

ICTビジネス戦略セミナー

「デジュール及びフォーラムの最新標準化動向と今後の取組」

# ロボットサービスのモジュール化実装 のための機能定義手法の標準化動向 (OMG)

2020年1月29日

宮下 敬宏

株式会社国際電気通信基礎技術研究所 (ATR)  
インタラクシオン科学研究所 所長  
インタラクシオン技術バンク バンク長



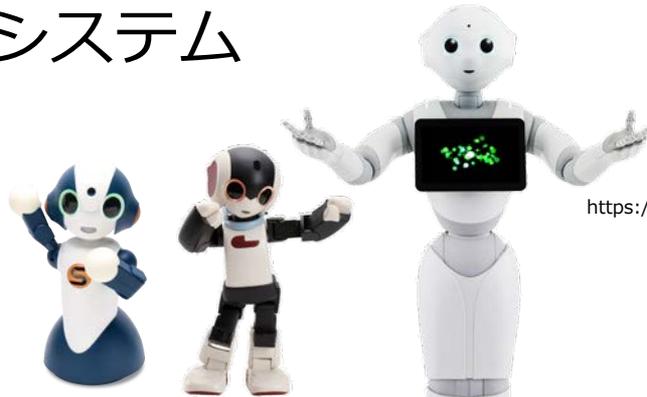
# 本日のコンテンツ

- **ユビキタスネットワークロボットにおける標準化**
  - ロボットサービスにおける標準化の必要性
  - これまでの経緯（ネットワークロボット技術）
  - 標準化活動の流れ
- **OMG Robotics-DTFでの活動**
  - OMG / Robotics-DTF
  - RoSO : Robotic Service Ontology の活動
  - 今後のスケジュール

# ロボットの定義

- ロボット政策研究会（H18.5, 経産省）
    - 「ロボット」とは、
      - センサー
      - 知能・制御系（コントローラ）
      - 駆動系（アクチュエータ）
- の3つの要素技術を有する、  
 知能化した機械システム

↑  
 何か足りない  
 ですよ？



サービスロボット  
 (コミュニケーションロボット)



<https://www.flickr.com/photos/landrovermena/15572646535>



<https://news.aperza.jp/国際ロボット連盟（ifr）、2015年ロボット各社ceoのコメ/>



災害対応ロボット

# ロボットの定義

- **ロボット政策研究会**（H18.5, 経産省）
  - 「ロボット」とは、
    - センサー
    - 知能・制御系
    - 駆動系の3つの要素技術を有する、  
知能化した機械システム
- **ロボット新戦略**（H27.1, ロボット革命実現会議）
  - （抜粋）固有の駆動系を持たなくても、独立した知識・制御系が、現実世界の様々なモノや人にアクセスし、駆動させる

→ **ネットワークの可能性**

# ネットワークで連携できれば これまでのロボットではできないことができるよ

生活のいろいろな場所・場面で  
3タイプのロボットが連携してサービス提供



関連研究開発プロジェクト：総務省委託研究

ネットワークロボット技術 (2004~2008) ライフサポート型ロボット技術 (2009~2012)

実施機関：ATR (代表機関) 東芝、NTT、三菱重工、パナソニック、NEC、日立

# ロボット単体で頑張る？

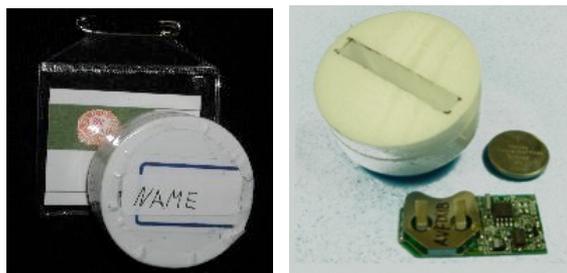
例えば小学校では…



音声認識できるかなあ…

# 例えば無線タグと組み合わせて…

無線タグ



アンテナ



# 広い環境も一気に把握



センサデータを蓄えれば…

どうなるか予想できるようになるよ



# ユビキタスネットワークロボットの 標準化ポイント

ユビキタスネットワークロボット、すなわちネットワークを介したロボット（デバイス）の連携を実現するには、以下の標準化が不可欠

1. ロボットサービスアプリの開発を容易にする  
UNRプラットフォームのアーキテクチャ
2. 他のロボット／デバイス／モジュールと  
通信するための共通記述方式

