

第1期中期目標期間（平成13～17年度）

---

# 業務の実績に関する評価報告書

平成18年6月

独立行政法人防災科学技術研究所

---

## 目 次

第 1 期中期目標期間（平成 13～17 年度）業務の実績に関する自己評価	i
---------------------------------------	---

### 防災科学技術研究所の概要

1. 業務内容	1
2. 研究所等の所在地	1
3. 資本金の状況	1
4. 役員の状況	2
5. 職員の状況	3
6. 設置の根拠となる法律名	3
7. 主務大臣	3
8. 沿革	3
9. 事業の運営状況及び財産の状況の推移	4

### 業務の実施状況

1. 防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発	5
2. 成果の普及及び成果の活用の促進	37
3. 施設及び設備の共用	39
4. 防災科学技術に関する内外の情報及び資料の収集・整理・保管・提供	41
5. 内外の研究者及び技術者の養成及び資質の向上	42
6. 要請に応じて職員を派遣して行う研究開発協力	42
7. 研究交流の推進	43
8. 災害発生時の際に必要な業務	43
9. 研究組織の編成及び運営	43
10. 業務の効率化	43

財政	44
----	----

第 1 期中期目標期間中の防災科学技術研究所の取組方針	45
-----------------------------	----

付録 1 評価に係る補足資料及び自己評価（プロジェクト研究関連）	
付録 2 評価に係る補足資料及び自己評価（プロジェクト研究以外）	
付録 3 研究開発課題外部評価の結果について	
付録 4 これまでの数値目標達成状況	
付録 5 中期目標中の研究の記載とプロジェクト研究との対応	

## 第1期中期目標期間（平成13～17年度）

### 業務の実績に関する自己評価（理事長による評価）

評価 = S	: 特に優れた実績を上げている。
A	: 計画通り、又は計画を上回り、中期計画を十分に達し得た。
B	: 計画通りと言えないが、工夫若しくは努力によって中期計画達成の努力をした。
F	: 中期計画を達成していない。

## ・国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するため にとるべき措置

### 1. 防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発

#### (1) 特に重点をおく研究開発等

実大三次元震動破壊実験施設の整備・運用とそれを活用した地震防災研究

#### <実大三次元震動破壊実験施設の整備> . . . 評価S

本施設よりずっと小規模な震動台でさえ、開発途中で種々の問題に遭遇して、予定どおりの開発が難しいことを考えると、世界に類のない規模と能力の三次元震動台を、予定どおりに完成させたことは、極めて高く評価される。整備の期間中に、何回か不具合もあり、とくに完成を直前にした一部のサーボバルブの故障は、予定どおりの完成を危ぶませるものであったが、適切な判断によってそれ以上の故障の波及をとどめたことは、特筆に値する。

#### <実大三次元震動破壊実験施設の利用に関する研究> . . . 評価S

完成1年目から、木造住宅、鉄筋コンクリート6階建物、地盤基礎システムの実験を予定どおりに遂行し、さらに外部の委託実験までをこなしたことは、このような実験を多少とも経験したことがある人間にとっては、まさに奇跡と言って良いほどである。

米国のNEES (Network for Earthquake Engineering Simulation) との共同研究体制の確立、米国研究者グループとの将来的な共同研究の枠組みづくり、運営のための各種支援体制の整備など、中期計画で約束したことをはるかに超えた成果を得ており、研究所としての組織的な取り組みは評価されるべきである。とくに、平成15年10月に兵庫県三木市に開設した「兵庫耐震工学研究センター」に赴任した研究者の献身的な努力には頭が下がる思いである。

運営体制の中でとくに注目すべきは、震動台の保守・整備及び運転を支援する株式会社がスタートしたことであり、この会社は今後のE-ディフェンスの活動の成否を分けることになるだろう。

また、データの公開、使用料金の体制、米国研究者（機関）との特許の協定など、これから重要性が増すと思われる多くの事柄に地道に対応してきたことを評価する。

#### 地震防災フロンティア研究の推進 . . . 評価A

もともとこのプロジェクトでは、フロンティア研究を実施するものとされており、「フロンティア研究」である以上、結果の成否に拘らず、新しい研究分野に挑戦するものでなければならない。少し大げさに言えば、多少の失敗は許されるべきものなのである。その意味では、発足当時は、都市の安全に中心をおいた研究として、従来のハードな研究ではなく、システム的でソフトな研究を狙ったことは極めて時宜を得たものだったと思われる。そして、この時期には、地震時危機管理のための情報システムに関する研究等、当時としては時代の先端を走る幾つかの「フロンティア研究」に取り組み、注目を浴びる成

果を生みだしてきた。しかし、その後、他の多くの研究者が同様の研究に手を着けるようになって、地震防災フロンティア研究センターの特徴が徐々に失われ、発足時の熱気が冷めてきたことは否めない。とくに、一部の研究においては、従来型の地震防災を踏襲する以上の成果を出し得なかったことは残念であった。

しかしながら、本センターの5年間の活動全体を振り返ってみると、兵庫県南部地震後の都市地震防災に一定の進むべき途を示したことは評価すべきであり、この部分に注目してA評価とする。

#### 地震による被害軽減に資する地震調査研究の推進

##### <地震観測網の運用>

・・・評定 S

防災科研の地震計ネットワークはすでに、研究及び実務の両コミュニティにおいて、欠くことのできないインフラとなっている。記録の高い信頼性ととも、データの完全公開という方針も、我が国の関連分野の先駆けとなっている。データは原則として、実時間で気象庁に送られ、規模や位置などの地震情報を決定するための一次情報として、50%を超える貢献度を担っている。システムの数回にわたるバージョンアップにより、ネットワークは常に最高のレベルを保持しており、国の地震調査研究推進本部の活動は、防災科研の地震観測網なしでは考えられない。

研究者や民間機関がこれらの地震計ネットワークの記録をいかに多用しているかは、平均して1日3万件に上るホームページへのアクセス数が物語っている。また、ネットワークからの記録が我が国の地震学、地震工学に与えた革命的な影響は、地震学会における全発表数の1/4以上が、防災科研の地震記録を使っていることから窺われる。

##### <アジア・太平洋地域の国際地震・火山観測に関する研究>・・・評定 A

これまで培ってきたインドネシアとの協力関係が有益だったことがスマトラ地震後明らかになった。この意味では、「国際研究」として評価できる。しかしながら、折角インドネシアからリアルタイムで送られてくるデータの解析が遅れていること、スマトラ地震後に世界中の先進国で行おうとしている「地震計設置レース」以上のアイデアが出ていないことなど、これまでの経験をいかした研究にできなかったのは残念である。

##### <リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究>・・・評定 S

中期計画で目標とした15秒以内の情報伝達をはるかにしのぐ、約5秒というレベルを達成することができたことに加え、このプロジェクトは以下の2つの特徴を持つ。

1つは、そのユニークな研究体制である。気象庁、NPO法人、防災科研が3つの主要実施機関としてそれぞれが得意とする分野で協力することによって、1つの機関だけでは決してできなかった成果を生み出すことができた。防災科研は、ネットワークの記録から信頼性の高い地震情報をいかに短時間に決める手法の開発を目指し、気象庁は情報の広範な配信に責任を持つ。また、NPO法人は、リアルタイム情報の利用法を民間企業と考える橋渡し役を務める。とくに、独立行政法人がNPO法人と手を組んで仕事を進める方法は、独立行政法人にとって、今後の一つのひな形となると思われる。

もう1つの理由は、短時間に高精度な地震情報を求める手法の開発である。この手法のレベルの高さは気象庁が認めるところとなり、気象庁システムに組み込まれている。リアルタイム地震情報に関する社会的な関心の高まりは大きく、気象庁は平成18年度内には、限定されたユーザに対する本格配信を始めることになった。また、この新しい手法は、カリフォルニア、イタリアなどにおけるリアルタイム・システムにも導入されている。

##### <地震動予測地図作成手法の研究及び強震動・震災被害予測システムの開発>・・・評定 S

約4年をかけて作成した日本全国の地震動予測地図は、このような大きな仕事を高いレベルで遂行す

るためには、防災科研のような機関の組織力がいかに重要かを示したものと見える。出来上がったシステムを昨年5月にホームページで公開したところ、1か月で10万件のアクセスがあり、このような情報に対する国民の関心の高さを示した。このホームページへのアクセスは、現在も1日平均1,000件に達する。

ただし、本プロジェクトのタイトルの後半にしめされた「震災被害予測システムの研究」に関しては、第2期中期計画に期待される部分が多い。

< 関東・東海地域における地震活動に関する研究 > . . . 評定 A

研究者の真面目な取り組みに対しては、より高い評価を与えるべきとの声もある。(内部の人間であるがための厳しい評価かもしれない。実際、別の独法の研究者からは、防災科研の研究者はよくやっているという評価を得たことがある。)このプロジェクトは、これだけでは役に立たない。次の「地震発生機構に関する研究」と一緒になってはじめて意味を持つのである。「地震活動に関する研究」というタイトルからは、研究が目指すものが見えてこない。関東・東海地域で長い間続けてきた観測はいったい何を生み出したのか。ここには優れた研究者がおり、興味ある論文が発表されているが、何度も繰り返して言っているように、「それでは、防災科研の地震学研究は全体として何を言いたいのか」が、わからない。

< 地震発生機構に関する研究 > . . . 評定 A

この分野にも、気鋭の研究者がいることを承知の上でのA評価である。理由は、上記「関東・東海プロジェクト」に対するものと本質的に代わらない。将来的には、これら2つのプロジェクトを合わせたようなものに対して、防災科研の研究者が総力を挙げて取り組むことが重要である。すなわち、「関東・東海地域における地震活動と地震発生機構に関する研究」とでもして、世の中が求める問題に、防災科研の意見を述べていく必要があると思う。「関東・東海」「発生機構」ともに、グループとして研究を進める戦略が不足している。「関東・東海地域における地震活動に関する研究」及び本研究がS評価を得るためには、個々に優れた論文を発表する以上の努力が必要である。

火山災害、気象災害、土砂災害等の災害対策に関する研究

< 火山噴火予知に関する研究及び衛星搭載レーダー等による災害・地球環境変動の観測研究 > . . . 評定 S

我が国で有数の火山研究グループに育ってきた。しかも、単なる火山の定常観察や噴火研究から、火山防災、国際協力研究へとその活動分野を広げてきている。ややひいき目に見れば、「火山噴火予知に関する研究」と称することが、不自然に聞こえないような内容が伴いつつある。レーダ観測、航空機観測などのグループとの共同作業も順調に進んでいると思われ、ここでしか出来ない火山研究のもととなっている。S評価に免じて苦言を呈しておくとして、中堅以上の研究者間の協力体制にやや弱いところが見られることではなかろうか。

< 雪氷災害の発生予測に関する研究 > . . . 評定 S

我が国では、雪氷災害はマイナーな自然災害とみなされがちであるが、国土の半分は雪害を受ける可能性のある地域であり、毎年数十人の犠牲者を出している。ややもすると、平成17年から18年にかけての今回の豪雪被害のような雪害だけが社会的な注目を浴びる中で、雪国で生活する人たちにとってのより恒常的な問題は、地吹雪による交通支障である。本プロジェクトは、天候予測からスタートして最終的に交通支障(及び雪崩)の警報発令を目的とした一連の流れのプロトタイプをつくることを目的としている。このプロセスに含まれる多くの研究的要素がすべて解明できたわけではないが、将来に繋がる一定の成果は得られたものと判断する。

< 豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究 > . . . 評定 A

本プロジェクトには、そのタイトルが示す以上に多くの要素研究が含まれている。これらのうち、地味ではあるが一定の進捗と社会的な評価を得ているのは、地すべり地形情報でデータベースの作成である。また、マルチパラメータ・レーダを使った豪雨・強風の測定・予測はまだ研究的な要素が強いとはいえ、現時点では明らかに世界をリードできるレベルを築きつつある。問題は、これらを統合したものが、土砂災害の発生予測に関する研究としてまとまっているかである。残念ながら、この点での現状はまだ実用的な目的に達しているとは思えない。土砂災害の大切さは十分に理解できるが、降雨実験施設を使った斜面崩壊に関する限られた数の実験等から、一般性を持った予測手法が開発できるとは思えない。レーダ観測中心のより総合的な研究への脱皮を期待する。

< 災害に強い社会システムに関する実証的研究 > . . . 評定 A

スタートの段階ではほとんどゼロだったことを考えれば、住民参加型水害リスクコミュニケーション支援システムを開発、年度を重ねるごとにそのコンテンツを充実して、自治体等が防災ワークショップを開催するために 10 個の標準シナリオを一般公開した努力は大いに評価できる。また、これらのツールを使って、島田市、藤沢市でワークショップを開催するなど、地域に密着した活動を目指している。ただし、中期目標、中期計画ともあまりにも大きな課題を標榜してしまったためもあって、活動が全体としてつまみ食子的に見える結果となっている。このことに関しては、広い視野でプロジェクトを見るチームリーダーがいなかったため、チームワークとしての活動が不十分だったことが大きな原因と思われる。

< 気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究 > ( 全球水文過程における災害予測に関する研究 ) . . . 評定 A

本研究の基礎となる全球モデルの開発は、主として、独立行政法人化以前になされたものと言える。少なくとも、その骨格のすべてはそうであり、本中期計画期間における活動は、よく言われる「モデルの高精度化」であった。このモデルが、世界をリードできるレベルに達していたことは認めるし、モデルを使った論文も、良質ではあった。しかし、これらの研究成果が、災害により密接に結びつくものならず、論文発表も強いインパクトを与えるには至らなかった。どれもが中途半端という印象を受けざるを得ない。このプロジェクトに参加している研究者グループに対しては、もっと積極的に社会に出て行き発言することを期待したい。

< 風水害防災情報支援システムの開発 > . . . 評定 A

災害体験共有システム、動的風水害情報エキスパートシステム、サイバー空間災害体験システムという、舌を噛みそうな 3 つの支援システムの開発を目指しており、はじめの 2 つについては、一応のシステム開発ができています。これらは、「面白い研究」ではあるが、実用に供するためには、まだ、システム内のコンテンツが弱い。国の研究機関（独立行政法人）が開発する以上、デモで面白がらせるレベルでは不満足であり、3 つのシステムの 1 つでもよいから、実際の防災に役立つものに仕立て上げてほしい。

基盤技術の研究開発の推進 . . . 評定 A

火山活動の監視を高度化する新型の空中赤外映像装置や、集中豪雨の監視等に威力を発揮するマルチパラメータ・レーダといった、我が国に 1 台しかない高性能測器の開発に成功したことは、この 5 年間で特筆すべき事柄である。

また、全国的な地震観測網を支える計測技術やデータ伝送・処理技術について着実な進展が見られたほか、人工衛星によるリモートセンシング技術や、マイクロ波による土壌水分観測手法等についても、

ユニークな開発が進められた。

基礎研究の推進 . . . 評価 A

部門長裁量費を用いた萌芽的研究のみならず、プロジェクト研究からも数多くの基礎的な研究成果が生み出されてきた。

査読のある専門誌への年間論文掲載数は独立行政法人化された平成 13 年度からの 5 年間で約 2 倍に増え、また、学会等での口頭発表数についても、この 5 年間で年間発表数は約 1.6 倍の伸びを示している。全体として、基礎研究の推進はきわめて順調になされてきたものと評価できる。

競争的資金等の外部からの資金導入による研究開発の推進 . . . 評価 A

「大大特」および「LP」の 2 大プロジェクトにより多額の外部資金を導入することができたため、対前年度比 5 % 増の数値目標は十二分に達成することができた。

しかし、振興調整費や科研費補助金等の競争的資金に限って見れば、外部資金の導入額はほぼ横ばいの状態であった。

(2) 災害調査 . . . 評価 S

この 5 年間に国内外で数多くの自然災害が発生したが、その主要なものについては積極的に災害調査が実施されてきた。

5 年間のトータルは 60 件にのぼっており、単純に平均すると、月に 1 度は何らかの災害調査が行われてきたことになる。これはかなりの頻度であり、災害調査が重要な業務として推進されてきたことを示している。

2. 成果の普及及び成果の活用の促進

(1) 国等の防災行政への貢献 . . . 評価 S

地震の分野では、地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震防災対策強化地域判定会及び地震予知連絡会に質の高い定期資料を提供し続け、また被害地震等の発生時には分析結果を迅速に提供することにより、活動の評価と防災行政への反映に貢献を果たしてきた。また、地震動予測地図の作成および公開は、国や地方自治体などの防災対策に大きく貢献した。

一方、火山の分野では、火山噴火予知連絡会等を通じ、三宅島や富士山等の活動状況を定期的あるいは随時に報告し、国や火山に関わる自治体の防災行政に貢献を果たした。

その他、地すべり地形分布図や平塚波浪塔での外洋観測データ、山地積雪データなどの提供を通じて、関係する自治体等の防災行政に対し、大きな貢献を続けた。

さらに、当研究所の多くの職員が国等の各種委員会に参加し、それぞれの災害分野において専門家としての意見を述べ、討議に加わることにより、防災行政の推進に大きな役割を果たした。

(2) 知的財産権の取得・活用 . . . 評価 A

件数は少ないながらも、毎年度着実に特許出願を続けてきており、この 5 年間の特許登録は 16 件、特許実施は 6 件にのぼっている。

(3) 広報 . . . 評価 S

独立行政法人化以前に較べて、広報活動は明らかに活発化した。記者発表の件数、インターネットによる情報発信の質・量、シンポジウムや研究発表会の開催件数、見学者の受け入れ数など、どれをとっても特筆すべき伸びを示しており、研究所の活動を外部に示す努力が続けられてきたといえる。

3 . 施設及び設備の共用 . . . 評価 A

共同利用施設として運営がなされてきた各実験施設は、この 5 年間すべて目標値を上まわる利用実績を上げ、また特に大きなトラブルもなく運用されてきた。これにより数多くの共同研究や受託研究が実施され、着実な成果を挙げてきた意義は大きい。

第 1 期中期計画期間における最大の懸案事項であった実大三次元震動破壊実験施設の共用にむけた検討は、運営協議会および利用委員会の設置、オペレーションを支援する組織の設立などの形で具体化した。「大大特」による 3 つの実大実験に加え、1 件の委託実験もつつがなく成功し、順調な滑り出しを見せたことは特筆に価する。

このほか、スーパーコンピュータやつくば WAN を利用した研究開発も着実に進展し、全体として施設および設備の共用は円滑になされてきたものと評価できる。

4 . 防災科学技術に関する内外の情報収集・整理・保管・提供 . . . 評価 A

第 1 期中期計画期間中に研究交流棟が完成し、その 2 階に広々とした資料室を整備することができたため、資料の収集・整理・保管の業務は従来にも増して促進された。また、災害資料のデータベース化やウェブ公開などの近代化も大いに進展し、情報提供サービスも充実したものとなった。

5 . 内外の研究者及び技術者の養成及び資質の向上 . . . 評価 A

外来研究員等は毎年 100 名弱を受入れ、数値目標を達成した。隔年で実施された JICA 研修「自然災害コース」への参加者を含め、海外からの研修生も毎年数名の受入れがなされた。

一方、研究者の資質向上をめざした長期在外および中期在外の留学についても、ほぼ毎年実績を残すことができた。

6 . 要請に応じて職員を派遣して行う研究開発協力 . . . 評価 A

この 5 年間、毎年 10 人を超える職員の派遣を続けてきており、数値としては目標をはるかに上回る実績を挙げた。ただし、その内実は大学への講師派遣が大部分であり、防災行政機関等への派遣実績はほとんどなかった。

7 . 研究交流の推進 . . . 評価 S

共同研究の実施件数は毎年 60 件を超え、目標値の倍に当たる水準を保った。この中には、数多くの海外機関との共同研究も含まれている。

ワークショップの開催件数も目標値をはるかに上回り、また、関係機関間の連携を強化する枠組みとして発足させた「防災研究フォーラム」も着実に発展してきた。

8 . 災害発生等の際に必要な業務 . . . 評価 A

この 5 年間、大きな災害が発生するたびに、緊急資料の作成と情報発信に努め、また必要な現地調査等を実施してきた。さらに、総合防災訓練や火災避難訓練を毎年続けるとともに、中央防災無線やテレビ会議システム等の整備にも努めた。

## ・業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

1 . 研究組織の編成及び運営

(1) 組織の編成 . . . 評価 A

独立行政法人化の際や、プロジェクトの進展状況に変化が見られた際に、組織の見直しが行われ、必要な組織の新設や再編が適時実施されてきた。



(2) 組織の運営 . . . 評価 A

ほぼ毎年開催された経営戦略会議では、その都度、組織運営に関する適切な助言を受けてきた。

また、業務効率化の一環として、定型的な業務に関しては極力アウトソーシングがなされてきた。

研究職員の業務評価については、客観性をめざした数値評価システムが導入され、一部ではあるが、評価結果の処遇への反映も進められてきた。

雪氷防災研究の組織体制については、中期計画の初年度に長岡雪氷防災研究所と新庄支所との統合を図り、より一体化した効率的なプロジェクトの推進が可能となった。

2. 業務の効率化 . . . 評価 A

運営費交付金について毎年1%を越える業務効率化を図るとの目標は、5年間にわたって達成され続けてきた。これは、地道な方策を積み重ねてきた結果であり、その努力は多としたい。

. 予算収支計画及び資金計画 . . . 評価 A

運営費交付金は、この5年間、計画性をもって適切に管理および執行されてきた。債務の翌年度への繰越行為についても、最低限必要な額について計画的に実施されてきたものと評価できる。

. 短期借入金 . . . 評価：該当せず

. 重要財産の譲渡、処分 . . . 評価：該当せず

. 剰余金の使途 . . . 評価：該当せず

. その他業務運営に関する事項 . . . 評価 A

実大三次元震動破壊実験施設や数多くの地震観測施設はほぼ計画通りに整備され、所期の性能を発揮している。

期初および期末の常勤職員数は計画通り111人が保たれ、非常勤職員の適切な配置と相俟って、業務の円滑な執行がなされてきた。

能力発揮の環境整備については、研究交流棟の建設による職場環境の改善、様々な研修制度による職員的能力開発等が実施されてきた。

## 防災科学技術研究所の概要

### 1. 業務内容

#### <目的>

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の向上を図ること。(独立行政法人防災科学技術研究所法第四条)

#### <業務の範囲>

研究所は、独立行政法人防災科学技術研究所法第四条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- (1) 防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発を行うこと。
- (2) (1)に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- (3) 研究所の施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること。
- (4) 防災科学技術に関する内外の情報及び資料を収集し、整理し、保管し、及び提供すること。
- (5) 防災科学技術に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- (6) 防災科学技術に関する研究開発を行う者の要請に応じ、職員を派遣してその者が行う防災科学技術に関する研究開発に協力すること。
- (7) (1)～(6)までの業務に附随する業務を行うこと。

(独立行政法人防災科学技術研究所法第十四条)

### 2. 研究所等の所在地

独立行政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 電話番号 029-851-1611(代)
長岡雪氷防災研究所	〒940-0821 新潟県長岡市栖吉町字前山 187-16 電話番号 0258-35-7522
〃 新庄支所	〒996-0091 山形県新庄市十日町高壇 1400 電話番号 0233-22-7550
兵庫耐震工学研究センター	〒673-0515 兵庫県三木市志染町三津田下西亀屋 1501-21 電話番号 0794-85-8211
地震防災フロンティア研究センター	〒651-0073 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通 1-5-2 人と防災未来センター ひと未来館 4F 電話番号 078-262-5525
〃 川崎ラボラトリー	〒210-0855 神奈川県川崎市川崎区南渡田町 1-2 電話番号 044-329-1129
平塚実験場	〒254-0823 神奈川県平塚市虹ヶ浜 9-2 電話番号 0463-32-7159

### 3. 資本金の状況

平成13年度に独立行政法人化に伴い、国からの設立時資本金として40,365百万円の現物出資を受けた。中期目標期間中、平成16年度に、実大三次元震動破壊実験施設の整備のため、国からの追加資本金として、18,537百万円の現物出資を受けた。

#### 4. 役員の状況

##### 定数

研究所に、役員として、その長である理事長及び監事二人を置く。

研究所に、役員として、理事一人を置くことができる。

(独立行政法人防災科学技術研究所法第八条)

役職名	氏名	任期	主要経歴
理事長	片山 恒雄	平成 13 年 4 月 1 日 ～平成 18 年 3 月 31 日	昭和 42 年 6 月 ユース・ウェルズ 大学土木工学科修了 平成 3 年 4 月 東京大学生産技術研究所附属 国際災害軽減工学研究センター長 平成 8 年 9 月 防災科学技術研究所長 平成 13 年 4 月 独立行政法人防災科学技術研究所 理事長
理事	早山 徹	平成 13 年 4 月 1 日 ～平成 15 年 3 月 31 日 平成 15 年 4 月 1 日 ～平成 17 年 3 月 31 日 平成 17 年 4 月 1 日 ～平成 18 年 3 月 31 日	昭和 38 年 3 月 慶応大学工学部機械工学科卒業 平成元年 6 月 (株)日立製作所機械研究所長 平成 5 年 8 月 日立電子エンジニアリング(株) 取締役技術本部長 平成 13 年 4 月 独立行政法人防災科学技術研究所 理事
監事	佐藤 敬	平成 13 年 4 月 1 日 ～平成 15 年 3 月 31 日	昭和 38 年 3 月 中央大学法学部法律学科卒業 平成 2 年 12 月 科学技術庁原子力局政策課 立地地域対策室長 平成 10 年 4 月 科学技術振興事業団事務参事 平成 13 年 4 月 独立行政法人防災科学技術研究所 理事
監事	山崎 茂雄	平成 15 年 4 月 1 日 ～平成 17 年 3 月 31 日	昭和 36 年 3 月 千葉県立匝瑳高等学校卒業 平成 5 年 1 月 科学技術庁原子力局政策課 立地地域対策室長 平成 12 年 4 月 (財)放射線影響協会総務部長 平成 15 年 4 月 独立行政法人防災科学技術研究所 監事

監 事	矢澤 修	平成 17 年 4 月 1 日 ～平成 18 年 3 月 31 日	昭和 47 年 3 月 郵政省東京地方貯金局採用 昭和 48 年 11 月 科学技術庁資源調査所 平成 12 年 7 月 科学技術庁防災科学技術研究所 管理部長 平成 15 年 7 月 科学技術振興事業団参事役 (総務部担当) 平成 16 年 4 月 独立行政法人科学技術振興機構 総務部次長
監 事(非常勤)	鈴木 賢一	平成 13 年 4 月 1 日 ～平成 15 年 3 月 31 日 平成 15 年 4 月 1 日 ～平成 17 年 3 月 31 日 平成 17 年 4 月 1 日 ～平成 19 年 3 月 31 日	昭和 36 年 3 月 北海道大学水産学部製造学科卒業 平成 7 年 6 月 日本海洋事業(株)取締役 平成 15 年 6 月 日本水産(株)相談役 平成 13 年 4 月 独立行政法人防災科学技術研究所 監事(非常勤)

## 5 . 職員の状況

防災科学技術研究所の中期目標期間開始時(平成 13 年 4 月 1 日)の常勤職員数は、111 名であった。中期目標期間終了時(平成 18 年 3 月 31 日)の常勤職員数は、111 名である。

## 6 . 設立の根拠となる法律名

独立行政法人防災科学技術研究所法(平成 11 年法律第 174 号)

## 7 . 主務大臣

文部科学大臣

## 8 . 沿革

1963 年(昭和 38 年) 4 月	国立防災科学技術センター設立
1964 年(昭和 39 年) 12 月	雪害実験研究所開所
1967 年(昭和 42 年) 7 月	平塚支所開所
1969 年(昭和 44 年) 10 月	新庄支所開所
1990 年(平成 2 年) 6 月	防災科学技術研究所に名称変更及び組織改編
2001 年(平成 13 年) 4 月	独立行政法人防災科学技術研究所設立 地震防災フロンティア研究センターが理化学研究所から防災科学技術研究所へ移管
2004 年(平成 16 年) 10 月	兵庫耐震工学研究センター開設
2005 年(平成 17 年) 3 月	実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)完成

## 9. 事業の運営状況及び財産の状況の推移

(単位：千円)

	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度
経常収益	10,992,331	12,604,870	12,382,328	10,031,220	12,000,251
経常費用	10,935,030	12,409,676	11,657,776	9,898,567	12,074,084
経常利益(損失)	57,301	195,194	724,552	132,652	73,833
当期総利益(損失)	1,047,172	236,596	674,752	121,872	575,941
総資産	60,690,816	69,107,035	73,951,537	94,808,117	93,781,756
純資産	41,244,078	38,926,064	38,145,462	79,665,445	77,428,885
行政サービス実施コスト	13,808,292	13,148,422	12,144,585	11,872,482	17,033,427

## 業務の実施状況

### 1. 防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発

) 外部評価はA, B, Cの3段階評価

#### (1) 特に重点を置く研究開発等

##### 実大三次元震動破壊実験施設の整備・運用とそれを活用した地震防災研究の推進

実際に想定される地震により実大構造物を破壊させ、その地震時挙動を再現することができる実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）について、平成15年度までに震動台基礎外工事、実験棟外建築工事、実験準備棟外工事、実験棟外設備工事、付帯施設工事、電気設備工事、取付道路撤去工事及び外構工事が終了、平成16年度中に加振系工事、油圧系工事及び計測・制御系工事が総合性能試験と共に終了し、平成17年3月に完成させた。

さらに、平成17年度には実験開始に先立ち標準試験体を作成し、それによる応答確認実験を実施し、負荷搭載時の震動台の限界性能を確認することができた。また、同時に各実験に必要な実験治具並びに試験体や防護装置などの実験用治具類やサーボ弁およびその性能試験装置や計測システム保守支援校正装置などの保守管理治具類などを整備した。

なお、E-ディフェンスに関連する国有財産については、国からの現物出資を受けた。

また、施設完成後直ちに実験研究が開始できるよう、必要な体制・環境整備を目的とし、平成13年度に基本方針を設定した後、平成14年度にその詳細・具体的な検討を行い、以下の体制を整備することにより、その運営や利用のあり方について、施設の完成前から審議を行ってきた。

- 1) 実大三次元震動破壊実験施設の運営等に関し、外部有識者の助言、指導を得るため、「実大三次元震動破壊実験施設運営協議会（委員長：伊藤滋（財）都市防災研究所理事長）（以下、「運営協議会」）を設置。（平成14～17年度中に6回開催）
- 2) 実大三次元震動破壊実験施設の利用に関し、実験計画の策定、関係機関間の調整を行うため「実大三次元震動破壊実験施設利用委員会（委員長：川島一彦東京工業大学教授）（以下、「利用協議会」）を設置。（平成14～17年度中に7回開催）

平成15～16年度には、運営協議会では、E-ディフェンスの運営方針、運営組織と役割分担、運営業務内容、外部能力を活用するための「E-ディフェンス支援会社」の設立形態と事業内容について検討・審議を重ねた。一方、利用委員会ではE-ディフェンスでの実験計画、利用形態、利用料金の考え方、成果公開、実験データ公開について検討・審議を重ねた。これらの審議結果は、理事長が運営協議会に諮問した「E-ディフェンスの運営・利用のあり方について」の答申として平成17年3月にまとめ、この答申を基に、E-ディフェンスの運営を実施してゆくこととした。さらに、利用委員会では平成17年度実施予定の実験計画について審議した。

平成17年度は、運営協議会では、答申に基づいた施設の運営・利用が推進されていることを確認するとともに、施設の利活用促進に関する討議をした。また、利用委員会では、平成18年度実施予定の実験計画について審議した。さらに、運営協議会において審議・了承した「E-ディフェンス支援会社」については、平成17年度に設立され、E-ディフェンスの維持・管理・運転の業務に着手している。

また、施設の完成後、すみやかに実験研究に着手できるよう、「震動台活用による耐震性

向上研究(大大特<sup>1</sup>)」と連携しつつ、各種準備研究を実施した。その結果、平成17年度には、当初計画通り以下の3件の実大実験を実施することができた。

- 1)木造建物の実大実験として、新築住宅(免震住宅の効果について評価) 日本の伝統的家屋である京町家(移築した既存家屋、新築した家屋を用いた評価) 在来工法住宅(耐震補強した家屋と補強してない家屋の評価)の3種類の実験を実施した。(平成17年11月)

免震木造住宅実験では、設計における想定以上の地震動を受ける免震装置の挙動について検証データを取得できた。

伝統木造住宅実験では、現存する京町家の耐震性能を評価できるデータを取得した。実験結果より、既存の状態では震度5強程度で大きな損傷を受けるが、適切な耐震補強を施すことで震度6強程度まで耐えられることが確認できた。

在来工法木造住宅実験では、JR 鷹取波による加振で補強無し住宅が倒壊、補強有り住宅が残存するという結果が得られ、現在用いられている耐震診断と耐震補強の有用性を明確に示すことができた。

これらの実験では加速度、変位等の計測を行っており、これらの実験データを整理分析することで、木造建物の倒壊による被害軽減に貢献できる。また、実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも多大な貢献をした。

- 2)鉄筋コンクリート建物の実大実験として、(1)ほぼ整形だが耐震壁、短柱、長柱が混在してやや複雑な3次元挙動、崩壊過程の実験的な解明、(2)動的な効果によるせん断力上昇と変形増大によるせん断耐力低下に起因する層崩壊の再現を主な目的として、実大スケールモデルの6階建て鉄筋コンクリート造建物(幅10m、長さ15m、高さ16m、重量950トン)を製作して震動台による破壊実験をした。(平成18年1月)

試験体は、1970年代当時の一般的な構造設計手法により設計された鉄筋コンクリート構造物を想定したものである。

実験の結果、試験体は神戸海洋気象台観測波(1995)100%の入力において、両側に腰壁が取付く短柱2本がせん断破壊し、さらには、連層耐震壁の1層脚部でせん断すべり破壊し、軸方向に約40mmの沈下が生じた。余震想定60%の加振では、長柱脚部でも曲げ圧縮破壊を生じ、試験体は崩壊寸前であった。

これだけ大規模な建築構造物が震動によって破壊していく過程を再現できたのは、世界でも初めてでもあり、また、加振実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも貢献できた。

- 3)地盤と基礎、特に杭基礎の地震動による破壊については、被害が非常に広範囲にわたり、発生件数が多いということから重要課題であり、E-ディフェンスを活用し、「側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明」および「水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明」に取り組んだ。

側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型剛体土槽(幅4m、長さ16m、高さ4.5m)を用い、地盤が側方流動したときどのような力が作用して

<sup>1</sup> 文部科学省が平成14年度より開始した「新世紀重点研究創世プラン～リサーチ・レボリューション・2002～」の防災分野の研究開発委託事業「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」の略。では、耐震性の飛躍的向上を目指した振動実験を行っている。なお、大大特全体の詳細については、26ページに記載する。

杭基礎が破壊するかのメカニズムを解明した。

水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型円形せん断土槽(内径 8m、高さ 6.5m)を用い、液状化しない水平地盤における杭の破壊メカニズムを解明の実験を実施した。

本実験結果のデータにより、杭基礎の耐震設計法はより合理的なものを提案でき、地盤構造物の地震時安全性が高められることにより、地震被害が軽減できると考えられる。また、これらのデータをデータベースに蓄積し、より多くの研究者や技術者に広く公開して有効に活用することにより、E-ディフェンスによる実験データが地盤構造物の耐震性向上・補強の発展に貢献できると考えられる。

さらに、上記準備研究の一つとして、E-ディフェンスの実大実験結果を活用し、構造物の破壊現象についてシミュレーションを可能とするシステムの開発を進めた。オブジェクト指向による新たなフレームワークに基づく設計に重点を置き、システム開発としては、損傷並びに崩壊評価の機能強化を、要素技術開発としては、鉄筋コンクリートの三次元繰り返し構成則の導入を行った。最終成果物として、鉄筋コンクリート構造の詳細な動的破壊過程を解析するための材料モデルを組込んだ 3 次元実大震動破壊挙動解析システムを開発・整備し、E-ディフェンスで実施される 6 層鉄筋コンクリート建物の実大実験の事前解析を実施した。また、解析データ(解析モデル、材料モデル)および解析結果や画像情報等を公開・情報共有するためのデータベースシステムを付加した。

実大三次元震動破壊実験施設を活用した耐震実験研究として、日米共通の課題である橋梁、鉄骨建造物、情報通信システムを対象に、準備研究に着手した。鉄骨、橋梁においては、実験研究実行部会を設置し、要素実験その他の準備研究を推進すると共に、19 年度以降に予定する実大実験での実施内容を検討した。8 月 2,3 日に開催した日米のミーティングでは、米国側と実大三次元震動破壊実験施設で行う実験内容について意見交換を実施した。一方、研究データを国内外で広く活用するための情報通信システムでは、データフォーマットの作成を推進し、そのプロトタイプを完成した。

本年度から稼働した E-ディフェンスの注目度は高く、13,000 人を超える見学者が来所すると共に、実験公開には二十数社のマスコミ関係者が取材に訪れ、それぞれの紙面及びニュース・報道番組に採り上げられた。

## 地震防災フロンティア研究の推進

(外部評価：H16.9 中間評価実施 総合評価 B)

### <地震災害過程の総合シミュレーションに関する研究>

行政機関における災害対応の効率化を図ることにより、阪神・淡路大震災で顕在化した社会現象としての災害の軽減に貢献することを目的として、1)災害発生から復興に到るまでの災害過程の総合理解に向けた資料集積と、2)災害過程の分析に基づく経験知の体系化、および 3)経験知を具現化した災害対応支援システムの開発と運用を行った。

具体的には、阪神・淡路大震災の復興までの約 10 年間に関する資料を集積した災害過程 GIS データベース「西宮 Built Environment Database」を整備し、このデータベースを基に災害過程の分析を行い、建物被害、人的被害推定手法を構築することにより、被害想定精度の高度化を図った。この研究成果は京都市の被害想定に反映された。



また、災害対応に従事した行政職員を対象としたエスノグラフィック・インタビューにより明確化された阪神・淡路大震災の経験知を活かした災害対応支援システムとして、被害認定調査・訓練システム（DATS）を開発した。このシステムは、新潟県中越地震における小千谷市に適用され、その結果、災害対応業務の効率化、被害認定プロセスの標準化に向けた重要課題である調査の迅速性と公正性の確保が実証でき、システムの有効性を示した。この研究成果は、内閣府を始めとした行政機関から高い評価を得ると同時に、波及効果として災害対応における事前訓練の必要性が強く認識され、訓練環境整備を開始した内閣府や兵庫県に対して技術提供を行ってきた。

DATS 以外では早期被災地推定システムを実用化し、世界のあらゆる地域で発生したマグニチュード 6.0 以上の地震に対して、被災地分布の推定結果をインターネットにより 24 時間以内に発信した。さらに、復旧・復興支援ツールとして、被災者復興支援会議データベースの構築、復興過程モニタリングシステムの開発と運用、災害対応ロジスティクスデータベースの構築を行った。以上の研究成果の統合基盤として災害過程を直感的に理解できる可視化システムの開発を行った。

#### <地震時危機管理のための情報システムに関する研究>

災害発生時の被害全体像の早期・広域把握に貢献するため、人工衛星光学センサ画像やレーダー画像、ヘリコプター等からの空撮画像等のリモートセンシングデータを用いて、被害地域の目視判読の可能性を明らかにするとともに、画像処理から被害地域を抽出し可視化する手法を開発した。

この手法については、過去の複数の地震への適用と現地での被害調査データとの比較から、その汎用性が確認できた。また、被害現場等での実利用を想定し、手法はその汎用性のみならず、現地からの被害情報や複雑な画像処理を必要としない自動化に対応できるものにするるとともに、実用システムにプラグイン可能なようにモジュール化を行った。この一部は内閣府が開発した「人工衛星等を活用した被害早期把握システム」に実装され、国の効果的な災害対応に貢献している。

発災後の対応のためには、都市基盤データの電子化・整備などの事前準備も極めて重要である。都市域の発災前の地震リスク評価の効率化を図るため、時系列の衛星画像やレーザーデータから都市インベントリと市街地モデルの生成手法を開発した。さらに、地震ハザード評価のための地形・地盤 GIS データベースを構築し、このデータベースを用いた地震時の地盤の増幅特性評価手法を開発し、都市域における詳細な被害予測のための基盤データを整備した。

#### <都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性評価に関する研究>

都市施設の地震時脆弱性評価を目的とし、地震工学的側面から震源 伝搬経路 地盤 構造物を一貫して扱う総合的な地震応答解析と破壊シミュレーションの開発と高度化を目指した。その中で、震源断層モデルに基づく強震動予測手法、微動・交通振動を用いた地盤構造探査法、地盤 - 基礎 - 建物の 3 次元非線形 / 液状化解析手法が実用化された。

また、建物・ライフライン被害率の予測手法、地盤震動解析の高度化手法、ピロティ建物の崩壊防止機構や棟間連結による建物制振手法、構造物の実用的な耐震性能評価手法などが開発され、その有効性が検証された。

とくに、震源断層モデルに基づく強震動予測手法では、最新の動力学モデルと独自に開発した放射特性とを組み合わせた高周波アスペリティモデルを提案し、強震記録の逆解析から、その妥当性を示した。

近年の被害地震について検討を蓄積することで、構造物に被害を与える可能性の高い高周波地震動の生成メカニズムを明らかにし、将来の被害予測における入力として十分信頼できる強震動の評価に向けて、貴重な資料と技術を提供した。

また、微動・交通振動を用いた地盤構造探査法において、海外 SCI 雑誌に発表した「表面波の水平上下振幅比 (H/V) スペクトルの算定理論」および「その理論を用いた微動 H/V スペクトルの逆解析」は、地表 1 地点のみの微動観測から地盤の S 波速度構造を客観的に推定できることを世界で初めて実証したものであり、その優れた独創性と理学的・工学的有用性から、地震学・地震工学の分野では世界的に高い評価を得た。さらに、地盤 - 基礎 - 建物の 3 次元非線形 / 液状化解析手法では、従来、個別に開発が進められてきた地盤 - 基礎の動的有効応力 (液状化) 解析手法と建物のフレームモデルに基づく動的非線形応答解析手法とを統合した高精度な 3 次元地震応答解析手法を開発した。

1995 年兵庫県南部地震において被災した杭基礎建物のシミュレーション解析をとおして、杭基礎の被災メカニズムを明らかにし、これが地盤の過大な変形によるものであることを示した。このことは、震災後の各種基礎構造設計指針の改定において、貴重な検討資料の一つとして反映された。

#### <地震防災方策に関する研究>

平成 13 年 4 月に正式に開始し、平成 16 年 3 月までは、科学技術振興調整費による「アジア太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究」(EqTAP<sup>2</sup>) のコーディネーションを担当するとともに、各研究プロジェクトを統合する災害リスクマネジメントの研究を中心に行った。

- 1) 災害リスクマネジメント研究においては、災害リスクマネジメントにおける地域特性要因の分析や、EqTAP 研究プロジェクトの個別研究が研究の形成において適用するリスクマネジメントプロセスの構築を行った。
- 2) プロジェクトコーディネーションに関連しては、個別研究の推進経過を評価するモニタリング・アセスメントガイドラインを作成し、それを用いて個別研究を評価するシステムを構築するとともに、災害リスクマネジメント導入の助言や提言を行った。
- 3) EqTAP のマニラケーススタディにおいては、防災施策としての土地利用マネジメントに関する研究や、リスクマネジメントプロセスにもとづいて研究プロジェクト全体のコーディネートをを行った。
- 4) これらの研究成果に関する情報を発信することを目的として、EqTAP プロジェクトのウェブを整備した。

平成 17 年度には、アジア太平洋経済機構 (APEC) との協力の下、スマトラ沖地震・津波が発生したインドネシアにおいて、EqTAP プロジェクトの成果を普及するためのセミナーを開催した。

また、EqTAP の研究成果を活用し、アジア太平洋地域の自治体職員が地震防災計画の策定において有用となる防災施策・技術のデータベースを、災害リスクマネジメントプロセスの

<sup>2</sup> EqTAP の詳細については、33 ページに詳細に記載する。

概念にもとづいて構築するとともに、災害リスクマネジメントプロセスと地域特性分析方法を活用し、ワークショップ、アンケート、インタビューを併用した自治体の防災計画策定の方法論を構築した。これらの成果を、インド・ムンバイ、フィリピン・マニラに適用し、アジア太平洋地域の自治体や実務者の防災力の向上における有用性を実証的に検証した。

また、国連、NGO、また EDM の「都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性評価に関する研究」チームとの共同研究として、2001 年インド西部地震後のインド・グジャラート州において、組石造住居の耐震技術の普及を目的として、耐震と非耐震の組石造建物の比較振動実験を行った。

減災のための土地利用マネジメントに関する研究では、ニュージーランド、米国、フィリピン、日本を対象としてケーススタディを行い、減災を目的とした土地利用マネジメントの実態と政策を比較分析した。また、EqTAP のマニラケーススタディでは、フィリピンのマリキナ市において地震リスクの空間分析にもとづいて防災アクションプランを策定し、市の土地利用計画やゾーニング計画への提言を行った。

防災マネジメント政策に関する研究では、アジア太平洋諸国（オーストラリア、タイ、ニュージーランドなど）におけるケーススタディを通して政策を比較分析した。防災科学技術政策に関する国際比較研究においては、中国、ドイツ、インド、日本、韓国、ニュージーランド、米国において実施した聞き取り調査により取得した情報を考察し、日本の防災政策への提言をまとめた。

## 地震による被害軽減に資する地震調査研究の推進

### <地震観測網の運用>

#### （外部評価：H15.12 中間評価実施 総合評価 A）

我が国の地震調査研究の着実な推進を図るため、地震調査研究推進本部が決定した地震に関する基盤的調査観測計画の下、基盤的地震観測網（Hi-net、F-net、K-NET、KiK-net）の整備と運用を行っている。平成 13 年度以降、**基盤的高感度地震観測施設 57 式、基盤的広帯域地震観測施設 17 式の増設、関東・東海観測網の高度化 193 式（新設 80 式、KiK-net の増設を伴う改修 22 式、テレメータの更新 91 式）、K-NET の更新 910 式を実施した。**これらの観測施設の拡充によって、我が国の地震調査研究は着実に進展することとなった。また、K-NET の新システム整備によって、ほぼリアルタイムで面的な震度分布の推定が可能となり、即時的な被害推定等、地震防災研究分野に大きな変革をもたらした。

中期計画期間中に増設した観測点を加えた全ての観測施設に対して、その維持管理を円滑に行い、良質なデータの収集・処理・保管を実施している。観測網の稼働率は、本格的な運用を開始した平成 14 年度以降、Hi-net と F-net が 97～98%、K-NET が 99%以上、KiK-net で 87～95%程度となっている。これら全ての観測網から得られるデータについては、ウェブサイトを通じ、広く一般の利用者に対するオンラインデータ公開サービスを実施している。

高感度地震観測網(Hi-net):<http://www.hinet.bosai.go.jp/>  
広帯域地震観測網(F-net):<http://www.fnet.bosai.go.jp/>  
強震ネットワーク(K-NET):<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/k-net/>  
基盤強震観測網(KiK-net):<http://www.kik.bosai.go.jp/kik/>

Hi-net、F-net、及び高度化された関東東海観測網から得られるデータは、気象庁及び大

学等との間でリアルタイム流通を実施しており、防災科研は全てのデータのアーカイブを行っている。防災科研から提供されるデータは、気象庁や大学にとって、それぞれが行う監視業務や学術研究・教育活動において、欠くことのできない貴重なリソースとなっている。また、K-NET の新システムから得られる計測震度の情報は、ほぼリアルタイムで気象庁に提供されており、有感地震発生時に、重要な地震防災情報として機能している。

**地震観測網から得られるデータを利用した研究**としては、各種データの総合的な解析を通じ、日本列島周辺域における地殻活動の現状評価、推移把握を行っている。具体的には、2003年5月の宮城県沖の地震(M7.0)、2003年9月の北海道十勝沖地震(M8.0)、2004年9月の紀伊半島南東沖の地震(M7.4)、2004年10月の新潟県中越地震(M6.8)、2005年8月の宮城県沖の地震(M7.2)等について、本震のメカニズム、震源過程、距離減衰特性、余震活動の時間的・空間的推移等について詳細な解析を行い、学会や査読誌上で発表するとともに、地震調査委員会等の各種地震関連委員会へ資料の提供を行った。また、日本列島下の地殻及びプレートの微細構造をはじめ、相似地震解析に基づくプレート運動のモニタリング、詳細な震源過程や強震動及び地盤特性に関する種々の研究等を実施した。さらに、長期にわたる高品質の地震観測データを解析することにより、低周波微動活動や短期的スロースリップのような、通常の地震とは異なる地殻活動の現象についても、その時間的・空間的変動等が解明された。

実用性の高い研究開発の取組としては、各観測網から得られるデータを逐次的に解析して、即時震源決定から震源過程解析までを完全自動で行うシステム(ROSE及びAQUA)を構築し、有感地震発生時に的確な情報を迅速に発信することが可能となった。

本プロジェクトによって、独自に処理・解析された結果は、ウェブサイトを通じて発信されており、国内外の研究者、政府や地方自治体等の防災担当者のみならず、防災関連ビジネスを含む企業活動や、一般市民に対する科学技術の啓蒙教育、海外の地震関係者に対する教育研修といった数多くの方面にわたって、広く有効活用されている。こうしたアウトリーチの実績を積み重ねることによって、防災科研が地震情報の一大発信拠点として広く認知されるのに伴い、ウェブサイトへのアクセス数は増大の一途をたどっており、平成17年11月には、Hi-netのトップページへのアクセス数が20,000,000を超えている。

### <アジア・太平洋地域における国際地震・火山観測に関する調査研究>

アジア・太平洋地域は地震・津波・火山噴火災害の多発地域であり毎年数多くの被害を出している。これらの災害のもととなる現象を、我が国の基盤的観測網を含めた国際的に連携した地震・火山観測網によって監視して、精度の高い地震火山情報を迅速に発信するとともに、蓄積されたデータを分析して現象の発生機構を解明することが、アジア・太平洋地域、ひいては日本の災害軽減にとって重要である。本課題では、地球観測サミットにより提言された国際的な連携による地球観測体制のもとに我が国を含むアジア・太平洋関係諸国における地震・津波・火山噴火災害軽減と基礎科学の振興への貢献を目的とした「アジア・太平洋地震・火山観測網の構築」を平成18年度からの10年間で実施するためのフィージビリティスタディを実施した。

**全体計画の策定と実施体制の確立**を目的として国内の研究協力機関の代表者・実務担当者からなる「アジア・太平洋地震・火山観測網運営協議会」を設置して、全体計画の策定と実施体制の確立を行った。

現地調査および研究協力相手機関との協議のためにアジア・太平洋地域の各国（インドネシア、フィリピン、タイ、ミャンマー、ベトナム、ブルネイ、パプアニューギニア、ソロモン、フィジー、トンガ、オーストラリア、エクアドル）における地震・火山観測・研究の現状、観測点設置対象地域の治安、アクセス、通信等の条件を資料および現地訪問によって調査した。さらに双方のニーズと提供可能な資源を勘案して、実現可能な観測・研究協力の内容と優先順位を相手機関と協議して決定した。またインド洋津波早期警戒システムの構築に関わる国際会議（パリ、ハイデラバード、ジャカルタ）およびグローバル地震観測網整備に関わる調整会議（ワシントン、サンチャゴ）に出席して情報交換を行った。

**国際リアルタイムデータ交換実証試験による課題整理**を目的としてトンガ、フィジー、ニウエ、インドネシア、エクアドル、韓国、台湾を対象としてインターネットを用いたリアルタイムデータ交換・通信実験を実施しその有効性と技術的問題点を明らかにした。

**観測システム運用実証実験による課題整理**のために「地震観測網の運用」課題の一環としてインドネシアで運用してきた 22 箇所の広帯域地震観測点のうちの 15 箇所を、インドネシア気象地球物理庁と共同で衛星テレメータ化した。ジャカルタの同庁国立地震観測センターにはデータ受信・処理システムを整備し、並行して観測網整備を進めている同庁、ドイツ地球研究センター、中国地震局の協力の下にシステムの試験運用を実施し、同国の津波早期警戒システムのための震源パラメータ決定の有効性を実証した。同時にリアルタイム地震波形データをインターネット経由でつくばに伝送してモニターするシステムを構築した。このデータをさらに気象庁の運用する北西太平洋津波情報センターに試験的に提供し、同庁の実施する遠地津波情報発信の精度向上可能性を調査した。

## <リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究>

### （外部評価：H16.11 中間評価実施 総合評価 A）

IT を活用し、震源近傍の P 波から地震の揺れを予測し、地震の大きな揺れ（S 波）が到着する前に、地震発生直後の防災対策に必要な情報を行政機関や民間企業、一般国民などへの確なタイミングで伝達する情報システムの開発、整備を行った。

このシステムを整備するためには、即時的な震源決定ができる手法が必要となる。そこで、P 波到着時刻の他に、P 波が時刻  $T^{now}$  までに到着しないというデータを利用した**着未着法**を開発した。この着未着法の原理を応用することにより、ノイズ除去アルゴリズム、複数の地震が同時に発生する場合や異常震域を伴う地震の処理手法が構築でき、**地震発生後約 5 秒間で、ほぼ正確な震源パラメータが推定**できるようになった。

さらに、システムの高精度化のため、地震学的知識や多くの観測波形データを利用した、新しい P 波到着時刻自動読み取り手法の開発を行った。また、P 波極性を高精度に読み取る手法を開発し、高精度の発震機構解を推定するためのシステム開発を行った。さらに、震度を推定するための新しいパラメータとして、**震度マグニチュード**を提案した。このパラメータの導入により、震度の推定誤差が約 50%減少することが確かめられ、より早く、かつ、より正確な震度の推定が可能となった。

これらの研究成果は、文部科学省が進める「高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト<sup>3</sup>」の中で活用され、気象庁が発信する緊急地震速報の高速・高度化に貢献しており、現在、約 200 機関に緊急地震速報の試験配信が行われるようになった。

また、毎年 2 回の国土セイフティシンポジウムを主催し、研究成果発表や議論を行うことにより、ユーザーが必要とする情報を検討するとともに、大学衛星システムを利用し、震源情報のみならず、発震機構解、到着時刻、振幅等の観測点情報を配信した。

### <地震動予測地図作成手法の研究及び強震動・震災被害予測システムの開発>

(外部評価：H16.9 中間評価実施 総合評価 A)

地震調査研究推進本部地震調査委員会による地震動予測地図作成に資するため、ある一定期間内にある地域が強い地震動に襲われる確率を表現する**確率論的地震動予測地図**や、特定の断層を想定し、それが活動した場合をモデル化して震源断層周辺域の地盤の揺れの分布を予測する**シナリオ地震による地震動予測地図**の作成を進めてきた。

確率論的地震動予測地図に関しては、平成 13 年度に手法開発、平成 14 年度に北日本地域における試作版、平成 15 年度に西日本地域における試作版を作成し、平成 16 年度に全国版を完成させた。

シナリオ地震による強震動評価では、14 地域でのシナリオ地震に対する強震動評価を実施し、2003 年十勝沖地震については予測手法の検証を行った。こうした研究もとに、強震動評価を行うための計算手順の標準化をレシピとしてとりまとめ、一般的な活用ができる道筋を作った。

この研究で作成された強震動予測のための標準的手法は、中央防災会議による地震動評価にも利用されている。なお、中央防災会議による地震動評価においては、地震発生確率を考慮しない手法を用いているのに対し、地震調査委員会による地震動予測地図は、長期評価により推定された地震の発生確率を考慮している点が異なっている。

これらの研究の成果を広く一般に公開することを目指して、平成 17 年 5 月 9 日より**地震ハザードステーション (J-SHIS)**として、各種データが利用可能なウェブサイトによる地震動予測地図公開システムの運用を開始した。( <http://www.j-shis.bosai.go.jp/> )

さらに、**地下構造のモデル化の研究**を実施し、これまで個別の 15 地域について作成してきた深部地盤構造モデルを日本全国にわたってつなぎ合わせることにより、深部地盤の全国初期モデルを作成した。また、確率論的地震動予測地図の高度化のため、応答スペクトルに対する予測地図を試作した。さらに、新潟県中越地震による強震動の特性を明らかにするため、小千谷、川口地区で地盤調査・解析を進め、当該地域での強震動は、表層地盤の影響を強く受けていることを明らかにするとともに、当該地域の表層地盤モデルの作成を行った。

**震源解析システムの開発**については、強震記録を用いた震源インバージョンの手法開発を進め、2003 年宮城県沖の地震、2003 年宮城県北部の地震、2003 年十勝沖地震、2004 年新潟県中越地震、2005 年福岡県西方沖地震に関して、強震動波形記録を用いた震源インバージョンを行い、強震動発生原因の研究を行った。

**強震動予測計算システムの開発**については、経験的手法として距離減衰式の開発・改良を

<sup>3</sup> 文部科学省が実施している経済活性化のための研究開発プロジェクト(リーディングプロジェクト)の中で進められているプロジェクトの一つ。なお、高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクトについては、30 ページに詳細に記載する。



実施し、これを用いて確率論的地震動予測地図を作成した。差分法及び有限要素法による強震動計算ツールGMS<sup>4</sup>の開発・改良を行った。これを用いて、地震動予測地図作成のための強震動予測計算を実施するとともに、十勝沖地震、新潟県中越地震及び福岡県西方沖地震の再現計算を実施した。

**震災被害予測システムの開発**については、建物群に対する被害予測手法の開発及び個別建物に対する被害予測手法の開発として、災害時に避難所や応急医療拠点としての機能が求められる学校を対象に、学校校舎の地震応答解析および耐力評価等を行った。神戸及び新潟県小千谷地区での手法検証を実施し、その有効性を確認した。

## < 関東・東海地域における地震活動に関する研究 >

### ( 外部評価 : H15.12 中間評価実施 総合評価 B )

昭和 53 年度のプロジェクト発足以来、関東・東海地域をおおう高感度観測網の整備開発を進め、これを運用することで微小地震や地殻の歪み、傾斜変動などの観測を続けてきた。これから得られたデータに基づき、関東・東海地域の地殻及びもぐり込んだプレートの形や応力の分布状況、また、プレート間固着状況の時間変化を捕捉することによりこれらの地域に起きる地震の発生要因の解明、ひいては、地震発生予測の実現のための研究を進めてきた。

**重点地域における観測**では、本プロジェクトのもとで関東東海地域に平成 12 年度末までに既に 140 以上の観測施設が設置されていたが、法人の独立行政法人化前後を機として東海地震の予知を特別な目的に据え、静岡県西部を重点地域と定めてここにおける地殻変動観測の強化を推進してきた。この結果、中期目標期間終了時の平成 17 年度末には、傾斜計、歪計、GPS 等で構成される東側観測線（寸又峡・本川根・黒俣・岡部・静岡）、西側観測線（龍山・森・掛川・大須賀・金谷）の 2 測線を完成させ、当初に構想されたヒンジライン（想定震源域を横断するライン）観測線を実現させた。これと併行して、観測されたデータの処理・監視・解析のためのシステム・運用体制の整備を図ってきた。データベースについては、昭和 53 年度以来のものに追加増強するとともに、機能性を上げたユーティリティプログラムを備えたシステムを強化することで、解析研究の生産性を向上させた。また、近年のインターネット環境の発展に合わせ、データベースの共同化の促進、ウェブサイトを介してのモニタリングツールの開発等を進め、効果的な情報発信を図ってきた。この結果、東海の状況把握に関し、気象庁等の関係機関との迅速な情報交換を実現することができた。

また、法人の独立行政法人化以前を含め、四半世紀にわたる観測によって得られたデータに基づいて統一的なデータベースを構築し、関東・東海地域における地殻活動の解析研究に供してきた。主な研究成果は次のとおりである。

**関東地域における地震活動に関する研究**の成果としては、従来の震源分布に基づくプレート構造解析を発展させ、相似地震解析、地震波速度構造（トモグラフィ）解析等による新情報、また、地震活動・メカニズム分布に対するより精緻な解析結果を加えることで、プレートの構造とその運動に関して、新しい概念、かつ現実的な構造を提示するまでに至ったことが挙げられる。この間、観測面からは、傾斜および地震観測によって房総半島沖のスロースリップを捉え、過去のデータベースを調査することで、これが定期的な繰り返しをもつこと

<sup>4</sup> GMS とは、Ground Motion Simulator（地震動シミュレータ）の略で、地震動のシミュレーションを行うためのプログラム群を指す。

を明らかにした。これらの成果を集約することで、関東平野下での、北米プレート、フィリピン海プレート、太平洋プレート相互間の固着状況、アスペリティ分布の推定に関する情報を生み出した。この間、地震調査研究推進本部は、南関東 M7 地震の発生確率が 30 年以内に 70% 以上であるとの評価結果を公表しているが、これは、過去の地震系列に対する統計的な扱いにとどまっており、同本部においても今後、力学構造とその地域性を考慮したより実際的な評価が必要との認識に至っている。上述の成果は、こうした評価の将来にむけての具体的な改訂作業における基盤となるものと考えられる。さらに具体的な成果としては、長期の安定したデータベースのメリットを活かして地震活動の統計的分析に基づいた中規模地震発生予測手法を開発し、有意な成績を得たことを挙げることができる。

**東海地域における地震活動に関する研究**の成果としては、まず、23 年ぶりに中央防災会議により行われた東海地震想定震源域の改訂において、本プロジェクトが創出した固着域の推定、及びプレート形状評価等の結果が貢献したことが挙げられる。東海地震想定震源域では、その後、浜名湖付近のスロースリップ、愛知県東部のスロースリップが初めて検出されたが、本プロジェクトの傾斜、GPS、地震観測によってこれらの動勢を逐次追尾し、最近のスリップの緩和傾向も他機関に先駆けて捕捉することができた。さらに、過去のデータを分析してこれらのスロースリップが繰り返してきたものであることを発見した。また、スロースリップに伴う固着域内地震活動変化の解釈、シミュレーションによる実験、潮汐依存性の分析を通じての応力集中の検証等を行い、東海地震のアスペリティ分布に関する情報を創出した。これらは、東海地震予知の実現に効果を発揮することが期待されるほか、実際的な強震動評価に貢献するものと考えられる。さらに、関東と同様、相似地震解析、トモグラフィー解析、レシーバー関数解析等、新情報に基づいて、プレート形状、および力学構造に対して従来イメージを払拭し、改訂する成果が生まれつつある。

