

令和元年8月23日14時00分  
資料配布 近畿地方整備局

## 「建設技術の新たな潮流」新規連載を開始 ～8月23日に近畿建設新技術活用通信「第5号」発行～

近畿建設新技術活用通信「第5号」から、新連載企画「新たな技術潮流」として建設技術における新しい技術の傾向を掲載します。第1回目は写真を活用した人工知能(AI)導入事例として、トンネル工事における地山等級判定を紹介しています。

### 1. 近畿建設新技術活用通信の構成

- (1) 巻頭言 「建設業とAI」 京都大学名誉教授 大西有三
- (2) 新技術活用
  - ①全国の新技術の活用状況（平成30年度）
  - ②令和元年度推奨技術・準推奨技術の紹介
  - ③現場で活用された好事例の現場レポート 等
- (3) 連載
  - ①新たな技術潮流 「建設業界への人工知能導入にあたって」
  - ②i-Construction 「ICT活用工事のさらなる普及促進」

### 2. 公開方法及び配布機関

- ・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.ml.it.go.jp/kingi/develop/correspondence.html>

### 3. 発刊時期

令和元年8月23日（第5号） 四半期毎の発刊予定

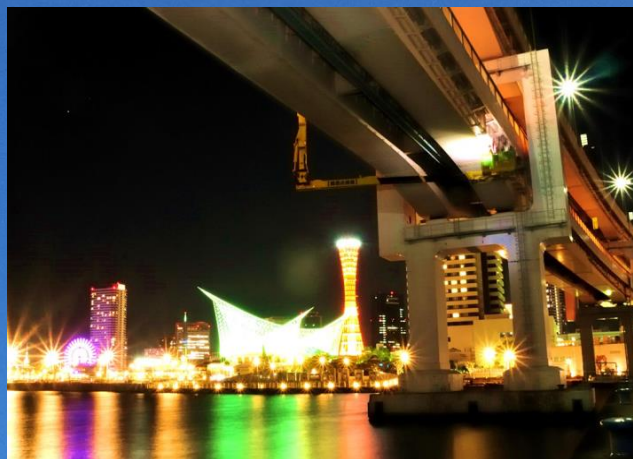
<取扱い> \_\_\_\_\_

<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> 近畿地方整備局 近畿技術事務所  
総括技術情報管理官 村田 直磯（内線301）  
技術開発対策官 井田 卓（内線302）  
TEL：072-856-1941 FAX：072-850-3952

# 近畿建設新技術活用通信

第5号(vol.5) 2019.8.23



## も く じ

1. 巻頭言 「建設業と AI」	京都大学名誉教授 大西有三	2
2. 新技術活用		
(1)全国（国土交通省直轄工事）における新技術活用ランキング（平成30年度）		3
(2)新規に登録された新技術 近畿地方整備局受付（令和元年4月～7月）		4
(3)新技術活用評価会議便り（令和元年度第1回）		6
(4)近畿地方整備局における新技術活用の進捗状況（令和元年4月～7月）		7
(5)近畿ランキング上位技術（工法）の概要～ブリード・ボンド工法(KT-110001-VE)～		7
(6)令和元年度準推奨技術を6技術選定		8
(7)新技術活用現場レポート～パイルロックフェンス工法(CB-100011-VE)		10
3. 連載		
(1)新たな技術潮流～①建設業界への人工知能導入にあたって		12
(2)i-Construction～⑤ICT 活用工事のさらなる普及促進		15
4. トピック		
(1)インフラメンテナンス国民会議		16
5. 編集後記		16



## 建設業と AI



京都大学名誉教授 大西有三

ソフトバンクの孫正義会長が先頃中国を訪問し、中国要人と面談した折に発した言葉が「一に AI、二に AI、三に AI、中国企業と協力したい」でした。このように AI(人工知能)を巡る国家間、企業間の競争は激化しており、2019 年現在アメリカと中国が抜きん出ています。我が国ではデジタル対応の出来る人材、AI 開発人材の不足が叫ばれており、若年層からの教育システムの変革が推進されつつありますが、両国との差は大きいです。

世界的には、AI はすでに我々の生活の一部になりつつあります。これまで人間に特有の知的な行動と思われていたことも AI が上回る例(将棋・囲碁など)も多くなっています。しかし、現在の AI は、万能ではありません。そのために、適材適所でアルゴリズムを使い分ける必要があります。人と AI の違いを考慮しながら導入先を吟味する必要があります。まだまだ人間しか出来ないこともたくさん残っています。

では、そもそも AI とは何なのか、建設業に AI は有効なのか考えてみましょう。AI の定義は幅広く、現状何でもありの様相を呈しており、人によってとらえ方が異なります。研究者の AI の定義は、人工的に作られた知能を持つ実態、あるいは、それを作ろうとすることによって知能全体を研究する分野とされていますが、実務者間ではもっと簡単に、機械により人間の知的活動を再現したものとなっています。このように極端にいうと、AI とは中身は何でもいいという状況ですので、利用するにも注意が必要です。

建設業において AI は役に立つのかという質問には、イエスと答えざるを得ません。条件さ

整えば非常に役立つ道具と考えられます。

その条件とは、質の良いデータが数多く揃えられること、何を目的にどのように利用するか設計がしっかりできていること、組織で AI を採用する場合には、組織全体のコンセンサスを得ること、責任者を指名することでしょう。なんととはなしに AI を導入しようとして失敗した事例は沢山あります。ソフトバンクのペッパー君でさえ、当初の意気込みと異なり、失敗事例として取り上げられています。

建設業での AI 導入において問題となるのは、データ取得とそのデータが極めて少ないことです。また、一般の AI コンサルタントに相談しても、肝心の建設業の中身が把握できていないため、迷走してしまうことが多く見られます。やはり、建設業の専門家が主導権を握りリードしないと、業態にマッチした良いものは出来ません。

どんな目的で AI を導入したいのか、その目的のためにどんなデータが社内に蓄積されるのか、これからどんなデータをどのように集めるのか、少ないデータをどう生かすのか十分な検討を重ねて結論を出すべきです。

そのためには、関連分野で勉強会や意見交換を行ったり、成功した先事例を参考にすることが得策と考えます。今後こうした課題をクリアして AI がますます発展するのは間違いではないでしょう。上記の条件を満足させる気概があれば、建設業で十分役に立つ AI システムを構築できると信じています。AI を敵視するのではなく、上手に付き合うためには、その仕組みを知っておくことも重要です。頑張りましょう。

# 全国(国土交通省直轄工事)における新技術活用ランキング(平成30年度)

## 1.年間ランキング

平成30年度の全国の国土交通省直轄工事における新技術の活用延べ新技術数は、19,437件でした。そのうち、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、「軽トラック積載対応型屋外可搬式トイレユニット」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「ソーラー式LED表示機」で

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8位に登場した「インテリジェントマシンコントロール油圧ショベル」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 国土交通省における新技術活用ランキング(平成30年度)

