

近畿建設新技術活用通信

第9号 (VOL.9) 2020.12.18

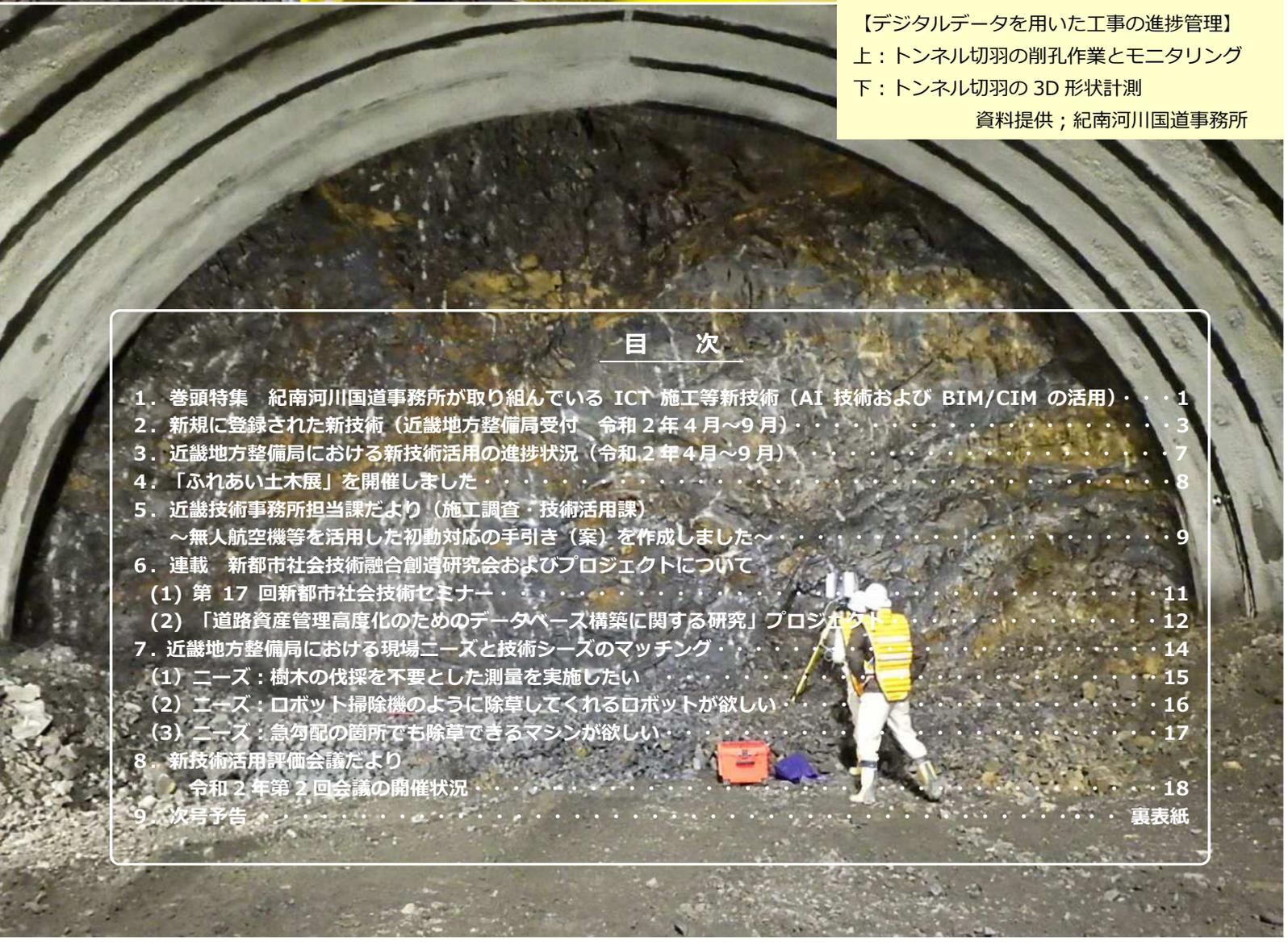


【デジタルデータを用いた工事の進捗管理】

上：トンネル切羽の削孔作業とモニタリング

下：トンネル切羽の3D形状計測

資料提供；紀南河川国道事務所



目次

1. 巻頭特集 紀南河川国道事務所が取り組んでいる ICT 施工等新技術 (AI 技術および BIM/CIM の活用)	1
2. 新規に登録された新技術 (近畿地方整備局受付 令和 2 年 4 月~9 月)	3
3. 近畿地方整備局における新技術活用の進捗状況 (令和 2 年 4 月~9 月)	7
4. 「ふれあい土木展」を開催しました	8
5. 近畿技術事務所担当課だより (施工調査・技術活用課) ~無人航空機等を活用した初動対応の手引き (案) を作成しました~	9
6. 連載 新都市社会技術融合創造研究会およびプロジェクトについて	
(1) 第 17 回新都市社会技術セミナー	11
(2) 「道路資産管理高度化のためのデータベース構築に関する研究」プロジェクト	12
7. 近畿地方整備局における現場ニーズと技術シーズのマッチング	14
(1) ニーズ：樹木の伐採を不要とした測量を実施したい	15
(2) ニーズ：ロボット掃除機のように除草してくれるロボットが欲しい	16
(3) ニーズ：急勾配の箇所でも除草できるマシンが欲しい	17
8. 新技術活用評価会議だより 令和 2 年第 2 回会議の開催状況	18
9. 次号予告	裏表紙

紀南河川国道事務所が取り組んでいる ICT 施工等新技術

～ AI技術およびBIM/CIMの活用 ～

近畿地方整備局 紀南河川国道事務所

はじめに

紀南河川国道事務所は災害時の安全性や救急医療活動の支援、観光活性化を目的とした紀伊半島を一周する高速道路の整備を進めているが、その整備に当たっては生産性向上を目指した ICT 施工等の新技術を積極的に活用している。本稿ではその一例を紹介する。

AI 地山判定システムのトンネルへの適用

山岳トンネルの掘削においては、トンネル技術者が目視で切羽観察を行っているが、評価が主観的かつ経験差により評価結果にバラツキがあることがある。また、トンネル習熟技術者の高齢化による減少も懸念される。そこで近年、生産性向上を目的とし、画像解析や AI を用いた地山性状を定量的に把握する技術が数多く開発されている。すさみ串本道路においても二色トンネル工事受注者の清水建設（株）が開発した AI を用いた地山判定システムの実証実験が行われた。AI 地山判定システムは、切羽画像、切羽の 3 次元画像、穿孔エネルギーの 3 要素を用いて切羽の特徴量を求める。そして、求めた切羽の特徴量と習熟技術者の切羽観察結果との関係性を教師データとして機械学習させた地山判定モデル（**図-1**）により切羽評価点の AI 判定を行う。

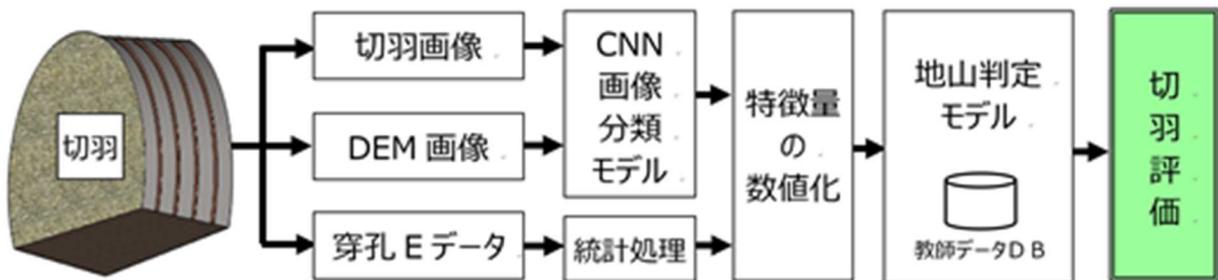


図-1 AI 地山判定システムの処理フロー

掘削開始の位置から 50m までの学習データでは、地山判定モデルの予測評価は切羽観察結果と若干の差異が生じる結果（**図-2**）となったが、習熟技術者が切羽評価した全評価結果を地山判定モデルの学習に用いた場合は、全体的に切羽観察結果へさらに近づく結果（**図-3**）となった。特に坑口部付近では切羽評価点が高くなっており、特徴量から習熟技術者による評価結果を反映した結果が再現されていると考えることができる。今後は、さまざまな地質等に対してシステムを適用して実地での検証を積み重ねていくことで、より精度の高い切羽判定が可能となるものと考えられる。

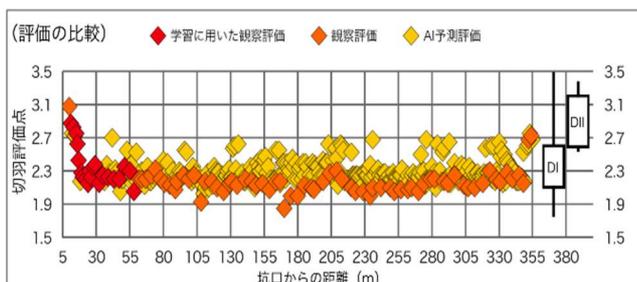


図-2 学習区間 50m までの結果

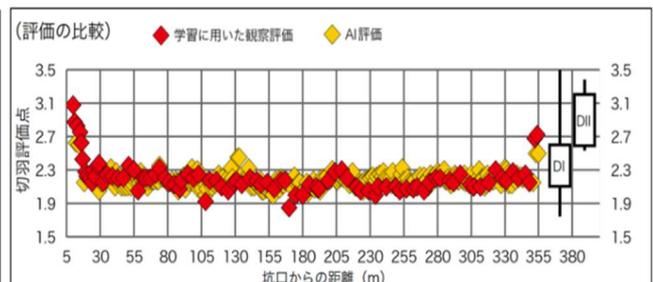


図-3 全ての切羽観察結果で学習した結果

橋梁詳細設計における CIM モデルの活用

紀南河川国道事務所では、すさみ串本道路の橋梁詳細設計において CIM (Construction Information Modeling/Management) モデルを活用している。CIM は、計画・調査・設計段階から構造物の属性情報を付与した 3 次元モデルを導入することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図ることを目的としている。本稿では CIM モデル活用状況について 2 例紹介する。

