

# GEONET が捉えた地震に伴う地殻変動カタログの整備

## Development of Index of Earthquake-derived Crustal Deformations detected by GEONET

測地観測センター 木村久夫・宮原伐折羅  
Geodetic Observation Center Hisao KIMURA and Basara MIYAHARA

### 要 旨

国土地理院が GNSS 連続観測システム(GEONET)の運用を開始して 17 年が経過し、その前身である全国 GPS 連続観測網 (GRAPES), 地殻連続歪監視施設 (COSMOS-G2) の運用を含めると 20 年近く観測を継続してきた。その間、GNSS 観測により、平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震をはじめ、平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震、平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震、平成 20 年 (2008 年) 岩手・宮城内陸地震等、多くの地震活動に伴い地殻変動を観測してきた。これらの地震に伴う GEONET が捉えた地殻変動は、地震調査委員会、地震予知連絡会等で報告され、地震現象を理解するために不可欠な基礎資料として広く利用されている。

地殻変動に関するこれらの資料は、会議の目的に応じて適宜作成され、Web ページ、記者レク、会報などの形で公表されているが、速報性を重視する場合には、迅速解 (Q3 解)、速報解 (R3 解) による地殻変動が最終的に公表されており、最終解 (F3 解) による地殻変動が公表されていないままとなることや、生じた地殻変動を時系列や地域によって体系的に整理した、“公式の”国土地理院の地殻変動観測結果としてまとめられていない、といった課題があった。そこで今回、過去資料を整理し、地震活動による地殻変動カタログを作成したため、報告する。

### 1. はじめに

地殻変動カタログは、GEONET の定常解析結果 (表-1) の時系列データから検出した地震に伴う地殻変動について、地震の生じた時系列にそってその変動量を記述した一覧表である (表-2)。カタログ化することで、地殻変動を検出した地震とその変動量が一目でわかるうえ、地震の規模 (マグニチュード) やタイプと変動量が一覧で整理されることで、GEONET ではどのような規模のどのような地震に対して地殻変動を検出しようのか、知見を得ることができ、検出した地殻変動が“真”の変動なのか、データのばらつきなのか、判断する一助となる。

カタログで扱う地理的範囲は、気象庁が地震の観測を行う日本周辺 (東経 120 度から 156 度、北緯 22 度から 48 度) で、対象の期間は、1996 年から 2012 年である。国土地理院が過去に地殻変動を検出し外部に資料を公開した地震については、今回、F3 解を

用いて再度変動量を計算し、過去の解析 (F2 解) では変動が検出されなかった地震についても、平成 15 年十勝沖地震など巨大地震の余震、マグニチュード (M) 7 以上のもの、M6 で震源の位置等から変動が想定されるものについては、再度、F3 解により変動の有無を確認した。なお、上記の領域の範囲内には、千島列島、オホーツク海、小笠原諸島の沖合など、M7 を越す地震が生じる地域が含まれているが、GEONET の観測点配置では震源から遠いことなどから変動が検知できない地震も含んでいることに留意する必要がある。さらに、カタログにおいて整理した地殻変動から、マグニチュード・地震タイプと生じた変動の関係など、GEONET が観測した地殻変動と地震との間に見られた特徴についても報告する。

表-1 定常解析結果一覧

解析の種類	軌道層	解析に用いるデータ	解の間隔	解析結果
F3 解	IGS 最終層	24 時間分	1 日	2~3 週間後
R3 解	IGS 速報層	24 時間分	1 日	2 日後
Q3 解	IGS 超速報層	6 時間分	3 時間	約 3 時間後

### 2. 地震時の地殻変動

GEONET が正式に運用を開始した 1996 年 4 月以降 2012 年までに、地殻変動を観測した地震は 70 回である (表-2)。カタログに記載した地殻変動量は、F3 解に基づき算出した。ただし、東北地方太平洋沖地震直後に発生した地震等は、24 時間データを用いた F3 解では、余震や余効変動など複数の変動が重なり分離できないため、時間分解能が 6 時間と高い Q3 解を用いて変動量を算出した。また、東北地方太平洋沖地震では、地震後の余効変動が大きいことから、余効変動の影響をなるべく含まないように、参考値として比較期間を Q3 解とした値も併記した。

現時点で GEONET が観測した最大の地殻変動量は、水平成分では、東北地方太平洋沖地震で観測された 540cm (M 牡鹿) である。また上下成分では、岩手・宮城内陸地震における 208cm の隆起 (栗駒 2) が最大となっている。

最も小さな地殻変動量は、2001 年 12 月 9 日の奄美大島近海の地震 (喜界 2)、2005 年 4 月 20 日の福岡県北西沖の地震 (M 海の中道) 及び 2005 年 10 月 19 日の茨城県沖の地震 (日立) に伴うもので、水平

成分で観測された 0.3cm である。GNSS 観測における様々な測位誤差を考慮すると、この値は现阶段において GEONET が地殻変動として検知可能な限界であると思われる。

