

農家の集中的な事前作業による圃場均平化コストの低減効果  
 Cost reduction effect for land leveling by farmers intensive prior work

○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、従前から起伏や営農に伴う土の移動によって不陸が生じ、①不均一な灌漑による生育ムラ、②灌漑水の進行速度減少による水量増加、③水管理労力の増加といった問題が起きている。

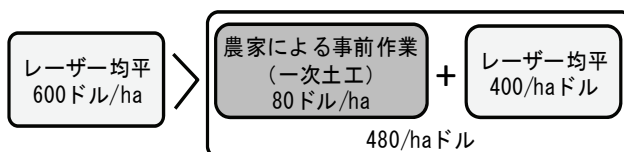


図-1 均平化コスト低減手法の概念  
 Cost reduction concept of land leveling

これらの問題解消には、圃場の均平化が必要であり、精度の高いレーザー均平が効果的であるが、レーザー機器や技術者の不足に伴う高い施工費が普及の阻害要因となっている。このことから、レーザー均平コストの低減を目的に、測量を活用した農家による事前作業(以下、一次土工)がレーザー均平に及ぼすコスト低減効果の検証を行ってきた(図-1)。

現在までに、①農家の目視で地形判断する一次土工、②測量結果から施工範囲を全体の50%程度に限定する一次土工、③レーザー均平のみを比較し、以下の結果が得られている(大西ら、2011)。

- ①農家は概ね圃場状況を把握しているが、トラクタ運転手に適切な作業指示をしていなかった。
- ②測量結果から切盛箇所を限定し、施工範囲を目印でトラクタ運転手に示す一次土工は、レーザー均平時間を短縮する傾向があった。

ここでは、測量結果から施工範囲を全体の25%程度にまで限定し、より集中的に一次土工を行うことが均平化全体コストに及ぼす効果について報告する。

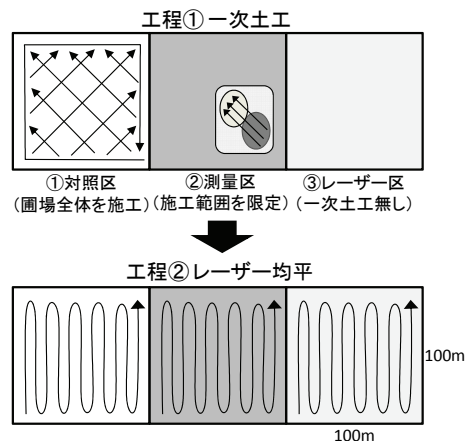
2. 試験方法

1 試験区の面積を1ha(100×100m)とし、作業の組合せから下記3試験区を設定した。(図-2)

- ①対照区:農家判断による一次土工とレーザー均平
- ②測量区:測量結果より切盛箇所(0.24ha)を限定し、集中的に作業する一次土工とレーザー均平
- ③レーザー区:レーザー均平のみ

昨年度の試験では、②測量区の作業範囲を0.5ha(全体の50%)に限定したが、今回は0.24ha(全体の25%)とした。

機材は現地の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、3反復の試験を行った。1.5時間の作業毎に均平度(現況と計画高との差が±5cm以内にある測点割合:%)を把握するための測量を行い、トラクタ稼働時間及び消費燃料を記録した。なお、一次土工の終了は農家及び技術者の判断とし、レーザー均平は均平度が100%に到達するまで実施した。



| 試験区    | 工程① 一次土工 |            | 工程② レーザー均平 |
|--------|----------|------------|------------|
|        | 測量       | 施工範囲       |            |
| ①対照区   | なし       | 全体(1.00ha) | 全体(1.00ha) |
| ②測量区   | あり       | 限定(0.24ha) | 全体(1.00ha) |
| ③レーザー区 | -        | -          | 全体(1.00ha) |

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

測量区の作業面積を 0.5ha とした昨年度の結果も踏えて報告する。

#### (1) 不陸程度の変化

一次土工による均平度の変化は、対照区でバラツキがあり、低下してしまうケースがあった。一方、施工範囲を 0.24ha とした 2012 年の測量区では、全区で向上した(表-1)。

レーザー区については、作業初期である 1.5 時間後に 2011 年 2 区、2012 年 1 区で、従前よりも均平度が低下した。

#### (2) 作業時間

全作業時間は、対照区が長くレーザー区が短い傾向であるが、レーザー均平に要した時間では、2011 年と同様に、2012 年においても、3 比較のうちの 2 回で測量区が最も短くなった。(図-3)。

