

ロシア極東地域における広帯域地震観測

一柳 昌義¹・宮町宏樹²・前田宜浩³・ミハイロフ ワレンチン⁴・平野舟一郎²

高橋浩晃¹・高田真秀¹・山口照寛¹・笠原稔¹

1. 北海道大学, 2. 鹿児島大学, 3. 防災科学技術研究所

4. Geophysical Service, RAS, Yuzhno-Sakhalinsk

I. はじめに

主に北海道大学と鹿児島大学では、1995年の北サハリン地震(M7.6)を契機として、ロシア科学アカデミー、サハリン地震観測所(以下、SEMSD)と共同でロシア極東地域において地震観測を行ってきた。平成17年度の東大地震研職員研修では、主にサハリン南部地域での微小地震観測について講演したが、今回は2005年以降に極東地域に設置した広帯域地震観測について発表する予定である。

これは2004年から開始された特定領域研究「スタグナント・スラブ:マントルダイナミクスの新展開」のプロジェクトのうち、「スタグナント・スラブのイメージングのためのロシア極東地域広帯域地震観測網の構築」の研究計画の一つとして行われ、その後、2008年からは、基盤研究「地球物理学的観測による北東アジア地域の新たなテクトニック・フレームの構築」の研究の一部として継続運用されている。

II. 地震計の設置

設置は2005年より開始された(Table 1)。はじめに、サハリン州のティモスコエ及びオハに設置した(Fig. 1)。両地域には、SEMSDの地震観測所が設置されており、その地震計室に設置した。その後2007年までに全部で8ヶ所の観測点を設置した。その8ヶ所の中には、地震観測所がないところもあり、その場合は公共の建物の敷地を借用するなど、現地の方々の協力も仰いで設置させて頂いている。今回使用した地震計は広帯域地震計STS-2及び、マークブ

ロダクツ社製の短周期地震計L4C-3D(固有周期1秒)である。設置は必ず日本側の研究者とSEMSDのスタッフが同行し、その際、地震計やロガー等の装置を手荷物として運搬した。設置した地震計の観測データは、白山工業社製のデータロガーLS7000XT(ダイナミックレンジ24bit, サンプルング周波数100Hz)を使用している。また、ロシアの電源事情を考慮して、Fig. 2に示すように、直接ACに接続せずに耐雷トランスを挟んで、バッテリーから電源を供給するシステムを構築した。このことにより、地震計やロガー等による障害は1観測点(GRN)を除いて発生していない。

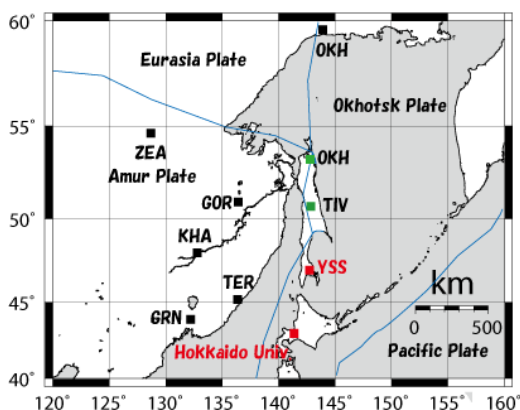


Fig. 1 極東に設置した広帯域地震観測点

		Operation start	On line telemeter
TIV	Tymovskoye	2005/6/25	2011/9/23
OHA	Okha	2005/6/2	2010/9/22
KHA	Khabarovsk	2005/8/10	Off line
GOR	Gorney	2005/8/13	Off line
TER	Terney	2005/9/30	Off line
ZEA	Zeya	2006/7/28	Off line
GRN	Gornotaezhnoye	2006/8/23	Off line
OKH	Okhotsk	2007/8/14	Off line

