

地震調査観測に関する技術の動向把握に向けて
～ 技術カタログの作成 ～
(案)

地震調査研究推進本部政策委員会
調査観測計画部会

1. 本取組の目的

(1) 現状認識

- 地震調査観測は、地震本部における調査研究、評価、広報等の全ての取組の根幹
 - 地震本部において、地震調査研究の司令塔として、中長期的な観点から、**調査観測技術を中心に動向**を俯瞰的に把握し、**全体像を整理**する必要
 - 現在の調査観測技術について、維持を基礎としたうえで、発展の方向性を見極める必要
 - 将来技術の動向も見極める必要
- ➡ 今後の、安定的な調査観測の継続や技術の高度化、調査観測のあり方等の検討につなげる

(2) 本取組で目指すもの

- 次期総合基本施策（令和11年度～）の立案に向けた検討を進める必要
- この検討に、調査観測技術についての有効性・実現可能性を的確に織り込む必要
 - ➡ 調査観測技術の動向を整理し、技術カタログとしてまとめる
 - ➡ その後、地震本部全体における次期総合基本施策の総合的な検討にインプットしていく

2. 検討対象

(1) 本カタログが検討対象とする技術の成熟度合い

- 地震調査観測に関する技術のうち、
 - 今後も維持・高度化を検討しうるもの
 - 次期総合基本施策（R11～）及び次々期（R21～）において実装を検討しうるもの
 - 将来技術として有望な萌芽的なもの

(2) 本カタログの検討対象項目（技術領域）

- 「地震に関する総合的な調査観測計画～東日本大震災を踏まえて～」（平成26年8月27日地震調査研究推進本部）の整理を基本にしながら、大きく以下の4つを技術領域として設定
- 地震に関するデータの取得に係る観測・測量・調査等の技術を中心に整理しつつ、データの処理・解析、評価への活用、定常観測・機動観測、調査観測の実施範囲等の調査観測の動向についても、各技術領域に関連する事項として検討

① 地震観測

<個別技術例>

- ケーブル式海底地震・津波計
- 自己浮上式海底地震計
- 高感度・広帯域地震観測技術
- 地震動（強震）観測技術
- 光ファイバーセンシング技術

② 地殻変動観測（陸域）

<個別技術例>

- GNSS 連続観測システム
- 歪計、傾斜計
- 水準測量
- 人工衛星搭載型の合成開口レーダー

③ 地殻変動観測（海域）

<個別技術例>

- GNSS／音響測距結合方式
- 歪計・傾斜計・水圧計等
- 潮位観測

④ 構造探査・地質地形・史料調査

<個別技術例>

- 自然地震・微動・人工震源を用いた地下構造探査
- 重力探査・電磁探査等の地球物理学的調査
- トレンチ調査・ボーリング・物理検層等を用いた地質学的調査
- 深部掘削によるプレート境界面の地球物理学的調査及び地質調査
- 海域及び沿岸陸域の地形・活断層調査
- 史料等による調査

2. 検討対象

(3) 各個別技術についての検討の観点

- ① 技術的な**成熟度合い**（2.（1）のうちの項目に該当するか）
- ② 技術の**概要・動向・期待される効果・意義**
 - A) 当該技術の**基本的な仕組み**、主な**適用場面**（定常観測・機動観測等）等
 - B) 当該技術の維持・更新又は実装による**地震本部の活動（特に地震調査委員会の総合的評価）への貢献**
 - C) **直近の地震本部の報告書（総合基本施策・調査観測計画）における位置づけ**
 - D) **関連技術の動向**
例：データ処理、解析、評価、情報提供等に関する技術の動向
例：観測網等として実装済みの技術については、維持管理・運用に関する技術の動向
 - E) 当該技術の**国際動向**
例：海外における研究開発・実装の状況、我が国の技術的強み・海外展開、国際的なデータ流通・標準化の動向等
 - F) 当該技術の**波及効果**
例：民間事業への効果、他の技術との連携、火山調査観測等他分野での利用性
※実装済み技術については実績による波及効果
※未実装の技術については予測される波及効果
- ③ 当該技術の維持・更新、実装又は研究開発を行うにあたっての課題
 - A) **技術的課題**
例：センサーの精度、データ処理、解析、評価、情報提供の方式、機能維持・高度化に必要な条件等
 - B) **社会的課題**
例：人員体制、費用規模、ものづくり技術の継承、維持管理上の課題（耐用年数、ライフサイクル管理等）等
- ④ 当該技術について**今後とりうる方向性**
 - A) 当該技術に関する**目指しうるあり方**
例：**着実な維持管理**
例：高度化により目指しうる**技術的水準**
例：当該技術による目指しうる**調査観測の範囲** 等
 - B) 今後とりうる方向性を実現するまでの**大まかな見通し**（一定の前提に基づく時期、費用対効果等の見通し）
例：実装済み技術については更新周期や高度化の見通し等も
例：未実装の技術については実装時期の見通し等も

