

概要説明書

概要説明書(その1)		※登録No.	2002001A		
新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU	※登録年月日	R3.2.26申請情報		
		※変更登録年月日			
副題	複数移動体による3次元点群取得システム	開発年月	2018.8		
申請概要					
申請者	会社名	東亜建設技術株式会社			
	住所	〒819-0046 福岡県福岡市西区西の丘1-7-1			
開発者との関係					
開発者	会社名				
	住所				
従来技術と比べ優れている点	従来はトータルステーション等を用いて、対象物の位置を直接(接触)計測だが、本システムは間接的に計測でき、同一センサを3つの移動体(UAV,車、人)で運用し、高密度・高精度の3次元点群データを取得することにより、地形・構造物全体を面的に把握できる。また、定期的に3次元点群データを取得することで経年変化を量的に把握できる。				
NETISへの登録状況	<input type="checkbox"/> NETIS登録している				
	工種区分(レベル1、2まで記入)	登録年月日	登録番号	評価結果	
新技術・新工法の分類					
区分	<input type="radio"/> 工法 <input type="radio"/> 材料 <input type="radio"/> 機械 <input type="radio"/> 製品 <input checked="" type="radio"/> その他				
分類	分類1	分類2	分類3	分類4	
	調査試験	測量	地上測量		
キーワード (複数選択可)	<input checked="" type="checkbox"/> 施工精度の向上 <input type="checkbox"/> 耐久性の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 安全性の向上 <input type="checkbox"/> 作業環境の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 環境保全 <input type="checkbox"/> 地球環境への影響抑制 <input type="checkbox"/> 省資源・省エネルギー <input checked="" type="checkbox"/> 品質の向上 <input type="checkbox"/> 建設副産物の排出抑制 <input checked="" type="checkbox"/> 経済性・生産性の向上 <input checked="" type="checkbox"/> 工期短縮 <input type="checkbox"/> 施工性向上 <input type="checkbox"/> 伝統・歴史・文化 <input checked="" type="checkbox"/> その他				
問合せ先	技術	会社名	東亜建設技術株式会社		
		担当部署	技術部 計測調査グループ		
		担当者	山之内 寛人		
		住所	〒819-0046 福岡県福岡市西区西の丘1-7-1		
		Tel	092-892-7714		
		Fax	092-892-7733		
		E-mail	hyama@toa-ct.co.jp		
	ホームページURL	http://www.toa-ct.co.jp			
	営業	会社名	東亜建設技術株式会社		
		担当部署	営業部		
		担当者	伊藤 正幸		
		住所	〒819-0046 福岡県福岡市西区西の丘1-7-1		
		Tel	092-892-7711		
		Fax	092-892-7731		
E-mail		m.itou@toa-ct.co.jp			
ホームページURL	http://www.toa-ct.co.jp				

※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その2)