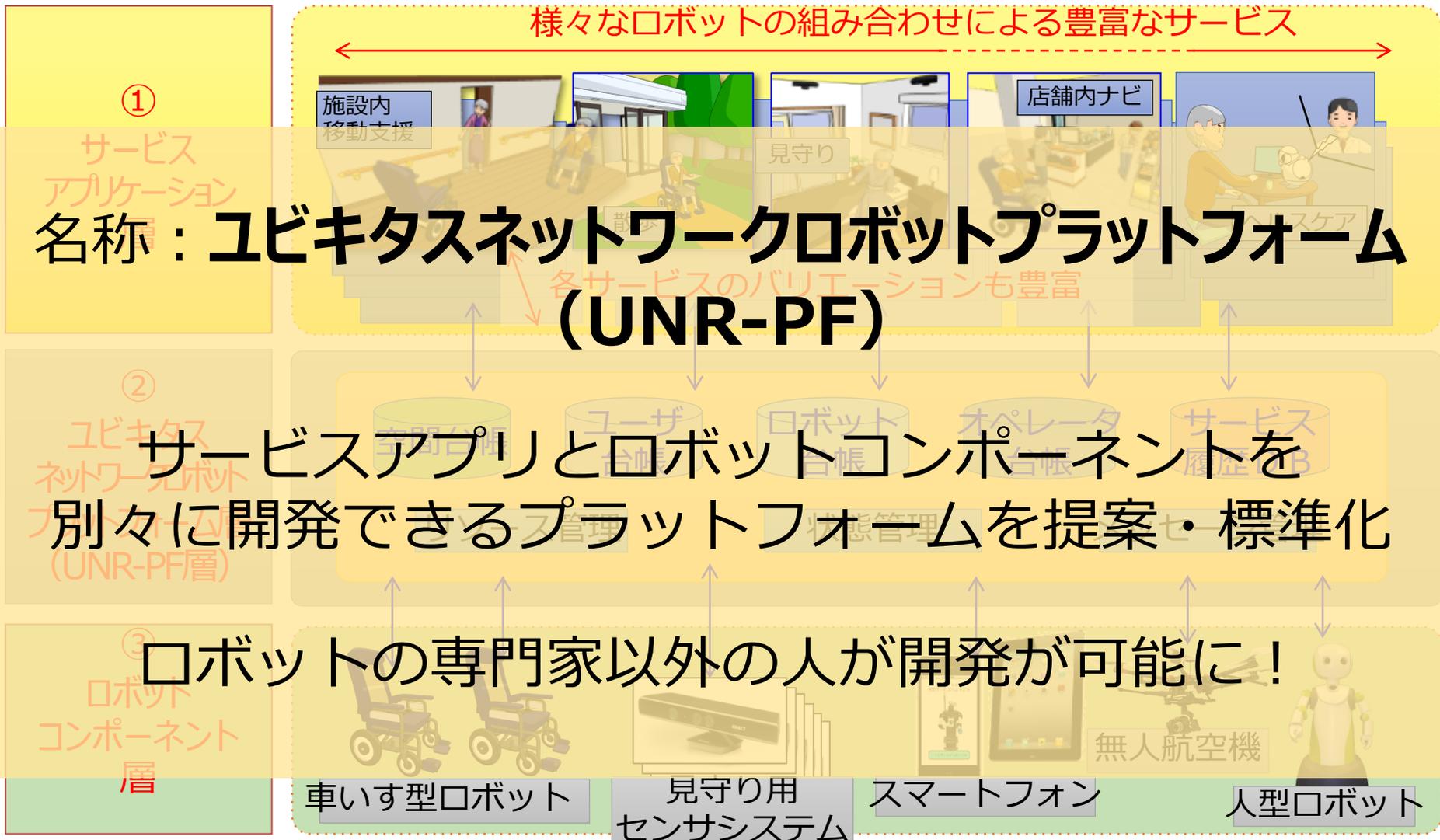
# ユビキタスネットワークロボットの 標準化ポイント

ユビキタスネットワークロボット、すなわち  
ネットワークを介したロボット（デバイス）の連携  
を実現するには、以下の標準化が不可欠

1. ロボットサービスアプリの開発を容易にする  
LINPプラットフォームのアーキテクチャ  
**ITU-T**  
International Telecommunication Union, 国際電気通信連合

