

# 衛星・地上網連携による高信頼性情報配信システムの構築

## 新規事業開発における技術者の役割と課題

小林 満男

財団法人自治体衛星通信機構（以下、機構という）に設置された「地域衛星通信ネットワークの新たな展開の調査研究会」の検討結果(\*1)に基づき、全国瞬時警報システム（以下、J-ALERT という）(\*2)の普及に資するため、同システムの高信頼化と経済的な受信機の開発等が進められてきた。本論文では、衛星回線と地上回線の組合せ利用等による J-ALERT の高信頼化、セキュリティ強化等の検討と併行して行った事業のアイデンティティの確認と再構築の検討を通して、技術者に期待される役割と課題について述べる。

キーワード：全国瞬時警報システム、高信頼化、事業の定義、ソフトシステム方法論

### 1 はじめに

J-ALERT は、気象庁から送信される気象情報や内閣官房から送信される有事関係情報を通信衛星を利用して地方公共団体に送信し、市町村の同報系防災行政無線を通じて住民に知らせるものである。2007年1月から一部の団体で運用が開始され、2008年10月からは本格導入が開始されたが、自治体への普及は進んでいない状況にある。

一方、機構では、全国の自治体等に設置される4,400局を超える衛星地球局から構成される「地域衛星通信ネットワーク」の管理運営を行っているが、インターネットに象徴されるように、地上回線の充実や料金の著しい低下とともに衛星通信の魅力は相対的に低下してきている。そのため、自治体の地域衛星通信ネットワークの利用に一層の付加価値をつけることが急務となっていた。

そこで機構は地域衛星通信ネットワークの新たな展開として J-ALERT の普及発展を自らの事業として取組むことができないかどうか調査研究会を設置し検討を開始した。筆者は調査研究会事務局員として事業化を、本システム構築プロジェクトでは「開発・保守・認証」リーダーを担当した。

に対してアンケートを実施した。アンケートの分析結果と事務局で作成した J-ALERT の将来像をもとに調査研究会で検討を行ったところ、「安価で信頼できる J-ALERT 情報の配信システムの開発」が求められていることが判明した。この時点で既に J-ALERT は運用開始されていたが、今後の普及拡大にあたり一層の高信頼化、セキュリティの強化、経済的な受信機の供給を図ることが必要とされ、具体的には、①通信手段の多重化、②管理システムの充実、③J-ALERT 情報の活用、などが「J-ALERT の普及に向けて（中間報告書）」として提案された。しかしながら、J-ALERT に要求される機能、イメージは見えてきたものの、誰が主体となってこれらの提案を具体化していくかについては、明確ではなかった。

本稿では、調査研究会の中間報告書を受けて、機構が J-ALERT の普及拡大に資するという新規事業を既存事業の再構築の一環として位置づけ、高信頼性情報配信システムとして J-ALERT を構築していく取組みの中で、主として新規事業の企画段階における事業のアイデンティティの確認、事業の方向づけの検討を中心に報告する。

### 2 調査研究会における検討

調査研究会では、最初に利用ニーズを把握するために、J-ALERT の主たる導入先である自治体

### 3 事業の再構築の検討

新たな事業を開始しようとする場合、現在行っている事業、これから取り組もうとする事業につ

いてのアイデンティティの確認が必須となる。即ち、情報システムに求められる機能を単純に積み上げ従来事業の定義の延長上で展開するのでは、事業を誤った方向に導きかねない。新たな事業にとっての上位目的とか、事業の持つ意味、妥当性や正当性などの面から検討を行い、組織メンバーの意識のすり合わせを行い組織として事業の定義づけ、確認作業を行うことが必要である。

ソフトシステム方法論は、「真の問題は何か」を探索するソフトアプローチであり、組織の課題形成、情報システムのニーズ分析や事業戦略の探索に適用されている。(\*3)以下、本方法論を用いた新規事業の定義についての検討事例を述べる。

