

平成19年度及び平成20年度
「公共・公益分野における移動無線システムのブロードバンド
化等に関する調査検討」における検討状況

平成21年6月25日(木)
(独)情報通信研究機構

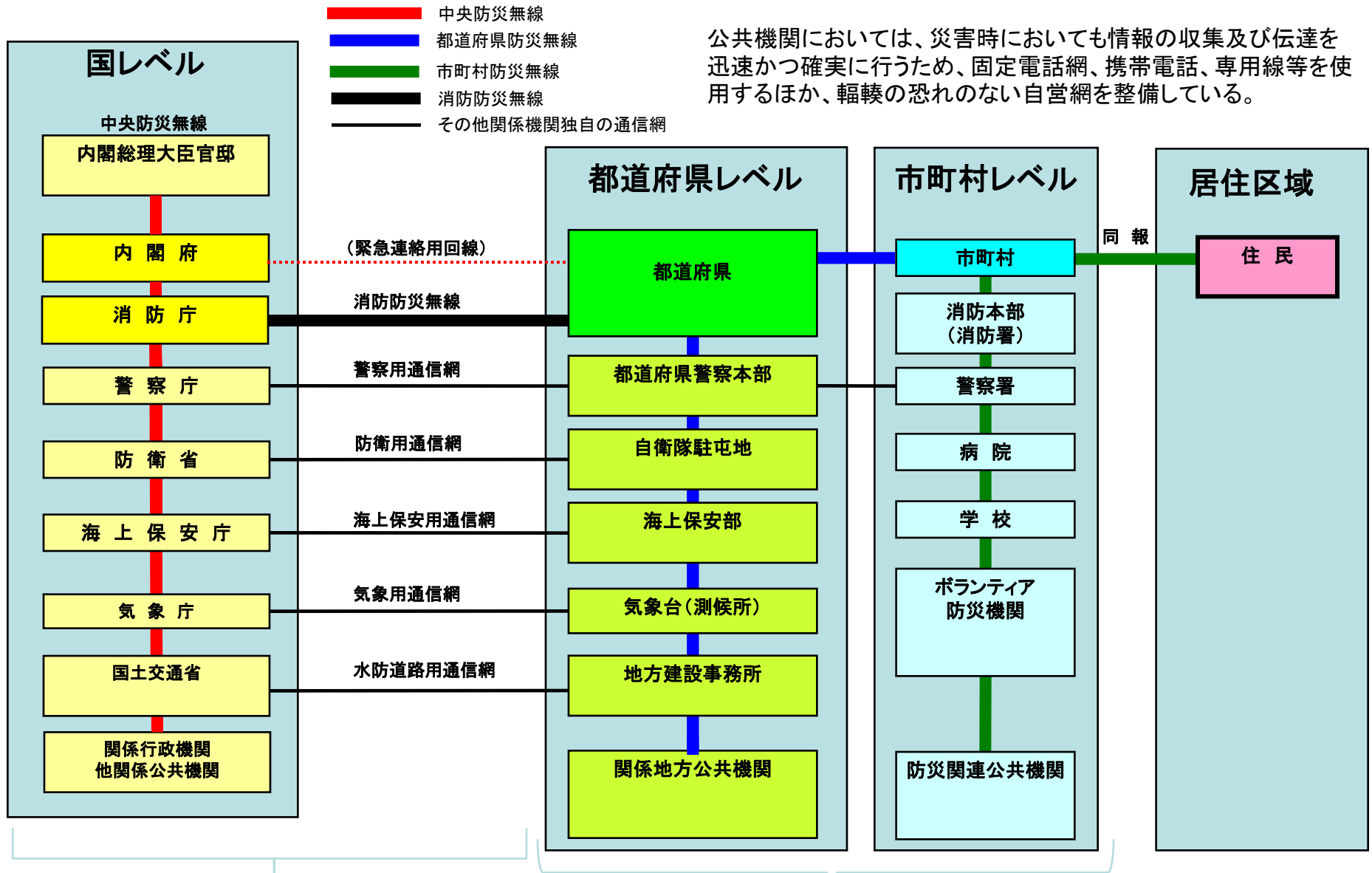
本資料の概要

- ・ 公共無線システムの現状
 - 非常災害対応のための関係機関の重要通信網の現状
 - 主な公共無線システム(移動系)
 - 災害時等における映像伝送
- ・ 調査検討結果
 - 公共ブロードバンドシステムの要求条件等の調査
