



## 1. 測量 WG

測量 WG では、ICT 対応技術の中から建設工事における測量段階で利用できる技術を収集することを目的として、実際に技術開発または販売等に携わっている企業および技術者の方々を対象としてアンケートを実施した。

### 1.1 アンケート項目

アンケートで収集する項目は以下の 4 項目とした。

A：対象技術

B：概要

C：キーワード

D：NETIS 登録や特許の有無

・ A の項目については「国土交通省：CIM 導入ガイドライン（案），令和 2 年 3 月」の対象技術を参照して WG 内で選定した。該当するもの毎にリスト化を行った。

・ B, C, D の項目については、技術を選定する一つの目安として WG 内で項目を選定した。回答は自由記入とした。

### 1.2 アンケート内容

【測量段階】アンケート調査票は、WG で作成したアンケートシートを配布して、上記 A～D の項目を記入してもらう形式とした。アンケートシートには、既往の文献やホームページの記載内容を基に、例を WG で予め記載しておいた。なお、既往の文献やホームページに記載のない新しい技術等がある場合、アンケート調査先の企業が新たにアンケートシートに記載できるようにした。得られた回答は原則そのまま掲載したが、WG の判断で誤字の訂正と、用語や表現の統一等、若干の編集を行った。

### 1.3 アンケート結果

#### 1.3.1 回収実績

アンケートは 47 社に発送し、42 社から回答を得た。発送先は当該技術について保有していると思われる企業とした。なお、1 企業から複数の回答を得ている場合もあり、アンケートの回答数の合計は 75 となった。

## 1.3.2 アンケート協力企業]

アンケートに回答いただいた企業の一覧（五十音順）を表-1.1 に示す。

表-1.1 アンケート協力企業一覧

No	企業名	No	企業名
1	株式会社アーク・ジオ・サポート	22	株式会社ダイワ技術サービス
2	株式会社RS ダイナミックス	23	株式会社タナカコンサルタント
3	朝日航洋株式会社	24	中電技術コンサルタント株式会社
4	アジア航測株式会社	25	TI アサヒ株式会社
5	いであ株式会社	26	株式会社テクノマップ
6	株式会社ウエスコ	27	株式会社道測テクニス
7	エアロセンス株式会社	28	株式会社東陽テクニカ
8	株式会社エイテック	29	株式会社トップライズ
9	沿岸海洋調査株式会社	30	株式会社トプコン
10	株式会社オーピーティ	31	中日本航空株式会社
11	株式会社 オキシテック	32	株式会社ナカノアイシステム
12	株式会社かんこう	33	株式会社ニコン・トリンプル
13	株式会社国際海洋開発	34	公益財団法人 日本測量調査技術協会
14	国際航業株式会社	35	株式会社パスコ
15	株式会社CSS 技術開発	36	株式会社ピースネット
16	株式会社シーティーエス	37	株式会社フジヤマ
17	ジオサーフ CS 株式会社	38	北海航測株式会社
18	株式会社GEO ソリューションズ	39	株式会社四航コンサルタント
19	株式会社シン技術コンサル	40	ライカジオシステムズ株式会社
20	株式会社センソクコンサルタント	41	リーグルジャパン株式会社
21	大成ジオテック株式会社	42	ルーチェサーチ株式会社

### 1.3.3 アンケート結果

測量技術に限らないが ICT 技術の進歩は非常に著しく、今回分類した以外にも多くの技術があることから、ここで紹介できている技術はその中のごく一部である。また、各技術の紹介においては、紙面の都合上詳細な内容までは記載していないことから、参照のため各企業の HP へのリンク（資料作成時点におけるもの）を記載している。紹介した技術についても日々更新がなされていることから、リストを参考にさせていただいた上で最新の情報については各企業の皆様へ直接お問合せいただきたい。

今回、リスト化を行うにあたり、測量に付随する細かな技術まで含めると、リスト化が困難なほどに多種多様な技術が存在するため、今回の調査ではいくつかのリストについては掲載するものを「NETIS へ登録されている技術」と限定している。ご回答いただいた企業の方々に情報提供いただいた上で掲載を諦めた技術もあるためご了承ください。

資料の構成としては、はじめに分類表を記載しているため、そこを参照いただいた上で各分類ごとの表をご確認いただきたい。

最後に、アンケートの調査時期（2020年3月～7月頃）がコロナ禍と重なったにも関わらずご協力いただいた企業の方々へ深く感謝いたします。

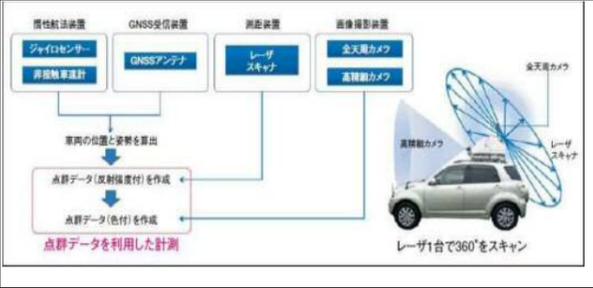
## 「ICTを利用した測量技術」に関する体系化

## 測量技術に関するリスト使用にあたっての注意事項

- ・測量に関する技術の分類は、「CIMガイドライン2章 測量」の章立てに基づいた分類としております。
- ・各リストに記載の内容は、リスト作成時(2020.3~2020.7月頃)に確認したものであり、その後変更されている場合は各社HPよりご確認ください。
- ・リストの記載内容については各社に確認を得ておりますが、詳細な内容については各社に直接お問い合わせください。

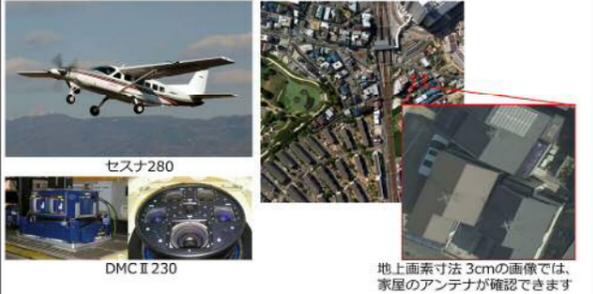
章・節	項目	概要	計測範囲・計測精度の目安			環境条件による 制約の有無	記載 件数
			摘要	精度・用途			
				概略 起工	詳細 出来形		
2.3.2	<u>車載写真測量</u>	道路周辺・トンネル内が計測可能。 建物や塀にさえぎられる場合は計測不可。 計測調査に交通規制を行う必要がない。	路線計測範囲に対応			太陽光や降雨、降雪の影響を受ける 走行中の車両から（壁面や地物などで）遮蔽されたものは計測が出来ない 車両の位置を知るためのGNSS電波の受信環境に依存する	9
2.3.3	<u>空中写真測量</u>	高架下、トンネル内は不可。 立入区域外も可。	広域的範囲に対応			太陽光や降雨、降雪の影響を受ける 曇天時や樹冠下の地形が計測できない 作業範囲内に標定点の設置が必要	10
2.3.4	<u>航空レーザー測量</u>	高架下、トンネル内は不可。 立入区域外も可。 樹冠の隙間を通過したレーザーパルスによるグランドデータ作成が可能	広域的範囲に対応			14	
2.3.5	<u>地上レーザー測量</u>	立入区域に限定、急傾斜地を対象にした河川対岸部はデータ取得可能。 高精度だが取得データの計測密度にばらつきがある 機材移動が多いと非効率になる	局地的範囲に対応			12	
2.3.6	<u>UAVを用いた空中写真測量</u>	立入区域外も可。UAV落下に対する安全確保が必要。 曇天でも低空での計測が可能	局地的範囲に対応			太陽光△、強風△ 草木の影響△ 航空法による規制	3
2.3.7	<u>UAVレーザー測量</u>	立入区域外も可。草木がある程度ある場合でも計測可能。 UAV落下に対する安全確保が必要。	局地的範囲に対応			強風△ 航空法による規制	3
2.3.8	<u>航空レーザー測深</u>	水深が浅く、濁度の低い水域に適用できる	広域的範囲に対応			水質、波浪条件△	7
2.3.9	<u>マルチビーム測深</u>	水中地形の面的かつ正確に計測できる唯一の方法。 船舶が侵入できない区域（水深3m以浅）は計測不可。 ※3m以浅対応技術はその他に記載	局地的範囲に対応				10
-	<u>その他</u>	測量に関するその他の技術	—	—		—	7

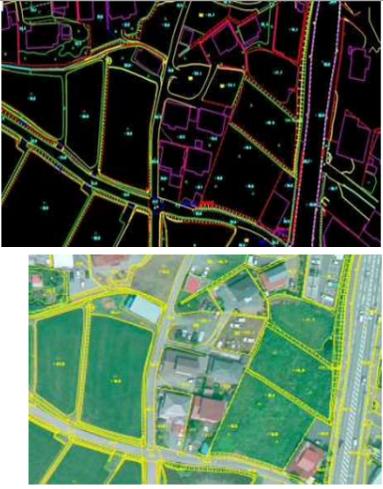
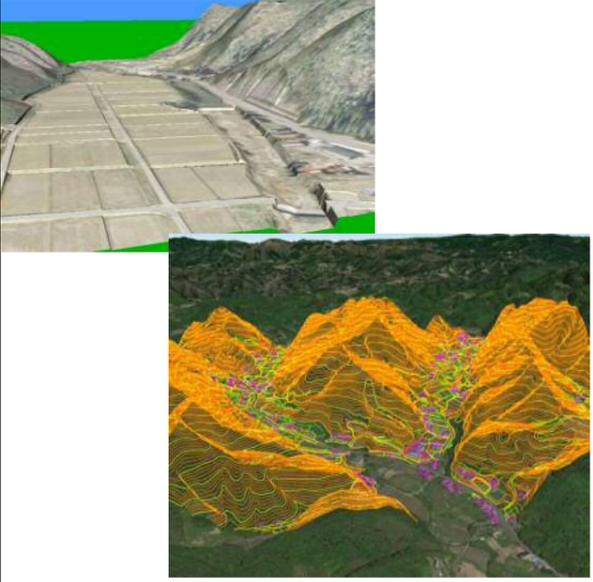
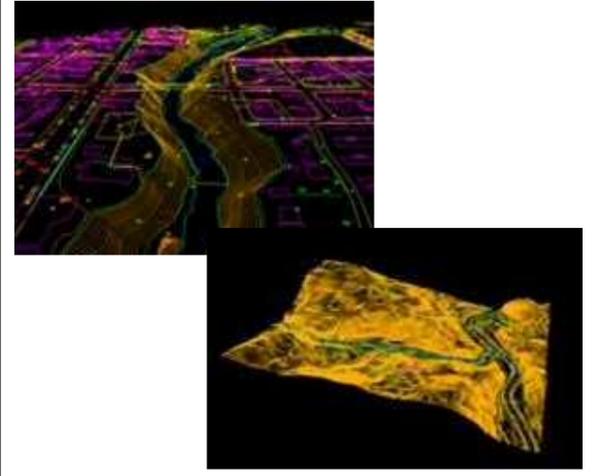
※基本的にCIMガイドラインの記述に基づき作成していますが、一部作成者の判断により加筆しております。

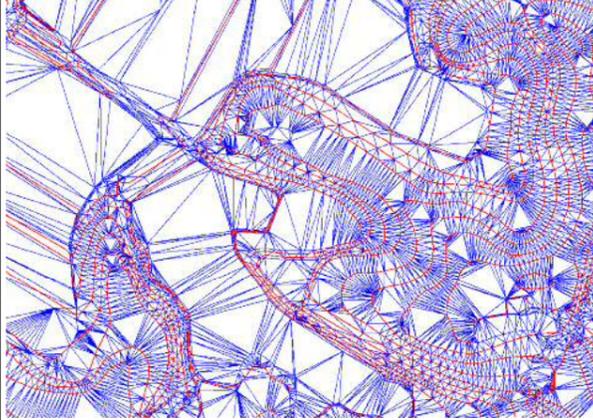
No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
1	Renishaw社 販売元: 株式会社RSダイナミクス	<a href="https://www.rsdynamics.co.jp/item_detail.php?item_id=%2012">https://www.rsdynamics.co.jp/item_detail.php?item_id=%2012</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ IP65 防塵・防滴構造</li> <li>◆ 軽量・小型・一体型で搭載が簡易</li> <li>◆ 36000 点/秒のスカン</li> <li>◆ DC12V 電源に対応</li> <li>◆ CAD、GIS 対応データ</li> <li>◆ 内蔵メモリーにデータを記録、PC やローガーが不要</li> <li>◆ 専用ソフトウェア付</li> </ul>		車載、GPS、カメラ、Dynoscan® M250	HP上には特に記載なし。
2	朝日航洋株式会社	<a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill15">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill15</a>	<p>弊社のMMS(移動計測車両による測量システム)は、レーザ測距装置、全方位カメラ、路面用カメラ、走行映像カメラが搭載されており、GNSS/IMU(全地球測位システム/慣性計測装置)が同時測定されています。取得映像による動画GIS、路面オルソ画像から作成する平面図、カラーレーザ点群による3次元離隔測定など、データの用途は多岐にわたります。道路、鉄道等、移動体が立ち入ることのできるフィールドであればMMSはその威力を発揮します。最新型MMSIには8K動画カメラ及び映像収録システムを搭載して、トンネルのコンクリートひび割れを検出する道路インフラ点検を行っています。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・MMS</li> <li>・インフラドクター</li> <li>・移動計測車両</li> <li>・インフラ点検、維持管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NETIS登録番号:KT-170012-A 走行型3D レーザスキャナを用いた現地踏査・測量システム(インフラドクター)</li> <li>・特許番号 第5353097号 道路網データ生成装置及び交差点内車線生成装置、並びにこれらの方法及びプログラム</li> </ul>
3	アジア航測株式会社	<a href="https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14396">https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14396</a>	<p>使用カメラ: LIEGL VQ250</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザスキャナ、オドメータ、GPS/IMU及びデジタルカメラの機材を組み合わせて車両に搭載</li> <li>・最大照射300kHz(1秒間にレーザを約30万発照射)のレーザスキャナを2台搭載</li> <li>・慣性航法装置とGNSS受信装置から車両の位置と姿勢を算出し、測距装置と組み合わせることで白黒写真のような点群データを作成。</li> <li>・水平・高さ位置の精度はGNSSが良好な場所で5cm以内、地図情報レベル500の数値地形図は25cm以内。</li> </ul>		車載、GPS、カメラ、LIEGLレーザスキャナ、オドメータ、GPS/IMU、点群データ、GeoMaster NEO®	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NETIS申請中</li> <li>・商標登録:T44119701</li> <li>・特許:第3725982号(平成17年9月30日)ノ特許:第3753833号(平成17年12月22日)</li> <li>ノ特許:第3715588号(平成17年9月2日)ノ特許:第3833860号(平成18年7月28日)</li> <li>ノ特許:第4469471号(平成22年3月5日)ノ特許:第4486737号(平成22年4月2日)</li> </ul>
4	国際航業株式会社	<a href="https://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/ground/index.html#anc01">https://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/ground/index.html#anc01</a>	<p>モバイル・マッピング・システム(MMS)とは、移動体(車両等)にステレオカメラや全方位カメラ等の画像センサ、およびレーザスキャナ、GPS、IMU等の測位センサを搭載した車両のこと。また、モバイルマッピング技術とは、MMSを用いた計測技術の総称。全方位画像データ、車輛前方及び後方に搭載した単眼写真画像、高密度レーザスキャナによりデータ収集できる。収集データから1/500精度で地形図化、地物登録、幅員計測などが可能。高密度レーザにより道路及び道路周辺の詳細な形状を取得可能。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・モバイル・マッピング・システム(MMS)</li> <li>・GNSS、IMU、DMI</li> <li>・全方位カメラ画像</li> <li>・ステレオ画像</li> <li>・高密度レーザデータ</li> <li>・三次元都市モデル</li> <li>・地形計測</li> <li>・街区調査</li> <li>・トンネル計測</li> <li>・道路沿道調査</li> <li>・路面調査</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
5	株式会社CSS技術開発	<a href="http://www.css24.jp/service/mms.htm">http://www.css24.jp/service/mms.htm</a>	<p>使用カメラ: Leica Pegasus Two(ペガサス2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・GPS(米)、グロナス(露)、ガリオ(EU)、北斗(中)のGNSSに対応。Lバンド、SBAS、QZSSのトリプルバンドで、確実に位置情報を受信。</li> <li>・1秒間に200回転、1回転で5000点を測量。1秒間に100万点を観測。時速40kmで走行すれば、360°方向を写真のように細かく、正確に、5cmピッチで測量可能。</li> <li>・ドーム式カメラで上空もカバー。トンネルの異常・亀裂観測も可能。</li> <li>・7台の高画質カメラで、360°×270°の広範囲をカバー。</li> <li>・光センサーで観測データの光度、バランスを自動補正。</li> </ul>		車載、GPS、カメラ、Leica、グロナス、ガリオ、北斗、光センサー、ドーム式カメラ、路面補修工事、ICT活用工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NETIS登録番号:No. KT-150010-A</li> <li>「高精度MMSでスライス3D現況測量」</li> </ul>

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
6	株式会社ダイワ技術サービス	<a href="http://d-ts.jp/machine/measuring.php">http://d-ts.jp/machine/measuring.php</a>	車載写真レーザー測量システム SITECO RoadScanner4 レーザーキャナ:ZF Profiler 9012x2 有効計測距離:119m 最大計測点数:100万点/秒×2台 スキャナ精度:1mm以下 カメラ:Ladybug5 画素数:500万画素×6 全天周(360°) IMUシステム:APPLANIX LV510 道路を走行することで、高精度な三次元点群と360°画像を取得 調整点による計算実施で、現地基準点と30mm以下で整合可能 活用事例:地形測量、路線測量、ICT起工測量 メリット:基準点削減、作業工程短縮、点群から縦横断実施		車載写真レーザー測量,MMS,レーザーキャナ, GNSS,IMU,360°画像,地形測量,路線測量, ICT起工測量	無し
7	株式会社トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/3dscanner/IP-S3_HD1_J.html">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/3dscanner/IP-S3_HD1_J.html</a>	現場を走行するだけで、周囲の3D形状を点群データとして収集することが可能。 特に、道路や河川等の現場では高い効果を発揮。 計測時間が短縮でき、解析も容易なため、作業時間の大幅な短縮が可能。		車載、点群データ、レーザーキャナ,IP-S3 HD1	登録番号:KT-170034-VE 3Dテクノロジーを用いた計測及び誘導システム
8	株式会社ニコン・トリンプル	<a href="https://geospatial.trimble.com/products-and-solutions/trimble-mx9">https://geospatial.trimble.com/products-and-solutions/trimble-mx9</a>	Trimble MX9は、大規模なスキャンおよびマッピングミッションのためのモバイルマッピングソリューションです。 センサーは車両の上部に取り付けられ、パノラマとマルチアングルの両方で、密な点群と画像をすばやくキャプチャします。レーザーキャナはデュアル・シングルの2タイプから選択でき、デュアルタイプでは1秒あたり最大2,000,000ポイントのレーザーで座標を取得することができます。		高解像度ビデオカメラ、レーザーキャナ、GNSS,IMU,点群データ,Trimble MX9	HP上には特に記載なし。
9	ライカ ジオシステムズ株式会社	<a href="https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/mobile-sensor-platforms/capture-platforms/leica-pegasus-two">https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/mobile-sensor-platforms/capture-platforms/leica-pegasus-two</a>	Leica Pegasus: Two はキャリブレーション済みの画像と点群データの両方を取得するためデータの取りこぼしがない、一体化した搭載型の移動体計測器です。専用車両や車両改造は不要で、手持ちの汎用ノートPCを使用して計測します。4MPカメラ×6台を使用して全周360°×270°の広範囲をカバーし、計測距離に応じてデータ取得間隔の調整が可能です。計測には最新のGNSS受信アンテナと高精度IMUを用いることにより、高い精度の計測データを取得します。また、1台の外部カメラを追加可能です。		車載、カメラ、Leica Pegasus:Two、移動体計測器、モバイルマッピングソリューション、MMS	HP上には特に記載なし。購入企業や代理店が登録している可能性あり。
		<a href="https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/mobile-sensor-platforms/capture-platforms/leica-pegasus-two-ultimate">https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/mobile-sensor-platforms/capture-platforms/leica-pegasus-two-ultimate</a>	Pegasus: Two のアップデートバージョンです。合計24MPの2台の魚眼カメラを背中合わせで組み込み、より早く取得した全周画像を LIDAR プロファイラ・データに重ね合わせ、自動車、列車あるいは船舶からのデジタルリアリティキャプチャが可能になります。専用車両や車両改造は不要で、様々な照明状態および車両速度でデータを取得することができます。側面カメラは 8.0FPS、12MP、視野が61°×47°に性能が上がり、道路沿いやトンネル内での対象画像を高精度に撮影することも可能になりました。また、追加可能な外部カメラが2台に増え、1度により広範囲、あるいは異なる方向の画像を取得できるようになりました。		車載、カメラ、Leica Pegasus:Two、移動体計測器、モバイルマッピングソリューション、MMS	HP上には特に記載なし。購入企業や代理店が登録している可能性あり。

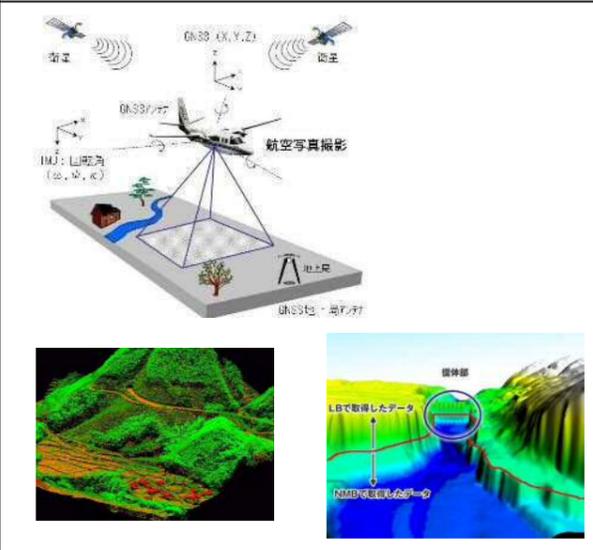
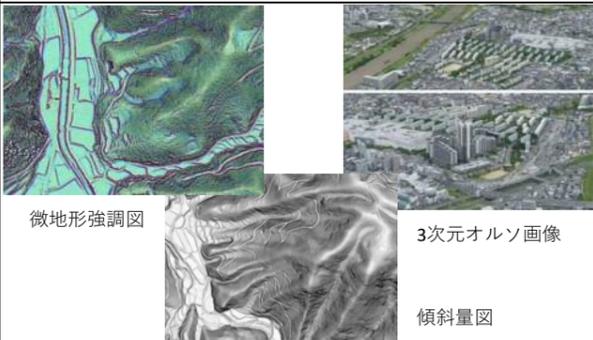
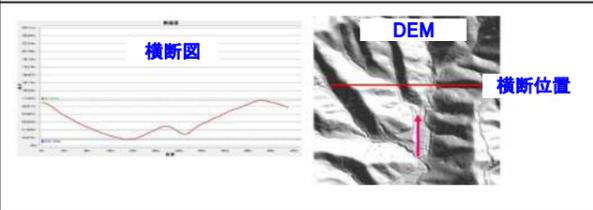
(会社名による五十音順)

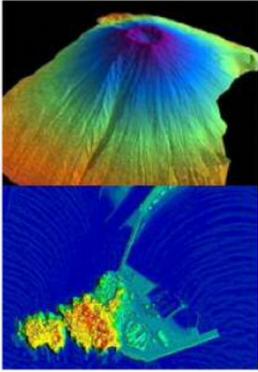
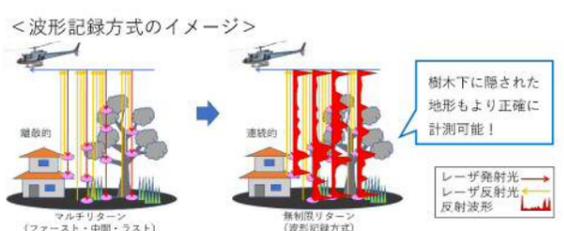
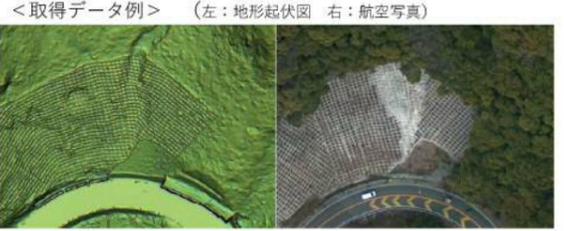
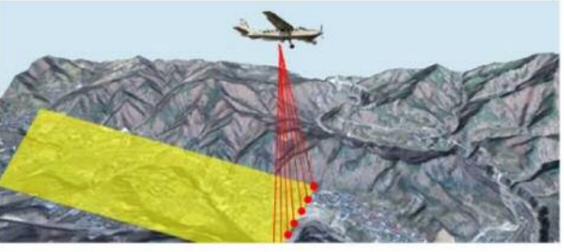
No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
1	朝日航洋株式会社	<a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill1">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill1</a> <a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill25">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill25</a>	<p>垂直写真撮影は、エアセンサ型デジタル航空カメラ(DMC II 230)を用い、最高3cmの解像力の画像を取得することが可能です。この解像力は、今まで現地測量を主としてきた公共測量に準拠する地図情報レベル250の地図作成を可能としました。</p> <p>特定の地域や地物を対象に、様々な角度や視点から撮影した画像データから、コンピュータビジョンと写真測量の技術を用いて、3次元モデルを作成します。朝日航洋では、この3次元モデルを作成する技術(SIM)の特性を考慮し、航空機やUAV等を用いて精度の高い空中写真測量を実現します。</p>	 <p>セスナ280</p> <p>DMC II 230</p> <p>地上画素寸法 3cmの画像では、家屋のアンテナが確認できます</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル画像</li> <li>高解像度</li> <li>リモートセンシング</li> </ul>	なし
2	アジア航測株式会社	<a href="https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14424">https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14424</a>	<ol style="list-style-type: none"> <li>航空写真撮影 長年にわたり、航空写真測量用の撮影業務を始め、災害等の緊急撮影、また、環境、防災、資源に関わる様々な分野のための撮影を実施し、お客様のニーズに対応。その結果、豊富な実績・ノウハウを有しており、目的に応じた最適なご提案が可能。</li> <li>直接定位測量 以前は絶対位置がわかる標識を用いて外部標定要素(主点の位置と傾き)を求めていたが、現在は航空機に搭載されたGNSSとIMUによって直接外部標定要素を観測することが可能。これにより、基準点設置作業や空中三角測量作業を軽減できるため、工期短縮・価格低減を実現することが可能。</li> <li>数値図化(デジタルマッピング) 地上との位置関係が明らかになった航空写真をデジタル数値図化機に設定した後、縮尺・情報レベルに応じた図式に基づいて地物の3次元データを取得することが可能。このデータは、都市計画図等の地形図として印刷される他、GISデータとして利用されることにより、行政における業務支援に有効活用されている。</li> <li>デジタルオルソフォト(写真地図) 地上との位置関係が明らかになった航空写真を、DEM(Digital Elevation Model)や等高線データに基づいて正射変換することによって、航空写真の地図を作成することが可能。この写真地図はラスター形式の地図であり、一般的な地図に慣れていない人でも視覚的にわかりやすい特徴があるため、GISなどで非常に有効活用されている。</li> </ol>		<p>DigitalMappingCamera (Intergraph) 直接定位測量、GNSS、IMU、数値図化、GIS デジタルオルソフォト、DEM</p>	HP上には特に記載なし。
3	国際航業株式会社	<a href="http://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/sky/index.html">http://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/sky/index.html</a>	<p>最先端の航空写真測量デジタルカメラ(Z/イメージング社デジタルマッピングカメラ)を日本で初めて導入し、地上解像度5cm~の高精度なデジタル航空写真データを提供。 DMCには、航空写真データの3次元の中心座標とその傾きを同時計測するPOS(Position and Orientation System)を搭載し、航空写真測量に必要な幾何補正が大幅に軽減。また近赤外線センサーを搭載しており、森林計測などのリモートセンシング能力も有する。 公共測量作業規程および準則、地理情報標準に準拠した製品仕様書に基づき、空間データを作成。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>DigitalMappingCamera (Z/イメージング社製※現在はライカジオシステムズ社)</li> <li>POS(Position and Orientation System)</li> <li>近赤外線センサー</li> <li>リモートセンシング</li> <li>写真測量</li> <li>森林計測</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
4	株式会社シン技術コンサル	<a href="https://www.shin-eng.co.jp/survey/photogrammetry/">https://www.shin-eng.co.jp/survey/photogrammetry/</a>	<p>デジタル航空カメラとしては最大級の2.6億画素のCCDIにより他の航空カメラと同一の地上画素寸法であれば、少ない写真枚数での撮影が可能であり、コストパフォーマンスに優れた航空写真を提供できる。</p>		UltraCamEagle (Microsoft)	NETIS登録はなく、国土地理院の「作業規程の準則」にある第17条申請の提出

