

「地震調査研究推進本部（本部長：文部科学大臣）」  
（地震本部）は、政府の特別の機関で、我が国の  
地震調査研究を一元的に推進しています。

# 地震本部 ニュース

## 2014 秋

2 地震調査研究推進本部  
「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～」の策定  
について

4 調査研究レポート  
警固断層帯（南東部）における  
重点的な調査観測

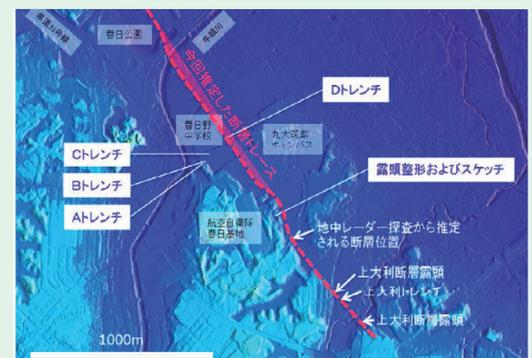
6 調査研究プロジェクト  
「南海トラフ広域地震  
防災研究プロジェクト」

8 調査研究レポート  
開設からの10年と  
今後のEーディフェンスが目指す方向

10 防災・減災のための  
地理空間情報の活用について



高層ビルの耐震性能評価のための  
モニタリング技術開発の実験（文部科学省実施）



九大筑紫キャンパス（春日市）におけるトレンチ調査

# 「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～」の策定について

地震調査研究推進本部（「地震本部」）は、東日本大震災を踏まえて平成24年9月に改訂された「新たな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かつ基本的な施策－」（「新総合基本施策」）や、調査観測の進展等を踏まえて、これまで地震本部において策定してきた調査観測計画を全面的に見直し、1つの体系的な計画として新たに策定しましたので、その概要について紹介します。

### 策定の経緯

地震本部は阪神・淡路大震災を契機に制定された地震防災対策特別措置法に基づき、地震調査研究を政府として一元的に推進することを目的として設置されました。同法には、地震本部の所掌として、我が国の地震調査観測の方針を示す「地震に関する総合的な調査観測計画を策定すること」が定められており、平成9年の「地震に関する基盤的調査観測計画」をはじめ、多くの調査観測計画が策定されました。また、これらに基づき、我が国では、地震や地殻変動等の全国的な観測体制が整備されつつあるほか、活断層調査等の各種調査も実施されてきました。

しかし、平成23年に発生した東日本大震災では、地震や津波の即時的な把握や予測、低頻度巨大地震の評価、津波の長期的な評価等に課題があることが認識されました。そこで、これらの課題を克服していくために、平成24年に「新総合基本施策」が改訂されました。さらに地震本部では、新総合基本施策の趣旨を踏まえ、地震や津波の事前予測や即時予測をはじめとした減災・防災に結びつく調査観測をさらに推し進めていくために、これまで策定された調査観測計画を全面的に見直し、新たに総合的な調査観測計画を策定することとしました（図1）。

地震本部では、平成25年3月より調査観測計画部会において具体的な議論を開始しました。長期評価部会、強震動評価部会、津波評価部会や、関係機関、有識者からのヒアリングを実施するなどしながら検討を進めました。計画案については、一般の方からの意見募集（パブリックコメント）の結果も踏まえて取りまとめられ、第47回政策委員会での議論を経て、第36回本部会議（平成26年8月27日開催）で決定されました。

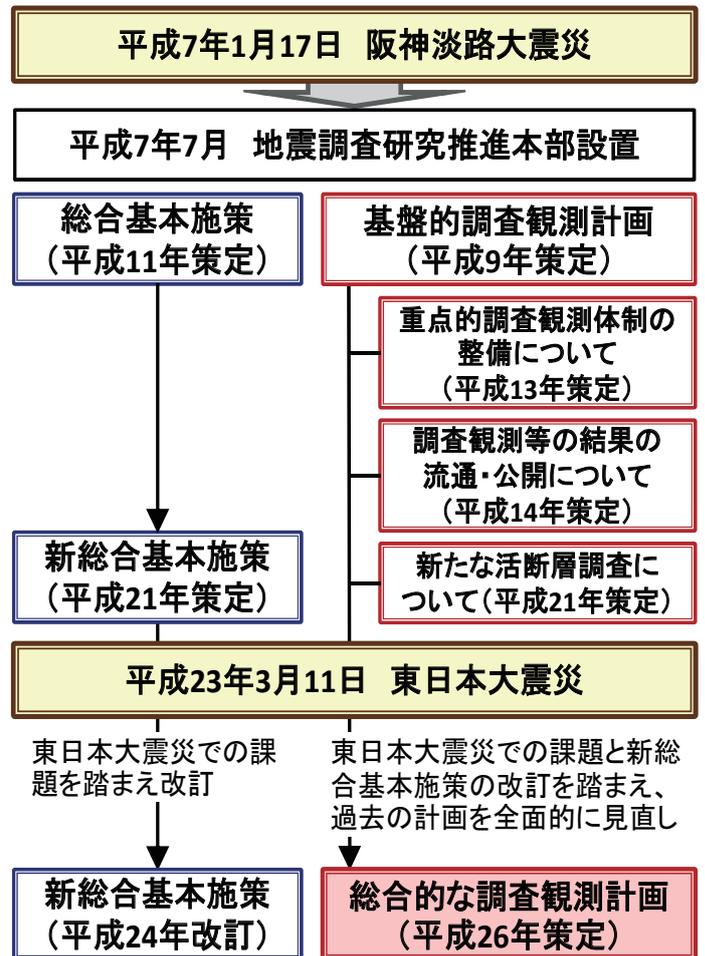


図1 本計画策定までの経緯の概要

### 計画の概要

この計画には大きく3つの事柄が書かれています（図2）。まず、長期間にわたって全国一律での調査観測を行うか、それを目指すものとして「基盤的調査観測等」を11項目挙げています。以前より全国的に実施されている地震観測や地殻変動観測等に加え、東日本大震災を踏まえて、とくに以下の調査観測を進めることとしています。

