

ライフサポート型ロボット技術 に関する研究開発

2013年10月1日(火)

研究代表者

萩田 紀博 (株)国際電気通信基礎技術研究所

研究分担者

土井 美和子(東芝) 菅原 敏(日立)
山田 敬嗣(日本電気) 武藤 伸洋(NTT)

ライフサポート型ロボット技術の研究開発 概要 ATR

政策目標(基本計画)

- 介護や医療現場のみならず、家庭や職場におけるネットワークロボットを用いたサービス提供などへの展開も目指して、高齢者や障害者等の生活の利便性の向上、社会参加の拡大、ひいては国民全体の安心・安全な社会づくりに貢献する。
- 関連するビジネス活動の生産性向上、現在の日本が抱える社会課題の解決にも資する。

研究開発目標(基本計画)

- 蓄積されたユーザ・環境情報を用いて、ロボット単体に比べて、実世界認識や人とのコミュニケーション能力の大幅な水準向上を図れるネットワークロボット技術の確立
- 特に、高齢者・障害者の生活支援・社会参加を実現するために、案内支援・情報提供、見守り、生活支援、介護者負担軽減などのサービスを実現するための技術の確立

研究期間

平成21年6月～平成25年3月(3年10ヶ月)

コンソーシアム

©ATR, NTT, 東芝, NEC, 日立

科学的・技術的意義(独創性、革新性、先導性)

研究開始当初(H21年度)の問題点:

- ・商業施設などの点字ブロックを越えられない。
- ・床の傾きや床材の特性が変わると動かない。(次スライド参照)
- ・ある場所で動いたロボットサービスが他の場所で動かなくなる。
- ・人混みやショッピングカートなどの移動物体が行き交う商業施設の中でロボットを安全に動作させる技術がない。

これらの問題を解決する**革新的技術に焦点を当てる**

ア. 場所やロボット性能の違いに対応できる「**ロボット管理・制御技術**」

ロボット台帳・空間台帳管理技術、遠隔操作による複数ロボット制御技術、
ロボット安全性管理技術 等

イ. 人混みやカートが行き交う商店街でも安全に移動し、複数地点でも同一の人としてロボットが円滑にコミュニケーションできる

「**インタラクティブ行動シナリオ構成技術**」

注目物体、移動の妨げ物体認識、同一ユーザ認識、生活状態センシング技術、
コミュニケーション活性化技術

ウ. 実際の商業施設等で複数のロボットやセンサ群、携帯電話・スマートフォンなどが連携して単体ロボットではできないロボットサービスを複数連携して動く

「**ロボットサービス連携システム構築技術**」

最終目標はすべて達成＋震災対応も実施 **ATR**

ビジブル型ロボットを含む、30台以上のネットワークロボットが相互に連携することによって、単体ロボットに比べて実世界の認識や人とのコミュニケーション能力について大幅な水準向上を実現する、多地点間を結ぶユビキタスネットワークロボット (UNR) 技術を確立する。



研究開発の基本的進め方(シナリオ)

研究開発内容	H21	H22	H23	H23追加
ア 複数ロボット 管理・制御	要素技術	どこでも (複数台・複数 地点)	サービス連携 のための 要素技術 改良	高齢者・障がい 者のための 3地点接続 実証実験 及び 原発利用を想定 した実証実験 と 国際標準化
イ インタラクション シナリオ構成	要素技術	何度でも (履歴の利用)		
ウ サービス連携 システム	位置情報 管理	2地点接続	3地点接続 サービス連携 方式	

実施体制

各社が得意とするコアコンピタンス技術に基づいてテーマを分担。

開始時の各社の
コアコンピュタンス

ATR
・Human-Robot Interaction (HRI)
・環境情報構造化技術

日立 地理空間情報

東芝 ウェアラブルセンシング技術

NEC メディエーション技術

NTT ネットワークプラットフォーム技術

ア. ロボット管理・制御技術

イ. インタラクティブ行動シナリオ構成技術

ウ-1-1~5. ロボットサービス連携システム構築技術および国際標準化

ウ-1-6 原発利用を想定した実証実験(基本計画外)

本研究開発で得られた
要素技術

ATR:ロボット台帳・ユーザ台帳
複数ロボット遠隔操作技術、
ロボット安全性管理技術
日立:空間台帳

ATR:注目物体・移動物体認識、同一ユーザ認識
東芝:生活状態センシング技術、
NEC:コミュニケーション活性化技術

ATR:ロボットサービス連携システム構築技術

日立:原発ロボット無線技術

研究開発資金使用状況(H23+H23追加分)

(百万円)

	技術課題	H21	H22	H23	H23追加分	計
ア	ロボット管理・制御 技術	165	221	104	104	544
イ	インタラクティブ行動 シナリオ構成技術	205	303	201	201	910
ウ	ロボットサービス連携 システム構築技術	180	207	140	140+ 536 (原発対応)	667+ 536
	合計	550	731	445	981	2707

UNR研究開発運営協議会体制(H22年度～)

- ユーザニーズと現場導入を意識した研究開発に心がける -

研究開発運営協議会

運営委員会

方向性示唆

「ライフサポート型ロボット技術に関する研究開発」
受託機関
(株)国際電気通信基礎技術研究所,
(株)東芝, (株)日立製作所, 日本電気(株),
日本電信電話(株)

継続評価

情報通信技術の研究開発の評価に
関する会合/評価検討会

タスクフォース

ヘルスケアTF(東芝)

テレオペ&
コミュニケーションTF(ATR)

コミュニティ支援TF(NEC)

空間情報利用TF(日立)

⋮

その他のTF

研究開始時の問題

ロボットはわずかな溝も傾斜も移動の妨げになり
別の場所に持って行くとサービスを続けられなくなる



床面特性(段差、傾斜、表面弾性など)情報
を空間台帳から取得するしくみを導入

買い物支援(2009.12～)

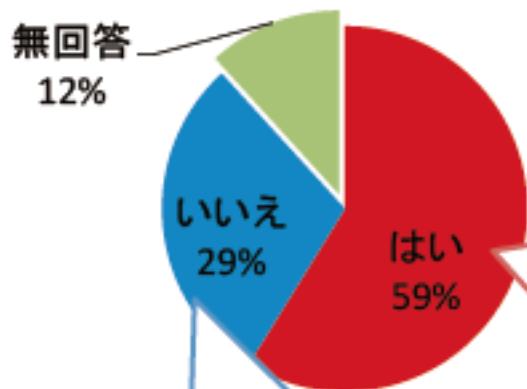
- 店舗内でお買い物をロボットがお手伝い
 - 買い物リストに沿ってお買い物
 - 買い物時にお得な商品などをお知らせ



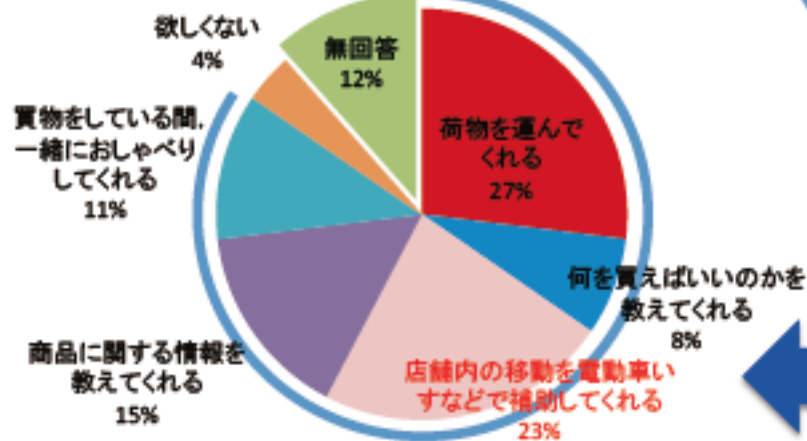
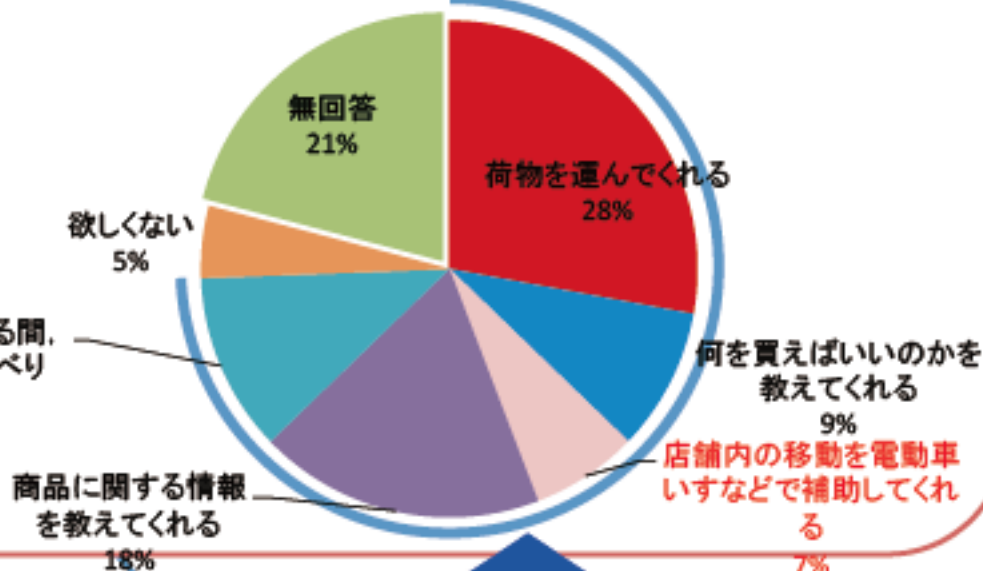
*「ロボットによる自宅とスーパーマーケットを結ぶ買い物支援サービス」(2009年12月報道発表) http://www.atr.jp/topics/press_091210_j.html

