水陸両用で作業可能な原発ロボット
櫻弐號（サクラニゴウ）

平成25年9月25日

千葉工業大学
未来ロボット技術研究センター
Future Robot Technology Center (fuRo)
古田　貴之

本日の発表内容

1. 水陸両用で作業可能な原発ロボット「櫻弐號」（さくらにごう）

- 千葉工業大学 fuRo の単独＆独自開発の新型ロボット
- 完全に新規開発のボディ
- 福島原発で唯一、最上階（5F）まで完全踏破＆調査したQuinceの知見をもとに、
  - 改良を重ねてきたソフトウェア群を継承
  - 完全新作となる生まれ変わったボディ

2. 学校法人千葉工業大学と三菱重工業株式会社 技術協力協定締結

- 原子力分野向けロボットを共同で開発・生産
- 千葉工大が、櫻弐號の技術を三菱重工に提供

Quinceの活動実績

2011年7月26日

- 3号炉：原子炉建屋内の現地調査
  2階フロアーの重要施設の保全状況撮影
  2階フロアーの詳細な線量測定
  3階への移動経路探索，詳細な内部写真

3号炉のスプレー冷却に成功

・冷温停止に向けた課題の一つをクリア

原発ロボットの新シリーズ：櫻計画

・現場からのニーズ

- ・さらなる信頼性＆耐久性の向上
- ・水中稼働可能な防水性能
- ・大規模かつより重い計測機器の搭載
- ・物体ハンドリング等の作業
- ・さらなる機動性の向上

レスキューロボット：Quinceの改良でない

完全新規の原発ロボットの必要性

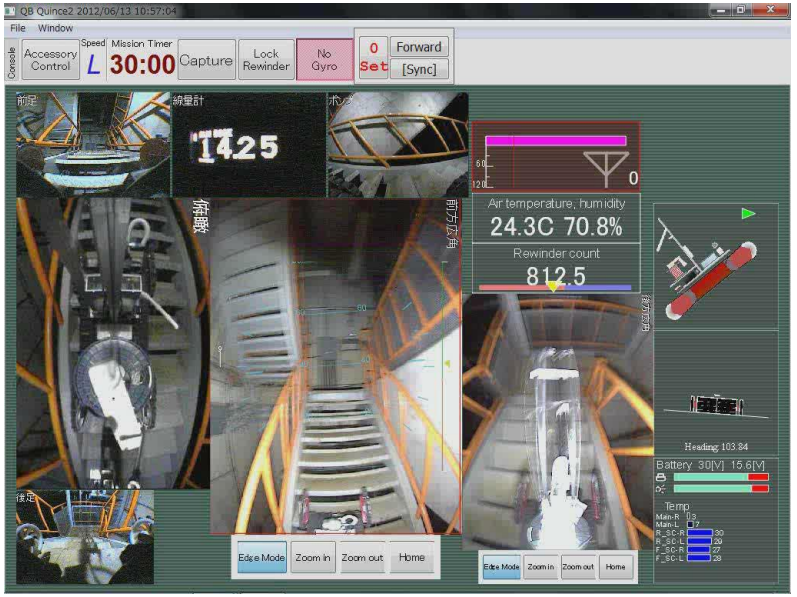
新シリーズ：　櫻〇號　（櫻計画）

原発用ロボット・新系譜　櫻シリーズ

Quince 1号機～3号機：　レスキューロボットがベース、福島原発対応に改造

福島原発稼働ロボットの開発ノウハウ
数百の改良、数十の機能付加
全て東電現地作業員の方々の要望に基づく

- ケーブルリール自動巻き取り機能
- スイッチバック機能
- クローラー姿勢プリセット機能
- 操作卓画面のレイアウト変更機能
- 高解像度画像自動保存機能
- オプションセンサー実装機能
- シミュレーターの開発
- 操縦マニュアル、教習ムービー　製作　etc.



福島原発で稼働するQuinceの知見を活かした
全くの新規ロボット系譜：　櫻シリーズ

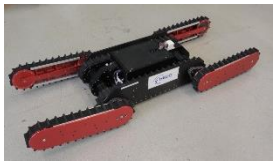
- **ソフトウェア　⇒　そのまま継承**（操作・操縦性能の良さを継承）
- **ハードウェア ⇒　従来のQuince系列 とは次元が違う性能**
  - モーター、電気制御系、ボディ設計等　全て新規開発
  - **登坂性能、防水性能、耐久性、全てにおいて“次元が違う”**

“櫻”シリーズとは

Quince

Rosemary

Sakura

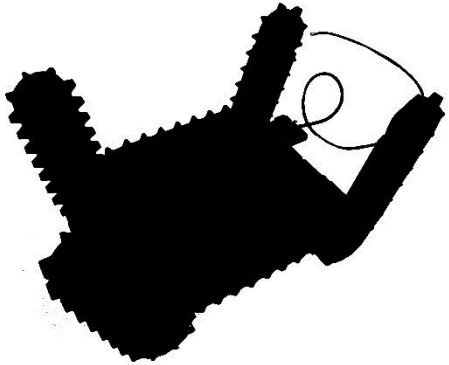


Tsubaki

開発終了

新系譜

櫻



櫻壱號（未発表）

櫻弐號

櫻参號？

“櫻”シリーズ： 千葉工大fuRo の新たな原発ロボットのシリーズ名

・ソフトウェア ⇒ そのまま継承（操作・操縦性能の良さを継承）

・ハードウェア ⇒ 新規開発： 従来のQuince系列 とは次元が違う性能

櫻弐號

Quince の後継機、大型アーム装備

- 幅　510mm
- 高さ　180mm
- 全長　720mm
  1040mm
- 重量　48kg

- 50kg 積載可能
- **水中稼働可能（IP67相当）**
- **大型アーム搭載**

- バッテリ容量　700Wh
- 最大積載量　50kg
- 移動速度　50cm/s

三菱重工より販売

櫻弐號スペック

櫻弐號メインユニット

- 幅　510mm
- 高さ　180mm
- 全長　720mm～1040mm
- 重量　48kg
- 50kg 積載可能
- **水中稼働可能**　**防塵・防水（IP67相当）**
- バッテリ容量　700Wh
- 最大積載量　50kg
- 移動速度　50cm/s

作業用大型アーム

- 基本装備：　広視野カメラ
  高輝度照明
  ハンドグリッパ
- 基本性能：　低消費電力　（自重・姿勢保持が可能）
  撃力保護　（トルクリミタ装備）
- **水中稼働可能**　**防塵・防水（IP67相当）**
  関節絶対角度検出（全関節）
- リンク構成：　～60cm x 3リンク（リンク長は組換えが可能）
  8関節　（グリッパ部の回転・開閉軸含む）
- 可搬性能：　4.5kg以上（リンク伸展状況・トルクリミタ設定による）

ソラマチ イーストヤード8階
千葉工業大学 東京スカイツリータウンキャンパス

本年12月より櫻弐號を一般公開予定（現在は、Rosemary を公開中）
（詳細は、本学ホームページにて告知）
http://www.it-chiba.ac.jp/skytree/