

平成23年度研究開発課題外部評価の結果について

平成23年7月27日

経営企画室

1. はじめに

当研究所における研究開発課題外部評価の進め方について、「国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成20年10月31日内閣総理大臣決定）」及び「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針（平成21年2月17日文部科学大臣決定）」に基づき、業務運営に適切に反映させるための具体的な実施方法「防災科学技術研究所における業務の実績に関する評価実施要領（平成18年4月1日改正）」に沿って、研究開発課題の外部評価を行った。

平成23年度7月現在での評価結果は以下のとおり。

2. 評価対象課題

1) 事後評価対象課題

「地震観測データを利用した地殻活動の評価及び予測に関する研究」

「国際地震火山観測研究」

「火山災害による被害の軽減に資する研究開発」

「MPレーダを用いた土砂災害・風水害の発生予測に関する研究」

「台風災害の長期予測に関する研究」

「雪氷災害発生予測システムの実用化とそれに基づく防災対策に関する研究」

2) 事前評価対象課題

「基盤的な高精度地震火山観測研究」

「地殻活動の観測予測技術開発」

「火山活動の観測予測技術開発」

「都市圏における複合水災害の発生予測に関する研究」

「高度降積雪情報に基づく雪氷災害軽減研究」

3. 評価内容

1) 事後評価の項目

- ① 研究開発の達成度
- ② 研究開発の進捗の把握・分析
- ③ 波及効果の把握・分析など

2) 事前評価の項目

- ① 研究目的・目標及び社会的背景
- ② 研究開発の進め方（研究構成と内容、研究計画と予算、研究実施体制）
- ③ 期待される効果（費用対効果分析を含む）など

4. 評価方法

研究開発課題外部評価委員会を開催し、研究責任者から研究内容の説明を行い、質疑応答・議論をふまえ、委員長は全体をとりまとめ、評価報告書（①～④参照）を作成し、理事長に提出した。

5. 研究開発課題外部評価の結果

※評価内容については報告書参照

(報告書①:「観測・予測研究領域(地震・火山)」事後評価)

地震観測データを利用した地殻活動の評価及び予測に関する研究	【事後評価: A】
国際地震火山観測研究	【事後評価: A】
火山災害による被害の軽減に資する研究開発	【事後評価: A】

(報告書②:「観測・予測研究領域(地震・火山)」事前評価)

基盤的な高精度地震火山観測研究
地殻活動の観測予測技術開発
火山活動の観測予測技術開発

(報告書③:「観測・予測研究領域(極端気象災害)」事後評価)

M P レーダを用いた土砂災害・風水害の発生予測に関する研究	【事後評価: A】
台風災害の長期予測に関する研究	【事後評価: A】
雪氷災害発生予測システムの実用化とそれに基づく防災対策に関する研究	【事後評価: A】

(報告書④:「観測・予測研究領域(極端気象災害)」事前評価)

都市圏における複合水災害の発生予測に関する研究
高度降積雪情報に基づく雪氷災害軽減研究

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（地震・火山）」（事後評価）

◆研究委員会開催日：平成23年5月11日

◆委員名簿（◎：委員長）

安藤 雅孝 台湾中央研究院 地球科学研究所 教授

◎ 石原 和弘 京都大学防災研究所 附属火山活動研究センター長 教授

伊藤 和明 特定非営利活動法人防災情報機構 会長

橋本 学 京都大学防災研究所 附属地震予知研究センター 教授

古村 孝志 東京大学大学院 情報学環総合防災情報研究センター 教授

西村 太志 東北大学大学院 理学研究科 准教授

山里 平 気象庁 地震火山部 火山課長

◆研究課題名：地震観測データを利用した地殻活動の評価及び予測に関する研究

サブテーマ1：地震活動モニタリング及び監視手法の高度化

サブテーマ2：大地震の発生モデルの構築

サブテーマ3：基盤的地震観測網の整備運用と性能向上

作成年月日：平成23年6月13日

評価の視点	評価結果
●研究開発の達成度及び特筆すべき研究成果	基盤的地震観測網の整備運用を着実に履行するとともに、観測網の95%以上の運用実績を達成し、安定したデータの取得と提供を確保したことは高く評価できる。また、東日本大震災により研究所が被災したにもかかわらず、強震データを確実に記録して、設備を早急に復旧させてデータ公開を進めたことも特筆に値する。 西日本を中心としたスローイベントの発生メカニズム研究については世界を先導してきた実績は特筆される。この研究は沈み込み帯のメカニズム解明の研究において極めて重要な位置を占めている。 スローイベントのリアルタイム検出手法の開発運用など地殻活動モニタリング手法の高度化に顕著な成果をあげた。地震活動等を迅速的確に解析するシステムに基づき、社会への情報発信を行い、社会に対しても大きな貢献を果たしている。 新たな観測システムの開発にも着手されていて、計画通り研究開発が履行され、ある部分については、計画を上回る優れた成果があがったといえる。
●研究開発の進捗の把握・分析（原因の把握・分析及び研究計画の妥当性）	我が国の地震の調査研究の基盤となる地震観測網の整備・維持と外部へのデータ提供、スローイベントに係る研究と解析処理システムとデータベースの作成、沈み込み帯の地殻活動及び大地震発生に関する研究、次世代観測装置の開発は、中期目標・中期計画に沿ったものであり妥当である。同時に、国民や国内外の研究者の期待とも合致している。 特に、今期中期計画期間以前に発見されたスロースリップ等スローイベントに関する顕著な研究およびそれらのリアルタイム検知手法の開発は、今期中期計画・目標が妥当であったことを示している。サブテーマ2の大地震の発生モデル構築については、今期の成果で評価するのは時期尚早と考えられ、内陸地震の解明に関する研究として引き継がれるべきものと考えられる。
●波及効果の把握・分析など（成果の波及効果及び普及状況）	観測解析結果の地震調査委員会等への報告、インターネットを通じリアルタイム的な情報提供によって成果を社会や研究者に提供することにより、防災関係者及び国内外の地球科学研究者のみならず、広く一般にデータや成果が活かされている。国内外の研究者へのデータ提供は、地震予知

