

### 3 想定される利用イメージ

#### システム

テレビ、ビデオなど映像機器やパソコンなど情報機器を接続する WPAN。オフィス内、家庭内、ホットスポットサービスでの利用がある。具体的には機器間での映像情報伝送、大容量データ伝送、システムアップデートなどのアプリケーションがある。

#### システム

設備管理、物流、セキュリティなどの分野で利用される。

#### システム

ITS、セキュリティなどの分野で利用される。自動車の制御などについては高信頼度のリアルタイムデータ伝送が必要になる。

### 4 システムの導入に向けて想定される課題

次のような課題が考えられるがどちらも情報通信審議会で検討中。

既存の無線サービスとの周波数共用(有害な干渉を与えない)

電波制度上の位置づけの明確化(免許制度、基準認証)

### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

#### システム

既に基本的な技術の研究開発は進んでおり製品が出てきている段階。米国においては制度整備も終わり、製品の認証が 2004 年後半から始まっている。その他の国は制度整備中。日本でも情報通信審議会で検討中。また、MMAC 協議会で国内の民間標準の策定が始まったところ。国際標準化作業は、2003 年から IEEE802.15.TG3a において進行中。

#### システム

国内外で技術の研究開発が進められている。2004 年から IEEE において国際標準化作業が開始した。本格的な利用は 2005 年から 2006 年ぐらいに始まるものと見られる。波及効果としては、高度な機器管理システムが低コストで用意に実現できることなど。

#### システム

自動車衝突防止レーダーとして米国では 2005 年初頭から利用開始。2006 年以降に利用が本格化する。その他の国では制度整備中あるいは未着手。レーダーは実用化されているが、通信機能を含めたシステムは研究開発の段階。

|     |                    |                     |
|-----|--------------------|---------------------|
| 5 8 | Ultra Wide Band 通信 | 中村構成員<br>(日本電気(株) ) |
|-----|--------------------|---------------------|

#### 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

低送信電力による100Mbps以上の近距離通信(UWB)

米国FCCにて認可された方式。

周波数帯域 3.1~10.8GHz

帯域幅 7500MHz

送信電力 低送信電力(0.1~0.5mW)

変調方式 OFDM(MB-OFDM)/CDMA(DS-SS-SS)

使用するMACレイヤ 802.15

#### 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

ニーズ : 機器間のケーブルをワイヤレス化の実現

機器のポータブル化へ、ケーブル削減による環境対策

想定される導入時期 : 2005年10月頃

波及効果 : パソコン、情報家電、産業用、自動車あらゆる機器間のケーブルをワイヤレス化が可能となり、経済的、環境的波及効果が大。

#### 3 想定される利用イメージ

パソコン、情報家電、産業用機器間、自動車、玩具等あらゆる機器間の通信ケーブルをワイヤレス化し、取り扱いやすさ、移動性、ケーブル配線のわずらわしさの削減、ケーブルレス化による環境対策にも貢献する。

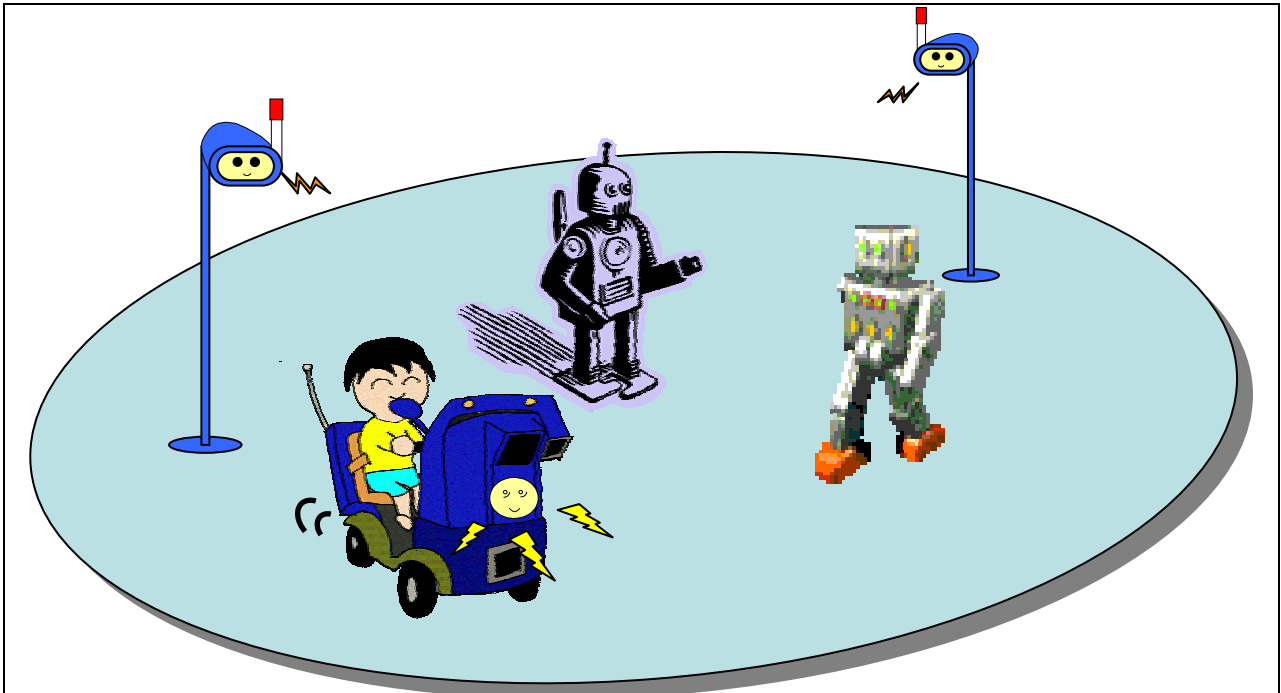
#### 4 システムの導入に向けて想定される課題

- ・ 広帯域にわたる周波数の使用
- ・ 既存通信システムとの干渉

## 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

- ・米国FCCにてUWB通信方式が認可
- ・MBOA(Multi Band OFDM Alliance) 、WUSB Promoter等の標準化団体で標準化作業中
- ・独立行政法人通信総合研究所を中心に民間企業と共同研究中。
- ・海外では、フィリップス、TI、インテルが研究先行、

## 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)



## (1) 機能・性能

移動ロボットや環境端末からのリアルタイム画像・音声・制御情報を相互に通信する。リアルタイム画像の送受信のために 100Mbps 以上の高速通信が必要となる。

## (2) 周波数帯・帯域幅

周波数帯は、小型化の進んでいる既存システムの利用のために、IEEE802.11 の無線 LAN の 2.5GHz/5GHz 帯を利用。また、屋内専用に 25Ghz 帯も利用。荒天時も想定して 800MHz/900MHz 帯も併用する。

