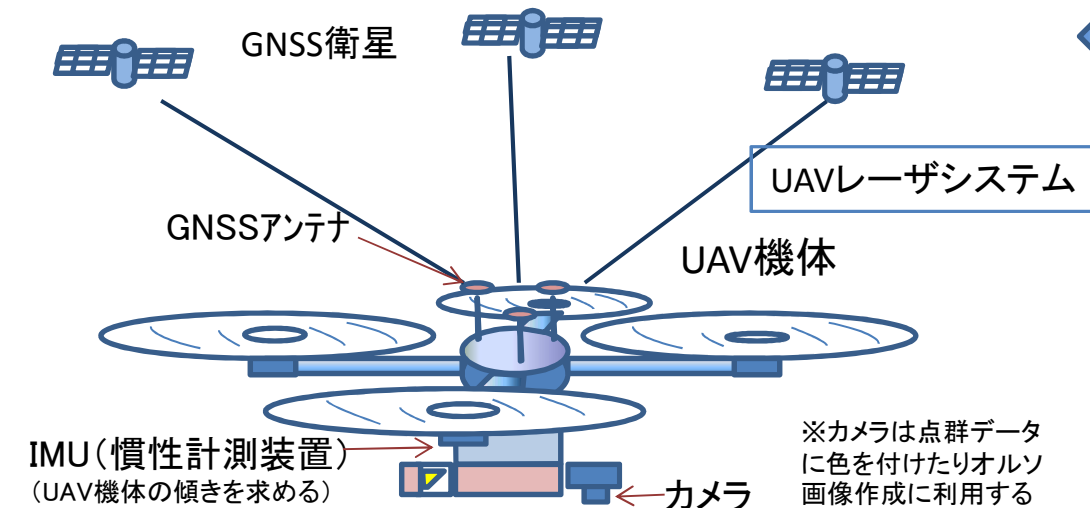


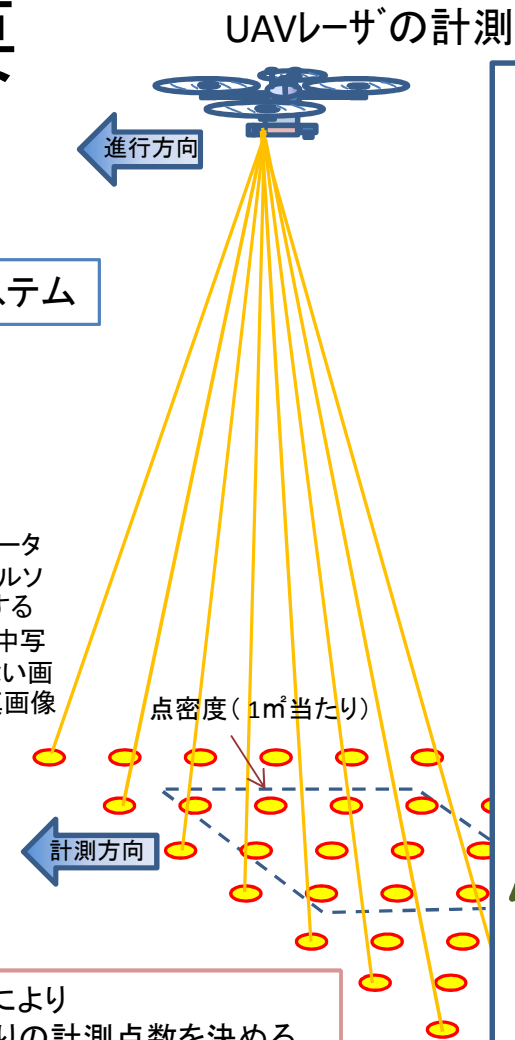
UAVレーザ計測の概要



レーザ測距装置
(地上までの距離計測)

