

260MHz 帯デジタル防災行政無線システムの 共同利用・共同整備に関する課題(案)

1. サービスエリアに関する課題
2. 周波数割当てと通信統制に関する課題
3. 応援協定に関する課題
4. 費用分担に関する課題
5. その他の課題

平成20年1月29日 第3回調査検討会



サービスエリアに関する課題

●電波伝搬シミュレーション調査

目 的

中継局を共同利用・共同整備する場合のサービスエリアに関する課題を検討するため、北陸三県内で中継局が設置される可能性の高い場所を仮定して、電波伝搬シミュレータを用いて各中継局毎の市町村カバー率(推計値)を算出し、サービスエリアに関する課題の抽出と改善方策の検討を行う。

調査方法

北陸三県内で通信・放送の中継局が設置されることの多い山上等を30箇所選定し、それぞれの仮想中継局からのサービスエリアを電波伝搬シミュレータにより計算し、市町村エリアカバー率(土地利用分類に応じた世帯数比による推計値)を算出する。



分析・検討

仮想中継局による市町村カバー率から、複数市町村のエリアカバー状況の規模を調査し、中継局の共同利用・共同整備に関する技術的な可能性を分析する。

また、エリアカバー率が100%未満の市町村において共同利用・共同設置する場合の効率的な不感地帯解消方策について検討する。

【注意事項】

本調査は、仮想中継局について電波伝搬シミュレータを用いた机上計算によるものなので、実際の中継局の設置場所が異なる場合や同一場所であっても空中線電力や送信空中線利得、指向特性等のパラメータが異なれば、その計算結果は今般の計算結果と大幅に異なることがあります。

したがって、実際の中継局に適用する場合は、実際のパラメータによる計算や実験試験局による実測等を改めて行い、サービスエリアやエリアカバー率を調査・検討する必要があります。

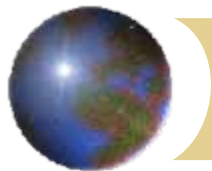


サービスエリアに関する課題

● 仮想中継局

北陸3県一円を概ねカバー可能な中継場所を30箇所選定。

富山県	石川県	福井県
富山市内	金沢市内	福井市内
呉羽山	獅子吼高原	久須夜ヶ岳
二上山	白峰温泉スキー場	青葉山
牛岳	白山瀬女高原	岳山
高峰	水無山	越知山
城山	医王山	敦賀市内
【主な計算パラメータ】 ・ 周波数 260MHz ・ 送信出力 5～20w(地形等に応じ可変) ・ 送信アンテナ利得 6.15dBi ・ 送信アンテナ指向特性 垂直/無指向性 ・ 送信アンテナ高 15m(山上中継局の場合) ・ 受信アンテナ利得 2.15dBi ・ 受信アンテナ指向特性 垂直/無指向性 ・ 受信アンテナ高 2m(車載アンテナを想定)	宝達山	村国山
	富来	八ツ杉
	能登島	陣ヶ岡
	佐比野	大野市内
	高州山	勝山市内
	珠洲宝立	
	珠洲大谷	
6箇所	13箇所	11箇所



サービスエリアに関する課題

● 仮想中継局による複数市町村カバー状況

富山県			石川県			福井県		
仮想中継局	99%以上 カバー市町村数	90%以上 99%未満 カバー市町村数	仮想中継局	99%以上 カバー市町村数	90%以上 99%未満 カバー市町村数	仮想中継局	99%以上 カバー市町村数	90%以上 99%未満 カバー市町村数
富山市内	1	3	金沢市内	2	3	福井市内	0	1
呉羽山	1	4	獅子吼高原	3	2	久須夜ヶ岳	0	1
二上山	1	6	白峰温泉スキー場	0	0	青葉山	0	0
牛岳	1	4	白山瀬女高原	0	0	岳山	0	0
高峰	1	4	水無山	1	3	越知山	0	0
城山	1	2	医王山	0	2	敦賀市内	0	1
【分析】 30箇所の仮想中継局の内、3箇所について、その無線サービスエリア内に複数市町村をカバー(99%以上)している。 また、13箇所について、一部不感地帯はあるものの概ねカバー(90～99%未満)している。 これらのことから、技術的には複数市町村による共同利用・共同整備が適用可能な中継局が存在することが分る。			宝達山	4	2	村国山	0	2
			富来	0	0	ハツ杉	0	0
			能登島	0	0	陣ヶ岡	0	2
			佐比野	0	0	大野市内	0	1
			高州山	0	0	勝山市内	0	1
			珠洲宝立	0	0			
			珠洲大谷	0	0			