- ケーブル式海底地震・津波計の整備や運用を進め、地震や津波の観測を長期的に安定して行うこととしています。これにより、海域の地震による地震動や津波をいち早く捉え、地震や津波の即時予測に活かすことが出来るほか、海域で発生する地震活動を詳細に把握するなどして、その成果は海溝型巨大地震の研究にも活用されます。

- 日本の沿岸部全域において、浅海域及び沿岸陸域の地形調査を行い、従来よりも密な地形データを整備します。これらは津波のシミュレーション等に取り入れられ、津波予測や津波即時予測に役立てられます。
- まれな頻度で発生する超巨大地震を評価するために、近代的な観測が開始されるより前の日記等の史料から地震について調べたり、過去に大きな津波が襲った痕跡である津波堆積物から近代以前の津波を明らかにしたりする、古地震・古津波調査を進めます。とくに史料に基づく調査では、歴史学の研究者とも連携を図ります。

また、南海トラフで発生する地震等、発生の可能性や地震による社会的影響を鑑み、「基盤的調査観測等」に加え、実施する調査観測を「重点的調査観測」としました。たとえば、基盤的調査観測等で述べられた観測網よりもさらに密な観測網による地震観測等のほか、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、活断層周辺を対象とした重力探査等、様々な調査観測項目

が挙げられています。

さらに、これらの調査観測は、防災・減災に十分活用される必要があります。そのため、調査観測で得られたデータについては原則として公開し、研究者、防災関係機関、国民に広く活かされるようにすること、また、そのための仕組みを整えるよう努めることとしています。さらに、調査観測の段階から工学や社会科学等と連携して、学際的プロジェクト研究等を実施するほか、国民ともコミュニケーションを図りながら、戦略的に調査観測を行うこととしています。

## おわりに

地震本部は、今回改訂した「地震に関する総合的な調査観測計画」に基づき、防災・減災に確実に貢献するよう、今後とも関係機関一丸となって、地震の調査観測に取り組んで参ります。なお、今回改訂された全文については、以下のURLをご参照ください。

[http://www.jishin.go.jp/main/p\\_hokokukaigi01A.htm](http://www.jishin.go.jp/main/p_hokokukaigi01A.htm)

## 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～

<p>○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。</p> <p>○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。</p>													
<p><b>基盤的調査観測等</b> 被害の軽減と地震現象の理解を目指して、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</p>													
<p><b>基盤的調査観測</b> 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</p> <table border="1"> <tr> <td>陸域における地震観測</td> <td>陸域における地震動(強震)観測</td> <td>陸域におけるGNSS連続観測による地殻変動観測</td> </tr> <tr> <td>地域評価に資する活断層調査</td> <td>ケーブル式海底地震・津波計による地震・津波観測</td> <td>浅海域及び沿岸陸域の地形調査</td> </tr> </table>	陸域における地震観測	陸域における地震動(強震)観測	陸域におけるGNSS連続観測による地殻変動観測	地域評価に資する活断層調査	ケーブル式海底地震・津波計による地震・津波観測	浅海域及び沿岸陸域の地形調査	<p><b>準基盤的調査観測</b> 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</p> <table border="1"> <tr> <td>海底地殻変動観測</td> <td>古地震・古津波調査</td> <td>地殻・堆積平野構造調査</td> </tr> <tr> <td>海域における地形・活断層調査</td> <td colspan="2">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</td> </tr> </table>	海底地殻変動観測	古地震・古津波調査	地殻・堆積平野構造調査	海域における地形・活断層調査	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	
陸域における地震観測	陸域における地震動(強震)観測	陸域におけるGNSS連続観測による地殻変動観測											
地域評価に資する活断層調査	ケーブル式海底地震・津波計による地震・津波観測	浅海域及び沿岸陸域の地形調査											
海底地殻変動観測	古地震・古津波調査	地殻・堆積平野構造調査											
海域における地形・活断層調査	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												
<p><b>重点的調査観測</b> ・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</p> <p>・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</p> <p>[対象] 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)</p>													
<p><b>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</b></p> <p>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</p> <p>[調査観測項目の例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーブル式海底地震計、自己浮上式海底地震計による地震観測</li> <li>・GNSS/音響測距結合方式、GNSS連続観測、水準測量・潮位観測</li> <li>・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</li> </ul> <p>地震動即時予測及び地震動予測の高度化</p> <p>[調査観測項目の例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーブル式海底地震計による地震観測</li> <li>・地殻・堆積平野構造調査</li> </ul>	<p><b>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</b></p> <p>[調査観測項目の例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ケーブル式海底地震計・津波計による津波観測</li> <li>・GNSS/音響測距結合方式やGNSS連続観測による地殻変動観測</li> <li>・過去の地震・津波観測データによる調査</li> <li>・海域における活断層調査</li> </ul> <p><b>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</b></p> <p>[調査観測項目の例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・変動地形調査</li> <li>・重力探査</li> <li>・電磁探査</li> <li>・トレンチ調査・浅層ボーリング調査</li> </ul>												
<p><b>調査観測結果の共有と防災・減災への活用</b></p> <p><b>データの流通・公開について</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>													
<p><b>防災・減災に向けた工学及び社会科学等との連携強化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学際的連携のもとでの調査観測の実施</li> <li>・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</li> <li>・工学や社会科学等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、等</li> </ul>													

