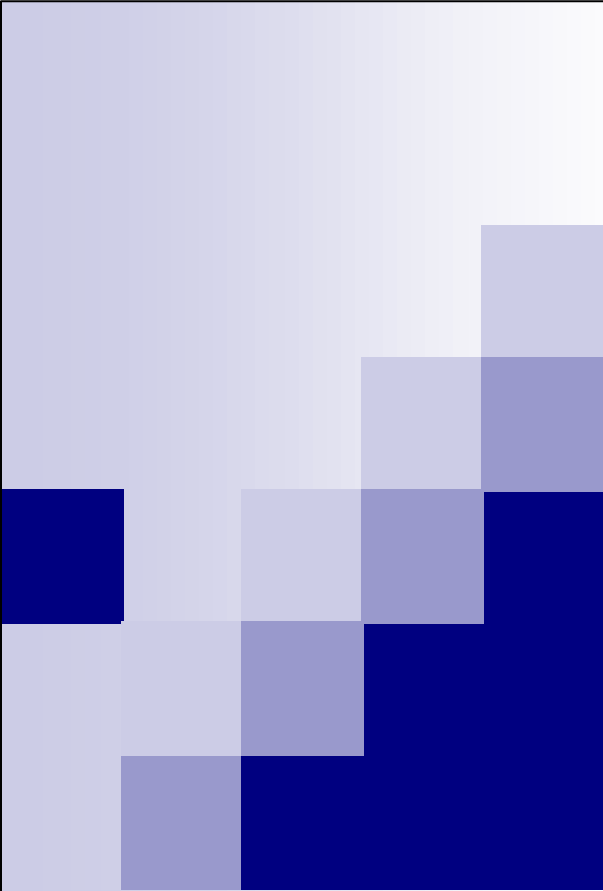




Real Space Networking

慶應義塾大学

環境情報学部

Internet Research Lab.

Auto ID Lab.

中村 修

Cyber SpaceからReal Spaceへ

■ インターネットの遍歴

- 1) **FTP, mail, telnet:** 情報 転送」
- 2) **Gopher, :** 情報 発見」
- 3) **Web, WinMX, winny:** 情報 共有」

■ デジタル情報から実空間オブジェクト

- 実空間オブジェクトの 転送」？
物質転送装置？
- 実空間オブジェクトの 発見、共有」は可能！
- 実空間オブジェクトとデジタル情報の共生

= > 実空間ネットワーク



Real Space Networking

実空間にあるオブジェクトがイ
ンターネット上にある情報と相
互に関連を持つ世界

Real Space Network

■ Internet

- デジタル情報を扱うインフラ
- デジタル情報の相互関係
- **IPv6**による情報家電
- 中根にとっての**Internet**
 - すべての情報にアクセスできる情報の海

■ Real Space Network

- すべての物にデジタル情報が付随する
- 物をキーワードとした情報検索
- 物と物の相互関係から、新しいアプリケーション
- 中根にとっての**Real Space network**
 - 自分を取り巻く実空間がデジタル情報という光を輝かせる世界？
 - すべての人によって、自分自身を取り巻く実空間が、デジタル情報という光で輝き出す世界？



Real Space Networkのアプリケーション

■ 物をキーワードとした情報検索

- トレーサビリティ
- 手に取った野菜の生産者の顔
- 手に取った牛肉の育った牧草地の風景

■ 空間を指定した情報検索

- 冷蔵庫の中の牛乳の賞味期限
- タンスの中に入っている洋服とコーディネートするスカーフ
- 倉庫の棚卸し

アプリケーション (2)

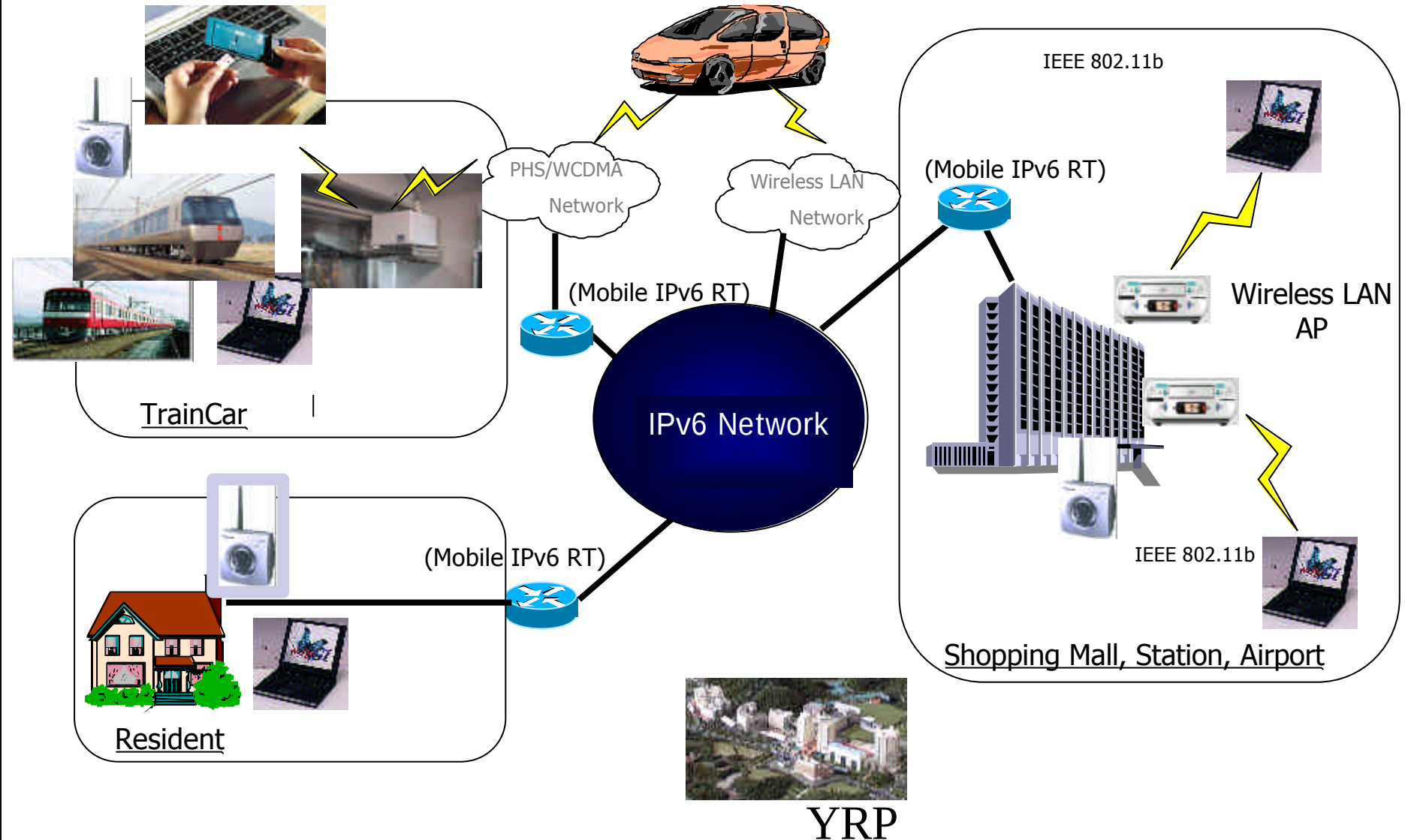
■ 物と物の関係情報

- 車とタイヤ： **17**インチ、オフセット、 **PCD etc**

■ 物と物との位置関係

- 入院患者と投薬、晩ご飯
- インターネット自動車

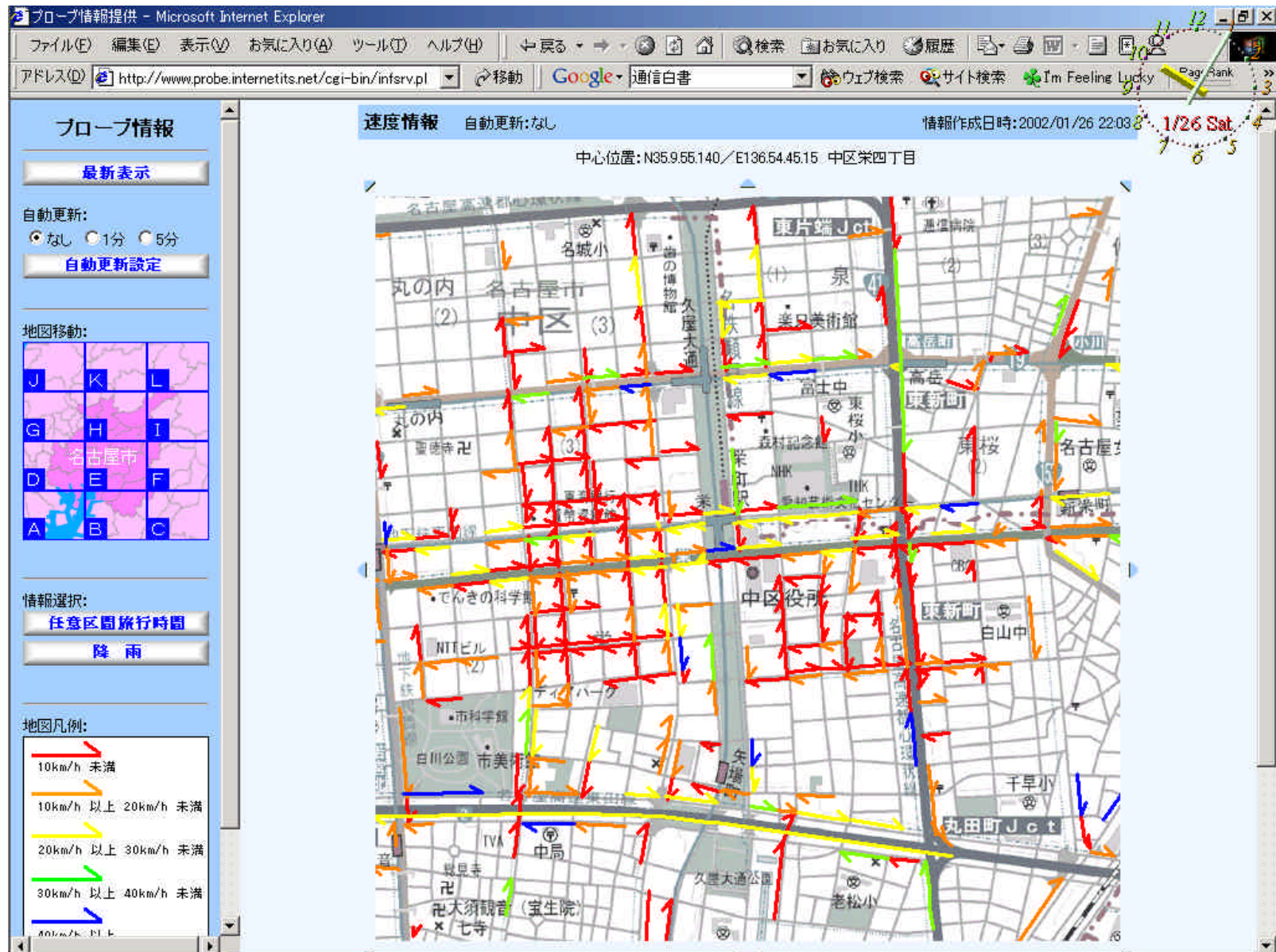
Integration of IP Technology into Real-Space



