

新技術

新技術概要説明情報

2025.2.13 現在

NETIS登録番号	KK-160016-VE
技術名称	航空レーザ深淺測量(Airborne Laser Bathymetry (ALB))
事後評価	事後評価済み技術 (2022/10/06 (R04/10/06))
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	
技術審査証明技術	<input type="checkbox"/> 建設技術審査証明*
事前審査・事後評価	<input type="checkbox"/> 事前審査 <input checked="" type="checkbox"/> 活用効果評価
技術の位置付け (有用な新技術)	<input type="checkbox"/> 推奨技術 <input type="checkbox"/> 準推奨技術 <input type="checkbox"/> 評価促進技術 <input checked="" type="checkbox"/> 活用促進技術
旧実施要領における 技術の位置付け	<input type="checkbox"/> 活用促進技術(旧) <input type="checkbox"/> 設計比較対象技術 <input type="checkbox"/> 少実績優良技術
活用効果調査入力様式	<input checked="" type="checkbox"/> -VE 活用効果調査は不要です。(フィールド提供型、テーマ設定型で活用する場合を除く。)
適用期間等	-VE評価：2022/10/6(R4/10/6)～

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2016/06/16

概要

副題	航空レーザ計測による陸域・水域の同時3次元計測
分類1	河川海岸 - その他
分類2	調査試験 - 測量 - 地上測量
分類3	河川維持 - その他
分類4	ダム - その他
分類5	I T S 関連技術 - その他
区分	工法
<p>①何について何をやる技術なのか</p> <ul style="list-style-type: none"> 陸域から水域までの地形形状を計測する技術として航空機搭載型のレーザ計測により、同時に、地形計測と深淺測量ができる。 陸域と河床・海底の連続した地形を、高い空間分解能で面的に計測できる。 <p>②従来はどのような技術で対応していたのか?</p> <p>陸域から水域までの地形形状を計測する従来の技術手法は、航空レーザ測量+深淺測量であり、複数の計測技術を併用する必要がある。具体的には、</p> <ul style="list-style-type: none"> 陸域における航空レーザ計測技術 水域における船による音響深淺測量技術 船の航行が難しい水域に対する人手による計測技術(トータルステーションやGNSS測量、ロットなどによる計測) <p>また、陸域から水域まで連続した地形データを得るためには、上記の計測手法を併用し、個々の精度管理、成果の結合が必要となる。</p> <p>③公共工事のどこに適用できるのか?</p> <ul style="list-style-type: none"> 河川・砂防事業、海岸・海洋、港湾、ダム事業、湖沼・ため池の地形情報など基礎情報の取得、 災害時の地形情報取得 公共測量、標高メッシュデータの整備、横断測量 	<p>ALBの計測概念</p> <p>ALB取得データ表示例 地形・水底地形の 標高段彩表示</p> <p>陸部では、近赤外線、緑レーザは地物等で反射する</p> <p>緑色レーザは、水部を通過する</p> <p>水底形状</p> <p>ALBの計測概念と取得データ例</p>
新規性及び期待される効果	

①どこに新規性があるか

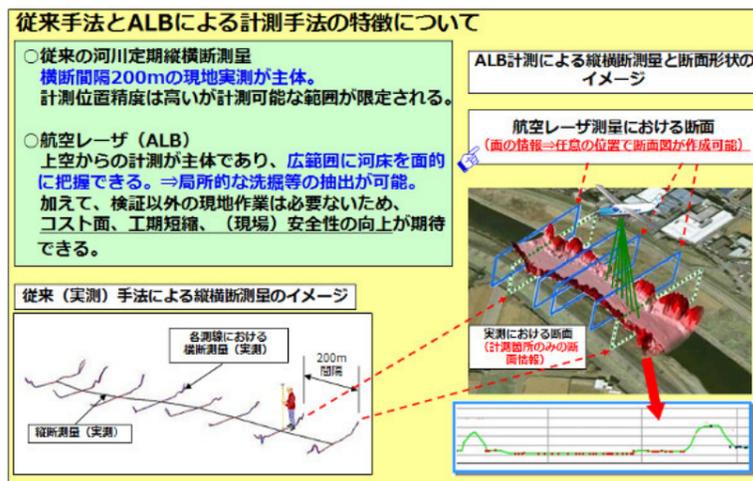
- ・地上計測作業を伴わず、航空機のみで陸域と水域の地形形状を計測できる。
- ・ALBの1つの計測システムから、陸域・水域が連続的につながった地形形状を生成できる。従来手法で時間と手間を要した精度管理・データ結合作業を軽減でき、効率的な計測・データ生成が可能となり、省人化が図れる。