新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU	※登録No.	2002001A
新技術の概要 ※検索結果に表示する技術の概要です(全角120文字以内)			
本システムは、同一センサーを用いて、空中(UAV)・車・人(バックパック)の移動体からレーザー照射を行い、同時に取得するGNS/IMUのデータを統合解析し、地形・構造物等の3次元計測を行うものである。計測データをもとに地形データ、経年変化抽出、CIMデータ作成等に活用できる計測システムである。			
新技術の概要			
①何について何をやる技術か？ 移動体(UAV),車両、人(バックパック)に搭載したLidarセンサーを用いて、地形や施設等について高密度・高精度な空間情報を効率的に計測し、GNSS/IMUとの統合解析によって得られる3次元点群データ(X,Y,Z)をもとに、2次元平面図及び3次元地形モデルを作成する技術。			
②従来はどのような技術で対応していたか？ トータルステーション及びレベル等を用いて、対象物の位置を直接(接触)測定し、2次元または3次元データを取得し図化する技術。			
③公共工事のどこに適用できるか？ ・面的に高密度・高精度な地形データ(地形モデル)を必要とされる業務。(CIMへのデータの利活用) ・直接現地への人の立ち入りが困難な場所における、上空(UAV)からの地形計測・地形図作成。 ・ハザードマップ作成時におけるシミュレーションのための地形モデルの提供。			
新技術のアピールポイント(課題解決への有効性)			
・従来線上(測線上)で計測していた地形データが、高密度・高精度で面的に取得可能。 ・山林原野等、人の立ち入りが困難な場所においても、上空(UAV)からの計測が可能で、大幅な工期短縮、コスト削減が可能であり、現地作業員の安全が確保される。			
新規性及び期待される効果			
①どこに新規性があるのか？(従来技術と比較して何を改善したのか？) ・地形・地物の位置を高密度・高精度な3次元点群データとして面で取得できること。(従来は点で取得) ・計測を非接触で短時間に行えること。(従来は直接(接触)で計測)			
②期待される効果は？(新技術活用のメリットは？) ・複数移動体に搭載可能なことから、目的(対象業務)に合致した計測ができる点、定期的に3次元データを取得することで経年変化を面的に可視化できる点、工期短縮かつ作業員の安全確保ができる点。			
適用条件			
①自然条件 外気温は0℃～40℃以内であり結露していないこと。天候は雨、降雪、濃霧等でないこと。レーザー計測と同時に写真画像を取得する場合は、所定の明るさを満足していること。			
②現場条件 ・UAV計測:原則対地高度150m以下で飛行すること。車両、人による計測:通行が確保でき、計測対象物がセンサーから1.2m以上420m未満の地点に位置すること。常時衛星情報を取得できること。			
③技術提供可能地域 全国			
④関係法令等 ・道路交通法 ・改正航空法			

※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その3)

新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU	※登録No.	2002001A
適用範囲			
<p>①適用可能な範囲（公共工事への適用性は必ず記入する。） 自然条件及び現場条件を満足し、関係法令に抵触しない日本国内外のあらゆる地域における地形・地物を対象とする。 「平成30年度指定単県通常年度 第36223-302号御笠川空中写真測量業務」の中で技術提案として、堤防をUAVによる3次元計測を実施し、図面の高さ精度を向上させるとともに、後続の河川計画検討業務に対し、地形3次元データの提供を実施した実績があることから、公共事業への適用性がある。</p> <p>②特に効果の高い適用範囲 ・対象物(地形・地物)を、非接触で3次元点群データを上空(UAV)から計測できることから、複雑な地形、高所や急傾斜地等において計測したい場合。 ・移動しながら(車両等)の3次元計測も可能であることから、道路両脇(上下方向含む)の構造物・地形等を空間的に把握したい場合などにおいて、特に効果が高い。</p> <p>③適用できない範囲 ・水中部の対象物(浸水している場所を含む) ・一定時間静態することのない対象物(常に動いている対象物) ・反射率の極めて低い対象物(明暗において特に暗い対象物、湿り気がある対象物等) ・センサーを装着した移動体(UAV,車両、人等)が進入及び走行できない範囲</p>			
ニーズへの対応			
<p>①社会的ニーズへの対応 本技術は、対象物(地形・地物)のデータ計測時において、従来の測量と異なり通行規制等を要せず、短時間での計測が可能であり、道路上における交通を妨げることがない。従って社会一般のニーズに沿った対応が可能である。 また、国土交通省が推進しているi-ConstructionにおけるICT土工の起工測量から設計・施工管理に対応できる精度の3次元点群データを取得できることから、社会的ニーズ(国の施策)にも十分対応している。</p> <p>②県土整備部発注工事への対応(道路、河川、ダム、港湾、海岸、砂防、地すべり、急傾斜地に関する事業) 本技術は、既に那珂県土整備事務所ご発注の河川計画検討業務に3次元点群データ(地形モデル)を提供した実績があり、複数移動体(UAV、車両、バックパック等)からの計測が可能であることから、道路、河川、ダム、港湾、海岸、砂防、地すべり、急傾斜地における事業への対応が柔軟に可能である。 また、本技術はレーザー計測による非接触計測で最大420mまでの対象物(地形・地物)の3次元点群データ取得が可能のため、人の立ち入りが困難・危険な事業箇所立ち入らずに、事業推進のための対応が可能である。</p>			
留意事項			
<p>①設計時 ・対象物(地形、地物、構造物)の形状及び現場状況に応じて、適切な点群密度となる計測計画を行う。 ・計測コース上の障害物の確認(安全優先)、IMUイニシャライズ(初期化)を行う場所を確保する。</p> <p>②施工時 ・車両使用時は、計測効率を考慮かつ法規制を遵守した計測コース選定を行う。 ・車両使用時は、周辺状況を考慮し交通量に応じて追走車両の配置を考慮する。</p> <p>③維持管理時 ・計測機器は、メーカーが指定する内容のキャリブレーションを、半年に1度実施し精度を担保する。</p> <p>④その他 ・現場条件に応じて移動体の選定が必要であり、運航時に必要であれば安全見張員を配置する。 ・当社における計測機器の保有台数は1台である。</p>			

