

ネットワーク・ヒューマン・ インターフェースの総合的な研究開発 (ネットワークロボット技術)

NTTサイバーソリューション研究所
下倉健一郎

1. ネットワークロボットとは？
2. 行動・状況認識技術
3. ロボットプラットフォーム構築技術
4. ロボット間通信技術
5. ロボットコミュニケーション技術
6. 今後の展開

ネットワークロボットの目指す社会

UNS2005講演資料

(1) 3タイプ(型)が
協調・連携
(遠隔操作含む)

(2) NWに繋が
コンテンツを
安心安全に送受信

バーチャル型
ロボット

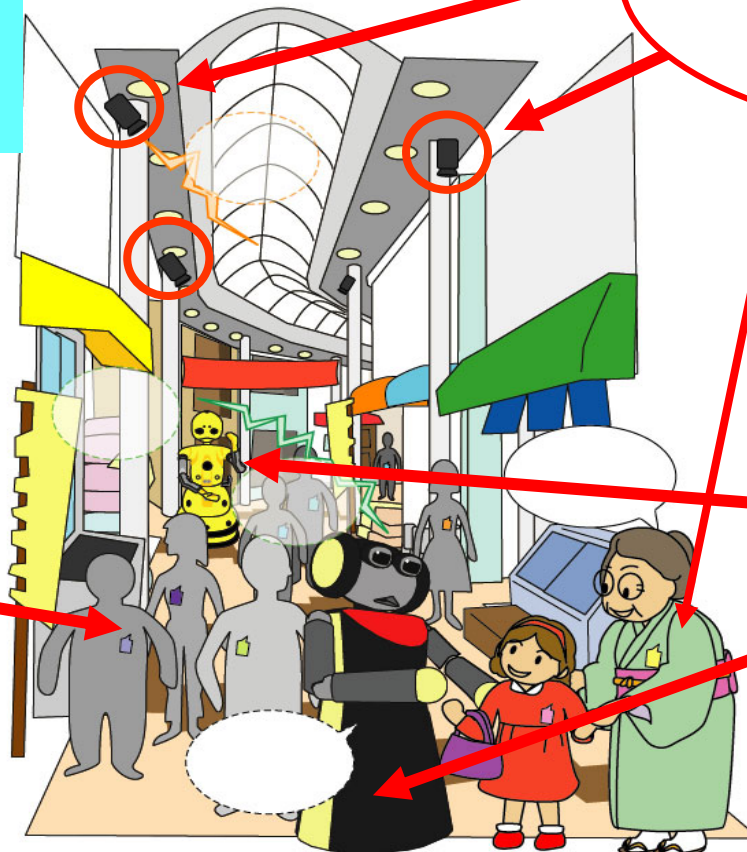


アンコンシャス型
ロボット

(3) 行動・状況認識

ビジフル型
ロボット

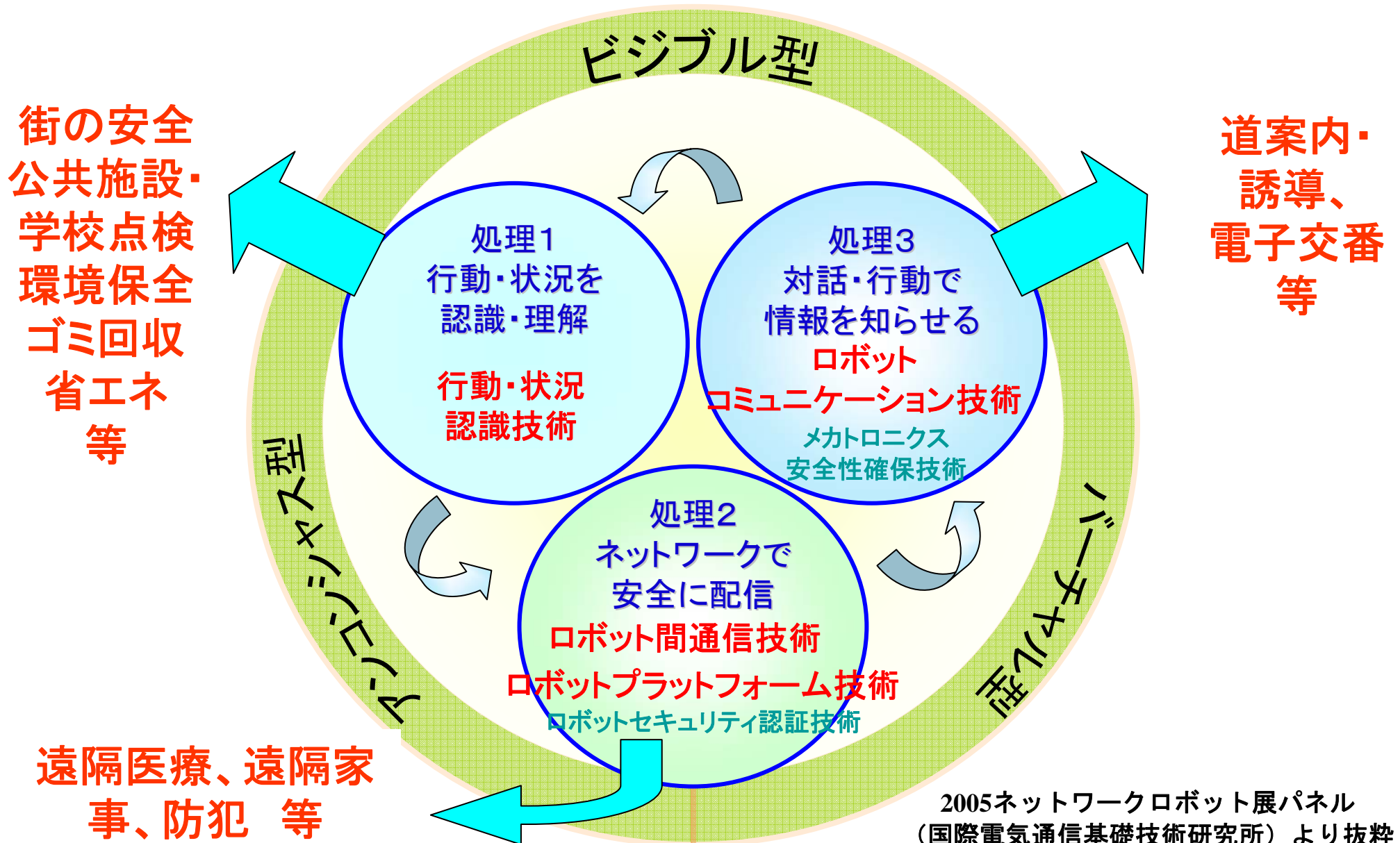
(4) 状況を踏まえた
高度対話



2005ネットワークロボット展パネル
(国際電気通信基礎技術研究所) より抜粋

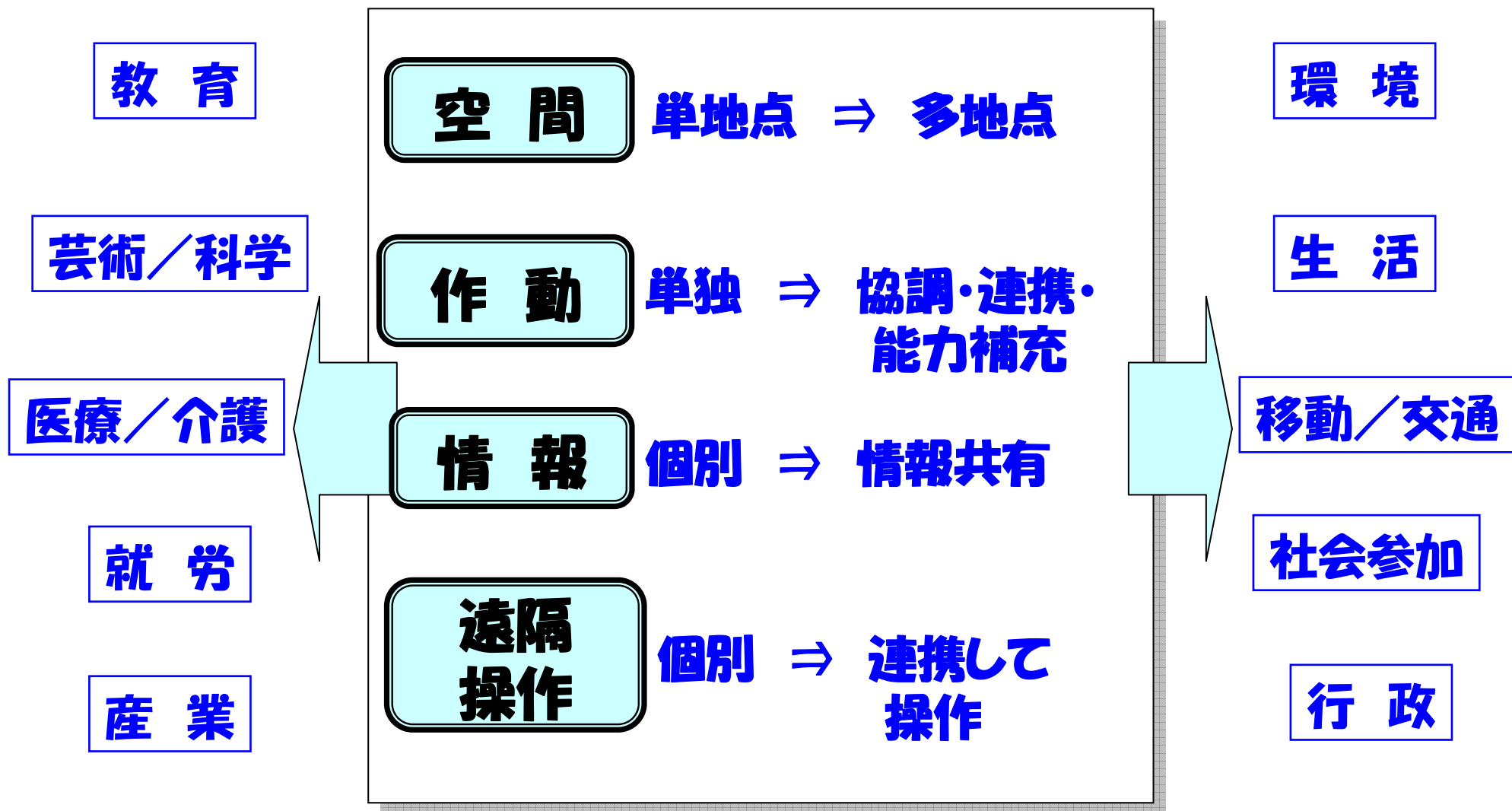
