

インフラ老朽化対策と更新投資ファイナンスに関する考察

根本 祐二^{*1}

要 約

現在日本では、1960～70年代の高度成長期に集中的に整備したインフラが一斉に老朽化しつつある。この状態を放置すると、橋りょうやトンネルの崩壊、道路陥没、水道管破裂やそれに伴う断水など甚大な事故につながり、国民の生命及び財産を著しい危険にさらす。すでにその兆候は始まっている。

この問題を解決するには速やかに老朽インフラを更新すべきだが、現在あるインフラを全量更新するための投資金額を試算すると年間12.9兆円の膨大な規模となる。

これを国債増発や増税で調達するのではなく、公共施設再編（広域化、ソフト化、集約化、共用化、多機能化）や、予防保全、リスク・ベース・マネジメント（RBM）など更新投資規模を削減する様々な知恵を実施すべきである。これらの効果を試算したところ、全体の削減率は40%となった。これを日本全国に準用すると、更新投資必要金額は年間7.7兆円に縮小することになる。

ここで、2つの論点を考える。第1は、削減することに対する現在の利用者の合意をいかに得るかという合意形成の問題である。第2は、削減後も残る大きな負担をどのようにファイナンスするのかという点である。

第1の合意形成に関しては、現在の東洋大学重点研究プロジェクトにおいて進めている社会実験を紹介した。特に、複数回の匿名投票の合間に説明を入れる東洋大学式デリバレイティブ・ボリング（DP）には有効性が期待できる。

第2のファイナンスに関しては、特に必要な投資として、(a) 統廃合後の学校に他の公共施設の機能を集約した拠点施設、(b) 水道・下水道等の受益者負担型インフラ、(c) 道路・橋りょう等のキャッシュフローを生まないインフラをあげ、これらのファイナンスは、従来型ではなくPPP（Public-Private Partnership）を基軸とするべきであると指摘した。具体的には、(a) サービス購入型PFI、(b) 公共施設等運営権、(c) アベイラビリティペイメント（パブリックリートの活用を含む）等の手法を想定した。

これらのプロジェクトにはいずれもリスクを伴う。財政投融资には、ファイナンスが円滑に進むように、リスクテイクのできる専門的な金融機関への資金供給あるいは専門的なファンドの組成を含むリスクマネーの供給が期待される。

キーワード：インフラ、PPP、PFI、合意形成

JEL Classification：G32、H76

* 1 東洋大学大学院経済学研究科教授 公民連携専攻長兼 PPP 研究センター長

I. はじめに

現在日本では、1960～70年代の高度成長期に集中的に整備したインフラが老朽化し、問題となっている¹⁾。本稿は、まず、インフラ老朽化問題の課題と発生原因を整理した後、現在あるインフラを全量更新するための投資金額を把握することで、今後は大幅な削減の必要があることを明らかにする。次いで、個別のインフラの特徴を踏まえて、「できるだけ負担を減らしつつ、残すべきインフラは確実に維持するため

の方法」を整理し、これらを実施した場合の効果を定量的に把握する。最後に、必要な投資に対するファイナンスを考察することを目的としている²⁾。

なお、本稿において、インフラとは、主に、国または自治体が保有する公共施設（学校、公営住宅、庁舎、社会教育施設等）および土木インフラ（道路、橋りょう、トンネル、水道、下水道等）の総称として用いる³⁾。

II. インフラ老朽化問題

II-1. インフラ老朽化がもたらす障害

インフラは、コンクリート、金属、プラスチックなど、使用年数が経過するにつれて損傷し機能が劣化する材料で建設されている。

表1はインフラに用いられている材料別に生じる典型的な劣化現象と、それにより発生するインフラの障害を整理したものである。まず、建築物には倒壊リスクがある。九段会館天井崩落（2011年東日本大震災）、宇土市役所崩壊（2016年熊本地震）は記憶している読者も多いだろう。震災時の事例だが、多くの建築物が被害を免れるなか甚大な被害が生じたのは老朽化が影響していると考えるべきである。

道路は日常的に舗装表面の剥離が進むが、さらに、地中の上下水道管の老朽化により空洞が生じ、その空洞が道路面に向けて上昇し最終的

に道路表面が陥没し事故に至るリスクがある。国土交通省によると、特に下水道管の破損に起因する道路陥没の例は多く、年間約3千件と報告されている。

橋りょうは崩落が最大のリスクである。東日本大震災時の鹿行大橋、熊本地震時の府領第一橋、また震災とは無関係の浜松市第一弁天橋などの例がある。このうち鹿行大橋崩落事故は通行中の車両が巻き込まれ1名が亡くなっている。

道路付帯物であるトンネルは崩壊が最大のリスクである。今までにトンネル本体が崩壊した例はないが、トンネルの排気用通路を仕切る天井板が崩落した例はある。中央自動車道笹子トンネル事故である。天井板はコンクリート製であり、この落下により9名の方が亡くなっている。

水道管はポンプで圧力を加えて送水する方式

1) 根本（2011）

2) 本稿は、東洋大学重点研究推進プログラム「持続可能なインフラの提案によりグローバルな協調の再構築に貢献する研究」の研究成果の一つである。

3) この定義は、国の「インフラ長寿命化基本計画」における「インフラ」、地方自治体の「公共施設等総合管理計画」の「公共施設等」と同義である。

であるため、管の微細な損傷により破裂し、周辺が洪水状態になるとともに、広域かつ相当の期間にわたって断水する。地震の都度もっとも長期にわたって停止するライフラインの一つが水道である。水道管は耐用年数が比較的短い（40年）こともあり、送水・配水管の事故は

年間約2万件発生している。

上記の通り、インフラの老朽化によって引き起こされる障害は、公共サービス停止だけでなく、国民の生命や財産に大きな影響を及ぼしていることが分かる。

表1 インフラ老朽化がもたらす障害

材料別の老朽化による現象		建築物	道路	橋りょう・トンネル	水道・下水道
木材	腐朽菌、シロアリ	○		△	
アスファルト、コンクリート	疲労・塩害・凍害・中性化・アルカリ骨材反応・化学的劣化	◎	◎	◎	○
金属（鉄骨・鋼・鋳鋼等）	疲労・腐食・圧壊	◎	○	◎	◎
プラスチック	有機溶剤による破損・破壊（応力集中・疲労）	○			○
障害		倒壊、天井崩落、外壁剥落	陥没、表面損傷	崩落	破裂・損壊、地中空洞（⇒道路陥没）
事例		九段会館天井崩落事故 宇土市役所崩壊事故	下水道管劣化による道路陥没事故（年間約3千件程度）	鹿行大橋崩落事故 府領第一橋崩落事故 浜松市第一弁天橋崩落事故 笹子トンネル天井板崩落事故	水道管破裂事故（年間約2万件程度）

（出典）東洋大学 PPP 研究センター（2019）より筆者作成

II-2. インフラ投資のパターンと更新投資

老朽化に対するもっとも単純な処方箋は更新投資である。新しく更新すれば物理的な危険は減る。実際に民間では更新投資で対処している。

たとえば、工場の機械が一斉に老朽化することはない。不況時も着実に設備を更新し競争力を維持するためである。これを平準化投資パターンと呼ぶ。このパターンで投資すれば、老朽化しても更新予算は確保されており、その予算を用いて更新するので問題はない。

一方、独立系の百貨店やホテルなどは、平準化投資パターンの代わりに、初期投資の回収が

終わるまでに着実に負債を減らし、更新投資の際に新たな負債で調達する負債減少パターンで投資されている。これも資金調達は可能なので問題はない。

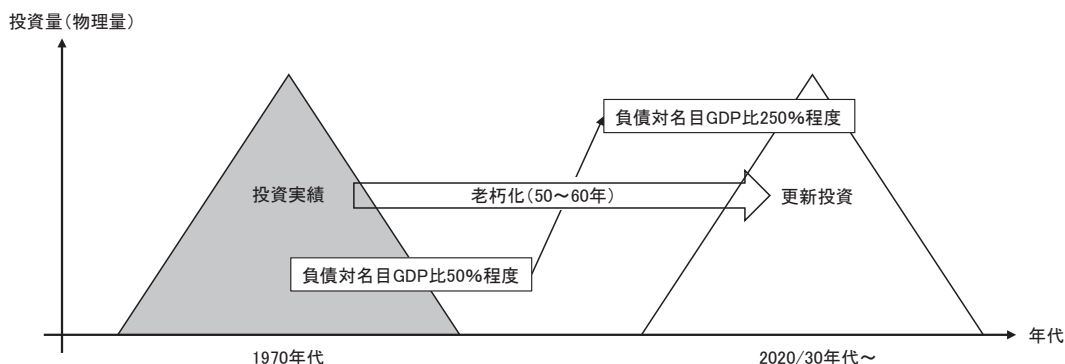
つまり民間の資産は更新投資により安全性と機能を維持しているのである。本来は、インフラも同様にすべきである。

