



令和4年1月12日14時00分
資料配布 近畿地方整備局

優れた新技術を発掘しました

～令和2年度の現場ニーズと技術シーズをマッチングした技術の現場試行結果～

令和2年度の新技術に関する現場ニーズと技術シーズのマッチングの取り組みにおいて、マッチングが成立した9技術の現場試行の結果を公表します。

■近畿地方整備局では、「新技術の発掘」や「企業間の連携」を推進し、新技術の開発促進、普及拡大を図ることを目的に、現場ニーズと技術シーズをマッチングさせる取り組みを令和元年度より行っております。この度マッチングが成立した9技術の現場試行結果を公表します。

1. 令和2年度現場試行技術一覧表 資料1
2. 現場試行結果 ※技術の詳細については、資料2～資料10をご覧ください。
 - ①道路除草のコストを縮減する技術 資料2
 - ②道路の路面凸凹状況と位置情報を自動記録する技術 資料3・資料4
 - ③橋梁補修の際の鉄筋探査及び埋設管の配置を探る技術 資料5
 - ④ダム湖内の堆積土砂の堆砂状況を安価で計測する技術 資料6
 - ⑤伐採せずに法面の変位を計測する技術 資料7
 - ⑥衛星画像を活用した河川状況モニタリング及び長期的な変遷を把握する技術 資料8
 - ⑦河川構造を3次元測定し不法占用等の早期発見を行う技術 資料9
 - ⑧街路樹の診断から管理まで行う技術 資料10

(参考) 近畿地方整備局HP「現場ニーズと技術シーズのマッチング」

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

<取扱い>

<配布場所> 近畿建設記者クラブ 大手前記者クラブ

<問合せ先>

国土交通省 近畿地方整備局

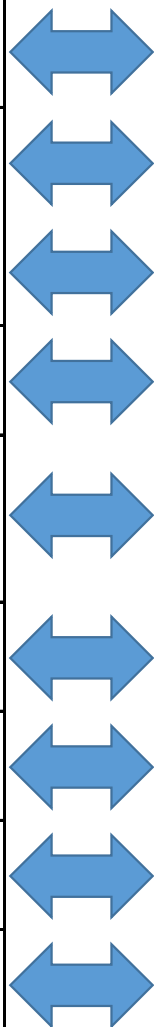
TEL:06-6942-1141(代表) 06-6920-6023(直通) FAX:06-6942-4439

企画部 施工企画課 課長 勝田 健史 (かつた たけし)

企画部 施工企画課 建設専門官 中山 実 (なかやまみのる)

令和2年度 現場試行技術一覧表

番号	ニーズ	ニーズ提案事務所
①	道路除草のコスト縮減について	兵庫国道事務所
②	道路の路面凸凹状況と位置情報を自動記録したい	奈良国道事務所
③	橋梁補修の際の鉄筋探査（第2鉄筋までわかるようなもの）及び埋設管の配置	京都国道事務所
④	ダム湖内の堆積土砂の堆砂状況を安価で精度よく確認したい	紀の川ダム統合管理事務所
⑤	伐採せずに法面の変位を計測したい	兵庫国道事務所
⑥	衛星画像を活用した河川状況モニタリング及び長期的な河道の変遷の把握	姫路河川国道事務所
⑦	河川構造を3次元測定し不法占用等の早期発見を行う	琵琶湖河川事務所
⑧	街路樹の診断から管理まで	大阪国道事務所

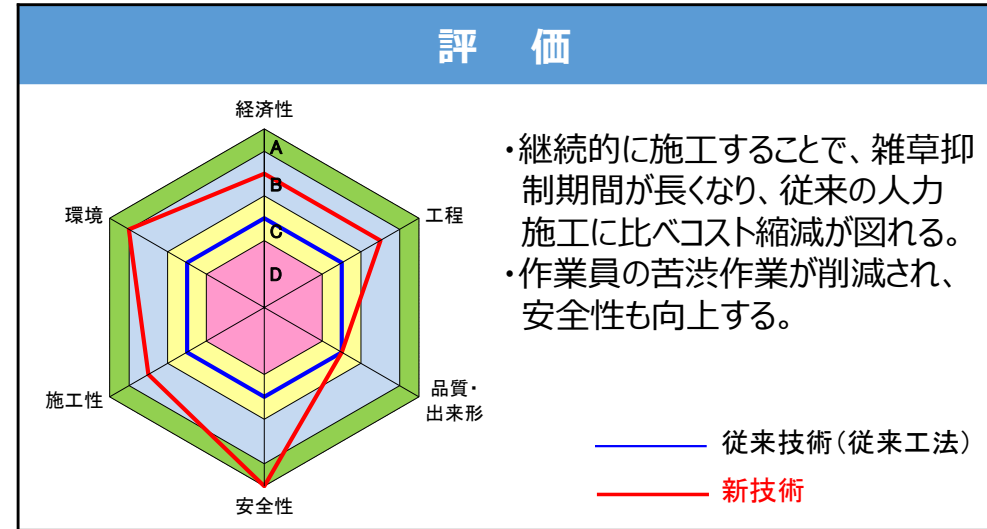


番号	サービス	サービス提案者
1	高温水道路除草システム	日本ロード・メンテナンス株式会社
2	IRIワイヤレス路面測定技術	株式会社ニュージェック
3	一般走行車両の走行データを活用した道路見守りサービス	朝日航洋株式会社
4	広帯域超音波を用いたコンクリート探査機 SEEC	株式会社アルファ・プロダクト
5	水中地形および堆砂状況の自動計測技術（ローコストマルチビームソナーと無人自律船による3D地形計測）	古野電気株式会社
6	クリノポールによる法面変状観測	応用地質株式会社
7	SAR衛星画像を河川管理に用いるための解析・ライブラリ作成技術	応用地質株式会社
8	3次元点群ブラウザを用いた変位解析による占用箇所（異常箇所）の抽出	応用地質株式会社
9	樹木の総合管理サービス	応用地質株式会社

技術名	高温水道路除草システム 【日本ロード・メンテナンス株式会社】	
ニーズ概要	道路除草（縁石部分等）のコストを縮減したいため、新技術を開発し活用したい	
技術概要	<p>・高温水を利用して雑草の植物根のタンパク質の構造を変成（破壊）することにより植物根を死滅させて枯らすことで、従来の手刈りによる除草に比べて施工性・経済性を向上させることができる。</p> <p>【主要機械・設備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・温水高圧洗浄機（エンジン式、ボイラー付き）：1台 ・水タンク（1000L）：1基 ・4tトラック：1台 	<p>The diagram illustrates the physiological processes of a plant: photosynthesis (光合成), transpiration (蒸散), and respiration (呼吸). It shows the flow of water (水の流れ) and nutrients (養分の流れ) from the roots (根) to the leaves (葉) and fruits/seeds (果実・種子). A red starburst labeled '変成' (transformation) indicates the effect of high-temperature water (高温水) on the root system. The photo shows a worker using a high-pressure water spray to treat weeds along a road curb.</p>
試行状況	<p>兵庫県西宮市戸崎町1丁目（国道2号線上り12.80KP）付近にて、80mの範囲を8か所に区割りし、高温水散布の時間や作業方法を変化させて試行を行った。試行期間は、2021年7月2日から2021年10月1日である。</p> <p>本技術による高温水処理後、雑草の状態を把握するため経過観察（3日後、5日後、2週間後、4週間後、2ヶ月後、3ヶ月後）を行った。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>施工前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>4週間後</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2ヶ月後</p> </div> </div>	

	従来技術（人力施工）	新技術（高温水道路除草システム）		評価	
経済性	・土木工事標準歩掛：426円/m ・1日あたりの施工量：330m	・自社歩掛：347円/m ・1日あたりの施工量：500m ※上記のほか施工条件の把握および施工散布量算出のため、別途費用（事前調査・照合分析）が必要となる。	〔従来技術より優れる〕	B B 〔従来技術より優れる〕	試行した現場条件では経済性は従来と比べ19%の向上となる（事前調査費・照合分析費除く）。
工程	腰を曲げての人力施工であり、3名での施工で1日あたり330mが標準である。	1日あたりの施工量が500mとなり、従来技術にくらべて施工日数の削減が見込まれる。	〔従来技術より優れる〕	B B 〔従来技術より優れる〕	従来的人力施工に比べ34%の工期短縮となる。
品質・出来形	雑草を刈ることはできても、根まですべてを掻き起こすことができないため、10日程度で新たな芽が出てくる。	1年草は根も枯死させるため、雑草抑制期間が手刈りより長くなる。多年草は1度枯れたものの、3か月後新たに芽吹いた。	〔従来技術と同等〕	C C 〔従来技術と同等〕	施工条件の把握および施工散布量の調査を事前に行うことで、多種の雑草を枯れさせることができる。
安全性	車道上に作業員3名、加えて交通整理員2名で人力施工をしている。	・水圧を抑制し、温水を散布するため、高温の水が作業員、第三者飛散する事はなく作業が行なえる。 ・車線規制が困難な場所でも、機械を下ろして歩道上での作業が可能のため、渋滞や事故の防止に繋がる。	〔従来技術より極めて優れる〕	A A 〔従来技術より極めて優れる〕	ノズルから直接地面に温水を散布しており、飛散も見受けられなかった。交通規制時間の短縮により、作業員・交通誘導員の危険性が減少した。
施工性	ハサミや鎌を用いた人力施工をしている。	機械による温水の散布作業であるため、直立姿勢での作業となり作業員の苦渋性が軽減される。	〔従来技術より優れる〕	B B 〔従来技術より優れる〕	腰を曲げての苦渋作業が削減されたため、従来の手狩りに比べて施工性が向上する。
環境	現在は人力施工であるため、除草後の草の処理として、若干の環境負荷がある程度。	作業薬剤などは使用せず温水による作業なので、環境への影響はなく、自然に優しい。	〔従来技術より極めて優れる〕	A A 〔従来技術より極めて優れる〕	温水を活用するため、環境への影響はない。雑草が伸びる前であれば、除草後の処分は不要となるため、焼却処分がなくなる。
合計					B：従来技術より優れる

