

災害時の連絡を確保する

孤立防止用無線方式

木村 正道・中村 千之・山 岸 亘
堀崎 修宏・椿 功

●解説●

従来から災害対策用無線装置として、60MHz帯（3通話路）や400MHz帯（24通話路）の諸装置が全国に配備され、通信の確保のため万全の備えをしている。特に最近配備されたTZ-400形システムは、局間中継線の救済用として機動性と迅速化が考慮されている。

現在、これらはあわせて約500対向が全国に配備されているが、いずれも通常は主要電話局に置かれ、災害時に被災地へ移動させる方法によっているため、回線作成までには多少時間がかかることとなる。

非常災害が発生した場合、被災状況の把握は一刻を争う急務であり、通信系の確保は非常に重要視されている。このために災害に強い無線の特質を生かし、全国の約3,000個所の電話局等に移動無線機を常備し、もよりの中心局との間の連絡を常時確保する「孤立防止用無線方式」が計画され、44年度から導入されることになった。

本稿は、この孤立防止用無線方式の設計・建設・保守・運用等を行う方々の参考とするため、その概要を紹介するものである。

1 はしがき

十勝沖地震を契機として、災害時における非常連絡および通信確保の重要性が再認識され、この対策として各種災害対策用無線方式の実用化が計画されている。

この一施策として地方市町村にある電話局等の通信途絶による孤立を防止するため、VHF無線回線による非常用連絡回線の作成が計画され、44年度から実施に移されることとなった。

従来から市外回線等が不通になった場合には、すでに実用化済みの各種無線方式により仮復旧することができ、回線を作成するまでの間は被災地との通信は途絶してしまう。

これでは被災状況の把握や救援体制の確立が困難なので、移動無線機を全国の市町村の電話局等に常備し、緊急事態における通信連絡を確保することになった。

この一連のシステムが「孤立防止用無線方式」であり、全国の市町村に約3,000台の移動無線機を配備し、マイクロ中継所等を利用して、もよりの中心局への回線を作成するものである。

本システムは前述のように孤立防止の非常連絡用であるため、1つの無線チャンネルを多数の移動無線機で使用する、いわゆる多数共同電話の形態となっている。

そのため同一地域で同時に通話することができないので、主として非常通話、緊急通話を取り扱うことになる。本システムの関連諸装置は「TZ-60形」の名称が付されている。

移動無線機は基地局からの電波が届く範囲であれば、どこに行っても内蔵の乾電池で運用できるので、電話局等から避難するような事態となっても通話連絡は確保できる。

なお、本稿は主として本システムの技術的内容を紹介するものであり、保守運用方法等に関しては関係部門で検討中であるので別の機会に紹介する。

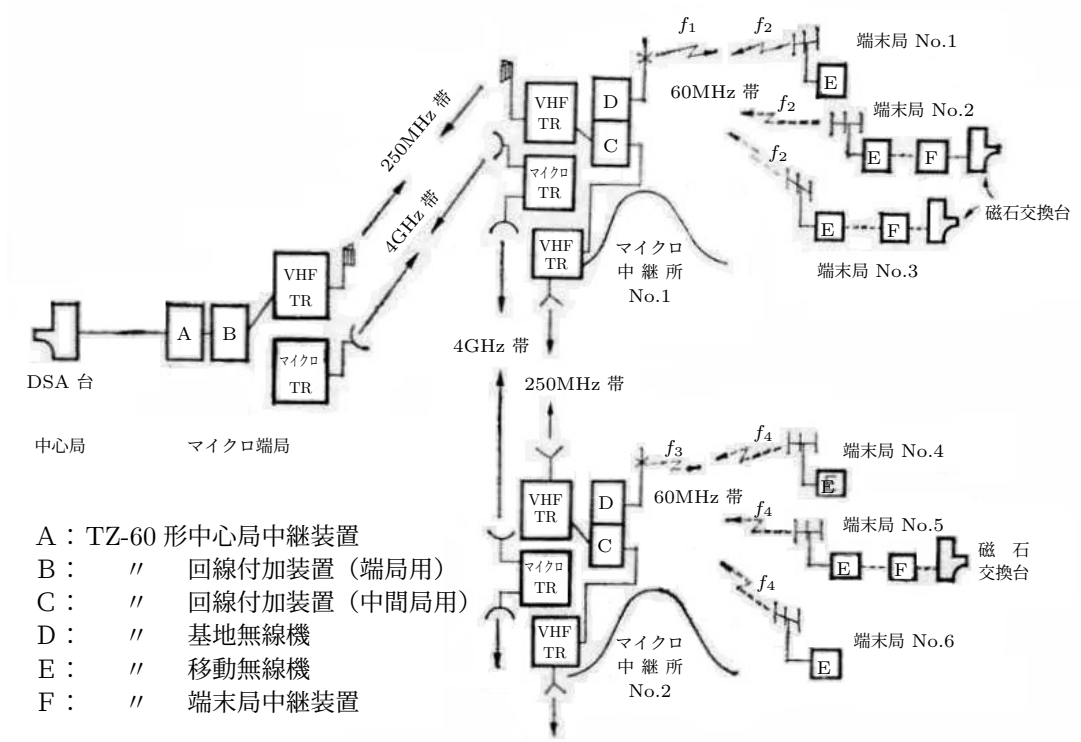
2 システムの概要

2.1 回線構成

本システムは端末となる電話局と中心局との間に災害発生時にも十分信頼できる回線を確保する必要があるので、できるだけ無線回線を利用して構成する。

本システムを構成するのは、中心局の交換台、中心局もよりのマイクロ端局の中心局中継装置、マイクロ中継所に設置する基地局無線機および各電話局等に配備する移動無線機とそれぞれの装置を結ぶ伝送路である。

