

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

■ 異なるユーザー間の相互通信の確保

○ 災害対応等において、警察、消防、自衛隊、自治体等の防災関係機関相互間の通信（通話）が必要であり、それを実現するための検討をすべきとの指摘がある。

- 災害対応においては、各機関内における指揮命令等の通信が大半であり、その通信にはそれぞれの機関で構築した無線システムを使用している。
- ・ 指摘のような防災関係機関相互間において通信が必要となるケースはどのような状況（場面、通信内容等）と考えられるか。

【提案】

- (1) 共同作業中に、ある機関が危険を察知し、緊急に他の機関に通知する必要性が生じた場合。また、ある組織の個人から、別の組織への個人への通信は必要性が低いと考えます。
- (2) 地震、コンビナート災害等の大規模災害時におけるの災害現場における使用被害状況等の情報交換
- (3) 具体的なケース、どのように状況は把握しておりませんが、各機関の情報伝達・交換等だと思います。
- (4) 災害現場に各機関が参集し、各機関の本部間の連絡やヘリの管制統制、各部隊との直接通信などが考えられます。
災害が広域になると各現場が混乱し、救助活動に支障を来す恐れがあり、応援部隊をどこに展開させるか、展開後、どこに移動させるか等、応援部隊の活動を100%発揮させるためには、迅速、的確な指示が必要となります。
状況によっては、応援部隊への直接指示や状況報告も必要であり、相互通信が求められると思います。
- (5) 通常時においては、
 - ・ 火災現場・事故現場における消防と警察の情報伝達と情報交換。（火災消火のための消防と被災者搬送のための救急。緊急車両による活動を円滑とする交通整理等）。
- (6) 大規模災害時には、
 - ・ 被災状況調査結果・要救護者情報の交換、相互に提供可能な資材等の情報交換。
 - ・ 特定の機関の指令センターや無線基地局が被災して機能しなくなった場合における、他機関の基地局または指令センターの利用を想定した被災した特定機関の無線通信機能のバックアップ。他管区からの応援部隊が被災地域で円滑な業務を可能とする無線システム。
- (7) ● 例えば、山岳遭難や行方不明者の捜索等で広範囲に捜索する必要がある場合、現地本部を設け捜索を行う。捜索には警察、航空、消防、行政、民間組織等いくつかの組織が合同で情報を共有しながら行う。
その際、捜索班は各組織独自無線機で現地本部に報告し、現地本部を経由して他の組織に情報を提供する事となる。
又は、捜索班を編成する際各組織からそれぞれの無線機を所持した隊員を選抜、混成班を組織し捜索にあたる。このことにより情報は現地A班（例：消防無線）から現地各班（例：消防無線）に同時に伝達できる。
しかし、各組織の独自（警察無線や航空無線、行政無線、民間無線等）の無線機を所有する各捜索班員には直接無線では届かないので口頭伝達となる。
- 上記のような場合、各組織の周波数に加え同一の周波数（防災相互波）が付加された無線機があると情報の伝達はよりスムーズになる。
※あくまでも、あったらいいなというレベルであり、機器の低廉化にはならない。
- (8) 災害情報の提供と相互応援、救援依頼の防災相互通信のほかに、住民やボランティアによる支援活動の相互連絡用としての通信が必要になると考えられる。
- (9) 広範囲、大規模災害等において、各組織が協力（応援）体制により活動が必要なケース。
<例>
 - ・ 災害対策本部等で各組織から災害状況を収集を行い一元化し効率的に作業を行うよう各組織へ指示を出す場合
 - ・ 緊急に応援が必要な場合に他機関への直接要請を行いたい場合
 - ・ 自組織の活動のための他組織担当分野の情報が必要な場合（交通状況、火災状況等）

