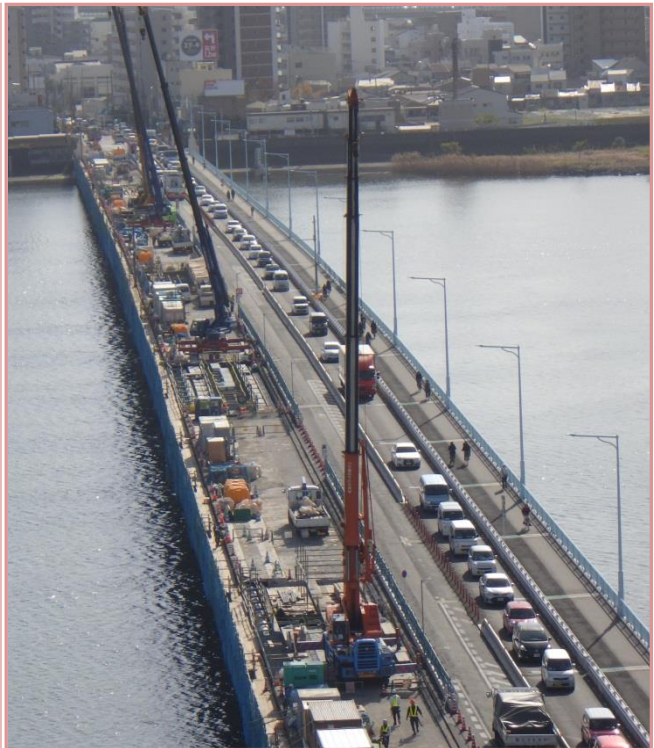


近畿建設新技術活用通信

第3号

関西から建設の新技術を拓く



もくじ

i-Bridge に想う (一社) 日本橋梁建設協会 会長 坂本眞	2
新規に登録された新技術 近畿地方整備局受付 (平成 30 年 11 月～平成 31 年 1 月)	3
新技術活用評価会議便り (平成 30 年度第 3 回)	5
近畿地方整備局における新技術活用の進捗状況 (平成 30 年 4 月～平成 30 年 1 月)	6
近畿ランキング上位技術の概要～安全建設気象モバイル KIYOMASA(KT-100110-VE)～	6
新技術活用促進型工事の推進	7
インフラメンテナンス会議大阪の動向	8
生産性向上チャレンジ工事の試行	8
新技術活用現場レポート～支承の若返り工法 (HR-100013-VR) ～	9
連載 i-Construction ～③i-Bridge の現状と課題～	11
メンテナンス技術と新技術 ～③道路構造物の点検～	13
編集後記	15

i-Bridge に想う



(一社) 日本橋梁建設協会 会長
坂本 眞

日頃より、日本橋梁建設協会の活動にご理解とご支援をいただき厚くお礼申し上げます。

建設業の一翼を担う鋼橋事業において、若い人たちの入職を含めた担い手の確保により適切に世代交代を進めるためには、「働き方改革」を推進することが必要不可欠です。鋼橋事業では工場製作という工程があり、①現場負荷低減、②高品質な製品供給、③橋梁工事全体工期への寄与などのメリットがある一方で現場技能者と併せて製造のための設備と人員の維持が必要となります。

橋梁事業の未来持続と成長力強化のため、発注機関への「長期安定的な発注」や働き方改革の一環としての「週休二日制導入」など、職場環境改善に向けた要望をさせていただきます。

職場環境改善の一方策として、建設業の i-Construction の橋梁事業バージョンの『i-Bridge』の推進活動を実施しているところでございます。当協会の定義する『i-Bridge』は、生産性および安全性の向上を目的として、ICT だけでなく、最新の技術や材料、施工法も事業プロセスに含まれます。さらに CIM の 3D モデルも将来的には i-Bridge の根幹となることが期待されています。

20 世紀後半の本州四国連絡橋を代表とする吊橋や斜張橋などの長大橋梁の建設が鋼橋における使用材料から工場製作や現場架設にいたる技術の発展に大きく貢献したことは間違いありません。前述の通り、鋼橋事業において工場製作のウェイトが大きいため、長大橋梁の建設を効率的かつ高品質に推進するために、1980 年代よりロボット化やシステム化の導入を進めてきました。その結果、3次元モデルの

原寸システムにより作成されたデータを利用した各種の NC（数値制御）のオンライン機器が導入されています。現在では、鋼板の罫書き・切断・孔明け、さらに溶接ロボットや仮組立のシミュレーションにいたるまで幅広く適用されています。

一方、現場架設においても長大橋梁建設の発展とともに、起重機船やクレーン、多軸式特殊台車の大型化による大ブロック架設工法や高品質な、現場溶接や高力ボルトによる連結技術が採用されてきました。

現在、鋼橋業界は長大橋梁建設の時代から、インフラの維持管理の時代へ移行しています。当協会の活動におきましては、長大橋梁建設で培った技術をさらにブラッシュアップするとともに、時代の要請である長寿命化技術の開発を進めております。

『i-Bridge』では、2次元詳細設計データを3次元工場原寸データに連係させるために BIM/CIM データの仕様構築を当初目的として活動を始めました。現時点ではこれに加え、生産性向上の施工技術だけでなく、安全性に重点を置いた技術の採用、例えば、型枠が不要な鋼コンクリート合成床版やシステム足場の採用など、若い働き手確保のための安全職場の構築も重要な目的となっています。

また、著しく進化する最新 IT についても積極的に取り入れるために、適用検証を実施しています。3次元モデルを利用した VR や AR などは、施工疑似体験や安全教育に活用されてきています。多くの企業や作業者が利用するには、まだまだ高価ではありますが、将来の建設業の発展には必要不可欠な技術であると期待しています。

(事務局注：本稿は、平成 30 年 12 月 1 日時点で執筆されたものです。)

新規に登録された新技術 平成30年度近畿地方整備局受付(平成30年11月~平成31年1月)

近畿地方整備局において平成30年11月1日より平成31年1月31日までに新技術情報提供システム(NETIS)へ登録した新技術は8技術で、その概要は表-1のとおりです。

登録状況については、平成29年度の同時期の10技術と比較して2件減となっています。これは、年度が進み前年度に大量申請された技術の審査の進捗を反映したものとなっています。

登録された技術は、工法に関する技術が3技術、機械に関する技術が3技術、製品に関する技術が2技術でした。前年度の工法に関する技術が4件で、製品・材料に関する技術が2件、機械・システムに関する技術が1件で、工法に関する技術が約3分の1を占めたことに対しては変わりなく、材料から機械に変わった傾向となっています。また、システムに関する技術

の登録が無くなっています。

工種別の登録状況では、仮設工が2技術、道路維持修繕工と機械設備が2技術、付属施設と建築が1技術となっています。仮設工、道路維持修繕工、機械設備の3工種で75%を占める一方、コンクリート工の登録がなく、年間で多く活用される工種とは必ずしも一致しない傾向でした。

