

社会インフラの維持管理における課題 —実現性と持続性—



関西大学
教授
古田 均

現在周知のように、全世界において社会インフラの維持管理が喫緊の課題である。我が国においても昨年7月にスパン長2m以上の全橋梁に5年に1回の近接目視点検が義務付けられた。スパン長2m以上の橋梁は全国で約70万橋と言われているが、その多くは地方自治体管理のものである。現在、各都道府県に道路メンテナンス会議が設けられ、市町村支援の枠組みが模索されている。しかしながら、橋梁、トンネルについては比較的進んでいるが、その他の、河川、港湾、上下水道、体育館、学校、病院、等の社会インフラは、いまだあまり検討がなされてはいない。大阪府の社会基盤施設長寿命化技術検討審議会では、道路（橋梁・トンネルを含む）、河川・公園、下水道・設備、全体構想の分科会を設け、各社会インフラの維持管理の横断的検討がなされている。しかしながら他の自治体においては総務省から出された「公共施設等総合管理計画の策定要請」については対応策の具体的検討の緒についたばかりであり、社会インフラの維持管理の実現性の確立が必要である。

維持管理には豊富な経験、十分な知識が必要不可欠である。従来はオンザジョブトレーニング(OJT)、等を通じて熟練技術者から若手技術者に技術の伝承が行われてきた。しかしながら、団塊世代の退職もあり、また社会情勢の変化による技術者の削減、建設事業の縮小、等により、そのような技術伝承の場が失われつつある。インフラの建設に関わった経験がない若い技術者が維持管理を行うことは容易ではない。維持管理・補修にはその損傷原因を特定することがまず必要であり、そしてその損傷の進展を予測しなければならない。このように現在の技術力を伝えるだけでも難しいのに、さらに維持管理技術の向上を目指すこと、そして有能な技術者を育てることは容易ではない。さらに、現在多くの維持管理業務に関する入札において、不調・不落があると聞いている。その原因は、請けても利益を上げることが困難、割に合わない難しい工事、人手不足、等である。発注者も努力をしているが、根本的に単価が安いこと、熟練維持管理技術者不足が大きな原因と思われる。国においても多くの提言がなされ、施策の変更の取り組みが始まっている。すなわち維持管理の枠組みに変化が見られ、点検資格、包括契約、維持管理情報基盤の構築、新技術の導入、等の試みがなされつつある。さらに、地方自治体においても種々の取り組みが行われている。奈良県の垂直・水平補完方式、大阪府の地域連携プラットフォーム、等をはじめとする取り組みが各自治体で行われている。また、マイスター、エキスパート、等の制度の創設も試みられている。ただし、実際にこのような形で社会インフラの維持管理を効率的に実施するには、多くの解決すべき問題も存在する。一番の問題は本当に効率的な維持管理が実現できるのかということである。そのためには、発注者、受注者双方にメリットのある新たなビジネスモデルを構築する必要がある。また真の意味での産官学の連携も必要とされる。最後に、今後このような新たな試みがスピード感をもって実行され、維持管理が持続的に行われ、次の世代に安心・安全な社会が受け継がれることを期待したい。

■ 国土強靱化と構造物の耐震対策



東京工業大学
名誉教授

川島 一彦

1. 国民の脳裏に刻まれた地震災害

今年(2015年)は1995年兵庫県南部地震(阪神大震災)から20年であると同時に戦後70年にあたる。これを機に、戦後70年間を象徴する出来事は何かに関する全国世論調査が読売新聞によって行われている(平成27年2月25日)。

最も回答者数が多かったのは2011年東日本大震災で、回答者の73%を占めた。2位は1995年阪神大震災で66%、3位は2011年東電福島第一原発事故で63%、4位は1995年地下鉄サリン事件で57%、5位は1964年東京オリンピックで55%である。

以下、1972年沖縄返還が6位(40%)、1947年日本国憲法施行、1986~1991年バブル経済、1991年バブル経済崩壊の3つが同率で7位(各38%)、1985年日航ジャンボ機墜落事故が10位(30%)となっている。

災害多発国である日本では、慶事よりも災害の記憶に国民の目が向きやすいと言われている。しかしそれを割り引いても、いかにナショナルリスクと海外からもみられている震災が国民の脳裏に深く刻み込まれ、その軽減が国民的課題であるかをこの調査はよく示している。

2. 「大規模地震」と「強烈な被害をもたらす地震」

よく私たちは「大地震」と言うが、これには2つの意味がある。一つは「大規模な地震」という意味である。1923年関東地震を契機として近代的な耐震設計がスタートしたわが国では、伝統的に関東地震に代表される海洋性大規模地震が耐震対策の仮想敵とされてきた。東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)は、従来地震学者が想定もしていなかった広範囲な断層の破壊によって生じた大規模地震であった。東日本大震災が与えたインパクトは大きく、平成25年度に法制化された国土強靱化

基本法や南海トラフ地震に関する地震防災特別措置法では、防災・減災対策として「最大クラスの地震」を想定する方向に大きく舵が切られた。

もう一つ、「大地震」には「強烈な被害をもたらす地震」という意味がある。地震による揺れは地震が大規模になるほど強くなるはずだと考えられがちであるが、断層上での揺れはマグニチュード8前後になると飽和してくる。したがって、1995年兵庫県南部地震が好例であるが、内陸直下型地震の真上では陸地から遠く離れた海底に起る海洋性大規模地震よりも強烈な揺れとなる場合がある。

