



国土交通省近畿地方整備局

Kinki Regional Development Bureau

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

近畿地方整備局 近畿技術事務所	配布日時	平成30年8月20日 14時00分
資料配布		

件名	建設新技術を知っていただくための情報誌 (近畿建設新技術活用通信)を創刊します ～新技術に関する情報で行政と施工者を繋ぐ～
----	---

概要	<ul style="list-style-type: none">●発刊の目的 建設新技術の最新動向や実施例等の情報発信を行うものです。公共工事の品質向上等に寄与する建設新技術に関し、行政と施工者がともに有効活用できる情報を発信します。●近畿建設新技術活用通信の構成<ul style="list-style-type: none">・新規登録された技術の紹介・活用ランキング技術の紹介・新技術活用評価会議の審議状況・メンテナンス技術と新技術 等●公開方法及び配布機関<ul style="list-style-type: none">・近畿技術事務所担当窓口（紙媒体 冊子版 A4 縦）・近畿技術事務所ホームページ（PDF 電子版 A4 縦）【以下の URL から入手出来ます】 http://www.kkr.mlit.go.jp/kingi/develop/correspondence.html●発刊時期 平成30年8月20日（創刊号） 四半期毎の発刊予定
----	---

取扱い	—
-----	---

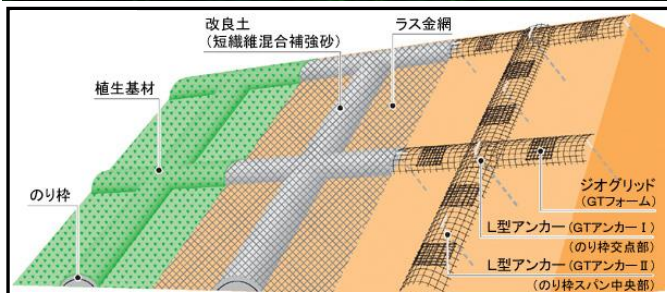
配布場所	近畿建設記者クラブ、大手前記者クラブ
------	--------------------

問合せ先	国土交通省 近畿地方整備局 近畿技術事務所 総括技術情報管理官 <small>いまにし</small> 今西 <small>ひでき</small> 秀樹（内線301） 技術開発対策官 <small>いだ</small> 井田 <small>たかし</small> 卓（内線302） TEL：072-856-1941 FAX：072-850-3952
------	--

近畿建設新技術活用通信

第1号

関西から建設の新技術を拓く



もくじ

近畿建設新技術活用通信の発行に寄せて 水管理・国土保全局治水課長 ((前) 近畿地方整備局 企画部長) 井上智夫	2
近畿地方整備局における新技術活用ランキング (平成 29 年度)	3
新規に登録された新技術 近畿地方整備局受付 (平成 30 年 4 月～6 月)	4
平成 30 年度推奨技術・準推奨技術を 7 技術選定	6
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～7 月)	8
近畿ランキング上位技術の概要～～ソーラー式 LED 表示機(KK-100021-VE)～～	9
土研新技術ショーケース 2018 in 大阪が開催されました	9
新技術活用評価会議便り (平成 30 年度第 1 回)	10
連載 i-Construction ～～①ICT 土工の現状と課題～～	11
メンテナンス技術と新技術 ～～①橋梁点検と補修～～	13
編集後記	15

近畿建設新技術活用通信の発行に寄せて

水管理・国土保全局 治水課長
 ((前) 近畿地方整備局 企画部長)
 井上 智夫



この度は、「近畿建設新技術活用通信」の発行、おめでとうございます。

新技術の定義にはいろいろありますが、私は新しい価値をもたらす技術が新技術であると考えています。新しい価値とは、品質がよくなる、安全になる、環境にやさしくなる、安くなるということが考えられます。新しい価値を求める社会のニーズが新技術を求め、また、技術のシーズを社会の要請にあわせてブラッシュ・アップすることで新技術が生まれます。しかし、こうした新しい価値が期待される技術が開発されたとしても、その技術が公共土木施設整備・管理の現場で適用するためにはいくつかのハードルがあります。

まず、その新技術によって新しい価値がどの程度生み出されるのかの確認です。市場で提供される製品であれば、事前に実験などで価値の程度を計測することができるものがあります。一方で、公共土木施設がおかれる自然・社会条件は多様ですから、その価値の計測には多様なケースで確かめる必要があり、短期間の実験では十分なデータが必ずしも得られません。特に耐久性といった品質向上の価値を確認するためには、相当の時間がかかります。

次に、公共土木施設の整備・管理に新技術を導入するには、その技術を活用する施工方法の確認が必要です。画期的な品質の材料を使う技術でも、施工段階で多くの工程を要する、特殊な機械が必要となる、熟練した技能者を必要とするならば結果的にコストが高くなる可能性があります。このため、施工工程における歩掛を調査することが必要となり、このことでも相当な時間がかかる場合があります。

ます。

さらに、公共土木施設を整備・管理する者の新技術の信頼性に対する抵抗感というバリアがあります。仮設構造物に係る新技術導入についての抵抗感は大きくありませんが、工事目的物に係る新技術導入については、それまでにどこでも使ったことのない技術であれば、躊躇しがちです。工事目的物の置かれている重要性が比較的高くない場合で試験導入し、徐々にその適用性を拡大していくような方法をとらざるをえず、これにも相当な時間を要します。また、この場合にはどうしても安全サイドで技術導入を図るので、コスト削減とは異なる結果が出る傾向があります。

このように新技術の導入にはいくつかのハードルがありますが、私たち公共土木施設の管理者としては、このハードルの克服に常に果敢に取り組むべきと思います。試験フィールドの提供、新しい価値の計測・分析、実際に係る工程の歩掛調査、さらには既成技術と新技術の多様な条件下での比較表の作成、予備設計段階からの比較検討等を推進していく必要があります。

リスクのない新技術はありません。小さいリスクを背負いつつ、将来得られる効果に期待しながら、かつ、リスクマネジメントしながら着実に新技術の社会実装を進めていきたいです。先述したように開発された新技術が現場で適用されるまでには相当な時間がかかりますが、不必要な時間を積み重ねることは許されません。私たち整備局職員がそれぞれの立場で新技術へのスタンスを明確にして、日々の仕事に取り組んでいきたいと思っています。

(事務局注：本稿は、平成 30 年 7 月 1 日時点で執筆されたものです。)

近畿地方整備局における新技術活用ランキング(平成 29 年度)

◎年間ランキング

平成 29 年度の近畿地方整備局において、直轄工事での活用件数が多い上位 10 技術は表-1 のとおりです。

最も活用件数が多かったのは、「ソーラー式 LED 表示機」です。第 2 位は「法面 2 号ユニバーサルユニット自在階段」、第 3 位は「安全建設気象モバイル KIYOMASA」でした。仮設

工が 4 技術と最も多くなっています。この結果は、前年度と同様の傾向となっています。

ランキングの中で、第 7 位に登場した「施工管理システム「デキスパート」」は、i-Construction の推進に向けて ICT 土工の実施において利用される技術の典型であり、近年多くの現場での取組結果が反映されたものと推測されます。

表-1 近畿地方整備局における新技術活用ランキング (平成 29 年度)

順位	NETIS登録番号	技術名称	概要	工種
1	KK-100021-VE	ソーラー式LED表示機	充電式バッテリーによる文字・画像表示装置	その他
2	KT-090046-VE	法面2号ユニバーサルユニット自在階段	ユニット型昇降設備	仮設工
3	KT-100110-VE	安全建設気象モバイルKIYOMASA	気象情報メール通知システム	土工
4	CB-100037-VE	軽トラック積載対応型屋外可搬式トイレユニット	仮設用車載トイレ	仮設工
5	KT-070054-VG	ジョイントテックスCT-400	洗い出し不要の打ち継ぎ処理剤	コンクリート工
6	CB-010019-VG	セフテム2看板サポート金具	工事表示板表示補助具	共土工
7	KK-110050-VE	土木標準積算データを利用した施工管理システム[デキスパート]	施工管理支援ソフトウェア	CALS関連技術
8	TH-070005-VG	カプセルプリズム型高輝度路上工事用標示板(工事看板)	高輝度再帰反射シート式工事看板	仮設工
9	KT-100078-V	ソーラーキングシリーズ	ソーラー式工事灯	仮設工
10	KT-140091-VE	インテリジェントマシンコントロール油圧ショベル	ICTセミオート制御機能搭載油圧ショベル	土工