	及び地球科学の進展に多大な貢献をしている。 しかしながら、研究成果には一般人には難解な部分が多い。地震情報の利用が増えたことを受け、利用者層、利用目的、関心等を把握し、防災情報のニーズの動向や利用者層にあわせた地震解説など、情報発信について一層の工夫を期待したい。
●その他	2011 年 3 月 11 日の東日本大震災では停電等により観測データの取得等が停止を余儀なくされた。基盤的地震観測網は、日本の地震防災及び地震調査研究にとって不可欠であり、今回の大震災によるシステム・トラブルをどのように分析し、近い将来予想される同様な事態に対していかに対応するかが、大きな課題であろう。 今期計画では内陸大地震の発生予測の研究の一環として、濃尾地震断層をターゲットに調査研究に着手されたが、この成果を内陸地震全般に適用するにはより多くの知見の集約が必要である。また、基盤的地震観測網の地震データに加え傾斜データも加え、短期的地震予知の前提となる全国の地殻活動・異常検知に関する研究への取り組みを期待したい。 Hi-net の傾斜計データについて、公開されていないようであるが、是非公開してほしい。
[総合評価] S：特に優れた実績を上げている。 ①A：計画通り、または計画を上回って履行し、中期目標を達成、または中期目標を上回る実績を上げた。 B：計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、中期目標の達成に近い実績を上げた。 C：計画の履行が遅れており、中期目標を達成する実績は上げられなかった。また、中期目標の達成に向けた実績も不十分だった。 F：評価委員会として業務運営の改善その他の勧告を行う必要がある。	
コメント 研究目標の達成度について、評価委員 1 名が S、残りの委員 6 名が A と評定した。中期目標・中期目標に照らして見て、計画を上回って履行し、目標を上回る実績をあげたと判断される。 特に、基盤的地震観測網については、我が国の地球科学および地震防災の進展に不可欠であると委員全員が認識していて、今後とも整備・運用・改善に努められる事を切に希望する。	

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（地震・火山）」（事後評価）

◆研究課題名：国際地震火山観測研究

作成年月日：平成23年6月13日

評価の視点	評価結果
●研究開発の達成度及び特筆すべき研究成果	2004年のスマトラ地震を契機としたインドネシアの地震観測網の整備、新たな震源解析システム（SWIFT）の開発とインドネシアへのシステムの移植及びその後のワークショップ開催、トレーニングの実施等の取り組みは特筆に値する。 火山性地震波形のエンベロープ振幅を用いた震源の自動決定の新たなシステムを開発し、エクアドルの火山観測システムに組み込み成果をあげた。観測点が少なく、SN比のよくない火山、特に発展途上国の火山監視に有用なシステムとして評価したい。 これらの成果は、他の国々、あるいは我が国でも活用される可能性がある。 限られた人材で、研究担当者の献身的かつ地道な取り組みにより、萌芽的研究として国際共同研究でこれだけの成果をあげたことは高く評価したい。
●研究開発の進捗の把握・分析（原因の把握・分析及び研究計画の妥当性）	中期目標の「研究開発の多様な取り組み」の萌芽的な研究の一環としての取り組みとしての研究開発の進捗度は十分達成していると判断される。 国際共同研究は中期目標・中期計画には明文化されていないので、それらと対照した評価は難しいが、観測網の整備・提供、データ処理システム等の開発と移植、我が国の研究成果の検証、という取り組みの流れは、至極妥当である。今後も観測や解析の指導等フォローアップがなされるならば、国際共同研究・国際協力として誠に好ましい。
●波及効果の把握・分析など（成果の波及効果及び普及状況）	インドネシアやエクアドル等における観測網の構築、観測・解析技術の移転、ワークショップなどのフォローアップ等の活動は、我が国の地震火山分野の国際協力活動として誇れるものであるだけでなく、それらの国における日本に対する信頼を高める活動と評価できる。
●その他	国際協力において、プロジェクト終了後のフォローアップは非常に大切な要素であり、今後も着実に協力体制を維持・強化されることを期待する。また、少人数で実施しているプロジェクトであるため、防災科学技術研究所以外の機関との協力体制の強化も希望する。
[総合評価] S：特に優れた実績を上げている。 ○A：計画通り、または計画を上回って履行し、中期目標を達成、または中期目標を上回る実績を上げた。 B：計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、中期目標の達成に近い実績を上げた。 C：計画の履行が遅れており、中期目標を達成する実績は上げられなかった。また、中期目標の達成に向けた実績も不十分だった。 F：評価委員会として業務運営の改善その他の勧告を行う必要がある。	
コメント 研究目標の達成度について、評価委員7名全員がAと評定した。中期目標・中期目標に照らしてみても、計画を上回って履行し、目標を上回る実績をあげたと判断される。評価委員全員が総合評価をAと判断した。 国際共同研究は、単に我が国の研究成果の世界への普及、国際貢献という側面だけではなく、その成果の周辺諸国および我が国への還元という点からも重要である。同時に、適切なフォローアップがなくしては我が国の研究者への信頼を保つことは難しい。他の研究機関や大学等と連携して地震・火山に関する国際的ネットワークの維持発展に努められる事を希望する。	