事実、東北地方太平洋沖地震によって陸上部に生じた揺れは、一般的に兵庫県南部地震による揺れを上まわるものではなかった。兵庫県南部地震では、写真-1、2のようにすさまじい被害が生じたが、この地震は現在でも耐震対策における揺れの仮想敵として重要な位置を占めているのである。兵庫県南部地震の気象庁マグニチュードMは7.3であるが、世界的に使われるモーメントマグニチュードMwは6.9である。Mw6半ば以上の内陸直下型地震になると、海洋性大規模地震よりも揺れが強烈になることを理解しておかなければならない。

重要なことは、兵庫県南部地震前には、内陸直下型地震は耐震設計の仮想敵として強く意識されていなかったという点である。これは、内陸直下型地震はどこで起るか分からないし、再現期間が数千年から数万年と長いため、耐震設計に考慮する必要はないという見方が支配的であったためである。しかし、個々には内陸直下型地震の発生は低頻度であっても、日本全体で見ればこのタイプの地震は繰返し起こってきた。例えば、終戦間際の1945年三河地震(M6.8)では犠牲者2300余人が、また、戦後まもなくの1948年福井地震(M7.1)では犠牲者3700余人が生じている。今日からみると、決して人口稠密地域ではなかったにもかかわらず、これだけの犠牲者が生じたのは揺れが強烈であったためであろう。

兵庫県南部地震以前には、昔の家屋は脆弱で容易に倒壊したため多数の犠牲者を生んだと考えられがちであった。このような見方がなかなか変えられなかったのは、昔の地震では耐震対策に使うには不確かな気象庁震度しか情報がなく、構造物の揺れを知る上で必須の強震記録というエビデンスが得られていなかったためである。昔の建物が脆弱であったことは事実であるが、過去の内陸直下型地震の揺れが小さく、兵庫県南部地震の揺れが特に強かった訳ではない。

こうしたことから、1996年道路橋示方書の中にレベル2・タイプII地震動の規定が取り入れられた。わが国の耐震設計の中で初めて取り入れられた内陸直下型地震の揺れに対する規定である。



写真-1 主鉄筋段落とし部に生じた鉄筋コンクリート橋脚の破壊



写真-2 缶切りで切ったようにつぶれた鋼製橋脚

3. 地震被害はなぜ繰返すのか

なぜ地震被害はくり返して起るのだろうか。この理由は明らかである。人間がコントロール可能な死荷重や活荷重等の主荷重とは異なり、地震荷重は人間がコントロール不能であるためである。液状化や流動化、キラパルスを含む強烈な内陸直下型地震、津波、長周期地震動等、次々に未知との遭遇とも呼ぶべき新たな脅威が出現し、その都度、耐震技術は翻弄されてきた。

内陸直下型地震としては兵庫県南部地震が最大規模ではない。記録に残る範囲でわが国最大規模の内陸直下型地震は1891年濃尾地震（M 8.0）で、当時人口の少なかった岐阜県に起ったにもかかわらず、7200余人という多数の犠牲者を生じた。もし、現在このクラスの大規模な内陸直下型地震が起れば、犠牲者ははるかに大きなものとなると危惧される。さらに、この地震では6mに及ぶ地表断層が生じた。戦後、耐震設計された構造物が地表断層によって大々的に被災した事例はない（というより、この脅威を伴った地震が構造物近くに起っていない）が、こうした試練も、将来重要な構造物で経験するかもしれない。

農耕に適した沖積低平地を埋め立て、揺れが増幅されやすく支持力が低い軟弱地盤上に都市基盤施設や建物を多数建設した結果、揺れや液状化・流動化による被害を大きくした。また、昔は小規模な漁村しか存在しなかった海岸際に多数の国民が住むようになり、橋や道路、建物が建設されてきた結果、津波による被害を大きくした。社会の進展と都市域への人口集中はますます社会の災害脆弱性を高めている。

震後復旧や事業継続計画も重要であるが、根本的には、徹底した耐震設計と耐震補強を最優先にしない限り、永遠に地震災害は減少しない。

4. いま、何が求められているか

これから何を指すべきかは国土強靱化基本法に明確に示されている。すなわち、「大地震等の発生の際に甚大な被害を受け、その都度、長時間をかけて復旧・復興を図るといった事後対策

の繰返しを避け」、「予断を持たずに最悪の事態を念頭に置き、従来の狭い意味での防災の範囲を超えて、国土政策・産業政策も含めた総合的な対応を、いわば国家100年の大計の国造りとして、1000年の時を見据えながら行っていくことが必要」という視点である。

国土強靱化基本法では、「人命を守る」「被害を最小限にする」「重要施設が致命傷を負わない」「迅速な復旧復興」の4点を基本目標としている。これを達成するために「起きてはならない最悪の事態」として45項目が挙げられ、さらにこれらが8つの「事前に備えるべき目標」にグループ化されている。

