

国際航業株式会社 堀川 毅信 鳥田 英司  
西内 卓也 ○岩田 幸泰

1 はじめに

現地調査が困難、または、不可能な火山地域での土砂移動実態調査には、近年、航空レーザ測量によるDEMが用いられるようになってきた。しかし、定期的にレーザ計測を実施している地域は少なく、特に、火山など地形変動の可能性がある地域で、高精度のDEM同士を比較した事例報告はいまだ少ないのが現状である。

今回、活発な土砂生産が進む火山地域において、定期的に計測された高精度DEMによる地形変動解析を行った。本報告は、調査結果を事例として、火山地域などの重荒廃地における定期的なレーザ計測調査の有効性を報告するものである。

2 調査の方法

火山山体の地形変動を把握するため、最新の平成18年11月DEMを基準として、その他3時期のDEM(1mメッシュ)との差分を求めた(図1)。なお、平成16年のDEMは2mメッシュだったため、内挿法により1mメッシュへ変換した。

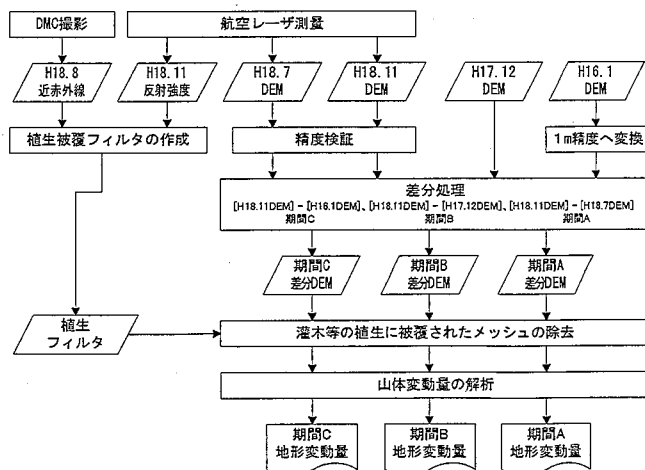


図1 検討実施フロー

航空レーザ測量では、地表を覆う植生による計測誤差をいかに抑制するかが課題である。調査地はほとんどが裸地で占められるが、山頂周辺に灌木が点在するため、植生に由来する計測誤差の発生が予想された。そこで、近赤外線画像とレーザ測量時に取得された反射強度を基にDEMと同精度のメッシュのフィルタマスクを作成し、このマスクに含まれる差分データは植生による計測誤差とみなし除外した。

3 調査の結果

3.1 DEMの精度検証

各DEMは計測時に、調査地近隣の小学校のグラウンドや外周の道路で水準測量を実施し、その結果と比較して精度検証を行っている。各検証結果を比較したところ、その誤差は最大でも約21cm以内であり、変動解析に十分な精度を有していることが確認できた(表1)。

表1 精度検証結果 単位(m)

	H18.11	H18.7	H17.12	H16.1
最大誤差	+0.109	+0.113	+0.212	+0.213
最小誤差	-0.053	-0.067	+0.004	+0.004
平均誤差	0.037	0.029	-0.053	-0.004
標準偏差	0.027	0.024	0.123	0.087

3.2 山体変動の状況

火口周辺約12.6km<sup>2</sup>の源頭部流域で、過去約3年間に491万m<sup>3</sup>が侵食され、358万m<sup>3</sup>が堆積し、133万m<sup>3</sup>が流出したことが明らかになった。そして、ガリ侵食、谷頭・谷底侵食、河岸斜面崩壊など多様な山体侵食と、崩壊土砂の堆積状況が1mメッシュの精細な画像として把握された。特に、観測開始時にはなかった火口壁の崩壊と火口原のガリ侵食の発生と拡大が観測された(図3)。この火口壁を含む流域の流末には漁村集落が位置しており、下流から中流には床固工群などの土石流対策施設が整備されている。山頂付近で崩壊した土砂は、これら対策施設と上流の立ち入り規制区域内の河道に堆積していることも明らかになり(図2)、今後の砂防計画検討上の重要な資料が得られた。

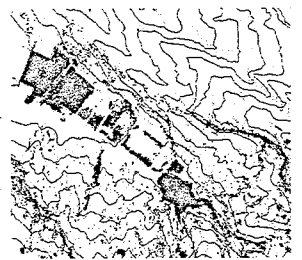


図2 床固工群堆砂状況

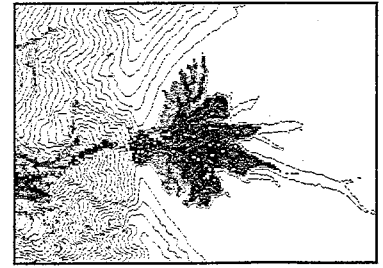
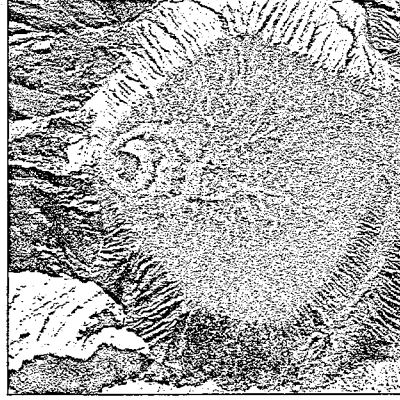
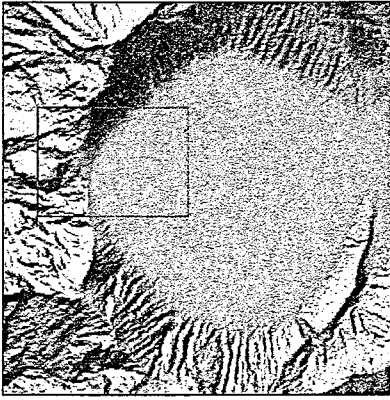
4 おわりに

