

## 千葉県と茨城県におけるオンライン広帯域地震観測網の整備

—平成 23 年東北地方太平洋沖地震後の広帯域地震観測網強化を目的として—

東京大学地震研究所 技術部総合観測室

宮川幸治

### はじめに

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震を受けて、地震研究所技術部総合観測室では本震直後から、活発化した余震活動・誘発地震活動をより詳細に観測することを目的として、衛星テレメータ地震観測装置による臨時オンライン地震観測点の設置や、臨時オフライン地震観測点の設置を実施して来た。その後 4 月 21 日に技術職員と教員が集まって開かれた総合観測室会議において、千葉県と茨城県に広帯域地震計による 15 点程度のオンライン広帯域地震観測網（房総茨城広帯域アレイ；図 1）を整備してこの地域

の広帯域地震観測を強化することが決定し、筆者がその取り纏め役となった。観測期間は、余震活動が収まるまでの 5 年程度である。

千葉県には、大都市大震災軽減化特別プロジェクトの一環として、2003 年頃に 30 点からなるオンライン地震観測網（大大特観測網）が構築されており、そのうち 9 点が広帯域地震観測点として本震発生時点でも運用されていた。プロジェクトは 2007 年に終了しており、今年度末で観測を終了させることになっていたが、観測を継続して今回の観測網強化に組み込むこととし、更に大大特の短周期地震観測点のセンサーを広帯域地震計に変更することで広帯域点をもう 1 点増設し、千葉県に 10 点の広帯域地震観測点を配置することとした。また茨城県には、約 10km 間隔で南北に並ぶ広帯域地震観測点を新たに 5 点構築することとした。したがって房総茨城広帯域アレイを、大大特観測網の広帯域点 10 点と、茨城県に新たに構築する 5 点からなる計 15 点の観測網で構成することとした。

15 点の整備にあたって、まず大大特観測網の保守作業と 1 点の増設作業を実施した。その後茨城県の新規 5 点の構築に取り掛かった。

### 茨城県の新規 5 点の構築

茨城県の新規 5 点の構築は、まず候補地の選定作業から始まった。選定作業は、予め指示されていたターゲット地点周辺のエリアで実施した。基本的に車で移動しながら目視で適地かどうかを判断し、適地を見つけた場合はまず土地の所有者を探し、観測の目的を伝えて土地利用の協力を求めた。また見た目は静かそうでも実際には地動ノイズが大きいということや、訪問した時間帯だけ静かだったということもあり得るので、全ての

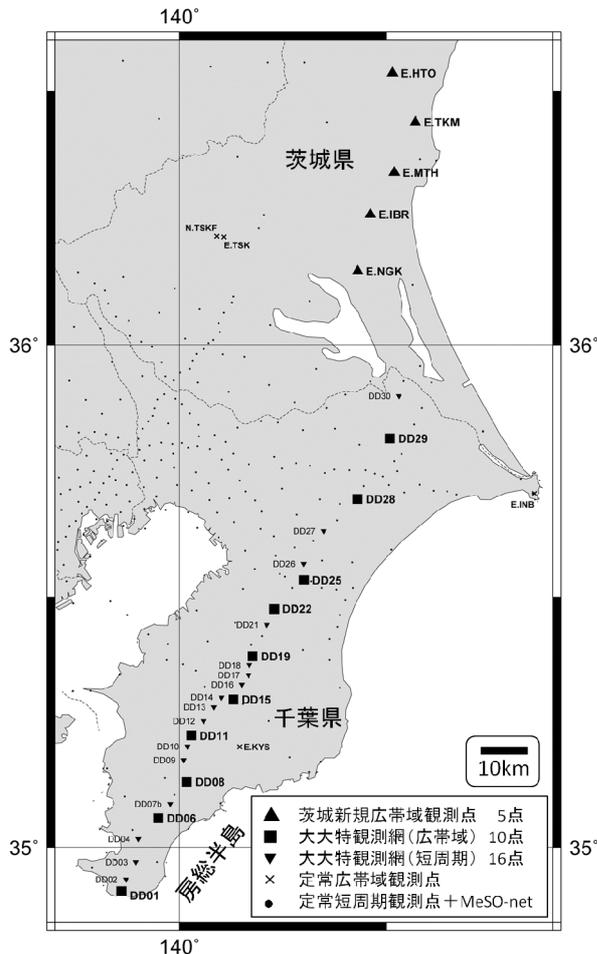


図 1：房総茨城広帯域アレイ観測点マップ  
（▲：茨城県内 5 点，■：千葉県内 10 点）

候補地で地動ノイズ調査を約 1 週間実施した。地動ノイズ調査は、Lennartz 製 LE-3Dlite 地震計（固有周期 1 秒）・白山工業製 LS-7000XT データロガー・64Ah 鉛蓄電池バッテリーで構成される機動観測装置を使用して行った。