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

- (10) ユーザー様に意見を求めたいと思いますが、通常災害の現場では、各機関で確立された運用があるので、相互接続の必要性については重要視されていないとお聞きしたことがあります。
現行260MHzTDMAのように、自治体と防災関係機関、生活関連機関が相互に通信することで情報共有するという点については、260MHzデジタル移動系の基本概念でもあるので、様々な場面があろうかと思えます。
- (11) 大規模災害等（例えば、地震、津波、洪水・土砂災害、あるいは、コンビナート火災ほか）の被災現場における避難誘導、救援・救出／捜索活動、その他、緊急事案対応等における関連機関の連携活動として、音声主体の通信が想定される。
- (12) 大規模災害時における応援（人命救助、消火、警備、物資輸送、避難誘導など）に関する相互間連絡が必要と考えます。
- (13) 風雨による土砂災害、浸水災害などでは、広域消防、警察などと災害発生前から災害対策協議が必要となる。避難情報の伝達、被災者、行方不明者などに関する情報共有が必要。災害発生後は、病院との被災者把握、ライフライン（電気、ガス）などの被災状況の把握が必要となる。また、災害復旧時に各自治体における避難所との連絡、ボランティア団体との連絡手段としても必要となる。
更に、激甚災害などの場合は、自衛隊などへの派遣要請時の連絡手段として使用されることが想定される。
- (14) 自治体、消防、警察、自衛隊などが連携して救助活動を展開しなければならないような大規模な災害が考えられる。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

▶ 各機関ではそれぞれでデジタル無線システムが導入されているが、デジタル無線相互間では変調方式や音声符号化方式等が同じでなければ通信することが困難である。

- ① デジタル無線において、相互通信を可能とする1つとして、各機関が使用するデジタル無線システムを統一するという方法が考えられるが、その実現性はあるか。（実現の可能性がある場合、どのような無線システムが考えられるか。）

【提案】

- (1) 現在、各防災機関は独自仕様で無線システムを構築し運用していることを考えると、統一した無線システムに各防災機関が移行出来るかが課題である。
- (2) 実現性は困難です。
- (3) 変調方式を同じにすることは、困難と考えます。
デジタル方式の共通の防災相互波が新たにあれば、それを各機関が整備する方法が良いと考えます。
- (4) 各機関が利用する無線システムの更新時期と予算の準備状況に依存する。無線通信システムの規模と伝送する情報が同程度の機関同士であれば、技術的に無線通信システムを統一することは容易と考える。しかし、例えば消防から警察へは無制限に情報を伝達するが、警察から消防へは伝達する情報を限定するなど、利用法を事前に精査する必要があり、単独のシステムより複雑化しコストアップになる可能性がある。機関間の相互通信を、事前に防災演習などで実施し利用現場の混乱を防ぐ配慮が必要。
- (5) それぞれの通信システムやコーデックを一つに統一することは実現しにくいと思われるため、防災関係機関や自治体には、それぞれの方式に統一した相互連絡系を組み入れるとともに、組み入れ方式とは別に装備する相互通信（無線機）系を新たに設けてはどうか。
各機関の既存デジタル無線システムに付加（組み入れ）することは、その普及に陰りがあると思われる。上述のとおり、付加（組み入れ）方式は、自治体相互間、防災関係機関相互間、同じライフライン事業者相互間、同業者相互間用として、それぞれの方式での相互通信波を具備させるべきである。
その上に、別の相互通信の無線システムを構築すべきではないか。
- (6) 現状では、各組織が必要な機能、通信エリアを備えたシステムにより独自で運用されており、システムの統一化については難しいと思われる。以下に可能性について述べる。
 - ・新たなシステムの導入による実現方法について
各組織に必要な機能を備えた新たな共用システムの構築を行い、その中で相互接続モードを設定することにより実現できると思われる。実現性については各組織を横断した詳細な検討が必要。
 - ・万能機の開発
現在運用されている無線システムを網羅する相互接続に必要な無線機の性能（周波数、無線変調、音声CODEC等）をすべて1台で実装（対応）できる無線システムの開発を行うことにより可能と考える。例えば、ソフトウェア無線技術を応用した無線機。
- (7) ここまでユーザー様ごとのシステムが確立している中では、新たにシステム統一と言うのは現実的ではないと考えます。
- (8) これまでの導入実績（設備投資を含む）、求められる各機関固有の運用形態（指揮系統を含む）、要望機能、ならびに通信方式・変調方式等を勘案するに、統一化については、実質的な実現性は低いと想定される。
- (9) 各機関は独立に構成されており、かつそれぞれの秘匿性が高いため独立した通信システムの構築を希望すると考えます。
- (10) 自治体、広域消防、業務用無線（電力、ガスなど）は、運用に最適化されており、相互通信を目的とした付加機能のために、本来必要となる通信機能の機能低下は受け入れがたく、統一化は難しいものと推定される。
- (11) 現場の対応用として現在でもアナログの防災相互通信波が準備されているが、各機関の特性に合わせた無線システムが作り込まれているため、各機関の指揮命令システムから統一化することは実現性が低いのではないかと。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