(注1) 無線サービスエリアは、受信機入力電圧21dB μ V以上を閾値として設定。 (注2) 上表の市町村数は、合併後の市町村数を記載。



サービスエリアに関する課題

● 共同利用・共同整備する場合において、一部不感地帯がある場合の解消方策

共同利用・共同整備する場合における一部不感地帯の解消には、その地域をカバーする中継局の整備が必要になります。その場合、次の二つの方策が考えられます。

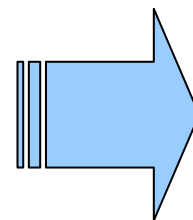
解消方策 1

【標準システム又は基地局設備の簡易構成による中継局の追加整備】

不感地帯をカバーする中継局は、2周波複信方式の専用波が割当てられるため、単独整備した場合と同等の機能となる。

しかし、一部不感地帯を解消するために単独整備と同規模の整備費が必要となることから、予算確保が課題となる。

また、追加整備する中継局を共同利用・共同整備する統制局に接続する場合、統制局システムの改修等の協議が必要となる。



単独整備と同規模の整備費が必要とされることから、共同利用・共同整備を検討する場合にあっては、本解消方策の採用は考え難い。

解消方策 2

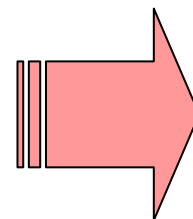
【簡易中継方式の中継局の追加整備】

ARIB STD-T79では「中継端末局」と表記されている。

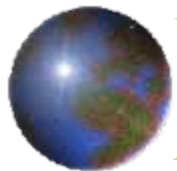
不感地帯をカバーする中継局は、移動局間直接通信波による運用となるが、解消方策1に比べて極めて低廉に整備できる。

しかし、移動局間直接通信波が専用波でないこと、基地局エリアが簡易中継方式のエリアに移動した際に手動でチャンネル切替える必要があるなど、解消方策1と比べて運用面で劣る。

また、設置場所は、共同利用・共同整備する基地局の電波を受信可能な地点に限定される。



不感地帯が局部的で、なんとしても不感地帯を解消したいので、多少の使い勝手の悪さは我慢できる場合に、費用対効果の高い解消方策と考えられる。



周波数割当てと通信統制に関する課題

● 周波数割当ての考え方 (電波法関係審査基準)

- 専用波1波当たり、**4チャンネルの通話が可能**(但し、1波目の内1チャンネルは制御用で使用。)

(例) 2波の場合: 2波 × 4チャンネル - 1チャンネル(制御用) = 7チャンネル(7通話)

専用波	1波目 (送受信装置1台目)				2波目 (送受信装置2台目)			
チャンネル	制御	1	2	3	4	5	6	7

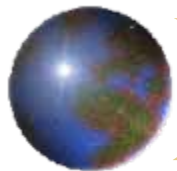
- 基地局の周波数割当ての最大波数は、当該基地局に加入する移動局・端末局数によって決まる

一つの基地局に加入する 移動局・端末台数	付与される キャリアの数	運用できる チャンネル数
3 9局以下	1	3
4 0 ~ 1 7 5局	2	7
1 7 6 ~ 3 3 9局	3	1 1
3 4 0 ~ 5 1 7局	4	1 5
5 1 8 ~ 7 0 3局	5	1 9
7 0 4 ~ 8 9 4局	6	2 3
8 9 5 ~ 1 , 0 8 8局	7	2 7
1 , 0 8 9 ~ 1 , 2 8 5局	8	3 1
1 , 2 8 6局以上	9	3 5

(都道府県のみ)

(都道府県のみ)

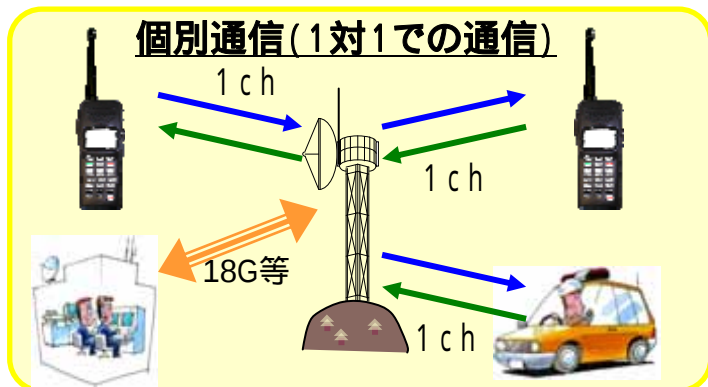
共用が予定されている端末台数を含めた端末台数。



周波数割当てと通信統制に関する課題

● チャンネルの考え方

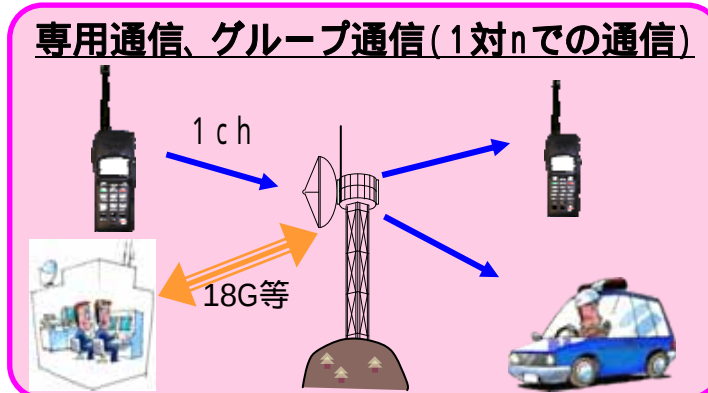
1. 基地局通信 (基地局・中継局を経由した通信)



