

# 消防救急デジタル無線システム基本・実施設計業務委託仕様書

上越地域消防事務組合

## 目 次

第1章 総 則	3
第1条 目的	3
第2条 適用	3
第3条 委託業務名	3
第4条 業務の場所	3
第5条 委託期間	4
第6条 既存設備概要	4
第7条 業務範囲	4
第8条 提出書類等	5
第9条 関連法規等	5
第10条 作業責任者等に関する要件	6
第11条 諸手続	6
第12条 業務体制の変更等	6
第13条 再委託の制限	6
第14条 資料の提出	6
第15条 成果品の所有権	6
第16条 損害賠償	6
第17条 守秘義務	7
第18条 環境に配慮する共通事項	7
第19条 疑義等	7
第2章 業務内容	7
第1条 業務条件	7
第2条 設計計画	7
第3条 設計協議	7
第4条 実地踏査・設計条件・課題整理	8
第5条 基本設計	8
第6条 実施設計	9 10 11
第7条 関係機関協議	11
第3章 成果品	12
第1条 成果品作成	12

## 第1章 総 則

### 第1条 目的

上越地域消防事務組合（以下、「当組合」という。）が計画する消防救急デジタル無線システム（以下、「無線システム」という。）の更新について、消防活動に必須のインフラ施設としての確な機能維持を図るとともに、通信環境の変化などを踏まえた改善・機能強化を目指すことを基本方針とし、以下に留意し基本設計及び実施設計を行うもの。

- 1 災害活動において高度な情報収集伝達業務を維持・継続できる堅牢性、可用性及び耐障害性を有した信頼性の高い無線システムの構築。
- 2 大規模災害が発生しても的確に機能を維持できる最適なアプローチ回線構成の確立。
- 3 消防指令システム（以下、「指令システム」という。）との確実な接続及び通信環境の変化に応じた改善・機能強化。

### 第2条 適用

当組合の消防救急デジタル無線システム基本・実施設計業務（以下、「本業務」という。）における作業標準事項は、最新の「国土交通省大臣官房官庁営繕部 公共建築設計業務委託共通仕様書」によるものとし、本仕様書はその特記事項として位置付ける。

### 第3条 委託業務名

消防救急デジタル無線システム基本・実施設計業務委託

### 第4条 業務の場所

施設等の名称	所在地
上越地域消防局	上越市大字藤野新田 330-1
上越消防署	
上越消防署名立分遣所	上越市名立区名立大町 365-1
上越南消防署	上越市北城町 1-16-1
上越南消防署高士分遣所	上越市高津 424-2
新井消防署	妙高市諏訪町 1-7-8
頸北消防署	上越市柿崎区柿崎 631-2
頸南消防署	妙高市田切 629
東頸消防署	上越市安塚区松崎 639
上越市役所（上越市消防団事務所を含む）	上越市木田 1-1-3
妙高市役所（妙高高原支所及び妙高支所を含む）	妙高市栄町 5-1
高床山上基地局	上越市中郷区二本木 490-1
長倉山上基地局	上越市安塚区円平坊 753
尾神山上基地局	上越市吉川区尾神 588-1
大峰山上基地局	上越市名立区折居 2625-1

※その他、当組合管内全域

## 第5条 委託期間

契約締結の日から令和7年1月31日まで

## 第6条 既存設備概要

装置等の名称	数量	設置場所
無線回線制御装置	1式	消防局
管理監視制御装置	1式	消防局
遠隔制御器	1式	消防局
直流電源装置	1式	消防局（消防指令システムと共用）
18GHz FWA 装置	1式	消防局
18GHz FWA 装置	1式	上越市役所
基地局無線装置	4式	山上基地局（高床・長倉・尾神・大峰）
卓上型無線装置	8式	消防署所
署所端末用受令機	11式	消防局、消防署所、上越市役所、妙高市役所
車載型無線装置	57式	緊急車両（うち、36台はAVMと連携）
携帯型無線装置	70式	消防署所、緊急車両
可搬型移動局無線装置	2式	消防局
携帯型受令機	3式	上越市消防団事務所、妙高市役所（妙高高原支所・妙高支所）

※アプローチ回線（7.5GHz マイクロ多重）及び山上基地局は上越市防災行政無線システムと共用

## 第7条 業務範囲

本業務の範囲は以下のとおりとする。

- 1 設計計画
- 2 設計協議
- 3 实地踏査・設計条件・課題整理
- 4 基本設計
  - (1) アプローチ回線構成の検討
  - (2) 山上基地局構成の検討
  - (3) 信越総合通信局との協議・同行
  - (4) 整備計画の作成
  - (5) 概算整備費の算出
  - (6) 概算運用維持管理費作成
- 5 実施設計
  - (1) 無線システム設計
  - (2) 情報提供依頼（RFI）の実施
  - (3) アプローチ回線構成の設計
  - (4) 電波伝搬調査
  - (5) 山上基地局設備の調査
  - (6) 現地調査
  - (7) 既存無線システムから新無線システムへの切替に関する設計
  - (8) 先進地視察提案・同行

- (9) 発注仕様書（案）の作成
- (10) 意見招請（RFC）の実施
- (11) 発注仕様書の作成
- (12) 設計図書の作成
- (13) 設計書（事業費）の作成
- (14) 保守管理費用の算出
- 6 関係機関協議
- 7 成果品作成
- 8 その他必要な業務

## 第8条 提出書類等

受託者は、以下の書類を提出すること。

- 1 業務着手届兼業務責任者等選任届
- 2 業務計画書
- 3 管理技術者届（資格証明書類(写し)を含む)
- 4 照査技術者届（資格証明書類(写し)を含む)
- 5 その他当組合が指示する書類

## 第9条 関連法規等

本業務の実施にあたっては、本仕様書に定めるもののほか、以下の関連法規等に従って行うものとする。

- 1 電波法、同法関連諸規則及び告示
- 2 電波法関係無線局免許審査基準
- 3 消防法及び同法関連諸規則
- 4 電気通信事業法、同法施行令及び施行規則
- 5 有線電気通信法、同法施行令及び施行規則
- 6 電気設備技術基準
- 7 日本産業規格（JIS）
- 8 日本電気工業会標準規格（JEM）
- 9 電気規格調査会（JEC）
- 10 建築基準法
- 11 建設業法及び関係法令、規則
- 12 消防指令システム-消防救急無線間共通インタフェース仕様書第2版
- 13 労働安全衛生法及び関係法令、規則
- 14 文化財保護法及び関係法令、規則
- 15 産業廃棄物処理法及び関係法令
- 16 建築リサイクル法及び関係法令
- 17 総務省信越総合通信局の無線局免許方針
- 18 上越地域消防事務組合諸規則
- 19 その他関係法令

## 第10条 作業責任者等に関する要件

### 1 作業責任者に関する要件

作業責任者は、業務計画書に基づき、本業務が履行完了できるよう管理すること。本業務に従事する作業責任者は、受託者の元請業務として無線システムの設計に従事した経験を有するものとし、高機能消防指令システム〔Ⅱ型〕の調達に係るコンサルティング業務（実施設計、調達支援等）に管理的立場として従事した経験を有するものとする。

### 2 実務担当者に関する要件

実務担当者は、打合せに常時出席すること。本業務に従事する実務担当者は、受託者の元請業務として無線システムの設計に従事した経験を有するものとし、高機能消防指令システム〔Ⅱ型〕の調達に係るコンサルティング業務（実施設計、調達支援等）に従事した経験を有するものとする。

## 第11条 諸手続

本業務に必要な諸手続は、受託者が行うものとする。

## 第12条 業務体制の変更等

受託者が提出した書類については、原則として変更を認めない。但し、やむを得ない場合にあっては、上越地域消防局指令統制課副課長（以下、「監督職員」という。）と受託者の協議の上で決定する。

## 第13条 再委託の制限

受託者は、本業務の全部の処理を第三者に請負わせ、又は委託してはならない。

## 第14条 資料の提出

当組合は、業務遂行に必要な関係資料を受託者に貸し出すものとする。その際、受託者は貸与希望の書類一覧を作成のうえ、当組合に提出し、貸与された関係資料等がなくなったり当組合からの関係資料の返却依頼があった場合、業務を完了した場合には遅滞なくこれを返却すること。

## 第15条 成果品の所有権

本業務の実施に当たり、受託者が当該契約に基づいて作成した成果品は、当組合に帰属するものとする。また、本業務の遂行に当たり第三者の著作権等に抵触するものについては、受託者の責任において適正に処理すること。

## 第16条 損害賠償

- 1 本業務の遂行に当たり、第三者の施設などに損傷を与えた場合は、直ちに監督職員に報告するとともに、受託者の責任において速やかに処理を行うものとする。
- 2 当組合が、本業務の成果品、資料等により第三者の著作権等を侵害し、第三者に対しての賠償、又は必要な措置を講じなければならないときは、受託者がその賠償額を負担し、必要な措置を講じること。

