

## 「現場ニーズと技術シーズのマッチング」

## 現場試行結果(個別資料)

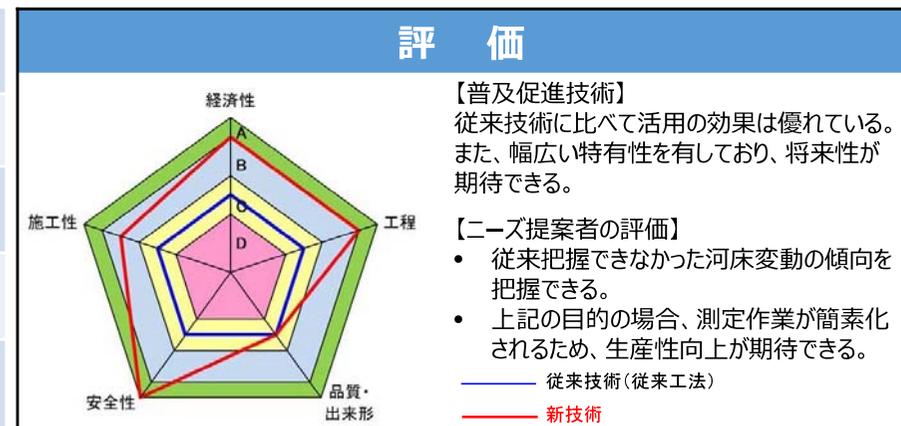
技術シーズ	技術シーズ提供者	掲載頁
水位と堆砂量を計測するセンサー(量水板型水位・堆砂量計)	(株)拓和	1～2
RGB情報を用いた画像解析ALge (アルジー)	八千代エンジニアリング(株)	3～4
アオコ発生状況のモニタリングシステム	(株)パスコ	5～6
光変位センシングによる走行車両の重量等の計測技術	太陽誘電(株)	7～8
LPフィルタリング支援システム	(株)パスコ	9～10
建物構造物診断システム	(株)イクシス	11～12

技術名	水位と堆砂量を計測するセンサー【株式会社拓和】	
ニーズ概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>富士川は日本有数の急流河川であり、流域からの土砂流出が多いため、洪水時には河川浸食、局所洗堀による構造物の被災や、土砂堆積による河積不足の危険性が高い。</li> <li>予防保全的な河道の計画、整備が必要不可欠であるが、そのためには洪水中にどのように河床が変化しているかを把握することが重要。</li> <li>過去に河道内に砂面計を設置していたが、洪水時の外力や経年劣化により計測ができてないうえ、機器の特殊性からメンテナンスも困難な状況。</li> <li>これらのことより、急流で土砂移動の大きい富士川において、高精度かつ継続的に洪水中の河床変動を計測する技術が必要。</li> </ul>	
技術概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気中と河川水、堆砂の抵抗値は明確に異なり、その抵抗値を連続で計測することで、水位だけでなく堆砂量も同時に測定するセンサー。</li> <li>ゴミや雨滴が付着しても誤検知しない。</li> <li>河川の濁りも影響せずに計測が可能10分間隔でデータを取得</li> </ul>	<p>【システム構成図】</p>
試行状況	<p>【センサー設置箇所】</p>	<p>【センサー拡大写真】</p> <p>【データ記録側】</p>

# 現場試行結果 (急流で土砂移動の大きい富士川において、高精度かつ継続的に洪水中の河床高の変動を計測する技術)

	従来技術 (小型船舶による深淺測量システム)	新技術 (水位と堆砂量を計測するセンサー (量水板型水位・堆砂量計))	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術：小型船舶による深淺測量システム</li> <li>1日(5回×1側線と仮定した場合)：人件費+諸雑費等：約25万円</li> <li>年間4回洪水があったと仮定した場合：4回×約25万=約100万円/年間</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今まで観測員が行っていた観測を、センサー機器で自動・連続観測することで、コストを低減</li> <li>観測機器の保守が必要(出水期前後:年2回程度)</li> <li>初期費用(機器費)センサー：100万円程度 通信・電源装置：100万円程度</li> <li>保守費(年2回)：10万円程度</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコストはかかるが、使用期間5年で比較した場合、従来技術の500万円に対し、250万円と経済性に優れる。(センサー1台設置の場合)</li> </ul>
工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>小型船舶に搭載した音響測深器で計測を行い、データを回収し、事務所等に持ち帰り横断面を作成する。</li> <li>事務所横断面作成作業：測量技師 0.5人工 測量技師補 0.7人工 測量助手 0.7人工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現地の観測機器からメモリーカードを回収し、事務所のPCにて、メモリーカードのデータを河床変動量の一覧表・グラフ化する。</li> <li>事務所データ処理作業：測量助手 0.5人工程度</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>センサーによる連続観測を行うことにより、回収作業が簡素化され、また後の解析処理なく、測定データがそのまま結果として利用でき、データの転記・解析作業が不要になるため、1.4人工程度の人員削減効果があり、工程に優れる。</li> </ul>
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> <li>音響測深器で観測したデータから横断面を作成し、河床変動を算出。</li> <li>常時観測ではなく、観測を行ったときのみのデータでかつ、洪水時は計測は困難な場合がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>常時連続して(10分間隔以下も可能)データの計測が可能。</li> <li>センサー1台だと、センサー設置個所のみでの河床変動のデータであるが、横断方向に複数台センサーを設置すれば、横断方向のデータも取得が可能。</li> </ul>	<p>C 〔従来技術と同等〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>洪水中においても継続してデータが取得でき、測定点における河床変動の傾向を詳細に把握できるが、センサーを複数台設置しないと面的な把握はできないため、従来技術と同等。</li> </ul>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水時、小型船舶を操縦するために河川近傍に行く、および設営や回収するために河道内に立ち入る際、危険性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全な堤内地の観測局舎での記録データを回収するのみなので、河道内への進入が不要。</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>河道に進入せず、堤内地でのデータ回収作業のみになるため、安全性が向上する。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的な堆砂量を観測し、人によるデータ入力を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水位計が設置されているH形鋼などを利用し設置でき、センサー等を簡易に設置が可能。</li> <li>点検、回収は、通常の水位計の点検と同様な作業を行う。</li> <li>データ処理方法は、回収したデータをエクセル等の汎用ソフトにて一覧表、グラフ化するのみ(水位や堆砂量は、特にデータ解析処理等無く、そのままの計測値で表されている。)</li> </ul>	<p>B 〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水位計が設置されている既設H形鋼などを利用し設置できるので、大規模な土木工事が不要で、センサー等を簡易に設置が可能。</li> <li>回収作業が簡素化され、データの転記作業が不要になるため、施工性が向上する。</li> </ul>
合計			B：従来技術より優れる

