2020年10月24日
第7回宗像国際環境会議

# フィールドロボット研究開発と BC-ROBOPの活動

九州工業大学情報工学府情報工学専攻
富永 歩

# 九州工業大学

富永 歩
情報工学府情報工学専攻
博士課程

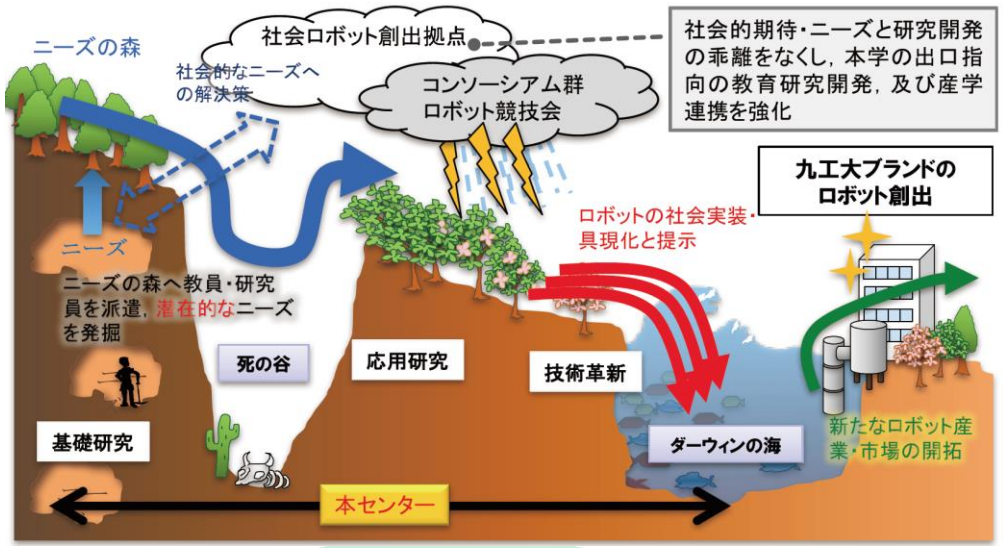
専門分野
フィールドロボティクス
林業ロボット
移動ロボットの動作計画

# 社会ロボット具現化センター
Center for Socio-Robotic Synthesis

**社会に貢献する「社会ロボット」創出による新たなロボットの可能性の開拓**

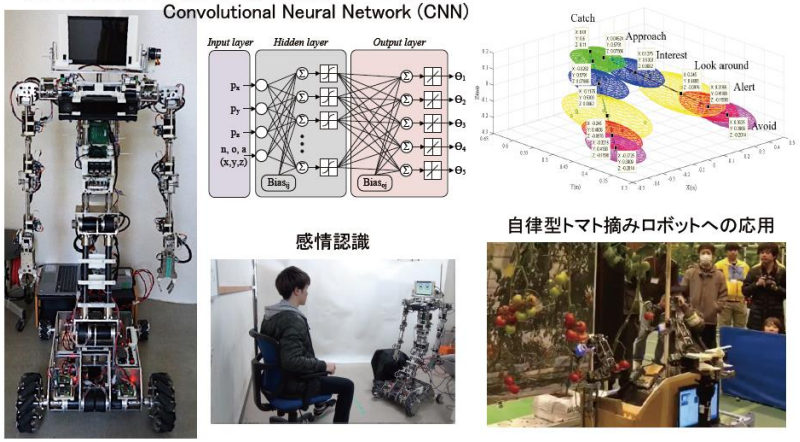
## センターのコンセプト

ロボット技術の社会実装，社会に還元に期待が高まっている
日本の新成長戦略： ロボットによる新たな産業革命




## 第一次産業分野

様々な状況から動作する自律動作アーム（林）

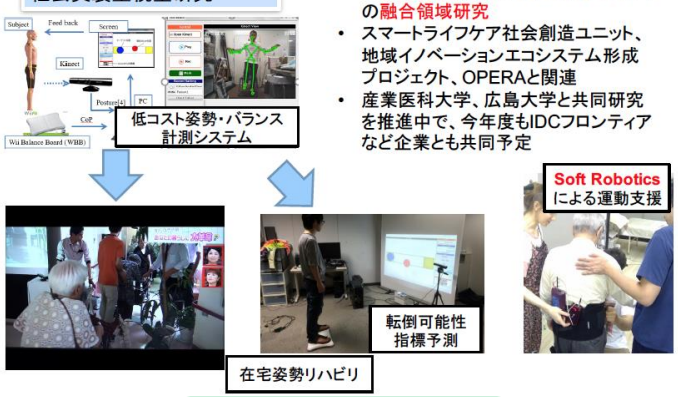



## 医療介護支援分野

**情報通信技術や知能ロボット技術を活用**

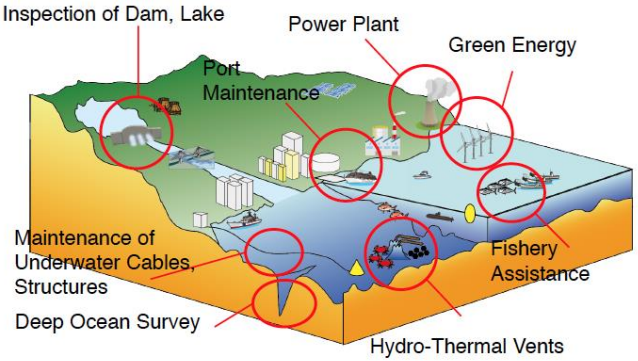
低コストデバイスを用いた社会実装重視型研究

- ロボティクス、バイオメカニクス、運動生理学、脳科学、医学、機械学習などの融合領域研究
- スマートライフケア社会創造ユニット、地域イノベーションエコシステム形成プロジェクト、OPERAと関連
- 産業医科大学、広島大学と共同研究を推進中で、今年度もIDCフロンティアなど企業とも共同予定




