

ロボット向けソフトウェア基盤の動向とRSi

インターネットを利用したロボットサービスとRSiの取り組み（最新動向）

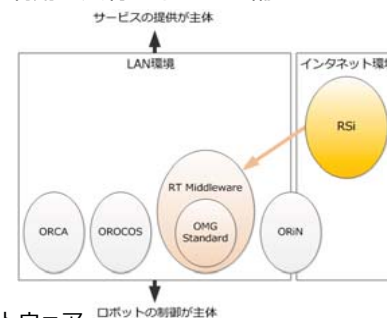
2012/5/27

産業技術大学院大学
成田 雅彦
narita-masahiko@aiit.ac.jp

ロボット向けソフトウェア基盤の動向

◆ ロボットの共通プラットフォームの研究開発(2004～)

- RTM(Robot Middleware Technology)など
ネットワークの視点では、ロボット内/LAN環境を対象
- RSi(Robot Service Initiative)
インターネット経由でロボットサービスを利用・共有する基盤整備
- 標準：OMG Robotics DTF
 - Robotic Technology Component Specification(2007) ロボット部品間の仕様のフレームワーク
 - デバイスの動作の詳細までは規定しておらず、ロボット部品間の相互接続が実現してはいない
 - Robotic Interaction Service (RoIS) Framework (2010～)
 - ORCA, OROCOS



◆ USの動き

- Willow Garage社(US)、
- ロボットOS(ROS)、オープンソースのソフトウェア

◆ ロボットとクラウドの連携

- Internet of Things, Cyber Physical System, Web of Things
- Google

はじめに

- ◆ “Internet of Things”や“Cyber-Physical Systems”, “ROSとGoogle”など現実世界とインターネットの世界との統合が注目されている。

- ◆ 一方で、RSi (ロボットサービスイニシアチブ) は、2004年設立以来インターネット経由でロボットサービスに焦点を当て活動してきた。

◆ 本講演

- ロボット向けソフトウェア基盤の動向とRSi
- RSiが策定したRSNP (ロボットネットワークサービスプロトコル)
- RSNPの開発/運用環境
- ロボット/ロボットサービス開発者の裾野を広げる

関連動向

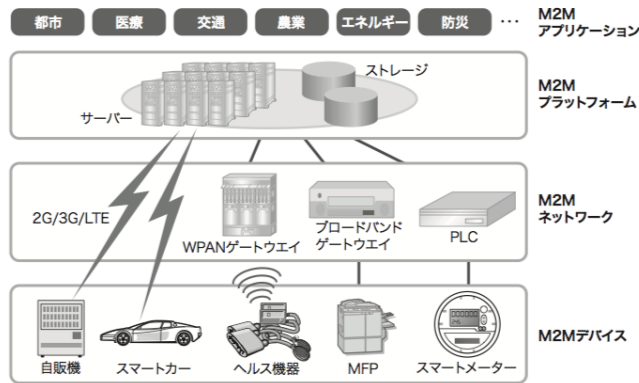
◆ センサー・デバイス+クラウド

– **Cyber Physical System:**

<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20101210/355115>

– M2M

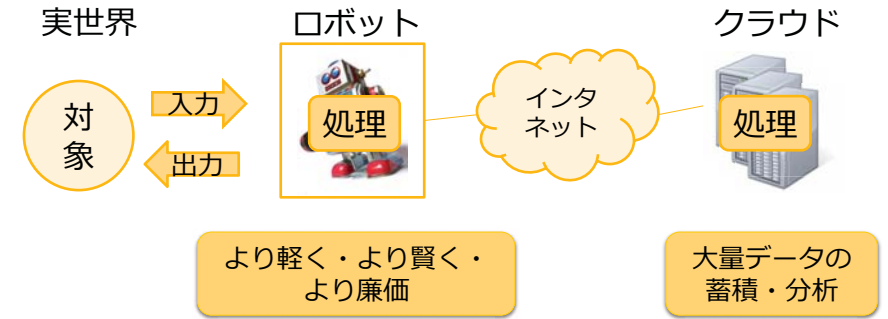
M2Mの時代 M2Mの概要M2M (April 2012 NIKKEIT COMMUNICATIONS)



LTE: Long Term Evolution MFP: Multi Function Peripheral
PLC: Power Line Communications WPAN: Wireless Personal Area Network

ロボットとクラウドの連携

◆ ネットワークを利用しクラウドと連携する時代へ

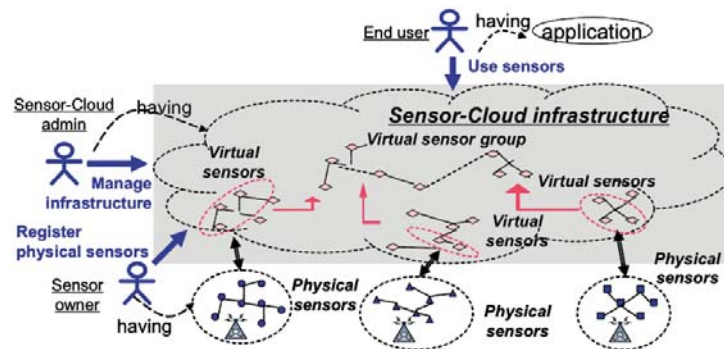


関連動向

◆ センサー・デバイス+クラウド

– **Sensor-Cloud**

“Sensor-Cloud Infrastructure,” [M. Yuriyama and T. Kushida, NBIS2010, pp.1-8, 2010(9).]

