

プレミアム・インフラ・プロジェクトの推奨

～多様性が生む経済成長の追い風～

東京経済大学 経済学部	金子 修太郎
〃	熊木 彩人
〃	張能 正逸
〃	木村 晃佑

(提言の要約)

高度経済成長期時に日本に建設された大量のインフラの老朽化が事故などで浮き彫りになり、近年問題視されている。世界的にみると最新技術を使ったインフラは数多く開発されているのにも関わらず、国や地方公共団体は財源不足や人手不足、技術不足といった問題により、政府は新たにインフラ事業を行うことにしり込みしているのが現状だ。この現状を打破するために公共事業を民間企業と連携して取り組む動きがあり、その手法として PPP、PFI といったものが挙げられるが、現在も一般化されていない。その理由として、財源の制約と公共性の制約があり、その 2 つの制約のもとでは民間企業が主導となっても、双方の強みが発揮できない点が挙げられる。

そこで私たちは、インフラにおいて民間の力をもっと発揮してもらうには、財源やサービスはもっと自由でいいのではないかと考えた。ただし、インフラ・サービスの公共性は絶対に保つ必要がある。以上の課題を打破する施策として私たちは「プレミアム・インフラ・プロジェクト」を提言する。

この提言に欠かせないのがフリーミアム・モデルである。私たちは追加課金という、一見すると公共性を阻害しえるようなこのモデルが、ベースには無料の基本サービス提供のもとに成立していることを知ったとき、長年、無料・安価でサービスを提供し続け、現在技術的に大幅な進化を遂げているインフラとこのモデルとの強い親和性に確信を抱いた。

本提言「プレミアム・インフラ・プロジェクト」の特徴は以下の通り。

- ・ PPP、PFI 事業としてインフラを整備し、その際、最先端技術を導入する。
- ・ 従来のインフラ・サービスは基本サービスとして、無料・安価で提供する。
- ・ 最新技術を利用したプレミアム・サービスについては相応の対価をとり（課金）、限定的に提供する。

本提言の一番の魅力は、課金制のプレミアム・サービスによってインフラ事業の財源の制約が解消されることである。さらに基本サービスとプレミアム・サービスの多層的な提供であれば、サービスの公共性と多様性も同時に成立できる。また、今日ではなじみ深い人も多いであろう課金という要素をインフラに取り入れること自体、多くの国民を惹きつける効果が期待できる。これらの結果、採算性が改善されることで、資金調達方法の多様化も容易になるだろう。本論がさらにこだわったのは、実在するハイテクインフラにこのビジネス・モデルを当てはめた具体的なインフラ事業の企画、立案である。中でも、特に私たちがわくわくするのは、充電道路拡充プロジェクトである。

社会基盤、経済基盤であるインフラの多様性は、生活・社会・ビジネス全体の多様性につながる。プロジェクトの発展が、さらなる経済成長の追い風になることを期待したい。

1. はじめに

安部首相の国土強靱化計画の提案により、建築物の耐災害性の向上、長寿命化計画に基づくメンテナンスサイクルの構築など様々な方針が取られている。2016年に福岡市で起きた道路陥没事故は上下水道、電気、ガス、通信そして道路のインフラが途絶えた事故である。この復旧工事には優れた技術をもって迅速な対応が取れた。今存在する設備、施設を修繕するだけでなく、新たな技術を導入して、インフラ事業に取り組んでいくことが今の日本に求められている。

2-1. インフラとは

インフラとは経済活動や社会生活の基盤を形成する構造物のことである。インフラには生産力効果、厚生効果と呼ばれる二つの効果があり、長期にわたり経済活動を活性化させ、人々の生活を豊かにすることが期待される（図表 1）。日本では高度経済成長期に大規模に整備されたインフラが、経済成長と生活水準の向上に大きな役割を果たした。

2-2. 最新インフラ技術

そして現在、最新のインフラ技術が開発されており、高度経済成長期に導入されたインフラと比較すると、驚くほど高機能なインフラが登場している。ここでいくつかの例を紹介していく。雪や氷を溶かすことができる道路（図表 2）、苔壁による空気清浄機能と Wi-Fi 機能、ベンチによる休息機能を備えた高機能外壁（図表 3）、バケツの水を瞬時に透水することができるアスファルト（図表 4）、電気自動車を走行中に充電できる技術（図表 5）、下水熱の冷暖房エネルギーへの変換システム（図表 6）等々。言葉だけを聞くと、まるで未来都市の設備のようなインフラがすでに技術的には実現しているのである。

2-3. インフラ供給を政府が行う理由

このように、社会にとって重要な役割を果たすインフラだが、その設置、提供は基本的に政府によってなされる。それには、政府が供給しなければならない理由がある。インフラには、自然独占タイプと公共財タイプのインフラがあり、それぞれ民間の市場メカニズムでの供給に困難が生じてしまうためである（図表 7）。この結果、インフラは政府、政府関連団体によって供給され、管理、運営がなされる。中でも、公共財タイプのインフラは対価の回収が困難であるため、事業としての採算性が見込めないものが多く、その設置や管理のコストは税金で賄われることになる。

2-4. インフラの現状

現在インフラは、老朽化や東京オリンピックに向けて再整備とともに進化したインフラが求められている。日本には、道路橋は全国に約 70 万橋、道路トンネルは約 1 万本存在する。全国約 70 万橋の橋梁のうち、7 割以上となる約

50万橋が市町村道にあり、大部分は地方公共団体が管理するものである（図表8）。そのうち、高度経済成長期以降に集中的に整備した橋梁やトンネルが、今後急速に老朽化し、10年後には建設後50年経過する橋梁が4割以上になると見込まれている。同様に上下水道の水道管や公園の遊具施設の老朽化も刻一刻と進行している（図表9）。

