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

平成29年3月30日
地 震 調 査 推 進 本 部
政策委員会調査観測計画部会
海域観測に関する検討ワーキンググループ

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懸念される。
・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、津波即時予測及び地震動即時予測の高度化をはかる必要がある。
・さらに、海溝型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、引き続いて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。
・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、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。
・別表における地殻変動をとらえる測器（センサー）のうち、GNSS/音響測距（そっきょ）結合方式の観測の海底局、傾斜計、歪計等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

・地震動即時予測、津波即時予測の高度化が重要な目的の1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気象庁や地方公共団体等、ユーザーの立場から見て、必要となる信頼性、観測の精度が担保されることが必要である。
・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を勘案するとともに、フィージビリティー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しておくことが必要である。
・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て対応することが必要である。
・このシステムから得られるデータをオープン化することで地震・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．新たな技術開発の必要性および拡張性

・GNSS/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などの新たな技術開発が今後見込まれるため、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。

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、観測結果を可能な限り早期に防災活動や研究に活用するため、段階的な整備・運用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・運用を行う必要がある。
・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が必要である。

別表

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・地震発生予測の高度化	・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 水圧計 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（そっきょ）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