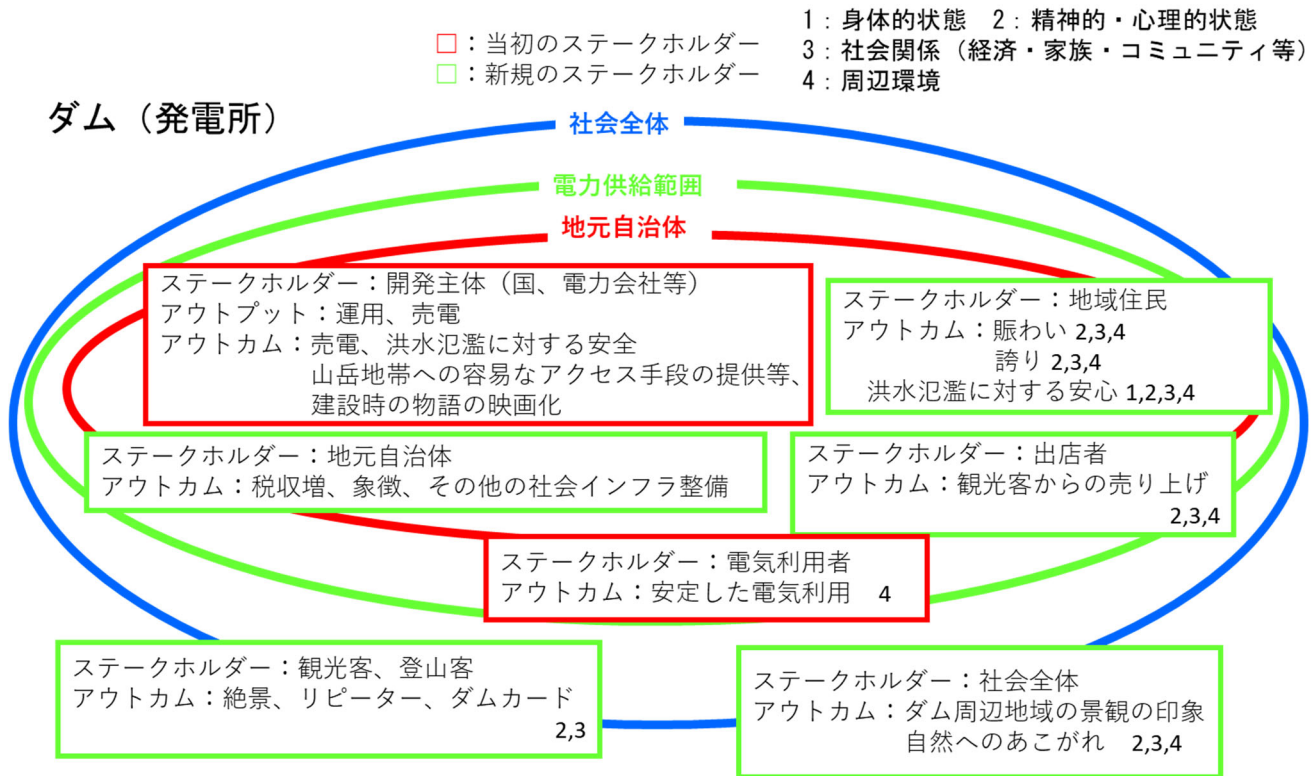


図 2.3.8 既存社会インフラのステークホルダー、アウトカム、
QOLの構成要素の広がり（ダム、発電所）

出典：筆者作成

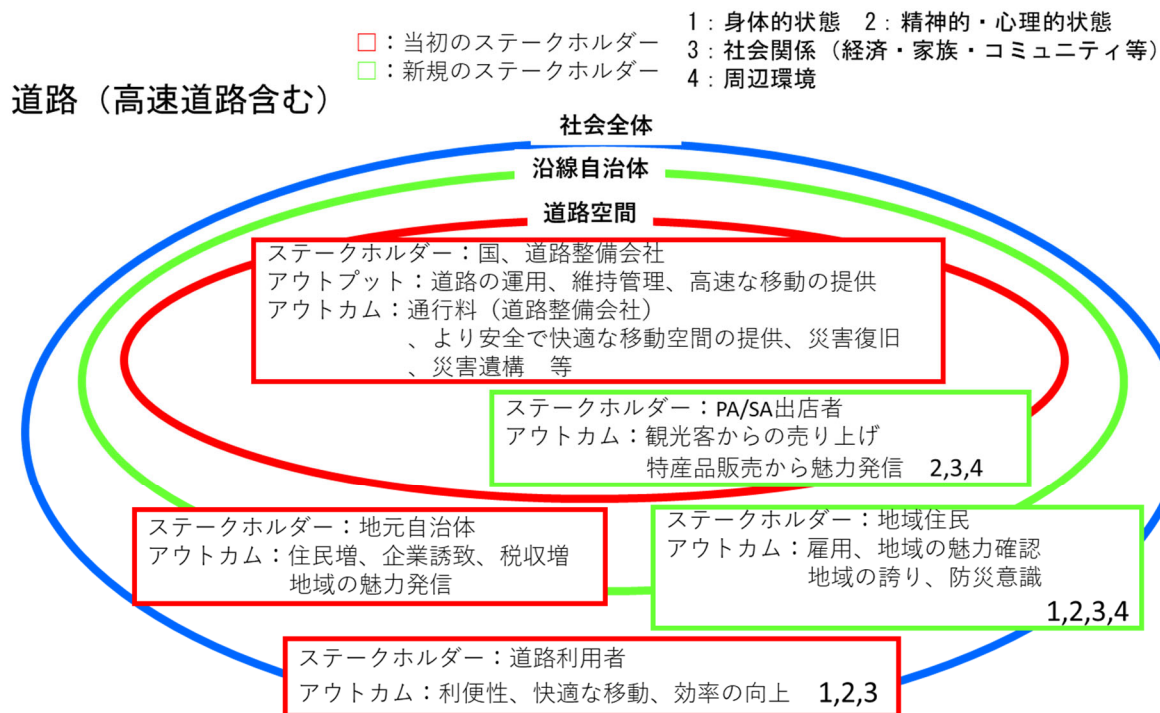


図 2.3.9 既存社会インフラのステークホルダー、アウトカム、QOL の構成要素の広がり（道路）

出典：筆者作成

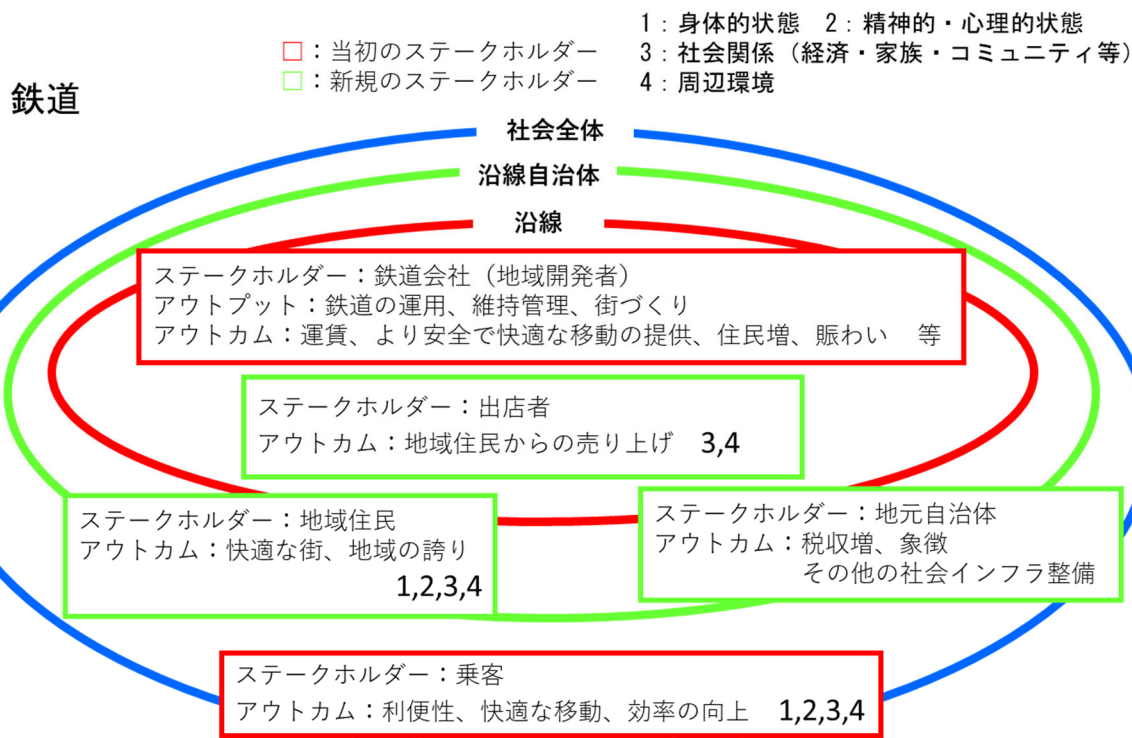
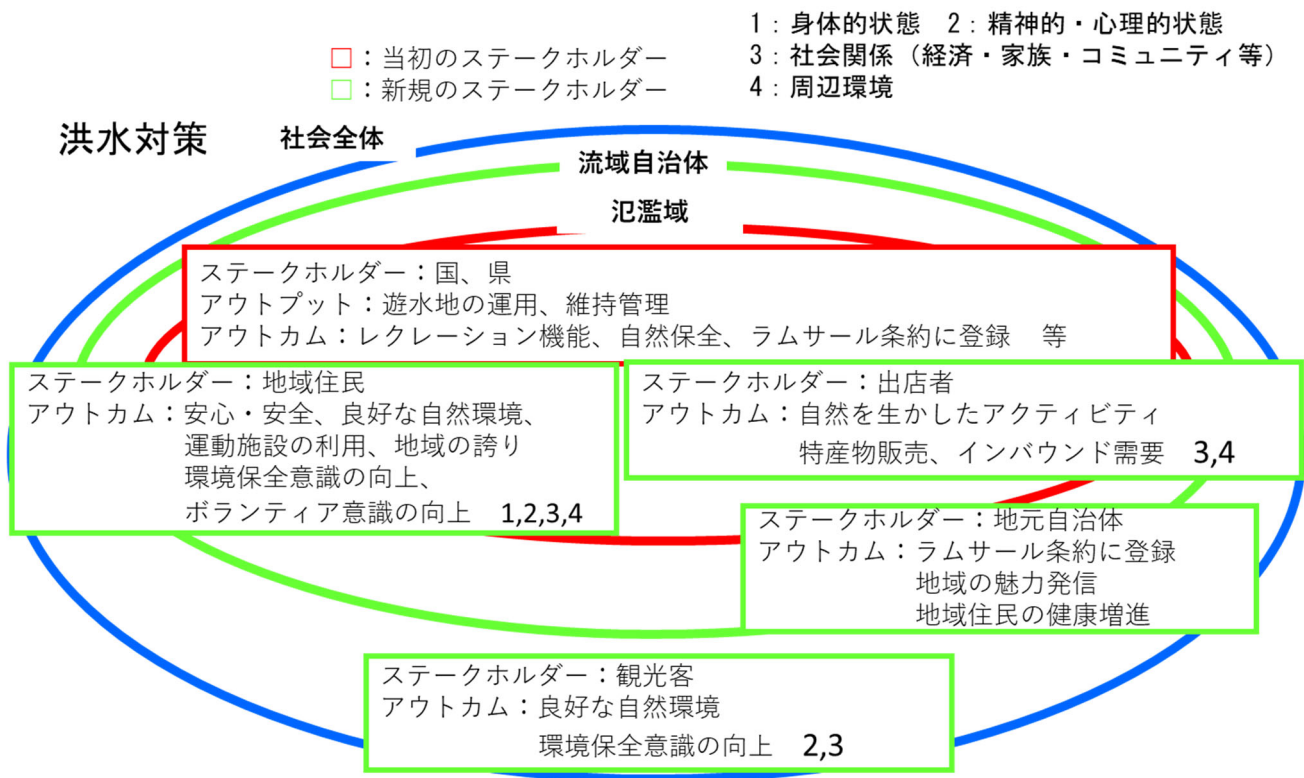


図 2.3.10 既存社会インフラのステークホルダー、アウトカム、QOL の構成要素の広がり（鉄道）

出典：筆者作成



鶴見川多目的遊水地
日産スタジアムの駐車場として利用



鶴見川多目的遊水地
運動施設として利用

図 2.3.11 既存社会インフラのステークホルダー、アウトカム、QOL の構成要素の広がり (洪水対策)

出典: 筆者作成

整理した結果、整備した社会インフラを中心にステークホルダーやそれぞれのアウトカム、アウトカムにおける QOL 向上の様々な効果が広がっているのが分かった。

さらに、前述したように、現在、評価されている社会インフラの効果は、本来社会インフラが持っている効果の一部であることがこの整理においても認識できる。

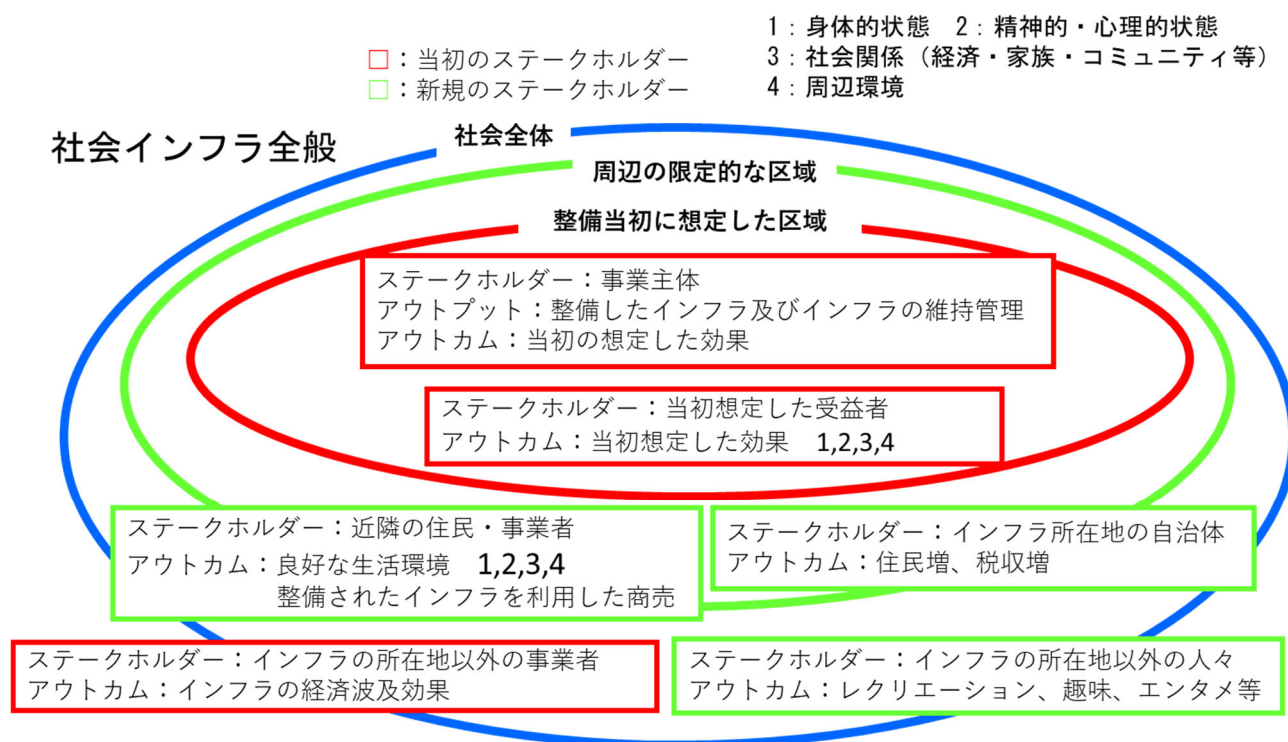


図 2.3.12 既存社会インフラのステークホルダー、アウトカム、QOL の構成要素の広がり (社会インフラ全般)

出典：筆者作成

2.4. 社会インフラの新たな価値と社会インフラ整備の必要性

ここまでの研究により社会インフラは、一般に用いられている費用便益分析で評価されてきた経済効率の効果だけでなく、個人の生活の質（QOL）の向上などにも効果を発揮しており、その効果が人々の幸福実現の基盤となっていることを明らかにしてきた。

例えば、ダム（発電所）開発では当初期待していた売電の効果だけでなく、観光や建設時のストーリーの映画化といったエンタメにも効果が波及している。さらに、洪水対策においては、水辺の環境を提供することにより、レクリエーション機能や環境保護の効果を発揮しており、渡良瀬遊水地ではラムサール条約に登録するまでの効果となっている。

社会インフラの整備には、負の効果（財政負担、自然破壊等）もある。しかしながら、前述したように、日本の幸福度ランキングは95か国中40位で決して高いものではなく、人々の幸福度の上昇のためには、その基盤となる社会インフラのより一層の貢献が必要と考える。

さらに、今後の社会インフラ整備にあたっては、従来の費用便益分析による経済向上の効果のみならず、国民の幸福度の向上にも視点を置いた生活基盤となることも考慮して整備を進めていかなければならない。

計画・調査・設計・施工・維持管理等の社会インフラ整備に関わる全ての人（受・発注者共に）が、これまで評価されていなかった効果を含む社会インフラの効果全体を意識した整備を進めていくことにより、社会インフラの負の効果が軽減され、社会インフラ整備への国民的なコンセンサスが得られることにより、社会インフラ整備に関わる業界の社会的地位が向上していくものとする。

また、我々社会インフラ整備の計画段階から関わる建設コンサルタントは、社会インフラの持つ効果全体をよく理解するために研鑽し、日本のみならず世界の人々の幸福実現に寄与していかなければならない。

参考文献一覧

The Sustainable Development Solutions Network (2021) “World Happiness Report 2021”

(<https://worldhappiness.report/ed/2021/>にて閲覧可能)

コトバンク HP ブリタニカ国際大百科事典 小項目事典「費用便益分析」の解説より

(<https://koto->

[bank.jp/word/%E8%B2%BB%E7%94%A8%E4%BE%BF%E7%9B%8A%E5%88%86%E6%9E%90-121401](https://koto-bank.jp/word/%E8%B2%BB%E7%94%A8%E4%BE%BF%E7%9B%8A%E5%88%86%E6%9E%90-121401))

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2020)『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.1』 <https://www.jcca.or.jp/infra70/>

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2020)『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.2』 <https://www.jcca.or.jp/infra70/>

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2020)『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.3』 <https://www.jcca.or.jp/infra70/>

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2021)『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.4』

(インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.1～4 は、

<https://www.jcca.or.jp/infra70/>にて閲覧可能)

国土交通省道路局都市局 (2018)『費用便益分析マニュアル 平成 30 年 2 月』

国土交通省鉄道局 (2012)『鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル (2012 年改訂版)』

国土交通省水管理・国土保全局 (2020)『治水経済調査マニュアル (案) 令和 2 年 4 月』

林ら (2021)『交通・都市計画の QOL 主流化 経済成長から人の幸福へ』

日本有限責任監査法人 (2017)『内閣府「社会的インパクト評価の実践による人材育成・組織運営力強化調査」 社会的インパクト評価 ツールキット』,内閣府委託調査 社会的インパクト評価の実践による人材育成・組織運営力強化調査－最終報告書－ 添付 2

国土交通省 HP 事業評価カルテ検索

(<https://www.mlit.go.jp/tec/hyouka/public/jghks/chart.htm>)

研究論文3. 社会インフラの新たな価値を創生できる技術者像

インフラストラクチャー研究所

研究員 中村 明

目 次

3.1. はじめに	74
3.2. 「インフラ整備 70 年」プロジェクトにおける課題と解決策	75
3.2.1. 対象プロジェクト	75
3.3. インフラ整備プロジェクト推進における課題と解決策の整理	77
3.3.1. 講演テーマ「社運を賭けて人跡未踏の秘境黒部に築造した水力発電ダム－黒部川 第四発電所－」における課題と解決策	77
3.3.2. 講演テーマ「戦後の苦難の中で建設され、東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ 内線」における課題と解決策	77
3.3.3. 講演テーマ「大阪と京都の都心部での鉄道延伸事業」における課題と解決策	78
3.4. 課題解決策を生み出した背景の検証・考察	80
3.4.1. 国家的プロジェクトの課題解決策を生み出した背景の検証・考察	80
3.4.2. 国家的プロジェクト以外のプロジェクトの課題解決策を生み出した背景の検証・ 考察	80
3.5. 社会インフラの新たな価値を創生できる技術者像	83
3.6. 研究論文 2、3 のまとめ	85
参考文献一覧	87

3.1. はじめに

現在のわが国は、高度経済成長期と違い、1990 年以降 GDP の伸びはなく、人口は 2005 年以降減少に転じている。さらに、国連の持続可能な開発ソリューションネットワークなどによる「世界幸福度レポート 2021」では、日本の幸福度ランキングは 40 か国中 56 位であった。このような状況下で、社会インフラの役割は、「経済成長の基盤」と共に「個人の幸福実現への基盤」としても捉える必要がある。

したがって、社会インフラ整備に携わる技術者も整備する社会インフラの求められている効果を十分に理解し、業務にあたる必要がある。

そこで、本研究では、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会が主催する「インフラ整備 70 年」講演の講演集から、既存の社会インフラの整備時の課題と解決策を検証し、その解決策を生み出した背景を明らかにする。その結果より、社会インフラのライフサイクル全般（事業企画～維持管理）において調整・推進し、社会インフラの価値を最大化する能力を持った高度な技術者像を提言する。

3.2. 「インフラ整備 70 年」プロジェクトにおける課題と解決策

3.2.1. 対象プロジェクト

本研究の対象とした既存プロジェクトは、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会が主催する「インフラ整備 70 年」講演にて取り上げられたプロジェクトの内、第 1 回から第 25 回のプロジェクトの 25 講演を対象とした。

「インフラ整備 70 年」の講演は、従来からのハード施設のほか、自然環境・社会的な制度・医療・教育・産業・地域の歴史文化伝統・コミュニティ等社会を支えるもの全てを含めたものを対象にした「社会インフラ」を広く定義・認識し、社会全体に波及していくものとして取り組んできている。

対象としたプロジェクトの一覧を表 3.2.1 (1)、表 3.2.1 (2) に示す。

表 3.2.1 対象プロジェクト 一覧表 (1)

講演番号	整備された インフラ	テーマ
1	ダム (発電所)	社運を賭けて人跡未踏の秘境黒部に築造した水力発電ダム ー黒部川第四発電所ー
2	鉄道	戦後の苦難の中で建設され、東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線
3	鉄道	大阪と京都の都心部での鉄道延伸事業
4	高速道路	環境への配慮とともに高架から地下へ ～首都高中央環状線 47km の整備の歴史～
5	洪水対策	渡良瀬遊水地物語 ～治水・環境改善と公園化～
6	鉄道	五方面作戦 ～今日の首都圏都市鉄道の基盤を築いた国鉄による空前絶後の通勤鉄道改善プロジェクト～
7	道路	リアス海岸での永年の難事業、三陸海岸の命の道国道 45 号線、 大津波による分断と復旧、新たな三陸道の併設
8	港湾	不毛の大地を甦らせた鹿島港の開発
9	高速道路	名神高速道路の建設 ～日本初の高速道路の建設への挑戦～
10	鉄道	小田急線の連続立体交差及び複々線化事業と沿線まちづくり ～住民との対話を進めながら実現～
11	鉄道	日本の大動脈として経済の発展に貢献した社会基盤 ～東海道新幹線～
12	高速道路	阪神・淡路大震災 阪神高速復旧の軌跡 ～未曾有の被災経験、その後に繋がる様々な教訓～

出典：筆者作成

表 3.2.1 対象プロジェクト 一覧表（2）

講演番号	整備された インフラ	テーマ
13	ダム （発電所）	暴れ天竜に築いた佐久間ダム ー戦後土木技術の原点ー
14	洪水対策	スプロールで激甚化した都市水害に挑む ～鶴見川総合治水～
15	街づくり	名古屋の発展の基礎となった戦災復興事業
16	トンネル	北海道と本州を繋ぐ世界最長の海底トンネル ー新たな技術で困難を克服した青函トンネルの建設ー
17	高速道路	東名高速道路の建設 ー日本の高速道路ネットワーク建設の礎を造るー
18	鉄道	田園都市を創る！ ー民間企業が担う世界最大 TODー
19	トンネル	長野県の峠を貫くトンネル ー安房峠と権兵衛峠ー
20	洪水対策	北海道の開発を牽引した「石狩川の治水」
21	高速道路	東京オリンピック 1964 に向けた首都高速道路の整備
22	導水路	「利根導水路建設事業」 ～東京砂漠をいかに乗り越えたか～
23	ダム （発電所）	大井川の電源開発と我が国初、最高の中空重力式ダム ～井川ダム・畑薙第一ダム～
24	橋梁	四国島民四百万人の悲願であった瀬戸大橋の建設 ～本州と四国を初めて陸続きに～
25	治水	急速に都市化した低平地寝屋川流域の治水事業 ーその画期的手法と法的論争ー

出典：筆者作成

3.3. インフラ整備プロジェクト推進における課題と解決策の整理

表 3.2.1 (1)、表 3.2.1 (2) のプロジェクトの内、講演番号 1～3 のプロジェクトについて、講演集からプロジェクト遂行にあたっての課題とその解決策を抽出した。

抽出の結果、プロジェクトの計画・施工の段階で数々の課題が出てきており、その都度、プロジェクトの成否を左右するような解決策により課題を解決してきたことが分かった。

本章で取り上げたプロジェクトは大規模なプロジェクトであるので、資金繰りや法整備などプロジェクトの根幹の部分での関係機関からの協力を得るための交渉を行っていることが分かった。

