

インフラ長寿命化における道路橋の新たな点検技術の開発

坪谷 剛 市口 恒雄

概 要

2013年11月29日にインフラ長寿命化基本計画が決定された。ここでは、安全・安心を確保するためには個別施設毎の長寿命化計画を含むメンテナンスサイクルを構築し、継続的に発展させていくことが示されている。

道路橋の点検は各施設管理者が実施しており、国管理の道路橋では、近接目視による5年に1回の定期点検が点検要領で定められている。人による近接目視は、表面の劣化・損傷は確認できるが、施設内部で起こっている劣化・損傷の確認ができない。施設の長寿命化を図りコスト縮減をさらに推し進めるためには、定期点検に施設内部の点検項目を取り入れ、劣化・損傷をできるだけ早期に発見し対処することが重要である。また、劣化・損傷のメカニズムを早期に解明し、劣化予測の精度向上に向けた研究開発を推進することが望まれる。

さらには、施設の補修・補強、新材料等に関する技術開発も進めることで、メンテナンス産業を我が国の新たな産業とし、国際競争力の強化に繋げることが期待される。2020年の東京オリンピック・パラリンピックの開催が決定した。我が国の長寿命化計画を紹介するよい機会である。社会インフラの新しい維持管理手法を確立し広く海外に示すことができれば、海外市場も視野に入れた投資ができ、メンテナンス産業関連の技術開発がより一層進むことになる。

キーワード：インフラ、老朽化、道路橋、長寿命化、メンテナンスサイクル、点検、非破壊検査、超音波、電磁波、レーダー

1 はじめに

我が国の社会インフラ（以下、「インフラ」）は、1960年代の高度経済成長期以降に集中的に整備されたものが多く、完成から50年目を迎える施設が年々増加している。道路橋では、18年後に橋長2m以上の橋梁（約70万橋）の約65%が50年目を迎える¹⁾。また、国土交通省の試算では、2010年度の社会資本への投資総額が同額で継続した場合、2037年度には維持管理・更新費が投資総額を上回ることになる²⁾。

科学技術イノベーション総合戦略（2013年6月7日閣議決定）は、「持続的に生活や産業を支える

インフラを低コストで実現する」ことを目標としている³⁾。また日本再興戦略（2013年6月14日閣議決定）では、2030年の目標として「国内の重要インフラ・老朽化インフラは全てセンサー、ロボット、非破壊検査技術等を活用した高度で効率的な点検・補修が実施されている」と掲げている⁴⁾。そして2013年11月29日に政府の「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議」において「インフラ長寿命化基本計画（以下、「基本計画」）」が決定された⁵⁾。ここでは、安全・安心を確保するためには個別施設毎の長寿命化計画（以下、「個別施設計画」）を含むメンテナンスサイクルを構築し、継続的に発展させていくことが示されている。この様に、インフラの老朽化対策は政府を上げての喫緊の課題となっている。

2013年12月から総合科学技術会議（CSTP）主導で、府省・分野の枠を超えた横断的プログラムである「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」が開始された。同プログラムには、10の対象課題が候補に挙げられているが、その1つに「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」があり、非破壊検査技術や構造物の性能評価等の省庁横断的な取り組みが始まろうとしている⁶⁾。また、同年12月に国土強靱化基本法が閣議決定され、国土強靱化政策大綱の中で分野横断的な課題として、非破壊検査技術等によりインフラ管理の安全性、信頼性、効率性の向上を実現することが示されている。

本稿では、施設数が多く生活に密接に関係している道路橋を例に、新たな点検技術（非破壊検査技術）の開発について考察する。なお、網羅的な道路構造物の老朽化対策については「科学技術動向」2007年5月号「道路構造物のストックマネジメントのための技術動向」を参照されたい⁷⁾。

2 道路橋におけるメンテナンスの状況

2-1 予防保全型維持管理

国土交通省では、2006年度から橋梁の長寿命化およびコストの削減を目的に、予防保全型維持管理の取り組みを実施しており、国管理の全ての道路橋を対象に長寿命化修繕計画を策定している。地方自治体には、2007年度から長寿命化修繕計画を策定するための補助制度を実施しており、2013年4月時点で、都道府県・政令市は98%、市区町村は79%の策定状況となっている⁸⁾。本計画では、橋梁の点検を実施した上で、健全度の把握、コスト削減効果、点検時期、修繕時期等を明記し