 - ・ 利活用イメージ
 - ・ システム要件等
 - 公共ブロードバンドシステムの無線伝送方式の検討

(独)情報通信研究機構では、平成19年度及び平成20年度「公共・公益分野における移動無線システムのブロードバンド化等に関する調査検討」を総務省より請負い、実施

公共無線システムの現状

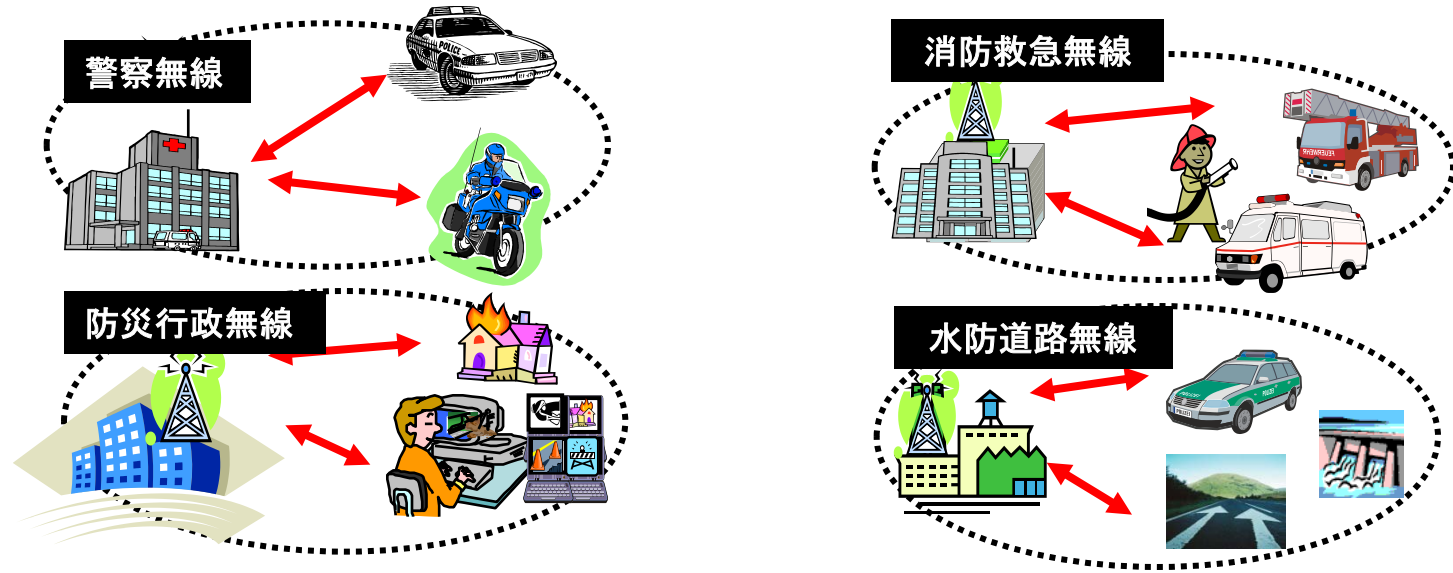
非常災害対応のための関係機関の重要通信網の現状



マイクロ回線、衛星、有線を使用

現場活動用に移動系無線を使用

主な公共無線システム(移動系)