## 環境エネルギー分野

水中環境におけるロボットの活用




AUV: Autonomous Underwater Vehicleを用いた次世代海洋調査

# フィールドロボットという一分野

## FAロボット

## フィールドロボット

屋外で過酷な環境下で活動するロボットの総称
アーム・地上走行・水中移動・空中移動

農林水産業

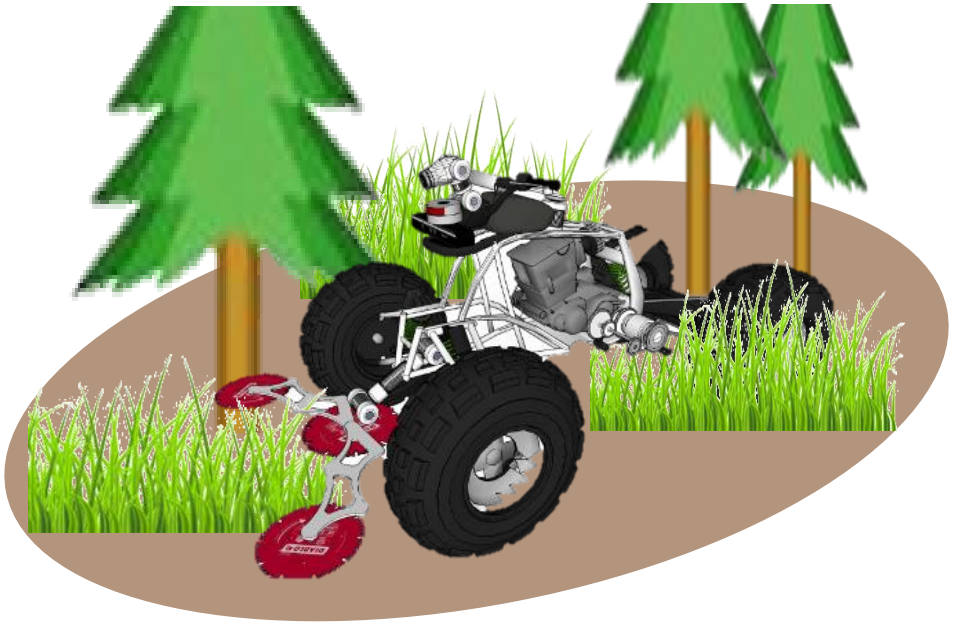
宇宙産業・惑星探査

災害現場・救助活動

自然環境内・不整地上での
活動における課題解決を図り、
SDGsへの貢献と社会に役立つ
ロボットの研究開発

# 研究内容

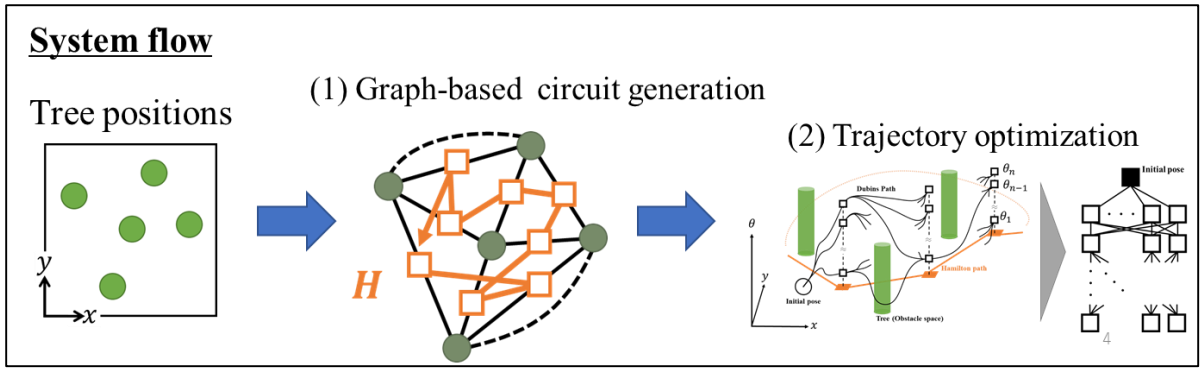
## 林業支援のための移動ロボット開発とその動作計画



### 下刈装置開発と自動化

自律移動システム構築

### フィールドロボットにおけるグラフを用いた巡回動作生成



## BC-ROBOP

**協賛：**

一般社団法人BC-ROBOP海岸工学会
九州工業大学社会ロボット具現化センター
九州大学
宗像の環境を考える会

**活動開始年： 2017年**

**活動範囲： 福岡県宗像を中心に活動範囲拡大中！**

福岡県宗像市さつき松原
福岡県北九州市岩屋海岸
山口県角島

ロボットと共に
「美しい海を守る」

ENVIRONMENT

Japan deploys robots to tackle beaches strewn with plastic waste

Garbage from other Asian countries piles up on sacred island's shores

SEE ALSO

Japan's plastic waste sees first rise in 2 decades on China ban

Flameout: Climate change threatens Southeast Asia's Olympic dreams

Japan minister seeks review of coal-fired plant in Vietnam

Mitsubishi Motors' shares drop after German authorities stage raid

日本経済新聞掲載

海岸清掃に助っ人ロボ!?

