

# アクセスオープンプラットフォーム技術 2



慶應義塾大学

<http://www.ht.sfc.keio.ac.jp/>



# Access Open Platform

ユビキタス  
ネットワーク

Access Open Platform

User



# Access Open Platform

## Research Issues

### Ubiquitous Service Platform

- ▶ Improvising Smart Spaces simply by putting platforms
- ▶ (1-2-2) uService Software Infrastructure  
(2-2-2) Pluggable hardware development

### Ubiquitous Service Middleware

- ▶ Generating public/private service infrastructures with improvised network
  - Inter-service communication
  - Context interpretation
  - Adaptive service roaming
  - Ubiquitous user-interfaces

### Ubiquitous Mobile Platform

- ▶ Tools for accessing networks through uServices
- ▶ (1-2-1) Hardware design/implementation  
(1-2-1) Software support for uMobile

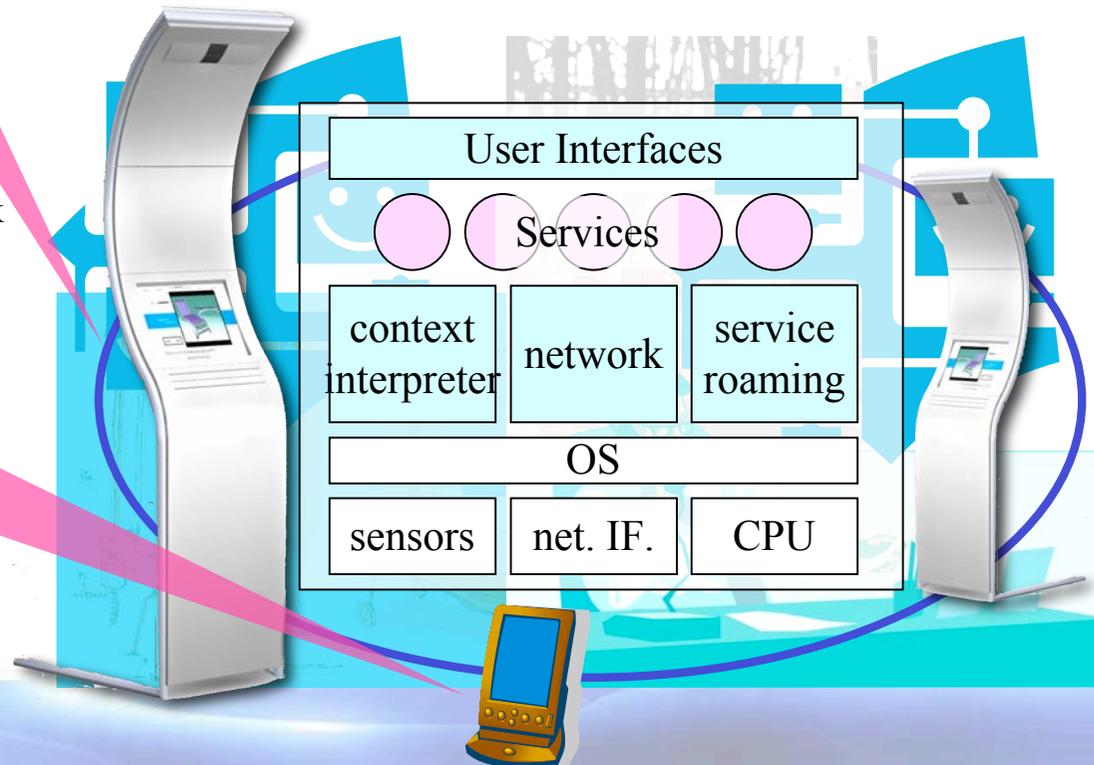
## Experimental Issues

### Testbed

Public testbed for experiments of uServices and uMobiles  
(3-2) Testbed for access open platforms

### Experiments

(4-2-1) Ubiquitous phone  
(4-2-2) Ubiquitous information board  
(4-2-3) Ubiquitous authentication  
(4-2-4) Ubiquitous guidance



# Access Open Platform の変遷



Previous  
Smart Furniture



Large Platform 型  
Mo@i



Assemble 型  
u-Texture

# Access Open Platform

- u-Texture III  
慶應義塾大学研究開発成果
- 位置情報に基づく動的網選択  
慶應義塾大学・富士通 連携研究開発成果
- 直感操作ネットワーク  
慶應義塾大学・NEC 連携研究開発成果

# u-Texture III



# u-Texture III: Concept

- 容易な組立て
  - u-Texture内部の電気仕様についての知識は必要なし
  - 組立てのために特別な道具は必要なし
- 自己認識
  - 各種センサによって組立て形状を認識する
  - 認識のための利用者からの入力が必要なし
- 全体形状に対応した動作
  - 全体形状に対応して利用可能なアプリケーションを提示する
  - 利用者に選択されたアプリケーションを協調して実行する

# u-Texture III: Concept

Smart Table



Smart Bulletin Board



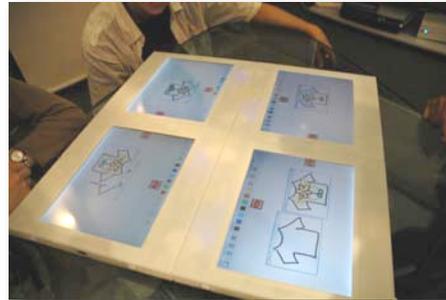
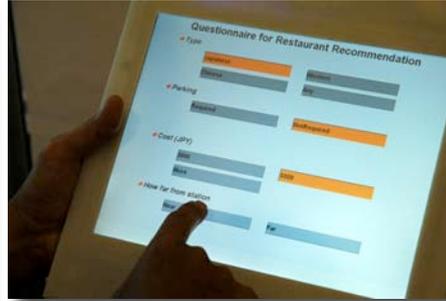
Smart Cube



Collaborative Tables



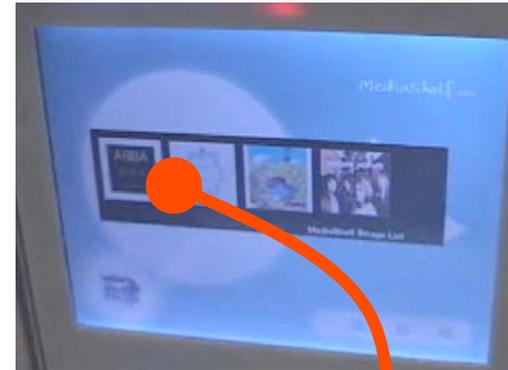
# u-Texture III: Assembled u-Textures



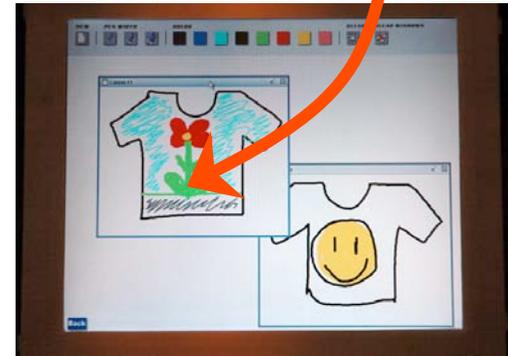
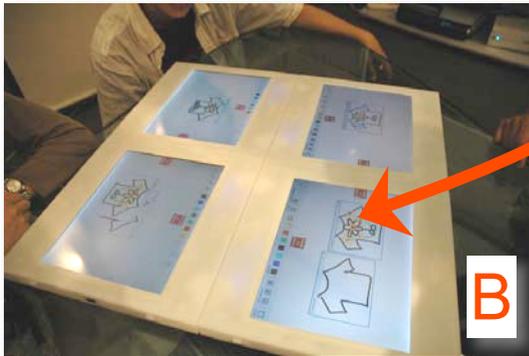
# u-Texture III: Assembled u-Textures



