



モバイルユーザに対する実世界 指向サービス提供技術の研究

2006年2月28日

NTTドコモ ネットワーク研究所

倉掛正治



概要



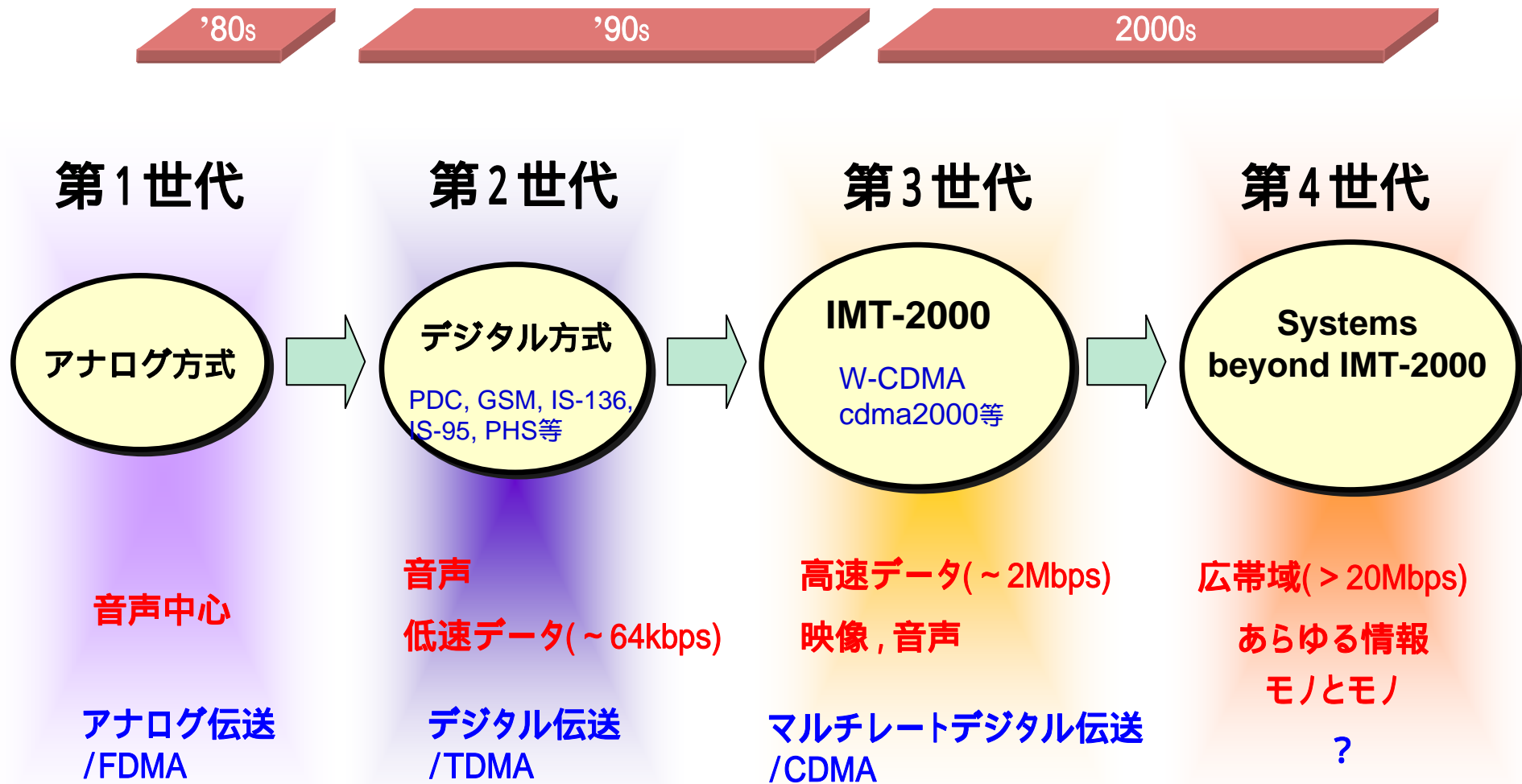
- 移动通信技術は、高速化大容量化のみならず、ユビキタス化への対応を進めようとしている。ここでは、実世界のあらゆるモノとの通信を可能にするという側面に加えて、実世界におけるユーザの活動を支援するサービスを提供するという側面がある。本講演では、移动通信の発展の概要を述べた後に、ITSを始めとする実世界を指向したサービスを提供する基盤としてのモバイルネットワークの実現を目指した研究の取り組みを紹介する。



Outline

1. 移動通信の発展
2. ユビキタスネットワークとは
3. 実世界指向サービスの技術課題
 1. 実世界指向サービスプラットフォーム
 2. コンテキスト獲得
 3. 実世界モデリング
4. Open Issues

