

特集 第4期特集

- 2 防災科学技術研究所の第4期中長期計画
- 4 第4期にむけての地震津波防災研究
- 6 火山災害の観測予測研究
- 8 実大三次元震動破壊実験施設 (E-ディフェンス) 等研究基盤を活用した地震減災研究
- 10 水・土砂災害の軽減に向けた研究開発計画
- 12 多様化する雪氷災害の危険度把握と面的予測の融合研究
- 14 自然災害のリスク評価と情報の利活用
- 16 効果的な災害対応の実現に向けて
- 17 防災科学技術研究所 第4期組織図

行事開催報告

- 18 第6回防災コンテスト開催報告
- 18 「第20回自治体総合フェア2016 地域社会に活力を与えるイノベーション」
- 19 G7茨城・つくば科学技術大臣会合特別展
- 20 「平成28年(2016年)熊本地震 緊急報告会」を開催

防災科学技術研究所の第4期中長期計画 防災科学技術のイノベーションの中核的機関を目指して



理事長 林 春男

はじめに

国立研究開発法人としての防災科学技術研究所にとって、最初の中長期計画となる第4期7年間のスタートしました。国立研究開発法人の目標は「研究開発成果を最大化する」ことです。この期で防災科学技術研究所が何を指すかについてご紹介したいと思います。

防災科学技術の中核的機関とは

防災科学技術研究所の使命は、「防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を実施することにより防災科学技術の水準の向上を図ること」と防災科学技術研究所法にあります。それを受けて第4期の最大の特徴は、防災科研が「防災科学技術のイノベーションの中核的機関」となることが求められている点です。防災科学技術に関する総合的な研究機関となり、大学や他の国立研究開発法人、民間研究機関の研究開発成果を含めたわが国全体としての研究開発成果を最大化することが、防災科学技術研究所の果たすべき役割であると中長期目標に明示されています。

防災科研が果たす6つの役割

防災科学技術の中核的機関として、6つの役割をはたすことが求められています。

第1は、「中核的機関としての産学官連携の推進」です。防災科学技術に関する研究開発の「ハブ」として、関係府省、大学・開発機関、民間

企業等との連携・協働の強化です。

第2は「基盤的観測網、先進的研究施設等の整備・共用促進」です。S-netの整備が進み、DONETがJAMSTECから移管され、海陸統合した基盤的地震津波火山観測網の運用が今期からスタートします。E-Defenseを始めとする大型研究施設の効果的な活用も求められています。

第3は「研究開発成果の普及・知的財産の活用促進」です。国や地方自治体、民間企業などと共同で、研究成果の社会実装が期待されています。大型研究施設そのものが知財であるという認識に立ち、産業界のニーズに応えた性能証明活動を実施したいと考えています。

第4は「研究開発の国際的な展開」です。海外の研究機関や国連機関との連携の強化、対象フィールドとしてASEAN地域を中心にした国際ネットワーク強化を図ります。

第5は「人材育成」です。教育機関ではないので、単体での直接的な試みには限界がありますが、国民一人一人が自らの判断で安全確保行動がとれるように防災リテラシーを向上させるための方策の開発は重要な使命です。

第6は「防災行政への貢献」です。防災科学技術研究所は、災害対策基本法に基づく指定公共機関です。平時の調査研究成果を提供や発信に加えて、災害発生時には関係機関へ迅速な情報提供が求められ、平成28年熊本地震では国の現地災害対策本部のメンバーとして活躍しています。

中核的機関を目指す組織編成

防災科学技術の中核的機関としての役割を果たすために、3つの研究開発事業を推進します。第1は「災害をリアルタイムで観測・予測するための研究開発」、第2は「社会基盤の強靱性の向上を目指した研究開発」、第3は「災害リスク低減に向けた基盤的研究開発」です。

研究開発事業を効果的に推進するために、総務、企画、研究の3つの機能を組織化しました。総務は、公平公正で透明性の高い組織運営を目指し防災科研内部の活動を所掌します。企画は、対外的な折衝、対外的な情報発信など、社会における防災科研の存在価値を高める活動を所掌します。そして、研究推進のために、研究部門と基盤的研究開発センターを設けました。

基礎研究部門と基盤的研究開発センター

研究部門は基礎研究を扱います。個々の研究者としての専門性と自律性をもっとも活かせる、いわば本籍地です。基礎研究部門の下に研究室を設けることも可能にしました。また、複数の研究室が集まってプロジェクトを起こすことも可能です。

基盤的研究開発センターには、3つの異なる性格を持つセンターがあります。第1は、「事業継続センター」です。安定的、継続的な事業の実施を目的としています。「地震津波火山ネットワークセンター」とデジタル情報を統合的に扱うライブラリー機能を持つ「総合防災情報センター」の2つが該当します。

第2は、「性能検証センター」です。防災科研が有する知財としての「先端的研究施設」である大型降雨実験施設、大型耐震実験施設、雪氷防災実験施設及び実大三次元震動破壊実験施設を利活用した性能認証を行い、産業界のニーズ

に応えた社会実装を目指すセンターです。

第3は「研究事業センター」です。大型外部資金等による革新的な研究開発プロジェクトの実施を目的としたセンターです。現在、SIPで実施している「レジリエント防災・減災研究推進センター」、JSTの支援を受けながら始まった「気象災害軽減イノベーションセンター」、今年度から文科省内局予算で始まる「火山研究推進センター」が現在活動しています。

どれも有期のプロジェクトですので、センターの内容は時とともに変化します。できるだけ多くのセンターが活動するべく努力します。

競争的資金による研究プロジェクトは常に存在するとは限りません。そこで基礎研究部門での研究シーズをもとに、積極的に競争的なプロジェクトに応募し、採択されたときはプロジェクトの推進に邁進するという方針で、研究成果の最大化を図りたいと思います。

経営陣としての覚悟

経営陣としては、明確な目標を掲げること、所員の待遇改善に努めること、コミュニケーションを活発化することを目指して、柔軟かつ効率的なマネジメント体制を確立し、業務の効率化を図って行きたいと思っています。この点についても研究所の皆さんと相談しながら進めたいと思っています。

防災科学技術研究所が真の意味で防災科学技術のイノベーションの中核的機関と自他ともに認められ、我が国の防災科学技術に関する研究開発成果を最大化し、災害に強い社会の実現を目指して、最大限努力を行いますので、引き続き皆さまのご協力をよろしくお願いします。

第4期にむけての地震津波防災研究



地震津波防災研究部門 部門長 福山 英一

はじめに

地震津波防災研究部門では、当研究所が所有する安定的に運用する世界最大規模の稠密かつ高精度の地震観測網を用いて、「迅速かつ確実な地震動や津波の即時予測技術の開発」や、「地震発生の長期評価の発展につながる地震発生モデルの構築」等の研究を推進していきます。