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（地震・火山）」（事後評価）

◆研究課題名：火山災害による被害の軽減に資する研究開発

サブテーマ１：火山観測網の維持・強化と噴火予測システムの開発

サブテーマ２：火山活動把握のためのリモートセンシング技術活用

サブテーマ３：火山活動及び火山災害予測のためのシミュレーション技術開発・活用

作成年月日：平成２３年６月１３日

評価の視点	評価結果
●研究開発の達成度及び特筆すべき研究成果	基盤的火山観測施設を新たに５火山に整備し、観測を開始した。新燃岳噴火においては、これらのデータおよび開発された火山活動の異常検知と予測システムは、大いに火山活動の把握・評価に貢献した。他の火山においても、今後の活動の評価に大きな貢献が期待できる。 リモートセンシング分野では、ARTSによる観測成果は火山活動の評価に貢献している。また、レーダー噴煙観測は、実用化に向け、一定の成果を挙げた。特に、SAR干渉解析の技術開発分野では、国内でリードする研究活動を展開し、数多くの成果を挙げている。 火山活動及び火山災害予測のためのシミュレーション技術開発・活用についても一定の成果が得られている。また、国際火山データベース作成の日本の代表機関として積極的に取り組んだことも評価できる。 計画通り研究開発が履行され、ある部分については、計画を上回る優れた成果があがったといえる。
●研究開発の進捗の把握・分析（原因の把握・分析及び研究計画の妥当性）	成果が着実に得られていて、外部評価の意見や科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会の提言等も踏まえた計画が実施されている。サブテーマ３つは、火山の観測研究や火山防災に係る社会的ニーズを踏まえていて、妥当である。
●波及効果の把握・分析など（成果の波及効果及び普及状況）	火山噴火予知連絡会への資料提供による火山活動の評価・防災情報の高度化への貢献は大いに評価できる。また、観測データの流通を図り、監視機関や研究機関と共有することで、火山防災、火山学の発展に寄与している。また、これらのデータ及び研究成果は、霧島山新燃岳の噴火に際しても、火山減災において重要な役割を果たしており、評価は非常に高い。
●その他	マグマの動態を把握するためのシミュレーション技術開発という基礎的な研究開発と、火山防災のためのリアルタイムハザードマップ的シミュレーションとは、現時点ではかなり異質な分野であるように見え、それらをひとつのサブテーマとしている点は若干気になる。火山活動シミュレーションモデルについては、その可能性の検討に着手した段階であり、観測や実験などの検証を経て実モデルへの適用にはまだまだ時間がかかる。まずは現象の理解を深め、モデルを実データに適用して検証を進め、そして必要な観測データとその精度の確認を進めるなど、地道に研究を継続してほしい。 火山は形態やマグマの性質の違い等から、それぞれに異なったタイプの噴火をするし、同じ火山でも、時によっては従来と異なる噴火をすることがある。個々の火山の特徴を知るためには、過去の噴出物（テフラなど）の調査による地質学的な手法が欠かせない。また、活動を開始した火山の新しい噴出物の分析が、マグマの性質とともに、噴火の消長を占う上で重要である。先端的な技術を駆使した物理的な観測研究を補完する意味でも、これら火山地質に関わる情報を整理、統合して、個々の火山の噴火予測に資する必要がある。 火山観測データベースの作成と維持に就いては、気象庁と密接に連携して取り組まれることを期待する。また、噴火予測システムや火山防災に係るシミュレーション手法の開発に就いては、大学研究者や防災の実務に係る部署等と協議して実用的なものを目指した取り組みを期待する。

[総合評価]

S：特に優れた実績を上げている。

①A：計画通り、または計画を上回って履行し、中期目標を達成、または中期目標を上回る実績を上げた。

B：計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、中期目標の達成に近い実績を上げた。

C：計画の履行が遅れており、中期目標を達成する実績は上げられなかった。また、中期目標の達成に向けた実績も不十分だった。

F：評価委員会として業務運営の改善その他の勧告を行う必要がある。

コメント

研究目標の達成度について、評価委員1名がS、残りの委員6名がAと評定した。中期目標・中期目標に照らしてみても、計画を上回って履行し、目標を上回る実績をあげたと判断される。

火山観測のリモートセンシング技術等の特色ある技術開発については、引き続き尽力されたい。同時に、大学等の火山に関する基礎研究・実験観測等の成果を、気象庁、海上保安庁の火山監視観測・火山情報発信に活かす技術開発及び重点的に噴火予知研究を推進すべき火山の観測体制の整備に積極的に取り組まれることを希望する。

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（地震・火山）」（事前評価）

◆研究委員会開催日：平成23年5月11日

◆委員名簿（◎：委員長）

安藤 雅孝 台湾中央研究院 地球科学研究所 教授

◎ 石原 和弘 京都大学防災研究所 附属火山活動研究センター長 教授

伊藤 和明 特定非営利活動法人防災情報機構 会長

橋本 学 京都大学防災研究所 附属地震予知研究センター 教授

古村 孝志 東京大学大学院 情報学環総合防災情報研究センター 教授

西村 太志 東北大学大学院 理学研究科 准教授

山里 平 気象庁 地震火山部 火山課長

◆研究課題名：基盤的な高精度地震火山観測研究

作成年月日：平成23年6月13日

評価の視点	評価結果
●研究目的・目標及び社会的背景 ・必要性及び緊急性	防災科学技術研究所の地震火山の基盤的観測網は、我が国の地震火山調査研究の基盤を支えるとともに、緊急地震情報、津波情報及び火山情報など防災上もインフラストラクチャとして必須である。 特に、東海地震、南海地震など海溝型巨大地震及び南関東直下地震の切迫性が指摘され、近い将来に富士山や桜島などの大噴火が発生する可能性も高まっていて、基盤的な地震火山観測網の整備充実は緊急かつ不可欠である。 整備に当たっては、地震火山現象の理解の深化と地震火山に係る防災情報に向け、地中観測や長周期地震動観測など最新の技術を取り入れた高度な観測システム開発についても継続実施する必要がある。また、東日本大震災によって明らかになった停電等に対する観測・データ伝送及び解析システムの脆弱性の解消にも取り組む必要がある。 東日本大震災を契機に、全国的に大地震や大噴火の発生と原発事故等に対する不安と懸念が広がっている。それらに適切に応え、人的・経済的被害を軽減するための地震や噴火の観測・予測技術の開発と整備は、国として必要なかつ緊急に取り組むべき事業である。
●研究開発の進め方（研究構成と内容、研究計画と予算、研究実施体制） ・サブテーマの設定を含む年次計画・実施体制の妥当性・効率性（他の機関との連携・役割分担の明確化の取り組みを含む。）	防災科学技術研究所は、地震および火山の日本全国の基盤的観測網を維持・更新し、その貴重なデータのシステムを維持・更新して関係機関や研究者に提供しているという独自性と優位性がある。 しかし、中期目標の「地震や火山噴火を予測した上で、事前に住民が避難など行うことを可能にする」を踏まえた研究開発を実効的に推進するには、関係機関等との連携協力体制が重要であり、防災現業機関（気象庁等）への成果の迅速な移転も配慮すべきであろう。 大地震発生予測のための海域の観測データは JAMSTEC、海上保安庁等、陸域については気象庁、国土地理院、大学等から入手し、これら機関等と連携し、活動評価システム（「地殻活動の異常検出」、「切迫度指標の検出」）開発の中核となることを期待する。
●期待される効果（費用対効果分析を含む）など ・有効性（科学的・技術的及び社会的・経済的観点から期待される効果（研究課題・テーマの選定及び研究成果の効果測定を含む）、成果の反映方法、関連分野への波及効果）	地殻活動の観測予測技術は、直接的に人的・経済的な被害を軽減するものではないが、実験装置や観測により得られたデータ解析から進む地震発生過程や地震波伝播特性の理解、またそれに基づく高度な地震発生モデルの構築行われることにより、中長期的な地震発生の予測や強震動予測の高度化が図られる。これらの研究成果を関係行政機関に正しく情報提供することにより、地域の防災計画や街造り計画が具体化し、また、国民の防災意識が向上し、災害軽減がはかれることが期待される。