以上の成果は、地震調査委員会、地震予知連絡会、地震防災対策強化地域判定会等の政府関係委員会に資料としてそのつど情報提供を行ってきたほか、マスメディアを通じての社会への情報発信に供した。なお、平成 18 年 4 月に、本プロジェクトに関する研究成果を集約した「関東・東海地域における地震活動と大地震の発生予測」と題した論文集 (Tectonophysics) が刊行された。

## <地震発生機構に関する研究>

### (外部評価：H15.12 中間評価実施 総合評価 B)

地震発生機構に関する研究では、ドリリング、高精度地震観測、シミュレーション、室内実験という独自の手法をあわせて、どのような形状の断層(構造)に、どのような力(応力)が加わり、どのような壊れ方(強度)をして、大地震が発生するかをつきとめ、モデル化することを目指している。各手法を基にして、野外観測・実験から現実の断層における応力、強度の設定を適切なものとし、数値解析手法の開発とともに、現実的な断層の活動を再現するという目標に向かっていく。

**活断層における応力の時間変化に関する研究**では、断層帯を掘り進むドリリングによる原位置地殻応力測定により、まず、断層破砕帯近傍では、差応力(最大主応力と最小主応力の差、最大剪断応力にほぼ比例する)が低下することがわかった。これは断層破砕帯の強度が低下することに対応すると考えられる。また、地震直後の断層(野島断層)と地震発生から時間のたった断層(牛伏寺断層)とでは、断層走向に対する応力方位がことなり、前者では



断層すべりを引き起こしにくい方位を、後者では断層すべりを引き起こしやすい方位となっており、地震発生からの時間経過との関連を示唆した。さらに、兵庫県南部地震の断層モデルとその近傍で測定された原位置応力測定データを用いて断層強度を推定し、地震時のすべり量が大きい領域の地震前の強度は、周囲の岩石と同程度に強く、地震時のすべりが少なかった場所の強度が弱いことを明らかにした。この結果は、応力測定によって強震動発生域の推定が可能であることを示すものである。ドリリングに伴う孔内検層、断層岩コアの解析からは、断層破砕帯では比抵抗、弾性波速度などの物性の空間的な変動が著しく、断層面を横断する方向に複雑な内部構造を呈することを明らかにした。これより、地震ごとに同じ面が運動するのではなく、断層活動とそれに伴う熱水との反応の積み重ねで断層破砕帯が形成されるものと推定した。同様に、断層帯内部の構造を調べるため電磁気学的な探査による比抵抗構造の調査を行い、特に岐阜県北部の跡津川断層のクリープ（非地震性すべり）域においては、断層トレースに対して斜行する、雁行状破砕帯の存在を示唆する結果を得た。断層帯は均質な面ではなく複雑な内部構造をもつことを示している。さらに、応力測定をいまままでより簡便に行うための技術開発の一部として、検層ケーブルのみで応力測定するワイヤライン式水圧破砕パッカーの設計と加圧ポンプ部の製作及び室内実証試験を行った。

**中規模地震を利用した地震発生予測に関する研究**では、長野県西部における稠密高精度地震観測により、ドリリングに匹敵する空間分解能で震源メカニズム分布、震源域の不均質構造や地震波速度構造、減衰構造を明らかにするとともに、それらの数年間にわたる時間変化の評価ができるだけの均質かつ高精度なデータを集積した。特に震源域に沿って低速度領域が見いだされ、それは既存の低比抵抗構造と調和的で、流体の存在を示唆し、断層運動における流体の存在の重要性を示している。さらに、長野県西部での地震メカニズム解を異なる期間の観測データで比較したところ、本震断層面近傍の地震メカニズム分布が変化しており、地震前後の本震断層の強度の変化に対応して応力場が変化した可能性を見いだした。

**破壊の数値実験研究**では、屈曲あるいは枝分かれする任意形状の断層面上での動的破壊過程の数値計算プログラムを開発した。これにより、複雑な断層系での地震による強震動予測の可能性を示した。これを活用し、実際の断層（鳥取県西部地震、根尾谷断層など）の断層面上での動的破壊過程のシミュレーションを実施し、地震断層面上での動的破壊過程を再現することにより、断層の折れ曲がりなどの形状や、断層に働く応力分布が動的破壊過程にどのように影響するか議論できるようになった。

**断層強度回復過程に関する実験研究**では、断層強度回復過程に関して断層帯を掘り進むドリリングによる断層岩コア内の断層ガウジを用いた摩擦実験を行い、摩擦強度は、深度ともに温度圧力が増すにつれ、大きくなることが示された。摩擦強度の変化により断層浅部のクリープ挙動と深部の微小地震発生の違いが生じるという解釈を提案した。

## **火山災害、気象災害、土砂災害等の防災対策に関する研究開発**

### **< 火山噴火予知に関する研究 >**

**（外部評価：H15.12 中間評価実施 総合評価 A）**

火山噴火予知に関する研究においては、2000年噴火によって全島避難が続いた三宅島や富士山、伊豆大島、硫黄島、那須岳で連続観測のための施設を維持した。その観測結果や研究成果は対象火山の活動評価に重要な役割を果たした。火山専用空中赤外映像装置（VAM-90A）を用いて、三宅島や浅間山など5火山で観測し、火口内の温度変化や山体表面温度分布を把

握した。またこの装置を実験的に改造し、三宅島の二酸化硫黄ガス濃度分布を検出することに成功した。これらの成果を基に超多バンド化した新しい火山専用空中赤外映像装置を製作した。火山活動可視情報化システムの開発においては、連続観測データの常時処理・解析を行うシステムの運用と可視化した観測結果や研究成果のウェブサイトによる公開システムを開発し、運用した。火山噴火機構の解明においては、三宅島のマグマシステム解明が大きく進展したほか、硫黄島や八丈島など、火山活動が活発化した事例においてマグマの動きをモデル化することに成功した。また岩脈内の振動による地震波生成の理論的研究が進展した。

**火山活動観測網の整備**では、中期計画期間中を通して連続観測の対象火山である富士山、三宅島、伊豆大島、硫黄島、那須岳の火山活動観測網を維持・強化し、観測データを取得した。特に噴火中の三宅島では噴火後に衛星テレメータや太陽電池を導入し、観測の維持を遂行した。また低周波地震が活発化した富士山では、平成 14 年度、15 年度に富士山山腹標高約 2000m 地点に 2 カ所の孔井式観測施設を整備し、観測を開始、現在も継続中。富士山の観測網の強化や気象庁など他機関とのデータ交換により地震検知能力や震源決定精度が大きく向上した。伊豆大島では重力を新たに測定項目に加えた。硫黄島では衛星電話によるデータ取得を開始し、火山活動の活発化に有効に機能した。観測したデータや分析結果は噴火予知連絡会へ資料提供され、火山活動評価の重要な資料となっている。さらに富士山、三宅島、伊豆大島の連続観測データは気象庁に転送され、火山監視に役立っている。

**リモートセンシング技術活用**では、火山専用空中赤外映像装置により、活動の活発化した三宅島や浅間山など 5 火山で観測を実施した。三宅島や浅間山では火口内の温度変化を把握することができ、活動状況の評価に役立った。現行の火山専用空中赤外映像装置を火山ガス分布検出実験のために改造し、三宅島での実験観測により二酸化硫黄ガス濃度分布の測定・定量化に成功した。これらの実験をもとに超多バンド化した新火山専用空中赤外映像装置を平成 16 年度、17 年度で製作した。衛星データによる干渉 SAR 画像解析では軌道縞の除去や大気位相遅延差補正などのデータ処理を高速・高度化し、カナダの人工衛星 RADARSAT データに適用、三宅島、浅間山、伊豆大島、富士山で面的な地殻変動状況を把握した。また火口壁が火口底につくる SAR 画像のシャドウ領域を解析することにより、噴煙に覆われた環境下でも火口底の上下変動を把握できる手法を開発、2004 年に噴火した浅間山に適用して火口底の変化検出に成功した。

**火山活動可視情報化システムの開発**では、火山活動観測網の連続観測データの処理・解析システムを運用するとともに、外部へ観測結果や研究成果を公開する機能を開発、ウェブサイトを通して地震の連続波形や震源分布、温度観測結果、溶岩流シミュレーションなど観測データや研究成果に関する多項目の情報をわかりやすく公開できるようになった。

**噴火機構解明のための研究**では、2000 年に噴火した三宅島に関して活動したマグマたまりや貫入した岩脈の位置や規模を時期別に推定、またカルデラ形成をモデル化し、マグマシステムの解明において成果を挙げた。このほか大規模変動の継続する硫黄島の地殻変動や、2002 年に地震活動の活発化した八丈島の岩脈貫入をモデル化することができた。また低周波地震などにより火道内のマグマや熱水の状態を把握する手法を開発した。

さらに、これらの成果を発展させた**火山防災に活用するための研究**では、火山噴火予知を火山防災に有効に役立てるため、2003 年及び 2005 年に「火山災害軽減のための方策に関する国際ワークショップ 2005」を山梨県環境科学研究所と共催、火山専門家や行政担当者の対応・連携について国内外の事例をもとに議論した。また噴火後の火山災害要因の予測のため

に火災サージなどの数値計算に関する研究を進めた。

## < 雪氷災害の発生予測に関する研究 >

(外部評価：H17.2 中間評価実施 総合評価 A)

雪氷災害を軽減するために、地域気象モデルを構築して気象要素や降雪分布を予測するとともに、積雪変質モデルによって積雪性状の変化を予測し、これらを基礎として雪崩、吹雪、さらに道路雪氷などの様々な災害発生の予測の実現を目指している。

**降雪分布予測に関する研究**では、気象庁非静力学モデルを導入し、外部モデル格子点値からの境界値の受け渡し方法や計算領域についての検討、改良を行うことにより、降雪、気温、風向風速等の気象要素を新潟県中部および山形県北部を中心とした2km格子分解能で予測する地域気象モデルを作成した。また、地域気象モデルをリアルタイムで自動実行して予測結果を他の災害モデル等へ提供する降雪予測システムを構築した。予測結果の検証として、雪雲の面的な動態を観測するためのドップラーレーダの運用、気象要素の参照値を得るための山地観測点の整備と運用、降雪粒子の種類を連続観測するための施設の設置とデータの取得を初期の目標通り実施し、モデルによる予測結果の精度検証と問題点の確認を行った。

**積雪変質の予測に関する研究**においては、融雪過程モデルの改善、表面反射率推定式の改良、及びあられによる弱層の導入等により、積雪変質モデルの実用化を進めた。山地観測点における積雪観測結果と積雪変質モデルによる計算結果の比較・検討を行い、日本の様な温暖地域における積雪内部構造の再現性及び表層雪崩発生予測等における積雪変質モデルの精度が向上したことを確かめた。また、アラスカ・フィンランドにおいて気象・積雪の連続自動観測等を実施するとともに、観測データをもとに積雪変質モデルの検証を行い、寒冷地帯におけるモデルの妥当性を確認した。

**災害発生機構に関する研究**については、雪氷防災実験棟を最大限に活用し、1) 吹雪の発生と視程障害、2) 雪崩の発生機構及び3) 道路雪氷に関して研究を進めた。

- 1) **吹雪の発生と視程障害の予測**に関しては、風洞実験に基づき、吹雪の強度や構造、およびその発達過程、降雪片から飛雪粒子への転化の過程などを明らかにし、風速や雪面硬度との関係を定式化して、予測モデルを構築した。さらに、地域気象モデルおよび積雪変質モデルとの結合を行った。予測結果と山形県庄内平野における視程の実測結果は概ね一致した。
- 2) **雪崩発生予測**については、野外観測と室内実験から「あられ」と「しもざらめ雪」の剪断強度の推定式を作成した。また、地域気象モデルの出力に対し、積雪変質モデルとGIS(地理情報システム)を用いて、積雪再配分を考慮した表層雪崩の発生危険度予測モデルを構築した。モデルによる予測結果と北海道ニセコ地区での雪崩観測結果は整合した。
- 3) **道路雪氷の予測**に関しては、定点および移動観測結果をもとに路面温度、雪氷状態、摩擦係数の予測アルゴリズムを開発するとともに、地域気象モデルと結合した。対象路線沿いの路面温度や雪氷状態の分布を50m分解能で推定した結果は、実測と概ね一致した。

**雪氷災害予測システムの開発**については、個々の要素研究で開発された「降雪分布」、「積雪変質」、「吹雪発生」、「雪崩発生」、「道路雪氷状態」の予測モデルを有機的に統合し、全体の表示システムを含めた「雪氷災害予測システム」を構築した。

次世代「雪氷防災実験棟」の要素技術開発では、湿雪降雪装置等の新規機能を組み込んだ次世代「雪氷防災実験棟」の仕様を確定し、基本設計を行った。

#### <豪雨、強風及び土砂災害に関する研究>

##### (外部評価：H16.1 中間評価実施 総合評価 A)

**豪雨強風災害に関する研究**については、マルチパラメータレーダによる、高分解能、高精度で雨量情報を推定する手法を開発した。地上雨量計との比較により推定精度を検証し、ウェブサイトで雨量情報を試験公開した。豪雨、強風の監視技術の高度化のため、2台のドップラーレーダによる観測を実施し、台風中心付近の風の分布をリアルタイムで求めることに成功した。また、豪雨、強風の発生機構解明のために、プロトタイプの雲モデルの開発および概念モデルを用いた短時間予測手法を開発した。

**土砂災害の発生予測に関する研究**については、地すべり、斜面崩壊による土砂災害の防止・軽減に資するため、地震に伴って発生する土砂災害にも考慮しつつ、地すべり地形分布図の作成、データベース化、ならびに地すべり地形の危険度評価・土砂流下域の推定技術の開発を行った。また、マルチパラメータレーダを用いた表層崩壊危険域予測手法等を確立し、豪雨時に土砂災害発生の危険度を的確かつリアルタイムで伝える「土砂災害発生予測支援システム」の開発を進めた。

- 1) **地すべり地形分布図の刊行**については、中期計画で予定していた中部地方・関東地方・近畿地方に加えさらに中国地方についても地すべり地形判読を行ない、判読成果を地すべり地形分布図第14集～第29集にわたる計16冊の研究資料として刊行した。刊行した地すべり地形分布図を関係機関、研究所及び大学に配布した。これらは地すべり研究及び斜面防災の基礎資料として各方面で有効に活用されている。また平成12年に公開を始めた地すべり地形分布図データベースのウェブ公開の継続運用をはかるとともに公開範囲の拡充を進め、データ公開範囲を当初の東北地域のみから関東・中部・近畿へと3倍の地域に拡大した。これらの研究を進める中で判読体制の見直しや作業工程にGIS技術を取り入れたデジタル編集化を実現し、刊行ペースをプロジェクト開始前の年間1集から年8集まで引き上げることに成功した。この判読体制と編集体制の整備により次期中期計画の5年間で未刊行の四国・九州・北海道の刊行による、全国刊行が可能となった。また、国内で起きた既往の土砂災害データベースの整備に関しては1999年までに起きた土砂災害のデータベース化を行ないウェブサイト上に3種類の表示方式での公開を進めるとともに2004年に起きた新潟県中越地震による斜面変動に関しては詳細な判読図を作成し、ウェブサイト上での公開を始めた。
- 2) **地すべりの危険度評価**については、既崩壊斜面と地すべり地形の因子分析により、危険性を示す指標として滑落崖の解析度が有効であることを示し、その指標を基に、試験区域内(箱根・丹沢地域)の地すべり地形を再活動の傾向を大、中、小という形で危険度分類した。また、その結果をGISデータ化し、土砂災害発生予測支援システムで表示、公開した。また、地すべり斜面を層すべり型と円弧すべり型に大別し、それぞれの典型的な模型実験を行い、両者の破壊過程に違いがあることと、三次クリーブ状態への移行時期とその過程とが明らかとなった。同時に、それらの過程を模擬できるFLEMシミュ

レーション手法<sup>5</sup>を提示した。また、二次クリープと三次クリープの継続時間を表す新しい関係式を提示した。これらの結果を用いることにより、より早い段階で、より正確な崩壊時期の予測手法を開発する可能性を示した。

- 3) **地すべり地形斜面の被災域の予測**については、地質の異なる地域で流下距離・拡散度に関する地形解析により見出した指標により、試験地内の地すべりを対象として、地すべり土砂の流下による被災域の予測を行い、ウェブサイト上で公開した。また、土砂流下実験により運動中の間隙水圧の挙動などを明らかにするとともに数値シミュレーション結果との照合により運動モデルの検証を行った。新潟中越地震による地すべりの運動解析を行い、再滑動時の運動特性は一次すべりとほぼ同じ傾向を示すことがわかった。これにより、ここで開発した地形的予測手法の実用性が確認できた。
- 4) **表層崩壊危険度予測**については、マルチパラメータレーダを活用した表層崩壊危険域予測モデルを開発し、土砂災害発生予測支援システム（LAPSUS）の試験運用を通じてリアルタイムの公開をおこなった。完成した土砂災害発生予測支援システムについて、地方公共団体の防災担当者にアンケート調査を実施し、実用化にむけて問題点の抽出をおこなった。

これらの研究成果をまとめ、豪雨時における高精度のレーダ雨量情報、ならびに土砂災害発生の危険度を的確に分かりやすく、かつリアルタイムで伝える**土砂災害発生予測支援システム**を開発し、公開した。

#### <災害に強い社会システムに関する実証的研究>

（外部評価：H16.12 中間評価実施 総合評価 A）

水災害の脅威から都市や住民生活を守るためには、ハード（都市施設や治水施設など）のみ、あるいは行政のみによる防災対策ではなく、行政・コミュニティ・住民が一緒になって、それぞれのレベルでハード対策とソフト対策を統合的に行うことが重要である。このために、本研究では、自然、社会学者、ならびに災害 NPO などが一体となり、最も重要である、水災害のリスクと災害対策の定量的な分析と評価手法、ならびに水害リスクコミュニケーションの手法等について研究している。同時に研究成果を住民や地方自治体に分かりやすい形で提供することにより、災害に強い社会システムの確立を目指した。

まず、**水害の構造分析とリスクモデルの構築**のために、2000 年東海豪雨災害、2002 年郡山市における水害、2004 年新潟・福井・福島における豪雨災害などに対する継続的なアンケート調査と現地調査、ならびに地方自治体職員に対する意識調査を実施し、豪雨災害に対する住民と防災実務担当者の防災意識と防災行動等に関するリスク論的な視点からの分析を行った。これにより、住民の降雨認識と避難行動、行政機関の対応に対する住民の評価、水害リスクの受容度と軽減のための支払意思額、防災実務者の防災意識などが明らかとなった。また、これらの調査結果から、水害の構造モデルとリスク評価モデルの構築、浸水被害関数の導出を行い、水害リスクとその軽減対策に対する費用便益評価システムを構築した。これらの結果を基に、水害に対する防災活動や軽減対策に関するリスク論的な概念を構築した。同時に、これらの分析結果を水害リスクコミュニケーションに役立てるコンテンツ

<sup>5</sup> FLEM シミュレーション手法とは、FEM（有限要素法）とDEM（個別要素法）の欠点を補えるように両方法を合体させた解析法である。従来方法では不可能であった大変形状態での応力分布や破壊面の形成過程のシミュレーションを行えることが最大の利点であり、地すべり斜面の力学解析には適していると考えられる。

として整備した。

次に、リスクコミュニケーションのためのツールとして、**参加型水害リスクコミュニケーション支援システム** (Pafrics : <http://www.pafrics.org/index.php>) の各機能に関する研究とコンテンツの整備、ならびにシステムのプロトタイプを製作した。このシステムは地域防災力を高めるために、多様な価値観を持つ関係者が集まって、ワークショップ形式で議論をし、意思決定をするという新しい試みの場を提供するものである。さらに、ウェブ版の支援システムを開発し、防災ワークショップ用のテーマとして10個の標準シナリオを一般公開した。このことにより、利用者は汎用的なインターネットブラウザを用いて、利用したいシナリオを選択するだけで容易にコンテンツを閲覧し、防災ワークショップを実施することができる。

**災害リスクマネジメント施策の評価モデル**として、氾濫シミュレーションモデルと確率最適化技法を組み合わせる最適な防災対策を評価するモデルを提案した。また、プロトタイプモデルのサブシステムを製作した。このサブシステムの特徴として、住居単位のリスクカーブが表示できる機能を持っており、Pafrics との併用により、より効果的な防災意識の啓発などが可能となる。

**災害救援システム**に関する全貌の把握と、災害時のボランティアセンターの効率的な設立と運営を普及するためのビデオ教材の開発、ならびにボランティア活動のマニュアル化を行った。

低頻度巨大災害を対象として災害基金の果たす役割、政府による住宅再建補助や家賃補助政策が家計の事前の保険購入行動や事後的な住宅再建行動に与える影響をあきらかにし、最適な災害補填のあり方について提案した。

さらに、島田市、藤沢市において地域コミュニティの自助、共助を主体とした防災対策に関する数回の防災ワークショップを実施し、その手法について検討するとともに、普遍的な地域防災に関するリスクコミュニケーションの方法論の高度化を進めた。

## < 気候変動に関わる気象・水害予測に関する実証的研究 >

### ( 全球水文過程における災害予測に関する研究 )

( 外部評価 : H14.6 事前評価実施 総合評価 A )

( 外部評価 : H17.11 中間評価実施 総合評価 A )

地球温暖化などの気候変動が引き起こす異常気象や干ばつの被害を軽減するために、実験・観測、シミュレーションなどを駆使し、気候変動に伴う気象・水災害の変化をより精度高く予測できる技術の開発を行ってきた。

**異常気象の長期変動解明・予測**については、当研究所において開発した気候変動と台風や梅雨前線を同時にシミュレートできる高分解能全球水循環モデル(50km 解像度)の結果を領域大気モデル(5km 解像度)へダウンスケーリングし、日本で発生する異常気象現象を高分解能、高精度でシミュレートする手法を新たに開発した。特に、今までの大循環モデルだけでは、台風の目の構造や梅雨期の小低気圧の現実の大きさ・強さでシミュレートできなかったものが再現可能となった。我々の開発したモデルの台風長期シミュレーションの解析結果は CLIVAR (気候変動とその予測可能性に関する研究) 計画の日本のひとつの成果となる。

また、日本の水災害の最も大きな原因となる台風について、過去50年の台風活動と台風による災害の情報を一括管理するデータベース NIED-DTD を、日本で初めて完成させ、ホー



ムページを通じて一般公開を開始した。同時に最新の台風災害の情報も提供している。外部からのアクセスが頻繁にある(月 2000 件程度)。さらに英語版への拡張、アジア防災センターの GLIDE との連携を行っている。

**洪水・濁水長期危険度変化の解明・予測**については、気候変動が日本の台風性豪雨に及ぼす影響を調べ、過去 40 年程度の期間において台風性豪雨は東日本で多くなっており、西日本で少なくなっていることを明らかにした。これが温暖化と関連しているのか解明する必要がある。日本域で、空間解像度 10km の河川流路網を開発したので、領域大気・陸域水文モデルへの組み込みが可能となった。これにより、地球温暖化時の日本の主な河川流域における洪水・濁水・水資源の変動予測を次期に向けて行うことが可能となる。

**沿岸災害長期危険度変化の解明・予測**については、海面上昇将来予測モデルを作るため日本周辺海域の貯熱量・表面水温と地殻変動を取り除いた海水位の変動傾向を比較し、海水位が主として貯熱量・表面水位で決定できることを示した。また、日本全国の海岸線データベースを作成し東京、名古屋、大阪、有明湾北部では防波堤が決壊した場合、満潮時に浸水する領域が 10km 以上の内陸部まで及ぶことをマップ化した。現在、この成果の一般公開に向けた作業を実施しており、行政・住民への沿岸災害に対する情報提供として貢献するものと考えられる。

## <風水害防災情報支援システムの開発>

(外部評価：H16.12 中間評価実施 総合評価 A)

地域のきめ細かい災害情報を作るため、災害体験等調査結果を広く一般に公開する災害体験共有システムを開発した。また、都市の下水道区域において、いつ、どこで、どのような災害が発生するかを予測する実時間浸水被害危険度予測システム(あめリスク・ナウ)を開発し、自治体と共同で、実証実験を行った。

**災害体験共有システム**(<http://issdmfs.bosai.go.jp/bosai/jsp/main.htm>)の開発については、1967 年以降に死者が発生した風水害事例および特徴ある災害事例について、地方新聞を収集・整理して災害基礎データシートを作成し、データベース化した上でウェブサイトに公開した。また、大きな事故の周辺には多くの予備的な事故発生状態が発生しているといわれており、自然災害についても同様と考えられることから、情報の得難い潜在的な危険源を実証的に抽出するため、風水害で死傷には至らなかったが「ヒヤッ」としたり、「ハッ」としたりした体験を収集、分析するヒヤリ・ハット調査を福島県郡山市、山口県宇部市および岩手県釜石市で行い、その結果をデータベース化した上でウェブサイト公開した。さらに、静岡県島田市と協力して、災害体験やヒヤリ・ハット等の防災情報を収集するための e-プラットフォームを作成し、その運用を開始するとともに、災害体験およびヒヤリ・ハット情報をインターネットを通じて収集できるようにし、これら情報の共有化を図り、詳細な地域の防災マップづくりに役立てた。災害体験共有システムの充実を図るため、2004 年 7 月の新潟豪雨災害および福井豪雨災害、10 月の台風 22 号および台風 23 号による災害において死者が発生した個々の災害事例について、災害情報のデータベース化を行うと共に、2005 年 9 月 4 日の東京都神田川流域の集中豪雨による洪水災害の現地踏査、災害体験やヒヤリ・ハットの聞き取り調査を行った。

**動的風水害情報支援エキスパートシステム開発**については、実時間浸水被害シミュレーション手法を開発するとともに、シミュレーションに必要な土地利用、住宅地図、道路網等

の GIS データの収集・電子情報化を行い、MP レーダ雨量情報をオンライン入力した実時間浸水被害発生危険度予測システム(あめリスク・ナウ)を開発した。これを用いて、自治体(神奈川県藤沢市)との共同研究として、境川下流の下水道区域において、2005 年 7 月から 11 月にかけて、MP レーダ雨量情報をオンライン入力した実時間浸水被害発生危険度予測システムの実証実験を行い、問題点の改良を行った。また、シミュレーションの精度を向上させるため、2004 年 10 月の台風 22 号および台風 23 号の豪雨、2005 年 9 月の豪雨を対象に浸水被害危険度の予測計算を行い、モデルの改良を行うと共に、平成 17 年 9 月 4 日の豪雨で予測された浸水区域について、現地踏査および浸水状況についての聞き取り調査を行った。

**サイバー空間災害体験システム開発研究**については、災害疑似体験シナリオを作成するため、2003 年 8 月の北海道日高地方の車の流失による 10 名の死者・行方不明者の発生、2004 年 11 月の静岡県浜松市の JR 線路を潜る道路のアンダーパス部での車の水没による 69 歳女性の死亡事故、2004 年 10 月の台風 23 号に伴う豪雨により、由良川沿い低地で大型バスが冠水し、37 名の命が失われそうになった事故等、洪水による自動車の流失に伴う死亡事故についてのシナリオの検討を行った。

### 基盤技術の研究開発の推進

防災科学技術の研究開発の高度化のため、必要な計測技術、情報技術等の基盤技術の開発を進めている。主な研究は以下のとおり。

**超精密比抵抗モニタリングシステムの開発(H15)及び地球潮汐レベルの応力変化検出を目指した高分解能比抵抗モニタリング(H16)**については、地震発生メカニズムを理解するために重要な地震発生領域の応力と水の状況を把握するため、この 2 つの要素に敏感な岩石比抵抗の測定装置を開発した。現場で電気ノイズに影響されことなく十分な分解能を確保するため、位相検波方式の比抵抗モニタリング装置を改良し、また 24bit 分解能の A/D 変換器と PC を用いて、地球潮汐レベルの応力変化に起因する比抵抗変化(10<sup>-8</sup>オーダー)を検出しようとするコンパクトな測定システムを構築した。

**深層観測技術**については、下総、江東の 2 観測点において、従来、高温下の地中に設置されていたデータ処理装置をテレメータ装置等の地上装置と一体化すること等によって、システム全体を高度化し、安定的な維持運用を可能にした。

**K-NET02 の開発**については、計測震度演算機能の搭載、準リアルタイム波形伝送、分解能の向上、停電後 1 週間の記録動作、最大計測レンジの増強(4G)、汎用 OS の搭載等を行って、各種機能の増強を行った。

**リモートセンシングによる災害把握技術の高度化**については、衛星搭載 SAR 画像データを用いた干渉 SAR 解析技術において、軌道縞の除去や大気位相遅延補正などのデータ処理の高速・高度化を図り、新潟県中越地震の被災地、三宅島、浅間山、伊豆鳥島、富士山の面的な地殻変動状況の把握に同解析技術を活用した。

**先端型気象レーダの活用技術の高度化**については、ドップラーレーダや防災科学技術研究所が開発したマルチパラメータレーダなどの先端的レーダ技術を活用した防災技術の高度化を図り、豪雨・強風の測定技術や形成過程に関する研究を進めた。

**マイクロ波による土壌水分観測手法に関する研究**については、土砂災害や自然環境変化に関わる土壌水分観測手法を開発し、国内特許(「混合物質の混合量測定装置及び監視装置」H14 年)、国外特許(「導電率・抵抗率測定用電極棒」H14 年)を取得した。また、



データ解析手法として、ノート PC を利用した、野外観測や実験現場における計測システムを開発し普及に努めた。

## 基礎研究の推進

防災科学技術の高度化のために必要な、国際水準の地球科学技術等の基礎研究を推進している。基礎研究については、上記 ~ の中にも多く含まれているが、まだプロジェクトにならない先駆的・萌芽的な研究の実施については、部門長の裁量に任されており、研究現場に即した柔軟な対応が図られている。主な研究は以下のとおり。

**海洋大循環の変動とその安定性に関する研究 (H13~15)** では、海洋大循環のうち特に長期の気候変動に大きな影響を及ぼす深層循環系を表現できるモデルを開発し、深層循環系において同一の境界条件のもとで得られる多重解間の遷移と系の持つエントロピー生成率との関係を明らかにする数値実験を行なった。その結果多重解間の遷移は、遷移を引き起こす為に与えた擾乱が初期の循環を完全に破壊してしまうほど強く働く場合を除くと常に系の持つエントロピー生成率がより高い状態に向かう方向に起ることが明らかにされた。これは非平衡熱力学の分野でのエントロピー生成率最大の仮説を支持するとともに、自然災害に関わる非線形・非平衡現象に広く適用しうる可能性を示唆する。

**火山地域における土砂災害発生要因に関する研究 (H13~15)** では、火山地域で起きる各種の土砂災害の発生形態・発生要因等に関して磐梯山・白鷹山を対象に行なった物理探査のデータ及びボーリングコアを用いて運動状況の解析を行なった。また火山地域で発生した土砂災害に関するデータベースを作成するとともに火山傾斜分級図のインターネット公開を開始した。この傾斜分級図の赤色立体図化の試作を行ない、一部をウェブサイト上に公開した。

**群発地震地域の深部流体の起源及び地震反射面に関する研究 (H13~17)** では、群発地震の発生に關与し、また火山活動との関連を考える上でも重要な物質である深部流体の挙動を解明するため、酸素・水素同位体比やイオン濃度等の地球化学データをもとに松代群発地震域、日光、足尾、鹿塩地区（中央構造線沿い）等を対象に研究を進めた。特に松代群発地震では群発地震の発生に關与した流体はマグマが冷却する際に絞り出された安山岩マグマ水であることを明らかにした。

**地殻内地震下限分布と熱構造の研究 (H14、16、17)** では、地殻内地震の発生層の下限と密接に關係している温度構造を調べるため、これまで測定点の分布に偏りの大きかった陸上で、高感度地震観測網の掘削孔において温度検層を実施し、また掘削時の温度検層データも利用して、面的に均質な地殻熱流量データを得ることができた。この地殻熱流量分布は全国の地震活動や地震波速度構造と比較することにより、地震発生層の下限を決める要因を解明するための重要な基礎データである。

**八丈島における緊急広帯域地震観測 (H14、15)** では、2002 年に群発地震活動が発生した八丈島において、緊急に広帯域地震観測を実施し、周期 10 秒の振動周期をもつ超長周期地震を観測した。この地震波を解析し、超長周期地震は八丈島直下に貫入したマグマに満たされた岩脈の振動で発生したこと、活動度や波形の変化からマグマシステムの状態の変化を検出できることを示す成果を挙げた。

**災害をもたらす豪雨・強風の形成過程に関する研究**については、現在の技術水準では予測が難しい局地的な豪雨や強風について、マルチパラメータレーダ、ドップラーレーダ、

雲モデル等の先端的技術を用いてその形成過程について調べた。関東地方、北陸地方、沖縄地方において他の研究機関と共同で観測を実施し、台風中心付近の強風域の検出、高空空間分解能の降雨強度プロファイル推定のための2波長アルゴリズム開発、詳細な雲物理過程を表現した数値モデルを開発した。なお、本研究の成果の一部は JST 戦略的創造研究推進事業(「衛星による高精度高分解能全球降水マップの作成」研究代表者 大阪府大 岡本謙一、H14年～H19年)への参画等へと発展した。

雪氷防災については、**防雪柵の最適構造に関する研究**などの対策技術の基礎となる研究、**冬期日本海岸の陸風の発生率に関する研究**や**雪崩の3次元連続体モデルの開発**、**Large-Eddy Simulationを用いた吹雪の時間・空間変動特性の解明**などプロジェクトにも関係する災害予測技術の精度向上と結びついた研究、**自然災害を素材とした科学教育手法に関する研究 - 雪崩のダイナミクス -**など防災教育に関わる研究、さらには、中越地震被害に対応して取り組んだ**ビニールシートで被覆した屋根からの雪の滑落特性の緊急研究**など、現在の災害に直結した研究などがある。各研究課題は小規模ではあったが、それらの成果は今後のプロジェクトに生かされるものも多く、かつ研究発表も数多くなされた。

**可変ダンパを用いたセミアクティブ免震に関する研究(H13～17)**では、**ピエゾアクチュエータを用いた可変摩擦ダンパ**を提案し製作した。本ダンパの単体実験により応答性がきわめてよい可変ダンパが実現した。また本可変摩擦ダンパを免震建物モデルに組み込み振動制御実験を行った結果、一般的なパッシブ免震と同程度の免震性能(応答加速度低減性能)を有しかつ相対変位を従来の60%程度に低減できることを確認した。さらに免震建物モデルの数値解析モデルを作成し、振動制御実験結果と数値解析結果が良く一致おり数値解析モデルの妥当性を確認した。これらの結果より安全でかつ信頼性の高いセミアクティブ免震用の可変摩擦ダンパおよびセミアクティブ免震システムが実現できた。

**地震災害時用可搬型救済装置の調査及び高機能化検討(H16)**では、広範囲な災害現場で一般住民が活用できる可搬型装置の調査を行い、**パワーアシスト機能を備えたチェーンブロック**を開発した。パワーアシストにより高機能化したチェーンブロックは従来に例が無く、本研究が初めてのプロトタイプとなる。現場の少子高齢化に配慮しており、従来の1/10程度の力で瓦礫等を持ち上げられる。今後、他既存ツールへのパワーアシストの適用開発に結びつくと考えられる。

なお、中期目標期間中の研究発表は、防災科学技術、地球科学技術等に関連する査読のある専門誌に720編、学会等において3,241件であり、積極的な発表がなされた。

### 競争的資金等の外部からの資金導入による研究開発の推進

中期目標期間中における外部からの資金導入額は、9,941百万円であった。本研究所では、文部科学省のRR2002<sup>6</sup>における防災分野の研究開発委託事業「**大都市大震災軽減化特別プロジェクト**」(以下、**大大特**という。)やリーディングプロジェクト「**高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト**」等、大型の外部資金を導入しており、その実施にあたっては、既存の業務量を著しく上回ることはないよう、本研究所が実施しているプロジェクト研究との連携を密接にする(課題によっては、プロジェクト研究の一部として実施)とともに、**大大特**

<sup>6</sup> 「新世紀重点研究創生プラン～リサーチ・レボリューション・2002～」

を実施する研究組織として、当研究所に設置した川崎ラボラトリーを継続して維持し、震災総合シミュレーションシステムの開発を推進している。これらの研究課題は、いずれも年度計画を達成し、所期の成果をあげており、研究本体の実施のみならず、研究マネジメント面における能力も大いに認められているところである。

### < 大大特 >

首都圏や京阪神等の大都市において、大地震が発生した際の人的・物的被害を大幅に軽減するための科学的・技術的基盤を確立することを目的としており、これを達成するために、理学・工学・社会学等幅広い分野の研究者・技術者の総力を結集し、平成 14 年度から 5 ヶ年計画で進められている。

**大都市圏地殻構造調査研究(大大特)** では、地震発生源の特定が難しい関東平野南部や近畿圏等の大都市圏において、阪神・淡路大震災級の被害をもたらす大地震が発生する仕組みを解明するため、平成 14 年度、千葉県鴨川市で深さ 2000m 級のボーリング調査、平成 15 年度、神奈川県南足柄郡山北町で深さ 2000m 級のボーリング調査、平成 16 年度、京都市と大阪市でそれぞれ深さ 1000m 級のボーリング調査、そして平成 17 年度、南関東で深さ 1500m 級のボーリング調査を行い、各ボーリング地点で地震基盤から地表までの P 波・S 波速度等を計測し、弾性波速度構造等の地殻構造の解明を進めた。また、調査後のボーリング孔を活用して高感度地震計・強震計を地震基盤に設置し、高感度地震観測網(Hi-net)等と一体的な運営のもと、自然地震の観測を行っている。

**耐震性の飛躍的向上(大大特)** では、E-ディフェンスを有効に活用するため、実験結果の提供・公開にあたっての取り扱い及び試験体を積載した場合の震動台応答性の事前確認等の課題を解決し、平成 14~16 年度は、E-Defense の平成 17 年 3 月の完成後、直ちに実効的な実大実験研究に着手できるよう、準備的な調査・研究を行った。鉄筋コンクリート建物実験では、1/3 スケールモデルの建物を対象とした振動実験を行い、壁構面の基礎部の固定条件が構造物の動的応答性状に及ぼす影響を明らかにすると共に、平成 17 年度の E-ディフェンスを使った実大実験計画として試験体の詳細設計を行った。地盤・基礎実験においては、少規模の円筒型せん断土槽を用い 3 方向入力による杭基礎の震動破壊実験及び中規模剛体土槽を用い地盤の側方流動に対する杭基礎の破壊メカニズムを解明するための振動破壊実験を行うと共に、平成 17 年度の E-ディフェンスでの実大土槽震動破壊実験の実施計画を作成した。また、木造建物実験では、既存木造建物の中小規模の破壊振動実験を実施し、我国古来の木造建物の地震応答特性に関するデータを得るとともに、木造住宅の解体に合わせて建物の調査試験を行い、経年変化に関する力学的データを取得できた。計算破壊シミュレーション開発として、振動台実験の木造建物をフレームにモデル化して倒壊に至るシミュレーションを行い、振動台実験結果と比較検討することにより、現実的な被害想定が可能であることがわかった。

平成 16 年 10 月には兵庫耐震工学研究センターを E-Defense の現地に設立し運営を開始し、平成 17 年度からの E-ディフェンス本格稼働による実大実験研究に備えた。また、E-ディフェンスを有効に活用するため、実験結果の提供・公開にあたっての取り扱い及び試験体を積載した場合の震動台応答性の事前確認等の課題を解決した。さらに、E-ディフェンスの運営・利用に対するあり方の答申を運営協議会から受けた。

平成 17 年度には、E-ディフェンスを利用した実大実験として以下に示す木造建物実験、

鉄筋コンクリート建物実験、地盤基礎実験を実施して非常に有意義な成果を得た。

## 1) 木造建物の実大実験

新築住宅（免震住宅の効果について評価） 日本の伝統的家屋である京町家（移築した既存家屋、新築した家屋を用いた評価） 在来工法住宅（耐震補強した家屋と補強してない家屋の評価）の3種類の実験を実施した。（平成17年11月）

住宅用免震装置を組み込んだ木造住宅試験体に対し加振を行い、免震装置の効果や限界性能を確認した。また、最終的には免震層を固定し、倒壊実験を行った。伝統木造住宅実験では、実際に京都市内に建っていた住宅を移築したもの、および同等の軸組を持つ新築のものをE-ディフェンス上に並べて加振し、伝統木造住宅の耐震性能を明らかにするとともに、伝統木造住宅に適する耐震対策法の効果を検証した。在来木造住宅実験では兵庫県明石市から1981年以前に建てられた住宅2棟を移築し、一方に耐震補強を施して同時に加振試験を行うことで補強の効果を明らかにした。

免震木造住宅実験を通じ、設計における想定以上の地震動を受ける免震装置の挙動について検証データを取得できた。伝統木造住宅実験では、現存する京町家の耐震性能を評価できるデータを取得した。実験結果より、既存の状態では震度5強程度で大きな損傷を受けるが、適切な耐震補強を施すことで震度6強程度まで耐えられることが確認できた。在来木造住宅実験では、JR鷹取波による加振で補強無し住宅が倒壊、補強有り住宅が残存するという結果が得られ、現在用いられている耐震診断と耐震補強の有用性を明確に示すことができた。この実験結果は事前の予測解析と良く一致し、シミュレーションソフトの精度が妥当なものであることを確認した。これらの実験では加速度、変位等の計測を行っており、これらの実験データを整理分析することで、木造建物の倒壊による被害軽減に貢献できる。また、実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも多大な貢献をした。

## 2) 鉄筋コンクリート造建物実験

実大スケールモデルの6階建て鉄筋コンクリート造建物（幅10m、長さ15m、高さ16m、重量950トン）を製作して震動台による破壊実験をした。（平成18年1月）

実験の目的は、(1)ほぼ整形だが耐震壁、短柱、長柱が混在してやや複雑な3次元挙動、崩壊過程の実験的な解明、(2)動的な効果によるせん断力上昇と変形増大によるせん断耐力低下に起因する層崩壊の再現、(3)耐震壁と柱の負担せん断力の計測、(4)部材の耐力低下、層降伏などを含む崩壊過程（ポストピーク）を最新の解析手法によって再現可能であるかどうかの確認、が主な内容である。

試験体は、1970年代当時の一般的な構造設計手法により設計された鉄筋コンクリート構造物を想定した。実験では、変位、鉄筋のひずみ、基礎部に設置したロードセルによる軸力およびせん断力、加速度など、合計888成分の計測を行った。加振実験では、神戸海洋気象台観測波（1995）を用いた水平2方向+鉛直方向の3方向同時入力とし、振幅倍率を5%、10%、25%、50%、100%、60%と変えて順次入力した。試験体は100%の入力において、両側に腰壁が取付く短柱2本がせん断破壊し、さらには、連層耐震壁の1層脚部でせん断すべり破壊し、軸方向に約40mmの沈下が生じた。余震想定60%の加振では、長柱脚部でも曲げ圧縮破壊を生じ、試験体は崩壊寸前であった。今後、実験結果の詳細な分析を行う予定である。

これだけ大規模な建築構造物が震動によって破壊していく過程を再現できたのは、世

界でも初めてでもあり、また、加振実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも貢献できた。

### 3)地盤と基礎の耐震性に関する実験

地盤と基礎の地震時耐震性に関する研究課題は非常に多いが、新潟地震や兵庫県南部地震の被害をみてもわかるとおり、地盤と基礎、特に杭基礎の破壊に関わる課題はその被害が非常に広範囲にわたり、発生件数が多いということから重要課題であるため「側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明」および「水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明」に取り組んだ。

側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型剛体土槽(幅4m、長さ16m、高さ4.5m)を用い、地盤が側方流動したときどのような力が作用して杭基礎が破壊するかのメカニズムを解明した。水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型円形せん断土槽(内径8m、高さ6.5m)を用い、液状化しない水平地盤における構造物の応答、基礎の根入れ効果、水平地盤反力を明らかにし、その破壊メカニズムを解明の実験を実施した。

本実験により、これまで不明であった地震時に杭基礎を破壊させる原因が解明できるデータが得られた。これにより、杭基礎の耐震設計法はより合理的なものを提案でき、地盤構造物の地震時安全性が高められることにより、地震被害が軽減できる。このようなデータをデータベースに蓄積し、より多くの研究者や技術者に広く公開して有効に活用してゆくことで、E-ディフェンスによる実験データが地盤構造物の耐震性向上・補強の発展に貢献できる。

平成14~16年度はE-ディフェンス震動台の3次元6自由度挙動を忠実に再現できるシミュレータの開発を実施し、平成17年度には鉄筋コンクリート実験のための震動台挙動予測に適用した。また、入力地震動データベース構築では、統計的手法による大地震強震動波形の予測及び三次元地震動データベース化において、国内記録波の収集並びにそれらの振幅・位相特性の差異分析を行った。三次元地震動データベースに登録するための濃尾平野の地盤構造データ収集を進め、内陸/プレート境界地震の選定と地震推定波形、大阪平野における東南海地震による推定波形を得ることが出来た。

**災害対応戦略研究(大大特)**では、災害現場と連携した情報技術の活用による減災の実現を目指し、大震災発生後の被害者救援から復旧、復興にいたる自治体の災害対応活動を支援し最適化する「震災総合シミュレーションシステムの開発」と大都市の個別課題を取り上げた「大都市特性を反映する先端的災害シミュレーションの技術開発」を平成14年度から、「南関東自治体を対象にした大大特成果の適用検証」を平成16年度から進めている。

#### 1) 震災総合シミュレーションシステムの開発

シミュレーション対象を時間に比較的依存しない災害事象(災害分析・推定シミュレーション)と時間に依存する災害事象(災害予測・対応シミュレーション)に分割し、それらを平常時と災害時の自治体業務の統合を目指す時空間情報処理システム上で同期を取りながら結合する。

##### (a) 時間に依存する災害事象(災害予測・対応シミュレーション)

地震防災分野におけるマルチエージェントシミュレーション技術(電子地図上を多数の役割を持ったつづつづ(人や消防車など)が自律的に動き回る)の高度化を目指した開発を行っている。

多数の PC に地図領域を分担させる分散シミュレーションアーキテクチャの開発を行い、1 万個のエージェントの災害対応行動を実時間でシミュレーション可能とするとともに、周辺ソフトを開発整備し、多様な災害対応エージェントのリアリティーとプログラムの容易性を高めた。例題への適用により、エージェントシミュレーションにより防災対策の実効性とボトルネックの分析が可能であることを実証した。

また、研究成果について、テストフィールドとして川崎市を選定し、3kmX4km の詳細な GIS データを構築し、シミュレータの評価に適用した。

(b) 時間に比較的依存しない災害事象

( 災害分析・推定シミュレーション + 時空間情報処理システム )

時空間情報処理基盤プログラム ( DiMSIS-EX の拡張版 ) に震災総合シミュレータ用の高位 API を加えたシミュレーション基盤プログラム ( DyLUPAS ) を開発し、シミュレータの接続を容易にするとともに、国土地理院から提供されるデジタル地図情報をコンパクトなデータ構造で結合した全国地図データベースを構築した。

また、震災総合シミュレーションシステムを自治体情報システムと自治体の共同利用を想定した専門的機関の防災情報センターシステムに分けて開発をすすめる事とし、それぞれのパイロットシステムを構築し、リアルタイム地震情報を活用して直前警報システムを実装した。

さらに、災害予測・対応シミュレータとして 50m メッシュの地震動推定、液状化、埋設ライフライン被害、建物倒壊、橋梁被害、斜面と人工改変の被害、火災延焼、プラント延焼の各シミュレータ、建物の応答特性を考慮して戸別に建物被害を推定するシミュレータ、瓦礫流出モデルと個別の道路閉塞シミュレータをそれぞれ開発、あるいは導入した。

この他、高所設置カメラ、バルーンカメラ、航空写真等などによる災害状況の即時モニタリングシステムの開発、モニタリング情報によるシミュレーション予測の逐次更新法の開発、罹災証明等の自治体の被災後業務支援要素技術の開発、発災後 1 週間のロジスティックス支援システムを開発した。

これらの研究成果をまとめ、三重県並びに同県下の自治体、長野県丸子町、兵庫県南淡町で運用試験を開始するとともに、新潟県中越地震での被災地域において、復旧復興での自治体支援の試験を行った。また、川崎市、宮崎県清滝町をはじめ多数の自治体で導入に向けての支援を行った。

## 2) 大都市特性を反映する先端的な災害シミュレーション技術の開発

高層建物内の家具・機器類地震時挙動評価法と非構造部材の地震時損傷評価法を構築、一般のビル管理者でも入力可能な評価システムを実装した。更に、それぞれの評価マニュアルと対策法マニュアルを提案した。

また、断層変位の影響予測と地下構造物の被害推定数値解析手法の開発、臨海部における津波災害総合シミュレータの開発を行い、津波災害総合シミュレータについては、尾鷲市等に提供して防災教育・対策立案のための実効性を評価した。

さらに、群衆シミュレーションシステムを開発し、ターミナル駅、高層ビル、地下空間での人間の挙動特性などを再現、ケーススタディーを行い、避難誘導マニュアルや避難訓練の課題を抽出、検証した。さらに、病院と学校における避難誘導方法の検証をシミュレーションで行った。

地震災害時の帰宅困難者の帰宅行動を推計するため、首都圏の帰宅先別の人口を推計、帰宅行動開始後の任意時刻の人口移動を幹線道路の通行容量を考慮してシミュレーションするシステムを開発した。

また、建物1軒1軒を計算単位とする市街地延焼シミュレーションシステムを構築、消火活動と救出活動を同時に行う場合の最適消防力運用について定量的な評価を行った。

### 3) 南関東自治体を対象とした大都市大震災軽減化特別プロジェクト成果の適用検証業務

横須賀市を対象に選定し、地震調査研究推進本部による三浦半島断層群の地震動評価、内閣府中央防災会議による想定東海地震の地震動評価など、最新の知見に基づいて基盤地震動を評価、50mメッシュの地盤モデルを構築し地盤地震応答解析を実施、詳細地震動予測マップを作成した。さらに50mメッシュで液状化、家屋倒壊、ライフライン被害を評価、被害想定資料として提供した。

**地震防災対策への反映(大大特)** では、耐震補強推進の施策として耐震補強の効果を広く一般に知らしめることは重要であると考えられる。ここでは振動台実験を用いて耐震補強の効果を訴える方法について検討し、補強した建物と補強しない建物を同時に実験し、その試験体の建物を公募により選ぶことが効果があると考え、振動台実験実施にその考えを反映した。この考えに基づいた老朽化木造住宅の耐震補強の実証の振動台実験に際し、耐震診断を行い、現在、推奨されている耐震補強の方法の妥当性を調べ、社会の反応に付いて資料を集めた。

## <高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト>

### 1) 地震波波形処理と提供の研究

防災科学技術研究所で開発中の緊急地震速報のための即時震源システムを気象庁にインストールし、気象庁環境下でも動作するようにパラメータチューニングを行った。また、試験運用で、処理に不具合があった地震について、それを正しく求められるよう、アルゴリズムを追加した。

### 2) 地震情報収集・提供システムの開発

平成15,16年度で、公衆回線を利用して、安価で、高信頼性で、フォーマットに依存しない、集配信システム(EarthLan)を開発し、その試験運用を行った。EarthLanを利用して、Hi-netやF-netのデータ収集の実稼働状況を調べた結果、容量の大きい波形データの場合にも0.3秒以内の通信遅延時間で、データ収録が行われていることが示された。開発したシステムは、基盤観測網のデータ集配信に利用されるようになった。

### 3) 地震情報解析システム及び地震動作確認システムの開発研究

気象庁での緊急地震速報の業務的運用を可能とする、地震波処理システムのハードウェアを整備した。震源決定処理システムのための各種ソフトウェアをモジュール化させ、インストールした。このソフトウェアのパラメータやフィードバック機能のチューニングを行った。また、マグニチュード、発震機構解の処理手法の高度化を行った。

### 4) 受信側の基礎データシステム開発

地震動の予測に必要な地下構造に関する情報を網羅したデータベースを作成することを目的として、平成17年度までに、関東地域の約12万ヶ所の地盤データの収集を行った。また、関東地域を対象に、250mメッシュでの表層地盤構造のモデル化を行った。

ユーザーが作成したデータベースを GIS を利用して利用できるようにした。

#### 5) リアルタイム地震情報の利活用の実証的調査・研究

緊急地震速報を用いて、大きな揺れが到着する前に、各種機器を制御することにより、地震被害軽減を目的として、利活用に関する 14 の分野ごとにシステムのプロトタイプ開発を行い、プロトタイプを用いて、効果の検証や、実際の運用に向けた試験評価を行った。情報家電、エレベータ、電力プラント等実用化に近い分野に資金を集中投入し、関連企業との連携で、緊急地震速報のピクトグラム、サイン音の試作、JIS 化、ISO 化等を含め、標準化を進めた。6 項目の WG を年各 3 回開催し、各分野での実用化の課題の抽出、解決策の整理等を行った。

#### 6) 地震情報の影響度調査

緊急地震速報の利用に関し、コストを含めた活用可能性、問題点、課題の所在をマクロに把握するため、アンケート調査を実施した。

### <新潟県中越地震緊急研究>

平成 16 年 10 月 23 日 17 時 56 分頃に新潟県中越地方に深さ約 10km でマグニチュード 6.8 の地震が発生し、最大震度 7 を観測した。また、同日 18 時 12 分頃に M6.0、18 時 34 分頃に M6.5 の地震が発生し、いずれも最大震度 6 強を観測した。

この地震について、現地調査等により地震災害の広範な発生状況を詳細に把握した。具体的には、多雪地域での木造工法と地震応答特性について被災調査をもとに適切な補修・改修工法を検討するとともに、多数の地すべり地形の斜面で、地震直前の台風等による降雨の影響や強震動による地すべり、地震動に弱い層を含んだ地質構成による緩斜面の再滑動型の変動が発生したことを解明するなど、この地域の復旧活動や今後の地震防災に役立つ情報を収集し、我が国の内陸型直下地震に対する防災に参考となる知見を得た。

### <2005-2006 年冬季豪雪に関する緊急研究>

2005 年末～2006 年に発生した豪雪に対する緊急研究を実施した。科学技術振興調整費においては、レーザープロファイラーによる表面高度の測量と航空写真撮影による雪崩発生状況のマッピングを行い、これらの結果を活用してプロジェクト研究において開発している雪崩発生予測システムの検証と精度向上を試みた。積雪密度とせん断強度の関係をはじめ、今後の改善点が見つかったが、計算による予測と実測の結果については、時間的にも空間的にも比較的高い精度で一致しており、本システムの有用性が示された。また、科学研究費補助金においては、大気大循環場と降雪特性、積雪特性の広域分布と雪崩災害、生活及び建築関連雪害、予測技術と軽減方策を研究課題として調査研究を実施した。2005 年 12 月は冬季モンスーン指標が過去 50 年で最大となっているなどの特徴があり、また、2006 年 2 月初旬の広域積雪分布の調査結果からは、山間地域において多量の積雪が集中していたことがわかった。この山間地域の多量な積雪が数多くの乾雪表層雪崩の発生を引き起こしており、それらの現地調査を行うことにより、雪崩発生要因や被害状況について調査した。

### <"WORLD LIST" 作成へ向けての国際枠組みの構築>

科学技術振興調整費「災害軽減科学技術の国際連携への提言」の中のテーマ 1 として、「優れた適用戦略を持つ防災科学技術リストの国際枠組」を構築する活動を行った。この課題は、



2005年1月の国連防災世界会議で配布した"Disaster Reduction Technology List on Implementation Strategies"を、国際協力のもとで「ワールドリスト＝防災科学技術国際リスト」に発展させることを目的としている。

単年度予算として認められた平成17年度においては、3回の地域会議（ヨーロッパ・アフリカ（ジュネーブ）、アジア・アフリカ（カトマンズ）、南北アメリカ（コスタリカ））および最終ワークショップ（全体（つくば））を開催し、これらの討議を通して、ワールドリストを構築する準備として、1）システム設計（ウェブの設計を含む）、2）国際的な協力の枠組みの構築、3）継続的な維持・発展に必要な機構の明確化、4）今後の行動計画の策定、および5）「ワールドリスト」構築のガイドライン策定を実施した。

本件は、国連防災世界会議において、日本政府が提案した行動計画の一環をなすもので、防災分野における我が国の国際貢献として、政策的に位置づけられている。

### <危機管理対応情報共有技術による減災対策>

本課題は、平成16年度から18年度まで実施予定の文部科学省科学技術振興調整費の重点課題解決型研究であり、災害時に国の諸機関から都道府県、市町村、ライフライン事業者、さらには地域・住民までが利用できる情報共有プラットフォームを構築し、情報収集・情報提供等の情報伝達技術ならびに防災力配分、物資輸送等の共有情報利活用技術の開発を併せて行って、災害時の被害軽減に資することが目的である。産官学から12の研究機関が参加しており、防災科学技術研究所は代表機関としてプロジェクトの中心課題に関する研究を実施するほか、プロジェクトの推進を担当している。

平成16年度と17年度においては以下を実施した。

#### a) 情報共有のルールづくり

最近大きな災害を受けた6自治体においてアンケートとヒヤリングを行い災害情報の共有化に関する実態を調査分析した。また、阪神・淡路大震災を経験した神戸市の災害対応マニュアルをDB化し、災害対応マネージメントに必要な情報共有メニューを抽出、整理した。さらに、中央省庁間、消防庁、自治体間の災害情報共有の実態を調査した。

#### b) 時空間システムによる情報共有プラットフォームの開発

異なる情報システム間の通信規則となる減災情報共有プロトコルの仕様を定め公表、プロトコル利用のライブラリーの開発と実装を進めた。GML（GISの標準的なデータ交換形式）と関係モデル（ジオメトリを記述できるMySQLの様な一般的なデータ構造）、関係モデルとKIWI+（公開型時空間データ構造）の変換プログラムを開発した。さらに、情報共有プラットフォームの基盤となる大容量空間データ管理および高速検索機能を搭載したKIWI+をベースとするData Base Management Systemの開発を進めた。

#### c) 共有された減災情報の利活用技術の開発

新潟県中越地震のライフライン（電力、ガス、通信、上下水道）の被害復旧プロセスにおける情報共有の実態を調査分析した。電力ガス事業者との情報共有システムの接続実験を行うための接続ソフトの開発を行った。道路・通信事業者との情報共有の検討も進めるため関係者の参加を求めてWGを拡張した。

#### d) 情報共有による減災効果の検証と取りまとめ

豊橋市と見附市における実証実験の準備を進めた。エージェントシミュレーションに

よるテスト環境を整備し、情報共有の効果をPC上のシミュレーションでよりリアルに検証実験できる環境を整備した。

パンフレットやポスターパネルを作成しその活用によるアウトリーチ活動を行った。

### <実大構造物破壊実験手法等の研究開発>

#### 1) 試験体動特性及び破壊を考慮した加振手法の高度化

想定される試験体の破壊パターンについて調査し、3つの代表的な破壊パターン（バイリニア型、バイリニアスリップ型、Clough型）を選定した。本破壊パターンを示す試験体数値モデルを作成した。試験体の破壊が振動台再現波形に与える影響を低減する最も有効な振動台加振手法のガイドライン作成を行った。

#### 2) 大規模破壊実験における計測・処理手法の高度化

専用試験体を製作し、三次元振動台を用いて、計測精度等検証のための振動実験を行った。その結果、振動に耐え得る精度等を検証でき、3次元6自由度加振から計測条件に関する計測精度の検証が行えた。

#### 3) 大規模破壊実験における人体被災計測手法の開発

これまでの一連の研究により、大規模な震動破壊実験による構造物等の破壊、崩壊時に人体が受ける荷重、衝撃等を測定するための「構造物破壊実験用人体ダミー」の設計条件を定めることができ、有限要素法を用いたコンピュータシミュレーションプログラムのプロトタイプモデルの開発が進んだ。

#### 4) 鋼構造物の耐震性向上技術の高度化

耐力及び剛性の異なる各種ダンパを持つ骨組みの挙動について、波形、速度レベルの異なる各種入でのエネルギー吸収能と骨組みの応答低減効果についての定量的なデータが得られた。特に耐力が異なるダンパが複数設置される場合、損傷が一層集中するというダンパ配置設計上の問題点が把握できた。

#### 5) 大型地盤・基礎模型の作製と測定技術の高度化

大型せん断土槽実験に基づく模型地盤の飽和度の評価法を開発してDO測定<sup>7</sup>による飽和度測定システムを構築しその有効性の確認試験を行い、大型せん断土槽実験で測定結果を評価した。さらに、三軸試験装置に設置された砂供試体を用いて前記システムの性能を確認した。

#### 6) 地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究

プラントで広く使用されている炭素鋼配管では、高経年化に伴う腐食・壊食などによる減肉の発生が知られている。本研究では、内圧の作用している減肉配管に対して地震を想定した大レベルの繰り返し荷重による破壊実験を行い、減肉を生じた配管の破損形態や終局強度を把握し、減肉の存在が配管系の耐震安全性に与える影響を明らかにすることを目的とする。平成13年度、平成14年度には配管単体を対象とした配管要素試験を、平成15年度～平成17年度には、基本的な形状の配管系試験体を用いた配管系振動試験を実施した。これらの試験を通じ、減肉条件や作用荷重条件による特徴的な破損形態や、配管系の振動応答に対する減肉部の影響を明らかにした。また、これらの試験結

<sup>7</sup> DOとは水に溶け込んでいる酸素量である。空気は主に酸素と窒素が1：4であるので、地盤中の間隙水の酸素量を測定すると地盤の飽和度を測定できると考えられる。