今回把握できた内容は、DEMデータの蓄積があって初めて把握できたものであり、定期的な計測の有効性を示す好例と言える。今後は、このような定期的な航空レーザ測量成果を基にした流域の土砂収支の把握と砂防計画の立案、砂防施設の維持管理システムの確立などが課題であろう。

■ 平成16年1月 (火口壁に変化は見られない)

○ 平成16年1月～平成18年11月

(比較間隔 35ヶ月)

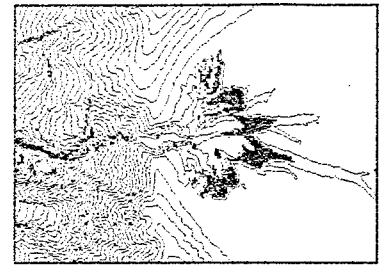
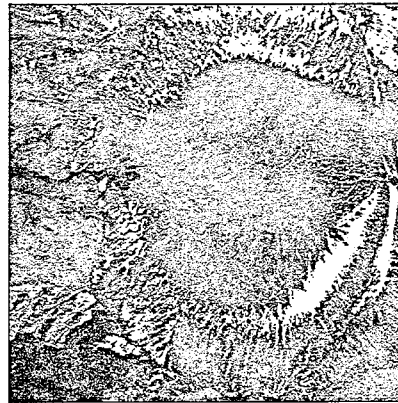
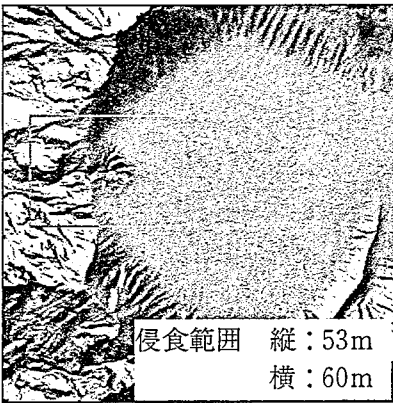


過去35ヶ月間の変動量

■ 平成17年12月 (火口壁崩落と火口原にガリ侵食が発生)

○ 平成17年12月～平成18年11月

(比較間隔 12ヶ月)

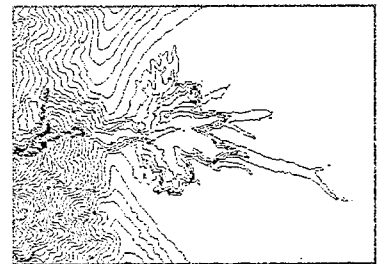
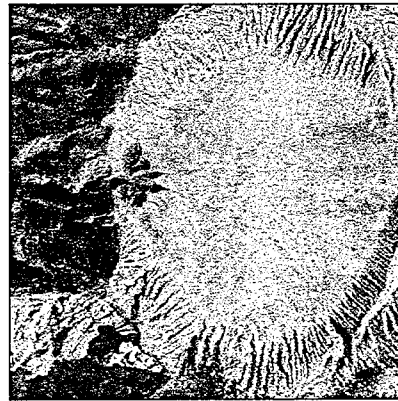
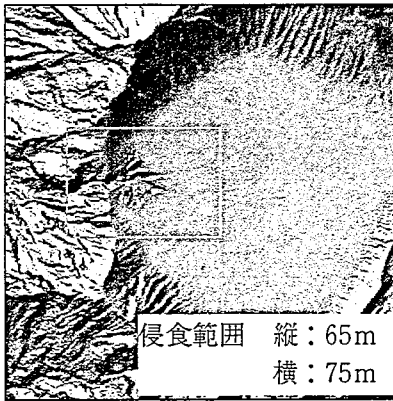


過去12ヶ月間の変動量

■ 平成18年7月 (火口原のガリ拡大、下流への土砂流出が続く)

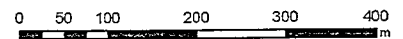
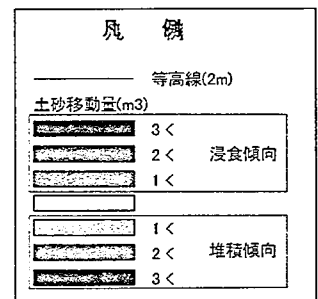
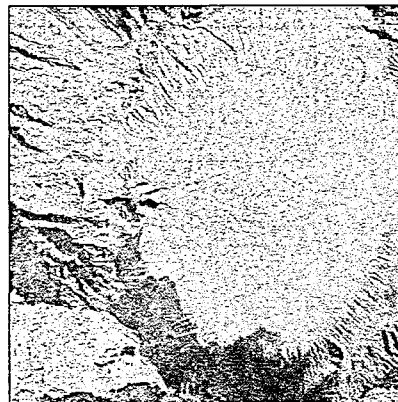
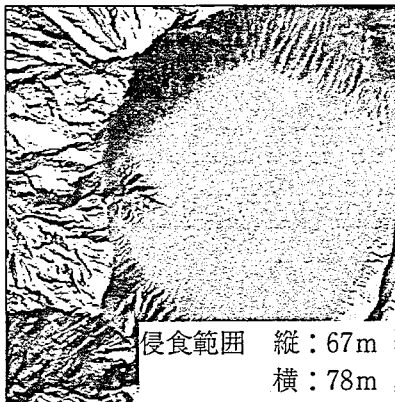
○ 平成18年7月～平成18年11月

(比較間隔 5ヶ月)



過去5ヶ月間の変動量

■ 平成18年11月 (現況)



\* 侵食範囲：GISでの簡易計測による

図3 火口壁の侵食拡大状況