

公共投資に「創造力」



テクニカルレポート 2014

株式会社 新日本コンサルタント



公共投資に「創造力」



株式会社 新日本コンサルタント

特別寄稿

今、求められるインフラ政策の大方針

藤井 聡

京都大学大学院教授・京都大学レジリエンス研究ユニット長
内閣官房参与

レポート

- ・神通大橋(下流側)下部工のアルカリシリカ反応による劣化調査
- ・河川用ゲート設備長寿命化計画の策定について
- ・スマートフォンを用いた現地入力システムと庁内GISシステムとの連携
- ・上下水道事業における事業継続計画(BCP)への取り組み
- ・熱赤外線映像法によるのり面調査

- ・エゴマ栽培のための温泉余剰熱を利用した完全人工光型植物栽培工場の設計について
- ・WEB活用によるモビリティ・マネジメント(MM)展開の一考察
- ・NiXマネジメント3事業のこれまでの総括と今後の展望
- ・建設コンサルタントの経営評価

表紙写真について

- ◆名称:富山市アクティブスポーツパーク
(愛称:N I X Sスポーツアカデミー)
- ◆住所:富山市婦中町下轡田
- ◆2014年5月から供用開始



富山市アクティブスポーツパークは、スケートボード、BMX、インラインスケート、ストリートダンス、ボルダリングといったスポーツを楽しめる、国内でも希有なストリートスポーツパークです。

当社は基本構想段階から業務に携わり、構想策定、基本設計、実施設計を行いました。

設計にあたっては国外の事例収集も行ったほか、愛好者・関係者からの綿密なヒアリングやワークショップを重ねながら、利用者が本当に求める施設や機能、配置計画を検討していきました。

特にコンクリートパークとして国内最大の面積を誇るスケートパークゾーンについては、米国を拠点に世界各地でスケートパーク設計に係わるカリフォルニアスケートパーク社に、レイアウトの基本デザインを依頼し、同社が関わったアジア2例目(国内

初)の施設となっています。

今回の設計においては、夏は高温多湿、冬は積雪のある富山の気候にも耐えうる頑丈さ、平滑な路面、限られた工期での工事が求められました。特に3次元の曲面で構成されたセクションの設計、工法の策定、現場工事は試行錯誤が繰り返されました。

さわやかなブルーで塗り分けられたパークは、さながら公園の様な開放感を持っています。市、愛好者らと煮詰めたパークのコンセプトで重要視した、初めてでも気軽に始められるようなコース設計、入りやすい施設配置や雰囲気作りも功を奏し、オープンから予測を遙かに上回る来場者で賑わっています。

みなさまも是非一度ご来場頂き、多くの若者が全力でトライする姿を応援し、ストリートスポーツに触れる機会となれば幸いです。

INDEX

まえがき

	テクニカルレポート2014発刊にあたって	Introduction	3
--	----------------------	--------------	---

特別寄稿

	今、求められるインフラ政策の大方針	Special Contribution	4
	京都大学大学院教授・京都大学レジリエンス研究ユニット長 内閣官房参与	藤井 聡	

ストック
マネジメント
事業

	神通大橋(下流側)下部工のアルカリシリカ反応による劣化調査	Stock Management	7
	社会基盤部門 横瀬 彰三 (技術士 建設部門) 古野 昌吾 (技術士 建設部門) 林 映吉 勝俣 徹 (技術士 建設部門・総合技術監理部門)		
	河川用ゲート設備長寿命化計画の策定について		9
	水環境部門 川村 広樹 (技術士 建設部門) 阿曾 克司 (技術士 建設部門・総合技術監理部門) 升方 祐輔 (RCCM 河川、砂防及び海岸・海洋部門)		

防災・減災
事業

	スマートフォンを用いた現地入力システムと庁内GISシステムとの連携	Disaster Prevention	11
	地理空間情報部門 米島 秀浩 (測量士・補償業務管理士) 吉田 昌弘 羽黒 厚志 神谷 紳一郎		
	上下水道事業における事業継続計画(BCP)への取り組み		13
	水環境部門 荒井 秀和 (技術士 建設部門) 米村 和美 (技術士 建設部門) 阿曾 克司 (技術士 建設部門・総合技術監理部門)		
	熱赤外線映像法によるのり面調査		15
	社会基盤部門 林 智明 (技術士 建設部門) 上坂 光泰		

低炭素
社会づくり
事業

	エゴマ栽培のための温泉余剰熱を利用した完全人工光型植物栽培工場の設計について	Low-Carbon Society	17
	水環境部門 酒井 隆 西田 宏 (RCCM 造園部門) 阿曾 克司 (技術士 建設部門・総合技術監理部門)		
	WEB活用によるモビリティ・マネジメント(MM)展開の一考察		19
	都市計画部門 大門 健一 (技術士 建設部門・総合技術監理部門) 道木 健		

マネジメント
事業

	NiXマネジメント3事業のこれまでの総括と今後の展望	Management Project	21
	水環境部門 阿曾 克司 (技術士 建設部門・総合技術監理部門)		

注目
TOPIC

	建設コンサルタントの経営評価	Hot Topic	23
	代表取締役社長 市森 友明 (技術士 建設部門・総合技術監理部門)		
	会社概要		25

【まえがき】

テクニカルレポート2014発刊にあたって

(株)新日本コンサルタント 代表取締役社長 市森 友明



皆様には、平素より格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。ここに、ニックステクニカルレポート2014をお届けいたします。2013年度に発注者の皆様からいただいたお仕事を中心に、知見となるものをピックアップして取りまとめたものでございます。まだまだ技術研鑽の道半ばであります。ご笑納いただければ幸いです。

今回も、引き続き内閣官房参与の藤井聡京都大学教授に寄稿いただいております。第二次安倍内閣の基本方針として盛り込まれた国土強靱化の推進にともない設立された「ナショナル・レジリエンス(防災・減災)懇談会」で座長を務められ、国土強靱化基本法成立に大きくご貢献されました。今回も「今、求められるインフラ政策の大方針」として、現在問題となっている建設業の供給力不足について、あるべき対応について述べられています。

その他、当社のコンサルタント重点3事業分野である、ストックマネジメント事業、防災・減災事業、低炭素社会づくり事業について、代表的な事業を取り上げ、またコンサルタント事業以外のものとして、マネジメント事業を取り上げております。また末稿では私なりに建設コンサルタントの経営評価を行いました。

さて、現在公共事業を取り巻く市場環境は、一時に比べれば明るさを増したと言えるでしょう。27年度以降の公共事業費がどのような傾向になるのか、今後の予算編成が注目されるのですが、前述した国土強靱化基本法や改正された公共工物品確法などが、公共事業費確保において大きく寄与されることを期待しております。我々は再び必要な公共事業が削減され続ける時代に戻ることに無きように、さらなる技術の研鑽を積み公共事業の迅速かつ効率的な執行に貢献し、その上で言えることは堂々と世の中に発信していく、といった役割も本テクニカルレポートは担っていると考えております。

最後になりますが、微力ながら、技術的なご報告をさせていただくことで、機会を与えていただいた恩返しの一部になればと思います。「公共投資に創造力」を社是に、これからも皆様のお役に立てるよう努力いたします。今後ともご指導のほど、よろしくお願い申し上げます。

平成26年8月

(株)新日本コンサルタント 代表取締役社長 市森 友明

【特別寄稿】

今、求められるインフラ政策の大方針



藤井 聡

京都大学大学院教授・京都大学レジリエンス研究ユニット長
内閣官房参与

keywords: インフラ政策、建設投資、建設供給力、公共調達制度、国土強靱化基本法、公共工物品確法

建設業の供給力を増進すべき

アベノミクス「第二の矢」の執行と国土強靱化の本格的推進——安倍内閣が進めるこの二つの政策方針の影響を受け、今、建設業界、インフラ産業を巡る環境は大きく変化した。

そして今、俄に新聞等のメディア上で、様々な論説員やエコノミスト達が口をそろえて喧伝しはじめたのが「建設業界の供給力不足問題」である。

そもそもデフレによる民需の縮小と、政府の緊縮財政のダブルパンチを受け、全国の建設需要は、かつては官民合わせて80兆円以上あったにも関わらず、半分以下の40兆円程度にまで激減してしまった。結果、多くの建設企業が倒産し、建設企業数は2割弱減少し、就業者も3割弱減少した。そんな中で、安倍内閣にて俄に建設需要が増加したため、その需要に、建設業界が容易に対応することができない状況となった。

この問題について、メディア上では、次の様な大きく異なる二種類の意見が見られている。一つは、「供給力不足だから、これ以上建設投資を増やしても意味がない。建設投資を減らすべきだ」という意見である。例えば、早稲田大学の原田泰氏などは、こういう議論を様々なメディアで主張している。

もう一つの意見は、「供給力不足だが、必要な公共投資を進めるべきである。したがって、供給力を上げるべきだ」という意見である。この意見は、例えば、明治大学の飯田泰之氏などが、メディア上で議論している。

要するに、供給力不足に対して、「需要を削れ」という意見と「供給力を上げよ」という両者の意見があるわけだが、この論争に対する「理性的」な決着の付け方は、至って簡単である。公益の視点からなすべき公共投資が「無い」のなら公共投資を減らせばいいし、「ある」のなら、建設供給力を増強すればいい、というだけの話である。

そして現状を鑑みれば、今の日本には、国民、国家のためになさねばならぬ建設投資が目白押しである事は、火を見るよりも明らかなのだ。

震災復興事業、東京五輪の対策、インフラ老朽化対策、そして、何百兆円もの被害が想定されている首都直下地震、南海トラフ地震に対する国土強靱化に関わるインフラ投資等、いずれも、迅速に対応すべき事業であることは明白だ。これに加えて、近年における日本の国際競争力の低下に歯止めをかけるためにも、リニアをはじめとした各種新幹線整備や、国際空港の拡張や空港アクセスの増強、港湾や道路の整備水準の向上など、何十年もの間議論され続けてきた各種インフラの必要性も、今日低下しているどころか、ますます増進していることもまた、間違いない。

かくして、個々の事業の必要性とそれを踏まえた優先順位の問題や財政やマクロ経済への影響等を総合的に配慮することが当然必要だとしても、公益、国益のためには、(原田氏が主張する様に)政府支出を削減するのではなく、(飯田氏が主張する様に)供給力を増強する取り組みを図ることこそが、採用すべき大方針であることが明白だと考えられるのである。

どうすれば、建設業の供給力を増進できるか？

だとするならば、どうすれば、建設業の供給力が増進できるのだろうか。これに関しては、筆者は、以下の二つの取り組みが必要ではないかと考える。

第一に、建設業者が、これからの受注量についての、大まかな見通しが立てられるようにする、ということである。このために必要なのは(例えば、飯田氏が主張していたように)、公共投資についての長期計画を政府が提示することである。この視点から言うならば、この度、閣議決定された国土強靱化基本計画を軸として、長期的な投資動向を政府が明示していく事が必要であろう。同時に、「民間」の建設需要が堅調に伸びていくだろうという期待を建設業者が形成できる状況を創出するためにも、デフレを脱却させることが極めて重要だ。つまり、アベノミクスの成功は建設供給力増強のためにも、必須項目なのである(なお、アベノミクス成功のためにこそ、当面は建設投資が重要な役割を担い得るところであるが、本稿では誌面の都合上割愛する)。こうした状況改善を通して、建設業者自身の投資が進める様になることで、日本全体の建設供給力が増えていくことが期待できるのである。

第二に、建設供給力を上げていくためには、建設市場における企業労働者が、それぞれの受注案件にて必要最小限の「利益」や「賃金」が得られる環境を整備することもまた不可欠である。

そもそも、ここ数十年の建設大不況のあおりを受け、ダンピング(過剰な低価格競争)も横行し、結果、建設業の利益は激減した。受注額に占める各企業の利益の割合(利益率)は、かつては4%程度であったが、今やその三分の一強の水準である1.4%にまでに減少した。そして、先にも指摘した様に企業倒産は増えると同時に、倒産を免れた業者においても人を減らしたり重機を手放したりする事を通して、建設供給力を大幅に低下させていった。同時に労働賃金も、(大手ゼネコンのいわゆるホワイトカラーは除いた)生産労働者をはじめとした多くの建設労働者の賃金は激しく減少していった。かつては製造業よりも建設業の方が高い水準であったにも拘わらず、今日では両者の水準は完全に逆転し、今や、両者の間には年収で45万円以上もの格差がある状況に至っている。結果、多くの労働者が、建設業から離れ、賃金を含めた労働条件が、より良い製造業や運輸業等の他業界に流れていった。

