

不測事態への柔軟な対応を可能にする 広域連絡システム

Flexible Communication Infrastructure Using Existing Systems and Terminals

佐藤 稔己

Sato Toshimi

齋藤 武克

Saito Takekatsu

國松 文夫

Kunimatsu Fumio

早川 洋一

Hayakawa Yoichi

川村 明啓

Kawamura Akiyoshi

村木 和則

Muraki Kazunori

各所に甚大な被害をもたらした東日本大震災では、通信途絶に伴う各種システムの機能不全により、情報の錯そうや混乱が生じた。これにより、各官公庁間の情報同一性を確保する通信インフラの重要性が再認識された。

これに対し、日立グループは、東日本大震災からの復興事業として具現化した広域連絡システムを提供している。これは、あるべき通信インフラとして「IPネットワークによる情報統合」を志向したものであり、航空自衛隊松島基地における多用途接続通信装置に採用されている。

1. はじめに

官公庁における通信インフラは、業務無線、防災無線、構内電話網、警備システムなどで構成され、各官公庁によって独自に整備・活用されている。それらの通信システムは、長年にわたって独立して開発・運用・維持されているため、通信システム間の情報の相互交換や共有が不十分であった。そのため、各官公庁や各部門のシステム間でのシームレスな情報の交換や、システムをまたいだ自動化処理が困難となっており、多くの場合、メモや伝言など、人手を介した情報共有を実施していた。しかし、大規模災害などの際に、各官公庁が協調して事態対処にあたるためには、情報の一元化や同一性の迅速な確保が必須である。これには、各官公庁で個別に開発された通信システムの壁を越えて、情報を共有する「情報統合」を実現しなければならない。

情報統合の実現のための最大の課題は、通信プロトコル間の互換性の欠如である。従来の通信プロトコルを使用した既存通信システムと、新たな通信プロトコルを使用した新システム間での情報交換を行う際には、既存システムに機能を合わせる必要が生じる。例えば、旧型プロトコルで運用している既存システムに新型プロトコルのシステムを

接続すると、新旧システムにおけるプロトコル相異のため、新システムに期待される機能付加が制限される場合がある。

この問題を解決し、既存の通信システムとシームレスに情報交換でき、かつ、新たな機能や業務を容易に追加・拡張できる情報通信基盤を構築することが求められる。

ここでは、通信インフラを支える新たな取り組みとして、技術環境の変化に対応するため、さまざまな通信端末や通信メディアに適用可能なシームレス化のコンセプトを提唱し、それを実現できるシステム技術について述べる。

2. 情報統合を実現する広域連絡システム

2.1 開発の目的

これまで個別に開発されてきたおのおの通信システムを連携させることで、地域や組織の壁を越えた情報共有・情報連携を可能にする広域連絡システムを実現する。ここでの目的は以下の3点である。

(1) 既存通信インフラを活用した相互接続性の向上

従来は個々の通信システム内の端末間でのみ相互通信が可能であった状況に対し、異なる通信システムに属する端末間での通信および情報共有を可能にする。これにより、既存のシステムをリプレースすることなく新機能を実現する。この際、煩雑な手順が不要であり、ユーザーがシステムの違いを意識することなく利用できるようにする。また、新たに、広域連絡システムに付加された新規機能を持つ新端末との連携も可能にする。

(2) 新機能の追加

新たな業務に対応できる新機能を容易に追加できるようにする。新規の端末のみではなく、従来の通信システムに接続されていた端末においても新機能の実行を可能にする。さらに、異なる通信システムに接続されていた端末間

での通信だけでなく、両者が接続されたことによる新たな価値を創造するための新機能を追加可能とする。

(3) 不測事態への対応強化

災害発生時などの緊急事態には、通常の通信インフラが利用できないことが多い。そのような場合でも、利用可能な端末や通信インフラを用いて動的に構成を変更し、最低限の機能を実現できる構成とする。

2.2 基本アーキテクチャ

上述の目的を実現するために、既存の複数の通信システム間を接続するコアネットワークと、新たな業務を支援する新機能を提供する統合運用サーバを設ける(図1参照)。

(1) コアネットワーク

コアネットワークは、PHS (Personal Handy-phone System) システム、無線システム、自営電話網、テレビ会議システム、警備システムといった既存通信システム間を接続するIP (Internet Protocol) ネットワークである。IP ネットワークを用いることにより、ネットワーク技術の進歩に容易に追従し、コスト面や機能面での利点を得ることができる。

