

次期ケーブル式海底地震・津波観測システム整備の基本的考え方 (案)

1. 目的

- ・南海トラフの西側(高知県沖から日向灘)は、過去に発生したマグニチュード8程度以上の起こった南海トラフ地震の震源域に含まれ、将来も、同海域を震源として巨大地震が発生することが想定懸念されている。
- ・緊急地震速報や津波警報を高度化して巨大地震発生時の被害軽減に資するために、よりは震源域の近くにおいて津波及び地震動を直接観測し、津波即時予測及びおよび地震動即時予測の高度化をはかる実現し、気象庁の津波予報業務や緊急地震速報に活用することが必要があるとなる。
- ・さらに、海溝型超巨大地震の発生予測を高度化するためには、海底下の震源域で現在どのような現象が進行しているのかを可能な限り詳細かつ逐次に把握し、引き続きどのような現象が起こり得るかを様々な観点から検討するそれによって海溝型地震の発生メカニズムの理解を進展させる必要がある。とりわけ、プレート間の固着及びすべり状況の時空間変化を逐次把握していくことが重要である。また、こうした取り組みを海溝型地震の発生メカニズムの理解を進展させることにもつなげる必要がある。
- ・次期システムを構築することで、これらを実現するため、南海トラフの西側に基盤的調査観測を担うケーブル式海底地震・津波観測システム(以下、「次期システム」という)を整備し、その成果や情報の利活用を推進し社会に還元することで、最終的には巨大地震の被害軽減に結び付けることが目的である。

2. 観測すべき現象

- ・1. の目的を達成するためには、次期システムにおいて、別以下の表に整理するような測器(センサー)を用いて、各種現象を観測する必要がある。
- これらの現象を観測するためのセンサーとして、(高感度および広帯域)地震計、水圧計、GPS/音響方式、傾斜計、歪計などがある。
- ただし、別表における地殻変動をとらえる測器(センサー)のうち、(GNSSPS/音響測距結合方式の観測の海底局、傾斜計、歪計等など)を海底ケーブル観測網に接続する形で整備することは、現段階では拡張的な位置づけと考えられる。

3. 観測点の配置

- ・調査観測計画部会でまとめられた「総合的な調査観測計画」では、「約20km間隔の三角網を構築することを目安」とされており、基本的にはこの方針に基づいて配置を検討する。ただし、技術的・費用的にそれが困難な場合には、観測点間隔を大きくする。
- ・一方で、個々の観測点については、設置する海域の地形的特徴、漁業活動への影響等を考慮し、その配置位置については個別に判断するものとする。

4. データの信頼性、精度、オープン化

- ・大きな目的の一つが「地震動即時予測、津波即時予測の高度化が重要な目的の一つであることから、これらの技術開発を行う研究機関や、その成果の実装先として想定されるの利用であり、例えば気象庁や地方公共団体等など、ユーザーの立場から見て、必要となるこれらの観測

業務に問題なく使用できる信頼性、観測の精度が担保されることが必要である大前提。

・また、このシステムやセンサーの選択に際しては、これまでの海底観測の実績等から得られるデータを勘案するとともに、フィジビリティスタディーや試験観測等によりその特性を事前に十分把握活用しておく様々な立場から地震・津波研究が進展されることが期待されており、データのオープン化も担保される必要である。

・一定の精度を保持した長期観測を可能にするため、複数のセンサーで観測を行う行い、さまざまなノイズ成分の検証といった冗長性の確保、データ伝送方式や観測の安定性の確保、センサーの故障時や高度化のための置換性の確保等を組み合わせるや陳腐化に対応する、維持できることが必要である。

・このシステムから得られるデータやセンサーの選択には、海底観測の実績があり、その特性をオープン化する事前に十分把握しておくことで地震・津波研究を進展させ、学術に貢献するとともに、防災・減災に資することが重要である。

5. 地方自治体への貢献

・すでに、既存の海底地震・津波観測システムが、直接地方自治体の防災業務に活用される例が存在。

・よって、次期システムにおいても、沿岸の地方自治体を中心に、防災業務に活用できるものとすべき。

6.5. 新たな技術開発の必要性および拡張性

・GNSS/^{そつきよ}音響測距結合方式による海底地殻変動のリアルタイム観測を可能とする技術など、次期システムの新たな技術開発が整備と並行して、今後進展が見込まれる新たな技術が存在。よって、次期システムには、それを受け入れるための拡張性が必要。