◎工種別活用ランキング

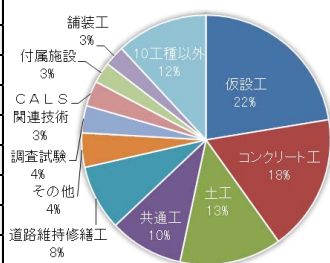
平成 29 年度の近畿地方整備局における活用延べ新技術数 2,062 件を工種別にランキングすると表-2 のとおりです。

最も多くの新技術が使われた工種は「仮設工」で、「コンクリート工」「土工」「共土工」「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。

また、上位 3 工種で約 50%を占めていることも平成 29 年度と同様の傾向です。

表-2 近畿地方整備局における工種別新技術活用ランキング (平成 29 年度)

工種	活用件数
1 仮設工	464
2 コンクリート工	362
3 土工	274
4 共土工	198
5 道路維持修繕工	175
6 その他	92
7 調査試験	72
8 CALS関連技術	68
9 付属施設	56
10 舗装工	55
10工種以外	246
合計	2,062



◎近畿地方整備局における活用率の推移

新技術活用率（新技術を活用した工事件数を総工事件数で除した百分率）は、平成 29 年度では 32.6%となりました（図-1 参照）。ここで、新技術を活用した工事件数は 460 工事、総工事件数は 1,409 件でした。前年度を下回っていますが、工事量が横ばい、もしくは減少の傾向にあるためと推測されます。

また、活用延べ新技術数は 2,062 件で、1 工事あたりの活用新技術数は 4.48 技術（ひとつの工事で複数の新技術が活用されている）となっています。

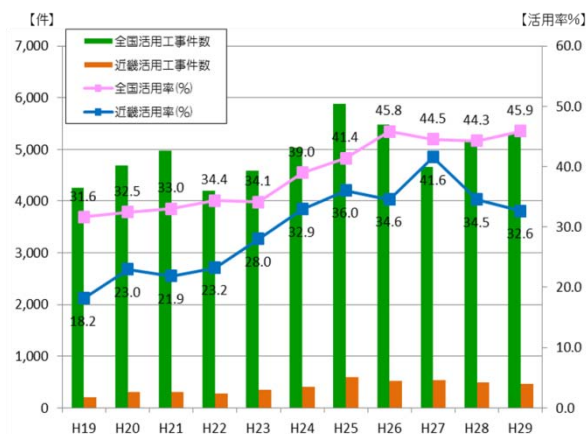


図-1 新技術活用率の推移 (平成 29 年度)

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4月~6月)

近畿地方整備局において平成30年4月1日より平成30年6月30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18技術で、その概要は表-3のとおりです。

登録状況については、平成29年度の同時期も18技術で同数となっています。ただし、年度が進み前年度に大量申請された技術の審査中の案件があるため、今後は増加に転ずるものと予測されます。

登録された技術は、製品に関する技術が13技術、材料に関する技術が1技術、システムに関する技術が3技術、工法に関する技術が1技術でした。製品に関する技術が約3分の2を占めており、前年度の工法に関する技術が約3分の1で、製品に関する技術が約3分の1を占めたことに対して違った傾向となっています。また、機械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5技術、コンクリート工が3技術、橋梁上部工と付属施設が6技術、トンネル工と電気通信設備が2技術、共通工と調査試験が2技術となっています。仮設工が4分の1を占め、コンクリート工が約二割となり、年間で多く活用される工種と一致していることが解ります。









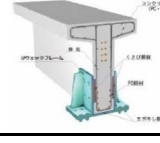


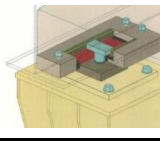
前年度同時期と同様に、仮設工が最も多い一方で、橋梁上部工の登録が少なくなっています。

ところで、平成30年度は登録申請を支援する団体を活用する年度となるため、全国的に登録数が増加することが予測されます。

なお、平成30年6月30日現在のNETISにおける新技術の登録総数は2,920件(評価情報868件)となっています。

表-3 新規登録技術(平成30年度近畿地方整備局登録4月~6月)

1	技術名称	発泡絶縁体型漏えい同軸ケーブル				
	登録番号	KK-180001	区分	製品	工種 電気通信設備	
	副題	絶縁体を発泡ポリエチレン、内部導体を薄肉の波付銅管とすることにより、施工性を向上させた漏えい同軸ケーブル				
	技術概要	本技術は、絶縁体を発泡ポリエチレン、内部導体を波付銅管とし軽量化及び可とう性、対応帯域幅を向上させた漏えい同軸ケーブルの技術であり、従来は紐絶縁体型漏えい同軸ケーブルを使用していました。				
2	技術名称	鋼製支柱埋設部の腐食診断技術(PC-UT)				
	登録番号	KK-180002	区分	システム	工種 調査試験	
	副題	コンクリート等に埋設されている鋼材等の損傷を調査する技術				
	技術概要	本技術は、既設の照明柱や標識柱等の埋設部の腐食状態を非開削で診断するシステム技術で、従来は掘削・目視・復旧による調査で対応していました。				
3	技術名称	メタルクリップ				
	登録番号	KK-180003	区分	製品	工種 コンクリート工	
	副題	平行連結、直行連結の両方に対応可能な鉄筋と鉄筋の連結金具				
	技術概要	本技術はコンクリート工全般における段取り用鉄筋の組立時に、鉄筋を緊結する金具の技術であり、従来は鉄筋を溶接する方法で対応していました。				
4	技術名称	面状発熱体シートによるセントル加熱養生システム				
	登録番号	KK-180004	区分	システム	工種 トンネル工	
	副題	面状発熱体シートを用いて覆工コンクリート温度均一にコントロールするセントル				
	技術概要	本技術は、トンネル覆工・坑門工コンクリート工事におけるセントルに面状発熱体シートを用いる加温養生技術であり、従来はセントルのシート養生とヒーターによる加温を行っていました。				
5	技術名称	獣害防止後付柵				
	登録番号	KK-180005	区分	製品	工種 付属施設	
	副題	立入防止柵と地面の隙間から小動物の侵入を防止する「スティックプラス」				
	技術概要	本技術は、立入防止柵と地面の隙間から小動物の侵入を防止する柵で、耐食性の高いZAMとスティック部分はアルミ合金めっきを使用した製品であり、従来技術は溶融亜鉛めっきの鉄筋格子で対応していた。				
6	技術名称	梯子付床付布枠				
	登録番号	KK-180006	区分	製品	工種 仮設工	
	副題	昇降用梯子と開閉床を備えることにより梯子使用時以外は開口部を閉じておくことが可能な昇降用枠組足場				
	技術概要	本技術は、昇降用梯子と開閉床を備えた梯子付床付布枠の技術であり、従来は、内階段+開口部による昇降用枠組足場に対応していました。本技術の活用により、梯子使用時以外は開口部を閉じておくことが可能であり開口部が無くなるため、安全性の向上が期待できます。				

