

市政

令和8年1月号

市民の安全を守る インフラ老朽化対策

上下水道や道路、トンネル、橋梁などの社会インフラは、高度経済成長時代に整備されたものが多くの、老朽化が大きな課題となっていることから、各自治体ではその対策に注力しています。

特集では、学識者から、自治体が厳しい財政事情の下で、都市インフラを持続的に更新・維持管理していくための基本的な考え方などについて寄稿いただきました。また、まちづくりの方向性などを踏まえたメリハリのある橋梁マネジメントの導入、路面下の空洞を早期発見し、具体的な対策につなげる道路陥没防止手法の開発、広域連携による「地域インフラ群再生戦略マネジメント（群マネ）」の推進など、インフラの老朽化対策を進める都市自治体の取り組みを紹介します。

寄稿 1

都市インフラ老朽化と 財政持続性の両立に向けて

甲南大学経済学部教授 足立泰美

寄稿 2

持続可能な橋梁マネジメントの 実現に向けて

富山市長 藤井裕久

寄稿 3

未来へつなぐまちづくり 藤沢らしさを未来につなぐ持続可能なまち

藤沢市長 鈴木恒夫

寄稿 4

高津川流域における地域インフラ群再生戦略 ～予防保全への転換に向けた広域・産学官連携～

益田市長 山本浩章



都市インフラ老朽化と財政持続性の両立に向けて

甲南大学経済学部教授

足立泰美
あだちよしみ



都市インフラ老朽化と安全確保の課題

令和7年1月、埼玉県八潮市の交差点で道路が突然陥没した。穴の大きさは、直径が約10m、深さが約5m程度だった。通行中だったトラックが、その穴に落下した。救出のため現場に投入された重機が地盤に荷重をかけたことで、周囲の地面が再び崩落。継続的に崩落が続きわずか1週間で直径40m、深さ15mに拡大した。老朽化した下水道管の破損が原因とされ、市民生活や通行の安全を脅かす結果となつた。戦後の高度成長期に集中的に整備された都市インフラが、いま一斉に更新時期を迎えていた現実をあらためて浮き彫りにした。道路、下水道、橋梁といた生活基盤は、平時にはその存在が意識されにくい。だが、ひとたび事故が生じれば、地域社会全体が機能不全に陥り、安全と信頼を揺るがす。一方で、各地方公共団体の老朽化対策への対応は一手、二手と後手に回っている。急速に進む人口減少と

厳しい財政制約が大きな障壁となつていて。限られた資源をいかに持続的に更新・維持していくか——。いまや全国の自治体が直面する共通課題であり、都市経営の根幹に関するテーマである。

財政持続性と更新投資のジレンマ

都市インフラの維持更新とその管理には、長期にわたり安定した財源の確保が不可欠である。だが、自治体の財政状況を鑑みた場合に、人口減少に伴う税収基盤の縮小や、社会保障関係経費の増大により、本来自由度が高くあるべき一般財源が年々圧迫されている。確かに、地方交付税は一定の調整機能を果たしているものの、必ずしも個々の地方公共団体の更新需要に即応できる仕組みになつてゐるとは言い難い。結果として、老朽化対策は緊急対応や部分補修にとどまり、計画的な更新への転換が遅れているのが現実である。

国は平成25年に策定された「インフラ長寿化基本計画」を起点として、橋梁や下水道などのライフサイクルコストを平準化する方針を示し、自治体に対し長寿命化計画の策定を促してきた。とりわけ、平成26年度の総務省による「公共施設等総合管理計画」の策定要請により、保有資産全体を俯瞰した更新投資の最適化が進められてきた。続く平成30年度の「インフラ長寿命化基本計画（第二次）」では、財政制約下での優先順位付けと集中投資・予防保全が一層強化された。さらに「インフラ長寿命化基本計画」では、ドローン点検などのデジタル技術を前提としたリスクベース資産管理を通じ、安全確保と財政持続性の両立が中心的課題として位置付けられてきた。

だが、更新投資を前倒しすれば、短期的には公債費負担比率や将来負担比率の上昇を招き、財政運営の硬直化につながりかねない。一方で、更新を先送りすれば、突発的な事故や補修費増大により、結果的に財政負担が拡大する。各自治体は、相反する

ジレンマに悩まされている。

課題は、それだけではない。金利の動きだ。わが国の金利環境は、平成11年・12年のゼロ金利政策導入を端緒に低位安定傾向へと移行後、平成25年の量的・質的緩和導入、さらに平成28年のマイナス金利政策導入と

いう段階を経てきた。こうした金融政策操作の枠組み転換は、市場金利にも大きな影響を及ぼした。特に、令和6年3月にはマイナス金利政策を解除して政策金利を実質ゼロ水準へ戻すという異例の転換がなされ、17年ぶりの利上げという扱いもなされた。今後、令和6年・7年の政策金利上昇の流れが本年以降も継続すれば、インフラ投資や借入コストを巡る判断において、従来とは異なる金利前提を想定せざるを得ない局面となる。このような上昇局面(仮に+100 bp)にある金利は、将来の借入コストを増加させ、更新投資の最適なタイミングへの判断を困難にする。