Re-assembling u-Textures



Behavior as a part of a music stand



Behavior as a part of a paint table

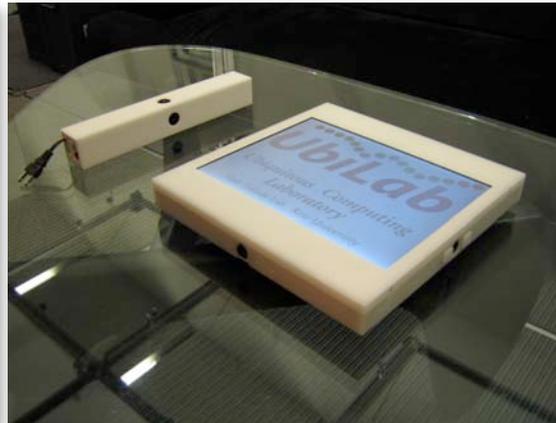
# u-Texture: 開発の履歴

2004年7月



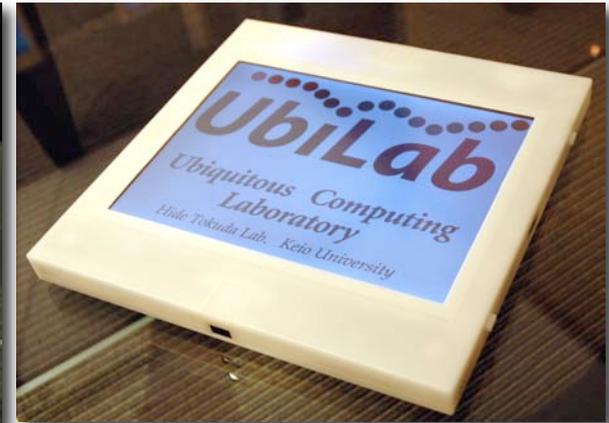
u-Texture ver.1

2004年10月



u-Texture ver.2

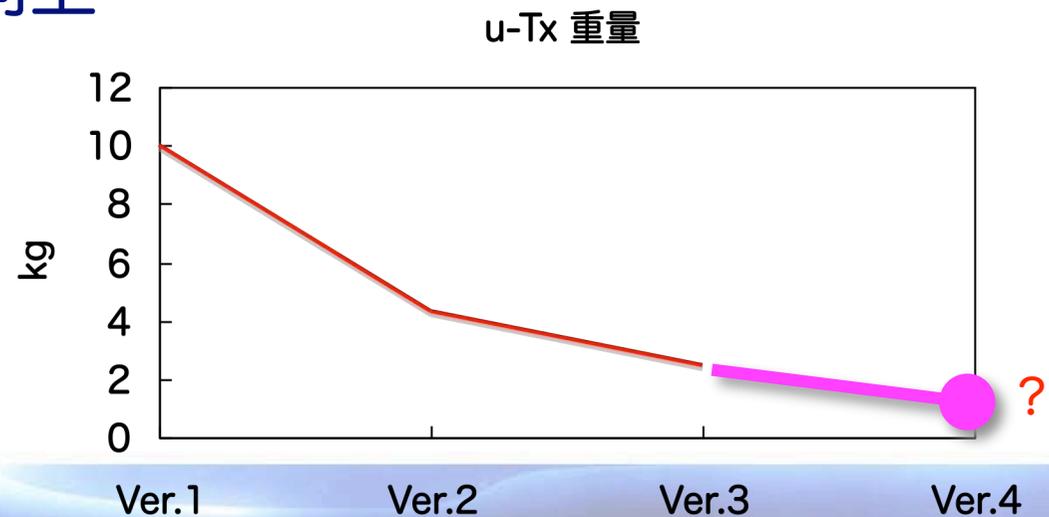
2005年9月



u-Texture ver.3

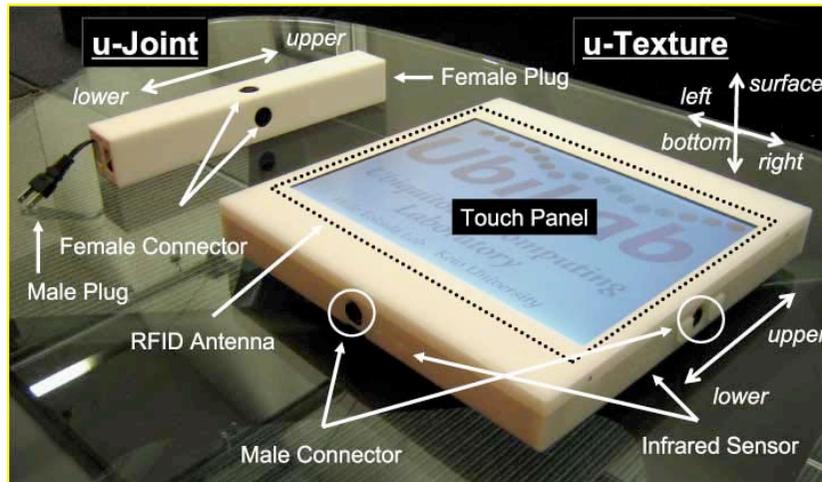
# H/W: ver.2 から ver.3 への改良点

- 軽量化
  - 320×320×48 (mm) → 295×295×32.2 (mm)
  - 4.3 (kg) → 2.5 (kg)
- u-Texture 間接続部の改良
  - 有線イーサネット, RS232シリアル  
→ 赤外線通信
- 加速度センサの精度向上
- ジョイントの廃止
- ファンレス化
- 無線の高速化
  - 802.11g



# u-Texture II: Hardware Architecture

## u-Texture with u-Joint



### Three assembly regulations

1. Only horizontally or vertically
2. The same direction of the surface
3. Top to bottom and right to left

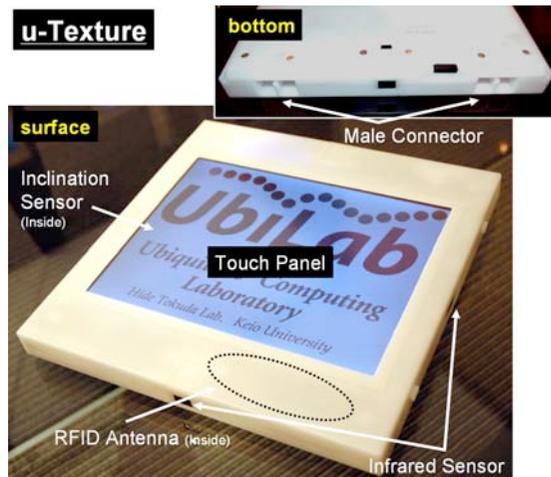
## Devices in u-Texture

	Function	Device
Sensor	Connection	Serial cable
	Inclination	Accelerometer
	Proximity	Infrared sensor
	Direct input	Touch panel
	Object recognition	RFID tag reader
Computer	Sensor data processing	H8 Microcomputer
	Main processing	Mobile Pentium
Network	Wired	Ethernet
	Wireless	IEEE802.11b