## 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

屋内外でのロボットの活動に必要な機能となるためにニーズは高いと考えられる。標準化を行う必要もあることから、2007 年頃から利用が広まると想定される。波及効果としては、ロボットだけでなく自動車・オートバイ・自転車への埋め込み型の移動端末、あるいは携帯端末などへの応用も期待される。

## 3 想定される利用イメージ

屋内外の移動型ロボットおよび環境端末などとの映像情報伝送を中心に幅広いロボット分野で利用される。

#### 4 システムの導入に向けて想定される課題

既存の無線サービスとの周波数干渉(有害な干渉を与えない)

出力の規制などを含めた免許制度の検討

ロボットや環境端末から送信されるリアルタイム画像・音声などのセキュリティ

#### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

|     |                     |                                 |
|-----|---------------------|---------------------------------|
| 6 1 | ワイヤレスブロードバンドの放送への活用 | <b>永井構成員</b><br><b>(日本放送協会)</b> |
|-----|---------------------|---------------------------------|

### 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

- ・ベストエフォート型のIPネットワークを基本とするワイヤレスブロードバンドは、遅延特性、帯域確保などのコンテンツ制作者が意図した品質の保証(ギャランティードサービス、帯域保証)に課題があり、放送局から視聴者に至る伝送路への利用は困難であると予想される。
- ・しかし、高品質の映像や音声をどこでも送受信できるという特長を活かせば、番組制作や放送補完用途として有効に活用できる可能性がある。
- ・以下では、このような観点からワイヤレスブロードバンドの放送への活用事例をいくつか述べる。

### 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

- ・導入時期としては、ワイヤレスブロードバンドが実用化されれば可能であり、ワイヤレスブロードバンドが全国に展開されれば、それに応じて利用範囲は拡大すると想定される。
- ・放送制作の利便性、確実性、表現手法などの向上が期待される。

### 3 想定される利用イメージ

#### 【番組制作用途】

#### ネットワーク利用番組制作システムへの活用

- ・放送局内の制作システムや送出システムなどにネットワーク技術を応用することによって、効率化や利便性の向上が期待できるため、NHKでは「ネットワークを利用した放送局内システム」の研究を進めている。
- ・本システムは放送局の専用ネットワークを利用して、放送局間で素材映像をやりとりしたり、編集装置などの遠隔利用が可能になるなどを想定している。
- ・本システムにワイヤレスブロードバンド用いることができれば、中継現場や取材先等どこにいても、放送局内やアーカイブスに蓄積されている素材映像を入手するなどオフラインの番組制作での利用が可能となる。(例えばスポーツ中継で、突発的に発生したプレーに関して、過去の関連するシーンをアーカイブスの映像から中継車にダウンロードしてすぐに放送の中で使用するなど)

#### 中継現場カメラ送り返し用アドホックネットワーク

- ・複数のカメラを用いる番組制作では、現在どのカメラの映像が使用されているかを各カメラマンに知らせるために、全てのカメラに使用中の映像を送り返す必要がある。例えばゴルフ中継など屋外で多数のカメラを使用する中継現場では、この送り返し映像をどのように確保するかが課題である。ワイヤレスブロードバンドを活用すれば、送り返し映像のためのネットワークを容易に構築できる可能性がある。

#### 視聴者参加型番組

- ・視聴者参加型番組は、番組の中で視聴者が直接電話などで意見や質問を述べたりする形で演出されている。
- ・ワイヤレスブロードバンドが一般視聴者が使えるような時代になれば、これを視聴者から放送局への上り回線として利用できる。これによって、これまでのように電話による音声だけでなく、映像も使って視聴者が番組に参加できるようになる。
- ・既に、3G携帯などで映像伝送を行った事例もあるが、ワイヤレスブロードバンドによって従来よりも画質、音質の良い映像をどこからでも利用することができる。

#### 【放送補完用途】

##### モバイルサーバー型放送への活用

- ・デジタル放送にさらに多様な機能を付加し、ユーザーの利便性を向上させるために、現在、サーバー型放送の検討が進められている。サーバー型放送では受信機の蓄積機能を利用して、予め蓄積された放送コンテンツからスポーツのハイライトシーンをダイジェスト視聴したり、見損ねた番組をいつでも見ることが出来るようにすることができる。さらに、通信経路でコンテンツをダウンロードしてシリーズ番組のバックナンバーを視聴したりするといった、放送と通信が連携した総合受信端末の実現が目指されている。
- ・このような受信端末において、通信側の伝送路をワイヤレスブロードバンドにすることにより、サーバー型放送の利用場所の自由度を格段に高めることができる。
  - \*アーカイブなどから家庭の統合受信端末への動画ダウンロードサービス
  - \*視聴者の携帯型受信機のハードディスクにハイビジョン番組や音楽コンテンツなどをダウンロードするサービス

#### 4 システムの導入に向けて想定される課題

- ・ブロードバンドネットワークを介した場合の、コンテンツ保護、アクセス制御、また放送局へのサーバーへのアクセス権限の規定などの情報セキュリティの確保
- ・遅延特性、回線の信頼性(QoS)など伝送品質の確保
- ・視聴者、コンテンツプロバイダー、双方のネットワーク利用コスト

