

## 波形記録方式レーザ計測によるガリー侵食微地形の抽出

国土交通省中部地方整備局 富士砂防事務所 新宅幸夫 鈴木豊 (現：天竜川上流河川事務所) 黒田雅司  
株式会社パスコ 筒井胤雄 ○川村啓一 平林大輝 渡邊一史 (現：清水町役場)

### 1. はじめに

これまでのレーザ計測では、4パルスモードが一般的に用いられてきた。4パルスモードでは、根笹等の下層植生があると、地表面を識別することが難しく、ガリー侵食等の微小な地形を抽出することが困難であった。そこで、レーザパルスの波形を全て記録することが可能な波形記録方式を用いることで、根笹の下に隠れているような微小なガリー侵食についても識別することが容易になった。

本発表は、富士山南西野溪において実施した航空レーザ計測により得られたデータを用いて、下層植生下のガリー侵食等の微小な地形を取得できたので報告する。

### 2. 対象箇所

須津川中流域で計測及び比較横断検証を行い、波形記録方式の有効性を確認した上で富士山南西野溪千束川上流域を対象に計測及び地形の判読を行った(図2.1)。



図 2.1 対象箇所

### 3. 計測手法

航空レーザ計測機材は、波形記録方式 (Full Waveform Digitizer) の機能を搭載し、計測を実施した(図3.1)。

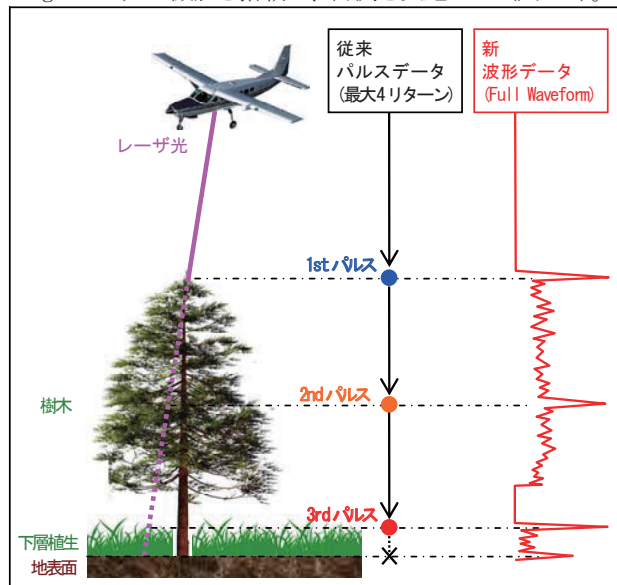


図 3.1 計測手法イメージ図

解析手法は、地表面データの抽出を向上させる為、独自の波形記録解析手法を用いた。

### 4. 比較横断による検証

比較横断検証は、須津川流域で実施した。横断箇所は屹立した溶岩地形による急峻な斜面かつ下層植生が分布しレーザの照射が困難な箇所、道路など容易に誤差を識別できる人工構造物が含まれる箇所を選定した(図2.1)。従来の4パルスモードの成果は既往計測成果を用い、本年度の計測で得られた3次元データを用いて、横断により差分を確認した。結果、2.0m程の差分が確認された箇所もみられ、従来手法にて反映されなかった、下層植生に隠れた地表面が抽出された事が確認できた(図4.1)。本手法によれば、従来は計測が困難であった、下層植生下の微地形が計測可能であることを確認した。