既存通信システムで使用されている独自通信プロトコルは、GW (Gateway) でIP接続可能なプロトコルに変換する。これにより、従来は不可能であった異種通信システムの端末間における通信や情報共有を可能とする。

(2) 統合運用サーバ

統合運用サーバは、異種の通信システムを連携させることで可能になる新たな業務やサービスを実現するサーバ群である。コアネットワークを流れる端末からのデータを取捨選択し、それらを変換して目的とする端末へ送出することにより、従来不可能であった異種サブシステム上の端末間での通信や情報共有を可能とする。実現する機能ごとに担当するサーバを設けることにより、機能間での独立性を高め、また、変更や機能追加に柔軟に対応する。

2.3 実現機能

広域連絡システムで実現する具体的な機能は以下のとおりである。

(1) 異種端末間通信機能

異なる通信システムに接続されている端末間を対等に接続し、シームレスな通信を可能にする。SIP^{※)} (Session Initiation Protocol) サーバの機能を拡張し、セッションの概念を持たない端末に対する通信を実現する。

(2) 異種端末間会議機能

従来、会議システムには専用の装置が必要であり、専用のネットワークに専用の端末を接続して会議システムとしていた。広域連絡システムでは、コアネットワークに接続されている任意の端末を会議に参加させることができる。