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>洪水中においても継続したデータを取得出来ることを確認。実測値の比較等の精度の検証は今後、製品化に向けて行う。</li> </ul>
実用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>令和3年6月を目標に、製品化を予定。</li> </ul>
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質・出来形及び施工性において、従来技術と同等以上の効果。</li> <li>経済性、工程及び安全性について、高い効果が得られる。</li> </ul>
生産性	<ul style="list-style-type: none"> <li>数値的情報を必要とせず、河床変動の上昇・下降の判定が出来ればよいケースの場合は、省力化ができるため生産性向上が期待できる。</li> </ul>
将来性	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定データのテレメータ送信化、またはクラウド等のIoT技術を活用した遠隔監視等のシステムを向上させることにより、さらなる省力化、効率化が期待される。</li> </ul>



## 技術名 RGB情報を用いた画像解析ALge（アルジー）【八千代エンジニアリング株式会社】

**ニーズ概要** 霞ヶ浦では夏場の高温時に植物プランクトンが異常発生してアオコとなり、腐敗して異臭を発するため、国、茨城県、自治体が巡回を行い、発生状況を把握して回収作業を行っているが、アオコの発生地点、範囲、腐敗状況等の把握に手間と時間を要するため、カメラ等の映像により効率的に観測・記録する技術を希望する。

**技術概要**

- 取り込んだデジタル画像のRGB(カラー三原色のR(赤)値・G(緑)値・B(青)値)情報から、アオコの有無およびアオコレベルを判定する。
- RGB情報を用いた画像解析技術を利用し、目視による「見た目アオコ指標」をデジタル化することで、人による判断のバラツキを解消し、データ蓄積や観測・記録の効率性向上を図る。

アオコレベル  
0  
1  
2  
3  
4  
5  
6

対象エリア・地点の撮影

RGB(可視光領域)情報を  
用いた画像解析  
アオコレベルの自動判定システム  
**ALge**

ALge(商標登録出願中)

今までは...

- 1日1回程度観測
- 目視観測でレベルを判定
- アオコ目録(観測記録)は統一されていない(自治体等により異なる)

瞬時に判定

レベル4になった!!  
対策を始めよう!

朝よりもアオコレベルが上がった

- アオコ分布・レベル判定の時間変化も画像で保存
- 判定結果をデータベースに蓄積

**試行状況**

**ネットワークカメラ**

設置期間 : 2020年7月21日～10月7日  
設置場所 : 利根川水系霞ヶ浦 西浦 霞ポート水門外階段 (茨城県土浦市蓮河原町)

カメラ・撮影方法 : Panasonic BB-HCM581(全天候型 レンタル)  
取得データ : ライブ映像および保存動画(クラウド保存)  
使用電源 : 霞ポート水門電源  
設置場所選定理由 : 電源への接続が可能な場所であるため。高所から近接画像が取得できるため。