移動通信システムの発展

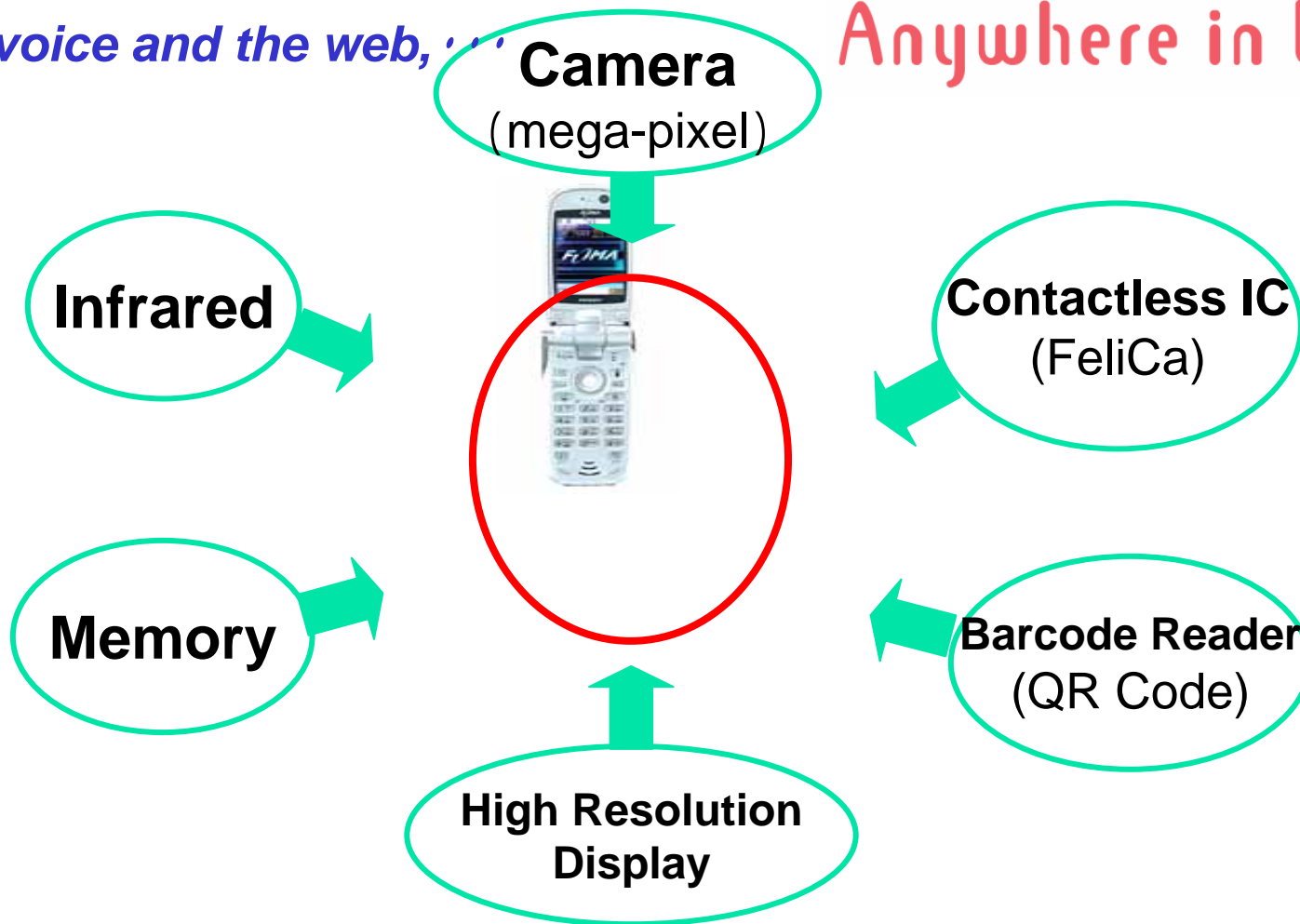


3G Services Step Forward:リアル連携



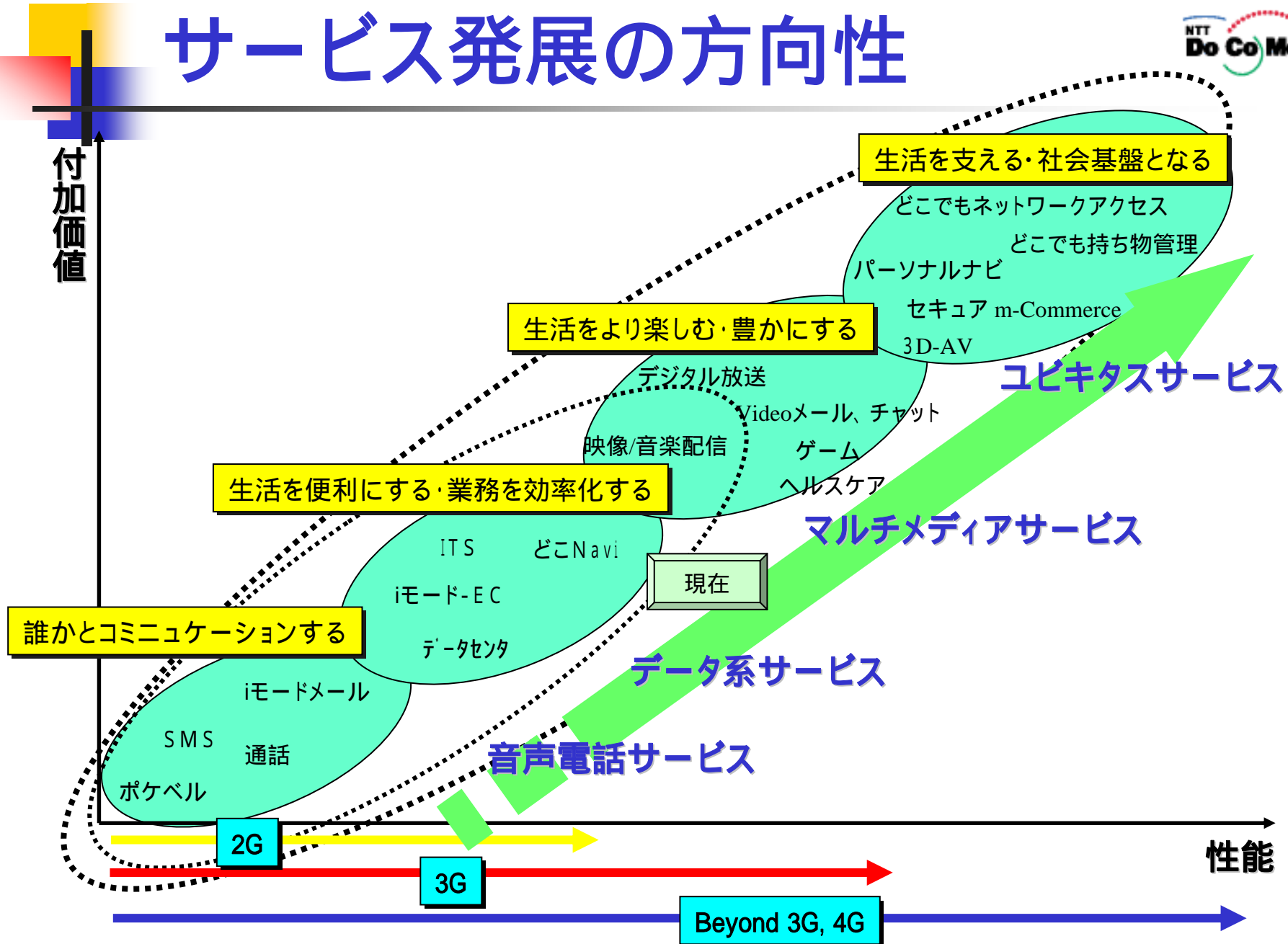
Beyond voice and the web, ...