図2 本計画の概要

# 警固断層帯(南東部)における 重点的な調査観測

## 1. はじめに

警固断層帯北西部では、2005年に玄界灘において福岡県西方沖の地震(マグニチュード7.0)が発生し、福岡市街地を通過する同断層帯南東部における被害地震の発生が懸念されています。しかしながら、同断層帯南東部については、地下深部の断層形状や平均的なすれの速度が不明であり、陸域と博多湾とで断層の活動時期・活動回数に違いが見られるほか、断層南東端の位置についてもよくわかっていません。

このため、これらの課題を踏まえて警固断層帯の基本情報の高度化と強震動予測の高精度化の達成を目的として、文部科学省の平成23-25年度科学技術基礎調査等委託事業として「警固断層帯(南東部)における重点的な調査観測」を九州大学が受託し、産業技術総合研究所や防災科学技術研究所、京都大学などと連携して、地形・地質学的な調査や地震・重力探査などの各種調査観測を実施しました。

## 2. 警固断層帯(南東部)の位置・形状と活動履歴

警固断層帯の陸上域においては、空中写真判読および現地踏査等から、断層のトレンスの走向や分岐・併走など、詳細な位置・

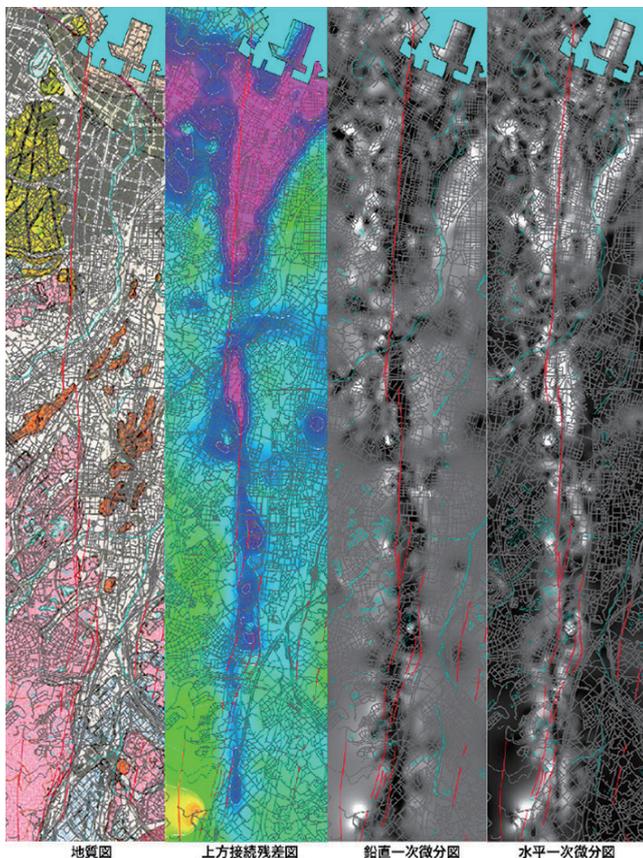


図1 警固断層帯(南東部)の位置・形状と重力異常分布  
左から、地質図、ブーゲー異常の上方接続残差図、鉛直一次微分図、水平一次微分図。図中の赤線が、地形・地質学的調査によって推定された断層のトレンス。断層トレンスに沿って、重力異常が認められる。

形状を明らかにしました。図1に警固断層帯(南東部)の断層トレンスを重力異常分布と重ねて示します。断層トレンスと重力異常には良い対応が見られ、地形学的調査および重力異常の終端位置から、警固断層の南東端は九州自動車道の筑紫野インターチェンジ付近であると判断しました。一方、これらの調査結果や地中レーダー探査およびボーリング調査の結果に基づき、トレンチ調査を3地点において実施しましたが、断層が露出しなかったため、活動履歴については新たな知見は得られませんでした(図2)。しかし、断層が通過する可能性のある範囲を限定することができ、今後の調査を計画する上で有用な情報が得られました。

警固断層帯の海域においては、音波探査とジオスライサー調査を実施し、博多湾内における警固断層主部の位置と活動履歴を調査しました。その結果、音響基盤上面(約8,900年前)以降の断層活動イベント回数は、博多湾中央部の北西側の地点(HKA1地点)では少なくとも2回、南東側の地点(HKA2地点)では1回であることが確認されました(図3)。このことは、博多湾中央部に境に、その北西側と南東側で活動履歴が異なることを意味しており、博多湾中央部に断層のセグメント境界が存在する可能性を示唆しています。また、博多湾東部において、福岡県西方沖の地震の主余震域から東へオフセットした余震域で、活断層の存在を確認しました。

