

データ流通ワークショップ 発表要旨集

日時：2016年3月29日（火）10時30分～17時15分
場所：東京大学地震研究所1号館2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。

- 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(H26-30)研究課題
「データ流通網の高度化」(課題番号1518)

当日参加者名簿（順不同）

植平 賢司	防災科研
汐見 勝彦	防災科研
晴山 智	気象庁
増田 智彬	気象庁
勝間田 明男	気象研
大竹 和生	気象大学校
渡邊 智毅	マリン・ワーク・ジャパン
関根 秀太郎	地震予知総合研究振興会
岩瀬 良一	JAMSTEC
村田 健史	情報通信研究機構
一柳 昌義	北大
岡田 和見	北大
高田 真秀	北大
高橋 浩晃	北大
山口 照寛	北大
小菅 正裕	弘前大
内田 直希	東北大
海田 俊輝	東北大
出町 知嗣	東北大
中山 貴史	東北大
平原 聡	東北大
山中 佳子	名大
加納 靖之	京大防災研
山下 裕亮	京大防災研
松島 健	九州大
大久保 慎人	高知大
山品 匡史	高知大
平田 直	東大地震研
岩崎 貴哉	東大地震研
鷹野 澄	東大地震研
酒井 慎一	東大地震研
鶴岡 弘	東大地震研
宮川 幸治	東大地震研
出川 昭子	東大地震研
宮崎 裕子	東大地震研
工藤 佳菜子	東大地震研
藤田 園美	東大地震研

以上 37名

データ流通ワークショップ

2016年3月29日(火) 10時30分~17時15分 地震研1号館2Fセミナー室

プログラム

座長 鶴岡 弘

- 10:30-10:40 平田 直(地震研) 開会の挨拶
- 10:40-11:05 関根 秀太郎(地震予知総合研究振興会)
地震予知総合研究振興会本部の観測点の2015年度の状況について
- 11:05-11:30 内田直希・平原聡・中山貴史・出町知嗣・鈴木秀市・海田俊輝・
堀修一郎・河野俊夫(東北大学地震・噴火予知研究観測センター)
東北大学のデータ流通網への接続と観測網運用
- 11:30-11:55 山品匡史・大久保慎人・田部井隆雄(高知大)
高知大学のデータ流通網への接続状況
- 11:55-12:20 一柳昌義・高橋浩晃(北大), M. Valentin, Y. Levin(サハリン地震観測所)
日露地震観測併合処理による千島海溝沿いの震源決定の効果
- 12:20-13:20 昼食休憩

座長 中川 茂樹

- 13:20-13:25 テレメータ室の今後の体制について
- 13:25-13:50 村田健史(情報通信研究機構)・水原隆道、高木文博、福島啓介(クリアリンクテクノロジー)・
山本和憲、長屋嘉明(情報通信研究機構)・村永和哉(セック)・木村映善(愛媛大)
遅延・パケットロスに強い新しいデータ伝送プロトコルHpFP
- 13:50-14:15 松島 健(九大)
衛星携帯電話利用のダイヤモンド型テレメータおよびユビキタスユニット利用の間欠型テレメータの運用
- 14:15-14:40 植平 賢司(防災科研)
日本海溝海底地震津波観測網(S-net)の進捗状況とWINフォーマットサンプルサイズ情報の追加
- 14:40-15:05 大竹和生(気象大学校)
フレッツコアネットワークでのWINパケットの欠落について
- 15:05-15:20 休憩

座長 関根 秀太郎

- 15:20-15:45 加納靖之(京大防災研)
京都大学の利用状況とオープンサイエンスデータについて
- 15:45-16:10 ○鷹野澄・鶴岡弘・中川茂樹(地震研)
SINET5と次期JGNの今後の活用について
- 16:10-16:25 中川茂樹・鶴岡弘・鷹野澄・酒井慎一(地震研)
CIMSの改修について
- 16:25-16:40 ○中川茂樹・鶴岡弘・酒井慎一(地震研)・加藤愛太郎(名大)・平田直(地震研)
長期間地震波形データ等解析システムについて
- 16:40-16:55 ○鶴岡弘・中川茂樹・鷹野澄(地震研)
全国地震データ等利用システムの改修について
- 16:55-17:15 討論

地震予知総合研究振興会本部の観測点の 2015 年度の状況について

公益財団法人 地震予知総合研究振興会 関根秀太郎

(公財) 地震予知総合研究振興会の観測点でデータを外部に送っている観測点は長岡地域 40 点, 宮城 3 点, 福島 5 点, 下北地域 (北海道側も含む) 36 点の計 81 点の観測点のデータを各観測点から千代田区の振興会本部に送られた後, 地震研究所経由で JDX-net に流れている。(図 1) 以下に各地域の観測点の状況を示す。

福島 A 地点および三程地点は, 帰宅困難地域の設定がまだ解除されていない。福島 A 地点に関しては, 地震計等を引き上げ, 休止観測点としている。また, 三程地点はオフライン観測を行っている。

長岡地域の観測点においては, 今年度は速度計がおかしくなった 4 観測点 (下富岡, 文納, 高頭, 東谷) において, 地震計の引き上げ再設置を行った。また, GLONASS 観測点においては, 閏秒に伴いロガーの再起動を行った。

下北地域の観測点においては, 今年度は, 昨年度から導入を開始した電源制御装置を全点に導入した。

振興会本部のサーバにおいては, 長らく受信部が一つしかなかった為, 長期障害が発生した場合に非常に困るため, サーバの冗長化を行った。

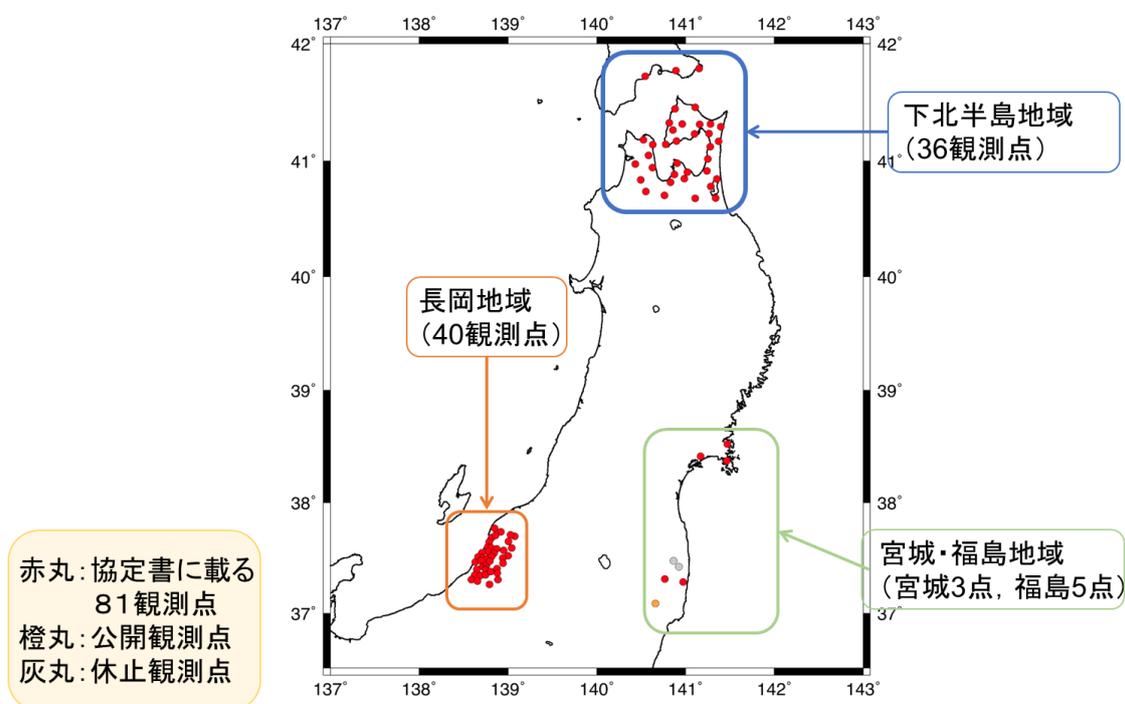


図 1 : 振興会公開観測点

東北大学のデータ流通網への接続と観測網運用

内田直希・平原聡・中山貴史・出町知嗣・鈴木秀市・海田俊輝
堀修一郎・河野俊夫（東北大学 地震・噴火予知研究観測センター）

SINET/JGN-X 接続状況

東北大学では、JDXnet によるデータ交換を SINET と JGN-X により二重化している。しかし、本年度末の SINET と JGN-X のプロジェクトの切り替えにより、現在一連の構成の変更が進行中である。

SINET は、2016 年 3 月 21 日に SINET4 から SINET5 へ切り替えが行われた。トラブルにより、予定よりも時間がかかったが、無事移行が完了した。この移行に伴い、学内経路を光ファイバーの専用経路から学内ネットワーク（TAINS）に切り替えた。これにより、対外接続装置の障害による影響を受けにくくなった。

JGN-X は次期プロジェクトでは、東北大学のアクセスポイントがなくなるため、データ交換の二重化を継続するため、SINET 回線を経由せず、東北大学キャンパスに隣接する NICT 耐災害センターのアクセスポイントを活用して接続することを検討中である（4月中旬に協議）。ただし、物理的なケーブル敷設等の作業もあり、JGN-X でのデータ交換は一時中断される予定である。

地震/GNSS 観測点状況

地震観測点は、最適な通信回線への移行、電源バックアップの強化、データ伝送装置の更新等を進めている。特に、ISDN/ADSL 回線は新規申し込みが終了し、今後縮小していくことが見込まれる。可能な観測点は、他の回線への移行を検討し始めている。また、個別の観測点では青葉山、黒沢尻観測点での電車によるノイズの影響を調査し、比較的大きな影響がでていることを確認した。そのほか、地震観測点の波形の異常のチェックを省力化するため、観測データから異常を自動的に検出するための方法の検討を開始した。

GNSS 観測点では、機動性やランニングコストの削減のため、携帯電話を用いたデータ通信を積極的に用いている。今回、VPN ルータの設置により、通信回線が携帯電話である観測点においても VPN 構築を進めた。これによりセキュリティの強化や一部の通信サービスにおいてプライベート IP アドレスのみを払い出す仕様変更によるセンター側からのアクセスができなくなった問題の解決を行った。

高知大学のデータ流通網への接続状況

高知大学理学部附属高知地震観測所 山品匡史・大久保慎人・田部井隆雄

はじめに

高知大学理学部附属高知地震観測所（以下「地震観測所」という。）では今年のデータ流通ワークショップ以降、観測・データ流通関連で以下の作業を実施した。

- 全地震観測点における SINET DC 中継拠点利用への移行（2015 年 10 月 22 日～2016 年 3 月 23 日）
- 馬路観測点（KC.UMJ）の信号線の一部張替（2016 年 1 月 7 日）
- 全国地震データ等利用系システムの更新（2016 年 2 月 16 日～18 日）
- 高知大学 SINET4 → SINET5 切替（2016 年 2 月 28 日）

本発表では上記のうち、「SINET DC 中継拠点への移行」を中心に報告する。

SINET DC 中継拠点への接続

地震観測所では東京大学地震研究所の協力を得、高知大学の全地震観測点からの波形データを SINET DC 中継拠点を利用し JDXnet へ流通させる経路変更の作業を行った。接続のための申請や NTT 西日本への同意書の準備は 2015 年 2 月に終了したが、各観測点における移行作業は 2015 年 10 月以降に始め、最終的に 2016 年 3 月に完了した（下表）。機器の設定ファイルの誤りなどによるトラブルを考慮し、移行作業開始当初は現地で作業を行ったが、設定ファイルや更新手順に問題がないことが確認できたことから後半は地震観測所からの遠隔作業により設定変更を行った。更新作業は、現地で、遠隔で行った場合共に 30 分程度で完了した。現地作業の場合、事前に新しい設定を行った予備機との交換を行うことで観測停止時間を 10 分程度に短縮できた。

