



インフラ維持管理・更新・マネジメント技術

“使う時代”のインフラを支える技術開発 5つの研究を軸に、安全安心なインフラシステムを目指す

私たちの生活や社会活動を根底から支える、道路・鉄道・港湾・空港といった社会インフラ。だがその多くは高度経済成長期に建設されており、近年、その老朽化が進む中、大事故の発生をはじめ、社会資本10分野（道路、治水、下水道、港湾、公営住宅、公園、海岸、空港、航路標識、官庁施設）においては、2023年度には約4.3～5.1兆円、2033年度には約4.6～5.5兆円になるものと予想される維持補修費の負担など多くの問題が浮上している。対して、事故を未然に防ぎ、維持管理やメンテナンスの負担減を実現するインフラ維持管理・更新・マネジメント技術に、多くの期待が寄せられている。



プログラムディレクター

藤野 陽三

横浜国立大学
先端科学高等研究院
上席特別教授

Profile

1974年東京大学大学院工学系研究科土木工学専攻修了。76年ウォータール大学博士課程修了、77年東京大学地震研究所助手、78年筑波大学構造工学系助手、82年東京大学工学部土木工学科助教授、90年東京大学工学部教授を経て、2014年より横浜国立大学に勤務。11月より現職。東京大学名誉教授。2007年紫綬褒章、2015年報公賞（服部報公会）などを受章。

研究開発テーマ

1. 点検・モニタリング・診断技術の研究開発

インフラの損傷度等をデータとして把握する効率的で効果的な点検、モニタリングを実現するための技術を開発する。

2. 構造材料・劣化機構・補修・補強技術の研究開発

構造材料の劣化機構に対するシミュレーション技術を開発、構造体の劣化進展予測システムを構築する。

3. 情報・通信技術の研究開発

インフラの維持管理・更新・補修に関する膨大な情報を活用していくためのデータマネジメント技術を開発する。

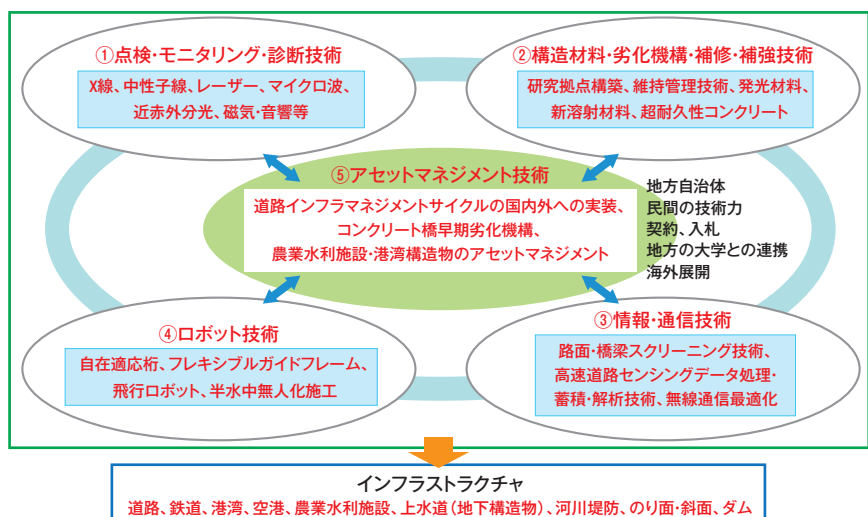
4. ロボット技術の研究開発

効率的・効果的な点検・診断を行う維持管理・補修ロボット、および危険な災害現場においても調査・施工が可能な災害対応ロボットを開発する。

5. アセットマネジメント技術の研究開発

1～4の研究開発と並行し、各成果が実際のインフラマネジメントにおいて実行され、限られた財源と人材で効率的に維持管理が達成されるアセットマネジメント技術を開発する。