7	技術名称	プレートくい					
	登録番号	KK-180007	区分	製品	工種		付属施設
	副題	軽量かつ簡単施工の歩行者自転車用横断・転落防止柵基礎					
	技術概要	本技術は、横断・転落防止柵等の道路付属施設において、油圧打ち込み機等によって地盤に直接圧入し基礎とする技術で、従来はプレキャストコンクリートブロック基礎で対応していました。					
8	技術名称	移動昇降式足場「スカンクライマー」					
	登録番号	KK-180008	区分	製品	工種		仮設工
	副題	組立・分解・移設が可能で、様々な形状の高層構造物に対応可能な移動昇降式足場					
	技術概要	本技術は、高層構造物の新設・点検・補修・補強・撤去等の工事における移動昇降式足場の技術であり、従来は枠組足場を使用していました。					
9	技術名称	移動式コンクリートミキサー					
	登録番号	KK-180009	区分	工法	工種		コンクリート工
	副題	生コン工場から離れた場所(山地、へき地、離島、災害地)で製造でき、ミキサー・クレーン・動力源(発電機)を一体型にした移動式生コンクリート製造工法					
	技術概要	本技術は、プレミックス材等を投入して現場で生コンが製造できる、移動可能で据置型のコンクリートミキサーを用いる工法で、従来技術は生コン工場で製造しアジテータ車で運搬していました。					
10	技術名称	電池式自発光道路鈺「フラッシュポイント」					
	登録番号	KK-180010	区分	製品	工種		付属施設
	副題	山間部、トンネル内等日照のない場所にも使用できる電池内蔵式道路鈺					
	技術概要	本技術は、電池交換なしで10年(20年)発光できるリチウム電池内蔵式の自発光道路鈺の製品技術であり、従来は自発光道路鈺(商業用電源式)を使用していました。					
11	技術名称	スルードレーン					
	登録番号	KK-180011	区分	製品	工種		共通工
	副題	縦排水溝の水を小段集水桝の上を迂回させて、小段集水桝のオーバーフローを低減し、法面の洗掘を防止する					
	技術概要	本技術は、法面の縦排水溝の水を、小段集水桝の中を通さずに桝の上を通過させることにより、一時的に大量の雨が法面に降った場合でも、従来の止水壁のある集水桝(Dc-W)に比べ、集水桝から水があふれ出すことが少なくなり、法面の洗掘を防止できます。					
12	技術名称	ウォーターカッター					
	登録番号	KK-180012	区分	製品	工種		橋梁上部工
	副題	橋梁桁端部後付け水切り材					
	技術概要	本技術は、橋梁補修工事時に橋梁桁端部に設置する水切り材である。従来は一般的に発泡ポリスチレン製面木を接着剤にて橋梁桁端部に取り付けていましたが、本技術ではEPDMゴム発泡体を素材とし使用することにより、耐候性の面で優位性があります。					
13	技術名称	遠隔監視システムi-NEXT					
	登録番号	KK-180013	区分	システム	工種		仮設工
	副題	モバイルカメラとモバイルネットワークにより遠隔地で河川や作業所の状況を確認できるシステム					
	技術概要	本技術はモバイルカメラ映像を遠隔地よりモバイル通信によりiPad等にて確認する技術であり、従来はネットワークカメラを閲覧用PCのブラウザ等で確認していました。					
14	技術名称	マーキュリーC					
	登録番号	KK-180014	区分	材料	工種		コンクリート工
	副題	モルタル及びコンクリート用ひび割れ抑制合成樹脂製短繊維					
	技術概要	本技術は、モルタル及びコンクリートに添加するポリプロピレン繊維補強複合系材料であり、フリーディングの抑制、ひび割れ・剥落の抑制、ひび割れ自己治癒性能により品質の向上が期待できます。					
15	技術名称	ST式桁接着工法「U-ウエッジフレーム工法」					
	登録番号	KK-180015	区分	製品	工種		橋梁上部工
	副題	桁に優しい耐震補強					
	技術概要	本技術は、橋梁耐震補強工における変位拘束装置とT桁を連結するために桁を貫通しないブラケットを使用した工法であり、従来は桁定着ブラケット(アンカーボルト式)を使用していました。					
16	技術名称	リプラギフロアマット					
	登録番号	KK-180016	区分	製品	工種		仮設工
	副題	環境に優しい再生ポリエチレン製の軽量で取り扱いが簡単な優れた耐荷重性を有する敷板					
	技術概要	本技術は、再生ポリエチレンを圧縮成型をした軽量な敷板であり、従来は鉄製の敷き鉄板を使用していました。					
17	技術名称	ソーラー蓄電ユニットハウス					
	登録番号	KK-180017	区分	製品	工種		仮設工
	副題	太陽光発電とリチウムイオン蓄電システムを使ったユニットハウス					
	技術概要	本技術は、太陽光発電とリチウムイオン蓄電システムの技術を応用したユニットハウス製品の技術です。本技術の活用により電源引込み工事が不要で工期短縮が期待できるほか、CO2の排出がなく地球環境への影響抑制となります。					
18	技術名称	ST式 T型ストッパー					
	登録番号	KK-180018	区分	製品	工種		橋梁上部工
	副題	橋梁の地震時変位拘束装置					
	技術概要	本技術は、地震時に水平方向(橋軸方向及び橋軸直角方向)と上揚力に対して緩衝機能を有している桁の落下防止装置であり、従来はアンカーバー方式による変位拘束構造で対応していました。					

平成 30 年度推奨技術・準推奨技術を7技術選定

1. 推奨技術・準推奨について

国土交通省における新技術の活用の制度や体制等の在り方を審議する新技術活用システム検討会議は、公共工事等に関する技術の水準を一層高めるために選定された画期的な新技術については「推奨技術」、公共工事等に関する技術の水準を一層高めるために選定された画期的な新技術で、推奨技術と位置づけるためには更なる発展を期待する部分がある新技術については「準推奨技術」として位置付け、当該新技術の普及啓発や活用促進等を行います。

2. 選定経緯

推奨技術等は、平成 19 年度より合計 101 技術が選定されています。各年度においては、8 技術程度が選定されています。近年 3 か年では 25 技術が選定され、約 4 分の 1 が近年選定されています(表-4 参照)。

また、平成 30 年度は、推奨技術で 1 技術、準推奨技術で 6 技術が選定されており、その一

覧は表-5 のとおりです。

3. 選定技術

平成 30 年度の推奨技術は、「GT フレーム工法」(CB-070019-VG) です(表紙の写真左下参照)。

当該技術は、ジオグリッド及び短繊維混合補強砂をのり枠材に用いた吹付のり枠工法です。ねばり強く、柔なりのり枠構造は、耐久性があり、枠自体にも植物が生育できるため、のり枠面を含む全面緑化が可能となり、緑豊かな景観の保全を図れる技術です。

選定された技術は、平成 10 年度または平成 11 年度に登録された技術が多く、評価が確定した VE 技術であることから、最近普及の途上でありながら現場適用性が高い技術であることが分かります。