なお、SINET DC 中継拠点を利用してのデータ流通についてはト部ほか（2013, 2014）を、

観測点	移行日	回線 (NTT 西日本)	ルータ (ヤマハ)	デジタイザ (白山工業)	備考
朝倉 (KC.AKR) (地震観測所)	2016-03-23	B フレッツ ベーシック	RTX1200	LS-7000XT	ルータ更新 (旧: RTX1100)
粟生 (KC.AOU) 粟生 2 (KC.AO2)	2015-10-22	フレッツ ISDN	NVR500	LS-7000XT	ルータ更新 (旧: RT57i)
土居 (KC.DOI)	2016-01-25	フレッツ ISDN	RT57i	LS-7000XT	遠隔作業
石原 (KC.IHR)	2016-03-18	フレッツ ISDN	RT57i	LF-1100R / LF-2000R	遠隔作業
窪川 (KC.KUB)	2016-01-20	フレッツ ISDN	RT57i	LS-7000XT	遠隔作業
室戸 (KC.MUT)	2016-01-21	フレッツ ISDN	NVR500	LS-7000XT	
馬路 (KC.UMJ)	2015-11-05	フレッツ ISDN	RT57i	LS-7000XT	
若宮 (KC.WMY)	2016-03-17	フレッツ ISDN	RT57i	LF-1100R / LF-2000R	遠隔作業

接続申請から実際の接続作業の流れなどに関しては堀川ほか（2015）や山品（2016）をご参考下さい。

その他のトピックス

馬路観測点（KC.UMJ）では信号配線に用いている鋼管柱の撤去を依頼された（2015年10月）。幸いにも対象の鋼管柱が空中配線部の末端であり、また近くに旧衛星システムのアンテナ用鋼管柱および配線用の地中保護管が残っていたので、これらを利用し2016年1月7日に再配線工事を行った。

「全国地震データ等利用系システムの更新」は、高知大学では2016年2月中旬に行われた。新システム用スイッチ（富士通 SR-X316T2：1 Gbps）と地震観測所スイッチ（アライドテレシス FS724TL：100 Mbps）との通信速度の違いが原因と思われる新システム側でのデータ受信不具合が発生したが、新システム側で調整を行い正常に受信が行われるようになった。

高知大学における SINET4 から SINET5 への移行は2016年2月28日に行われた。地震観測所では移行作業に伴う特別な作業は必要なく、移行後も JDXnet/SINET L2VPN によるデータ流通は正常に行われている。

謝辞

SINET DC 中継拠点への接続については、東京大学地震研究所 出川昭子さん、卜部 卓先生（当時）、鶴岡 弘先生に大変お世話になりました。馬路観測点の信号線再架線については、高知大学施設企画課 笠井行治氏、財務課 上野靖啓氏および(有)タナノ電気にお世話になりました。記して感謝申し上げます。

[参考]

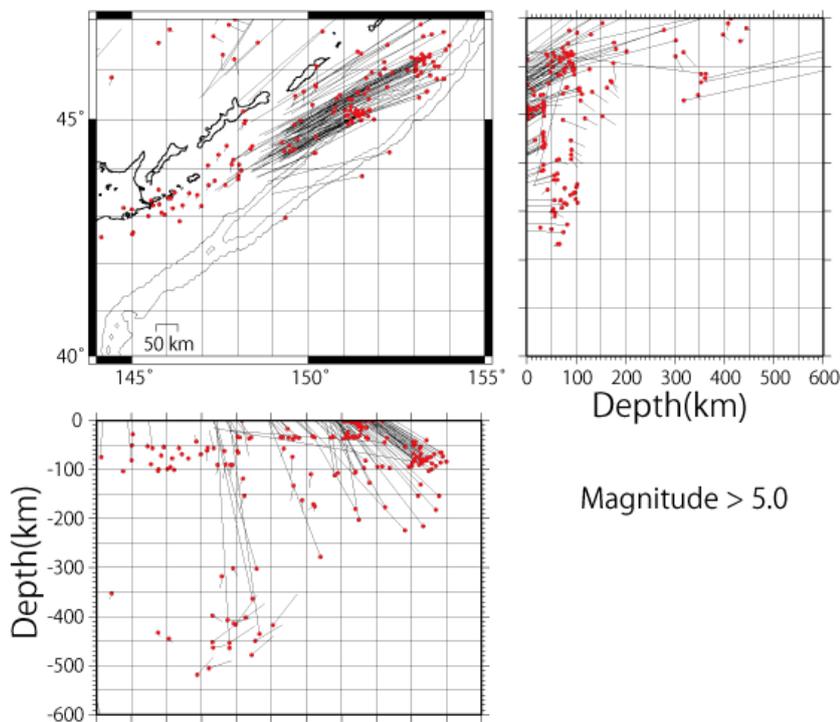
- 堀川信一郎ほか, 2015, JDXnet/SINET 上に設置したデータ中継拠点の利用について, データ流通ワークショップ発表要旨集. http://eoc.eri.u-tokyo.ac.jp/ryutsu/data_ryutsu_WS_abstracts_150317.pdf
- 卜部 卓ほか, 2013, JDXnet/SINET4 上に設置した観測データ中継拠点の試験運用, データ流通ワークショップ発表要旨集. http://eoc.eri.u-tokyo.ac.jp/ryutsu/data_ryutsu_WS_abstracts_130326.pdf
- 卜部 卓ほか, 2014, JDXnet/SINET4 上の観測データ中継拠点の利用について, データ流通ワークショップ発表要旨集. http://eoc.eri.u-tokyo.ac.jp/ryutsu/data_ryutsu_WS_abstracts_140326.pdf
- 山品匡史, 2016, 高知大学地震観測点の JDXnet/SINET4 データ中継拠点への接続, 平成 27 年度地震研究所職員研修会アブストラクト集. http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/kenshu_iinkai/H27_abs.pdf

日露地震観測併合処理による千島海溝沿いの震源決定の効果

一柳 昌義・高橋 浩晃（北大）, M. Valentin, Y. Levin（サハリン地震観測所）

千島列島の地震観測点の検測値を用い、北海道東部から千島列島で発生する地震に対して併合処理を行い、どの程度効果的な震源が得られる可能性があるかを調査した。千島海溝沿いでは1994年北海道東方沖地震（MJMA8.2）など過去に巨大地震が発生しているものの、この地域は日本とロシアの国境地域に位置しているため、それぞれの国の観測網でしか震源決定ができず、特に深さ方向の震源決定精度が著しく低下する。そこで、北海道東部とロシア科学アカデミー地球物理局極東支部サハリン地震観測所所属の千島列島の地震観測点（色丹・国後・択捉島）の検測値を用いて震源決定を行った。用いた地震は2010年12月1日から2014年4月16日までである。

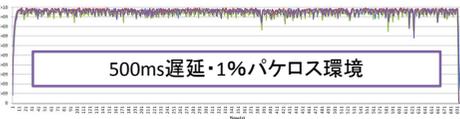
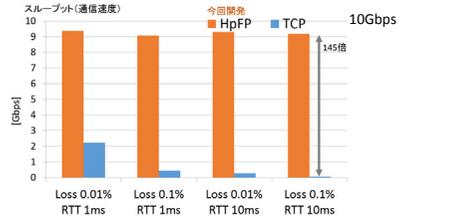
図は併合処理で求めた震源と気象庁一元化震源を比較したもので、震央位置を比較すると気象庁一元化震源で東経149度よりも東で発生して地震は、併合処理することによって東側に大きく移動することが分かった。また147度付近よりも東側で発生した地震の多くは一元化震源では深さ0kmのものが多く併合処理では深く決定されている。しかしながら、併合処理でも東経153度よりも東側では多くの地震が50kmよりも深く決まっている。これは震源が観測網から離れてしまうため、震源決定精度が低下していると考えられる。



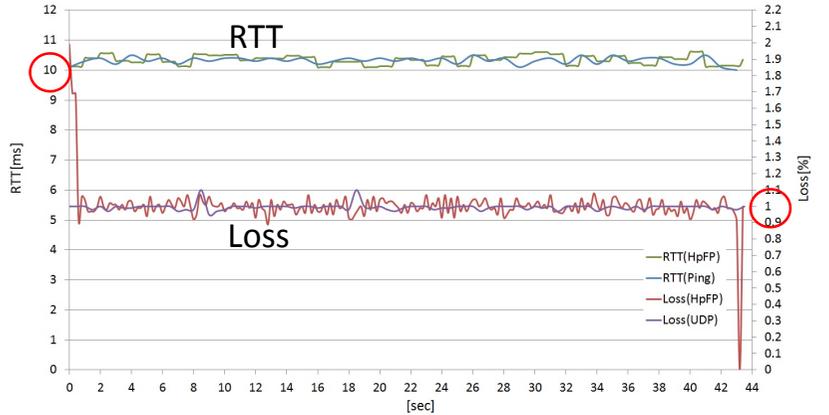
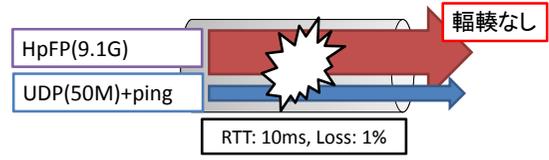
2010年12月1日から2014年4月16日までに発生したM5.0以上の地震の併合処理で決定された震源（赤丸）と気象庁一元化震源の比較

提案するHpFPプロトコルの基本性能と有効性

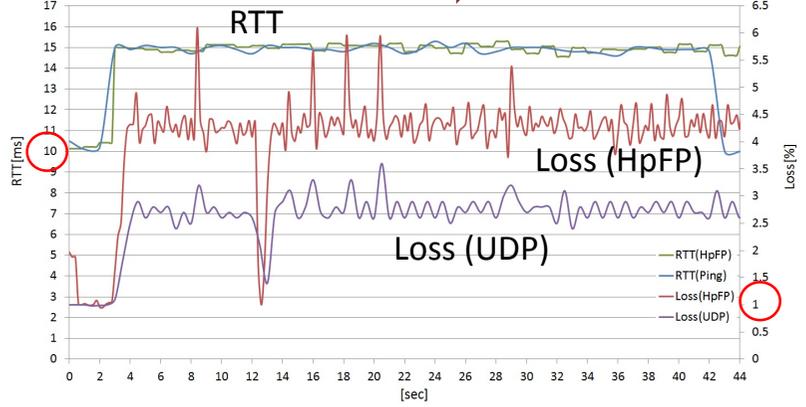
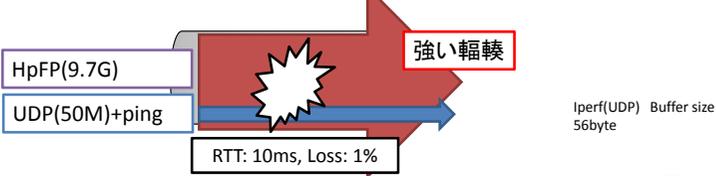
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	00	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	01	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	02	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	03	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	04	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	05	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	06	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	07	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	08	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	09	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	10	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	11	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	12	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	13	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	14	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	15	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	16	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	17	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	18	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	19	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	20	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	21	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	22	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	23	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	24	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	25	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	26	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	27	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	28	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	29	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	30	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	31	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	32	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	33	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	34	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	35	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	36	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	37	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	38	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	39	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	40	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	41	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	42	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	43	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	44	パケットヘッダ圧縮(上) (100Mbps)	Sequence Number Upper 40bits
高負荷(100Mbps)パケットヘッダ圧縮	45	パケットヘッダ圧縮(下) (100Mbps)	Sequence Number Lower 40bits



室内実験①: HpFP目標スループット9.1Gbps+Iperf (UDP) 50Mbps



室内実験③: HpFP目標スループット9.7Gbps+Iperf (UDP) 50Mbps

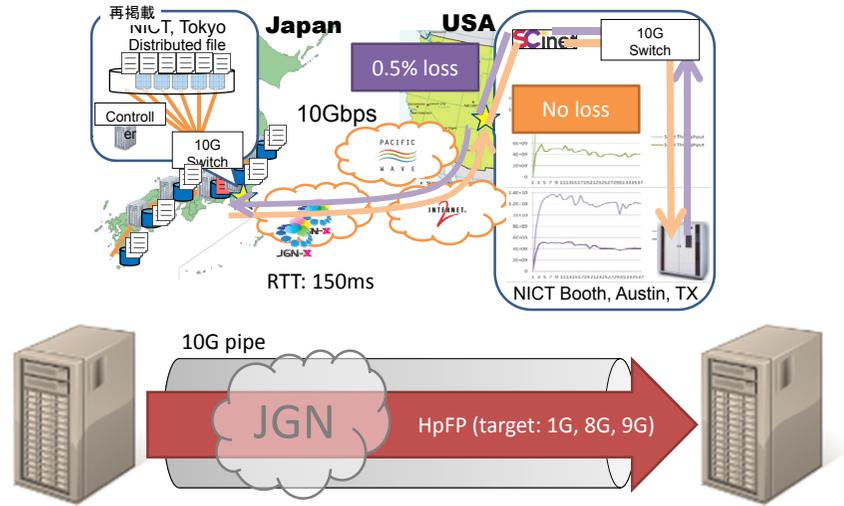


室内実験のまとめ

HpFP target	RTT (HpFP)	RTT (ping)	Loss (HpFP)	Loss (iperf/udp)
9.1Gbps 輻輳なし	10msec	10msec	1%	1%
9.4Gbps 弱い輻輳	15msec	15msec	1.4%	1.4%
9.7Gbps 強い輻輳	15msec	15msec	4.0%	2.5%