②期待される効果は?

- ・従来技術と比べ、高い空間分解能を有する陸域と同様の空間分解能を有する水域の3次元データは、河床や海底の洗掘・深ぼれや堆砂状況を面的に把握できる。
- ・異なる時期で取得された3次元データの重ね合せにより、経年変化を把握できる。
- ・これまで把握が難しかった3m以浅の水域から陸域につながる地形を、高い空間分解能で面的に把握できる。
- ・維持管理の高度化につながる基礎データとして利用できる。

③その他

- ・1コースの計測で、陸域は0.5m間隔、水域は1m間隔の高い空間分解能で面的な地形把握ができる。
- ・本手法を用いることにより、水深3m以浅の船と人手によるロッド・レッドでの計測作業を軽減できる。



高い空間分解能3次元データの効果

適用条件

①自然条件:

降雨、降雪、強風では計測不可である。

②現場条件:

飛行高度

- ・水域・陸域計測の場合
400m～1,000m
- ・陸域計測の場合
400m～1,600m

③技術提供可能地域:

日本全国技術提供可能

④関連法令等:

航空法、測量法

適用範囲

①適用可能な範囲:

- ・河川・砂防事業、海岸・海洋事業、港湾事業、ダム事業、湖沼・ため池の地形情報などに適用可能
- ・陸域と、水深20mより浅い水域。ただし、適用可能な水深は、水質・水面状況により異なる。

②特に効果の高い適用範囲:

- ・水深約3mより浅い水域である。
- ・従来は、陸域・水域と別に計測し、船の航行が困難な水深3m以浅の水域では、ロッドやレッドで計測する。

③適用できない範囲:

- ・水深約20mより深い水域である。
- ・水深が深い場合、照射した緑レーザパルスが水部で減衰し、海底や河床からの反射光を受信できないためである。

④適用にあたり、関係する基準およびその引用元

測量法第34条に定める公共測量 作業規程の準則、水路測量関係規則集（海上保安庁海洋情報部所管）

留意事項

①設計時

水域を計測する場合、対地高度500mを基本とする。陸域を計測する場合は、対地高度1500m以下とする。

②施工時

水域では、濁度の高い水質および波浪が大きいなどの条件により、計測できない場合がある。

③維持管理等

なし

④その他

なし

従来技術との比較

活用の効果

比較する従来技術		航空レーザ測量 + 深淺測量	
項目	活用の効果	比較の根拠	
経済性	<input checked="" type="radio"/> 向上 (53.43%) <input type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 低下	作業日数及び作業人員数の削減ができるため、経済性が向上する	
工程	<input checked="" type="radio"/> 短縮 (25%) <input type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 増加	船+人手による工程が軽減されるため、工程が短縮できる	
品質	<input type="radio"/> 向上 <input type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 低下	計測密度が向上できる	
安全性	<input type="radio"/> 向上 <input checked="" type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 低下		
施工性	<input type="radio"/> 向上 <input type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 低下	航空機のみで計測できるため、施工性は高い	
周辺環境への影響	<input type="radio"/> 向上 <input type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 低下	水域での計測作業がなくなるので、水質汚濁の対策が不要である	
	<input type="radio"/> 向上 <input type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 低下		
	<input type="radio"/> 向上 <input type="radio"/> 同程度 <input type="radio"/> 低下		
その他、技術の アピールポイント等	水を透過しやすい緑波長を用いた水部透過型レーザ計測技術と従来の航空レーザ計測技術を統合することにより、航空機から陸域と水域の地形計測が可能となった。特に、水深3m以浅域において、高い空間分解能で面的な計測が効率的にできる。		
コスト タイプ	並行型：B(+)型		

