

3Dレーザ測距装置を用いた災害査定調査の評価

Evaluation of disaster assessment survey using 3D laser scanner

○岩木仁美* 森島武久** 芝 征史***

○Hitomi Iwaki, Takehisa Morisima, Masashi Shiba

1. はじめに

平成23年8月25日に発生した台風12号は大型で動きが遅く、日本付近に湿った空気が長期間流れこんだため、西日本から北日本の広い範囲で記録的な大雨となった。三重県においては、台風接近に伴い8月30日から9月5日にかけて長期間にわたって激しい雨が降り、三重県南部に位置する熊野市では降り始めからの降水量1588.0ミリを観測する記録的な降水量となった。この台風12号により数多くの被害が報告され、災害査定に伴う査定設計書の作成にも多くの労力と時間が必要となった。災害査定までの限られた時間の中で、農地に堆積した土の排土量を測定するために、今回新たな測量手法として三重県南牟婁郡紀宝町においてレーザ測距装置を用いた航空レーザ測量を行った。

2. レーザ測距装置を用いた測量方法

(1) 今回の排土量の調査方法について

紀宝町では、35.5haの広大な農地が被災した。従来は、被災した筆毎に1反につき12点程度の試掘調査及び、10m×10mメッシュでレベル測量を行い、堆積土厚を確認していた。しかし試掘等の作業に多大な時間を要することから、東海農政局と協議し、体積土がほぼ均一の厚さで堆積している状況を踏まえ、2筆程度でその状況を確認したうえで、試掘調査の簡素化を図ることで了解された。さらにレベル測量を航空レーザ測量に変更し、測量作業にかかる労力と時間の短縮を図った。



写真1 土砂堆積状況
(写真中のほとんどの田畑が土砂堆積している。)

(2) レーザ測距装置を用いた航空レーザ測量

航空機にレーザ測距装置とGNSS測量機、IMU(慣性計測装置)を搭載し、上空からレーザを放射し、地表のデータを取得する。取得したデータを解析し、調査用にあらかじめ設けた調査用基準点の整合を確認し、座標値と標高値を決定する。フィルタリング処理を行い農地の表面上の高さを取得する。以上の工程で求めた農地の高さを1m×1mメッシュのグリッドデータに整理する。また1反あたり1～2箇所程度で行った試掘の結果とグリッドデータをもとに田面高を計算し、標高差分(堆積高)と面積から堆積土の体積を得る。

*三重県熊野農林事務所 Mie Prefectural Government Kumano Branch Office

**三重県庁農業基盤整備課 Mie Prefectural Government Agricultural Infrastructure Management Division

***紀宝町産業建設課 Kiho Town Office, Industrial Construction Division

キーワード：測量・GIS, リモートセンシング, 農地災害

3. 測量結果

(1) 作業期間の短縮について

航空レーザ測量では、表1の工程のように作業することが出来、従来の方法に比べ航空作業期間を約半分の2か月で完了することができた。従来の方法ではレベル測量および測量データの取りまとめにおおよそ5ヶ月必要となる。

項目	10月			11月			12月			備考	
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		
航空レーザ測量	作業計画	■									
	堆積高調査		■		■						
	調整用基準点設置			■							
	航空レーザ計測					■					撮影1日
	オリジナルデータ作成					■					
	グランドデータ作成						■				
	メッシュデータ作成							■			
	田の形状及び面積取得							■			
	堆積土計算								■		
査定	査定設計書作成							■			
	第8次査定(12月19日~22日)								■		

(2) 測量精度について

従来の10mメッシュのレベル測量(点検値)と航空レーザ測量(成果値)を比較した結果を表2にまとめた。点検地番3694の堆積土砂量の較差が-46.20m³となり、面積で割ると約1.6cmの堆積厚の差となった。同様に点検地番2670では、約2.0cmであった。レーザ測距装置の精度は3~5cm程度とされており、測量結果は精度内には収まっている。

点検地番	面積	堆積土砂量	面積	堆積土砂量	面積	堆積土砂量
	(点検値)	(点検値)	(成果値)	(成果値)	(較差)	(較差)
3694	2936.75m ²	147.07m ³	2931.59m ²	193.27m ³	5.16m ²	-46.20m ³
2670	901.80m ²	119.11m ³	876.89m ²	136.74m ³	24.91m ²	-17.63m ³

しかし測量成果をもとに工事を発注し請負業者によって排土が行われた結果、1月末時点で工事完了した11箇所中2箇所の土砂搬出量が見積もりと異なった。その原因としては、以下の2点が考えられる。

- ① 稲の刈取後、耕起した田においては、試掘した際に表土と堆積土の境目がわかりにくく、地権者との立会確認もしていなかったため、標準地盤高に誤差が生じた
- ② 測量時での土中水分量による膨張により、誤差が生じた

4. 今後の課題

レーザ測距装置を用いて排土量を求める方法は、限られた時間の中で作業しなければならない災害査定では有効であった。特に今回のように被災農地面積が広大である場合、測量作業の短縮を図ることができ、また従来の方法で調査を行った市町と比較した場合、1反当たり約2分の1の金額で排土量を調査することが出来たため、経済性の面からも有利である。しかし一方で、工事着手した現場の排土量が測量成果と異なる箇所があった。事前の地権者との立会を行い、標準地盤高を確認できれば、誤差は少なくなると考えるが、被災後すぐに現地立会が出来た余裕が地権者側にあるか疑問が残る。また未完成箇所もあるため、測量精度を求めるために引き続き検証を進める必要がある。