回線構成の一例を第1図に示す。この図で回線付加装



第 1 図 回線構成例 (4GHz の場合)

置がマイクロ端局とマイクロ中継所に設置されているが、これはマイクロ回線用遠隔監視制御システムを利用して中継を行うための搬送変復調回路である。

1 つの無線基地局に接続される端末局の数は平均 10 台程度であり、九州における移動無線機 (端末機) 配置の一例を第 2 図に示す。

2.2 方式設計

2.2.1 無線方式

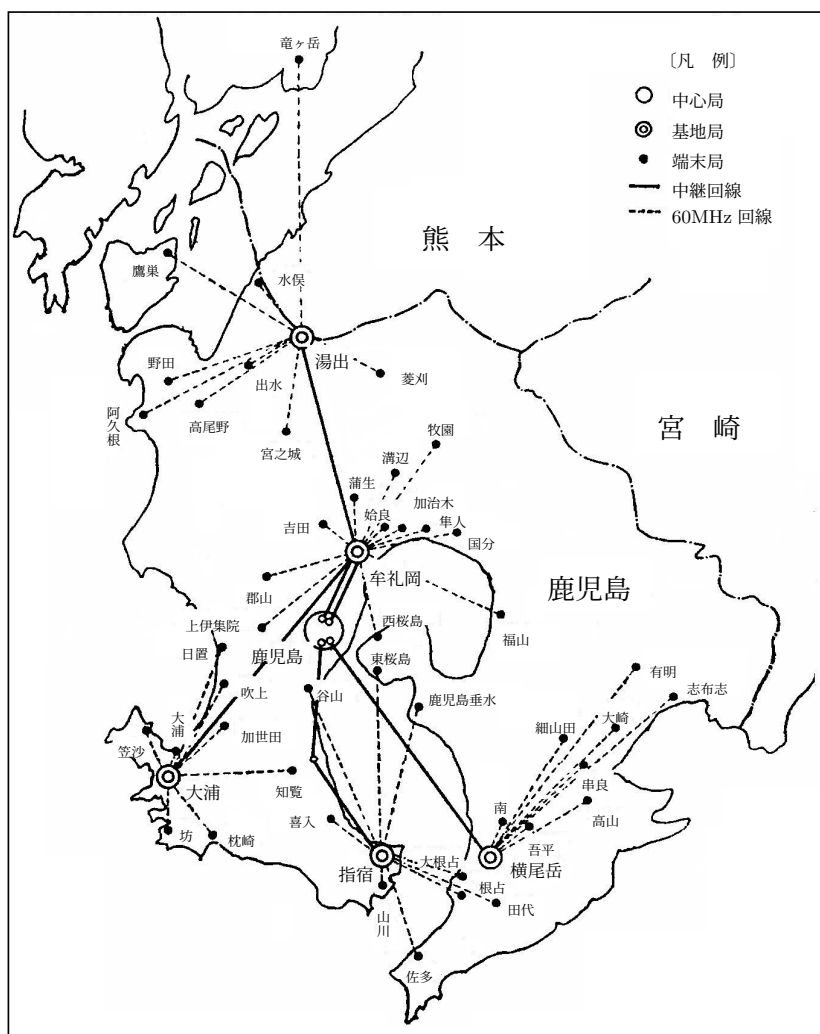
(1) 無線周波数

一般の電話回線に接続して通話できるようにするにはプレトーク式は採用できないので、同時送受話式とした。

隣接基地局間の混信を避けて周波数の割当てをするにはかなりの数の周波数が必要となり、また途中に山がある伝搬路もかなり多数になるので、本システムには 60MHz 帯を採用した。

これに伴い従来かなり自由に使用している 60MHz 帯の周波数割当ては検討のうえ全国的に統一を図って再配分することになった。

本検討の上システム用の周波数割当



第 2 図 九州における移動無線機

計画は現在 24 個のものを 3 ゾーン形式で使用し、全国をカバーする予定である。

周波数割当ては次の条件のもとになされている。

- a. 送受信周波数間隔は 3~6MHz とする。
- b. 各帯域の端を 15kHz 間隔で 4 波または 8 波を使用する。

(2) 回線 S/N

本システムの回線 S/N はほとんど端末無線区間の S/N に左右されると思われるが、設計目標値としては、基地→端末 40dB、端末→基地 30dB とし、送信出力は基地局 10W、端末局 1W とした。

端末局方向の S/N を 10dB 良くしたのは、中心局までの市外電話回線のロスがあるため基地局無線機の変調度が浅くなることと、端末局側の都市雑音を考慮したためである。

なお、移動機を 1W とすると、電波法の面から各部の性能の規定が緩和され、経済的な装置となる利点もある。

2.2.2 信号方式

内航船舶電話方式のように、通話のないときでも基地局で常時電波を発射しているものの信号方式は比較的簡単である。しかし、本システムは災害時以外はほとんど使用しないので、基地局電波を常時送出するのは望ましいことではない。