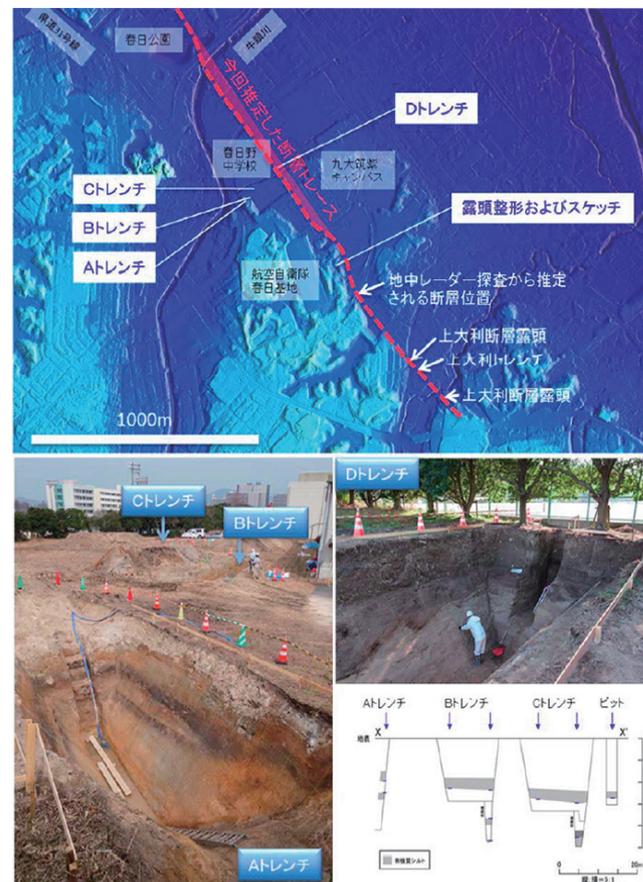


図2 九大筑紫キャンパス(春日市)におけるトレンチ調査  
A~Dいずれのトレンチでも断層は確認されなかったが、断層はDトレンチのごく近傍(東側ないし西側)である可能性が高いと推定される。

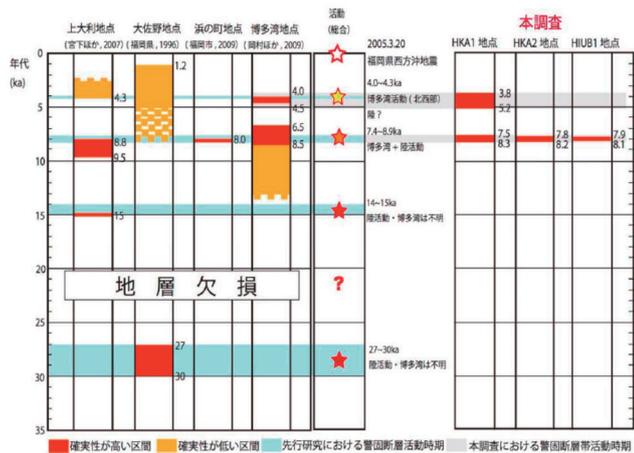


図3 海域(博多湾内)と陸域における警固断層帯の活動履歴の比較  
右図が、本調査による博多湾内の活動履歴。HKA1とHKA2は、それぞれ博多湾中央部の北西側と南東側の地点であり、両地点で活動度が異なる(北西側の活動度が高い)。また、HIUB1は、博多湾東部の福岡県西方沖地震の東部余震域に位置する。

### 3. 警固断層帯(南東部)およびその周辺の地下構造

警固断層帯およびその周辺の地下構造については、自然地震観測、人工地震探査および重力調査を実施し、断層帯の地下構造と周辺域の地殻不均質構造について、従来よりも高い空間分解能で明らかにすることができました。特に、人工地震探査では、警固断層が鉛直に近い高傾斜であり(図4)、この地域の地震発生層(深さ~17km)まで達することが反射パターンから推定されました。これらの特徴は、警固断層の三次元的形状の推定に役立てられました。また、重力調査の結果は、上述の断層帯南東端の決定に寄与し、ボーリングデータベースによる地盤情報と併せて、表層地盤モデルの作成に貢献しました。さらに、微動アレイ探査と短期および長期微動観測を断層帯周辺の平野部で実施し、強震動予測に必要な三次元地盤構造モデルの構築とその高度化を行いました。

### 4. 警固断層帯(南東部)の震源断層モデル

本調査観測で推定された断層の位置や三次元的形状、変位量分布などの情報に基づいて、警固断層帯(南東部)で想定される地震の震源断層モデルを作成し、三次元地盤構造モデルを用いて強震動シミュレーションと構造物震害シミュレーションを実施しました。その結果、震源直上では大きな最大速度・最大加速度が推定され、大きな被害が発生する可能性が高いことが明らかになりました。

### 5. おわりに

以上のように、本調査観測によって、警固断層帯の基本情報と地下構造について新たな知見を得ることができ、それに基づき強震動予測の高度化が図られました。しかしながら、陸域の活動履歴についてはなおデータが不足しており、断層帯北西部と南東部のセグメント境界についても活動履歴に基づく地質学的な証拠と福岡県西方沖の地震の本震・余震活動や震源断層モデルなどに基づく地震学的な証拠が整合していません。これらの課題の解決のために、今後もさらなる調査研究が望まれます。

なお、本調査観測の実施内容と成果の詳細については、「警固断層帯(南東部)における重点的な調査観測」成果報告書をご覧ください([http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/kego\\_juten/index.htm](http://www.jishin.go.jp/main/chousakenkyuu/kego_juten/index.htm))。