地震調査研究の推進について

—地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策（第3期）—

令和元年5月31日
地震調査研究推進本部決定

背景

これまでの主な成果

- ・世界にも類を見ない稠密かつ均質な基盤観測網の整備
- ・海溝型地震及び活断層の長期評価、全国地震動予測地図の公表
- ・緊急地震速報の実装及び高度化 など

環境の変化等

- ・低頻度の超巨大海溝型地震の発生（平成23年東北地方太平洋沖地震）
- ・「本震－余震型」の発生様式に基づかない地震の発生（平成28年熊本地震）
- ・科学技術の著しい進展（IoT、ビッグデータ、AI など）
- ・社会での調査研究成果の活用 など

これからの地震調査研究推進本部の役割

新たな科学技術を積極的に活用した調査研究を推進させ、社会の期待とニーズを適切に踏まえた成果を創出

第3期総合基本施策の概要

- 第3期総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会において、これまでの地震調査研究の成果、地震調査研究を取り巻く環境の変化等を踏まえつつ、将来を展望した新たな地震調査研究の方針について議論を行い、「第3期総合基本施策」（案）を策定（平成30年6月～平成31年3月にかけて議論）。
 - ・第1期：平成11年4月に「地震調査研究の推進について」を策定
 - ・第2期：平成21年4月に「新たな地震調査研究の推進について」（東日本大震災での課題や教訓を踏まえて平成24年9月に改訂）を策定

1. 当面10年間に取り組むべき地震調査研究

（1）海域を中心とした地震調査研究

- 海溝型地震の発生予測手法の高度化
- 津波即時予測及び津波予測（津波の事前想定）の高度化 など

（2）陸域を中心とした地震調査研究

- 内陸で発生する地震の長期予測手法の高度化
- 大地震後の地震活動に関する予測手法の高度化 など

（3）地震動即時予測及び地震動予測の高度化

- 同時多点で発生した地震に対する地震動即時予測の精度向上を推進
- 長周期地震動に関する地震動即時予測技術の高度化 など

（4）社会の期待を踏まえた成果の創出～新たな科学技術の活用～

- 理学・工学・社会科学分野の専門家や民間企業等と共に調査研究を推進
- 内閣府防災、地方自治体との連携を一層促進 など

2. 横断的な事項

① 基盤観測網等の維持・整備

- 南海トラフの西側の海域の地震・津波観測網の整備 など

② 人材の育成・確保

- 地震本部のみならず関係機関、研究者による地震調査研究の成果や魅力の発信 など

③ 地震調査研究の成果の広報活動の推進

- 一般国民から専門家まで幅広い層について対象に応じた情報提供方策の検討 など

④ 国際的な連携の強化

- 国際的な学会などでの発信、国際共同研究・海外調査の推進 など

⑤ 予算の確保及び評価の実施

※地震本部会合や政策委員会等については割愛

	検討期間	会議体名
第3期総合基本施策（令和元年5月31日）		
	平成30年6月 ～平成30年12月	第3期総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会 （第1回～第7回）
	平成29年5月 ～平成30年2月	新総合基本施策レビューに関する小委員会 （第1回～第9回）
新総合基本施策（平成21年4月21日）		
	平成19年10月 ～平成20年12月	新しい総合的かつ基本的な施策に関する専門委員会 （第1回～第13回）
	平成17年5月 ～平成18年6月	総合的かつ基本的な施策の評価に関する小委員会 （第1回～第9回）
総合基本施策（平成11年4月23日）		
	平成9年10月 ～平成11年2月	総合的かつ基本的な施策に関する小委員会 （第1回～第11回）