公表することになっている。

なお、2013年9月2日に道路法等の一部が改正・施行され、道路管理者はトンネル・橋等を含む道路施設の点検を適切な時期に適切な方法で行う事が明記された⁹⁾。

2-2 巡視・点検の現状

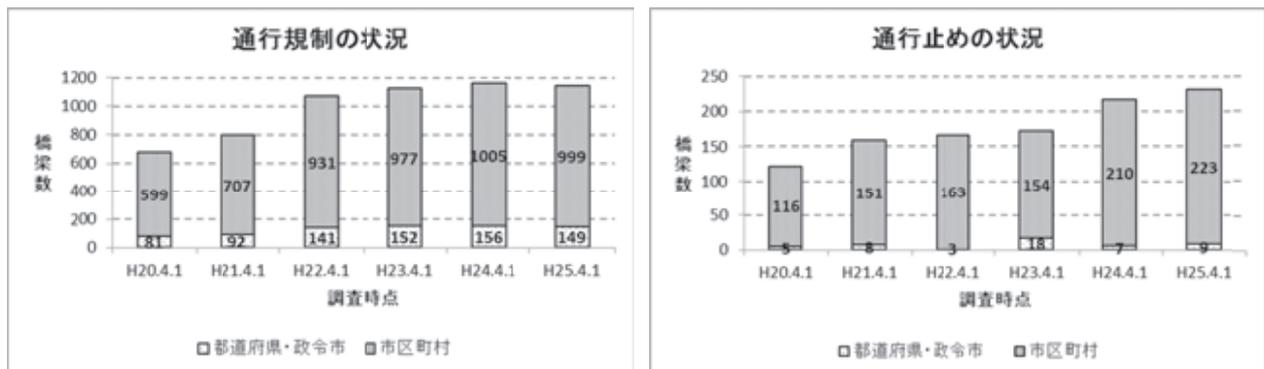
道路橋の点検は各施設管理者が実施することになっており、国管理の道路橋では、近接目視による5年に1回の定期点検が点検要領で定められている¹⁰⁾。

地方自治体へのアンケート（2012年度）によると、市区町村の5.5%が道路の巡視・点検を実施していなかった。また、点検を行っている市区町村の17.3%はマニュアル等がなく、巡視・点検方法が定められていないという結果であった。今後点検が義務づけられても、限られた予算・人員で施設を適切に維持管理することが難しい市区町村もある。また、点検は行っても修繕・更新費が削減される可能性がある。このような現状の中、都道府県や市区町村は国に対して「交付金等の拡充」、「効率的な維持管理・更新のためのマニュアル等の策定」の支援を希望している¹¹⁾。

2-3 通行規制等の現状

全国的には道路橋の修繕が十分にできていない自治体がある。図表1に示すとおり、2013年4月時点で通行規制（大型車の規制等）が1,148橋梁、通行止めが232橋梁ある¹²⁾。通行規制の数も多いが、通行止めの数が増え続けている事は憂慮すべ

図表1 地方自治体における道路橋（橋長15m以上）の通行規制・通行止めの状況



出典：参考文献12を基に科学技術動向センターにて作成

きことである。市区町村の点検状況やマニュアルの整備状況を考慮すると、適切な判断の基、通行止めが実施できているのか危惧される。点検が義務化されれば、修繕が必要な橋梁が増えることとなるが、予算不足が要因で修繕出来ず、通行止めとなる橋梁がさらに増加することが予想される。

また、都道府県、市区町村ともに今後懸念されることとして予算の不足等により安全性に支障が生じることや、職員数の不足、新規投資が困難などが上がっている¹¹⁾。

建築されたため、日本よりインフラ老朽化が30年早く訪れていると言われている。実際に、1967年にシルバー橋の落橋等を受け、2年に一度の定期点検を実施している。また、水中点検の実施や点検者の資格制度も設けている。しかしながら、1983年にマイアナス橋、2005年にI-70コンクリート跨道橋、2007年にミネアポリス橋が落橋するという事故が相次いでいる。

2-4 海外における点検状況

海外における点検状況を図表2に示す。環境や法整備が異なることから一概に単純比較はできないが、各国とも主な点検方法は「近接目視」であり、基本的な点検方法に違いはない。