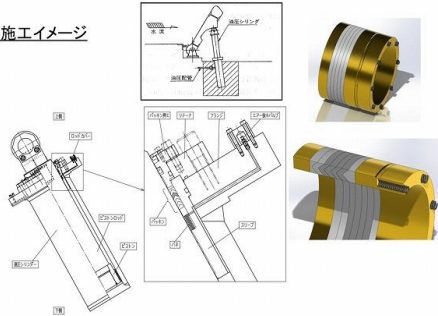
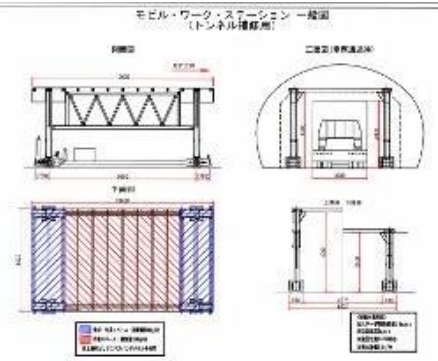
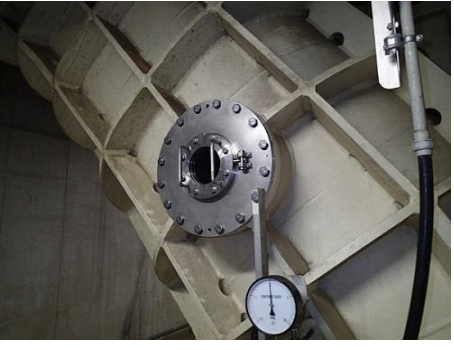
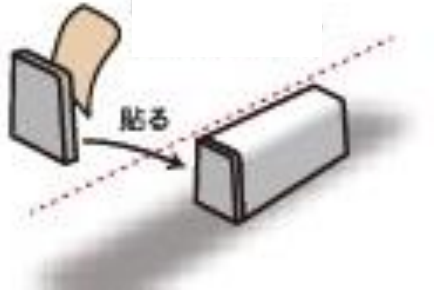

前年度同時期と比較すると、道路維持修繕工が2技術と変わらない一方で、トンネル工の登録がなくなっています。

各技術とも現場の省力化、安全性等に着眼した技術となっており、技術の活用により生産性の向上が期待できます。

なお、平成31年1月31日現在のNETISにおける新技術の登録総数は2,836件(評価情報927件)となっています。

表-1 新規登録技術(平成30年度近畿地方整備局登録 平成30年11月~平成31年1月)

40	技術名称	水素脆性の心配のない防食技術「ディスゴ処理」			
	登録番号	KK-180040			
	区分	工法	工種	道路維持修繕工	
	副題	建設・土木で使用する強度区分の高い高炭素系鋼材への防錆処理			
	技術概要	本技術は、亜鉛アルミを含有するベースコートと、アルミと有機系樹脂を主成分とするトップコートの二層で形成する表面処理技術です。水素脆性による遅れ破壊の一因となる酸洗いや電解行程を必要とせず、クロム化合物を一切含有しないため環境に配慮しています。			
41	技術名称	アルミ軽量シート朝顔「楽美」			
	登録番号	KK-180041			
	区分	工法	工種	仮設工	
	副題	軽量化により作業効率が向上した朝顔			
	技術概要	本技術は、建築工用朝顔の受部をメッシュシートとしたことにより軽量化及び部品点数を削減した技術であり、従来はFRP万能板で対応していました。			
42	技術名称	吊りチェーンアジャスター			
	登録番号	KK-180042			
	区分	製品	工種	仮設工	
	副題	足場吊りチェーンの長さを調整可能な吊りチェーン用クランプ			
	技術概要	本技術は、吊り足場において吊りチェーンの長さの微調整を可能としたクランプ部材で、吊りチェーン用クランプ本体にターンバックルを組み込みでミリ単位の長さ調整を行うことができます。			

43	技術名称	Vパッキンの自動増し締め機構付き油圧シリンダ			・施工イメージ 
	登録番号	KK-180043			
	区分	機械	工種	機械設備	
	副題	Vパッキン用アダプタに圧縮コイルバネを内蔵させVパッキンに自動で適正な緊迫力を与え、長寿命化させる機構を備えた油圧シリンダ			
	技術概要	本技術は、ピストンロッド部の作動油漏れを防止するため、Vパッキンにコイルバネによる弾性力を常時作用させることにより緊迫力を与え、リップが摩耗してシール性能を失っても自動で能力を回復する機構を備えたものです。			
44	技術名称	トンネル補修台車「モビル・ワーク・ステーション」			
	登録番号	KK-180044			
	区分	機械	工種	道路維持修繕工	
	副題	トンネル内部高所作業車における安全性・施工性を向上させる作業台車			
	技術概要	本技術は、トンネル内の高所作業において、作業床を広く設けた自走式作業台車であり、従来は高所作業車(トラック架装リフト幅広デッキブーム型作業床高さ12m)で対応していました。			
45	技術名称	点検用窓「GENSO」を用いたポンプ診断技術			
	登録番号	KK-180045			
	区分	機械	工種	機械設備	
	副題	ポンプの内部状況を容易に可視化できる、専用点検窓を用いた診断技術			
	技術概要	本技術は、立軸斜流ポンプの点検用開閉窓の技術であり、従来は点検口からの内部診断でした。本技術により点検蓋の取り外しが不要となるため、点検時における工期短縮が期待できます。			
46	技術名称	伸縮性目地部材「目地フォーム」			
	登録番号	KK-180046			
	区分	製品	工種	付属施設	
	副題	各種ブロック用の目地部材			
	技術概要	本技術は、路側工における歩車道境界ブロックのモルタル目地について、現場練りモルタル詰めからオレフィン系樹脂発砲体を接着する方法に置換したものです。			
46	技術名称	Watercoat(ウォーターコート)			
	登録番号	KK-180047			
	区分	工法	工種	建築	
	副題	無機系ガラスコーティングシステム「ウォーターコート」を使用した環境に負荷をかけない土木・建築構造物の無機美装防汚工法			
	技術概要	本技術は自然界にある約10種類の鉱物を加工した特殊セラミックの性質特徴を活用し水を電気分解し外壁等の表面の凸凹に電気メッキの原理で被膜を作るコーティング技術であり、従来は洗浄を行っていました。本技術の活用により、ライフサイクルコスト削減、品質向上が期待できます。			

新技術活用評価会議便り(平成30年度第3回)

平成30年度第3回新技術活用評価会議は、平成30年12月17日(月)に近畿地方整備局新館3階会議室で開催されました(写真-1参照)。

今回の会議で審議された技術は、表-2の通り、事後評価5件です。工種分類では、道路維持修繕工3件、トンネル工1件、仮設工1件でした。

今回の評価会議では、特長のある項目について平均的でなく重点的に評価する方策を再度検討すべきある等の意見が出され議論とな

りました。評価結果については後日申請者に通知されます。

また、今回の新技術活用評価会議では、近畿地方整備局において審議するテーマ設定技術評価である「被覆PC鋼線技術」と「透光性遮音板」の評価について評価状況と応募状況の報告がありました。

「被覆PC鋼線技術」については、本通信の2号で紹介しましたが、3現場におけるデータサンプリング状況が報告され、性能一覧として公表する素案が提示されました。未採取のデータを充足することにより次回会議で最終案となる予定です。

もうひとつのテーマである「透光性遮音板」の評価については、6者の応募があり、年度末から来年度の実現場における検証に向けて評価項目の修正等が報告されました。なお、性能指標と項目については、表-3のとおりです。