また、本年度より、海洋研究開発機構より海底観測網（DONET）が移管されるとともに、海底地震津波観測網（S-net）の運用が開始され、大規模な海陸データ統合処理を行う世界最先端の地震津波火山ネットワークセンターも発足し、当研究部門と密接に関係しながら運用されます。

研究グループと研究内容

当研究部門は、定年制研究員24名、有期雇用研究員13名、アシスタントスタッフ3名と当研究所の他の部門と比べ大所帯です。今期は、ある程度近い専門の研究者を5つの研究室にまとめ、研究室単位での活動を行います。以下に、簡単に研究室の紹介をします。なお、研究室名はいずれも仮称です。

■ 地震防災研究室

将来発生が懸念される首都直下地震をはじめとする内陸大地震や、南海トラフや日本海溝等における海溝型巨大地震による被害軽減のため、連続観測データを用いた即時地震動予測システム、長周期地震動の即時予測システム、巨大地

震検知システム、およびそれらの結果のモニターを可能にするAPIの開発を行う予定です。

■ 海底地震津波研究室

津波被害の軽減のため、直接海底で捉えられた津波のデータと海陸地震観測網によるリアルタイム地震情報を統合的に活用することで、日本列島の太平洋沿岸を中心として、迅速かつ確実に津波高さの予測を行い、さらにその予測に基づいて津波による被害の推定を行う技術を開発する予定です。また、津波が成長し伝播していく様子を時々刻々と捉えることにより、後続の津波による危険性や津波の収束の予測を行う技術を開発します。さらに日本に影響を及ぼす環太平洋で発生した遠地津波を海底観測網の前線でいち早く捉えることにより、最終的に日本列島に到達する津波を予測する精度を向上する技術を開発する予定です。

■ 地殻活動研究室

被害をもたらすような巨大地震発生の長期評価を含む地震活動の推移予測には、プレート境界や内陸活断層などの地震発生場で起こる現象の把握とその理解が必要不可欠です。当研究室では、陸域のみならず海域にまで新たに展開された観測データに基づき、各種の地震活動や地下の構造変化等の現象をモニタリングする技術の開発や高度化を進め、活動の推移予測や地震

発生の長期評価の改善に資する研究開発を行う予定です。

■ 地下構造研究室

海域における地震活動カタログを精査し、構造解析に資するデータを陸域のデータと統合して処理することにより、陸域から海域にいたる地震波速度・減衰などの切れ目のない構造モデルを構築します。さらに、これまで一次元速度構造を利用して決められたHi-netの定常処理や高分解能震源カタログの震源を三次元地震波速度構造モデルにより迅速に再決定する仕組みを開発し取り入れることにより、精度の高い震源カタログの構築を目指します。地下構造モデルについては、震源決定等に用いる短周期の波に対するモデルに加えて、広帯域地震動シミュレーションに役立つモデルもあわせて構築する予定です。

■ 地震発生機構研究室

東北地方太平洋沖地震など被害を起こす大地震の発生様式は様々ですが、観測事例が少ないため、事前に発生シナリオに絞り込むことは困難です。大地震の発生機構を理解し、より現実的な発生シナリオを作成するため、地震発生準備過程や地震発生場に関する研究、摩擦特性の違いが生む破壊現象の多様性に関する研究、地震動や津波を正確に再現するための固液複合波動現象に関する研究、国内外の大地震の実態解明を行う研究を行い、その成果を、防災・減災に役立たせることを目指す予定です。

おわりに

折しも、新組織発足当日の4月1日には、三重県南東沖にて、東南海地震との関連性が懸念されるM_{JMA}6.5 (M_w5.8)の地震が発生しました。

さらには、4月14日から最大マグニチュードM_{JMA}7.3 (M_w7.0)の地震を含む一連の熊本地震の活動が開始し、熊本県や大分県に大きな被害を及ぼしました。被災された方々には、心よりお見舞い申し上げます。

新しい組織の発足早々から、大地震による大きな被害が発生し、我々は、その被害の軽減にどの程度貢献出来たのかを自らに問いかけ、同時に、部門のメンバー全員が一丸となって、この第4期にどのような研究を推進していくべきかを改めて問い直す機会を与えてくれた出来事だったと思います。

上記の5つの研究室が、有機的に機能・連携し、「地震津波即時予測の高度化」と「地震発生の長期評価の高度化」といった、第4期の大きな目標に向かっていき、最大限の研究成果を創出することこそが、当研究部門における、防災研究への最も大きな貢献と考えます。

最後になりますが、これからは、この新しい体制で、より多くの研究成果を生み出し、最大化出来るよう、部門メンバー全員で力を合わせて行きたいと思っております。今後とも、よろしくお願いたします。

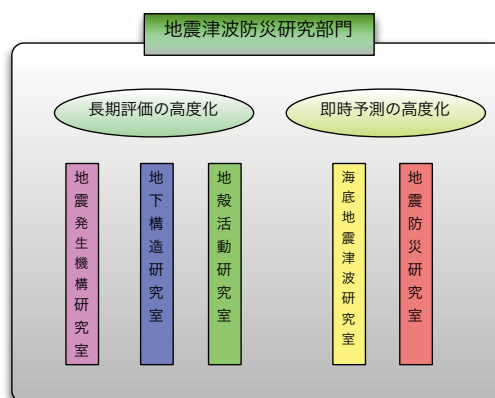


図1 地震津波研究部門の構成図。研究室名は、いずれも仮称。試行期間終了後に正式決定される予定。

火山災害の観測予測研究

噴火事象系統樹に基づく観測・予測・対策



火山防災研究部門 部門長 棚田 俊收

はじめに

第3期中期計画の実施期間（2011～2015年度）の前半では、霧島山新燃岳の噴火や東北地方太平洋沖地震発生に伴う火山近傍の地震活動が活発化したことで、全国的に火山活動の推移が注目されました。特に、巨大地震発生と噴火との関連性については、世界中の過去の事例も踏まえ、いろいろと話題を集めました。

2014年以降では、口永良部島や御嶽山、箱根山大涌谷で小規模な噴火が次々と生じました。ご承知のように、御嶽山の水蒸気噴火では、多くの方が犠牲になってしまいました。口永良部島では、住民は一時的に島外へ避難しなければなりません。また、箱根大涌谷では、噴火に至るまでの火山性地震の活発化によって、箱根の観光産業がダメージを受けました。

第3期中期計画でのまとめ

このような火山活動の状況の中、防災科研は第3期中期計画のテーマ「火山活動の観測予測技術開発」をおこないました。まず、実施したことは、火山観測網の強化と観測されたデータを流通化するシステムづくりでした。