Anywhere in Life

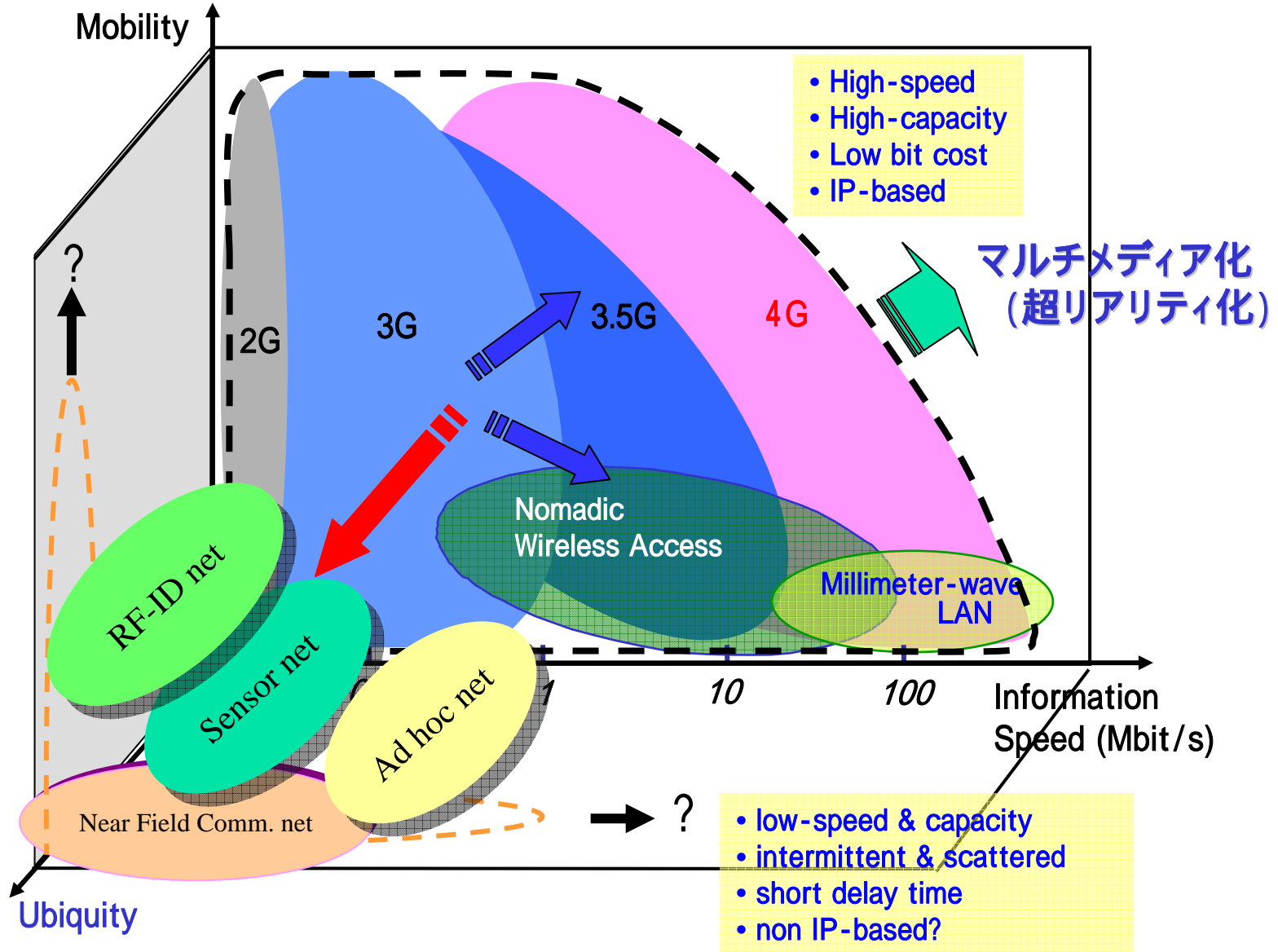


...make your life more convenient interacting with the real world.

サービス発展の方向性



ネットワーク発展の方向性





Outline

1. 移動通信の発展
2. ユビキタスネットワークとは
3. 実世界指向サービスの技術課題
 1. 実世界指向サービスプラットフォーム
 2. コンテキスト獲得
 3. 実世界モデリング
4. Open Issues

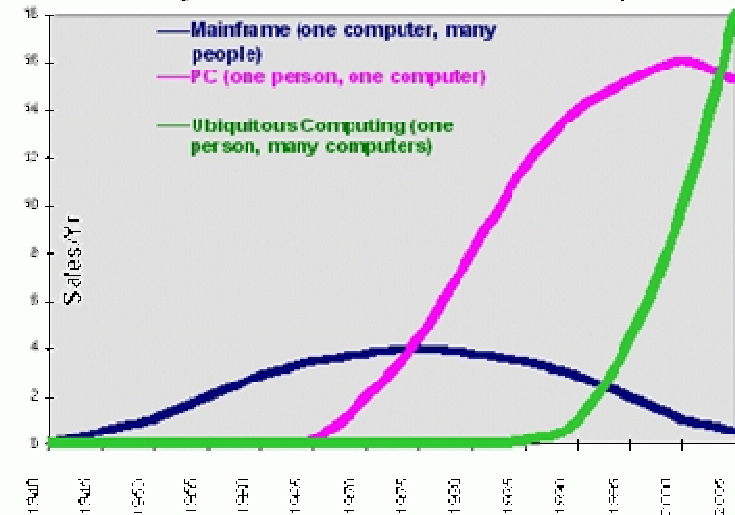
Mark Weiserの定義



<http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/>より引用

- あらゆる機器のコンピュータ化NW化
- 一人一台の計算機から, 一人複数の計算機へ

The Major Trends in Computing



“Ubiquitous computing is the method of enhancing computer use by making many computers available throughout the physical environment, but making them effectively invisible to the user.”

