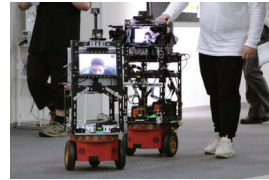


## コミュニティサービスロボットの進捗と今後の展開 ～ 共通仕様を用いたロボットネットワーク連携実験 ～



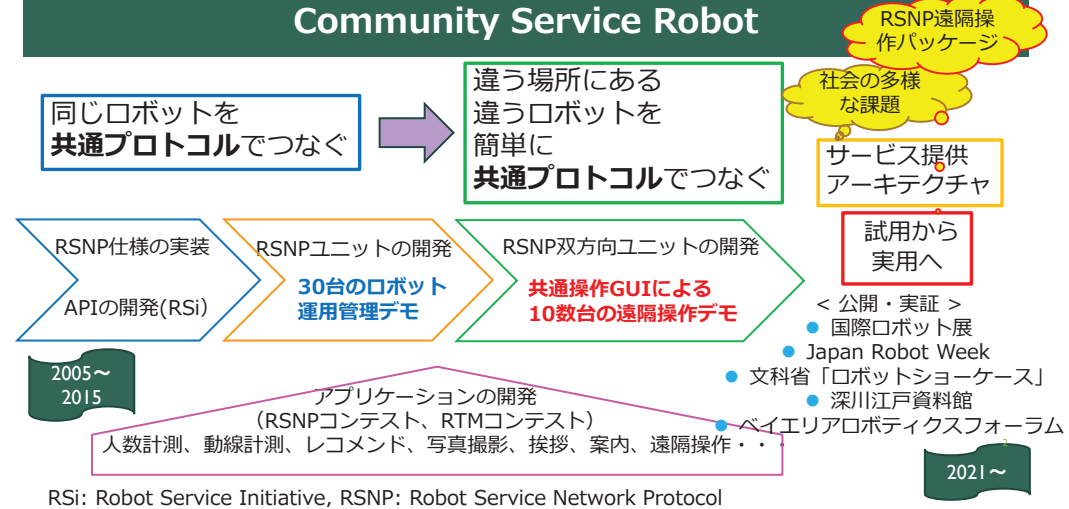
松日楽信人（芝浦工業大学、RSi代表）

2022年1月25日

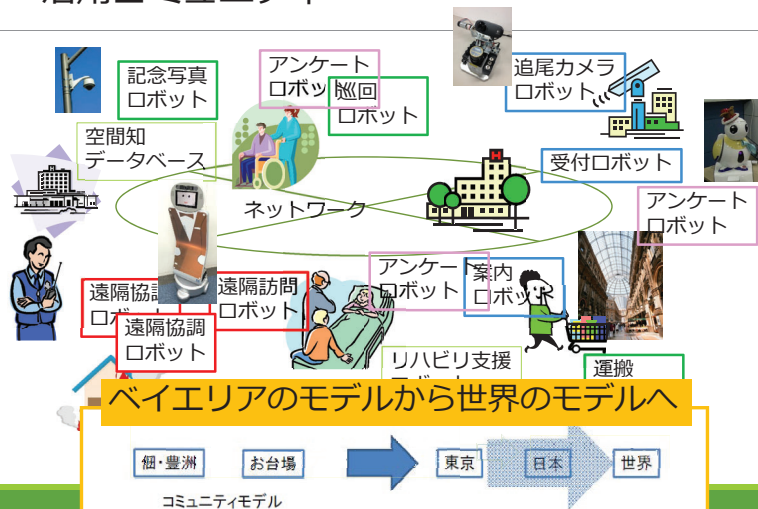
4ヶ国キャンパスツアー実験

バイエリアロボティクスフォーラム2022

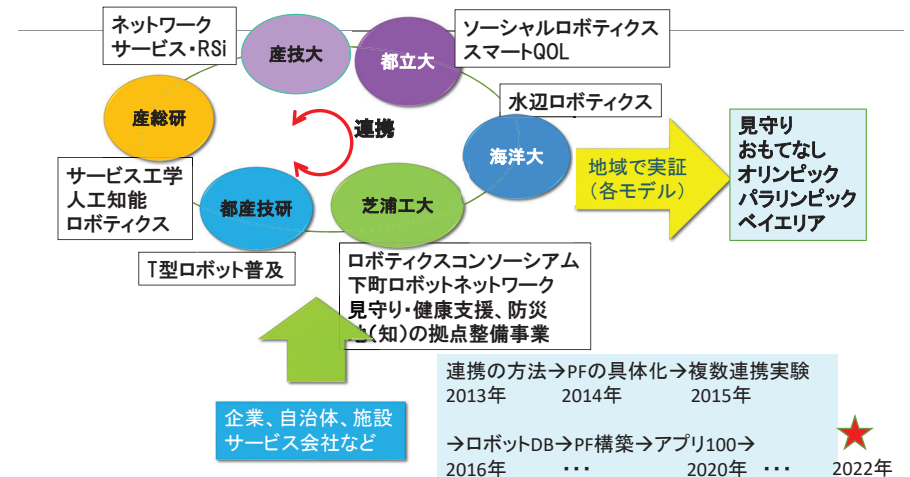
## ロボットネットワークインフラによる新しいサービスの創出 Community Service Robot



## コミュニティ・ロボティクス／ロボット技術 活用コミュニティ



## バイエリアおもてなしロボット研究会（2013～）



バイエリアロボティクスフォーラム2022

## 課題解決の手法

課題の特定

課題を解決するロボット・機器を

要素技術のシステム設計

必要な要素技術の開発

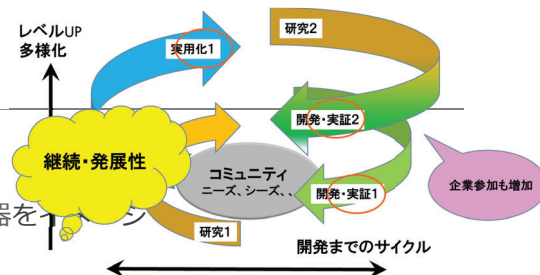
要素技術の検証

?

システム化によるロボット検証（サービス検証）

システムインテグレーションが必要

課題・解決の特定は困難



研究開発にとどまらず  
・人材育成  
・産業創出  
に役立つ

しくみ、継続活動

## ベイエリアおもてなしロボット研究会活動

2014年4月：キックオフシンポジウム

2014年12月：ロボットシンポジウム

2015年2月：都産技研(5台公開デモ)

2015年9月：アップデートセミナー

2015年11月：産業交流展

2015年12月：国際ロボット展(3ブース連携デモ)

2016年10月：Japan Robot Week (6ブース連携デモ)