果に基づき、現行の設計基準に対する裕度評価について検討を行っている。

#### 7) 緩衝材の地震荷重下における動的特性に関する研究

せん断小型試験装置を用いて、緩衝材を高密度充填し、含水比は低密度から飽和状態まで変化させ、更に拘束圧を換えて、せん断ひずみとせん断剛性及び減衰等を把握するための基礎データの取得を行った。

また、中空ねじり試験機を用いて、緩衝材の高密度充填時の繰り返し変形特性試験を実施した。

なお、緩衝材はベントナイトと珪砂を 7:3 で混合した。

### <アジア・太平洋地域に適した地震等の災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究 (EqTAP) >

アジア・太平洋地域の地域特性に基づく地震・津波災害の防止技術の開発とその防災実務への適用プロセスを対象として平成 11 年度より実施してきた本研究については、所期の目標を達成したため終了した。本研究には、国内 17 機関、13 の APEC エコノミーの機関が参加した。

#### 1) リモートセンシングによる都市台帳の構築

地域の災害に対する脆弱性を的確に把握し政策決定者等の災害リスク理解向上に資するため、ミクロナ都市構造モデルの構築法の開発等を行い、実用化の見通しを得た。

#### 2) 既存組積造建物の耐震性向上技術の開発と実用

レンガ/ブロック組積造建物を対象に、耐震性能評価を行う診断技術等について、有効性・適用性等を検証し、実地での実用化を図った。上海の学校建物の耐震補強に貢献した。

#### 3) メトロマニラケーススタディ等

##### a) 防災リスクマネジメントの枠組の構築

オーストラリア・ニュージーランドの標準リスクマネジメントに関するこれまでの討議成果を発展させて、EqTAP の防災リスクマネジメントの枠組みとして実体化等を行った。

##### b) メトロマニラケーススタディ

現地調査をとして地震被害想定や地域特性分析を通してマニラにおける課題・問題点を把握し、EqTAP のリスクマネジメントの枠組みを現地に対して方法論的に適用した。

##### c) EqTAP デジタルシティー/ツールボックスの構築

防災全般に関する情報をステークホルダの必要に応じて防災に役立つ形で引き出せるウェブサイトを構築した。

### <海外地震観測機関とのデータの統合化>

外部資金の取得はできなかったが、「地震観測網の運用」の一環として可能な範囲で進めてきた。

### <地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルの構築>

計算量・計算に必要なメモリ容量の大幅な削減を可能とする領域分割型ポクセル有限要素

素法等をさらに高度化し、新たに MPI<sup>8</sup>を用いた並列計算プログラムの作成を行い、想定砺波平野断層帯地震や想定呉羽山断層帯地震及び 2003 年十勝沖地震に対して、地震動予測計算を行った。

#### <陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究>

- 1) 畑川破碎帯と日高変成帯から採取したカタクレーサイト、マイロナイト等を用い、蛍光 X 線分析と融合結合プラズマ発光分析により、主成分及び微量化学組成を定量分析し、また、粉末 X 線回折により定性鉱物組成を求めるとともに、電気伝導度測定実験を行い、既存の物性データと野外探査の結果とも比較して、断層深部の間隙率を推定できることがわかった。
- 2) 長町利府断層の最深部で 1985 年 M5 の地震が発生した領域では、現在も地震が発生していること、約 5km 程度の空間分解能で推定した速度構造から、P 波、S 波とも断層面上盤側で低速度になっており、これは、この地域に存在していたカルデラに対応することが示された。

#### <雲仙火山の火道の実体的研究による噴火機構の解明に関する研究>

山体掘削された南千本木孔と大野木場孔の孔井検層データを解析し、各種検層項目の相関をとることで、火山体に特徴的な岩石の分類や地層の区分が明瞭になることがわかった。また、南千本木孔では、水圧破碎法による応力測定を実施し、周辺広域応力と調和的な応力方位が実測され、火山体掘削での応力測定の有効性が示された。

#### <地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究>

三次元地すべり地形表示・解析システムを、地すべり地形の縦横断形状の入力、地すべり移動体の到達範囲の推定ができるように改造し、ウェブサイト上に三次元地すべり地形を公開した。

なお、本研究は所期の成果をあげたため終了し、「豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究」に引き継ぎ、日本全国の地すべりマップの作成に寄与した。

## (2) 災害調査

防災に関するニーズの的確な把握及び災害発生メカニズムの把握のため、災害調査を継続的に実施してきた。平成 13～17 年度は、新潟県中越地震やそれに伴う土砂災害など、多くの災害が発生している。これらの調査結果は、関係行政機関に提供され防災対策に有効に活用されている。実施した主な災害調査は以下のとおりである。

平成 13 年～17 年の 5 年間には 2003 年の水俣土石流災害および北海道日高水害、2004 年の新潟・福井豪雨及び新潟県中越地震、など多くの土砂災害・洪水災害等が続発した。これらの災害に可能な限り現地調査を実施するとともに、災害関連資料の収集整理を行なった。また、2000 年に起きた東海豪雨を含め、2003 年日高水害、2004 年新潟・福井豪雨の 3 つの災害については主要災害調査報告を執筆・刊行した。

<sup>8</sup> MPI (Message Passing Interface) とは、並列プログラミングに必要な分散メモリ型並列処理のためのプログラムライブラリの規格のこと。

平成 16 年 10 月 23 日に発生し、甚大な被害をもたらした新潟県中越地震（M6.8）の震源域において、地殻構造と地震断層との関係を調査するため、本震発生の数日後から現地設置型地震観測装置やネットワーク接続方式の地震計アレイによる余震観測を実施した。これにより精密な余震分布や 3 次元地震波速度構造が明らかになり、また地震計アレイ観測からは地質境界に起因すると考えられる明瞭な後続波群が検出された。

また、平成 15 年 5 月 26 日の 宮城県沖地震における構造物の被害調査では、鉄筋コンクリート建物を対象とした災害状況の調査を行った。1960 年代、70 年代に建築された役所建物や学校建物が数件ほど軽度な構造的な損傷があった。主な被害は、短柱や窓間の壁などのせん断破壊であった。建物の変形により、仕切り壁の破損、非構造部材の損傷、層間打ち継ぎ目のひび割れ、扉の開閉不能、天井の落下などもあった。

さらに、平成 15 年の宮城県沖地震、平成 16 年の新潟県中越地震では、地方自治体の情報活動などの支援を行うとともに、平成 17 年 3 月と同 8 月のスマトラ島沖地震・インド洋津波災害では、最も大きな被害を受けたスマトラ島アチェ州に研究員を派遣し、被災状況と被災後の災害対応の実態を調査した。アチェ州の災害対応における情報通信の実態や宗教的要素の役割などについて知見を得たほか、インフラ被害や石油類の貯蔵施設への被害を調査し、津波災害対策の教訓となるところをとりまとめた。

雪氷災害の調査では、雪の変質が速いことから遅くとも三日以内に現場調査を行うことを心がけた。期間中の調査から、表層雪崩では、明確な弱層が観察されずに、2 種の積雪層の境界面が滑り面となる雪崩が存在すること（岩手県 八幡平恵比須 沢雪崩調査（2005.1.24））や、比較的密な立ち木密度の斜面からも雪崩が発生し、樹木の間をすり抜けて流下することなど今後検討すべき新しい観測事象が得られた（長野県南安曇郡安曇村上高地乗鞍スーパー林道雪崩調査（2003.1.7））。また、新潟県中越地震後の調査では、融雪水や降雨が浸透することで、雪と土砂が混在して崩落する現象が数多く発生し、地震による斜面崩壊との複合による雪氷災害の視点の必要生も判明した。（中越地震二次災害斜面崩壊地における全層雪崩調査 1（2005.1.17）山形県川西町玉庭雪崩調査（2005.4.12）新潟県中越地震被災地を対象とした雪崩調査（2005.4.6）（2005.12.9）濁沢町土砂崩れ調査（2005.4.8））。この他、本地震後の災害に関しては、他の研究者と協力して、危険箇所の点検など、災害を未然に防ぐ活動に取り組んだことも特徴であった。また、平成 17 年 12 月からの冬期は記録的な低温と降雪が続き、100 名を超える死者数を出す豪雪となったが、それには科学研究費補助金（特別研究促進費）「2005-06 年冬期豪雪による広域雪氷災害に関する調査研究」を申請し、受理され全国の研究者と協力して雪氷災害調査を行った。

## 2. 成果の普及及び成果の活用の促進

### (1) 国等の防災行政への貢献

地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震防災対策強化地域判定会及び地震予知連絡会等、地震関連の国の委員会に定期的に提出している、関東東海地域の地震活動に関する資料や広帯域地震計を用いた解析結果などの資料に加え、新潟県中越地震や宮城県沖地震などの大地震の余震活動や地殻変動等のトピック的な資料も数多く提出した。

特に、地震調査研究推進本部地震調査委員会が平成17年3月に公表した「全国を概観した地震動予測地図」報告書の作成に資するため、多数の検討資料等を提出しており、研究成果等の提供をとおして、防災行政へ積極的に貢献している。

また、火山噴火予知連絡会においても、三宅島、富士山、伊豆大島、硫黄島及び那須岳等の地震活動・地殻変動及び平成16年に噴火した浅間山の傾斜変動や火口内赤外温度画像計測結果等について多数の資料を提出した。

なお、地方自治体に対しても積雪観測資料の提出をとおして、雪氷災害の防止に貢献するとともに、藤沢市、大学等に即時地震情報を発信し、リアルタイム地震情報活用システムの実証試験を行った。

### (2) 知的財産権の取得・活用

中期目標期間中の基礎研究や基盤的研究開発等によって生み出された研究開発成果による特許出願は15件、特許登録16件、特許権実施はのべ6件であった。

### (3) 広報

中期目標期間は、積極的に記者発表を行い、国民の防災意識の向上と当研究所の実施する研究開発等についての理解増進に努めた。

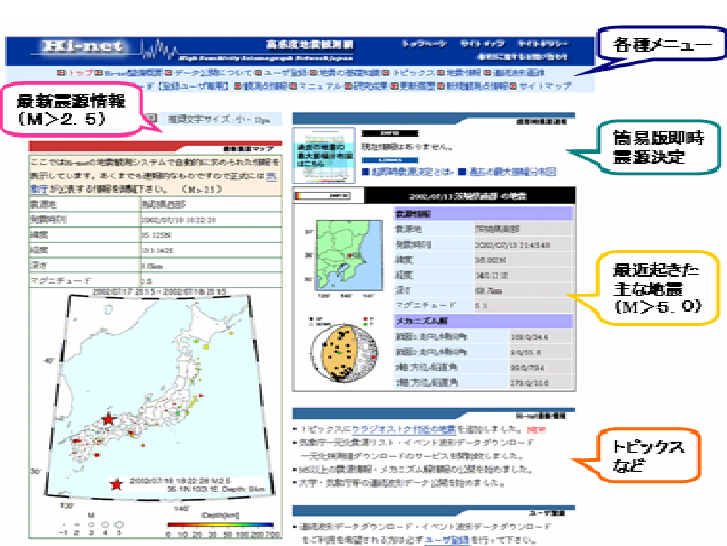
#### インターネット HP 活用

強震観測網、基盤強震観測網、高感度地震観測網、広帯域地震観測網によって得られた地震観測データを公開し、広く一般の利用者に対するオンラインデータ公開サービスを実施している。

また、地震調査研究推進本部がとりまとめた「全国を概観した地震動予測地図」の作成にあたっての前提条件とした地震活動・震源モデル及び地下構造モデル等を共有するため、平成17年5月から「地震ハザードステーション」として公開している。

さらに、平成16年11月より、参加型水害リスクコミュニケーション支援システム(Pafrics)の公開サイトを開設し、市民やNPO、行政などがワークショップや学習会を通じて水害リスクについて学び、地域で水害に備えることの支援を行っている。

この他、積雪深・積雪重量の観測データや地すべり地形分布図、土砂災害予測支援システム、台風災害データベースシステムなど、様々な自然災害に対するデータベースシステムを構築し、データの更新を継続してきた。



高感度地震観測網 (Hi-net)



地震ハザードステーション (J-SHIS)

### 広報誌の発行

ニュースレターや四半期に1度の広報誌を発行した。

### シンポジウム・成果発表会・講演会の開催

当研究所における研究開発成果を外部に広く理解してもらうことを目的として、平成14年度より、毎年度、成果発表会を開催した。これを含め中期目標期間中に、広く一般を対象とした発表会・講演会等を計43回開催した。

### 施設見学

科学技術週間における一般公開等、各種イベントに参加し、施設見学者を積極的に受入れた。とくに、サイエンスキャンプ等においては、小中高校生を対象とした施設の見学や実験をとおして科学技術の振興に貢献している。

中期目標期間中の施設見学者は43,000人にのぼった。その内訳は、本所10,000人、兵庫耐震工学研究センター28,000人、長岡雪氷防災研究所1,000人、同新庄支所1,000人、地震フロンティア研究センター1,000人、同川崎ラボラトリ2,000人であった。

### 講師の派遣

地方公共団体、行政機関及び教育機関等からの要請に応じ、職員を講師として多数派遣した。

とくに、地震災害や雪氷災害などに対する教育のため、地方公共団体及び民間企業からの講師の要請が多い。また、小中学生を対象とした科学教室等においても、講師派遣を通して、科学技術の普及・啓蒙に大きく貢献するとともに、開発途上国の技術者の育成等、国際貢献にも努めている。

### 3. 施設及び設備の共用

防災科学技術の向上を図るため関係機関と連携を図ることにより中核的役割を果たし、また防災に関する普及啓発のため、所有する施設や設備を広く提供している。

#### (1) 共用施設

**大型耐震実験施設（つくば市）:** 共同研究 34 件、受託研究 7 件を含め、計 53 件の研究課題を実施。

構造物の耐震性や破壊機構に関する実験は、地震災害による被害軽減のための重要性が高い。このため本施設を活用し、減肉の存在が配管系の耐震安全性に与える影響の解明を目指した**地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究**（横浜国立大学、石川島播磨重工業（株）と共同）、液状化地盤における群杭構造物の振動実験を実施し、大変形時の群杭基礎の挙動を評価するとともに、杭基礎の違いが杭 - 構造物の応答に与える影響の検討を行った**大型せん断土槽による地盤 - 杭 - 構造物系の動的相互作用に関する実験的研究**（東京工業大学等と共同）、浮き屋根に加わるスロッシングによる地震荷重の解明を目指した**やや長周期地震動に係る浮き屋根式石油タンクの揺動試験**など、多くの実験研究を行った。

また、随時、一般の見学に対応するとともに、一般公開においては地震体験を行うなど、国民の防災意識の向上にかかる普及啓発活動も行った。

**大型降雨実験施設（つくば市）:** 共同研究 17 件、受託研究 4 件を含め、計 53 件の研究課題を実施。

近年、崩壊土砂の流下による土砂被害が甚大化してきた。このため本施設を活用し、世界最大の崩壊実験装置を製作し、発生・流下機構の解明を行った**大規模模型斜面による流動現象の解明に関する研究**（森林総合研究所と共同研究）、崩壊実験により微小な斜面変動状態を感知し、危険度を予測する手法の開発を行った**斜面崩壊現場の二次的崩壊危険度予測手法に関する研究**（消防研究所と共同）、実際のヒノキを実験区画に移植して、異なる降雨条件下での散水を行い、樹幹の内外での雨滴衝撃力や表面流出量などを計測し、それらの空間分布を明らかにした**森林の雨滴浸食メカニズムの解明**（筑波大学と共同）など、多くの実験研究を行うとともに、災害研究だけにとどまらず、降雨に関連する先端技術の開発にも積極的に取り組み、**光通信の降雨時伝播特性の解明**（通総研と共同）や**赤外線やレーザーダの雨による性能劣化試験研究**（民間会社による受託研究）などを実施した。

また、一般公開日のみならず、随時、一般見学者の豪雨体験に活用するとともにテレビなどのメディアにも積極的に公開し、豪雨災害の恐ろしさと防災研究を紹介することにより、国民の防災意識の向上にかかる普及啓発活動を行った。

**スーパーコンピュータ（つくば市）:** システム稼働率は 99.8%。

大規模災害発生時に、スーパーコンピュータに世界で初めて搭載された、超高速 SAR データ解析システム (VEXCEL 3D SAR) を超高速ネットワーク「つくば WAN」を介して、相互に使用することにより、災害状況を迅速に解析し、一般に公開することを目的とし、国内外の産学官による**災害モニタリングシステムの構築に関する共同研究**を実施した。この共同研究には、国外の 4 機関（フィンランド VTT、マレーシア国交省（JKR）、マレーシア理科大学、中国科学院 IGSNRR）、国内の 7 機関（九州東海大学、高知工科大学、産業総合技術研究所、富士通（株）、日本 SGI（株）、（株）イメージワン、（社）日本リモートセンシング学会）が参画した。共同研究では、それぞれの機関に所属している SAR データ解析あるいは災害解析が専門の研究者が、大規模災害発生時に災害状況を的確に解析し、その解析結果をデータベース化するとともに、



迅速に専用ホームページ(<http://kiban-web.bosai.go.jp/wan/>)で公開した。

**地表面乱流実験施設(つくば市)**: 共同研究 10 件を含め、17 件の研究課題を実施。

乾燥地・半乾燥地における草地・土壌面からの蒸発速度の推定や降水に伴う土壌中肥料の物質移動、塩類集積などによる溶質移動等の数値予測、都市のヒートアイランド現象の緩和策の検討の重要性は高い。このため本実験施設を活用し、降雨の大小によるマクロポアの物質移動の変化を解明した**不飽和帯のマクロポア流が土壌水の移動におよぼす影響**(千葉商科大学と共同)、土壌表面の塩類集積による水蒸気通過抵抗の効果の推定式を作成した**塩クラストによる蒸発抵抗の定量化**(筑波大学と共同)、非定常送風下の野外における時間蒸発フラックスの計算手法を開発した**散水後の蒸発過程における熱・水分および塩移動に及ぼす風速の影響**(福井大学と共同)、路面性状の物理的な変化に着目した路面と大気間の伝熱特性を考慮した予測モデルの構築を進めた**散水浸透深さに及ぼす初期含水率の影響評価**(福井大学と共同)などの実験研究を行った。

**雪氷防災実験施設(新庄市)**: 共同研究 76 件を含め、118 件の研究課題を実施し、のべ 72 の外部機関が利用。

吹雪・雪崩・道路雪氷・降積雪・着雪氷・建築などの分野における雪氷防災に関わる研究や地球科学的研究などを実施した。雪氷防災研究では、**吹雪による積雪面の破壊過程に関する研究**などの基礎的な研究から、**木製防雪柵の防雪効果に関する研究**など災害対策に直結する実用研究まで、多岐にわたる研究を実施した。これらの研究成果は、雪氷災害の発生予測の研究に活用されただけでなく、吹雪防雪柵などの災害対策の機能向上にも役立てられた。また、地球科学的研究では、**森林樹冠における冠雪量と葉群構造ならび気象条件の関係**など基礎的な研究を実施し、それらの結果は寒冷地域の水循環モデルの高度化等に反映されつつある。なお、利用した研究機関は、大学、公的研究機関、民間の広範囲にわたり、中には外国の研究機関も含まれていた。

## (2) 実大三次元震動破壊実験施設の共用の方法

実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)の利用・共用の方法については、実大三次元震動破壊実験施設利用委員会で審議され、平成 17 年 3 月に実大三次元震動破壊実験施設運営協議会がまとめた「実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)運営・利用のあり方について」(理事長諮問: 15 防災特定第 94 号)に対する答申に次のようにまとめられている。

- 1) E-ディフェンスを利用する実験研究プロジェクトは、研究そのものの規模が大きく、その成果が広く共有されるべきものと考えられることから、国内外の多くの研究機関・研究者による共同研究として実施されることを主体とすべきと考えられる。
- 2) E-ディフェンスは国際的な共同利用施設であり、利用プロジェクトについてはインターネット等を通じて広く国内外に募集を行う必要がある。応募された利用プロジェクトの実験研究内容、実験実施期間等については、実大三次元震動破壊実験施設利用委員会において審議し、審議結果を踏まえ防災科学技術研究所として利用プロジェクトの決定と効率的なスケジュール調整を行うことが適切である。ただし、重要な案件が発生した場合は、実大三次元震動破壊実験施設利用委員会の審議を経て、変更するものとする。

これに基づき、平成 17、18 年度実施予定の実験計画の公募を行い、それぞれ平成 17 年 1 月 17 日及び平成 17 年 12 月 19 日の利用委員会で審議を行った。

平成 17 年度には、自体研究として震動台性能を検証する実験 1 件、受託研究として大大特

の実験 3 件と電力中央研究所からの受託研究の計 4 件を実施した。

E-ディフェンスを利用した海外との共同研究の枠組みの一つとして、米国科学財団(NSF)と文部科学省、防災科学技術研究所の間で、「科学技術開発に関する日米政府間協定」に基づき日米研究協力を実施する。NSF と文部科学省との間においては、日米共同研究のステアリングコミティーがスタートし、Implementing Arrangement は合意に達し、契約を締結した。また、NEES(Network for Earthquake Engineering Simulation の略称) Consortium と防災科学技術研究所との間の Memorandum of Understanding(MOU)についても契約を締結した。

当面の研究課題について、日本側は、鉄骨構造、橋梁構造及び IT システムに関する研究計画を立案しており、米国側も日米共同研究の重点テーマとして鉄骨構造、橋梁構造を挙げた。

### (3) 情報ネットワークを介した共同利用の推進

筑波研究学園都市内の研究機関の研究交流を活性化し、スーパーコンピュータを高度利用する共同研究等を実施するために必要な 10 ギガビット級の「つくば WAN」を構築し、運用している。

スーパーコンピュータシステムとつくば WAN の接続に関するインターフェイス技術、セキュリティ技術等の研究開発とフィールド検証を関係機関協力のもとに実施した。また、つくば NOC チーム(運用実施グループ)において、関係機関と協力し、つくば WAN の運営及び保守を行った。

## 4. 防災科学技術に関する内外の情報収集・整理・保管・提供

内外の防災科学技術に関する資料の蓄積とその利活用を目指し、中期目標期間中は次のような課題に取り組んだ。

### (1) 防災・災害資料・情報の蓄積

防災資料室の機能充実を図るため、継続的に防災科学技術に関する内外の資料・情報収集につとめるとともに、収集重点領域をアジア地域等の災害・防災関係情報、子供用災害資料と定め、データの蓄積を進めた。前者については、特に、ハザードマップや地域防災計画などの収集を行い、後者については、アジア地域等の海外の防災関係機関の刊行物の収集、インド洋津波情報ポータルサイト・世界の防災関係機関リンク集の作成、ハリケーンカトリナ災害関係資料収集を行った。子供用災害資料コレクションとして、夏休み企画「ちびっ子博士」や一般公開時に、子供たちに公開するとともに、学校等での防災教育用に団体貸出を開始した。

また、防災科学技術に関する学術情報として、学術和洋雑誌、無料電子ジャーナル、学術情報検索ツールの提供を行った。

### (2) 災害資料の整理とデータベース化

収集した災害・防災資料を分類・整理の上、データベース化した。災害資料の新分類を導入するとともに、資料の管理と利用をやすくするため、背ラベル方式を導入した。そして、既存資料の書誌情報の修正・遡及入力を継続的に行い、データベース化の推進と検索機能の向上を図った。また、Nacsis 加入による書誌情報の標準化や、蔵書管理システムへの一括データ変換・登録機能等の追加などによる、遡及入力の効率化を図った。

さらに、所蔵資料の整理・分析により、「防災基礎講座 自然災害について学ぼう」気象災害編、地震・火山編の作成、「自然災害情報学習会」の連続開催、企画展の開催(ハザー

ドマップ展、兵庫県南部地震 10 周年特別企画展「大震災から 10 年：阪神・淡路大震災復興の軌跡」、子供のための夏休み特別企画展「災害についてもっと知ろう 子供えつらん室」を実施した。

利用者へのレファレンスサービス提供や、資料室を研究交流棟へ移設し、利用スペースの拡大、配架の改善等々を行い、利用環境の向上に努めた。

研究所の研究成果として、研究所研究報告、主要災害調査、研究資料を刊行した。

### **(3) 資料の保管方法：紙から電子媒体への変更を進め、デジタル資料館化を図る**

研究所刊行物のデジタル化、および、既往刊行物のデジタル化を推進した。また、無料電子ジャーナルの提供、有料電子ジャーナル導入に伴う情報収集や問題点の整理を行い、次年度以降の導入に関するアンケート調査を行った。また、日本火山学会との協力により火山ハザードマップのデジタル化を推進した。

### **(4) 災害アーカイブを利用した災害資料の Web 公開**

研究所刊行物、および、既往刊行物の Web 公開を推進した。また、自然災害情報室 HP から、収集資料の情報を提供するとともに、「防災基礎講座 自然災害について学ぼう」気象災害編、地震・火山編、災害防災に関する情報(「インド洋津波情報ポータルサイト」、「世界の防災関係機関リンク集」)、ハリケーンカトリーナ災害速報等、火山ハザードマップ(H17 年末予定)を Web で公開した。また、企画展の開催の情報を HP や新聞等で広報し、入場者の獲得に努めた

所内研究へは、イントラを利用し、学術情報の提供や、刊行物への投稿要領や、テンプレートの提供を行った。

## **5. 内外の研究者及び技術者の養成及び資質の向上**

### **(1) 外来研究員等の受入れ**

高度な知見をもった客員研究員をのべ 471 名招聘することにより、研究員、技術員の資質向上が図られている。日本学術振興会からは、JSPS 特別研究員及びフェローとしてのべ 9 名が研究業務に、また科学技術振興機構からは、重点研究支援協力員としてのべ 37 名が地震に関する各種データの収集、解析等の研究支援業務に従事した。

### **(2) 研修生の受入れ**

JICA 研修に協力するとともに、エクアドルやトルコ、ミャンマーなどからの依頼により研修生を受け入れるとともに、大学や研究所からの依頼により、研究生や大学院生を受け入れ、自然災害に対する地震・耐震・防災工学コース研究の研修生 1 名を受け入れ、人材育成に貢献した。

### **(3) 研究者及び技術者の留学**

研究者及び技術者の資質の向上を図るため、6 名の研究者を海外の防災科学技術関連機関に留学させた。

## 6. 要請に応じて職員を派遣して行う研究開発協力

研究開発の成果を実際の災害対策に応用するため、防災行政に携わっている関係機関等への 58 名の研究者を派遣した。北海道大学において雪氷学、東北大学において固体地球物理学など、大学において講義や大学院生の研究指導を行うとともに、他研究所の求める人材を派遣し、研究開発の協力を行った。

## 7. 研究交流の推進

防災分野の研究開発において中核的役割を果たせるよう、海外を含めた他機関との共同研究開発、研究者の派遣や受入れなどの人材交流、ワークショップの開催等の国際的な研究交流を積極的に行った。

例えば、地震災害、火山災害、水災害等の自然災害を中心とした災害軽減・防御に関する研究に対する共同研究プロジェクトの立案及び産学官連携の研究体制などについて検討を行うため、平成 14 年 12 月に防災研究フォーラムが発足し、従来、各機関で個別に進めていた自然災害の軽減等に関する研究について、研究者が連携してプロジェクトを立ち上げるための議論等を行う場が整備された。

中期目標期間中、「防災に関する研究開発のあり方」、「防災研究成果の地域への活用」、「日米災害軽減に関するシンポジウム」の 3 回のシンポジウムを開催され、産学官が連携した研究体制を推進する場として活動してきた。

## 8. 災害発生等の際に必要な業務

内閣府等との間に中央防災無線網（電話・FAX）が整備されており、災害発生時等のための電話会議システムを導入した危機管理対応室を設置している。

なお、新潟県中越地震（震度 7）等の発生の際には、勤務時間外に職員が参集し、システム稼働状況、再検測処理、余震活動状況の確認等を行い、実践・訓練等を通じ災害発生時に備えた体制を維持した。

## 9. 研究組織の編成及び運営

平成 14 年度に大都市大震災軽減化特別プロジェクトの一部を実施するための組織として、地震防災フロンティア研究センターの下に川崎ラボラトリを新設、また、平成 16 年度に E-ディフェンスの運営・管理のために兵庫耐震工学研究センターを新設するなど、柔軟かつ流動的に組織編成を行い、研究所の機動的・効率的な運営に貢献してきた。

また、平成 17 年度は、平成 18 年度以降の新たな組織体制の検討を行い、平成 18 年 4 月から新たな体制で組織運営を行っている。

さらに、中期目標期間中に構築した職員評価システムを運用し、事務及び研究職員の業績を年度毎に評価を行い、給与や人事等の処遇に反映した。

## 10. 業務の効率化

防災科学技術研究所の業務を効果的・効率的に実施するため、データ処理や計算機システムの見直し、事務処理等のマニュアル作成・所内ウェブサイトへの掲載及び研究交流棟施設の利用等による事務の効率化、合理化を図り、約 457 百万円の経費を削減した。

## 財政

### 1. 運営費交付金の状況

中期目標期間中において防災科学技術研究所は、業務の運営に必要な役職員給与、業務経費及び一般管理費に充てるための運営費交付金 39,998 百万円の交付を受けた。

### 2. 施設整備費補助金等の状況

中期目標期間中において防災科学技術研究所は、施設整備に充てるための施設整備費補助金 25,997 百万円、施設整備費資金貸付金償還時補助金 8,546 百万円の交付を受けた。

### 3. 雑収入の状況

中期目標期間中において防災科学技術研究所は、消費税還付金や土地賃借収入等により、自己収入 1,485 百万円の収入を得た。

### 4. 受託事業収入の状況

中期目標期間中において防災科学技術研究所は、外部資金の導入により、国や民間との受託研究等を行うことにより、受託事業収入 9,559 百万円の収入を得た。

### 5. 無利子借入金の状況

中期目標期間中において防災科学技術研究所は、施設整備等を行うため、無利子借入金を平成 14 年度に 2,640 百万円、平成 15 年度に 5,906 百万円を受けた。この無利子借入金については、平成 16 年度に全額を返還した。

## 第1期中期目標期間中の防災科学技術研究所の取組方針

### 1. 社会の防災に役立つことを基本に据えて研究開発を推進

- ・個々の研究開発について、社会のニーズに対応した明確な目標を設定し、その達成のために体系的な研究開発の計画を策定し、それに従って研究開発の各部分を相互に関連付けた取り組みを推進する。
- ・研究開発の成果が実際に社会で使われるよう、防災の政策や対策のための選択肢や判断材料を提供できるまで研究開発を行う。また、その成果を社会における利用者に使いやすい形で発信する取り組みを推進する。

### 2. 幅広い分野間の連携により総合的な研究開発を推進

- ・理学、工学、社会科学等の幅広い科学技術の分野による総合的な取り組みを推進する。その際、社会科学による防災の研究については、社会現象としての災害過程の理論化や社会現象としての災害を研究する方法論の確立といった、基礎的な取り組みが必要とされることに留意する。
- ・多様な災害が複合することの多い実際の災害を適切に取り扱えるよう、個別の災害分野を横断する統合的研究開発の取り組みを推進する。
- ・水害と水資源の関連にも見られるように、災害は資源、環境、開発等の諸問題と密接に関連しており、それらを統合的に取り扱う取り組みを推進する。

### 3. 地震災害への重点化を維持しつつ、火山災害、気象災害、土砂災害等の災害への取り組みを充実

- ・地震災害に対し引き続き重点的に取り組み、進捗しつつある研究開発基盤整備について、当面予定しているものを適切に実施し、その円滑な運用を行うとともに、上記1、2に沿って研究開発を推進する。
- ・火山災害、気象災害、土砂災害等の主要な災害分野について、具体的な災害発生の可能性のある現場を考慮しつつ、研究開発課題の重点化を図るなど、限られた研究資源の効果的な活用に留意しつつ、上記1、2に沿って、取り組みを着実に充実する。

### 4. 研究開発機関間の連携と研究開発基盤の強化

- ・防災分野の研究開発を行う機関と、共同研究開発、人材交流、研究開発施設の共用等による連携を強化する。
- ・防災分野の研究開発に必要な研究開発基盤の重点的な整備を図るとともに、最先端の情報技術等の基盤技術を活用した高性能化に留意しつつ、整備を進める。

### 5. 積極的な国際展開

- ・防災分野の研究開発の先進国として、研究開発基盤の整備・共用、世界的な観測及びデータ流通、共同研究開発等について積極的に国際的な役割を担う。
- ・相手国の自立と協力の効果の持続に留意しつつ、開発途上国に対する協力を進める。

<特に重点を置く研究開発等>（独立行政法人防災科学技術研究所 中期計画より抜粋）

実大三次元震動破壊実験施設の整備・運用とそれを活用した地震防災研究の推進

- ア) 実大三次元震動破壊実験施設の開発
- イ) 国際地震防災研究基盤ネットワークの開発・整備
- ウ) 実大三次元震動破壊実験施設の運営体制整備

地震防災フロンティア研究の推進

- ア) 地震災害過程の総合シミュレーションに関する研究
- イ) 地震時危機管理のための情報システムに関する研究
- ウ) 都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性評価に関する研究
- エ) 地震防災方策に関する研究

地震による被害軽減に資する地震調査研究の推進

- ア) 地震観測網の運用
- イ) 調査結果を活用し、地震災害を予測することで地震が発生した場合に被害を最小限にするための研究開発
- ウ) 地震の発生可能性及び地震活動の推移を判断するための研究開発

火山災害、気象災害、土砂災害等の災害対策に関する研究開発

- ア) 火山噴火予知に関する研究
- イ) 雪氷災害の発生予測に関する研究
- ウ) 豪雨、強風及び土砂災害に関する研究
- エ) 全球水文過程における災害予測に関する研究
- オ) 風水害防災情報支援システムの開発
- カ) 衛星搭載レーダ等による災害・地球環境変動の観測研究<sup>1</sup>

基盤技術の研究開発の推進

基礎研究の推進

競争的資金等の外部からの資金導入による研究開発の推進

- ア) 実大構造物破壊実験手法等の研究開発
- イ) アジア・太平洋地域に適した地震等の災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究<sup>2</sup>
- ウ) 海外地震観測機関とのデータの統合化
- エ) 地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルの構築
- オ) 陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究<sup>3</sup>
- カ) 雲仙火山の火道の実体的研究による噴火機構の解明に関する研究<sup>4</sup>
- キ) 地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究<sup>5</sup>

1) カ) 衛星搭載レーダ等による災害・地球環境変動の観測研究は、平成 14 年度より、ア) 火山噴火予知に関する研究と統合している。

2, 3) イ) アジア・太平洋地域に適した地震等の災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究及び オ) 陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究は、所期の成果をあげ、平成 15 年度に終了した。

4, 5) カ) 雲仙火山の火道の実体的研究による噴火機構の解明に関する研究及び キ) 地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究は、所期の成果をあげ、平成 14 年度に終了した。

以上

## 目次

実大三次元震動破壊実験施設の整備・運用とそれを活用した地震防災研究の推進・・・・・・・・付録 1-2

実大三次元震動破壊実験施設整備・・・・付録 1-2

実大三次元震動破壊実験施設の利用に関する研究・・・・付録 1-4

地震防災フロンティア 研究の推進・・・・・・・・付録 1-11

地震による被害軽減に資する地震調査研究の推進・・・・・・・・付録 1-20

地震観測網の運用 Hi-net、F-net、K-NET、KiK-net・・・・付録 1-20

アジア・太平洋地域における国際地震・火山観測に関する調査研究・・・・付録 1-24

リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究・・・・付録 1-25

地震動予測地図作成手法の研究及び強震動・震災被害予測システムの開発・・・・付録 1-29

関東・東海地域における地震活動に関する研究・・・・付録 1-32

地震発生機構に関する研究・・・・付録 1-35

火山災害、気象災害、土砂災害等の災害対策に関する研究開発・・・・・・・・付録 1-38

火山噴火予知に関する研究・・・・付録 1-38

雪氷災害の発生予測に関する研究・・・・付録 1-43

豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究・・・・付録 1-45

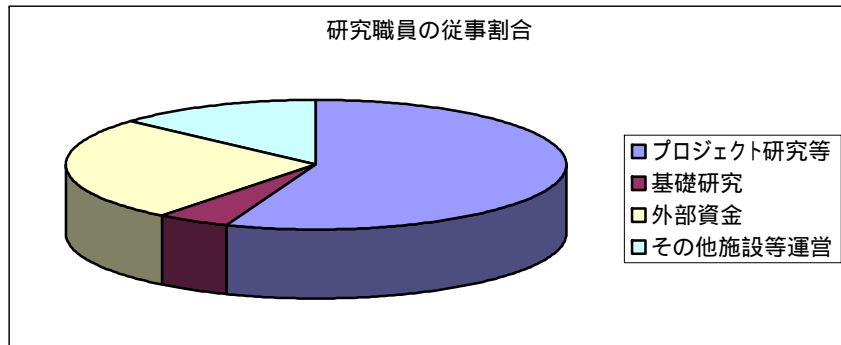
災害に強い社会システムに関する実証的研究・・・・付録 1-48

気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究（全球水文過程における災害予測に関する研究）・・・・付録 1-51

風水害防災情報支援システムの開発・・・・付録 1-53

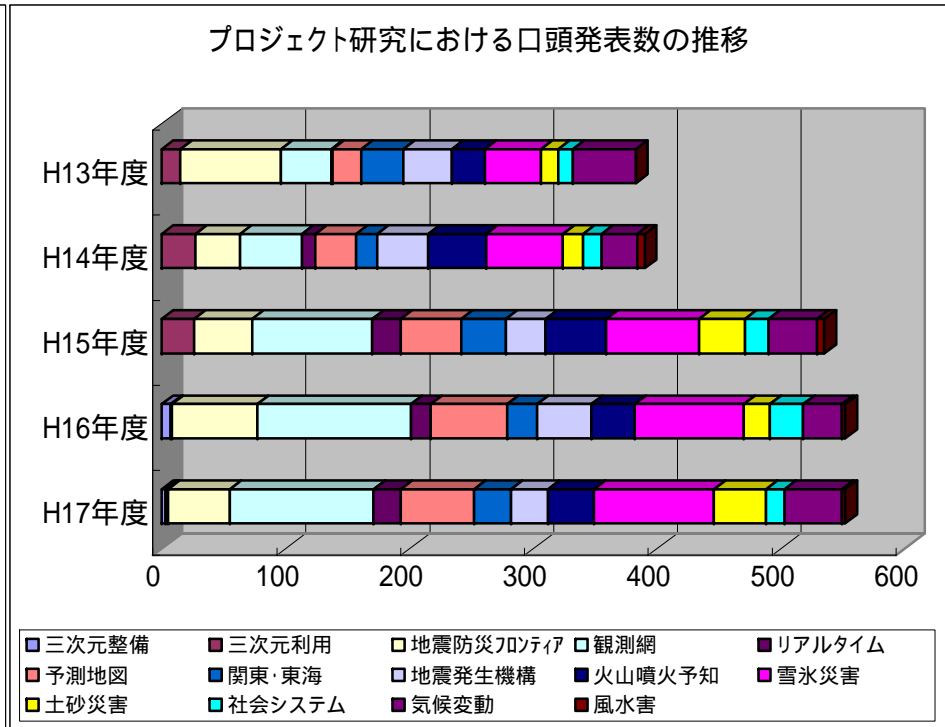
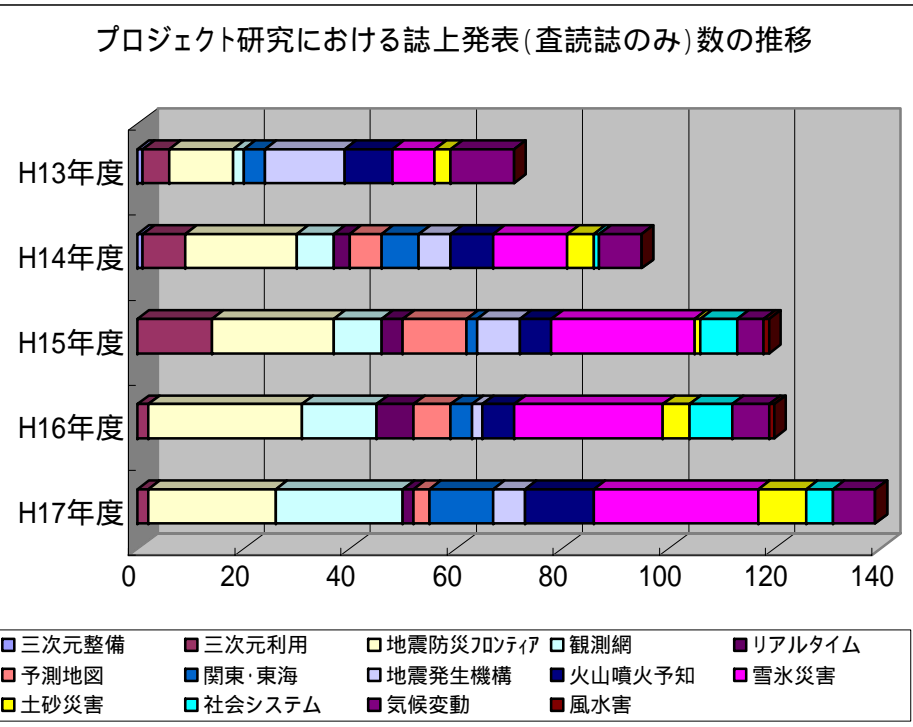
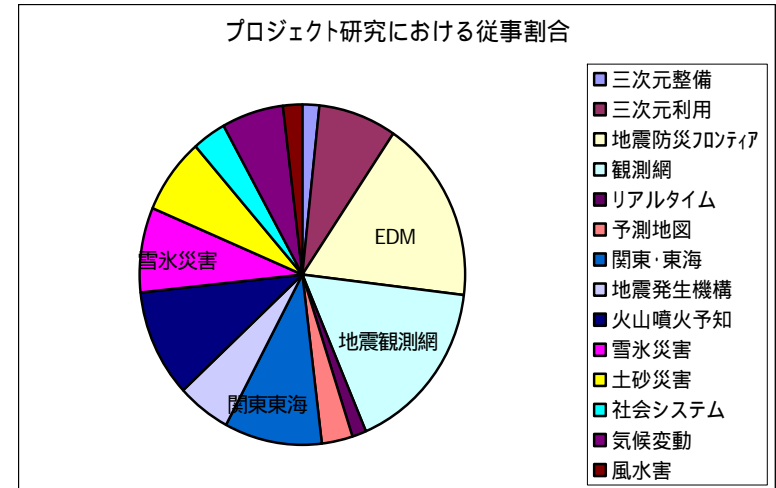
別紙 競争的資金等外部からの資金導入による研究開発・・・・・・・・付録 1-57





すべて能力が同じと仮定し、研究者の各プロジェクトへの従事量をたし合わせ、全体の割合を表したもので、プロジェクト研究における人的資源の投入割合を示す。(複数のプロジェクト研究に参画する者を考慮できるため、人数よりも正確)

研究職員について個人差はあるが、全体の総和をとると、過半数はプロジェクト研究に従事していることがわかる。また、外部資金への従事割合も高い。



(参考) 各種データ

カッコ内は補正予算

	予算の推移 / 単位：百万円					従事量の推移					誌上発表推移					口頭発表推移																				
	H13	H14	H15	H16	H17	H13	H14	H15	H16	H17	H13	H14	H15	H16	H17	H13	H14	H15	H16	H17																
実大三次元震動破壊実験施設整備	1,293 (1,055)	4,034 (3,202)	4,474	4,846	2,445	3.25	2.45	1.15	1.25	0.95	1	1	0	0	0	0	0	0	7	3																
実大三次元震動破壊実験施設の利用に関する研究**	41	69	37	30	293	0.45	3.55	4.10	3.30	4.90	5	8	14	2	2	15	27	26	1	2																
地震防災フロンティア研究	301	301	278	204	204	18.80	13.35	11.50	13.30	10.70	12	21	23	29	24	81	36	47	69	50																
地震による被害軽減	地震観測網の運用 (アジア・太平洋を含む)	2,413	2,553	2,780	2,816	2,424	7.75	8.40	8.20	10.05	8.20	2	7	8	14	24	41	50	97	124	116															
	リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究**	52	112	0	0	0	1.75	1.45	1.15	1.15	0.85	0	3	4	7	2	1	11	23	16	22															
	地震動予測地図作成手法の研究	328	385	392	392	332	1.90	1.85	2.30	1.90	1.95	0	6	12	7	3	23	33	49	62	59															
	関東・東海地域における地震活動に関する研究	305	245	161	145	115	6.20	6.45	5.10	5.45	6.05	4	7	1	4	12	34	17	36	24	30															
	地震発生機構に関する研究	134	66	37	30	24	1.70	1.55	3.00	3.30	3.20	15	6	10	2	6	39	41	32	44	30															
火山・気象・土砂等の災害対策	火山噴火予知に関する研究	190	206	168	279	416	4.00	4.55	3.80	5.65	6.35	9	8	3	6	13	27	47	49	35	37															
	雪氷災害の発生予測に関する研究	46	86	52	47	47	3.95	5.25	4.70	4.90	5.00	8	14	27	28	31	45	62	75	88	97															
	豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究	73	102	68	58	47	2.30	3.35	3.70	2.95	4.35	3	5	1	5	9	14	16	37	21	42															
	災害に強い社会システムに関する実証的研究	89	89	59	51	41	0.90	1.10	1.45	1.95	2.10	0	1	7	8	5	12	15	19	27	15															
	気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究	275	142	93	80	80	10.55	4.70	4.55	4.60	3.75	12	8	5	7	8	51	29	39	31	46															
	風水害防災情報支援システムの開発	20	32	21	18	18	0	0.60	0.50	0.95	1.25	-	0	1	1	0	-	6	6	3	3															
独法成果活用事業(リアルタイム)	0	148	181	61	61	* : EDM 契約研究員を含む																														
施設整備費	地震観測施設 (K-NETを含む)	2,066 (5,495)	204 (1,448)	72	0																0															
	火山観測施設	0	101	101	0																0															
	長岡・新庄施設	44	26	20	20																16															

平成 17 年度末における常勤職員数 : 111 名  
 非常勤職員数 : 約 176 名  
 (パートタイム職員含む)

## 実大三次元震動破壊実験施設の整備・運用とそれを活用した地震防災研究の推進

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p><b>【中期目標】</b> 起り得るであろう様々な地震による地震動等と、それによる建築物、土木構造物、ライフライン、産業施設、地盤、災害時の人間行動、社会過程・情報流通等の多数の要素の挙動を再現することにより、地震災害のあらゆる状況をシミュレートするシステムを開発し、これを用いて地震災害の大幅な軽減に資することが、地震防災科学技術の研究開発の中核目標であることを踏まえ、以下の目標を設定する。</p>		
<p>ア) 兵庫県南部地震で経験した震度を上回る地震動を再現し、実大構造物の震動破壊現象を解明するための「実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)」を文部科学省と協力して平成16年度までに完成させる。このため、本施設のうち、研究所の独立行政法人化の時点において整備中で、文部科学省においてその完成まで整備を行い、完成後に国から研究所に現物出資を行う予定のものについて、整備に係る技術的事項等を研究所において引き続き適切に処理する。</p>	<p>ア) 実大三次元震動破壊実験施設の開発 阪神・淡路大震災など近年発生した地震災害の教訓を踏まえて、構造物が「なぜ壊れるのか」、「どのように壊れるのか」、「どこまで壊れるのか」を実験的に検証し、耐震設計や耐震技術を事前に改良することによる地震災害軽減を目標として、4階建ての鉄筋コンクリート建築物等の実大構造物が搭載可能で、兵庫県南部地震で経験した地震動を上回る地震動を再現して、その震動破壊現象の解明を図ることができる、世界最大の規模を有する実大三次元震動破壊実験施設を平成16年度までに整備する。</p> <p>a) 装置の製作 実大三次元震動破壊実験装置の製作のうち、文部科学省が実施する平成13年度までに完成させる予定の加振機製作及び油圧系機器製作について技術的事項を処理する。</p>	<p>ア) 実大三次元震動破壊実験施設の開発 実規模構造物の震動破壊現象の解明を図ることのできる世界最大の規模を有する実大三次元震動破壊実験施設は、サーボ弁の損傷という思わぬ状況に遭遇しながらもそれを克服し平成16年度までに整備を終えた。平成17年度においては、完成した当該施設で実験を進めるために、引き続き実験治具及び施設保守治具の整備を行った。</p> <p>a) 装置の製作 平成10年度に当所が契約し、平成13年度に文部科学省に実施主体を移管した「垂直加振等製作」、「油圧系機器製作」については、平成14年3月の履行期限内に全ての製作を完了した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>b) 建設工事  実大三次元震動破壊実験施設建設工事のうち、文部科学省が実施し、それぞれ平成14年度、平成13年度、平成15年度までに完成させる予定の震動台基礎工事、実験準備棟建設工事及び実験棟外建築工事の技術的事項を処理する。平成13年度より、実験棟外設備工事、付帯施設工事、加振系工事、油圧系工事、電気設備工事を、平成14年度より計測制御系工事を防災科学技術研究所の事業として実施し、実験棟外設備工事、付帯施設工事、加振系工事、油圧系工事、計測制御系工事を平成16年度に、電気設備工事を平成14年度にそれぞれ完成させる。</p> <p>d) 国からの現物出資  実大三次元震動破壊実験施設に関連する国有財産については、国からの現物出資を受ける。</p>	<p>b) 建設工事  実大三次元震動破壊実験施設建設工事のうち、文部科学省が実施する震動台基礎外工事、実験棟外建築工事の技術的事項を処理し、震動台基礎外工事は平成14年6月に完成、実験棟外建築工事は平成15年6月に完成させた。また、実験準備棟外工事については平成14年3月に完成し、国土交通省近畿地方整備局からの引渡を完了した。防災科学技術研究所が実施する工事のうち、実験棟外設備工事(15年6月)、付帯施設工事(15年6月)、電気設備工事(15年3月)、取付道路撤去工事(14年9月)、外構工事(16年1月)はそれぞれ平成14、15年度中に完成した。</p> <p>さらに、平成13年度から工事が推進されている加振系工事、油圧系工事及び平成14年度より工事を推進している計測・制御系工事も、平成16年度に実施した総合性能試験とあわせて完了した。平成17年度には実験開始に先立ち標準試験体を作成し、それによる応答確認実験を実施し、負荷搭載時の限界性能を確認することができた。また、せん断土槽など各実験に必要な実験治具並びに試験体や防護装置などの実験用治具類やサーボ弁およびその性能試験装置や計測システム保守支援校正装置などの保守管理治具類などを整備した。</p> <p>d) 国からの現物出資  建物関連については平成16年度下期に現物出資を受領済みである。また機器関連についても現物出資の事務手続は完了している。</p>

**理事による評価** <実大三次元震動破壊実験施設の整備> 評価：S

10年の歳月と450億円の資金をかけて、世界最大、最高性能の震動台、実大三次元震動破壊実験施設を予定通り完成したことは高く評価される。これは予算措置等にご尽力頂いた文部科学省、技術開発ならびに建設にご尽力頂いた三菱重工業をはじめとする関係企業のご協力あってのことではあるが、防災科研の関係者の熱意と努力に敬意を表す。最終段階に来て、サーボ弁の故障や制御システムの不具合というトラブル見舞われたが、適切な対策が施され、平成17年から稼動に入ることができた。ただし、平成17年度に行われた負荷試験において、転倒モーメントが大きい供試体の場合、入力信号通りの加振力が得られないケースがあることもわかった。これは当初から予想されたことではあったが、今後多様な供試体に対して実験を可能にするための技術の改良が課題として残った。

**理事長による評価** <実大三次元震動破壊実験施設の整備> 評定：S

本施設よりずっと小規模な震動台でさえ、開発途中で種々の問題に遭遇して、予定どおりの開発が難しいことを考えると、世界に類のない規模と能力の三次元震動台を、予定どおりに完成させたことは、極めて高く評価される。整備の期間中に、何回か不具合もあり、とくに完成を直前にした一部のサーボバルブの故障は、予定どおりの完成を危ぶませるものであったが、適切な判断によってそれ以上の故障の波及をとどめたことは、特筆に値する。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>イ) 平成17年度においては、完成した実大三次元震動破壊実験施設の本格的な運用を開始し、木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造等の建築物、土木構造物、ライフライン、産業施設、地盤等のうち震災対策上重要な実験対象を選択して実規模破壊実験を行い、構造物等の破壊機構の解明に着手する。</p>	<p>c) 実験の開始 平成17年度においては、施設の管理運営を開始するとともに、内外の機関との連携をとりながら、実大構造物の震動破壊に関する実験研究を実施する。</p>	<p>c) 実験の開始 平成17年度においては、国内の多数の研究機関との連携をとりながら、実大構造物の震動破壊に関する3つのテーマ実験研究として、木造建物の実大実験(平成17年10～11月)、実大スケールモデルの鉄筋コンクリート構造の建物の破壊実験(平成18年1月)、側方流動と水平地盤の杭基礎の破壊メカニズムを解明の震動台実験(平成18年2～3月)を実施した。</p> <p>震動台活用による構造物の耐震性向上研究(大大特 ) ) 以下の内容については、1-62ページに再掲する。</p> <p>a) E-ディフェンス運用体制及びシステム整備 H16年10月に兵庫耐震工学研究センターをE-Defenseの現地に設立し運営を開始し、H17年度からE-ディフェンスをから本格稼働を行い実大破壊実験を開始した。また、H14～H17年度に「運営協議会」を6回、「利用委員会」を7回開催し、E-ディフェンスの運用・利用のあり方、準備研究の進捗状況・研究成果及び実大実験計画について審議・承認を得るとともにE-ディフェンスの運営に対する答申を運営協議会から受けた。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>b) 鉄筋コンクリート建物実験</p> <p>E-Defenseの準備研究として平成14～16年度にかけて1/3スケールモデルの鉄筋コンクリート構造の建物を対象とした震動破壊実験を行いその破壊メカニズムを解明するデータを得るとともに壁構面の基礎部の固定条件が構造物の動的応答性状に及ぼす影響を明らかにすることができた。また、平成17年度には実大スケールモデルの6階建て鉄筋コンクリート造建物(幅10m、長さ15m、高さ16m、重量950トン)を製作して震動台による破壊実験をした。(平成18年1月)実験の目的は、特に、(1)ほぼ整形だが耐震壁、短柱、長柱が混在してやや複雑な3次元挙動、崩壊過程の実験的な解明、(2)動的な効果によるせん断力上昇と変形増大によるせん断耐力低下に起因する層崩壊の再現である。試験体は、1970年代当時の一般的な構造設計手法により設計された鉄筋コンクリート構造物を想定した。試験体は神戸海洋気象台観測波(1995)100%の入力において、両側に腰壁が取付く短柱2本がせん断破壊し、さらには、連層耐震壁の1層脚部でせん断すべり破壊し、軸方向に約40mmの沈下が生じた。余震想定60%の加振では、長柱脚部でも曲げ圧縮破壊を生じ、試験体は崩壊寸前であった。これだけ大規模な建築構造物が震動によって破壊していく過程を再現できたのは、世界でも初めてでもあり、また、加振実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも貢献できた。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>c) 地盤・基礎実験</p> <p>平成14～16年度にはE-Defenseでの実験を想定した準備研究として少規模の円筒型せん断土槽を用い3方向入力による杭基礎の震動破壊実験及び中規模剛体土槽を用い地盤の側方流動に対する杭基礎の破壊メカニズムを解明するための振動破壊実験を行い、E-ディフェンスの実験計画作成のためのデータを得た。平成17年度は「側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明」および「水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明」に取り組んだ。側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型剛体土槽(幅4m、長さ16m、高さ4.5m)を用い、地盤が側方流動したときどのような力が作用して杭基礎が破壊するかメカニズムを解明した。水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型円形せん断土槽(内径8m、高さ6.5m)を用い、液状化しない水平地盤における杭の破壊メカニズムを解明の実験を実施した。本実験結果のデータにより、杭基礎の耐震設計法はより合理的なものを提案でき、地盤構造物の地震時安全性が高められることにより、地震被害が軽減できる。このようなデータをデータベースに蓄積し、多くの研究者や技術者に広く公開して有効に活用してゆくことで、E-ディフェンスによる実験データが地盤構造物の耐震性向上・補強の発展に貢献できる。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>d) 木造建物実験</p> <p>平成14～16年度は既存木造建物の振動実験を実施し、我国古来の木造建物の地震応答特性に関するデータが得られるとともに、E-ディフェンスでの準備研究として小規模の木造住宅の震動破壊実験を実施した。平成17年度の木造建物の実大実験として、新築住宅（免震住宅の効果について評価） 日本の伝統的家屋である京町家（移築した既存家屋、新築した家屋を用いた評価） 在来工法住宅（耐震補強した家屋と補強していない家屋の評価）の3種類を実施した。（平成17年11月）免震木造住宅実験を通じ、設計における想定以上の地震動を受ける免震装置の挙動について検証データを取得できた。伝統木造住宅実験では、現存する京町家の耐震性能を評価できるデータを取得した。実験結果より、既存の状態では震度5強程度で大きな損傷を受けるが、適切な耐震補強を施すことで震度6強程度まで耐えられることが確認できた。在来木造住宅実験では、JR鷹取波による加振で補強無し住宅が倒壊、補強有り住宅が残存するという結果が得られ、現在用いられている耐震診断と耐震補強の有用性を明確に示すことができた。これらの実験では加速度、変位等の計測を行っており、これらの実験データを整理分析することで、木造建物の倒壊による被害軽減に貢献できる。また、実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも多大な貢献をした。</p> <p>e) 高精度加振制御技術の開発</p> <p>平成14～16年度はE-ディフェンス震動台の3次元6自由度挙動を忠実に再現できるシミュレータの開発を実施し、E-ディフェンス震動実験への適用する準備を整えることができた。平成17年度には鉄筋コンクリート実験のための震動台挙動予測に適用した。</p>



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>ウ) 成果を共有し、活用できる環境を整備する。特に実験結果の予測・再現のシミュレーション、実験結果等の膨大な情報の伝送等が行える情報基盤をITBLの一環として整備し、米国科学財団のNEES計画により整備される施設を含む、内外の研究施設等と本施設を高速ネットワークを活用して結ぶ。</p>	<p>イ) 国際地震防災研究基盤ネットワークの開発・整備                      文部科学省で推進するITBL (IT-Based Laboratory) のアプリケーションの一つとして実大三次元震動破壊実験施設の実験成果を活用し、想定される最大規模の地震動による、大多数の建造物の破壊現象についてシミュレーションを可能とするシステムを中期計画期間中に開発・整備する。                      また、実験結果等の膨大な情報の伝送等が行える情報基盤をITBLの一部となるように整備し、本施設の成果を広く多くの関係者が共有できる体制を確立し、本施設と国内の研究機関、建設会社、公共企業体、電力会社等並びにNEES等の海外の機関を高速・大容量ネットワークを活用して結び世界中の研究者・技術者が活用できる環境を整える。</p>	<p>f) 三次元入力地震動データベース化                      平成14～16年度は統計的手法による大地震強震動波形の予測及び三次元地震動データベース化において、国内記録波の収集並びにそれらの振幅・位相特性の差異分析を行った。三次元地震動データベースに登録するための濃尾平野の地盤構造データ収集を進め、内陸プレート境界地震の選定と地震推定波形、大阪平野における東南海地震による推定波形を得ることが出来た。平成17年度は地盤実験に使用するための基盤入力地震動に関するデータ取得を実施した。</p> <p>イ) 国際地震防災研究基盤ネットワークの開発・整備                      E-ディフェンスによる建造物の破壊現象をシミュレーション出来るシステムを開発のため、Object指向型フレームワークによるシステム開発と要素技術開発を行った。システム開発として、損傷並びに崩壊評価の機能強化、固有値解析機能の製作および並列化の設計を行い、要素技術開発としては鉄筋コンクリートの2次元の繰返し構成則の導入、3次元の詳細な解析を目的とした3次元構成則導入の第1段階として、単調載荷挙動に対する構成則の導入を行った。                      また、Object指向型フレームワークによるシステムに鉄筋コンクリート建物解析に適切な構成則を組み込むため、現状で最先端にあると考えられる3モデルにより、6層2×1スパンの3次元鉄筋コンクリート建物の地震応答解析を実施した。                      さらに、最終成果物として鉄筋コンクリート構造の詳細な動的破壊過程を解析するための材料モデルを組込んだ3次元実大震動破壊挙動解析システムを開発・整備し、E-ディフェンスで実施される6層鉄筋コンクリート建物の実大実験の事前解析を実施した。また、解析データ(解析モデル、材料モデル)および解析結果や画像情報等を公開・情報共有するためのデータベースシステムを付加した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>エ) 本施設の運用については、施設完成に合わせて実験研究が速やかにかつ効率的に開始できるよう、外部能力も活用しつつ、適切な体制を整備する。</p>	<p>ウ) 実大三次元震動破壊実験施設の運営体制整備 施設完成に併せてあわせて実験研究が速やかにかつ効率的に開始できるよう、外部能力も活用しつつ施設運用及び管理を一元的に行う運営体制を施設完成前に整備する。</p>	<p>H13～H17の業務実績</p> <p>鉄骨、橋梁、ITの実験研究が速やかにかつ効率的に推進できるように、外部研究者、有識者を含む研究推進体制を構築した。</p> <p>鉄骨、橋梁の研究においては、実験研究実行部会を設置し、定期的を開催することで、要素実験その他の準備研究を推進した。また、19年度以降に予定する、実大実験での実施内容の検討を推進した。8月2,3日に開催した日米のミーティングでは、米国側と実大三次元震動破壊実験施設で行う実験内容について意見交換を実施した。</p> <p>研究データを国内外で広く活用するための情報通信システムの研究では、データフォーマットの作成を推進し、そのプロトタイプを完成した。</p> <p>ウ) 実大三次元震動破壊実験施設の運営体制整備 施設完成後直ちに実験研究が開始出来る体制・環境整備のため、平成13年度に基本方針を設定した後、平成14年度にその詳細・具体的な検討を行い、以下の体制を整備した。</p> <p>(1)実大三次元震動破壊実験施設の運営等に関し、外部有識者の助言、指導を得るため、「実大三次元震動破壊実験施設運営協議会（委員長：伊藤滋（財）都市防災研究所理事長）を設置した。（平成14～17年度中に6回開催）</p> <p>(2)実大三次元震動破壊実験施設の利用に関し、実験計画の策定、関係機関間の調整を行うため「実大三次元震動破壊実験施設利用委員会（委員長：川島一彦東京工業大学教授）を設置した。（平成14～17年度中に7回開催）</p> <p>平成15～16年度には、E-ディフェンスの運営方針、運営組織と役割分担、運営業務内容、外部能力を活用するための「E-ディフェンス支援会社」の設立形態と事業内容について、運営協議会にて検討・審議した。一方、利用委員会ではE-ディフェンスでの実験計画、利用形態、利用料金の考え方、成果公開、実験データ公開について検討・審議した。これらの審議結果は、防災科研理事長が運営協議会に諮問した「E-ディフェンスの運営・利用のあり方について」の答申として平成17年3月にまとめた。この答申を基に、E-ディフェンスの運営を実施してゆくこととなった。</p> <p>さらに、利用委員会では平成17年度実施予定の実験計画について審議した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>平成 17 年度は、昨年度まとめられた「E - ディフェンスの運営・利用のあり方」の答申に基づき、運営・利用が推進されていることを「実大三次元振動破壊実験施設運営協議会」に確認していただくとともに、E - ディフェンスの利活用促進に関する討議をしていただいた。</p> <p>また、「実大三次元振動破壊実験施設利用委員会」では、平成 18 年度実施予定の実験計画について審議いただいた。</p> <p>さらに、「実大三次元振動破壊実験施設運営協議会」において審議・了解された「E-ディフェンス支援会社」が設立され、本年度よりE-ディフェンスの維持・管理・運転の業務に着手した。</p> <p>本年度から稼働したE-ディフェンスの注目度は高く、1万三千人を超える見学者が来所すると共に、実験公開には二十数社のマスコミ関係者が取材に訪れ、それぞれの紙面及びニュース・報道番組に採り上げられた。</p>