ネットワーク・ロボットのタイプ・要素技術と処理の関係

UNS2005講演資料



ネットワークロボットによるサービス拡大

UNS2005講演資料



研究開発体系

UNS2005講演資料

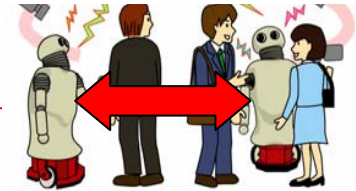
コミュニケーション
ソフトウェア

ハード
ウェア

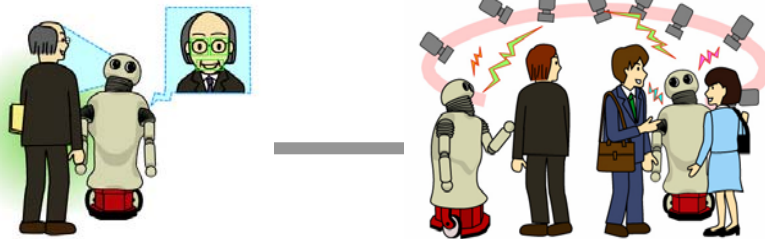
(4) ロボット コミュニケーション技術



(2) ロボットプラットフォーム構築技術



(1) 行動・状況認識技術



(3) ロボット間 通信技術



ロボット単体

ネットワーク

2005ネットワークロボット展パネル
(国際電気通信基礎技術研究所) より抜粋

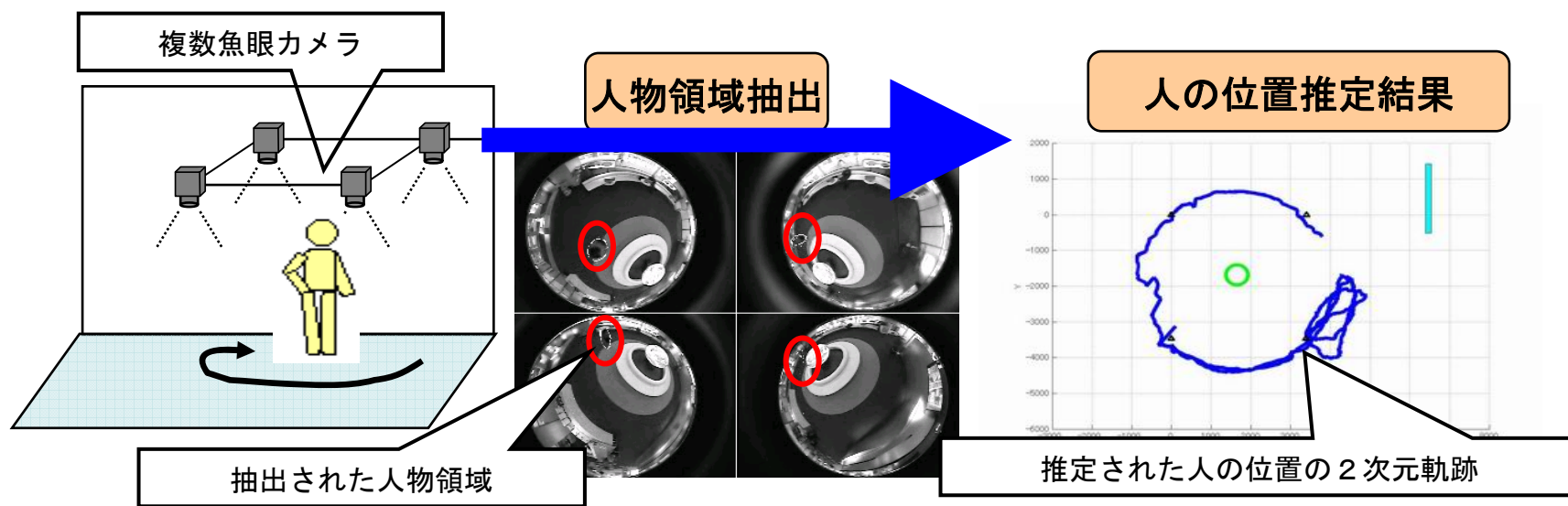
1. ネットワークロボットとは？
- 2. 行動・状況認識技術**
3. ロボットプラットフォーム構築技術
4. ロボット間通信技術
5. ロボットコミュニケーション技術
6. 今後の展開