また、漏水率や交通量変化などの不確実性が財務シミュレーションを左右させる。インフラ更新計画の立案には、将来の維持管理費や更新費を一定の前提条件に基づいて試算する財務シミュレーションが行われる。しかし、この試算の信頼性は、前提となる設備状態や需要動向に大きく依存する。例えば下水道や水道では、漏水率が1%変化するだけで、処理水量・エネルギーコスト・補修費が大きく変わる。老朽化が進行し、計

画的な更新が遅れれば、想定以上の漏水や土壤流入が発生し、施設の稼働効率が低下する。それは運転経費の増加だけでなく、耐用年数の短縮や緊急補修の頻発につながり、当初の投資シナリオを根底から崩す要因となる。

一方、道路や橋梁では、交通量の変化が

費用対効果や更新の優先順位を左右する。人口減少や物流構造の変化により交通量が減少すれば、投資効果が低下して資金配分の見直しを迫られる。逆に、観光需要や物流ルートの再編によって交通量が想定を上回れば、設計基準や補強計画の再評価が必要となる。これらの不確実性は、将来の歳出規模や債務残高の見通しにも連動し、財務的なリスクとして顕在化する。今、自治体に求められているのは、単年度の収支均衡ではなく、複数年にわたる財政・設備両面のリスクを見通した持続可能性会計の視点である。インフラ更新を単なる費用ではなく、将来の安全と地域信頼を支える投資として再定義することだ。このとき不確実性を前提とした説明責任の姿勢こそが、自治体経営における重要な課題となっている。

第一に、段階的改定と見える化である。いきなり大幅な料金改定を行うのではなく、複数年に分けて段階的に引き上げ、投資目的や使途を明確に示すことが有効だ。例えば、更新費の増加分を3～5年かけて反映させる方式を採用すれば、住民負担を緩和しつつ、計画的な財源確保が可能となる。また、料金原価の内訳（人件費、電力費、減価償却費、資本費など）を公開し、どの部分が増加しているのかを分かりやすく説明することが信頼形成の第一歩となる。

合意形成と説明責任

財政持続性を確保する上で避けて通れないのが料金改定の問題である。上下水道事業などの公営企業会計では、利用者負担を原則とする独立採算制が基本となっているが、実

際には老朽化設備の更新費や耐震化投資を十分に賄える料金水準に達していない自治体が少なくない。長期間の料金据え置きは、住民負担の安定という側面では評価される一方で、結果的に更新投資の先送りを常態化させ、施設劣化や突発事故のリスクを高める要因にもなっている。

また、人口減少による料金収入の減少と、電気代・資材費の高騰が同時進行する中で、現行料金体系のままでは収支均衡を保てない事業体も増加している。これに対し、近年では段階的改定や原価構造の見える化を通じて、市民に必要性を丁寧に説明しながら料金調整を行う自治体も現れ始めている。料金改定を検討する際に重要なのは、単なる「値上げ」ではなく、中長期的な更新費用を平準化し、市民が納得できる形で負担を分かち合うプロセスを設計することである。そのためには、以下の三つの視点が鍵となる。

第一に、段階的改定と見える化である。いくなり大幅な料金改定を行うのではなく、複数年に分けて段階的に引き上げ、投資目的や使途を明確に示すことが有効だ。例えば、更新費の増加分を3～5年かけて反映させる方式を採用すれば、住民負担を緩和しつつ、計画的な財源確保が可能となる。また、料金原価の内訳（人件費、電力費、減価償却費、資本費など）を公開し、どの部分が増加しているのかを分かりやすく説明することが信頼形成の第一歩となる。

第二に、更新投資基金や料金平準化基金の活用である。更新需要が特定年度に集中すると財政負担が急増するため、余裕のある年度に基金を積み立て、将来の更新支出に充当する仕組みが有効だ。特に、近年の金利上昇局面では、投資タイミングの分散と財源の平準化がリスク回避に直結する。基金を制度的に位置付け、料金収入の一定割合を自動的に積み立てるルール化も一案である。

第三に、費用シミュレーションと社会的合意形成である。料金改定の前提となる将来収支を、金利・漏水率・人口減少率などの変動要因を織り込んだ複数シナリオで提示し、中央値とレンジを図示して説明する。これにより、改定が「財政的に避けられない判断」であることを客観的に示すことができる。加えて、パブリックコメントや地域説明会などを通じて、改定の必要性と公平性を住民に理解してもらうプロセスが不可欠である。

このように、料金改定は財政的合理性だけでなく、透明性・予見可能性・説明責任の3要素を備えた「政策判断」として実施する必要がある。更新費用を将来世代に先送りせず、現役世代が計画的に負担を分かち合うことこそ、持続可能な都市インフラを支える最も確実な道である。

第二に、更新投資基金や料金平準化基金の活用である。更新需要が特定年度に集中すると財政負担が急増するため、余裕のある年度に基金を積み立て、将来の更新支出に充当する仕組みが有効だ。特に、近年の金利上昇局面では、投資タイミングの分散と財源の平準化がリスク回避に直結する。基金を制度的に位置付け、料金収入の一定割合を自動的に積み立てるルール化も一案である。

第三に、費用シミュレーションと社会的合意形成である。料金改定の前提となる将来収支を、金利・漏水率・人口減少率などの変動要因を織り込んだ複数シナリオで提示し、中央値とレンジを図示して説明する。これにより、改定が「財政的に避けられない判断」であることを客観的に示すことができる。加えて、パブリックコメントや地域説明会などを通じて、改定の必要性と公平性を住民に理解してもらうプロセスが不可欠である。