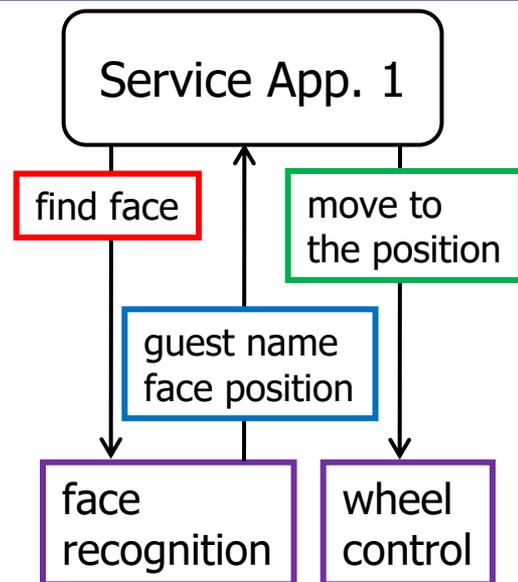
2. 他のロボット/デバイス/モジュールと  
通信するための共通記述方式  
**OMG**  
Object Management Group

# UNRのプラットフォームを標準化 (ITU-Tにて)

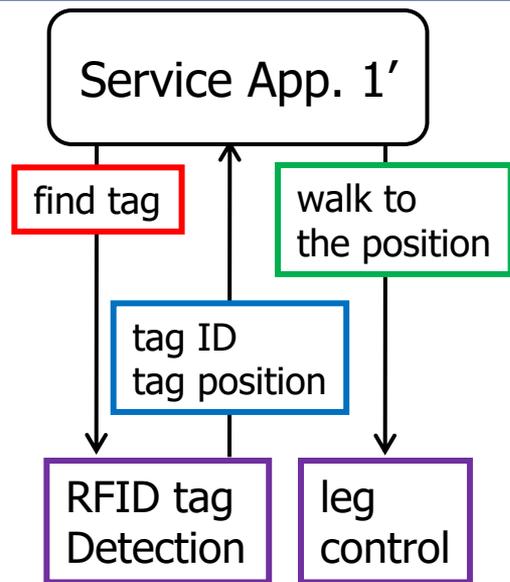
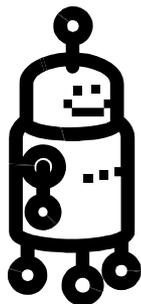


# これまでの ロボットサービス構築手法

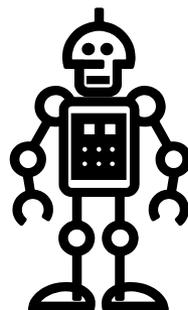
Example: Find a person and approach the person



