

データ流通ワークショップ 発表要旨集

日時：2011年3月31日（木）10時～17時
場所：東京大学地震研究所 1号館 3階セミナー室

本ワークショップは以下の研究プログラムの一部として援助を受け開催されたものです。

- 地震及び火山噴火予知のための観測研究計画(H21-25)研究課題
「地震活動・火山現象のモニタリングシステムの高度化」(課題番号 1401)
- 東京大学地震研究所 特定共同研究(A-1)
「地震活動・火山現象のモニタリングシステムの高度化」(課題番号 1401)

当日参加者名簿（順不同）

汐見 勝彦	防災科研
武田 直人	産総研
今西 和俊	産総研
勝間田明男	気象研
鎌谷 紀子	気象大
関根秀太郎	予知振興会
岩瀬 良一	JAMSTEC
渡邊 智毅	マリン・ワーク・ジャパン
大久保慎人	東濃地震科学研
山中 佳子	名大
堀川信一郎	名大
加納 靖之	京大防災研
為栗 健	京大防災研(桜島)
久保 篤規	高知大
植平 賢司	九大
馬越 孝道	長崎大
鷹野 澄	地震研
平田 直	地震研
小原 一成	地震研
笠原 敬司	地震研
卜部 卓	地震研
鶴岡 弘	地震研
中川 茂樹	地震研
伊藤 貴盛	地震研
出川 昭子	地震研
宮崎 裕子	地震研
山田 洋子	地震研
園部 晴美	地震研

以上 28 名

データ流通ワークショップ

2011年3月31日(木) 10時~17時 地震研1号館3階セミナー室

プログラム

- 10:00-10:05 平田 直(地震研) あいさつ
- 10:05-10:30 鷹野 澄(地震研) SINET4 と JGN-X への移行と問題点
- 10:30-10:50 ト部 卓(地震研) JDXnet とその周辺の構成と運用
- 10:50-11:10 中川茂樹(地震研) チャネル情報管理システム(CIMS)の運用と JDXnet の活用
- 11:10-11:30 汐見勝彦(防災科研)
防災科研基盤的地震観測網データ流通と EarthLAN サービスの更新
- 11:30-11:40 討論
- 11:40-13:00 昼食休憩
- 13:00-13:20 中山貴史・平原聡・鈴木秀市・出町知嗣・内田直希(東北大) [出席困難により代読]
2011年東北地方太平洋沖地震への東北大学の対応
- 13:20-13:40 加納靖之(京大防災研) 京都大学の接続状況および SINET4/JGN-X への対応
- 13:40-14:00 堀川信一郎・中道治久・山中佳子(名大)
JGN2plus を利用した長野県木曾建設事務所御嶽山観測点からのデータ転送について
- 14:00-14:20 武田直人・今西和俊・松本則夫(産総研) 産総研のデータ流通網への接続・利用状況
- 14:20-14:40 為栗 健(京大防災研) 諏訪之瀬島, 中之島における火山観測データのテレメータ
- 14:40-15:00 休憩
- 15:00-15:20 関根秀太郎(地震予知総合研究振興会)
長岡平野西縁断層帯における微小地震観測網の構築
- 15:20-15:40 大久保慎人(東濃地震科学研) TRIES のデータ流通の現状 - リアルタイム? 連続?
- 15:40-16:00 植平賢司(九大)
九州大学における JGN-X 及び SINET4 への移行と、WIN システムの 64 ビット環境への対応
- 16:00-16:20 鶴岡 弘(地震研)
長周期波動場のリアルタイムモニタリングシステム GRiD MT の現状
- 16:20-16:40 小原一成(地震研) 地震波形モニタリングシステムの概要
- 16:40-17:00 討論

JDXnet とその周辺の構成と運用

東大地震研 ト部 卓

1. リアルタイム・データ交換網 JDXnet

JDXnet (Japan Data eXchange network)は、高速広域網(JGN-XとSINET4)とそれを補完する足回り回線としてのフレッツグループ網から構成される、地震等観測データのリアルタイム流通網である。JDXnetの主要部分である高速広域網上では、各機関は自前のデータをブロードキャストすると同時に、ブロードキャストの中から必要なデータを取り込むことにより、データ交換を実現している。