### 3.1 衛星通信システムの常識

J-ALERT は、衛星通信を利用するが、衛星通信に従事する多くの職員は、衛星通信を図表1に示すようにとらえており、特にインターネットに対しては、防災通信という立場からできれば使いたくないというのが現状であった。しかし、衛星通信とインターネットはネットワークとして見ると高い補完性があることから、インターネットを<敵>としてはなく<味方>としてとらえ、衛星通信と組合せて利用することで、高信頼性ネットワークを経済的に実現できる可能性が出てくる。

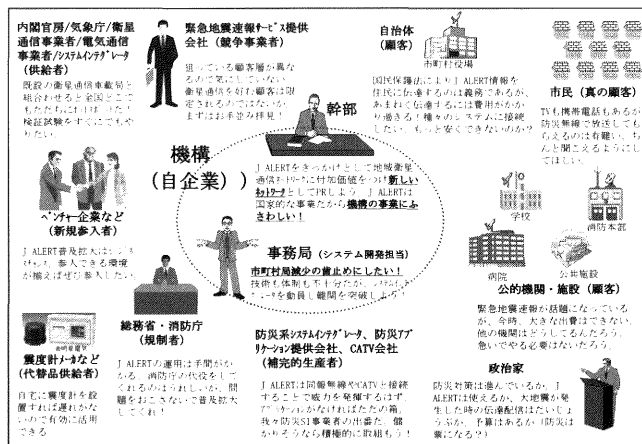
これまでの常識	これからの常識？
①衛星通信回線で配信する。インターネットは使えないものにならない(インターネットは<敵>)	①衛星通信回線は由に弱い。これを克服できるならばインターネットを使えばよい(インターネットは<味方>)
②市町村局の離脱は時代の趨勢(もはや止めることはできない)	②そうかもしれない。一層の魅力をつけることができれば離脱を最小限に留めることはできるだろう(やってみる価値はある)
③衛星通信(VSAT)は双方向通信でこのもの。(片方向データ配信では分担金に結びつかない)(J-ALERTの衛星専用回線料はもっているので、分担金の二重取りになるのではないか?)	③衛星回線の利用ではなく、情報を配信することで分担金を抑えるはず(気象情報等のコンテンツを有しない機構がJ-ALERTの衣を借りて“情報配信”で分担金を得ることはスコイ!) (高次のサービスレイヤーでチャッカリ儲ける!)
④緊急地震速報サービスが日自押し(それゆえ衛星通信(J-ALERT)による配信先は自治体関係に限定されるだろう)	④その公算は大:信頼性が高い或情報をまとめて利用できる(情報が豊富で安い等の魅力を追えば拡大可能!) 旧自治体関係(自治体関係)ばかりではなく、旧郵政省関係の事業者(特に人が集まる郵便局・全郵便局は有線ネットワークで結ばれている、大規模郵便局は衛星のサブジョン付!)は強い目(営業してみる価値はある!)
⑤J-ALERT受信機(衛星モデム)が高い(値段が高ければ売れない、導入は進まない!)	⑤受信機の価格低減が必要。接続する装置の価格を低減することはさらに重要。ベンダの活用等により総費用の低下を実現(衛星回線と地上回線を組合せた配信管理システムを採用し“高信頼性”を売りにしよう!)