ポイント

- たくさんの計算機
- 実世界 (Physical Environment)
- 見えない (Invisible)

ユビキタス; 技術的実現性



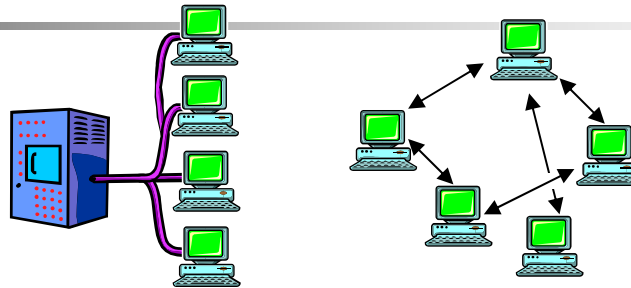
ハイパフォーマンス

広域分散

動的分散

機能分散

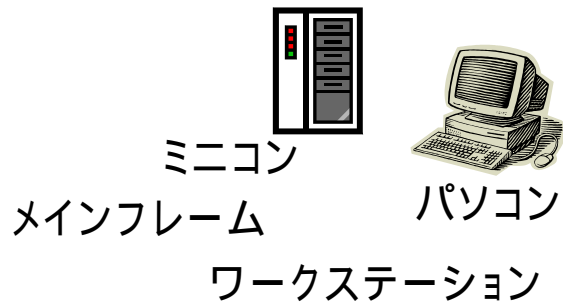
自律分散



クライアント/サーバ

P2P

ネットワーキングの多様化