2. JDXnet の周辺

JDXnetの重要な周辺要素として、TDXと衛星テレメータシステムがある。TDX(Tokyo Data eXchange)は大学と気象庁・防災科研等とのデータ交換用LANであり、東京大手町にあって防災科研が運用管理している。JDXnetと同様に、データはブロードキャストにより交換される。JDXnetを流れるデータ量のほぼ3/4はTDXから得たデータである。衛星テレメータシステム(以下衛星システムと呼ぶ)は全国共同利用の主として地震観測用の遠隔データ収集システムである。データは東京本郷と長野県小諸市の2か所にあるハブ局に収集される。ハブ局とVSATの24時間監視運用を委託されたSNET通信センターは群馬県榛東村にある。TDXや衛星システム経由で得られたデータは、JDXnet上に流される。これらのデータ転送は、衛星システムの運用管理とともに地震研テレメータ室が担当している。

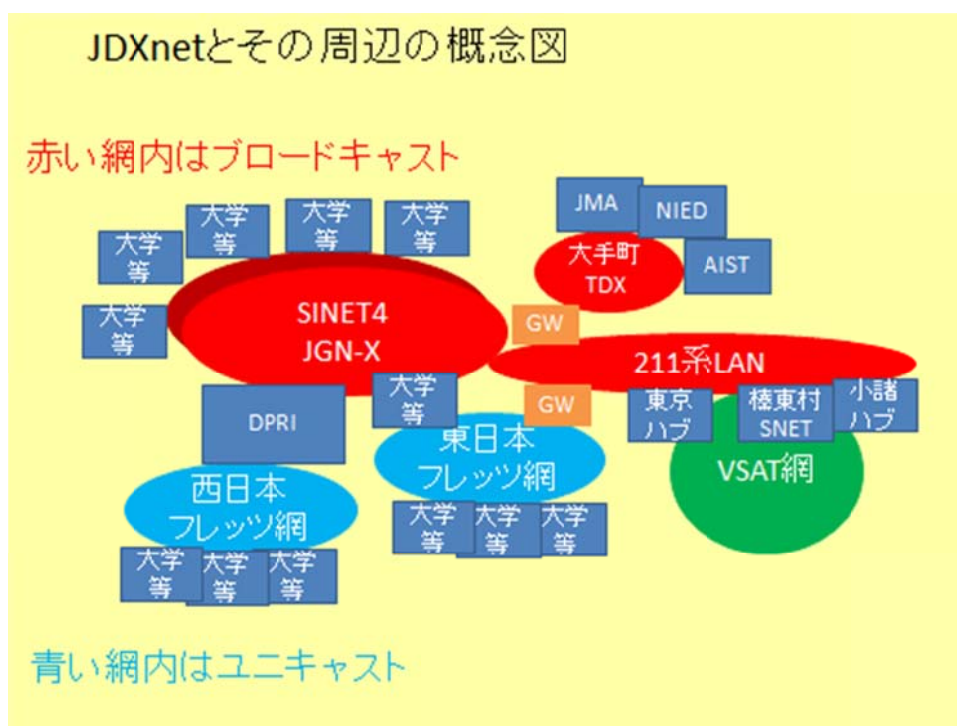


図1. JDXnet とその周辺の構成。概念図であり接続機関数等は正確ではない。

3. JDXnet/TDX/衛星テレメータシステム相互間のデータ転送

地震研は SINET4 と本郷で接続し、JGN-X とは本郷と大手町で接続している。TDX は前述のとおり大手町にあり、衛星システムのハブ局は本郷と小諸に、監視局は榛東村にある。地震研はこれらの各拠点（本郷・大手町・小諸・榛東村）を結ぶ全長約 300km の光ファイバーネットワークを構築し運用している。この光ネットワーク上の通称「211 系 LAN」では、データは JDXnet と同様にブロードキャストされて、各拠点間で伝送・共有されている。すなわち、JDXnet は、その周辺要素である TDX や衛星システムと、地震研テレメータ室の作業通路である 211 系 LAN を介して結ばれている。JDXnet と 211 系 LAN の間のゲートウェイマシンはデータの選別をしておらず、両者を流れるデータは基本的に同じである。また衛星システムで収集されるデータはすべてが 211 系 LAN に流されるので、JDXnet にも流れる。すなわち **VSAT から打ち上げたデータは自動的に JDXnet に流れる**。一方、211 系 LAN（=JDXnet）と TDX の間のデータ転送は、大学と気象庁・防災科研等との間の協定や臨時の取り決めにより作成されたチャンネル表にリストされたデータだけを転送することにより行われる。このため、**JDXnet と TDX の間で転送チャンネルを変更するにはゲートウェイマシン上での設定操作が必要**である。