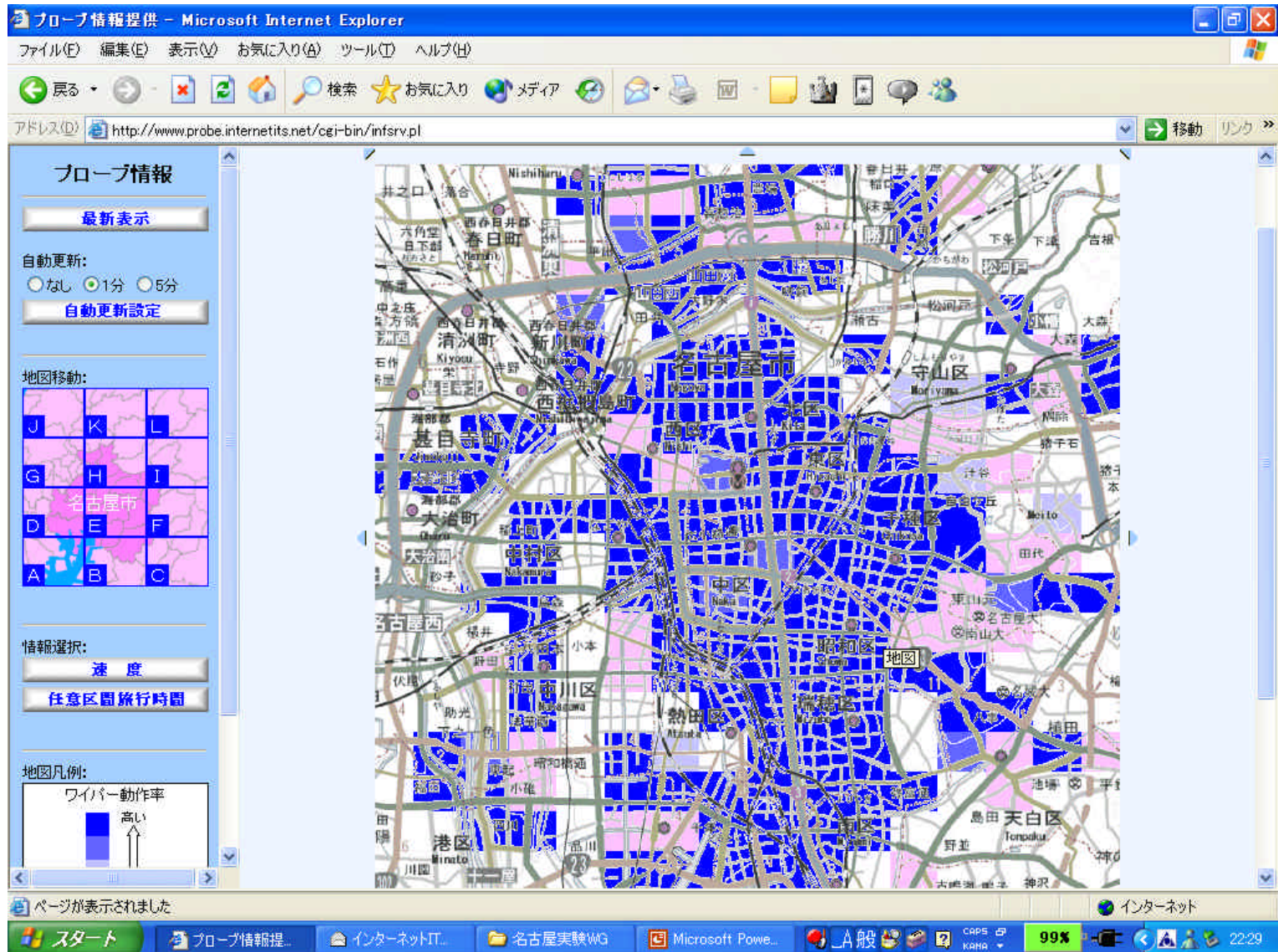


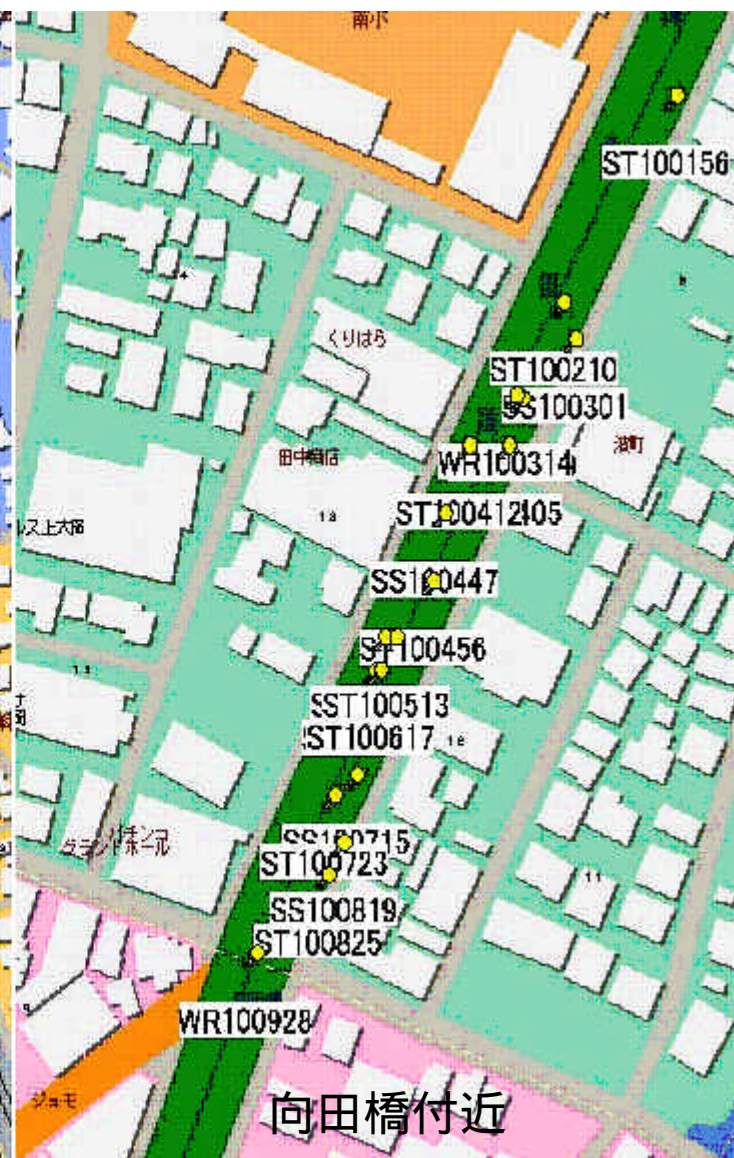
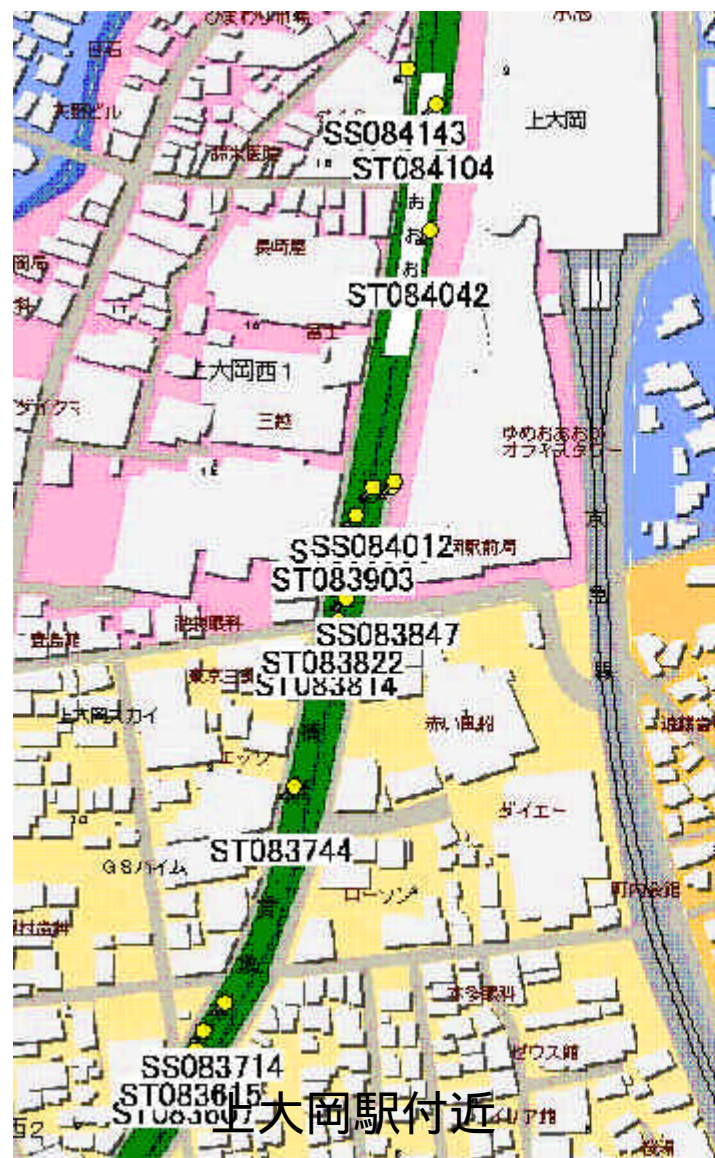