無論、こうした状況になった原因の一つは、建設需要の過激な減少であるが、政府の「公共調達制度」(公共事業の際に業者をどうやって選定するかという制度)に大きな問題があったことも重要な原因となっている。現状の制度では、十分な金額が業者には支払われないケースが極めて多い。そもそも、現行制度では、ダンピングの発生を未然に防ぐことが困難となっている。しかも、労働賃金や資材価格は、「前年の平均値」を「翌年の上限値」とする、という著しく不適切な制度となっている。そんな制度では、(ダンピングが起こり得る環境下では)賃金等は年々減少していくことは確定的だ。その上、様々な間接的な経費(事務管理費や機材の減価償却費)は、必ずしも政府から適正に支払われてはいない。そして何より、こうした劣悪な状況では、「立場の弱い業者」(各種下請け業者や、職人を抱え込むことができない地方ゼネコン等)は、様々な「しわ寄せ」を受け、より一層、適正

な利益が得られず、「赤字」を出すケースも頻出することとなっている。

要するに、今日の制度では、建設業は、業者にしても労働者にしても、(立場の強い一部業者を除くと)「儲からない仕事」となっているのである。こういう状況下では、少々仕事が増えても、建設業も労働者も、増えてはいかないのもやむを得ぬところだろう。

だから建設供給力を上げるためには、(業者が不当な利益を上げることは当然避けねばならないとしても)業者にしても労働者にしても、「適正な利益・賃金」が得られる様な制度を整えていくことが必要不可欠なのである。

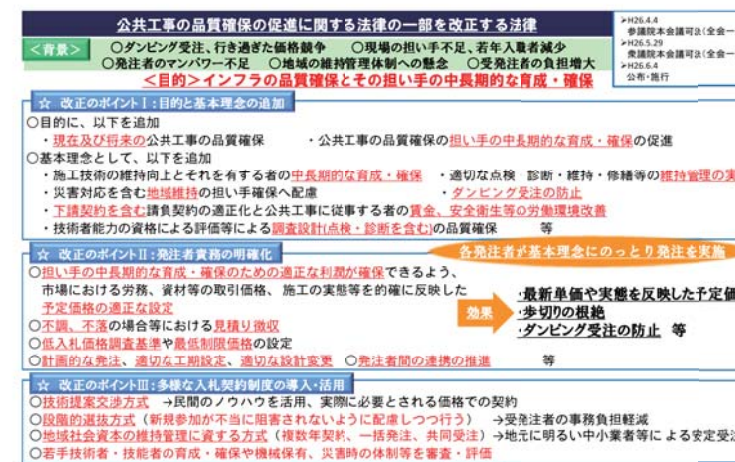
そしてまさに今、公共調達制度のあるべき姿を謳った「品確法」の改正法案が国会で全会一致にて成立した(平成26年6月29日)。この法律は、上述の様々な問題を全て踏まえた上で、公共調達制度改善の環境を整えようとするものである。今後は、この新しい品確法に基づく具体的な制度の改善議論を進めていくことが求められている。

「なすべき建設が、自力でできる国」になるために

第二次安倍内閣成立以後、日本の都市と地域、国土を整えるインフラ業界を巡る環境は、国益を増進する方向に確実に改善されてきてはいるものの、過去20年にわたって「失われた」建設力を「取り戻す」ために、成すべき課題が様々に残されているのが実情である。ただし、国土強靱化基本法と品確法の改正法案は、あるべき方向への「道筋」を確かに照らし出していることもまた事実である。

そうであるからこそ、今後は、我々がこれらの二つの法律に指し示された道筋を着実に歩むことができるか否かに、日本の未来はかかっていると言って過言ではなからう。我々がその歩みを止めれば、深刻に日本の国益のために求められている諸事業は、今後10年、20年と無作為のまま放置され続け、建設供給力も増強されないままとなるだろう。そして早晩、巨大地震に苛まれ、我が国は二度と回復できない程に深刻な激甚被害を被ることともなろう。

そうした亡国の未来を全力で回避するためにも、我々は今、この両法案が指し示した道筋に全力で歩を進める努力をせねばならないのである。そのために、全国のあらゆる立場の日本国民の力を結集することが今、強く求められているのである。



品確法改正の概要 出典:国土交通省ホームページ資料



国土強靱化基本法概要 出典:内閣官房ホームページ資料

神通大橋(下流側)下部工のアルカリシリカ反応による劣化調査



横瀬 彰三
 管理部門 品質管理室 室長
 (技術士 建設部門)
 yokose@shinnihon-est.co.jp



古野 昌吾
 社会基盤部門 保全技術・構造系グループ
 (技術士 建設部門)
 furuno@shinnihon-est.co.jp



林 映吉
 社会基盤部門 保全技術・構造系グループ
 e.hayashi@shinnihon-est.co.jp



勝俣 徹
 執行役員 社会基盤部門本部長
 (技術士 建設部門・総合技術監理部門)
 katsumata@shinnihon-est.co.jp

keywords: アルカリシリカ反応、残存膨張量試験、骨材岩種判定、超音波伝搬速度、井筒基礎

1. はじめに

神通大橋(下流側)は、昭和44年に完成した市道神通町安養坊線の神通川に架かる重要橋梁である。本報で述べる神通大橋の橋脚は、過去にひびわれ注入及び表面保護工等の補修を施したものの、ひびわれの進展により保護被膜が破損している状況にある。平成24年に詳細調査を実施し、アルカリシリカ反応(以下ASR)対策の必要性を確認している。本文では、同橋の橋脚の変状及びASRの進行状況を把握し、今後の維持管理対策を立てることを目的に実施した、詳細調査の概要を報告する。

2. 橋梁概要

架設年:1969年(供用45年)
 橋長:452.9m 有効幅員:車道7.5m 歩道3.75m
 上部工形式:PCT桁+6×ランガー桁
 下部工形式:T型橋脚(井筒基礎)
 設計活荷重:TL-20(道示S31)



写真-1 神通大橋(下流側)全景写真

本橋の橋脚の諸元等を表-1以下に示す。

表-1 調査橋脚の形式と寸法

橋脚	橋脚番号	形式	規模
	P1~P3	逆T型	16.0B*8.7H*2.9T
P4~P6	壁式	16.0B*10.3H*2.9T	
基礎	橋脚番号	形式	規模
	P1~P3	井筒	16.0B*8.7H*2.9T
P4~P6	井筒	16.0B*10.3H*2.9T	

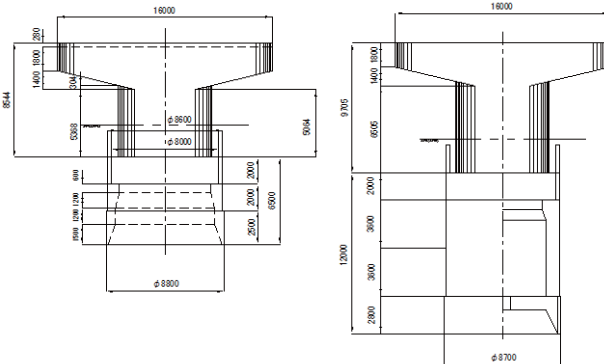


図-1 P1橋脚

図-2 P4橋脚

3. 調査内容

調査箇所と調査項目を表-2に示す。劣化した橋脚の原因特定と損傷詳細を調査するために、各種室内試験の他に、変状調査、はつり調査を現地にて実施した。

表-2 調査箇所・調査項目一覧表

調査箇所	P1		P2		P3		P4		P6		
	梁	支柱	梁	支柱	梁	支柱	梁	支柱	梁	支柱	
変状調査	1		1		1		1		1		
はつり調査	2	1		1			2		1		
圧縮強度	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
静弾性係数	F	F	A	H	B	F	F	F	A	H	B
残存膨張試験	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
中性化試験	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
骨材岩種判定	F	F	C	E	D	F	F	F	A	H	B
アルカリ総量試験	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
残存膨張試験	C	C	C	E	D	F	F	F	A	H	B
塩化物イオン含有量試験	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

試験サイズ	A	B	C	D
φ	φ100×1000	φ80×200	φ55×200	φ55×200
寸法	φ55×2500	φ100×200	φ55×100	

試料の採取箇所は、原則として各橋脚のひびわれ密度の高い部位の周辺とした。例として、P4橋脚の試料採取位置を図-3に示す。

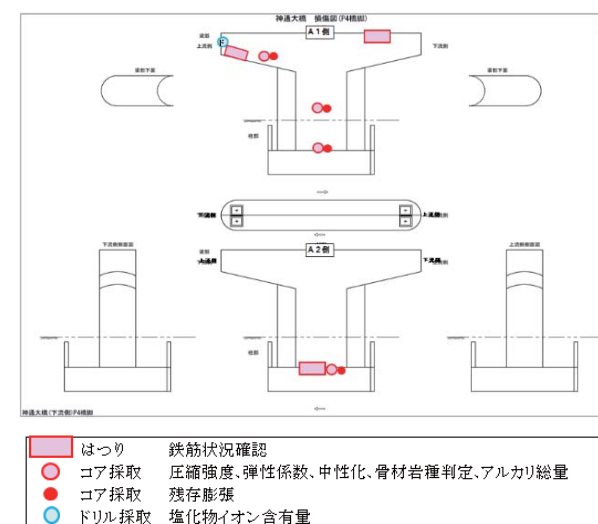


図-3 P4橋脚試料採取位置

4. 調査結果

本橋における、調査結果を以下に列挙する。環境条件や初期施工も影響因子であることが分かる。

- ASRの特徴として圧縮強度は確保されるが、静弾性係数が低くなる傾向がある。今回の試験結果では圧縮強度も低くなる傾向もあり、打設時の締固めが十分でなかったことが考えられた。
- 北陸地方での調査結果では、安山岩の構成率が4%程度を超えると、ASRによるひび割れが発生する傾向がある。本調査結果(安山岩の構成率9~40%)より、高い反応性の岩種が含有されていたものの、岩種構成とASRの進行状況は必ずしも一致するものではなかった。
- 推定したアルカリ総量には骨材のアルカリを含んでおり、建設時にアルカリ濃度の高いセメントが使用されたことが推察された。

- 残存膨張率の試験結果から全て「残存膨張性あり」と判定された。また、はつり調査の結果からループ筋の破断が確認されたが、他の調査例から梁内部のせん断鉄筋が破断している可能性もある。
- コア試験ではASRが確認されたにもかかわらず、構造物の外観でのひび割れ状況に差が生じていたことは、橋脚位置の流水部からの離れによる乾湿の繰返し頻度が一因と推察される。
- 全般的に橋脚表面部の塩化物イオン濃度が高く、構造物に浸透した塩分の起源は冬期に散布される凍結防止剤(主成分NaCl)と考えられる。
- 超音波伝播速度は3,000m/sec前後と低く、「不良」~「やや良」の評価となった。ASRにより表面部に比して深部の伝播速度が速い傾向があった。

5. ASRが確認された構造物の維持管理

既設コンクリート構造物のASR抑制策は、要因の除去(コンクリート内部の水分供給の抑制)にある。表面被覆工や伸縮装置の止水化などが実施されてきたものの、十分に効果が得られていない場合もある。ASRが原因で更新された例もあり、今後維持管理していくためには、構造物の短期及び長期的な使用計画を明確にして適宜対応を図る必要がある。

6. 終わりに

本調査に当たり、金沢大学鳥居教授、並びに(株)フルテックの野村氏にアドバイスを頂きましたことに感謝申し上げます。

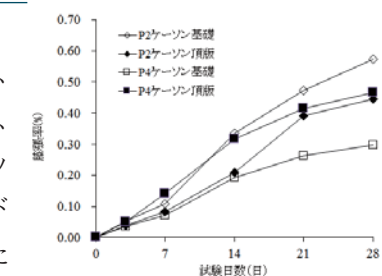


図-7 残存膨張試験結果

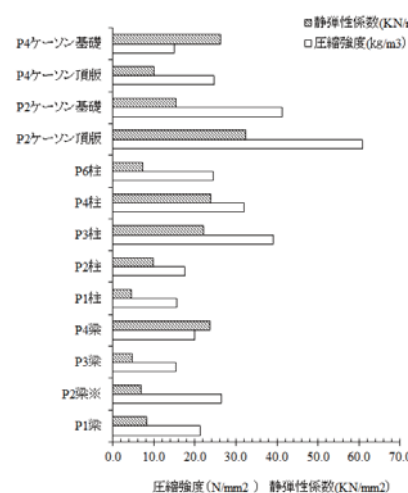


図-4 圧縮・静弾性係数

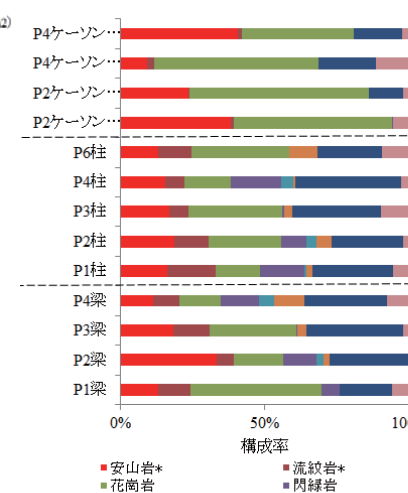


図-5 骨材岩種判定

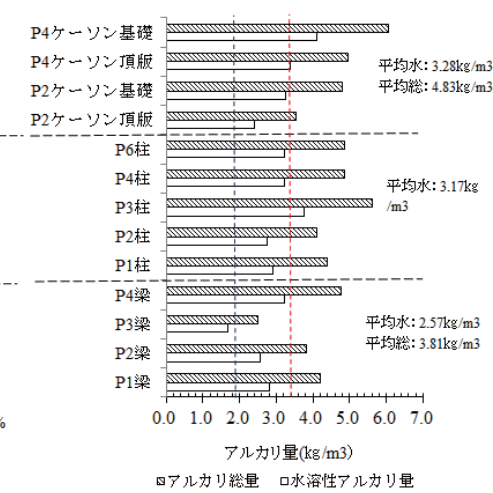


図-6 アルカリ総量試験

河川用ゲート設備長寿命化計画の策定について

川村 広樹
 水環境部門 流域保全グループ
 (技術士 建設部門 - 河川、砂防及び海岸・海洋)
 kawamura@shinnihon-cst.co.jp

阿曾 克司
 取締役 水環境部門 本部長
 新エネルギー開発室 統括責任者
 (博士(工学) 技術士 建設部門・総合技術監理部門)
 aso@shinnihon-cst.co.jp