店舗内買物支援, 店舗間回遊支援に対するニーズ

買い物に一人で行きますか？



もし、買い物を手伝うロボットが実現されたならば、何をして欲しいですか？



・買い物時のロボットサービスのニーズは、荷物運搬や移動補助とコミュニケーションで、半々。

買い物に一人で行けない人は、移動補助のニーズが3倍に増加。
→電動車イス利用者対応をH22に検討

店舗間回遊支援（道案内）（2011.3～）

- 店舗間の移動を支援
 - 行きたい場所をロボットに伝えると連れて行ってくれる
 - 車いす型ロボットに乗って移動



楽しく安全に店舗間を回遊

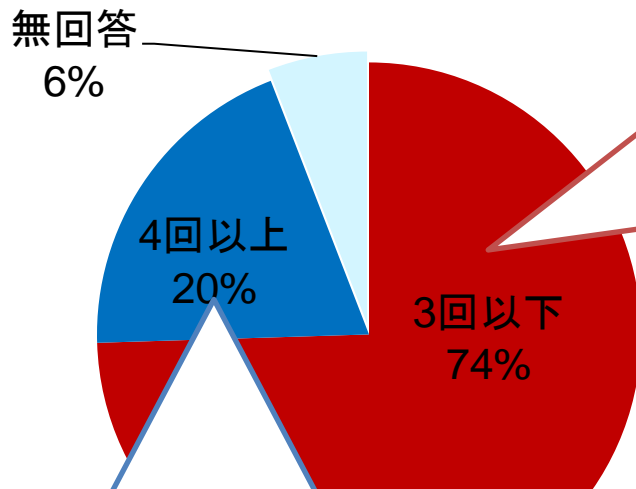


*「車いす型ロボットによる店舗間回遊支援サービス」(2011年3月報道発表)

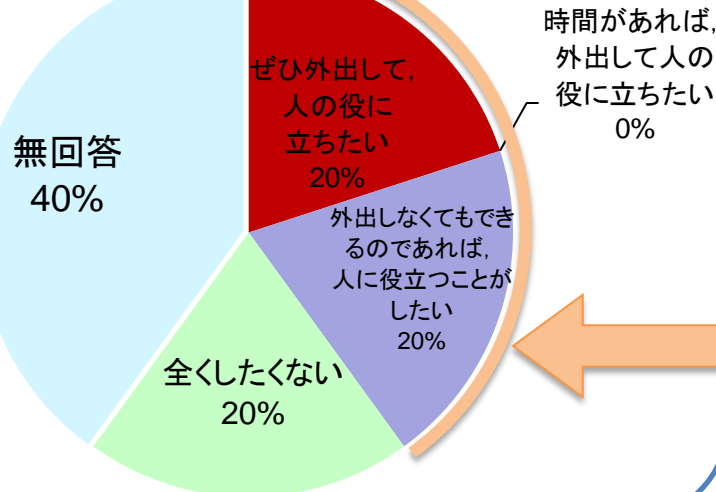
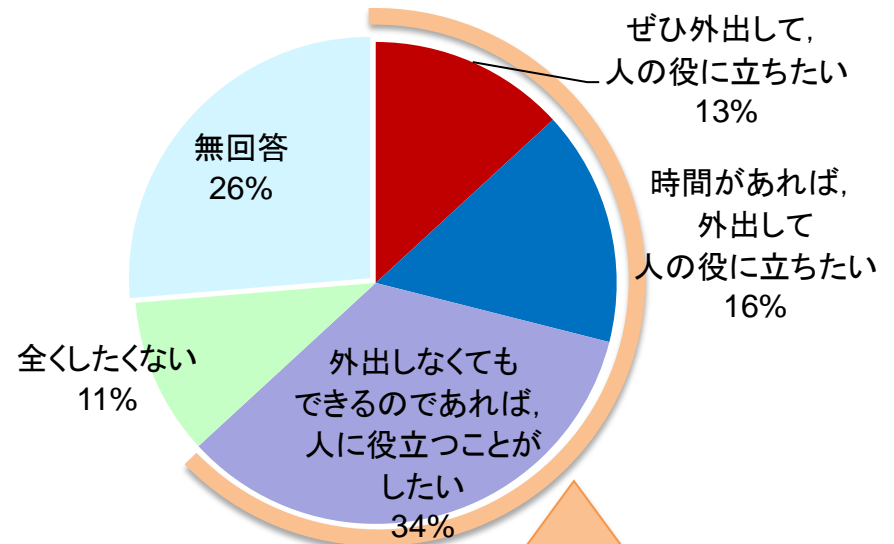
http://www.atr.jp/topics/press_110330_j.html

遠隔操作による社会参加支援の基礎調査 ATR

外出するのは、週に何回ですか？



人の役に立つようなことをするために、積極的に外出をしたいと思いますか？



・社会参加の意識調査

- ・人の役に立ちたい人は、全体の4割以上。
- ・人と接する(外出する)機会が少ない人の中で、役に立ちたいと思う人の割合は6割強。

遠隔観光ガイド実験システム(2010.12～)

奈良市総合観光案内所
(遠隔操作①)



遠隔操作インターフェース
(パソコン)

観光ガイドボランティア（高齢者）が
ロボットを遠隔操作して、
奈良の観光ガイドをします。

インターネット

奈良市総合観光案内所
(観光ガイド実施)



遠隔操作ロボット
(Robovie-R3)

ATR社内(京都府精華町)
(遠隔操作②)



第一回 市民講座を、けいはんなプラザ5階、アピタ精華台店で開催。 (2012年1月22日)

市民講座

高齢者・障がい者の社会参加を支援するロボット技術とは？



ロボットと一緒に お買い物！



日時：平成 24 年 1 月 22 日（日）13:00 ~ 16:00

会場：けいはんなプラザ 5 階 中会議室「黄河」

参加費：無料 参加申込方法は、下記をご参照ください。

定員：70名 ※定員になり次第、締め切らせて頂きます。

参加費
無料

ロボットサービス体験

◇ ロボットによる買物支援サービス（商業施設内）

※実験場所の都合上、体験できる方の人数に制限があるため、会場にてライブ中継いたします。

商業施設内にいるロボットらが、高齢者のお客さんを楽しく買い物ができるように、楽しく会話をしたり、荷物を持ちたりするなど、支援するサービスです。

◇ 遠隔操作による観光案内サービス（会場内）

ロボットを介して、外出せずに観光案内ができるサービスです。

実際に、ロボットの操作をして観光案内をする体験と、その観光案内を受けてみる体験ができます。



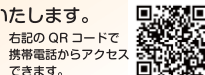
【解説】「高齢者に向けた近未来のロボットサービスとは？」

ATR 知能ロボティクス研究所 所長 萩田紀博

※今後の研究活動に役立てるために、講座終了後にアンケート調査等を実施いたします。

参加登録に関しましては、以下のホームページをご参照ください。

<http://www.irc.atr.jp/kouza2012/>



右記の QR コードで
携帯電話からアクセス
できます。

主催：株式会社国際電気通信基礎技術研究所 協賛：けいはんな情報通信オープンラボ研究推進協議会
＜お問合せ＞ 株式会社国際電気通信基礎技術研究所 知能ロボティクス研究所
担当：小泉，田口

Tel.: 0774-95-1406 E-mail: irc-contact@atr.jp



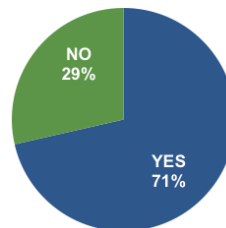
けいはんなプラザでの様子



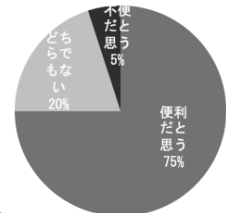
アピタ精華台店でのデモ体験の様子



参加者40名(65歳以上が20名)の
アンケート結果



← 買い物支援ロボットの
利用希望は、71%



← 65歳以上の人の75%が
便利

なぜ、高齢者の生活支援に ロボットが必要なのか？

- スマートフォンは地図などを表示するには便利だが、
高齢者にとっては...