このように、料金改定は財政的合理性だけでなく、透明性・予見可能性・説明責任の3要素を備えた「政策判断」として実施する必要がある。更新費用を将来世代に先送りせず、現役世代が計画的に負担を分かち合うことこそ、持続可能な都市インフラを支える最も確実な道である。

群マネ・新技術活用による効率化

財政的・人的資源が限られる中で、個々の自治体が単独で全てのインフラ更新や維持管理を行うことは現実的ではなくなりつつある。そこで近年注目されているのが、群マネジメント（群マネ）の考え方である。これは、複数の自治体や事業体がネットワークを形成し、設備情報・人材・資材・技術を共有することで、維持管理の効率化と更新の平準化を図る仕組みである。例えば、下水道事業における広域的な包括委託や共同更新によって、調達コストや専門技術者の偏在を是正する動きがある。道路や橋梁においても、複数自治体が合同で点検契約を行い、共通のデータベースで維持管理する例が増えていく。こうした取り組みは、単なるコスト削減策にとどまらず、リスクの分散とノウハウの共有という観点からも有効である。

また、技術革新の進展も、維持管理の在り方を大きく変えてきている。センサーによる劣化モニタリング、ドローンやAI画像解析を用いた異常検知に、さらにはデジタルツイン技術による構造物情報の統合管理は、予防保全型のメンテナンスを現実のものとする。従来の「定期点検+事後対応」から、「状態監視+予測更新」への転換が可能になることで、ライフサイクルコストの

最小化と安全性の両立が期待される。国土交通省「インフラ分野のデジタル・トランステーナメント（群マネ）」においても、デジタル技術を活用したりスクベース資産管理の推進を掲げている。

さらに、これらの取り組みを支える制度設計の再構築も不可欠である。財政的側面では、交付税措置や補助制度を単年度主義から複数年の更新計画に連動させ、長期債やPFI（Private Finance Initiative）・PPP（Public Private Partnership）の活用を通じた資金調達の柔軟化を進めることが重要だ。特に人口減少が進む地域では、単独更新ではなく、近隣自治体との共同更新を前提とした交付税配分の仕組みを検討することが課題である。そこには、自治体間の財政力格差を踏まえ、国が更新計画を支援する広域・重点補助制度の再設計も視野に入れるべきだ。

群マネと新技術の融合は、単なる効率化手段ではなく、安全と財政健全性を両立する新しい都市経営モデルの中核となる。データと連携を基盤に、国・自治体・民間が共にリスクと費用を分かち合う仕組みを構築できるかどうかが、次世代のインフラ政策の成否を左右する。持続可能なインフラ維持とは、もはや「維持すること」そのものではなく、「共有し、最適化し、未来に繋ぐこと」へと概念が変化しているのである。

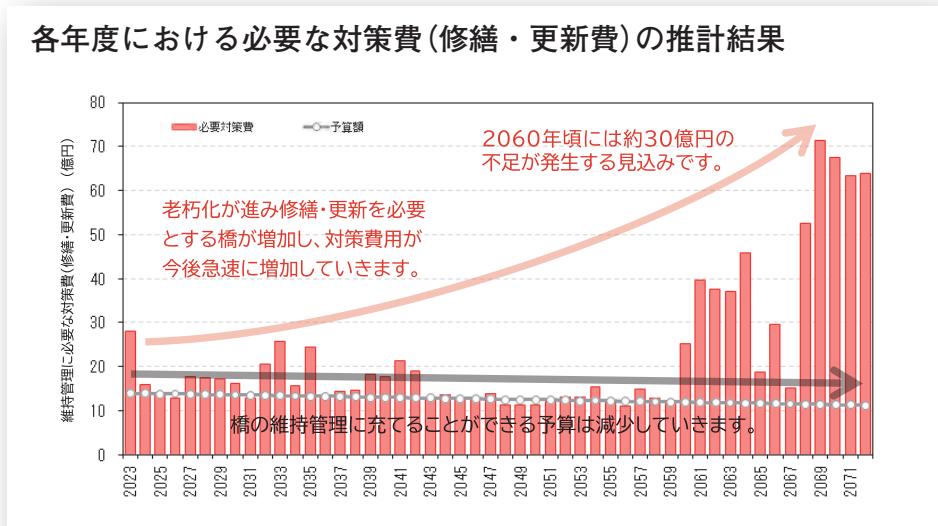
持続可能な橋梁マネジメントの実現に向けて

富山市の社会インフラについて

富山市は、本州の日本海側のほぼ中央に位置する富山県の県庁所在地であり、平成17年に7市町村が合併して誕生した。現在、本市の人口は約40万人、市域面積は1241.7km²、海拔0mから3000mまでの多様で広大な地形を有する中核市である。本市の特徴として、平坦な地形が広がり可住地面積が多いことに加え、市内には二つの1級河川から派生した多くの農業用排水路があり、生活を営むためには、数多くの多様な社会インフラが必要な地形を有している。市道は約3100km、そして、橋梁においては約2300橋と近隣の自治体と比較しても膨大な量の社会インフラを管理している。

この社会インフラの多くは、高度経済成長期に整備され、橋梁については、架設後50年を経過する橋梁が20年後には全体の約7割に達し、インフラの老朽化は加速度的に進行する見込みである。今後、老朽化により必要と