収録された地動ノイズデータの評価は、上下動成分に対して、a) 観測期間中における 1 分間の振幅の二乗平均平方根（RMS グラフ）、b) 1 日毎のスペクトログラム（スペクトログラム）、c) 1 時間毎の時系列波形（時系列波形グラフ）の 3 種類のグラフに出力して行われた。その結果、候補地を見つけた時は良さそうだった場所でも、地動ノイズ解析をしてみると不適と判明する場所が何箇所かで見受けられた。最終的に、13ヶ所で地動ノイズ調査を行い、その中から 5ヶ所が決定された。

図 2 に茨城新規 5 点の主な機器構成を示す。地震計は大大特と同じ Guralp 製 CMG-40T であるが、データ収録転送装置は、大大特の白山工業製 LS-7000XT に対して白山工業製 LF-1100R & LF-2100R（LF ロガー）を使用している。また LF ロガーは、WIN プロトコルよりも長期間

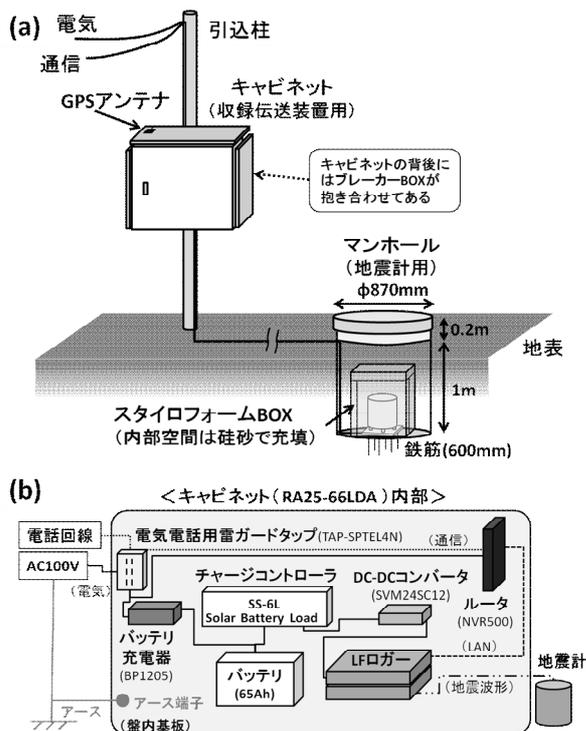


図 2：茨城新規 5 点の構成

のデータ再送が可能な ACT プロトコルで運用している。更に茨城新規 5 点では、バッテリーの電力を有効活用することと、バッテリーの交換を容易にすることを目的として、電源バックアップシステムをバッテリー充電器・チャージコントローラ・鉛蓄電池の組合せで構成している。

地震計は、気温の変化を避けることや、雑微動の低減を目的として、深さ 1m のマンホール内に設置することを目標とし、更に地震計を珪砂とスタイロフォーム BOX で覆った（写真 1）。また強震動が襲った時に地震計がずれないようにするために、地震計の足の 1 つを石膏で地震計台に固着させ、またスタイロフォーム BOX も地震計台にアンカーした。ただし、5 点中 3 点では粘土層が出てくるなどして深く掘ると水没する危険性が出て来たので、深さ数十 cm の浅い穴としたり、地表設置としたりした。

### さいごに

本観測網の整備後、概ね順調に観測は行われている。特に茨城新規 5 点では LF ロガーのファームウェアの更新時を除いて欠測は発生していない。今後本観測網のデータから多くの研究成果が出ることを期待する。なお本発表の詳細は震研技報 No.17 に掲載される技術報告を参照されたい。

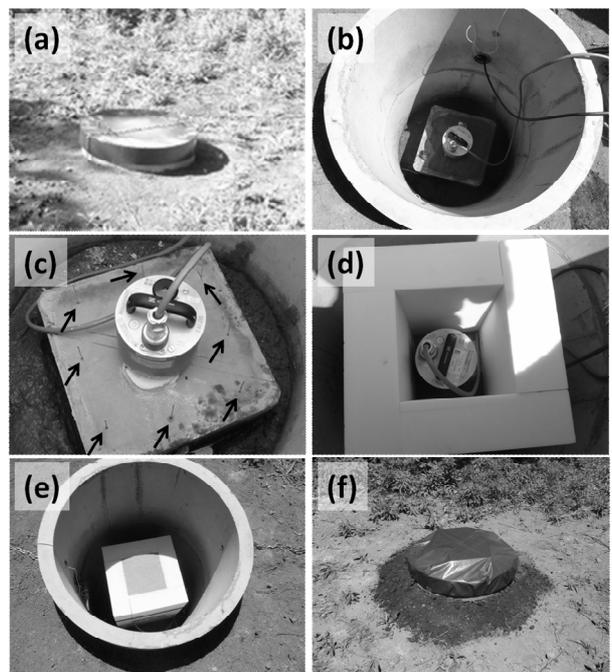


写真 1：マンホール内への地震計の設置