事前に備えるべき目標の筆頭は「大規模自然災害が発生したときでも人命の保護が最大限図られること」であり、これに属する8項目の「起きてはならない最悪の事態」の筆頭に「大都市での建物・交通施設等の複合的・大規模倒壊や住宅密集地における火災による死傷者の発生」が挙げられている。具体的には、交通施設については、長時間・長周期地震動による影響、新たな構造材料、老朽化点検・診断技術に関する知見や技術が不足していると指摘されている。

構造物の耐震対策という視点から重要な点は、「最悪の事態」をターゲットに「なんとしても人命の保護を最大限確保する」という強い危機意識と決意が示されていることである。さらに、このためには現状の構造物の耐震性は不十分なレベルにあり、耐震性強化が最重要課題であると認識されている。

ここに、構造物の耐震技術、診断・補修・補強技術の必要性、重要性がある。戦後復興期、経済成長期に建設された大量のインフラの更新期、補強期を迎えようとしている現在、この方面の技術の一層の発展が求められている。

【参考文献】

川島一彦：地震との戦い—橋はなぜ地震に弱かったのか、鹿島出版会、2014.

法人正会員紹介

株式会社ナカボーテック

当社は、防食事業を主体とした専門会社であり、港湾鋼構造物の防食設計・施工あるいはガス管や水道管等の地中埋設施設、さらにプラント施設等に使用されている金属の防食対策を行っています。各種防食対策のうち、電気防食工法はコンクリート中の鋼材（鉄筋やPC鋼線）にも適用でき、近年ではコンクリート構造物の塩害対策の主流となっています。以下に主な電気防食方式を紹介します。

■電気防食工法の原理・効果

鉄筋の腐食反応は電気化学的反応により進行します。腐食は鋼表面から流出する腐食電流によって生じます。電気防食は、鋼表面に防食電流を供給して、その腐食電流を打消し、鋼の腐食を防止します。電気防食ありと電気防食なしでは写真のように明らかな差が生じます。

■チタン溶射方式

コンクリート面に高純度チタンをアーク溶射で吹き付けて陽極体を形成します。外部電源方式であり、直流電源装置を用いて防食電流を供給し、鋼の腐食を防止します。チタン溶射皮膜の耐久性は40年以上で、主に橋梁構造物に適用されています。チタン溶射方式は複雑な構造物にも塗装間隔で適用できるため、多くの構造物に適用が可能です。

■ALAPANEL方式

アルミニウムを主体とした陽極材をコンクリート面にアンカーボルト等で固定します。アルミニウムと鋼を接続するとアルミニウムから鋼に向かって防食電流が流れ、自動的に防食電流を供給するため、外部電源方式に必要な直流電源装置は不要です。ALAPANEL方式の耐用年数は20年以上が期待できます。

●本社：〒104-0033 東京都中央区新川2丁目5番2号

●お問い合わせ

事業開発本部RC推進部 小城 守

TEL：03-5541-5827 e-mail：m.kojo@nakabohtec.co.jp

●ホームページアドレス：http://www.nakabohtec.co.jp/

三井住友建設株式会社

当社では積極的に土木構造物のリニューアル技術の開発に取り組んでいます。その一部をご紹介します。

■橋梁点検ロボットカメラ

橋桁の下面や支承部など近接目視が困難な箇所に対して、点検、測定、映像記録採取を行う装置です。

- ・20m先の0.2mm幅のひび割れが視認できます。
- ・カメラは、タブレット端末から遠隔操作します。
- ・ひび割れ幅の測定は、タブレット端末に表示されるクラックスケールにて行います。

■AWS工法

壁式橋脚の中間拘束材としてアラミドロッドを用い壁厚方向にプレストレスを与え、じん性の改善およびせん断耐力の向上を図る、耐震補強工法です。

- ・削孔箇所が少なく、経済性に優れています。
- ・アラミドロッドは腐食せず、高い耐久性を有しています。
- ・プレストレスによって主鉄筋のはらみ出しを抑制し、効果的なじん性改善、せん断補強が可能です。

●本店：〒104-0051 東京都中央区佃二丁目1番6号

●お問い合わせ

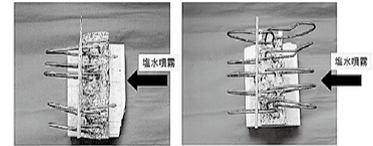
土木本部 土木リニューアル推進室

TEL：03-4582-3053

e-mail：dobokutoiawase@smcon.co.jp

●ホームページアドレス：http://www.smcon.co.jp

PC桁の屋外暴露試験結果
(電防の有無による比較)：港湾空港技術研究所



電気防食なし

電気防食あり



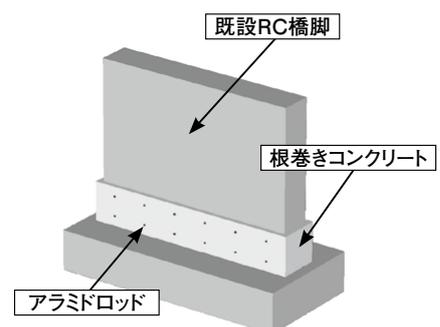
チタン溶射状況



栈橋へのALAPANEL方式適用例



橋梁点検ロボットカメラ



AWS 工法

株式会社中央コーポレーション

弊社は創業以来、橋梁、水門、陸閘、JR構造物等の、設計・製作・架設据付・メンテナンス事業を行っています。創立50周年となる本年、NETISへ登録した防食技術を紹介します。