しかし、少なくとも日本の場合には当てはまらない。インフラの多くは1960～70年代の高度成長期に集中投資され、その後急激に減少するピラミッド型を描いており⁴⁾、平準化投資パターンではない。また、投資が減少するにつれ

て負債が減少するどころか、逆に負債依存度は高まっており負債減少パターンでもない。過去の公共投資ピーク時における国と地方の負債の合計額と名目 GDP の比率は約 50% 程度であったが、更新投資の必要性が強まった現時点の比率は約 250% である⁵⁾。新たに負債を負う余力は確実に乏しくなっているのである。

図 1 はこれらの関係を示したイメージ図である。老朽化による更新投資が集中するにもかかわらず、更新投資のために負える負債の余力は乏しくなっていることを示している。「増大する更新投資需要を、減少した公共投資予算と負債負担能力で賄わなければならない」という矛盾が存在するのである。

図 1 日本のインフラ投資と負債のパターン



(出典) GDP 統計, IMF データ等より筆者作成

Ⅲ. 更新投資必要金額の計算

Ⅲ-1. 自治体別更新投資必要金額の計算方法 (マイクロ法) の解説

では、どの程度の規模の更新投資が必要なのか。本章では、定量的に把握する。図 1 のインフラ種類別データが存在すれば計算することができる。総務省は、「公共施設等総合管理計画の策定にあたっての指針」(2014 年 4 月 22 日) 発出にあたり、各自治体が予算過不足額を計算し、統廃合などの具体的な方法論を検討できるように「公共施設更新費用試算ソフト」(「総務省ソフト」) を無償で公開した⁶⁾。総務省ソフ

トは以下の個別積み上げ方式(マイクロ法)で更新投資必要金額を推計できるようにしている。

- (a) まず、インフラ種類別に、物理的に分離して把握できる最小単位(公共施設は建物の棟、水道・下水道は管など)を設定する。
- (b) 自治体は、所有するインフラの取得時期(年)、物理量を把握する。物理量は種類別に異なる単位であり、たとえば公共施設は延床面積、水道・下水道は管径別距離である。
- (c) 種類別に更新年数を設定する。法定耐用年数を基礎にしつつ実態を加味した年数を設

4) 国土交通省(2018)

5) IMF World Economic Outlook Database

6) 総務省ソフトは、その後一般財団法人地域総合整備財団が管理していたが、2020 年 3 月にてサポートが終了している。

- 定している。たとえば公共施設は一律60年、水道管は40年である。
- (d) 各インフラは、取得年から起算して更新年数到来時点において、同じ物理量で更新すると仮定する。たとえば、1970年に建設した延床面積5,000m²の小学校は、2030年に延床面積5,000m²で更新すると仮定する。
- (e) 種類別の更新単価は、市場価格を参考に全国一律に設定する。
- (f) 建築物に関しては30年後に大規模改修を行うものとする。
- 以上を整理したのが表2である。

表2 総務省ソフトの前提

種類	物理量の単位	更新年数	更新単価	計算の前提
公共施設	延床面積 (m ²)	60年	単位：千円/m ² 市民文化系・社会教育系・行政系等施設400, スポーツ・レクリエーション系等施設360, 学校教育系・子育て支援施設等330, 公営住宅280	<ul style="list-style-type: none"> 更新年数到来時に更新 建築後30年後に大規模改修を実施 改修単価は、更新単価の概ね6割 開始時積み残しは一定期間内に解消 ↓ 更新投資必要額合計Xを計算
道路	舗装面積 (m ²)	15年	単位：円/m ² 一般道路4,700, 自転車歩行者道2,700	
橋りょう	面積 (m ²)	60年	単位：千円/m ² 鋼橋500, PC橋425	
水道	管径別距離 (km)	40年	単位：千円/m ² 導水管・送水管：～300mm未滿100, 300～500mm未滿114, 配水管：～150mm以下97, ～200mm以下100	
下水道	管径別距離 (km)	50年	単位：千円/m ² コンクリート管・塩ビ管等124, 更正管134～250mm 61, 251～500mm 116	
予算確保可能額（百万円）			最近5年間の該当インフラの投資額Y	
予算確保可能率（%）			Y/Xにて算出	

（出典）公共施設更新費用試算ソフト ver2.10 仕様書より筆者作成

マイクロ法は、データがあれば自治体ごとに計算できること（データさえあれば学校区や町内会などさらにマイクロのレベルでも可能）、データ分析手法に習熟していなくても扱えること、国（総務省）が認めたルールでありルールの是非自体を議論する必要がないこと等より、現場では広く浸透している。

特に、まちづくりのレベルで計算できる効果は大きい。自分たちが住む地区を持続させるためにどの程度の費用が必要なのか、統廃合など努力すればどの程度効果があるのかを知ることができる。インフラ老朽化問題を自分事として位置付けることができるので、必然的に責任ある姿勢が身についてくる。この効果は非常に大

きい。

Ⅲ-2. 日本全国の更新投資必要金額の試算

Ⅲ-2-1. 総務省ソフトとの違い

本稿では、マイクロ法を用いて全国の金額を推計する。総務省ソフトとの大きな違いは、自治体にはインフラの取得時期（年）データがあるのに対して、全国には存在しないことである。このため、年平均のみ計算する。計算方法は、インフラ種類別に、年平均更新投資必要金額＝物理量×更新単価÷更新年数で算出し、これを合計する方法である。筆者は、根本（2017）において一度推計し、年間9兆円という結果を得ている。

今回は、最新データへの更新に加えて、以下の2点の大きな改良を加えた。

Ⅲ-2-2. 前回試算との違い

①建築物の大規模改修の追加

根本（2017）においては除外していた建築物の大規模改修費用を、今回は含めた。建築物は、躯体だけでなく設備や内装工事が必要である。躯体は60年使えても、設備や内装は20～30年ごとに更新する必要がある。総務省ソフトでは、設備・内装を更新する大規模改修を30年に1回行うこととし、単価を更新単価の約6割に設定している。根本（2017）では、現実には個々の不具合が生じた際に修繕費処理している例が多いことから「大規模改修せずに50年後に更新する」と仮定したが、今回は、大規模改修することが望ましいという理解を促す意味も込めて、「30年後に大規模改修して60年後に更新する」とした。大規模改修費が6割必要になる一方、改修後の更新年数がその分延びるわけではないので、年平均更新投資必要金額は増加することになる。

②土木インフラの見直し

総務省ソフトの欠点はインフラ種類のカバー率が高くないことである。公共施設（建築物）はフルカバーしているが、土木インフラに関しては、橋りょう以外の道路付帯物（トンネル、街路樹、道路標識、ガードレールなど）、管渠以外の上下水道施設（浄水施設、下水処理施設など）が除かれているほか、河川等（ダム、砂防、海岸を含む）、公園・緑地、港湾、空港等が含まれていない。これらの種類は物理量を把握できないことが多いこと、更新単価の相場がなく金額を計算できないことから非対象となっている。本稿では、国土交通省（2018）に基づき、総務省ソフトでカバーされない土木インフラの割合をできるだけ推計し加算することにした。これにより、河川、港湾を追加することができた。

Ⅲ-2-3. 具体的な計算方法

具体的な計算方法は以下の通りである。

①建築物

国有財産は国有財産統計、地方の財産は総務省公共施設等状況調査を基礎データとした。総務省ソフトの更新単価は種類別に設定されているため、基礎データも可能な限り種類別に把握した。総務省ソフト同様、30年後に大規模改修し60年後に更新すると仮定した。

②道路

全国物理量（舗装面積）が開示されていないため、車道部面積×舗装率で推計した。更新年数、更新単価は総務省ソフトと同じとした。

③橋りょう

すべて舗装されていると仮定したが、全国物理量（面積）が開示されていないため、距離×平均幅員で推計した。更新年数、更新単価は総務省ソフトと同じとした。

④水道

水道統計から得た管径別距離×管径別単価により算出した。更新年数、更新単価は総務省ソフトと同じとした。

⑤下水道

下水道統計から得た管径別距離×管径別単価により算出した。更新年数、更新単価は総務省ソフトと同じとした。

⑥河川、港湾

国土交通省（2018）では、河川等（河川・ダム、砂防、海岸）、港湾の30年間合計の範囲（上限下限）が表記されている。推計方法は公表されていないため、本稿ではこの数値をそのまま採用し、「範囲の上限下限の単純平均値÷30年」を年平均更新投資必要金額とした。

Ⅲ-2-4. 結果

①合計金額の評価

以上の結果、合計は年間平均約12.9兆円程度と試算された。この金額を1年間支出すれば済むのではなく、持続的に支出し続ける必要がある。12.9兆円は、名目GDPの公的資本形成金額年間約27.9兆円（最近5か年平均）の46%

