

I-43 地震防災情報の通信プロトコルに関する現状と課題

計測技販株式会社 正員 宮崎 英司

計測技販株式会社 正員 後藤 雪夫

1. はじめに

一般的に日本は、多くの地震発生地帯をもつと推測されているようである。その中でも北海道は比較的頻繁に中規模以上の地震が多く発生していると考えられている。地震災害において、その予知と並んで重要と考えられているのは、実際に地震が発生した際の道路や河川の防止対策をきめ細かく準備しておくことである。被災箇所の発見や具体的な対策・措置の遅れは、復旧活動の大きな障害となり、さらには、新たな二次災害を発生させる原因ともなり得る。

1995年兵庫県南部沖地震の発生により、様々な機関で地震防災に関するネットワークシステムの開発が行われてきている。このような、さまざまな地震データ、道路や河川の被害状況などを早期に把握し、一般ドライバーや地域住民にリアルタイムで的確な情報を伝達する地震に関する防災システムについては、すでにそのネットワークシステムを開発している様々な機関より検討内容の報告、一提案等の形を取り報告されているところである。

それぞれの機関は、地震防災情報の具体的なネットワーク化に向けて作業を進めていく過程で、コンピュータ間の通信における行動基準(プロトコル)を提案している。このようなネットワークの通信手段にはそれぞれに対してさまざまな制約があり、ネットワークを開発している機関はそれぞれの使用目的において現状で最良の方法を選択する比較検討を行っている用である。

当社においては、阪神大震災以前より、オンラインデジタル強震計について携わっており、地震防災ネットワークについていくつかの提案を持っている。本報告は、その提案事項の中でも強震計を使用した地震防災ネットワークにおける通信手段の検討内容及び、結果を紹介するものである。

2. ネットワーク構成

2-1. ネットワーク構成

通信手段を検討するのに際し、まず、その根底となるのは各機関毎の組織構成及び、体制である。当社では、強震観測地点、一定範囲を管理する管理所、データを総括する情報集積所、全てを総括する防災対策本部の四構成がもっとも一般的であり、有効であると考えている。以下、この構成を使い提案報告を行うこととする。また、地震災害時のとしては、汎用性を考え、関東地建や科学技術庁及び、北海道開発局等において各々開発されている防災システム上で使用される予定である項目を総合的に勘案し使用させていただくこととし、便宜上、強震データと称することとする。提案する地震防災ネットワークの基本的な構成と各拠点の機能について図-1に示す。

2-2. ネットワーク通信の基本理念

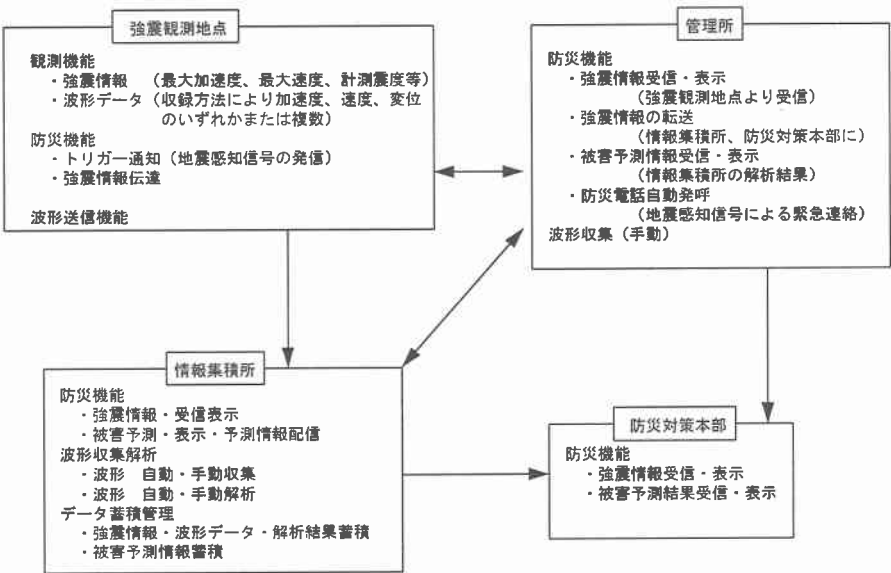
提案する地震防災ネットワークの主目的である防災情報の送受信を行う際に、その情報の必要性和重要性

The actual state and problem concerning communication protocol that inform warning of earthquake
by Hideshi MIYAZAKI and Yukio GOTOH

を考えた場合、以下の条件を満足させることが要求されることが考えられる。

- 1) 災害時に確実に通信が維持できること。
- 2) 複数の拠点に対して同時に通信することが可能であること。

以上のことを満足するには、「多重化通信が可能であり、且つ常時接続状態を継続する回線を使用」して、ネットワークを構成する必要があることとなる。



図－１ 各拠点の機能と関連

3. 現状の多重通信回線の状況

3-1. 自営網の整備状況

各機関における自営の多重通信回線は、どの機関においても整備途上の段階であり、本システムにおける通信手段を特定するにあたり、統一がとれず、通信プロトコルをそれぞれに対応させなければならないという、システムの構築・維持に対して煩雑さが生じてくる。