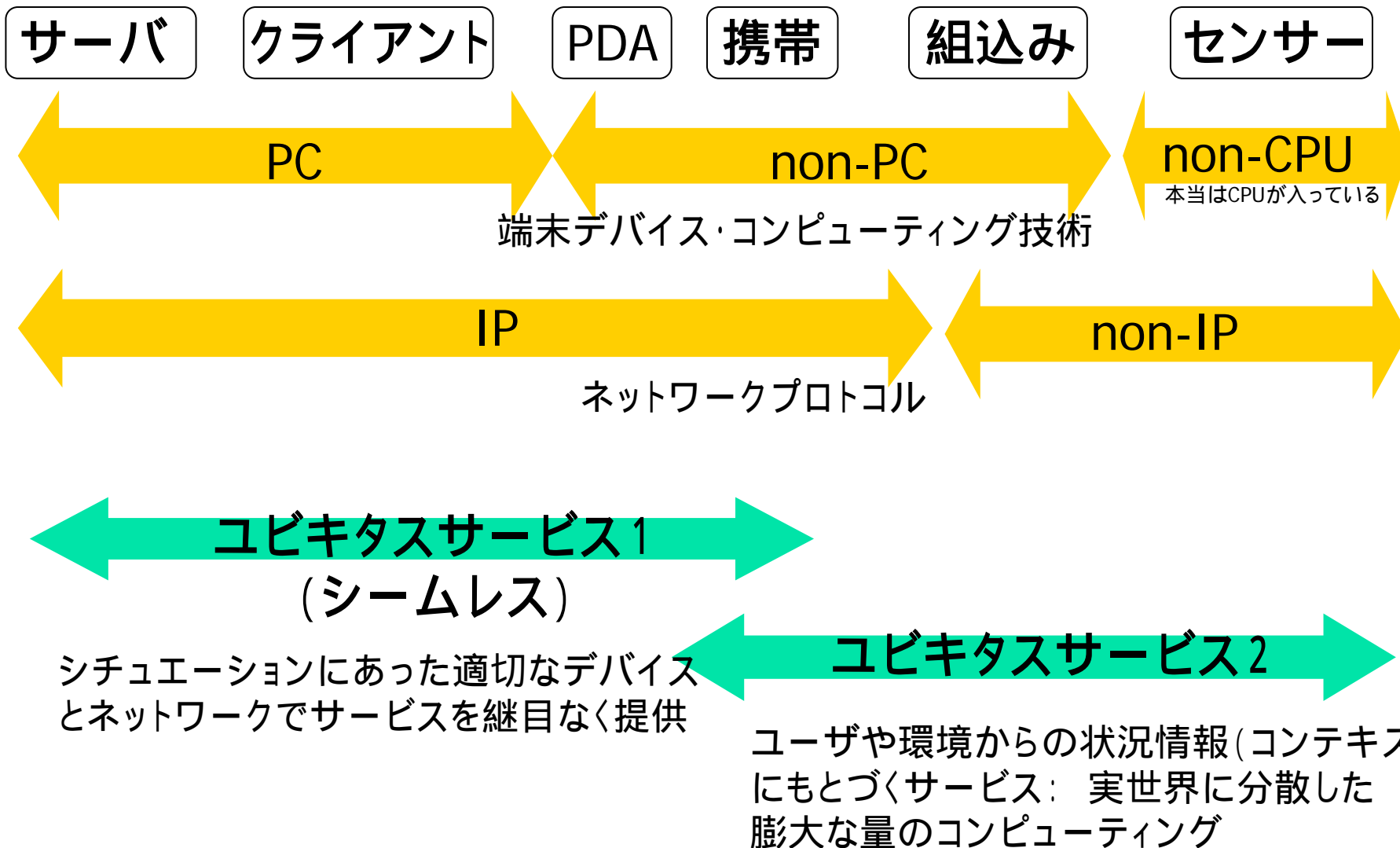


小型化, 低廉化



アプライアンスの多様化

ユビキタスの分類

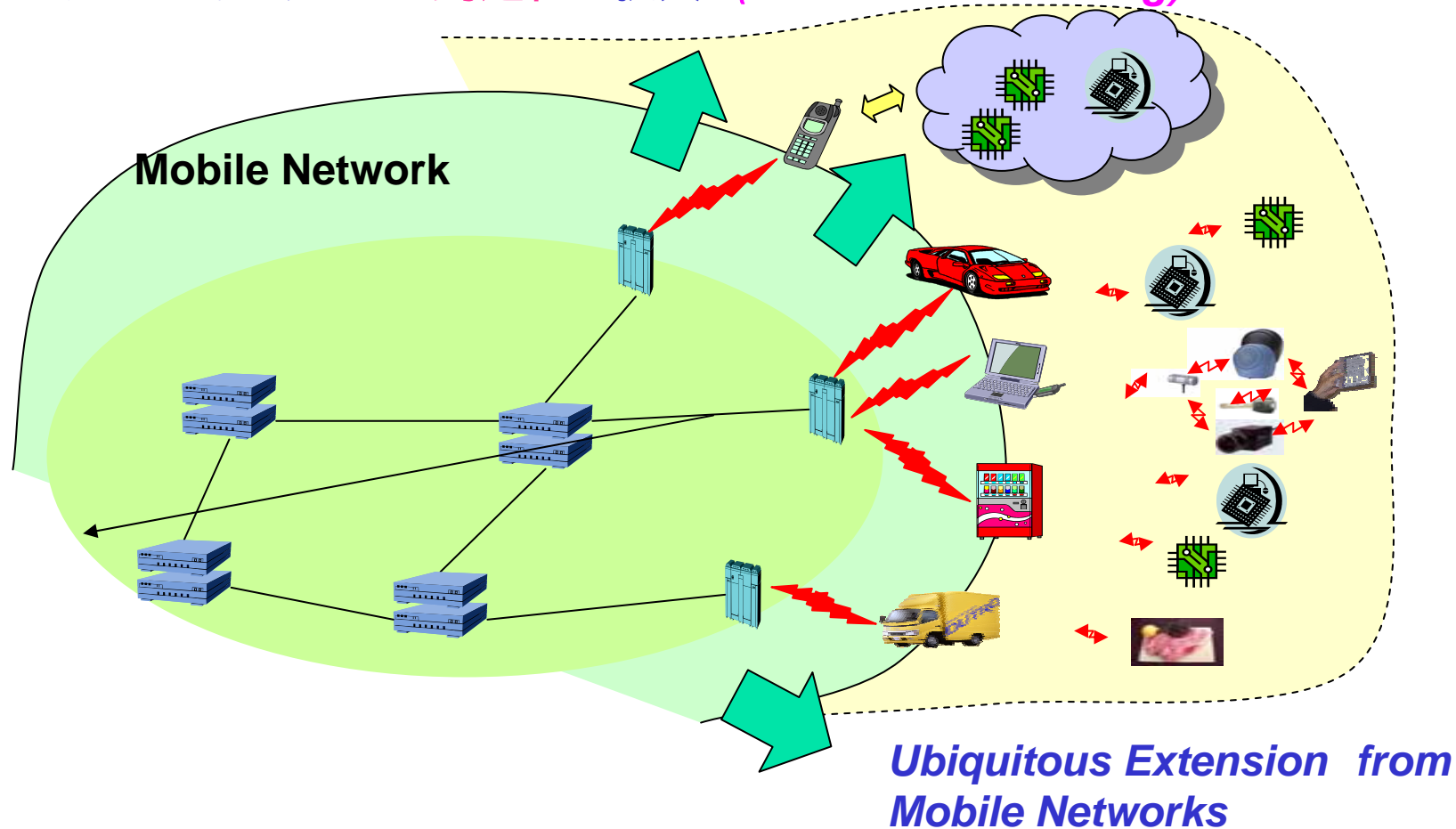


モバイルからユビキタスへ



- モバイルキャリアによる着実な一歩として -

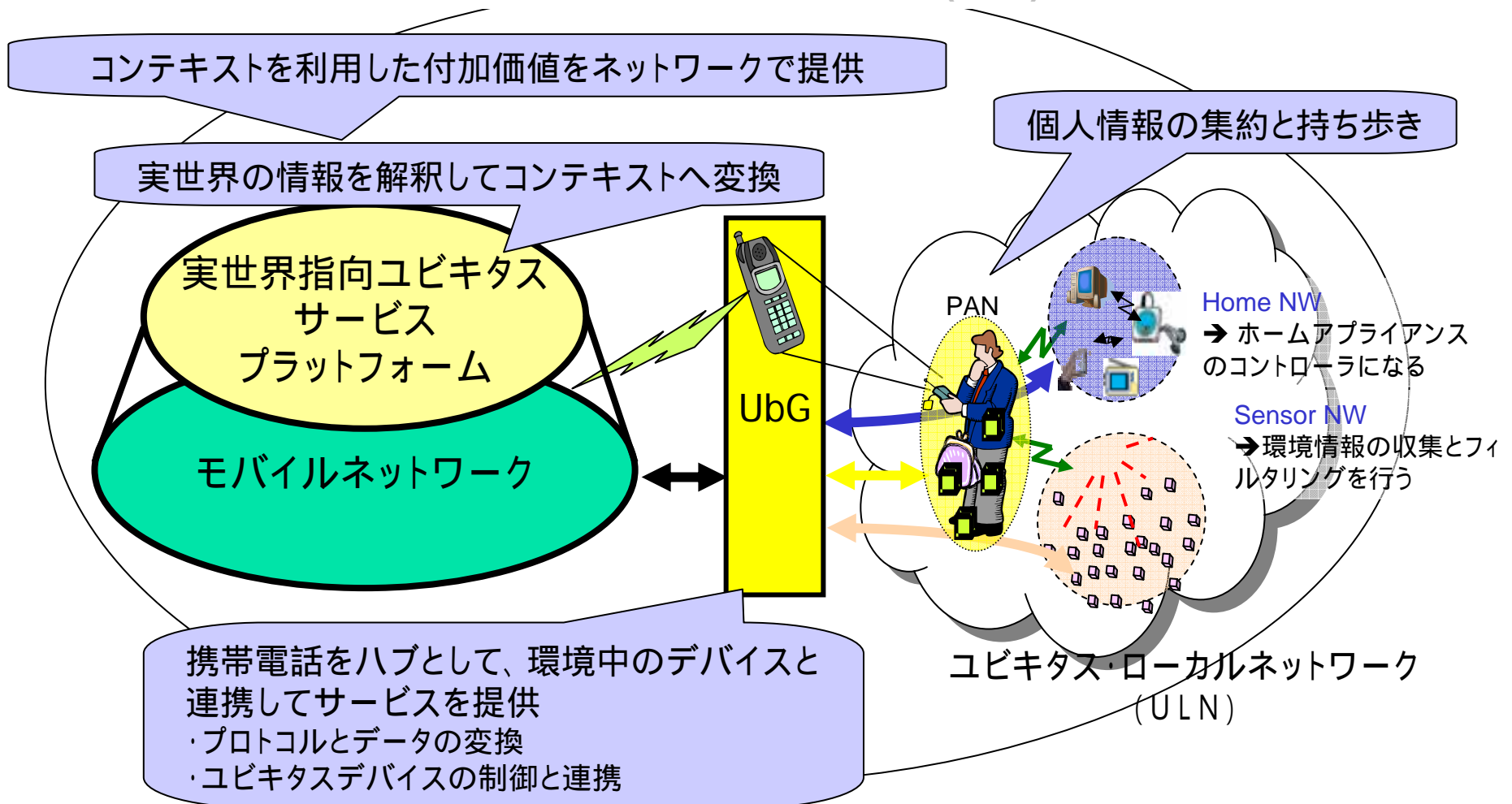
モバイル(セルラー) 端末では到達できなかった領域へのネットワーク拡大
ユビキタスデバイス(埋め込み微小デバイス、情報家電等)によるアドホック的