3.3.1. 講演テーマ「社運を賭けて人跡未踏の秘境黒部に築造した水力発電ダム－黒部川第四発電所－」における課題と解決策

黒部ダムと黒部川第 4 発電所の建設プロジェクトでは、経営トップの関西電力初代社長太田垣士郎氏の決断が大きなキープointとなったようである。

特に我が国の資金力がない戦後間もない時期において巨大プロジェクトを進めるには、世界銀行など国際的な機関からの資金繰りが必要であり、また、大型機械も海外から大量に輸入する必要があった。国際感覚を持った交渉が必要であったものと推測される。

また、工事用道路となる大町トンネルの難所である破碎帯掘削時には非常に困難な施工状況の中、建設現場の士気を上げるため、太田社長が現場の最前線を訪れことも重要であることが分かった。

3.3.2. 講演テーマ「戦後の苦難の中で建設され、東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線」における課題と解決策

地下鉄丸ノ内線の建設プロジェクトでは、駅的位置や路線のルート選定において人々の動きや整備後の街の発展を見越した位置に駅を設置している。また、施工時は朝鮮戦争により鉄鋼不足となっていたが、公の機関（帝都高速度交通営団 以下営団）の強みを生かし、営団が直接資材を購入し、工事会社に支給する方法をとっている。

以上のようにこのプロジェクトでは、高所から見た街づくりと公機関の強みを巧みに生かした工夫が、成功に導いたものと推測される。

3.3.3. 講演テーマ「大阪と京都の都心部での鉄道延伸事業」における課題と解決策

京阪電気鉄道 淀屋橋延長線（淀屋橋～天満橋）と鴨東線の延伸（三条～出町柳）のプロジェクトでは、輸送ニーズの把握と共に当時の最新工法の導入によりプロジェクトを推進することができたものと思われる。それと共に特に京都における市民感覚を持った景観配慮により、整備後も京都の景観を守ることができたものと推測される。

経営的な輸送ニーズの把握と工学的な最新工法の導入、さらに景観配慮といった市民感覚が融合し、一つのプロジェクトを成功させたと推測される。

以上の3テーマの講演集から、プロジェクトのリーダーには「先見の明」、「交渉力」、「カリスマ性」、「強みの熟知」、「経営力」、「技術力」、「市民感覚（地元愛）」などを兼ね備えた技術者が必要であることが分かった。

表 3.3.1 インフラ整備 70 年から読み取れる社会インフラ整備時の課題・解決策 一覧表

テーマ	課題		解決策	キーポイント
社運を賭けて人跡未踏の 秘境黒部に築造した水力発電ダム －黒部川第四発電所－	計画・設計時	黒部川の延長は約85km、黒部ダムは黒部川河口から約60km上流地点にある。人跡未踏の黒部峡谷にどうやって大量の資機材を搬入するか。	長野県大町から約5,000mのトンネルを抜いて黒部ダムに至る大町ルート採用。 当時最新鋭であった14本の掘削機、ドリルを搭載したジャンボ機による全断面掘削の採用。	大型重機の積極的な導入
	施工時	大町トンネル掘削ルート上の破砕帯の突破	水温4℃の地下水に対し、海の漁師が使う合羽を2枚重ねにして、1時間3交代制、20分交代での人海戦術で作業を実施。 湧水量が少なくなった9月から頂設導坑先進のリングカット工法を採用。 た関西電力太田垣社長の現地視察による士気の維持。	経営トップが現地を訪問 作業員と交流
	計画・設計・ 施工時	ダム掘削中にマルパッセダムの試験湛水中の決壊事故受けて視察に訪れた世銀顧問団よりダムサイトの地質に問題があると指摘され、ダムの高さを186mから150mに変更するように勧告を受ける。	フランスから岩盤試験機を導入し、最新のIBM電子計算機により代替案を策定。世銀に対し「ここにおられる世界を代表するダムの権威者から、いかにすれば黒部ダムの高さを下げずにすむかということについてお知恵を賜りたい。」と訴えダム高さの変更は、行わなかった。。その後、岩盤力学の権威ミューラー博士（独）の指導の下、ダムアバット部で25体の大型岩盤試験を実施し、16回もの設計変更の末、現在のドーム型アーチダム、カンチレバー、およびウイングダムで構成される最終設計が確定した。	大型重機の積極的な導入
	施工時	工期の短縮	大町トンネル完成前にブルドーザー、ソリにより2百数十トンの資機材を立山越でダムサイトまで運搬。 燃料はビニールパイプでパイプラインをダムサイトまで25km引き、毎日4,000ℓ、全体で約60万ℓ輸送。 ダム掘削は、坑道式発破（大発破）、放射孔発破、ベンチカットの3つの工法を併用。 、パワーショベル、ブルドーザー、ダンプトラックなど、当時日本にはない大型重機を輸入。 コンクリート打設は、高さ3mの型枠を開発。型枠の移動は、クレーンを使用。コンクリートバケットは、軽量な高強度材料にて9m3のものを開発。 ケーブルクレーンは、25t吊を改良し27t吊とした。 コンクリートの締固めには、ブルドーザーの前部にパイプレーター6本を付けたブルバイを開発。	大型重機の積極的な導入 大規模工事の実施
戦後の苦難の中で建設され、 東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線	計画時	国鉄：御茶ノ水～東京間のルート選定	国鉄神田駅が国鉄各線と銀座線との乗換え利用者により既に混雑が激しかったこともあり、御茶ノ水駅から神田駅を直接通らない外堀通り沿いのルートを選択した。途中に神田駅に相当する淡路町駅、淡路町駅～東京駅間に大手町駅を設置。大手町は丸ノ内線大手町駅の開業をきっかけにビジネスセンターとして大きく成長した。	地下鉄駅により 新たな街を作り出す発想
	計画時	国鉄：東京駅～霞ヶ関駅間のルート選定 東京駅から丸ビル前を通過し日比谷方面へ向かう案は、高層建築物が数棟建っており施工困難。	数寄屋橋付近（銀座）を経由する。 数寄屋橋を経由することで国鉄高架下を2か所横断するが、路線としての効果が高いと判断した。銀座エリアの賑わいが一層進むことになった。	地下鉄駅により 新たな街を発展させる発想
	施工前	朝鮮戦争の勃発に伴い鋼材価格が急騰し、需給が逼迫し確保が困難であった。	営団は工事着手前年の1950（昭和25）年から鋼材の調達を始め、建設業者に貸与または支給した。	公の機関の強みを熟知
大阪と京都の都心部での 鉄道延伸事業	計画時	淀屋橋延長線（淀屋橋～天満橋） 天満橋駅では、大阪市中心部への輸送需要の増大、混雑は頂点に達し、連日朝のラッシュ時に乗降口に旅客が鈴なりになり、停留所に積み残された人々で混雑。	淀屋橋延長線（淀屋橋～天満橋） 都市交通審議会（運輸大臣の諮問機関）が、大阪市及びその周辺における都市交通に関して、郊外私鉄を市中心部に乗入延伸、国鉄および大阪市営地下鉄などと有機的な交通網の形成を図るべきとした答申。京阪と御堂筋線との結節をめざし、淀屋橋への延伸。	輸送ニーズの把握
	計画時	鴨東線による延伸（三条～出町柳） 三条まで鴨川左岸の堤防上を走っており、東西の交通を分断。叡山電鉄の出町柳と三条の結節。 連続立体交差事業として事業認可されたが、高架による立体交差とすると、都市計画道路用地を含めたかなりの用地買収が必要。我が国を代表する歴史、文化都市である京都において東山方面の景観を阻害。	鴨東線による延伸（三条～出町柳） 東福寺～三条間を地下化。 三条～出町柳間を地下新線の延伸により結節。 東西交通の分断の解消、三条～出町柳間の結節、東山方面の景観保持。	輸送ニーズの把握 地元住民感覚による景観保護意識
	施工時	天神橋の橋台下にトンネルを通す。	橋台の両側にケーソンを沈め、両側のケーソンから橋台下部に掘り進み、橋台の荷重を支えながらトンネルを構築。掘削作業では崩落防止のための地盤改良を行い、地下水の湧出を防ぐために掘削現場の気圧を高める。	最新工法の導入 （前例主義からの脱却）
	施工時	琵琶湖疏水の改築で、工事中も含めて疏水に設置された水力発電所での発電水量を確保することと、貴重なせせらぎ空間を保全する	暗渠化することを基本とするものの幅員に余裕がある区間については、鉄道躯体の上に開渠で計画 （実際は、疎水は全暗渠とし、別途「せせらぎ水路」を設置）	地元住民感覚による景観保護意識
	施工時	躯体を構築する地下空間では、透水性の高い固く締まった砂礫層（透水係数：10－1cm/sec、N値：30～50）が卓越しており、豊富な地下水（地下水位は GL-3～4m）があるということで、いかに止水性の高い土留壁を構築するか。	数種類の土留工法の実験工事を行った結果、当時地下鉄工事では初となるSMW工法（削孔機の先端からセメントスラリーを吐出してソイルセメント壁体を作る工法）を採用	最新工法の導入 （前例主義からの脱却）
	施工時	三条駅など地上施設の路下で開削工事を行う。	パイプルーフにより地上施設を仮受し、作業空間5mで施工可能な低空頭のSMW掘削機を開発	最新工法の導入 （前例主義からの脱却）
	施工時	営業線直下での線路切替工事	切替区間の地上線を仮設橋梁化し、終電後に軌道・電気工事を実施	最新工法の導入 （前例主義からの脱却）

出典：筆者作成

3.4. 課題解決策を生み出した背景の検証・考察

3.3 章の結果、プロジェクトの計画から施工の各段階で数々の課題が出てきており、その都度、プロジェクトの成否を左右するような解決策により課題を解決してきたことが分かった。

そこで、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会が主催する「インフラ整備 70 年」講演にて取り上げられたプロジェクトの内、第 1 回から第 25 回のプロジェクトの 25 講演の講演集から課題解決策を生み出した背景を抽出した。(表 3.4.1 参照)

3.4.1. 国家的プロジェクトの課題解決策を生み出した背景の検証・考察

「インフラ整備 70 年」講演に取り上げられているプロジェクトの中には国家的なプロジェクトや大きな企業の命運をかけたプロジェクト等があり、そのようなプロジェクトのキーマンは、事業主体の経営責任者であることが多い。このような場合、トップダウンで物事が決まり、費用面についても経営責任者の思い切った決断（講演集には「英断」と表現されている）によることが多い様である。しかしながら、その決断や関係機関との交渉には、経営責任者の個性だけでなく、経験やプロジェクト成功への自信、プロジェクトメンバーへの信頼などがあったように推察される。

3.4.2. 国家的プロジェクト以外のプロジェクトの課題解決策を生み出した背景の検証・考察

国家的プロジェクト以外でも、担当した技術者の粘り強い交渉や他の組織の人でも巻き込むコミュニケーション力、自身の立場の理解（何をすべきか）、が発揮されたためプロジェクトが成功したものと推察られる。

また、どのプロジェクトでも、誠意と情熱をもって自分のなすべきことを行った人々によって、社会インフラが整備されてきたことが分かった。

表 3.4.1 インフラ整備 70 年から読み取れる社会インフラ整備時の課題解決策 一覧表（1）

講演番号	整備されたインフラ	テーマ	解決策を生み出した背景
1	ダム （発電所）	社運を賭けて人跡未踏の 秘境黒部に築造した水力発電ダム －黒部川第四発電所－	関西電力初代社長太田垣士郎 「経営者が十割の自信をもって取りかかる事業、そんなものは仕事のうちに入らない。七割成功の見通しがあったら、英断をもって実行する。それでなければ本当の事業はやれるものじゃない。全員一致団結のもと、全力を結集して、何が何でも、決められた日に、決めた電力を送電せよ」の号令の下、当時の世界最新鋭の機材を採用し、課題の解決にあたった。
2	鉄道	戦後の苦難の中で建設され、 東京都心の大発展を導いた地下鉄丸ノ内線	米国対日援助見返資金、資金運用部資金からの借入れ、融資。 資産再評価法が施行され、営団の資産が増加。交通債券の発行（営団法上、資本金の10倍までの債券発行可能）。 上記の制度が、必要にして適当な時期に制定された。 丸ノ内線の早期開通に向け、その目的と意識を全職員が共有。
3	鉄道	大阪と京都の都心部での 鉄道延伸事業	淀屋橋延長線（淀屋橋～天満橋） 淀屋橋延長線は社運を賭けた大事業であり、多年の念願であった都心乗入れ実現への熱意
			鴨東線による延伸（三条～出町柳） 京阪本線・鴨東線それぞれに実現可能な整備スキームが、タイムリーに国で整備されたこと、行政・鉄道事業者・施工業者が連携し、知恵を出し合い尽力。
4	高速道路	環境への配慮とともに高架から地下へ ～首都高中央環状線47kmの整備の歴史～	有料道路事業とは直接関係のなかった河川事業、街路事業との連携、再開発事業との協働等、各関係行政機関の協力・支援、多くの地元住民と工事関係者の協力
5	洪水対策	渡良瀬遊水地物語 ～治水・環境改善と公園化～	渡良瀬遊水地の豊かな自然環境を保全再生しようという市民活動が盛んとなった上に元来の洪水常習地帯として治水対策の一層の進展を望む地域住民の期待もあり、渡良瀬遊水地を取り囲んで様々な立場の人たちが議論を交わすこととなった。 関係者による熱心で粘り強い対話が行われた結果、2000（平成12）年「渡良瀬遊水地の自然保全と自然を生かしたランドデザイン」の完成に至った。
6	鉄道	五方面作戦 ～今日の首都圏都市鉄道の基盤を築いた国鉄による空前絶後の通勤鉄道改善プロジェクト～	当時の石田禮助国鉄総裁： 「政府の仕事とか、都の仕事とか、言っている暇はない。放っておけば大変なことになる。」 「現在われわれが解決しなければならぬというのは、通勤通学のあの交通地獄をどうするかという問題、さらに幹線の過密ダイヤをどうするかという問題、その間に処して輸送の安全をどうするかという問題、つまり火の粉というものを払うにはどうしたらいいか、こういうことがわれわれの問題であります。」 （1966（昭和41）年第51回国会衆議院運輸委員会にて）
7	道路	「リアス海岸での永年の難事業、 三陸海岸の命の道国道45号線、 大津波による分断と復旧、 新たな三陸道の併設」	大畠大臣：「道路は生活の命綱だ。人命救助を第一に、国交省の所管以外の仕事でも、気が付いたことは全部やりきる。事務的な手続きについては、簡略化してやっていく。整備局長の判断でやってもらいたい。事務次官や私への報告は事後で結構。国土交通省の代表としてやっていただきたい」 国交省と自治体が連携して行う「即年着工」が提案され、そのために予算成立（11月21日）より前に公告を出し、予算成立と同時に入札事業促進PPP、大口ロット発注を可能とした。
8	港湾	不毛の大地を甦らせた 鹿島港の開発	岩上二郎茨城県知事（当時）： この地域固有の産業である農業を残しながら新たに導入する工業との共存共栄を図るという考え方、この地域を貧困から解放する 「鹿島開発研究会」として中央官庁を横断した応援団の母体
9	高速道路	名神高速道路の建設 ～日本初の高速道路の建設への挑戦～	岸道三、ドイツ人のクサヘル・ドルシュ 「名神高速道路とは、日本の持つ全ての技術、さらには心理学、美学までもを全部総合して、現在の日本の文化の最高水準を行く道路にしたい。幸いそれができれば、後世の日本民族も昭和時代の日本の文化を、道路において発見するであろう。」
10	鉄道	小田急線の連続立体交差及び 複々線化事業と沿線まちづくり ～住民との対話を進めながら実現～	「住民との対話」と「徹底した工事の推進」 沿線生活が良くなるという共通認識のもと、 ①住民は主体的に街づくりを進めること。 ②当社は住民の工事・将来への不安を解消すること。 ③双方で納得感を持って物事を進める。 国、東京都、地元自治体が相互に連携し、後ろ盾となる。
11	鉄道	日本の大動脈として 経済の発展に貢献した社会基盤 ～東海道新幹線～	国鉄の鉄道技術研究所が、「東京～大阪間3時間への可能性」と題した講演会において、新しい線路、信号・保安システム等を用いた広軌電化新幹線を建設すれば、最高速度250km/hで東京～大阪間3時間での運転が技術的に可能であるという旨の発表を行った。 この講演会は新聞でも取り上げられるなど、大きな反響を呼ぶこととなった。
			① 在来東海道線の輸送逼迫の中から巨大プロジェクトを生んだ強い問題解決への責任意識（脱・問題の先送り） ② 当時のわが国の劣悪・貧困な鉄道インフラに対する正しい自己認識力（脱・不都合に目をつぶる） ③ 当時の鉄道斜陽論といった時代風潮に迎合しない知的俯瞰力 ④ 技術陣の世界に目を開く度量と強い先端/トップ/オリジナル指向 ⑤ ゼロ戦など戦前の航空機開発からも繋がる技術陣の強い技術ニッポン意識 ⑥ 個々の分野を越えたインテグレーション思考を促す組織（脱・タコツボ思考） ⑦ 戦前の弾丸列車計画にはじまる後藤新平的な俯瞰力に富んだ構想力（脱・内向き） ⑧ 現状に甘んずることなく常に進化を目指す垂直展開思考（脱・水平展開オンリー） ⑨ 経営における鋭い先見性・強い意思・ぶれないこと・そして圧倒的スピード感

出典：筆者作成

表 3.4.1 インフラ整備 70 年から読み取れる社会インフラ整備時の課題解決策 一覧表（2）

講演番号	整備されたインフラ	テーマ	解決策を生み出した背景
12	高速道路	阪神・淡路大震災 阪神高速復旧の軌跡 ～未曾有の被災経験、 その後に繋がる様々な教訓～	19径間連続の立体鋼ラーメン構造を採用。 複合橋脚（橋脚柱部：コンクリート構造、橋脚梁部分：鋼製構造）の採用。 工事を順調に進めるためには沿道の方々に対する丁寧な対応
13	ダム （発電所）	暴れ天竜に築いた佐久間ダム －戦後土木技術の原点－	建設中のパインフラットダム（コンクリート重力式ダム、高さ132m）を視察し、大型重機が主役の状況を見て佐久間の成功にはこれが必要であることを確信した。そしてパインフラットダムの施工機械をほぼ丸ごと買い取る。米国の施工業者（アトキンソン社）に入札参加を要請した。アメリカ銀行からの総額700万ドル（約25億円）の融資を低利で得る。
14	洪水対策	スプロールで激甚化した 都市水害に挑む ～鶴見川総合治水～	土木技術者が関係者の合意を引き出すための執念と行動力、反対者とも真剣に向き合う対話力により、従事する組織内における地位は仮に低くとも、インフラの歴史を動かした事例があることを披露することが、今後の土木技術者を目指す若者達に参考になると考えるからである。 全土木技術者が流域全体を総合的に把握して真剣に取り組む
15	街づくり	名古屋の発展の基礎となった 戦災復興事業	戦前に当時の市域の半分以上で耕地整理や土地区画整理事業が実施されていたことである。このため、市に技術・知識の蓄積があり、住民の理解を得ることも比較的容易であった。 事業の着手・進捗が早く、1949（昭和24）年に国から事業縮小の指令が出された時には、90%以上の仮換地指定がされており、指定された土地には次々と建物が建築され、事業の縮小はできない状況。
16	トンネル	北海道と本州を繋ぐ世界最長の海底トンネル －新たな技術で困難を克服した青函トンネル の建設－	地形地質調査、設計・施工から環境対策まで海底トンネルを建設するために開発すべき技術を当時の指導者は調査段階からの確に認識しており、その課題に対して20歳代中心の若手技術者が実現させてきたということを強調しておきたい。
17	高速道路	東名高速道路の建設 －日本の高速道路ネットワーク建設の礎を造 る－	ワトキンス・レポートに「日本の道路は信じがたいほど悪い」とされた。有料道路制度が法制化され、通行料金を財源にできることとなった。有料道路の建設主体として日本道路公団が設立され、当面の建設財源として民間資金を導入できることとなった。これらにより、国道等の改良と高速道路の整備を同時に実行できることになった。 一人ひとりの技術者が、現場で発想し、試行錯誤してものを造っていく過程の積み重ねが、大きな組織力になった。
18	鉄道	田園都市を創る！ －民間企業が担う世界最大TOD－	① 民間主導の鉄道の整備・経営と一体となった町づくり・町育て ＜民間主導のTODコンセプト＞ ② 地元主体の組合方式による個別的土地区画整理による市街地形成 ＜協働型プロジェクト＞ ③ 電鉄によるその広域的コーディネーションと沿線ビジネスの積極展開 ＜民間企業による積極経営＞ ④ 文教施設の誘致を基礎とした沿線文化醸成 ＜強い文化志向＞ ⑤ 地元自治体による都市計画政策・制度面の支援 ＜強力な官民連携＞
19	トンネル	長野県の峠を貫くトンネル －安房峠と権兵衛峠－	ミッションと設計コンセプトを共有し、コミュニケーションの向上を図りつつ、時にはフィードバックをしながらの柔軟なマネジメント力を発揮し、強い意志をもって困難を超えやり抜くこと。
20	洪水対策	北海道の開発を牽引した 「石狩川の治水」	出自の異なる技術者が協力し合い、最新の技術を用いて克服してきた。現在でも、流域の全首長が意見交換を行う「石狩川流域国会議」が設けられ、新たな治水のあり方について協議が始まっている。
21	高速道路	東京オリンピック1964に向けた 首都高速道路の整備	建設省、東京都、神奈川県、埼玉県などの地方自治体や橋梁メーカー等を出身とした全国の優秀な技術者の混成部隊。 首都高速道路の建設を「魅力的な仕事」と感じ、「我々が日本で初めての都市内高速道路を必ず完成させる」との気概。
22	導水路	「利根導水路建設事業」 ～東京砂漠をいかに乗り越えたか～	東京オリンピックまでの限られた時間の中、理事小林泰を中心に建設省、農林省、通産省などからの出向者メンバーからなる混成チームが出身省庁の利害を超えて、オリンピックにいかに間に合わせるか、オリンピック以降も増大することが明白な水需要にいかに応えるか等を念頭に検討。
23	ダム （発電所）	大井川の電源開発と 我が国初、最高の中空重力式ダム ～井川ダム・畑薙第一ダム～	—
24	橋梁	四国島民四百万人の悲願であった瀬戸大橋の 建設 ～本州と四国を初めて陸続きに～	何としてでも自分が工事の先頭に立ち、世界に類を見ないこの橋の建設を必ずやり遂げようという強い信念が杉田さんを動かしていた。だからこそ、公団職員だけでなく、施工業者も一丸となり、また地元の漁業関係者なども納得して工事に協力していただけたのである。
25	治水	急速に都市化した低平地 寝屋川流域の治水事業 －その画期的手法と法的論争－	1990（平成2）年5月、府と流域内の12市で「寝屋川流域総合治水対策協議会」を設立し共通の要領を定めて実施している雨水流抑制対策である。具体的には各市の公園、学校、団地等の公共施設の建設や民間の開発に際して恒久的な自然流下方式の貯留型施設を建設するものである。

出典：筆者作成

3.5. 社会インフラの新たな価値を創生できる技術者像

3.4 章の結果、過去の社会インフラ整備プロジェクトにおいて発生した課題について、技術力だけでなく、決断力や交渉力、コミュニケーション力、幅広い知識、調整力、広い人脈など技術者の人間力で解決してきた。

しかしながら、社会インフラには整備当初期待していた効果以外にも観光、街づくり、景観、自然環境、エンタメ、災害伝承などの効果が発揮されており、今後の計画・調査・設計・施工・維持管理等の社会インフラ整備に関わる全ての人（受・発注者共に）が、従来の費用便益分析において便益となる効果だけでなく、人々の幸福実現の基盤となるものとして、社会インフラを整備するといった意識が必要である。

さらに、計画・調査・設計・施工・維持管理等の社会インフラ整備に関わる全ての人（受・発注者共に）が、当初期待していた効果以外の効果を含む社会インフラの効果全体を意識して整備を進めていくことにより、自然破壊や財政負担等の社会インフラの負の効果が軽減され、社会インフラ整備への国民的なコンセンサスが得られることにより、社会インフラ整備に関わる全体の業界や技術者の社会的地位が向上していくものとする。

昨今の社会インフラを取り巻く状況は、SDGs、DX、グリーンインフラ、防災・減災・国土強靱化等、複数の領域や複合的な施策を組み合わせ、総合化するなど、従前にはない展開が想定されている。これらに加えて、今は予想すらできないような新たな技術やツール等が今後生み出されてくると考えられる。これらの要素等を、目指すべき社会を構築するために総合的にマネジメントするかが重要な課題となる。

総合的なマネジメントを行う技術者として以下のような能力が必要であると考えられる。

(1) 技術者のバックボーンとしての専門技術力

(2) マネジメント能力

- ・ コミュニケーション能力,説明力
- ・ 交渉力,調整力
- ・ 情報収集力,分析力
- ・ 判断力
- ・ 組織統率力
- ・ 決定した措置の説明義務
- ・ 重大方針の承諾を得る義務

(3) 当該事業特性を踏まえた能力

- ・ 適切な事業手法を選択する能力
- ・ 複数の事業主体、関係者との調整能力
- ・ 複数の工種や施設を包括的に管理する能力

- ・ 設計から施工までを俯瞰して采配する能力
- ・ 適切な新技術、新工法を選択する能力
- ・ 複数の専門分野を俯瞰して問題解決する能力
 - ・災害復旧・復興など緊急性を有する事業の采配を支援する能力（迅速な情報収集・分析など）等