多視点画像統合による人の位置推定・行動認識

多数の環境組み込みカメラを用いた多視点画像における人物領域抽出結果から、人の3次元位置を推定（論理センサ）し、行動を認識

多視点画像統合
による効果

- ・影、隠れに強い位置推定
- ・高さ情報の精度向上で「立つ」「座る」等の行動認識



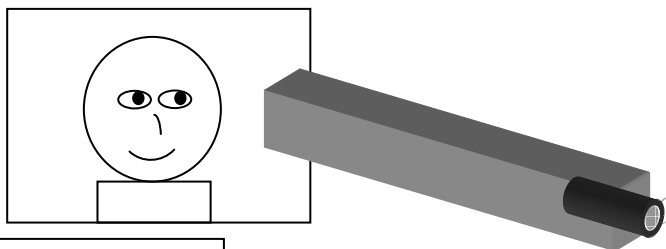
2005ネットワークロボット展パネル
(三菱重工株式会社) より抜粋

ロジカルセンサの例：松下電器

UNS2005講演資料

目位置検出技術

顔を含む画像の中から顔を検出し
目の位置を推定



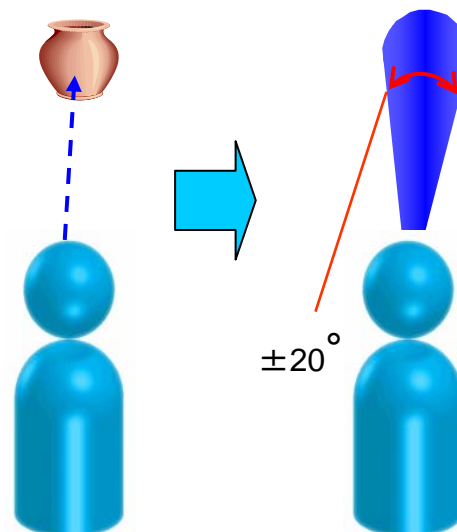
黒目検出技術

正面顔で、瞳中心が観測可能かつ、
2つの瞳輪郭円弧の両方が
観測可能な場合に黒目の位置・向きを推定



視線推定技術

人が見ている範囲を判別



顔画像からの視線推定技術

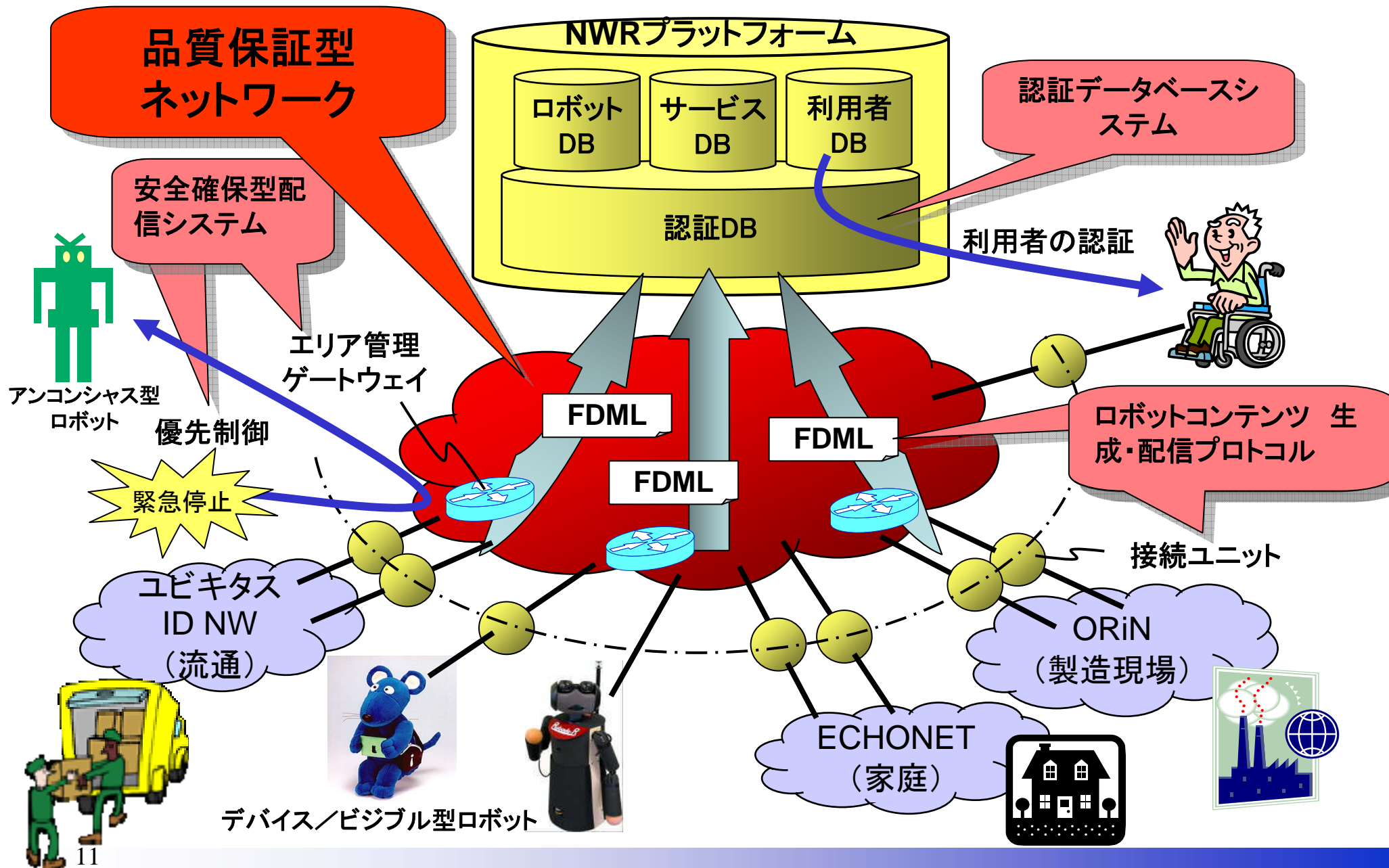