Probe Information System (Traffic)



Probe Information System (Rain condition)





Geographical location and the Internet

■ Geographical Location Information(GLI)

□ LOC->ID/ID->LOC mapping

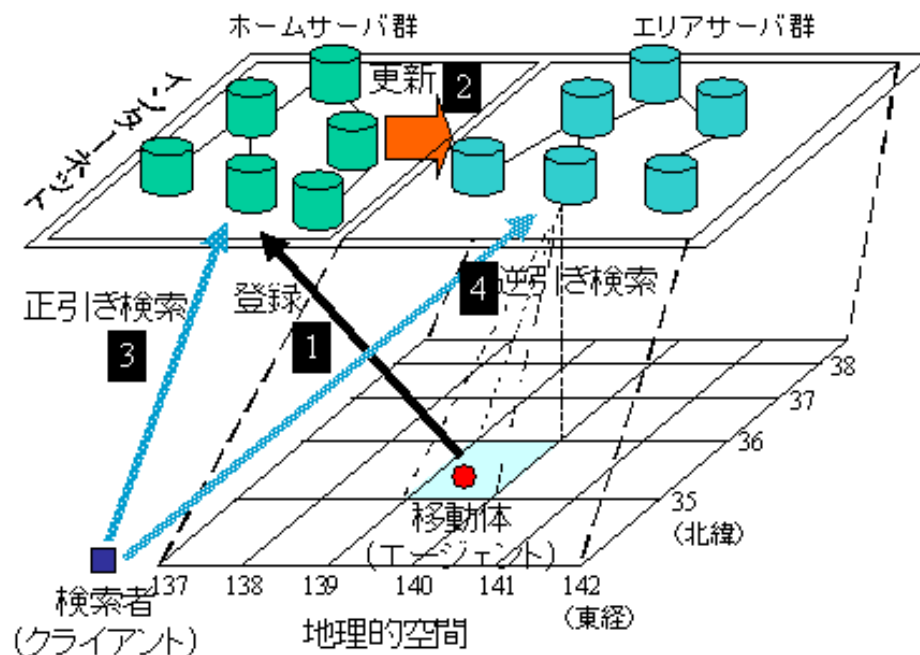
- 正引き: ID → 位置
- 逆引き: 位置 → ID

□ Scalable structure

- 階層化構造

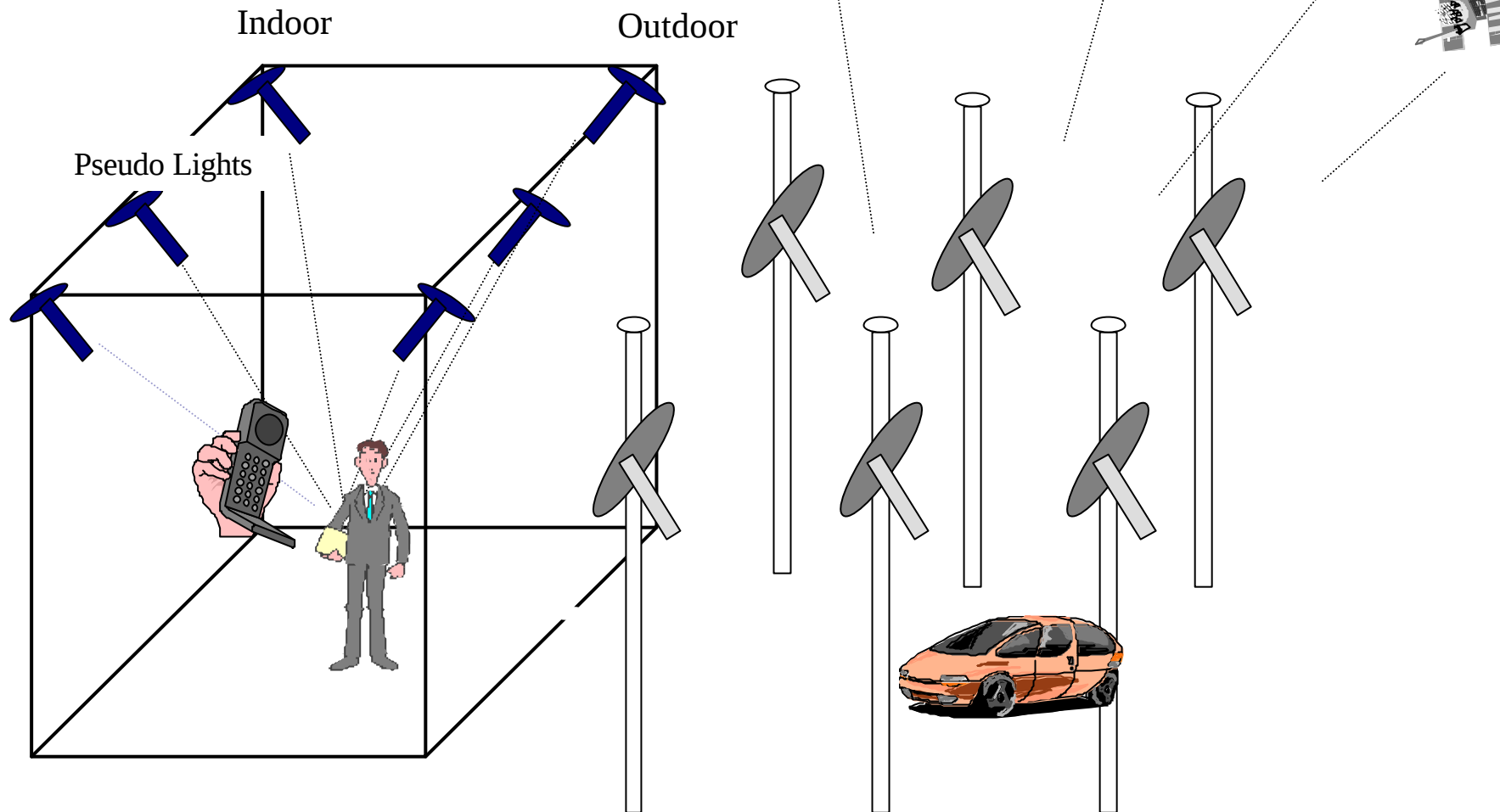
■ Privacy and Security

- 自動車を持つ情報の正規化/規格化
→ データ辞書整備
- 情報交換プロトコル



Pseudo Light System (Location with GPS)