## 第17条 守秘義務

受託者は、業務の実施過程で知り得た秘密や成果品、資料、情報等を、本業務履行中をはじめ、本業務終了後においても、当組合の許可なく第三者に漏らしてはならない。

## 第18条 環境に配慮する共通事項

- 1 業務に必要な消耗品等（用紙を含む）は、可能な限りエコマーク、グリーンマーク商品等を使用すること。
- 2 業務の遂行に当たり、車両を運行する場合は、アイドリングストップや経済速度走行の励行等、できる限り地球温暖化及び大気汚染の防止に努めること。
- 3 その他環境に配慮した業務の遂行に努めること。

## 第19条 疑義等

本仕様書に定めなき事項及び疑義が生じた場合は、都度、監督職員との協議により決定すること。また、本仕様書に明記のない事項であっても、業務実施の上で当然行わなければならないと認められるものについては、受託者の責任において実施するものとする。

## 第2章 業務内容

### 第1条 業務条件

本業務の一切は、別紙「消防救急デジタル無線システム更新基本計画」を前提として実施すること。

### 第2条 設計計画

受託者は、契約締結後、業務項目毎に作業全般の実施概要、方針、組織計画、作業工程、打合せ計画等を立案し業務計画書を提出し、監督職員の承諾を得ること。

### 第3条 設計協議

受託者は、本業務の期間中は監督職員と随時打合せ及び協議を概ね以下により行うものとする。なお、着手時及び完了時の打合せ協議は、管理技術者が立会うものとする。また、打合せ及び協議後は、受託者にて打合せ記録簿を作成し、相互に確認後、提出するものとする。

- 1 基本設計
  - (1) 業務着手時 1回
  - (2) 中間 1回
  - (3) 業務完了時 1回
- 2 実施設計
  - (1) 着手時 1回
  - (2) 中間 3回
  - (3) 業務完了時 1回
- 3 その他必要に応じて実施

#### 第4条 実地踏査・設計条件・課題整理

受託者は、既存設備の設置や運用状況を実地踏査により確認し、本業務における基礎資料とするとともに、そこから見えてくる課題等について整理し、設計提案を行うこと。

- 1 実地踏査等には、常に安全管理に必要な措置を講じるとともに、労働災害防止に努めること。
- 2 公共施設を含む他人の施設又は土地等への立入り等を行う場合は、監督職員と協議の上、当該管理者等の承諾を事前に得ること。
- 3 資料収集整理  
設計の基礎資料とするため、必要な既存設備の資料を収集し整理すること。なお、以下の資料を収集し必要事項を整理すること。
  - (1) 指令システムの完成図書、竣工図書
  - (2) 現行無線システムの完成図書、竣工図書及び指令台連携関連資料等
  - (3) 業務計画・業務内容に関する資料等
- 4 設計条件の整理  
更新計画に関して設計に必要な事項を整理し、新無線システムの設計条件を整理すること。
- 5 現状の課題整理及び課題管理表による課題解決方策の整理  
新無線システムの整備に向け、現行の業務運用及び運用における課題や改善等の問題点を抽出し、解決策について課題管理表を作成し検討すること。
- 6 新無線システムの希望装置構成  
新無線システムの条件は、指令システムとの接続・連携を含めた性能・機能の強化とするため、状況確認においては納入メーカーにヒアリングを実施すること。なお、本検討結果は、機器一覧表としてとりまとめ、概算費用算出時に各メーカーに提示すること。

#### 第5条 基本設計

基本設計については、堅牢性、可用性及び耐障害性を有し10年以上継続運用でき信頼性のある無線システムとなるよう十分に考慮し、また、一部の設備を共用している上越市防災行政無線システムの更新に伴う影響について、上越市と十分に協議し整理したうえで、以下のとおり行うこと。なお、基本設計の範囲における成果品については令和6年4月15日までに提出すること。

- 1 アプローチ回線構成の検討  
他の消防本部における無線システムの採用実績及び将来的な採用の方向性、当組合管内の地域的・地形的条件等を考慮し、多重無線回線方式、有線（光）回線方式及びその他の方式毎に、概算のインシヤルコスト及びランニングコストを算出したうえで比較検討すること。
- 2 山上基地局構成の検討  
現行無線システムの山上基地局構成（4基地局）及び上越市次期防災行政情報伝達システムの新たな山上基地局構成について、それぞれ机上エリアシミュレーションを行うこと。その結果に基づき、各構成毎に概算のインシヤルコスト及びランニングコストを算出したうえで比較検討すること。
- 3 信越総合通信局との協議・同行  
無線システム構成について、運用方式等の協議を行うため、事前に必要な協議資料を作成するとともに協議の場に同行すること。

- 4 整備計画の作成  
新無線システムの導入・運用に至るまでの整備計画を作成すること。
- 5 概算整備費の算出  
新無線システムの導入について、今後、国や県が計画する無線システムの動向や利用可能な特定財源（補助金、起債）等の有無について調査・検討するとともに、アプローチ回線及び山上基地局の構成毎の概算整備費を作成すること。
- 6 概算運用維持管理費作成  
新無線システムの導入について、アプローチ回線及び山上基地局の構成毎の概算運用維持管理費を作成すること。

## 第6条 実施設計

実施設計については、堅牢性、可用性及び耐障害性を有し、10年以上継続運用でき信頼性のある無線システムとなるよう十分に考慮し、また、一部の設備を共用している上越市防災行政無線システムの更新に伴う影響について、上越市と十分に協議し整理したうえで、基本設計に基づき以下について行うこと。

- 1 無線システム設計  
新無線システムの運用機能及び指令システムとの連携運用（署所指令バックアップ、AVM連携等）・接続の設計を行うこと。なお、双方の接続については「消防指令システム-消防救急無線間共通インタフェース仕様書第2版」による接続とすることを基本とし、併せて公平な競争性が確保できるよう連携運用する機能についての精査を行うとともに、両システムを接続しない双方の単独運用についても比較検討すること。
- 2 情報提供依頼（RFI）の実施  
上記1無線システム設計にあたり、情報提供依頼（以下、「RFI」という。）を実施し、先進技術調査及び有効性評価を行い、報告書を作成すること。
- 3 アプローチ回線構成の設計  
基本設計で比較検討し、当組合が採用を決定したアプローチ回線構成について、山上基地局までの設計を行うこと。また、以下のネットワーク構成等について整理し検討すること。
  - (1) 回線構成
  - (2) 必要容量と帯域補償
  - (3) 冗長化構成
  - (4) 基本設計時より具体的なイニシャルコスト及びランニングコスト
- 4 電波伝搬調査  
基本設計で比較検討した山上基地局構成について、現行無線システムの4基地局としなかった場合、その他の山上基地局構成を比較検討するため、以下の条件を満たすことを条件に、必要な方式で電波伝搬調査（以下、「本調査」という。）を実施すること。
  - (1) 自社で本調査に必要な免許を保有し、実験局を用意できること。
  - (2) 調査方法及び測定項目については、電波伝搬調査要領書を作成し、監督職員の承認を得たうえで調査を実施すること。
  - (3) 見積については、本調査を実施する想定で費用を積算すること。

## 5 山上基地局設備の調査

鉄塔、局舎、付帯設備の更新の必要性、更新する場合の改修費、整備費の算出を行い、設計書に反映させること。

## 6 現地調査

前章第4条の施設等の現地調査を行い、前章第6条の装置等の設置状況、配線系統及び更新時の設置スペースの確認等、また、更新の必要性の有無、装置等の設置の際の留意点等の確認を行うこと。

## 7 現行無線システムから新無線システムへの切替に関する設計

更新工事期間中の現行無線システムの運用方法や新無線システムへの切替時に必要となる仮設の設置、電源確保及び器材搬入路等を考慮しながら設計することとし、現行無線システムから新無線システムへの切替手順書を作成すること。

## 8 先進地視察提案・同行

当組合が検討している無線システム及び指令システムの接続・運用方法を導入している消防本部を数件提案し、当該消防本部の両システム概要や運用方法をまとめた資料を作成すること。その上で、監督職員との協議の上で視察先を決定した後、視察の同行及び助言をすること。なお、視察先として決定した消防本部への視察許可等の手続きは監督職員が行う。

## 9 発注仕様書（案）の作成

総務省消防庁消防防災施設整備費補助金交付要綱の高機能指令センター総合整備事業における仕様及び総務省消防庁防災対策事業債、緊急防災・減災事業債交付要綱の消防救急デジタル無線の単独更新、機能強化を基本として、上記1無線システム設計との整合を図り、発注仕様書（案）を作成するものとする。また、指令システム及び無線システムのメーカーに対するRFIを実施し反映させるものとする。