■金属溶射の塗装工程省力化工法(SIC工法) NETIS TH-140010-A

金属溶射は、熔融亜鉛めっきと同様に犠牲防食作用で鉄を錆から守り、現場施工が可能という特徴があります。

金属溶射の被膜内は多孔質であり、封孔処理(気孔の閉塞)の後、塗装仕上げを行う必要があり、塗装の省力化が課題でした。

従来は有機溶剤系の塗装を行っていましたが、当工法はSICシーラー(無溶剤1液型無機系封孔剤)を使い、施工をより簡略化した工法です。

「表-1 比較表」参照

- ◆SIC工法は塗装省力化工法であり、耐久性は従来技術同等以上。
- ◆「封孔剤の固形成分」とは、樹脂が硬化した固形成分であり、SICシーラーは従来に比して4倍の封孔性能を有し、気孔の閉塞に優れています。
- ◆封孔処理におけるSICシーラーの浸透性は、500 μ mまで可能。
- ◆SICシーラーは硬化後、完全無機系の塗膜を形成し劣化し難い。
- ◆SICシーラーはVOCを含有せず、臭気も殆どありません。

表-1 比較表

工程・性能・環境/工法	SIC工法	従来技術	
防食下地	金属溶射	金属溶射	
封孔処理 (1次封孔処理)	SICシーラー	希釈したエポキシ樹脂	
塗 装 部 (2次封孔処理)	下塗	不要	エポキシ樹脂 120 μ m
	中塗	不要	ふっ素樹脂 30 μ m
	上塗	SICシーラー 40 μ m	ふっ素樹脂 25 μ m
金属溶射後の工程数	2工程	4工程	
封孔剤の固形成分 (気孔の閉塞率)	約80%	約20% (ミストコート仕様で40~50%)	
塗装部の耐久年数	約30年	約25年	
環境 VOCの含有 (揮発性有機化合物)	無し	有り	

()内の工程はSIC工法独自の表記

施工例



- 本社：〒025-0003 岩手県花巻市東宮野目11-5
- お問い合わせ
部 署：本社営業部 猪狩
T E L：0198-26-3033 e-mail：netis@m.e-chuoh.com
- ホームページアドレス：http://www.e-chuoh.com

日本工業検査株式会社

当社は、非破壊検査業界のパイオニア的存在として1963年の創業以来50年以上にわたる検査・計測サービスを提供しております。以下に当社が保有するメンテナンス技術について紹介します。

■コンクリート充填検知システム『充填検知センサ』

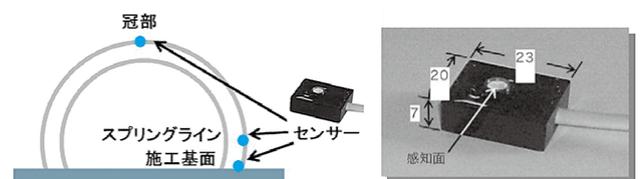
フレッシュコンクリートの充填状況を圧力および温度から検知できる小形センサを開発し、充填状況の現地確認、さらには離れた場所でのモニタリングもできるようになりました。(特許出願済)

■振動監視システム『ゆれ番人』

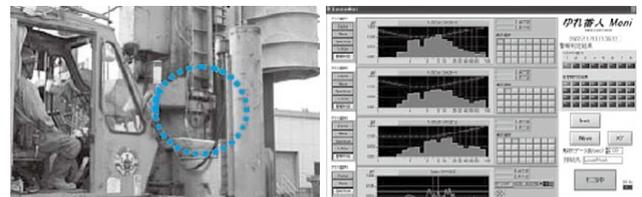
工事振動を、24時間長期常時遠隔監視し、リアルタイム解析することで、許容値や規制値を超えそうなときには警報を発生し、工事による影響を未然に防ぎ、工物品質の保証が可能になりました。

■免震建物用 感圧式地震変位記録装置『オービット』

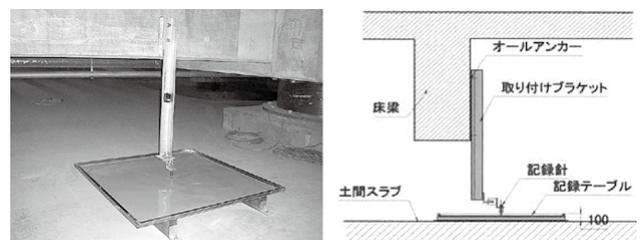
免震建物の維持管理において、メンテナンスが容易で安価な費用で、建物の地震時の挙動を電源なしで記録する装置「オービット」を開発しました。



トンネル適用例
コンクリート充填検知システム『充填検知センサ』



建設重機適用例
モニタの例
振動監視システム『ゆれ番人』



設置例
記録概念図
免震建物用 感圧式地震変位記録装置『オービット』

- 本社：〒210-0001 川崎市川崎区本町1-5-16
- お問い合わせ
部 署：社会インフラ部
〒210-0854 川崎市川崎区浅野町1-4
T E L：044-222-9002 e-mail：info@nikkoken.com
- ホームページアドレス：http://www.nikkoken.com