**理事による評価 特定プロジェクト研究<実大三次元振動破壊実験施設の利用に関する研究> 評価：S**

実大三次元振動破壊実験施設完成の見通しが立った平成 15 年から、施設を利用した研究に着手した。当時、そのための予算措置がなされていなかったため、外部資金「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」の一部として計画し推進した。木造住宅、鉄筋コンクリート建物、基礎・地盤の3分野について、それぞれ平成 17 年度に実大破壊実験を計画し、その予備研究を行い、破壊現象に関する幾多の知見を蓄積してきた。これらの予備研究の集大成として、平成 17 年度の実大破壊実験が行われ、木造建物の倒壊実験においては、旧基準で建てられた木造住宅が、阪神淡路大震災級の地震では倒壊すること、これを耐震補強することによって倒壊を回避できることなど、社会に対して明確なメッセージを発信することができた。

このほか、構造物の震動破壊現象のシミュレーション手法の開発も同時に進められ、オブジェクト指向の解析プログラムを完成した。

さらに、米国の NEES、NSF との間で、相互に施設を利用した日米共同研究を企画し、平成 17 年度からスタートした。この中では、E-ディフェンスと NEES の研究施設や人的リソースを相互に活用しあうことにより、鉄骨構造物、橋梁の耐震性の向上に関する研究が推進されることとなった。

このように、施設の建設と平行して進められた予備研究の成果により、施設完成後直ちにそれを活用した実験研究が順調に進められていることを高く評価する。

**理事長による評価 特定プロジェクト研究<実大三次元振動破壊実験施設の利用に関する研究> 評価：S**

完成 1 年目から、木造住宅、鉄筋コンクリート 6 階建物、地盤基礎システムの実験を予定どおりに遂行し、さらに外部の委託実験までをこなしたことは、このような実験を多少とも経験したことがある人間にとっては、まさに奇跡と言って良いほどである。

米国の NEES (Network for Earthquake Engineering Simulation) との共同研究体制の確立、米国研究者グループとの将来的な共同研究の枠組みづくり、運営のための各種支援体制の整備など、中期計画で約束したことをはるかに超えた成果を得ており、研究所としての組織的な取り組みは評価されるべきである。とくに、平成 15 年 10 月に兵庫県三木市に開設した「兵庫耐震工学研究センター」に赴任した研究者の献身的な努力には頭が下がる思いである。

運営体制の中でとくに注目すべきは、震動台の保守・整備及び運転を支援する株式会社がスタートしたことであり、この会社は今後の E - ディフェンスの活動の成否を

分けることになる。

また、データの公開、使用料金の体制、米国研究者（機関）との特許の協定など、これから重要性が増すと思われる多くの事柄に地道に対応してきたことを評価する。

### 地震防災フロンティア研究の推進

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>地震防災フロンティア研究の推進</p> <p>ア) 地震防災の社会的課題を中心に、発災直後の救援・避難から中長期的な復旧・復興に至る地震災害過程を総合的に理解するために、そのシミュレーションシステム並びに、マルチメディアによる可視化システムを構築する。</p>	<p>ア) 地震災害過程の総合シミュレーションに関する研究</p> <p>a) 災害の全過程（失見当期、被災地社会形成期、被災地社会維持、現実への回帰（復旧・復興））を見通す災害過程の体系モデルを構築するため、阪神・淡路大震災の復興過程（震災発生から10年間程度）をはじめとする災害を積極的に調査対象とし、それらの経験知に基づく情報を集積する。</p> <p>b) 都市における地震災害への対応を効率化するために不可欠な災害過程シミュレーションシステムを構築する。併せて災害過程を直感的・視覚的に理解可能なマルチメディア・シミュレーション技術を活用した可視化システムを構築する。</p> <p>c) 実際の災害過程の把握や災害対応の効率化と被災者の負担軽減を図るため、被害把握システム、被害状況を評価するための調査プロセスと評価システム、及びこのためのトレーニングシステムを構築する。</p>	<p>ア) 地震災害過程の総合シミュレーションに関する研究</p> <p>a) 復旧・復興支援ツールとして、被災者復興支援会議データベースの構築、復興過程モニタリングシステムの開発と運用、災害対応ロジスティクスデータベースの構築を行った。</p> <p>b) 災害の社会的過程を総合理解することと、その結果をマルチメディアシミュレーションにより表現することを目標として、災害過程分析のための災害過程GISデータベースの整備を完了し、災害過程を直感的に理解できる可視化システムを構築した。</p> <p>c) 災害過程の分析に基づいて、建物被害、人的被害推定手法を構築した。災害対応支援システムとしては、早期被災地推定システム、被害認定調査・訓練システムを開発し、運用・実用化した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>イ) 地震発生時の災害の全体像把握等の情報課題を解決し、特に、防災関係機関相互の連携、住民への情報伝達などに貢献するため、地震工学、先端的情報通信技術、リモートセンシングなどの幅広い分野の先端技術を取り入れた、汎用性ある地震時危機管理のための災害情報システムを構築する。</p>	<p>イ) 地震時危機管理のための情報システムに関する研究</p> <p>a) 被災地の被害状況把握の手段を高度化するため、リモートセンシングデータ(衛星画像、航空機画像など)に基づく被災地の詳細な個別的被害状況の把握システム並びに GPS<sup>1)</sup>に基づく面的被害観測システムを構築する。併せて被害状況を直感的・視覚的に理解するためのバーチャルリアリティと3次元GISを組み合わせた表示システムを構築する。</p> <p>b) 都市域の発災前の地震リスク評価とこれに基づく発災後の被害状況の把握のため、時系列変化に対応可能なマイクロGISをプラットフォームとする、総合的な市街地のモデル化システム及び被害推定システムのプロトタイプを構築する。</p>	<p>イ) 地震時危機管理のための情報システムに関する研究</p> <p>a) 人工衛星光学センサ画像やレーダー画像、ヘリコプター等からの空撮画像等のリモートセンシングデータを用いて、被害地域の目視判読の可能性を明らかにするとともに、画像処理から被害地域を抽出し可視化する手法を開発し、過去の複数の地震への適用と現地での被害調査データとの比較から、その汎用性を確認した。また、現場等での実利用を想定し、手法はその汎用性のみならず、現地からの被害情報や複雑な画像処理を必要としない自動化に対応できるものとした。さらに、実用システムにプラグイン可能なようにモジュール化を行い、その一部は内閣府が開発した「人工衛星等を活用した被害早期把握システム」に実装され、国の効果的な災害対応に貢献している。発災後の対応のためには、都市基盤データの電子化・整備などの事前準備も極めて重要である。</p> <p>b) 都市域の発災前の地震リスク評価の効率化を図るため、時系列の衛星画像やレーザーデータから都市インベントリと市街地モデルの生成手法を開発した。さらに、詳細な地震ハザード評価のための地形・地盤GISデータベースを構築し、地盤特性評価手法を開発した。</p>

<sup>1)</sup> GPS:全地球測位システム(Global Positioning System)

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>ウ) 地震防災の物理的課題を対象として、都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性評価に関する研究を行う。このため、地震発生から構造物の損傷に至る一連の現象を包括的にとらえるため、先端的な耐震解析技術を相互に適用して、地震に対する都市の脆弱性に対する信頼性の高い評価システムを構築する。</p>	<p>ウ) 都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性に関する研究</p> <p>a) 都市構造物及びそれらが高密度で建設されている都市の破壊・脆弱性評価を行うため、地盤と構造物群を統合する地震応答解析手法を開発し、それらを用いた破壊・脆弱性評価システムを構築する。</p> <p>b) 都市の破壊・脆弱性評価における入力条件の高精度予測を可能にするため、地盤の非線形特性や不整形な地盤構造が地盤内の波動伝播及び地表付近の地震動特性に与える影響の評価法を開発する。</p> <p>c) 都市機能全体の脆弱性を発災前に評価するため、地震時における都市建築物の安全性とライフラインシステムの機能性を包含する都市の脆弱性を評価する手法を構築する。</p>	<p>ウ) 都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性に関する研究</p> <p>a、b) 都市施設の地震時脆弱性評価を目的とし、地震工学的側面から震源 伝搬経路 地盤 構造物を一貫して扱う総合的な地震応答解析と破壊シミュレーションを目指している。その中で、震源断層モデルに基づく強震動予測手法、微動・交通振動を用いた地盤構造探査法、地盤 - 基礎 - 建物の3次元非線形/液状化解析手法が実用化された。</p> <p>c) 建物・ライフライン被害率の予測手法、地盤震動解析の高度化手法、ピロティ建物の崩壊防止機構や棟間連結による建物制振手法、構造物の実用的な耐震性能評価手法などが開発され、その有効性が検証された。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>工) 国内外の地震防災対策の飛躍的改善が必要な都市を選択し、具体的な地震防災方策を検討し、提言する。</p>	<p>工) 地震防災方策に関する研究</p> <p>a) 地震災害過程の分析、地震時危機管理のための情報システム、都市の脆弱性評価、災害軽減技術などを活用し、国内のみならず、国外の都市に関し地震災害のリスクを低減化するための計画・実行・評価・行動のサイクルを考慮した具体的な防災方策を検討し、その提言を行う。</p> <p>b) 地方公共団体等の災害対応機関が発生時に緊急に災害への対応策を検討することを支援するため、被害状況の把握・分析・推定を行う防災情報システムと、地方公共団体等の災害対応機関による常日頃からの災害対応活動を支えるための平常時と緊急時が連続したリスク対応型情報システムを構築し、これらのシステムを協調して運用するための提言を行う。</p>	<p>工) 地震防災方策に関する研究</p> <p>a) 科学技術振興調整費によるEqTAP(1-59ページに詳細を記載する。)を担当し、2004年のEqTAP完成後の1年間は、ウェブを整備拡充してその成果の発信を強化した。モニタリングと防災の実践に向けた研究の国際枠組みを構築するために、利害関係者間のニューズレターや参加型ワークショップによる強い研究者ネットワークを形成するとともにリスクマネジメント実施の助言や提言を行った。この準備と蓄積は、平成17年度のフィールド研究で集約された。</p> <p>b) 国家の災害マネジメント政策、災害関連の科学技術政策、土地利用マネジメント政策、リスクマネジメント機構、利害関係者間の関係など、それぞれの観点の課題を明確化した。これは平成17年度の災害軽減に関する政策の国際比較研究として取りまとめた。</p> <p>災害対応戦略研究(大大特)</p> <p>) 以下の内容については、1-66ページに再掲する。</p> <p>災害現場と連携した情報技術の活用による減災の実現を目指し、大震災発生後の被害者救援から復旧、復興にいたる自治体の災害対応活動を支援し最適化する「震災総合シミュレーションシステムの開発」と大都市の個別課題を取り上げた「大都市特性を反映する先端的災害シミュレーションの技術開発」並びに「南関東自治体を対象にした大大特成果の適用検証」を進めている。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>a) 震災総合シミュレーションシステムの開発</p> <p>シミュレーション対象を時間に比較的依存しない災害事象（災害分析・推定シミュレーション）と時間に依存する災害事象（災害予測・対応シミュレーション）に分割し、それらを平常時と災害時の自治体業務の統合を目指す時空間情報処理システム上で同期を取りながら結合することとした。</p> <p>(1)時間に依存する災害事象（災害予測・対応シミュレーション）</p> <p>地震防災分野におけるマルチエージェントシミュレーション技術（電子地図上を多数の意図を持ったつづつづ（人や消防車など）が自律的に動き回る）の高度化を目指した開発を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多数の PC に地図領域を分担させる分散シミュレーションアーキテクチャの開発を行い、1 万個のエージェントの災害対応行動を実時間でシミュレーション可能とした。</li> <li>・テストフィールドとして川崎市を選定、3kmX4km の詳細な GIS データを構築、シミュレータの評価実験に供した。</li> <li>・エージェントシミュレータを時空間情報処理にプラグインするための API（Application Program Interface）を順次定め機能増強を行った。</li> <li>・多様な災害対応エージェント、市民エージェントプログラムのリアリティーを高め、プラグインを進めた。火災延焼サブシミュレータをプラグインし消火活動に対応できるように改良を進めた。道路閉塞等の災害分析・推定シミュレーション結果の取込みを可能とした。</li> <li>・探索ロボット、センサーネットワークなどとの連携を可能にするプロトコルの実装を行った。</li> <li>・災害予測・対応シミュレータとして 50m メッシュの地震動推定、液状化、埋設ライフライン被害、建物倒壊、橋梁被害、斜面と人工改変の被害、火災延焼、プラント延焼の各シミュレータ、建物の応答特性を考慮して戸別に建物被害を推定するシミュレータ、瓦礫流出モデルと個別の道路閉塞シミュレータをそれぞれ開発した。</li> <li>・高所設置カメラ、バルーンカメラ、航空写真等などによる災害状況の即時モニタリングシステムの開発を進めた。</li> <li>・モニタリング情報によるシミュレーション予測の逐次更新法を実装した。</li> </ul>



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・罹災証明等の自治体の被災後業務支援要素技術を開発、複数自治体で適用試験を実施した。</li> <li>・自治体との連携による震災総合シミュレーションシステムの高度化ではこれまで行った開発をまとめ、三重県並びに同県下の自治体、長野県丸子町、兵庫県南淡町で運用試験を開始した。また、新潟県中越地震での被災地域において、復旧復興での自治体支援の試験を行った。川崎市、宮崎県清滝町をはじめ多数の自治体で導入に向けての支援を行った。</li> <li>・リスク対応型時空間情報システム研究委員会を5回開催し、報告書を取りまとめた。</li> </ul> <p>(2)時間に比較的依存しない災害事象(災害分析・推定シミュレーション+時空間情報処理システム)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・時空間情報処理基盤プログラム(DiMSIS-EXの拡張版)に震災総合シミュレータ用の高位APIを加えたシミュレーション基盤プログラム(DyLUPAS)を開発、シミュレータの接続を容易にした。</li> <li>・国土地理院から提供されるデジタル地図情報をコンパクトなデータ構造で結合した全国地図データベースを構築した。</li> <li>・震災総合シミュレーションシステムを自治体情報システムと自治体の共同利用を想定した専門的機関の防災情報センターシステムに分けて開発をすすめる事とし、それぞれのパイロットシステムを構築した。</li> <li>・リアルタイム地震情報による警報システムを実装した。</li> </ul>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>b) 大都市特性を反映する先端的な災害シミュレーション技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高層建物内の家具・機器類地震時挙動評価法と非構造部材の地震時損傷評価法を構築、一般のビル管理者でも入力可能な評価システムを開発した。更に、それぞれの評価マニュアルと対策法マニュアルを提案した。</li> <li>・断層変位の影響予測と地下構造物の被害推定数値解析手法を開発、地下街シミュレーションのための三次元数値データ作成プログラムを開発した。</li> <li>・臨海部における津波災害総合シミュレータを開発、尾鷲市等に提供して防災教育・対策立案のための実効性を評価した。</li> <li>・群衆シミュレーションシステムを開発、ターミナル駅、高層ビル、地下空間での人間の挙動特性などを再現、ケーススタディーを行い、マニュアルや避難訓練の課題を抽出、適切な誘導方法の効果を検証した。病院と学校における適正な避難誘導方法の検証をシミュレーションで行った。</li> <li>・帰宅困難者の帰宅行動を推計するため、帰宅行動開始後の任意時刻の人口移動を幹線道路の通行容量を考慮して1kmメッシュでシミュレーションするシステムを開発、実際の帰宅困難者対策の実現方法を検討した。</li> <li>・建物を計算単位とする市街地延焼シミュレーションシステムを構築、消火活動と救出活動を同時に行う場合の最適消防力運用について定量的な評価を行った。</li> </ul> <p>c) 南関東自治体を対象とした大都市大震災軽減化特別プロジェクト成果の適用検証業務</p> <p>横須賀市を対象自治体に選定した。地震調査研究推進本部による三浦半島断層群の地震動評価、内閣府中央防災会議による想定東海地震の地震動評価など、最新の知見に基づいて基盤地震動を評価、50mメッシュの地盤モデルを構築し地盤地震応答解析を実施、詳細地震動予測マップを作成した。さらに、50mメッシュで液状化、家屋倒壊、ライフライン被害を評価、被害想定資料を提供した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>危機管理対応情報共有技術による減災対策  ) 以下の内容については、1-72 ページに再掲する。</p> <p>本課題は、平成 16 年度から 18 年度まで実施予定の文部科学省科学技術振興調整費の重点課題解決型研究であり、災害時に国の諸機関から都道府県、市町村、ライフライン事業者、さらには地域・住民までが利用できる情報共有プラットフォームを構築し、情報収集・情報提供等の情報伝達技術ならびに防災力配分、物資輸送等の共有情報利活用技術の開発を併せて行って、災害時の被害軽減に資することが目的である。産官学から 12 の研究機関が参加しており、防災科学技術研究所は代表機関としてプロジェクトの中心課題に関する研究を実施するほか、プロジェクトの推進を担当している。平成16年度と17年度においては</p> <p>a) 情報共有のルールづくり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最近大きな災害を受けた 6 自治体においてアンケートとヒヤリングを行い災害情報の共有化に関する実態を調査分析した。</li> <li>・新潟県中越地震における行政と一般市民の災害対応を DB 化し、神戸市の災害対応マニュアルから抽出される災害対応の枠組みと比較、必要な情報共有メニューを抽出、整理した。</li> <li>・中央省庁間、消防庁、自治体の災害情報の組織間共有の実態を調査した。</li> </ul> <p>b) 時空間システムによる情報共有プラットフォームの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・異なる情報システム間の通信規則となる減災情報共有プロトコルの仕様を定め公表、その実装とプロトコル利用のライブラリーの開発・実装を進めた。</li> <li>・GML (GIS の標準的なデータ交換形式) と関係モデル (ジオメトリを記述できる MySQL の様な一般的なデータ構造) と KIWI+ (公開型時空間データ構造) の変換アルゴリズムを開発した。</li> <li>・情報共有プラットフォームの基盤となる大容量空間データ管理および高速検索機能を搭載した KIWI+ をベースとする Data Base Management System の開発を進めた。</li> <li>・情報共有プラットフォームに接続される情報の入力、検索、表示などの共通アプリケーションの開発を行った。</li> </ul>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		c) 共有された減災情報の利活用技術の開発 ・新潟県中越地震のライフライン（電力、ガス、通信、上下水道）の被害状況と復旧プロセスにおける情報共有の必要性の分析を行った。 ・電力ガス事業者との情報共有システムの接続実験を行うための仕様検討と接続ソフトの開発を行った。 ・道路・通信事業者との情報共有の検討を進めるため関係者の参加を求めてWGの拡張を行い、課題の検討を進めた。 d) 情報共有による減災効果の検証と取りまとめ ・豊橋市において予備的実証実験を行った。また、見附市において実証実験準備の打ち合わせを進めた。 ・エージェントシミュレーションによるテスト環境を整備し、情報共有の効果をよりリアルにシミュレーションし検証する環境を整備した。 ・パンフレットやポスターパネルを作成しその活用によるアウトリーチ活動を行った。

**研究主監による評価** <地震防災フロンティア研究> 評価：A

このプロジェクトは、4課題から成り立っている。1) 災害過程シミュレーションでは、建物被害認定システムが開発され、一方、災害過程分析ためのデータベース化と、災害過程の可視化システムが構築された。2) 災害情報システムでは、衛星画像と空撮画像を用いた災害情報の自動抽出手法が開発され、いくつかの事例からその汎用性が確認された。3) 都市域の破壊・脆弱性評価では、地震に対する都市構造物の脆弱性の評価システムが構築され、4) 地震防災方策に関する研究では、振興調整費「EqTAP」終了後も引き続き、防災政策への発信を行っている。当課題ではプロセス研究を重点とし、さらに多国間の防災技術政策や災害リスクマネジメントの比較・分析、などによって災害リスクを軽減できる事例が明確化された。

当研究では、4課題がそれぞれ自然災害に関する問題解決型の研究を進めシステム構築や比較・分析などがなされたことは評価に値するが、相互の連携やE-ディフェンスとの連携が必ずしも明確でないことは残念である。来年度から研究対象を絞り、ITと医療に向けた研究に取り組むとのことであるので、各課題間の連携がなされることを期待したい。

**理事長による評価** <地震防災フロンティア研究> 評価：A

もともとこのプロジェクトでは、フロンティア研究を実施するものとされており、「フロンティア研究」である以上、結果の成否に拘らず、新しい研究分野に挑戦するものでなければならない。少し大げさに言えば、多少の失敗は許されるべきものなのである。その意味では、発足当時は、都市の安全に中心をおいた研究として、従来のハードな研究ではなく、システム的でソフトな研究を狙ったことは極めて時宜を得たものだったと思われる。そして、この時期には、地震時危機管理のための情報システムに関する研究等、当時としては時代の先端を走る幾つかの「フロンティア研究」に取り組み、注目を浴びる成果を生みだしてきた。しかし、その後、他の多くの研究者が

同様の研究に手を着けるようになって、地震防災フロンティア研究センターの特徴が徐々に失われ、発足時の熱気が冷めてきたことは否めない。とくに、一部の研究においては、従来型の地震防災を踏襲する以上の成果を出し得なかったことは残念であった。

しかしながら、本センターの5年間の活動全体を振り返ってみると、兵庫県南部地震後の都市地震防災に一定の進むべき途を示したことは評価すべきであり、この部分に注目してA評価とする。

地震による被害軽減に資する地震調査研究の推進

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>ア) 地震現象の解明及びそれに基づく地震の発生予測、並びに地震動の解明とそれに基づく地震動の予測等のため、陸域における高感度地震計による地震観測(微小地震観測)、陸域における広帯域地震計による地震観測、地震動(強震)観測等の基盤的調査観測、関東東海地域に設置された各種観測施設、全国強震ネットワーク、広帯域地震観測施設、アジア太平洋地域の地震観測施設を用いた調査観測を所要の施設の整備を進めながら行う。</p>	<p>ア) 地震観測網の運用                      a) 地震観測網の整備                      地震調査研究推進本部の方針により、高感度地震計による微小地震観測は、水平距離で15～20km間隔の三角網、広帯域地震計による観測は、水平距離で約100kmの三角網を目安として全国的にその整備の推進を図るものとされている。これを実現するために、中期目標期間中に高感度地震観測施設を95式増設し、広帯域地震観測施設は30式の増設を行う。                      また、関東東海地震観測網の高度化も少なくとも17式以上について行い、基盤観測網と関東・東海地震観測網のシステムの統一的な運用を行う。                      強震観測網(K-NET)については、新システムの開発後(強震動観測データリアルタイムシステムの開発の項参照)、数年以内に観測点すべての高度化を行うために、少なくとも600点以上の整備を行う。</p>	<p>ア) 地震観測網の運用                      a) 地震観測網の整備                      我が国の地震調査研究の着実な推進を図るため、地震調査研究推進本部が決定した地震に関する基盤的調査観測計画の下、基盤的地震観測網(Hi-net、F-net、K-NET、KiK-net)の整備と運用を行っている。平成13年度以降、基盤の高感度地震観測施設58式、基盤的広帯域地震観測施設17式の増設、関東・東海観測網の高度化193式(新設80式、KiK-netの増設を伴う改修22式、テレメータの更新91式)、K-NETの更新910式を実施した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>イ)地震に関する調査観測結果の収集、処理、提供等の関係機関等の間における流通を、データセンター機能を整備しつつ実施する。</p> <p>ウ)収集されたデータを用いて、地震活動の状況、推移を判断するための基礎となる研究成果を創出する。</p>	<p>b)基盤的地震観測網等の運用 地震調査研究の基礎となる良質の地震観測データを定常的に確保するため、基盤的地震観測網(高感度微小地震観測、広帯域地震観測、強震観測)、K-NET、関東・東海地域の高感度地震観測網、広帯域地震観測網等の観測の維持管理を行い、データの収集・処理・提供を行うとともに、関連機関等の間における流通を、データセンター機能を整備しつつ実施する。</p> <p>d)全国高感度地震観測データの収集・保管・提供システムの整備・運用 地震観測データ利用の利便性・統一性を高めるため、地震調査研究推進本部のデータ流通に関する方針にのっとり、防災科学技術研究所の地震観測データに加えて、気象庁並びに大学の地震観測データを収集・保管・提供するシステムを平成13年度中に整備し、運用を開始する。</p> <p>e)研究用データベースの構築 全国における地震活動の状況や推移を判断するため、地震観測データや地下構造データ等を恒常的に蓄積し、地震調査研究の礎となる信頼性の高いデータベースを構築する。</p>	<p>b)基盤的地震観測網等の運用 中期計画期間中に増設した観測点を加えた全ての観測施設に対して、その維持管理を円滑に行い、良質なデータの収集・処理・保管を実施している。観測網の稼働率は、本格的な運用を開始した平成14年度以降、Hi-netとF-netが97～98%、K-NETが99%以上、KiK-netで87～95%程度となっている。これら全ての観測網から得られるデータについては、ウェブサイトを通じ、広く一般の利用者に対するオンラインデータ公開サービスを実施している。 こうした基盤的地震観測網の拡充と、安定したデータセンターの運用により、我が国の地震調査研究は着実に進展することとなった。</p> <p>d)全国高感度地震観測データの収集・保管・提供システムの整備・運用 Hi-net、F-net、及び高度化された関東東海観測網から得られるデータは、気象庁及び大学等との間でリアルタイム流通を実施しており、防災科研は全てのデータのアーカイブを行っている。防災科研から提供されるデータは、気象庁や大学にとって、それぞれが行う監視業務や学術研究・教育活動において、欠くことのできない貴重なリソースとなっている。また、K-NETの新システムから得られる計測震度の情報は、ほぼリアルタイムで気象庁に提供されており、有感地震発生時に、重要な地震防災情報として機能している。</p> <p>e)研究用データベースの構築 本プロジェクトによって構築・提供される、地震波形データ等のデータベースは、国内外の研究者にとって重要なリソースとしての地位を確立しており、日本地震学会においては、全公演の3割以上の研究発表において利用される状況となっている。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>オ)強震観測網(K-NET)については、最新の情報技術を取り込んだシステムに更新し、計測震度情報などが活用されるように、他機関とも連携を図りながら情報発信の高速・高度化を行う。</p>	<p>f)研究成果の創出                      収集されたデータを用いて、地震活動の状況、推移を判断するための研究成果を創出し、また、地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震予知連絡会、地震防災対策強化地域判定会において報告し、我が国の地震防災対策に資するものとする。</p> <p>g)リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究                      (3)強震動観測データリアルタイムシステムの開発                      強震動情報のリアルタイム伝達を可能にするため、他機関とも連携を図りながら現行のK-NET強震計の機能を上位互換の形で満足し、かつリアルタイム情報発信機能を備えた強震計を、試作・試験運用等を行って、平成14年度までに開発し、これを踏まえ強震観測網(K-NET)を高速・高度化する。</p>	<p>f)研究成果の創出                      地震観測網から得られるデータを利用した研究としては、各種データの総合的な解析を通じ、日本列島周辺域における地殻活動の現状評価、推移把握を行っている。具体的には、2003年5月の宮城県沖の地震(M7.0)、2003年9月の北海道十勝沖地震(M8.0)、2004年9月の紀伊半島南東沖の地震(M7.4)、2004年10月の新潟県中越地震(M6.8)、2005年8月の宮城県沖の地震(M7.2)等について、本震のメカニズム、震源過程、距離減衰特性、余震活動の時間的・空間的推移等について詳細な解析を行い、学会や査読誌上で発表するとともに、地震調査委員会等の各種地震関連委員会へ資料の提供を行った。また、日本列島下の地殻及びプレートの微細構造をはじめ、相似地震解析に基づくプレート運動のモニタリング、詳細な震源過程や強震動及び地盤特性に関する種々の研究等を実施した。さらに、長期にわたる高品質の地震観測データを解析することにより、低周波微動活動や短期的スロースリップのような、通常地震とは異なる地殻活動の現象についても、その時間的・空間的変動等が解明された。</p> <p>g)リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究                      (3)強震動観測データリアルタイムシステムの開発                      K-NETの910箇所において導入された新システム(K-NET02)は、計測震度対応や、ダイナミックレンジの増強に加え、地震検出後数秒程度から、データをリアルタイムで伝送する機能も備えており、高速・高度化が実現されている。</p>

**研究主監による評価**      <地震観測網の運用 Hi-net、F-net、K-NET、KiK-net>      **評価：S**

基盤的地震観測網整備は、1995年以降地震調査推進本部の要請の下に進められている全国的な地震観測網であるが、従来この観測網の見本となった関東東海地域の観測網が取り残される状態で整備が進められてきた。しかし、関東東海地域の旧来の観測網の基盤観測網化が進められ、H17年度で全ての観測網が統一されたものとな

った。この5年間で、Hi-net 新設58式、F-net 新設17式、関東東海の高度化192式、K NETの更新910式と、観測網整備は着実に実施され当初目的を達したと言える。

こうしたことは地震発生後の早期情報発信に役立ち、その結果はホームページへのアクセス数の増加に反映されている。基盤的地震観測網のホームページのアクセス数が他の地震研究機関と比較しても群を抜いて多いのは、その即時性に加え情報量の豊富さと信頼性を意味している。観測網の高度化は当然のことであり、その情報発信の即時性と正確さも当然であるかもしれないが、防災科研ほど多数の観測網を単一機関で維持し即時処理を常時継続するのは、大変な努力によっていると言える。

一方、当観測網のデータを用いた研究成果も年々増加し、その中には先駆的な研究もいくつか見られる。このグループでは、観測網の維持・管理とデータの定常処理だけでなく研究面でも中核をなす成果をあげ始めていることは、全体として高く評価される。特に注目すべきことは、各種観測の成果が相乗効果を挙げていることである。地震観測と傾斜観測とで、同じ現象の解明を進めたり、構造の解析を種々の方法で実施し比較したり、など解析結果の物理的理解を促進させるとともに、研究者間の議論も活発になってきていることがわかる。また、当プロジェクトの下で進められている海外地震観測網は、JICAとの協力により衛星テレメータによるデータ伝送を進めたり、韓国・台湾などと広帯域地震観測データの交換を始めたり、など新たな取り組みが開始された。

研究成果は国内外の学会、セミナー、国際ワークショップなどで発表されているが、こうした成果は、学会や学術雑誌における発表にとどまらず、定期的に地震調査委員会、地震予知連絡会、地震防災対策強化地域判定会など政府機関への資料として提供され、重要度を増している。

このように業務および研究の両面で、当研究所を代表するプロジェクトとして評価される。

#### **理事長による評価**

#### **<地震観測網の運用 Hi-net、F-net、K-NET、KiK-net> 評価：S**

防災科研の地震計ネットワークはすでに、研究及び実務の両コミュニティにおいて、欠くことのできないインフラとなっている。記録の高い信頼性ととも、データの完全公開という方針も、我が国の関連分野の先駆けとなっている。データは原則として、実時間で気象庁に送られ、規模や位置などの地震情報を決定するための一次情報として、50%を超える貢献度を担っている。システムの数回にわたるバージョンアップにより、ネットワークは常に最高のレベルを保っており、国の地震調査研究推進本部の活動は、防災科研の地震観測網なしでは考えられない。

研究者や民間機関がこれらの地震計ネットワークの記録をいかに多用しているかは、平均して1日3万件に上るホームページへのアクセス数が物語っている。また、ネットワークからの記録が我が国の地震学、地震工学に与えた革命的な影響は、地震学会における全発表数の1/4以上が、防災科研の地震記録を使っていることから窺われる。



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>c) 海外地震観測機関のデータとの統合化</p> <p>地震調査研究の対象を日本周辺地域に拡大し、同時に国際協力を推進するために、過去に整備したインドネシア及び南太平洋地域の観測網及び該当する地域に大学等が整備した地震観測網を統合して運用するとともに、通信衛星を用いてデータ収集をリアルタイム化するためのシステム開発及び試験運用を行う。また、海外の地震観測機関との間で、インターネット等を用いたリアルタイムデータ交換を平成14年度までに開始する。</p>	<p>c) 海外地震観測機関のデータとの統合化</p> <p>i) アジア・太平洋地震・火山観測網運営協議会を設置して、全体計画の策定と実施体制の確立を行った。</p> <p>ii) インドネシア、フィリピン、タイ、ミャンマー、ベトナム、ブルネイ、パプアニューギニア、ソロモン、フィジー、トンガ、オーストラリア、エクアドルにおける現地調査と相手機関との協議を行った。またインド洋津波早期警戒システムの構築に関わる国際会議およびグローバル地震観測網整備に関わる調整会議で情報交換を行った。</p> <p>iii) トンガ、フィジー、ニウエ、インドネシア、エクアドル、韓国、台湾を対象としてインターネットを用いたリアルタイムデータ交換・通信実験を実施しその有効性と技術的問題点を明らかにした。特にインドネシアでは広帯域地震観測網（JISNET）のうち、15箇所の広帯域地震観測点衛星テレメータ化とデータ受信・処理システムの整備を行い、近地津波警報のための震源パラメータ決定の有効性を実証した。データはインターネット経由でつくばにリアルタイムで伝送するとともに気象庁の北西太平洋津波情報センターに提供して遠地津波警報の精度向上の可能性を調査した。また、トンガでは南太平洋の広帯域地震観測網（SPANET）のうち、1ヶ所の観測点でインターネットを利用して、データのリアルタイム収集を行った。</p> <p>iv) 韓国気象庁及び台湾中央地球科学研究院との間におけるリアルタイムデータ交換についても、引き続き実施している。</p>

**研究主監による評価 <アジア・太平洋地域における国際地震・火山観測に関する調査研究> 評価：A**

国際観測網の主な目的は、地震・津波・火山噴火災害の多発地域であるアジア・太平洋地域に地震・火山観測網を構築し、国際的連携の下に地震・火山活動の観測をすることにより、災害軽減のために貢献しようというものである。地震観測網は主としてインドネシア、トンガ、フィジーなどで、火山観測網はエクアドルで、それぞれ国際共同研究を進めてきたが、対象とする広範な領域と地震・火山観測網の整備に時間をとられがちで、研究成果に結びつきにくかったように見える。火山観測に関しては、JICA のプロジェクトを上手く取り入れて、短期間で成果に結びつける工夫がみられるが、地震観測に関しては現地でデータ収集するという観測に阻まれて研究に結びつきにくかったようである。2004年のスマトラ地震後、観測網の近代化が図られリアルタイムデータ収集が進められてきたが、その成果は今後に期待される。こうした国際共同研究は、短期間でインフラストラクチャーを整備し研究を進めないと、大変効率が悪くなると思われる。当プロジェクトの地震と火山の成果の違いは、観測網の整備の集中度の違いを如実に表しているように思える。インターネットによるデータ交換なども開始されたので、今後の成果を期待したい。2004年スマトラ地震によ

り、それまで進めていた地球サミットの宣言にのった国際地震火山計画の大幅な変更などもせざるを得なく厳しい5年間であったと思うので、それを考慮しても評価としてはA マイナスであろう。

**理事長による評価** <アジア・太平洋地域における国際地震・火山観測に関する調査研究> 評価：A

これまで培ってきたインドネシアとの協力関係が有益だったことがスマトラ地震後明らかになった。この意味では、「国際研究」として評価できる。しかしながら、折角インドネシアからリアルタイムで送られてくるデータの解析が遅れていること、スマトラ地震後に世界中の先進国で行おうとしている「地震計設置レース」以上のアイデアが出ていないことなど、これまでの経験をいかした研究にできなかったのは残念である。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>g) リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究</p> <p>(1) ユーザーが必要とする情報の検討</p> <p>平成13年度においてはユーザーの要求に関する諸調査を行い、その結果を踏まえ、平成14年度以降「協議会」の発足・運営を行って、最終的ユーザーが防災対策上有効に利用できるような形態で情報を伝達するための環境を整備する。</p>	<p>g) リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究</p> <p>(1) ユーザーが必要とする情報の検討</p> <p>平成14年度に協議会を発足させた。15年度に、協議会はNPO組織になった。毎年2回の国土セイフティシンポジウムを主催し、研究成果発表や議論を行うことにより、ユーザーが必要とする情報を検討した。専用回線を利用して、藤沢市総合防災センター等の17ヶ所と東京海上火災株の社員に、衛星テレメータシステムを利用して、大学等11機関に属する研究者に、即時地震情報を提供し、緊急地震速報配信の実証実験を行った。平成15年度からは、外部資金(高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト)で、緊急地震速報の利活用の研究を行うこととした。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>(2) リアルタイム地震情報の伝達に関する研究  高感度地震観測網、広帯域地震観測網、強震観測網等の地震観測データを地震発生後速やかに解析処理することにより、震源情報（位置、規模：浅発地震の場合 15 秒程度で処理）CMT<sup>ii</sup>解、破壊伝搬方向等の情報、余震分布、発震機構、応力降下量、クローン破壊応力変化量等の余震発生の危険度（数分以内で処理）等の様々な情報を計算し、国民、防災関係機関等に伝達することにより、例えばライフライン、精密加工ラインなどの保全・減災等即時的な防災対策の充実に資するため、リアルタイム地震情報処理システムを平成 14 年度までに開発する。また、平成 14 年度からは、実際の防災対策への活用を図る上での問題解決のための実証的研究を行うために、「協議会」参加ユーザー等のうちから毎年 2 ユーザー（4 年間で 8 ユーザー）を選び、ユーザーの地震防災対応システムとして、リアルタイム地震情報処理システムとのインターフェイスを含めたシステム開発を共同して行い、これらの情報を適切なユーザーに試験的に提供する。</p> <p>また、インターネット機能を持つ携帯電話等の最近普及が進んでいる情報技術を用いることにより、電源や通信線の確保が困難な災害現場の住民等に対しても、リアルタイムに必要な情報を提供することができるシステムを開発する。</p>	<p>(2) リアルタイム地震情報の伝達に関する研究  P 波到着時刻の他に、P 波が時刻 <math>T^{now}</math> までに到着しないというデータを利用した震源決定法（着未着法）の開発、それを応用した、ノイズ除去、複数の地震が同時に発生する場合や異常震域を伴う地震の処理手法のアルゴリズム開発を行った。また、地震学的知識や、多数の波形データの特徴を抽出することによる、新しい P 波到着時刻読み取りのアルゴリズムを開発した。これらの開発により、99%の地震について、地震発生後約 5 秒間（遅延 2 秒、震源・マグニチュード決定 3 秒）で、ほぼ正確な震源パラメータが推定できるようになった。また、P 波極性を精度良く読み取る手法を開発し、高精度の発震機構解を推定するためのシステム開発を行った。この結果、震源から 30km 以上離れた地域に、S 波到着前に地震情報を伝達するための実用的システム開発の目処がたった。</p> <p>震度マグニチュードの提案により、震度の推定誤差が約 50%減少することが確かめられた。また、M7以上の地震に関して、震度マグニチュードは成長が早く、断層の拡大運動継続中で、しかも、その初期段階に、ほぼ正しい震度が推定できることが示された。このパラメータの導入により、より早く、かつ、より正確な震度の推定が可能になった。</p>

<sup>ii</sup> CMT : Centroid Moment Tensor

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>高信頼性地震情報伝送網実用化プロジェクト（LP）</p> <p>）以下の内容については、1-70 ページに再掲する。</p> <p>a) 地震波波形処理と提供の研究</p> <p>防災科学技術研究所で開発中の緊急地震速報のための即時処理システムを気象庁にインストールし、気象庁環境下で動作するよう、パラメータチューニングやソフトウェアの改良を行った。震度を早く、かつ、正確に推定するための新しいパラメータ（震度マグニチュード）をリアルタイムで推定できるようにした。平成17年6月より、気象庁システムとの統合化情報を配信するようになった。</p> <p>b) 地震情報収集・提供システムの開発</p> <p>専用回線に比べ安価な公衆回線を利用した、高信頼性で、フォーマットに依存しないデータ集配信実用化システム（EarthLan）を開発した。それを用いた Hi-net の20観測点と、即時処理結果のデータ集配信実験を行い、容量の大きい波形データの場合にも0.3秒以内の通信遅延時間で、データ収録が行われることが示された。開発したシステムは、基盤観測網のデータ集配信に利用されるようになった。</p> <p>c) 地震情報解析システム及び地震動作確認システムの開発研究</p> <p>緊急地震速報のための即時処理システムが、気象庁で業務的に運用できるよう、即時処理システム用のハードウェアを導入した。各種方法を組み込んだ震源決定部のソフトウェアをモジュール化・プラグイン化し、システムメンテナンスが容易にできるように変更した。これらのソフトウェアのパラメータチューニングと機能強化を行った結果、信頼性の高い震源パラメータの即時決定ができるようになった。</p> <p>d) 受信側の基礎データシステム開発</p> <p>地震動の予測に必要な地下構造に関するデータを網羅したデータベースを作成することを目的として、関東地域の約12万ヶ所の地盤データを収集した。また、関東地域を対象に、250mメッシュでの表層地盤構造のモデル化を行った。各ユーザーが必要とするデータを、収集されたデータベースの中から、GISを使用してダウンロードできるようになった。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>e) リアルタイム地震情報の利活用の実証的調査・研究  緊急地震速報の14の利活用分野ごとにシステムのプロトタイプ開発を行い、効果の検証や、実際の運用に向けた試験評価を行った。関連企業との連携で、緊急地震速報のピクトグラム、サイン音の試作、JIS化、ISO化等を含め、その標準化が促進された。6項目のWGを年各3回開催することにより、各分野での実用化の課題が抽出され、その解決策が整理された。</p> <p>f) 地震情報の影響度調査  アンケート調査により、緊急地震速報の活用可能性、問題点・課題、利用する場合の利用者が負担できるコストについての知見が得られた。</p>

#### **理事による評価** 特定プロジェクト研究<リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究> 評価：S

本研究は当初「リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究」としてスタートし、防災科研が持つHi-netを活用し、その情報から震源および地震の規模を5秒以内にしかも正確に決定する技術を開発して、藤沢市や民間企業に配信して実用化の見通しを得た。これをもとに、リーディングプロジェクト「高度即時的地震情報伝達網実用化」をスタートさせ、気象庁と連携して気象庁から緊急地震速報（リアルタイム地震情報と同義語、気象庁との連携にともなって名称を統一）発信することとし、それを前提に緊急地震速報の最適化・高度化を図った。一方同プロジェクトの一環として、NPO法人「リアルタイム地震情報利用協議会」が中心となって、地方自治体、民間企業や大学が利活用の研究を進めており、いくつかの具体的な防災システムが構築されつつある。このような背景から、気象庁では緊急地震速報の本格運用に関する検討会をスタートし、平成18年度にも緊急地震速報の本格配信に踏み切る方針である。

このように、国で配備した地震観測網の活用、微弱なP波から震源パラメータを即座に決定する新技術の開発、省庁を超えた連携、産官学連携等によって地震防災のイノベーションを起こそうとしている事を高く評価する。

#### **理事長による評価** 特定プロジェクト研究<リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究> 評価：S

中期計画で目標とした15秒以内の情報伝達をはるかにしのぐ、約5秒というレベルを達成することができたことに加え、このプロジェクトは以下の2つの特徴を持つ。

1つは、そのユニークな研究体制である。気象庁、NPO法人、防災科研が3つの主要実施機関としてそれぞれが得意とする分野で協力することによって、1つの機関だけでは決まっていた成果を生み出すことができた。防災科研は、ネットワークの記録から信頼性の高い地震情報をいかに短時間に決める手法の開発を目指し、気象庁は情報の広範な配信に責任を持つ。また、NPO法人は、リアルタイム情報の利用法を民間企業と考える橋渡し役を務める。とくに、独立行政法人がNPO法人と手を組んで仕事を進める方法は、独立行政法人にとって、今後の一つのひな形となると思われる。

もう1つの理由は、短時間に高精度な地震情報を求める手法の開発である。この手法のレベルの高さは気象庁が認めるところとなり、気象庁システムに組み込まれている。リアルタイム地震情報に関する社会的な関心の高まりは大きく、気象庁は平成18年度内には、限定されたユーザに対する本格配信を始めることになった。また、この新しい手法は、カリフォルニア、イタリアなどにおけるリアルタイム・システムにも導入されている。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>カ) 調査観測結果を活用し、地震災害を予測することで、地震が発生した場合に被害を最小限にするための研究開発を行う。このため、これまでに整備してきたK - N E T、基盤的地震観測網等の観測システムを最大限に活用し、高度化された震源解析・強震動予測をもとに震災被害を予測することができるシステムを開発する。</p>	<p>イ) 調査結果を活用し、地震災害を予測することで地震が発生した場合に被害を最小限にするための研究開発を行う。</p> <p>    a) 強震動・震災被害予測システムの開発</p> <p>        (1) 震源解析システムの開発              高精度な強震動予測を行うため、広帯域地震観測網、強震観測網等より得られるデータを利用して地震発生後半日以内に、地震のメカニズム・断層面等を推定し、断層面上での詳細な破壊過程を分析することができるシステムを構築する。</p> <p>        (2) 強震動予測計算システムの開発              地震災害を引き起こす原因である強震動を予測するために、観測記録に基づく経験的なアプローチによる予測手法と数値シミュレーションを利用した理論的な予測手法を統合した総合強震動予測計算システムを構築する。</p> <p>        (3) 震災被害予測システムの開発              高精度な被害予測を行うため、震源解析及びそれらに基づく強震動予測により得られた結果をもとにして、震災被害予測を行うシステムを開発する。</p>	<p>        a) 強震動・震災被害予測システムの開発</p> <p>        (1) 震源解析システムの開発              強震記録を用いた震源インバージョンの手法開発を進め、2003年宮城県沖の地震、2003年宮城県北部の地震、2003年十勝沖地震、2004年新潟県中越地震、2005年福岡県西方沖地震に関して、強震動波形記録を用いた震源インバージョンを行い、強震動発生原因の研究を行った。</p> <p>        (2) 強震動予測計算システムの開発              経験的手法として距離減衰式の開発・改良を実施し、これを用いて確率的地震動予測地図を作成した。差分法及び有限要素法による強震動計算ツールGMSの開発・改良を行った。これを用いて、地震動予測地図作成のための強震動予測計算を実施するとともに、十勝沖地震、新潟県中越地震及び福岡県西方沖地震の再現計算を実施した。</p> <p>        (3) 震災被害予測システムの開発              震災被害予測システムの開発については、建物群に対する被害予測手法の開発、及び個別建物に対する被害予測手法の開発として、災害時に避難所や応急医療拠点としての機能が求められる学校を対象に、学校校舎の地震応答解析および耐力評価等を行った。神戸及び新潟県小千谷地区での手法検証を実施し、その有効性を確認した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>日本全国を概観した地震動予測地図の作成手法の研究を行い、地震調査研究推進本部が作成する地震動予測地図が平成16年度に完成できるように協力する。</p>	<p>b) 地震動予測地図作成手法の研究 地震調査研究推進本部地震調査委員会による地震動予測地図作成の支援を行うため、全国を概観した地震動予測地図の作成手法の研究を平成16年度までに行い、全国の概観的な強震動予測等を行うとともに、予測に必要なデータや計算結果等をデータベース化してオンライン等により公開する。</p>	<p>b) 地震動予測地図作成手法の研究 地震調査研究推進本部地震調査委員会による地震動予測地図作成に資するため、ある一定期間内にある地域が強い地震動に襲われる確率を表現する確率論的地震動予測地図や、特定の断層を想定し、それが活動した場合をモデル化して震源断層周辺域の地盤の揺れの分布を予測するシナリオ地震による地震動予測地図の作成を進めてきた。確率論的地震動予測地図に関しては、平成13年度に手法開発、平成14年度に北日本地域における試作版、平成15年度に西日本地域における試作版を作成し、平成16年度に全国版を完成させた。シナリオ地震による強震動評価では、14地域でのシナリオ地震に対する強震動評価を実施し、2003年十勝沖地震については予測手法の検証を行った。</p> <p>こうした研究もとに、強震動評価を行うための計算手順の標準化をレシピとしてとりまとめ、一般的な活用ができる道筋を作った。この研究で作成された強震動予測のための標準的手法は、中央防災会議による地震動評価にも利用されている。なお、中央防災会議による地震動評価においては、地震発生確率を考慮しない手法を用いているのに対し、地震調査委員会による地震動予測地図は、長期評価により推定された地震の発生確率を考慮している点が異なっている。</p> <p>これらの研究の成果を広く一般に公開することを目指して、平成17年5月9日より地震ハザードステーション(J-SHIS)として、各種データが利用可能なWEBによる地震動予測地図公開システムの運用を開始した(<a href="http://www.j-shis.bosai.go.jp/">http://www.j-shis.bosai.go.jp/</a>)</p> <p>さらに、地下構造のモデル化の研究を実施し、これまで個別の15地域について作成してきた深部地盤構造モデルを日本全国にわたってつなぎ合わせることで、深部地盤の全国初期モデルを作成した。また、確率論的地震動予測地図の高度化のため、応答スペクトルに対する予測地図を試作した。さらに、新潟県中越地震による強震動の特性を明らかにするため、小千谷、川口地区で地盤調査・解析を進め、当該地域での強震動は、表層地盤の影響を強く受けていることを明らかにするとともに、当該地域の表層地盤モデルの作成を行った。</p>

**理事による評価** **特定プロジェクト研究<地震動予測地図作成手法の研究及び強震動・震災被害予測システムの開発>** **評価：S**

本研究は地震調査研究推進本部の方針に基づいて進められたプロジェクトであり、防災科研では科学的根拠に基づく地震動予測手法の開発とそれに基づく確率論的地震動予測地図およびシナリオ型地震動予測地図の作成を担当した。

まず、地震動予測手法の開発に関しては、従来の距離減衰式に代わって、東北日本異常震域に対応した距離減衰式を提案し、さらに差分法・有限要素法による地震動伝達解析手法を開発するなど幾多の学術的成果を上げた。さらに十勝沖地震において、予測値と実測地を比較することにより、その妥当性と問題点を明らかにした。

これら新開発の予測手法を用いて、14の断層について精密なシナリオによる地震動予測地図、さらに98断層に対する地震動予測に基づく全国版確率論的地震動予測地図を完成し、地震ハザードステーションにて一般に公開した。

このように本格的な地震動予測地図は初めての試みであり、しかも本プロジェクトは限られた期間の中で極めて精力的に進められ、すでに地方自治体や保険会社に広く活用され、実益の面でも大きく貢献している点で極めて高く評価される。

**理事長による評価** **特定プロジェクト研究<地震動予測地図作成手法の研究及び強震動・震災被害予測システムの開発>** **評価：S**

約4年をかけて作成した日本全国の地震動予測地図は、このような大きな仕事を高いレベルで遂行するためには、防災科研のような機関の組織力がいかに重要かを示したものだといえる。出来上がったシステムを昨年5月にホームページで公開したところ、1か月で10万件のアクセスがあり、このような情報に対する国民の関心の高さを示した。このホームページへのアクセスは、現在も1日平均1,000件に達する。

ただし、本プロジェクトのタイトルの後半にしめされた「震災被害予測システムの研究」に関しては、第2期中期計画に期待される部分が多い。



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>キ) 地震の発生可能性及び地震活動の推移を判断するための研究開発を推進する。このため、大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域及びその周辺における観測等を充実するとともに、観測等の成果を活用して、想定される「東海地震」の予知の確度向上に資するため、地震発生可能性を総合判断するための基礎となる研究成果を創出する。</p>	<p>ウ) 地震発生可能性および地震活動の推移を判断するための研究開発を推進する。</p> <p>a) 関東・東海地域における地震活動に関する研究</p> <p>(1) 重点地域における観測</p> <p>関東・東海地域において、静岡県西部を重点地区として、既存施設と併せヒンジラインをまたぐ2本の観測線を構築すること等により、観測体制の強化を行い高精度GPS解析を含め、地殻活動総合観測に基づいたより精細な構造解析、変動解析を実施し、想定される「東海地震」の予知の確度向上に資するため、地震発生可能性を総合判断するための基礎となる研究成果を創出する。</p>	<p>ウ) 地震発生可能性および地震活動の推移を判断するための研究開発を推進する。</p> <p>a) 関東・東海地域における地震活動に関する研究</p> <p>(1) 重点地域における観測</p> <p>東海地震の予知を目的として、静岡県西部における地殻変動総合観測の強化のための傾斜計、歪計、GPS等で構成される施設整備を次ぎのとおり進めた。H13(寸又峡)、H14(掛川)、H17(金谷)。この結果、既設観測点を含め、東測線5点(寸又峡・本川根・黒俣・岡部・静岡)、西測線5点(龍山・森・掛川・大須賀・金谷)の2測線を完成させ、中期計画によるヒンジライン観測構想を実現させた。なお、H15には、佐久間に傾斜計試験観測点を設置し、H17まで試験観測を行ったが、観測状況不良のため、同年度に撤収した。これらを含めたデータの解析・監視の充実に関しては、データ収集検測システム、データベースの構築、ウェブページを介してのリアルタイムモニタリングの仕組み等の開発を実施し、実際の運用のもとで資料作成等を進めてきた。なお、中期計画期間末をもって、本プロジェクトに関わる観測及びデータ処理に関わる作業は、全て基盤観測に移管される。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>(2) 関東・東海地域における地殻活動解析研究の推進</p> <p>20年以上にわたって一貫して蓄積されてきた微小地震、地殻変動のデータベースをさらに充実する。これに基づいて、地殻構造、テクトニクス、力学構造等、当該地域の基盤的な解析研究を実施するとともに、当該地域で発生する可能性のある地震や地殻変動の発生機構等を解明し、地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震予知連絡会、地震防災対策強化地域判定会において報告し、我が国の地震防災対策に資するものとする。</p>	<p>(2) 関東・東海地域における地殻活動解析研究の推進</p> <p>中期計画以前を含め、四半世紀にわたる観測によって得られたデータに基づいて統一的なデータベースを構築し、関東・東海地域における地殻活動の解析研究に供してきた。主な研究成果は次のとおりである。</p> <p>関東においては、相似地震解析、地震波速度構造解析、地震活動・メカニズム解析等からプレートの構造と運動の解明に関わる研究を進めた。また、地殻変動解析から房総半島沖のスロースリップを捉え、過去の繰り返し発生を明らかにした。これらの成果を集約することで、関東平野下のフィリピン海プレートの形状を規定する新たなモデルを提出し、さらに、この地域のプレート間固着状況、アスペリティ分布の推察に関する情報を創出した。この間、地震調査研究推進本部は、南関東M7地震の発生確率が30年以内に70%以上であるとの評価結果を公表したが、上述の成果は、こうした包括的評価結果を今後、より現実的で精緻なものに改訂していくための基礎となるものと考えられる。さらに、長期の安定したデータベースのメリットを活かし、地震活動の統計的分析に基づいた中規模地震発生予測手法を開発し、有意な成績を得た。</p> <p>東海における成果としては、23年ぶりに中央防災会議により行われた東海地震想定震源域の改訂において、本プロジェクトが創出した固着域の推定、及びプレート形状評価等の結果が貢献したことが挙げられる。東海地震想定震源域では、その後、浜名湖付近のスロースリップ、愛知県東部のスロースリップが初めて検出されたが、本プロジェクトの傾斜、GPS、地震観測によってこれらの動勢を逐次追尾し、最近のスリップの緩和傾向も他機関に先駆けて捕捉するに至った。さらに、過去のデータを分析してこれらのスロースリップが繰り返してきたものであることを発見した。また、スロースリップに伴う固着域内地震活動変化の解釈、シミュレーションによる実験、潮汐依存性の分析を通じての応力集中の検証等を行い、東海地震のアスペリティ分布に関する情報を創出した。これらは、東海地震予知の実現に効果を発揮することが期待されるほか、実際的な強震動評価に貢献するものと考えられる。さらに、関東と同様、相似地震解析、トモグラフィ解析、レシーバー関数解析等、新情報に基づいて、プレート形状、および力学構造に対して従来イメージを払拭し、改訂する成果が生まれつつある。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>以上の成果は、地震調査委員会、地震予知連絡会、地震防災対策強化地域判定会等の政府関係委員会に資料としてそのつど情報提供してきたほか、マスメディアを通じての社会への情報発信に供した。なお、平成18年4月には、本プロジェクトに関する研究成果を集約した「関東・東海地域における地震活動と大地震の発生予測」と題した論文集(Tectonophysics)が刊行された。</p>

#### 研究主監による評価 **プロジェクト研究<関東・東海地域における地震活動に関する研究> 評定：A**

本年度末で、当プロジェクトの観測網は全て基盤観測に移管されるが、これまでの当プロジェクトが観測・解析面で果してきた役割は大きく今後も一層その成果が期待される。東海地域の地震活動から近い将来その発生が予測されている東海地震の発生に関連するだろう地震活動の特徴を示したり、プレート運動のモニタリングの結果として東海地域・関東地域においてスロースリップをリアルタイムで捉えるなど、情報発信において確実に期待される役割を果たしてきた。基盤観測網化されることによりデータの質の向上が図られ、従来以上に観測・解析における高精度化とリアルタイム解析結果の信頼性の向上が期待される。種々の委員会への解析結果の報告なども成され、研究者だけでなくその成果はマスコミを通じて世間一般に広く知られるようになった。一般社会からの期待も含めて、十分その存在が周知されてきたのは、当グループの成果である。一方、研究者社会の中でも、安定した解析に基づくその結果は、従来からこの地域の評価のためには最も信頼されているものの一つであった。こうした成果は併せて十分評価できる。