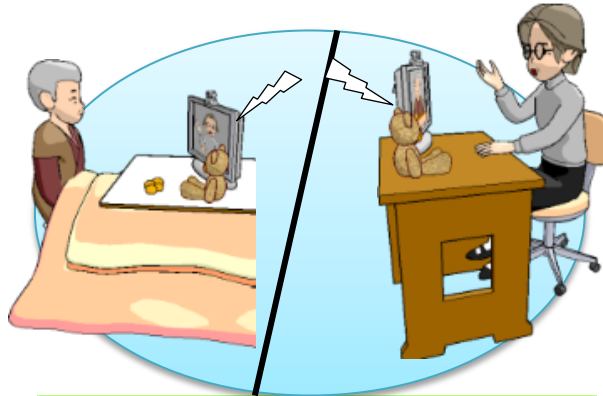
- 小さい文字が見えにくい
- 指ジェスチャなどで新しい使い方が覚えにくい
 - 音声認識が普及し始めている
 - その次はなに？

→ 人に話す感覚で楽しく使えたら

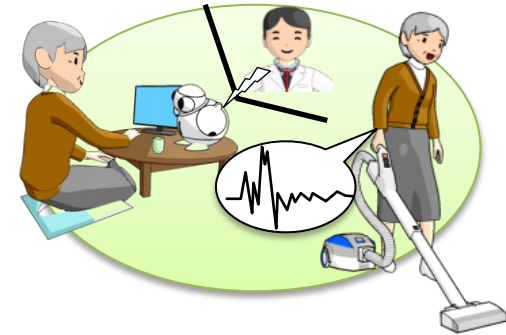
- 物理的に助けてくれない
 - これは、ロボットしかできない！

どこでもロボットサービスが使える。それも複数のATRサービスが連携して…

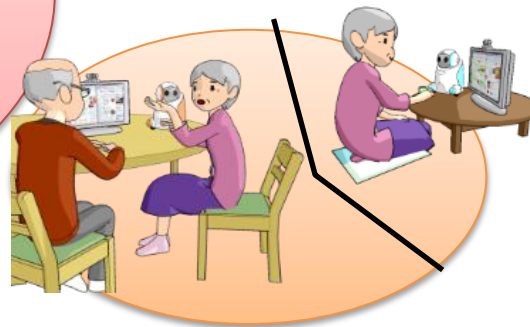
- 店舗案内誘導
- 買い物支援
- 店舗間回遊支援



遠隔傾聴

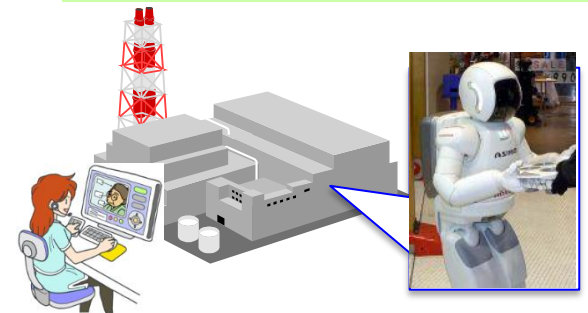


ヘルスケア



コミュニティ形成

福島原発建屋 監視システム



ユーザ行動情報・生活履歴 情報分析・状況検出技術(東芝)

達成した成果の全体概要

家庭内

<アンエンシブ型ロボット>



音と知覚度により時間帯の生活状態の検出率96%以上達成
 生活履歴の検出(掃除機、マイコン)、
 音の検出率(トイレ洗浄、洗濯機)
 検出率(マイコン)の検出率(マイコン)、
 検出率(マイコン)の検出率(マイコン)

<デジタル型ロボット>

デジタル型ロボットによる生活状態の検出率90%以上を達成

男性の高齢者の検出、検出率(マイコン)、検出率(マイコン)

情報家電やWebと連携して7項目の生活状態情報をユーザに提示し、80%以上が満足を達成
 ニュース、健康管理、天気、旅行検索



検出成果

- ・11種類の生活状態の検出率90%以上
- ・27項目の生活状態情報提示でユーザの80%以上が満足
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件
- ・検出対象: 国内3件、検出対象: 国内3件

通院時



ユーザ属性に応じて7項目の生活状態情報をユーザに提示し、80%以上のユーザが満足を達成
 検出対象: 検出対象、検出対象、
 検出対象: 検出対象、検出対象、
 検出対象: 検出対象、検出対象、
 検出対象: 検出対象、検出対象、
 検出対象: 検出対象、検出対象、

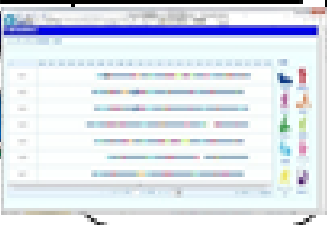
双対ロボットによりユーザに1項目を提示し、80%以上が満足を達成
 検出対象



双対ロボットにより、7項目の生活状態情報を専門家に提示し、80%以上が満足を達成
 検出対象性、検出対象性、
 検出対象性、検出対象性、
 検出対象性、検出対象性、
 検出対象性、検出対象性、
 検出対象性、検出対象性、

子-親の世界

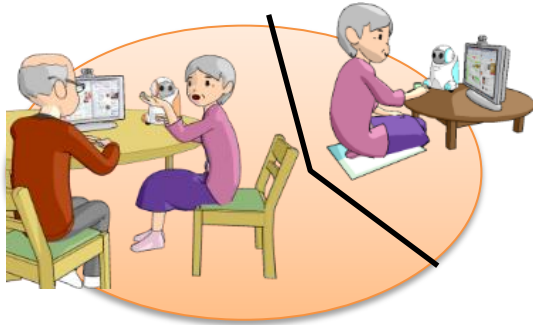
男子4人双対ロボットにより、8項目の生活状態情報を専門家に提示して提示し、80%以上が満足を達成
 検出対象性(掃除機)、
 検出対象性(マイコン)、
 検出対象性(マイコン)、
 検出対象性(マイコン)、



