

トラクタに搭載したパソコン画面を見ながら行う田面の簡易均平化作業システム

大区画水田における局所的な不陸は、掘削・盛土する位置とその土量とをパソコン画面上に表示する運土ナビゲーションシステムをトラクタに載せ、その画面を見ながらトラクタ後部のトラクタダンプを操作することにより、1人で容易に均平度を修正できる。

農業研究センター 農産園芸研究所 農業工学部(担当者：倉岡 孝幸)

研究のねらい

基盤整備後の大区画水田において、盛土部の不等沈下や圃場周辺の交通条件等により不陸が発生する圃場がある。均平でない圃場は水管理が困難で生育ムラが発生し、雑草が繁茂しやすく、直播・不耕起等の低コスト栽培の妨げとなるため、営農段階での効率的な均平技術の開発が望まれている。そこで、田面の均平度を測定し、掘削・盛土する位置とその土量とをパソコン画面上に表示する運土ナビゲーションシステムによる均平化作業システムを開発する。

研究の成果

1. 運土ナビゲーションシステムは、ノートパソコンと位置を認識する GPS センサーとからなり、運転席前面の視認できるところに置かれたパソコン画面上に、予め均平度測定・入力してある田面の凹凸マップと参照して、掘削・盛土する位置とその土量を表示するものである(図 1)。
2. 画面には、()各 100m²メッシュ内の掘削・盛土量および掘削運土回数と、()作業量(土量×距離)が最小となる運土ルートが後述のトラクタダンプ 10m あたりの掘削量に基づいて演算・表示されるほか、自車位置、移動先、掘削盛土回数も表示され、作業進捗状況を一目で確認できる。また、トラクタを停止した状態で運土操作をシミュレーションすることもできる。
3. トラクタの後部にはトラクタダンプが 3 点リンクヒッチで懸架されており、トラクタ運転者(オペレータ)は、このトラクタダンプをパソコン画面の指示に従って上下動させ、掘削・運土・放土作業を行う(図 2)。このトラクタダンプは底に取り付けられている溝型掘削板で土を掻き取って荷台に載せるものであり、少量の土量でも確実に掘削・運土できることや、標高が高いエリアから低いエリアに効率的に運土できることや、1 回あたりの運土量を容易に把握できるといった特徴を有している(図 3)。
4. 凹凸マップは、圃場を縦横 10m メッシュに切ったときの交点の標高を均平度測定装置(図 4)により測量して地図上にプロットしたものである。均平度測定装置は水平位置を測る GPS センサーと田面の高低差を測る直線変位センサー、これら計測値を記録するパソコンとからなり、測定位置を画面上で確認しながら 1 人で測量できる。
5. 均平調査および掘削運土作業能率は、それぞれ 1.0hr/ha、3.2 ~ 6.6hr/ha 程度である(表 2)。
6. 圃場 1 枚の均平側から沈下側を引いた収量差は、平成 13 年で約 30kg/10a から平成 14 年で約 20kg/10a と少なくなった。

普及上の留意点

1. 掘削量が分かる場合、トラクタダンプ以外の掘削運土作業機を使用可能である。
2. 均平度調査から掘削運土作業は、土の状態が硬くヒコバエの短い収穫後早期に行うものとする。
3. 地山を基準とした土の単位体積重量変化率にも対応可能である。

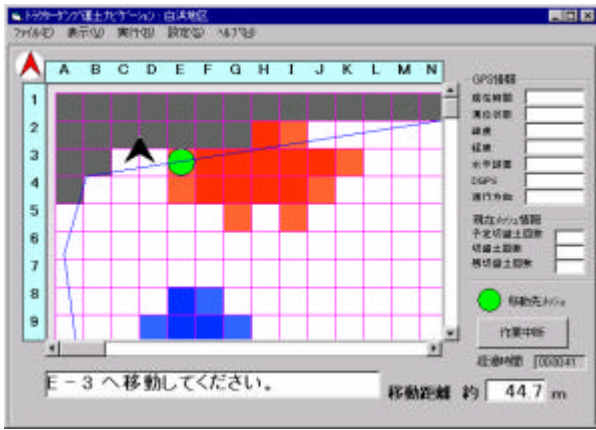


図1 運土ナビゲーション画面

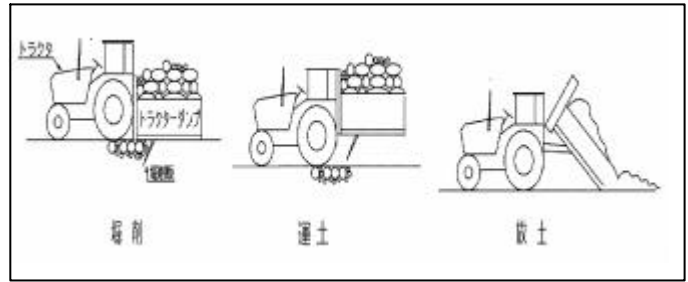


図2 トラクタダンプ作業概要



図2 トラクタダンプ搭載トラクタ



図4 均平度測定装置

表1 均平作業用機械諸元

使用機械	諸元
トラクタ	Y農機US45D 全長mm×全幅mm×全高mm=3,125×1,705×2,355、重量1,950kg、出力33kw（平成13,14年度使用）
トラクタ	Y農機F60D 全長mm×全幅mm×全高mm=3,890×2,010×2,745、重量3,440kg、出力44kw（平成12年度使用）
トラクタダンプ	K農機 全長mm×全幅mm×全高mm=1,000×1,600×800、容積0.37~0.53m ³ 、掘削断面積0.014m ² 、価格130,000円

表2 均平作業内容および作業時間

作業内容	使用機器	平成12年度			平成13年度			平成14年度		
		ほ場面積 1.6ha								
		運土量 31.1m ³			運土量 34.2m ³			運土量 22.2m ³		
		所要時間 hr	作業能率 hr/ha	標準偏差 作業前 作業後	所要時間 hr	作業能率 hr/ha	標準偏差 作業前 作業後	所要時間 hr	作業能率 hr/ha	標準偏差 作業前 作業後
ヒコバエ刈り	トラクタ + モア-	3.6	2.3	-	-	-	-	-	-	-
掘削運土作業	トラクタ+ト ラクタダンプ	9.0	6.3	13.5 12.4	10.5	6.6	12.9 12.0	5.1	3.2	11.7 -

[その他]

研究課題名：大区画水田の均平技術と水管理

予算区分：県単、受託(九州農政局資源課)

研究期間：1999~2002年度

研究担当者：倉岡孝幸、村川雅己、石氷泰夫、兼子健男、下門久

発表論文等：

1)村川・兼子(2001)農業土木学会九州支部講演集 82:17-18

2)倉岡ら(2002)農業土木学会九州支部講演集 83:101-102

3)村川(2002)機械化農業 2:13-16