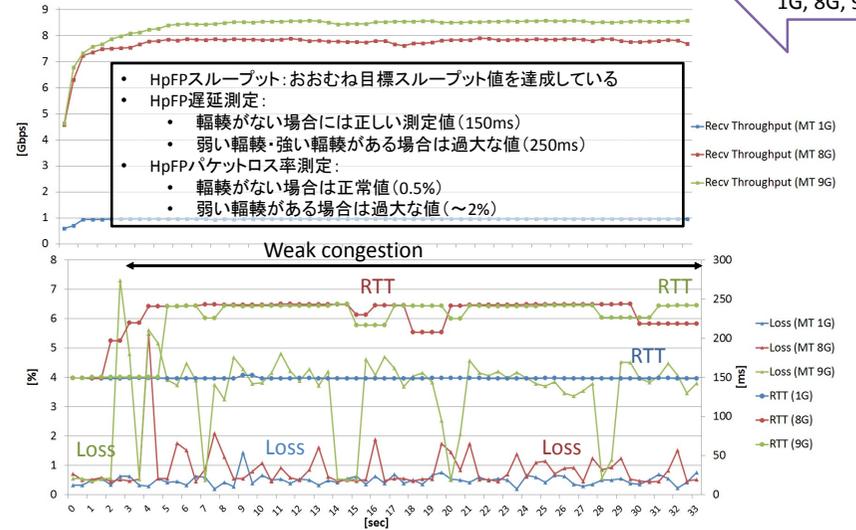
- 輻輳がない場合は、HpFPとiperf(udp)/pingの遅延・ロス値はよい一致を示している。
- 弱い輻輳がある場合はHpFPとiperf(udp)/pingの遅延・ロス値はともに上昇するがよい一致を示している。
- 強い輻輳がある場合はHpFPのロス値はiperf(udp)のロス値よりも大きくなる。遅延は弱い輻輳で飽和している。
- 遅延はロス値よりも輻輳に敏感である。

SC15 LFN実験: ネットワーク構成



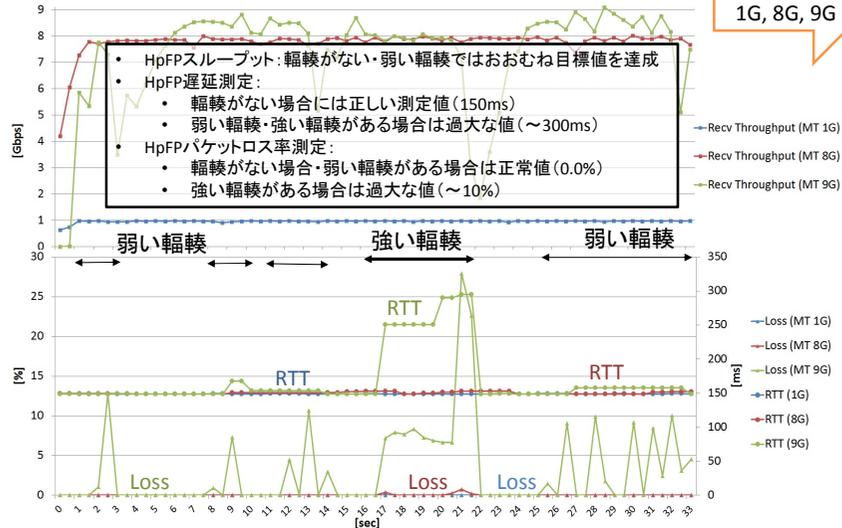
SC15 Experiment HpFP and Iperf(udp)/ping 日本←米国

HpFP 1G, 8G, 9G

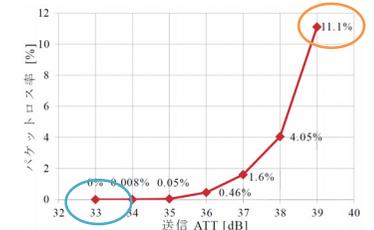
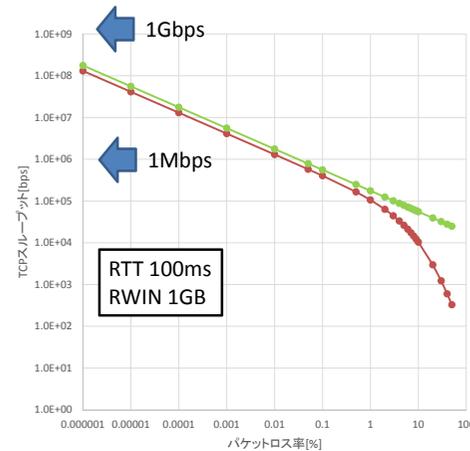


SC15 Experiment HpFP and Iperf(udp)/ping 日本→米国

HpFP 1G, 8G, 9G



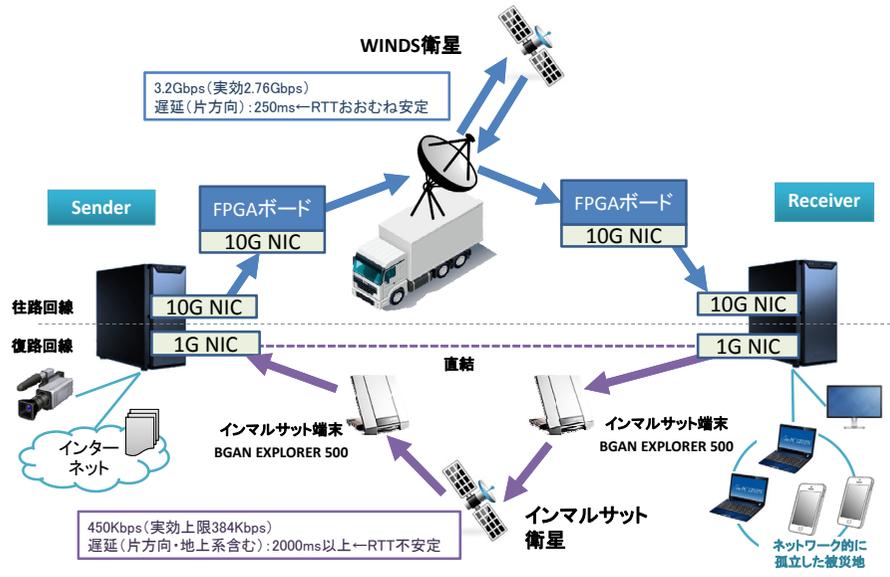
TCP理論値と衛星通信実験



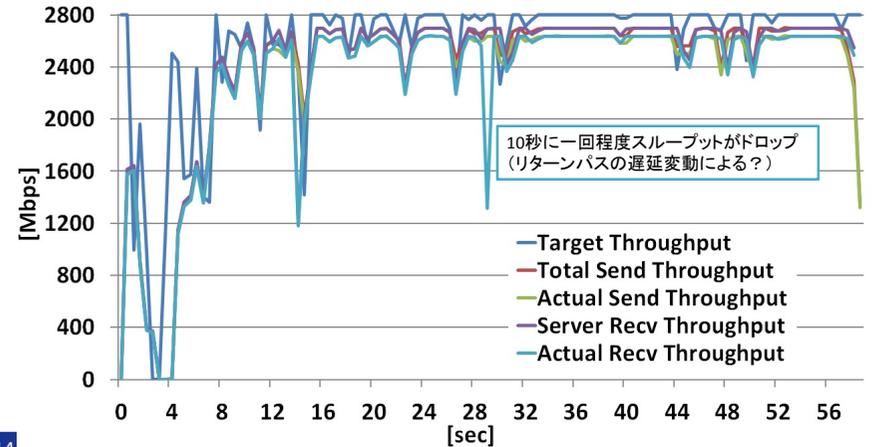
送信ATT値	輻輳制御	スループット	ウィンドウサイズ
33 dB	reno	7.090 Mbps	1000 Kbytes
	bic	28.700 Mbps	4000 Kbytes
	hybla	30.900 Mbps	4000 Kbytes
34 dB	reno	3.920 Mbps	512 Kbytes
	bic	25.400 Mbps	4000 Kbytes
	hybla	21.400 Mbps	4000 Kbytes
35 dB	reno	1.460 Mbps	2000 Kbytes
	bic	12.200 Mbps	2000 Kbytes
	hybla	12.800 Mbps	4000 Kbytes
36 dB	reno	0.804 Mbps	512 Kbytes
	bic	4.100 Mbps	1000 Kbytes
	hybla	4.170 Mbps	4000 Kbytes
37 dB	reno	0.410 Mbps	1000 Kbytes
	bic	1.430 Mbps	2000 Kbytes
	hybla	2.350 Mbps	1000 Kbytes
38 dB	reno	0.205 Mbps	1000 Kbytes
	bic	0.511 Mbps	2000 Kbytes
	hybla	1.220 Mbps	4000 Kbytes
39 dB	reno	0.089 Mbps	256 Kbytes
	bic	0.092 Mbps	512 Kbytes
	hybla	0.530 Mbps	1000 Kbytes

片山典彦, 浅井敏男, 川崎和義, 高橋卓. WINDS再生交換中継方式に適したTCPウィンドウサイズ制御方法に関する一検討. 2012.

WINDSデータ伝送実験システムと利用システムイメージ



■通信基礎実験②
 MT: 1.4Gbps x2
 パケット固定: 884B
 RTT: 約1,663ms
 パケロス: 0%
 ACK: 約8.2Kbps



■その他の成果■

長距離実環境NW用通信プロトコル (HpFP: High-performance and Flexible Protocol)

HpFPプロトコルの開発と基礎実験

- 背景・目的**
- フェーズドアレイレーダデータ伝送・ひまわりWeb等で十分な速度が達成できない
 - パケットロスがある長距離実環境NWで10Gbps以上の高速通信を実現するプロトコルがない

～H26実績

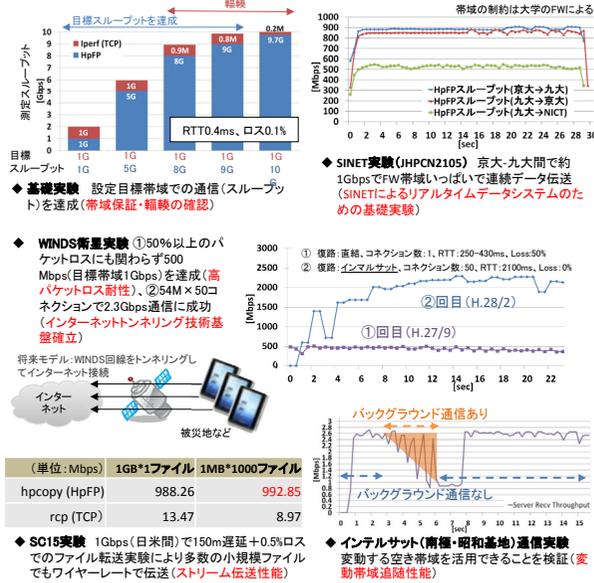
- SC04～SC14で長距離通信実験(日米回線) ← 研究開発のモチベーション
- HpFPプロトコルの基本設計・基本実装(回線上的パケットロス、遅延、MTUなどをモニタして最適なベージング・再送制御)

H27成果

- H27.9 特許出願
- H27.11 プレスリリース
- H27.11 α版一般公開(DL数:136)
- H28.1 日経エレクトロニクス紹介
- WINDS衛星実験(2回)
- 昭和基地インマルサット実験(1回)
- インマルサット通信実験(1回)
- 日米高速ファイル転送実験(SC15)