地震に関する総合的な調査観測計画 ～東日本大震災を踏まえて～

参考資料

- 地震本部が策定してきた調査観測計画に基づき、関係機関において地震に関する調査観測が実施され、我が国の地震調査研究の推進が図られてきた。
- 東日本大震災の教訓を踏まえた新総合基本施策や、調査観測の進展状況等を踏まえて、これまで策定してきた計画を1つの体系的な計画として新たに策定。

平成26年8月27日
地震本部決定

基盤的調査観測等

- ・被害の軽減と地震現象の理解を目指して、長期的な地震発生の可能性の評価、地殻活動の現状把握・評価、地震動の予測、津波予測の高度化、地震に関する情報の早期伝達等を行うために極めて重要な中核的調査観測であり、時間的、空間的に出来るだけ広い範囲を対象として実施すべきもの
- ・観測は、業務的に長期間にわたり安定的に行う

基盤的調査観測

全国的に偏りなく実施すべき観測や一定の基準で全国的に実施すべき調査

陸域における地震観測

- ・高感度地震計
- ・広帯域地震計

陸域における地震動（強震）観測

- ・強震計

陸域におけるGNSS連続観測による地殻変動観測

- ・GNSS観測

地域評価に資する活断層調査

- ・主要活断層帯調査
- ・補完調査
- ・沿岸海域活断層調査
- ・短い活断層や地表に現れていない断層

ケーブル式海底地震・津波計による地震・津波観測

- ・ケーブル式海底地震・津波計

浅海域及び沿岸陸域の地形調査

- ・浅海域の地形調査
- ・沿岸陸域の地形調査

準基盤的調査観測

調査観測を行うことの有効性については示されているが、技術的課題等から全国的に偏りなく実施することが困難である調査観測

海底地殻変動観測

- ・GNSS/音響測距結合方式による海底地殻変動観測

古地震・古津波調査

- ・史料等による調査
- ・津波堆積物等の地質調査

地殻・堆積平野構造調査

- ・島弧地殻構造調査
- ・堆積平野の地下構造調査
- ・プレート境界付近の地殻構造調査

海域における地形・活断層調査

- ・海底変動地形調査及び超音波を用いた海底面の起伏調査
- ・海底地質調査

人工衛星搭載型の合成開口レーダーによる面的地殻変動観測

陸域における面的な地殻変動の検出

重点的調査観測

- ・新総合基本施策で示された平成31年度までに取り組むべき地震調査研究を実施するにあたって必要となる調査観測についての具体的な実施方針
- ・重点的調査観測の対象については、以下の1～3の通り、基盤的調査観測等に加え、これよりも稠密な調査観測や追加的調査観測項目での調査観測を実施

【対象】 ○海溝型：南海トラフ・南西諸島海溝、相模トラフ及び日本海溝・千島海溝周辺で発生する地震、相模トラフの沈み込みに伴うM7程度の地震、日本海における地震（活断層については別途調査観測計画部会で選定）

海溝型地震を対象とした地震発生予測の高精度化に関する調査観測の強化 地震動即時予測及び地震動予測の高精度化

海溝型地震を対象とした地震発生予測の高精度化に関する調査観測の強化
【必要な観点】 地震活動の現状把握の高度化、地殻変動の現状把握の高度化、地震発生の多様性等の把握、プレート境界地震等の発生モデルの高度化

【調査観測項目】

- (1) 地震観測及び地震動観測 ①海域：ケーブル式海底地震計、自己浮上式海底地震計 ②陸域：高感度・広帯域地震観測、強震動観測
- (2) 地殻変動観測 ①海域：GNSS/音響測距結合方式、水圧計（津波計） ②陸域：GNSS連続観測、水準測量・潮位観測 ③衛星：人工衛星搭載型の合成開口レーダーによる面的地殻変動観測
- (3) 地殻構造調査 ①プレート境界域及び島弧地殻の人工震源を用いた構造調査 ②堆積平野の地下構造調査
- (4) 過去の地震活動の調査 ①古地震・古津波調査 ②過去の地震・津波観測データによる調査
- (5) 深部掘削によるプレート境界面の地球物理学的調査及び地質調査