特に建設コンサルタントは、社会全体を見渡すことができまた新しい様々な提案ができる立場にある。さらに、建設コンサルタントはそれに必要な技術力を常に進化・向上させ、他業種との連携を図りながら、新たな価値の創出や社会貢献ができる技術者集団でもある。

建設コンサルタントの活躍が期待されている場面も、特定の施設や地区、地域から国土全体、社会全体、世界全体である。さらに、建設コンサルタントの活躍が期待されている分野・領域は、建設生産システムや新たなニーズに対応した社会システム等ハードソフトを含めた多種・多様であり、未来に向けて引き続き拡大していくこととなる。

コロナ禍をきっかけに、新たなニーズに対応したよりよい社会の実現に積極的に貢献していく為に、「社会インフラ」に関わる技術者集団として、社会全体を見渡せるトータルコーディネーター的視点をもって、自らの専門技術に磨きをかけつつ、既成概念にとらわれず、自信と誇りをもって説明責任を果たしていくべきであると考ええる。

3.6. 研究論文 2、3 のまとめ

研究論文 2 及び研究論文 3 では、一般社団法人 建設コンサルタンツ協会が主催する「インフラ整備 70 年」講演にて取り上げられたプロジェクトを例に既存の社会インフラの持っている、当初想定された効果以外の効果の抽出をした。さらに、それらのインフラを整備した技術者などの関係者がどのように課題を解決し、解決の背景にどのようなことがあるのかを抽出した。

これまでの社会インフラ整備において、数値として評価しやすい物理的な効果や経済的な効果を主に評価しており、社会インフラ整備に関わる人々も物理的な効果や経済的な効果を追求してきた。

しかしながら、当初想定された効果以外の効果として、観光や街づくり、景観保護、自然環境の維持、災害伝承などが抽出され、場合によっては、エンタメにも効果が及んでいることが分かった。

社会インフラは、人々の生活の基盤であるので、生活のほとんどに社会インフラが関わっており、物理的な効果や経済的な効果だけでなく精神的な効果がおのずと出てしまうと言うことは、当然である。しかしながら、社会インフラ整備に関わる者も精神的な効果までは意識せずに整備を進めてきていたことが、「インフラ整備 70 年」講演からも分かる。

「インフラ整備 70 年」講演に取り上げられているプロジェクトの多くは、「生活の豊かさ」＝「経済的な豊かさ」といった時代に整備されたものである。

現在では「生活の豊かさ」は、「経済的な豊かさ」だけでなく、居住環境や就業環境、健康状態、コミュニティ等の多様な価値観で捉えられており、その評価手法の一つとして、QOL (Quality of Life) (人生の質、生活の質) を紹介した。

計画・調査・設計・施工・維持管理等の社会インフラ整備に関わる全ての人（受・発注者共に）がこれまで評価されていなかった効果を含む社会インフラの効果全体を意識した整備を進めていくことにより、社会インフラの負の効果が軽減され、社会インフラ整備への国民的なコンセンサスが得られることにより、社会インフラ整備に関わる業界の社会的地位が向上していくものと考えた。

研究論文 3 の結果からは、社会インフラ整備に関わる人々が発生した課題について、技術力だけでなく、決断力や交渉力、コミュニケーション力、幅広い知識、調整力、広い人脈など技術者の人間力で解決して来たことが分かった。また、その根幹には、「人々の生活を豊かにするため」といった使命感があったものと推察できる。

ただし、前述したように「インフラ整備 70 年」講演に取り上げられているプロジェクトの多くは、「生活の豊かさ」＝「経済的な豊かさ」といった時代に整備されたものである。

現在では QOL (Quality of Life) (人生の質、生活の質) に代表されるような、様々な視点に立った評価があり、これまでに整備した社会インフラも当初期待した効果以外にも人々の生活を豊かにする効果が発揮されている。

今後、これまで評価されていなかった効果を含む社会インフラの効果全体を認識し、社会インフラをマネジメントできる人材が必要となっている。

特に、我々建設コンサルタントは、人々の幸福の実現に積極的に貢献していく為に、「社会インフラ」に関わる技術者集団として、社会全体を見渡せるトータルコーディネーター的視点をもって、自らの専門技術に磨きをかけつつ、既成概念にとらわれず、自信と誇りをもって説明責任を果たしていくべきであると考えている。

参考文献一覧

The Sustainable Development Solutions Network (2021) “World Happiness Report 2021”

<https://worldhappiness.report/ed/2021/>

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2020) 『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.1』 <https://www.jcca.or.jp/infra70/>

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2020) 『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.2』 <https://www.jcca.or.jp/infra70/>

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2020) 『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.3』 <https://www.jcca.or.jp/infra70/>

一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 (2021) 『インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.4』

(インフラ整備 70 年 戦後の代表的な 100 プロジェクト Vol.1～4 は、

<https://www.jcca.or.jp/infra70/>にて閲覧可能)

研究論文4.

地方分散の促進に向けた建設コンサルタントに求められる役割の検討

インフラストラクチャー研究所

研究員 伏見 健吾

4.1. はじめに	88
4.2. まちの現状、課題	89
4.2.1. 市区町村の分類	89
4.2.2. まちが抱えている課題	89
4.3. まちの DX：スマートシティの必要性	92
4.3.1. 地方分散型社会実現のために	92
4.3.2. スマートシティを推進することで	92
4.4. スマートシティ推進に求められる役割～まちの魅力向上のために～	94
4.4.1. 先進事例による整理	94
4.4.2. スマートシティ推進のために求められる役割	113
4.5. 建設コンサルタントが役割を担うための検討	114
4.5.1. 建設コンサルタントが担うべき根拠	114
4.5.2. 役割（トータルコーディネーター）を担うために	115
4.6. まとめ	116
4.6.1. 今後の課題	116
謝辞	116

4.1. はじめに

近年、我が国では地方部の過疎化が深刻化している。地方部では、我が国が抱えている人口減少、少子高齢化に加え、若年層が都市部へ流出しており、地域経済を縮小させている。この悪循環は、人口減少、少子高齢化を加速させ、より一層、過疎化を進行させる。過疎化の進行は、地域産業の衰退による雇用の場の減少、公共交通の休廃止による生活利便性の低下、地域コミュニティの崩壊による共助機能の低下や伝統行事の消滅などを生じさせ、地域住民の生活水準を維持することを困難にしている。

また、都市部へ人口、機能が集中する一極集中は、近い将来発生が懸念されている大規模地震等に対して甚大な人的被害と日本の経済機能の停止など様々なリスクを有しており、国土構造の観点からも改善すべき問題点と言える。

このような地方部の過疎化と、都市部への集中は限界を迎えており、地方分散型社会の実現が求められている。新型コロナウイルス感染症発生を契機に、国民の多くが過度な密集の危険性を認識した。さらに、感染対策として様々な業界、職種でリモートワークや Web 会議など場所に縛られない働き方が実施されるようになり、地方分散型社会実現の追い風となっている。

我が国で最も過密である東京都は人口の流出傾向にあるが、都市部近郊の地域で人口が増加しており、地方部では依然として人口の減少傾向が強い。これは、地方部では、社会インフラの維持管理や医療、エネルギーなど多くの分野で課題を抱えており、まちとしての魅力が損なわれているからである。

地方分散型社会の実現のためにも抱えている課題を解決し、魅力あるまちづくりが求められている。その手段の一つとして、まちにデジタル技術を導入し、移動、エネルギー、医療、商業、防災、行政などあらゆる都市機能を DX 化する「スマートシティ」が有効である。

そこで、本研究では、我が国のスマートシティの先進事例より、スマートシティを主導している団体の役割等を整理することで、スマートシティを各地で推進しまちの魅力を向上させるために建設コンサルタントとしてどのような役割、関わり方があるかを検討し、地方分散型社会の実現を促すことを目的とする。

4.2. まちの現状、課題

4.2.1. 市区町村の分類

まちの規模（人口）や、立地条件によってまちが抱えている課題の傾向が異なることを考慮し、人口による区分と地理的要因による区分の2つの条件より、市区町村を都市①～⑤の5つに分類した（表-4.2-1 表-4.2-2）。

表-4.2-1 市区町村の人口による区分

	条件	例
都市①	100万人以上	東京(23区)、横浜市、大阪市、名古屋市、札幌市、福岡市、川崎市、神戸市 など
都市②	50万人以上100万人未満	千葉市、北九州市、堺市、浜松市、新潟市、熊本市、相模原市、岡山市 など
都市③	20万人以上50万人未満	松戸市、市川市、東大阪市、西宮市、大分市、倉敷市、金沢市、福山市 など
都市④	10万人以上20万人未満	流山市、八千代市、小平市、伊丹市、東広島市、鈴鹿市、三鷹市、熊谷市 など
都市⑤	10万人未満	津山市、佐久市、江南市、飯田市、千歳市、宗像市、島田市、神栖市 など

表-4.2-2 市区町村の地理的要因による区分

	条件	例		
都市①	3大都市	東京(23区)	名古屋	大阪
都市②	3大都市圏内※	さいたま、横浜、船橋 など	日進、豊田 など	堺、奈良、神戸 など
都市③	政令指定都市 県庁所在地	札幌市、福岡市、仙台市、千葉市、相模原市、新潟市、青森市、津市 など		
都市④	政令指定都市圏内※ 県庁所在地圏内※	石狩市、北広島市、宗像市、鳥栖市、岩沼市、名取市、黒岩市、五所川原市 など		
都市⑤	その他			

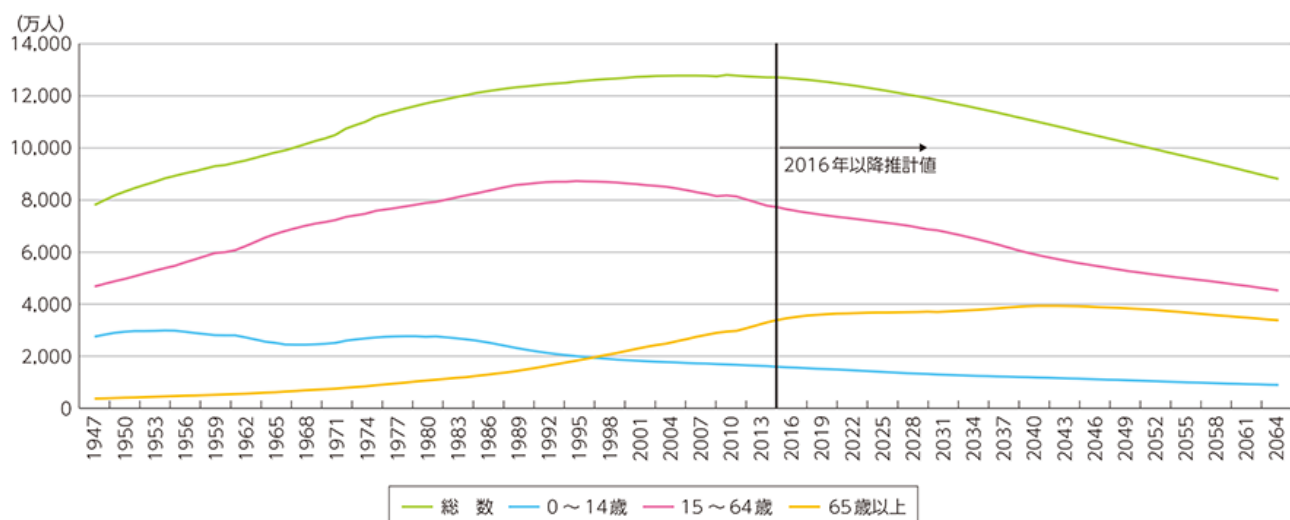
※ 範囲30km以内を圏内とする

4.2.2. まちが抱えている課題

1) 人口減少、少子高齢化

人口減少と少子高齢化は、我が国の将来に対する大きな懸念材料となっている。少子高齢化の進行は、経済成長による所得水準の向上や医療技術の進歩、人々の価値観の変化等に伴って各国共通にみられる現象であり、我が国に限られた問題ではない。しかし、我が国における少子高齢化は、他の先進国と比べてそのスピードが非常に早く、我が国の人口は、2006年に1億2,774万人でピークに達した後、死亡数が出生数を上回り、人口が減少している（図-4.2-1）。

従来の制度のままでは、より一層、人口減少、少子高齢化が進行し様々な問題が生じる。人口減少、少子高齢化による影響を緩和するためにも、まず、子育て、介護、仕事がしやすい環境整備が必要である。また、人口減少、少子高齢化の状況下でも運営できるまちづくりが求められる。



※ 2018年以降：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年4月）」（出生中位・死亡中位推計）

図- 4.2-1 我が国の人口及び人口構成の推移

出典：総務省「情報通信白書平成30年版」

2) 分野ごとの課題

内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省から成るスマートシティ官民連携プラットフォーム事務局では、自治体が抱えている課題を公募し、80の公共団体からの課題を分野ごとに整理し公開している¹。本研究では、都道府県を除く、市区町村（75団体）を対象に上記の5つの都市に分類した後に、解決したい課題がある都市を都市の数で除すことで、人口・地理的要因による区分ごとに抱えている課題の割合を算出した（表- 4.2-3、表- 4.2-4）。

「交通モビリティ」に関しては、90%以上の市区町村が課題としている。また、都市部、地方部共に高くなっており、我が国全域での課題となっている。ただ、「交通モビリティ」の中でも、トラフィック機能、アクセス機能など課題の詳細によって都市部、地方部で傾向の偏りは生じている。「防災」、「観光・地域活性化」に対しても、60%以上が課題としており、多くの市区町村で対策が必要である。しかし、「観光・地域活性化」に関しては、地方部のほうが課題としている傾向にある。また、「健康・医療」、「物流」に関しては、地方部では課題としている自治体が多い。一方、人が多く住む都市部では、「環境」に対して、課題意識が高いことが分かる。

これらの課題は、都市部、地方部のまちと言うように、まちの規模や地理的要因によって多少の傾向はあるものの様な課題にはなっておらず、まちごとに抱えている課題やその要因は様々である。そのため、まちごとに適した対応と課題解決が必要である。ただ、人口減少や少子高齢化、インフラ施設の老朽化、気候変動による自然災害の頻発化・甚大化など我が国が全域で抱えている課題に対しては、国といった大きな領域から市区町村や住民といった小さい領域までもが、連携し協働することが求められる。

¹ スマートシティ官民連携プラットフォーム（<https://www.mlit.go.jp/scpf/>）

表- 4.2-3 まちが抱えている課題 ～人口による区分での傾向～

		課題の分野													
		都市の種類 (人口)	都市の数	交通 モビリティ	エネルギー	防災	インフラ 維持管理	観光・地域 活性化	健康・医療	農林水産業	環境	セキュリティ・ 見守り	物流	都市計画・ 整備	その他
都市部 ↑ ↓ 地方部	都市①	10	90.0	40.0	70.0	20.0	60.0	20.0	20.0	40.0	10.0	20.0	40.0	10.0	
	都市②	8	87.5	25.0	0.0	12.5	62.5	37.5	12.5	12.5	12.5	12.5	37.5	12.5	
	都市③	18	94.4	16.7	61.1	27.8	50.0	27.8	11.1	22.2	27.8	11.1	44.4	27.8	
	都市④	11	90.9	36.4	54.5	45.5	45.5	63.6	9.1	18.2	9.1	18.2	18.2	54.5	
	都市⑤	28	89.3	21.4	75.0	25.0	75.0	53.6	39.3	25.0	10.7	32.1	28.6	25.0	
	計	75	90.7	25.3	60.0	26.7	61.3	42.7	22.7	24.0	14.7	21.3	33.3	26.7	

表- 4.2-4 まちが抱えている課題 ～地理的要因による区分での傾向～

		課題の分野												
都市部 ↑ ↓ 地方部	(地理的要因) 都市の種類	都市の数	交通 モビリティ	エネルギー	防災	インフラ 維持管理	観光・地域 活性化	健康・医療	農林水産業	環境	セキュリティ・ 見守り	物流	都市計画・ 整備	その他
	都市①	5	100.0	20.0	60.0	20.0	40.0	20.0	20.0	40.0	20.0	20.0	20.0	0.0
	都市②	9	100.0	33.3	66.7	11.1	55.6	55.6	22.2	22.2	11.1	22.2	11.1	55.6
	都市③	18	88.9	27.8	33.3	27.8	50.0	22.2	16.7	16.7	16.7	11.1	55.6	22.2
	都市④	19	94.7	15.8	73.7	26.3	63.2	52.6	26.3	21.1	10.5	21.1	42.1	36.8
	都市⑤	24	83.3	29.2	66.7	33.3	75.0	50.0	25.0	29.2	16.7	29.2	20.8	16.7
	計	75	90.7	25.3	60.0	26.7	61.3	42.7	22.7	24.0	14.7	21.3	33.3	26.7

4.3. まちの DX：スマートシティの必要性

4.3.1. 地方分散型社会実現のために

地方分散型社会を実現するためにも、まちが抱えている課題の解決や住民のニーズに対応し、まちの魅力を維持向上させていく必要がある。ただ、まちが抱えている課題がまちによってバラバラであるように、住民のニーズも住民の年齢や性別、住んでいるまちによって多様に存在し、また、時代などによっても変化する。

国土交通省は、今後の都市政策に求められるものとして、以下のように示している。

都市政策には、今後とも、住民の生活の質を向上させ、経済活動の活発化を図り、地域の魅力・活力を維持向上させるとともに、防災・減災機能を高め、それらを通じて国際社会の中で存在感を発揮するなどにより、わが国の発展を支えるのはもちろん、将来にわたって国民が安全・安心や豊かさを実感できる社会を築いていくことが求められている。

引用：国土交通省「新たな時代の都市マネジメントはいかにあるべきか」（平成 27 年）

国土交通省が、求めている都市政策のように、迅速かつ柔軟にそのまちに適した取組みが必要であり、住民のニーズ、まちの状態等を正確に把握することが欠かせない。まちにデジタル技術を導入し、住民やまちのデータを集め、移動、エネルギー、医療、商業、防災、行政などあらゆる都市機能を DX 化「スマートシティ」を推進することで、迅速かつ柔軟にそのまちに適した取組みが可能となる。つまり、まちが抱えている諸課題に対応し、まちの魅力向上ないしは地方分散型社会の実現に、スマートシティが有効である。

4.3.2. スマートシティを推進することで

スマートシティとは、スマートシティ官民連携プラットフォーム事務局が公開している「スマートシティガイドブック」²で、以下のように定義されている。

基本理念（市民中心主義、ビジョン・課題フォーカス、分野間・都市間連携も重視）、基本原則（公平性・包摂性の確保、プライバシーの確保、運営面・資金面での持続可能性の確保、セキュリティ・レジリエンスの確保、相互作用・オープン性・透明性の確保）に基づき、新技術や官民各種のデータを活用した市民一人一人に寄り添ったサービスの提供や、各種分野におけるマネジメントの高度化等により、都市や地域が抱える諸課題の解決を行い、また新たな価値を創出し続ける持続可能な都市や地域のことである

引用：スマートシティ官民連携プラットフォーム事務局「スマートシティガイドブック」
（令和 3 年）

² スマートシティガイドブック（https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/smartcity/index.html）

つまり、デジタル技術の導入が目的にならず、基本理念・基本原則に基づき、「誰一人取り残さない、人に優しいデジタル化」を意識してスマートシティを推進することで、一人一人のニーズに合ったサービスを提供し、「Well-Being」の向上が実現できる（図- 4.3-1）。また、スマートシティは特定のまちや地域のみにおける取組みではなく、都心部における国際競争力の強化を目的としたものから、地方部の豊かな自然と共生を目的とするものまで、各地のそのまちに適した取組みが可能であり、諸課題に柔軟に対応することができる。しかし、スマートシティのみで諸課題のすべてが解決するわけではないため、福祉政策、環境政策、教育分野政策、産業振興政策など様々な分野の政策と一体となり取組むことが重要である。

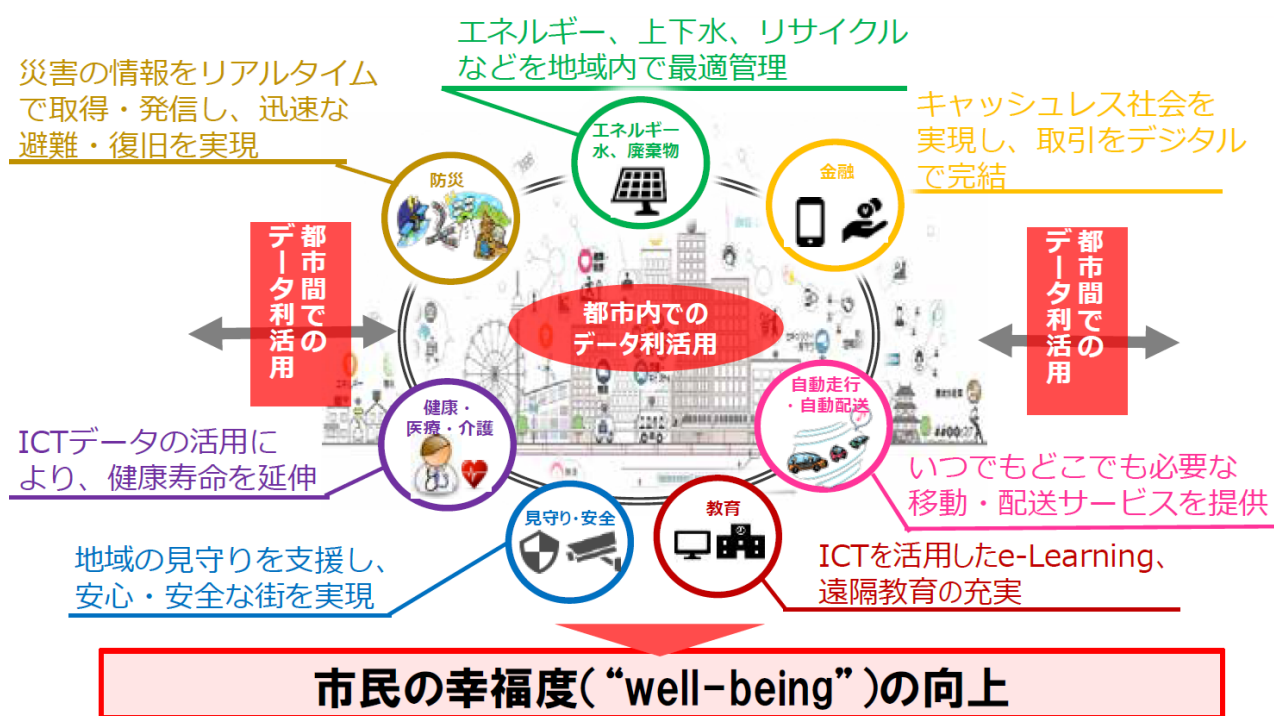


図- 4.3-1 スマートシティ推進による効果

出典：スマートシティ官民連携プラットフォーム事務局「スマートシティガイドブック」
(令和3年)

4.4. スマートシティ推進に求められる役割～まちの魅力向上のために～

4.4.1. 先進事例による整理

スマートシティを各地で推進しまちの魅力を向上させるために求められる役割を検討するため、我が国で進められているスマートシティを対象に整理する。本研究では、自治体が主導している「スマートシティ会津若松」、民間企業が主導している「Fujisawa SST」、「Woven City」の3つの事例とする。これら3つの事例は、スマートシティの導入目的も「諸課題の解決」、「住みやすいまちなど需要の創出」、「実証実験」と大きく異なっている。また、フィールドや規模も異なっており、それぞれの特徴を、表-4.4-1に示す。また、図-4.4-1に位置図を示す。

表-4.4-1 3つのスマートシティの特徴

	スマートシティ会津若松	Fujisawa SST	Woven City
目的	課題解決、機能向上	地域還元、需要創出	実証実験
フィールド	既存型 (ブラウンフィールド)	新規型 (グリーンフィールド)	新規型 (グリーンフィールド)
官民連携	自治体主導 (アクセントチュアと連携)	民間主導 (パナソニック)	民間主導 (トヨタ)
規模	115,983 人 (住民) +α (観光客)	約 3,000 人 (住民)	約 2,000 人 (住民)
対象都市の	人口	115,983 人	441,423 人
	種類 (人口)	都市④ (10 万人以上)	都市③ (20 万人以上)
	種類 (地理)	都市⑤ (その他)	都市⑤ (10 万人以下)



図-4.4-1 3つのスマートシティの位置図

1) 事例 1（自治体が主導する事例：スマートシティ会津若松）

① 概要・経緯

福島県会津若松市は、まちが抱えている課題を解決し将来に向けて持続力と回復力のある力強い地域社会と、安心して快適に暮らすことのできるまちづくりを進めていくために、ICT 等のデジタル技術を様々な分野で活用する「スマートシティ会津若松」の取組みを進めている。

この取組みは、東日本大震災で大きな被害を受けた会津若松市の震災復興プロジェクトに参加したアクセンチュアと連携し進めている。スマートシティの当事者となる市民の参加が重要であるため、「オプトイン」方式を採用している。加えて、地域企業や会津大学が参加し「産官学金労言」一体となって「スマートシティ会津若松」を推進している。また、首都圏に多く集まる ICT 関連企業の受け皿として ICT オフィス「スマートシティ AiCT」を設立し、入居企業間でのイノベーションや、会津大学卒業生をはじめとした地域雇用を創出することで、若年層の地元定着や地域活力の持続発展を目指している。

