

レーザー光利用による半自動均平機の性能

高橋 修・八重樫耕一*・大里 達朗・高橋 昭喜・木村 勝一**

(岩手県立農業試験場・*宮古農業改良普及所・**東北農業試験場)

Performance of Semiautomatic Leveling Machine with use of Laser Beams

Osamu TAKAHASHI, Koichi YAEGASHI*, Tatsuro OHSATO,

Akiyoshi TAKAHASHI and Syoichi KIMURA**

(Iwate Prefectural Agricultural Experiment Station・*Miyako Agricultural
Extention Service Station・**Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

稲作の超低コスト化を図るためには、大区画圃場に対応した省力高精度な機械化栽培及び作業技術を開発する必要がある。

東北農試ではすでに大区画圃場で問題になっている均平作業について、全自動レーザー均平機を試作し良好な結果を得ているところである。

今回、簡易半自動方式の均平機を試作し30a圃場に供試した結果、均平機自体の性能や精度面で全自動方式に近い結果を得たので報告する。

2 試験方法

(1) 1992年

- 1) 試験実施場所 岩手農試 30a圃場
- 2) 試験規模 54.0m×24.8m (13.8a) × 2 区画
- 3) 供試トラクタ MF365-4 (66ps)
リヤグレーダMRG2410<作業幅: 2.4m>
- 4) 供試レーザー機器 (半自動操作方式)

① レーザー発光機: レベルプレーナーLP3A
(有効半径100m, 回転照射型自動レベル)

② 受光センサー: 360° センサー
(LASER ALIGNMENT INC. 製)

③ コントロールパネル:
(LASER ALIGNMENT INC. 製)

5) 供試均平機 (リヤグレーダMRG2410を改良)

a 東北農試試作機 リヤグレーダに受光センサー取付けポールを設置、ポールは常に垂直状態を保つ機構、両サイドにサイドカバーを付けた方式。

b 岩手農試試作機 リヤグレーダに受光センサー取付けポールを単純に立てた方式。

(2) 1993年

- 1) 試験実施場所 矢巾町 30a圃場
- 2) 試験規模 106.2m×26.4m (28.0a) 及び106.5m×26.2m (27.9a)
- 3) 供試トラクタ及び供試ブルドーザ
トラクタ MF365-4 (66ps)
ブルドーザ BD2c (35ps) <作業幅: 2.2m>
- 4) 供試レーザー機器 前年と同じ。
- 5) 供試均平機
 - a 前年供試東北農試試作機と同じ均平機。
 - b ブルドーザのブレードに受光センサー取付けポールを単純に立てた方式。

3 試験結果及び考察

(1) レーザー均平作業は次の手順で行った。①レーザー発光機・受光センサーを供試し、水田圃場の場所毎の高低差を測定する。→②田面高低マップを作成する。→③田面高低マップから運土の起点・方向の概要を決める。→④水田圃場を浅く耕起する。→⑤供試レーザー均平機で均平作業を行う。

(2) 1992年は岩手農試30a圃場を半分に分けて、2 試作レーザー均平機について調査をした。

作業能率 (10a当たり) は東北農試試作機で0.88hr, 岩手農試試作機で0.77hrであった (表1)。

レーザー均平前の圃場の均平程度は標準偏差が1.74~1.17, 最大高低差が7.9cm~4.7cm, 均平度 (±2.5cm以内) が81.8%~100.0%と既に十分均平な圃場であったものの、レーザー均平することにより圃場の均平度はやや向上した (表2, 表3)。

表1 作業能率

(1992年4/22)

作 業	作 業 時 間	
	東北農試機 (トラクタ)	岩手農試機 (トラクタ)
均 平 作 業	54分08秒	47分15秒
旋 回 時 間	16分44秒	14分23秒
調 整 時 間	0分00秒	0分00秒
全 作 業 時 間	70分52秒	61分38秒
作 業 能 率	0.88hr/10a	0.77hr/10a
平均作業速度	1.10m/s	0.93m/s
面 積	13.4a	13.4a