表3 年平均更新投資必要金額の推計結果

種類	更新投資必要金額 (兆円/年)	計算方法
公共施設	6.3	物理量 国：国有財産統計一般会計・特別会計合計の行政財産のうち公用財産と公共用財産の和 自治体：公共施設状況調（都道府県・市町村別、学校・公営住宅・行政施設・その他別） 更新年数、更新単価 総務省ソフトと同じ 大規模改修 30年後に実施
道路	1.7	道路統計 全国一般道路車道部面積 5,408,300km ² ×舗装率 82.5%×更新単価（4.7千円/m ² ）
橋りょう	0.9	道路統計 全国一般道路（橋梁）距離 9,697,861m×幅員（2020年8月道路メンテナンス年報の全国点検橋梁実績約117千橋平均値7.45m）×更新単価 425千円/m ²
水道	1.8	水道統計管径別距離×管径別単価により算出（管径別単価は総務省ソフトと同じ）
下水道	1.2	下水道統計管径別距離×管径別単価により算出（管径別単価は総務省ソフトと同じ）
河川、港湾	1.0	「国土交通省所管分野における維持管理・更新費の推計結果（平成30年度）」に基づいて推計
計	12.9	

（出典） 筆者作成

に相当する。確かに、新規投資を大幅に減らせば賄えるとも言える。しかし、政策ニーズが多様化する中で様々なインフラへの新たなニーズは確実に登場するし、人口減少時代に合わせたコンパクトなまちづくりをするにしても、その場所には新規投資が必要になる。道路を例にとっても、渋滞路線を拡幅したり、右折車線を新たに設けるだけでも舗装面積は確実に増える。長らく実現されなかった都市計画道路の完成による利便性や防災性の向上も無視できない。

こうした新規投資ニーズがすべての種類のインフラにある状況で、毎年の予算の46%を単純更新に割かれるのである。すべてのインフラを現在の物理量で更新することは不可能と言わざるを得ない。

②内訳の評価

内訳は、公共施設6.3兆円に対して土木インフラは6.6兆円であり、わずかながら土木インフラの方が大きい。今後、道路付帯物（ガードレール、交通標識、街路樹など）や公園・緑地等のインフラが計算可能になってくると、さらに土

木インフラのウェイトが高まる可能性が高い。

公共施設と土木インフラに関する自治体の関心は、どちらかと言えば公共施設の方が高い。これは、利用者である住民の意識に連動している。土木インフラは空気のような存在で、当然持続されると考えて関心を持たない一方、立派な公共施設ができれば話題になり、統廃合の話が出ると反対運動が起きることもある。この結果、自治体職員も地方議員も、公共施設の方に関心を奪われ、結果的に、インフラ老朽化対策も公共施設優先もしくは先行型となる場合が多い。IVで述べる通り、公共施設は量が減っても公共的な機能を維持することは可能だが、土木インフラは量を減らすと機能だけでなく安全性にも影響する。今回の計算結果は、公共施設ではなく土木インフラに、より高い関心を持つべきだということを明らかにしたと言えよう。

IV. インフラ老朽化問題に対する対策

IV-1. インフラの種類別の対策の方向性

前章では、すべてのインフラを現在の量で更新することは不可能であることを明らかにした。だからといって、前述の国と地方の負債の合計額と名目 GDP の比率を見ても分かる通り、今後の更新投資必要金額を主に国債増発に頼るのは問題外であるし、増税で賄うにも限界がある⁷⁾。これら以外のありとあらゆる知恵と工夫が必要である。こうした理解のもと、筆者が整理した対策リストが表4である。

まず、インフラが提供する機能の公共性、公共施設と土木インフラに分けることから始める。

公共施設は、施設自体には公共性はなく、施設で行われる機能（教育、福祉など）に公共性がある。たとえば、住民の話し合いや社会教育活動自体は公共的だとしても、公民館や集会所がなければ活動できないわけではない。学校の

空き教室、民間のカフェやファミリーレストランでも可能である。同じように文化活動という機能は公共的だが、立派な文化ホールがなければ文化活動ができないわけではない。このように、公共施設の量を削減しても公共的な機能は維持できる。そのように工夫する必要がある。

一方、土木インフラは存在そのものが公共的であり、それを利用する行為には公共性は求められない。たとえば、道路は公共性が高いが、公共交通機関や緊急車両しか通行できないわけではない。買物や娯楽など好きなように利用できる。つまり、誰でも目的を問わず自由に利用できる存在そのものに公共性がある。この結果、土木インフラは量の削減が公共性の低下に直結してしまう。量をできるだけ削減せずに更新費用を削減する工夫が必要である。

表4 インフラ老朽化対策の整理

種類		公共施設（建築物）	土木インフラ
インフラが提供する機能の公共性		公共施設自体には公共性はないので、量を削減しても公共的な機能を維持することができる。	だれでも目的を問わず自由に利用できる点に公共性があるため、単純に量を削減できない。
現状のインフラを前提にする方法	量を削減して機能を維持する方法	再編（広域化、ソフト化、集約化、共用化、多機能化）	間引き
	量を維持して費用を削減する方法	LCC削減（点検・診断・監視、リスク・ベース・マネジメント（RBM）、長寿命化・短寿命化ほか、PPP/PFI）	
新しいインフラに変更する方法	施設やネットワークを使わない方法	分散処理、デリバリー、バーチャル化	
	サービスの受け手が移動する方法	移転・集住（コンパクトシティ、高台移転など）	

（出典）筆者作成

7) 現在の日本同様にインフラ老朽化問題が顕在化した1980年代の米国ではガソリン税率を引き上げた。日本でも増税はありうる選択だが、仮に消費税（2020年度消費税収約19.3兆円）であることを考えると、さらに大幅に引き上げる必要があり現実的ではない。

Ⅳ-2. 量を削減して機能を維持する方法

公共施設は量を削減して機能を維持するために再編という手段が有効である。再編には、広域化、ソフト化、集約化、共用化、多機能化の5つの方法がある。

Ⅳ-2-1. 広域化

広域化とは、利用者が複数自治体にまたがる大規模施設（文化ホール、総合運動施設、病院、廃棄物処理施設など）を共同設置することである。それぞれの施設の標準人口規模（例えば20万人）を設定し、その規模になるように一部事務組合や広域連合を設置し、人口割合に応じて負担金を支出すると考えれば試算することができる。負担金は残るが、単独で設置する場合に比べると軽減される。

Ⅳ-2-2. ソフト化

ソフト化は、公共施設を民間施設に切り替えるものである。福祉⁸⁾、スポーツ施設⁹⁾、住宅¹⁰⁾など民間でも供給可能な施設が該当する。既存施設を民営化する場合もあるし、既存施設を廃止して民間施設を利用することもある。民営化とは保育所民営化のような例である。民間施設利用とは学校プールを廃止し民間スポーツクラブに水泳授業を委託するような例である。民間生涯学習機関への利用に補助する例（バウチャー）もある。ソフト化後も民間に対する補助金が必要な場合は多い。その場合は自治体が負担する補助率（例えば25%）に応じた負担が残るが、公共施設として維持するよりは軽減される。

Ⅳ-2-3. 集約化

集約化は複数の同種施設を一つに集約するもので、一般的には統廃合と呼ばれている。児童生徒数が減少し、適正規模を下回っている学校の統廃合¹¹⁾が典型例であるが、学校以外の施設でも同種施設が複数あれば統廃合の対象になりうる。人口減少時代に施設数を維持すれば一人当たりの負担は増える。人口減少（学校の場合は児童生徒数の減少）に見合う施設の削減は、老朽化問題と切り離しても推進すべきことではないだろうか。

Ⅳ-2-4. 共用化

共用化は利用者が異なる同種施設を一つに統廃合して共同で利用するものである。図書館、体育館、音楽室、調理室などは、学校と地域がそれぞれ設置している例が多い。これを共同設置して共同利用または時間を分けて利用する。図書館は同時に多数利用できる所以で完全に共用できる。その他の種類の施設では、同時に利用できる人（グループ）が限られるので、時間を分けた利用（タイムシェア）が合理的だろう。午前・午後は学校の児童生徒、夕方～夜は地域住民が利用するというのが一例である。

Ⅳ-2-5. 多機能化

以上の4つの方法を主としつつ、それが無理な場合の選択肢が多機能化である。これは、独立施設にはせず、他の大型施設にそれぞれの必要な機能だけを移転するものである。学校の空き教室を集会所として住民が利用できるようにするのが一例である。独立施設であれば必要な出入口、ロビー、廊下、階段、トイレ、共用会議室などの共用部分が不要になる¹²⁾。その施設

