

地震本部 ニュース

平成 29 年 4 月 14 日発行（年 4 回発行） 第 9 巻第 4 号

「地震調査研究推進本部（本部長：文部科学大臣）」
（地震本部）は、政府の特別の機関で、我が国の
地震調査研究を一元的に推進しています。

春
2017

調査研究プロジェクト

- 2 都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の
軽減化プロジェクト終了後の展開について

地震調査研究推進本部

- 4 主要活断層の追加について

調査研究レポート

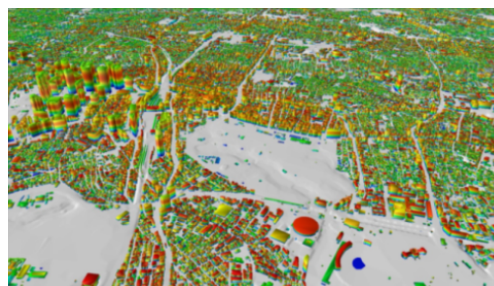
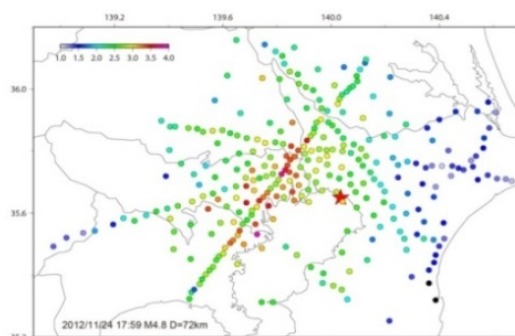
- 6 南海トラフでの海底・孔内観測網による
海底地殻変動モニタリング
—国立研究開発法人海洋研究開発機構—

調査研究レポート

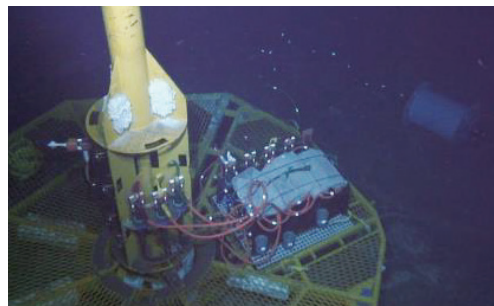
- 8 S-netでとらえられた地震と津波
—国立研究開発法人 防災科学技術研究所—

お知らせ

- 10 「ぎゅっとぼうさい博! 2017」を開催しました
普及啓発資料「活断層の地震に備える」を作成しました



首都圏地震観測網（MeSO-net：上図）で記録された波形等から、建物一棟一棟の揺れを三次元的に可視化した例（下図）。



DONET に接続された長期孔内観測システム（COO10）。

1. はじめに

我が国の観測史上最大のマグニチュード9を記録した東北地方太平洋沖地震は、広範囲にわたる大きな揺れ、大津波をもたらし、大規模な津波災害をはじめとする未曾有の広域複合災害を引き起こしました。

首都圏においては、広域の液状化、交通機関の麻痺による多数の帰宅困難者、電力やライフラインの途絶による事業活動の停止等、都市特有の課題が数多く顕在化しました。

多くの都市機能が集中し、社会経済活動の中核である首都圏は、災害に対する脆弱性を内在しており、予期せぬ大災害へ発展するおそれがあります。そのため、首都圏をはじめとする都市の大地震に対する事前の検証と対策を施しておくことは、これまでも増して重要かつ喫緊の課題です。

文部科学省では、東日本大震災を教訓として、今後予想される首都直下地震や、南海トラフ地震等に対して、都市の災害を可能な限り軽減することを目的に、平成24年度から5カ年間の研究開発プロジェクトとして、「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」を推進してきました。

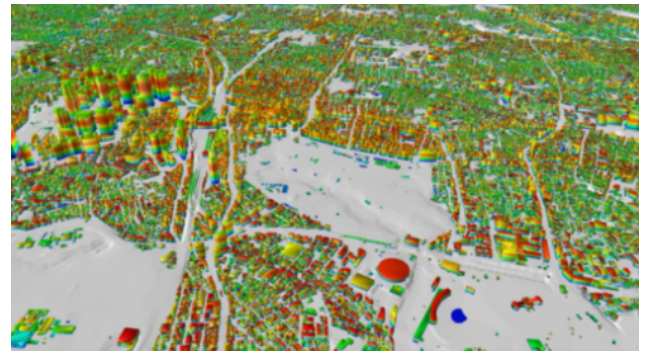
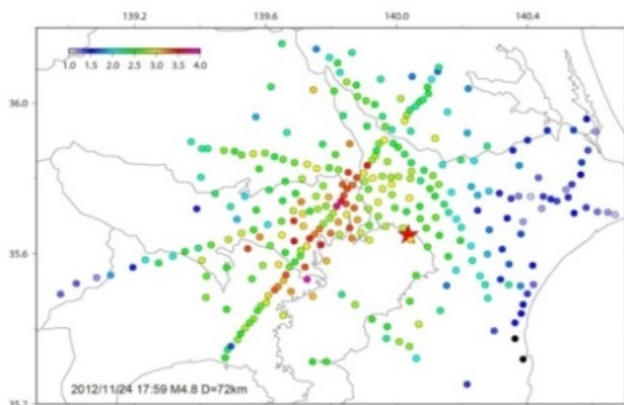
2. 都市の脆弱性が引き起こす 激甚災害の軽減化プロジェクトの概要

本プロジェクトは、理学・工学・社会科学の3つのサブプロジェクトから構成されており、我が国を代表する研究機関、研究者が従来の枠組みを超えて相互に協力・連携を図りながら研究開発を推進してきました。

①サブプロジェクト1：首都直下地震の地震ハザード・リスク予測のための調査・研究

(東京大学地震研究所)

首都圏地震観測網 (MeSO-net) による地震観測を継続し、首都圏のより正確な地下構造、地震動 (揺



首都圏地震観測網 (MeSO-net:左下図) で記録された波形等から、建物一棟一棟の揺れを三次元的に可視化した例 (上図)