・また、これらは海底のケーブルシステムによる観測を劇的に変える可能性を秘めていることから、次期システムの整備・運用と並行して開発、実証していくことが必要である。

・次期システムは、今後開発される新たな観測機器を接続可能となるような拡張性を持たせ、その機器から得られるデータの伝送や給電を行う必要がある。

・水圧計による高精度な地殻変動観測データの取得のため、ドリフト等による誤差を取り除く技術開発を進める必要がある。

7.6. コスト

・システム実現や長期の安定的な観測を実現するため、他の項目の観点に留意しつつ、整備費を含めたライフサイクルコスト全体での評価が必要である。

・南海トラフについては、今後30年以内にマグニチュード8以上の巨大地震が発生する確率が高く、時間的猶予がないことから、また、観測結果を可能な限り早期すみやかにオープンにし、防災活動や研究に活用するため、段階的観点から、部分的な整備・運用早期稼働も可能とすることが望ましい。

7. その他

・今まで整備・運用されてきた DONET,S-net で培ったノウハウを活用するとともに、課題とされている事項への対処を最大限考慮したシステムの設計・整備・運用を行うこと。

・既存の海底地震・津波観測システムのデータが、直接地方公共団体等の防災業務に活用される例が存在することを踏まえ、次期システムにおいても、そのデータの利活用に関しては地方公共団体等のニーズへの対応も考慮すること。

別表(新)

観測すべき現象	測器(センサー)	成果	防災への活用
・強震動	地震計等 強震計	・強震動予測の高度化 ・強震動即時予測の高度化	・強震動による被害予測への活用・高度化
・地震活動 ・スロースリップイベントに伴う地震学的現象(低周波地震活動、微動等)	高感度地震計 広帯域地震計	・震源決定の高度化 ・地震の早期検知 ・地震動即時予測の高度化 ・地震時の震源域の広がり の把握 ・海溝型地震発生機構把握の高度化 ・プレート間の固着・すべり状況のモニタリング ・上記に基づく地震発生予測の高度化	・地震活動の現状評価の高度化 ・緊急地震速報への活用・高度化 ・地震情報への利活用 ・巨大地震の発生・推移シナリオの提示
・津波	水圧計	・津波の早期検知 ・津波即時予測の高度化 ・津波予測の高度化	・津波情報への活用 ・津波警報・注意報への活用・高度化 ・津波による被害予測への活用・高度化
・地震時の地殻変動 ・スロースリップイベント	地殻変動観測機器 傾斜計 歪計 等	・プレート間の固着・すべり状況のモニタリング ・地震時の震源域の広がりとその後の余効すべりの時空間発展の把握 ・上記に基づく地震発生予測の高度化	・地震活動の現状評価への活用 ・巨大地震の発生・推移シナリオの提示
・長期的、定常的な地殻変動	GNSS/音響測距結合観測の海底局	・プレート間の固着分布の推定の高度化 ・上記に基づく地震発生予測の高度化	・巨大地震の発生シナリオの提示 ・津波予測とそれに基づく被害予測の高度化

別表(旧)

	観測する現象	成果	防災への活用
地震観測	<ul style="list-style-type: none"> ・地震 ・プレート間のスロースリップに伴う地震学的現象(固着域状況のモニタリング) 	<ul style="list-style-type: none"> ・震源決定の高度化 ・海溝型地震発生機構把握の高度化 ・プレート間の固着状態の把握 ・ 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急地震速報への活用 ・地震情報の発信 ・強震動被害予測の高度化 ・強震動即時予測の高度化 ・地震発生予測への活用
津波観測	<ul style="list-style-type: none"> ・津波 ・地殻変動 	<ul style="list-style-type: none"> ・津波の到達場所、時刻、波高推定の高度化 ・地殻変動の上下成分の評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・津波警報・注意報への活用 ・津波情報の発信 ・津波被害予測の高度化 ・津波即時予測の高度化
測地観測	<ul style="list-style-type: none"> ・スロースリップイベント ・地殻変動 	<ul style="list-style-type: none"> ・固着分布の推定の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> ・地震発生予測への活用