- 各機関ではそれぞれでデジタル無線システムが導入されているが、デジタル無線相互間では変調方式や音声符号化方式等が同じでなければ通信することが困難である。
- ② 各機関の既存デジタル無線システムに、相互通信を確保するための無線システムを付加する方法も考えられるが、その実現性はどうか。（実現の可能性がある場合、どのような無線システムが考えられるか。）

【提案】

- (1) SDRを利用し、方式を切り替えて相互通信を行う。隊長や司令が使用。
- (2) 各防災機関が構築した独自の無線システムに防災相互用無線システムを新たに付加するために掛かる費用の度合いが課題である。
- (3) 顧客からの具体的な要望があれば、検討は可能かと思えます。
- (4) 改修、費用面から難しいと考えます。
- (5) ・移動局間通信を基地局を介した通信システムにより行う場合
基地局で音声信号へ復調した後他機関のシステムへ接続することにより相互通信が確保可能と思われる。
・移動局間で相互通信を行う場合
各組織の無線システムに周波数、無線変調等共通使用できるモード（たとえば防災相互波のようなモード）の搭載を義務付けることにより可能と思われる。アナログFMなどシンプルで簡単な仕組みにより実現性があると思われる。
・新たな相互信用基地局の導入
各機関の通信にマルチに対応できる基地局を準備し、非常時等に運用する方法が考えられる。
- (6) 現実的な解としては、既存の無線システムとは独立した防災相互波専用の無線システムの導入が考えられる。その際のシステムとしては、現場レベルでの相互通話ができればよいので、トランシーバー的なシステムが使い勝手がよく、簡易無線のような4値FSKか、デジタル化の主旨に逆行はするものの狭帯域FMのようなシステムが良いのではないかと考えます。
- (7) 既存システムの無線装置への新たなAdd On（付加）については、平常時の使い勝手（質量・機器サイズ、コスト、あるいは周波数帯を含む）、運用面等から、必ずしも、効果的ではないと想定される。（なお、純技術的な視点では、新規設計・製造の条件であれば、コグニティブ無線の着想を採用することで、Add Onは可能と考えられる。）
- (8) アナログの防災相互波のイメージで方式等を統一し各機関の指令台等に接続しそれぞれの機関内の通信システムで情報の共有化を図る。
- (9) 同一周波数帯の内、近接する場合はソフトウェア無線などによる運用の可能性はあると思われる。しかし、異なる周波数帯で使用される無線機では、別の無線機を搭載するのに等しい場合もあり、実現性は低いものと推定される。
- (10) 既存システムがIP網へのインターフェイスを持つならば、相互接続は技術的には可能と考えられる。システム同士としての融合を図るためには、相互のシステムを統合管理する仕組み・体制の在り方から、各システムのトラフィック特性、秘話特性、単信・複信などの無線特性など技術的課題を精査しなければならない。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

- 各機関ではそれぞれでデジタル無線システムが導入されているが、デジタル無線相互間では変調方式や音声符号化方式等が同じでなければ通信することが困難である。
- ③ 上記以外に、相互通信を可能とするための方策にはどのような方法が考えられるか。

