

# 水田用小型除草ロボット(アイガモロボット)の開発

## — 現地実証試験2012 —

光井 輝彰      田畑 克彦      藤井 勝敏      横山 哲也      遠藤 善道  
 吉田 一昭\*    遠山 敬司\*    神田 秀仁\*\*    松本 政行\*\*\*    広瀬 貴士\*\*\*\*

## Development of a Small Weeding Robot "AIGAMO ROBOT" for Paddy Fields

### — On-the-Spot Practicality Evaluation 2012 —

Teruaki MITSUI, Katsuhiko TABATA, Katsutoshi FUJII, Tetsuya YOKOYAMA, Yoshimichi ENDO  
 Kazuaki YOSHIDA\*, Keiji TOYAMA\*, Hidehito KANDA\*\*, Masayuki MATSUMOTO\*\*\*, Takashi HIROSE\*\*\*\*

あらまし 農業の分野へロボット技術を応用することで、新たな除草手法を用いた水田用小型除草ロボット(アイガモロボット)の開発を進めてきた。昨年度に引き続き、農家の現地圃場において実際にシーズンを通じたロボットの運用を行い、除草効果の検証及び自律走行機能を含めたロボットの各種機能について検討を行い、本除草技術の実用性について検証した。

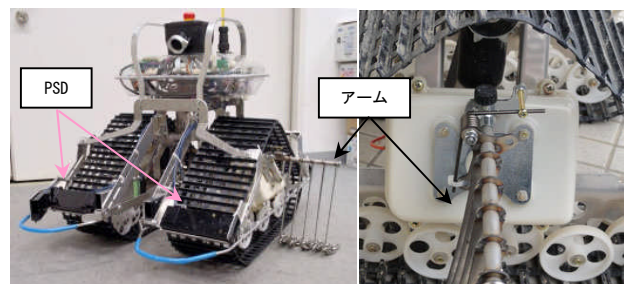
キーワード ロボット, 水田除草, 除草剤削減, 現地実証

### 1. はじめに

有機栽培や減農薬栽培など、環境負荷の少ない農法を実践する農家や、有機栽培農産品を求める消費者が増えている。有機栽培を進めていく上で最大の課題は雑草の防除であり、水稻有機栽培では除草作業が直接労働の約3割を占める<sup>[1]</sup>ほどである。除草剤を使用しないまたは使用量を減らす様々な手法が試みられているが、除草効果や費用、労力の面で課題を残している。そこで我々は、水田用小型除草ロボット(アイガモロボット)の開発を進め<sup>[2][3]</sup>、平成22年度からは農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の委託を受け、当該ロボットによる水田除草を実用的な除草技術として確立するための研究開発を開始した。昨年度に引き続き平坦地2か所と、今年度は新たに中山間地1か所を追加して、実際にシーズンを通してロボットを運用し、除草効果やロボットの諸機能について実用性を検証した。

### 2. 現地実証の概要

昨年度の現地実証では一部の試験区で残草量が多かった<sup>[2]</sup>が、その試験区は元々雑草が多くロボット運用開始



右図は株間除草機構の動揺規制部分  
 適度なテンションのバネでアームの回転を規制し、  
 先端のチェーンの浮きあがりを防ぎ、しっかりと土壌を擦る  
 図1 ロボット(H23改良機)

時にすでに雑草が出始めていた。そこで今年度は、代かきの方法や移植のタイミングなどを見直し、ロボットの運用を開始する時点において、雑草の無い状態が保たれているようにほ場管理を徹底した。また、株間除草機構にチェーンで土壌表面をしっかりと擦る機構(図1)を採用し、除草効果の向上を図った。

実証区には、昨年度に引き続き平坦地2か所(3試験区)の他、新たに中山間地に1か所(2試験区)を加えた。表1に試験区の概要を示す。

表1 現地実証試験区概要

	羽島Aマツ	羽島Bボツ	岐阜短冊	中津川マツ	中津川ボツ
面積	約1900㎡	約960㎡	約1000㎡	約370㎡	約400㎡
品種	日本晴	ハツシモ	ハツシモ	コシヒカリ	コシヒカリ
代かき	5月19日	6月2日	6月10日	5月11日	5月18日
移植	5月22日	6月4日	6月13日	5月14日	5月21日
走行初日	5月25日	6月8日	6月22日	5月18日	5月25日
走行終了日	7月3日	7月13日	7月20日	6月28日	7月2日
作業回数	12回	11回	9回	13回	12回

\* 岐阜県農政部農業経営課  
 \*\* 岐阜県農政部岐阜農林事務所  
 \*\*\* 岐阜県農政部恵那農林事務所  
 \*\*\*\* 岐阜県中山間農業研究所