**今回の現場実証に基づき、判定閾値を設定**

保存済動画のアオコレベル判定

ネットワークカメラのライブ映像のアオコレベル判定

アオコレベル判定範囲の登録

【位置】

【カメラの設置状況】

約10m

霞ポート水門

カメラ落下防止ロープ

養生

鉄管

電源コード LANケーブル

電源

LAN

画像データ

ルーター

使用電源コンセント

伝送装置

電源コード LANケーブル

水門制御室

保存済動画のアオコレベル判定

ネットワークカメラのライブ映像のアオコレベル判定

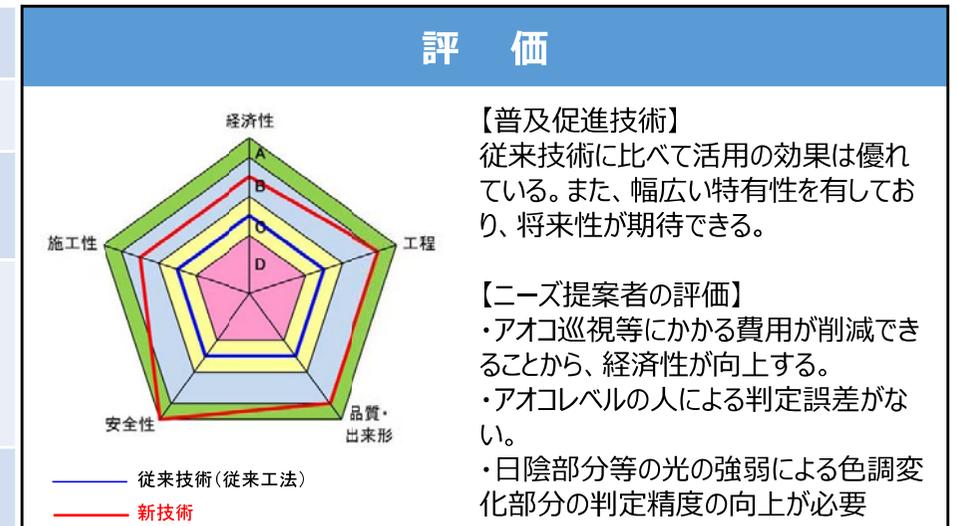
アオコレベル判定範囲の登録

【左】ネットワークカメラのライブ映像 【右】ライブ映像を用いた動画判定

・ネットワークカメラを設置し、ライブ映像を画像解析することで、アオコレベルの判定を行った。

	従来技術 (巡回によるアオコ発生状況の把握)	新技術 (RGB情報を用いた画像解析 ALge (アルジー))	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>アオコの発生状況、範囲、腐敗状況の把握のため、アオコ発生シーズン(6~9月)中に毎日巡回する。(92日間)</li> <li>巡視及び観測記録にかかる人件費は、巡視と観測結果の整理に2時間/日かかるため、2時間×4,000円/時間×92日間 = 736,000円</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測地点にネットワークカメラを設置し、その映像を事務所または出張所のPCモニターによりアオコレベルを判定、記録する。</li> <li>設備費：290,000円/1箇所(レンタル) (92日間) (アオコ判定ソフトウェアに要する費用は未確定)</li> </ul>	<p>B</p> <p>〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アオコ巡視ごとに発生していた記録転記、写真の整理、判定したアオコレベルの協議等による人件費が低減できる。</li> <li>新技術はアオコ判定ソフトウェア費用を含まないが、コスト削減は可能なため、経済性に優れる。</li> </ul>
工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>巡視員が現地で履歴箇所毎の確認と、記録・写真撮影を行い、出張所で日報を作成する。</li> <li>アオコレベルの判定は、出張所で巡視員が担当職員に確認を取る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ネットワークカメラ映像から瞬時にアオコレベルを判定できる。</li> </ul>	<p>A</p> <p>〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日常のアオコ巡視に係る時間(写真撮影、記録、アオコレベル判定、写真の整理、PC入力)が2時間程度削減できるため、工程に優れる。</li> </ul>
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> <li>巡視員・担当職員によりアオコレベル判定結果に個人差が生じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>映像によるアオコレベルの自動判別は統一性があり、巡視員・担当職員の違いによる判定誤差が無い。</li> </ul>	<p>A</p> <p>〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日陰部分の判定精度の向上が望まれるものの、従来技術(巡視)と新技術(ALge)で判別結果に概ね差異が無く、また、新技術は判定による個人差がないため、品質・出来形に優れる。</li> </ul>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>巡視時に車両を運転・駐停車するため、車両事故の危険性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ネットワークカメラ映像から事務所内でアオコ発生状況を確認することで巡回回数が減り、安全性が向上する。</li> </ul>	<p>A</p> <p>〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現場へ巡視に行く必要が無いことから、安全性に優れる。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>画像の取り込み、記録のPC入力、データ整理など、人力作業が多い。</li> <li>関係者との情報共有までに時間を要する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ネットワークカメラ映像と判定結果画像を事務所間で共有することで、情報共有が即時にできる。</li> <li>自動判別ソフトは難しい操作がない。</li> </ul>	<p>B</p> <p>〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>特に難しい操作が無いため、施工性に優れる。</li> </ul>
合計			B：従来技術より優れる

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術は求めていたニーズを満たしており、現地で採用することが可能である。</li> </ul>
実用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>試行結果をもとに、サービス提供予定。</li> </ul>
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済性、施工性において、従来技術と同等以上。</li> <li>工程、品質・出来形、安全性について、従来技術より高い効果が得られる。</li> </ul>
生産性	<ul style="list-style-type: none"> <li>事務所や出張所内でアオコ発生状況が確認できるため、アオコ巡視作業が省力化し、生産性向上が期待できる。</li> <li>画像データや判定結果をデータベース化し、関係機関と共有できれば、湖沼水質管理の効率化が可能となる。</li> <li>日常管理のタブレットと連携ができれば、生産性向上が期待できる。</li> </ul>
将来性	<ul style="list-style-type: none"> <li>日陰部分等の光の強弱による色調変化部分の判定精度の向上が必要。</li> <li>他の湖沼で採用する場合は、環境特性による検証が必要。</li> </ul>