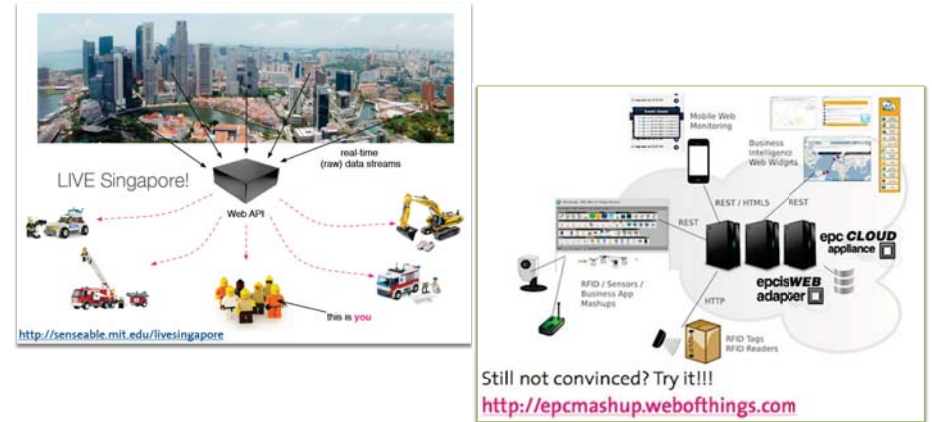


関連動向

◆ センサー・デバイス+クラウド

– **Internet of Things:** <http://www.iot2010.org/>

– **Web of Things:** <http://www.webofthings.com/>



RSiの組織

- ◆ 目標
 - インタネットを中心としたネットワークを介してロボットが提供する情報サービス, 物理的サービスを対象
 - 相互運用性のあるロボットサービスについて関連団体と協力し連携しながら仕様策定と公開, 実証実験, 普及促進を行う

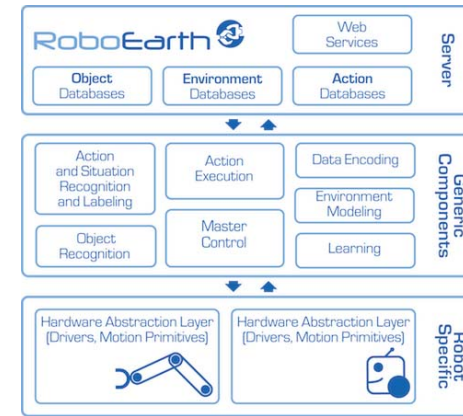
- ◆ 組織
 - 2004年発足(発起人: 三菱重工業, 富士通, 富士通研究所, SONY)

- ◆ 会員: 11団体
 - 三菱重工, 富士通, 富士通研究所, 東芝, 日本気象協会, セック, 日本電気通信システム, 安川電機, ライトウェア, はこだて未来大学, 産技大事務局 (ロボット工業会)
- ◆ 協力会員
 - 奈良先端大, 中京大, 東大, 名城大, 金沢工大, 首都大, 芝浦工大, 産総研



関連動向

- ◆ ロボット+クラウド
 - RoboEarth: <http://www.roboearth.org/>



RSiのロボットサービス

- ◆ ロボットをインタネットに接続する利点
 - アプリケーションやサービスをネットワーク経由で提供することによって、ロボットに新しい機能を追加
 - 半自動型ロボットサービスが可能
 - 必要に応じてネットワークを介して人間がロボットを補助する

多数のロボットを少数で制御→人件費コストの軽減
遠隔地サービス、人とロボットの協調
インタネットの既存のサービスとの連携

ロボットをプラットフォームとし、インタネットと連携した新しいビジネスの創出



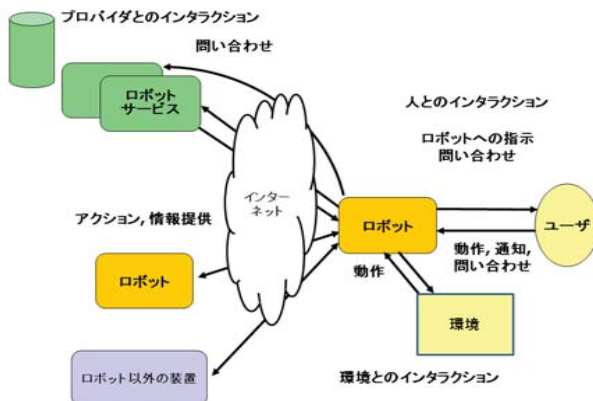
関連動向

- ◆ アメリカの動向
 - ネットワークサービスとしての展開
 - ROS on Android : Google社とWillowGarage社の連携
"Cloud Robotics, ROS for Java and Android" [D. Kohler, K. Conley et. Al. Google I/O, 2011.5.11]
 - ロボットアプリケーションのクラウド活用の可能性
 - AndroidとPR2の連携デモ、ROS最初のpure-JAVA実装
 - 廉価ロボット
 - 産業用ロボットへの参入
 - Open Source Robotics Foundation (OSR財団)

RSNPの設計指針

◆ RSNP(Robot Service Network Protocol)