#### (3) 全体コスト

全体コストについては、3 比較のうち、2011 年は 1 回、2012 年は 2 回、測量区が最も安価になり、最大 34% のコスト低減効果が得られた。(図-4)。

### 4. 考察

測量結果から施工範囲を限定する一次土工は、均平化全体コストを低減する傾向があり、施工範囲は 0.5ha よりも 0.24ha の方が効果的であった。その要因としては、測量結果から最高位部を中心に施工範囲を限定し、トラクタ運転手の作業ミスが生じないように、目印によって掘削位置と運土方向を明示したことが、正確で集中的な高位部の掘り緩めと運土を可能とし、レーザー均平作業を容易にしたものと考えられる。また、レーザー均平であっても作業の初期は均平度が低下しており、高位部から低位部への大まかな掘削・運土作業を行っていると考えられる。従って、この作業を一次土工で正確に実施できれば、レーザー均平のみの作業よりも農家作業との組み合わせの方がコスト低くなると考えられる

### 5. おわりに

圃場に生じている不陸の現状を把握するため、試験圃場とは別の 20 圃場で測量を行ったところ、均平度の平均は 40% 程度であった。また、レーザー均平を行った 4 圃場についても、定期的に測量を行い効果の持続性を確認したところ、施工後 2 年程度経過すると均平度が低下する傾向があった。このことから、圃場の均平を保つには営農活動として定期的に均平化を実施していく必要がある。本研究において、測量結果を活用した一次土工にコスト低減傾向を確認できたが、現地の農村地域は測量や均平化技術者が不足しており、機材の維持管理体制も不十分な状態である。これらを改善し、定期的な均平化を実現していくには、技術者の育成や維持管理体制の確立など、政府レベルでの対策が必要と思われる。

表-1 一次土工による均平度変化  
Change in leveling degree of farmers work

| 項目   | ①対照区 |     |     |      |     |      | ②測量区             |     |      |                   |     |     |
|------|------|-----|-----|------|-----|------|------------------|-----|------|-------------------|-----|-----|
|      | 2011 |     |     | 2012 |     |      | 2011<br>0.5haに限定 |     |      | 2012<br>0.24haに限定 |     |     |
|      | 1    | 2   | 3   | 1    | 2   | 3    | 1                | 2   | 3    | 1                 | 2   | 3   |
| 作業前  | 68%  | 52% | 64% | 56%  | 44% | 64%  | 64%              | 60% | 72%  | 48%               | 56% | 64% |
| 作業後  | 72%  | 44% | 84% | 56%  | 68% | 48%  | 68%              | 52% | 36%  | 52%               | 60% | 72% |
| 差    | 4%   | -8% | 20% | 0%   | 24% | -16% | 4%               | -8% | -36% | 4%                | 4%  | 8%  |
| 標準偏差 | 11%  |     |     | 16%  |     |      | 17%              |     |      | 2%                |     |     |

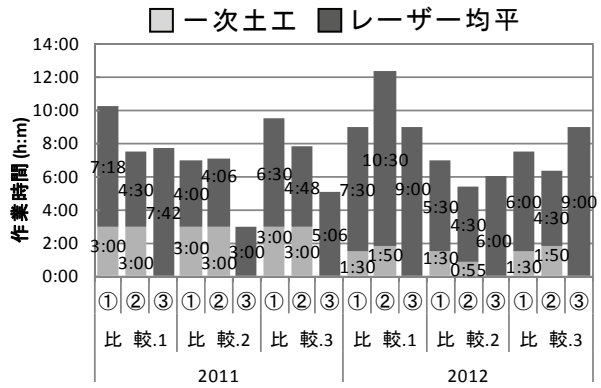


図-3 作業時間 Working hours

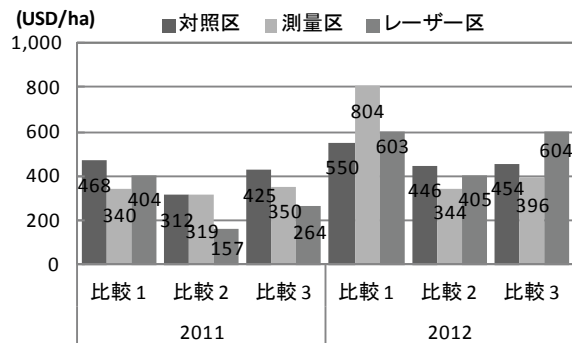


図-4 均平化全体コスト Total leveling cost