

令和2年6月17日

国土交通省中部地方整備局

## 現場ニーズと技術シーズのマッチング

### 5つの技術について現場での適応性を確認！

### i-Constructionの推進・新技術の導入を加速

国土交通省では、建設現場の生産性向上を図る「i-Construction」の推進により、誰でも働きやすい現場を目指しています。そのため、新技術を建設現場に取り入れることを目的に、建設現場のニーズと技術シーズをマッチングさせる取組を行ってきています。

中部地方整備局では、昨年3月に成立したマッチング技術のうち5つの技術について、現場試行を行い現場ニーズに対する適応性の確認を行いました。

今後も、引き続き、新たなマッチング、現場試行を実施して、生産性向上に資する新技術の発掘、また、それら技術の建設現場への導入を推進していきます。

#### 1. 現場試行技術一覧

別紙－1

#### 2. 現場試行結果

別紙－2－1 ～ 別紙－2－5

#### 3. その他

中部地方整備局ホームページ 「建設関係情報：新技術・NETISに関する情報」に情報を掲載いたします。

<https://www.cbr.mlit.go.jp/architecture/netis/netis-index.html>

#### 3. 配布先

中部地方整備局記者クラブ

#### 4. 問い合わせ先

国土交通省 中部地方整備局 企画部 施工企画課 TEL：052－953－8180

機械施工管理官 永田 基 （ながた もとゐ）

課長補佐 鈴木 孝之（すずき たかゆき）

i-Constructionを推進するための現場ニーズ・技術シーズのマッチングによる新技術の現場試行について

## R1年度 現場試行技術一覧

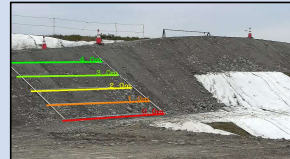
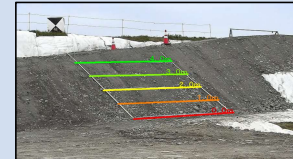
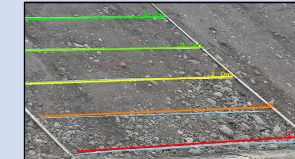
| 現場ニーズ                                                          | 技術シーズ                          | シーズ提供者            |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 地震時にリアルタイムで各種構造物の変状を把握したい。                                     | 地上レーザ計測による堤防変状検知               | 三菱電機<br>株式会社      |
| 地震時にリアルタイムで各種構造物の変状を把握したい。                                     | 地震後各種構造物の構造健全性リアルタイム診断法        | 合同会社<br>建築構造技術研究所 |
| 堤防の変位、護岸等の劣化状態について、写真映像やカメラ映像を用いて簡易に把握したい。（目視による一次点検の効率化を図りたい） | ステレオ計測システムを活用した堤防点検技術          | 中央コンサルタンツ<br>株式会社 |
| 堤防の変位、護岸等の劣化状態について、写真映像やカメラ映像を用いて簡易に把握したい。（目視による一次点検の効率化を図りたい） | 3Dレーザスキャナー一体型カメラによる堤防、護岸等の変異把握 | 三菱電機<br>株式会社      |
| 橋梁点検や構造物点検等において、コンクリート構造物のひび割れ状況を目視以外の方法で把握したい。                | ドローンによる近接目視点検支援技術              | 三信建材工業<br>株式会社    |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 技術名    | 地上レーザ計測による堤防変状検知                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| シーズ提供者 | 三菱電機株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 技術概要   | 映像監視およびレーザ測距機能を有する3Dレーザスキャナー一体型カメラを用いた定点自動計測により、河川管理施設等の変状を監視。変状箇所（位置座標）と増減した変化量（体積）を算出し表示する技術。                                                                                                                                                                                                                                  |
| 試行状況   | <div>地点A<br/>対象全体の点群データを取得可能なように3地点から計測を行う</div> <div>地点C</div> <div>地点B</div> <div>搬入路（測定対象）</div> <div>3Dレーザスキャナ</div> <div>変状抽出画面</div> <div>地形状況監視システム</div> <div>体積変化量を数値表現（増加量・減少量を色別に表示）</div> <div>変化量 +334m2<br/>増加量 349m2<br/>減少量 15m2</div> <div>施工着手前後の、変状抽出（土砂堆積変化量）を行い、実測量データとの比較により、定量的な現況把握が行えているかの検証を行った。</div> |
| 有効性    | ・今回技術（変状抽出サーバ適用によるオンライン自動解析）を用いることで、定点自動計測、オンライン自動解析が可能となり、リアルタイム性の向上が図れるとともに、現地に赴く必要性がないことから現況を安全に把握することが可能となる。                                                                                                                                                                                                                 |
| 経済性    | ＜変状抽出サーバ適用による計測データのオンライン自動解析＞ イニシャルコストとして以下が必要。<br>※現場機器（3Dレーザスキャナー一体型カメラ、高機能カメラ制御部、LAN-SW）、中央機器（変状抽出サーバ、操作端末）                                                                                                                                                                                                                   |