<バーチャル型ロボット>

東日本大震災に対応

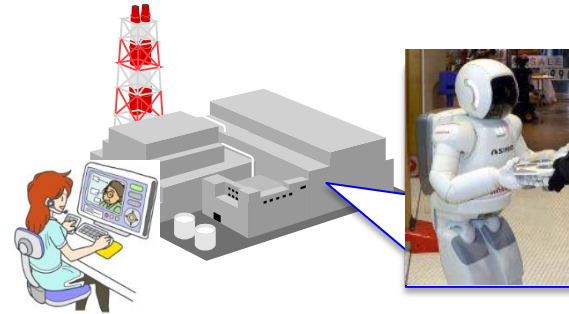
政策目標：現在の日本が抱える社会課題の解決にも資する



コミュニティ形成

仙台市
「あすと長町(ながまち)
仮設住宅」
ICTを活用した住民の
コミュニティ活性化実験

福島原発建屋
監視システム

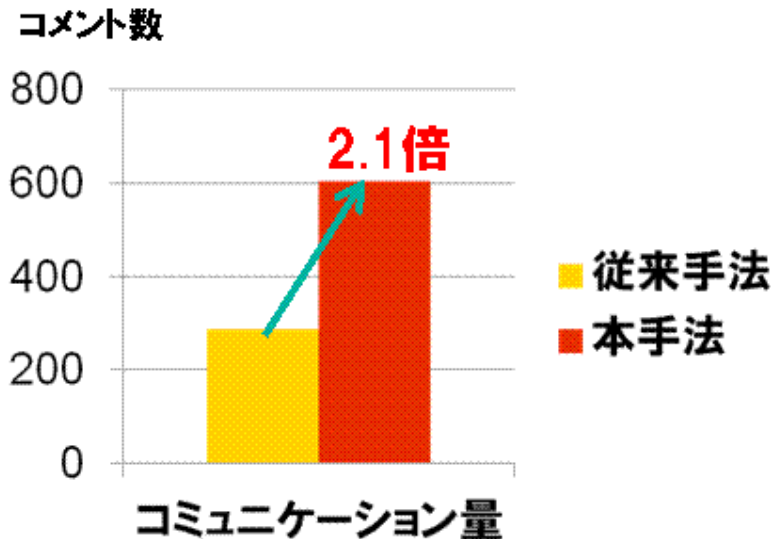


福島原子力発電所第5号機
で調査モニタリングロボット
システムの実証実験を実施

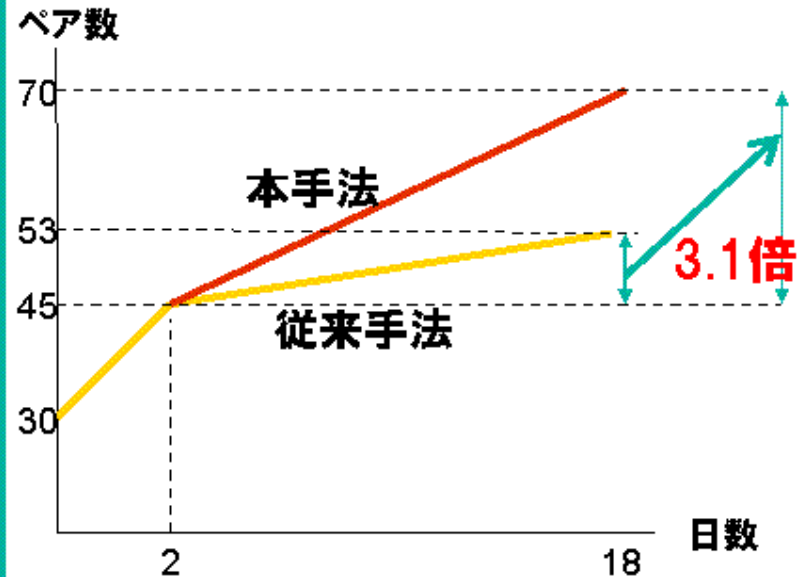
仙台市あすと長町仮設住宅の高齢住民(約20名) を対象ユーザとしたフィールド実験(NEC)



共通の話題を推薦することで
コミュニケーション量が**約2倍**増加



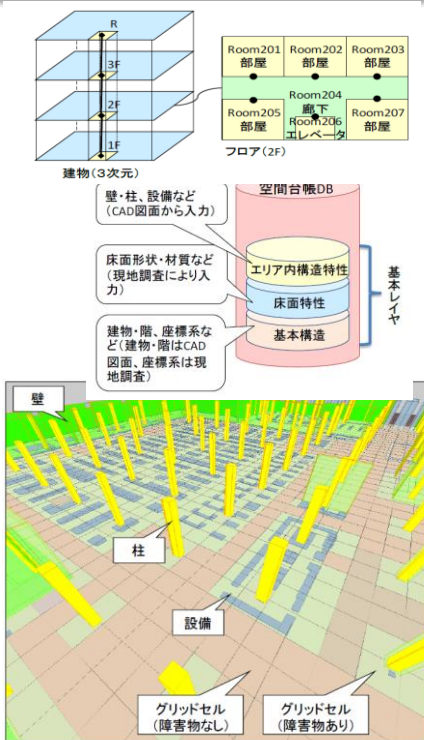
友人候補を推薦することで
友人ペア登録が**約3倍**増加



原子力発電所での利用を想定した実証システム構築・実証

H23までの成果

高齢者・障害者対応



空間台帳技術: ロボット投入場所の障害物位置の記述
⇒ 原発内で活動させるロボットの運転操作コンソールに応用

H24年度: 目標と実績

目標: 複数ロボット連携実証システムの構築及び実証(空間台帳活用)

実績: 複数ロボット連携コンソール⇒ロボット連携操作/無線中継成功確認
(無線周波数最適化/無線通信機、調査/作業用ロボット/コンソール)

実証システム構築

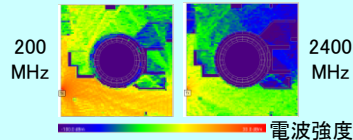
複数ロボット連携コンソール

CADデータ → 障害物位置情報 ※空間台帳 → 更新

障害物追加機能
ロボット自己位置表示
障害物あり 注意して下さい
走行不能
障害物注意喚起画面

無線システム

周波数最適化(シミュレーション)



無線通信機(マルチチャンネル・中継対応)



モニタリングロボット

調査用

作業用

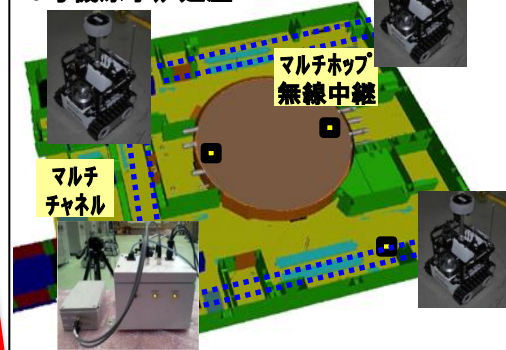


操作コンソール

複数ロボット連携実証システム開発完了
・複数ロボット連携コンソール(空間台帳)
・無線: 周波数最適化/無線通信機
・ロボット: 調査/作業ロボット/コンソール

実証実験

福島第一原子力発電所
5号機原子炉建屋



構内LAN

コンソール



免震重要棟

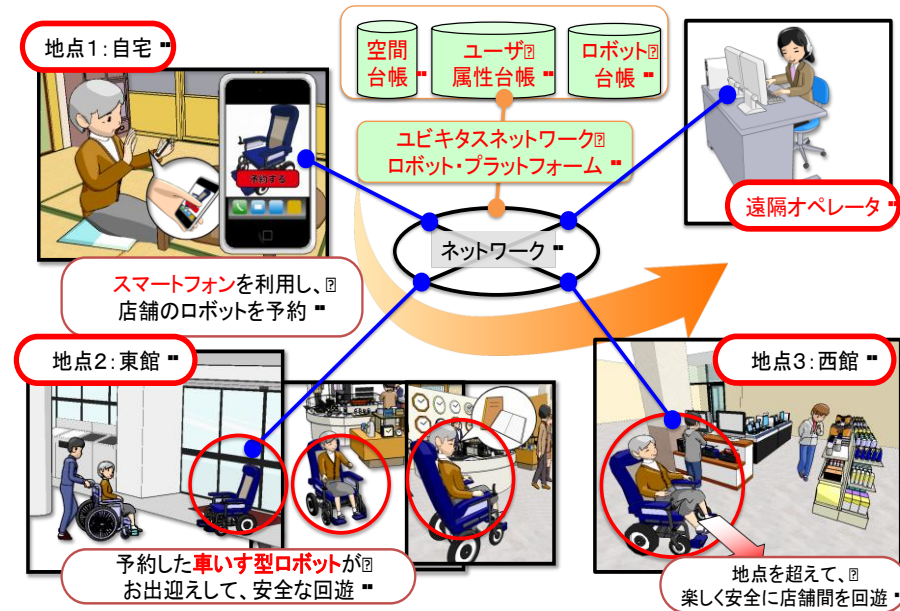
連携操作画面



複数ロボット連携システムの実証
・模擬訓練施設での検証・訓練
・福島第一原子力発電所5号機
・ロボット連携操作/中継成功確認

単一のロボットサービス

- ATRは、これまで単一のロボットサービスとして、買い物支援サービス、店舗間回遊支援サービス等を開発・発表してきました。



ロボットサービス連携の流れ(1/2)