平成 30 年度に選定された 7 技術のうち、VG 技術となる(登録後 10 年を経過する)技術を除く 5 技術の技術概要は表-6 のとおりです。

表-4 推奨技術・準推奨技術の選定数の推移

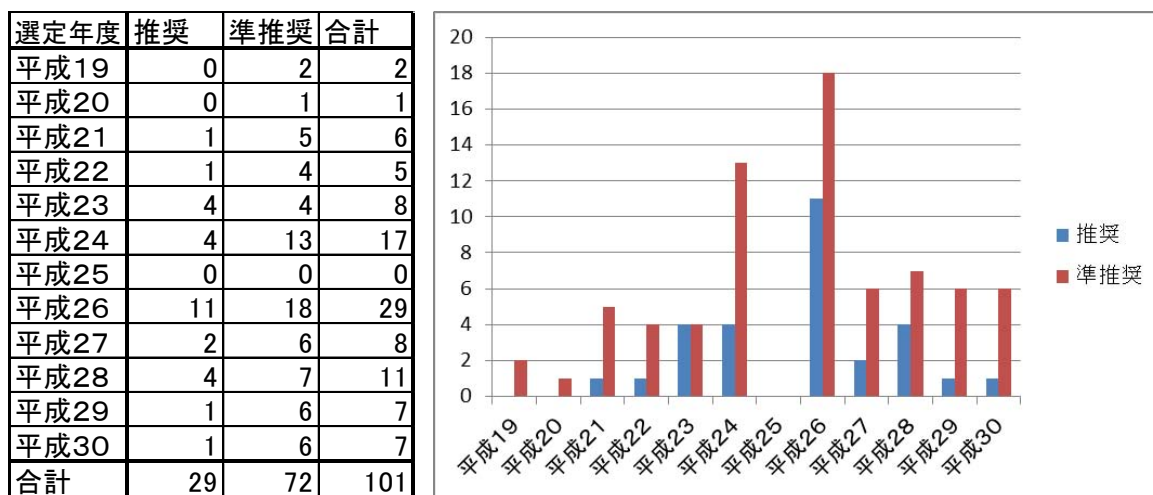
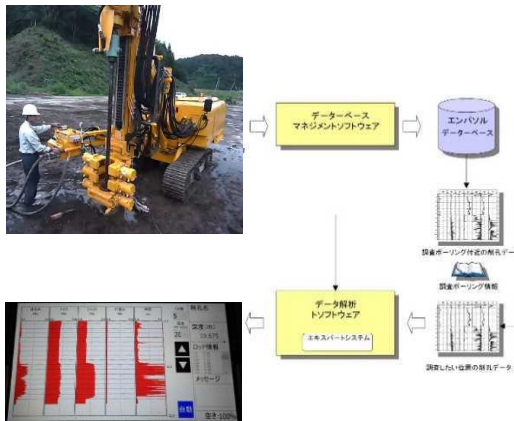

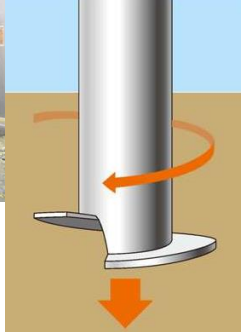


表-5 平成 30 年度選定推奨技術・準推奨技術 一覧表

区分	NETIS登録番号	技術名称	副題
推奨	CB-070019-VG	BTフレーム工法	ジオグリッドおよび短繊維混合補強砂を用いたのり面表層保護工
準推奨	CB-100017-VE	プレキャストシール版	小段排水溝や縦排水溝の周囲を雨水や湧水から保護するプレキャスト版
	CB-110010-VE	仮締切LPF工法	ライナープレートの水中仮締切工法
	QS-110030-VE	INSEM材製造専用プラント:SR-メサイア	現地土砂を活用した砂防ソイルセメント(INSEM材)製造装置
	QS-110033-VE	エンパソル	ロータリー式サウンディングによる地盤調査システム
	SK-070010-VG	簡単支持力試験器エレフィット	地盤の平板載荷試験の補完試験器
	TH-110020-VE	小径NSエコパイル工法	高さ制限や狭隘地への対応が容易な無排土・回転杭工法

表-6 平成30年度に選定された主な推奨技術・準推奨技術の概要

登録番号	CB-100017-VE	CB-110010-VE	QS-110030-VE
技術名称	プレキャストシール版	仮締切LPF工法	INSEM材製造専用プラント:SR-メサイア
概要	<p>本技術は、道路法面に設置される小段排水溝や縦排水溝において、水路の周囲に、側溝とのズレを抑える形状を有したプレキャスト製品を敷設することにより、小段排水溝や縦排水溝の周囲を雨水や湧水から保護する技術です。</p>	<p>本技術は、水中に既存する橋脚の補強・補修時の気中空間を確保するライナープレートの仮締切工法です。現地に合わせた施工部材で施工性を向上し大幅な工期短縮が可能となります。桁下低空間(1.8m程度)や大型機械が配置できない施工環境(人力)でも可能です。水深15.0mまで可能。仮締切形状は円形・小判形・矩形など。</p>	<p>本技術は、建設現場で発生する土砂にセメントと水を自動添加混合し、砂防ソイルセメントのINSEM材として再利用する専用の全自動プラントです。</p>
	 <p>縦排水施工状況</p>		 <p>INSEM 材製造状況</p>
	 <p>小段排水施工状況</p>	 <p>仮締切ライナープレート組立て状況</p>	 <p>堰堤内部での利用状況</p>

登録番号	QS-110033-VE	TH-110020-VE
技術名称	エンパソル	小径NSエコパイル工法
概要	<p>本技術は、注入工事等の施工に使用するドリリングマシンに取り付けた各種センサーを用いて削孔と同時に種々のデータを測定・記録し、これらのデータをコンピュータにより解析することで、一般の地質調査法と併用し、地盤の分類、硬軟を迅速に判定できるシステムです。さらに、地盤改良工事の事前と事後のデータを比較することで、地盤改良の効果確認が可能です。</p>	<p>本技術は、先端にらせん形状の鋼板(羽根)を取付けた鋼管杭を木ねじのようにそのまま地中へねじ込む杭工法です。水やセメントを使用しないためプラント設備が不要であり、またコンパクトな小型杭打機のみで施工ができるため、従来工法に比べ、用地制限や高さ制限、近接施工等への対応が容易です。</p>
	 <p>システム活用の流れ</p>	 <p>鋼管杭打設状況</p> 

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~7月)

平成30年度4月から7月の4ヶ月間における新技術の活用状況については、和歌山河川国道、福井河川国道をはじめ29事務所等で139現場544技術の報告となっています。

平成30年4月から平成30年7月までの総工事発注件数は708件、活用工事件数は139件で、新技術活用率は19.6%となっています。

新技術の活用類型は、544技術のうち、16件が発注者指定型、残りの528件が施工者希望型で活用されています。活用工事件数では、13現場が発注者指定型、126現場が施工者希望型となっています。(図-2参照)

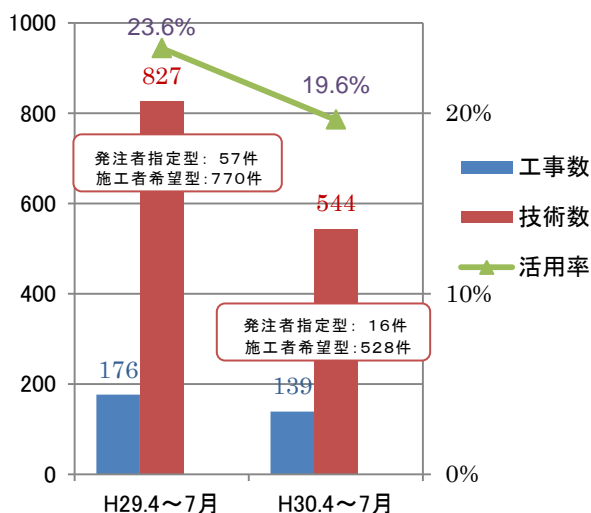


図-2 新技術活用状況(平成30年4月~7月の速報: 活用工事件数)

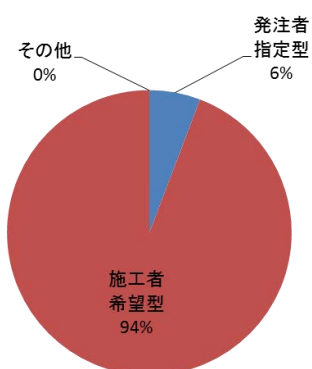


図-3 活用の類型(近畿: 平成29年度)

なお、平成29年度の近畿地方整備局における新技術の活用状況については、和歌山河川国道をはじめ29事務所等で460工事2062技術の報告となっています。

新技術の活用類型は、図-3に示す通り、2062技術のうち、22工事120件が発注者指定型、残りの438工事1942件が施工者希望型で活用されています。

活用工事件数は、和歌山河川国道の33件、活用率は琵琶湖河川の43%が最も多くなっています。

次に、1工事あたりの新技術の活用数については、福知山河川国道「下東地区一ノ木樋門築造他工事」の26技術の活用が最も多く、次いで福井河川国道「冠山峠道路第2トンネル工事」の24技術となっています。全体では1技術の活用が66現場(33%)、2技術の活用が74現場(16.2%)、3技術の活用が33現場(11.6%)で、1~3技術の活用で、全体の49%となっています。