升方 祐輔
 水環境部門 流域保全グループ 課長代理
 (RCCM 河川、砂防及び海岸・海洋部門)
 masukata@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 水門設備更新検討、維持管理、長寿命化計画

1. はじめに

我が国の河川管理施設(水門等)は、今後20年で建設後50年を越える割合が約62%になり、維持管理費の高騰が懸念される状況にある(平成24年度末時点で約24%)。こうした現状に対し、国土交通省では戦略的なインフラの維持管理・更新を進めるため「社会資本の維持管理・更新に関し当面講ずべき措置(平成25年3月21日)」を示し、平成25年度を「社会資本メンテナンス元年」と位置づけ、主要な河川構造物については平成28年度までに長寿命化計画を策定することを目標に掲げている。本稿では、河川用ゲート設備の長寿命化計画の検討概要を紹介するとともに、今後の課題と考察を整理する。

2. 検討概要

(1) 調査点検

施設台帳、過去の補修・更新記録等を整理し、環境条件やひび割れ等の劣化状況を現地確認のうえ、圧縮強度試験、中性化試験、かぶり・ピッチ調査、はつり調査(鉄筋腐食、鉄筋径調査)の位置や数量の提案のほか、飛来塩分が想定される河口付近における塩化物イオン濃度試験や白色のゲル状物質を伴う亀甲状のひび割れが確認された施設における残存膨張量試験等、劣化機構を想定した調査を実施した。なお、開閉装置や操作盤等の機械・電気設備については、調査点検は行わず、過去の保守・点検記録の整理を行うものとした。

(1) 劣化予測及びLCCの算定

a) 基本方針

土木施設の健全度評価、劣化予測によるライフサイクルコスト(以下、LCCとする)の算定手法は、道路

橋等の他分野では多くの手法が確立されている。

一方、河川構造物については、健全度評価等によるLCC算定手法が未だ確立されていない状況である。そのため、健全度評価及び劣化予測手法は、使用目的、構造形式、供用環境等が比較的近い農業水利施設を対象とする「農業水利施設の機能保全の手引き 平成19年3月、農林水産省(以下、農水手引きとする)」を準用した。図-1に土木施設における長寿命化計画の流れを示す。健全度は施設の状態からS-5からS-1の5段階で評価した。

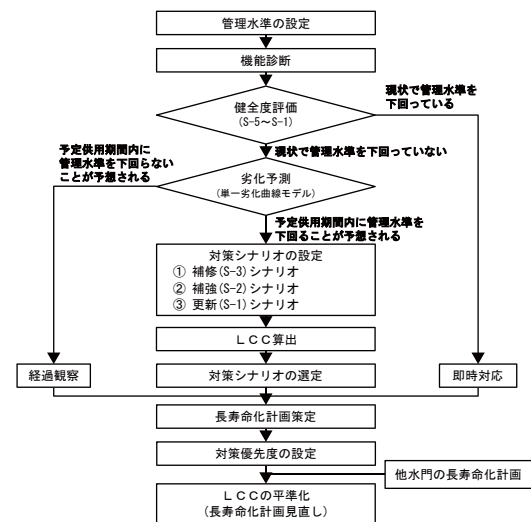


図-1 土木施設における長寿命化計画の流れ

機械・電気設備については、開閉装置のように故障すると施設の機能が損なわれるもの(致命的機器)と、水密ゴムのように破損してもすぐに機能を損なわないものに分け、致命的機器は予防保全、その他は事後保全を基本とし、施設機能への影響度合いに応じた維持管理計画を立案することでLCCの最適化を図る方針とした。

b) 劣化予測

二次曲線で劣化進行を表現することによりS-3から急速に劣化する傾向を示し、定性的なコンクリートの劣化機構を表現可能な単一劣化曲線モデルを採用し、劣化予測を行った(図-2参照)。なお、過去の調査点検記録が無い場合、農水手引きを参考に現時点の施設供用年数と健全度で将来予測を行った。

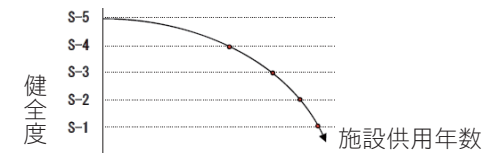


図-2 単一劣化曲線イメージ

$y=ax^2+t5$...式-1 y : 施設健全度、 x : 施設供用年数

c) LCCの算定

基本方針として健全度が「S-3」になった時点で補修若しくは「S-2」になった時点で補強する計画とした。対策シナリオは補修・補強工法の初期コストや各工法の耐用年数に留意し、早い段階で軽微な対策を繰り返す「予防保全型(補修型)」と対策を先送りして大規模な対策を行う「事後保全型(更新型)」とした。検討の結果、土木施設の補修や機械・電気設備の塗装・分解整備等により延命化を図る「事後保全型(更新型)」とすることで、長寿命化計画策定期間(40年間)で約6.9億円のコスト削減効果を得ることができた(図-3参照)。特徴的な点は策定後2カ年に対策費が偏っていることである。これは、大規模な補修や更新が行われなまま更新年数を超過した施設が多いことに起因している。

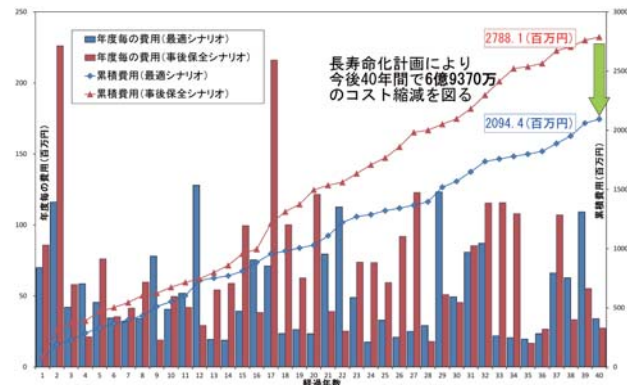


図-3 県内20施設を集計したコスト削減効果

(3) 複数施設の長寿命化計画のとりまとめ

県内20施設について、施設単位の長寿命化計画を集約し、図-3を整理した。最適シナリオはLCCを最小とする半面、年度予算にばらつきが生じ、単年度に予算が集中する年は財政を圧迫することが懸念された。そのため、施設毎に優先順位を設定し、整備の前倒しや先送りによる予算平準化を計画した。ただし、

策定後2カ年に集中する更新費に関しては、機械的な平準化ではなく今年度実施する点検結果を踏まえた適切な先送り計画を行うことを提案した。優先順位については、施設の重要度、社会への影響度、設置条件を評価指標とし、マトリクスで整理した。また、年度予算は総費用20.9億円を計画期間(40年)で除した約0.5~0.6億円に設定した。

3. 今後の課題と考察

業務で得られた課題を整理するとともに、適切に長寿命化計画を推進するための考察をまとめる。

(1) 調査点検の積み重ねによる施設資料の充実化

社会インフラの整備が維持管理よりも重要視されていた背景もあり施設台帳や設計図書、既往調査点検・補修・更新記録等の保存状態が悪い状況であるが、今回整理した台帳を用いて点検結果や補修履歴等を管理し、施設資料の充実化を図ることが長寿命化計画を進めるうえで重要である。また、今回のように1度の点検結果では実現性の高い劣化予測は困難であるため、経年的な調査点検の積み重ねによるデータを蓄積し、精度向上を図る必要がある。

(2) 維持管理・更新の効率化を図る技術開発

本業務では、マニュアル等で定められた様式がない中で県内20施設を取りまとめる必要があったため、事例収集や協議を重ね、県版の様式を作成するとともに統一ルールを定め、他事務所で作成した長寿命化計画の取りまとめの簡素化に努めた。また、装置・機器単位ではなく施設単位での前倒しや先送りを行う等、予算の平準化に対する制限を設けたことで簡易的に概ねの方向性を示すことができた。

今後は、策定された長寿命化計画に沿って適宜見直しを図り、精度向上を図る必要があるが、多様な機器や設備を有する河川用ゲート設備であることに加え、20施設を統合した予算の平準化を図る等、手作業では困難なことは明白である。そのため、調査点検結果・整備履歴等の更新や装置・機器単位での前倒し・先送り計画等を容易に行うための「平準化システム」を構築し、効率よく容易に長寿命化計画を更新していくことが重要である。

4. おわりに

今後は、社会インフラの急速な老朽化に伴う維持管理・更新費の増大や少子高齢化に伴う職員数の減少等、多くの問題が顕在化していく中、戦略的な維持管理・更新計画によるLCCの削減を達成するために更なる研鑽を図り、社会貢献に努める所存である。

スマートフォンを用いた現地入力システムと 庁内 GIS システムとの連携



米島 秀浩

取締役 地理空間情報部門本部長
(測量士・補償業務管理士)
yonehima@shinnihon-cst.co.jp



吉田 昌弘

地理空間情報部門 統合情報系グループ 課長
yoshida@shinnihon-cst.co.jp



羽黒 厚志

地理空間情報部門 統合情報系グループ
haguro@shinnihon-cst.co.jp



神谷 紳一郎

地理空間情報部門 統合情報系グループ
kamiya@shinnihon-cst.co.jp

keywords: スマートフォン、GIS、点検、インフラ長寿命化基本計画、災害管理

1. はじめに

当社は、富山県に道路施設維持管理システムを納入している。このシステムは、同県が実施する道路パトロールの作業・結果を標準化する事を目的としたシステムで、情報を蓄積することにより今後の道路施設管理における検討・予算要求等のための基礎データとするものである。

本稿は、現在開発中のスマートフォンを使った現地入力システムと、道路施設維持管理システム(以下、既存システム)の連携について紹介する。

2. 道路施設維持管理システム(GIS版)

道路パトロール結果から日誌や修繕着手伺、住民からの苦情情報等を管理するシステムである。損傷状況の入力は項目選択式とし、位置情報の登録はGPS機能付きデジタルカメラによって半自動により可能で、詳細な位置と損傷情報、写真データの登録は庁内に戻って行う形となっている。

日誌・写真帳・位置図は自動作成され、修繕着手伺の作成や工事状況の登録により道路修繕情報が一元管理でき、GISによって損傷状況の履歴はビジュアル的に把握が可能である。

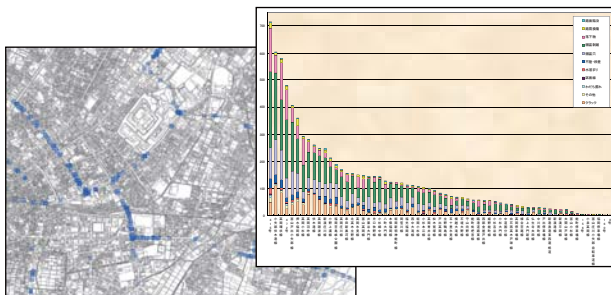


図-1 損傷状況分布及び路線別損傷状況

3. 現地入力システム

モバイル端末を使ってリアルタイムにパトロール情報の登録ができないかというユーザーの声に答えるべく、スマートフォン版の開発に着手している。スマートフォン版ではAndroidを基本OSとし、現地にて簡易に道路損傷情報の登録と写真の撮影、位置の登録が出来、登録したデータをリアルタイムに指定されたデバイスへ送信する。現地での入力であり、スマートフォンの小さい画面での操作のため、画面構成については注意を払っている。庁舎内に戻って入力する事に比べると、位置や損傷の情報を間違えることなく入力でき、正確な施設や損傷情報管理が可能となる。また、Windowsタブレットを利用すれば既存システムの詳細入力をそのまま使用することが出来るようになる。

4. 各システムの連携

今回、既存システムと現地入力システムのネットワーク構成はレンタルサーバーを使用して施設情報データベース、写真データ等を一元管理としている。庁舎内の担当者パソコンや現地入力システムからはレンタルサーバーにアクセスする事で情報の閲覧が可能で、アクセス時にはユーザー名とパスワード、機器固有のMACアドレスを限定する事によりセキュリティを確保している。庁舎内にサーバーを置かない事で、外部からのシステム保守も可能であり、メンテナンス性の向上にも繋がる。次頁、図-2にシステムの概要図を示す。