技術の成立性	・コストの削減、施工性の向上を図ることができる。
実用化	・施工散布量の事前調査を行うことで、より効果的な除草技術となることが見込まれる。
活用効果	・ガードレール等の障害物がある場合の除草作業として、十分に活用可能である。 ・継続的に施工することで、雑草抑制期間が長くなり、従来的人力施工に比べかなりのコスト削減が図れる。
将来性	・温水を活用する技術のため、環境へやさしい技術である。
生産性	・1日あたりの施工量が増え、手狩りより雑草抑制期間が長くなることから生産性の向上が見込める。



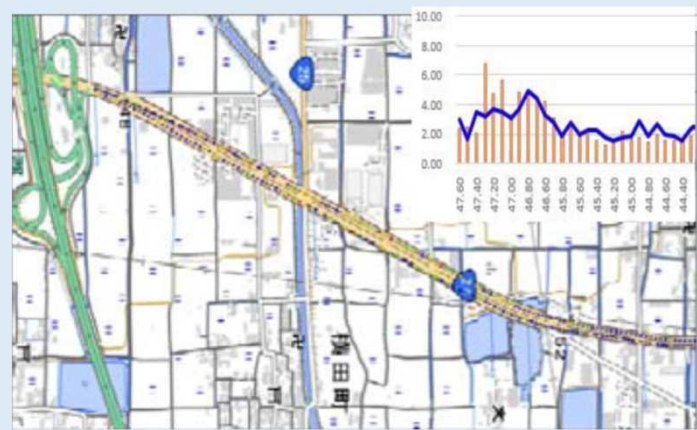
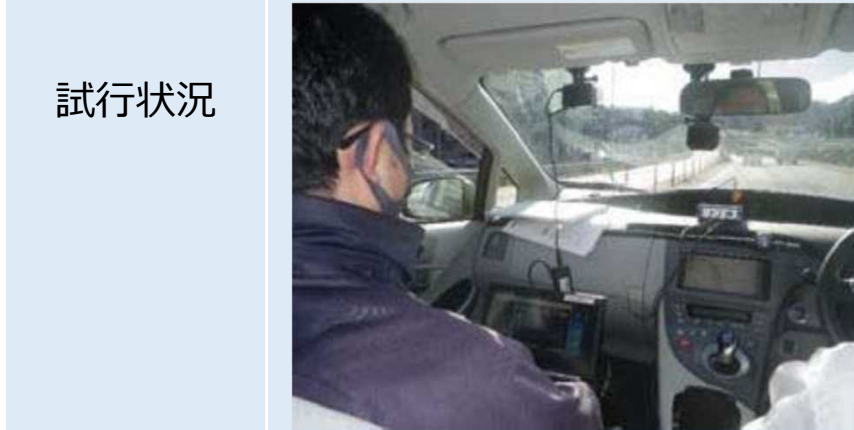
技術名 IRIワイヤレス路面測定技術 ～ACTUSによる路面モニタリング～ 【株式会社ニュージェック】

ニーズ概要 道路の路面凹凸状況と位置情報を自動記録したい

技術概要 本技術は、IRI簡易計測システム「ACTUS : Advanced Compact Telecommunications Unwired-accelerometer System」を用いて試験走行を実施し、評価結果をリアルタイムに示すものである。ACTUSは、加速度センサー及びGPSにより構成され、汎用車に設置が可能であるとともに、取得データはワイヤレス方式により測定車搭載のモバイルPCへ送信を行うものである。本装置において道路管理の実情に即した簡易舗装点検に資するとともに、道路管理者費用の低減に繋がる次世代指向の路面平坦性モニタリングシステムである。



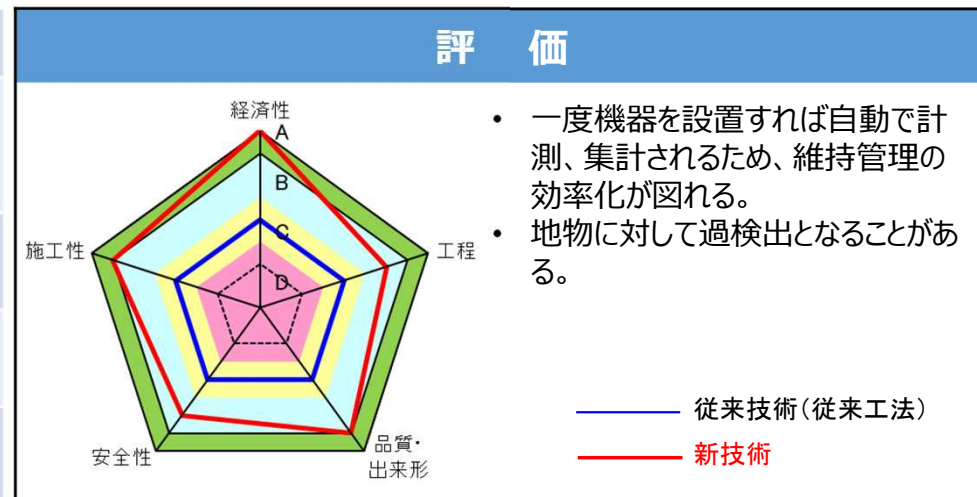
試行状況 2020年12月、奈良国道事務所管内国道24号（一般道）、名阪国道（自専道）において、路面凹凸（IRI）計測を行った。第1回マッチングより誤差軽減を目的としたソフトウェアの改良を行い、さらに正確な位置情報を得るために、高精度で高速計測が可能な「GNSS-RTK」を活用した。精度検証のために従来型の路面性状調査車両と併走し、より信憑性の高いデータ比較を行った。

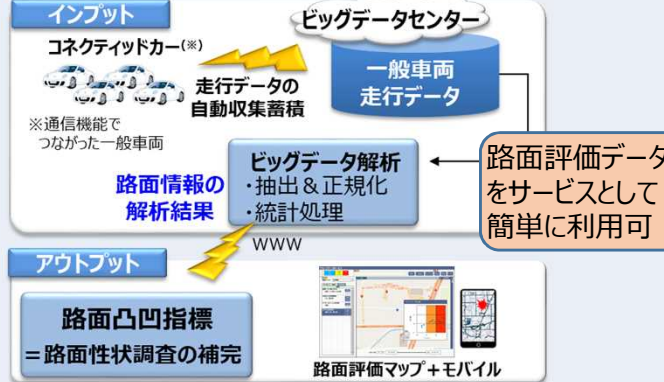




ACTUS計測状況 路面凹凸情報の記録 計測状況 (ACTUS + 路面性状車)

	従来技術（路面性状測定車）	新技術（ACTUS）	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査：37.5万円（調査延長100kmあたり） 路面性状測定：165.3万円 机上作業：89.7万円 計292.5万円	<ul style="list-style-type: none"> 現地調査：28.9万円（調査延長100kmあたり） 机上作業：116.4万円 機械経費：23.2万円 計168.5万円	A （従来より向上する） 現地計測費の効果が高く、全体で約42%の削減となった。
工程	（調査延長100kmあたり） ・27日（現地作業10日）	（調査延長100kmあたり） ・20日（現地作業3日）	B （従来よりやや向上する） 現地作業が約70%削減となり、全体で約25%の工期短縮となった。
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> 一般道IRIが上り：2.15、下り：2.27 自専道IRIが上り：2.23、下り：2.03 位置情報の精度はGPS使用 路面形状測定後に、数値評価が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般道IRIが上り：2.13、下り：2.17 自専道IRIが上り：2.29、下り：1.86 位置情報は高精度GNSSを活用することで、飛躍的に精度が向上した(1.0m以内) 路面の凹凸状態を日常的に、リアルタイムに数値評価することができる。 	A （従来より向上する） IRIの結果が従来型と比較して誤差率1.5%以内に評価され、高精度なプロット（平面図面上）が可能となった。
安全性	・路面性状測定車は特別仕様・装備の車両を用いて実走する。比較的大型で機器類等の突起が多い。	・普通自動車に機器を装備することが可能で、突起物等はなく、安全に走行できる。	B （従来よりやや向上する） 作業器の安全性（脱落等）、計測時の安全性（交通安全）、データの安全性が確保された。
施工性	・路面性状測定車にレーザ変位計（3台）が常設されており、設置の必要はない。	・加速度センサーの取り付けは、前回3時間程度であったが、マニュアル化により1時間に短縮した。	A （従来より向上する） 一度車両に機器を取り付けるとよいため、施工性は良い。
合計			平均：B