H28計画

- 親和性・公平性実装
- 宇宙通信実験
- β版一般公開
- 長距離実環境NW用テストベッド

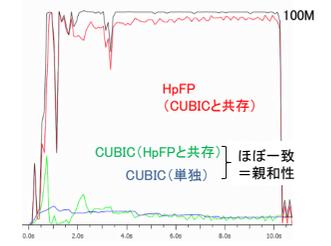


まとめ

- HpFPはUDPをベースとした独自開発の通信プロトコル
 - パケットロスを伴う高遅延(長距離)ネットワークで高性能を発揮
 - 既存のUDPベースプロトコルと比較しても高いスループットを達成
 - HpFPをもとにhperfおよびhpcopyを実装した
- 室内実験
 - 既存のiperf(UDP)やping測定と良い一致・輻輳への応答も予想通り
 - Hperfは10G環境でも利用できる実用的な測定ツール
- SC15実験
 - 室内実験結果と良い一致(hperf)
 - 高いファイル伝送効率(hpcopy)
- 衛星通信実験
 - 衛星通信で世界初の3Gbps級のファイル伝送(hperf, hpcopy)
 - インマルサットで高い変動帯域追従性能
- 今後の課題(HpFP)
 - 公平性・親和性実装
 - 様々な分野でのhperfの活用

親和性開発状況

RTT 100ms
ロス 0.01%

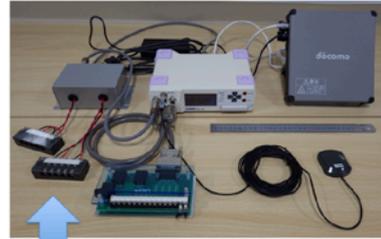
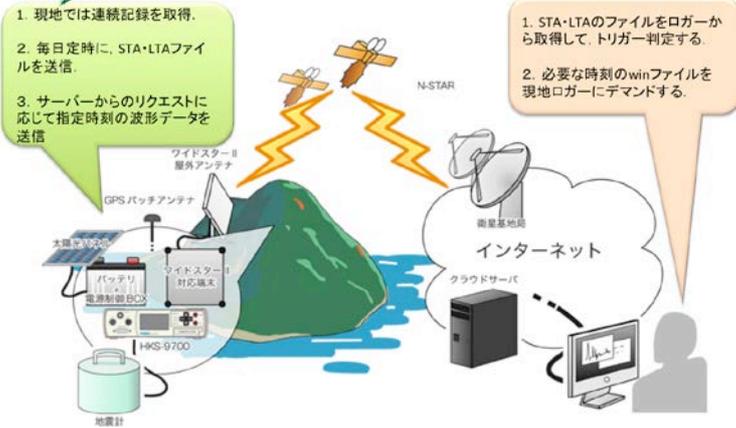


衛星携帯電話利用のダイヤモンド型テレメータおよび ユビキタスユニット利用の間欠型テレメータの運用 と九大データ流通網の問題

九州大学 地震火山観測研究センター 松島 健



デマンド型テレメータシステム



計測技研製低消費電力型地震観測装置(HKS-9700)のテレメータボードのファームウェアの改造, PPPoE実装と衛星携帯電話の電源制御回路を追加

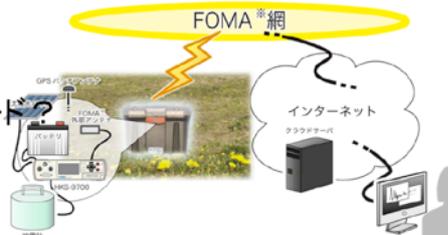
10分間のwinデータを取得するのに、接続手続き時間も合わせて4分程度。
費用は約300円

データサーバ
Webページ画面例
セキュリティやアクセスの利便性を考量して商用のクラウドサーバを利用



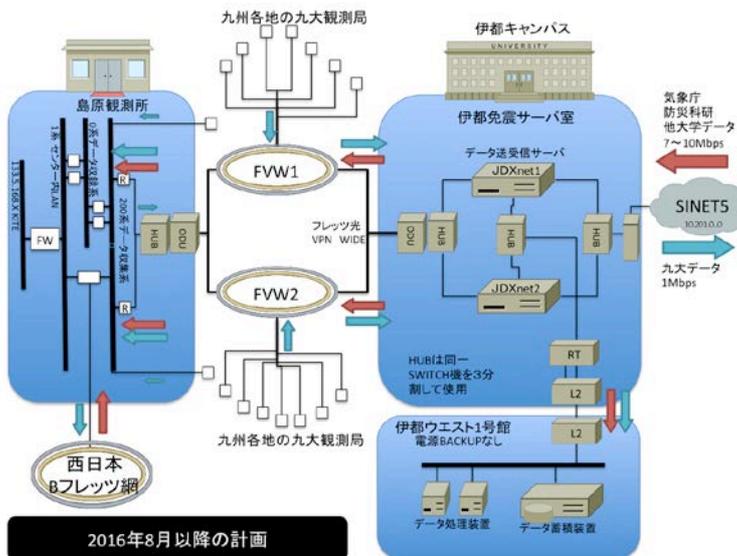
ユビキタス・テレメータ

- ユビキタス・モジュール: 携帯端末とモバイルルータ機能をOne Boardに組み込む。
- 低消費電力・省スペース
- docomo Global IPアドレス(接続毎にIPアドレスは変わる)
- 今後の臨時地震観測のスタンダード?



計測技研製 HKS-9700 + ユビキタスモジュールオプション

- 27bit 132dB 3または4チャンネル
- サンプリング周波数 20/100/200/1000sps
- 電源電圧 DC9V - DC16V 1.0 W
- ユビキタスモジュール 月額5000円
- 1分毎のファイル送信 -> サーバで受信後に1秒パケットに切って、共有メモリに書き込む
winの標準コマンドで JDXnetへ



SINET経路切替の影響

- これまで 情報基盤センターのSINET, JGN-Xのノードに直接接続
- 2015年11月~ SINET博多DCから大学基幹スイッチを経由して VLAN接続. →SINET系のパケット落ち頻発
- 九大の学内LAN ブロードキャストストーム対策のため、ブロードキャストを1MBPSに帯域制限している。
10.201.255.255
SINET受信 7~10MBPS SINET送信 1MBPS
対策を検討中

日本海溝海底地震津波観測網（S-net）の進捗状況と

WIN フォーマットサンプルサイズ情報の追加

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 植平賢司

日本海溝海底地震津波観測網（S-net）の進捗状況

防災科研では文部科学省の補助金を受け、2011年より日本海溝地震津波観測網（S-net）の整備を進めている。全体は6つのシステムで構成されており、今年度は茨城・福島沖（平成27年5月～9月CSすばるで実施）、宮城・岩手沖（平成26年10～11月、平成27年3月～5月CS KDDI パシフィックリンクで実施）、釧路・青森沖（平成27年10月～11月、平成28年2月CSすばるで実施）の海洋部の敷設工事を行い、海溝軸外側以外の5システムの敷設が終了した。陸上局についても南房総、鹿島、亘理、宮古、八戸の各陸上局設備の整備がほぼ終了している。

敷設済の5システムについては試験観測を開始し、現在、データを見ながらパラメータの確認・調整等を行っている。

WIN フォーマットサンプルサイズ情報の追加

WIN_pkg-3.0.0からはWINフォーマットの中のサンプルサイズの情報の所に新たな値「5」を追加した。WINフォーマットでは隣り合うサンプル同士の差分を取り、その差分値が表現出来るだけ小さなサンプルサイズ（ただし、4, 8, 16, 24 または 32 ビット長から選択）で格納することにより圧縮効果を期待しているが、差分値が大きくなり32ビット（4バイト）長になった場合は圧縮効果が無いばかりでなく、4バイト長整数値で表現出来る値をオーバーフローしてしまう恐れがある。そこで、差分値が3バイト長以下で表現出来ない場合は、差分値をとらずに値そのものを4バイトビッグエンディアン整数値で格納する事とし、その場合のサンプルサイズの情報の値は5で表現する事とした。今後はサンプルサイズ情報4のデータは作成しない事が望ましい。

サンプルサイズ情報	サンプルサイズ [Byte]	差分値か？
0 (8)	0.5	Yes
1 (9)	1	Yes
2 (10)	2	Yes
3 (11)	3	Yes
4 (12)	4	Yes
5 (13)	4	No

()内は高サンプリングバージョンの場合

フレッツコアネットワークでの WIN パケットの欠落について

大竹和生 (気象庁気象大学校)

WIN システムでの地震波形の伝送に NTT 東西のフレッツ網を用いる場合、しばしばパケット落ちが発生することが知られている。パケット落ちは伝送効率の悪化に直結するので、なるべく少ないことが望ましい。フレッツ網で発生するパケット落ちの性質についてまとめてみた。

トラフィックでときおり発生するバースト的な挙動はポアソン分布を仮定することが多い。recvt の生成するログファイルから再送要求を取り出し、その時間間隔について解析を行ない、ポアソン分布に従うかどうか確かめた。WIN の波形受信コマンド recvt はパケットの再送要求が発生した場合にそれを時刻と共にログに記録する。ログから時刻列を切り出し、その差分を求めることによって時間間隔を求める。ただし同一時刻に発生した再生要求は 1 つにまとめてある。

気象大学校では NTT 東日本のフレッツ VPN ワイドを利用して東京大学地震研究所から地震波形を受信している。足回りは光回線の 100Mbps である。今回は 2015 年 4 月 27 日から 2016 年 2 月 15 日までのログを利用した。この期間中に受信したのは気象庁の速度波形 1103 チャンネルである。再送要求の間隔は 1 秒から 12842 秒まで 33424 データを得た。図 1 に累積頻度分布を示す(○印)。これに指数分布の累積分布関数である $1 - \exp(-\lambda x)$ をフィッティングさせた(実線)。 $\lambda = 1.34e-3$ としたときが最もよくフィットした。フィッティングの良さから、パケット落ちはポアソン分布に近い発生様式であると考えられる。図 2 には時間帯ごとの λ の変化を 1 時間ごとに示した(実線)。日中大きく、深夜帯に小さくなり、実際の波形データ転送量 (○印: 2016 年 1 月 31 日~2 月 6 日までの実測値) と高い相関を示す。図 3 は曜日と λ の関係を示したものである。実際の波形データ転送量 (○印: 同実測値) も示した。 λ は土日に若干の低下が見られるが、転送量には対応する顕著な落ち込みは見当たらない。

まれに図 4 に示されるような極端な再送トラフィックが発生する場合がある。今回の解析期間では 2015 年 7 月 8 日と 10 月 16~17 日に発生している。今回は異常値として解析データから外しているが、これらの事象についても発生条件等の調査を進めていきたい。

以上の通りパケット落ちの発生頻度はおおむねポアソン分布に従うことがわかった。これは発生源が送信側・受信側ではなく通信経路にあることを示唆する。本研究をさらに進めることによって、地震波形の伝送系についてより精度の高い設計が可能となるであろう。

本研究は、東京大学地震研究所共同研究プログラムの援助を受け、課題「衛星通信等を用いた全国地震観測システムデータ受信利用」の下に実施されました。またネットワーク接続等に当たって、元地震研のト部卓博士をはじめとするみなさまには大変お世話になりました。記して感謝いたします。

