

5. UAV レーザー測量

「東日本大震災で被災した海岸防災林の復旧・再生の総括」をする上で植栽状況について 5 年後、10 年後等に比較するために、地形・樹高の関係について詳細なデータの取得を目的として、岩手県、宮城県及び福島県の各 1 箇所の代表箇所で UAV による航空レーザー測量を実施した。

測量は、「作業規程の準則」（令和 2 年 3 月 31 日 一部改正）、「UAV を用いた公共測量マニュアル（案）」（平成 29 年 3 月 31 日 国土地理院）に準拠するとともに、関係法令を遵守のうえ実施した。

代表箇所の位置は図 5.1 に示すとおりで、各県へのヒアリングを参考に決定した。



図 5.1 UAV レーザー測量箇所（背景は国土地理院淡色地図）

作成した成果一覧を表 5.1 に、地区ごとの数量を表 5.2 に示す。

表 5.1 UAV レーザー測量等成果一覧

工種	数量	単位	適用
作業計画	1	式	・自治体、森林管理署等関係機関への届出・連絡 等
標定点および検証点の 設置・観測	1	式	・現地標識設置 3 地区 ・測量観測記簿 3 地区 ・測量観測手簿 3 地区 ・点検計算簿 3 地区
UAV レーザー観測	1	式	・現地計測作業 3 地区
三次元点群編集	1	式	・三次元計測点群データ (グラウンド及びグラウンド以外) 3 地区 ・簡易デジタルオルソフォト幅 20m 3 地区
地形断面図作成	1	式	・S=1/500 3 地区 仙台市若林区荒浜は 2 断面

表 5.2 UAV レーザー測量等成果各地区数量

地区	測量年月日	三次元計測点群データ* (m)	簡易オルソ* (ha)	地形断面図 (m)
岩手県 陸前高田市 高田松原	令和 4 年 1 月 19 日	446×685	0.46	230
宮城県 仙台市 若林区荒浜	令和 4 年 北側：1 月 20 日 南側：2 月 9 日	1640×1125	1.50	750
福島県 南相馬市 鹿島区南海老	令和 4 年 1 月 20 日	701×294	0.54	270

※岩手県及び宮城県は平面直角座標、JGD2011 の第 10 系、福島県は第 9 系

3次元点群データの作成例を図 5.2 に、簡易オルソの成果例を図 5.3 に、データの活用事例を図 5.4 に示す。

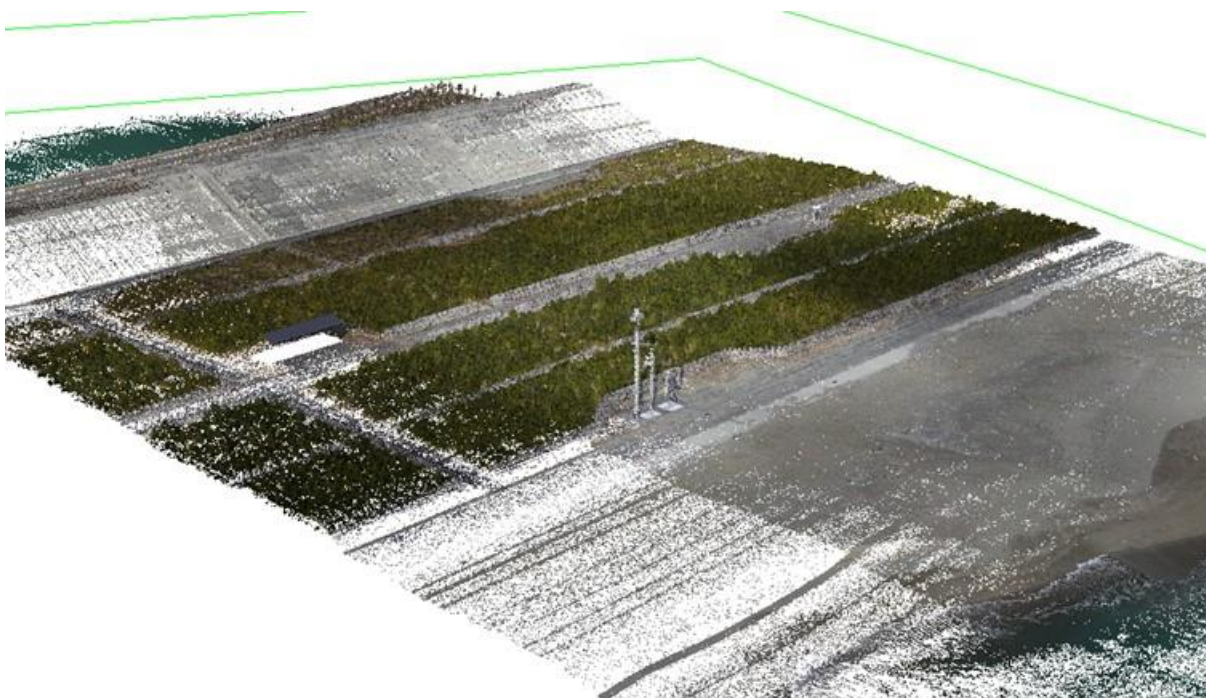


図 5.2 3次元点群データ（グラウンド以外）の三次元ビュー（陸前高田市 高田松原の例）



図 5.3 簡易オルソ（南相馬市鹿島区南海老の例）



(上図：樹頂点の抽出～樹高解析結果、下図：抽出した樹頂点の拡大図、背景は作成した簡易オルソ)