2-5. 躊躇されるインフラ事業

このような現状の中で国や地方公共団体はインフラ事業を取り組むことに躊躇している。理由は2つある。1つ目は財源面での問題である。国の公共事業予算は減少し続けており、地方公共団体が管理する道路の予算については、平成24年度に防災・安全交付金を創設し、橋梁等の点検や修繕事業に対して重点配分するなどの財政的支援を実施している（図表10）。しかし、老朽化対策に関する国への要望として、約9割の市区町村が交付金によるさらなる財政的支援を挙げるなど、より一層の支援が求められており、現行の交付金制度では、大規模な修繕・更新に対する複数年度による確実な支援の実施は困難である。

2つ目が体制面での問題である。町の約5割、村の約7割で橋梁保全業務等に携わっている土木技術者が存在しない状態となっている（図表11）。さらに、地方公共団体の橋梁点検要領では、約8割が遠望目視による点検であり、点検の質にも課題がある。

2-6. 民間企業参入の動き

財政不足や人手不足、技術不足といった問題により、政府は新たにインフラ事業を行うことにしり込みしている。しかし、現在ではさまざまな最新のインフラ技術の研究開発が行われてきており、この最新インフラ技術を活用したインフラ事業を進めることが出来れば、より社会の利便化が進む。そこで、このような現状を打破するために、近年の傾向として公共事業を民間企業と提携して取り組む動きがある。その手法で有名なものにPPP、PFIというものがある。

PPP（パブリック・プライベート・パートナーシップ）とは公民が連携して公共サービスの提供を行うスキーム（体系）のことであり、PFI（プライベート・ファイナンス・イニシアティブ）はPPPの代表的な手法のひとつで、公共施設等の設計、建設、維持管理及び運営に、民間企業の資金とノウハウを活用し、公共サービスの提供を図るという考えである。

PPP、PFI事業による公共事業は従来の公共事業と流れが大きく違うと思われるが、大まかな点では同じである。財源（国や地方公共団体の税収、一部利用者の使用料）や委託される施工会社など共通点が多い。

異なる点は中心者である。従来の公共事業のスキームでは企画・立案・資金調達の主体は国や地方公共団体であり、国や地方公共団体が建設会社、維持管

理会社などに事業を委託するという流れである。それに対し、PPP、PFI 事業では、国や地方公共団体は SPC（選定事業者）の選定、契約を行い、SPC が企画・立案・資金調達の実行者となり、建設会社、維持管理会社などに事業を委託するという流れとなる（図表 12-1,12-2）。つまり、企画・立案・資金調達が役人からノウハウをもった民間企業に変わることによって、基本的なサービスの質の向上と費用の削減とを可能とすることが PPP、PFI の最大の狙いである。

PPP、PFI を通じて民間と協力することには、前述で説明した安価で良質なサービスの提供だけでなく、財源支出の平準化、民間の事業機会の拡大など様々なメリットが期待される。メリットだけ見ると夢のような話ではあるが、現状、PPP・PFI は広く一般化しているとは言い難い。なぜ普及しないのだろうか。

その理由として 2 つの制約が挙げられる。1 つ目は財源の制約である。PPP、PFI で行う公共事業の財源は、従来の公共事業と同様に、国民からの税収と一部利用者からの少額の使用料によって成り立っている。そのため、企画・立案・資金調達が地方公共団体から民間企業に変わったとしても、財源面に大きな制約が課されることには変わりはない。

2 つ目は公共性の制約である。インフラ・サービスの提供においては、民間企業であっても、提供サービスに公共性があることが求められる。そのため、仮に財源の制約に縛りがなかったとしても、民間企業が得意とする多様なサービスを多様な価格で提供することでの利益獲得に大きな制約がかかってしまう。結果、これらの制約のもとでは、たとえ、民間企業が主導になっても、民間企業が本来持つ効率性・創造性の発揮に限界があるのである。

2-7. PPP 事業の事例（立川まんがぱーく）

現状でも PPP が成功している例はもちろん存在する。身近な例を挙げると、東京都立川市にある立川まんがぱーくである。私たちは、実際にまんがぱーくを企画・運営している、株式会社合人社計画研究所にインタビューを行った。その中でも、上述の制約の中で苦闘する様子をうかがうことができた（参考資料 1）。

3-1. 提案の着想

このように PPP、PFI の成功例である事業でも財源や公共性の制約には直面している。すなわち、従来スキームのまま地方公共団体が民間企業と協力しても、メリットを発揮するのは難しいため、今日でも一般化が進まないのである。

そこで私たちは、インフラにおいて民間の力をもっと発揮してもらうには、財源やサービスはもっと自由でいいのではないかと考えた。ただし、インフラ・サービスの公共性は絶対に保つ必要がある。その上で、自由な展開・対価の回収が図れるインフラ・ビジネス・モデルの開拓を目指し、思索を重ねたがそう

簡単にでてくるようなものではなく、現状を打破する提案にはいたらなかった。

そんな中、ゼミ合宿の準備で、通販サイトを利用した際「お急ぎ便」というサービスを使った。これは有料会員になるか追加料金を払うことで、通常の無料配送より迅速に配達してもらうサービスである。提案の明確化に困窮していた私たちだが、このサービスから強いインスピレーションを受けた。

そして、私たちがたどり着いたのが、以下で提案する「プレミアム・インフラ・プロジェクト」である。

3-2. フリーミアム・モデルとインフラとの親和性

フリーミアム・モデルとは、「無料(Free)」と「プレミアム」を合わせた造語である。サービスまたはコンテンツを、無料で多数のユーザーに利用してもらい、一部の優良なサービスのみを有償化するというモデルである。無料のサービスを提供することによって多くの顧客を集めることにより、より多くのユーザーに優良なサービス(以下、プレミアム・サービスとする)を利用してもらう狙いがある(図表 13)。