順位	NETIS登録番号	技術名称	概要	工種	有用な新技術
1	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	
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	推奨技術
3	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	仮設工	活用促進技術
4	KT-100110-VE	安全建設気象モバイルKYOMASA	気象情報メール通知システム	土工	(旧)設計比較対象技術
5	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[テキストパート]	施工管理支援ソフトウェア	CALS関連技術	
6	CB-080028-VG	とまるくん(普通車用・大型車用)	道路規制時等の車両誤進入防止装置	道路維持修繕工	
7	KT-100042-VE	大容量燃料タンクを搭載したエコベース発電機及び溶接機	大容量燃料タンク内蔵外部電源・溶接機	仮設工	(旧)設計比較対象技術
8	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	活用促進技術
9	KK-160040-VE	受発注者間の情報共有システム「電納ASPer(データ保管サービス)」	受発注者間で共有できる電子納品システム	CALS関連技術	
10	KT-150006-VE	脂肪族系鉄筋防錆剤「サビラズ」「ハイサビラズ」	コンクリートとの付着を妨げない鉄筋防錆剤	コンクリート工	活用促進技術

## 2.工種別活用ランキング

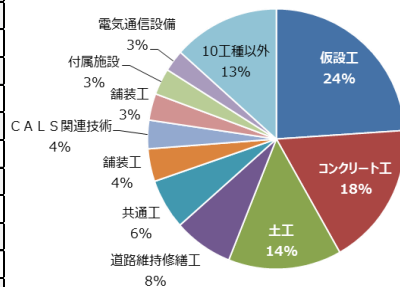
平成30年度の国土交通省における活用延べ新技術数19,437件を工種別にランキングすると表-2のとおりです。

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」「道路維持修繕工」「共通工」の順に活用されており、その順位の傾向は各地方と同様の傾向です。

また、上位3工種で約60%を占めていることも平成29年度と同様の傾向です。

表-2 国土交通省における工種別新技術活用ランキング(平成30年度)

工種	活用件数
1 仮設工	4,654
2 コンクリート工	3,473
3 土工	2,763
4 道路維持修繕工	1,449
5 共通工	1,214
6 舗装工	790
7 CALS関連技術	688
8 調査試験	643
9 付属施設	639
10 電気通信設備	523
10工種以外	2,601
合計	19,437



## 3.国土交通省における新技術活用率

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30年度では41.9%(新技術を活用した工事件数:5,653件、総工事件数:13,490件)となり前年度以前と同様に減少傾向にあります(図-1参照)。

また、活用延べ新技術数は19,437件で、活用した1工事あたりの活用新技術数は3.44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。

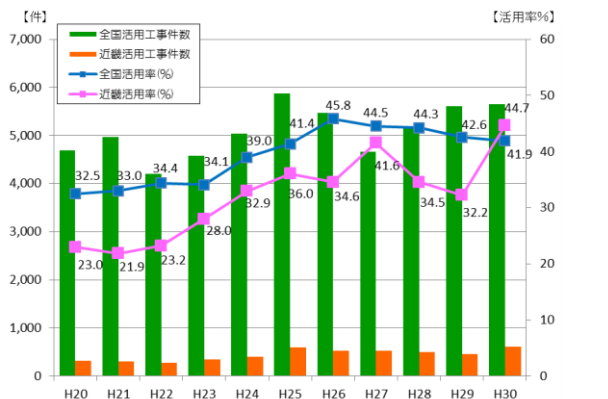


図-1 新技術活用の推移(平成30年度)

新規に登録された新技術 令和元年度近畿地方整備局受付(平成31年4月～令和元年7月)

近畿地方整備局において平成31年4月1日より令和元年7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13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30年度の同時期の22技術と比較して4割減となっています。これは、年度が進み前年度に大量申請された技術の審査結果を反映したものとされています。

登録された技術は、製品の技術が8技術、工法の技術が3技術、システムの技術と機械の技術が各1技術でした。



製品の技術が約3分の2を占めており、工法の技術が約4分の1になっています。

また、材料の技術の登録が無くなっています。

工種別の登録状況では、道路維持修繕工が3技術、基礎工と仮設工が2技術、河川海岸・共通工・舗装工・トンネル工・電気通信設備・附属施設がそれぞれ1技術となっています。道路維持修繕が約4分の1を占め、基礎工と仮設工が約二割となり、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。前年度同時期と比較し、仮設工が少ない一方で、道路維持修繕工の登録が多くなっています。

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。

表-3 新規登録技術(平成31年・令和元年度近畿地方整備局登録 4月～7月)

1	技術名称	深礎杭の鉄筋構築施工方法及び吊り治具「スネーク工法」				
	登録番号	KK-190001	区分	工法	工種 基礎工	
	副題	大口径深礎杭等の帯鉄筋組立てにおいて、杭内の枠組足場を無くし、作業の効率化を図った工法				
	技術概要	本技術は大口径深礎杭等の鉄筋組立作業において、鉄筋組立時の帯状筋を地上のクレーン機械で複数段吊り込み、高所作業車を枠内足場工とし、専用吊り治具を利用して鉄筋組立する工法です。				
2	技術名称	KGケーソン刃口土砂除去装置				
	登録番号	KK-190002	区分	工法	工種 基礎工	
	副題	特殊ノズルを装着した水中ポンプの噴流により、刃口下部の土砂を除去する沈下促進工				
	技術概要	本技術は、ケーソン沈設工において、刃口下部の土砂を水中ポンプの噴流で除去する技術で、水中攪拌機による装置の安定化や大きな噴流力による掘削能力の向上、アウトリガーによる着底部不陸への対応等、硬質砂質土層へも対応できるよう工夫しています。				
3	技術名称	TOBILINE/トビライン				
	登録番号	KK-190003	区分	製品	工種 仮設工	
	副題	現場の限られた敷地における資材保管場所の省スペース化を実現し、工事現場の生産性を高めつつ近隣住民との調和を両立する次世代の新型足場				
	技術概要	本技術は、支柱、手摺をフランジ型のくさび接合金具により緊結し、組み立てる手すり先行工法専用の足場材です。支柱の外径はφ42.7で、先行手摺は安全帯の取付設備及び斜材として使用可能です。				
4	技術名称	遮水シート一体化型ブロックマット				
	登録番号	KK-190004	区分	工法	工種 河川海岸	
	副題	河川堤防の表法面からの水の浸透を防止することができる遮水シートと一体化したコンクリートブロックマット				
	技術概要	本技術は小型のコンクリートブロックを、合成繊維等で製作したマットに固定したブロックマット(製品名:ゴビマット)に、新たに遮水性シートを一体化して遮水機能を付与したブロックマットとし、それを使用した工法です。				
5	技術名称	地盤改良工法の施工管理システム「Visios-3D(ビジオス・スリーディー)」				
	登録番号	KK-190005	区分	システム	工種 共通工	
	副題	地盤改良工事における施工状況のリアルタイムでの可視化や共有化と、施工結果の3次元モデル化システム				
	技術概要	本技術は、地盤改良工事に適応可能な「リアルタイム施工管理システム」と「3次元モデル化システム」の機能を有する施工管理システムである。GNSS(全球測位衛星システム)を併用することで施工位置へ地盤改良機を正確に誘導できる施工管理システムです。				