(1) 以下の項目を記載した発注仕様書（案）を作成すること。

- ア 総則
- イ 共通指定事項
- ウ システム概要
- エ システム運用仕様
- オ 各装置別仕様
- カ 工事仕様
- キ その他

(2) 各種機能の採用及び他システムとの連携については、監督職員と協議のうえ決定すること。

(3) 発注仕様書の改版における修正履歴の管理を行い、改版時に提示すること。

## 10 意見招請（RFC）の実施

意見招請（以下、「RFC」という。）を以下のとおり実施すること。

(1) RFCの回答方法

受託者は、当組合が発注仕様書（案）の実現性と公平性を担保するために実施する発注仕様書（案）に関するRFCについて意見招請実施結果書の作成を行うこと。

(2) 受宅者は、当組合が実施するRFCについて質疑及び意見等に対する回答の作成の支援を行うこと。

(3) 要求仕様に対する実現方法について

発注仕様書（案）の分類については、以下のように取りまとめること。

- ア 標準パッケージ対応
  - イ カスタマイズ対応
  - ウ 提案による代替案（※代替対応を詳細に記載できるようにすること。）
  - エ 実現不可
  - オ 補足事項
- 11 発注仕様書の作成  
RFC を実施した結果を反映した発注仕様書を取りまとめること。
- 12 設計図書の作成  
実施設計での検討結果を取りまとめ、以下のとおり必要図面の作成を行うこと。
- (1) システム構成図
  - (2) システムネットワーク構成図
  - (3) 指令統制室（機械室）機器配置図、配線系統図、電源系統図
  - (4) 山上基地局（機械室）機器配置図
  - (5) 消防署所機器配置図、配線系統図、電源系統図
  - (6) その他必要図面（緊急車両搭載図等）
- 13 設計書（事業費）の作成  
受託者は以下の方法により、無線システム構築に必要な機器、附帯設備、材料等の数量を算定し、数量計算書と事業の積算書を作成すること。なお、令和6年9月末日までに事業費の概算額を算出し、提出すること。
- (1) 次に示すものを標準とし、数量計算書を基に必要な整備費用を算出すること。  
設計積算書の業務には、単価、代価表等の作成、見積徴収及び見積一覧表の作成を含む。なお、積算根拠は明確にすること。
    - ア 国土交通省 土木工事標準積算基準（共通編）
    - イ 国土交通省 土木工事標準積算基準（電気通信編）
    - ウ 国土交通省 公共建築工事積算基準
  - (2) 無線システムの納入実績がある複数のメーカーから見積りを徴収し、工事費積算を行うこと。
- 14 保守管理費用の算出  
無線システムの導入から12年間分の保守管理及び通信運搬等の維持管理に伴う費用について、メーカー、通信事業者から見積りを徴収し、その見積りに対する評価、メンテナンス項目及び費用の査定を行い、新無線システムのランニングコスト試算書を作成すること。

## 第7条 関係機関協議

現行無線システムからの切替や現行指令システムとの接続・連携に関して、運用保守管理業者やメーカー、上越市役所、信越総合通信局等の関係機関にヒアリングを行い、更新工事を円滑に進められるようにすること。その際、打合せに必要な資料等は、受託者が作成し必要部数を準備すること。

## 第3章 成果品

### 第1条 成果品作成

本業務の成果品として、以下の資料をファイリング（横書き左綴じ）し、2部提出するとともに、電子媒体（CD-R 又は DVD-R）に保存し、1部提出すること。なお、提出期限は令和7年1月15日までとする。（※電子媒体（CD-R 又は DVD-R）は、コンピュータウイルス等のチェック済みのもので、使用するソフトは、ワード、エクセル、パワーポイント、その他一般的なソフトとすること。）

- 1 実地踏査、課題整理報告
- 2 基本設計
  - (1) アプローチ回線構成の検討結果
  - (2) 山上基地局構成の検討結果
  - (3) 信越総合通信局との協議結果
  - (4) 整備計画
  - (5) 概算整備費
  - (6) 概算運用維持管理費
- 3 実施設計
  - (1) 無線システム設計書
  - (2) 先進技術調査及び有効性評価報告書
  - (3) アプローチ回線構成の設計
  - (4) 電波伝搬調査報告書
  - (5) 山上基地局設備の調査結果
  - (6) 現地調査結果
  - (7) 現行無線システムから新無線システムへの切替に関する設計
  - (8) 先進地視察結果
  - (9) 発注仕様書（案）
  - (10) 意見招請実施結果書
  - (11) 発注仕様書
  - (12) 設計図書
  - (13) 設計書（事業費）
  - (14) 保守管理費
- 4 設計協議記録
- 5 関係機関協議記録
- 6 その他、監督職員が指示する事項

# 消防救急デジタル無線システム更新基本計画

令和5年9月

上越地域消防局

# 目 次

はじめに	1
第1章 基本方針	2
第2章 現状と課題	
1 現 状	
(1) 現行無線システムの概要	3
(2) 現行無線システムの導入費用及び保守費用	5
2 課 題	
(1) 上越市デジタル防災行政無線システムの更新による影響について	6
(2) 消防救急デジタル無線を発注する場合の留意事項について	7
(3) 災害現場等において消防隊員同士で交信する無線機について	10
第3章 アプローチ回線構成の検討の方向性	
1 無線回線について	12
2 有線回線について	13
3 検討の方向性	13
第4章 事業計画	
1 事業費	
(1) イニシャルコスト	14
(2) ランニングコスト	15
(3) 事業費、財源等の考え方	15
2 スケジュール (案)	17

## はじめに

消防救急無線は、秘匿性の向上によるプライバシー保護、データ通信の活用、割当無線チャンネルの増加といった消防活動における通信高度化の観点及び電波利用ニーズの増大に伴う周波数資源の有効活用の観点から、平成15年に全国の消防本部へデジタル化が義務付けられました。平成21年から消防救急デジタル無線の整備が始まり、平成28年5月までに全ての消防本部で整備が終了しています。

上越地域消防局（以下「当消防局」といいます。）は、平成26年12月から消防救急デジタル無線の運用を開始しました（以下、当消防局の現行の消防救急デジタル無線システムを「現行無線システム」、本計画において整備を計画する新しい消防救急デジタル無線システムを「新無線システム」といいます。）。現行無線システム構成上の大きな特徴は、山地が多く存在する広範な管轄地域をカバーするために山上基地局4局を設けていること、各山上基地局の局舎及び山上基地局と上越市役所を結ぶアプローチ回線を上越市デジタル防災行政無線システムと共用することでシステムの安定的かつ効率的な運用と維持管理を行っていることにあります。

現行無線システムの整備から約9年が経過し、耐用年数やメーカーによる保守対応期限等が近づき、また、上越市デジタル防災行政無線システムも令和9年度までに更新を予定しています。こうしたことから当消防局ではこのたび、消防救急活動に必要な無線システムの更新基本計画を策定しました。

本計画では、通信環境の変化の状況や上越市デジタル防災行政無線の更新の動向も踏まえ、現行無線システムの課題の洗い出しと整理を行うとともに、想定される事業費や整備スケジュールについての検討も行い、最適な無線システムとするための事業計画を構築するものです。

## 第1章 基本方針

消防活動に必須のインフラ施設としての確な機能維持を図るとともに、通信環境の変化などを踏まえた改善・機能強化を目指すことを基本方針とし、以下の3点に留意して整備を進めます。

- (1) 災害活動において高度な情報収集伝達業務を維持・継続できる堅牢性、可用性及び耐障害性を有した信頼性の高い消防救急デジタル無線システムを構築します。
- (2) 大規模災害が発生しても的確に機能を維持できる最適なアプローチ回線の構成を確立します。
- (3) 既存の消防指令システムと確実に接続するとともに、通信環境の変化に応じた改善・機能強化を図ります。

## 第2章 現状と課題

### 1 現状

#### (1) 現行無線システムの概要

現行無線システム（図表1・図表2）は、消防局に設置されている無線回線制御装置によって制御されています。消防局庁舎屋上に設置されたパラボラアンテナと上越市役所に設置されているパラボラアンテナの間をFWAと呼ばれる18GHzの多重無線で結び、上越市デジタル防災行政無線システムの多重無線設備を経由して、山上基地局4局と無線回線制御装置を結んでいます（図表3）。この山上基地局4局と無線回線制御装置とを結ぶ回線を「アプローチ回線」と呼びます。また、移動局は山上基地局を介した無線通信を行います（図表4）。

多重無線設備は大規模な災害が発生した場合でも比較的被害を受けにくいとされていますが、反面、イニシャルコスト（初期費用）、ランニングコスト（維持費用）とも非常に高額のため、消防単独で整備しているケース以外にも当消防局と同様に市町村が整備しているデジタル防災行政無線と共用しているケースがあります。