各年度における必要な対策費(修繕・更新費)の推計結果



富山市長（富山県）

藤井裕久



2060年頃には約30億円の不足が発生する見込みです。

老朽化が進み修繕・更新を必要とする橋が増加し、対策費用が今後急速に増加していきます。

なる修繕などの対策費用を試算した結果、維持管理に充てることができる予算が減少する一方、対策費用は増加傾向にあり、2060年頃から大幅に対策費用が必要となる見込みである。本格的な人口減少や少子・超高齢化社会を迎える予算や人員などのリソースが限られる状況では、全ての橋梁において一律の維持管理を行うことは不可能であり、これまでの維持管理とは一線を画す、本市の将来像を見据えた戦略的なインフラマネジメントが必要であった。そのため、本市の進むべきインフラマネジメントの在り方を示すべく、平成28年に「富山市橋梁マネジメント基本計画」を策定した。

本市のまちづくりの方向性を踏まえた 橋梁マネジメント

富山市橋梁マネジメント基本計画では、限られた資源（人員、技術、予算）の中で、人口減少や少子・超高齢化が進む状況下においても、本市の目指すべきまちづくりの方向性を

見据え、持続可能な橋梁マネジメントの実現に向けて、三つの基本方針を掲げて数々の施策に取り組んでいる。

基本方針1では、膨大な量の橋梁を将来にわたり管理するため組織体制の見直しを行い、橋梁を集中的かつ効率的にマネジメントする専門部署を設立した。現在では、橋梁のみならず、トンネルやシェッドなどの法定点

検が義務付けられている重要構造物を一括で管理する体制に拡充している。

基本方針2では、橋梁マネジメントの一層の効率化を目指し、民間企業などと連携して新技術などの導入に向けて研究協力協定を締結し、社会実装までを見据えた共同研究に取り組んでいる。本市では、国立研究開発法人土木研究所をはじめとする研究機関などとの共同研究において、実証実験の場として本市の橋梁などのフィールドを提供することで、さまざまな新技術を用いた共同研究の実施や研究成果を共有することで、職員の新技術へのリテラシーの向上や、新たな知見や知識が組織として共有でき、職員の技術力の向上に寄与している。

最後に、基本方針3では、膨大な量の橋梁を、今後、どのように管理・運用していくかを定めており、「選択と集中によるメリハリのある橋梁マネジメントの実現」のため、橋梁の社会的な重要度やまちづくりの方向性などを踏まえ、機能維持・向上を優先すべき橋梁を明確にする「橋梁トリアージ」という手法を用いた戦略的なインフラマネジメントを実施している。

橋梁トリアージに基づく選択と集中によるメリハリのある橋梁マネジメント

本市では、限られた資源で、より多くの重要な橋梁を将来に引き継ぐため、重要性が高

い橋梁は優先的に対策をする一方、緊急性や損傷状態に応じて、重量制限や通行止めなどの使用制限により安全性を確保し、さらには、社会経済情勢の変化に伴い、必要性が低下した橋梁については集約化・撤去も含めた対応を検討するなど、「橋梁トリアージ」に基づく選択と集中によるメリハリのある橋梁マネジメントを推進している。

「橋梁トリアージ」とは、道路や橋梁の役割や位置付けなどの「社会的性質」と、健全性や構造、維持管理性などの「技術的性質」を総合的に評価して、措置の優先度を定めて対応するものである。社会的性質の評価においては、緊急輸送道路や避難所へのアクセス路などの防災安全の観点に加え、本市が進めるコンパクトなまちづくりの方向性をベースに評価しており、全ての橋梁に管理区分を設定して、その区分に応じた管理水準を設定することでメリハリのある対応を実施している。技術的性質の評価においては、橋梁の健全性や構造の特殊性、そして、第三者被害のリスクなどの視点から評価をしている。このメリハリのある橋梁マネジメントを実施することで、今後50年間で必要となる対策費用が、全ての橋梁を一律に管理・対策する場合に比べて約730億円縮減できると試算しており、さらには、現状より、老朽化した不健全な橋梁は増加せず、持続可能性が高いといえる。

トリアージとは、医療用語で災害発生時に

富山市が掲げる橋梁マネジメントの三つの基本方針

■富山市橋梁マネジメント基本方針

方針1 限られた資源においても実行[効]力のある橋梁マネジメントを実現

施策 人員確保・組織体制の強化 点検・診断精度の確保
民間等との連携体制の構築 モニタリングシステムなどの新たな技術の導入 など

方針2 新たなしきみの導入により業務の効率化・高度化を推進

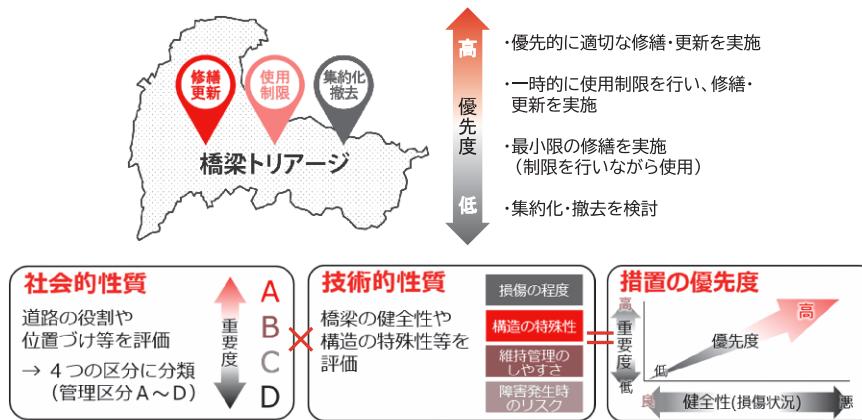
施策 民間等との連携による資金や技術力等の活用
データベースシステムの導入 など