	他方、基礎研究は短期的な成果を得ることが難しい。短期間で無理に効果を上げるのではなく、次の５ヶ年も視野に入れて、発生予測に向けたメカニズムの理解の深化、シミュレーション技術向上やモデル高度化を着実に進められるよう、当面の５ヶ年の研究目標、実施内容の明確化を図り研究を推進されたい。 また、本研究により、来るべき東海・南海地震に対して、そのイメージを提示することが期待できると思われる。他方で、それが固定されると東日本大震災のような「想定外」という問題が生じるため、イメージの固定化を防ぐような工夫も必要かと思われる。
●その他	中期目標の「地震や火山噴火を予測した上で、事前に住民が避難など行うことを可能にするため」や「切迫度指標の検出」は当面の５ヶ年ではかなり高い目標設定であるように思われる。 現在の防災行政のシステムからすると、これまでの防災情報（研究成果）は行政機関の方でその情報を十分に使いこなせるものではない。他の研究機関や防災関係者等との情報の提供手法の共同研究など必要ではないかと考えます。 海溝型巨大地震については、津波の発生と伝播についての予測モデルの開発が重要だが、テーマとしては取り上げないのか？ 次の巨大地震では、まえもって地震前の変化を捉えることを期待する。
コメント 基盤的な地震火山観測網の維持と高度化は我が国の地球科学、防災にとって重要不可欠であり、尽力されたい。同時に、掲げた中期目標に向けて、中期計画に沿った研究開発を着実に実施されることを期待する。しかし、中期目標の内容はかなり高いハードルとなっている印象があり、外部委員の意見や進捗状況を踏まえて、必要に応じて中期計画や実施内容の見直し等を行われることがあってよいと思われる。	

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（地震・火山）」（事前評価）

◆研究課題名：地殻活動の観測予測技術開発

作成年月日：平成23年6月13日

評価の視点	評価結果
●研究目的・目標及び社会的背景 ・必要性及び緊急性	東日本大震災の発生を受け、首都直下地震や東海・東南海・南海地震をはじめ大地震に対する懸念が社会に広がっていて、連動型巨大地震の発生過程の解明や、内陸地震の発生予測技術の開発は急務の課題である。近い将来の南海トラフの巨大地震の発生を考えると、緊急性は高い。 スロー地震などの観測的研究と摩擦構成則を踏まえたシミュレーションを融合させた研究はその端緒となる可能性を秘めており、大いに進められるべき課題である。また、短周期地震波の生成・伝搬過程等強震動予測の高精度化は、地震災害軽減の基礎研究として必要かつ緊急性のある課題である。
●研究開発の進め方（研究構成と内容、研究計画と予算、研究実施体制） ・サブテーマの設定を含む年次計画・実施体制の妥当性・効率性（他の機関との連携・役割分担の明確化の取り組みを含む。）	総花的になっているような印象を受ける。基礎研究を網羅的に進めるのではなく、まずターゲットとする具体的な現象（たとえば、スローイベントの発生、連動発生の多様性、短周期地震動のバツキ、など）をあげ、その現象説明に必要な要素モデル（応力蓄積モデル、地震発生モデル、地震波伝播モデル、など）を高度化して、そして完成した要素モデルを連成した解析を進めて問題解決に向かうなど、全体を見通した研究の進めかたが望まれる。 大型振動台を有する防災科研の利点を使い断層すべり特性を明らかにするための新たな摩擦実験を行うこと、また、これまでに密な協力体制を築いた諸外国との観測データに基づく比較研究など、独自性・優位性を加味した計画となっている。 学術的知見・仮説を前提としたシミュレーション研究については、危うい側面もある。スマトラ地震や東北地方太平洋沖地震を含めデータの不十分な過去の事例も活用した検証が不可欠と思われる。
●期待される効果（費用対効果分析を含む）など ・有効性（科学的・技術的及び社会的・経済的観点から期待される効果（研究課題・テーマの選定及び研究成果の効果測定を含む）、成果の反映方法、関連分野への波及効果）	地殻活動の観測予測技術は、直接的に人的・経済的な被害を軽減するものではないが、実験装置や観測により得られたデータ解析から進む地震発生過程や地震波伝播特性の理解、またそれに基づく高度な地震発生モデルの構築行われることにより、中長期的な地震発生の予測や強震動予測の高度化が図られる。これらの研究成果を関係行政機関に正しく情報提供することにより、地域の防災計画や街造り計画が具体化し、また、国民の防災意識が向上し、災害軽減がはかれることが期待される。 他方、基礎研究は短期的な成果を得ることが難しい。短期間で無理に効果を上げるのではなく、次の5ヶ年も視野に入れて、発生予測に向けたメカニズムの理解の深化、シミュレーション技術向上やモデル高度化を着実に進められるよう、当面の5ヶ年の研究目標、実施内容の明確化を図り研究を推進されたい。 また、本研究により、来るべき東海・南海地震に対して、そのイメージ提示することが期待できると思われる。他方で、それが固定されると東日本大震災のような「想定外」という問題が生じるため、イメージの固定化をぐような工夫も必要かと思われる。
●その他	未知数ではあるが、国際比較研究により、個々の地域や火山での現象解明から一般的に地震火山噴火発生過程の解明へ向けた進捗にも期待したい。