#### 理事長による評価 **プロジェクト研究<関東・東海地域における地震活動に関する研究> 評定：A**

研究者の真面目な取り組みに対しては、より高い評価を与えるべきとの声もあろう。(内部の人間であるがための厳しい評価かもしれない。実際、別の独法の研究者からは、防災科研の研究者はよくやっているという評価を得たことがある。)このプロジェクトは、これだけでは役に立たない。次の「地震発生機構に関する研究」と一緒になってはじめて意味を持つのである。「地震活動に関する研究」というタイトルからは、研究が目指すものが見えてこない。関東・東海地域で長い間続けてきた観測はいったい何を生み出したのか。ここには優れた研究者がおり、興味ある論文が発表されているが、何度も繰り返して言っているように、「それでは、防災科研の地震学研究は全体として何を言いたいのか」が、わからない。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>地殻の応力、強度、地殻活動等の時空間変化を物理的に観測する手法を活用して、地震発生の準備過程を物理的に説明するモデルを提示する。</p>	<p>b) 地震発生機構に関する研究  (1) 活断層における応力の時間変化に関する研究  過去に活動的だった地域(中部日本地域に重点化)の主要な活断層(主として牛伏寺断層、野島断層)を対象に、活断層ドリリングなどの手段を用いて、地殻応力と間隙水圧及び透水特性との関係、断層の微細構造及び構成物質とその物性との関係などを解明するなど、地殻の応力、強度、地殻活動等の時空間変化を物理的に観測する手法を活用して、地震発生の準備過程を物理的に説明するモデルを提示する。また、平成14年度までに深部地殻ポアホール実験・観測に必要な各種技術開発を行う。</p>	<p>b) 地震発生機構に関する研究  (1) 活断層における応力の時間変化に関する研究  ・断層帯を掘り進むドリリングによる原位置地殻応力測定により、断層破砕帯近傍では、差応力(最大主応力と最小主応力の差、最大剪断応力にほぼ比例する)が低下することがわかった。断層破砕帯の強度が低下することに対応すると考えられる。  ・また、応力測定結果を地震直後の断層(野島断層)と地震発生から時間のたった断層(牛伏寺断層)とでは、断層走向に対する応力方位がことなり、前者では断層すべりを引き起こしにくい方位を、後者では断層すべりを引き起こしやすい方位になっていて、地震発生からの時間経過との関連が示唆された。  ・兵庫県南部地震の断層モデルとその近傍で測定された原位置応力測定データを用いて断層強度を推定し、地震時のすべり量が大きい領域の地震前の強度は、周囲の岩石と同程度に強く、地震時のすべりが少なかった場所の強度が弱いことが明らかになった。この結果は、応力測定によって強震動発生域の推定が可能であることを示すものである。  ・ドリリングに伴う孔内検層、断層岩コアの解析から、断層破砕帯では比抵抗、弾性波速度などの物性の空間的な変動が著しく、断層面を横断する方向に複雑な内部構造を呈することが明らかになった。これより、地震ごとに同じ面が運動するのではなく、断層活動とそれに伴う熱水との反応の積み重ねで断層破砕帯が形成されるものと推定された。  ・同様に、断層帯内部の構造を調べるため電磁気学的な探査による比抵抗構造の調査を行い、特に岐阜県北部の跡津川断層のクリープ(非地震性すべり)域においては、断層トレースに対して斜行する、雁行状破砕帯の存在を示唆する結果を得た。断層帯は均質な面ではなく複雑な内部構造をもつことを示している。  ・応力測定をいまままでより簡便に行うための技術開発の一部として、検層ケーブルのみで応力測定するワイヤライン式水圧破砕パッカーの設計と加圧ポンプ部の製作及び室内実証試験を行った。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>(2) 中規模地震を利用した地震発生予測に関する研究  現在活動的な地域(長野県西部に重点化)において、高精度地震観測等を実施し、M4クラスの地震(年1～2回の割合で発生)の震源域周辺での、地震波速度(15年度)減衰構造(16年度)応力分布(17年度)などの前兆的変動の検出を行い、地震発生 の位置、大きさ、時刻の予測手法確立に資する。</p> <p>(3) 破壊の数値実験研究  数値実験により、大地震の発生過程を再現し、活断層ドリリングなどの手段から得られる断層物質や応力蓄積に関するパラメータの検証を行う。そのために平成14年度までにプログラム整備、平成15年度までにデータベースを構築し、17年度までに計画を達成する。</p>	<p>(2) 中規模地震を利用した地震発生予測に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・長野県西部における稠密高精度地震観測により、ドリリングに匹敵する空間分解能で震源メカニズム分布、震源域の不均質構造が明らかになった。さらに、それらの数年間にわたる時間変化を評価できるだけの均質で高精度のデータが集積された。</li> <li>・長野県西部での稠密地震観測による解析により、地震波速度構造、減衰構造が明らかになった。特に震源域に沿って低速度領域が見いだされ、それは既存の低比抵抗構造と調和的で、流体の存在を示唆し、断層運動における流体の存在の重要性を示している。</li> <li>・長野県西部での地震メカニズム解を異なる期間の観測データで比較したところ、本震断層面近傍の地震メカニズム分布が変化しており、地震前後の本震断層の強度の変化に対応して応力場が変化した可能性が見いだされた。</li> </ul> <p>(3) 破壊の数値実験研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・屈曲あるいは枝分かれする任意形状の断層面上での動的破壊過程の数値計算プログラムを開発した。これにより、複雑な断層系での地震による強震動予測の可能性が示された。</li> <li>・実際の断層(鳥取県西部地震、根尾谷断層など)の断層面上での動的破壊過程のシミュレーションを実施し、地震断層面上での動的破壊過程を再現することにより、断層の折れ曲がりなどの形状や、断層に働く応力分布が動的破壊過程にどのように影響するか議論できるようになった。</li> </ul>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>(4) 断層強度回復過程に関する実験研究  温度圧力条件等を考慮した室内実験により、断層物質の固着と、それに伴う微細構造及び物性変化を観察・測定し、地震発生後の応力蓄積に伴う断層強度回復過程の時定数を推定する。そのために平成16年度までに実験装置の開発・製作を行い、17年度までに計画を達成する。</p>	<p>(4) 断層強度回復過程に関する実験研究  ・断層強度回復過程に関して断層帯を掘り進むドリリングによる断層岩コア内の断層ガウジを用いた摩擦実験を行い、摩擦強度は、深度ともに温度圧力が増すにつれ、大きくなることが示された。摩擦強度が低い浅部では、断層に加わる応力に耐えられず、ずるずるすべり続けるが、深度が深くなると、摩擦強度が高くなるために断層が定常的にすべることができなくなり、微小地震が起こりはじめる、という解釈が提案された。</p>

**研究主監による評価**      **プロジェクト研究<地震発生機構に関する研究> 評価：A**

活断層破砕帯のボーリング、その周辺の電磁気探査、ボーリングコアの解析などによる活断層調査と、地震の破壊過程のシミュレーションなどから、大地震の際にどのような断層構造、応力分布によりどのような破壊が進行したかをモデル化することが、当プロジェクトの目的である。

このプロジェクトでは、それぞれの項目ではそれなりに成果をあげてきたことは認めるが、各項目が一つに収束し地震発生機構の解明に至ると言う筋道が見えにくい。他の研究機関でもあまり取り組んでこなかった手法により内地地震の発生機構の解明に近づこうとしてきた努力は認めるし、各段階でそれぞれ新たな発見があったことは認めるが、それらが一つに収束する筋道が見えにくいという難点がある。

長野県西部で推進している稠密高サンプリング地震観測のデータ解析結果と活断層ボーリングとの結果をどのように関係づけるか、震源時間関数と動的破壊をコントロールするパラメータの考察のためのシミュレーションなどがどのように関連しているのか、必ずしも明確ではない。

プロジェクト全体として地震の動的破壊過程を解明するために観測からシミュレーションまでの、幅広い視野の取り組みにおいてそれぞれの研究成果は評価できるが、これらの成果の統合化への道筋がみえたとは言えない。ボーリング、観測、シミュレーションを一体化する方向を目指した研究として特徴のあるプロジェクトではあるが、少数の研究者で取り組むには対象が大きすぎたといえる。ここでの評価Aは、各項目の成果としてのものである。

**理事長による評価**      **プロジェクト研究<地震発生機構に関する研究> 評価：A**

この分野にも、気鋭の研究者がいることを承知の上でのA評価である。理由は、上記「関東・東海プロジェクト」に対するものと本質的に代わらない。将来的には、これら2つのプロジェクトを合わせたようなものに対して、防災科研の研究者が総力を挙げて取り組むことが重要である。すなわち、「関東・東海地域における地震活動と地震発生機構に関する研究」とでもして、世の中が求める問題に、防災科研なりの意見を述べていく必要があると思う。「関東・東海」「発生機構」ともに、グループとして研究を進める戦略が不足している。「関東・東海地域における地震活動に関する研究」及び本研究がS評価を得るためには、個々に優れた論文を発表する以上の努力が必要である。

## 火山災害、気象災害、土砂災害等の災害対策に関する研究開発

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>ア) 火山災害については、地震・地殻変動等を主体とする観測網の維持・強化を行い、火山噴火の発生機構の解明に関する研究を推進することにより、火山活動の現状とその推移を総合的に評価するための基礎となる成果を創出する。また、火山活動の状況をよりの確に評価するための新しい観測技術を開発する。</p>	<p>ア) 火山噴火予知に関する研究  a) 三宅島、富士山、伊豆大島、硫黄島、那須岳等における火山活動観測網の整備  三宅島、富士山、伊豆大島、硫黄島の火山観測網を維持強化する。噴火の前兆も含めて、火山活動に伴う地震活動・地殻変動をより高精度でとらえるために、早期に新たに富士山に2観測点を整備する。平成16、17年度に那須岳において地震・地殻変動観測施設を2箇所整備する。  これらの観測網により、常時連続観測による観測研究を行い、火山と関連した地震・地殻変動などの活動評価手法を確立する。</p>	<p>ア) 火山噴火予知に関する研究  a) 三宅島、富士山、伊豆大島、硫黄島、那須岳等における火山活動観測網の整備  (1) 中期計画期間中を通して、連続観測の対象火山である富士山、三宅島、伊豆大島、硫黄島、那須岳の火山活動観測網を維持・強化し、観測データを継続的に取得した。特に噴火中の三宅島においては、悪条件の中で既設火山活動観測施設を維持し、噴火後の電力やNTT回線サービスの中断に対応するため衛星テレメータと太陽電池を導入し、観測の維持を遂行した。三宅島の観測データは、帰島した島民の安全確保のために役立っている。  また、2000年から2001年に低周波地震活動が活発化した富士山では、平成14年度、15年度に標高約2000m地点2カ所に孔井式観測施設を整備した。これらの観測点により、富士山山腹の地殻変動検知範囲や地震検知能力が大きく向上した。社会的に影響の大きい富士山の火山活動観測能力の向上は、火山活動の活潑な時期においては噴火予知に重要なデータを提供し、さらに静穏期においても不要な不安の増大を未然に防ぐことに役立っている。  硫黄島では、衛星携帯電話を利用したデータ伝送装置が有効に稼働し、硫黄島島内の水蒸気爆発時や福徳岡ノ場の噴火などで活動状況把握に役立ち、現地に滞在する自衛隊や関係機関に提供された。  富士山、三宅島、伊豆大島のリアルタイム連続観測データは、気象庁に転送され、火山監視にも役立っている。三宅島、富士山、伊豆大島では、気象庁等の関係機関とデータ交換を行い、震源決定精度や地震検知能力が向上し、各火山の活動評価のために精度の高い解析結果を提供できるようになった。また伊豆大島では新たに重力連続観測を開始し、地殻変動の原因物質の特定に役立つデータを得られる可能性が出てきた。  (2) 火山活動の評価手法を確立するために、火山噴火予知連絡会への資料提供においては、地震や地殻変動等の観測データを客観的に評価しやすい形式で提出し、これらは火山活動評価の重要な資料となった。特に地殻変動観測データの分析では、異常の変動源としてマグマの動きを推定する手法を開発・発展させた。また低周波地震によるマグマの状態の評価手法を開発した。さらに傾斜変動データに関して、連続観測データの異常自動検出手法を開発し、実データで実験を開始した。これらの活動評価手法は、今後、観測対象火山の活動が活発化した際に、火山活動評価のためのデータ分析結果を迅速に提供するために役立つものである。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>b) 火山専用空中赤外映像装置による観測研究並びに次期システムの開発</p> <p>当研究所が開発した火山専用空中赤外映像装置を活用した表面温度分布観測を毎年数火山で実施し、温度分布に基づく火山活動の評価手法を確立する。また現行の装置では達成できない火山ガスの分布状況が観測可能となり、また速やかに観測状況を関係機関に提供できる次期観測システムを平成 16 年度までに開発する。</p>	<p>b) 火山専用空中赤外映像装置による観測研究並びに次期システムの開発</p> <p>(1)火山専用空中赤外映像装置により、活動の活発化した火山の山体表面温度を観測し、その観測結果は活動状況把握のための重要な資料となった。今中期目標期間中に観測した火山は、三宅島（毎年、計 7 回）浅間山（4 年にわたり 5 回）富士山（2 年、2 回）箱根山（1 回）伊豆鳥島（1 回）である。特に火山ガスの放出の続く三宅島では、カルデラ火口内温度の変遷を把握することができ、また 2004 年 9 月に噴火した浅間山でも火口内温度を 2000 年から観測し、最高温度の変化や高温域の変化を把握に成功した。これらの観測データは、火山の活動状況について、熱的な情報を提供し、火山噴火予知連絡会における火山活動評価のために役立っている。</p> <p>(2)現行の VAM-90A を二酸化硫黄ガス分布検出実験のために改造し、火山ガス濃度分布の定量化手法を開発した。この実験改造装置を用いて 2001 年 12 月 17 日と 2003 年 1 月 17 日に三宅島を観測し、二酸化硫黄ガスの放出率を算出する手法を開発、放出量変化を示した。これにより面的に二酸化硫黄ガス分布を航空機から測定できることが実証でき、次期観測システムの開発の基礎ができた。</p> <p>(3)平成 16 年度より 2 年計画で新火山専用空中赤外映像装置の製作に着手、製作を完了した。また、平成 16 年度は詳細全体設計を実施、姿勢計測装置を製作、赤外センサの製作に着手し、平成 17 年度は赤外、可視、近赤外センサ、記録装置、地上装置等を製作し、全製作を完了した。この装置により、主観測項目が従来の観測装置の表面温度と可視画像にとどまらず、火山ガスや地表面状況の分類まで拡張することができるので、噴火状況や火山災害状況の把握に役立つことが期待できるものである。</p>



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>c) 火山活動可視情報化システムの開発</p> <p>火山活動に関するデータを高度に処理・解析し、火山活動の実時間評価手法を開発する。特に火山活動の客観的評価に資するため、火山活動の可視情報化を進め、火山活動についての情報を広く的確に伝達する手法を開発する。</p>	<p>c) 火山活動可視情報化システムの開発</p> <p>(1) 火山活動観測データ処理解析システムにより富士山、三宅島、伊豆大島、那須岳の観測データを実時間・連続で処理した。特に各対象火山で発生する地震の種類（例：低周波地震、高周波地震、火山性微動）を定常的に分類する等、火山の特徴に適した定常データ処理作業を確立した。本システムで解析された成果は、定期的な火山噴火予知連絡会への資料提供や活動が活発化した際の情報提供を通して、火山活動の評価に役立っている。</p> <p>(2) 本プロジェクトで収集されるデータや解析結果、研究成果を研究所外へWEBにより公開するための「火山活動可視情報化システム（VIVA2000）」を開発し、運用した。平成13年度に地震や傾斜変動を実時間でモニターできる機能をもったプロトタイプを導入、その後も継続的に震源分布や研究成果をわかりやすく表示するシステムに高度化を図った。このシステムを通して、一般の人々も防災科学技術研究所が実施している火山での地震活動状況や震源分布等を実時間で見るようになった。社会的な啓発活動としても役立っている（年間アクセス数は数十万件）。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>d) 火山噴火機構の解明に関する研究 火山活動を的確に評価するために必要な噴火機構の解明、特に地下マグマ供給系の位置推定と地殻活動とマグマの関係の解明に資する研究成果を創出する。</p>	<p>d) 火山噴火機構の解明に関する研究 火山噴火機構の解明に関する研究では、特に2000年に噴火した三宅島のマグマシステムをモデル化において大きな成果が上がった。活動活発化初期の2000年6月26日-27日については貫入した岩脈をモデル化した。カルデラ形成期(2000年7月-8月)については、傾斜変動に現れた傾斜ステップからマグマの動きをモデル化、また広帯域地震計記録からカルデラ形成ピストン降下モデルを提唱した。さらに1983年から2004年までの長期間の地殻変動データを総合し、三宅島直下の地殻変動源の変遷を推定した(国土地理院と共同)。三宅島島内の傾斜計により、これまで他の火山では観測されることがない超長周期振動(周期20～60分)を発見し、マグマだまりと火道が直結したマグマシステムの振動であることを明らかにした。三宅島の地震活動については、カルデラ火口直下の地震と高温部の位置関係や発震機構解を明らかにすることができた。また帯状火山性微動(間欠的に発生する微動)の活動を把握し、発生機構をモデル化した。これら地殻変動や地震活動のモデル化を通して、三宅島の現在の活動を理解し、予測につなげるための基礎になる知見が得られた。</p> <p>世界的に隆起速度が大きい硫黄島について、防災科学技術研究所により1976年から2004年まで実施して得られた地殻変動データを分析し、カルデラ中央部の定常的な沈降とその周囲の定常的隆起、またカルデラ全域にわたる間欠的な大規模隆起に変動が分類できることやその変動源を明らかにした。また重力変化から2001年から2002年の大規模地殻変動の原因にマグマが関与していることを明確にした。硫黄島カルデラの研究成果は、同火山に滞在する自衛隊員の安全のためだけでなく、世界の大規模変動カルデラ火山の研究のためにも有用な成果である。</p> <p>長周期地震とマグマシステムの関係の研究を進め、岩脈状(板状)のマグマだまりの振動による地震波生成の理論的研究から、岩脈内のマグマの状態の変化を検出できることを示した。この成果を2002年に発生した八丈島の超長周期地震活動に適用し、岩脈の状態の時間変化を推定した。地下のマグマの状態を推定する方法として、今後、噴火予知に有効な手法となることが期待できる。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>富士山の低周波地震については1980年以降の低周波地震の発生状況と火山活動との関係を推定した。また観測井掘削時に得られたボーリングコア試料を分析して長期的な富士山の噴火史を推定した。これらの成果は富士山の火山防災の基礎資料として有用なものである。</p> <p>(火山防災に活用するための研究)</p> <p>火山噴火予知を火山防災に有効に役立てるため、2003年及び2005年に「火山災害軽減のための方策に関する国際ワークショップ」を山梨県環境科学研究所と共催、火山専門家や行政担当者の対応・連携について国内外の事例をもとに議論し、火山防災の課題を明確にした。また噴火後の火山災害要因の予測のために、噴煙や火災サージの数値計算に関する研究を進め、シミュレーションプログラムの開発を行った。今後、火山活動状況の把握と火山防災を結びつける研究の基礎なるものである。</p>

**研究主監による評価**      **プロジェクト研究<火山噴火予知に関する研究> 評価：A**

このプロジェクトが対象としている5つの火山のうち、富士山、三宅島、伊豆大島は首都圏に位置することから注目されることが多い。その都度、当研究グループが政府機関の委員会や一般からの質問を受け答えられるようになってきたのは、この5年間の研究成果の蓄積によると考えられる。こうしたことは、従来から実施している地震観測や、火山専用空中赤外線映像装置による温度観測に加え、新火山専用赤外線映像装置の製作、SAR解析による歪制度の評価、傾斜自動異常検出ソフトの開発と実時間データでの実験など、当プロジェクトのメンバーが一体となって新たな試みに取り組んできたことの成果と言える。

研究グループとして観測・解析手法や表示手法の高度化、それによる研究の推進などは当然とはいえ、こうしたことにより、低周波地震や超低周波地震をみつけ振動波形解析から、その発生源を推定するなど、火山噴火機構の解明に資する成果を示したことは評価できる。また、実務面では火山災害ハザードマップ作成のための一歩を踏み出したことも、このグループが一体となって活動できるようになってきた結果と言える。観測機器の開発、研究面の成果、社会的貢献への取り組みなど、多方面での積極的取り組みは、評価に値する。

**理事長による評価**      **プロジェクト研究<火山噴火予知に関する研究> 評価：S**

我が国で有数の火山研究グループに育ってきた。しかも、単なる火山の定常観察や噴火研究から、火山防災、国際協力研究へとその活動分野を広げてきている。ややひいき目に見れば、「火山噴火予知に関する研究」と称することが、不自然に聞こえないような内容が伴いつつある。レーダ観測、航空機観測などのグループとの共同作業も順調に進んでいると思われ、ここでしか出来ない火山研究のもととなっている。S評価に免じて苦言を呈しておくとするれば、中堅以上の研究者間の協力体制にやや弱いところが見られることではなかろうか。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>イ) 雪氷災害については、雪氷防災実験棟を用いた実験等を推進することにより、より高度化された積雪変質モデルを作成するとともに、それを用いて雪崩、吹雪等の発生を予測するシステムを開発する。</p>	<p>イ) 雪氷災害の発生予測に関する研究</p> <p>a) 降雪分布予測に関する研究 積雪変質モデルや災害発生モデルと結合することによって種々の雪氷災害の発生予測を可能にするために、山形県北部及び新潟県中部を対象地域とした降雪観測網を整備し、降雪量及び降雪種の観測事例を蓄積し、この地域の数キロメッシュ単位の高精度降雪予測モデルを作成する。</p> <p>b) 積雪変質の予測に関する研究 地域に降り積もった雪が気温等の気象環境により性質を変えて行く現象を予測するために、積雪変質モデルの開発を行う。本研究では先進欧米各国と共同し観測と実験の両面から既存モデルの高度化を図り、我が国に合った積雪変質モデルを作成する。</p> <p>c) 災害発生機構に関する研究 雪氷災害の発生予測を高度化するために、地域の積雪が雪崩や吹雪の発生に至る可能性と規模、さらに山地を通る道路上の雪の状態や着雪氷の住民にとって重要な予測を行う手法を開発する。このために、雪氷防災実験棟を最大限に活用し、種々の気象条件を再現し本研究を進める。</p>	<p>イ) 雪氷災害の発生予測に関する研究</p> <p>a) 降雪分布予測に関する研究 気象庁非静力学モデルを導入し、山形県北部及び新潟県中部を対象地域とする2 km 格子分解能で予測する地域気象モデルを作成した。予測結果の検証として、雪雲の面的な動態を観測するためのドップラーレーダの運用、気象要素の参照値を得るための山地観測点の整備と運用、降雪粒子の種類を連続観測するための施設の設置とデータの取得を初期の目標通り実施し、モデルによる予測結果の精度検証と問題点の確認を行った。</p> <p>b) 積雪変質の予測に関する研究 融雪過程モデルの改善、表面反射率推定式の改良、及びあられによる弱層の導入等により、積雪変質モデルの我が国における実用化を達成した。</p> <p>c) 災害発生機構に関する研究 吹雪の発生と視程障害の予測に関しては、風洞実験や野外観測に基づき、予測モデルを構築し、山形県庄内平野における検証を行った。 雪崩発生予測については、地域気象モデルの出力に対し、積雪変質モデルとGIS(地理情報システム)を用いて、積雪再配分を考慮した表層雪崩の発生危険度予測モデルを構築した。 道路雪氷の予測に関しては、対象路線沿いの路面温度や雪氷状態の分布を50m分解能で推定し実測と概ね一致することを示した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>d) 雪氷災害予測システムの開発 種々の雪氷災害を予測するために、上記三つのサブモデルの形成を受けて、これらを有機的に統合し、また外部への情報伝達手法の研究を行い、「雪氷災害予測システム」のプロトタイプを作成する。</p> <p>e) 次世代「雪氷防災実験棟」の要素技術開発 現在、世界最高レベルの研究施設である「雪氷防災実験棟」は、さらに高度かつ多種の研究を展開するためには種々の改良等が必要となるため、雪氷防災実験棟による研究を進める中で、平成14年度までに社会や関連研究分野の要請に応えるための仕様を確定し、施設の高度化のための要素技術を開発する。</p>	<p>d) 雪氷災害予測システムの開発 個々の小テーマで開発された「降雪分布」・「積雪変質」・「吹雪発生」・「雪崩発生」・「道路雪氷状態」の予測モデルを有機的に統合し、全体の表示システムを含めた「雪氷災害予測システム」のプロトタイプを構築した。</p> <p>e) 次世代「雪氷防災実験棟」の要素技術開発 雪氷防災実験棟において湿雪降雪装置等の開発実験研究を行い、新規機能を組み込んだ次世代「雪氷防災実験棟」の仕様を確定し、基本設計を行った。</p>

#### 研究主監による評価 プロジェクト研究<雪氷災害の発生予測に関する研究> 評定：A

降雪種の自動判別手法の確立、降雪過程の数値実験、積雪変質の予測精度の高度化あるいは雪崩発生予測モデルの実験など各事象の予測が徐々に実用化にむけて改良された。さらに吹雪の発生予測、雪崩発生予測、道路雪氷状態の各モデルを降雪予測モデルおよび積雪変質モデルと組み合わせた「雪氷災害予測システム」のプロトタイプの作成など、明らかに雪氷災害の予測の実用化に向けた取り組みが進められているように見える。また、新潟県中越地域において、WEBで積雪深、積雪重量、日降雪深の観測データを一般公開し、住民への防災情報提供を試みるなど、災害軽減への取り組みが徐々に実務面で見えてきたといえる。

まだ降雪量の推定や雪質の変質などの定量的な予測には不確実性が伴うが、各段階でのモデルの結合を試みるなど確実に災害軽減に向けて一体となって取り組んできた様子が伺われる。当初示された曖昧なモデルから、実際の現象と比較しながら改良を進めてきたモデルは、やっと実用化への道筋が期待できるようになった。防災に役立つ情報を発信するためのこうした取り組みは評価に値する。

#### 理事長による評価 プロジェクト研究<雪氷災害の発生予測に関する研究> 評定：A

我が国では、雪氷災害はマイナーな自然災害とみなされがちであるが、国土の半分は雪害を受ける可能性のある地域であり、毎年数十人の犠牲者を出している。ややもすると、平成17年から18年にかけての今回の豪雪被害のような雪害だけが社会的な注目を浴びる中で、雪国で生活する人たちにとってのより恒常的な問題は、地吹雪による交通支障である。本プロジェクトは、天候予測からスタートして最終的に交通支障（及び雪崩）の警報発令を目的とした一連の流れのプロトタイプをつくることを目的としている。このプロセスに含まれる多くの研究的要素がすべて解明できたわけではないが、将来に繋がる一定の成果は得られたものと判断する。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>ウ) 豪雨、強風及び土砂災害の対策に関する研究開発を推進する。このため、</p> <p>豪雨・強風災害については、その予測精度の向上が望まれていることに鑑み、マルチパラメータレーダーなど最先端技術を用いた降雨量、降雨域の移動及び局所風発生の高精度な予測技術を開発する。</p>	<p>ウ) 豪雨、強風及び土砂災害に関する研究</p> <p>a) 豪雨強風災害に関する研究 現在の技術的水準では予測が難しい局地的な豪雨や強風について、発生予測技術の高度化を図るために、マルチパラメータレーダー、雲モデル等の最先端技術を構築して監視技術を確立するとともに、これらの成果を利用して豪雨、強風の発生機構解明に資する研究成果を創出し、短時間予測技術を高度化する。</p>	<p>ウ) 豪雨、強風及び土砂災害に関する研究 中期計画の5年間で、東北地方から中国地方まで地すべり地形分布図の発行ならびに関係機関へ配布し、各自治体の土砂災害対策に大きく貢献している。特にH15年の中越地震では、周辺の詳細な地すべり変動図を作成し、土砂災害の激しかった新潟県旧山古志村の復旧対策に大きく貢献した。また、わが国はじめてのマルチパラメータレーダーによる降雨量推定技術をほぼ確立し、わが国におけるレーダ気象学の著しい発展をもたらすとともに同レーダを利用した表層崩壊危険域予測技術手法を構築した。これによりリアルタイムで危険度を表示する技術の見通しがたった。 地すべり、表層崩壊の危険度予測手法のプロトタイプが完成したが、今後、実用に供するためには、その精度向上と一般市民に理解しやすい情報開示システムの構築が課題として残っている。これらをクリアすれば、地方自治体関係者ならびに市民自らが、豪雨時の危険度を察知し、避難するかどうかの判断できるようになる。それにより、土砂災害の特徴である人的被害を大幅に軽減することが見込まれる。マルチパラメータレーダーに関しては、今後、国土交通省、地方公共団体、民間会社等での導入が考えられるが、そのためには利用者を想定した実証研究が課題として残っている。今後、特定の試験地での実証実験を進めることにより、開発したマルチパラメータレーダ手法の実利用が図られ、安心して安全な社会の構築に役立つことが見込まれる。</p> <p>a) 豪雨強風災害に関する研究 マルチパラメータレーダーによる、高分解能、高精度で雨量情報を推定する手法を開発した。地上雨量計との比較により推定精度を検証し、web上で雨量情報を試験公開した。豪雨、強風の監視技術の高度化のため、2台のドップラーレーダーによる観測を実施し、台風中心付近の風の分布をリアルタイムで求めることに成功した。また、豪雨、強風の発生機構解明のために、プロトタイプ雲モデルの開発および概念モデルを用いた短時間予測手法を開発した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>土砂災害については、地すべり地形分布図の作成を推進し、地すべり地形情報をデータベース化するとともに、個々の地すべり地形について、その危険性、土砂流下域を推定する手法を開発する。また、地震に伴って発生する土砂災害についても考慮する。さらに、レーダーによる面的な雨量の推定精度を向上させ、それを利用した表層崩壊危険域予測手法を開発する。</p>	<p>b) 土砂災害の発生予測に関する研究</p> <p>(1) 地すべり地形分布図の作成とデータベース化に関する研究 豪雨や地震による地すべり対策に必要な地すべり地形の判読と分布図の作成・発行(関東・中部・近畿地方)を行う。地すべり地形情報並びに土砂災害発生履歴に関する空間情報のデータベース化を行い、インターネット等での公開を行う。</p> <p>(2) 土砂災害の危険性評価に関する研究 地すべり地形を呈する斜面の危険性評価技術の開発、及び土砂流下による被災域の推定技術を開発する。また地すべり地形判読では発生域の推定が困難な表層崩壊を対象にして、マルチパラメータレーダを用いた降水量推定と表層崩壊危険域予測手法を開発する。</p>	<p>b) 土砂災害の発生予測に関する研究</p> <p>(1)地すべり地形分布図の作成に関しては中期計画で予定していた関東・中部・近畿地方の刊行を完遂するとともにさらに中国地方の分布図の刊行も行なった。刊行した範囲のGIS化を進め、WEB公開を継続し範囲の拡充を図った。また地すべり地形と土砂災害空間情報のデータベース化も予定通り行なった。</p> <p>(2)既崩壊斜面と地すべり地形の因子分析により、危険性を示す指標として滑落崖の解析度が有効であることを示し、その指標を基に、試験区域内(丹沢・箱根周辺)の地すべり地形を再活動の傾向大、中、小という形で危険度分類した。また、その結果をGISデータ化し、土砂災害発生予測支援システムで表示、公開した。さらに地すべり斜面を層すべり型と円弧すべり型に大別し、それぞれの典型的な模型実験を行い、両者の破壊過程に違いがあることと、三次クリープ状態への移行時期とその過程とが明らかとなった。同時に、それらの過程を模擬できるFLEMシミュレーション手法を提示した。また、二次クリープと三次クリープの継続時間を表す新しい関係式を提示した。これらの結果を用いることにより、より早い段階で、より正確な崩壊時期の予測手法を開発する可能性を示した。</p> <p>地すべり土砂による被災域の予測については、地質の異なる地域で流下距離・拡散度に関する地形解析により見出した指標により、試験地内(丹沢・箱根周辺)の地すべり斜面を対象として、被災域の予測を行い、その結果をWEB上で公開した。また、土砂流下実験により運動中の間隙水圧の挙動などを明らかにするとともに数値シミュレーション結果との照合により運動モデルの検証を行った。さらに新潟中越地震による地すべり土砂の調査解析を通して、ここで開発した地形的予測手法の実用性を確認した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>(3) 土砂災害発生予測支援システムに関する研究  地方公共団体の防災担当者及び住民にわかりやすい形で、土砂災害の潜在的な発生危険場所と危険性を表示するシステム、並びに緊急時に土砂災害発生の危険度を的確かつ準リアルタイムで伝える土砂災害予測支援システムを開発する。</p>	<p>マルチパラメータレーダを活用した表層崩壊危険域予測モデルを開発し、土砂災害発生予測支援システム（Lapsus）を通じてリアルタイムの試験運用・公開を行った。完成した土砂災害発生予測支援システムについて、地方公共団体の防災担当者にアンケート調査を実施し、さらなる実用化にむけて問題点の抽出を行った。</p> <p>(3) 豪雨時における高精度のレーダ雨量情報、ならびに土砂災害発生の危険度を的確に分かり易く、かつリアルタイムで伝える「土砂災害発生予測支援システム(Lapsus)」を開発し、公開した。</p>

**研究主監による評価** プロジェクト研究<豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究> 評定：A

地すべり地形分布図の作成、データベース化、インターネット公開、試験地における土砂災害の予測、MPレーダによる雨量情報の試験的提供、MPレーダ降雨情報を用いた表層崩壊危険域予測モデルの改良など、明らかに実用化に向けた取り組みがなされてきた。と同時に各課題間の連携が試みられ、土砂災害発生予測のリアルタイム化に向けて具体的な取り組みが進められてきたといえる。地すべり地形分布図、大型施設での地すべり実験、野外での地すべり斜面の観測、降雨量の詳細分布などを統合して、最終目標の土砂災害発生予測のリアルタイムシステムの試験的運用を進めることができたのは、土砂災害、洪水災害などの豪雨災害の対策に大きく貢献する道を開くことを約束したと言えよう。後年度さらに試験箇所を広げ実用化に向けた試みを進めることが期待できるようになったのは、今までの当研究グループの成果であり、十分評価に値する。

**理事長による評価** プロジェクト研究<豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究> 評定：A

本プロジェクトには、そのタイトルが示す以上に多くの要素研究が含まれている。これらのうち、地味ではあるが一定の進捗と社会的な評価を得ているのは、地すべり地形情報でデータベースの作成である。また、マルチパラメータ・レーダを使った豪雨・強風の測定・予測はまだ研究的な要素が強いとはいえ、現時点では明らかに世界をリードできるレベルを築きつつある。問題は、これらを統合したものが、土砂災害の発生予測に関する研究としてまとまっているかである。残念ながら、この点での現状はまだ実用的な目的に達しているとは思えない。土砂災害の大切さは十分に理解できるが、降雨実験施設を使った斜面崩壊に関する限られた数の実験等から、一般性を持った予測手法が開発できるとは思えない。レーダ観測中心のより総合的な研究への脱皮を期待する。



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>豪雨、強風、土砂災害などの社会が受ける災害の規模や態様は、社会全体のあり方に大きく影響されることに鑑み、物流や保険、情報伝達等の社会システムの中心的制度、災害に強い個人レベルの対応等の人間行動等を含めた地域レベル、個人レベルの防災システムなど、人間と社会に関わる諸側面について総合的に研究し、日本型災害危機管理システムを開発する。これにより体系的で定量的な防災対策のための具体的な選択肢の提示を行い、災害に強い社会システムの実現に資する。</p>	<p>c) 豪雨、強風、土砂災害などの災害に強い社会システムに関する研究</p> <p>(1) 社会システムの災害に対する強さに関する構造的・定量的分析</p> <p>物流や保険、情報流通等の社会制度を中心とした社会システムの構造解析を、災害に対応する強さの源泉に留意しつつ行い、社会システム全体の災害に対する総合的な構造解析と災害リスク・防災対策の定量的な分析と評価手法に関する研究を行う。</p> <p>これにより、巨大災害等公共投資、保険などの社会システムの対応力などを客観的に評価することが可能となり、その弱点を補強する戦略を構築することにより、社会システム全体に対する広域的で長期的な災害管理戦略手法を確立できる。</p>	<p>c) 豪雨、強風、土砂災害などの災害に強い社会システムに関する研究</p> <p>(1) 社会システムの災害に対する強さに関する構造的・定量的分析</p> <p>水害リスクの構造分析とその評価モデルの構築を目指し、2000年東海豪雨災害、2002年郡山市における水害、2004年新潟・福島・福井における豪雨災害等に対する継続的なアンケート調査と現地調査、ならびに地方自治体職員に対する意識調査を実施し、豪雨災害の実態とその発生過程の把握、ならびに住民・防災実務担当者の水害に対する防災意識と防災行動等に関するリスク論的な視点からの分析を行った。これらの調査分析結果から、水害の構造モデルとリスク評価モデルの構築、浸水被害関数を導出するとともに、水害リスクとその軽減対策に対する費用便益評価システムを構築した。これらの結果を基に、水害に対する防災活動や軽減対策に関するリスク論的な概念を構築した。</p> <p>災害リスクマネジメント施策の評価モデルとして、氾濫シミュレーションモデルと確率最適化技法を組み合わせる最適な防災対策を評価するモデルを提案した。また、プロトタイプモデルのサブシステムを製作した。このサブシステムの特徴として、住居単位のリスクカーブが表示できる機能を持っており、後述の Pafrics との併用により、より効果的な防災意識の啓発が可能となった。</p> <p>災害救援システムに関する全貌の把握と、災害時のボランティアセンターの効率的な設立と運営を普及するためのビデオ教材を開発するとともに、ボランティア活動をマニュアル化した。</p> <p>低頻度巨大災害を対象として災害基金の果たす役割、政府による住宅再建補助や家賃補助政策が家計の事前の保険購入行動や事後的な住宅再建行動に与える影響をあきらかにし、最適な災害補填について検討した。</p> <p>以上の分析、概念構築、マニュアル化などの研究成果を、誰にでも理解しやすいようなコンテンツとして構築し、後述の Pafrics へ整備した上で、防災ワークショップにおける水害リスクコミュニケーションでの有効利用を進めた結果、住民の水害リスク認知度と防災意識の向上を図れることが明らかとなった。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>(2) 地域社会と個人の災害に対する強さに関する構造的・定量的分析</p> <p>地域社会と個人の災害に対する脆弱性の克服並びに災害に対処する仕組みのあり方について、自然的な要因から人間・社会・経済的システムに関わる要因までの諸側面について、主要な災害事例の継続的な調査分析をもとに総合的に研究する。</p> <p>その結果として、地域レベル、個人レベルの危険性の高い災害誘因、災害に対する脆弱性、災害現象の危険度、災害発生後の周囲の支援体制などの社会経済的要因を分析・評価する手法を開発する。これにより、地域レベル、個人レベルにおいて、災害時のリスクを回避し、物理的、経済的安全性を確保していくための有効な方策を提示する。</p>	<p>(2) 地域社会と個人の災害に対する強さに関する構造的・定量的分析</p> <p>住民の防災意識向上ならびに具体的な防災対策を決定するために開催される防災ワークショップの根幹をなすリスクコミュニケーションを助け、促進させるツールの開発を目指し、そのために必要な機能とコンテンツに関する研究を行い、3大機能(水害リスクリテラシー機能、防災対策決定支援機能、ワークショップ支援機能)を持つ参加型水害リスクコミュニケーション支援システム(Pafrics)のプロトタイプを製作した。このシステムを用いて数回の防災ワークショップを開催し、住民の防災意識を向上させる点等において有効であることが明らかとなった。</p> <p>さらに、それらの機能を簡略化したウェブ版の支援システムを開発し、防災ワークショップの標準的なテーマとして10個の標準シナリオを一般公開した。このことにより、利用者は汎用的なインターネットブラウザを用いて、利用したいシナリオを選択するだけで容易にコンテンツを閲覧し、防災ワークショップを実施することができる。</p> <p>また、島田市、藤沢市において地域コミュニティの自助、共助を主体とした防災対策に関する数回の防災ワークショップを実施し、地域のリスク情報・リスク評価手法に対するリスクコミュニケーションの方法論を検討するとともに、地域のリスク情報等に関するコンテンツを支援システムへ導入するための作成・利用手法について検討し、その過程をマニュアル化した。このことにより、普遍的な地域防災に関するリスクコミュニケーションの方法論の高度化を促進させた。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>以上、中期計画5年間の主たる研究目標の一つとして開発を進めてきた参加型水害リスクコミュニケーション支援システム（Pafrics）はプロトタイプが完成した。本システムは宇部市、藤沢市の防災ワークショップなどで、外部利用者により有効利用され、地域住民やコミュニティの防災意識の向上ならびに防災行動の促進に役立てられている。また、島田市、藤沢市において、自治体関係者、地域コミュニティ、災害NPO等と共同し、地域コミュニティの自助、共助の促進を目的として進めてきた参加型の防災リスクコミュニケーションの方法論に関する研究は、その有効性が評価され、他の市町村（長岡市、つくば市など）へ展開・応用が進められている。本研究では水害のみを対象としてリスクコミュニケーションの方法論の確立とそれを支援する具体的なシステムを開発してきたが、次期の中期計画期間において、同様な方法論を基に、土砂災害、地震災害などへも発展させる予定である。このことにより、多様な自然災害に対し、各地域特有の条件を加味した統合的な防災リスクマネジメント手法が確立でき、安全・安心な地域社会作りを更に推進させることが見込まれる。</p>

**理事による評価 特定プロジェクト研究<災害に強い社会システムに関する実証的研究> 評定：A**

本研究は防災科研において初めての水災害の分野における社会科学的な研究であり、体制づくりから始めた。研究担当者の熱意、努力と客員研究員のご協力によって、当初期待した成果を創出できたことは喜ばしい。

まず、東海豪雨等の災害調査、被災者の意識調査から水害のリスク構造分析を行い、リスクモデルを構築した。さらにこれを定量化することにより、被害便益モデルを作成し、リスク評価を可能にした。さらに、共助、自助に基づくリスク回避を目的として、上記リスクモデル、被害便益モデルを含むリスクコミュニケーション支援システム（Pafrics）を完成させ、実際に島田市、藤沢市等でワークショップを開催し、Pafricsの改良を図るとともに、地方自治体におけるリスクマネジメント手法の確立のための努力を続けている。本研究プロジェクトは概念的な手法の開発に留まることなく、実際に地方自治体、NPO、住民を巻き込んだ実験に踏み込んで成果を上げていることは評価に値する。

**理事長による評価 特定プロジェクト研究<災害に強い社会システムに関する実証的研究> 評定：A**

スタートの段階ではほとんどゼロだったことを考えれば、住民参加型水害リスクコミュニケーション支援システムを開発、年度を重ねるごとにそのコンテンツを充実して、自治体等が防災ワークショップを開催するために10個の標準シナリオを一般公開した努力は大いに評価できる。また、これらのツールを使って、島田市、藤沢市でワークショップを開催するなど、地域に密着した活動を目指している。ただし、中期目標、中期計画ともあまりにも大きな課題を標榜してしまったためもあって、活動が全体としてつまみ食いの見える結果となっている。このことに関しては、広い視野でプロジェクトを見るチームリーダーがいなかったため、チームワークとしての活動が不十分だったことが大きな原因と思われる。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>エ) 地球規模の気象・水象災害を予測するための高分解能大気海洋結合全球モデルを平成13年度に完成させる。またそれを利用して、日本とアジア域における今後の長期間を対象とした、水象災害危険度を評価しマップを作成するなど、水循環と災害の長期変動評価を行う。</p>	<p>エ) 全球水文過程における災害予測に関する研究（気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究）</p> <p>a) 全球水循環モデル（NIED-CGCM）の開発 現状の技術水準では予測が困難であった災害に密接に関係する豪雨等の長期変動を見通すことを可能とするため、エルニーニョ、10年スケール変動、地球温暖化といった気候変動と、災害をもたらす台風や梅雨前線といった大気現象を、同時にシミュレートできる高分解能（緯度・経度を0.56度で分割）全球水循環モデルを平成13年度までに開発する。</p> <p>b) 異常気象の長期変動の評価と推移予測 異常気象の長期変動を明らかにするため、開発した全球水循環数値モデルと広域長期観測データに基づき水循環の長期予測手法を平成15年度までに開発する。台風・梅雨・異常潮位等の気候変動による変質を評価するとともに、10年程度の時間スケールで台風の経路や強さが、将来どのように変質するのかを提示する。</p>	<p>エ) 全球水文過程における災害予測に関する研究（気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究）</p> <p>a) 全球水循環モデル（NIED-CGCM）の開発</p> <p>b) 異常気象の長期変動の評価と推移予測 当研究所において開発した気候変動と台風や梅雨前線を同時にシミュレートできる高分解能全球水循環モデル（50km解像度）の結果を領域大気モデル（5km解像度）へダウンスケーリングし、日本で発生する異常気象現象を高分解能、高精度でシミュレートする手法を新たに開発した。特に、今までの大循環モデルだけでは、台風の目の構造や梅雨期の小低気圧の現実の大きさ・強さでシミュレートできなかったものが再現可能となった。我々の開発したモデルの台風長期シミュレーションの解析結果はCLIVAR（気候変動とその予測可能性に関する研究）計画の日本のひとつの成果となる。</p> <p>日本の水災害の最も大きな原因となる台風について、過去50年の台風活動と台風による災害の情報を一括管理するデータベースNIED-DTDを、日本で初めて完成させ、ホームページを通じて一般公開を開始した。同時に最新の台風災害の情報も提供している。外部からのアクセスが頻繁にある（月2000件程度）さらに英語版への拡張、アジア防災センターのGLIDEとの連携を行った。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>c) 洪水・渇水災害長期危険度変化の予測 洪水・渇水災害の長期危険度の変化を明らかにするため、気候変動による降水量（積雪を含む）や気温の長期変動予測を基に日本及びアジア域の洪水・渇水災害・雪氷災害がどのように変化するかを平成16年度までに評価し、これらの災害の危険度変化を示すマップを作成する。</p> <p>d) 沿岸災害長期危険度変化の予測 沿岸災害の長期的な危険度変化に対応するため、地球温暖化による潮位変動に伴って異常潮位や高潮による災害ポテンシャルがどのように変化するかを評価する。また、高潮等による潮位変動を高い精度で予測できる局所結合数値モデルを開発する。</p>	<p>c) 洪水・渇水災害長期危険度変化の予測 気候変動が日本の台風性豪雨に及ぼす影響を調べ、過去40年程度の期間において台風性豪雨は東日本で多くなっており、西日本で少なくなっていることを明らかにした。これが温暖化と関連しているのか解明する必要がある。日本域で、空間解像度10kmの河川流路網を開発したので、領域大気・陸域水文モデルへの組み込みが可能となった。これにより、地球温暖化時の日本の主な河川流域における洪水・渇水・水資源の変動予測を次期に向けて行うことが可能となる。</p> <p>d) 沿岸災害長期危険度変化の予測 海面上昇将来予測モデルを作るため日本周辺海域の貯熱量・表面水温と地殻変動を取り除いた海水位の変動傾向を比較し、海水位が主として貯熱量・表面水温で決定できることを示した。また、日本全国の海岸線データベースを作成し東京、名古屋、大阪、有明湾北部では防波堤が決壊した場合、満潮時に浸水する領域が10km以上の内陸部まで及ぶことをマップ化した。この成果の一般公開に向けた作業も実施した。これらは行政・住民への沿岸災害に対する情報提供として貢献する。</p> <p>以上の成果は、IPCC第4次評価報告書作成に向けた政府の組織、温暖化イニシャチブや専門家・政府レビューに役立っている。また、台風災害データベースや海岸線データベースは、政府機関、研究機関、一般住民がWebGISを利用することにより情報を共有するという形で役立っている。</p>

**理事による評価 特定プロジェクト研究<気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究（全球水文過程における災害予測に関する研究）> 評定：A**

全球水循環（大気・海洋結合）モデル（50km解像度）の開発により、台風や梅雨前線のシミュレーションが可能になり、さらにダウンスケーリング・モデルの開発によって梅雨前線に沿った小低気圧のシミュレーションが可能になるなど、気象変動の予測に必要なシミュレーションの分野で大きな学術的成果を創出した。さらに、過去50年にわたる台風の被害に関するデータベースを完成し、シミュレーションの結果との比較から、シミュレーションの妥当性が確認され、エルニーニョや地球温暖化などによる気候変動に伴う災害の予測を可能にする見通しが得られた。

また、上記のシミュレーション結果やIPCCの地球温暖化による豪雨予測の結果と、新たに開発した多摩川流域の洪水・氾濫シミュレーションから、その地域の長期の

洪水・氾濫危険度の予測手法を可能にした。

さらに、沿岸水災害に関しては、潮位変動を地殻変動の影響から切り離して求め、木目細かい検討の結果、海面上昇が主として海面温度や海水中の貯熱量で決まることを明らかにしたことは大きな成果である。さらにそれをベースとして日本全国の海岸線データベースを作成し、沿岸災害の危険度を評価可能にしたことは実用上も意義が大きい。

このように、本研究では学術面でも、実用面でも顕著な成果を創出しており、評価できる。

**理事長による評価 特定プロジェクト研究<全球水文過程における災害予測に関する研究（気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究）> 評定：A**

本研究の基礎となる全球モデルの開発は、主として、独立行政法人化以前になされたものと言える。少なくとも、その骨格のすべてはそうであり、本中期計画期間における活動は、よく言われる「モデルの高精度化」であった。このモデルが、世界をリードできるレベルに達していたことは認めるし、モデルを使った論文も、良質ではあった。しかし、これらの研究成果が、災害により密接に結びつくものとならず、論文発表も強いインパクトを与えるには至らなかった。どれもが中途半端という印象を受けざるを得ない。このプロジェクトに参加している研究者グループに対しては、もっと積極的に社会に出て行き発言することを期待したい。

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>オ) 風水害等に対する人間行動の対応技術を高度化するための、効果的な災害体験共有システムを開発する等、高度な風水害防災情報支援システムを開発する。</p>	<p>オ) 風水害防災情報支援システムの開発</p>	<p>オ) 風水害防災情報支援システムの開発            災害体験共有システムは風水害により人命が失われた事例について、災害の発生状況、要因、取られた対応について取りまとめると共に、どのような危険源が存在し、難をどのようにして逃れたかを取りまとめた。これらは釜石市、宇部市等々の被災地域の自治体へ情報提供すると共に、広く一般に公開し、風水害に対する備え方について具体的に考えるための情報を提供した。また、島田市の地域の詳細な防災マップ作りにも役立っている。動的風水害情報エキスパートシステムとしてMPレーダを用いた実時間浸水被害危険度予測システム（あめリスク・ナウ）を開発し、藤沢市の下水道区域における都市型水害危険箇所の実態をシミュレーションにより明らかにした。この情報は同地域の詳細な防災マップ作りと、都市型水害に対する住民の取るべき対応策の行動計画に役立っている。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>a) 災害体験共有システムの開発                      防災業務担当者、一般住民の風水害予測能力の高度化に資するため、防災実務担当者、一般住民から、IT 技術等を活用して、災害体験やヒヤリハット体験を収集し災害体験をデータベース化する。これを基に発生しうる風水害シナリオを作成する。ある条件下において発生危険度が高い災害の予測を支援するために、発生しうる風水害シナリオを IT 技術を用いて防災実務担当者、一般住民へ即時的に提供するためのシステムを平成 15 年までに開発し、平成 16 年度から一般住民を対象にして情報を提供する。</p> <p>b) 動的風水害情報エキスパートシステム開発                      災害体験データベース等を基礎に、台風の接近など風水害の危険性が高まったときに、災害発生危険度の変化を、地形や土地利用条件等の災害環境を考慮して定量的に評価する技術を平成 16 年度までに開発する。</p>	<p>a) 災害体験共有システムの開発                      1967 年以降に死者が発生した風水害事例および特徴ある災害事例について、地方新聞を収集・整理して災害基礎データシートを作成し、データベース化した上で Web 公開した。また、大きな事故の周辺には多くの予備的な事故発生状態が発生しているといわれており、自然災害についても同様と考えられることから、情報の得難い潜在的な危険源を実証的に抽出するため、風水害で死傷には至らなかったが「ヒヤッ」としたり、「ハッ」としたりした体験を収集、分析するヒヤリ・ハット調査を福島県郡山市、山口県宇部市および岩手県釜石市で行い、その結果をデータベース化した上で Web 公開した。さらに、静岡県島田市と協力して、災害体験やヒヤリ・ハット等の防災情報を収集するための e-プラットフォームを作成し、その運用を開始するとともに、災害体験およびヒヤリ・ハット情報をインターネットで通じて収集できるようにし、これら情報の共有化を図り、詳細な地域の防災マップづくりに役立てた。災害体験共有システムの充実を図るため、2004 年 7 月の新潟豪雨災害および福井豪雨災害、10 月の台風 22 号および台風 23 号による災害において死者が発生した個々の災害事例について、災害情報のデータベース化を行うと共に、2005 年 9 月 4 日の東京都神田川流域の集中豪雨による洪水災害の現地踏査、災害体験やヒヤリ・ハットの聞き取り調査を行った。</p> <p>b) 動的風水害情報エキスパートシステム開発                      実時間浸水被害シミュレーション手法を開発するとともに、シミュレーションに必要な土地利用、住宅地図、道路網等の GIS データの収集・電子情報化を行い、MP レーダ雨量情報をオンライン入力した実時間浸水被害発生危険度予測システム(あめリスク・ナウ)を開発した。これを用いて、自治体(神奈川県藤沢市)との共同研究として、境川下流の下水道区域において、2005 年 7 月から 11 月にかけて、MP レーダ雨量情報をオンライン入力した実時間浸水被害発生危険度予測システムの実証実験を行い、問題点の改良を行った。また、シミュレーションの精度を向上させるため、2004 年 10 月の台風 22 号および台風 23 号の豪雨、2005 年 9 月の豪雨を対象に浸水被害危険度の予測計算を行い、モデルの改良を行うと共に、平成 17 年 9 月 4 日の豪雨で予測された浸水区域について、現地踏査および浸水状況についての聞き取り調査を行った。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	c) サイバー空間災害体験システム開発研究 上記a)及びb)の成果を防災の教育及び訓練に活用するための災害体験システムの実現に資するため、疑似体験シナリオの作成、サイバー空間災害体験システムの基本設計を行う。	c) サイバー空間災害体験システム開発研究 災害疑似体験シナリオを作成するため、2003年8月の北海道日高地方の車の流失による10名の死者・行方不明者の発生、2004年11月の静岡県浜松市のJR線路を潜る道路のアンダーパス部での車の水没による69歳女性の死亡事故、2004年10月の台風23号に伴う豪雨により、由良川沿い低地で大型バスが冠水し、37名の命が失われそうになった事故等、洪水による自動車の流失に伴う死亡事故についてのシナリオの検討を行った。

**研究主監による評価**      **プロジェクト研究<風水害防災情報支援システムの開発> 評価：A**

自治体（静岡県島田市）と協力しての災害・防災情報の収集・解析をし、これらを地域の災害体験やヒヤリ・ハット等の防災情報として情報共有化をするためにe-プラットフォーム作成が行われ、島田市で運用開始された。このプラットフォームは、2004年新潟豪雨災害はじめいくつかの地域のデータベース化に使われた。また、動的風水害情報エキスパートシステムとして開発されてきた実時間浸水被害危険度予測システムの実証実験もMPレーダ雨情報のオンライン化により実施された。これらの成果を災害疑似体験システムにまでつなげるには、まだ検討すべきことは多いと思う。しかし、従来取り残されがちであった基盤的な防災情報をここまでまとめあげ、防災研究のための一つのプラットフォームを見える形にしてきたことは十分評価されよう。

地下鉄・地下室などの地下空間への氾濫水の進入危険度、道路上のアンダーパスや凹地の湛水予測、氾濫した道路の側溝やマンホールの危険度、流水の危険度など、様々な環境での実時間予測と併せて実時間浸水シミュレーション手法の改良が進められてきたが、さらに「災害に強い社会システムに関する研究」に生かされれば一層充実した結果が生まれることが期待される。

**理事長による評価**      **プロジェクト研究<風水害防災情報支援システムの開発> 評価：A**

災害体験共有システム、動的風水害情報エキスパートシステム、サイバー空間災害体験システムという、舌を噛みそうな3つの支援システムの開発を目指しており、はじめの2つについては、一応のシステム開発ができています。これらは、「面白い研究」ではあるが、実用に供するためには、まだ、システム内のコンテンツが弱い。国の研究機関（独立行政法人）が開発する以上、デモで面白がらせるレベルでは不満足であり、3つのシステムの1つでもよいから、実際の防災に役立つものに仕立て上げてほしかった。



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>カ) 合成開口レーダー (SAR) 等リモートセンシングによる観測データを迅速に処理し、災害情報として提供できるシステムを構築する。また、より高精度に災害情報を抽出するリモートセンシング技術を開発する。</p>	<p>カ) 衛星搭載レーダ等による災害・地球環境変動の観測研究</p> <p>a) リモートセンシング技術を用いた災害情報抽出の研究</p> <p>リモートセンシングによる観測データを迅速に処理し、災害情報として提供できるシステムを構築するために、従来センサと比較して飛躍的に多量の情報を持つ多周波・多偏波合成開口レーダー (SAR) や超多バンド光学センサ等の衛星搭載新規センサーデータと、独自に取得する赤外センサ等の地上検証データ等を用いて災害情報を抽出する手法を開発する。また、地表面の変動を SAR を用いて検出する干渉 SAR 技術を高度化する。</p> <p>具体的には、解析処理の自動化の推進、測定精度の向上、3次元地表変位算出手法の開発、多偏波 SAR データの利用技術の開発等である。</p>	<p>) リモセンの業務実績は本欄に記載。なお、評価は火山噴火予知の中で行う。</p> <p>カ) 衛星搭載レーダ等による災害・地球環境変動の観測研究</p> <p>a) リモートセンシング技術を用いた災害情報抽出の研究</p> <p>(1) 干渉 SAR 解析システムの高度化を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・軌道縞の除去を格段に高速化した。</li> <li>・衛星軌道誤差の影響を低減させるための自動処理を試み、テストデータで良好な結果を得た。</li> <li>・大気位相遅延誤差補正に気象庁オンラインデータを利用する手法を開発した。</li> </ul> <p>(2) 干渉 SAR による地殻変動検出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カナダの人工衛星 RADARSAT を利用した地殻変動検出を三宅島、浅間山、伊豆鳥島、富士山で実施し、面的な地殻変動状況を把握した。</li> <li>・浅間山の 2004 年 9 月 1 日の噴火以降、山頂が約 3cm 隆起し、その後約 2cm 沈降したこと示唆する位相干渉パターンが得られた。</li> <li>・2001 年伊豆鳥島噴火後の変動は、火口周辺部など局所的であることを把握した。</li> <li>・火口壁が火口底につくる SAR 画像のシャドウ領域を解析することにより、噴煙に覆われた環境下でも火口底の上下変動を把握できる手法を開発した (国土地理院と共同)。この手法を浅間山に適用し、2004 年 9 月 1 日の噴火以降の火口底の変化を検出した。</li> </ul>