今後、回線網の整備が進み、デジタル専用回線が確保されれば、通信プロトコルはTCP/IPで統一できると考えられるし、また短時間での大量データの送受信も可能と思われる。

3-2. NTT回線の状況と比較

地震防災情報の伝達に使用可能と考えられるNTTの回線網を表－１に示す。

表－１

種類	特徴
パケット網	・ 通信の都度相手を選択 (回線は常時接続状態での使用と通信時に接続する使用法がある) ・ 通信中は回線を占有しない ・ デジタル通信なので、高品質を保証 ・ 料金は従量制なので、通信時間は無関係 ・ 蓄積交換のため、わずかではあるが蓄積遅延が発生する。
デジタル回線交換	・ 通信の都度相手を選択し、接続する ・ 通信中は回線を占有し、切れた場合は再度接続し直す ・ デジタル通信なので、高品質を保証 ・ 一旦回線が接続されれば後は保留時間に比例して課金 ・ 一度に大量の情報を送受信するのに有利

(注) NTTデータ通信マニュアルより抜粋

３－３．テレメータの現状

自営網、NTT回線網のサービスされていない地域の重要拠点については、テレメータによる通信も一つの手段であるが、現状では以下の防災ネットワークを考えた上での長所・短所が考えられる。

《長所》

- ① 通常の通信で利用するデータの送受信は全て実行可能。
- ② 有線、無線の両通信方式が可能であり、有線のサポートが無理な場合も通信路を確保できる。
- ③ １対１または１対ｎの構成が可能。
- ④ 無線テレメータの場合も、最大４０Ｋｍまではサポート可能。

《短所》

- ① 装置が高価である。
- ② 多重回線にした場合、１回線毎にポーリング等の制御が必要なため、同時受信ができない。
- ③ 有線とした場合は専用線が必要。

４．地震防災情報と通信手段

３．で述べた回線網の現状を検討し、地震防災ネットワークシステムを運用するにあたっては、当面NTT回線網の利用が有利であると考えられる。

地震情報伝達システム(WISE)で取り扱うデータの種類と通信手段に関する比較を表－２に示す。

表－２

	パケット通信	デジタル回線交換
強震情報防災情報	・ 常時接続状態にあるので即時に転送可能 ・ 情報起点が多いが、多重化通信のため問題なし	・ 通信時に接続を行う必要があるため情報起点が多い場合の同時通信には不向き

波形データ	・通信の都度接続することが可能なので必要な拠点とのみ通信することができる ・常に多重化の状態を保つため、大量のデータ転送には不向き	・通信の都度接続を行うため、拠点間の通信向き ・通信中は回線を占有するため、大量のデータ転送向き
-------	--	---

以上のことから、

強震情報・防災情報 ： パケット交換

波形データ ： デジタル回線交換

が最適であるといえる。しかしながら、回線交換は一般加入回線の経路を使用して相手との接続を行うため、災害時の発信規制がかかってしまう可能性があり、データが必要であるにも関わらず通信が不能となってしまうことが考えられる。

したがって、2－2、及びここで述べた検討内容から、現状における地震防災ネットワークに最適な通信手段すなわち通信プロトコルはパケット交換であると考えられる。

パケット交換が使用可能な回線網は、DDX－P (Digital Data eXchange-Packet)と I S D N (Integrated Service Digital Network)のBチャンネル、Dチャンネルを利用してパケット通信を行う I N S－Pの2種類がある。それぞれの特長を表－3に示す。

表－3

DDX－P	I N S－P
パケット交換機まで専用の回線で、信頼性、保守性に優れ、センタ回線等重要回線に適している。高いトラヒック回線に適している。	ロングパケット（4096バイト）の利用が可能であり、伝送速度も高い。端末側回線に適している。

5．まとめ

以上、地震防災ネットワークを運用するにあたり、その通信プロトコルとしてパケット交換が現状では最良の方法であろうと考えられる。

今後将来、自営網のデジタル専用回線が整備されたとき、通信プロトコルはTCP／IPに統一されると思われ、パケット交換よりも地震防災ネットワークを構成する上でより適した回線であると考ええる。このことは今後さらに検討が必要なテレメータによる通信、衛星を利用した通信にも同様のことがいえると考えられる。

また、TCP／IPに統一された場合、これは、インターネットの基底プロトコルであるため、広範囲なネットワークを構成することが可能になる。しかし、このネットワークは、強震情報の送信といった即時性が必要な通信路には不向き（伝送ルートが多様化しており、伝送時間を一定に保つことが困難）といわれ、むしろ情報を広範囲に伝達することに活用性を見いだすならば、情報の提供やデータの交換といった方面へ展開する検討が必要と考えられる。

<参考文献>

1)地震時における防災システムに関する一提案：土木学会北海道支部論文報告集 第51号（A）p210～p215

2)平成6年度地震情報ネットワークの検討報告書：建設省関東地方建設局、平成6年3月

3)強震計を利用した地震時防災システムの一提案：土木学会第50回年次学術講演会講演概要集 第一部（B）p1192～p1193