地震の規模別に分類すると、地殻変動を検出した地震は、M4 クラスが 1 個、M5 が 7 個、M6 が 39 個、M7 が 21 個、M8 及び M9 が各 1 個である。日本周辺で観測された M8 以上の地震は、平成 15 年十勝沖地震と平成 23 年東北地方太平洋沖地震の二つで、いずれも GEONET で大きな地殻変動を観測した。また、対象の範囲・期間で観測された M7 以上の地震は、気象庁の一元化震源カタログによると 47 個であり、このうち 23 個の地震で地殻変動を観測している。GEONET で地殻変動を観測できなかった 24 個の M7 クラスの地震の中には、2011 年 3 月 11 日に発生した岩手県沖の地震 (M7.4) 及び茨城県沖の地震 (M7.6) のように東北地方太平洋沖地震と同じ日に発生したため、地殻変動が重なりあってしまい、GEONET の定常解析の時間分解能 (表-1) では個々の地震に伴う地殻変動を分離できなかった地震が含まれる。この二つの地震は、1 秒毎の観測データをエポック毎に解析することにより、それぞれの地震に伴って生じた地殻変動を分離できる (国土地理院, 2011)。同様に、2003 年 9 月 26 日の十勝沖の地震 (M7.1) や 2004 年 9 月 5 日の三重県南東沖の地震 (M7.1) も同日に発生した地震と地殻変動が分離できていない可能性がある。前述したように、GEONET の観測点配置では震源が遠いために変動が検出できない地域を除くと、対象とした日本周辺の範囲で M7 以上の地震が発生した場合、ほとんどの地震に伴って地殻変動が観測されると考えてよい。

### 3. 地震タイプによる分類

ここで整理した地殻変動の特徴を把握するため、地震の発生場所について、地殻内部、プレート境界および海洋プレート内部に分類して整理した。気象庁の地震月報等を参考に分類すると、地殻変動を観測した地震のうち、地殻内部で生じた地震が 32 回、プレート境界では 23 回、海洋プレート内部では 12 回となる。1999 年と 2002 年の台湾の地震及び 2006 年の奄美大島近海の地震については、メカニズムが不明のため以下の検討には含んでいない。

#### 3.1 地殻内部の地震

地殻内部の地震は、日本周辺の陸域では、概ね深さ 20km 以浅で発生することが知られており、規模の大きい場合は、岩手・宮城内陸地震のように地表に断層が現れることもある。震源が浅いため、一般に、震源近傍の観測点では変動が大きく、離れるにともなって急激に変動が見えなくなる傾向がある。

地殻変動を検出した地震の震央分布図を図-1 に示す。

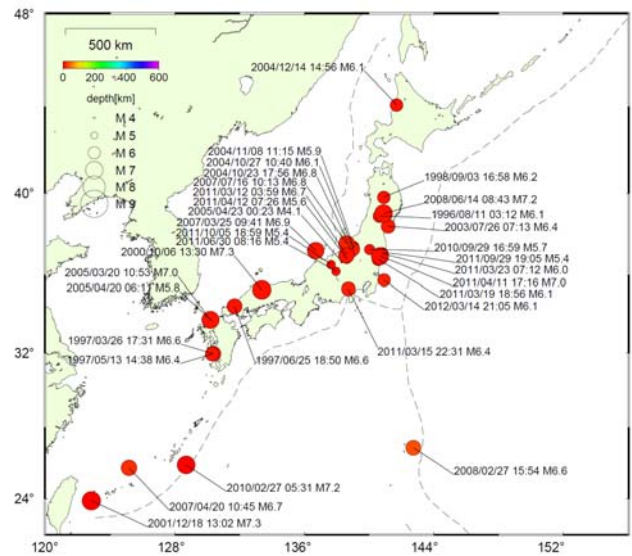


図-1 震央分布図 (地殻内部の地震)

規模別では、M4 が 1 個、M5 が 7 個、M6 が 18 個そして M7 が 6 個である。基本的に陸域の浅いところで発し、震源域と観測点の距離が近いことが多いため、規模が小さい場合にも地殻変動が観測される。変動の観測された地震で規模の最も小さいものは、M4.1 (2005 年 4 月 23 日 長野県北部の地震) である。M4.1 の地震により生じる断層面でのすべり量は一般的に数 cm 程度であるので、地殻変動は局所的 (広がり限定的) になるが、GEONET が変動を検出したことから、震源域が変動を観測した観測点に極めて近かったことが推察される。この地震は例外的なもので、地殻内部で発生する地震では、M5 後半程度から地殻変動を観測することが多い。

規模の大きなくつかの地震では、余効変動も観測されている。平成 12 年鳥取県西部地震では、地震後約 2 カ月で、「米子」で 1.6cm の地殻変動が観測された。この例では、地殻内部の地震に伴う余効変動は、数ヶ月程度継続しており、変動量は地震時の 1 割程度である。