| 安全性    | 変状抽出サーバ適用によるオンライン自動解析の場合、<br>・屋外常時設置による定点自動計測および中央機器による遠隔監視が可能であるため、危険性はない。<br>・堤防浸食等の災害発生等で現場立ち入りが行えない状況下でも遠隔から安全に現況把握が可能。                                                                                                                                                                                                      |
| 耐久性    | ・3Dレーザスキャナー一体型カメラは、防塵防水性能としてIP66を実現。耐塩害塗装による耐久性を有する。                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 作業性    | ＜運用面＞<br>・スケジュールによる定点自動計測が可能であり、操作性は簡便である。<br>・レーザ測距最大可能距離である300mおよび天候（降雨時の計測は不可）を考慮した計測が必要。<br>＜施工面＞<br>・屋外常時設置が必要なため、カメラポールおよび機側装置を含めた設置スペースの確保が必要。<br>・現場機器に対する商用電源の確保が必要。                                                                                                                                                    |
| 汎用性    | ・河川堤防以外でも、“道路法面”、“河川中州”、“河川河口”、“海岸浸食”、“積雪”等の変状監視に適用可能。<br>・平面直角座標系データへ変換することも可能であり、管理標定点毎の河川横断面管理等、高度な河川維持管理業務に対する支援も可能。                                                                                                                                                                                                         |
| 評価     | 試行現場検証により、公募ニーズについての適用が可能であることを確認した。                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

# 地震時にリアルタイムで各種構造物の変状を把握できる技術

| 技術名    | 地震後各種構造物の構造健全性リアルタイム診断法                                                                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| シーズ提供者 | 合同会社建築構造技術研究所                                                                                                                                         |
| 技術概要   | 土木構造物に設置した振動計により、常時の振動特性を把握し、地震時及びその影響後の振動特性の変化を確認することで、低コスト、高精度かつリアルタイムで、構造物の損傷度合および損傷箇所を推定する技術。                                                     |
| 試行状況   | <div> <div>振動計側点</div> </div> <div> <div>加速度計外観</div> </div> <div> <div>加速度計設置状況</div> </div> <div> <div>振動数計測結果</div> </div>                         |
| 有効性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・比較的安価な加速度計の短期計測により、橋梁の固有振動数および振動モードを同定できる。</li> <li>・耐震性評価、リアルタイム性の維持にはさらなる研究が必要。</li> </ul>                  |
| 経済性    | <p>&lt;短期（日単位）計測の場合&gt; 設備費のみ 50万円程度</p> <p>&lt;長期（週単位）計測の場合&gt; 配線工事などの費用が発生。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・データ分析などの技術料が必要。</li> </ul> |
| 安全性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・加速度計が軽量で、構造体に固定で設置するため、落下などの危険性が低い。</li> <li>・橋脚、橋桁下部、歩道脇などの車・人が通らないところに設置するため、被害リスクが低い。</li> </ul>           |
| 耐久性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・長期計測の場合は耐久性をもつ加速度計が望ましい。（一方向10万円程度の加速度計で、約10年間の継続計測可能）</li> </ul>                                             |
| 作業性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・設置場所により、高所作業車や橋梁点検車が必要となる。</li> </ul>                                                                         |
| 汎用性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・連続桁橋に適用できることが確認できた。</li> </ul>                                                                                |
| 評価     | 試行現場検証により、公募シーズの達成のための土木構造物の振動計測、振動特性が抽出されることを確認した。                                                                                                   |