他国に比べ点検頻度が多い米国では、1930年代のニューディール政策により社会インフラが大量に

3 メンテナンスサイクル向上のための研究開発

3-1 メンテナンスサイクルの概要

基本計画では、メンテナンスサイクルを「点検・診断」・「個別施設計画」・「修繕・更新」の3つに分類し継続的に発展させることになっている（図表3参照）。道路橋においては、点検結果等から劣化・損

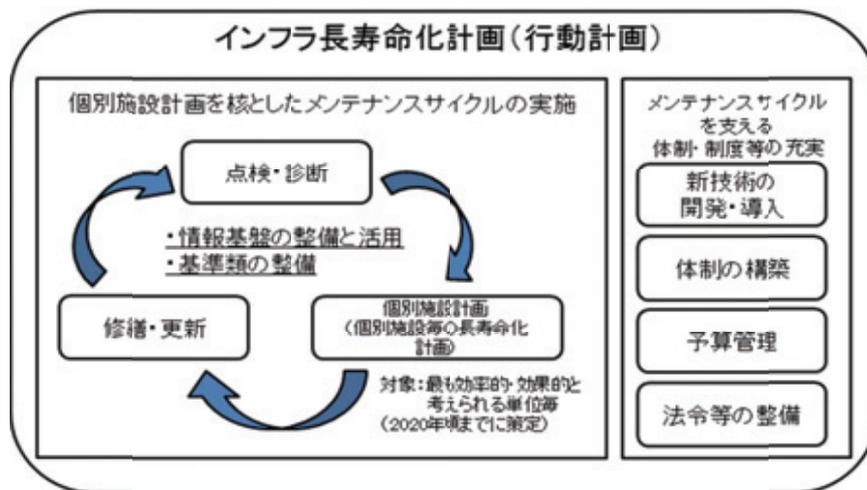
図表2 海外における点検状況（国が管理する道路橋）

項目	日本 (直轄国道)	米国	英国	フランス	ドイツ (州が実施)
点検の基準	橋梁定期点検要領(案)	全国橋梁点検基準(NBIS)	道路構造物の点検	道路構造物の点検と保全に関する技術指示書	ドイツ工業規格DIN1076
点検名称	定期点検	定期点検	主要点検	IQOA橋梁状態評価点検	主要点検及び中間点検
点検頻度	5年以内毎 (供用後2年以内に初回)	2年毎 [※]	6年毎 [※]	3年毎 [※]	3年毎 [※]
主な点検方法	近接目視	近接目視	近接目視	近接目視	近接目視

※印は、条件により点検間隔を短く、または長くする場合がある。

出典：参考文献13を基に科学技術動向センターにて作成

図表3 メンテナンスサイクルのイメージ



出典：参考文献5を基に科学技術動向センターにて作成

傷の程度や原因等（健全性）を把握し、劣化・損傷が進行する可能性や施設に与える影響等（劣化予測）について評価（診断）する。そして修繕の内容・時期を明確にした個別施設計画を立案して、計画的に修繕・更新を実施することとなる。このメンテナンスサイクルをさらに向上させるために重要となるのが定期的な点検であり、劣化・損傷箇所をできるだけ正確に診断することである。

3-2 新たな点検技術の開発

人による近接目視は、表面の劣化・損傷は確認できるが、施設内部で起こっている劣化・損傷の確認ができない。例えば、コンクリート橋の三大劣化要因（疲労、塩害、アルカリ骨材反応）の一つである塩害は、橋梁内部の鉄筋が腐食・膨張することによりコンクリートにクラック（ひび割れ）が発生する。この内部鉄筋の腐食を早期に発見し修繕することができれば、クラック等の発生を抑え施設を長持ちさせることができる。施設内部の非破壊検査にはさまざまな方法があるが、ほとんどの機器は小型で測定範囲が狭いことから大規模な構造物の点検には適さない。このため、施設内部の劣化・損傷を広範囲かつ非破壊で点検する技術開発を行う必要がある。

また、これまで点検が困難な部材も確実に施設内部の点検を行う必要があり、コンクリート橋では中空床版内、山岳などに設置された高さの高い橋脚、水中・土中の橋台・橋脚、鋼橋においては塗装下のクラック、斜張橋では高さ数十mもあるワイヤー内部の破断等も構造や条件に合わせた非破壊検査の製品開発が望まれる。

近年では、近接目視を補完する小型無人飛行体等による赤外線・高感度カメラを使った点検技術、センサーを多数設置して橋梁の挙動から劣化・損傷を見つける点検技術の開発も行われているが、これらは今のところ施設内部を点検するものではない。