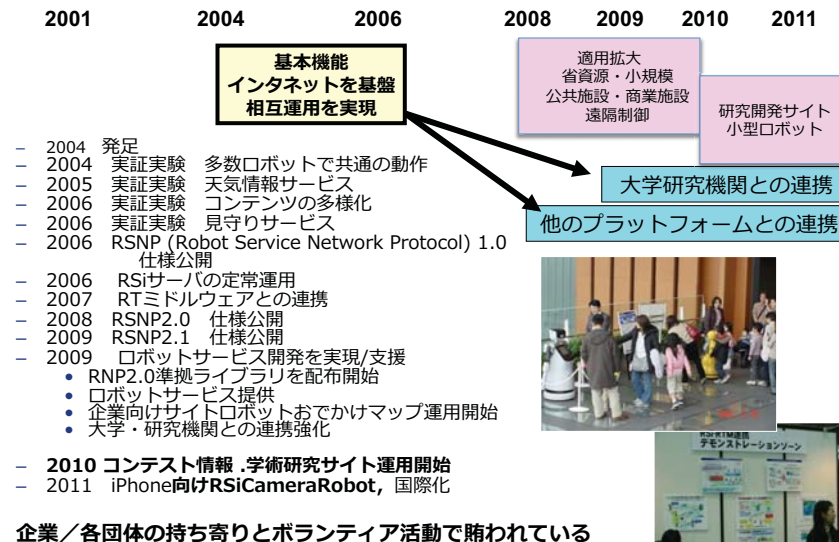
- RSiロボットサービスモデルにしたがったプロトコル
- 異なるベンダが独立して開発したロボット/サービスの間での**相互運用を実現**



ロボットやサービスプロバイダ, サービスポータル, ユーザなどから構成

同期・非同期の通信による動作や動作パターンの指示や結果の取り出し, ロボットからプロバイダへの問い合わせ・通知, サービスの提供, ユーザを含む外界とのやり取り

RSiの活動



企業/各団体の持ち寄りとボランティア活動で賄われている

RSiが策定したRSNP (ロボットネットワークサービスプロトコル)

RSi 仕様決定プロセス

◆ 仕様決定プロセス

- 仕様策定ワーキンググループで策定
- RSi全会員の承諾を得て成立
- 仕様策定対象は、一社のソフトウェアプラットフォームに利益が集中することのないように配慮し相互運用性のあるロボットサービスを実現する仕組み、即ち、プロトコルとしている。

◆ 知財権

- 無償または合理的かつ非差別的な条件に基づき実施または使用を許諾されたもの
- 第三者も安心して利用可能

◆ 標準

- OMGにRTCSへの情報提供, RoISへのRSNPの仕様反映などへ貢献

RSNPのアーキテクチャとRSNPの仕様

◆ RSNPのアーキテクチャ (拡大)



ロボットサービス基盤の要件

◆ 基本

- Webサービス基盤を適用し、提供元や提供機能の異なるロボットと多様なロボットサービスを相互接続して利用できる

◆ 適用範囲の拡大

- 様々な環境
 - ネットワーク監視が不十分な環境、計算機資源の限られたロボット環境に適用
 - RTM(Robot Technology Middleware)でサポートされたロボット・センサーなどに適用
- 公共施設・商業施設
 - ロボットサービスの提供と実行
 - 遠隔からの割込操作

◆ クラウドシステムの利用 (後述)

多様なロボットと各種ロボットサービスの相互接続

◆ ロボットとロボットサービスの共通機能をプロトコルレベルで規定 (下表)

機能モジュール	メソッド	説明	機能モジュール	メソッド	説明
共通サービス	eroup_begin	グループ開始	マルチメディアプロファイル	get_camera_info	カメラの情報を取得
	eroup_end	グループ終了		sound_play	サウンドの再生
	eroup_invoke	グループ処理の開始		sound_rec_start	録音の開始
	set_value	プロパティの設定		sound_control	マイク・スピーカーの制御
	open	カンパシーションの開始		get_sound_info	マイク・スピーカーの情報の取得
	close	カンパシーションの終了		動作プロファイル	forward
get_reply	非同期結果取り出し	backward	後退		
基本情報プロファイル	get_info	基本情報プロファイルの情報を取得する	right		右カーブ
	get_robo_info	ロボット情報の取得	left		左カーブ
	get_user_info	ユーザー情報の取得	spin_right		右回転
	get_access_info	アクセス情報の取得	spin_left		左回転
	get_environment_info	環境情報を取得	stop		停止
	get_ESP_info	情報サービス提供者情報を取得	get_motion_info		位置情報の取得
	get_network_info	ネットワーク情報を取得	shake		部位を振る
	get_security_info	セキュリティ情報を取得	sensor		センサー情報の取得
	get_WSR_info	高信頼性メッセージング機能の設定情報を取得	動作パターンプロファイル	motion_by_pattern	パターン動作
	set_info等	上記のget_info等に対応した設定機能		天気情報サービス	get_weather_short
マルチメディアプロファイル	get_camera_image	イメージの取込み	get_contents		検索条件に合ったコンテンツを取得
	video_rec_start	ビデオの録音開始	get_requirement_term_list		検索に用いる要素項目リストを取得
	video_rec_stop	ビデオの録音終了			
	camera_control	カメラの制御	情報提供サービス		

- ◆ ロボットサービスは、はじめに基本情報プロファイル内のロボット情報を取り出しロボットの機能を把握し、ロボットに合わせたサービスを提供する
- ➔ 提供機能の異なる多様なロボットへ対応した相互接続可能なサービスを構築できる