ネットワーキングによる到達性の拡大 (*Osmotic Networking*)



ユビキタスネットワークへの取り組み



モバイル・ユビキタスネットワーク (4G+)





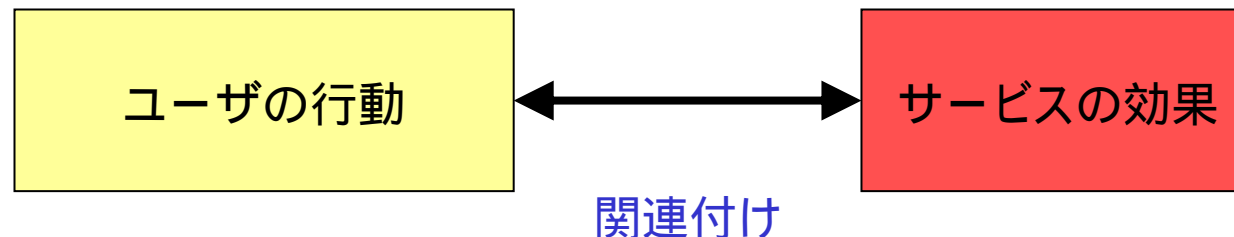
Outline

1. 移動通信の発展
2. ユビキタスネットワークとは
3. 実世界指向サービスの技術課題
 1. 実世界指向サービスプラットフォーム
 2. コンテキスト獲得
 3. 実世界モデリング
4. Open Issues