私たちがインフラ事業にフリーミアム・モデルを取り入れる利点があると考えるのは、現在のインフラには、インフラが本来的に持つ公共性と、最新インフラ技術の高いサービス性という二側面があるからだ。1 つ目のインフラ事業が本来的に持つ公共性とは、無料または安価の基本サービスに対しすでに多くのユーザーが存在していることを意味している。インフラ・ビジネスをフリーミアム・モデルと捉えたとき、まず多くのユーザーを獲得するという第一段階のマーケティングにスタート時点で成功しているといえるのである。

2 つ目の最新インフラ技術の高いサービス性に関しては、必ずしもすべてのユーザーが必要とする、公共的なサービスであるとは言えない。しかし、一定割合のユーザーにとっては、高い対価を支払ってでも利用したいと考えるほどのインフラ・サービスといえる。すなわち、フリーミアム・モデルにおける魅力的なプレミアム・サービスと考えることができる。つまり、今のインフラ・サービスには、フリーミアム・モデルを成立させる必要十分条件が満たされていると考えられるのである。

3-3. 提案の概要

そこで、私たちは、フリーミアム・モデルを用いたインフラ・サービスの促進策である「プレミアム・インフラ・プロジェクト」を提案する。この提案の概要は次のようにまとめられる。まず従来の PPP、PFI 事業と同様にインフラ事業の企画・立案・資金調達者は民間企業の SPC とする。次に SPC は最先端機能を有するインフラを企画・展開する。このときの SPC の収益源は、国・地方公共団体の税収からの委託契約料や基本ユーザーの安価な利用料に加え、一

部ユーザーからのプレミアム・サービス利用料まで見込む。

インフラの初期財源に関しては、従来の金融機関融資に加え、クラウドファンディングを利用する。さらに、フリーミアム・モデルを利用したインフラ事業を、採算性を見込める事業として、プロジェクト・ファイナンス方式を採用し、個人投資家や法人からの出資も募り、資金調達の多様性を図る（図表 14）。

3-4. 提案の狙い

この新たなモデルの最大の狙いは、インフラの公共性は保ちつつ民間企業の企画力、技術力を最大限利用するためにサービスの提供の仕方、対価の回収の仕方、資金の調達の方法に多様性を与えることだ。公共性の高い基本サービスと、サービス性の高いプレミアム・サービスの多層的な提供によってサービス提供の多様性が達成される。

また、対価の回収の多様性につながるプレミアム・サービスは、プレミアム・ユーザー限定のサービスなので公共財的な性質が弱く、資金回収が容易であるという強みもある。

さらに、これらによって事業としての採算性の向上が見込まれれば、融資が受けやすくなるだけでなく、出資やクラウドファンディングなど、資金調達にも多様性が与えられるようになる。

3-5. 具体的プロジェクト案の提示

以上が概念としての提案であるが、この提案は、具体的にどのようなプロジェクトを実施できるかが何より重要なことである。そこで、私たちは、このフリーミアム・モデルを用いた具体的なインフラ・サービスのプロジェクト案をいくつか考えてみた。中でも、最も可能性を感じているものが走行中に電気自動車を充電できる道路を高速道路に活用して、高速バスとして電気バスを運行させることである。これに関しては上述の立川まんがぱーくの方からもご意見を頂戴した（参考資料 2.3）。

3-6. 期待される効果

現在道路以外にも水道管や公園の遊具など多くの設備、施設で老朽化が進行している。深刻な財政問題を抱えている日本で、単に老朽化した設備、施設を修繕するだけでは、さらに財政が悪化する恐れがある。そこで、フリーミアム・モデルを取り入れたインフラ事業を行うことで、最新のインフラ技術を導入する皮切りとなり、最新のインフラ技術が普及していくことで、新たなビジネス創出へともつながるだろう。

以上から、私たちの提案が日本経済の新たな段階へと進むための基盤となることを期待したい。

図表 1 インフラのもたらす効果

インフラがもたらす効果

生産力効果

- 生産性の向上
- ・ 移動時間の短縮
- ・ 輸送費の低下

厚生効果

- 生活の質の向上
- ・ 衛生状態の改善
- ・ 災害安全性の向上

筆者作成

図表 2 雪や氷を解かすことのできる道路



出典 けんせつ Plaza より引用
ロードヒーティング 無散水融雪放熱管
(日本地下水開発株式会社)