平成30年度第4回評価会議は3月中旬を予定しています。



写真-1 第3回評価会議開催状況

表-2 平成30年度 第3回評価一覧表

NETIS登録番号	技術名	工種	分類	技術内容
① KK-120009	環境配慮型厚膜省工程弱溶剤重防食塗装システム	道路維持修繕工	事後評価	弱溶剤厚膜型ふっ素樹脂によって塗装工程を4工程から2工程に短縮する工法
② CB-120032	トンネル覆工コンクリートータル養生システム	トンネル工	事後評価	コンクリートの表面と内部の温度差を少なくして温度応力によるひび割れを抑制する工法
③ KT-120008	コンパクトストッパー(KCS)	道路維持修繕工	事後評価	水平2方向及び上下揚力の地震力に抵抗する緩衝ゴム付き変位制限装置
④ KTK-160010	ブラシキ	仮設工	事後評価	再生ポリエチレンを用いた軽量敷板で人力による敷設撤去が可能な製品
⑤ CG-120004	浸透性吸水防止材「レジソクType1」	道路維持修繕工	事後評価	コンクリート表層部の組織を改質し、塩害、中性化などの進行を抑制する含浸材

①	②	③	④	⑤

表-3 透光性遮音板の評価指標と項目

性能種別	項目	性能評価項目	性能評価指標		試験方法	備考
			内容	規格		
基本性能	音響性能	A-1	遮音板が直接音を遮蔽する減音比	400Hzおよび1,000Hzにおける音響透過損失	JIS A 1416	「実験室における建築物材の空気音遮断性能の測定方法」による (物が付いた)実製品を対象に実施
	強度	B-1	遮音板の横断方向に作用する風荷重に対する強度	風荷重(橋梁部:2.0kN/m2以上 土工部:1.5kN/m2以上) に対し、十分な強度を有すること	NEXCO 試験法901	「遮音壁の強度試験方法」による 同上
安全性	耐衝撃性能	B-2	車両の積荷が遮音板へ衝突し、破損した場合の透光部材飛散状況	破片飛散防止率 最大破片重量	NEXCO 試験法902	「遮音壁の耐衝撃性試験方法」による 同上
	耐燃焼性能	B-3	遮音板の車両火災等への安全性	燃え抜けがない燃焼時間 (上取値60分、60分以内に燃え抜けた場合は、そこで試験を終了する) ※燃え抜け ・非加熱側へ10秒を超えて継続する 火炎の噴出がある ・非加熱側で10秒を超えて継続する 炎がある ・火炎が通る亀裂等の損傷が生じる	JIS R 3204	「耐火板ガラス及び格入板ガラス」加熱試験による 同上
耐久性	耐飛び石性能	B-4	飛び石等の飛来物衝突に対する他の要求性能の保持性	損傷形態 (目視評価)	NEXCO 試験法908	「遮音壁の耐飛び石性試験方法」による 同上
	初期及び実験室光源暴露後の黄変	C-1	初期及び実験室光源暴露後の黄変(ヘーズ)	初期及び促進暴露5,000時間後の黄変(ヘーズ)	・促進暴露:JIS K 7350 ・黄変:JIS K 7126	「フラスター-実験室光源による暴露試験方法-第2部:キセンアークランプ」による促進暴露試験 ・暴露後、「フラスター-透明材料のヘーズの求め方」による ・同一種類、同一規格の製品であれば、5,000時間暴露の試験体と異なる製造ロットの試験体による初期値測定を可とする 透光部材を対象に実施
C-2		初期及び実験室光源暴露後の黄色度	初期及び促進暴露5,000時間後の黄色度(YI)	・促進暴露:JIS K 7350 ・黄色度:JIS K 7373	「フラスター-実験室光源による暴露試験方法-第2部:キセンアークランプ」による促進暴露試験 ・暴露後、「フラスター-黄色度及び黄変度の求め方」による ・同一種類、同一規格の製品であれば、5,000時間暴露の試験体と異なる製造ロットの試験体による初期値測定を可とする 同上	
確認性能	D-1	周辺性質の日照確保性 眺望の確保性 交通安全上の視認性の確保性	全光線透過率、平行光線透過率 (初期値、促進暴露5,000時間後)	・促進暴露:JIS K 7350 ・全光線透過率: JIS K 7361-1	「フラスター-実験室光源による暴露試験方法-第2部:キセンアークランプ」による促進暴露試験 「フラスター-全光線透過率の試験方法-第1部:シングルビーム」による 同上	

※その他の性能は、個別の現場での必要に応じて、求める性能の内容/程度を判断する。

近畿地方整備局における新技術活用の進捗状況(平成30年4月～平成30年11月)

平成30年度4月から11月の8ヶ月間における新技術の活用状況については、大阪河川国道、浪速国道をはじめ22事務所等で222現場841技術の報告となっています。

平成30年4月から平成30年11月までの総工事発注件数は947件、活用工事事件数は222件で、新技術活用率は23.4%となっています。活用方式は、841技術のうち、20件が発注者指定型、残りの821件が施工者希望型で活用されています。(図-1、図-2参照)

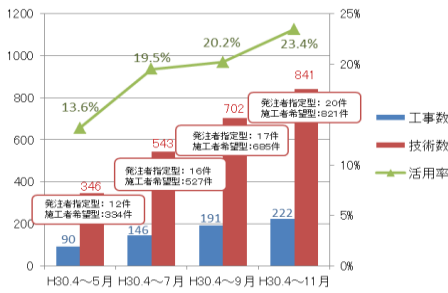


図-1 新技術活用状況 (平成30年4月～11月)

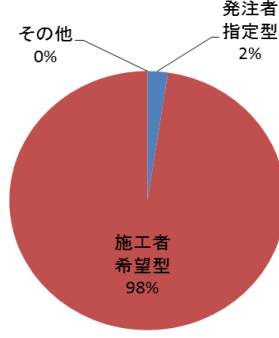


図-2 活用の類型 (平成30年4月～11月)

活用工事事件数では、16現場が発注者指定型、206現場が施工者希望型となっています。平成30年度4月～11月の近畿地方整備局において最も多く新技術が使われた工種は「仮設工」で、「コンクリート工」「土工」「共通工」「道路維持修繕工」の順に活用されており、その順位の傾向は全国的に類似しています(表-4参照)。また、上位3工種で50%以上を占めていることも平成29年度と同様の傾向です。

表-4 近畿地方整備局における工種別活用ランキング (H30年4月～11月)

順位	工種	活用件数
1	仮設工	232
2	コンクリート工	155
3	土工	136
4	共通工	50
5	道路維持修繕工	48
6	CALS関連技術	39
7	調査試験	31
8	舗装工	27
9	港湾・港湾海岸・空港	22
10	電気通信設備	20
	その他(10工種以外)	81
	合計	841

近畿ランキング上位技術の概要～安全建設気象モバイル KIYOMASA (KT-100110-VE)～

平成29年度の新技術活用において近畿地方整備局管内で活用が多かった技術のうち、VG(登録後10年を経過した)技術を除き、活用工事数が多く第3位となった安全建設気象モバイル KIYOMASA(KT-100110-VE)を紹介します。