プロジェクト研究<火山噴火予知に関する研究>において評価を実施

別紙 競争的資金等外部からの資金導入による研究開発

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>重点研究開発領域及びそれに関連する領域において、競争的資金等の外部からの資金導入を行い、以下を始めとする研究開発等を積極的に進める。</p> <p>構造物の耐震技術・地盤の液化化対策技術等の高度化などの研究を行い、実大三次元震動破壊実験施設の運用等に活用</p>	<p>重点研究開発領域及びそれに関連する領域において、文部科学省等の政府機関、科学技術振興事業団等の各種団体、民間企業等からの外部資金の積極的な導入を図る。以下をはじめとする研究開発等を積極的に進める。</p> <p>中期目標期間中、対前年度比 5%増の外部資金を導入する。</p> <p>ア) 実大構造物破壊実験手法等の研究開発</p> <p>a) 試験体動特性及び破壊を考慮した加振手法の高度化            構造物が破壊により、その震動特性を変化させていく状況の下で加振波形を震動台上で、忠実に再現できる加振手法を開発する。また、模型の破壊特性に応じた震動台加振手法のガイドラインを作成する。</p> <p>b) 大規模破壊実験における計測・処理手法の高度化            画像処理手法及び電波等を利用した 3次元非接触型大変位計の設計・試作・総合性能評価を行う。また震動台入力エネルギーの計測法を開発する。</p> <p>c) 大規模破壊実験における人体被災計測手法の開発            大規模な振動破壊実験における構造物等の破壊、崩壊時に人体が受ける荷重、衝撃等を大規模な震動破壊実験によって連続的に測定するための汎用的かつ効果的な「構造物破壊実験用人体ダミー」の設計条件を確定する。</p>	<p>中期目標期間中、外部からの資金導入により、以下のような研究開発を実施してきた。</p> <p>ア) 実大構造物破壊実験手法等の研究開発            以下の a～e については、平成 15 年度までに所期の成果をあげて終了した。</p> <p>a) 試験体動特性及び破壊を考慮した加振手法の高度化            想定される試験体の破壊パターンについて調査し、3つの代表的な破壊パターン（パイリニア型、パイリニアスリップ型、Clough 型）を選定した。本破壊パターンを示す試験体数値モデルを作成した。試験体の破壊が振動台再現波形に与える影響を低減する最も有効な振動台加振手法のガイドライン作成を行った。</p> <p>b) 大規模破壊実験における計測・処理手法の高度化            専用試験体を製作し、三次元振動台を用いて、計測精度等検証のための振動実験を行った。その結果、振動に耐え得る精度等を検証でき、3次元 6自由度加振から計測条件に関する計測精度の検証が行えた。</p> <p>c) 大規模破壊実験における人体被災計測手法の開発            これまでの一連の研究により、大規模な震動破壊実験による構造物等の破壊、崩壊時に人体が受ける荷重、衝撃等を大規模な振動破壊実験によって測定するための「構造物破壊実験用人体ダミー」の設計条件を定めることができ、有限要素法を用いたコンピュータシミュレーションプログラムのプロトタイプモデルの開発が進んだ。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>d) 大型鋼構造物の動的応答解析及び部材・骨組の脆性破壊特性に関する研究 大型耐震実験施設で実験可能な規模の鋼構造要素及び部材・骨組等の実験により、将来の実大三次元震動破壊実験施設による大型骨組破壊実験に必要な要素と基本的骨組の動的破壊特性、速度依存性を明らかにする。</p> <p>e) 大規模地盤の振動実験における地盤作成法・計測技術の開発 均一な大型飽和地盤モデルの作成技術、地盤材料の排出技術、地盤・基盤応答の計測技術を開発する。</p> <p>f) 地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究 地震を想定した動的荷重下における減肉配管の破壊過程を解明することを目的として、いくつかの代表的な形状の減肉を持つ配管に対して破壊実験を行い、減肉を生じた配管系のき裂発生から破損・漏洩に至るまでのデータを取得する。</p> <p>g) 緩衝材の地震荷重下における動的特性に関する研究 人工バリアシステムの部分モデルを用いて、振動実験から緩衝材の荷重速度依存性等の動的特性を計測し、緩衝材の強震動下における動的特性のモデル化及び解析手法の開発・検証を行う。</p>	<p>d) 鋼構造物の耐震性向上技術の高度化 耐力及び剛性の異なる各種ダンパを持つ骨組みの挙動について、波形、速度レベルの異なる各種入でのエネルギー吸収能と骨組みの応答低減効果についての定量的なデータが得られた。特に耐力が異なるダンパが複数設置される場合、損傷が一層集中すると骨組みへのダンパ配置設計上の問題点が把握できた。</p> <p>e) 大型地盤・基礎模型の作製と測定技術の高度化 大型せん断土槽実験に基づく模型地盤の飽和度の評価法を開発して DO 測定による飽和度測定システムを構築しその有効性の確認試験を行い、大型せん断土槽実験で測定結果を評価した。さらに、三軸試験装置に設置された砂供試体を用いて前記システムの性能を確認した。</p> <p>f) 地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究 平成 13 年度、平成 14 年度に減肉部分を有する配管単体の荷重試験を、平成 15 年度～平成 17 年度に減肉部分を有する、基本的な形状の配管系試験体を使用した振動実験を実施した。これらの試験を通じ、減肉条件や作用荷重条件による特徴的な破損形態や、配管系の振動応答に対する減肉部の影響を明らかにした。</p> <p>g) 緩衝材の地震荷重下における動的特性に関する研究 せん断小型試験装置を用いて、緩衝材を高密度充填、含水比は低密度から飽和状態まで変化させ、更に拘束圧を換えて、せん断ひずみとせん断剛性及び減衰等を把握するための基礎データの取得を行った。 また、中空ねじり試験機を用いて、緩衝材の高密度充填時の繰り返し変形特性試験を実施した。 なお、緩衝材はベントナイトと珪砂を 7:3 で混合した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
<p>アジア・太平洋地域における地震等の災害軽減に資するために、これらの地域に適用可能な技術を開発するとともに、都市部の防災技術を向上するためのマスタープラン策定の手法を構築</p>	<p>イ) アジア・太平洋地域に適した地震等の災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究</p> <p>アジア・太平洋地域における地震等の災害軽減に資するために、これらの地域に適用可能な技術を開発するとともに、都市部の防災技術を向上するためのマスタープラン策定の手法を構築する。</p> <p>a) 開発途上国への導入が容易な、耐震化技術などの簡易で経済的な災害抑止技術、地域評価手法やリモートセンシング等を活用した災害危険度評価システムの開発を行う。</p> <p>b) アジア・太平洋の代表的な地域について、経済構造、社会制度、耐震化状況等の災害への対応に関する情報を収集し、データベース化することなどにより、当該地域における災害の地域特性を明確にする。</p> <p>c) 地震災害等の軽減を図るために必要な知識・情報・社会制度・技術を集約・体系化し、地震災害等の軽減を実現するための基本的な施策を標準化するマスタープランを構築し、フィリピンのマニラ都市圏などのケーススタディを実施して有効性を検証する。併せて、アジア・太平洋地域に地震等の災害軽減の手法を普及させていくためのツールとして、広範な災害軽減に資する情報を体系化したデータベースを構築するとともに、これらのデータベース、トレーニングシステム、コンサルタント等の機能を集約し、インターネット上で広範なユーザーへの利用に供する「デジタルシティシステム」のプロトタイプを構築する。</p>	<p>イ) アジア・太平洋地域に適した地震等の災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究</p> <p>アジア・太平洋地域の地域特性に基づく地震・津波災害の防止技術の開発とその防災実務への適用プロセスを対象として平成 11 年度より実施してきた本研究については、所期の目標を達成したため、平成 15 年度をもって終了した。本研究には、国内 17 機関、13 の APEC エコノミーの機関が参加した。</p> <p>a) リモートセンシングによる都市台帳の構築</p> <p>地域の災害に対する脆弱性を的確に把握し政策決定者等の災害リスク理解向上に資するため、ミクロな都市構造モデルの構築法の開発等を行い、実用化の見通しを得た。</p> <p>b) 既存組積造建物の耐震性向上技術の開発と実用</p> <p>レンガ/ブロック組積造建物を対象に、耐震性能評価を行う診断技術等について、有効性・適用性等を検証し、実地での実用化を図った。上海の学校建物の耐震補強に貢献した。</p> <p>c) メトロマニラケーススタディ等</p> <p>(1) 防災リスクマネジメントの枠組の構築</p> <p>オーストラリア・ニュージーランドの標準リスクマネジメントに関するこれまでの討議成果を発展させて、EqTAP の防災リスクマネジメントの枠組みとして実体化等を行った。</p> <p>(2) メトロマニラケーススタディ</p> <p>現地調査をとして地震被害想定や地域特性分析を通してマニラにおける課題・問題点を把握し、EqTAP のリスクマネジメントの枠組みを現地に対して方法論的に適用した。</p> <p>(3) EqTAP デジタルシティ/ツールボックスの構築</p> <p>防災全般に関する情報をステークホルダの必要に応じて防災に役立つ形で引き出せる WEB サイトを構築した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>ウ) 海外地震観測機関とのデータの統合化                      アジア・太平洋地域を対象とした固体地球科学及び地震防災に関する研究の推進を目的として、同地域における地震観測のデータベースを構築し、インターネット上で広範なユーザーが利用可能なシステムを平成 15 年度までに開発し、運用する。</p> <p>エ) 地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルの構築                      高精度な強震動予測・被害予測を行うために、グリーン関数計算の高精度化・効率化手法の研究開発を行い、地下構造モデルの多様性に即した実用的な計算手法を開発する。</p> <p>オ) 陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究                      断層深部の環境条件の推定に必要な基礎データを得るため、以下の研究を実施する。</p> <p>a) 下部地殻相当の温度圧力条件で、構成岩石の電気伝導度を測定する。</p> <p>b) 長町-利府断層周辺域(宮城県)で高サンプリング緻密地震観測を実施し、微小地震の断層パラメータを利用して応力の空間分布、断層破碎帯の地震波速度構造等を推定する。</p>	<p>ウ) 海外地震観測機関とのデータの統合化                      外部資金の取得はできなかったが、「地震観測網の運用」の一環として可能な範囲で進めてきた。</p> <p>エ) 地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルの構築                      計算量・計算に必要なメモリ容量の大幅な削減を可能とする領域分割型ボクセル有限要素法等をさらに高度化し、新たに MPI を用いた並列計算プログラムの作成を行い、想定砺波平野断層帯地震や想定呉羽山断層帯地震及び 2003 年十勝沖地震に対して、地震動予測計算を行った。</p> <p>オ) 陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究                      本研究は所期の成果をあげ、平成 15 年度に終了した。</p> <p>a) 畑川破碎帯と日高変成帯から採取したカタクレーサイト、マイロナイト等を用い、蛍光 X 線分析と融合結合プラズマ発光分析により、主成分及び微量化学組成を定量分析し、また、粉末 X 線回折により定性鉱物組成を求めるとともに、電気伝導度測定実験を行い、既存の物性データと野外探査の結果とも比較して、断層深部の間隙率を推定できることがわかった。</p> <p>b) 長町利府断層の最深部で 1985 年 M5 の地震が発生した領域では、現在も地震が発生していること、約 5km 程度の空間分解能で推定した速度構造から、P 波、S 波とも断層面上盤側で低速度になっており、これは、この地域に存在していたカルデラに対応することが示された。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
	<p>カ) 雲仙火山の火道の実体的研究による噴火機構の解明に関する研究 掘削穴を利用した原位置測定（応力、透水性等）を行い、孔井内検層やコアの物性を併せて総合的に解析し、火道近傍及び火山体の詳細な物理構造を推定する。</p> <p>キ) 地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究 地すべりに関する3次元情報のデータベース化、システムの作成手法に関する研究を行うことにより、2次元的な分布状況だけではなく、標高値や斜面の情報が取得できる3次元データベース化を進める。また、得られた3次元の地すべり情報等をインターネット上で公開できるシステムの開発を行う。</p>	<p>カ) 雲仙火山の火道の実体的研究による噴火機構の解明に関する研究 山体掘削された南千本木孔と大野木場孔の孔井検層データを解析し、各種検層項目の相関をとることで、火山体に特徴的な岩石の分類や地層の区分が明瞭になることがわかった。 また、南千本木孔では、水圧破砕法による応力測定を実施し、周辺広域応力と調和的な応力方位が実測され、火山体掘削での応力測定の有効性が示された。</p> <p>キ) 地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究 三次元地すべり地形表示・解析システムを、地すべり地形の縦横断形状の入力、地すべり移動体の到達範囲の推定ができるように改造し、WEB上に三次元地すべり地形を公開した。 なお、本研究は所期の成果をあげ、平成13年度に終了し、「豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究」に引き継ぎ、日本全国の地すべりマップの作成に寄与している。</p> <p>ク) 大都市圏地殻構造調査研究（大大特） 首都圏及び近畿圏において、東京大学地震研究所や京都大学防災研究所が行う大深度弾性波探査と連動する形で、平成14年度千葉県鴨川市で深さ2000m級のボーリング調査、平成15年度神奈川県南足柄郡山北町で深さ2000m級のボーリング調査、平成16年度京都市と大阪市でそれぞれ深さ1000m級のボーリング調査、そして平成17年度南関東で深さ1500m級のボーリング調査を実施し、地震基盤から地表までのP波・S波速度等を検層やVSPにより計測し堆積層や基盤の物理特性を明らかにする。ボーリングから得られた試料（コア・スライム）を微化石分析等により地質年代を明らかにし、地表地質の情報や大深度弾性波探査の結果と合わせて解析することにより、地下の地質構造を明らかにする（産総研への委託研究）。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>調査後のボーリング孔を活用して高感度地震計・強震計を地震基盤に設置し、防災科学技術研究所の高感度地震観測網（Hi-net）等と一体的な運営のもと、自然地震の観測等を行う。また、昨年度掘削した神奈川西部のボーリング孔に高温試験済みの地震計を設置し Hi-net 観測を開始する。</p> <p>）平成 14 年から、「大都市大震災軽減化特別プロジェクト（略称、大大特）」（文部科学省、5 カ年計画）の課題として、地震動（強い揺れ）の予測を行うための「大都市圏地殻構造調査研究」が行われている。更に大都市圏地殻構造調査研究は、1.大深度弾性波探査、2.大規模ボーリング調査、3.断層モデル等の構築に基づき、強震動予測の高度化を目指すの3つの課題より構成されており、本研究は、2.大規模ボーリング調査のテーマについて文部科学省の委託を受け、防災科学技術研究所が実施している。</p> <p>ケ）震動台活用による建造物の耐震性向上研究（大大特）</p> <p>a）E-ディフェンス運用体制及びシステム整備</p> <p>H16年10月に兵庫耐震工学研究センターをE-Defenseの現地に設立し運営を開始し、H17年度からE-ディフェンスをから本格稼働を行い実大破壊実験を開始した。また、H14～H17年度に「運営協議会」を6回、「利用委員会」を7回開催し、E-ディフェンスの運用・利用のあり方、準備研究の進捗状況・研究成果及び実大実験計画について審議・承認を得るとともにE-ディフェンスの運営に対する答申を運営協議会から受けた。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>b) 鉄筋コンクリート建物実験</p> <p>E-Defenseの準備研究として平成14～16年度にかけて1/3スケールモデルの鉄筋コンクリート構造の建物を対象とした震動破壊実験を行いその破壊メカニズムを解明するデータを得るとともに壁構面の基礎部の固定条件が構造物の動的応答性状に及ぼす影響を明らかにすることができた。また、平成17年度には実大スケールモデルの6階建て鉄筋コンクリート造建物(幅10m、長さ15m、高さ16m、重量950トン)を製作して震動台による破壊実験をした。(平成18年1月)実験の目的は、特に、(1)ほぼ整形だが耐震壁、短柱、長柱が混在してやや複雑な3次元挙動、崩壊過程の実験的な解明、(2)動的な効果によるせん断力上昇と変形増大によるせん断耐力低下に起因する層崩壊の再現、(3)耐震壁と柱の負担せん断力の計測、(4)部材の耐力低下、層降伏などを含む崩壊過程(ポストピーク)を最新の解析手法によって再現可能であるかどうかの確認、である。</p> <p>試験体は、1970年代当時の一般的な構造設計手法により設計された鉄筋コンクリート構造物を想定した。実験では、変位、鉄筋のひずみ、基礎部に設置したロードセルによる軸力およびせん断力、加速度など、合計888成分の計測を行った。加振実験では、神戸海洋気象台観測波(1995)を用いた水平2方向+鉛直方向の3方向同時入力とし、振幅倍率を5%、10%、25%、50%、100%、60%と変えて順次入力した。試験体は100%の入力において、両側に腰壁が取付く短柱2本がせん断破壊し、さらには、連層耐震壁の1層脚部でせん断すべり破壊し、軸方向に約40mmの沈下が生じた。余震想定60%の加振では、長柱脚部でも曲げ圧縮破壊を生じ、試験体は崩壊寸前であった。今後、実験結果の詳細な分析を行う予定である。</p> <p>これだけ大規模な建築構造物が震動によって破壊していく過程を再現できたのは、世界でも初めてでもあり、また、加振実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも貢献できた。</p>



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>c) 地盤・基礎実験</p> <p>平成14～16年度にはE-Defenseでの実験を想定した準備研究として少規模の円形せん断土槽を用い3方向入力による杭基礎の震動破壊実験及び中規模剛体土槽を用い地盤の側方流動に対する杭基礎の破壊メカニズムを解明するための振動破壊実験を行い、E-ディフェンスの実験計画作成のためのデータを得た。平成17年度は「側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明」および「水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明」に取り組んだ。</p> <p>側方流動に伴う護岸とその背後杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型剛体土槽(幅4m、長さ16m、高さ4.5m)を用い、地盤が側方流動したときどのような力が作用して杭基礎が破壊するかメカニズムを解明した。水平地盤における杭基礎の破壊メカニズム解明実験では、大型円形せん断土槽(内径8m、高さ6.5m)を用い、液状化しない水平地盤における構造物の応答、基礎の根入れ効果、水平地盤反力を明らかにし、その破壊メカニズムを解明の実験を実施した。</p> <p>本実験により、これまで不明であった地震時に杭基礎を破壊させる原因が解明できるデータが得られた。これにより、杭基礎の耐震設計法はより合理的なものを提案でき、地盤構造物の地震時安全性が高められることにより、地震被害が軽減できる。このようなデータをデータベースに蓄積し、より多くの研究者や技術者に広く公開して有効に活用してゆくことで、E-ディフェンスによる実験データが地盤構造物の耐震性向上・補強の発展に貢献できる。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>d) 木造建物実験</p> <p>平成 14～16 年度には E-Defense の準備研究として既存木造建物の中小規模の破壊振動実験を実施し、我国古来の木造建物の地震応答特性に関するデータを得るとともに、木造住宅の解体に合わせて建物の調査試験を行い、経年変化に関する力学的データを取得できた。計算破壊シミュレーション開発として、平成 17 年度実施した振動台実験の木造建物をフレームにモデル化して倒壊に至るシミュレーションを行い、振動台実験結果と比較検討することにより、現実的な被害想定が可能であることがわかった。平成 17 年度の木造建物の実大実験として、新築住宅（免震住宅の効果について評価） 日本の伝統的家屋である京町家（移築した既存家屋、新築した家屋を用いた評価） 在来工法住宅（耐震補強した家屋と補強してない家屋の評価）の 3 種類を実施した。（平成 17 年 11 月）</p> <p>免震木造住宅実験では、住宅用免震装置を組み込んだ木造住宅試験体に対し加振を行い、免震装置の効果や限界性能を確認した。また、最終的には免震層を固定し、倒壊実験を行った。伝統木造住宅実験では、実際に京都市内に建っていた住宅を移築したもの、および同等の軸組を持つ新築のものを E-ディフェンス上に並べて加振し、伝統木造住宅の耐震性能を明らかにするとともに、伝統木造住宅に適する耐震対策法の効果を検証した。在来木造住宅実験では兵庫県明石市から 1981 年以前に建てられた住宅 2 棟を移築し、一方に耐震補強を施して同時に加振試験を行うことで補強の効果を明らかにした。</p> <p>免震木造住宅実験を通じ、設計における想定以上の地震動を受ける免震装置の挙動について検証データを取得できた。伝統木造住宅実験では、現存する京町家の耐震性能を評価できるデータを取得した。実験結果より、既存の状態では震度 5 強程度で大きな損傷を受けるが、適切な耐震補強を施すことで震度 6 強程度まで耐えられることが確認できた。在来木造住宅実験では、JR 鷹取波による加振で補強無し住宅が倒壊、補強有り住宅が残存するという結果が得られ、現在用いられている耐震診断と耐震補強の有用性を明確に示すことができた。この実験結果は事前の予測解析と良く一致し、シミュレーションソフトの精度が妥当なものであることを確認した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>これらの実験では加速度、変位等の計測を行っており、これらの実験データを整理分析することで、木造建物の倒壊による被害軽減に貢献できる。また、実験は一般に公開し、テレビ等のマスコミでも多く取り上げられており、一般市民に対する地震防災の啓蒙にも多大な貢献をした。</p> <p>e) 高精度加振制御技術の開発            当初目的とした実施内容を計画どおりすべて達成した。これによりE-ディフェンス震動台の3次元6自由度挙動を忠実に再現できるシミュレタの開発が可能となり、E-ディフェンス震動実験への適用の見通しを得た。</p> <p>f) 三次元入力地震動データベース化            三次元地震動データベースの構築として、統計的手法による大地震強震動波形の予測及び三次元地震動データベース化において、国内記録波の収集並びにそれらの振幅・位相特性の差異分析の検討を行った。三次元地震動データベースに登録するための濃尾平野の地盤構造データ収集を進め、グリーン関数法による内陸/プレート境界地震の選定と地震推定波形、大阪平野における東南海地震によるハイブリッド法による推定波形を得ることが出来た。</p> <p>コ) 災害対応戦略研究            災害現場と連携した情報技術の活用による減災の実現を目指し、大震災発生後の被害者救援から復旧、復興にいたる自治体の災害対応活動を支援し最適化する「震災総合シミュレーションシステムの開発」と大都市の個別課題を取り上げた「大都市特性を反映する先端的災害シミュレーションの技術開発」並びに「南関東自治体を対象にした大大特成果の適用検証」を進めている。</p> <p>a) 震災総合シミュレーションシステムの開発            シミュレーション対象を時間に比較的依存しない災害事象（災害分析・推定シミュレーション）と時間に依存する災害事象（災害予測・対応シミュレーション）に分割し、それらを平常時と災害時の自治体業務の統合を目指す時空間情報処理システム上で同期を取りながら結合することとした。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>(1)時間に依存する災害事象（災害予測・対応シミュレーション）</p> <p>地震防災分野におけるマルチエージェントシミュレーション技術（電子地図上を多数の意図を持ったつづつづ（人や消防車など）が自律的に動き回る）の高度化を目指した開発を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多数の PC に地図領域を分担させる分散シミュレーションアーキテクチャの開発を行い、1万個のエージェントの災害対応行動を実時間でシミュレーション可能とした。</li> <li>・テストフィールドとして川崎市を選定、3kmX4kmの詳細なGISデータを構築、シミュレータの評価実験に供した。</li> <li>・エージェントシミュレータを時空間情報処理にプラグインするためのAPI（Application Program Interface）を順次定め機能増強を行った。</li> <li>・多様な災害対応エージェント、市民エージェントプログラムのリアリティーを高め、プラグインを進めた。火災延焼サブシミュレータをプラグインし消火活動に対応できるように改良を進めた。道路閉塞等の災害分析・推定シミュレーション結果の取込みを可能とした。</li> <li>・探索ロボット、センサーネットワークなどとの連携を可能にするプロトコルの実装を行った</li> </ul> <p>(2)時間に比較的依存しない災害事象（災害分析・推定シミュレーション＋時空間情報処理システム）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・時空間情報処理基盤プログラム（DiMSIS-EXの拡張版）に震災総合シミュレータ用の高位APIを加えたシミュレーション基盤プログラム（DyLUPAS）を開発、シミュレータの接続を容易にした。</li> <li>・国土地理院から提供されるデジタル地図情報をコンパクトなデータ構造で結合した全国地図データベースを構築した。</li> <li>・震災総合シミュレーションシステムを自治体情報システムと自治体の共同利用を想定した専門的機関の防災情報センターシステムに分けて開発をすすめる事とし、それぞれのパイロットシステムを構築した。</li> <li>・リアルタイム地震情報による警報システムを実装した。</li> </ul>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・災害予測・対応シミュレータとして50mメッシュの地震動推定、液状化、埋設ライフライン被害、建物倒壊、橋梁被害、斜面と人工改変の被害、火災延焼、プラント延焼の各シミュレータ、建物の応答特性を考慮して戸別に建物被害を推定するシミュレータ、瓦礫流出モデルと個別の道路閉塞シミュレータをそれぞれ開発した。</li> <li>・高所設置カメラ、バルーンカメラ、航空写真等などによる災害状況の即時モニタリングシステムの開発を進めた。</li> <li>・モニタリング情報によるシミュレーション予測の逐次更新法を実装した。</li> <li>・罹災証明等の自治体の被災後業務支援要素技術を開発、複数自治体で適用試験を実施した。</li> <li>・自治体との連携による震災総合シミュレーションシステムの高度化では、これまで行った開発をまとめ、三重県並びに同県下の自治体、長野県丸子町、兵庫県南淡町で運用試験を開始した。また、新潟県中越地震での被災地域において、復旧復興での自治体支援の試験を行った。川崎市、宮崎県清滝町をはじめ多数の自治体で導入に向けての支援を行った。</li> <li>・リスク対応型時空間情報システム研究委員会を5回開催し、報告書を取りまとめた。</li> </ul>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>b) 大都市特性を反映する先端的な災害シミュレーション技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高層建物内の家具・機器類地震時挙動評価法と非構造部材の地震時損傷評価法を構築、一般のビル管理者でも入力可能な評価システムを開発した。更に、それぞれの評価マニュアルと対策法マニュアルを提案した。</li> <li>・断層変位の影響予測と地下構造物の被害推定数値解析手法を開発、地下街シミュレーションのための三次元数値データ作成プログラムを開発した。</li> <li>・臨海部における津波災害総合シミュレータを開発、尾鷲市等に提供して防災教育・対策立案のための実効性を評価した。</li> <li>・群衆シミュレーションシステムを開発、ターミナル駅、高層ビル、地下空間での人間の挙動特性などを再現、ケーススタディーを行い、マニュアルや避難訓練の課題を抽出、適切な誘導方法の効果を検証した。病院と学校における適正な避難誘導方法の検証をシミュレーションで行った。</li> <li>・帰宅困難者の帰宅行動を推計するため、帰宅行動開始後の任意時刻の人口移動を幹線道路の通行容量を考慮して1kmメッシュでシミュレーションするシステムを開発、実際の帰宅困難者対策の実現方法を検討した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・建物を計算単位とする市街地延焼シミュレーションシステムを構築、消火活動と救出活動を同時に行う場合の最適消防力運用について定量的な評価を行った。</li> </ul> </li> </ul> <p>c) 南関東自治体を対象とした大都市大震災軽減化特別プロジェクト成果の適用検証業務</p> <p>横須賀市を対象自治体に選定した。地震調査研究推進本部による三浦半島断層群の地震動評価、内閣府中央防災会議による想定東海地震の地震動評価など、最新の知見に基づいて基盤地震動を評価、50mメッシュの地盤モデルを構築し地盤地震応答解析を実施、詳細地震動予測マップを作成した。さらに、50mメッシュで液状化、家屋倒壊、ライフライン被害を評価、被害想定資料を提供した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>サ) 地震防災統合化研究(大大特)</p> <p>a) 事前対策(制度・政策に係わる提案) 振動台実験による家具の転倒実験等を進めつつ、ビル管理者へのアンケート等により現状を把握し、総合的な防災マニュアルのプロトタイプを作成した。 また、老朽化木造住宅の耐震補強の実証の振動台実験に際し、耐震診断を行い、現在、推奨されている耐震補強等の方法の妥当性を調べた。</p> <p>シ) 高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト</p> <p>a) 地震波波形処理と提供の研究 防災科学技術研究所で開発中の緊急地震速報のための即時処理システムを気象庁にインストールし、気象庁環境下で動作するよう、パラメータチューニングやソフトウェアの改良を行った。震度を早く、かつ、正確に推定するための新しいパラメータ(震度マグニチュード)をリアルタイムで推定できるようにした。平成17年6月より、気象庁システムとの統合化情報を配信するようになった。</p> <p>b) 地震情報収集・提供システムの開発 専用回線に比べ安価な公衆回線を利用した、高信頼性で、フォーマットに依存しないデータ集配信実用化システム(EarthLan)を開発した。それを用いたHi-netの20観測点と、即時処理結果のデータ集配信実験を行い、容量の大きい波形データの場合にも0.3秒以内の通信遅延時間で、データ収録が行われることが示された。開発したシステムは、基盤観測網のデータ集配信に利用されるようになった。</p> <p>c) 地震情報解析システム及び地震動作確認システムの開発研究 緊急地震速報のための即時処理システムが、気象庁で業務的に運用できるよう、即時処理システム用のハードウェアを導入した。各種方法を組み込んだ震源決定部のソフトウェアをモジュール化・プラグイン化し、システムメンテナンスが容易にできるように変更した。これらのソフトウェアのパラメータチューニングと機能強化を行った結果、信頼性の高い震源パラメータの即時決定ができるようになった。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>d) 受信側の基礎データシステム開発  地震動の予測に必要な地下構造に関するデータを網羅したデータベースを作成することを目的として、関東地域の約12万ヶ所の地盤データを収集した。また、関東地域を対象に、250mメッシュでの表層地盤構造のモデル化を行った。各ユーザーが必要とするデータを、収集されたデータベースの中から、GISを使用してダウンロードできるようになった。</p> <p>e) リアルタイム地震情報の利活用の実証的調査・研究  緊急地震速報の14の利活用分野ごとにシステムのプロトタイプ開発を行い、効果の検証や、実際の運用に向けた試験評価を行った。関連企業との連携で、緊急地震速報のピクトグラム、サイン音の試作、JIS化、ISO化等を含め、その標準化が促進された。6項目のWGを年各3回開催することにより、各分野での実用化の課題が抽出され、その解決策が整理された。</p> <p>f) 地震情報の影響度調査  アンケート調査により、緊急地震速報の活用可能性、問題点・課題、利用する場合の利用者が負担できるコストについての知見が得られた。</p>



中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>ス) 危機管理対応情報共有技術による減災対策</p> <p>本課題は、平成 16 年度から 18 年度まで実施予定の文部科学省科学技術振興調整費の重点課題解決型研究であり、災害時に国の諸機関から都道府県、市町村、ライフライン事業者、さらには地域・住民までが利用できる情報共有プラットフォームを構築し、情報収集・情報提供等の情報伝達技術ならびに防災力配分、物資輸送等の共有情報利活用技術の開発を併せて行って、災害時の被害軽減に資することが目的である。産官学から 12 の研究機関が参加しており、防災科学技術研究所は代表機関としてプロジェクトの中心課題に関する研究を実施するほか、プロジェクトの推進を担当している。</p> <p>平成 16 年度と 17 年度においては</p> <p>a) 情報共有のルールづくり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最近大きな災害を受けた 6 自治体においてアンケートとヒヤリングを行い災害情報の共有化に関する実態を調査分析した。</li> <li>・新潟県中越地震における行政と一般市民の災害対応を DB 化し、神戸市の災害対応マニュアルから抽出される災害対応の枠組みと比較、必要な情報共有メニューを抽出、整理した。</li> <li>・中央省庁間、消防庁、自治体の災害情報の組織間共有の実態を調査した。</li> </ul> <p>b) 時空間システムによる情報共有プラットフォームの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・異なる情報システム間の通信規則となる減災情報共有プロトコルの仕様を定め公表、その実装とプロトコル利用のライブラリーの開発・実装を進めた。</li> <li>・GML (GIS の標準的なデータ交換形式) と関係モデル (ジオメトリを記述できる MySQL の様な一般的なデータ構造) と KIWI+ (公開型時空間データ構造) の変換アルゴリズムを開発した。</li> <li>・情報共有プラットフォームの基盤となる大容量空間データ管理および高速検索機能を搭載した KIWI+ をベースとする Data Base Management System の開発を進めた。</li> <li>・情報共有プラットフォームに接続される情報の入力、検索、表示などの共通アプリケーションの開発を行った。</li> </ul>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>c) 共有された減災情報の利活用技術の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新潟県中越地震のライフライン（電力、ガス、通信、上下水道）の被害状況と復旧プロセスにおける情報共有の必要性の分析を行った。</li> <li>・電力ガス事業者との情報共有システムの接続実験を行うための仕様検討と接続ソフトの開発を行った。</li> <li>・道路・通信事業者との情報共有の検討を進めるため関係者の参加を求めてWGの拡張を行い、課題の検討を進めた。</li> </ul> <p>d) 情報共有による減災効果の検証と取りまとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・豊橋市において予備的実証実験を行った。また、見附市において実証実験準備の打ち合わせを進めた。</li> <li>・エージェントシミュレーションによるテスト環境を整備し、情報共有の効果をよりリアルにシミュレーションし検証する環境を整備した。</li> <li>・パンフレットやポスターパネルを作成しその活用によるアウトリーチ活動を行った。</li> </ul>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>セ) 風送ダストの大気中への供給量評価と気候への影響に関する研究  タクラマカン沙漠に面した天山山脈および崑崙山脈のそれぞれ標高2400m および2800mの地点に設置した、風送ダスト自動観測装置により通年観測を実施した。また、両観測点においてデータ回収滞在中にダスト空間濃度の測定、ダスト粒子の採集などの集中観測を行った。これまでの観測データを解析した結果、両山岳域におけるダスト輸送量の日変化及び季節変化を捕らえることに成功した。また、麓のタクラマカン沙漠でダストストームが発生したときの山岳域での日中のダスト輸送量が最大 <math>1.5 \text{ kg m}^{-1} \text{ day}^{-1}</math> にも達することがわかった。一方、平地で降水があった後は、山岳域でのダスト輸送量は低いレベルにあり、降水によりダストの発生が抑えられることもわかった。以上により、山岳域におけるダスト輸送量がタクラマカン沙漠でのダスト発生量を表すよい指標となることが明らかとなった。</p> <p>ソ) 大変位せん断試験による土砂流動現象の解明  すべりゾーンにおける砂質土試料の固体から流動体への相変化を再現可能なリング型単純せん断試験機(平成14年度開発)は、せん断箱高さの制御が不十分であった。砂質土試料のような粒状体をせん断すると、粒子のかみ込みの程度によりダイレイタンスーが発生し、せん断箱高さを変化させる側面摩擦力が発生する。これは、せん断中供試体の上から載荷する加重を一定に保持していると、実際に供試体に載荷されている垂直応力は変化し続けていることを意味している。この問題をクリアするために、せん断箱上部からの垂直応力載荷用ロードセルとともに、側面摩擦計測用のロードセルをせん断試験機下部に取り付け、せん断中の側面摩擦変動の計測を可能とした。せん断中、計測された側面摩擦力を載荷力制御に帰還させることにより、垂直応力制御の高度化を図った。また、せん断箱高さを変化させる側面摩擦力により、薄層リングの積層体には隙間が発生する可能性がある。これを防止するためにせん断試験機下部に垂直変位計を設置し、せん断箱高さを精度 <math>1/500\text{mm}</math> で制御可能とした(平成15年度)。  平成16年度上半期:前年までに開発したリング型単純せん断試験機の改良を図り、非排水条件下におけるせん断試験を可能な仕様を実現した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>タ) "WORLDLIST"作成へ向けての国際枠組みの構築  科学技術振興調整費「災害軽減科学技術の国際連携への提言」の中のテーマ1として、「優れた適用戦略を持つ防災科学技術リストの国際枠組」を構築する活動を行った。この課題は、2005年1月の国連防災世界会議で配布した"Disaster Reduction Technology List on Implementation Strategies"を、国際協力のもとで「ワールドリスト=防災科学技術国際リスト」に発展させることを目的としている。</p> <p>単年度予算として認められた平成17年度においては、3回の地域会議（ヨーロッパ・アフリカ（ジュネーブ）、アジア・アフリカ（カトマンズ）、南北アメリカ（コスタリカ））、および最終ワークショップ（全体（つくば））を開催し、これらの討議を通して、ワールドリストを構築する準備として、1）システム設計（ウェブの設計を含む）、2）国際的な協力の枠組みの構築、3）継続的な維持・発展に必要な機構の明確化、4）今後の行動計画の策定、および5）「ワールドリスト」構築のガイドライン策定を実施した。</p> <p>本件は、国連防災世界会議において、日本政府が提案した行動計画の一環をなすもので、防災分野における我が国の国際貢献として、政策的に位置づけられている。</p> <p>チ) 富士火山の活動の総合的研究と情報の高度化  鳴沢火山観測井等で採取されたボーリングコアから溶岩試料の密度、弾性波速度、熱伝導率の測定等を実施した。</p> <p>本研究は所期の成果をあげ、平成15年度に終了した。</p>

中期目標	中期計画	H13～H17の業務実績
		<p>ツ) 雪中貯蔵施設への雪の集積技術に関する研究  農産物の雪中貯蔵施設や雪冷房施設へ大量の雪を効率よく集積するための技術の開発を目的として行われた。初の2年間に吸引式雪輸送実験装置及び固気分離装置を作製し、それぞれの装置の雪輸送能力及び固気分離能力を測定した。最終の平成14年度には、2年間の研究成果を基に、送風機、雪供給装置、フレキシブルホース、ホースリール、固気分離装置、コンベア及び発電機から構成されるすべての装置を4トン積トラックに積載し、新潟県小千谷市にある雪貯蔵施設「雪蔵の里」へと移動して雪輸送実験を実施した。</p> <p>タ) 2005-2006年冬季豪雪による雪害対策に関する緊急研究  レーザープロファイラーによる表面高度の測量と航空写真撮影による雪崩発生状況のマッピングを行い、これらの結果を活用してプロジェクト研究において開発している雪崩発生予測システムの検証と精度向上を試みた。積雪密度とせん断強度の関係をはじめ、今後の改善点が見つかったが、計算による予測と実測の結果については、時間的にも空間的にも比較的高い精度で一致しており、本システムの有用性が示された。</p> <p>チ) 2005-2006年の冬季豪雪による広域雪氷災害に関する調査研究  大気大循環場と降雪特性、積雪特性の広域分布と雪崩災害、生活及び建築関連雪害、予測技術と軽減方策を研究課題として調査研究を実施した。2005年12月は冬季モンスーン指標が過去50年で最大となっているなどの特徴があり、また、2006年2月初旬の広域積雪分布の調査結果からは、山間地域において多量の積雪が集中していたことがわかった。この山間地域の多量の積雪が数多くの乾雪表層雪崩の発生を引き起こしており、それらの現地調査を行うことにより、雪崩発生要因や被害状況について調査した。</p>

## 付録2 評価に係る補足資料及び自己評価（プロジェクト研究以外）

	基盤技術の研究開発の推進	付録 2-1
	基礎研究の推進	付録 2-3
競争的資金等外部からの資金導入による研究開発の推進		付録 2-6
	災害調査	付録 2-10
	成果の普及及び成果の活用促進	付録 2-13
	(1) 国等への防災行政への貢献	付録 2-13
	(2) 知的財産権の取得・活用	付録 2-16
	(3) 広報	付録 2-17
	施設及び設備の共用	付録 2-25
	(1) 既存施設・設備	付録 2-25
	(2) 実大三次元震動破壊実験施設の共用方法	付録 2-31
	(3) 情報ネットワークを介した共同利用の促進	付録 2-34
	防災科学技術に関する内外の情報収集・整理・保管・提供	付録 2-37
	内外の研究者及び技術者の養成及び資質の向上	付録 2-40
防災科学技術に関する研究開発を行う者の要請に応じ、職員を派遣してその者が行う防災科学技術に関する研究開発への協力		付録 2-44
	防災科学技術分野の研究交流の推進	付録 2-48
	災害発生等の際に必要な業務	付録 2-51
	研究組織の編成及び運営	付録 2-52
	(1) 組織の編成	付録 2-52
	(2) 組織の運営	付録 2-53
	業務の効率化	付録 2-56
	予算、収支計画、資金計画	付録 2-58
	短期借入金の限度額	付録 2-60
重要な財産を譲渡し、又は担保にしようとするときは、その計画		付録 2-60
	余剰金の使途	付録 2-60
	その他業務運営に関する重要事項	付録 2-61

## < 基盤技術の研究開発の推進 >

### 中期計画

以下をはじめとする防災科学技術の研究開発の高度化のために必要な計測技術、情報技術等の基盤技術の開発を行う。

#### ・ 深層井観測に関する技術の開発

首都圏の深層井観測について、観測性能の向上とコスト削減のために、より簡素な構成でメンテナンスの容易な新観測技術の開発を行う。開発された技術を用いて平成 15 年度までに下総観測施設の深層観測装置を改造する

平成 13～17 年度において、下記の計測技術、情報技術等の基盤技術の開発を進めた。

固体地球研究部門（7 件）

衛星テレメータデータ処理手法の開発（H13）／臨時地震観測データの即時処理に関する研究（H13）／新型レーザー津波計の開発（H13～14）／簡易地震計の開発（H13～14）／新型地震計の開発（H15）／超精密比抵抗モニタリングシステムの開発（H15）／地球潮汐レベルの応力変化検出を目指した高分解能比抵抗モニタリング（H16）

防災基盤科学技術研究部門（5 件）

混合物質の混合量測定装置及び監視装置（H13～15）／リモートセンシングによる災害把握技術の高度化（H14～17）／先端型気象レーダの活用技術の高度化（H14～17）／情報処理・伝達技術の高度化（つくば WAN の構築）（H13～17）／マイクロ波による土壤水分観測手法に関する研究（H16～17）

### （参考）主な成果

人工衛星によるリモートセンシング活用技術の高度化

干渉 SAR 解析により新潟県中越地震の地殻変動を検出、地殻変動から解析した断層モデルが気象庁の CMT 解析によるモデルとほぼ一致。

リモートセンシングによる火山活動監視技術の開発

当研究所が開発した火山専用空中赤外映像装置（VAM-90A）を用いて三宅島等の温度分布を観測し、熱的活動度の変化の有無等を調査するとともに、三宅島の SO<sub>2</sub> ガスの発生量が 2000～6000tons/day であることを推定。

新型地震計の開発

可搬性に優れ、設置が簡便かつ高い精度で安定して微小震動を記録できる新型の臨時観測用地震計の開発、またその性能評価を実施

先端型気象レーダの活用技術の高度化

神奈川県海老名市に MP レーダを設置し、6～12 月までの降雨の連続観測を実施。データはリアルタイムで処理され、土砂災害発生予測支援システムを通じて配信。

情報処理・伝達技術の高度化（つくば WAN の構築）

スーパーコンピュータシステムとつくば WAN の接続に関するインターフェイス技術等の研究開発とフィールド検証を関係機関と協力のもとに実施

マイクロ波による土壤水分観測手法に関する研究

防災科研がこれまでに開発した土壤水分観測手法について、その得失をマイクロ波計測特有の誤差への対応の観点から、汎用パソコンの利用に係る現状分析を実施

混合物質の混合量測定装置及び監視装置

土壤水分動態に関する研究の土壤中の導電率・誘電率測定の実験に基づいた土壤水分観測手法を開発

地球潮汐レベルの応力変化検出を目指した高分解能比抵抗モニタリング

位相検波の処理について、24bit の分解能を持つ測定器を導入し、信号処理を PC 内で行うこと

により、これまでよりもはるかに安価で高い分解能の測定可能なシステムを構築

#### **固体地球研究部門長による評価** 評価：A

超精密比抵抗モニタリングシステムの開発において、地震発生メカニズムを理解するために重要な要素である応力と水に敏感な比抵抗を高分解能で観測できるモニタリングシステムをコンパクトに作り上げることができたことは、今後、活断層に沿って多数の比抵抗観測を行う技術基盤を整えた点で評価できる。深層観測技術において、地中のデータ処理装置を地上システムに一体化できたことは、システムの維持をこれまでより容易にし、重要な観測施設の安定的運用に大きく寄与したと評価できる。K-NET02の開発において、K-NET 観測点でも計測震度を算出することが可能となり、さらに稠密な震度観測に貢献し、また準リアルタイム波形伝送機能などの増強により、地震発生後の迅速なデータ収集・解析を容易にした点で評価できる。

#### **防災基盤科学技術研究部門長による評価** 評価：S

プロジェクト研究「火山噴火予知に関する研究」での新火山専用赤外線映像装置の開発（平成18年3月に完成）や「豪雨による土砂災害発生予測に関する研究」におけるマルチパラメータレーダなどは研究所の代表的な基盤技術の開発成果として高く評価できる。前者は、防災科研の従来型の火山専用空中赤外映像装置（VAM-90A）を高性能化したもので、高精度の温度観測に加えて火山ガス成分の濃度推定が可能となっている。後者は従来の気象レーダがレーダ反射因子を利用して降雨量を推定するのに対して、偏波間の位相差を利用する。これにより500m、1分毎という高分解能の雨量情報を推定することが可能となり、土砂災害や都市型の水害の発生予測での利用が期待される。このほか、干渉 SAR 解析手法の開発や土壌中の混合物質の混合量測定装置及び監視装置を開発した。後者については国際特許、国内特許が取得されている。

#### **理事長による評価** 評価：A

火山活動の監視を高度化する新型の空中赤外映像装置や、集中豪雨の監視等に威力を発揮するマルチパラメータ・レーダといった、我が国に1台しかない高性能測器の開発に成功したことは、この5年間で特筆すべき事柄である。

また、全国的な地震観測網を支える計測技術やデータ伝送・処理技術について着実な進展が見られたほか、人工衛星によるリモートセンシング技術や、マイクロ波による土壌水分観測手法等についても、ユニークな開発が進められた。



< 基礎研究の推進 >

中期計画

防災科学技術の高度化のために必要な国際水準の地球科学技術等の基礎研究を行う。また、防災科学技術、地球科学技術等の基礎研究、基盤的研究開発の成果を高めるための手法の一つとして、防災科学技術、地球科学技術等に関連する査読のある専門誌に80編/年以上（研究者1人当たり1.0編程度に相当）の発表を行う（平成9～11年度の年平均64編。研究者1人当たり0.8編程度に相当）。また学会等において250件/年以上（研究者1人当たり3.1件程度に相当）の発表を行う（平成9～11年度の年平均243件。研究者1人当たり3.0件程度に相当）。なお、基礎研究の評価のあり方についても検討する。

数値目標の達成状況：査読のある専門誌 720編/5年間（目標：80編/年以上）  
 学会等における発表数 3,241件/5年間（目標：250件/年以上）

各プロジェクト研究等における成果の所外発表数

実施課題名	誌上発表						口頭発表					
	H13	H14	H15	H16	H17	計	H13	H14	H15	H16	H17	計
実大三次元震動破壊実験施設整備	1	1	0	0	0	2	0	5	0	7	3	15
実大三次元震動破壊実験施設の利用に関する研究**	5	8	14	2	2	31	5	11	1	1	2	20
地震防災フロンティア研究	12	21	23	29	24	109	60	30	47	69	50	256
地震観測網の運用	2	7	8	14	24	55	41	54	85	124	116	420
リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究	0	3	4	7	2	16	11	11	21	24	22	89
地震動予測地図作成手法の研究	0	6	12	7	3	28	25	33	45	62	59	224
関東・東海地域における地震活動に関する研究	4	7	1	4	12	28	22	24	46	33	30	155
地震発生機構に関する研究	15	6	10	2	6	39	30	28	18	30	30	136
火山噴火予知に関する研究	6	8	3	6	13	36	36	41	46	38	37	198
雪氷災害の発生予測に関する研究	8	14	27	28	31	108	44	67	75	88	97	371
豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究	3	5	1	5	9	23	15	22	27	21	42	127
災害に強い社会システムに関する実証的研究	0	1	7	8	5	21	16	7	21	24	15	83
気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究	12	8	5	7	8	40	62	33	47	31	46	219
風水害防災情報支援システムの開発	-	0	1	1	0	2	-	17	13	3	3	36
その他	27	23	38	58	36	182	116	150	162	225	239	892
合計	95	118	154	178	175	720	483	533	654	780	791	3,241

各研究部門で実施した基礎研究

総合防災研究部門（19 テーマ）

海洋大循環の変動とその安定性に関する研究（H13～15）／海洋大循環の熱力学とその応用に関する研究（H16～17）／土砂流動化に関する基礎的実験研究（H14～16）／干ばつ条件下における蒸発に関する基礎的研究（H15）／ハイドロホンを利用した防災多目的センサーの開発（H15～17）／ハイドロホンを利用した外洋波浪計の開発（H14）／伝統的建造物の耐震性に関する研究（H16～17）／既存探査データを用いた火山地域における斜面災害要因に関する研究（H16）／火山地域における斜面災害の予測手法に関する研究（H13～15）／災害に関わる地形・地質情報の三次元表示手法に関する研究（H15）／タイ国の地域に適した洪水災害発生予測手法の開発（H13～15）／RC 建造物の震動台実験におけるエネルギー授受の関係に関する研究（H14）／耐震壁下層モデルの動的応答性状に関する実験（H14）／地震による傾斜地盤の崩壊が埋設管に及ぼす影響に関する遠心振動実験（H13～14）／セミアクティブ・パッシブダンパーを用いた免震構造に関する研究（H13～H15）／蒸発実験の実流域への応用に関する基礎的研究（H13～14）／大規模模型振動実験における高精度ワイヤレス計測手法の開発（H13）／強震動による最大変位に関する研究（H13）／波浪等観測塔付近の気象・海象の長周期的変動に関する研究（H13）

固体地球研究部門（19 テーマ）

地震活動の統計モデルに関する研究（H13～17）／火山・群発地震地域における深部流体と地震波反射面に関する研究（H13～17）／つくば稠密観測データを用いた GPS 気象学による GPS 解析精度向上（H14～17）／地球内不均質構造の定量的解釈手法（H15～16）／地震の動的破壊の構成関係に関する研究（H16～17）／地殻内地震下限分布と熱構造の研究（H14～17）／活断層クリープ域における熱異常の検出：跡津川断層系の熱年代学的研究（H17）／火山体表面物質の物性と間隙率の相関に関する研究（H17）／岩脈内のマグマ移動および対流に関する研究（H17）／活動的火山の噴火予測手法の開発に関する国際共同研究（H13～16）／断層破碎帯コアの物性測定に関する研究（H16）／断層破碎帯境界部の構造と物性に関する研究（H13～15）／八丈島における緊急広帯域地震観測（H14～H15）／FT年代測定による野島断層破碎帯周辺の熱異常の検出（H14～15）／地震活動域の地殻・最上部マントル不均質構造の定量的解釈についての研究（H15）／サブダクション地震の発生メカニズムに関する研究（H13～15）／ミニチュア 3D 震源分布モデルの製作（H15）／活動的火山の噴火予測手法の開発に関する国際共同研究（H13～14）／関東平野の地下構造の研究（H13）

防災基盤科学技術研究部門（3 テーマ）

災害をもたらす豪雨・強風の形成過程に関する基礎研究（H13～H17）／地震・火山噴火・地滑りにともなう電磁場の変動と地下間隙水の変動との関係に関する研究（H13～H17）／広域的土壌水分動態に関する研究（H13～15）

雪氷防災研究部門（16 テーマ）

雪崩の 3 次元連続体モデルの開発（H17）／ロータリー除雪車による雪玉の生成に関する研究（H17）／山地積雪の不均一性に関する研究（H17）／Large-Eddy Simulation を用いた吹雪の時間・空間変動特性の解明（H17）／科学イベントで見せる雪片落下の相似則（H17）／“ひと降り降雪”による降雪特性の把握（H16）／高密度雪氷の硬度測定法に関する研究（H16）／防雪柵の最適構造に関する研究（H16）／石川県白山の雪形「猿たばこ」の伝承に関する基礎的研究（H16）／ビニールシートで被覆した屋根からの雪の滑落特性（H16）／雪片落下速度計の開発（H15）／雪の落とし穴に関する基礎的研究（H15）／大型建築物の屋根雪堆積に関する研究（H15）／雪氷現象の動画作成（H15）／気候変動にともなう日本の雪環境・雪害構造の変化

予測（H15）／雪氷防災に関する基礎的研究（H13～14）

兵庫耐震工学研究センター（4テーマ）

可変ダンパを用いたセミアクティブ免震に関する研究（H13～H17）／大型土槽の側方流動現象に関する遠心振動実験による再現（H15～H16）／建築構造物の地震時最大応答の推定方法に関する研究（H16）／地震災害時用可搬救済装置の調査及び高機能化検討（H16）

**総合防災研究部門長による評価** 評価：A

H13-17年度の5年間に19テーマの基礎研究を実施することができた。成否にばらつきはあるが、その多くは各研究者の独自性を生かしての幅広い研究が展開され、国内外の学術雑誌への投稿やシンポジウム・研究発表会での積極的な発表がなされ、学位取得につながった研究成果も出されている。特に若手研究者にとっては主体的に研究を進める機会が与えられたことで、研究・発表能力の育成にも大きく寄与している。こういった中でも海洋大循環の熱力学研究では国際的にも注目される成果を出し、外部資金の獲得につながったことは基礎研究が新しい研究の糸口となった事例として特筆される。

**固体地球研究部門長による評価** 評価：A

群発地震地域の深部流体の起源についての研究において、マグマが冷却する際に絞り出された安山岩マグマ水が松代群発地震に関与したことを明らかにしたことは、火山地域の群発地震発生メカニズムにマグマ水が重要な役割を果たしていることを実証した点で評価できる。地殻内地震下限分布と熱構造の研究においては、地震発生層の下限の決定要因と考えられる温度構造推定に重要であるが、既存データの分布に偏りがあった地殻熱流量を高感度地震観測網掘削孔を利用することにより、稠密・広域に測定データを得ることができたことは、今後の研究に重要な基礎データとなる。八丈島における緊急広帯域地震観測では、2002年に発生した八丈島の群発地震とともに発生した超長周期地震波を観測し、波形解析からマグマに満たされた岩脈の貫入が原因であり、関与したマグマが時間とともに変化したことを明らかにし、この種の地震を噴火予知に活用するための具体的な手法開発として評価できる。

**防災基盤科学技術研究部門長による評価** 評価：A

実施した3テーマのうち「災害をもたらす豪雨・強風の形成過程に関する基礎研究」（代表者大阪府大、H13年～H17年）では高額なレーダ消耗品の支出に批判が出されたが、民間気象会社や気象研究所との共同研究を通じて台風の眼の中心付近の強風のリアルタイムでの監視、2周波雲レーダによる降雪機構の観測研究、ピン法を用いた詳細雲モデルの開発などを実施した。これらの研究成果を基に、戦略的創造研究推進事業CREST（科学技術振興機構）「衛星による高精度高分解能全球降水マップの作成（H14～H19）への参加し外部資金を獲得した。また、平成18年度には科研費「人工降雪技術の高度化と人工降雨の可能性に関する研究（案）」（代表者気象研）への参加を予定している。これらの例は、基礎研究の成果として高く評価できる。

**雪氷防災研究部門長による評価** 評価：A

プロジェクト研究では実施しにくい、雪氷防災分野には必要な研究が行われた。個々の研究者の多用な能力が発揮されるよう予算は小規模でも広く配分された。そのような配慮がなされた結果、単なるプロジェクトの小型版に陥らず、萌芽的で重要な基礎研究が数多く実施された。

**兵庫耐震工学研究センター長による評価** 評価：A

過去5年間、センターに所属する研究員全員が、E-ディフェンスの建設、震動台を始めとする

大型施設の整備、震動台施設を用いた初期実験（大大特ⅠⅡ）の準備等に追われた。さらに 2004 年 10 月にはつくばから三木へと職場と住居を大移動させた。これら一連のできごとは、研究者個人の発露として取り組む性格をもつ「基礎研究」に費やせる時間のほとんどを、研究員から奪ってしまった。このような困難な状況を踏まえれば、少額とは言え科学研究費の代表者として取り組んだ個別研究、原子力関連研究費を得て実施した振動台実験研究などは特筆しうる。高質な論文の発表については、センター長個人としてはなお叱咤激励したいところではあるが、論文発表に対して高い意欲と意識をもって行動している若手研究員が複数存在することは、研究機関としてのセンターにとって福音である。

#### 理事長による評価

評定：A

部門長裁量費を用いた萌芽的研究のみならず、プロジェクト研究からも数多くの基礎的な研究成果が生み出されてきた。

査読のある専門誌への年間論文掲載数は独立行政法人化された平成 13 年度からの 5 年間で約 2 倍に増え、また、学会等での口頭発表数についても、この 5 年間で年間発表数は約 1.6 倍の伸びを示している。全体として、基礎研究の推進はきわめて順調になされてきたものと評価できる。

#### < 競争的資金等外部からの資金導入による研究開発の推進 >

##### 中期計画

重点研究開発領域及びそれに関連する領域において、文部科学省等の政府機関、科学技術振興事業団等の各種団体、民間企業等からの外部資金の積極的な導入を図る。以下をはじめとする研究開発等を積極的に進める。

中期目標期間中、対前年度比 5%増の外部資金を導入する。

数値目標の達成状況：獲得した外部資金総額 9,941 百万円

（H13～17 年度の実績）

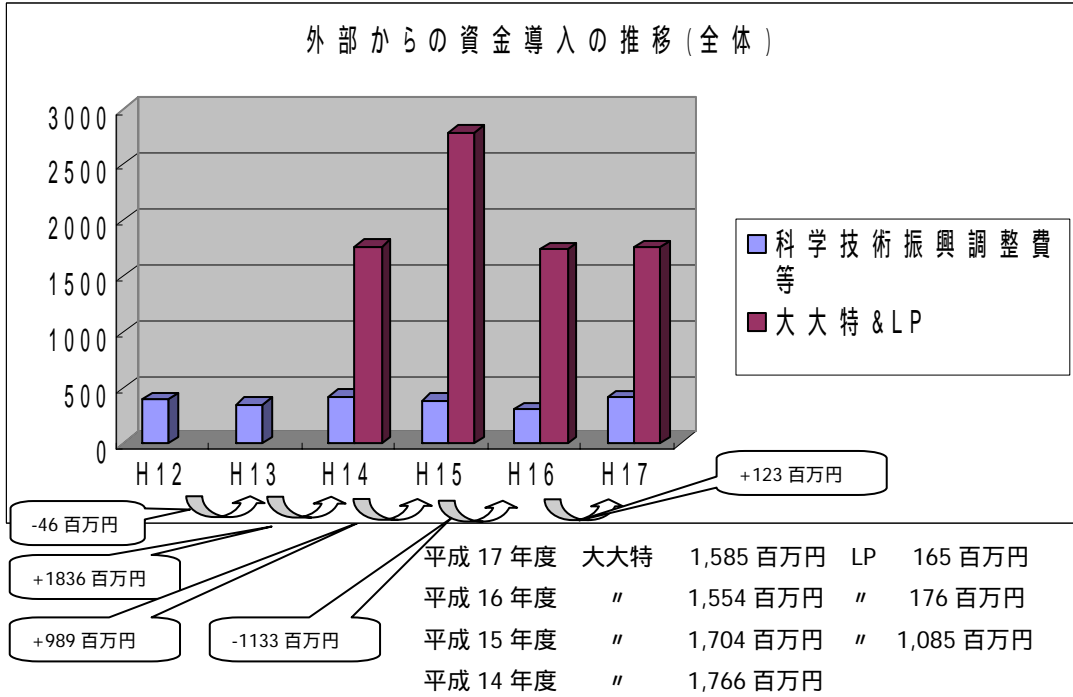
H17 年度：2,170 百万円、H16 年度：2,047 百万円、H15 年度 3,179 百万円

H14 年度：2,190 百万円、H13 年度：354 百万円 <H12 年度：400 百万円>

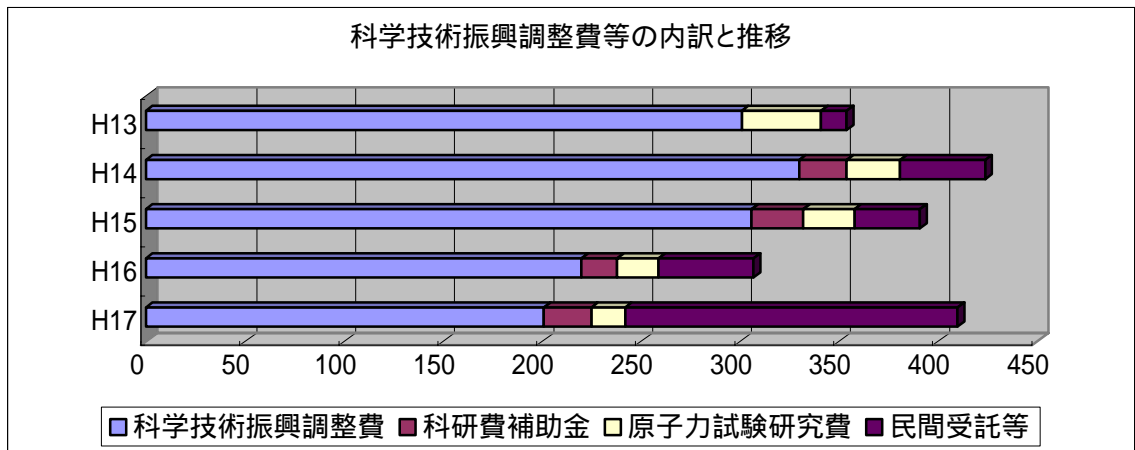
文部科学省が大都市大震災軽減化特別プロジェクト（以下、大大特という。）及びリーディングプロジェクト「高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト」（以下、LP という。）を開始したことに伴い、政府からの受託金額が独立行政法人への移行前と比較して格段に増額した。

しかしながら、科学技術振興調整費や科学研究費補助金といった競争的資金は年々横ばいから減少傾向にあり、次期中期目標期間においては、積極的な競争的資金の獲得が望まれる。

また、今後は E-ディフェンスを利用した受託研究や施設貸与を積極的に実施していくことが望まれる。



(参考)



H13～17年度の外部資金による研究一覧

課題名等	金額(単位:千円)	
大都市大震災軽減化特別プロジェクト(H14～17)	6608,825 (うち再委託約 3,157 百万円)	
高度即時的地震情報伝達網実用化プロジェクト(H15～17)	1,425,609 (うち再委託約 718 百万円)	
広帯域ダイナミックレンジ孔井式地震計の開発(H16～17)	19,500	
大型模型実験における高速土砂流動現象の解明に関する研究(H13～15)	71,508	
WTC地区の都市環境被害の状態とその後の復旧過程及びWTC災害の広域的な環境と復旧過程の解明(H13)	7,249	
大変位せん断試験による土砂流動現象の解明(H14～16)	51,968	
危機管理計画の内容分析(H15～17)	9,057	
危機管理対応情報共有技術による減災対策(H16～17)	277,127	
新潟県中越地震による緊急研究(H16)	15,661	
スマトラ島沖大地震及びインド洋津波被害に関する緊急研究(H16)	14,107	
水蒸気変動を考慮した解析ソフトウェアの開発及び解析ソフトウェアの評価(H13)	5,909	
地すべり災害の潜在的危険性評価に関する研究(H13)	10,866	
雪貯蔵施設への雪集積技術に関する研究(H13～14)	10,954	
孔内計測による物性・構造解明に関する研究(H13～14)	17,179	
大規模破壊実験のための試験体及び実験手法に関する研究(H13～15)	241,789	
アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術開発とその体系化に関する研究(H13～15)	368,769	
断層深部の地震学的構造に関する研究及び実験による断層深部物質の物性の解明(H13～15)	64,757	
富士山の地下構造に関する研究(掘削による山体構造の研究)(H13～15)	16,483	
理論的グリーン関数の高精度化最適計算手法に関する研究(H13～16)	50,367	
タリム盆地からの風送ダスト供給量(H13～16)	48,839	
日米防災科学技術に関する研究者等会合(H16)	26,630	科学技術振興
災害軽減科学技術に関する国際連携への提言(H17)	29,482	調整費
2005-2006 冬季豪雪による雪害対策に関する緊急調査研究(H17)	19,074	1,357,775
地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究及び緩衝材の地震荷重下における動的特性に関する研究(H13～17)	131,210	原子力試験研究費 131,210
日米共同研究による都市地震災害の軽減(H15)	9,100	科研費補助金
ビル建物の崩壊メカニズムの解明及び地震被害を軽減する変形配分型構造の開発(H15～16)	12,200	92,055
地震断層の屈曲/分岐に関するシミュレーション研究(H15～17)	2,200	
雪崩警報の発令(H15～16)	1,200	
交通振動計測に基づく表層地盤のS波速度およびQ値構造の評価(H15)	1,200	
航空機搭載合成開口レーダ(SAR)画像による都市の脆弱性評価に関する研究(H15)	1,300	
クラスターを用いた安価な大規模地震動シミュレーション手法に関する研究(H15～17)	3,200	
八丈島で発生した群発地震に伴う長周期振動の解析と類似現象の探査(H15～	1,600	

16)		
富士山の深部低周波地震の発生機構と周辺のテクトニクス場との関係(H15~17)	3,300	
乾燥地域における干ばつ被害軽減のための蒸発散調節に関する研究(H15)	1,100	
微動の移動1点観測に基づく不整形地盤のS波速度構造の評価(H16~17)	3,600	
超小型模型の振動台実験による鉄筋コンクリート造建物の地震最大応答に関する研究(H16~17)	3,700	
土の引っ張り破壊を考慮した土構造物の地震時被害評価手法の開発(H16~17)	10,100	
地球潮汐による地震トリガー作用とその発現メカニズムの解明(H16~17)	2,000	
建物の地震リスク評価を目的とした細密な地盤情報の簡易測定(H17)	1,700	
防災関係機関のための電力供給量情報を利用したリアルタイム地震防災システムの開発(H17)	500	
自然災害情報を素材としたハンディー・ポータブル科学館の開発研究(H17)	900	
合成開口レーダ(SAR)画像による広域・巨大災害の検出手法の開発(H17)	2,500	
開放散逸系としての海洋・気候システムの熱力学的研究(H17)	1,000	
2005-2006の冬季豪雪による広域雪氷災害に関する調査研究(H17)	5,302	
東アジア域の大気・陸域・海洋水循環変動に伴う災害予測に関する研究(H14~17)	86,545	
地すべり監視・予測のための土中電界計測システムの開発(H14~15)	5,303	
ネットワーク損傷状態の影響圏による表現システムの開発(H15)	1,000	
将来型衛星による災害監視情報の高度複合システムに関する連携研究(H15~16)	7,409	
三重県地震被害予測システムの基本システム開発に関する研究(H16)	7,500	
新潟県中越地震における医療機関の被害と災害医療システム(H16)	3,000	
合成開口レーダを利用した地震等の被害把握手法の実用化研究(H16)	6,000	
カラマツ間伐材を用いた雪害対策・緑化用構造物の開発(H16~H17)	2,100	
断層帯周辺における自然地震観測(長期機動観測)(H17)	56,100	
観測・計算を融合した階層連結地震・津波災害予測システム(H17)	14,300	
地上レーダ観測(H17)	390	
落石等実験型科学展示手法の開発(H17)	2,700	民間等から受託
リスクのガバナンスの評価枠組み(H17)	910	193,257
共用施設を利用した民間企業等からの受託研究(26件)	113,191	
合計	9,941,422	