また、2005 年 4 月 20 日の福岡県北西沖の地震 (M5.8) で地殻変動を観測した「M海の中道」は、同年 3 月 20 日に発生した M7.0 の地震後に、余震域近傍に設置した臨時観測点である。この事例から見ると、臨時観測点の設置は、陸域の活断層に沿って生じた大地震後の地殻変動の推移を詳細に調べるのに有効である。一方、東北地方太平洋沖地震後に岩手県の沿岸部に設置された「M大槌」は、余効変動が鈍化を始めた地震発生後半年以上経って設置され、また、プレート境界型の巨大地震の場合、海域の震源から遠く離れた陸域で観測点を 1 点追加しても検知能力が大きく向上するわけではないことから、地

震後に観測点近傍での位置の基準を与える基準点としては有益ではあるものの、地震後の地殻変動に関して新たな知見を得るためには大きな効果が無かった。大地震後に臨時観測点を設置する場合は、その地震のメカニズムなど、現象の時空間的な特徴を考慮して対応することが重要だと思われる。

### 3.2 プレート境界の地震

プレート境界の地震は、陸のプレートとその下に沈み込む海洋プレートの境界で発生する地震のことで、日本周辺のテクトニクスでは、北米プレートと太平洋プレート、フィリピン海プレートと太平洋プレート、ユーラシアプレートとフィリピン海プレート等、陸と海洋のプレートの組み合わせにいくつかのバリエーションがあり、それぞれのプレート境界の形状に応じて地震が発生している。このタイプの地震には、平成15年十勝沖地震(M8.0)や平成23年東北地方太平洋沖地震(M9.0)が含まれる。地殻変動を検出した地震の震央分布図を図-2に示す。北海道から関東にかけての太平洋の沖合で発生した地震が多く、逆に東海から南海にかけて大きな空白域があることが目に付く。プレート境界の大地震の繰り返し間隔が数十年から数百年であることからすれば、今後、この空白域で大地震が発生する可能性を想定しておく必要があるだろう。

規模別では、M6クラスが15個、M7が6個、M8とM9が1個である。震源が海域であり、観測点と震源の距離が一般に遠いことから、地殻内部の地震に比べ、変動を観測した地震のMの下限は6.2(2007年2月17日十勝沖の地震)と大きい。その一方、地殻変動が広域にわたり生じるため、変動の空間分布から有意性の判定が容易になる。

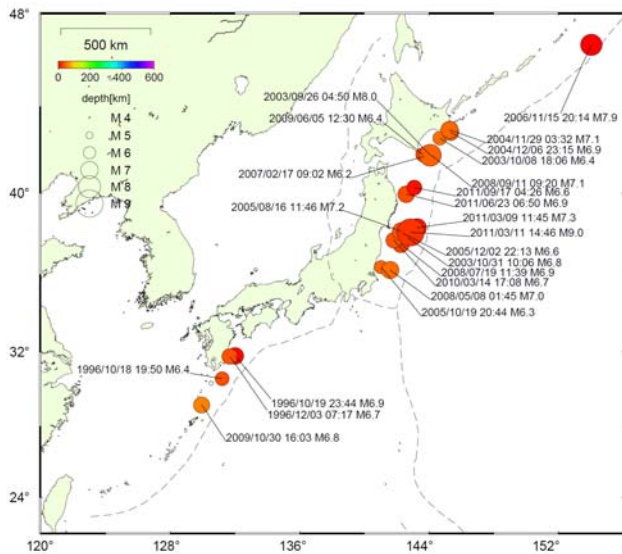


図-2 震央分布図 (プレート境界の地震)

日本周辺のプレート境界では、規模の大きい地震がしばしば発生しており、それらの地震による余効変動がGEONETにより観測されている。平成15年十勝沖地震による余効変動は数年間継続し、東北地方太平洋沖地震後には、地殻変動が重なって判別できなくなるが、特に水平成分については、地震前の状態には戻りきっていなかった。東北地方太平洋沖地震による余効変動は、2013年2月現在も継続しており、変化の減衰率から見ても、今後10年近くは続くであろうと考えられる。これら余効変動を生じた余効滑りは、地震による断層運動の滑りと場所を棲み分けており(国土地理院, 2011)、その違いが地殻変動の空間分布の違いに表れている。

### 3.3 海洋プレート内部の地震

陸のプレートの下に沈み込む海洋プレートの内部で発生する地震である。このタイプの地震では、平成13年芸予地震(M6.7)や2004年9月5日の三重県南東沖の地震(M7.4)等で地殻変動を観測している。震源が深い地震も多いが、その場合、一般に震源の直上(震央)では地殻変動が小さく、震央からやや離れた場所で変動が生じる傾向がある。地殻変動を検出した地震の震央分布図を図-3に示す。