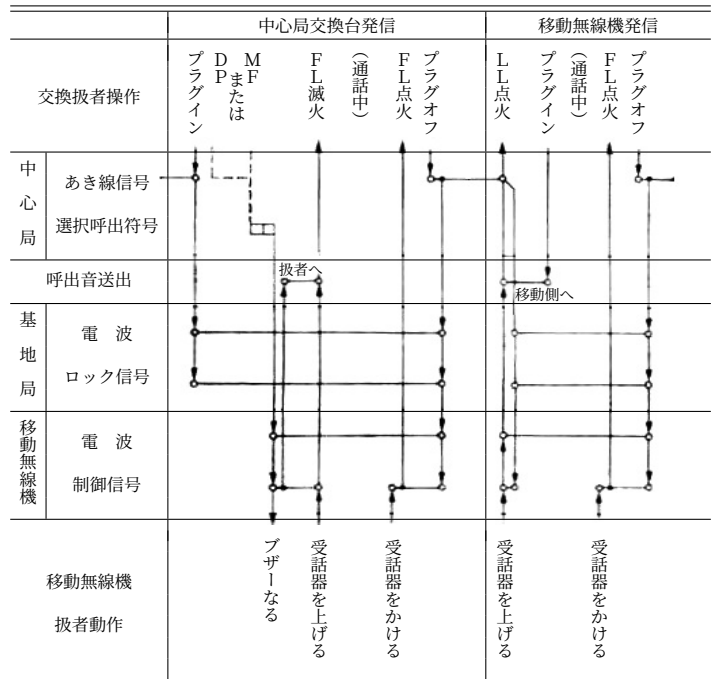
また、信号情報として受信機のスケルチ回路を用いるのも、混信や妨害雑音等による誤信号となるおそれが多く不都合である。そのような条件から本システムでは次のような信号方式を採用した。

- a. 中心局中継装置→基地無線機間は無通話時信号送出方式とし、2,450Hz を用いる。
- b. 基地無線機→移動無線機間は通話時信号方式とし、ロック信号 2,900Hz (または 2,950Hz) を用いる。
- c. 移動無線機→基地無線機→中心局中継装置間の端末局からの制御信号は 1,675Hz (または 1,625Hz) とし、発信・応答・終話を兼用する。
- d. 移動無線機を選択呼出用としては、1,725~2,175Hz の 50Hz 間隔の 10 波を用いる。

中心局交換台からの 2 けたのダイヤルで 90 台 (00,11,...99 の並び番号は用いない) の移動無線機を選択が可能である。

各種信号の授受にあたっては原則として信号を受信すると他の信号に置き換えて送出するループ確認方式を採

- c. オールチャンネルテレビ受像機の間周波帯に対する妨害の大きい 56~59MHz は基地局用周波数とする。
- d. ソ連のテレビ放送の影響を受ける 56MHz 付近の使用を避ける。
- e. テレビ放送電波の影響を受けるので、送受信周波数間隔が 4.5MHz となるのを避ける。



第 3 図 中心局中継装置—移動無線機信号タイムチャート

用し、動作を確実にしている。

第 3 図は信号授受状態を示すタイムチャートである。なお、ロック信号と制御信号が 60Hz 間隔で 2 波あるのは、15kHz 離れた無線周波数を使用する局相互で受信した場合、信号回路が誤動作するのを防止するためである。

基地局無線機は中心局中継装置からの 2,450Hz が切れると直ちに電波を発射するわけであるが、30 秒たっても移動無線機からの応答信号が届かない基地局は自動的に電波を停止するように設計されている。これは通話中以外の局の電波を不必要に発射しないだけでなく、中継線が故障で 2,450Hz が切れた場合にも電波の不必要な発射を防止できる。

2.2.3 各装置の設計方針

本システム用の装置の設計にあたっては、災害用のため信頼性にまず着目し、それとともに施設設計・建設・保守等すべての面からみて総合的に経済化を図るよう考慮した。

次に各装置の設計にあたって考慮したおもな点を紹介する。

(1) 中心局交換台

中心局に収容される本システムの回線数は1~5回線程度であるので、台を改造することなく既設 DSA 台の⑨回線収容台へ複式収容する。

(2) 中心局中継装置

本装置1組で平均約30台の移動無線機と対応するので、中心局側の規格と端末側の規格を総合的に検討し、経済化を図っている。

- a. ダイヤル信号変換等の共通的な機能は集約する。
- b. 各種信号の送受信回路は移動無線機の経済化のため中心局では周波数変動等の少ない性能の良いものを用いる。
- c. 各種市外台のダイヤル形式、スリーブ制御方式と適合する万能形とする。
- d. 継電器回路はクロスバ部品、電子回路はP形パッケージを使用する。
- e. 架高は無線機械室に設置することを考慮し、2,100mmとする。
- f. 冗長設計は行わない。

(3) 基地局無線機

空中線送受共用回路が内蔵されている点を除けば在来の1通話路用PM無線機と全く同じ構成である。後述の回線付加装置と組み合わせて架高が2,100mmとなるよう設計されている。

予備機については他の関連装置の信頼度とのバランスを考え実装しないことになった。

(4) 端末用移動無線機

a. 形状

常時持ち歩くものではないので、小型化よりも設計製作が容易で信頼度のよいものをねらっている。移動無線機はメーカー4社で製作しているが、きょう体の寸法、外部の操作、電源盤、取付板等の規格はすべて統一し、どのメーカーのものでも組み合わせ使用できる。

b. 電源

電源電圧は12Vとする。これは車載無線機用として部品が豊富であり、最悪の事態では自動車のバッテリーが使用できるからである。電話局に常置する場合の電源はAC100Vを整流して用い、停電時あるいは搬出時は内蔵の乾電池(単一形アルカリ電池9個)で運用する。電池で運用できる時間は待受状態で受信だけの場合約100時間、通話状態で送信を続けた場合約10時間である。

c. 呼出しと通話

無線機の呼出しは約400Hzの矩形波を用い、スピーカを駆動する。

スピーカは呼出しだけで通信の秘密保持のため通話内容のモニタはできない。本無線機が公社内の局所にのみ取り付けられるのみでなく、町役場等に取り付けることもあるため、他局が通話中に送受信器を上げた場合は話中音が聞こえるのみで通話内容は聞こえない。