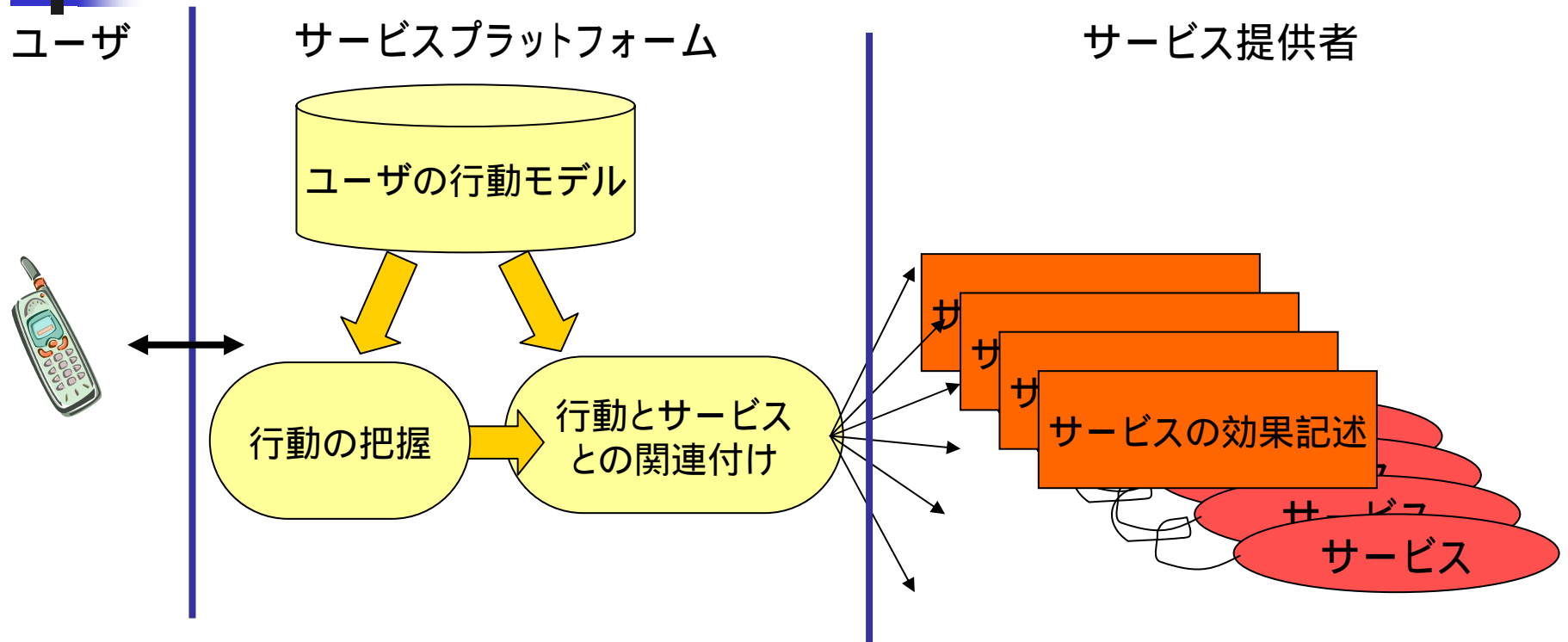
実世界で役に立つサービスのために



- モバイルユーザの行動に基づくセマンティックスを取り扱う
- サービスのセマンティックスは、ユーザの実世界での行動への影響・効果



サービスプラットフォームとサービスプロバイダ



■ 実世界で役立つサービスを実現するための課題

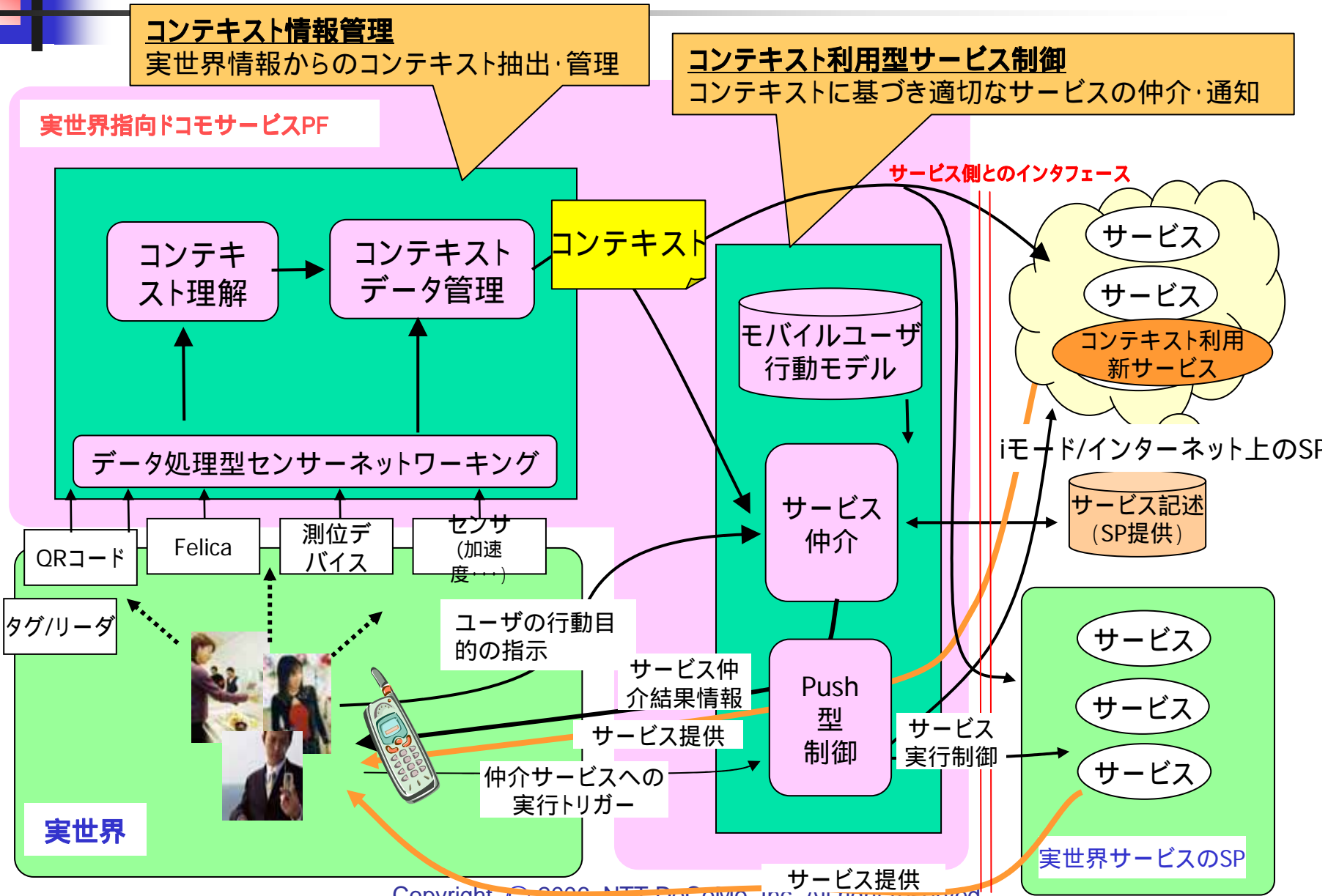
- サービスプラットフォームの構成要素
- コンテキスト獲得 行動の把握
- 実世界モデリング ユーザ行動モデル + サービスとの関連付け



Outline

1. 移動通信の発展
2. ユビキタスネットワークとは
3. 実世界指向サービスの技術課題
 1. 実世界指向サービスプラットフォーム
 2. コンテキスト獲得
 3. 実世界モデリング
4. Open Issues

実世界指向サービスPFの実行アーキテクチャ





Outline

1. 移動通信の発展
2. ユビキタスネットワークとは
3. 実世界指向サービスの技術課題
 1. 実世界指向サービスプラットフォーム
 2. コンテキスト獲得
 3. 実世界モデリング
4. Open Issues