地震動即時予測及び地震動予測の高度化

【必要な観点】 地震動即時予測の高度化、地震動予測の高度化

【調査観測項目】

- (1) ケーブル式海底地震計による地震観測
- (2) 陸域における地震観測及び地震動（強震）観測
- (3) 地殻構造調査 ①プレート境界域及び島弧地殻の人工震源を用いた構造調査 ②堆積平野の地下構造調査
- (4) 過去の地震活動の調査 ①古地震・古津波調査 ②過去の地震・津波観測データによる調査

津波即時予測技術の開発及び津波予測に関する調査観測の強化

【必要な観点】

津波即時予測の高度化を目指した調査観測、津波予測の高度化を目指した調査観測

【調査観測項目】

- (1) ケーブル式海底地震計・津波計による津波観測
- (2) 陸域における広帯域地震計による地震観測
- (3) 地殻変動観測 ①海域：GNSS/音響測距結合方式、②陸域：GNSS連続観測
- (4) 過去の地震津波等の調査 ①古地震・古津波調査 ②過去の地震・津波観測データによる調査
- (5) 浅海域及び沿岸陸域の地形調査
- (6) 海域における活断層調査

活断層等に関連する調査研究による情報の体系的収集・整備及び評価の高度化

【必要な観点】

地震規模の予測手法の高度化、断層周辺における地殻活動の現状把握と高度化、地震発生時期の予測手法の高度化、強震動予測の高度化

【調査観測項目】

- (1) 変動地形調査
- (2) 断層を対象とした地殻構造調査
- (3) 重力調査
- (4) 陸域における高感度・広帯域地震観測
- (5) 陸域におけるGNSS等による地殻変動観測
- (6) 電磁探査
- (7) トレンチ調査・浅層ボーリング調査等の地質学的調査
- (8) 古地震調査
- (9) 陸域における地震動（強震）観測
- (10) 堆積平野の地下構造調査

調査観測結果の共有と防災・減災への活用

データの流通・公開について

- ・基盤的調査観測等のデータの流通や公開の方策についての考え方を提示

防災・減災に向けた工学及び社会科学的研究との連携強化

- ・学際的連携のもとでの調査観測の実施
- ・防災・減災に資する研究への調査観測結果の提供
- ・成果の社会還元を図るための国民とのコミュニケーション強化
- ・工学や社会科学との連携を促進するため学際的プロジェクト研究等の実施

これまで策定してきた調査観測計画に関する報告書

参考資料

※「部会」は調査観測計画部会のこと

公表日	決定機関の 名義	報告書名
令和6年8月9日	部会	<u>内陸で発生する地震の新たな調査観測について</u>
令和6年2月19日	部会	<u>今後の地震の長期評価等の進め方について</u>
平成30年8月10日	WG	<u>次期ケーブル式海底地震・津波観測システムのあり方について</u>
平成30年2月13日 一部改訂	部会	<u>地震に関する総合的な調査観測計画における調査対象活断層について</u>
平成29年8月1日	WG	<u>次期ケーブル式海底地震・津波観測システムのあり方について 中間とりまとめ</u>
平成28年11月18日	部会	<u>地震調査研究における今後の海域観測の方針について</u>
平成26年8月27日	本部	<u>地震に関する総合的な調査観測計画 ～東日本大震災を踏まえて～</u>
平成25年3月28日 一部改訂	部会	<u>新たな活断層調査について</u>
平成17年8月30日	本部	<u>今後の重点的調査観測について（－活断層で発生する地震及び海溝型地震を対象とした重点的調査観測、活断層の今後の基盤的調査観測の進め方－）</u>
平成17年7月1日	部会	<u>「今後の重点的調査観測について」のとりまとめについて</u>
平成14年8月26日	WG	<u>地震に関する基盤的調査観測等の結果の流通・公開について</u>
平成13年8月28日	本部	<u>地震に関する基盤的調査観測計画の見直しと重点的な調査観測体制の整備について</u>
平成9年8月29日	本部	<u>地震に関する基盤的調査観測計画</u>