Table 1 各観測点の観測開始スケジュール

III. データの日本への輸送方法

地震波形データは、データロガー内に内蔵されているコンパクトフラッシュカード(2 Gbyte)に書きこまれており、現地では約1~2週間ごとに観測所の所員が手動でポータブルハードディスクにコピーしている。そのデータは1カ月位の間隔で、ユジノサリンスクの SEMSD に郵送される。データの日本国内への持ち込みについては、郵送では税関等の問題があるため、数カ月毎に、日露双方の研究者が日本へ持ち込むことになる。データの日本への持ち込みについてはロシア政府の承認が必要となる。

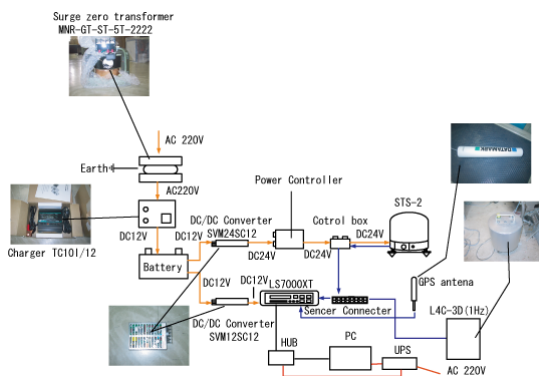


Fig. 2 観測点での設置仕様図

IV. テレメータ伝送実験

SEMSD の地震観測所では近年 ADSL 等のインターネット環境が整備されつつあり、また一部の観測点ではロシア独自の津波監視システムのための広帯域地震計の整備及び衛星テレメータ装置の導入が開始されている。そこで、我々も、その回線を利用した地震データ伝送実験を行っている。観測点側に設置している LS7000XT はインターネットポートをサポートされており、IP address 等を設定し、インターネットに接続すれば、データはリアルタイムで送ることが可能になる。2010年9月よりオハ観測所で、2011年9月からは、ティモスコエ観測所で、データ送信を開始した。両観測点のデータはユジノサハリンスク観測所内に設置した Dell 社製のノートブック PC(OS:FreeBSD6.0)に WIN system(卜部、

1994)をインストールして受信している。ユジノサハリンスク観測所では、同時に北海道大学地震火山研究観測センターの6カ所の観測点のデータを受信している。データ送信を開始したオハ観測点は ADSL を、ティモスコエ観測点は衛星回線を利用している。衛星回線は回線容量も大きいことなどから、安定的にデータを送信している。ところが、ADSL 回線のオハでは、度々データ断になる割合が高い。ロシア国内の回線品質は日本と比較して、かなり悪いことなどが影響していると考えられる。

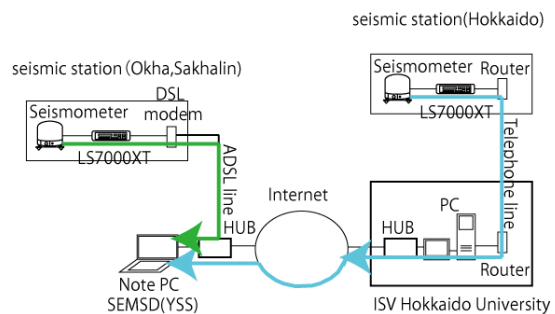


Fig. 3 地震データの流れ

謝辞

今回の観測を行うにあたり前述の2つの文部科学省科学研究費の一部を使用して行われた。また、地震計の設置時及び、その後の観測のデータ回収や維持に、ロシア科学アカデミー地球物理局サハリン地震観測所オクサーナ・ミクリコワ氏、ユーリーレビン所長、同アカデミー極東支部、海洋・地球物理学研究所ニコライ・ワシレンコ主任研究員、キム・チュン・ウン氏、応用数学研究所ミハイル・グラシメンコ教授・ニコライ・シェスタコフ主任研究員、テクトニクス・地球物理学研究所ボルモトフ・ウラジミール主任研究員、マガダン地球物理学研究所のグンビーナ・ラリッサ所長、その他にもロシアの多くの方々の協力を得て行っております。記して感謝いたします。

参考文献

卜部 卓, 1994, 日本地震学会講演予稿集, 2, 384.