1) 鉄筋干渉照査

橋台や橋脚は鉄筋が複雑に交錯しており、要所毎に配筋を記した二次元図面では、鉄筋同士の干渉の発見が困難な場合がある。干渉が生じた場合、工事発注後に手戻りが生じるため、未然に防ぐことが重要である。CIM モデルを活用することによって、**図-4** に示すように、三次元的かつ直感的に配筋の干渉照査を行う事が可能となった。

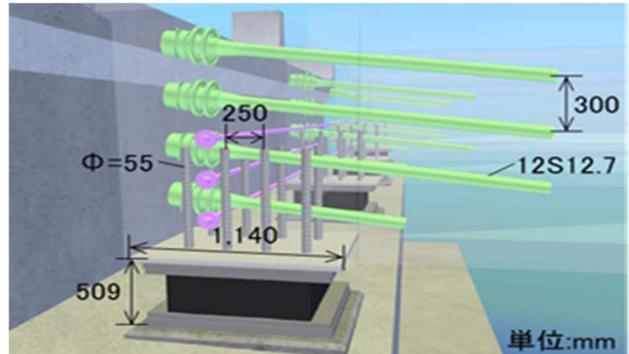


図-4 配筋干渉確認例 (熊谷川第一橋 (仮称))

2) 施工ステップの可視化

橋梁の詳細設計では、構造物そのものの設計のみならず、施工に要する日数、難易度や費用等を総合的に考慮し、施工計画を立案する必要がある。橋梁の詳細設計において、CIM モデルを活用する顕著なメリットは CIM モデルに時間要素を付与し、アニメーションによる施工フローの把握 (**図-5**) が可能となる点である。これにより、効率的な建設機械の動線や施工手順の設定が可能となった。

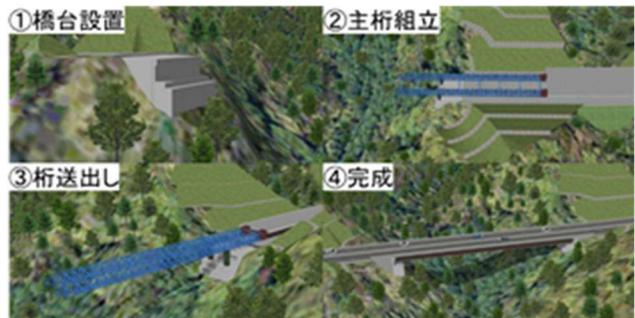


図-5 CIMモデルを活用した施工ステップ確認 (貝岡川橋 (仮称))

3) その他の活用方法

安全性の検証に CIM モデルを活用した例を挙げる。田並川橋では、下部工検査路が橋脚側面及び上面に計画されており、双方を行き来可能な梯子も設置される (**図-6**)。ここで、側面図の手摺りの高さに着目すると、梯子の昇降時に掴むには不十分と判明した。CIM モデルでの再現により、様々な角度から手摺りの高さの妥当性を検証することが可能であり、点検時の動線や視界をシミュレーションすることで、安全管理にも活用可能となった。

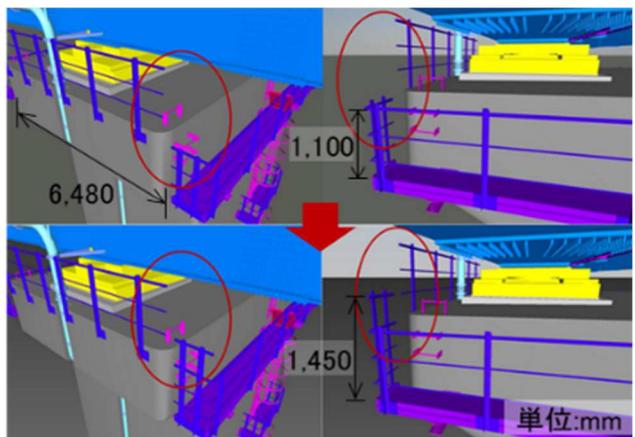


図-6 検査用通路の改良例 (田並川橋 (仮称))

おわりに

今後、建設業の労働力不足も予想されるが、建設業は地域のインフラ整備や災害時においては最前線で活躍する役割を担うことから建設業の生産性向上は喫緊の課題である。本稿で紹介した AI 地山判定システムや CIM モデルの活用以外にも、ICT を活用した取り組みが行われている。しかし、これらの取組については技術的な課題も確認されており、直ちに生産性向上に寄与する様な類いのものではないが、今後も積極的に様々な新技術を活用し、建設業の生産性向上に貢献したい。

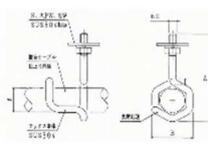
新規に登録された新技術 令和2年度近畿地方整備局受付(令和2年4月~9月)

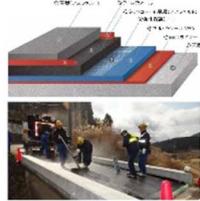
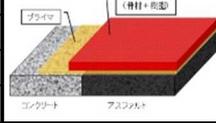
近畿地方整備局において令和2年4月1日より令和2年9月30日までに新技術情報提供システム(NETIS)へ登録した新技術は38技術で、その概要は表-1のとおりです。登録状況については、令和元年度の同時期の18技術と比較して概ね倍増しています。これは、昨年度の登録が遅れ、一時的に申請技術が増加した結果が反映されたものです。

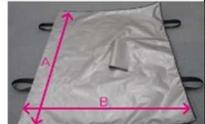
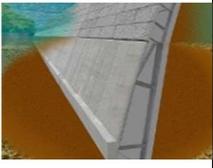
登録された技術の区分は、工法が14技術、製品が13技術、システムが9技術で、機械と材料の技術が各1技術でした。工法の技術と製品の技術の合計が約7割、システム技術が2割強となっています。工種別の登録状況では、道路維持修繕工が6件、調査試験が5件、仮設工が4件、電気通信設備・コンクリート工・橋梁上部工が各3件、基礎工・河川海岸・公園が各2件、それ以外の8工種について各1件となっています。工種にバラツキがあることから、年間で多く活用される工種と一致しているか不明です。前年度同時期と比較し登録数が倍増していることもあり、多様な工種が登録されています。

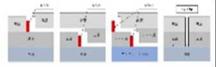
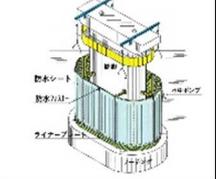
各技術とも現場の省力化、安全性や防災等に着眼した技術となっており、技術の活用により生産性の向上が期待できます。

表-1 新規登録技術(令和2年度近畿地方整備局登録 4月~9月)

1	技術名称	フックス(単線用ケーブル支持金具)					
	登録番号	KK-200001	区分	製品	工種		電気通信設備
	副題	部品の落下防止およびケーブルの離脱防止機能を付与した製品					
	技術概要	本技術は、トンネル内のケーブル設置等において落下防止およびケーブルの離脱防止機能を付与した製品技術です。					
2	技術名称	削岩孔植樹工法					
	登録番号	KK-200002	区分	工法	工種		環境対策工
	副題	岩盤や無土壌地帯にドリルで穴を空け、その中に特殊筒状容器中で養生した樹木の苗木を移植して、岩盤を早期に緑化する工法					
	技術概要	本技術は、岩盤・硬岩等の法面に削孔し、樹木等の苗木を移植して緑化する工法の技術です。					
3	技術名称	セレキュアウォール					
	登録番号	KK-200003	区分	製品	工種		コンクリート工
	副題	コンクリート壁面・天井面用粘着付き保温・保水養生シート					
	技術概要	本技術は、コンクリートを湿潤状態で養生するためのシート製品の技術です。					
4	技術名称	軽量シート朝顔「ハピネス」					
	登録番号	KK-200004	区分	工法	工種		仮設工
	副題	強度アップと軽量化及びワンタッチ嵌め込み式による朝顔(防護棚)					
	技術概要	本技術は、建築工事用仮設足場工朝顔シートの強度強化と軽量化により改善した技術です。					
5	技術名称	AI技術を用いた鳴き声自動判別システムによる猛禽類(オオタカ)調査技術					
	登録番号	KK-200005	区分	システム	工種		調査試験
	副題	ICレコーダーを用いた猛禽類(オオタカ)調査					
	技術概要	本技術は工事に伴う環境アセスメント等において、AIのディープラーニングにより猛禽類(オオタカ)の生息・繁殖状況等を把握する調査システムの技術です。					
6	技術名称	埋込可能型ワイヤレスコンクリート温湿度センサ(SmartRock・BlueRock)					
	登録番号	KK-200006	区分	製品	工種		コンクリート工
	副題	コンクリート打設後の養生温湿度を定期的に自動記録し、無線通信でスマートフォンにデータを転送することができる完全防水・埋込可能型温湿度センサ					
	技術概要	本技術は、コンクリート養生時の温度・湿度を定期的に自動記録し、無線通信でスマートフォンにデータを転送する完全防水・埋込可能型温湿度センサ製品技術です。					