コメント

本課題についての研究計画は個々の研究者の関心を積み上げた総花的なものに見えるが、他方、個々の研究者の萌芽的研究を後押しすることが研究者の成長と研究の新展開を切り拓く側面もある。組織的研究と並行して、研究エフォートのある程度の割合は各研究者の独創性にまかせ、本当にやりたい研究を自由に進めることのできる環境を維持することが研究組織の持続的発展に繋がると思う。

それと同時に、日常的に研究担当者が相互に研究の進捗状況や興味深い発見等について討議し、5年後には独創的、学術的あるいは実用的研究成果が日の目を見ることを期待する。

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（地震・火山）」（事前評価）

◆研究課題名：火山活動の観測予測技術開発

作成年月日：平成23年6月13日

評価の視点	評価結果
●研究目的・目標及び社会的背景 ・必要性及び緊急性	2000年の有珠山及び三宅島の噴火以降我が国の火山活動は異常に穏やかであったが、2011年に新燃岳が噴火し、東日本大震災に対応して多数の火山で周辺の地震活動が高まった。他方、富士山、伊豆大島、桜島等ではマグマ蓄積の進行が認められる。近い将来、いくつかの火山で、新燃岳と同規模あるいはそれを上回る噴火が発生し住民の避難が必要となると事態が予想される。火山活動の観測予測技術開発は必要かつ緊急性の高いものである。 火山基盤観測網整備とリモートセンシングによる観測・監視は、火山国日本の「安全・安心」を支える基盤技術として、極めて重要なテーマであり、積極的に推進すべきであると考ええる。多くの火山は明確な噴火の前兆は、数10分～1日前にしか現れないことから、基盤的火山観測の安定的維持と併せて、迅速な活動評価を目指した噴火予測システムの高度化に関する技術開発は必要かつ緊急性が高い。
●研究開発の進め方（研究構成と内容、研究計画と予算、研究実施体制） ・サブテーマの設定を含む年次計画・実施体制の妥当性・効率性（他の機関との連携・役割分担の明確化の取り組みを含む。）	現在の噴火予測システムを高度化、リモートセンシング技術の開発、噴火メカニズム解明のためのシミュレーションを中心とした技術開発の3柱に基づく本研究課題の実施計画、実施体制は概ね妥当である。 噴火予測システムの高度化やリモートセンシング技術の開発を効果的に推進するには、大学や気象庁など、他の研究機関との連携が欠かせない。緊急時には、即時に防災に生かすことが求められる。その際の防災科学技術研究所の役割分担を明らかにしておくことも必要である。 火山活動の予測では地質学的な手法も取り入れることが重要である。物理的な観測研究と、火山地質に関わる情報とを統合して、活動予測に生かす体制の確立を期待したい。 限られた観測データをもとにシミュレーションにより不確定性の高い未来を予測するには限度がある。大学研究者及び砂防等の関係機関と連携協力し、過去の、また今後の事例による検証を繰り返すことにより、現実性・有効性を高めることが不可欠であると考ええる。 なお、GPS観測は1Hzを基本にするなど観測の高度化が図られることを期待する。
●期待される効果（費用対効果分析を含む）など ・有効性（科学的・技術的及び社会的・経済的観点から期待される効果（研究課題・テーマの選定及び研究成果の効果測定を含む）、成果の反映方法、関連分野への波及効果）	噴火予測システムの高度化は、従来の経験的な手法から、客観的な火山活動評価につながる可能性を秘めており、有効性は高く、応用性も高いと評価できる。リモートセンシング技術の高度化も、リモートセンシングデータが火山活動評価に占める比重は大きくなっており、期待は大きい。噴火予測シミュレーションは、基礎的研究であるが、災害予測シミュレーション技術は、災害軽減に直接利用できる可能性があり、期待される。いずれの課題も、中期目標の「地震や火山噴火を予測した上で、事前に住民が避難など行うことを可能にするため」を念頭に置いて、関係者と協力して実施すれば、社会的にも有意義な成果が得られると思われる。 火山防災という観点から見ると、個々の火山が噴火を開始したとき、以後どのような推移を辿るのか、いわば噴火シナリオの予測的検討が求められる。火山災害予測シミュレーションのなかで欠落しているのは、積雪期の火山で噴火したときに発生する融雪泥流と、それによる災害である。火山のリモートセンシング技術は、資源探査や地滑り等の自然災害にも適用可能であり、関連分野との情報交換や、技術革新の調査による新たな技術の導入を期待したい。 成果の公表・普及について、気象庁や火山噴火予知連絡会を通じた取り組みと併せて、独自の特徴のある活動にも期待したい。

●その他	火山活動推移、噴火モデルについては、現在のデータに適用する前に、まずは過去の火山データに遡ってその有効性を検証することから始めるのが良いであろう。 本研究課題についても中期目標が高すぎるような印象を受ける。5年後の評価も見据えて、もう少し実現可能な目標に設定すべきではないだろうか。 予算的な裏付けの面で難しいが、噴煙レーダーの開発や新たな観測技術の開発にも期待したい。その場合、気象庁など関係機関との連携も期待したい。
コメント これまでの研究を踏まえた内容であり、概ね妥当である。但し、限られた人材で、中期目標に掲げたような火山噴火に際しての住民の事前避難に役立つような技術開発について着実に成果をあげようとするれば、技術開発の有効性の実証や役割分担も含めて、関係機関や幅広い分野の研究者等との協働調整も必要になろう。	