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> 精度の高い計測、記録、図化、データ蓄積が可能となった。
実用化	<ul style="list-style-type: none"> 高精度のIRI、位置情報の取得が可能となり、道路パトロール等時に、簡易的な高頻度モニタリングが可能であり、効率的な維持管理が実施できる。
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 現地計測費の削減効果が高い。 工程の短縮も図れている。
将来性	<ul style="list-style-type: none"> 長期的なモニタリングの実施により、管内のデータの蓄積を行い、将来の舗装の長寿命化計画に寄与できるようにする。
生産性	<ul style="list-style-type: none"> 普通車両でIRIが車両内で直読でき、その場で数値確認を行い、現地の状況を把握することができる。

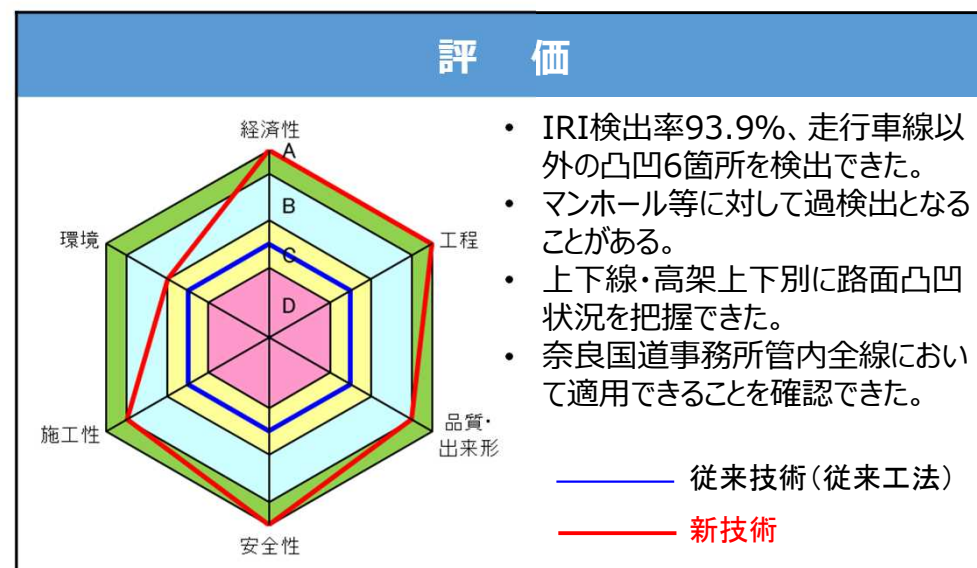


技術名	一般走行車両の走行データを活用した道路見守りサービス 【朝日航洋株式会社】	
ニーズ概要	道路の路面凸凹状況と位置情報を自動記録したい	
技術概要	<p>一般車両の走行ビッグデータを活用し、蓄積した路面の凹凸状況と位置情報から作成した路面評価マップ等を配信するサービスの提供</p> <ul style="list-style-type: none"> <導入の容易性> 点検のための走行不要で、従来の路面性状調査を補完するデータをクラウドや稼働中のシステム上で利用可能 <比較等の容易性> 路面性状調査と同様の10mごとの路面状況を比較可能、蓄積したデータによるモニタリングや経過観察が容易 <網羅性と持続性> 奈良国道事務所管内の全線においてデータ取得可能であり、過去～現在までの持続的なデータ取得が可能 	 <p>路面性状配信サービスの全体像</p>
試行状況	<p>本試行では、2019年1月～11月の期間のうち10時点の路面凸凹状況（凸凹指標値）を取得し、国道24号の一部（約31.7km）において、路面性状調査、路面補修前後、画像との比較を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> 路面性状調査結果との比較（2019年1月時点） →IRI 8mm以上（健全度Ⅲ）の9割以上で検出（一致）を確認 路面補修前後の比較（2019年8月～10月時点） →補修前後の改善度合いを凸凹指標値で定量化できることを確認 現地画像との比較（2019年11月時点） →凸凹指標値が悪い箇所の7割でひび割れ等の凸凹、2割程度で道路上地物を検出、複数車線の状況を検出できていることを確認 <p>本試行に利用した10時点の凸凹指標値を地図上に展開し、路面凸凹状況と位置情報を路面評価マップとして可視化できることを確認した。凸凹指標値は、奈良国道事務所の管理路線全体（約106km）において適用可能であることを確認した（2020年11月時点）。</p>	 <p>路面補修前後の変化</p> <p>補修前後で凸凹指標値が赤→青（悪→良）に変化</p> <p>IRIとの比較状況</p>  <p>クラウド配信サービスの地図情報画面</p>

一般走行車両の走行データを活用した道路見守りサービス

	従来技術（計測車両による路面性状調査）	新技術（道路見守りサービス）	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査：37.5万円（調査延長100kmあたり） 路面性状測定：165.3万円 計292.5万円 机上作業：89.7万円 ※間接費含まず 	<ul style="list-style-type: none"> 新技術による路面性状データ配信 663,000円/100km（1回あたり） 2,650,000円/100km（年4回）※間接費含む 	<p>A （従来より向上する）</p> <p>これまでの1/4のコストで路面性状調査を補完するデータの利用が可能となる。年4回としても経済性で勝る。</p>
工程	<ul style="list-style-type: none"> 27日（現地作業10日）（調査延長100kmあたり） 	<ul style="list-style-type: none"> データ計測に要する日数 不要 結果報告に要する日数 7.0日/100km 	<p>A （従来より向上する）</p> <p>計測のための走行が不要なため、オンデマンドで7日程度で成果がえられる。</p>
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> IRI 8mm以上の箇所 98箇所 	<ul style="list-style-type: none"> IRIに起因する凸凹検出率 92/98≒93.9% 走行車線以外の未確認箇所を6箇所検出 	<p>A （従来より向上する）</p> <p>従来技術と同等の結果を高頻度に把握でき、さらに走行車線以外の路面凸凹も把握可能となる。</p>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> 専用測定車両による計測のための走行が必要のため、計測機材の脱落等の対策が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 計測のための走行が不要 	<p>A （従来より向上する）</p> <p>計測のための走行が不要であり、安全性が向上する。</p>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 計測機器専門のオペレーターが必要 計測時の速度制限、渋滞時の再計測等が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 資格、専門知識等が不要 計測時の速度制限、渋滞時の再計測等が不要 	<p>A （従来より向上する）</p> <p>オペレーターや再計測が不要なため、施工性が向上する。</p>
環境	<ul style="list-style-type: none"> 現場での計測のための走行が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 走行済データのため現場での作業が不要 走行が不要で広域の路面凸凹を把握可能 	<p>B （従来よりやや向上する）</p> <p>計測のための走行が不要であり、追加の環境負荷がなく広範に活用できる。</p>
合計			平均：A

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> コネクテッドカー情報を利用して、路面凸凹状況と位置情報の自動記録というニーズは満たしている。
実用化	<ul style="list-style-type: none"> 上下線・高架上下別の10mごとの路面凸凹を把握でき、補修計画の精度向上に活用できる。車線別の状況が把握できるようになれば、路面性状調査の代替手法となりうる。
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> データ取得頻度の向上、走行車線以外の路面凸凹状況の把握が可能となり、現場対応への活用が見込める。
将来性	<ul style="list-style-type: none"> 他のプローブ情報を活用することで、情報精度の向上を図れる可能性がある。道路維持業務のDXへの寄与が見込める。
生産性	<ul style="list-style-type: none"> 業務のあり方を大きく改善・転換する可能性を秘めている。引き続き、情報取得の効率化、リードタイムの短縮、劣化や苦情の予測等を実現し、生産性の向上を果たしてほしい。



技術名 広帯域超音波によるコンクリート探査技術 [株式会社アルファ・プロダクト]

ニーズ概要 橋梁補修の際の鉄筋探査（第2鉄筋までわかるようなもの）及び埋設管の配置

技術概要

- ・本技術は発振と受振の2探触子法のコンクリート用超音波探査技術。
- ・通常の固定周波数ではなく、0.3MHz～1.5MHzの広帯域成分の超音波を使用する。コンクリートでは、厚さや劣化度等によって透過する周波数が異なるため、固定周波数では探査できないが、広帯域としてコンクリートで10m以上の探査を可能にした。
- ・コンクリートと土の境界や空洞の始まり・内部不良を検知でき、クラック深さ測定や複数層の鉄筋探査も可能である。また繊維シートや鉄板の上からのコンクリート探査が可能で、木材やゴム、シリコン樹脂等でも探査できる。