## 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

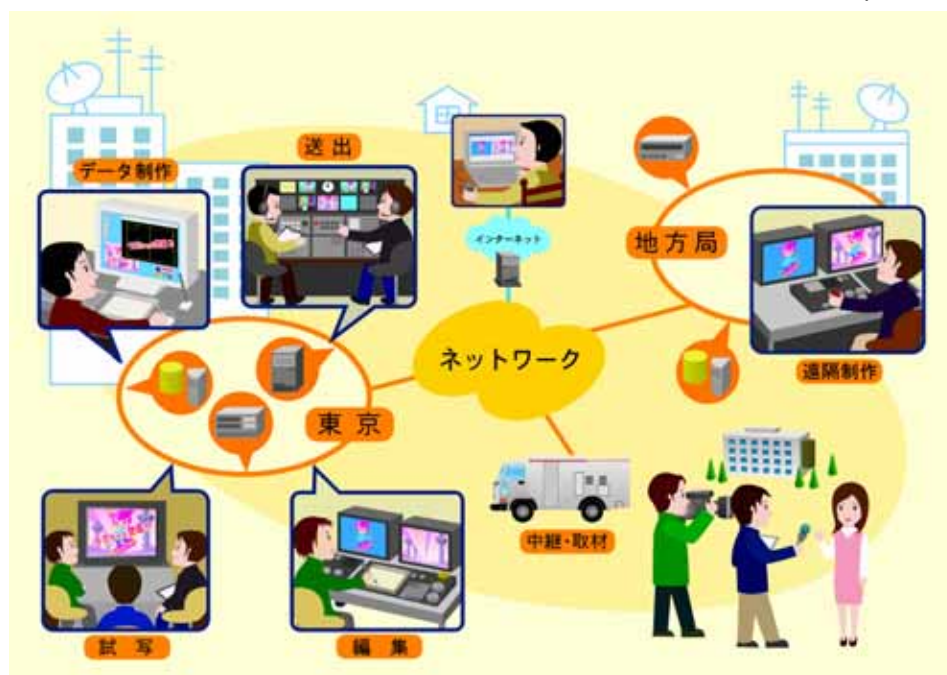
### ・サーバー型放送の運用規定の策定

サーバー型放送の実施に向けて、実際の放送局の運用ルールや標準的な受信機の機能範囲をどのようにするかについて、運用規定の策定作業が進められている。

(現段階では、固定回線を想定したサービスを対象としているが、ワイヤレス環境を積極的に活用したモバイルサーバー型放送についても議論が開始されている)

### ・ネットワーク利用制作・送出システムの研究開発

NHKでは放送番組をより迅速かつ効率的に制作して送出できる放送局設備の実現を目指し、ICTを積極的に活用した次世代放送局システムの研究を進めている。



ネットワークを利用した放送局内システムのイメージ

### ・フレキシブルディスプレイの研究開発

NHKでは携帯端末向け放送サービスなど屋外でもテレビを視聴するのに便利な、軽く薄く、丸めて運ぶことができるフレキシブルディスプレイの研究を進めている。これによって、いつでもどこでも大きな画面でテレビやインターネットなどを楽しむことができるようになる。



フレキシブルディスプレイの利用イメージ

|     |                        |                   |
|-----|------------------------|-------------------|
| 6 2 | 地上デジタル放送受信簡易リピーター方式の導入 | 青木構成員<br>(ソニー(株)) |
|-----|------------------------|-------------------|

1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

地上デジタル放送のOFDMの特徴の一つであるSFN(Single Frequency Network)特性を活かし、何処(室内や地下も含む)でも放送受信可能な仕組みをつくる。  
このための、家庭内ではアンテナ信号端子の無い部屋での固定・小型TV受信機で、地下街、電車内等では携帯TV受信機にて受信可能にするための簡易リピーター(再送信)機器を放送と同一周波数再利用にて可能にする。

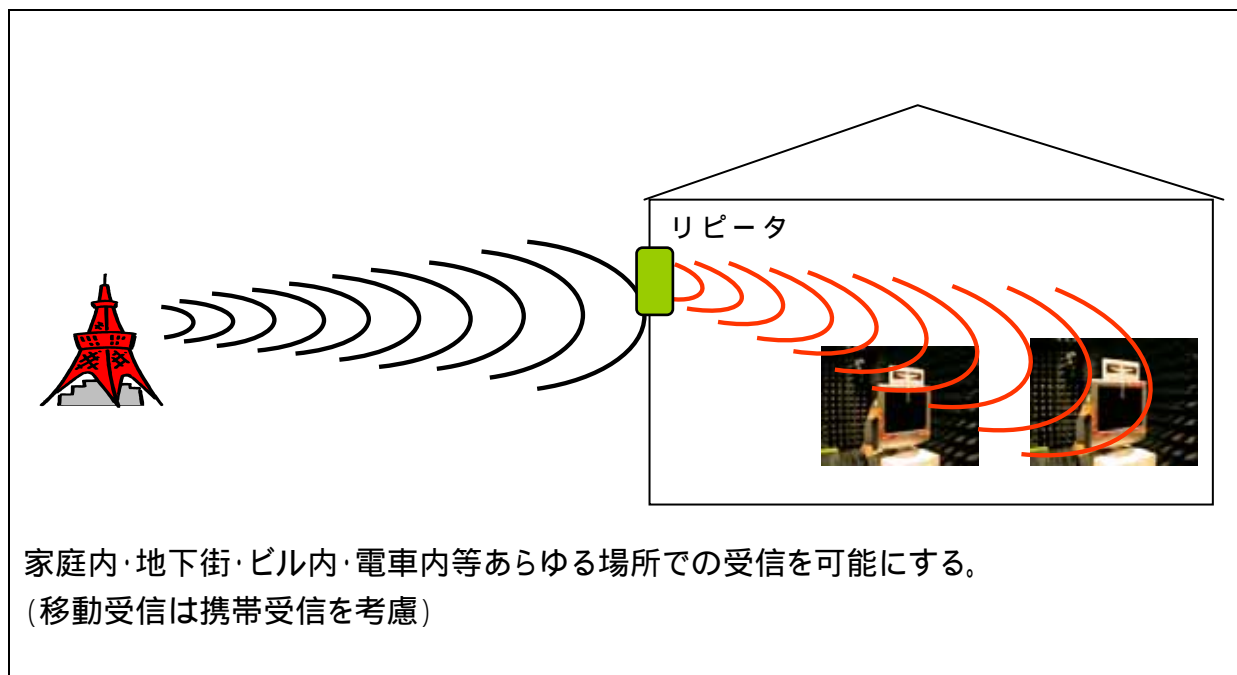
2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

ユビキタス社会ではあらゆる場所で情報の送受が可能にする環境づくりが謳われており、緊急放送受信等の重要情報も含めてそれを可能とする環境整備が国民の利便に供する。

まずは地上デジタル放送の全国展開が開始される 2006 年以降に利用可能にし、全デジタル放送に移行する 2011 年には全国にて使用できるようにする。

あらゆる場所で地上デジタル放送が受信可能になり、単に新しい機能(ハイビジョンや蓄積・双方向放送)のみではなく、生活に密着した手段として地上デジタル放送の重要性が再認識されると考えられる。更には放送と同一周波数であらゆる場所で中継が可能になれば、ユビキタス化と併せて電波・周波数の有効利用の観点からも極めて有効な手段になり得る。

### 3 想定される利用イメージ



### 4 システムの導入に向けて想定される課題

- 1) SFN環境で多くのリピーター機器を使用可能にする技術的条件の明確化
- 2) 上記を可能にする法整備(放送帯域での直接再送信可とする事)
- 3) 現状ではアナログ放送・デジタル放送が混在でUHFにて放送されているため、特に増幅再送信によるアナログ放送への与干渉・混信が懸念されるため、技術的条件の明確化検討が必要。将来、UHF帯がデジタル放送のみに成れば全帯域共通のフィルタと増幅器のみの簡易機器実現が可能と思われる。

### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

放送中継用としてのリピーターの研究開発、廻り込み信号での発振等を抑える廻り込みキャンセラーの開発等は既に行われているが、これを更に広範にかつ簡易に民生用途で利用できる機器の開発やシステムの技術的条件の検討は未だであると思われる。併せて、このようなシステムの標準化は国内外では未だ無い。

|     |                        |                       |
|-----|------------------------|-----------------------|
| 6 3 | マルチチャンネル型イベント画像送受信システム | 森山構成員<br>((株)三菱総合研究所) |
|-----|------------------------|-----------------------|

## 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

(機能)

- ・利用者が、動画カメラおよび静止画カメラを自由に操作し、ハイビジョンクラスの映像を、任意の地点同士で送受信することを可能とする機能
- ・数個の中継映像を同時に受信し、ほぼリアルタイムにそれらを切り替えて表示できる機能(以後こうした形態をマルチチャンネル型と呼ぶ)

(性能)

- ・スループットは、エンド to エンドで 500Mbps 以上あることが望ましい

(想定される周波数帯)

- ・5.0GHz 付近

(関係する技術開発など)

以下の機器の開発が必要となる

- ・ハイビジョンクラス家庭用簡易動画 CCD カメラ
- ・ハイビジョンクラス家庭用簡易送信装置
- ・携帯用アンテナ
- ・携帯用メディアコンバータ
- ・高速無線アクセス装置
- ・マルチチャンネル型ハイビジョンクラス家庭用簡易受信装置
- ・マルチチャンネル型ハイビジョンクラス映像表示用グラフィックカード
- ・マルチチャンネル型ハイビジョンクラス表示用携帯用端末
- ・中継用メディアサーバ

## 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

(ニーズ)

2003 年 7 月 31 日に観光立国関係閣僚会議が発表した「観光立国行動計画」においては、一地域一観光の推進が唱えられ、地域の観光コンテンツの充実が望まれている。こうした背景において、現在ほとんど注目を集めていない祭りや運動会等の地域のイベントに焦点を当て、これらの活性化を図ることは、今後日本が観光立国として存立するための大きなポイントとなる。

具体的には、各地域でのイベント(祭りや運動会など)を、地域において中継する。この際に、中継場所と受信場所のモビリティと一定の帯域確保が必要となる。さらには、こうしたイベントの個々の参加者全員が自らの視点で映像を配信し、受信者はそうして配信された多くの映像の中から選択して受信することが可能となることが望ましい。全国の各地域で行

われ、マスメディアに注目されないイベントは、全国の自治体の数および幼稚園や小中高校の数から、数10万以上であることが類推され、非常に大きなニーズが存在する。

(想定される導入時期)

2008～9年頃に首都圏で導入が開始され、3～4年かけて全国にサービスが拡大する。

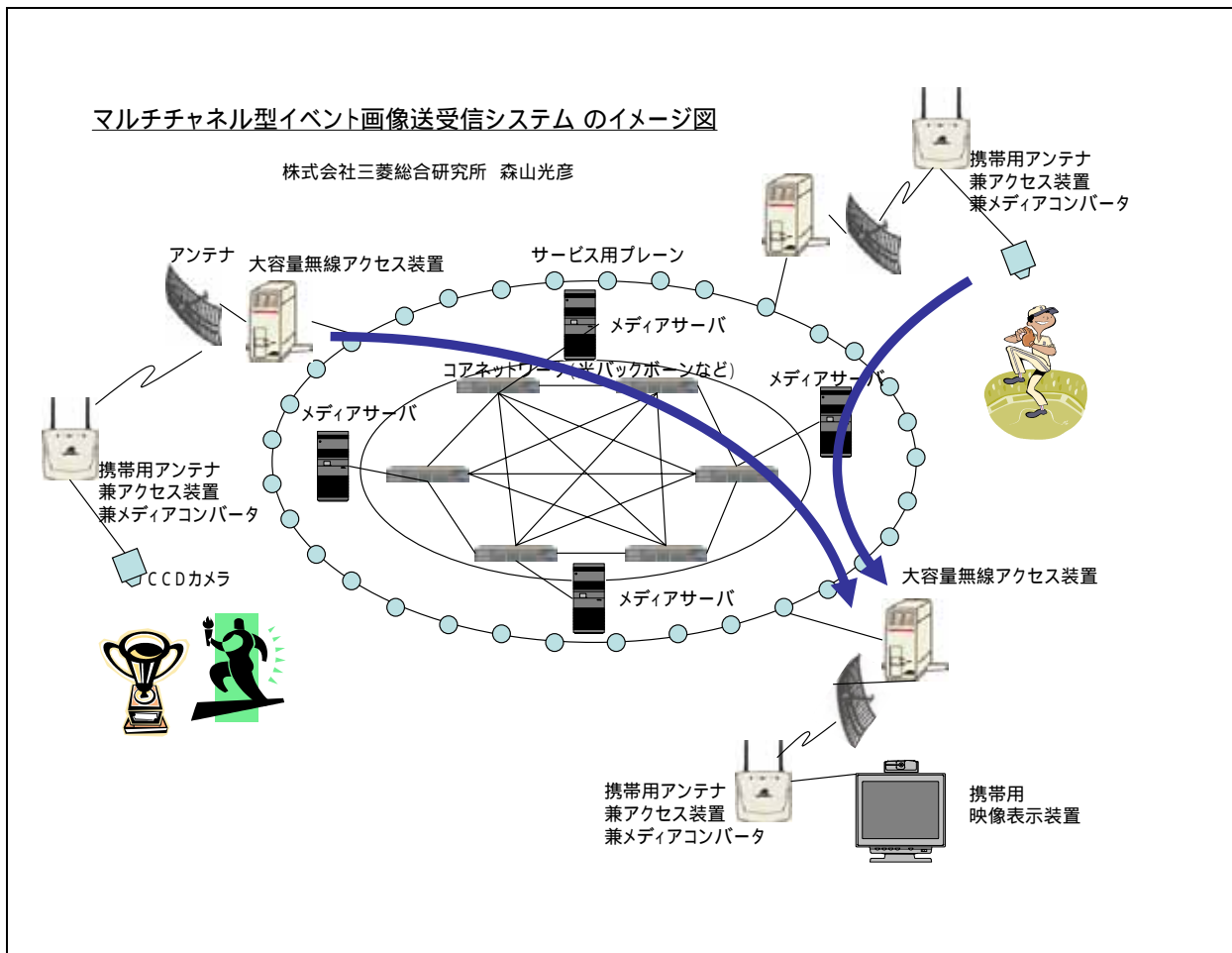
(波及効果)