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（極端気象災害）」（事後評価）

◆研究委員会開催日：平成23年5月31日

◆委員名簿（◎：委員長）

蒲地 政文 気象研究所 海洋研究部 部長

河田 恵昭 関西大学社会安全学部長 安全マネジメント学科人と防災未来センター長

北村 良介 鹿児島大学大学院 理工学研究科 海洋土木工学専攻 教授

佐々木嘉和 オクラホマ大学 名誉教授

高橋 修平 北見工業大学土木開発工学科 教授

富永 晃宏 名古屋工業大学 都市社会工学科 教授

◎ 中村 健治 名古屋大学 地球水循環研究センター 教授

松田 益義 (株)MTS 雪氷研究所 代表取締役

横山宏太郎 (独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 専門員

◆研究課題名：MPレーダを用いた土砂災害・風水害の発生予測に関する研究

サブテーマ1：次世代豪雨・強風監視システムと高精度降水短時間予測技術の開発

サブテーマ2：実時間浸水被害危険度予測手法の実用化

サブテーマ3：降雨による土砂災害発生予測システムの高度化

作成年月日：平成23年7月1日

評価の視点	評価結果
●研究開発の達成度及び特筆すべき研究成果	MPレーダ利用による実用的な10km以下の実時間降水マップの作成、それによる1時間短期降水分布予測も実用的レベルに達した。降水の実時間実態把握と短期予測に関しては、レーダネットワークとそのデータ解析システムの構築を含め、当初の目的を十二分に達成していると考えられる。土砂崩れに関しては、現状では予測は確率的とならざるを得ないが、そのことを踏まえ、雨量、地形、土地利用を加味した現実的な土砂災害危険度評価モデルが作成された。また実用的な道路水深計の開発などもなされた。 日本はまわりを海に囲まれた海洋性気候にあり、その特殊性に伴う気象災害に合わせた適切な研究がなされている。現在米国でも大きな努力の払われているデータ同化による短時間降水分布予測にも成果がでている。
●研究開発の進捗の把握・分析（原因の把握・分析及び研究計画の妥当性）	水害防止という社会的ニーズを把握し、焦点を絞った計画となっている。MPレーダの高度実用利用に大きな成果が挙げられている。レーダデータのデータ同化は研究コミュニティにおいても大きな課題であり、その方面への努力も評価できる。
●波及効果の把握・分析など（成果の波及効果及び普及状況）	消防庁との水防活動支援やJR東日本などとの運行安全など、技術移転にも努力がなされており、その成果が挙げられている。防災科研そのものは実運用機関ではないが、所として、自治体などへの技術移転をより促進し、実用システムとして運用できるようにすべきであろう。運用により実運用上の問題点の把握とシステム向上に努めることが望まれる。
●その他	新型偏波レーダによる降水分布の現況把握、またそれによる短時間降水予測、土砂災害予測は十分に現実的かつ実用的であると評価される。技術移転にも努力していると考えられる。中間評価では土砂崩れの検討において実用に若干遠い点が懸念されたが、より現実的な方法が示され、中間評価によく対応している。 米国でも産官学で研究開発が進んでおり、これらの活動とも交流を深めるとよい。 直接の目的は実用化であるが、その基礎は科学的理解にある。前者は短期的、後者は長期的ともいえる。科学的理解を深めることと、その上での実用開発とをバランス良く進めることが期待される。 降水分布予測の検証、また浸水被害危険度、表層崩落危険度などの検証はなされているが、より幅広く行う必要がある。

[総合評価]

S：特に優れた実績を上げている。

①A：計画通り、または計画を上回って履行し、中期目標を達成、または中期目標を上回る実績を上げた。

B：計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、中期目標の達成に近い実績を上げた。

C：計画の履行が遅れており、中期目標を達成する実績は上げられなかった。また、中期目標の達成に向けた実績も不十分だった。

F：評価委員会として業務運営の改善その他の勧告を行う必要がある。

コメント

サブテーマが3つあるが、サブテーマ1「次世代豪雨・強風監視システムと高精度降水短時間予測技術の開発」は十分に目標を達成したと評価できる。サブテーマ2「実時間浸水被害危険度予測手法の実用化」は、プロトタイプの開発ができた。サブテーマ3「降雨による土砂災害発生予測システムの高度化」は、実用的システムを組むには、土砂の発生機構そのものの科学的基礎が不十分であるため、現実的な確率的手法となっている。このため当初目的には若干届かなかったと評価される。