規模別では、M6が5個、M7が7個である。Mの下限は、6.0(2001年12月9日奄美大島近海の地震)である。海洋プレート内部で発生する地震には、深発・稍深発地震も含まれ、カタログに記載した、2012年12月までに地殻変動を観測したこのタイプの地震で最も深いものは、2003年5月26日宮城県沖の地震(M7.1)の深さ72kmであった。(カタログの期間外で、暫定値ではあるが、さらに震源の深い、2013年2月2日の十勝地方南部の地震(M6.5, 深さ102km)でわずかな地殻変動が観測された。)

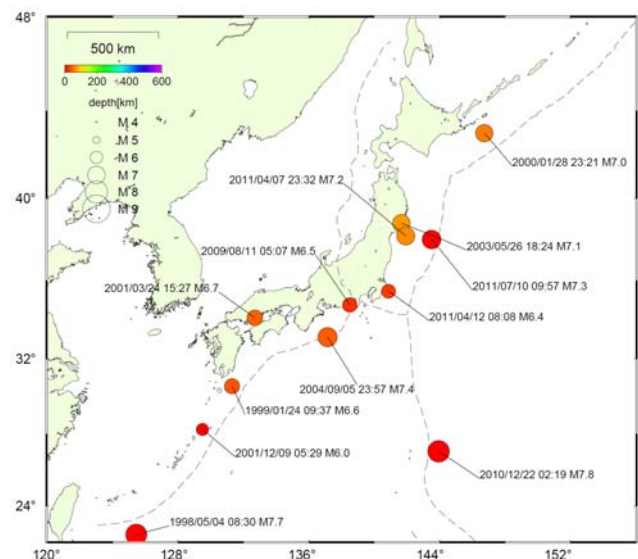


図-3 震央分布図 (海洋プレート内部の地震)



また、いわゆるアウターライズの地震もこのタイプに属し、2010年12月22日の父島近海の地震(M7.8)に伴う地殻変動を観測した。なお、2012年12月7日の三陸沖の地震(M7.3)は、当初のモデル計算では1cm弱の地殻変動が推定されたが、正断層と逆断層の地震がほぼ同時に起きた複雑な地震であったため、有意な地殻変動は観測されなかった。

4. フォワードモデルによる推定計算と観測の比較

地震活動監視係では、地震発生時にGEONETの観測データに基づき地震に伴う地殻変動の有無を判断しているが、データに見られる地殻変動が誤差ではない“真の”地殻変動であることを判断する一因として、GEONETで得られた地殻変動の大きさや向きが、震源断層のメカニズムから推定される地殻変動と整合するかどうか、確認している。変動量の推定は、防災科学技術研究所や気象庁の自動CMT解を基に断層を仮定したモデル計算(フォワードモデル計算)(Okada,1992)により行っている。今回、地殻変動カタログを整備したことにより、過去の地震に伴う地殻変動が体系的に整理されたため、それらの地震について、フォワードモデルによる推定計算と観測の比較を行い、モデルによる地殻変動予測の妥当性を検証した。推定値と観測値について、変動量の最大値同士を比較したのが図-4である。水平成分では、フォワードモデル計算の五割以上で、推定値と観測値の差が半分から2倍の範囲(以下、倍半分と呼ぶ)に入っている。フォワードモデル計算では、CMT解の節面(の一つ)を断層面と仮定していること、断層を1枚の矩形断層と仮定していること、地球を半無限弾性体と仮定していること等、モデルを単純にするために実際の物理条件とはやや異なる可能性がある仮定をおいているが、これらの仮定により推定値と観測値が異なる可能性を考慮すると、地殻変動の真偽を判断するために十分に有用な推定精度を達成していると考えられる。

上下成分では、水平成分に比べて観測値のばらつきが大きいことから、上下成分に有意な変動が認められない地震を検討から除き、さらに検出が可能な地殻変動量を2cmとして推定値が2cm未満の38件を除いて、残り32件の地震について同様に推定値と観測値の変動量の最大値を比較したところ、半数が倍半分の範囲に入る。

タイプ別にみると、プレート境界や海洋プレート内部の地震については、7~8割の地震が倍半分の推定精度を持つが、地殻内部の地震では、倍半分の推定精度を持つのは4割程度である。地殻内部の地震では、震源と観測点が近いため、その位置関係の詳細に変位が大きく影響されることが原因と考えられる。また、観測値と推定値の比の平均値を見ると、