6	技術名称	<b>ブレード・マシンコントロール付コンパクトショベル</b>					
	登録番号	KK-190006	区分	機械	工種		舗装工
	副題	トータルステーション(TS)からの3D位置情報で、コンパクトショベルのブレードをマシンコントロール					
	技術概要	本技術は、PATブレード仕様ミニショベルに、各測量機器メーカーのセンサやコントローラなどの機器を搭載することで、TS基準局から得た機械の位置情報を基に、3次元設計データに従ってPATブレードをリアルタイムで自動制御し、施工目標面の仕上げにおいて、効率的な作業を可能とする建設機械です。					
7	技術名称	<b>パリオスネット「つる性強壮雑草(葛)登攀防止ネット」</b>					
	登録番号	KK-190007	区分	製品	工種		道路維持修繕工
	副題	つる性強壮雑草(主に葛)の転落防止柵、立入防止柵への登攀(とうはん)、絡みつきを防止するネット					
	技術概要	本技術は、ポリエチレンネットの目合いを4mmとし、立入防護柵等に結束バンド等で固定して設置することで、マメ科クズ属の多年草の巻ツル性植物(クズ)の登はんを防止するネット製品です。立入防護柵等を完全に覆う形で設置するため、獣害対策と強風対策が可能です。					
8	技術名称	<b>低消費電力LED照明器具</b>					
	登録番号	KK-190008	区分	製品	工種		トンネル工
	副題	LED光源照明による、使用電力量、CO2排出量削減					
	技術概要	本技術は、仮設照明において、低消費電力、長寿命であるLED光源にする事により、電気料金とCO2排出量削減が可能となります。また、長寿命の為、光源の交換が長期間不要です。					
9	技術名称	<b>埋設用伸縮継手通信管用MST-V</b>					
	登録番号	KK-190009	区分	製品	工種		電気通信設備
	副題	塩ビ通信管路における複合変位に追従し、管路機能維持を目的とする屈折・伸縮継手					
	技術概要	本技術は、塩ビ通信管に伸縮・屈折機能を持たせ、不同沈下等の変位に追従する構造とした技術で、管路機能を維持する性能に優れます。					
10	技術名称	<b>トルク管理ナット(MTSロックナット)</b>					
	登録番号	KK-190010	区分	製品	工種		付属施設
	副題	ねじ締結のトルク管理技術					
	技術概要	本技術は、ナットに外溝及び内溝加工を施したものであり、ナットを締め付けることにより所定の締め付けトルクを超えると溝の部分で破断し上部と下部でナットが破断し別れて、ダブルナットと同様の原理により弛み止め効果を得られるものです。					
11	技術名称	<b>ツインブレード</b>					
	登録番号	KK-190011	区分	製品	工種		道路維持修繕工
	副題	肩掛け式刈払機用 上下刃逆回転ハサミ切型アタッチメント					
	技術概要	本技術は、肩掛け式刈払機に取り付け、減速機構によりエンジン回転数を1/20に減速し、上下2枚の刃を互いに逆方向に回転させ草を切断します。飛散を大幅に抑え、キックバックもしない機構で安全性に優れ、飛散防止対策が低減されるのでコストを抑えることが可能です。					
12	技術名称	<b>シグナルスター</b>					
	登録番号	KK-190012	区分	製品	工種		仮設工
	副題	標準電波を受信して同期点滅するアニマルカバー装着可能なソーラー工事保安灯					
	技術概要	本技術は、ソーラー充電式の工事保安灯で、標準電波を利用して複数個を同時点滅することにより視認性が良くなります。また、電池交換が不要なので産業廃棄物が削減されます。					
13	技術名称	<b>発炎筒飛翔抑制材「フレア・オクストップス」</b>					
	登録番号	KK-190013	区分	製品	工種		道路維持修繕工
	副題	発炎筒について、通行車両の跳ね飛ばし(飛翔)による法面等への火災事故を抑制する製品					
	技術概要	本技術は、道路交通規制等に使用する発炎筒に、可燃性に粘着性のある本製品を装着することにより、風や車両による跳ね飛ばしが原因で路面に置いた発炎筒が転がり・飛翔するのを抑制し、法面等への火災発生リスクを軽減します。					

## 新技術活用評価会議便り(令和元年度第1回)

令和元年度第1回新技術活用評価会議は、令和元年7月18日(木)に近畿地方整備局で開催されました(写真-1参照)。

今回の会議で審議された技術は、表-4のとおり、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2件、道路維持修繕工5件、調査試験1件でした。



写真-1 第1回評価会議開催状況

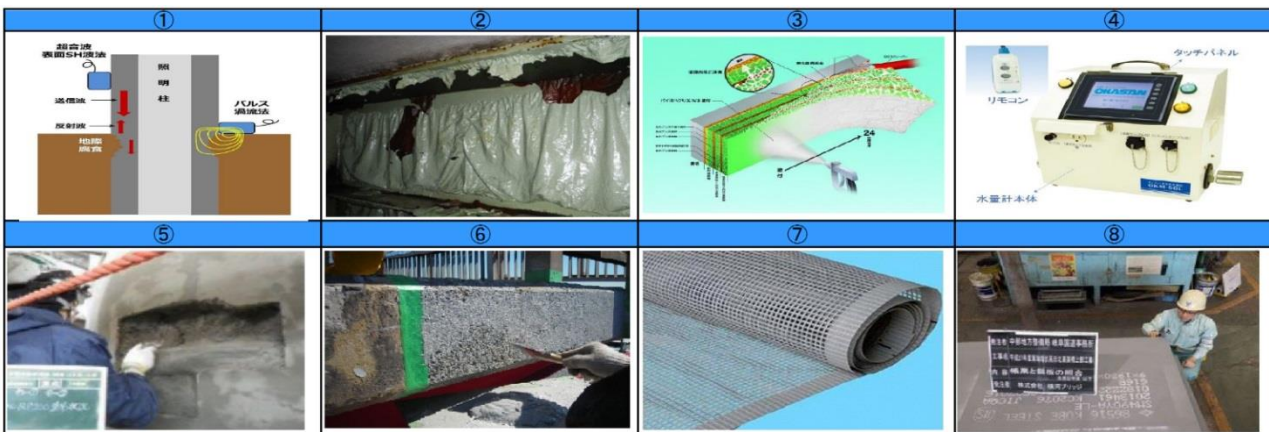
今回の評価会議では、経済性の評価において、ランニングコストの周期設定について多くの意見が出され議論となりました。なお、評価結果については後日申請者に通知されます。

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型である「建設機械の騒音低減に資する技術」について評価対象機械の説明と公募状況の報告がありました。対象機械としては、「アクティブノイズコントロール(バックホウに設置)」、「油圧ブレーカ」、「振動ランマ」、「振動コンパクト」としており、いずれもNETIS登録されているものも多々あり、評価をしていくとのことでした。技術公募期間は7月5日から7月26日で、今後現場実証及び評価試験を行う予定です。