安全建設気象モバイル KIYOMASA は、気象情報を現場毎にサイト構築し携帯電話やパソコンにメールにて通知するシステムです

本技術の活用により、局地豪雨予測やアラートメールの取得が可能となり迅速な作業可否判断ができるので安全性が向上します。

本技術は、5km～20kmの市区町村レベルの情報を1kmメッシュ現場のピンポイント情報に変え、緯度経度レベルで局地気象情報が得られます。

豪雨降雪予測の更新間隔は、3回/日から288回/日に変え、局地豪雨・降雪への対応がよくなりました。地上平均風速の予測は、高度600mまで10mピッチで、平均、最大、最大瞬間風速の予測に変え、建設機材の転倒対策ができるようになりました。日ごとの気温による熱中症情報は、WBGT値に基づき3時間ごとの予測に変え、暑熱環境下への対策が取れるようになります。

ました。警報や注意報、防災情報は、現場の緯度経度に基づき、整理した表示に変えました。

本技術により、気象の急変を通知できるようになり、注意喚起力が高まり、現場の安全施工実施に対する体制が強化されます。

また、ある活用効果帳表によるとゲリラ豪雨の対応に活用できたと報告があります。



図-3 概念図 (KT-100110-VE)

新技術活用促進型工事の推進

1. 新技術活用促進型工事とは

新技術導入促進型工事は、新技術を活用した効率的な施工管理、安全管理等による工事品質の向上等につなげることを目的としています。

新技術導入促進型工事は、工事の発注に当たって、NETIS登録技術等の新技術の現場での活用や、研究開発段階にありながら当該事業において工事品質向上等の効果が高いと期待される技術の現場での実証についての技術提案を求め、以下の二つに分類されます。

(1) 新技術導入促進（Ⅰ）型

技術提案評価型S型又は施工能力評価型を適用する工事において、発注者が指定するテーマについて、NETIS登録技術等の実用段階にある技術を活用する提案を求め、総合評価においてその技術の活用の妥当性等について評価するもので、主に複数の候補技術が存在するもの。

(2) 新技術導入促進（Ⅱ）型

原則として技術提案評価型S型を適用する工事において、発注者が指定するテーマについて、実用段階に達していない技術又は研究開発段階にある技術の検証に関する提案を求め、総合評価において提案技術の有効性、具体性等について評価するもので、当該事業において工事品質向上等の効果が期待される技術があるもの。

2. 評価方法等について

新技術活用促進型工事の評価方法等については、次のとおりです。

(1) 新技術導入促進（Ⅰ）型の実施

①対象とする技術と評価

発注者が指定するテーマについて、新技術情報提供システム（NETIS）に登録されている技術のうち、提案された技術が有用な技術（推奨技術、準推奨技術、評価促進技術、活用促進技術、活用促進技術（旧）、設計比較対象技術、少実績優良技術）である場合は1点、提案された技術が評価済み技術（NETIS番号の末尾に-VEを付与）である場合は0.5点を、総合評価の「企業の施工能力」において加算します。

②工種の分布

平成30年11月15日現在において、NETISで

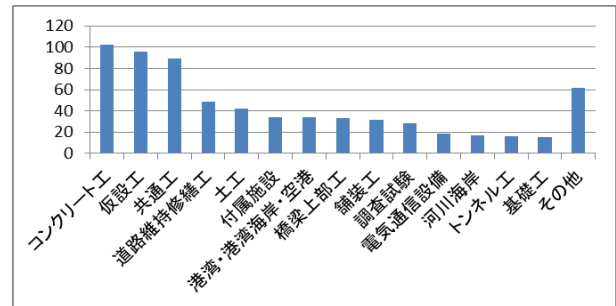


図-4 新技術導入促進Ⅰ型の工種類型

(Ⅰ)型となる対象技術を検索してみると668技術がヒットします。有用な技術の位置づけがある技術が204技術(31%)、評価済み(-VE)技術が464技術(69%)となります。その工種別内訳は図-4のとおり、コンクリート工が102技術(15%)、仮設工が96技術(14%)、共通工が89技術(13%)の順になり、上位5工種で50%を占めています。発注者が指定するテーマに左右されますが、複数候補が選定可能な工種から選定を進めるのが効率的です。

(2) 新技術導入促進（Ⅱ）型の実施

①対象とする技術と審査及び評価

発注者は、テーマを指定しますので、入札参加者は、所定の提出様式を使用した技術提案書類に、実証する技術の内容、現場実証の方法、実証費用に関する参考見積もり、今後の活用の見通し等を記載することになります。

発注者は、提案により開発される技術の新規性、有効性、現場実証の具体性を認める場合に加算評価をします。

②実施動向等

近畿地方整備局では、「すさみ串本道路トンネル工事」と「すさみ串本道路雨鳴トンネル工事」の2工事について、全国では関東地方整備局の「山清路防災1号トンネル工事」の他7工事が「AI（人工知能）などを活用したトンネル切羽等の地山判定方法」で手続きを開始しています。なお、近畿地方整備局では新技術導入提案の配点を20点としています。

Ⅱ型工事を実施する場合は、発注者によって、CIMの活用や工事特有のテーマなど複合要素が加味されている場合があるので技術の選定には全部の要素を満足する選定が必要となります。

インフラメンテナンス会議大阪の動向

1. インフラメンテナンス国民会議の発足

戦略的なインフラの維持管理を実施するためには、維持管理を支える建設業を中心としたメンテナンス産業や地域の担い手の確保等、社会全体として課題に取り組む必要があります。

このため、産学官民が一丸となってインフラメンテナンスの理念の普及を図り活力ある社会の維持に寄与することを目的として、インフラメンテナンス国民会議が設立されました。

2. 近畿本部の構成と活動

その中で、近畿本部は、近畿地方における革新的技術の発掘と社会実装、企業等の連携促進、市民参画の推進などを目的として、全国で初めて発足した公認フォーラムです。

産学官民連携のプラットフォームとして、近畿情報ワーキンググループ（WG）は、自治体ニーズの情報収集やベストプラクティスの収集発信、地場企業の技術等の発掘、フィールド提供、オープンイノベーション推進、異業種交流を担います。また、ボランティアセンターWGは、ボランティア活動の事例収集や仲介、市民参画支援、人材育成を担います。

3. 活動実績

近畿本部は、平成28年12月15日に発足以来、フォーラム、ピッチイベント、現場見学会、実証実験等を順次実施しています（表-5参照）。

直近で実施された第4回ピッチイベント（建設技術展2018

近畿で実施）では、平成30年度に実施された実証実験の報告と、兵庫県からのニーズ提供により「港湾・海岸に漂着したゴミの測量技術」について対応技術を有する各社より多彩なプレゼンテーションが行われました。

4. 今後への期待

インフラメンテナンス国民会議は、各地方にフォーラムが展開されつつあり、建設関連企業、民間企業（非建設）、NPO、大学、国、地方公共団体により、更なる新技術の異業種融合が形成されていくものと期待されます。

表-5 活動の系譜

年	月	日	行事
29	1	31	第1回フォーラム
29	3	9	第2回フォーラム
29	3	22	第3回フォーラム
29	7	28	第1回ピッチイベント
29	8	9	第4回フォーラム
29	10	12	第1回実証実験
29	10	26	第2回ピッチイベント
30	3	1	現地見学会
30	3	23	第2回実証実験
30	7	3	第5回フォーラム
30	7	27	第3回実証実験
30	8	23	第3回ピッチイベント
30	8	23	第6回フォーラム
30	9	27	第4回実証実験
30	10	25	第4回ピッチイベント