2016年12月：深川商店街(6店舗実環境デモ)

2017年1月：ステップアップセミナー

2017年3月：ユニバーサル未来社会推進協議会

2017年11月：ロボットフォーラム・アップデートセミナー2017

2017年11月：JSTサイエンスアゴラ

2017年11月：国際ロボット展(4ブース連携デモ)

2017年12月：国際会議SII2017にてOS実施 (Community Service Robot)

2018年8月：深川江戸資料館(12台、異種ロボット連携基礎)

2018年11月：Japan Robot Week2018

2019年1月：アップデートセミナー2019

2019年6月：国際会議UR2019にてOS実施 (Social&community Service Robot)

2019年8月：深川江戸資料館

2019年9月：超福祉展(ヒカリエ)

2019年12月：国際ロボット展(23機関31台ロボット連携デモ)

2020年1月：ベイエリアロボティクスフォーラム2020セミナー

2020年12月：深川江戸資料館(5台、コロナ禍での新しい展示)

2021年1月：ベイエリアロボティクスフォーラム(12台遠隔操作実験)

2021年3月：研究ブランディング事業シンポジウム「アーバンエコモビリティ」

2021年7月：文科省「ロボットショーケース」

2021年8月：深川江戸資料館

2021年11月：KickSpace Haneda

2022年1月：ベイエリアロボティクスフォーラム2022

ロボットサービスイニシアティブ(RSi)  
と協力して実施



## 今年度の活動

文科省ロボットショーケース(7/30)

深川江戸資料館・ロボット共存実験(8/13-15)

おおた研究・開発フェア(10/7,8)

先進モビリティ発表会(11/8)

上尾看護学校防災向け実験(11/13)

羽田イノベーションシティ(11/30)