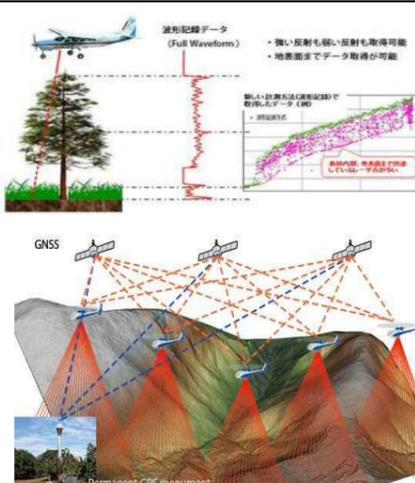
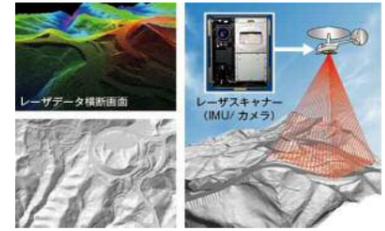
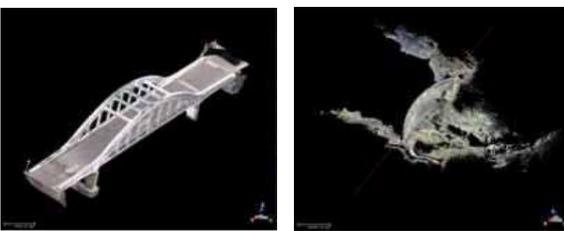
No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
5	株式会社センソクコンサルタント	<a href="http://www.sensoku.com/business/air.html">http://www.sensoku.com/business/air.html</a>	<p>数値図化 数値図化とは、航空写真を立体観測装置を使用して地物を三次元計測する作業。素材となる写真は、航空機から撮影された垂直写真、UAVにより撮影された写真画像も利用可能。立体観測装置に違う視点から撮影した重複する2枚の画像を取り込み、立体表示された画像から地物をなぞるように地形図を作成。現在航空機による撮影時には、GNSS/IMU装置を搭載して画像の位置・座標を取得できるので、その情報を取り込みそのまま数値図化可能。</p> <p>数値編集 使用目的にあわせた地形図データを作成。数値図化で取得したデータについては、現地調査した結果をもとに形状等の修正を加えたり、注記を配置したり、目的にあわせて取捨選択した図面データを作成。作成した地形図は数値地形図データファイル(DMデータ)や各種CADデータに変換したり、出力図として成果品とする。</p> <p>オルソ作成 オルソ画像とは標高データを用いて歪みをなくし、位置情報をもった画像データを指す。オルソ画像は位置情報を持っているので、地形図などから情報(道路名や建物の名称・記号など)を重ね合わせて写真地図を作成する事も可能。オルソ画像は地形図と違い、視覚的に地形を認識しやすいということによって一般の方に説明する時などは有効。</p>		<p>Summit Evolution (DAT EM Systems International) 数値図化、GNSS、IMU、DMデータ、オルソ画像</p>	<p>HP上には特に記載なし。</p>
6	株式会社テクノマップ	<a href="https://www.techno-map.co.jp/prod3d.html">https://www.techno-map.co.jp/prod3d.html</a>	<p>衛星画像・空中写真から得られる地理情報をデジタルデータとして取得し、そのデータを元に現地調査によって得られた資料を活用しながら、編集システムを用いて3次元データの構築を実施。構築された3次元データからTINデータ(地形の表面を3Dポリライン化)を作成して鳥瞰図、断面図などを作成。(ラインデータの3次元化による)</p>		<p>TIN、砂防基盤図、デジタル図化機</p>	<p>HP上には特に記載なし。</p>
7	株式会社道測テクニス	<a href="http://www.do-soku.co.jp/w002.html">http://www.do-soku.co.jp/w002.html</a>	<p>空中写真測量は、空中写真を用いて地形・地物等の地図情報をデジタル形式で測定し、数値地形図データファイルを作成する測量です。地図情報レベルは、500、1000、2500、5000及び10000を標準とします。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■撮影 撮影は、デジタル航空カメラによる撮影及びGNSS/IMU装置により撮影時のカメラ位置の情報を取得。</li> <li>■同時調整(空中三角測量) デジタルステレオ図化機により写真座標を測定し、GNSS/IMU装置で取得した外部標定と調整計算を行い、各写真データに水平位置及び標高を定める。</li> <li>■数値図化 空中写真データと同時調整等の成果を使用して、デジタルステレオ図化機を用いた地形・地物等の座標値を取得し、数値図化データを作成。</li> <li>■数値編集、数値補測編集 図化編集装置を用いて数値図化データを編集し、現地調査等の情報を盛り込み、補測編集済みデータを作成。</li> <li>■数値地形図データファイル 製品仕様書に従い、補測編集済みデータから数値地形図データファイルを作成。</li> </ul>		<p>DigitalMappingCamera (Intergraph) UltraCamD (Microsoft) GNSS、IMU、デジタルステレオ図化機、数値図化 基準地図情報</p>	<p>HP上には特に記載なし。</p>

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
8	株式会社パスコ	<a href="https://www.pasco.co.jp/products/aerial_survey/">https://www.pasco.co.jp/products/aerial_survey/</a>	<p>【エアセンサ】                      パスコの航空写真技術は保有機材にあり、「UltraCam-Xp」「UltraCam-Fp」を保有機材として扱っている。従来のアナログ航空カメラに匹敵する撮影範囲と、フィルムの能力をはるかに凌ぐダイナミックレンジを有している。「UltraCamFp」の最短シャッター間隔は1.35秒、地上解像度4cmの撮影においても80%のオーバーラップが確保でき、より高精度なマッピングが可能。カメラには8本のレンズが取り付けられ、カメラ中心に配置された4本のパンクロ(モノクロ)用レンズは、わずかな時間差で画像を分割撮影する。この分割した画像を合成することで、中心投影の画像を取得。また、周辺部に配置された4本のレンズでモノクロ画像と同時にカラー画像(RGB)と近赤外画像(NIR)を取得できる。</p>	 <p>デジタル航空カメラ：UltraCam-Fp</p> <p>■ パンクロ (モノクロ) 用レンズ                      ■ RGB、近赤外用レンズ</p>	UltraCamXp、UltraCamFp (Microsoft) ADS80 (Leica) RCD30 Obliaue (Leica)	HP上には特に記載なし。
9	株式会社フジヤマ	<a href="https://www.con-fujiyama.com/business/spatial-information/spatial-information/business_information/business_information_201/">https://www.con-fujiyama.com/business/spatial-information/spatial-information/business_information/business_information_201/</a>	<p>工程短縮による経費削減                      対空構架設置、フィルムスキャニング等の行程削減により経費を抑制。                      高解像度による高品質画像                      フィルムスキャニング作業が無いため、画像劣化がありません。またデジタルカメラ特有のシャープな画像が得られる。                      短時間での画像処理を実現                      撮影後、1～2日で撮影画像、簡易オルソを生成。</p>	 <p>左) カラー画像 右) 近赤外線画像</p>	UltraCamFalconPrime,UltraCamXp-w/a (Microsoft) 簡易オルソ	HP上には特に記載なし。
10	株式会社四航コンサルタント	<a href="http://www.sairs.co.jp/service_1_2.html">http://www.sairs.co.jp/service_1_2.html</a>	<p>2枚の写真を60%～70%重ねるように撮影し、位置情報(座標、標高)を写真に与え空中三角測量を行い、図化機により地図を作成。3次元数値図化データよりTINを生成し、デジタルオルソ、アニメーションを作成することが可能。デジタル処理にて作成されたオルソ画像(垂直写真補正図)により、デジタルマッピング等のデータを精度よく重ね合わせることができる。航空写真測量も近年の技術発達によりアナログからデジタルに移行しており、デジタル処理に移行することでデジタル写真による空中三角測量、3次元での数値図化、それに伴いDTM・TINの作成・オルソ画像の作成が可能。</p>		TIN、デジタルオルソ、アニメーション、オルソ画像 DTM	HP上には特に記載なし。

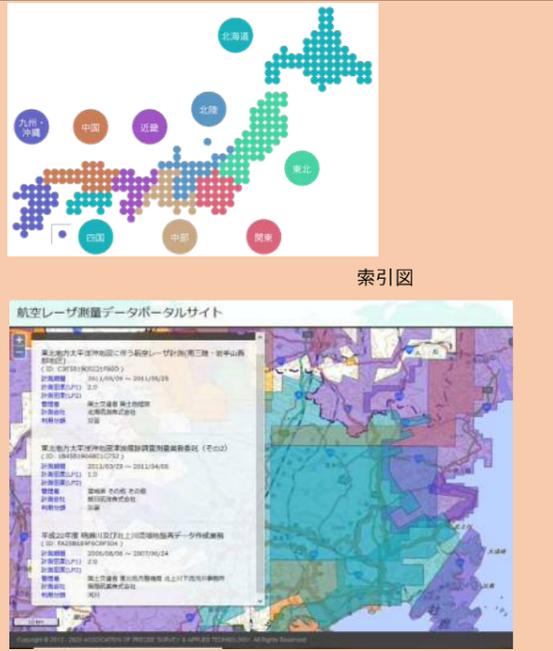
(会社名による五十音順)

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
1	朝日航洋株式会社	<a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill3">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill3</a>	世界最高水準のレーザー測距装置と機動性の高いヘリコプターを組み合わせ、様々な地形条件に柔軟に対応します。航空機に搭載したGNSS/IMU装置(位置・姿勢計測装置)より、航空機の正確な位置情報と姿勢情報を記録し、測距データと統合して解析することで、地上の3次元座標を取得します。 最新型のレーザー測距装置(TerrainMapper)は、最大200万発/秒の性能を持ち、現行機に比べ約7倍の高密度に3次元座標を取得することができます。		・スキャン式レーザー測距儀 ・三次元ビューワ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特許番号 第5841346号 航空レーザー測量システム</li> <li>・特許番号 第5817422号 建物抽出装置、方法及びプログラム</li> <li>・特許番号 第5338044号 3次元形状抽出装置、方法及びプログラム</li> <li>・特許番号 第4438418号 3次元データ処理方法及び装置</li> <li>・特許出願番号 特願2015-158375 レーザ計測システムおよびレーザー計測方法</li> <li>・特許出願番号 特願2014-213557 レーザ計測システム</li> <li>・特許出願番号 特願2006-179653 地盤抽出方法、装置及びプログラム</li> <li>・特許出願番号 特願2003-400968 3次元情報生成システム及び方法</li> </ul>
2	アジア航測株式会社	<a href="https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14417">https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14417</a>	建物や地物を除去するフィルタリング処理などデータ作成においてはRRIM(赤色立体地図)法による高品位なDEM(標高データ)を提供。オルソ画像は、自社三次元数値図化システム「図化名人」により精緻なものを作成可能である。 【航空レーザー計測システム「レーザーバード」】 航空機にスキャン式レーザー測距儀を搭載した航空レーザー計測システム。機上のGPS(Global Positioning System)受信データと、地理情報が既知である地上基準局のGPS受信データを照合することでレーザー光のセンサヘッド位置、またセンサヘッドの姿勢を計測する装置(IMU)によって照射方向を、高精度に把握可能である。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザーバード</li> <li>・スキャン式レーザー測距儀</li> <li>・PRIM法</li> <li>・森林資源評価</li> <li>・道路交通騒音予測</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> </ul>	NETIS登録番号: QS-150041-A 特許番号: 第3670274号 視覚化処理システム、視覚化処理方法及び視覚化処理プログラム
3	株式会社ウエスコ	<a href="http://www.wesco.co.jp/work/geographic.php">http://www.wesco.co.jp/work/geographic.php</a>	航空レーザー測量ではレーザーポイントが樹木の間をすり抜け地表を捉え直接計測することができるため、空中写真測量では難しかった山地部における地形の変化も、より詳細にとらえることが可能である。航空レーザー測量で得た「微地形強調図」では、地表面の状況を視覚的にとらえやすいように、地表の傾斜と凹凸を立体的に表現している。これにより樹木に隠れた崖や転石等、傾斜災害の要因となる地形の特徴が把握可能である。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・微地形強調図(微地形表現図)</li> <li>・傾斜量図</li> <li>・落石調査</li> <li>・道路防災点検</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> <li>・文化財調査</li> <li>・空中写真測量</li> <li>・3次元オルソ画像</li> <li>・地理情報システム</li> <li>・S-Park</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
4	株式会社エイテック	<a href="https://www.kk-atec.jp/service/i-construction/">https://www.kk-atec.jp/service/i-construction/</a>	空から地上まで多様な三次元計測技術を用いて、空間情報を取得可能である。空からは航空機を使用した航空レーザー測量やドローン(UAV)を用いた低高度からのレーザー測量により上空から効率的に三次元情報を取得する。 多彩な三次元計測技術を保有し、目的・用途に応じた最適な調査方法の提案を行っている。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザースキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
5	株式会社かんこう	<a href="http://www.kanko.cityis.co.jp/guidance/business01/#cat146">http://www.kanko.cityis.co.jp/guidance/business01/#cat146</a>	航空機搭載のレーザースキャナ(デュアル方式により最大1秒間に50万点の照射が可能)で、広範囲の三次元点群データを計測する。 現地基準点の標高に調整された点群データ(DSM)から、フィルタリングによって抽出された地表面だけの点群データ(DEM)を作成することで、樹木下の地形変化の形状を詳細に表現した三次元点群データとして活用が可能となる。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・航空レーザー測量</li> <li>・レーザースキャナ</li> <li>・三次元データ</li> <li>・数値表面モデル(DSM)</li> <li>・数値標高モデル(DEM)</li> </ul>	HP上には特に記載なし。

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
6	国際航業株式会社	<a href="http://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/sky/index.html">http://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/sky/index.html</a>	<p>地表面と建物や樹木などの構造物を効率的に選別する機能を利用し、地表面・構造物・植生ごとに分類する構造化作業を行うことで目的に応じたデータの加工を行う。</p> <p>計測データからデジタル標高モデル(DEM)を作成して3次元CAD/GISに取り込むことにより、施設管理・防災対策・環境保全等の基盤データとして活用可能である。また、取得した3次元データを利用して高精度な3D都市モデルを作成することにより、都市計画などにおける住民説明資料などの利用も注目されている。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・PAREA-LIDAR</li> <li>・レーザスキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> <li>・河床変動調査</li> <li>・土砂移動モニタリング</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
7	株式会社タナカコンサルタント	<a href="http://www.tanakaconsult.co.jp/3d/index.html">http://www.tanakaconsult.co.jp/3d/index.html</a>	<p>レーザースキャナから照射したレーザーの反射する時間と角度から対象物を三次元的に計測し、図化・解析・編集等の作業を施し、リクエストに応じたデータを作成する。</p> <p>形状が複雑な場所(土工・急斜面・崩落地等)の計測、計画、設計や危険な箇所(災害現場・急斜面等)の計測、計画、設計、広範囲に及ぶ対象(森林・長大法面・海水面・火山等)の計測、計画、設計など様々な場面で応用可能である。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・Harrier 68i システム</li> <li>・レーザースキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
8	中日本航空株式会社	<a href="https://www.nnk.co.jp/research/technology/SAKURA.html">https://www.nnk.co.jp/research/technology/SAKURA.html</a>	<p>■SAKURA SAKURAシリーズは、高密度・高精度・波形記録方式の航空レーザーに、高精細の垂直・斜め・熱赤外・近赤外などの撮影が可能なマルチカメラをヘリコプターに搭載した航空レーザー計測装置。</p> <p>SAKURA-Fは、SAKURAと同じ機構の波形記録方式の測量システムで、固定翼機での運用を目的としたものである。</p> <p>■レーザー計測 ・高いレーザー発射回数により、1mに数十点の超高密度データを取得 ・波形をデジタル記録するWaveform Digitize方式を採用 ・波形分析により、高精度に地形の3次元情報を抽出 ・ポリゴンミラーの採用によりスキューの誤差を解消</p> <p>■マルチカメラシステム ・直下前後左右の計5方向の高精細カメラ画像を取得 ・熱赤外カメラ、近赤外カメラなども同時に撮影し、多面的な光学情報から対象物の特性を把握</p> <p>※波形記録方式とは 1パルスあたり無制限のデータ取得が可能となる記録方式、この手法により従来の記録方式に比べてデータの取得精度が向上が期待できる。特に植生が繁茂する地域においてその威力を発揮し、より正確な地表面を抽出することが可能となる。</p>	<p>&lt;機体写真&gt;</p>  <p>SAKURA SAKURA-F</p> <p>&lt;波形記録方式のイメージ&gt;</p>  <p>&lt;取得データ例&gt; (左:地形起伏図 右:航空写真)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GNSS/IMU装置</li> <li>・SAKURA-F</li> <li>・RIEGL LMS-Q780</li> <li>・SAKURA</li> <li>・RIEGL LMS-Q560,680</li> <li>・波形記録方式</li> <li>・災害対応</li> <li>・広域計測</li> </ul>	NETIS登録番号:CB-100031-VE
9	株式会社ナカノアイシステム	<a href="https://www.nais21.co.jp/3d/sky/">https://www.nais21.co.jp/3d/sky/</a>	<p>航空レーザーは、対象地域の上空から面的にレーザー計測を行うことにより、地表面の三次元座標データを取得する。レーザースキャナなどのシステムを搭載した航空機からレーザー光を照射し、地上から反射して得られる距離と、GNSS観測装置・IMU(慣性計測装置)から得られる航空機の位置情報より、地盤の標高や地物の形状を細かな点(点群)として面的に取得する。航空レーザー搭載航空機にデジタル航空カメラも搭載していると、写真測量に対応した高解像度の写真撮影が可能となり、測量・調査の活用幅が大きく広がる。</p> <p>取得した地表面の座標データは、地盤の他に建物・樹木を含むため、これらにフィルタリングをすることにより、地物を除いた樹木下の地形を忠実に表現可能である。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザースキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> <li>・防災シミュレーション</li> <li>・立体地形表現図</li> <li>・標高段彩図、陰影図、傾斜区分図</li> <li>・樹木詳細把握調査(樹高計測・樹林帯位置計測)</li> </ul>	HP上には特に記載なし。

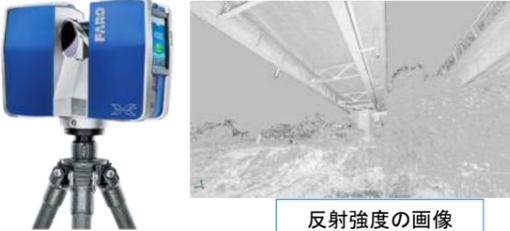
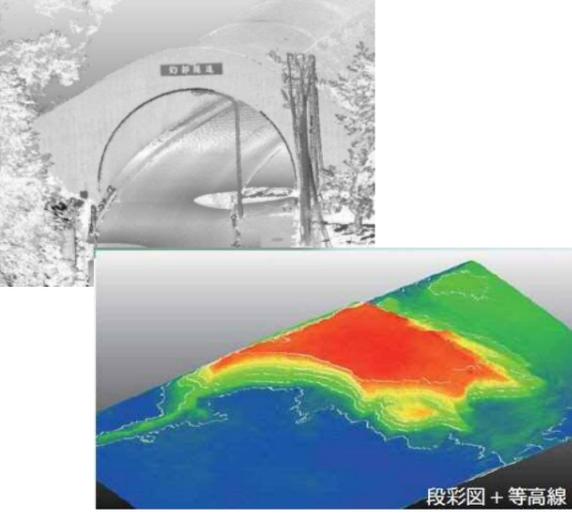
No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
10	株式会社パスコ	<a href="https://www.pasco.co.jp/products/als_alb/">https://www.pasco.co.jp/products/als_alb/</a>	<p>レーザー測量(計測)は、機体に搭載したレーザー測距装置から、地表に向けてレーザーパルスを照射し点群データを取得する。固定翼では、最大500,000回/秒、回転翼では、最大200,000回/秒のレーザーパルスを照射することが可能であり、Full Waveform Digitizer機能(波形記録)により、地物からの強い反射パルスだけではなく、弱い反射パルスも連続的に取得し、レーザーパルス情報をより多く取得する事が可能である。森林内部、下層植生の把握や、地表面到達率の向上を高めることで、精度の高い微地形が作成可能である。</p>	 <p>波形状記録データ (Full Waveform)          ・強い反射も弱い反射も取得可能          ・地表面までデータ取得が可能</p> <p>新しい計測方法(波形記録)で取得したデータ(点群)          ・地形把握</p> <p>森林内部、地表面まで取得しているレーザーパルスが...</p> <p>GNSS</p> <p>Permanent GPS monument</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザーキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> <li>・Full Waveform Digitizer</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
11	北海航測株式会社	<a href="http://www.hokkai-tp.com/publics/index/20/#block136">http://www.hokkai-tp.com/publics/index/20/#block136</a>	<p>航空レーザー測量は「GPS」「IMU(航空機の姿勢と加速度を求める慣性計測装置)」「レーザー測距装置」の3つの技術の統合によって、直接的な地形・地物のデータ取得する。</p> <p>航空レーザー測距装置は、1秒間に最大500,000発のレーザーパルスを照射可能であり、従来のデジタル解析システムによるDTM算出に比べ、高密度・高精度なデータを効率よく取得。地形条件に応じた広範囲のデータを一度に計測(高度400%~3500%、照射スキャン角度最大75度)可能である。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザーキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> <li>・ALS70</li> <li>・3次元オルソ画像</li> </ul>	特になし
12	大成ジオテック株式会社	<a href="https://www.tgt2.jp/spatial-consultant.html#04">https://www.tgt2.jp/spatial-consultant.html#04</a>	<p>航空レーザー計測は、航空機に搭載したGNSS/IMUとレーザー測距儀による計測を統合した測量技術であり、航空機やヘリコプターから地上へ照射したレーザーにより、高精度な3次元情報を短期間で取得する。この高密度な3次元情報は、斜面防災管理・河川管理・洪水ハザードマップ・景観シミュレーション・新規立地調査設計図(ダム、道路、送変電施設)や写真地図、3次元シミュレーションなどで利用されている。</p>	 <p>レーザーデータ積算画面</p> <p>レーザーキャナ (IMU/カメラ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザーキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> </ul>	HP上には特に記載なし。
13	中電技術コンサル株式会社	<a href="https://www.cecnet.co.jp/service/sokuryou-3d.html">https://www.cecnet.co.jp/service/sokuryou-3d.html</a>	<p>時系列挙動の把握、設計図面がない構造物の図面化、工事出来型管理(新しい維持管理)などには3次元測量が必要であるが、3Dレーザーキャナを使用することにより短時間で高精度にデータの取得が可能となる。また、危険箇所での測量作業の安全確保にも有効である。3Dレーザーキャナを使用することにより、従来の点計測に基づく測量技術に比べ、格段に高密度なデータが入手可能で、PC上でビジュアル化することで“高精密”3D空間情報を得ることが可能である。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーザーキャナ</li> <li>・GNSS/IMU装置</li> <li>・景観シミュレーション</li> </ul>	HP上には特に記載なし。

(日本測量調査技術協会HP記載順にリスト化)

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
参考	公益財団法人 日本測量調査技術協会	<a href="https://www.sokugikyo.or.jp/laser/">https://www.sokugikyo.or.jp/laser/</a>	航空レーザー測量データポータルサイト 【概要】 公共測量として実施された航空レーザー測量の成果の、計測区域、地区名、計測期間、仕様、管理者等の情報源情報が地理院地図上に表示され検索できるサイト 【計測会社】(掲載順) 朝日航洋株式会社 アジア航測株式会社 株式会社ウエスコ 株式会社エイテック 株式会社かんこう 国際航業株式会社 株式会社タナカコンサルタント 中日本航空株式会社 株式会社ナカノアイシステム 株式会社パスコ 北海航測株式会社 大成ジオテック株式会社 中電技術コンサル株式会社	 <p style="text-align: center;">索引図</p> <p style="text-align: center;">計測区域表示例</p>	・航空レーザー測量	

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
機器-1	Carlson Software社 販売元: 株式会社RSダイナミクス	<a href="https://www.rsdynamics.co.jp/item_detail.php?item_id=%2010">https://www.rsdynamics.co.jp/item_detail.php?item_id=%2010</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 水平・垂直方向に自動スキャン</li> <li>◆ 軽量・小型で操作性に便利</li> <li>◆ 立ち入り出来ない現場での遠隔測定</li> <li>◆ 測定データを直接 CAD で利用可能</li> <li>◆ 全ての測定点を3次元データ化</li> <li>◆ 内蔵メモリーにデータを記録、PCやロガーが不要</li> <li>◆ 付属バッテリーで3時間以上動作可能</li> <li>◆ 測量機のサイズ感</li> </ul>		Quarryman Pro, Quarryman Pro LR	HP上には特に記載なし。
機器-2	ストニックス社 販売元: 株式会社オーピーティー	<a href="http://www.opt-techno.com/x300/">http://www.opt-techno.com/x300/</a>	高精度(40mm @300m)で、300mまで計測。X300スキャナーはタイム・オブ・フライト方式。対象物を鮮明な照度データ(Intensity)で表現する。		高精度・低価格(398万円)3Dレーザースキャナー。アンドロイドやWindowsモバイルPC等で操作可能。内蔵型バッテリー	なし
機器-3	Artec社 販売元: 株式会社オーピーティー	<a href="http://www.opt-techno.com/artec/#1b201902">http://www.opt-techno.com/artec/#1b201902</a>	超高精度・360° 3Dレーザースキャナー。短時間で高密度点群を取得可能。Artec社の他の3Dスキャナー(ハンディタイプ)とデータ共有でき、同じデータ処理ソフトウェアを使用する。		高精度・高密度3Dレーザースキャナー	なし
機器-4	ティアサヒ株式会社 (旧ペンタックス)	<a href="https://www.pentaxsurveying.com/products/#scanner">https://www.pentaxsurveying.com/products/#scanner</a>	<p>S-3180V 最大測定可能範囲: 187m V320° × H360° の測定可能範囲 最大測定レート1,016,027点/秒の高レート・スキャンニング レーザークラス1、内蔵フラッシュメモリーに保存 HDRカメラによる高精細なカラー化点群データの取得が可能</p> <p>S-3200V, S-3075V 最大測定可能範囲: 2000m(S-3200V), 750m(S-3075V) V120° × H360° の測定可能範囲 レーザークラス1、内蔵フラッシュメモリーに保存 GPSコンパス、傾斜計内蔵</p>		S-3180, S-3180V S-3200V, S-3075V	S-3200VはNETIS申請中
機器-5	株式会社トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/3dscanner/">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/3dscanner/</a>	現場状況、要求精度に合わせて、「詳細」、「高速」、「低出力」、「標準」、「近距離」、「路面」、「路面(高出力)」のスキャンモードを選択でき、様々な計測シーンで利用可能。機械設置時に基準点上に設置する専用ターゲット板のほかに、通常トータルステーションで使用しているプリズム、全周プリズムが利用できるため、付属品に汎用性があり、一般的なスキャナーと比べて機械と基準点までの距離を離すことが出来る。角度の傾斜補正を正確に行えるため、取得データの座標変換が正確に行える。		GLS-2000, GTL-1000, MAGNET Collage.	<p>登録番号:KT-140022-VE 地上型3次元レーザースキャナによる形状計測</p> <p>登録番号:KT-170034-VE 3Dテクノロジーを用いた計測及び誘導システム</p>

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
機器-6	株式会社ニコン・トリムブル	<a href="https://www.nikon-trimble.co.jp/application/applicationlist.html?tid=1">https://www.nikon-trimble.co.jp/application/applicationlist.html?tid=1</a>	<p>出来形計測や現況測量、構造物の計測など、あらゆる現場で使用可能な地上型レーザーキャナです。</p> <p>CTX8の最新の測距技術 Trimble Lightning Technologyにより、最大100万点/秒を照射可能な超高速スキャン、340mまでの広い測距レンジ、そして点群の距離ノイズも2mmと非常に高精度。現場で素早く、そして正確にデータを取ることができます。</p> <p>SX10の高精度トータルステーション、高速スキャン、高解像度イメージャーをひとつのデバイスに統合した、新世代レーザーキャニングトータルステーション。</p> <p>多様化する現場に対し、測距測角から各種イメージングに至るまで豊富な種類のデータに対応可能。これ1台で何役にも運用可能です。</p>		Trimble TX8, TX6, SX10, RealWorks	HP上には特に記載なし。
機器-7	ライカ ジオシステムズ株式会社	<a href="https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/laser-scanners/scanners/leica-rtc360">https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/laser-scanners/scanners/leica-rtc360</a>	<p>1秒間に最大200万点という超高速なスキャンスピードで、高品質なカラー3次元点群データとHDR画像の生成を2分未満で完了できます。最新のVIS技術を採用したターゲットなしで自動的に合成処理を行う機能や、シンプルで容易に操作を習得できるアプリをインストールしたタブレットからの遠隔操作および現場でのデータ確認で、従来に比べ作業効率が大幅に向上します。小型かつ軽量な3Dレーザーキャナで、伸縮式の専用三脚と一緒に専用バックパックに収納して一人でも持ち運べるため、現場での機動性に優れた生産性の向上に貢献します。</p>		Leica RTC360, 3Dレーザーキャナ。	HP上には特に記載なし。購入企業や代理店が登録している可能性あり。
機器-7	ライカ ジオシステムズ株式会社	<a href="https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/laser-scanners/scanners/leica-scanstation-p40--p30">https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/laser-scanners/scanners/leica-scanstation-p40--p30</a>	<p>Leica ScanStation P30/P40/P50は、高品質の3DデータとHDR画像を、毎秒100万点という高速なスキャンスピードで実行でき、その最大計測距離は、120m~1 km(機種による)まで対応可能です。P40・P50は鉛直・水平方向のスキャン密度を任意に変更することで、短時間で必要なデータを効率よく取得することができます。その堅牢な筐体で、20℃から50℃の範囲で使用可能で、WFD(ウェーブフォームデジタル化)技術を採用した低レンジノイズの測距と安定の測角およびトータルステーションに搭載されている2軸傾斜補正装置から、高品質のリアルな3次元カラー点群データを生成し、大型のビルや大規模な土木工事現場の現況計測および出来形確認など広範囲に使用できるに汎用性の高い地上型レーザーキャナです。</p>		Leica ScanStation P30/P40/P50, 3Dレーザーキャナ。	HP上には特に記載なし。購入企業や代理店が登録している可能性あり。
機器-8	リーグルジャパン(株)	<a href="http://www.riegl-japan.co.jp/product/ters-trial/">http://www.riegl-japan.co.jp/product/ters-trial/</a>	<p>様々な測定距離に対応(最大800mまたは最大2,500m)</p> <p>反射率(Reflectance)表示</p> <p>高解像度なカラー点群</p> <p>レーザー&amp;RGBデータ同時取得</p> <p>保護規格IP64で様々な環境下に対応</p> <p>マルチターゲット測定機能(Single,First,Other,Last)</p>		RIEGL VZ-400i, RIEGL VZ-2000i	HP上には特に記載なし。