マルチチャンネル型イベント画像送受信システムにより地域イベントの活性化が想定され、地域の活性化に大きく貢献する。具体的には、地域イベントを中心とした会場整備等の建築土木産業、アクセスのための交通産業、無線対応プロバイダ産業、観光産業、地域イベントの送受信自体の産業化等が想定される。総じて地域の観光コンテンツの確立が可能となり、政府が掲げる観光立国に大きく貢献することになる。

そして、機器開発による機器市場の拡大が見込まれる。

さらには、無線による大容量アクセスが運用可能となり、災害等の非常時に、被災地の映像を送受信等することが可能となる。通常時においても、エンドユーザのアクセス回線が、光ファイバ・ADSL等の有線のブロードバンド回線と、ブロードバンド無線アクセス回線が並立する状況となる。

### 3 想定される利用イメージ



#### 4 システムの導入に向けて想定される課題

想定されるは以下に挙げる。

- ・マルチチャネル型(複数のハイビジョンクラス映像を同時に受信する)実現のための帯域幅確保と、処理可能な端末装置開発
- ・マルチパス環境下における複数のハイビジョンクラス映像の送受信技術
- ・大容量の無線アクセス装置技術
- ・特定地域内でのパケット交換のためのブロードバンドネットワークのバックボーン
- ・大容量のメディアサーバの全国への大量導入とそれらの間での負荷水準均等化技術

#### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

5.0GHz 付近を用いたハイビジョンクラスの伝送実験は、国内の大手通信事業者等で行われている。ただし、マルチチャネル型での通信は想定されていない。

|     |                        |                            |
|-----|------------------------|----------------------------|
| 7 1 | <b>貨物コンテナ・物流管理システム</b> | <b>中村構成員<br/>(日本電気(株))</b> |
|-----|------------------------|----------------------------|

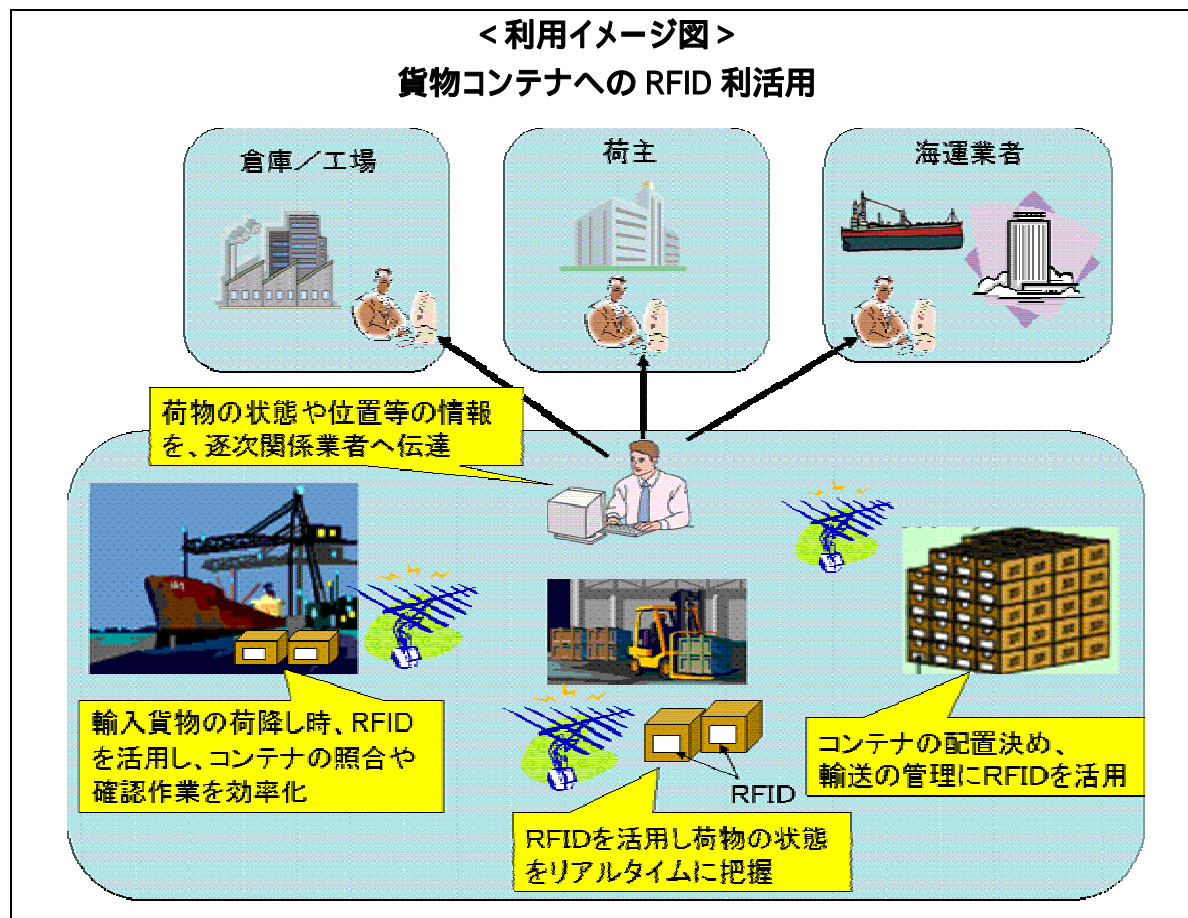
1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

|  |
|--|
| <p><b>機能</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・貨物コンテナに取付けた RFID による個体識別、商品情報の取得</li> <li>・輸送トレーラやフォークリフトに取付けたロケーション管理</li> <li>・貨物コンテナの搬出入管理、自動検品、不正開封の検出</li> <li>・離れた場所から貨物コンテナの RFID を読取ることによる在庫管理</li> </ul> <p><b>性能</b></p> <p>通信距離:100m 程度迄</p> <p><b>想定される周波数帯</b></p> <p>303MHz 帯、315MHz 帯、433MHz 帯</p> |
|--|