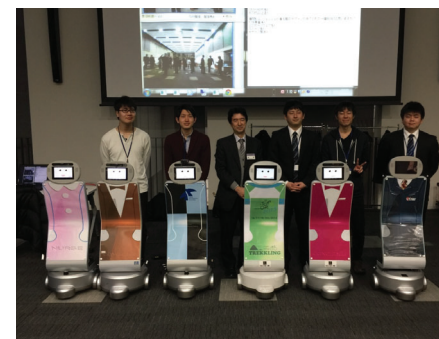
SI講演会(12/15)

ベイエリアロボティクスフォーラム(2022/1)

国際ロボット展(2022/3)

2015  
2月

## ロボットネットワークによるおもてなしサービス



ソフトウェアプラットフォーム  
(RTM、RSNP) が載っているロ  
ボットであれば、何でもOK!



2016

## Japan Robot Week2016 6機関連携実験



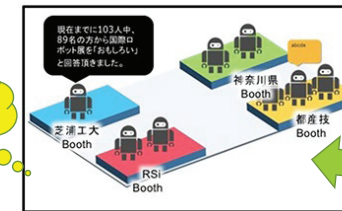
12

2017

## 2017国際ロボット展：運用管理実験

管理運用に注目、異なるプロトコルを持つ異種ロボット向けの管理監視サービスを試作、取得すべき情報-ロボット間情報共有の実現性を検証、2018年1月18日プレスリリースした。

運用管理提示



ベイエリアロボティクスフォーラム2022

13

2018

## Japan Robot Week2018 共通API実証実験



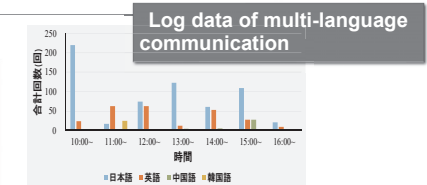
ベイエリアロボティクスフォーラム2022

14

2019  
12月

## 2019国際ロボット展：23機関31台連携実証

Exhibition Hall in Tokyo Big Site



Hokkaido, Tohoku, Nagoya, Kansai



Robot Map

India

15

## サーバとの通信(RSNP)

### 通信方法

- Data\_Push プロファイル (pushメソッド)
- Multi Media プロファイル (distribute\_camera\_imageメソッド)

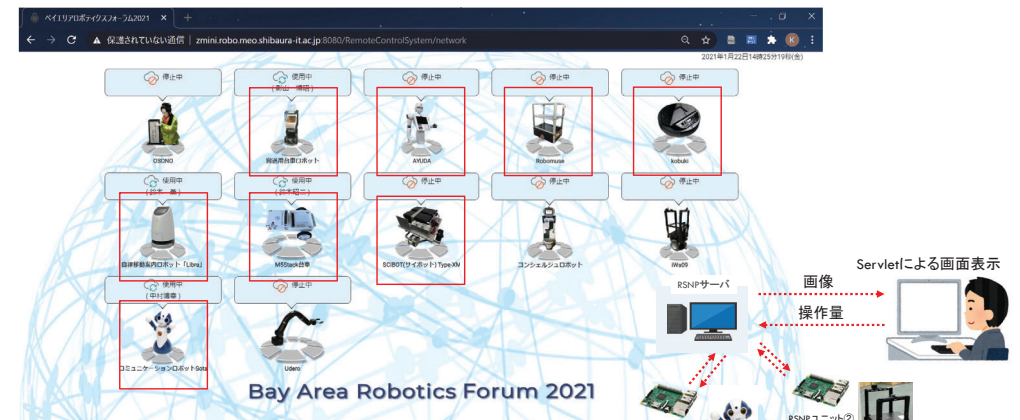
RSNPユニットの  
展開  
双方向へ  
(MQTT)



ベイエリアロボティクスフォーラム2022

18

## 2021 1月 遠隔操作実証実験2021 (協力: 7社, 7大学, 2機関)



ベイエリアロボティクスフォーラム2022

19

## Community Service Robot

2021 7月  
多様なロボットを共通仕様 (RSNP) でインターネットにつなぎ、生活を支援する。  
RSNP: ロボット サービス ネットワーク プロトコル

