

箱根山の地震活動活発化に伴い実施した 2015 年 5 月緊急広帯域地震観測

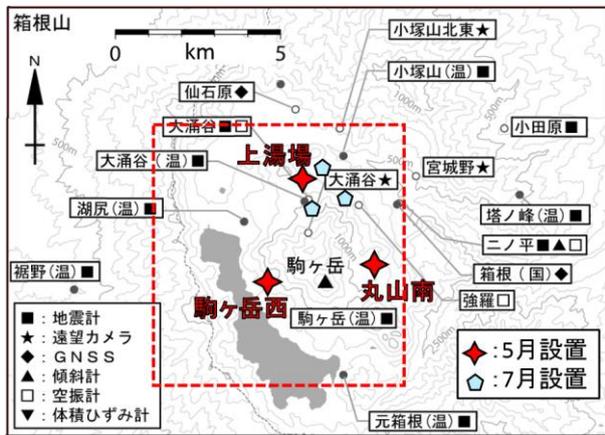
東京大学地震研究所

○宮川幸治・田中伸一・渡辺茂・技術部総合観測室

はじめに

箱根山では 2015 年 4 月 26 日から大涌谷周辺で地震活動が活発化し、5 月 15 日には火山性地震の日回数が 442 回と 2001 年以降で最多となり、山体膨張を示唆する地殻変動も観測された^{1), 2)}。

地震活動の活発化を受けて、地震研究所は温泉



小さな白丸 (○) は気象庁、小さな黒丸 (●) は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
(国)：国土地理院、(温)：神奈川県温泉地学研究所

図 1：観測点マップ (気象庁の図¹⁾ に加筆)。

点線枠は図 2 の地図領域を示す。

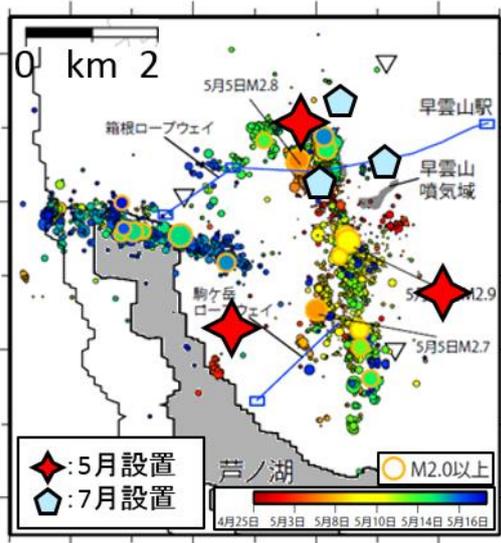


図 2：震源分布図 (温地研の図²⁾ に加筆)。

期間は 4 月 25 日～5 月 17 日 10 時。震源を示す円マークは、4 月 25 日からの経過日数を色で示し、マグニチュードの大きさを円の大きさを示している。

地学研究所 (温地研) と共同で緊急観測を実施することを決定した。火山地帯では広い周波数帯域の変動が発生することがあるので地震計は広帯域地震計を使用し、また日々の地震活動を監視して迅速に解析するために、地震データはテレメータすることとした。地震研究所には、緊急観測の時しか使用できないように制約している「緊急機材」があり、NTT ドコモ社の携帯電話網を用いるモバイルテレメータ装置が即座に使える状態で保管されているので、今回はモバイル端末を用いてテレメータ化した。但し、モバイル端末は消費電力が約 5W あるので、商用電源が引き込める場所に観測点を構築することとした。

観測点候補地は、既存観測点分布 (図 1) や震源分布 (図 2) の情報を元に、既存観測点とは重ならず、且つ震源を取り囲む配置となる場所とし、更に、NTT ドコモ社の電波エリア内で商用電源が引き込める場所とした。現地地下見は 18 日 (月) に行われ、最終的に上湯場、駒ヶ岳西、丸山南の 3 点に決定した (図 1, 2 の十字星マーク)。

観測システム

観測機材は、広帯域地震計が Nanometrics 製 Trillium Compact (周波数帯域 120.2 秒~108Hz)、収録伝送装置が白山工業製 LS-7000XT である。データはモバイル回線経由で地震研究所に送ら