robot 1



robot 2

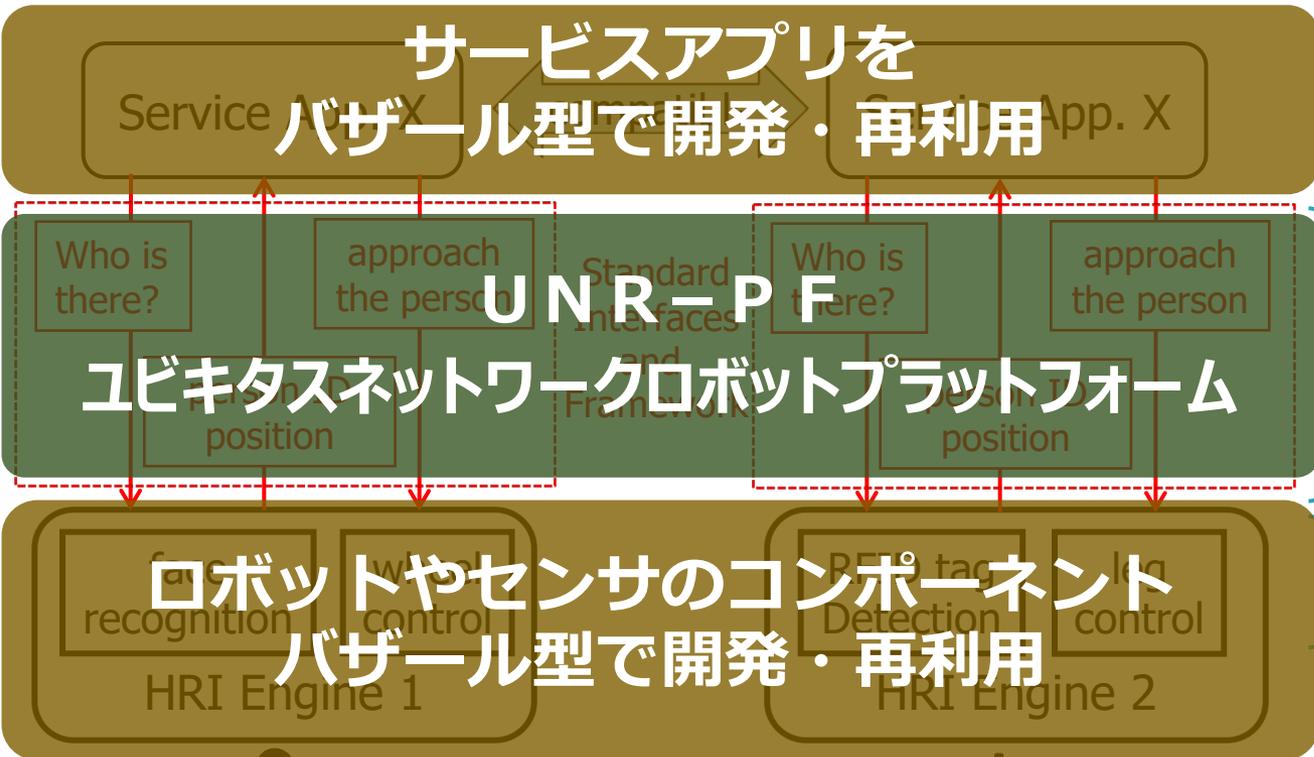


サービスアプリは  
個々のロボットの機能を  
その**実装に依存する形で**  
呼び出す

コンポーネント実装レイヤ

サービスアプリと  
ロボットの実装が  
**密に結合**

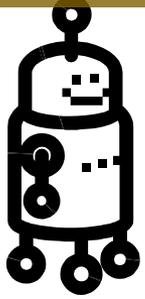
# UNR-PF環境における ロボットサービス構築手法



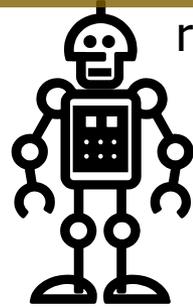
サービスアプリは個々のロボットの**実装に依存しない形で**機能と呼ぶ

コンポーネント実装の詳細は外部に見せない

robot 1

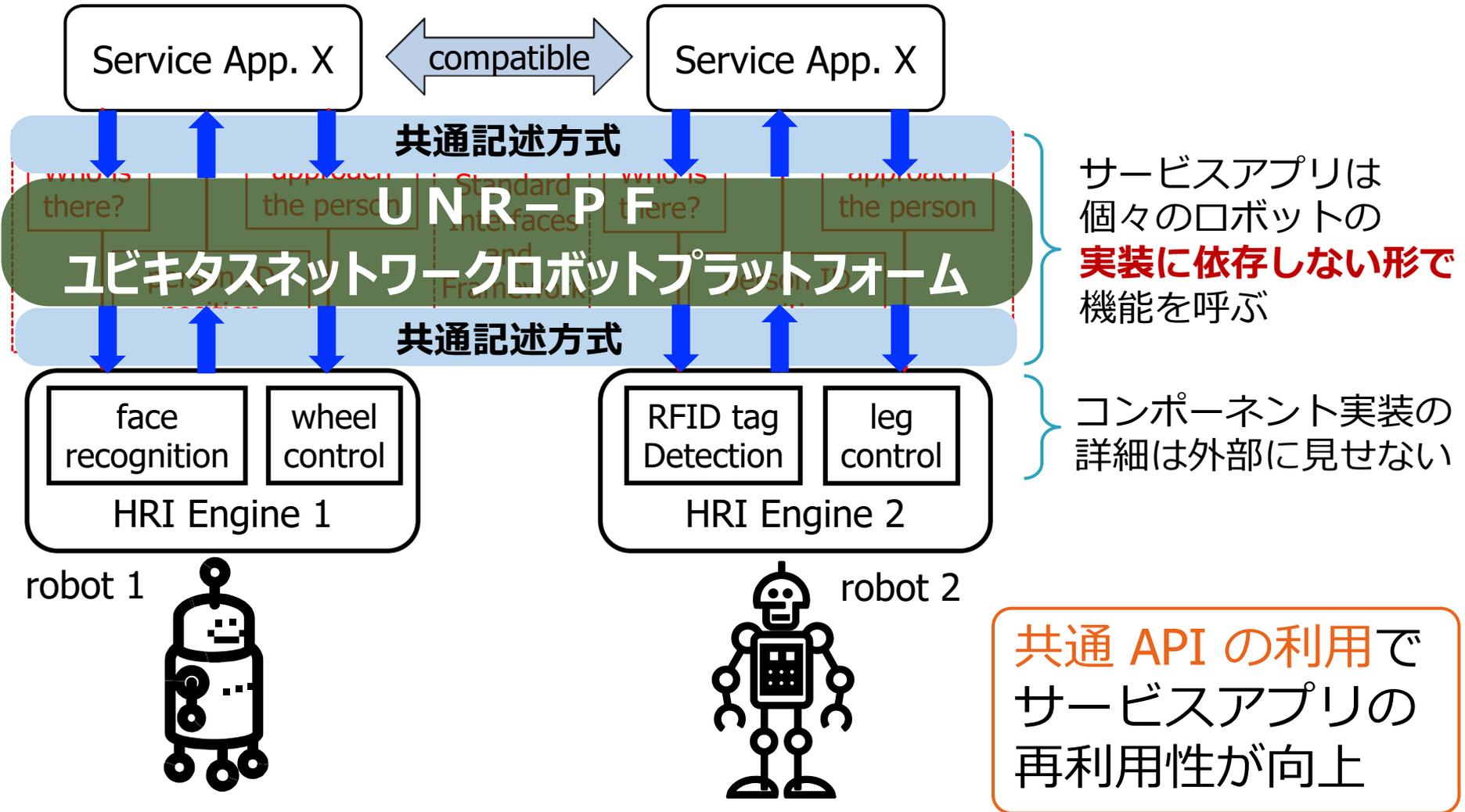


robot 2



共通 API の利用でサービスアプリの再利用性が向上

# 共通記述方式の標準化 (OMGにて)



# Object Management Group

- **OMGとは?** (<https://www.omg.org/about/>)
  - The [Object Management Group®](https://www.omg.org/) (OMG®) is an international, open membership, not-for-profit technology standards consortium, founded in 1989.
  - OMG standards are driven by vendors, end-users, academic institutions and government agencies.
- **Best Known Successes**
  - UML:** Unified Modeling Language
  - SysML:** System Modeling Language
  - BPMN:** Business Process Model and Notation
  - CORBA:** Common Object Request Broker Architecture
  - DDS:** Data Distribution Service
  - MOF:** Meta-Object Facility