【機器の仕様】

- ・探査機：幅26×高さ7×奥行28cm
- ・探触子（発信、受信とも）：直径52×高さ65mm、重量約900g/個



図-1 現場計測（床版上面から計測中）



図-2 現場確認（鉄筋位置、径の確認中）

試行状況

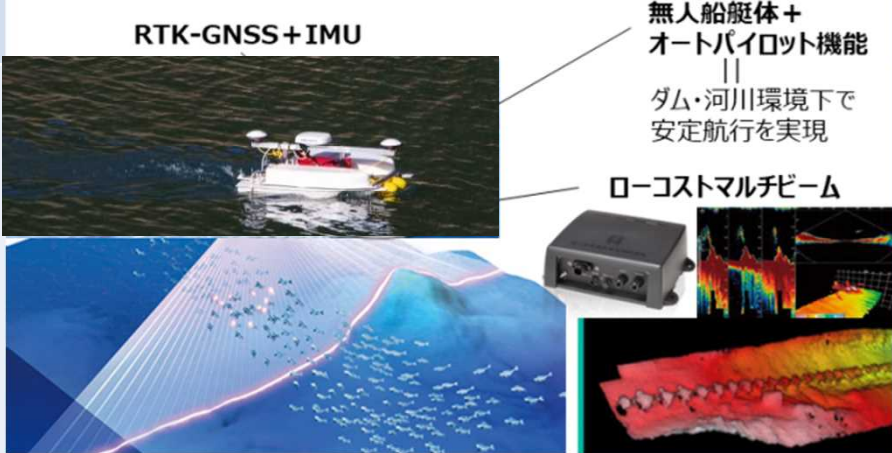
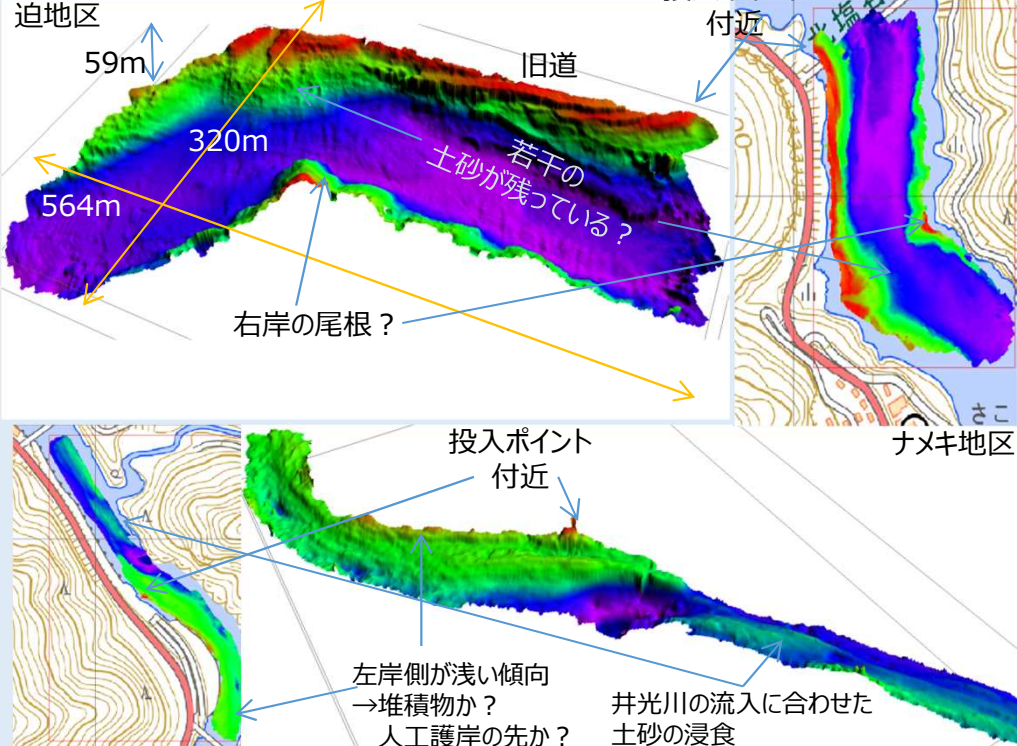
【計測概要】 国道26号住吉橋の撤去工事に際し、RCT桁の鉄筋位置を探査した。床版（厚さ38cm）の上および主桁（高さ75cm）の下から、床版と主桁の鉄筋を探査している（図-1参照）。主桁撤去後、破碎作業の間に内部の確認を行った（図-2参照）。

【計測結果】本計測手法では、今回の試行現場においては十分な鉄筋位置の計測が果たせなかった。これは、①老朽化により微細なひび割れが多く入り込んでいたこと、②鉄筋の配置がコンクリート表面に近く（かぶりが少ない）音波の回折反射現象が生じたこと、等に起因すると考えられる。

	従来技術（電磁波レーダ）	新技術（広帯域超音波探査）	評価
経済性	・1日当り約12万円（人件費、機材費、経費含む）	—	— 計測結果が確認できなかったので評価しない。
工程	・面積1㎡で、1日約15箇所の探査が可能。（第1層鉄筋探査）	—	— 同上
品質・出来形	・第1鉄筋まで探査可能	—	— 同上
安全性	・軽量であり、安全である。	—	— 同上
施工性	・探査対象に対し直角に交わる方向に操作する。	—	— 同上
環境	・騒音なし、周辺への影響もなし。	—	— 同上
合計			—（評価困難）

技術の成立性	・広帯域超音波を用いた計測手法は要素技術として、計測可能な対象を有している。（例えば、国土省の「点検支援技術性能カタログ（案）」に掲載されている。）
実用化	・本計測手法による効果を発揮しにくい環境条件があることがわかったことから、計測対象・計測条件等の使用環境条件の蓄積が望ましい。
活用効果	—
将来性	—
生産性	—

評価
<ul style="list-style-type: none"> ・ 計測結果が確認できなかったので評価しない。 <p>【補足】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリートの老朽化の程度、鉄筋の配置が不確かな場合など、本計測手法による効果を発揮しにくい環境条件があることがわかった。 ・ 探触子を動かせる十分なスペース、平滑な場所が必要である。 ・ コンクリート中の探査では、探査前に音速測定を行う必要がある。

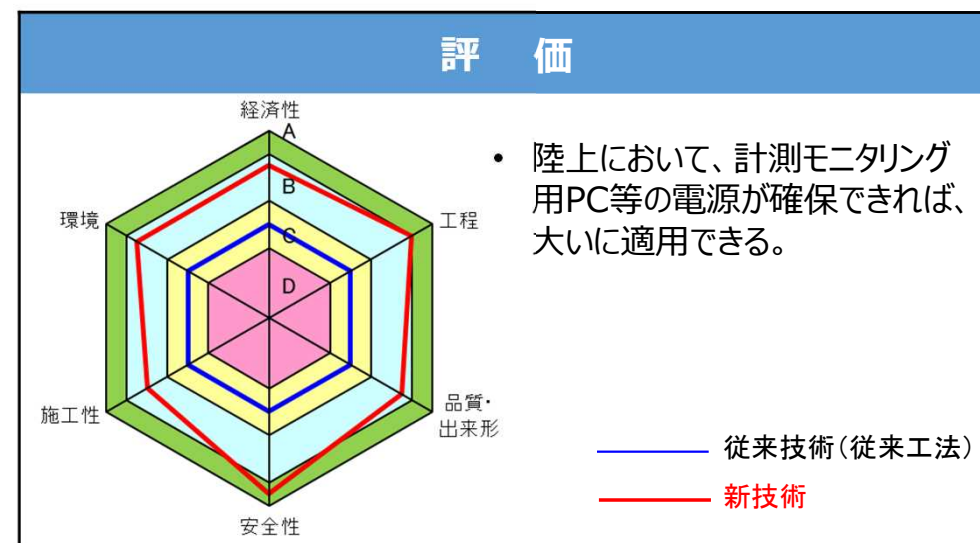
<p>技術名</p>	<p>「水中地形および堆砂状況の自動計測技術」～ローコストマルチビームソナーと無人自律船による3D 地形計測～ 【古野電気株式会社】</p>	
<p>ニーズ概要</p>	<p>ダム湖内の堆積土砂の堆砂状況を安価で精度よく確認したい</p>	
<p>技術概要</p>	<p>ローコストマルチビームを搭載した自律航行無人艇によるダム湖・河川底地形の全面測量と堆砂状況確認ができる。 シングルビームと同等の測量精度を持ち、オートパイロット技術により効率の良い計測を実現できる。 従来マルチビーム/シングルビームより工数・機器コストを低減し、安価で精度よく水底の3D化実現し、数値化する。</p>	 <p>無人船艇体+オートパイロット機能 ダム・河川環境下で安定航行を実現</p> <p>RTK-GNSS+IMU</p> <p>ローコストマルチビーム</p>
<p>試行状況</p>	<p>試験計測は、平成23年に発生した土砂崩れ地（奈良県川上村迫地区）含む2か所において、自律計測船を用いて実施した。 災害直後の緊急運用ニーズを想定して、風や流れがある中で、ネットワーク型RTK-GNSS、インターネット遠隔監視システムの構成で実施した。 1 現場あたりの現場到着～計測終了までの作業は、作業人員3名程度で約4～5時間ほどであった。 システムのGNSSは携帯回線でRTK基準局からの補正を受け数mmの精度で測位され、システムの姿勢角データ、測深データと統合して収録される。 これを陸上展開したモニターPCで確認し3D解析を行う。 計測結果として、迫地区の水面下に3次元立体データとして得られたほか、従来技術と同等の測深精度で全面3次元測量が可能であることを確認した。 また、これを3次元グリッドデータとして可視化し堆砂量の推定ができるようになった。</p> 	