8) 日本では介護保険制度や補助制度が充実しており、社会福祉法人等による設置運営が可能になっている。施設数に占める民間施設の割合の例。介護老人保健施設（94.4%）、介護老人福祉施設（95.5%）、有料老人ホーム（99.9%）、児童養護施設（94.9%）、保育所（69.1%）、幼保連携型認定こども園（85.4%）。

9) 民間スポーツクラブ。

10) 住宅ストックに占める民間の割合は89.7%である。住宅確保要配慮者のために民間賃貸住宅を登録し入居支援を行う住宅セーフティネット制度は、実質的に公営住宅分野のソフト化の事例である。

11) 公立小学校適正規模（義務標準法、学校教育法施行規則） 35人/学級 × 12～18学級 = 420～630人
学校基本調査 小学校児童数 ÷ 学校数 = 322人

の必要性が認められ、かつ、他の方法が使えないとしても、それを独立施設として維持する必要はない。

以上、5種類の再編方法を例外なく採用するものとして再編を行えば、量は劇的に減る。しかし、必要な機能はすべて確保されている。筆者は、公共施設再編こそがインフラ老朽化対策の主力と考えている。

Ⅳ-3. 量を維持して費用を削減する方法

一方、土木インフラはできるだけ量を維持しつつ費用を削減する必要がある。

Ⅳ-3-1. 点検・診断・監視

まず、点検・診断・監視分野では、障害を未然に防ぐ予防保全技術が高度化、多様化してきた。従来は、障害発生後の事後対応だったものを予防保全に切り替える。予防保全コストは必要となるが、早めに修繕や部品の取り換えを行い、事故や大きな障害が発生した場合の費用（事後保全費用）を節約できるので、ライフサイクルコスト（LCC）も削減できる。そもそも、住民の生命や財産に対する大きな危険が減ること自体好ましいことである。

Ⅳ-3-2. リスク・ベース・マネジメント（RBM）

RBMは、すべてのインフラを同じレベルで管理するのではなく、重要度に応じてレベルを変えるものである。たとえば、道路舗装は総務省ソフト上15年で更新すべきとされているが、生活道路では舗装面が多少劣化しても大きな支障はないと考えて、30～50年間更新しないことにするという例が該当する。生活道路は総面積の8割以上を占めており、RBMの導入で全体費用を大幅に削減できる。

リスク・ベースとは、多少のリスクは受け入れるという姿勢である。膨大なコストを費やしても実現可能かどうか分からないゼロリスクを

求めるのではなく、一定のリスクの範囲内でコントロールするという発想は理に適っている。実は、現状、道路では、大丈夫と思えるケースでは更新頻度を減らすという方法で管理レベルを下げている。つまり、リスク・ベースで対応していると言える。これは、現場を預かる担当者が、予算がない中でややむを得ない判断（つまりリスク負担）で行っている。RBMとは、個人に負わせていた責任を、自治体組織としてルール化しようという考え方ということができる。

Ⅳ-3-3. 長寿命化・短寿命化

長寿命化は、長寿命化改修や予防保全の結果、利用する年数を伸ばすことで、1年あたり費用を削減する効果を持つ。公共施設の大規模改修は、長寿命化効果が見込めるので長寿命化改修と呼ぶ場合もある。国の政策の名称がインフラ長寿命化基本計画であることに示されている通り、長寿命化はインフラ老朽化対策のもっとも典型的な対策である。ただし、長寿命化の費用対効果は常にプラスとは限らない。長寿命化には費用が必要であり、その分長寿命化効果が期待できるとは限らないからである。

一方、短寿命化とは、最初から短期利用を前提にして、その期間だけ維持できれば良いと考えて、簡単に壊せる、もしくは簡単に用途転換できるように建設する方法である。従来の建設業の技術開発からみると逆転の発想と言える。人口減少時代には、将来リスクを減らすための短寿命化の技術開発が必要不可欠である。

Ⅳ-3-4. PPP/PFI

PPP（Public-Private Partnership）/PFI（Private Finance Initiative）は、民間にインフラの建設・維持管理・運営のリスクを移転し、創意工夫を促してLCCを下げるものである。法律¹³⁾に基づくPFI以外にも、DBO（Design Build Operation）、公的不動産（Public Real

12) 一般的には公共施設の延床面積のうち20～40%が共用部分とされる。多機能化すればこの分は複数の機能で共用できるので面積を減らすことができる。

13) 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

Estate, PRE), 指定管理者, 包括民間委託など多様な方法がある。インフラはゼロにできるものではなく, 必要なインフラは今後も持続させなければならない。その際, PPP/PFI の導入によってできるだけ費用対効果を高めるべきである。

Ⅳ-3-5. 公共施設への適用

量を維持して費用を削減する方法は, 土木インフラだけでなく公共施設にも適用可能である。公共施設も統廃合を含む大胆な再編は不可欠であるが, 施設がゼロになるわけではない。残すべき施設の LCC を削減するための予防保全や PPP/PFI の導入はすでに多くの事例があり, 今後も大いに拡充すべきである。

Ⅳ-4. 新しいインフラに変更する方法

従来のインフラと異なるサービス提供形態として分散処理, デリバリー, バーチャル化がある。

Ⅳ-4-1. 分散処理

分散処理はネットワークで提供してきたサービスを分散型で提供できるようにするものである。下水道における合併処理浄化槽が典型例である。ネットワークインフラは人口が減少してもネットワークを維持する必要がある, 人口一人当たりコストが高くなる。これに対して, 分散処理方式は, ネットワークコストがかからない分一人当たりのコストは低くなる。電力分野における再生可能エネルギー, 水道における地下水専用水道方式も同様に分散処理の例である。

Ⅳ-4-2. デリバリー

デリバリーは文字通りサービスを配達するものである。上水道における給水車が該当する。デリバリーも公共施設に応用可能である。むしろ公共施設の方が適用しやすい。たとえば, 施設としての図書館や病院に対しては, デリバリー型の移動図書館や訪問診療というサービスがある。民間でもスーパーマーケットという施設を設置するのではなく, 小型トラックによる

訪問販売があるのも同様と言える。デリバリー型は昔懐かしいサービスだが, 人口減少時代を迎えて価値が見直されている。

Ⅳ-4-3. バーチャル化

バーチャル化は IoT を用いる方法である。電子図書館や遠隔医療が相当する。コロナ禍を契機に社会のリモート導入は急速に進んだ。学校教育でも遠隔教育は進むだろう。たとえば, 通常は地区の集会所の IT 機器で遠隔教育を受講できるようにして, 定期的に学校までスクールバスで送迎し集合教育を行うというハイブリッド教育であれば, 中山間地域の小規模校を残す必要はない。役所の手続きもすべてオンラインでできるようにすれば対人窓口は少なく済む。施設種類の多い社会教育施設や福祉施設でも工夫できる余地は多い。

Ⅳ-4-4. 移転・集住

究極の方法は, サービスの受け手が移動する移転・集住だ。現在のインフラは住民が居住している場所にサービスを届けることを前提にして構築されている。サービス自体ではなく, それを届けるコストが高いというのは本末転倒ではないか。コンパクトシティや集団移転によって人が動けば, コストを大幅に削減することができるのである。

移転・集住の中には, 居住場所によって公共サービスの提供方法を変える方法を含む。たとえば, 市街地の一定エリア外では積雪道路の除雪を行わない, 下水道事業計画を変更して周辺部は合併処理浄化槽に切り替えるなどの方法である。実はこれらの方法はすでに取り入れられている。

意識しているかないかは別にして, われわれは住民の居住の自由を前提にして考えてきた。居住の自由, 少なくとも強制的に移住させられない権利は尊重されなければならない。しかし, 社会を持続させるための費用対効果よりも常に優先するということは自明のことではなく, 国民として議論すべき問題である。

V. 対策後の効果の試算

V-1. 公共施設再編の効果

本章では、IVで整理した対策を実行した場合の効果を試算する。

最終的には、日本全体のマクロの数字を算出することが目的であるが、まず、人口5万人のモデル都市を設定し、インフラ種類別の対策を具体的に適用していく。その上で算出された削減率を全国にも適用する方法を採用する。具体的な手順は以下の通りである。

V-1-1. 施設想定

筆者が調査した複数の類似都市の例を参考にしてモデル都市が所有する施設を想定する。小学校8、中学校4、市民ホール1、総合市民体育館1・地区スポーツ施設2、子育て支援施設4、集会施設8、中央図書館1・地区図書館2、博物館1、保養施設1、老人福祉センター1・老人デイサービスセンター2、障害者総合福祉センター1・障害者デイサービスセンター2、本庁舎1・支所4、公営住宅3である。面積はそれぞれの標準的な規模とする。以上より、総延床面積は160,600m²、人口一人当たり規模は3.21m²となる。