図表 3 様々な高機能装置を有した緑の壁（イメージ図）



筆者作成

図表 4 水を吸収する道路



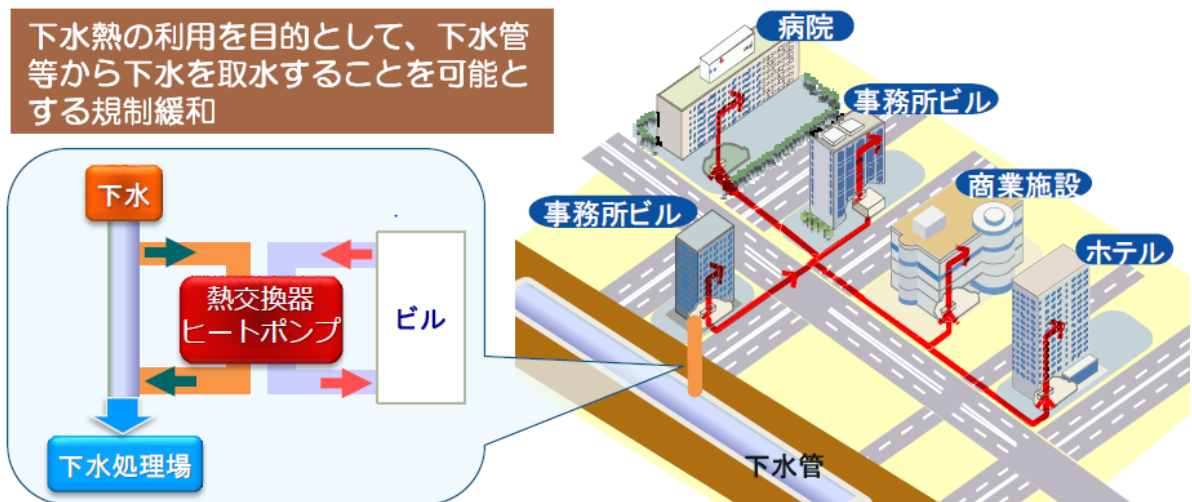
出典 株式会社ファイナルマーケットより引用

図表 5 走行しながら充電できる道路



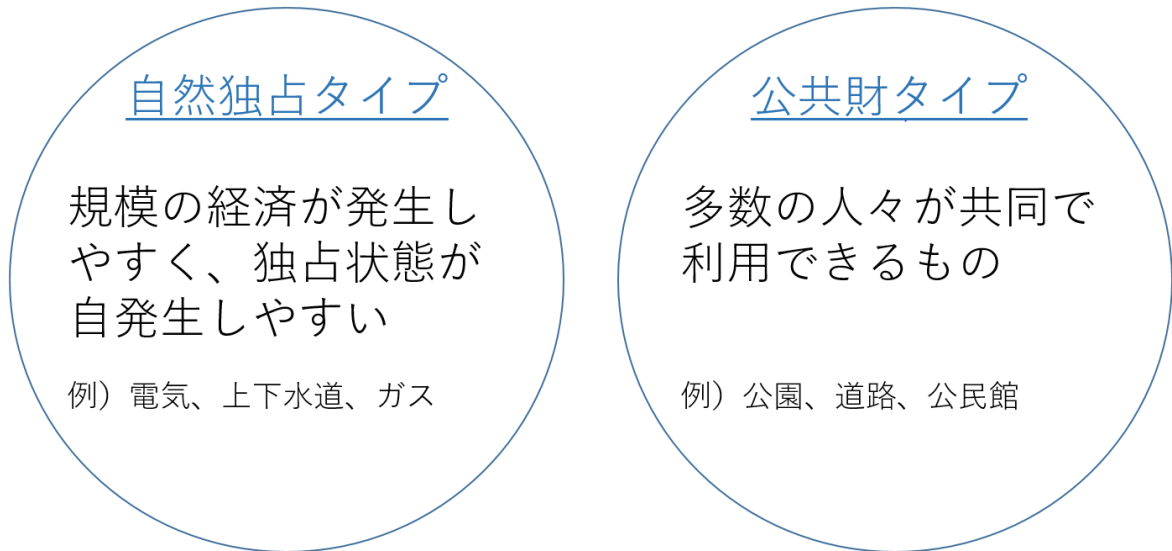
出典 「2017年4月5日 日本経済新聞」

図表 6 下水熱の冷暖房エネルギーへの変換システム



出典 国土交通省「下水熱でスマートなエネルギー利用を」より引用

図表 7 二種類のインフラタイプ

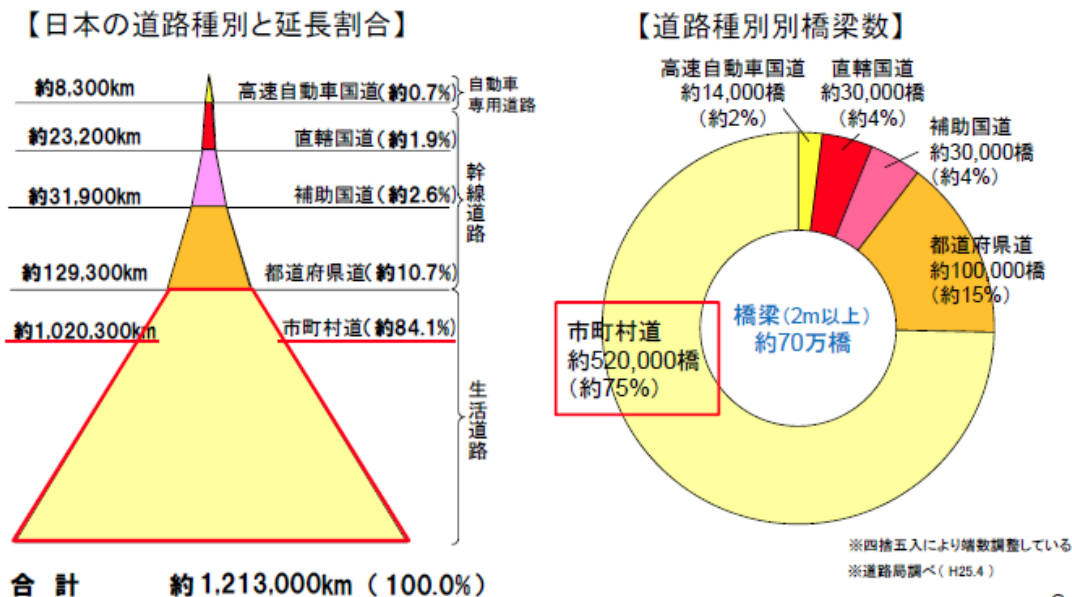


筆者作成

図表 8 市町村がもつ橋梁数の割合

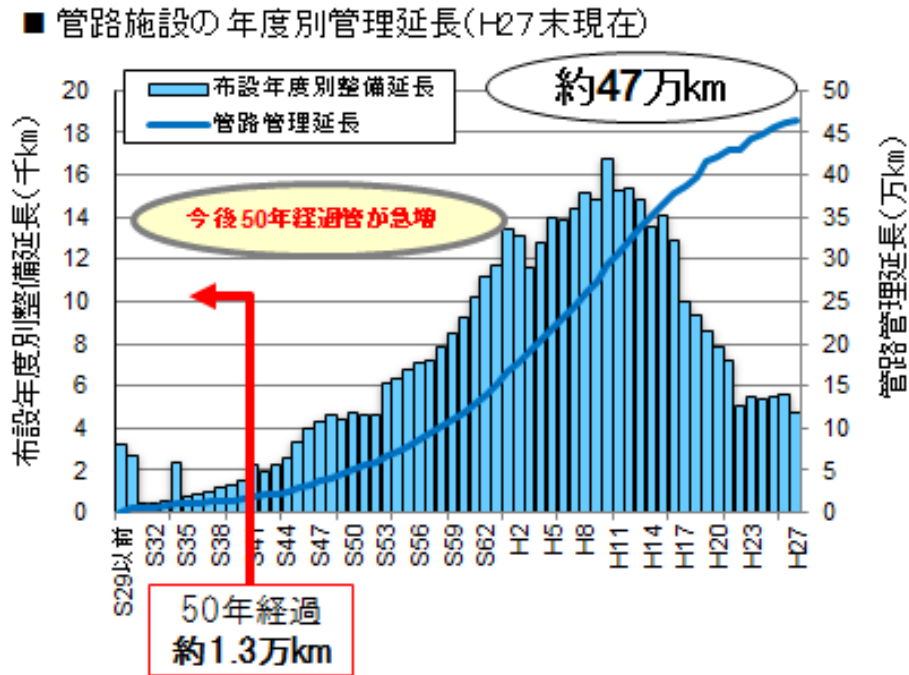
管理者別の道路延長と橋梁数

日本では、全橋梁約70万橋のうち約50万橋が市町村道