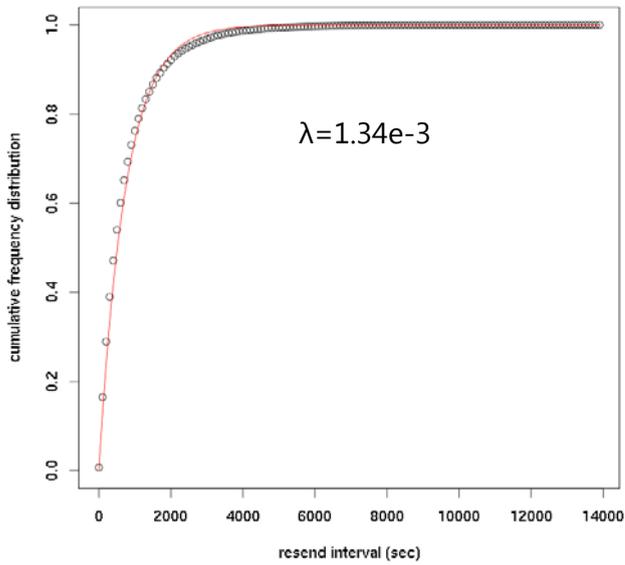


図 1: 再送要求の時間間隔(秒)とその累積頻度

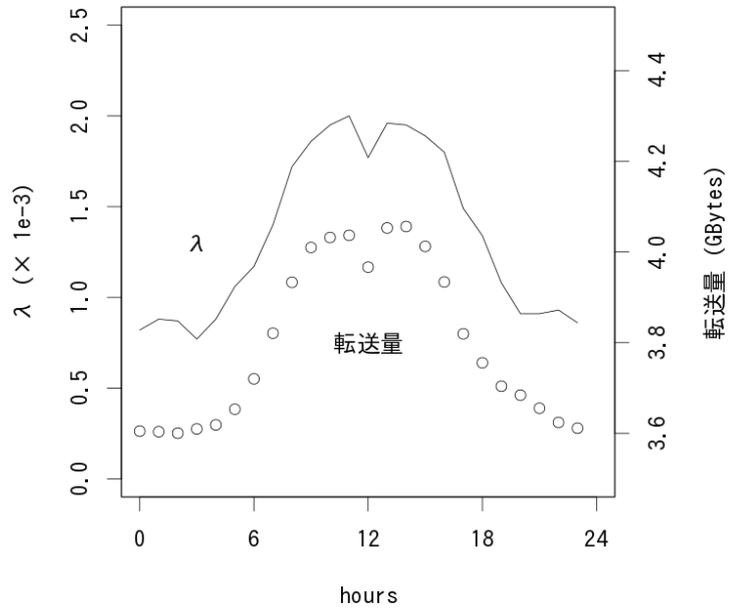


図 2: ポアソン分布を仮定したときのパラメタ λ の時間帯による変化(左目盛)と波形データの転送量(右目盛)

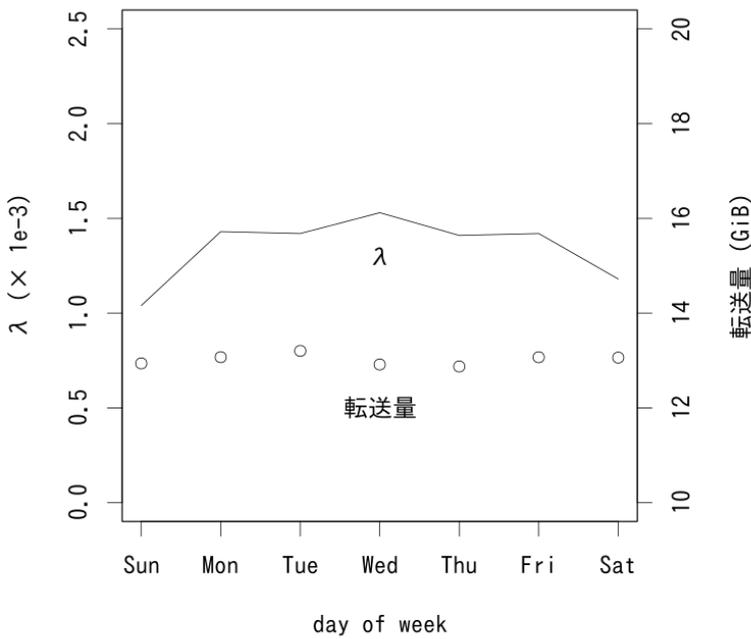


図 3: パラメタ λ の曜日による変化(左目盛)と波形データの転送量(右目盛)

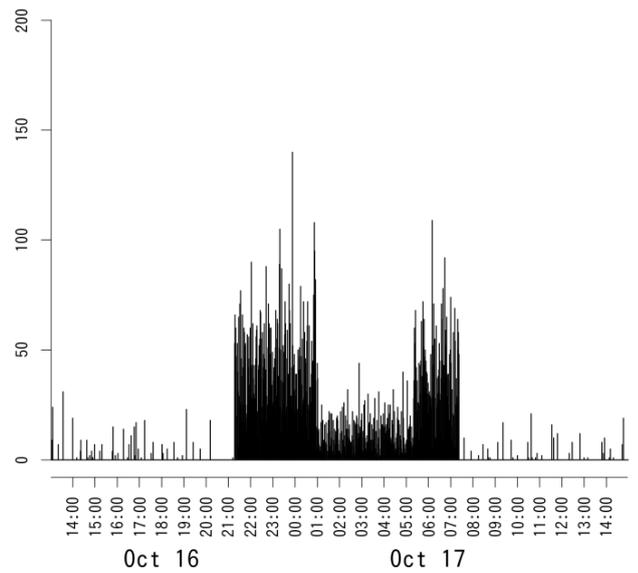


図 4: 極端な再送トラフィックの発生

SINET5と次期JGNの 今後の活用について

鷹野 澄・鶴岡 弘・中川 茂樹
東京大学地震研究所

(概要)

1. SINET5の移行状況と今後の活用
2. JGN-Xの今後と次期JGNの活用
3. SINET5 / 次期JGNの今後の活用
(研究促進に向けて)

1

SINET5 - 全国を100Gbps化

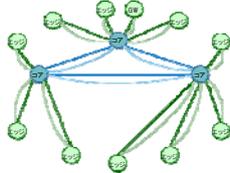
- ・ 国内回線：全国をダークファイバと100Gbps技術で構成^{注)}
 - ・ 各ノード間をメッシュ状に接続することで任意地点間の遅延を最小化
 - ・ 各ノード間での高信頼化(MPLS-TPパスでプロテクション)も実現

注) 沖縄県は専用線で検討中

SINET4

- ・ エッジノード-コアノード間をスター接続
- ・ ノード間はデュアル専用線(現用 & 予備)で接続

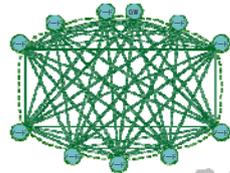
— : 専用線(現用)
— : 専用線(予備)



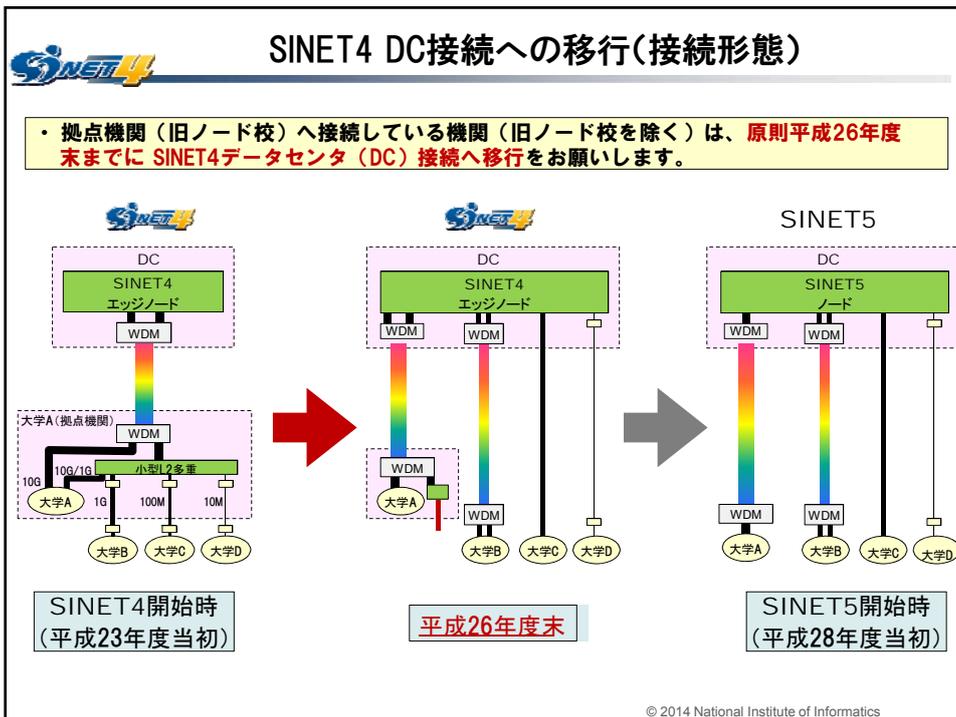
SINET5

- ・ 各ノード間をメッシュ状に接続
- ・ ノード間はMPLS-TPパス(現用 & 予備)で接続

— : MPLS-TPパス(現用)
- - - : MPLS-TPパス(予備)(内部の記載省く)

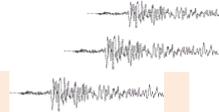


— : 100Gbps



SINET5移行状況(おまかせ移行) JDXnet

北大: 3月14日(月)12:15-13:30
 弘前大: 3月24日(木)13:00-14:00
 東北大: 3月21日(月) 10:45~13:30→16:59
 東大: **3月29日(火) 12:00から**
 長野DC 2/7 松江DC 2/27
 名古屋大: (1) 2/20(土) (2) 3/10(木)
 (3) 3/15(火)
 京大: 3/22→**3/29(火) 20:00~22:00**
 高知大: 2月28日(日) 10:00-12:00
 九大: 3月6日(日) 10:30 ~ 12:30
 4 (広島大、長崎大、鹿児島大は?)

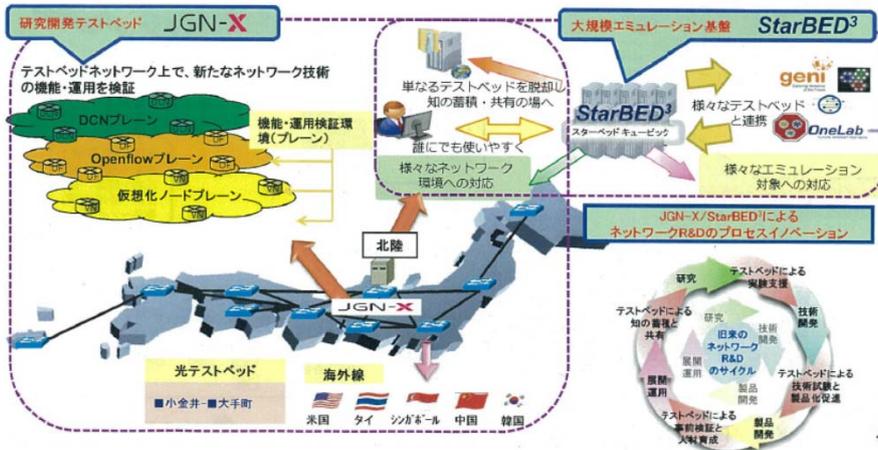


SINET5の今後の活用

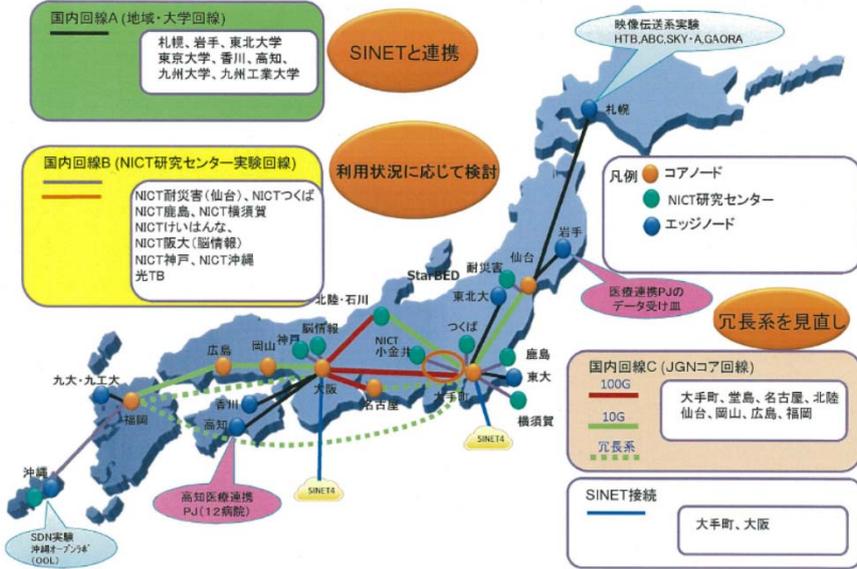
- クラウド型データ中継拠点の高度化
 - 中継拠点を複数に冗長化し仮想化(課題)
 - 複数ルートのある地方DC(スペース、電力)に追加(課題)複数中継拠点か、中継拠点の仮想化か?
- 複数の広域L2網(VLAN)の利用
 - 新たな観測データを専用VLANで流通
 - データ処理結果の全国大学での活用