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
計測-1	朝日航洋株式会社	<a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#Ink-skill30">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#Ink-skill30</a>	<p>地上レーザー測量は、地上設置型レーザーキャナを用いて地形・地物に対しレーザー照射して距離を計測、リアルタイムに位置情報・色情報を点群データとして短時間にて取得し、様々な用途にあわせた3次元点群データを作成します。</p> <p>航空レーザーやUAVレーザー等の補備測量や点検測量にも活用が広がっています。</p>		<p>・点群測量 ・色付き点群</p>	なし
計測-2	国際航業株式会社	なし	<p>道路、橋梁、鉄道、ダム、港湾施設といった社会的に重要なインフラ施設、遺跡、屋内の3次元形状を取得可能。屋内外を問わず、様々な用途に使用可能な3次元レーザーキャナ。ノンプリズムタイプの計測器で計測対象に触れることなく、近赤外線レーザーと内蔵カメラによって計測対象物の3次元座標データ(点群データ)及び写真データを取得することが出来る。本機器は、小型・軽量・高精度で、330mまで計測可能。</p>	 <p style="text-align: center;">反射強度の画像</p>  <p style="text-align: center;">色付き点群の画像</p>	<p>・重要なインフラ施設(道路、橋梁、鉄道、ダム、港湾施)計測 ・3次元形状取得 ・斜面地形計測</p>	なし
計測-3	株式会社CSS技術開発	<a href="https://www.css24.jp/service/3d.htm">https://www.css24.jp/service/3d.htm</a>	<p>使用機材: Leica C10,P40,P50          ・測定距離は0.1~300m (P50は1000mの長距離スキャンモードあり)          ・測定垂直角は270度、測定水平角は360度          ・1秒間に200回転、1回転で5000点を測定。1秒間に100万点を観測。          ・C10は50,000点/秒、P40・P50は100万点/秒の超高速スキャン。          ・3D点群から地形図、任意の横断面図が作成可能。</p>		<p>Leica 3Dレーザーキャナー、ScanStation,C10,P40,P50.地形測量.横断面測量、路面補修工事、IoT活用工事</p>	<p>・NETIS登録番号: No. KT-130019-VR          「3Dスキャナ・3DCADによる高精度空間測量システム」</p>
計測-4	株式会社テクノマップ	<a href="https://www.techno-map.co.jp/prod3d.html">https://www.techno-map.co.jp/prod3d.html</a>	<p>1秒間に最大約40,000発ものレーザーを多方向に照射し、対象物に反射し戻ってきた時間から距離を求め、計測された距離、角度から立体的に表現することができます。対象物に手を触れることなく、より細部まで、そのままの形状を3次元として記録することができます。</p> <p>段彩図作成          高さの変化で色分けすることにより、標高をよりわかりやすく視覚化します。</p> <p>等高線生成          レーザーキャナから3次元データとして取得できるため、等高線用途に合わせてお好みのピッチで作成することができます。</p>	 <p style="text-align: right;">段彩図 + 等高線</p>	<p>3次元データ、断面図、等高線、</p>	特に記載なし。

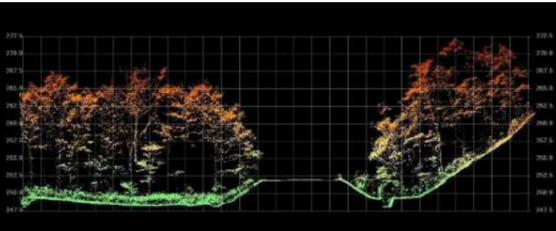
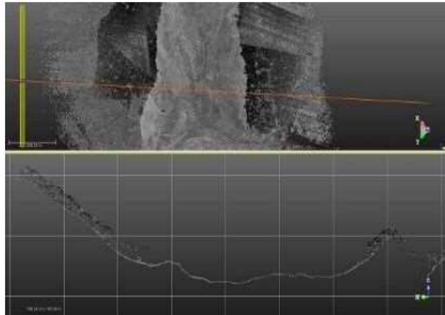
(会社名による五十音順)

※本表については、記載候補が多数存在するため、NETISに登録されている技術のみ記載。

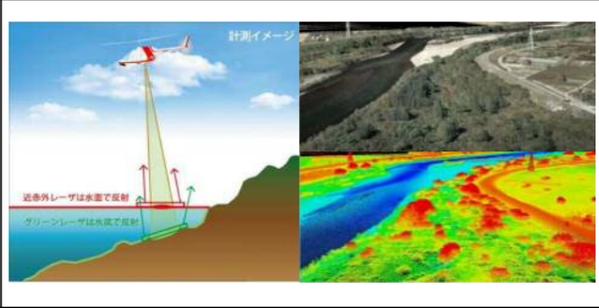
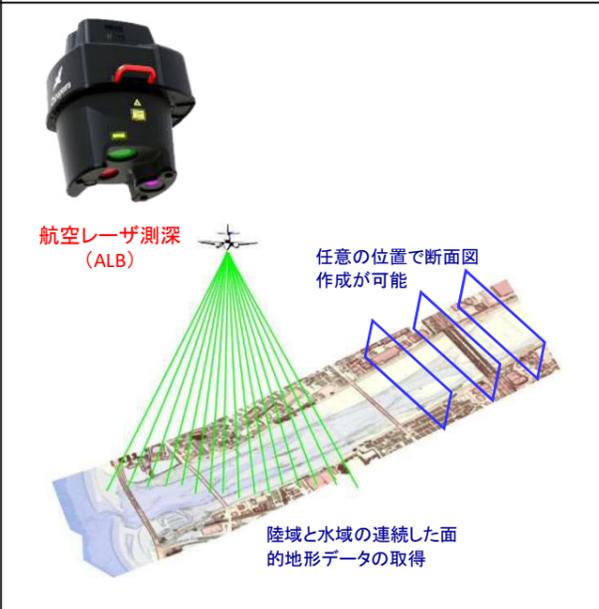
No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
1	株式会社 エアロセンス	<a href="http://www.aerosense.co.jp/">http://www.aerosense.co.jp/</a>	<p>空中写真測量における、評定点をGNSSで自動計測し省力化を図るもの。</p> <p>■撮影(直接定位撮影) GNSS/IMUシステムと航空機カメラが搭載されているエアロボにて撮影。</p> <p>■数値図化 エアロボ及び、エアロボマーカーより取得したログデータをAEROBOクラウドにアップロードし、クラウド上で自動測位処理を行う。対空標識位置はクラウド上で自動で画像解析される。</p>		<p>対空標識の自動認識、自動画像解析 GPS/QZSS/GLONASS(取得衛星) 起工測量・出来形測量・現況測量に対応</p>	<p>・NETIS登録番号:KT-180029-A</p>
2	株式会社 GEOソリューションズ	<a href="http://www.geosol.co.jp/">http://www.geosol.co.jp/</a>	<p>空中写真測量により、地形・地物等の地図情報をデジタル形式で測定し、数値地形図情報を構築して数値地形図データファイルを作成。</p> <p>■撮影(直接定位撮影) GNSS/IMUシステムと非計測用小型デジタルカメラにより撮影。</p> <p>■数値図化 空中写真と評定点等の成果を使用して、デジタルステレオ図化機を用いて地形・地物等の座標を取得し、数値図化データを作成。但し、非計測用デジタルカメラを使用するため、外部評定点要素は多くなる。</p> <p>■数値編集・数値補測編集・数値地形図データファイル 図化編集装置を用いて数値図化データを編集し、現地調査等の情報を盛り込み編集済データを作成。</p>		<p>マルチコプター 非計測用デジタルカメラ 地図情報レベル250、500に対応</p>	<p>・NETIS登録番号:KK-160048-VR</p>
3	ジオサーフ 株式会社	<a href="http://www.geosurf.net/">http://www.geosurf.net/</a>	<p>空中写真測量により、地形・地物等の地図情報をデジタル形式で測定し、数値地形図情報を構築して数値地形図データファイルを作成。</p> <p>■撮影 GNSS/IMUシステムと航空機カメラにより撮影。GNSSにより撮影時のカメラの位置を取得。</p> <p>■SfM解析 GNSSによる撮影位置を解析により高精度化し、3次元モデルを生成する。</p> <p>■数値図化 空中写真と評定点等の成果を使用して、デジタルステレオ図化機を用いて地形・地物等の座標を取得し、数値図化データを作成。</p> <p>■数値編集・数値補測編集・数値地形図データファイル 図化編集装置を用いて数値図化データを編集し、現地調査等の情報を盛り込み編集済データを作成。</p>		<p>固定翼 最高高度5000m 起工測量・出来形測量・現況測量に対応</p>	<p>・NETIS登録番号:KT-150049-A</p>

(会社名による五十音順)

※本表については、記載候補が多数存在するため、NETISに登録されている技術のみ記載。

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
1	株式会社 トプライズ	<a href="http://www.toprise.jp">http://www.toprise.jp</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■計測飛行                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・三次元計測用基準点(標定点)を設置し、観測により座標を付与。</li> <li>・三次元データの取得(スキャニング作業)。</li> </ul> </li> <li>■データ解析                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・三次元レーザーキャナより取得した三次元点群データを三次元計測用基準点を元に結合。</li> <li>・UAV写真による点群データと三次元レーザーキャナによる点群データを結合も可能。</li> <li>・取得した三次元点群データのノイズを除去しグラウンドデータを作成。</li> <li>・グラウンドデータより格子状に正規化したグリッドデータを作成。</li> <li>・グリッドデータに対して、業務打合せで決定した操作(縦横断面測量、等高線図作成等)を実行。</li> </ul> </li> </ul>		<p>写真測量と地上レーザーキャナを併用 起工測量、出来形測量に対応 植生下の地形データを詳細に取得</p>	<p>・NETIS登録番号:HR-160004-A</p>
2	中日本航空株式会社	<a href="https://www.nnk.co.jp/research/technology/TOKI-768.html">https://www.nnk.co.jp/research/technology/TOKI-768.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■TOKI TOKIは、圧倒的な低高度計測により、高品質かつ高密度な航空レーザー測量を実現するドローン搭載型レーザー計測装置。転石調査、オーバーハング地形調査、河床材料調査、微地形変動調査、ICT起工測量等に利用可能である。</li> <li>■レーザー計測                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・誘導ソフトにより、計測コース及び諸元を設定可能</li> <li>・330°の超広角計測可能な『RIEGL VUX-1 UAV』を搭載</li> <li>・位置計測装置は、有人機計測装置でも利用可能なGNSS/IMU(Applanix AP20)を搭載</li> </ul> </li> <li>■データ解析                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・100~500点/m<sup>2</sup>の高密度データから、5~10cmメッシュの高精細グリッドデータを作成し、地形起伏図、S-DEM、土砂変動図等の応用活用を得意とする</li> <li>・高密度データから道路、家屋等の人工構造物の形状も取得する事ができ、地形図データも作成可能である</li> <li>・必要に応じて、地形起伏図等の各種主題図を作成。空中写真測量により、地形・地物等の地図情報をデジタル形式で測定し、数値地形図情報を構築して数値地形図データファイルを作成</li> <li>・各種データ解析は、航空レーザー測量と同様の手法により品質管理を実施</li> </ul> </li> </ul>	<p>&lt;機体写真&gt;</p>  <p>&lt;オリジナルデータ例&gt;</p>  <p>&lt;断面データ例&gt;</p> <p>高密度計測により植生下の地形データも詳細に取得可能</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・TOKI</li> <li>・RIEGL VUX-1 UAV</li> <li>・大型ドローン</li> <li>・プログラム飛行</li> <li>・高密度スキャン(300点/m<sup>2</sup>)</li> <li>・対地飛行高度150m以内</li> <li>・植生下の地形データ</li> <li>・起工測量、出来形測量</li> <li>・災害対応</li> </ul>	<p>・NETIS登録番号:CB-170020-A</p>
3	ルーチェサーチ株式会社	<a href="https://luce-s.net/">https://luce-s.net/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高性能小型UAVにレーザーキャナ及び位置姿勢計測装置(GNSS/IMU)を搭載し、高密度地形測量する技術。</li> <li>■計測飛行                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・対象エリアの上空100~150m上空を自律飛行し、最大800,000発/秒のレーザーを放射し、1㎡あたり200~400点の高密度点群を取得する。</li> <li>・風速10m/sまで飛行可能で、飛行時間は最長22分。</li> </ul> </li> <li>■データ解析                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・取得した点群データの中に、欠測やデータ異常がないことを確認。</li> <li>・点群データを、基線解析とレーザー測距データとの統合解析を行い三次元計測データを作成。</li> <li>・樹木や空中ノイズなどの除去のためのフィルタリング後、グラウンドデータを作成。</li> <li>・このグラウンドデータをもとに三次元地形データ(立体図)を作成。</li> <li>・右のイメージは、作成した立体図を示し、指定した位置の断面形状を表示することが可能。</li> </ul> </li> <li>■利活用                     <ul style="list-style-type: none"> <li>・土木工事の通常の測量以外に、各種災害後の地形測量、崩落土砂量の算出などの用途実績あり。</li> </ul> </li> </ul>		<p>マルチコプター 高密度スキャン(400点/m<sup>2</sup>) 対地飛行高度100~150m 起工測量、出来形測量に対応 植生下の地形データを詳細に取得</p>	<p>・NETIS登録番号:KT-160135-A ・特許出願中</p>

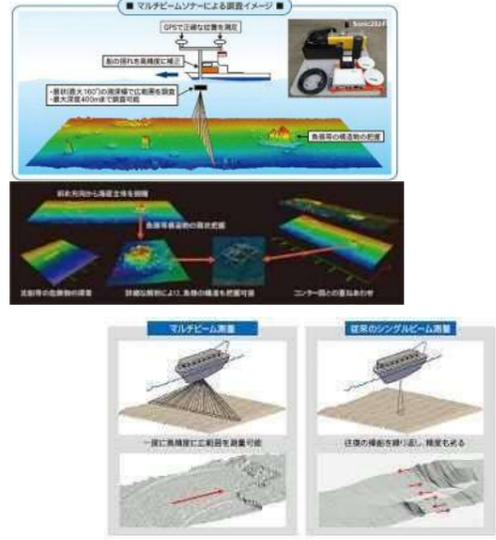
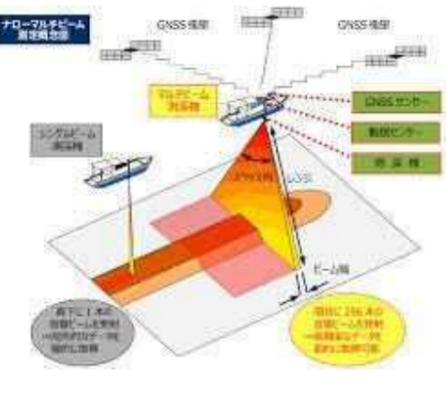
(会社名による五十音順)

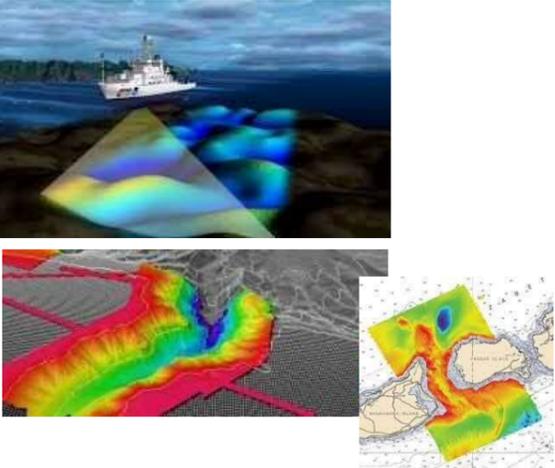
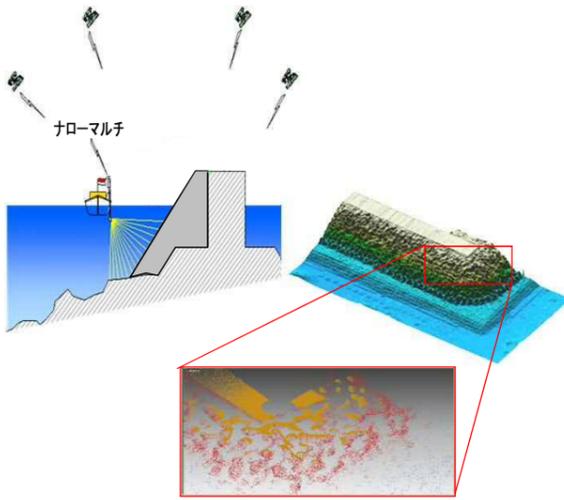
No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
計測-1	朝日航洋株式会社	<a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill3">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill3</a>	航空レーザー測深機 (ALB: Airborne LiDAR Bathymetry) は、陸上部を計測する近赤外レーザーと水中を計測する緑色レーザーを同時に照射することで、陸上部と水中の三次元座標を計測するシステムです。河川や浅海部などの計測に適しており、水陸を同時に計測することで、シームレスな水陸の三次元地形モデルが作成できます。		・グリーンレーザー ・河川定期縦横断面測量 ・河道モニタリング ・河道流下断面 ・土砂堆積、洗掘 ・汀線測量	・NETIS登録番号: KT-180073-A ヘリコプタによる航空レーザー深浅測量 (ALB)を用いた定期縦横断面測量
計測-2	アジア航測株式会社	<a href="https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14549">https://www.ajiko.co.jp/products/detail/?id=14549</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防災、環境、利用など全ての面で基礎データとなる水深が取得できる</li> <li>・空から河川や海の水深が測れる航空レーザー測深機 (ALB: Airborne LiDAR Bathymetry)</li> <li>・斜めレーザー発射方式で地形や樹木の側面データを取得可能</li> <li>・測深性能は透明度の約1.5倍</li> <li>・高精度のデータを海部から陸部までシームレスに高密度に取得 (対地高度500mでの点密度は海部で1点/m<sup>2</sup>、陸部では10点/m<sup>2</sup>)</li> <li>・RGB画像と近赤外線と同時に取得</li> <li>・航空機 (セスナ) により、10km × 1kmを100m間隔 (総延長101km) の測量作業を2時間で行う (通常測量作業で5日間)</li> <li>・安全にデータ取得ができる (水深1~3m付近の砕波により船舶の進入が難しい場所でも問題なくデータ取得ができる)</li> <li>・用途 (水底測深、構造物周辺の地形把握、堆砂・洗掘、インフラの点検・散乱・沈下・劣化、水面高の水平分布、離岸流対策、河川における河口デルタや砂州の挙動、潮の把握、Constructionにおける3次元データの活用) オルソ画像・等高線図・陰陽図・赤色立体地図</li> </ul>		グリーンレーザー、近赤外線レーザー、斜めレーザー発射方式、測深性能 (透明度の約1.5倍)、計測時間 (101kmを2時間)、RGB画像を同時取得、測量密度10点/m <sup>2</sup> (陸部)、オルソ画像、等高線図、陰陽図、赤色立体地図、3次元データ、論文	・NETIS登録番号: QS-150041-A ・特許: 第3670274号 (専業実施権) ※視覚化処理システム 視覚化処理方法及び視覚化処理プログラム
計測-3	国際航業株式会社	なし	航空レーザー測深は、毎秒35,000発のグリーンレーザーと毎秒500,000発 (最大) の近赤外レーザーで、沿岸・河川の詳細地形測量を実施可能。水面下は水深約15m程度※の深さまで計測することが可能。航空機に搭載していることから広範囲を素早く計測することができる。水面下の計測とともに陸域の計測も同時に行う水陸両用のため、水面下と陸域が一連となった三次元データを取得可能。測量船の航行が難しい浅瀬、波打ち際や港湾の面的三次元計測に適している。河床を面的に計測可能。 (※水質濁度、波等に依存)		・航空レーザー測深 (ALB) ・グリーンレーザー ・河川計画、河川管理 ・水没構造物、その周辺地形の把握 ・海岸の侵食、堆積などの海岸管理 ・橋梁などのインフラ調査 ・災害対策、対応 ・藻場、干潟、サンゴ礁などの環境調査	

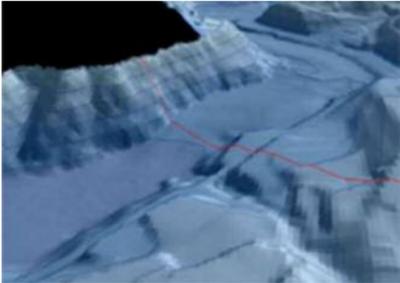
No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
計測-4	中日本航空株式会社	<a href="https://www.nnk.co.jp/research/technology/SAKURA-GH.html">https://www.nnk.co.jp/research/technology/SAKURA-GH.html</a>	<p>■SAKURA-GH SAKURA-GHは、グリーンレーザスキャナと高解像度垂直カメラを自社ヘリコプターに搭載し、空から水底地形の計測を可能にしたグリーンレーザ測深装置。測量船による音響測深では計測が困難であった浅瀬や岩礁付近の地形を、安全かつ効率的に計測し、高精度・高密度なデータを取得できる。常時変化する河道や水路等において、広域を速報性の高いデータとして施工管理者に情報提供が可能。</p> <p>■レーザ計測 ・照射点密度20点/㎡以上の高密度計測が可能 (対地高度700m、速度100km/hでの単コース設定値) ・ヘリコプターの柔軟な飛行性能により山間部の入り組んだ地形でも確実にデータを取得 ・グリーンレーザスキャナと近赤外線レーザを同時に照射することで、陸域から水面下までの連続地形をシームレスに計測</p> <p>■カメラシステム ・1億画素カメラによりクリアな航空写真を取得 ・4Kビデオカメラによる美しい映像を取得 ・同時搭載の近赤外線カメラで光学情報を把握</p>	<p>&lt;機体写真&gt;</p>  <p>&lt;河川取得事例&gt;</p>  <p>&lt;海域取得事例&gt;</p> 	<p>・SAKURA-GH ・RIEGL VQ-880-GH ・グリーンレーザ(ALB) ・近赤外線レーザ ・1億画素撮影 ・4K録画 ・照射密度20点/㎡以上 ・水底地形の3D化</p>	<p>・NETIS登録番号: CB-100031-VE (関連技術の『SAKURA』で登録)</p>
計測-5	株式会社 ナカノアイシステム	<a href="https://www.nais21.co.jp/3d/sky/">https://www.nais21.co.jp/3d/sky/</a>	<p>・緑色レーザ(グリーンレーザ)を用いた航空レーザー測深(ALB: Airborne Laser Bathymetry) ・レーザ光が水底まで到達し反射することで水深計測が可能 ・上空から効率的に計測を実施 ・測量船による音響測深では困難だった浅瀬や岩礁付近などの地形形状の取得に効果を発揮</p>	   	<p>緑色レーザ, グリーンレーザ, 航空レーザー測深, ALB: Airborne Laser Bathymetry ・河川測量, 河川深淺測量, 海岸深淺測量</p>	<p>HP上には特に記載なし。</p>

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
機器-1	ライカジオシステムズ株式会社	<a href="https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/airborne-systems/bathymetric-lidar-sensors/leica-chiroptera">https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/airborne-systems/bathymetric-lidar-sensors/leica-chiroptera</a>	Leica Chiroptera 4Xは、高い点密度と測深精度で地表面から水中までをシームレスにカバーする沿岸測量用のLiDARセンサーです。測深チャンネルで毎秒 140,000 点、地形チャンネルでは毎秒最大 500,000 点のフルウェーブフォームの LiDAR データを同時に取得し、河床・沿岸部における水中・地形データの計測を同時に行います。業界トップクラスのレーザー測深深度に対応 (K-Dmax=2.7)し、正確な水面推定を有した後処理ソフトにより、高精度・高効率な海岸・砂防・河川測量を支援します。		Leica Chiroptera 4X, 浅瀬測量システム, 測深LiDARセンサー	HP上には特に記載なし。購入企業や代理店が登録している可能性あり。
		<a href="https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/airborne-systems/bathymetric-lidar-sensors/leica-hawkeye">https://leica-geosystems.com/ja-jp/products/airborne-systems/bathymetric-lidar-sensors/leica-hawkeye</a>	Leica HawkEye III は、地表面から海底50mの深さまで高精度で高密度のデータを取ることができる測深 LiDAR システムです。10 kHz と 35 kHz の2つの深海 と 浅瀬チャンネルと、500 kHz の地形チャンネルからフルウェーブフォーム LiDAR データを取得します。オプションでミディアムフォーマット・カメラ Leica RCD30(80 MP、RGB + IR) を併用することも可能で、高解像度の航空写真だけでなく、地表面、海岸線、50 mまでの海底のシームレスなデータを1度のフライトで同時に取得することができます。		Leica HawkEye III, 測深LiDARシステム,	HP上には特に記載なし。購入企業や代理店が登録している可能性あり。
機器-2	リーグルジャパン(株)	<a href="http://www.riegl-japan.co.jp/product/airborne/riegl-vq-880-g.html">http://www.riegl-japan.co.jp/product/airborne/riegl-vq-880-g.html</a>	発射レート 最大700kHz スキャンレート 最大80ライン/秒 測深能力 1.5 Secchi depth		RIEGL VQ-880-GH	
		<a href="http://www.riegl-japan.co.jp/product/uas-uav/riegl-vq-840-g.html">http://www.riegl-japan.co.jp/product/uas-uav/riegl-vq-840-g.html</a>	ハイエンドモデルUAV搭載型グリーンレーザーセンサー 発射レート 50-200kHz スキャンレート 10-100ライン/秒 測深能力 1.7 Secchi depth@200kHz~2 Secchi depth@50kHz 重量 約15kg		RIEGL VQ-840-G	

(会社名による五十音順)

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
1	朝日航洋株式会社	<a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill18">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill18</a>	音響測深により測定した水深情報と、GNSSなどを利用して求めたセンサーの位置情報(測位)を統合計算することにより、海底や川底の地形情報を得ることができます。船舶の航行に必要な地図(海図)、港湾設計・埋立計画等の基礎資料、海浜・港湾・河川・ダム等の維持管理、パイプライン・ケーブル埋設ルート調査、海洋資源調査、等に役立てられます。		<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム堆砂測量</li> <li>河川深浅測量</li> <li>海岸地形</li> <li>水路測量</li> <li>クロスファンビーム方式</li> <li>インターフェومتリ</li> </ul>	なし
2	朝日航洋株式会社	<a href="https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill31">https://www.aeroasahi.co.jp/spatialinfo/skill#linkskill31</a>	ナローマルチビーム音響測深機搭載の自動航行機能付き遠隔操船式フロートロボット。システムパッケージ化により可搬性・通用性が高く、河床や河川管理施設の点検の高度化・効率化を支援する技術です。ユニークな高い可搬性を確保し、進水装置によりロボットの直接進水が可能となり、現地作業の効率化が図れる。陸上からの遠隔操作、または自動航行で、安全かつ簡易な計測を実現します。		<ul style="list-style-type: none"> <li>河川点検の高度化、効率化</li> <li>河川構造物</li> <li>河岸浸食、局所洗掘</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NETIS登録番号:KT-180072-A 河川・ダム点検を効率化・高度化する水中点検フロートロボット</li> </ul>
3	いであ株式会社	<a href="http://ideacon.jp/technology/leaflet/e4-12_multibeam.html">http://ideacon.jp/technology/leaflet/e4-12_multibeam.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチビームソナーによる海底調査</li> <li>高分解能マルチビーム測深機により、迅速に広範囲の深浅測量が行える</li> <li>海底状況を詳細に把握できる</li> <li>深浅測量や海岸構造物のアセットマネジメント等に威力を発揮する</li> <li>ワイドバンドマルチビーム測深器「Sonic2024」(R2SONIC社製)を導入</li> <li>Sonic2024は、最大160°のビーム幅で広範囲を一度に測量することが可能</li> <li>ビーム幅を狭めることにより、高精度な測量も可能な高性能なマルチビームソナー</li> <li>水質・底質・生物調査の実績やGISを駆使した解析結果等と合わせて解析することで、より詳細な海底環境の把握が可能</li> </ul>		マルチビームソナー、海底調査、高分解能マルチビーム測深機、深浅測量	HP上には特に記載なし。
4	沿岸海洋調査株式会社	<a href="http://www.engan.jp/chiikei/multibeam.html">http://www.engan.jp/chiikei/multibeam.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチビーム深浅測量は、扇状に音波を放射することで、面的測量が可能</li> <li>複雑な海底地形においても良好な測深データの取得が可能</li> <li>マルチビーム測深機の最新機種、R2SONIC社:Sonic2024と慣性航法装置のAPPLANIX社:POS-MVを導入</li> <li>Sonic2024は、浅海域における超高分解度の測深調査や水深400m程度における測深調査まで1台で対応(経験則として、実用最大水深は200m程度まで)</li> <li>測深データの他にオプションとなる後方散乱強度やウォーターコラムのデータを取得することができる。</li> </ul>		マルチビーム深浅測量、浅海域、ナローマルチビーム、ミルズクロス方式、精密海底地形調査	HP上には特に記載なし。