- ・移動局相互間は、1通話当たり2ch必要
- ・携帯電話と同様の通話方式 (複信通信)

専用波2波の場合同時に3通話可能

$$2\text{ch} \times 3\text{通話} + \text{制御}1\text{ch} = 7\text{ch}$$

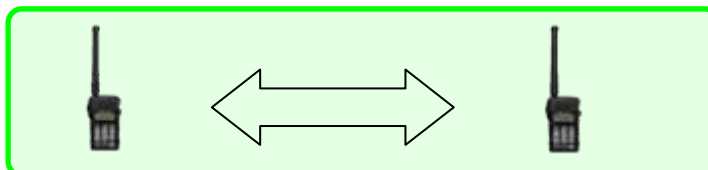


- ・1通話当たり、1ch必要
- ・従来の移動系無線と同様の
プレストーク通信 (単信通信)

専用波2波の場合同時に7通話可能

$$1\text{ch} \times 7\text{通話} + \text{制御}1\text{ch} = 8\text{ch}$$

2. 移動局間直接通信 (基地局・中継局を介さない移動局同士の直接通信)



- ・手動選択方式 2波 同時最大 2通話 (単信通信のみ)
- ・自動選択方式 13波 同時最大 13通話
(この他、制御用に1波1chあり。) (単信通信、または、複信通信)



周波数割当てと通信統制に関する課題

● 周波数・通話チャンネルに関する事前協議

共同利用・共同整備する自治体間で、予め周波数の数(=基地局送受信装置の数)及び通話チャンネルの運用に関して協議しておく必要があります。

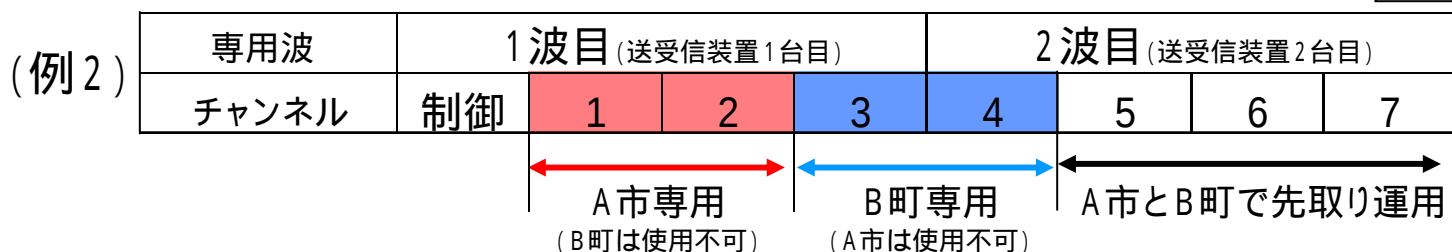
1. 全ての通話チャンネルを先取り方式とする場合

基地局に与えられた周波数(キャリア)の全ての通話チャンネルを先取りで共用



A市とB町が専用波2波(基地局送受信装置2台)で共同利用又は共同整備する場合の例

2. 1自治体に対して専用チャンネルを確保する場合

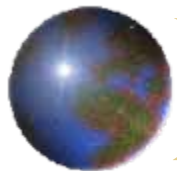


(注)実際には、自治体毎にチャンネル数を指定できますが、図のようにチャンネルを固定して指定することはできません。

チャンネル使用例

- A市専用ch : グループ通信 × 2 (A市)
- B町専用ch : グループ通信 × 2 (B町)
- A市・B町共用ch : 個別通信 × 1 (A市)
- A市・B町共用ch : 個別通信 × 1 (A市)
- A市・B町共用ch : 個別通信 × 1 (B町)

例2の場合、A市、B町は専用の各2chのほか、共用の3chを先取で使用可能です。



周波数割当てと通信統制に関する課題

● 標準的な通信統制機能

主な通信統制機能		機能の概要
通信統制	発信規制	統制局から、「一般移動局」に発信規制を行う。 VIPや災害対策専用等の「優先移動局」は発信規制対象外。 また、移動局からの一般通信と緊急通信の区分毎に規制が可能。
	通話時限設定	統制局から、全ての移動局に対して、通話時限規制を行う。 (3～45分で3分刻みで設定可能。) 通信時限の設定は、一斉通信及び統制通信は除かれます。
	強制切断	統制局又は無線統制局から、任意の移動局の通信を強制切断する。
一斉通信		統制局又は無線統制局から、複数の移動局で構成されるグループに対して、基地局からの下りのみの片方向通信を行うもの。対象移動局は通話中であっても自動的に強制切断され、一斉通信に引き込まれる。(1対nの片方向通信。)
統制通信		統制局又は無線統制局からの個別通信、グループ通信で、対象移動局は通話中であっても自動的に強制切断され、統制通信に引き込まれる。(個別通信では1対1の複信通信、グループ通信では1対nのプレストーク方式の通信となる。)
専用チャンネル通信		統制局で設定することにより、一部の通話用チャンネルを専用的に使用可能となり、移動局側の操作により任意に専用チャンネル通信に参加できる。(プレストーク方式の通信。)