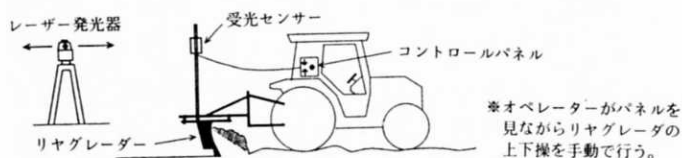


図1 半自動均平機の実作方式

表2 均平度の変化：東北農試機
(トラクタ)

(1992年)

項 目	均平前	均平後	秋収穫後
測定日 月日	4/9	4/22	11/24
標準偏差 cm	1.74	1.52	1.31
最大高低差 cm	7.9	7.5	7.6
測定地点数 点	66	44	66
均平度 %	81.8	87.5	92.4

注. 均平度は±2.5cm以内の数値で示した。

表3 均平度の変化：岩手農試機
(トラクタ)

(1992年)

項 目	均平前	均平後	秋収穫後
測定日 月日	4/9	4/22	11/24
標準偏差 cm	1.17	1.20	1.08
最大高低差 cm	4.7	4.7	6.8
測定地点数 点	66	40	66
均平度 %	100.0	100.0	97.0

注. 均平度は±2.5cm以内の数値で示した。

(3) 1993年は矢巾町の30a圃場2筆でレーザー均平機の調査をした。

作業能率(10a当たり)は東北農試試作機は0.65hr、岩手農試機(ブルドーザ利用均平機)で1.29hrであった。岩手農試機で能率が低い理由は、作業速度が東北農試試作機の約1/2と遅いこと、作業幅がやや狭いこと及び均平前の圃場の均平度が東北農試試作機供試圃場より劣っていたこと等による(表4)。

均平度(±2.5cm以内)は東北農試試作機供試圃場で均平前72.1%から均平後84.4%に、岩手農試機供試圃場で均平前70.5%から均平後85.2%と、両供試圃場ともレーザー均平機による効果が認められた。また、測定地点標高の標準偏差、最大高低差についても同様に効果が認められた(表5、表6)。

今後はコントロールパネルの上下操作表示部を大きくし、オペレータに見やすくするなどの改善が必要と考えられる。

表4 作業能率

(1993年4/19)

作 業	作 業 時 間	
	東北農試機 (トラクタ)	岩手農試機 (ブルドーザ)
均平作業	87分01秒	111分44秒
巡回移動時間	9分53秒	87分07秒
調整時間	1分53秒	13分46秒
停止時間	9分45秒	3分58秒
全作業時間	108分32秒	216分35秒
作業能率	0.65hr/10a	1.29hr/10a
平均作業速度	1.78m/s	0.82m/s
面積	27.9a	28.0a

表5 均平度の変化：東北農試機
(トラクタ)

(1993年)

項 目	均平前	均平後
測定日 月日	4/9	4/19
標準偏差 cm	2.20	1.77
最大高低差 cm	11.3	8.5
測定地点数 点	129	128
均平度 %	72.1	84.4

注. 均平度は±2.5cm以内の数値で示した。

表6 均平度の変化：岩手農試機
(ブルドーザ)

(1993年)

項 目	均平前	均平後
測定日 月日	4/9	4/19
標準偏差 cm	2.58	1.86
最大高低差 cm	12.4	10.2
測定地点数 点	129	129
均平度 %	70.5	85.2

注. 均平度は±2.5cm以内の数値で示した。

4 ま と め

レーザー光利用による半自動均平機を試作し、1992年～1993年の2か年にわたりその性能を調査した。

作業能率(10a当たり)はトラクタ利用試作均平機で0.65hr～0.88hr、ブルドーザ利用均平機で1.29hrであった。供試圃場の均平度はそれぞれ向上し、効果が認められた。

今後は、オペレータの負担を軽減する工夫が課題と考えられる。