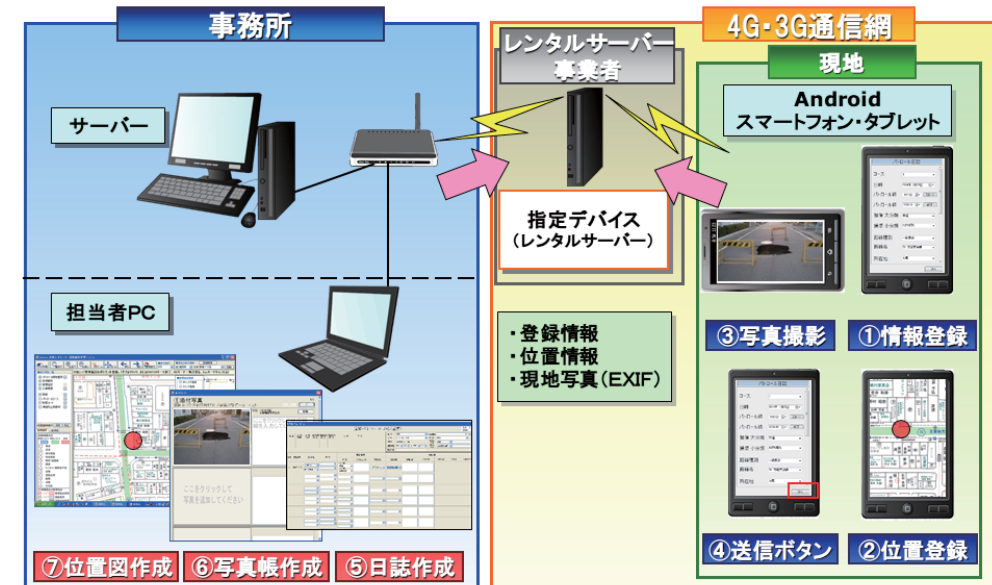


図-2 システム概要図

5. 現地入力システムの課題

(1) 対応OS

スマートフォンOSシェアについてはGoogle社のAndroidが57.1%、Apple社のiOSが41.8%と、2社が市場を独占している¹⁾。双方に対応するシステムの開発には多大な開発費用と期間が必要となるため、当社ではAndroidに絞って構築しているが、今後、市場の動向に合わせてiOSでの構築も必要になる可能性がある。

(2) 維持費

リアルタイムな情報交換を行うためには、携帯電話会社の通信網に接続する必要があり、レンタルサーバーやクラウドによる情報の管理が必要である。これには月額の使用料が発生し、別途、携帯電話会社の通信費も発生する。どれ程良いシステムでも使用料が高いと導入が困難になるためランニングコストを如何に抑えるかが重要な課題となる。

(3) 通信

また、道路パトロール業務の特性上、山間部などでは通信エリア外や通信速度が遅い事もあるため、Android端末側に地図データや登録した情報の保持が必要になる。動作速度も含めてAndroid端末の限られたスペックの中でどこまで情報を保持し、レンタルサーバーとのデータ通信の頻度や、手法を十分に検討する必要がある。

最近ではかなり改善しているものの端末の電池への負荷も大きいと、通信頻度の低減を図り、バッテリーの維持に更に考慮する必要がある。

6. 今後の展望

(1) インフラ長寿命化基本計画

インフラ長寿命化基本計画²⁾では、各インフラの維持管理行動計画を策定する事になっており、定期的な点検、計画に則った修繕が必要となる。施設ごとの点検情報は膨大で、情報の的確な管理による現地施設との時系列・位置的整合が必要となる。道路や橋梁、河川・砂防、公園、上下水道等の施設において、点検時の利用を想定したアプリケーションの開発に取り組む方針である。

(2) 一般公開による住民との情報共有

更にリアルタイムな情報共有を推し進め、地図上に避難所、洪水や津波の浸水範囲、土砂災害警戒区域等の情報と、アプリケーションを住民へ公開を行う。住民も登録可能とし、情報を共有する事で災害時等により詳細で正確な勧告・指示、避難誘導等にも活用する事が出来る。

7. おわりに

情報システムは流行り廃りが激しく、5年も経つと陳腐化する事も多い。データベースについてはシステムが変更になっても継続して活用できるように汎用性を持った構造とし、その時点での最適な仕組みで迅速にシステムを開発し、インフラ管理効率化の一助となるよう努めていく所存である。

参考文献

- 1) 端末契約数:MM総研, 2014年4月
- 2) インフラ長寿命化基本計画:インフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議, 2013年11月

上下水道事業における事業継続計画(BCP)への取り組み



荒井 秀和
水環境部門 水工系グループ 主任
(技術士 建設部門-建設環境)
arai@shinnihon-cst.co.jp



米村 和美
水環境部門 水工系グループ 課長
(技術士 上下水道部門-下水道)
kondo@shinnihon-cst.co.jp



阿曾 克司
取締役 水環境部門 本部長
新エネルギー開発室 統括責任者
(博士(工学) 技術士 建設部門・総合技術監理部門)
aso@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 下水道BCP、水道BCP、応急復旧、応急給水、GIS

1. はじめに

阪神淡路大震災以降、上下水道事業においては幹施設(浄水場・配水池、処理場・ポンプ場など)や幹線管路網の耐震化に伴うハード整備が進められてきた。平成23年の東日本大震災では、復旧活動の中心となる行政職員の被災や津波による復旧資機材の消失などにより、組織機能の停止や復旧活動の停滞が発生したことから、発災後の事業を継続するためのBCP策定への機運が高まっている。

富山市では、市内直下に呉羽山断層帯(M7.4)が控えるため地震時の被害が大きいと想定される。富山市上下水道局では、市民生活のライフラインである上下水道サービス事業者として、発災後、速やかな活動が行えるよう、平成23年度より下水道(管渠)事業継続計画の策定に取り掛かり、順次、水道、下水道(処理場)を策定している。

2. これまでの取り組み

事業継続計画では、災害時の速やかな給水活動、調査・点検や上下水道施設の迅速な復旧のため、発災後30日間を想定し、職員が迅速に復旧活動に取り組めるよう、活動内容、活動時期、必要資機材等について取りまとめている。大きくは、下水道事業(管渠)、(処理場)、水道事業の2部構成となっている。

(1) 地震時業務継続計画(管渠編)

下水道事業継続計画(管渠編)では、発災直後に行う市内全域の下水道管路網に対する緊急点検調査と、マンホール蓋を開け内部の状況から管渠の被害状況を確認する1次調査について、調査方法の整理と必要資機材の整理等を行った。

緊急点検調査の調査ルートについては、災害時の交通状況を鑑みた移動速度と1日の活動時間を設定し、GISを用いて効率的に巡回できるルートを設定した。



図-1 緊急点検調査ルート図

(2) 地震時業務継続計画(処理場編)

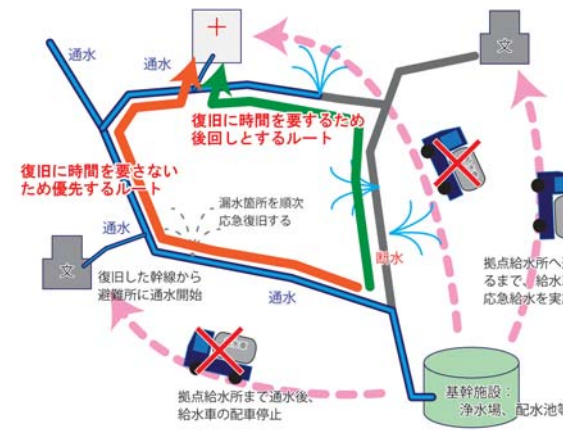
下水道事業継続計画(処理場編)では、発災直後に実施する施設の安全確認のための緊急点検調査から、流入する汚水を簡易処理し施設外へ排水するための緊急措置活動について計画を策定した。

計画策定に当たっては、施設状況と震度分布から想定される施設の被害状況から発災後に使用可能な施設の抽出を行った。また、全施設が使用できない場合に必要となる仮設沈殿池・仮設滅菌池の規模と設置位置の検討とともに、必要な重機及び資機材(サニーマシン、排水ポンプ等)の整理を行った。

(3) 水道事業業務継続計画

水道事業継続計画では、市民の生命の源である『水』の応急給水計画と早期に回復するための応急復旧計画を取りまとめた。応急給水計画では、給水拠点数と給水車台数の制約より拠点給水所が受け持つ給水エリアを5kmと設定し、拠点給水所と給水基地の位置関係(距離)及び対象エリア内の人口から、配置する必要給水車台数を設定し、公平な給水活動が実施できるよう計画を策定した。

また、応急復旧計画では、管路の緊急点検調査と配水池等の基幹施設調査におけるルート検討や調査内容、応急復旧方法について整理した。なお、応急復旧計画では、より早い時期により多くの給水車を削減することを基本方針とし、給水拠点までの復旧日数が最短となる幹線ルート設定を行うとともに、通水による給水活動停止によって削減される給水車台数の関係から、優先度を設定し順位付けを行った。



$$\text{応急復旧優先度} = \frac{\text{削減可能な給水車台数}}{\text{応急復旧日数}}$$

図-2 応急復旧優先度設定の概念図

3. 今後の事業継続計画(BCP)の課題

(1) 必要リソースの調整

前述の各計画では、それぞれ活動内容のマニュアルを作成するとともに、必要なリソース(人員・資機材)の整理を行っているが、作業内容に対して担当課職員が少ない、資機材の不足など課題が残る。今後は、富山市上下水道局全体として優先度の高い作業に優先的に人員及び資機材を配置し、より効果的な災害復旧活動体制が可能となるよう調整を図るとともに、中長期的な視点での資機材備蓄計画の検討などが求められている。

(2) BCPの教育と防災対応力の向上について

事業継続計画における一番の課題は、計画をいかに周知・徹底し、どのような状況下においても担当職員が迅速に復旧活動を行うことができるかである。新規採用や人事異動者などは、BCPの活動内容・職務等を習得しなければならないため、災害発生時期によっては計画が機能せず復旧活動が停滞するなど、組織運営上の課題がある。

平成24年度より下水道分野では、呉羽山断層地震を想定し、発災直後の緊急点検調査や想定被害に対する緊急措置、上下水道局災害対策本部での被害状況報告会議などBCPに基づいた防災訓練を実施している。昨年度は、2回目であり、活動内容に対する職員の理解度も高くなり、積極的な取り組みが見られた。この防災訓練を継続的に実施し、活動内容を職員に定着させるとともに、訓練での課題を反映した計画に見直していくことが重要である。



図-3 防災訓練状況

上:被害状況報告_災害対策本部 下:緊急措置訓練

今後は、その対象を水道分野にも拡大することで、上下水道局全体としての災害時における対応能力を高めていくことが重要である。今後は、年度初めに新任者に対して災害時の活動(BCP)に関する教育訓練を実施し、その内容を踏まえた上で防災訓練に望む教育訓練体制を構築するなど、いつ発生するか分からない災害に対して、BCPに基づき誰もが主体的に活動できる環境整備が必要である。

熱赤外線映像法によるのり面調査



林 智明
社会基盤部門 道路グループ 課長
(技術士 建設部門)
t.hayashi@shinnihon-cst.co.jp



上坂 光泰
社会基盤部門 道路グループ 主任
kousaka@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 熱赤外線映像法、モルタル吹付工、空洞部、赤外線サーモグラフィ

1. はじめに

我が国の道路構造物は、高度経済成長期に集中的に整備されたが、今後は急速な老朽化の進行が見込まれる。この課題への対応に加え、平成24年12月に発生した中央道笹子トンネル天井板落下事故を受け、「第三者被害の防止」を目的に道路構造物の総点検が各自治体で実施されている。

本稿ではインフラ総点検の一環として実施された道路のり面工点検において、当社が試行的に実施した「熱赤外線映像法」について概要を紹介する。

2. 概要及び背景

道路のり面工の代表的な工法である「モルタル吹付工」は、昭和40年代以降、比較的簡易なりのり面保護工として長く多用されてきた。しかし近年、全国各地の吹付のり面工の老朽化が深刻な状況になってきており、改修が必要とされる箇所が増大してきている。各自治体では、厳しい財政状況の中、これらの老朽のり面工に対し、いかに的確に補修や更新を行うかが重要な課題となっている。

このため、既設の吹付のり面の安定度を的確に評価し、老朽化等にもなる弱点箇所を抽出する技術の向上が強く求められてきた。

こうした状況を背景に、建設省土木研究所(現独立行政法人土木研究所)では平成4年から4年間にわたり、「熱赤外線映像法」の官民連帯共同研究を実施し、その成果を診断マニュアルとして発行し、多くの現場で活用されるものとした。