土木に想う

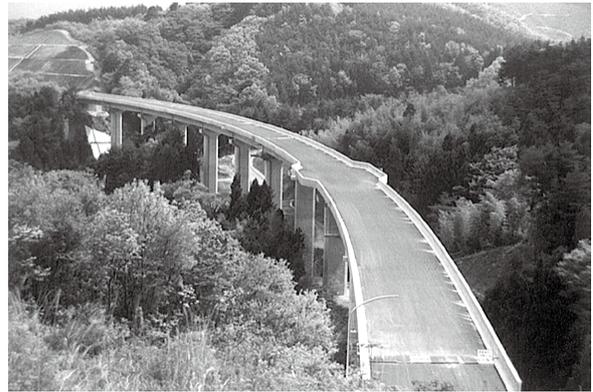
■ 私の経歴と思い出



昭和50年に入社して約40年が経過したところです。入社した頃は、丁度、オイルショックの後であり、不況の風が吹いており就職が希望通りとはならなくなった頃です。入社した年の秋にイラクの現場に行くことになり、驚いた記憶があります。当時は、日本の多くの建設会社、プラント会社等が中東で仕事をしていた時期でした。休日（金曜日）に街に出かけると多くの日本人に出会いました。栈橋用のプレストレストコンクリート桁を製作する工事で、港湾の中に主桁製作ヤードを設置し、毎日のようにコンクリートを打設して脱型、緊張、グラウトの順で流れ作業のようにして製作していました。暑い時期には、鉄筋、PC鋼材、鋼製型枠に素手ではさわれなくなります。コンクリートは夜間打設として、コンクリート温度の管理をしていました。正確な数は覚えていませんが、2,300本程度であったと思います。当初は、現地の言葉（アラビア語）が解らずにいましたが、ノートに書いたりして少しずつ覚えて仕事に関することは通じるようになりました。文化の違いを肌で感じた次第です。我々が使っているアラビア数字が中東の数字と形が違うことも新発見でした。中東は非常に暑い所で、半年以上に渡って40℃以上の日が続きます。しかし、1月2月は寒く、最低気温は数℃になります。気候の厳しい土地であることを理解しました。当時は、ドイツの施工業者が押出し工法で橋梁を架設していました。初めて見る工法であったので、日本に帰ったらやってみたい工法だと考えていました。

帰国後、プレキャストセグメント工法による張出し架設の工事に携わることとなりました。この工事では、計画から施工までを行うことができ、また、共同企業体であったため、他社の人との関わり方を学ぶことができたと思います。この後、押出し工法の工事を担当することになりました。東北新幹線の橋梁で、非常に桁高が高く大きな断面の橋梁でした。工期が迫っていたため2交替で主桁の製作架設を行い、工程を守ることができました。40歳になり、再び押出し工法の工事に従事することができました。集中押出し工法とし、主桁自重が約10,000t、上り勾配が約4%、平面線形がR=800mであったので、押出し力として1,200tで計画しました。この押出し力に対応するため、800t

ジャッキを2台使用し、PC鋼より線によりアンカーを引張る計画としました。橋長460mを出して、主桁の橋軸直角方向の誤差も5mm以内に納まっており、精度良くできたものと思っています。



完成写真

2011年の東日本大震災では、PC建協本部の一員として、地震発生1か月後に橋梁の被災調査を行いました。陸前高田市の45号線で弊社施工の橋梁（川原川橋）が被災していました。付近のホテルの一部が橋梁に衝突していましたが、桁本体には大きな損傷は見当たりませんでした。橋台背面の土砂が流されていましたが、よくも落ちずに頑張ったものと思います。



川原川橋被災状況

今の発注方式では、設計者、施工者、点検・調査者、補修・補強者といったように別れています。構造物のライフサイクルである施工から補修・補強までの期間、例えば50年間を含めた発注方式があっても良いのではないかと考えています。あるいは、すでに施工されている構造物であれば、その構造物の使用期間を設定して、その期間に関する補修・補強について発注する方式です。会社の技術、施工の確実さにより、受注が左右されることになり、これからの時代に合った方式ではないかと考えています。

NSI 理事 武内 和夫（川田建設㈱）

歴史的土木構造物を訪ねて

■ 柿其水路橋・桃介橋 ～南木曽の文化遺産～

今回の歴史的土木構造物は、信州の南木曽町にある読書（よみかき）発電所の施設群のうち、橋梁について紹介します。

国道19号から信濃路自然歩道に進んで行くと、RC二連アーチ橋が見えてきます。柿其（かきぞれ）水路橋です。白色の柿其水路橋と信濃路自然歩道の赤褐色の鋼橋、さらには周囲の緑のコントラストには目を奪われます（写真-1）。



写真-1 柿其水路橋 全景

柿其水路橋は、読書ダムから読書発電所までの導水路の一部で、途中にある柿其川を渡河するための水路橋です。橋長は142.4m、完成は大正10年で、現存する戦前の水路橋では最大級の規模となるそうです。架設後90年以上を経過していますが、現在も水路部分には、水が勢よく流れていました（写真-2）。