(5) 端末局中継装置

移動無線機の通話回路を必要に応じて磁石式交換台に接続するとき使用するものである。

磁石局の電源電圧はその約3分の2が48V、他が6Vであるが、今後48V化される傾向にあるので、いずれにも適用できる回路方式とし、信頼度、設置場所、保守等も考慮して回路は電子化する。

(6) 回線付加装置

中心局とマイクロ中継所の間はマイクロ回線の遠隔監視制御システムの中に中継線を確保するわけであるが、現用のマイクロ方式には約9種類のものがあるので、一部統合し7種類の回線付加装置を設計する。4GHz、6GHz方式では在来の端局間打合せ線を中間中継所で利用できるようにし、2GHz、11GHz方式では使用されていない帯域に伝送路を新設することになっている。

(7) 空中線

空中線は特に目新しいものでなく、垂直ダイポール、八木、ホイップの各形式のものを適宜使用するが、従来と違い送受共用なので広帯域特性が要求される。特にホイップ形は広帯域性がないので特殊設計の2周波同調アンテナを用いる。

2.3 施設設計

本システムは44年度に九州地区に設備し、45年度以降は全国一斉に設備することとなるので、設計にあたって参考となる事項を以下に説明する。

2.3.1 周波数割当て

周波数の割当てを検討する際に考慮すべき事項を次に列挙する。

- a. 同一周波数を使用する基地局に接続される端末局では、それぞれの端末局に届く他の基地局の電波が受信機入力で $-5\text{dB}\mu$ 以下である。
- b. 端末局の受信機に、自分の基地局からの電波より15kHz離れた妨害電波がはいつてくる場合、その妨害電波の受信機入力レベルは、自分の基地局から

- の入力レベルより、最大 20dB まで高くてもよい。
- c. 30kHz 以上離れた周波数は自由に割り当ててよい。
- d. オールチャンネルテレビ受像機への妨害と都市雑音の面から、なるべく無線基地局は都市部でないことが望ましい。
- e. 周波数割当ては各ゾーンに対してあらかじめ決められている周波数群の範囲で行うが、隣接通信局で同一ゾーンを用いるものはお互いに連絡をとって割当てを検討する。

2.3.2 無線基地局

a. 伝送路

マイクロ端局とマイクロ中継所との間における中継線の種類は、そこに使用されているマイクロ回線の方式で決まるわけであるが、2種類以上の中継線がとれる場合は第1表の使用順位による。

b. 空中線

基地局空中線は原則として鉄塔最上段に設置し、給電線は IV-21 形低損失ケーブルを用いる。

c. 装置の据付け

基地無線機は回線付加装置の上に積み重ねて設置する。

d. 電源

使用電源の選定順位は①DC-21V、②AC200V、③DC-48V とする。

第1表 中継線の使用順位

順位	マイクロ回線（制御線）
第1	6GHz 回線, CH5 (他の周波数回線が併設されているときも第1順位)
第2	内航船舶, または新聞専用回線等に使用されている無線エントランスのあき CH
第3	基地局が無線端局である場合は当該マイクロ回線収容電話回線のあき CH
第4	4GHz 回線, 回線 CH3
第5	2GHz 回線, 下部帯域に CH を新設する
第6	11GHz 回線, "
第7	その他の回線

2.3.3 端末局

(1) 移動無線機の配備

端末用移動無線機を配備する候補地は、原則として有無2ルート化されていない集中局、端局単位で各1個配備する。また災害の発生の可能性の大きな地域あるいは交通事情などから特に設置が必要と考えられる地域には配備する。なお、電波伝搬上回線作成が困難な地域に対し

ては、別途ブースタ局等を設置して救済する計画である。

設置場所は原則として電話局、または交換委託郵便局とする。ただし、それらの局が無人局の場合および電波伝搬上支障のある場合は、郵便局（非交換で夜間有人）または市町村役場等へ設置する。

(2) 機器の配置

端末局に設置する各種機器の配置は局状に応じて適宜処置する必要があると思うが、なるべく次の要領にて行う。

a. 空中線

空中線柱は局舎周辺の状況に応じ、地上高約10m、あるいは15mのパンザマスト（鋼板組立柱）を用い、頂部に八木アンテナを取り付ける。空中線柱を建てる場所がない場合は、局前の引込柱をパンザマストに取り替え、既設ケーブルを張り替えて上部に空中線を取り付ける。

b. 無線機

移動無線機の設置場所は電話局は機械室または事務室、委託局は交換室とし、その他は適当な場所を選定する。

c. 電源

AC 100V を用いる。

端末局における各装置の据付け容量の一例を第4図に示す。

2.3.4 無線局の呼出符号

基地無線局の呼出符号は従来の無線局と同じ呼称で、でんでん〇〇基地局とするが、移動無線機局は5けたの数字による全国统一番号とすることとなった。これは電波法の無線局呼出符号と無線機の選択呼出番号とを同一にするため、たとえば12-345などとする。

