

## 測量結果を活用した圃場均平化コストの低減手法 Cost reduction techniques for land leveling by utilizing the topographic survey results

○大西純也、奥田幸夫、池浦弘  
Junya Onishi\*, Yukio Okuda\* Hiroshi Ikeura\*

### 1. はじめに

ウズベキスタン国の圃場では、従前からの起伏や営農活動に伴う土の移動によって不陸が生じ、①灌漑の不均一化、②浸透損失の増加、③生育ムラの発生、④水管理の煩雑化といった問題が生じている。これらの問題を改善できる圃場均平化の定期的な実施が望ましいが、機材や専門技術者の不足、農家の慢性的な資金難等により、ほとんど、実施できていないのが現状である。まして、より高い効果が期待できる高精度のレーザー均平は、国際機関の支援により展示的に実施されているのみで、普及には至っていない。こういった状況から、平成 22 年より、農家の費用負担軽減による普及拡大を目的に、農家の事前作業（以下、一次土工）とレーザー均平との組合せによるコスト低減手法の検討を開始した（図-1）。現在までの検討から、農家は経験的に圃場の起伏を、概ね把握しているが、実際に作業するオペレーターへ具体的な作業箇所が明示されておらず、効果的に施工されていない事が分かった。ここでは、精度向上を目的に、測量結果を活用した一次土工が全体コストに及ぼす影響について報告する。

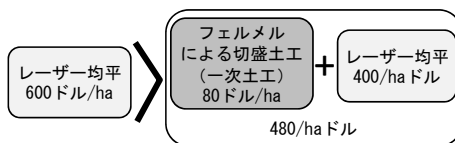


図-1 均平化コスト低減手法の概念  
Cost reduction concept of land leveling

### 2. 試験方法

一次土工の精度向上には、より正確に高位部・低位部を把握し、適切な位置での作業が必要である。このことから、一次土工に測量作業（20m×20mメッシュ、約10ドル/ha）を導入し、全体コストに及ぼす影響を検討した。

作業の組合せから①対照区、②測量区、③レーザー区の3つの処理区を設定し、①対照区の一次土工は、測量結果を活用せずに全体を2往復程度走行する慣行法とし、②測量区は測量結果から切盛が必要な箇所を明示（0.5ha程度）し、4往復程度（慣行法の倍）走行する作業とした。一次土工後、レーザー均平にて全試験区の作業を完了した（図-2）。

1 試験区の面積を1ha（100m×100m）として3反復（9試験区）の試験を行い、機材は政府機関が所有するレーザー機器、トラクタ（180馬力）、排土板（幅4.0m）を使用した。

トラクタ稼働時間、燃料消費量を一次土工後とレーザー均平中1.5時間毎に記録し、また、施工時間毎の均平度（況と計画高との差が±5cm以内にある測点割合：％）の変化を把握するため、併せて測量作業を実施した。

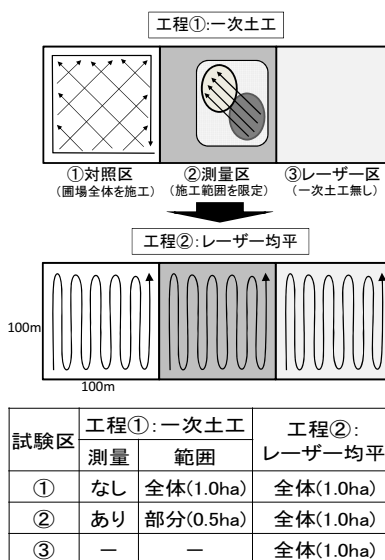


図-2 試験工程  
Testing process

\* 独立行政法人国際農林水産業研究センター(Japan International Research Center for Agricultural Sciences)  
キーワード：圃場整備、圃場均平化

### 3. 結果

#### (1) 不陸程度の変化

全試験区で完了時に均平度が100%に到達し、作業は適切に完了した。一次土工とレーザー均平とを組み合わせた①対照区、②測量区の合計6試験区では、一次土工後の均平度が3試験区で低下し、その内の2試験区は測量区であった。測量結果から適切な位置での施工に限定することで、均平度が向上すると思われたが、逆に低下してしまう傾向があった。レーザー均平のみを実施した3試験区では、作業開始1.5時間後の均平度が2試験区で低下したことから、レーザー均平であっても、施工の初期段階では一時的に均平度が低下する傾向があった。

#### (2) 作業時間

一次土工がレーザー均平に及ぼす影響を把握するため、作業時間の比較を行った。全作業時間はレーザー均平のみを実施した③レーザー区が最も少なく、農家の慣行法による一次土工を実施した①対照区が最も多かった。一方、レーザー均平作業に要した時間は、測量結果から切盛範囲を明示した②測量区が、最も少なくなった(図-3)。

#### (3) 全体コスト

全体コストの比較では、3反復中の2回において、②測量区が最も安価となった(図-4)。測量区が安価とならなかったTrial.3は、従前の均平度がTrial.1、2と比べ10%程度高く、また、一次土工後の均平度が72%から36%へと大きく低下していた。このことから、均平度がある程度高い圃場(70%程度)への均平化では、一次土工で逆に均平度を低下させる恐れがあるため、レーザー均平のみの施工が適しているものと思われる。

### 4. 考察

今回検討した、測量結果から範囲を限定する一次土工は、作業後に均平度が低下するものの、レーザー均平に要した時間が最も少ない。作業時間短縮の要因としては、測量結果より正確に高位部を掘削し、あらかじめ土を掘り緩めておくことが、レーザー均平時の運土作業を容易にしているものと考えられる。従って、この手法にはレーザー均平作業を効率化し、全体コストを低減させる効果があると考えられる。一方、③レーザー区においても初期段階で一時的に均平度が低下している。

以上から、均平度が一次的に低下する部分の作業を農家を実施し、掘り緩んだ土を設計勾配に基づいて敷き均す仕上げ作業のみをレーザー均平で実施すれば、均平化全体コストの低減が可能と考えられる。

### 5. おわりに

測量結果を活用した一次土工にはコスト低減効果があると思われる。引き続き、全体コストへの影響を検証し、効果の再現性を確認していく。しかしながら、トラクタ、専門技術者等、農家での確保が困難な部分については、政府等による支援が必要と思われる。

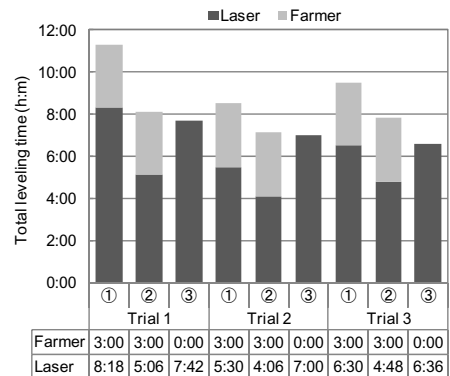


図-3 作業時間  
Working hours

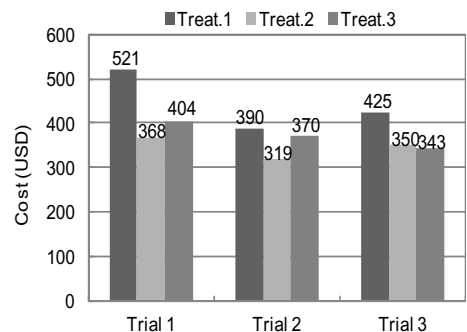


図-4 均平化全体コスト  
Total cost of leveling