

資料 4 - 1 1

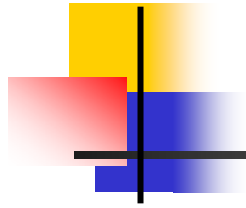
10年後のワイヤレスブロードバンドの姿と 電波有効利用に向けた研究開発

平成22年6月28日

(株)国際電気通信基礎技術研究所(ATR)

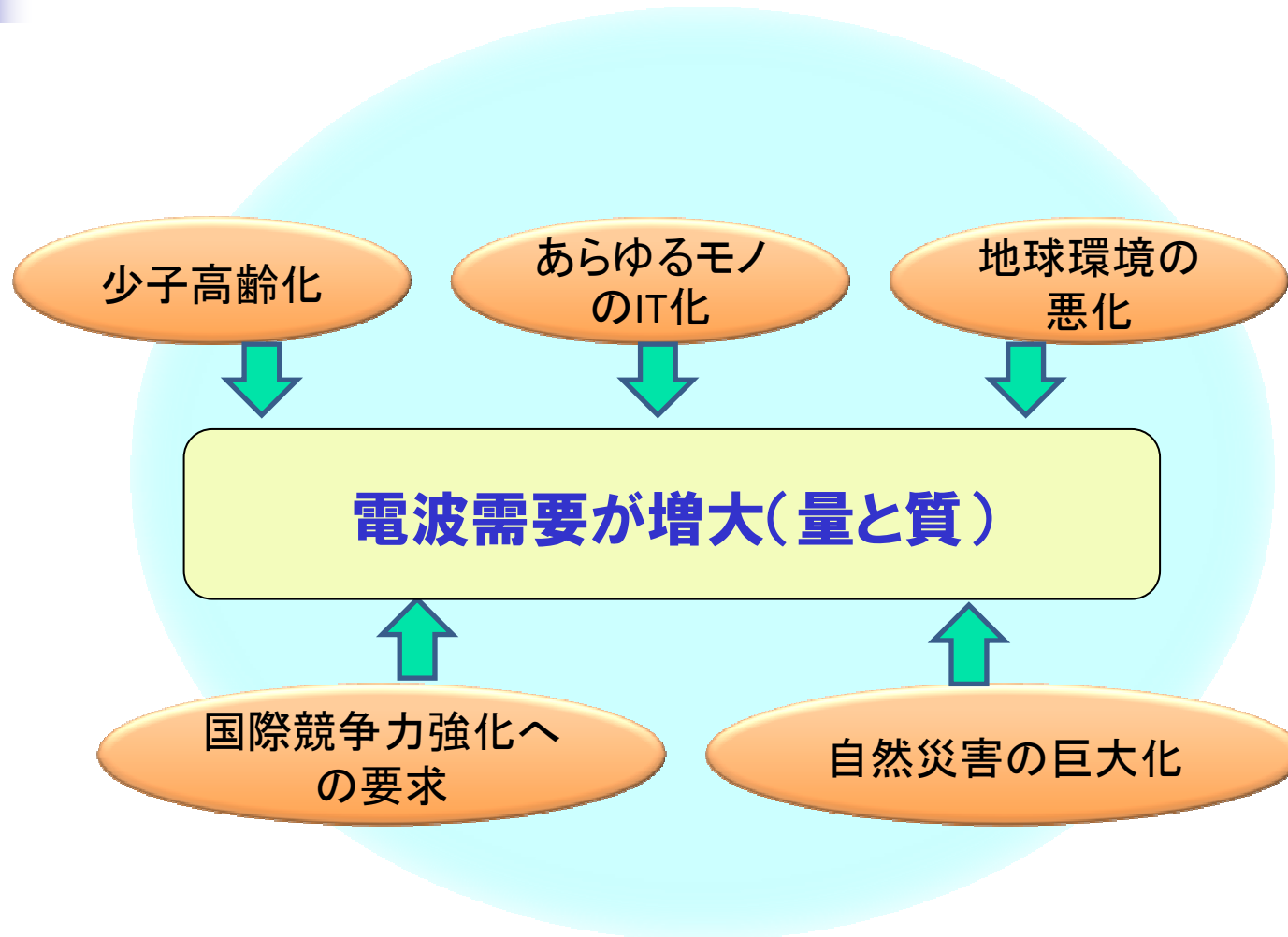