3. 熱赤外線映像法によるのり面調査

常温付近の物体表面からは赤外線(波長3~14μm)による熱放射が常に行われている。

熱赤外線映像法は、赤外線サーモグラフィを用い吹付のり面工表面の熱放射量を面的に検知し、画像化した温度分布状態から、吹付背後の空洞範囲や吹付工と地山が密着していない範囲を推定する調査手法である。

のり面の吹付モルタルは、背後に空気が介在する空洞部では温まりやすく冷めやすい性質となり、地山に密着した空洞のない健全部では表面温度の変化は緩慢となる。

この性質を利用し、吹付のり面の撮影は日射により温められる日中と、外気によって冷やされる夜間に行い、相対的な温度差を調査することによ



写真-1 撮影状況

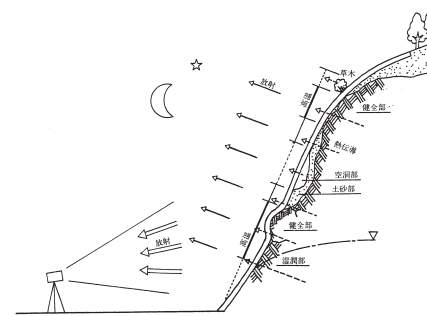
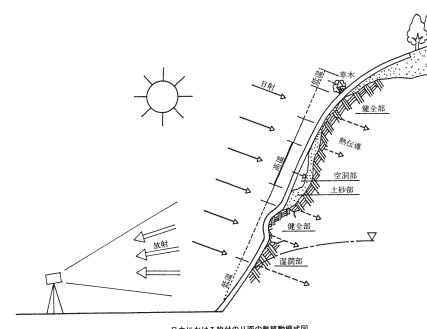


図-1 熱移動模式図

り空洞部の範囲を推定できる。

4. 調査結果

熱赤外線撮影は3回行った。高温時1回、低温時2回撮影を行い、高温時の画像と低温時の画像を比較した。撮影諸元を下表に示す。



写真-2 熱赤外線撮影装置

表-1 撮影諸元

撮影日時	天候	気温	備考
12月5日 14:30	曇り	16°C	高温時
12月5日 22:10	曇り	10°C	低温時
12月6日 6:00	小雨	6°C	低温時

撮影した画像を右に示す。写真-3.1は熱赤外線画像(高温時)、写真-3.2~3.3は熱赤外線画像(低温時)、写真-3.4は全景写真である。

12月5日~6日は全体的に天候が悪く、高温時の撮影は1日目のみであった。(2日目は朝から雨が降っており予定していた2回目の高温時撮影はとりやめた。)撮影した1日目については、曇天であったこともあり、モルタル吹付表面の温度が想像していたよりも高くなっていなかった。

熱赤外線画像解析を行ったところ、写真-3.1~3.4に示したような密着不良箇所(写真中の黒枠内)を概ね推定することができた。

本調査箇所では、高所作業車を用いた近接目視と打音検査を実施したが、この点検で確認された空洞部は、熱赤外線映像法で推定された空洞範囲に内包され、かつ検査を実施した限定的な範囲であった。

5. 本手法適用の課題と今後の展開

熱赤外線映像法をモルタル吹付のり面に適用する場合、①のり面の方向(方位)や凸凹、樹木の陰などの日照条件、②モルタル上の湧水や植生などによる湿潤状態の形成、③モルタル厚さの不均一などにより健全部を空洞部と誤認することがある。

実際の調査においては、直射日光のない曇天時に調査を行うことや、事前に植生を除去するなどの処置に加え、適切な箇所でのコア抜き調査や打音調査を併用して誤認を防ぐことが重要である。

今回の調査では、近接目視や打音調査では確認できなかった部分にも空洞の存在が判読できた。熱赤外線映像法は吹付のり面に対し、面的に簡易に空洞

部の範囲を推定する調査法として有効であり、今後のさらなる活用が期待される。

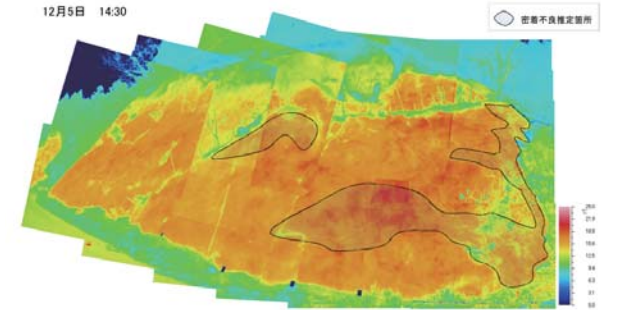


写真-3.1 高温時(2013/12/05 14:30)

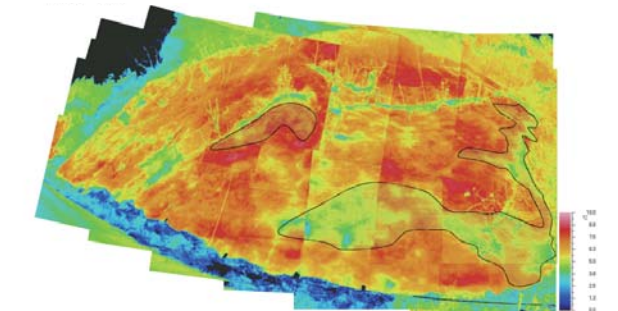


写真-3.2 低温時(2013/12/05 22:10)

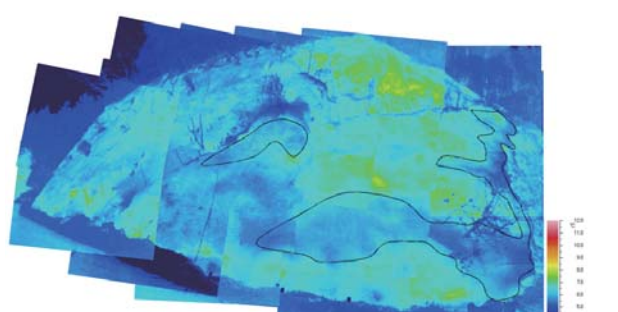


写真-3.3 低温時(2013/12/06 6:00)



写真-3.4 全景

6. おわりに

国は平成25年を「社会資本メンテナンス元年」としてインフラ老朽化対策に本腰をいれている。当社も持てる技術でこれに貢献する所存である。

参考文献

- 1) 熱赤外線映像法による吹付のり面老朽化診断マニュアル:建設省土木研究所(H8.1)
- 2) 道路土工 切土工・斜面安定工指針(平成21年度版):社団法人日本道路協会(H21.6)

エゴマ栽培のための温泉余剰熱を利用した完全人工光型植物栽培工場の設計について



酒井 隆
水環境部門 地域デザイングループ 課長代理
t.sakai@shinnihon-cst.co.jp



西田 宏
水環境部門 地域デザイングループ 次長
(RCCM 造園部門)
nishida@shinnihon-cst.co.jp



阿曾 克司
取締役 水環境部門 本部長
新エネルギー開発室 統括責任者
(博士(工学) 技術士 建設部門・総合技術監理部門)
aso@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 低炭素農業、6次産業化、環境、健康、水耕栽培、完全人工光型植物工場

1. はじめに

平成23年に国が戦略的に取組みを行う「環境未来都市」に選定された富山市は、翌年に「富山市環境未来都市計画」を策定し、コンパクトシティ戦略による富山型都市経営の構築を目指し、現在15の事業について取組みを行っている。

本事業は15の事業のうち、「農商工連携による環境と健康をテーマとした多様なビジネスの推進」に位置づけられており、その内容は6次産業化(農商工連携)に挑戦する農業者等を官民学が連携して支援する仕組みの構築を目指すものである。そのなかで、本事業は、牛岳温泉に環境負荷低減を考慮した植物栽培工場を建設するものであり、建設した植物栽培工場は共同企業体が運営、管理を行い、健康に資する植物を生産、加工、販売を行っていく事業計画となっている。

弊社はこの事業のうち、植物栽培工場の設計と施工監理業務に携わっており、本稿は同計画の設計内容について紹介するものである。

2. 基本方針及び検討項目

前記した上位計画における本事業の位置づけより、基本方針を「環境と健康を考慮した植物栽培工場の整備」と設定し、この方針を受け、植物栽培工場整備において検討すべき項目を以下のように健康と環境に分けて整理を行った。

- 《健康》 ①完全人工光型水耕栽培による無農薬野菜(エゴマ)の栽培システムの構築
- 《環境》 ②牛岳温泉の温泉余剰熱を有効利用したヒートポンプの導入検討

③太陽光発電の導入検討

(1) 栽培システムの検討

エゴマを無農薬で栽培するシステムを構築するに当たり、栽培システムを栽培棚、水耕栽培用容器(栽培ベット)、水耕栽培装置、照明に分割し、それぞれに採用する設備について検討を行った。

a) 栽培棚

栽培するエゴマは、草丈を40cmまで生育させた後に収穫を行うことから、棚間を50cm以上に設定した。棚幅は両サイドより手を伸ばして作業できる1.4mに、高さは安全を確保するため(高所作業を避けるため)、3.2m程度とし、棚数は4段とした。

栽培棚の材質に関しては、水耕栽培により室内が高湿になることから、防錆対策等について十分検討を行い、その結果、高耐食溶融メッキ鋼板を使用した栽培棚を採用することとした。

b) 栽培ベット

栽培するエゴマの根長は収穫までに10cm程度まで伸びることから、栽培ベットの厚さは7cm以上確保することとし、幅及び長さは、上記栽培棚の規格に適合したものを採用することとした。

c) 水耕栽培装置

水耕栽培には以下に示す3種類の栽培方法がある。

湛液型水耕(DFT):栽培ベットに養液を貯め、この養液上で植物を栽培する方法。

薄膜水耕(NFT):緩勾配に設置した栽培ベットに薄く養液を流下させ、養液を循環させながら植物を栽培する方法。

噴霧耕:根圏に養液を噴霧することにより、植物を栽培する方法

比較検討を行った結果、管理が容易で、安全性が高い湛液型水耕を採用することとした。

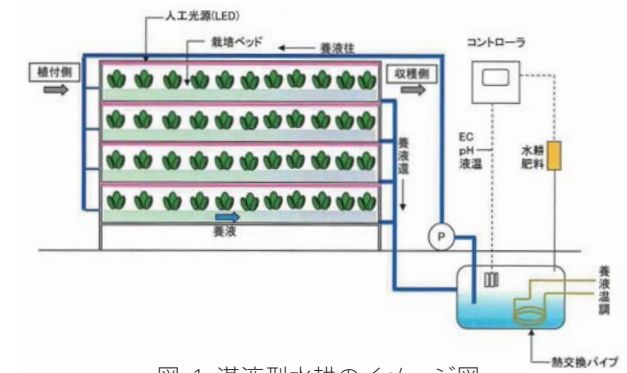
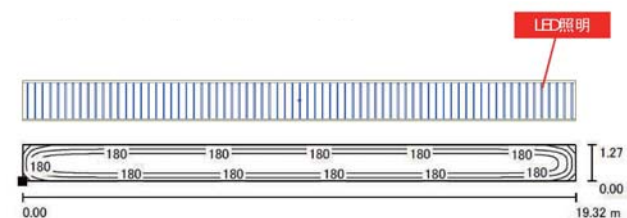


図-1 湛液型水耕のイメージ図

d) 照明

栽培用の照明はトータルコストを考慮し、LEDを使用することとした。器具選定に当たっては、植物の栽培に必要な条件として以下の条件を設定し、この条件を満足するものの中より選定を行った(選定LEDの光強度分布と栽培状況は下図を参照)。

- ・光強度はPPFD*1)で150 μmol/ms以上確保する。
- ・光条件は赤(660nm)と青(450nm)にピークを持つ。



【LED距離47cm地点】...栽培パネルから3m上
平均:174 μmol・m⁻²・s⁻¹ 最大:210 μmol・m⁻²・s⁻¹
図 上段:水耕棚設置模式図 下段:光強度分布図(LED照明下端から47cm地点)
図-2 採用LEDの光強度分布

*1)PPFD:光合成量子束密度、400nmから700nmの波長での光子が単位時間・単位面積あたりに入射する光子の数を示した値

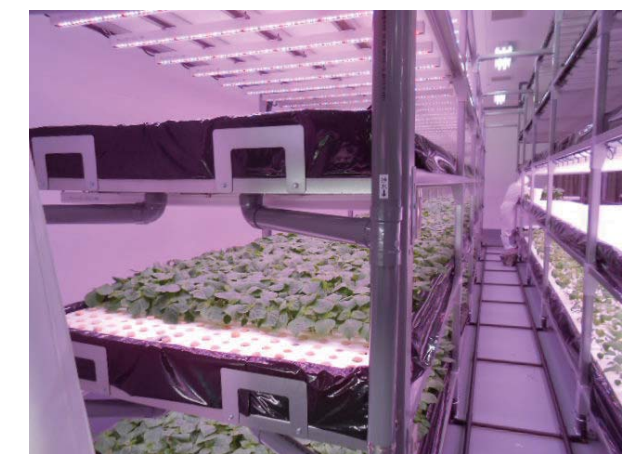


図-3 採用LEDの光条件と栽培状況

(2) 温泉熱を有効利用したヒートポンプの検討

本計画では当初、温泉及び井戸水を有効利用する

方向で水冷式ヒートポンプの導入を検討していたが、以下に示した問題点において技術的対応が困難であると考えられた。

- ・冬季における水冷式ヒートポンプの運転は、冷房には井戸水、暖房には温泉を使用することとなるが、温泉、井戸水の切替えも含めた自動運転は、技術的に困難である(手動対応となる)。
- ・また、温泉、井戸水の切替えは、急激な温度変化となるため、切替え時には多少時間をおいてから切り替える必要がある(急激な切り替えは空調システムの故障の原因となる)。