第3期中期計画以前の防災科研の火山観測網は5火山（富士山、伊豆大島、三宅島、硫黄島、那須岳）が中心でしたが、平成20年科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会の意向を受け、11火山に対し観測網（V-net）を新たに整備しました。これによって、防災科研が観測可能

となった火山数と観測点数は計16火山55地点にのぼり、研究対象となる火山が従来よりも約3倍に増えました。また、観測された地震等のデータは、高感度地震観測（Hi-net）のシステムを活用して、リアルタイムで配信され、気象庁の監視業務や大学等の研究機関で利用できるようになりました。

次に、予測研究の事例を示します。霧島山新燃岳の火山活動に関しては、噴火1年前からマグマ蓄積を示す山体膨張をV-netのGNSS（GPS）で検知できました。噴火直前や噴火中には、火山性微動などの特有の地震波形や噴火様式の違いを表す傾斜変動も観測することができ、火道内のマグマの挙動に関する研究が一步前進しました。さらに、衛星SARに関する研究によって、霧島山新燃岳の火口内に蓄積された溶岩体の地表変動の経過を解析し続け、変動量が数年にわたって減少していくことを明らかにしました。このように霧島山新燃岳噴火においては、準備から噴火、そして終息という一連の活動過程を観測し、その成果を学術論文にまとめるだけでなく、火山活動の推移予測を議論する場である火山噴火予知連絡会に提出しました。

また、リモートセンシング技術を活用した火山活動把握手法の開発として、単発の飛行機を使って、火山体表面温度等を測定する装置（ARTS-SE）を開発し、浅間山や箱根山の地熱域を観測しました。また、気象レーダーを用いた

噴煙の状況把握並びに桜島の噴煙柱の内部構造の解明に役立つデータ解析も進みました。

また、火山シミュレーション技術開発研究として、東北地方太平洋沖地震発生による富士山等のマグマ溜まりへの影響評価や火道内の爆発過程の解析、桜島における溶岩流シミュレーションを実施しました。

このように様々な火山活動に対して、観測予測技術の開発を進め、霧島山のようなマグマ噴火に対しては一定の成果が得られたと考えます。しかし、御嶽山や口永良部島、箱根山の噴火とそれに伴う被害を軽減するには、観測と予測の技術開発だけでは対応できない、対策の観点からの課題を解決する必要性がでてきました。

第4期中長期計画での取り組み

噴火災害の恐れのある活動に対して、地域住民、地方公共団体や政府が、その火山活動や噴火現象の推移の全体像を把握し、適切な判断をするためのフローチャートが必要となりました。そのフローチャートとは、近い将来おこる火山活動や噴火事象の発生をツリー状にまとめ、過去の噴火事象を例にして分岐の確率を付した噴火事象系統樹と呼ばれるものです。

防災科研は、この噴火事象系統樹(図1)をベースに第4期中長期計画では以下の研究開発に取り組むこととしました。

(1) 噴火事象系統樹に重要な火山活動の状況把握のために、V-netを中心とした火山性地震の活動観測に加え、火山ガス、地殻変動や地表温度等の把握を目的としたリモートセンシング技術等による多項目の火山観測データを活用し、多様な火山現象のメカニズムの解明や火山災害過程を把握するための研究の開発を進めます。

(2) 噴火事象系統樹の分岐条件を検討するために、推移予測技術の開発、実験的・数値的手法による多様な火山現象を再現する物理モデルを構築し、火山活動及び火山災害の推移を予測する技術開発を実施します。

(3) 噴火事象系統樹の中でも特に取り扱いが難しい水蒸気噴火の先行現象の研究を促進するため、火口付近を含む火山体周辺においてV-net等の火山観測網を補完する機動的な調査観測を実施します。さらに、噴火様式の変化を早期に捉えるために、遠隔で火山ガスや火山灰等の分析を行うモニタリング技術を開発します。

(4) 防災担当者等が噴火事象系統樹をより深く理解できるように、災害リスク情報に関する研究部門と連携し、火山活動と火山災害に関する空間的・時間的情報を一元化し、火山防災に関わる住民・国・地方公共団体・研究機関が迅速に共有・利活用できるシステムを開発します。また、火山専門家の知見を社会に効果的に伝える手法の開発等、火山災害による被害の軽減につなげるためのリスクコミュニケーションの在り方に関する研究を実施します。国内の火山研究の活性化と成果の社会実装を推進するため、大学・研究機関・火山防災協議会等との連携を強化し、研究実施体制の強化・充実を図ることを目指します。

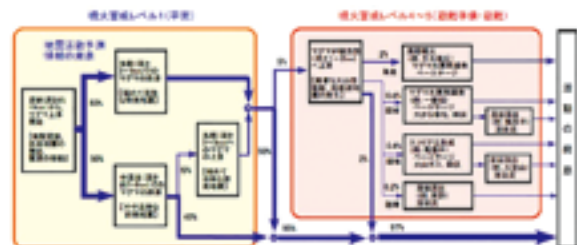


図1 伊豆東部火山群(静岡県伊東市)の事象系統樹の例

実大三次元震動破壊実験施設(Eーディフェンス)等 研究基盤を活用した地震減災研究

地震減災実験研究部門 部門長 梶原 浩一



はじめに

防災科研の実大三次元震動破壊実験施設（Eーディフェンス）は、運用を開始してから2016年4月で12年を迎えました。Eーディフェンスを稼動し、これまで80課題の実験を、無事故・無災害で実施しました。その成果を、各種メディアを通じて公知するとともに、研究機関・行政・企業・市民に提供することで、地震防災・減災への貢献に向けた努力を続けています。

4月1日から防災科研の7年間の中長期計画が、林春男理事長のリーダーシップの下に始まりました。この中長期計画では、その前文に「防災科研は、防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等の業務を総合的に行うことにより、防災科学技術の水準向上を図ることを目的としている。防災科学技術とは、自然現象により生じる災害を未然に防止し、これらの災害が発生した場合における被害の拡大を防ぎ、及びこれらの災害を復旧することに関する科学技術であり、防災力を構成する「予測力・予防力」「対応力」「回復力」の全てを対象として災害から被害の発生を防ぐための科学技術とも言えるものである」と「防災科研は、研究開発法人として防災科学技術の「研究開発成果の最大化」に向けて、関係府省や大学・研究機関、民間企業等の多様な組織と人材がそれぞれの枠を超えて、防災科学技術の新しいイノベーションの創出に向けて連携できる防災科学技術の中核的機関と