「水中地形および堆砂状況の自動計測技術」

～ローコストマルチビームソナーと無人自律船による3D 地形計測～

	従来技術（シングルビーム+有人計測）	新技術（マルチビーム+自動計測）	評価
経済性	・直接測量費 約355万円 測線間隔10m 横断測量 水深3m以上	・直接測量費 約102万円	B (従来よりやや向上する) 今回の現場試行では従来技術よりも安価に測量できているが、水深の深いところでは引き続き検証が必要
工程	・計測工程：荒天時など自然条件に左右される ・30日（69742m ² 、内業・外業含む）	・計測工程：日中の時間帯は無人計測可能。 ・15日（69742m ² 、内業・外業含む）	A (従来より向上する) 天候等の自然条件に左右されない点、パッチテストが不要な点、優れている。 手軽に機器を投入・計測できる。
品質・出来形	・測線での深浅測量のため、堆砂量は平均断面法により算出しており、正確な堆砂状況の把握は困難。 ・取付位置が変わる/データ処理後に未測発見したら翌日再測が必要などリスク大	・面的に計測し、3次元データを取得できる。 ・全機器が船内フレームに固定され、取付精度を担保できる。 ・計測を確認しながら、未測があればすぐに追加計測可能。	B (従来よりやや向上する) 従来の線から面計測になり、3次元データが得られるため有効。精度のばらつき等は更なる検証が必要。
安全性	・計測中は作業員が乗船し、操船、機器操作、周囲警戒等を行う。	・無人船であり、計測中は陸上で自船位置確認と指示、計測状態の確認のみを行うため、事故のリスクが低減される。	A (従来より向上する) 計測中は作業員が水上に出ることなく安全に計測が可能。
施工性	・小型ボートに作業員が乗船し、決められた測線毎に操作する。	・線から面への測量になることで、測線数を少なくできる。 ・強風や波で蛇行することはあまりなかった。 ・非常時の強制遠隔操縦も可能。	B (従来よりやや向上する) シングルビームからマルチビームになることで1回あたりの測量範囲が広がり効率化する。
環境	・作業船はエンジンにより動作する。測線数が多いと燃料消費が多くなる。	・船はバッテリー駆動で環境性良好だが、陸上で別途電源があることが望ましい。(半日程度ならモバイルバッテリーで問題ない)	B (従来よりやや向上する) 船体そのものは環境性良好。陸上において電源確保できることが望ましい。
合計			平均：B

技術の成立性	・計測技術は完結している。機種ラインナップ(河川向け、ダム湖向け等)も豊富で、精度もニーズを満たしているものと考えられる。
実用化	・稼働時間を上げるためのバッテリー大容量化、推進系の効率向上、船体抵抗の低減などの改良を実現することが望ましい。
活用効果	・日中の時間帯は天候に関係なく、無人で計測が実施できる。 ・過去データと比較し堆砂量の数値評価をすることが望ましい。
将来性	・ICTを活用する計測モニタリングは重要であり、経験値・知見の蓄積により、製品の更なるブラッシュアップが期待できる。
生産性	・災害対応に向けた迅速な製造体制の確立を目指して欲しい。 ・設置・撤去の手間が少なく、生産性向上に資する。



技術名 クリノポールによる法面変状観測 【応用地質株式会社】


ニーズ概要 伐採せずに法面全体の変位、変形を計測したい

技術概要

- ・表層傾斜計（クリノポール）は、設置位置の傾きを測定することができ、これを多点に設置し、法面の傾きを計測することで全体の変形を検知できる。
- ・クリノポールは、φ25mm×1m程度の孔を開けて差し込むだけなので、伐採せずに簡易な設置が可能である。

クリノポールの特徴

- ・ **リアルタイム観測**
- ・ **0.001°の高分解能**
- ・ **設置が簡便**
- ・ **精緻な傾斜データの取得**
- ・ **しきい値に対応して警報メールを送信**



通信部 (リチウム電池内蔵)
(横175×縦130×高さ47mm)

傾斜センサ部

貫入部 (φ25×1000mm)

この表層傾斜計を1箇所、切度施工箇所に試験設置を行い、2021年5月18日～2021年8月31日まで観測を行った。
計器の測定精度および施工性等を評価し、切土施工時の法面変状リアルタイムモニタリングへの有効性の確認を行った。

クリノポールによる法面変状観測結果

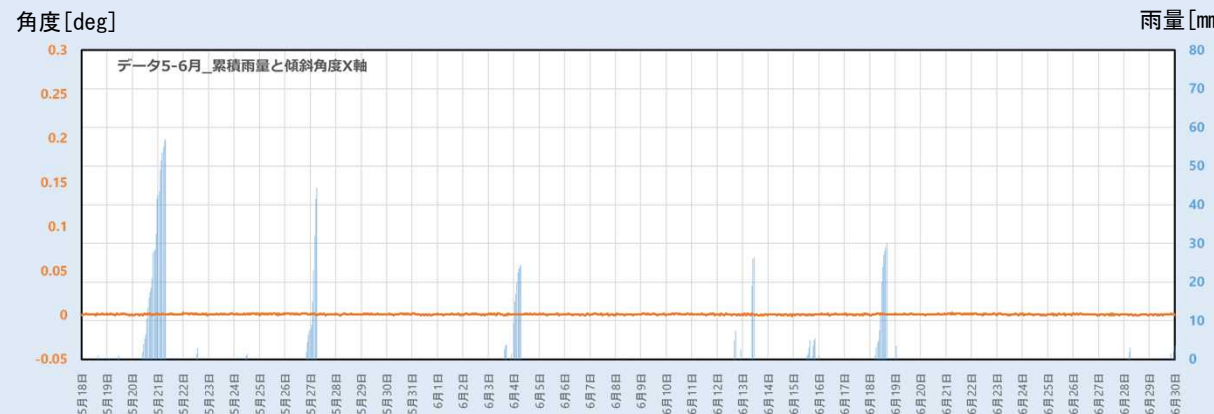




図-観測結果一部抜粋 (2021年5月18日～2021年6月30日)