年間を通じた変動は、図-4に示すように、年度の途中で下がる傾向があります。これは、年度前半は、国債工事や翌債工事により工事が始動した後、前期末に当年度の工事が発注され工事数が増大し、徐々に新技術が活用されていく傾向を反映したものと推定されます。

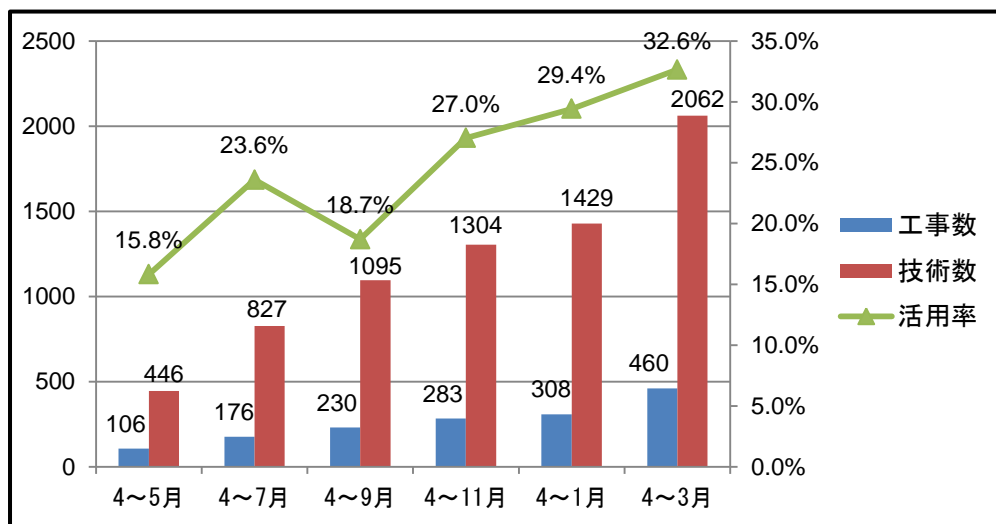


図-4 活用数と活用率の年間推移(近畿: 平成29年度)

近畿ランキング上位技術の概要～ソーラー式 LED 表示機 (KK-100021-VE)～

平成 29 年度の新技术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 1 位となったソーラー式 LED 表示機(KK-100021-VE)を紹介します。

平成 29 年度に近畿地方整備局で活用された新技术は 2,062 件でした。ソーラー式 LED 表示機は、近畿地方整備局管内の工事で過去 3 年毎年 40～50 件程度の活用があり、平成 29 年度は 60 件の工事で活用されました。

ソーラー式 LED 表示機は、道路工事等において活用するソーラー式の LED 電光表示機です。発電機を使用する製品に比べ、燃料補給の労力がかからず、燃料費も不要です。また、騒音や二酸化炭素の排出等、周辺環境への負荷を大きく軽減することができます。

本技術は、太陽光エネルギーをソーラーパネルからバッテリーに充電し、LED を点灯させるもので、LED を用い、文字、絵、矢印の表示等を行い、外部へメッセージを示します。予め現場で使用頻度の高い表示パターンを

99 種類登録してあるのに加え、さらに携帯電話の赤外線機能を利用して、簡単にメッセージ変更が行えます(図-5 参照)。

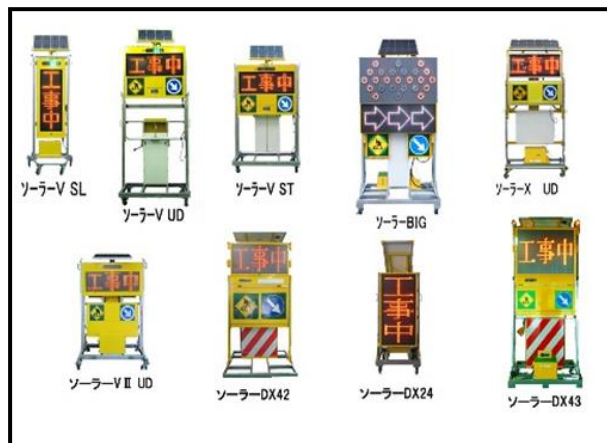


図-5 外観 (KK-100021-VE)

土研新技术ショーケース 2018 in 大阪が開催されました

平成 30 年 6 月 14 日(木)に、大阪国際交流センター(大阪市天王寺区上本町 8-2-6)において、「土研新技术ショーケース 2018 in 大阪」が開催されました(写真-1 参照)。

国立研究開発法人土木研究所は、研究開発成果の普及活動の一環として、開発した技術を講演と展示で紹介する土研新技术ショーケースを全国各地で開催しています。このショーケースは、開催地の現場での工事や各種業務において適用効果の高い新技术について、社会資本の整備や管理に携わる幅広い技術者を対象に、技術内容の講演と適用に向けての技術相談を行うものです。

当日の講演題目は、表-7 のとおりで、京都大学の大西有三名誉教授による特別講演「土木分野における AI 活用の可能性と課題」と 9 技術の成果発表があり、約 500 人の方々熱心に聴講していました。

なお、会場横では、開発技術のパネル展に合わせて、国土交通省が全国に設置している技術センターの取り組みも紹介されていました(写真-2 参照)。



写真-2 パネル展示状況



写真-1 講演会会場

表-7 土研新技术ショーケース 2018 in 大阪 講演題目

題目	所属	役職	氏名
コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル	先端材料資源研究センター	総括主任研究員	片平博
コンクリート用の透明な表面被覆工法	先端材料資源研究センター	主任研究員	佐々木巖
統合物理探査による河川堤防の安全性評価	地質地盤研究グループ	特任研究員	稲崎富士
砕石とセメントを用いた高強度・低コスト地盤改良工法	寒地地盤チーム	主任研究員	橋本聖
ダムの排砂技術	水利チーム	主任研究員	宮川仁
人工知能を活用した洪水予測手法	共同開発者(JFEエンジニアリング)		鈴木雅子
コンクリート橋桁端部に用いる排水装置	構造物メンテナンス研究センター	主任研究員	田中良樹
低燃費舗装	舗装チーム	主任研究員	川上篤史
緩衝型のワイヤーロープ式防護柵	寒地交通チーム	総括主任研究員	平澤匡介

新技術活用評価会議便り(平成30年度第1回)

平成30年度第1回新技術活用評価会議は、平成30年7月22日(月)に近畿地方整備局別館会議室で開催されました(写真-3参照)。

今回の会議で審議された技術は、表-8の通り、事後評価4件、再評価4件の計8件です。工種分類では、橋梁上部工3件、道路維持修繕工3件、トンネル工1件、調査試験1件でした。

今回の評価会議では、生産性向上の技術について、管理方法や精度等の評価内容に多く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。



写真-3 第1回評価会議開催状況

なお、平成29年度における評価会議で審議された技術の評価区分は、表-9のとおり38件で、その内訳は、事後評価13件、再評価24件、試行評価1件となっています。

表-9 平成29年度 評価 技術数一覧表(評価区別)

平成29年度	第1回	第2回	第3回	第4回	計	平成28年度
事後評価	5	4	0	4	13	27
再評価	4	4	10	6	24	54
試行評価	0	1	0	0	1	0
計	9	9	10	10	38	81

表-10 平成29年度 評価 技術数一覧表(工種別)