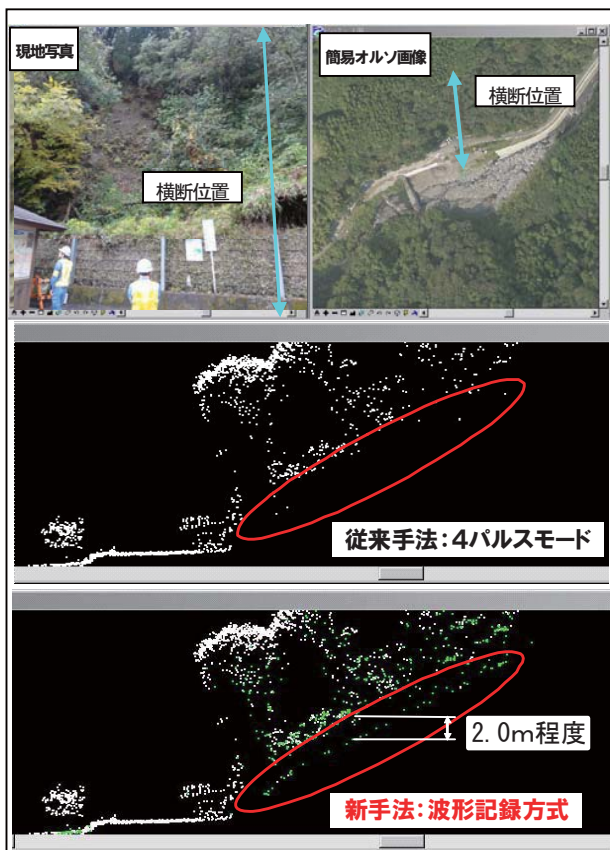


図 4.1 下層植生に隠れた地表面の取得例

### 5. 千束川流域の概要

千束川は、富士山の南西山麓にあり、愛鷹山麓西斜面と富士山の接する付近を南流している。中流域は主に、両岸に溶岩が屹立するガリー状の河道が形成されている。上流域は、緩やかに勾配が変化する地形で、不明瞭な区間が多く、常時の流水は無い。