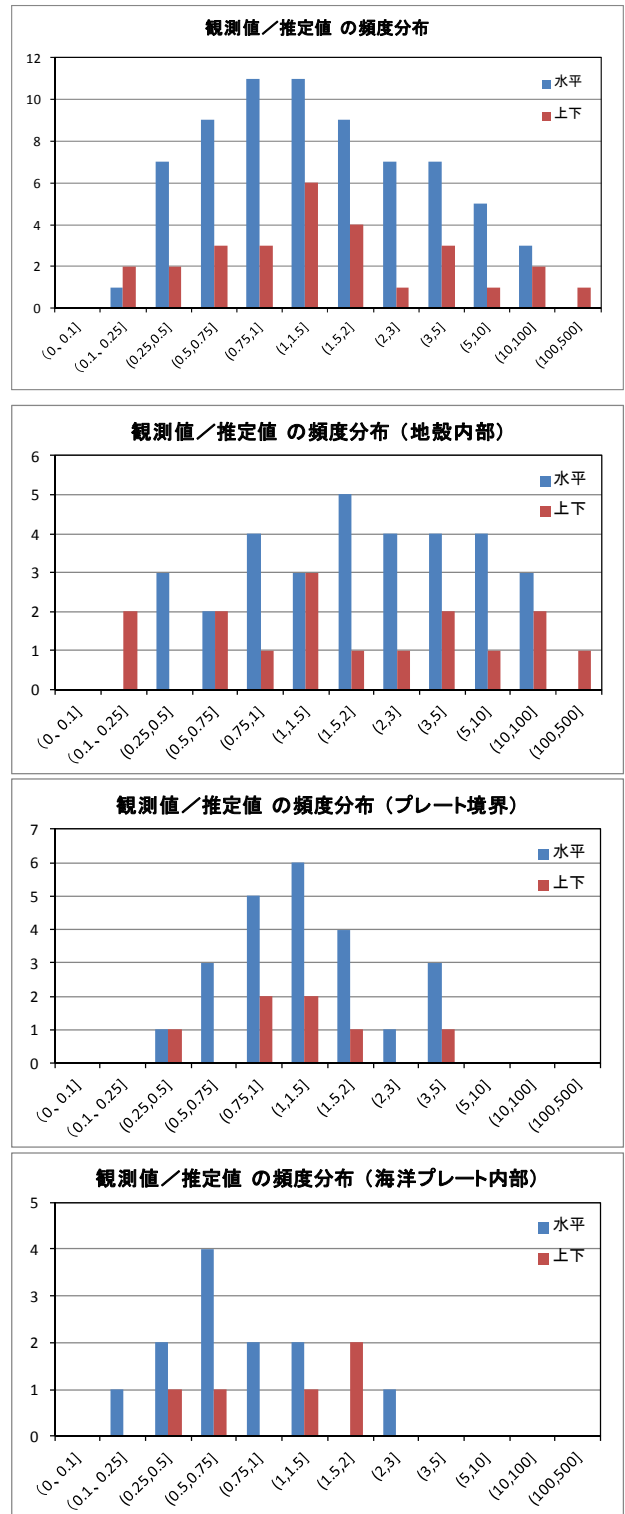


図-4 観測値と推定値の比の頻度分布図

地殻内部 4.0, プレート境界 1.6, 海洋プレート内部 0.9 となり、海洋プレート内部において、比が1を切っていることが注目される。このタイプの地震の中で、比が1を大きく超えている2011年4月7日の宮城県沖の地震と同月12日の千葉県東方沖の地震は、東北地方太平洋沖地震による余効変動が大きい時期の地震であり、その変動が重なっているため、地震

の変動量を過大に評価している可能性がある。この二つの地震を除くと、比は0.7となる。このように、海洋プレート内部で発生する地震は、陸とプレートが違うため、フォワードモデルで仮定する陸のプレートと条件が異なることにより、推定値より観測値が数割小さくなると考えられる。

いずれにしても、観測データから得られた地殻変動量が、地震のメカニズムと整合するかどうかを確認するためには、運用上、十分な精度を有したモデル計算であり、その特徴を十分に理解して活用することが重要である。

## 5. まとめ

今回、GEONET運用開始以降に発生した地震活動に伴う地殻変動の観測結果を取りまとめた。対象とした地震のリストアップは、過去の地殻変動の資料をもとに行ったが、過去の資料は、F3解以前の解析戦略で作成されているため、F3解とくらべて解のばらつきが大きく、資料作成時点で変動を検知できなかった地震が含まれている可能性がある。今回の検討により整理した変動を観測したMの下限などを参考に、漏れが無いかが再調査が必要である。

今回作成した地殻変動カタログは、地震という地球物理学的現象を理解するための資料というだけでなく、過去の地震によってどのような地殻変動が生じてきたのかを、防災関係者やマスコミにわかりやすく伝える資料としても活用できる。これまでWeb上では、速報として発表した報道発表資料等が最も

アクセスしやすく、F3解を用いて検討した結果が地震予知連絡会会報の中に埋もれてしまい、目に触れにくいという問題があったが、今回作成したカタログをWebで公開することによってF3解による結果がより活用されることが期待される。現在、Webによる地殻変動カタログの公開を予定しており、わかりやすく正確な地殻変動情報の提供を心掛けたい。  
(<http://mekira.gsi.go.jp/catalogue/index.html>)

また、2009年に開始したGEONETの第4版解析戦略は、GEONET運用開始の1996年4月まで遡って解析を行っている。しかし、GEONET以前のデータ(1994年10月から1996年3月まで)では遡り解析が行われていないため、以前の解析結果(F1解)を用いている。この期間内にも、北海道東方沖地震(M8.2)、三陸はるか沖地震(M7.6)や兵庫県南部地震(M7.3)といった大地震が発生しており、その観測結果について同じ品質でカタログ化することが望ましい。F3解析はこの期間も遡り解析が実施できるように設計されているため、今後の進展に期待したい。