表- 4.4-2 に、「スマートシティ会津若松」に関する主な取組みを示す。

表- 4.4-2 スマートシティ会津若松関連の主な取組

年度	取組み
H23	東日本大震災を受けた復興プロジェクトとしてアクセンチュアの参画
H25	「施政方針」・「地域活力の再生に向けた取組み～ステージ 2～」にスマートシティを掲げる
H26	内閣官房 地域活性化モデルケースとして採択 「ビッグデータ戦略活用のためのアナリティクス拠点集積事業」
H27	地域再生計画の認定 「アナリティクス産業の集積による地域活力再生計画」
	地方創生総合戦略及び人口ビジョンを策定
	会津若松市まち・ひと・しごと創生包括連携協議会を発足
H28	経済産業省 地方版 IoT 推進ラボに選定
	経済産業省 地域 IoT 推進ラボを会津にて開催（初の地方開催）
H29	「会津若松市第 7 次総合計画」策定
	総務省 地域 IoT 官民ネットに発起人として参加
H30	総務省 ICT インフラ地域展開戦略検討会に参加
	総務省 平成 30 年度「情報通信月間」総務大臣表彰を受賞
	総務省 デジタル変革時代における ICT グローバル戦略懇談会に参加
H31	ICT オフィス「スマートシティ AiCT（アイクト）」開所
R2	経済産業省 地域の持続可能な発展に向けた政策の在り方研究会に参加
	内閣官房 地方創生テレワーク推進に向けた検討会議に参加

出典：会津若松市提供資料

② 提供サービス例

スマートシティ会津若松で提供されているサービス事例を以下に紹介する。

ダイナミックルーティングバス（MyRideさわやか号）

分類：応用技術

目的：交通モビリティ

実施主体：会津 Samurai Maas プロジェクト(会津若松市)

概要：

既存バス路線のバス停とは別にバーチャルバス停を多数設置し、利用希望者がスマホの専用アプリで出発地、目的地、人数を指定して乗車予約できるバス。他の乗客の予約内容、道路混雑状況などを考慮しながら、AI（人工知能）が最適な運行ルートやスケジュール（ダイヤ）を決定する。



参照) 会津若松市HP

https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2021021100010/files/MyRide_sawayakago_A4.pdf

AI蓄電ソーラーカーポート

分類：センシング技術、分析・予測技術

目的：脱炭素、エネルギーの地産地消

実施主体：会津コンピューターサイエンス研究所、AiCT、会津大学

概要：

会津大学が保有する最先端の技術を活用しながら、民間が保有するビジネス化のノウハウを生かしている。

カーポートでは、環境に配慮した発電で、電気自動車への充電が可能である。デジタル技術と組み合わせることで、効率的な電力の消費や、発電・充電・放電などの記録を管理し、トレーサビリティを確立する。



参照) 会津若松市HP 市政だより2021年7月号

<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2017032800032/>

マイ ハザード (デジタル防災)

分類：応用技術

目的：防災

実施主体：会津若松市

概要：

オプトインに基づいて取得した市民の属性情報（住所や家族情報）や位置情報を活用することで、情報提供に留まらない避難誘導やリアルタイムな家族安否確認サービスなどのパーソナライズされた防災サービス（マイ ハザード）を都市OS上で提供する。



参照) 会津若松市HP 市政だより2021年9月号
<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2017032800032/>

会津財布

分類：応用技術

目的：生活の利便性向上・活性化

実施主体：会津 Samurai Maas プロジェクト(会津若松市)

概要：

「デジタル地域通貨」を使用するための、会津地域限定のアプリ。地域全体で運用することで、買い物が便利になる。また、アプリを通じたプロモーションや、お店は顧客のデータに基づき商品開発や充実した品揃えが可能になり、顧客のニーズを満たしやすくなる。



参照) 会津若松市HP 市政だより2021年6月号
<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2017032800032/>

除雪車ナビ

分類：データ活用

目的：生活の利便性向上

実施主体：会津若松市

概要：

全除雪車に配備したスマートフォンのGPS機能（当初は、労務管理を目的に搭載していた）を活用して利用者が地図上の除雪路線のどの位置で除雪車が作業をしているかをリアルタイムで確認することができる。



参照) 会津若松市HP
<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2017012900011/>

遠隔健康相談 「LEBER」

分類：通信ネットワーク技術

目的：ヘルスケア

実施主体：株式会社リーバー

概要：

医師の過重労働、病院のたらい回し、医療費の増加などの医療課題を解決し、必要な人に必要な医療を届け、持続可能なヘルスケアシステム。健康管理に係わる様々な機能を追加し、医療相談を行う前のきっかけも提供している。



参照) LEBER HP
<https://www.leber.jp/>

水田水管理システム

分類：センシング技術

目的：負担軽減

実施主体：会津若松市

概要：

センサーで水位を測定し、事前に設定した水位になるように、自動で給水する。設定は、スマートフォンやタブレット端末などで行い、遠隔で現在の水位や水温が確認できる。給水弁の動力を、太陽光発電で賄っている。

12経営体が導入している。



参照) 会津若松市HP 市政だより2021年8月号
<https://www.city.aizuwakamatsu.fukushima.jp/docs/2017032800032/>

③ スマートシティ会津若松の推進体制

スマートシティ会津若松の推進体制を、図- 4.4-2 に示す。会津若松市企画調整課スマートシティ推進室を中心に、アクセンチュアと連携し進めている。市民との意見交換で課題等を吸出し、AiCT 入居企業、地元企業等で形成される会津地域スマートシティ推進協議会と協働しサービスを提供している。また、会津若松市まち・ひと・しごと創生包括連携協議会や会津大学とも連携し、事業効果の検証や知見を広げている。市民は、市との意見交換やオプトインにより個人のデータを提供している。

○会津大学：

1993 年開学の ICT 専門の公立大学で、コンピュータサイエンス領域での研究者数は全国 1 位となっている

○スマートシティ AiCT：

ICT 関連企業が機能移転できる受け皿として整備された地方創生を推進するプラットフォームであり、2021 年 9 月に、37 社がオフィスに入居している

○会津若松市まち・ひと・しごと創生包括連携協議会：

各施策の実施・継続体制の構築や進行管理、効果検証などを行っていくことを目的として、国際的な大手企業を含む産官学金労言の各界の企業・機関・団体に構成している

○会津地域スマートシティ推進協議会：

会津地域を中心として、ICT 等の活用により、地方行政が抱える課題の解決を目的として、国際的な大手企業を含む産官学金労言の各界の企業・機関・団体に構成している

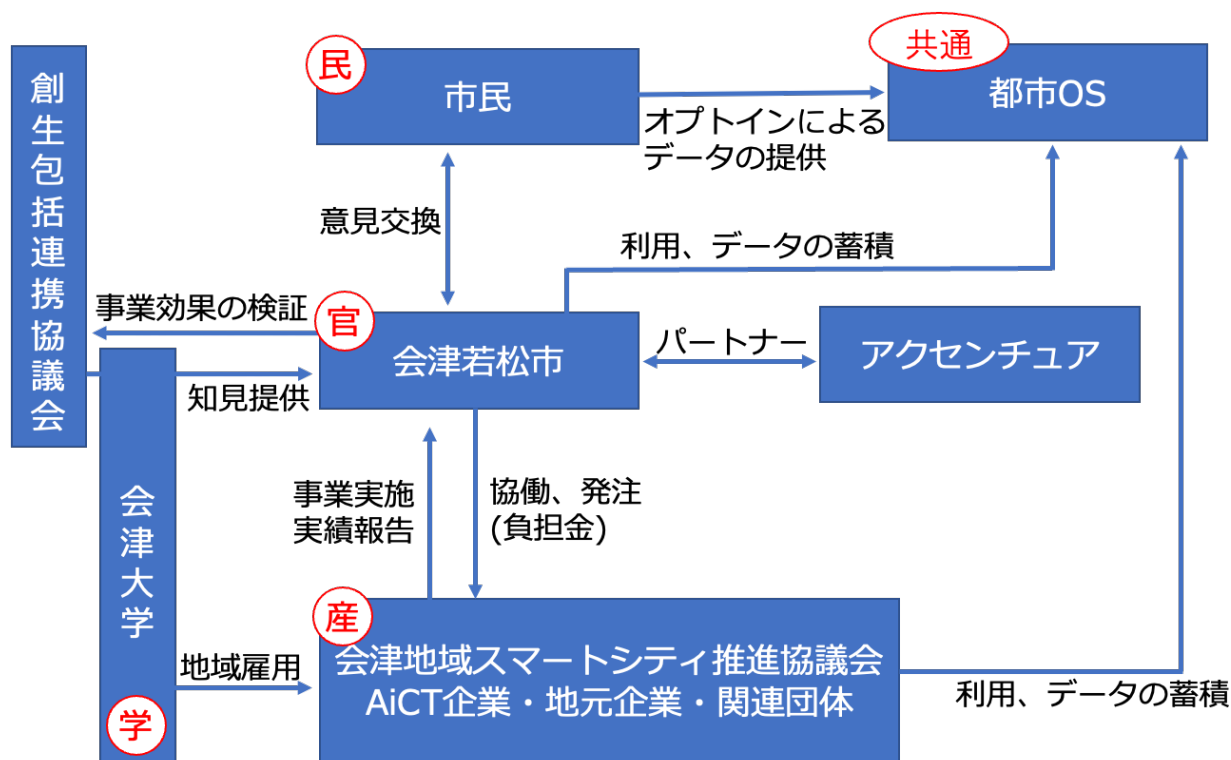


図- 4.4-2 スマートシティ会津若松の推進体制

④ 現地視察、ヒアリング結果

2022 年 10 月 21 日に、「スマートシティ会津若松」を主導している会津若松市企画調整課スマートシティ推進室とパートナー企業であるアクセンチュアを対象に、ヒアリングを行った。ヒアリング結果の抜粋を、表- 4.4-3 に示す。

表- 4.4-3 スマートシティ会津若松ヒアリング結果

質問	回答
スマートシティ化が進んでいくことで、市民の意見やデータが多く集まってくると考えられる未来で建設コンサルタントに期待されることは。	会：実際にサービスを提供したことで何が変わったかを明確にし、KPI、KGI では示せない評価指標を提案すること。住民の理解促進に繋がり情報提供、オプトインが加速すると思われる。
スマートシティ会津若松を進めていく中で、スマートシティ推進室が住民のニーズに共感し、企業へ繋いでいるのか	会：地元の課題を把握し課題とマッチした企業を選んでいくことが必要である。企業側の提案はソリューションに寄った俯瞰したもので、市が抱えている課題から少し離れており、技術先行、利益創出がどうしても第一になってしまう。現場の担当者の意見から企業と一緒に積み上げていくことで、地域への理解が深まり、事業展開が行いやすくなる。そのため、住民からの課題の吸出しがとても重要になる。
建設コンサルタントとは、データの活用方法の提示をする、支援するような役割として参入できるか。	会：十分あり得る。最終的なアウトプットはあまり考えず、行政で抱え込まず、出せるものは出しているが、現状として少ししか、データをうまく活用できていない。
スマートシティ化が進んでいくことで、行政の役割も変化していくか。行政サービス、民間サービスの間にあたるような多様なサービスを提供できるようになるか。	会：サービスの提供側も多様になってきており、民間、行政のサービスを意識しない、双方のバランスをとった共助モデルを目指している。そのため、行政がサービスを提供するというよりも、企業をマッチングさせるような調整する役割も増えてくる。それも行政のサービスは一度始めると、サービス内容の変更など柔軟な対応が難しいから。
領域ごとにプロジェクトをマネジメントするリーダーとなる企業を据えているが、建設コンサルタントが参入していく余地はあるか。また領域を横断してコーディネートしているか。	ア：スマートシティ推進領域の中には、デジタルガバメント領域(市庁舎)やホーム領域、エネルギー領域など、ビルや住宅と密接に関わる領域もあり、建設コンサルタントが参入していく余地はあると考える。 会：例えば、駅前の構想計画、交通計画など数多くの計画があるが、様々なコンサルが別々に計画している。様々なプロジェクトが繋がった計画をしていきたいと思うがプロジェクトごとの計画で進んでいる。
民間企業の立場から、より良い地域へという目標はあるが、提供する公共サービスの水準と営利のバランスがあると思うが、どう考えているか。	ア：前提として、都市 OS は自治体・地域事業者・その他スマートシティ関係者からなるローカルマネジメント法人で運営する前提である。都市 OS へ接続するサービスからの接続料金やトランザクション課金などのモデルの実現により、提供するスマートシティサービス運営の原資を賄っていく想定。ただし、あくまで地域の事業者に利益分配がまわることが目的であるため、プラットフォーム自体で得る利益は、運用費用およびバージョンアップへ充てる分程度を考えている。

オプトインという新しい住民参加の仕方ですが、どう思われるか。	ア：「オプトイン」による市民から地域へのデータ提供が進むと、サービス提供側(産業や公共サイド)がデータを活用して、より高度で付加価値の高いサービスを提供することが可能になると思う。
---------------------------------------	---

※会：会津若松市企画調整課スマートシティ推進室

ア：アクセンチュア

からの回答

⑤ スマートシティ主導団体が担っている役割と課題

会津若松市は、アクセンチュアと連携し、「スマートシティ会津若松」全体の指揮を執り取組んでいる。また、当事者となる市民の参加が重要であるため、オプトイン方式を採用している。オプトイン方式とは、当事者となる市民の同意や承諾を得ながらデータを提供してもらいサービスを提供していく方式である。オプトインを促すためには、スマートシティを体験してもらうこと、サービスに満足してもらうことが必要である。そこで、「スマートシティ会津若松」は、会津若松市が抱えているデータを活用し、サービスを提供する「上からのスマートシティ」、市民が求めているサービスを提供する「下からのスマートシティ」、双方より取組んでいる。

「上からのスマートシティ」を推進していくために、会津若松市は、高齢者を対象にスマホやタブレットなどデジタル機器の使い方の講座の開催や、インターネット回線の整備など、サービスの受けやすい環境を構築している。オプトインを加速させるためにも、既存の評価指標にとらわれず評価し、住民のスマートシティへの理解を深めていくことが求められる。

「下からのスマートシティ」を推進していくために、正確に市民のニーズや課題を把握する必要があるため、市民との意見交換の機会を多く設けている。また、吸出したニーズや課題をもとに、適した企業とマッチングしプロジェクトを進行している。

ただ、サービスを提供するのにも自治体のみでの提供は、税金を使用することや、一度始めるとサービスの内容を変更しにくいなど変化に合わせた柔軟な取組みが困難である。また、民間企業主体となると、技術先行や利益を優先し、本当に困っているところまで、サービスが行き届かない可能性がある。そこで、公共性とビジネス継続性の双方のバランスをとった、自治体と民間企業が連携したサービスが求められる。また、民間企業と一緒にプロジェクトを積み上げていくことで、地域理解を深め、持続的な事業展開が可能になる。

さらに、サービスの質を向上させ、市民一人ひとりに適したサービスを提供するためには、分野、プロジェクトが連携した取組みが欠かせない。アクセンチュアも分野別プロジェクトのリーダーを担っているが、全てのプロジェクトに参加しているわけではなく、全分野の統制は困難な状況であり、現状として、全ての分野、プロジェクトを横断し複合して進めていくことはできていない。分野、プロジェクトが連携し、新たな価値を創出することで、市民のオプトインが加速する。市民の個人データが増加することで、

更に市民一人ひとりに適したサービスが提供できる。このように、データが循環していくことで、サステイナブルなスマートシティが形成される。

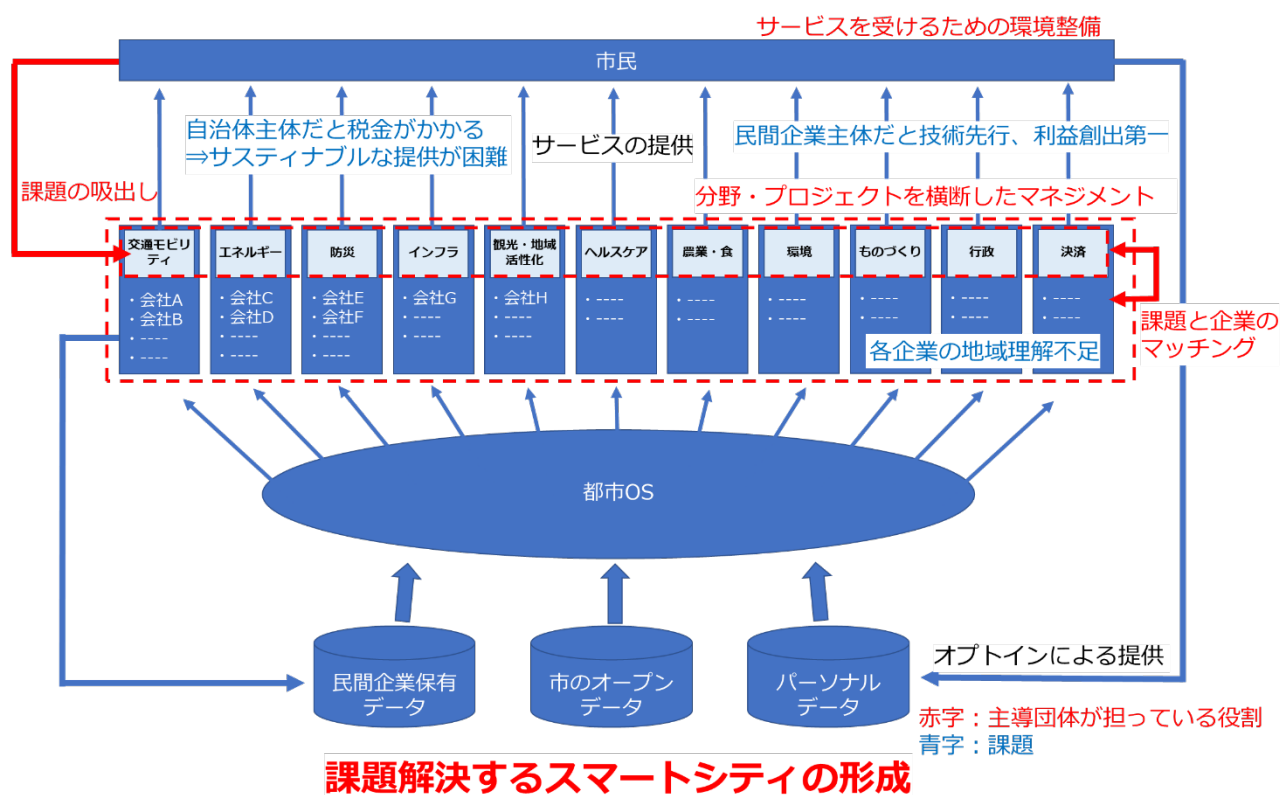


図- 4.4-3 主導団体が担っている役割（スマートシティ会津若松）

2) 事例 2（民間が主導する事例：Fujisawa SST）

① 概要・経緯

パナソニック株式会社は、住民が主役となる 100 年後もサステイナブルに進化し続ける住みやすいまちを実現するため、「Fujisawa SST（藤沢スマート・サステイナブル・タウン）」を形成した。

この取組みは、1961 年にパナソニックが初めて関東に進出した神奈川県藤沢市にある藤沢工場跡地を用いて、パナソニックを主体に先進的な事業を進めているパートナー企業と藤沢市が連携し進められている。技術中心に進化した従来のフロー（最初にインフラを構築し、家や施設の空間設計を行い、最後に住民サービス考える）ではなく、様々な角度から住民の快適性、地域特性や未来を考えて上で、まち全体をスマート空間として設計し、最後にインフラを構築している。この人を中心に置いたくらしの起点の発想とプロセスが、エネルギー、セキュリティ、モビリティ、ウェルネス、コミュニティ、さらに非常時対策まで、くらしのあらゆる場面で『生きるエネルギー』を生み出し続け、住民を主役とした 100 年後も進化し続けるサステイナブルなまちを形成する。

表- 4.4-4 に、「Fujisawa SST」に関する藤沢市とパナソニックの主な取組を示す。

表- 4.4-4 FujisawaSST 関連の主な取組み

年度	藤沢市の取組み	パナソニック株式会社の取組み
H19	パナソニック工場の閉鎖に向け、新たな土地活用の要望	工場閉鎖後も地域貢献に図るべく、エコタウン構想を提案
H20	エコタウン構想に対して、同意	
H21		工場の閉鎖
	事業協議	
H22	「Fujisawa SST」に関する、基本合意の調印式	
H23	9 社 1 市による「Fujisawa SST」構想の共同記者発表	
	「Fujisawa SST まちづくり方針」の策定	
		Fujisawa SST 協議会を設立
H25		Fujisawa SST マネジメント会社を設立
H26		Fujisawa SST が、グランドオープン

出典：一般財団法人地域総合整備財団＜ふるさと財団＞

「公益に資する民間ビジネスの参入・拡大に向けた行政の関与のあり方」（平成 30 年 3 月）

② 提供サービス例

FujisawaSST で提供されているサービス事例を以下に紹介する。

バッテリーシェアリング

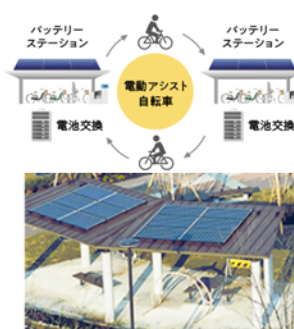
分類：その他

目的：モビリティ、脱炭素

実施主体：Fujisawa SST

概要：

電動アシスト自転車のバッテリーを自由に交換・利用できる。バッテリーを充電する手間も、通勤や買い物の途中でバッテリー残量を心配することも解消し、電動アシスト自転車の導入障壁を取り除くことで、環境負荷の少ないモビリティライフを広げている。



参照) Fujisawa SST HP
<https://fujisawasst.com/JP/project/service/energy/>

スマートHEMS・BEMS

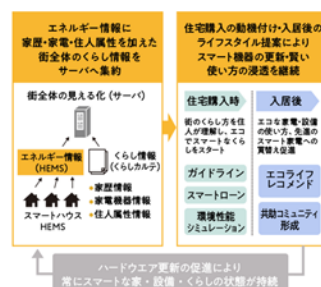
分類：センシング技術、データ活用

目的：エネルギーの自産自消

実施主体：Fujisawa SST

概要：

太陽光発電でつくった電気や家電が使用した電気など、家、街の全ての施設の電気を“見える化”している。さらに、電気の使用状況などの情報をもとに、電気の使いすぎを抑えられたり、売電にも役立つ、環境と家計にやさしいサポートを行っている。



参照) Fujisawa SST HP
<https://fujisawasst.com/JP/project/service/energy/>

監視カメラ・LED証明連動セキュリティシステム

分類：センシング技術

目的：セキュリティ、見守り

実施主体：Fujisawa SST

概要：

LED照明用の電波式センサーで人や車の通過を感知し、無線機が信号を発することで、その先に設置した照明の点灯と監視カメラを作動させ、セキュリティ性を高めながら、省エネ性もしっかりと高めている



地域包括ケアシステム

分類：応用技術

目的：ヘルスケア

実施主体：Fujisawa SST

概要：

医療と介護はこれまで別の分野として切り離されて入院を経て自宅に戻った患者が、距離的な問題や情報不足などにより本来必要な在宅ケアを受けられないことがある。そこで、住人のニーズに合わせて適切なサービスを切れ目なく提供している。



参照) Fujisawa SST HP
<https://fujisawasst.com/JP/project/service/wellness/>

自動配送ロボット「湘南ハコボ」

分類：応用技術

目的：生活の利便性向上

実施主体：Fujisawa SST

概要：

小型低速ロボットを使い、好きなタイミングで近隣の地域店舗や薬局の商品が受け取れるサービス。また、エリア内を巡回し、警備を行うとともに、トラブル発生時には、遠隔管制からの応答や駆けつけを行う。



参照) Fujisawa SST HP
<https://fujisawasst.com/JP/news/738/>

③ Fujisawa SST の推進体制

Fujisawa SST の推進体制を、図- 4.4-4 に示す。Fujisawa SST は、住民主体の 100 年後もサステイナブルに進化し続けていくまちを目指しており、次世代型自治組織「Fujisawa SST コミッティ」を設けている。Fujisawa SST コミッティは、従来の自治会の役割に加え、Fujisawa SST の維持管理まで行う自治組織であり、住民主体のまちづくりの根幹となり、まちの全体目標達成に向けて動いている。また、パナソニックが Fujisawa SST マネジメント株式会社を設立し、Fujisawa SST コミッティの活動をサポートしている。具体的には、藤沢市との交渉や Fujisawa SST 協議会の参画企業が提供するサービスの調整を行っている。

