

## 強いロボット ～極限環境下で作業を達成する技術～

オーガナイザ:中西 洋喜 (東京工業大学)

### 1. 開催概要

開催日:2016年11月27日(日)10:00~17:00(開場 9:30)

開催地:東京工業大学 大岡山キャンパス 西5号館レクチャーシアター(W531 教室)

参加者数: 36名

サブオーガナイザ:小川原 光一(和歌山大学), 岡田 聡(日立)

### 2. セミナー報告

<開催概要>

宇宙・深海・火山といった人が立ち入ることができない,または大きなリスクを伴う場所において人に代わり作業を行うロボットへの需要は日に日に増しています.しかしそのような極限環境はロボットにとっても過酷であり,故障することなく作業を達成する「強さ」が求められます.本セミナーでは,極限環境ロボットに挑む最先端の研究者の方々にその設計思想・最新技術等について御紹介いただきました.



会場の様子

< 講演報告 >

### 第1話 火山観測調査におけるロボティクスの役割とフィールド実証実験

慶應義塾大学 石上 玄也 先生

本講演では、火山災害とロボット技術についてフォーカスをあて、火山観測におけるロボティクスの必要性を確認するとともに、先生が伊豆大島三原山において取り組んでいるフィールド実証試験について、ロボットシステムの概要および観測シナリオについてご紹介いただきました。さらに、これら活動から見えてくる技術課題・Lessons Learned をベースに有用な火山観測ロボットシステムのあるべき姿についてご解説いただきました。ロボットの耐久性のボトルネックとなる部分など、長期間ロボットを運用し続けている先生ならではの知見がふんだんに盛り込まれ、大変実用性の高いご講演でした。



第1話 石上先生ご講演の様子

### 第2話 実環境で働くロボットの通信

工学院大学 羽田 靖史 先生

インフラ点検や火山監視等、実環境で働くロボットの社会実装には無線通信路の確保が必須の課題です。本講演では、無線通信の問題点、周波数帯と作業環境の適合性等をわかりやすくご解説いただきました。通信の維持や切断時の自動通信回復制御の手法の他、通信可能範囲の可視化など、ロボット通信の第一線で活躍されている先生ならではの貴重な内容でした。また、ロボットに対して、新たな専用の周波数帯域の割り当てを実現する新しい制度についてもご説明いただきました。こちらは今年法令改正されたばかりの最新のトピックであり、従来一般の無線 LAN や携帯電話網に依存せざるを得なかったロボット通信に大きな転機をもたらす大変有意義な話題でした。



第2話 羽田先生ご講演の様子

### 第3話 深海用ロボットと全周囲画像システム

(独)海洋研究開発機構 澤 隆雄 先生

深海は周囲が海水という導電物質で満たされ、かつ100気圧を超える水圧下という極限環境です。本講演では、このような環境下で確実にロボットを動作させ、またトラブル時には素早く復旧させる、さまざまな特殊技術についてご解説頂きました。また、海洋研究開発機構が所有する、2機のケーブル式ロボット、1機の巡航型ロボットの他、最新のアラウンドビューモニタシステムについてご紹介いただきました。さらに、現在開発中のクローラ型海底移動ロボットについても貴重な映像を交え、ご紹介いただきました。普段なかなか知るチャンスが少ない海洋ロボットの最新技術に触れる貴重なご講演でした。



第3話 澤先生ご講演の様子

#### 第4話 宇宙用ロボットの作り方

東京工業大学 小田 光茂 先生

強い放射線や微小重力といったロボットにとっても厳しい宇宙環境下で作業を達成するには様々な工夫が必要です。本講演では、先生がこれまでに開発された ETS-VII, REX-J といった実際の宇宙ロボットを例に、宇宙で確実に動作するロボットの実現法について、設計・開発・運用等様々な切り口でご解説頂きました。システムの冗長性、故障許容性、自由度の確保と単一故障点等、数多くの宇宙ロボットを実現させてきた先生のフィロソフィーが詰まったご講演でした。



第4話 小田先生ご講演の様子

#### 第5話 宇宙・災害現場における極限探査 ロボットへの挑戦

東北大学 吉田 和哉 先生

本講演では、先生がこれまで取り組んでこられた、月・惑星探査ローバ、超小型衛星、原発対応ロボットを例に、与えられたミッションを達成する頑健なロボットおよびメカトロシステムの設計・制御および検証の方法についてご講演頂きました。また、高真空、激しい振動環境、厳しい温度環境、放射線環境などの極限条件を克服するための、地上用ロボットではなじみの少ない、様々な環境試験の手法についてもわかりやすくご説明いただきました。さらに、先生が民間ベンチャーとともにチャレンジしている世界初の民間月面探査ローバミッションについて、これまでの開発の歩みから最新情報まで貴重映像を交えご紹介いただきました。



第5話 吉田先生ご講演の様子

### 3. おわりに

本セミナーでは、ロボットの「生き抜く力」をテーマに数多くの極限環境ロボットを手掛けてきた第一級の先生方にご講演をいただきました。火山、海洋、宇宙といった環境の違いはもちろん、ハードウェア、通信、環境認識、設計思想、環境試験等、様々な切り口から最新の技術や、課題についての話題が提供され、非常に実用性の高いセミナーになったと思います。参加者のアンケートにおいても「期待通り」との評価を多くいただきました。

今回はロボット工学セミナーとしては初めての会場(東工大レクチャーシアター)での開催でした。会場の音声環境と遠隔配信システムとの親和性の問題で、会場での音声ずれの発生や、遠隔配信の音声レベルの低下がありました。それ以外はセミナー進行に大きな支障はありませんでした。

最後に、本セミナー開催にあたり、お忙しい中ご講演いただいた講師の先生方、悪天候の中セミナーにご参加いただいた方々に厚く御礼申し上げます。また、準備・運営にご協力いただいた皆様、会場を提供いただいた東京工業大学に深く感謝いたします。