令和元年度第2回評価会議は9月下旬を予定しています。

表-4 令和元年度 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	KK-150069	鋼製埋設部路面境界部の損傷判定、診断方法	調査試験	事後評価	土、コンクリート等に埋設された鋼材等の路面境界部の損傷をパルス渦流法、超音波表面SH波法を用いて非破壊で検査し、損傷状況の可視化、マッピングする技術。
②	KK-160028	パントレ工法	道路維持補修工	事後評価	鋼構造物(鋼橋梁等)の旧塗膜(鉛・クロム、PCB等の有害物質を含有する塗膜も含む)を確実に除去・回収する技術
③	KT-160043	バイオハクリX-WB	道路維持補修工	事後評価	鋼構造物の塗膜を除去する、水系塗膜剥離剤
④	QS-160009	タッチパネル式水量計	橋梁上部工	事後評価	PCグラウト等の練混ぜ水計量について、電磁流量計を用いた短時間かつ連続的に計量できる装置
⑤	KK-100009	N-SSI工法	道路維持補修工	再評価	「塩分吸着剤」により、鉄筋の残存錆やコンクリート中に存在する有害な塩化物イオンを吸着固定し、かつ亜硝酸イオンを放出することで安定かつ長期的にわたりコンクリート中に高い防錆環境を創出するコンクリート品質改善型断面修復技術である。
⑥	KT-120082	ワンステップガード工法	道路維持補修工	再評価	特殊有機短繊維を混合したアクリル樹脂を塗布する方式のコンクリート片はく落防止対策工法
⑦	SK-140006	コンクリート剥落防止対策ネット工法	道路維持補修工	再評価	耐久性、難燃性、柔軟性に優れた高強度ピロネット(スマートメッシュ)をアンカー固定するコンクリート片の剥落防止対策ネット工法。
⑧	KK-120027	エコビュー	橋梁上部工	再評価	鋼橋の塗装を施した溶接構造用圧延鋼材において塗装キズ部やコバ部からの塗膜下腐食の進行抑制を図る材料。





## 近畿地方整備局における新技術活用の進捗状況(平成31年4月～令和元年7月)

平成31年4月から令和元年7月までの総工事発注件数は774件、新技術を活用した工事件数は167件で、新技術の活用率は21.6%となっています。

平成31年度4月から令和元年7月の4ヶ月間における新技術の活用状況について、昨年同期と比べ、新技術を活用した工事件数は28件、活用率は2%、いずれも増加しました。

活用方式は、683技術のうち、28件が発注者指定型、残りの655件が施工者希望型で活用されています(図-2、図-3参照)。

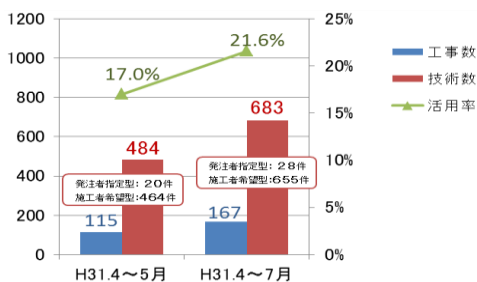


図-2 新技術活用状況 (平成31年4月～令和元年7月)

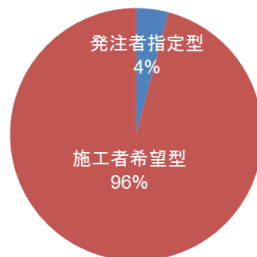


図-3 活用した技術件数の類型 (平成31年4月～令和元年7月)

新技術を活用した工事件数では、18現場が発注者指定型、149現場が施工者希望型となっています。

平成31年4月から令和元年7月の近畿地方整備局において、最も多く活用された新技術の工種は「仮設工」で、「土工」、「コンクリート工」、「CALIS関連技術」、「道路維持修繕工」の順に活用されており、順位の傾向は全国的に類似しています(表-5参照)。また、上位3工種で60%以上を占めていることも平成30年度と同様の傾向です。

表-5 近畿地方整備局における工種別活用ランキング (平成31年4月～令和元年7月)

工種	活用件数
1 仮設工	172
2 土工	128
3 コンクリート工	118
4 CALIS関連技術	79
5 道路維持修繕工	39
6 共通工	38
7 舗装工	21
8 橋梁上部工	15
8 調査試験	15
10 付属施設	10
10 トンネル工	10
10 電気通信設備	10
その他(11工種以外)	28
合計	683

## 近畿ランキング上位技術の概要～ブリード・ボンド工法(KT-110001-VE)～

平成30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、NETISに掲載されている区分が「工法」の中から、VG(登録後10年を経過した等)技術を除き、活用工事数が多く第1位となった「ブリード・ボンド工法」(KT-110001-VE)を紹介します。

ブリード・ボンド工法は、コンクリート打継面に打継処理剤を散布しコンクリート表層部を強固にする技術です。

従来は凝結遅延剤使用に伴いレイタンス層処理を行っていましたが、ブリード・ボンド工法は、打継処理剤散布により、打継部に強固なポリマーコンクリート層を形成するものです。レイタンス層の除去の必要がないことから、打継面処理の作業工程の削減・簡易化や、高圧水洗浄機などの機器の使用が必要なくなることによる経済性の向上や、レイタンス処理液の排出がなくなり、アルカリ性排液の処理の削減および周辺環境への影響が抑制されます。

また、レイタンス層の強化・緻密化に変えたことにより、コンクリート打継部の強度・気密性(水密性)が向上し、コンクリート構造物の

耐久性の向上が期待されます。特に効果の高い適用範囲は、型枠が狭く、配筋が複雑でレイタンス層処理が困難な箇所です(写真-2、3参照)。



写真-2 施工状況 (KT-110001-VE)

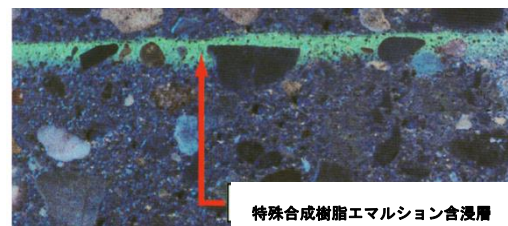


写真-3 コンクリート打継部状況



# 令和元年度推奨技術等を6技術選定

## 1. 推奨技術・準推奨技術について

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107技術が選定されています。各年度においては、概ね8技術程度が選定されています。近年3か年では20技術が選定され、約5分の1が近年選定されています(表-6 参照)。

## 3. 選定技術

令和元年度は、推奨技術は該当がありませんでしたが、準推奨技術は、「ドレスネット」(HK-080011-VE)をはじめ6技術が選定されています。その結果、現在、推奨技術は5件、準推奨技術は17件となっています。

なお、令和元年度選定の準推奨技術について、平成30年度の近畿地方整備局管内で活用された技術は2技術2件です(表-7 参照)。

選定された準推奨技術6件は、平成20年度から平成27年度に登録された技術で、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。また、これらのうち4件は、橋梁・コンクリート補修用の新技術で、メンテナンス関連の新技術が多くなってきていることが分かります。これらの6技術の技術概要は表-8のとおりです。

表-6 推奨技術・準推奨技術の選定数の推移

選定年度	推奨	準推奨	合計
平成19年度	0	2	2
平成20年度	0	1	1
平成21年度	1	5	6
平成22年度	1	4	5
平成23年度	4	4	8
平成24年度	4	13	17
平成25年度	0	0	0
平成26年度	11	18	29
平成27年度	2	6	8
平成28年度	4	7	11
平成29年度	1	6	7
平成30年度	1	6	7
令和元年度	0	6	6
	29	78	107