※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その4)

新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU			※登録No.	2002001A																
活用の効果																					
比較する従来技術	測量業務																				
項目	活用の効果			比較の根拠																	
経済性	<input checked="" type="radio"/> 向上 (64%)	<input type="radio"/> 同程度	<input type="radio"/> 低下 ()	従来技術と比較して、計測時間が短時間で済み安価となるため。																	
工程	<input checked="" type="radio"/> 短縮 (62%)	<input type="radio"/> 同程度	<input type="radio"/> 増加 ()	従来技術と比較して、現地作業は大幅に工程の短縮ができるが、点群の内業処理は従来工程に無い作業となる。																	
品質	<input checked="" type="radio"/> 向上	<input type="radio"/> 同程度	<input type="radio"/> 低下	従来技術と比較して、点的や線的な計測ではなく、面的に最大1,000,000点/秒の点群データが取得でき、樹木等があっても隙間から地盤まで到達したデータを得ることができ、品質(密度)が飛躍的に向上する。																	
安全性	<input checked="" type="radio"/> 向上	<input type="radio"/> 同程度	<input type="radio"/> 低下	従来技術と比較して、対象物(地形・地物)に非接触であることから、危険箇所等への立ち入りが不要となるため。																	
施工性	<input checked="" type="radio"/> 向上	<input type="radio"/> 同程度	<input type="radio"/> 低下	従来技術と比較して、移動体からの自動計測作業であり、現地作業の作業効率が向上するため。																	
環境保全	<input checked="" type="radio"/> 向上	<input type="radio"/> 同程度	<input type="radio"/> 低下	従来技術と比較して、移動体による計測手法であるため、交通規制等が不要となり、計測現場付近の交通渋滞の緩和が期待できるため。																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>基準数量</th> <th>5</th> <th>単位</th> <th>km</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>新技術(A)</td> <td>従来技術(B)</td> <td>変化値1-A/B(%)</td> </tr> <tr> <td>経済性</td> <td>7,216,342 円</td> <td>20,209,520 円</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>工程</td> <td>78.3 日</td> <td>207.1 日</td> <td>62%</td> </tr> </tbody> </table>						基準数量	5	単位	km		新技術(A)	従来技術(B)	変化値1-A/B(%)	経済性	7,216,342 円	20,209,520 円	64%	工程	78.3 日	207.1 日	62%
基準数量	5	単位	km																		
	新技術(A)	従来技術(B)	変化値1-A/B(%)																		
経済性	7,216,342 円	20,209,520 円	64%																		
工程	78.3 日	207.1 日	62%																		

※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その5)