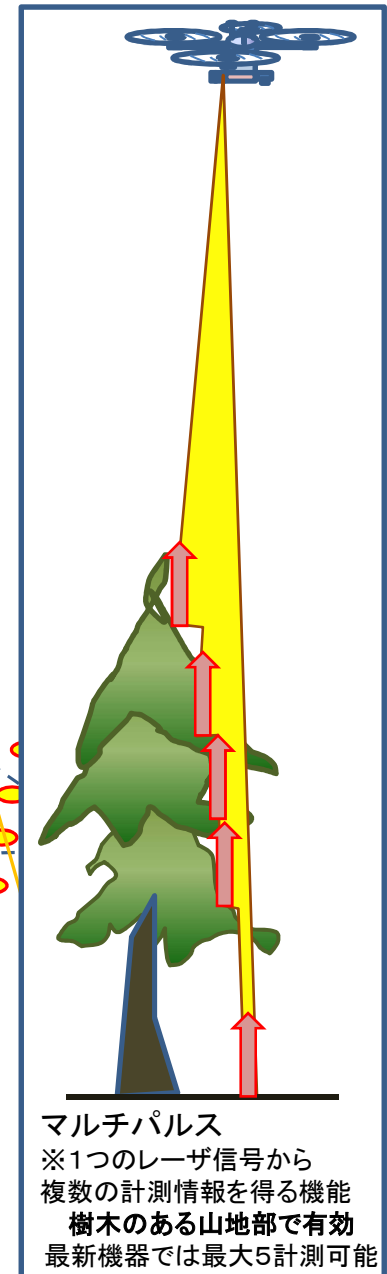
GNSSによるUAV機体の位置とIMUによるUAV機体の傾きおよびレーザ測距装置による地上までの距離により地上点の位置(x,y,z)を求める

※カメラは点群データに色を付けたりオルソ画像作成に利用する
※オルソ画像: 空中写真を位置ズレのない画像に変換した写真画像



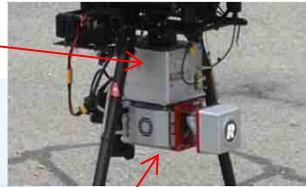
データの利用目的により

- ①点密度: 1m²あたりの計測点数を決める
(例) 地形取得: 100点/m² 以上
※取得する地形形状の細かさに影響する
- ②要求精度: 点データの精度を決める
(例) 地形取得: 10cm 以内 (標高)
※使用するUAVレーザ機材は位置精度5cm以内の性能機材とする
「UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)」より



UAVレーザー計測の作業

IMU(慣性計測装置)



レーザー測距装置

調整用基準点設置



UAVレーザー計測

UAVレーザー計測で取得した3次元点群(オリジナルデータ)をフィルタリングすることで、樹木下の詳細な地形データを取得することができる

オリジナルデータ作成

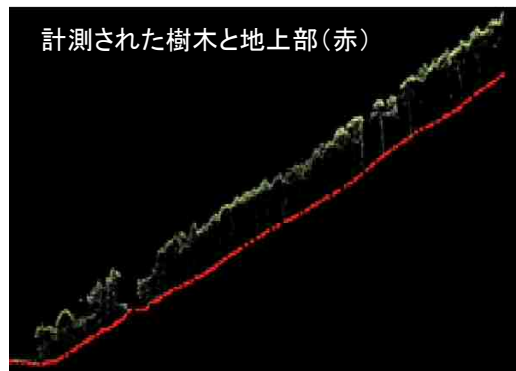
UAV飛行時の機体の位置および姿勢データとレーザー計測データより地上への点群座標(x, y, z)を計算する