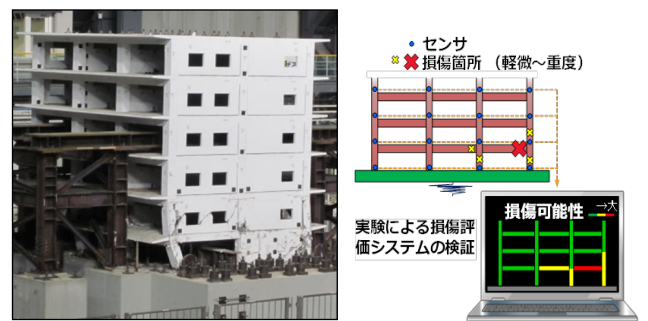
(東京大学地震研究所提供)

れ)、地震像 (場所、規模、頻度) を解明するとともに、都市の地震災害の姿を予測するための地震被害評価技術を開発。

②サブプロジェクト2：都市機能の維持・回復のための調査・研究

(京都大学防災研究所)

実大三次元震動破壊実験施設 (E-ディフェンス) を活用し、都市機能の維持・回復に資するため、高層ビル等の都市の基盤をなす施設の「完全に崩壊するまでの余裕度の定量化」及び「地震直後の健全度を即時に評価し損傷を同定する仕組みの構築」に関する研究成果を技術参考資料等としてまとめ社会に普及展開。

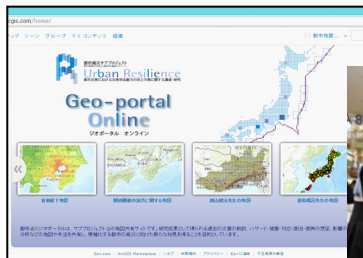


RC造の崩壊余裕度振動台実験による崩壊 (京都大学防災研究所)

③サブプロジェクト3：都市災害における災害対応能力の向上方策に関する調査・研究

(京都大学防災研究所)

高い災害回復力を持つ社会の実現に寄与するため、円滑な応急・復旧対応を支援する災害情報提供手法の開発及び防災に関する問題解決能力 (防災リテラシー) の育成方策に関する研究を推進。



(左図) 都市地震防災ジオポータルのトップページ

(京都大学防災研究所提供)

(右図) 新宿駅西口地域の防災訓練 防災センターによる被災状況把握 (工学院大学提供)

この5年間の災害を振り返ると、熊本地震をはじめ長野県神城断層地震等、さらに御嶽山、口永良部等の一連の火山活動、伊豆大島等での豪雨・土砂災害、関東・東北豪雨等、様々な自然災害が相次ぎ全国各地に大きな被害をもたらしました。このように自然災害が相次ぐなか、被災市町村をはじめとする実際の災害現場で、研究成果の一部を活用する等、社会実装につなげるための検証や新たな研究課題の発掘等も推進してきました。

これら研究成果は、2017年3月14日(火)東京大学安田講堂にて700名程の多数の参加者の皆さまに最終成果報告をさせて頂きましたが、ホームページにも随時掲載予定です。

サブプロジェクト1: 東京大学地震研究所

<http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/project/toshi/project/project.html>

サブプロジェクト2: 京都大学防災研究所

<http://www.toshikino.dpri.kyoto-u.ac.jp/index.html>

サブプロジェクト3: 京都大学防災研究所

<http://www.drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/ur/>

3. 今後の展開

わが国の現在の防災力では大規模地震災害の被害を完全に予防することはできず、残された時間の中で少しでも被害を減らすこと、高い事業継続能力を持つこと、

速やかな復旧・復興を実現することで災害に対するレジリエンスを向上させることが課題です。

一方で、2015年5月に発生した小笠原諸島西方沖地震では、大きな被害こそ発生しなかったものの、首都圏における約2万機のエレベータの停止、交通機関の乱れ、ライフラインの一時停止等が生じ、事業の中断や経済機会損失にもつながっており、このように比較的頻度の高い中規模地震への備えの充実も決して看過することができません。

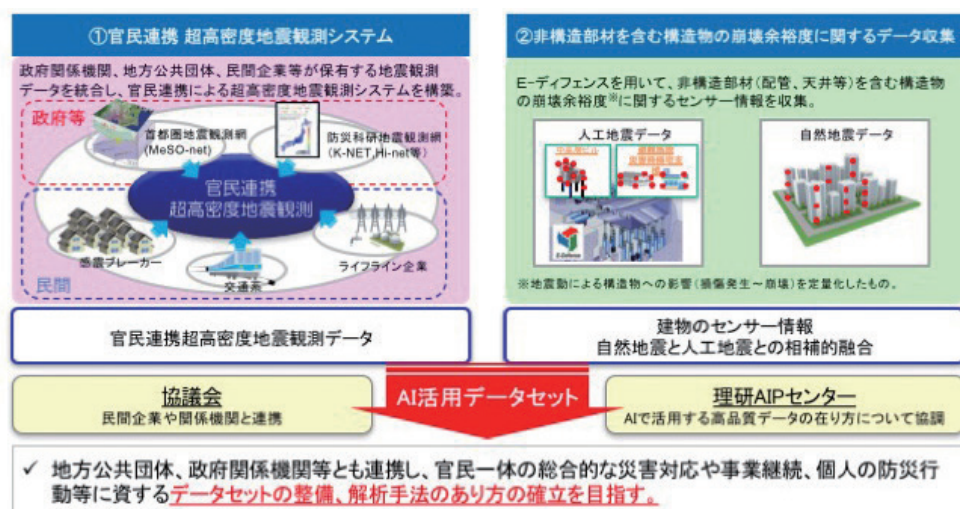
また、政府では、急速に成長するアジアをはじめとする世界の観光需要を取り込み『観光先進国』への新たな国づくりに向けて邁進していることから、災害発生時の訪日外国人旅行者向けの対策も重要な課題です。

特に、首都圏においては、首都機能等の維持を図るため、きめ細やかに災害リスクを評価するとともに発災に備えた対策を施しておくことが重要かつ喫緊の課題となっています。そこで、平成29年度から5カ年間の研究開発プロジェクトとして「データプラットフォーム拠点形成事業(防災分野)～首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト～」を実施します。