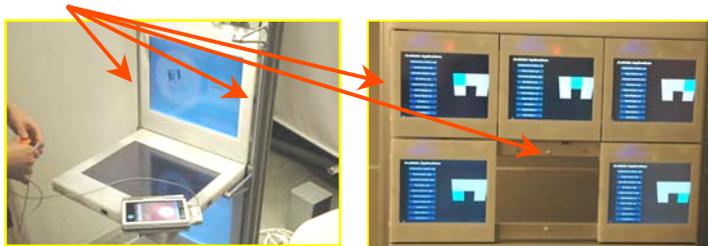
Size (mm)	320×320×48
Weight (g)	4300

# u-Texture II: Hardware Architecture

## Jointless u-Texture with pillar frame



### Pillar frame



### Three assembly regulations

## Devices in u-Texture

	Function	Device
Sensor	Connection	Infrared sensor
	Inclination	Accelerometer
	Proximity	Infrared sensor
	Direct input	Touch panel
	Object recognition	RFID tag reader
Computer	Sensor data processing	H8 Microcomputer
	Main processing	Pentium MLV
Network	Wired	No devices
	Wireless	IEEE802.11b

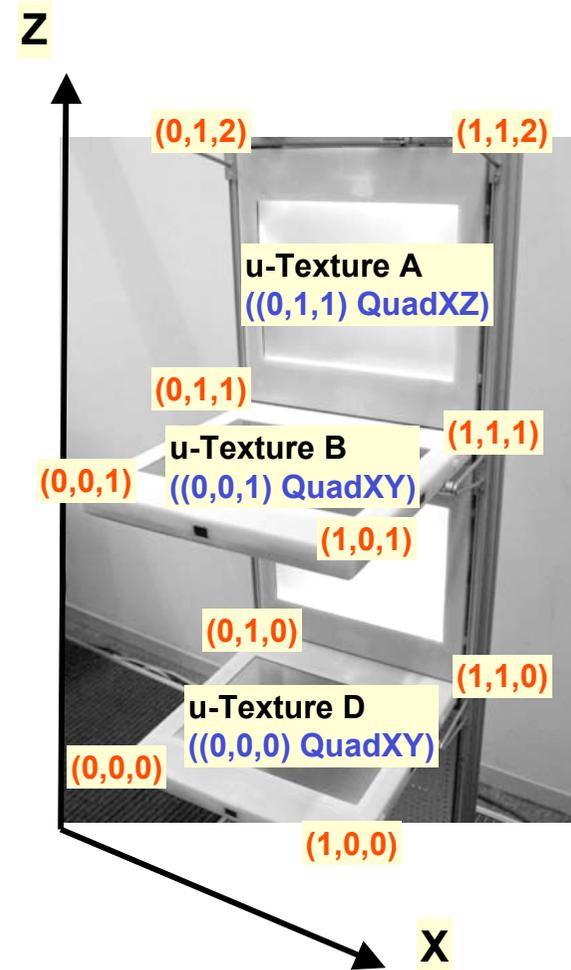
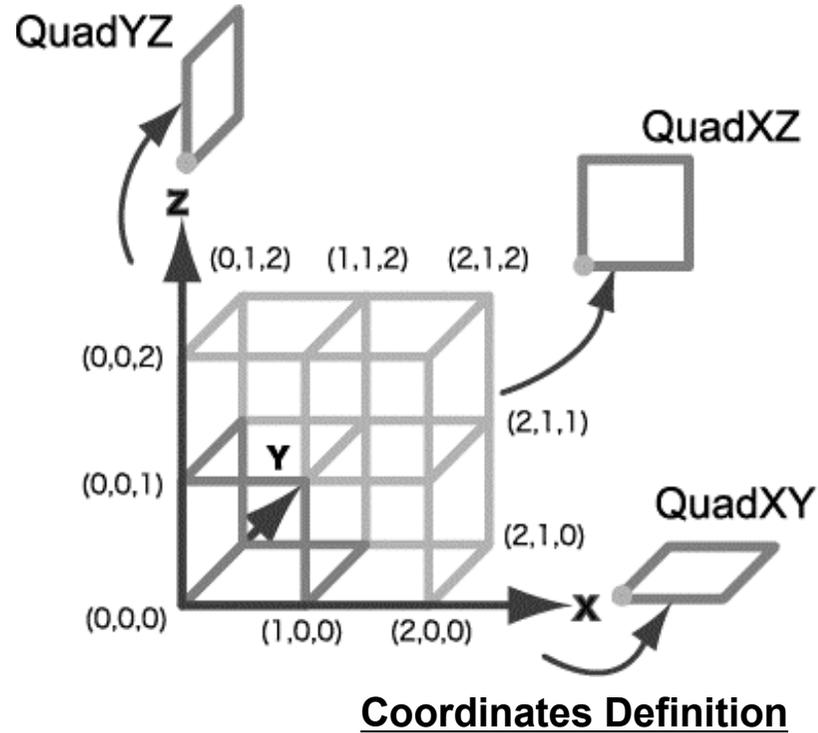
Size (mm) 320x320x48 → 295x295x32.2