# OMG Robotics DTF (Domain Task Force)

- **Mission** (<https://robotics.omg.org/>)
  - The purpose of the Robotics Domain Task Force is to foster the integration of robotics systems from modular components through the adoption of OMG standards.
- Co-Chairs:  
Takashi YOSHIMI (芝浦工大),  
Koji KAMEI (JARA/NTT, 元ATR)

# ロボットの共通記述方式に関する これまでの主なOMG標準

**RTC (RT Component, RTC 1.1 (2012/09))**

ロボット技術 (RT) のためのコンポーネントモデルを定義

**RLS (Robotic Localization Service, RLS 1.1 (2012/08))**

ロボットサービスで必要となる位置や姿勢の記述方法を定義

**RoIS (Robotic Interaction Service Framework, RoIS 1.2 (2018/07))**

対話サービスで使われる機能コンポーネントを定義

# RoIS に定義されている 基本HRIコンポーネント

## Sensor-related Components

名称	機能
System Information	Acquire the system status
Person Detection	Detect number of person(s)
Person Localization	Detect position of people
Person Identification	Identify person(s)
Face Detection	Detect number of face(s)
Face Localization	Detect position of face(s)
Sound Detection	Detect number of sound sources
Sound Localization	Localize sound source(s)
Speech Recognition	Recognize spoken language
Gesture Recognition	Recognize person's gesture