なお、多重無線設備の機能が停止した場合は、消防局庁舎の非常用基地局を立ち上げ、山上基地局を介することなく各消防庁舎、消防車両、携帯無線などの移動局と直接交信できる構成となっています。この運用により、通常の運用時より通信範囲は狭まるものの、大規模災害時のバックアップ体制を確保しています。

消防救急デジタル無線システムの一般的な耐用年数は10年程度とされ、現行無線システムは、平成26年12月の運用開始から9年8か月が経過しています（令和5年7月現在）。

【図表1 現行無線システムの主な機器一覧】

装置名称	数量	設置場所
無線回線制御装置	1式	消防局に設置
管理監視制御装置	1式	消防局に設置
遠隔制御器	1式	消防局に設置
直流電源装置	1式	消防局に設置（消防指令システムと共用）
18GHz FWA装置	1式	消防局に設置
18GHz FWA装置	1式	上越市役所に設置
基地局無線装置	4式	基地局に設置（高床・長倉・尾神・大峰）
卓上型無線装置	8式	署所に設置
署所端末用受令機	11式	消防局、署所、上越市役所、妙高市役所に設置
車載型無線装置	57式	消防車両に設置（うち、36台はAVMと連携）
携帯型無線装置	70式	署所及び消防車両に設置
可搬型移動局無線装置	2式	消防局に設置
携帯型受令機	3式	上越市消防団事務所、妙高高原支所、妙高高原支所に設置

【図表2 現行無線システムのチャンネル組み込み】

	無線局	チャンネル組み込み		
基地局	上越消防	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	消防高床	活動波1・4	統制波1・2・3	主運用波6
	消防長倉	活動波2・4	統制波1・2・3	主運用波6
	消防尾神	活動波3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	消防大峰	活動波4	統制波1・2・3	主運用波6

	無線局	チャンネル組み込み		
半固定移動局	上越消防 901	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	上越消防 902	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	上越消防 903	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	上越消防 904	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	上越消防 905	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	上越消防 906	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	上越消防 907	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6
	上越消防 908	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6

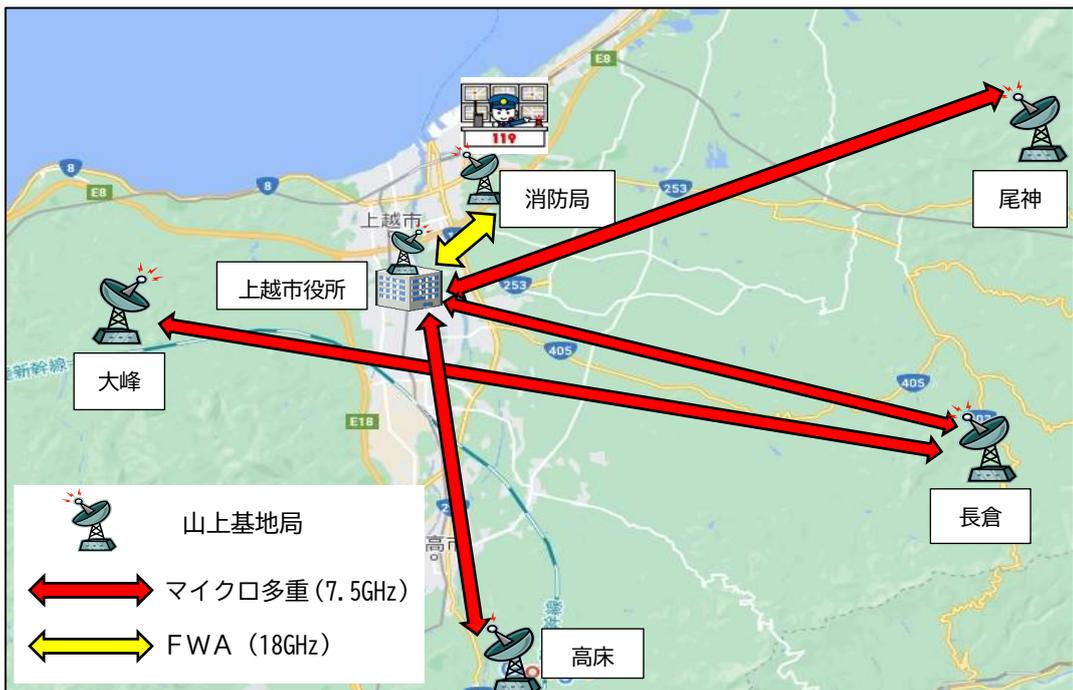
	無線種類	チャンネル組み込み			台数
移動局	車載	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6	59台 （予備2台含）
	可搬	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6	2台
	携帯	活動波1・2・3・4	統制波1・2・3	主運用波6	70台

活動波：当消防局の消防救急活動用として割り当てられた周波数。管轄内で消防・救急業務を行う場合に使用

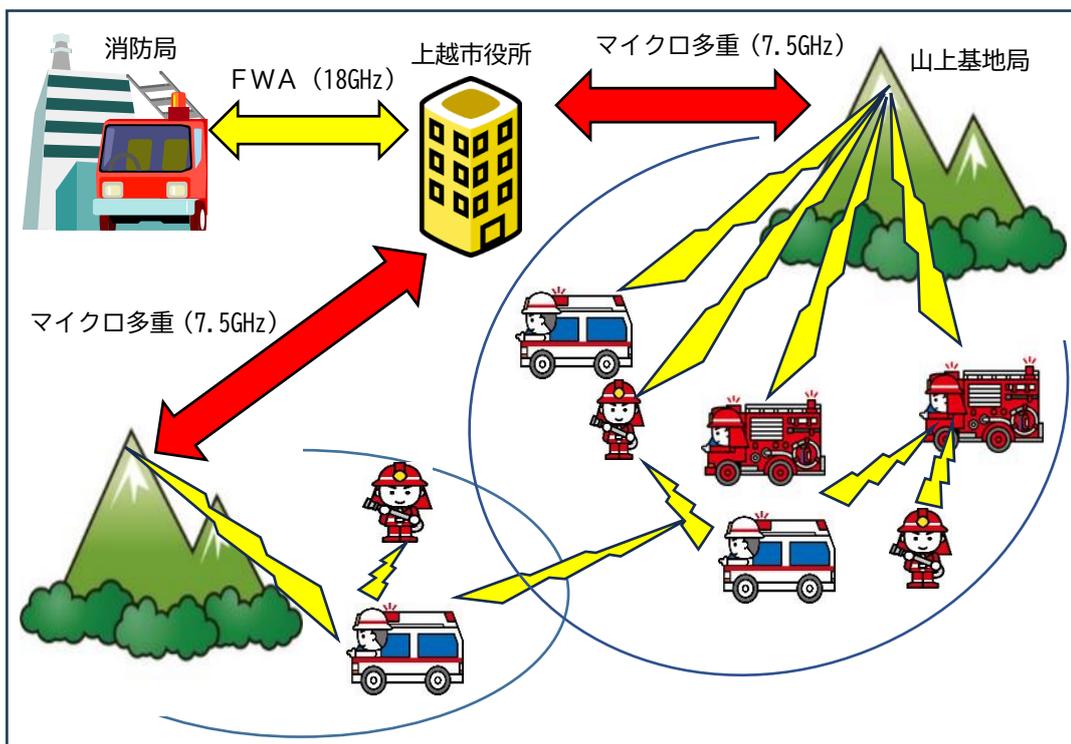
統制波：全国すべての消防本部で共通の周波数。大規模災害時において緊急消防援助隊との無線通信に使用

主運用波：都道府県ごとに割り当てられた県内消防本部共通の周波数。県内の消防機関が相互応援活動を行う場合に使用

【図表3 アプローチ回線構成イメージ図】



【図表4 山上基地局と移動局の通信イメージ図】



## (2) 現行無線システムの導入費用及び保守費用

平成26年12月から運用を開始した現行無線システムの導入にかかった費用は、平成25年度、平成26年度の合計で、約834,897千円でした。

また、平成27年度から令和5年度までの1年度当たりの保守費用は、平均で約36,818千円となっています。

## 2 課 題

### (1) 上越市デジタル防災行政無線システムの更新による影響について

上越市デジタル防災行政無線システムは令和9年度頃に更新される予定です。現状、一部設備を共用している現行無線システムにおいては、次の2つの課題が浮上します。

#### ア アプローチ回線について

現状、アプローチ回線は、上越市デジタル防災行政無線システムの多重無線設備を共用していますが、上越市が今後整備する無線システムでは、現行の多重無線方式に代えて60MHz帯の16QAM方式(※)の採用が検討されています。