2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

|   |
|---|
| <p><b>ニーズ</b></p> <p>通信距離が長い、伝送速度が速い、電波が回り込みやすい等のメリットから、以下のようなニーズが想定される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国際海上物流分野での業務効率化(検品作業、通関自動化等)</li> <li>・貨物コンテナのトラッキングの精緻化、輸送状態のモニタリング、盗難防止、テロ対策(危険性の高いコンテナの特定等)</li> <li>・倉庫内における資産の所在や位置管理</li> <li>・テーマパーク等におけるナビゲーションや動線把握</li> </ul> <p><b>想定される導入時期</b></p> <p>ウォルマートや DoD による RFID 導入が一段落する 2006 年度～と思われる。</p> <p><b>波及効果</b></p> <p>この周波数帯が開放されている欧州、米国、カナダ、オーストラリア、台湾、シンガポールなどの主要先進国との貿易における国際物流の効率化へ波及すると思われる。</p> |
|---|

### 3 想定される利用イメージ



### 4 システムの導入に向けて想定される課題

#### 課題

- ・430～433MHz帯がアマチュア無線にて利用中であること
- ・飛距離増大によるプライバシー保護やセキュリティ確保
- ・物流の国際化における国家間、企業間での情報共有
- ・既存システム(無線LAN、アマチュア無線等)との電波干渉

### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

#### 研究開発

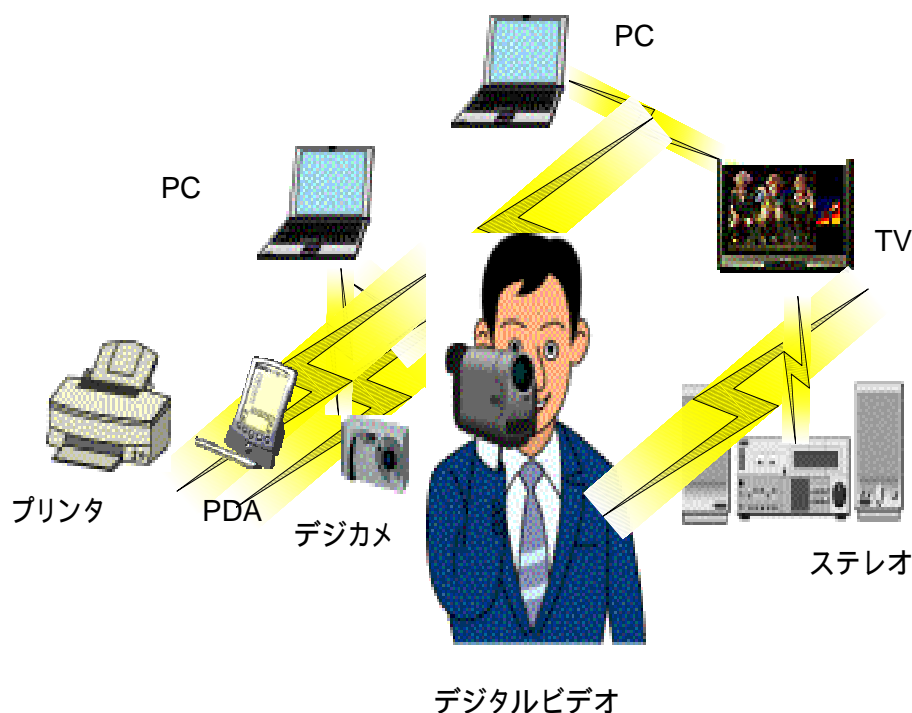
- ・海上コンテナにおける電子タグ実証実験(日本郵船等)
- ・Container Security Initiative(米国税関・国境警備局、横浜港等)

#### 標準化動向

- ・海上輸送コンテナ用電子タグ(ISO10374) / 電子シール(ISO18185)
- ・「物」の管理用の電子タグに関する標準化(ISO/IEC18000シリーズ)
- ・EPCグローバル/ユビキタスIDセンター

## 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

UWB における具体的な通信系のシステムは、大きく分けて、  
 10メートル以内の通信距離のワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)  
 センサーや家電製品を接続制御するセンサーネットワーク  
 ITS などに応用できる高速通信測位システム  
 がある。



## (1)機能・性能

## システム

## 超高速通信

高速のワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)に適した高速通信を実現できる。通常 100Mbps ~ 500Mbps、高速システムでは、1.5Gbps。

## 低消費電力

消費電力が少なくてすむのでバッテリーが小さくてすむことから、小型の機器、携帯可能、ポータブルな機器に適している。IEEE802.11 の無線 LAN の数分の一から数十分の一。

## システム

## 通信速度

システム提案により異なるが 1Mbps ~ 10Mbps 程度。

## 測位機能

他の機器との間の距離が計測できることから、位置情報による高度なアプリケーションを

利用するユビキタスな通信環境に適している。精度は 30cm 程度。

#### 低消費電力

消費電力が少なくてすむのでバッテリーが小さくてすむことから、小型の機器、携帯可能、ポータブルな機器に適しているほか、センサー、家電機器などの情報をやり取りする超低消費電力のシステムにも適している。

#### システム

##### 超高速通信

数百 Mbps ~ 数 Gbps 程度が可能。

##### 測位機能

位置測定と通信を同一システムで可能なので ITS 応用などにも適している。数 cm ~ 数 10cm の精度。

#### (2) 周波数帯・帯域幅

##### システム

3.1 ~ 10.6GHz 帯で 500MHz ~ 2GHz 幅

##### システム

IEEE で標準化作業中。2.4GHz または 3.1GHz ~ 10.6GHz 帯が有力。500MHz 幅以上。

##### システム

22GHz ~ 29GHz 帯、60GHz 帯で数 GHz 幅

## 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

#### システム

映像機器や情報機器を接続する WPAN としてオフィス内、家庭内、ホットスポットサービスでのニーズが高いものと見られる。製品ベースとしての導入時期は米国では 2004 年から、その他の国は制度整備がなされ次第すぐに導入(利用開始)。日本では情報通信審議会で検討中。波及効果としては、利便性の高い高速ワイヤレスサービスの実現など。

#### システム

設備管理、物流、セキュリティなどの分野でニーズがある。標準化作業、制度整備が終了後、2005 ~ 2006 年ごろから利用が始まるものと想定。波及効果としては、高度な機器管理システムが低コストで用意に実現できることなど。

#### システム

自動車衝突防止などの ITS アプリケーションのニーズがある。今後、標準化作業、制度整備が必要。米国では 2005 年初頭から利用開始。2006 年以降に利用が本格化する。波及効果としては、自動車に限らず列車、船舶などでも利用できる安全安心快適な高速通信環境の実現。