本事業では、理化学研究所 革新知能統合研究センターとも連携し、これまでの研究成果を基礎に「IoTビッグデータ、AI」といった新たな技術を取り入れ、官民連携超高密度地震観測システムの構築、E-ディフェンスを用いて非構造部材を含む構造物の崩壊余裕度に関するセンサー情報を収集し、都市機能維持の観点から官民一体の総合的な災害対応や事業継続、個人の防災行動等に資するビッグデータを整備し、地震・防災研究の更なる発展努めます。

4. おわりに

本プロジェクトで得られた新たな知見や研究成果等は、国や地方公共団体、さらには国民、民間企業等の防災・減災対策に積極的に御活用頂くとともに今後に向けたご意見を頂きながら、防災・減災研究の更なる発展に努めます。



データプラットフォーム拠点形成事業(防災分野)～首都圏を中心としたレジリエンス総合力向上プロジェクト～ 概要

主要活断層の追加について

1. 主要活断層とは

我が国の陸域とその周辺の沿岸域には約 2000 の活断層があるといわれています。昨年 4 月に発生した熊本地震や、地震本部設立の契機となった 1995 年の兵庫県南部地震は、いずれも陸域の活断層で発生したものでした。地震本部では、それら活断層の中でも活動が社会的、経済的に大きな影響を与えられとされるものを「主要活断層」として調査観測の対象として選定しています。選定された主要活断層は、そこで発生する地震の規模や発生の可能性等の評価（長期評価）や、地震が発生した場合に周辺がどの程度強いゆれに見舞われるかを示した地図（地震動予測地図）が公表され、またこれら評価に必要となる各種調査が実施されています。

地震本部では平成 9 年に、既存の調査研究結果の文献等を参照しつつ、以下の①～③の条件を満たす 98 の

断層を主要活断層として初めて選定しました。

<主要活断層の選定条件>

- ① 確実度（ⅠまたはⅡ）：活断層であることの確からしさを、地形的な特徴の程度から判断し、Ⅰ～Ⅲの 3 段階で示したものの。Ⅰは専門家が活断層であることがほぼ確実と見る地形的特徴を有するもの。ⅡとⅢは、活断層に関連する地形的特徴が見られるが、それら特徴が活断層以外の活動（例えば河川の浸食作用など）によって形成される可能性も考えられ、活断層であると判断するためには、更なる調査等が必要とされるもの。
- ② 活動度（B 級以上）：活断層の過去における活動の程度。活断層で大規模な地震が発生すると地表付近に地形的なずれなどの変形が生じるが、この変形の平均速度を A～C の 3 段階で示したものの。選定対象は、活動度 A 級（1m/1000 年）又は B 級（0.1m/1000 年）で、

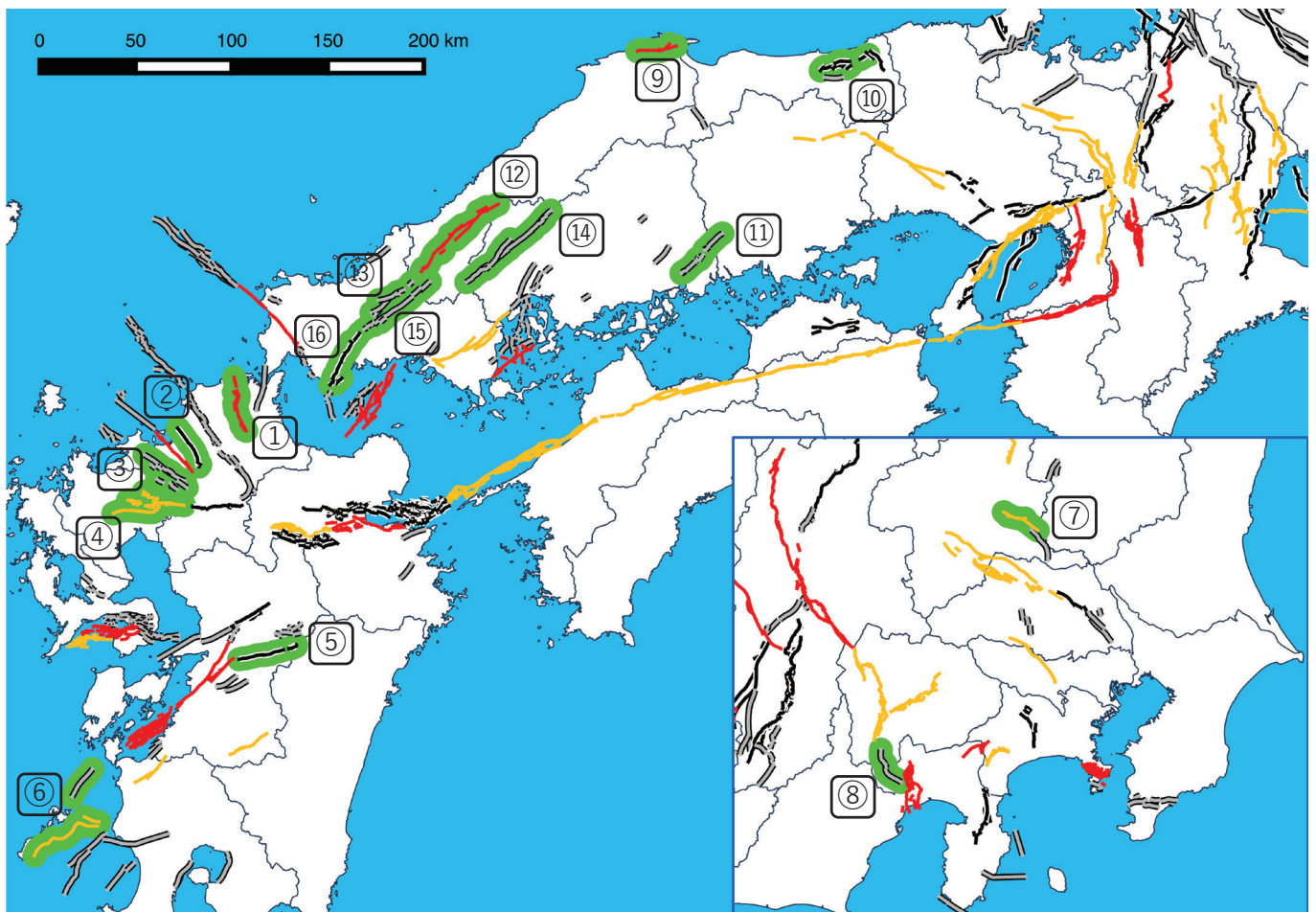


図 1 九州地域、関東地域及び中国地域の活断層

緑色で囲ったものが今回主要活断層帯に追加された活断層。①～⑬の番号は、「2. 主要活断層の追加」の新たに追加した活断層の番号と対応。活断層の線の色は、活断層のランク分けに応じた色（詳しくは地震本部ニュース平成 28 年秋号「活断層長期評価の表記見直し」をご覧ください）。