## 謝辞

震源データの利用に関しては、気象庁の一元化震源カタログを使用した。ここに記して感謝いたします。

## 参考文献

- 石本正芳, 湯通堂亨 (2007) : GEONETによる平成19年(2007年)能登半島地震に伴う地殻変動, 国土地理院時報, 113, 37-39.
- 石本正芳, 湯通堂亨 (2008) : GEONETによる平成19年(2007年)新潟県中越沖地震に伴う地殻変動, 国土地理院時報, 114, 77-79.
- 小島秀基, 小清水寛, 米溪武次, 根本盛行, 岩田昭雄, 湯通堂亨, 雨貝知美, 矢萩智裕, 今給黎哲郎, 岩田和美 (2005) : 平成16年(2004年)新潟県中越地震に伴うGEONETの緊急対応と地殻変動, 国土地理院時報, 107, 71-77.
- 国土地理院 (2011) : 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 第86巻, 205-231.
- 小清水寛, 畑中雄樹, 根本盛行, 西村卓也, 今給黎哲郎, 村上亮, 藤原智 (2006) : 平成17年(2005年)福岡県西方沖を震源とする地震に伴う地殻変動と断層モデル, 国土地理院時報, 109, 45-49.
- 宮原伐折羅, 野神憩, 梅沢武, 岩下知真子, 川元智司, 飯村友三郎 (2008) : GPS連続観測システムが捉えた平成20年(2008年)岩手, 宮城内陸地震に伴う地殻変動, 国土地理院時報, 117, 73-77.
- 宮原伐折羅, 野神憩, 梅沢武, 岩下知真子, 川元智司 (2009) : GPS連続観測システム(GEONET)の解析戦略(第4版)から見た地殻変動について, 国土地理院時報, 118, 31-36.
- 中川弘之, 豊福隆史, 小谷京湖, 宮原伐折羅, 岩下知真子, 川元智司, 畑中雄樹, 宗包浩志, 石本正芳, 湯通堂亨, 石倉信広, 菅原安宏 (2009) : GPS連続観測システム(GEONET)の新しい解析戦略(第4版)に

- よるルーチン解析システムの構築について, 国土地理院時報, 118, 1-8.
- 測地観測センター (2004): 電子基準点 1,200 点の全国整備について, 国土地理院時報, 103, 1-51.
- 水藤尚, 西村卓也, 小沢慎三郎, 小林知勝, 飛田幹男, 今給黎哲郎, 原慎一郎, 矢来博司, 矢萩智裕, 木村久夫, 川元智司 (2011): GEONET による平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震に伴う地震時の地殻変動と震源断層モデル, 国土地理院時報, 122, 29-37.
- T. Nishimura, H. Munekane and H. Yarai (2011): The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake and its aftershocks observed by GEONET, Earth Planets Space, 63, 631-636.
- Y. Okada (1985): Internal Deformation Due To Shear and Tensile Faults in a Half-Space, Bulletin of the Seismological Society of America, 82, 1018-1040.

表-2 GEONETで地殻変動が観測された地震とその変動量（地殻変動カタログ）

GEONETにより地殻変動を観測した地震 (1996/04/01～)

