

2020年度第2回関西支部講演会（オンライン）が10月16日（13時30分～17時）にWebexを使って開催された。講演者を含め20名（大学・公的機関10名、会社関係・一般10名）の参加者があり、「他分野に学ぶ自動化の最先端」というテーマで、農業および海洋における自動化技術の最先端の開発動向に関する講演が行われた。

関西支部支部長の武田実氏による開会の挨拶に続き、以下の2件の講演が行われた。

1. 「ヤンマーにおけるフィールドロボティクスの取り組み」&事業紹介ビデオ  
平松 敏史氏（ヤンマーホールディングス（株）・中央研究所・システム研究センター）
2. 「自動運航船・電池推進船の開発動向と課題」  
清水 悦郎氏（東京海洋大学・学術研究院・海洋電子機械工学部門・教授）

ヤンマーホールディングス（株）の平松氏の講演では、今回新型コロナウイルス感染拡大のため当初予定していたヤマハミュージアムの現地見学会が中止になったことから、まず会社紹介用のビデオの放映があり、ついでフィールドロボティクスについて、またその一環として農業分野での取り組み、さらに海洋分野でのロボティクス化に関する取り組みについての発表があった。

ビデオによる会社紹介では、大地、海、都市、それぞれのフィールドで、人と自然の豊かな未来へ向けた「テクノロジーで新しい豊かさへ！」をスローガンとする持続可能な社会に向けたヤンマーの取り組み内容が紹介された。また2012年に創業100周年を迎えた際の記念ロゴマークはトンボを模ったものであるが、そもそもヤンマーという社名がオニヤンマと創業者である山岡孫吉氏の名前をもとに決められたというトピックも紹介された。

次に今回の講演のメインである「フィールドロボティクス」という名称は、一定の環境を有する工場内などで精密位置決めや自動搬送などを行う産業用ロボットと違って、複雑な環境下で環境や対象を認識し、柔軟な機構・制御や協調制御化可能なロボットという意味合いでつけられたものである。またその技術開発のステップは、初期段階として人による作業への機械の導入から始まるが、機械の自動化を経て、自律化へと進化させていくものである。このプロセスにおいて、ヤンマーでは自動化作業において人による手間を如何に削減していくかを検討し、完全自律化が可能なロボットを開発することを目指しているという。

この後これまで主に取り組まれてきた農業分野での取り組みに関する紹介があった。農業機械の自動化の取り組みとしてすでに自動トラクターを開発して販売しているが、その課題として、作業効率、燃料節約、農薬などの資材節約のため数センチの精度で走行する技術が求められており、か

つ、これに作業を自動で行うための制御技術が重要であるということがある。自動化のレベルとしては、利用者のニーズに合わせて利用者も積極的に関与する半自動化から、完全無人自律走行が可能な段階まで考えられる。現在までに利用者が遠隔監視の下で無人自律走行作業が可能な段階まで来ているという。なお、遠隔操作で数cmの精度を得るためにGNSS衛星からの情報および公共基地局またはオプションで取り付けのヤンマー基地局からの補正情報を利用したRTK測位という手法を用いて正確な位置決めをしている。今後、農業分野ではコンバインおよび田植え機の自動化も行っていくということである。

最後に海洋分野でのロボティクス化について、最近取り組みをはじめたロボティックボートや自動航行・自動着岸システムの開発など、小型船舶向けの自動航行技術の構築に関する事業が紹介された。

以上フィールドロボティクスを通して、SDGsに向けたヤンマーの取り組みについての詳細な発表が行われた。

東京海洋大学の清水氏の講演では、まず国内外における自動運行船の研究開発状況について紹介があり、ついで電池推進船についても国内外の開発状況についてお話された。つづいて自動運行船のシステム構成を説明いただいた後、最後に実用化への課題について述べられた。

自動運行船は無人で自律航行する船であり、2016年ごろからその開発が話題に上るようになってきた。これまでに複数のプロジェクトが始まったという報道はあるものの、いずれも完成には至っていないようである。事例として、化学肥料や食料品の運搬を目的としたノルウェーのプロジェクト、軍事応用を目的とした米国のプロジェクトなどがある。国内では日本郵船が力を入れており、西宮市のコントロールセンターから、東京湾のタグボートを遠隔操作する実証実験を行っている。また日本財団が中心になり、コンソーシアム形式で2025年の無人島への観光船などを対象としたプロジェクトも進められている。

近年、自動車分野では環境対策として電動化が進められているが、船舶でも同様である。フィヨルド観光で使用されているノルウェーの事例が紹介された。一回の充電で400名、2時間の運行が可能。さらに、アメリカでもナイアガラの滝の観光船として利用され、電力は近隣のダムの水力発電を利用し、完全なゼロエミッションとなっている。ただし、こうした応用例では、蓄電池のエネルギー密度は化石燃料と比較すると2%程度しかないことが実用上の大きな課題となっている。

自動運行船の構成要素は 1) 自律航行する船舶、2) 監視や遠隔操作するための基地、3) それらを結ぶ通信手段が構成要素である。自動運搬とはいつても、船のサイズは数mから数百mと幅広く、また運行領域もテーマパークの池から太平洋横断まで様々であり、各々で必要とされる技術開発もさることながら、規格・制度化にむけた動きにおいても課題が多い状況になっている。

講演の最後には自動運行船の実用化に向けては技術的な観点で、非常に多岐・広範囲な課題があることから、オープンイノベーション的な進め方が必須であることや、様々な法整備に向けた活動も並行して行っていくことの重要性を述べられた。最終的には自動運搬船を前提とした街づくりにまで言及され、清水氏の視点の大きさが良く分かる講演であった。

講演会は、関西支部副支部長の永石竜起氏による閉会の挨拶で締めくくった。また今回はコロナ禍ということもあり、講演会終了後の懇親会は講師を囲んでの WEB 懇談会という形で行われた。

最後に、今回の講演会の開催にあたり、大変興味深い話題をご紹介頂きました講師の先生方にこの場をお借りして厚くお礼を申し上げます。

(大阪大学 村上博成、JASTEC (株) 齊藤 一功)