この5けたの数字の意味は、

第1数字 通信局別

第2数字 通信局管内の中心局別

第3数字 中心局の回線系統別

第4数字 各回線系統別の集中局単位

第5数字 同一集中局内の端末局別

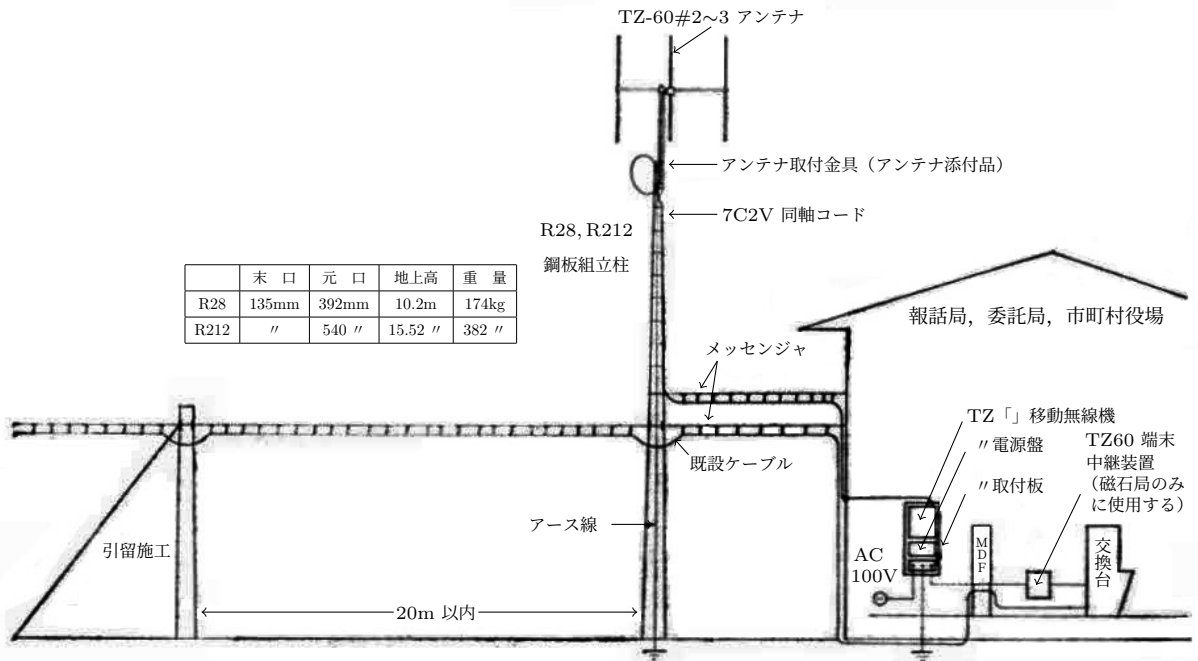
を示し、第1、第2数字は中心局の局番号となる。また第4、第5数字は移動無線機の選択符号番号と一致する。

3 使用諸装置

3.1 中心局中継装置

(1) 機能概要

本装置は中心局の交換台と基地局無線装置との間の接続および信号の蓄積、変換を行う装置でおもな機能は次のとおりである。



第4図 端末局装置据付要領（引込柱をパンザマストとした場合）

- 交換台からの移動無線機番号2けた（MFあるいはDP信号，ただし特仕のものはMF信号のみ）を受信，蓄積し選択呼出信号に変換する。
- 移動無線機からの発信信号を受信し，交換台に対して着信表示を出す。
- その他

- ・ 交換台は3号，5号，6号のいずれの市外台にも適用できる。
- ・ 電けん操作により装置障害時の保留を行うことができる。
- ・ 発着信試験機能を有する。

(2) 動作概要

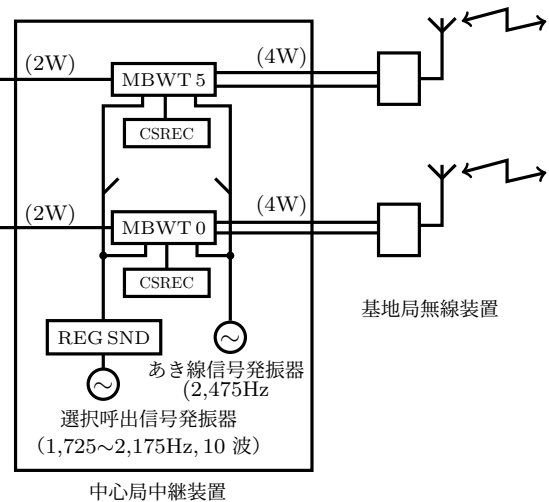
動作の概要は次のとおりであり，第5図に中継方式図を示す。なお動作タイムチャートは第3図を参照されたい。

a. 中心局交換台発信動作

交換台で扱者がプラグインすると両方向トランクはレジスタセンダを起動，捕捉する。扱者がMFあるいはDP信号で移動無線機番号を送出すると，レジスタセンダはこれを受信，蓄積し，選択呼出符号に変換，送出する。選択呼出符号の構成は2波の順次送出形式で，初めに番号の10位を1sec，次に1位を移動無線機からの制御信号受信まで送出する。制御信号を受信すれば，両方向トランクはレジスタセンダを開放し，移動無線機の応答により通話にはいる。

b. 移動無線機発信動作

移動無線機で送受器を上げると制御信号が送出される。この信号を受信すると交換台に対して着信表示



注. BWT：両方向トランク
 CSREC：制御信号受信機 A(1,675Hz) あるいは B(1,625Hz)
 REGSDR：レジスタセンダ

第5図 中心局中継装置中継方式図

示を行う。扱者応答により通話にはいる。

(3) 装置の概要および規格

中心局中継装置はクロスバ架柱（C×5幅，架高

2,100mm) に実装され、おもな構成部品は次のとおりである。

a. 両方向トランク

交換台と無線装置を接続するトランクで、2線、4線の変換を行う。最大6個まで搭載可能で、無線チャンネルに対応して設置する。

b. 制御信号受信機 A および B

移動無線機からの制御信号（送出時期により発信、捕捉、応答、終話等の信号となる）を受信する。Aは1,675Hz、Bは1,625Hzの受信用である。

c. レジスタセンダ

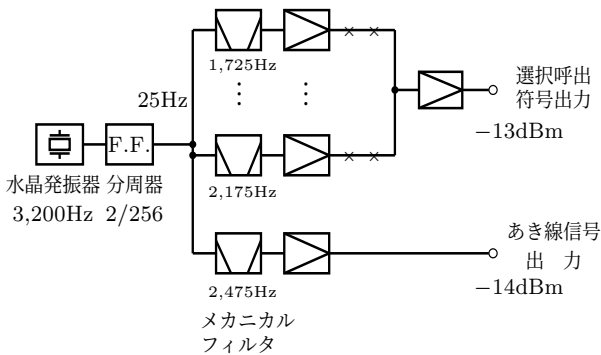
交換台からの移動無線機番号を受信、蓄積し、選択呼出符号に変換して無線装置へ送出する。