生産性向上チャレンジ工事の試行

1. 試行の背景

国土交通省では、建設現場における生産性向上を図るため、i-Constructionを推進しています。

しかしながら、生産性向上については、「2017生産性向上事例集」（（一社）日本建設業連合会）にも示されている通り、新技術の活用だけでなく、施工手順の工夫や既存技術の組み合わせ等、現場での創意工夫による組み合わせも報告されています。

2. 生産性チャレンジ工事とは

生産性向上チャレンジ工事とは、工事契約後の施工段階において、受注者が施工にあたり、施工手順の工夫等、生産性向上（省力化等）に資する取り組みの実施を推進するものです。

発注時において、対象工事であることを入札説明書に明記し、工事契約後、受注者は施工計画書の提出までに省人化等の生産性向上に資する取り組みの提案を監督職員に提出することが出来ます。

3. 実施方法

提案の実施にあたっては、施工計画書に①取り組みの内容②期待される効果等を明記し、履行義務として取扱い、完了検査時まで実施内容及び効果を報告するものです。

なお、履行及び効果が確認された場合は工事成績評価で優位に評価します。ただし、技術提案で提案済みの内容は除かれます。また、チャレンジにかかる費用については、原則受注者負担によります。

新技術活用現場レポート ～～支承の若返り工法(HR-100013-VR)～～

新技術活用現場レポートは、活用ランキングで上位となった新技術で特徴ある工法について、実際に活用された現場において、その採用理由や活用した評価を具体的に報告することにより今後の活用をより円滑にすることを意図して工事内容を報告するものです。

今回は、平成 29 年度近畿地方整備局管内で第 2 位の活用数であった「支承の若返り工法」(HR-100013-V) について解説します。

1. 現場概要

現場は、京都府南東部を南北に縦断する主要路線の一つである国道 24 号が、巨椋池土地改良区所管の用水路を渡河する観世橋です。1987 年架設竣工、鋼単純非合成鈹桁橋(橋長 23.4m)、交通量 35,136 台/24h の本橋梁は、2015 年の橋梁点検において、床版の漏水・遊離石灰、主桁・横桁の腐食、堅壁・沓座モルタル・地覆等のひび割れ・うきに加えて、桁端部からの漏水により、支承の防食機能の劣化が確認されました。



図-5 概略位置図

2. 工事概要

本工事では、観世橋(上)について、断面修復、ひび割れ補修といった一般的な橋梁補修と併せて、支承部のすべり・回転機能回復も期待できる「支承の若返り工法」を採用しました。従来技術である重防食塗装(Rc-1 塗装系)による塗り替え塗装では、支承のすべり・回転機能の回復は期待できないため、同工法は従来工法付加価値を付けた工法と言えます。

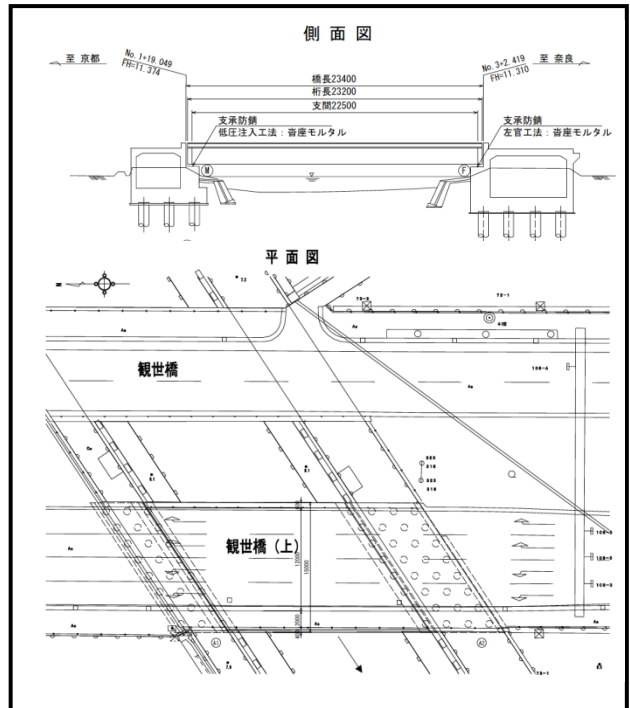


図-6 観世橋(上) 側面図・平面図

表-1 工事概要

工事名	国道1号木津川大橋他補修他工事
工事場所	【観世橋(上)】京都府宇治市小倉町
工期	平成29年11月25日～平成30年7月15日
施工業者	(株)長村組
工事内容	【観世橋(上)】橋長L=23.4m
	道路付属施設工 1式
	橋梁補修工(支承補修含む) 1式
	現場塗装工 1式
	構造物撤去工 1式
	仮設工 1式
※施工場所、工事内容は観世橋(上)の内容	

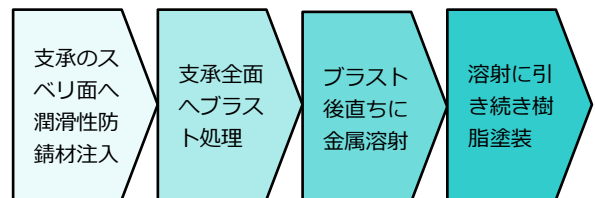


図-7 「支承の若返り工法」施工ステップ

3. 現場での活用状況

「支承の若返り工法」の利点はいくつか上げられますが、一番の利点はその防錆力の高さであると考えられます。現場では、プラスチック、亜鉛アルミ溶射、上塗塗装作業において、防護シートによる一見大がかりとも思える嚴重な飛散養生が必要ですが、プラスチック（一種ケレン）による素地調整は、目視でも二種ケレンとの違いが解るほどに均一で粗な素地を形成することが出来ます。また、犠牲防食機能を有する亜鉛アルミの溶射は溶射ガンを使用し、上塗りとなるエポキシ樹脂系保護材もポールガン、スプレーガン等で施工するため、狭隘部に注意さえすれば、複雑な形状の支承に、見た目にも非常に均一な塗装仕上げを施すことが出来ます（写真-2～6参照）。



写真-2 飛散養生



写真-3 素地調整完了



写真-4 金属溶射状況



写真-5 上塗塗装施工状況



写真-6 上塗塗装完了

また、通常の塗装作業と異なり、養生や手待ち等工程のインターバルが無いのも同技術の特徴です。本工事では、支承 12 基の施工を行いました。防護シートによる養生や清掃、後片付けを除いた支承防錆作業に限れば、計 3 日の夜間作業で施工が完了したことになります。

現場で印象的だったのが、施工機械が意外に

コンパクトだった点です。コンプレッサーやエアドライヤー、発電機等の使用機械一式は 4tトラック 1 台に搭載されており、橋梁上の規制内に配置し、ホースを桁下の吊足場内に引くことで施工が可能でした。

支承滑り面に潤滑性防錆材を注入することにより、支承機能が回復し、同時に防錆効果も期待できることが、従来工法と比較した際の付加的な要素ですが、潤滑剤の注入工程も、システム化された工法の中で、スムーズに行えるものでした。