3-3 劣化予測の研究開発

劣化予測の精度はメンテナンスサイクルの重要な部分でありインフラ施設の長寿命化に繋がる。橋梁の劣化予測手法には、寿命を設定する、理論的な劣化予測式、点検結果等の実績を統計的に分

析、遷移確率を用いる¹⁴⁾等があるが、劣化・損傷は多数の要因が複雑に影響しているため、高い精度の劣化予測を行う事は難しい。また、橋梁は複数の部材が複合的に繋がっているため、部材毎の評価はできても全体として複合的な評価は難しい。点検結果や環境条件等から劣化・損傷との相関を解明するには、劣化・損傷のメカニズム解明、各部材の劣化予測、施設全体としての劣化予測等、施設毎にも異なり多くの実証実験が必要となる。課題は多いが、劣化予測の精度向上に向けた研究開発を推進する必要がある。

4 道路橋点検における非破壊検査技術の動向

これからのインフラ点検は、施設内部を広範囲かつ非破壊で点検できることが重要である。現在、非破壊検査のうち道路橋点検で実用化されている代表的な事例を以下に紹介する。

4-1 点検に有効な非破壊検査の主な種類

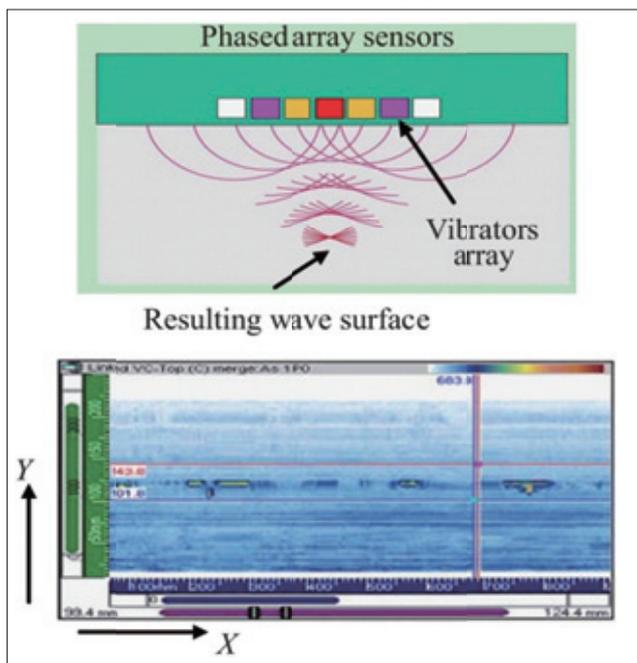
1) 中性子線透過法

独立行政法人理化学研究所と独立行政法人土木研究所は、橋梁内部非破壊観察のための高速中性子線イメージング検出器の開発について、2013年9月に連携協力の協定を結んだ¹⁵⁾。中性子線の特徴は、鉄やコンクリートなどに対しての透過率が大きく、軽元素からの散乱が原因で水に対する透過率が小さいことである。この透過率の差を利用して、コンクリート中の鉄や水分が存在する箇所のイメージングが可能となる。実用化には、小型中性子源のビーム強度の増強と検出感度の向上が課題となる。また、屋外で使用する場合は、放射線遮蔽や管理区域の設定などの問題がある。

2) フェーズドアレイ超音波探傷法

鉄骨の溶接不良や鉄パイプの傷などには、超音波の反射を利用した非破壊検査が利用されるようになってきた。フェーズドアレイ超音波探傷の場合、図表4上図のように多数の超音波発振子を線状または面状に配置し、それぞれの発振子の位相を調節することにより、超音波を特定の深さと位置に収束させることができる¹⁶⁾。この収束位置を上下左右にスキャンして画像処理することにより、

図表4 フェーズドアレイ超音波探傷法



出典：参考文献16

鋼材内部の断面図(図表4下図)を得ることができ、傷・亀裂の形状・大きさを容易に判定できる。

超音波探傷法は同一欠陥を多数の位置や方向から検出できるため、検出精度が高いのも特徴である。また、放射線を使わないので人体への安全性が高く、法規制もないため手軽に使用できる。小型のフェーズドアレイ超音波探傷装置は市販されているが、コンクリート構造物に対しては、超音波の減衰やコンクリート中の小石による乱反射の影響が大きく、画像処理による補正が重要となる。