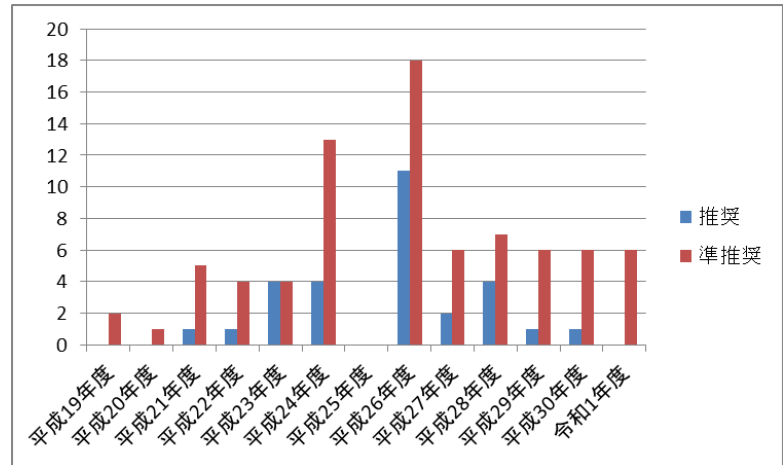
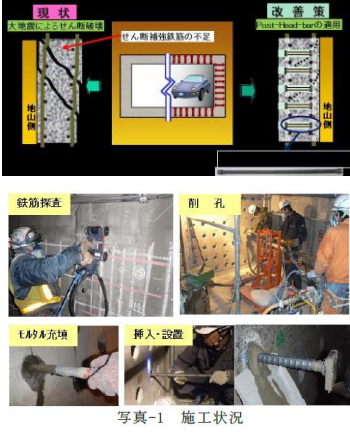

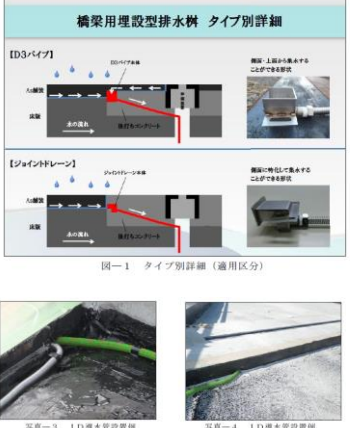


表-7 令和元年度選定推奨技術・準推奨技術 一覧表

区分	NETIS登録番号	技術名称	副題	平成30年度活用件数
準推奨	HK-080011-VE	ドレスネット	高い耐久性を有する立ち入り防止柵網・動物侵入防止網	0
	KT-090022-VE	ポストヘッドバー工法	後施工プレート定着型せん断補強鉄筋を用いた耐震補強工法	0
	QS-090004-VE	WILL工法	スラリー状の固化材を揺動攪拌混合する中層混合処理工法	0
	KK-100022-VE	超小型ゴム支承装置	高さを低くし交換しやすとした支承装置	1
	HK-140002-VE	橋梁用埋設型排水柵	コンクリート床版上の雨水を排水しやすとした雨水柵	0
	TH-150007-VE	先行床施工式フロア型システム	パイプ式吊り足場をシステム化	1

表-8 令和元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 技術名称	HK-080011-VE ドレスネット	KT-090022-VE ポストヘッドバー工法	QS-090004-VE WILL工法
概要	<p>動物侵入対策において、長期間の侵入防止効果・施工性・経済性・安全性が向上した高耐久樹脂網。本技術の特徴は100%ポリエステル線を亀甲型に編網し弾性反力を発生する事から接地圧が大きく地盤変化に追従しアンカーピンを使用する事無く立入防止柵と地盤の隙間を長期間閉塞し侵入防止効果を高める事ができる。補修費用等も低減し、軽量で施工が容易で安全性も向上し工期短縮も実現した。</p> 	<p>既設鉄筋コンクリート構造物に削孔した孔内に専用モルタルを充填し、プレート定着型せん断補強鉄筋(ポストヘッドバー)を定着する工法。ポストヘッドバーを後施工することにより、部材のせん断耐力だけを向上させることができる。</p>  <p>写真-1 施工状況</p>	<p>攪拌装置の先端からスラリー状の固化材を注入しながら、原位置土と固化材を特殊な専用攪拌翼(リボンスクリュウ型攪拌翼)を縦回転することにより強制的に攪拌混合し、深度13mまで対応可能な中層混合処理工法である。また、形状が斜めのリボンスクリュウ型攪拌翼を用い改良土を上下左右に揺さぶるように攪拌混合すること(揺動攪拌)で、所定の強度を有し均一性の高い改良体を構築する。</p> 
登録番号 技術名称	KK-100022-VE 超小型ゴム支承装置	HK-140002-VE 橋梁用埋設型排水柵	TH-150007-VE 先行床施工式フロア型システム
概要	<p>本技術は、既設橋梁の耐震補強を目的とした支承交換において、交換前の支承より薄く、シンプルな形状で補強できるため、橋座面を掘り下げる必要がなく、経済性、施工性に富む支承である。</p>  <p>写真-3 J D排水管設置例 写真-4 J D排水管設置例</p>	<p>橋梁の床版防水層に滞留する雨水を床版勾配の最下流で排水する為の水抜き用排水柵である。伸縮装置の取換え工事と同時に設置することができ、排水経路は遊間を利用するため床版に削孔する必要がなく短時間で設置可能である。</p>  <p>図-1 タイプ別詳細(通用区分)</p> <p>写真-3 J D排水管設置例 写真-4 J D排水管設置例</p>	<p>従来型のパイプ式吊足場をシステム化することにより①熟練工でなくても容易に吊足場が構築可能②高強度材の使用により最大吊りチェーンピッチ5m、跳ね出し床最大5mを実現③最大100㎡程度の4点ユニット吊りにより工期と高所作業の削減を実現</p> <p>卓越した作業効率を提供する「システム型吊足場」です。</p>  <p>チェーンピッチ法 5m (最大5mピッチ) 無段差無隙間 【構造材】採用 最大積載荷重 350kg/㎡ 自由跳ね出し構造 高さ2.5m (最大跳ね出し 5m)</p>



# 新技術活用現場レポート～パイルロックフェンス工法 (CB-100011-VE)～

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30年度近畿地方整備局管内で第7位となった「パイルロックフェンス工法 (CB-100011-VE)」について解説します。

## 1. 現場概要

豊岡河川国道事務所は、国道9号（京都府京都市～山口県下関市）の兵庫県内L=70.8kmを管理しています。日本海側唯一の幹線道路である国道9号は、古くから京街道あるいは山陰街道と呼ばれ、兵庫県北部の人と物流の大動脈としての役割を担っており、第1次緊急輸送道路に指定されています。管内は山間部が多く、安全で円滑な交通の確保の為、法面の防災対策を進めているところです。



図-4 概略位置図

## 2. 工事概要

本工事は、国道9号の4地区の防災工事（落石防止網工、落石防護柵工、転石除去工、根固めブロック工）を行うものであり、今回紹介するのは、その内の新温泉町鐘尾地区です。

当該地区の斜面は、段丘崖の2本の尾根とその間に位置する集水地形を呈する崩壊跡地で、既設ブロック積擁壁上部の段丘礫層には、Φ50mm～100mm程度の円礫を含み、一部は、転石化し、斜面内に分布しています。本工事は、崩壊跡地の崩壊による崩壊土砂の国道への流出防止を目的として、落石防護柵工を設置するものです(図-4～7、表-9 参照)。