## Actuator-related Components

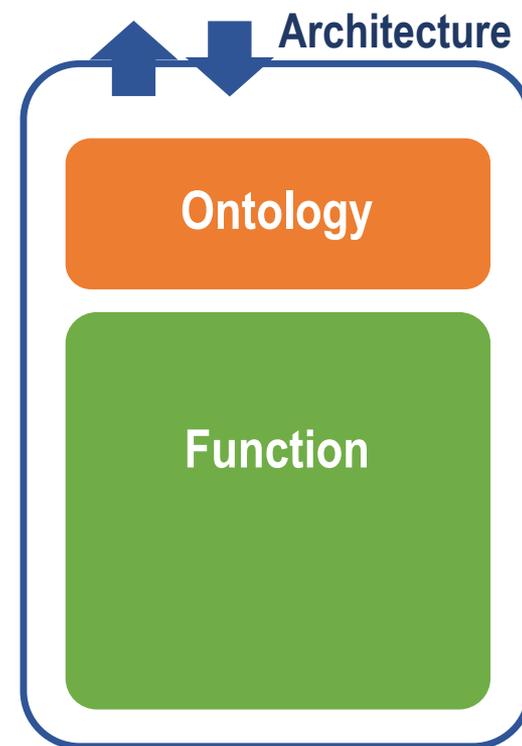
名称	機能
Speech Synthesis	Generates robot speech
Reaction	Performs specified reaction
Navigation	Moves to specified target location
Follow	Follows a specified target object
Move	Moves to specified distance or curve

ロボット(HRIエンジン)の開発者は上記に含まれない機能をユーザー定義のHRIコンポーネントとして定義することができる。(RoISの仕様としてそのための枠組みを定めている。)

# RoIS改訂で出てきたNew Item

## RoSO : Robotic Service Ontology

- 改訂作業 (RoIS 2.0) として、仕様を3つのパートに分割
  1. 通信とコンポーネントのモデル (architecture)
  2. コンポーネント機能を記述するための形式的モデル (ontology)
  3. コンポーネント機能の具体的な定義 (function)
- ロボットサービス関連モジュールの可読性、再利用性を向上させる
- ロボットサービスの自動生成を実現する



# RoSOの活動（1 / 2）

- 2018年12月に RFP を発行 (RFP: Request for Proposal)
  - *A set of basic ontologies that provide a semantic model of robotic services and related robotic functional components that can support communications and interoperability between robotic services and enable composition of such services.* (OMG robotics/2018-12-03)
- 今回のOMG（2019年12月9日～13日）：  
関連仕様（IEEE RAS、ISO、韓国内での検討）を整理し、  
2020年6月の会議までに日本の案のとりまとめと、  
韓国案との摺り合わせを行うことで合意。

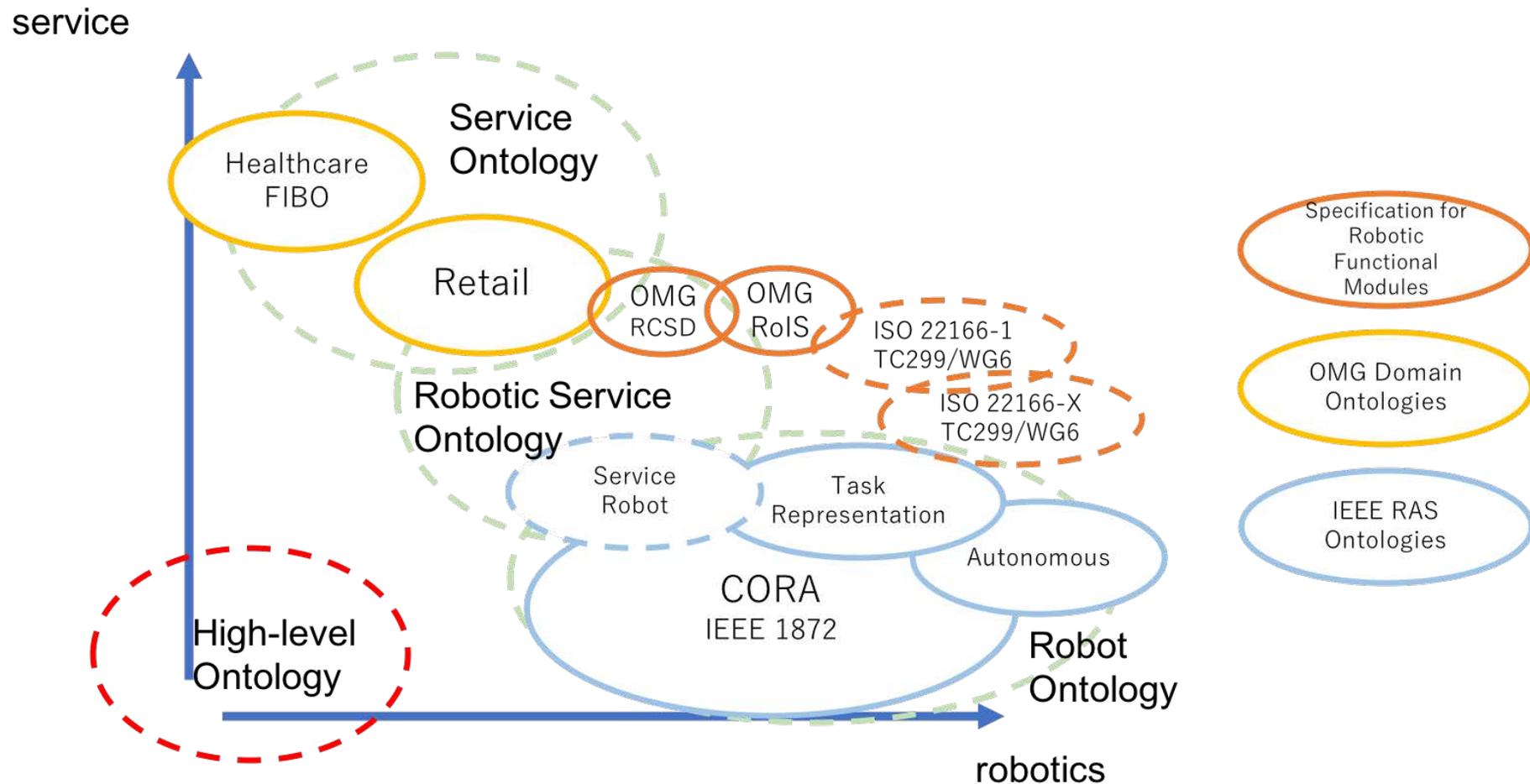
# RoSOの活動 (2 / 2)