方針3 選択と集中によるメリハリのある橋梁マネジメントの実現

施策 橋梁トリアージの実施と管理区分・管理方針の設定
実態と合致した修繕計画の策定 など

多数の傷病者が発生した場合に、緊急度や重症度に応じて治療の優先度を決めるものである。橋梁の維持管理を取り巻く状況が、現時点においても危機的状況であることを市民へ伝えるため、メッセージ性を込めて、あ

橋梁トリアージの概要



今後、インフラの老朽化が進行すれば、集約化・撤去を検討する事例は増加していくことが予想される。しかし、実際の撤去においては、地域住民との合意が得られて初めて実行するものである。インフラの撤去は、生活に直結することから、住民との合意形成は容易ではなく、根気強い対話が必要となることから、全ての橋梁を一律に管理することは不可能であること、一つでも多くの橋梁を過度な負担なく将来世代に引き継ぐためには、集約化・撤去もやむを得ないことを継続的に伝えていくとともに、丁寧な説明を重ねて地域住民の理解と協力を得ながら、持続可能な橋梁マネジメントを推進していきたいと考えている。

技術者連携による広域的な インフラ老朽化対策

人口減少・少子超高齢化が進む社会においては、今後、老朽化の進展に伴いインフラを取り巻く状況はより一層厳しいものとなる。

最後に、老朽化は災害以上に確実に、そして終わりなく襲ってくる課題である。より多くの重要な橋梁を将来に引き継ぐため、橋梁の社会的な重要度やまちづくりの方向性などを踏まえたメリハリのある橋梁マネジメントを推進し、「幸せ日本一とやま」の実現を目指してまいりたい。

えて強い言葉を使用した。本市の橋梁マネジメントは、必要性が低下した橋梁であっても、安全に使用できる状態であれば使用し続けるものであり、積極的に橋梁を撤去するものではない。一つでも多くの重要な橋梁を将来に引き継ぐ・守るための施策であることを改めて伝えさせていただきたい。

今後、インフラの老朽化が進行すれば、集約化・撤去を検討する事例は増加していくことが予想される。しかし、実際の撤去においては、地域住民との合意が得られて初めて実行するものである。インフラの撤去は、生活に直結することから、住民との合意形成は容易ではなく、根気強い対話が必要となることから、全ての橋梁を一律に管理することは不可能であること、一つでも多くの橋梁を過度な負担なく将来世代に引き継ぐためには、集約化・撤去もやむを得ないことを継続的に伝えていくとともに、丁寧な説明を重ねて地域住民の理解と協力を得ながら、持続可能な橋梁マネジメントを推進していきたいと考えている。

最後に、老朽化は災害以上に確実に、そして終わりなく襲ってくる課題である。より多くの重要な橋梁を将来に引き継ぐため、橋梁の社会的な重要度やまちづくりの方向性などを踏まえたメリハリのある橋梁マネジメントを推進し、「幸せ日本一とやま」の実現を目指してまいりたい。

今後は、一つの組織だけで対応することは困難で、自治体同士が連携して挑むべき時期に来ているのではないだろうか。

未来へつなぐまちづくり 藤沢らしさを未来につなぐ持続可能なまち

藤沢市長（神奈川県）

鈴木恒夫



藤沢市の地勢

藤沢市は、東京から約50km、南は湘南海岸に面し、神奈川県中央南部に位置した、気候温暖な住みやすい都市である。

中世には、遊行寺開山の地として、江戸時代には、東海道五十三次の6番目の宿場町としてにぎわいを見せ、浮世絵にも多く描かれた江の島は、風光明媚な景勝地として栄えてきた。

現在では、市内に21の鉄道駅がある交通の利便性などを背景に、住宅都市、商・工業都市、農水産業都市の性格を併せ持つ、多様な都市となっている。

また、本市は景勝地である「江の島」を抱えるとともに、日本有数の海水浴場を有し、国内外から多くの観光客が訪れる観光都市でもあり、令和6年の観光客数は2040万人に上った。

さらにサテライトキャンパスを含む五つ

の大学のある学園都市としての性格も加わり、バランスの取れた都市機能を有する湘南の中心的都市として発展を続けている。

令和6年6月時点の人口（令和2年国勢調査結果を基準とした推計値）は44万4145人であり、将来人口推計では人口のピークを令和17年の45万4018人と見込んでいる。

社会資本整備の状況と対策

本市の都市の成り立ちは都市の自立、特に経済基盤の確立を目指して「住宅、観光、産業の調和のとれた独立型衛星都市」建設を基本方針とし、総合都市計画として現在ある本市の骨格を青写真として描き、その実現に向けて諸事業を進めてきた。その中核となつたものは、産業基盤の確立を目的とした「北部工業開発事業」、本市の都心形成を目的とした「藤沢駅前南部改造事業」「藤沢駅北口市街地再開発事業」、住宅スプロールのコントロールを目的とした「西部開発事