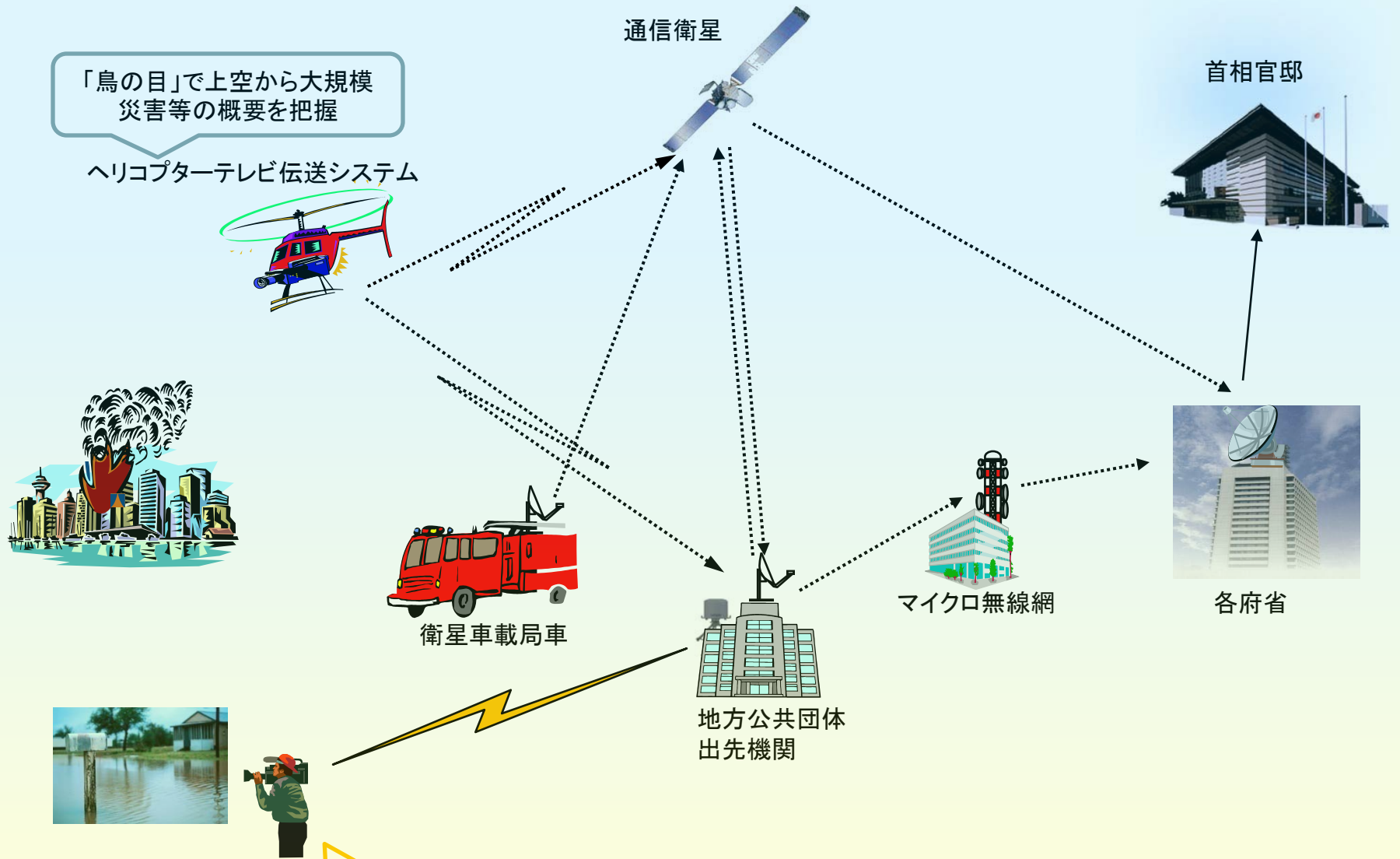
その他、行政機関や電力会社、水道事業者、ガス会社、高速道路会社等の公益機関も移動系無線システムを使用