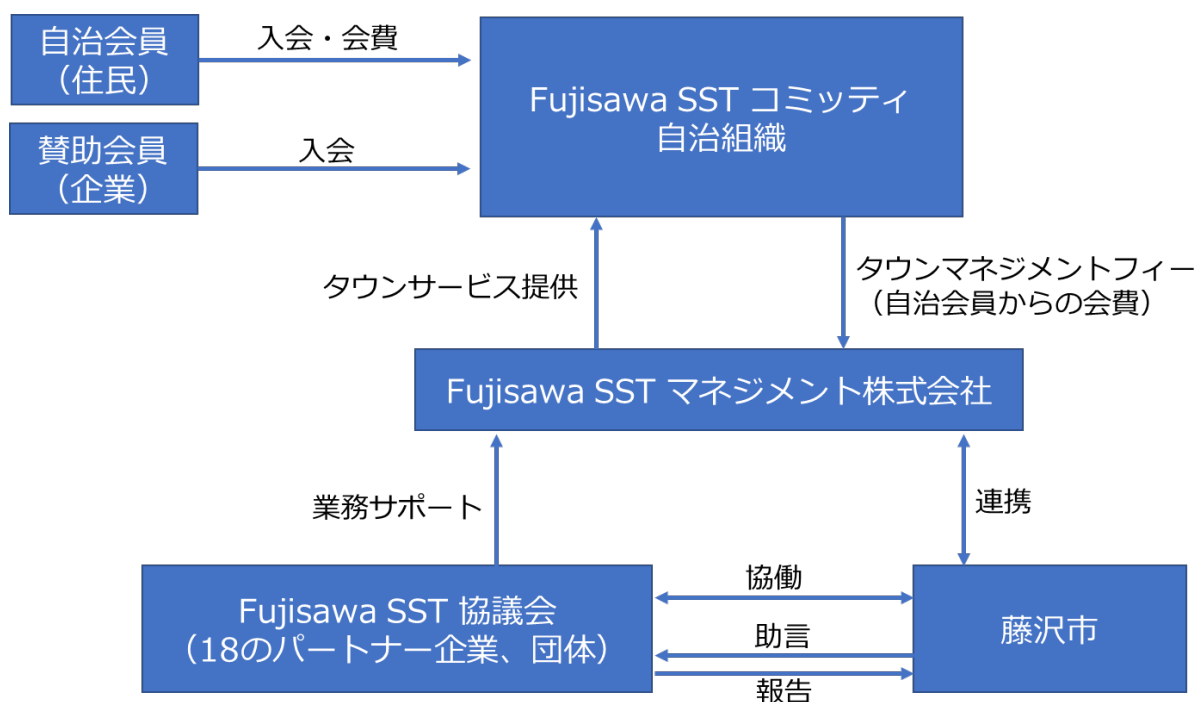


図- 4.4-4 Fujisawa SST の推進体制

出典：一般財団法人地域総合整備財団＜ふるさと財団＞
「公益に資する民間ビジネスの参入・拡大に向けた行政の関与のあり方」（平成 30 年 3 月）

④ 現地視察、ヒアリング結果

2022年12月3日に、Fujisawa SST を視察し、「Fujisawa SST」を主導している Fujisawa SST マネジメント株式会社を対象に、ヒアリングを行った。ヒアリング結果を、表-4.4-5 に示す。

表- 4.4-5 Fujisawa SST ヒアリング結果

質問	回答
街の情報の収集と一元的な可視化を街の運営にどのように活かされているのか。	スマートハウスのエネルギー情報の見える化・アドバイス、見守りカメラによる街区映像の共有など。個人情報の活用までは踏み込んでいない。
収集できるデータでは解決できない街の課題は何か、それらに対する対処が必要な場合どうされているか。	データでは解決できない課題がほとんど。住民コミュニティの醸成を優先。100年続く街をコンセプトに、現在は高齢者の対応、今後は世代交代が課題。
住民がサービス開発にどのように関わっているのか。それによってどのような効果があるか。	ダイレクトに関わるのは、実証実験。役員会で、導入の許可や、ポータルサイトで参加者の募集を行っている。様々な「まち親プロジェクト」を実践。
街が企業の実験場にならないよう気をつけていることは。	そもそも実証実験を行うことを前提に入居。ただ、街のコンセプトと整合しているかなど、マネジメント会社が事前に住民との調整をしている。
次世代型自治組織、マネジメント会社、藤沢市との持続的な関係性を維持する工夫点等は何か。	入居から2～7年と経過がバラバラ。自治会の体制はできている。自治会＝マネジメント会社ではなく、住民とは独立した中立の立場になる。藤沢市からは、モデル的な位置づけ。
藤沢 SST のような未来志向の街が増えていく中で、参加型プロジェクトのコーディネーター的役割は誰が担うべきか。またそのような役割に求められることは何か。	街の価値を高めるためのマネジメント会社。第3者組織：不動産、売電、ツアーなどで運営。住民はマネジメント会社には、データの管理等があるため入ることができない。

⑤ スマートシティ主導団体が担っている役割と課題

Fujisawa SST マネジメント株式会社は、住民、民間企業、藤沢市の間に立ち、Fujisawa SST 全体を管理している。また、売電やツアーなどの収益より、住民の負担を減らし持続的な運営を可能にしている。住民は、Fujisawa SST に入居する段階で、自治組織である Fujisawa SST コミッティに入会することになる。住民主役の住やすいまちを持続的に運営していくため、自治組織の正常な運営が重要になる。そこで、Fujisawa SST マネジメント株式会社は、入居時期、年齢、家族構成もバラバラな住民全員の意見を取りこぼさないよう、自治組織をサポートし、持続可能なコミュニティ形成を促している。コミュニティをしっかりと形成し住民からニーズを正確に吸い出すことで、住民やまちに適したサービスの精査、管理を行い、民間企業の実証実験の場になるのを防いでいる。住民のニーズに適したサービスを提供し続けることで、住民の満足度が高まり、住みやすいまちが形成される。まちとしての価値が向上させていくことで、持続的なスマートシティを実現している。

しかし、その一方で、周辺地域との連携が希薄になる恐れがある。Fujisawa SST マネジメント株式会社の管理は、Fujisawa SST の範囲のみを対象としているため、Fujisawa SST で生じている効果を波及的に周辺地域に広げていくことが困難である。

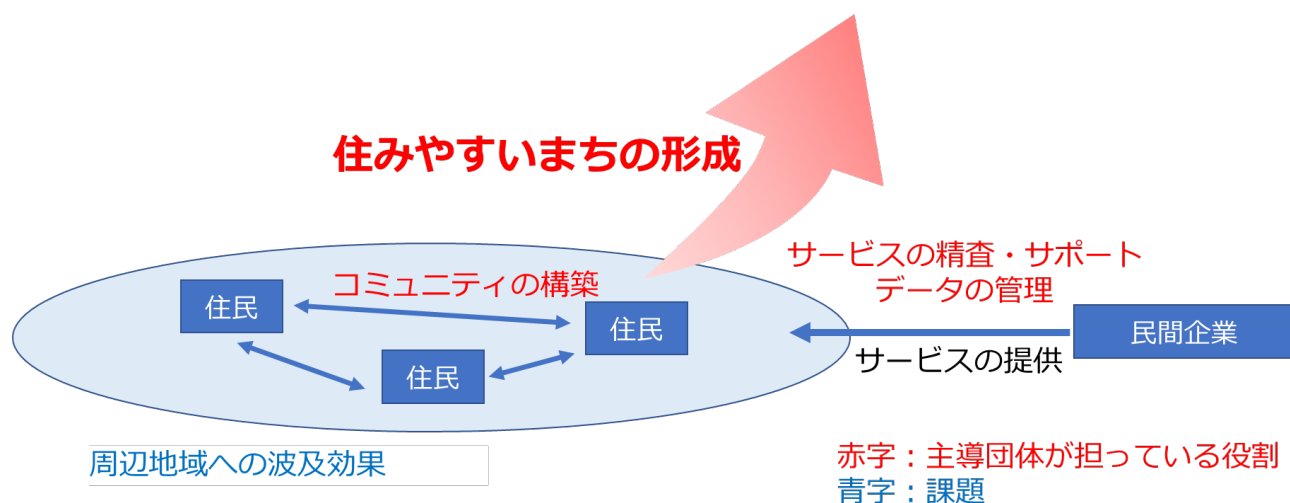


図- 4.4-5 主導団体が担っている役割（Fujisawa SST）

3) 事例 3（民間が主導する事例：トヨタ Woven City）

① 概要・経緯

トヨタ自動車は、新しい技術やサービスの開発実証を展開するステージとして「ヒト中心の街」・「実証実験の街」・「未完成の街」の 3 つのコンセプトのもと、「Woven City」を作り上げている。

この取組みは、静岡県裾野市にある東富士工場跡地を活用し、人々の未来の暮らし、働き方、移動を大きく進化させる先駆的な開発ができる。また、私有地の利点を生かし、初期住民を、トヨタの従業員やプロジェクトに参画する科学者、パートナー企業の担当者などを想定するなど、日常生活が営まれるリアルな環境のもと生活者視点の開発や住民とスマートシティ主導団体が連携した事業スキームの構築が可能になる。

② Woven City の推進体制

Woven City の推進体制を、図- 4.4-6 に示す。Woven City の実証サービスは、モビリティ、エネルギー、物流、農産食品、IoT、ヘルスケア、教育、エンターテインメント、決済、セキュリティ、スマートハウス、住宅事務所の全 12 分野となっており、IoT 分野では、日本電信電話株式会社（NTT）と業務資本提携、エネルギー分野は ENEOS と連携し検討を開始している。また、トヨタ自動車は、SDGs 貢献のプロジェクトに対する支出を社債発行により調達するため、「Woven Planet 債（ウーブン・プラネット債）」^{3,4}を発行する計画を 2021 年 3 月に明らかにした。発行規模は、円建社債・外貨建社債あわせて最大 5,000 億円程度を予定しており、その一部の個人投資家向け円建社債（最大 1,000 億円）を、SDGs に係わる幅広いプロジェクトとなる Woven City に使用する。

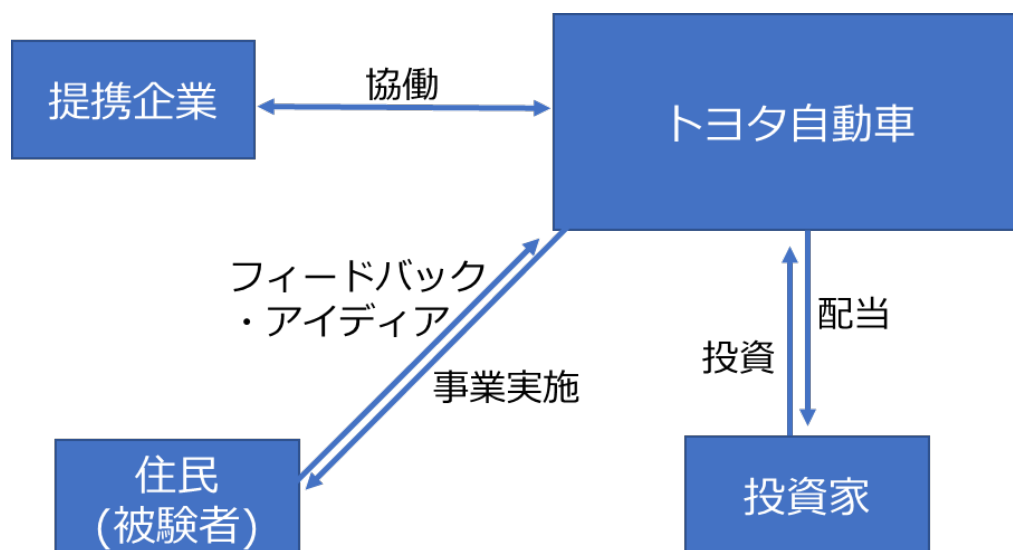


図- 4.4-6 Woven City の推進体制

³ https://global.toyota/pages/global_toyota/ir/library/sustainability-bond/sustainability-bond_jp.pdf

⁴ <https://global.toyota/jp/newsroom/corporate/34860859.html>

③ スマートシティ主導団体が担っている役割と課題

トヨタ自動車は、パートナー企業と提携、連携し、12の分野すべてのプロジェクトを牽引する。パートナー企業と協働し、新たな価値や技術を生み出し繰り返し実証と、被験者となる住民から生活者視点のアイディアの吸い上げを行うことで、常に改善し革新的なサービスを開発する。そのために、まちの設計段階から都市設計やサービスをデジタル上に構築し、デジタルツインを駆使し、最良の環境を提供する。

Woven City は、実証実験が目的で作られている。しかし、トヨタ自動車の本来の目的は、Woven City で革新的なサービスを確立し、他の地域への展開することである。Woven City の中で、実証実験する際は、全国各地への展開を考慮した取組みが必要である。また実際に、他の地域へ展開する際は、地域特性や住民のニーズを正確に把握した上でのサービス提供が求められる。

最先端なサービスを開発し続けるスマートシティの形成



クレジット：Macrovector - jp.freepik.comによって作成された building ベクトル

図- 4.4-7 主導団体が担っている役割（Woven City）

出典：free pik に一部加筆

4.4.2. スマートシティ推進のために求められる役割

4.4.1 章にて、スマートシティ先進事例を整理した。下記に、主導団体が担っている役割、スマートシティ推進に求められる役割を列挙する。

○スマートシティ会津若松

- ・課題を正確に吸出し、適切にマッチングした企業と一からプロジェクトを積み上げる
- ・既存の評価指標にとらわれない評価を提案し、住民のスマートシティへの理解を深める
- ・住民を取りこぼさないよう、サービスを受けるための環境の整備する
- ・分野、プロジェクトを横断したマネジメントにより、新たな価値を創出し、持続可能なスマートシティを形成する

○Fujisawa SST

- ・住民のコミュニティ構築をサポートし、住民主役のまちづくりを行う
- ・サービスを精査し、住民、まちに適した提供をすることで、住みやすいまちを形成する
- ・まちの価値を常に向上させることで、持続的なスマートシティを実現する

○Woven City

- ・デジタルツインを駆使し、サービス開発に最良の環境を提供する
- ・繰り返し実証し、常に生活者視点からのアイデアを吸出すことで、最先端なサービスを開発し続けるスマートシティを形成する

スマートシティの、導入目的の違いで、求められている役割も多少違いはあるが、社会全体あるいは地域全体を見渡し、様々な分野・プロジェクトを総合的に組み合わせマネジメントするトータルコーディネーターが求められている。そこで、各地域で地域建設コンサルタントと広域建設コンサルタントが連携しトータルコーディネーターを担うことで、スマートシティ全体を管理し、住民の満足度が高く持続的かつ魅力的なまちを全国各地へ展開することが可能になる。

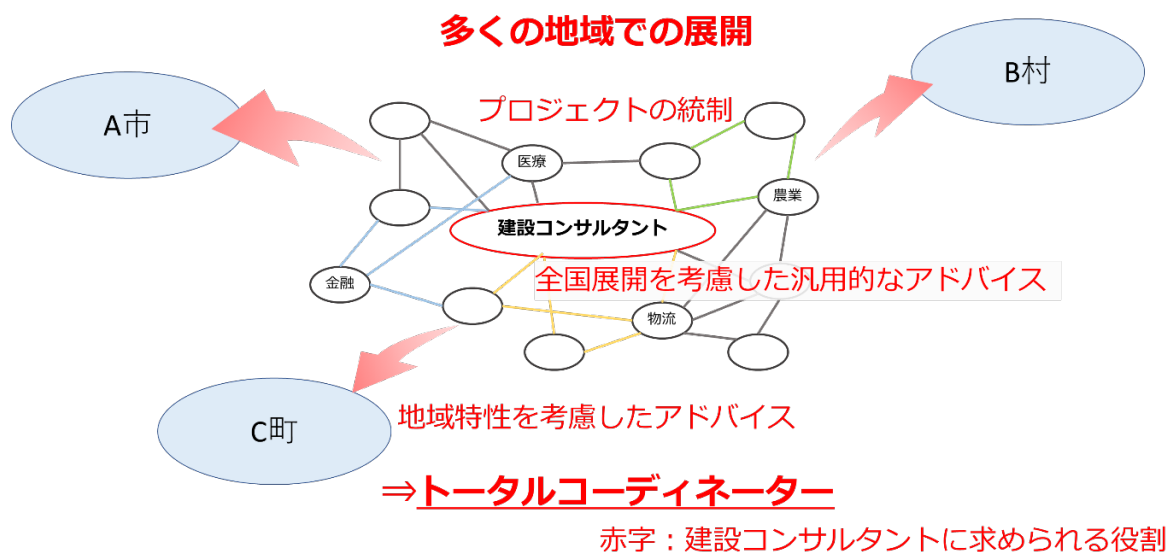


図- 4.4-8 建設コンサルタントに求められる役割

4.5. 建設コンサルタントが役割を担うための検討

4.5.1. 建設コンサルタントが担うべき根拠

スマートシティは、生活の基盤となる「インフラの構築」、生活する空間を設計する「空間設計・都市政策」、生活の質等を向上させる「サービス提供」の3層から形成されている（図-4.4-6）。建設コンサルタントはこれまで、インフラの構築や空間設計・都市政策に携わっている。また、分野によるが、モビリティやエネルギーなどサービス提供にも部分的にも携わっている。4.4.2 章で、スマートシティとしてサービス提供をしていく中で、課題の吸出しやプロジェクトの企画から運営までの全体を通したプロジェクトのマネジメントや、分野を横断しプロジェクトを複合化したマネジメントなど、トータルコーディネーターが必要だと述べた。建設コンサルタントが、トータルコーディネーターを担うことで、インフラ構築からサービス提供までの大きな視点からもスマートシティに携わることになり、よりそのまち、住民に適したスマートシティを推進することができる。



図- 4.5-1 スマートシティ構成項目と建設コンサルタントの関り

出典：スマートシティ官民連携プラットフォーム HP に一部加筆

また、建設コンサルタントは地域住民や自治体との繋がりがあり住民からのニーズを正確に把握し、自治体と連携したスマートシティを推進することができることや、地域特性を理解した地域建設コンサルタントや、日本各地の支社で事業をしており幅広い知識や最新の技術を有する広域建設コンサルタントが役割分担しそのまちにあったスマートシティを提案できるなど、トータルコーディネーターを担うにあたっての多くの強みを持っており、建設コンサルタントが担っていくべきである。

4.5.2. 役割（トータルコーディネーター）を担うために

建設コンサルタントが、トータルコーディネーターを担うにあたって、専門的な技術力だけでなく、交渉や説明するためのコミュニケーション能力、調整、統率するマネジメント力、社会全体を見渡し新しいことを提案するための幅広い知識、経験など、あらゆる能力の向上が必須である。そこで、建設コンサルタント業界全体がレベルアップし、トータルコーディネーターを目指すべく、取組むべき項目を4案提示する。また、その対応策についても提示する。

1) 人材不足の解消、人材育成

デジタル技術を積極的に導入し、調査・施工の自動化・自律化や、人の作業の支援・代行を行い、危険作業や苦渋作業を減少させ安全性を向上させることで、若手技術者や女性の活躍機会の創出を促す。また、デジタル技術の導入は、作業の効率化・高度化をもたらす。デジタル機器の導入の支援としてプラットフォームを活用したレンタルサービスが有効である。

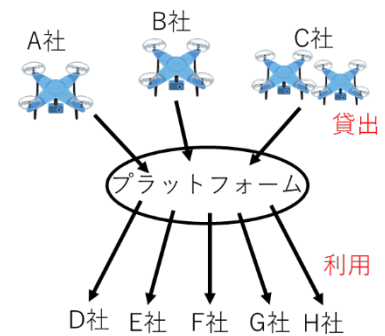


図-4.5-2 レンタルサービス

2) 広域、地域建設コンサルタントの連携、役割分担

情報を共有できるデータベースを整備し、建設コンサルタント各社が連携することが必要である。例えば、震災対応において、現地に近い地域特性を理解している地域建設コンサルタントと、日本各地で対応をしている幅広い知識を有している広域建設コンサルタントが連携し迅速かつ適切な対応することで建設コンサルタントが活躍できる。

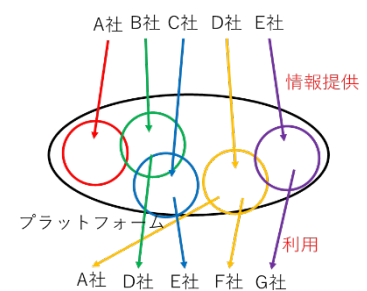


図-4.5-3 データベース

3) 社会インフラのイノベーション

他業種との境界が無くなってきており、他業種との競争が増加している。そこで、社会インフラのイノベーションを起こし、社会課題の新しい解決策を提案し、建設コンサルタントとしての地位を保つ必要がある。そのためにも、他業種の生きた情報を収集することが望まれ、他業種と交流できるプラットフォームを構築する必要がある。

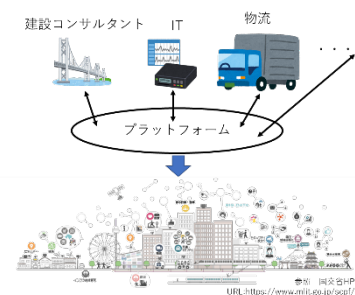


図-4.5-4 交流ネットワーク

4) 建設コンサルタントの地位向上

建設コンサルタントは、社会資本整備のなかで、これまで主として調査・計画・設計等の業務において事業者の事業執行を支援し、パートナーとしてその役割を担っており、これまで、社会の表に登場することが少ない。現状、日本の建設コンサルタントの役割や地位は欧米と比べると高いとは言えず、役割や地位の向上に向けて、他業種との連携や、他業種の領域に事業を拡大し、外部に建設コンサルタントの技術力、知識をアピールすることが求められている。

4.6. まとめ

近年、我が国では地方部の過疎化が深刻化している。また、多くのまちで多種多様な課題を抱えており、諸課題を解決し地方分散型社会の実現のためにも、まちにデジタル技術を導入し、住民やまちのデータを集め、移動、エネルギー、医療、商業、防災、行政などあらゆる都市機能のDX化「スマートシティ」を推進する必要がある。デジタル技術の導入が目的にならず、基本理念・基本原則に基づき、スマートシティを推進することが重要である。

スマートシティを推進していくために、我が国で進められている事例を対象に整理、考察を行った。推進するためには、スマートシティの導入目的、規模などの違いにより役割は異なってくるが、総じて社会全体あるいは地域全体を見渡し、様々な分野・プロジェクトを総合的に組み合わせマネジメントするトータルコーディネーターが重要になる。建設コンサルタントは、インフラ構築や都市政策などスマートシティの土台に携わっており、サービス提供に係わることで大きい視点からもスマートシティをトータルコーディネートできるため、建設コンサルタントが担っていくべきである。また、地域特性を理解した地域建設コンサルタントや、日本各地の支社で事業をしており幅広い知識や最新の技術を有する広域建設コンサルタントが連携、役割分担し、そのまちに適したスマートシティを提案することで全国各地への展開が可能になる。

4.6.1. 今後の課題

本研究では、スマートシティを推進していく際に、社会全体あるいは地域全体を見渡し、様々な分野・プロジェクトを総合的に組み合わせマネジメントするトータルコーディネーターが重要であることを明示し、建設コンサルタントとして担っていくべきであると提言した。しかし、スマートシティの主導団体、目的が変わることで、建設コンサルタントとして、スマートシティへの関わり方が異なるが、本研究では検討できていない。また、トータルコーディネーターを担うためには、建設コンサルタント業界のさらなるレベルアップを必要とするため、建設コンサルタンツ協会として、業界のさらなるレベルアップのための支援の仕方、及び、スマートシティを推進していくための具体的な関わり方を、検討していく必要がある。

謝辞

本研究の執筆に際しまして、会津若松市企画制作部スマートシティ推進室、アクセンチュア、Fujisawa SST マネジメント株式会社の皆様には、ヒアリングならびに現地視察に関して多大なるご協力を賜りました。ここに記し、厚く感謝申し上げます。

研究論文5.