### 3 想定される利用イメージ

#### システム

テレビ、ビデオなど映像機器やパソコンなど情報機器を接続する WPAN。オフィス内、家庭内、ホットスポットサービスでの利用がある。具体的には機器間での映像情報伝送、大容量データ伝送、システムアップデートなどのアプリケーションがある。

#### システム

設備管理、物流、セキュリティなどの分野で利用される。

#### システム

ITS、セキュリティなどの分野で利用される。自動車の制御などについては高信頼度のリアルタイムデータ伝送が必要になる。

### 4 システムの導入に向けて想定される課題

次のような課題が考えられるがどちらも情報通信審議会で検討中。

既存の無線サービスとの周波数共用(有害な干渉を与えない)

電波制度上の位置づけの明確化(免許制度、基準認証)

### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

#### システム

既に基本的な技術の研究開発は進んでおり製品が出てきている段階。米国においては制度整備も終わり、製品の認証が 2004 年後半から始まっている。その他の国は制度整備中。日本でも情報通信審議会で検討中。また、MMAC 協議会で国内の民間標準の策定が始まったところ。国際標準化作業は、2003 年から IEEE802.15.TG3a において進行中。

#### システム

国内外で技術の研究開発が進められている。2004 年から IEEE において国際標準化作業が開始した。本格的な利用は 2005 年から 2006 年ぐらいに始まるものと見られる。波及効果としては、高度な機器管理システムが低コストで用意に実現できることなど。

#### システム

自動車衝突防止レーダーとして米国では 2005 年初頭から利用開始。2006 年以降に利用が本格化する。その他の国では制度整備中あるいは未着手。レーダーは実用化されているが、通信機能を含めたシステムは研究開発の段階。

|     |                                   |                           |
|-----|-----------------------------------|---------------------------|
| 7 3 | <b>ワイヤレスロードバンドのための新しいデバイスシステム</b> | <b>黒田構成員<br/>(東京工科大学)</b> |
|-----|-----------------------------------|---------------------------|

### 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

ワイヤレスブロードバンド時代を迎え、益々周波数不足が予想されるが、今後、その使用周波数帯域はミリ波帯に移行すると考えられる。しかし、ミリ波帯では、現在使用されている PIN ダイオードや FET は性能が劣化すると考えられるため、ミリ波帯でのデバイスとして MEMS(Micro Electro Mechanical System)デバイスが注目されている。MEMS デバイスは、微小かつ高性能、高挿入損、省エネルギー性に優れ、これからのユビキタスネットワーク社会で重要な役割を果たすものと期待されている。その応用分野は、機械から電子、バイオ、ナノテク、医療まで広がっており、具体的には、ID タグや微小センサとして、今後益々需要が増えていくと考えられる。

### 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

周波数不足のためミリ波帯への移行がなされる中、ミリ波帯などの高周波帯でも性能よく使用できるデバイスが強く求められている。MEMS 技術は、80 年代後半から欧米でシリコンチップ上に集積化するシステムの開発が始まり、現在、バイオ、医療、IT 分野で実用化が進んでおり、2005 年には急成長すると予測されている。ユビキタスネットワーク社会では、センサによる探知やそのネットワーク化などが必要となってくるため、さまざまな機能を集積化した小型のデバイスを作成することができる MEMS 技術は、wearable antenna やバイオ、医療分野での波及効果が期待できる。

### 3 想定される利用イメージ

MEMS 技術で、今後特に発展が期待できる分野は、RF MEMS や光 MEMS の分野であると言われている。RF MEMS は、RF ID タグや微小センサ、センサネットワークなどのあらゆる機能をもつデバイスをパッケージ化し微小サイズで作成することができる。その用途としては、高周波部品やそれを LSI とともに集積化した微小ワイヤレス送受信システム、例えば、RF スイッチ、RF フィルタ、RF 共振器、などであり、この応用分野としては、携帯電話の入力装置、航空・宇宙ではフライトコントローラ、またロボットなどがある。他の分野との融合が可能のため、バイオ MEMS やセンサ MEMS などとの集積化を行えば、ユビキタス社会での有効利用分野は、益々広がるものと期待できる。また、この使用周波数領域を今後ミリ波まで広げたミリ波 MEMS も提案されている。

#### 4 システムの導入に向けて想定される課題

今後の技術的課題としては、MEMS デバイスは可変機能をもつため、設計・解析支援技術の構築が困難であり、最適設計のためこの解析支援技術の確立が強く望まれている。また、シリコン基盤上に加工するための加工技術の高精度化、実装技術、低コスト化、信頼性等の問題が挙げられる。また、MEMS デバイスそのものの動作寿命や耐性、および最適材料の選択等の課題も残されている。

#### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

RF MEMS の研究開発は、軍事用レーダなどから始まったため、米国が先行しているが、現在では、携帯電話をはじめとするワイヤレス通信のための研究が盛んに行われている。研究機関としては、米国では、モトローラ、ロックウェル、ミシガン大学、MIT、また、日本では、オムロン、村田製作所などが挙げられる。今後、ミリ波 MEMS の研究も進んでいくと考える。

|     |                 |                           |
|-----|-----------------|---------------------------|
| 8 1 | ITS用ブロードバンドシステム | 大森構成員(独立行政<br>法人情報通信研究機構) |
|-----|-----------------|---------------------------|

## 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

### (1)機能・性能

ITS 情報通信系は、ユビキタス通信の一翼を担い、概ね以下のように大別される。

- 1)5.8GHz帯 DSRC システムのインターネットアプリケーションへの拡張展開。また、交差点等での出合がしら衝突防止車々間通信への展開。(伝送速度は十 Mbit/s 程度,通信距離は100～200メートル程度)
- 2)ミリ波車載レーダーと車々間・路車間通信機能を融合した、RFID 型電波標識等の道路インフラとのインタラクティブなシステム(伝送速度は数百 Kbit/s、通信距離200メートル程度)
- 3)次世代 DSRC とも位置づけることができる可能性がある、ミリ波帯ホットスポット型高速通信システム。(伝送速度100Mbit/s 以上、通信距離数十メートル)
- 4)モバイル IP 等を駆使したホットスポット型通信による、切れないネットワーク通信システムやアドホック無線通信型車群通信システム

### (2)周波数帯・帯域幅

- 1)項については 5.8GHz の既存利用帯域
- 2)、3)項については、60GHz帯や76GHz帯等のミリ波帯(帯域幅1GHz以上)
- 4)項については、主に、1)の周波数帯