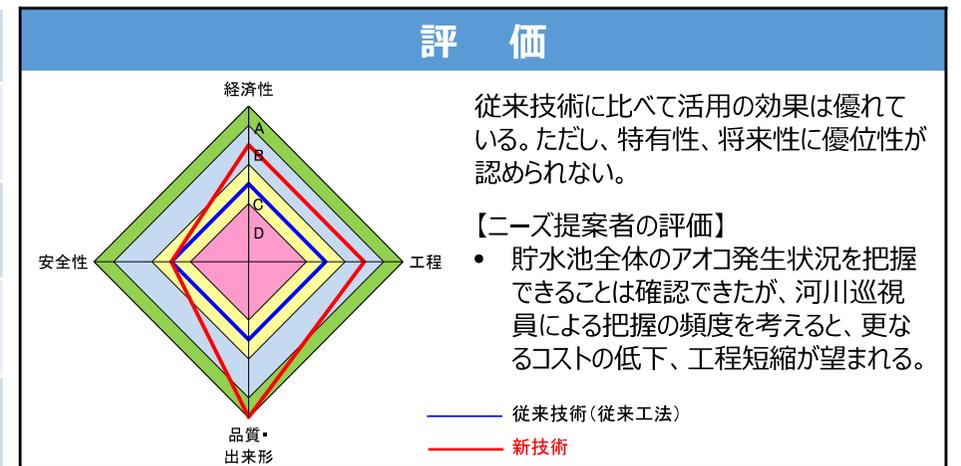


技術名	アオコ発生状況のモニタリングシステム【株式会社パスコ】
ニーズ概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>荒川貯水池（彩湖）では夏場にアオコが発生し、景観の悪化及び東京都への上水道補給に支障。</li> <li>荒川貯水池全体のアオコ発生状況を日々把握することは、曝気施設の運転、かけ流し等の対策実施や東京都への上水道補給実施の判断に必要。</li> <li>発生状況の把握は監視用CCTVや河川巡視で行っているが、局地的で有り全体を把握する方法が必要。</li> </ul>
技術概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>UAV撮影画像により、荒川貯水池におけるアオコの発生状況を面的に速やかに把握するモニタリングシステム。</li> <li>高画質カメラ撮影の他、マルチスペクトル（Red Edge）画像、熱カメラを使用し、アオコの発生状況とともに同時に面的な貯水池の環境条件を計測。</li> <li>自動抽出プログラムによるアオコの発生領域の画像抽出及び面積算定。</li> <li>アオコ画像抽出や発生状況と水温・気象など環境要素との関連性をAI技術で解析。</li> </ul> <div data-bbox="1093 523 2152 938" data-label="Diagram"> <p>UAVによる発生状況の面的把握</p> <p>発生範囲抽出</p> <p>発生確認発生予測?</p> <p>発生条件特性把握</p> <p>蓄積データ AIデータ処理</p> <p>水質・気象のリアルタイム観測</p> <p>アオコ発生範囲発生レベル(濃度など)面積算定</p> </div> <p style="text-align: center;">【技術の概念図】</p>
試行状況	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="367 1090 797 1401"> </div> <div data-bbox="808 1090 1238 1401"> </div> <div data-bbox="1258 1090 1688 1401"> </div> <div data-bbox="1700 1090 2130 1401"> </div> </div> <p style="text-align: center;">【現場試行状況の写真】（UAV撮影）</p> <p style="text-align: center;">【現場試行状況の写真】（水質・気象観測）</p>

# 現場試行結果 (アオコ発生状況のモニタリングシステム (UAV + 撮影画像 + 地図情報 + 概算面積算出自動システム))

	従来技術 (河川巡視員、空撮による巡視)	新技術 (アオコ発生状況のモニタリングシステム)	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川巡視員による把握 (局地的な確認) : 現地巡視・写真撮影、観測野帳の作成 約5万円/回 2回/週程度実施</li> <li>空中写真による把握 (貯水池全体を確認) : 航空機による撮影、オルソ化、アオコ状況判別 約350万円/回</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UAVによる撮影とアオコ発生範囲の抽出 (貯水池全体を確認) : UAVによる撮影、オルソ化、アオコ状況判別、面積算定、報告作成 約90万円/回</li> </ul>	<p>B 〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術の空中写真による把握と比較すれば費用が約1/4となり、経済性に優れる。</li> <li>河川巡視員による把握の頻度を考慮すると、更なるコストの低下が望まれる。</li> </ul>
工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川巡視員による把握 (局地的な確認) : 現地の7箇所において写真撮影とアオコレベル・水色を確認し、帰庁後、観測野帳・写真整理及び保存 0.5日/回</li> <li>空中写真による把握 (全体を確認) : 写真撮影～オルソ化・アオコ状況判別 4日/回</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UAV撮影により貯水池の全域を捉えることが可能であり、リアルタイムで発生箇所の概要を把握することが可能。</li> <li>撮影画像のオルソ化 0.8日</li> <li>発生範囲の抽出 0.5日</li> <li>発生面積の算定 0.2日</li> <li>撮影 1.0日 計 2.5日</li> </ul>	<p>B 〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術の空中写真による把握の4日/回と比較して2.5日/回と短縮でき、工程に優れる。</li> <li>河川巡視員による把握の頻度を考慮すると、さらなる工程短縮が必要である。</li> </ul>
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> <li>観測地点のみの発生状況把握。</li> <li>アオコレベル・水色は、複数の巡視員が判断。</li> <li>河川巡視員が観測野帳を作成。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯水池全体の撮影画像の解析から、アオコ発生レベル別に範囲、面積を自動抽出が可能。</li> <li>GISデータとしてアオコ発生位置情報を管理。</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>貯水池全体のアオコ発生状況をレベル別にクラス分けし、定型的なアオコ濃度の評価ができるため、品質・出来形に優れる。</li> <li>発生面積の集計や発生位置の経時変化の定量的な検討が可能となる。</li> </ul>
安全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>監視員による水辺での作業が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UAV運航中の安全対策が必要。</li> </ul>	<p>C 〔従来技術と同等〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>河川巡視員の現場作業はなくなるが、UAV運航中の安全対策が必要となるため、安全性は同等。</li> </ul>
合計			B : 従来技術より優れる