コンテキスト獲得技術

- 位置測位技術
 - GPS付き携帯電話機
 - 屋内測位技術
 - RFID
 - W - LAN



Outline

1. 移動通信の発展
2. ユビキタスネットワークとは
3. 実世界指向サービスの技術課題
 1. 実世界指向サービスプラットフォーム
 2. コンテキスト獲得
 3. 実世界モデリング
4. Open Issues

実世界指向のサービス仲介

サービス(コンテンツ/アプリ)とユーザの実世界活動を仲介
実世界のユーザ活動情報をモデル化してネットワーク&実世界上のサービスと関連付けて管理することで、ユーザの実世界活動を支援するサービスの「検索」や「推薦」を実現する技術

～要素技術～

- ユーザ活動モデル化技術(タスク知識ベース)
- ユーザ活動とサービスの関連性管理技術(コンテンツ管理データベース)
- ユーザ要求入力支援技術
- コンテキストを用いたユーザ行動推定(絞込み)技術
- コンテキストを用いたサービスフィルタリング技術
- サービスの実行(タイミング・合成)制御技術
- ユーザ状態を考慮したPush情報提示技術
- ダイナミックコミュニティ形成利用技術

タスクモデルと環境モデル

- **実世界を計算機で取り扱うために、実世界のモデルを計算機向けの言語で表現**
- **タスクモデル**: = 実世界におけるユーザの活動の意味を明示的に記述したモデル
- **環境モデル**: = 実世界に存在する物や場所の意味を明示的に記述したモデル
- **ユーザモデル**: = ユーザの好みやサービス利用履歴に加えて、実世界におけるユーザの場所や動作などの意味を明示的に記述したモデル
- **サービスレポジトリ**: = サービスの作用が実世界に対して持つ意味を明示的に記述したサービスのデータベース



Outline

1. 移動通信の発展
2. ユビキタスとは
3. ユビキタスサービスの技術課題
 1. 実世界情報ネットワーク
 2. コンテキスト獲得
 3. 実世界モデリング
4. Open Issues

参考文献

【コンテキスト獲得関連】

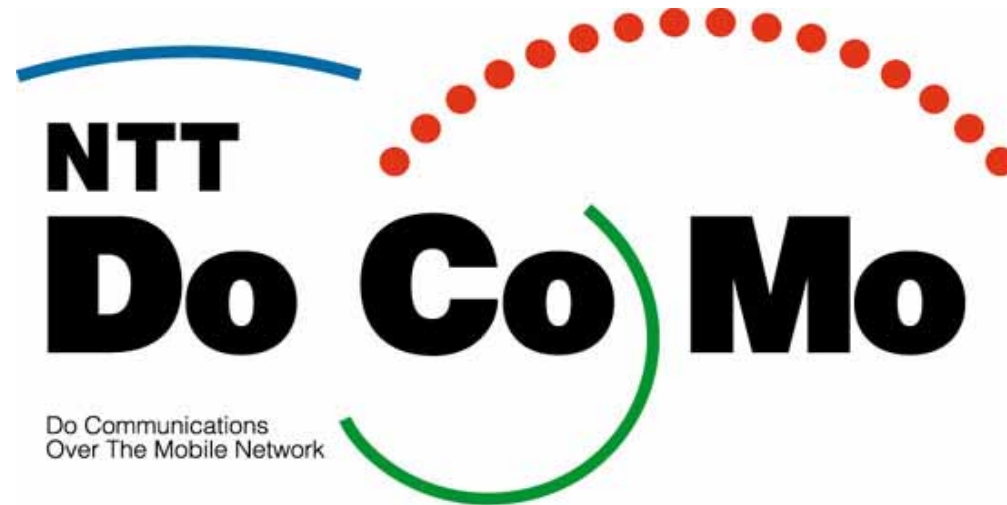
- 磯田佳徳, 倉掛正治, 石黒浩, "ユビキタス環境での状態系列モデルを用いたユーザ支援システム", 情報処理学会論文誌, Vo.44, No.12. pp.3014-3023 (2003)
- Yoshiori ISODA, Shoji KURAKAKE, and Hirotaka NAKANO, "Ubiquitous Sensor based Human Behavior Modeling and Recognition using a Spatio-temporal Representation of User States", The 18th International Conference on Advanced Information Networking and Applications, Vol.1, pp.512-517 (2004)
- Yoshinori ISODA, Shouji KURAKAKE, and Kazuo IMIAI, "Ubiquitous Sensor based Human Behavior Recognition using a Spatio-temporal Representation of User States, : International Journal of Wireless and Mobile Computing (IJWMC), Special Issue on Applications, Services, and Infrastructures for Wireless and Mobile Computing (to be appeared)
- Yoshinori ISODA, Shoji KURAKAKE, and Kazuo IMAI, "Context-Aware Computing System for Heterogeneous Applications", 1st International Workshop on Personalized Context Modeling and Management for UbiComp Applications, pp.17-25 (2005)

【行動モデル関連】

- 長沼 武史, 倉掛 正治, "タスク知識に基づくサービスナビゲーション技術", NTTドコモ テクニカルジャーナル, Vol.12, No2 (2004) , pp.6-12.
- Naganuma, T., Kurakake, S.: Task Knowledge Based Retrieval for Service Relevant to Mobile User's Activity. In: Proceedings of The Fourth International Semantic Web Conference (ISWC 2005) (2005) [to be appeared].

【サービス実行管理関連】

- H.Kasai, K.Yamazaki and S.Kurakake: "Adaptive notification system guaranteeing message reachability", IEEE International Conference on Pervasive Services 2005 (ICPS'05), July 11-14, 2005, pp.208 – 217
- H.Kasai, W.Uchida and S.Kurakake, "Privacy Preserving Ubiquitous Service Provisioning Based on Bayesian Network Conversion", IEEE/CreateNet SecureComm 2005 Workshop on SECOVAL, September 9, 2005



Thank you for your attention!