## 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

- 1)については、既に ETC として利用されているが、今後、駐車場やドライブスルー等幅広い利用シーンが想定されている。また、交差点での安全運転支援車々間通信への期待が高まっている。ETC システムの市場規模の増大と交通安全性の向上が期待される。前者は、ほぼ実用の域にある。後者は、ここ2～3年で種々の試行実験が行われ実用性の有無が明らかになり、その後実システムとして導入されていく可能性がある。
- 2)、3)については、走行中の安全運転支援やインターネットアクセスへの利用シーンが考えられている。3～4年で実用性の有無が明らかになり、その後、実システムとして徐々に導入されていく可能性がある。
- 4)については、当初、無線媒体としては DSRC や無線 LAN をベースにしたものとなり、走行中にマルチメディア情報を送受し、道路情報や安全運転支援情報の提供等に利用されていくと考えられる。ここ1～2年で種々の試行実験が行われ、利用可能なところから徐々に実用化されていくものと考えられる。

### 3 想定される利用イメージ

大方は、2項にて説明したような利用シーンが考えられる。

### 4 システムの導入に向けて想定される課題

ITS は通信業界のみならず自動車業界、交通運輸業界、サービス業界等幅広く関連するため、社会のコンセンサスを得ることが重要課題である。したがって、標準化の役割は大きい。

また、安全にかかわるシステムであることから、技術的な信頼性の確保も重要課題である。

### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

1)については、日本では5.8GHz帯 DSRC をベースにしたシステム展開が進められており、ARIB での標準は完了している。ITU-R や ISO でも基本的な部分の標準は完了している。IP アプリの部分については、既に日本案が提案され承認段階にある。

米国においては、5.9GHz 帯で IEEE 802.11p として標準化が進められている。

2)、3)については、研究開発段階にあり、日本では NICT を中心に研究開発が進められている。欧米では特に、英国で研究開発が進められている。標準化については、日本では ITS 情報通信システム推進会議で 2005 年度から審議が開始される予定。また、2004 年に ITU-R WP8A や ISO TC204 で審議を行うよう提案されており、2005 年度から本格的な審議に入る予定。

4)については、既存の無線媒体を利用することから、実用化を目指したプロトコルの研究開発が主になると考えられる。

|     |       |                      |
|-----|-------|----------------------|
| 8 2 | ITS通信 | 高野構成員<br>((株)富士通研究所) |
|-----|-------|----------------------|

1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

ITS通信システム(車々間通信と路車間通信)

機能: 高速走行中の車両間や基地局と車両との通信に依り安全運転支援を行う

性能: 相対速度 200 km/h までの移動体間・移動体と基地局間通信

100 msec 以下の通信周期

100 Byte 程度の情報量から( ~数 Mbps、 ~数 100 Mbps)

数 100 m の通信ゾーン

数 100 台規模の車両数

周波数帯: 5.8 GHz 帯の 80 MHz、 59-66 GHz 帯の 2.5 GHz、 76 GHz 帯の数 GHz

2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

<交通利用者の安全・安心を目的とする通信>

5.8 GHz 帯の路車間通信は ETC から導入 (2001 年 3 月から)され、渋滞緩和に効果  
さらにこの周波数帯を用いたマルチアプリ適用が 2003 年から開始

この周波数帯を用いた車々間通信規格検討が 1999 年から開始され現在仕様検討中  
2007 年からの実用化を目指す

一方、ミリ波帯の路車間、車々間通信は、より狭域の通信

普及が始まったミリ波レーダと通信との融合

2007 年からの実用化を目指す

3 想定される利用イメージ

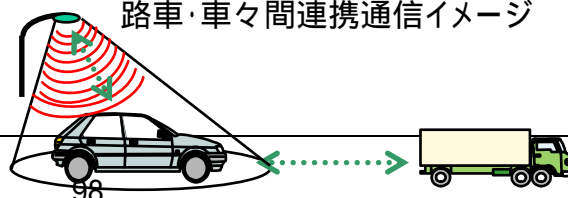
(NiCT 資料から)



車々間通信利用イメージ



路車・車々間連携通信イメージ



#### 4 システムの導入に向けて想定される課題

- 技術成熟度に応じた標準仕様の策定・改訂  
仕様策定・改訂に伴う試験費用と工数
- 標準仕様に基づいた適正コストの装置実現
- ユーザの満足と普及

#### 5 国内・国外における研究開発・標準化動向

路車間通信研究開発は適用周波数が異なるものの日米欧3極で継続進行中  
路車間通信はITU - Rで標準化されたものがあり、さらにエンハンス中  
一方、車々間通信においては、  
国内では、電波産業会を中心に標準化に資する技術基準を検討中（1999年～）  
また、ITU - Rで標準化検討が開始された段階（2000年～）

|     |                  |                            |
|-----|------------------|----------------------------|
| 8 3 | <b>路車間・車々間通信</b> | <b>中村構成員<br/>(日本電気(株))</b> |
|-----|------------------|----------------------------|

### 1 システムの概要(機能、性能、想定される周波数帯、帯域幅等)

|   |
|---|
| <p>通信の種類</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路沿いに設置したアクセスポイントと車との路車間通信</li> <li>・車々間の直接通信</li> <li>・複数の中継車両を介した車々間通信</li> <li>・路車間通信を介したインターネット接続</li> </ul> <p>想定する通信メディア</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2.4GHz、5GHz 帯の WLAN</li> <li>・IEEE802.11p(参考:米国では 5.9GHz 帯で 10MHz × 7CH)</li> </ul> |
|---|

### 2 ニーズ、想定される導入時期、波及効果等

|   |
|---|
| <p>ITS(高度道路交通システム)の分野では、e-Safety というグローバルな安全への取り組みとして、交通事故死者ゼロを目指すというビジョンのもと、事故が起こった場合の安全対策から事故が起こる前の対策(Active Safety)が必須と考えられており、それを実現するための路車間および車々間通信の実現が期待されている。</p> <p>想定される導入時期は 2010 年前後。</p> <p>また同じシステムを利用して、渋滞回避/解消につながる交通情報などを車に提供することも期待されている。</p> |
|---|

### 3 想定される利用イメージ

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・道路沿いに設置したアクセスポイントと車との路車間通信を使用し、交差点・合流・渋滞末尾・道路上の故障車などの衝突を防ぐため、画像やアラームなどのメッセージを通知する。</li> <li>・車々間通信を使用し、上記のようなアラームなどのメッセージを通知する。</li> <li>・路車間通信と車々間通信の組み合わせあるいは複数の中継車両を介したマルチホップの車々間通信を使用し、上記のようなアラームなどのメッセージを通知する。</li> <li>・路車間通信を介し、インターネット等のネットワークに接続し、より広域な交通情報を車に提供する、等。</li> </ul> |
|---|