【提案】

- (1) 無線部は変更せずに、基地局側で工夫し、異組織間の通信を確保する。(音声信号で情報交換する) ①は時間・費用がかかるため、当面②、③が現実的と考えます。
- (2) 防災相互連絡用無線システムを新たに構築し、必要とする各防災関連機関がこの無線システムを構築する。このためには、この無線システムは現在採用されている無線システムの中から安価な無線方式とすべきである。
- (3) ・周波数、変調方式等を変換する中継装置を開発し、使用方法
・既存アナログ防災相互波を使用する方法
- (4) デジタル方式の共通の防災相互波が新たにあれば、それを各機関が整備する方法が良いと考えます。
- (5) 機関間の指令センター間を、有線または無線で経由して実現する相互通信。
- (6) それぞれのシステム間を、それぞれのユーザー様の本部装置を経由して接続することで、上位接続することが考えられるが、各システムにはメーカー依存性等が存在することが想定されるため、現実的には難しいと考えます。
- (7) したがって、上記②を踏まえ（平常時と被災現場における組織間の運用形態の在り方）、被災時の諸活動における指揮系統等の面から、簡便な音声主体の通信に適する別システムの無線機（装置）を各機関にある一定比率で導入・配備することで、所期の目的は達成できるものと想定される。
- (8) 特にございませぬ。
- (9) 現行の無線装置そのものの改修は難しいと推定され、今後新たに導入される機器に対しては、相互通信の無線機能を予め具備させ、SIMによる管理を行うことなどが想定される。しかしながら、追加機能分のコスト負担を誰が行うかなど、国、自治体からの補助なども含め運用制度の側面からも検討が必要と考えられる。
- (10) ①が現用のシステムを変更して統一を図るのに対し、指揮系統を含めた相互通信システムを別途新たに構築するという方法が考えられる。
デジタル簡易無線で要求条件を満たせるか検討してはどうか。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

- ▶ 防災関係機関相互間の通信を実現するためには、その周波数(防災相互波)を確保する必要があると考えられる。
- ・ 防災相互波を確保するために考慮すべき点には何があるか。(周波数帯、チャンネル数、バンド幅・・・など)

【提案】

- (1) 周波数帯：150MHz帯、260MHz帯または400MHz帯のいずれか1つの周波数帯
チャンネル数：現在の割当周波数は150MHz帯と400MHz帯各々1チャンネルの計2チャンネルであることを考慮し、2チャンネル以上と考えられる。
バンド幅：6.25kHzのチャンネル間隔に対応するバンド幅
- (2) 周波数、変調方式等のデジタル無線の仕様の統一化
- (3) 周波数帯は山間部等の地形を考慮すると、「150MHz帯」が利用しやすいと考えます。
チャンネル数は、消防デジタルと同様に、「3チャンネル」は必要と考えます。
- (4) 周波数帯：相互に通信を行うには隣接するかまたは近傍の周波数が望ましい。これは無線システムには無線機内のフィルタやアンテナ等の周波数に依存する部分が存在するため、周波数が違いすぎると、相互利用ができなくなるためである。
バンド幅・通信方式等：相互通信を実現する無線機システムの占有周波数帯・チャンネルセパレーション、変調方式等は統一することがコスト面で望ましいが、統一は必須ではない。
- (5) 周波数帯毎に、デジタル防災相互波を用意する。
自治体(防災・消防)相互連絡用：260MHz帯組入れ波、国の機関相互連絡用：400MHz帯新中央防災波、ライフライン相互連絡用：400MHz帯新相互通信を確保する。
その他の機関には、組み入れ方式でなく、防災相互連絡用専用通信波(携帯無線機)を400MHz帯で用意する。
- (6) 現在、防災相互波が設定されているが有効に活用されていないと思われる。
・ 有効に活用するためには防災相互波の使用法、運用について取り決めが必要と考える。例えば、自治体間や各組織間での応援協力体制時の情報共有のためにどのような場合に、どのように運用するかといった取り決めが必要と思われる。
・ 周波数については、電波の飛びが良い150MHz帯が有効と思われる。
・ 無線機については各機関のシステムが異なっている現状においては専用の無線機を別に用意することが考えられる。
- (7) 150MHz帯、400MHz帯など、通常自営無線として使用されている帯域であれば周波数帯は問題にならないと考えます。逆にあまり使用されていない周波数帯の場合、部品の確保ができず、実現できない、もしくは高価なものになる可能性があります。
また、チャンネル数については、現場でトランシーバー的に使用することを考えれば、数ch程度確保できればよいと考えます。あまりチャンネル数が多いのも、現場での運用を混乱させる元となることも想定されます。
- (8) 防災関係機関相互間の通信として、周波数帯、チャンネル数(想定される関係機関の導入規模に沿ったトラフィック量の推定、想定される所要運用エリア=周波数繰返しに影響)、通信方式・変調方式、音声符号化方式等が主要な所要要件と想定される。
- (9) ○周波数帯
防災関係機関相互間の通信の確保もため通達距離が長い150MHz帯以下、
○チャンネル
防災関係機関全体の情報共用のために最低1ch、防災関係機関相互の連絡用に最低1chの計2chは必要と考えます。
- (10) 防災関係機関として現在使用されている周波数帯は、150MHz、260MHz、400MHzの専用波に加えMCA無線(800MHz)が使用されている。防災無線においては、消防無線のデジタル化により、260MHzへの集約が進められている。また、150MHz、400MHzにおいても260MHzの防災行政無線への集約が急がれる状況にある。これらの現状から、防災相互波としては260MHz帯への集約が有効と考えられる。
また、使用周波数の有効利用の観点ならびに個々に複数の基地局を設置することは維持管理面からも難しいと推測され、山上中継局を用いた大ゾーン方式で複数の利用者が相互に使用するMCA方式が有効であると考えられる。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