活用の効果の根拠

基準とする数量	5.00	単位	km2
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	2,791,485円	5,993,641円	53.43 %
工程	45日	60日	25 %

新技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
全体計画	計画準備、打合せ協議	1	式	107,148 円	107,148 円	
航空レーザ計測	近赤外レーザと緑レーザを用いた計測費、運航費、滞留費	1	式	2,229,103 円	2,229,103 円	5km2 を計測することを想定
調整用基準点の設置と計測	GNSS測量、TS、水準測量	4	点	36,656 円	146,624 円	
三次元データの生成	三次元計測データとオリジナルデータの作成	5	km2	13,134 円	65,670 円	
データ解析	グラウンドデータ、グリッドデータの作成	5	km2	40,726 円	203,630 円	
成果データの作成	等高線データ及び数値地形図データの作成	5	km2	7,862 円	39,310 円	

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
全体計画	計画準備、打合せ協議	1	式	106,514 円	106,514 円	

航空レーザ計測	近赤外レーザを用いた計測費、運航費、滞留費	1	式	1,191,167 円	1,191,167 円	1km ² (5km×0.2km)を計測することを想定
調整用基準点の設置と計測	GNSS測量、TS、水準測量	4	点	36,656 円	146,624 円	
三次元データの作成	三次元計測データとオリジナルデータの作成	1	km ²	13,134 円	13,134 円	
船を用いた深浅測量	水深3mより深い水域における船搭載型音響(ソナー)機器による計測	1	式	3,081,967 円	3,081,967 円	3.5km ² (5×0.7km)を対象 10m×10mに1点の深浅測量を実施
人手作業による深浅測量	水深3mより浅い水域における横断測量	50	本	24,565 円	1,228,250 円	0.5km ² (5×0.1km)を対象 100m間隔、幅100mの横断測量を実施
データ解析	グラウンドデータ作成、グリッドデータの作成	5	km ²	37,335 円	186,675 円	
成果データの作成	等高線データ及び数値地形図データの作成	5	km ²	7,862 円	39,310 円	

特許・審査証明

特許・実用新案

特許状況	<input type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="出願予定"/> <input checked="" type="button" value="無し"/> <input type="button" value="専用実施権有り"/>	
特許情報		
実用新案	特許番号	
	実用新案	<input type="button" value="有り"/> <input type="button" value="出願中"/> <input type="button" value="出願予定"/> <input checked="" type="button" value="無し"/>
	実施権	<input type="button" value="通常実施権"/> <input type="button" value="専用実施権"/>
	備考	

第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		
	その他の制度等による証明1	その他の制度等による証明2
制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		

評価・証明項目と結果

証明項目	試験・調査内容	結果

単価・施工方法

施工単価

新技術の実施条件

ALBによる航空レーザ深淺測量

積算条件

対象範囲は、5km²(5km×1km)を想定。その内訳は以下のとおりである。

- ・陸域:面積1km²(5km×0.2km)
- ・水深3m以浅の水域:面積0.5km²(5km×0.1km)
- ・水深3m～20mの水域:面積3.5km²(5km×0.7km)