4. 発注者の評価

桁の端部は、床版、橋台、支承や落橋防止装置に囲まれた狭隘な空間となっており、湿気がこもりやすい上、伸縮装置の排水機能や排水施設の不具合による漏水、滞水、土砂堆積の発生事例が多く、一般的に支点中央部に比べて厳しい腐食環境に置かれています。こういった局所的な腐食に対処出来る方策を導入し予防保全を行うことが、限られた予算の中で橋梁メンテナンスを行っていく上で重要であることは言うまでもありません。そういった視点から開発された同技術は、ライフサイクルコスト(LCC)を見据えた経済性に非常に優れており、有用であると評価出来ます。

新技術の開発は常に続けられており、現場での活用実績も日々積み重ねられています。数年前の設計には反映できていない、というものも見受けられます。アンテナを高く持ち、各現場に適した新技術を積極的に活用していきたいと思えます。

【京都国道事務所京都第一維持出張所 管理第二係長 藤 寧子 (談)】

5. 終わりに

本技術の採用により、支承の LCC 低減が期待できますが、従来よりも初期コストが高いため、今後の改善が望まれています。また、耐久性の高い金属溶射ですが、その効果は工事期間内では確認できないため、経過観察を行い必要な改良を行うことで、より一層の技術の向上や信頼性向上を図っていくことが期待されます。

次回は、「ジオシェルトン」の事例紹介を予定しています。

連載 i-Construction ～～③i-Bridgeの現状と課題～～

1.はじめに

鋼橋建設における i-Bridge は、橋梁事業の生産性・安全性の向上を図るために、ICT 技術だけでなく、新材料を含む新技術・新施工法等を活用したプロセス（計画・設計・製作・架設・維持管理）、または、このプロセスを経て建設された橋梁を意味しています。

以下では、平成 29 年度より開始した i-Bridge 推進活動についての現状と課題について紹介します。

2. BIM/CIM の利活用

鋼橋における 3 次元データの活用は、工場製作時の原寸作業で 1980 年代から既に取り組み、実施されてきました。こうした中、現在の BIM/CIM では測量、設計から現地施工までを 3 次元データにより情報共有し、施工を効率的に行い、更には維持管理へのデータの展開を求められています。

国土交通省の CIM 導入推進委員会においては、鋼橋の情報共有のあり方をはじめとした以下の検討と実装への取り組みを進めています。

- ・ 詳細設計段階から製作段階へのデータ連携（図-8 参照）
- ・ 3 次元データと連携した出来形計測方法等の検討
- ・ ICT による安全性向上

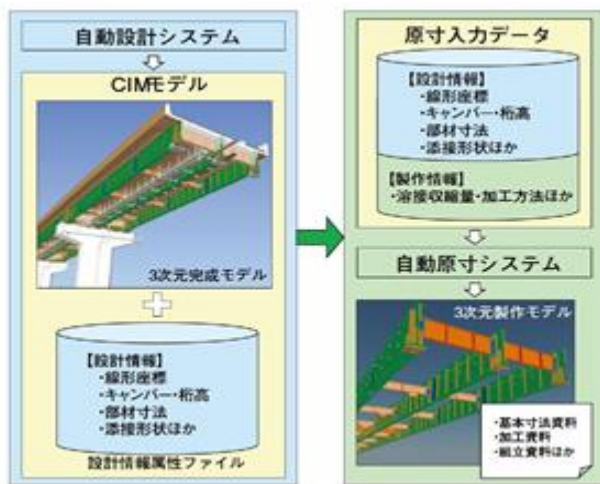


図-8 データ連携実現イメージ
今後の方向性としては、BIM/CIM 試行工事

のリクワイアメントの中にある、以下に着目した取り組みが必要と考えています。

- ・ 契約図書化に向けた CIM モデルの構築
- ・ 工事関係者間での情報連携及びオンライン電子納品の試行
- ・ CIM モデルによる数量、工事費、工期の算出

3. 工場製作の深化

3 次元モデルの導入により、工場製作においては、製作性の検討を効率的に行うことができます。また最近では、3 次元モデルと連動した V R（仮想現実）も効果的に利用されつつあります。

原寸作業では、自動原寸システムにより作成された NC（数値制御）データにより、けがき、切断、孔あけ等の自動運転が可能となり、溶接では、多電極溶接装置、多関節溶接ロボットにより高能率化が図られています。

部材の計測においても、3 次元計測が多用化されており、例えば橋梁部材の計測にデジタルカメラによる計測システムを用いて、シミュレーション仮組立することで生産性・安全性の向上を図っています。

4. 床版設置の効率化

鉄筋コンクリート床版に代表される場所打ちコンクリートの床版形式では、支保工・型枠の組立・解体、鉄筋組立、コンクリート打設や養生など多くの現場作業が発生します。

i-Bridge では、鋼コンクリート合成床版（写真-7 参照）や鋼床版の採用による、現場施工の省力化を目指しています。



写真-7 鋼コンクリート合成床版

5. 現場施工の安全性向上と効率化

(1) 大ブロック架設の推進

近年、市街地での大型橋梁施工では高所での単材ブロック組み立て工法から、地上で単材ブロックを大ブロックへ組み立て、大型クレーンや多軸式特殊台車を用いて一括架設する工法の採用が増加しています（写真-8参照）。

従来は、多軸式特殊台車を所定の位置まで移動・架設するために人力計測や走行位置へのマーキング等の事前作業を行っていましたが、これらを、GNSS（衛星測位システム）等による台車位置のリアルタイム計測と軌跡データを用いたシステムを組み合わせることで台車位置と架設時の誤差等を一元管理するシステムの構築・導入を目指しています。



写真-8 多軸式特殊台車を用いた一括架設

(2) ICT を活用した安全性の向上

1) i-Belt の開発推進

安全帯は作業員の命を守る最後の砦ですが、作業の性質上、使用の管理が難しい側面があります。そこで i-Belt では、安全帯に図-9の機能を付加し、安全性向上を期待しています。

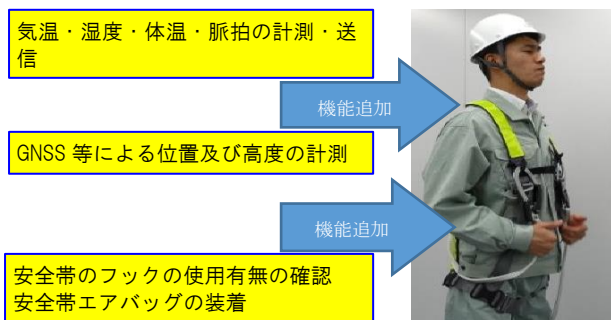


図-9 i-Belt

2) i-House の開発推進

i-House は、現場の気象状況や施工時状況、作業員状況をリアルタイムで一元管理するためのハウスで、以下のような項目についてリアルタイムでの集中管理を目指しています。

①雨量・風向・風速等の気象状況 ②騒音・振

動等、環境影響数値 ③作業状況や作業環境 ④ペントや基礎等の仮設備状況 ⑤特殊架設の変位や反力

6. 維持管理への適用

古い橋梁等では図面が保管されていないことも多く、補修・補強計画を行う際に、まず既設橋梁の形状を計測・図面化することが必要で、その作業に大きな労力を要します。

近年では 3D のレーザースキャナ計測により取得した 3 次元座標（点群データ）から、既設橋梁の形状寸法を計測する方法が急速に普及し、現場調査における計測手法としてより身近なものになりつつあります（図-10参照）。