清水 洋  
(しみず・ひろし)

九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター長。専門は火山物理学・地震学。1985年東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻修了、理学博士。九州大学理学部助手、助教授を経て教授。2004年より現職。

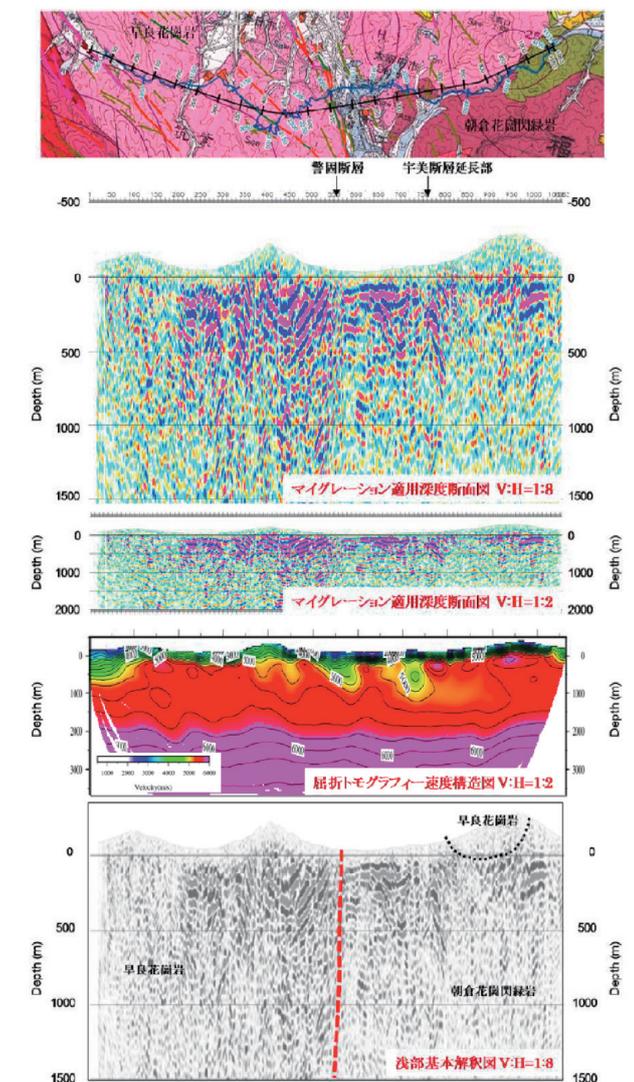


図4 人工地震探査による警固断層帯(南東部)の地下構造  
太宰府市付近における北東-南西方向の断面図。赤破線が推定される警固断層。

# 「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」

## 1.はじめに

危惧される南海トラフ巨大地震への備えとして、「南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト」を推進しています。本研究プロジェクトは、平成25～32年度の8年間の文部科学省の委託研究で実施されているものです。その内容は南海トラフならびに南西諸島域を含む広域な地震防災研究です。本研究プロジェクトでは、サブテーマ1として防災分野である「地域連携減災研究」と、サブテーマ2として調査観測研究課題ならびに地震津波予測シミュレーション研究課題を併せた「巨大地震発生域調査観測研究」で構成されています。

本研究プロジェクトの全体概要を図1に示します。これら各サブテーマの概要を以下に示します。



図1 プロジェクトの全体概念図

## 2.地域連携減災研究 (図2参照)

本研究プロジェクトでは、巨大地震研究の被害軽減を主目的とした「地域連携減災研究」をテーマとして、①東日本大震災教訓活用研究(東日本大震災の教訓と被害のアーカイブ化ならびに今後の被害軽減への提言)、②地震・津波被害予測研究(地域と広域連携それぞれのための地震・津波被害予測の高度化)、③防災・減災対策研究(地域研究会を通じた研究成果の普及や地域防災課題の検討)、④災

害対応・復旧復興研究(10～30年といった時間スケールでの社会環境の変化を視野に入れた災害対応・復旧復興計画の策定)、⑤防災・災害情報発信研究(分散型の情報発信システムの構築と適切な情報発信のための研究)で構成されています。これらのサブテーマ1の各課題と、後述するサブテーマ2の研究成果を統合して地震津波の被害軽減を目指します。



図2 災害対応・復旧復興研究の概要

## 3.巨大地震発生域調査観測研究

サブテーマ2「巨大地震発生域調査観測研究」は、上述の地域連携減災研究の基礎となる「調査観測研究」ならびに「地震津波予測シミュレーション研究」の2つの研究課題で構成されています。

### 3.1 調査観測研究 (図3参照)

調査観測研究では、3.2に後述する研究課題「地震津波予測シミュレーション研究」の入力データとなる地下構造や津波履歴、地震活動に関する研究を扱います。本研究は3つの課題から構成され、①プレート・断層構造研究(南海トラフ、南西諸島域の地震発生帯地下構造の広域／詳細イメージング)、②海陸津波履歴研究(過去の地震津波像を明らかにするための南海トラフ沿岸域およびトラフ軸周辺域を中心とした津波履歴調査研究)、③広帯域地