7	技術名称	管路線形計測システム(Pipe Positioning System)					
	登録番号	KK-200007	区分	システム	工種		調査試験
	副題	不明管路の線形を正確に計測し管路位置を明確にすることを可能とする計測システム					
	技術概要	本技術は、埋設管等探査において管路内を画像センサを装着した測定器を牽引して管路形状・位置を計測する技術です。					
8	技術名称	床版防水ウルトラシール工法					
	登録番号	KK-200008	区分	工法	工種		橋梁上部工
	副題	従来工法と比較して申請技術の防水性能は確実性が高く、また低温の環境で防水性能が低下しないゴム化アスファルト塗膜系の床版防水工法である。また塩化カルシウムなどの融雪材に対する耐薬品性が高いため、寒冷地での利用に適している。					
	技術概要	本技術はコンクリート橋床板を防水するための工法技術です。					
9	技術名称	溶接部ビード計測用3Dハンディスキャナ脚長計測パッケージ「CSM-HSシリーズ」					
	登録番号	KK-200009	区分	システム	工種		調査試験
	副題	レーザー光をあてるだけで溶接ビードの断面を非接触で計測・記録できる現場支援ツール					
	技術概要	本技術は、レーザー光をあてるだけで溶接ビードの断面を非接触で計測・記録できるシステム技術です。					
10	技術名称	NEac工法「高強力不織布・樹脂含浸・柱脚防食工法」					
	登録番号	KK-2000010	区分	工法	工種		道路維持修繕工
	副題	標識、ガードレール等の道路付属物の柱脚部に高強力不織布を用いる防食工法					
	技術概要	本技術は腐食した道路付属物等の支柱基部を高強力不織布・樹脂含浸により防食する技術です。					
11	技術名称	ファイブ					
	登録番号	KK-2000011	区分	工法	工種		道路維持修繕工
	副題	透水型舗装材					
	技術概要	本材料は、排水性舗装、透水性舗装の補修における樹脂合材の技術です。					
12	技術名称	熱中症見守りシステム「eメットシステム」					
	登録番号	KK-2000012	区分	製品	工種		その他
	副題	ヘルメットで熱中症の危険度が見えるシステム					
	技術概要	本技術は作業員のヘルメットに取り付けて熱中症リスクを監視するシステムの技術です。					
13	技術名称	吊荷水平維持装置「レベラー」					
	登録番号	KK-2000013	区分	機械	工種		仮設工
	副題	吊荷の傾きを5秒程度で水平にする動力不要の水平維持装置					
	技術概要	本技術は、吊荷の傾きを5秒で水平にする動力不要の水平維持装置です。					
14	技術名称	鋼橋CIMシステム					
	登録番号	KK-2000014	区分	システム	工種		橋梁上部工
	副題	鋼橋上部工のCIMモデル自動作成、およびCIMモデルによる施工管理の高度化を支援するシステム					
	技術概要	本技術は鋼橋上部工の設計・施工に特化した、CIM-3Dモデルをパソコン上で製作するソフトウェアシステム技術です。					
15	技術名称	高耐久防草シート「GUシート」					
	登録番号	KK-2000015	区分	製品	工種		道路維持修繕工
	副題	20年の耐久性を持つ、20年程度の雑草抑止を可能とする防草シート					
	技術概要	本技術は、20年の耐用年数を持つ防草シートの製品技術です。					
16	技術名称	CGLシングルストランド工法PCケーブル横締め用自動緊張・管理システム					
	登録番号	KK-2000016	区分	工法	工種		橋梁上部工
	副題	橋梁の床版・横桁横締めケーブルの緊張操作および管理をパソコン上で容易に且つ、安全に行う事が出来るシステム					
	技術概要	本技術は、横締めPCケーブル緊張工において緊張操作、緊張管理を自動化した技術です。					
17	技術名称	杭施工管理自動化システム「杭打キングPLUS」					
	登録番号	KK-2000017	区分	システム	工種		基礎工
	副題	カメラ付き自動追尾トータルステーションの活用により観測者が不要、杭打機にモニター設置リアルタイムで精度確認が可能					
	技術概要	本技術はデジタルカメラ搭載型トータルステーションとモニター画像による杭の位置、鉛直度管理システムです。					

18	技術名称	リフモ				
	登録番号	KK-2000018	区分	製品	工種 仮設工	
	副題	建設工事現場における仮設道路・通路、農地・畜産地・駐車場・イベント会場などの養生				
技術概要						
本技術は繊維廃材を板状に成形した敷板の技術です。						
19	技術名称	タイルクリップを使用したPCa板				
	登録番号	KK-2000019	区分	製品	工種 建築	
	副題	タイル剥離落下の「直接原因」「間接原因」について対応した、『超長期外装部材』として活用できるPCa板製品				
技術概要						
本技術は、PCa板の製造段階に金属製タイルはく落防止金具でタイルを固定しコンクリートを打ち込む製品の技術です。						
20	技術名称	NER工法				
	登録番号	KK-2000020	区分	工法	工種 道路維持修繕工	
	副題	円形水路補修工法				
技術概要						
本技術は円形水路補修工において、既設水路の一部を切断・利用して円形水路を再構築する工法技術です。						
21	技術名称	ハクリタイトエコST				
	登録番号	KK-2000021	区分	工法	工種 道路維持修繕工	
	副題	鋼構造物用水系塗膜剥離剤による塗膜剥離工法				
技術概要						
本技術は鋼構造物の塗装除去工において、水系剥離剤により旧塗膜を浸透・膨潤・軟化させ、容易に除去できる塗膜除去技術です。						
22	技術名称	ロードキル回収袋				
	登録番号	KK-2000022	区分	製品	工種 道路維持修繕工	
	副題	動物の死体を処理するための回収・運搬・焼却袋				
技術概要						
本技術は路面清掃工で動物の死体を回収・運搬・焼却するための袋体製品の技術です。						
23	技術名称	次世代型測量機スキャニングトータルステーションシステム				
	登録番号	KK-2000023	区分	システム	工種 土工	
	副題	従来のトータルステーションの機能をそのままに、3Dレーザースキャナ、高解像イメージャーをパーフェクトに融合しているため日々の作業効率がアップし高い稼働率となる。				
技術概要						
本技術は自動追尾トータルステーションに長距離3Dレーザースキャナ、高解像度イメージャーと様々な機能を追加したシステム技術です。						
24	技術名称	フレーム式型枠工法「ファンデル」				
	登録番号	KK-2000024	区分	工法	工種 河川海岸	
	副題	根入れ部の基礎と上部のコンクリートブロックとを一体化した残存コンクリート型枠のコンクリートブロック積み工法である。				
技術概要						
本技術は値入れ部に使用する基礎一体型のコンクリートパネルや上段部パネルを使用した工法技術です。						
25	技術名称	準天頂衛星(QZSS)L6信号活用によるcm級精度単独測位システム				
	登録番号	KK-2000025	区分	システム	工種 調査試験	
	副題	準天頂衛星みちびきの精度補正信号(L6信号)活用によるセンチメートル級精度単独測位システム				
技術概要						
本技術は、準天頂衛星の補正信号をAndroid搭載のスマートフォンにてセンチメートル級の位置情報を取得し書き出すシステム技術です。						
26	技術名称	ルートブロック工法「地中内樹木根侵入防止工」				
	登録番号	KK-2000026	区分	工法	工種 公園	
	副題	樹木根の地中内侵入を防止する工法				
技術概要						
本技術は、根の侵入を防止するために高密度ポリエチレンシートを地中に埋設する工法技術です。						
27	技術名称	車両搭載可能AIカメラ				
	登録番号	KK-2000027	区分	製品	工種 電気通信設備	
	副題	検知対象の人物・物体までの距離を測定し、設定した危険領域に応じて警報信号を出力する安全監視カメラ				
技術概要						
本技術は、検知対象の人物・物体までの距離を測定し、設定した危険領域に応じて警報信号を出力するAIを搭載した安全監視カメラシステムの技術です。						
28	技術名称	SAP工法 [スクリューアンカーパイル]				
	登録番号	KK-2000028	区分	工法	工種 基礎工	
	副題	狭隘空間かつ低空頭でも施工可能な基礎杭工法				
技術概要						
本技術は、杭基礎工事において、スクリュー型回転圧入鋼管杭打設とグラウト注入を専用の小型杭打ち機により同時施工する合成杭技術です。						