今後は、これらの 3D データを全国レベルで一元管理するデータベースの構築を目指す取り組みが必要と考えています。

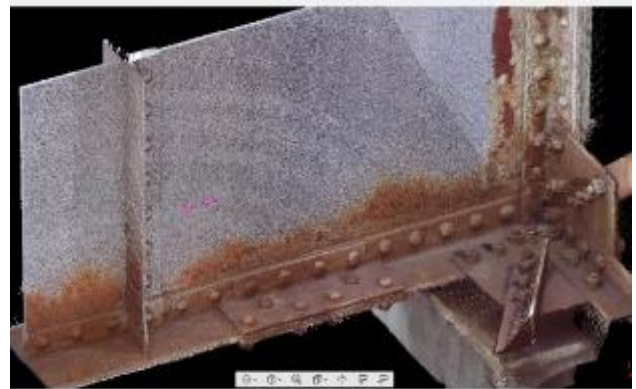


図-10 点群データからの外形線作成

7. 新材料・新技術の活用

i-Bridge では、新材料を含む新技術・新施工法等を活用した軽量化や省力化による生産性の向上も目指しています。新材料には、橋梁用高性能鋼材（SBHS）の採用による鋼重削減や溶接性向上、また塗装寿命延長鋼の採用による塗装塗り替え回数の削減などを目指しています。新技術では、吊橋主塔へのパネル架設工法の適用や維持管理兼用足場パネル等の採用による効率化を目指しています。

8. おわりに

さらなる i-Bridge の進展を図るべく、今後も関係団体との協働や施工者への周知、発注者への紹介などを通じて、i-Bridge に関する活動を推進します。

メンテナンス技術と新技術 ～③道路構造物の点検～

1. はじめに

シェッド・大型カルバート、歩道橋および標識・照明施設等（以下「道路附属物等」という）の定期点検では、基本として全ての部材に近接して部材の状態を評価することとなっており、肉眼により部材の変状等の状態を把握し評価が行える距離まで接近して目視を行う事（近接目視）を想定しています。ただし、近接目視による変状の把握には限界がある場合もあるため、必要に応じて触診や打音検査を含む非破壊検査技術などを適用することを検討しなければならないとされています。

なお、土中部等の部材については、周辺の状態などを確認し、変状が疑われる場合には、必要に応じて試掘や非破壊検査を行わなければなりません。

また、近接目視が物理的に困難な場合は、技術者が近接目視によって行う評価と同等の評価が行える方法によらなければならないとされています。

2. 診断

定期点検では、部材単位の健全性の診断と対象構造物毎の健全性の診断を行うこととなっております。なお、健全性の診断は、表-6の判定区分により行うことを基本としています。

表-6 判定区分

区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態。
III 早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態。
IV 緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態。

点検時に、道路利用者または第三者への被害のおそれがある損傷が認められた場合には、応急的に措置を実施した上で、上記 I～IVの判定を行うこととする事となります。

応急的な措置として、対策（補修・補強、撤去）、定期的あるいは常時の監視、緊急に対策を講じることができない場合などの対応として、通行規制・通行止めを実施する事があります。

3. 点検状況

国土交通省では、国民・道路利用者の皆様にご理解頂くため、点検の実施状況や結果等を「道路メンテナンス年報」としてとりまとめています。現在最新版にて公表されている平成 29 年度単年度の道路附属物等の点検状況は 20% となっています（表-7 参照）。

表-7 付属物等点検実施状況（平成 29 年度）

管理者	管理施設数 (箇所)	点検実施数 (箇所)	点検実施率 (%)
国土交通省	11,945	2,942	25%
高速道路会社	11,884	1,702	14%
都道府県・政令市等	14,035	2,879	21%
市町村	3,015	544	18%
計	40,879	8,067	20%

※政令市等には特別区も含む

平成30年3月時点

また、近畿地方 2 府 5 県の点検実施状況を都道府県別にみると表-8 のとおりであり、平均が 19% と全国平均より 1 ポイント下回っています。

表-8 付属物等点検実施状況（近畿地方 2 府 5 県）

都道府県名	管理施設数 (箇所)	点検実施数 (箇所)	点検実施率 (%)
福井県	389	88	23%
滋賀県	466	115	25%
京都府	587	76	13%
大阪府	2,879	657	23%
兵庫県	2,158	305	14%
奈良県	364	51	14%
和歌山県	321	51	16%
計	7,164	1,343	19%

さらに、5 年間の点検計画と平成 26 年度から平成 29 年度までの累積点検実施率をみると累積で 78% となっており、全国の計画値と同等の実績が出ており、近畿地方の累積点検率は全国の実績を 3 ポイント上回っています（表-9 参照）。

表-9 5 年計画と累積点検実施率

年度	H26	H27	H28	H29	H30	計 (%)
全国計画率	17	24	20	18	22	100
全国実施率	16	21	20	18		75
近畿7府県実施率	15	25	19	19		78

また、道路附属物等の点検結果の判定区分と建設経過年数の関係は図-11 のとおりです。平成 29 年度の判定区分の割合は、I 31% (2,508

箇所)、Ⅱ52% (4,205箇所)、Ⅲ17% (1,352箇所)、Ⅳ0.02% (2箇所)となっており、建設経過年数とともに判定区分Ⅲの割合は増加する傾向にあります。

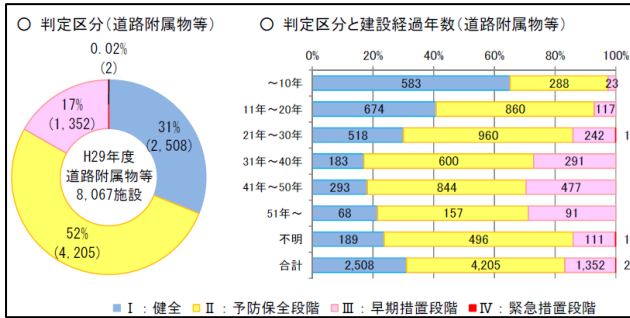
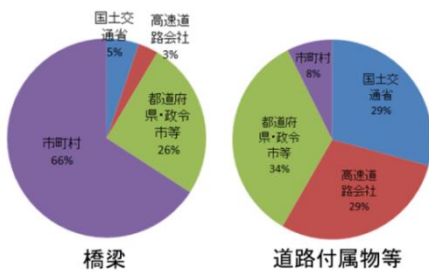


図-11 平成29年度判定区分と建設経過年数の関係

4. 道路附属物等の特徴

道路附属物等の管理数については、橋梁数においては市町村が大半を占めている現状に対して、国・高速道路会社・都道府県および政令市・市町村にてそれぞれ29～34%であり、市町村の管理数は7%程度となっています(図-12参照)。



※メンテナンス年報公表データより近畿技術事務所作成

図-12 構造物施設数の管理者別割合

道路附属物等は比較的その多くが幹線道路に設置されている傾向があり、幹線道路上を跨いで設置されているケースが多く、点検や補修時における交通への影響や安全管理、そして規制に伴うコストや社会的影響についても考慮が必要です。点検においては幹線道路において広域に多数設置されている対象構造物を効率的に点検していくことが求められます。