#### 企画部長による評価 評定：A

H13-17年度の5年間に獲得した外部資金の総額は9,941百万円となり、これは研究所が独法化される前年のH12年度に得た外部資金400百万円の約25倍にあたっている。中期計画に掲げられた「対前年度比5%増」を5年間続けた場合の5年間累積値は5.8倍であることを考えると、目標をはるかに上回る外部資金獲得に成功したと言える。しかし、総額の81%にあたる8,035百万円は、H14年度に開始された「大大特」、およびH15年度に始められた「LP」の両プロジェクトが占めている。この特殊要因を除いて、振興調整費等の競争的資金のみに着目した場合は、H12-17年度で400,354,424,390,317,420百万円と推移しており、着実な増加傾向とは見られない。



**理事長による評価**

評定：A

「大大特」および「LP」の2大プロジェクトにより多額の外部資金を導入することができたため、対前年度比5%増の数値目標は十二分に達成することができた。

しかし、振興調整費や科研費補助金等の競争的資金に限って見れば、外部資金の導入額はほぼ横ばいの状態であった。

< 災害調査 >

**中期計画**  
 防災に関するニーズの的確な把握及び災害発生メカニズムの把握のため、災害調査を継続的に実施し、その成果を自らの事業計画の策定に活用するとともに、文部科学省や防災関係機関をはじめとする関係行政機関等にも提供する。

災害調査実施状況

平成 17 年度 10 件	
山形県川西町玉庭雪崩調査 (2005.4.12)	雪氷防災
ハリケーン・カトリーナ災害調査 (2005.11.5-13)	総合防災
新庄東高体育館屋根雪崩調査 (2005.12.16)	雪氷防災
石川県金沢市医王山スキー場で発生した雪崩調査 (2005.12.25)	雪氷防災
新潟県湯沢町土樽雪崩調査 (2005.12.25)	雪氷防災
新潟県湯沢町における雪崩調査 (2006.1.4)	雪氷防災
平成 18 年 1 月岩手県雫石雪崩調査 (2006.1.4)	雪氷防災
平成 18 年 1 月新潟県津南町豪雪調査 (2006.1.10,18,25)	雪氷防災
新潟県魚沼氏湯之谷ならびに十日町八箇峠で発生した雪崩調査	雪氷防災
石川県金沢市医王山スキー場で発生した雪崩調査 (2006.1.17)	雪氷防災
平成 16 年度 18 件	
平成 16 年 7 月新潟および福井における豪雨災害調査 (2004.7.24-27)	総合防災
平成 16 年 7 月新潟・福井豪雨災害調査<社会システム> (2004.9.1-3,10.25-27)	総合防災
平成 16 年 10 月台風 23 号による風水害の現地調査 (2004.10.29-31)	総合防災
平成 16 年新潟県中越地震調査<豪雨土砂災害プロジェクト> (2004.11.11-14)	総合防災
平成 16 年新潟県中越地震調査<防災研究情報センター> (2004.10.25-28)	固体地球
平成 16 年新潟県中越地震調査<リアルタイム地震情報伝達プロジェクト> (2004.10.26-29)	固体地球
平成 16 年新潟県中越地震調査<兵庫耐震工学研究センター> (2004.10.27-29)	兵庫耐震
平成 16 年新潟県中越地震調査<EDM> (2004.10.25-11.24)	E D M
平成 16 年新潟県中越地震調査<KEDM> (2004.10.26-28)	K E D M
平成 16 年 12 月スマトラ沖地震調査 (リモートセンシング画像による被害地域推定に関する研究開発のための情報収集および現地参照用データの取得) (2005.1.6-12)	E D M
平成 16 年 12 月スマトラ沖地震調査 (被災地社会調査) (2005.2.10-17)	E D M
平成 17 年 1 月十日町、国道 253 号線における土砂崩れ調査 (2005.1.13)	雪氷防災
平成 17 年 1 月新潟県中越地震二次災害、斜面崩壊地における全層雪崩調査 (2005.1.17)	雪氷防災
平成 17 年 1 月岩手県八幡平恵比須沢雪崩調査 (2005.1.24)	雪氷防災



平成 17 年 1 月小千谷市蕨生における旅館倒壊関連調査 (2005.1.27)	雪氷防災
平成 17 年 2 月山形県戸沢村高屋雪崩調査 (2005.2.11)	雪氷防災
平成 17 年 2 月妙高村燕温泉雪崩調査 (2005.2.27)	雪氷防災
平成 17 年 3 月山形県小国町下小畑鉄橋雪崩調査 (2005.3.13)	雪氷防災
<b>平成 15 年度 15 件</b>	
平成 15 年 5/26 宮城県沖地震地すべり被害現地調査 (2003.5.26)	総合防災
平成 15 年 5/26 宮城県沖地震における構造物の被害調査 (2003.5.29-30)	総合防災
平成 15 年 7/20 熊本県水俣市宝川内地区土石流災害現地調査 (2003.7.23-24)	総合防災
平成 15 年 8 月台風 10 号北海道日高地方水害調査 (2003.10.15-17)	総合防災
平成 15 年十勝沖地震における石油タンク被害	総合防災
平成 15 年 12/26 Bam Earthquake Damage in Southeast Iran (2004.2.23-2004.3.8)	総合防災
平成 15 年 7 月博多浸水被害地域における、ヒヤリ・ハット調査 (2003.11.25-26)	総合防災
平成 15 年イラン南東部バム地震の総合調査研究 (2004.2.2-16)	固体地球
平成 15 年 5/26 宮城県沖の地震地盤災害、構造物被害調査 (2003.5.28-30,6/4-5)	EDM
平成 15 年 7/26 宮城県北部地震地盤災害、構造物被害調査 (2003.7.29)	EDM
平成 15 年 9/26 十勝沖地震地盤災害、構造物被害調査 (2003.9.27-29)	EDM
平成 15 年 9/26 十勝沖地震地盤災害、構造物被害調査 (2003.9.28-30)	EDM
平成 15 年 9/26 十勝沖地震地盤災害、土構造物および橋梁被害調査 (2003.10.3-6)	EDM
平成 15 年 5/26 宮城県沖地震構造物被害、液状化、土砂崩れなどの地盤災害調査 (2003.5.27-28)	KEDM
平成 15 年 9/26 十勝沖地震観測点周辺の建物被害調査 (2003.10.1-2)	KEDM
<b>平成 14 年度 10 件</b>	
平成 14 年台風 6 号岐阜県大垣市周辺水害調査災害調査 (2002.7.15-16)	総合防災
平成 14 年台風 6 号福島県郡山市、岩手県一関遊水地、東山町および釜石市洪水災害調査 (2002.8.27-30)	総合防災
平成 14 年朝鮮半島における豪雨洪水土砂災害に関する調査研究 (2002.11.28-12.1)	総合防災
平成 14 年 8 月台風 15 号によるソウル、洛東江流域および江陵の洪水土石流災害調査 (2003.3.2-8)	総合防災
八丈島広帯域臨時観測 (2002.8.28-2003.1.22)	固体地球
八丈島臨時傾斜観測	固体地球
平成 13 年インド西部地震被災地調査 (2002.4.14-22,8.8-16)	EDM
芸予地震における学校建物の被害調査 (2002.5.28-31)	EDM
平成 14 年 9/16 に発生した鳥取県内の地震 (M5.3) の現場初動調査 (2002.9.16-19,23-24)	EDM
長野県南安曇郡安曇村上高知乗鞍スーパー林道雪崩調査 (2003.1.6-7)	雪氷防災
<b>平成 13 年度 7 件</b>	
平成 13 年 3 月芸予地震被害調査	総合防災
平成 14 年 1 月岩手県源太ヶ岳雪崩調査	雪氷防災
平成 14 年 2 月山形県小国町雪崩調査	雪氷防災
平成 14 年 3 月山形県長井市雪崩調査	雪氷防災
地方新聞からの雪崩災害検索調査	雪氷防災
平成 11 年コジャエリ地震災害調査	EDM

**総合防災研究部門長による評価** 評価：S

平成 13 年～17 年の 5 年間には、2003 年の水俣土石流災害および北海道日高水害、2004 年の新潟・福井豪雨及び新潟県中越地震、など多くの土砂災害・洪水災害等が連続した。これらの災害に可能な限り現地調査を実施するとともに、災害関連資料の収集整理を行なうなど、積極的に災害調査活動を行なった。また災害調査だけに終わらずに 2000 年の東海豪雨、2003 年の日高水害、2004 年の新潟・福井豪雨、さらに 2005 年のアメリカの台風カトリーナの災害については主要災害調査報告を執筆・刊行し、成果の公表まできちんと行っており、その評価は高い。

**固体地球研究部門長による評価** 評価：A

2004 年 10 月に発生した新潟県中越地震に際して、発生直後に現地で地震観測を開始し、余震分布や地下構造の関連する情報を迅速かつ高精度で収集できたことは、同地震の余震活動推移や発生メカニズム推定に貢献した点で評価できる。

**雪氷防災研究部門長による評価** 評価：S

雪の変質が速いことを考え、遅くとも三日以内に現場調査を行うことに心がけつつ、積極的に実施された。特に、平成 17 年の新潟県中越地震後の大雪、平成 18 年豪雪と 2 年続いた大雪では、雪崩災害も多発し、多くの調査を実施するとともに、監視活動や点検活動なども行っている。また、実施した調査からは、雪崩に関して解明すべき新しい課題も見出されている。

**兵庫耐震工学研究センター長による評価** 評価：B

2004 年 10 月の新潟県中越地震に 3 名からなる構造物被害のためのミニ調査団を派遣した。若手研究員に構造物被害の実態を理解させ、振り返ってなぜ耐震設計の高度化と既存構造物に対する耐震改修が必要かを認識させる意味ではそれなりの効果があった。しかし僅かな人員で限られた時間しか費やさない構造物調査の限界（調査の質、調査結果の展開等の視点において）も明らかになった。

**地震防災フロンティアセンター長による評価（：KEDM 分も含む）** 評価：A

国の内外で多数の地震(津波を含む)災害調査を実施した。このうち外国調査では、地元研究機関との共同研究の立ち上げ、あるいは地元の復旧・復興への協力など、総合的なフォローを組み立ててきたことが特徴である。特に大型災害については、新潟県中越地震で振興調整・緊急研究の地震災害調査のとりまとめなどセンターとして組織的な対応を実施した他、センターが開発した情報ツールを投入し、小千谷市・川口町などの被災自治体を支援して大きな成果を挙げた。外国のスマトラ沖地震およびパキスタン地震については、グローバルな対応の総合的な分析、特にロジスティックスおよび医療の観点から分析を継続し、次期中期計画の課題としてさらに発展させることにしている。

**理事長による評価** 評価：A

この 5 年間に国内外で数多くの自然災害が発生したが、その主要なものについては積極的に災害調査が実施されてきた。

5 年間のトータルは 60 件にのぼっており、単純に平均すると、月に 1 度は何らかの災害調査が行われてきたことになる。これはかなりの頻度であり、災害調査が重要な業務として推進されてきたことを示している。

< 成果の普及及び成果の活用促進 >

中期計画

地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震防災対策強化地域判定会、火山噴火予知連絡会等へ調査研究成果を提供し、国の防災行政へ積極的に貢献する。

また、防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発等に係る成果について、内外の行政機関、試験研究機関、大学等の防災行政機関等への普及と活用を促進を図るとともに、事業化の推進を図る。さらに、児童生徒を含め、国民一般等、広く社会を対象として、防災意識向上のための生涯学習などの幅広い目的に活用が可能になるよう、理解しやすく使いやすい形で情報発信や施設公開等を行う。

(1) 国等への防災行政への貢献

中期計画

地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震防災対策強化地域判定会、火山噴火予知連絡会等へ調査研究成果を提供し、国の防災行政へ積極的に貢献する。

地震調査研究推進本部地震調査委員会

関東・東海地域における地震活動、広帯域地震計を用いたモーメントテンソル解析結果といった定期資料に加え、新潟県中越地震や宮城県沖地震等の観測結果など、平成13～17年度の5年間において、計488件の資料を提出し、地震活動の把握・検討に活用された。

特に、平成17年3月に地震調査委員会から公表された「全国を概観した地震動予測地図」報告書作成に資する多数の検討資料等を提出し、防災行政に積極的に貢献した。

地震防災対策強化地域判定会

関東・東海地域における地震活動、GPS観測網による地殻変動観測等、平成13～17年度の5年間において、計268件の資料を提出し、強化地域の地震活動と推移予測に活用された。

地震予知連絡会

新潟県中越地震の震源域周辺の地質構造や震央分布、伊豆半島・駿河湾西岸域のGPS観測網による地殻変動予測等、トピックス資料や地震活動・傾斜変動等の定期資料等、平成13～17年度の5年間において、計173件の資料を提出し、地震予知に関連する検討に活用された。

火山噴火予知連絡会

浅間山の噴火に伴う傾斜変化、火口内温度観測結果や航空機搭載MSSによって把握された三宅島火口内の温度変化や二酸化硫黄ガス濃度分布実験観測結果の他、伊豆大島、富士山等における地震活動、傾斜変動、温度分布に関するデータなど、平成13～17年度の5年間において、計151件の資料を提出し、火山活動の把握の有効な判断材料となった。

政府機関、地方公共団体等：

積雪や波高・潮位に関する気象観測資料、時空間地理情報システム及びヒヤリ・ハット調査結果を地方自治体等へ提供し、災害の抑止に貢献した。また、藤沢市、大学棟に即時地震情報を発信し、リアルタイム地震情報活用システムの実証試験を行った。

インターネットによるデータ提供

- 地震観測網(Hi-net、K-NET、F-net)のリアルタイムデータ及び解析結果をホームページ上で発信している。
- 地震ハザードステーション(J-SHIS)を平成17年5月より公開し、地震調査研究推進本部が発表した「全国を概観した地震動予測地図」の各種地図をホームページ上で閲覧できるようにしている。
- 長岡と新庄の積雪観測データをホームページ上においてリアルタイムで公開し、地域の住民や防災行政に貢献している。
- 地すべり地形分布図データベースをホームページ上で公開している。

(参考) 国の委員会等に提出した資料等

主な提出先	開催数	件数	主な資料名	
地震調査研究 推進本部地震 調査委員会	年 12 回	H13～H17	262	東海地域推定固着域における地震活動変化
		H17 年度	69	広帯域地震計を用いたモーメントテンソル解析結果
		H16 年度	84	新潟県中越地震の観測・解析結果、
		H15 年度	51	宮城県北部の地震活動、
		H14 年度	30	豊後水道付近のスロースリップイベントと深部低周波微動
		H13 年度	28	2003 年の十勝沖地震 等
〃 強震動予測手 法検討分科 会 強震動評価 部会 長期評価 部会等	年 12 回	H13～H17	226	確率論的地震動予測図作成に用いる距離減衰式のばらつき
		H17 年度	43	確率論的地震動予測地図(全国版)に関する資料
		H16 年度	73	各種断層帯の地震を想定した強震動評価結果
		H15 年度	75	想定三陸沖北部地震の波形と加速度応答スペクトルの検討
		H14 年度	35	三次元有限差分法による想定三陸沖北部地震の長周期地震動の
		H13 年度	-	計算 等
地震防災対策 強化地域判定 会	年 12 回	H13～H17	268	関東・東海地方における最近の地震活動
		H17 年度	46	関東・東海地方における最近の地殻傾斜変動
		H16 年度	78	東海地域の推定固着域付近における地震活動度変化について
		H15 年度	60	GPS 観測網による地殻変動観測 等
		H14 年度	47	
		H13 年度	37	
地震予知連絡 会	年 4 回	H13～H17	173	関東・東海地方における最近の地震活動
		H17 年度	59	関東・東海地方における最近の地殻傾斜変動
		H16 年度	40	新潟県中越地震の震源域周辺の地質構造や震央分布
		H15 年度	24	伊豆半島・駿河湾西岸域の国土地理院と防災科研の GPS 観測網
		H14 年度	25	による地殻変動観測 等
		H13 年度	25	
火山噴火予知 連絡会	年 3 回	H13～H17	151	浅間山の噴火に伴う傾斜変化、火口内温度観測結果
		H17 年度	18	三宅島の地殻活動・地殻変動、富士山の地殻活動・地殻変動
		H16 年度	39	伊豆大島の地殻活動・地殻変動、硫黄島の地殻活動・地殻変動
		H15 年度	32	航空機搭載 MSS によって把握された三宅島火口内の温度変化
		H14 年度	40	及び二酸化硫黄ガス濃度分布実験観測結果
		H13 年度	22	等
地方公共団体 等	-	多数		即時地震情報、雪水に関する気象データ、ヒヤリ・ハット調査 報告書、統合型 GIS 資料、時空間地理情報システム 等



(参考) 主な国の委員会等への人的貢献

委嘱をうけた委員会名等		職員
科学技術・学術審議会委員	文科省	石田瑞穂
〃 専門委員等	〃	片山恒雄、岡田義光、佐藤照子、鷗川元雄、笠原敬司、井上公、新井洋
地震調査研究推進本部地震調査委員会委員等	〃	石田瑞穂、岡田義光、藤原広行
〃 政策委員会委員	〃	石田瑞穂
〃 専門委員	〃	片山恒雄、岡田義光、松村正三、笠原敬司、野口伸一、井元政二郎、堀貞喜、小原一成
宇宙開発委員会専門委員	〃	大倉博
総合科学技術会議評価専門調査会専門委員	内閣府	石田瑞穂
中央防災会議専門委員等	〃	片山恒雄、岡田義光
原子力安全委員会専門委員・審査委員	〃	片山恒雄、石田瑞穂、東原紘道
地震予知連絡会委員	国交省	石田瑞穂、岡田義光
総合資源エネルギー調査会臨時委員	経産省	岡田義光

**総合防災研究部門長による評価** 評価：A

地すべり地形分布図は国の関係行政機関、県・市町村など関係自治体に配布し、土砂災害危険区域の調査などに使われている。また、平成 16 年の中越地震災害に対しては中越地域の 2 種類の地すべり地形分布図の出力図を作成し、旧山古志村や長岡市など被災地の自治体などの要請に基づき配布した。「災害に強い社会システム」プロジェクトで作成した水害軽減計画策定のための支援システム (Pafrics) を用いて自治体や住民への啓蒙・普及活動を積極的に進めたことも大きく評価される。平塚波浪塔の外洋観測データは海上保安庁、横浜気象台、神奈川県、大学等の要請に応じて提供している。以上の様に防災行政に関する貢献度は高い。

**固体地球研究部門長による評価** 評価：S

地震研究においては、地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震防災対策強化地域判定会及び地震予知連絡会に質の高い資料を定期的に提供し続けていること、また被害地震の発生時などには迅速に分析結果を提供していることは、国の防災行政に大きく貢献しているとして高く評価できる。また国や地方自治体などの地震防災対策などに役立てられることが期待されている「全国を概観した地震動予測地図」の作成に大きく寄与したことも国の防災行政への大きな貢献である。火山研究においても、火山噴火予知連絡会へ噴火の続く三宅島をはじめ、連続観測対象火山の活動状況や活潑化した火山の活動状況に関する分析資料を定期的あるいは随時に報告するなど、防災行政への貢献は大きかった。

**防災基盤科学技術研究部門長による評価** 評価：S

強震動・地震被害について、全国版確率論的地震動予測地図およびシナリオ地震による地震動予測地図を平成 16 年度に完成したことは高く評価できる。また、引き続き、地震調査研究推進本部地震調査委員会での定期報告や、地震ハザードステーション (J-SHIS) を通じて、「全国を概観した地震動予測地図」の各種地図をホームページ上で閲覧できるようにしており国等の防災行政への貢献は大きい。プロジェクトディレクターは地震動予測地図の作成にあたっておこなった「地震動予測地図作成手法の研究」は H18 年度の文科省大臣科学技術賞を受賞した。

**雪氷防災研究部門長による評価** 評定：A

期間の後半では、雪崩危険度情報の新潟県への、山地観測点データの気象台への提供など、具体的な貢献が開始された。また、ホームページでのデータ公開でも、より使い易いように改善され、豪雪時には多くのヒット数を記録するなど、行政にとどまらず社会一般へ働きかけも強まった。これらの成果は次期プロジェクトへも引き継がれ、生かされていくと期待される。その他、防災ドクターなどの派遣依頼要請に応えるなど、専門家としての人的貢献も行っている。

**理事長による評価** 評定：S

地震の分野では、地震調査研究推進本部地震調査委員会、地震防災対策強化地域判定会及び地震予知連絡会に質の高い定期資料を提供し続け、また被害地震等の発生時には分析結果を迅速に提供することにより、活動の評価と防災行政への反映に貢献を果たしてきた。また、地震動予測地図の作成および公開は、国や地方自治体などの防災対策に大きく貢献した。

一方、火山の分野では、火山噴火予知連絡会等を通じ、三宅島や富士山等の活動状況を定期的あるいは随時に報告し、国や火山に関わる自治体の防災行政に貢献を果たした。

その他、地すべり地形分布図や平塚波浪塔での外洋観測データ、山地積雪データなどの提供を通じて、関係する自治体等の防災行政に対し、大きな貢献を続けた。

さらに、当研究所の多くの職員が国等の各種委員会に参加し、それぞれの災害分野において専門家としての意見を述べ、討議に加わることにより、防災行政の推進に大きな役割を果たした。

(2) 知的財産権の取得・活用

**中期計画**  
**基礎研究や基盤的研究開発等によって生み出された研究開発成果による特許・実用新案などの取得や活用を進める。**

本研究所の活動の性質が、特許の取得等にはあまり馴染まないものの、可能な限り研究者の特許取得に対する意識高揚に努めるとともに、科学技術振興機構の制度等により特許の活用を図っている。

種別	名称
平成 17 年度 (特許出願 2 件、特許登録 1 件、特許実施 1 件)	
特許出願	構造物の制振構造および制振方法 ジャッキ用アタッチメント (日立プラント建設 (株)、東京農工大学と共同出願)
特許登録	電磁界観測に基づく震源時・震源距離・規模の予測方法及びその予測装置 (米国)
特許実施	地盤液状化実験ボトル (中村理科工業 (株))
平成 16 年度 (特許出願 4 件、特許登録 2 件、特許実施 1 件)	
特許出願	図形データ管理方法及び図形データ管理 防災情報通信システム 災害情報管理システム及び災害情報収集管理方法 降雨強度と雨水了の 3 次元分布推定装置および方法
特許登録	前兆現象に係わる電磁界観測方法及び観測システム 負帰還型デジタル加速度換振器並びに加速度地震計及び観測システム
特許実施	地盤液状化実験ボトル (中村理科工業 (株))
平成 15 年度 (特許出願 1 件、特許登録 7 件、特許実施 2 件)	
特許出願	測位計算制度の向上手段 (三菱電機 (株) と共同出願)

特許登録	最大ストローク加振装置
	被測定物質中の混合量測定装置
	震源位地の決定法
	地域防災監視システム
	制振構造
	導電率・抵抗率測定用電極棒
	圧力変化計測装置
特許実施	地盤液状化実験ボトル（中村理工工業（株））
	複合センサー付き積雪検層ゾンデ
平成 14 年度（特許出願 3 件、特許登録 6 件、特許実施 2 件）	
特許出願	電界観測に基づく混合量測定装置及び監視装置
	簡易地震計
	サーボ型加速度計
特許登録	混合物質の混合量測定装置及び監視装置
	地震の前兆となる微小電磁界異常の検出装置及びその検出方法と波源までの距離の推定方法
	導電率・抵抗率測定用電極棒（米国特許）
	光学式距離装置
	地盤液状化実験ボトル
	地震計
特許実施	複合センサー付き積雪検層ゾンデ
	混合物質の混合量測定装置及び監視装置
平成 13 年度（特許出願 5 件）	
特許出願	負帰還型デジタル加速度換振器並びに加速度地震計及び観測システム
	長大ストローク加振装置
	地震予測即時報知システム
	震源位置の決定法
	圧力変化計測装置

#### 総務部長による評価

評定：A

防災科学技術研究所の研究性質が知的財産権に結びつかないことにより、この5年間の特許等は少ないが、この点を考慮すれば防災科研としてその獲得に努力した実績は評価に値する。よってAと評価する。

#### 理事長による評価

評定：A

件数は少ないながらも、毎年度着実に特許出願を続けてきており、この5年間の特許登録は16件、特許実施は6件にのぼっている。

#### (3) 広報

##### 中期計画

国民の防災に関する理解を深めるため、日常的に以下の活動を行うとともに、災害発生時その他の緊急時においても情報提供に努める。

実施した主な記者発表

平成 17 年度 30 件		
H17.5.9	「地震ハザードステーション J-SHIS」の運用開始について	日刊工業、日経、河北、神戸、静岡、科学、朝陽、産経、東京、中日等
H17.6.30	台風災害の温故知新を実現 「台風災害データベースシステム」の運用開始について	NHK、朝陽、茨城、読売、日刊工業、科学
H17.7.14	「地殻構造で明らかになった首都圏直下の震源断層の形状 - 関東西部で浅くなった震源断層、反射強度とアスペリティの関連性を発見 」	産経、毎日、読売、日経、日経産業、日刊工業、朝陽、東京、神奈川、科学
H17.10.14	緊急地震速報伝達システムの開発と地震災害の軽減に関するシンポジウム	日刊工業
H17.11.10	世界最大の震動台（E-ディフェンス）で実大伝統木造住宅（京町家）を用いた公開実験を行います	NHK、MBS、ABC、KTV、YTV、朝日、神戸、日経産業
H17.11.21	E-ディフェンスで木造倒壊実験を実施	NHK、NTV、TBS、MBS、ABC、YTV、産経、読売、日経、朝日等
H17.12.14	「2004年インド洋巨大地震・津波一周年国際会議」開催について	日刊工業、毎日
H18.2.7	東海地域でスロースリップを観測 - 2006年1月の東海地域における移動性スロースリップ及び深部低周波微動	読売、毎日、中日、朝日、日経、産経、日刊工業、神戸
平成 16 年度 34 件		
H16.9.17	兵庫県三木市に「兵庫耐震工学研究センター」開設	神戸、日刊工業
H16.10.1	浅間山の9月23日の噴火に伴う傾斜変化	毎日、科学
H16.10.23	新潟県中越地方の地震に関するコメント	毎日
H16.11.25	「水害に強くなるろう！」参加型リスクコミュニケーション支援システム（Pafrics）インターネット上での一般公開	日刊工業、科学、防災情報新聞
H17.1.6	兵庫南部地震10周年特別企画展 大震災から10年 - 阪神・淡路復興への軌跡 -	日系、常陽、常陽リビング
H17.1.15	実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）披露式について	日刊工業、科学、NHK、関西放送、朝日放送、テレビ大阪、産経、神戸、毎日、読売、朝日、常陽、防災情報、フジサンケイビジネスアイ、日本経済
平成 15 年度 23 件		
H15.7.1	E-ディフェンス竣工式	毎日、読売、朝日等
H15.10.14	2003年十勝沖地震の地震波伝搬の可視化	テレ朝「ズームイン-スーパー」、産経等
H15.11.25	フィリピンマニラにおける一般住宅の耐震性向上のための実大破壊実験プロジェクト	日刊工業、毎日、科学等
H16.1.8	鉄筋コンクリートビル 1/3 縮小モデル破壊実験	TBS「ニュースの森」、常陽、東京等
H16.3.23	振動台による木造建物の倒壊実験	NHK、TBS
H16.3.24	新型強震計の兵庫県明石での設置	NHK、関西テレビ等
平成 14 年度 5 件		



H14.4.26	高感度地震観測データの流通の促進とインターネットを通じた公開の開始について	日経、日刊工業、茨城
H14.5.14	伊豆半島東部の傾斜変動について	産経、朝日、東京、日刊工業、科学
H14.5.30	西南日本で発見された深部低周波微動について	日刊工業、産経、東京
H15.2.12	広帯域地震計が捉えた八丈島直下のマグマ振動	毎日、日経、常陽、日本工業、産経、東京、日刊工業、読売、東京七島、科学
H15.2.28	振動台による木造建物の倒壊実験	テレビ東京、日刊工業、東京、読売
平成13年度 4件		
H13.6.27	都市光衛星観測画像によるペルー南部地震の被災地域推定	日刊工業
H13.7.26	2000年三宅島火山活動に伴うカルデラ形成の力学モデル	日刊工業、日本工業、日経
H13.10.9	日本地震学会01年秋季大会における防災科研の関連講演について	
H13.10.19	2001年9月21日および10月19日の硫黄島における火山活動について	

#### 中期計画

##### インターネット HP 活用

これまでに蓄積された研究成果のデータベース化を図り、インターネットにより公開する。

#### インターネット HP 活用状況

公開データ	H17年度 アクセス数	H16年度 アクセス数	H15年度 アクセス数	H14年度 アクセス数	H13年度 アクセス数
防災科学技術研究所	510,000	713,000	322,000	-	-
強震観測網 (K-NET)	270,000	247,000	176,000	-	-
高感度地震観測網 (Hi-net)	14,004,000	7,329,000	2,675,000	-	-
基盤強震観測網 (KiK-net)	104,000	111,000	70,000	-	-
広帯域地震観測網 (F-net)	113,000	121,000	779,000	-	-
地すべり地形分布図	46,000	49,000	38,000	-	-
地震動予測地図作成手法	41,000	38,000	22,000	-	-
地震ハザードステーション (J-SHIS)	327,000	-	-	-	-
積雪深・積雪重量の観測データ	32,000	28,000	16,000	-	-
E-ディフェンス	50,000	4,000	-	-	-

注1) HPによりカウント方法(所内、リロードの有効・無効、TOPのみ or 全平均等)が異なるため、概数として表示

注2) F-netは、平成15年8月まで全ページのアクセス数を集計しているが、平成15年9月以降、TOPページのみを集計している。

注3) J-SHISは平成17年5月より、E-ディフェンスは平成16年10月よりHPの運用を開始。

注4) H13,14年度はアクセス数の集計を行っていない。

中期計画

広報誌の発行

研究成果等を興味もてるような形でわかりやすく記述した広報誌を発行する。

平成 13 年度より、毎年度、防災科研ニュースを四半期毎に発行した。

中期計画

シンポジウム・研究発表会・講演会の開催

年に 1 回以上全所的な研究発表会を開催する。また中期目標期間中、各研究開発課題について 1 回以上シンポジウムを開催する。

数値目標の達成状況：全所的な研究発表会を毎年度 1 回開催

(参考) 中期目標期間中 (H13 年度以降) の各研究課題に関する WS 等

件 名	開催日等	研究課題名
地震防災フロンティア研究センターWS	年 2 回	地震防災フロンティア
雪氷防災研究講演会 / 積雪観測講習会等	年数回	雪氷防災 PJ
ジャカルタセミナー	H15.3.11-14	地震観測網の運用
地震動予測地図 WS	年 1 回	地震動予測地図 PJ
都市における水災害マネジメント国際セミナー	H15.7.7	社会システム PJ
大大特 1 シンポジウム	年 1 回(H15~)	
大大特 シンポジウム	年 1 回(H15~)	E-ディフェンス
大大特 2 シンポジウム	年 1 回(H15~)	
大大特 シンポジウム	年 1 回(H15~)	
火山災害軽減のための方策に関する国際 WS	H15.9.24-27 H17.10.26,28	火山噴火予知 PJ
断層帯コア公開・検討会	H15.11.6-7	地震発生機構 PJ
積雪変質モデルに関する国際 WS	H15.11.17-18	雪氷防災 PJ
道路雪氷研究に関する国際 WS	H15.11.19-21	雪氷防災 PJ
WS リアルタイム地震情報伝達システム	年 1 回(H15~)	リアルタイム PJ
関東・東海の地震発生に関する国際 WS	H16.3.9-11	関東・東海 PJ
緊急地震速報活用システムに関するシンポジウム	H16.9.17	リアルタイム PJ
日本の地震観測の現状と将来展望	H16.11.19	地震観測網の運用
危機管理対応情報共有技術による減災対策	H16.12.1 H18.1.11	川崎ラボ
緊急地震速報伝達システムの開発と地震災害の軽減に関するシンポジウム	H17.10.14	リアルタイム PJ
気候変動 PJ ワークショップ「気候変動と気象水災害」	H17.11.14	気候変動 PJ
MP レーダ運用・利用報告会	H17.12.21	豪雨・土砂災害 PJ

中期計画

施設見学

防災科学技術研究所施設の見学を、つくば、長岡、新庄、実大三次元震動破壊実験施設建設現場等で積極的に受け入れる。

場 所	H17 年度	H16 年度	H15 年度	H14 年度	H13 年度
防災科学技術研究所本所（つくば市）	2,974	2,406	2,272	1,397	1,691
長岡雪氷防災研究所（長岡市）	146	160	183	246	292
〃 新庄支所（新庄市）	116	230	302	185	120
地震防災フロンティア研究センター	100	133	158	205	135
〃 川崎ラボラトリー	241	235	754	128	-
兵庫耐震工学研究センター <sup>*1</sup> （三木市）	13,372	6,722	4,120	3,004	1,246
平塚実験場	137	141	125	180	134
合 計	17,086	10,027	7,914	5,345	3,618

\*1：兵庫耐震工学研究センターは平成 16 年 10 月に設立。設立以前については、実大三次元震動破壊実験施設の見学者数をカウントしている。

（参考）その他主なイベント・出展

- 科学技術週間一般公開：本所、長岡、新庄、地震防災フロンティア研究センター及び川崎において、施設公開・研究内容説明
- サイエンスキャンプ：高校生を対象に施設見学や実験を通して、創造性豊かな科学的素養の育成 等
- 中学生ミニ博士コース：中学生を対象に科学施設の探求活動を通して、「科学の果実ばらき」を担う生徒の育成

中期計画

講師の派遣

地方公共団体や行政機関、教育機関等からの要請に応じ、職員を講師として派遣し、成果の普及等を行う。20 件/年以上、講師として派遣する。（平成 8～12 年度の年平均 16.4 件）

平成 17 年度 189 件		
主な地方公共団体、行政機関等		
「洪水ハザードマップ策定に関する留意点等について」講師	法政大学地理学会	佐藤照子
平成 17 年度防災展における講師	東京都総務局	納口恭明、若松加寿江
平成 17 年度東京未来塾課題解決学習（第 16 回）における講師	東京都教育長	若松加寿江
職員研修「新規採用職員」の講師	北陸地方整備局	小林俊一
平成 17 年度横須賀市防災講演会における講師	横須賀市	後藤洋三
主な教育機関		
留学生のための地震防災セミナー	東京大学地震研究所	岡田義光
「地震によって起きる土砂災害について」講師	法政大学地理学会	井口隆

平成 17 年度総合講義講師	横浜市立大学	鷗川元雄
21 世紀 COE 国際シンポジウム 2005「固体地球における時空間的ゆらぎ」招待講演講師	東北大学	小原一成
防衛医学セミナーにおける講師	防衛医科大学校	東原紘道
その他、民間、学協会等		
「ネットワークガバナンス研究会」における社会的連携についての講師	(株)NTT	長坂俊成
「地震の実状(地震国日本の状況)」講師	積水化学(株)	松村正三
第 11 回グローバル地震観測研修コースに係わる講師	(独)建築研究所	井上公
平成 17 年度全国科学技術教員研修における講師	(財)日本宇宙少年団	熊谷博之、山下太
「沖縄亜熱帯域の水循環の観測研究」に関するシンポジウム講師	独立行政法人情報通信研究機構	真木雅之
「地震危険度解析」における講師	関西地震観測研究協議会	藤原広行
新地盤技術研究会における講師	新地盤技術研究会	小澤拓
日本雪工学会平成 17 年度大会シンポジウム講師	(社)日本雪工学会	佐藤威
平成 16 年度 83 件		
主な地方公共団体、行政機関等		
島田市第 4 回空港関連フォーラム講師	島田市	長坂俊成
平成 16 年度藤沢市防災講演会講師	藤沢市	根岸弘明
職員研修における講師	国土交通省 北陸地方整備局	小林俊市
GIS セミナーにおける講師	国土交通省国土計画局	後藤洋三
GIS 普及セミナーにおける講師	国土地理院 北陸地方測量部	角本繁
主な教育機関		
平成 16 年度静岡大学公開講座講師	静岡大学	鷗川元雄
地震予知研究センター定例研究会講演	京都大学防災研究所	廣瀬仁
防災アカデミーにおける講師	名古屋大学	藤原広行
わが国の吹雪を中心とした雪氷研究の紹介と雪氷学の講師	Jilin 大学北部交通災害研究所	佐藤篤司
立山カルデラ砂防博物館企画展「大地の傷あと・地震と断層」特別企画「サイエンスショー・ウィーク」講師	立山カルデラ砂防博物館	納口恭明
その他、民間、学協会等		
地震動予測地図の作成における講師	北淡国際活断層シンポジウム実行委員会	藤原広行
災害対策専門研修「凶上訓練コース」講師	(財)阪神・淡路大震災記念協会	秦康範
シンポジウム「レスキューの現状と将来」	(社)日本ロボット学会	角本繁
阪神淡路大震災後 10 年間における防災工学の進展と今後の課題に関するシンポジウム総括報告	(社)土木学会	後藤洋三
シンポジウム「地震工学・防災科学研究の最前線」講師	日本学会会議	後藤洋三
平成 15 年度 81 件		

主な地方公共団体、行政機関等		
国際地震工学研修講師	(独)建築研究所	片山恒雄、井元政二郎、井上公、福山英一、堀貞喜
地震・防災関係基礎研修講師	(財)地震予知総合研究振興会	岡田義光、森脇寛
平成15年度雪寒行政研修(職員研修)講師	国土交通省 北陸地方整備局	小林俊市
平成15年度「雪国生活研究所」講師	新庄市雪の里情報館	小杉健二
「時空間GISを取り入れたGISとそれを活用したリスク対応型地域管理情報システム開発」講師	国土交通省国土技術政策総合研究所	後藤洋三、角本繁
主な教育機関		
平成15年度予報過程特別研修	気象大学校	中根和郎、申紅仙
「破壊現象の数理」講師	慶應義塾大学	飯塚聡
「マルチパラメータレーダによる雲・降水観測」講演	名古屋大学	岩波越
「雪の不思議さ」講師	天童市津山小学校	佐藤威
自然災害科学教室講師	牛久市中根小学校	納口恭明
その他、民間、学協会等		
市民フォーラム「災害への備えは万全ですか」講師	(社)日本機械学会	片山恒雄
地すべり解析における有限要素法の利用に関する講習会講師	(社)日本地すべり学会	黄文峰
第472回建設技術講習会講師	(財)全日本建築技術協会	申紅仙
第27回地震工学研究発表会招待講演講師	(社)土木学会	藤原広行
平成15年度東北電力雪崩災害防止教育	東北電力(株)	佐藤威、阿部修、小杉健二、西村浩一
平成14年度 56件		
主な地方公共団体、行政機関等		
地震講演会講師	静岡県榛原郡相良町	岡田義光
第8回グローバル地震観測研修コース講師	(独)建築研究所	井上公
児童館事業講師	小平市長	納口恭明
平成14年度最上総合支庁地域別研修講師	山形県最上総合支庁	阿部修
主な教育機関		
「環境と公益」講師	東北公益文科大学	石田瑞穂
平成14年度外部講師招へい授業講師	山形県立新庄工業高等学校	佐藤威
平成14年度専門課程高等測量研修及び普通測量研修講師	国土交通省国土交通大学校	角本繁
その他、民間、学協会等		
「第4回構造物の破壊過程解明に基づく地震防災性向上に関するシンポジウム」講師	(社)土木学会	片山恒雄
「確率論的地震動予測地図の試作版(地域限定)説明会」講演	(財)地震予知総合研究振興会 地震調査研究センター	藤原広行

富士山シンポジウム講師	読売新聞社静岡支局	鶴川元雄
日本学術振興会第146委員会講演	日本学術振興会	藤縄幸雄
雪道安全対策勉強会講演	NPO 法人青い森空間 創造女性会議	佐藤篤志
平成13年度 49件		
主な地方公共団体、行政機関等		
平成13年度第1回政策研究会講師	神奈川県企画部	岡田義光
「うしく防災ワールド2002」講師	牛久市	松村正三
広帯域地震観測網を用いた自動CMT決定システムの導入に関する技術指導	気象庁地震火山部	福山英一
猛禽類保護センターの雪害対策にかかる現地調査	環境省自然環境局北 関東地区自然保護事 務所	阿部修、小杉健二、 佐藤威
主な教育機関		
ワークショップ「災害を観る」3講演	京都大学防災研究所	牧紀男
防災に関する講演会	筑波大学	岡田義光
2001年東海スローイベントシンポジウム講師	名古屋大学	熊谷博之
その他、民間、学協会等		
講習会「東海地震の予知と予測」講師	(株)建設技術協会	松村正三
雪資源調査研究会に係る現地調査に関する指導	(財)河川情報センター 河川情報研究所	岩波越、真木雅之、 三隅良平
地震に関するセミナー(新潟県、茨城県、岐阜県、神戸市)に係る講師	(財)地震予知総合研究 振興会	岡田義光
2001年度第17回震災予防協会講演会「活火山・富士山を考える」講師	(財)震災予防協会	鶴川元雄
日本行動計量学会シンポジウム講師	(社)日本行動計量学会	牧紀男

**企画部長による評価** (3) 広報 ~ 評価: S

研究所の独法化によって、もっとも活発に行われるようになったもののひとつが広報活動であろう。この5年間、記者発表の件数、インターネットHPのアクセス数、施設見学者数等は、いずれもうなぎのぼりと言ってよいほどの増加を続けた。年に1度の全所的な研究発表会は定着し、各プロジェクトの主催するシンポジウムや研究発表会も盛んに行われるようになった。さらに、講師の派遣実績も着実に増えてきているなど、全体として広報活動は大変盛んに行われてきたと言える。

**理事長による評価** (3) 広報 ~ 評価: S

独立行政法人化以前に較べて、広報活動は明らかに活発化した。記者発表の件数、インターネットによる情報発信の質・量、シンポジウムや研究発表会の開催件数、見学者の受け入れ数など、どれをとっても特筆すべき伸びを示しており、研究所の活動を外部に示す努力が続けられてきたといえる。



< 施設及び設備の共用 >

( 1 ) 既存施設・設備

**中期計画**  
 防災科学技術研究所では、防災科学技術の向上を図るため関係機関間と連携を図ることにより中核的役割を果たし、また防災に関する普及啓発のため、所有する施設及び設備を広く研究開発を行う者等に提供する。  
 大型耐震実験施設は 10 件/年以上の研究課題等を実施する  
 大型降雨実験施設は 5 件/年以上の研究課題等の実施及び防災教育、啓蒙啓発、普及活動のために活用する。  
 スーパーコンピュータはシステムの稼働率を 90%以上とする。  
 地表面乱流実験施設は 3 件/年以上の研究課題等を実施する  
 雪氷防災実験施設は研究機関数 12 機関/年以上の利用とする。

大型耐震実験施設

民間、大学、国の研究機関からの共同研究及び受託研究の依頼が多く、当該施設は、盆、正月、メンテナンス期間を除いてフル稼働の状態であり、効率的な施設運用が行われている。

主な研究開発課題等

研究名	外部機関名	研究種別
平成 17 年度 ( 10 件 )		
パーフェクト耐震住宅の開発	九州大学院、 アイデールブレーン ( 株 )	共同研究
小型模型による簡易震動実験手法の開発	筑波大学	共同研究
やや長周期地震動に係る浮屋根式石油タンクの揺動試験	消防研究所	共同研究
地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究	横浜国立大学、 石川島播磨重工業 ( 株 )	共同研究
五重塔の振動特性に関する研究	木のフォーラム、 東京大学、東京都立大学 等	共同研究
戸建住宅を対象とした鋼管杭による液状化被害低減効果の確認実験	積水化学工業 ( 株 ) 基礎地盤コンサルタンツ ( 株 )	施設貸与
その他 4 課題		
平成 16 年度 ( 10 件 )		
大型せん断土槽による地盤 - 杭 - 構造物系の動的相互作用に関する実験的研究	東京工業大学	共同研究
大型せん断土槽による地盤の側方流動に関する日米共同研究	UCSD、RPI、東京工業大学、 東京ソイルリサーチ ( 株 )	共同研究
地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究	石川播磨重工業 ( 株 )、横浜国立大学	共同研究
原子力施設の新システムによる免・制震技術の研究	建築研究所	共同研究
次世代高力ボルト接合を用いた制震構造物の耐震実験	九州大学、アイデールブレーン	共同研究
その他 5 課題		
平成 15 年度 ( 13 件 )		
地盤の側方流動に関する日米合同実験	UCSD、RPI 等	共同研究
地盤 - 杭 - 構造物系の動的相互作用に関する実験的研究	東工大	共同研究

木質構造と鉄筋コンクリート造を組み合わせた複合建築構造の振動台実験	建築研究所	共同研究
地震荷重を受ける減肉配管の破壊過程解明に関する研究	石川島播磨重工(株)、横浜国大	共同研究
リユース部材による組立立体自在の制震構造の開発	東工大、清水建設(株)等	共同研究
RC 耐震壁の動的挙動に関する研究	-	自体研究
その他 7 課題		
平成 14 年度 (10 件)		
高知能建築構造システムの開発	建築研究所	共同研究
免震制震構造に関する研究	Duke大学、建築研究所	共同研究
地盤-杭-構造物系の動的相互作用に関する実験的研究	東京工業大学	共同研究
大規模破壊実験における計測・処理手法の高度化	東京電機大学、都立高専、三菱電機	共同研究
支持構造物の弾性を考慮した耐震評価法の研究	東芝(株)	受託研究
その他 5 課題		
平成 13 年度 (10 件)		
免震住宅及び制震住宅の開発	東京大学、清水建設 他	共同研究
大規模破壊実験における人体被災計測手法の開発	筑波大学	共同研究
鋼構造物の実地震荷重下における破壊特性の解明に関する研究	日本大学、東京工業大学	共同研究
三次元変位計測システムの性能検証試験	東京電機大学	共同研究
地盤の液状化と側方流動に関する大型土槽実験	早稲田大学、建築研究所 他	共同研究
普及型地震計による構造物の耐震性能検証手法に関する研究	東京大学地震研究所	共同研究
グローブボックス耐震確認試験	三井造船(株)	受託研究
木造住宅用免震装置の耐震性能試験	(株)吉野建材	受託研究
その他 2 課題		

#### 総合防災研究部門長による評価 評定：S

Eディフェンスの運用が開始されるまでは唯一の耐震工学の実験施設としてフル稼働の状態の実験が行なわれ、そのほとんどが受託研究ないし共同研究であり、共同利用施設としての役割を十分に担ってきた。建設後 30 数年の施設でありながら大きなトラブルもなく各種実験に供してきた実績は大きい。Eディフェンスができたが、なお利用希望が多く寄せられているのはこれまでの実績によるものと評価できる。

#### 大型降雨実験施設

研究に関する活用ばかりでなく、筑波大学における講義の一環としての活用や、国内外の専門家や技術者・一般見学者による豪雨体験などの防災知識の啓蒙・普及活動にも大きく貢献した。

#### 主な研究開発課題等

研究名	外部機関名	研究種別
平成 17 年度 (8 件)		
斜面崩壊現場の二次崩壊危険度予測手法に関する研究	消防研究所	共同研究
森林の雨滴浸食メカニズムの解明	筑波大学	共同研究
降雨実験技術に関する実験(教育実習)	筑波大学	共同研究
地すべり斜面の危険性評価に関する研究	-	自体研究



その他 4 課題		
平成 16 年度 (10 件)		
斜面崩壊現場の二次的崩壊危険度予測手法に関する研究	消防研究所	共同研究
森林の雨滴浸食メカニズムの解明	筑波大学	共同研究
急傾斜岩盤緑化工法の耐浸食性能実験	(株)国土防災技術	受託研究
豪雨災害防災への普及・教育 (5 件)	日本テレビ放送、科学技術振興機構等	自体研究
その他 8 課題		
平成 15 年度 (13 件)		
大型模型実験による高速土砂流動現象の解明に関する研究	森林総合研究所	共同研究
光空間通信のための降雨時光伝搬特性の測定	通信総合研究所	共同研究
赤外線 / レーザ光の大気伝搬減衰特性評価	㈱IHI エアロスペース	受託研究
豪雨災害防災への普及・教育 (4 件)	フランス放送等	自体研究
その他 6 課題		
平成 14 年度 (10 件)		
斜面での降雨・流出における土層貯留能評価に関する基礎的試験	立正大学	共同研究
火山灰の浸透実験	筑波大学	共同研究
大型模型実験による拘束土砂流動現象の解明研究	森林総研	共同研究
レーザーダの雨、霧による性能劣化試験	オムロン(株)	受託研究
豪雨災害防災への普及・教育 (3 件)	NH K 等	自体研究
その他 8 課題		
平成 13 年度 (9 件)		
森林土木模型斜面の作成とこれを用いた大規模浸透流出実験	東北大学	共同研究
火山灰の大規模浸透実験	筑波大学	共同研究
降雨実験技術に関する実験	筑波大学	共同研究
斜面崩壊の高速流下機構に関する研究	-	自体研究
豪雨災害防災への普及・教育 (3 件)	国内テレビ局	自体研究
その他 8 課題		

#### 総合防災研究部門長による評価 評定：A

年間を通じて計画的に利用され毎年 10 件前後の利用実績があり目標件数を常にクリアしていた。外部からの共同研究が 13 件、受託研究を 3 件受け入れるなど、共同利用施設としての役割も果たしている。内容的には大規模な崩壊実験など装置の特性を生かした実験が行われている。また、梅雨期には TV などの取材にも積極的に応じ雨災害に警戒を呼びかける報道に一役買うなど啓発・普及活動への貢献も大きい。

#### スーパーコンピュータ

平成 14 年 7 月から新システム (VPP5000、ORIGIN3800 他) のシステム運用開始、それまで利用していたシステムと比較して、格段に安定稼働するようになり、その結果として、利用者の増加と稼働率の向上があげられる。

また、つくば WAN を利用した国内外の大学、研究機関とのスーパーコンピュータを利用した共同研究の実施や、ITBL 計画への参画など、スーパーコンピュータの積極的な共用がなされた。

数値目標の達成状況（数値目標 90%以上）

システム稼働率	運営状況等
平成 17 年度	
99.9%	以前まで利用していたシステムに比べて、格段の安定稼働をしている。 現在のシステム利用登録者は 173 名
平成 16 年度	
99.5%	以前まで利用していたシステムに比べて、格段の安定稼働をしている。 現在のシステム利用登録者は 151 名。
平成 15 年度	
100%	以前まで利用していたシステムに比べて、格段の安定稼働をしている。 現在のシステム利用登録者は 134 名。
平成 14 年度	
99.5%	平成 14 年 7 月から新システム（VPP5000、ORIGIN3800 他）での運用
平成 13 年度	
98%	平成 14 年 2 月末で 5 年間の CRAY システムの運転が終了。 平成 14 年 7 月から新システム（VPP5000、ORIGIN3800 他）の システム運用開始予定。

防災基盤科学技術研究部門長による評価 評価：A

平成 14 年 7 月から新システム（VPP5000、ORIGIN3800 他）のシステム運用開始、それまで利用していたシステムと比較して、格段に安定稼働するようになり、その結果として、利用者の増加と稼働率の向上があげられる。また、つくば WAN を利用した国内外の大学、研究機関とのスーパーコンピュータを利用した共同研究の実施や、ITBL 計画への参画など、スーパーコンピュータの積極的な共用がなされた点について評価できる。しかしながら、他研究機関での地球シミュレータなどの導入により利用目的を再確認する時期にきている。次期中期計画では、より社会へのわかりやすい研究成果の発信に向けてシステムの見直しが進められている。

地表面乱流実験施設

本施設については、独立行政法人通則法第 35 条に基づく、法人の見直しにおいて、次期中期目標期間中に廃止することが決定した。

研究開発課題等

研究名	外部機関名	研究種別
平成 17 年度（5 件）		
不透水地表面における蒸発仮定の実験的解明	中央大学	共同研究
点滴灌漑における作条間への塩類集積の機構解明	筑波大学	共同研究
施肥後のくり返し降水に伴う土壌水・地下水の水質変化	千葉商科大学	共同研究
その他 2 課題		
平成 16 年度（3 件）		
塩クラストによる蒸発抵抗の定量化	筑波大学	共同研究
散水後の蒸発過程における熱・水分および塩移動に及ぼす風速の影響	福井大学	共同研究

不飽和帯のマクロポア流が土壌水及び地下水の水質形成に及ぼす影響	千葉商科大学	共同研究
平成 15 年度 (3 件)		
干ばつ条件下における蒸発に関する基礎的研究 (2 件)	-	自体研究
散水浸透深さにおける初期含水量の影響評価 (2 件)	福井大学	共同研究
不飽和帯のマクロポア流が土壌水及び地下水の水質形成に及ぼす影響	千葉商科大学	共同研究
平成 14 年度 (4 件)		
地表面近傍の乾燥層無いの初期水分量と蒸発抑制効果に関する実験	-	自体研究
地表面粗度と蒸発速度に関する実験		自体研究
Wateringの浸透深さに及ぼす初期水分量の影響	福井大学	共同研究
不飽和帯のマクロポア流が土壌水及び地下水の水質形成に及ぼす影響	千葉商科大学	共同研究
平成 13 年度 (4 件)		
地表面粗度と蒸発量の関係に関する実験的研究		自体研究
有風条件下における蒸発速度の実験的研究	日本原子力研究所	共同研究
マクロポアが地表面付近の水および物質移動に与える影響に関する実験的研究	千葉商科大学	共同研究
地表面の土壌水分条件と蒸発効率に関する実験的研究		自体研究

#### 総合防災研究部門長による評価 評定：A

中期計画期間の途中で担当者が転退職し交替するなど困難な状況もあったが、共同研究などで継続的に利用者があり、5年間を通じて利用目標件数3件を達成しており、共同研究施設としての役割は果たしている。施設の性格上やむを得ないが防災に直結するような成果が得られなかったのは残念である。

#### 雪氷防災実験施設

研究に関する活用ばかりでなく、国内外の専門家や行政担当者・民間からの施設見学などを通して雪氷防災に関するの啓蒙・普及活動にも大きく貢献した。また、小中学生の総合学習の場としても活用されている。

#### 主な研究開発課題等

研究名	外部機関名	研究種別
平成 17 年度 (21 機関)		
表層雪崩の発生に与える抵抗物の影響の定量化に関する研究	新潟大学	共同研究
地吹雪下での交通安全施設用の LED 視認性研究	名城大学	共同研究
建物の配置計画と周辺の雪の吹きだまり性状に関する研究	日本大学	共同研究
落雪対策技術の実フィールドを考慮した特性把握	東京電力(株)	共同研究
道路雪氷の力学的特性に関する研究	-	自体研究
吹雪による雪面の削剥現象に関する研究	-	自体研究
その他 17 機関、21 課題、施設貸与 4 件		
平成 16 年度 (25 機関)		
建物周辺の雪の吹きだまり性状と屋根上積雪分布に関する研	日本大学	共同研究

究		
凍結防止剤を含んだ道路雪氷の変質過程に関する基礎的研究	新潟大学	共同研究
森林樹冠における冠雪量と葉群構造ならびに気象条件の関係	海洋研究開発機構	共同研究
大気-雪氷間の熱・水分移動特性	福井大学	共同研究
視線誘導灯設備機器の機能検証試験	日本道路公団	共同研究
吹雪粒子の昇華による質量変化に関する実験	スイス国立雪・雪崩研究所	共同研究
その他 19 機関、30 課題、施設貸与 1 件		
平成 15 年度 (17 機関)		
南極昭和基地居住区周りのスノドリフト対策に関する研究	日本大学	共同研究
車両灯具への着雪防止検討	(株)小糸製作所	共同研究
建物近傍の吹きだまり再現実験	北海道工業大学	共同研究
結晶成長に伴う動的同位体効果の水素・酸素安定同位体変化を用いた研究	東京工業大学	共同研究
落雪防止装置の落雪特性に関する研究	東京電力(株)	共同研究
含水状態にある道路雪氷の変質過程に関する基礎的研究	新潟大学	共同研究
その他 11 機関、22 課題、施設貸与 3 件		
平成 14 年度 (14 機関)		
道路交通関連施設構造物用滑雪性塗料の開発	水島鉄工(株)	共同研究
「建物近傍の吹きだまり再現実験 その3 建物寸法変化による吹きだまり性状」	北海道工業大学	共同研究
遮断蒸発特性の解明	名古屋大学大学院	共同研究
風洞実験による屋根上積雪分布形状の推定に関する研究	北海学園大学	共同研究
道路用防雪柵の改良	佐藤建設工業(株)	共同研究
物体上の着氷現象に関する研究	神奈川工科大学	共同研究
その他 8 機関、25 課題		
平成 13 年度 (16 機関)		
積雪の光学特性の研究	気象研究所	共同研究
海水の構造による放射特性の相違に関する研究	北海道大学低温科学研究所	共同研究
着氷雪並びに落水雪過程の観察・測定と新たな融雪線材の開発	東京電力株式会社	共同研究
遠赤外線装置の開発	東北技術事務所	共同研究
架空送電設備からの落雪防止	東京電力(株)	共同研究
雨水の発生に関する実験的研究	北海道教育大学教育学部 岩見沢校	共同研究
その他 10 機関、23 課題		

#### 雪氷防災研究部門長による評価 評定：S

老朽化や、課金率等を含めた効率化など諸懸案に取り組みつつ、高い稼働率の維持し、少ないスタッフの中でも順調な運用を行ってきた。自体研究の他、民間、大学、公的研究機関などの広範な外部利用機関と共同・受託研究を実施し、実験棟の特質を生かした特色ある研究成果を生み出している。

## (2) 実大三次元震動破壊実験施設の共用方法

### 中期計画

実大三次元震動破壊実験施設の共用の方法については、検討を進め、施設完成に併せ適用を図る。

E-ディフェンスを利用した研究形態を自体研究、共同研究、受託研究と分類し、それぞれの枠組み、施設利用経費の算出方法等について、「実大三次元震動破壊実験施設利用委員会（委員長：川島一彦東京工業大学教授）」で審議を行った。

また、E-ディフェンスの運営・利用のあり方について、平成15年12月に諮問し、「実大三次元震動破壊実験施設運営協議会（委員長：伊藤滋（財）都市防災研研究所理事長）」において審議を行い、平成17年3月に答申を受けた。

さらに、E-ディフェンスを利用した海外との共同研究の枠組みの一つとして、平成17年月に米国科学財団(NSF)と文部科学省の間で「日米科学技術協力協定」を締結し、NEES Consortiumと防災科学技術研究所との間でMemorandum of Understanding(MOU)を締結した。

### (平成17年3月 実大三次元震動破壊実験施設運営協議会 答申の概要)

#### 重要な震動実験

- 一般建築構造物、高付加価値建築構造物の新しい設計・施工技術の開発と検証
- 土木構造物の新しい設計・施工技術の開発と検証
- 異なる地盤条件立地点における構造物の新しい設計・施工技術の開発と検証
- 免震・制震構造の開発と適応性・安全性の検証
- 産業設備・機器、特に防災上の問題のある、または社会機能の維持に重要な施設などの耐震性の高度化と安全性の検証

#### E-ディフェンスを用いて行うべき実験対象（航電審24号答申等より）

- 中層実大鉄筋コンクリート造建物
- 中層実大鉄骨造建物
- 木造建物
- 高架橋橋脚
- 液体貯槽設備
- 免震・制震構造
- 地盤・基礎構造（杭基礎 - 地盤系、液状化、側方流動）

#### E-ディフェンスの利用方法

- ・インターネットを通じて広く国内外に募集することが必要
- ・実大三次元震動破壊実験施設利用委員会において審議し、利用プロジェクトの決定と効率的なスケジュール調整を行うことが適当
- ・重要な案件が発生した場合は、実大三次元震動破壊実験施設利用委員会の審議を経て、変更する

#### E-ディフェンスの利用料金

- ・「自体研究」は防災科研が負担
- ・「共同研究」は防災科研及び参加機関で分担して負担
- ・「受託研究」は委託機関が負担
- ・利用料金は、施設・設備が利用可能な状態で存在することにより固定的に発生する経費と利用に伴って発生する経費を算定のベースとすることが適切
- ・高額な利用料金となるため、利用者が少なくなることが懸念される。このため、利用機関の公共性、利用形態、データ・成果の公開等の条件を勘案し、利用料金を減免を考えるこ



とが、利活用の促進・拡大、構造物の耐震性向上の上でも望ましい

#### E-ディフェンスの成果・データ公開

- ・実験研究プロジェクトの成果は、防災科研 HP、報告書、シンポジウム等を活用して公開することが重要。
- ・防災対策などを担当する行政の職員、民間技術者、あるいは一般市民に対し、地震防災に関する知見の啓発を支援するため、成果の普及を積極的に図る必要がある。
- ・「実験データの公開」を原則とし、そのためのデータベースと国内外の研究機関などからアクセスできる利用システムの構築を、その運用体制の検討と共に推進する必要がある。
- ・実験者、委託者の権利確保も重要であり、公開の次期、公開範囲、公開対象、データに対する料金、データへの責任、投じた資本に相当する利益を国民に還元する方法等を検討する必要がある。