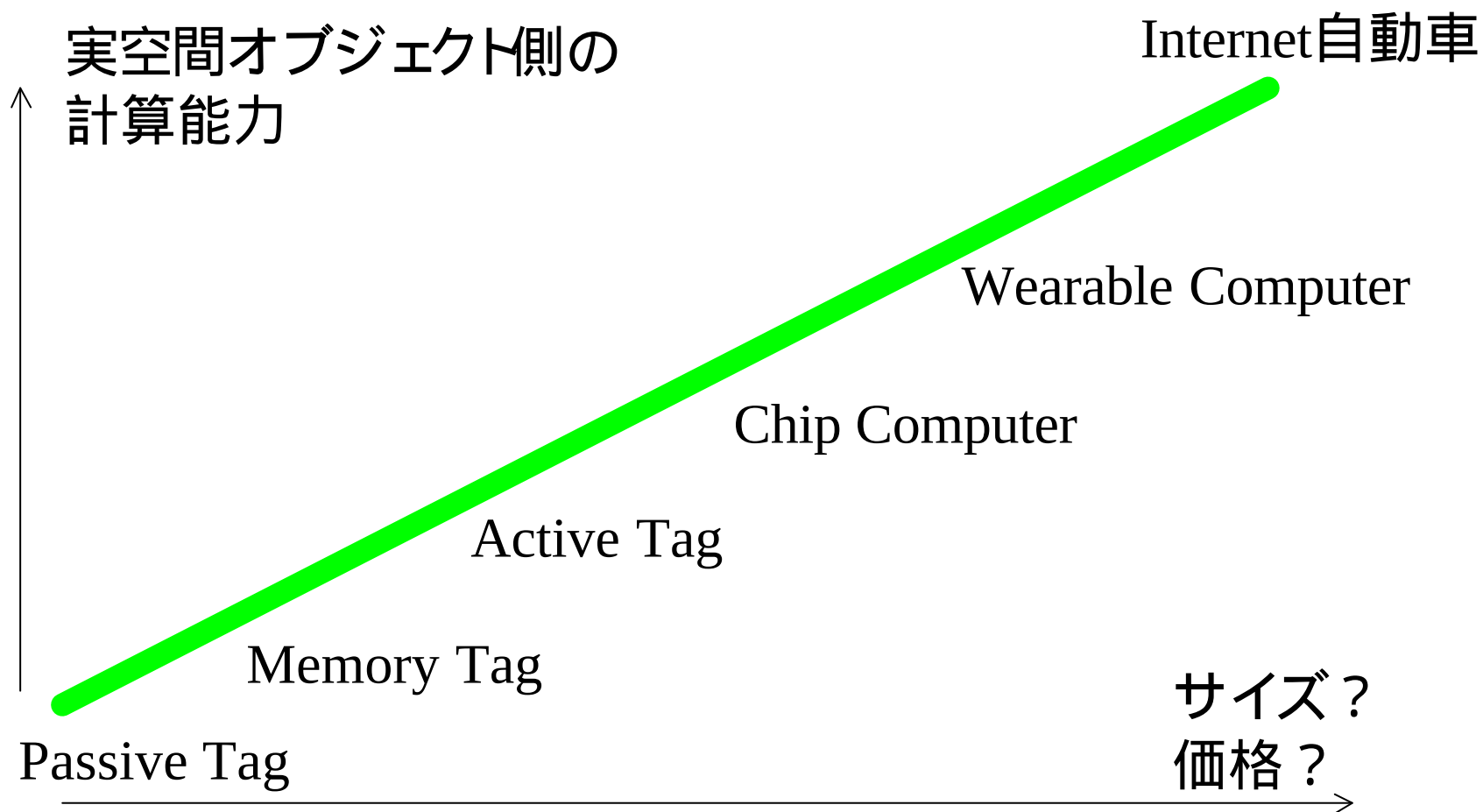
GPS Satellites



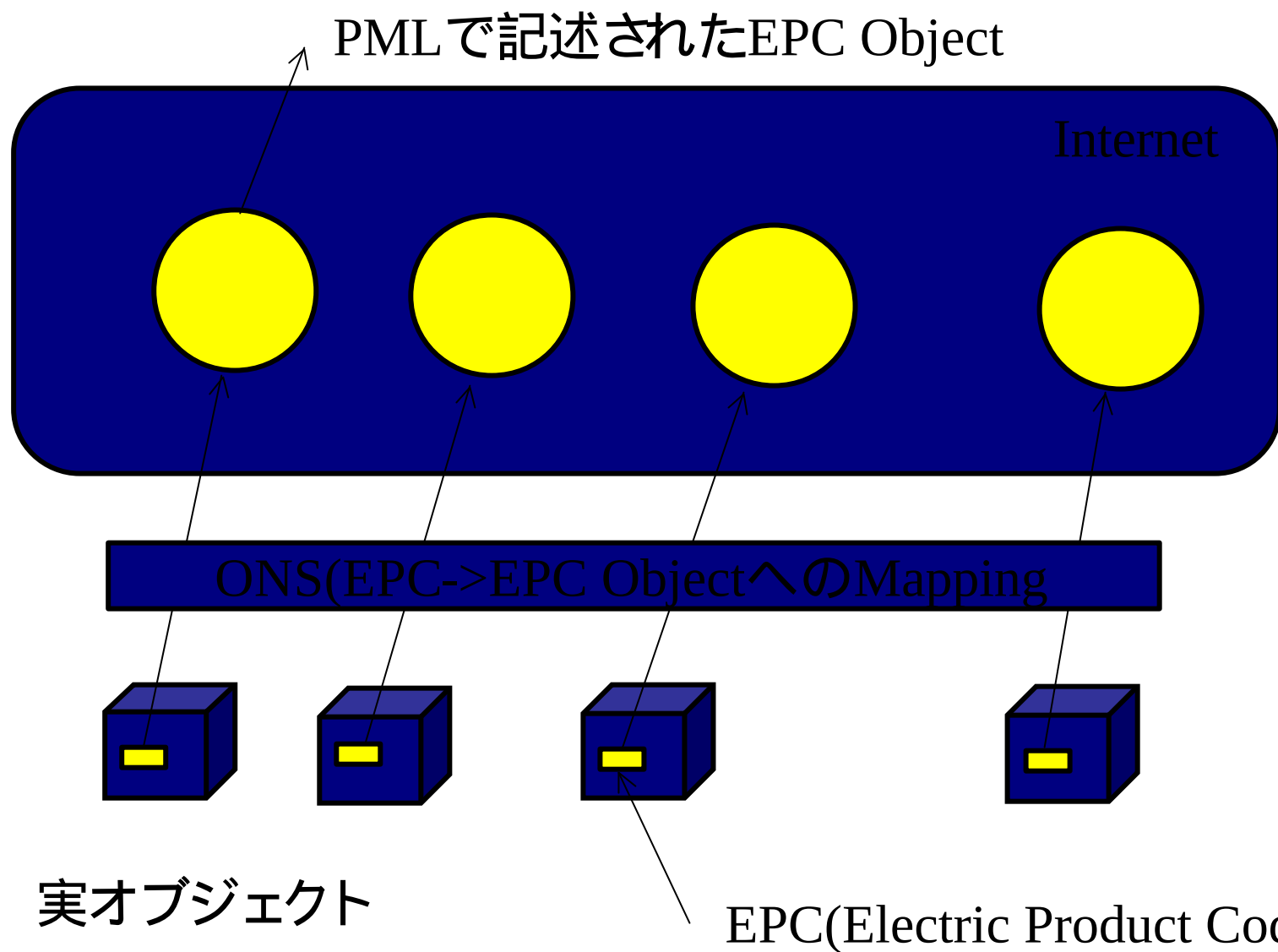
実空間オブジェクトとのコミュニケーション

- 実空間オブジェクトにコンピュータとインターネットを突っ込む
 - **e.g.** インターネット自動車
 - **Wearable Computer**
 - **Chip Computer**
 - **Java Ring**
- 実空間オブジェクトを識別し、インターネット上にある対応するPseudoオブジェクトとコミュニケーションする
 - **RFID + Pseudo Object**環境

実空間オブジェクトとのコミュニケーション



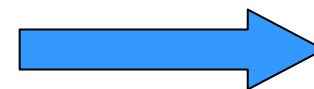
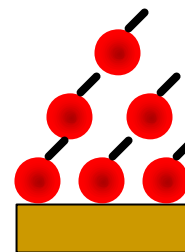
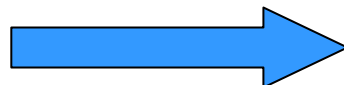
Auto-IDのアーキテクチャ



PML(Physical Markup Language)

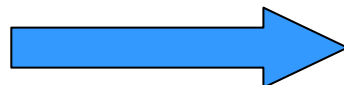
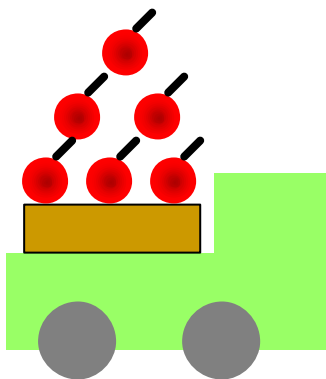
- 物体の情報を表現するための言語仕様
XMLに準拠
- 表現可能な情報
 - 位置情報
 - 情報(周辺の気温情報など)
 - 組み合わせ情報(トラックに詰まれたリンゴ)
- 構成
 - PML core
 - PML Extension
- PMLを利用することにより 情報を交換することが可能。

PMLの例 (1/2) composition

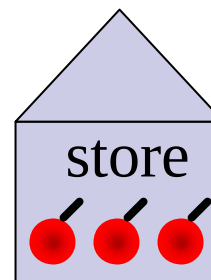


```
<node label="apple" EPC="01.1212....">  
</node>
```

```
<node label="pallet" EPC="01.1213....">  
  <node label="apple" EPC="01.1212....">  
  </node>  
</node>
```



```
<node label="track" EPC="01.1322....">  
  <node label="pallet" EPC="01.1212....">  
    <node label="apple" EPC="01.1212....">  
    </node>  
  </node>  
</node>
```



```
<node label="apple" EPC="01.1212....">  
</node>
```

PMLの例 (2/2) Tracking

<trace>

<step>

<owner>.....</owner>

<location>Track Company</location>

<date>....</date>

<step>

<step>

<owner>.....</owner>

<location>Boston Store</location>

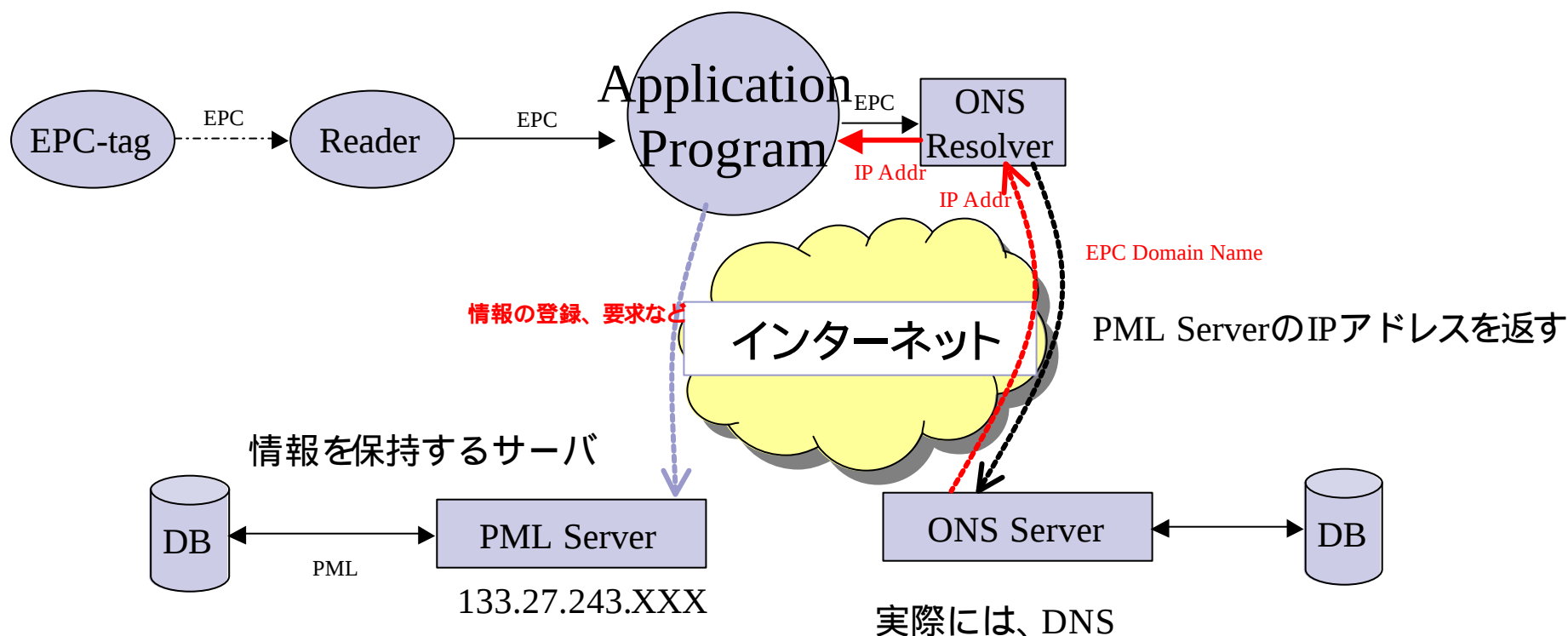
<date>....</date>

<step>

</trace>

ONS(Object Name Service)

- 階層構造に基づき、EPCから対応するPML ServerのIPアドレスを得る(DNSを利用している)
- その後、取得したIPアドレスに対して物体の情報(PML)を要求する。



ONS Version 1.0

■ 0.x Betaから大幅な変更

- **Translation Format Strings** を廃止
 - 逆引きと同じQuoted Dot Strings(`aaa.bbb.ccc.onsroot.org`)
- **Serial Number** の解決をしない
 - Serial Number は PML で解決すべき
 - URLでの例: `http://www.wide.ad.jp/test/`
- **NAPTR** レコードの採用
 - サービス記述(PML/HTML/XMLRPC等)
 - IPアドレスからURIに
- 実は**PML**(後述)も概念が変更された
 - PML Server(サービスの主体) → PML Service(サービス全体)