以上より、導入するヒートポンプを再検討し、冬季においても冷・暖房の自動運転が可能な空水冷ヒートポンプを採用することとした。なお、空水冷式ヒートポンプとは、空冷式ヒートポンプと水冷式ヒートポンプを併用したもので、本計画の運用では以下に示す運転方式をとる。

夏季:空冷式ヒートポンプにより冷房

冬季:空冷式ヒートポンプにより冷房

水冷式ヒートポンプにより暖房(温泉使用)

なお、地下水調査の結果より、井戸水の使用は困難と考えられ、使用しないこととした。

(3) 太陽光発電の検討

本計画において太陽光発電を設置するに当たり、その発電方法および太陽電池モジュールについて検討を行った。検討結果より両面受光型(単結晶Si両面型)の変換効率は、表面のみでも14~16%と比較的高く(他製品10~15%)、更に裏面での発電も期待できることから、効率的な発電方法と考えられた。また、曇天時においても裏面からの反射/散乱光の入射により、片面型より高い実効発電が見込まれ、積雪時においても雪面散乱光の裏面からの入射により、発電が可能である。したがって、牛岳温泉の地域性に最も適した太陽光発電システムと考えられ、このシステムを採用した。

3. おわりに

今回の植物栽培工場は富山市として初めての取組みであり、生育状況の調査・設定から運営・管理を考慮した機器の選定に至るまで一から検討を行ったものである。今後はこの事業をモデルとして、効果的な植物栽培工場の建設がなされることを期待する。

WEB活用による モビリティ・マネジメント(MM)展開の一考察



大門 健一
都市計画部門 都市計画・環境系グループ 課長
(技術士 建設部門・総合技術監理部門)
daimon@shinnihon-cst.co.jp



道木 健
都市計画部門 都市計画・環境系グループ
michiki@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 公共交通利用促進、情報誌、ホームページ、モビリティマネジメント

1. はじめに

(1) 富山市の公共交通まちづくりとMM

富山市は、公共交通を軸としたコンパクトシティ形成を目指してまちづくりを進めており、富山ライトレールの整備や市内電車環状線延伸、富山地方鉄道新駅開業などの公共交通整備の成功事例から、公共交通先進地として全国的に注目を集めている。

このような利便性向上に向けたハード的な整備による公共交通の「質」を上げる取り組みとともに、公共交通の普及・利用促進を図るためのソフト施策の実施を行っている。本稿にて取り上げるモビリティ・マネジメント(以下、MMと示す)はソフト的な取り組みとして位置づけられるものとして実施されている。

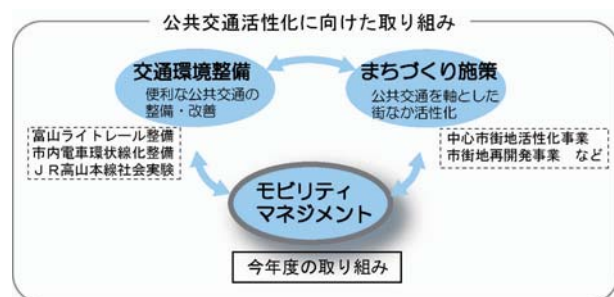


図-1 モビリティマネジメント施策の位置づけ

(2) 富山市でのMMの取り組みの概要

モビリティ・マネジメントは、自動車に過度に頼る状態から公共交通や自転車などを『かしこく』使う方向へと自発的に転換することを市民に促すなど、コミュニケーション施策を中心とする取り組みである。

富山市では平成22年度から「とやまレールライフ・プロジェクト」と称して継続的に取り組んでおり、弊

社はその取り組みの支援、効果分析を行ったものである。

これまで、以下のような様々な取り組みを相互に有機的連携を図りながら、行っている。

- ①MMメッセージを伝えるラジオ放送の実施
- ②公共交通沿線住民を対象としたダイレクトメールの配布とコミュニケーションアンケートの実施
- ③一般市民を対象としたフォーラムの開催
- ④WEB活用による情報提供
- ⑤大学の授業を活用したMMメッセージの発信
- ⑥まちなかイベント時のコミュニケーションアンケートの実施
- ⑦情報誌を活用した公共交通利用啓発
- ⑧市職員研修を活用した公共交通利用啓発
- ⑨転入者対象に利用啓発ツールの配布
- ⑩本プロジェクトの認知度を上げるためのポスター掲示やポケットティッシュの配布

2. WEB活用による取り組み

ここからは、上記の取り組みの中でWEB活用による情報発信について述べる。

MMの取り組みを始めた平成22年度からホームページを開設し、様々な取り組みの紹介を行うとともに、「かしこいクルマの使い方」情報として、健康・ダイエット、環境、家計面での公共交通が自家用車よりも優れた点をデータ等を交えて紹介している。またさらに、「レールライフ実践人」情報として、富山で公共交通を活用して「かしこいクルマの使い方」を実践している人々を紹介して、公共交通利用へ少しでも転換を促す情報を発信している。



図-2 レールライフ実践人のページ

3. アクセス数向上に向けたfacebook活用

ホームページの情報発信ではコミュニケーション施策を基本とするMMではアクセス数が重要な事項であるが、年々減少してきていることが問題となっていた。アクセス数の減少の原因としては、認知度の低さや情報更新回数の少なさ、情報誌やダイレクトメールでの案内においてはURLの入力が手間であり、アクセス増加につながりにくいことなどが考えられたことから、近年普及し、多くの方が閲覧しており、また更新頻度が比較的容易に上げられるfacebookでの情報発信、ホームページへの誘導を図ることを企画した。

平成25年度はfacebookで、70回の更新を実施し、公共交通に関するトピックスや時事にあわせたコメント、イベントで外出する際の公共交通利用のススメなどの記事を掲載、ホームページ情報についても併せて掲載した。



図-3 facebookのページ

4. Facebook活用における効果分析

平成25年度においては、懸案事項であったホームページのアクセス数が前年度比約4%増加という結果であった。ホームページの更新回数は近年3年間の中で、最も少なかったにも関わらず閲覧数が増加したことはfacebook効果とも言える。なお、facebookでは「いいね」が100人を超え、支持が少しずつではあるが、増加してきている。

またホームページのアクセスにおいて、どのページからアクセスしてきたのかを分析すると、割合的には少ないものの、facebookからの誘導も見られる結果であり、ホームページへの誘発効果があったものと推察できる。

表-1 HPアクセス前の主要訪問ページ

検索サイト	参照元/メディア	訪問数
検索サイト	yahoo / organic	588
検索サイト	google / organic	550
富山市HP	city.toyama.toyama.jp / referral	533
直接	(direct) / (none)	448
検索サイト	bing / organic	122
facebook	facebook.com / referral	36
富山地方鉄道	chitetsu.exblog.jp / referral	30
facebook(モバイル)	m.facebook.com / referral	24

一方で、facebookのアクセス状況について調査し、投稿の種類別(写真掲載、リンク付、文字情報(近況))に分析したところ、写真掲載時のアクセス件数が比較的多い傾向が見られる結果となった。

このようなことからfacebookでは短時間に内容を把握できる情報発信を行い、しっかりとした情報発信はホームページへ誘導してから示すといった方法が有効であると考えられる。

表-2 投稿種類別のリーチ数平均

	平均リーチ数	投稿数
写真	101.0	24
リンク	53.5	40
近況アップデート	61.8	6

5. まとめ

ホームページ、facebookの取り組みと成果を簡単に紹介した。WEB活用のMMが公共交通利用促進へ直接つながったかどうかについては、他の取り組みとの有機的連携もあり定かではないが、アクセス数向上が少なからず利用促進につながるものと考えられる。またこの経験については、MMだけでなく、ソフト的な取り組みの情報発信手法として充分応用できる技術であると思われるので、この知見を活かし、今後もまちづくりに貢献していきたい。

NiX マネジメント 3 事業のこれまでの総括と今後の展望



阿曾 克司
取締役 水環境部門 本部長
新エネルギー開発室 統括責任者
(博士(工学) 技術士 建設部門・総合技術監理部門)
aso@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 電力事業、大学共同研究事業、プロジェクトマネジメント事業、PPP・PFI、インフラ点検ロボット、XバンドMPレーダー

1. マネジメント事業のこれまでの総括

当社の経営ビジョンに規定されているマネジメント事業(図-1参照)は本業であるコンサルタント分野の拡大を下支えし、将来においてNiXの成長エンジンとしての役割を期待されている。以下ではこの3つの事業のこれまでの総括した。

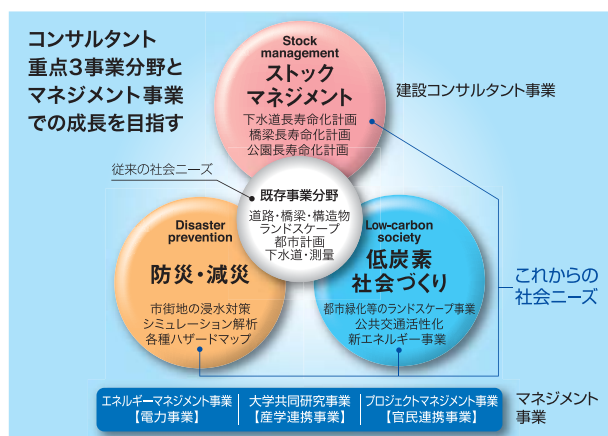


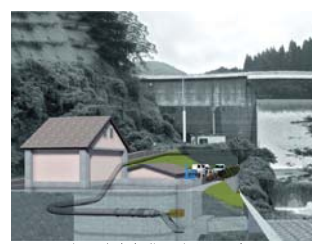
図-1 マネジメント事業の位置付け

(1) エネルギーマネジメント事業(発電事業)

当社は本事業を実施展開する100%子会社のニックスニューエネルギー株式会社(NiX New Energy: 略称NNE)を平成25年11月に設立した。現在、計画中の3つのプロジェクトの状況を示す。

○平沢川小水力発電所

石川県が管理する平沢川砂防堰堤を活用した民間事業者による小水力発電事業では、新たに株式会社平沢川小水力発電を設立し、平成26年5月に着工、平



平沢川小水力発電所
【発電所計画諸元】
・場所: 石川県金沢市中戸町地内
・許容最大発電出力 190kW
・有効落差: 17.2m
・最大使用水量: 1.5 m³/s
・年間発電電力量: 970MWh
・水車形式: S型チューブ
・建設工事費: 約 300 百万円 (税抜き)
・営業運転開始: 平成 27 年 2 月予定
柿本商会との JV

成27年2月頃から売電を開始する。既設砂防堰堤を活用した民間事業者による小水力発電事業は、全国的に事例の少ない先進的な事業となっている。

○八尾太陽光発電所

富山市の市有地(カドミ汚染田採土跡地 約28000 m²) 貸付の太陽光発電事業は、平成26年5月に着工、11月売電を開始し、当社のエネルギーマネジメント事業の稼働発電所、第1号案件となる。



NiX八尾ソーラーパワー
【発電所計画諸元】
・場所: 富山県富山市八尾町上笹原地内
・敷地面積: 約 2.3ha
・最大出力: PCS出力630×2=1260kW、PV容量1.4MW
・年間発電電力量: 1,233MWh
・主要設備: 295W 多結晶ソーラーパネル
・建設工事費: 約 400 百万円 (税抜き)
・営業運転開始: 平成 26 年 11 月予定

○湯谷川小水力発電所

庄川水系湯谷川の小水力発電所は、河川水利用の流れ込み式の発電所である。平成25年度は、一般社団法人新エネルギー導入促進協議会より小水力発電導入促進モデル事業(経済産業省)補助金の交付を受け、詳細な事業性評価を実施した。また、本プロジェクトは、環境省のグリーンファイナンス推進機構からの出資支援(図-2参照)が決定された。