正面から撮影された顔画像の中から目の位置を検出し、目の中の黒目の位置を特定することにより、視線の方向を推定する技術

1. アンコンシャス型ロボットである単眼カメラやビジブル型ロボットに装着されたカメラにより撮影された複数の画像から顔を検出
2. 結果抽出された複数の顔画像の中から真正面から撮影した顔の画像を抽出
3. 正面から撮影された顔画像から目、および、目の中の黒目の位置を検出
4. それら情報から視線の方向を推定

2005ネットワークロボット展パネル
(松下電器産業株式会社) より抜粋

1. ネットワークロボットとは？
2. 行動・状況認識技術
3. **ロボットプラットフォーム構築技術**
4. ロボット間通信技術
5. ロボットコミュニケーション技術
6. 今後の展開

NWRプラットフォームのイメージ図



プラットフォームの基本構成

認証DB

主な機能:

- ロボット、利用者、利用可能サービス情報の管理・認証

接続ユニット

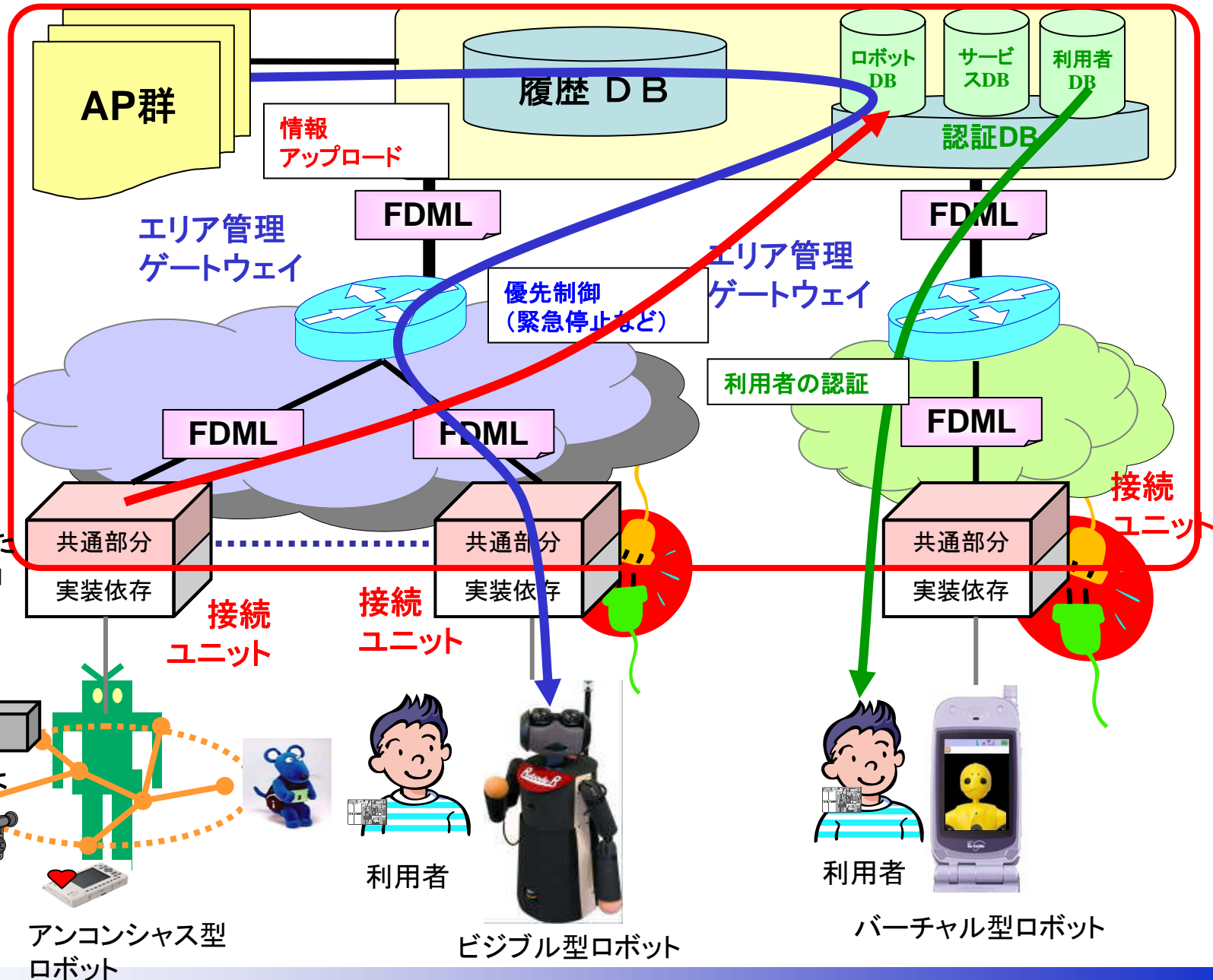
主な機能:

- 三種のロボットをプラットフォームに接続
- ロボットから取得された情報をFDML化し、サーバへアップロード(上り)
- ゲートウェイから送信されたスクリプトを、ロボット動作コマンドに変換(下り)
- セキュア通信(T-Engine)

エリア管理ゲートウェイ

主な機能:

- 次に実行するサービスおよびロボットの選択
- 優先制御
- 情報の交通整理

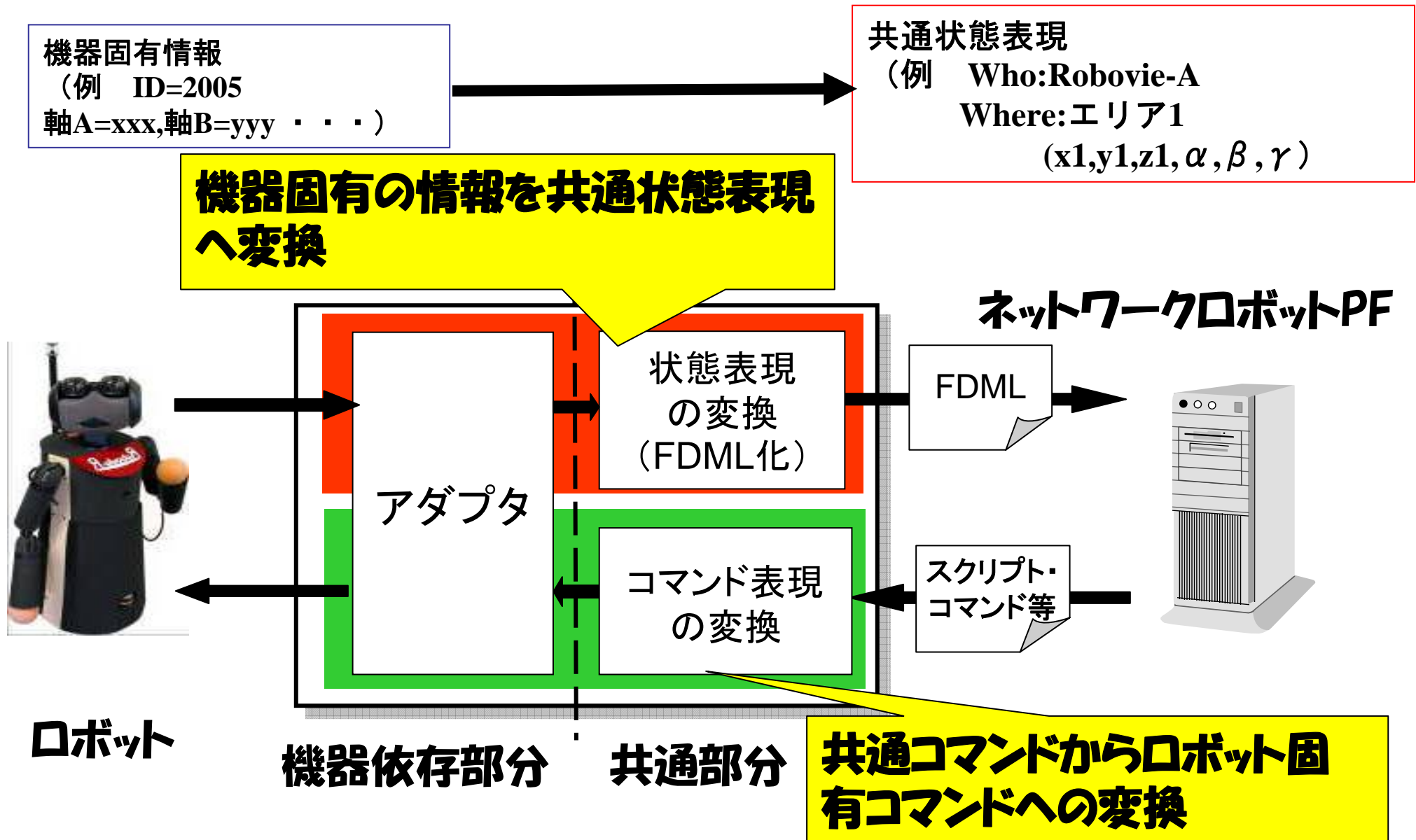


アンコンシャス型
ロボット

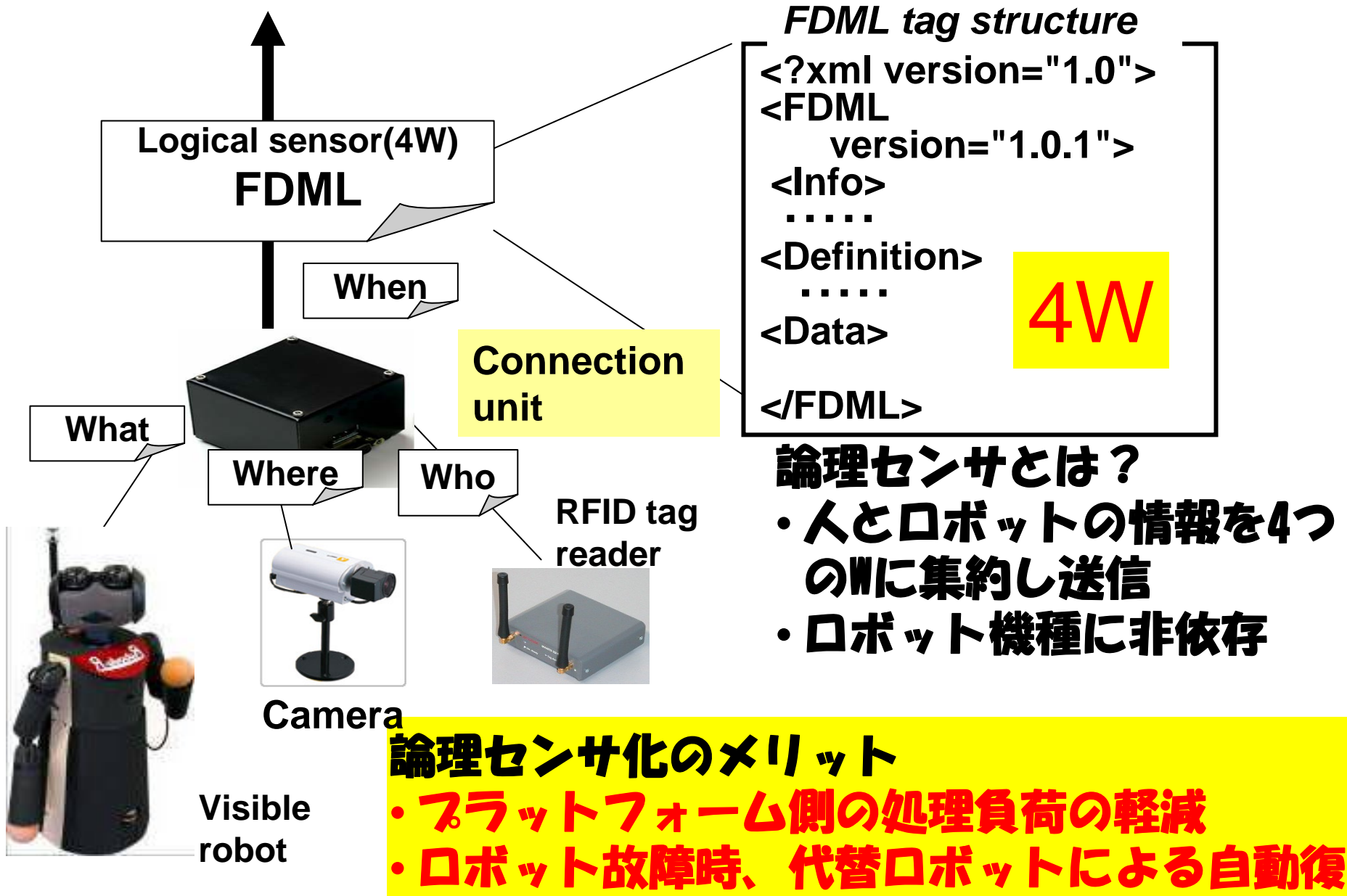
ビジブル型ロボット

バーチャル型ロボット

接続ユニットイメージ図



FDMLによる情報要約と論理センサ



FDMLの構造

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" ?>
<FDML version="1.0.2">
  <Info>
    <Message>A社 工作機械B</Message>
  </Info>
  <Definition>
    <nChannel src="Analog">1</nChannel>
    <Channel src="Analog" no="1">
      <Name>電圧</Name>
      <Type>double</Type>
    </Channel>
  </Definition>
  <Condition>
    <time type="begin">2001/01/01 00:00:00</time>
    <time type="end">2001/01/01 12:00:00</time>
  </Condition>
  <Data order="complete">
    <sample id="1">
      <time>2001/03/01 00:00:00.000 JST</time>
      <Channel src="Analog" no="1">