業」がある。

度経済成長期にかけて行つたものであり、特に地区画整理事業での面的整備や街路・道路事業などにより、集中的に整備してきた経過がある。

現在、道路総延長約1300km、橋梁252橋、トンネル4本、下水道約1700km、公園317カ所を有し、それらの老朽化が顕在化しており、都市基盤として整備した社会資本の老朽化は市民生活に影響を及ぼすようになつてきている。

特に近年、下水道管路の腐食などによる道路の陥没事故が全国各地で発生し、大きな社会問題となつており、市民生活に不可欠な社会資本を安全に安心して使い続けることの重要性が再認識されている。

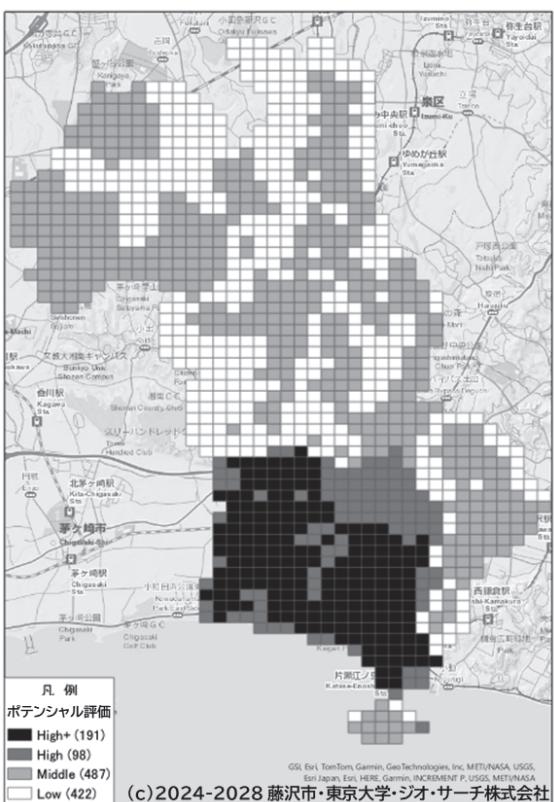
本市では、海岸線に面した地域特性上、市域南部は砂質土層の土地が広がつており、陥没しやすい土質の区域が多くなつてている。

このため陥没の件数は年々増加傾向にあり平成27年度には年間123件の陥没が発生していた。

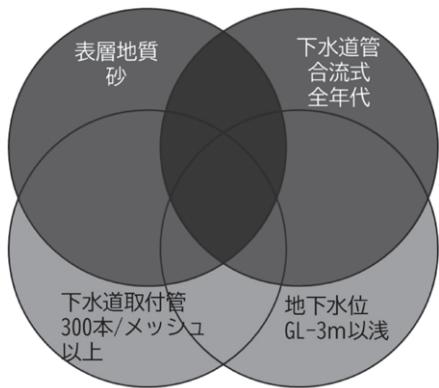
効率的な道路陥没防止手法 (空洞ポテンシャルマップの開発)

このような中、本市では平成27年度から主要道路を中心に高解像度センサーを搭載した空洞探査車を用いて路面下の空洞の有無、深さ、大きさを調査し、路面下の空洞を早期に発見し対策する取り組みを始めた。平成27、28年度の調査では202カ所もの空洞の可能性がある異常信号が確認され

図表1 藤沢市空洞ポテンシャルマップ



図表2 空洞ポテンシャル評価因子の組合せ



たことから、路面下空洞に関する先進的な研究機関である「東京大学生産技術研究所」、調査業務の受注者であった「ジオ・サーチ株式会社」「藤沢市」の3者共同研究体制を構築し、平成29、30年度の2カ年にわたり、「陥没や空洞の発生と拡大のメカニズムを可視化する手法づくり」「路線ごとの最適な調査サイクルの設定」および「財政面に配慮した道路陥没防止対策を進めていくための仕組み・体制づくり」に取り組み(共同研究名「藤沢市における効率的な道路陥没防止手法」)、藤沢市空洞ポテンシャルマップを開発した。

同マップは、空洞の発生のしやすさを示す地図である。空洞は発生しやすい素質(素因)が備わった環境で土砂の流出経路が確保(誘因)されると形成される。同研究により、本市の主な陥没因子を、「下水道管老朽化」「下水取付管」「地下水位変動」「地山/埋戻材の流動性」の4因子に定め、それら4因子と空洞・陥没情報を重ねて分析することで設定値としている。さらに原因追究調査で明らかになった空洞発生実態を基に、陥没因子の組み合わせを決定し、ポテンシャルを「High+」・「High」・「Middle」・「Low」・「Low」の4段階に設定した。また、設定した地区を把握しやすくする

ため、本市域を250m四方のメッシュで覆い、1198メッシュの構成として、各メッシュの素因や陥没因子を組み合わせ、空洞のできやすさを色の濃淡で可視化したマップとなっている。

さらに、令和6年度に道路や下水道管などの最新の状況や、蓄積された道路陥没の

データなどを反映させマップの高度化を図り、現在の「藤沢市空洞ポテンシャルマップ」が完成した。

空洞ポテンシャルマップの活用効果は、令和元年度から高ポテンシャルエリアを集中

的に調査し対策を行った結果、路面下空洞調査は調査を開始した平成27年度から毎年同じ延長であるが、同年度に123件あつた道路陥没件数は令和5年度に28件まで減少した。