日付	地震名/震央地名	緯度	経度	深さ(km)	M	最大震度	観測値の最大(cm)		補足	
							水平	上下		
1996/08/11 03:12	秋田県内陸南部	38° 54.4'	140° 38.0'	9	6.1	5	1.1	皆瀬	--	
1996/10/18 19:50	種子島近海	30° 34.5'	131° 11.8'	38	6.4	4	2.0	中種子	--	
1996/10/19 23:44	日向灘	31° 47.9'	132° 00.5'	34	6.9	5弱	3.8	佐渡原	-1.2	佐渡原 「佐渡原」、「日向」欠測期間あり
1996/12/03 07:17	日向灘	31° 46.1'	131° 40.8'	38	6.7	5弱	3.2	佐渡原	-1.5	佐渡原
1997/03/26 17:31	鹿児島県薩摩地方	31° 58.3'	130° 21.5'	12	6.6	5強	1.6	鹿児島大	--	
1997/05/13 14:38	鹿児島県薩摩地方	31° 56.9'	130° 18.1'	9	6.4	6弱	2.1	阿久根	--	
1997/06/25 18:50	山口県中部	34° 26.4'	131° 39.9'	8	6.6	5強	1.2	柿木	--	「萩1」欠測期間あり
1998/05/04 08:30	石垣島南方沖	22° 22.7'	125° 26.2'	35	7.7	3	0.7	伊良部	--	
1998/09/03 16:58	岩手県内陸北部	39° 48.3'	140° 54.0'	8	6.2	6弱	3.9	M田沢湖	2.4	M西山
1999/01/24 09:37	種子島近海	30° 34.1'	131° 17.4'	40	6.6	4	0.5	中種子	--	
1999/09/21 02:47	台湾中部	23° 52.6'	120° 55.8'	0	7.7	2	0.8	与那国	--	
2000/01/28 23:21	根室半島南東沖	43° 00.4'	146° 44.6'	59	7.0	4	0.6	根室2	--	
2000/10/06 13:30	H12鳥取県西部地震	35° 16.4'	133° 20.9'	7	7.3	6強	16.8	日南	--	
2001/03/24 15:27	H13茨予地震	34° 07.9'	132° 41.6'	46	6.7	6弱	2.2	広島2	-3.8	広島2 「豊栄」、「三原」障害?
2001/12/09 05:29	奄美大島近海	28° 14.9'	129° 29.3'	36	6.0	5強	0.3	喜界2	--	
2001/12/18 13:02	与那国島近海	23° 53.6'	122° 48.9'	8	7.3	4	2.7	与那国	--	
2002/03/31 15:52	台湾付近	24° 13.9'	121° 58.2'	55	7.0	3	1.7	与那国	--	
2003/05/26 18:24	宮城県沖	38° 49.2'	141° 39.0'	72	7.1	6弱	2.6	水沢1	2.8	岩手大東 「山田」ピラー傾斜
2003/07/26 07:13	宮城県中部	38° 24.3'	141° 10.2'	12	6.4	6強	16.0	矢本	9.1	矢本
2003/09/26 04:50	H15十勝沖地震	41° 46.7'	144° 04.7'	45	8.0	6弱	94.7	広尾	-29.0	大樹2
2003/10/08 18:06	釧路沖	42° 33.9'	144° 40.1'	51	6.4	4	1.3	釧路市	--	
2003/10/31 10:06	宮城県沖	37° 49.9'	142° 41.7'	33	6.8	4	0.5	牡鹿	--	
2004/09/05 23:57	三重県南東沖	33° 08.2'	137° 08.4'	44	7.4	5弱	5.4	志摩	1.2	豊橋2
2004/10/23 17:56	H16新潟県中越地震	37° 17.5'	138° 52.0'	13	6.8	7	20.9	守門	26.7	小千谷
2004/10/27 10:40	新潟県中越地方	37° 17.5'	139° 02.0'	12	6.1	6弱	0.8	守門	2.2	守門
2004/11/08 11:15	新潟県中越地方	37° 23.7'	139° 01.9'	0	5.9	5強	0.9	栃尾	--	
2004/11/29 03:32	釧路沖	42° 56.7'	145° 16.5'	48	7.1	5強	2.8	根室4	2.9	根室4
2004/12/06 23:15	釧路沖	42° 50.8'	145° 20.5'	46	6.9	5強	1.6	厚岸	1.1	根室4
2004/12/14 14:56	留萌地方南部	44° 04.6'	141° 41.9'	9	6.1	5強	4.6	小平	3.4	小平
2005/03/20 10:53	福岡県北西沖	33° 44.3'	130° 10.5'	9	7.0	6弱	17.9	福岡	-3.7	福岡
2005/04/20 06:11	福岡県北西沖	33° 40.6'	130° 17.2'	14	5.8	5強	0.3	M海の中道	-1.5	M海の中道
2005/04/23 00:23	長野県北部	36° 39.7'	138° 17.7'	4	4.1	4	0.5	長野	5.0	長野
2005/08/16 11:46	宮城県沖	38° 08.9'	142° 16.6'	42	7.2	6弱	5.1	牡鹿	-4.7	牡鹿
2005/10/19 20:44	茨城県沖	36° 22.9'	141° 02.5'	48	6.3	5弱	0.3	日立	--	
2005/12/02 22:13	宮城県沖	38° 04.3'	142° 21.2'	40	6.6	3	0.5	牡鹿	--	「河北」データ断あり
2006/11/15 20:14	千島列島東方	46° 42.1'	154° 02.8'	30	7.9	2	0.5	抜幸	--	
2006/11/18 03:03	奄美大島近海	28° 31.0'	130° 09.2'	30	6.0	4	1.2	喜界1	--	