図表1 業界の常識への素朴な疑問

### 3.2 新規事業をとりまく状況

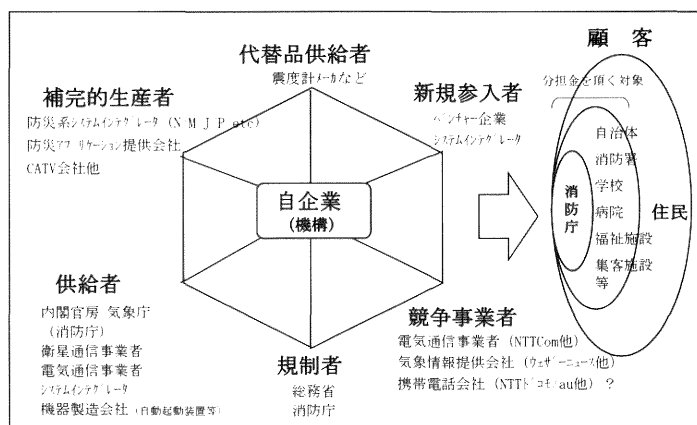
新規事業の定義を行う場合、利害関係者がその事業、サービスをどのように捉えているのかを把握することは重要である。彼らの言説をとらえ、

ひとつの図に表したリッチピクチャー(図表2)を作成することにより、検討を行う上で各主体者、検討メンバが新規事業に何を期待しているのか、どのように見ているのかを確認することで新規事業が考慮すべき要素を浮き立たせてくれる。



図表2 新規事業をとりまく状況

また、図表3はこれらの利害関係者との関係をモデルとして表したものである。自社の事業と競合関係になる事業者、あるいは協調関係になる補完的生産者は誰かを明らかにするとともに、事業を成功する上で最も重要である顧客を多層構造として捉える必要があることを示唆している。即ち、どの層の顧客に何を提供するのか、直接かあるいは他の事業者(ネットワーク)と連携して実現するのかを十分に検討しなければならない。



図表3 業界モデル

### 3.3 J-ALERT 事業の定義

J-ALERT は衛星回線で配信し、同報系防災行政無線を通じて住民へ国民保護情報などを提供す

ることを基本としている。図表 4 に新規事業の構想をあたため、事業の定義を検討の際に使用した検討資料のイメージを示す。

事業の名称	自治体〔消防〕向け防災情報配信事業 (Disaster Prevention Information Delivery Service for Local Authorities and Fire Departments)	
事業定義	自治体〔都道府県、市町村〕及び公的な機関等を主な対象とし顧客の必要とする防災関連情報を主として衛星回線で経済的かつ確実に配信することを魅力として地域衛星通信ネットワークに付加価値をつけ、衛星通信の利用拡大を図る	
定義が考慮すべき要素	顧客	自治体〔都道府県、市町村〕、消防本部〔署〕、国の出先機関、防災関係機関等
	機能	衛星回線+インターネット (+α) を利用して防災関連情報を確実かつ経済的に提供する
	競争事業者	衛星通信事業者、地上回線事業者、携帯電話事業者、気象情報提供会社など
	魅力	消防庁と連携し、国民保護、緊急地震速報等の情報をまとめて経済的に提供できる
	資源	トランスポンダ、管制局 (自治体の地球局)、衛星通信サービスの稼働、人材など
その他	市町村局の離脱を阻止するが急務。そのため、地域衛星通信ネットワークに付加価値をつけることがポイント。国民保護を既に消防庁の専らで (稼働中)。かつ、緊急関連情報をまとめて配信することにより単独で構築するよりも安い情報料で利用できる構図を実現する。展開速度が鍵!	
全体構想	自治体、防災関係機関に、国民保護、緊急地震速報等をまとめて確実かつ経済的に配信することは、地域衛星通信ネットワークに新たな付加価値を認め、もって機構として新しい事業領域を開拓する【打って出る】とともに、市町村局等の離脱に歯止めをかける【守る】上で有効と考える	
世界観	内的整合性: 出資者 (自治体) の持つ資源を活用すればこの構想は実現できる! 外的整合性: 現状では防災関連情報をまとめて利用できない。防災関連情報を経済的に確実に配信できれば顧客のニーズに応えることができ、本事業は成功するはず!	
チェック項目	緊急地震速報の配信事業者を十分に調査すること。内閣府/消防庁/気象庁等の施策動向を十分に把握し、顧客 (自治体、防災関係機関) と連携をとり、迅速に対応すること!	