| 技術名    | ステレオ計測システムを活用した堤防点検技術                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| シーズ提供者 | 中央コンサルタンツ株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 技術概要   | 現場での撮影のみで、2台のデジタルカメラによる三角測量の原理を用いて、2点間距離、角度、面積などを計測できる。さらにデジタル画像関連技術により3次元点群データを高速に生成でき、堤防点検に適用することで効率化が図れる技術。                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 試行状況   |  <b>ステレオカメラ</b><br> <b>3次元情報取得</b><br> <b>ひび割れ計測</b><br> <b>水上での高さ計測</b> |
| 有効性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の目視点検に比べ、省人化、精度向上が図れ、また記録漏れによる再計測リスクがない。</li> <li>・3Dレーザースキャナと比較しても、経済性、作業性において有効。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 経済性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・撮影した画像上で計測が可能であり現場での省人化が図れる。</li> <li>・危険箇所の計測に伴う安全対策費が不要となる。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 安全性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・危険箇所での直接目視、計測が不要で、安全な場所からの写真撮影のみで安全性が向上する。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 耐久性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・カメラは定期的にキャリブレーションを実施することで精度を保持できる。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 作業性    | <p>現地での作業は撮影のみであり簡易である。</p> <p>道路上の計測の場合、歩道等安全な場所からの撮影のみで、車両の通行を妨げない。</p> <p>&lt;自然条件に関する制約&gt;：夜間、雨天、霧での計測は不可。ただし、夜間の場合照明設備で対応可。</p> <p>&lt;技術の取り扱いに関する難易度&gt;：解析作業に専用ソフトは必要であるが、専門知識はなくても可。</p>                                                                                                                                                                                                                 |
| 汎用性    | <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路・河川・砂防のコンクリート構造物管理に活用可能。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 評価     | <p>試行現場検証により、公募ニーズに対して、本技術が適応可能であることを確認した。</p> <p>一次点検への活用にあっては、運用の検証が必要。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| 技術名    | 3Dレーザスキャナー一体型カメラによる堤防、護岸等の変異把握                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |
| シーズ提供者 | 三菱電機株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
| 技術概要   | 堤防、護岸等を映像監視およびレーザー測距機能を有する3Dレーザスキャナー一体型カメラでレーザー測距することにより、変位を簡易に把握する技術。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |
| 試行状況   | <div>3Dレーザスキャナー一体型カメラ</div> <div><div>カメラ部</div><div>レーザー測距部</div></div> <div>AR基準線が、カメラのズームや旋回に追従することを確認。</div> <div>右旋回時</div> <div>中央</div> <div>ズームアップ時</div> <div>2地点間距離の確認</div> |  |  |  |
| 有効性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・あらかじめ進捗管理高さに計画AR基準線を描画しておく事で、計画AR基準線に対する差分を操作画面で目視確認する事が可能。</li><li>・測定対象までの距離が離れるほど2点間距離測定の誤差は大きくなるが、適用場所での誤差を考慮した運用により変移把握に適用できる。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
| 経済性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・屋外に固定設置すれば、現地に行かなくとも対象物の変化を操作PCのWebブラウザ画面で確認できるため、現地に行って対象物の変化を確認する必要が無くなる。よって確認のための移動時間が節約でき、業務効率化が可能。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |
| 安全性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・屋外常時設置による定点遠隔監視が可能であるため、危険性はない。</li><li>・堤防浸食等の災害発生等で現場立ち入りが行えない状況下でも遠隔から安全に現況把握が可能。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
| 耐久性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・3Dレーザスキャナー一体型カメラは、防塵防水性能としてIP66を実現。耐塩害塗装による耐久性を有する。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
| 作業性    | <div>&lt;運用面&gt;</div> <ul style="list-style-type: none"><li>・制御装置と併せて操作PCのWebブラウザ画面でAR基準線表示、2地点間距離測定操作が完結できる。</li><li>・レーザー測距最大可能距離である300mおよび天候（降雨時は計測可能距離が短くなる）を考慮する必要がある。</li><li>・測距精度（±5cm@300m）より、クラック等の微小な長さ測定は出来ない。</li></ul> <div>&lt;施工面&gt;</div> <ul style="list-style-type: none"><li>・屋外常時設置が必要なため、カメラポールおよび機側装置を含めた設置スペースの確保が必要。</li><li>・現場機器に対する商用電源の確保が必要。</li><li>・現場機器と中央機器間におけるIPネットワーク回線が必要。</li></ul>                                                                                                      |  |  |  |
| 汎用性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・工事現場で落石、崩落があった場合などは、2点間距離測定機能及びメジャー表示機能を活用する事で、その被害の程度（落石の大きさ、崩落範囲など）を速やかに把握し、対策立案に役立てることが可能。</li><li>・AR基準線を量水標の代替手段として活用することで、量水標が設置されていない場所の増水時の水位の危険度を把握することが可能。</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |
| 評価     | 試行現場検証により、公募ニーズについての適用が可能であることを確認した。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |