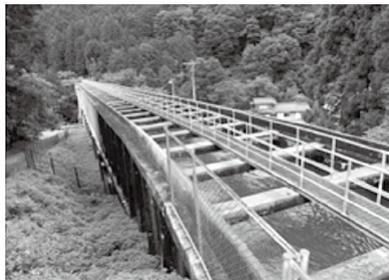


写真-2 柿其水路橋 上部工

また、読書発電所を建設する際には、建設資材を運搬するために、木曽川に橋が架設されています。桃介橋です（写真-3）。



写真-3 桃介橋 全景

桃介橋は、全長247m、幅員2.7mの木製補剛トラス4径間吊橋で、大正11年の完成です。現存する国内の木製補剛トラス吊橋では、最古で、かつ、最大の橋長となるそうです。読書発電所が完成し、資材運搬の役目を終えた桃介橋は、読書村（現在の南木曽町）に寄付され、木曽川を渡る住民の生活道路として、重要な交通手段に利用されていたそうです。しかし、昭和53年以

降は、老朽化のために全面通行止めとなり、そのまま放置されていたそうです。その後、平成4・5年には、大正時代の貴重な遺産を保護する目的から、付近の公園整備とあわせ、修復工事が行われて



写真-4 桃介橋 橋面

います。吊橋を歩くと、吊橋特有の心地よい揺れを感じながら、激流の木曽川を眺めることができます。また、橋面には2本の黒い線があります。これは、当時の資材運搬でトロッコが使用されていたことを再現したもので、トロッコレールの跡をイメージしているそうです（写真-4）。橋脚からは、川原に降りることができ、河川にも親しめるように配慮されています。

この桃介橋の名称は、福沢桃介に由来しています。福沢桃介は、大同電力（現在の関西電力）の社長で電力王と呼ばれ、桃介橋の建設に尽力したほか、日本で初めてダム式発電所を建設した人物です。桃介橋の架橋位置の選定に際し、福沢桃介は、この付近で最も川幅が広く、激流である個所としたそうです。敢えて困難な場所を選定したのは、日本の電力産業に寄与するため、自らを奮い立たせることにあったということです。



写真-5 柿其水路橋 建設中

桃介橋の近くにある、福沢桃介記念館には、桃介橋や柿其水路橋の建設当時の資料や福沢桃介の遺品などが展示されています（写真-5・6）。

これらの桃介橋、柿其水路橋、および、読書発電所は、平成6年12月に国の重要文化財（近代化遺産）に指定され、平成19年には近代化産業遺産（経済産業省）に登録されています。



写真-6 桃介橋 建設中

*写真-5・6は、福沢桃介記念館より

【参考文献】

- ・読書発電所・大桑野尻発電所パンフレット 関西電力株式会社 東海支社
- ・桃介橋パンフレット
- ・福沢桃介記念館内の展示品

NSI広報委員 鈴木 智行（八千代エンジニアリング株）

橋梁の長寿命化・強靱化技術なら 株式会社ピーエス三菱

PCグラウト充てん不足部補修の新定番

リパッシブ工法

LCCで一步先行く、電気防食システム

PI-Slit (ピーアイスリット) 工法

桁端狭あい部の見える化とリニューアル

NSRV (エヌエスアールビイ) 工法

仮締切が不要な橋脚耐震補強

PCコンファインド工法

連絡先：〒104-8215 東京都中央区晴海二丁目5番24号 晴海センタービル3F
TEL : 03-6385-9111

詳しくはWEBで。
<http://www.psmic.co.jp>

日本の橋梁の長寿命化に挑む 造る技術、そして、守る技術



エスイーグループの補修・補強事業

- 補修・補強事業に関するサービス
- 既設建造物の点検・診断
- 補修・補強の工法提案
- 補修・補強工事



△ 既設橋調査業務



△ 断面修復工事

 株式会社 **エスイー**

〒163-1343 東京都新宿区西新宿6丁目5番1号 (新宿アイランドタワー)
TEL 03-3340-5527 FAX 03-3340-5537 URL <http://www.se-corp.com>

 **エスイーリペア** 株式会社

〒811-1313 福岡県福岡市南区日佐5丁目15番24号
TEL 092-585-5133 FAX 092-585-6409 URL <http://se-r.jp>

ナカボーテックの長寿命化対策

～電気防食工法～

ナカボーテックは社会資本の維持管理に電気防食で挑戦します。



栈橋への電気防食(ALAPANEL方式)適用例



当社で活躍する「けんせつ小町」



株式会社 **ナカボーテック**

〒104-0033

東京都中央区新川2-5-2

事業開発本部RC推進部 03-5541-5827

<http://www.nakabohtec.co.jp/>

国土交通省の新しい橋梁定期点検要領に対応した出力ができます。

橋梁マネジメントのベストパートナーシステム

BMStar

ビー・エム・スター

- 充実した技術・教育支援
- 万全な保守・サポート
- 確立されたシステム開発体制

長寿命化修繕計画策定は、
お気軽にご相談ください！



橋梁マネジメントのPDCA すべてに対応

実用性の高い橋梁の長寿命化修繕計画の策定が可能



伊藤忠テクノソリューションズ株式会社

お問い合わせ 〒100-6080 東京都千代田区霞が関 3-2-5 Tel: 03-6203-7420
bmstar@ctc-g.co.jp <http://www.engineering-eye.com>

開発元 一般財団法人 大阪地域計画研究所 <http://www.rpi.or.jp>

「豊富な実績」と
「確かな信頼」

青森県の長寿命化対策第一号の橋梁「安方橋」は、BMStarの素晴らしい実績のひとつです。

夢のある豊かな未来を創造する

建設コンサルタント(登録 26-4126)、日本構造物診断技術協会会員、ISO9001:2008 認証取得
補償コンサルタント(登録 25-2412)、ソフトコアリング協会会員