V-1-2. 対策想定

IVで述べた対策を実施するものとする。

市民ホール、総合市民体育館は計20万人規模となるよう広域化（複数自治体での共同設置）するものとして、人口割合に応じて25%負担とする（5万人÷20万人）。

子育て支援施設、保養施設、老人および障害者デイサービス、公営住宅はソフト化（民営化）し、保養施設以外は市町村負担として25%相

当分が残るものとする。

小学校は4校、中学校は2校に統廃合するものとする。廃校舎は、地区の集会所として残すが、更新時に集会所の規模に縮小するものとする。存続校は、拠点として、校区内の集会施設、地区図書館、地区スポーツ施設、支所の機能を移転するものとする。

V-1-3. 結論

以上より、総延床面積は83,540m²、人口一人当たり規模は1.67m²と、当初の約47.8%減¹⁴⁾となる。以上の通り、IVで示した対策をそのまま実行すれば大幅な削減が可能になる。逆に言うと、これほどの大胆な再編を行っても半分しか削減できないとも言える。

V-2. 土木インフラの対策の効果

土木インフラの対策は、個別施設計画¹⁵⁾において具体的な方法や定量化できるデータが示されていれば、それをを用いて試算することができる。方法論が示されていない場合の共通の対策として、リスク・ベース・マネジメント（RBM）を実施すると仮定して試算する。

具体的には、それぞれのインフラの重要度ごとにA、B、Cに3つのカテゴリーに分割する。

量の割合は、A：10%、B：10%、C：80%と仮定する。この割合は、概ね道路の区分（主要幹線道路、その他幹線道路、生活道路）にしたがっている。重要度Aは最も重要であり、ルール通りに更新する。重要度Bはそれに準じるものであり、更新年数を1.2～1.5倍に設定する。重要度Cはもっとも重要度の低いものであり、更新年数を1.5～2倍に設定する。更

14) 広域化、ソフト化の場合財政負担を面積で換算して表現しているため、実際の延床面積はさらに減少する。

15) 公共施設等総合管理計画を実行する上で必要となるインフラ種類別（道路、橋りょう、水道、下水道、学校など）の計画。自治体ごとに策定することが求められている。

表5 人口5万人のモデル自治体の公共施設の保有状況と対策の効果

項目	現状	対策	対策後
公立小学校	$7,000\text{m}^2 \times 8 = 56,000\text{m}^2$	集約化（4校に統合、残り4校を廃止、更新時には集会所（各200 m^2 ）として建替	$7,000\text{m}^2 \times 4 = 28,000\text{m}^2$ $200\text{m}^2 \times 4 = 800\text{m}^2$
公立中学校	$10,000\text{m}^2 \times 4 = 40,000\text{m}^2$	集約化（2校に統合、廃校舎は売却）	$10,000\text{m}^2 \times 2 = 20,000\text{m}^2$
市民ホール	$5,000\text{m}^2$	広域化（人口20万人に1施設として計算）	$5,000\text{m}^2 \times 1/4 = 1,250\text{m}^2$
総合市民体育館	$5,000\text{m}^2$		同上
子育て支援施設	$500\text{m}^2 \times 4 = 2,000\text{m}^2$	ソフト化（民営化） ただし市町村負担25%	$2,000\text{m}^2 \times 25\% = 500\text{m}^2$
集会施設	$200\text{m}^2 \times 8 = 1,600\text{m}^2$	4か所は学校に多機能化（共用部分を一部除いて8割） 4か所は旧廃校舎を活用	$200\text{m}^2 \times 80\% \times 4 = 640\text{m}^2$
中央図書館	$3,000\text{m}^2 \times 1 = 3,000\text{m}^2$	統合後の中学校に移転し中学校図書室と共用化	地域分として従前分の50%分を増加 $3,000\text{m}^2 \times 50\% = 1,500\text{m}^2$
地区図書館	$1,000\text{m}^2 \times 2 = 2,000\text{m}^2$	統合後の小学校に移転し中学校図書室と共用化	地域分として従前分の50%分を増加 $2,000\text{m}^2 \times 50\% = 1,000\text{m}^2$
博物館	$1,000\text{m}^2 \times 1 = 1,000\text{m}^2$	統廃後の小学校に機能移転し多機能化	共用部分を除き80%を移転する $1,000\text{m}^2 \times 80\% = 800\text{m}^2$
地区スポーツ施設	$1,500\text{m}^2 \times 2 = 3,000\text{m}^2$	統廃後の学校と共用化	地域分として従前分の50%分を増加 $3,000\text{m}^2 \times 50\% = 1,500\text{m}^2$
保養施設	$4,000\text{m}^2 \times 1 = 4,000\text{m}^2$	ソフト化（民営化）する	
老人福祉センター	$2,000\text{m}^2 \times 1 = 2,000\text{m}^2$	本庁舎に機能移転し多機能化	共用部分を除き80%を移転する $2,000\text{m}^2 \times 80\% = 1,600\text{m}^2$
老人デイサービスセンター	$500\text{m}^2 \times 2 = 1,000\text{m}^2$	ソフト化（民営化）する ただし、市町村負担が25%必要	$1,000\text{m}^2 \times 25\% = 250\text{m}^2$
障害者総合福祉センター	$2,000\text{m}^2 \times 1 = 2,000\text{m}^2$	本庁舎に機能移転し多機能化	共用部分を除き80%を移転する $2,000\text{m}^2 \times 80\% = 1,600\text{m}^2$
障害者デイサービスセンター	$500\text{m}^2 \times 2 = 1,000\text{m}^2$	ソフト化（民営化）する ただし、市町村負担が25%必要	$1,000\text{m}^2 \times 25\% = 250\text{m}^2$
本庁舎	$12,000\text{m}^2 \times 1 = 12,000\text{m}^2$	拠点として維持	本庁舎部分の面積は維持するものと想定 $12,000\text{m}^2 \times 1 = 12,000\text{m}^2$
支所	$500\text{m}^2 \times 4 = 2,000\text{m}^2$	統廃後の小学校に機能移転	共用部分を除き80%を移転する $2,000\text{m}^2 \times 80\% = 1,600\text{m}^2$
公営住宅	$6,000\text{m}^2 \times 3 = 18,000\text{m}^2$	ソフト化（民営化）する ただし、市町村負担が25%必要	$18,000\text{m}^2 \times 25\% = 4,500\text{m}^2$
計	$160,600\text{m}^2$		$83,540\text{m}^2$
一人当たり面積	3.21m^2		1.67m^2

（出典） 筆者作成

新年数の上下限の幅はインフラの種類によって決める。

道路は表面舗装が一定以上磨減すると快適性が低下するが、住民の生命に直結する事故につながる可能性は低いので幅は広く設定する。具体的には、重要度Cの生活道路は更新年数の延長率を2倍と大きく設定する。生活道路は全道路の約8割を占めているため、道路全体の合計削減率は42.5%と公共施設並みに高くなる。

一方、生命の危険に直結しやすい橋りょうや、生活の維持に不可欠な上下水道は、更新年数の幅を小さく設定する。具体的には重要度Cの

場合でも耐用年数の延長を1.5倍に抑える。このため合計削減率は28.7%とやや小幅にとどまっている。

土木インフラのうち、日本全国の試算に用いた河川、港湾は現時点では、モデル自治体に落とし込める程度の知見が得られなかったため、従来通り、道路、橋りょう、水道、下水道までとした。現在のところ、土木インフラは量を削減しづらいという特性から、道路を除いては公共施設並みに削減できる方法は困難だと思われるが、技術開発の余地が非常に大きい分野であり、今後に期待したい。

表6 人口5万人のモデル自治体の土木インフラの保有状況と対策の効果

種類	分類	例	量	更新年数	1年あたり	削減率 (個々)	削減率 (計)
道路	重要度A	主要幹線道路	10	15	0.0667	0	0.0
	重要度B	その他幹線道路	10	20	0.0500	25%	2.5
	重要度C	生活道路	80	30	0.0333	50%	40.0
	計						42.5
橋りょう	重要度A	橋長200m以上	10	60	0.0167	0	0.0
	重要度B	橋長15m以上	10	75	0.0133	20%	2.0
	重要度C	橋長2m以上	80	90	0.0111	33%	26.7
	計						28.7
水道	重要度A	導水管・送水管(水源地—浄水場—配水池)	10	40	0.0250	0	0.0
	重要度B	配水管	10	50	0.0200	20%	2.0
	重要度C	給水管(配水管網—事業所・家庭)	80	60	0.0167	33%	26.7
	計						28.7
下水道	重要度A	本管(支管—処理場)	10	60	0.0167	0	0.0
	重要度B	支管	10	75	0.0133	20%	2.0
	重要度C	排水管(事業所・家庭—支管)	80	90	0.0111	33%	26.7
	計						28.7