計測仕様は、1m×1mに1点以上の計測密度である。

備考

取得範囲・条件により単価が変動するため、案件ごとに見積もりを行っている。

積算は、基本的に、設計業務等標準積算基準書に準じる。ただし、総運航費(機械経費)、グラウンドデータ作成(水部)については、自社歩掛りである。

従来技術の実施条件

航空レーザ測量+船を用いた深淺測量+人手作業による深淺測量の併用

積算条件

対象範囲は、5km²(5km×1km)を想定。その内訳は以下のとおりである。

- ・陸域:面積1km²(5km×0.2km)、手法:航空レーザ測量、計測仕様:1m×1mに1点以上の計測密度
- ・水深3m以浅の水域:面積0.5km²(5km×0.1km)、手法:人手作業による深淺測量、計測仕様:測深幅100m・測線数50本
- ・水深3m～20mの水域:面積3.5km²(5km×0.7km)、手法:船を用いた深淺測量、計測仕様:10m×10mに1点以上の計測密度

備考

取得範囲・条件により単価が変動するため、案件ごとに見積もりを行っている。

積算は、国土交通省積算基準に準じる。

概算計測費用

名称	仕様	数量	単位	単価	金額	備考
全体計画	計画準備、打合せ等	1	式	107148	107148	
航空レーザ計測	ALBによる計測費、運航費、滞留費	1	式	2229103	2229103	5km ² (5km×1km)の範囲を計測した場合
調整用基準点の設置、計測	GNSS、水準測量等による基準点計測	4	点	36656	146624	
3次元データの生成	3次元計測データ、オリジナルデータの作成	5	km ²	13134	65670	
データ解析	グラウンドデータ、グリッドデータの作成	5	km ²	40726	203630	
成果データの作成	等高線及び数値地形図データの作成	5	km ²	7862	39310	