周波数割当てと通信統制に関する課題

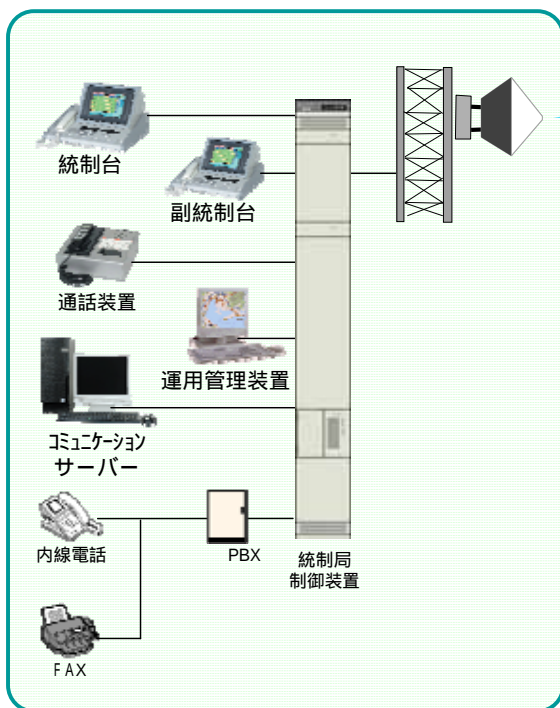
● 通信統制に関する事前協議

1. 統制局と無線統制局の設置自治体の協議

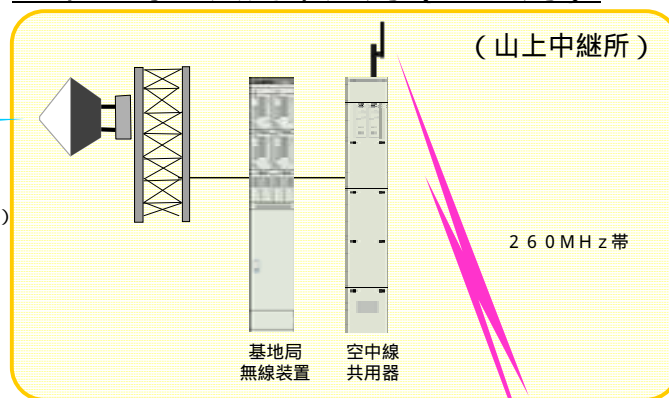
基地局の制御と全ての通信統制を行う「統制局」(メイン制御局)と、簡易な通信統制のみ行う「無線統制局」(サブ制御局)について、基地局との接続形態等も勘案し、統制局と無線統制局の設置自治体及び通信統制に関する役割を協議する必要があります。

(注) 統制局及び無線統制局の有する機能は、次頁を参照。

A 市に設置する統制局

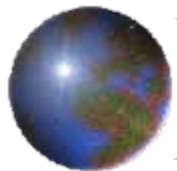


A 市 B 町の共用中継局 (基地局)



B 町に設置する無線統制局





周波数割当てと通信統制に関する課題

● 通信統制に関する事前協議

2. 統制局の通信統制の運用に関する協議

統制局と無線統制局の機能の差異を把握・理解した上で、通常時と災害時を想定した、統制局による通信統制の運用に関する協議が必要です。

	統 制 局	無線統制局
発信規制		○
通話時限設定		×
強制切断		○
一斉通信		○
統制通信		○
専用チャンネル通信設定		×
(基地局との接続形態)	基地局との接続は、有線又はマイクロ多重等の他の無線システムで行う。	基地局との接続は、当該基地局に割り当てられた周波数の対向波(移動局用)で行う。

【凡例】

：全ての移動局に対して制御可能。

○：自自治体の移動局に対して制御可能。

×：不可



応援協定に関する課題

● 応援通信とは？

260MHz帯デジタル防災行政無線通信システムには、非常災害時の自治体間の応援を想定し、他の自治体との通信を確保する「応援通信機能」があります。

1. 基地局を介した応援通信

基地局を介した応援通信には、「県外応援通信」、「県内応援通信」及び「グループ限定応援通信」があります。

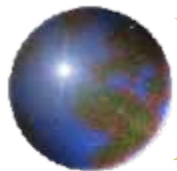
本調査検討会で実施した異メーカー間の相互接続性の通信試験結果によれば、「県外応援通信」についてはPBX接続と緊急連絡機能が使えない程度で概ね互換性が確保されていますが、「県内応援通信」及び「グループ限定応援通信」については互換性が不十分であるようです。