(出典) 筆者作成

V-3. 対策の効果の合算

表7は、公共施設と土木インフラの合算結果である。モデル自治体の全体コストは40%削減される。

これを、Ⅲで試算した更新投資必要金額に掛け合わせると、5.2兆円に相当することになる。

Ⅲでは、日本の経済社会の機能を最低限維持するために必要なインフラ更新投資の金額を12.9兆円であると示した。公共施設、土木インフラともに大胆な方法論を組み合わせても、まだ12.9-5.2=7.7兆円が必要ということである。

表7 モデル自治体における削減率総括表

	対策前 (a)	削減率 (b)	対策後 (c)=(a)×(1-(b))	全体削減率
公共施設	50.4	47.8%	26.3	
道路	14.4	42.5%	8.3	
橋りょう	4.6	28.7%	3.3	
水道	18.7	28.7%	13.3	
下水道	11.9	28.7%	8.5	
合計	100		59.7	40%

(出典) 筆者作成

VI. 合意形成の工夫

前章では、IVで整理した対策をすべて実施できると仮定した。しかし、対策のすべてはもちろん、一部でもインフラを減らすことには、利用者である住民の反対が予想される。住民合意は対策を実施するうえで不可欠である。本章では合意形成について考察する。

VI-1. インフラ分野の合意形成

一般論としてインフラ分野において合意形成が必要となるのは二つのケースである。

第1は負の外部性のある施設の立地である。ごみ焼却施設、火葬場など社会的には必要でも自分にとって負の外部性を及ぼすいわゆる迷惑施設への立地に対する反対運動は以前よりあった。米国では、1980年代の原発立地の反対運動を受けて発生したNIMBY (Not In My Backyard) が有名である。負の外部性は人体に影響のある公害レベルの問題だけでなく、人によって評価の分かれる臭気、騒音、景観あるいは犯罪リスクなども迷惑施設の原因になる。近年では、障害者福祉施設、児童福祉施設、保育園などの立地への反対も報じられるようになってきた。個人住宅が美観を損ねるとして迷

惑施設とされ反対される場合もある。負の外部性の基準は、時代、地域さらには個人の感じ方によって大きく異なるものである。

第2は正の外部性がある施設¹⁶⁾が廃止される場合である。図書館、公民館、スポーツ施設などのいわゆる歓迎施設を廃止する際に反対が起きる。民間のスーパーマーケットやガソリンスタンドにおいても発生しうる。インフラの量を減らすという本稿の文脈で言えば、この問題に関する合意形成の方が深刻である。米国では、こうした施設の誘致運動をNIMBYと対比してYIMBY (Yes In My Backyard) と呼んでいる。歓迎施設廃止反対は、歓迎施設の廃止自体はやむを得ないとしても、自分が利用している施設は例外としたいという動機に基づくことが多い。こうした総論賛成各論反対の意識はNIMBYと共通している。NIMBY、YIMBYにどう対処したか、次節では米国での経験を記述する。

VI-2. 米国の合意形成手法の歴史と手法

米国に本拠を有する国際市民参加協会 (IAP2: International Association of Public

16) 経済学的に価値財と言ってよい。

Participation) によると、1980年代以降NIMBY的な活動が広がった後、個別案件での対立や妥協を経て、合意形成方法が模索され手法の体系化が進んだとされている。

表8は、米国で用いられてきた主な合意形成手法である。IAP2は、合意形成のもっとも重要な要素が、「客観的情報提供」(balanced and objective information) であるとしている。しかし、同時に、単なる情報提供だけでは解決せず、情報の受け手が、より積極的に理解し、必要に応じて行動できるようにする必要があると

している。表8の手法は、認識や行動の変容を促す手法として積極的に考案され活用されてきたものである。筆者は、これらの手法の共通点は物語性だと考えている。物語性とは、情報を開示するだけでは不十分であり、コミュニティの過去／現在／未来を舞台として、過去と現在との関係、想定される未来と現在との関係を物語ることである。表8の手法は、住民が当事者として地域の将来を具体的にイメージできるようにする効果を持っている。

表8 米国の合意形成手法

手法名称	意味
Open House オープン・ハウス	パネルの展示やリーフレット等資料の配布により、事業や進め方に関する情報を提供する場。
Focus Group フォーカス・グループ	特定テーマに関する世論を推測するために少人数の被験者の議論を通じて意見の傾向を把握する手法。
Serious Game シリアス・ゲーム	エンターテインメント性のみを目的とせず、教育・医療用途(学習要素、体験、関心度醸成・喚起など)といった社会問題の解決を主目的とするゲーム。
Asset Mapping アセット・マッピング	地域の資源や欠点をポイントごとに地図化し、重ねてみることで問題点を把握し、解決策を検討する。
Charrette シャレット	専門家が短期間に協同してデザインを行う。通常、1週間程度の短期間に、様々な領域の専門家が、行政や住民と会合を重ね、何回も議論を繰り返しながら具体的な計画案を示し、最終的な合意案を確定する。
Participatory Budgeting 参加型予算編成	一般の人々が地方自治体または公的予算の一部をどのように配分するかを決定するプロセス。
Deliberative Polling デリバレイティブ・ポリング	討論型世論調査。討論のための資料や専門家から十分な情報提供を受け、小グループと全体会議でじっくりと討論した後に、再度、調査を行って意見や態度の変化を見る。

出典：国際市民参加協会 (IAP2) 資料より筆者作成

VI-3. 東洋大学の社会実験

東洋大学では、インフラ老朽化問題の最大の障害を合意形成と考え、前節で取り上げた米国の手法を日本に応用する社会実験を複数行っている¹⁷⁾。本稿ではデリバレイティブ・ポリング(討論型世論調査, DP)を紹介する。

VI-3-1. ポジショニング効果

合意形成が進まない最大の要因は、住民がお互いに顔の見える関係にあると、内心賛成していても声の大きな人を気にして声に出せないことである。普通のDPでは、このリスクを取り除けないので、本学のDPでは匿名アンケートを実施し、討議の代わりに説明を入れることに

17) 根本祐二 (2019) ①, (2019) ②, (2021) ①, (2021) ②

している。具体的には、1回目投票⇒ファシリテーターによる説明⇒2回目投票⇒自由回答のプロセスとなる。

表9は、ある都道府県内の市町村職員研修で実施したDPの事例である。参加者に「障害者グループホームが近隣に立地することへの賛否」を匿名で質問している。回答の選択肢は、「賛成する」、「内心反対だが許容する」、「積極的に反対する」の3つである。研修当時は、精神障害者が加害者となった死傷事件が注目されており、施設の安全性に関して厳しく問われる状況であった。そこで、立地に賛同してもらうための説得材料として、国としての障害福祉政策の変化（地域で受け入れるノーマライゼーションの推進）、リスクを減らす対策（医師の診断やテストの実施）を説明した。

その結果、1回目と2回目の間で、「賛成する」が大きく増加し、「積極的に反対する」が大きく減少した。投票結果に大きな変容が生じたのは、1回目投票で自分の意見を自分自身で明確に意識することで、その後の説明を聞く真剣度が高まり深く考察する結果だと考えている。

この変容は、匿名性が保証された状態だから表れたものである。投票結果を受けて、強い反対者は、自分と異なる意見が存在することだけでなく、自分の意見が少数派になったことを知ることになる。筆者はこの効果をポジショニング効果と呼んでいる。自分の意見が絶対多数ではなく、異なる意見があること、あるいは少数派であることを知ることによって、多くの場合、自身の認識も変容するのではないだろうか。

表9 デリバレイティブ・ボリング実施例（ある都道府県内の市町村職員研修）

	質問内容	賛成する	内心反対だが許容する	積極的に反対する
1回目質問	住宅街に、社会福祉法人が障害者グループホームを建設する計画が発表された。この施設には、軽度の精神障害者も入所する。あなたは近隣に居住しているとして、この立地に賛成（許容を含む）ですか、反対ですか。	10 (19.6%)	32 (62.7%)	9 (17.6%)
2回目質問	現在の日本の障害福祉政策は、すべての障害者を社会から切り離すことではなく、地域で受け入れようというノーマライゼーションという考え方に変わっています。また、実際の入居にあたっては、国が標準化しているテストを実施したり、医師の診断を行った上で判断することにしています。	23 (45.1%)	23 (45.1%)	5 (9.8%)
自由回答 (抜粋)	賛成：なくてはならない施設である、ノーマライゼーションの考え方が大切だから、差別があってもいけない、すべての人が多様性を許容すべき、差別や分断につながるのはいけなくない、一定の審査があって安心、基準がしっかりある、地域で助け合うことが必要、自分に直接何か影響はない、地域で受け入れることに協力したい、自分が健常者なのはたまたまである 反対：危険人物になる可能性もあるから、事件が起こってからでは遅い、他に適切な場所があるはずだ、診断基準に信憑性がない、子どもがいるので心配、医師の判断時から急変するリスクがある、絶対安全の保障がない、国の基準が適切か不明、それでも危険であり心配は残る、近所に危険人物がいてほしくない			