●インフラ維持管理・更新・マネジメント技術の研究開発概念図



✓ **現場での新技術の積極的活用**

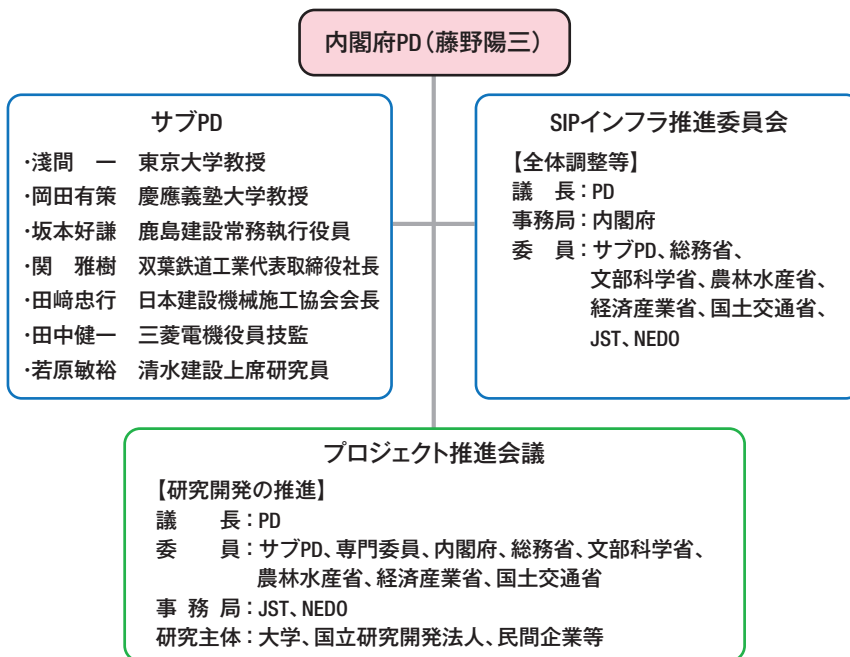
国自らが新技術を積極的に活用・評価し、その成果を地方公共団体に広く周知することで全国的に展開していく。併せてその支援を含めたマネジメント体制の構築、人材育成を推進する。

✓ **有用な新技術の国際展開に向けた標準化**

有用な新技術を海外展開していくため、国内での活用と評価から、国際標準化、および対象国に対するローカライズまでを一貫して行う体制を整備する。

実施体制

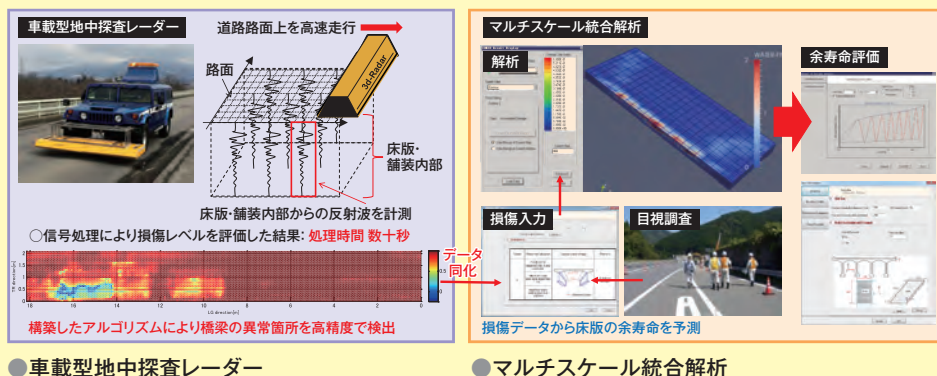
プログラムディレクター (PD)、内閣府のもと、サブPD、および関係府省、国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST)、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) が参加する SIP インフラ推進委員会を設置するとともに、大学、国立研究開発法人、民間企業等を研究主体としたプロジェクト推進会議を実施。PD、サブPD、専門委員、関係府省庁が研究主体に対して研究開発内容への助言を行うとともに、新興国等諸外国に向けた標準化戦略等の知財戦略検討などを行っていく。



これまでの成果

橋梁等の床版劣化を高速で探知する車載型地中探査レーダー 実用化に向けて大きく前進

インフラの損傷度等を把握する点検、モニタリング、診断技術の開発では実用化に向け大きく前進している。その一例が、時速80 kmで走行しながら、橋梁等の破損の主な原因である床版劣化を高速で探知する車載型地中探査レーダーと、橋梁点検結果により余寿命予測を行うマルチスケール統合解析。また、高速走行型非接触レーダーによるトンネル覆工の内部欠陥点検技術と統合型診断システム等である。橋梁・トンネル等、高所にあり人手を介した点検が困難な場所で、人間に代わって点検を行う打音検査飛行ロボットシステム等の開発も急ピッチで進んでいる。