※) アプリケーション層で二つ以上の相手に対して、音声や映像、テキストメッセージの交換などを行うために必要なセッションの制御を行うプロトコル。

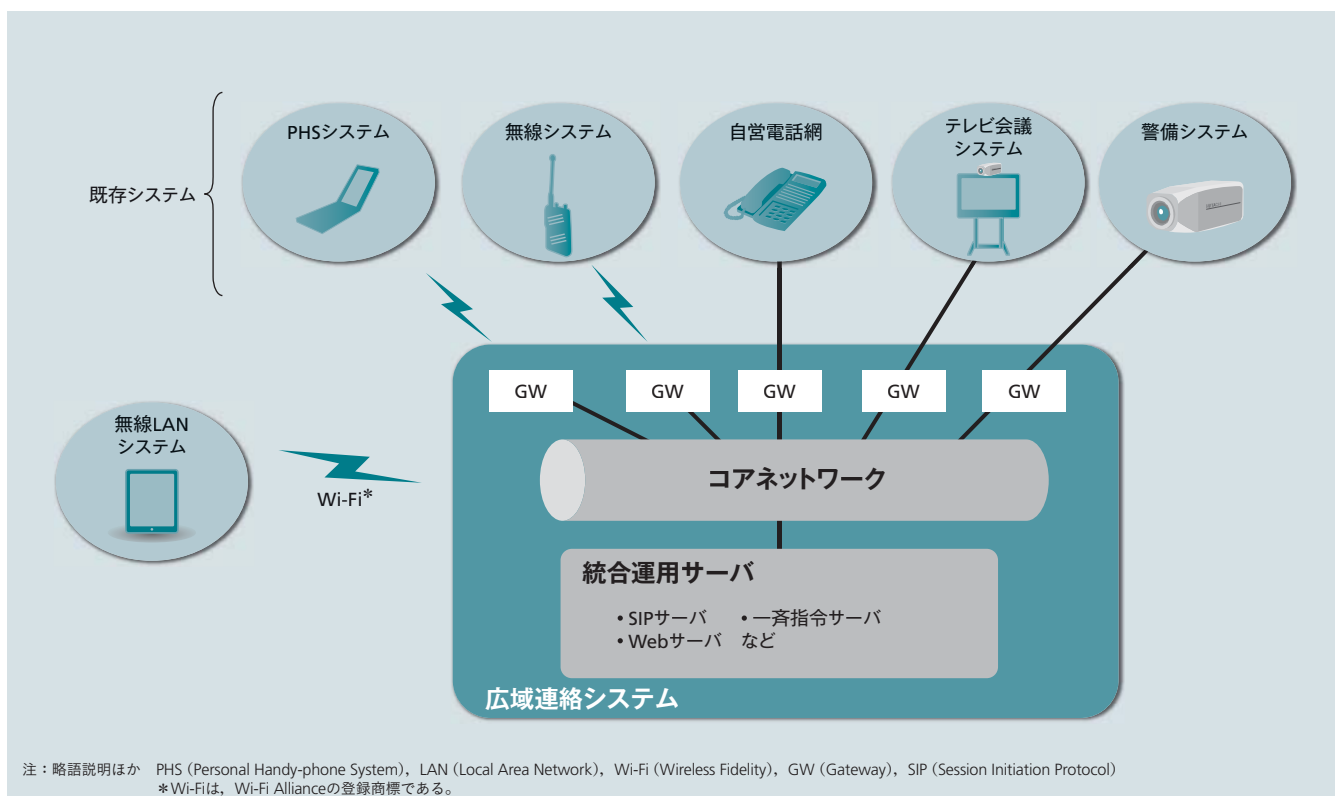


図1 | 広域連絡システムと既存システムの接続

コアネットワークを中心にシステムを構築することにより、シームレスな情報共有が可能となる。

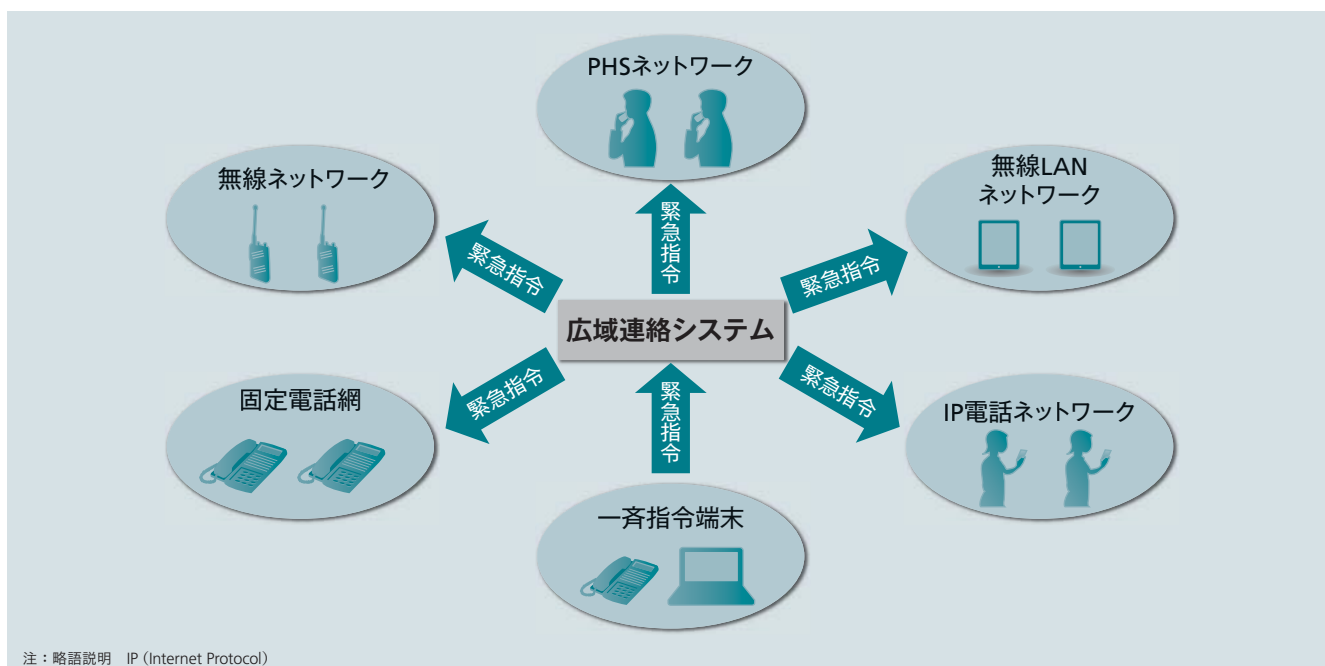


図2 | 一斉指令

緊急・非常呼集などの発生時、一斉指令端末から連絡先を指定して呼び出すことができる。

システム上のすべての端末の状態を表示し、参加させたい端末の選択、音声ミキシング方法、呼び出し方法などを指定できるようにすることで、任意の端末からの会議参加を可能にした。また、会議に参加できる端末の制限を外すことで、例えば、テレビ会議システムに音声のみの参加が可能といった特徴を持っている。