カバーエリアとしては、災害時の運用を鑑み、面積カバー率98%程度の無線エリアを構築する必要があるものと推測する。

- (11) 出来る限り低廉な機器で且つ秘話性の確保など必要な機能を具備できることが実現のために重要。そのために複数の技術が選択でき且つ後に制度の改正をせずとも柔軟に技術や設備を更新できるよう、技術基準を策定すべき。

指揮系統の上位間の連絡を実現するシステムなのか、或いはシステム相互を融合的に接続する必要があるかなど、まずはシステムの要件を決めなければチャンネル数など電波に関わる必要条件是議論できない。

別の視点として、大規模災害時に通信システムを含めた海外からの支援を迅速に受け入れられるように周波数及びシステムを考慮すべきではないか。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

- ▶ 公共業務以外の一般業務においては、異なるユーザー間での相互通信を確保する必要性は低いと考えられる。
- ・ 一般業務において、相互通信を確保することが必要となる業態、利用形態には何が考えられるか。

【提案】

- (1) 課題及び困難性は特になし。
- (2) 一般業務については、相互通信の必要性はほぼないと思われます。ただし送信機のパワーアップにパワーモジュールを使う場合、部品メーカーがラインアップしているパワーモジュールの周波数帯域と送信出力に制約を受けます。
- (3) 大規模な列車事故、タクシー事故、トラック事故など、広域災害が発生した場合、異なるユーザー間の相互通信も十分考えられ、事故だけではなく災害応援の要請、情報収集など、同様にデジタル防災相互波が必要と考えます。
- (4) 被災時に被災地への重要資材の配送や被災地における活動の業務を公共機関から請け負った業者への、公共機関からの連絡と公共機関への報告。
- (5) 基本的には、同業者間での利用する相互通信波を用意することが必要。
異なるユーザー間での相互通信には、組入れ方式でない単独の相互通信機で対応させることが適切であろうと考える。
- (6) 異なるユーザーの情報を活用し道路、災害状況の掌握を行いたい場合が考えられる。
 - ・ 業種：タクシー、運送業者等
 - ・ システム：MCA等
- (7) 特に思いつくものはありません。
- (8) 特段、ないと想定される。例えば、大規模災害時等の自主救援活動等における利用形態等（非常の場合の無線通信等を含む）についても、必ずしも無線装置の要件として規定する範疇ではないと想定される。
- (9) 例えば気象（雪・台風など）条件において、大型の台風が接近する場合に、河川域など警戒準備を行うに当たり、市町村、川の管理を行う県、国が民間の運送会社などとの連絡が必要と考えます。（物資輸送、物資供給など）
- (10) 一般業務として、公共交通機関となる、バス、タクシーにおいては緊急時の相互通信が必要と推定される。災害発生時のプローブとしての活用。緊急時の移送手段としての活用などが考えられる。
- (11) 特になし。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