なお、「県外応援通信」機能には、「県内応援通信」及び「グループ限定応援通信」機能が包含されています。

したがって、基地局を介した応援通信を行う場合は、「県外応援通信」機能により実施することが適当と考えられます。

2. 移動局間直接通信による応援通信

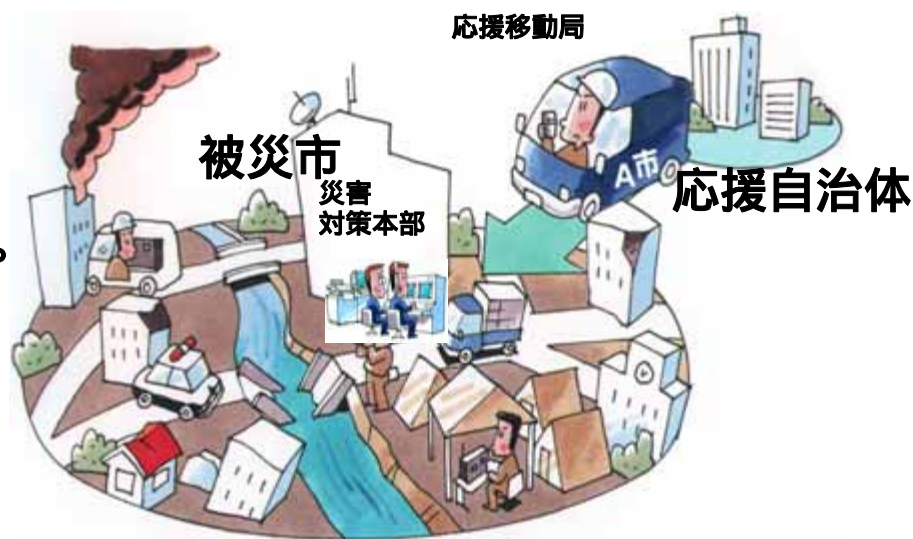
「移動局間直接通信」機能の手動選択方式を使えば、自治体の移動局と他自治体の移動局との相互通信が可能です。ただし、移動局間直接通信は、基地局を介さない通信のため、通信可能エリアは1～2km程度（無線の利用環境により大きく異なる場合がある。）となります。



応援協定に関する課題

● 応援協定の必要性

大規模な災害発生時においては、共同利用・共同整備している自治体との相互応援が想定されます。このような災害救援活動の通信を円滑に行うためには「応援通信機能」の利用が効果的です。被災時の状況が混乱する中においてもこの機能を有効に活用するためには、予め、応援通信機能の設定タイミングや機能の種類などについて、共同利用・共同整備している自治体と応援協定を締結しておくことが大切です。



共同利用・共同整備自治体との応援通信

【主な協定事項(例)】

- ・ 応援通信の要請
- ・ 応援通信の設定
- ・ 通信統制に関する事項
- ・ 応援通信の運用方法
- ・ 各自治体の所属移動局の識別番号、個別ID等について、平時からの情報共有
- ・ 訓練の実施



費用分担に関する課題

● 共同利用の場合の整備費

先行整備した自治体の260MHz帯デジタル防災行政無線通信システムを共同利用するためには、次のような事項について負担者や按分等を協議する必要があります。

1. 財産の使用許可

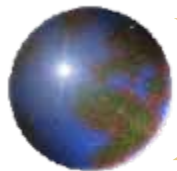
先行整備した自治体(=共同利用される自治体)は、後追い整備する自治体(=共同利用する自治体)に対して、先行整備済みの無線設備等について地方自治法第238条の4(行政財産の管理及び処分)第7項や各自治体の行政財産貸与等の規定に基づく財産の使用許可等について、その必要性も含め検討する必要があります。

この使用許可の中で、使用許可物品、使用期間や使用料等について明記しておくことが想定されます。

2. システム改修・増設等の費用負担

共同利用するに際して、次のような費用が発生することがあるため、その費用負担について協議しておく必要があります。共同利用の基となる施設について、第三者から借用等している場合は、その第三者への事前相談も必要になります。

- ・ 統制局等の制御システムの改修費(必須)
- ・ 基地局の送受信装置の増設費(共同利用する自治体の移動局数の規模による。)
- ・ 基地局の空中線共用器の改修費(送受信装置を追加する場合に限る。)
- ・ 基地局の電源・予備電源設備の増強(必要に応じ。)
- ・ 無線統制局に係る費用(任意)及び移動局に係る費用(必須)
- ・ マイクロ多重中継装置の改修費用(必要に応じ。)
- ・ 無線局免許・変更申請等に係る費用(必須)