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯水池全体のアオコ発生状況を把握出来ることが、確認できた。</li> </ul>
実用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発中の技術であり、広域水面の撮影画像の自動オルソ化や運航の自動化などの課題を解決することで、実用化につながる。</li> </ul>
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済性、工程及び安全性において、従来技術と同等以上の効果。</li> <li>品質・出来形において、従来より高い効果が得られる。</li> </ul>
生産性	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術である河川巡視員による把握の頻度を考慮すると、更なるコストの低下・工程短縮をすることで、生産性向上につながる。</li> </ul>
将来性	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質保全対策 (曝気施設・導水対策) の効果についての評価に活用できる。</li> </ul>



**技術名** 光変位センシングによる走行車両の重量等の計測技術【太陽誘電株式会社】

**ニーズ概要** ・特車の取り締まりが任意の場所で実施可能な簡易センサー

**技術概要**

- ・高精度に構造物の変化を計測するセンサー
- ・ごく微小な橋梁の変位を高精度に計測することができ、計測データから車両の重量等の情報の見える化
- ・センサーの電圧変化により微細な変位量を特定する。

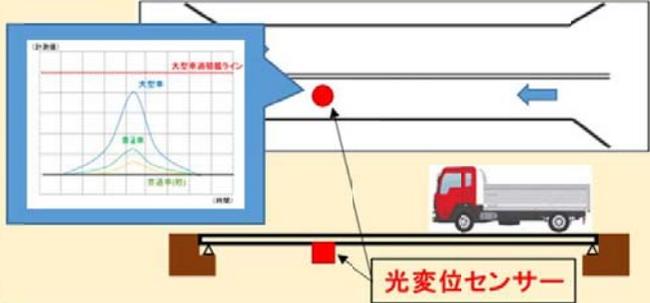
- 橋梁の桁にセンサを設置し、車両通行時の変位をナノメートル精度で計測



光変位センサー

橋梁実証実験のイメージ

- CD・DVD-Rで培った光学技術を元に開発した光変位センサ(ナノメートル精度)を活用
- 橋梁にセンサーを設置し、計測された波形より車両通行の検知や大型車の識別を行う



光変位センサー

技術概要のイメージ

**実施期間** 令和元年5月～12月

**実施場所**

- ・国道18号 補陀寺端
- ・国道50号 天雷橋

■ 単独走行（各車線）25t、20t、15t、5t

● 光変位センサ ● 圧電センサ



試験車

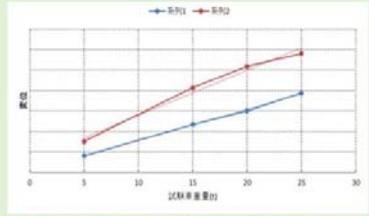
※各車線で試験車走行を実施

**試行状況**

- 一部橋梁にセンサーを設置し、計測開始。
- 試験車（5t,15,20t,25t）による走行実験計測（キャリブレーション）を実施し、車両重量と計測値との相関分析等を実施中。
- 対象橋梁の選定は完了しており、順次センサーを設置予定