d. 選択呼出符号発振器

移動無線機の個別呼出しをするための呼出符号発振器で、発振周波数は1,725~2,175Hz（周波数偏差0.5Hz、出力レベル-13dBm）の50Hz間隔である。

発振器の構成は第6図のとおりで、ポケットベルの選択呼出符号発振器と同様の構成となっている。

選択呼出符号の送出形式は2波の順次送出形式で、誤動作を防ぐために2波は同一周波数を使用しないこととしたので個別呼出しの可能な移動無線機数は、1無線チャンネル当たり最大90である。



第6図 選択呼出符号、あき線信号発振器ブロックダイアグラム

e. あき線信号発振器

無線チャンネルのあきを示す信号で、周波数2,475Hz、周波数偏差0.5Hz、出力レベル-14dBmである。発振器の構成は選択呼出符号発振器と同じである。

3.2 基地無線機

本装置は無線基地局に設置し、多くの端末局の移動無線機と対向して同時送受信方式により電話1回線を構成するものである。

(1) 装置概要

a. 構造

架の寸法は幅260mm、奥行225mm、高さ1,050mm、すなわち無線用標準架の1/4の大きさで、後述の回線付加装置と重ねて架高2,100mmで使用する。

b. 回路構成

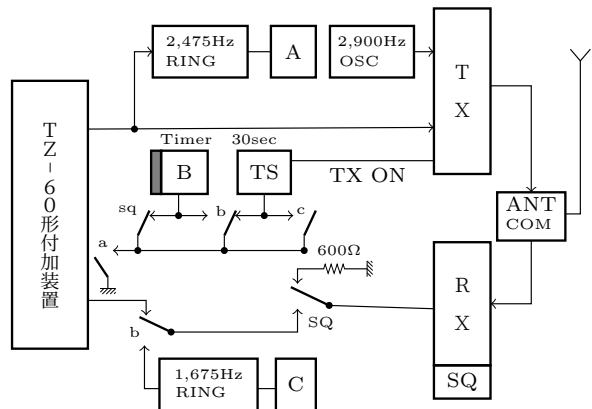
装置は送受信部、制御部、操作部および電源部から成り、一般の送信出力10WのPM無線機に比べ特に変わった点はないので詳細な説明は省略する。なお、受信部には都市雑音等で回線S/Nが悪い場合の改善策として伸張盤を必要に応じてそう入できるようにしてある。

c. 電気的性能

送受信部の電気的性能は空中線送受共用器を含めて電波法上の所要規格を満足するように規定されている。

(2) 制御部の動作

本装置の制御部のブロックダイヤを第7図に示す。その動作は次のとおりである。



第7図 基地無線機制御部回路図

a. 送信電波の発射

中心局中継装置からのあき線信号(2,475Hz)が停止すると送信機が起動する。端末側発信の場合も中心局中継装置に制御信号(1,625Hzまたは1,675Hz)が届き、あき線信号が停止して初めて基地局送信電波が発射される。

b. 通話局以外の電波の停止

中心局から呼び出した端末局に関係のない基地局は、あき線信号が切れて約30秒後にBリレーが動作し、TSリレーの動作を復旧させて基地局電波を停止する。この状態で電波停止中の基地局所属の端末局から発信があると、Bリレー動作中に呼出信号がくるのでCリレーが動作し送信電波を発射する。これにより端末局では呼出信号が止まり、基地局も電波が止まって、端末局では話中音が出る。

c, 送信電波の停止

通話中の基地局の送信電波の停止は中心局中継装置からのあき線信号の再送出による。

3.3 移動無線機

本装置は端末局に設置し、無線基地局と対向して使用する送受信機で、だれにでも容易に操作できるよう設計されている。

(1) 装置概要

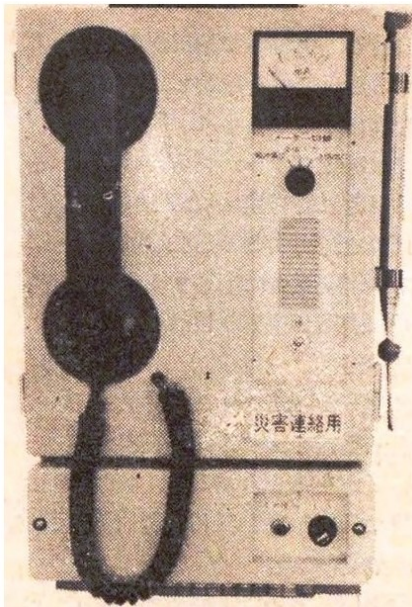
a. 構造

外観を第 8 図に示すが、無線機本体と電源盤が取付板に取り付けられるようになっている。

無線機本体の大きさは幅 230mm、高さ 300mm、奥行 120mm であり前面に送受信器、電源スイッチ、チェックメータがある。

チェックメータでは電源電圧、受信入力、送信出力が点検できる。

また側面には伸縮形の 2 周波同調ホイップアンテナを取り付けてある。



第 8 図 移動無線機の外観

b. 回路構成

無線機は送信出力 1W の送受信機で、空中線送受信共用器が内蔵され、非常持出しや停電の場合にも使用できるよう乾電池も内蔵している。電源盤は AC100V を整流して約 13.5V の直流電力を無線機に供給するほか、外部回路へ通話を延長する場合の 2 線 4 線変換回路が実装されている。また基地局に伸張盤を用いる場合には、それに対応して圧縮盤を実装できるようにしている。