Weight (g) 4300 → 2500

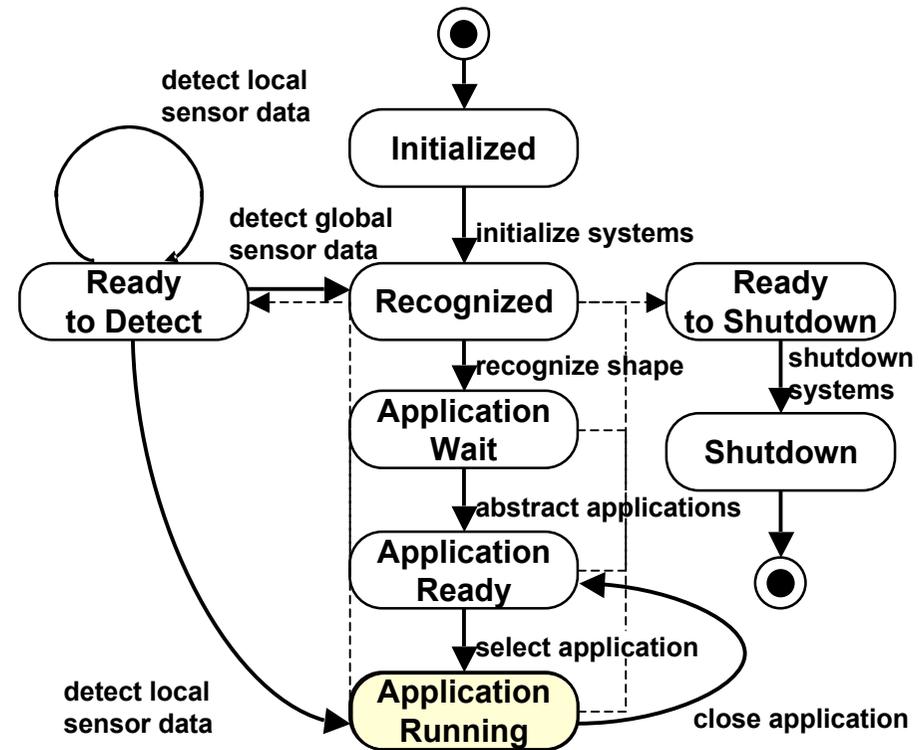
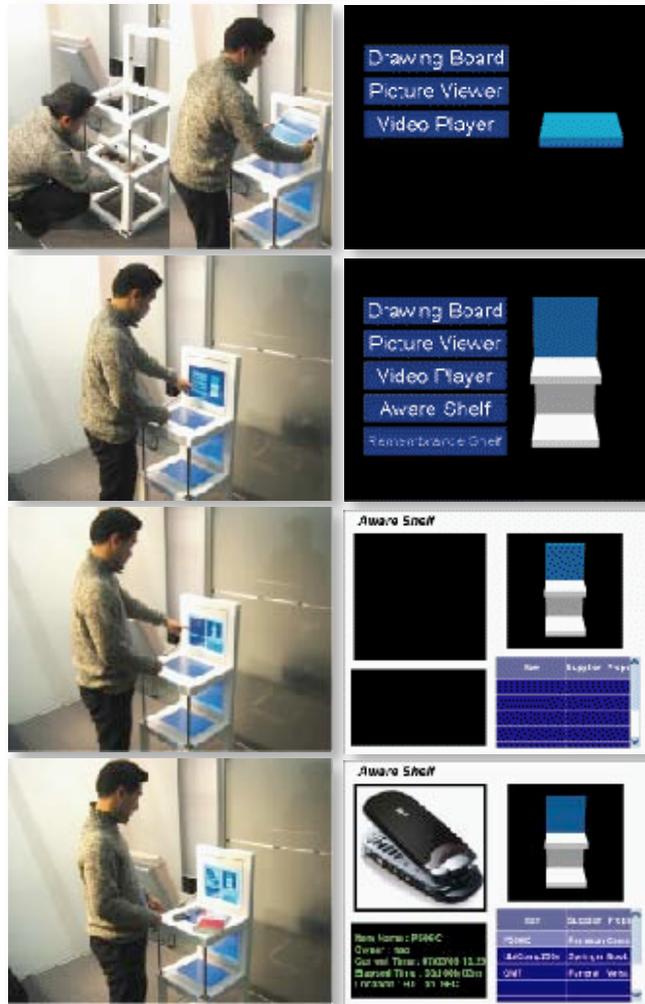
## S/W: ver.2 から ver.3 への改良点

- 各種ミドルウェアの整理と再構成
- アプリケーション記述モデルの導入
- アプリケーション recommendation 機構
  - アプリケーションの起動履歴
- アプリケーションの動的インストール機構
  - 近傍の u-Texture 間で必要に応じてコピー
- 対応アプリケーションの増加（当社比 2倍）
- 曖昧な起動条件を記述可能
  - 正方形、長方形、一続き、クロス、etc.

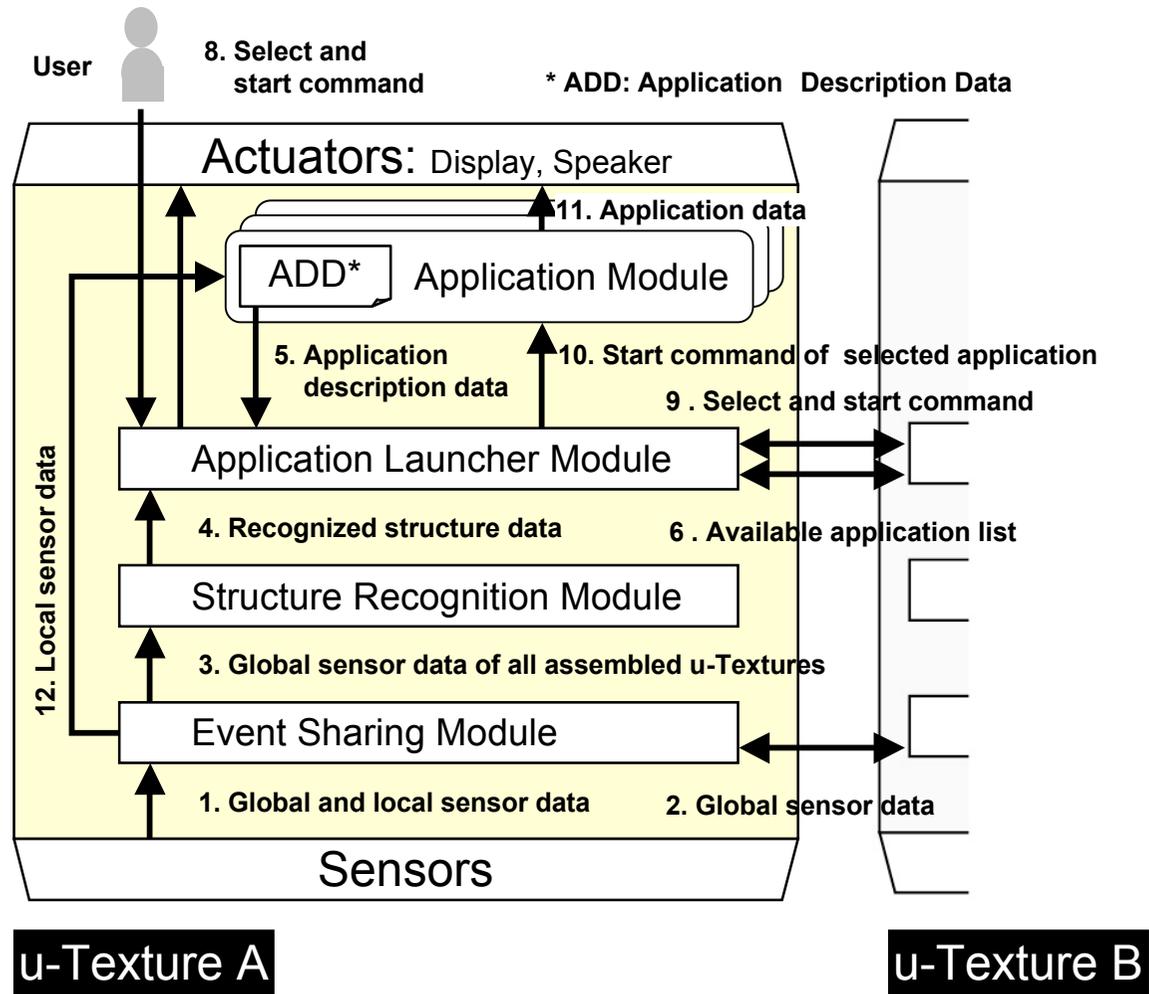
# u-Texture III: Structure Recognition



# u-Texture III: State Transition

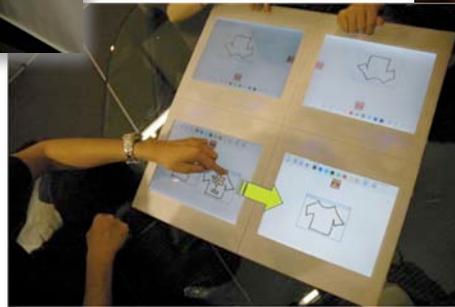
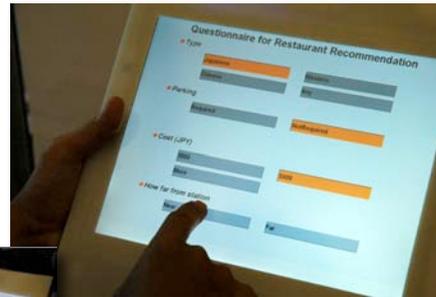


# u-Texture II: Software Architecture



# u-Texture III : Demonstration @ UNS2005

- Media Shelf
- Collaborative Painter
- Where We Go ?