5. 道路附属物等点検に活用可能な技術の例

道路附属物等のうち、シェッド・カルバートや横断歩道橋の点検ではコンクリートや鋼部材といった橋梁と同様の部材点検が求められる一方、門型標識等については、部材に鋼管等

が採用されているケースが多く、しばしば地中埋設部分において支柱の腐食が生じている事例が報告されます。点検により、確実に不具合を見つけつつ、路線の広域にわたって設置されている構造物を効率的に点検実施していくことが求められます。

新技術情報提供システム(NETIS)で、「標識柱・腐食・非破壊」をキーワードにして検索を実施(平成30年10月3日現在)してみると登録されている技術が6件ヒットします(表-10参照)。これらの技術は標識支柱の土中埋設部の点検実施時において携帯性が優れており、かつ非破壊での腐食状況測定が可能な技術として登録されているものです。

表-10 附属物点検技術の抽出例

登録番号	技術名称
1 KK-150069-A	鋼製埋設部路面境界部の損傷判定、診断方法
2 KK-080026-V	鋼管ポール埋設部腐食判定・診断システム
3 KT-150121-A	鋼管柱路面境界部腐食診断装置 コロージョドクター
4 KK-180002-A	鋼製支柱埋設部の腐食診断技術(PC-UT)
5 KT-160151-A	ポストチェッカーⅡ
6 KT-140070-A	地際腐食検査システム「バウンダリーチェッカー」

これらの技術のうち、新技術情報提供システム登録後の活用件数が多い技術3例を以下に参考として概要を紹介します。

① 超音波(表面SH波)による鋼管ポール埋設部の非破壊検査システム(KK-080026-V)

本技術は、非破壊検査装置で照明柱等の鋼管ポールの地際から埋設部にかけての腐食状況を掘削することなく診断する技術です。従来は、鋼管ポールの埋設部を掘削して、腐食減量を直接測定していましたが、露出部から埋設部分に向け表面SH波を入射・伝搬させ、得られた探傷波形から評価・判定を行うことにより、劣化程度の大小が推定できます(図-13参照)。

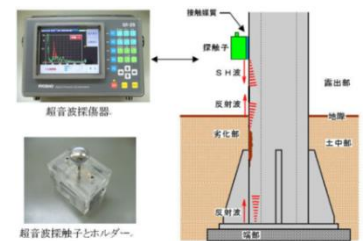


図-13 システム概要(KK-080026-V)

② 鋼製埋設部路面境界部の損傷判定、診断方法(KK-150069-A)

本技術は、パルス渦流法による迅速スクリーニング及び超音波表面SH波法による詳細検査を組み合わせ、効率的に路面境界

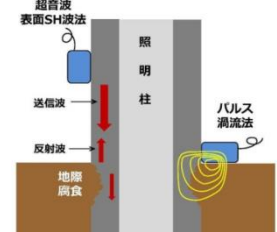


図-14 模式図(KK-150069-A)

部の損傷状況を可視化することを特徴としており、腐食確認のための掘削を必要とせず路面境界部より深さ約 50mm 範囲の腐食を検知することが可能です(図-14参照)。

③鋼管柱路面境界部腐食診断装置 コロージョンドクター(KT-150121-A)

本技術は、超音波を使った非破壊診断技術で、鋼管柱路面境界下の腐食状況を調査する技術です。腐食部分で反射する F エコーが大きくなる分、鋼管柱底面で反射する B エコーが小さくなることを利用した F/B (腐食指数) を腐食検出アルゴリズムに採用し、腐食検出能力の向上



写真-9 装置外観(KT-150121-A)

を図っています。また、時系列経緯の画像を添付できる能力を使用した情報管理が可能です(写真-9参照)。

6. おわりに

道路付属物は、橋梁やトンネルのように大きな構造物ではない印象がありますが、幹線道路に数多く設置されている傾向があり、ひとたび不具合等の発生により通行止め等が生じるとその影響は甚大なものとなります。

このような現場における点検では、土中構造物の非破壊探知技術等を駆使していくことで、点検の確実性を担保しつつ効率性を向上していくことが求められています。

今後においても上記の課題に対応した新技術が開発され、積極的に活用されることが期待されます。

近畿建設新技術活用通信は近畿技術事務所のホームページでも公開中です。
(<https://www.kkr.mlit.go.jp/kingi/develop/correspondence>)

近畿建設新技術活用通信

検索

表紙の写真		区分	①	②	③	④
①	②		河川構造物	災害用対策機械・維持用機械等	推奨・準推奨技術	道路構造物
		被写体	大滝ダム	照明車	SR-メサイア	国道2号淀川大橋
		出典	ダムカード	近畿地方整備局ホームページ	国土交通省ホームページ	大阪国道事務所ホームページ
		http://	www.kkr.mlit.go.jp/kinokawa/event/damcard.htm	www.kkr.mlit.go.jp/bousai/technical/index.html	www.mlit.go.jp/common/001236612.pdf	www.kkr.mlit.go.jp/osaka/kanri/yodogawa/teiten.html

編集後記

平成 30 年 8 月に創刊号を発刊し、みなさまのご協力のもと平成 30 年度内に第 3 号まで発刊することができました。今号は、平成 30 年度の最終号であり、平成最後の刊行にもなります。

平成 30 年を振り返ると、今年の漢字に「災」が選ばれるほど地震、台風、豪雨による災害被害が全国で発生した年でした。災害に強い国土形成のために、産官学民一体で防災対策を進めていく必要があることを改めて感じた次第です。また、働き方改革や生産性向上が社会全体の課題となっている中、遅れが目立つ建設業界において ICT の活用などの積極的な取組が見られました。なお一層の技術革新とともに生産性向上が図られていくことが求められます。

さて、新技術情報提供システム(NETIS)は、国土交通省が平成 13 年度から運用開始し 17 年間、多くの技術情報を提供してきたことで、更なる技術開発を促してきました。「近畿建設新技術活用通信」は、その様な技術潮流の中で技術開発者と発注者及び受注者間の橋渡しとなれるよう行政及び業界における新技術に関する最新トレンドをご紹介しつつ、生産性向上に資する技術等の情報提供にも努めていきたいと考えています。

今後も更なる内容の充実に努め、読者の皆様方の要求に応えられるよう尽力してまいります。

また、読者の皆様方からご助言等をいただけますと励みになります。

<http://www.kkr.mlit.go.jp/kingi/advice/index.html>

訂正とお詫び：近畿建設新技術活用通信第2号 7頁表4の記載内容に誤りがありました。近畿技術事務所ホームページ内近畿建設新技術活用通信データを訂正させていただくとともに、お詫び申し上げます。

近畿建設新技術活用通信
第3号(vol.3) 2019.2.20

発行人：近畿技術事務所長 編集長：総括技術情報管理官
〒736-0082 大阪府枚方市山田池北町11-1
電話 (072)856-1941 E-mail kkrotayori-kingi@mlit.go.jp



もっとふれあうテクノロジー

国土交通省近畿地方整備局

近畿技術事務所

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and tourism

Kinki Regional Development Bureau

Kinki Engineering Office



i-Construction