

12 - 4 地震・津波観測監視システム (DONET) によるモニタリング

Dense Ocean Floor Network for Earthquakes and Tsunamis; DONET/ DONET2, Part2 -Development and data application for the mega thrust earthquakes around the Nankai trough-

海洋研究開発機構

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

金田 義行・川口 勝義・高橋 成実・荒木 英一郎・大堀 道広・
中野 優・松本 浩幸・中村 武史・堀 高峰・兵藤 守・中田 令子・
藤 亜希子・馬場 俊孝・神谷 眞一郎・有吉 慶介

Yoshiyuki Kaneda, Katsuyoshi Kawaguchi, Narumi Takahashi, Eiichirou Araki, Michihiro Ohori,
Masaru Nakano, Hiroyuki Matsumoto, Takeshi Nakamura, Takane Hori, Mamoru Hyodo, Ryoko
Nakata,

Akiko To, Toshitaka Baba, Shinichirou Kamiya, Keisuke Ariyoshi

1. 地震・津波観測監視システム：DONET

Dense Oceanfloor Network System for Earthquakes and Tsunamis: DONET

南海トラフの巨大地震では、震源域が海陸に跨る東海地震を除けば、震源域は海域に存在する。したがって、地震津波の早期検知や地震予測の高精度化を実現するには海域の観測システムが必要である。海洋研究開発機構では、2006年より紀伊半島沖熊野灘に多点多種の地震計、水圧計を稠密に展開する海底観測システム、地震・津波観測監視システム (Dense Oceanfloor Network System for Earthquakes and Tsunamis, DONET) を構築している。また、南海地震震源域の東側半分に展開する新たな地震・津波観測監視システム (DONET2) のプロジェクトも2010年よりスタートした。

図1に観測システムの概要を示す。DONETは海底ケーブルで接続された海底観測システムであるが、従来の基幹ケーブル内に観測センサーを装備するインライン方式ではなく、ノードと呼ばれる分岐装置を用いて観測センサーを外付けできるアウトライン方式を採用している。これにより、観測センサーの面的な展開を可能にするとともに、センサーの劣化や高性能化に伴うリプレイスとROVを使用した保守の効率化を実現した。DONETには、様々な信号を検知するため、地動センサシステムと圧力センサシステムという2つのセンサー群がある。圧力センサシステムは、水晶水圧計 (Paroscientific, Inc. 製)、ハイドロフォン (High Tech, Inc. 製)、微差圧計 (日油技研工業製)、精密温度計 (日油技研工業製) から構成され、海中音波から、津波、海底地殻変動までの幅広い現象を観測対象とする。これまでに予定している20観測点のうち8観測点の設置が完了した (2011年1月末現在)。

2. DONET データに基づくリアルタイム解析研究の事例

Examples of real-time analyses based on seismological data observed from DONET

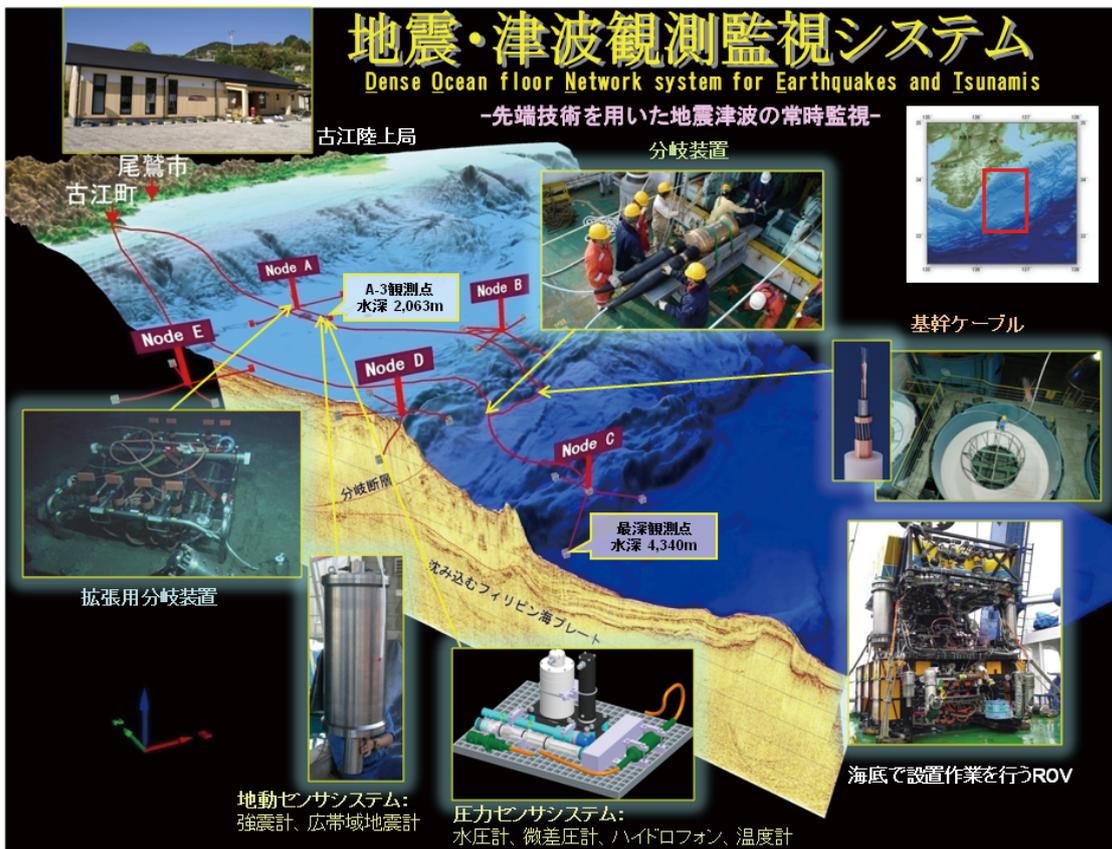
ひとつめの観測点が設置された2010年3月以降、観測データを連続で記録しており、最近のリアルタイム解析事例によって、海底観測の優位性が実証されつつある。