60MHz帯を使用した防災行政無線は、災害時の緊急情報だけでなく、平常時の行政情報などを直接住民に周知することが可能なシステムで、市町村庁舎や災害対策本部に設置される親局設備と、避難場所等に設置される屋外拡声子局、一般家庭・集会所等に配備される戸別受信機により構成されます(図表5)。多重無線に比べて狭域帯であることから、現状のように消防救急デジタル無線を伝送することまではできず、上越市が16QAM方式を採用した場合は、回線を共用することが不可能となります。このため、当消防局で新たにアプローチ回線を敷設する必要があります。

アプローチ回線に多重無線方式を採用している消防本部には、単独で導入している消防本部と、市町村が整備するデジタル防災行政無線を共用して運用している消防本部があります。地域防災の最後の砦としての災害に強いデジタル無線システムの構築を目指して、最適な構成を検討する必要があります。

#### イ 山上基地局について

現状、山上基地局4局(高床・長倉・尾神・大峰)を上越市と共用していますが、今後、上越市のデジタル防災行政無線システム更新事業において、山上基地局の構成変更の方針が決定した場合、当消防局での新たな山上基地局建設と、上越市との山上基地局共用のいずれかを選択することになります。

当消防局で新たに山上基地局を建設する場合は、候補地選定、用地取得、造成工事、建設工事などの必要が生じるほか、現行設備の撤去や新規設備との切替え等にも多くの調整が必要になります。

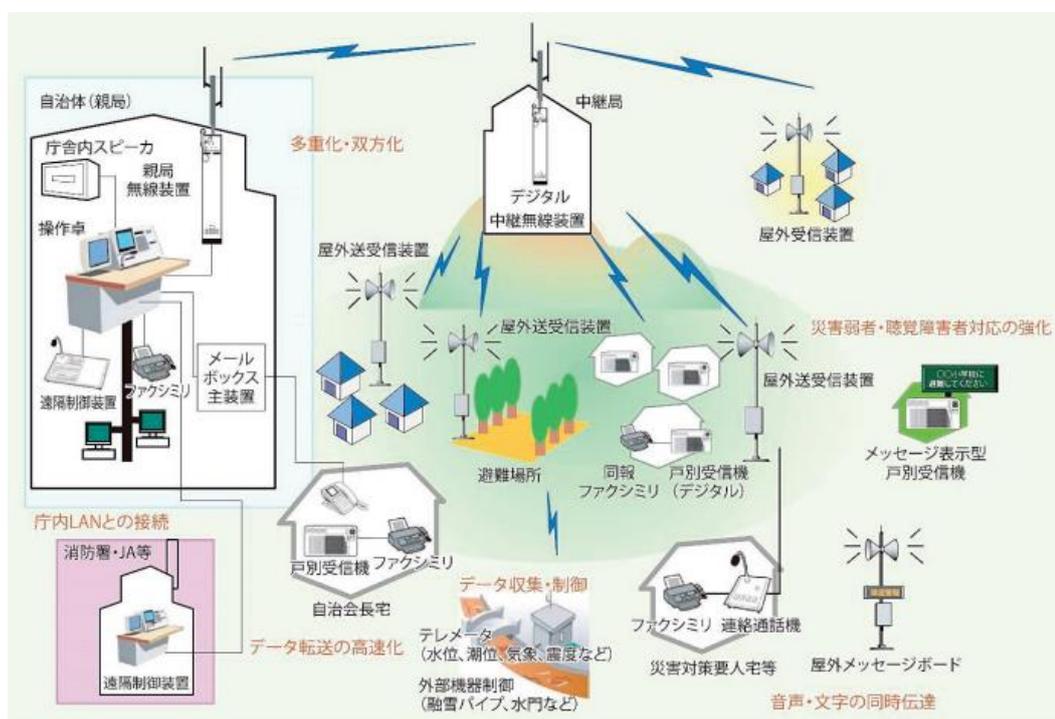
上越市と山上基地局を共用する場合は、建設工事等の必要は生じませんが、新たな山上基地局の構成を条件とした管内の電波伝搬調査を行う必要があります。

---

#### ※ 16QAM方式

デジタルデータと電波や電気信号の間で相互に変換を行うための変調方式の一つで、一度に16値(4ビット)を送ることができる方式のことです。16QAM方式は、1つの波形に多くの情報を格納することができるため高速伝送が可能であり、他の変調方式と比較してノイズに強いという特長があります。

【図表5 市町村防災行政無線（同報系 デジタル方式）の概要】



(総務省消防庁「平成30年消防白書」より)

## (2) 消防救急デジタル無線を発注する場合の留意事項について

当消防局の消防指令システムは、令和2年3月に消防局庁舎の完成に合わせ運用を開始しました。消防指令システムと消防救急デジタル無線は一体の設備となっており、相互に利便性を高める構成となっています。今回、消防救急デジタル無線の更新を計画する一方、消防指令システムの耐用年数の目安は10年とされていることから、消防指令システムの次回の更新は令和12年度頃を予定しています。

消防指令システムと消防救急デジタル無線の接続については、総務省消防庁においても平成29年度から検討が行われ、接続に当たっての留意事項などが示されました(図表6)。この内容を踏まえ、既存の消防指令システムと確実に接続して現在の当消防局の活動レベルを維持しつつ、競争性・公平性を確保して発注するために、次の2点について留意する必要があります。

- ア 「消防指令システムー消防救急デジタル無線間共通インターフェース仕様」の採用
- 消防指令システムと消防救急デジタル無線との接続については、それぞれのインターフェース仕様がメーカー毎に異なり、一方の設備を整備・更新しようとした場合、他方の既設設備の制御信号やデータの形式、通信方式等は、既設メーカーにしかわからないため、新規ベンダーの参入に高い障壁がありました。このことから総務省消防庁は、消防指令システムと消防救急デジタル無線との接続について、両システム間の共通インターフェースを検討し、公正な発注を実現するため「消防指令システム等の相互接続に関する研究会」を開催し、平成31年3月に報告書を取り

まとめました。同報告書に基づき、一般社団法人情報通信技術委員会（TTC）において検討が進められ、令和2年4月2日付けでTTC共通仕様書「消防指令システムー消防救急無線間共通インターフェース仕様」が作成されました（令和3年4月8日に第2版に改定）。

今後この仕様を参考に、異なるメーカーの設備間であっても相互接続を確保できるように検討を進める必要があります。

## イ 消防指令システム等のバックアップ機構の維持

現状、消防指令システムの接続回線が利用不能になった場合には、消防救急デジタル無線で署所の庁舎アンテナを立ち上げ、出場指令を送出するバックアップ機構を実現しています（図表7）。

また、各車両の車両運用端末装置と消防指令システムとの通信は、通常時はLTE網を利用していますが、LTE網利用不能時は、消防救急デジタル無線でバックアップを行い、災害点や災害種別などの指令情報や車両の動態情報などを相互に通信しています。（図表8）

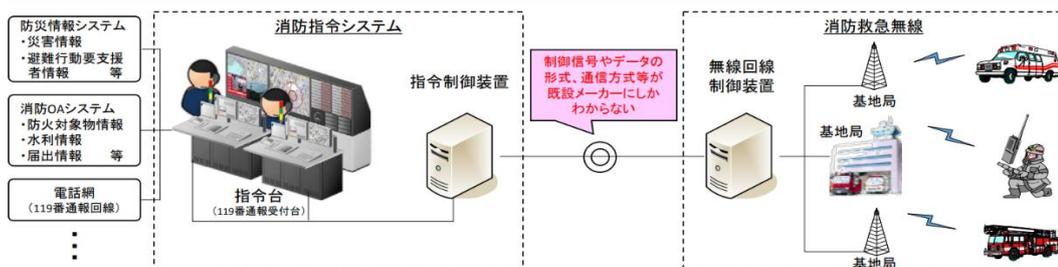
これらのバックアップ機構は、消防指令システム及び消防救急デジタル無線システムを含めた情報共有システムの冗長化を図る上で最も重要な基幹機能と言えるものです。そこで、複数の事業者に対して情報提供依頼（Request For Information/略称 RFI）を実施し、消防指令システム等とのバックアップに関する実現可能・不可能な事項等を検証し、他のベンダーの代替案が当消防局として受け入れ可能であるかどうかも含めて十分検討する必要があります。

【図表6】

### 消防指令システムと消防救急無線の共通インターフェース仕様の必要性

#### 消防救急デジタル無線整備事業における課題

- 全国の消防本部で行われてきた消防救急デジタル無線の整備事業において、複数のメーカーによって談合が行われていたとして、平成29年2月2日に公正取引委員会から排除措置命令等が行われた。
- 同委員会からは、これらの事業において、発注者である消防本部等にも、特定の製造販売業者の仕様を発注仕様書等に記載している疑いのある事実が認められたとして、今後同様のことがないよう留意する必要がある旨の連絡が行われた。
- こうした事態を受けて消防庁が各メーカーにヒアリングを行ったところ、消防救急無線が接続される消防指令システムとの間のインターフェースがメーカー毎に異なる仕様となっており、既設の消防指令システムと連携して動作する無線設備は特定のメーカーの製品のみの場合があることが明らかになった。