1. ユーザは店舗で利用できるサービスをスマホで確認。
利用したいサービスを選択。

地点1



各地点で使えるサービスが浮き出てくる

地点2

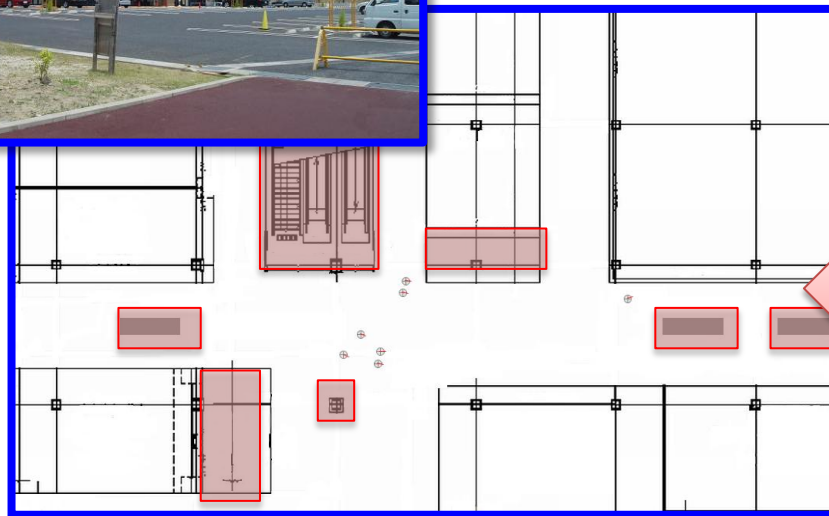


場所が変わっても大丈夫

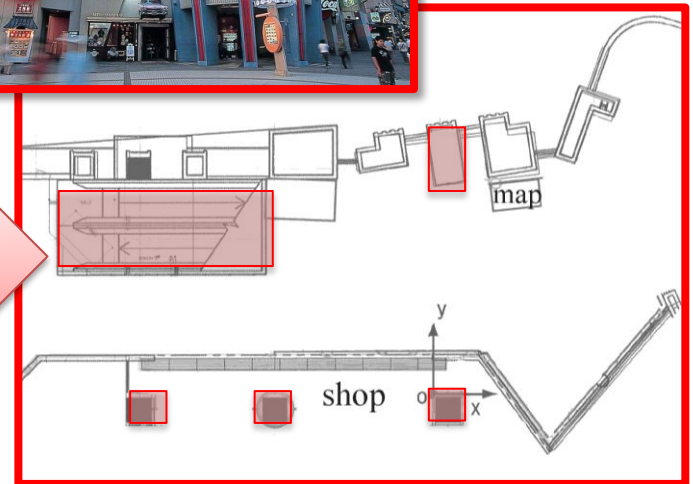
サービスを提供する場所が変わっても、
システム上で地図を入れ替えれば対応可能



■ 進入禁止領域



アピタタウンけいはんな(西館)

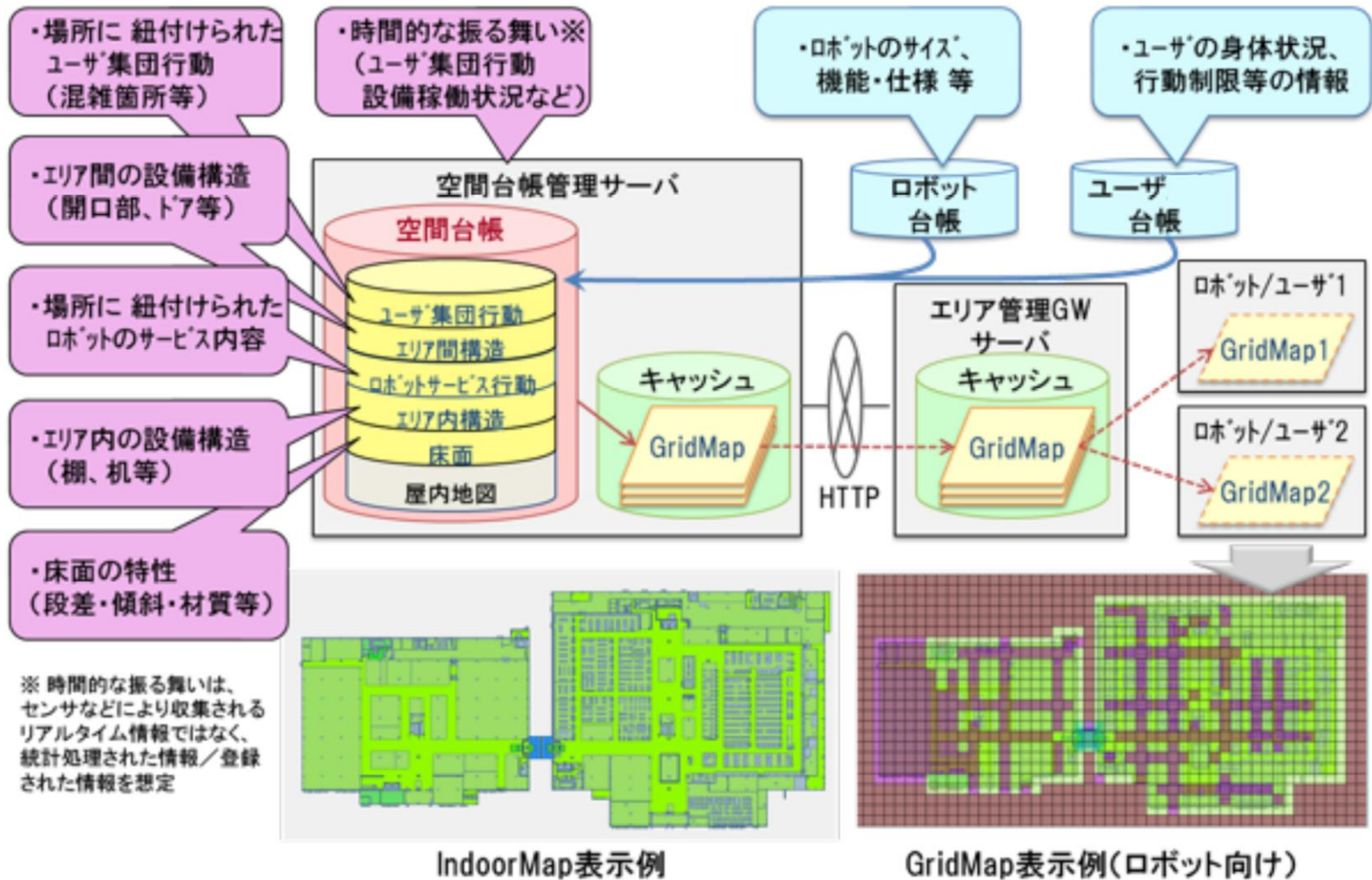


他のショッピングモール

空間台帳管理システム構成(日立)

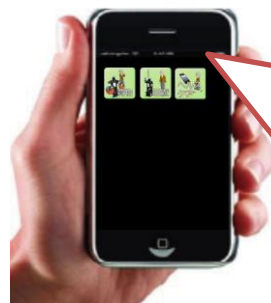
OGC(Open Geospatial Consortium)にて

CityGML(City Geography Markup Language) 2.0 発行 (2012/4) [日立]



ユーザに適したロボットサービスが選べる

ユーザの属性にあわせてロボットが割り振られます(ユーザ台帳)



ユーザが利用できるサービスアプリ(アイコン)が浮き出てくる

ユーザ名

属性



ユーザ
1

高齢者
健常



歩数計を利用

ユーザ
2

高齢者
杖を使用

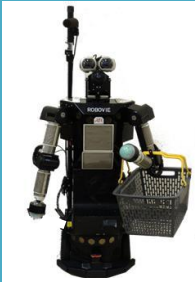




歩数計は
利用しない

ロボットサービス連携システムがすごい！

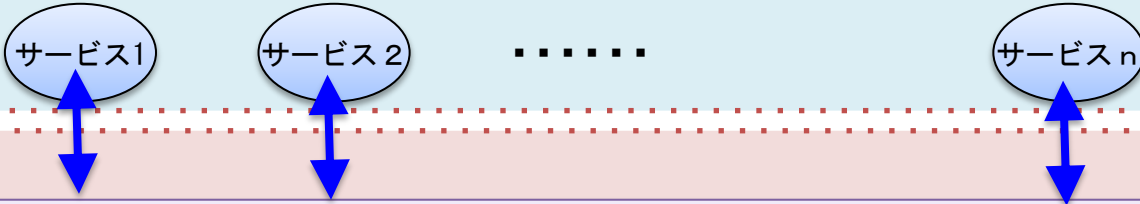
ロボットが変わっても大丈夫

- ロボットが変わっても、機能の対応表をシステムに登録すれば対応可能

			
名称	Robovie-II	車いす型 ロボット	ApriPetit
形状	台車付き ヒト型	車いす型	ヒト型 (小型)
会話能力	あり	あり	あり
人輸送能力	なし	あり	なし
ユーザ認証	あり	あり	あり
.	.	.	.

国際標準化されたロボットサービス連携システム(NTT, 2013年3月)

サービス
アプリケーション層



UNR-PF層



ロボット・コン
ポーネント層



ロボットサービス連携システムアーキテクチャと標準化の関係

F.USN-NRP (UNR-PF)

サービス
アプリケーション層

サービス1

サービス2

.....