■ 150/260/400MHz帯の周波数有効利用方策

- 260MHz帯のデジタル防災無線において、これまでのTDMA方式に加え、音声通信を主体とするSCPC方式(4値FSK変調)の導入に向けた検討が必要と考えられる。
 - ・ 260MHz帯において、4値FSK変調方式の無線装置の製造にあたっての課題、困難性等はあるか。

【提案】

- (1) 無線基地局間の通信路を構成する簡易な無線方式も同時に用意する必要があります。
- (2) 可能である。
- (3) 特段の課題や困難性は御座いません。
- (4) 利用するユーザーの立場からは、特に意見がありません。
- (5) 4値FSK変調方式の無線製造にあたっての課題、困難性は特にないとする。ただし、TDMAシステムと応援通信できないことが課題とする。また、平時の活用として重要な内線接続やデータ伝送についても機能低下となることをユーザーに納得して導入してもらうということが必要とする。
- (6) 4値FSK方式の無線機を製造すること自体に、特に技術的な困難性は思い当たりません。ただし、防災用途でシステムを導入するのであれば、ただの裸の音声通話だけでなく、セレクト機能はもちろんのこと、従来から必要とされていた統制通信、一斉通信などの特殊通信機能は具備する必要があるものと考えます。また、エリアを拡張するためのアプローチ波や、リンク回線用の周波数確保についても手当てする必要があると考えます。
- (7) 4値FSK変調方式（チャンネル間隔6.25kHz/周波数繰り返し条件等の有効）についての、製造上の技術的課題は、特段、ないものと想定される。新たな防災無線の検討においては、既存TDMAシステムにおいて実現している、音声通信における相互接続性の原則、確保（例えば、近隣市町村間等の応援通信機能）、あるいは、従来から求められている非常災害時等における統制機能の在り方についても、機能検討、民間標準化等の段階において、考慮することが望ましい。その他、既存TDMA方式と周波数帯を共用する場合にあっては、新たな方式との通信方式に係るシステム間干渉について、周波数割当上の考慮（例えば、通信方式が異なる場合は、地域分け割当等）が必要と思われる。また、不感地帯対策等（複数基地局のシステム構成を想定）、下り同報・一斉通信（同一音声符号化データ）モードにおいて、GPS等を用いた基地局間フレームタイミング同期制御による同一周波数干渉軽減方策も拡張アプリケーションとして、周波数有効利用の上から有効と想定される。
- (8) 特にございません。
- (9) 260MHz帯への集約は、周波数有効利用の観点からも必要事項と考えられる。しかしながら、使用する変調方式を4値FSKのみとする点は理解しがたい。現状、260MHz帯では、主に防災行政無線用途で使用されるTDMA方式と消防用で使用されるSCPC方式が存在する。これら無線システムは共に変調方式として「 $\pi/4$ シフトQPSK」方式が採用されている。先の検討の中でも、相互通信の重要性を議論されており、既設無線設備と異なる変調方式を同一周波数帯に導入することは、更に相互通信の可能性を低下させることに繋がるものと危惧される。
- (10) 小規模な自治体の移動系は基地局数・端末数も少数であり、6.25kHzチャンネルのFDMA方式については周波数の有効利用（隣接チャンネルの配置等）について検討が必要と思われる。自治体における補助金利用の関心を高めるために、260MHz帯移動系を同報系のエントランス回線として利用し、同報系に再送信するしくみが必要と考えられる。この場合、移動系の4値FSK変調でもJ-ALERTの起動方法について十分に検討する必要がある。