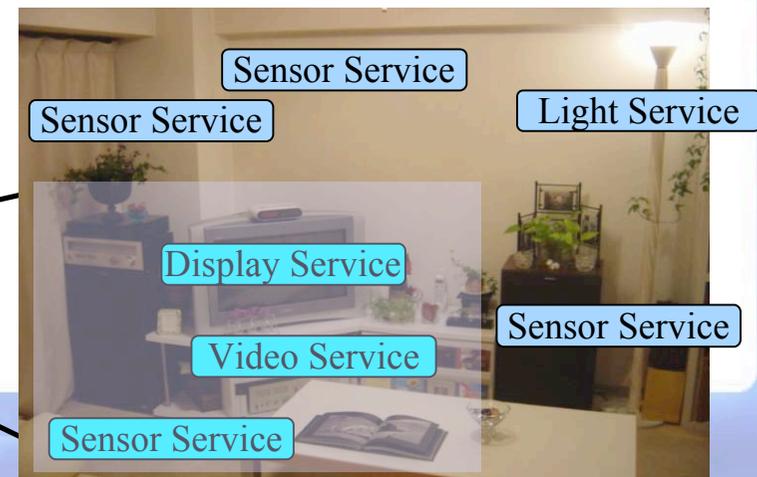


# u-Photo



# u-Photo: 概要

- u-Photo: ユビキタス空間のサービス情報や環境情報をデジタルイメージに付加
- u-Photoによって以下を実現
  - 写真撮影によるサービス発見
  - 写真を使った直感的なサービス利用
  - 効率的な情報管理
- JPEG画像のコメント領域に
- ユビキタス情報をXML形式で格納





# u-Photo メディア

- JPEG 画像メディアのコメント領域にユビキタスサービスの情報を記録した XML を記述したもの
  - JPEG 形式を採用することで既存の Windows ビューアでも画像だけは閲覧可能
  - 機器の制御情報・サービスのステータス・センサ情報など
- 画像中のサービスの目印となるオブジェクトをサービスアイマークとし、サービスに必要な情報を座標にマップして保存する
- デバイス情報
  - ネットワーク経由の状態取得や操作が可能なデバイスを想定
- 環境情報
  - 屋内環境情報取得システムを利用
  - 対象となる機器や空間などセンサのメタな情報から抽出



## u-Photo メディア



ユビキタス  
サービス情報

```
<u_photo>
  <focusing_area>
    <service_eyemark id="2" name="TV">
      <coordinate><x>346</x><y>300</y></coordinate>
      <appliance id="2" name="TV" eyemark type="in">
        <wapplet name="TV">
          <media_type>av</media_type>
          <service_provider>AVProvider</service_provider>
          <ip>128.243.87.226</ip> 各アプリケーション用記述
        </wapplet>
      </appliance> 各サービスアイマーク用記述
    </service_eyemark>
    ....
  </focusing_area>
</u_photo>
```

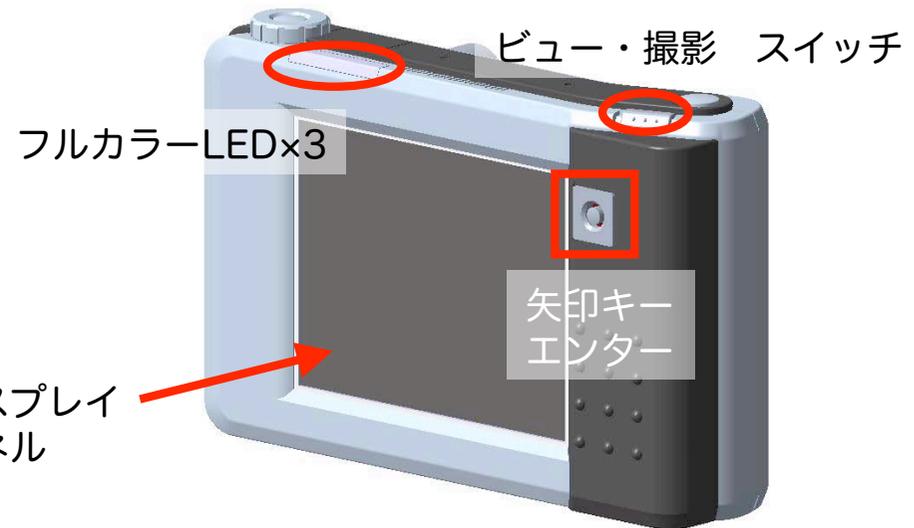
# u-Photoカメラ



ロータリーエンコーダ  
& ボタン

- PCGA-UVC11
  - 37万画素 CMOS イメージセンサ
  - 表示フレーム数最大30フレーム/秒
  - インタフェース USB
- 拡張基板
  - シャッターボタン
  - ロータリーエンコーダ & プッシュスイッチ
  - フルカラーLED×3

- VAIO typeU (VGN-U70P)
  - Pentium M 1GHz
  - DDR SDRAM 512MB
  - IEEE 802.11b/g
  - 5型 SVGA 液晶
  - Windows XP Professional
  - JAVA J2SE 1.4.2
  - メモリスティック