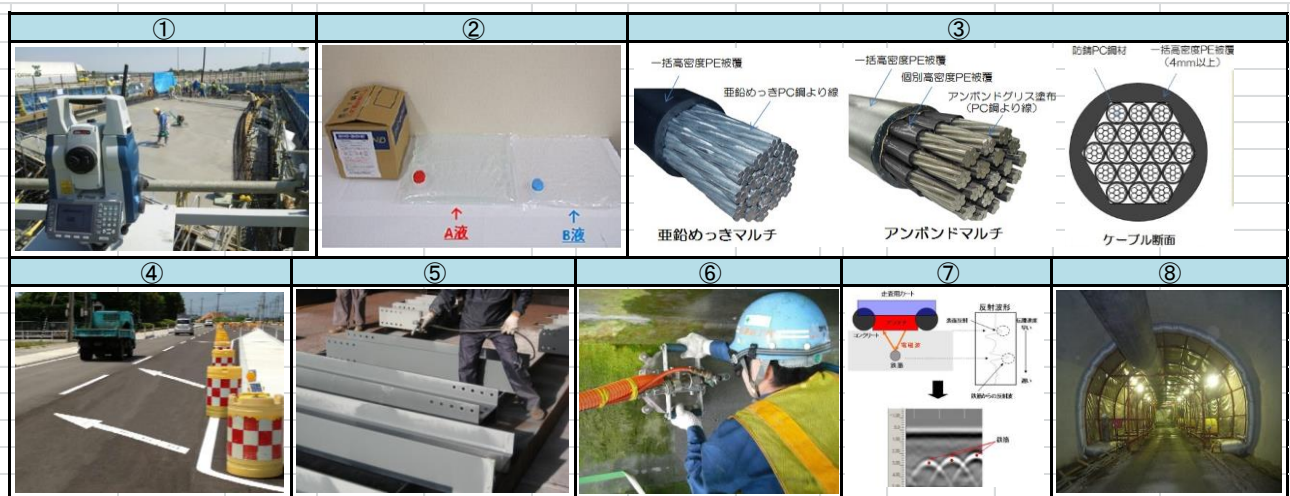
平成29年度	第1回	第2回	第3回	第4回	計	平成28年度
橋梁上部工	4	6	1	7	18	24
道路維持修繕工	1	0	4	0	5	40
コンクリート工	1	2	0	3	6	10
トンネル工	2	1	5	0	8	0
試験調査等	1	0	0	0	1	7
計	9	9	10	10	38	81

また、工種別では表-10のとおり、橋梁上部工18件、道路維持修繕工5件、コンクリート工6件、トンネル工8件、調査試験等1件となっています。平成28年度の81件に対して半減しています。これはVEを付与された技術は再評価を行わないことと、10年目を迎える技術が多かったことが影響しています。

なお、平成30年度第2回評価会議は9月下旬を予定しています。

表-8 平成30年度 第1回評価一覧表

NETIS登録番号	技術名	工種	分類	技術内容
① KT-130031	床板打設計測システム「コンクリートナビ」	橋梁上部工	事後評価	床版のコンクリート打設時の仕上がり高さをTSでリアルタイムに計測する技術
② KT-130009	シリケートガード	道路維持修繕工	事後評価	施工時に反応促進剤を混合する2液性のケイ酸塩系表面含浸液材
③ TH-130003	工場製作型多重防錆PCケーブル(垂鉛めっきマルチ、アンボンドマルチ)	橋梁上部工	事後評価	防錆PC鋼材を束ねて、その外側に予め工場で高密度ポリエチレン一括被覆を施したケーブル
④ HR-130023	アローライン	道路維持修繕工	事後評価	マット式の矢印による車両誘導表示
⑤ KK-090014	Cold Galvanizing ローバル工法	橋梁上部工	再評価	鉄鋼材及び溶融亜鉛メッキ鋼材に金属亜鉛含む塗膜形成を行う工法
⑥ CB-100021	ウォータージェット表面処理同時吸引工法	道路維持修繕工	再評価	高水圧によってコンクリート表面の目荒らし処理を行う技術
⑦ SK-080015	鉄筋探索用電磁波レーダー	調査試験	再評価	電磁波を用いてコンクリート構造物中にある鉄筋の被り深さや位置を非破壊で調べる装置
⑧ CG-080012	トンネルミスト	トンネル工	再評価	ひび割れ対策、コンクリート材齢初期の水和反応の促進及び保温・湿潤状態の維持を行う技術



連載 i-Construction ～①ICT 土工の現状と課題～

1. はじめに

i-Construction のトップランナー施策の一つ「ICT の全面的な活用 (ICT 土工)」は、平成 28 年度から国交省直轄工事に導入されました。このため、出来形管理に 3 次元計測技術を導入するなど ICT を全面的に活用する 15 の基準類が、平成 28 年 3 月に発出されています (以下この基準を「平成 28 年基準類」という。)

それ以降、ICT 活用工事での実践を踏まえた課題へ対応するため、平成 29 年度には基準類の一部の改定と、小規模工事への適用拡大や更なる効率化をもたらす新技術を活用するための基準類の新設・改定が行われました。

平成 30 年度には生産性向上を通じた魅力ある建設現場の実現に向けてとし、「i-Construction の深化に向けた基準類の策定」が行われています。

具体的には、新たな ICT 活用工事として追加された ICT 浚渫工 (河川) とコンクリート舗装に適用を拡げた ICT 舗装工に伴う新設・改訂が実施されています。

そこで、本稿では、ICT 土工の基準類改正等のうち、これまでの主な内容について紹介します。

2. 空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領 (土工編) (案)

1) ラップ率の緩和

平成 28 年基準類の空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領 (土工編) (案) では、隣接写真の重なり (ラップ率) が 90% 以上となるような飛行計画によるものとしていましたが、効率的な作業には支障がありました。

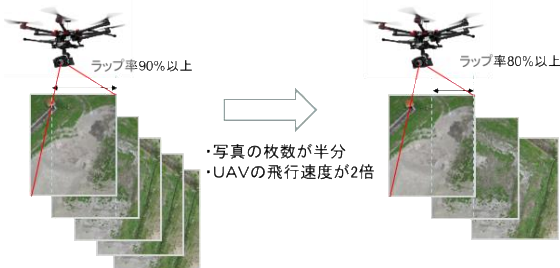


図-6 ラップ率の緩和

このためラップ率を緩和した場合の精度に対する影響の検証を行い、飛行後に実際のラップ率が確認できる場合にはラップ率を 80%に緩和しました。

2) 標定点の計測に関する規定の緩和

平成 28 年基準類の空中写真測量(無人航空機)を用いた出来形管理要領 (土工編) (案) では、標定点・検証点の設置にあたっては、4 級基準点、3 級水準点相当の精度で計測することとしていましたが、起工測量・岩線計測・部分払い用出来高計測に対する要求精度に限り規定を緩和して GNSS ローパーの利用も可能としました。

3) 標定点設置の規定の緩和

UAV 空中写真測量に、カメラ位置が直接計測できる手法を併用する場合、標定点設置を省略してもよいこととしました。

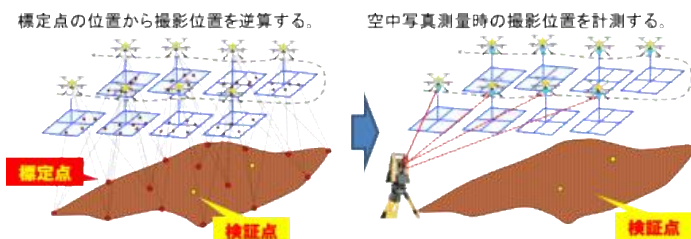


図-7 カメラ位置を直接計測するイメージ

3. 小規模現場や欠測の補足に対応する技術の追加

地上型レーザースキャナー (以下、「TLS」という。) や UAV の空中写真測量で欠測があった場合の補足やそれに準じる小規模土工の測量を想定して、TS、ノンプリズム方式の TS、RTK-GNSS を用いて出来形計測等の施工管理を面的に行なうことができるように規定することとしました。