新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU				※登録No.	2002001A
活用の効果の根拠						
●新技術の内訳			基準数量: 5km あたり			
項目	仕様	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	摘要
作業計画	計測計画・配点計画	1	式	49,490	49,490	見積り
現地踏査	電波障害等の事前把握	1	日	103,100	103,100	見積り
対空標識の設置	対空標識の設置・観測	18	点	32,510	585,180	見積り
検証点設置観測	標定点測量	15	点	53,800	807,000	見積り
UAVレーザー計測	移動体によるレーザー計測	6	日	319,420	1,916,520	見積り
3次元計測データ及びオリジナルデータ作成	GNSS/IMU統合解析	1	0.38km ²		686,390	見積り
グラウンドデータ作成	地物フィルタリング	1	0.38km ²		1,492,362	見積り
グリッドデータ作成	格子点データ作成	1	0.38km ²		734,874	見積り
等高線データ作成	等高線データ作成	1	0.38km ²		282,777	見積り
数値地形図データファイル作成	製品仕様書に基づくデータファイル作成	1	0.38km ²		558,649	見積り
合計					7,216,342	
●従来技術の内訳			基準数量: 5km あたり			
項目	仕様	数量	単位	単価 (円)	金額 (円)	摘要
作業計画		1	業務	71,120	71,120	見積り
現地踏査		10	km	76,940	769,400	見積り
4級基準点測量	10,000/50m-50点	150	点	28,220	4,233,000	見積り
中心線測量		10	km	186,300	1,863,000	見積り
縦断測量		10	km	286,300	2,863,000	見積り
横断測量	25mピッチ	10	km	1,041,000	10,410,000	見積り
合計					20,209,520	

※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その6)

新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU	※登録No.	2002001A
施工単価	<input checked="" type="radio"/> 歩掛りなし <input type="radio"/> 歩掛りあり	(歩掛り種別)	<input type="radio"/> 標準 <input type="radio"/> 暫定 <input type="radio"/> 協会 <input checked="" type="radio"/> 自社
<p><積算条件></p> <ul style="list-style-type: none"> ・新技術は、河川延長5km(両岸10km)を5m/sで計測することを想定している。(UAVレーザー計測) ・レーザー計測の特性上、河道内水面下のデータ取得は想定していない。 ・成果品はオリジナルデータ、グラウンドデータ、グリッドデータ(50cm)、等高線データとする。 ・計測箇所は、福岡県内としているため、宿泊費・輸送費は0円としている。 ・計測箇所は都市近郊・平坦地 2級河川を想定している。 ・労務単価は令和2年度 設計業務委託等技術者単価を使用している。 <p>※施工単価は、計測範囲・現地状況(起伏差の大きい地形等)・データ取得密度等の計測条件により変動する。</p>			
<p>施工方法</p> <p><施工方法: UAVレーザー計測の場合></p> <ol style="list-style-type: none"> (1)作業計画 (2)現地踏査 (3)対空標識の設置 (4)検証点設置観測 (5)UAVレーザー計測 (6)3次元計測データ及びオリジナルデータ作成(GNSS/IMU統合解析を含む) (7)グラウンドデータ作成 (8)グリッドデータ作成 (9)等高線データ作成 (10)数値地形図データファイル作成 			
<p>残された課題と今後の開発計画</p> <p>①課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地盤データを効率的に抽出するフィルタリングソフトウェアの充実。 ・効率的な3次元点群からの図化システムの充実。 <p>②計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・随時システム・ソフトウェアの更新。 ・i-Construction対応ソフトウェアの導入。 ・3次元点群データからの微地形の可視化。 			
施工実績	<input checked="" type="radio"/> あり <input type="radio"/> なし		
福岡県が発注した工事	1	件	
他の公共機関が発注した工事	7	件	
民間等が発注した工事	1	件	

※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その7)

新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU			※登録No.	2002001A
特許・実用新案				番 号	
特 許	<input type="radio"/> あり	<input type="radio"/> 出願中	<input type="radio"/> 出願予定	<input checked="" type="radio"/> なし	
実用新案	<input type="radio"/> あり	<input type="radio"/> 出願中	<input type="radio"/> 出願予定	<input checked="" type="radio"/> なし	
他の機関による 評価・証明	証明機関				
	制度名				
	番号				
	評価等年月日				
	証明等範囲				
	URL				
添付資料					
<input type="checkbox"/> 実験資料等 添付資料1: UAVレーザー計測_実測縦横断_比較検証資料 <input type="checkbox"/> 積算資料等 添付資料2: 積算資料 <input type="checkbox"/> 施工管理方法資料等 添付資料3: 自社運用マニュアル(UAV,DRIVE)各1部 <input type="checkbox"/> 出来形管理方法資料 添付資料4: 実業務精度管理表一式 <input type="checkbox"/> その他 添付資料5: パンフレット					
参考資料					