震活動研究(地震発生場評価のための低周波微動・スローリップ等を含めた地震活動の研究)の課題研究を実施しています。

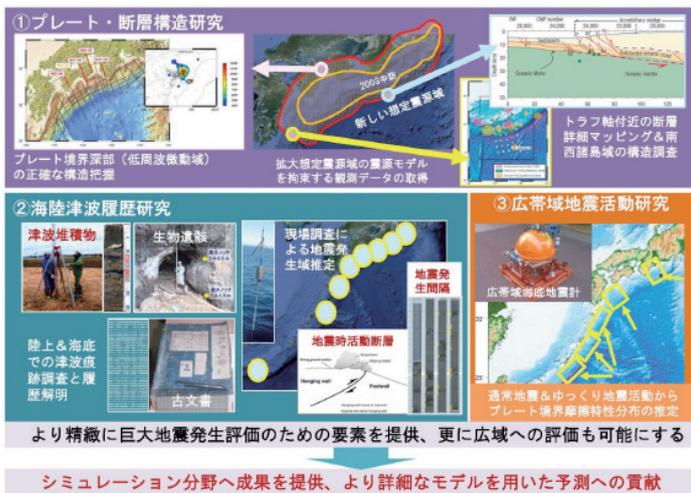


図3 調査観測研究課題の概要

### 3.2 地震津波予測シミュレーション研究 (図4参照)

地震津波予測シミュレーション研究では、南海トラフ沿いの巨大地震の震源モデルや発生過程、それにとりまう地震動や津波の伝搬等について、「京」等のスーパーコンピュータを用いてシナリオを洗い出し、その結果を上述の3.1の研究課題の成果と照らし合わせることでより現実的な地震像を構築します。また、様々なシナリオとリアルタイムに得られる観測データを活用するために、逐次データ同化を用いたプレート境界での固着・すべりの推移予測研究を実施しています。本研究は2つの課題、①データ活用予測研究(東北地方太平洋沖地震の前後の地殻変動の検証および南海トラフへの適用とデータ同化手法の高度化研究)、②震源モデル構築・シナリオ研究(調査観測研究成果に基

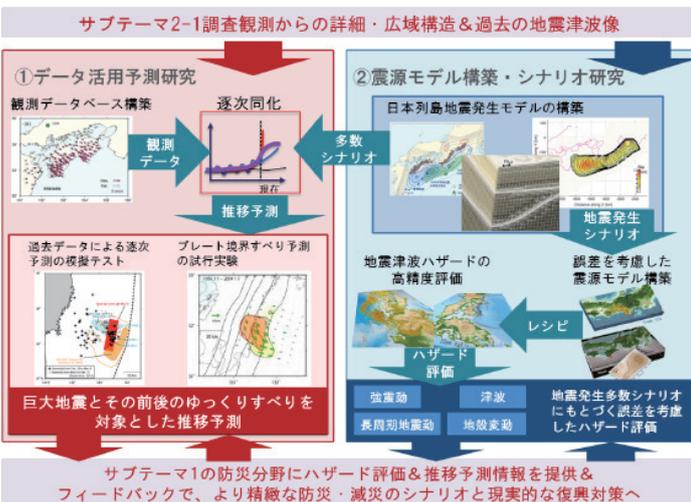


図4 地震津波予測シミュレーション研究課題の概要

づく震源モデルの構築ならびに地震発生シナリオの検討)を推進しています。

### 4. 今後の進め方

本研究プロジェクトでは東日本大震災の教訓を踏まえ、南海トラフ及び南西諸島域における地震津波被害軽減を目的とした防災・減災研究の推進と、そのための調査観測研究・地震津波予測シミュレーション研究による震源域の地下構造イメージング、津波履歴の再評価ならびに大連動や大津波の発生システムの可能性評価に基づく地震像/シナリオ研究を実施しています(図5参照)。今後は各課題間の連携ならびにサブテーマ間の連携によって地震津波の被害軽減を目指します。

さらに、南海トラフ震源域における地震津波・観測監視システム「DONET」や、スーパーコンピュータ「京」の研究成果ならびに地球深部掘削船「ちきゅう」による南海掘削研究成果等も活用し、総合的な減災科学研究を実施することが重要と考えます。これらにより、南海トラフ広域地震に備える防災・減災研究を推進していきます。



図5 プロジェクト研究の統合化による地震津波減災研究の推進

### 金田 義行 (かねだ・よしゆき)

名古屋大学減災連携研究センター 特任教授 / 海洋研究開発機構 招聘上席技術研究員。理学博士。昭和54年東京大学理学系大学院地球物理専攻修士課程修了。旧石油公団等を経て海洋研究開発機構に着任、地震津波・防災研究プロジェクトリーダー等を務め、平成26年より現職。地下構造調査、地震・津波モニタリング、シミュレーション等を活用した減災科学研究に取り組む。南海トラフ広域地震防災研究プロジェクト総括責任者、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「レジリエントな防災・減災機能の強化」プロジェクト課題責任者、内閣府南海トラフ巨大地震モデル検討委員会委員。



## 開設からの10年と今後のE-ディフェンスが目指す方向

文部科学省が所管する防災科学技術研究所の実大三次元破壊実験施設(愛称:E-ディフェンス)は、運用を開始した平成17年度から平成25年度までに66課題の大規模実験を実施している(図1)。兵庫県三木市の三木総合防災公園内の敷地に建設されたこの施設には、県内からの一般見学者を含め、毎年5000名前後の方々が訪れており、地域にも施設の存在感が浸透してきた。震動台の規模は、水平2方向と鉛直方向の地震の動きを同時に再現する三次元振動台として世界一を誇り、ギネスにも登録された。実験成果の幅広い活用を目指し、防災科学技術研究所が主体の実験と共同実験のデータについては、基本的に公開するルールとしている。