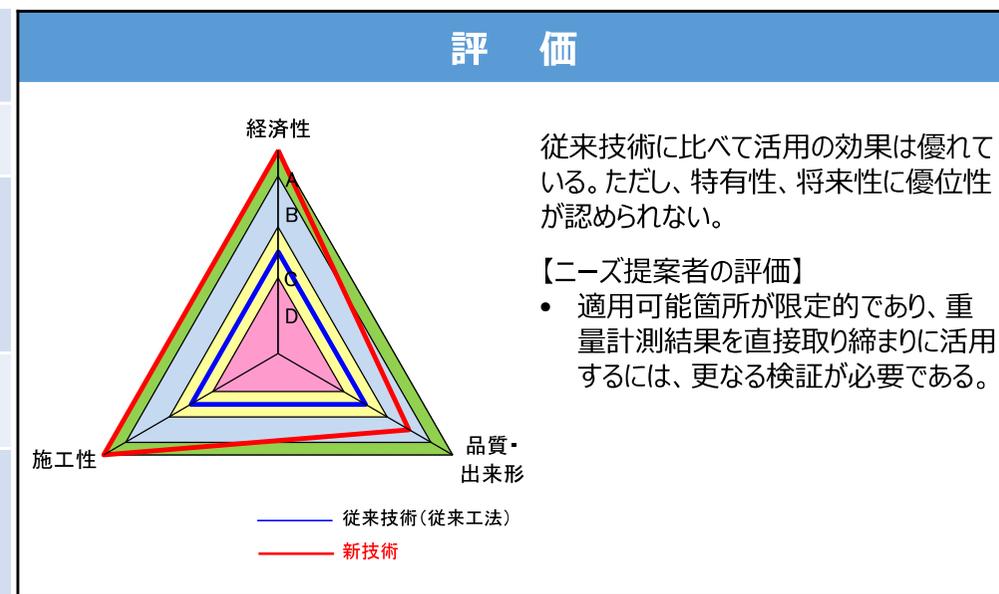
試験車走行の様子



重量と変位の相関整理の一例

	従来技術 (自動重量計測装置： WIM(Weigh-In-Motion))	新技術 (光変位センシングによる走行車両の重量等 の計測技術)	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動計測装置設置：約8000万円／箇所</li> <li>車両基地重量計設置：訳2500万円／箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁を計測箇所とし、簡易センサを取り付ける。</li> <li>機器導入費用：約100万円／1車線</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動重量計測装置と比較してコストが低減できるため、経済性が向上する。</li> </ul>
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動計測装置によって走行車両の重量を測定できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート橋、鋼橋を問わずに橋梁の変位量を計測できる。</li> </ul>	<p>B 〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>橋種に問わず車両重量と橋梁変位量との高い相関性が確認できるため、品質・出来形が向上する。</li> <li>ただし適用可能箇所が限定的（単純橋、単車線、交通量少箇所では有効、長径間、複車線、交通量多箇所では適用困難。）</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置空間が必要であることから位置が固定になる。</li> <li>設置やメンテナンスに大がかりな交通規制が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置にあたり、車両通行止めを必要とせずに橋梁桁下に簡易にセンサの取付可能。</li> <li>1橋脚あたり(計4車線)であれば、電気工事も含め、半日程度で取付可能。</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>車両通行止めをすることなく、センサの取付が実施可能なため設置が容易であり、特異的な専門知識を必要としないことから、施工性が向上する。</li> </ul>
合計			A：従来技術より極めて優れる

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート橋、鋼橋を問わず、車両重量と橋梁変位量との高い相関性が確認できた。</li> </ul>
実用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁を通過する車両重量の計測技術として実用段階。</li> </ul>
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>品質・出来形において、限定的であるが適用可能箇所においては従来技術と同等以上の効果。</li> <li>経済性及び施工性について、従来技術より高い効果が得られる。</li> </ul>
生産性	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋種問わず簡易に設置できるセンサーであり、従来技術より測定精度が優れているため、生産性が向上する。</li> </ul>
将来性	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定精度の更なる検証により取り締まりに活用できるとよい。</li> <li>広域的な道路ネットワーク検証で活用できると、より活用が多くなる。</li> </ul>

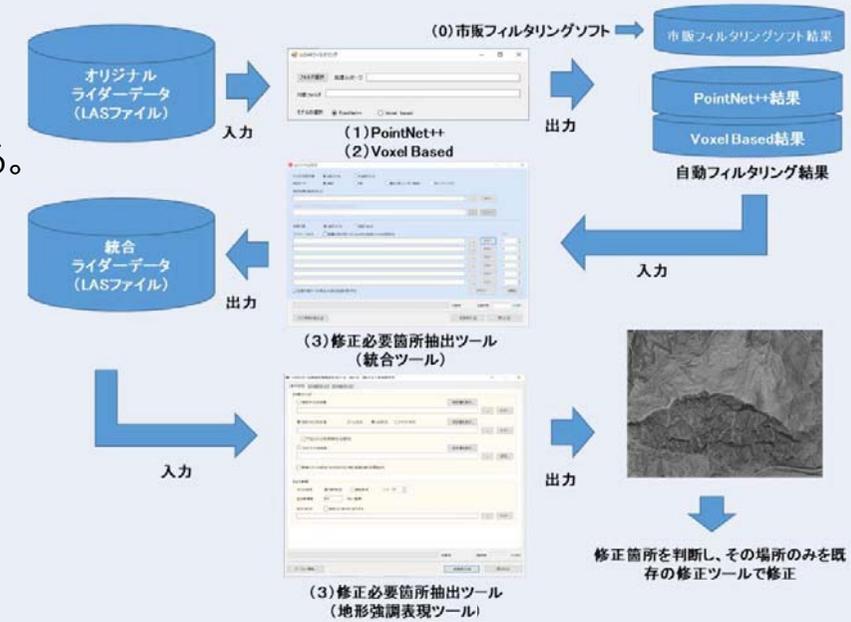


技術名 LPフィルタリング支援システム【株式会社パスコ】

ニーズ概要 LP調査で得られたデータについて、地形データ作成時のフィルタリング処理（不要な点群データの除去）に多くの費用がかかっているため、自動化技術によりフィルタリング処理し、フィルタリング作業の効率化を図りたい。

技術概要

- 本技術は、①3D点群に対して、二種類の深層学習技術（(1) PointNet++ (2) Voxel Based）を用いて地形の自動フィルタリングを行い、②2つの地形データから、極めて地形である可能性が高い点群を抽出するものである。



(1) PointNet++

(2) Voxel Based

(3) 修正必要箇所抽出ツール (2つの結果を統合)

オリジナルライダーデータ (LASファイル)

統合ライダーデータ (LASファイル)