株式会社 東電エス (1994)、191, 192 方法論による事業定義の再構築、「図 2 事業の基本定義の仕方」を参照、一部加筆

図表 4 事業の基本定義 (イメージ)

機構の事業を〔事業定義：自治体及び公的機関等を主な対象とし、顧客の必要とする防災関連情報を主として衛星回線で経済的かつ確実に配信することを魅力として、地域衛星通信ネットワークに付加価値をつけ、衛星通信の利用拡大を図る〕としている。即ち〔全体構想〕にあるように、地上回線を積極的に活用することで緊急情報の“確実な配信 (高信頼性)”を実現し、新しい事業領域を開拓しつつ、本音では収益源である既存の地域衛星通信ネットワークの利用者の離脱に歯止めをかけることを狙っているようにも見て取れる。

#### 4 高信頼化の検討

調査研究会で検討された衛星送信局を複数設置するサイトダイバーシチ方式は、衛星送信局の設備故障や降雨に比較的弱いとされる Ku 帯 (14GHz/12GHz) を利用する衛星通信におけるアップリンク (衛星送信局→通信衛星) 回線の降雨断に対しては効果があるが、ダウンリンク (通信衛星→受信機) 回線、即ち J-ALERT 受信機が設置されている地域における降雨に対しては効果がない。一方で、インターネット回線は、降雨の影響は受けないものの、現行の IPv4 ではマルチキャスト配信ができないため、同時に多くの受信機に配信するには配信サーバの負担が重くなる。

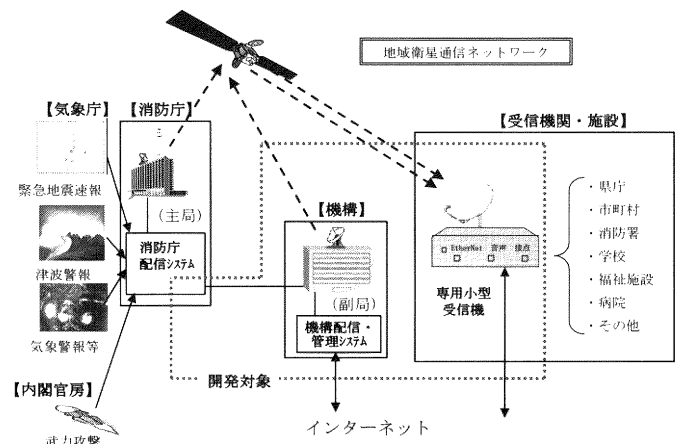
そのため、信頼性を向上させるため、受信機は

常時衛星回線で受信し、2 回線とも受信できない場合に自動的にインターネットに切り替えることとした。インターネットで受信する場合には擬似的にプッシュ型配信 (リアルタイム受信) となるような仕掛けとし、また衛星回線が復旧すると一定時間後には自動的に衛星回線に切り戻すことにより、信頼性の向上とインターネット配信サーバの負荷軽減を同時に達成している。

J-ALERT 受信機がいつでも確実に使えるためには、情報配信システムとしての回線の稼働率を向上させるだけでは不十分である。今回開発した配信管理システムでは、インターネットに接続された受信機の場合、受信機の状態は常に把握されており、故障時には予め登録された管理者に対して故障通知メールを発信する機能を持たせることで、故障のために使えない時間を極力短縮している。このようにインターネットと組み合わせることで回線の稼働率、可用性を著しく向上させている。

従来、J-ALERT の受信機 (復調器) は海外の特定メーカーの製品しか利用できないため、調達に不安があった。J-ALERT の高信頼化の際に世界標準の符号化/復号化方式に変更したことで複数のメーカーから受信機を調達できることとなった。その結果、受信機の調達不安の解消と競争原理による受信機の価格低下が期待される。

衛星回線と地上回線を合わせて配信する J-ALERT における最大の課題は、セキュリティの確保である。詳細は述べないが、端末認証をはじめとして種々の対策が施されている。図表 5 に、高信頼化を図った J-ALERT の構成図を示す。