RSNPのアーキテクチャとRSNPの仕様

◆ 通信基盤

- インタネットと整合性の高いWebサービス通信基盤を通信基盤として適用

◆ 共通サービスを追加

- Push, Pull型, 同期, 非同期型通信モデルを実現

◆ プロファイル群

ロボットとロボットサービス機能を規定し追加

- 各社ロボットの機能を分析し設計
- ロボットの簡単な動作指示機能
- アプリケーションを構築に必要なローレベルな画像/センサ情報のアップロード
- マルチメディア機能・情報提供機能
- 大型店舗でのロボットサービスの定常運転支援等
- ロボットの動作の枠組み, リモート操作機能群(コマンドプロファイル)
- ロボットマップへの表示, コンテスト情報の掲載

- ➔プロトコルレベルで規定されているので、提供機能の異なる多様なロボットへ対応した相互接続可能なサービスが実現
- ➔仕様は、IT業界で普及したオープンな標準仕様であるWebサービスを活用しているため、開発者の教育コストを抑え、高品質で安価な製品・ツールの利用を実現

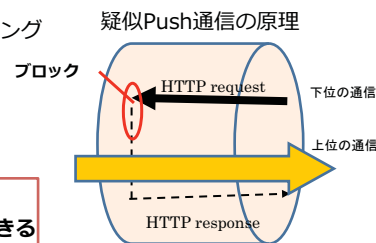


様々な環境への適用拡大と疑似Push通信

- ◆ 課題
 - インタネット接続でアクセス待ちの機器 → 不正アクセス防止のセキュリィ対策と監視が必須 → だがロボット運用要員が期待できない → ネット利用不可
 - 用語：サービスの提供・取得の方向
 - Push: ロボットサービスからロボットへ情報提供・操作
 - Pull: ロボットがロボットサービスから情報を取得

◆ RSNPでの実現

- ロボットサービス側からロボットへ情報を通知する疑似Push通信
- ロボット側から接続を開始することでロボット側のセキュリィを解決
- Push通信モデルの実現
 - Cometを利用
 - 共通サービス層にメッセージキューイング
 - 生存確認アルゴリズム
- Data_pushプロファイルにてアプリから直接利用できる



ネットワーク監視が不十分な環境で
かつ計算機資源の限られたロボット環境に適用できる

相互運用の実現

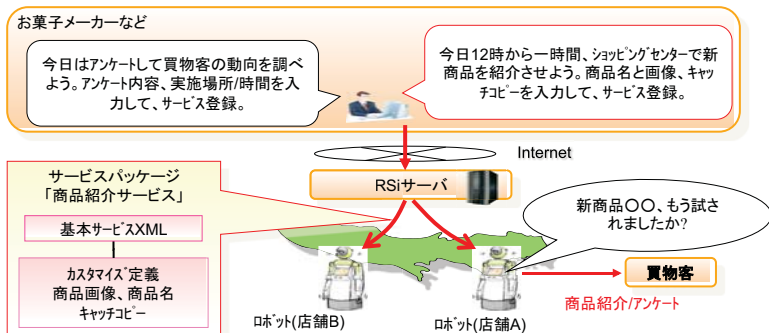
- ◆ ロボットとロボットサービス間の通信プロトコルをWSDL(Web Service Description Language)で規定する
 - 異なる実装間の曖昧性を排除し、相互接続を実現する

```
<?xml version="1.0"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3c.org/2001/XMLSchema"
xmlns:bp="http://www.robotservices.org/schemas/V01/Information_profile"/>
  <xsd:complexType name="Ret_value">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="detail" nillable="true"
type="xsd:string"/>
      <xsd:element name="error_no" type="xsd:long"/>
      <xsd:element name="message_id" type="xsd:long"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
  <xsd:complexType name="get_reply">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="con_id" type="xsd:long"/>
      <xsd:element name="block" type="xsd:boolean"/>
      <xsd:element name="message_id" type="xsd:long"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
```

ロボットサービスの提供と実行

- ◆ ロボットが状況に合わせた複合動作を行って、全体としてサービスを提供する (サービスの例：施設/展示案内、商品紹介、見回り、等)
 - 状況認識とそれに基づく動作や処理を含む、ひとまとまりのサービスを扱う仕様が必要
- ➔ サービスを扱うタスクプロファイル
 - 商品宣伝、巡回、記念撮影などのサービスをサービスパッケージとしてまとまりとして定義
 - サービスのカスタマイズ・ダウンロード・予約・実行・スケジュール実行・イベント実行・状況の監視を行う

例: ショッピングセンターでの利用、時間を分けて利用



複数実装の検証

- ◆ 仕様
 - 2006年 RSNP1.0 一般公開
 - 2011年 6月 RSNP 2.3 一般公開
 - 汎用のロボット起点のRSNPのData Push profileをサポート
 - ◆ RSNPライブラリ実装
 - FJLIB (富士通研究所)
 - サービスやロボット開発のためにJavaベースのAndroidを含めて動作する
 - ◆ RSNP Objective-Cライブラリ実装
 - FJLIBとは独立に、iPhoneをロボットデバイスとして利用するために
 - RSNPライブラリを試作
 - RSNPのすべてメッセージパタンを実装
 - FJLIBを用いた学術研究用サイトと接続検証
- ➔ 仕様をもとに、複数実装が作成可能で、相互運用可能
➔ 策定プロセスと合わせ、RSNPのオープン性を示すものと言える。