### 6. ガリー侵食微地形の判読

通常の地形図や写真地図(オルソ)では、判別が困難な

千束川源頭部において、波形記録方式によるレーザ計測成果を用いることで、河道を形成するガリー侵食等の微地形を識別出来た。

図 6.1 に千束川源頭部付近のレーザ計測データから作成した微地形解析図に今回識別できたガリー侵食及び代表的な現地写真を示す。

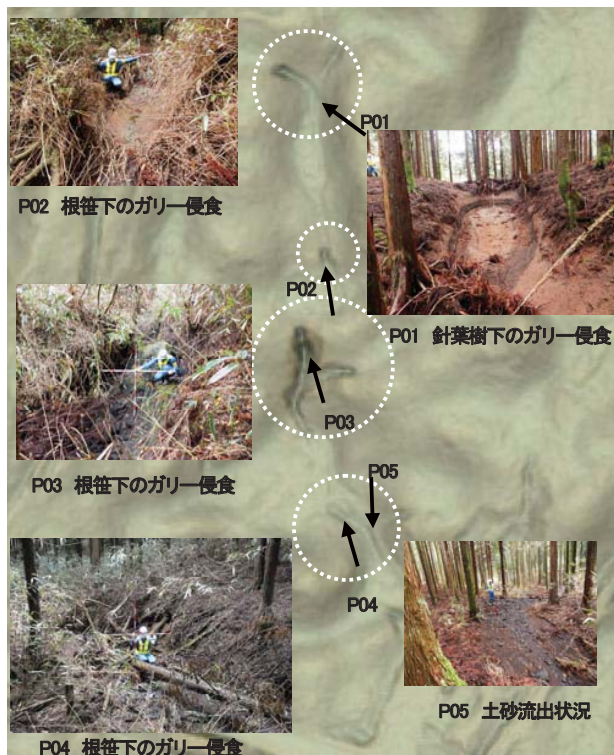


図 6.1 微地形解析図により識別されたガリー地形

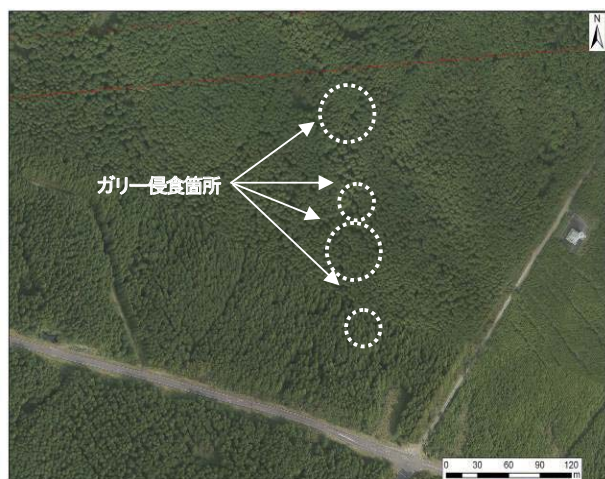


図 6.2 空中写真に示したガリー侵食箇所

図 6.1 に示す P01 は、針葉樹の下で確認されたガリー侵食微地形で、微地形解析図でも鮮明にガリー侵食が識別されており、現地調査結果においても明瞭なガリー侵食微地形が確認できた。P02, P03 は根笹に覆われたガリー侵食微地形で、現地においても探さないと見つからないような微地形であるが、波形記録方式を用いたレーザによる微地形解析図を用いると明瞭に識別する事ができた。P04 においても、根笹下に分布する微地形で、その下流 P05 に土砂流出が見

られたことから確認できたものであるが、微地形解析図でガリー形状を読みとることが出来た。

図 6.2 には、図 6.1 と同じ箇所空中写真から判読を試みたものであるが、空中写真では、植生下に隠れているガリーを判読することは困難であった。

### 7. 反射強度図による検証

今回発見されたガリー侵食箇所は、雨天時の湧水ポイントとなっている可能性もあり、反射強度図を併用すると、さらに精度向上が図れる可能性があると考え、反射強度図による検証を行った。

図 7.1 に地表面のみを抽出したレーザ点から反射強度図を作成した。道路など遮蔽物が無い箇所では反射強度が高く（薄色）、森林に覆われた地表面は反射強度が低く（濃色）になっている。ガリー侵食箇所をみると、他の箇所と明瞭な区別が困難であった。

今後は、降雨直後に計測するなど、反射強度に違いが表れるような計測時期の工夫等の検討が必要であると考えられる。

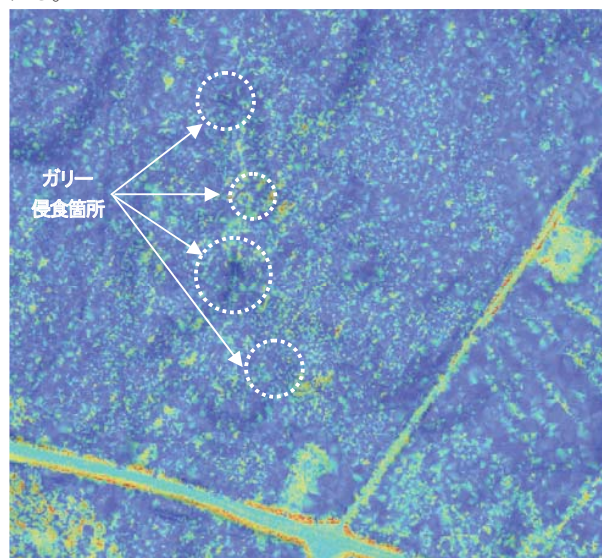


図 7.1 反射強度図に示したガリー侵食箇所

### 8. まとめ

今回、溶岩により屹立し、下層植生が分布する断面箇所において、従来手法と波形記録方式を用いたデータを比較し、地表面を抽出出来ることを確認した上で、下層植生下に隠れたガリー侵食微地形を抽出した。

結果として、現地でもわかりにくいような下層植生下のガリー侵食でも波形記録方式によるレーザ計測成果を用いることで容易に識別できることがわかった。

反射強度図による検証では、明瞭な判別が出来なかった。

### 9. おわりに

富士山麓のように流域界が明瞭でなく、谷の連続性も不明瞭なガリー侵食等の微地形を詳細に把握することは、ハザードマップ作成のためのシミュレーション計算や、砂防事業計画を検討する上で重要で、今後も波形記録方式を用いた航空レーザ計測データの活用が期待される。