主な仕様

	消防用、電気事業用等	防災行政用等	(参考)アナログ
周波数帯	260,400,150MHz帯		150,400MHz帯
変調方式	π/4QPSK		FM
アクセス方式	SCPC	TDMA	SCPC
複信方式	FDD	FDD	FDD
多重度	1	4	1
チャンネル間隔	6.25kHz	25kHz	12.5, 20kHz
伝送速度	9.6kbps	32kbps	1.2kbps

- 音声のほか、文字、静止画、小容量データの伝送が可能
- 各機関が個別に構築

災害時等における映像伝送



「鳥の目」で上空から大規模災害等の概要を把握

ヘリコプターテレビ伝送システム

通信衛星

首相官邸

衛星車載局車

マイクロ無線網

各府省

地方公共団体
出先機関

「虫の目」で地上から災害等の詳細を把握

被災現場等におけるブロードバンド移動通信システム

対応ニーズ

対策機関等によるブロードバンド移動通信(機関間等の相互通信も可)

- ・現状では、防災関係機関においては、独自に構築した自営無線システムを運用。いずれも、狭帯域・音声ベースのシステム。
- ・機関相互間においては、共通・共同で利用できるシステムがなく、個々のシステムに装備した防災相互通信波(共通チャンネル)を用いた相互通信となっている。

被災現場等におけるモバイル通信の将来像

- ・被災現場等における災害対策・救援用通信を、映像を含む大容量がモバイル環境で利用可能な新たな無線通信技術で実現。

<<効果>>

- ・映像を含む大容量通信がモバイル環境で利用可。
- ・収集された情報が関係機関や現場に迅速かつ確実に配信・共有。
- ・離島や山間地など広域をカバー。
- ・地上網が被災した場合でも重要通信を確保。

ロードマップ

- ・2011年までに、被災現場等における災害対策・救援用のブロードバンド移動通信システムを移動通信に適した超短波／極超短波帯において実用化するため、総務省において、2007年度より、所要の検討を実施すべき。

<<到達目標>>

- ・被災現場で収集した映像情報を関係機関にリアルタイムで伝送することが困難な現状を解決。
- ・被災現場で映像ベースの情報共有が困難な現状を解決。等

(注)情報通信審議会情報通信技術分科会電波有効利用方策委員会報告(平成19年6月27日)においては、今後、自営通信システムの検討を進めていくに当たっては、本調査検討会報告を尊重することが適当であるとされている。

調査検討結果

公共ブロードバンドシステムの要求条件等の調査(1/2)

公共ブロードバンドシステムの要求条件等の検討のため、ユーザーニーズに関する調査を行った。

① 利活用イメージ

- 現在、防災、警察、消防等の公共機関における無線システムは音声主体のシステムとなっているが、これらの機関において、的確かつ迅速な指揮命令を行うためには、現場の状況をより詳細かつ正確に把握することが重要。
- この際、現場からの音声による報告のみでは、現場の詳細な状況の把握は困難であり、映像情報が非常に有効。



- ✓ 災害現場、犯罪現場等において、端末に接続したカメラで撮影した映像(+付随音声、位置情報)を本部等まで伝送。
 - ✓ 複数のカメラを設置し、3ch程度同時使用することがある。
 - ✓ 映像伝送は、長時間に渡り継続する場合が多い。
- 地方公共団体を中心に、音声との一体化サービスへのニーズがある。他方、メーカーからは、実用化予定のH23年時点では、広帯域(映像)データと狭帯域(音声)データは、防災関係機関が求める音声通信の確実な確保の観点等から、別システムが望ましいという声がある。

公共ブロードバンドシステムの要求条件等の調査(1/2) (参考1)

システムイメージ ～安心・安全を実現する移動通信システムによる犯罪・災害等被害の軽減～

従来の音声通信用システムに加え、より詳細かつ迅速に被災状況等の伝達を可能とするため、映像伝送も可能な通信システムを実現

安心・安全を実現する移動通信システムには、回り込みが大きく、複雑な地形の我が国において不感地帯の最小化が可能なVHF帯が適している。



◇ 犯罪現場の映像情報が捜査指示の判断・指示に活用され、犯罪被害が最小化

逃走犯が人質をとって立てこもり始めた!

