

ROSを用いたユーザマップ生成による対話型ロボットの開発

上間圭祐, 島田伸敬

立命館大学情報理工学部知能情報学科

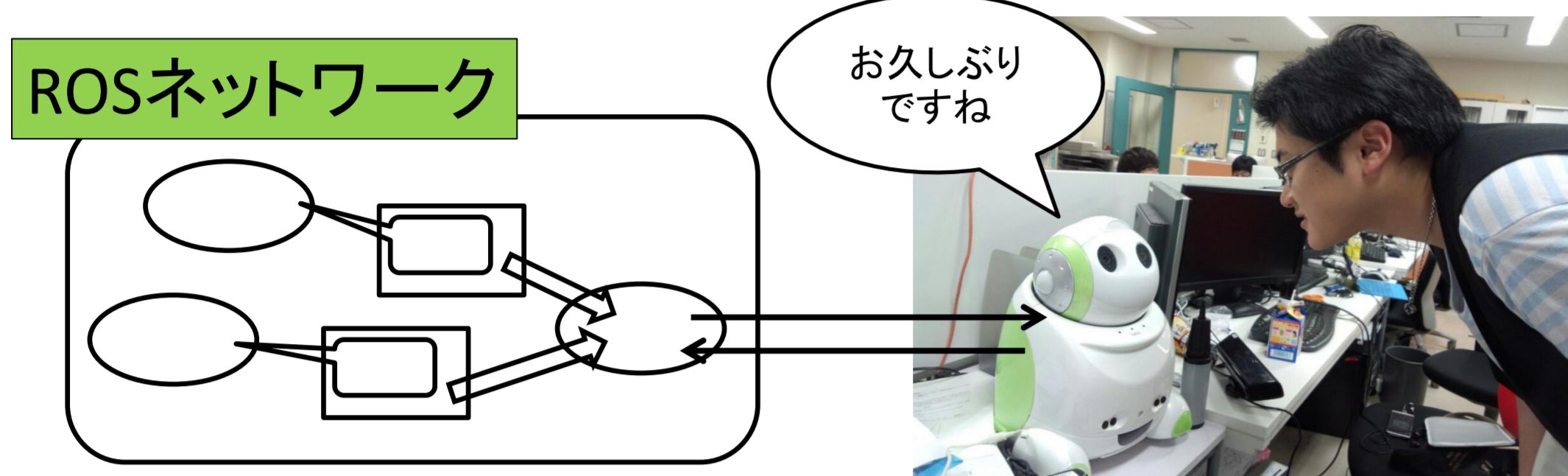


1.はじめに

近年、人間にサービスを提供するパートナーロボットの開発が活発に行われている。

本研究では、ロボットを自律移動させユーザ位置情報を可視化したユーザマッピングを作成しサービスを提供するロボット開発を目的とする。

プラットフォームには ROS (Robot Operating System) を用いることで、あらゆる情報を ROS ネットワーク上のモジュールと共有する。

