

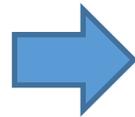
2017年

4月25日：ニーズ説明会

→行政及び現場ニーズを発表

5月29日：シーズ説明会

→ニーズに対する技術シーズを発表



2017年

10月25日：i-Construction推進 Consortium 技術開発・導入WGにて新技術のニーズ・シーズマッチング決定会議

→5件の技術のマッチングを決定・発表。

## <マッチングが成立した技術>

### (ニーズ)

① コンクリート施工後の表面全体の品質を評価する技術がほしい  
(北海道開発局)

② 排水機場・水門の構造物モニタリング技術がほしい  
(関東技術事務所)

③ 工事現場の可視化と遠隔地での確認ができる技術がほしい  
(東北地整、和歌山県)

④ 工事現場での作業員、重機の動きをモニタリングしたい  
(清水建設(株))

⑤ 工事施工データ等の建設関係基盤情報を有効活用したい  
(国土技術政策総合研究所)

### (シーズ)

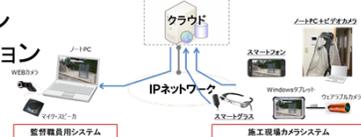
AEセンサを用いた打音現場検査装置とクラウドサーバーによる検査データ解析、ならびに検査データベース管理  
(原子燃料工業(株))



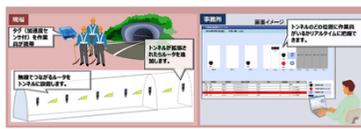
高精度の地上レーザースキャナを利用した土木構造物の変化把握  
(株)八州



遠隔ビジュアルコラボレーションによる遠隔現場支援ソリューション  
(パイオニアVC(株))



スマートフォン・IoTデバイスを活用した作業員の安全管理と生産性向上  
(株)日立ソリューションズ



AIを用いて構造物の設計の合理化や積算の効率化等を支援する技術  
(ユニコシステム(株))



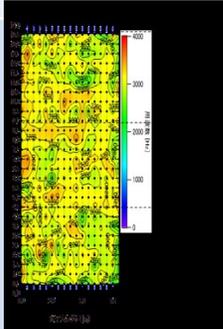
<富山委員による講評>



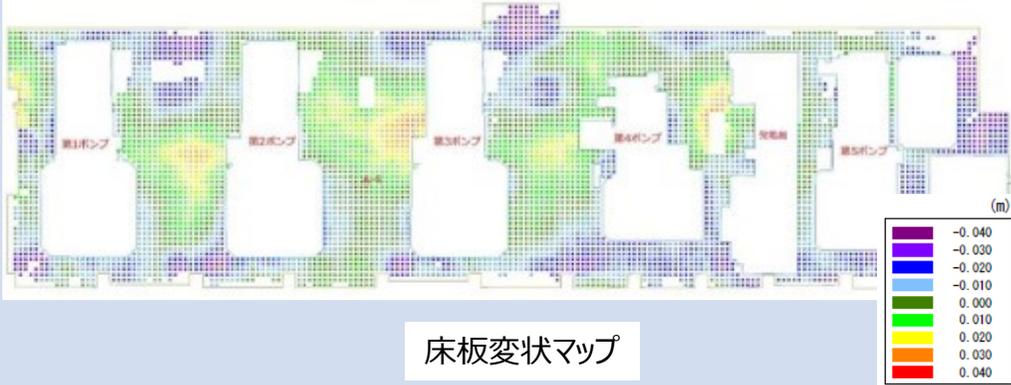
<マッチング決定会議会場風景>

※ 今回、決定した技術は、シーズ提案者の他、他社の技術を確認の上、選定された者も含まれる。

# ①コンクリート施工後の表面全体の品質を評価する技術

技術名	AE (Acoustic Emission) センサを用いた打音検査システム	
開発者	原子燃料工業 (株)	
技術概要	ハンマーでコンクリート表面をたたいて、AEセンサで計測した振動特性から各種欠陥を検出する。	
試行状況		 <p>センサによる試行結果</p>
	従来技術 (コンクリート表層目視評価)	新技術
精度	目視評価により、有害なクラックがないことを確認。 (地方整備局工事成績評定実施要領)	・AEセンサで固有振動ピーク周波数を計測した結果、表面にクラックがない状態を確認。
効率性	測定面積：108m <sup>2</sup> (橋台H：13.5m、B：8mの場合) 調査時間：60分	測点面積：108m <sup>2</sup> (橋台H：13.5m、B：8mの場合) 調査・解析時間：300分
コスト	人件費のみ ただし、 <u>コンクリート構造物を評価する相当の知識と経験が必要</u> 。	人件費以外に、AEセンサ、計測ボックス、タブレットPCが必要。 初期費用は約200万円。 <u>コンクリート構造物を評価する知識と経験は不要</u> 。
評価	目視と同等程度のコンクリートの表面の状態を確認できる結果が得られた。ただし、今回は1つの橋脚における試験を行ったものであり、今後実際に運用していくためには知見が不足していることから、コンクリート表面の状態に応じたデータが取得できるよう現場試行を継続する。	