3.1 TS を用いた出来形管理要領 (土工編) (案)

従来、情報化施工において、管理断面での利用を前提としていた TS 出来形管理の要領に、面管理を前提とした規定を追加しました。

また、TLS 等の面管理の規定と比べて計測

密度を緩和して、面管理の場合の出来形計測は 1m² あたり 1 点以上の出来形評価用データを直接計測することとしました。

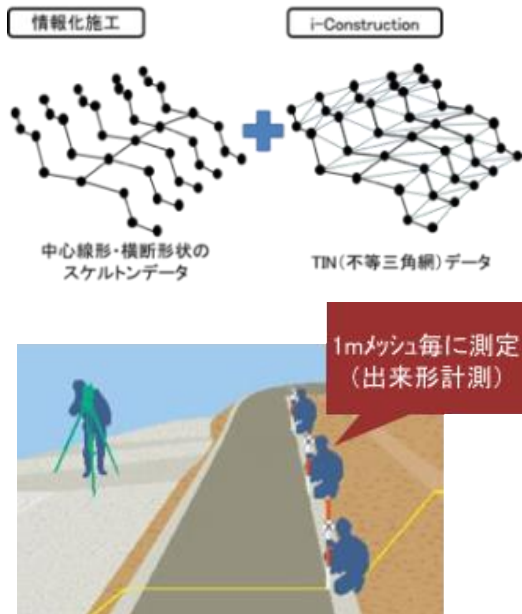


図-8 断面管理と面管理(上)、TSでの計測方法(下)

3.2 TS(ノンプリズム方式)を用いた出来形管理要領(土工編)(案)

モータードライブ搭載 TS の「ノンプリズムでの等間隔自動計測」を利用して TLS と同等の計測を行えることを規定しました。この場合の計測密度も、出来形計測においては 1m² あたり 1 点以上の出来形評価用データを直接計測することとした。なお、現場における TS(ノンプリズム方式)の測定精度を確認するため、精度確認試験の実施手順も規定しています。

3.3 RTK-GNSS を用いた出来形管理要領(土工編)(案)

RTK-GNSS を面管理での出来形管理に用いる手法を規定した。この場合の計測密度も、出来形計測においては 1m² あたり 1 点以上の出来形評価用データを直接計測することとした。また、現場における RTK-GNSS の測定精度確認ルールも規定している。なお、RTK-GNSS に鉛直精度の補完装置を併用して断面管理の情報化施工での出来形管理に活

用する手法もあわせて規定しています。



図-9 TS(ノンプリズム方式)での計測方法(左)、RTK-GNSSでの計測方法(右)

4. ICT 土工積算基準の改定について

施工土量 5 万 m³ 以下の工事では、ICT 建機の使用割合が高い傾向にあり、現行の積算基準で設定している ICT 建機使用割合(25%)を超える工事が 9 割以上存在していた。

そのため、当面の措置として ICT 建機の稼働率を用いた施工数量による変更積算とするよう積算基準を改定している。

現状の対応

施工タイプ	積算	備考
通常施工	通常歩掛(通常建機100%)×施工土量	
ICT 施工	ICT歩掛(ICT建機25%+通常建機75%)×施工土量	ICT建機の使用実績による積算変更なし



対応の変更 ※H30.2の発注工事から、積算対応を開始

施工タイプ	積算	備考
通常施工	通常歩掛(通常建機100%)×施工土量	
ICT 施工	ICT歩掛(ICT建機100%)×施工土量 α + 通常歩掛(通常建機100%)×施工土量 β	α と β は実態(実績)に合わせて設定(積算)

5. 今後の方向性

建設施工現場のさらなる生産性向上に向けた ICT 土工に関する要領等の現状と課題を紹介しました。現在、ICT 活用の工種としては、土工、舗装工、浚渫工となっていますが、今後 ICT 適用範囲の拡大のため工種の拡大も進められています。

また、斜面を切り下げながら法面処理を行う場合においては、1 段毎に面管理を行うのではなく、竣工直前に 3 次元計測を行い納品することも可能とするなど、出来高管理の緩和も行いながら生産性向上に取り組まれているので今後も基準類の改正には注意する必要があります。

メンテナンス技術と新技術 ～①橋梁点検と補修～

1. はじめに

道路橋の定期点検は、構造や架橋条件等、多岐にわたることから、実際の点検では個々の道路橋の諸条件を考慮して定期点検の目的が達成されるよう、適切な内容や方法で行うことが必要です。

定期点検は、道路橋の最新の状態を把握するとともに、次回の定期点検までの措置の必要性の判断を行う上で必要な情報を得るため5年に1回の頻度で実施することを基本としています。

定期点検では、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ことを想定しています。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ことがあります。

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う場合があります。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いけません。道路橋の定期点検は、構造や架橋条件等、多岐にわたることから、実際の点検では個々の道路橋の諸条件を考慮して定期点検の目的が達成されるよう、適切な内容や方法で行うことが必要です。

2. 診断

道路橋毎の健全性の診断は、部材単位で補修や補強の必要性等を評価する点検とは別に、道路橋毎で総合的な評価を付けるものであり、道路橋の管理者が保有する道路橋全体の状況を把握するなどの目的で行うものです。部材単位の健全度が道路橋全体の健全度に及ぼす影響は、構造特性や架橋環境条件、当該道路橋の重要度等によっても異なるため、部材単位の健全性の診断結果を踏まえて、道路橋毎で総合的に判断することが必要です。一般には、構造物の性能に影響を及ぼす主要な部材

に着目して、最も厳しい健全性の診断結果で代表させることができます（表-11参照）。

表-11 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。

3. 点検状況

国土交通省では、国民・道路利用者の皆様に道路インフラの現状及び老朽化対策についてご理解頂くため、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。

公表されている平成28年度単年度の道路橋の点検状況は27%となっています（表-12参照）。

表-12 橋梁点検実施状況(平成28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	38,158	8,630	23%
高速道路会社	23,758	4,812	20%
都道府県・政令市等	186,175	46,572	25%
市町村	478,099	133,696	28%
計	726,190	193,710	27%

※政令市等には特別区も含む

平成29年3月時点

近畿地方7府県の点検実施状況を府県別に見ると表-13のとおりであり、平均27%となり全国平均と同等となっています。

表-13 橋梁点検実施状況(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	10,143	2,688	27%
滋賀県	12,138	2,977	25%
京都府	13,329	3,609	27%
大阪府	11,163	2,629	24%
兵庫県	30,237	8,610	28%
奈良県	10,362	2,807	27%
和歌山県	12,111	3,479	29%
計	99,483	26,799	27%

また、5年間の点検計画と平成26年度から平成28年度までの全国での累積点検実施率をみると累積で54%となっており、ほぼ計画値を満足している状況です。一方で、近畿地方の累積点検実施率は全国に対し実績で1ポイント上回っています（表-14参照）。

表-14 5か年計画と累積点検実施率

年度	H26	H27	H28	H29	H30	計(%)
全国計画率	10	20	24	24	23	100
全国実施率	9	19	26			54
近畿7府県実施率	8	20	27			55

また、橋梁点検結果の経年変化は図-10のとおりです。平成28年度の判定区分の割合は、I 42% (80,850橋)、II 49% (94,773橋)、III 9% (17,941橋)、IV 0.1% (146橋) です。

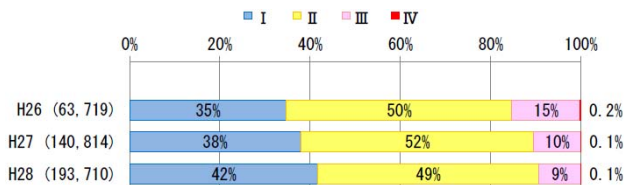


図-10 橋梁点検結果の経年変化

4. 最優先で点検すべき橋梁

緊急輸送道路を跨ぐ跨道橋、跨線橋、緊急輸送路を構成する橋梁については、第三者被害の予防等の観点から、最優先で点検を行う事としていますが、これらの橋梁の判定区分の割合は、全橋梁に比べて判定区分IIIの割合が高く、特に跨線橋においては、点検・補修への制約条件の高さから判定区分IIIの割合が2割を超え、損傷度が高い傾向がみられます。(図-11参照)