        <value>90.1322666765191</value>
      </Channel>
    </sample>
  </Data>
</FDML>
```

FDMLタグ

FDMLのバージョンを記述

Infoタグ

FDMLメッセージ全体に関する情報を記述するセクション

Definitionタグ

データの名前や種別等を表すチャンネルの定義を記述するセクション

Conditionタグ

FDMLメッセージが生成された条件を記述するセクション

Dataタグ

FDMLメッセージで送受信するデータの値を記述するセクション

1. ネットワークロボットとは？
2. 行動・状況認識技術
3. ロボットプラットフォーム構築技術
4. **ロボット間通信技術**
5. ロボットコミュニケーション技術
6. 今後の展開

Webサービスとの融合例 (東芝)

UNS2005講演資料

ロボットサービス発見技術

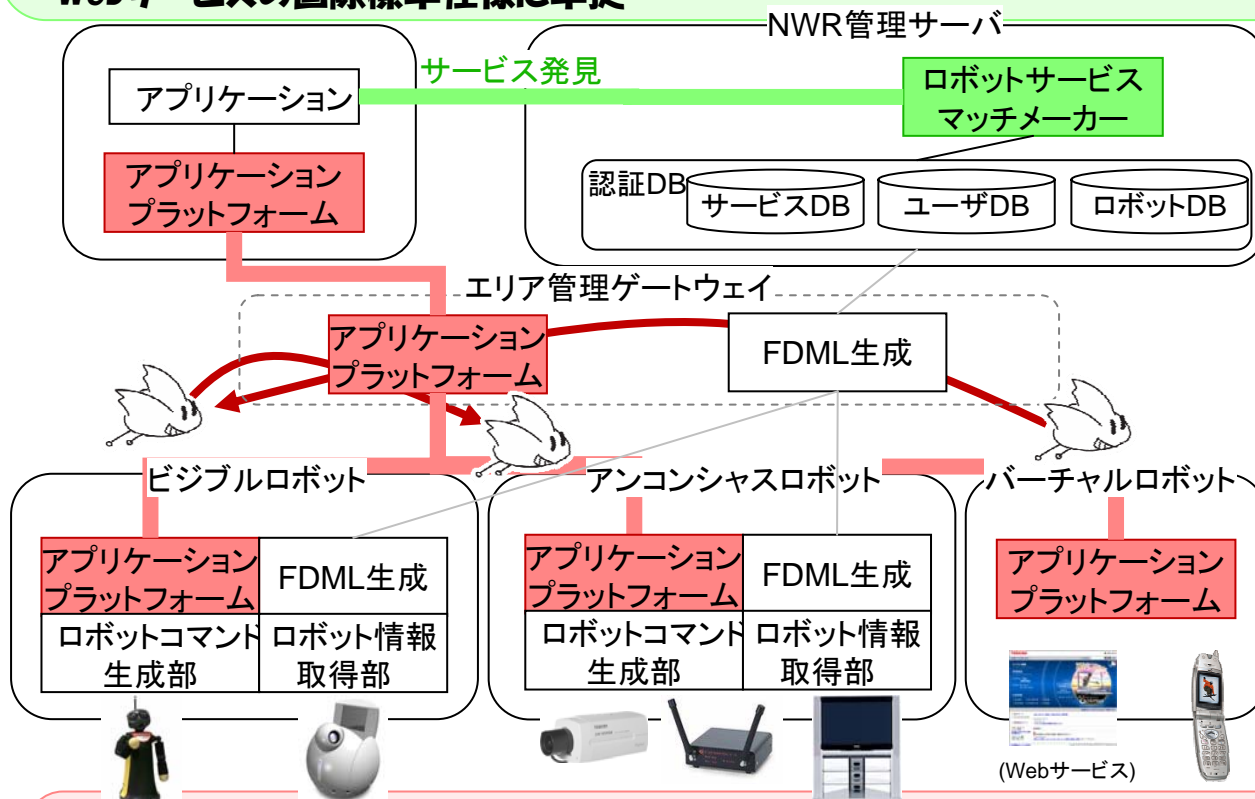
オントロジーに基づく意味検索技術

✓ サービスが提供する内容を意味で検索し、インタフェース間の整合性を調整

ルールに基づく条件検索技術

✓ サービスの利用条件間の論理的な包摂関係を考慮して検索

Webサービスの国際標準仕様に準拠



- 移動スクリプト技術により、異種ロボット間のシームレスな連携動作を実現
- 極小サイズ(Java2™ベース、コア11.2KB)の実行環境
- スクリプティングによる、アプリケーション作成効率の向上
- 各プラットフォームが提供するサービスの呼び出し

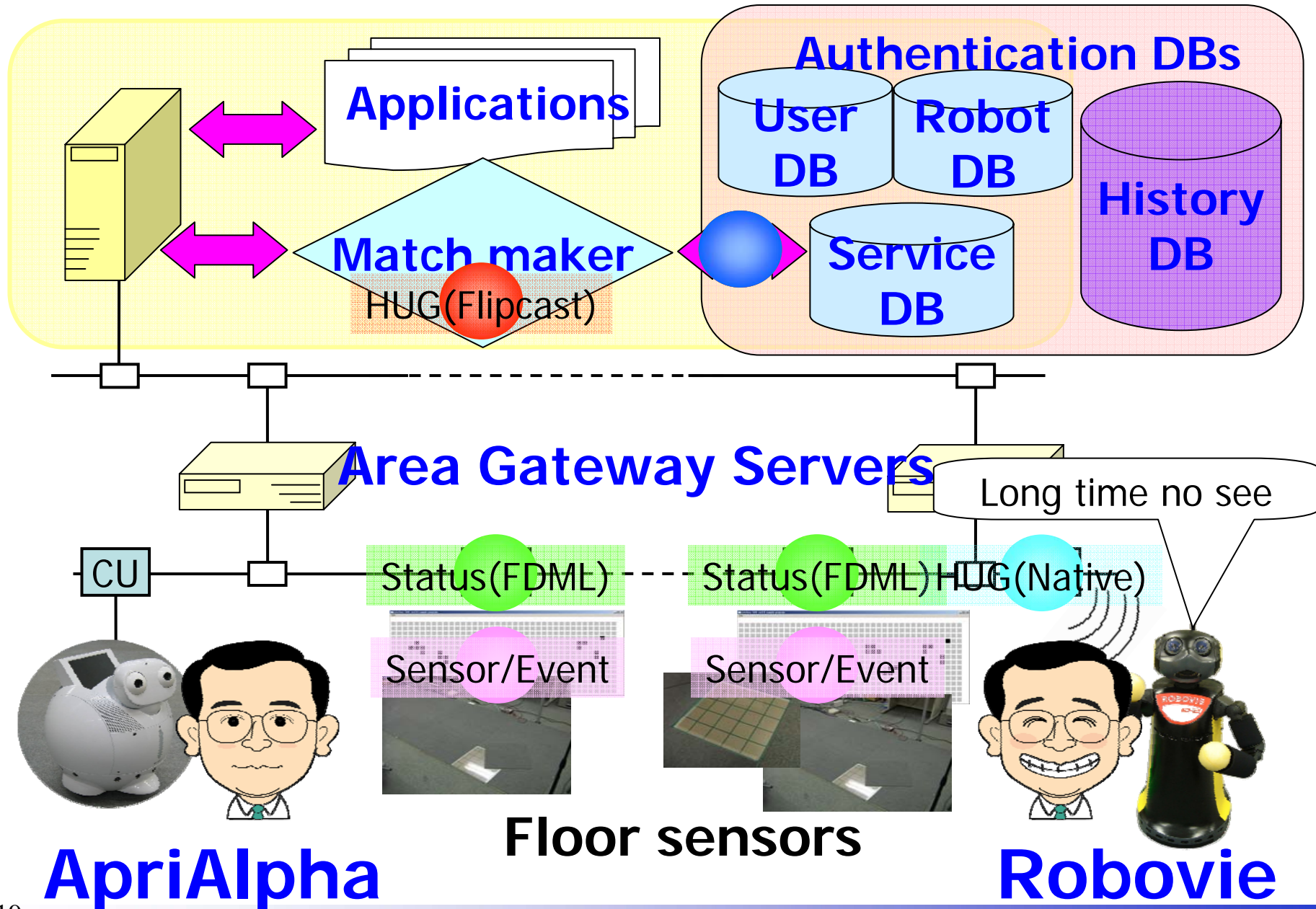
2005ネットワークロボット展パネル
(株式会社東芝) より抜粋

Ubicompにおける接続実験(デモセッションにて)

UNS2005講演資料



構築したシステム



1. ネットワークロボットとは？
2. 行動・状況認識技術
3. ロボットプラットフォーム構築技術
4. ロボット間通信技術
5. **ロボットコミュニケーション技術**
6. 今後の展開