この数値が大きいほど活断層であると言える。

- 長さ（20km 以上）：活断層で発生する地震は、活断層が長いほど想定規模が大きくなる。長さ 20km 以上の場合の地震規模はマグニチュード 7.0 を超えると考えられている。

（詳しくは地震本部ホームページの用語集の「主要活断層帯」、「確実度」、「活動間隔、活動度」や、活断層研究会編（1991）「新編日本の活断層—分布図と資料—」、東京大学出版会をご覧ください。）

2. 主要活断層の追加

地震本部では、平成 9 年に 98 の主要活断層を選定した後、様々な活断層の調査を行い、その結果、前述の選定基準を満たすため主要活断層への追加（98 → 110 断層）や、逆に活断層ではないと評価されたものを外す（110 → 97 断層）などの見直しを適宜行っています。平成 29 年 2 月 21 日に開催した政策委員会第 79 回調査観測計画部会では、これまで活断層の地域評価を実施した九州地域、関東地域及び中国地域の活断層のうち、既存の主要活断層と同程度の地震規模及び活動度が想定される 16 断層（図 1 の緑色で囲った断層）を新たに主要活断層に追加しました。この結果、主要活断層は合計で 113 断層になりました。

＜新たに追加した主要活断層の名称（断層の長さ）＞

※番号は、図1中の番号と対応しています。見比べて断層名を確認してみてください。

○九州地域（6断層帯）

- ①福智山（ふくちやま）断層帯（約 28km）
- ②宇美（うみ）断層（地下 23km 程度）
- ③日向峠—小笠木峠（ひなたとうげ—おかさぎとうげ）断層帯（約 28km）
- ④佐賀平野北縁（さがへいやほくえん）断層帯（地下 38km 程度）

⑤緑川（みどりかわ）断層帯（約 34km）

⑥甕（こしき）断層帯（約 39km）

○関東地域（2断層帯）

⑦大久保（おおくぼ）断層（地下 20km 程度以上）

⑧身延（みのぶ）断層（約 20km）

○中国地域（8断層帯）

⑨宍道（鹿島）（しんじ（かしま））断層（約 21km もしくはそれ以上）

⑩鹿野—吉岡（しかの—よしおか）断層（約 26km）

⑪長者ヶ原—芳井（ちょうじゃがはら—よし）断層（約 30km）

⑫弥栄（やさか）断層（約 53km）

⑬地福（じふく）断層（約 27km）

⑭筒賀（つつが）断層（約 58km）

⑮大原湖（おおはらこ）断層（約 42km）

⑯小郡（おごおり）断層（約 31km）



写真 1
ボーリング調査
写真は深谷断層帯の
ボーリング調査の様子。
（群馬県藤岡市）



写真 2
トレンチ調査
写真は伊勢原断層帯
の一部（秦野断層）
のトレンチ調査の様子。
（神奈川県秦野市）

3. 活断層の調査について

活断層の調査は、はじめに航空写真を使って、活断層が疑われる地形を見つけて詳細な位置や形状を検討します。その後、断層の位置が十分に絞り込まれたら、現地でボーリング調査（写真1）やトレンチ調査（写真2）などを実施し、活動度や地震の発生確率値などを求めるために必要となる、過去の活動履歴などを明らかにしていきます。

活断層の長期評価は、公開されている既存の調査研究の結果を基に行われますが、それらだけでは必ずしも全体像が明らかにならない場合（例えば活断層の位置や地震規模は推定できるが、過去の活動履歴が不明のため、発生確率値が算出できない等）もあり、そのような場合には、評価に必要なデータを取得するための補完調査等が行われます。また、公共機関や大学等の調査研究によって、評価に結びつく新たなデータが得られることもあり、それらの結果から、既存の長期評価の内容が見直される場合があります。

地震本部では、これら最新の調査研究の成果を取り入れて、活断層の評価を随時見直しています。地震本部のホームページには、最新の評価だけではなく、改訂前の旧評価も掲載されています（詳しくはホームページの「地震に関する評価」をご覧ください）。今後も、活断層の調査や長期評価を推進し、地方公共団体や住民の方の防災行動につながるよう、適切な情報提供に努めていきます。

南海トラフでの海底・孔内観測網による 海底地殻変動モニタリング

—国立研究開発法人海洋研究開発機構—

● はじめに

近い将来、地震・津波災害を引き起こす巨大地震の発生が想定される南海トラフ海底の現在の活動状況の把握を目的に、海洋研究開発機構は、東南海地震震源域である熊野灘を最初として、海底ケーブルを用いた地震・津波のリアルタイム海底観測網（DONET）の開発と展開を行ってきました。また、同じ海域では、国際深海科学掘削計画（IODP）において、南海トラフの地震発生メカニズムの解明を目標とした科学掘削が行われ、海洋研究開発機構を中心に掘削孔を利用した長期孔内観測システムの開発・設置も進められてきました。IODP で設置された長期孔内観測システムを DONET に接続することによって、海底では高精度な観測がまだ難しい海底下の地殻変動を連続的に観測できるようになってきています。