宗像市大島 九工大などが実証実験

ごみ100キロ運搬 目標

不整地での走行向上が鍵

ウォッチ 都市圏

西日本新聞掲載

ロボティクス技術による環境問題解決

センサ技術・画像処理・自律移動・人工知能応用

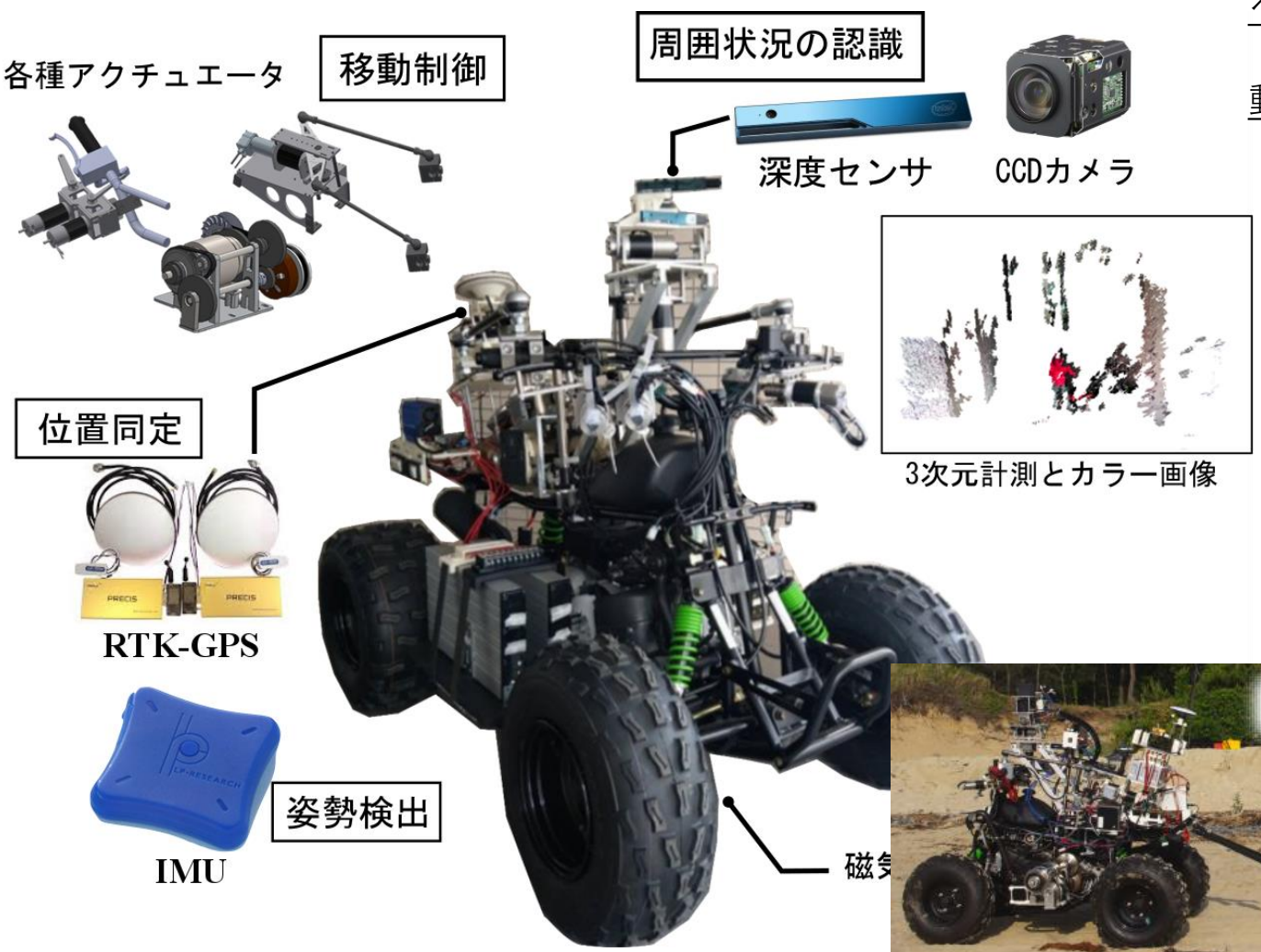
**NHK番組「実感ドドド！」にて全国放送されました！！**

ビーチクリーンロボットプロジェクト

# BC-ROBOP 活動内容

## 海ゴミ清掃作業へロボットを導入，性能評価・改良

ベース車体
Kawasaki製 ATV
動力源
90cc ガソリンエンジン



動くゴミ箱・集積所までの運搬

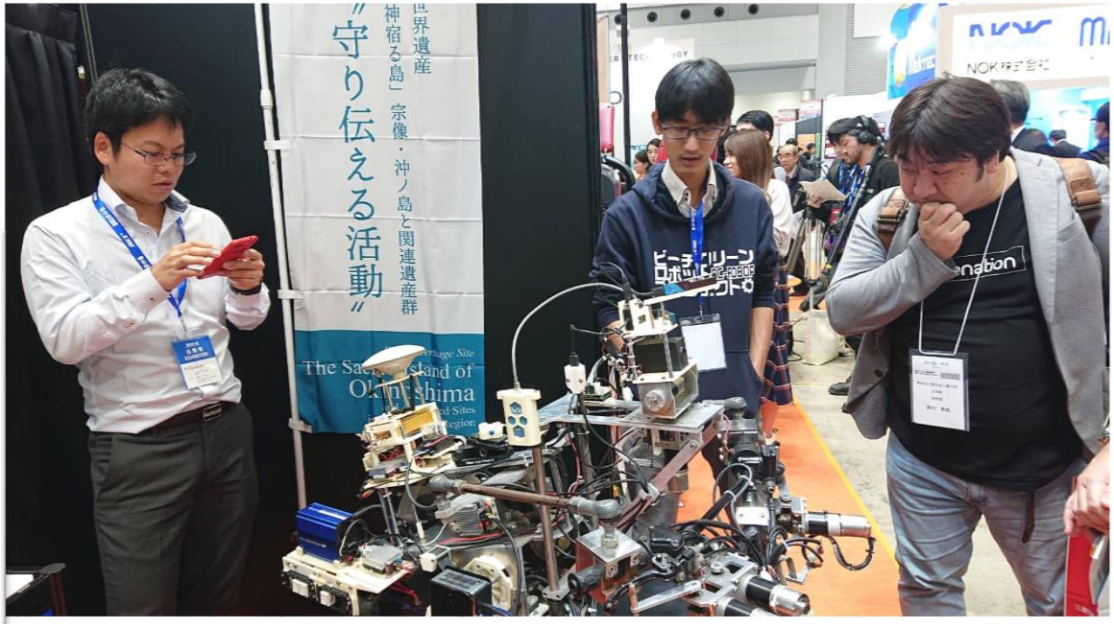
カメラ画像
三次元計測
GPS・センサデータ

画像処理・データ処理

動作計画・制御

# 出動実績

2017.6.4　「ラブアースクリーンアップ2017」@さつき松原