民間資金の活用による道路空間利活用事業の可能性

インフラストラクチャー研究所

研究員 森山 真稔

5.1. はじめに	117
5.2. 道路空間利活用事業の制度的背景	118
5.2.1. 近年の道路政策を取り巻く情勢の変化	118
5.2.2. 立体道路制度	118
5.2.3. 歩行者利便増進道路制度	119
5.3. 民間資金を活用した事業手法	120
5.3.1. Private Finance Initiative	120
5.3.2. Business Improvement District	125
5.3.3. Local Asset Backed Vehicle	127
5.4. 道路空間利活用事業への導入可能性に関する考察	130
5.4.1. 導入可能性に関する考察：PFI	130
5.4.2. 導入可能性に関する考察：BID	131
5.4.3. 導入可能性に関する考察：LABV	132
5.5. おわりに	133
参考文献一覧	135
謝辞	136

5.1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、密集・密接・密閉のいわゆる「3密」状態を生まない屋外空間の新たな利用方法の検討が求められている。その一環として国土交通省は、2020年6月より、沿道飲食店等のテイクアウトやテラス営業などの路上利用に伴う道路占用許可の基準の緩和を行っている¹。その後、2020年11月の道路法改正により歩行者利便増進道路、自動運行補助施設、特定車両停留施設に関する各制度が施行され、より柔軟な道路空間の利活用の実現に向けて舵が切られた。

このように、わが国の道路政策は、「整備」の段階から「空間の利活用」への転換を迎えているといえるだろう。一方で、道路空間を利活用して何らかの事業を実施する場合には、当然のことながら費用が発生する。したがって、その資金をいかに調達するかという問題を避けて通ることはできない。とりわけ昨今では、政府や地方公共団体は新型コロナウイルス感染症対策に関して大規模な財政支出を行っており、公的資金の支出は困難である可能性が高い。したがって、民間資金の活用を前提とした事業スキームの構築が求められる。

以上のような背景を踏まえ本稿では、民間資金を活用した都市開発事業手法であり、かつわが国において導入実績のある Private Finance Initiative (PFI)、Business Improvement District (BID)、Local Asset Backed Vehicle (LABV) の3つの手法に着目し、道路空間利活用事業への導入可能性について検討を行う。なお、本稿における「道路空間利活用事業」とは、「自動車の安全かつ円滑な通行以外の目的で歩道を含めた道路空間を利活用するための事業」を指す。

本稿の構成は以下のとおりである。5.2節では、道路空間利活用事業の制度的背景について述べる。5.3節では、主に都市開発事業等において用いられてきた民間資金を活用した事業手法のレビューを行い、続く5.4節では、各手法の道路空間利活用事業への導入可能性について考察を行う。そして5.5節では、本稿によって得られた成果と残された課題の総括を行う。

¹ 国土交通省『道路占用に関するコロナ特例について』, <https://www.mlit.go.jp/road/senyo/covid/11.pdf>

5.2. 道路空間利活用事業の制度的背景

5.2.1. 近年の道路政策を取り巻く情勢の変化

わが国の道路政策は、2010年に公表された『国土交通省成長戦略』を受けて転換期を迎えている。同戦略では、インフラ老朽化への対応策として、既存道路の上下空間の民間開放（道路空間のオープン化）や立体道路や占用制度の緩和が掲げられた。これにより、道路空間を活用した民間事業の収益を原資とした道路の整備や維持管理が期待できる一方で、これらの施策を実行するには道路法や道路交通法の改正が必要であった。

このような背景を受け、2014年以降複数回にわたって法改正が行われ、立体道路制度の拡充や歩行者利便増進道路制度の創設が実現した。以降では、これらの制度の概要について述べる。

5.2.2. 立体道路制度

立体道路制度とは、1989年の道路法改正によって誕生した制度である。この制度では、道路法、都市計画法、建築基準法の3つの法律を一体的に運用することにより、道路内の建築制限を緩和することが可能になる。具体的には、「これまで天上天下にわたっていた道路の区域を上下方向に限定し立体的に定め（道路の立体的区域）、都市計画法の地区計画に建物の敷地として併せて利用すべき区域（重複利用区域）と、建物の建築が可能な上下の範囲（建築限界）を定め、建築基準法による道路内の建築制限を緩和する」（国土交通省、2019, pp.1）というものである（図1参照）。

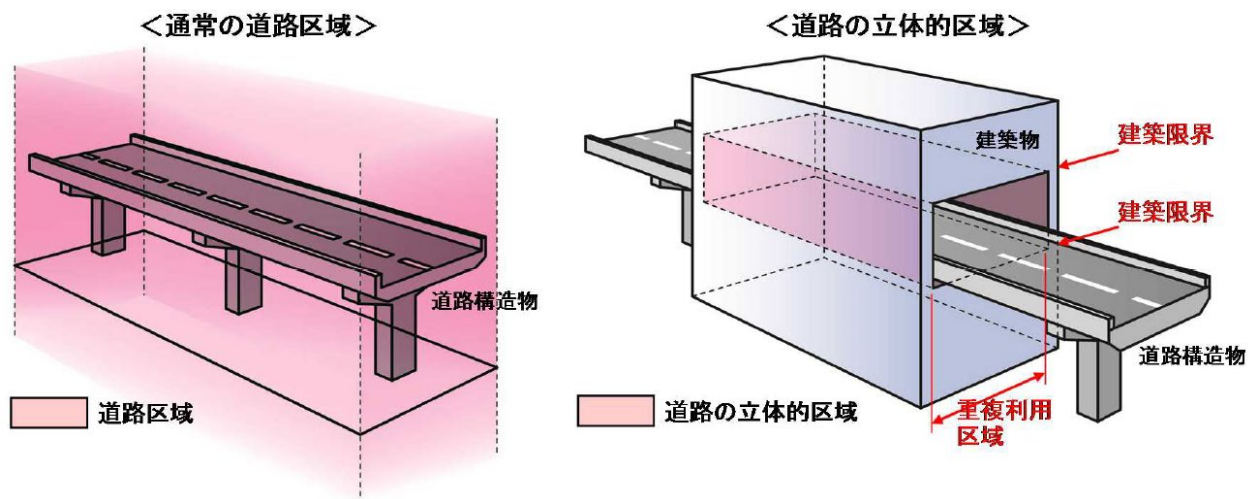


図1 道路の立体的区域のイメージ

出典：国土交通省（2019）

制度の創設当初は都市空間の有効活用を目的に道路と建物の一体整備を認めることを趣旨としていたが、2014年の制度改正によって、既存の道路の改修や機能の付加等を目的とした事業に対しても同制度を適用することが可能となった。これを活用し、既存国道の付属施設であるバスターミナルと民間施設を一体的に整備した例が、新宿南口交通ターミナル、

いわゆる「バスタ新宿」である。バスタ新宿はJR 新宿ミライナタワーの 3～4 階部分に位置しており、その部分のみが道路法上の道路となっている。

5.2.3. 歩行者利便増進道路制度

歩行者利便促進道路制度（以下、「ほこみち制度」）は、2020 年の道路法改正によって誕生した制度である。この制度では、道路管理者が指定する道路の歩道等の中に「歩行者の利便増進を図る空間」を定めることができ、特例区域では占有をはじめとする道路空間の柔軟な利活用が認められる。具体的には、道路管理者が道路空間の占有者を公募により選定することで、最長 5 年の通常の占有期間を最長 20 年まで延長することが可能となる（図 2 参照）。

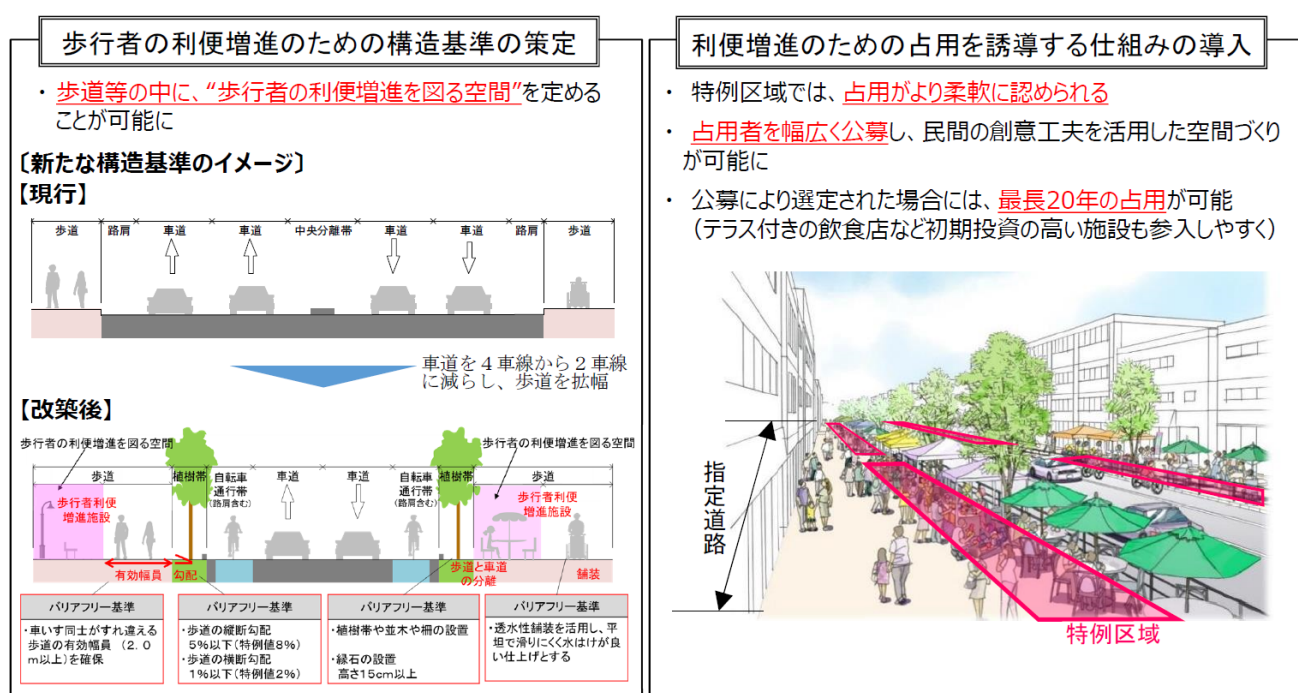


図 2 ほこみち制度の概要

出典：国土交通省（2021）

図 2 にもあるように、ほこみち制度の適用によって占有期間を最長 20 年まで設定することが可能になると、初期投資の大きい施設の参入が容易になる。民間事業者は、占有期間内に初期投資を回収しながら収益を上げていく必要がある。したがって、占有期間が長い事業の方が初期投資の回収可能性が高くなるため、事業に参入しやすくなる。この点は、道路空間活用事業に限らず広く民間資金の活用を前提とした事業においても重要な点である。

5.3. 民間資金を活用した事業手法

前述のように、近年のわが国の道路整備事業では、規制や制度の緩和に基づき、道路の上下空間や沿線も含めた「面」的な開発を視野に入れた事業が推進されており、今後もこのような事業が全国へ拡大していくことが見込まれる。一方で、公的財源の縮小を踏まえると、事業の財源として民間資金を活用することが求められる。

本節では、民間資金を活用した都市開発等の事業手法としてわが国で用いられた実績のある①Private Finance Initiative（以下、PFI）、②Business Improvement District（以下、BID）、③Local Asset Backed Vehicle（以下、LABV）の3つの手法のレビューを行う。

5.3.1. Private Finance Initiative

1) 手法の概要

PFIは、1992年に英国で誕生した公共サービスの提供手法であり、良質な公共サービスをより少ない財政負担で提供することを目的としている。その特徴は、公共と民間のパートナーシップに基づき、公共サービスの提供に際して民間部門の資金や経営能力、技術的能力を活用することにある。わが国のPFIは、1999年の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（以下、「PFI法」）の制定によって誕生した。

図3はPFIの基本的な枠組みを示している。PFIの特徴として、公共施設の設計から運営に至るまでの業務を一括して単独の民間事業者（SPC, Special Purpose Company）へ発注することができる、プロジェクト・ファイナンスによる資金調達が行われるという点がある。

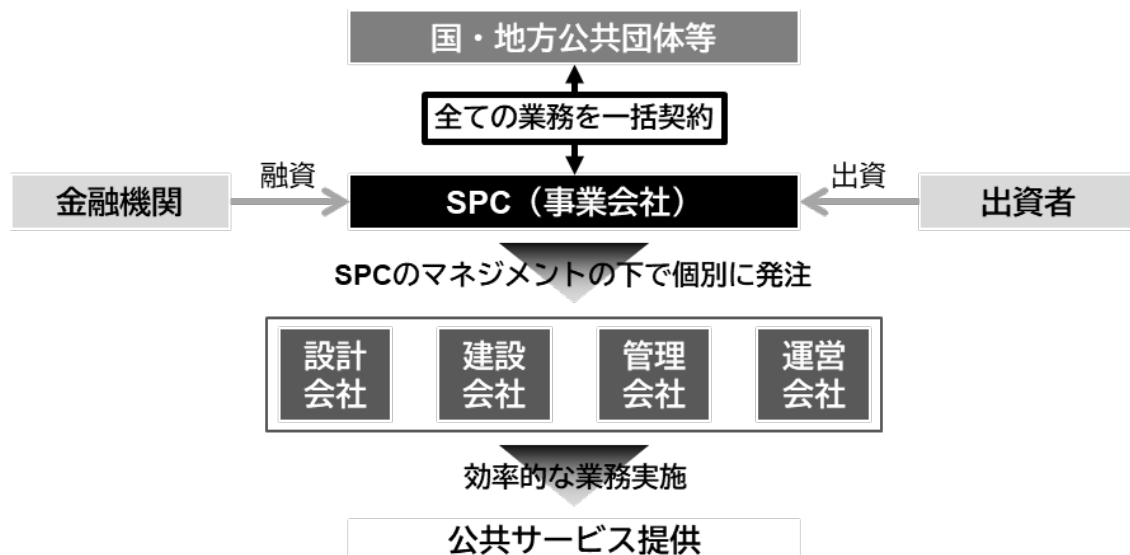


図3 PFIの基本的な枠組み

出典：筆者作成

図4は、わが国におけるPPP (Public-Private Partnerships) /PFIの類型およびスキームを示している。わが国のPFIには、公共施設の所有形態の違いなどに基づく「事業方式」、民間事業者へ支払う事業費の原資の違いに基づく「事業類型」に基づく様々なスキームが存在する。

事業方式には、主に①BTO（Build-Transfer-Operate）方式、②BOT（Build-Operate-Transfer）方式、③BOO（Build-Own-Operate）方式の3種類がある。BTO方式とは、民間事業者が資金調達、施設の設計、建設を行った後、施設の所有権を公共に移転したうえで民間事業者が施設の維持管理、運営を行う事業方式である。BOT方式とは、民間事業者が資金調達、施設の設計、建設を行った後、引き続き民間事業者が施設を所有したまま維持管理、運営を行う事業方式である。BOO方式とは、民間事業者が資金調達、施設の設計、建設を行った後、引き続き民間事業者が施設を所有したまま維持管理、運営を行い、事業期間終了後に施設を解体、撤去する事業方式である。

事業類型には、①サービス購入型、②独立採算型、③混合型の3種類がある。サービス購入型とは、公共予算を原資とした「サービス購入料」を事業実施の対価として民間事業者へ支払う事業類型である。独立採算型とは、民間事業者が自ら施設の利用者等から料金を直接徴収して事業費を回収する事業類型である。混合型とは、サービス購入型と独立採算型を組み合わせた事業類型であり、利用者から徴収した利用料金およびサービス購入料により事業費を回収する。

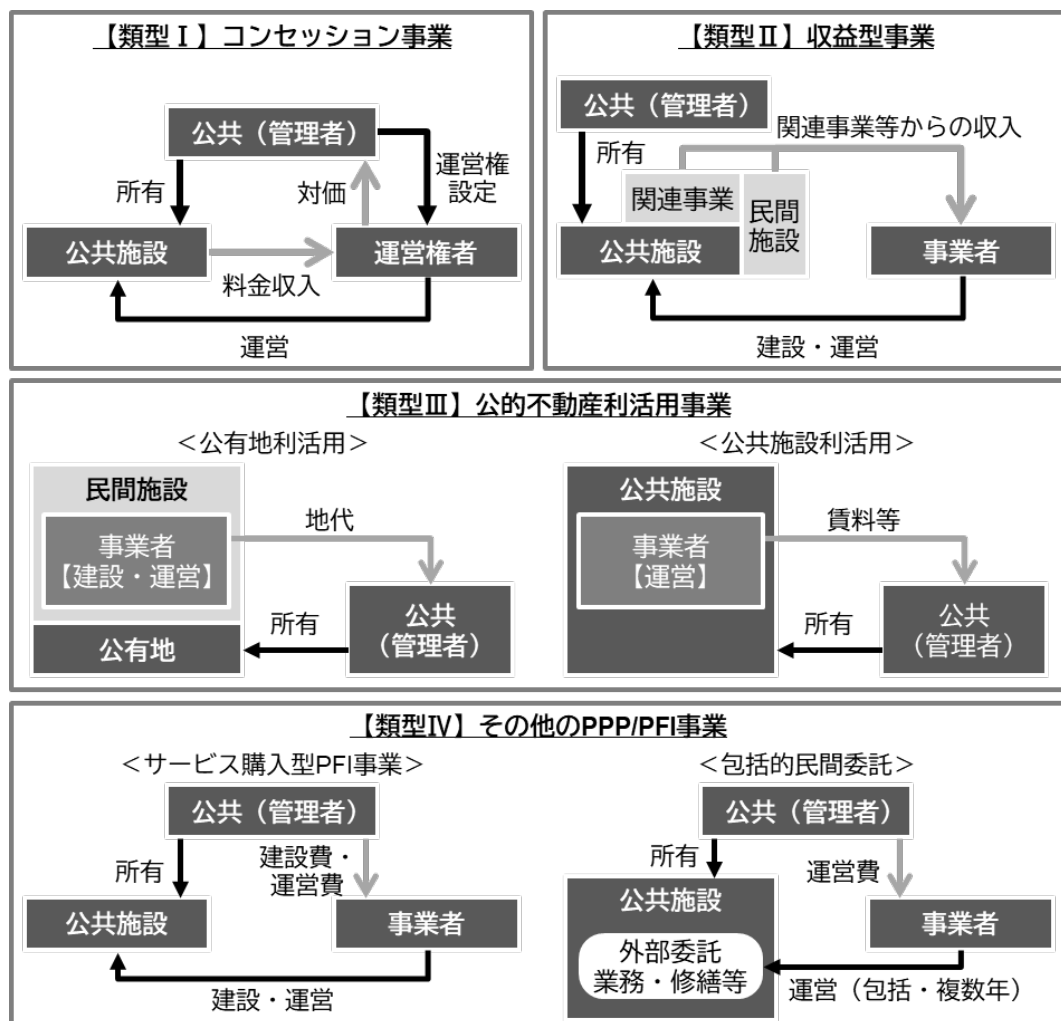


図4 PPP/PFIの類型およびスキーム

出典：内閣府（2020）をもとに筆者作成

PFI は SPC と呼ばれるその事業の実施のみを目的に設立される事業体によって実施され、その SPC が資金調達を行う。このような事業内容と直接紐づく資金調達の枠組みは「プロジェクト・ファイナンス」と呼ばれる。プロジェクト・ファイナンスの特徴は特定の事業のキャッシュフローを返済原資とする点にあり、資金提供者が事業の工期や予算をモニタリングすることによる適切な事業実施が期待できるなどのメリットがある (Yescombe & Farquharson, 2018)。

PFI 事業では、SPC が金融機関から借入れを行うことが一般的であり、民間資金による事業実施が前提にあるとされているが、前述の「サービス購入型」のスキームによって事業を実施する場合、公共が民間事業者へ事業費（サービス購入料）を支払う必要がある²。したがって、スキームによっては完全な民間資金による事業実施が図られない可能性がある。

2) PFI の国内事例

PFI の国内事例は 2021 年 3 月末時点で 818 件に上る (内閣府, 2021)。特定非営利活動法人日本 PFI・PPP 協会のデータベースによると、これらのうち都市開発事業に相当する「再開発・交流拠点事業」の事例は 2021 年 7 月末時点で 20 件ある³。

それらの事例のうち、川西市中央北地区 PFI 事業は、「土地利用基本計画」や「中央北地区まちづくり方針」などの計画と連動した事業となっている点、単独の公共施設のみならず道路や公園といった都市基盤施設の整備が事業範囲に含まれているという点で特筆すべき事例であるといえよう (図 5 参照)。

同事業は、皮革工場の集積地であった川西市中央北地区の再開発のうち都市基盤の整備を PFI によって実施するというもので、『医療』『住宅』『集客』などの多機能が連携する『次世代型複合都市』の形成を目的としている (川西市, 2022)。同事業は、都市基盤整備業務、まちづくりコーディネート業務、付帯業務の 3 つの業務から成り立っており、都市基盤整備業務の中に都市計画道路の整備および維持管理が含まれている (図 6 参照)。

² 諸外国の PFI 事業では債券発行による資金調達も行われている (野田, 2003)。とりわけ英国では、年金機構がインフラ PPP プロジェクトの債券を購入しているケースもあるなど、この種のプロジェクト債券は格付けの高いものとして知られている (Marty, 2018)。

³ 北九州市黒崎副都心「文化・交流拠点地区」整備等 PFI 事業、川西市中央北地区 PFI 事業など。

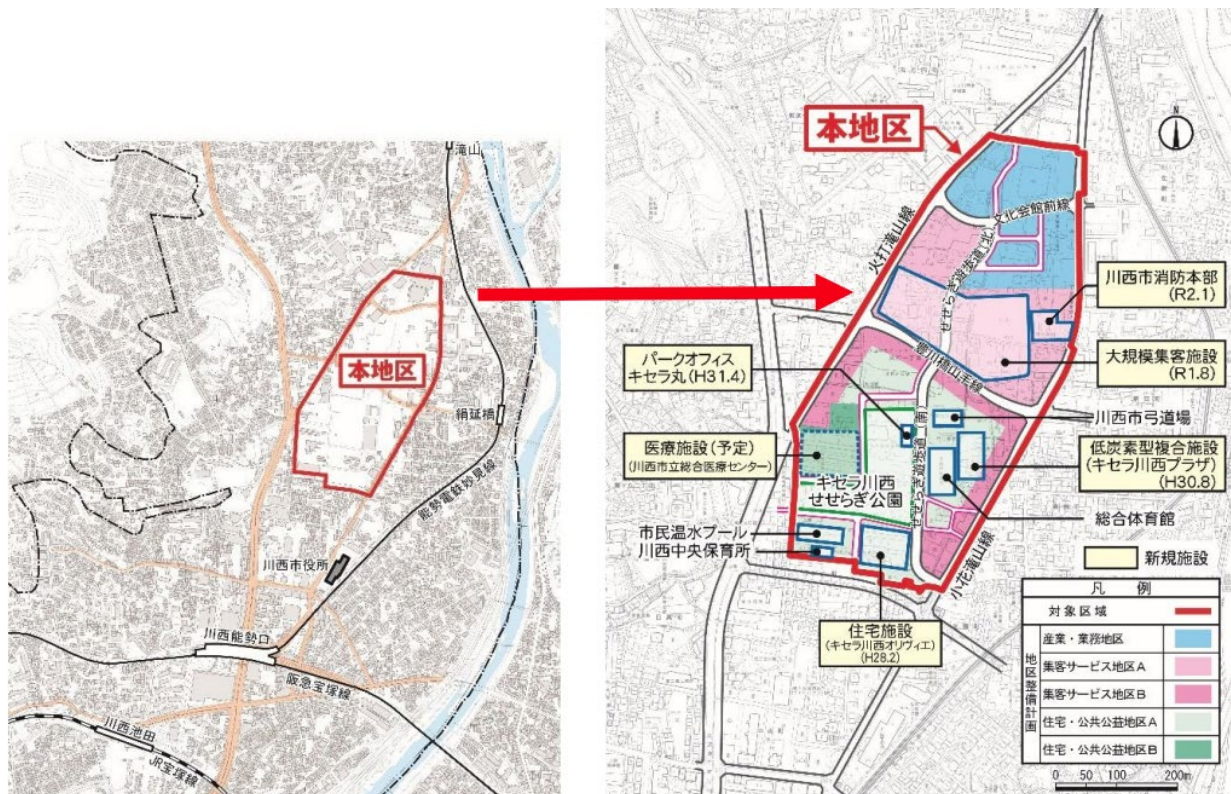


図5 川西市中央北地区の位置および概要

出典：川西市（2022）

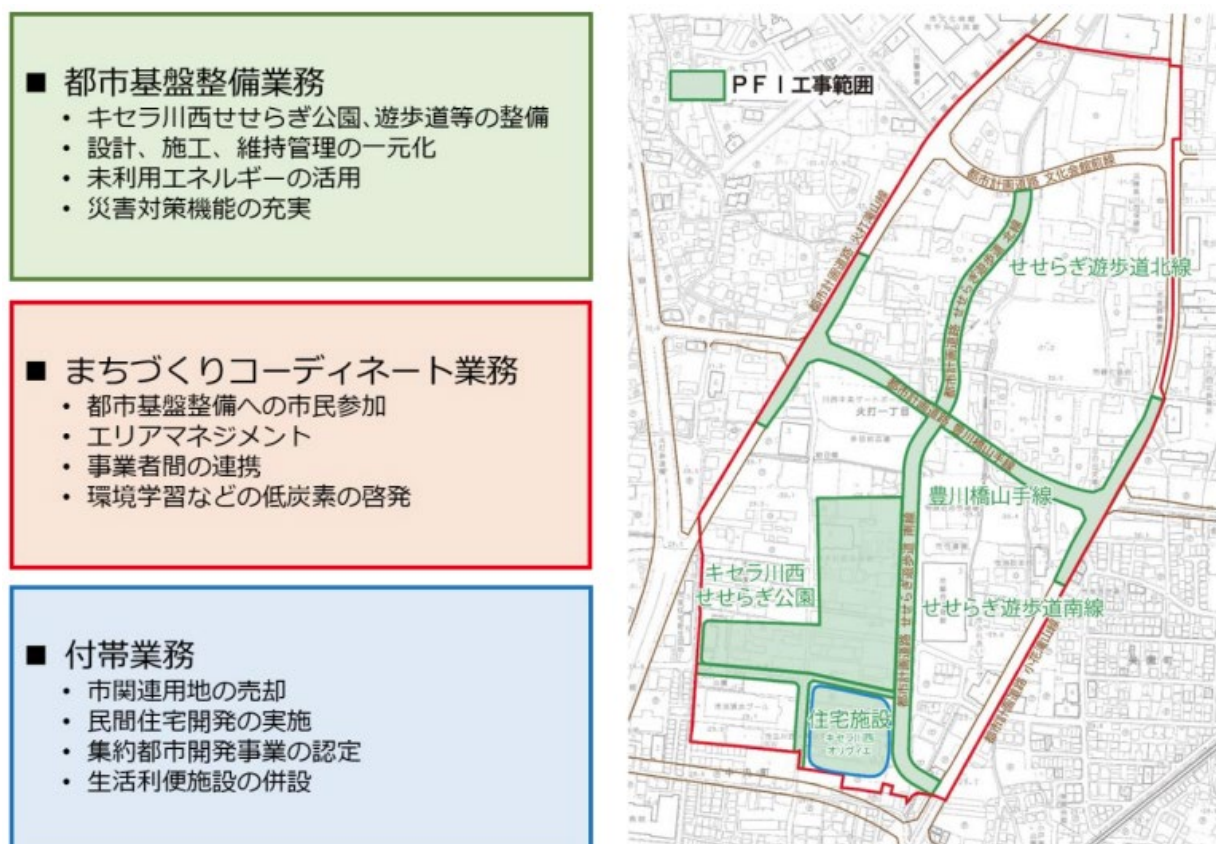


図6 PFIによって実施する工事の範囲

出典：川西市（2022）



(左上：キセラ川西プラザ，右上：PFI 事業によって整備された街路，左下：PFI 事業によって整備されたせせらぎ空間，右下：キセラ川西せせらぎ公園全体図)

図 7 川西市中央北地区の様子 (2021 年 11 月 11 日)

出典：筆者撮影

3) 都市公園における公募設置管理制度 (Park-PFI)

PFI の類似手法として、都市公園における公募設置管理制度 (以下、Park-PFI) がある。Park-PFI は、事業者が設置する施設から得られる収益を公園整備に還元することを目的に、都市公園において飲食店や売店等の公園施設の設置または管理を行う民間事業者を公募により選定する制度である。同制度に基づいて選定された民間事業者には都市公園法の特例措置が適用され、設置管理許可期間の延長や建ぺい率の緩和といった措置を受けることができる (図 8 参照)⁴。前述のほこみち制度も Park-PFI と同様に規制緩和を前提としたスキームとなっており、この点に両制度の類似性を見出すことができる。