● 東南海地震震源域に展開された 海底・孔内観測網

私たちは 2004 年末のスマトラ沖の大津波による災害を知り、近い将来に似た災害の発生が想定される南海トラフの「今」の把握の必要性を感じました。そこで、2006 年より東南海地震の震源域をターゲットに海底ケーブルをつかった地震・津波の海底観測網（DONET）の開発を開始しました。これは、震源域の海底に多点展開した地震計・水圧計によって地震とそれに伴う津波の発生を精密に把握しようというものです。DONET では、商用海底ケーブル通信網に要求されるのと同様の高い信頼性を持つ基幹ケーブルに、観測センサーを無人潜水艇などによる海底作業で接続し、観測網を展開する方式のシステムとしています。これによって、長期にわたる運用において陸上の観測網と同様に、故障した観測センサーの修理や更新などが行えるようになっています。また、観測センサーは海溝型巨大地震を含む広範な地殻活動の観測を行うために、地震計・水圧計ともに広帯域・高ダイナミックレンジな組み合わせの複数のセンサーから構成しています。この地震計を無人潜水艇によって地中に埋設することで、海底面の動きをできるだけ忠実に観測できるよう配慮をしたものになっています。

DONET は 2010 年に最初の観測点が稼働を開始し、2011 年夏には 20 点の DONET1 観測網の運用が開始しています。2016 年には、南海地震の震源域がターゲットの DONET2 も運用を開始、これまでにない規模の高密度・高感度な海底観測網が稼働しています。データは、

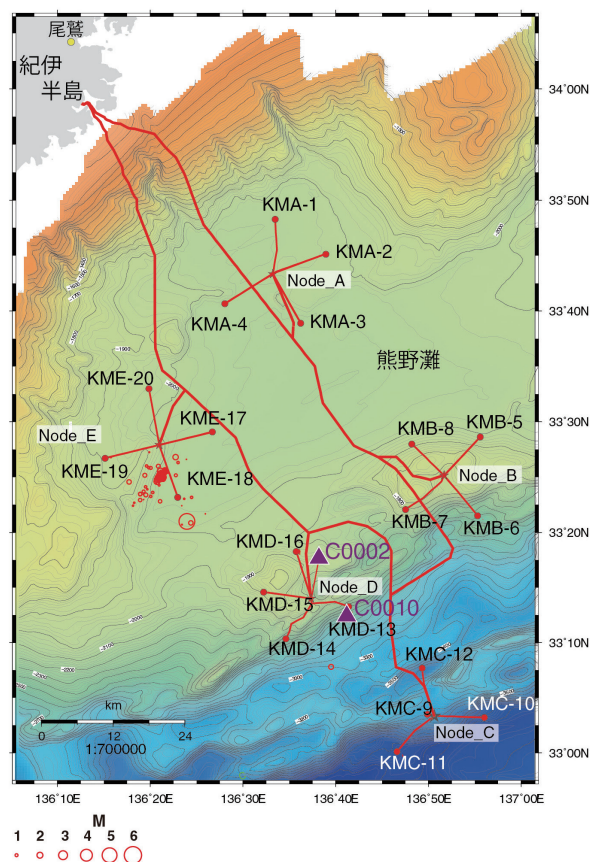


図 1 東南海地震震源域の熊野灘に展開された DONET1（赤線）と長期孔内観測システム（C0002, C0010 紫三角）の位置。赤丸は 2016/4/1 三重県南東沖地震と余震の震源。

リアルタイムで気象庁に送られ、緊急地震速報や、津波警報などの防災情報に役立てられるとともに、微小地震活動や、低周波微動、超低周波地震活動の観測によって、海底下の地震活動を把握することが可能となりました。

ただ、現在の DONET 海底観測網では、柔らかい堆積物の広がる海底でのセンサー設置のため、大地震の間に起こっている可能性のあるゆっくりとした断層の動きなど、すなわち地殻変動をとらえることが困難です。

そのため、DONET の開発と同時期に開始された IODP で運用されている地球深部探査船「ちきゅう」で掘削した孔を利用し、海底下深くの硬い地層中で地震・地殻変動を観測することを計画しました。海洋研究開発機構が中心となって、海底下 500-1000m の掘削孔内で歪・間隙水圧・地震等の観測が行える「長期孔内観測システム」の開発を行い、これまでに 2 基の長期孔内観測システムを東南海地震の震源域沖合の掘削孔（C0002, C0010）に設置しました（図 1）。長期孔内観測システムは、海底観測点と同様に無人潜水艇によって DONET に接続するこ

とができ（図 2）、リアルタイムで連続的長期観測が行えるようになっています。高密度に多点展開された DONET の海底地震・津波観測網に、地殻変動を観測することができる長期孔内観測システムを統合することで、震源域の「今」を把握しようとしたのです。

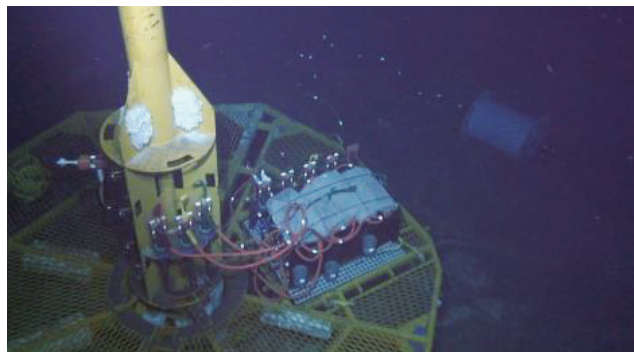


図 2 DONET に接続された長期孔内観測システム(C0010)。

● 2016/4/1 三重県南東沖地震の海底・孔内観測

2基目の長期孔内観測システム（C0010）の設置を行おうとしていた 2016 年 4 月 1 日に、システムを設置する掘削孔の約 20km 陸側の海底下でマグニチュード 6.5 の地震（三重県南東沖地震）が発生しました。東南海地震の震源域でこのような地震が発生することはまれであったため、システム設置前から孔内に設置してあった簡易型の孔内観測装置を回収し、すでに DONET に接続されて稼働していたシステム（C0002）から得られたデータ、また、DONET 海底観測網からのデータを集めて総合的な解析を行いました。

DONET の稠密な海底地震観測データからは、前震・本震・余震の精密な深さが得られ、そこからこの地震がプレート境界面に位置していることが分かりました。また、今回の地震では地殻変動に関するデータも海底観測網から得られました。孔内観測から得られた間隙水圧記録（図 3）から、地震に伴う地殻変動量（ 1μ 歪未満で圧縮）が定量的に把握され、さらに、DONET 海底水圧計から得られた海底地殻変動とそれに伴う 1cm 程度の津波を総合的にモデリングすることによって、この地震がこの震源域でまれな「プレート境界型」地震であることが明らかとなりました（参考文献）。