実環境 (大阪市立科学館)における実験(その1)

UNS2005講演資料



大阪市立科学館ホームページより

The screenshot shows the website for the Osaka Science Museum (大阪市立科学館). The page features a navigation menu with links for HOME, 館内MAP, プログラム, ご利用案内, 友の会, 研究のページ, Q&A, and リンク. The main content area is titled 'プログラム - イベント情報' and lists various activities. A prominent event is 'Robovie(ロボビー)と遊ぼう!' (Play with Robovie!), scheduled for May 14th to 29th, 2015. The event details include the location (4th floor exhibition area), ticket prices (400 yen for adults, 300 yen for high school students, free for middle school students and below), and the organizing team (ATR, NTT, and a research project from the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology).

大阪科学館
OSAKA SCIENCE MUSEUM
〒530-0005
大阪市北区中之島4-2-1
TEL.06-6444-5656

HOME 館内MAP プログラム ご利用案内 友の会 研究のページ Q&A リンク

プログラム - イベント情報

イベント情報

Robovie(ロボビー)と遊ぼう!
平成17年5月14日(土)~5月29日(日) 11:00~16:00

最近テレビなどで、よくロボットを見かけるようになりましたね。いろいろなタイプのロボットがありますが、ロボビー(Robovie)は身振り手振りしながら人と話することができるコミュニケーションロボットです。そんなロボビーが、科学館にやってきます。展示場をまわりながら展示を案内していきますので、みなさんもロボビーについて行こう!

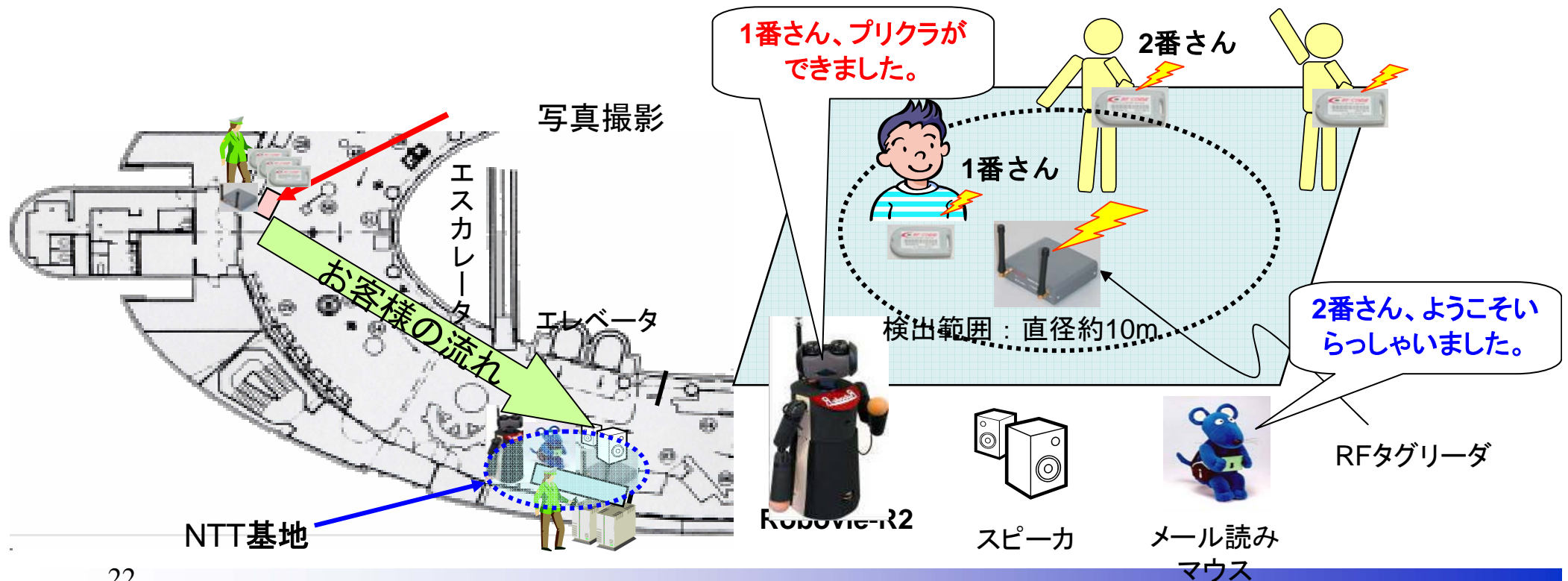
【期間】平成17年5月14日(土)~5月29日(日)
【日時】11:00~16:00
【場所】展示場4階
展示場観覧券が必要です。
【料金】(大人400円、高・大生300円、中学生以下無料)
大阪科学館、ネットワークロボット実験チーム(ATR、NTT、三菱重工:総務省委託研究開発プロジェクト)

ページが表示されました インターネット

実環境 (大阪市立科学館)における実験(その2)

UNS2005講演資料

- 入口で、入館者とロボットを写真撮影し、引換用RFタグを渡す
- 入館者が出口に近づいた際、RFタグリーダでタグIDを読み取り、入館者に呼び掛けたい、ロボットが写真を手渡したいする
- 同時3名 の入館者に、サービス提供を行う(ビジュアル1台、スピーカ2台)。3日間で計300名の入館者にサービス提供



呼びかけサービス実験(大阪市立科学館)

UNS2005講演資料

- ロボットと写真を撮影
- 出口でタグと引き換え
- **同時3ユーザ**に対する、適応的なメッセージング



1. 背景
2. ネットワークロボットプラットフォームの提案
3. プラットフォーム各層の機能
 - ◆ 接続ユニット
 - ◆ 認証データベース
 - ◆ エリア管理ゲートウェイ
4. アンコンシャス-ビジフル連携実験
5. 今後の課題

- **多様なロボットを接続**
- **スケーラビリティ(接続ロボット台数、処理速度)の向上**
- **Webサービス(バーチャル型)との連携**
- **ロジカルセンサのバリエーション拡大**

多様なロボットの例

UNS2005講演資料



進化したプラットフォームのイメージ