⁴ 設置管理許可期間については、従来の 10 年から最大 20 年までの延長が認められる。建ぺい率については、原則 2% から建築物の属性に応じて 10~20% の緩和が認められる。



図 8 Park-PFI の概要

出典：国土交通省（2020）

5.3.2. Business Improvement District

1) 手法の概要

BID は、1960 年代にカナダの都市、トロントで誕生した特定の区域の商業価値を高めるための手法である。その後 BID は米国、英国、ドイツなどへ波及し、様々な形態の事業が展開されてきた。

図 9 は、諸外国における BID の基本的な枠組みを示している。BID の特徴として、公共とは独立した組織（BID 組織）を立ち上げ、その組織が事業の実施を担うこと、BID として指定された区域内に存在する BID 事業の受益者、たとえば事業主や不動産所有者が事業費を負担することが挙げられる。BID 組織は、その限られた区域において、衛生やセキュリティ、社会サービス等を提供する民間団体であり、都市が抱える複雑な問題を解決するために民間事業者の創意工夫を活用し、都市の安全性、清潔性の向上に貢献してきた（Garodnick, 2000）。

BID 事業の財源には、BID 税、寄付金、収益事業への投資資金の 3 種類が存在する。このうち BID 税は公的資金、寄付金および収益事業への投資資金は民間資金であるが、BID 税の納税者が事業区域内の不動産所有者であり受益者負担金としての側面があるということを踏まえると、BID 事業は公的資金を必要としない実質的な民間事業手法であるといえる。

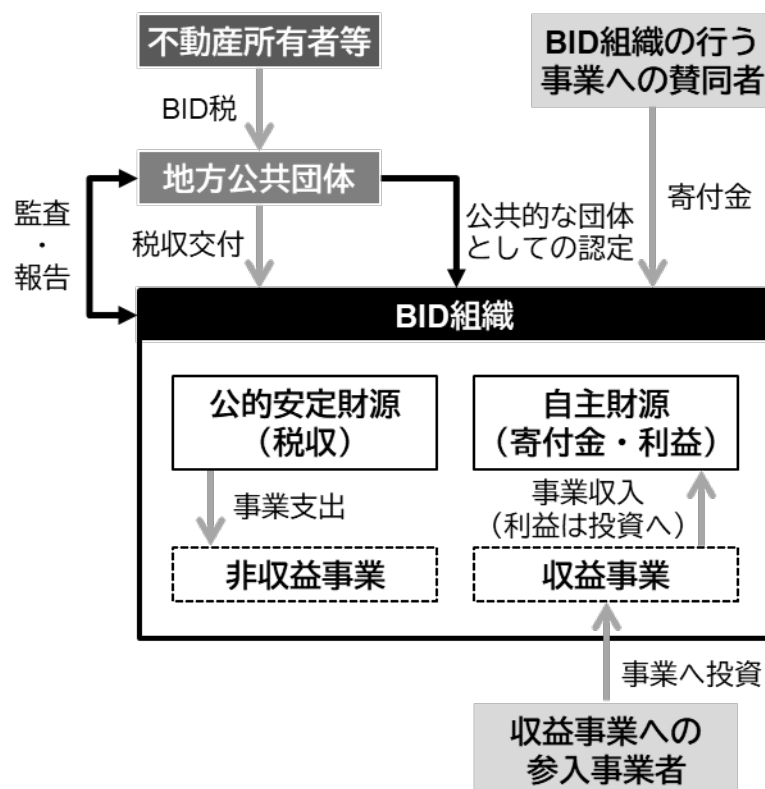


図 9 BID の基本的な枠組み

出典：大阪版 BID 制度検討会（2013）をもとに筆者作成

2) BID の国内事例

BID の国内事例として、大阪市が推進している「大阪市エリアマネジメント活動促進制度」（以下、「大阪版 BID」）がある⁵。大阪版 BID は、JR 大阪駅北側に位置する「うめきた先行開発地区」を対象としている。大阪市は、このうめきた先行開発地区を都市計画法や都市再生特別措置法に基づきエリアマネジメント区域に指定し、そのエリアマネジメントを同地区の開発事業者 12 社により設立された BID 組織、一般社団法人グランフロント大阪 TMO（以下、「TMO」）に委ねている。TMO は、エリアのにぎわい創出や価値向上を目的に、エリア内の公共空間（広場や道路）の維持管理、イベント・プロモーション等の実施、地域交通サービスの提供、地域コミュニティ形成活動などを実施している（表 1 参照）。

わが国は BID に関する法制度が整備されていないことから、大阪版 BID は既存の法制度を「パッケージ化」したものとなっている。とりわけ特徴的な点は、諸外国の BID 事業における BID 税を、税金ではなく受益者分担金として徴収しているという点である⁶。

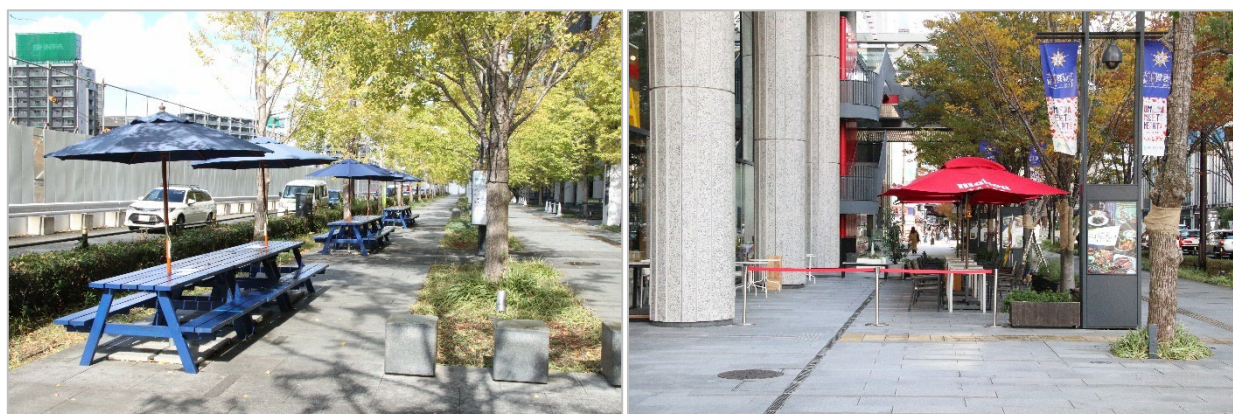
⁵ <https://www.city.osaka.lg.jp/toshikeikaku/page/0000263061.html>

⁶ 2021 年 11 月に現地を訪問した際、大阪市の担当者も「BID 税の徴収方法が制度設計を行う上で最も重大な課題の 1 つであった。」と話した。

表 1 大阪版 BID の概要

根拠	大阪市エリアマネジメント活動促進条例（既存制度をパッケージ化）
目的	エリアマネジメント活動に関する計画の認定，当該計画の実施に要する費用を交付等に関する事項を定めることにより，都市の魅力の向上に資する質の高い公共空間の創出及び維持発展を促進すること
エリアマネジメント区域の設定	- 都市計画法における地区計画制度上の地区 - 都市再生特別措置法における都市再生整備計画上の地区
エリアマネジメント団体の公共的位置付け	都市再生特別措置法に定める都市再生推進法人制度を活用
活動財源の確保（財源の徴収・交付）	- 都市再生特別措置法に定める都市利便増進協定を活用 - 財源の徴収：分担金により行う - エリアマネジメント団体への財源交付：補助金により行う
上記活動財源による活動内容	- 公共空間の整備・維持管理に活用 - 都市利便増進施設の維持管理をエリアマネジメント団体が行うことを条件に都市利便増進施設に係る道路占用料は全額免除
その他	公共空間（道路）を活用した事業収益などにより，エリアマネジメント団体は自主財源を確保しやすくなる

出典：大阪市資料



（左：歩道空間に設置されたベンチ，右：歩道空間に設置された飲食店の座席）

図 10 うめきた先行開発地区の様子（2021 年 11 月 11 日）

出典：筆者撮影

5.3.3. Local Asset Backed Vehicle

1) 手法の概要

LABV 事業は，2010 年以降英国で普及した公有地開発の手法である。LABV とは，公共からの公的不動産の現物出資と，民間事業者からのその価値に等しい金銭出資によって設立される有限責任事業組合をいい，LABV 事業の実施主体となる⁷。

図 10 は，LABV 事業の基本的な枠組みを示している。LABV の特徴として，以下の 4 点が

⁷ 組合員の責任の限度を出資の価額とする民法組合の特例に基づく法人格を持たない事業体。
(https://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/keizaihousei/llp_seido.html)

挙げられる（Thompson, 2012）。

- ① 地方自治体と民間事業者との間の中長期的なパートナーシップまたはジョイントベンチャーである点
- ② 資産を利用して資金を調達し、その資金を事業費に充当する点
- ③ 公共部門が不動産資産を提供し、民間部門が資金、ノウハウ、専門知識等を提供する点
- ④ 50:50の出資関係に基づくリスクとリターンの両方を共有する新しい企業体を組成する点

LABV 事業の特徴である「50:50 の出資関係」により、事業費、収益、責任、議決権、リスク等は 50:50 の割合で共有される。また、事業から得られた利益は次の事業へ再投資されるため、持続的な開発が期待される（高杉ほか, 2014）。なお、公共部門は不動産以外の資産を拠出することも可能とされているほか、英国では公共部門を可能な限りリスクから遠ざけつつ、成功の報酬の一部を享受できるようなスキームも構築されている（Thompson, 2012）。

LABV 事業の財源は民間事業者が拠出する資金と事業から得られる収益であり、公的支出を前提としていないことから、LABV は民間事業手法であるといえる。

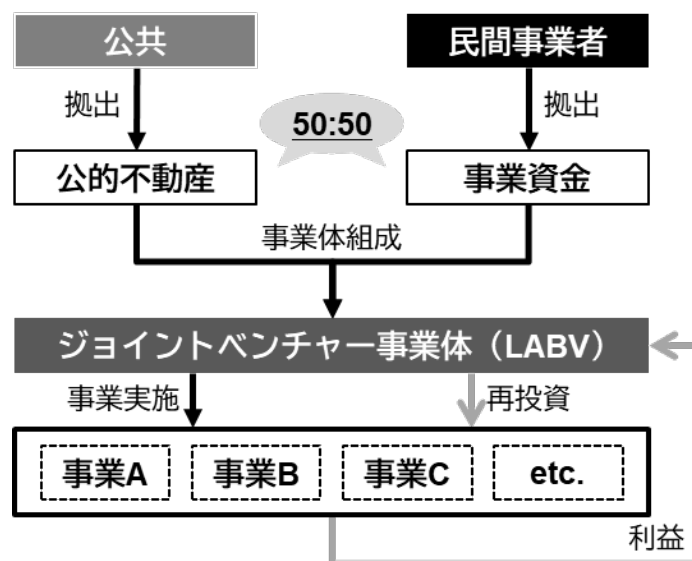


図 11 LABV 事業の基本的な枠組み

出典：高杉ほか（2014）をもとに筆者作成

2) LABV 事業の国内事例

LABV 事業の国内事例として、山陽小野田市が推進している「山陽小野田市 LABV プロジェクト」がある⁸。同プロジェクトの趣旨は、市商工センターの再整備事業と山口銀行小野田支店跡地利活用事業をはじめ、複数の市内事業用地において連鎖的な事業を展開すること

⁸ <https://www.city.sanyo-onoda.lg.jp/soshiki/6/ppppfi-labvpro.html>

とされており、2022 年以降、事業の趣旨に沿って LABV によるエリアマネジメントを段階的に行うことが計画されている（山陽小野田市，2021）。同プロジェクトを推進する事業体は、山陽小野田市が拠出する公有地（山陽小野田市商工センターおよび中央福祉センター用地、高砂用地）と民間事業者が拠出する民有地（山口銀行山陽小野田支店用地）および事業資金を資本として組成される。そして、事業体の組成後、順次事業が展開されることが計画されている。

同プロジェクトの特徴は、公共（山陽小野田市）が事業体の経営に関与しないという点である。山陽小野田市は土地の出資と社員総会における特定の議題に対する議決権のみを保有し、事業に対する金銭的支援、人的支援はしないとの方針を示している。また、官民の出資比率についても 50:50 に限定せず、LABV を組成する民間事業者からの提案に委ねることとしている⁹。



（左上：山陽小野田市商工センター，右上：山口銀行山陽小野田支店，左下：中央福祉センター，右下：高砂用地）

図 12 山陽小野田市 LABV プロジェクトの対象施設・用地（2021 年 12 月 21 日）

出典：筆者撮影

⁹ 2021 年 12 月に現地を訪問した際、山陽小野田市の担当者は「同プロジェクトは地域活性化が主な目的であるため、市としては同プロジェクトに金銭的な利益は求めず、事業計画に対して議決権を行使できるような立場をとった。」と話した。

5.4. 道路空間利活用事業への導入可能性に関する考察

5.4.1. 導入可能性に関する考察：PFI

1) 事業の範囲

PFI 事業の根拠となっている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（以下、「PFI 法」）では、PFI 事業によって道路の整備や維持管理を行うことが認められている。したがって、PFI 事業の適用範囲に道路の整備および維持管理を含めることは可能といえる。実際に川西市中央北地区 PFI 事業では、道路の整備および維持管理が事業範囲に含まれている。また、道路の新設整備に限らず、既存道路の歩道空間の拡張とその維持管理を PFI によって実施することも可能と考えられる¹⁰。

2) 公的支出の必要性

公的支出の必要性は採用する事業類型によって異なる。例えば、サービス購入型により事業を実施する場合には、初期投資額の調達は民間事業者が行うものの、民間事業者が提供するサービスの対価は年度ごとに公的財源から支払われるため、公的支出の大きな抑制には結びつかない。なお、従来の事業方式を採用するよりも PFI を採用した方が、一般的にライフサイクルコストが削減できるとされていることから、一定程度の公的支出の抑制効果は見込まれるといえる（野田，2003；土木学会建設マネジメント委員会インフラ PFI/PPP 研究小委員会，2021 など）¹¹。

3) 実現可能性と検討すべき課題

PFI によって道路空間利活用事業を実施する場合、道路占用期間をどのように設定するかが課題となると考えられる。地域の多様なニーズの受け皿として道路空間の利活用を行うことを想定した場合、道路空間の占用を伴う事業の実施が最も効果の高い手段となると考えられる。この時、PFI 契約の期間と道路占用期間をどのように捉えるかが課題となる。

現行法では、道路占用期間は最長 5 年（道路法施行令第 9 条）となっているが、PFI 契約は一般的に 20 年～30 年程度とされている。つまり、PFI 事業者として選定された民間事業者を公募によらず道路占用者として指定する場合には、契約期間と占用期間の不整合が生じる。道路占用者は占用期間終了時に道路の原状回復を行わなければならない（道路法第 40 条）ため、PFI 事業期間中に複数回にわたって道路の原状回復を行う義務が生じることが想定される。なお、道路法第 40 条但し書きでは、「原状に回復することが不適當な場合においては、この限りでない。」とされているが、道路空間利活用事業の継続が「現状に回復することが不適當な場合」に該当するか否かは検討が必要だろう。

また、ほこみち制度を活用すれば占用期間を最長 20 年まで延長することが可能となるが、

¹⁰ 例えば東京都府中市では、道路維持管理の包括委託が行われている。

¹¹ 有料道路の場合は独立採算型を採用することも考えられるが、利用者の排除性の観点から本稿の検討の趣旨と異なるため割愛する。

この場合、道路占用者を公募によって選定する必要があるため、必ずしも PFI 事業者と同一の民間事業者を道路占用者として選定することができるとは限らない。この問題は PFI 事業者の選定とほこみち制度に基づく道路占用者の選定を同時に行うことで解消可能と考えられるが、そのような民間事業者選定プロセスを踏むことが現実的に可能であるかどうかに関しては引き続き検討が必要だろう。

5.4.2. 導入可能性に関する考察：BID

1) 事業の範囲

わが国には BID の根拠となる法制度が整備されていないため、ここでは大阪版 BID を題材として考察を行う。

大阪版 BID では、既存の道路に対する道路占用許可によって道路空間の利活用が行われている。したがって、同様の政策パッケージを用いて道路空間利活用事業を実施する場合、道路の整備は事業範囲に含めることはできず、道路を含む既存の地域を対象に BID を導入することが考えられる。

2) 公的支出の必要性

BID 事業の財源は、BID 区域内に立地している不動産の所有者から徴収する BID 税（大阪版 BID の場合は分担金）であり、両者とも「BID 区域内に不動産を持つ事業者等から BID 事業の財源を徴収する」という性格を持つ点において共通している。したがって、BID を導入すれば公的支出なしに道路空間利活用事業を実施できる可能性があるといえる。

3) 実現可能性と検討すべき課題

BID によって道路空間利活用事業を実施する場合、BID 税をどのように徴収するかが課題となると考えられる。BID 税を徴収するとなった場合、徴収の対象となる民間事業者との合意形成が必要となる。大阪版 BID の場合、対象区域（うめきた先行開発地区）が新たに開発された地域であったこと、BID の導入が対象区域の開発事業者や不動産事業者といった民間側からの発案であったことが制度設計に向けた合意形成を容易にしたものと考えられるが、再開発地域ではなく既存の地域を対象に BID を導入する場合、分担金の徴収に関する合意形成が難航する可能性がある。

一方で、2020 年に創設された地域再生エリアマネジメント負担金制度¹²を活用すれば、BID 税と同様の性格を持つ負担金を徴収できるようになるため、同制度を根拠とした BID 事業を組成することも有効と考えられる。

¹² 地域再生エリアマネジメント負担金制度ガイドライン
(https://www.chisou.go.jp/sousei/about/areamanagement/r020521_guideline_all.pdf) 参照。

5.4.3. 導入可能性に関する考察：LABV

1) 事業の範囲

LABV 事業は、民間事業者による土地開発事業としての側面を持つ。したがって、公共施設である道路を LABV 事業によって整備したり、既存の道路を改良したりすることは困難と考えられる。また、事業体の組成に際して公共が道路区域を含む土地を拠出することは法律上認められていないため、LABV 事業の範囲に道路の整備や維持管理を含めることはできないと考えられる。

2) 公的支出の必要性

LABV 事業の財源は民間事業者が拠出する資金と事業から得られる収益であるため、公的支出は必要としない。なお、事業体組成時に公共が拠出する資本の中に資金が含まれている場合はこの限りではない¹³。

3) 実現可能性と検討すべき課題

上述のように、LABV によって道路空間利活用事業を実施することは不可能であるが、道路空間利活用事業の対象となる道路に面した公有地を LABV 事業によって開発し、事業実施者である LABV を沿道の道路占有者とすることで、開発用地を含めた一体的な道路空間の利活用が期待できる。

その場合、PFI と同様に道路占有期間をどのように設定するかが課題となる。ほこみち制度を活用することで長期的な事業とすることも考えられるが、同制度を活用する場合には道路占有者を公募によって選定する必要がある、必ずしも LABV を道路占有者として指定することができないという課題も残る。

¹³ LABV の導入によって推進されている「上峰町中心市街地活性化事業」では、上峰町が事業体に対して貸付けを行うなど、事業費に公的財源が充当されている。

5.5. おわりに

本稿では、わが国で導入実績のある民間資金を活用した都市開発事業手法のレビューと、その結果を踏まえて道路空間利活用事業への導入可能性について考察を行った。本稿の考察の結果は表 2 のように総括される。

表 2 本稿の考察結果

	PFI	BID	LABV
事業の範囲	新設道路・既存道路	既存道路	道路整備・維持管理は事業範囲に含められない
公的支出の必要性	- サービス購入型：必要 - 独立採算型：不要	不要	不要
検討すべき課題	- 事業期間と道路占用期間の折衝 - PFI 事業者による道路占用の実現策	負担金（BID 税）の徴収方法（主に負担者の合意形成）	- 事業期間と道路占用期間の折衝 - LABV による道路占用の実現策
実現可能性	◎	○	△

出典：筆者作成

本稿の検討の対象とした 3 つの事業手法を道路空間利活用事業に導入すると仮定した場合、PFI が最も実現可能性の高い手法であると結論付けられるだろう。PFI は新設道路の整備、既存道路の改良および維持管理を事業範囲に含めることができるため、他の手法よりも事業対象やスキームのバリエーションが豊富である。また、制度として確立されてから 20 年以上が経過しており、成熟度や事例の蓄積量の点からも他の手法よりも優位性がある。BID は、既存道路における道路空間利活用事業への導入が想定される。BID は公的支出を必要としないという点で PFI よりも優位性がある一方で、道路空間を含めた「エリアマネジメント」の手法としての色が強く、対象区域内で負担金の徴収に関してどのように合意形成を図るかが課題となる。この点を考慮に入れると、実現可能性は PFI よりも劣ると評価されるだろう。そして LABV は、道路空間利活用事業へ直接的な導入は不可能であるものの、他の手法による道路空間利活用事業と一体的に公有地開発事業を実施することは可能である。このように純粋な道路空間利活用事業には導入できないという点を考慮に入れると、実現可能性は他の手法よりも大きく劣ると評価されるだろう。

本稿の最も大きな成果の 1 つは、民間資金の活用による道路空間利活用事業の可能性について一定の道筋を示したことである。その一方で、実際の事業を想定した検討は行えておらず、検討内容の具体性については課題が残る。今後は実際の事業を想定したケーススタディを実施するなど、具体性のある検討を進めていくことが求められる。

最後に、スペインの都市を対象とした研究では、道路を歩行者に開放することによって沿線飲食店の売り上げが増加したという事実が経済学的な分析によって明らかにされた

(Yoshimura et al., 2022)。道路空間の利活用がその沿線に対してポジティブな効果を持つ可能性が示されたことで、道路空間に交通以外の機能を持たせようとする動きは今後も活発化することが見込まれる。一方で、道路空間の利活用によって道路管理が疎かになるようなことは避けなければならない。交通施設としての道路の機能を適切な水準に保ちながらも、同時に道路の付加価値を高め、そして事業性を確保していくことが道路空間利活用事業の大前提であることは間違いないだろう。

参考文献一覧

- Thompson, B. (2012) “Local Asset Backed Vehicles - A success story or unproven concept?”, *Local Partnership*, March 2012, RICS
- Garodnick, D.R. (2000) “What's the BID Deal? Can the Grand Central Business Improvement District Serve a Special Limited Purpose?”, *University of Pennsylvania Law Review*, Vol.148, No.5, pp.1732-1770
- Marty, F. (2018) “The Evolution of Financing Conditions for PPP Contracts: Still a Private Financing Model?”, Saussier, S., and de Brux, J. (eds.) *The Economics of Public-Private Partnerships: Theoretical and Empirical Developments*, Springer International Publishing, pp.79-109
- Yescombe, E.R. and Farquharson, E. (2018) *Public-Private Partnerships for Infrastructure: Principles of Policy and Finance*, 2nd edition, Butterworth-Heinemann
- Yoshimura, Y., Kumakoshi, Y., Fan, Y., Milardo, S., Koizumi, H., Santi, P., Arias, J. M., Zheng, S., Ratti, C. (2022) “Street pedestrianization in urban districts: Economic impacts in Spanish cities”, *Cities*, Vol. 120, pp.1-9
- 大阪版 BID 制度検討会 (2013) 『大阪版 BID の制度設計に向けて (案)』
- 川西市 (2022) 『キセラ川西整備事業誌』
- 国土交通省 (2017) 『都市公園の質の向上に向けた Park-PFI 活用ガイドライン』
- 国土交通省 (2019) 『立体道路制度について』
- 国土交通省 (2020) 『公募設置管理制度 (Park-PFI) について』
- 国土交通省 (2021) 『歩行者利便増進道路 制度概要及び制度の流れ』
- 山陽小野田市 (2020) 『市有地利活用及びエリアマネジメント等に係る官民連携事業可能性調査報告書』
- 山陽小野田市 (2021) 『山陽小野田市 LABV プロジェクト実施方針』
- 高杉祥明・牧野史典・宮本和明・高木沙織 (2014) 「公有地活用の既存事業方式との比較に基づく LABV の特性」『第 50 回土木計画学研究発表会・講演集』
- 土木学会建設マネジメント委員会インフラ PFI/PPP 研究小委員会 (2021) 『公共調達における事業手法の選択基準：VFM』土木学会
- 内閣府 (2020) 『PPP/PFI 推進アクションプラン (令和 2 年改定版)』
- 内閣府 (2021) 『PFI の現状について』
- 野田由美子 (2003) 『PFI の知識』日本経済新聞社

謝辞

本稿の執筆に際しまして、大阪市都市計画局計画部都市計画課、一般社団法人グランフロント大阪 TMO、山陽小野田市企画部企画課 PPP/PFI 推進室の皆様には、ヒアリングならびに現地見学に関して多大なるご協力を賜りました。ここに記し、厚く感謝申し上げます。

Ⅱ．研究ノート

PFI 事業における Value For Money の源泉に関する事例研究

（森山真稔 研究員）

【研究ノート】PFI 事業における Value For Money の源泉に関する事例研究

インフラストラクチャー研究所

研究員 森山 真稔

1. はじめに

わが国に PFI (Private Finance Initiative) が導入されてから 20 年あまりが経過した。PFI 事業は件数、事業分野ともに拡大しており、2021 年末までに 1,000 件近い事業が実施されようとしている。また、内閣府が実施した「期間満了 PFI 事業に関するアンケート調査」では、期間満了時の評価として 8 割以上の団体が「財政負担の縮減効果が得られた」と回答しているなど、当初の目的通り、PFI 事業は財政負担の縮減という面で一定の成果を上げているといえる。その一方で、第 1 期が終了した事業が増加していることなどを背景に、事後評価の重要性が高まっている。2021 年 5 月には、会計検査院 (2021) によって、国が実施した一部の PFI 事業において要求水準等の未達が発生していることや、PFI 事業の効果計測指標として用いられる VFM (Value For Money) の算定条件が実態と乖離している可能性があることが明らかにされるなど、PFI 事業の事後評価を適切に実施していくことは今後の政策課題となっている。