※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その8)

新技術の名称	マルチレーザー計測システム TERASU	※登録No.	2002001A
--------	----------------------	--------	----------

概要図、写真等

■システム概要図



端子は外部GNSS/IMUに接続

レーザーキャナ部

- レーザークラス: Class1 (人体に影響なし)
- 測定レンジ : 1.2m~420m (300KHz 反射率80%時)
(最大照射1000KHz 235m 反射率80%時)
- 視野角 : 360° (フルドーム計測)
- 測定精度 : 絶対精度 ±5mm 相対精度 ±3mm
- フットプリント : 5mm@5m, 6.6mm@10m, 13mm@25m, 25mm@50m, 50mm@100m
- 角度計測 : 0.001° (3.6")単位
- IMU : MEMS IMU
Position 0.02m, Velocity 0.005m/s
Roll/Pitch 0.015°, Heading 0.03°
- GNSS受信機 : GPS, GLONASS, Galileo, 北斗に対応

■複数移動体搭載状況(カメラも同時に装着)

WALK



DRIVE



UAV



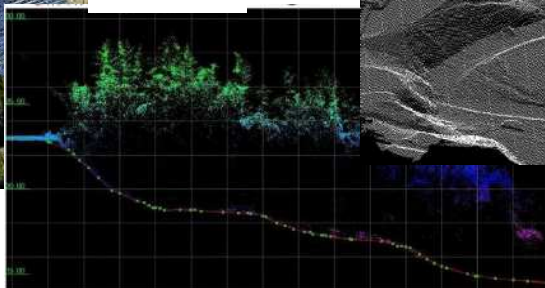
※様々なフィールドに対応可能

7

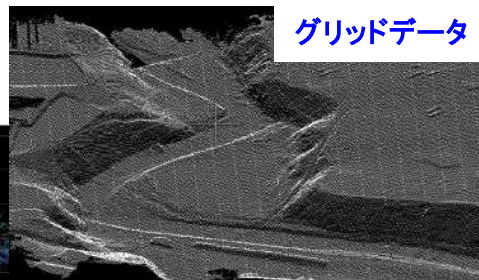
オリジナルデータ



断面表示



グリッドデータ



※の欄は、記入の必要がありません。

概要説明書(その9)

新技術の名称		マルチレーザー計測システム TERASU		※登録No.	2002001A
施工実績一覧					
区分	発注者	地域機関名	施工時期	工事名	CORINS登録No.
県内における 施工実績	九州地方整備局	福岡国道事務所	2019.02	福岡3号千代(2)地区電線共同溝台帳作成業務	4034811395
	九州地方整備局	福岡国道事務所	2019.10	平成30年度 福岡国道県南地域航測図化測量業務	4036522166
	福岡県	那珂県土整備事務所	2019.12	御笠川空中写真測量業務	4036689579
	九州地方整備局	北九州国道事務所	2020.02	平成30年度 八丁峠道路台帳作成業務	4035252821
	九州地方整備局	福岡国道事務所	2020.03	令和元年度 今宿道路(前原IC-真方)道路台帳附図修正業務	4037903061
	九州地方整備局	筑後川河川事務所	2020.03	令和元年度 筑後川下流河川管理施設等状態調査業務	4038174733
	九州地方整備局	福岡国道事務所	2020.03	令和元年度 福岡南部地区測量業務	4039158124
県外における 施工実績	九州地方整備局	延岡河川国道事務所	2019.03	五ヶ瀬川水系空中写真撮影及び図化業務	4035515747
	西日本高速道路株式会社	鹿児島高速道路事務所	2019.10	隼人道路 隼人東IC~加治木JCT間 詳細測量	4036550997

※の欄は、記入の必要がありません。