【設置孔削孔状況】

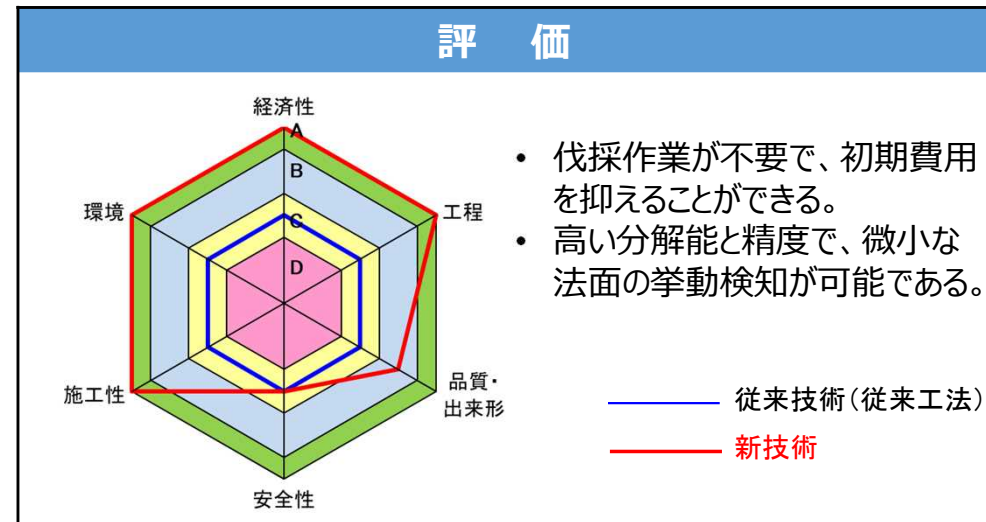


表層傾斜計

【設置状況】

	従来技術（トータルステーション）	新技術(クリノポール)	評価	
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 計器設置（3側線、伐採込） 1,186,000円 計測（2年間） 19,450,000円 合計 20,636,000円 	<ul style="list-style-type: none"> 計器設置（15箇所（3側線）） 735,960円 計測（2年間） 4,965,000円 合計 5,700,960円 	A 〔従来技術より極めて優れる〕	設置スペースが小さく伐採の必要もないため、初期費用を抑えられる。安価であるので多点同時計測ができる。
工程	<ul style="list-style-type: none"> 10日（3側線） 内訳：伐採4日、計器設置6日 	<ul style="list-style-type: none"> 3日（15箇所（3側線）） 内訳：伐採0日、計器設置3日 	A 〔従来技術より極めて優れる〕	機器設置に際して伐採が不要であり、5箇所/日の施工が可能である。
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> トータルステーションでの測量は計測されたデータに誤差を含み、微小な変動を判断できない。 	<ul style="list-style-type: none"> 高い分解能の安定したデータを得られるため、微小な変状も判断出来る。 	B 〔従来技術より優れる〕	外気温に影響されず、安定したデータを取得できるため、微小な変動も判断できる。
安全性	<ul style="list-style-type: none"> 計器の設置にあたり、重機等を用いた伐採作業が必要となるため、重機災害が懸念される。 計測が施工に対する影響を与えないため、安全性は高い。 	<ul style="list-style-type: none"> 伐採作業は不要であるが、計器を設置するために削岩機等を使用するため注意が必要である。 計測が施工に対する影響を与えないため、安全性は高い。 	C 〔従来技術と同等〕	伐採作業の省略に伴う重機災害の低減を期待できるが、機器の設置には削岩機を使用するので注意が必要である。設置後の運用時は従来技術より安全性は高い。
施工性	<ul style="list-style-type: none"> 計器の設置には伐採が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 伐採作業が不要であり、特別な装置がなくとも設置が可能である。 	A 〔従来技術より極めて優れる〕	伐採作業が不要で計器を設置できる。
環境	<ul style="list-style-type: none"> 伐採作業が必要のため、景観の変化が生じる。 重機等を用いた伐採作業に伴いCO2が排出される。 	<ul style="list-style-type: none"> 伐採作業が不要のため、景観の変化は生じない。 重機を用いた作業を必要としないためCO2排出量を削減できる。 	A 〔従来技術より極めて優れる〕	伐採作業が不要のため、環境負荷を低減できる。
合計			B：従来技術より優れる	

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> 高い精度で安価に斜面の変動を把握することができた。
実用化	<ul style="list-style-type: none"> 大規模な切土工事で多点同時観測を実用化予定である。
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 伐採の必要がなく施工も容易なことから工程が短縮し、経済性も向上する。 高い分解能と精度で、微小な法面の挙動検知が可能で切土施工管理に有効である。
将来性	<ul style="list-style-type: none"> 切土工事において多点同時観測を行うことで、斜面全体の変動の把握をできるようになる。
生産性	<ul style="list-style-type: none"> 法面の任意の位置に多点で設置・計測が高い精度で監視が自動化出来るので、施工管理の省力化ができる。



技術名 SAR衛星画像を河川管理に用いるための解析・ライブラリ作成技術 【応用地質株式会社】

ニーズ概要 衛星画像(光学画像もしくはSAR画像)を活用した河川状況モニタリング及び長期的な河道の変遷の把握を行いたい。

技術概要

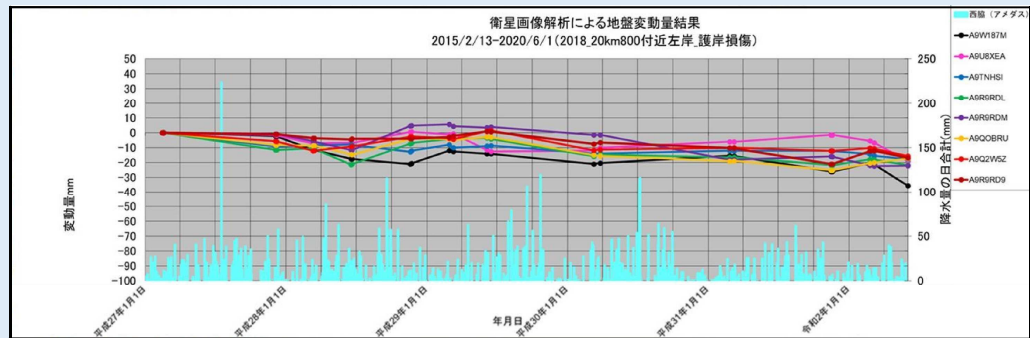
- ・昼夜天候に影響を受けないSAR衛星を使用し、河川管理に適用できるような画像解析を行い、及びライブラリの作成を実施する技術。
- ・GNSSによる観測や水準測量と比較し、広域の変状を二次元的に把握することが可能。
- ・年間30枚程度の画像があれば、1mm/年の精度で地表の観測が可能。

①解析に使用するすべての画像に共通するコヒーレント※の高い点を特定する。
 ②大気・電離層による影響を除去する。
 ③各地点における経時変化図を作成する。
 (④昇降両軌道のデータを用いて鉛直・東西成分を計算する。)
 ※コヒーレントの高い点：波動の相関性の高い点

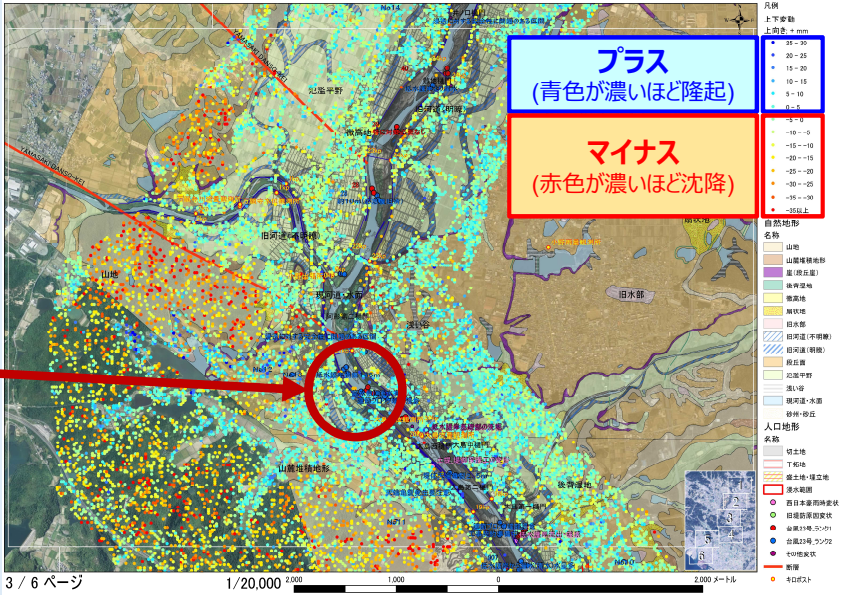
・解析したデータを蓄積し、ライブラリ化することで情報収集に掛かる時間を短縮することが可能である。
 ・スクリーニング手法として使用することで、日々の河川巡視の効率化が可能である。

試行状況

- ・加古川のSAR衛星画像(ALOS-2)の解析を行い、過去の加古川管理データと比較することで、衛星画像から過去の河川状況や河道変遷の把握が可能かの検討を実施した。



ALOS-2解析結果 (過去に護岸が損傷した地点における、5年間の上下変動)

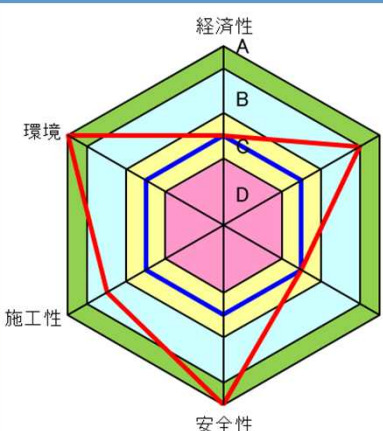


ALOS-2解析結果 (5年間トータルの上下変動)

	従来技術(人力による堤防点検)	新技術(SAR衛星画像の活用)		評価
経済性	・週2回の通常河川巡視と、年2回・2～3ヶ月/回の堤防点検を実施	・ALSO-2衛星画像データの初回解析費用：1,400万円 ・半年に1回のアーカイブアップデート費用：550万円	C (従来と同等)	解析費用は従来の堤防点検と同程度だが、2022年度に打ち上げられるALSO-4衛星画像の取得費用は現状より安価となる見込みであるため、将来的な経済性の改善が期待される。
工程	・通常河川巡視：2回/週 1ヶ月で河川全体を網羅 ・堤防点検：2～3ヶ月/回で河川全体点検 2回/年	・ALSO-2衛星画像データの解析期間：1ヶ月	A (従来より向上する)	データの解析は1ヶ月程度で、従来よりも2～3ヶ月程度短縮可能。
品質・出来形	・目視で認知可能な変状に対して現地測量を実施 ・測量精度は、変状位置：±1cm程度 変状延長：±1cm程度 変状深さ：±1cm程度	・30枚/年程度の画像を使用した場合、精度は1mm/年で鉛直変位を把握可能。 ・鉛直変位が表す現象については要検証 ・人為的なミスや、バラつきが発生しない。	C (従来と同等)	地盤変動や土地利用の影響により10mm単位精度での運用となる。また、ALOS-2の画像取得頻度は年2回と少ないが、後続衛星ALSO-4は月2回の観測が出来るため、将来的に高精度の画像データを取得できることが期待される。
安全性	・巡視員の転落・転倒事故や車で移動することによる交通事故のリスクが生じる。	・データ解析は全て机上で行うため、事故発生リスクは無い。	A (従来より向上する)	現地を訪れる必要が無いため、人的被害・事故リスクは発生しない。
施工性	・点検員に専門的な技量が求められる。	・変動量は数字や色で分かり易く表示。 ・解析結果は一般的なクラウドサービスで提供され、特別な機材は不要。	B (従来よりやや向上する)	解析結果は地図や、関連情報に重ね合わせてクラウドサービス内で閲覧可能で、操作も簡易。今後他の必要情報も加えることで、利便性向上。
環境	・車で移動することにより排気ガスが発生する。	・データ解析は全て机上で行い、車での移動が無いため、排気ガスは発生しない。	A (従来より向上する)	車での移動が不要であるため、排気ガスが発生しない。
合計				平均：B