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
5	OKIシーテック	<a href="https://www.seatec.jp/seihin/carphinV.html">https://www.seatec.jp/seihin/carphinV.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・可搬性に優れた船体で1人での測量を実現</li> <li>・浅いところから深いところまでマルチビームでの測量</li> <li>・自律航行・自動回帰機能搭載</li> <li>・誰もが測量できるイーゼンシステム</li> <li>・陸上から操作できる安全性</li> <li>・オール一体型による積載レスで作業時間の短縮</li> <li>・容易にバッテリー交換可能な船体で長時間測量可能</li> <li>・i-Construction 対応</li> </ul>		可搬ボート型、マルチビーム、1人での測量、自律航行・自動回帰機能搭載、i-Construction 対応	HP上には特に記載なし。
6	株式会社国際海洋開発	<a href="http://ko-marine.com/wordpress/">http://ko-marine.com/wordpress/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マルチビーム測深機は、海底の深さを測定するために使われる。</li> <li>・船の底から音波(音響ビーム)を放射し、音波が海底にぶつかってはね返ってくるまでの時間を測り水深を計算</li> <li>・船は左右の海中に扇形に複数の音波を放射しながら航行する</li> <li>・陸地の航空写真測量のようにかなりの幅をもった海底を帯状に隙間なく測深できる</li> <li>・マルチビーム測深機は、海底地形を面的に捉えることが可能で、近年の港湾測量では利用が激増している</li> <li>・シングルビームでは把握できない海底の微地形を詳細に記録することができる</li> <li>・港湾深浅や魚礁の分布などの確認が効率的かつ高密度に実施できる</li> <li>・海底を面的に測量するので、作業効率が良く地形を正確にとらえることができる</li> <li>・音響ビームが鋭いので細かい地形がわかる</li> <li>・デジタル測量なのでコンピューターにより高速かつ正確に資料処理ができ、測量と同時に海底地形図を自動的に作成することができる</li> <li>・近年マルチビーム測深機は広く使われるようになり、技術的にも実用の面でも著しい進展を遂げている</li> </ul>		マルチビーム測深、音響ビーム、シングルビーム、港湾構造物、環境調査	HP上には特に記載なし。
7	国際航業株式会社	<a href="https://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/waters/index.html#anc02">https://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/waters/index.html#anc02</a>	<p>本技術は、係留施設及び外郭施設の捨石マウンドの状況(沈下・散乱)、根固め工の移動及び消波ブロックの散乱等を、ナローマルチビーム測深システムを使用し変状を確認する。本来、水中部の点検は潜水士により行われるが、潜水士で実施する範囲には限度があり、また時間がかかることから、ナローマルチビーム測深で広範囲に実施し、変状箇所の抽出を行った後、潜水士による詳細調査を実施することが効果的である。また、泊地、航路施設における面的な水深を取得できることから、施設への土砂の堆積量が定量的に把握可能である。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナローマルチビーム測深システム</li> <li>・RTK-GNSS測位システム</li> <li>・港湾施設点検</li> </ul>	
8	株式会社 ダイワ技術サービス	<a href="http://d-ts.jp/machine/narrow.php">http://d-ts.jp/machine/narrow.php</a>	<p>NORBIT社製マルチビームソナーシステム{iWBMSH}は、ソナー部(送受信波器)と動揺センサー(IMU)、表層水中音速(SV)が一体となったマルチビーム音響測深器です。受信部はフラットアレイ方式ではなく、カーブドアレイ(Curved Array)方式を採用しており、7~210°の間で任意のスワ幅を変更可能です。動揺センサー(IMU)は、Applanix社製OceanMasterを搭載しており、高精度な軌跡管理が可能です。</p>		NORBIT.NMB.カーブドアレイ、レーザ、波深ICT、河川ICT	NETIS登録申請中

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	Keyword	NETIS登録、実用新案・特許情報
9	株式会社東陽テクニカ	<a href="https://www.toyo.co.jp/kaigi/products/list/?contents_type=114">https://www.toyo.co.jp/kaigi/products/list/?contents_type=114</a>	※探深機器の製造販売企業であり、マルチビームの細分表示がされていて、特定表示が困難である。イメージは無人ボート(EchoBoat-ASV-G2(TM)) 測量・計測請負専門企業ではない		マルチビーム、深海	HP上には特に記載なし。
10	株式会社パスコ	<a href="https://www.pasco.co.jp/products/seabat/">https://www.pasco.co.jp/products/seabat/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナローマルチビーム(SEABAT 8125型)探査システム</li> <li>・低コスト、高品質な3次元水中地形(水底)データの提供</li> <li>・防波堤などの水中施設の老朽化、欠損などのチェック・保守管理にも適用</li> <li>・水底の堆砂量や変動量の推定</li> <li>・3D-GIS(3次元地理情報システム)を用いた3次元水底変動量解析技術</li> <li>・深淺測量調査手法で得られた水深データの有効活用も可能</li> <li>・精密地形測量技術を活用したダム湖地形測量、ダム堆砂量調査</li> <li>・精密面的測量技術を活用した海岸地形測量、海岸浸食調査、河口流出土砂量調査</li> <li>・ダム湖地形</li> <li>・航空レーザー測深機との併用</li> <li>・測量船が進入できない浅瀬や岩礁エリアの水中地形を効率的・安全・高精度に計測</li> <li>・河口部や岩礁、リーフ、浅瀬など、船舶の進入が困難な水底部の3次元計測の補充が可能</li> </ul>		ナローマルチビーム、低コスト・高品質な3次元水中地形(水底)、3D-GIS精密地形測量。	HP上には特に記載なし。

(会社名による五十音順)



※本表については、記載候補が多数存在するため、NETISに登録されている技術のみ記載。

No.	会社名・団体名	URL	特徴	イメージ	KeyWord	NETIS登録、実用新案・特許情報
4	国際航業株式会社	<a href="http://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/waters/index.html#anc03">http://www.kkc.co.jp/service/base_technologies/waters/index.html#anc03</a>	調査用リモコンボートをコデン社と共同開発し、今まで計測できなかった浅所での実測データを提供。 GPSと200KHzの音響測深機を専用のリモコンボートに装着し、陸上より無線LAN誘導で測深。測深状況は手元のパソコンで常時監視することが可能。 予め測線を設定しておくことにより自律航行による測深が可能。 準備が簡単で緊急時においても少人数で迅速な対応が可能。 オプション機能でCCDカメラの曳航が可能となっており、海底ビデオの撮影も可能。		音響測深 ・リモコンボート ・無線LAN ・極浅水域 ・橋脚下地形 ・自律航行 ・海底ビデオ	・NETIS登録番号:KK-080050-A
5	株式会社シーティーエス	<a href="https://www.cts-h.co.jp/samurai/cals_i/">https://www.cts-h.co.jp/samurai/cals_i/</a>	測量・施工管理等を効率化・省力化する軽量多機能電子野帳システム		電子野帳	・NETIS登録番号:CB-110033-VE
6	TIアサヒ株式会社 (旧ペンタックス)	---	トータルステーションと接続し、「TSを用いた出来形管理要領」の施工管理データをTS出来形だけでなく土木測量作業に用いることができる電子野帳		TS出来形及び土木測量作業支援多機能電子野帳 TS-FIELD/DC-6E 調査試験・測量・地上測量・土工・施工管理・出来形管理・共通工・情報化施工	・NETIS登録番号:KT-150104-VE
7	株式会社ピースネット	<a href="https://www.peacenet.co.jp/contents/product-tsfield-windows.htm#product-tsfield-windows05">https://www.peacenet.co.jp/contents/product-tsfield-windows.htm#product-tsfield-windows05</a>	本技術は「TS出来形施工管理データ」を取り込み、基本観測(土木測量)作業に用いることができる電子野帳システム。		電子野帳 TS-FIELD for WIN	・NETIS登録番号:KT-150104-VE

(会社名による五十音順)

## 2. 調査・設計 WG

調査・設計 WG では、ICT 対応技術の中から建設工事における調査・設計段階で利用できる技術を収集することを目的として、実際にソフト開発または販売等に携わっている企業および技術者の方々を対象としてアンケートを実施した。

### 2.1 アンケート項目

アンケートで収集する項目は以下の 6 項目とした。

A：対象工種

B：対象モデル

C：仕様項目

D：調査・設計等の請負の可否

E：導入費用

F：キーワード

・A および B の項目については「国土交通省：CIM 導入ガイドライン（案），令和 2 年 3 月」の対象工種および対象モデルを参照して WG 内で選定した。該当するものは「○」を記入した。

・C の項目については、ICT の全面的活用を実施する上での技術基準類を参照して WG 内で選定した。該当するものには「○」を記入した。なお、取り込み・出力可能なファイル（拡張子）の種類は自由記入とした。

・D、E、F の項目については、ソフトを選定する一つの目安として WG 内で項目を選定した。回答は自由記入とした。

### 2.2 アンケート内容

【設計段階】アンケート調査票は、WG で作成したソフト別のアンケートシートを配布して、上記 A～F の項目を記入してもらう形式とした。アンケートシートには、既往の文献やホームページの記載内容を基に、例を WG で予め記載しておいた。なお、既往の文献やホームページに記載のない新しいソフト等がある場合、アンケート調査先の企業が新たにアンケートシートに記載できるようにした。得られた回答は原則そのまま掲載したが、WG の判断で誤字の訂正と、用語や表現の統一等、若干の編集を行った。

### 2.3 アンケート結果

#### 2.3.1 回収実績

アンケートは 37 社に発送し、23 社から回答を得た。発送先は原則として一般社団法人 OCF のホームページおよび一般社団法人経済調査会の建設 IT ガイド 2019 に掲載がある企業とした。なお、1 企業から複数の回答を得ている場合もあり、アンケートの回答数の合計は 65 となった。

### 2.3.2 アンケート協力企業

アンケートに回答いただいた企業の一覧（五十音順）を表-2.2.1 に示す。

表-2.2.1 アンケート協力企業一覧

1	アイサンテクノロジー株式会社	13	株式会社地層科学研究所
2	伊藤忠テクノソリューションズ株式会社	14	株式会社データロジック
3	株式会社エスエイビー	15	株式会社トプコン
4	株式会社エムティシー	16	株式会社ニコン・トリンプル
5	オートデスク株式会社	17	株式会社ビースネット
6	応用地質株式会社	18	株式会社フォーラムエイト
7	川田テクノシステム株式会社	19	株式会社フォトロン
8	グラフィソフトジャパン株式会社	20	福井コンピュータ株式会社
9	株式会社建設システム	21	株式会社四電工
10	株式会社三英技研	22	株式会社 OSK
11	株式会社ゼンリン	23	JIP テクノサイエンス株式会社
12	ダッソー・システムズ株式会社		

### 2.3.3 アンケート結果

対象工種については、ひとつのソフトウェアで多くの工種に対応できるもの、一つの工種または数種類の工種のみの特化しているものに大別される。対象モデルについても、対象工種と同様に、多くのモデルに対応できるもの、一つまたは数種類のモデルのみの特化しているものに大別される。

仕様項目については、アンケート調査票の注記に使用する際の条件等が併記されているソフトウェアもあるため、併せて確認していただきたい。また、取り込み・出力可能なファイル（拡張子）の種類については、回答欄に記載しきれないものもあり、また、独自のファイル形式などを設定している企業もあるため、互換関係等については、各企業に確認していただきたい。

調査・設計等の請負の可否については、可としている企業もある。ただし、請負の範囲を示している企業もあるため、アンケート調査票の注記も併せて確認していただきたい。

導入費用については、月間レンタル、年間レンタル、ライセンス購入等、各企業により導入方法の形式が異なっている。このため、詳細については、各企業に問い合わせいただきたい。

















【設計段階】アンケート調査票

No.	会社名 ソフト名称	特徴	A：対象工種										B：対象モデル							C：仕様項目											D：調査・設計等の請負の可否	E：導入費用	F：キーワード	注記
			①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪				
			土工	河川	ダム	橋梁	トンネル	機械設備	下水道	地すべり	砂防	港湾	線形モデル	地形モデル	構造物モデル	地質・土質モデル	広域地形モデル	統合モデル	3次元データ作成	LandXML対応	2次元断面抽出	自動干渉チェック	工事数量の算出	測量データの取込み	属性情報の付加	属性情報の検出	仮設・施工計画の検討	ICT建機との連動	ファイル（拡張子）の種類 取り込み、出力可能な					
28	グラフィソフトジャパン Solibri Inc. Solibri Office	<p>・Solibri OfficeはBIMモデルの品質向上を目的とし、設計プロセスの生産性を高めるソリューション</p> <p>・OPEN BIMをコンセプトとしたBIMアプリケーションがIFCフォーマットを介して互換性を高める中、Solibri Officeはそのプロセスを利用し、これまで人手で行っていた検図業務を3次元モデルにより自動で検図するシステムである</p>																		<p>入力：IFC 出力：SMC BCF</p>													HP参照： <a href="https://www.graphisoft.co.jp/products/solibri/price.html">https://www.graphisoft.co.jp/products/solibri/price.html</a>	

































### 3. 施工 WG

施工 WG では、ICT 対応技術の中から建設工事における施工段階で利用できる技術を収集することを目的として、実際に技術開発または NETIS 登録等に携わっている企業および技術者の方々を対象としてアンケートを実施した。

ICT 対応技術としては、①土工、②舗装工、③浚渫工、④杭打ち工、⑤地盤改良工、⑥コンクリート工、⑦トンネル・シールド・ダム等の特殊技術を対象とした。

#### 3.1 アンケート項目

各工種アンケートで収集する内容は以下の項目とした。(※工種①～⑥は上記番号に合致)

- ① A：特徴 B：技術区分 C：対象機械 D： — E：適用範囲 F：技術審査
- ② A：特徴 B：技術区分 C：対象機械 D： — E：適用範囲 F：技術審査
- ③ A：特徴 B：技術区分 C： — D： — E：適用範囲 F：技術審査
- ④ A：特徴 B：技術区分 C：対象機械 D：管理項目 E：適用範囲 F：技術審査
- ⑤ A：特徴 B：技術区分 C：対象機械 D：管理項目 E：適用範囲 F：技術審査
- ⑥ A：特徴 B： — C： — D：管理項目 E：適用範囲 F：技術審査
- ⑦ a：工種 b：技術概要 c：特徴 d：技術審査

・A 及び b、c の項目については、建新技術情報提供システム (NETIS) 及び各社ホームページに掲載された対象技術の特徴を WG で収集し、要約を記載した。記載事項についての内容確認と加筆修正を自由記入とした。

・B、C、D の項目については、ICT の活用を実施する上での技術基準類を抽出して WG 内で選定した。該当するものには「○」を記入した。

・E、F、d の項目については、建新技術情報提供システム (NETIS) 及び各社ホームページに記載された対象技術を確認して記載した。記載事項についての内容確認と加筆修正を自由記入とした

#### 3.2 アンケート内容

【設計段階】アンケート調査票は、WG で作成した工種別のアンケートシートを配布して、上記 A～F の項目を記入してもらう形式とした。アンケートシートには、既往の文献やホームページの記載内容を基に、例を WG で予め記載しておいた。なお、既往の文献やホームページに記載のない新しい施工技術等がある場合、アンケート調査先の企業が新たにアンケートシートに記載できるようにした。得られた回答は原則そのまま掲載したが、WG の判断で誤字の訂正と、用語や表現の統一等、若干の編集を行った。

### 3.3 アンケート結果

#### 3.3.1 回収実績

アンケートは 61 社に発送し、51 社から回答を得た。発送先は原則として施工 WG により ICT 技術を調査し、調査趣旨に該当した企業とした。なお、1 企業から複数の回答を得ている場合もあり、アンケートの回答数の合計は 145 となった。

#### 3.3.2 アンケート協力企業

アンケートに回答いただいた企業の一覧（五十音順）を表-3.2.1 に示す。

表-3.2.1 アンケート協力企業一覧

1	あおみ建設株式会社	27	大裕株式会社
2	株式会社アカサカテック	28	株式会社竹中土木
3	株式会社アクティオ	29	地方共同法人日本下水道事業団
4	曙ブレーキ工業株式会社	30	東亜建設工業株式会社
5	株式会社安藤・間	31	株式会社東京測器研究所
6	株式会社岩崎	32	東洋建設株式会社
7	エコモット株式会社	33	戸田建設株式会社
8	エス・ティ・エス株式会社	34	飛鳥建設株式会社
9	大塚産業株式会社	35	株式会社トプコン
10	大林道路株式会社	36	株式会社ニコン・トリンプル
11	株式会社大本組	37	西尾レントオール株式会社
12	株式会社奥村組	38	西松建設株式会社
13	鹿島建設株式会社	39	株式会社 NIPPO
14	株式会社熊谷組	40	日本道路株式会社
15	グレートスタージャパン株式会社	41	NEO J システム株式会社
16	株式会社グローブ	42	株式会社フジタ
17	計測ネットサービス株式会社	43	株式会社不動テトラ
18	株式会社小松製作所	44	前田建設工業株式会社
19	コマツレンタル株式会社	45	前田道路株式会社
20	五洋建設株式会社	46	三井住友建設株式会社
21	SITECH 株式会社	47	ライト工業株式会社
22	サイテックジャパン株式会社	48	株式会社リバティ
23	清水建設株式会社	49	りんかい日産建設株式会社
24	株式会社スカイシステム	50	株式会社レックス
25	株式会社ソーキ	51	株式会社ワイビーエム
26	株式会社測建	52	

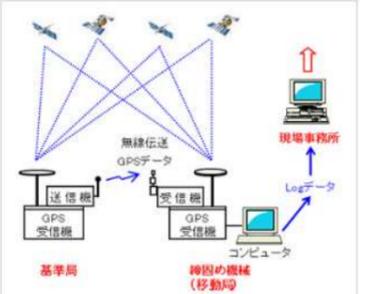
### 3.3.3 アンケート結果

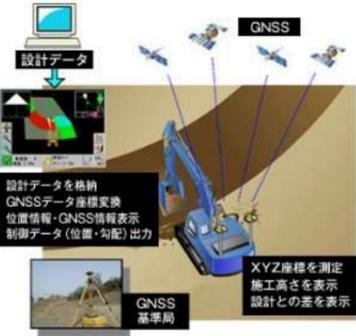
対象工種(冒頭の①~⑦)に関する技術の特徴は、下記の通りである。

- ①土工に関する技術は 39 技術であった。技術の分類は、オペレータの機械操作を補助する MC・MG 技術や自動運転技術に加え、転圧管理を目的とした品質管理技術が多かった。
- ②舗装工に関する技術は 16 技術であった。技術の分類は TS、GNSS を用いた敷均し、切削厚さ管理や転圧管理のほか、舗装工において重要な品質指標である合材の温度管理に関する技術が多い。
- ③浚渫工に関連する技術は 10 技術であった。技術の分類は、オペレータの機械操作を補助する MC・MG 技術や自動運転技術に加え、港湾工事特有の課題である一般船舶との接触防止を目的とした安全管理技術が大半であった。
- ④杭打ち工に関する技術は 13 技術であった。技術の分類は既製杭工、場所打ち杭工に限らず MG を用いた杭芯誘導と杭の鉛直性を管理できるものが大半であった。管理区分に関しては、出来形管理とする企業と品質管理とする企業に分類された。
- ⑤地盤改良工に関する技術は 14 技術であった。技術の分類は、固化工法が大半で GNSS を用いた施工機の誘導技術、施工開始から完了までの施工管理情報の取得技術、CIM による出来形の見える化技術を複合したものや特化したものと多岐であった。
- ⑥コンクリート工に関する技術は 16 技術であった。技術の分類は品質管理に関する技術が大半であったが、少数ながら運搬、養生に関する技術も開発されていた。主な技術としては、充填管理、締固め管理、山岳トンネルの技術があった。
- ⑦トンネル・シールド・ダム等の特殊技術は 37 技術であった。  
トンネルの特殊技術に関しては、出来形・品質とともに重要な技術情報となる地質状況・切羽を 3 次元的に評価（可視化）するようなレーダー技術が大半であり、それ以外は覆工に関する技術があった。  
シールドの特殊技術は、生産性、安全性の向上や人員削減による生産性向上効果が見込まれるシールド自動運転システムに関する技術が多く見受けられた。  
ダムの特殊技術に関しては、コンクリート打設自動化に関しての技術が大半であった。

※掲載技術の導入検討についての詳細については、各企業に問い合わせいただきたい。

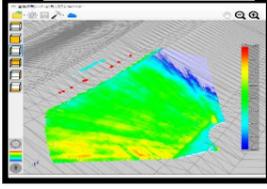
技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考	
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理	ダンプ	クローラダンプ	バックホウ				ブルドーザ
1 ドーザーシステム (3DMC <sup>2</sup> /3DMCMAX)	ドーザーシステムは、土工の敷きならし作業で高い生産性をもたらします。ドーザーに搭載の GNSS アンテナと IMU センサーが排土板を自動的に制御することで設計図面通りの施工が可能となり、施工速度及び生産性を大幅に向上させます。	株式会社トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/dozer-system.html">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/dozer-system.html</a>											○	一般土工 道路土工 河川土工 砂防・地すべり	特許： NETIS：KT-170080-A、KT-170068-A、KT-170034-VE 技術審査証明：	- ○ -
2 ショベルシステム (X-53x / X-53i)	ショベルシステムは、掘削、床掘、法面整形などで作業で高い生産性をもたらします。ショベルに搭載の GNSS アンテナと角度センサーがバケットの刃先の座標を検出し、MCでは設計図面通りの施工が可能となり、施工速度及び生産性を大幅に向上させます。	株式会社トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/excavator-system.html">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/excavator-system.html</a>											○	一般土工 道路土工 河川土工 砂防・地すべり	特許： NETIS：KT-170080-A、KT-170068-A、KT-170034-VE 技術審査証明：	- ○ -
3 ショベルシステム (LOADEX-100 通称「積むナビ」)	油圧ショベルの本体に搭載した角度センサーと、ブームシリンダに取り付けた油圧センサーから、車両姿勢とシリンダー圧力を計測、姿勢と油圧の2つのデータからバケットの重量・体積を計測するシステムです。	株式会社トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/excavator-system.html#LOADEX100">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/excavator-system.html#LOADEX100</a>											○	一般土工 道路土工 河川土工 砂防・地すべり	特許： NETIS：KT-190022-A 技術審査証明：	- ○ -
4 グレーダーシステム (G-63)	設計面に沿って高精度にブレードを自動制御することで、従来大きな負担であった、トンボと水系による検測作業を大幅に削減できます。また、複数勾配や3次元曲面の複雑な計算も、高い精度を保ちながら自動化が可能です。加えて、高精度な仕上げ精度が要求されるグレーディング作業において、GNSSだけでは不可能であった高さ精度を独自のゾーンレーザーで補完し、大幅に安定した精度を実現します。レーザーは高さ±10mの幅を持っているので、勾配のある現場でも対応が可能です。	株式会社トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/grader-system.html">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/grader-system.html</a>											○	一般土工 道路土工	特許： NETIS：KT-170080-A、KT-170068-A、KT-170034-VE 技術審査証明：	- ○ -
5 クラウド型現場管理システム Sitelink3D	セキュリティの確保された専用サイトを使い、ICT建機の刃先・排土板の施工履歴データをクラウドで保存することで、施工現場の施工土量や形状を把握することができます。またクラウド経由にてファイルの共有やデータ転送だけでなく、オフィスからもICT建機のディスプレイ画面を見ることができます。	株式会社トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/Sitelink3D_J.html">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/Sitelink3D_J.html</a>											○	一般土工 道路土工 河川土工 砂防・地すべり	特許： NETIS：KT-170068-A 技術審査証明：	- ○ -

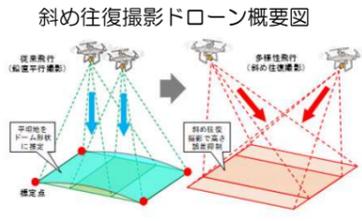
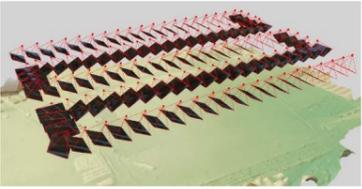
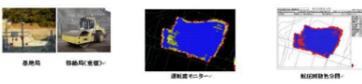
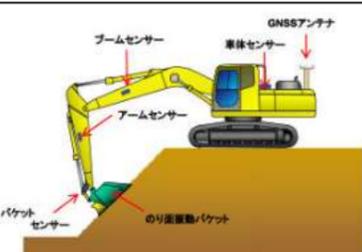
技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考	
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M	C	M	G	品質管理	出来形管理	ダンブ				クロラダダンブ
6 転圧管理システム	<p>転圧機向けに後付けで取り付けできる転圧管理システムです。全衛星対応の移動体計測機用モジュラー型GNSS受信機(MR-2)、もしくは自動追尾型のTSを用いることで過酷な環境下での移動体計測が可能となっています。国土交通省「TS・GNSSを用いた盛土の締固め管理要領」に対応した転圧管理ソフトウェアと連動可能です。</p>		株式会社トプロン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/roller-system.html">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/roller-system.html</a>											一般土工 道路土工 ○ (注) 出来形管理用帳票作成には、別途PCソフトを必要とする。	特許： - NETIS： ○ 技術審査証明： -	
7 A <sup>4</sup> CSEL (クラウドアクセラ)	<p>A4CSELは専用の自動機械を使うのではなく、汎用の建設機械にGPS、ジャイロ、レーザスキャナなどの計測機器及び制御用PCを搭載することによって自動機能を付加し、自動運転を実現していることが大きな特長です。また、施工条件の異なる数多くの作業での熟練オペレータの操作データを収集・分析し、自動運転の制御方法に取り入れているため、熟練オペレータと同等の品質が得られます。更に、リアルタイムでの自己位置・姿勢、周辺状況の計測結果から、人や障害物の他、走路の安全性などを認識し、自動停止、自動再開などの機能を備える等、安全性を確保した自律運転を実現しています。</p> <p>A4CSELによって少人数で多数の建設機械を扱うことが可能となりました。また、機械に設置されたセンサ類から得られる出来形などの施工データを3次元設計・施工モデルへ反映させることで、CIM、i-Construction※の推進にも貢献します。</p>		鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ground/earthworks/index.html#body_01">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ground/earthworks/index.html#body_01</a>	○	○									特許： - NETIS： - 技術審査証明： -		
8 振動ローラによる締固め管理システム	<p>本システムは、RTK-GNSS測位法を利用した締固め機械の転圧回数管理システムです。振動ローラの位置と各部の実転圧回数を段階的に色分けして、キャビン内のパソコンにリアルタイムで表示することで、締固め回数の過不足とその位置をオペレータが現場で把握することができます。また複数台の振動ローラを使用し施工している場合、お互いに他機が実施した転圧情報を共有することが可能で、複数の振動ローラで大量の施工を行う場合でも過不足のない転圧回数を維持継続することができます。</p>		鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ground/earthworks/index.html#body_02">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ground/earthworks/index.html#body_02</a>											特許： - NETIS： - 技術審査証明： -		

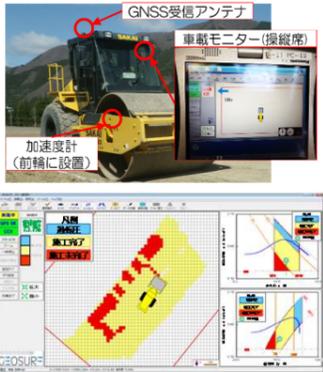
技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考		
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理	ダンプ	クローラダンプ	バックホウ				ブルドーザ	振動ローラ
9 バックホウ3D施工支援システム	<p>本システムは、RTK-GNSS測位法を利用したバックホウの施工支援システムです。GNSSから得られるバックホウの3D位置データとブーム、アーム、バケットに取付けた角度センサのデータからバケット刃先位置をリアルタイムに算出し、設計データと共に刃先位置をキャビンのモニタに表示します。オペレータはモニタの画面より設計データとバケット刃先の現在位置の差を常時確認できるので、丁張がなくても法面の施工を容易に行えます。</p>		鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ground/earthworks/index.html#body_05">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ground/earthworks/index.html#body_05</a>												特許：- NETIS：- 技術審査証明：-		
10 ネットワーク対応型無人化施工システム	<p>ネットワーク対応型無人化施工システムは、光ファイバケーブルと無線LANを組み合わせ、映像や建設機械操作、情報化施工データの信号をネットワークを通じて一括に伝送できるシステムで大量の建設機械を同時に制御することができる。ネットワークに適した技術を導入することが可能で、i-Constructionを総合的に実施できることが特徴である。</p>		株熊谷組	<a href="http://www.kumagaigumi-aso.com/mujin.html">http://www.kumagaigumi-aso.com/mujin.html</a>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>無線LANの種類によって無線局の登録が必要</li> <li>有人無人エリアの明確な区分けを実施する</li> </ul> 特許：- NETIS：- 技術審査証明：-	※ダンプトラックは油圧制御可能なもの
11 AI制御による不整地運搬車(クローラキャリア)の自動走行技術	<p>他社との共同で不整地運搬車を自動で走行させる「AI制御による不整地運搬車(クローラキャリア)の自動走行技術」を開発した。これにより不整地運搬車の安全性の向上とオペレータ1人による複数台の運転管理で1人当たりの労働生産性の向上を図ることができる。</p>		株熊谷組	<a href="https://www.kumagaigumi.co.jp/news/2019/pr_20190404_1.html">https://www.kumagaigumi.co.jp/news/2019/pr_20190404_1.html</a>	○	○	○										<ul style="list-style-type: none"> <li>無線LANの種類によって無線局の登録が必要</li> <li>有人無人エリアの明確な区分けを実施する</li> <li>GNSSを使用するため自動運転箇所のため天空が開けている</li> </ul> 特許：- NETIS：- 技術審査証明：-	
12 自動R I 試験ロボット	<p>「自動RI試験ロボット」はJAXAの保有する不整地走行ロボット「健気」と、自動計測用として選定したRI計測器を搭載した台車から構成されます。今回の研究では、「健気」に、全地球測位システム(GPS)を利用した竹中工務店開発の自律走行制御ソフトウェアを実装し、各種センサーを取り付けることで、障害物を回避できるよう走行性能を改良しました。またRI計測器においては、竹中土木が自動計測をより行いやすい計測器を新たに選定・改良し、計測器に適した台車を組み合わせました。高速道路の締固め試験で行った今回の実証では、自律走行制御ソフトウェアの実装により、広範囲に点在する締固め試験場所に向け順次走行し、従来試験器と同等の計測データを取得する一連の試験作業が確実に実施できることを確認しました。今後は、さらなる改善により、無人化を目指します。</p>		株竹中工務店 株竹中土木	<a href="https://www.takenaka.co.jp/news/2017/05/04/index.html">https://www.takenaka.co.jp/news/2017/05/04/index.html</a>													特許：- NETIS：- 技術審査証明：-	