NAPTR レコード

ORDER
PREFERENCE
FLAGS
SERVICES
REGEXP
REPLACEMENT

レコードを処理する順番

サービスの優先順位

フラグ

サービス

URIに変換するための正規表現

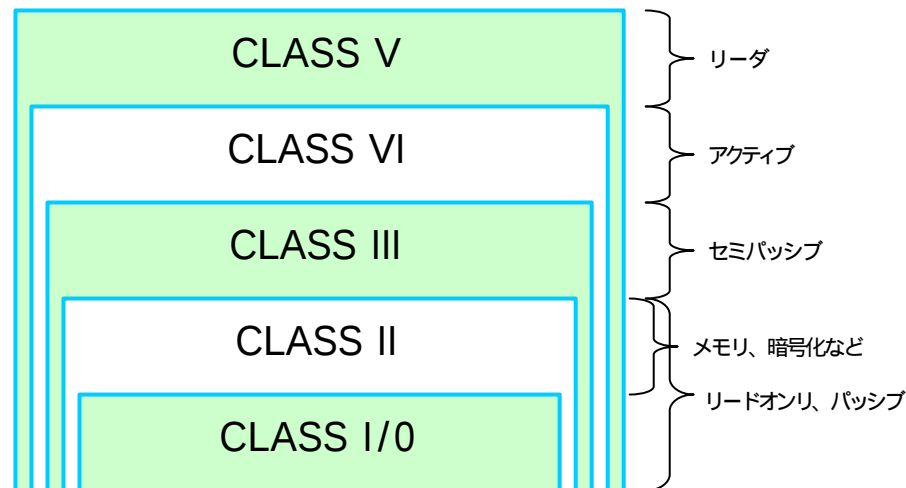
置き換え用ドメイン名

NAPTR レコードの例

0
0
'u'
EPC+pml
!^.*\$!http://company.com/cgi-bin/pmlservice!
'.'

RFID タグのクラス、周波数

- H/W仕様のVer. 1策定済
 - **Class1(UHF): Alien**
 - **Class0(UHF): Matrics**
 - **Class1(HF): Philips**
- Class1(UHF Version2)発案中(Alien, Philips, Matrix)
- 周波数
 - **Class1(HF) 13.56MHz**
 - **Class0/1(UHF) 900MHz帯**
 - チップは2種類
 - 複数周波数を利用する予定
 - **Class1(UHF) 2.45GHz帯**
 - 仕様はまだ固まっていないが、製品は提供され始めた



- Class 0/Iタグは、最低限の機能を提供
- Class IIタグは、メモリ機能または暗号化機能などが追加
- Class III/IV/ Vタグは、段階的に電力などの資源が追加
- Class IIIタグは、回路のロジック部分に電力を供給するためのバッテリーを装備
- Class IVタグは、同じ周波数帯の他のアクティブタグ、リーダーとのP2Pコミュニケーションが可能
- Class Vタグは、Class IVタグとの無線通信機能を装備、他のClass I/IIタグを活性化する機能(リーダーとみなされる)
- リーダ自身もEPCを持つことになる

RFIDチップ(Alien社製の場合)

■ NanoBlock

微少サイズチップをエッチングで切り出す技術

■ FSA

微少エンボスフィルムに、**Nano Block**チップを液体中で実装する技術

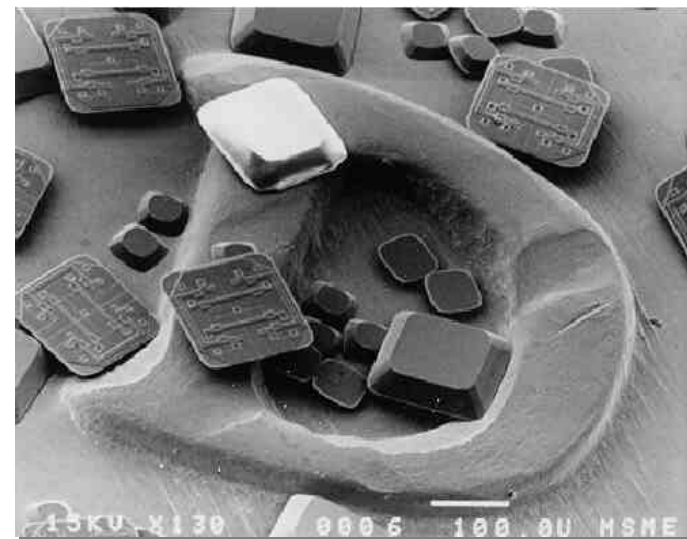


微小エンボスフィルム



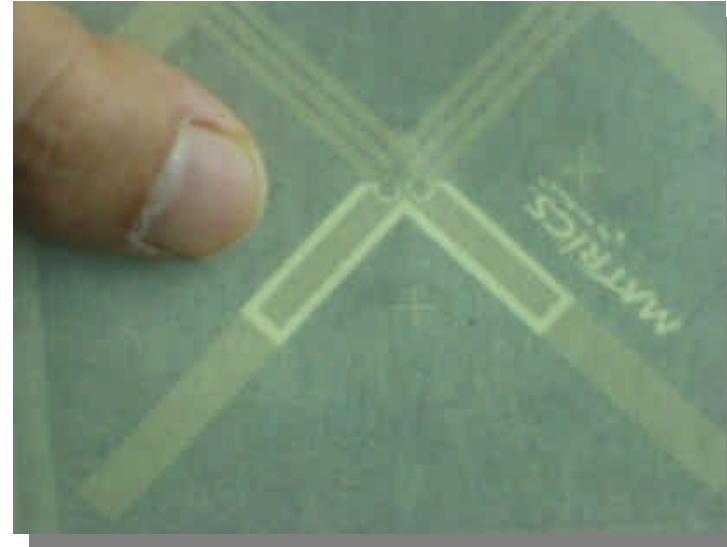
EPCチップ

■ 5cのタグを目指す

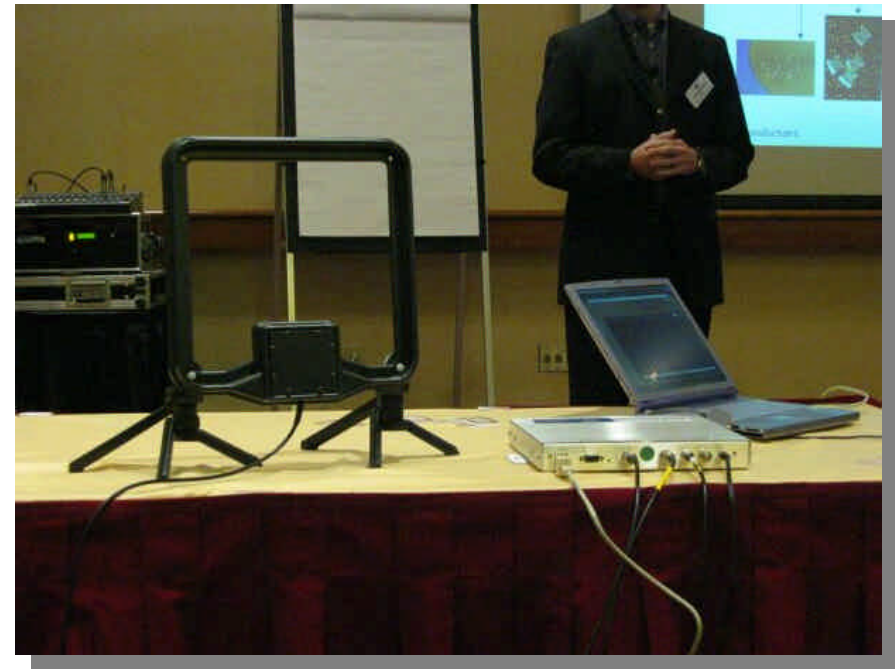


Nano Blockの様子(一辺2mm)

RFIDタグ(Alien社製)