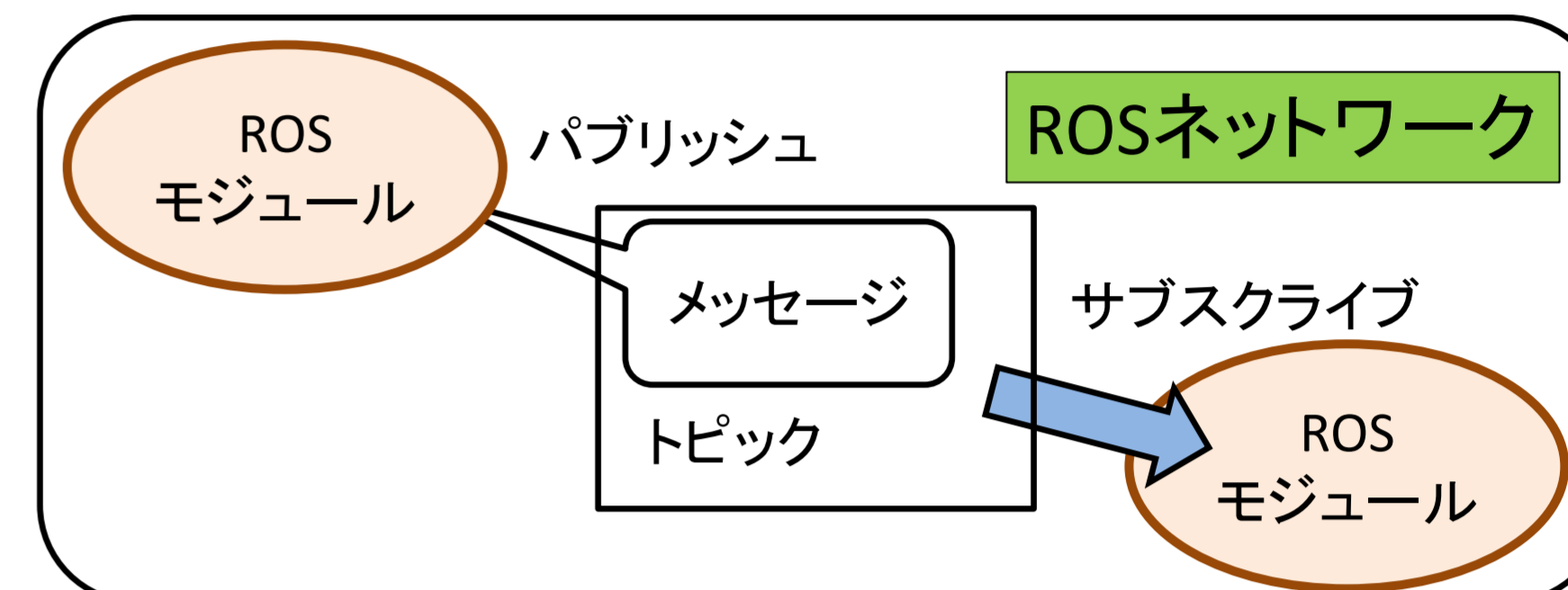


2.ROSについて

ROS (Robot Operating System) とは

- ロボットアプリケーション作成を支援するライブラリとツールを提供しているミドルウェア
- 地図生成したり、自己位置推定を行ったり、自律移動を可能にしたりするモジュールが提供されている
- ROSのモジュールを作成することで複雑な処理を分散させ、処理した情報(メッセージ)をパブリッシュ/サブスクライブすることでROSネットワーク内で共有することが容易である。