技術の成立性	・本解析結果を、既存の河川巡視結果構築システム(RIMADIS)と併用することで、より効率的な河川状況の把握と、今後の河川管理方針の検討が可能となる。
実用化	・本システムを河川管理業務に活用し易い形に改良することで、実用化につながる。
活用効果	・河川状況及び変状リスクの効率的な把握が可能となった。 ・本システムに河川巡視結果等の情報等を組み合わせることで、効率的な河川管理方針の検討が可能となる。
将来性	・今後衛星データを蓄積していくことで、長期的な河川管理の計画立案への活用が期待される。
生産性	・河川巡視や、補修の優先順位の検討の効率化につながる。

評価



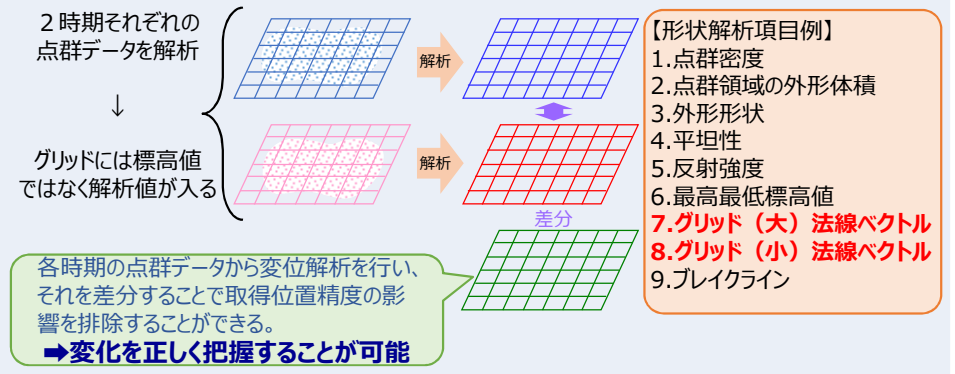
- ・従来より短期間で河川状況の効率的な把握が可能となる。
- ・将来は衛星データの蓄積及び河川巡視結果等の情報を重ね合わせることで、河川巡視・管理の効率化を検討することができる。

技術名 3次元点群ブラウザを用いた変位解析による占用箇所(異常箇所)の抽出 【応用地質株式会社】

ニーズ概要 河川内の不法占用等の早期発見を行う

技術概要

- ・センシングデータとして、河川事業にて計測・蓄積された情報資産である既往の3次元点群データを利活用し、2時期の3次元点群データから差分抽出による河川空間の占用(と考えられる異常)を検出する技術。
- ・3次元点群ブラウザのデータベース機能により、センシングデータの保管保存を両立し、差分解析結果をWebブラウザ等にて確認可能な環境を構築することが可能。
- ・事前に不法占用の概要を把握することによる河川日常点検の効率化を図るとともに、対策の有無などの記録にも利用可能。



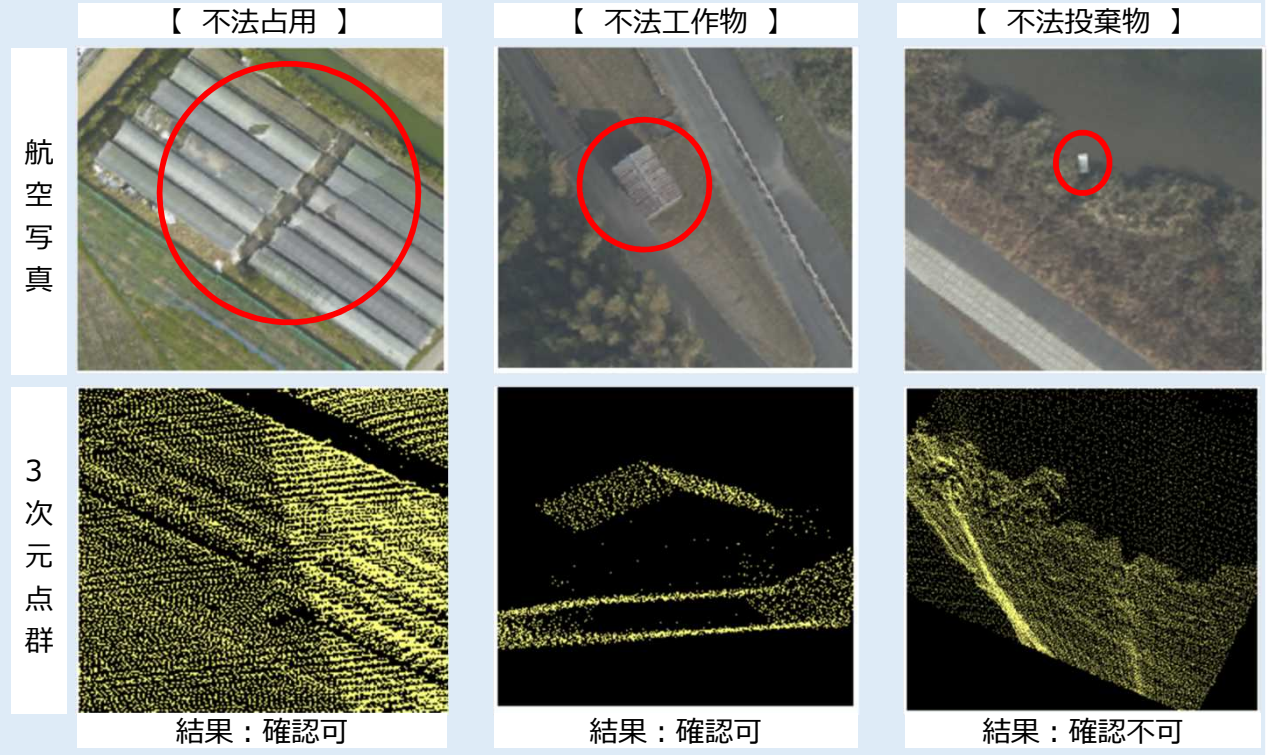
試行状況

野洲川(5.4km²(うち水部等を除く))における平成25年度と平成30年度の航空レーザーデータを用いて点群データを差分解析を行い、変状箇所を系統的に抽出してその位置や規模(大きさ)を可視化した。

試行期間は、令和3年2月1日から令和3年6月30日である。

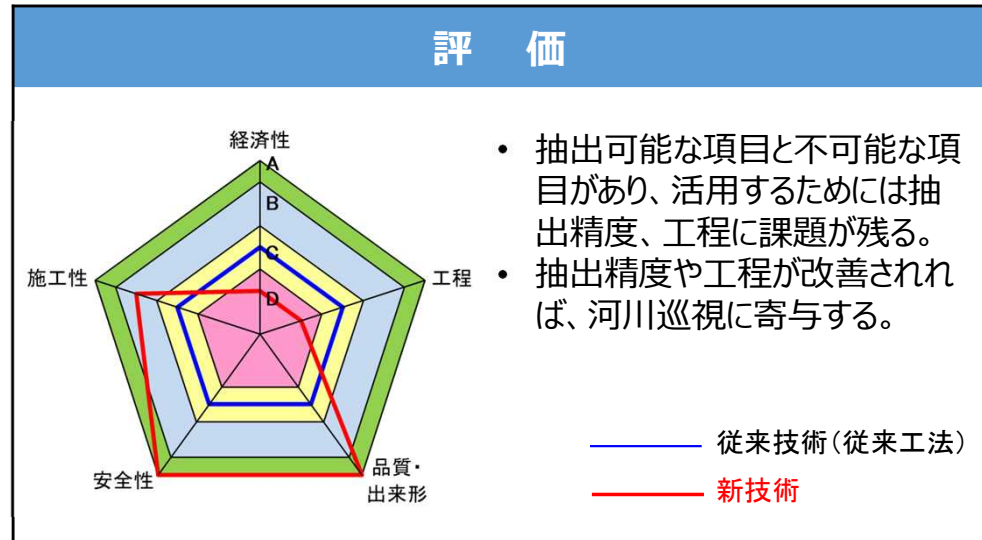
抽出作業の結果、点群データから不法占用等を抽出する解析処理に2週間ほどの時間を要し、河川巡視規定例(平成23年5月)の巡視管理項目のうち抽出可能な項目と抽出困難な項目があった。