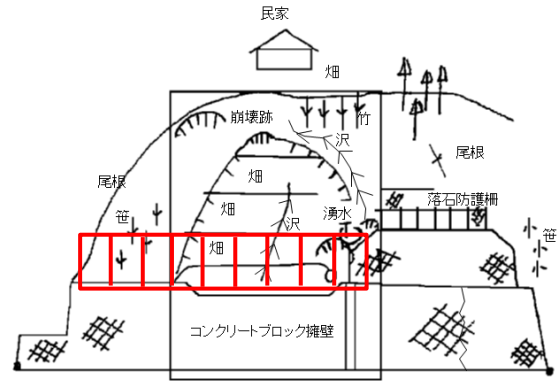


図-5 正面図

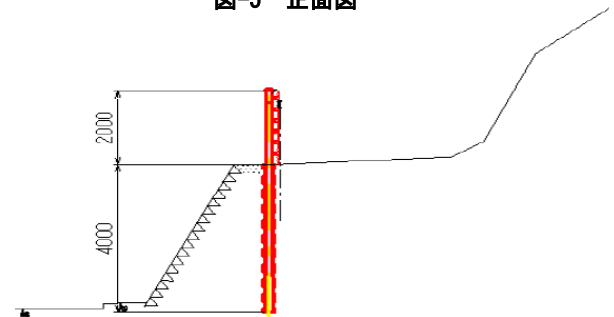


図-6 横断面図

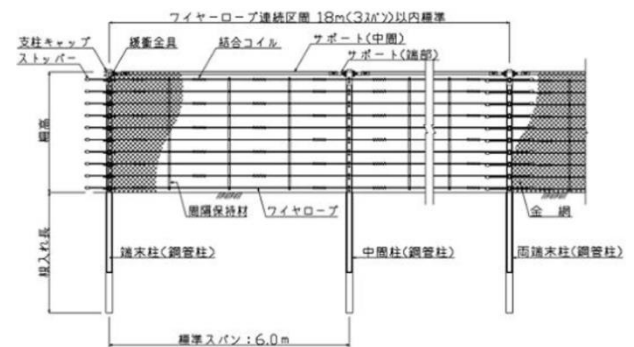


図-7 落石防護柵構造図

表-9 工事概要

工事名	国道9号美方地区防災工事	
工事場所	兵庫県美方郡新温泉町鐘尾	
工期	平成29年3月30日～ 平成31年2月28日	
施行業者	福井建設(株)	
工事内容	舗装工	1式
	落石防止網工	1式
	落石防護柵工	1式
	転石除去工	1式
	根固めブロック工	1式

### 3. 活用した新技術

本地区で活用した「パイルロックフェンス工法」は、外側鋼管、中間鋼管、内側鋼管で構成される三重鋼管合成杭構造の支柱を杭形式として直接地盤へ根入れさせることで柵構造を構築できる為、従来工法(ストーンガード)で必要としていたコンクリート基礎が不要となります。

路肩が狭くコンクリート基礎設置が困難な地形や、コンクリート基礎の支持層として期待が出来ない脆弱な地盤にも、杭長を調整することにより適用出来ます(本工事では既設ブロック積擁壁の上に落石防護柵を設置する為、コンクリート基礎は適用出来ません)。

また、落石衝突時にワイヤロープがスリップする緩衝機構を備えており、130KJ程度の落石エネルギーに適用可能です。

### 4. 現場における活用状況

既設ブロック積擁壁の背面の用地(官地)は僅かしか無い為、従来の「既設ブロック積擁壁前面にコンクリート張工を腹付けして、上部のコンクリート及び土砂流出防止柵で崩壊土砂を待ち受ける」対策工法(図-8)では、コンクリート張工の安定化を図る為のすべり止めアンカーの一部が民地に入ってしまう。

パイルロックフェンス工法では、支柱を杭形式として用地内に設置出来る為、用地問題が解決するだけで無く、コンクリート張工及びアンカー工が不要となる為、工期の短縮とコストの縮減が図れました。(図-5~7、写真-4 参照)

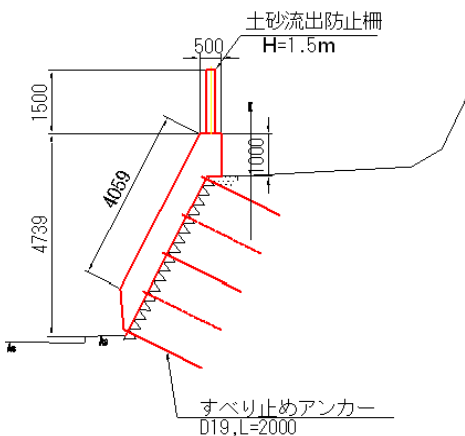


図-8 従来の対策工法



写真-4 完成写真

### 5. 発注者の評価

「パイルロックフェンス工法」は、従来のコンクリート基礎の場合は、支持層とみなせる地盤に設置することが原則でしたが、杭基礎の場合、杭長を調整することにより軟弱な地盤でも適用することが出来、急傾斜地や災害復旧工事でも効果を発揮できる工法だと言えます。

また、従来の気象条件(天候、温度等)に左右される落石防護柵擁壁のコンクリート構造物ではなく、地中内に充填モルタルを注入することで寒暖の差にも左右されず、気象条件にもほとんど影響されず工期の短縮にも繋がりました。

【豊岡河川国道事務所 八鹿国道維持出張所 平田技官

(現:河川管理課)談】

### 6. 終わりに

今回紹介しました「パイルロックフェンス工法」は、コンクリート基礎の設置用地の確保が難しい、基礎の支持力の確保が難しいなどの現場条件において、適用出来るだけでなく、従来工法に比べコスト縮減等の効果もあることから、今後も積極的な活用が期待されます。

今後も、新技術の好事例を紹介してまいりますので、新技術の活用を進めていくうえで参考にさせていただければ幸いです。



# 連載 新たな技術潮流 ①建設業界への人工知能導入にあたって

## 1.はじめに

土木における人工知能（AI）技術は、近年のコンピュータの飛躍的な性能向上により、現場での活用が試みられつつあります。

土木分野への導入にあたり、AIの特徴や留意点について、現在主流となっている写真を活用したAIについて、トンネル工事における地山等級判定（支保パターン選定）を事例としてご紹介します。

## 2.AIと機械学習の概要

従来からの試みられてきたエキスパートシステム等の仕組みとの最大の違いは、コンピュータが学習する（機械学習）ところにあります。人間と同様に機械学習にも教科書となるものが必要であり、一般的には学習データと呼ばれています。大きく分けて2つあり①教師あり②教師なしに分類されます（図-9参照）。

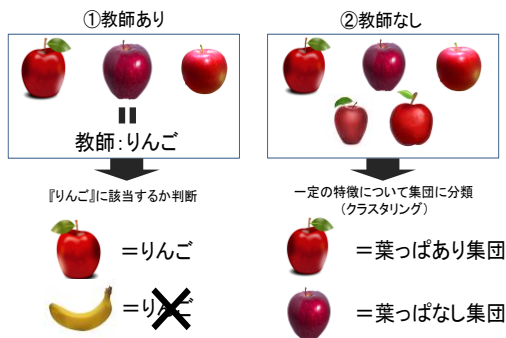


図-9 学習データによるAI機能の違い

今回は事例では正解（＝出力）と入力データが組み合わせられた①のパターンについて説明します。機械にとっての学習とは、入力データと出力の相関性パラメータについて誤差逆伝播法等を用いて解析する統計学技術一種となります。

## 3.学習データの作成について

学習データを作成するにあたり、最初に明確にしておく条件として『出力に見合った入力揃っている事』が重要になってきます。例えば、2節『りんご』の事例において、『りんご』の画像しか与えない場合、機械には『りんご』に該当するか否かの判断しかできないため『バナナ』『みかん』等の他の果物の分類はできない仕組みです。