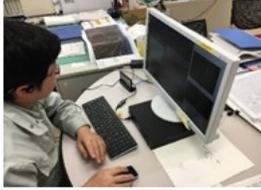
## ②排水機場・水門の構造物モニタリング技術

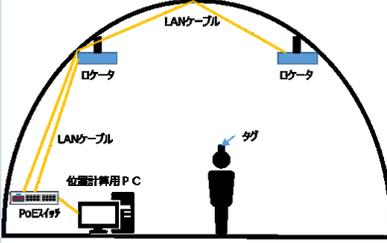
技術名	高精度3次元レーザスキャナを用いた床版変状計測技術	
開発者	株式会社 八州	
技術概要	排水機場において地上型3次元レーザスキャナで点群データを取得し、床版変状マップや任意の縦横断図を作成。高さの変状を標準偏差±5mm以内で面的に把握し、異常箇所を抽出。	
試行状況	 <p>3次元レーザスキャナ</p>	 <p>床版変状マップ</p>
	従来技術（水準測量）	新技術
精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高さ：±10mm（3級水準測量）</li> <li>3級水準儀を用いた3名による測量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高さ：±1.8mm</li> <li>3次元レーザスキャナを用いた2名による測量</li> <li>床版を計測した結果、従来と同等以上で変状を面的に確認。</li> </ul>
効率性	測量～縦横断図作成：25日	測量～縦横断図作成：14日
コスト	人件費及び機械経費等 約150万円	人件費及び機械経費等 約90万円
評価	従来の技術と同等以上で床板等の変状をモニタリングすることが可能であり、作業期間も短縮することができた。今後、既存構造物等の点検・維持管理での必要性に応じて利用できる環境を整備する。	

# ③ 工事現場の可視化と遠隔地での確認ができる技術

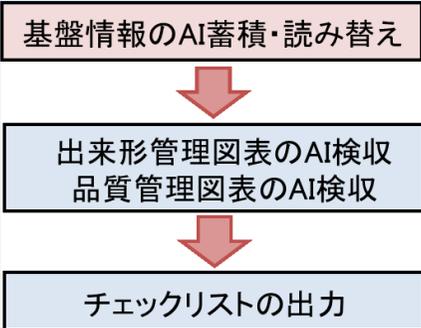
技術名	工事現場の可視化と遠隔地で確認ができる技術	
開発者	株式会社ブイキューブ（旧パイオニアVC株式会社）	
技術概要	音声・カメラ映像をネットワークを介して現場と事務所相互にリアルタイムに伝送	
試行状況		
精度	<p style="text-align: center;">従来技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・監督職員の臨場による目視確認。</li> <li>・対面による現場作業員への<u>直接指示</u>。</li> </ul>	<p style="text-align: center;">新技術</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラによりスケール等の目盛の確認は従来と同等に可能。</li> <li>・カメラ映像上にペンで書き込み指示が可能。</li> <li>・定点カメラによる現場全体の施工状況の確認が可能。</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・監督職員の臨場が必要であり、<u>往復で2時間要する</u>。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現場に行く<u>時間（往復で2時間）の縮減が可能</u>。</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・監督職員の現地への移動に伴う費用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初期費用：約200万円 （定点カメラ、タブレット、スマートフォン、スマートグラス、その他）</li> <li>・維持費用：約12万円/月</li> </ul>
評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラにより臨場確認の代替えとして概ね活用可能。定点カメラは不正防止、品質確保に繋がり、有効。</li> <li>・コストの適正化に向けた検討が必要。</li> </ul>	