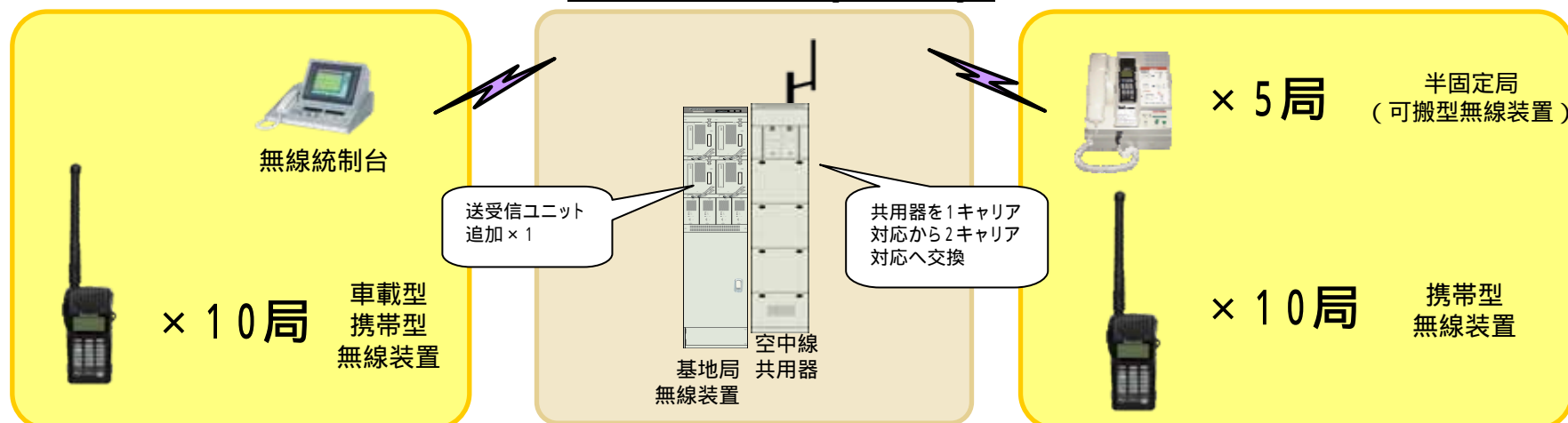
費用分担に関する課題

● 共同利用する場合の整備イメージ

B町役場

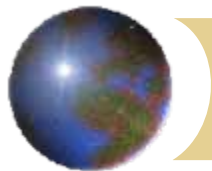
A市中継所（既設）

B町出先機関等



既設のA市の基地局をB町が共同利用する場合の整備例

- 1) 共同利用するB町役場に無線統制台を整備
- 2) 共同利用するB町役場に車載・携帯型の移動局10局を整備
- 3) 共同利用するB町出先機関等に半固定型・携帯型の移動局15局を整備
- 4) 既設のA市中継局配下のA市所属移動局数(20局)とB町移動局数(10 + 15局)の合計が39局を超えたため、周波数(キャリア)を追加することとした。
1キャリア 2キャリアにするため、A市の既存無線ラックに送受信ユニットを1台追加。
- 5) 上記4)の送受信ユニットの追加に伴い、空中線共用器を2キャリア対応に更新
- 6) 上記4)の送受信ユニットの追加に合わせ、電源容量を増強
- 7) B町無線統制台及び移動局、基地局送受信ユニットの追加に合わせた統制局ソフトウェア等の改修



費用分担に関する課題

● 共同利用する場合の自治体別の整備項目例

既設 A 市の基地局を B 町が共同利用する場合、既設設備の改修及び整備項目は下表の例が考えられます。（費用分担は要協議）

パターン	共同利用する B 町の整備項目	A 市の既設設備の改修項目
1	無線統制台及び移動局の整備	・加入者情報の登録 ・グループ情報の登録 等
2	(移動局数の増加に合わせ、 周波数を増波したい場合) →	・基地局送受信ユニットの追加、空中線 共用器変更 ・5 キャリア以上になる場合は、基地局 送受信装置のラックを追加 ・中継回線を調査し、回線数が不足する 場合には、伝送 I / F ユニットの追加
3	(無線エリアを拡大したい場合) →	・基地局の追加 (不感地帯カバー) ・中継回線の追加 ・統制局設備の増設 (I / F ユニット増設等)

共同利用に際しては、各種容量算出（床面積・電源容量等）、キャリア数、設置場所（空中線、共用器、無線装置架等）の事前調査が必要になります。



費用分担に関する課題

● 共同整備の場合の整備費

260MHz帯デジタル防災行政無線通信システムを新に共同整備するためには、次のような事項について、負担者や負担割合、財産所有等の協議を行う必要があります。

1. システム改修・増設等の費用負担

共同整備するに際して、次のような費用が発生するため、その費用負担等について協議しておく必要があります。

- ・ 統制局・基地局・空中線設備・電源設備等に係る整備費(必須)
- ・ 統制局を設置しない自治体に導入する無線統制局に係る費用(任意)
- ・ 各自治体に導入する移動局に係る費用(必須)

2. 費用負担等の例 〔「情報システムの効率化に向けた取組事例集」 (平成19年1月 総務省自治行政局地域情報政策室発表資料) 参考〕

- 例1) 協議会を設け、共同整備システムの整備と維持管理を行う。
- 例2) A市が一般競争入札により契約。B町が負担金支出。
- 例3) 共通的な経費については、A市1/2、B町1/2で負担。
移動局など各自治体固有の経費については、それぞれで負担。
協議会方式の場合は、協議会への負担金として納付。