液晶ディスプレイ  
タッチパネル

-連携実証実験-

# 連携T2(慶應大(才) - NEC(ウ))

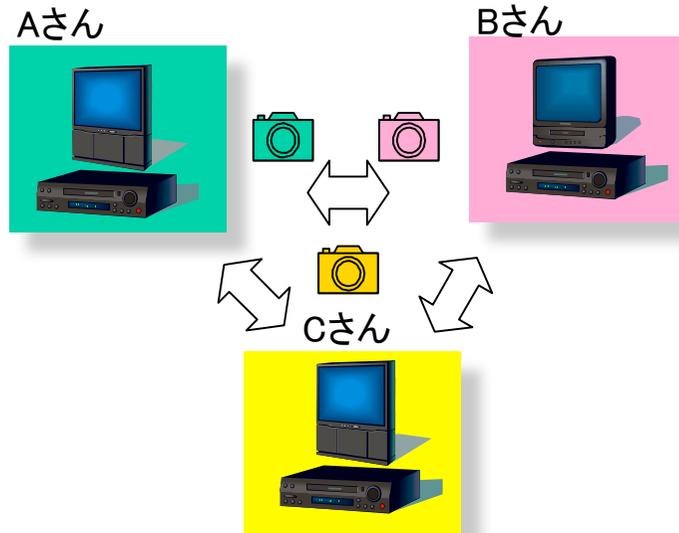


# u-Photo 端末を利用した直感的操作でカスタマイズ可能なプライベートネットワーク

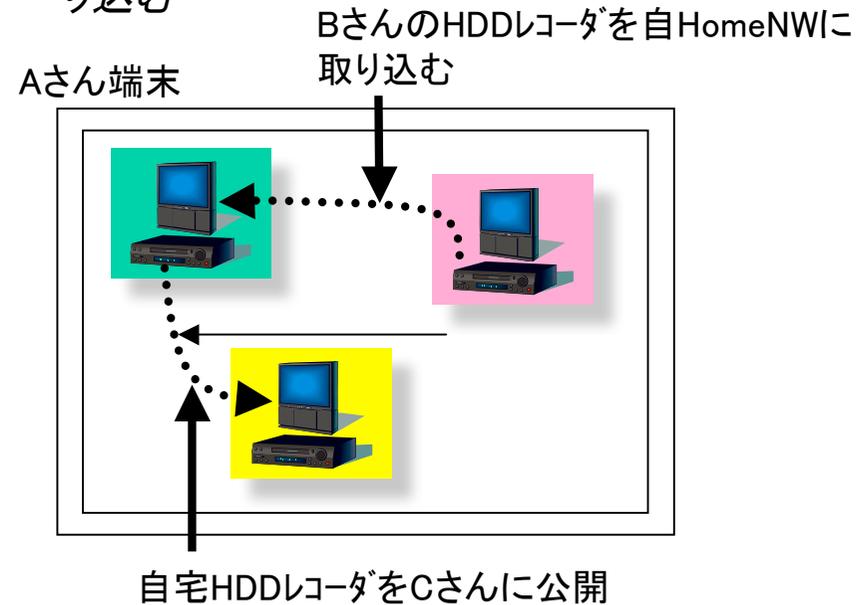
## 拡張ホームネットワークシナリオ利用例

自宅内のみならず、友人宅にまで簡単かつ安全にホームネットワークの範囲を拡張

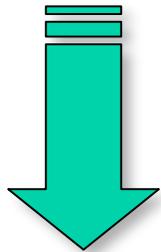
自宅家電機器をu-Photo撮影  
友人同士でu-Photoファイル交換



u-Photoファイルを使って、自宅の家電機器を友人に公開、または友人の家電機器を自宅に取り込む

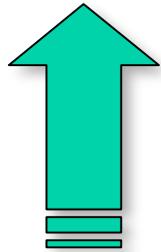


# 連携の目的



- 従来のカメラの利用用途を広げる
  - 機器の遠隔制御
  - カメラで機器を撮影することで機器間を連動
  - セキュアな通信網に画像を配信して共有できる

## T2連携の必要性

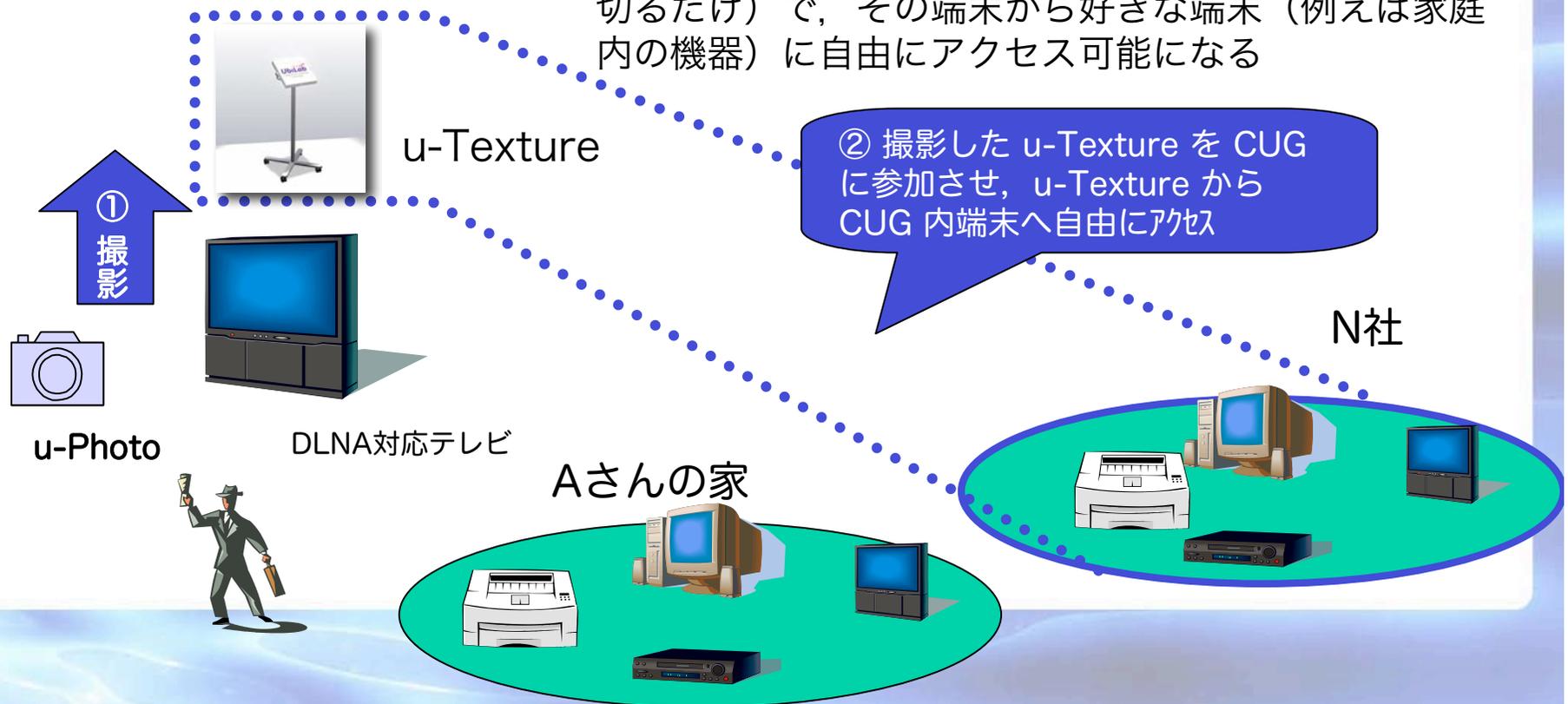


- オーバレイネットワークの構築や参加を直感的、容易な操作で実現
  - ホームネットワークを拡張するために、必要であった複雑なConfigをなくす

# シナリオ

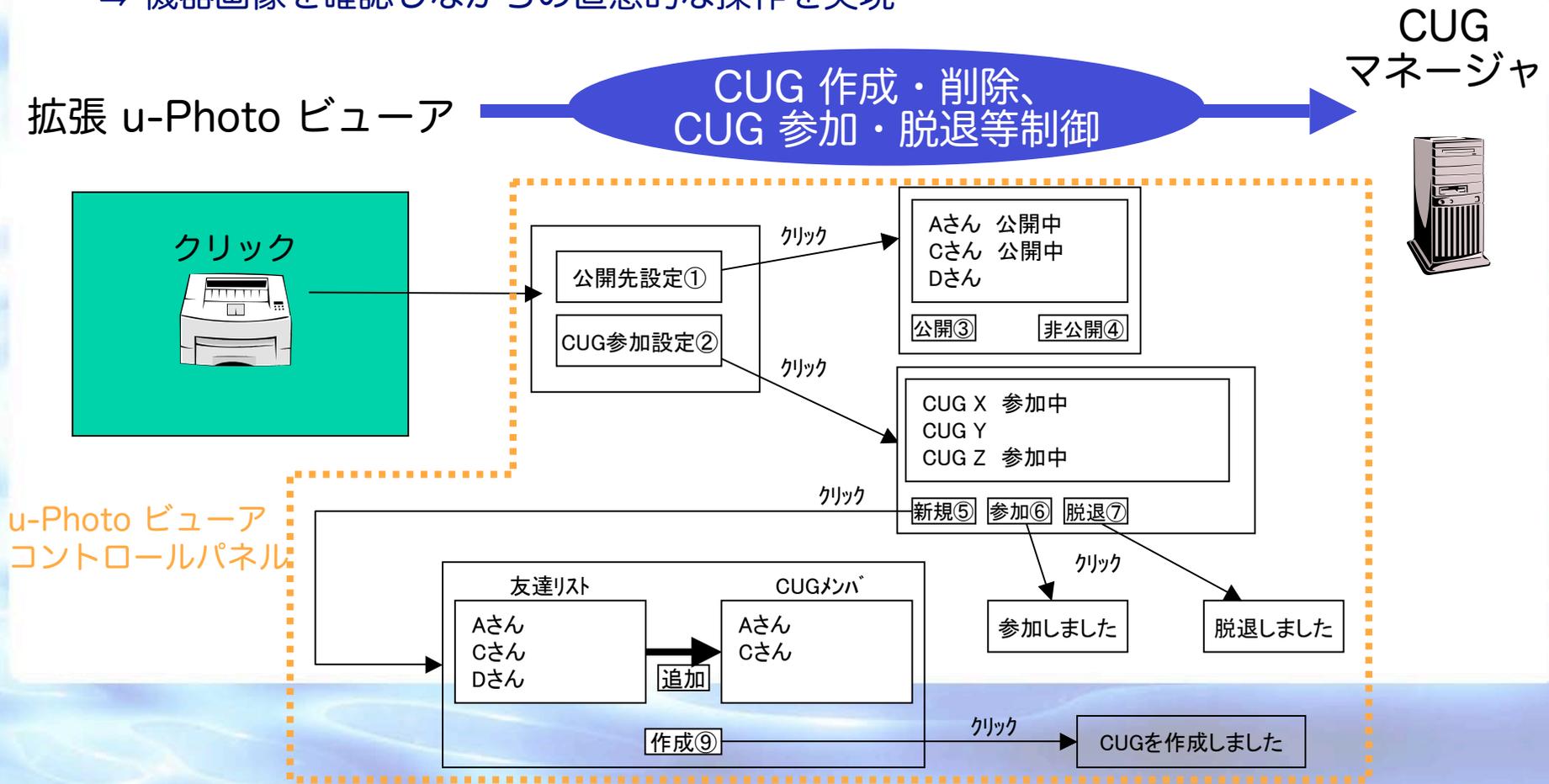
- 外出先にある公衆インターネット端末を u-Photo で撮影,
- 撮影した公衆端末は自動的に CUG へ接続させ,
- 公衆端末から CUG 内端末へ自由にアクセス

ユーザ：外出先の端末を撮影するだけ（シャッターを切るだけ）で，その端末から好きな端末（例えば家庭内の機器）に自由にアクセス可能になる



# シナリオ ユーザとのインタラクション(2/2)

- u-Photo ビューアに CUG 管理機能を追加
  - ⇒ 対象機器の画像を参照して, CUG 参加・脱退制御や作成・削除等を行う