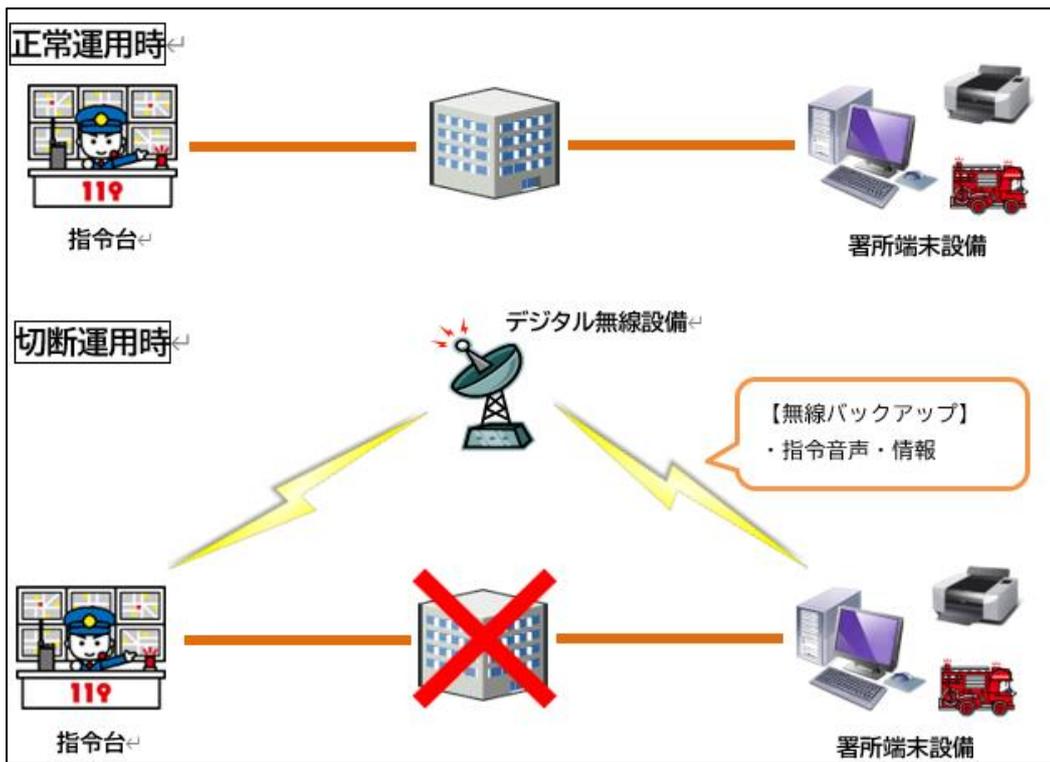


今後、消防指令システムや消防救急無線の更新の際に同様の問題が生じないようにインターフェースの標準化が必要。

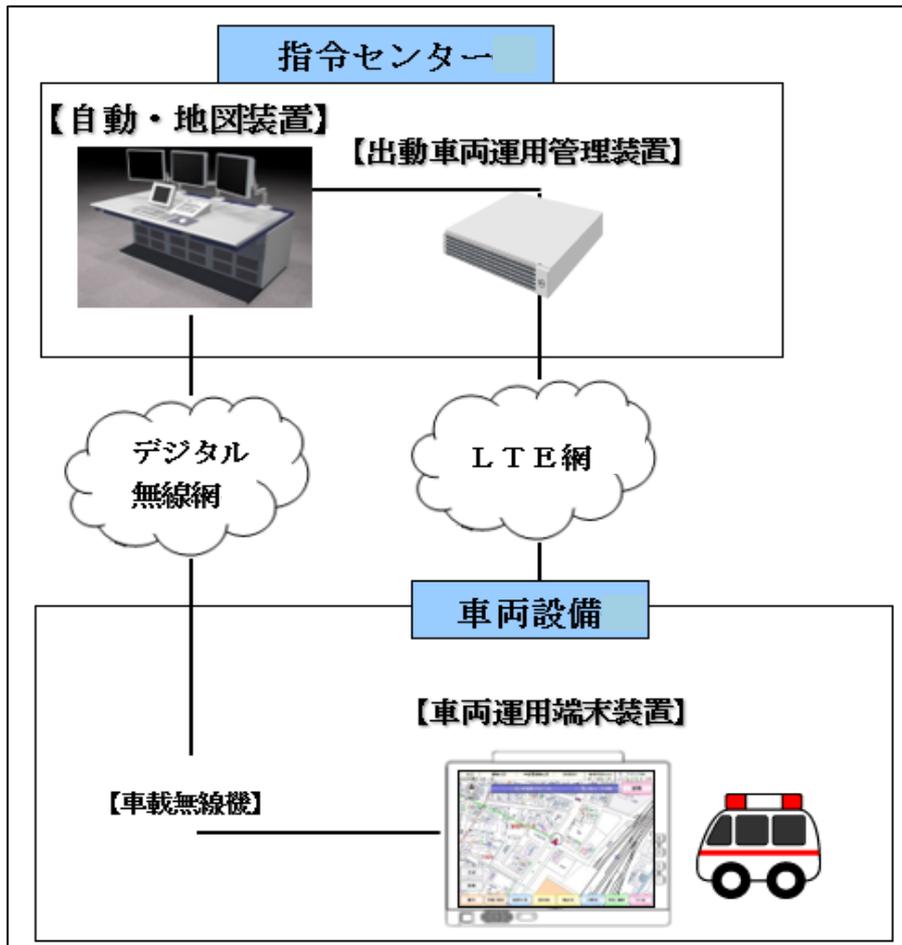
2

（平成29年11月「消防指令システム等の相互接続に関する研究会」より）

【図表7 消防救急デジタル無線による消防指令システムバックアップイメージ図】



【図表8 消防救急デジタル無線によるLTE網バックアップイメージ図】



### (3) 災害現場等において消防隊員同士で交信する無線機について

---

1つの災害において、消防局、消防署、災害現場本部、消防車両及び消防・救急隊員は、同一のグループ内で無線通信を行います。消防・救急隊員はデジタル携帯無線機を所持し、災害現場を移動しながら消防局・災害現場本部との情報共有や隊員間での指示命令を行うため、デジタル携帯無線機は隊員の命綱とも言える重要な装備となっています。過酷な使用環境から故障の頻度も高く、保守費用が高額になることが課題となっています。

平成26年に現装備が導入され10年が経過しようとしています。この間、技術的な進歩により、IP無線に代表される新たな無線方式が実用化されたほか、署活系と呼ばれるアナログ無線機にもGPS機能が搭載されるなど、携帯型無線機の規格にも複数の選択肢が生まれました(図表9)。

災害現場において消防隊員・救急隊員が情報共有や隊員間での指示命令のために使用する携帯無線機の規格には、それぞれにメリット、デメリットが存在します。上越地域の通信環境を的確に把握・分析した上で、現行方式も含めた通信方式の組み合わせを検討し、最適な通信体制を確立する必要があります。

【図表 9 携帯型無線機規格一覧】

項目	署活系消防無線	IP 無線	MCA 無線	特定小電力無線	デジタル携帯無線
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・災害現場で隊員同士が通話することに特化したアナログ波の移動無線端末</li> <li>・全国約 68%の消防本部で導入済</li> <li>・安全性確保のため隊員の位置情報を把握できるよう、無線機にGPS機能を付加した仕様での導入も増加</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無線と携帯電話の長所を併せた新しい移動無線端末</li> <li>・携帯電話の回線を使用することで、国内の携帯電話が繋がる全てのエリアで通信が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国の基地局を介して通信エリア内で連絡を取り合うことができる移動無線端末</li> <li>・災害に強いが、上越地域では通信可能エリアが狭く、使える範囲は人口密集地のみ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最大で 5W を出力できる移動無線端末</li> <li>・主に業務用で用される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消防救急無線の専用無線機</li> <li>・隊員間の通信だけでなく山上基地局からの電波も受信することが可能</li> <li>・送出電波が山上基地局まで到達すれば、当該基地局のエリア全域へ発信可能</li> <li>・山上基地局からの電波受信には、手動での切替操作が必要</li> </ul>
メリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ランニングコストほぼ不要</li> <li>・消防専用で他者との混信は皆無</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内の携帯電話が繋がる全エリアで通信が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・全国の中継局を活用し広域で通信可能</li> <li>・専用網のため混信なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入費、維持費とも安価</li> <li>・長時間の使用が可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・秘匿性が高い</li> <li>・高音質で音声明瞭</li> <li>・通信エリアが広く管内のほぼ全域で通信が可能</li> </ul>
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アナログ波のため秘匿性が低い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャリアで通信障害が発生すると使用不能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上越地域では通信エリアが狭い</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通信が短距離</li> <li>・電波が微弱で遮蔽物の影響を受けやすい</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・導入費、維持費とも最も高額</li> <li>・輻輳が多い</li> </ul>
災害時の繋がりやすさ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・良好</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・携帯電話網の混雑により通信が不安定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・専用網により概ね良好</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用者の増加により混信の可能性あり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・良好</li> </ul>
コスト	導入：6万円～/1台 月額：無料	導入：8万円～/1台 月額：2千円/1台	導入：10万円～/1台 月額：2千円/1台	導入：6万円～/1台 月額：無料	導入：60万円～/1台 月額：無料
免許	必要	不要	必要	不要	必要