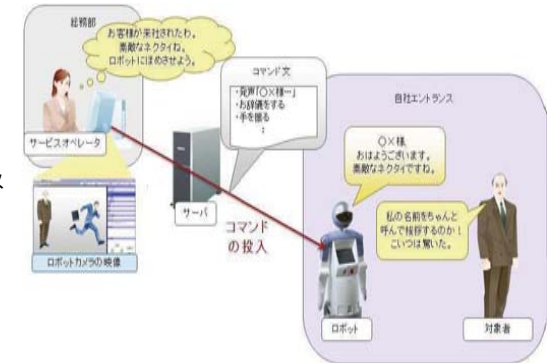
RSNPの開発/運用環境

遠隔からの割込操作

- ◆ 問題発生時にリモートからプリミティブなレベルの動作指示や、動作テストや、サービス中の割り込み動作指示したいという要望に応える

→コマンドプロファイル (RSNP2.1追加) として枠組みを提供

- 機能
- 動作プロファイルを発展
→ 複数の動作を簡単に組み合わせさせて動作指示
- ロボットの腕部・頭部・走行部の動作
- 各種マルチメディア機器 (カメラ等) の動作
- ロボットリソースの取得



インターネットベースの実運用・開発環境

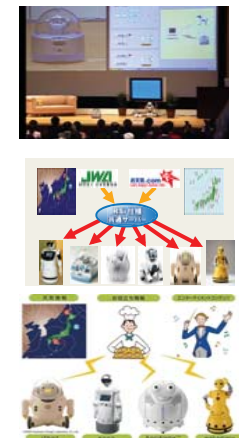
- ◆ 企業向け開発実行環境のポータルサイト「ロボットおでかけマップ」
 - 日本気象協会提供による天気情報サービス, 防災サービス
 - ロボコンマガジンと連携してコンテスト情報を提供 (2010年)
- ◆ 学術研究用の開発/実行環境「RSiロボットマップ」
 - 国際対応, マイクロサービスの組み込み (2011年)



仕様と有効性の検証

- ◆ 通算で8団体の11種類のロボットと4社の情報プロバイダーが参加, 8回の実証実験
- Webサービス基盤を適用・多種ロボットと多様なロボットサービスを相互接続を実証し、提案の有効性の検証
- 各種サービス、開発研究サイトの継続運用

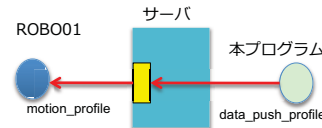
実証実験項目	実施日	場所(イベント)	参加者
共通サービス、動作プロファイル、動作バリエーションプロファイル、マルチメディアプロファイル、見守りサービス	2004/3/2 ~3/4	東京 (ROBODEX)	富士通、三菱重工、Sony
天気情報サービス	2005/2/18~3/6	東京、大阪、福岡	富士通、三菱重工、ビジネスデザイン研究所、東芝、Sony、日本気象協会、お天気.com
情報提供サービス (料理レシピ情報、ランタイム音声配信)	2008/3/16~3/19	大阪	富士通、三菱重工、ビジネスデザイン研究所、東芝、Sony、日本気象協会、お天気.com、松下、MVP
天気情報サービスとロボットサービスシステムの実用化、見守りサービス	2006/10/27~10/29	横浜 (ロボットウィーク2006)	富士通、三菱重工、ビジネスデザイン研究所、東芝、Sony、日本気象協会
天気情報サービス、防災情報サービス	2007/7/11~7/13	東京 (ビジネスショー)	富士通、三菱重工、ビジネスデザイン研究所、東芝、日本気象協会
見守りサービス、RTMとの連携による案内サービス、マルチメディアセンサプロファイル、天気情報サービス、防災情報サービス	2007/11/28~12/1	東京 (国際ロボット展2007)	富士通、三菱重工、日本気象協会、セック
コマンドプロファイル、リモート新込み、見守りサービス、天気情報サービス、防災情報サービス	2009/11/25 ~11/28	東京 (国際ロボット展2009)	富士通、三菱重工、日本気象協会、産業技術大学院大学
見守りサービス、マルチメディアセンサプロファイル、動作プロファイル、天気情報サービス、防災情報サービス、ロボットマップサービス、コンテスト情報サービス	2011/11/9 ~11/12	東京 (国際ロボット展2011)	富士通、三菱重工、日本気象協会、産業技術大学院大学、はこぼろ未来大学、芝浦工業大学



マイクロサービスを使ったプログラミング

- ◆ 擬似pushによる相手先の選択、受信スレッドの作成が隠蔽され、クライアント側のプログラミングと同様のパラダイムなので、プログラミングが分かり易くなる。

```
public static void main(String[] args) {
    ConnectionInfo ci = new ConnectionInfo();
    ci.set_endpointname(epn);          epnにマイクロサービスを設定
    try {
        InvokerProfileFactory factory = InvokerProfileFactory.newInstance(ci);通信経路を開設
        factory.connect();
        IBasic_profile bp = factory.getBasic_profile();
        Ret_value ret = bp.open(user_id, password); Basic_profileによる認証
        BasicProfileHelper helper = new BasicProfileHelper(ret);
        long conv_id = helper.getConv_id();
        IData_push_profile ddp = factory.getData_push_profile();
        String str="<microservice><name>ROBO01</name><parameters><profile>motion_profile/<
        profile><parameters>FORWARD 0.1</parameters></parameters></microservice>";
        ret = ddp.push_data(conv_id,str,null); data_pushに乗せてmotion_profileを呼び出す
    }
}
```