### 芝浦工業大学

案内ロボット「コンシェルジュ」  
深川江戸資料館では江戸時代に関する資料の展示、とくに、街並みが実物大で再現されています。コンシェルジュロボットで企画展示室内の「こうとう浮世絵づくし」を見学します。

Robot 01

### 会津大学

移動ロボット「メガローパー」  
会津大学の産学連携活動の拠点先端ICTラボ (LICTIA) に展示された資料を、会津大学の産学連携でのロボット研究開発で開発した技術で制御する移動ロボットを通じて見ていただきます。

Robot 03

## 文科省ロボット ショーケース実験

### 東京都立産業技術研究センター

自走式案内「新型Libra」  
当センターではサービスロボットの開発支援や安全性評価を行っています。遠隔操作により、実験スペースおよび共同開発したロボットをご案内します。

Robot 02

### 産業技術大学院大学

浄瑠璃ロボット「OSONO」  
独自に開発した良質な身体性をもつロボットOSONOです。リモート操作で、「正面・上・下・左・右」と動きが操作できます。しなやかな動きと衣装を見て下さい。

Robot 04

RSI Robot Services initiative  
ロボットサービスビジネスプラットフォーム

芝浦工業大学  
SHIBaura INSTITUTE OF TECHNOLOGY

協力: 青山学院大学附置情報メディアセンター

Back to 01

- 01 全体概要  
各ロボットの紹介
- 02 芝工大・深川  
コンシェルジュ
- 03 都産技研  
Libra
- 04 会津大  
搬送用台車ロボット
- 05 産技大  
OSONO

22

## 2021 Community Service Robot

芝浦工業大学  
案内ロボット「コンシェルジュ」



Camera 01

葛飾北斎「富嶽三十六景 神奈川沖浪裏」 浮世絵とは、「浮世」を描いた絵のことをいいます。この「うきよ」という言葉には、「浮世」と中世の頃は戦乱が多かったことから「憂世」の二つの意味合いがあります。



Camera 02

18:44:31 使用中  
18:44:37 使用中  
18:44:44 使用中  
18:44:50 使用中  
18:44:57 使用中

- 01 全体概要  
各ロボットの紹介
- 02 芝工大・深川  
コンシェルジュ
- 03 都産技研  
Libra
- 04 会津大  
搬送用台車ロボット
- 05 産技大  
OSONO

Back to 01

ベイエリアロボティクスフォーラム2022

23

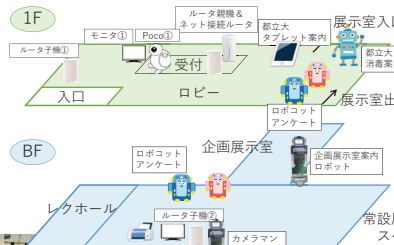
2021  
8月

## 深川江戸資料館におけるロボット実証 2015-2021

来館者、ボランティア、スタッフ、ロボットの共存を目指して



案内ロボット



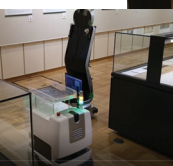
アンケートロボット



写真撮影ロボット



消毒声掛け  
ロボット



パンフ搬送ロボット

遠隔見学ロボット

26

2021



ベイエリアロボティクスフォーラム2022

28

## 入館から退館までのサービスを人とロボットが役割分担

異種ロボットによる多種サービスのネットワーク実証を、スタッフ、ボランティア解説者、来館者共存下で実施。来館者の人数・人流を計測から写真撮影、移動案内、アンケートなどがインターネット経由でどこからでも確認可能。

【入館から退館までに会えるロボット・タブレット】

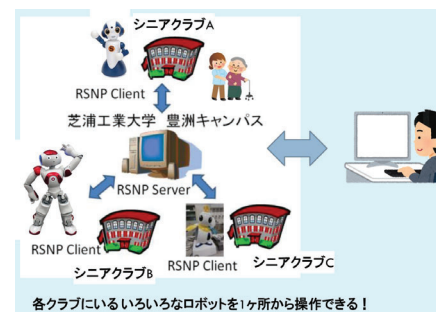
- 受付ロボットによる入退館時の挨拶、人数確認、人流把握、
- カメラマンロボットによる記念写真、
- テレプレゼンスロボットによる遠隔からの見学
- ビーコンを使った展示案内タブレット(東京都立大学)
- 卓上コミュニケーションロボットによる指消毒声掛け(東京都立大学)
- 小型移動ロボットによるパンフレット搬送(株式会社東芝)
- マスコットロボットによるアンケート調査