29	技術名称	誘導表示板(蓄光式)					
	登録番号	KK-2000029	区分	製品	工種		トンネル工
	副題	—					
	技術概要	本技術はトンネル内における停電時における蓄光式誘導表示板の製品技術です。					
30	技術名称	UG-I グラウト工法					
	登録番号	KK-2000030	区分	工法	工種		コンクリート工
	副題	低収縮型止水注入工法					
	技術概要	本技術は、コンクリート構造物からの漏水対策において、従来技術の止水注入材より硬化物の収縮率を低減させた技術です。					
31	技術名称	アスジョイントテープ					
	登録番号	KK-2000031	区分	製品	工種		舗装工
	副題	水膨張性成型目地材を用いた止水方法					
	技術概要	本技術は舗装工等に使用する水に反応し膨張する水膨張性成型目地材です。					
32	技術名称	ヌノピタ					
	登録番号	KK-2000032	区分	製品	工種		共通工
	副題	プレキャスト製で大型の積みブロックを用いたコンクリートブロック積工					
	技術概要	本技術は、擁壁工においてプレキャスト製で自立構造式の大型の積みブロック(0.5m2/個)と基礎ブロックの製品技術です。					
33	技術名称	モバイル(ドクターモール)ポーリング					
	登録番号	KK-2000033	区分	工法	工種		調査試験
	副題	小型軽量で機動性に富んだ掘削機械					
	技術概要	本技術は、ポーリング調査(標準貫入試験)において小型軽量の掘削機械を用いる工法技術です。					
34	技術名称	ドローンLidarシステムTDOT					
	登録番号	KK-2000034	区分	システム	工種		河川海岸
	副題	長距離飛行を可能にした近赤外線レーザーおよび緑色光レーザーのスキャナー搭載ドローン(UAV)による高精度測量システム					
	技術概要	近赤外線レーザーまたは緑色光レーザーのスキャナー搭載ドローンに、陸域および水面下の対象物の3次元座標を自動で取得・図化する技術です。					
35	技術名称	ワンタッチベース					
	登録番号	KK-2000035	区分	製品	工種		付属施設
	副題	ガイドピン・連結金具及びパッキン目地で製品同士を強固に連結でき、基礎コンを省略する歩車道境界ブロック					
	技術概要	本技術は基礎一体型+パッキン目地とし、現場の作業工数を削減できる歩車道境界ブロック製品の技術です。					
36	技術名称	高耐油性日本シバ「パーニングフィールド」					
	登録番号	KK-2000036	区分	材料	工種		公園
	副題	シバによる油汚染土壌のファイトレメディエーション					
	技術概要	本技術は、張芝工において日本シバ品種の耐油性等を改良し、油汚染浄化機能を付した材料技術です。					
37	技術名称	仮締切防水シート工法					
	登録番号	KK-2000037	区分	工法	工種		仮設工
	副題	防水シート及び特殊な台船(スライド式拡張・収縮機能)を使用した橋脚周りの仮締切用ライナープレート組立工法					
	技術概要	本技術はライナープレートによる仮締切工で枠の止水方法を防水シートに変えた技術です。					
38	技術名称	遠隔作業支援フルワイヤレステレビ電話『テレビdeワン-Fielder』					
	登録番号	KK-2000038	区分	システム	工種		電気通信設備
	副題	現場作業員のすべての機器のワイヤレス接続を可能にした遠隔作業支援テレビ電話システム					
	技術概要	本技術は現場状況のリアルタイム確認と指示を可能にする、すべてワイヤレス接続とした遠隔作業支援テレビ電話システム技術です。					

近畿地方整備局における新技術活用の進捗状況(令和2年4月～9月)

令和2年度4月から令和2年9月までの総工事発注件数は1,100件、新技術を活用した工事件数は303件で、新技術の活用率は27.5%となっています。令和2年度4月から令和2年9月の6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63件、活用率は3.1%、いずれも増加しました。活用方式は、1,348技術のうち、31件が発注者指定型、残りの1,317件が施工者選定型で活用されています(図-1、図-2参照)。

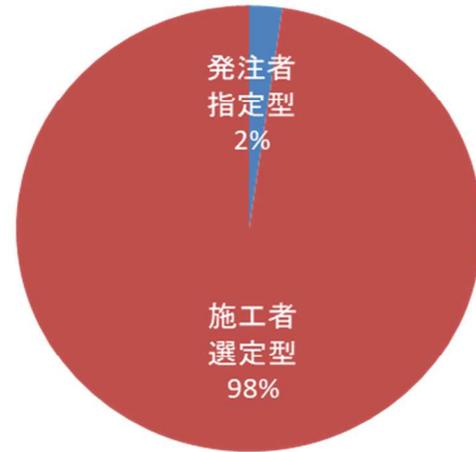
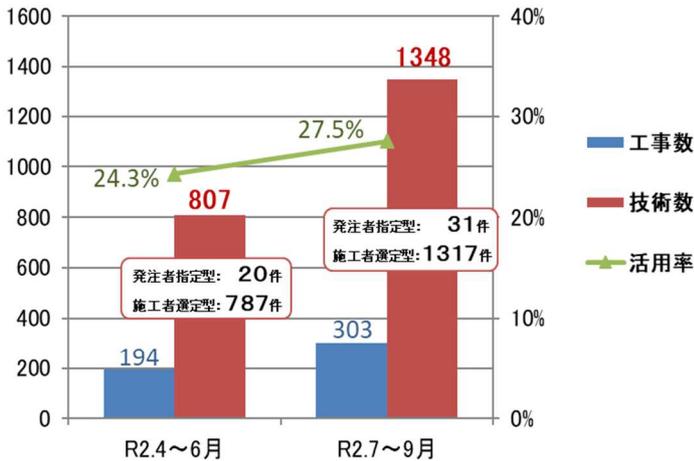


図-1 新技術活用状況 (令和2年4月～9月)

図-2 活用した技術件数の類型 (令和2年4月～9月)

新技術を活用した工事件数では、23現場が発注者指定型、280現場が施工者選定型となっています。令和2年4月から令和2年9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」、「CALS関連技術」、「共通工」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-1参照)。また、上位3工種で60%程度を占めていることも令和元年度と同様の傾向です。

表-1 近畿地方整備局における工種別活用ランキング (令和2年4月～9月)

順位	工種	活用件数
1	仮設工	345
2	土工	224
3	コンクリート工	206
4	CALS関連技術	195
5	共通工	68
6	道路維持修繕工	57
7	舗装工	46
8	調査試験	44
9	電気通信設備	31
10	基礎工	22
	その他(13工種以外)	110
	合計	1348

「ふれあい土木展」を開催しました ～ 令和2年度の開催状況～



会場：近畿技術事務所

日時：令和2年11月6～7日

出展：各種建設機械と災害対策車両の展示、レンガアーチ橋組立体験、水没ドア体験、地震体験など

来場者：1,307人（2日間合計）

取材：建設専門紙、枚方市広報、FMひらかた

Aエリア

防災講演会



- ◆激甚化する気象災害について
 - ・気象庁大阪管区気象台 山本善弘課長
- ◆近畿地方整備局における防災への取組について
 - ・国土交通省近畿地方整備局 山本佳也総括防災調整官

Cエリア



【土石流模型実験：六甲砂防事務所】



【大和川博士：大和川河川事務所】



Bエリア

【レンガアーチ橋】



【川の生きもの紹介】



【淀川ダム統合管理事務所】



【人工衛星で身長測定】



Dエリア



【凍結防止剤散布車】
【大阪国道事務所】



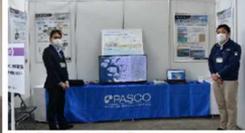
【大阪湾岸道路西進部】
【浪速国道事務所】



【高速道路を体感】



【枚方市の菊・里山紹介】



【測量技術】



【ICT・AI技術】



【伏見枚方市長も来場】

Fエリア



【地震体験】



【高所作業車体験】



【ブルドーザ乗車体験】



【コンクリートにふれてみよう】



【←水没ドア体験】
【淀川河川事務所】

テックマシーン TEC-Machineカードがもらえるよ！

7枚集めると受付でもう1枚もらえる!!

Eエリア



【近畿道路メンテナンスセンター】

新型コロナウイルス感染拡大防止予防対策



【消毒】 【追跡システム登録】 【検温】

近畿技術事務所 担当課だより

～ 無人航空機等を活用した初動対応の手引き(案)を作成しました ～

施工調査・技術活用課

1. 大規模土砂災害におけるICT技術の活用について（序にかえて）

豪雨や地震により生じた大規模な河道閉塞（天然ダム）は、上流に溜まった水が越流することにより土石流を発生させ、下流に甚大な被害を及ぼすことがあります。このような被害を軽減するためには、被害の生じる恐れのある範囲及び時期を速やかに推定することが重要です。

近畿技術事務所では、平成30年度から令和元年度にかけて、無人航空機やICT技術等を活用した大規模土砂災害現場における初動期の調査手法について検討を行い、初動対応の手引き（案）をとりまとめましたのでここに紹介します。

2. 緊急調査時の課題

天然ダムが形成された際に実施する調査は、「土砂災害防止法に基づく緊急調査実施の手引き（河道閉塞による土砂災害対策編）」に基づき実施されますが、地上またはヘリコプターによる緊急調査においては、各ステージでいくつかの課題があることが明らかになっています（図-1）。これらの課題を解決するためにICT技術等の活用検討を行い、実証実験によりその有効性を検証しました。

初動対応の課題(既往実績)
<ul style="list-style-type: none"> ・防災ヘリが曇り等で出動できない。 ・航空写真やLPデータがないと、緊急調査着手の判断や氾濫区域の想定ができない。 ・防災ヘリからの調査では、天然ダムの越流開始点の判断が難しく、計測誤差が大きい。 ・TEC-FORCEの地上調査には危険が伴う。 ・地上調査では、調査場所・ルート of 把握、調査後の結果整理に時間を要する。

図-1 初動対応の課題

3. 実証実験

実証実験では、初動対応の内容を大きく3ステップに区分し、各ステップでICT技術等を活用して、その有効性を検証することとしました（図-2）。まず、Step1では無人航空機（固定翼）を用いて広域調査を実施し、既往の大規模崩壊地（赤谷地区）の約8倍の広さを、フライト5回（約130分）で写真撮影することができ、天然ダムの概略形状や周辺崩壊地を含む災害エリアの全容を把握することができました。次に Step2では、無人航空機（回転翼）を用いた垂直写真撮影により、天然ダム周辺の詳細なオルソ画像の作成や天然ダムの湛水長を計測することができ、レーザー計測によって天然ダムの決壊シミュレーションに必要な天然ダムの位置・比高・下流側水平長・越流までの水位差等の数値データを半日以内に計測することができました。



図-2 実証実験の概要

最後に Step 3 では、ICT 機器 (砂防調査・管理効率化ツール「SMART SABO」) を活用して現地調査を行い、調査場所・調査ルート of 把握、調査の進捗管理、調査完了後のデータ整理等において、従来の調査方法と比べて迅速性や安全性が向上し、格段に負荷を軽減できることが確認されました。

4. 無人航空機等を活用した初動対応の手引き (案)