NICTが運用する大規模テストベッド

新たなネットワークの実現に不可欠な要素技術を統合した大規模な研究ネットワーク(JGN-X)、大規模エミュレーション環境(StarBED³)を構築し、エミュレーションから開発・実証まで行える総合的なテストベッド環境を利用して、新世代ネットワーク技術のスパイラル的進展を目指す。広く産学官にも開放し、タイムリーなアプリ開発等、利活用も促進。海外の研究機関とのネットワーク接続等も整備し、国際共同研究・連携や国際展開を推進。



現状 JGN 国内ネットワーク構成図(H27年度)



次期JGN国内ネットワーク構成図 (H28年度検討案(2015 8/19))

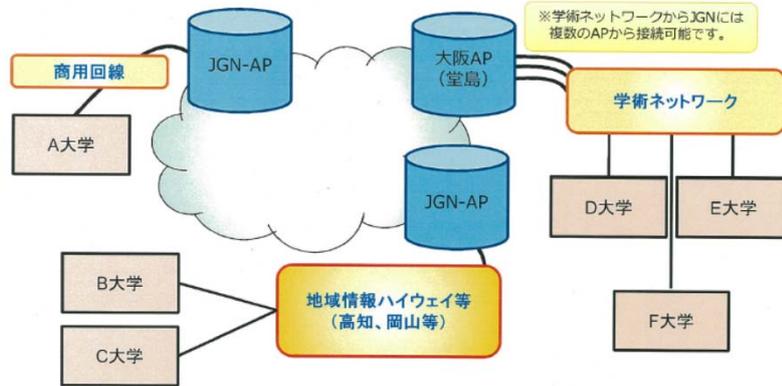


検討中-未公開

JGNへ様々なネットワークを経由した接続例



◆次期JGNの想定される接続形態



JGNのアクセスポイント (AP) がない地域においてもJGNのAPと他のネットワークに接続している場合 (例:学術ネットワーク=JGNと接続性あり) 他のネットワーク経由でのJGNへの接続が可能となりますので、JGN事務局までお問い合わせください。



JGN-Xの今後

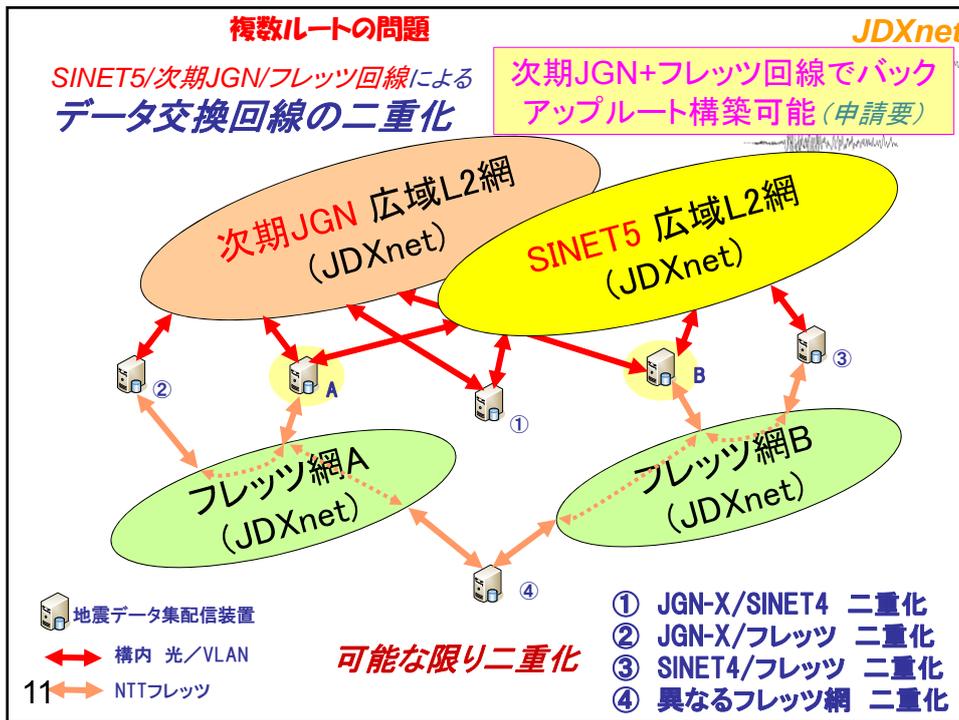
•大学設置のJGN-APは3月で終了

- 東北大AP: (3/28週で調整中) ⇒ ?
- 東大AP: 3/30終了予定 ⇒ 大手町接続維持
- 九大AP: 3/22終了 ⇒ フレッツで京大接続
(つくばAP: 3/21終了 ⇒ SINETに移行)
(広島大は?)

•JGN研究施設の接続は維持

- 京大 ⇒ JGNけいはんなAPに接続中
- 名大 ⇒ JGN名古屋APに接続中
- 東大(大手町接続) ⇒ JGNに接続中
(但し移行期間4~6月)

JGN-X回線による接続は継続
次期JGNでも利用可能 (申請要)



JDXnet

JGN-X

次期JGN(テストベッド)の活用は？

- JGN-Xのサービス

サービス名称	サービス利用可能時期
光テストベッド	2011年4月
IP仮想化サービス	2011年7月
DCNサービス	2011年11月
OpenFlowサービス※	2011年11月(シングルユーザ版) 2012年4月(マルチユーザ版)
PIAXサービス	2013年4月

※JGN-X上の大規模OpenFlowのテストベッドをRISE(Research Infrastructure for large-Scale network Experiments) という名称で提供中

JGN-X パートナーシップ・サービス IP仮想化サービス

全国規模設置のIP仮想化ルータと仮想化ストレージによる基本環境

サービスの概要

- 利用者自身で設定が行える仮想化環境
「IP仮想化サービス」の「IP仮想化ルータ」は、利用者にJGN-Xネットワーク上のハイエンドルータの利用権限を提供し、ネットワークポロジの最適化や、より複雑なルーティングを用いる実験が可能です。また「仮想化ストレージ」は、利用者にJGN-Xネットワーク上の仮想マシン/ストレージを提供します。これらを組み合わせて利用することで、従来は困難だった応用性の高い実証実験などが可能となります。
※IP仮想化ルータ：単一筐体内で複数動作可能な論理的なルータ機能を備えた装置。

利用例・適用分野

- 他のパートナーシップ・サービスと組み合わせた利用も可能
利用者が独自に開発したソフトウェアルータなどを「仮想化ストレージ」に実装し、利用者が実験に適した設定を施した「IP仮想化ルータ」により仮想的に作られたネットワーク上で、実証実験（動作確認）などを行うことが可能です。
また、他のパートナーシップ・サービスとの組み合わせで利用することも可能で、利用者はルータやストレージを準備することなく、幅広い、より高度な研究開発や実証実験を行うことが可能です。

サービス環境など

- IP仮想化ルータ
全国の複数拠点に配備しており、仮定のルーティングプレーン（実験環境）と、それらを管理するコンソールを利用（設定、操作）いただく基本環境です。各拠点に設置のルータが持つ仮想ルータ機能（RIP、OSPF、BGP4、MPLS、各種カプセル化機能等）を利用者自身で設定することが可能です。
- 仮想化ストレージ
全国の複数拠点（関東、近畿、九州等）に分散設置した、仮想マシン（VM）とストレージを利用いただく基本環境です。各拠点は JGN-X バックボーンと 10Gbps で接続されているため、広帯域、大容量のデータ転送を行う実験も可能です。利用者はVM（VMware）に自由にOSをインストールすることが可能で、4Gbpsのファイバチャネルで接続されたストレージを利用できます。



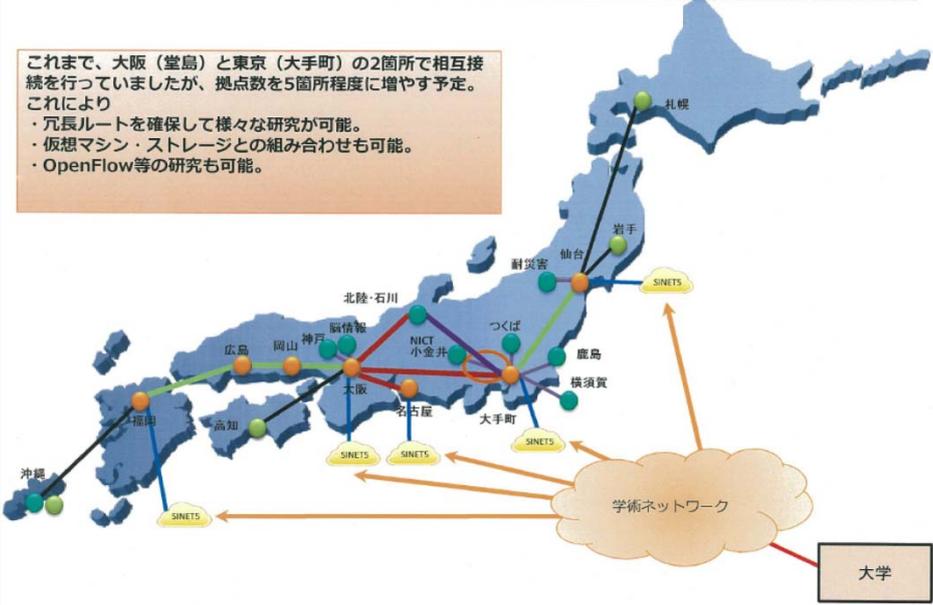


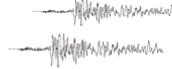
学術ネットワーク接続想定図（検討）

これまで、大阪（堂島）と東京（大手町）の2箇所で開催を行っていましたが、拠点数を5箇所程度に増やす予定。これにより

- ・冗長ルートを確保して様々な研究が可能。
- ・仮想マシン・ストレージとの組み合わせも可能。
- ・OpenFlow等の研究も可能。







SINET5/次期JGNの今後の活用

- クラウド型データ蓄積・提供拠点の構築
 - 次期JGNのIP仮想化サービスを利用
 - 全国の地震データを蓄積(1~6ヶ月程度)
 - JGN/SINET経由でデータ提供
- データ利用APIの開発
(参考:IRIS DMC)
 - Command line Fetch scripts
 - Real time Streaming Service

15

IRIS INCORPORATED RESEARCH INSTITUTIONS FOR SEISMOLOGY

DMC Home

WebServices Home / Clients

Clients

Command line Fetch scripts [IRIS DMC]

The DMC's Fetch scripts are simple command line Perl scripts that request data and information from web services at the DMC and compatible services at other data centers.

FetchData	Download	Fetch time series data (miniSEED), simple metadata (ASCII) and instrument responses (SEED RESP and SAC PZs)
FetchEvent	Download	Fetch event (earthquake) information in ASCII text format, source XML can also be saved
FetchMetadata	Download	Fetch basic time series channel metadata in ASCII text format, source XML can also be saved

For further description and examples using these scripts visit the [Wiki](#) page.

Java Web Service library [IRIS DMC]

A Java API that allows direct access to DMC data (using web services)

[Download IRIS WS library](#)

This library allows a Java developer to access DMC-stored data without dealing directly with the web service interfaces or, more importantly, the internal formats of the DMC. Even though the web services typically return XML or SEED data, users of this library do not need XML or SEED knowledge to process the returned information.

MATLAB data access via irisFetch.m [IRIS DMC]

A MATLAB library that allows direct access to DMC data.

[Download irisFetch.m](#)

Waveform (time series) data, related station metadata and event parameters from the IRIS-DMC are directly accessible from within MATLAB (R2009b and later) using this library.

16

Executing the scripts

After downloading the scripts they can be executed from the command line either by explicitly invoking Perl or scripts executable and letting the OS run Perl for you. To explicitly invoke Perl to execute a script type the following:

```
$ perl FetchData
```

To make a script executable on the Unix-like operating system use the chmod command, after which the script can be run like any other program from the command line:

```
$ chmod +x FetchData
$ ./FetchData
```

Requesting miniSEED and simple metadata using FetchData

To request the first hour of the year 2011 for BHZ channels from GSN stations, execute the following command:

```
$ FetchData -N_GSN -C_BHZ -s 2011-01-01T00:00:00 -e 2011-01-01T01:00:00 -o GSN.mseed -m GSN.metadata
```

Note that the network specification used is a virtual network code; regular network codes may also be specified. The start and end times are specified in an ISO defined format, with a capital 'T' separating the date from the time. Commas are also permissible to separate the date and time components.