インフラの8割を占める 地方自治体への実装を推進

あらゆる社会活動を支える道路・鉄道・港湾・空港などの社会インフラ。老朽化の進展による事故を未然に防ぎ、後世へとつなげるインフラを実現するための研究開発は、実装に向けた成果を確実に上げつつある。

世界未踏の診断技術も検証段階に

社会インフラの高齢化に伴う重大事故の発生を未然に防ぐとともに、維持管理やメンテナンスの負担減を実現するインフラ維持管理・更新・マネジメント技術。PDとしてこのプログラムを統括する藤野陽三氏は、開発期間が残り2年を切った今、決意を新たにす。

「折り返し地点となる3年目の昨年度において、今後の社会実装を見据えて開発テーマの選定と集中を行うためにステージゲートを実施し、開発課題や今後の方向性の絞り込みを行いました。昨年度構築した地域実装支援チームや国交省との連携による現場検証を積み重ね、実際に現場で使える技術、使いたくなる技術へとブラッシュアップしていくための取組みを本格化していきます。」

本プログラムの現在の成果について、領域ごとに見ていこう。

「点検・モニタリング・診断技術」の研究開発では、インフラの損傷度等をデータとして把握する効率的で効果的な点検、モニタリングを実現するための30件以上の技術開発が進められているが、その幾つかが社会実装に向けた完成形に近づきつつある。例えば、トンネルなどを高速で走行しながら非接触レーダーを活用し内部欠陥を点検・診断するシステムや、橋梁

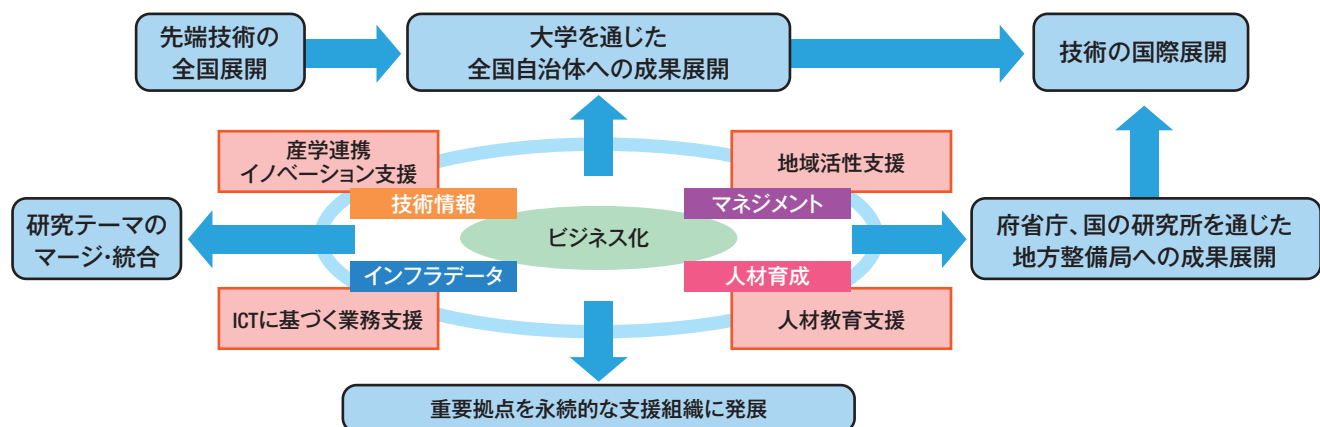
に用いられる床版の劣化に対して車載型地中探査レーダーを活用し、同じく走行しながら探知する技術だ。また、非接触型の磁気探傷により塗膜の上から板厚・亀裂検知可能な小型装置を完成させたり、従来の人手に代わりレーザーによりコンクリート表面に振動を与えコンクリート内部欠陥を検出する技術を開発したりするなど、利便性・簡易性に優れた開発を達成している。これらは世界でも未踏の技術であり、国内だけでなく、将来的には海外市場への展開も多いに期待されている。