実証実験の結果、地上またはヘリコプターによる調査の一部代替として無人航空機を活用することの有効性が確認されました。例えば、天候不良によりヘリコプターによる調査が不可能となるリスクを回避したり、地上調査における現地の危険性判断に関する情報不足、アクセス道が不明といった課題に対しても対応可能となります (図-3)。緯度経度座標が記載された写真データを活用することで、GIS 上で国土地理院地図を背景にして、写真撮影した位置をポイントとしてプロットできるので、現地の状況を迅速に確認することも可能です。測量に関しては、レーザ測距離の精度やヘリコプターの揺れの影響により精度に限界がありますが、無人航空機を活用した測量では、より高い精度で計測することが可能になると期待できます (図-4)。

これらの成果を踏まえ、「大規模土砂災害における無人航空機等を活用した初動対応の手引き (案)」をとりまとめました。無人航空機を活用する場合には、関連法令や使用する機体等の制約条件を考慮する必要がありますので、本手引きでは、関連する法令の種類、飛行方法、飛行ルールの特約や航空法に対する許可・申請手続きに関する事項を整理しています。また、初動調査で実施する内容に関して、写真撮影やレーザ計測の方法や調査データの活用方法について具体的にとりまとめ、飛行中の監視や事故・災害発生時の対応といった安全管理に関する留意事項等についても整理しています。

5. おわりに

今回、既往の河道閉塞の発生現場において大規模土砂災害発生時の初動対応に関する実証実験を行い、無人航空機や ICT 技術等を活用した調査手法の有効性が確認され、この結果を踏まえ、新たに「大規模土砂災害における無人航空機等を活用した初動対応の手引き (案)」を作成しました。今後、大規模土砂災害が発生した際には、本手引きに示した手法を参考にして初動対応を実施されることを期待します。

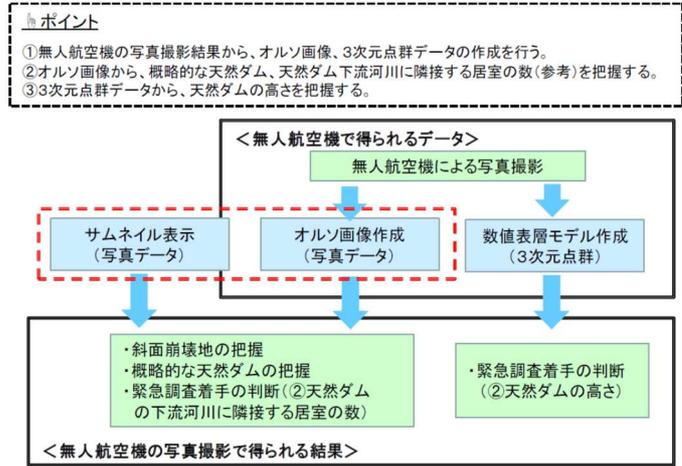


図-3 無人航空機を活用して得られるデータ

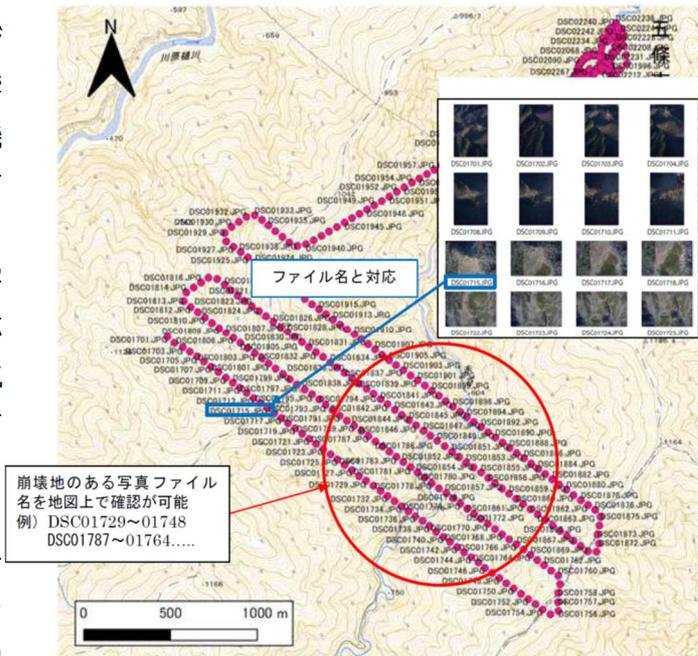


図-4 写真データのサムネイル表示例

産・学・官の連携で都市と地域の未来をひらく 第17回 新都市社会技術セミナー



新都市社会技術融合創造研究会は、社会資本の整備、維持管理に関わる技術の普及を目的として、平成14年度に設置され、産・学・官の連携によって様々な技術研究プロジェクトに取り組んでいます。

□研究の成果を広く皆様に発表する場として、毎年「新都市社会技術セミナー」を開催しています。
□例年では、会場での発表会を開催しておりましたが、今年度は新型コロナウイルス感染防止の観点より関係者のみで開催し、発表の様子を当研究会のホームページにてオンデマンド配信いたしました。（令和2年10月5日13:00～10月30日17:00）

□各プロジェクトの発表資料は、下記URLよりご覧になれます。

URL : <https://www.kkr.mlit.go.jp/road/shintoshikenkyukai/02-2.html#17th>

□講演プログラムは以下のとおりです。

本誌においても、これらのプロジェクトについて今号より順次、ご紹介します。

～講演プログラム～



開会挨拶 大西 有三 委員長
(京都大学 名誉教授)

日頃より熱心に研究を進められておりますので、広く利活用出来るきっかけとなるよう、いろいろな新しい研究成果を皆様に発表頂きます。

講演 1 鋼床版の疲労耐久性向上に関する研究

プロジェクトリーダー 坂野 昌弘 (関西大学 環境都市工学部 教授)

講演 2 道路資産管理高度化のためのデータベース構築に関する研究

プロジェクトリーダー 松島 格也 (京都大学大学院 工学研究科 教授)

講演 3 橋梁補修施策プロファイリング手法の開発

プロジェクトリーダー 貝戸 清之 (大阪大学大学院 工学研究科 准教授)

講演 4 ICRT 技術を活用した高精度かつ効率的な斜面・法面点検技術の開発

プロジェクトリーダー 西山 哲 (岡山大学大学院 環境生命科学研究科 教授)

講演 5 移動体通信データを活用した行動推定に基づく観光交通対策の優先順位最適化

プロジェクトリーダー 山田 忠史 (京都大学 経営管理大学院 教授)

講演 6 トンネル点検支援技術の高度化に関する研究

プロジェクトリーダー 石川 貴一朗 (日本工業大学 基幹工学部 准教授)

講演 7 ETC2.0 プローブ情報を活用した渋滞要因分析システムの開発に関する研究

プロジェクトリーダー 宇野 伸宏 (京都大学大学院 工学研究科 教授)

講演 8 土壌水分を考慮した斜面監視システムの実装

プロジェクトリーダー 岸田 潔 (京都大学大学院 工学研究科 教授)

講演 9 長大橋の観測データの活用による維持管理支援システムの検討

プロジェクトリーダー 金 哲佑 (京都大学大学院 工学研究科 教授)

講演 10 既設橋梁における高力ボルト継手の実態調査と安全性評価及び点検、補修方法の検討

プロジェクトリーダー 山口 隆司 (大阪市立大学大学院 工学研究科 教授)

閉会挨拶 小林 潔司 副委員長

(京都大学経営管理大学院 特任教授)

この研究会は、産学官の協力による実務への反映を目的とした、日本でも珍しい画期的なもので、今日的な課題に取り組んだ研究成果の発表であった。



新都市社会技術融合創造研究会 プロジェクトの紹介 (1)

「道路資産管理高度化のためのデータベース構築に関する研究」プロジェクト

プロジェクトリーダー：松島格也・教授（京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻）

研究期間：2017.4～2020.3

参加団体・企業等：京都大学，大阪大学，近畿地方整備局道路部・近畿技術事務所・
大阪国道事務所，株式会社パスコ，大林道路株式会社



松島PJリーダー

1. プロジェクトの背景・目的

IT 技術の進展、ビッグデータ時代の到来をふまえて、舗装をはじめとした道路資産管理手法に関して活用できるデータの種類や量が大幅に拡大している。その一方で、これまで道路管理において一定の役割を果たしてきた路面性状調査の実施方針について見直しが提言されるなど、道路管理に必要なデータの取得のありかたについて再考すべきタイミングを迎えている。このような背景をふまえて、本研究では、舗装をはじめとした道路資産を対象とした点検・維持補修・日常巡回の記録をデータベース化する上で必要となる要件についてとりまとめると共に、意思決定の階層性を考慮した高度な道路資産マネジメントシステムの実現に資する情報共有のあり方について提言する。より効率的なマネジメントを行うために、各階層間の情報共有のあり方や、膨大に蓄積された記録の活用方法について、詳細な検討を行い、意思決定の階層性を考慮した PDCA サイクルを回すためのマネジメントシステムの構築と、その実現のために必要なデータベースを構築する。

2. プロジェクトの研究内容

来る少子高齢化時代において、社会資本の適切な維持管理の重要性がさげばれている。道路をはじめとした社会資本のアセットマネジメントシステムをより高度化するためには、各種点検結果や維持補修の記録を収集することが重要であるが、意思決定のために必要なデータベースが適切に構築されているとは言いがたい。一方、各地に配置されている工事事務所やその出張所では現場の最前線において巡回・点検業務に携わっており、膨大な点検結果が蓄積されている。その結果は通常事務所や出張所単位において管理されており、アセットマネジメントの高度化の観点から有効に活用されているとはいえない。本研究では、上記のギャップを埋めるためのデータベースのあり方を提案することを目的とする。