しての機能を強化する。」の記述があります。兵庫耐震工学研究センターを拠点とする、地震減災実験研究部門の研究者とEーディフェンスの維持管理に当たる職員は、全員がこの計画に沿って年度毎に計画を立て、業務を推進します。

これから

具体的には、以下を今中長期計画で実施します。

1) 研究施設の運用促進と維持管理：効果的・効率的な運用を行うと共に、その安全・確実な運用のため、施設・設備・装置等の保守、点検及び整備を着実に実施します。また、共同研究や外部研究機関等への施設貸与によるEーディフェンスの活用を促進するとともに、実験データを外部研究機関等へ提供します。さらに、関連する施設・設備・装置等の改善、改良及び性能向上など、地震減災研究に関する研究基盤機能の高度化に取り組みます。

2) Eーディフェンス等研究基盤を活用した研究：「社会基盤の強靱性の向上を目指した研究開発」をプロジェクトとする、実大三次元震動破壊実験施設等研究基盤を活用した地震減災研究では、Eーディフェンスと大型耐震実験施設を活用して、構造物等の耐震性・対策技術の実証及び評価を実施することにより、地震減災技術の高度化と社会基盤の強靱化に資する研究をシミュレーション技術の開発研究・援用と共に

行います。

工学に専門性の軸足を置く当方の部門・施設では、構造物の性能評価について、その技術の高度化も含み、中低層建物、免震・制振構造、非構造部材、木材を含む新材料、地盤、機器配管、ライフラインを対象として総合的に実施します。また、先導的なイノベーションに結びつく研究・開発を産・学と連携して進めます。建物居室内の安全対策の実証と評価に加え、地震防災・減災に立ち向かうための意識啓発・教育のための可視化と体感システムの構築と普及にも取り組み、実験成果を活用・展開し、レジリエントな社会基盤の構築に貢献していきます。シミュレーション技術の開発では、Eーディフェンスで実施した構造物の地震時の挙動をより高精度に解析する数値シミュレーション技術を構築し、実験の裏付けを導入することにより、従来では不可能であった精緻な崩壊解析を実現し、繰り返し地震などに対する建物の残余耐力の評価にも挑戦します。

研究推進では、今後想定される首都直下、南海トラフ地震等を見据え、建物やライフラインの長時間や繰り返し加震に対する耐震性能の評価・向上は喫緊の課題であると考えます。より高度で合理的な構造物の性能評価手法、次世代型の防災・減災技術、構造物のセンシング技術などの開発・検証が重要です。さらに、建物と基礎・地盤の相互作用、地盤の変状、地震時や地震後の速やかな避難行動など、重要な課題は山積みです。

将来にその発生が想定される巨大地震の様々な波形再現とそれによる長大構造物の応答再現、人的な行動も含む複合災害の対策研究には、何らかの施設整備と実験における工夫が必要です。震動台の大きさに胡坐をかいただけではこれらの課題への展開は出来ません。そのため、不可

欠な機能については施設整備を実施するとともに、アイデアを加えて、現状の震動台の限界を補完した実験研究を進め、強靱な社会の構築に貢献する所存です。

新年度に入り、制御システム更新工事に着手しました。震動台を取り外し、個々の加振機の動作確認も行います(写真2)。

おわりに

最後に、Eーディフェンスと大型耐震実験施設を基盤とする研究においては、今後も国内外の様々な分野の研究者と研究機関の横断的な連携が進められ、統合的な防災研究が進展することを懇望する次第です。

Eーディフェンスでは、実験の映像、実験データ、プロジェクト成果資料、今後の実験予定、公開実験の案内等を随時、兵庫耐震工学研究センターのホームページで公開します。

謝辞

Eーディフェンスにおける一連の研究は、文部科学省、国内外研究機関の第一線の研究者、地方自治体の防災関係者、民間企業のご支援、ご協力により推進されております。ここに記して御礼申し上げます。



写真1 兵庫耐震工学研究センター



写真2 Eーディフェンスの更新工事

水・土砂災害の軽減に向けた研究開発計画



水・土砂防災研究部門 部門長 三隅 良平

頻発する災害にどう立ち向かうか

平成26年8月20日未明、広島市を豪雨が襲い、発生した土石流等によって76名もの尊い命が失われました。この災害では避難勧告の発令が土砂災害発生に間に合わないなど、防災情報の課題が浮き彫りになりました。また平成27年関東・東北豪雨では、鬼怒川の氾濫等によって常総市が約40km²にわたって浸水するなど、広域水害が過去のものではないことをあらためて認識させられました。

このような状況を受け、今年度からスタートする私たちの研究計画では、「先端的なマルチセンシング技術」と「シミュレーション技術」を活用し「ステークホルダー（利害関係者）との協働を通じた」災害予測技術の開発を進めていくことになりました。

積乱雲を早期に予測する

豪雨や突風のような激しい気象の多くは、積乱雲によって引き起こされます。しかしながら、積乱雲は急激に発達するため、その予測が困難です。防災科研は積乱雲の早期予測技術を確立するため、5台の雲レーダ、3台のドップラーライダー、2台のXバンドMPレーダ、10台のマイクロ波放射計を首都圏に配置して観測を行っています。これらの機器によるマルチセンシング技術と、最先端の数値予報技術の活用によって、積乱雲が発達する前に危険度情報を検知するシステムの開発を行います（図1）。さら

に、XバンドMPレーダの高度利用による降雹検知技術の開発や、雷予測技術の開発を進めていきます。

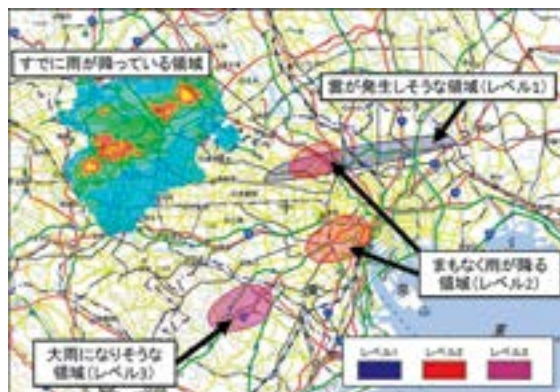


図1 積乱雲早期予測のイメージ（背景は地理院地図）

土石流・浸水の危険度を伝える

平成26年広島豪雨では、土石流によって家屋そのものが押しつぶされ、多くの死傷者が生じました。このような被害を防ぐには、土石流が発生する前に住民に危険を知らせ、屋外の安全な場所へと避難してもらう必要があります。

住民の判断をサポートするため、私たちは流域単位で土石流の危険度を伝えるシステムの開発を進めています。具体的には、過去の土石流の解析に基づいて土石流の発生しやすさを評価するとともに、XバンドMPレーダのリアルタイム雨量を活用して、危険性が高まった時点で警戒情報を伝えるシステムを目指しています。また、これまで開発してきた浸水危険度予測モデルをより広範囲に適用できるよう高度化します。