2011年1月18日に熊野灘で発生した地震 (M3.8) では、震源がDONET観測点近傍のため、陸

上観測点に比べて地震波の到達時刻が約5~10秒早く到達することが確認された(図2)。従って、近い将来のうちに発生することが予想される東南海地震に対しても、同様の効果が発揮されるであろう。

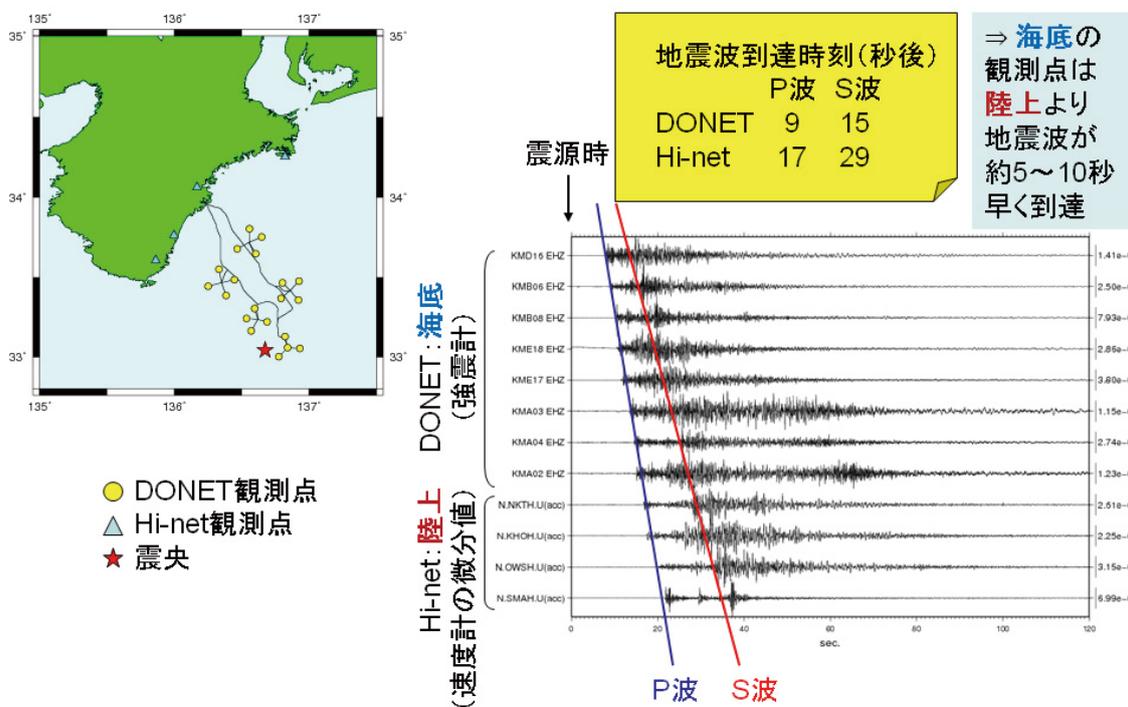
2010年12月21日に父島近海で発生した地震(M7.4)では、地震発生約1時間半後に明瞭な津波の信号が水晶水圧計に記録され、DONET観測点では海岸に設置された検潮所よりも約20分早く津波を検知した(図3)。この結果より、スマトラやチリで発生した地震など、海外から押し寄せて来る巨大津波に対しても、検知から到達までの時間猶予の期間が長くなることに加え、津波予測の精度向上につながると考えられる。

このように、S/Nの良い地震波・津波データが陸上観測点に到達する前に、海底で多数得られる観測事例が集まってきており、本格的な実用化に向けて準備が着実に進められている。今後はDONETデータのリアルタイム解析処理システムを発展させると共に、DONET観測網を南海沖へと拡張することによって、我が国に甚大な被害をもたらすと予想される、東海～東南海～南海地震が連動する巨大地震に対する防災・減災へ活用できる観測システムの高度化を図る。



第1図. DONET (第一期) における観測システムの概要.
Figure 1. A brief overview of DONET (in the first stage).