サービスn

UNR-PF層

グローバルプラットフォーム

CityGML

空間台帳
(多地点版)

ユーザ
台帳
(多地点版)

ロボット
台帳
(多地点版)

オペレータ
台帳
(多地点版)

サービス
キューDB
(多地点版)

状態管理(多地点版)

メッセージ管理(多地点版)

リソース管理(多地点版)

RoIS

ローカル
プラットフォーム
(地点A)

CityGML

ローカルプラットフォーム
(地点B)

空間台帳

ユーザ
台帳

ロボット
台帳

オペレータ
台帳

サービス
キューDB

状態管理

メッセージ管理

リソース管理

RoIS

ロボット
コンポーネント層

RLS



- RoIS: ロボット対話サービス Robotic Interaction Service
- RLS: ロボット位置サービス Robotic Localization Service
- City GML: City Geography Markup Languageの略
- Indoor GML: Indoor Geography Markup Languageの略
- F.USN-NRP (UNR-PF) ITU-T勧告草案 Ubiquitous Sensor Network application and services for network robot platformの略
- UNR-PF: Ubiquitous Network Robot Platform の略

UNR-PFの国際標準化

RoIS: ロボット対話サービス Robotic Interaction Service

RLS: ロボット位置サービス Robotic Localization Service

UNR-PF: Ubiquitous Network Robot Platform の略

City GML: City Geography Markup Language の略

国際標準化団体の略称

OMG: Object Management Group

ISO: International Organization for Standardization

OGC: Open Geospatial Consortium

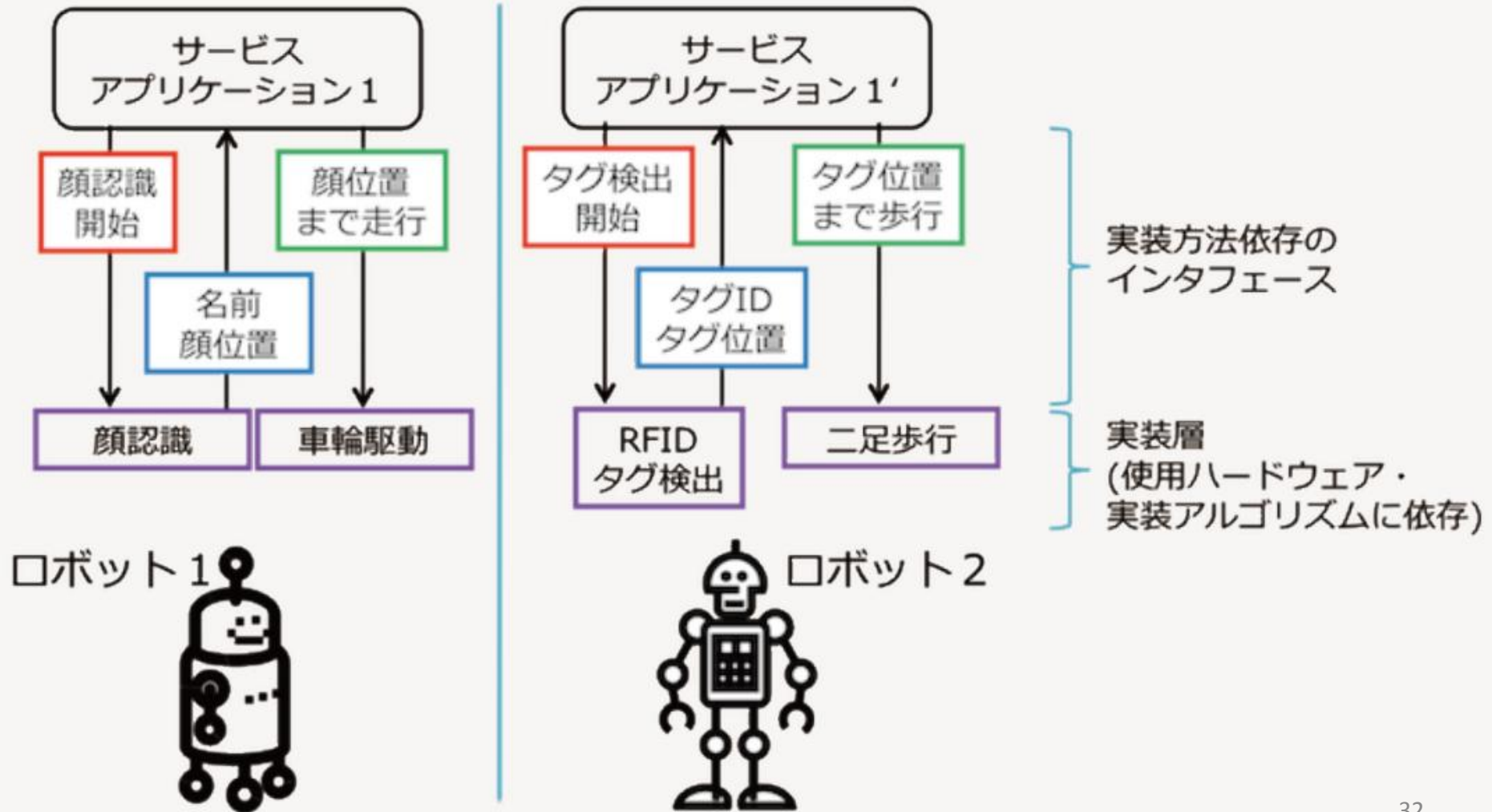
ITU-T: International Telecommunication Union

Telecommunication Standardization Sector

RoIS(ロボット対話サービス)
は重要な成果(ATR, 産総研ら)

UNR-PFと相性がよく、
ロボットサービス開発を
作りやすくなるんだ

今までのロボットサービスはロボット1の個人ID法(顔認識)とロボット2の方法(タグID)に依存してサービスアプリを変更しなくてはならなかった。



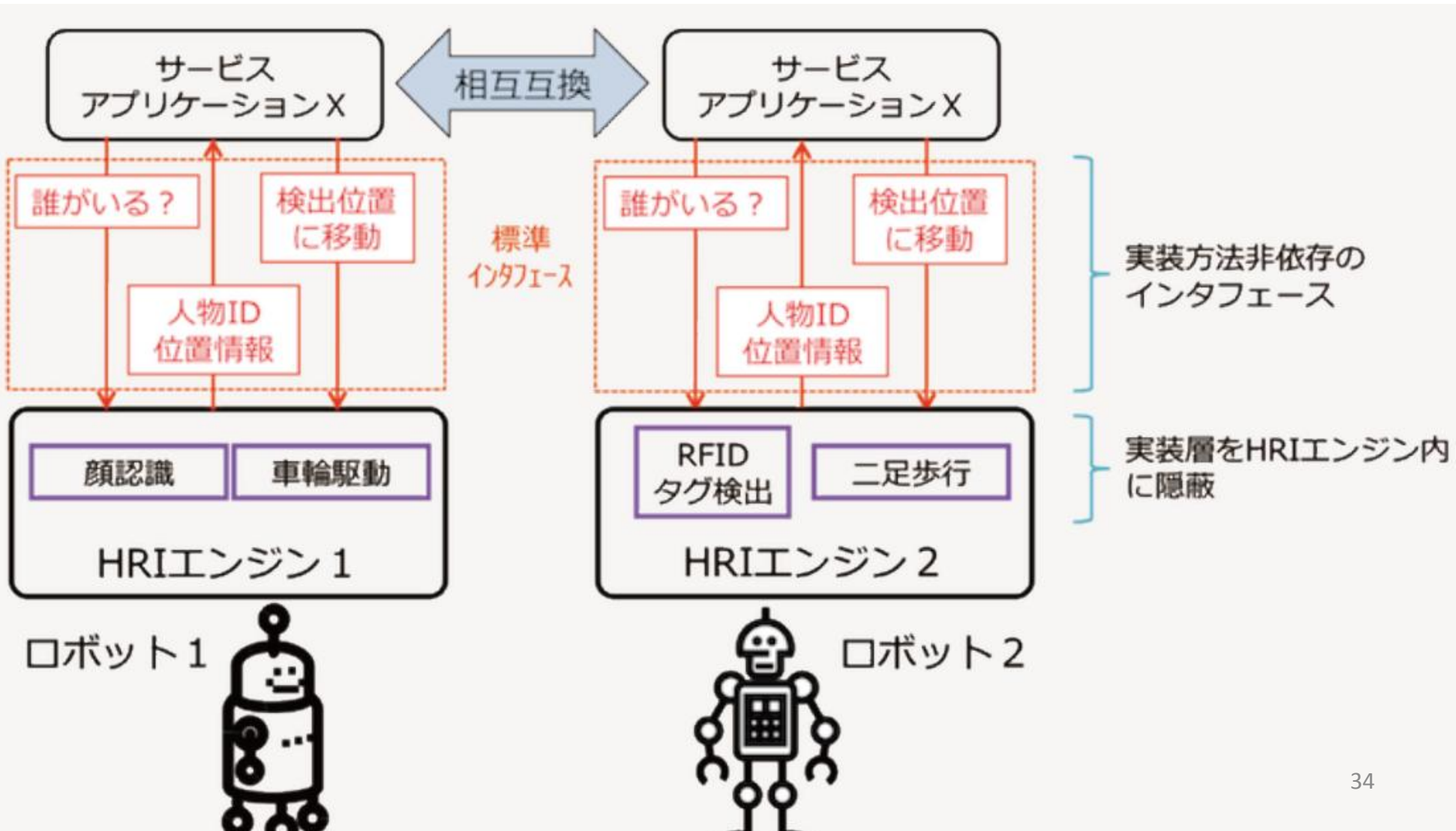
ロボット対話サービスRoISの国際標準化によって、ロボット対話の基本コンポーネント15種類が決定し、ロボットの仕様(実装層)に依存しないで、論理的にロボット対話サービスを書けるようになった。ユーザ定義のHRIコンポーネントも追加可能になっている。