図 5.4 活用事例：樹頂点の抽出～樹高解析（仙台市若林区荒浜の例、西に 30° 回転したもの）

6. 風観測システムのメンテナンス

(1) 風観測システムの概要

風観測システムは、宮城県岩沼市の植栽実証試験地で植栽した樹種ごとの海岸防災林への適応性を検討するにあたり、試験地の風向と風速の鉛直分布の把握するため、試験地の中央付近、B試験区の中心に設置され、令和元（2019）年8月28日から稼働を開始し、継続したデータ蓄積をおこなっている。

風観測システムには図 6.1 に示すとおり風向風速計が5台設置されており、設置高が低い順に①～④および⑥の計器番号がふられている。計器番号⑤の三杯式風速計は2021年に撤去されている。

植栽実証試験地では、現在、低木性樹種を除く植栽木の樹高が防潮堤天端高を越える状況になっている。今後は、樹種ごとの潮風等への耐性の違いで樹高成長に差が出ることが予想される。

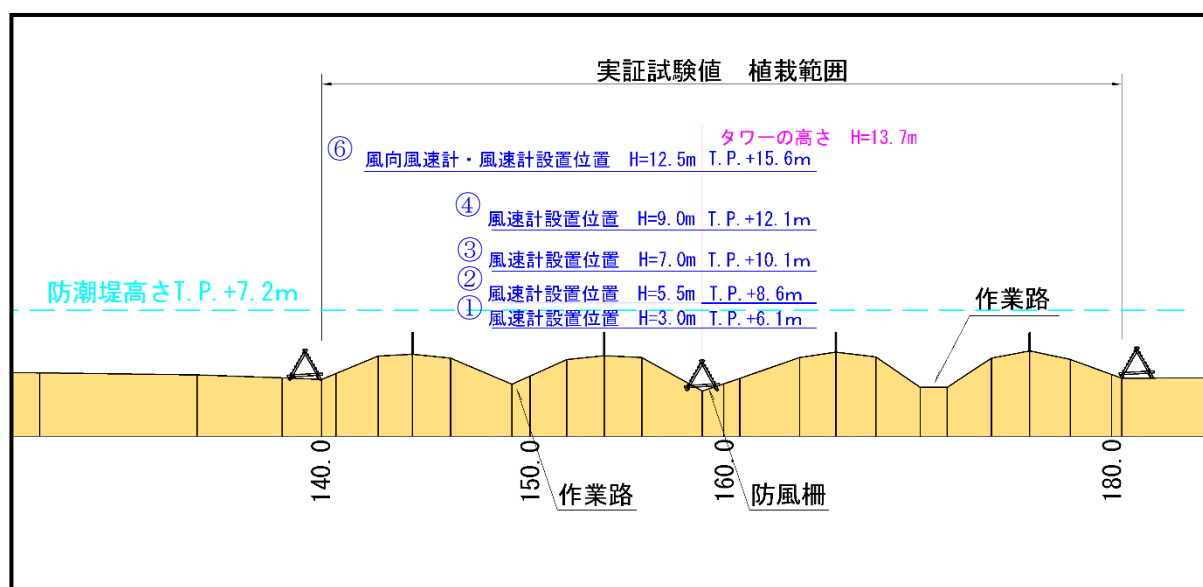


図 6.1 観測計器設置高模式図

(2) 実施結果

特に当該風観測システムは海岸部に設置されており、飛砂や潮風等の影響が強いためメンテナンスが重要である。

2022年2月2日にメンテナンスを実施した。

作業内容は以下の6項目となる。

- ① 全高度 動作確認後に風向風速計取り外し
- ② 全計器 分解清掃、可動部分点検、電氣的出力試験
- ③ 全高度 風向風速計取付け
- ④ 全高度 出力確認、12m機は風向点検も実施
- ⑤ ソーラーパネル清掃
- ⑥ 計測ボックス 清掃内部点検