さらに、孔内観測では、地震後に地殻変動が継続する様子もとらえられており（図 3）、海底では現在のところ困難な、ゆっくりとした地殻変動の観測が孔内では可能であることが実証されました。このことは、来る南海トラフでの大地震に向けてどのような地殻変動が進行していくのか、また、大地震の連動が一体どのようなメカニズムで起こるのかを考えるカギとなる観測が海域で実際に可能であるということ非常に大きな意味があると考えています。

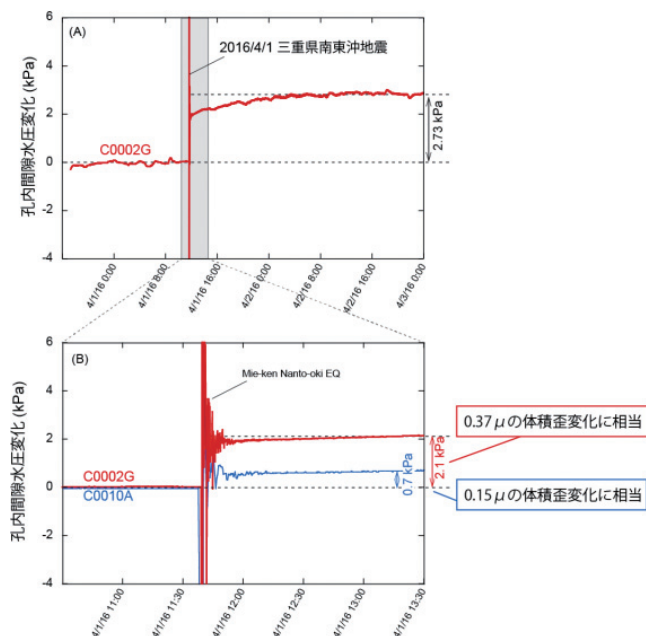


図 3 長期孔内観測システム（C0002）がとらえた間隙水圧による、三重県南東沖地震とその後の地殻変動。

● おわりに

海洋研究開発機構では、南海トラフに海底・孔内の観測網を展開し海底での地震と地殻変動の把握実現を目指して取り組んできました。今回観測された 2016/4/1 の地震・その後と同様なプロセスは、南海トラフの広い領域で起こりうるものと考えられます。したがって、今後、東南海地震の震源域だけではなく現在 DONET が展開されている地域を含めた南海トラフの広い領域で連続的に海底地殻変動のモニタリングができる技術をさらに磨き・展開をしていきたいと考えています。

参考文献：

L. M. Wallace, E. Araki, D. Saffer, X. Wang, A. Roesner, A. Kopf, A. Nakanishi, W. Power, R. Kobayashi, C. Kinoshita, S. Toczko, T. Kimura, Y. Machida, S. Carr, Near-field observations of an offshore Mw 6.0 earthquake from an integrated seafloor and subseafloor monitoring network at the Nankai Trough, southwest Japan. J. Geophys. Res. Solid Earth 121, 8338-8351 (2016).

荒木 英一郎（あらかい・えいいちろう）



国立研究開発法人 海洋研究開発機構 地震津波海域観測研究開発センター） 海底観測技術開発グループ グループリーダー代理
2000年 東京大学大学院理学系研究科 博士後期課程修了 博士（理学）／海洋科学技術センター 深海研究部 （2005年～海洋研究開発機構）
海洋研究開発機構で、海底での地震・地殻変動観測システムの開発と、海底地震観測データの解析に携わる。DONETの開発では、海底観測センサーと海底への設置手法の開発、IODP南海トラフ地震発生帯掘削計画では、長期孔内観測システムの開発を実施。

● はじめに

2016年11月22日5時59分頃に福島県沖でM7.4の地震（以降、福島県沖の地震）が発生しました。防災科学技術研究所（以降、防災科研）では2011年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）を契機に、地震および津波をより早く確実にとらえるために、東日本の太平洋沖合に世界でも類を見ない大規模な日本海溝海底地震津波観測網（S-net；詳しくは地震本部ニュース2014年春号をご覧ください）を構築してきました。本稿では、S-netの真下で発生した福島県沖の地震について紹介します。

● 福島県沖の地震のメカニズム

この地震は、福島県沖の深さ約12kmで発生し、福島県、茨城県、および栃木県で最大震度5弱の強い揺れが観測され、負傷者20名、住家一部損壊7棟の被害があり、電力・ガス・水道等のライフラインにおいて地震による影響が生じました。この地震では、2011年東北地方太平洋沖地震以降日本周辺で初めて1mを超す津波が発生し、福島県いわき市に30分後、宮城県石巻市に44分後に津波が到達しました。また、宮城県の仙台港では144cmの津波が観測され、砂押川を津波が遡上したことが確認されています。この地震では、北海道から和歌山県にかけての太平洋沿岸及び伊豆・小笠原諸島で津波が観測されました。

今回の地震は福島県の約50kmの沖合で発生したため、従来であれば陸域に展開されている観測網（Hi-netやK-NET等）でしか観測が出来ず、震源の西側に偏り、また、距離的にも離れた観測地点におけるデータのみで解析せざるを得ない状況でした。一般的に、地震が発生した場所に近いところで観測されたデータを用いて解析するほど精度が高く、S-netが敷設されたことにより、真上はもちろんのこと海域から陸域にかけて満遍なく好条件な観測データ（図1）が得られるようになりました。

福島県沖の地震は海域で発生しましたが、2011年東北地方太平洋沖地震のような太平洋プレート境界の地震ではなく上盤の陸側の地殻内で起きた地震であり、S-netとHi-netを統合して詳細に解析して得られた地震活動分布（図2）から震源は南東傾斜の断層面に沿って分布していることがわかりました。余震は、本震の震央に対して南西方向に約30kmの範囲で広がり、深さ30km以下に集中していました。本震のF-netのモーメントテンソル解析では、セントロイド深さが11kmと求められ、北西—南東伸張の正断層型のメカニズム解が推定されています。2011年東北地方太平洋沖地震の発生以降、太平洋プレート境界面より浅い陸側地殻内でこのような正断層型の地震が多数発生してきました。今回の地震もそのような地震の一つと考えられますが、その中でも規模の大きめ