成果の一部を東北の震災復興に適用し、 熊本震災復興へも展開

続く「構造材料・劣化機構・補修・補強技術」の研究開発では、超耐久性コンクリートを用いたプレキャスト部材の開発に成果が見られている。「塩害、凍害に対して5倍以上の耐性を持っていることから、国内インフラの構造材料の8割を占めるコンクリートの改修、補修に際して大いに有効となります。」と藤野氏は話す。

また、橋梁・トンネル等の社会インフラ等を、安全で経済的に点検するための各種ロボット開発でも点検用打音検査飛行ロボットシステムや遠隔操作による半水中作業ロボットの

●インフラ維持管理・更新・マネジメント技術における出口戦略の基本



インフラ維持管理・更新・マネジメント技術



開発、改良が行われる一方、それらの社会インフラ用ロボットの情報を一元化するシステムの構築が進んでいる。

そして、これまで説明してきた研究成果が実際のインフラマネジメントにおいて実行され、効率的に維持管理されるための仕組みと技術の開発を行う、「アセットマネジメント技術」でも具体的な成果が見られ始めている。その1つがコンクリート構造物の高耐久化に関する研究成果の、東北の復興道路および復興支援道路への実装である。この成果は、2016年4月に発生した熊本地震のインフラ復興支援にも活用が検討されているという。

「Society 5.0」を見据え、新たな技術開発を継続して推進

藤野氏は、「インフラ全体の8割を管理する地方自治体に対して、いかにプロジェクトの成果を活用していただくか。そのためにも、従来にない連携体制が必要であり、各地域の大学を地域展開拠点とした自治体への技術提供、そしてビジネス展開を進めていきます。」と構想を説明する。そのためにもレビュー

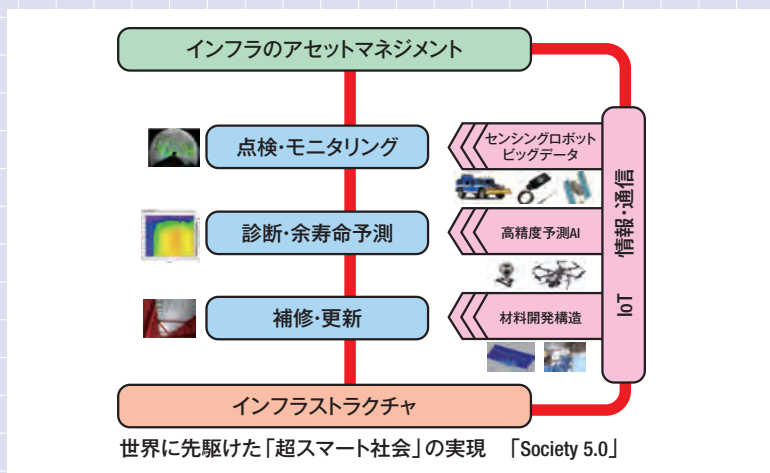
ーションマネジメントに基づく技術戦略プランを構築し、地域活性化に資するビジネスモデルをビジネス環境の整備と併せて具体化していく予定だという。新しい技術は従来の技術基準に合わないことも出てくるが、国土交通省と連携した技術認証の取組みも今年度より着手しているという。「国交省からのサーティファイをとることによって皆さんが安心して使えるようになる。」と力説する。さらにその先には、インフラ開発が著しいアジア各国等、新技術の国際展開も見据えている。

藤野氏は、本プロジェクトの将来展望について次のように強調した。

「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術の開発は、永続的な課題であり、本プログラム終了後も、中長期的なビジョンに基づき継続的に進めていけるような体制を築くことが重要です。そして来たるべき『Society 5.0』を見据え、本プログラムによってサービスプラットフォームが自発的に成長し、そこからさらに新しい技術が創出できることを期待しています。」

今後の予定

最終年度に向け、各研究開発項目において社会実装に向けた成果を上げていくとともに、社会実装モデルの検討と検証、地域行政におけるビジネス展開の試行、国際展開に向けた研究開発成果の発信と調整を実施していく。



地域インフラの健全化こそが地方創生のベースであり、インフラの維持管理・更新、マネジメント技術の開発、そして地方自治体への実装を産学官の連携でさらに推し進めていきます。