特に道路舗装を対象とした点検・維持補修の記録をデータベース化する上で必要となる要件についてとりまとめると共に、意思決定の階層性を考慮した高度なアセットマネジメントシステムの実現に資する情報共有のあり方について提言する。具体的な研究内容項目は以下のとおりである。また各年度における研究計画を図-1 に示す。

- 道路舗装の点検・維持補修記録の統合データベースシステムの構築
- 意思決定の階層性を考慮した情報提供のあり方の提案
- 各意思決定段階に対応したマネジメントシステムの高度化に資するロジックモデルの構築

年 度	研 究 内 容
平成29年度	過年度までの研究蓄積を活用し、高度化された道路管理マネジメントにむけて必要となるデータ収集についてとりまとめ 道路管理現場職員に対するヒアリングを通じて、道路管理作業の効率化につながるアウトプットデータについてとりまとめる。
平成30年度	タブレットシステムを用いて収集された日常点検、路面性状調査など各種データを統合的に管理するシステムの必要性について検討する。 現場の日常点検、維持管理業務の省力化、高機能化につながるアウトプット/アウトカム指標を設定する。 道路舗装アセットマネジメントの高度化に資する統合データベースシステムの全体構想を提案する。
平成31年度	提案したデータベースを各種意思決定に活用しPDCAサイクルを適切にまわすために、適切な情報共有のあり方について検討する。 意思決定の階層性を考慮した管理データ保有・整理のあり方を提案する。PDCAサイクル実現のためのロジックモデルを構築し、意思決定主体の階層性に対応したマネジメントモデルを提案する。

図-1 研究計画

3. プロジェクトの研究成果の概要

本プロジェクトの最終的な目的は、国が管理する国道の舗装に関して図-2 に示すようなマネジメントシステムを導入しその有用性を検証する点にある。その実現のために必要な、道路資産データベースの要件を検討し、具体的な構成について明らかにする。最終年度にあたる昨年度においては、道路巡回業務から獲得できるデータと路面性状調査データを用いて路面性状の状態を判定し適切なマネジメント戦略を立案する舗装補修戦略プロファイリング方策を提案した。その際、舗装マネジメントを実施する上で需要と考えられるポットホール

の発生の有無、ならびに発見されたポットホールへの処置方法（応急処置を行うか大規模補修を行うか）を予測するモデルを構築し、その推計結果に関して分析を行った。

図-3 にポットホールの発生に関するロジスティック回帰分析を行った結果を示している。多くの説明変数がポットホールの発生に対して有意にきいていることがわかる。またこの分析結果を用いて実績値との比較を行ったところ、74.5%が的中していた。推定ではポットホールが発生しないと求められた箇所のうち実際には発生していた箇所の特徴を調べたところ、歩道橋や橋梁部などの道路構造に関する特徴を持つ箇所が多く観測された。

図-4 にはポットホールの処置方法に関する推計結果を示している。処置方法に関しては轍惚れのみが有意に影響することがわかった。実績値との比較を行ったところ、的中率は75.6%となった。また、非的中箇所に影響する要因としては、道路構造と苦情発生数があることがわかった。

以上の分析を通じて、変状の依存関係に基づいてポットホールの発生および補修戦略立案を決定できる方法論を提案した。

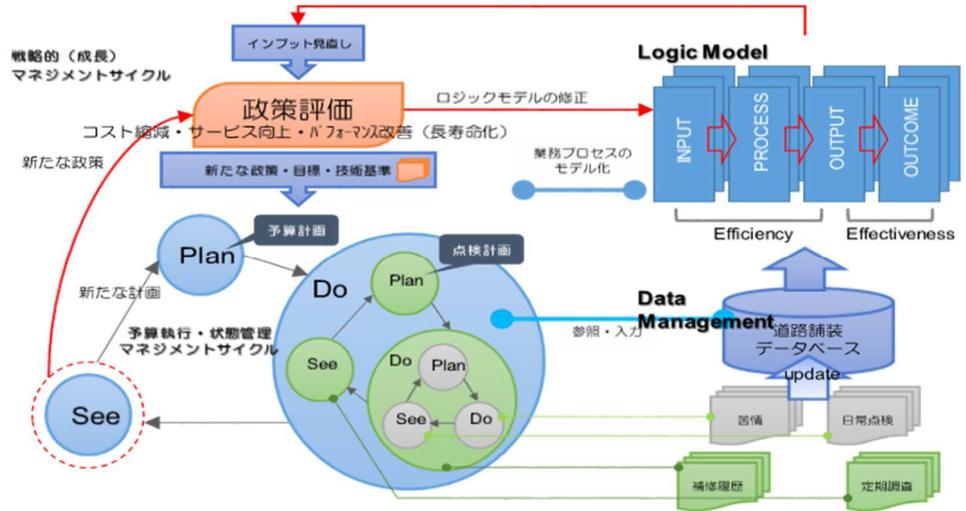


図-2 マネジメントシステム

変数名	回帰係数	標準誤差	P値
大型車交通量(台/日)	9.272e-05	1.030e-05	< 2e-16 *
最新工事以降の累積交通量(万台)	3.817e-06	1.233e-05	0.7569
事務所(寒冷地ダミー)	8.697e-01	9.426e-02	< 2e-16 *
車線数	3.219e-01	7.245e-02	8.87e-06 *
交差点	5.186e-01	1.104e-01	2.65e-06 *
路面種別*	3.688e-01	8.094e-02	5.20e-06
クラック率(%)*	-3.739	1.769	0.345
シール率(%)*	-3.716	1.772	0.0360 *
パッチング率(%)*	-3.667	1.770	0.0383 *
ひび割れ率(%)*	3.690	1.769	0.0370 *
わだち掘れ(平均)(mm)*	-8.253e-02	1.105e-02	8.03e-14 *
平坦性(mm)*	-1.033e+01	1.596e+01	0.5174
IRI(mm)*	7.899	1.200e+01	0.5105
MCI*	-1.254	8.389e-02	< 2e-16 *
嵩上げ可否	4.532e-02	8.198e-02	0.5804

図-3 ポットホール発生予測分析結果 (*は5%有意)

変数名	回帰係数	標準誤差	P値
クラックの有無	3.448e-02	2.890e-01	0.9050
大型車交通量(台/日)	5.028e-05	3.780e-05	0.1834
最新工事以降の累積交通量(万台)	2.436e-05	4.220e-05	0.5637
出張所	1.935e-01	1.666e-01	0.2453
車線数	5.815e-02	2.091e-01	0.7810
交差点	2.608e-01	3.455e-01	0.4503
わだち掘れ(平均)(mm)	1.066e-01	4.563e-02	0.0194 *
平坦性(mm)	2.281e+01	6.672e+01	0.7325
IRI(mm)	-1.672e+01	5.014e+01	0.7388

図-4 ポットホール処置方法予測分析結果 (*は5%有意)

近畿地整における現場ニーズと技術シーズのマッチング

～ フィールド実証実験を経てマッチング成果の紹介 ～

1. はじめに

国土交通省では、平成 28 年度より建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」を推進することにより、誰もが働きやすい現場を目指しています。その中で、産官学が連携した i-Construction 推進コンソーシアム「技術開発・導入 WG」を設立し、企業間連携を推進するため、主に建設分野以外の最新技術を建設現場に取り入れ、生産性向上を行うことを目的として、現場ニーズと技術シーズをマッチングさせる取組みを行ってきています。平成 31 年度より近畿地方整備局においても、現場ニーズと技術シーズのマッチングを開始しました。この取組みについて、紹介します。

2. 近畿地整におけるマッチングの取組み

近畿地方整備局では、「新技術の発掘」、「企業間の連携」を推進し、新技術の開発促進・普及拡大を目的に、現場ニーズと技術シーズをマッチングさせる取組みを進めています(図-1 参照)。

今年度も各事務所建設現場のニーズを募集し、既存技術で対応可能なニーズを省くなど、絞り込みを行ったところ、30 件のニーズとなりました。令和 2 年 10 月に、このニーズに対して技術シーズを公募しました。今後、「マッチングイベント」を開催し、現場ニーズと技術シーズとのマッチングを行い、フィールド実証実験を経て、マッチング成果を公表する予定です。

なお、昨年度のマッチング成果は、図-2 に示すとおりです。前号に続き、その成果を紹介します。

参考 URL は下記のとおりです。

<https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/i-construction/matching.html>

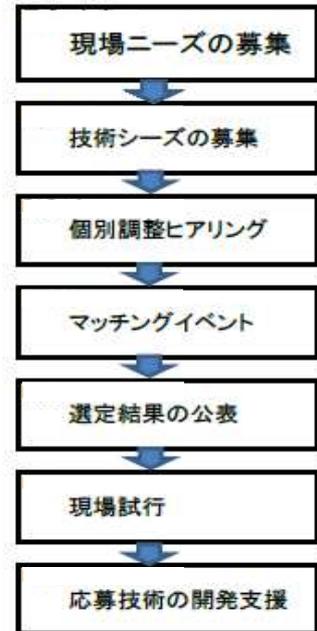


図-1 マッチング手順

番号	ニーズ	ニーズ提案事務所	番号	シーズ	シーズ提案者
①	道路の路面凹凸状況と位置情報を自動記録したい	奈良国道事務所	①-1	IRIワイヤレス路面測定技術	株式会社ニュージェック
			①-2	一般走行車両の走行データを活用した路面性状配信サービス	朝日航洋株式会社
②	樹木の伐採を不要とした測量を実施したい	福知山河川国道事務所	②	高密度航空レーザー測量と地盤抽出システム	株式会社パスコ
③	土砂災害後の監視観測を少ない機器で行い避難指示の解除のため迅速な判断を検討するためのデータを取得したい	紀伊山系砂防事務所	③	GNSSを利用した自動監視・観測技術	古野電気株式会社
④	掃除機ロボットのような除草ロボットがほしい	福井河川国道事務所	④	ロボット芝刈機 Automower (オートモア)	ハスクバーナ・ゼンア株式会社
⑤	急勾配の箇所でも作業できる除草マシンがほしい	木津川上流河川事務所	⑤	spider (スパイダー) (無線遠隔操作斜面对応フリーグラスチョッパー)	株式会社レンタルコトス