(2) 制御部の動作

本装置の制御部は基地無線機あるいは中心局中継装置と対向して動作するがその主要動作は次のとおりである。

a. 中心局の呼出し

送受信器をはずすと制御信号が送信電波とともに送出され、基地局からの送信電波がロック信号とともに受信されると制御信号が停止して、中心局からのリングバックトーンが聞こえる。中心局交換台で応答すれば、直ちに通話ができる。

b. 端末局の呼出し

基地局からの電波とロック信号を受信し、引き続いて選択信号を受信すると送信機を起動し、制御信号を送出するとともに、移動無線機では呼出ブザーが鳴る。端末局に接続された交換台に対しては呼出地気を送出する。送受信器を上げるか、交換台で応答すると制御信号の送出が止まり通話にはいる。

c. 話中信号

基地局からのロック信号受信中に送受信器を上げるか、交換台にジャックをそう入すると、移動無線機では話中音を発し、送信機の起動は行わない。

d. 強制切断

通話中あるいは通話終了後中心局交換台でジャックを抜くとあき線信号が送出され、基地局電波およびロック信号が切れる。この状態では端末局では送受信器を上げていても話中音が聞こえるのみで一度送受信器を置かないと中心局からの選択呼出しもできない。

e. スケルチ回路

一般の受信機のように帯域外の雑音あるいはリミッター電流等によるスケルチ回路はなく、ロック信号がその役目をしているトーンスケルチ方式である。しかし通信の秘密保持のため、自局が選択された場合以外受信出力回路は接続されない。

f. 終話

通話が終了し中心局で先にプラグを抜くと前述の強制切断となり交換台に地気を送出する。端末側で受信器を先に置くと制御信号を送出し中心局交換台に終話表示を行う。この制御信号は中心局交換台でジャックを抜き、基地局電波が停止するまで継続する。

(3) 取扱い

移動無線機の取扱いは非常に簡単で、空中線、電源接続コードを取り付けて前面にある電源スイッチを 1 つ操作するだけでよい。

この電源スイッチは、交流電源と直流電源が同時に投入されるようになっており、スイッチ操作の不慣れで乾

電池が放電してしまわないようにしている。

乾電池は全然使用しない場合でも自己放電するので、年1回は取り替えることが望ましい。送受信部の動作の点検はパネル前面のメータで簡単にできる。

万一故障の場合は無線機本体をそのまま他の移動無線機と交換し、故障した機械はメーカーで修理する。

3.4 端末局中継装置

(1) 機能概要

あるため、誤信号の防止回路が設けてある。

b. 磁石式交換機からの起動信号または応答信号（スリーブ線-6V,あるいは-48V）によりSS線へ地気を送出する。移動無線機ではSS線地気により中心局に対して発信または応答信号を送出する。

(2) 規格

本装置の主要規格は次のとおりである。

呼出信号発振周波数：20±5Hz 以内

呼出信号出力電力：70 Ω負荷で 350mW 以上

外形寸法：260×180×160mm

設計にあたっては、さらに次の点に留意した。

- 委託局の電源には-6Vと-48Vの2種があるため、装置の工注変更により双方に適用できるようにした。
- 災害時における商用電源停電により使用不能となることを避けるために、装置内に呼出信号発信回路を設けた。
- 電源電圧-6Vと-48Vの共用化のため、保守を簡便にするためおよび長期間使用しない場合にも潜在的な障害が起こらないようにするため等の理由により

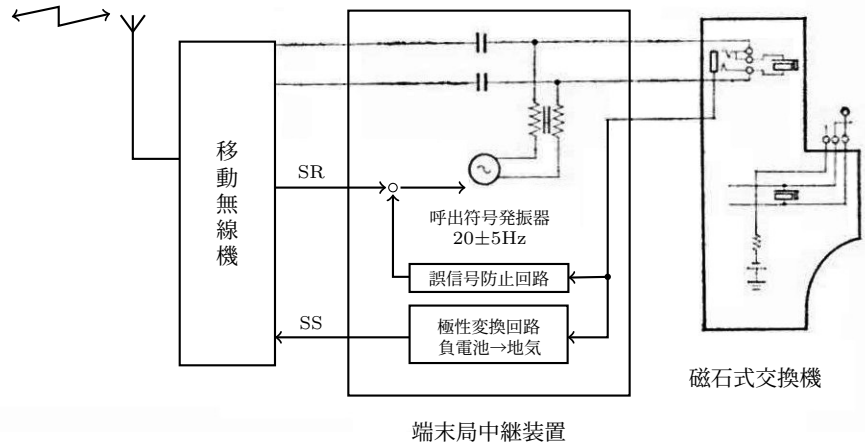
第2表 TZ-60形回線付加装置

	方式	マイクロ端局用	マイクロ中間局用	使用周波数帯域
4GHz	SF-B2~B4	—	2号 B4 用付加装置	8.3~10.7kHz
	SF-B5	1号 B5 用付加盤	2号 B5 用 "	"
6GHz	SF-U, U2	1号 U1 用 "	2号 U1 用 "	16.3~18.7kHz
	SF-U3	2号 U3 用 "	2号 U3 用 "	"
11GHz	SF-T1-1	2号 T1-1 用 "	2号 T1-1 用 "	24.3~26.7kHz
	SF-T2-1	2号 T2-1 用 "	2号 T2-1 用 "	"
2GHz	UF-B4	2号 T2-2 用 "	2号 T2-2 用 "	4.6~7.0kHz
11GHz	SF-T2-2			または 8.3~10.7kHz