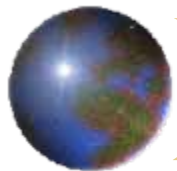
費用分担に関する課題

● 運用・保守・修繕費

共同利用・共同整備する260MHz帯デジタル防災行政無線通信システムの機能を維持し、相互に安定的に運用するためには、次のような経費等が発生することがあるため、その費用負担等について協議しておく必要があります。

【運用・保守・修繕等に係る経費の例】

- ・ 土地借料(中継局等で借地利用している場合)
- ・ 電気代等の光熱費
- ・ 通信費(電気通信事業者の回線を利用している場合)
- ・ 定期点検に係る費用(毎年、1回以上の定期点検をお願いします。)
- ・ 登録点検に係る費用(5年毎に実施される無線局定期検査)
- ・ 局舎、鉄塔、無線装置、電源装置等の補修・修繕費
- ・ 中継局舎周辺の養生
- ・ 取り付け道路が公道でない場合の通行許可等
- ・ その他



費用分担に関する課題

● 申請手数料・電波利用料

260MHz帯デジタル防災行政無線通信システムは、次のような電波法関係の手数料等が発生します。この手数料等は、無線局毎に発生する経費であるため、各自治体毎に所属する無線局数に応じた金額を納める必要があります。

なお、共同利用・共同整備する基地局については、無線装置は1式であっても、無線局免許は自治体毎に基地局の免許が必要になります。

【申請手数料・電波利用料等】

- ・ 無線局免許申請手数料
- ・ 新設検査手数料、変更検査手数料
- ・ 免許申請、変更申請、検査関係の手続き等を外部委任する場合は、その委託費用
- ・ 電波利用料(免許後、毎年発生します。)
- ・ 再免許申請手数料

申請手数料額(抜粋)		1ワットを超え 5ワット以下のもの	5ワットを超え 10ワット以下のもの	10ワットを超え 50ワット以下のもの	マイクロ多重
免許申請手数料	(書面)	4,250	6,700	14,600	30,200
	(電子)	3,050	4,500	10,400	19,300
再免許申請手数料	(書面)	3,350	4,950	6,700	12,700
	(電子)	2,400	3,250	4,500	8,700

上記金額は、無線局1局当たりの金額(円)です。



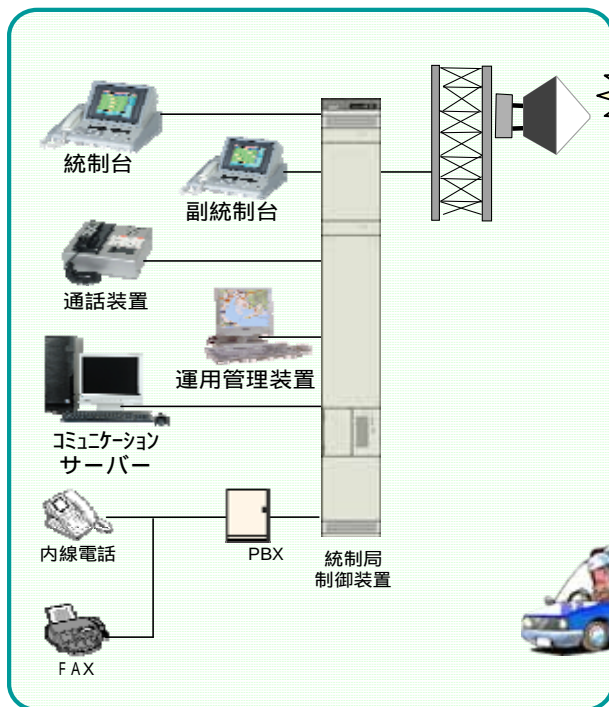
その他の課題

● 統制局と基地局間の回線に障害が発生した場合の対応

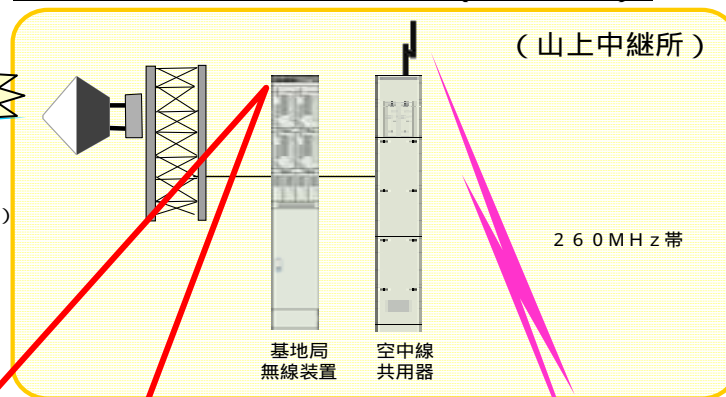
統制局と基地局が離れている場合、その間をマイクロ多重・18G等の無線回線や有線による中継回線が必要になります。その中継回線において、何らかの理由により障害が発生した場合、統制局からの通信統制等は不可能になりますが、基地局が自動的に「基地局折り返し通信」モードに移行するため、移動局間の通信は確保されます。