The received miniSEED will be saved to the GSN.mseed file and simple ASCII metadata will be saved to the GSN.metadata file. These two files can be used to convert the data to SAC format with the [mseed2sac](#) converter:

```
$ mseed2sac GSN.mseed -m GSN.metadata
```

Requesting event information for magnitude 6+ events within 10 degrees of location

To request magnitude 6+ events within 20 degrees of the main shock of the Tohoku, Japan Earthquake on or after March 11th 2011, execute the following command:

```
$ FetchEvent -s 2011-03-11 --radius 30.2:142.3:20 --mag 6
```

Requesting data from multiple data centers (federated)

If the -F option is used with FetchData (version 2015.014 and later) it will first submit the request to the IRIS Federator to determine which data centers have data matching the criteria, then it will make a request to each data center to retrieve the miniSEED.

17

For example, the request for one hour of global LHZ channels for the 2005 Mw 9.0 Chile earthquake is entered like this: `FetchData -F -N_GSN -C_LHZ -s 2005-03-11T00:00:00 -e 2005-03-11T01:00:00 -o LHZ.mseed -m LHZ.metadata`



SeedLink

Overview

The *SeedLink* protocol is a robust data transmission intended for use on the Internet or private circuits that support TCP/IP. The protocol is robust in that clients may disconnect and reconnect without losing data, in that words transmissions may be resumed as long as the data still exist in the servers buffer. Requested data streams may be limited to specific networks, stations, locations and/or channels. All data packets are 512-byte Mini-SEED records. Enhancements to the SeedLink protocol supported by the DMC's server allow network and station codes to be wildcarded in addition to the location and channel codes.

Real-time Data from the IRIS DMC

The DMC runs a publicly accessible SeedLink server on the following host and port:

host	port
rtserve.iris.washington.edu	18000 (default SeedLink port)

All open data that the DMC receives in real-time or through real-time collection channels is available via this SeedLink server.

Usage Restrictions

Users are welcome to any data available via the server as long as client actions do not inhibit our capability to deliver data to other users. Users should strive to minimize the number of connections to our server. With SeedLink it is possible to select a nearly arbitrary selection of channels using a single connection. The DMC reserves the right to enforce connection limits in order to ensure that the service is available to a broad range of users and to maintain a stable service. Keep alive (heartbeat) packets should not be sent at intervals less than 4 minutes. Please read our Expectations policy below regarding service uptime.

Available Software

The following software is available from the DMC at <http://www.iris.edu/pub/programs/SeedLink/>. For details about each individual software package, please visit the software pages, or click the package name link below:

- [libslink](#) - A SeedLink client library written in C.
- [slinkZorb](#) - SeedLink to Antelope ORB client (licensed Antelope libraries are required).
- [slinkZew](#) - SeedLink to Earthworm client. Windows binaries available. The most recent release of slinkZew is in

18





SINET5/次期JGNの今後の活用(まとめ) 研究促進に向けて

- SINET5
 - クラウド型データ中継拠点の高度化
 - 複数の広域L2網(VLAN)の利用
- 次期JGN+SINET5
 - クラウド型データ蓄積・提供拠点の構築
 - データ利用APIの開発
- さらに
 - ビッグデータとしての活用(共同研究)
 - 大学等の防災力強化に活用(緊急地震速報等)

チャンネル情報管理システム（CIMS）の改修について

東京大学地震研究所 中川茂樹・鶴岡弘・鷹野澄・酒井慎一

我が国における地震に関する観測データの流通、保存及び公開や大学等の地震観測では、波形データフォーマットとして WIN フォーマット（ト部、1994）が広く一般に用いられている。この WIN フォーマットの特徴は地震波形データとチャンネル表が分離していることである。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）が書かれており、WIN フォーマットの地震波形データを用いた解析等を行う際にはチャンネル表は必要不可欠である。

従来、このチャンネル表は各大学・観測所など組織毎にテキストファイルで管理され、メールなどを用いて担当者間で交換し利用してきた。このような管理・交換方法では、情報の更新が遅くなりがちなこと、チャンネル情報の履歴管理、特に遡っての修正が困難であること、といった欠点がある。東京大学地震研究所（以下、本所という。）では、チャンネル情報及びその履歴を管理し、各大学等に設置された情報管理サーバを連係・協調させるチャンネル情報管理システム（Channels Information Management System; CIMS）を開発し、平成 19 年 10 月から各大学での運用を開始した。これにより、各組織が管理する観測点の情報を CIMS に入力すれば、自動的に他組織に転送されて更新されるため、他組織の観測点の変更情報を迅速にかつ正確に利用できるようになった。

しかし、運用開始から 8 年が経過し、各大学の観測環境の変化などから他組織データの取扱いなどに関する CIMS の機能拡充や当初想定されていなかった利用方法による不具合の修正が必要となってきた。そこで、今回、下記の改修を行った。なお、改修バージョンの CIMS は、今年更新した全国地震データ利用系システム（鶴岡・他、本 WS）にインストールされている。

1. チャンネル公開ランク修正不具合への対応

チャンネル修正において公開ランクを「open」「close」「idonly」のいずれかから「inside」への変更を不可能にする。

ここで、公開ランクの「open」は公開データ、「close」はグループ内公開データ、「inside」は非公開で自組織のみで利用するデータ、「idonly」は非公開であるがチャンネル ID のみ他組織に通知するデータ、を表している（以下同じ）。

2. 他組織のデータ登録及び修正機能の追加

他組織のデータを登録及び修正ができるための機能を追加する。

- 1) ログイン可能とする他組織は、自組織の組織画面から登録、修正する。
- 2) ログイン画面にログイン可能な組織名をプルダウンメニューで表示する。

- 3) ログイン後の画面のヘッダ部にユーザ名とログイン組織名を表示する。
- 4) 他組織としてログインしたときのメニューは、「チャンネル一覧表示（簡略、詳細）、追加・更新、グループチャンネルグループ追加・更新、グループユーザ登録・変更」にする。
- 5) 他組織でログインしたユーザのチャンネル一覧（簡略・詳細）は、デフォルトグループ+ログインした組織の公開グループとする
- 6) 他組織でログインしたユーザが行うチャンネル追加・更新作業の詳細は、以下の通りとする。
 - (1) 新規観測点を指定した場合は、ログインした組織の観測点を追加する。
 - (2) ログインした組織の既存観測点を指定場合は、観測点の更新、所属チャンネルデータの更新・追加を可能にする。
 - (3) ログインした組織以外の既存観測点を指定した場合は、「その観測点はログインした組織のものではありません」とエラーを表示する。
 - (4) 観測点情報（観測点コード、観測点名、組織 ID）以外のデータは入力を見捨て、NULL や空白にする。
 - (5) チャンネル情報の idonly については、チャンネル ID、公開モード、開始・終了・更新時刻、チャンネル組織 ID、有効フラグのみを更新対象とする。
 - (6) (4)、(5) については、複数のチャンネルの同時修正に対しても対応する。

3. 新規デフォルトグループの追加

- 1) デフォルトグループとして、「close（自組織）」、「close（全組織）」、「open+close（自組織）」、「open+close（全組織）」、「全て」の 5 種類を追加する。これらのグループは、グループユーザ登録画面から各グループに所属するユーザを設定できるようにする。
- 2) チャンネル一覧画面において、ログインしたユーザのデフォルトグループ設定に従ってグループリストを表示する。

以上

長期間地震波形データ等解析システムの開発

中川茂樹・鶴岡弘（東大震研）、加藤愛太郎（名大）、平田直（東大震研）

1. はじめに

昨今の計算機やストレージ、ネットワークの性能向上に伴い、長期間の地震波形データを用いた解析を行うことが現実的となった。例えば、テンプレート波形を使って連続地震波形データから地震を検出し地震活動の推移を考察する研究（Kato *et al.*, 2012 など）は、その好例である。しかし、技術的に可能となった解析ではあるが、その研究基盤（インフラ）の整備は遅れている。特に、過去の連続波形データの多くはベアドライブやテープ等に記録後、オフラインの状態で保管されている。このように保管されているデータを利用する際には、一時的にデータを展開する解析用ストレージ上で、データの読み出しを行う必要があり、解析に至るまでの準備時間が相当に必要となっている。

そこで、長期間の地震波形データ等を容易に解析するための研究基盤である「長期間地震波形データ等解析システム」の開発を行った。

2. 導入したシステムの概要

前年度の検討で、クラウドとオンプレミスと比較し、経費と利用形態の観点からオンプレミスで整備することとした。導入したハードウェアは、大きく次の3つのコンポーネントから構成されている。それぞれの役割を記す。

1) 高速ストレージ 48TB

約1年分の連続波形データを格納できる。

2) 大容量ストレージ 52TB×24台

過去（1989年）から約10年後までの連続データを格納する。1分ファイル形式で格納し、そのディレクトリ名とファイル名はYYYY/MM/DD/YMMDDhh.mmとした。

また、海域や陸域の臨時観測データも独立したパーティションに格納する。

3) 解析サーバ 4台

ユーザが解析を行うサーバ。上記のストレージ群と10Gの高速スイッチで接続されている。ユーザは、これらのサーバにログインして直接解析を行うことを想定している。

3. 現在の状況

地震研で複製されたデータはすべて格納された。また、基本的な解析ツール（※）についてもインストールした。

（※）WIN system, GMT, SAC, Seismic Un*x, GNU Science Library, Intel Compiler

4. 運用方法

本システムは「地震データ利用システム」の一部として運用されるので、ユーザは「ガイドライン」に従って利用する。具体的には、現行の HARVEST システム（大学のデータ利用システム）と同等のユーザインタフェースを使って利用申し込みと関係機関への周知、利用の諾否、利用者への回答を行う。利用が許可されれば、本システムのアカウントが発行される。ユーザは解析サーバに遠隔ログインして、本システムを利用する。解析サーバは同じ環境で4台用意されており、ユーザは負荷の低いサーバを任意に選択して利用すればよい。ユーザのホームディレクトリは、全体で 50TB 用意されている。大容量のデータを解析するために、ユーザ単位でのクォータ制限は行っていないが、不要なデータはこまめに削除するなど、ユーザがお互いに譲り合って利用してほしい。

今後は、試験運用を開始し、システムの運用上の問題点等を検討したい。そのため、試験運用の参加者を募集する。

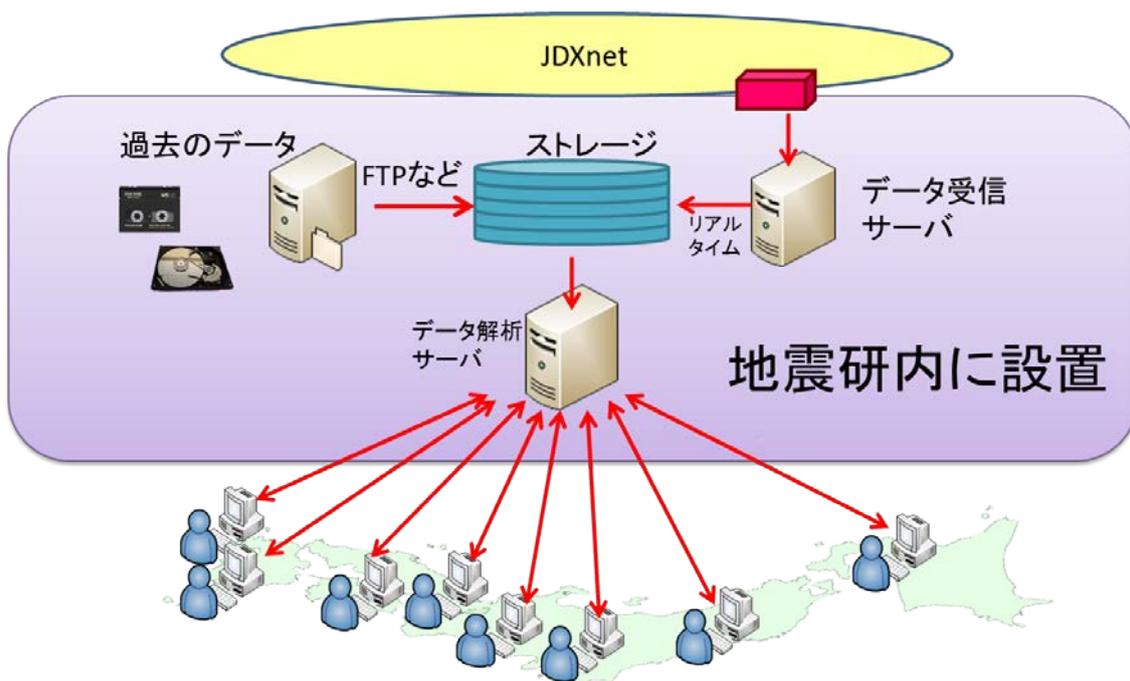


図 システム全体のイメージ。

全国地震データ等利用系システムの改修について

鶴岡弘・中川茂樹・鷹野澄 (地震研)