株式会社 福建コンサルタント

代表取締役 木幡 俊一

本社 / 〒975-0038 福島県南相馬市原町区日の出町 528 番地
E-mail : fukken@fukken-co.co.jp TEL(0244)24-1311(代)
URL : http://www.fukken-co.co.jp/~fukken FAX(0244)24-4985

福島事業所 / 〒960-8051 福島市曾根田町 7 番 10 号 TEL(024)526-2841
郡山事業所 / 〒963-0111 郡山市安積町荒井字大欠 3-5 TEL(024)937-2731
仙台事業所 / 〒983-0043 仙台市宮城野区萩野町 1 丁目 12-4 TEL(090)5238-3933

シラン・シロキサン系表面含浸材

NETIS登録No. TS-030006-V

マジカルリペラー/マジカルリペラーHV



- ◎ コンクリート構造物の長寿命化に貢献
- ◎ 1回の塗布で十分な効果を発揮
- ◎ 土木学会の性能グレードAをクリア
- ◎ NEXCOの表面含浸材規格に適合

更新する、革新する、回復する

 **カジマ・リノベイト株式会社**

本社 〒162-0065 東京都新宿区住吉町1-20
TEL.03-5379-8771(代表) FAX.03-5379-8774

関西支店 〒540-0001 大阪市中央区城見2-2-22
TEL.06-6946-7490(代表) FAX.06-6946-7495

運営委員会活動報告

東洋大学PPP研究センター 根本先生 特別講演報告

平成27年3月13日、(株)エスイー本社にて東洋大学経済学部教授で、同大学院経済学研究科公民連携専攻長／PPP研究センター長である根本祐二先生による特別講演会が開催されました。

当日は、森元代表理事をはじめ当会々員32名の出席のもと、【人口減少時代の生き残り戦略「省インフラ」への期待】と題し講演が行われました。また、講演終了後の質疑応答も活発に行われ、盛況な講演会となりました。

講演の冒頭では、高度成長期以降に整備された道路、水道、公営住宅などのインフラが、急激な投資の結果、すべてピラミッド構造（一時期に建設数が集中する構造：図-1参照）となっており、今後一気にインフラ老朽化による更新投資需要とそれに伴う大幅な予算不足が見込まれる問題が提起されました。その対策について、講演の要旨は以下の通りです。

- ① 更新予算不足を借金（国債等）に頼るのは不可である。
- ② 今後、予算不足に加え人口減少（20%減）が問題となる。
- ③ 前述①、②によって、「新しいものを作る」時代から「今あ

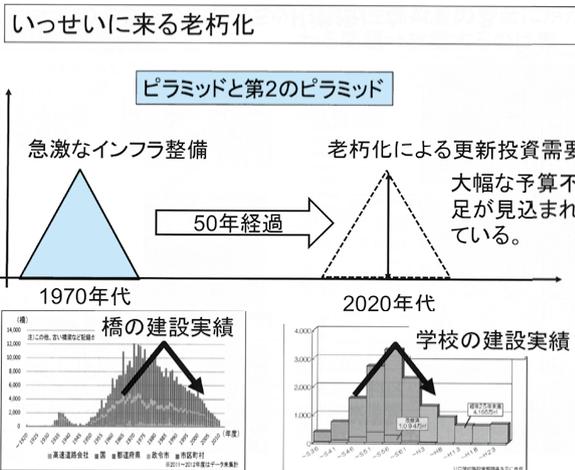


図 - 1

るものを精査して、統廃合、複合化のうえ、残すものは大事に維持管理していく」時代へ国の政策は転換した。

- ④ 公共施設や土木インフラのうち、何を統廃合するのか、残すのかなどについて、2014年度より総務省では、すべての自治体に対して、「公共施設等総合管理計画」の策定を求めることになった。そこで、東洋大学では独自の標準モデルを提案し、現在いくつかの自治体で試行中である。

(<http://www.toyo.ac.jp/uploaded/attachment/14366.pdf> 参照)

- ⑤ これからは、『省インフラ』の時代である。（土木インフラの評価・対策基準の例：表-1参照）インフラ毎にその必要性

に応じて評価し、“廃止”、“移転”、“リスクベースメンテナンス（RBM）”などの対策を選定し、最適コストを選択すべきである。

* 省インフラ=できるだけインフラの量を減らしてサービスを維持する方法

近年「大規模更新」、「大規模修繕」といった活字が多くの紙面を賑わす中、『省インフラ技術やサービスを開発した企業が生き残る。』との提言を頂きました。インフラの予防保全（表-2参照）、維持管理、長寿命インフラの建設などが、それにあたります。