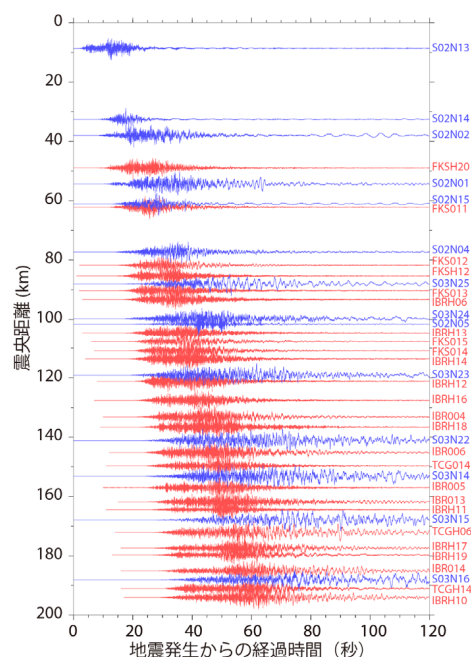


図1 福島県沖の地震において、海域（S-net、青）と陸域（K-NET・KiK-net、赤）で観測された加速度波形（上下動成分を震央距離で表示）。

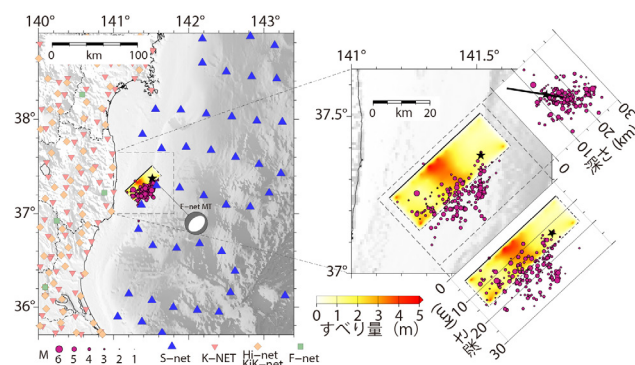


図2 福島県沖の地震におけるすべり分布の地図投影および余震の空間分布。また、左図にはS-net・K-NET・Hi-net/KiK-net・F-netの観測点をシンボルで示しています。

の地震でした。また、地震に伴うエネルギーは断層の全域で一様に放射されたのではなく、地震の始まった場所の南西に15kmほど離れた浅い領域から集中的に放射されたこともわかりました（図2）。

● S-netで観測された地震・津波

S-netの水圧計によってとらえられた津波の高さを可視化してリアルタイムで表示する津波モニタによる地震発生後の15分毎の画像（図3上）をみると、福島県沖で発生した津波が時間とともに伝播する様子がはっきりと分かります。さらに詳しく津波の伝播を見てみると（図3下）、大きな津波は2回あり、第一波到来後約40～60分

後に明瞭な後続波が到来し、地点によっては第一波と同程度以上の振幅が観測されています。シミュレーションの結果から、この後続波は福島県沿岸に到来した第一波

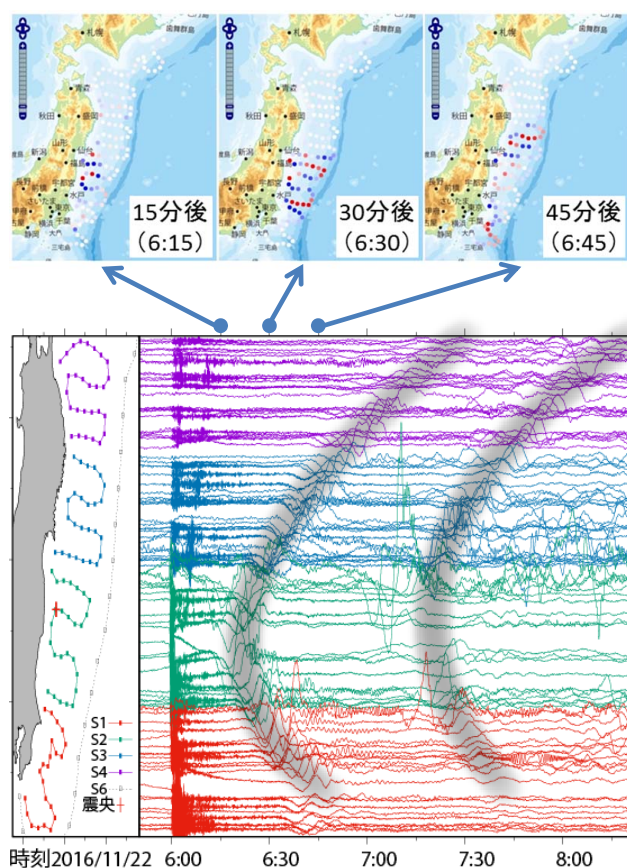


図3 (上) S-netの水圧計によって捉えられた津波の高さを可視化してリアルタイムで表示する津波モニタによる地震発生15分毎の画像。赤は海面が高まったことを、青は低くなったことを示しています。
動画は <http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/off-fukushima161122/> をご覧ください。
(下) S-netで観測された福島県沖の地震に伴う津波の波形。第一波及び後続波の大まかな到来を太灰色線で示しています。

強震モニタ

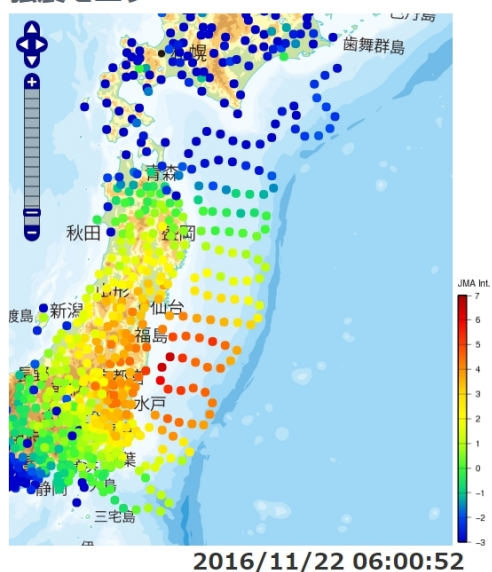


図4 福島県沖の地震の陸域(K-NET・KiK-net)と海域(S-net)の強震動データ(リアルタイム震度)を統合した揺れの伝播の様子。動画は図3と同じURLをご覧ください。