  - ⇒ 機器画像を確認しながらの直感的な操作を実現



-連携実証実験-

# 連携T1(慶應大(才) - 富士通(工))

物理的場所に応じた  
アクセス網のシームレスな選択技術





# 連携の目的

- 絶えず移動するユーザに、自身の存在位置やある目的のコンテンツを連続的に表示するアプリケーションを開発する。
  - アクセス網の異なる場合でもステートフルなアプリケーション開発コストを低減する
    - Fujitsu AoRM 技術
  - ユーザへ最適なクオリティのサービスを提供する
    - 携帯端末向けサービスと共に大型のスポットを利用したサービスをユーザに状態に合わせて提供する
      - 慶應 大型 Smart Furniture Mo@i
  - GPS や RFID などに固有のセンサーに依存しない位置管理・表示システムの提供
    - 慶應 uGuidance

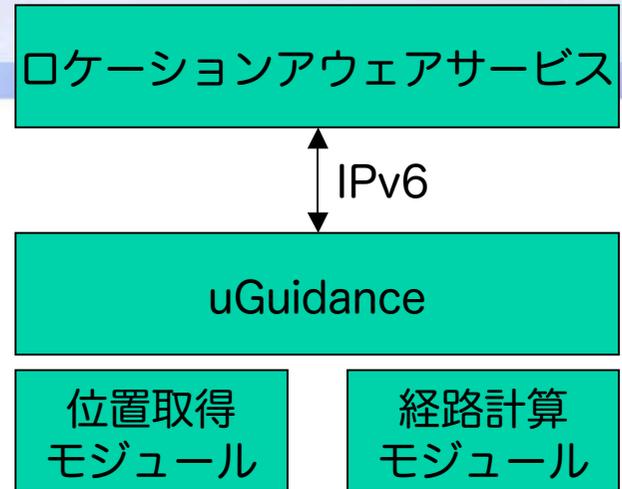
# uGuidance 概要

## 概要

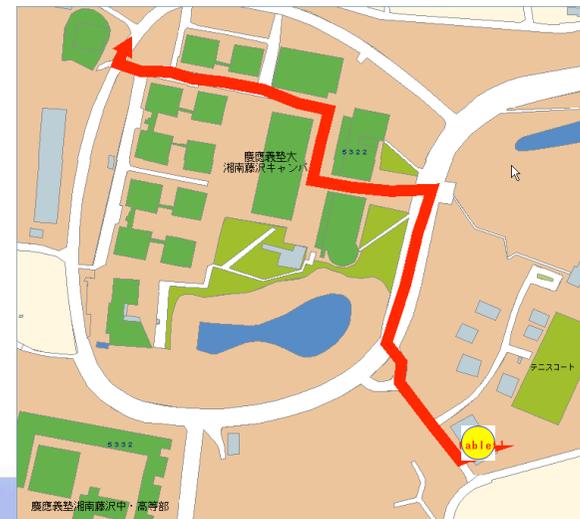
主に屋内環境におけるロケーションウェアサービスのためのミドルウェア。屋内の複雑な構造を表現したロケーションモデルをベースに、サービスが必要とする位置情報や経路情報を提供します。

## 特徴

- 多種多様な位置取得モジュールの情報を uGuidance に集約することで、複数のデバイスの情報を組み合わせた高精度な位置取得ができます。
- 屋内の複雑な立体構造や入れ子構造に対応した経路計算を行なうことができます。また、最短経路や曲がり角が少ない経路など、アプリケーションに応じた最適な経路を計算することができます。



uGuidance構成図



位置取得・経路計算の例

# Mo@i

## 概要

様々なセンサーと表現力をもった知的情報端末。  
ユーザの状態をカメラや RFID で認識し、ユーザ  
と Mo@i 自身の距離の応じて表現形態を自動で  
変化できます。