以上はデータの転送についての運用であり、JDXnet 参加各機関でのデータ利用については、流れているデータにかかわらず、チャンネル毎の公開カテゴリーに応じて管理されたチャンネル情報によって制約されている。チャンネル情報は CIMS(Channel Information Management System)によりサーバー間で交換されている。地震研テレメータ室はネットワーク管理上の必要から JDXnet を流れるすべてのチャンネルを把握し、地震研を含めた各データ利用機関に対して公平にサービスを提供するよう努めている。

4. 2011 年東北地方太平洋沖地震による JDXnet への影響

本震発生前には低速データを除いたチャンネル数は約 6900 であった。それが本震後 3 時間で約 1000 チャンネル減っており、これは東北地方の気象庁・防災科研および東北大のデータの多くが途切れたことによる。その後の 4 日間でチャンネル数の上では約 9 割が復旧している（図 2）。

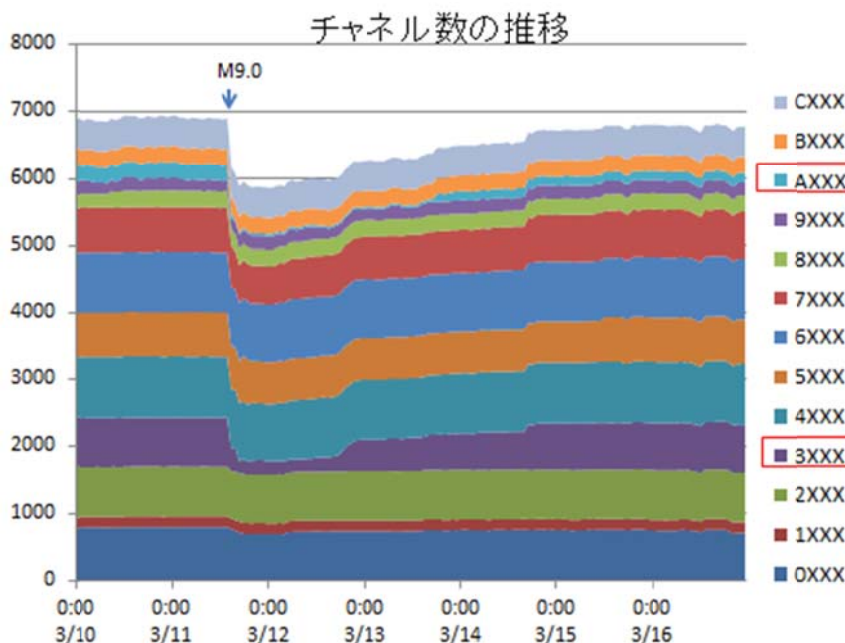


図 2. 2011 年東北地方太平洋沖地震による JDXnet 上のチャンネル数の変化。チャンネル番号別の系統毎に色を変えてある。3XXX は気象庁・Hi-net の東北地方分、AXXX は東北大・弘前大。

中川茂樹・鶴岡弘・鷹野澄・酒井慎一（東大震研）

日本における地震波形データ流通では、WIN フォーマット（卜部，1994）が事実上の標準として用いられている。このフォーマットの特徴として、波形データとチャンネル表が分離していることがあげられる。チャンネル表には、チャンネル ID とそれに対応する観測点やデータの種別、緯度経度などの地理情報や観測機器に関するパラメータ（チャンネル情報）が書かれている。我々はこのチャンネル情報及びその変更履歴を管理するための分散型データベースシステム「チャンネル情報管理システム（CIMS）」を開発し、2007 年から運用を開始した。このシステムは WEB を用いたインタフェースを採用し、チャンネル情報の入出力及び管理が簡便となった。また、地震観測を行っている大学や防災科研等の各機関に設置した CIMS サーバ間で自動的にチャンネル情報を交換する機能を有している。つまり、CIMS は複数のサーバを用いた分散型のデータベースであると同時に、全サーバが同一の情報を保持しているミラーともなっている。

CIMS の最大の特徴は、チャンネル情報の変更を過去に遡って正しく反映させることである。その変更履歴を保存し、各機関に設置した CIMS サーバのデータの整合性を確保するために、データベースに登録されたデータの削除を行うコマンドを CIMS には実装しなかった。しかし、運用を開始したところデータの誤入力が多く、CIMS が用いるデータベースミドルウェアに直接アクセスして誤入力されたデータを修正する必要があった。CIMS を使わずにデータベースを書き換える操作は、データベースの整合性を保つ観点から好ましくない。