### 第3章 アプローチ回線構成の検討の方向性

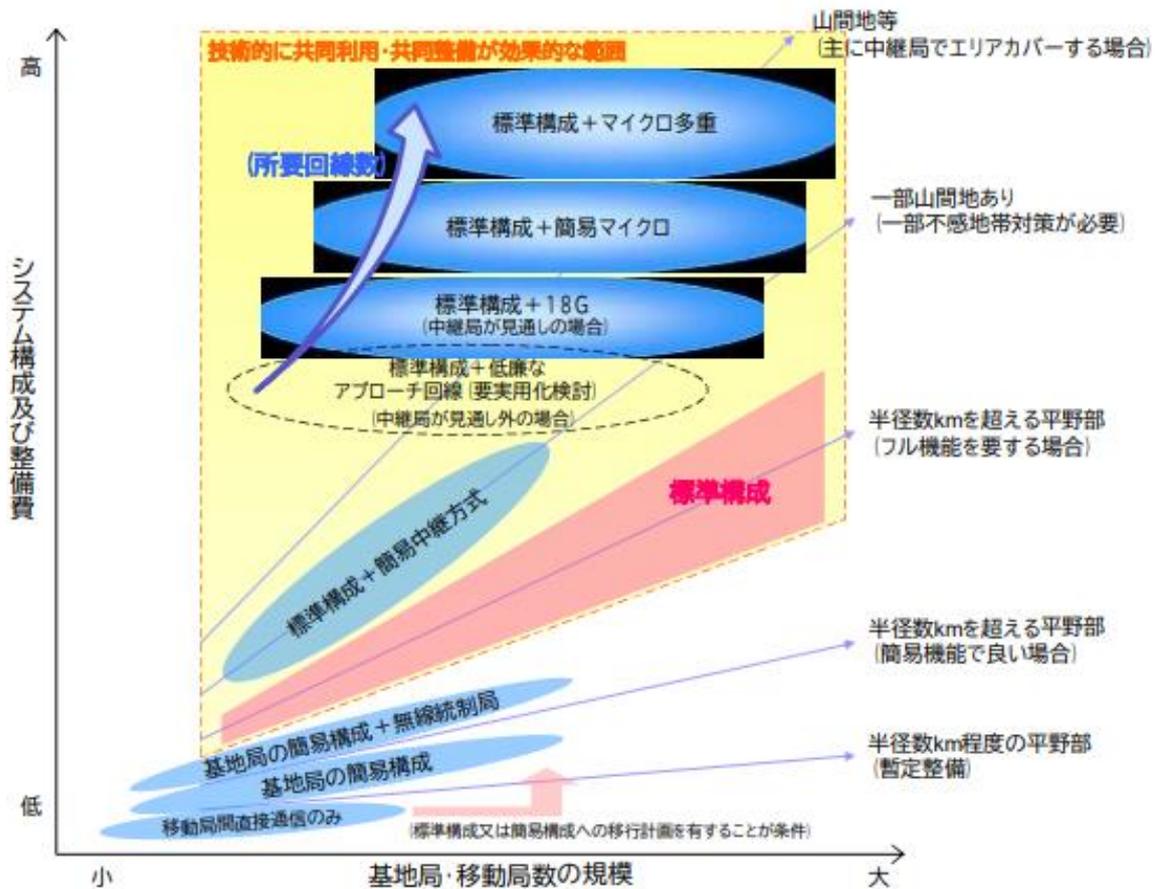
#### 1 無線回線について

無線によるアプローチ回線は、「多重無線」が一般的です（図表 10）。

現状のアプローチ回線構成は、消防局庁舎と上越市役所間に、伝送距離が 3 km 程度の 18GHz 帯の「FWA」を、上越市役所と山上基地局に、伝送距離が 20～50km の 7.5GHz 帯の「マイクロ多重」を、使用しています。

消防局庁舎と山上基地局間の距離、冬期の降雪等の地理的状況を考慮して、構成を検討していく必要があります。

【図表 10 地形的条件に応じたシステム選択（概念図）】



(平成 21 年 3 月「260MHz 帯デジタル防災行政無線システムの共同利用等に関する調査検討報告書」より)

## 2 有線回線について

---

有線によるアプローチ回線は、現在普及が進んでいる光回線が考えられます。

これは、光ケーブルで拠点間を結んだ通信回線により構成されるネットワークであり、距離にかかわらず常に安定した通信が得られることが最大のメリットです。

デメリットとしては、山上基地局までの敷設ルートの冗長化が難しい点が考えられます。この方式の整備方法には、自前で専用回線を整備する方法と「広域イーサネット」と呼ばれる電気通信事業用回線を利用する方法とがあります。広域イーサネットは、暗号化技術等を用いて電気通信事業者の中継網（閉鎖網）上に構成する、拠点間の仮想的な専用ネットワーク（Virtual Private Network）であり、帯域保証のあるネットワークです。現状は山上基地局まで光ケーブルが敷設されていないことから、広域イーサネットを採用する場合は、敷設について電気通信事業者と協議する必要があります。

## 3 検討の方向性

---

上記のとおり、当消防局がアプローチ回線として採用する方式は「多重無線方式」及び「光回線方式」を中心とし、今後比較検討を行っていきますが、光回線方式は当消防局にとって新規の方式であり、光ケーブルの敷設など不透明な部分が多いことから慎重な検討が必要です。

アプローチ回線構成の決定に当たっては、新無線システムのアプローチ回線として高い信頼性を確保した上で、現実的な工事費や維持管理費を算出しながら、最適な回線構成の検討を進めます。

あわせて、光回線方式を採用する場合は、山上基地局までの光ケーブルを当消防局が整備するか、広域イーサネットとするのかについても、検討が必要です。

## 第4章 事業計画

### 1 事業費

現行無線システムの更新にかかる事業費は、山上基地局の構成、アプローチ回線の構成等を詳細に設計した後でなければ算出できませんが、現行無線システムの構成を参考に見積もった場合の事業費及び財源等の考え方を以下に示します（金額はすべて消費税率10%で算定）。

#### (1) イニシャルコスト

##### ア 基本・実施設計費

- ・基本設計において、FWA、多重無線、光回線の各方式のアプローチ回線の比較検討を行い、最適なアプローチ回線構成を決定します。
- ・基本設計で決定したアプローチ回線構成を基に実施設計を行います。

想定事業費 約 0.2 億円

##### イ 電波伝搬調査費

- ・上越市の山上基地局の構成変更がある場合は、新たな山上基地局の構成を条件とした管内の電波伝搬調査を行う必要があります。

想定事業費 約 0.1 億円

##### ウ 機器製作費

- ・設備更新に必要となる機器（無線装置、管理監視制御卓、無線回線制御装置、遠隔制御器、ネットワーク装置、電源設備等）の製作、納入にかかる費用です。

想定事業費 約 10.6 億円

##### エ 工事費（施工管理費を含む）

- ・製作した機器の設置及び接続を行うための費用です。想定事業費は、アプローチ回線を多重無線方式のみとした場合を想定して算出しています。
- ・山上基地局の構成は現状の4局を想定し、電波伝搬調査により基地局の増設、前進基地局の新設等の必要が生じた場合は、工事費は変動します。
- ・アプローチ回線に光回線方式を採用し、光ケーブル敷設工事、新規電柱設置工事等の必要が生じた場合や広域イーサネットとした場合は、工事費は変動します。

想定事業費 約 10.4 億円

## (2) ランニングコスト

### ア アプローチ回線が多重無線方式のみの場合

現行無線システムの年間保守費は約 36,818 千円ですが、新無線システムで使用する多重無線設備を当消防局が整備した場合、これまでの上越市との共用部分がなくなるため保守費用が現状より増加することが見込まれます。

### イ アプローチ回線に光回線方式を採用する場合

#### (ア) 当消防局で光ケーブルを敷設する場合

機器保守費用

+ 事業者回線の使用料 (山上基地局直近接続ポイント～直近消防署所)