## 特徴

- Sensors
  - Passive RFID Reader を搭載した”手”
  - Active RFID Reader
  - USB Camera によるユーザの顔の位置の捕捉
- Actuation
  - Full color LED による表現力
  - 50” display
  - Sound



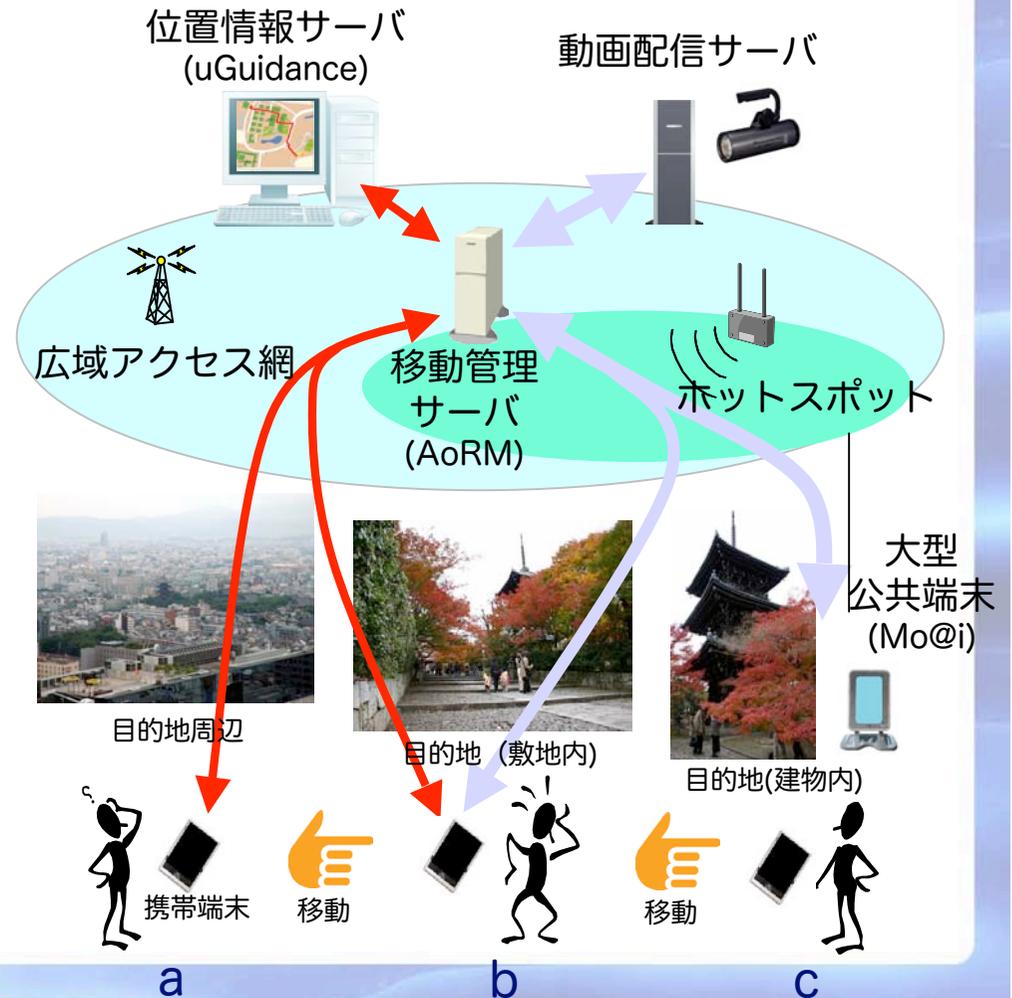
# 位置情報に応じたシームレスなアクセス網の選択技術

## 概要

絶えず移動するユーザの物理的な位置を把握し、そこで利用可能なネットワークや情報端末を動的に選択しながら、屋内外を問わず目的地までクオリティの高いナビゲーションを実現します。

## 特徴

- 目的地周辺エリアでは、広域アクセス網を用い、地図情報により目的地へ誘導します。
- 目的地（敷地内）では、広域アクセス網とホットスポットの両方を用いて敷地内の情報を映像とともに案内します。
- 建物の前や建物内では、更に有線ネットワークを用いて高品質な映像で詳しい説明を行います。携帯端末だけでなくユーザ周辺の公共端末にも情報を表示します。



# Publications (主な論文)

- Naohiko Kohtake, Ryo Ohsawa, Takuro Yonezawa, Yuki Matsukura, Mawayuki Iwai, Kazunori Takashio, Hideyuki Tokuda, "**u-Texture: Self-organizable Universal Panels for Creating Smart Surroundings**" The Seventh International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp2005), pp.19-36, Tokyo, September, 2005.
- Ryo Ohsawa, Takuro Yonezawa, Yuki Matsukura, Naohiko Kohtake, Kazunori Takashio and Hideyuki Tokuda, "**Digitally Enhanced Home Activities with u-Textures**" The Seventh International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp2005), Demo paper, Tokyo, September, 2005.
- Tadashi Yanagihara, Hiroshi Sakakibara, Ryo Ohsawa, Masao Ideuchi, Naohiko Kohtake, Iwai Masayuki, Kazunori Takashio, Hideyuki Tokuda. "**A Self Configurable Topology-Aware Network for Smart Materials**" 5th International Workshop on Smart Appliances and Wearable Computing (IWSAWC 2005), pp.469-474, Ohio, June, 2005.
- Naohiko Kohtake, Takuro Yonezawa, Ryo Ohsawa, Yuki Matsukura, Mawayuki Iwai, Kazunori Takashio, Hideyuki Tokuda, "**Creating Pervasive Services with Self-organizable Universal Boards**" Third International Conference on Pervasive Computing (PERVASIVE2005), Advances in Pervasive Computing pp.187-192, Munich, May, 2005
- Ryo Ohsawa, Naohiko Kohtake, Kazunori Takashio and Hideyuki Tokuda, "**Software Architecture for Self-organizable Universal Boards**" Third International Conference on Pervasive Computing (PERVASIVE 2005) Software Architectures for Self-Organization: Beyond Ad-Hoc Networking Workshop, Munich, May, 2005.

# Publications (主な論文)

- Genta Suzuki, Shun Aoki, Takeshi Iwamoto, Daisuke Maruyama, Takuya Koda, Naohiko Kohtake, Kazunori Takashio, and Hideyuki Tokuda “Interacting with Pervasive Information and Services using u-Photo” in Proceedings of 3rd International Conference on Pervasive Computing (Pervasive 2005), May 2005
- Iwai Masayuki, Akinori Komaki, Tokuda Hideyuki. Mo@i: A Large Display Service Platform Enabling Multi-zones Serviceability. Workshop on The Spaces in-between: Seamful vs. Seamless Interactions UbiComp2005, Tokyo, Sep 2005.
- Iwai Masayuki, Tokuda Hideyuki. Evaluation of A Robust Middleware for Numerous Distributed Task-Handling. IEEE Computer Society's Conference on RTCSA2005,, Hong Kong, Aug 2005.
- Iwai Masayuki, Tokuda Hideyuki. Distributed Data-Centric Application Development using Multiple Mobile Devices. Mobile Data Management(MDM) 2005 Ayia Napa Cyprus, May 2005.