3) 赤外線サーモグラフィ法

コンクリート表面に剥離・ひび割れ・空洞があると、その部分だけ他の箇所と温度が異なってくる。赤外線カメラは、その温度差を検知できるので、コンクリート表面付近の非破壊検査が可能である。ただし、コンクリート内部からの赤外線は検知で

きないので、表面付近の情報しか得ることができない。

4) 電磁波レーダー法

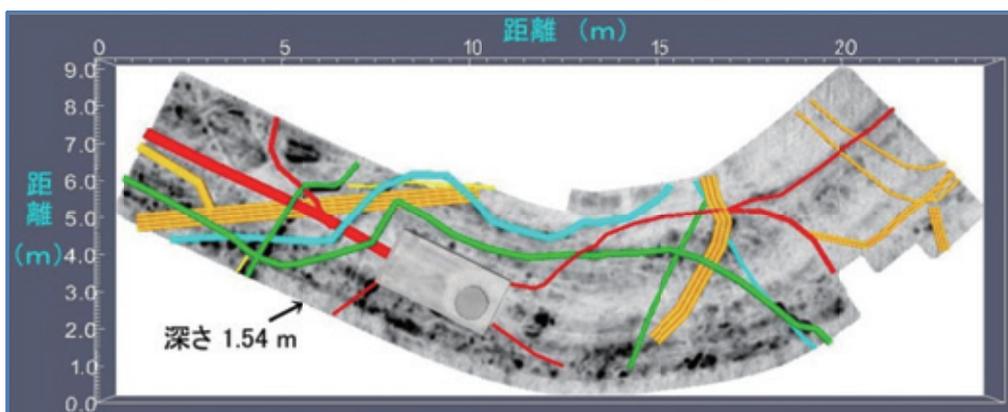
コンクリート内部の鉄筋などの点検は、パルス電磁波をコンクリート中に向けて放射し、反射波の走時を測定することによって実施されることが多い。また、図表5のように周波数300 MHz～2.5 GHz程度の電磁波を用いて、地中埋設管(下水道管、ガス管等)や空洞の調査にも使われる¹⁷⁾。周波数が低いほど地中深くまで届き、地中の水分量などにも依存するが、300 MHzの電磁波で深度約2 mまでの調査が可能である。分解能は原理的にはほぼ半波長となるため、300 MHzの電磁波を使った場合には、約50 cmの分解能しか得られない。逆に、2.5 GHzの電磁波では約6 cmの分解能が得られるが、コンクリート中および地中での吸収が大きく、あまり深くまでは測定できない。

しかし、複数周波数の利用またはワイドバンド化、複数の発振器と受信器のアレイ化、3次元データ解析や画像処理などにより解像度や判定精度の改善が期待でき、日本や米国では、橋梁の非破壊検査や道路下の空洞・埋設物調査を目的とした電磁波レーダーの開発が進み、一部実用化している。

4-2 非破壊検査の実施例

米国ラトガース大学工学部は米国交通省の連邦ハイウェイ局(Federal Highway Administration)と共同で、数種類の手法を組み合わせた橋梁床版検査ロボット「RABIT™」(Robotics Assisted Bridge Inspection Tool)を開発した^{18,19)}。電磁波レーダーアレイ(Ground Penetrating Rader)、超音波アレイ、電気抵抗測定、高精細カメラなどを併用

図表5 電磁波レーダーによる地中調査



写真提供：ジオ・サーチ株式会社

して橋梁床版の検査を自動的に行う。超音波アレイを路面に密着させる必要があるため、検査時には、4足歩行をしながらの測定となる。

図表6は、2013年に行われたワシントンD.C.のアーリントンメモリアルブリッジの検査風景である¹⁹⁾。米国交通省は、ワシントンD.C.を含む東海岸数州の24の橋梁をこのRABIT™を用いて検査しており、将来的には、全米の1,000以上の橋梁の検査にも利用したいとしている。RABIT™を用いた検査は橋梁床版に限られるが、それでも検査精度の向上や大幅な省力化が可能である。

また、米国連邦ハイウェイ局は、ローレンス・リバモア国立研究所と共同で電磁波レーダーを用いた橋梁床版検査を開発した。図表7は、橋梁床版を点検する検査車「HERMES」(High speed Electromagnetic Roadway Mapping and Evaluation System)である²⁰⁾。現在は、カリフォルニア州交通局とローレンス・リバモア国立研究所が共同で、HERMES IIとして、周波数のワイドバンド化、アレイ数の最適化、画像処理方法の改善などさらなる改良を行っている²¹⁾。交通を遮断せずに、時速55マイルで走行しながら橋梁床版の検査が可能な段階になっている。