予めこのような事態を想定した関係自治体間の連絡体制や運用方法等について協議しておく必要があります。

A市に設置する統制局



A市B町の共用中継局(基地局)

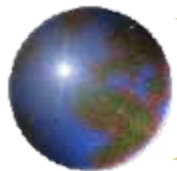


B町に設置する無線統制局



**基地局折り返し通信
により通信可能**

(注)ただし、単一基地局配下の移動局同士の通信に制限されます。 20

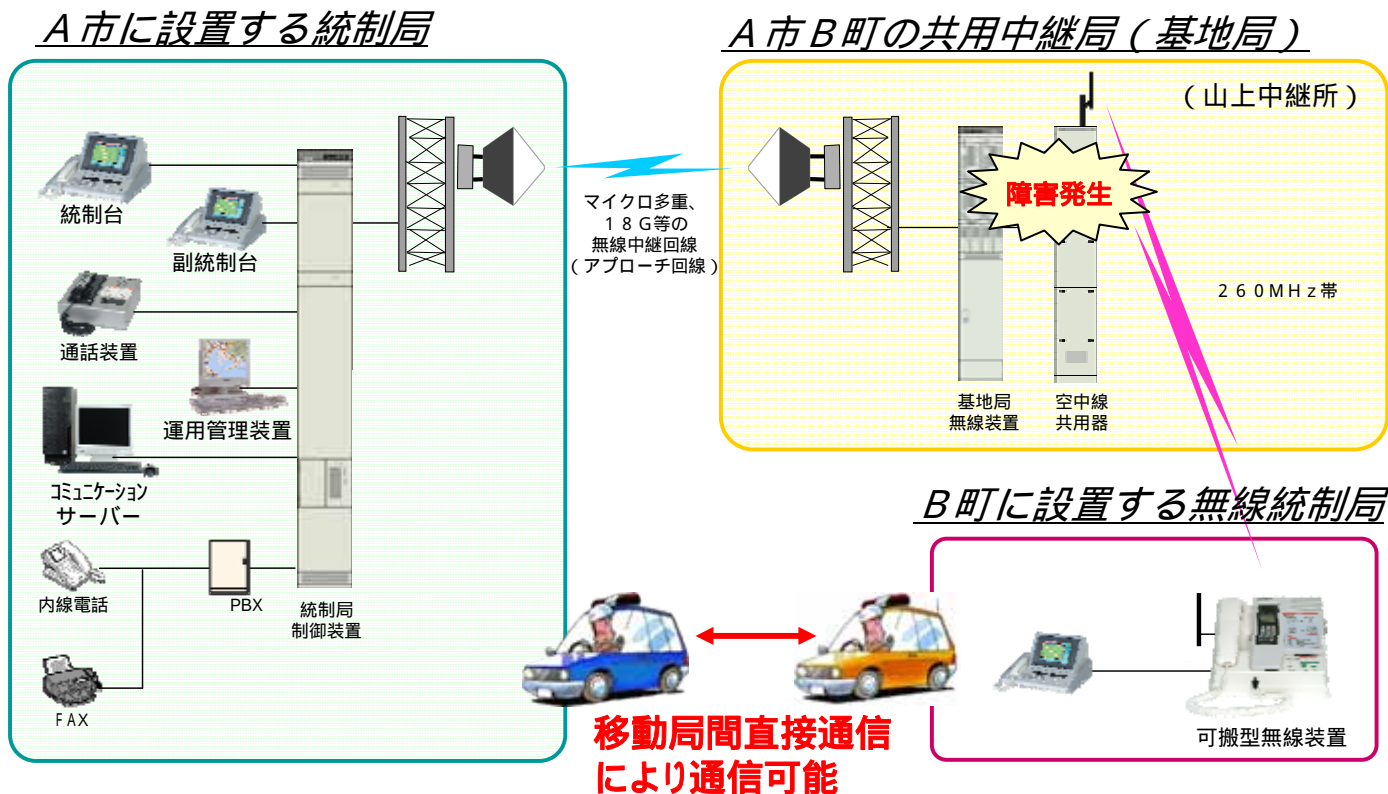


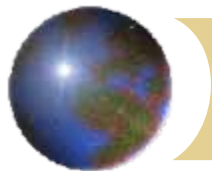
その他の課題

● 基地局設備に障害が発生した場合の対応

基地局設備に障害が発生した場合は、基地局を介した移動局相互の通信ができなくなりますが、移動局間直接通信により通信することは可能です。しかし、基地局を介した通信に比べ、通信可能範囲が狭くなり、また、様々な機能上の制約を受けます。

予めこのような事態を想定した関係自治体間の連絡体制や運用方法等について協議しておく必要があります。





その他の課題

● 異メーカー間の互換性

共同利用・共同整備するA社製の基地局に、別契約で導入したB社製の移動局を接続する場合は、データ通信ができない等の機能上の制約を受けることがあります。
したがって、基地局とは別契約で移動局を導入する場合は、この点に十分留意する必要があります。(詳細は、各メーカーにお問い合わせください。)