非常にシンプルな条件ですが、これを土木分野に置き換えて考えた場合、例えば補助工法の必要性判断についてAIを活用検討した場合、人間が判断する際に参考にする情報は地質情報のみでなく、様々な制約条件が反映されますが、必要となる全データが揃わない状況で機械学習させてしまうと出力が出ない、または誤った答えを導き出す事になりかねません。図-10に示すような問題が発生しがちなため注意が必要です。

また、AIに切羽での割れ目評価を期待する場合、図-11のような画像データを与える際に別の留意点があります。原則として『画像データのサイズは統一する事』という制約があります。（例えば128×128ピクセルで統一）

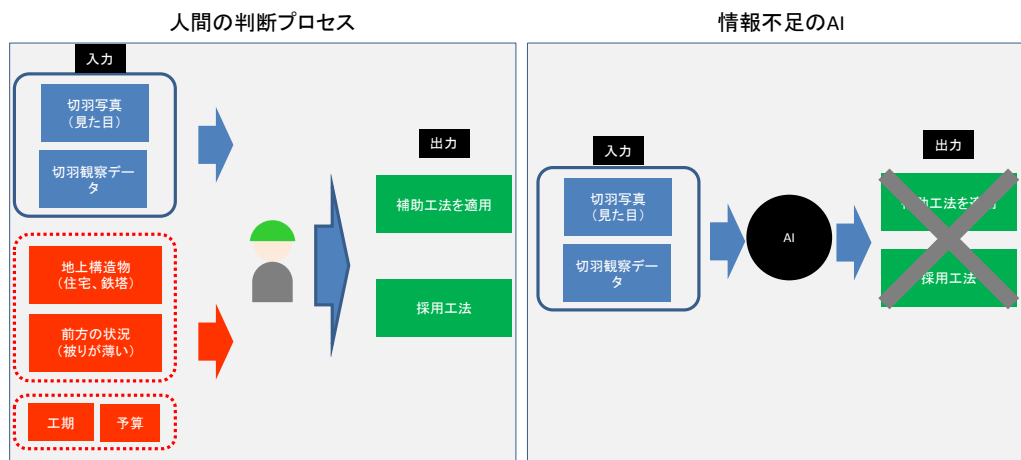


図-10 学習データの不足状況イメージ

岩判定においては、評価の内容として割れ目間隔を問うものがあり、1m 以上から未固結状態まで4区分が設けられています（近畿地方整備局の場合）。画像データとして一定サイズの統一を図る際に、写真の縮尺（1枚に写る切羽の領域）をある程度揃えることが重要です。

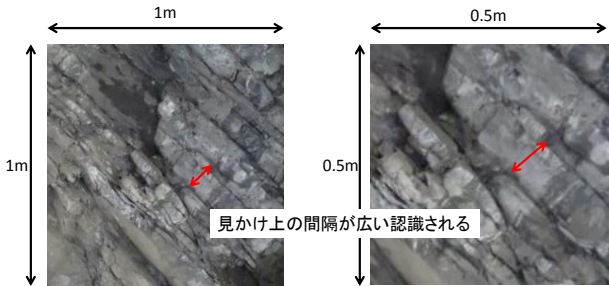


図-11 縮尺の違いによる誤認識イメージ

#### 4. 画像データの学習方法について

機械学習において用いられる手法として畳み込み方式とプーリング処理を繰り返すパターンが一般的です。畳み込み処理ではフィルタと呼ばれる一定ピクセル領域で特徴（凹凸や色の変化）を数値マップ化し（図-12 参照）、プーリング処理において、マップから代表値を抽出することで画像内の特徴を抽象化するとともに、画素数を低減します。

図-13 に示すようにこれらの処理を繰り返すことにより1枚の写真に含まれた情報を抽象化する事で『木を見て森を見ず』の形の学習内容に陥らないようにしています。

図-14 に抽象化処理を経て機械が認識した切羽の割れ目状況写真を示します。機械学習では認識した画像と解答（例えば区分3等）を大量のデー

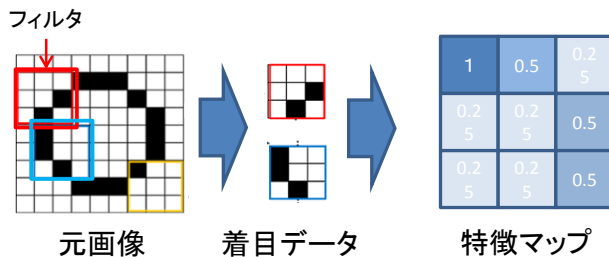


図-12 畳み込み処理のイメージ

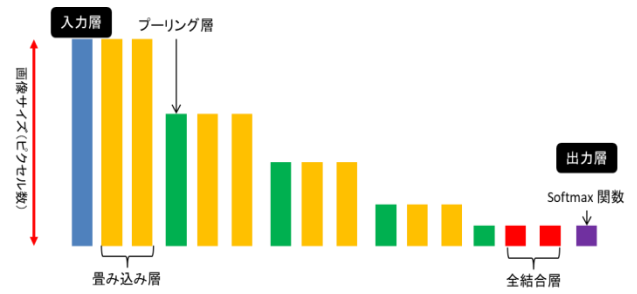


図-13 抽象化と画素数の関係

タセットで分析し、相関パラメータの重み付けを算出することで、未知の画像を見たときに回答できる能力を身に付けていきます。

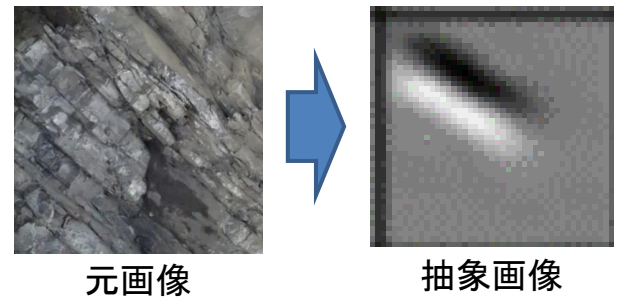


図-14 機械が認識した画像

#### 5. まとめ

AIが出した答えは、あくまでもAI独自の基準に基づくものである事に注意が必要です。

人間が従来のルールで判断するプロセスと同一であるか分からない点があり、ブラックボックス化されてしまう事に注意が必要です。

説明可能なAIが研究されていますが、現時点では人間が納得し得るレベルまで達していない状況です。

また、AIは人間と異なり膨大なデータを迅速に処理できる反面、与えられたデータに忠実に学習するため、データの不備（画質が悪い等）の影響を受けてしまいます。従来までは工事記録としてのデータを蓄積していましたが、AIの普及に向けて学習データとして活用可能なデータの在り方について、技術者が考えて行くことが重要になって来るものと考えます。

（土木とAI検討委員会 事務局 西尾彰宣）



連載 i-Construction ～ ⑤ICT 活用工事のさらなる普及促進

1. はじめに

我が国では、生産年齢人口が減少するなか、経済成長を続けるためには、生産性向上は避けられない課題であることから、国土交通省では、「i-Construction」により建設現場の抜本的な生産性向上を図ることとしています。

国土交通省では、i-Construction 施策の一つとして「ICTの全面的な活用」に向け、3次元計測技術を用いた面的な出来型管理に関する取組みを進めてきました。