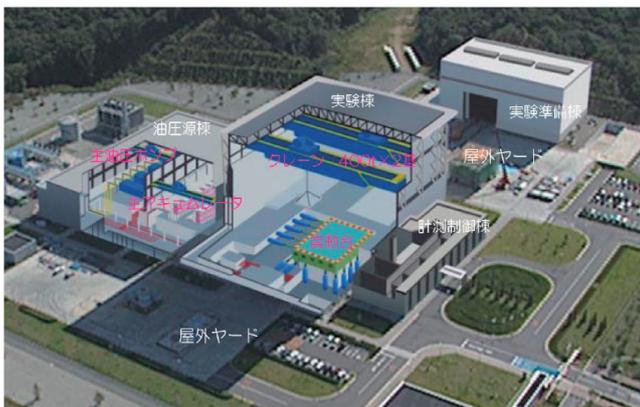


図1 E-ディフェンス全景図

E-ディフェンス建設の当初の目的は、構造物の破壊過程の解明にある。阪神・淡路大震災で倒壊・損傷した木造住宅、道路橋脚、鉄筋コンクリート建物、鉄骨建物などについて、実大の試験体を用いた加震実験を行い、破壊に至る数値データ、映像データの取得と共に、地震防災に貢献する様々な知見の取得に努めてきた。これらには、対策技術の実証実験のデータも含まれおり、報告書、論文等を介して数多くの学術的な成果を創出している。年を経る毎に研究の目的も徐々に変化し、将来に想定される直下地震や海溝型地震への対策へその矛先が向けられてきた。また、研究内容では、耐震技術に加え、施設の機能維持や居室内の安全対策、耐震性能評価のためのモニタリング技術等が加わった(図2)。

この10年の具体的な成果について幾つかを紹介する。平成18年度から20年度と平成22度の超高層建物と医療施設の室内地震対策に係る研究では、長周期地震動を受ける超高層建物や医療施設の室内被害の様相を模擬する実験を行い、高層建物実験では、東京都・新潟県・静岡県・愛知県・京都府・大阪府・

兵庫県・徳島県・福岡県が企画・作成した「次の巨大地震に備える. 高層ビル室内安全ブック」に採用される成果となった(図3)。また、医療施設の実験の成果をまとめた「病院スタッフのための地震対策ハンドブック」は、全国1000以上の病院に配布し、ベッドの固定化等の対策で活用されている(図4)。日本磁気共鳴医学会によるMR検査室の防災に関する指針の策定にも貢献した。平成22年度に兵庫県と共同で実施した木造校舎の研究では、耐震補強技術が確立していない大規模木造構造物へ適用する補強技術の提案と実証を行った。この技術は、篠山市立八上小学校木造校舎の耐震補強工事に適用されるなど、地震防災に直結する成果となった。さらに、平成25年度に実施した、体育館の試験体による耐震実験では、東日本大震災で発生した天井の脱落被害メカニズムの解明と、脱落対策を施した天井の検証を実施した(図5)。その成果の一部は、文部科学省の学校管理者向け事例集「屋内運動場等の天井等落下防止対策事例集」に掲載され(図6)、学校施設の耐震化促進の一助をなすものと期待される。国の施策に関わる実験では、国土交通省の基準整備促進事業の一環となる施設貸与実験と共同実験を行った。将来の長周期地震へ向けた基準整備のための建築構造物と免震装置のデータ取得が行われ、将来の基準整備に活用されると思われる。また、施設の民間活用では、ハウスメーカー数社へ施設貸与を行い、センター職員により加振・計測等を支援することで、各社の技術開発と実証に貢献した。それらの成果は、各社住宅に反映され販売も行われている。



図2 高層ビルの耐震性能評価のためのモニタリング技術開発の実験(文部科学省実施)



図3 高層ビル室内安全ブックの表紙

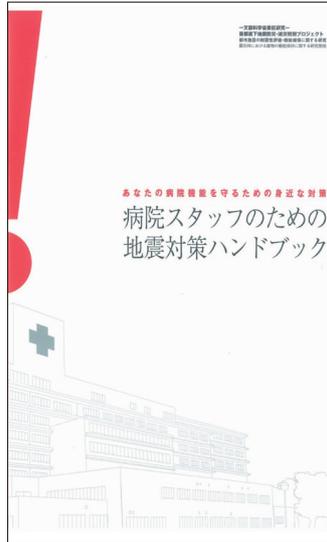


図4 地震対策ハンドブックの表紙



図5 体育館試験体の天井落下実験



図6 屋内運動場等の天井等落下防止対策事例集の掲載頁

この巨大な施設では、実験過程での安全対応に加え、施設内の機器と付帯設備には細心の注意を記した維持・管理が必要となる。このため、法定点検の他に、普段の管理にも多大な時

間と人的資源を要している。関係者らの尽力により、着実にこれまでの実験を完遂しており、これに伴う施設の無事故記録は120万時間に達成した。現在もその記録を更新中である。今年度は、これまでの実験により摩耗した震動台の継ぎ手の交換を行っているところである。更に安全で継続的な施設運用を行うためには、10年使用を続けた、主に電子機器とソフトで構成される、震動台の制御系を更新する必要がある。