会員各社の企業活動が、今後益々インフラ老朽化対策に重要な役割を担い、社会に貢献していかなければならないと感じました。

最後に、根本先生には大変お忙しい中、御講演頂き、厚く御礼申し上げます。

土木インフラの種類別基準

評価	対策	対象となる施設
必要性に乏しい	廃止	
必要だが代替サービスが存在する	分散処理	水道⇒地下水専用水道、公共下水道⇒合併浄化槽、電気、ガス⇒再生可能エネルギー
	ソフト化（配達・IT）	水道管⇒給水車など。
	移転	コンパクトシティ、高台移転
必要だが量が過剰	間引き	錯綜、過剰感のあるインフラを一部廃止
必要で量も削減できない	リスクベースメンテナンス（RBM） 重要度に応じて状態基準保全、事後保全などを組み合わせる	一般の道路、橋りょう、水道、下水道。クラスA（耐用年数通り更新）、クラスB（耐用年数の1.5倍で更新）、クラスC（耐用年数の2倍で更新）に分類。

表 - 1

予防保全包括委託・土木インフラの処方箋

北海道清里町道路等保全業務包括委託
 東京都府中市けやき並木通り周辺地区道路等包括管理委託
 町内の道路、橋りょう、河川施設等の保全業務を包括民間委託。

表 - 2

■「土木構造物診断の手引き」講習会が開催される

構造物診断士委員会では、構造物診断士認定試験の受験者および資格の更新者を対象に、協会で発行している「土木構造物診断の手引き」の講習会を定期的に開催しています。

本年は、内容を大幅に改訂して「土木構造物診断の手引き」を発行しており、その講習会を4月10日(金)に川口駅前市民ホール「フレンディア」で開催しました。今回の講習会は、構造物診断士が国土交通省における技術者資格登録簿に登録された後に実施するはじめての講習会でもあり、受講者は134名と多くの方に参加していただきました。講習会は、構造物診断士委員会の小野辺委員長の挨拶のあと、13名の講師から表-1に示すプロ

ラムで手引きの要点や最新の診断技術、補修・補強方法等の説明がなされ、各受講者とも熱心に聴講しておりました。講習会の最後には受講者からの質問事項を回収して、後日事務局から質問に対する回答をしました。

本年の構造物診断士認定試験は、この講習会を受けて6月7日(日)に仙台、東京、大阪、福岡の全国4会場において筆記試験を、7月12日(日)に東京において1級の面接試験を実施予定で、8月には全ての合格者が決定する予定です。

表-1 「土木構造物診断の手引き」講習会のプログラム

時間	題目	講師
9:25 ~ 9:30	開会の挨拶	小野辺
9:30 ~ 9:50	土木構造物維持管理の現状と将来テキストの構成、維持管理の基本とフロー	青景
9:50 ~ 10:55	コンクリート構造物の劣化と変状 非破壊試験と評価 コンクリート構造物の定期点検、詳細調査	中井 鈴木
11:00 ~ 12:10	コンクリート構造物の構造性能の評価 コンクリート構造物の補修・補強 コンクリート橋、トンネル・地下構造物、港湾構造物および 下水道施設の診断と補修・補強	安藤 杉江 平野
13:05 ~ 14:20	鋼構造物の損傷と原因推定 鋼構造物の点検・検査方法 鋼構造物の損傷評価と健全度評価	小野辺 北村 入部
14:20 ~ 15:10	鋼構造物の補修・補強設計 鋼構造物の補修・補強の施工事例	金尾 新銀
15:20 ~ 16:10	構造物の耐震、火災(コンクリート構造)および複合構造 構造物の耐震、火災(鋼構造)および付属設備	一宮 川合
16:10 ~ 16:30	資料編の概要について(構造物診断士制度の説明)	小野辺
16:30 ~ 16:35	閉会の挨拶	小野辺



写真-1 挨拶する小野辺委員長



写真-2 講習会の全景



写真-3 講習会の状況

「構造物診断士」は国土交通省の技術者登録資格です。

平成27年1月26日登録

名称	登録番号 (品確投資)	施設分野	業務	知識・技術を 求める者
一級構造物診断士	第11号	橋梁(鋼橋)	点検	担当技術者
	第27号	橋梁(コンクリート橋)	点検	担当技術者
二級構造物診断士	第12号	橋梁(鋼橋)	点検	担当技術者
	第28号	橋梁(コンクリート橋)	点検	担当技術者

NSI 構造物診断士委員長 小野辺 良一 (株)IHI 建材工業)

会員名簿

<法人正会員>

総合建設業グループ

鹿島建設株式会社
第一建設工業株式会社
飛鳥建設株式会社
株式会社ピーエス三菱
株式会社フジタ
三井住友建設株式会社
矢作建設工業株式会社
横河工事株式会社

専門工事業グループ

株式会社IHIインフラ建設
株式会社エステック

カジマ・リノベイト株式会社
北沢建設株式会社
株式会社コンステック
株式会社ナカポーテック
日本防蝕工業株式会社
ライト工業株式会社

PC建設業グループ

川田建設株式会社
日本サミコン株式会社
株式会社富士ビー・エス

鋼構造物建設業グループ

株式会社中央コーポレーション
株式会社東京鐵骨橋梁

コンサルタントグループ

株式会社ウエスコ
株式会社キタック
株式会社コサカ技研
株式会社東横エルメス
株式会社土木技研
日本工業検査株式会社
株式会社福建コンサルタント
八千代エンジニアリング株式会社

リテックエンジニアリング株式会社

建設資機材業グループ

アルファ工業株式会社
石川島建材工業株式会社
株式会社エスイー
日本コンクリート工業株式会社
ヒートロック工業株式会社
(各グループ五十音順)