平成28年度よりICT土工として取組みを開始し、ICT活用工事を実施するために必要な基準等を整備しました。平成29年度にはICT舗装工及びICT浚渫工(港湾)が追加され、平成30年度には建設機械の施工履歴データを活用したICT浚渫工(河川)が追加されました。

2. ICTの全面的な活用を推進する取組み

平成31年度からは、これまでの情報化施工

BIM/CIM 試行に関する実績や技術の普及状況等を踏まえ、以下の工種を加えることにより、河川工事、道路工事の現場で施工される全ての工種について「ICTの全面的な活用」を進め、生産性の向上を図ります(図15～17参照)。

- (1) ICT 土工で作成した3次元設計データを施工管理に活用
  - ICT 土工(床掘)
  - ICT 法面工(吹付工)
  - ICT 付帯構造物設置工
- (2) 機械の施工履歴データを活用した施工管理、出来高、出来形管理の効率化
  - ICT 地盤改良工(浅層、中層混合処理)
  - ICT 土工(河床掘削)
- (3) 施工管理基準を整備
  - ICT 土工(軟岩)

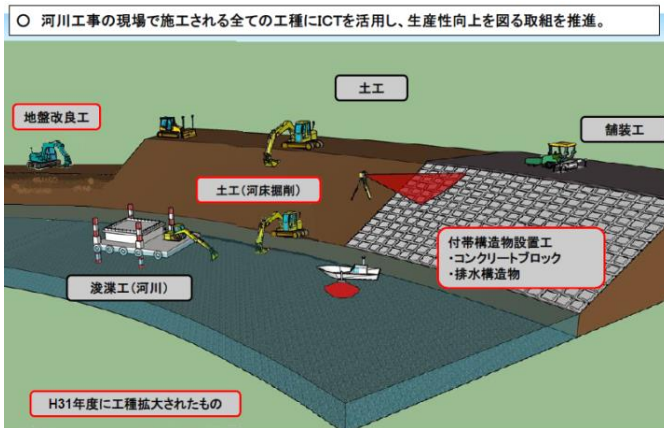


図-15 ICTを活用した河川工事



図-16 ICT土工の流れ



図-17 ICTを活用した道路工事

### 3. 新たな工種の概要

#### (1)ICT 法面工(吹付工)

ICT 法面工(吹付工)は、ICT 活用土工とあわせて 3 次元設計データを作成し、法面工(吹付工)の施工管理に活用するものです。

TLS (地上形レーザースキャナー) 等の 3 次元計測機器を用い、人の立ち入りが危険な急傾斜も短時間で面的に 3 次元測量が可能です。法長、延長の出来形を対象に所定の性能を有する 3 次元計測技術を用いて計測した 3 次元座標データより出来形の計測値を算出します(図-18 参照)。

5 割を占める府縣市町村での発注工事に展開することが重要なことから、まずは府県発注工事に対し、国から ICT 専門家を派遣するモデル事業を実施しています。モデル事業を契機に府県での ICT 活用工事は広がりを見せています。



図-18 ICT 法面工(吹付工)

#### (2)ICT 地盤改良工(浅層、中層混合処理)

バックホウをベースマシンとしたICT活用 地盤改良機械の施工履歴データを施工及び施工管理に活用するものです。

ICT 活用地盤改良機械の機器構成は、施工中の施工履歴データをリアルタイムに計測・記録する機能を有するICT地盤改良機械と施工履歴データを用いて改良範囲図及び施工管理図を作成するソフトウェアからなり、これらの連携により、施工・出来形計測の効率化が図れます(図-19 参照)。



図-19 ICT 地盤改良工(浅層・中層混合処理)

### 4. ICT 活用状況

近畿地方整備局における平成 28 年度から始まった ICT 工事の活用状況は、ICT 土工の活用件数については、平成 28 年度が 69 件、平成 29 年度が 116 件、平成 30 年度が 176 件となっています。また、ICT 舗装工事の活用件数は、平成 29 年度が 9 件、平成 30 年度が 3 件となっています。さらに、ICT 浚渫工事(河川)の活用件数は、平成 30 年度が 3 件となっています。

### 5. 活用拡大に向けた取組み

近畿地方整備局では、i-Construction 普及促進に向けて、技術者の育成に取り組んでおり、平成 30 年度において実施した発注者、施工者向け講習会は、あわせて 87 回開催し、約 3200 名が受講されました(写真-5 参照)。

なお、建設工事における国発注工事は全体の約 2 割程度で、ICT 施工の普及促進には、残り



写真-5 活用拡大に向けた講習会



## 「インフラメンテナンス国民会議 近畿本部フォーラム2019」を鶴見緑地で開催 あわせて、全国初の「近畿管内道路メンテナンス合同会議」を開催

インフラメンテナンス国民会議は、5月30日大阪市鶴見区の花博記念公園鶴見緑地のハナミズキホール・花博記念ホールで、国土政策研究会関西支部、同国民会議近畿本部との共催による「近畿本部フォーラム2019」(後援 近畿地方整備局ほか)を開催しました。79企業・団体が9分野に分かれて技術展示を行い、屋外では建機や先進技術展示・デモンストレーションを実施、今後のインフラメンテナンスの方向性などをテーマに講演会が行われました(写真-6参照)。

また、このイベントにあわせて、30日、「近畿管内道路メンテナンス合同会議」が花博記念ホールで開催されました。例年、近畿地整管内7府県の道路管理者が、それぞれで実施している「道路メンテナンス会議」を合同で行う全国初の合同会議を開催しました。この会議では、法定点検2巡目の取組の強化に向けて、基調講演、活動内容や点検・修繕等の取組事例等の紹介がなされました(写真-7参照)。



写真-6 インフラメンテナンス国民会議  
近畿本部フォーラム2019 開会式



写真-7 近畿管内道路メンテナンス合同会議

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	道路構造物	災害用対策機械・維持用機械等	展示物	道路構造物
被写体		国道175号西脇北バイパス	橋梁点検車と国道2号浜手バイパス	平城宮跡歴史公園・平城宮いざない館	トンネル岩判定
出典		兵庫国道事務所	近畿技術事務所	飛鳥歴史公園事務所	近畿技術事務所

### 編集後記

我が国の社会インフラは、「老朽化の進行」、「技術者不足対策」等の課題に対応するため、人の判断や機械・ロボット制御を支援する「AI」等と連携した「建設機械・ロボット技術」を実装することによる省力化や生産性向上を推進することが急務となっています。

現在、土木技術に関する「AI」の研究・開発は各方面で進められており、今後は、「AI」を取り入れた様々な新技術が開発され、NETISにも登録されることが想定されます。そのため、今回、第5号では、「AI」を特集させて頂き、京都大学大西名誉教授には巻頭言として「建設業とAI」を書いて頂くとともに、特集記事として、「建設業界への人工知能導入にあたって」を掲載させて頂きました。

本誌は、近畿地方における建設新技術の動向を踏まえ、行政と施工者、開発者を繋ぎ、双方向に建設新技術の理解を深めることのできる情報誌を目指しています。

今後、少しでも多くの方に読んで頂けるよう、更なる内容の充実に向けて努めてまいりますので、本誌に関するご意見、ご感想を近畿技術事務所までいただけますようお願い致します。



国土交通省近畿地方整備局  
近畿技術事務所

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

編集協力 一般財団法人 先端建設技術センター 近畿センター