E-ディフェンスの機能の高度化では、平成24年度の施設整備にて、東日本大震災で観測された海溝型の地震波による加振も可能とする機能強化を施した。東日本大震災では、特に、高層建物、免震構造、地盤、居室内の地震対策等において検討すべき入力地震の課題が浮き彫りとなった。特に、地震に含まれる長周期の成分により、東京や大阪の高層ビルが長時間揺れ続け、居室内でも家具什器の転倒などによる被害が多数発生した。構造物の耐震化が進む中で、将来の巨大地震へ如何に備えるかが大きな課題であり、このE-ディフェンスの機能強化を活かした、速やかな実戦(社会還元)につながる研究が、国民に多大な貢献をもたらすと考えられる。

防災・減災の「実戦研究」こそ、今後のE-ディフェンスが目指す方向である。地域の現場ニーズを尊重し国民に直結する地震・防災研究の推進を基軸とし、日本および世界の耐震工学・防災教育の拠点を志向する。そのために、将来の巨大地震が危惧される地域の拠点と産官学連携を推進・強化して、地震対策へのニーズを捕らえ、速やかな社会還元を行う道筋を持って実験・研究を進めなくてはならない。更に、この連携を全国に拡大し、相乗的な研究推進と成果展開を教育現場・海外機関を含め実践していく。その一環が、平成26年9月29日に神戸大学と結んだ連携協定である。

更に、E-ディフェンスは、未来の「地震フリー」である社会の実現を目指し、将来の実験・研究構想として、「人の行動を含めた地震防災・減災への行動規範の立案」、「構造物動特性変動のリアルタイム解析技術の立案」、「地震入力の高度低減と不感技術の立案」、「確実な減災を導く巨大メカニカル構造の立案」、「高度数理解析による都市安全性の評価技術の立案」、「高層建物など長大構造物からの確実な避難技術の立案」等を、各種工学を含む横断的な学術分野の知見を融合して検討していく。



梶原 浩一  
(かじわら・こういち)

(独)防災科学技術研究所減災実験研究領域長・兵庫耐震工学研究センター長・総括主任研究員。東北大学大学院博士前期課程修了後、民間会社を経て、防災科学技術研究所に異動。振動制御技術の研究にて博士(工学)(東京大学)。振動台と構造物の制御技術、構造物の地震応答データの解析技術について研究中。センター運営の傍ら、自治体との共同研究や地域防災の委員活動にも従事。

## 1.はじめに

平成25年に災害対策基本法の一部が改正され、平成26年4月から、市町村長は新たに指定緊急避難場所及び指定避難所(以下「避難所等」という。)を指定・更新することが定められました(指定緊急避難場所については対応する災害種も併せて指定する)。

これに伴い国土地理院では、内閣府(防災担当)等関係機関と協働し、避難所等の経緯度情報を取得して、国土地理院のウェブ地図「地理院地図」や内閣府の総合防災情報システムなどで広く閲覧・活用できるようにするとともに、都道府県等広範な地域においても統一した規格の基礎データとして、活用できるようにする取組を進めています。

## 2.避難所等を地図に表示する必要性

指定された避難所等については、地域住民がいざという時のために、日頃から最寄りの位置を地図上などで確認できるようにしておくことが重要です。

また、防災関係機関は、たとえ土地勘のない場所であっても災害発生時の救援活動等を速やかに行えるように、これらの位置を地図上でいつでも確認できるようにしておく必要があります。

更に、観光等で他の地域から訪れてきた人にとっても、避難所等の位置情報を地図上などで確認できることは重要です。

## 3.避難所等地図記号の検討について

避難所等を地理院地図などに表示するためにはそれらの記号を定める必要があり、地域防災や地図記号デザインに関する有識者等からご意見をいただき検討を進め、本年4月に決定しました。決定した避難所等地図記号と災害種別記号は、以下のとおりです。



## 4.防災地理空間情報の活用に向けて

災害時に多くの人々が利用する公共施設や避難所等の情報、ハザードマップなどの防災に関する地図情報を整備・提供する取組を進めています。

この一環として、国土地理院が提供する情報を活用した災害時の避難誘導等に資する防災アプリを本年4月に募集し、36アプリの応募がありました。

この中から数点を選定し、大規模津波防災訓練(11月8日実施の国土交通省等主催、和歌山会場)でのデモ、海南市津波防災訓練(11月9日)における避難誘導の実証実験やデモ、G空間EXPO2014(11月14日)でのデモを実施する予定です。

詳しくは下記のURLをご参照ください。

<http://www.gsi.go.jp/kikaku/kikaku20140423.html>

編集・発行

地震調査研究推進本部事務局(文部科学省研究開発局地震・防災研究課)  
東京都千代田区霞が関3-2-2 TEL 03-5253-4111(代表)

\*本誌を無断で転載することを禁じます。

\*本誌に掲載した論文等で、意見にわたる部分は、筆者の個人的意見であることをお断りします。

地震調査研究推進本部が公表した資料の詳細は、地震本部のホームページ <http://www.jishin.go.jp> で見ることができます。

ご意見・ご要望はこちら ➡ [news@jishin.go.jp](mailto:news@jishin.go.jp)

\*本誌についてご意見、ご要望、ご質問などがありましたら、電子メールで地震調査研究推進本部事務局までお寄せください。



地震本部

検索