図表 5 J-ALERT の構成 (\*1 を参考)

## 5 技術者に期待される役割と課題

新規事業開発における事業の定義とその基盤となる情報システムの開発を同時に行う場合、報告者の反省をふまえつつ、特に技術士をイメージして期待される役割と課題について検討する。

一つ目は技術に関する事項であり、信頼性の向上とセキュリティの確保を経済的に実現するための方策を実現することであった。調査研究会等の場を活用して新たな J-ALERT に対する要求条件を引き出す役割と要求仕様をまとめる役割が期待された。後者については、数名の技術士を含むコンサルチームを活用することで対応した。

二つ目は事業性の検討である。暫定的に事業の定義を検討した後、アンケート結果等を参考にしながら需要予測を行い、要求仕様から必要とされる投資額を算定した。需要見込みと実現仕様の組み合わせの選択や、シミュレーション結果の分析、解釈において技術士に期待される役割は大きい。

三つ目として、事業の定義や全体構想を検討し、事業の上位目的や他の利害関係者との関係性を検討する中から、事業と社会とのかかわりなどに配慮することが求められた。つまり、技術士は率先して技術的知識の習得、事業性や経済性の検討を行うだけでなく、社会における新規事業が果たす役割などを探求し意識的に反省しながら学習していくことで、事業に対する新たな洞察（インサイト）を得ることが期待される。

課題としては、新たに定義した事業を確実に運営していくための人材育成を図ることと事業システムの構築である。コンサルティング会社を活用し要求仕様書としてまとめ、そしてシステムインテグレータに発注して J-ALERT の高信頼化や受信機を開発しても、それを担う人材を育てていかなければ、モノとしては高信頼性を謳っても脆弱なシステムとなってしまう。また、普及拡大に伴って、受信機の登録、開通、故障時の切分け作業や問合せの対応などの業務を整備していかなければ、事業の定義は絵に描いた餅になってしまう。日常の業務を組織のメンバと協力して丹念にカイゼンしていくことが本事業を軌道にのせる上で大きな課題と考えている。

## 6 まとめ

事業の企画段階で検討した新規事業の定義は、本年 1 月 6 日に消防庁から発表された「J-ALERT の情報受信機関の拡大と地上配信の開始に向けた業務規程等の整備」により、機構は“地上配信機関”とされたのに伴い、「J-ALERT 機構配信管理システム利用契約約款」に反映された。衛星通信を生業とする機構が衛星回線と地上回線を組合せた高信頼情報配信システムの検討を行い構築することを通し、新たに「地上配信事業者」としてお墨付きを得たことは、今後の防災関連情報の配信等において橋頭堡を築いたといえるかもしれない。

(注) 本稿の内容は、技術者にとって技術の視点に加えて、事業や社会の観点を持つことの大切さを主張するために報告者の実務体験から主観的に述べたものであり、所属する団体の方針を述べたものではありません。

### 謝辞

総務省・消防庁、自治体等から調査研究会に参加頂いた委員をはじめ、導入支援先の自治体関係者、協力頂いた開発ベンダの担当者各位に深謝いたします。また、機構の J-ALERT 開発の関係者にはともに仕事をさせて頂いたことに感謝します。

### 参考文献

- \*1: 財団法人自治体衛星通信機構ホームページ  
<http://www.lascom.or.jp/j-alert/index.html>
- \*2: 消防庁ホームページ  
[http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList2\\_1.html](http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList2_1.html)
- \*3: 根来龍之, ソフトシステム方法論による事業定義の再構築, DHB Dec-Jan. 1994

著者 小林 満男

前 財団法人自治体衛星通信機構  
技術部

現 NTTコミュニケーションズ株式会社  
法人事業本部

技術士（電気電子部門）

中小企業診断士

博士（経済学）

email: PFD03664@nifty.com