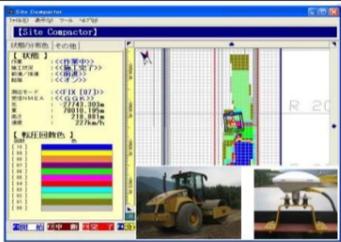
技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理	ダンプ	クローラダンプ	バックホウ			
13 転圧締め回数管理システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイムに転圧箇所・回数を表示(盛土全面の絞固め状況の把握)</li> <li>オペレータの省技能化(熟練度に左右されずに品質の確保が可能)</li> <li>電子納品に対応します</li> <li>走行軌跡図・回数分布図を帳票出力ができます。</li> <li>オプションとして加速度計・放射温度計・安全くんの装備ができます。</li> <li>システム全てをレンタルにてお使い頂けます</li> </ul>	西尾レントール(株)	<a href="https://ict.nishio-rent.co.jp/rental/detail_399/">https://ict.nishio-rent.co.jp/rental/detail_399/</a>												特許：- NETIS：- 技術審査証明：-	
14 締めめレイヤー管理工法	<ul style="list-style-type: none"> <li>工法規定方式の層毎の転圧回数管理を行いながら層厚(巻き出し厚)、層数までも管理できるように。</li> <li>面的に層厚(巻き出し厚)、層数がデータベースで残るため、盛土品質の維持向上</li> <li>上記に加え、管理断面毎に丁張りの設置を大幅に削減。</li> </ul>	西尾レントール(株)												<ul style="list-style-type: none"> <li>曲線形状など複雑な設計形状の施工</li> <li>上層路盤、グラウンド、圃場など高精度な仕上がりが必要な敷均し工</li> <li>砂防、道路工事の最大法面の掘削</li> <li>法面切出し、夜間工事、無人化施工など施工面が見にくい施工</li> </ul>	特許：- NETIS：SK-140010-VR 技術審査証明：-	<ul style="list-style-type: none"> <li>丁張りの大幅削減が図れるものの、200m毎の写真撮影(出来形写真基準・平成23年 国土交通省)は、行う必要がある。</li> </ul>
15 排土板支援システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>3Dデータと排土板の位置情報から高さ、勾配の差分が施工面全体で表示され面的管理が可能になる。</li> <li>安全性の向上(検測作業が軽減され、ブルドーザとの接触防止が図られる)</li> <li>作業性の向上(設置作業や計測作業員配置の軽減による作業性の向上)</li> <li>品質の向上(品質の確認が、管理断面以外でも可能になる)</li> </ul>	西尾レントール(株)												<ul style="list-style-type: none"> <li>河川、砂防、海岸工事、道路工事における敷均し工及び掘削工又、盛土の締め固め転圧回数管理にも適用できる。</li> <li>延長、曲線部が多い施工現場は特に効果大きい。</li> </ul>	特許：- NETIS：SK-120008-VE 技術審査証明：-	

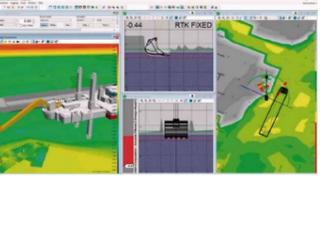


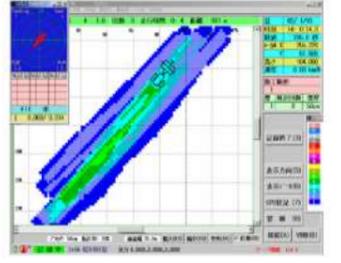
技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考	
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理	ダンプ	クローラダンプ	バックホウ				ブルドーザ
18 重機搭載レーザー計測システム (土工版)	<p>重機に搭載したレーザースキャナ (LS) の計測により、移動しながら現場内の任意の位置で面的な出来形座標を取得するシステム。</p> <p>2次元LSを後付けで、キャビン上に搭載し重機を回転させ計測することで作業面の出来形を3Dデータ化する。</p> <p>従来の地上型LSを用いた測量は、盛り替えに時間を要するという難点があるが、このシステムは、施工中にオペレータ自らが計測し、リアルタイムにヒートマップで出来形判定できるので、手戻りがなく品質と出来形の向上に貢献できます。</p>	<p><b>システム全体図</b></p>  <p><b>法面出来形ヒートマップ</b></p>  <p><b>システム構成</b></p> 	(株)フジタ	<a href="https://www.fujita.co.jp/solution-and-technology/detail/post_104.html">https://www.fujita.co.jp/solution-and-technology/detail/post_104.html</a>												<p>特許： 特開2019-167720 (P2019-167720A) 特開2019-167719 (P2019-167719A)</p> <p>NETIS： 技術審査証明：</p>	- - -
19 デイリードローン® RTK	<p>ドローン (UAV) 測量を活用し切盛土工事の日々の出来高管理 (基準測量から点群データ解析までの一連作業) に要する時間を短縮する技術です。</p> <p>基準測量にGNSS搭載標定点 (エアロボマーカー) を利用することで、煩雑な標定点の「設置」～「測量」～「座標データの入力」といった一連の手間を省略することが可能となります。また、独自の飛行・解析基準の設定により、解析時間を2/5に低減することができ、「i-Construction」数量算出と同等の飛行・解析基準で、出来形計測基準 (±5cm以内) を確保できる技術です。</p> <p>さらにRTK (リアルタイム・キネマティック) を搭載したUAVを利用することで、写真測量のSfM解析における解析精度の向上が図れ、標定点 (GNSS搭載標定点) を削減できるため、空中写真測量の省力化を実現します。</p>	<p><b>使用機器</b></p> <p>使用ドローン PHANTOM4 RTK (移動局)</p>  <p>位置情報データ補正</p> <p>RTK基準局 D RTK-2</p>  <p>位置情報データ送信</p> <p>GNSS搭載標定点 (エアロボマーカー)</p>  <p>位置 (XYZ) を自動的に取得</p>	(株)フジタ	<a href="https://www.fujita.co.jp/solution-and-technology/detail/post_102.html">https://www.fujita.co.jp/solution-and-technology/detail/post_102.html</a>										<p>特許： NETIS： 技術審査証明：</p>	- - -		

技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M	C	M	G	出来形管理	品質管理	ダンプ			
20 斜め往復撮影ドローン	<p>ドローンによる空中写真測量は、面的に広範囲の計測が容易なことから、現場の省力化と生産性の向上につながる技術です。</p> <p>従来は、空中写真と地上の基準点を対応付けするための標定点を一定間隔で配置することで精度を確保していました。</p> <p>本技術は、山口大学と共同研究による解析実験に基づく解析設定を用い、ドローン空撮時のカメラ角度を従来鉛直向きであったものを斜めにして往復撮影することで、これまで必要であった標定点を完全に省略することができるうえ、国土省の推進するi-constructionの出来形管理基準精度±50mmを確保することが可能となる。</p>	 <p>斜め往復撮影ドローン概要図</p>  <p>斜め往復撮影ドローン飛行設定</p>	(株)フジタ	<a href="https://www.fujita.co.jp/information/2020/i-construction.html">https://www.fujita.co.jp/information/2020/i-construction.html</a>												特許：申請中 NETIS：- 技術審査証明：-
21 SEAMS-it (シームズイット) 締固め管理システム	<p>衛星側位システム (GPS/GLONASS) を用いて盛土の転圧回数と締固めに用いる重機の位置をリアルタイムに重機の運転手が把握することで、盛土を合理的、かつ高品質に施工するシステムです。</p> <p>SEAMS-itは、Sumitomo Mitsui Earthwork Management System using information technology の略称です。</p>		三井住友建設(株)	<a href="https://www.smcon.co.jp/service/seams-it/">https://www.smcon.co.jp/service/seams-it/</a>												特許：- NETIS：- 技術審査証明：-
22 のり面締固め管理システム	<p>のり面締固め管理システムは、GNSSを使用したマシンガイダンスシステムと締固め管理システムを融合させ、振動バケットによるのり面整形作業をリアルタイム管理するシステムです。</p> <p>本システムでは、盛土工事ののり面締固め作業を定量的に管理し、さらにPCとデータの連携を行うことで、締固め作業の施工管理帳票の自動化も可能になりました。紀南広域廃棄物最終処分場埋立処分地建設工事で使用実績がある。</p>		三井住友建設(株)	<a href="https://www.smcon.co.jp/service/gluesurface/">https://www.smcon.co.jp/service/gluesurface/</a>												特許：- NETIS：- 技術審査証明：-
23 GPSと加速度応答値を用いた土の締固め管理技術	<p>盛土の施工管理において工法規定および品質規定の両方式による締固め管理が可能なシステムである。</p> <p>GNSSによる振動ローラの軌跡データから規定された平面メッシュごとに転圧回数を積算し、転圧回数管理を実施します (工法規定)。</p> <p>転圧時の地盤から伝達される加速度波形を分析して加速度応答値 (CCV) を算定し、従来、点的管理であったRI管理 (土の密度管理) では不足していた面的な品質管理を行います (品質規定)。</p>		安藤ハザマ	<a href="http://www.ad-hzm.co.jp/tr/doboku/road/road_04.html">http://www.ad-hzm.co.jp/tr/doboku/road/road_04.html</a>												特許：特許第3542780号「締固め管理方法」 NETIS：KT-010048-A 技術審査証明：-

技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考	
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M	C	M	G	品質管理	出来形管理	ダンブ				クローラダンプ
24 ICTを活用した盛土の飽和度管理システム	<p>盛土の締固め管理をリアルタイムかつ面的に行うシステムです。振動ローラに設置したGNSS受信アンテナと加速度計から得られる情報により、転圧中の密度と飽和度を振動ローラ操縦席の車載モニターに表示します。重機オペレータは転圧中の土の品質情報をリアルタイムに確認できるため、確実かつ効率的な転圧を行うことができます。</p>		安藤ハザマ	<a href="http://www.ad-hzm.co.jp/info/2017/pre/20170323.html">http://www.ad-hzm.co.jp/info/2017/pre/20170323.html</a>												特許： 特願2017-50613 NETIS： 技術審査証明：	○ - -
25 自動運転システム	<p>当社が開発した振動ローラは、GNSSや各種センサを装備しており、これらのセンサ情報から車体の位置や方向、操舵角などを把握して車体を自動的に運転・制御します。本システムの前後進走行時の直進精度の平均誤差は実証実験時68mmとなっており、熟練オペレータと同等の高い運転精度であることを確認しています。また、自動運転システムを切り離して、搭乗操作、遠隔操作を行うことも可能です。</p>		安藤ハザマ	<a href="http://www.ad-hzm.co.jp/info/2019/pre/20190424.html">http://www.ad-hzm.co.jp/info/2019/pre/20190424.html</a>												特許： NETIS： 技術審査証明：	- - -
26 インテリジェントマシンコントロールブルドーザ	<p>機体制御技術とICT技術を活用した全自動ブレード制御機能搭載ブルドーザ</p>		(株) 小松製作所	<a href="http://smartconstruction.komatsu/introduction/ictkenki.html">http://smartconstruction.komatsu/introduction/ictkenki.html</a>												特許：特許第4574406号 NETIS：KT-130104-VE 技術審査証明：	- - -
27 インテリジェントマシンコントロール油圧ショベル	<p>機体制御とICTの技術を活用したセミオート制御機能搭載油圧ショベル</p>		(株) 小松製作所	<a href="http://smartconstruction.komatsu/introduction/ictkenki.html">http://smartconstruction.komatsu/introduction/ictkenki.html</a>												特許：特許第5548306号 NETIS：KT-140091-VE 技術審査証明：	- - -

技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考		
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理	ダンプ	クローラダンプ	バックホウ				ブルドーザ	振動ローラ
28 マシンコントロール・マシンガイダンス Earthworks GCS900 CCS900	Trimbleのマシンコントロールシステムは、丁張、確認、再作業などを最小に抑えることで、低コスト、高効率化を実現、より迅速に現場を完成させることができます。施工履歴データを利用して3次元出来形が可能です。		販売：サイトック ジャパン株式会社  メーカー：Trimble Inc.	<a href="https://www.sitech-japan.com/our-services-2/machine-control-svstems/">https://www.sitech-japan.com/our-services-2/machine-control-svstems/</a>												特許： NETIS：HK-100045-VE  技術審査証明：	無 有 無	対象機械：グレーダ、スクレーパ、スキッドステアにも対応。施工履歴データをVisionLinkへアップロードすることが可能。
29 ペイピングコントロールシステム Roadworks PCS900	Trimbleの舗装工事の革新的なソリューション「ペイピングコントロールシステム」は、プロジェクトのライフサイクル全体にわたって統合的に作業を進めることができ、生産性。舗装、転圧等まで、施工者が品質を確保し、コストを削減し、要求される厳しい精度に対応することが可能です。		販売：サイトック ジャパン株式会社  メーカー：Trimble Inc.	<a href="https://www.sitech-japan.com/our-services-2/paving-control-systems/">https://www.sitech-japan.com/our-services-2/paving-control-systems/</a>												特許： NETIS：HK-100045-VE  技術審査証明：	無 有 無	対象機械：アスファルトフィニッシャ、切削機、スリップフォームに対応。施工履歴データをVisionLinkへアップロードすることが可能。
30 荷重判定装置 LOADRITE(ロードライト)	積込機械による積込作業時に、バケット内の重量を±3%程度の精度で判定することができます。ダンプトラックへの積載重量を確認しながらの積込作業ができるので、作業の見える化が向上します。また、最大積載量内でより多くの土砂を積むことが可能となり、ダンプトラックでの運搬回数削減、経済性の向上が図れます。		販売：サイトック ジャパン株式会社  メーカー：Trimble Inc.	<a href="https://www.trimble.com/Loadrite/Index.aspx">https://www.trimble.com/Loadrite/Index.aspx</a>									○	積込機械(バックホウ、ホイールローダー)		特許： NETIS：KT-180023-A  技術審査証明：	無 有 無	対象機械：ホイールローダ、ベルトコンベアにも対応。技術区分は該当するものが無いと思われる。
31 締固め管理システム SiteCompactor	GNSSまたは自動追尾式TSで締固めながら記録した三次元の締固め位置から、締固め回数、締固め層厚等を面的に管理するシステムです(締固め回数分布図、締固め層厚分布図)。施工履歴データはネットワークを活用し、リアルタイムに共有可能なシステムです。		サイトックジャパン 株式会社	(ホームページ更新中)												特許： NETIS：  技術審査証明：	- - -	GNSS受信機 または自動追尾式TSを使用可能。

技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考	
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M	C	M	G	品質管理	出来形管理	ダンプ				クローラダンプ
32 土木施工支援システム LANDRiV	「誰にでもすぐに使える」をコンセプトとした、総合的な施工支援ソフトウェアです。中心線測量などの観測ソフトウェアおよび各種計算ソフトウェアを網羅しながらも、簡単操作で計測作業のスピードアップと現場データ管理のデジタル化を実現します。		販売：サイテック ジャパン株式会社  メーカー：株式会社ニコン	<a href="https://www.nikon-trimble.co.jp/products/product_detail.html?tid=38">https://www.nikon-trimble.co.jp/products/product_detail.html?tid=38</a>												特許： NETIS：CB-100052-VE 技術審査証明：  無 有 無	トータルステーション用コントローラソフトウェア
33 工事測量用コントローラ Siteworks SCS900	現況測量、出来形測量、測設、土量計算などを迅速に行うためのコントローラのためのソフトウェアです。操作性を追求し、生産性向上と測量コスト削減をサポートします。		販売：サイテック ジャパン株式会社  メーカー：Trimble Inc.	<a href="https://www.sitech-japan.com/our-services-2/site-positioning-systems/">https://www.sitech-japan.com/our-services-2/site-positioning-systems/</a>												特許： NETIS： 技術審査証明：  -	GNSS受信機 または自動追尾式TS と接続可能。 国交省の出来形管理要領には未対応。
34 拡張現実ARシステム SiteVision Trimble Connect	高性能GNSSアンテナとARCoreテクノロジーを組み合わせた新しいAR技術 (Augmented Reality System) で構築された「Trimble SiteVision」は、世界で初めての屋外型の高精度複合現実システムです。Trimble SiteVisionを使用すると、新設の道路や構造物、既存の地下埋設物、完成時の景観などについて、現実空間に設計空間を360°重ねた状態で、そのイメージをビジュアルに確認することができます。ユーザーは、二次元の各種図面や地形図から、立体設計物を想像する必要はありません。		販売：サイテック ジャパン株式会社  メーカー：Trimble Inc.	<a href="https://www.sitech-japan.com/our-services-2/trimble-sitevision/">https://www.sitech-japan.com/our-services-2/trimble-sitevision/</a>												特許： NETIS： 技術審査証明：  -	Android v9.0 以上を搭載した ARCore対応の 8インチモバイルデバイスを使用。動作確認機種は、Sony Xperia1、Sony Xperia5、Google Pixel4 XL (2020年4月現在) 技術区分は該当するものが無いと思われる。
35 施工データ共有、施工管理システム VisionLink Trimble Connected Community	現場や重機を可視化する総合管理サービスです。オフィスから重機の位置や状態 (燃料残や故障など)、現場の稼働状況が確認できます。遠隔アシスタント、データ同期、仕上り高さや概算土量から進捗管理、MG/MCのデータから自動的にデータを分析、締固め情報も自動収集、ダンプのサイクルタイムの確認など追加センサによってモニタリングできる情報も拡張することができます。		販売：サイテック ジャパン株式会社  メーカー：Trimble Inc.	<a href="https://www.sitech-japan.com/our-services-2/software-solutions/">https://www.sitech-japan.com/our-services-2/software-solutions/</a>												特許： NETIS： 技術審査証明：  -	施工履歴データの出力が可能。3次元出来形レポート作成には Trimble Business Center が必要。
36 海洋土木用ソフトウェア Trimble Marine Construction	海洋土木工事における生産性向上と効率アップのためのソリューションです。水中での作業を支援するため、高精度な3次元ビジュアルデータを提供します。施工履歴データを利用した3次元出来形が可能です。		販売：サイテック ジャパン株式会社  メーカー：Trimble Inc.	<a href="https://construction.trimble.com/products-and-solutions/trimble-marine-construction-tmc-software">https://construction.trimble.com/products-and-solutions/trimble-marine-construction-tmc-software</a>												特許： NETIS： 技術審査証明：  -	対象機械：ワイヤークレーン、ポンプ浚渫船にも対応。 バックホウでMC可能な場合がある。 施工履歴データの出力が可能。3次元出来形レポート作成には Trimble Business Center が必要。

技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分						対象機械				適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考	
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理	ダンプ	クローラダンプ	バックホウ				ブルドーザ
37 油圧ショベル用2Dマシンガイダンスシステム「iDig」	<ul style="list-style-type: none"> <li>油圧ショベルのバケットの刃先位置を表示し、バケット刃先精度は±1cmで、LED表示器の表示に従って作業ができる。</li> <li>キャビンからバケットの刃先の位置をLED表示器で常時確認できる。</li> <li>オペレータは、入力した深さ、距離、勾配の2Dマシンガイダンスデータに従って作業を進めるため、掘削等作業に集中できる。</li> <li>本技術の2DMGシステムは、簡単に設置できる仕組みで、1人の作業員で1時間程度の時間で設置が行える。</li> <li>本技術のセンサー等の設置には、専用シールとプレートで簡単に接着が可能となり、削孔や溶接を用いないため、専門技術者が不要となった。</li> <li>本技術のセンサー間の通信方法は無線を使用し、センサーは太陽電池式であるため、断線による不具合は発生しない。</li> </ul>		グレートスタージャパン (株)													特許： NETIS：KT-170111-A 技術審査証明：	iDigは低コストで大規模現場だけでなく、中小規模の現場で省人化、効率化、安全性の向上を同時に実現できるシステムです。今ある現場をより収益性を高くするためのシステムとして提供し、多くのユーザーにご利用いただいています。
38 GPRoller転圧管理システム	ローラの位置をRTK-GNSSで計測し、転圧回数をカウント、リアルタイムに転圧状況を運転席のコンピュータに記録・表示させます。転圧回数は、回数に応じて色分けされた任意サイズのメッシュで表示され、オペレータは運転席のコンピュータ画面を見ながら転圧状況を確認でき、転圧不足の箇所などを把握することができます。管理室（事務所）側ではその日の施工データを読み込み、帳票出力などを行います。		株式会社アカサカテック	<a href="http://www.akasakatec.com/products/gproller/">http://www.akasakatec.com/products/gproller/</a>												特許： NETIS： 技術審査証明：	
39 SmartRoller クラウド型転圧管理システム	クラウド管理により、施工範囲などを事務所側から設定することが可能。TS・GNSSを利用した締め固め回数の管理を行う事が可能になります。転圧作業時、転圧回数によってメッシュ毎に色分け表示され、施工しながら転圧回数の確認が即時にできます。これにより、従来の点検による転圧管理から、面的な品質管理が可能となり、施工実績のリアルタイム確認、転圧箇所の視覚的な確認が実現し、転圧品質の向上に繋がります。施工結果データSmartRoller Webに送信され、事務所側でも帳票を確認・印刷できます。		株式会社アカサカテック	<a href="https://www.akasakatec.com/products/software/smartroller/">https://www.akasakatec.com/products/software/smartroller/</a>												特許： NETIS：OK-170005-A 技術審査証明：	

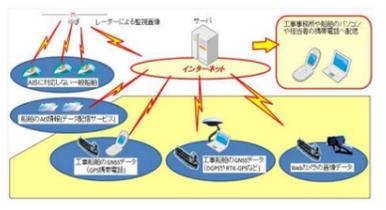




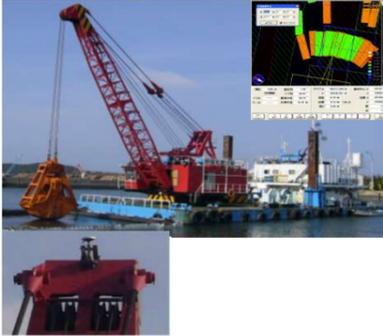
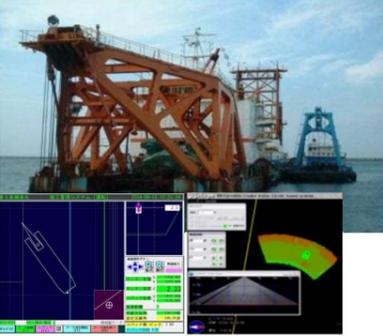
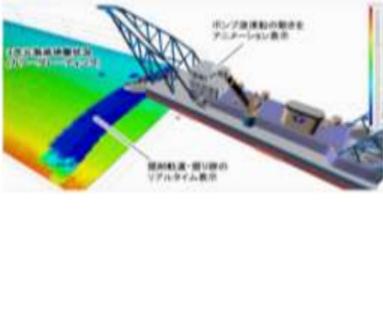




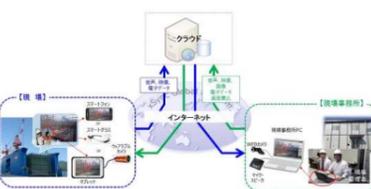
## 浚渫工1

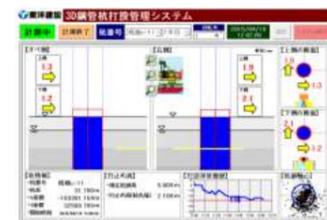
技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分							適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考			
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M	C	M	G				出来形管理	品質管理	安全管理
1 ショベルシステム (X-53x / X-53i)	<p>ショベルシステムは、掘削、床掘、法面整形などで作業で高い生産性をもたらします。</p> <p>ショベルに搭載の GNSS アンテナと角度センサーがバケットの刃先の座標を検出し、MCでは設計図面通りの施工が可能となり、施工速度及び生産性を大幅に向上させます。</p> <p>また、本来目視できない河床の掘削の品質・効率向上にも貢献します。</p>		(株)トプコン	<a href="https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/excavator-system.html">https://www.topcon.co.jp/positioning/products/product/mc/excavator-system.html</a>									河川浚渫 河道掘削	特許： NETIS：KT-170080-A、 KT-170068-A、KT- 170034-VE  技術審査証明：	- ○ -	
2 航行安全監視システム	<p>海上工事における作業船、監視船、警戒船など(以下、工船用船舶と記す)の安全性と作業効率の向上を行う技術である。</p> <p>AIS、GNSS、レーダ、監視カメラを利用して工船用船舶と一般船舶をリアルタイムで監視する技術であり、監視情報を専用のサーバで一元管理し、工船用船舶、現場事務所などへインターネットを介して同一ネットワークで結ぶことで運航管理、情報共有などに活用する技術である。</p>		五洋建設(株)										携帯電話網、AIS情報受信、GNSSが利用可能エリア	特許： NETIS：KTK-130001-VE  技術審査証明：	- ○ -	
3 AR安全可視化システム	<p>対象物の位置情報および周辺情報をiPad等のタブレット端末等のカメラ画像上にAR(拡張現実)表示させることにより、位置情報の確認や安全確保のための支援ツールとして活用するシステムである。</p> <p>安全航行ツールとして活用する場合は、航行ルートや進入禁止エリア、周辺の船舶情報等のAR表示ができる。位置情報確認ツールとして活用する場合は、グラブバケットや潜水士等の3次元位置、ならびに接触防止を目的とした水中構造物等のAR表示ができる。</p>		五洋建設(株)										座標を有する既知点のマーカ―やGPSの活用によりタブレット端末の位置情報取得が可能な環境下	特許： NETIS：KTK-190007-A  技術審査証明：	- ○ -	
4 遠隔操縦型水中バックホウ	<p>船舶が進入できない狭い水域や暗渠などの浚渫及び堆砂除去に対し、遠隔操縦による無人での施工を可能とする。遠隔操縦は、支援台船上に施工支援装置を設置し、そのモニター画面に表示される水中バックホウの姿勢や運転状態を確認しながら行う。</p>		東亜建設工業(株)、 信幸建設(株)	<a href="https://www.toa-const.co.jp/techno/civileng/harbor/c03/">https://www.toa-const.co.jp/techno/civileng/harbor/c03/</a>									水深50m以内	特許： NETIS：  技術審査証明：	- - -	

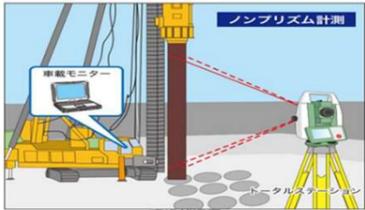
浚渫工2

技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分							適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無	備考
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理			
5 グラブ浚渫船施工支援システム	<p>グラブバケットや船体位置、浚渫深度等の情報をPC画面上に表示し、浚渫作業の作業効率の向上を図るシステムである。このシステムは、船ごとに異なるグラブや船体の形状に対応しており、GNSSや方位計などの機器を容易に取付け可能である。また、グラブの開閉状況をグラフィック表示し、水平掘り機能が無いグラブ式浚渫船でも水平掘りを可能とする。</p>		東亜建設工業㈱									特許：- NETIS：- 技術審査証明：-	
6 3D浚渫管理システム	<p>ポンプ浚渫工において、RTK-GNSS (2台)、ナローマルチビーム測深ソナー、動揺補正装置、潮位計および乾舷計により計測される掘削直後の海底面をリアルタイムにPC画面上に表示し、ポンプ浚渫工を支援するシステムである。ポンプ船の先端にナローマルチビームソナーを取り付けることよって、浚渫直後の水深をリアルタイムに測量し、浚渫状況を面的に管理する。</p>		東亜建設工業㈱ 信幸建設㈱								特許：- NETIS：- 技術審査証明：-		
7 ポンプ浚渫施工管理システム (TOP SYSTEM-Auto)	<p>ポンプ浚渫において、ICT技術を駆使した3Dマシンガイダンス機能を備えた3次元施工管理システムにより効率的に浚渫し、マシンコントロール技術を用いたラダー自動制御装置によりオペレータの負担を軽減し高精度に浚渫する技術である。                      ・3次元施工管理システムは、船体情報と入力情報を3次元アニメーション表示し、ポンプ浚渫の操作をサポートするマシンガイダンス機能を有する。                      ・ラダーの自動制御装置は、船体情報と潮位情報に基づく設計深度に合わせて、ラダーウインチを遠隔自動操作するものである。</p>		東洋建設㈱							ポンプ浚渫	特許：出願中 NETIS：HRK-190001-A 技術審査証明：-		
8 作業船運航支援・施工管理支援システム (WIT-MVS)	<p>・港湾工事において、AISを搭載した一般船舶と工事用船舶の航行状況を、インターネット上でリアルタイムに監視するシステムです。                      ・工事用船舶とAIS船接近時には、音により警報を発令するため、システム画面を注視することなく工事用船舶に対して注意喚起を行えます。                      ・インターネット環境下であれば利用できるため、船舶の位置情報や作業状況を岸壁ユーザー等の関係機関へ提供できます。                      ・運航履歴を記録できるため、不測の事態が生じた場合の参考資料とできます。</p>		㈱アカサカテック、若築建設㈱	<a href="https://www.akasakatec.com/products/software/wit-mvs/">https://www.akasakatec.com/products/software/wit-mvs/</a>							特許：- NETIS：- 技術審査証明：-		