インターネットベースの実運用・開発環境の構成

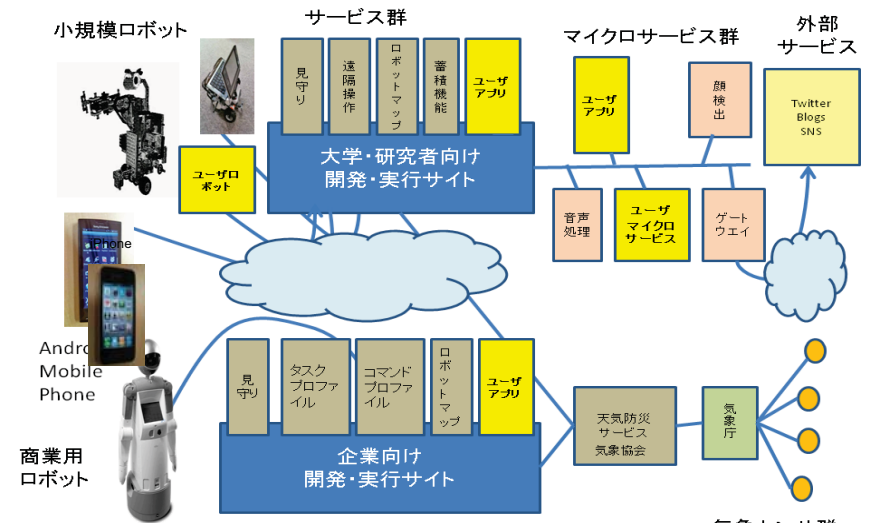
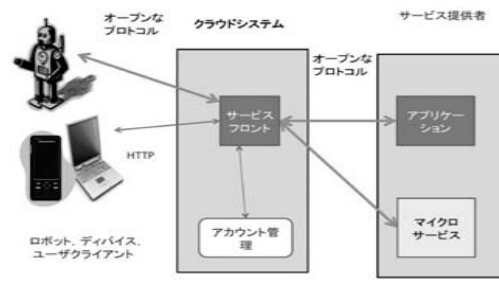


Fig.3 RSiのロボットサービスの開発・実行環境 (提案レベルのものも含む)

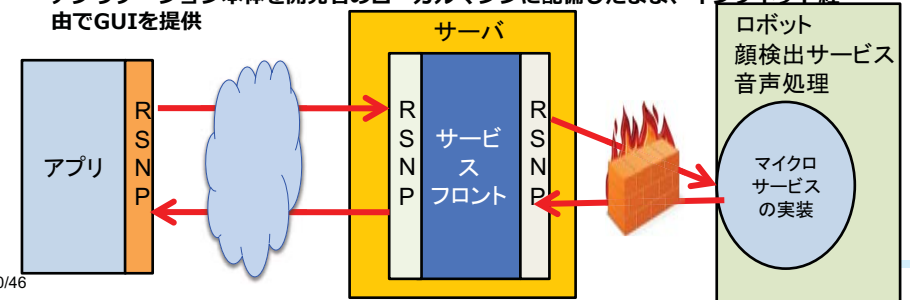
クラウドシステムによる集中の解決案

- CGM(Consumer Generated Media)として多くの知識の集積が容易であるが、特定のクラウド業者に集中するリスクは否定できない→ 予め有効な手段を予め組み込めないか?
- 代表的なクラウドシステム(Window Azure, Google App Engine, Amazon Webサービス)では、クラウド内に配置されるモジュール間のプロトコルはクローズ
- ロボット向けクラウドサービス案
サービスを提供する仕組みを窓口と実サービスとに分ける それらをオープンな仕組みを用いて互いに相互接続する



サービスを容易に提供するマイクロサービス

- ◆ 高度な機能モジュールをrequest/response型モデルで提供する仕組み
 - 専用のプロトコルを開発(Data Push profile RSNP 2.3~)
 - アプリケーションから、「インターネットに直結したサービス」に見える
- ◆ サービス実装は安全なファイアウォール内に配備
→ インターネットの直結したサーバを触ることなく、機能モジュールを実装・評価できる
- ◆ サーバ管理者のリスクも低下
- ◆ ロボットの機能の一部をサービスとして利用することもできる
- ◆ RSHI (Robot Service HTML Interface) :
アプリケーション本体を開発者のローカルマシンに配備したまま、インターネット経由でGUIを提供



小型ロボット

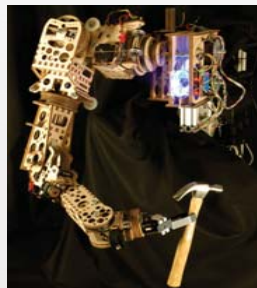
◆ ロボット関連研究

- ソフトウェア・アプリケーション
 - 仕様/ライブラリ/開発環境がそろいつつある
- ロボット
 - 高額の設備予算が必要
 - 高付加価値化ロボット→価格は高くなるばかり
 - 情報システム系研究機関でロボットの研究はやりにくい

◆ ロボットの低価格化

- 一方、アメリカでは、簡易なハードをベースに、認識機能を駆使したシステムを使う低価格ロボットが提唱されている
 - 7-DOFマニピュレーター発表（Willow Garage研究者より）
 - Morgan Quigley, Alan Asbeck, and Andrew Y. Ng, "A Low-cost Compliant 7-DOF Robotic Manipulator" IROS 2011
- 関連したRSNPで動作する小型ロボットの試みを紹介する