(出典) 筆者作成

Ⅵ-3-2. コア理由把握効果

同じ質問の最後に、賛否の理由を自由回答で問うている。この設問の意味は、最後まで残る反対者のコアな理由を知ることである。2回目

質問の結果、積極的反対は1割を切り、賛成が大幅に上回っている。今までの行政では、この状況で合意形成は完了したと考えるだろう。しかし、内心反対という意見が半数近く残ってい

るのは非常に不安である。内心反対派は実は納得しておらず、ちょっとしたことで積極的反対に変化する。もう一段深く説得する方法を考える必要がある。そのために、コアな反対理由を把握することはきわめて重要である。

表9の自由回答部分に賛成、反対の理由を抜粋している。これを見ると、反対理由は、「ゼロリスクではない」という点に集約できる。一方、賛成理由には「リスクがない」という意見はない。「リスクはあるがそうすべきである」に集約されるだろう。この調査からみると、行政が合意形成にあたって「ゼロリスクを保証する」ことは正解ではない。「できるはずがない。いい加減なことを言っている。」と反発されるに違いない。「リスクはできる限り減らす

残ったリスクがあっても受け入れるべきではないか」と説得するのが正しい。このように、コアの賛成反対理由を把握することで、予め対応を考えることができるのである。

Ⅵ-3-3. プライオリティ効果

表10は、本件研修で追加したもう一つの間である。複数の選択肢の中でもっとも困るものを一つ選んでもらう形式で、質問は1回のみとなっている。「精神障害者入居施設の立地」同様に反対が想定される事例として、「近隣にごみ焼却施設が立地する」、「近隣の公民館が統廃合され距離が遠くなる」、「近隣のミニスーパーが閉店し郊外まで買い物に行かないといけなくなる」を追加している。

表10 デリバレイティブ・ポリング実施例（ある都道府県内の市町村職員研修）

設問 次のうちあなたが最も困ると思うもの一つを選んでください。	回答
近隣に精神障害者入居施設が立地する	7 (14.0%)
近隣にごみ焼却施設が立地する	29 (58.0%)
近隣の公民館が統廃合され距離が遠くなる	0 (0.0%)
近隣のミニスーパーが閉店し郊外まで買い物に行かないといけなくなる	14 (28.0%)

(出典) 筆者作成

このうちインフラ老朽化問題に対する反応を知るための選択肢が「近隣の公民館が統廃合され距離が遠くなる」である。実際に、公民館統廃合を提案すると、相当の確率で反対が起きる。誰しも「近隣の公民館を統廃合して良いか」と問われれば、利用者は絶対反対するし、利用したことがない人も「ないよりはあった方が良い」と答えるだろう。この結果大多数の住民が反対していることになり、計画が止まる。

表10の設問は、絶対的な賛否ではなく、相対的にどれが一番困るかを明らかにするものだ。その結果、公民館統廃合の回答はゼロで最下位であった。「あった方が良いか」と問われれば「イエス」と答えても、その他の「困る」選択肢に比べると一気に支持が低下する。迷惑施設の立地やスーパーの廃止は確かに困るが、

それに比べると、公民館統廃合はそれほどではないことが分かる。

このように自分の意図の中で優先順位を意識することで、「どちらかと言えば困る」と思っていたことが「実はそれほどでもない」に認識を変容する効果が生じている。筆者はこれをプライオリティ効果と呼んでいる。合意形成を進めるにあたっては、その問題だけでなく、他の様々な問題も提示して相対的評価を求めることが有効だと言える。

合意形成は、非常に重要なプロセスでありながら、まだ、解決の方法論が未成熟な分野である。問題解決力のある多様な手法が開発されることを期待している。

Ⅶ. 持続可能なインフラ整備を支えるファイナンス

Ⅶ-1. ファイナンスを必要とする代表的なプロジェクト

本章では、Vで示した資金をどう調達するかを考える。それぞれの分野でファイナンスが必要なプロジェクトとは何か、そのためのファイナンスは何か適切かを検討する。ファイナンス

が必要なプロジェクトとは具体的には以下の3種類である。

- ・拠点施設
 - ・受益者負担型インフラ
 - ・キャッシュフローを生まないインフラ
- 以下順に検討する。

Ⅶ-2. 拠点施設へのファイナンス

図2 拠点のイメージ



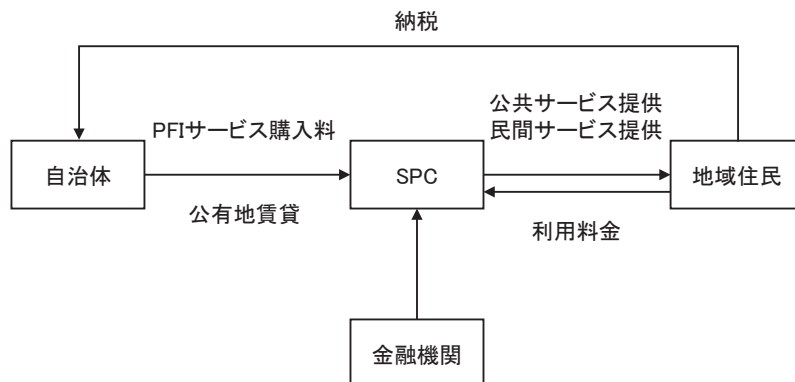
(出典) 筆者作成

まずは、統廃合後の学校である拠点建設のファイナンスである。拠点は、学校としてだけでなく校区内の社会教育施設、集会所、役場の支所などの機能を持つ。拠点施設に学校その他の施設が集約されると、子どもだけでなく、親世代、高齢者、若者も拠点周辺に利用しに来る。人口は減っても、人々が特定の場所に集中して行動すれば、民間にとっては市場が拡大したのと同じであり、損益分岐点が下がる。現在、人口が減ってしまうと維持できなくなるとされ

る商店やガソリンスタンドはもちろん、ニーズの多い郵便局、銀行の支店、カフェ、花屋、本屋、病院、薬局、塾、民間福祉施設なども進出可能になる可能性がある。拠点へのファイナンスは民間投資の起爆剤となるのである。

現在でも市町村の公共施設の約4割を占めているのは学校である。筆者はこの拠点を学校施設ではなく、多くの公共サービスを提供する拠点として捉えて、所有から生じる維持管理のリスクを学校（長）から切り離し専門性の高い民

図3 拠点施設へのファイナンス



(出典) 筆者作成

間に委ねることを提案する。それを可能にするのがPFIである。基本的には収入がないため、サービス購入型PFIが想定される。PFIは官民間契約のため法律、財務などの専門家をアドバイザーに起用する必要がある、その固定費をカバーできる規模が必要となる。内閣府では事業費10億円以上であれば適しているとしているが、拠点の投資規模は学校部分だけでも優に10億円を超える¹⁸⁾。民間投資の誘発が期待できる立地や人口規模であれば、公有地からの賃貸収入を期待してサービス購入料を削減するいわゆる公的不動産(Public Real Estate, PRE)プロジェクトとすることも可能である。

Ⅶ-3. 受益者負担型インフラへのファイナンス

土木インフラは、水道、下水道の受益者負担のインフラと道路、橋りょう等のキャッシュフローを生まないインフラとに区分して考える必要がある。

水道、下水道のファイナンスとしては、公共施設等運営権(PFI法による手法、通称コンセッション)を想定する。上下水道の所有権を自治体に残したまま維持管理・運営を民間が行う権利を設定するものである。運営権は所有権同様物権の一種であり、取得する際には対価

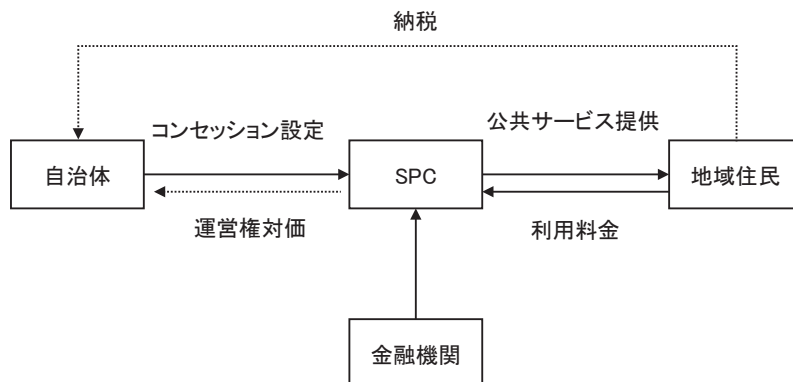
(運営権対価)を支払う必要がある。運営権者は運営権を取得(購入)して将来の運営収入から投資を回収する。運営権対価が発生する場合は、そのファイナンスも必要になる。