歩掛り表あり（自社歩掛）

施工方法

標準的な作業工程を以下に示す。

1.計画準備

地形条件、目的、データの取得間隔から、計測諸元を決定する。

2.固定局の設置

レーザ測距装置の位置をキネマティック法で求めるための地上固定局を設置、選定することをいう。

3.航空レーザ計測

近赤外レーザと緑レーザを照射できる航空機搭載型のレーザ測距義を用いて、計測データを取得する作業をいう。

4.調整用基準点の設置と計測

取得データの位置補正、位置精度を評価するための基準点を設置し、実測により位置座標を取得する。

5.3次元計測データ作成

航空レーザ計測により取得した情報から、以下の手順に従い3次元計測データを作成する。

5-1 GNSSとIMU取得情報から基線解析と最適軌跡解析により飛行位置と姿勢データを生成する。

5-2 5-1のデータと近赤外レーザ計測データから、近赤外レーザの3次元計測データを生成する。

5-3 5-1のデータと緑レーザ計測データから、緑レーザの3次元計測データを生成する。

5-4 緑レーザの3次元計測データから、陸域と水域ごとに計測点を分類する。

5-5 5-4のデータから、水域を計測したデータに抽出し、ノイズを除去する。

5-6 5-2のデータから、陸域を計測したデータに抽出する。

5-7 5-5と5-6のデータを結合し、3次元計測データを作成する。

6.オリジナルデータ作成

3次元計測データから、調整用基準点を用いた精度管理・補正を行い、オリジナルデータを作成する。

7.グラウンドデータ作成

オリジナルデータから地盤を計測した点を抽出したグラウンドデータを作成する。

8グリッドデータ作成

グラウンドデータを内挿補間し、格子状に点が並んだグリッドデータを作成する。

9.等高線データ作成

グリッドデータから等高線データを作成する。

10.航空レーザ測量で取得したデータを基に、数値地形図データファイルを作成する。

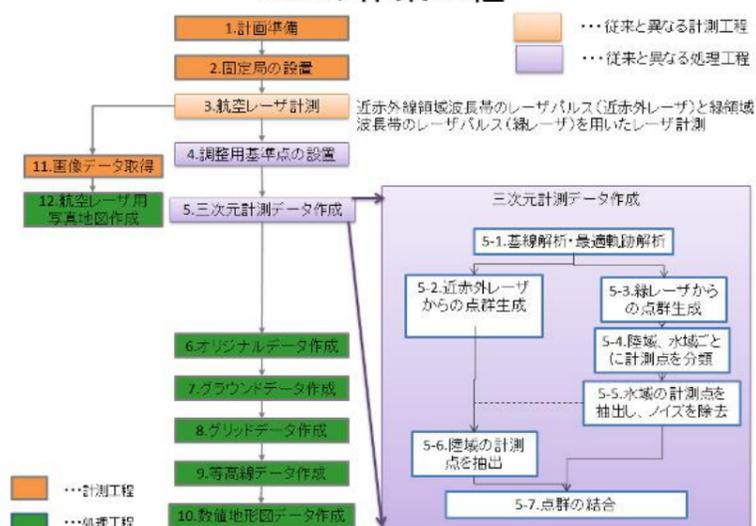
11.画像データの取得

レーザ測距義に搭載されているデジタルカメラを用いて光学画像を取得する。

12.航空レーザ用写真地図の作成

光学画像の正射投影変換を行い、写真地図を作成する。

ALBの作業工程



作業フロー

今後の課題とその対応計画

①今後の課題

出水直後など濁度の高い水域では、測深可能範囲が浅くなり、欠測が生じる場合がある。

②対応計画

・水質調査により、ALBの測深可能距離を把握できる手法を確立し、ALB適用範囲を明確にする。
また、必要に応じ、深淺測量など他の計測技術を併用できる手法を確立する。

問合せ先・その他

収集整備局	近畿地方整備局																																																				
開発年	2011 (H23)																																																				
登録年度	2016 (H28)																																																				
登録年月日	2016/06/16 (H28/06/16)																																																				
最終評価年月日	2022/11/24 (R04/11/24)																																																				
最終更新年月日	2016/06/16 (H28/06/16)																																																				
キーワード	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> 安心・安全 環境 情報化 コスト削減・生産性の向上 公共工事の品質確保・向上 景観 伝統・歴史・文化 リサイクル </div> <div style="margin-top: 5px;"> 自由記入： 航空レーザ測量 深浅測量 河床・海底地形測量 </div> </div>																																																				
開発目標	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> 省人化 省力化 経済性の向上 施工精度の向上 耐久性の向上 安全性の向上 作業環境の向上 周辺環境への影響抑制 </div> <div style="margin-top: 5px;"> 地球環境への影響抑制 省資源・省エネルギー 品質の向上 リサイクル性向上 </div> </div>																																																				
開発体制	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="display: flex; gap: 5px;"> 単独（産） 単独（官） 単独（学） 共同研究（産・官・学） 共同研究（産・産） 共同研究（産・官） </div> <div style="margin-top: 5px;"> 共同研究（産・学） </div> </div>																																																				
開発会社	株式会社パスコ																																																				
問合せ先	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: left;">技術</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;">会社</td> <td colspan="3">株式会社パスコ</td> </tr> <tr> <td>担当部署</td> <td>関西事業部 技術センター</td> <td>担当者</td> <td>間野 耕司</td> </tr> <tr> <td>住所</td> <td colspan="3">〒556-0017 大阪市浪速区湊町1-2-3 マルイト難波ビル8F</td> </tr> <tr> <td>TEL</td> <td>06-6630-1931</td> <td>FAX</td> <td>06-6630-1943</td> </tr> <tr> <td>E-MAIL</td> <td>koonua2121@pasco.co.jp</td> <td>URL</td> <td>http://www.pasco.co.jp/</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: left;">営業</td> </tr> <tr> <td>会社</td> <td colspan="3">株式会社パスコ</td> </tr> <tr> <td>担当部署</td> <td>事業推進本部 新空間情報推進部</td> <td>担当者</td> <td>堀井 譲</td> </tr> <tr> <td>住所</td> <td colspan="3">〒153-0043 東京都目黒区東山1-1-2 東山ビル4F</td> </tr> <tr> <td>TEL</td> <td>03-3715-1615</td> <td>FAX</td> <td>03-3715-6600</td> </tr> <tr> <td>E-MAIL</td> <td>yiuzr5406@pasco.co.jp</td> <td>URL</td> <td>http://www.pasco.co.jp/</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: left;">その他</td> </tr> </table>	技術				会社	株式会社パスコ			担当部署	関西事業部 技術センター	担当者	間野 耕司	住所	〒556-0017 大阪市浪速区湊町1-2-3 マルイト難波ビル8F			TEL	06-6630-1931	FAX	06-6630-1943	E-MAIL	koonua2121@pasco.co.jp	URL	http://www.pasco.co.jp/	営業				会社	株式会社パスコ			担当部署	事業推進本部 新空間情報推進部	担当者	堀井 譲	住所	〒153-0043 東京都目黒区東山1-1-2 東山ビル4F			TEL	03-3715-1615	FAX	03-3715-6600	E-MAIL	yiuzr5406@pasco.co.jp	URL	http://www.pasco.co.jp/	その他			
技術																																																					
会社	株式会社パスコ																																																				
担当部署	関西事業部 技術センター	担当者	間野 耕司																																																		
住所	〒556-0017 大阪市浪速区湊町1-2-3 マルイト難波ビル8F																																																				
TEL	06-6630-1931	FAX	06-6630-1943																																																		
E-MAIL	koonua2121@pasco.co.jp	URL	http://www.pasco.co.jp/																																																		
営業																																																					
会社	株式会社パスコ																																																				
担当部署	事業推進本部 新空間情報推進部	担当者	堀井 譲																																																		
住所	〒153-0043 東京都目黒区東山1-1-2 東山ビル4F																																																				
TEL	03-3715-1615	FAX	03-3715-6600																																																		
E-MAIL	yiuzr5406@pasco.co.jp	URL	http://www.pasco.co.jp/																																																		
その他																																																					
実験等実施状況																																																					