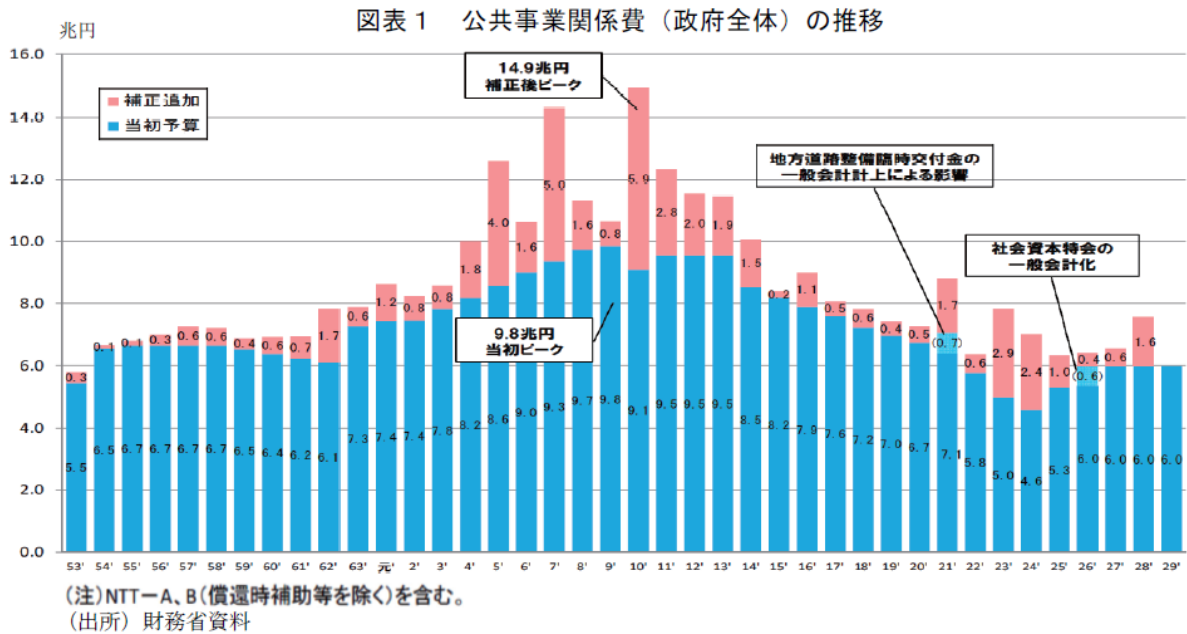
出典 国土交通省 「老朽化対策の本格化実施について」 より引用

図表 9 下水道の老朽化



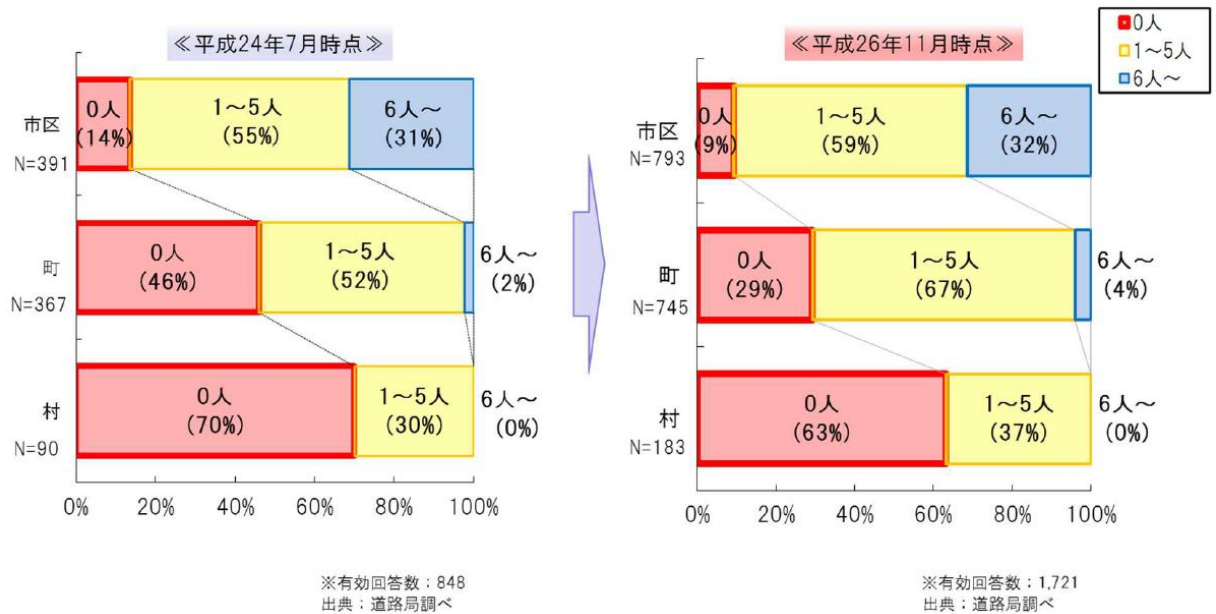
出典 国土交通省ホームページより引用

図表 10 公共事業関係費の推移



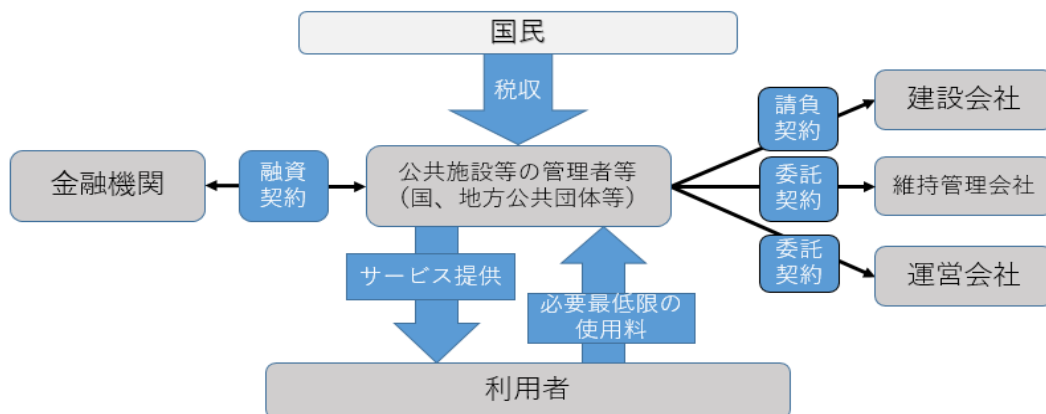
出典 国土交通省「平成 29 年度国土交通省及び復興庁予算ポイント」より引用

図表 11 市町村における橋梁保全業務等に携わっている土木技術者数



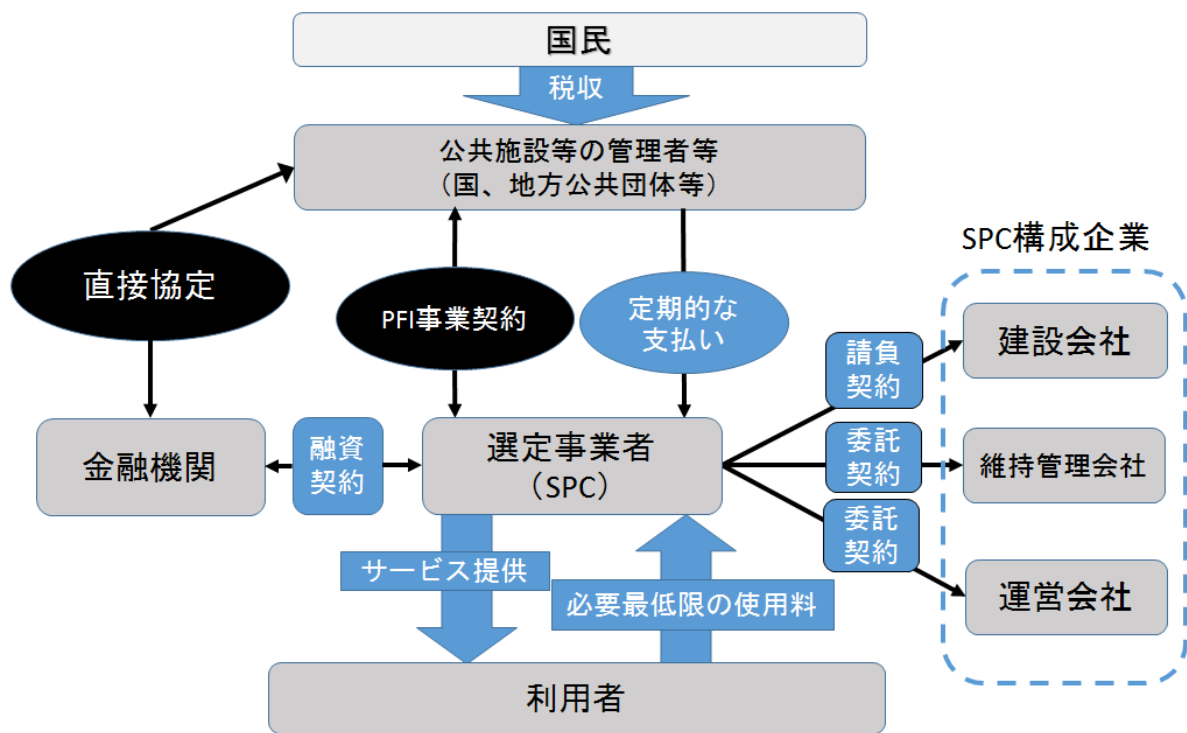
出典 国土交通省「道路メンテナンス年報」より引用

図表 12-1 一般的な公共事業スキーム



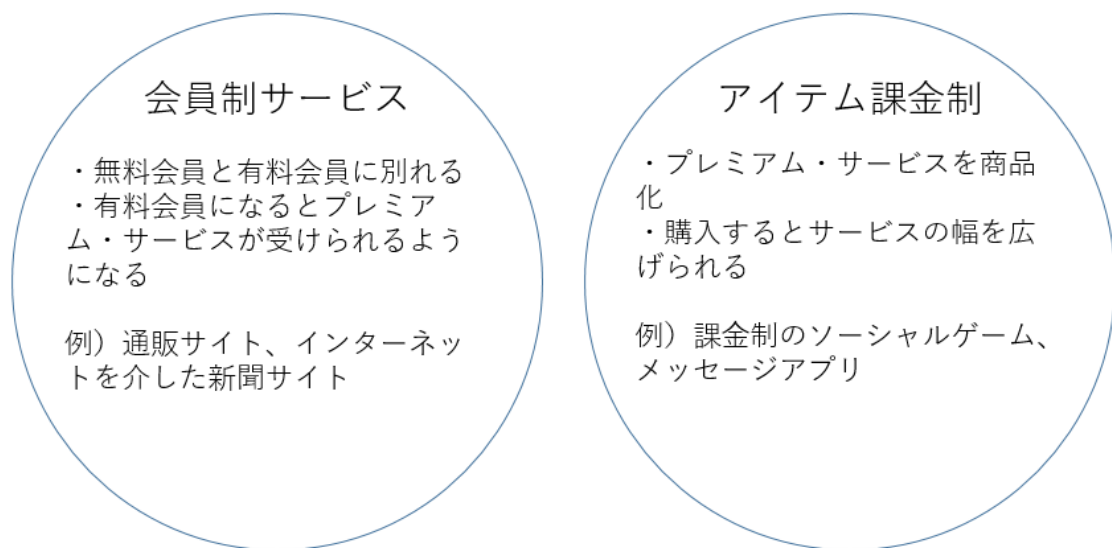
筆者作成

図表 12-2 一般的な PPP・PFI スキーム