また、下水道事業課においても「藤沢市下水道ストックマネジメント実施方針」において、管内調査の優先度を定める評価項目に「ポテンシャルの高いエリア」を加えるなど、府内連携も成果を上げた要因の一つである。

今後の展望

令和7年、国の「下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会」において道路管理者と道路占用者の連携による地下空間情報のデジタル化・統合化に対して、本市の空洞ポテンシャルマップの活用が有益であると紹介された。

この中で道路管理者と道路占用者の連携や道路地下空間情報の統合化の必要性も提言されており、本市では、経済産業省所管事業である「デジタルライフライン全国総合整備計画インフラ管理DX2025」のユー

スケース実証の協力団体との参画や、国土交通省所管事業である「PLATEAU」の地下空間3Dモデルの実証エリアとして参画するなど、常に課題解決に向けたアップデートを目指している。

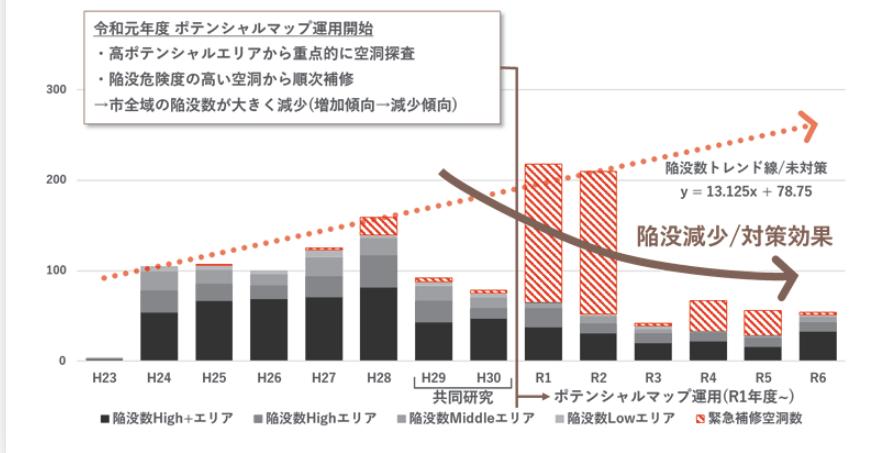
また、今回紹介した空洞ポテンシャルマップについては、他自治体での活用も期待されることから、産官学共同研究の取り組み成果や、同マップの活用状況について、本年度の土木工学会と地盤工学会で論文発表を行うなど、積極的に発信し、全国的な道路陥没防止にも貢献できることを願っている。

最後に道路、下水道をはじめとした社会資本は今後も老朽化が進むことは明白である。さらに道路陥没対策では、東京大学生産技術研究所の桑野玲子教授、ジオ・サーキュラーリティ株式会社様との、産官学の連携によりできた成果であり、本市のみでは今回の成果は生み出せなかつたものと考えている。

その他、官民連携としては、包括的民間委託について、下水道事業では導入、道路事業においても導入検討に入っている。

本市の掲げる共創の視点からも、多様なプレイヤーが目的を共有しフラットな関係でつながり、リソースを出し合い、連携を強化することで、藤沢らしさを未来につなぐ持続可能なまちづくりを目指していきたい。

図表3 藤沢市陥没件数+要緊急対応空洞の推移



高津川流域における地域インフラ群再生戦略 ～予防保全への転換に向けた広域・产学研官連携～

益田市長（島根県）

山本浩章
やまもとひろあき



現状と課題

少子高齢化による人口減少と人材不足は全国的な課題だが、その傾向は市域のほとんどを中山間地域が占める益田市のような地方都市において特に顕著であり、市民の生活環境の維持・向上を図るため、行政サービスの効率化・最適化が急務となっている。

一方、高度成長期に集中的に整備されたインフラの老朽化は深刻である。例えば、

建設後50年以上を経過する施設の割合が、橋梁については現在約30%だが10年後には55%に、トンネルについては現在約22%だが10年後には36%に達するとされている。

国土交通省の試算によれば、このままでは、30年後の維持管理・更新費用は約2・4倍となる見込みである。

このような状況から、インフラの維持管理については、不具合が発生した後に対応する「事後保全」から、損傷が軽微な段階で修繕を行うことで長寿命化を図る「予防保

全」への転換が重要とされている。30年後のコスト予測を比較すると、事後保全から予防保全に転換することで年間費用が約5割減少し、30年間の累計費用も約3割縮減できるとされている。

併せて、i-ConstructionやBIM/CIMなどの新技術を導入することにより、作業の省人化・効率化を進める必要がある。

本市のこれまでの取り組み

本市のこれまでの取り組み

本市では、点検業務を中心[newline]に新技術の導入を進めてきた。第一に「スマート道路モニタリングシステム」である。カヤバ株式会社と連携し、パトロール車のショックアブソーバーに搭載したセンサーと車内カメラにより、日常点検時に路面状況を同時に確認できる仕組みを確立した。近年はA.I.解析に

ただし、以上のような新技術導入だけでは予防保全型への転換には不十分であり、しかも、本市単独では施設数が限られたためスケールメリットが出にくいという課題が残されていた。