+ 新設回線の保守費用 (山上基地局～山上基地局直近接続ポイント)

#### (イ) 広域イーサネットの場合

機器保守費用

+ 事業者回線の使用料 (山上基地局～直近消防署所)

## (3) 事業費、財源等の考え方

### ア 方針

事業の推進に当たっては、的確な更新範囲を見極めて適切な機能維持を図るとともに、防災対策事業債など交付税措置のある有利な財源を活用し、市民負担を最小化するように配慮します。

### イ 事業費イメージ図

現行無線システムの構成を参考に見積もった事業費のイメージを次ページ図表 1 1 及び図表 1 2 に示します。

---

#### 【事業費算出条件】

##### ○基本・実施設計費及び電波伝搬調査費について

- ・ 1 (1) ア及びイの金額は、令和 5 年度設計業務委託等技術者単価 (令和 5 年 3 月から適用) に基づく労務単価及び現時点の物価に基づく物件費を基に算出した金額であり、今後の賃金・物価の上昇等による変動は考慮していません。

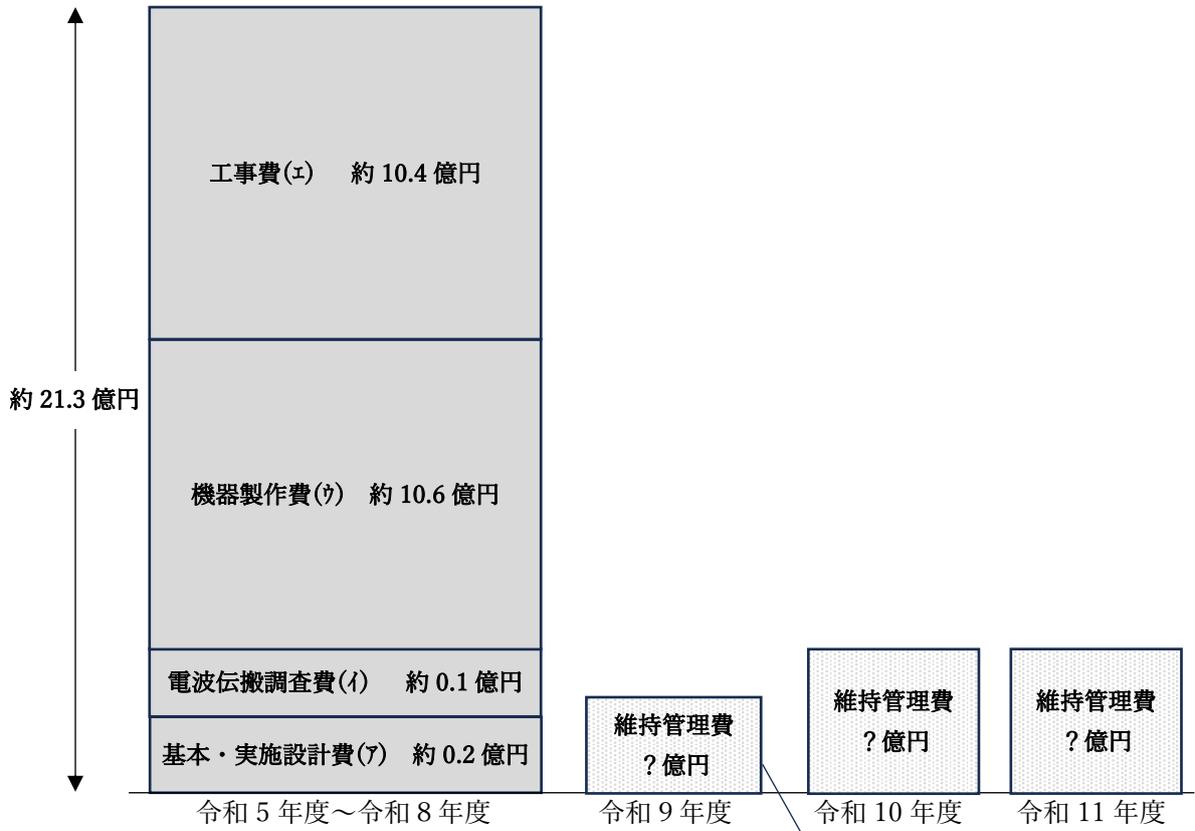
##### ○機器製作費について

- ・ 令和 5 年 6 月時点の物価に基づく労務費・物件費等を基に算出した概算金額であり、今後の物価上昇等による変動は考慮していません。
- ・ 第 2 章 2 (2) の「消防指令システムー消防救急デジタル無線間共通インタフェース仕様」を採用して既存の消防指令システムと接続する場合は、共通インタフェースとして別途接続装置が必要になります。

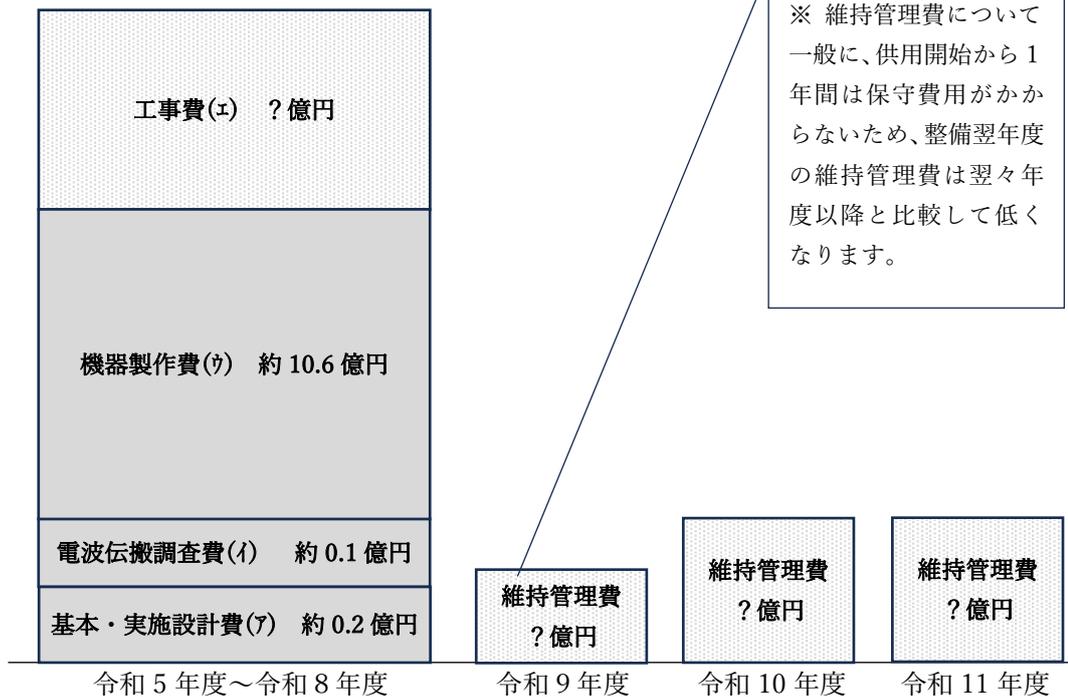
##### ○工事費について

- ・ 令和 5 年 6 月時点の物価に基づく労務費・物件費等を基に算出した概算金額であり、今後の物価上昇等による変動は考慮していません。

【図表 11 アプローチ回線が多重無線方式のみの場合】



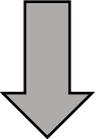
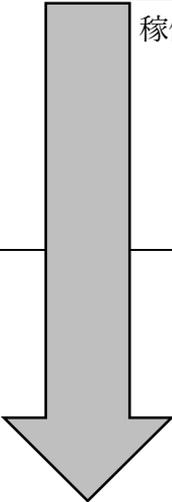
【図表 12 アプローチ回線に光回線方式を採用する場合】



## 2 スケジュール（案）

基本・実施設計期間として1.5年、工事期間として1.5年程度を見込みます。

当消防局は上越市と多重無線設備及び山上基地局設備等を共用しており、上越市が令和5年度に実施設計と電波伝搬調査、令和6年度から令和9年度にかけて整備を行う予定であることから、施工中に災害等が発生しても運用に支障が生じないように、上越市と十分に協議を行いながら必要に応じて現行無線システムと新無線システムを並行稼働させ、機器の撤去・設置等を行います。

実施年度	実施内容
令和5年度	基本計画策定、基本設計
令和6年度	実施設計、電波伝搬調査
令和7年度	工事施工
令和8年度	工事施工 新無線システム設置完了（11月中旬）  現行無線システムとの並行稼働 現行無線システムからの切り替え 現行機器の使用限界（ <u>11月末</u> で12年経過）  稼働開始 機器撤去 （3月末まで）
令和9年度 }	