取得データの位置精度検証

ALB取得データの位置精度を確認するために、平成27年3月に、徳島県吉野川でデータ取得を行い、以下の位置精度検証を行った。

1.ALBによる航空レーザ計測

以下の計測諸元による計測を実施した。

- ・対地高度:500m
- ・計測速度:200km/h
- ・レーザ照射数: 近赤外線レーザ250KHz、緑レーザ35kHz
- ・スキャン数:75Hz

2.オリジナルデータの作成及び取得間隔の確認

航空レーザ計測で収集した情報から、オリジナルデータを作成した。

3. 陸上部と河床部の位置精度検証を実施

○陸上部での位置精度検証

陸上部では、検証するための対比資料として、平面的な場所を10箇所選定し、GNSSによる実測を使って座標値を求めた。

この際、同一点を複数回観測して較差を求め位置精度を点検した。

この較差は、平面位置は0.03m、高さは0.04mで対比資料として十分な位置精度を持つことを確認できた。

次に、実測で求めた座標値から面を形成し、近赤外レーザのオリジナルデータとの標高較差を確認した。

この結果、平均二乗誤差を0.054m、標準偏差0.03mの標高較差があり、航空レーザ測量の標高較差制限値(0.25m)を満たしていることが確認できた。

○河床での位置精度検証

河床部では、検証するための対比資料として、船による音響深淺計測機(マルチソナー)を用いて位置座標を求めた。

マルチソナーによる観測は2回実施して較差を求め位置精度を点検した。

この標高較差は0.015mで、対比資料として十分な位置精度を持つことを確認できた。

次に、マルチソナーで求めた座標値から面を形成し、緑レーザのオリジナルデータとの標高較差を確認した。

この結果、平均二乗誤差を0.039m、標準偏差0.037mの標高較差があり、航空レーザ測量の標高較差制限値(0.25m)を満たしていることが確認できた。

取得データの位置精度検証

	平均二乗誤差(m)	標準偏差(m)	制限値(m)
陸上部	0.054	0.030	0.25
河床	0.039	0.037	0.25

添付資料



【添付資料1】 レーザの安全保証書

- 【添付資料2】 定期点検結果
- 【添付資料3】 取得点密度検証結果
- 【添付資料4】 位置精度検証結果
- 【添付資料5】 作業日数比較表
- 【添付資料6】 想定高度検討資料
- 【添付資料7】 取得データ検証資料
- 【添付資料8】 実績一覧資料
- 【添付資料9】 費用内訳例