このような背景を踏まえ、本稿では、VFM が事業の現場におけるどのような取組みによって生じているのかを明らかにすることを目的に、その具体事例の把握ならびに体系的な整理を通じてわが国の PFI 事業の再評価を試みる。具体的には、事業実施前に計測された VFM が高い事業の審査講評から VFM の上昇に寄与すると考えられる取組みを抽出するとともに、それらの詳細、実現の有無、効果をアンケート調査によって明らかにする。

わが国の PFI 事業について論じている研究は数多く存在するが、そのうち事業の評価に焦点を当てているものは非常に少ない。高橋 (2019) は、プログラム評価に着目し、わが国の PFI 事業の評価に関する現状分析と課題整理を行い、PFI 事業開始後のアカウンタビリティが不足している点を課題として指摘している。このほか、高橋 (2019) の議論を踏まえて PFI 事業の評価やマネジメントの枠組みについて考察を行っているものとして大西・石 (2019)、森山 (2019) がある。

上記のほか、実際の事業のデータを用いて VFM の発現要因の観点から評価を試みている研究も存在する。下野・前野 (2010) や要藤ほか (2017) は、パネルデータを用いた回帰分析によって VFM の発現要因、いわゆる「VFM の源泉」の推定を行っている。このほかにも、下野・前野 (2010) や要藤ほか (2017) の議論を踏襲した実証研究はいくつか存在するが、いずれも事業開始前に公表される情報に基づく回帰分析を行うに留まっており、計量経済学的手法を用いた PFI 事業の事後評価は行われていない¹。

坪井ほか (2016) は、上記の研究と異なり、英国における PFI の改革の論点を踏まえ、地方公共団体や民間事業者へのアンケート調査ならびにインタビューを通じて PFI 事業の手続きや契約、資金調達等に関する実態分析を行っている。この研究は PFI の枠組みや制度運用の実態に焦点を当てており、事業の現場における取組みには焦点を当てていない。

¹ 具体的には、原田 (2013)、三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング (2018)、上 (2019) などがある。

以上を踏まえると、わが国の PFI 事業の評価をめぐるっては、複数の実証研究によって VFM の発現要因が統計的に明らかにされている一方で、それらの要因が実際の事業の現場におけるどのような取組みと結びつき、VFM に影響を及ぼしているのかについては明らかにされていない。また、PFI 事業の手続きや契約、資金調達等に関する実態分析は行われているものの、VFM の源泉に関する実態分析は行われていない。

本稿の構成は以下のとおりである。2 節では、先行研究において指摘されている VFM の源泉について述べる。3 節では、アンケート調査の内容および結果について報告するとともに、結果の考察を行う。そして 4 節では、本稿の成果について総括するとともに残された課題について述べる。

2. VFM の源泉

2.1. VFM の基本事項

内閣府（2018）によれば、VFM は「支払に対して最も価値の高いサービスを供給する」という考え方を指すものであるとされている。PFI 事業における VFM とは、従来方式によって事業を実施する場合の事業期間全体を通じた公的財政負担の見込額の現在価値、すなわち PSC（Public Sector Comparator）と、PFI によって事業を実施する場合の事業期間全体を通じた公的財政負担の見込額の現在価値、すなわち PFI-LCC（Life Cycle Cost）の差額をいう。両者を比較した際に、PFI-LCC が PSC を下回っている場合、従来方式よりも PFI の方が公共施設の整備等を効率的かつ効果的に実施できると判断される。

図 1 は VFM のイメージを示したものである。図のように PSC と PFI-LCC の差額を VFM といい、PFI-LCC が小さいほど VFM は大きくなる。したがって、PFI-LCC に含まれる入札コスト、設計費、建設費、維持管理・運営費、金利、利益・租税、リスクのいずれかを削減することによって VFM が生み出される。この各種コストの削減を実現する要素のことを、しばしば「VFM の源泉」という²。



図 1 VFM のイメージ

出典：筆者作成

2.2. 先行研究が指摘している VFM の源泉

わが国の PFI 制度が確立された 2000 年以降、複数の文献が VFM の源泉について言及している。たとえば、野田（2003）、美原ほか（2004）、Benett & Iossa（2006）などの初期の文献では、VFM の源泉は①民間への適切なリスク移転、②性能発注、③建設段階と運営段階の統合、④業績に連動した対価の支払い、⑤競争の 5 つに集約されている。また土木学会

² たとえば、北詰ほか（2018）、土木学会建設マネジメント委員会インフラ PFI/PPP 研究小委員会編（2021）などで「VFM の源泉」という用語が用いられている。

建設マネジメント委員会インフラ PFI/PPP 小委員会編（2021）は、上記の 5 つの源泉を包含し、VFM の源泉を表 1 に示す 7 つに整理、分類している。

これらの源泉のうち、官民のリスク分担と VFM との関係性に関しては、大島（2001）によって経済理論の側面からも支持されている。また競争原理と VFM との関係性に関しても、下野・前野（2010）や要藤ほか（2017）などの実証研究によって入札参加企業数が多く競争が激しい事業ほど VFM が上昇することが明らかにされている。その一方で、それぞれの源泉が事業の現場のどのような取組みと結びつき、VFM に影響を与えているのかは明らかにされていない。

表 1 VFM の源泉

分類	VFM の源泉	
発注制度	性能発注	- 選択肢（工夫の余地）の拡大
	一括発注	- 分離・分割発注による非効率の解消 - QCD 向上ノウハウの適用可能性の向上
	複数年契約	- 単年度契約の非効率の解消 - 引継ぎコスト低減 - 学習・イノベーション創出効果
	包括契約	- 併設施設とのシナジー効果
事業主体	リスク対応	- 得意分野の知識・経験を活かした確実性の向上 - 傘下業者へのガバナンス強化によるリスク抑制
	競争	- 競争を意識した工夫の動機付け - 戦略価格の設定
規律付け	モニタリング	- 競争に代わる規律付け

出典：土木学会建設マネジメント委員会インフラ PFI/PPP 研究小委員会（2021）をもとに筆者作成

3. VFM を生み出す取組みの事例調査

3.1. 調査の目的および方法

本稿では、VFM に何らかの影響があると想定される事業の現場での取組みとの結びつきを明らかにすることを目的に、審査講評の精査とアンケート調査を実施した。

審査講評の精査では、契約締結から 5～15 年が経過（契約締結が 2006 年 11 月 1 日以降 2016 年 10 月 31 日以前）おり、かつ入札前後の VFM が 10%以上増加している事業を対象に、審査講評の中から特に高い評価を得ている取組みを抽出した。そしてアンケート調査では、上記の事業の管理者に対して、①事業者が提案した内容が実際の事業において実現されているか、②審査講評において高く評価されている提案内容の詳細、③取組の効果（事業費の削減効果およびサービス品質の向上効果）に対する評価の 3 点について調査を行った。調査の実施概要は以下のとおりである。

- ・回答方式：選択、数値記入、自由記述
- ・実施期間：2022 年 1 月 12 日～2 月 28 日
- ・実施方法：審査講評の確認、事業の所管部署への調査票の郵送
- ・調査対象：33 件
- ・調査票回収方式：郵送、電子メール、FAX
- ・有効回答：15 件

3.2. 調査対象の概要

調査対象は、33 事業となった。調査対象の事業分野ごとの内訳及び管理者の内訳は、図 2 に示すとおりである。

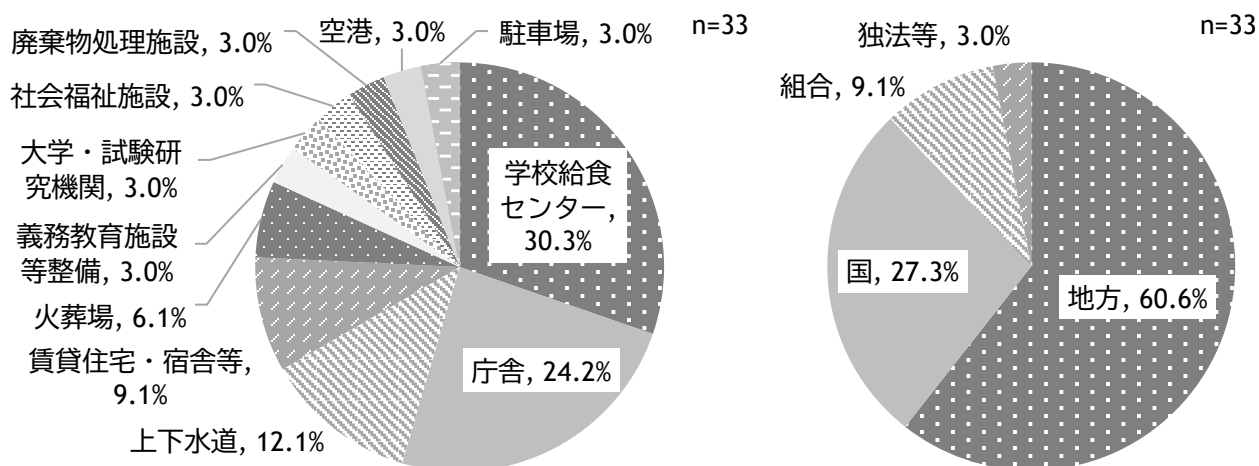


図 2 事業分野および管理者の内訳

出典：筆者作成

3.3. 調査の結果

3.3.1. 審査講評において高く評価されている民間事業者の取組みの概要と傾向

図 3 は、調査対象事業の審査講評において高く評価されている民間事業者の取組み 125 件について、7 つの VFM の源泉のうち審査講評の評価対象とならない「競争」を除いた 6 つの源泉ごとに整理し、その内訳を示したものである。これを見ると、多くの事業において「性能発注」に関連する民間事業者の取組みが高く評価されており、「複数年契約」、「包括契約」に関連する取組みは高く評価されていないということがわかる。

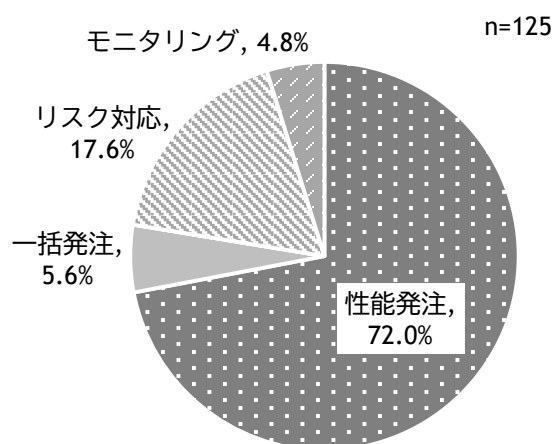


図 3 VFM の源泉との対応関係

出典：筆者作成

図 4 は、残る VFM の源泉である「競争」の程度を示す入札参加企業数に着目し、その内訳を示したものである。これを見ると、3 社以上の企業が入札に参加した事業が約 7 割、1

事業あたり平均して 3.6 社から入札があったことがわかる。調査対象事業と同時期に実施された事業（契約締結が 2006 年 11 月 1 日以降 2016 年 10 月 31 日以前の事業）の平均入札参加企業数が 2.2 社であることを踏まえると、調査対象事業では他の事業と比較して強い競争が生じていたといえよう。

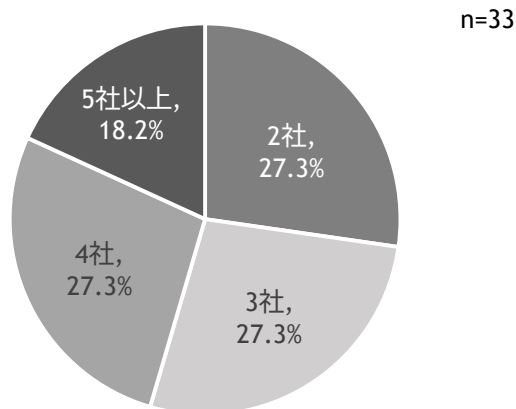


図 4 入札参加企業数（＝競争の程度）の内訳

出典：筆者作成

3.3.2. 審査講評において高く評価されている民間事業者の取組みの詳細

表 2 は、アンケート調査の結果に基づき審査講評において特に高い評価を得ている取組みのうち、VFM の増加に寄与すると考えられる取組みの詳細について整理したものである。

表 2 アンケート調査の結果に基づく民間事業者の取組みの詳細

分類	VFM の源泉	取組みの詳細
発注制度	性能発注	- 柱を減らすことで将来的な施設内のレイアウト変更の柔軟性を確保する - 需要予測に基づき初期設備の数量を減らす - LED 照明等の省エネ設備を導入する
	一括発注	- 設計・建設時より維持管理・運営企業が関与し、アイデアを出し、必要最小限の施設建設及び運営を行う - 設備の搬入を早めることを前提として施工計画を立案する
	複数年契約	(該当なし)
	包括契約	(該当なし)
事業主体	リスク対応	- リスク顕在時に SPC 内で会議を即日開催し、対応策等を迅速に決定する - SPC 構成企業の破綻等に備え同業種の代替企業を確保している - 事業内容に応じた適切な保険の付保（学校給食センターの例：警備賠償責任保険、食中毒・特定感染症利益担保特約、事業用総合自動車保険など）
	競争	- 市場調査の入念な実施 - 参加資格や予定価格等の入札条件の緩和
規律付け	モニタリング	セルフモニタリング基準を独自に設定し、定期的に公共へ報告する

出典：筆者作成

3.4. 調査結果のまとめ

調査の結果、高い VFM の発現が見込まれている事業において、「性能発注」「一括発注」「リスク対応」「競争」「モニタリング」が VFM の源泉となっていることが示された。とりわけ性能発注に関連する民間事業者の取組みを高く評価している事業が多いことから、民間事業者による選択肢（工夫の余地）の拡大が事業の現場において事業費の削減につながる取組みに結びついている可能性が高いといえよう。

性能発注に関連する取組みについては、要求水準を満たしながら建物の階数や初期設備の数量を減らす、将来のレイアウト変更を見据えた設計を行うといった取組みによりコストの抑制が図られていることが確認された。

一括発注に関連する取組みについては、建物および設備の最適な配置を実現する設計や工期の短縮によりコストの抑制が図られていることが確認された。

リスク対応に関連する取組みについては、リスク顕在時の迅速な対応や事業の特性に応じた保険を付保によりコスト、とりわけ臨時的に発生するコストの抑制が図られていることが確認された。

競争に関する取組みに関しては、市場調査の入念な実施、参加資格や予定価格等の入札条件の緩和といった取組みによって入札参加企業数を増やすことで競争を生み出し、民間事業者に対して競合を意識した工夫や戦略的な入札価格の設定に関するインセンティブを付与していることが確認された。

モニタリングに関する取組みに関しては、セルフモニタリングの結果を定期的に公共に報告することで適切なコストマネジメントが図られていることが確認された。

4. おわりに

本稿は、VFM が事業の現場におけるどのような取組みによって生じているのかを明らかにすることを目的に、審査講評の精査とアンケート調査を実施するとともに、その結果明らかにになった事業の現場における取組みと先行研究が指摘している VFM の源泉との結びつきについて整理を行った。

本稿は、VFM を創出する事業の現場での取組みを体系的に整理したものであり、PFI 事業の実施を検討している地方公共団体に対して検討材料を提供するという点で PFI の推進という昨今の政策潮流に貢献し得るだろう。なお、アンケート調査の結果について本稿で言及していない箇所が一部存在していることから、本稿にはより分析の精度を高める余地がある。この点は引き続きの研究課題である。

謝辞

本稿の執筆に際しては、パシフィックコンサルタンツ株式会社宮本和明技術顧問に多大なご指導を賜りました。ここに記し、厚く感謝申し上げます。

参考文献一覧

- Benett, J. and Iossa, E. (2006) “Building and managing facilities for public services”, *Journal of Public Economics*, Vol. 90, pp. 2143-2160.
- 上肇（2019）「最近 10 年間の公募 PFI 事業の実証研究」、『土木学会論文集 F4（建設マネジメント）』、

- Vol. 75、No. 1、pp. 51-62。
- 大島考介（2001）「不完備契約と PFI」、『日本経済研究』、Vol. 43、pp. 87-100。
- 大西正光・石磊（2019）「PFI／PPP 政策のマネジメントとアカウンタビリティ」、『第 60 回土木計画学研究発表会・講演集』。
- 会計検査院（2021）『会計検査院法第 30 条の 2 の規定に基づく報告書「国が実施する PFI 事業について」』。
- 北詰恵一・古澤靖久・鈴木文彦（2018）「PFI/PPP 事業の VFM を高める価値ドライバーに関する研究」、『第 57 回土木計画学研究発表会・講演集』。
- 下野恵子・前野貴生（2010）「PFI 事業における経費削減効果の要因分析—計画時 VFM と契約時 VFM の比較—」、『会計検査研究』 Vol. 42、pp. 49-61。
- 高橋陽一（2019）「PPP/PFI のプログラム評価とエビデンス活用に関する現状と課題」、『東洋大学 PPP 研究センター紀要』、Vol. 10、pp. 1-53。
- 坪井薫正・宮本和明・森地茂（2016）「英国での改革の論点を踏まえてのわが国における PFI の実態分析」、『会計検査研究』、Vol. 53、pp. 49-70。
- 土木学会建設マネジメント委員会インフラ PFI/PPP 研究小委員会編（2021）『公共調達における事業手法の選択基準：VFM』、土木学会。
- 内閣府（2018）『VFM（Value For Money）に関するガイドライン』。
- 原田峻平（2013）「PFI 事業の入札プロセスに関する実証研究」、『公益事業研究』、Vol. 65、No. 2、pp. 9-18。
- 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（2018）『PFI 事業における財政負担軽減・サービス水準向上等に係る分析』。
- 森山真稔（2019）「PFI 事業の効果検証に向けた因果分析手法の適用に関する一考察」、『第 60 回土木計画学研究発表会・講演集』。
- 要藤正任・溝端泰和・林田雄介（2017）「PFI 事業における VFM と事業方式に関する実証分析—日本の PFI 事業のデータを用いて—」、『経済分析』 Vol. 192。
- 野田由美子（2003）『PFI の知識』、日本経済新聞社。
- 美原融・赤羽貴・日本政策投資銀行 PFI チーム編著（2004）『PFI 実務のエッセンス』、柏木昇監修、有斐閣。

RIIM REPORT バックナンバー

vol.1 JULY 2001

- * 「社会資本整備のマクロ経済における展望試案」～GDPで見る、公共投資の将来～

勤労者退職金共済機構

六波羅 昭 副理事長

- * 「21世紀型社会資本整備：公共投資の在り方」～公共事業が変わる地方分権時代～

法政大学経済学部

黒川 和美 教授

- * 「イギリス政府機構の変貌」～Government から Governance へ～

神奈川大学法学部

竹下 譲 教授

vol.2 AUGUST 2001

- * 「21世紀 市民と技術者によるまちづくり」～アメリカ、オーストリア、シンガポール、日本の実際～

インフラストラクチャー研究所 開設記念シンポジウム

vol.3 OCTOBER 2001

- * 「知識化・情報化社会における新しい都市の土地利用」

横浜国立大学工学研究院

小林 重敬 教授

vol.4 MAY 2002

- * 「都市再生の役割と民間投資支援スキーム（試案）」

都市基盤整備公団

小澤 一郎 理事

- * 「IBAエムシャーパーク・プロジェクトに学ぶ地域再生」

滋賀県立大学環境科学部

澤田 誠二 教授

vol.5 MAY 2005

- * 「地域経営ことはじめ講義ノート ～地域経営アドバイザー養成セミナーの記録～」

インフラストラクチャー研究所 E Q S 研究会研究記録

vol.6 APRIL 2008

- * 「地域経営の視点とマネジメントの実際 ～地域経営アドバイザー養成セミナーの記録2～」

インフラストラクチャー研究所 E Q S 研究会研究記録

vol.7 MARCH 2008

- * 「2004年～2007年 RCCM登録更新講習会 講演録」

インフラストラクチャー研究所

vol.8-1 MARCH 2010

- * 「PFI/PPP の基礎と海外における PPP 道路事業の動向 ～民間資金を活用したインフラ整備に関する研究会～」
インフラストラクチャー研究所

vol.8-2 MARCH 2010

- * 「「外堀プロジェクト」を題材としたケーススタディ ～民間資金を活用したインフラ整備に関する研究会～」
インフラストラクチャー研究所

vol.8-3 AUGUST 2010

- * 「「環境物流新線プロジェクト」を題材としたケーススタディ
～民間資金を活用したインフラ整備に関する研究会～」
インフラストラクチャー研究所

vol.9 OCTOBER 2011

- * 「2010 年 R C C M登録更新講習会 講演録」
インフラストラクチャー研究所

vol.9-2 NOVEMBER 2011

- * 「新たな水ビジネスに関する検討」
インフラストラクチャー研究所

vol.9-3 DECEMBER 2011

- * 「東日本大震災の復旧復興への提案
公民協働による新たな総合水産業の創生
-みなとまちコミュニティの構築を目指して-」
インフラストラクチャー研究所

vol.10 MAY 2012

- * 「橋梁一括更新・修繕・維持管理 P F I 事業の検討」
インフラストラクチャー研究所

vol.11 AUGUST 2013

- * 「橋梁バンドリング P F I 事業の検討」
インフラストラクチャー研究所

vol.12 JUNE 2014

- * 「インフラに関するエンジニアリング情報と公会計の現状と課題
ー持続可能なインフラマネジメントシステムの構築に向けてー」

インフラストラクチャー研究所

vol.13 JUNE 2015

- * 「橋梁点検修繕業務における I D R M※包括発注方式の検討」
※ Inspect-Design-Rehabilitate-Maintain 点検-設計-修繕-維持管理

インフラストラクチャー研究所

vol.14 JUNE 2016

- * 「インフラストラクチャー研究所・自主研究」
 - ・ まちなかの「小さな水辺」における景観整備に関する研究
 - ・ 自転車レーンにおける交通事故分析と海外との比較に基づく課題
 - ・ 米国の防災教育・訓練体制の現状

インフラストラクチャー研究所

vol.15 JULY 2017

- * 「インフラストラクチャー研究所・自主研究（２）」
 - ・ 下水道管路Ｓ施設における官民連携スキームの現状と公共施設等運営事業への課題
 - ・ 降水予報精度を踏まえたクリティカルパス法を施工管理に用いた場合の効果分析
 - ・ 公的賃貸住宅の PPP/PFI 事業の現状と今後の展開方向の検討

インフラストラクチャー研究所

vol.16 JUNE 2018

- * 「インフラストラクチャー研究所・自主研究（３）」
 - 下水道管路施設の維持管理における官民連携の事業手法の課題と対策
 - 突発的豪雨に対応可能なタイムラインの考案
 - 公的賃貸住宅における PPP/PFI 事業の発展可能性
 - 道路橋示方書改定における協会活動の現状と課題（中間報告）

インフラストラクチャー研究所

vol.17 JUNE 2018

***「インフラストラクチャー研究所・自主研究（４）」**

観光まちづくりの現状について

- ・特定テーマに関する実態把握

DMO

人材育成

二次交通

駐車場

道の駅

- ・観光関係調査業務の発注動向

インフラストラクチャー研究所

vol.18 JUNE 2019

***「インフラストラクチャー研究所・自主研究（５）」**

「観光まちづくり」と建設コンサルタント

- ・関係機関ヒアリング
- ・受け入れ環境整備と連携した持続可能な観光地域づくりへの課題
- ・「観光まちづくり」における建設コンサルタントの役割
- ・猿ヶ京温泉における観光まちづくりの課題と対策
- ・インバウンドを切り札とする持続可能な観光まちづくりの実現に向けて

インフラストラクチャー研究所

vol.19 JULY 2020

***「インフラストラクチャー研究所・自主研究（６）」**

「観光まちづくり」と建設コンサルタント（２）

- ・観光まちづくりを取り巻く環境と現況認識
- ・持続可能な観光まちづくりへのインフラ整備支援
- ・持続可能な観光まちづくりにおける建設コンサルタントの役割
- ・先駆事例ヒアリング

インフラストラクチャー研究所

vol.20 JULY 2021

***「インフラストラクチャー研究所・自主研究（７）」**

中間報告 ―「社会インフラ」に関わる技術者の視点から―

コロナ後の「新しい社会」とこれを支えるべき「社会インフラ」について

- ・コロナ禍で生じた都心での変化と新たな社会の実現に向けての提案
- ・コロナ後の新たな役割を担うべきコンサルタントとしての DX 推進に向けた具体策の提案
- ・地方自治体の現状を意識した技術者になるために ―民間資金を活用した方法・制度の研究―
- ・事例から見るトータルコーディネーターとしてのコンサルタントの実現・確立に向けての提案

インフラストラクチャー研究所

RIIM REPORT vol.21 JULY 2022

発行日：令和 4 年 7 月 1 日（通巻第 21 号）

編 集： 鈴木 康浩（研究員）
中村 明（研究員）
伏見 健吾（研究員）
森山 真稔（研究員）

発行：一般社団法人 建設コンサルタンツ協会 インフラストラクチャー研究所
Japan Civil Engineering Consultants Association
Research Institute of Infrastructure Management

住所：〒102-0075 東京都千代田区三番町 1 番地（KY 三番町ビル）
TEL）03-3239-7994 FAX）03-3221-5019

URL： <http://www.jcca.or.jp/>
<http://www.jcca.or.jp/member/infrastructure/work.html>