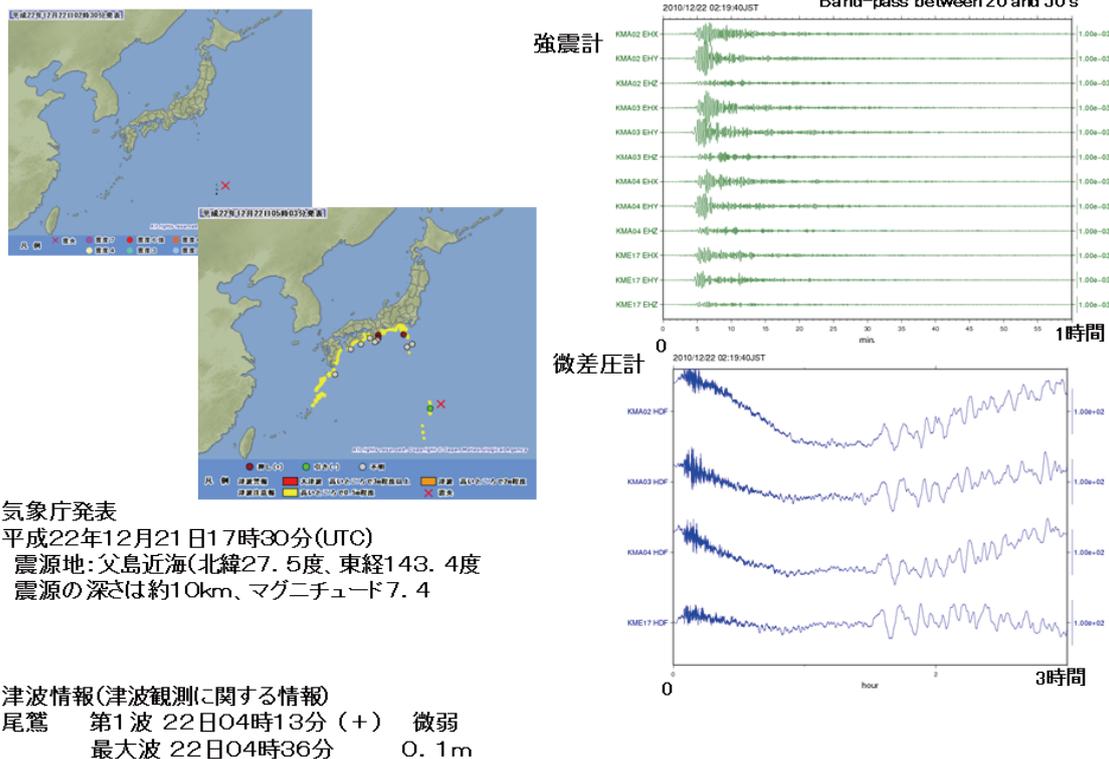
観測例1: 2011/01/18 熊野灘の地震(M3.8, 深さ約50km)



第2図. 2011年1月18日に熊野灘で発生した地震(M3.8, 深さ約50km)の解析事例. 海底の観測点は陸上より地震波が約5~10秒早く到達した. 同一条件での比較のため, 観測データは加速度で統一してある.

Figure 2. An example of seismogram analyses of the off-Kumano earthquake (red star, M3.8, 50km depth). Primary and Secondary waves had arrived at DONET observation points (yellow circles) about 5-10 seconds earlier than inland ones (aqua triangles). Note that Hi-net data is converted into acceleration by temporal differentiation for comparison of DONET data (strong motion).

2010/12/21 17:19:40 (UTC) 父島近海 (M=7.4)



第3図. 2010年12月21日に父島近海で発生した地震(M7.4, 深さ約10km)の解析事例. 地震発生の約1時間半後に明瞭な津波の信号が水晶水圧計に記録され、DONET観測点では海岸に設置された検潮所よりも約20分早く津波を検知した.

Figure 3. An example of strong-motion seismograms (green curves) and records of differential pressure gauges (blue curves) of the earthquake in the sea around Chichijima (red cross, M7.4, 10km depth). Tsunami signals had arrived at DONET observation points about one and half hours after the origin time of the earthquake, which provided us with a time advantage of about twenty minutes over offshore tidal observatories.