適応コミュニケーション研究所

小花貞夫

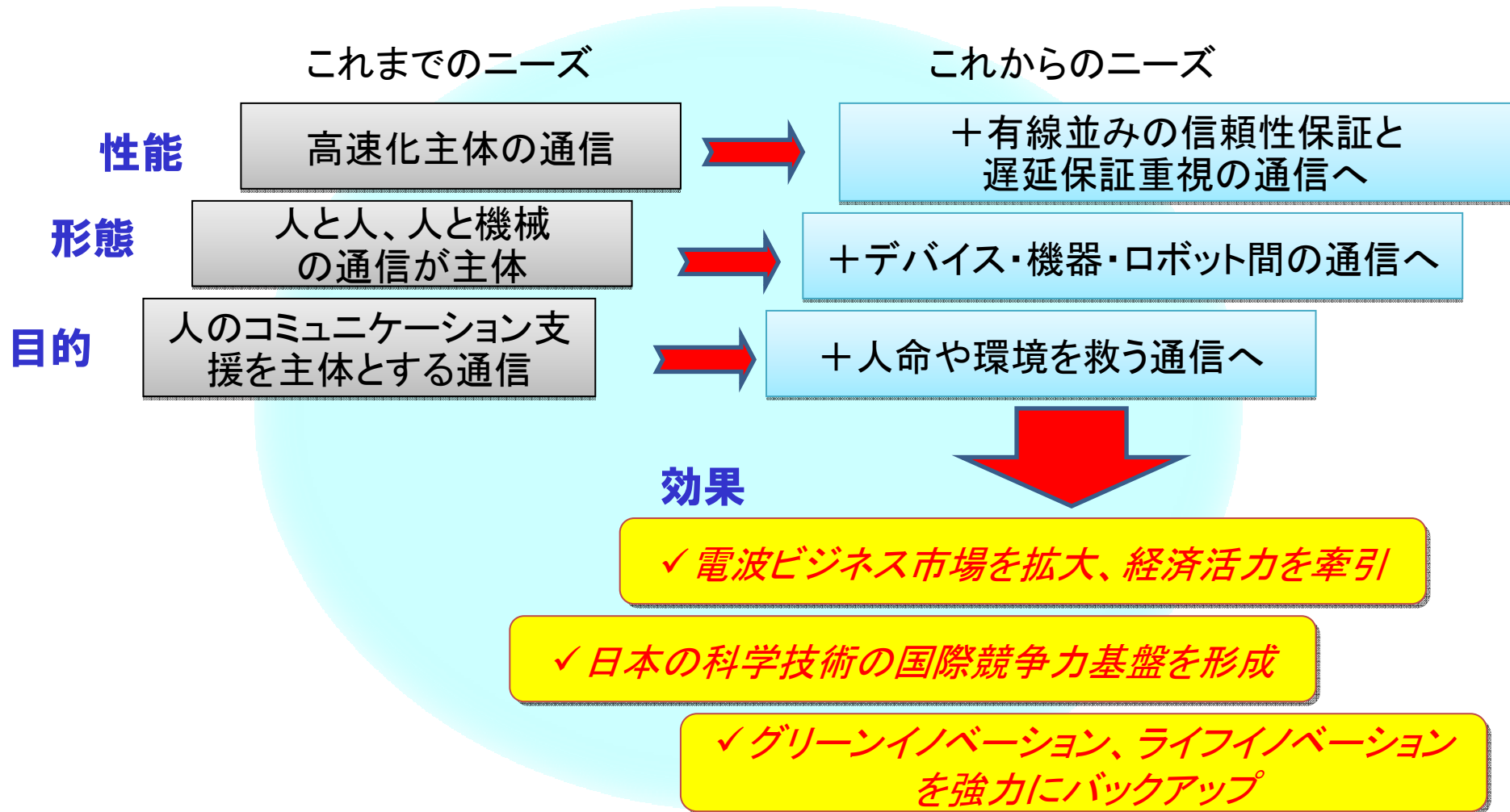


1. 10年後のワイヤレスブロードバンドの姿
2. 新たな無線通信システム導入のための電波有効利用
技術の研究開発の方向性
3. 今後取り組むべき研究開発(例)
4. まとめ

