


UAVセッション

3次元レーザー計測とuavによる写真計測の 面的誤差検証とハイブリッド解析


株式会社 三重計測サービス
MIS instrumentation service

3次元計測に関する活動

- ▶2008年度員
ロングレンジ用3Dレーザースキャナ購入
(リール社LMS Z420)
- ▶2009年度員
中小企業ベンチャー支援事業
「事業化助成金」事業に採択
- ▶2009年度員
「3Dレーザースキャナによる地形計測システム」
NETISへ登録 登録番号 GD-050834
- ▶2009年度員
解野ソフトウェア(REVGeo)完成
その解析手法に關し2010年5月特許出願
- ▶2009年度員
「REVGeo」の商標登録
- ▶2010年度員
近距離用3Dレーザースキャナ→NEXTENGINE導入
(測定距離60cm計測精度±0.2mm)
文化財の計測業務開始
- ▶2010年度員
「ハイブリッド計測技術」にて
「ハイブリッド計測ソフトウェアとして「REVGeo」
が紹介される
- ▶2011年度員
近距離用高精度3Dレーザースキャナ導入
(FARO Focus3D)
- ▶2012年度員
特許第5142012取得
曲面データを生成する為のハイブリッド計測シ
ステム、撮影データを生成する為のハイブリッド計
測方法及びプログラム

三重計測サービス

- ▶2012年度員
三重計測サービス創業
- ▶2012年度員
ロングレンジ用3Dレーザースキャナ購入
(リール社LMS Z420)
- ▶2012年度員
近距離用高精度3Dレーザースキャナ導入
(FARO Focus3D)
- ▶2012年度員
法人化 株式会社 三重計測サービス設立
- ▶2012年度員
UAV導入、写真計測開始 現在、UAV導入し継続

3Dレーザーラインスキャナー

RIEGL LMS-Z420i

- 測定範囲 2m～1000m
- 測定精度 ±10mm (平均化処理時±5mm)
- 測定レート 8000点/sec
- ビーム径 100mで約25mm
- 角度分解能 0.01度 (36秒=17mm/100m)
- スキャン範囲 水平360度・垂直80度
- 本体重量 約 14.5 kg
- タイムオフライン方式



位相差式3Dレーザースキャナー

FARO Focus3D

- 測定範囲 0.6m～120m
- 測定精度 ±2mm
- 測定レート 最高976000点/sec
- ビーム径 100mで約15mm
- スキャン範囲 水平360度
- 垂直305度
- 本体重量 約5.0 kg
- 位相差方式









所有機体

クワドコプター	Phantom 3 GoPro+Black	2機
	Phantom 2 GoPro+Black	1機 (ブロードタイプ)
	Phantom 2 GoPro+Black	1機
ヘキサコプター	Phantom 3 Pro	1機
	3000 040	1機
	8000 ジャンル無し	1機

ロックフィルダムUAVによる写真計測事例

使用機材: Phantom 3
撮影枚数: 188枚

上下2段の洪水吐があり、
下段は常用洪水吐。
上段は四角い非常用洪水吐。
世界にも例のない形をした洪水吐である。




レーザーキャナーと写真計測の差分解析



現場作業量が20分程度、内業3.4時間程度でUAVによる写真計測ではここまでモデルを作成する事が可能です。斜面両端に±1m以上の差分が見られますが、内側の灰色の部分は±100mm以内、それ以外でも概ね200mm以内の誤差に収まっています。

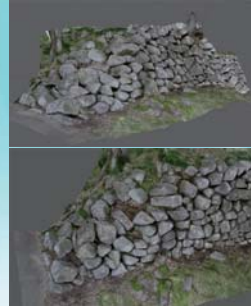
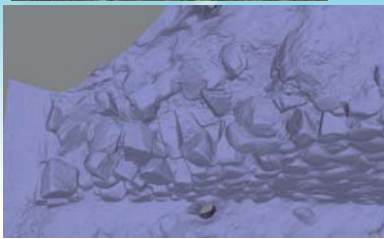
3Dレーザーキャナーによる石垣の計測(写真計測によるデータ補完)



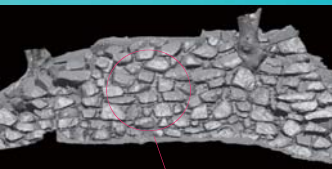
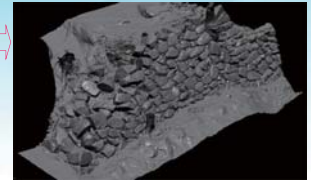
3Dレーザーキャナーによる計測、オルソ画像、立面図作成業務であったが、石垣は雑草でおり、大きな隙間が多量あり、レーザーキャナーで全てを計測するには工費が割かり過ぎる為、UAVによる空撮と写真計測を併用する事とした。



Focus3D 16Scan Phantom 2 Go Pro3+bl 385 夜撮影



3Dレーザーキャナーで計測する事が困難な石材との間を写真計測で取得し、ハイブリッド解析を行う事で、穴の無い高精度なデータに仕上げる事が可能



上のFocus3Dデータからポリゴンを作成した物は、石の形がしっかりと計測出来る。

下の写真計測では、石垣の中央部の形状がぼやけているのが見て取れる。

左側の石垣の崩れた部分のデータを補う為にUAVを飛行させ解析を行っている為、石垣中央部は若干写真の枚数が少ない事が原因と考えられる。



UAVにより撮影した画像から写真計測を行う場合、ターゲット(地盤面)によって色も前後化しスキャンを行う。

写真計測では、ターゲットの色(高画質)は精度を落とす事が発生しやすくなる。写真の枚数や、様々な要因により、部分的に精度が低下する事もあり、測定の精度を確保する事は困難だと考えられる。

石庭のレーザーキャナーとUAVによるハイブリッド解析





本調査は過去1年に渡ってビューアーと約10センチ立脚機を撮影していた。そのため、点云データの精度を向上させている。今回の調査では約1センチの精度が達成された。

その際、撮影機材の劣化ではなく、リボン作業者の経験不足による、点云データの精度低下が原因となった。

そこで、小型のドローンにより撮影を行い、高精度な点云データを得ることで、高精度な点云データを得ることに成功した。



机上には精度が足りず、調査が取れないだけでなく、細かい部分が必要だった。小型のUAV Phantom 4とOrbicularで撮影を行った。点云データによって作成される。GPSは誤差が気になる。特にコンクリート部分で誤差があった。

部分解析結果は、全体的に約10センチ以内であり、高精度データが出ても十分な精度を確保できた。しかし、部分的な精度が確保できない場合は、3Dレーザースキャナーのデータが有って初めて撮影する必要があるため、弊社では、UAVの運用による高精度では、精度向上データとして3Dレーザースキャナーによって行なう必要性を感じている。