2007/02/17 09:02	十勝沖	41° 43.9'	143° 43.3'	40	6.2	4	0.4	えりも1	--	
2007/03/25 09:41	H19能登半島地震	37° 13.2'	136° 41.1'	11	6.9	6強	20.9	富来	6.2	富来 「富来」、「能登島」の傾斜変化は補正済
2007/04/20 10:45	宮古島北西沖	25° 44.8'	125° 08.2'	21	6.7	3	0.4	城辺	--	
2007/07/16 10:13	H19新潟県中越沖地震	37° 33.4'	138° 36.5'	17	6.8	6強	17.0	柏崎1	-5.9	柏崎2 「柏崎1」、「出雲崎」の傾斜変化は補正済
2008/02/27 15:54	父島近海	26° 52.5'	142° 44.3'	38	6.6	3	0.7	父島A	--	
2008/05/08 01:45	茨城県沖	36° 13.6'	141° 36.4'	51	7.0	5弱	1.0	日立	--	
2008/06/14 08:43	H20岩手・宮城内陸地震	39° 01.7'	140° 52.8'	8	7.2	6強	153.3	栗駒2	208.0	栗駒2 「栗駒」、「栗駒2」、「鳴子」の傾斜変化は補正済 「水沢1」のアンテナ高調整 「栗駒2」欠測期間あり
2008/07/19 11:39	福島県沖	37° 31.2'	142° 15.8'	32	6.9	4	1.0	S南相馬	--	
2008/09/11 09:20	十勝沖	41° 46.5'	144° 09.1'	31	7.1	5弱	2.0	えりも2	--	
2009/06/05 12:30	十勝沖	41° 48.7'	143° 37.2'	31	6.4	4	1.0	えりも1	--	
2009/08/11 05:07	駿河湾	34° 47.1'	138° 29.9'	23	6.5	6弱	1.3	焼津A	1.6	焼津A 「御前崎」局所的な変化 「天城湯ヶ島2」ピラー傾斜
2009/10/30 16:03	奄美大島北東沖	29° 10.0'	129° 56.2'	60	6.8	4	1.4	十島	--	
2010/02/27 05:31	沖縄本島近海	25° 55.1'	128° 40.8'	37	7.2	5弱	1.2	宜野座	--	
2010/03/14 17:08	福島県沖	37° 43.4'	141° 49.0'	40	6.7	5弱	0.8	P相馬	--	
2010/09/29 16:59	福島県中通り	37° 17.1'	140° 01.5'	8	5.7	4	0.5	下郷	--	
2010/12/22 02:19	父島近海	27° 03.1'	143° 56.1'	8	7.8	4	1.6	母島	--	
2011/03/09 11:45	三陸沖	38° 19.7'	143° 16.7'	8	7.3	5弱	3.0	大船渡	--	
2011/03/11 14:46	H23東北地方太平洋沖地震	38° 06.2'	142° 51.6'	24	9.0	7	539.5	M牡鹿	-107.1	M牡鹿 基準F3、比較F3 「田老」、「気仙沼」、「牡鹿」、「宮城川崎」、「S菅代」、「S大船渡」、「S本吉」、「S石巻北上」、「S石巻雄勝」、「S石巻牧浜」、「S石巻」、「S七ヶ浜」の3/12は欠測
2011/03/12 03:59	長野県北部	36° 59.1'	138° 35.8'	8	6.7	6強	38.8	松之山	21.5	松之山 基準F3、比較G3
2011/03/15 22:31	静岡県東部	35° 18.5'	138° 42.8'	14	6.4	6強	2.8	裾野1	--	「小瀬沢」欠測あり、「富士山」降雪の影響含む?
2011/03/19 18:56	茨城県北部	36° 47.0'	140° 34.2'	5	6.1	5強	2.4	里美	--	
2011/03/23 07:12	福島県浜通り	37° 05.0'	140° 47.2'	8	6.0	5強	5.7	いわき2	2.3	いわき2
2011/04/07 23:32	宮城県沖	38° 12.2'	141° 55.2'	66	7.2	6強	2.8	M牡鹿	5.1	M牡鹿 「利府」傾斜変動あり、「志津川」、「牡鹿」、「S石巻北上」、「S石巻雄勝」、「S石巻牧浜」、「S七ヶ浜」欠測
2011/04/11 17:16	福島県浜通り	36° 56.7'	140° 40.3'	6	7.0	6弱	29.0	いわき2	5.7	いわき2 「いわき4」障害のため不明
2011/04/12 07:26	長野県北部	36° 49.1'	138° 36.3'	0	5.6	5弱	2.6	長野栄	--	
2011/04/12 08:08	千葉県東方沖	35° 28.9'	140° 52.0'	26	6.4	5弱	1.1	鏡子	--	
2011/06/23 06:51	岩手県沖	39° 56.8'	142° 35.4'	36	6.9	5弱	1.5	岩泉2	--	
2011/06/30 08:16	長野県中部	36° 11.3'	137° 57.2'	4	5.4	5強	1.3	松本	--	
2011/07/10 09:57	三陸沖	38° 01.9'	143° 30.4'	34	7.3	4	0.7	S石巻	--	「S石巻北上」欠測期間あり
2011/09/17 04:26	岩手県沖	40° 15.5'	143° 05.1'	7	6.6	4	0.6	S菅代	--	
2011/09/29 19:05	福島県浜通り	37° 07.9'	140° 52.1'	9	5.4	5強	1.4	いわき	--	
2011/10/05 18:59	富山県東部	36° 31.9'	137° 39.0'	1	5.4	3	1.7	立山A	0.6	立山A
2012/03/14 21:05	千葉県東方沖	35° 44.8'	140° 55.9'	15	6.1	5強	1.0	鏡子	-1.1	鏡子

上下成分の -- は有意な地殻変動がないことを示す。