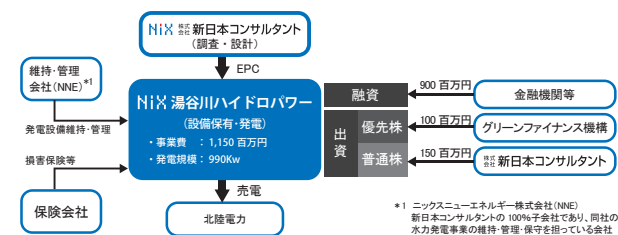


図-2 グリーンファイナンス出資スキーム

(2) 大学共同研究事業

神戸大学および富山市と共同で進めているXバンドMPレーダーの利活用による流出予測システムの開

発では、平成25年度において基礎研究段階を終了した。平成25年度は下記の活動を行った。

【平成25年度活動】

7月:XRAINシンポジウム XバンドMPレーダに関する技術研究開発成果発表会【ポスター展示】

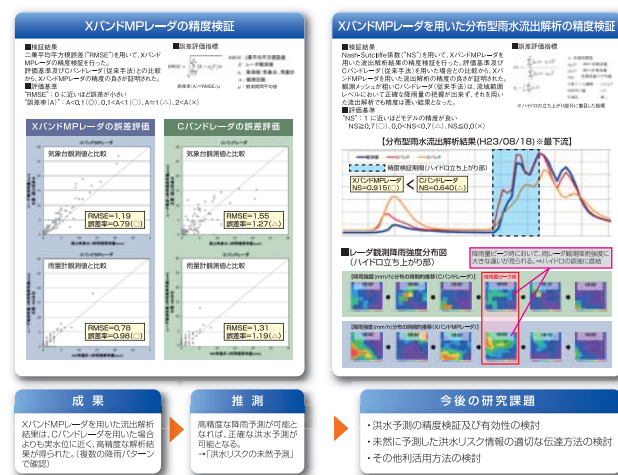


図-3 展示ポスター(抜粋版)

9月:日経コンストラクション 9月9日号

「建設コンサルタントの技術」【記事掲載】

9月:平成25年度 建設コンサルタント業務・研究発表会【論文発表】

11月:富山市上下水道局にて【共同研究成果報告会】

12月:「北陸の建設技術」12月号

技術レポート【記事掲載】

(3) プロジェクトマネジメント事業

プロジェクトマネジメント事業として官民連携によるPPP・PFI案件の組成等を検討しており、平成25年度は橋梁分野において検討を行った。橋梁分野では、点検業務の一定の進捗があるものの、長寿命化計画の策定・修繕が停滞し、将来的な修繕費が増加する見込みがある中、特に小規模な地方自治体では、橋梁維持管理分野での厳しい予算的制約があり、専門技術者がいない状況がある。今年度は、全国の市区町村数の約4割を占める「町」に属する小規模自治体での橋梁に特化した維持管理分野での橋梁包括的維持管理PFI事業の組成を目指した。

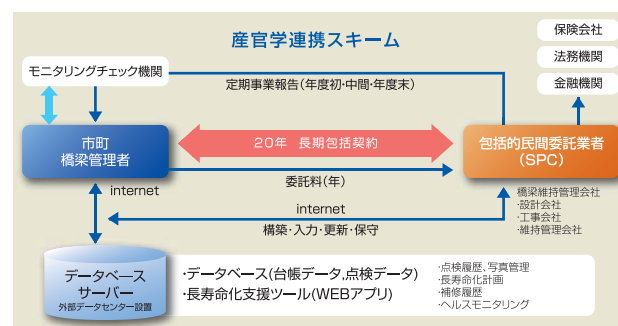


図-4 橋梁包括的維持管理PFI事業スキーム

2. 今後の展望

以下に各マネジメント事業の今後の展望を記載する。

(1) エネルギーマネジメント事業

着工済プロジェクトは、今年度確実に稼働できるようにマネジメントして行く。また、湯谷川小水力発電計画に関しては、事業実現に向けての最後の詰めの段階を粛々と進めて行く。さらに、新規地点開発に着手し、実現性の高い地点を吟味し、早期のスキーム構築を目指す。エネルギーマネジメント事業としては、平成32年(2020年)に年間3億円以上の売電収益を目指す。



図-5 湯谷川小水力発電所

(2) 大学共同研究事業

Xバンドレーダーの利活用研究は、今年度以降に应用展開の研究段階に入る。協力機関との関係を強化し、局地的集中豪雨の予測システムと流出解析のパッケージングを目指す。また、今後さらに増加が見込まれるインフラ点検に関して、インフラ点検ロボットの開発を産官学連携での実施を目指す。

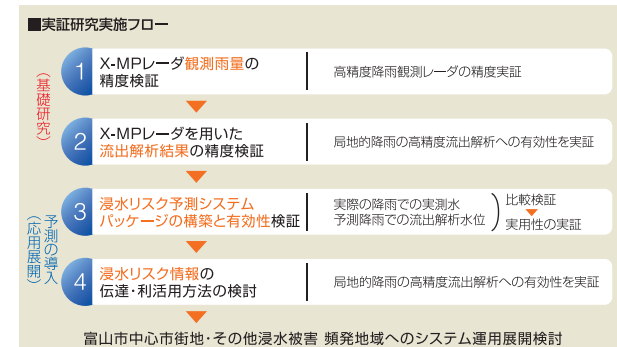


図-6 Xバンドレーダー研究フロー

(3) プロジェクトマネジメント事業

小水力発電分野において当社の事業者としてのこれまでのノウハウを活かし、富山市ライトレールで実績のある上下分離方式の適用などによるPPP事業の組成を官民連携事業による実現を目指す。また、富山市環境未来都市政策の「再生可能エネルギーを活用した富山型農村活性化モデル」の国際展開の一環として、官民連携として事業であるJICA ODA案件化調査事業にチャレンジし、将来におけるODA事業への参加を念頭に、国際展開へ準備する。

建設コンサルタントの経営評価



市森 友明
代表取締役社長
(技術士 建設部門・総合技術監理部門)
ichimori@shinnihon-cst.co.jp

keywords: 公共事業、建設コンサルタント、売上高、純利益、年収

1. 公共事業費の推移と各社の戦略

建設経済研究所発表の政府系建設投資の推移(図-1)によると、25年度は24年度比15.1%増、26年度は4.5%減となる予測がされている。

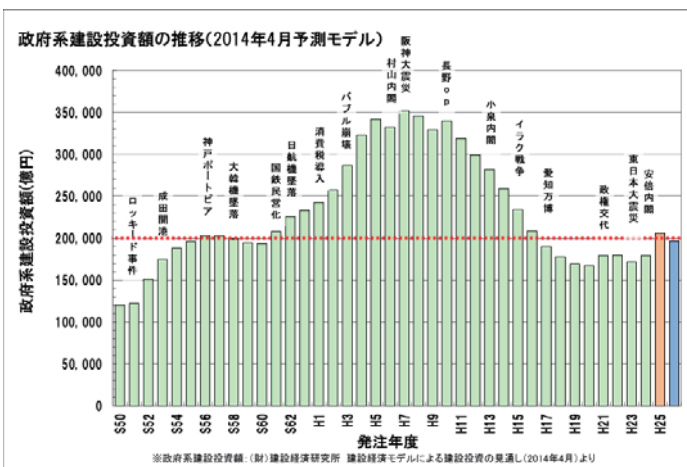


図-1 政府系建設投資額の推移
(建設経済研究所2014年4月データより加工)

一方で国内景気についてのマスメディアによる報道は、景気回復は円高による効果が一巡したものの、一般消費を始めとした国内の内需が支えている、一方で輸出は伸びていないという論調になっている。これらの報道は財政出動(公共事業)の経済対策への効果がある程度認めたと想定されるとともに、財政再建においては、従来歳出削減の主役であった公共事業削減の論調はあまりみられることが無く、政府の27年度予算編成において義務的経費の聖域なき削減といった内容にあるように、どちらかと言えば社会保障費削減の論調が強調されている(義務的に公共事業も含む)。このような状況から、次年度以降も内需としての公共事業費はある程度必要であり、社会資本の老朽化対策や東京オリンピックへの準備、国土強靱化基本法成立などを受け、26年度以降

の公共事業費は大きく削減されることは無いと想定される。このような状況において建設コンサルタント各社は様々な経営戦略を打ち出しており、特に大手コンサルタントを中心に規模拡大を目指す積極的な事業計画が打ち出されている。次項では、このような状況において、あらためて建設コンサルタントという業種を他産業との経営指標の比較により少しばかり評価してみたいと考える。

2. 建設コンサルタントの経営評価

(1) 売上高と生産性について

表-1にそれぞれの業界を代表する上場企業の売上高生産性(社員一人当たりの売上高)を示す。

表-1 東証一部上場企業における売上高・生産高比較
(直近決算の有価証券報告書等より)

業種	代表企業名	売上高 (百万円)	従業員数 (人)	一人当たり 売上高 (千円)
卸売業	三菱商事(連結)	21,950,137	68,383	320,988
情報・通信	KDDI(連結)	4,333,628	27,073	160,072
電気機器	日立製作所(単体)	2,070,147	33,500	61,795
建設業	鹿島建設(連結)	1,521,191	15,149	100,415
サービス業 (建設 コンサルタント)	日本工営(連結)	72,411	2,919	24,807
	建設技術研究所(連結)	36,435	1,327	27,457

このように、建設コンサルタントはサービス業という特性上、売上規模・生産性ともに下位に位置する。これらの特性は2面性があり、一方は脆弱な経営基盤であること、もう一方は大きな設備を持たないことによる経営の柔軟性が高いということである。

企業経営という観点から評価すると、新たなビジネスモデルを生み出すため、もしくは新製品を開発するために、大企業は多額の研究開発や先行投資費用を必要経費に恒常的に計上できる体質になっている。一方で建設コンサルタントは大手と言えどもそ

の事業規模から、資金的な余裕は他産業に比べて小さく、設備を伴う大規模な投資ができる体質とは言えず、そのことが経営戦略上の選択筋を狭めている。昨今の三菱重工業と日立製作所の火力部門統合にみられるように、大手企業は国内の競合企業と合併し、規模拡大により世界で戦おうとしている。資金力に劣る建設コンサルタントも今後はそのような規模拡大の戦略が必要になるかもしれない。

(2) 純利益と一人当たり純利益について

資本主義社会においては、企業は利益によって市場から評価され、利益の一部を投資家に還元する役割を担っている。従って、企業は存続するためには利益を生み出し続けなければならず、またより多くの利益を生み出すように努力し続けなければならない。表-2はその利益に関する資料である。

表-2 純利益率と一人当たり純利益
(直近決算の有価証券報告書等より)

代表企業名	売上高 (百万円)	従業員数 (人)	純利益 (百万円)	売上高 純利益率	従業員一人 当たり純利益 (千円)
三菱商事(連結)	21,950,137	68,383	444,793	2.03%	6,504
KDDI(連結)	4,333,628	27,073	322,038	7.43%	11,895
日立製作所(単体)	2,070,147	33,500	57,856	2.79%	1,727
鹿島建設(連結)	1,521,191	15,149	20,752	1.36%	1,370
日本工営(連結)	72,411	2,919	2,849	3.93%	976
建設技術研究所(連結)	36,435	1,327	982	2.70%	740

表にあるように建設コンサルタントは他産業とそん色ない純利益率であるが、サービス業であり、資材や材料を扱わないことを考えると、通信サービス業であるKDDI並みの利益率が望ましいところである。また利益総額や従業員一人当たりの利益額は最も低くなっている。株主への還元や先述したまとまった投資を実施しにくい状況であると言える。特に昨今は公共事業削減と、入札制度改革等により予定価格の下落や落札率の低下もあり、過去に比べると利益率を落としてきている。今後は持ち直していくものと考えられ、より高収益企業への転換が望まれている。

(3) 報酬の評価

表-3に各企業の平均年収データを示す。企業の年収は、その企業の社会的地位のパロメーターであり、収益力の優劣、またそこに属する構成員の生活水準など様々な指標になるものである。

ご覧のように、上場他産業と比較しコンサルタント企業の年収は若干低めである。給与はその企業規模にある程度比例する側面はあるが、生産性や、一人

表-3 平均年収
(直近決算の有価証券報告書等より)

代表企業名	売上高 (百万円)	平均年収 (万円)	三菱を100と した比率
三菱商事(連結)	21,950,137	1,411	100%
KDDI(連結)	4,333,628	898	64%
日立製作所(単体)	2,070,147	800	57%
鹿島建設(連結)	1,521,191	878	62%
日本工営(連結)	72,411	717	51%
建設技術研究所(連結)	36,435	775	55%

当りの純利益などから導かれる結果であると言える。建設コンサルタント技術者が有する技術は高度かつ特有のものであり、技術的な付加価値を考慮するとより高額な所得を得ることが可能(欧米の建設コンサルタント技術者は高収入である)とも考えられる。しかしながら、建設コンサルタントはその成り立ちの過去や、公共調達における入札制度、それら制度による企業数の多さなどもあり、他産業に比較し収益力が若干劣ると言える。先述したように、年収は企業の社会的地位を図るバロメーターであり、そのような意味でももう少し多くの年収を得られるように各社工夫が必要かもしれない。