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

■ 今後のデジタル無線機器に必要となる技術的条件（要件）

- 今後の周波数利用やデジタル無線機の低廉化を鑑みると、デジタル無線機はできるだけ広範囲な周波数をカバーできるデジタル無線機が求められると考えられる。
- それぞれの周波数帯において、同一規格の無線機でのカバーできる可能性はあるか。
- また、無線機器の製造上、周波数範囲を区分するとしたらどのような範囲となるか。（特に400MHz帯）
- ① 150MHz帯（142MHz～170MHz）
- ② 400MHz帯（335MHz～470MHz）

【提案】

- (1) FDDとTDDで、条件が異なります。
TDD（又は単信）であれば、全範囲可能と考えます。（アンテナは除外）
FDD（又は復信）は、周波数配置に依存します。
- (2) 使用するユーザー等を考慮して、下記程度に区分する必要がある。
150MHz帯：2分割程度（例：142～160MHz、160MHz～170MHz）
400MHz帯：3分割程度（例：335～380MHz、380MHz～420MHz、420MHz～470MHz）
- (3) ・①項については、問題御座いません。
・②項については周波数範囲を335～360、360～400、400～470MHzに区分する事が妥当と思います。
- (4) 技術的には、十分可能と考えますが、利用するユーザーの立場からは、特に意見がありません。
- (5) 量産化によるコストダウンを考えるとカバーできる周波数帯域は広い範囲が望ましいが、受信機の構成を工夫しないと、感度抑圧や相互変調の影響を受けやすくなる。
- (6) 無線機の広帯域化技術の進展により1台の無線機でカバー可能と考えられる。
- (7) 変調方式を4値FSKと前提としたときは、150MHz帯では1バンド、400MHz帯では3バンド程度でカバー可能ではないかと考えます。ただし、変調方式が別方式となった場合は、それぞれの帯域で必要となるバンド数が増える可能性があります。
- (8) 基本的には、周波数帯域以外に、ユーザ要望の機能に直接的に関係する通信方式、変調方式の在り方、所要サービスエリアに関係する送信電力等の観点から、必ずしも、同一規格の無線機でカバーできるとは言えないと思われる。むしろ、製造メーカーサイドの製品ラインアップ（品揃え戦略）に依存する要因も想定される。
一般的に、特に、送信系所要性能の観点から、線形変調（例えば、 $\pi/4$ シフトQPSK方式）と定包絡線変調（4値FSK方式）では、非線形歪補償回路の有無により、周波数カバー範囲が大きく異なることから、分けて議論する必要があると思われる。
具体例として、4値FSK方式においては、概ね150MHz帯2バンド、400MHz帯3バンド程度（内アマチュア無線帯域を除く）であれば、一般的に実現が容易と思われる。なお、具体的な分割値については、製造メーカーにより異なるものと思われる。
また、線形変調にあっては、採用する非線形歪補償方式にも依存するが、例えば、狭帯域デジタル方式で広く採用されていると推定される方式では、比帯域換算値で概ね3%程度（例：6MHz幅割当/265MHz帯=2.3%）が一つの事例と思われる。
- (9) 帯域切替で周波数帯はカバーできると思いますがスプリアスにより感度劣化が起こる可能性があります。
また、区分は150MHz帯は通達距離が長いので防災相互機関
400MHz帯は低群を公共用、高群を一般用等に分け用途で周波数帯を分割
- (10) 142～170MHzについては、同一規格の無線機でカバーできる。
335MHz～470MHzについては、DMRの場合、国際市場を鑑みて以下の3バンドをカバーする。
300～360MHz
350～400MHz
403～470MHz