# 橋梁点検や構造物点検等において、コンクリート構造物のひび割れ状況を 目視以外の方法で把握できる技術

記者発表  
別紙-2-5



国土交通省  
中部地方整備局

| 技術名    | ドローンによる近接目視点検支援技術                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| シーズ提供者 | 三信建材工業株式会社                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 技術概要   | 橋梁下、屋内などGPSデータが取得できない箇所において、自己位置推定機能と衝突回避機能を備えたドローンを用い、搭載したカメラで構造物を撮影。撮影画像を解析ソフトウェアを用いて図面と合成、ひび割れ等損傷箇所の特定を行う技術。                                                                                                                                                        |  |
| 試行状況   |                                                                                                                                                                                      |  |
| 有効性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・GPSデータが取得できない橋梁下などでも自律飛行による撮影が可能。</li><li>・高所作業、法面上での作業が不要となり安全性が向上する。</li><li>・外業の効率化と、内業における調書作成の自動処理サポートにより、点検作業の効率化となる。</li></ul>                                                                                           |  |
| 経済性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・高所作業車、橋梁点検車が不要となり、また、現場作業の所要日数が軽減するため、経済性が向上する。</li></ul>                                                                                                                                                                       |  |
| 安全性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・作業員が高所作業を行う必要がなくなるため、安全性が向上する。</li></ul>                                                                                                                                                                                        |  |
| 耐久性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・モーター関連機器は総飛行時間 1 0 0 時間を目安に交換。</li><li>・バッテリーの寿命は 5 0 サイクルの放充電が目安。</li></ul>                                                                                                                                                    |  |
| 作業性    | <p>＜適用可能な範囲＞：自己位置推定機能の関係上、水面上や樹木、雑草が生い茂った上空は不適な場合がある。</p> <p>＜作業スペース＞：設置スペースは 5 m × 5 m 程度。また、第三者の接近を防ぐため飛行高度と同程度の水平距離を作業区域として設置。</p> <p>＜自然条件に関する制約＞：地上風速 5.0 m/s 以下。晴天または曇天。雷、濃霧、粉塵等は飛行を中断する。</p> <p>＜技術の取り扱いに関する難易度＞：機体の操縦は、国土交通省航空局に登録された操縦者。また、基地局ソフト等の講習が必要。</p> |  |
| 汎用性    | <ul style="list-style-type: none"><li>・陸上の橋脚、床板であれば適用可能。</li></ul>                                                                                                                                                                                                     |  |
| 評価     | 試行現場検証により、公募ニーズについての適用が可能であることを確認した。                                                                                                                                                                                                                                   |  |