2017.8.25「宗像国際環境100人会議2017」@さつき松原
2018.2.25「われら海岸探偵団」@岩屋海岸
2018.6.21「ラブアースクリーンアップ2018」@さつき松原
2019.6.2　「ラブアースクリーンアップ2019」@さつき松原
2019.6.23 「シーバードデイ・マリンフェスタ2019 in 下関」 @山口県下関市
2019.12　「国際ロボット展2019」展示活動 @東京都ビッグサイト



# なぜ協働してくれるロボットが必要なのか

## 海ゴミの運搬現場で、人間にとって何がしんどいのか！

1. 砂浜で拾って袋に入れるまではよいが運ぶのが大変
2. 発泡スチロールは軽いがかさばる
3. 流木や湿ったゴミは重い
4. ロープや漁網は長くて分断できない. 行列になって運ぶ
5. 猛暑・真冬の砂上移動は，運ぶのに体力が必要
6. 拾うまではテンション高いが, 運ぶとなるとテンション下がる

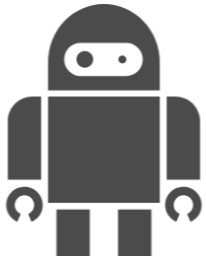
## 人が拾って,ロボットが運ぶ

複雑な作業が得意!
単純単調な作業は飽きるし苦手

**複雑**

ゴミを見つける
⇒ゴミに近づく
⇒ゴミを把持する

複雑な作業は不得意…
繰り返し作業は余裕
キツイ作業に文句を言わない



**きつくて単調**

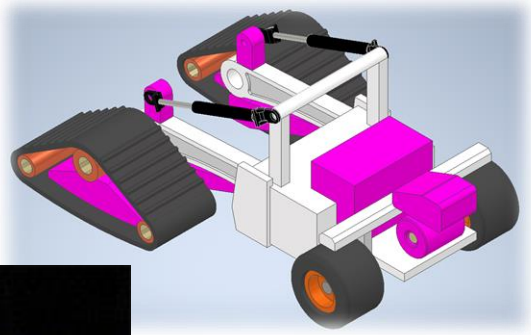
ゴミを持って海岸と集積所の往復

**分業・協働**

# *Feature Works*

## 砂上走行のための移動機構開発

機械設計工学
制御工学
動力学モデリング

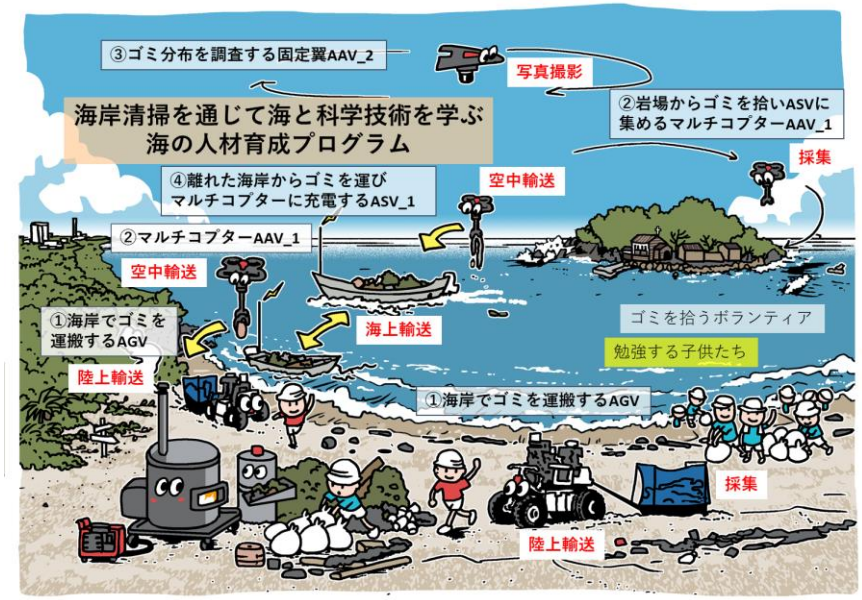


画像元：JAXA

## 深層学習の導入とアプリケーション開発

画像処理とディープラーニング
物体検出・認識
分布観測

## 群ロボット応用と知能化




スワームロボティクス
行動規範型自律移動システム
脳型情報処理アルゴリズム