図-2 マッチングが成立した技術の一覧 (令和元年度)

3-1.フィールド実証実験を経たマッチング技術の成果の紹介 (No.②)

② ニーズ：樹木の伐採を不要とした測量を実施したい

シーズ：高密度航空レーザ測量と地盤面抽出システム

技術の概要と試行状況、技術の検証および項目別の評価結果は、表-1, 2 に示すとおりです。

表-1 技術概要と現場試行状況

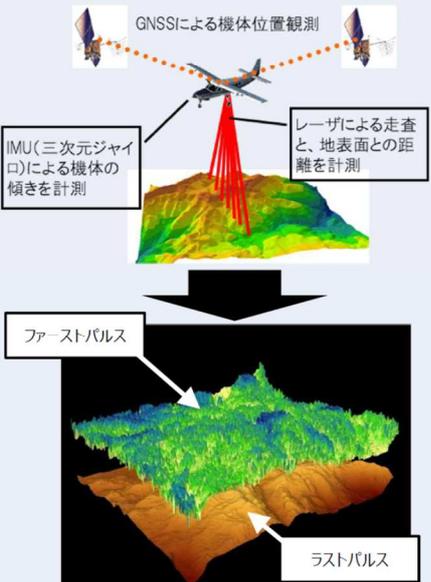
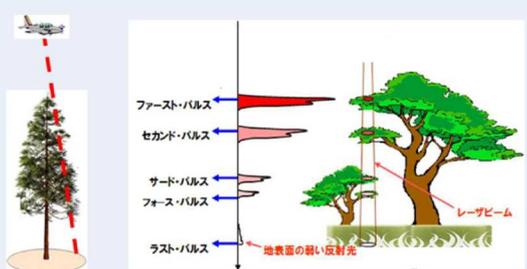
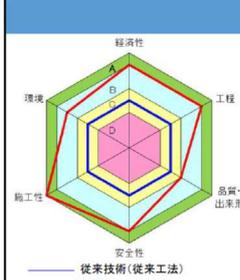
技術名	高密度航空レーザ測量と地盤面抽出システム	
ニーズ概要	樹木の伐採を不要とした測量を実施したい	
技術概要	<ul style="list-style-type: none"> 飛行機に搭載したレーザ装置から最大200万点/秒の照射が可能なレーザ装置を用い、高密度に三次元点群データを取得する（従来は最大70万点/秒の照射が限界であった） 取得したレーザ点群データから地盤面抽出システムを用いて地盤面を抽出する 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 樹木の伐採をせず測量を実施できる ■ GNSS及びジャイロにより航空機の自己位置を観測 ■ レーザを発射し、その反射から地面までの距離を計測 ■ 航空機の自己位置と地面までの距離を統合処理してレーザ点群データが作成される  <ul style="list-style-type: none"> ■ レーザは上図のとおり多段階で反射する ■ レーザ点群データからラストパルスを抽出し、地面に到達していないデータ（樹木）を削除し地盤面を生成する ■ 標高メッシュあるいは任意箇所での断面が生成できる

表-2 技術の検証と項目別の評価

	従来技術 (UAVによる写真測量)	新技術 (高密度航空レーザ測量)	評価
経済性	・467万円/0.1km ² ・UAVによる写真測量 10工区分	・304万円/0.1km ² ・高密度航空レーザ測量 (地盤面の抽出処理費を含む)	A (従来技術より極めて優れる)
工程	・起工まで、1工区あたり100日	・起工まで、1工区あたり70日	A (従来技術より極めて優れる)
品質・出来形	・UAV写真測量の三次元点群データ位置精度は、5cm以内、10cm又は20cm以内のいずれかを標準 ・起工測量の要求点密度は4点/m ²	・三次元点群データの位置精度は、異常値を除くと平均は10cm程度の精度を確保 ・地表面の点群密度34点/m ²	B (従来技術より優れる)
安全性	・UAVの墜落事故は平成30年度国土交通省報告で79件 ・撮影箇所(山地)に標定点を100m間隔で設置する必要があり、足場が悪い箇所など安全確保が必要	・小型航空機の墜落事故は平成30年度国土交通省報告で0件 ・撮影コースを平地まで延伸することで平地で安全に観測可能	A (従来技術より極めて優れる)
施工性	・作業員の目視下での運航による測量が基本 ・UAVの飛行にあたり「公共測量におけるUAVの使用に関する安全基準」に定める監視体制が必要	・測量範囲が広域なほど効率が良い ・計測に関して現場での監視体制は不要	A (従来技術より極めて優れる)
環境	・飛行高度が低くプロペラ等からの騒音が発生 (ただし騒音レベルは40db程度で大きくはない)	・飛行高度が高く、かつ短時間であり騒音はほぼ気にならないレベルである	B (従来技術より優れる)
合計			平均点：B (従来技術より優れる)

技術の成立性	・起工測量の要求点密度は確保できており、伐採が必要であった箇所の測量技術として非常に有用である
実用化	・シーズ技術は、2019年度から実業務での利用実績があり、実用化の段階である
活用効果	・工事毎の起工測量が不要となり、急傾斜地の測量が不要であるため、工期短縮、コスト縮減、安全性が向上
将来性	・センサー性能の向上により経済性、精度がさらに向上し、3Dデータの一本化による事業の効率化が期待される
生産性	・人員削減、コスト縮減の他、伐採期間においても施工計画が立てられるため工程短縮も期待できる



評価

- ・技術の評価はB (従来技術より優れる) で、本技術は実用化の域に達している。
- ・活用効果として、工期短縮、コスト縮減、安全性が向上し、働き方改革の面でも効果がある。
- ・将来はICT三次元測量との互換性や、工事毎の起工測量が不要となり測量データを1本化し共有することで、設計範囲毎の業務成果の整合性も向上する。

3-2.フィールド実証実験を経たマッチング技術の成果の紹介 (No.④)

④ ニーズ：ロボット掃除機のように除草してくれるロボットが欲しい

シーズ：ロボット芝刈機 Automower (オートモア)

技術の概要と試行状況、技術の検証および項目別の評価結果は、表-3、4 に示すとおりです。

表-3 技術概要と現場試行状況

技術名	ロボット芝刈機Automower (オートモア) 【ハスクバーナ・ゼノ株式会社】	
ニーズ概要	ロボット掃除機のように除草してくれるロボットが欲しい。	
技術概要	<p>ロボット芝刈機Automowerは管理エリアに設置された境界ワイヤーの内側でのみ稼働し、バッテリーの残量が少なくなると自動的にチャージステーションに戻り充電。充電が完了すると再びエリア内にて芝刈りを開始します。</p> <p>芝草を常に数ミリずつ刈りつけることにより、設定された刈り高さから成長させないことが特徴で、また集草が必要になる長さの刈り草は発生しないため、集草及び運搬廃棄作業の必要がありません。そのため除草管理作業の省力化において、大きく貢献できることが予測されます。</p>	
試行状況	<p>2019年10月7日～10月11日の期間、福井県九頭竜川河川堤防において、近日発売される傾斜対応機種Automower435X AWDの試行を実施。芝地と草地の最大斜度35°のエリアを自動運転にて除草を行ないました。</p> <p>結果、右画像のように除草エリアとの差が明確に表れ、除草の能力を確認できました。また傾斜35°のエリアでも十分に稼働でき、乗用ハンドガイド等で除草を行なっている河川での管理に対し、問題なく応用可能であるとの認識を得られました。</p> <p>またスマートフォン、タブレットによる管理と操作が可能であり、この度の試行中でも稼働確認や刈り高さの変更などの操作に使用し、管理面で大きな役割を果たしました。</p>	<p>傾斜地試行状況</p> <p>仕上がり状況</p> <p>境界ワイヤー付近の除草結果</p>

表-4 技術の検証と項目別の評価

	従来技術 (ハンドガイド式)	新技術 (Automower)	評価	
経済性	・1,000m2当り単価 (1 回分) ハンドガイド式 9,200円、肩掛式 30,700円 このうえ集草・運搬・処分費がかかる	・更新期間を5年で設定し管理面積3,500m2とした場合は、年間で約200,000円 →1,000m2当り ≒ 年間57,150円	A (従来技術より極めて優れる)	無人完全自動化で除草し、管理することで人件費の削減につながる
工程	・芝刈り機により、年に2～4回程度、地域の要望により除草	・施工面積に対して草が伸びないように自動で管理するため、施工日数は年間を通して施工	B (従来技術より優れる)	年間を通して施工しており、工程としては特にない
品質・出来形	・新芽まで刈ってしまうのでムラができる ・施工管理要領に定められた草丈に刈る ・年間2～4回なので、その間、草丈が伸びる	・芝地・草地においてほぼ均一に刈り揃える ・水平円盤によるカッティングであるため、芝にムラができない	A (従来技術より極めて優れる)	常に刈り揃えることで良好な景観を維持し、また不法投棄の抑止する効果も期待できる
安全性	・飛び石があるため、飛散防止装置が必要である ・刈刃の接触等による作業員及び周辺人員への危険性がある	・飛び石は構造上危険性はない ・刈刃の接触等による危険性はない	A (従来技術より極めて優れる)	作業員及び周辺人員への危険性はなく、防犯も含め安全に関するプログラムが多数組み込まれている
施工性	・人力により、施工するため人の技術と経験が必要である	・全自動であり、芝刈りについて特に経験は必要ない	A (従来技術より極めて優れる)	施工前に除草が必要であるが、それ以降は草丈設定範囲内で維持管理
環境	・ガソリン等により、CO2の排出がある ・エンジンにより、騒音・振動はある	・バッテリーにより、CO2の排出はない ・同様に、騒音・振動はほとんど無い	A (従来技術より極めて優れる)	騒音、CO2排出等が無く環境面で優れている
合計			平均点：A (従来技術より極めて優れる)	