Auto-ID Centerのリーダとアンテナ



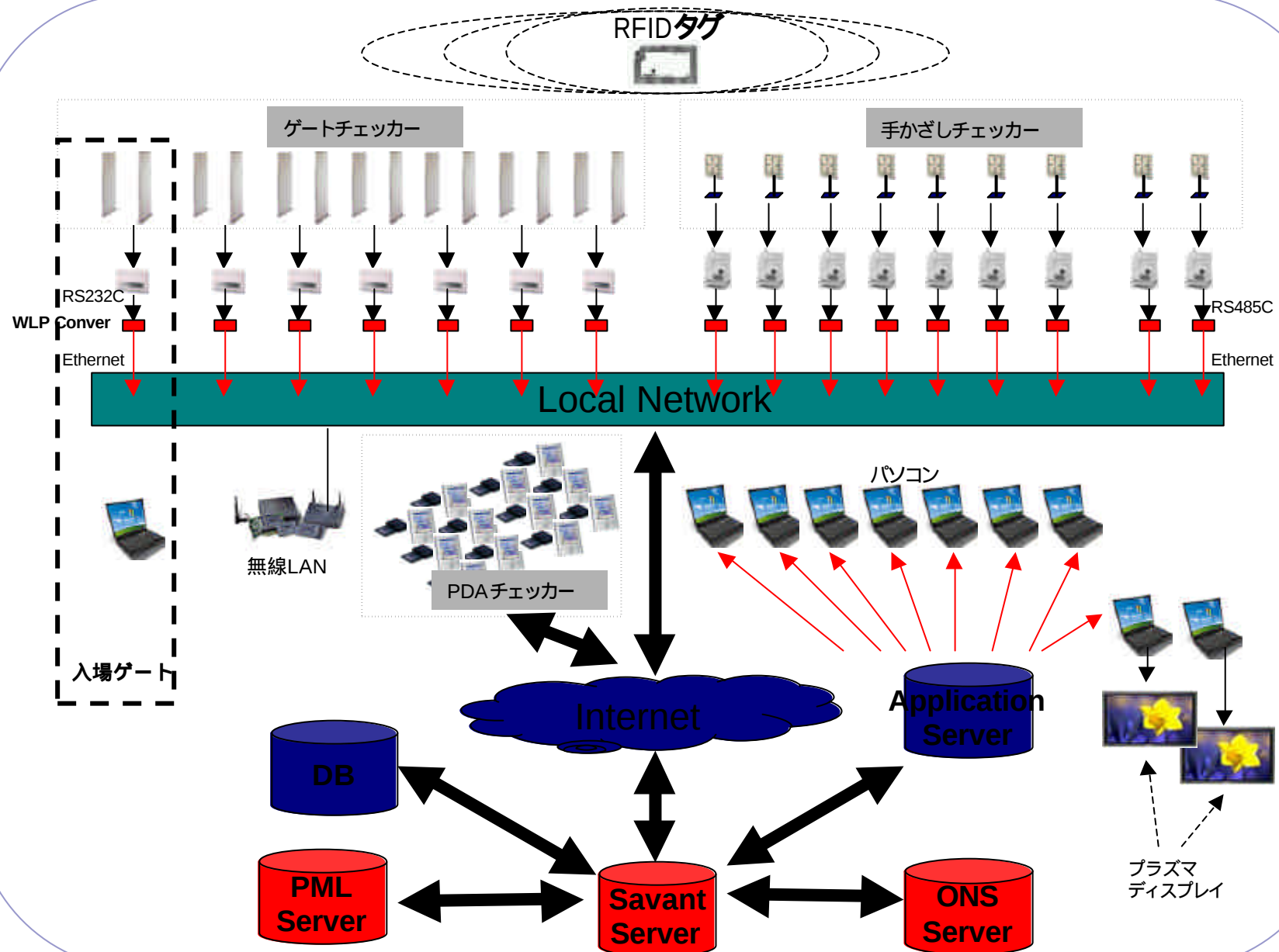
タグ、リーダ、アンテナが様々なベンダから提供される



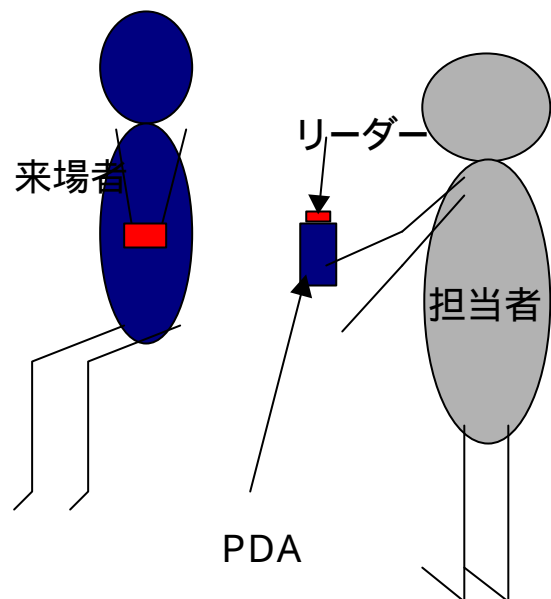
コーラのペットボトルだけでなく
パレットにもタグが付けら
れている



NetWorkersでのAuto-ID入場管理システム ネットワーク構成図



来場者のタグをPDAチェッカーで確認する方法



PDAの電源をいれる。

「Auto-ID PDA Checker」を選択

ダイヤルを1回プッシュする。

「Auto-ID PDA Checker」が起動する。

PDAのリーダーを来場者のタグに1cmから3cm以内に近づけ画面上の「Get」ボタンをクリックする。

ネットワーク上のデータベースを即刻確認しこの来場者の情報を画面に掲示します。

当日の受講セッション一覧を表示する。

1来場者のID

2来場者の名前

3来場者のセミナースケジュール

可否チェック

現在の時刻から判断し、現在この会場の
いて良い人かどうかを判断して頂きます。

29日の受講セッション一覧

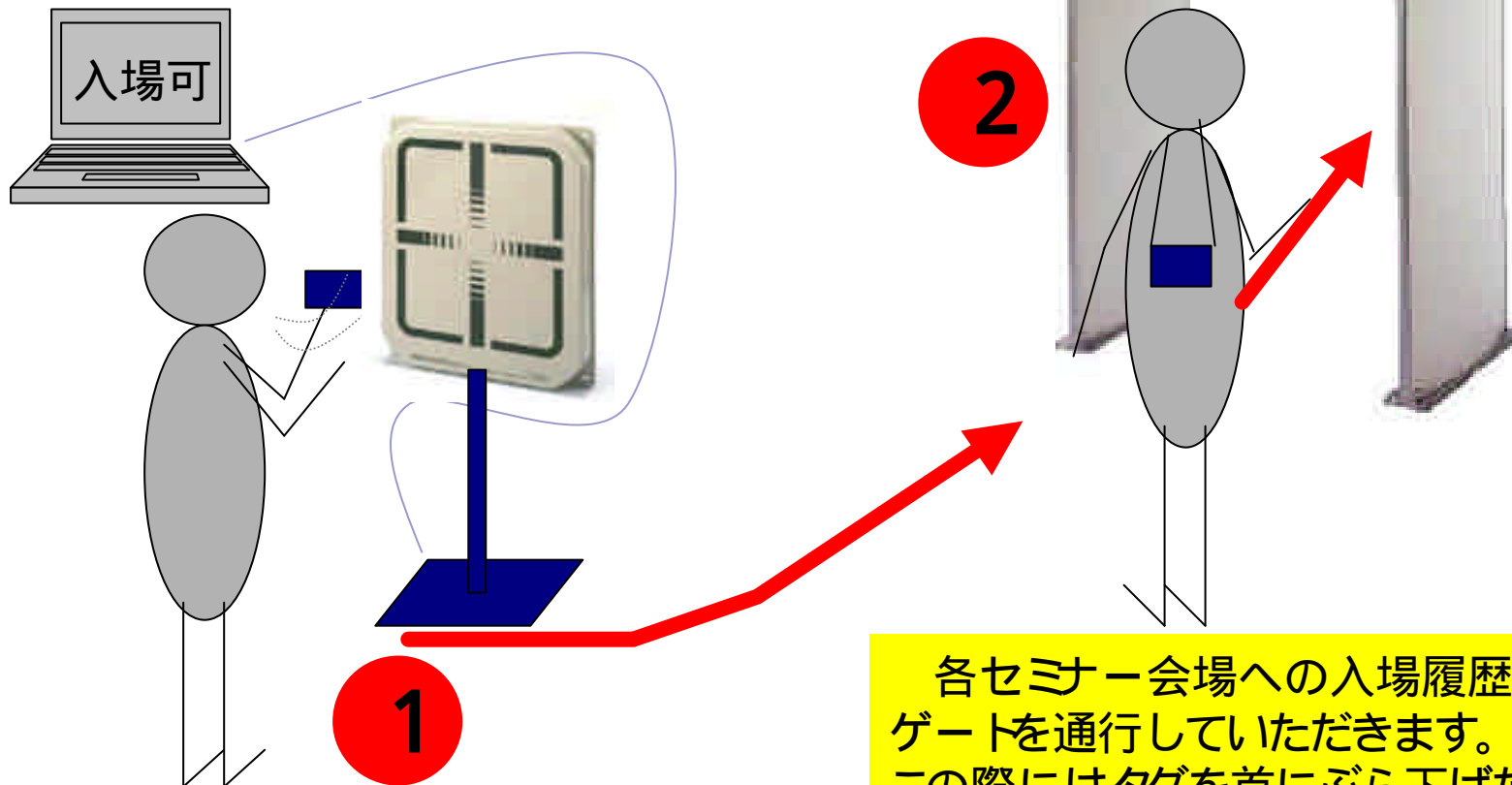
ID: 12345

氏名: 山田太郎 様

11:00 - 12:00	K-1	黄雲(2)
13:00 - 13:50	P-1	黄雲(2)
14:00 - 14:50	B-102	黄雲(2)
15:00 - 15:50	B-105	赤瑛(4)

各セミナールームの入場の流れ

各セミナー会場への入場の可否の確認のため、来場者が直接手かざしでリーダーにあててもらい、ネットワーク上のデータベースから個人情報を認証し入場の可否を表示 (音も出る?) させます。