ベイエリアロボティクスフォーラム2022

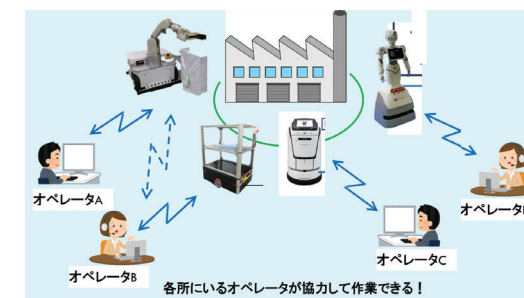
29

1ヶ所から多地点へ

多地点から1ヶ所へ



各クラブにいるいろいろなロボットを1ヶ所から操作できる！



各所にいるオペレータが協力して作業できる！

ベイエリアロボティクスフォーラム2022

31

## これまでの技術進展と今後の目標

- 多様なIFを持つRSNPユニットを試作 (RSJ2019, iREX2019)
- Notification にて31台のロボット・センサを運用管理 (SI2019, iREX2019)
- 屋内外のシームレス位置表示 (SEATUC2020)  
GPS, ZigBee, ビーコン、ARマーカ、SLAM ; WiFiに加えLoRa
- IoTプラットフォームNode-REDとRTM, ROS連携(eSeat)  
(Robomech2020)
- 双方向ロボット連携制御 (SEATUC2020)
- 共通マップ表示 (SI2021)
- 遠隔操作パッケージ
- データ分析と協調制御、フィードバックサービスの充実
- 実用へ向けた具体化 (協力会社約20社)、環境・体制整備

ロボット革命イニシアチブ  
協議会 (RRI)  
WGで調査研究  
(2017-2019)

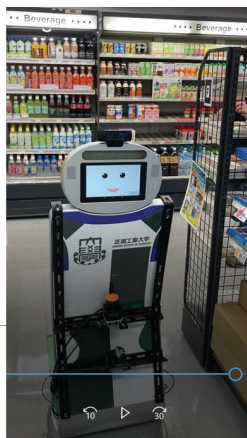
異種ロボット連携  
サービスアーキテクチャ

## RSNP遠隔操作・基本機能の紹介

### ～ RSNP遠隔操作パッケージ ～

- 共通マップを使ったロボットサーフィン
- ① マップ作成
- ② ナビゲーション
- ③ 遠隔操作
- ④ カメラ、ロボット切替
- ⑤ マップによる複数ロボット位置表示
- ⑥ RSNPユニットを用いたサーバ/クライアントシステム

## ご清聴ありがとうございました



大学生協店舗案内実験

## 異種ロボット連携ネットワークの研究

### 協力機関一覧：大学、研究機関、企業等

- ロボットサービスイニシアチブ(RSi)
- 芝浦工業大学(松日楽研究室・ロボティクスコンソーシアム)
- 産業技術大学院大学(成田研究室)
- 会津大学(成瀬研究室・復興支援センター)
- 青山学院大学(中川先生)
- 東京女子大学(加藤研究室)
- 東京都立大学(山口・下川原研究室)
- 公立はこだて未来大学(鈴木研究室)
- 東京通信大学(土屋研究室)
- 東京大学(情報システム工学研究室)
- Indian Institute of Technology, Delhi(Prof. S.K.Saha)
- 東京都立産業技術研究センター
- 神奈川県立産業技術総合研究所
- 一般社団法人日本ロボット工業会
- ペイエリアおもてなしロボット研究会
- 株式会社国際電気通信基礎技術研究所(ATR)
- 一般社団法人i-RooBO Network Forum
- 株式会社セック
- TIS株式会社
- 株式会社CIJ
- 株式会社MEMOテクノス
- VECTOR株式会社
- 株式会社小川優機製作
- 株式会社システムクラブ
- 株式会社ユニキャスト
- iPresence合同会社
- タケロボ株式会社
- エポルブアイティワークス株式会社
- 日本アドシス株式会社
- ダイコク電機株式会社
- テクノソール株式会社
- 日本工営株式会社
- 株式会社東芝