(3) センサー連携機能

システムに接続されている各種センサーが認識した異常

情報を契機として、各端末に異常情報を通知する機能である。異常情報と通知すべき端末との対応表を更新・変更することにより、新たな状態や新たな端末に容易に対応できる。

(4) 強制接続、一斉同報機能

指令者が強制的に指定した端末に強制的に接続通話する機能、および、指定した端末全部に一斉同報通信させる機能である。特に、災害時の使用を想定している(図2参照)。

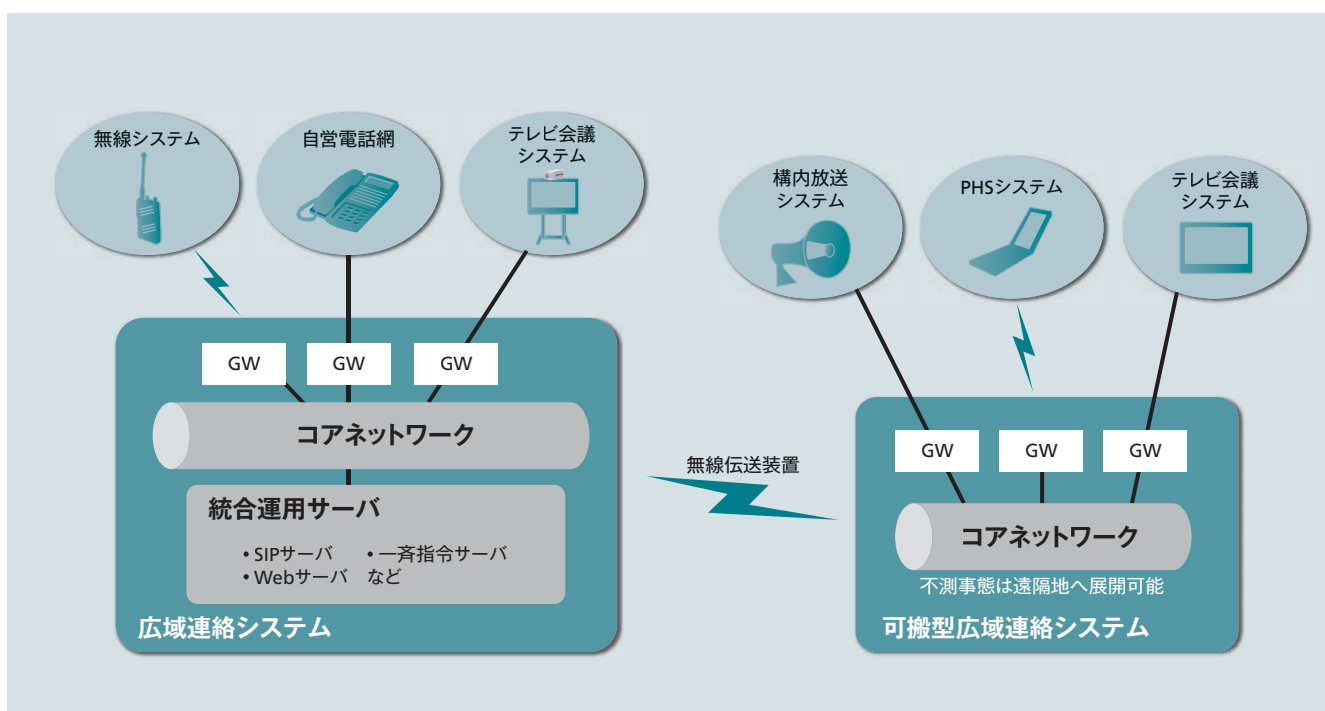


図3 | 不測事態のシステム構成

不測の事態には遠隔地へ可搬型広域連絡システムを展開し、無線伝送装置を経由して情報共有が可能となる。

(5) コアネットワーク延伸機能

システムの基幹であるコアネットワークを延伸する機能である。不測の事態が発生した場合に、ネットワークが切断された場所での活動を支援することを想定している。可搬型の無線伝送装置を用いてコアネットワークを延伸することで、構内放送システム、PHSシステム、テレビ会議システムなどの各種機材を遠隔地から使用できるようにする。これにより、遠隔地でも中央と同様の広域連絡システムの機能を利用できる（図3参照）。

2.4 運用例

広域連絡システムは、通常時の運用に加えて、災害発生時、緊急時への迅速かつ自動的な対応を目的として開発した。その具体的な運用例を以下に説明する。

(1) 遠隔構内放送

通常、専用のマイクから放送される構内放送について、別システムである無線システムやPHS、スマートフォンなどの持ち運び可能な端末からの放送を可能にした。これにより、災害時には安全な場所に避難しながら放送することができる。この事例では、「無線機音声→電話回線→IPパケット→SIPサーバ→IPパケット→IPスピーカー→音声放送」という変換処理を実施することで音声放送を実現している。

(2) アラーム通知

センサシステムで検知したアラーム情報を契機として、異常情報や警戒アナウンスを電話端末や構内放送用端末へ自動放送する。また、警戒情報を文字情報としてPHSなどにメール送信する。