上下水道は、電力、ガスなど同様に、巨大なネットワークインフラの維持管理・運営を行うものであり、専門的な技術を有する民間企業に移転し適切に管理することは正しい方向性である。しかし、現在のところ、目立って進捗しているように見えない。これには住民と民間にそれぞれ理由がある。住民側の理由は、特に上水道の場合に顕著であるが、民間が管理することで生じる安全性や持続性に対する懸念である。「民間が作った水は安全ではない」という批判もある。しかし、これは誤解に過ぎない。われわれは民間企業が製造したお茶やビールを購入して心配せずに飲んでいる。食品も医薬品も体内に入れるものは基本すべて民間製だ。公務員が作っていないのに安心して飲んでいるのは、厳しい安全基準に合格していることを知っているからだ。このように、民間危険論は多分に情緒的なもので、しっかりした説明があれば多くの国民の納得を得ることができると考えている。

一方、民間が躊躇している点は、より本質的だ。それは、現在の料金が十分な維持管理に必

18) 拠点施設延床面積 7.8 千 m² (学校 12 学級 5.8 千 m²+その他施設 2 千 m²)× 更新単価 330 千円 /m²=26 億円

図4 受益者負担型インフラへのファイナンス



（出典） 筆者作成

要な費用をカバーしていない点である。自治体職員が維持管理費はもちろん将来の更新費用も積み上げて値上げの必要性を訴えても、政治的な判断で値上げ幅を抑えられ、あるいは時期を先送りされてしまう。この結果、十分な維持管理と適切な時期での更新ができないまま老朽化が進んでしまう。従来型であれば、障害が発生しても、一般会計から修繕予算を支出してもらうことは可能であり、実際にもそうしている。しかし、民間が主体となると難しい。必然的に利用料金でカバーできるように設定されている必要がある。民間が運営すると値上げされると批判する人もいるが、これも情緒論であり論理的には間違いである。民間が経営するから値上がりするのではなく、維持管理に必要な費用をカバーしていないために値上げせざるを得ないのである。従来型でも本来値上げは必要なのである。

Ⅶ-4. キャッシュフローを生まないインフラへのファイナンス

道路、橋りょうはキャッシュフローを生まないインフラである。従来の考え方であれば、このカテゴリーは自治体直営が基本であった。しかし、自治体の技術系職員の減少、および民間側のノウハウの向上に伴い、専門的なノウハウを有する企業への業務委託、さらには、性能発

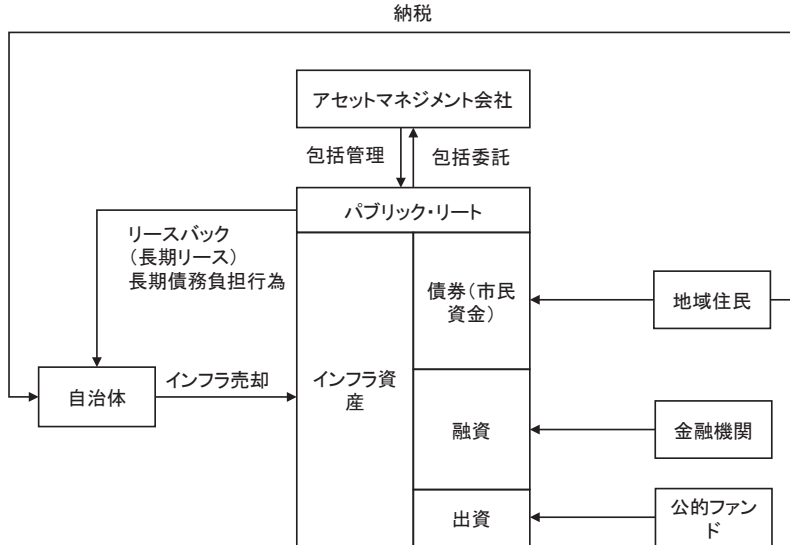
注によって民間の知恵を発揮しやすい包括民間委託が増えてきている。

また、PPP/PFI推進アクションプランでは、道路等のキャッシュフローを生まないインフラに関しては、マネジメントの成果に連動させて報酬を支払う方式を検討することとされている。アベイラビリティペイメント方式（AP）とも呼ばれるこの方法は、米国の道路等において導入実績がある。一般的な業務委託が仕様発注で行われ、契約に示された仕様を達成することで委託料を受領できるのに対して、APでは性能発注とされ期待された成果を下回った場合には委託料が減額される（その代わりに上回った場合は増加の可能性もある）仕組みとなる。

いずれも恒常的に発生する維持管理費を委託料で賄うという基本構造は変わらないが、民間の自由度が高まるため、点検車両や解析機器などの設備投資が必要となる。さらに、水道、下水道と同様にコンセッションを設定すると、その権利の取得にはファイナンスが発生する。道路、橋りょうはどの自治体にも存在し、それを支える建設業、造園業など地元企業のビジネスチャンスにもなりうる。

さらに、こうしたインフラを現金化する方法もありうる。現在使っている道路、橋りょう、場合によっては、水道、下水道、学校なども含めて、いったん民間ファンドに売却した上で借

図5 キャッシュフローを生まないインフラに対するファイナンス例（リート型）



(出典) 筆者作成

り受けて（リースバック）して使用する手法だ。

図5は不動産投資信託（REIT）の仕組みを使った場合のイメージ図である。

自治体は現金収入を得ることができる上に、専門人材が減少してノウハウの継承が困難な維持管理のリスクを民間に移転し、利用だけに専念することができるようになる。

ファンド側はリースバック先が自治体であり、かつインフラというもっとも安定的な物件であることから長期に安心して運用することが

できる。投資家には地域住民も参加する。決して高利回りとはならないが、地域のインフラ持続を支援したいという動機は少なからずある。普通預金やタンス預金からのシフトは一定額見込めるだろう。

Ⅶ-5. 財政投融資の役割

財政投融資の性格から見て、上記のいずれが適切かは今後の検討課題であるが、非常に大きな規模のファイナンスであり、かつ、リスクも

表 11 インフラ老朽化問題に対するファイナンスの役割と財政投融資への期待

種類	対象	ファイナンスの役割	財政投融資への期待
拠点施設へのファイナンス	学校を中核とする拠点施設	拠点建設資金へのファイナンス（サービス購入型PFI、公的不動産（PRE））	リスクマネーの供給（リスクテイクのできる専門的な金融機関への資金供給あるいは専門的なファンドの組成を含む）
受益者負担型インフラへのファイナンス	水道、下水道	公共施設等運営権対価の取得資金ファイナンス	
キャッシュフローを生まないインフラへのファイナンス	道路、橋りょう	アベイラビリティペイメント（AP）における点検車両や解析機器などの設備投資資金 公共施設等運営権の場合、運営権対価の取得資金ファイナンス リートなどファンド型のファイナンス	

(出典) 筆者作成

小さくないことから民間だけで調達することは難しい。財政投融资には、それぞれのファイナンスを円滑にするためのリスクマネーの供給

（リスクテイクのできる専門的な金融機関あるいは専門的なファンドの組成）を期待したいところである。

参 考 文 献

- 根本祐二（2011）「朽ちるインフラ」日本経済新聞出版社
- 根本祐二（2015）「公共施設等総合管理計画策定のための標準モデルの提案と適用事例」東洋大学 PPP 研究センター紀要第5号
- 根本祐二（2017）「インフラ老朽化に伴う更新投資の規模試算（2016年度版）」東洋大学 PPP 研究センター紀要第7号
- 根本祐二（2018）①「公共施設等総合管理計画の実効性を高めるための公共施設評価手法の開発」東洋大学 PPP 研究センター紀要第8号
- 根本祐二（2018）②「人口減少時代における地域拠点設定とインフラ整備の在り方に関する考察」東洋大学 PPP 研究センター紀要第8号
- 東洋大学 PPP 研究センター（2019）「インフラ老朽化対策と維持管理技術」国立国会図書館科学技術に関する調査プロジェクト報告書
- 根本祐二（2019）①「公共施設等総合管理計画実現のための「説明」の重要性に関する考察」『地方財政』第58巻8号，pp.4-12
- 根本祐二（2019）②「PPPへの批判に答える—スマホアプリを用いた合意形成のための社会実験—」東洋大学 PPP 研究センター，公民連携白書2019～2020，pp.22-29
- 根本祐二（2021）①「アセットマッピングとオンライン市民ワークショップの可能性に関する考察—埼玉県和光市での社会実験を通じて—」東洋大学 PPP 研究センター紀要
- 根本祐二（2021）②「インフラ老朽化問題と合意形成の役割」地方自治みえ
- 国土交通省（2018）「国土交通省所管分野における社会資本の将来の維持管理・更新費の推計」同省「インフラメンテナンス情報」webサイト〈<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/index.html>〉