直ちに応援部隊を派遣しよう

直ちに近隣住民に避難を要請しよう

◇ 火災現場の映像情報が火災規模、出動体制の判断・指示に活用され、災害被害が軽減

火勢が強まってきている!

屋上に避難者がいる!

〇〇隊と□□隊に出動命令しよう

××消防局にヘリコプターによる救助を要請しよう

◇ 災害現場の映像情報が、避難指示、救助、機材の手配等の判断に活用され、住民が迅速に避難でき、災害被害が軽減

〇〇川の堤防が決壊しそうだ!

××地区が孤立するぞ!

□□市役所に至急連絡を!

排水ポンプ車の派遣を!

避難指示発令

公共ブロードバンドシステムの要求条件等の調査(1/2) (参考2)

利活用イメージ

平常時



ダムにおけるテレメータや下流の状況把握



空港における滑走路点検時の映像伝送



道路点検パトロール時の映像伝送



無人運転システムにおける前方や車内の状況把握



踏切の状況把握



デジタル・サイネージ(電子看板)への情報伝送

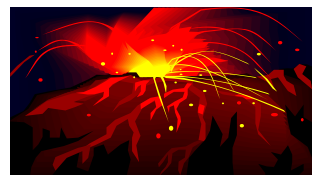


事故や工事の状況把握
(交通、電気、ガス、水道等)

非常災害時



水害現場
犯罪現場
火災現場



火山の噴火状況や火砕流の発生状況の監視



避難所等被災地の状況把握



衛星車載局車や可搬地球局までの映像伝送

【公共ブロードバンド移動通信システムの特徴】

アンテナ方向の調整が不要。短時間で容易にセットアップ可能
⇒機動的な使用に適している

公共ブロードバンド移動通信システムの特徴を活かし、
非常災害時のみならず、**平常時**においても活用！
様々な社会インフラにおける安全・安心確保を実現する!!

公共ブロードバンドシステムの要求条件等の調査(2/2)

②システム要件等

(1) 可用性、信頼性	<ul style="list-style-type: none">・災害時においても確実につながることが最優先。・QoS機能、帯域保証機能等が必要。 (公共用帯域の確実な確保のため、民間の利用には消極的な意見が多い。)
(2) 通信速度等	<ul style="list-style-type: none">・セルエッジにおいても、NTSC程度の映像伝送のため数百k~1Mbps程度を確実に確保することが必要
(3) 遅延等	<ul style="list-style-type: none">・一般的に蓄積型でなければ多少の遅延は許容され得るが、事案によっては許容されない場合も存在する。
(4) システム制御等	<ul style="list-style-type: none">・活動現場内における情報共有のため、複信及びマルチキャストが必要。
(5) セキュリティ	<ul style="list-style-type: none">・強固なセキュリティ管理が必要(不要とする機関もある)。
(6) 中継機能等	<ul style="list-style-type: none">・アドホックネットワーク等による中継は、理想ではあるが必須ではなく、費用次第。
(7) サービスエリア	<ul style="list-style-type: none">・災害は全国どこで発生するか分からないため、全国で使用できることが必要。・初期から全国をカバーする基地局を整備することは、困難。・自律通信モード(可搬基地局による臨時無線アクセス)から段階的な導入整備を可能とすることが必要

③その他

✓ 可搬局(基地局・端末ともに)