日本でも、ジオ・サーチ株式会社が、開発した電磁波レーダーを用いたスキャナー技術「スケルカ®」は、地中1.5m程度までの直径5cmの埋設物の検知が可能である。図表5は、深さ0～1.5m

における信号から判明した地中埋設管を重ねて図示してあるが、斜め上方からの3次元俯瞰図や各深さにおける平面写真を表示することも可能である。現在、「スケルカ®」を搭載した20台以上の「スケルカー」(図表8参照)が、時速60kmで走行しながら橋梁調査や道路調査を行っており、需要の増加にともない台数を増やす予定である。既に、日本全国の高速自動車道路、直轄国道、都市高速道路を中心に、約800橋梁(2013年3月時点)の床版調査実績を持つ。特に、床版コンクリートの滞水・砂利化・鉄筋腐食・空洞・ポットホール(舗装表面の陥没穴)周辺の劣化範囲・かぶり厚不足などの検出に威力を発揮している。また、道路の路面下空洞調査にも使用されており、2013年3月末時点での調査道路総延長103,777kmに対して発見空洞が17,703箇所にも及ぶ。東日本大震災での路盤液状化地域、津波被害地域、激震地域での道路調査にも活躍した。

5 まとめと提言

5-1 施設内部の点検用非破壊検査の開発

施設の長寿命化を図りコスト縮減をさらに推し

図表6 アーリントンメモリアルブリッジ(ワシントンD.C.)の点検風景



出典：参考文献19

図表8 高速・高精度道路スキャナー搭載の「スケルカー」



写真提供：ジオ・サーチ株式会社

図表7 橋梁床版検査車「HERMES」点検風景



出典：参考文献20

進めるためには、定期点検に施設内部の点検項目を取り入れ、劣化・損傷をできるだけ早期に発見し対処することが重要である。そのためには、施設内部を広くかつ非破壊で点検する技術開発を推進する必要がある。また、複雑な構造である橋梁の橋脚・橋台や水中・土中等の点検も重要で、構造や条件に合わせた非破壊検査の製品開発も望まれる。

国土交通省は、民間からの技術公募や分野を超えた協定締結を始めている。道路橋は施設毎に環境条件等が違うことから、各施設管理者は点検に必要な条件を積極的に提示することで、土木分野だけでなく他分野の技術シーズを掘り起こし、新たなインフラ点検のための技術開発・製品開発にまで導く必要がある。

5-2 劣化予測の精度向上に向けた研究

メンテナンスサイクルにおいて劣化予測の精度は重要であり、精度向上に向けた研究を進めていく必要がある。そのためには、劣化・損傷のメカニズムを早期に解明し、部材毎および全体として複合的な劣化予測を行い評価（診断）することが重要である。

橋梁には施設管理者（国、都県、市区町村等）や目的（道路、鉄道、港湾、空港、農業、林業等）毎に多くの橋梁がある。このため省庁横断的な取り組みにより、劣化予測の精度向上に向けた研究開発を推進することが望まれる。

5-3 市区町村における長寿命化の推進

市区町村における維持管理状況はかなり深刻な問題である。当面の間、国による財政支援や点検等の講習会など幅広いバックアップを行い、点検・診断に必要な技術力の向上や点検データを積み重ねる必要がある。ただし、早急な対応が難しい市区町村もあるため、最悪の事態を避けるためにも落橋防止装置の設置やセンサー・カメラ等の設置を国が補助する等の施策が必要となる。

5-4 国際競争力の強化

基本計画では、補修・補強、新材料等に関する技術開発も進める必要があると示されている。個々の技術を開発することはもちろんであるが、点検・診断～評価～修繕までをパッケージとして開発することは、新たな産業を産み、今後老朽化が問題化する海外市場への輸出も可能となる。メンテナンス産業を我が国の新たな産業とし、国際競争力の強化に繋げることが期待される。

2020年の東京オリンピック・パラリンピックの開催が決定した。海外の来訪者が数百万人規模で東京を訪れるであろう。あと6年しかないが、我が国の長寿命化計画を紹介するよい機会である。社会インフラの新しい維持管理手法を確立し広く海外に示すことができれば、海外市場も視野に入れた投資ができ、メンテナンス産業関連の技術開発がより一層進むことになる。