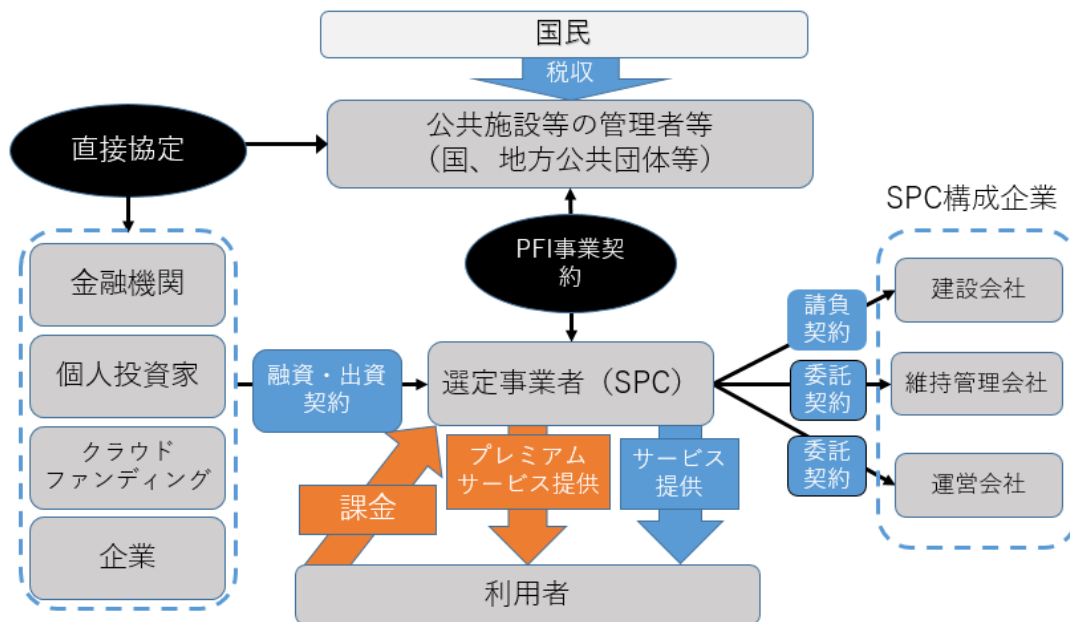
筆者作成

図表 13 フリーミアム・モデルの課金形態



筆者作成

図表 14 プレミアム・インフラ・プロジェクトスキーム



筆者作成

参考資料 1 立川まんがぱーくへのインタビュー資料

株式会社合人社計画研究所は、指定管理者制度により立川市の旧市庁舎を改修して、新たに建設された立川子ども未来センターの管理を担当している企業である。立川子ども未来センターの施設の一部として、まんがぱーくというサービスを提供している。これは、同社のアイデアによって企画されたもので、独立採算の自主事業として運営している。民間企業では考えられないような低価格でサービスを提供しているため、年々利用者は増加している。このように順調な運営をしているように見えるが、実はまんがぱーく単体だけを見ると、大きな利益は得られていない。現在の年間利用者数は10万人を超えているにも関わらず、前述の結果になっているのにはどのような背景があるのか尋ねてみた。お話によると、まんがぱーくとは地域の活性化を目的に設立されたもので利益重視の運営を行っていない。だが、毎月300冊程度の絵本やマンガの購入等しているため、まんがぱーく単体では利益は得られていないのが現状である。ではどのようにして事業が成り立っているか。独立採算の自主事業である立川まんがぱーくはあくまで事業の一部であり、指定管理料を立川市から得ることができる指定管理業務も存在する（立川市子ども未来センター及び

その周辺施設の管理運営)。その部分で民間企業が行う事業として最低限の収益を確保することで、まんがぱーく単体で利益が出なくとも継続可能な事業として成り立っている。もちろんまんがぱーく以外にも PPP・PFI の成功例はたくさんある。

参考資料 2 具体的プロジェクト案①

無線充電道路拡充プロジェクト

提言

私たちが提案する「無線充電道路拡充プロジェクト」は、走行中に電気自動車を充電できる道路（以下無線充電道路と呼ぶ）を高速道路に活用して、高速バスとして電気バスを運行させることである。このプロジェクトには2つの目的がある。