【その他資料①】

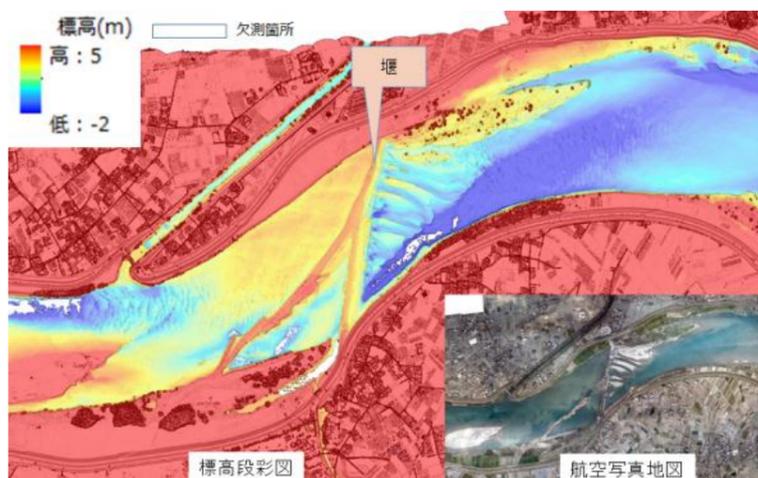
【その他資料②】

【その他資料③】

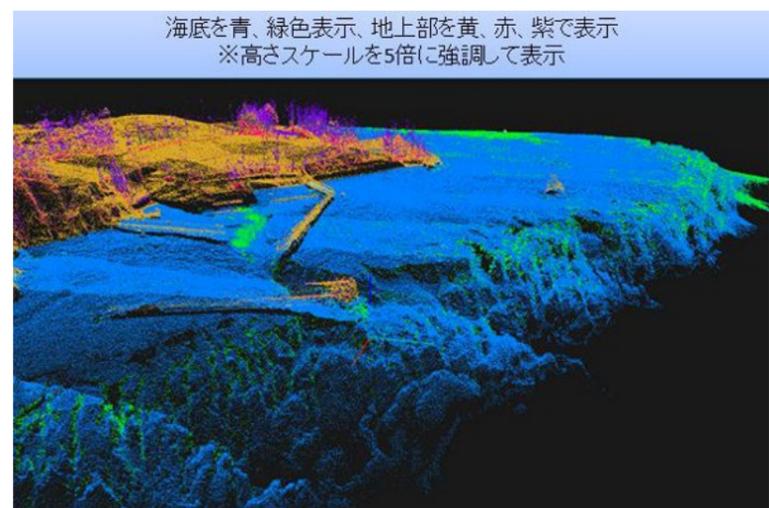
参考文献

岡部貴之,坂下裕明,小澤淳真,下村博之,蒲恒太郎,宮作尚宏,川村裕,浅沼市男,ALBの河川縦横断測量への適用性の研究 河川技術論文集,第20巻,pp.55-60,土木学会,2014
 小澤淳真,坂下裕明,宮作尚宏,下村博之,蒲恒太郎,川村裕,岡部貴之,ALB(航空レーザ測深)の河川測量への適用 先端測量技術106,pp.72-82,2014
 小澤淳真,坂下裕明,宮作尚宏,下村博之,蒲恒太郎,川村裕,岡部貴之,ALB(航空レーザ測深)による河床地形計測,月間「測量」 P14-17,Vol.65 No.5,

その他写真



河川域 計測データ 標高段彩表示



海域 計測データ 鳥瞰表示



施工実績

国土交通省	5件
その他の公共機関	1件
民間等	0件

詳細説明資料

評価項目			申請者記入欄			
大	中	小	①現行基準値等	③申請技術について実証により確認した数値等	④従来技術との比較<結果>	備考