北海道大学
弘前大学
東北大学
京都大学防災研究所
東京大学地震研究所
九州大学
名古屋大学
高知大学
鹿児島大学

システム構成概要

概要
全国地震データ等利用系システムは、北海道大学から鹿児島大学まで、全国の大学の10ヶ所に設置されている。地震データ等の連続したLANに接続され、送られてくる地震波形データの中から、各大学の個別の歴史に応じて、フィルタリングやイベント波形データの抽出処理等を行ってデータベース化し、WWWを用いてインターネット上で研究者にデータを提供するシステムである。また、地震波形データの利用に不可欠なチャネル情報をデータベース化し管理・提供するシステムも含まれる。

全国地震データ等利用系システム WWWシステム

J-array システム

WWWを用いてインターネットで全国の研究者にデータ提供 (統一されたインタフェースの実現)

HARVESTシステムの特徴

- WINシステムのフローを理解していなくても連続波形データ、イベント波形データ、震源情報、チャネル表、震源マップ等を簡単に利用可能。
- 同一のインタフェース
- データ利用申請等の機能を含む

WINシステム フロー

```

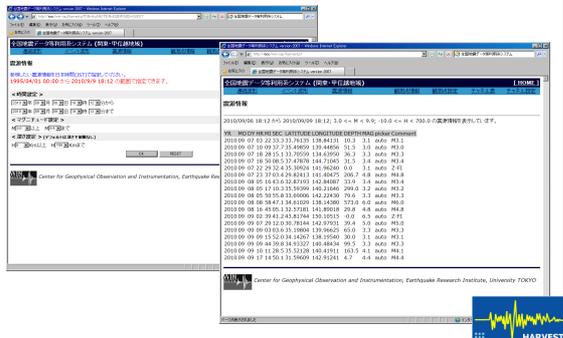
    graph TD
      UDP[UDP 7004] --> R1[共有FIFO1]
      R1 --> R2[共有FIFO2]
      R2 --> R3[共有FIFO3]
      R3 --> R4[共有FIFO4]
      R4 --> R5[共有FIFO5]
      R5 --> R6[共有FIFO6]
      R6 --> R7[共有FIFO7]
      R7 --> R8[共有FIFO8]
      R8 --> R9[共有FIFO9]
      R9 --> R10[共有FIFO10]
      R10 --> R11[共有FIFO11]
      R11 --> R12[共有FIFO12]
      R12 --> R13[共有FIFO13]
      R13 --> R14[共有FIFO14]
      R14 --> R15[共有FIFO15]
      R15 --> R16[共有FIFO16]
      R16 --> R17[共有FIFO17]
      R17 --> R18[共有FIFO18]
      R18 --> R19[共有FIFO19]
      R19 --> R20[共有FIFO20]
      R20 --> R21[共有FIFO21]
      R21 --> R22[共有FIFO22]
      R22 --> R23[共有FIFO23]
      R23 --> R24[共有FIFO24]
      R24 --> R25[共有FIFO25]
      R25 --> R26[共有FIFO26]
      R26 --> R27[共有FIFO27]
      R27 --> R28[共有FIFO28]
      R28 --> R29[共有FIFO29]
      R29 --> R30[共有FIFO30]
      R30 --> R31[共有FIFO31]
      R31 --> R32[共有FIFO32]
      R32 --> R33[共有FIFO33]
      R33 --> R34[共有FIFO34]
      R34 --> R35[共有FIFO35]
      R35 --> R36[共有FIFO36]
      R36 --> R37[共有FIFO37]
      R37 --> R38[共有FIFO38]
      R38 --> R39[共有FIFO39]
      R39 --> R40[共有FIFO40]
      R40 --> R41[共有FIFO41]
      R41 --> R42[共有FIFO42]
      R42 --> R43[共有FIFO43]
      R43 --> R44[共有FIFO44]
      R44 --> R45[共有FIFO45]
      R45 --> R46[共有FIFO46]
      R46 --> R47[共有FIFO47]
      R47 --> R48[共有FIFO48]
      R48 --> R49[共有FIFO49]
      R49 --> R50[共有FIFO50]
      R50 --> R51[共有FIFO51]
      R51 --> R52[共有FIFO52]
      R52 --> R53[共有FIFO53]
      R53 --> R54[共有FIFO54]
      R54 --> R55[共有FIFO55]
      R55 --> R56[共有FIFO56]
      R56 --> R57[共有FIFO57]
      R57 --> R58[共有FIFO58]
      R58 --> R59[共有FIFO59]
      R59 --> R60[共有FIFO60]
      R60 --> R61[共有FIFO61]
      R61 --> R62[共有FIFO62]
      R62 --> R63[共有FIFO63]
      R63 --> R64[共有FIFO64]
      R64 --> R65[共有FIFO65]
      R65 --> R66[共有FIFO66]
      R66 --> R67[共有FIFO67]
      R67 --> R68[共有FIFO68]
      R68 --> R69[共有FIFO69]
      R69 --> R70[共有FIFO70]
      R70 --> R71[共有FIFO71]
      R71 --> R72[共有FIFO72]
      R72 --> R73[共有FIFO73]
      R73 --> R74[共有FIFO74]
      R74 --> R75[共有FIFO75]
      R75 --> R76[共有FIFO76]
      R76 --> R77[共有FIFO77]
      R77 --> R78[共有FIFO78]
      R78 --> R79[共有FIFO79]
      R79 --> R80[共有FIFO80]
      R80 --> R81[共有FIFO81]
      R81 --> R82[共有FIFO82]
      R82 --> R83[共有FIFO83]
      R83 --> R84[共有FIFO84]
      R84 --> R85[共有FIFO85]
      R85 --> R86[共有FIFO86]
      R86 --> R87[共有FIFO87]
      R87 --> R88[共有FIFO88]
      R88 --> R89[共有FIFO89]
      R89 --> R90[共有FIFO90]
      R90 --> R91[共有FIFO91]
      R91 --> R92[共有FIFO92]
      R92 --> R93[共有FIFO93]
      R93 --> R94[共有FIFO94]
      R94 --> R95[共有FIFO95]
      R95 --> R96[共有FIFO96]
      R96 --> R97[共有FIFO97]
      R97 --> R98[共有FIFO98]
      R98 --> R99[共有FIFO99]
      R99 --> R100[共有FIFO100]
  
```

HARVESTの機能(1)連続波形

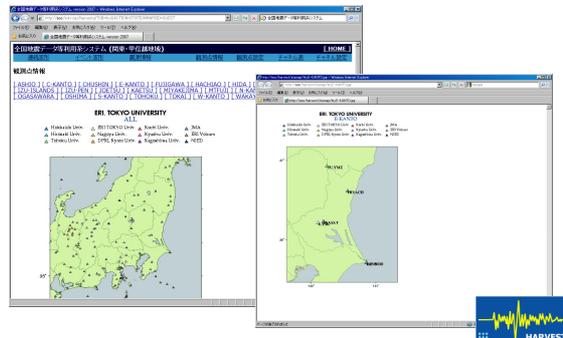
HARVESTの機能(2)イベント波形

時刻	震源	震源深さ	震度	震動
0000	[0]	100007.022554	1000007	03.22.33 1.38 848 31.76
0001	[0]	100007.221001	1000007	18.08.27 1.28 438 35.00
0002	[0]	100007.182853	1000007	18.28.15 1.54 648 31.71
0003	[0]	100007.185103	1000007	18.28.15 1.44 712 31.48
0004	[0]	100007.223015	1000007	22.29.32 1.41 668 31.31
0005	[0]	100007.233800	1000007	23.37.03 1.41 468 29.82
0006	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82
0007	[0]	100008.051754	1000008	05.16.44 1.42 848 31.87
0008	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82
0009	[0]	100008.051754	1000008	05.16.44 1.42 848 31.87
0010	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82
0011	[0]	100008.051754	1000008	05.16.44 1.42 848 31.87
0012	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82
0013	[0]	100008.051754	1000008	05.16.44 1.42 848 31.87
0014	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82
0015	[0]	100008.051754	1000008	05.16.44 1.42 848 31.87
0016	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82
0017	[0]	100008.051754	1000008	05.16.44 1.42 848 31.87
0018	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82
0019	[0]	100008.051754	1000008	05.16.44 1.42 848 31.87
0020	[0]	100008.020515	1000008	02.05.15 1.37 388 30.82

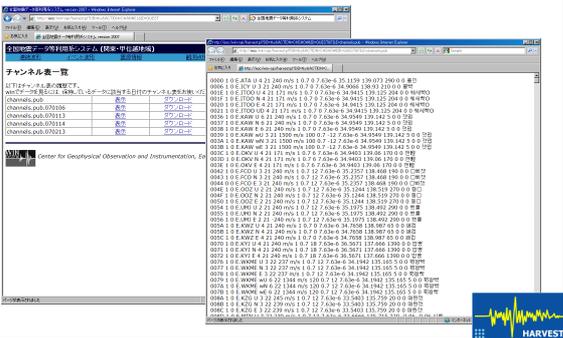
HARVESTの機能(3)震源情報



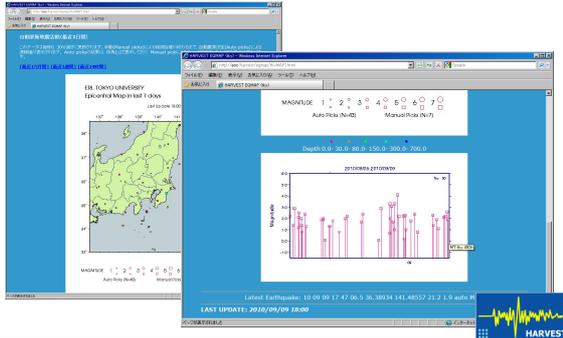
HARVESTの機能(4)観測点情報



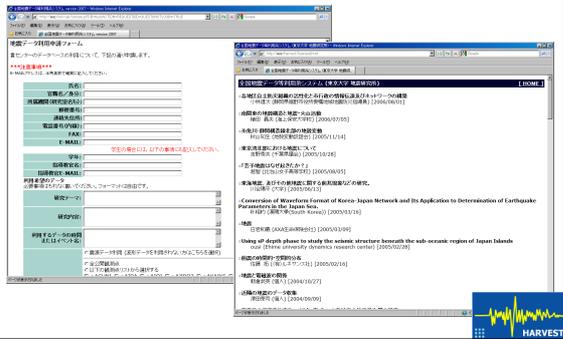
HARVESTの機能(5)チャンネル情報



HARVESTの機能(6)地震活動マップ



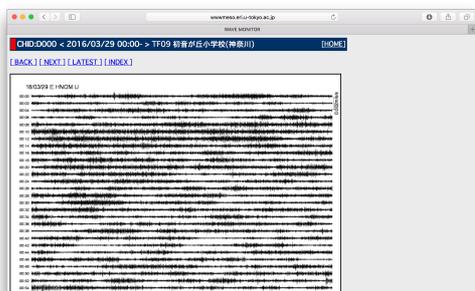
HARVESTの機能(7)データ利用申請



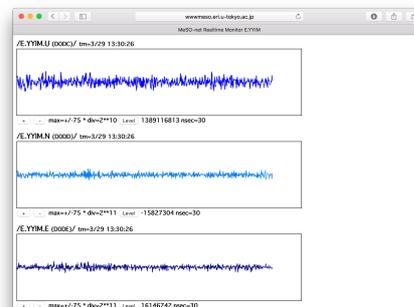
システム改修のポイント

- 連続波形画像の作成
- リアルタイム波形モニター
- 気象庁一元化震源との連携
- データ利用申請 (防災科研と連携)

連続波形画像



リアルタイム波形モニター



データ利用申請

機関毎のチェックbox
データ利用申請を防災科研へ
ペタサーバとの関連

気象庁一元化震源の活用
イベント波形データの作成

おわりに

- システム改修は、数ヶ月で実施し、まずは、東大地震研サイト(eoc)でプロトタイプのテストを行い、その後全国展開する。