## • 関連する標準

- **OMG RoIS:**  
対話サービスで利用されるロボット機能コンポーネントの仕様と記述方法
- **OMG RLS:**  
ロボットサービスで利用される 座標系・位置・姿勢の記述方法
- **ITU-T Y.4106 (UNR-PF):**  
ロボットサービスプラットフォームの抽象アーキテクチャ
- **IEEE 1872-2015 (CORA):**  
Robot/Automation の core となる ontology を定義  
(サービスロボット/ロボットサービスのための語彙は拡張が必要)
- **ISO DIS 22166-1:**  
サービスロボットのモジュール化のためのアーキテクチャ

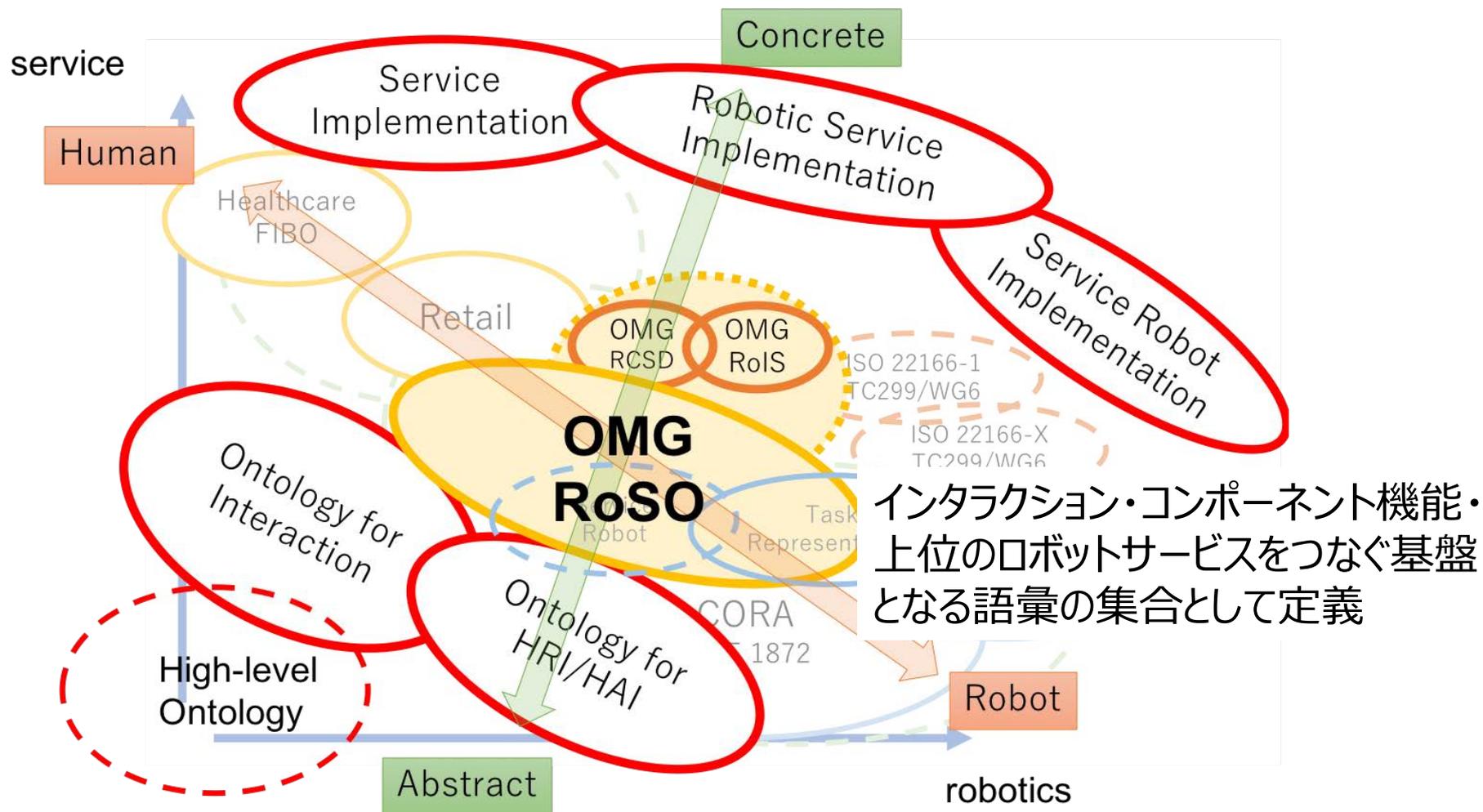
# ロボットサービスに関連する 各標準の相関

(RoSO RFP Fig.1より)



# RoSO が定義すべき領域

(RoSO RFP Fig.2より)



# 今後の予定

## OMG RoSO: RFP TimeTable

Next Tech. Meeting: 15-19 or 22-26 June 2020, Orlando

Event or Activity	Date
<i>Letter of Intent (LOI) deadline</i>	<i>June 2020</i>
<i>Initial Submission deadline</i>	<i>November 2020</i>
<i>Voter registration closes</i>	<i>December 2020</i>
<i>Initial Submission presentations</i>	<i>December 2020</i>

### Contact

- OMG Robotics DTF chairs: [robotics-chair@omg.org](mailto:robotics-chair@omg.org)

# おわりに

- ユビキタスネットワークロボット技術と、関連する国際標準化活動について、これまでの経緯を紹介。