10年後に向けた社会の流れと電波需要



10年後に向けたワイヤレス技術の方向性



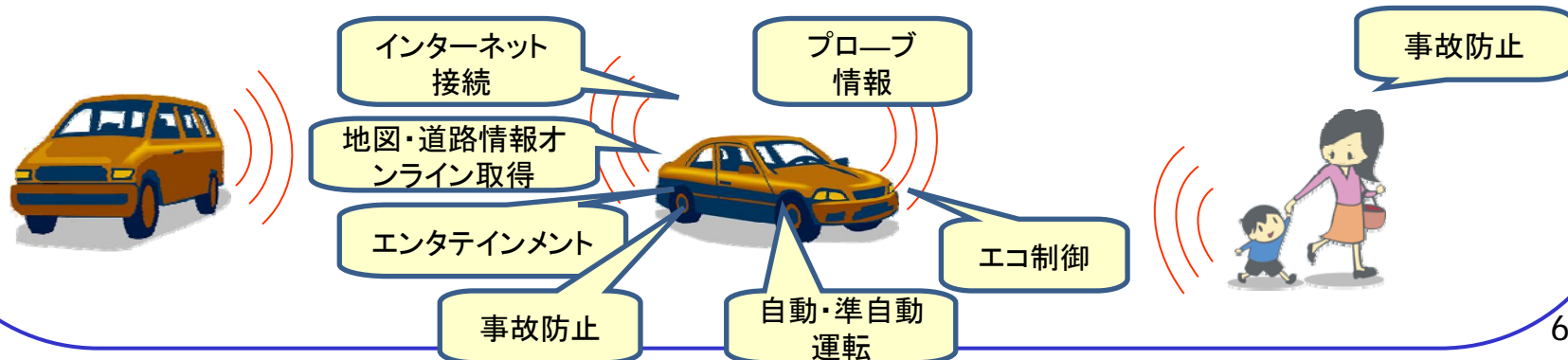
■ 携帯電話・無線LAN

- 高速化するとともに、携帯もIPベースが主流になり、無線LAN/WAN/PANとの境界なくなる。
- 1つの端末が複合無線メディア機能(携帯・地デジ・無線LAN/WAN/PAN)を備え、アプリケーションやコンテキストにより自動切り替え、ユーザはPHYを意識せず統一I/Fで使える。
- スマートフォンは、数多くのセンサを標準装備し、ユーザの状態を把握しユーザの行動をサポート(ナビ、情報収集、健康管理、安全監視、緊急信号発信等)するパーソナルコンシェルジュとして進化、市場が熟成、海外にも市場展開。



■ ITS

- 車車・路車通信の普及率が高まり、交通事故激減に貢献。
- 車載コンピュータの搭載が普及、ウェブ検索サービス等と連動した地図や道路状況、エンタテインメント、プローブ情報等の交換・リアルタイム受信が一般化。
- 特に電気自動車はITS車載機標準装備となり、市場を創生。
- ITS車載機の普及にともない、車車・路車通信・車載レーダと連携した(準)自動運転・エコ制御機能も一部装備されるようになり、一部エリアでトライアル開始。(自専道、駐車場内誘導、特定交差点など)
- 携帯電話などの端末を活用した歩車通信が市場拡大、歩行者事故が激減。
- 日本の車車・路車・歩車通信技術は海外にも市場を形成。



■ 電子タグ

- 安価なシール(1枚数円程度)としてパッシブタグの市場を創生、あらゆるモノに初めから貼付あるいは組み込まれての販売が一般化。(シールは廃棄時にはがしてリサイクルへ)
- 多数の電子タグの中から目的のモノを遠隔(数m~数100m)から見つけ出す通信方式が開発される。(電子タグ周波数の複数チャンネル化など)
- 流通管理だけでなく、リサイクル、紛失、盗難、不法投棄、環境監視、行方不明者の搜索などにも活用。

■ 衛星通信

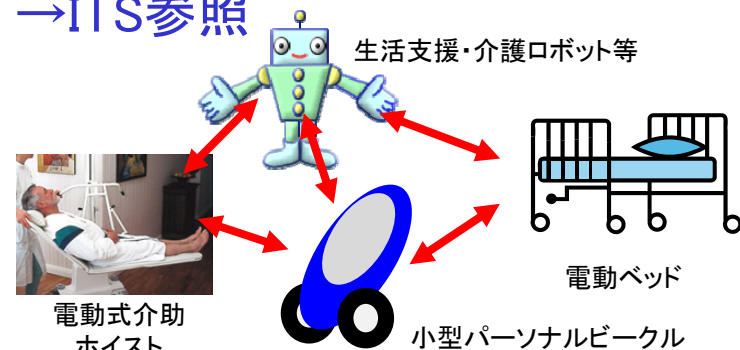
- 国産超大型アンテナマルチビーム衛星通信技術(50m以上)が実用化され、衛星・地上ハイブリッド携帯が市場形成、遠隔地や山奥、海上などでの不感地帯が解消、面積カバー率100%へ。
- 超大型アンテナ通信技術とハイブリッド携帯技術は海外でも受注を獲得。
- 国際・国内線航空機内(大型機~小型機まで)で衛星経由の携帯電話・無線LANが実用化、インターネット経由での音楽・動画の視聴が一般化。

■ ワイヤレスロボティクスネットワーク

- 複数の介護ロボット (人型ロボット、電動ベッド、車椅子、タウンカートなど含む)、家電機器 (冷蔵庫、洗濯機、掃除機、エアコン、TV、ビデオデッキ、PCなど) が、無線で接続されて、互いに連携・分担・制御を行い、高齢者や家庭の生活をサポート。
- 港湾、空港、工事現場、火災現場、災害現場、放射能危険地域等で、多数の自動運転型の運搬車両、工事車両、検査・搜索車両、無人飛行機 が無線で接続されて、相互に連携・分担して単独ではできない作業 (大量・重量物の運搬・除去、広域搜索等) や映像等のマルチホップ伝送などを人手なしに安全に実施するシステムの実用化。
- 車車・路車・歩車通信と連動した車や 小型パーソナルビークル の自動運転システムのトライアル開始。 →ITS参照