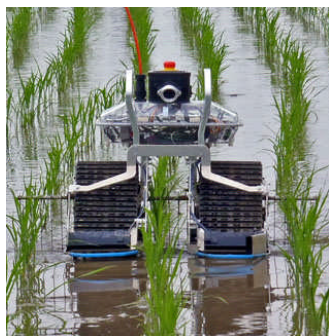
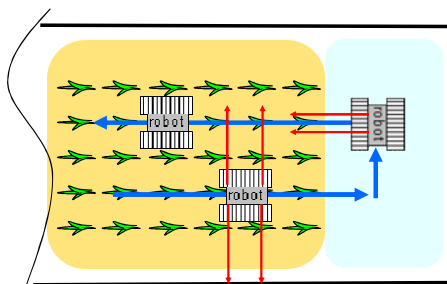
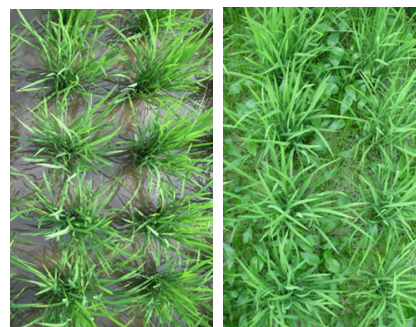


図2 除草作業の様子



Uターン方式：PSDで側方の稲の状態を確認して行う  
図3 終端でのロボットの動作



ロボット 無処理  
図4 雑草の状態（岐阜）

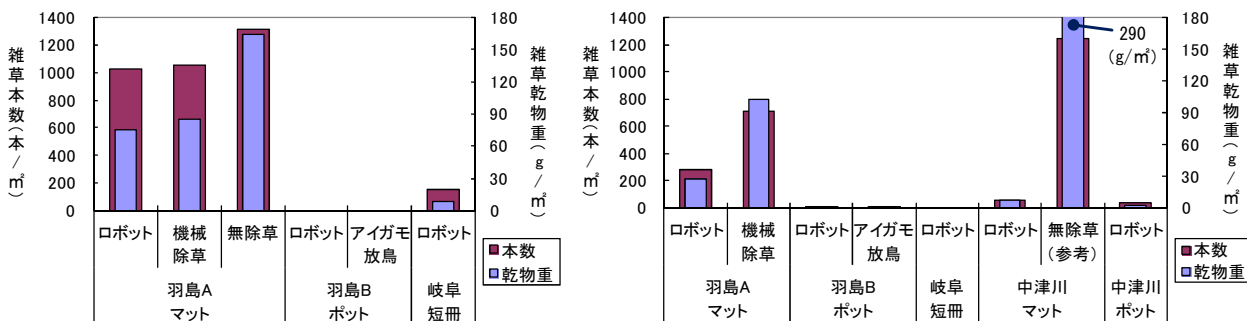


図5 残草調査結果（左：23年度，右：24年度）

### 3. 現地実証の結果

除草作業の様子を図2に示す。今年度はロボットの稲列終端での折り返し動作を大きく変更し、従来のスイッチバック方式をやめ、新たにUターン方式（図3）を採用した。この方式では、稲列の終端をPSD（測長センサ）で検出するので、従来必要であった終端認識用の波板の設置が不要になる。また、このPSDで次の目標稲列を認識することで、折り返し動作の精度が向上する。実際の運用においては、稲を認識しやすいように比較的大型の苗を使用する事で、田植え3日後の苗も認識可能であり、大きな凹凸が無い整備されたほ場であれば、ほとんどミスなく作業を継続する事が出来るようになった。

除草作業終了後の様子を図4に、残草調査の結果を図5に示す。昨年度と同じ試験区（羽島A、岐阜）では、残草量は大きく減っており、ロボット除草区は機械除草やアイガモ放鳥など他の除草手段と比較しても同等以上の効果が得られた。稲の生育や収量も地域の一般値と比べ遜色のない値が得られ、現地実証に協力いただいた農家からは、高い評価が得られた。ただし、終端部分の稲を植えないエリアについて、ロボットの動作を安定化させると共に除草作業終了後の雑草の繁茂を防ぐ目的で防草シートを敷設したが、収穫時期まで放置したシートの撤去が予想以上に大変であり、改善が求められた。

### 4. まとめ

前年度の結果を踏まえ、想定されるシードバンク量に合わせたほ場管理と水管理を徹底し、前年度以上に残草量を減らし、除草効果の実用性を高めた。また、改良し

たロボットを運用し、波板の設置が不要になり、ロボットの動作精度が向上することを確認した。

2年間の現地実証を通して、現場での実用性が高まっており、現在、ほ場の管理やロボットの運用方法までを含めたマニュアルの作成を進めている。ロボットの開発については、今年の現地実証の結果を受けてさらに改良を加えたロボットが完成しており、来年度の現地実証で実用化に向けた最終調整を行う予定である。検証実験としては、県内4か所、県外4か所を計画しており、様々な条件で各種検証を重ね、ロボットを用いた新たな除草技術としての確立を目指す予定である。

### 謝辞

本研究は、みのる産業株式会社、株式会社常盤電機、岐阜大学、中山間農業研究所、農業経営課、岐阜農林事務所、恵那農林事務所の協力の下、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の委託を受け実施しました。また、アイガモ稲作研究会、主徳宮農、農夢おおまきには、現地実証試験において多大な協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

### 文献

- [1] 農林水産省統計部編：環境保全型農業（稲作）推進農家の経営分析調査報告，(2004).
- [2] 光井輝彰，他“水田用小型除草ロボット（アイガモロボット）の開発－現地実証試験2011－”，岐阜県情報技術研究所研究報告，第13号，pp15-17，2012