HRI基本コンポーネント

1. システム情報(system information)
2. 人検出(person detection)
3. 人位置検出(person localization)
4. 個人同定(person identification)
5. 顔検出(face detection)
6. 顔位置検出(face localization)
7. 音検出(sound detection)
8. 音源位置検出(sound localization)
9. 音声認識(speech recognition)
10. ジェスチャ認識(gesture recognition)
11. 音声合成(speech synthesis)
12. 応答動作(reaction)
13. ナビゲーション(navigation)
14. 追従(follow)
15. 移動(move)

これら以外に、独自のHRI機能をユーザ定義HRIコンポーネントとして設定する方法も規定されている。

RoISは**個人同定関数**で書けば、同じサービスアプリXでロボット1でもロボット2でも動作できるようになる。



UNR-PFにRoISを使えば、ロボットサービスの拡張がしやすくなる。

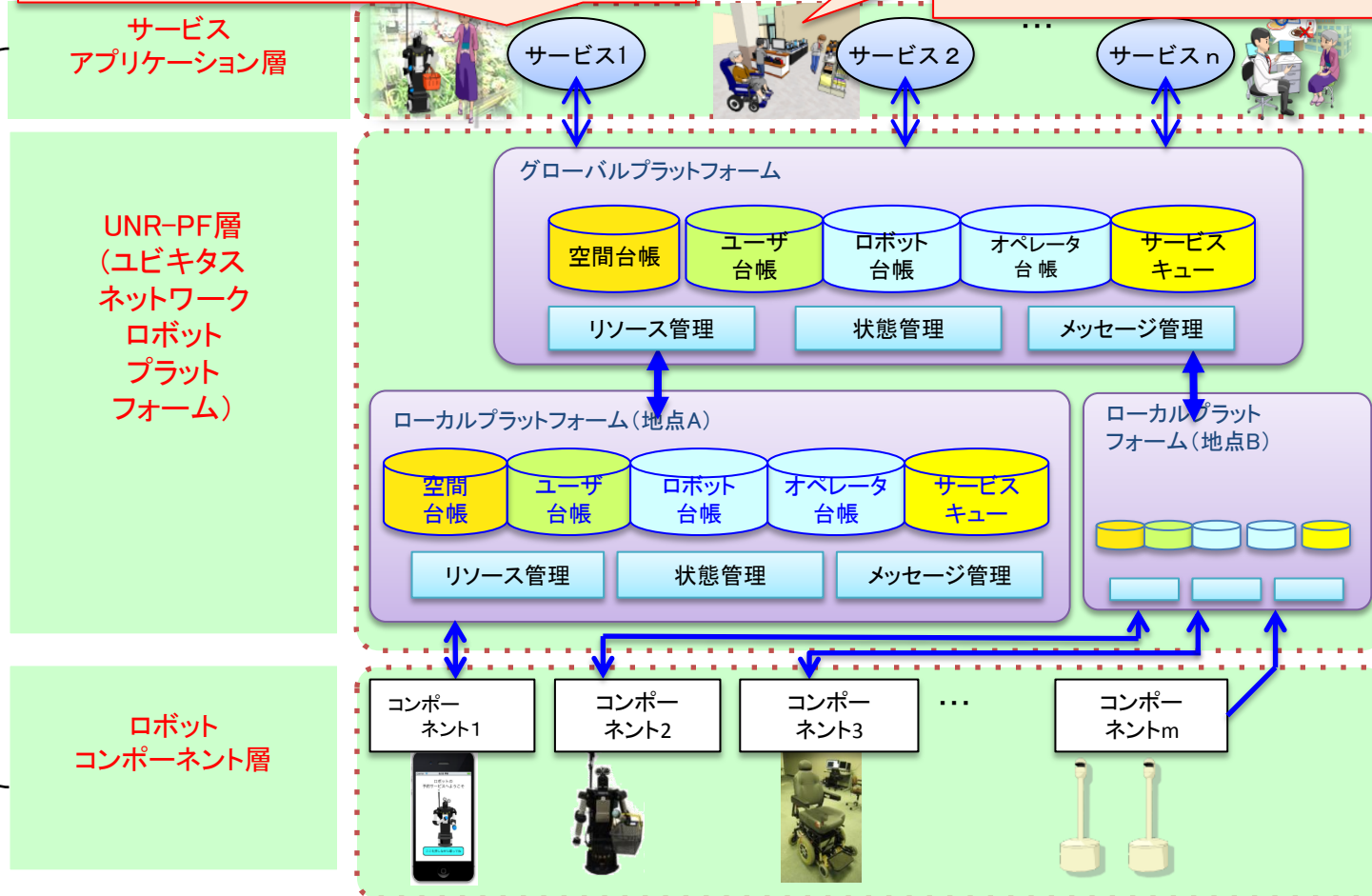
⇒ スマホのように同一のアプリを使えるロボットが増える



【1】買い物支援サービスアプリ1が必要とするロボット性能を満たすロボット台帳のロボットは皆使えるようになる

【2】買い物支援サービスアプリ2もロボットの動作仕様を気にせずに独立に個人IDなどを読み出すアプリを開発することができるようになる

三層構造



ロボットサービス連携システム・アーキテクチャ(3層構造)提案

サービスアプリケーション層

個々のロボット仕様を気にせずにアプリケーションを書ける

UNR-PF層

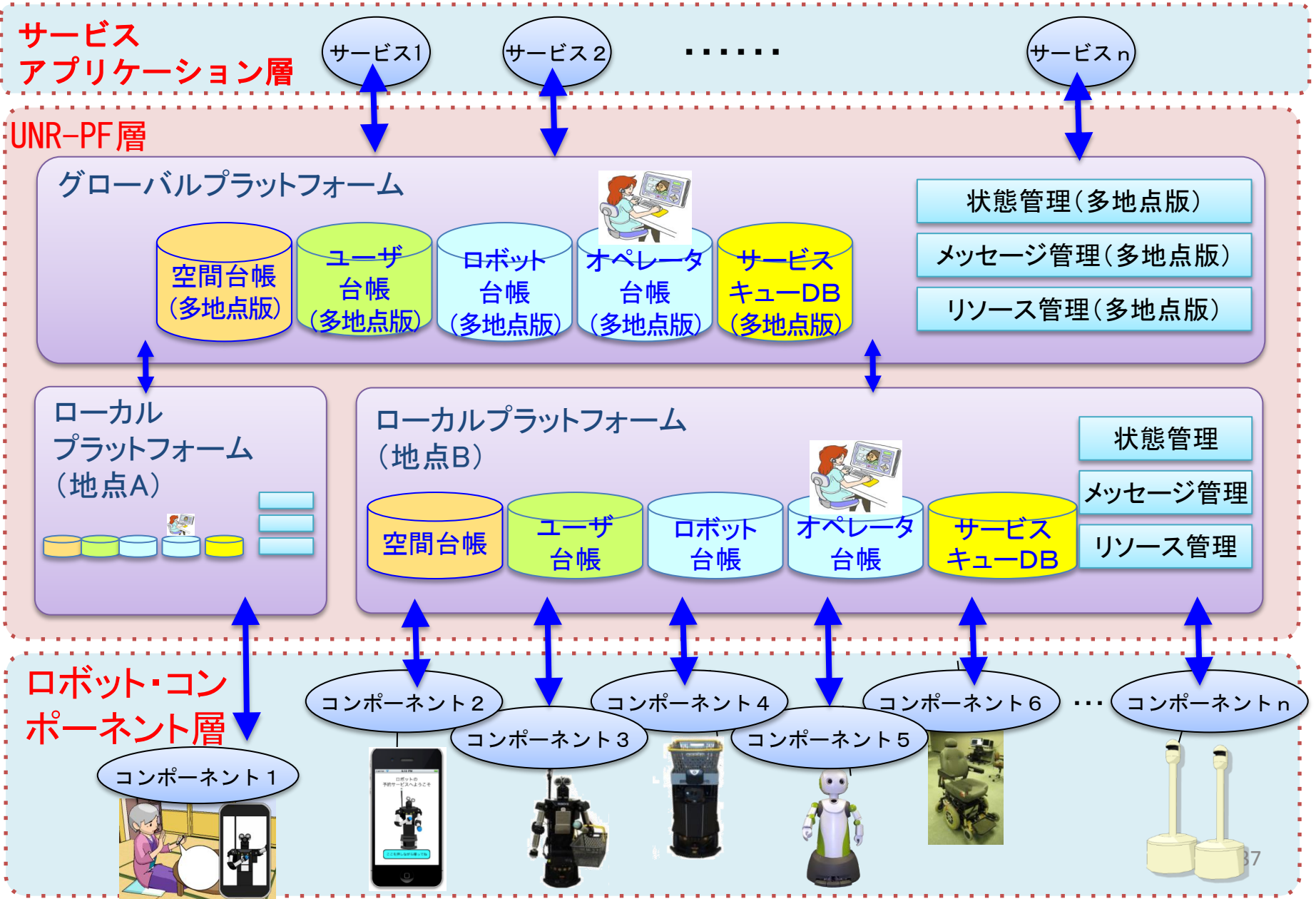
(サービスアプリとコンポーネントの橋渡し)