テーマ毎ではS、A、A-の評価であり、A-が無ければ全体はS評価に届いたであろう。なお評価者それぞれの評価もだいたい同じ認識である。

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（極端気象災害）」（事後評価）

◆研究課題名：台風災害の長期予測に関する研究

作成年月日：平成23年7月1日

評価の視点	評価結果
●研究開発の達成度及び特筆すべき研究成果	萌芽的、基礎的、基盤的研究な所内プロジェクトとして発足しており、その計画に沿った成果が挙げられている。 台風による高潮災害の危険度評価のため大気・海洋・波浪結合モデルが開発された。その検証もケースは限られるもののなされた。そのモデルをもとに伊勢湾などでの最大級の台風による高潮危険度を示すことができた。また、データベースのプロトタイプも作成されている。
●研究開発の進捗の把握・分析（原因の把握・分析及び研究計画の妥当性）	大気、海洋、波浪結合モデルを開発し、それを基礎に、高潮沿岸災害の危険度を示し、またデータベースを作成するという計画は現実的かつ妥当である。実際それによる成果が挙げた。
●波及効果の把握・分析など（成果の波及効果及び普及状況）	モデルは危険度マップの作成の基礎となる。また入力データとしての台風データベースも必要である。それらが結合すれば良い危険度マップが作成され、その波及効果は大であろう。しかしそれらは今後の研究・開発による。情報発信も試みられているが、使う側を考慮した使い方を工夫する必要がある。
●その他	所内プロジェクトとして走っており、モデル開発と台風データベースの作成という2本柱は適当と考える。しかしながらその二つの柱の結合による危険度マップの作成は未だ先の状態である。また「台風災害の長期予測」は少数のケースにとどまり、十分ではない。東日本大震災でも「想定外」とよく言われたが、災害対策では「想定外」はあってはならないことである。自然現象における最大級のケースを理論的に推定し、様々な環境下での災害マップを作成し防災対策に役立てる必要がある。
[総合評価] S：特に優れた実績を上げている。 ○A：計画通り、または計画を上回って履行し、中期目標を達成、または中期目標を上回る実績を上げた。 B：計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、中期目標の達成に近い実績を上げた。 C：計画の履行が遅れており、中期目標を達成する実績は上げられなかった。また、中期目標の達成に向けた実績も不十分だった。 F：評価委員会として業務運営の改善その他の勧告を行う必要がある。	
コメント 所内プロジェクトとして萌芽的、基盤的、基礎的なプロジェクトとして行われており、その意味では成果が挙げられている。この成果を次のプロジェクトへつなげて実用システムを開発することが必要であろう。将来予測は難しいが、「想定外」を無くし、リスク管理という観点を十分に考えたシステムが必要であろう。	

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（極端気象災害）」（事後評価）

◆研究課題名：雪氷災害発生予測システムの実用化とそれに基づく防災対策に関する研究

サブテーマ１：雪氷災害発生予測システムの実用化

サブテーマ２：雪氷ハザードマップ作成手法の研究開発

作成年月日：平成２３年７月１日

評価の視点	評価結果
●研究開発の達成度及び特筆すべき研究成果	降雪予測のためのモデル開発は、研究コミュニティの大きな目標の一つであり、簡単には進展するものではない。雲物理過程にも問題はありますが、これも研究コミュニティの大きな目標となっている。このような大きな課題に対しては、非静力学モデルの分解能向上などにより一定の成果を挙げることができた。積雪モデルも同様に手堅い進展が見られた。また温暖積雪地帯での特殊性を考慮した積雪変質モデルの適用向上がなされている。雪崩については科学的理解の部分が不十分な現状であるが、それに対して一定の成果を挙げるとともに、実用のための予測システムを試験運用の段階まで開発している。道路雪氷モデルも成果が挙げられた。 我が国の雪に合わせた積雪モデルの開発が行われ、それによる雪崩モデルの向上が図られた。雪崩や吹雪に関する実用的ハザードマップの開発が行われた。
●研究開発の進捗の把握・分析（原因の把握・分析及び研究計画の妥当性）	降雪モデル、積雪モデル、そしてハザードマップ作成、という枠組みは適当である。降雪モデルと積雪モデルとの結合を図ろうとしたことは評価できる。しかしながら、相互の連携が十分に生かすところまでは至っていないと評価される。 基礎研究に慣れ親しんだ研究者は実用化を甘く考える傾向がある。研究と開発とは異なる。「予測システムの実用化モデル」は研究計画としては妥当であったが開発計画としては若干疑問がある。
●波及効果の把握・分析など（成果の波及効果及び普及状況）	ハザードマップの利用、実証試験などが行われている。しかし普及にはまだ努力が必要である。国交省や自治体などと連携し、自動車運行者や登山者などへも迅速な防災情報提供のできるシステムの検討も必要であろう。
●その他	雪に関する防災としてのプロジェクトとして、意義は大きく、また一定の成果を挙げている。その進展は大発展とは言えないが、実用開発としては満足できるものである。今後の継続開発が必要であろう。 雪に関する基礎的研究、モデル開発、検証、データ蓄積のための現地観測などを一体として進めている国内唯一の機関として今後を期待する。 国際交流も必要であろう。
[総合評価] S：特に優れた実績を上げている。 ①A：計画通り、または計画を上回って履行し、中期目標を達成、または中期目標を上回る実績を上げた。 B：計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、中期目標の達成に近い実績を上げた。 C：計画の履行が遅れており、中期目標を達成する実績は上げられなかった。また、中期目標の達成に向けた実績も不十分だった。 F：評価委員会として業務運営の改善その他の勧告を行う必要がある。	
コメント 降雪予測は実際の降雪分布と比較して位置がずれるなど微物理過程の向上、分解能向上など基礎基礎研究に負うところが大きく、地道な努力が必要であろう。積雪モデルの最適化では、不飽和土内の水移動の解析手法を導入しているが、様々なパラメータに関する詳細な検討が実用システムのためには必要である。	

