

観測の空白域に新しい観測網完成

「MOWLAS」の新しい観測網： 南海トラフ海底地震津波観測網「N-net」



巨大地震災害研究領域 研究領域長
青井 真

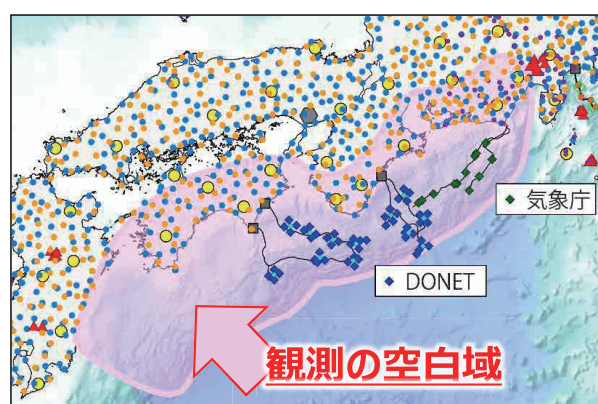
はじめに

1995年の阪神・淡路大震災や2011年の東日本大震災を教訓に、全国で稠密な地震や津波の観測が行われるようになりました。防災科研では、2200を超える観測点からなる陸海統合地震津波火山観測網「MOWLAS」（モウラス）を統合運用しています。太平洋沖合では、いくつかの機関により地震や津波のリアルタイム観測がなされていましたが、近い将来に発生し大きな被害をもたらすことが懸念されている南海トラフ巨大地震の想定震源域の西半分の海域は、これまで観測の空白域でした（図1）。防災科研では、この海域に2019年から南海トラフ海底地震津波観測網「N-net」の構築を開始し、2025年6月の構築完了によりこの空白域は解消されました。

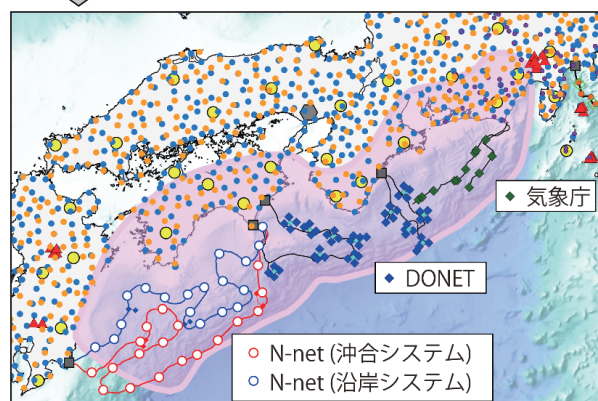
ケーブル式海底地震津波観測

沿岸から数十キロ以上離れた沖合で地震計や津波計を設置して常時リアルタイムで観測を行うには、海底ケーブルを利用した観測がほぼ唯一の実現可能な手段です。これは国際通信などに用いられている海底ケーブル技術を応用したもので、長年の実績により成熟し、非常に高い信頼性を備えています。一般的な通信では、一方の陸上局舎から音声やデータを送信し、他方の局舎でそれを受信することで、国際電話やインターネット接続などを実現しています。これに対して、海域における地震や津波の観測では、観測装置を数十キロ間隔で海底ケーブルに接続したものを海底に設置し、観測データをそれぞれの観測装置から陸上局に送信しています。

N-netは、高知県の室戸ジオパーク陸上局と宮崎県の串間陸上局を結ぶ、二本の海底ケーブル（沖合システム



2025年6月のN-net完成により、太平洋沿岸の最後の観測網空白域が解消



ピンクは南海トラフ巨大地震の想定震源域を示す

図1 南海トラフ巨大地震の想定震源域の西半分の観測空白域に新しい観測網N-netを構築

と沿岸システム、総延長約1640km) からなっており、それぞれに18台、計36台の観測装置が海底に設置されています。N-netの観測装置（図2）は、長さ2m余り、太さ34cm、深さ5000m、500気圧の高圧に耐えるように、厚さ3cmもの金属製筐体*（きょうたい）に入っており、重さが1000kgを超える巨大なものです。容器の右半分には地震を観測するための地震計4式や、計測装