- パブリッシュ: メッセージをトピック(黒板)に渡す機能
- サブスクライブ: トピックからメッセージを受け取る機能



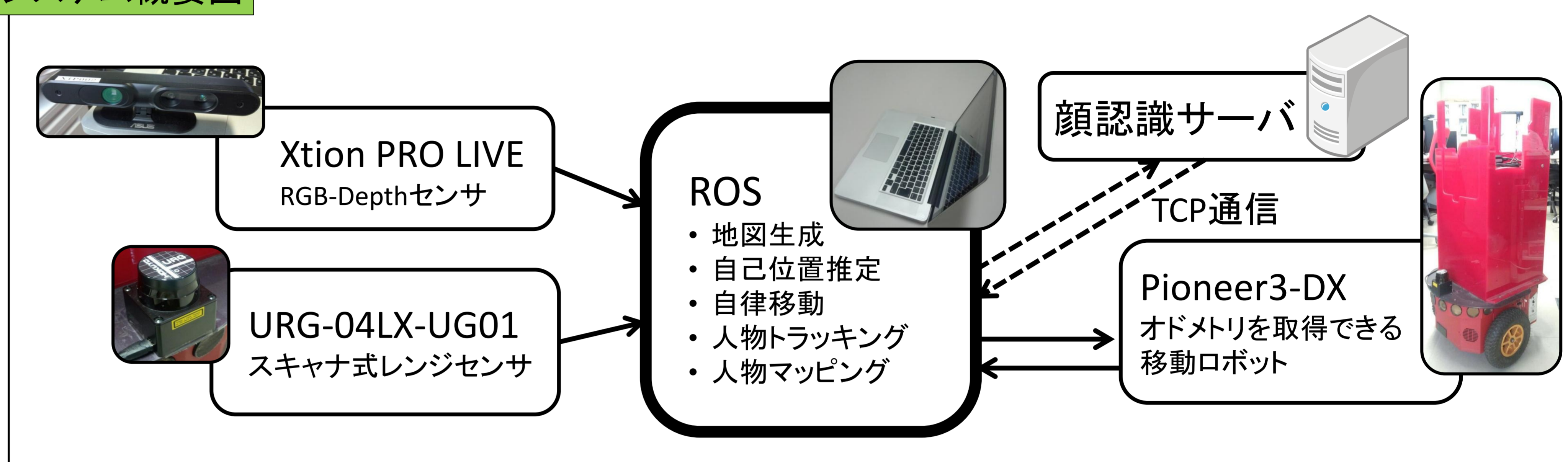
3.システム概要

ROSによって以下のデバイスを制御している

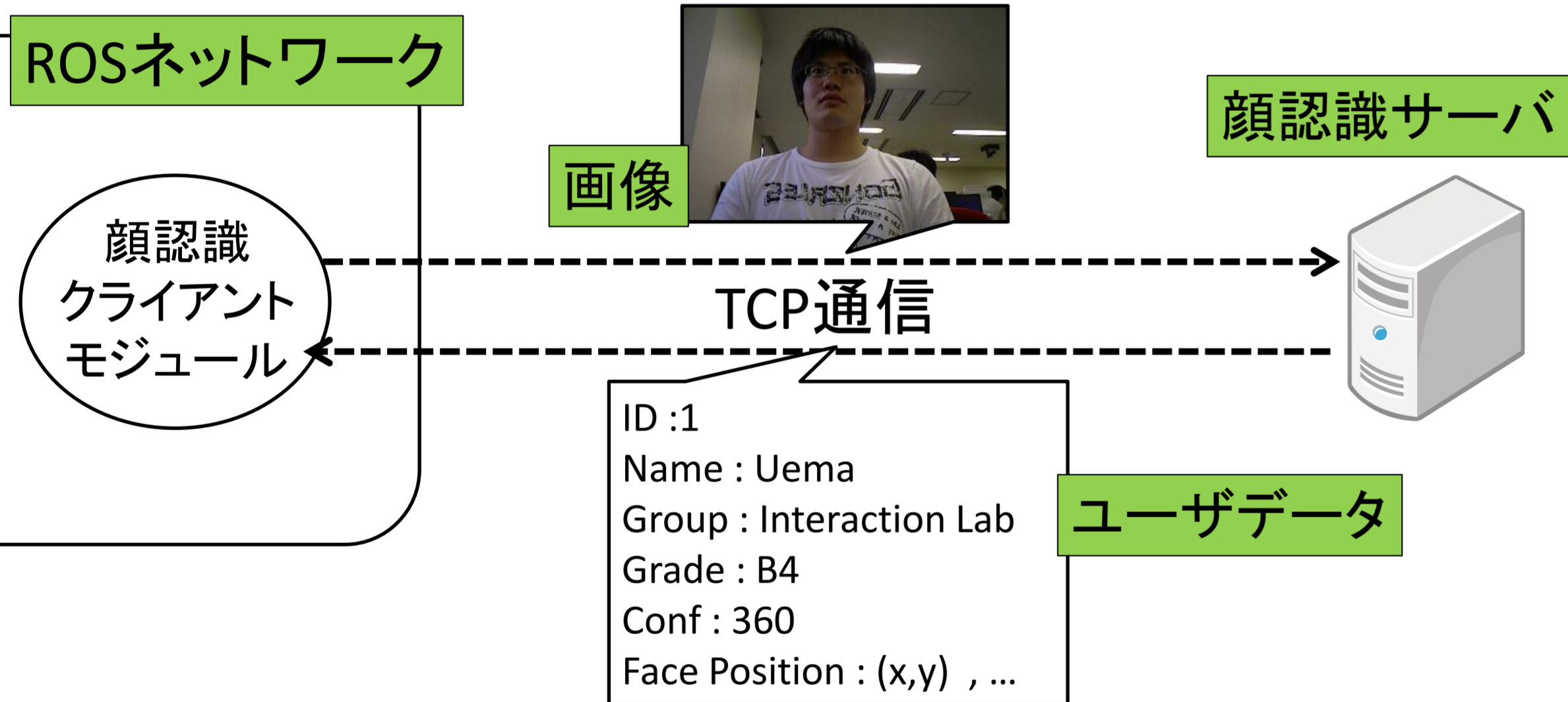
- Xtion PRO LIVE : RGB-Depthセンサ
- URG-04LX-UG01 : スキャナ式レンジセンサ
- Pioneer3-DX : 移動ロボット