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（極端気象災害）」（事前評価）

◆研究委員会開催日：平成23年5月31日

◆委員名簿（◎：委員長）

蒲地 政文 気象研究所 海洋研究部 部長

河田 恵昭 関西大学社会安全学部 安全マネジメント学科人と防災未来センター長

北村 良介 鹿児島大学大学院 理工学研究科 海洋土木工学専攻 教授

佐々木嘉和 オクラホマ大学 名誉教授

高橋 修平 北見工業大学土木開発工学科 教授

富永 晃宏 名古屋工業大学 都市社会工学科 教授

◎ 中村 健治 名古屋大学 地球水循環研究センター 教授

松田 益義 (株)MTS 雪氷研究所 代表取締役

横山宏太郎 (独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 専門員

◆研究課題名：都市圏における複合水災害の発生予測に関する研究

作成年月日：平成23年7月1日

評価の視点	評価結果
●研究目的・目標及び社会的背景 ・必要性及び緊急性	Xバンドレーダネットワークによる都市域の水害防止は、近年の集中豪雨の増加傾向、また都市生活の複雑高度化のもとで災害に対して脆弱となっていることも重なり、重要な課題である。また本研究は直接的に防災に役立つと考えられる。さらに全国の都市域の将来の適応にも展望が開けよう。 極端気象災害を対象としているが、実際には局地豪雨が対象となっている。極端に大型台風なども少し考慮すべきであろう。また「複合」の具体的な内容を示す必要がある。
●研究開発の進め方（研究構成と内容、研究計画と予算、研究実施体制） ・サブテーマの設定を含む年次計画・実施体制の妥当性・効率性（他の機関との連携・役割分担の明確化の取り組みを含む。）	レーダによるリアルタイムの降雨分布の把握、それによる短時間降雨予測、そして豪雨に伴う主要な災害である土砂災害についてその予測を行うという進め方は妥当と考える。これまでの防災科研の実績を踏まえている。その一方、新しい技術の開発は若干弱いと思われる。また目標が少し大き過ぎて5年では実現が若干危ぶまれる。 水文学系の研究者が若干手薄と思われる。
●期待される効果（費用対効果分析を含む）など ・有効性（科学的・技術的及び社会的・経済的観点から期待される効果（研究課題・テーマの選定及び研究成果の効果測定を含む）、成果の反映方法、関連分野への波及効果）	局地的豪雨の短期予測は防災の観点から大きな意義がある。実用化のためには利用者側の必要とする精度を見極め、それを達成する予測モデルが必要である。また検証により精度を保证する必要もある。さらに情報発信システムが必要である。それらが総合されれば大きな効果があると考えられる。 科学的にも局地豪雨のメカニズムの研究は大きな課題であり、本計画による成果はこの方面に直接に寄与する。
●その他	局地的豪雨の短期予測は防災の観点から大きな意義がある。実用化のためには利用者側の必要とする精度を見極め、それを達成する予測モデルが必要である。また検証により精度を保证する必要もある。さらに情報発信システムが必要である。それらが総合されれば大きな効果があると考えられる。 科学的にも局地豪雨のメカニズムの研究は大きな課題であり、本計画による成果はこの方面に直接に寄与する。
コメント	都市域の水災害軽減は大きくかつ重要な課題であり、これを目標としていることは妥当である。またこれまでの実績を踏まえた計画であり、成果は十分に期待できる。その一方、都市災害、沿岸災害、土砂災害の関連が不明確であり、「複合」の内容をもう少し詰める必要がある。実用化に結び付くモデル、また観測測器、手法の開発も必要であろう。さらに検証を十分に行う必要がある。 気圏、水圏、地圏を実時間で総合的にとらえ、そして情報発信できるシステムを期待したい。

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（極端気象災害）」（事前評価）

◆研究課題名：高度降積雪情報に基づく雪氷災害軽減研究

作成年月日：平成23年7月1日

評価の視点	評価結果
●研究目的・目標及び社会的背景 ・必要性及び緊急性	雪氷防災は重要であり、その意義は大きい。近年積雪の集中による災害も増えており、積雪予測、実時間での雪氷災害予測の必要性、緊急性は高い。その一方地域限定的であることも念頭においておく必要がある。また「極端」豪雪による災害も考慮する必要がある。
●研究開発の進め方（研究構成と内容、研究計画と予算、研究実施体制） ・サブテーマの設定を含む年次計画・実施体制の妥当性・効率性（他の機関との連携・役割分担の明確化の取り組みを含む。）	これまでの雪氷防災研究の自然な延長上にあり、降積雪の観測とモデル、実時間予測のための最適化技術と危険度マップの作成は適切な計画であり、十分に成果が期待できる。その一方、科学としての研究と実用化開発の目標の切り分けも必要であろう。 地域限定的あるいは地域それぞれで変化する災害であるので積雪地域の研究機関や自治体などとの連携が望まれる。危険度マップもより分解能の高いものが望まれる。また実証による精度確認、実時間情報発信とそれを防災に結び付けるシステムまで考える必要がある。
●期待される効果（費用対効果分析を含む）など ・有効性（科学的・技術的及び社会的・経済的観点から期待される効果（研究課題・テーマの選定及び研究成果の効果測定を含む）、成果の反映方法、関連分野への波及効果）	ダウンスケール技術、実時間雪氷災害予測モデルの開発、ハザードマップの作成など、計画は適切であり、成果の反映につながる。しかし、そのためには、降雪量、雪崩、等、それぞれの現象毎の予測精度が必要であり、その方面の検討も必要である。これらは技術的にも科学的にも重要である。また道路の積雪対策はライフライン確保のため重要であり、目標として適切である。 観測は総合的な降雪観測のあり方のプロトタイプともなり得よう。
●その他	我が国の雪の大きな割合を占める湿雪に焦点を当てている点は評価できる。その一方極端現象への対応をうたっているが、そのことが研究計画には十分には反映されていない。 雪氷災害についても「複合」災害の観点が必要であろう。
コメント	
目標は重要であり、また防災科研のこれまでの雪氷研究を基礎としており、成果は期待できる。科学的にも興味深くまた重要な課題である。しかし、科学的研究は時間がかかる。そのために科学的基礎研究と実用化開発との区別を意識して行う必要がある。また降積雪は地域限定また地域により様々な変化を持つので、それらに適切な対応をしなければ地域の防災には役立たない。一般的な精度確認とともに地域の特殊性を考慮した必要精度の検討も必要であろう。	

◆研究領域名：「観測・予測研究領域（極端気象災害）」（事前評価）

全体コメント
防災科研の防災研究全体について言えることとは思うがもう少し記す。防災は人間生活に関わることであり、自然現象のみではない。人間活動例えば詳細な人口密度なども考慮した災害マップ、危険度マップも必要であろう。また情報発信も自治体のみならず各個人への発信も考える必要がある。いわゆる「見える化」はやはり言葉となっているが、一般への情報発信はこの「見える化」の一部とも言えよう。「見える化」により個人の意識も変革する方向もあり得よう。さらに「クラウド」や「スマートグリッド」と呼ばれる情報ネットワークを基盤とした効率的な情報発信・情報収集のあり方、なども検討する価値があると思う。 具体的な危険度マップは人々に直接に情報発信する手段であるが、「数十kmの範囲の中で土砂崩れの危険がある」というよりも「その裏山が崩れる恐れがある」という方が効果がありそうに思えるように、十分な空間分解能を持つようにすべきと思われる。計画でも入っているが、そのための適切なダウンスケール手法の開発は一つの柱となる。