参考文献

- 1) 内閣官房「インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議（第1回）」参考資料
平成25年10月16日：http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/infra_roukyuuka/dail/sankou.pdf
- 2) 2012国土交通白書「第1部 第2章 第1節 6 社会資本の適確な維持管理・更新」：
<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h23/hakusho/h24/index.html>
- 3) 科学技術イノベーション総合戦略「科学技術イノベーションが取り組むべき課題（工程表）」平成25年6月7日閣議決定：<http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/koteihyo.pdf>
- 4) 日本再興戦略「戦略市場創造プラン（ロードマップ）」平成25年6月14日閣議決定：
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/rm_jpn.pdf
- 5) インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議「インフラ長寿命化基本計画」平成25年11月29日決定：http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/infra_roukyuuka/pdf/houbun.pdf
- 6) 総合科学技術会議 HP「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP：エスアイピー）」：
<http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/index.html>

- 7) 池田一嘉「科学技術動向 2007 年 5 月号」道路構造物のストックマネジメントのための技術動向：
<http://data.nistep.go.jp/dspace/bitstream/11035/1835/1/NISTEP-STT074-20.pdf>
- 8) 記者発表資料「道路橋の長寿命化に関する取組状況について」平成 25 年 7 月 2 日：
<http://www.mlit.go.jp/common/001003141.pdf>
- 9) 国土交通省「道路法等の一部を改正する法律の施行期日を定める政令及び道路法等の一部を改正する法律の施行に伴う関係政令の整備に関する政令について」平成 25 年 8 月 21 日：
http://www.mlit.go.jp/report/press/road02_hh_000008.html
- 10) 国土交通省「橋梁定期点検要領（案）」平成 16 年 3 月：http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/pdf/yobo3_1_6.pdf
- 11) 国土交通省「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について（答申）」2013 年 12 月 25 日：
<http://www.mlit.go.jp/common/001023146.pdf>
- 12) 国土交通省「全国橋梁の通行規制等橋梁数の推移（15m 以上）」：
http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/yobo3_1.pdf
- 13) 国土交通省「道路橋の予防保全に向けた有識者会議（第 1 回、第 2 回）」：
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/maintenance/>
- 14) 国土技術政策総合研究所「道路構造物群の状態評価手法及び橋梁の将来状態予測手法に関する調査検討」：
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryuu/tnn/tnn0661pdf/ks066111.pdf>
- 15) 理化学研究所「理研と土木研究所が連携協力協定を締結」平成 25 年 9 月 13 日：
http://www.riken.jp/pr/topics/2013/20130913_1/
- 16) 「フェーズドアレイ超音波探傷法による鋼構造物の非破壊検査方法」JFE 技法 No.27（2011 年 2 月）p56-57：
<http://www.jfe-steel.co.jp/research/giho/027/pdf/027-14.pdf>
- 17) ジオ・サーチ（株）「[スケルカ®] 技術とは」：<http://www.geosearch.co.jp/tech/>
- 18) H. Ghasemi（Federal Highway Administration）“Robot-Assisted Bridge Inspection Tool”；
[08_06.05.2013_FHWA_HG.pdf](http://www.fhwa.dot.gov/bridge/nbis/pubs/nhi12049.pdf)
- 19) (米) Rutgers 大学工学部ホームページ：<http://www.ece.rutgers.edu/node/1135>
- 20) Bridge Inspector's Reference Manual（米国交通省連邦ハイウェイ局発行 2012 年 2 月）p.15.2.6
<http://www.fhwa.dot.gov/bridge/nbis/pubs/nhi12049.pdf>
- 21) カリフォルニア州交通局（California Department of Transport）ホームページ：
<http://www.dot.ca.gov/hq/research/maintenance/hermes.htm>

..... **執筆者プロフィール**



坪谷 剛

科学技術動向研究センター 上席研究官

専門は土木工学。主に河川における治水計画や治水対策に関する業務に長く携わる。2012 年 4 月より現職にて、科学技術動向の調査研究に従事。



市口 恒雄

科学技術動向研究センター 特別研究員

理学博士。専門は半導体、超伝導、磁性体の物理。サブミリ波やマイクロ波を用いた物性測定を中心に、米国の大学や日本の電機メーカーで研究に従事。現在は、当研究センター常勤として、科学技術予測や科学技術動向研究に従事。