(0)市販フィルタリングソフト

(1)PointNet++

(2)Voxel Based

市販フィルタリングソフト結果

PointNet++結果

Voxel Based結果

自動フィルタリング結果

(3)修正必要箇所抽出ツール (統合ツール)

(3)修正必要箇所抽出ツール (地形強調表現ツール)

修正箇所を判断し、その場所のみを既存の修正ツールで修正

試行状況



本取組スコープ

本取組

最終地点 (将来)

現状

ライダー点群

より精度の良い自動フィルタリング

自動フィルタリング

微地形確認・指示

部分的な手動フィルタリング

フルオートフィルタリング

地形点群

課題

網羅的手動フィルタリング

複数の手法による解析結果を自視により確認・指示

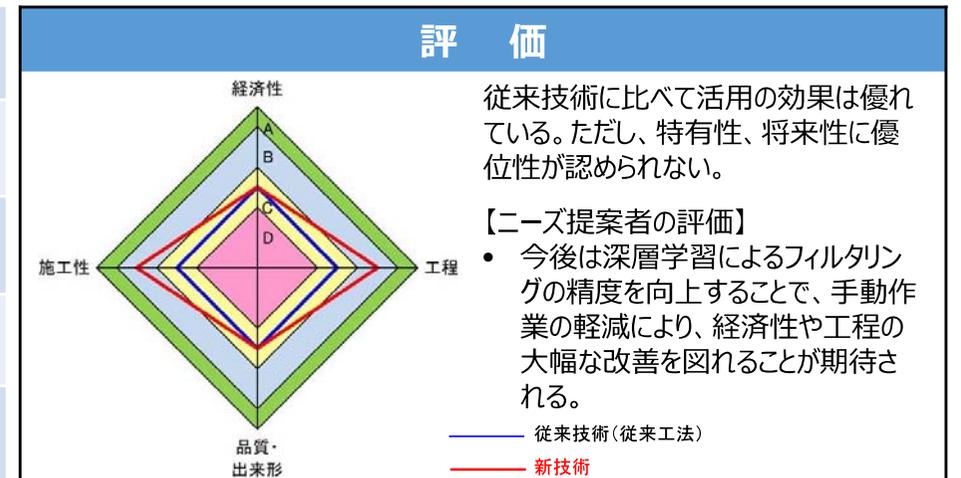
比較

【従来手法による自動フィルタリング結果】

【新技術による自動フィルタリング結果】

	従来技術 (自動フィルタリング後の手動フィルタリング)	新技術(LPフィルタリング支援システム)	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動フィルタリング後に、図郭全体の網羅的な手動フィルタリング作業を実施。</li> <li>フィルタリング費用：42,810円/km<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術と新技術のフィルタリング精度に明確な差異がなく、手動によるチェック(手動フィルタリング)の作業時間が短縮されず費用削減はできなかった。</li> <li>フィルタリング費用（グラウンドデータ作成：42,810円/km<sup>2</sup>（直接経費、成果検定費、諸経費除く）</li> </ul>	<p>C 〔従来技術と同等〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新技術においても従来と同様に網羅的な手動フィルタリングが必要となり、手動フィルタリングの時間が短縮せず、費用削減はできなかったため、経済性は同等である。</li> </ul>
工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動フィルタリング後にチェック用データを作成し、手動によるチェック(手動フィルタリング)作業を実施。</li> <li>自動フィルタリング結果のチェック用データ作成時間：25分/10図郭</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来用いていたツールより高精度な地形表現図を生成することにより、手動によるチェック(手動フィルタリング)作業を効率化。</li> <li>自動フィルタリング結果のチェック用データ作成時間を短縮：20秒/10図郭</li> </ul>	<p>B 〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動フィルタリング作業時間は従来と同等であるが(1時間/10図郭)、自動フィルタリング結果のチェック用データ作成時間が減少するため(従来25分→新技術20秒/10図郭)、工程に優れる。</li> </ul>
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィルタリング時に人による作業があるため、品質にばらつきがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動フィルタリング作業を均質化。</li> <li>人による作業は残るため、完全なばらつきをなくすることは難しいが、ある程度均一化が可能。</li> </ul>	<p>C 〔従来技術と同等〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自動フィルタリング結果にばらつきは無いものの、精度について従来技術と同様であったため、品質・出来形は同等である。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィルタリング時のパラメータの設定に、専門的な知識が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>専門的な知識が無くても、簡単に操作が可能。</li> <li>自動フィルタリング時に細かいパラメータを設定する必要が少ない。</li> </ul>	<p>B 〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術に比べ、自動フィルタリング時の設定パラメータ数が減少するため、施工性に優れる。</li> </ul>
合計			B：従来技術より優れる

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術は、従来の自動フィルタリングによる結果と差異が無いことを確認。</li> </ul>
実用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在開発段階であり、今後は深層学習により自動フィルタリングの精度を向上させることで、実用化につなげる。</li> </ul>
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済性、工程、品質・出来形、施工性について、従来技術と同等以上の効果が得られる。</li> </ul>
生産性	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動フィルタリングデータの作成のためのソフトの操作が簡易であり、また、データの作成時間が短縮されるため、生産性向上につながる。</li> </ul>
将来性	<ul style="list-style-type: none"> <li>より多くの教師データを学習し、自動フィルタリングの精度を向上させることで、経済性や工程が向上し、活用が進むことが期待される。</li> </ul>