オリジナルデータ

※オリジナルデータには樹上の点(緑)と樹木の下の地上点(赤)がある

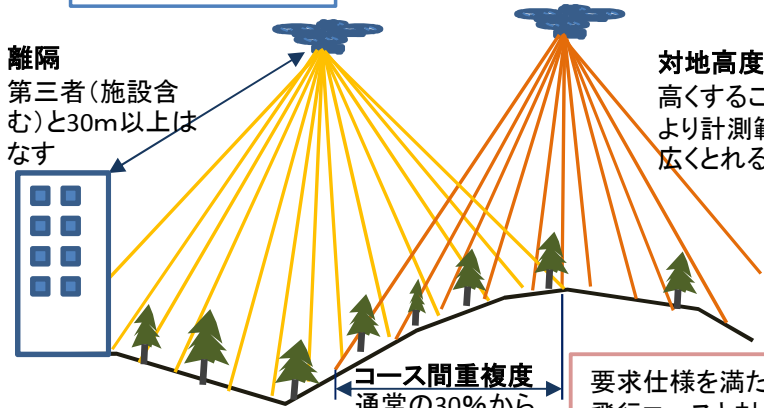
成果品要求仕様の確認

- ・計測点の点密度の検証
- ・調整用基準点による要求精度の検証



計測飛行計画

離隔
第三者(施設含む)と30m以上はなす



対地高度
高くすることにより計測範囲を広くとれる

コース間重複度
通常の30%から50%にすると通常の2倍の点密度になり詳細な地形計測ができる

要求仕様を満たす飛行コースと対地高度を計画および安全確保の計画

フィルタリング ※樹木を排除

グラウンドデータ作成

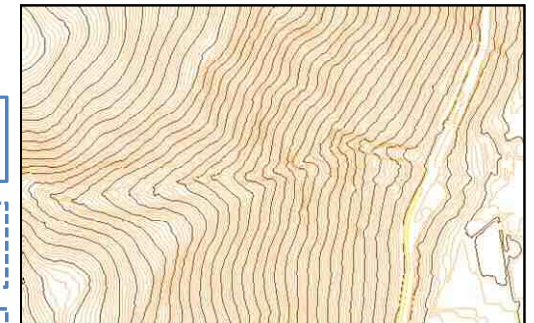
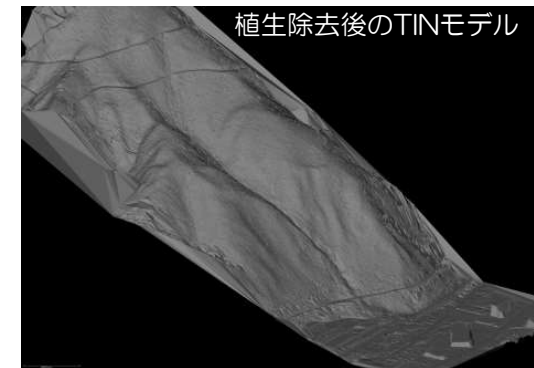
TINデータ作成

グリッドデータ作成

等高線データ作成

縦横断データ作成

オルソ画像



グリッドデータから発生させた等高線

UAVレーザー計測の点群データ

	オリジナルデータ	グラウンドデータ	TINデータ	グリッドへ挿入	グリッドデータ
鳥瞰表示	<p>横断線</p>	<p>横断線</p>	<p>横断線</p>		<p>横断線</p>
平面表示	<p>横断線</p>	<p>横断線</p>	<p>横断線</p>		<p>横断線 TIN</p>
横断表示	<p>樹上 地面</p>	<p>近隣の計測点</p>	<p>TINを横切る横断面</p>	<p>グラウンドデータ(●)から内挿補間により格子状の(●)の標高を求める。 利用目的により格子(グリッド)の間隔を決める (例) 1/1000レベル 1m</p>	<p>格子を横切る横断面</p>
備考	<p>樹上点も含む計測点すべての点群</p>	<p>フィルタリングによる地面だけの点群</p>	<p>計測点間をつなぐ三角形面(TIN)で地形を表現(モデル)</p>	<p>格子間隔の取り方により詳細な地形表現やデータ量の軽量化ができる</p>	<p>グリッドによる地形解析を行う場合、格子の4点から2個の三角形面(TIN)を発生させ利用する</p>

CIMへの適用

計画、調査、設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理の各段階において3次元モデルに連携・発展させて事業全体にわたる関係者間の情報共有をすることにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図る

UAVレーザ要求基準

CIM導入ガイドライン(案)国土交通省H30.3より		公共測量作業規定 数値地形図データの精度 H28.3より		UAV搭載型レーザスキャナを用いた公共測量マニュアル(案)国土交通省H30.3より 三次元点群データを使用した断面図作成マニュアル(案)国土交通省H29.3より	
設計種別	測量データ	地図情報レベル	精度(標準偏差)	3次元点群データ要求精度	3次元点群データ要求密度
道路予備設計(B)	平面図	1:1000	水平0.70m 垂直0.33m	(地形取得) 水平0.10m 垂直0.10m	(地形取得) 点密度100点/m ² グリッド間隔 1.0m以下
	縦断図	V=1:100~200 H=1:1000			山地部 TINデータまたはグリッドデータから取得可能
	横断図	1:100 または 1:200			
道路詳細設計	平面図	1:1000または 1:500	水平0.25m 垂直0.25m	(地形取得) 水平0.10m 垂直0.10m	(地形取得) 点密度200点/m ² グリッド間隔 0.5m以下
	縦横断図	V=1:200 H=1:1000 または V=1:100 H=1:500			山地部 TINデータまたはグリッドデータから取得可能
	横断図	1:100 または 1:200			