◎業務用陸上無線システム作業班（第7回）での検討事項の提案

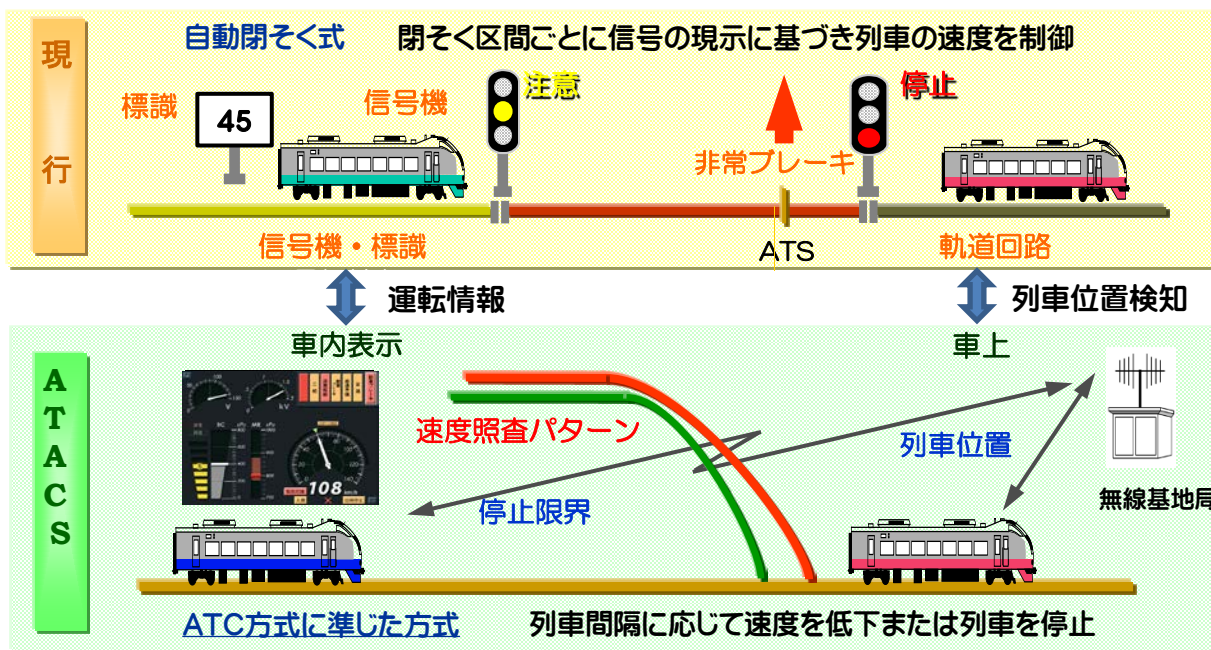
■ その他

【提案】

- (1) 業務用無線においてお客様の要望はシンプルな操作と低廉化が一番と考えており、そのため拡張機能（同報機能・メール・グループ呼出・個別呼出など）の必要可否の検討が必要ではないでしょうか。
- (2) ●全体的な検討課題
 - レピータによる中継機能を必要とする中ゾーンシステムの在り方について検討すべき。中ゾーンシステムについては、アナログシステムの更新、現用システムの効率化などで導入を検討しているユーザが多く、至急の検討を要する。
 - 一般業務における中ゾーンシステムについて、周波数有効利用に資するための共同利用型運用を促進する施策が必要。
 - 周波数の有効利用を促進するため、免許人が希望する用途・通信事項に柔軟に対応できるように「各種業務」周波数の拡張について検討が必要。
 - 今後の課題
 - UHF帯については、利用を希望するユーザのために国際的に多数利用されている業務用無線システムが日本でも利用できるように周波数帯を確保するべく周波数再編を検討していくべき。2020年東京オリンピックにおいては海外からそのような端末の利用要求が推定されるため、その対処方法を加味して検討していくべき。

- これまでの軌道回路（線路）による列車位置、信号機・標識による速度制御から、列車自らが位置を検知し、無線を介して停止限界位置等を伝えて列車を制御する技術。
- JR東日本では、仙石線（仙台地区）において実運用中。また、今後、埼京線をはじめとする首都圏線区でも導入を希望。
- JR西日本では、嵯峨野線（京都地区）において、その有用性について実証実験中。

システムの概要



必要とする周波数帯域

基本仕様・必要な周波数帯域等 (検討段階のものを含む)	
周波数帯	400MHz
通信方式	2周波複信(±16.5MHz)
送信電力	地上3W・車上1W
帯域幅	6.25kHz(繰り返し利用)
変調方式	$\pi/4$ シフトQPSK
伝送速度	9600bps
制御対象列車数	12列車/1周波数
必要周波数帯域	4~5ペア波×6組程度 ※1線区4~5ペア波必要