小型パーソナルビークル



■ 無線局ライセンス

- ネットワークを介したリアルタイムスペクトル管理技術により、きめ細かい動的電子ライセンス(スマートライセンス)が可能に。
- これにより従来の固定的な周波数割り当てでは不可能だった柔軟かつ効率的な周波数資源利用が可能となり、新規参入の機会が増大、無線市場が数倍に拡大。(スマートグリッドの電波版)

■ その他

- チップ間配線やワイヤハーネスの無線化 → ミリ波以上の周波数帯利用、高信頼通信方式に関する標準化、新たなチップ市場を形成
- 体内無線カプセル・無線チップの普及 → 体内状況のリアルタイムモニタリング、医療貢献

- (1) 空きスペースを創出する技術（利用周波数帯域の圧縮）
ex. アナログTV → デジタルTV
- (2) 動的に空きスペースを見つけて利用する技術
ex. コグニティブ無線、動的電子ライセンシング
- (3) 既存システムに影響を与えずに共存できる通信方式・システム
- (4) 限られた帯域でより多くの端末/トラフィックを収容したり、性能を向上させる技術（4Gおよびそれ以後含む）
- (5) 新しい周波数利用技術の開拓
ex. 高い周波数帯（60GHz以上、テラヘルツ）
- (6) 電波応用分野の拡大
 - ・装置/端末から人やものへの適用（デバイス/ロボット/車/制御システム/センサ/マイクロマシン等）
 - ・電波センシング技術（環境・災害・セキュリティ）
 - ・災害時の電波活用高度化（非常時通信確保、捜索救難応用など）

- **コンテクストアウェア・ワイアレス通信技術 - (4)(6)**
人やものの状態や周囲状況に応じた最適な通信制御を行い電波利用を効率化。
 - ・グリーン(エコ)、安全・安心、快適・利便、高齢化・医療

想定周波数:

※ センサネットワークの周波数帯

VHF帯、電子タグ(135kHz, 13.56MHz, 950MHz帯, 2.4GHz帯)

小電力無線システム(950MHz帯, 2.4GHz帯)、ミリ波帯(76GHz帯等)

※ ITS(車車間・路車間・歩車間通信)の周波数帯 700MHz帯, 5.8GHz帯

※ 列車・船舶・航空機の周波数帯 40GHz帯

- **動的周波数割当て・利用技術 - (2)(6)**

・コグニティブ無線

・動的電子ライセンシング(スマートライセンシング)、電波監視技術の高度化

・災害時緊急通信の優先確保

想定周波数:

※ 携帯電話・BWA・無線LANの周波数帯＋ホワイトスペース

- リアルタイム・ワイアレス通信技術 - (6)
有線に近い高信頼なリアルタイム通信(ex. 遅延1ms以内ほぼ100%到達)を実現。
 - ・各種制御系システム、ITS/自動走行、ロボット、無配線化(=>エコ)
 - ・端末協調・マルチホップ(カバーエリア拡大、信頼性向上、高スループット化)

想定周波数:

※ワイアレスロボティクス

無線LAN(.2.4GHz帯、5GHz帯)、電子タグ(135kHz, 13.56MHz, 950MHz帯、

2.4GHz帯)、小電力無線システム(950MHz帯、2.4GHz帯)、ミリ波帯(60GHz帯、

76GHz帯等)、PHS・携帯電話・BWA用周波数、画像伝送用(1.2GHz帯、

15GHz帯、40GHz帯)、VHF帯、UHF帯

※ITS(安全安心システム)

700MHz帯、5.8GHz帯、ミリ波帯(60GHz帯、76GHz帯、79GHz帯)

- 衛星通信利用技術 - (4)(6)
 - ・ケータイ不感地対策、災害時通信
 - ・航空機・船舶BB
 - ・通信衛星高度化(大型アンテナ技術、小型衛星技術等)

想定周波数:

Sバンド(2.5GHz/2.6GHz)、Kuバンド(14/12GHz)、Kaバンド(30/20GHz)

- ミリ波・テラヘルツ利用技術 - (5)(6)
 - ・新規アプリ開拓、センシング(環境、安全)など

- ワイアレスブロードバンドの実現・展開には、電波資源逼迫の問題を解決し、国際競争力を確保することが重要。そのためには、電波有効利用に関する新規技術の研究開発は必須
- 無線通信に関する継続的な研究開発投資ならびに若手研究者・技術者の育成重要。一旦途切れると元のレベルに戻るのには困難。