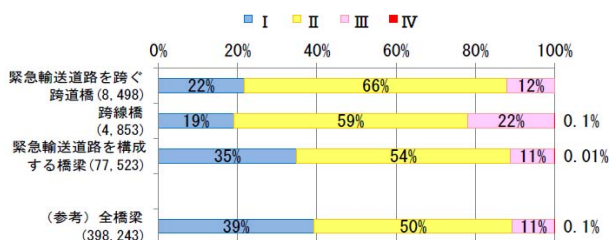


図-11 最優先で点検すべき橋梁の判定区分の割合

5. 修繕・措置の状況

平成26年度から平成28年度の点検において判定区分がIVとなった橋梁の措置状況は、表-15のとおりです。

表より、57%が修繕済みもしくは修繕予定である一方、19%の施設は対応が未定となっています。

表-15 判定区分IVの措置状況

管理者	修繕	撤去・廃止	機能転換	対応未定	計
国土交通省	3	0	0	1	4
高速道路会社	—	—	—	—	なし
都道府県・政令市等	15	5	0	1	21
市町村	209	87	1	74	371
計	227	92	1	76	396

つぎに、平成26~27年度点検で判定区分II、IIIと診断された橋梁の修繕着手率ですが、事後保全型の修繕に比べ、予防保全型の修繕はまだ進んでいない状況となっています(図-12参照)。

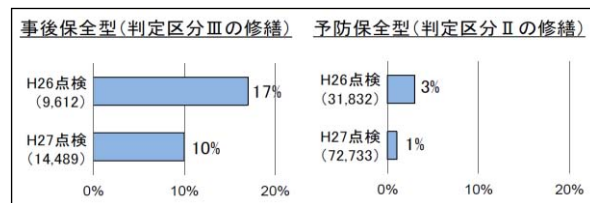


図-12 事後保全型、予防保全型の修繕着手率

6. 橋梁補修技術の例

新技術情報提供システム(NETIS)で、「橋梁補修・はく落対策」をキーワードにして検索を実施(平成30年7月26日現在)してみると登録されている技術が7件ヒットします(表-16参照)。

表-16 「橋梁補修・はく落対策」での登録技術

技術名称	登録番号	平成29年度活用回数
1 透明はく落防止対策 RTワングードクリア工法	CG-160003-A	3
2 ShieM-CS工法 Bタイプ	CG-140001-VR	0
3 ボンドユニエポシリース	KT-150022-VR	2
4 省工はく落防止工法「レジガードSD工法」	KT-120079-VR	1
5 タフメッシュ工法	KT-110012-VR	1
6 クリアクロス工法	KT-110052-VR	4
7 ボンドKEEPメンテ工法VM-3	SK-110012-VR	4

これらの技術は橋梁のはく落防止対策として、点検・補修の制約条件が大きい箇所において、補修に加えてはく落防止機能を有した工法となっています。

以下に参考までに、上記の中で活用事例の多い2技術の概要を示します。

① クリアクロス工法 (KT-110052-VR)

本技術は、含浸により透明になる特殊ビニロンクロスを用いたコンクリートはく落防止工法で、従来は、はつり工+モルタル復旧工で対応していました。本技術の活用により、はつり作業が不要となり、産業廃棄物が低減し騒音発生がなく、経済性の向上、周辺環境への影響抑制となります(図-13参照)。

橋脚、PC・RC桁、床版、壁高欄等のはく落防止に適用可能で、対策後も下地コンクリートの視認性が確保されるため、下地コンクリートの変状(はく落・ひび割れ)が目視にて確認でき、点検等の維持管理が容易となることが期待できます。

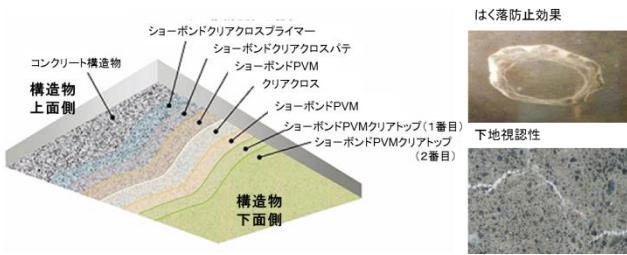


図-13 クリアクロス工法の概要と特徴

②ボンドKEEPメンテ工法 (SK-10012-VR)

本技術は、変性ポリウレア樹脂による柔軟性に富み、広い施工可能温度領域を有するコンクリート片はく落対策工法です。従来は、当該箇所をハツリ撤去後、モルタル等で断面復旧していたものですが、本技術では下地のひび割れや変形に追従性を確保し、通年での施工が可能となったものです。



写真-4 移動式足場上での作業状況

剥落防止の手段として、軽量のビニロン製の連続繊維シートを採用し、樹脂で接着・固

定することとしています。ビニロン製連続繊維シート貼付工法は軽量のシートを樹脂で接着・固定するため足場等の仮設物への負担を大きく軽減出来ます。

7. おわりに

平成26年度より順次実施されている橋梁の点検は、平成30年度にて1サイクル目が完了します。

この点検により、橋梁の損傷状況などが把握され、損傷対策の補修へとセカンドステージに移行していきます。

しかし、跨道橋や跨線橋などにおいては、ひとたびはく落が発生すれば第三者被害に直結し、社会的影響が甚大となることから早急な対策が求められますが、施工にあたっては交差条件等の制約によって補修には正確性と迅速性を備えた高度な技術が求められます。

上記の課題を新技術により改善し、さらには予防保全が可能となるように技術の発展及びその積極的活用が期待されます。

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.html>)

近畿建設新技術活用通信

検索

表紙の写真		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	日本風景街道
		被写体	天ヶ瀬ダム	GTフレーム工法	熊野古道(古道瞬光)
		出典	ダムカード	国土交通省ホームページ	風景街道ホームページ
③	④	http://	www.mlit.go.jp/river/kankyo/campaign/shunnkan/damcard86.html	www.mlit.go.jp/common/001236612.pdf	www.kkr.mlit.go.jp/road/kaidou/gallery/kumano.html

編集後記 (発行人 謹白)

新技術を解説する評論誌は多く刊行されているところですが、民間の個別技術を中心としたものが多数を占め、行政と施工者や開発者の接点や技術適用にあたっての方向性を示すものが多くありませんでした。また、活用する運用体制の円滑化を志向したのも少ないのが現状ではないかと思えます。

そこで、近畿地域における建設新技術の動向を踏まえ、行政と施工者や開発者を繋ぎ双方向に建設新技術の理解を深め情報を掘り下げて探求することを目指して近畿建設新技術活用通信を編集発行することとしました。

本誌は、巻頭言、技術ランキングの紹介、上位ランキング技術の概要の解説、新技術の活用状況、新技術活用評価会議の実施状況、連載講座等により構成しています。今後、なるべく読み易い内容で皆様の活用に対する手助けとなるように工夫して参ります。

新技術に対する取り組みは、絶え間ない学びの連続が作り出す思考の賜物でないかと思えます。

「子曰、学而不思則罔、思而不学則殆。」(子曰く、学んで思わなければ則ち罔(くら)し、思っていて学ばなければ則ち殆(あやう)し。)

本誌を読んで皆様が建設に関する新技術を学んで活用を考え、近畿地域における建設新技術の普及促進の一翼を担うことができれば幸いです。

近畿建設新技術活用通信

第1号(vol.1) 2018.8.20

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 kkr-otayori-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