また、ユーザの顔認識を担う顔認識サーバと通信を行う顔認識クライアントモジュールもROSによって制御している。

システム概要図



4.顔認識サーバ



顔認識サーバとは、顔認識モジュールである OKAO Vision (OMRON 社) と MySQL を用いたユーザデータベース(右図)を連携させた、人物認識を行うサーバである。当研究室で自作した。

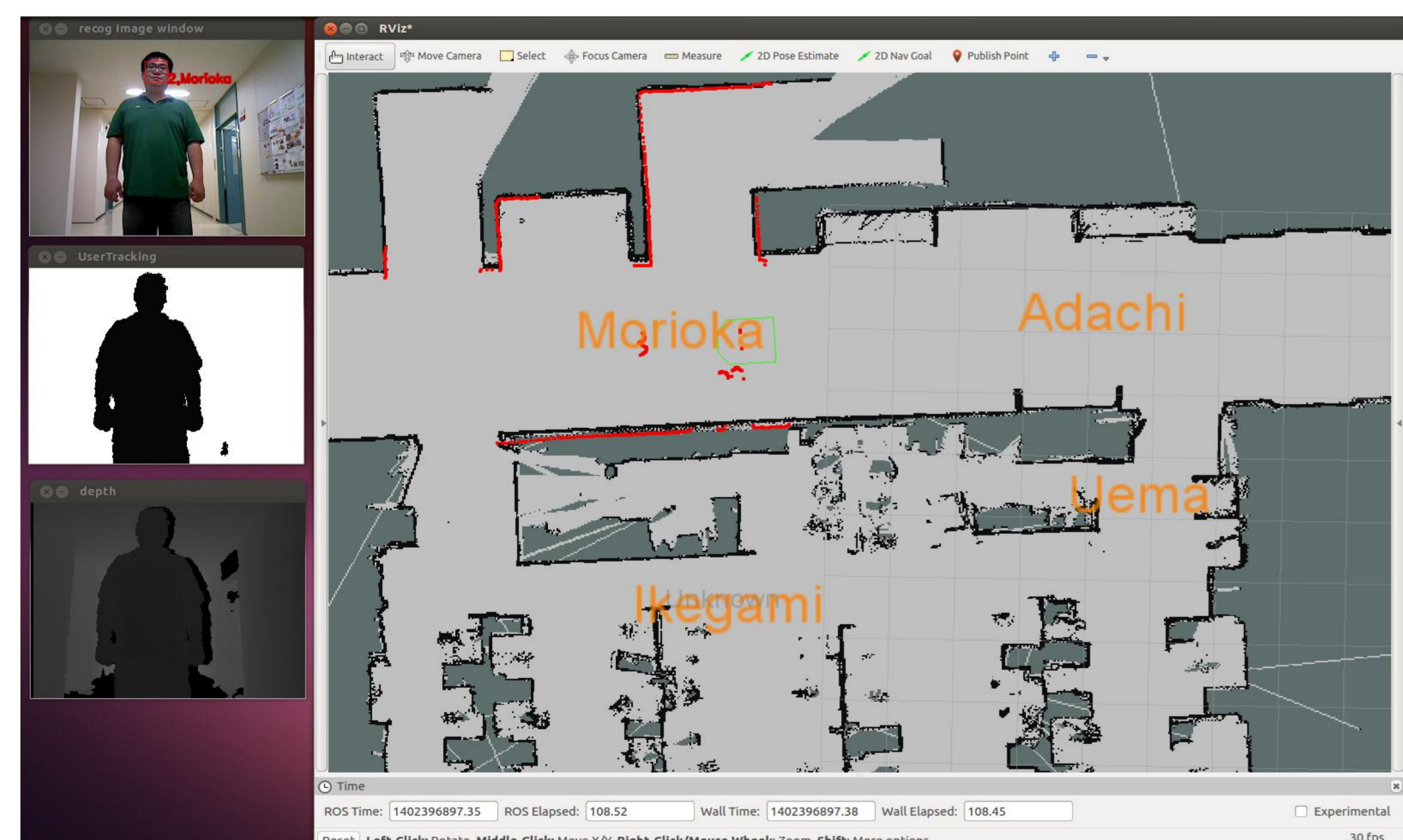
顔認識サーバは画像を受信すると以下のユーザデータをクライアントに返信する。

- ユーザの名前(Name)
- ユーザの所属(Group)
- ユーザの学年(Grade)
- 認識の信頼度(Conf)
- 画面内における顔の位置 (Face Position)