本装置は移動無線機を委託局に設置した場合に、移動無線機を磁石式交換機の加入者線に收容するための中継装置で、次のような機能を持っている。また中継方式は第9図のとおりである。

- 移動無線機からの起動信号または終話信号（SR線の地気）により、磁石式交換機通話線へ約20Hzの呼出信号を送出する。この呼出信号により交換機加入者表示器またはひも回路の終話表示器が動作する。

また移動無線機の信号方式上、誤信号発生の可能性が



第9図 端末局中継装置中継方式図

全電子化した。

3.5 回線付加装置

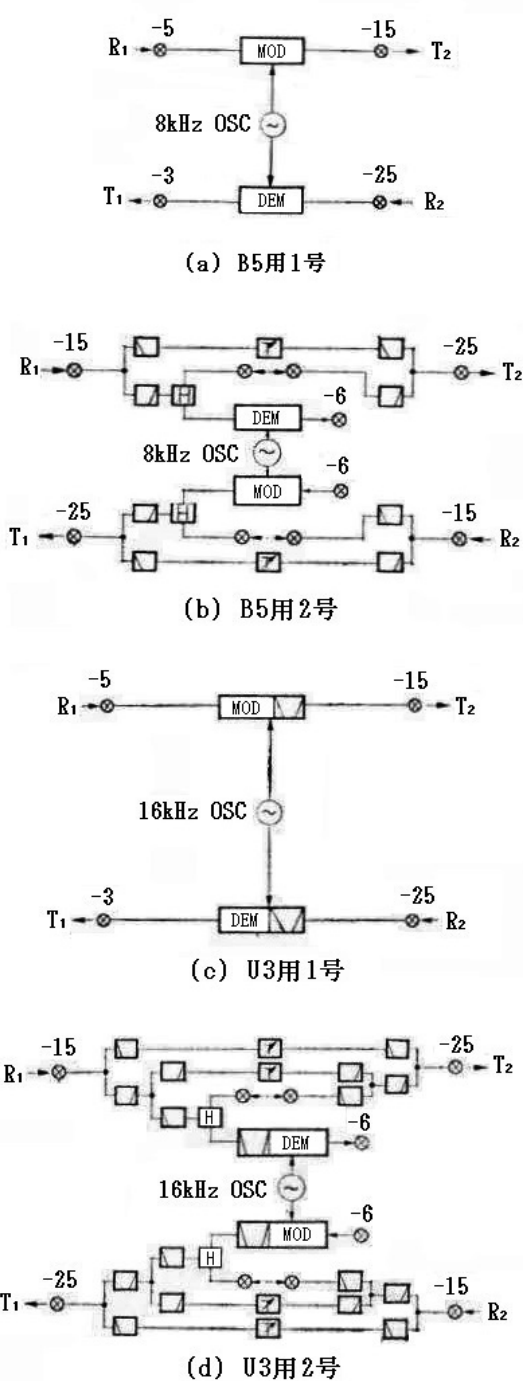
マイクロ端局とマイクロ中間中継所との間に本システムの通話回線を作成するため、既設のマイクロ回線用遠隔監視制御システムに付加する変復調回路である。

マイクロの各方式について準備されているので、それを一覧表にして第2表に示す。

中間中継所用の2号は各局1台ずつ設置するが、幅260mm, 奥行225mm, 高さ1,050mmで基地無線機の下部に置き、基地無線機との間の配線はコネクタで接続する。

端局用の1号付加盤は1号回線付加架（幅260mm, 奥行225mm, 高さ2,100mm）に4組どの方式のものでも自由に実装できる。

第1表中B4方式の端局用は既設のAA-3形打合装置の回路をそのまま使用するので不要である。第10図に代表的な方式の回線構成およびレベル



第10図 回線付加装置回路構成 (SF-B4, SF-U3方式用)

ダイヤを示す。

3.6 空中線

本システム用の空中線は送受信共用で広帯域性を要求されるので既設空中線がそのまま使用できない。

移動無線機にホイップ空中線がどうしても必要なので垂直偏波である必要があり、基地局用として垂直半波長ダイポール、端末局の高利得用として3素子八木アンテナを設計した。

基地局用は60MHz帯の11MHzにわたる全帯域がVSWR2以内に収まっているが、端末局用の帯域は6MHzである。

ホイップ空中線の場合はそれぞれの無線機の送信、受信周波数に対して調整してある2周波同調形である。

4 むすび

以上災害対策の一環として44,45年度にわたり全国的に設置されることとなっている孤立防止用無線方式について概要を紹介した。

これらの装置は台風、地震等の災害時のみでなく、ケーブルの切断事故等で通信が途絶した場合においてもその効果を発揮することが期待される。

本システムが災害時に十分その機能を発揮するためには平常の整備が最もたいせつであるが、そのためには無線部門のみでなく、機械・線路・運用等各部門の密接な協力が必要であるので紙上を借りてお願いしたい。

最後に本システムの実用化にあたり多大のご協力をいただいた関係部局の各位に深甚なる謝意を表します。

筆者	木村氏	技術局調査部門移動無線担当調査員
	中村氏	同 市外交換担当調査員
	山岸氏	施設局調査員
	掘崎氏	技術局調査部門市外交換担当
	椿氏	同 移動無線担当