地域インフラ群再生戦略マネジメント (群マネ)とは

このように本市単独での限界を乗り越えるため、広域連携による新たなアプローチが模索されることとなつた。その背景には、

第二に、LiDAR技術を活用した3次元レーザー測量を直営で実施し、橋梁点検や災害復旧に活用している。高精度なデータを迅速に取得でき、インフラの点検・管理が効率化されている。

第三に、市民投稿サービス「ますナビ」の導入である。これは、市民からの要望をWEB上で受け付け、GISを活用して対応状況をリアルタイムで双方向に確認できるシステムである。

全国的なインフラメンテナンス政策の転換があつた。

平成24年12月の中央自動車道笛子トンネル天井板崩落事故を契機に、平成25年が「社会資本メンテナンス元年」と位置付けられ、インフラメンテナンスに大きく舵を切つたことは周知の通りだ。しかし依然として補修・修繕に着手できていない施設が多数存在しており、特に地方自治体の管理する橋梁では、早期措置が必要とされた施設の約5割が未着手であり、放置すれば重大事故や致命的損傷を引き起こすリスクがある。

このような状況から、令和4年12月に社会資本整備審議会・交通政策審議会技術分科会技術部会より、インフラメンテナンス第2フェーズとして「総力戦で取り組むべき次世代の『地域インフラ群再生戦略マネジメント』（インフラメンテナンス第2フェーズへ）」が提言された。

「地域インフラ群再生戦略マネジメント（群マネ）」とは、既存の行政区域に拘らない広域的な視点で、道路・公園・下水道といった複数・多分野のインフラを「群」として捉え、更新や集約・再編・新設も組み合わせた検討により、効率的・効果的にマネジメントし、地域に必要なインフラの機能・性能を維持する取り組みである。市区町村が抱える財政面・体制面の課題を踏まえつつ、適切にインフラ機能を發揮させるためには、

個別施設のメンテナンスのみならず「群マネ」の考え方が重要となる。

高津川流域における群マネの実践

島根県西部を流れる1級河川高津川の流域に位置する本市・津和野町・吉賀町で構成される益田圏域（人口約5万5000人、面積1376.6km²）では、これまでも益田地区広域市町村圏事務組合による広域行政（消防、ごみ焼却、介護障害認定など）だけ



島根県西部に位置する高津川流域（国土地理院使用）

でなく、医療対策、萩・石見空港の利用促進などの施策においても連携してきた。土木分野でも、本市と津和野町が林道トンネル点検を共同発注し、吉賀町と津和野町が町境トンネルの修繕設計から工事までを効率的に実施するなどの実績が既にあつた。しかしながら、津和野町と吉賀町は土木維持管理に懸念があつた。地元企業もまた業務の経験が十分でなく、点検・設計を県外業者に発注せざるを得ない状況が続いていた。

これらの課題を踏まえ、国の支援の下、多分野横断で複数施設を対象とする包括的民間委託の仕組みを構築するため、1市2町は国土交通省の群マネモデル地域に応募し、令和5年12月に11件40自治体の一つとして選定された。令和7年7月には広域連携協定を締結し、市道・町道・農道・林道を対象に、橋梁・トンネルの点検・設計業務を一括発注することとした。

ただし、手法の急激な転換には発注者・受注者双方に不安があつたため、益田地区測量設計業協会と意見交換会・勉強会を重ね、賛同を得られた範囲から段階的に導入する方針とした。同協会とは令和3年度から災害協定を締結しており、この既存の協力関係を



高津川に架かる吊り橋

基盤として、地域の技術力を束ねる体制を強化できた。

協議の結果、令和7年度は橋梁点検から着手することとした。令和8年度には橋梁の修繕設計も対象とする予定であり、今後も段階的に事業範囲を拡大していく方針である。

大阪大学大学院工学研究科との連携協定

予防保全型インフラメンテナンスへの移

最後に

益田圏域の取り組みは、新技術導入、広域連携による群マネ、そして大阪大学との産学官連携という三つのアプローチにより、地方

自治体が直面するインフラ老朽化問題に対する一つのモデルを示している。今後は、学術機関との連携によって得られるエビデンスに基づき、より精緻な劣化予測と効率的な資源配分を実現するとともに、その成果を地域住民や関係者と共有し、予防保全への転換による持続可能な地域インフラの維持・管理体制を確立していく考えである。

行には、点検・診断・措置・記録からなるメンテナンスサイクルに加え、アセットマネジメントを活用した計画的な資産運用が不可欠であり、その中心となるのが精度の高い劣化シミュレーションによる将来予測である。

本市は令和7年10月、マルコフ理論を用いたミクロ分析による劣化シミュレーション研究を進める大阪大学大学院工学研究科と包括連携協定を締結した。本市の保有する基礎データと大学の知見を組み合わせ、効率的なマネジメントサイクルの構築を目指すこととしている。

同大学の「サステイナブル・インフラ研究センター」では、スマートインフラの社会実装が推進されている。地域課題に対する理論的・技術的支援を目指す大学に対し、本市はデータの収集・提供・活用において協力をを行うことで、インフラ管理の精度向上をはじめとする行政サービスの充実を図っていく。



協定締結式(右側：大阪大学大学院工学研究科長 大政健史氏)