## 浚渫工3

技術名称	特徴	会社名	URL	技術区分							適用可能な範囲、条件	技術に対する技術審査の有無		備考	
				一括管理技術	自動運転技術	遠隔操作技術	M C	M G	出来形管理	品質管理		安全管理			
9 Zero Guide Navi(ゼロガイドナビ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動追尾式トータルステーション(以下、TS)あるいはGPSを用いた据付誘導システム</li> <li>使用器機は、               <ol style="list-style-type: none"> <li>TSのみ</li> <li>GPSのみ</li> <li>TS+GPS併用の3パターン</li> </ol> </li> <li>管理項目は、               <ol style="list-style-type: none"> <li>3次元:平面位置+建ち+高さ管理</li> <li>2次元:平面位置管理</li> </ol> </li> </ul>		(株)ソーキ									①自然条件 ・作業できる気象海象条件であること 例) 波浪0.6m未満、風速10m/sec未満 ※出展:積算ハンドブック 港湾工事の積算 ②現場条件 (TSの場合) ・TSをターゲットプリズムから500m以内に設置できること ・TSとターゲットプリズムの視通を確保できること (GPSの場合) ・常時衛星補足状態であること	特許:	-	
10 遠隔現場支援システム「V-CUBE コラボレーション」	本システムは、現場と現場事務所とが遠隔に位置する港湾工事の施工管理において、ICTを活用し、現場と現場事務所双方でリアルタイムに情報共有が可能な遠隔現場支援システムである。		(株)ブイキューブ、りんかい日産建設(株)									インターネット回線が確保できる場所	特許: 第5030729号 第5074233号	-	

技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	技術区分		対象機械						管理区分				適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考	
				杭打ち工	鋼管・既製杭工	MC			MG			杭打ち	出来形管理		品質管理				
						場所打ち杭工	バックホウ	三点式杭打機	全旋回掘削機	バックホウ	三点式杭打機		全旋回掘削機	TSによる出来形管理	CIMによる出来形管理				TSによる品質管理
1 杭打設管理システム 『クイモニ』	2軸傾斜計を用いた杭打設時の鉛直性管理システム 杭打設工事における“マシンガイダンスシステム” 	大裕 (株)	<a href="http://taiyu-corp.com/products02/kuimoni/">http://taiyu-corp.com/products02/kuimoni/</a>	○	○											○	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存施工機械に後付する(計器駆動電源100Vの供給は必要)。</li> <li>鋼管杭・斜杭等・既製コンクリート杭・地盤改良杭・シートパイルなど鉛直精度を必要とする打設工事全般。</li> </ul>	特許6472667 特許6033202 NETIS: KK-160004-A 技術審査証明	
2 掘削施工管理システム 『支持層到達モニタ』	掘削機施工データを用いた掘削施工管理システム 地盤掘削時の機械情報より掘削地盤性状をモニタリングし 支持層到達を確認します 	大裕 (株)	<a href="http://taiyu-corp.com/products02/geomoni/">http://taiyu-corp.com/products02/geomoni/</a>	○	○												<ul style="list-style-type: none"> <li>既存施工機械に後付する(計器駆動電源100Vの供給は必要)。</li> <li>全旋回機・三点杭打機などでの地盤掘削工事のリアルタイム深度モニタ・トルクモニタ。施工情報のリアルタイムの観察で支持層への到達を観察評価する。</li> </ul>		
3 GPSを用いた重機・杭芯位置管理システム 『サイトポジショニングシステム』	GPS GNSSを用いた施工位置誘導システム 設計位置と施工機現位置の差分を示し誘導する“ガイダンスシステム” 	大裕 (株)	<a href="http://taiyu-corp.com/products02/gnssl/">http://taiyu-corp.com/products02/gnssl/</a>	○	○												杭芯・コンクリート打設位置・ブロック設置位置・浚渫位置・転圧エリア・安全エリア指定などのガイダンスシステム		
4 揚泥密度リアルタイムモニタ&スライム処理システム 『Auto-Slime Lite』	攪乱揚泥ポンプを用いたスライム処理と揚泥プロセス管理 	大裕 (株)	<a href="http://taiyu-corp.com/products02/asl/">http://taiyu-corp.com/products02/asl/</a>		○												アースドリル工法・オールケーシング工法など場所打ち杭スライム処理での適応が可能です。	特許5084976 特許5541737 特許5148658 特許5268070 特許4113504	
5 3D鋼管杭打設管理システム	TSにより計測した高さ情報により移動量や傾斜をモニタに表示 	東洋建設 (株)		○													<ul style="list-style-type: none"> <li>杭をTSで直接視準することができる現場</li> <li>斜杭を施工する現場</li> <li>導材またはパイルキーパーの固定度が低い場合や貫入速度が比較的早い場合</li> </ul>	特許 NETIS: CBK-150003-A 技術審査証明	港湾・港湾 海岸・空港

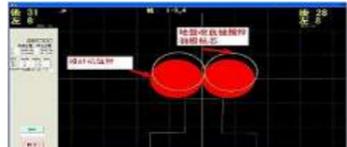
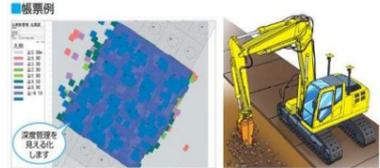
技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	技術区分		対象機械						管理区分			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考		
				杭打ち工	鋼管・既製杭工	MC			MG			杭打ち	出来形管理					品質管理	
						場所打ち杭工	バックホウ	三点式杭打機	全旋回掘削機	バックホウ	三点式杭打機		全旋回掘削機	TSによる出来形管理				CIMによる出来形管理	TSによる品質管理
6 SINDS_杭管理システム	杭基礎施工などに係わる精度管理システムで、トータルステーションで計測した値により杭芯座標を解析し、高精度な位置決めおよび垂直度管理が行えるシステム。地中内の計画高における推定偏差量を深度毎にシミュレーション表示する為、安心施工となる。また、インターネット利用により、遠隔地におけるモニタリングが可能で、ウェブカメラ提供により動画と同時配信が出来、遠隔臨場にも対応できます。		Neo Jシステム株式会社		○	○								○			<ul style="list-style-type: none"> <li>観測点～杭までの間隔は10m～250mの範囲。(汎用トータルステーションの性能に左右される)</li> <li>2箇所の観測点と杭を挟む挟角は60°～160°の範囲。</li> <li>トータルステーションによる上下端計測が水平0°から±30°の範囲。</li> </ul>	特許 NETIS : SK-130001-VE 技術審査証明	
7 画像杭傾斜管理システム 杭打太郎	基礎工事の杭打ち作業時の位置出し・打設時の杭傾斜・深度(杭全長に対してどのくらい入っているか)をこれ一台でガイダンスが可能。カメラ付きTSを使用しているためTS2台を使用すれば杭画像のエッジから傾斜角を求めることができます。無線ルーターを使用しているためケーブルレスで設置が簡易です。また、複数のPCにてデータを閲覧することが可能です(オプション、別途ご相談)。		株式会社レックス		○	○									○		<ul style="list-style-type: none"> <li>トータルステーション(TS)からの離隔250m以内かつ杭との傾角60°～120°内に設置できる鉛直杭打設工事に適用できる</li> <li>杭の打設本数が多い場合</li> <li>省人化を図りたい場合</li> <li>即時的な計測管理が必要な場合</li> </ul>	特許 NETIS : KK-190022-A 技術審査証明	※1 全周機ジャッキで杭の見える範囲で行ったことあり※2 出来形管理というよりもソフト画面のキャプチャのみ保存可能
8 既製杭精度管理システム 「パイリングメジャーメント工法 (PM工法)」	同心円状の照準線を搭載した特殊な測量器により、杭打機1台に対して測量工1人と測量器1台で、高精度な杭の施工管理が可能。打設前の杭芯確認から、掘削時のロッドと建込み時の杭の偏心・傾斜をリアルタイムに測定できるため、施工精度の向上と作業の効率化が図れる。		株式会社測建	<a href="http://www.k-sokken.jp/service/pm/">http://www.k-sokken.jp/service/pm/</a>		○								○		<ul style="list-style-type: none"> <li>杭とトータルステーションの距離が100m以内</li> <li>打設精度を求められる杭施工方法が採用されている現場</li> </ul>	特許 NETIS : KT-170098-A 技術審査証明		
9 ISチューピング	デジタルカメラ内蔵型トータルステーション(以下、TSという)を利用した、映像による杭の建込精度(鉛直性)監視システム		(株)グローブ	<a href="http://www.globent.com/construction/dxs.jp82g2.infvw">http://www.globent.com/construction/dxs.jp82g2.infvw</a>		○	○							○		<ul style="list-style-type: none"> <li>断面形状が真円型の打設杭</li> <li>鉛直打設杭</li> <li>表面がノンプリズム方式で計測可能な杭(表面に凹凸や突起物がない杭)</li> <li>無線通信環境が確保できる現場</li> <li>杭の打設本数が多い現場</li> <li>リアルタイム監視が必要な現場</li> <li>省人化を図りたい現場</li> </ul>	特許 NETIS : KTK-140011-VR 技術審査証明		
10 杭打設管理システム(パイレンナビ)	杭芯をTSやGPSで直接計測し杭位置を車載モニターに表示させ杭打ちする技術		計測ネットサービス	<a href="https://www.keisokunet.com/detail/pilenavi-v.html">https://www.keisokunet.com/detail/pilenavi-v.html</a>		○								○		<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼管杭・既製コンクリート杭・地盤改良杭の杭打ち、シートパイル打設</li> <li>TSを利用する場合、杭に直接プリズムを取付け観測可能現場又は杭を直接ノンプリズムで観測可能な現場</li> <li>GPSを利用する場合、杭の上端部にGPSを取付け観測可能な現場</li> </ul>	特許 NETIS : KT-120091-VE 技術審査証明		

技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	技術区分		対象機械						管理区分				適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考	
				杭打ち工	鋼管・既製杭工	MC			MG			杭打ち	出来形管理		品質管理				
						場所打ち杭工	バックホウ	三点式杭打機	全旋回掘削機	バックホウ	三点式杭打機		全旋回掘削機	TSによる出来形管理	CIMによる出来形管理				TSによる品質管理
11 画像解析による杭の施工管理システム	2台のビデオカメラおよびタブレット型のメインPCなどで構成されており、杭打ち機のロッドの傾きを定量的にリアルタイムで表示すると同時に、地中の孔曲がりを推定して、修正ガイドラインを表示する機能がある。	株奥村組	<a href="https://www.okumuragumi.co.jp/newsrelease/data/170413.pdf">https://www.okumuragumi.co.jp/newsrelease/data/170413.pdf</a>	○												<ul style="list-style-type: none"> <li>適用可能範囲</li> <li>適用可能条件</li> </ul>	特許 NETIS : 技術審査証明		
12 ジオモニ	杭打設時に、オペレータが、設計杭打設位置と杭打設状況が表示されたモニタを見ながら、杭誘導・杭打設を行う。斜杭・直杭に対応し、斜杭の誘導は特に有効である。その他、ケーソン位置誘導に有効である。	(株) ソーキ		○							○		○			<ul style="list-style-type: none"> <li>ジオモニを杭から500m以内に設置できる場合</li> <li>ジオモニ2台を杭との挟角60°~120°内に設置できる場合</li> <li>斜杭等、杭誘導に時間を要する場合</li> </ul>	特許 NETIS : KTK-100009-VE 技術審査証明	港湾・港湾 海岸・空港	
13 杭打設ナビゲーションシステム「くいナビ」	本システムは、独自の焦点鏡を備えたTSを使用し、円柱構造物の中心軸の位置を測ることが出来る計測システムである。TS1台で対象物の中心線上2点の座標値を取得し、計算によって構造物の中心軸を計測することが可能となり、オペレーターに杭の平面情報や傾きの補正量などを案内することが出来る。	西尾レント オール(株)	<a href="https://ict.nishio-rent.co.jp/rental/detail_1044/">https://ict.nishio-rent.co.jp/rental/detail_1044/</a>	○	○								○			<ul style="list-style-type: none"> <li>計測距離:100m以内(計測距離が100mの場合は杭径直径2m以内)</li> <li>斜杭を施工する現場</li> </ul>	特許 NETIS : KT-140010-VE 技術審査証明		

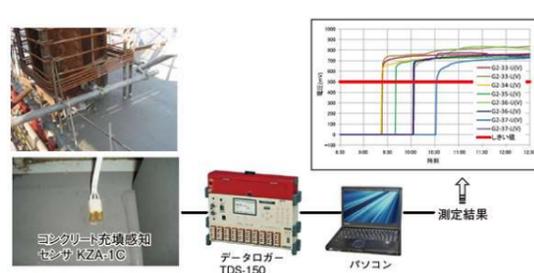
技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	技術区分							対象機械		管理項目			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考			
				地盤改良工							MC	MG	出来形管理	品質管理							
				置換工法	圧密・排水工法	締固め工法	固化工法	注入工法	熱・電気処理工法	補強工法	荷重調整工法	バックホウ	全旋回掘削機	三点式杭打機	バックホウ				全旋回掘削機	施工管理	T S による出来形管理
1 地盤改良機誘導システム	GNSS受信機を使用して地盤改良機を所定の位置を誘導員なしでオペレータが把握できるシステム	西尾レントオール 不動テトラ																	・深層混合処理工やサンドコンパクションパイル工などの地盤改良機の施工管理。 ・システムは、後付であり地盤改良機の機種は限定しない。 ・中小の施工現場でも効果はあるが、杭打ち機を多数使用する大規模な施工現場ほど効果は高い。	特許 NETIS : CG-120020-VE 技術審査証明	
2 Visios-3D リアルタイム施工管理システム+3次元モデル化システム	施工機から離れた場所でも、施工機の運転状況を見られる施工管理システムです。タブレットPCの画面で、複数のスタッフが同時に情報を共有できます。施工記録は、国交省のCIMに準じた3次元モデルに変換できます。	不動テトラ	<a href="https://www.fudotra.co.jp/business/soil/">https://www.fudotra.co.jp/business/soil/</a>																・深層混合処理工法 (CI-CMC)、静的締固め砂杭工法 (SAVEコンポーザー)、高圧噴射工法 (エフツインジェット) の施工管理。 ・システムは後付けであり地盤改良機の機種は限定しないが、工法は上記に限られる。	特許 NETIS : KK-190005-A 技術審査証明	
3 Visios-AR	「Visios-AR」は拡張現実を利用した多目的施工支援装置です。現場で行われる鉄板敷設などの補助作業を AR (拡張現実) を用いてガイダンスする技術です。Visios-AR を用いることで、測定の省力化が図られるとともに、安全性が向上します。	不動テトラ	<a href="https://www.fudotra.co.jp/business/soil/">https://www.fudotra.co.jp/business/soil/</a>																・バックホウやショベルなどの汎用重機に取り付け可能。 ・地盤改良の打設位置を示す目杭を使用しない現場などで、補助作業のためだけに測量が必要になることを回避する。	特許 NETIS : 技術審査証明	
4 GNSSステアリングシステム (機械誘導 施工管理併用システム)	衛星測位システムを利用して地盤改良機を施工計画位置へ高精度に誘導する [マシンガイダンス機能] と、施工管理項目をリアルタイムで表示・記録する [施工管理機能] を統合した地盤改良分野の情報化施工に対応した技術	ライト工業	<a href="https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=TH-170010%20">https://www.netis.mlit.go.jp/netis/pubsearch/details?regNo=TH-170010%20</a>																・地盤改良工事における深層・中層混合処理工で、RASコラム工法、RMP-MST工法、SCM工法および高圧噴射攪拌工法に適用。 ※高圧噴射攪拌工法は機械誘導のみ対応、施工管理はICT-JET 高圧噴射攪拌工法管理システムを使用して行う。 ・GNSSステアリングシステムビューアは、1台あたりGNSSステアリングシステムを利用した地盤改良機を最大8台まで管理できる ・GNSSステアリングシステムビューアは、同時に最大8セットまで使用できる ・施工管理が複雑な現場に優位性がある (隣接杭がラップしている等) ・複数台の地盤改良機が稼動す	特許 NETIS : TH-170010-A 技術審査証明	



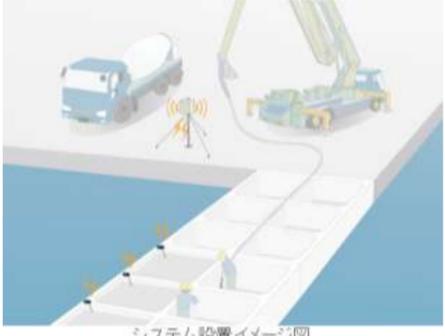
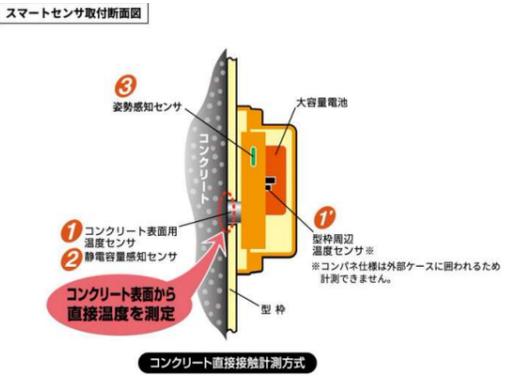
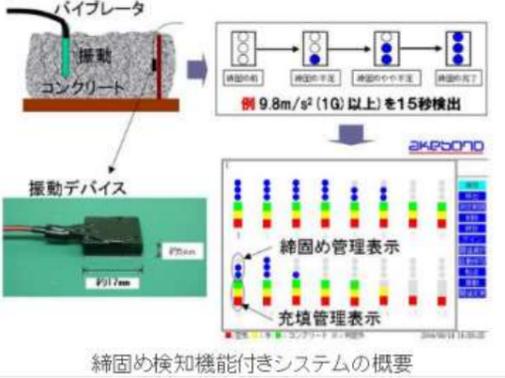
技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	技術区分							対象機械		管理項目				適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考			
				地盤改良工							MC	MG	出来形管理		品質管理							
				置換工法	圧密・排水工法	締固め工法	固化工法	注入工法	熱・電気処理工法	補強工法	荷重調整工法	バックホウ	全旋回掘削機	三点式杭打機	バックホウ	全旋回掘削機				三点式杭打機	バックホウ	施工管理
9 Y-Navi 杭芯位置誘導システム	<p>Y-Naviは、施工履歴データを用いた出来形管理要領（固結工（スラリー攪拌工）編）に準拠したICT施工管理システムである。ICT地盤改良工に求められる事前計画、杭芯位置誘導、施工履歴データによる出来形管理までトータルな対応が可能である。</p> <p>Y-Naviの3つの機能</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>マシンガイダンス用データ機能 2次元設計データから施工の目標座標を取り込み、マシンガイダンス用データを作成し、ICT地盤改良機にダウンロードする。</li> <li>杭芯位置誘導機能 誘導する位置を選択すると目標位置までの距離が表示される。</li> <li>3D出来高・出来形レビュー機能 目標位置で、造成中に得られたデータ（掘削深度・流量・羽根切り回数・回転トルク・貫入速度）は保存され、3次元データとして表示される。</li> </ol>	株式会社ワイビーエム	<a href="https://www.vbm.jp/">https://www.vbm.jp/</a>																	<ul style="list-style-type: none"> <li>固結工（スラリー攪拌工）によるICT施工に適用</li> <li>深さが20mで改良径φ800～φ1600までの単軸</li> <li>GI-80C N値≤6(φ1200)・・・参考値</li> <li>GI-130C N値≤8(φ1600)・・・参考値</li> </ul>	特許 NETIS : 技術審査証明	Y-Naviは地盤改良機GI-80C、GI-130C、GI-220Cに搭載します。
10 地盤改良管理システム	<p>攪拌・混合作業の改良区画割、出来形を施工管理：GNSSを用いた3DMGバックホウシステムに岩崎が開発した専用アプリケーションを組み合わせることによって、表層・中層・深層の各混合処理工法において、施工位置と改良深度（深度管理は表層・中層混合処理工法のみ）を管理するマシンガイダンスシステムです。</p>	(株) 岩崎																		<ul style="list-style-type: none"> <li>軟弱地盤の地盤改良及び不良土盛り土材の改良箇所の施工管理に適用</li> <li>施工エリアが広範囲にわたる現位置表層混合箇所</li> <li>GNSS観測のため上空が開けていること。トンネル内は不可。電波塔など、ノイズが強い場所ではGNSSの観測が出来ない場合がある。</li> </ul>	特許 NETIS : HK-110024-VE 技術審査証明	
11 自動追尾式TS(トータルステーション)による地盤改良機誘導管理システム	<p>自動追尾式TSを使用して地盤改良機を所定の位置へ誘導し、地盤改良の範囲・深度・ラップ長を管理できるシステム</p>	(株) 大本組																		<ul style="list-style-type: none"> <li>中層混合処理工の地盤改良機の施工管理</li> <li>改良規模の大きな現場</li> <li>工程短縮を図りたい現場</li> <li>構造物への近接施工等、改良範囲に高い精度を求められる現場</li> </ul> <p>(条件) 自動追尾式TSと全反射プリズム間距離は500m以内かつ視通を確保できること</p>	特許 NETIS : KTK-160002-A 技術審査証明	
12 マルチコラムナビ	<p>地盤改良工事における施工中のロッドの杭芯管理</p>	(株) 竹中土木																		<ul style="list-style-type: none"> <li>多軸攪拌方式の地盤改良や場所打ち杭の施工</li> <li>観測点から焦点までの距離は、100m以内とする(杭径φ1000mmでは50m、杭径φ500mmでは25m離す)</li> <li>地上部のロッドやケーシングの建て込み時、施工精度を必要とする工事</li> </ul>	特許 NETIS : KT-140089-A 技術審査証明	

技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	技術区分 地盤改良工							対象機械			管理項目			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考				
				置換工法	圧密・排水工法	締固め工法	固化工法	注入工法	熱・電気処理工法	補強工法	荷重調整工法	バックホウ	三点式杭打機	全旋回掘削機	バックホウ	三点式杭打機				全旋回掘削機	施工管理	出来形管理	品質管理
																						TSによる出来形管理	CIMによる出来形管理
13 地盤改良機誘導システム	GNSS受信機を使用して地盤改良機を所定の位置を誘導員なしでオペレータが把握できるシステム 	西尾レントオール 不動テトラ																	<ul style="list-style-type: none"> <li>・深層混合処理工の地盤改良機の施工管理。</li> <li>・システムは、後付であり地盤改良機の機種は限定しない。</li> <li>・中小の施工現場でも効果はあるが、杭打ち機を多数使用する大規模な施工現場ほど効果は高い。</li> </ul>	特許 NETIS : CG-120020-VE 技術審査証明			
14 中層地盤改良システム	GNSS又はTSと傾斜計からリアルタイムで取得した改良刃先3次元位置の履歴データを用いた出来形管理支援システム 	西尾レントオール																	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表層・中層混合処理工の地盤改良機の施工管理。</li> <li>・システムは後付けであり、地盤改良機の機種は限定しない。</li> <li>・大規模改良の現場や工程短縮を図りたい現場は勿論、構造物への近接施工等、高い精度を求められる現場。</li> </ul>	NETIS : KK-190038-A 事後評価未実施技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・精度維持のために定期的に工事基準点との精度確認を行う。</li> <li>・PC、モニターは重機搭載のため振動対策を行う。</li> </ul>		

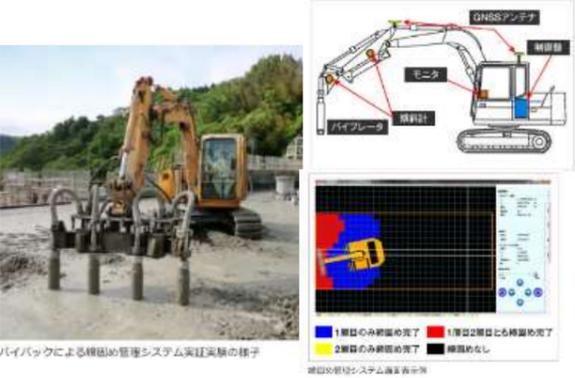
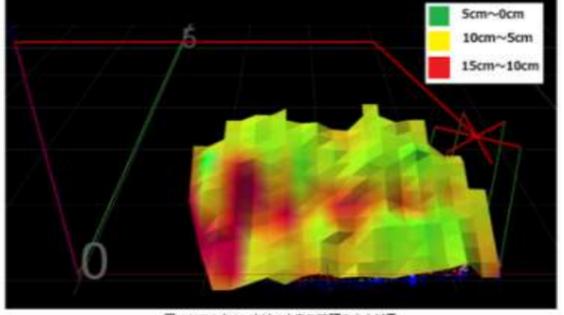
コンクリート工 1

技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	管理項目			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考	
				コンクリート工 生コンクリート						
				運搬	養生	品質管理				
1 電圧印加式コンクリート充填感知システム KZA	<p>ひずみ測定システムを利用してコンクリートの充填がリアルタイムに把握できる計測システム コンクリート打設工事でひずみ、応力、変位、圧力、温度などを測定するひずみ測定器に、コンクリート充填感知センサを接続し電池作用によりコンクリートの充填を感知する フレッシュコンクリート中にコンクリート充填感知センサを置き、ひずみ測定器によりコンクリート充填感知センサに直流電圧を印加すると、センサの陽電極に陰イオンが、陰電極に陽イオンが移動し電荷が蓄積される。印加を止めると電荷が放電される。本センサはこの残留電圧を測定することにより、フレッシュコンクリート、ブリーディング水、水、空気などを識別する。</p>	 <p>電圧印加式コンクリート充填感知システム K Z A</p>	(株) 東京測器研究所	<a href="https://www.tml.jp/product/transducers/management.html#kza-c">https://www.tml.jp/product/transducers/management.html#kza-c</a>		○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・センサの耐圧限界である1MPa以内</li> <li>・センサの許容温度範囲である-20℃～80℃(氷結しないこと)の範囲</li> <li>・引火性ガス、引火性蒸気がない場合</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	無
2 ICTコンクリート打設管理システム	<p>生コン車毎にコンクリート製造時刻や打設時刻を携帯電話またはパソコン(Web上)で入力します。また、スランプ、空気量、塩分量など品質検査の結果や撮影した写真を送信することで専用サーバ上で情報が一元管理され、インターネットを通じてどこでもリアルタイムに情報を共有することができます。あらかじめコンクリートの使用時間や打重ね時間間隔などの管理値を設定することにより、経過時間が管理値に迫ってきた場合に現場担当者の携帯電話へメールで対応を促します。なお、打重ね時間間隔は打設位置および層ごとに管理ができます。なお、各時刻の入力にICカードによる入力も別途サポートしています。ICカードとICカードリーダーを利用することで、時刻入力作業の労力を大幅に削減可能です。</p>	 <p>ICTコンクリート打設管理システム概要</p>	飛鳥建設	<a href="https://www.tobishima.co.jp/technology/general_concrete/concrete_ict.html">https://www.tobishima.co.jp/technology/general_concrete/concrete_ict.html</a>	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートを施工する工事全般</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	無	
3 生コン納入管理システム	<p>・生コン工場で生コンの練混ぜから荷卸しあるいは打終わり時間や配合等の情報を予めQRコード化したものを納入伝票に印刷し、現場荷卸し時は、専用のQRコード読み取り機で荷卸しあるいは打終わり時間や配合等を自動認識・判定する。</p>	 <p>システム概要</p>	(株) リバティ			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生コンを用いるコンクリート工事</li> <li>・大量に生コンを荷卸しする現場</li> <li>・異なる配合の生コン車が輻輳する現場</li> </ul>	特許 NETIS : QS-160003-A 技術審査証明		
4 コンクリート施工管理システム eagle plus	<p>コンピュータでコンクリート施工時の打設・打重ね時間、箇所を計時・記録し自動集計する技術 コンクリート施工の際に重要なコンクリート出荷から打設開始・終了の各時間と、打設場所毎の打ち重ね時間の管理を統合的におこなうシステムです。 時間データと共にコンクリートの配合や現場試験データといった様々なデータを打設位置情報と結合し、品質管理の向上に寄与します。 CIM 3Dモデリングと連携するバージョンもあります。 出荷から打設開始・終了までの時刻入力をICタグで行うバージョンもあります。</p>	 <p>システム概要</p>	株式会社 スカイシステム	<a href="http://www.sky-system.net/concrete-construction-management.html">http://www.sky-system.net/concrete-construction-management.html</a>	○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートを施工する工事全般</li> <li>・インターネットに接続可能であること</li> <li>・コンピュータにWebブラウザ(Internet Explorer 11以上、Google ChromeまたはFirefox)がインストールされており、JavaScriptが動作可能であること</li> </ul>	特許 NETIS : KT-130081-VE 技術審査証明		