表 6.1 点検結果一覧

対象		点検内容	点検結果(OK/NG)	備考(対処など)
風速計① CYG-5108	外観	汚れ、損傷がないか	OK	
	結線	外れ、緩みがないか	OK	
	清掃	センサ部の清掃	OK	
	ベアリング	汚れ、損傷がないか	OK	
	指示値の正確さ	風速 WS	OK	
風速計② CYG-5108	外観	汚れ、損傷がないか	OK	
	結線	外れ、緩みがないか	OK	
	清掃	センサ部の清掃	OK	
	ベアリング	汚れ、損傷がないか	OK	
	指示値の正確さ	風速 WS	OK	
風速計③ CYG-5108	外観	汚れ、損傷がないか	OK	
	結線	外れ、緩みがないか	OK	
	清掃	センサ部の清掃	OK	
	ベアリング	汚れ、損傷がないか	OK	
	指示値の正確さ	風速 WS	OK	
風速計④ CYG-5108	外観	汚れ、損傷がないか	OK	
	結線	外れ、緩みがないか	OK	
	清掃	センサ部の清掃	OK	
	ベアリング	汚れ、損傷がないか	OK	
	指示値の正確さ	風速 WS	OK	
風速計⑤ CYG-3102	外観	汚れ、損傷がないか		2021 年に撤去
	結線	外れ、緩みがないか		
	清掃	センサ部の清掃		
	ベアリング	交換		
	指示値の正確さ	風速 WS		
風向風速計⑥ CYG-5108	外観	汚れ、損傷がないか	OK	
	結線	外れ、緩みがないか	OK	
	清掃	センサ部の清掃	OK	
	ベアリング	汚れ、損傷がないか	OK	
	指示値の正確さ	風向 WD	OK	
		風速 WS	OK	
計測ボックス	外観	汚れ、損傷がないか	OK	目視にて確認
		・避雷器	OK	
		・データロガー	OK	
	清掃	計測ボックス内の清掃	OK(乾拭き)	
	バッテリー電圧	11V 以上	13.53V	
	ソーラーパネル発電電圧		21.84V	
終了後	システム全体の目視確認		OK	
特記事項				

風速計 地上側：風速計① ～ タワー登頂側：風速計⑥

(3) 今後のメンテナンス

部品交換の内容としては、経年変化による性能低下が想定される内部バッテリー、ボールベアリング及びポテンショメータの交換を推奨する。

ボールベアリング交換時の懸念事項として、潮風による腐食のため交換時に必要なネジが回らず、その場で交換することができなくなる可能性がある。トラブルが発生すると欠測が発生することになるので、ボールベアリングの交換時は、先端部分のユニットを一式交換する準備をしておくことが望ましい。

7. 検討委員会の設置・運営

本業務では、専門的な見地から検討を行うため、林野庁担当者と協議のうえ、表 7.1 に示す学識経験者 3 名を委員、行政の海岸防災林造成事業担当者 5 名をオブザーバーとした検討委員会等を表 7.2 に示す日程及び内容で実施した。

表 7.1 検討委員会の委員等

	氏名	区分	所属等	出欠 ^{*1}		
				第 1 回	現地 助言	第 2 回
委員 (座長)	よしざき しんじ 吉 崎 真 司	学識経験者	東京都市大学 名誉教授	出 R	出	出
委員	はやしだ みつひろ 林 田 光 祐	〃	山形大学 農学部 食料生命環境学科 教授・副学長	出 R	出	出 R
	のぐち ひろのり 野口 宏 典	〃	国立研究開発法人森林 研究・整備機構森林総合 研究所 森林研究部門 森林防災研究領域気象 害・防災林研究室 室長	出 R	出	出
オブザ ーバー	なかしま ひろのり 中 島 浩 徳	海岸防災林 造成事業担 当者	東北森林管理局計画保 全部治山課 課長	出 R	出	出 R
	はまうら たけあき 浜 浦 武 昭	〃	関東森林管理局計画保 全部治山課 課長	出 R	出	出
	あんどう かおる 安 藤 薫	〃	岩手県農林水産部森林 保全課 技術主幹兼保 全・治山林道担当課長	出 R	出 代理	出 R 代理
	おおした ともひで 大 信 田 知 英	〃	宮城県水産林政部森林 整備課 課長	出 R 代理	出 代理	出 R
	あいた みつしげ 會 田 充 茂	〃	福島県農林水産部 森 林林業総室森林保全課 課長	出 R	出	出 R

*1 出欠欄の「R」はリモートによる出席を、「代理」は代理による出席を示す。

表 7.2 検討委員会等の実施日程と討議内容

開催回	開催日時等	討議内容
第1回	令和3(2021)年 7月30日 室内	本調査の目的、調査計画、アウトプットのイメージ等の説明をし、調査・検討に当たっての助言等をしていただく ①東日本大震災で被災した海岸防災林の復旧・再生の総括 ②防災機能強化のための基礎調査 ③森林の飛砂防止、防風及び防潮機能の解説発信業務
現地 助言	令和3(2021)年 10月15日 現地	生育基盤盛土工の各種基準等の検証（植栽木の根系深・土壌硬度の調査等）についての助言等をしていただく
第2回	令和4(2022)年 1月14日 室内	本調査で整理する成果(案)についての可否、加除修正、今後の調査に対する提案等を検討していただく