### ③ 工事現場の可視化と遠隔地での確認ができる技術 (参考)

技術名	工事現場の可視化と遠隔地で確認ができる技術		
開発者	国際航業株式会社・ウェストユニテイス株式会社による共同実施	富士通株式会社・ジャパンメディアシステム株式会社の共同実施	N E C ネットズアイ株式会社
技術概要	ウェアラブルカメラを使用して、視野に写る画像及び音声をネットワークを介して現場と事務所相互にリアルタイムに伝送	ヘッドマウントディスプレイとWeb会議ソリューションを活用することにより、遠隔地から複数の工事現場の施工状況を確認	ウェアラブルカメラを使用して、視野に写る画像及び音声をネットワークを介して現場と事務所相互にリアルタイムに伝送
試行状況	 <p>タッチパネル 事務所での対応状況</p>  <p>ウェアラブル 工場検査の様子</p>	 <p>約150画面同時表示 スマートフォン・タブレットでもウェアラブル端末でも</p> 	  <p>立会検査(監督者)</p>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初期費用：約20万円 (ウェアラブルカメラ、その他)</li> <li>・維持費用：約11万円/月</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総額約110万円 (定点カメラ、ヘッドマウントディスプレイ、その他)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・初期費用：約270万円 (ウェアラブルカメラ、定点カメラ、ネットワーク機器、その他)</li> <li>・維持費用：約4万円/月</li> </ul>

技術名	屋内位置把握技術	
開発者	(株) 日立ソリューションズ	
技術概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>トンネルのようなGPSによる測位の困難な屋内環境において、測定誤差 1 m以内で対象物の位置を計測できる技術。</li> <li>従来、現地作業員及び重機運転手の合図等によるお互いの位置の確認をシステムで行うもの。</li> <li>Bluetoothの電波を発信するタグとタグの電波を受信するロケータから構成。</li> <li>ロケータは電波の到達角度を精密に計測。複数のロケータを用いて 3次元位置を計測。</li> </ul>	
試行状況	 <p>トンネルの支保工上部にロケータをマグネットで取り付け</p> <p>タグは三脚上部もしくはヘルメット上部に取り付け</p>  <p>トンネル内における機器構成</p>	 <p>静止時の精度検証用に三脚にタグを設置</p> <p>ヘルメット上部にタグを設置して既定のルートを移動することで移動時の精度検証を実施。</p>
	従来技術 (作業員の目視による確認)	新技術
精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>目視により重機や作業員の相互の位置関係を把握</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>位置精度は水平方向で約0.5m以下</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地作業員及び重機運転手の合図等によるお互いの位置の確認が必要</li> <li>安全監視員の配置が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>計測機器設置：2時間程度</li> <li>現地作業員及び重機の位置情報はリアルタイムで確認可能</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地作業員の人件費</li> </ul>	人件費以外にロケータ、タグ等の機器が必要
評価	作業員・重機の位置情報については水平約0.5m程度で把握することができた。今後は安全管理に活用可能なシステムの開発等を検討する必要がある。	

# ⑤ 工事施工データ等の建設関係基盤情報を有効活用

技術名	工事施工データ等の建設関係基盤情報を有効活用するAI技術	
開発者	ユニコシステム(株)	
技術概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来、現地で実測したデータを監督職員等が「土木工事施工管理基準」の規格値に収まっているか目視確認している。</li> <li>・本技術は、AIを活用し、工事施工の出来形管理・品質管理データの実測値が「土木工事施工管理基準」に基づく規格値に収まっているか否か、自動で確認することにより、監督の効率化を図るもの。</li> <li>・各工事における工種名、種別名等が「土木工事施工管理基準」の表記と異なる場合も多く、AIにより適切に用語を蓄積し読み替え。</li> </ul>	
試行状況		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「土木工事施工管理基準」の表記と異なる各工事の工種名、種別名等をAIにより適切な用語に読み替え、現場の実測値が管理基準の規格値に収まっていることを確認。</li> </ul>
	従来技術（監督職員等による目視確認）	新技術
精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・監督職員等が目視により、実測値・規格値を確認。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AIにより、実測値・規格値を自動で確認。</li> <li>・結果は正しく判定された。</li> </ul>
効率性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目視確認の為、一定の時間が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・AI技術の活用により瞬時に自動確認が可能。</li> </ul>
コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・監督職員等の確認に伴う時間。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・システムの利用料。</li> </ul>
評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「土木工事施工管理基準」の表記と異なる各工事の工種名、種別名等をAIにより適切な用語に読み替え、実測値が規格値に収まっていることは確認できたが、実測回数の妥当性については、図面（CAD）より判断しなければならないため、引き続き技術開発を行う。</li> </ul>	