図2 土石流・浸水危険度伝達システムのイメージ

斜面崩壊の危険度を検知する

平成26年広島豪雨で、土石流のきっかけとなったのは斜面の崩壊です。このような斜面崩壊を早期検知するセンサーの開発を進めています(図3)。このセンサーは土壌水分計、傾斜計、間隙水圧計を組み合わせたジョイント型のマルチセンサーで、土中の水分状態と斜面の動きを同時に検出できることが特徴です。私たちは大型降雨実験施設等を活用して、センサーの高度化を図っています。

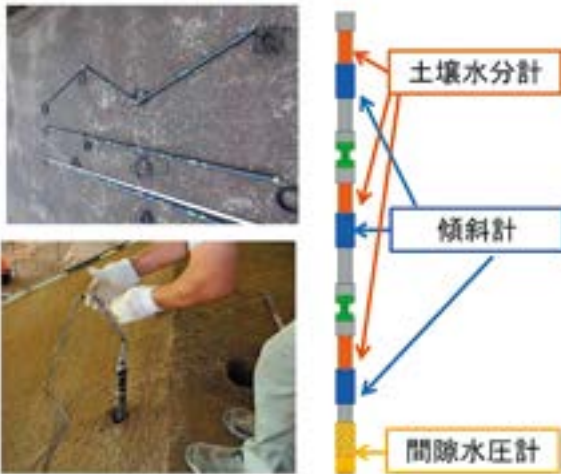


図3 斜面の水分状態および動きを検出するジョイント型マルチセンサー

巨大台風の襲来に備える

地球温暖化の進行によって、巨大台風が発生することが懸念されています。もし巨大台風が上陸したら、大規模な高潮被害が起こる可能性があります。昭和34年の伊勢湾台風以降、1,000

人規模の犠牲者が出る高潮災害は日本では発生していませんが、これは高潮災害が克服されたことを意味するものではありません。

防災科研が開発してきた台風・高潮予測モデルを活用することにより、将来起りうる巨大台風による高潮浸水危険度を科学的により正確に評価することを目指しています。予測モデルの精度を上げるため、台風の常襲地帯である西表島・網取湾で観測研究を行います。

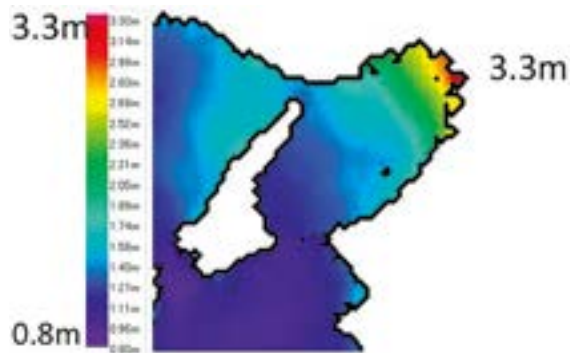


図4 大阪湾における可能最大高潮の計算例

ステークホルダーとの協働

これらの研究開発は防災科研単独で行うのではなく、成果の利用者である民間企業やステークホルダーと協働して開発していくことが重要であると考えています。そのために気象災害軽減研究のための研究および人材の中核拠点として、「気象災害軽減イノベーションセンター」を平成28年4月に設立しました。今後も水・土砂災害の軽減に向けて、研究開発を全力で進めてまいります。

多様化する雪氷災害の危険度把握と面的予測の融合研究 雪氷災害の軽減を目指して

雪氷防災研究部門 部門長 上石 勲
総括主任研究員 小杉 健二



はじめに

雪や氷が原因となる災害は、1件1件の規模が小さい事が多いため広く報道されることは余りありませんが、毎年恒常的に起きています。2010/11冬期からは5年連続で全国的な大雪傾向となり、平均で年間約160人の方が雪氷災害の犠牲となっています。際立った例として、2013年3月に北海道東部の猛吹雪により一度に8人の方が命を落としました。また、2014年2月には、普段はあまり雪の降らない関東甲信地方で記録的な大雪となり、人的被害に加え雪崩や積雪による広域的な交通の長期途絶や(写真1)、家屋、体育館、農業用ビニールハウスを含む構造物の倒壊などによる社会的、経済的被害がクローズアップされました。

雪氷災害の対策は、雪崩や吹雪の防止柵などを設置するハード対策と、交通規制などによるソフト対策に大きく分けられます。防災科研では後者に資するものとして、気象学や雪氷学に



写真1 雪崩に埋まった道路(山梨県甲府市)

基づく積雪変質モデルを中心とした雪氷災害発生予測システムや、地図上に雪氷災害の危険度を示すリアルタイムハザードマップの開発をこれまで進めて来ました。そして、それらから得られる予測情報を積雪地域の道路管理者等へ試験的に提供するとともに、予測精度や活用方法の改善を図って来ました。

防災科研は、極端な雪氷災害の軽減や、普段は雪氷災害が発生しない都市域の対策ともなる様に、以下の研究を進めます(図1)。

雪氷災害危険度の現状把握

雪氷災害の元となる降雪の強さ、質、分布に関する研究を、気象レーダーと地上観測の組み合わせにより推進します。これまでの研究から、雪の結晶形により崩れ易さが異なり、2014年の災害時に山梨県に降った雪は雪崩が発生しやすい物だったと考えられています。このような現象も早期に観測できるように、降雪特性の観測技術の開発を行います。

また、積雪の質や雪崩発生の原因となる弱層を検知可能なスノーゾンデ、吹きだまり量や着雪量を検知する技術の研究開発を行い、時々刻々と変化する状況の推移や、現在の災害発生の危険度および予兆の把握を目指します。

雪氷災害の面的予測

雪崩、吹雪、着雪の各モデルの改良により、

雪氷災害の予測システムやリアルタイムハザードマップの精度向上を目指します。各モデルの改良のために、雪氷防災実験棟における災害の再現実験を実施するとともに、X線CT及びMRIを用いた、災害発生時の積雪の微細な構造の解明を進めます。

また、観測したデータから予測を修正する技術を導入することでも、リアルタイムハザードマップ等の精度向上を図ります。更に、リアルタイムハザードマップと前節で紹介した災害状況の観測データを組み合わせることにより、より実用性の高いハザードマップの開発を行います。

雪氷災害軽減・防止のための情報活用

外部機関への災害情報の試験的提供を続け、より効果的な情報活用方法を検討します。余り

雪の降らない都市域へも試験運用を拡大し、リアルタイムハザードマップの有効性を検証します。また、地震が誘発する雪崩、融雪型の火山泥流、融雪が原因の地すべりなど、複数の要因で生じる災害の発生機構には未解明の事が多く残されていますが、これについても研究も行き、様々な災害への備えを進めます。