- Human-scale workspace
- Degrees of freedom (DOF)
- Payload of at least 2 kg (4.4 lb.)
- Human-safe:
- Compliant or easily backdrivable
- Flying mass under 4 kg
- Repeatability under 3 mm
- Maximum speed of at least 1.0 m/s
- Zero backlash



ロボット/ロボットサービス開発者の裾野を広げる

小型ロボットを使ったサービスの開発/試作

◆ ロボットサービス開発への参入をより容易にしたい

→ 小型ロボットと大型のサービスロボットの連携による開発

- RSNPの相互接続性を活用
- 小型のロボットを利用してサービスを試作し、大型ロボットで動作確認

◆ RSiCameraRobotと共に2011国際ロボット展にてコンセプトデモ展示

◆ 機能：

- ロボットをインターネット経由で動作指示
- ロボットカメラから動画を送信、見守りサービスでモニタ



ロボット/ロボットサービス開発者の裾野を広げる

◆ 小型ロボット

- RSNPを活用した小型ロボットを使った開発
- RSiCameraRobot
- その他のRSNPベースの小型ロボット

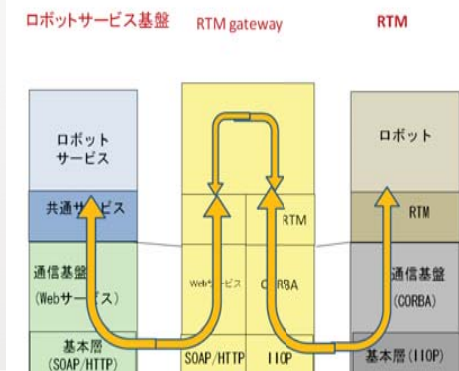
◆ RTCとの連携

◆ ロボット学会研究専門委員会/チュートリアル

◆ RSNPコンテスト

RTC(RT Component)との連携

- ◆ RTMとRSNPを双方向につなぐRSNP/RTM gateway
 - RTMは産総研が主体で開発したロボットの部品化のためのフレームワーク。OMG(Object Management Group)で標準化済み。
 - 通信路にCORBA(Common Object Request Broker Architecture)を利用
 - 試作レベル、製品、ソースが公開されたものがある

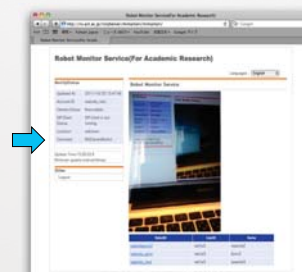
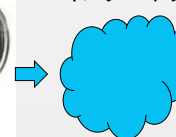


iPhoneを用いたRSiCameraRobot

- ◆ インターネット経由で研究開発サイト接続すると見守りサービスを使って監視システムを構築できる
- ◆ Objective-CのRSNPライブラリを利用
- ◆ 240x160画素の場合、WiFi環境で10fps/20fps程度(iPhone 3GS/iPad2)
- ◆ AppStoreにて無償公開
 - iPhoneをお持ちの方はぜひダウンロードしてお使いしてみてください
 - ➔ これを組み込んで小型のロボットを試作できる



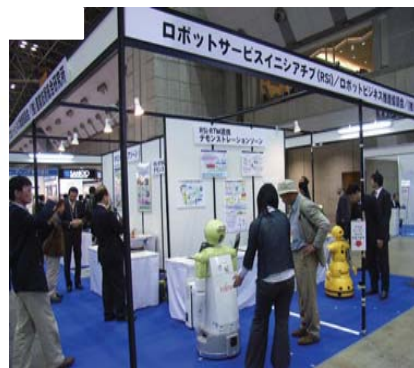
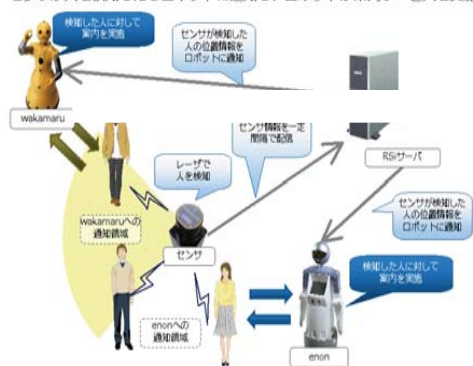
インターネット



2007 国際ロボット展で公開実験

- ◆ RTCからロボットサービス基盤へデータを転送することを示す
- ◆ センサが人を感知したらロボットへ通知し、ロボットが案内サービスを実施

センサが人を感知したらロボットに通知し、ロボットが案内サービスを実施



その他のRSNPベースの小型ロボット

- ◆ RSiローバ
 - ◆ ヴィストンのビュートローバARMを利用
 - ◆ LPC1343 72MHz、UART付
 - ◆ RSNPサービスとの接続は、iPhoneを利用
 - ◆ ソフトは、RSiCameraRobotを改造
 - ◆ Midiアダプタを利用してローバのCPUと接続
- ◆ RSiロボットハンド
 - ◆ RSiローバのハードをロボットハンドに交換したもの
- ◆ goro 2
 - ◆ レゴ&IPAQ, RSNP試作版
 - ◆ 4自由度
 - ◆ USBカメラによる画像取得、ホストでの分析、
 - ◆ ロボットへのフィードバック



RSiに関連した学会での活動

- ◆ ロボット学会
 - 学術講演会でのオルガナイズドセッション
 - ネットワークを利用したロボットサービス研究専門委員会（2010年より発足）
 - チュートリアル開催
 - 旭川、名古屋、札幌、岡山、東京、金沢、浜松
- ◆ 電子情報通信学会
 - ネットワーククラウド研究会と連携