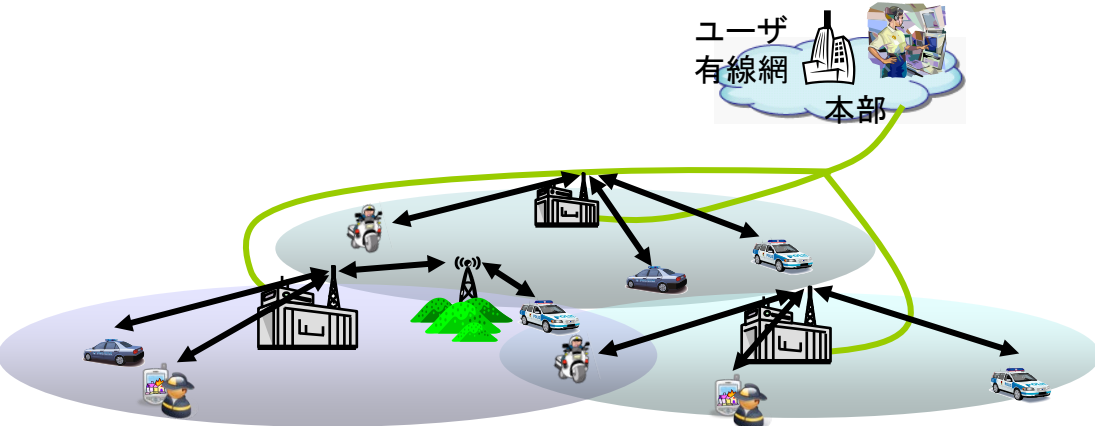
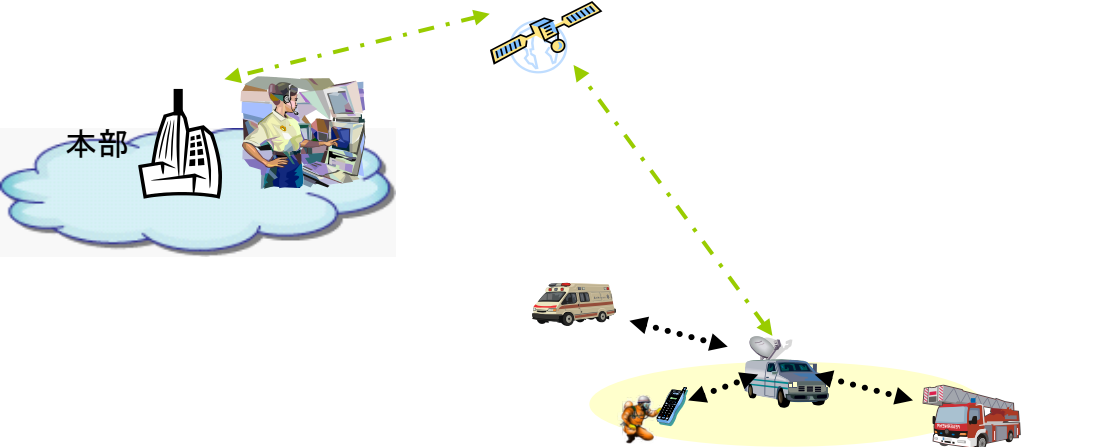
- 大きさ・重さ : カメラやバッテリーを含め、10kg未満でリュックサックに収容可能が望ましい
- 連続使用時間 : 2~3時間連続送信できるバッテリーが必要
- 操作性: 簡単操作

公共ブロードバンドシステムの要求条件等の調査(2/2) (参考)