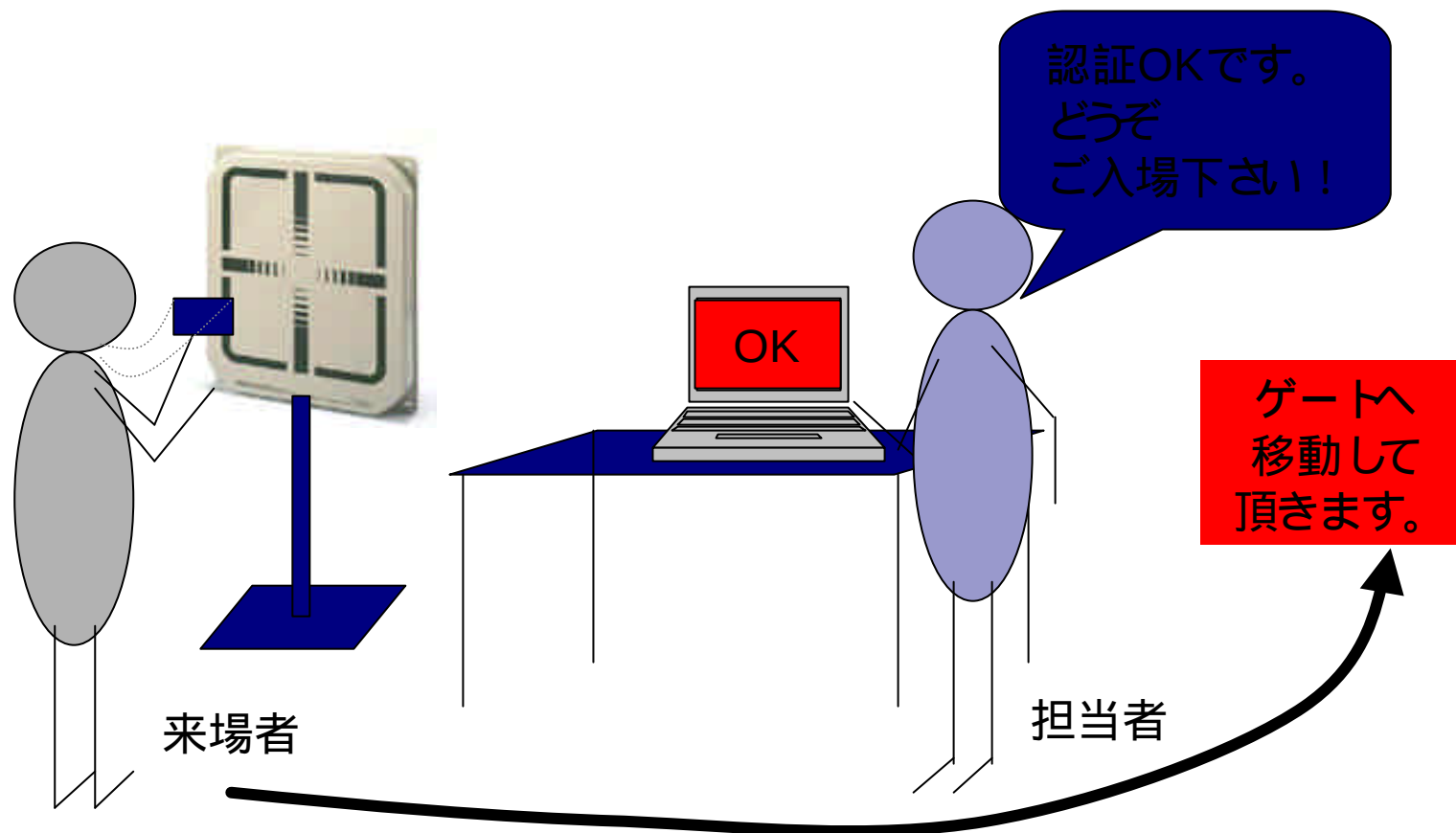


各セミナー会場への入場履歴管理を行うゲートを通行していただきます。この際にはタグを首にぶら下げたまま手かざしなしでご入場頂きます。

各セミナー会場への入場について

来場者が直接手かざしでリーダーにあててもらいます。

担当者は、ネットワーク上のデータベースから個人情報認証データを掲示するパソコンを見て、入場の可否を来場者につたえます。





29 日の受講セッション一覧

ID: 10180

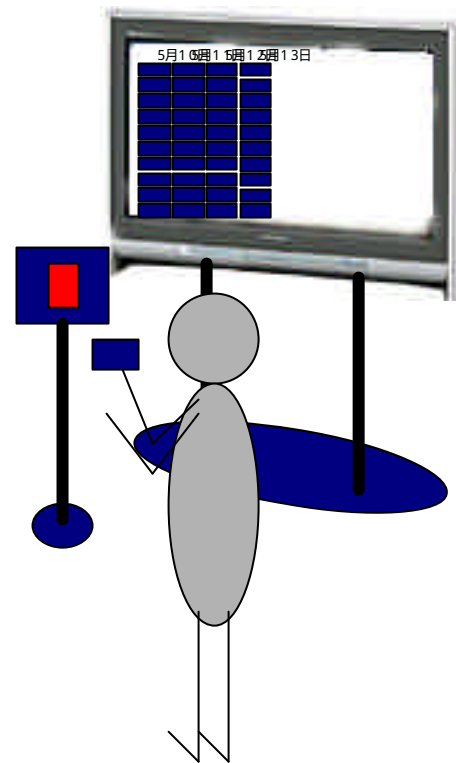
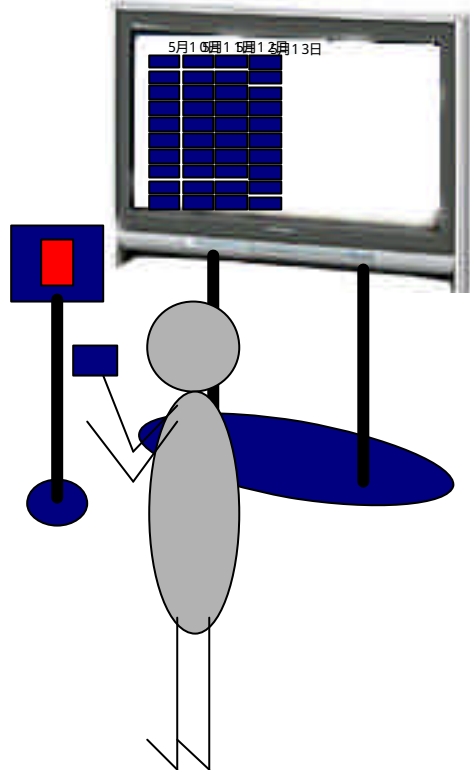
氏名: 木村 映善 様

11:00 - 12:00	K-1	橙光(1)
13:00 - 13:50	P-2	紅玉(3)
13:00 - 14:50	W-1	紅花(7)
14:00 - 14:50	B-103	紅玉(3)
15:00 - 15:50	G-2	橙光(1)
16:00 - 17:30	T-205	新緑(5)
17:45 - 19:15	T-207	赤瑛(4)
19:30 - 21:00	T-208	赤瑛(4)

正
戻す

再読込み

AUTO-IDを使った演出例



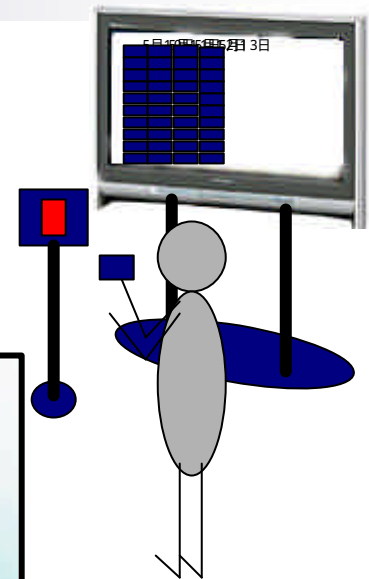
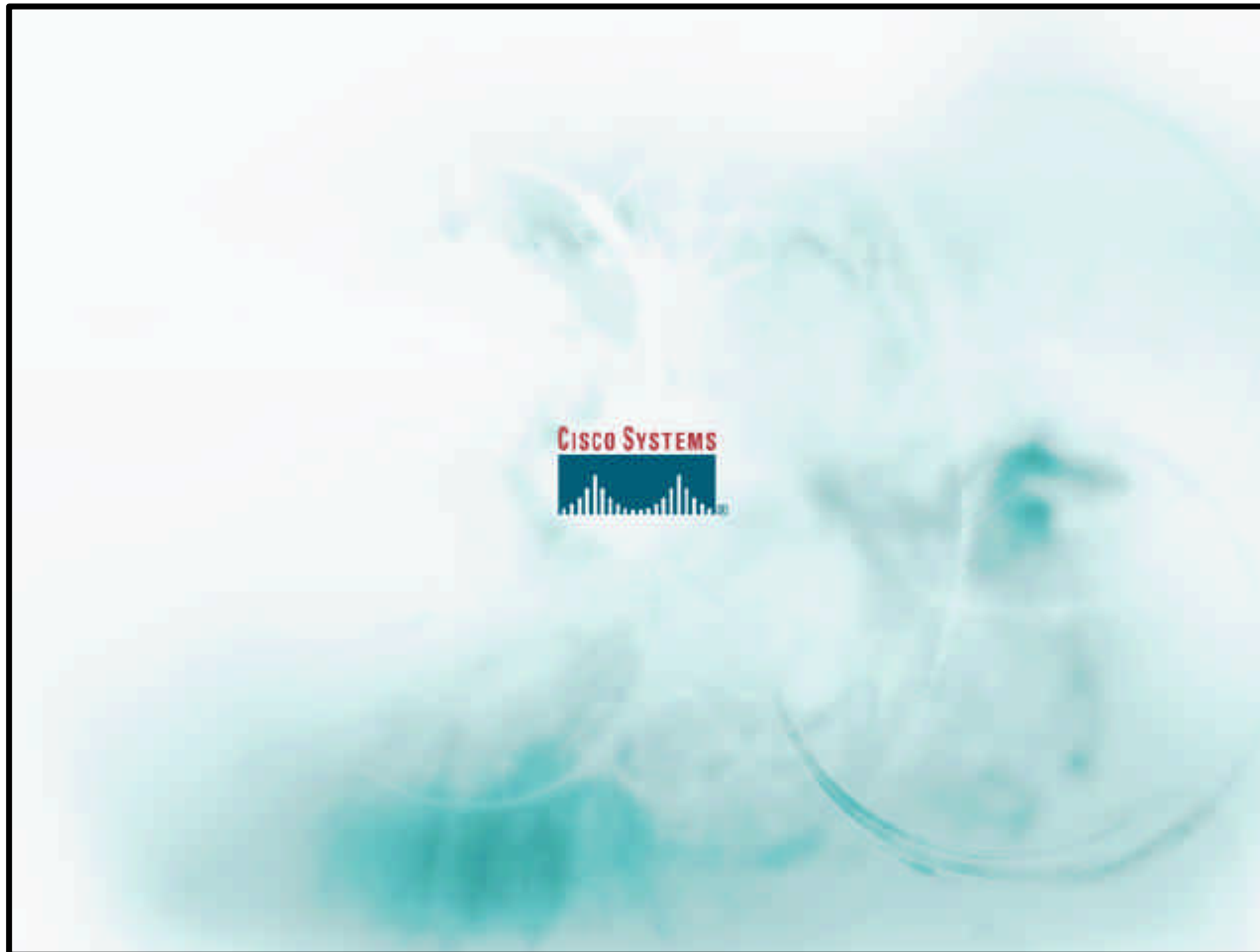
タグをかざすだけで、次のセミナーの時間を掲示可能です。
次の場所も掲示可能です。