3. 航空自衛隊松島基地での適用

太平洋沿岸部に位置する航空自衛隊松島基地は、東日本大震災で約2 mの津波被害によって基地全体が冠水し、一部の基地機能を失った。多数の航空機や設備が水没して使用不能となる被害であった。この危機に対し、航空自衛隊は、防水機能を有するビジネス携帯電話をいち早く導入し、復旧作業に活用した。

そのような状況において、防衛省航空幕僚監部防衛部情報通信課の主導の下、松島基地の復興の一環として多用途接続通信装置（AJICS：Japan Air Self-Defense Force Joint IP Communication System）の導入が決定し、日立グループの広域連絡システムが採用された。

松島基地における通信システムの最も重要な機能は、音声による情報共有であったため、多用途接続通信装置では、接続通信機能と一斉通報機能を実現した。ここでは、先に導入したビジネス携帯電話を活用するため、搭載され

ている構内用PHSカードを使用して内線電話機としても利用できるようにした。また、既設の通信器材として、構内交換機、各種無線システム、構内放送システムがあり、コアネットワークにGW経由接続することでシームレスな通信を確立した。さらに、広域連絡システムの特徴の一つである一斉指令サーバにより、使用者が機材を意識せず接続でき、電話をかける感覚で各種メディアと通話できるようにした。

代表的な運用例は、以下のとおりである。

(1) 運用例1

指揮所の指令者が携帯無線機携行者の現地情報を確認したい場合、一斉指令端末で指令者、携帯無線機、放送設備を接続することにより、室内の放送設備内全員で会議通話内容をモニタしながら状況を把握できる。

(2) 運用例2

指令者のIP電話機と構内放送設備を接続することにより、敷地内の放送設備で気象情報や災害情報などを伝達する。

(3) 運用例3

不測事態においては、近隣の山岳部を経由地として自治体へ可搬型広域連絡システムを展開し、情報を共有できる。近隣への通信延伸にはマイクロ波無線伝送装置を適用し、通信インフラ設備がない地域との通信を可能にする。

多用途接続通信装置の主装置の外観を図4に示す。

以上のように、多用途接続通信装置を用いることで、津波の被害を免れたさまざまな機材と、復興事業で導入した



写真提供：航空自衛隊

図4 | 多用途接続通信装置

航空自衛隊松島基地に導入した多用途接続通信装置の主装置の外観を示す。

機材を連携させ、一体化運用を実現した。

4. おわりに

ここでは、通信インフラを支える新たな取り組みとして、技術環境の変化に対応するため、さまざまな通信端末や通信メディアに適用可能なシームレス化のコンセプトを提唱し、それを実現できるシステム技術について述べた。

今後は国内外のあらゆる通信インフラへの適用を通じてシステム技術を高度化していくとともに、柔軟性と持続性を備えた社会システムの実現に貢献していく。

最後に、本稿の内容について有益な助言をいただいた防衛省航空幕僚監部防衛部情報通信課の各位に深く感謝の意を表する次第である。

参考文献など

- 1) 西日本電信電話株式会社, 東日本電信電話株式会社: 電話網 (PSTN) からIP網への円滑な移行について (2011.6)
http://www.soumu.go.jp/main_content/000117833.pdf
- 2) 長山, 外: 復興支援における日立グループの基本的な考え方と取り組み, 日立評論, 94, 3, 238~242 (2012.3)
- 3) 総務省: 災害時における情報通信の在り方に関する調査結果 (2012.3)
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin02_02000036.html

執筆者紹介



佐藤 稔己

1992年日立製作所入社, ディフェンスシステム社 装備システム本部 航空・通信システム設計部 所属
現在, 官公庁の社会インフラの設計・開発に従事



齋藤 武克

1991年日立製作所入社, ディフェンスシステム社 装備システム本部 エンジニアリング部 所属
現在, 官公庁の社会インフラの企画・計画に従事



國松 文夫

1998年日立製作所入社, ディフェンスシステム社 営業本部 第1営業部 所属
現在, 官公庁の取扱業務に従事



早川 洋一

1988年株式会社日立アドバンストシステムズ入社, 事業推進本部 電子応用システム部 所属
現在, 官公庁の社会インフラの設計・開発に従事



川村 明啓

1999年株式会社日立アドバンストシステムズ入社, 事業推進本部 電子応用システム部 所属
現在, 官公庁の社会インフラの設計・開発に従事



村木 和則

1985年日立プロセスコンピュータエンジニアリング株式会社入社, 株式会社日立情報制御ソリューションズ 社会システム本部 社会システム第二部 所属
現在, 官公庁の社会インフラの企画・計画に従事