通信形態

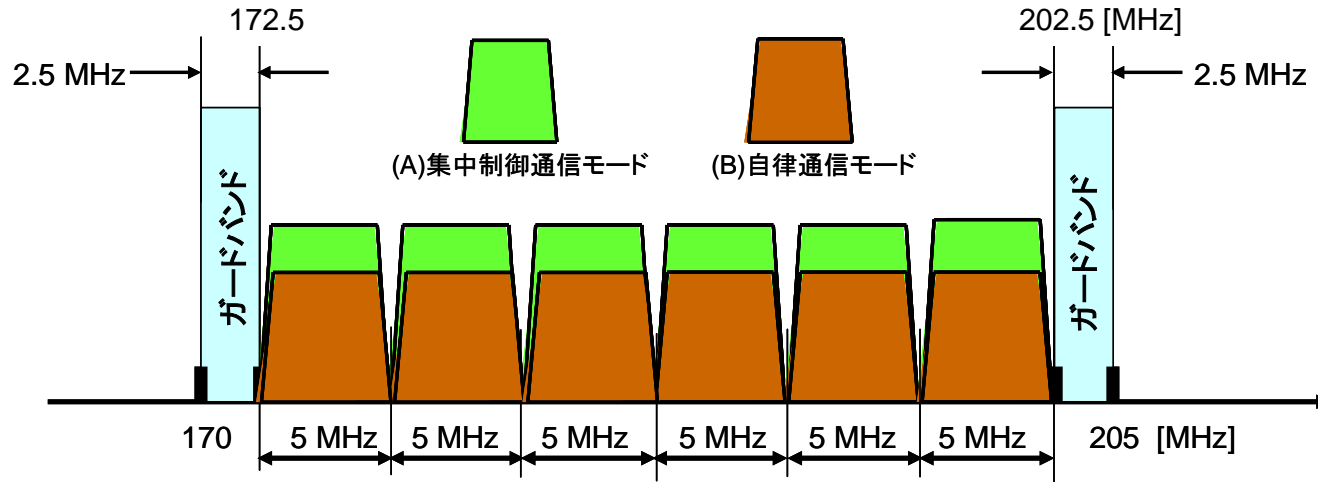
•通信形態

- ✓ 「集中制御通信モード」のほか、「自律通信モード」が必要

	定義	イメージ
<p>集中制御通信モード(基地局-移動端末間通信システム)</p>	<p>集中制御により統一的に管理されている基地局(中継局)と移動端末の間の通信形態。</p>	
<p>自律通信モード(可搬基地局による臨時無線アクセス)</p>	<p>自律的に動作する機能を有する。通信範囲が可搬型通信モード内で閉じている場合と何らかの手段(衛星、有線接続等)でバックボーンに接続している場合がある。</p>	

公共ブロードバンドシステムの無線伝送方式の検討(1/2)

物理層: OFDM 複信方式: TDD、占有周波数帯幅: 5MHz の方向で検討



□ 考え方

- 170-205MHzの内側に確保するガードバンドは各2.5MHz程度と考えられ、実際に通信に使用できる帯域は30MHz程度
- 割当て可能な周波数がアンペアバンドであることを踏まえると、周波数資源の有効利用の観点から、上下間のガードバンドが不要なTDD方式が有力
- 災害等現場の映像伝送を主な目的としたシステムであり、上り回線と下り回線の伝送レート比率の変更が比較的容易なTDD方式のメリットが活かし易い
- 要求要件を踏まえ、セルエッジでのNTSC相当の映像伝送を可能にするには5MHz/1ch程度必要
- 集中制御通信モードにおける周波数繰り返しのため、集中制御通信モードで使用可能なチャンネルは3ch以上必要
- 要求要件を踏まえ、可搬型基地局等を実現するための自律通信モードが必要であり、複数カメラの使用を考慮すると、自律通信モードで使用可能なチャンネルは3ch以上必要

公共ブロードバンドシステムの無線伝送方式の検討(2/2)

～集中制御通信モードと自律通信モードの共存～

前提: 集中制御通信モード及び自律通信モードの方式は共通(OFDMA/TDD方式)

自律通信モードが具備すべき機能の例

- ・周波数利用状況を知る機能(キャリアセンシング、データベースに接続して周辺状況の情報を得る等)
- ・他の基地局と同期を取るための機能(GPS受信、有線接続、他基地局の信号受信等)
- ・集中制御通信モードのネットワーク(制御局)に接続する機能
⇒ 自律通信モードは集中制御通信モードとともにリソーススケジューリング
- ・自律通信モード基地局からのビーコンの受信機能
- ・自律通信モード使用時に、周波数利用状況等を集中制御通信モードに知らせる機能 等