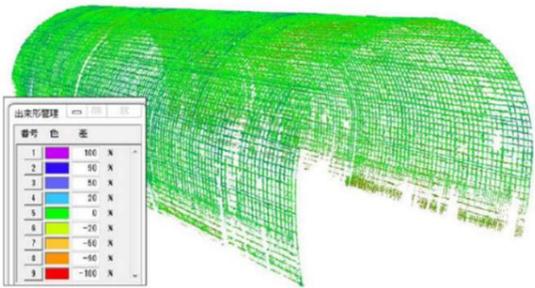
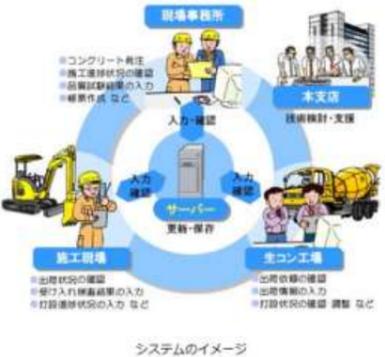
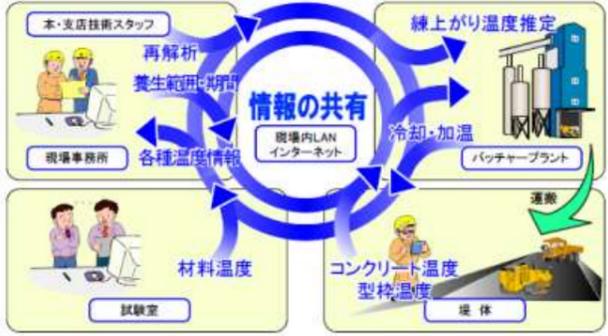
コンクリート工 2

技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	管理項目			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考
				コンクリート工 生コンクリート					
				運搬	養生	品質管理			
5 モバイル式コンクリート養生温度管理システム	<p>現場で養生中のコンクリート内温度を遠隔計測し、コンクリートの品質管理を行うシステム。よりリスクに対処しやすくする等の目的で、外気温や養生仮囲い内温度の遠隔計測も追加可能。また、閾値を設定しその値を超えた若しくは下回った場合には登録したメールアドレスへ、一斉送信し迅速な対応を促します。</p> 	エコモット株式会社			○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・docomoのモバイル通信網のサービス提供エリア内。</li> <li>・夏期の暑中コンクリート、あるいは冬期の寒中コンクリートに対する養生温度管理。</li> </ul>	特許 NETIS：HK-100021-VE 技術審査証明	無 有 無
6 スマートセンサ型枠システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本技術は、現場に居ながらにして、打設直後からの適正な強度発現を連続的、且つタイムリーに推定することができるシステムです。またデータは無線で収集するため面倒な配線工事は不要です。国土交通省大臣告示の式を採用しているため、テストピース強度とのキャリブレーションは不要です。</li> <li>・温度ひび割れ対策に有効な、内外温度を専用のリーダーで一元管理が可能です。(オプション)</li> <li>・Wi-Fi、インターネット等、諸条件が整った現場では、IOTの遠隔操作も可能です。(オプション)</li> <li>・新型圧力センサー(セントル仕様オプション)</li> </ul> 	児玉(株)エンジニアリング事業部	<a href="https://smartsensor.jp/">https://smartsensor.jp/</a>		○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・建設工事全般で、型枠を使用するコンクリート躯体工事に適用可能です。</li> <li>・高強度コンクリート(60N/mm<sup>2</sup>以上)をご使用の際は、事前にご相談願います。</li> <li>※2020.04現在、樹脂型枠、スライドセントルの他に、メタルフォーム、木製型枠にも対応可能となりました。</li> </ul>	特許：5973308 打設コンクリート強度管理システム・他 NETIS：QS-110040-VE 技術審査証明：GERC性能証明第14-15号(一財)日本建築総合試験所	有 有 有
7 コンクリートの充填検知システム「ジュートンダー」	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンクリートの充填と締固めのリアルタイム検知システム</li> <li>・振動デバイス(センサー)の周波数特性により、空気水、コンクリートを識別する。また、コンクリート中を伝搬するバイブレーター締固め振動を検知する。</li> </ul> 	曙ブレーキ工業(株)	<a href="https://www.akebono-brake.com/product_technology/product_logy/product_sensor/juteonder2.html">https://www.akebono-brake.com/product_technology/product_logy/product_sensor/juteonder2.html</a>		○		<ul style="list-style-type: none"> <li>・100Vの電源が必要である。</li> <li>・センサからターミナルボックスまでのケーブル長は最大50mまでである。</li> <li>・ターミナルボックスから計測器本体までのケーブル長さは5mである。</li> <li>・センサは、打込み時のコンクリート温度が0~40℃の範囲で使用可能である。</li> <li>・水中コンクリート、エアモルタルは非対応である。</li> </ul>	特許：第3877591号、第3897705号 NETIS：KT-090011-VG 技術審査証明	有 有 無

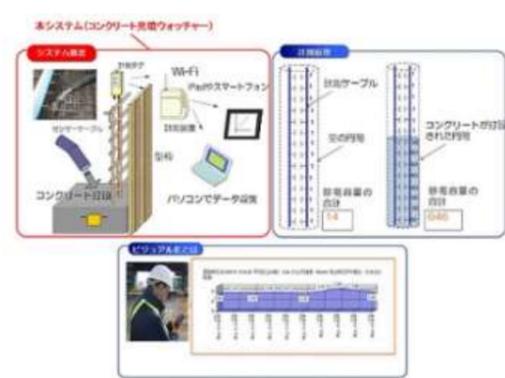
## コンクリート工 3

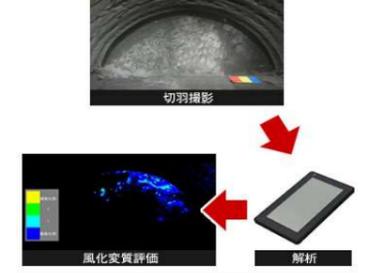
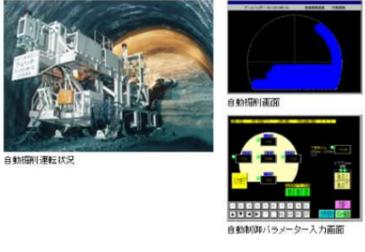
技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	管理項目			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無		備考	
				コンクリート工 生コンクリート							
				運搬	養生	品質管理					
8 バイバックによる 締固め管理シ ステム	<p>本システムはバイブレータ挿入位置の3次元座標を正確に計測し、一定の締固め完了条件を満たすと、バイブレータの影響範囲を考慮して一辺50cmの管理ブロックごとに締固め完了を判断し表示します。位置計測にはバイバックに搭載した2つのGNSS機器と2つの傾斜計を用いて行います。締固め完了の判定には、バイブレータのON・OFF信号を取り込み、別試験にて定めた締固め完了とする秒数を管理し、締固めが完了した箇所をモニターに表示します。オペレータは運転席のモニタ画面で締固めが完了した箇所がリアルタイムで把握できるため、締固め不足を防ぐことができます。</p>	 <p>バイバックによる締固め管理システム実証実験の様子 締固め管理システム画面表示例</p>	鹿島建設株式会社	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_dam/it_tech/index.html#!body_07">https://www.kajima.co.jp/tech/c_dam/it_tech/index.html#!body_07</a>			○	・ダム	特許 NETIS 技術審査証明	無	
9 ICTを活用したダムコンクリート締固め管理システム	<p>バイブレータ付きバックホウ（バイバック）によるダムコンクリートの締固め作業の精度向上を目的に、ICTを活用した締固め管理システム。本システムの特徴は、バイバックに装備した3Dスキャナと油量センサを用いて、コンクリート打設面の平滑度と、バイブレータの油圧管を流れる作動油量を検知し、締固めの完了判定に利用することです。</p>	 <p>バイバックに装備するICT機器 バイバックによる締固め作業</p>	清水建設株式会社	<a href="https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2016/2016009.html">https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2016/2016009.html</a>			○	・ダム	特許 NETIS 技術審査証明	無	
10 タブレット端末を活用した山岳トンネル遠隔立会システム	<p>山岳トンネル工事における検査・管理業務の合理化を目指し、タブレット端末を用いたリアルタイム遠隔立会システムを開発しました。本システムは、当社が開発を進めている次世代型トンネル構築システム「シミズ・スマート・トンネル」の一環として開発したもので、特徴は、発注者の検査員が現場に赴くことなく、遠隔地の端末上で施工状況の確認から記録写真・帳票類の承認に至る一連の検査プロセスを完結できることです。</p>	 <p>遠隔立会の流れ</p>	清水建設株式会社	<a href="https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2018/2018040.html">https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2018/2018040.html</a>			○	・山岳トンネル	特許 NETIS 技術審査証明	無	
11 ミリ波レーダー技術によるリアルタイム測定装置を搭載「ICTコンクリート吹付けロボット」	<p>ICT制御システムによる山岳トンネルの自動吹付けロボットを開発中で、ミリ波レーダー技術による吹付け面の出来形リアルタイム測定装置を搭載する。吹付け作業中にリアルタイムで設計モデル（CIM）と実測モデルを比較させながら、より精度の高い出来形確認と、吹付け作業の自動化の実現が目標である。</p>	 <p>図-2リアルタイム吹付け出来形管理の出力結果</p>	戸田建設(株)、清水建設(株)、榎銭高組、西松建設(株)、前田建設工業(株)、エフティ一エス(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/news/2019/20190527.html">https://www.toda.co.jp/news/2019/20190527.html</a>			○	・山岳トンネル	特許：出願中 NETIS： 技術審査証明：	有 無 無	

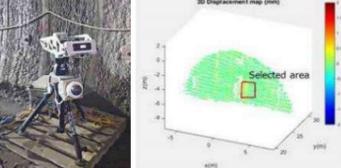
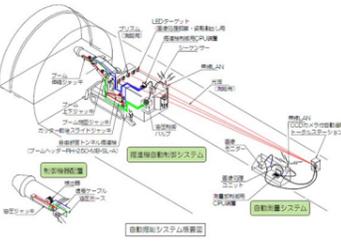
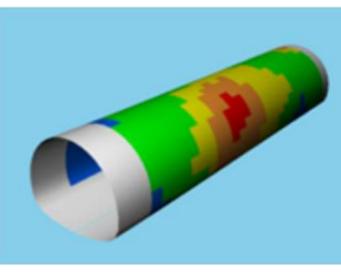
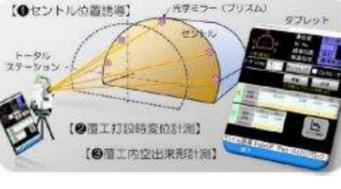
コンクリート工 4

技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	管理項目			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考
				コンクリート工 生コンクリート					
				運搬	養生	品質管理			
12 3Dレーザースキャナ活用かぶり厚さ計測	<p>3Dレーザースキャナをトンネル覆工の鉄筋計測に活用することで、生産性、安全性、品質を向上できる。手順は以下の通り。</p> <p>①セントル設置前に高精度の3Dレーザースキャナを用いてトンネル内部を計測する。</p> <p>②鉄筋の設計位置と実測位置との離れ距離を算出し、さらにトンネル覆工の計画線との距離をかぶり厚さとして算出する。</p> <p>③かぶり厚さの設計値との差の割合をヒートマップカラーにより3次元データと色で「見える化」する。</p>		戸田建設(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/news/2017/20171211.html">https://www.toda.co.jp/news/2017/20171211.html</a>	○	○	・山岳トンネル	特許 NETIS 技術審査証明	無
13 コンクリート打設管理システム ICTを活用したコンクリート 施工管理技術	<p>コンクリート出荷時に生コン工場で入力された情報（配合、出荷時間、車両番号等）を打設箇所において携帯電話で確認する他、施工場所での受入れ検査結果や打設開始・終了時刻など進捗管理状況なども携帯電話にて入力・確認することができます。万一、到着した生コン車が想定運搬時間を超過した場合には、警告表示を出すことで、品質不良の発生を未然に防止できます。</p>	 <p>システムのイメージ</p>	西松建設株式会社	<a href="https://www.nishimatsu.co.jp/solution/solution.php?no=MTE2">https://www.nishimatsu.co.jp/solution/solution.php?no=MTE2</a>	○	○	・コンクリートを施工する工事全般	特許 NETIS 技術審査証明	無
14 ダム温度管理システム ICTを活用したコンクリート 施工管理技術	<p>コンクリートダムの施工を支援するシステムとしてダム管理システムを展開しています。ダム管理システムとは、ICT 技術を活用してコンクリートの製造から打設までを一貫して管理するものであり、リアルタイムな製造・打設管理による品質の向上と、トレーサビリティの確保を可能としたものです。</p> <p>加えて、コンクリートダムはマスコンクリートとなるため、打設温度をはじめとする塊体の温度管理が重要な管理項目となります。その管理のために当社が開発運用しているダム管理システムに新たに温度管理システムを付加して、コンクリートダムにおける温度計測、型枠脱型および温度解析へのフィードバック等を可能にしました。</p>		西松建設株式会社	<a href="https://www.nishimatsu.co.jp/assets/upload/solution/1455881809_008818600.pdf">https://www.nishimatsu.co.jp/assets/upload/solution/1455881809_008818600.pdf</a>	○	○	・ダム工事	特許 NETIS 技術審査証明	無

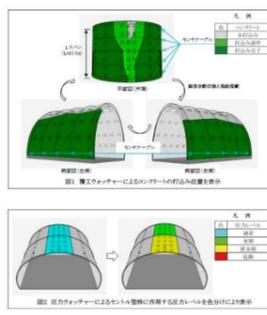
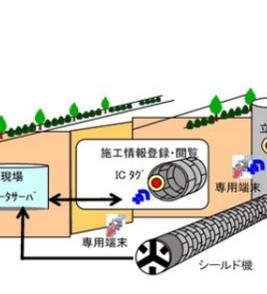
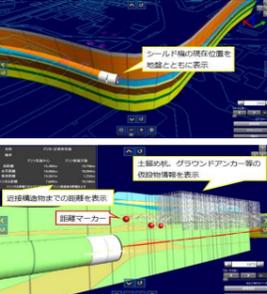
## コンクリート工 5

技術名称 (商品名称)	特徴	会社名	URL	管理項目			適用可能な範囲、条件	技術に対する 技術審査の有無	備考		
				コンクリート工	生コンクリート						
				運搬	養生	品質管理					
15 コンクリート充填ウォッチャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・型枠内に設置した計測線の静電容量の変化により、コンクリートの打設状況を検知しビジュアル化するシステム</li> <li>・計測システムは、コンクリート中に設置するセンサーケーブル、計測タグ、計測機器、パソコン、携帯端末からなる。</li> <li>・計測タグは防塵、防滴仕様である。</li> <li>・計測センサーケーブルで計測されたデータは計測タグから無線でパソコンに通信される。</li> <li>・パソコンに取り込まれたデータを用いて図化する。</li> <li>・複数本のセンサーケーブルの測定結果を合わせて表示することで、コンクリートの打設状況を面的に表示する。</li> <li>・図化した結果はWiFiを通して携帯端末で確認ができる。</li> </ul>	 <p>システム概要、計測原理</p>	(株) フジタ	<a href="https://www.eae.co.jp/ConcreteWatcher.html">https://www.eae.co.jp/ConcreteWatcher.html</a>			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・陸上でのコンクリート打設時の施工管理</li> <li>・コンクリートの打込み高さ(長さ)の管理は6.5m以下</li> <li>・各センサーと無線LAN機器との距離は30m以内</li> </ul>	特許：5748499 特開2013-195186 NETIS：KT-140049-A 技術審査証明	有 有 無	
16 AR-表面仕上げ管理システム	<p>床版コンクリート打設後の表面仕上げ作業時に、写真測量により仕上げ面全体の3次元形状を数値化し、計画高さとの誤差をコンター図により出力する「ステレオ写真計測技術」と、出力したコンター図をタブレット端末の画面上に現場の映像に重ね合わせて表示させ可視化する「AR(拡張現実)技術」を組み合わせた一連のシステムです。</p> <p>このシステムにより、仕上げ作業を行いながら、仕上げ面の凹凸状態を容易にかつ瞬時に確認できるため、計測と仕上げ作業を繰り返すことにより、不陸の小さい平坦な仕上げ面を構築することが可能となります。</p>		三井住友建設(株)	<a href="https://www.smcon.co.jp/topics/2016/052317454/">https://www.smcon.co.jp/topics/2016/052317454/</a>			○	・橋梁工事の床版コンクリート	特許 NETIS 技術審査証明	無	

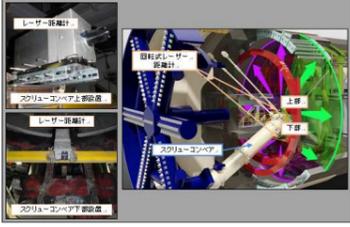
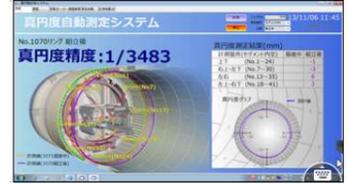
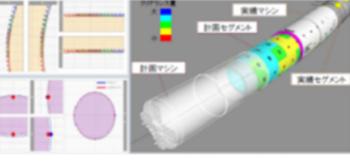
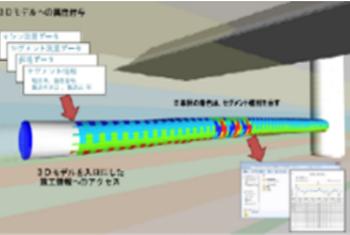
工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考
1	トンネル工 プレミアムモジュールファン	シールド・山岳トンネル(NATM工法)の換気技術である。従来技術は、2段式送風機が主流であり、施工距離によって送風機の1段運転や中継用送風機の設置等により、電力・設備のムダが発生していた。開発技術は、ファンと制御盤をモジュール化する事により現場で容易に増設でき、短距離から長距離まで効率の良い設備で施工する事が可能となり電力・設備コストの削減効果が期待できる。またIoTによる遠隔監視により、使用電力量や運転状況・異常状態をリアルタイムに監視することが可能である。 	アクティオ㈱	<a href="https://www.aktio.co.jp/products/p03/blower/30305/">https://www.aktio.co.jp/products/p03/blower/30305/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モジュール化設計により、長距離・短距離トンネルに対応可能である。</li> <li>プレミアム効率モーター (IEC規格IE3)、インバータ制御により省エネである (従来の約4%コストカット)。</li> <li>高効率コンバータ標準を装備している (力率=1、高調波抑制ガイドラインK5=0を実現)。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	○ - -
2	トンネル工 切羽崩落予知システム「切羽ウォッチャー®」	高精度レーザ変位計を利用し、あらゆる地山に対して、安全かつ高精度に切羽の状況をモニタリングできるシステムである。事務所でのモニタリング、坑内の避難警告システムを組み合わせることで、24時間リアルタイムで切羽の安全性を監視することが可能である。 	鹿島建設㈱	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/safety_eco/index.html#!body_04">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/safety_eco/index.html#!body_04</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高精度レーザ距離計による常時計測により、従来では対応できなかった突発的な崩落の可能性のある地山にも対応できる。</li> <li>特殊スプレアの使用により、ノンターゲットの吹付面であっても、ターゲット使用時と同等の計測精度を実現し、効率性・安全性が向上した。</li> <li>崩落前の計測結果から切羽崩落の可能性や崩落時刻を予測できるソフトも入れており、切羽の崩壊の可能性や崩落予測時間をリアルタイムに予測することが可能である。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
3	トンネル工 山岳トンネル切羽「風化変質判定システム」	タブレットPCに内蔵されたカメラで切羽を撮影し画像を解析することで、デジタルカメラからPCへ画像を転送することなく、画面を数回タップするだけの簡単な作業で、わずか数分で解析結果が現場で得られ、風化変質度を定量的に測定することが可能である。 	鹿島建設㈱	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/measurement/index.html#!body_03">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/measurement/index.html#!body_03</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>切羽に近づくことなく、切羽全体の色調を一度に測定が可能である。</li> <li>これまでの切羽観察では、観察者の目視によって4段階に風化程度を評価していたが、本システムでは、未風化 (0) ~ 強風化 (IV) まで5段階でコンタ表示することができる。色調補正のため、カラーバーと一緒に撮影することにより、同一条件での色調解析が可能である。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
4	トンネル工 ロックボルト削孔データによる周辺地質の3次元評価	トンネル周囲に打設するロックボルトの削孔データを取得・解析し、その結果を地球統計学手法によって処理することで、トンネル周辺の地質状況を3次的に評価するシステムである。 	鹿島建設㈱	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/measurement/index.html#!body_02">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/measurement/index.html#!body_02</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本システムでは、ドリルジャンボでロックボルトの穴を削孔する際に得られる「破壊エネルギー係数」を利用することで、特別な作業を行うことなく、日常の施工サイクルの中で地質状況を評価することが可能である。</li> <li>地球統計学の手法を応用することで、周辺の地質状況を連続的かつ3次的に把握でき、想定外の過大な変位や崩落などを未然に防止することが可能である。</li> <li>トンネル全線のデータを取得すれば、供用後の変状発生に対する対策範囲の判断など維持管理への活用ができる。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	○ - -
5	トンネル工 4ブームフルオートコンピュータジャンボ	あらかじめ入力したせん孔位置に機械が自動で位置合わせを行うため、作業員の熟練度に頼らないせん孔作業を実現するとともに、4ブームを1名のオペレータで操作することが可能である。また従来のジャンボに比べ、ドリフタのせん孔性能が向上し、純せん孔速度が2倍となるほか、地山の硬軟に応じて自動的に最適な打撃力に調整させるため、せん孔中の孔閉塞が発生しない。 	鹿島建設㈱	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/automation/index.html#!body_03">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/automation/index.html#!body_03</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4つのブームを1名のオペレータで操作でき、他の作業員は次の作業の段取りなど、別の仕事を行うことができる。</li> <li>ドリフタの性能が向上し、純せん孔速度が最大で2倍となっていることと、せん孔位置への自動誘導機能により、位置合わせ時間が短縮できるため、せん孔時間が従来の半分以下になる。</li> <li>コンピュータの自動制御により、せん孔パターン通りの角度や長さで正確なせん孔を行うため、余掘りを40%低減できる。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -

工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考
6	トンネル工 吹付けコンクリートの遠隔操作技術	エレクター一体型吹付機に取付けた複数台のネットワークカメラからの映像を、切羽から離れた場所にある操作室に送信し、作業員は操作室でカメラ映像を確認しながら、コンクリート吹付け作業を行うシステムである。  遠隔吹付け状況  操作室からの遠隔操作  操作室	株熊谷組	<a href="https://www.kumagaigumi.co.jp/news/2016/pr_160711_1.html">https://www.kumagaigumi.co.jp/news/2016/pr_160711_1.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>切羽から離れた操作室から遠隔操作にて、コンクリート吹付け作業を行えることで、山岳トンネル工事で特徴的な災害である落盤・土砂崩壊災害リスクを回避することが可能である。</li> <li>吹付け作業における作業員の曝露粉塵をゼロにでき、「ずい道等建設工事における粉塵対策に関するガイドライン」で示されている粉塵濃度目標レベル以下の坑内労働環境を抜本的に改善して、快適な労働環境での作業を提供できる。</li> <li>ノズルワークシステムにより、スムーズなノズルワークを実現し、リモコン操作時のオペレータの手元操作負担を劇的に軽減できる。</li> <li>ガイダンスシステムにより、吹付け箇所をリアルタイムにマッピング表示、吹付け厚さ管理も可能である。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
7	トンネル工 切羽崩落振動監視レーダーシステム	物体表面を面的に探査しながら、目視では確認できない微細な振動挙動を捉える振動可視化レーダー技術を用いて、切羽全面をモニタリングするものである。 	清水建設(株)	<a href="https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2018/2018022.html">https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2018/2018022.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>レーダーで切羽の変位を面的にサーチしながら0.1mm単位で振動挙動を捉え、地山応力の状態変化や掘削した切羽面に浮いた状態で留まっている岩塊等の振動状況を監視可能である。切羽の変位状況は、PC上にリアルタイムで表示される。</li> <li>変位量・変位速度の面的分布図で確認でき、切羽のライブ映像に重ね合わせて可視化することも可能である。崩落予兆を捉えた際には、フラッシュライトと警告音、モニター表示により、注意・警告・退避の三段階でアラートを発報させる。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
8	トンネル工 自由断面掘削機の自動化工法	切羽位置計測と掘削姿勢検知に情報化施工技術を取り入れ、余掘り量を抑えた高精度な自動掘削システム搭載の自由断面掘削機である。 	戸田建設(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/tech/infra/infra_16.html">https://www.toda.co.jp/tech/infra/infra_16.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>掘削精度の向上に伴い、作業員が切羽へ立ち入る危険作業が少なく、安全性が向上する。</li> <li>適切な余掘り量が熟練度に左右されずに確保でき、余掘り分の掘削ズリが低減し、吹付量が低減する。</li> <li>自動制御により機体が掘削反力ずれても、瞬時に補正し正確に掘削できるため、掘削効率が大幅に向上する。</li> </ul>	特許： NETIS： 技術審査証明：	- - -
9	トンネル工 4D-Super NATM	3次元レーザスキャナによる3次元壁面測定とFEM解析をベースとした変位予測ロジックを融合した、トンネル壁面の3次元変位予測システム。支保工の妥当性の判定等に活用できる。 	戸田建設(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/tech/infra/infra_39.html">https://www.toda.co.jp/tech/infra/infra_39.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>数十万個の点群データを統計的に処理した面的な管理のため、チューブ構造全体の挙動を把握でき、偏圧による変形、すべりによる変形、脚部の不等沈下等を3次元で把握できる。</li> </ul>	特許：第6309888号 NETIS： 技術審査証明：	○ - -
10	トンネル工 セントル自動測量システム「セントル Eye」	覆工用セントルの設置時のマシンガイダンス、打設時の変位監視、巻厚出来形の把握をTSにより行うシステム。 	戸田建設(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/news/2020/20200122.html">https://www.toda.co.jp/news/2020/20200122.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タブレット端末により、一人の測量員のみで位置情報が入手できるため省力化が図れる。</li> <li>車両通行帯から離れた位置で測量が可能のため、工事車両との接触災害を防止できる。</li> <li>リアルタイム位置情報から打設速度や打設位置の調整ができるため品質が確保できる。</li> <li>どこのメーカーのセントルにも適用が可能のため汎用性に優れている。</li> </ul>	特許： NETIS： 技術審査証明：	- - -

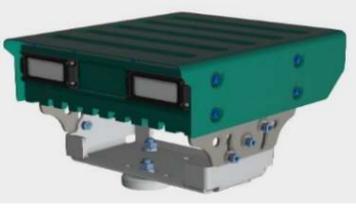
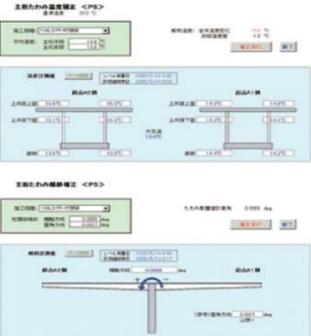
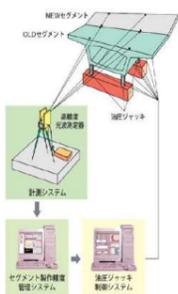
工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考
11	トンネル工 人工知能 (AI)を用いたAI切羽評価支援システム 「T-Face AI」	本システムは、人間の脳が日常的に行っている学習（経験したものを記憶：学習システム）と判定（新しく見たものを判断：判定システム）のメカニズムを、コンピュータ上でモデル化したものである。学習システムで作成したAIの判定モデルを使い、切羽評価を行う。	戸田建設(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/news/2019/20191212.html">https://www.toda.co.jp/news/2019/20191212.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現場での実用性を考慮した、シンプルで扱いやすい操作画面。学習を行う際は、学習させたいデータと学習回数を指定し、学習開始ボタンを押すだけとなる。判定を行う際は、使用するAIモデルと切羽写真を選択し、予測開始ボタンを押すだけとなる。</li> <li>高速道路トンネルの切羽評価点法では、圧縮強度などの7項目について評価するが、本システムでは画像で認識しやすい風化変質、割目間隔、割目状態の3項目を対象とし、残りの4項目は、技術者が判定した評価区分を用いる。</li> </ul>	特許： NETIS： 技術審査証明：	- - -
12	トンネル工 発破良否判定システム 「ブラスト・アイ」	山岳トンネルの発破掘削工法において、発破後の飛石（発破飛石）の形状をドローンで撮影したデータから、発破の良否をAI（人工知能）により判定する『発破良否判定システム』。 このシステムは、次の発破パターンを検討するために、従来熟練トンネル技能者が行っていた良否判定を自動化するものである。	戸田建設(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/news/2019/20190108.html">https://www.toda.co.jp/news/2019/20190108.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本システムは、ドローンが自律飛行（自動撮影）する「Blast Eye」と深層学習（Deep Learning）により熟練者に代わって判断する「Blast AI」で構成される。</li> <li>「Blast Eye」は、軽量で安価なデジタルカメラの使用と、Visual SLAM技術によるドローンの自律飛行により、発破後の3次元切羽形状とその近傍の3次元飛石形状データを自動取得する。</li> <li>「Blast AI」は、「発破後の3次元飛石形状」とその「良否判定結果」の対のデータを教師データ（学習用データ）とし、学習させたAIモデルである。</li> </ul>	特許：特許出願中 NETIS： 技術審査証明：	○ - -
13	トンネル工 自由断面掘削機の掘削支援システム	掘削位置を可視化する『掘削ガイダンスシステム』および、掘削地山の性状を定量評価する『地山評価システム』で構成されている。 掘削機に設置された高速3Dスキャナによる掘削位置情報（カット先端の位置情報）をリアルタイムで可視化すると同時に、掘削に要した電力量等から掘削地山の性状を定量評価することができる。これにより、トンネル掘削形状や地山の安定性を掘削作業時にリアルタイムで把握することが可能である。	西松建設(株)	<a href="https://www.nishimatsu.co.jp/news/news.php?no=MzQz">https://www.nishimatsu.co.jp/news/news.php?no=MzQz</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機体に設置した高速3Dスキャナが切羽後方の任意に配置した特殊基準球を自動で探索することで機体位置・姿勢を測定するため、トータルステーションとの連動が不要となる。</li> <li>モニタ画面中の設計断面線とカット軌跡を逐次比較することにより計画通りの断面掘削が可能となり、余掘り低減を図ることができ、掘削量や余吹き量低減によるコストダウンが期待できる。</li> <li>掘削地山の強度特性を3次元的に把握することが可能である。</li> <li>坑内の無線・有線通信およびインターネットを介してクラウドサーバーに蓄積されるとともに、現場事務所や技術研究所等の遠隔地においてリアルタイムでモニタリングすることができる。</li> <li>出来形計測や三次元地山評価結果を山岳トンネルのCIMと連携させることも可能である。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	○ - -
14	トンネル工 重機搭載レーザー計測システム (トンネル版)	重機搭載レーザー計測システム（トンネル版）は、GNSS（全球測位衛星システム）を利用できないトンネル空間でも、自動追尾トータルステーション（TS）を用いることで、3次元（3D）データの可視化でき、移動しながらトンネル内の任意の位置で、面的な出来形座標を取得するシステムである。 本システムは、トンネル内で運用可能なマシンガイダンス、2Dスキャナ（LS）、傾斜計、自動追尾TSで構成され、計測範囲を重機が巡回スキャンし、インバート施工面の現状データを取得、それを3D設計データと重ね合わせ、差分を色分けしたヒートマップでオペレーターへ表示可能である。	株式会社	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>2DLSを用いて、重機を巡回させて計測することで3Dデータを取得でき、汎用性と普及性が高いシステム。</li> <li>重機に後付けで容易に搭載でき、計測は運転席のタッチパネルで操作が可能である。</li> <li>重機が巡回スキャンする事でインバート施工面の現状データを取得し、3D設計データと重ね合わせ、差分を色分けしたヒートマップでオペレーターに表示する。</li> <li>インバート施工面の掘削出来形とバックホウの爪先位置がわかるため、掘削箇所のガイダンスが可能である。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -