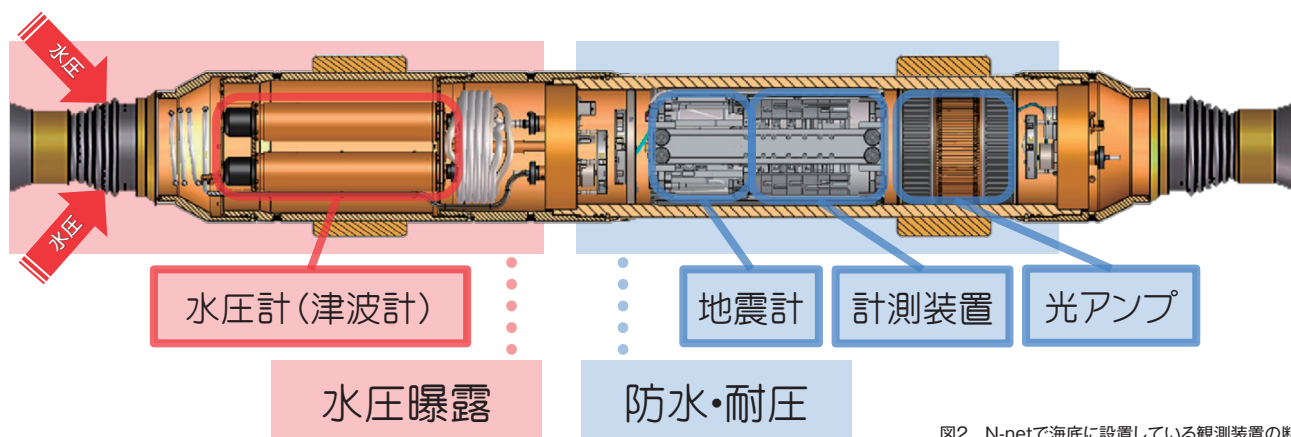


図2 N-netで海底に設置している観測装置の断面図

置、通信用の光アンプが組み込まれています。これらは海水につかると故障するため、防水・耐圧の構造になっています。容器の左半分には、津波を計るための水圧計が2式組み込まれていますが、水圧を測るためには容器の外側（海底）と同じ圧力である必要があります。ゴム製の蛇腹構造を通じて、赤い矢印で示すように外側の圧力を内側に伝達することで、正しく水圧を測ることができるよう工夫されています。

従来使われていた水圧計は、地震時の振動や姿勢変

動によりノイズが混入することがあり、そのような影響を可能な限り低減するため、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems：微小電子機械システム）技術を用いたシリコン振動式圧力センサを搭載した水圧計を新たに開発し、N-netで採用しました。

N-netによる、より早い地震や津波の直接検知

震源に近い場所で観測することで、これまでに比べ地震や津波をより早く直接検知できるようになることは、防災対策として極めて有効です。

N-netの観測が始まることで、従来と比べて地震及び津波がそれぞれ最大20秒、20分程度早く直接検知できる見込みです（図3）。N-netのデータはリアルタイムで気象庁にも送られ、緊急地震速報や津波警報などの高精度化や迅速化に役立てられます。実際、一足先に運用を開始している沖合システムの水圧計のデータは、2024年11月より気象庁の「沖合の津波観測に関する情報」への活用が開始されています。

今後に向けて

N-netは甚大な被害が懸念される南海トラフ巨大地震への対策の一環として整備が進められてきました。今後、この観測網から得られるデータの活用が進むことで、地震動や津波の即時予測の迅速化・高精度化が図られ、さらに地震や津波のメカニズムの解明にもつながることで、災害による被害の軽減に寄与することを願っています。

※ 金属製筐体：内部機器を保護するケース

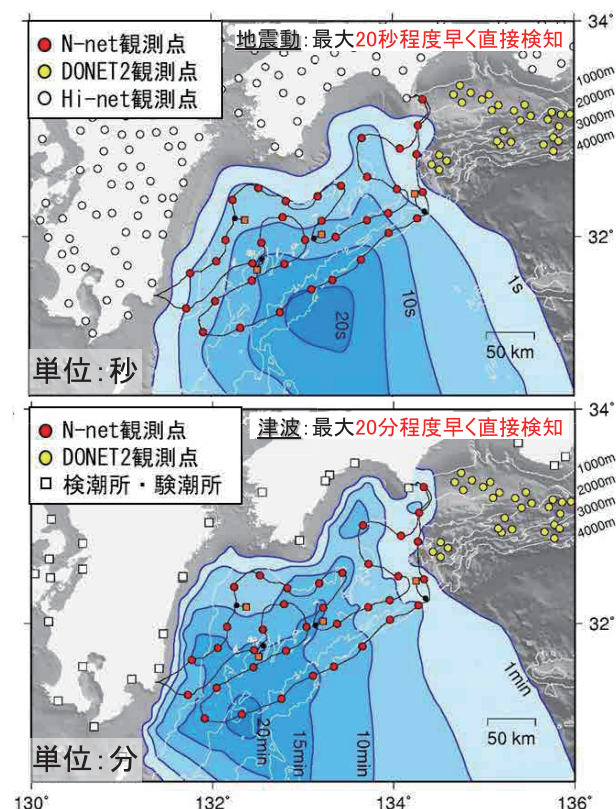


図3 N-netの設置によって、地震動（上）および津波（下）が最寄りの観測点に到達するまでの時間がどれほど短縮されるかを示したコンター図