- ロボットサービス市場創出に向けて、  
**「ロボットサービスのモジュール化実装のための機能定義手法の標準化」**  
として実施した活動を紹介。

※ 本活動は、一般社団法人情報通信技術委員会（TTC）「IoT/BD/AI時代に向けたデジュール及びフォーラム標準に関する標準化活動動向調査」の一環として実施しました。

# UNR関連の国際標準化機関

標準化機関名	検討事項
<b>OMG</b> (Object Management Group)	技術的・空間的に分散するソフトウェアの協調運用のための標準化を行う団体。汎用的なプラットフォームの標準化と、産業・用途別（リアルタイム／組込み、特殊用途システム、分析・設計、ミドルウェア、金融、電子政府、医療、生命科学、生産技術、 <b>ロボット</b> 、ソフトウェア無線、宇宙等）のソフトウェアの標準化について検討。
<b>OGC</b> (Open Geospatial Consortium)	地理空間に関する情報の標準化を行う団体。地理空間コンテンツとサービス、 <u>GIS（地理情報システム）データの処理と交換</u> に関する標準の開発と実装について検討。
<b>ISO/TC 211</b>	国際標準化機構（ISO）において、211番目に設立された <u>地理情報</u> に関する専門委員会（Technical Committee：TC）である。
<b>ISO/TC 299</b>	国際標準化機構（ISO）において、299番目に設立された <b>ロボットとロボティクスデバイス</b> に関する専門委員会（Technical Committee：TC）である。
<b>IEEE</b>	米国電気電子学会。通信・電子・情報工学とその関連分野（ <b>ロボット制御・通信</b> を含む）の標準化について検討。
<b>ITU-T</b>	国際電気通信連合電気通信標準化部門。通信分野の標準化について検討。

# UNRに関する標準化相関図

ネットワークロボット技術の標準化に関しては、

**日本が議論を主導し、日本が開発したロボット技術が勧告に盛り込まれている。**

