

汎用自律移動コントローラの紹介

古澤 洋将*1 伊藤 祐司*1

Multi-purpose autonomous controller for outdoor machinery

Yosuke Furusawa*1, Yuji Ito*1

Abstract - This paper presents the outline of the multi-purpose autonomous controller and the philosophy of development. All components, including the microprocessor, autonomous software, self-diagnostic system and actuators, were specially designed, and many robust technologies were adopted. A detailed account is given regarding the systems and devices developed to meet such requirements, along with the specifications.

Keywords: robot autonomous

1. まえがき

米国西海岸のカリフォルニア州に、日系三世が経営する国府田農場がある [1]。農場の面積は約 3,000ha で、そのうち約 1,600ha にもち米、約 800ha にうるち米を作り、残りの約 600ha には綿や小麦などを作っている。農場の区画は約 64ha (800×800m) で、そこには広漠たる真平らな水田がある [2]。

しかし、実は 1960 年代までは、米国といえどもこのような大規模な区画を画一に栽培することはできなかった。区画内部に高低差がありすぎて均一に灌水をすることができず、等高線に沿って畦畔を作るしかなかった。その後、1970 年代に入りレーザー均平（レーザーレベラー）技術の登場により、広大な農地を水平に均平できるようになった。そのため、等高線に沿った畦畔を作らずとも均一に灌水ができるようになり、区画面積が次第に大きくなっていった。古くは畜力農機具（農耕馬による犁など）から始まった工業化農業も、このような耕作・区画面積の増大と共に、多頭による大型畜力機械化を経て、内燃機関を用いた大型の農業機械へと発展していった [3]。

大型トラクタ+アタッチメント+大型コンバインといった大型の汎用機械の開発が進んだ欧米型農業に対して、日本では 1894 年に小岩井農場が輸入した蒸気式プラウをきっかけに [4]、稲作を中心とした中型の専門機械の開発が進んだ [5]。この日本型機械の発展は、第二次世界大戦後の農地改革により、日本農業の経営規模が小さくなってしまったことにも起因している [6]。例えば、先ほどの国府田農場では、早くも 1929 年には飛行機による種籾の散布に取り組んでいたが [2]、日本で普及したのは育苗箱を用いた田植機であった [7]。とかく、このような歴史的背景により、大型の汎用機械を主力にした欧米メーカーと、中型専門機械を主力にした日本メーカーに分かれることになった。近年では中国メーカーも台頭してきており [8]、

世界的な食糧需要に相まって、農業機械は多様化が進んだ成長市場になっている。

本稿では、汎用自律移動コントローラの概略、及びそれを適用した開発車両を紹介し、自律移動の具体例を示す。将来は、屋外作業の自律化を進めることによって、生産高の拡充や労働時間の短縮、3K 労働の低減を目指していく。

2. 汎用自律移動コントローラ

2.1 開発の狙い

屋外作業に目を向けると、農業以外にも林業や土木・建設作業、冬期の除雪作業など、実に様々な業種がある。作業現場は、農地や砂地、雪上が多く、これら作業機械の多くは内燃機関を用いた装軌（クローラ）車両であり、農業機械と類似した構造と移動方式を採っている。日本国内で発売されている作業機械のうち、最も小型・軽量なものは、ガソリンエンジン 100cc 程度、車両重量 100kg 程度の運搬車のようなものである。大型のものは枚挙に暇がないが、農業用であればディーゼルエンジン 3,000cc 程度、車両重量 4,000kg 程度の汎用コンバインが挙げられる。

当社の汎用自律移動コントローラは、農業機械だけでなく、建設機械や除雪機などの装軌車両に対しても自律移動機能を付加することを狙っている。また、既存の車両に適用することで、今まで培われた既存車両のノウハウを活用し、開発期間を短縮することが可能になる。



図 1 屋外ロボット開発キット（開発車両）

*1: 炎重工株式会社 研究開発部

*1: R&D Dept, Homura Heavy Industries Corporation.