雪氷災害の発生時には、現地調査により原因を解明するとともに、自治体等の関係機関に協力し、二次災害や再開のための安全性に関する助言などを通じ地域に貢献して参ります。

今後は所内に新しく立ち上がった気象災害軽減イノベーションセンターなど他の部門とも協力し、社会に役立つ成果を出していく所存です。ご指導のほどよろしくお願いいたします。



図1 多様化する雪氷災害の危険度把握と面的予測の融合研究の概要

自然災害のリスク評価と情報の利活用



社会防災システム研究部門 部門長 藤原 広行

はじめに

社会防災システム研究部門では、災害リスクの低減に向けた基盤的研究開発の推進を図るため、「自然災害ハザード・リスク評価に関する研究」及び「自然災害情報の利活用に基づく災害対策に関する研究」の2つの研究プロジェクトを進めています。さらに、これら基盤的研究プロジェクトと、レジリエント防災・減災研究推進センターで進められている「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)」に基づく実践的な研究開発や、新たに設立された「総合防災情報センター」において進められる予定となっている防災科学技術に関する統合的なプラットフォーム構築とも連携し、「災害リスクに知で備える」ことを基本理念として掲げ、社会実装を目指した総合的な防災科学技術の研究を実施する予定です。

以下では、社会防災システム研究部門で進められている2つの研究プロジェクトの取り組みについて紹介します。

自然災害ハザード・リスク評価に関する研究

都市への経済、インフラ、人口等の集積は、都市の災害リスクを増大させており、首都直下地震や南海トラフ地震への備えは、我が国の都市のレジリエンスを高める上で喫緊の課題の一つとなっています。しかし、国内の地理的条件や社会経済構造の違いにより、地域によって災害に対するリスク認識には違いがあります。こ

のため、都市が潜在的に有する災害リスクを共通のリスク指標で総合的に評価した上で、社会の各セクター（国、地方公共団体、地域コミュニティ、民間企業等）が適切な災害対策を実施できる社会の実現に向け、地震や津波をはじめとした各種自然災害のハザード・リスク評価に関する研究を行うことが必要です。

具体的には、地震及び津波ハザード評価手法の高度化のため、不確実さを考慮した低頻度な事象まで評価できる手法開発や、予測精度向上のための震源及び波源モデル等の研究を行うことにより、地震調査研究推進本部が進めている全国地震動予測地図、及び全国を対象とした津波ハザード評価の高度化に貢献します。復旧・復興に至る各セクターの適切な災害対応を支援するため、全国概観版や地域詳細版の地震及び津波のリスク評価手法の研究開発を行うとともに、各セクターの課題解決を目指したリスクマネジメント手法の研究開発を行います。また、ハザード・リスク評価の基盤情報として、詳細な地形モデル、構造物や人口等の社会基盤データベースの構築を行うとともに、海陸統合した地下構造等の地盤情報や活断層情報の整備を行います。さらに、風水害や土砂災害等の各種自然災害のハザード・リスク評価の研究開発を他の研究課題と連携しマルチハザード・リスク評価手法の研究開発を行うとともに、過去の経験から将来のリスクを予測することを目指した自

然災害事例マップを高度化します。

また、リアルタイム被害推定及び被害の状況把握技術開発を行うとともに、ハザード・リスク評価、発災時の被害推定や被害状況把握等のシミュレーション技術の研究開発を総合的に行うことができるプラットフォームの構築を目指しています。研究成果の社会実装を目指し、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」等の取組や関係機関と連携したハザード・リスク評価の地域展開、仙台防災枠組や国際NPO法人GEM（Global Earthquake Model）等と連携による国際展開を行う予定です。

自然災害情報の利活用に基づく災害対策に関する研究

東日本大震災や平成27年9月の関東・東北豪雨等では、社会を構成する各セクター（国、自治体、地域コミュニティ、民間企業等）間での情報共有が十分でなく、情報不足による対応の遅れ等、災害対応や復旧・復興において多くの課題を残しました。また、地方公共団体における人口減少等により、平時からの事前対策を行う社会的リソース自体が不足しており、社会におけるレジリエンスの低下が懸念されています。このような状況を改善するためには、現在のレジリエンスの状態を評価するとともに、各種災害情報を各セクター間で共有・利活用することで連携・協働し、予防力・対応力・回復力を総合的に強化する災害対策・技術を社会全体に浸透させることが必要です。そのために、各種災害に対する効果的な災害対応及び復旧復興のプロセスを解明し、事前対策の実施状況からその評価を実施可能な手法を開発します。これにより、レジリエンスの状態に応じた防災上の課題発見や各種災害対策・技術の導入効果の検証を可能とします。また、災害種別毎に開発さ

れたリスクコミュニケーション手法やリスクマネジメント手法について、横断的・共通的观点から、予防力・対応力・回復力を総合的に強化する手法として統合化・高度化するとともに、災害リスクガバナンス手法を確立します。さらに、社会実装を担う行政や企業等と連携して、各種手法を各セクターが実行するための標準作業手順（SOP: Standard Operating Procedure）と、各種災害情報の共有・利活用を実現するシステムの標準仕様を確立します。これにより、効果的な災害対策・技術を社会全体に普及・浸透・定着させ、社会全体のレジリエンスの継続に繋げることを目指しています。

これらの社会実装の促進及び防災行政への貢献のため、仙台防災枠組みや学界（大学、研究機関、学協会等）、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」等の取組と連携の下、所内外の研究開発成果を一元的にネットワーク化し、社会における各セクターが予防・対応・回復それぞれの目的に活用できる「統合化防災科学技術情報プラットフォーム」を構築・運用する予定です。

おわりに

第4期中長期計画期間に入り、新体制での研究が始まったばかりの4月14日及び16日に熊本地方で大地震が発生しました。社会防災システム研究部門では、地震直後の被害状況等の調査に加え、熊本県庁での現地対策本部での各種災害情報の収集・共有化、マップ作成等の活動や生活再建に向けた支援活動を実施しました。

今後も繰り返し発生するであろう各種自然災害に対して、そこから得られる教訓を踏まえ、あきらめることなく災害の軽減に向けた努力を続けていきたいと考えています。

効果的な災害対応の実現に向けて



災害過程研究部門 部門長 大井 昌弘

はじめに

防災科学技術研究所の基礎研究部門は、地震津波予測技術の戦略的高度化を行う「地震津波防災研究部門」、火山活動の観測予測技術開発を行う「火山防災研究部門」、巨大地震に対する社会基盤の強靱性向上を目指した「地震減災実験研究部門」、複合水災害の発生予測に関する研究を行う「水・土砂防災研究部門」、雪氷災害発生予測システムの研究開発を行う「雪氷防災研究部門」、災害リスク情報及び情報共有・利活用に基づく防災社会の実現を目指した「社会防災システム研究部門」に加えて、社会現象としての災害過程の究明と効果的な災害対応の実現を目指した「災害過程研究部門」から構成されています。