ユーザデータベース

| ID | Name | Group | Grade |
|-----|---------|-----------------|-------|
| 1 | Uema | Interaction Lab | B4 |
| 2 | Morioka | Interaction Lab | M2 |
| 3 | Nogawa | Interaction Lab | B4 |
| ... | ... | ... | ... |

5.ユーザマップ生成



RGB-D センサから取得した画像をもとにユーザデータベースに登録されているユーザを認識すると、左図のように研究室の地図に名前をマッピングする。

顔認識サーバを利用して人物を認識し、OpenNI2 + NiTE2 を用いてユーザの位置を取得する。

ユーザの名前を指定することでそのユーザを認識した場所へ自律移動するシステムを構築している。



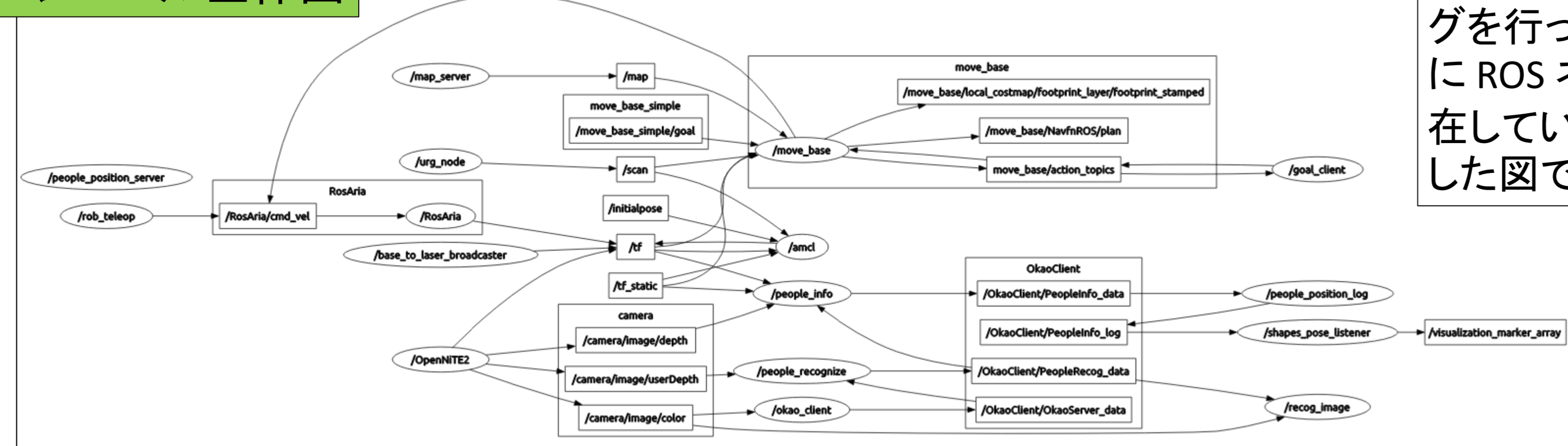
以下のROS モジュールを使うことで、ロボットを自己位置推定と自律移動させながら研究室とその周辺を巡回させることができる。

- amcl : オドメトリとレーザレンジセンサの情報により自己位置を推定するモジュール
- move_base : 経路生成と障害物回避により自律移動を行うモジュール

6.今後の課題

- インタフェースに音声を使えるようにして、ロボットと対話できるようにする。
- ユーザが今どういう場所にいるかを認識してそれをデータベースに保存し、誰が、いつ、どこにいたかを検索できるシステムを構築する。
- 特定のユーザの状態を記録し続け、そのユーザの状態変化を推定して特別なサービスを行うシステムを構築する。

モジュール全体図



左の図は、ユーザマッピングを行っているとき、実際に ROS ネットワーク上に存在しているモジュールを示した図である。