技術名	建物構造物診断システム【株式会社イクシス】		
ニーズ概要	<p>情報共有システムにより工事協議簿や協議簿に添付される資料はPDFとしてシステムに取り込んでいるが、臨場確認結果は紙に打ち出した記録簿へ監督員が確認値を記入することとなり、それをスキャナーで読み込み直して情報共有システムへ登録することとなる。</p> <p>このことから、確認値等をタブレット上で記入することができれば、スキャナーで読み込む手間が省け、業務が効率となる。</p>		
技術概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>写真の撮影位置を図面上に自動プロットし、任意の管理項目でデータベース化でき、帳票も任意の形式にアウトプットできる技術</li> <li>基本的には構造物の損傷などを管理するシステムであり、ひび割れなどはAIによる自動抽出で省力化可能。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div data-bbox="450 683 936 1050" style="width: 30%;"> <p><b>iXs 図面と写真管理のクラウドシステム</b> クラウドの点検・設備管理システム「建物構造物診断」などを使用すれば…</p> <p>その場で撮影した写真を図面に配置して調査としてすぐに印刷可能。</p> </div> <div data-bbox="1003 683 1489 1050" style="width: 30%;"> <p><b>iXs 図面と写真管理のクラウドシステム</b></p> <p><b>STEP.1</b> iPadで対象箇所を撮影</p> <p><b>STEP.2</b> 撮影位置を設定</p> <p><b>STEP.3</b> 情報を入力</p> </div> <div data-bbox="1556 683 2042 1050" style="width: 30%;"> <p><b>iXs 段階確認用にカスタマイズも可能です</b></p> <p>設計値、実測値などの入力に対応し、管理表のフォーマットに出力可能。設計値との差や、規格値、社内基準など数値を自動的に計算し、図面との対応付けもでき、ペーパーレス化に貢献。</p> <p>PDF化</p> </div> </div>		
試行状況	<p>【現場試行会場の様子】</p>	<p>【建物構造物診断システム概要説明の様子】</p>	<p>【水路での試行調査の様子】</p>

	従来技術 (紙による記録簿への記入・スキャン)	新技術 (建物構造物診断システム)	評価
経済性	<ul style="list-style-type: none"> <li>出来形管理表およびその他資料の印刷費。 (仮) 4回/月の段階確認 10枚/回印刷した(40円/枚)として、 1,600円/月(印刷費)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タブレットから段階確認の結果を入力。</li> <li>段階確認の結果とともに、段階検査時の写真をクラウドシステムへ自動登録が可能。 システム利用料は9,800円/月(5ID)</li> </ul>	<p>C 〔従来技術と同等〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>印刷コストは削減されるが、クラウドシステムの利用料の発生を考慮すると、経済性は同等である。 (8,200円/月 増)</li> </ul>
工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>段階確認実施後、結果を記入した出来形管理表をスキャンすることでPDF化し、既存の情報共有システムに登録。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>タブレットに入力することで出来形管理表をスキャンする必要がないため、工程短縮が可能</li> <li>写真管理の手間を省略可能。</li> </ul>	<p>B 〔従来技術より優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>スキャン等の手間もなくなり、事務作業が短縮(5分/回程度)でき、工程に優れる。</li> </ul>
品質・出来形	<ul style="list-style-type: none"> <li>監督員が確認値を記入。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>図面上に写真とその撮影箇所を自動で位置付けることが可能であるため、撮影箇所を忘れたりなどといった人為的なミスを防止。</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>独自のAR(拡張現実)機能により、写真とその撮影箇所を自動で図面上に位置付けでき、品質が向上する。</li> </ul>
施工性	<ul style="list-style-type: none"> <li>臨場データを出来形管理表へ手書きで記入。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>図面データ登録等の事前準備手間が増える。</li> <li>手書きに比べキーボード入力に、時間を要す。</li> <li>特に難しい操作はない。</li> </ul>	<p>D 〔従来技術より劣る〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来の記入に比べ、入力に時間を要する。</li> <li>従来行っていない現場での写真撮影が発生するため、施工性に劣る。</li> </ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>出来形管理表及びその他資料のペーパー印刷。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ペーパーレス化による環境負荷の低減。</li> </ul>	<p>A 〔従来技術より極めて優れる〕</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ペーパーレス化が図られ、環境に優れる。</li> </ul>
合計			B: 従来技術より優れる

技術の成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>本技術において、クラウド上へのデータ入力及びペーパーレス化ができることを確認。</li> </ul>
実用化	<ul style="list-style-type: none"> <li>ニーズ側の要望に沿ってシステムを改修することで、サービスを提供予定。</li> </ul>
活用効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>施工性について、従来技術より劣る。</li> <li>経済性、工程において、従来技術より同等以上の効果。</li> <li>品質・出来形及び環境について、従来技術より高い効果が得られる。</li> </ul>
生産性	<ul style="list-style-type: none"> <li>カメラ、電子黒板等を集約し、タブレット1台で現場管理ができれば、生産性が向上する。</li> <li>写真記録機能の活用により、橋梁や擁壁・付属物等の管理やパトロール記録等、維持管理面での活用が進む。</li> </ul>
将来性	<ul style="list-style-type: none"> <li>よりシンプルでタッチペン記入や事前準備の削減が図られるシステムへの技術改善が必要。</li> </ul>