3. より魅力ある業種になるために

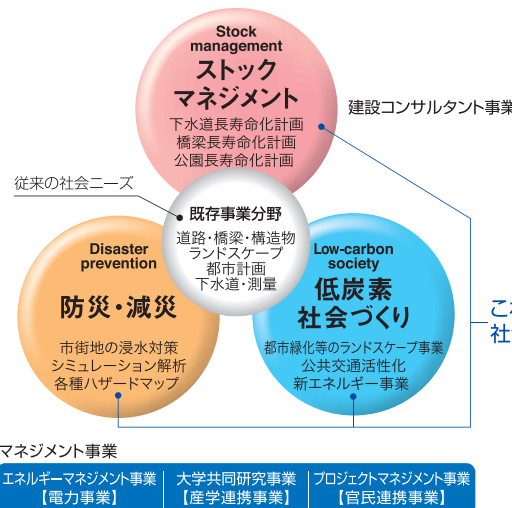
本稿ではここまで、公共事業のマーケットの状況と、建設コンサルタントの経営成績について異業種上場企業との比較により評価した。現状において経営が安定している建設コンサルタントも多く、しっかりと設計成果を提供することで業績はある程度ついてくる状況にある企業も多い。

一方で、今後のマーケットの変化や入札制度、設計・施工分離原則の変化等を鑑みると、建設コンサルタントのマーケットに大手の異業種が参入してくる可能性は十分に考えられる。その際は、主要企業各社がアライアンスによる規模拡大を図り、事業統合やコンサルタントサービス以外の分野への事業領域拡大、または発注ロット拡大(これには発注者の協力が必要)により生産効率の改善などに努める必要があると考える。また入札制度を合併・統合によるメリットが生かせる制度にしていくことも必要である。先行投資や開発資金捻出が容易になり、次の事業にリスクを承知でチャレンジできる環境が生まれ、そして利益率が上昇し、従業員の年収がさらに上昇することで、より多くの優秀な若者が飛び込んでくる業界になることを目指していきたいと考える。

NiXは新たな社会ニーズに取り組んでいます

社会の成長・成熟とともに、社会資本へのニーズも変化しています。NiXは、新たな社会ニーズを「ストックマネジメント」「防災・減災」「低炭素社会づくり」と捉え、既存の事業分野を基盤として、この3つの重点事業を積極的に取り組んでいます。

また、それらと並行したマネジメント事業として、「エネルギーマネジメント事業」「大学共同研究事業」などに取り組んでいます。



CREATION of NiX それは、創る未来。

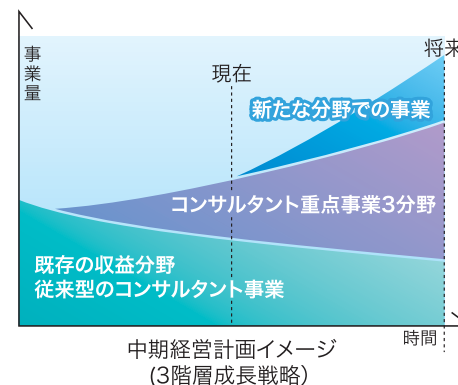
中期経営計画 ~北陸有数の知的サービス企業を目指して~

当社は、北陸で確固たる技術的基盤（コンサルティングおよびエンジニアリング事業）を形成することに注力しながら、東京オリンピックや国土強靭化政策で拡大傾向を続ける国内のインフラ整備市場に軸足を置いて事業の拡大に努めます。

北陸4大営業圏（富山、石川、新潟、福井）は北陸新幹線の開通や太平洋側のリダグダンシー的機能等で潜在成長力は高いものと考えられますが、さらに関東圏や中京圏などの他の新たな事業領域・エリアを開拓・形成することで持続的な成長を図ります。

また、これらの事業拠点網を起点とした地域密着型の受注・生産・管理体制、現地要員の登用などを進め、本社と各拠点の連携をこれまで以上に密接にすることで、一定レベルの品質を広域に保証する体制により展開を実現します。

2014年度策定の中期経営計画は、5年先の2018年度での達成を目指し、「国内広域展開の強化」と「新たな事業領域の開拓と形成」「コンサルタント重点3分野・既存事業分野の拡販」を基本方針に掲げ、当社グループの基本経営理念を踏襲しながら、経営計画の実現を目指します。



NiXテクニカルレポート2014
平成26年8月発行
発行・編集 (株) 新日本コンサルタント

あとがき

NiXテクニカルレポートは、昨年度までに携った業務の一端を紹介するとともに、今後の課題や展望について、技術者の私見も含めてまとめさせていただいたものです。

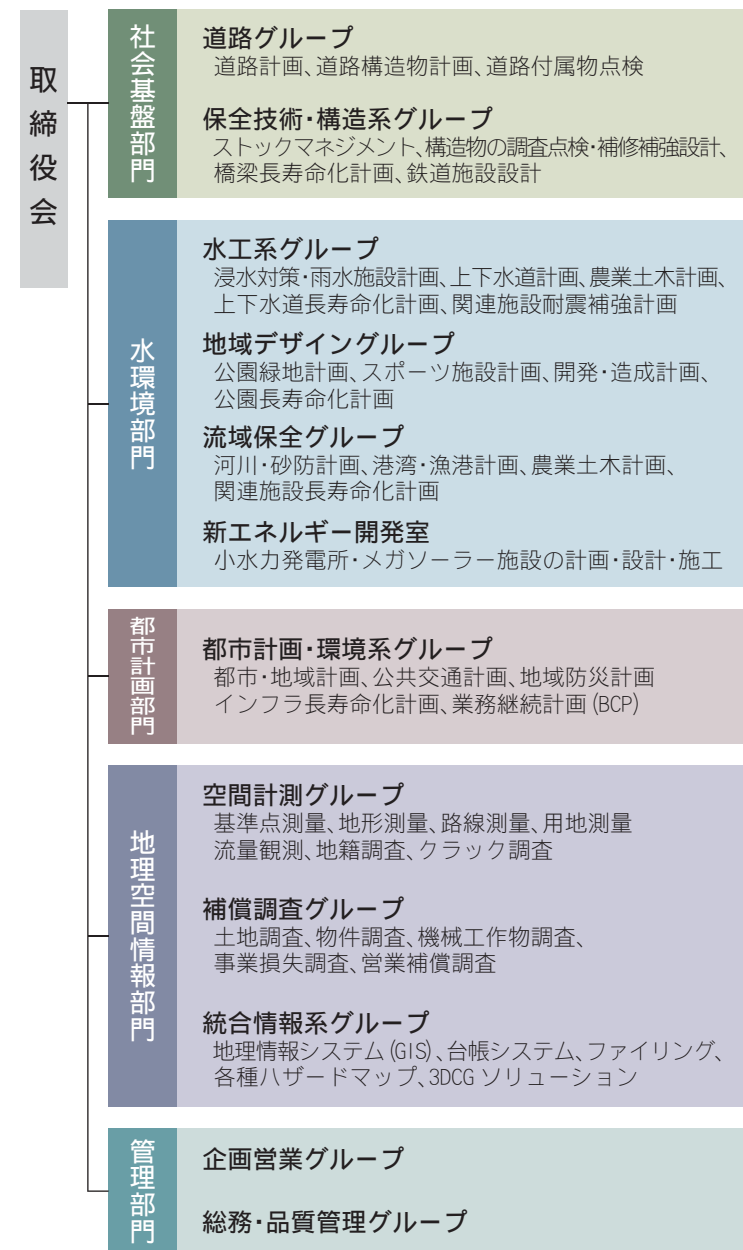
発注者の皆様からいただいた委託業務によって、貴重な経験のチャンスをいただいたものがベースとなって、今回第5号となるNiXテクニカルレポート2014を無事発刊できました。平成25年度は弊社においてもアベノミクスの推進の恩恵もあり、これまで以上に多くの経験のチャンスをいただき、新たな挑戦にも多くかわらせていただきました。

このテクニカルレポートでNiX新日本コンサルタントの取り組みの一端を少しでも感じていただき、叱咤激励いただけるとありがたく存じます。今後も「公共投資に創造力」を社是に、日々努力、向上していく所存です。

最後に発刊に際して、内閣官房参与の要職を始め、多方面でご活躍され大変多忙な中、今回も非常にインパクトのある論文を特別寄稿していただきました、京都大学の藤井聡教授をはじめ、お世話になっている発注者の皆様、ご協力いただいた方々にこの場をお借りしてお礼を申し上げます。

NiXテクニカルレポート2014編集担当 大門 健一

●会社組織図



●有資格者数 平成26年4月現在 従業員数109名 (正社員95名)

技術士	26
建設部門	鋼構造及びコンクリート 3
	土質及び基礎 1
	道路 4
	河川、砂防及び海岸・海洋 2
	トンネル 1
	都市及び地方計画 4
	建設環境 1
上下水道部門	下水道 2
	上水道及び工業用水道 1
総合技術監理部門	7
RCCM	20
	鋼構造及びコンクリート 4
	道路 4
	河川、砂防及び海岸・海洋 3
	港湾及び空港 1
	電力土木 3
	造園 1
	都市計画及び地方計画 1
	下水道 1
	上水道及び工業用水道 1
	農業土木 1
工学博士	2
一級建築士	5
コンクリート診断士	4
土木構造物診断士	1
補償業務管理士	10
測量士	21
一級土木施工管理技士	25
下水道技術検定(第一種)	2

【所属団体】
 (社)建設コンサルタツ協会、(社)土木学会、(社)日本技術士会、(社)日本交通計画協会
 (社)日本モビリティマネジメント会議、(財)都市計画協会、(社)日本公園緑地協会
 (社)ランドスケープコンサルタツ協会、(社)日本下水道協会、(社)雨水貯留浸透技術協会
 (社)管路診断コンサルタツ協会、(社)地域資源循環技術センター、全国小水力利用推進協議会
 (社)日本測量協会、(社)日本補償コンサルタツ協会、(社)富山県測量設計業協会
 協同組合富山測量調査センター、富山県環境事業組合、(一社)全国上下水道コンサルタツ協会

公共投資に「創造力」



本社:
〒930-0142
富山県富山市吉作910番地の1
TEL.076-436-2111(代)
FAX.076-436-3050

http://www.shinnihon-cst.co.jp

新日本コンサルタント

新桜町オフィス 〒930-0005 富山県新桜町4番28号 朝日生命富山ビル1階 TEL.076-471-7110 FAX.076-471-7334	金沢支店 〒920-0362 石川県金沢市古府一丁目104番地の1 TEL.076-269-0006 FAX.076-269-0070	新川営業所 〒938-0051 黒部市立野80-14 TEL.0765-57-2587 FAX.0765-57-2586
大阪支店 〒543-0056 大阪府天王寺区堀越町10番12号 TEL.06-6773-1769 FAX.06-6773-1782	小矢部事務所 〒932-0836 小矢部市埴生2600番地33 TEL.0766-68-2888 FAX.0766-68-0719	射水営業所 〒934-0033 射水市新片町五丁目35番地 TEL.0766-86-0239 FAX.0766-86-0225
立山営業所 〒930-0204 中新川郡立山町寺田171番地 TEL.076-463-2970 FAX.076-463-2971	中新川営業所 〒930-0361 中新川郡上市町湯上野156 TEL.076-472-6528 FAX.076-472-6527	南砺営業所 〒939-1754 南砺市嫁妻252番地 TEL.0763-55-1030 FAX.0763-55-1031
高岡営業所 〒933-0057 高岡市広小路4番地14号 TEL.0766-24-5605 FAX.0766-24-5640	砺波営業所 〒939-1374 砺波市山王町1番2号 TEL.0763-34-7342 FAX.0763-34-7343	能登営業所 〒925-0036 石川県羽咋市の場町場10 TEL.0767-22-2775 FAX.0767-22-2774
氷見営業所 〒935-0115 氷見市鞍骨672番地 TEL.0766-91-7636 FAX.0766-91-7637	津幡営業所 〒929-0346 石川県河北郡津幡町湯端204番地9 TEL.076-289-0611 FAX.076-289-0612	七尾営業所 〒926-0021 石川県七尾市本府中町ソノ13番地 TEL.0767-53-6011 FAX.0767-53-6012
志賀営業所 〒925-0454 石川県羽咋郡志賀町相神ハの50番地2 TEL.0767-42-0661 FAX.0767-42-0662	輪島営業所 〒927-2151 石川県輪島市門前町走出5-94番地1 TEL.0768-42-0305 FAX.0768-42-0306	新潟営業所 〒950-2162 新潟市西区五十嵐中島二丁目15番48号 TEL.025-211-8066 FAX.025-211-8067
中能登営業所 〒929-1717 石川県鹿島郡中能登町良川に部69 TEL.0767-74-1137 FAX.0767-74-1138	白山営業所 〒924-0022 石川県白山市相木町803番地1 TEL.076-276-4020 FAX.076-276-4021	和歌山営業所 〒640-8341 和歌山県田山町四丁目1番15号 TEL.073-472-6802 FAX.073-472-6803
福井営業所 〒910-0853 福井市城東二丁目2番9号 TEL.0776-21-6773 FAX.0776-21-6774	関西営業所 〒653-0853 神戸市長田区庄山町四丁目1番15号 TEL.078-631-5571 FAX.078-631-5572	