技術の成立性	・技術は成立しており、機種種のラインナップも充実している
実用化	・ビジネス段階とはなっているが、河川堤防除草へのアプローチが無く、今後、緩傾斜堤防における芝生管理等への実用化が可能
活用効果	・常時、草丈が同じであるため、ごみ捨ての抑止、火災延焼の防止、法面変状の確認が容易にできる
将来性	・将来は位置情報とカメラ画像から、河川堤防の変状を検知できるシステムを構築したい
生産性	・自動運転であることから、省力化、効率化に優れていることから、生産性の向上に視する

評価

- ・技術の評価はA (従来技術より極めて優れる) で、機種種のラインナップも充実しており実用化の域に達している。
- ・活用効果として、自動運行により除草作業の効率化、安全対策、働き方改革の一環としても効果がある。
- ・将来は位置情報とカメラ画像から、河川堤防の変状を検知できるシステムを構築したい。

3-3.フィールド実証実験を経たマッチング技術の成果の紹介 (No.5)

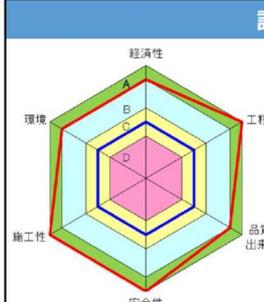
⑤ ニーズ：急勾配の箇所でも除草できるマシンが欲しい
 シーズ：Spider（無線遠隔操作斜面对応フリーグラスチョッパー）
 技術の概要と試行状況、技術の検証および項目別の評価結果は、表-5、6 に示すとおりです。

表-5 技術概要と現場試行状況

技術名	Spider～無線遠隔操作斜面对応フリーグラスチョッパー～ 【株式会社レンタルコトス】	
ニーズ概要	急勾配の箇所でも除草できるマシンが欲しい。	
技術概要	<p>■技術の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 搭載されているウインチ併用で最大斜度55°の法面を安全に作業することが可能（ウインチはタイヤと連動） ラジコン式なのでエンジンのON/OFFはもちろん、刈高さも機械から離れて操作でき、傾斜面でも安全に作業可能 タイヤが360°回転、全方向に俊敏に移動可能、急斜面でも自由自在に方向を変えられる     	
試行状況	<p>令和元年10月17日（木） 三重県名張市薦生 名張川下流左岸地区</p> 	 <p>肩掛け式箇所の除草（法面）①</p>  <p>肩掛け式箇所の除草（法面）②</p>  <p>ハンドガイド式箇所の除草①</p>  <p>ハンドガイド式箇所の除草②</p>

表-6 技術の検証と項目別の評価

	従来技術（ハンドガイド・肩掛式）	新技術（Spider）	評価	
経済性	・1,000m2当り単価 ハンドガイド式：9,200円、肩掛式：30,700円 ・試行調査 コストは、46,092円（1,773m2）	・1,000m2当り単価 スパイダー：14,700円 ・試行調査 コストは、26,063円（1,773m2）	A 〔従来技術より極めて優れる〕	肩掛式の除草面積が多い場所（急斜面が多い箇所）では有効である
工程	・ハンドガイド式 7,690m2/日 ・肩掛式 770m2/日	・スパイダー 7,105m2/日（平場作業時） ・スパイダー 4,410m2/日（法面作業時）	A 〔従来技術より極めて優れる〕	急勾配での作業では、ウインチ用のアンカーを確保する手間を考慮しても肩掛式より大幅に工程が短縮できる
品質・出来形	・ハンドガイドの場合、不陸によって刈高にムラがある	・水平ブレードによるカッティングであるため、刈高が均一に刈れる	A 〔従来技術より極めて優れる〕	幹が太く高い雑草は、刃に当たる前に根元から折れ曲がり、刈り残しが懸念されるが、集草しなければ問題ない
安全性	・肩掛による接触事故、転倒事故 ・飛び石事故	・遠隔操作できるので、接触の危険性が少ない ・飛び石はカバーにより減少、カバーの下に空間ができる場合は、飛び石の可能性はある	A 〔従来技術より極めて優れる〕	作業員の安全性が向上する 飛び石事故の危険性も減少する
施工性	・人力により、施工するため人の技術と経験が必要である	・除草については特に経験が必要としない ・階段等障害物は、肩掛による仕上げ必要	A 〔従来技術より極めて優れる〕	リモコン操作に若干の慣れが必要であるが、容易に操作可能で、雨天時でも作業が可能で施工性は向上する
環境	・エンジンにより、騒音、振動はある。CO2の排出がある	・2サイクルの草刈機に比べ、4サイクルのため音は静かになっている	A 〔従来技術より極めて優れる〕	エンジン駆動のため騒音はあるが、肩掛けに比べ騒音の度合いは小さい
合計			平均点：A（従来技術より極めて優れる）	

技術の成立性	・5.5度まで対応可能なため、河川堤防の殆どをカバーできる。また、肩掛けによる作業は、主に構造物周りのみとなり、除草作業全体における人員を大幅に縮小可能となる	<p>評価</p>  <ul style="list-style-type: none"> 技術の評価はA（従来技術より極めて優れる）で、本技術はすでに実用化の域に達している。 また、経済性、工程の短縮は、生産性向上につながる。 刈り取り可能な範囲は、1年以内の雑草で、概ね高さ1.2m、太さ2.5cmまで可能である。 <p>— 従来技術(従来工法) — 新技術</p>
実用化	・必要な時期に短期間で作業ができる技術は河川の維持作業の効率化に非常に合致している	
活用効果	・従来よりも経費が抑えられ、安全性が保たれ、実用可能	
将来性	・GPSにより位置情報を搭載し、護岸や階段の場所を覚えさせれば、自動化も期待できる	
生産性	・省力化と効率化が見込まれる ・苦渋作業が削減できる	

新技術活用評価会議だより ～ 令和2年度 第2回会議の開催状況 ～

令和2年度の第2回新技術活用評価会議は、令和2年9月8日(火)に近畿地方整備局別館大会議室において、リモートTV会議方式で開催されました。(下写真参照)



今回の会議で審議された技術は、**表-1**のとおり、事後評価7件、再評価1件で計8件です。工種分類では、橋梁上部工2件、道路維持修繕工2件、調査試験3件、トンネル工1件でした。今回の評価会議では、計8件の評価技術のうち、有用な技術「活用促進技術」として3つの技術「耐疲労性向上溶接材料および施工法」「浮き足場式工法(ゼニフロートX)」「プロテスターTRシリーズ」が承認されました。

また、近畿地方整備局が取り組んでいる「テーマ設定型(技術公募)の取組」について状況報告がありました。現在はリクワイアメント案に対する意見公募終了しており、それについての対応方針を検討し、今年10月に技術公募を行う予定としています。また、以降の予定としては、来年4月を目標に技術比較表を公表できるように検討及び作業を進めていくとのです。

なお、次回の令和2年度第3回評価会議は12月下旬を予定しています。

表-1 審議された技術の一覧表

	NETIS登録番号	技術名	工種	分類	技術内容
①	KT-140105	ゴム支承のオゾン劣化防止コーティング(K-PRO工法)	道路維持修繕工	事後評価	従来のコーティング材より耐候性(耐オゾン性)を大幅に高めたゴム支承向けのコーティング技術
②	KT-160009	耐疲労性向上溶接材料および施工法	橋梁上部工	事後評価	低変態温度溶接材料(LTT溶接材料)を用いた付加溶接施工法による疲労特性改善
③	SK-160016	浮き足場式工法(ゼニフロートX)	調査試験	事後評価	浮き足場を用いた橋梁等の点検・調査・補修技術
④	KT-170049	車両飛び込まれ警告システム「ドレミ」	道路維持修繕工	事後評価	一般道路車線規制時にドップラーレーダーで異常な速度の車両を検知し警告するシステム
⑤	KT-160111	プロテスターTRシリーズ	調査試験	事後評価	あと施工アンカーボルト引張荷重確認試験機
⑥	CG-150007	環境負荷・塗装工程を削減できる中塗上塗兼用塗料「VフロンHB」	橋梁上部工	事後評価	ふっ素樹脂塗料用中塗と、ふっ素樹脂塗料上塗の2工程を1工程に工程短縮が可能になり、それにより環境負荷低減にもつながり、更に耐候性の向上が見込める塗料
⑦	KT-130057	支柱路面境界部検査システム	調査試験	事後評価	超音波による路面境界部の非破壊検査システム「キズミー-1」
⑧	HK-100007	通風遮断養生エアースバルーン	トンネル工	再評価	隔壁バルーン





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
〒736-0082
大阪府枚方市山田池北町 11-1
TEL : 072-856-1941

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and
tourism, Kinki Regional Development Bureau
Kinki Engineering Office

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

次号予告：

近畿地方整備局の現場ニーズに対する民間の技術シーズのマッチングについて、マッチングが成立した技術（令和元年度）を紹介しました。今年度の状況は次号以降で紹介する予定です。新都市社会技術融合創造研究会のプロジェクト成果についても、次号以降も引き続き、プロジェクト成果を紹介していきます。近畿技術事務所では、ふれあい土木展（11月6-7日）を開催しました。本号に概要を掲載しています。建設技術展 2020 近畿（10月21-22日、マイドームおおさか）にも出展しました。（右の写真参照）