AUTO-IDを使った演出例

タグをかざすだけで、次のセミナーの時間を掲示可能です。
次の場所も掲示可能です。

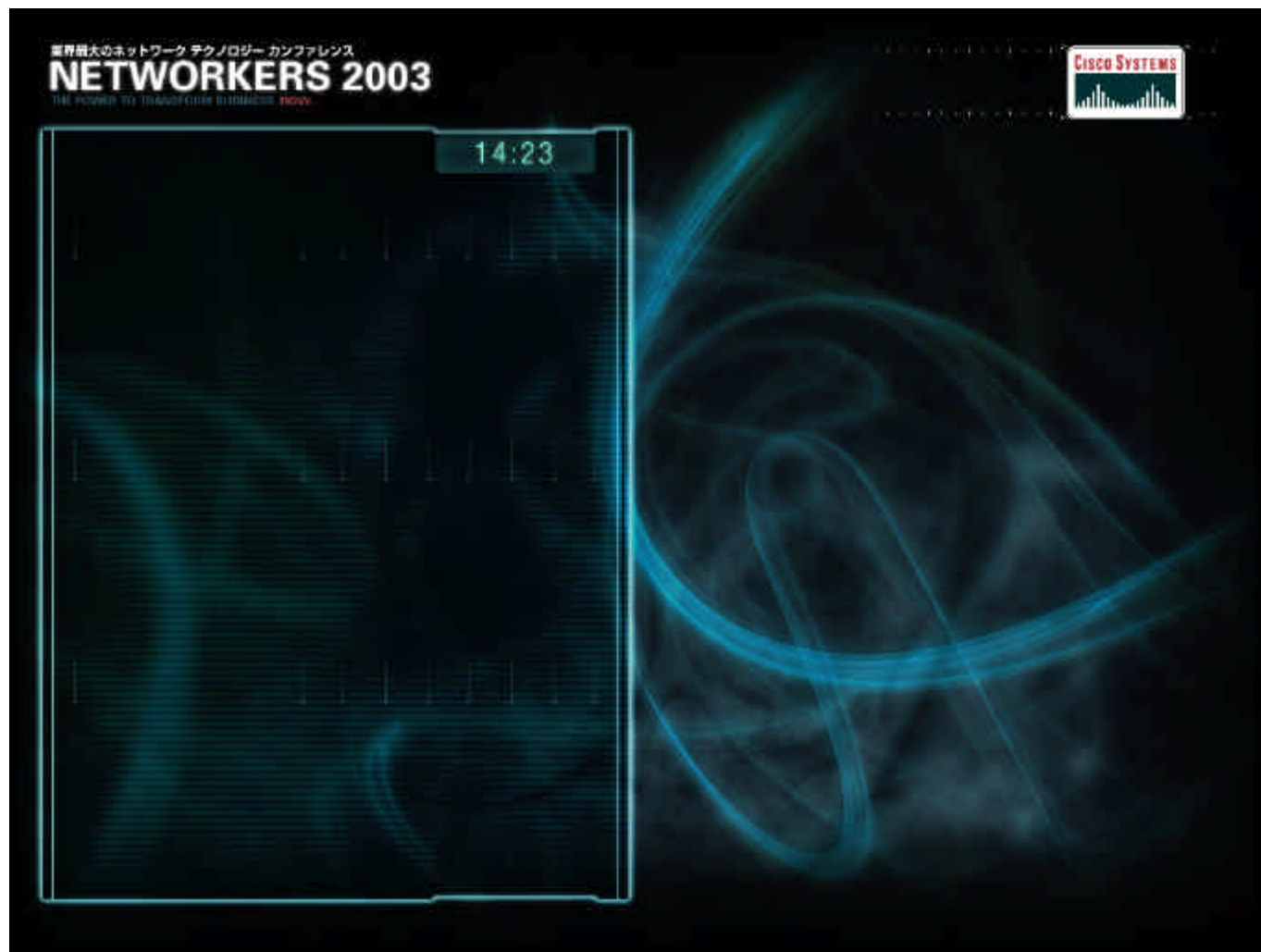
まず

シスコシステム様のロゴがフェードインで表示される。



03.

背景が浮かび上がってきた後、2つのロゴが表示され、左側のパネルが発光し、時計が現在の時刻を表示する。



04.

来場者名が表示された後、タイムスケジュールが順々にフェードイン。
10月30日以外のタイムスケジュールの透明度が上がり、10月30日だけが浮かび上がる。
次の受講セミナーの部分が発光する。

世界最大のネットワーク テクノロジー カンファレンス

NETWORKERS 2003

THE POWER TO TRANSFORM BUSINESS NOW

山田太郎 様 14:23

山田太郎様の次のセミナーは<13:00>から<新緑>の部屋です。

10月29日

時間	板地	黄三	紅玉	赤穂	新緑	旭貴	紅花
11:00-12:00	●						
13:00-13:50	●						
14:00-14:50				●			
15:00-15:50			●				
16:00-17:30	●						
17:45-18:15					●		
19:30-21:00						●	

10月30日

時間	板地	黄三	紅玉	赤穂	新緑	旭貴	紅花
11:00-12:00							
13:00-13:50					●		
14:00-14:50							
15:00-15:50			●				
16:00-17:30				●			
17:45-18:15							●
19:30-21:00							

10月31日

時間	板地	黄三	紅玉	赤穂	新緑	旭貴	紅花
11:00-12:00	●						
13:00-13:50	●						
14:00-14:50			●				
15:00-15:50	●						
16:00-17:30				●			
17:45-18:15					●		

05.

右側のパネルが発光し、
赤坂プリンスホテルの会場図を表示させる領域が現れる。

世界最大のネットワーク テクノロジー カンファレンス

NETWORKERS 2003

THE POWER TO TRANSFORM BUSINESS NOW

山田太郎 様 14:23

山田太郎様の次のセミナーは<13:00>から<新橋>の部屋です。

10月29日

時間	板地	黄三	紅玉	赤橋	新橋	紅花
11:00-12:00	●					
13:00-13:50	●					
14:00-14:50				●		
15:00-15:50			●			
16:00-17:30	●					
17:45-18:15					●	
19:30-21:00				●		

10月30日

時間	板地	黄三	紅玉	赤橋	新橋	紅花
11:00-12:00						
13:00-13:50					●	
14:00-14:50						
15:00-15:50			●			
16:00-17:30				●		
17:45-18:15						●
19:30-21:00						●

10月31日

時間	板地	黄三	紅玉	赤橋	新橋	紅花
11:00-12:00	●					
13:00-13:50	●					
14:00-14:50			●			
15:00-15:50	●					
16:00-17:30				●		
17:45-18:15					●	

赤坂プリンスホテル 会場図

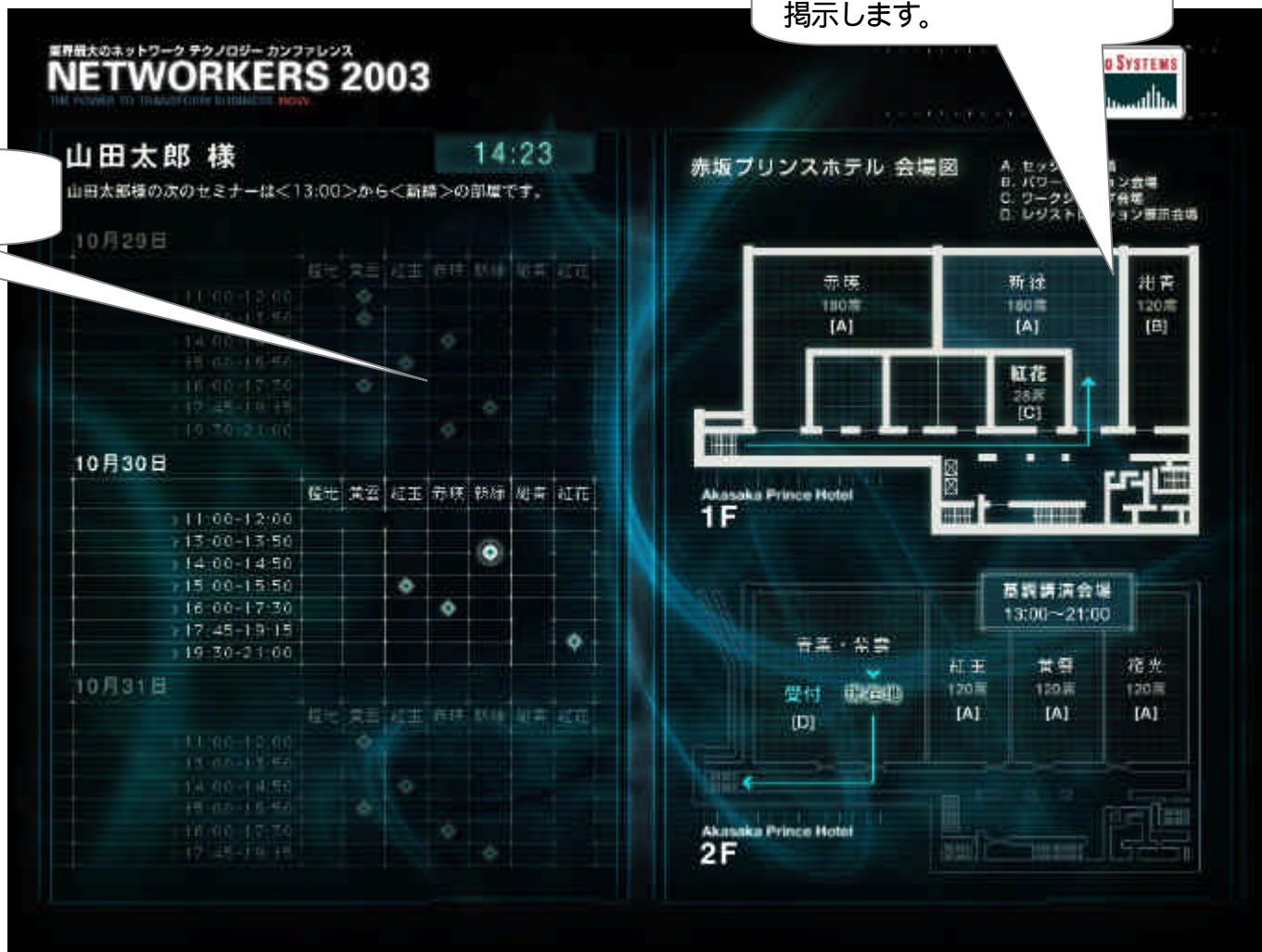
- A. セッション会場
- B. パワーセッション会場
- C. ワークショップ会場
- D. レジストレーション受付会場

次の受講セミナーの会場(新緑)の1階のプランを浮き上がらせルートナビがループ表示される。

その間中、左側のタイムスケジュールの次の受講セミナー部分が明滅する。

登録者の行くべき
セミナーの一覧を掲示します。

現在の時間から判断し
次に行くセミナーの場所を
掲示します。







Real Space Networkの実現可能性

■ 実オブジェクトへのRFIDの付与

- 小型化、安価
- **SCM**におけるバーコードのリプレイス

■ インターネットに接続されたReaderの普及

- 常時接続インターネットの普及
- **IPv6**技術の普及
- 携帯電話などのデバイス