災害過程研究部門では、上記の研究部門と連携して、「災害は自然と社会の相互作用のなかで発生するもの」との認識に立ち、「災害を未然に防止する予測力・予防力」、「被害の拡大を食い止める対応力」、「災害からの復旧・復興を実現する回復力」に関する幅広い研究を推進します。また、従来の予防中心の防災対策に加えて、災害に対峙する人間の行動と情報処理過程としての災害対応過程を明らかにし、災害からしなやかに立ち直る社会モデルを追求します。

防災行政への貢献

防災科学技術研究所は、災害対策基本法に基づく指定公共機関として、同法及び関係法令や

自らが定めた防災業務計画に基づき、重大な災害が発生した場合には、都道府県や市町村に協力することが求められています。

重大な災害が発生した場合には、複数部門の職員から構成される分野横断的な災害対応の組織を立ち上げ、災害情報システム等を活用しながら、発災後の被害拡大防止及び復旧・復興に資する防災科学技術に基づいた情報提供を関係機関等へ迅速に行うとともに、職員を派遣して災害現場の支援等を行います。

災害時の被害拡大防止及び速やかな復旧・復興の実効性を高めるため、被災した都道府県や市町村の職員等を交えたフォローアップを行うとともに、災害現場で必要とされている状況認識の統一、災害対応業務や対応資源マネジメント等に関する研究を行います。

防災分野の人材育成

我が国の防災科学技術の発展を通じて国及び国民の安全・安心の確保に貢献するため、防災科研内外の研究者等の養成・資質向上のみならず、地方公共団体や地域の防災リーダー等広く防災に携わる人材の養成・資質向上等に取り組みます。

クロスアポイントメント制度・人事交流等を通じた研究者間の協働の推進及び地方公共団体や地域の防災実務担当者を対象とした受入・研修プログラムを開設するとともに、防災実務及

び研究開発現場での協働の推進を通じ、人材の育成や資質の向上に取り組みます。

また、将来の防災科学技術を担う人材の裾野を広げるため、国民全体の防災リテラシー向上に関する研究を行います。

おわりに

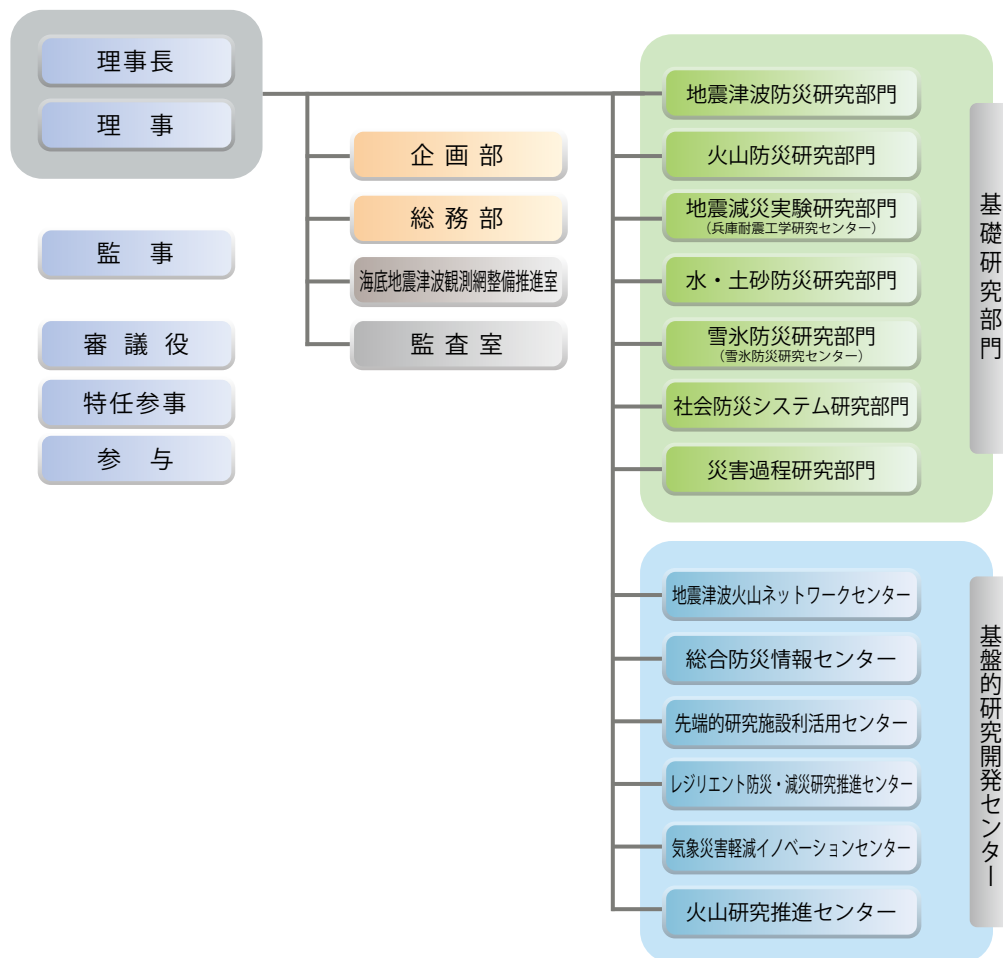
4月から第4期中長期計画に基づいた研究開発が始まりましたが、4月14日以降に熊本県で相次いで大きな地震が発生し、熊本県内では大きな被害が出ています。

防災科学技術研究所は、災害発生直後から職員を熊本県庁に派遣して、熊本県の関係部署等と連携した災害情報の提供や被災者生活再建の支援を行っています。

熊本地震での災害対応をふまえ、「予測力・予防力」、「対応力」、「回復力」に関する幅広い研究を推進するため、所内外の異なる研究分野間との連携では、リスクコミュニケーションの手法を積極的に活用しつつ、研究開発を行っていきます。

特集：第4期特集

防災科学技術研究所 第4期組織図



行事開催報告

第6回防災コンテスト開催報告

平成27年4月から12月までの間、「第6回防災コンテスト」が開催され、全国から自主防災組織・自治会・学校・企業など、170グループが参加しました。多くの地域関係者と連携し、隣接学区と協働した子供やお年寄りの安全な避難、交通安全マップと災害ハザードマップの融合、帰宅困難者や要援護者の支援、被災経験の記録や伝承など、具体的な目的を設定した作品が多く見られました。