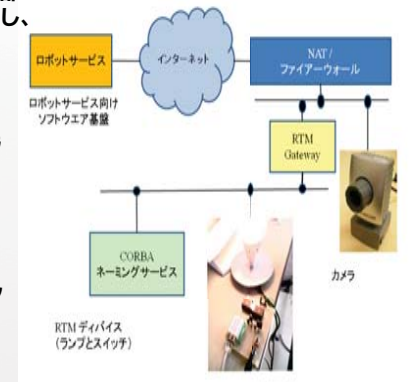
ロボットサービスからRTCの制御

- ◆ カメラとランプが設置した部屋が暗いならば、ロボットサービスからインターネット経由で部屋のランプのスイッチを入れて部屋を明るくし、部屋の様子を見る

- 特徴

- ファイアーウォールとNATの中にあるランプを室外から制御
- RTM gatewayやRTM側のセキュリティを保持

- ➔ RTM連携を用いることで、より豊かなロボットサービスが容易に実現できる

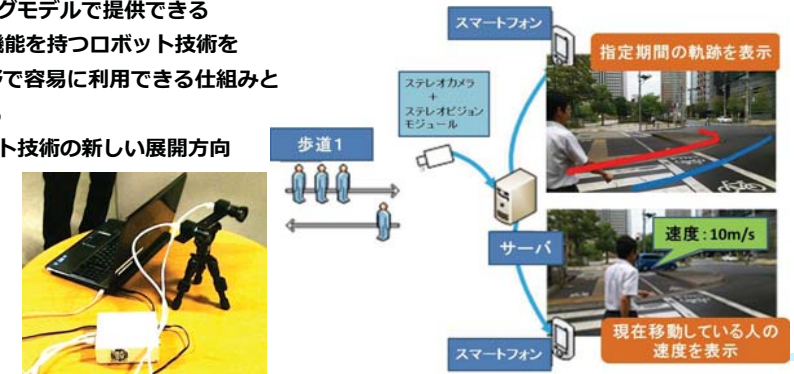


RSNPを活用したロボットサービスのコンテスト

- ◆ 概要
 - インターネットとロボットの融合は新しい分野であり、インターネットを用いたロボットサービスは新しいビジネスの形として期待されています。そこで、長年ロボット業界、ソフトウェア業界および大学等の学術研究機関で開発が進められてきたRSNPを活用したコンテストを開催いたします。このコンテストを通じて、魅力あるロボットサービスの提供、知識/経験の集積、ロボット業界/ソフトウェア業界の相互発展、国際競争力の強化を目指します。
- ◆ 対象
 - 国内外の大学、研究機関および企業です。個人での応募も歓迎します
- ◆ 応募内容
 - RSNPを活用したサービスのコンセプト
 - RSNPを活用したサービス/API
 - RSNPを活用したロボット
- ◆ 結果発表
 - 9月に開催される第30回日本ロボット学会学術講演会で行います。
 - 本コンテストは、日本ロボット学会ネットワークを利用したロボットサービス研究専門委員会が協力いたします。
- ◆ 主催・共催・協賛
 - 主催:RSi
 - 共催: 日本ロボット学会 (予定)
 - 協賛: ロボットビジネス推進協議会、計測自動制御学会SI部門 (依頼中)、APEN(Asia Professional Education Network) (予定)、産業技術大学院愛額 (予定)
 - 協力: 日本ロボット学会ネットワークを利用したロボットサービス研究専門委員会
- ◆ 情報
 - RSNPコンテストホームページ (チュートリアル、コミュニティサイト、各種情報)

RSNPとマイクロサービスを活用しRTCをインターネットから利用

- ◆ AR(拡張現実)技術に適用
- ◆ RTMベースのVisionModule *(富士通研究所)を RSNPを用いてインターネットから利用可能 (*VisionModuleは、ステレオビジョンを用いて画像の特徴量をリアルタイムに検出するもの)
 - リアルタイムに特徴量を取得する
 - VisionModuleをインターネットから制御
- ➔ 歩行者情報をAR表示
- ➔ RSNPを利用し、機器配置の自由度が向上。マイクロサービスにより、用意なプログラミングモデルで提供できる
- ➔ 高度な機能を持つロボット技術
 - 他の分野で容易に利用できる仕組みとなりうる
- ➔ ロボット技術の新しい展開方向



ありがとうございました

RSiへのお誘い

- ◆ RSNP2.3仕様書の入手（無償）
 - RSi ホームページよりダウンロードできる
- ◆ RSiへの入会
 - 正会員（企業など 96,000円/年）
 - 協力会員（研究機関在籍者 12,000円/年）
 - 気象情報・防災情報サービス・見守りサービスの研究目的の利用
 - RSNP V2.3準拠のライブラリ提供（無償）
 - 仕様策定への参画

まとめ

- ◆ ロボットのソフトウェア基盤技術について活動しているRSiについて、目標、仕様策定プロセス、RSNPのアーキテクチャ、開発ライブラリの公開、インターネット上のクラウド実行環境やサービスを継続的に運用、連携やクラウドコンピューティングに関連した取り組み、ロボット/ロボットサービス開発者の裾野を広げる活動、RSNPコンテストについて紹介した。
- ◆ RSNPコンテストには是非参加してください
- ◆ 今後ともロボット産業に貢献していきますので、ご支援をお願いします。