1つ目に、本稿で述べたように現在橋梁やトンネル、高速道路などの老朽化に伴い再整備が求められている。このような状況を打破するためには、単に老朽化した橋梁や高速道路を修繕するだけでは、経済成長は見込めず、日本経済を悪化させるだけである。最新のインフラ技術を導入することで、日本経済のさらなる発展を成し遂げていく。

2つ目に、現在日本の電気自動車のみ保有台数は62134台（2015年度自動車検査登録情報協会のデータより）と他国と比べて非常に低い。1973年のオイルショックや1979年の石油ショックなど、資源の価格上昇は日本経済に大きな打撃を与える要因のとなる。また世界人口は年々増加しており、将来、資源の枯渇問題に直面することとなるだろう。電気式バスの運行を発端として、一般家庭の電気自動車の普及を増加させていくことで、資源問題に対応できる経済の土台づくりとする。

提案に至った経緯

はじめに、無線充電道路は一般道による設置ではなく、高速道路に設置していく。将来的には一般道路にも設置していく。高速道路に設置する理由として電気自動車のデメリットが私たちの提案により解決できるからである。電気自動車のデメリットは、①走行距離の限界②こまめな充電の必要性の2点があげられる。上記のように電気自動車は長距離移動時にはこまめに充電する必要がある、また1回の充電による走行距離が短い。これらを解決するためには、日本全国に充電スポットを普及させていかなければならない。しかし、充電スポットを普及させたとして、走行距離の限界は改善されてもこまめに充電することに関しては解決できない。だが、無線充電道路はこまめに充電する必要がな

くまた、高速道路に設置することで長距離の移動も可能となる。

次に、高速バスとして電気バスを運行させる理由であるが、3つある。1つ目に、電気自動車のメリットでもある走行時の騒音が少ないため、車内で快適に過ごすことができる。また、一般のバスと比べて振動も少ないため車酔いでバスの利用をためらっている利用客の改善も見込める。2つ目に、近年増加する外国人観光客に対応するため、交通機関の分散を図る。3つ目に、前述のように高速道路に無線充電道路を設置することで電気自動車のデメリットが解決できる点である。

具体的な提案

無線充電道路をプレミアム・インフラ・サービスとして活用する場合まず、既存または、新設の高速道路の1車線を無線充電道路として設置し、一般サービスは従来の高速道路の普通車線として誰もが無線充電道路を使用できる。プレミアム・サービスは、課金者は無線充電道路として電気自動車を充電しつつ走行する権利が与えられる。この権利を持った利用者でなければ、無線充電道路で電気自動車を走らせたとしても充電できない仕組みとする。

次に、無線充電道路を設置するための資金としては国民から税金による公共事業予算や課金者からの利用料金だけでなく、クラウドファンディングからの資金調達を行う。クラウドファンディングのリターンとしては①無線充電道路の利用権利②電気バスの利用権利のいずれかまたは、課金金額によってはその両方を付与する。この権利は個人投資からだけでなく、無線充電道路を利用したいと考えている他社のバス会社など、法人による投資からも可能とする。収益を目的と利用する場合は、課金額を高め設定することで、より多くの資金が調達できるようにする。また、プロジェクト・ファイナンス方式を導入することで無線充電道路拡充プロジェクトに可能性を感じている個人投資家や法人から投資してもらい、事業の利益からリターンを分配する。クラウドファンディングは日本国内からだけでなく、国外からの出資も見込めるため、外国人観光客の多い日本では多くの資金を調達できる手法であり、プロジェクト・ファイナンス方式も用いることで巨額の資金を必要とするインフラ事業に適している。

そして、集まった資金をもとにPPP、PFIによる公共事業と同様に企画・立案者を民間企業が取り組み、建設会社、運営会社、維持管理会社にそれぞれ委託する。建設会社が無線充電道路の設置に取り掛かり、完成した無線充電道路で運営、維持管理会社が電気バスの運行、管理を行う。充電式道路の建設ははじめに、利用者の多い高速道の車線に設置していき、逐次無線充電道路の車線を拡大していく。将来的には日本全国の高速道路に設置するだけでなく、一般

道路にも設置していく。

期待される効果

現在、老朽化が進んでいる道路や橋梁、トンネルを単に修繕するだけでは、経済の成長は見込めず、充実しているインフラ事業に多額の資金を投入することで経済を悪化させる引き金にもなるだろう。だが、最新のインフラ技術を導入することで、新たなビジネス創出の誘引となり、日本経済の発展を促すことができると思う。

参考資料 3 具体的プロジェクト案②・③

②緑の壁普及プロジェクト

提案

Wi-Fi 機能を備えた空気清浄機能をもつ緑の壁を公園や駅前などの待ち合い場所に設置して、新たな憩いの場として活用する。また、設置する場所を観光スポットにも設置していくことで、休憩場所としての活用だけでなく、周辺施設の情報も受け取れるような仕組みとする。一般サービスはベンチなど緑の壁周辺を憩いの場として無料で利用できる。プレミアム・サービスは Wi-Fi の利用や観光スポット周辺施設が Wi-Fi 利用者に対して広告でき、利用者はその情報を受け取れる。

クラウドファンディングのリターンとしては①Wi-Fi の使用权②観光スポット周辺施設が Wi-Fi 利用者に対して情報提供ができる権利を付与する。

期待される効果

公園の遊具に対する老朽化問題の財源を確保するとともに、観光スポット周辺施設の活性化が見込める。

③耐災害道路普及プロジェクト

提案

豪雪地帯や洪水が起こりやすい地域に設置していくことで、災害時等の交通の便を改善する。一般のサービスとしては、通常時は普通の道路として誰もが利用できる。プレミアム・サービスとしては、雪などの天候により他の道路が使用できないとき、課金者のみが上記の道路を利用できる。

クラウドファンディングのリターンとしては、この道路の使用権利を付与する。

期待される効果

災害時等の交通の便を改善して、地域間の交流を活性化させる