中間層として、上下層のデータのやりとりを可能にする機能を持つ

ロボットコンポーネント層
(ロボット機能コンポーネント集合)

具体的なロボットサービスを気にせず個々のロボットハードウェアやソフトウェアを開発できる。

国際標準化されたロボットサービス連携システム(2013年1月)



ロボットサービス連携システムのアーキテクチャ(3層構造)

サービス
アプリケーション層

サービス1 サービス2 サービスn
サービスアプリケーション層

UNR-PF層

グローバルプラットフォーム

空間台帳 (多地点版) ユーザ台帳 (多地点版) ロボット台帳 (多地点版) オペレータ台帳 (多地点版) サービスキューDB (多地点版)
ユビキタスネットワークロボットプラットフォーム (UNR-PF)層

状態管理(多地点版)

メッセージ管理(多地点版)

リソース管理(多地点版)

ローカル
プラットフォーム
(地点A)

ローカルプラットフォーム
(地点B)

(サービスとコンポーネントの橋渡し)

空間台帳 ユーザ台帳 ロボット台帳 オペレータ台帳 サービスキューDB

状態管理

メッセージ管理

リソース管理

ロボット
コンポーネント層

コンポーネント2 コンポーネント4 コンポーネント6 ... コンポーネントn
ロボットコンポーネント層

コンポーネント1
(ロボット機能コンポーネント集合)

UNR-PF層の機能の一部を実装した UNR-PF α版を開発・一般公開

■ UNR-PF α 版を一般公開するねらい:

- 多くの開発者に利用してもらい、サービスアプリケーションとロボットコンポーネントの実装例を収集する。
- 得られた意見をロボットサービス連携システムの最終実証実験にフィードバックして、技術仕様を確定する。

UNR-PF α版ソフトウェア、実際の掃除ロボットのロボットコンポーネントとサービスアプリケーションのサンプルプログラム※、マニュアル類を2012年7月20日に一般公開。

※ 開発初期段階では、サービスアプリケーション、ロボットコンポーネント、それぞれのサンプルプログラムが必要なため。

2012年7月20日に公開したもの

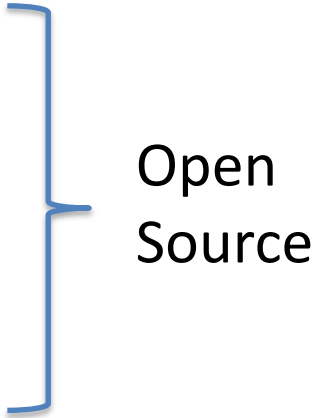
ソフトウェア	<ul style="list-style-type: none"> ・UNR-PF α版 本体 ・空間台帳システム など
サンプルプログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・サービス実装例 ・コンポーネント実装例 など
ドキュメント	<ul style="list-style-type: none"> ・プラットフォーム、空間台帳システムなどのユーザマニュアル ・技術文書(クラス図/シーケンス図) など

● サービスアプリケーション層

● UNR-PF層
(サービスとコンポーネントの橋渡し)

● ロボットコンポーネント層
(ロボット機能コンポーネント集合)

UNR Platform α版 2012年7月公開

- URL
 - <http://www.irc.atr.jp/std/UNR-Platform.html>
 - Alpha Release includes...
 - Platform System
 - Spatial Master Database System
 - Sample Programs
 - Sample Component and Service
 - Sample Scenario for Component Allocation
 - Documents
 - User Guide (How to setup and execute sample programs)
 - Programming Guide (How to use API libraries)
 - Technical Documents (Class Diagram, Sequence Diagram)
- 
- Open Source

研究開発による成果数

単位：件数(平成25年6月20日時点, カッコ内は海外分のみ)

年 度	H21	H22	H23	H24	合計	提案時目標 数
査読付誌上 発表数	5 (0)	6 (2)	7 (2)	15 (11)	33 (15)	27 (12)
その他の誌 上発表数	5 (3)	8 (0)	7 (0)	11 (0)	31 (3)	— (—)
口頭発表数	50 (19)	96 (39)	78 (21)	81 (16)	305 (95)	47 (20)
特許出願数	7 (0)	25 (0)	12 (0)	9 (2)	52 (2)	33 (3)
特許取得数	0 (0)	3 (0)	0 (0)	4 (0)	7 (0)	17 (2)
国際標準 提案数	9 (9)	18 (18)	22 (22)	29 (29)	85 (85)	— (—)
国際標準 獲得数	1 (1)	0 (0)	2 (2)	2 (2)	5 (5)	— (—)
受賞数	1 (1)	7 (3)	2 (0)	6 (1)	16 (5)	— (—)
報道発表数	1 (0)	2 (0)	0 (0)	2 (0)	6 (0)	5 (0)
報道掲載数	35 (5)	37 (3)	14 (2)	52 (0)	138 (10)	— (—)

研究開発による成果数(論文誌は提案時の目標数を越えず)

単位: 件数(平成25年6月20日時点, カッコ内は海外分のみ)

年度	H21	H22	H23	H24	合計	提案時目標数
査読付誌上 発表数	5 (0)	10 (0)	10 (0)	7 (0)	33 (15)	> 27 (12)
その他の誌 上発表数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	11 (0)	31 (3)	- (-)
口頭発表数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	305 (95)	>> 47 (20)
特許出願数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	9 (2)	52 (2)	33 (3)
特許取得数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (0)	7 (0)	< 17 (2)
国際標準 提案数	9 (9)	18 (18)	22 (22)	29 (29)	85 (85)	- (-)
国際標準 獲得数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (5)	- (-)
受賞数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	16 (5)	- (-)
報道発表数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	6 (0)	5 (0)
報道掲載数	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	138 (10)	- (-)

IEEE誌 7件, HRI誌 1件
Int. J. of Social Robotics 4件
Annals of Telecomm.誌
UNR特集号2件

採択率20~25%の
国際会議HRI 15件=平均3.75件
(全採択数25件程度/年)等

・論文の量(数)だけでなく、海外誌を中心とした質重視で投稿・掲載
・説明責任として、ロボット学会、電子情報通信学会、情報処理学会誌、人工知能学会誌などに解説記事を掲載。
・報道掲載数も138件。国内外10件。

社会展開の見込みと計画

【UNR-PFを利用したエコシステムの実証実験と事業化の加速策を実施】

UNR-PFはロボットサービスの拡張やグローバル展開を容易にできるので、総務省のICT超高齢社会づくり推進事業などの**ビジネス化を前提とした事業を通じて**、事業機能と機能実現を加速する**エコシステムについてH25年度以降、詳細に分析して行く**予定である。

【ネットワークロボットフォーラム(NRF)活動に**事業化支援事業を追加**】

- ・ネットワークロボットフォーラム(NRF)活動を継続して、事業化分科会の立ち上げる(2013.6.4定期総会で決議)。
- ・次世代ロボット開発ネットワークRooBo(NRFと包括協定提携締結)との連携、公益財団法人大阪市都市型産業振興センターおよび**大阪グローバルイノベーション(GI)創出支援事業**、けいはんな情報通信オープンラボ研究推進協議会等の地方公共団体、地域コミュニティとの連携により、地域事業者、地域住民の協力を得て、社会普及を推進
- ・特に、大阪市GI創出支援事業は**ものアプリハッカソン**などを実施して、米国西海岸投資家の前でロボットビジネスモデルなどを提案できる**ピッチコンテストの機会**を計画する事業であるため、若手研究者、ベンチャー企業、企業の事業本部などと組んで、「**早く、安く、いいサービスを得る**」ことを目指す。

今後の発展性

- ロボットサービスの種類が増えると...
 - 様々な場所、様々なシーンで、
スマホアプリを使うように、
ロボットサービスによる情動的／物理的な支援
が受けられるようになります。
- ロボットサービス連携システムが、
高齢者・障がい者の社会参加を促進する基
盤技術になる。