が反射したものが遅れて伝わってきたものであることが分かりました。このように、津波の伝播が広域かつ稠密にとらえられたのは世界で初めてのことです。

震源付近の海域では重力加速度(980gal)を超える大きな揺れが観測されました。地震計により観測された地面の揺れを可視化してリアルタイムで表示する強震モニタ(図4)を見ると、S-netが揺れの始まりをとらえ、その後、海から陸に揺れが広がっていく様子が、振り切れることなく面的にとらえられました。S-netで観測された震源付近のいくつかの海域における加速度波形には、他の地点では見られないスパイク状の波形が観測されています。これまでに震源直上の海域で強震動が観測された事例は少なく、今後、海域地盤の非線形性を含めた解釈が非常に重要になると考えられます。

● おわりに

福島県沖の地震の発生に伴い、防災科研の日本海溝海底地震津波観測網(S-net)では強震動および水圧変動(津波)が観測されました。Hi-netとS-netの統合処理により海域の震源決定精度が向上し、F-netのモーメントテンソル解と共に地震直後の早い段階で、震源断層面が求められました。また、K-NET、KiK-net、S-netの統合処理により、海から陸に至る強震動が面的に観測されました。さらに、S-netの水圧変動により、津波の面的伝播が詳細にとらえられました。

従来は陸域にしか観測網がなかったため海域で発生した地震を詳細にとらえることは困難でしたが、S-netや地震・津波観測監視システム(DONET)など海域における観測が充実することで、2011年東北地方太平洋沖地震のような海溝型巨大地震発生時にも正確なデータを地震発生直後に得ることが出来るようになり、緊急地震速報や津波警報・注意報などの精度や迅速性が高まることが期待されます。また、現在の津波警報・注意報は沿岸における予想される津波の高さと到達予想時刻が対象ですが、防災科研では津波がどこまで遡上(陸をかけたのぼること)するかを即時予測する手法の開発をしており(詳しくは地震本部ニュース2015年冬号をご覧ください)、将来的にはこのような情報を活かすことにより迅速な避難につながることを願って研究を進めております。

謝辞:本研究の一部は、内閣府CSTIによる戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「レジリエントな防災・減災機能の強化」によって実施されました。

青井 真(あおい・しん)



国立研究開発法人 防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター長、レジリエント防災・減災研究推進センター 研究統括(戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の研究開発課題「津波被害軽減のための基盤的研究」研究責任者)、京都大学理学部卒業、同大学院理学研究科博士課程修了、博士(理学)。専門は、地震観測・強震動・地震学・数値シミュレーション。1996年防災科学技術研究所に入所、地震観測網運用の統括、地震や津波に関するリアルタイム防災情報の研究、波動伝播に基づく地震動の大規模数値計算手法の開発に従事。

お知らせ

「ぎゅっとぼうさい博!2017」を開催しました

文部科学省（地震調査研究推進本部）では、一般国民、特に防災への関心が低く災害時に予備情報が不足しがちな若者・子育て世代や災害弱者となりがちな子供・女性に対する普及啓発を中心に、「防災の基本を1日で取得できる」ことを目標にした地震・防災研究成果等に関するイベント「ぎゅっとぼうさい博!2017 ～1日でぎゅっと防災・減災が身につく博覧会～」を2月18日に東京・池袋サンシャインシティにて開催しました。

当日は、国（文科省等）、大学・研究機関、企業、自治体等防災団体の防災・減災に関する取組を紹介する展示や防災の専門家によるセミナーを行いました。来場者は約3,000人にも上り、会場は終始大盛況でした。詳細は、ぎゅっとぼうさい博! Facebook ページ (<https://www.facebook.com/gyuttobosai/>) 及び地震本部ホームページの「イベント・セミナー」のページからもご覧ください。本イベントにご協力いただいた関係機関の方々には、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

上げます。

文部科学省（地震調査研究推進本部）は、今後も本イベントを通じて産学官民と連携した防災・減災の更なる普及啓発に努めてまいります。



お知らせ

普及啓発資料「活断層の地震に備える」を作成しました

平成28年（2016年）熊本地震は、「陸域の浅い場所」で発生した地震で、甚大な被害が生じました。このことを踏まえて、住民一人ひとりが「陸域の浅い地震」

をよく理解して、事前の備えを促進していただけるよう、文部科学省と気象庁が共同で普及啓発資料「活断層の地震に備える ―陸域の浅い地震―」を作成しました。



【全国版】



【関東地方版】

この資料は、全国版と地方版（全国を北海道、東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄の8地域に分割）の2種類があり、陸域の浅い地震が起きる仕組みや主要活断層の評価、過去の主な被害などを説明し、地方版では更にその地域にある活断層や予想される強い揺れなど、地域の特徴を詳しく解説しています。2月に全国版と関東地方版、3月に東北地方版と近畿地方版をそれぞれ公表し、残りの地方版についても順次公表予定です。

資料の電子データ（PDF ファイル）は、地震本部ホームページの「各種パンフレット」のページからダウンロードできます。

編集・発行

地震調査研究推進本部事務局（文部科学省研究開発局地震・防災研究課）
東京都千代田区霞が関3-2-2 TEL 03-5253-4111（代表）

*本誌を無断で転載することを禁じます。

*本誌で掲載した論文等で、意見にわたる部分は、筆者の個人的意見であることをお断りします。

地震調査研究推進本部が公表した資料の詳細は、地震本部のホームページ <http://www.jishin.go.jp> で見ることができます。

ご意見・ご要望はこちら ➡ news@jishin.go.jp

*本誌についてご意見、ご要望、ご質問などがありましたら、電子メールで地震調査研究推進本部事務局までお寄せください。



地震本部

検索