工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考	
15	トンネル工 覆工コンクリート施工管理システム	<p>覆工の打込み状況をリアルタイムに"三次元的に見える化"できるシステムである。覆工ウォッチャー®と圧力ウォッチャー®を用いて、コンクリートの打込み位置とセントルに作用するコンクリートの圧力をリアルタイムに測定し、コンクリートの施工状況を大型モニタに三次元表示させることが可能である。</p>		株式会社 備フジタ	<a href="https://www.fujita.co.jp/information/2016/post_352.html">https://www.fujita.co.jp/information/2016/post_352.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・覆工ウォッチャーは、NETIS登録技術 (KT-140049-Aコンクリート充填ウォッチャー) を覆工用に改良し、コンクリートの打込み状況が精密かつビジュアル的に表示されるため、決められた打込みステップや打込み速度の遵守、打ち重ね時間などの管理に役立つ。また、覆工打込み部位1スパン (L=10.5m) 当たりに設置するセンサーケーブルを増やすことにより、より正確にコンクリートの打込み位置を把握することが可能となる。</li> <li>・圧力ウォッチャーは、セントルに作用する圧力の状況をリアルタイムに監視し、コンクリートの密充填が可能となり、天端部の空隙発生を防止することができる。また、複数の圧力値を設定することにより、圧力レベルを色で識別して綿密な圧力管理ができる。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	-
16	トンネル工 自動de覆工	<p>山岳トンネル工事における覆工コンクリートの打設作業を高さ検知センサと配管切替装置により、組み合わせて自動化するものである。作業状況はタブレットなどでリアルタイムに確認ができ、手動作業対応を含めた一元管理により省力化と高品質化を行うことが可能である。</p>		三井住友建設(株)	<a href="https://www.smcon.co.jp/topics/2018/05181300/">https://www.smcon.co.jp/topics/2018/05181300/</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・検知センサから送信された打設高さや打設位置情報は、制御盤を経由して配管切替装置に伝達され、自動で所定の位置に設置された配管へ切り替わる。</li> <li>・覆工コンクリートの打設位置毎の情報 (打設高さ、圧送速度) はリアルタイムにタブレットに表示され、タブレット上で圧送位置の変更や異常時の圧送停止等を指示することが可能である。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	-
17	シールド工 ICタグによる維持管理トレーサビリティ	<p>ライフサイクル全体を通して、維持管理に必要な情報を一元管理する「設計・施工情報総合管理システム」である。情報を一元管理するための「現場データサーバ」、土木構造物と登録した情報を三次元的に可視化するための「三次元情報システム」、現場で特に維持管理に必要な情報を登録・閲覧するための「ICタグとリーダー」から構成される。</p>		株式会社 備安藤・間	<a href="http://www.ad-hzm.co.jp/info/2010/hazama/100222.html">http://www.ad-hzm.co.jp/info/2010/hazama/100222.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本システムでは一元管理する情報として、セグメント及び現場打ちコンクリートに関する「設計情報」と「製造情報」、「施工時情報」、「点検情報」など5項目約100種類を選定している。これらの情報は、施工者が施工中に現場データサーバと構造物に取り付けたICタグへ登録する。またシールド掘進に関わる情報は、当社開発の統合型掘進管理システムから現場データサーバが自動に取得できる。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	-
18	シールド工 スマートシールド®	<p>スマートシールド®は、シールド機の位置情報や地盤情報などの掘進情報を統合し、それらを可視化、データベース化するシステムである。掘進状況を容易に把握でき、施工管理の省力化・合理化、さらにはシールド工事における生産性向上を図ることができる。また、得られた情報はインターネットを介して、リアルタイムに現場事務所・本社・支店間で共有できるので、迅速な状況把握と意思決定が可能である。</p>		株式会社 備安藤・間	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・【地盤中のシールド機のリアルタイム表示】シールド機の現在位置を三次元で表示し、掘進中の地盤構造や、近接した構造物との位置関係を立体的に把握が可能。また、近接構造物までの水平・鉛直距離を表示することができる。</li> <li>・【測量管理】測量結果から、その蛇行量やテールクリアランス値を分布グラフで表示することで、蛇行修正などを迅速、確実に行える。</li> <li>・【シールド掘進セグメント組立サイクル】リアルタイムで構築するデータベースから、リング毎に掘進・組立サイクルを可視化、数値化でき、施工サイクルの改善に役立つ。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	-
19	シールド工 シールド情報統合管理システム	<p>シールド工事における掘進管理・測量管理システムを核に、各種の管理項目を一元化することにより、シールド工事における施工・品質管理の高度化ならびに維持管理の合理化を実現するものである。</p>		株式会社 備奥村組	<a href="http://www.okumuragi.co.jp/news/2009/index2.html">http://www.okumuragi.co.jp/news/2009/index2.html</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「掘進管理」と「測量管理」の主幹システムを軸として新規開発の「資材管理システム」と「受入検査管理システム」、「路面変状管理システム」、「セグメント情報管理システム」および「写真管理システム」を要素技術として、各々連動させ一元管理を実現している。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	○

工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考
20	シールド工 TBM自動掘削システム	掘削中のマシンの挙動、岩盤の状態を常に把握しながら、ファジィ制御技術を用いてTBMの掘削・方向制御作業を自動化し、硬岩部、軟弱層を問わず高精度で効率の高い掘進が可能である。 	㈱奥村組	<a href="https://www.okumuragumi.co.jp/technology/engineering/pdf/t05.pdf">https://www.okumuragumi.co.jp/technology/engineering/pdf/t05.pdf</a>	・自動測量装置によって検出したマシンの位置・姿勢のデータをもとに、ファジィ制御により自動的に最適なステアリングを行う。 ・掘削中のカッタートルク、スラスト力のデータからカッターやマシンの負荷が最適になるように掘進速度を制御する。 ・掘削ずりの大きさを判定装置から定量的な情報として取り込んで地山の状態の判定を行い、掘進速度を自動制御する。	特許 NETIS 技術審査証明	特許：過去に保有していたが、現時点では全て権利期間を終了している。 NETIS：過去に登録していたが、現在は登録していない。
21	シールド工 シールド掘進管理システム (Kajima Shield Control System)	シールド機の位置・方向、負荷状況や、掘進に伴う切羽圧、加泥材・裏込め注入圧・量などの掘進管理に不可欠な計測データ及び、その他の周辺設備からのデータを自動収集し、リアルタイムでモニタリングする一元管理が可能となるシステムである。 本システムの適用により、数値に基づいた情報化掘進管理を行うことができるため、施工精度の向上及び、リアルタイムデータの変動を見逃さずに早期の対応をとることで、トラブルを未然に防ぐ安全性の向上も可能となる。 	鹿島建設㈱	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_04">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_04</a>	① ネットワーク上で遠隔地からも監視、システムのメンテナンスが可能である。 ② 画面をグラフィカルとして高い視認性を発揮しており、さらにグラフやデジタル表示は、画面上のどこでも配置変更が可能なオーダーメイド対応。 ③ 計測点数は最大4,096点を計測できるので、掘進管理に不可欠な計測データをもれなく網羅している。 ④ データ整理時に必要な保存データは、データ損失防止のために、ファイルを二重化で保存する。 ⑤ 画面は線形管理画面のようなレイアウトの変更ができない固定画面と、切羽安定管理画面のような自由にレイアウトの変更が可能な汎用画面があるため汎用性が向上する。 ⑥ 測量機能はジャイロ、レベル、自動測量などによるシールド機位置の自動計算と軌跡のマップ表示、ダボ、セグメント位置の管理などが可能である。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
22	シールド工 シールド総合施工管理システム 「KSGS®」	本システムは、シールド機、流体輸送設備、泥水処理設備、裏込め注入設備、セグメント搬送設備等の別々のシステムを統合し、地上の中央管理室に設置したPCから遠隔制御と集中監視を可能にするシステムである。 本システムの適用により、関連する設備情報が中央管理室で一元管理・操作することが出来るので、監視、操作人員の削減による生産性の向上が可能となるとともに、トラブル回避のための操作が瞬時に行えるので、安全性の向上も可能となる。 	鹿島建設㈱	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_05">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_05</a>	① シールド機・流体輸送設備の操作、処理設備の一次処理の操作と監視、裏込め設備の監視、テールシールドなどの遠隔操作が1か所で可能である。 ② また、シールド機のジャッキ速度制御、カッター回転方向制御、切羽水圧のPID制御、処理設備の自動移送制御も同時に可能である。 ③ 最小限の基本構成に、現場特有の設備・監視項目を反映させる各種オプションを付け加えることができるので、現場ニーズにあったオーダーメイド仕様の装置を最低限のコストで実現する。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
23	シールド工 セグメント自動搬送システム	本システムは、シールド工事におけるトンネルの長距離化・立坑の大深度化、およびそれに伴う工事サイクルの高速化ニーズに対応するために開発された、重量物であるセグメントを地上からトンネル先端の切羽まで自動搬送するシステムである。 本システムの適用により、セグメント搬送サイクルを確保できるだけでなく、安全性の向上と人員削減による生産性向上効果が見込める。 	鹿島建設㈱	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/automation/index.html#!body_04">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/automation/index.html#!body_04</a>	① 立坑部には大型資材リフトを設置し、全自動セグメントドローリにより地上セッターから大型資材リフトを経由し、トンネル坑口(立坑下)に設置されたセグメントセッターまでの搬送を自動化。 ② 各搬送台車の位置は、ステーションごとに設置されているIDタグを台車が読み取り、無線により中央管理室に位置情報が転送されることで、坑内全ての台車の位置をリアルタイムに把握・管理することが可能である。 ③ 搬送台車の前後には障害物センサと障害物バンパを設置し、坑内には逸走防止装置を設置して既定の速度を超えた場合に搬送を停止する機能を装備して安全性を確保する。	特許 NETIS 技術審査証明	○ - -

工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考
24	シールド工 回転式レーザー真円度自動測定システム	360度回転するレーザー距離計をシールドマシン中央付近に2か所に設置し、距離計から発信されるレーザー光線を360度回転する小型ミラーで90度方向に屈折させることで、セグメントリングとシールドマシンの内空出来形を測定する。測定結果は即座に演算処理され、セグメントリングの真円度とテールクリアランスがリアルタイムに画面表示される。セグメントを組み立てる切羽では、表示された測定結果を基に1リングごとにひずみ修正の必要箇所を明確にした上でセグメントリングの組み立て制度確保に反映する。  	鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_shield_tunnel/lining/index.html#!body_05">https://www.kajima.co.jp/tech/c_shield_tunnel/lining/index.html#!body_05</a>	① 1リング毎にセグメントリングの真円度、シールドマシン内径、全周360度のテールクリアランス、マシン内のセグメントリングの位置を自動で瞬時に算定・表示できる。 ② リアルタイム計測結果に基づいて次リングの掘進・組立のための修正を即時に指示することで施工にフィードバックすることができるため、真円度を確保した高品質・高精度のトンネル覆工を構築することができる。 ③ 従来の手動計測に比べ、安全性の向上と大幅な省力化による生産性の向上が実現できる。 ④ 測定結果をタブレット端末等でリアルタイムにどこからでもモニタリングすることで瞬時に情報共有が可能となり、施工結果をデジタル値として蓄積できる。	特許 NETIS 技術審査証明	○ ○ -
25	シールド工 CIMを活用してシールド工事の掘進管理を「見える化」するシステム KaCIM's (Kajima Construction Information Modeling /Management Shield System)	高品質のトンネル(線形・内空・出来形品質を確保した高水密・高耐久の覆工)を構築するため、CIMを活用してシールド掘進・セグメント組立計画を3次元モデルで即時に可視化し、デジタル掘進組立指示書を作成するシールド工事の掘進・組立計画支援システムである。 本システム(KaCIM's)では、セグメント組立位置精度(線形)とリング真円度・出来形品質を確保するため、シールド掘進方向・姿勢・余掘り・ジャッキ操作およびテールクリアランス確保を考慮したセグメント組立計画を即座に3次元モデルで図画して将来予測の妥当性を確認する。 これにより、掘進組立シミュレーション結果に基づいた最適な「シールド掘進・セグメント組立計画書」を短時間で簡単に自動作成できる。 熟練オペレーターや経験豊富な社員が不足する中、シールド自動運転制御や生産性向上に欠かせないシステムである。  	鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/news/press/201910/30-cl-j.htm">https://www.kajima.co.jp/news/press/201910/30-cl-j.htm</a>	① 掘進組立指示書をデジタル化して情報を共有・蓄積するため、リアルタイムに作業計画内容を把握できる。 ② 掘進組立指示内容を同時に複数の目で確認できるため、ヒューマンエラー防止と迅速な妥当性判断が可能である。 ③ シールド掘進・セグメント組立シミュレーション結果を3Dモデル・2Dモデルの双方で確認できるため、施工管理者とオペレーター等作業員の認識を即座に一致させることが可能である。 ④ 作業指示結果と実際の施工結果の相違を記録・蓄積できるため、地盤条件やマシンの挙動に合致した作業指示計画への反映が可能である。	特許 NETIS 技術審査証明	○ - -
26	シールド工 シールド掘進管理支援システム 「KSJS®: Kajima Shield Judge announce System」	シールド掘進時に収集される膨大なデータの変動からトラブル発生の予兆を早期に掴み、即座に施工管理にフィードバックしてトラブルを回避するシステムである。 過去の施工実績を踏まえた熟練オペレーターの経験や操作記録に基づき、シールド掘進中に得られる膨大なデータをリアルタイムに統計処理し、これらのデータ変動傾向を自動的に分析、トラブルにつながるリスクを評価・判断のうえ、予兆をアラートにより知らせるとともに、確認すべきデータ変動グラフや具体的な対応策等を表示する。 熟練オペレーターが不足する中、シールド機の自動運転制御や生産性向上には欠かせない掘進管理支援システムである。  	鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/news/press/202001/15-cl-j.htm">https://www.kajima.co.jp/news/press/202001/15-cl-j.htm</a>	① シールド掘進時における膨大なデータをリアルタイムに自動で評価・判断してアラートするため、トラブル発生に繋がる可能性がある掘進データ変動の兆候を素早く捉えて見落としを防止、早期のトラブル回避対応を促す。 ② 「地盤変状」、「掘進不能」、「セグメント損傷」、「線形逸脱」などの想定されるトラブル事象に対し、トラブル発生に繋がる施工データ変動状況の組み合わせにより発生リスクを点数化し、1次・2次警報の段階表示により注意喚起を促すため、対応の優先度が明確となる。 ③ シールド掘進中のトラブル予兆に対し、熟練オペレーターの経験と実績に基づいてトラブルに繋がる可能性があるデータの変動グラフや具体的な対応策を即座に表示するため、経験の浅い社員や作業員の迅速な判断・対応をサポートできる。	特許 NETIS 技術審査証明	○ - -

工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考
27	シールド工 スマホ対応型情報管理システム	トンネル坑内と地上に、無線LANを使用したインターネットサービス環境を整備し、スマートフォンやタブレット型端末などにより、坑内におけるWEBカメラによる監視画像やシールド掘進情報等をリアルタイムにどこからでも確認可能なシステムである。	地方共同法人日本下水道事業団	<a href="https://built.itmedia.co.jp/bt/articles/1702/22/news030.html">https://built.itmedia.co.jp/bt/articles/1702/22/news030.html</a>	・リアルタイムにどこからでもスマホやタブレット端末から切羽圧、掘削土量、ジャッキ推力などの掘進管理情報、掘進位置、日進量といった掘進進捗状況などの各種情報を確認することが可能である。 ・シールドの監視画像や掘進管理情報などを継続的にスマホから確認することで、トラブルの発生を予防に活用する。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
28	シールド工 AI Transform シールド	AI Transformシールドは、土質の変化に対応してきた過去の掘進データから自動測量にて最適なシールド機管理値を導き出し、シールド機の姿勢を制御し掘進していくシステムである。	戸田建設(株)	<a href="https://www.toda.co.jp/news/2020/20200331.html">https://www.toda.co.jp/news/2020/20200331.html</a>	①掘削対象の想定地質断面をAIが判断してその時の距離、測量データ、機械データ等を教師データとして蓄積していく。 ②掘進とデータ集積を続けていき、掘削対象断面がほぼ過去の事例と同じ断面とAI Transformシールドで判断されるときに過去のデータを検索・抽出し、シールド機が順調に掘進していた時の切羽圧力、切削トルク、それらに対応するジャッキ速度等のデータを抽出する。 ③坑内自動測量データ、掘削対象土質データ、および①のデータをもとにAIが判断し、基線からの離れを少なくするように常時ジャッキパターンを提示し、品質を向上させる。 ④施工中、施工後のシールド現場データを集積し、一元管理により膨大な教師データとすることで更にAIが進化していく。	特許：特許出願中 NETIS： 技術審査証明：	○ - -
29	ダム工 奥村式ダムコンクリート打設自動システム	ダムコンクリート打設の一連作業を自動化することにより、作業の効率化と安全性の向上および省人化を図ることを目的として開発されたシステムである。	株奥村組	<a href="https://www.okumuragumi.co.jp/technology/engineering/pdf/g03.pdf">https://www.okumuragumi.co.jp/technology/engineering/pdf/g03.pdf</a>	・汎用の設備に自動制御機器を付加し、総合的な自動運転が可能である。 ・打設場所において打設指揮者の指示により、コンクリートの混練予約・混練指示、自動運転状況の把握が可能であり、さらにワンマンコントロールで自動運転の管理が可能である。 ・手動運転と同程度の能率でコンクリート打設が可能である。 ・バッチャープラント、トランスファーク、クレーンそれぞれの自動運転化によるコストダウンが可能である。 ・種々のインターロックによるヒューマンエラーの防止等による安全性が向上する。	特許 NETIS 技術審査証明	○ - ○
30	ダム工 ケーブルクレーン自動化運転システム	オペレータが運搬先の目標位置を設定するだけで、コンクリートバケットを受け取るパンカ線からコンクリートを放出する堤体ホッパまでの往復運転を全自動で行う。	鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/ict/automation/index.html#!body_05">https://www.kajima.co.jp/tech/ict/automation/index.html#!body_05</a>	・コンクリートバケット運搬ルート上の侵入禁止エリアを容易に設定できるため、障害物とコンクリートバケットとの衝突を確実に防止できる。また、コンクリートバケットの誤開放防止装置を備えている。 ・オペレータの技能差による運搬能力のバラツキがなくなり、安定したコンクリート打設サイクルを確保することが可能である。 ・ケーブルクレーンの加減速時に発生する振れを打ち消す制御を行いながら運転するため、目的位置への正確かつスムーズな運搬が可能である。さらに、横行トロリを牽引するワイヤのたるみ（横行索サグ）に起因する応答遅れを都度計算し、横行停止位置の補正を行う。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
31	ダム工 ダムコンクリート自動打設システム	コンクリートダムにおける、コンクリート製造設備への材料供給、コンクリートの製造（練混ぜ）、軌索式ケーブルクレーンによる運搬・打設に至る一連作業の完全自動化するものである。	清水建設(株)	<a href="https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2019/2018043.html">https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2019/2018043.html</a> <a href="https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2019/2019003.html">https://www.shimz.co.jp/company/about/news-release/2019/2019003.html</a>	・コンクリート打設に先立ち、コンクリートバケットの運搬先となる打設位置の3次元座標、投入するコンクリートの配合種別、数量等の打設計画を作成し、この計画データをシステムに入力するだけで、骨材貯蔵設備、コンクリート製造設備、トランスファーク、コンクリートバケット、軌索式ケーブルクレーン等の各設備が連動して、一連の作業を完全自動で繰り返し実行する。 ・各設備の自動化にとどまらず、全設備で一貫して自動運転するとともに、特に技術的に困難な軌索式ケーブルクレーンの自動振れ止めや着床等、位置座標の3次元的な制御を行い、自動化を達成している。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -

工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考		
32	その他 EagleEyeII (イーグルアイズ)	建設機械・産業用車両に後付けでも取り付け可能なAI(ディープラーニング)搭載人物検知警報カメラシステム。防水防塵筐体、振動試験済。 AI技術を用いており、より正確に人物(立位、座位、転倒など、複雑な人物の姿勢)を検出する事が可能である。		(株)アクティオ	レンタル <a href="https://www.aktio.co.jp">https://www.aktio.co.jp</a> メーカー <a href="http://www.reglus.co.jp/">http://www.reglus.co.jp/</a>	カメラメーカーとして、ISP、レンズ歪み補正、画像鮮明化技術などの前処理を行う。 事前にディープラーニングの開発環境で人物の学習及び誤検知軽減学習を行い、EagleEyeIIでは学習結果をFPGAで画像認識(推論)のみを行わせるシステム。EagleEyeII内に独自のCNNを搭載しているため、全てエッジで行う事が可能である。クラウドやGPUサーバーなどの通信・ネットワーク接続設備が不要で、リアルタイムに人物検出を実現する。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -	NETIS申請中
33	その他 スマートケーソン®	ケーソン沈設中の姿勢や地盤情報を三次元モデルで可視化するとともに、施工情報等の計測データを一元管理・データベース化できるシステムである。 ケーソンの姿勢や沈設状況を容易に把握でき、掘削・圧入等の姿勢制御に反映させることで、高精度の沈設、作業の省力化が可能である。		(株)安藤・間	-	・【施工情報の可視化】 ケーソンの位置・姿勢や、刃口反力・周面摩擦力等の計測結果を集約し、三次元モデルやグラフにより可視化することで、沈設状況を容易に把握できる。 また、ケーソンの姿勢変化の傾向や作用荷重をリアルタイムに把握し、掘削・圧入等の姿勢制御に反映することで、安全かつ高精度の沈設が可能である。 ・【タイムラプス映像による数値化】 ケーソンを見渡せる位置にカメラを設置し、昼夜を問わず動画を撮影、保存することで、コンクリート締固めの平面位置管理や掘削沈設時の均等掘削管理を随時適切に行うことができる。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -	
34	その他 セグメント製作精度管理システム	製作したセグメントの出来形を計測して製作精度を管理し、出来形をつなぎ合わせることによって架設後の構造物の線形を予測する。予測線形が管理限界値を超えると判断される場合、それ以降に製作するセグメント製作値の最適計算を行って補正値を算出する。		鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_08">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_08</a>	製作管理、出来形管理、線形管理の3つのパートで構成される。以下の特徴を示す。 ・計測システムを油圧ジャッキ制御システムと連動させることにより、セグメント製作管理の自動化が可能である。 ・縦断線形、平面線形、ねじれの各々について、補正計算によりセグメント最適製作値を算出できる。 ・線形に急激な折れ角を生じさせないように、数セグメント先まで考慮した最適製作値を算出することも可能である。 ・第1セグメントの設備角度が線形全体に与える影響は大きいので、この最適値を算出できる。セグメントを全数製作する前に最適設置角度を算出し、以後製作するセグメント最適製作値の算出に反映させることも可能である。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -	
35	その他 上げ越し管理システム	完成時の出来形に許容範囲を超える誤差が生じることが予測される場合には、上げ越し量の計画値に対して施工中に適宜補正を行う必要がある。中でも橋脚高が非常に高い場合は、桁の変形よりも橋脚のたわみが橋面出来形に大きく影響を与えるので注意が必要となる。 上げ越し量の補正値の算出にあたっては、施工中のコンクリート打設やPC鋼材の緊張による主桁形状の変化に基づき、現場の状況に応じて誤差の要因を推定して行う。		鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_07">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_07</a>	・上下床版の温度差による主桁の変形のほか、高橋脚のたわみによる主桁の傾斜に留意している。上床版の温度変化に対しては、主桁に埋設した熱電対を用い、橋脚の傾きは柱頭部に設置した傾斜計を用いてリアルタイムに計測している。 ・上げ越し実測値と設計値を逐次比較し、誤差要因を分析し得られた誤差の傾向や影響度を踏まえて型枠セット高さを補正し、上げ越し管理の精度を向上させている。	特許 NETIS 技術審査証明	- - -	

工種	技術名称 (商品名称)	概要	会社名	URL	特徴	技術に対する技術審査の有無	備考
36	その他 PC鋼材自動緊張管理システム	<p>緊張用ポンプの圧力値と鋼材の伸び量の読み取りとグラフ作成をセンサとノートPCにより自動化することで、緊張管理の精度をこれまでの10倍に向上させるとともに、省力化および読み取りミスなどのヒューマンエラーを未然に防ぐことが可能である。緊張作業中に作業員が伸び量計測のためにジャッキに近づく必要がなくなり、作業の安全性も向上させるシステムである。</p>	鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_06">https://www.kajima.co.jp/tech/c_ict/construct/index.html#!body_06</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>緊張ポンプのハンドルレバーを中立にした場合、緊張ジャッキ側で2MPa程度の圧力損失が確認されており、この差をPC緊張管理に反映することで正確な緊張力を導入することができる。</li> <li>読み取り値の見誤りや聞き間違いなど、人為的ミスを回避することができる。圧力センサ（分解能 0.1MPa）および変位センサ（分解能 0.1mm）と従来より10倍の精度向上となる。</li> <li>通信方法を無線にすることで、有線によるケーブルの取り回しの解消と長大スパンに必要なケーブルをなくすことができ、作業性が向上する。適用試験では、200mのスパンまでデータ通信できることを確認している。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -
37	その他 光ファイバーを用いたPC張力計測システム	<p>PCケーブルの製作工場では光ファイバーをあらかじめPCケーブルの全長にわたって組込み、一体化する。この一体化したPCケーブルを緊張した際、光ファイバーに生じるひずみを計測することで、張力の分布を評価。PCケーブルに光ファイバーを直接組込むタイプ（裸線型）と、内部充てん型エポキシ樹脂被覆PCケーブルの被覆内に光ファイバーを埋設するタイプ（ECF[Epoxy Coated and Filled]型）の2種類を開発し、橋梁への適用を想定した各種実験により、その計測性能を確認している。</p>	鹿島建設(株)	<a href="https://www.kajima.co.jp/news/press/201610/27-cl-j.htm">https://www.kajima.co.jp/news/press/201610/27-cl-j.htm</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁工事において、内ケーブルおよび中央連結下床版ケーブルに裸線型、外ケーブルにECF型のケーブルを適用し、緊張作業時の張力、ならびに定着後の導入張力の分布を計測した。この結果両タイプともに、PCケーブルの全長にわたって張力の分布が精度よく計測できることを確認した。</li> <li>内ケーブルでは、光ファイバーを定着部から箱桁内部まで延長し、供用中でも計測できる位置にて再計測を行ったところ、PCケーブル全長にわたって導入張力の分布を計測でき、維持管理にも適用できることを確認した。</li> <li>本技術を利用することで、従来困難であった定着後のPCケーブル全長にわたる導入張力の分布計測が可能となる。</li> <li>PC構造物の健全度を効果的に把握できるため、維持管理、さらには大地震発生後の二次被害の防止や応急復旧対策にも大いに寄与するものと考えている。</li> <li>今後は、斜面や法面の崩壊防止に用いるグラウンドアンカーへの応用も視野に、さらなる開発を進めている。</li> </ul>	特許 NETIS 技術審査証明	- - -