また、平成25年度の点群データがALBではなかったため、堆積および浸食の範囲や土砂量を把握することができなかった。



	従来技術（人による巡視）	新技術（3次元点群を用いた変位解析）	評価
経済性	運転手1名、技術員1名、燃料類込み 39,000円 / 日	当該技術は、河川巡視を補助するものであるため、従来の河川巡視費用に加えて以下の費用が必要となる。 測量主任技師（45,700円）× 10人日 × 1.6（諸経費率） = 731,200円 * 5.4km ² （水部除く）を対象、令和3年度の設計業務委託等技術者単価で算出	D 〔従来技術より劣る〕 貸与すべき点群データの収集及び収集したデータの都度解析処理を考慮すると経済性はやや低下すると考えられる。
工程	月6回の巡視を行い、巡視当日に巡視結果が報告されている。	点群データから不法占有等を抽出する解析処理時間は2週間程度となる。	D 〔従来技術より劣る〕 リアルタイムで変状を発見・把握し、同日での通報という条件から考えると解析処理期間の2週間は長い。
品質・出来形	巡視員が目視した内容を写真、位置図、テキストにて報告する。	巡視管理項目のうち抽出可能なものについては報告様式での提供は系統的に可能である。しかし、抽出困難なものもあるため点群データのみでニーズを網羅することは実現が難しい。	A 〔従来技術より極めて優れる〕 抽出可能な項目と不可能な項目が明確になった。 投棄ゴミについては画像を使った手法の方が巡視補助としては優位である。
安全性	人による目視巡視であるため、巡視中に事故が発生するリスクがある。	・当該技術は現地での作業を行うものではないため、直接安全面において懸念等はない。	A 〔従来技術より極めて優れる〕 巡視の眼が届かない、あるいは巡視ルートで無い箇所や立ち入りしにくいところを面的に捉えられ、危険箇所に対しては安全対策の準備をして確認することができる。
施工性	パトロール車による目視巡回を行い、車の進入が困難な箇所は徒歩や船による巡視を実施。	河川巡視は目視による確認が原則であるため、当該技術は抽出可能な項目について、事前に抽出でき効率的な巡視のための支援技術として活用できる。	B 〔従来技術より優れる〕 河川巡視は目視確認が原則であるため、抽出可能な項目について、効率的な巡視のための支援技術として活用できる。
合計			B：従来技術より優れる

技術の成立性	・本技術は開発段階であり、今後は点群データのみならず、画像解析による変状の抽出も有効である。
実用化	・変状の抽出ができる項目と抽出できない項目がある。 ・リアルタイムでの変状の発見や変状の発見から通報までの同日で完了することは難しい。
活用効果	・三次元点群ブラウザ（3DPS）の点群データの管理の容易さや、差分等の解析の容易さは有効である。 ・抽出精度や工程が改善されれば、河川巡視に寄与する。
将来性	・河川管理における対象物を勘案した場合、形状、規模、大きさによっては、点群よりも画像解析に重点をおく方が有効である。
生産性	・スクリーニングに効果があるが、抽出できる項目が限られており、点群データだけで巡視を補助し効率化を図るまでにはならない。

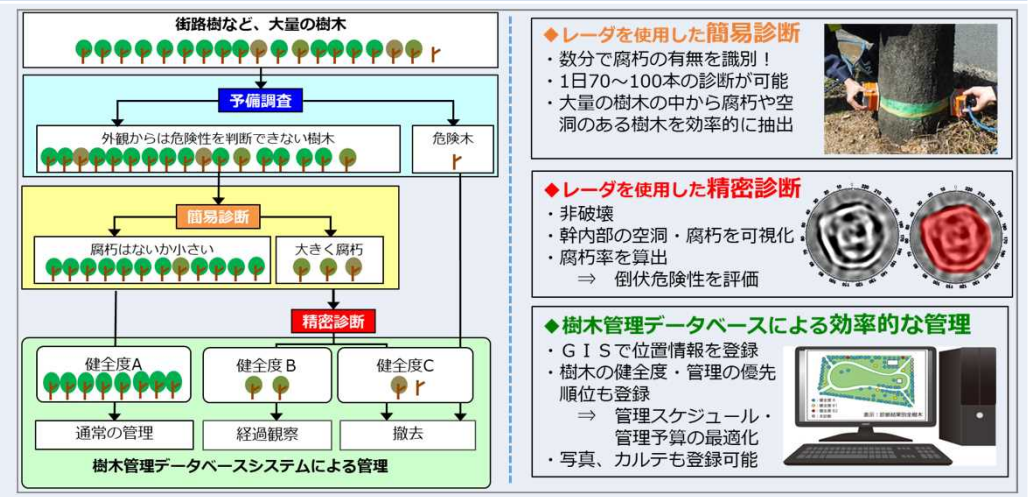


技術名 樹木の総合管理サービス 【応用地質株式会社】

ニーズ概要 街路樹の計画的な診断・維持管理をする必要があるため、街路樹を非破壊でスピーディに診断し、危険樹木を効率的に抽出して、データベースシステムを作成することができる技術を開発し活用したい。

技術概要

- レーダを用いた**迅速、完全非破壊**な樹木診断技術
- 簡易診断：現場にて幹内部の大きな空洞や腐朽の有無の可能性を判断（危険木をスクリーニング）。
- 精密診断：幹内部の空洞・腐朽を可視化。腐朽率の算出で健全度・倒伏危険性を評価。
- 樹木管理データベースシステム：GISによる樹木情報と位置情報の可視化・効率的な管理。



試行状況

- 日時：令和3年1月25日（月）
- 場所：みなと堺グリーン広場（大阪府堺市西区築港新町）
- 対象樹木：カナリーヤシ 1本
- 試行方法：レーダを使用した簡易診断・精密診断を行い、従来技術による点検・診断と比較した。

- 簡易診断では、診断結果画面の透過波が途切れず連続していたため、樹木内部に大きな空洞や腐朽が無いものと判断できた。
- 精密診断では、診断結果画面の反射波は弱く、明瞭な異常は見られなかった。簡易診断の結果も踏まえると樹木内部に大きな空洞や腐朽は存在しないものと推定できた。（詳細な幹断面図を作成するには、後でデータ解析が必要）
- この結果は、樹木医による診断結果（空洞は無いと判定）と一致しており、健全な樹木に対する診断の妥当性が確認できた。
- 不健全な樹木に対する本技術の妥当性確認ができていないため、伐採予定木を対象に試行し、伐採断面による検証が必要である。



簡易診断状況



透過波が連続

簡易診断結果画面



精密診断状況



反射波が弱い

精密診断結果画面

	従来技術(目視診断)	新技術(樹木の総合管理サービス)	評価
経済性	・診断時は複数人での確認が必要であり、また診断後の書類整理のため、労務費が課題である。	・簡易診断：40万円/100断面(3名・解析含む) ・精密診断：60万円/20断面(3名・解析含む)	C (従来と同等) 機器の費用は高額であるが、樹木1本の診断が短時間で済むため、1回の作業で多数の樹木を診断する場合には有利になる可能性が高い。ただし、樹木の高所における診断が必要な場合（通常は根元付近で診断）は、高所作業車が必要となり経費が高つく。
工程	・職員または街路樹維持作業の受注者による目視確認を実施	・機器の準備・後片付け：1時間 ・簡易診断：5分/断面（樹木下部の診断・解析）点検結果はその場で画面上で確認可能。 ・精密診断：5分/断面（樹木下部の診断）	B (従来より向上する) 点検結果をその場で確認可能。樹木の上部の点検作業には高所作業車が必要である。
品質・出来形	・目視による確認のため、定量的な評価は不可能	・簡易診断結果は現地で画面にて確認できる。 ・精密診断では、データを解析することで内部の腐朽状況が断面図で客観的に把握できる。	C (従来と同等) モニター画面で樹木内部の状況が把握でき、定量的な評価が可能。
安全性	・診断方法によっては、穴開け作業や放射線の取扱いを行う可能性がある。	・解析に使用する機器は手で持ち運びができ、使用上の危険性は無い。	B (従来より向上する) 穴開け作業や放射線の取扱いが無いため、安全性は向上する。
施工性	・点検員に専門的な知識が求められる。	・樹木に関する専門的な知識は必要無い。 ・機器は容易に操作可能。	B (従来より向上する) 機器の操作は容易である。本機器を使用して幹内部の異常を把握する上では樹木に関する専門的な知識・技術は不要。
環境	・診断方法によっては、街路樹を傷つける可能性がある。	・完全非破壊な測定技術であるため、樹木を傷つけない。	B (従来より向上する) 樹木を傷つけることが無いため、環境は向上。
合計			平均：B

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> 健全な樹木に対する診断の妥当性が確認できた。 不健全な樹木に対しては、今後の検証が必要である。
実用化	<ul style="list-style-type: none"> 既に実用化されているが、操作性の改良、解析部分のAIによる半自動化を目指す。
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> 機器の操作は簡易であり専門的知識を必要としないため、施工性に優れる。
将来性	<ul style="list-style-type: none"> 不健全な樹木に対しても同様に試行することで、本技術の妥当性の確認につながる。
生産性	<ul style="list-style-type: none"> 樹木医の負担軽減や判断を補助することができる。 作業人員が少なくなれば、更なる省力化につながる。