そこで、CIMS にデータの削除を行うコマンドを実装することとした。データの削除にあたっては、正しいデータを誤って消去することのないように注意する必要がある。そのため、データに無効フラグを設定するコマンドと無効フラグのついたデータをデータベースから消去するコマンドの 2 段階で削除操作を行うこととした。現在は、各機関に設置された CIMS サーバで運用を行っている。

また、CIMS のデータ交換を現在は Internet を介して行っているが、本来であれば閉域網である波形データ流通網（JDXnet）を利用することが、セキュリティ確保の面からも、また安定したデータ交換を実現するためにも望ましい。そのために必要な仕組みを現在考案中であり、それについても紹介したい。

防災科研基盤的地震観測網データ流通と EarthLAN サービスの更新

(独) 防災科学技術研究所 汐見勝彦

はじめに

防災科学技術研究所(防災科研)では、政府地震調査研究推進本部が策定した地震に関する総合的な調査観測計画に基づき、高感度地震観測網(Hi-net)、広帯域地震観測網(F-net)、基盤強震観測網(KiK-net)等の基盤的地震観測網の整備や維持管理・運用等を行っている。現在、Hi-net、F-net 全データおよび KiK-net 地中強震計上下動成分について、NTT コミュニケーションズ(株)(NTT-Com)の高度地震データ伝送サービス(EarthLAN サービス)を用いて、24時間365日、つくば市にある防災科研地震観測データセンター(DC)に伝送するとともに、気象庁や大学などの関係機関にリアルタイムで配信している。H23年度よりNTT-Comによる新しいEarthLANサービスの提供が開始されるにあたり、その特徴や移行のスケジュールについて簡単に紹介する。

新 EarthLAN サービスの導入とその特徴

現行 EarthLAN では、フレームリレー(FR)回線を利用した IP-VPN サービスを基幹としており、地震時でも回線性能の低下が小さいこと、観測データを観測施設内および中継局(コントロールセンター, CC)等に一時蓄積することにより、回線トラブル等による大規模/長期欠測を避けるための仕組みが導入されていることといった特徴があった。新 EarthLAN においても現行の優位性は確保しつつ、以下の点での機能向上を行った。

- ・STM 回線を用いた IP-VPN に切り替えることにより、標準 64kbps の帯域に対し 100%の保障が付与される(FR 回線では、16kbps の帯域保証)とともに、50~100ms の伝送時間短縮を実現した。
- ・観測点設置機器の消費電力を約 1/3 に低減化した。
- ・CC におけるデータ蓄積期間を約 20 日分に増大させ、つくば DC 障害時におけるバックアップ機能を拡充させた。また、CC からつくば DC へのオフラインによるデータ伝送機能を実装した。
- ・防災科研 TDX に設置している L2 スイッチのバージョンアップを実施するとともに、基盤的火山観測網等のデータ流通も開始されたことから、データ流通状況の保守・監視対象に含める。

現在までに、各観測点から新しい CC 経由でデータを収集・配信する作業が完了している。新年度上半期には、順次、各観測点設置機器(ルーター等)を新機種に更新する作業ならびに防災科研 TDX 設置機器の更新作業が発生する予定であり、前者については各観測点からのデータ送信が、後者についてはデータ流通サービス全体が、数十分から1時間程度停止する予定である。これらの作業は、地震活動状況を鑑みながら計画を立てていく予定であり、事前アナウンスを行うので、ご了承頂きたい。

東北地方太平洋沖地震による Hi-net/F-net 観測状況とデータ公開

3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、多くの観測点でデータ収集に支障を生じた。通信回線および観測装置に問題のない観測点については、停電発生後もしばらくデータ伝送を継続したが、停電から数十分経過後にデータ伝送を停止した。本震発生直後、つくば市においても広範囲・長期間に亘る停電が発生したため、各観測網ホームページの公開は停止した。つくば DC でのデータ収集および自動処理は発動発電機からの電力を受電し、継続していたが、それも11日20時頃を以て休止となった。翌12日より限定的な給電が再開されたが、Hi-net/F-net については安定した給電が確認された14日より復旧作業を進め、同日20時頃よりつくばでのデータ収集を再開した。

データセンター機能停止中の観測データは、EarthLAN サービスを介して気象庁ならびに防災科研 TDX に送信を継続するとともに、CC に保存していたため、現在は、CC 保存データを DC に移送し、アーカイブする作業を進めている。また、観測点設置ロガーには、停電から1日弱のデータが保存されている可能性が高いため、回線が回復した観測点から順次データの回収を試みているところである。現地回収データについては、回収が完了次第、Hi-net の HP から公開する予定である。