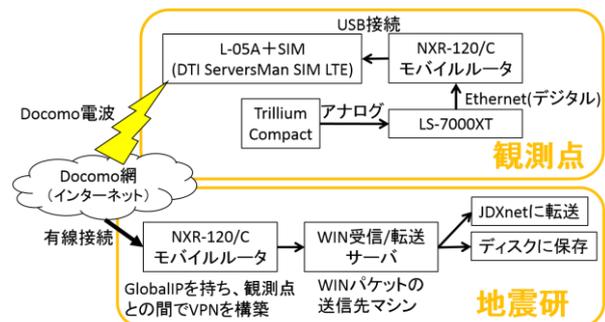


図 3：観測システムとデータの流れ

れ、保存されると共に全国地震観測データ流通ネットワーク (JDXnet) に転送される (図 3)。

観測装置には、停電時の対策として 105Ah バッテリーと充電器 (電菱製 BP-1210)、及び大大特コントローラ (DDC) ³⁾ と呼ぶ過放電防止システムを取り付けた (図 4)。これらの組み合わせにより、停電後もデータ伝送は継続するが、バッテリー電圧が 12.1V に下がった時テレメータ装置のみ電源を落として電力消費を節約し、その後ロガーだけでバッテリー電圧が 10.5V になるまで現地収録する仕組みとなっている。本システムの場合、バックアップ対象の機器の消費電力は計 8W 弱なので、1 週間以上停電しても無欠測での収録が可能である。

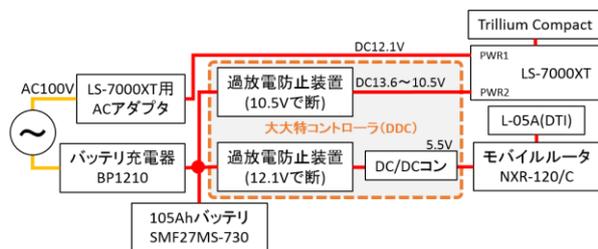


図 4: 電源バックアップシステム

広帯域地震計は周囲の気温変化に敏感に反応するために、地震計に対する断熱対策は重要となる。そのため緊急観測の際には地中埋設することがあるが、今回は設置の簡便さから地表設置することとした。その代わりに地震計にはコンクリート製集水枡 (縦横 30cm、高さ 40cm) を被せ、更に枡の内壁にスタイロフォーム板 (5cm 厚) を貼り、地震計とスタイロフォーム板との間にできた隙間には珪砂を充填する対策を施した (図 5)。また地震計は、強震動などで動かないようにするために、ボンドと石膏で地面に固着させた。



図 5: 断熱対策を施した地震計用集水枡の内部

予備も含めた 4 式の観測装置の準備と動作確認作業は、多くの技術職員の助けも借りて、18 日の午後と 19 日の計 1 日半で実施した。その後 20 日に現地で設置作業が行われ、1 日で 3 点設置した。なお丸山南観測点では、ドコモ電波の受信状況が悪かったため、後日ドコモに依頼して電波再放射装置 (ドコモレピータ) を設置している。3 点の観測は、2015 年 12 月時点で継続中である。

おわりに

箱根山の地震活動は 6 月に入り減少していたが、6 月 29 日から 30 日にかけて火山性微動を伴って活発化し、小規模な噴火も発生した ⁴⁾。上湯場観測点では、地面の傾斜変動に伴う周期 150 秒程度の長周期信号や、4~7Hz の狭い範囲に卓越周波数を持つ火山性微動が観測された ⁴⁾。

これらを受けて地震研究所では更に 3 点、広帯域地震計による緊急オンライン観測点を 7 月 7 日に設置した (図 1,2 の 5 角形マーク)。うち 2 点には傾斜計 (Jewell 製 701-2A) も併設した ⁵⁾。

今後も突発的な地震火山現象が発生した際には迅速に緊急観測できるように、緊急機材などの事前準備を普段から十分にしておきたい。

参考文献

- 1) 気象庁、2015、箱根火山の火山活動解説資料 (平成 27 年 5 月)。
- 2) 温泉地学研究所ホームページ、2015、箱根山における火山活動 【暫定解析結果 5 月 25 日現在】。
- 3) 中島剛・宮川幸治、2013、電源放電コントローラの開発と房総半島の大大特地震観測網への設置、東京大学地震研究所技術研究報告、19、13-17。
- 4) 温泉地学研究所ホームページ、2015、6 月 29 日に観測された長周期の振動と連続微動、(参照 2015-12-21)。
- 5) 西本太郎・森健彦・藤田親亮・安藤美和子・諏訪祥士・池澤賢志・酒井慎一、2016、ユビキタスモジュールを用いた箱根緊急観測、東京大学地震研究所職員研修会。