平成28年3月19日には、防災科学技術研究所の和達記念ホールで第6回防災コンテスト記念シンポジウム「つたえる・まなぶ・つなぐ地域防災」を開催し、約100名の方に参加いただきました。シンポジウムでは、受賞グループの表彰式、特別優秀賞受賞グループによるプレゼンテーション、全受賞グループによるポスター発表と参加者同士のディスカッションを行うとともに、参加者同士が交流したり今後連絡を取り合ったりするための交流の時間も設けました。シンポジウムの後は、普段見ることができない防災科研施設見学やDr.ナダレンジャーの「舞台裏」公開も実施しました。

本取り組みは、平成28年度から「地域防災



集合写真

実践ネット」と名前を変え、次のステージに進みます。地域防災実践ネットでは、コンテストのような形式ではなく、全国各地で防災活動を実践している地域の人たちが交流し、共に学び合い、地域を超えて協働することで高め合う場としてオンラインで交流ができるサイトを作る予定です。準備ができ次第、防災コンテスト公式サイトにてご案内いたします。

防災コンテスト公式サイト <http://bosai-contest.jp>



Dr.ナダレンジャー

ポスターセッション

行事開催報告

「第20回自治体総合フェア2016 地域社会に活力を与えるイノベーション」

平成28年5月18日から20日に東京ビッグサイトにおいて、第20回自治体総合フェア2016が開催され、防災科研は、展示会へのブース出展と出展者プレゼンテーションセミナー、自治体カンファレンスを行いました。

出展者プレゼンテーションセミナーでは、「災害情報利活用（官民協働危機管理クラウドシステム）の現状と熊本地震の対応報告」と題して伊勢正主幹研究員が講演を行い、自治体向けの

情報システムについてとその活用例として熊本での対応報告を行いました。

また、20日に開催された自治体カンファレンスに林春男理事長が登壇し、「緊急報告 平成28年熊本地震災害の最初の1ヶ月 -防災科学技術研究所の取り組みを中心に-」と題した講演を行いました。

いずれも参加者から多くの関心を集めていました。



林春男理事長の講演



伊勢正主幹研究員の講演



ブースの様子

G7 茨城・つくば科学技術大臣会合特別展

特別展で防災科研の取り組みを国内外に紹介

はじめに

5月15日(日)～17日(火)につくば国際会議場で開催されたG7茨城・つくば科学技術大臣会合に合わせ、「Society 5.0～超スマート社会の実現に向けて～」をテーマに特別展が行われ、研究機関、大学、一般企業など約60の団体が各々の研究成果等を展示しました。防災科研は、災害情報の共有及び利活用の仕組み等をポスター展示するとともに、熊本地震発生後から防災科研が公開している熊本地震の「災害対応支援地図」や「クライシスレスポンスサイト」を実際にモニターに映しながら紹介しました。



島尻大臣(右)に防災科研の取り組みを説明

大臣会合関係者による訪問

特別展は、G7関係各国の大臣、随行者及び会合関係者へ展示公開され、島尻安伊子・科学技術政策担当大臣及びカナダのカースティー・ダンカン科学大臣らが防災科研の展示ブースを訪問され、当研究所の取り組みについて熱心に

耳を傾けられました。

また、橋本昌茨城県知事や市原健一つくば市長も展示ブースにお立ち寄り頂き、災害対応の取り組みについてご紹介させて頂きました。

一般公開

展示は、会合閉幕後の18日(水)～21日(土)まで一般公開され、その4日間で延べ1,736名の来場者がありました。一般公開中も、防災科研のブースに来場頂いた方々には災害対応支援地図を見ながら、熊本地震の震源分布の推移や、土砂移動の状況、水道水の復旧状況、今もなお続く道路通行止め箇所等の災害情報を紹介するとともに、防災科研の災害情報を共有及び利活用する仕組みについて説明しました。

おわりに

期間中、G7関係各国の大臣のみならず様々な分野の方々が展示ブースに足を運んで頂きました。このような注目度が高いイベントで、防災科研の取り組みを国内外に広く紹介できたことは、またとない貴重な機会となりました。



G7各国大臣随行者



カナダ・ダンカン科学大臣

「平成28年(2016年)熊本地震 緊急報告会」を開催

平成28年(2016年)熊本地震により、多大な被害が発生しており、被災された皆様には心よりお見舞い申し上げます。

防災科学技術研究所では、平成28年4月24日(日)に予定しておりました一般公開を延期し、防災科研和達記念ホールにて、「平成28年(2016年)熊本地震 緊急報告会～防災科学技術研究所1週間の取り組み～」を開催しました。急な実施にも係わらず、緊急報告会には、関係省庁、民間企業、一般の方々など200名以上の方にご参加頂きました。

発災から1週間の各研究部門の取り組みについて、次の6講演を行いました。

- ・地震観測網から見た熊本地震
- ・V-net等の公開火山観測データから見た阿蘇山の火山活動
- ・平成28年熊本地震における土砂災害の状況
- ・リアルタイム地震被害推定システムによる建物被害分布
- ・情報集約・共有による災害対応支援
- ・総合的な生活再建の支援をめざして

講演は、地震観測、阿蘇山の火山活動や土砂災害など多様な自然災害、コンピュータによる建物被害推定、地震発災直後に現地入りした研究員による現地報告、被災地での情報共有に関する状況など、防災科研の取り組みを報告することができました。

また、報告会の後半には、コーディネーターとして東京大学地震研究所地震予知研究センター長 平田直氏、ディスカッサントとして時事通信社解説委員 中川和之氏をお招きし、講演者とのパネルディスカッションを行いました。

パネルディスカッション前に講演者への質問を報告会参加者より頂き、その質問に回答しながら行われました。

質問を一般の皆さまから頂いたことにより、一般目線でのパネルディスカッションにすることができました。

また、平成28年7月15日に「平成28年(2016年)熊本地震 緊急報告会～防災科学技術研究所3か月間の取り組み～」が開催予定です。



開会挨拶 林理事長



講演の様子



パネルディスカッションの様子(パネラー)



パネルディスカッションの様子
(コーディネーター平田氏、ディスカッサント中川氏)

編集・発行



国立研究開発法人 防災科学技術研究所

〒305-0006 茨城県つくば市天王台3-1 企画部広報課

TEL.029-863-7768 FAX.029-851-1622

URL : <http://www.bosai.go.jp> e-mail : k-news@bosai.go.jp

発行日

2016年6月30日発行 ※防災科研ニュースはWebでもご覧いただけます。