#### 主な検討内容

検討内容等
<b>平成 17 年度</b>
<p>実大三次元震動破壊実験施設の利用方法は、平成 17 年 3 月に実大三次元震動破壊実験施設運営協議会がまとめた「実大三次元震動破壊実験施設 (E-ディフェンス) 運営・利用のあり方について」(理事長諮問: 15 防災特定第 94 号) に対する答申に、「E-ディフェンスは国際的な共同利用施設であり、利用プロジェクトについてはインターネット等を通じて広く国内外に募集を行う必要がある。応募された利用プロジェクトの実験研究内容、実験実施期間等については、実大三次元震動破壊実験施設利用委員会において審議し、審議結果を踏まえ防災科学技術研究所として利用プロジェクトの決定と効率的なスケジュール調整を行うことが適切である。ただし、重要な案件が発生した場合は、実大三次元震動破壊実験施設利用委員会の審議を経て、変更するものとする。」と記述されている。これに基づき、平成 18 年度実施予定の実験計画の公募をインターネットを通じて行い、平成 17 年 12 月 19 日の利用委員会で審議を行った。</p> <p>平成 17 年度には、自体研究として震動台性能を検証する実験 1 件、受託研究として大大特の実験 3 件を含む 4 件を実施した。</p> <p>実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)を利用した海外との共同研究の枠組みの一つとして、米国科学財団(NSF)と文部科学省、防災科学技術研究所の間で、「科学技術開発に関する日米政府間協定」に基づき日米研究協力を実施する。NSF と文部科学省との間においては、日米共同研究のステアリングコミティーがスタートし、Implementing Arrangement は合意に達し、契約を締結した。また、NEES(Network for Earthquake Engineering Simulation の略称) Consortium と防災科学技術研究所との間の Memorandum of Understanding(MOU)についても契約を締結した。当面の研究課題について、日本側は、鉄骨構造、橋梁構造及び IT システムに関する研究計画を立案しており、米国側も日米共同研究の重点テーマとして鉄骨構造、橋梁構造を挙げた。</p>
<b>平成 16 年度</b>
<p>E-ディフェンスを利用した海外との共同研究の枠組みの一つとして、米国科学財団(NSF)と文部科学省、防災科学技術研究所の間で、日米研究協力を「日米科学技術協力協定」に基づき実施する事を検討している。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ NSF と文部科学省との間において、日米共同研究のステアリングコミティーを開始することとなり、Implementing Arrangement はほぼ合意、早期の契約締結を目指している。</li><li>・ NEES Consortium と防災科学技術研究所との間の Memorandum of Understanding(MOU)について、互いに原案を検討し、早期の契約締結を目指している。</li></ul> <p>また、引き続き、E-ディフェンスの運営・利用について、実大三次元震動破壊実験施設運営協議会、</p>

<p>実大三次元震動破壊実験施設利用委員会において審議を行い、了承を得た。</p>
<p><b>平成 15 年度</b></p> <p>E-ディフェンスを利用した海外との共同研究の枠組みの一つとして、米国科学財団(NSF)と文部科学省、防災科学技術研究所の間で、日米研究協力を「日米科学技術協力協定」に基づき実施する事を検討している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NSF と文部科学省との間において一般覚書の締結にむけた交渉</li> <li>• NEES Consortium と防災科学技術研究所との間における実施覚書の締結にむけた交渉</li> <li>• 日米共同研究企画会議 † ( Planning Meeting for NEES-E-Defense Collaboration ) の企画</li> </ul> <p>なお、引き続き、E-ディフェンスを利用した研究形態を自体研究、共同研究、受託研究と分類し、それぞれの枠組み、施設利用経費の算出方法等について検討を行い、「実大三次元震動破壊実験施設利用委員会(委員長：川島一彦東工大教授)」で審議した。</p>
<p><b>平成 14 年度</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E - ディフェンスの利用した研究を海外と実施するために、米国科学財団及び欧州共同研究センターとの間で共同研究の覚え書きを締結するべく交渉を行っている。</li> <li>• 実大三次元震動破壊実験施設を利用した研究形態を、自体研究、共同研究、受託研究と分類し、それぞれの枠組み、施設利用経費の算出方法等について検討を行った。</li> </ul>
<p><b>平成 13 年度</b></p> <p>平成 13 年度には平成 17 年度から適用を目的として、検討に着手した。具体的な検討内容は以下の通りであるが、多くが問題点の抽出に終わっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 本施設を利用した研究の実施形態の検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>本施設を利用して実施される研究の実施形態としては、自体研究、共同研究、受託研究が考えられる。また、施設の貸し出しも考えられるとの意見もある。共同研究の定義やその際の費用負担について検討をすすめている。</li> </ul> </li> <li>• 本施設の運用・運営に必要な経費の検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>受託研究、施設貸し出し等の費用積算の基礎となる、施設運用・運営に必要な経費を既に実施した「全体システム設計」を基に、再度積算し直すという作業に着手した。</li> </ul> </li> <li>• 受託研究の際の研究費徴収についての検討 <ul style="list-style-type: none"> <li>大型耐震実験施設や原子力発電技術機構の震動台等の費用徴収の実態の調査に着手した。大型耐震実験施設については、各費目の積算根拠が明確にわかっているが、原子力発電機構の例については調査中である。</li> </ul> </li> </ul>

#### 兵庫耐震工学研究センター長による評価 評価：S

阪神・淡路大震災を契機にその整備が始まった E - ディフェンスにおいて、その完成の暁にはどのような研究をどのような体制で実施すべきかを、十分に検討しておく必要があった。国内唯一の施設として全日本に開かれた運営体制の構築、地震防災に照らし合わせた E - ディフェンスにふさわしい研究対象の同定、世界の地震防災研究拠点としての国際戦略の整備、という視点にたつて検討を重ねた結果、平成 17 年度までに、(1)運営協議会と利用委員会からなる、開かれたそして公正な運用体制を整えるとともに、(2)大都市大震災軽減化特別プロジェクトを軸とした、木造住宅、鉄筋コンクリート建物、基礎地盤からなる三研究課題の設置、全日本の研究者を糾合した研究チームの構成、そして E - ディフェンスにおける実大検証実験への準備を進め、さらに、(3)米国 NEES との連携を核とした日米共同研究を立ち上げた。また共用の初年度である平成 17 年度には、(2)の一環として、木造住宅、鉄筋コンクリート建物、基礎地盤系に対する実大実験を成功に導いた。E - ディフェンスとその運用体制の構築には、数え切れないほど多くの人材が長年にわたって努力してきた。これらの努力の証として、平成 17 年度実験の成功があると確信する。

(3) 情報ネットワークを介した共同利用の促進

**中期計画**  
 つくば研究学園都市内の研究機関の研究交流を活性化し、スーパーコンピュータを高度利用する共同研究等を実施するために必要な10ギガビット級の「つくばWAN」を関係機関連携の下で構築し、共用に供する。

つくばエリアの研究所、大学のスーパーコンピュータ群をネットワークで結ぶ共同研究用の超高速(10ギガビット/秒)のアクセスリングネットワークシステムを関係機関間の連携により構築した。

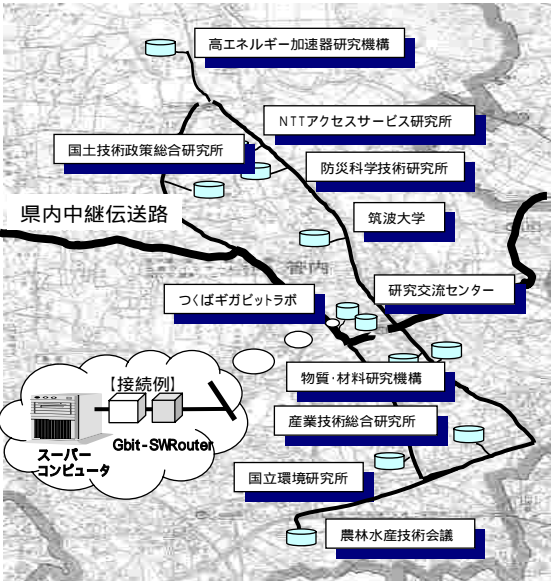
現在、スーパーコンピュータシステムとつくばWANの接続に関するインターフェイス技術、各種大規模シミュレーションを場としたセキュリティ技術等の高度化に関する研究開発とフィールド検証を関係機関間の協力のもとに実施しているとともに、つくばWANの運営及び保守を関係機関とともに行っている。


(外部機関)

- 産業技術総合研究所、通信・放送機構つくば情報通信研究開発支援センター、
- 国立環境研究所、物質・材料研究機構、農林水産技術会議事務局、
- NTTアクセスサービスシステム研究所、研究交流センター、国土技術政策総合研究所、
- 筑波大学、高エネルギー加速器研究機構

## つくばWANとは

筑波研究学園都市に点在する研究機関(研究所、大学等)を超高速アクセスリングネットワークで結び各研究所ごとに分散しているスーパーコンピュータ、大規模データベース、高度なシミュレーションソフトウェアといったリソースを相互に連携し先駆的に活用することで、産学官の共同研究、交流を効果的に行うためのネットワーク  
(ループ長 約50km)





超高速10G(総容量570G)のアクセスリングネットワーク

ネットワークには\*OADM(Optical Add-Drop Multiplexer)装置による光波長多重による先進的なネットワーク技術を採用

スパコンとNWのインターフェイス技術、各種大規模シミュレーションを場としたセキュリティ技術等の研究開発とフィールド検証を実施

\*OADM: 光ファイバー中をWDM(波長分割多重)で多重された任意の波長の信号を入出力できる装置。

<http://www.tsukuba-wan.ne.jp/>

1



実施内容等	外部機関名
平成 17 年度	
<p>筑波研究学園都市内の研究機関の研究交流を活性化し、スーパーコンピュータを高度利用する共同研究等を実施するために必要な10ギガビット級の「つくばWAN」を構築し、運用している。</p> <p>スーパーコンピュータシステムとつくばWANの接続に関するインターフェイス技術、セキュリティ技術等の研究開発とフィールド検証を関係機関協力のもとに実施した。また、つくばNOCチーム（運用実施グループ）において、関係機関と協力し、つくばWANの運営及び保守を行った。</p>	<p>産業技術総合研究所、通信・放送機構つくば情報通信研究開発支援センター、国立環境研究所、物質・材料研究機構、NTTアクセスサービスシステム研究所、NTT東日本、国土技術政策総合研究所、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構 など</p>
平成 16 年度	
<ol style="list-style-type: none"> <li>つくばエリアの研究所、大学のスーパーコンピュータ群をネットワークで結ぶ共同研究用の超高速(10Gbit/秒)のアクセスリングネットワークである。</li> <li>ネットワークにはOADM装置による光波長多重等の先進的なネットワーク技術を採用し、運用を開始した。</li> <li>スーパーコンピュータシステムとつくばWANの接続に関するインターフェイス技術、各種大規模シミュレーションを場としたセキュリティ技術等の研究開発とフィールド検証を関係機関協力のもとに実施。つくばWANの運営及び保守を関係機関とともに行う。(つくばNOC チーム(運用実施グループ))</li> <li>高速化・大容量化するネットワーク需要に対応するため、光アクセスリングにおける10G波長多重伝送に関する技術を検証し、運用実験を実施している。</li> <li>スーパーコンピュータシステム(VPP5000,ORIGIN3800)用超高速SAR解析システムの利用を中心としたリモートセンシング技術による災害状況検出・速報ネットワークの構築をし、運用を実施。</li> <li>グランドチャレンジ・緊急時対応計算・メタコンピューティングによる計算・ストレージ共有技術+可視化を用いて、大規模科学技術計算・データインテンシブ情報処理・計算資源市場・緊急時対応計算環境を構築し、具体的には農林水産技術会議事務局情報センターと運用試験を実施し、有用性を確認している。</li> <li>各種コンピュータに搭載された応用ソフトウェアをユーザからは機種を意識せず安全に利用可能なプラットフォームを構築し、つくばWANを経由し、日本原子力研究所との運用を行っている。</li> </ol>	<p>産業技術総合研究所 通信・放送機構つくば情報通信研究開発支援センター 国立環境研究所 物質・材料研究機構 農林水産技術会議事務局 NTT アクセスサービスシステム研究所、 研究交流センター 筑波大学 高エネルギー加速器研究機構 国土技術政策総合研究所 NTT 東日本 日本原子力研究所</p>
平成 15 年度	
<ol style="list-style-type: none"> <li>つくばエリアの研究所、大学のスーパーコンピュータ群をネットワークで結ぶ共同研究用の超高速(10Gbit/秒)のアクセスリングネットワーク</li> <li>ネットワークにはOADM装置による光波長多重等の進的なネットワーク技術を採用</li> <li>スーパーコンピュータとネットワークのインターフェース技術、各種大規模シミュレーションを場としたセキュリティ技術等の研究開発とフィールド検証を実施</li> </ol> <p>・スーパーコンピュータシステムとつくばWANの接続に関するインターフェイス技術、各種大規模シミュレーションを場としたセキュリティ技術等の研究</p>	<p>産業技術総合研究所 通信・放送機構つくば情報通信研究開発支援センター 国立環境研究所 物質・材料研究機構 農林水産技術会議事務局 NTT アクセスサービスシステム研究所、 研究交流センター</p>

<p>開発とフィールド検証を関係機関協力のもとに実施。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>つくばWANの運営及保守を関係機関とともに行う。(つくばNOCチーム(運用実施グループ))</li> <li>高速化・大容量化するネットワーク需要に対応するため、光アクセスリングにおける10G波長多重伝送に関する技術を検証し、運用実験を実施している。</li> <li>スーパーコンピュータシステム(VPP5000,ORIGIN3800)用超高速SAR解析システムの利用を中心としたリモートセンシング技術による災害状況検出・速報ネットワークの構築をし、運用試験を実施。</li> <li>グランドチャレンジ・緊急時対応計算・メタコンピューティングによる計算・ストレージ共有技術+可視化を用いて、大規模科学技術計算・データインテンシブ情報処理・計算資源市場・緊急時対応計算環境を構築し、農林水産技術会議事務局情報センターと運用試験を実施している。</li> <li>各種コンピュータに搭載された応用ソフトウェアをユーザからは機種を意識せず安全に利用可能なプラットフォームを構築し、つくばWANを経由し、日本原子力研究所との運用を開始した。</li> </ul>	<p>筑波大学 高エネルギー加速器研究機構 国土技術政策総合研究所 NTT東日本</p>
平成14年度	
<ul style="list-style-type: none"> <li>スーパーコンピュータシステムとつくばWANの接続に関するインターフェイス技術、各種大規模シミュレーションを場としたセキュリティ技術等の研究開発とフィールド検証を関係機関協力のもとに実施。</li> <li>つくばWANの運営及保守を関係機関とともに行う。(つくばNOCチーム(運用実施グループ)の発足)</li> </ul> <p>&lt;平成14年度に得られた特筆すべき成果または問題点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高速化・大容量化するネットワーク需要に対応するため、光アクセスリングにおける10G波長多重伝送に関する技術を検証した。</li> <li>スーパーコンピュータシステム(VPP5000,ORIGIN3800)用超高速SAR解析システムの利用を中心としたリモートセンシング技術による災害状況検出・速報ネットワーク構築のための接続試験を実施した。</li> <li>グランドチャレンジ・緊急時対応計算・メタコンピューティングによる計算・ストレージ共有技術+可視化を用いて、大規模科学技術計算・データインテンシブ情報処理・計算資源市場・緊急時対応計算環境の実証実験を行った。</li> <li>各種コンピュータに搭載された応用ソフトウェアをユーザからは機種を意識せず安全に利用可能なプラットフォームを構築した。</li> </ul>	<p>産業技術総合研究所、 通信・放送機構つくば情報通信研究開発支援センター、 国立環境研究所、 物質・材料研究機構、農林水産技術会議事務局、 NTTアクセスサービスシステム研究所、 研究交流センター</p>
平成13年度	
<ol style="list-style-type: none"> <li>つくばエリアの研究所、大学のスーパーコンピュータ群をネットワークで結ぶ共同研究用の超高速(10Gbit/秒)のアクセスリングネットワークシステムの開発</li> <li>ネットワークにはOADM装置による光波長多重等の進んだネットワーク技術を採用</li> <li>スーパーコンピュータとネットワークのインターフェイス技術、各種大規模シミュレーションを場としたセキュリティ技術等の研究開発とフィールド検証を実施</li> </ol> <p>&lt;平成13年度に得られた特筆すべき成果または問題点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>14年3月22日上記の各機関がリングで接続され、開通式を実施。</li> <li>今後の課題としては、 <ul style="list-style-type: none"> <li>運営事業主体の確立</li> <li>独自のネットワークプロバイダーとしての運営</li> <li>新規接続機関の加入促進</li> <li>スーパーSINETとの接続問題</li> <li>運営方法(特にセキュリティ)について</li> </ul> </li> </ul>	<p>物質・材料研究機構 産業総合技術研究所 農林水産技術会議事務局通信・放送機構つくば情報通信研究開発支援センター NTTアクセスサービスシステム研究所 研究交流センター 国土技術政策総合研究所 科学技術振興事業団</p>

## 防災基盤科学技術研究部門長による評価 評価：A

つくば WAN の構築にむけて、スーパーコンピュータシステムとつくば WAN の接続に関するインターフェイス技術等の研究開発とフィールド検証を関係機関と協力のもとに着実に実施しており評価できる。

## 理事長による評価 <施設及び整備の共用(1)～(3)> 評価：A

共同利用施設として運営がなされてきた各実験施設は、この5年間すべて目標値を上まわる利用実績を上げ、また特に大きなトラブルもなく運用されてきた。これにより数多くの共同研究や受託研究が実施され、着実な成果を挙げてきた意義は大きい。

第1期中期計画期間における最大の懸案事項であった実大三次元震動破壊実験施設の共用にむけた検討は、運営協議会および利用委員会の設置、オペレーションを支援する組織の設立などの形で具体化した。「大大特」による3つの実大実験に加え、1件の委託実験もつつがなく成功し、順調な滑り出しを見せたことは特筆に価する。

このほか、スーパーコンピュータやつくば WAN を利用した研究開発も着実に進展し、全体として施設および設備の共用は円滑になされてきたものと評価できる。

## <防災科学技術に関する内外の情報収集・整理・保管・提供>

### 中期計画

アジア太平洋地域の防災科学技術の中核的機関としての研究基盤整備のため、災害の多発するアジア地域を資料収集重点地域とし、防災科学技術に関する資料の収集を継続的に行い、データを蓄積する。

防災科学技術の発展に資するため、過去の災害履歴等のデータベース化を行い、収集した災害資料を分類・整理あるいは分析する。

紙から電子媒体への変更を進め、デジタル資料館化を図る。

「地震による被害軽減に資する地震調査研究の推進」の地震に関するデータ及び災害資料等をインターネット等で提供する。

### 防災・災害資料・情報の蓄積

防災資料室としての機能充実を図るため、継続的に災害・防災関係資料収集に努めるとともに、次のように収集重点領域を定め、資料・情報の収集を推進した。

アジア地域及び海外の災害情報・防災関係定期刊行物等（防災関係機関の刊行物、インド洋津波情報、防災関係機関情報、ハリケーンカトリーナ災害の情報等）

日本の地域防災計画、洪水、火山、津波等ハザードマップ、子ども用災害資料(図1参照)。これらに加え、災害研究者からの災害関係資料の寄贈受入、対外交流の促進による災害関係資料の収集により、資料の幅広い収集を推進した。

さらに、防災科学技術研究に資するため、学術和洋雑誌、無料電子ジャーナル、学術情報検索ツールと

してSTN, JOIS, J-DREAM等を提供した。また、所内外の防災・災害関連資料や情報についての質問に対してレファレンスを行った。また、子供防災コレクションについては、夏休み企画「ちびっ子博士」や一般公開時に、子供たちに公開するとともに、学校等での防災教育用に団体貸出を開始した。



図1 子ども災害資料の例

子ども用災害資料コレクションを構築し、学校等への団体貸出しを開始した。

## 災害資料の整理とデータベース化

- 1) **所蔵資料検索機能の改善等**：所蔵資料の検索機能の改善を図り、利用しやすくするために、新分類や 背ラベル方式の導入、書誌データの入力項目や内容の見直し、Nacsis 加入による書誌情報の標準化、既存資料の書誌情報の修正・遡及入力 of 継続的な推進をした。
- 2) **蔵書データベース入力の効率化と質の向上**：蔵書データベース入力の効率化と質の向上を図るために、Nacsis からの書誌情報のダウンロード導入、蔵書管理システムへの一括データ変換・登録機能等の追加などを行った。  
さらに、資料管理全般について、質の向上と効率化をはかるため、受入・データベース化・配架作業についてのマニュアルを整備した。
- 3) **利用環境の改善**：資料室を研究交流棟へ移設し、利用スペースの拡大、配架の改善等々を行い、利用環境の向上に努めた。例えば、新しい災害・防災資料の分類に基づき配架の見直し、資料検索スペースの充実、CD-ROM 架の導入、見やすい新刊雑誌の配架の実現、新刊雑誌架の増設、新着コーナーの新設等を行った。
- 4) **所蔵資料を用いた既往災害の分析による情報発信**：所蔵資料の利活用を目指し、既往災害の分析により、「防災基礎講座 自然災害について学ぼう」気象災害編、地震・火山編の作成、「自然災害情報学習会」の連続開催、企画展の開催（ハザードマップ展、兵庫県南部地震 10 周年特別企画展「大震災から 10 年：阪神・淡路大震災復興の軌跡」、子供のための夏休み特別企画展「災害についてもっと知ろう 子供えつらん室」、ミニ災害展示会( 関東大震災、伊勢湾台風、台風 10 号 北海道水害、中越地震 ) 等を実施した( 図 2 参照 )。

## 資料の保管方法：紙から電子媒体への変更を進め、デジタル資料館化を図る

将来のデジタル資料アーカイブ化をめざして、予算の許す範囲で、効率的に資料のデジタル化を推進した。概要は次の通りである。 研究所刊行物のデジタル化、廃刊となり、入手が難しい既刊行物（防災科学技術総合研究報告：1 号～34 号、防災科学技術総合研究速報：1 号～7 号、国立防災科学技術センター研究速報：1 号～91 号、第四紀地殻変動図）のデジタル化、日本火山学会、地震・火山研究部門との連携によるハザードマップのデジタル化。

また、所内研究者に対して、無料電子ジャーナルの提供を行うとともに、有料電子ジャーナル導入を目指し、情報収集や問題点の整理を行うとともに、研究者に対してアンケート調査を行った。



図 2 兵庫県南部地震 10 周年特別企画展の会場風景

## 災害情報の Web 公開等

- 1) **研究所刊行物の普及**：研究所刊行物、および、既往刊行物の Web 公開を推進するとともに、米国科学技術論文データベース社 ( C S A ) への研究所刊行物英文情報の登録と公開により、研究所刊行物の普及に努めた。
- 2) **収集・分析情報の Web 公開**：また、自然災害情報室 HP から、収集資料の情報や災害関係情報の提供（「インド洋津波ポータルサイト」、「世界の防災関連機関リンク集」等）を行うとともに、災害防災資料解析成果の web での配信をおこなった（「防災基礎講座 - 気象災害編、地震・火山編」、「自然災害情報学習会要約」、「ハリケーンカトリナ災害調査速報」等）。
- 3) **ハザードマップの公開**：デジタル化した火山ハザードマップの Web 上で公開準備をした ( H17 年



度中に公開予定)。

- 4) 広報の推進：企画展の開催にあたっては、開催情報を HP や新聞等で広報し、入場者の獲得に努めた。
  - 5) 所内研究者への学術情報の Web での提供：所内研究者による学術情報へのアクセスを容易にするため、所内 Web にて情報を提供した。
  - 6) 研究成果の発信：研究所の研究成果発信として、研究報告、研究資料、主要災害調査を刊行した (図 4 参照)。刊行物の発行にあたり、編集作業の効率化や印刷経費節減のために、次のような取組をおこなった。CD-ROM 化、完全版下化の推進、仕様書の詳細化、編集作業工程効率化の推進、デジタル出版に関わる情報収集、編集作業の見直しとマニュアル作成。
- また、投稿者への便宜のため、投稿のしおりの作成、完全版下テンプレートの提供をした。



図 3 研究所刊行物の例

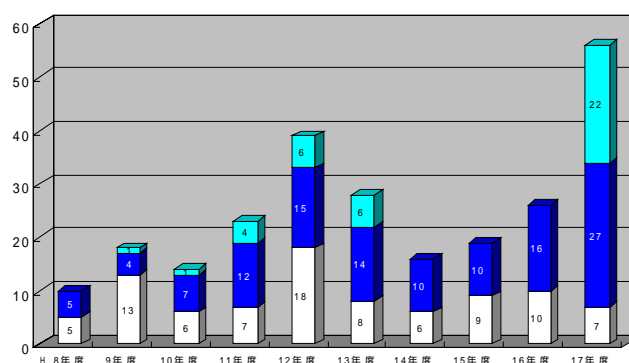


図 4 年度別刊行論文数の推移

□ 研究報告 ■ 研究資料 ■ 主要災害調査

### 主な業務の改善と効率化

- 業務に関する最新情報の収集や、災害・防災資料の収集を促進するために、外部機関との交流を推進した。
- 蔵書データベースと Nacsis との接続、新分類の導入等により、蔵書データベース入力の効率化と書誌情報の標準化を図った。
- 資料の検索機能機能を高めるため、書誌データの入力項目や内容の見直し、既存資料の書誌情報の修正・遡及入力の継続的な推進をした。
- 災害情報の普及を図るため、所蔵アーカイブを利活用し情報を Web 公開した(防災基礎講座、災害情報のポータルサイト提供等や、企画展実施、火山ハザードマップ公開)。
- 防災科研既刊刊行物のデジタル化を、外部制度を利用するなどして、効率的に進めた。
- 利用環境整備のため、交流棟への資料室移転、情報検索コーナーの充実、新刊雑誌架増設、資料への背ラベル導入、新着コーナーの新設、CD-ROM 化の新設を行った。
- 作業効率化と質の向上とを図るため、資料室、編集作業ともに業務に見直しを行い、作業マニュアルの作成を推進した。
- 無料電子ジャーナルの提供を行うとともに、平成 18 年度の有料電子ジャーナル導入に向けての調査を行った。
- 研究所刊行物の 2 次的利用、Web での配信等、成果の発信に必要な著作権処理について調査し、投稿規定に追加した。
- 刊行物編集作業の効率化、印刷経費節減を目指した、CD-ROM 化の推進、投稿原稿の完全版下化推進のために、テンプレートの提供等を行った。
- 刊行物の普及促進のために、刊行物の著名なデータベースへの登録や、Web 公開を促進した。

**防災研究情報センター長による評価 A：**

研究交流棟が完成後、研究交流棟の資料室が研究所全体の情報収集・整理・保管・提供についての中心的な役割を担うよう、運用が行われた。さらに所内の研究情報について、WEB化、デジタル化を進め、インターネットの時代に即した整理が行われた。広範な目標達成のため努力したことは評価できる。しかし、非常に広範な目標を設定したため、その実施のため果敢に取り組んだが、全体としてやや散漫な結果になったことは残念であった。今後は、人と防災未来センター、アジア防災センター等類似の事業を行っている組織と相互の連携を強化するとともに、防災科研ならではの高度に防災研究に役に立つ・オリジナリティある資料収集整理等に重点を移すことも考慮すべきである。

**理事長による評価**

評定：A

第1期中期計画期間中に研究交流棟が完成し、その2階に広々とした資料室を整備することができたため、資料の収集・整理・保管の業務は従来にも増して促進された。また、災害資料のデータベース化やウェブ公開などの近代化も大いに進展し、情報提供サービスも充実したものとなった。

< 内外の研究者及び技術者の養成及び資質の向上 >

**中期計画**  
 国内外の防災科学技術に関する研究者等を防災科学技術研究所の研究活動に参画させるため、80名/年以上の研究者（外来研究員、客員研究員、大学生、大学院生、研究生等）の受入れを行う。  
 国内外の防災科学技術に関する技術者、地方公共団体職員等が、防災科学技術研究所の研究成果を習得することを支援するため、積極的に研修生の受入れを行う。  
 防災科学技術研究所の若手研究者及び技術者を国内外の防災科学技術関連機関に1～2年間程度留学させることにより、研究者及び技術者の資質の向上を図る。

受入れた研究者数 (数値目標 80 名以上)	業務内容
<b>平成 17 年度</b>	
外来研究員等の受入れ (100 名)	
客員研究員 86 名	高度な知見をもった客員研究員を招聘することにより、研究員、技術員の資質向上が図られている。
JSPS 特別研究員 2 名	「富士山の深部低周波地震の発生機構と周辺テクトニクス場との関係」、 「地球朝夕による地震トリガー作用の発現特性」
重点研究支援協力員 3 名	地震に関する各種データの収集、解析等の研究支援業務
研究生等 9 名	「E-ディフェンスを利用した杭-地盤の動的相互作用に関する研究」、「強震動評価手法の高度化に関する研究」、「メソスケールの降雪分布と気象場の研究」等
研修生の受入れ (8 名)	
隔年で実施している JICA 研修「自然災害コース」の 5 名を受け入れた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 津波の発生メカニズムとデータ解析 (研究指導員: 岩崎伸一)</li> <li>・ 地震観測データの解析手法 (研究指導員: 井上公)</li> <li>・ 危機管理のための災害情報システム (研究指導員: 松岡昌志、末富岩雄)</li> <li>・ 火山観測データの解析 (研究指導員: 藤田英輔)</li> <li>・ 構造物の耐震安全化技術 (研究指導員: 箕輪親宏)</li> </ul>	

<p>平成 17 年度エクアドル国国別研修「火山観測及びデータ解析コース」の 1 名を受け入れた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>火山観測及びデータ解析（研究指導員：熊谷）</li> </ul> <p>建築研究所からの依頼により、地震・耐震・防災工学コース研修の個人研修 1 名を受け入れた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震災害軽減化のための企画開発及び評価（研究指導員：馬場美智子）</li> </ul> <p>トルコ共和国カウンターパート研修の 1 名を受け入れた。</p> <p>ASTER 画像解析（研究指導員：大倉博）</p>	
研究者及び技術者の留学（3 名）	
<ul style="list-style-type: none"> <li>鈴木真一（総合防災） 平成 16 年 12 月～平成 17 年 11 月 Department of Meteorology, Reading University（イギリス） 総観規模現象と全球規模現象との関わりに関する研究</li> <li>藤田英輔（固体地球） 平成 18 年 3 月～平成 18 年 9 月 Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia（イタリア） 火山熱流体シミュレーションと火山防災戦略の構築</li> <li>廣瀬仁（固体地球） 平成 18 年 1 月～平成 19 年 1 月 Pacific Geoscience Centre, Geological Survey of Canada（カナダ） 繰り返し発生するスロースリップイベントの発生サイクルモデルの構築</li> </ul>	
平成 16 年度	
外来研究員等の受入れ（97 名）	
客員研究員 83 名	高度な知見をもった客員研究員を招聘することにより、研究員、技術員の資質向上が図られている。
JSPS 特別研究員 2 名	「地球潮汐による地震トリガー作用とその発現メカニズムの解明」、「富士山の深部低周波地震の発生機構と周辺のテクトニクス場との関係」
重点研究支援協力員 8 名	地震に関する各種データの収集、解析等の研究支援業務
研究生等 4 名	「強震動評価手法の高度化に関する研究」、「メソスケール降雪分布と気象場の研究」等
研修生の受入れ（4 名）	
<p>JICA 研修国際地震工学コースに協力し、研修生 3 名を受け入れ、「リモートセンシングによる被害想定」、「地震観測システム」および「橋梁の健全診断と損傷同定」に関する指導を実施。</p> <p>エクアドルから研修生を 1 名受け入れ、火山観測およびデータ解析」に関する指導を実施。</p>	
研究者及び技術者の留学（1 名）	
<ul style="list-style-type: none"> <li>鈴木真一（総合防災） 平成 16 年 12 月～平成 17 年 11 月 Department of Meteorology, Reading University（イギリス） 総観規模現象と全球規模現象との関わりに関する研究</li> </ul>	
平成 15 年度	
外来研究員等の受入れ（99 名）	
客員研究員 79 名	高度な知見をもった客員研究員を招聘することにより、研究員、技術員の資質向上が図られている。
JSPS 特別研究員 2 名	「乾燥地域における干ばつ被害軽減のための蒸発散量調節に関する研究」、「富士山の深部低周波地震の発生機構と周辺のテクトニクス場との関係」
重点研究支援協力員 8 名	地震に関する各種データの収集、解析等の研究支援業務
研究生等 10 名	「日本に発生する低周波イベントの研究」、「降雪粒子の画像解析方法の研究」等
研修生の受入れ（5 名）	

<p>隔年で実施しているJICA 研修「自然災害防災研究コース」の5 名を受入れた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・都市域や自然河川における洪水流出の理解と予測（研究指導員：中根和郎）</li> <li>・パソコンを用いた気象解析や数値実験の基礎（研究指導員：鈴木真一）</li> <li>・地震工学分野における強震データの検討と動的試験（研究指導員：箕輪親宏）</li> <li>・強震観測データの解析手法（研究指導員：根岸弘明）</li> </ul>	
研究者及び技術者の留学（1 名）	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・山田隆二（固体地球）平成16 年1 月～12 月 Department of Earth Sciences, University College London（イギリス） 放射年代測定法による温度履歴解析に関する研究等</li> </ul>	
平成 14 年度	
外来研究員等の受入れ（90 名）	
JSPS 特別研究員 2 名	乾燥地域における干ばつ被害軽減のための蒸発散量調節に関する研究 富士山の深部低周波地震の発生機構と周辺のテクトニクス場との関係
科学技術特別流動研究員 2 名	実大三次元振動破壊実験施設への入力地震動に関する研究 液状化地盤研究に必要な地盤モデルの作成および評価手法に関する研究
重点研究支援協力員 10 名	国際地震観測網の波形データの手動解析のための支援業務 広帯域地震波形データの手動解析のための支援業務 陸上科学掘削による岩石コアの分析・解析のための試料作成および分析 のための支援業務 国際地震観測網のデータ収集・処理システム開発のための支援業務 超高速サンプリング地震観測データの自動処理ソフトウェアの高度化の ための支援業務 地震発生確率モデルの準実時間試験に関する研究支援業務（3名） 地震データベース検索・解析・表示ソフト開発業務 分散型親処理システムにおける定常データ処理ソフト及びデータベース 運用業務
研究生等 3 名	インターネットを介した気象レーダ防災情報配信に関する研究 E-ディフェンスの活用に向けた研究 気候変動による気象・水災害の解明と予測に関する研究
大学院生 4 名	RC 造骨組の振動台実験手法に関する実務研究 メソスケール現象の発生・発達メカニズムに関する研究 深部低周波地震・微動に関する研究 断層破碎帯の熱伝導率分布に関する研究
客員研究員 69 名	高度な知見をもった客員研究員を招聘することにより、研究員、技術員の 資質向上が図られている。
研修生の受入れ（5 名）	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ISC とミャンマー地震観測点データのP 波及びS 波到着時刻を用いた震源再決定（1 名）</li> <li>・メディナ地域で発生した地震に関する研究（1 名）</li> <li>・災害・防災・環境等へのリモセン技術利用における最新技術動向（3 名）</li> </ul>	
研究者及び技術者の留学（2 名）	



<ul style="list-style-type: none"> <li>・牧 紀男 (EDM) 平成 14 年 8 月～平成 15 年 8 月 カリフォルニア大学バークレー校 (米国) 災害過程の分析にもとづく総合的な住宅の防災対策に関する研究</li> <li>・岩波 越 (総合防災) 平成 14 年 9 月～平成 15 年 3 月 CETP (地球惑星環境研究センター) (フランス) 平成 13 年度に取得した MP レーダデータに滞在機関の新しい推定手法を適用、改良して降水量・雲水了の推定精度向上</li> </ul>	
平成 13 年度	
外来研究員等の受入れ (85 名)	
STA フェロー 1 名	地質災害の発生過程と土砂災害危険度評価手法に関する研究
JSPS フェロー 1 名	全球水文過程における災害予測に関する研究、雪氷コア解析による変動に関する研究
科学技術特別研究員 2 名	気候変動に伴う災害の影響評価に関する研究 亀裂動力学論とその数値モデル化
科学技術特別流動研究員 3 名	実大三次元震動破壊実験施設への入力地震動に関する研究
重点研究支援協力員 8 名	国際地震観測網の波形データの手動解析のための支援業務 広帯域地震波形データの手動解析のための支援業務 陸上科学堀削による岩石コアの分析・解析のための試料作成および分析のための支援業務 国際地震観測網のデータ収集・処理システム開発のための支援業務 超高速サンプリング地震観測データの自動処理ソフトウェアの高度化のための支援業務 地震発生確率モデルの準実時間試験に関する研究支援業務 地震データベース検索・解析・表示ソフト開発業務 分散型親処理システムにおける定常データ処理ソフト及びデータベース運用業務
海外招へい研究者 16 名	全球水文過程における災害予測に関する研究、雪氷コア解析による変動に関する研究 地震動予測地図作成手法の研究 等
客員研究員 51 名	地滑り地形の判読と分布図の刊行 MP レーダによる降水量推定と表層崩壊発生予測 等
研究生等 1 名	インターネットを介した気象レーダ防災情報配信
大学院生 2 名	メソスケール現象の発生・発達メカニズムに関する研究 降雪中の陸下降下フラックスの定量
研修生の受入れ (8 名)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ JICA 研修「自然災害防災研究コース」(6 名)</li> <li>・ 降雪並びに吹雪・雪崩の基礎的性質 (2 名)</li> </ul>	
研究者及び技術者の留学 (0 名)	
留学者なし	

企画部長による評価 評定：A

外来研究員等の受入数は、H13-17 年度にかけて 85、90、99、97、100 名と着実に増加し、いずれの年度も数値目標である 80 名を上回った。ただし、これらのうちの大部分は客員研究員で

あり、これを除いた外来研究員数は 44（この年度だけ、海外招聘研究者を含む）21、20、14、14 名と、むしろ減少している。この原因としては、外部機関における研究人材派遣事業の縮小などの要因も挙げられるが、特別研究員や特別技術員制度により、内部に研究員等をかかえるようになった要素もあろう。

研修生の受入れは、隔年に実施される JICA 研修「自然災害コース」のほか、毎年数名の国外研修生を受け入れてきており、絶対数は少ないものの、国際的な技術者養成に貢献してきた。なお、地方公共団体職員の受入数は年間 1 名程度にとどまっており、改善が望まれる。研究者及び技術者の留学については、初年度 0 名であったが、その後は年に 1 ないし 2 名を留学させ、資質の向上に寄与した。この 5 年間で長期在外 4 名、中期在外 2 名の実績を残したが、研究所の規模からすると、このくらいの数は適正であろう。

**理事長による評価**

評定：A

外来研究員等は毎年 100 名弱を受入れ、数値目標を達成した。隔年で実施された JICA 研修「自然災害コース」への参加者を含め、海外からの研修生も毎年数名の受入れがなされた。

一方、研究者の資質向上をめざした長期在外および中期在外の留学についても、ほぼ毎年実績を残すことができた。

< 防災科学技術に関する研究開発を行う者の要請に応じ、

職員を派遣してその者が行う防災科学技術に関する研究開発への協力 >

**中期計画**  
 防災科学技術研究所の研究開発の成果を、実際の災害対策に応用するため、防災行政に携わっている関連行政機関をはじめとする関係機関等に研究者を派遣する。また、派遣先で災害に関する研究開発上の問題点を把握して、当研究所の業務の「基礎研究」及び「基盤的研究開発」に関する計画の策定にも資する。2 人/年以上の派遣を行う

派遣機関名	業務内容	派遣期間	派遣者
平成 17 年度：12 人			
北海道大学	大学院連携分野教員（客員教授）として、大学院環境科学院集中講義（応用雪氷学特論（積雪の変質現象・着雪氷の発生）雪氷学特論）を担当	H17.4.1～ H18.3.31	佐藤篤司
	大学院連携分野教員（客員教授）として、大学院環境科学院集中講義（応用雪氷学特論（吹雪・雪崩の発生と運動、道路雪氷））を担当 雪氷災害の研究と大学院生の指導	H17.4.1～ H18.3.31	西村浩一
	大学院連携分野教員（客員教授）として、大学院環境科学院集中講義（応用雪氷学特論（降雪機構と地形効果・降雪予測））を担当	H17.4.1～ H18.3.31	中井専人
東北大学	大学院理学研究科で固体地球物理学特殊講義 を担当	H17.4.1～ H18.3.31	鷓川元雄
	大学院理学研究科で固体地球物理学特殊講義 を担当	H17.4.1～ H18.3.31	松村正三
	大学院理学研究科で地震学特論 を担当	H17.4.1～ H18.3.31	小原一成

山形大学	地域文化教育学部で情報処理演習・情報基礎演習・コンピュータ演習を担当	H17.10.1～ H18.3.31	浅野俊幸
東京大学	地震研究所火山噴火予知推進センター客員教授として、富士山の低周波地震の発生機構について研究	H17.4.1～ H18.3.31	鶴川元雄
筑波大学	大学院生命環境科学科で陸域水循環等を担当	H17.4.1～ H18.3.31	大倉博
	非常勤講師として地震の発生確率序論を担当	H17.9.1～ H17.11.30	井元政二郎
山梨大学	非常勤講師として環境地学特論 等を担当	H17.4.1～ H18.3.31	鶴川元雄
長岡技術科学大学	大学院工学研究科（連携大学院）の客員教授	H17.4.1～ H18.3.31	佐藤篤司 西村浩一
慶應義塾大学	非常勤講師として「世界の中の日本」の授業を担当	H17.8.19～ H17.8.26	佐藤照子
法政大学	工学部兼任講師として「コンピュータ空間デザイン」の授業を担当	H17.9.9～ H18.2.28	佐々木巨
攻玉社工科短期大学	環境建設工学科で地圏科学を担当	H17.4.1～ H18.3.31	若松加寿江
平成16年度：12人			
長岡技術科学大学	非常勤講師として「画像工学特論」の授業を担当し、研究指導を行う。	H16.11.21～ H17.3.31	角本 繁
(独)国立環境研究所	客員研究員として気候モデルによる東アジア行きの気候変化予測に関する研究を行う。	H16.12.28～ H17.3.31	大楽浩司
東北大学	大学院理学研究科で「固体地球物理学特殊講義」の授業を担当し大学院学生の固体地球物理学の研究指導を行う。	H16.4.1～ H17.3.31	岡田義光
	大学院理学研究科において「地震学特論」の授業を担当し、大学院学生の地震学の研究指導を行う。	H16.4.1～ H17.3.31	小原一成
	地震地殻変動観測センター助教授として地球物理的現象探求のための稠密地震観測網利用に関する研究を行う。	H16.6.1～ H17.3.31	
	大学院理学研究科で「固体地球物理学特殊講義」の授業を担当し大学院学生の固体地球物理学の研究指導を行う。	H16.4.1～ H17.3.31	松村正三
内閣府	原子炉に係る安全性に関する事項の調査審議	H16.6.1～ H17.3.31	
筑波大学	大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻で「陸域水循環論」等の授業を担当し大学院学生の陸域水循環に係る研究指導等に従事する。	H16.4.1～ H17.3.31	大倉 博
	非常勤講師として「地震の発生確率序論」の授業を担当し、大学院学生の地震学の研究指導を行う。	H16.9.1～ H16.11.30	井元政二郎
山梨大学	非常勤講師として「環境地学特論」等の授業を担当し、大学院学生の環境地学の研究指導を行う。	H16.4.1～ H17.3.31	鶴川元雄
京都大学	共同研究者としてマハラジャ宮殿を中心としたインド・ジョドプール市の石造建築物群の地震リスク評価に関する研究を行う。	H16.4.1～ H17.2.28	牧 紀男
慶應義塾大学	非常勤講師として「地理学」の授業を担当し、学生の地理学	H16.7.31～	佐藤照子

	の研究指導を行う。	H16.8.25	
	大学院政策・メディア研究科特別研究助教授として情報通信技術を活用したリスクコミュニケーション手法に関する研究及び若手研究者の指導に従事する。	H16.5.1 ~ H17.3.31	長坂俊成
上智大学	非常勤講師として理工共通講座「ビジュアルリゼーション」の授業を担当し研究指導を行う。	H16.10.1 ~ H17.3.31	青井 真
平成15年度：12人			
北海道大学	教授として低温研究所で雪崩の動的特性に関する研究を担当し、研究指導を行う。	H15.4.1 ~ H16.3.31	西村浩一
京都大学	非常勤講師として「防災・災害時での利用を目的とする時空間地理情報システムの開発」を担当し、研究指導を行う。	H15.4.1 ~ H16.3.31	角本 繁
東北大学	理学研究科博士課程連携・併任分野固体地球物理学分野で「固体地球物理学特殊講義」を担当し、大学院学生の研究指導を行う。	H15.4.1 ~ H16.3.31	岡田義光
	理学研究科博士課程連携・併任分野固体地球物理学分野で「固体地球物理学特殊講義」を担当し、大学院学生の研究指導を行う。	H15.4.1 ~ H16.3.31	松村正三
	理学研究科博士課程連携・併任分野固体地球物理学分野で「固体地球物理学特殊講義」を担当し、大学院学生の研究指導を行う。	H15.4.1 ~ H16.3.31	藤原広行
筑波大学	大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻で「陸域水循環論」等の授業を担当し、大学院生の研究指導補助に従事する。	H15.4.1 ~ H16.3.31	葛葉泰久
	大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻で「陸域水循環論」等の授業を担当し、大学院生の研究指導に従事する。	H15.4.1 ~ H16.3.31	岸井徳雄
	大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻で「陸域水循環論」等の授業を担当し、大学院生の陸域水循環に係る研究指導を行う。	H15.4.1 ~ H16.3.31	大倉 博
山梨大学	非常勤講師として「環境地学特論」等の授業を担当し、研究指導を行う。	H15.4.1 ~ H16.3.31	鷓川元雄
法政大学	非常勤講師として文学部の「(後)応用地理学(1)」等の授業を担当し、研究指導を行う。	H15.9.24 ~ H16.3.31	佐藤照子
東京工業大学	大学院理工学研究科専攻で「環境・広域計測特論」等の授業を担当し、大学院生の研究指導に従事する。	H15.10.1 ~ H16.3.31	富永雅樹
	大学院総合理工学研究科専攻で「センシングシステム特論」等の授業を担当し、大学院生の研究指導に従事する。	H16.1.14 H16.1.21	角本 繁
平成14年度：11人			
産業技術総合研究所	陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究を推進した。	H14.8.1 ~H15.3.31	小村健太郎
	客員研究員として「多点計測技術及び発生源同定技術に関する研究」を推進した。	H14.12.16 ~H15.3.31	藤縄 幸雄
東北大学	理学研究科博士課程連携・併任分野固体地球物理学分野で「固体地球物理学特殊講義」を担当し、大学院学生の研究指導を行った。	H14.4.1 ~H15.3.31	岡田 義光
	理学研究科博士課程連携・併任分野固体地球物理学分野で「固	H14.4.1	福山 英一

	体地球物理学特殊講義」を担当し、大学院学生の研究指導を行った。	~H15.3.31	
	理学研究科博士課程連携・併任分野固体地球物理学分野で「固体地球物理学特殊講義」を担当し、大学院学生の研究指導を行った。	H14.4.1 ~H14.8.31	木下 繁夫
筑波大学	大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻で「陸域水循環論」等の授業を担当し、大学院学生の水循環に係る研究指導等を行った。	H14.4.1 ~H15.3.31	大倉 博
	大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻で「陸域水循環論」等の授業を担当し大学院学生の研究指導を行った。	H15.2.1 ~H15.3.31	岸井 徳雄
	大学院生命環境科学研究科地球環境科学専攻で「陸域水循環論」等の授業を担当し大学院学生の研究指導補助等を行った。	H15.2.1 ~H15.3.31	葛葉 泰久
慶應義塾大学	非常勤講師として大学通信教育部において、指導等を行った。	H14.7.31 ~H14.8.24	佐藤 照子
東京工業大学	非常勤講師として大学院理工学研究科(工学系)で「環境・広域計測特論」を担当し大学院学生の研究指導を行った。	H14.10.1 ~H15.3.31	富永 雅樹
山梨大学	非常勤講師として「環境地学特論」を担当し大学院学生の研究指導を行った。	H14.11.1 ~H15.3.31	鶴川 元雄
平成13年度：11人			
東海大学	非常勤職員として「環境科学特論」を担当し学生の指導を行う。	H13.10.1 ~ H14.3.31	藤縄 幸雄
産業技術総合研究所	陸域震源断層の深部すべり過程のモデル化に関する総合研究を推進するため。	H13.4.1 ~ H14.3.31	小村 健太郎
	客員研究員として「電力環境計測に関する研究」を推進するため	H13.4.1 ~ H14.3.31	藤縄 幸雄
筑波大学	大学院博士課程生命環境科学研究科地球環境科学専攻及び地球科学研究科で「特別講義」を担当し大学院学生の研究指導等に従事する。	H13.4.1 ~ H14.3.31	米谷 恒春
	大学院博士課程生命環境科学研究科で「陸域水循環論」等の授業を担当し大学院学生の研究指導を行う。	H13.6.1 ~ H14.3.31	大倉 博
東北大学	理学研究科博士課程連携・併任分野固体地球物理学分野「固体地球物理学特殊講義」を担当し、大学院学生の研究指導を行う。	H13.4.1 ~ H14.3.31	岡田 義光
			木下 繁夫
			小原 一成
東京工業大学	非常勤講師として大学院理工学研究科(工学系)で「環境・広域計測特論」を担当し大学院学生の研究指導を行う。	H13.10.1 ~ H14.3.31	富永 雅樹
建築研究所	国際地震工学部において研究指導及び研修生の指導を行う。	H13.4.1 ~	井上 公
			箕輪 親宏

企画部長による評価 評定：A

H13-17年度の職員派遣実績は11、11、12、12、12名と、ほぼ一定しており、これらの数値は、目標である年間2人以上をはるかに上回っている。ただし、これらの内容は、ほとんどすべてが大学における講義であり、中期計画に謳われている「研究開発の成果を実際の災害対策に応用するため、防災行政に携わっている関連行政機関をはじめとする関係機関等に研究者を派遣する」との趣旨からは、かなりずれていると言わざるを得ない。このような業務が現実的に可能かどうか、



再点検を行う必要があるものと思われる。

**理事長による評価**

評定：A

この5年間、毎年10人を超える職員の派遣を続けてきており、数値としては目標をはるかに上回る実績を挙げた。ただし、その内実は大学への講師派遣が大部分であり、防災行政機関等への派遣実績はほとんどなかった。

< 防災科学技術分野の研究交流の推進 >

**中期計画**  
 防災分野の研究開発において中核的役割を果たせるよう、海外を含めた他機関との共同研究開発、研究者の派遣や受入れなどの人材交流、ワークショップの開催等の国際的な研究交流を積極的に行うとともに、研究コンソーシアムなどの関係機関間の連携の枠組みの構築を行う。  
 共同研究開発 30件/年以上  
 ワークショップの主催 5件/年以上

中期目標期間中の共同研究の実施件数及びワークショップの開催件数

	H13	H14	H15	H16	H17
共同研究実施件数	61件	60件	65件	67件	60件
ワークショップ開催件数	6件	14件	29件	22件	22件

主な海外機関との共同研究の実施内容

研究名	外部機関名	部門等
木質材料建築物の自然災害低減に関する研究（平成17年度）	カナダブリティッシュコロンビア大学（UBC）、建築研究所	総合防災
地盤の側方流動に関する日米合同実験（平成15～16年度）	カリフォルニア大学サンディエゴ校（米国）、RPI（米国）、東京工業大学、東京ソイルリサーチ	総合防災
セミアクティブ・パッシブダンパーを用いた免震構造に関する研究（平成13～16年度）	デューク大学（米国）	総合防災
タイにおける実時間の合理的な地域洪水警報に関する研究（平成14～16年度）	タイ国立灌漑局水文・水管理所、東京農工大学	総合防災
国際地震観測協力（平成13～17年度）	インドネシア、フィジー、トンガ、クック、ニウエ、オーストラリア、韓国	固体地球
エクアドル火山災害軽減共同研究（平成15年度）	エクアドル国立理工科大学	固体地球
地震の動的発生過程の解明に関する共同研究（平成14～17年度）	カルフォルニア工科大学地震研究所（米国）	固体地球
つくばWAN等による大規模災害発生時の衛星データ取得、解析及び提供に関する共同研究（平成14～17年度）	フィンランド国立技術研究所、中国科学院地理科学与資源研究所、マレーシア理科大学、マレーシア国交省、九州東海大学、高知工科大学	防災基盤
アジア・太平洋地域に適した地震等の災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究（平成13～15年度）	フィリピン火山地震研究所、同済大学（中国）マリキナ市（フィリピン）、フィリピン大学、日本・ペルー地震防災研究センター等	EDM

早期被災地推定システム（平成13～16年度）	米国海洋大気局地球物理データセンター	EDM
バンコクにおける地盤震動特性の評価に関する研究（平成13～14年度）	アジア工科大学	EDM
Xバンドレーダーデータへの適用によるZPHIアルゴリズムの評価、試験及び検証（平成14年度）	フランス地球惑星環境研究センター	防災基盤
インド西部地震復興プロジェクト（平成13～14年度）	国際連合地域開発センター防災計画兵庫事務所	EDM
防災科学技術に関する研究教育（平成13年度）	中国同済大学、米国中部地震工学センター、カナダブリティッシュコロンビア大学	EDM
地震防災のための科学技術に関する研究教育（平成13年度）	米国多領域地震工学研究センター、インド工科大学ムンバイ	EDM
地震防災力の向上（平成13年度）	タイアジア災害軽減センター	EDM

#### 主な国際的なワークショップ等

件名	場所	年月日	部門等
平成17年度			
USJ DaiDaiToku/NEES Workshop on Collapse of Reinforced Concrete Buildings	UC パークレー校	H17.7.6-8	兵庫耐震
NSF/NEES Planning Meeting	兵庫耐震工学研究センター	H17.8.2-3	兵庫耐震
「災害軽減科学技術の国際連携への提言」コアメンバー会議	ジュネーブ	H17.8.25-26	EDM
	カトマンズ	H17.11.14-15	
	サンホセ	H18.1.10-11	
第1回アジア科学技術フォーラム	東京	H17.9.9	EDM
APEC-EqTAP Seminar on Earthquake and Tsunami Disaster Reduction	ホテルニッコージャカルタ	H17.9.27-28	EDM
2004年インド洋巨大地震・津波国際会議 第2部：災害軽減技術国際連携の提案に関する国際シンポジウム	東京	H17.12.16-17	固体地球
平成16年度			
スマートストラクチャと地震工学に関する国際シンポジウム	大阪	H16.7.6-9	EDM
記念シンポジウム「日本の強震観測50年」-歴史と展望-	つくば	H16.11.9,10	固体地球
CSNI Workshop on "Seismic Input Motions, Incorporating Recent Geological Studies"	三木	H16.11.15-19	総合防災
E-ディフェンス竣工シンポジウム	三木	H17.1.16	兵庫耐震
日米災害軽減に関するシンポジウム	神戸	H17.1.24-25	フォーラム
平成15年度			
火山災害軽減のための方策に関するWS	つくば、富士吉田	H15.9.24-27	固体地球
積雪変質モデルに関する国際WS	長岡	H15.11.17-18	雪氷防災
EqTAP 第6回国際WS / 第5回モニタリング評価パネル	三重	H15.12.1-3	EDM
EqTAP メトロマニラケーススタディWS	フィリピン	H16.3.4	EDM

関東・東海の地震発生に関する国際WS	つくば	H16.3.9-11	固体地球
平成 14 年度			
太平洋地震観測網ワークショップ	つくば	H14.10.15-18	固体地球
環太平洋の地震防災研究協力に関する計画会議	つくば	H14.12.19-21	固体地球
JISNET Training Workshop 2003 in Jakarta	インドネシア	H15.3.11-14	固体地球
1 <sup>st</sup> RISK MANAGEMENT WORKSHOP of Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and their Integration for the Asia-Pacific Region	神戸	H14.4.11	EDM
平成 14 年度 EqTAP リスクマネジメントワークショップ	東京（第 1 回） 京都（第 2 回）	H14.8.19 H14.8.23	EDM
EqTAP 第 5 回国際ワークショップ	タイ	H14.12.2-3	EDM
平成 13 年度			
国際ワークショップ「21世紀、最初の大雪を経験して」	長岡	H13.9.20-21	雪水防災
International Workshop on Physics of Active Fault	つくば	H14.2.26-27	固体地球
1 <sup>st</sup> International Workshop on Climate Change and Water-related Disasters	つくば	H14.3.21-22	総合防災

#### 防災研究フォーラム

- 地震災害・火山災害・水災害等の自然災害を中心とした災害軽減・防御に関する研究に対する共同研究プロジェクトの立案及び産官学連携の研究体制などについて検討を行うため、平成 14 年 12 月に発足
- 従来、それぞれの機関で進めていた自然災害軽減・防御に関する研究について、研究者が連携してプロジェクト立ち上げなどを議論する場が整えられた。産官学の連携した研究体制を推進する場として今後の活動が期待されている。
- 防災研究フォーラムにおいて、以下のシンポジウムが開催されている。
  - 第 1 回シンポジウム「防災に関する研究開発のあり方」(平成 14 年 12 月)
  - 第 2 回シンポジウム「防災研究成果の地域への活用」(平成 16 年 2 月)
  - 第 3 回シンポジウム「日米災害軽減に関するシンポジウム」(平成 17 年 1 月)

#### 企画部長による評価 評価：S

H13-17 年度の共同研究実施件数は 61、60、65、67、60 件と、ほぼ横ばいで推移した。いずれの年度も、中期計画の数値目標である年間 30 件のほぼ倍という高い水準で共同研究が実施され、大変に活発な状況であった。また、ワークショップの開催件数は、H13-17 年度で 6、14、29、22、22 件と増加傾向を示し、数値目標である年間 5 件をはるかに上回る実績を残した。

関係機関間の連携の枠組みについては、防災研究フォーラムを H14 年 12 月に発足させ、3 回のシンポジウムの開催などを通じて、産官学が連携した研究体制の構築やプロジェクトの立案に貢献したことは評価できる。

#### 理事長による評価 評価：S

共同研究の実施件数は毎年 60 件を超え、目標値の倍に当たる水準を保った。この中には、数多くの海外機関との共同研究も含まれている。

ワークショップの開催件数も目標値をはるかに上回り、また、関係機関間の連携を強化する枠組みとして発足させた「防災研究フォーラム」も着実に発展してきた。



< 災害発生等の際に必要な業務 >

**中期計画**

災害発生時又は、そのおそれがある場合、観測の強化等、可能な限り機動的な対応、政府調査団への職員の派遣等を行う。またその対応が取れるよう、所要の体制を整備する。

災害対策基本法に基づく指定公共機関となった場合には、同法等の関係法令及び防災業務計画に基づき、災害の発生時等に必要な措置を講じる。

平時より、災害発生時に備えた体制整備や訓練を実施するとともに、平成 16 年の新潟県中越地震や平成 14,15 年の宮城県沖地震、三宅島火山噴火などにおいては、担当職員は時間にかかわらず直ちに非常参集し、観測状況の点検、資料の収集・分析、ホームページを通じての情報発信に努めた。

また、平成 16 年に発生したスマトラ沖地震に関する政府調査団への対応や今後の津波対策を検討する会合への出席など、必要な業務を実施した。

**指定公共機関としての措置内容**

平成 13 年 4 月 1 日に防災科学技術研究所が災害対策基本法における指定公共機関となったことを受け、下記の通りの措置を行った。

- ・防災科学技術研究所防災業務計画を作成し、文部科学省を經由して内閣総理大臣に報告した。
- ・上記計画に基づき、地震発生時、火山活動活発化時、豪雨・暴風に伴う土砂災害・洪水等の災害発生時、豪雪に伴う雪氷災害発生時のそれぞれに対する非常参集連絡網を整備した。
- ・中央防災会議の主催する総合防災訓練の主旨に従い、大規模な地震の発生するおそれのある異常の発見、および大規模地震発生という想定に従い、地震防災対策強化地域判定会への参集・資料送付等を含む総合防災訓練を実施した。
- ・火災避難訓練および消火器の使用訓練を実施した。
- ・内閣府等との間に中央防災無線網が整備された。(電話・FAX)
- ・テレビ会議システムを導入した危機管理対応室が整備された。

**企画部長による評価**      評価：A

H13 年度に研究所が災害対策基本法に定める指定公共機関となったことを受け、防災業務計画の作成、非常参集連絡網の整備、中央防災無線網の整備、テレビ会議システムの導入など、体制整備が進んだ。災害の発生に備えて、定期的な防災訓練を行ったほか、平成 15 年十勝沖地震や平成 16 年新潟県中越地震など、大きな地震の際には、担当職員が直ちに非常参集し、観測状況の点検、資料の収集・分析、ホームページを通じての情報発信、緊急資料の作成と政府の防災関係会議への出席など、必要な措置を行ってきた。また、大規模な風水害や土砂災害、雪氷災害が生じた際には、その都度、職員を現地に派遣して緊急の災害調査を実施する等、防災に関連する研究機関としての責務を果たしてきた。

**理事長による評価**      評価：A

独立行政法人化の際や、プロジェクトの進展状況に変化が見られた際に、組織の見直しが行われ、必要な組織の新設や再編が適時実施されてきた。

< 研究組織の編成及び運営 >

( 1 ) 組織の編成

中期計画

重点を置くべき研究開発を強力に推進するための組織編成の基本方針は、以下のとおりとする。

- ア) 理事長のリーダーシップを支える効果的・効率的な組織編成。
- イ) 機動的・効率的運営のための柔軟かつ流動的な組織・体制の導入。
- ウ) 多様な災害について、統合的・分野横断的に研究開発を行うことのできる体制の整備。
- エ) 研究成果等の事業の成果の普及と活用を促進を図る体制の整備。
- オ) 存在意義の薄れた部署、非効率な部署が生じた場合の業務・組織の見直し。

平成 13～17 年度の組織の編成

平成 17 年度

平成 17 年度においては、より効果的・効率的に業務を遂行するため、平成 18 年度以降の研究及び事務の組織体制に関する検討を行った。

平成 16 年度

平成 16 年度においては、実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）を管理・運営し、この施設を用いた研究開発を遂行するため、兵庫耐震工学研究センターを設置した。

平成 15 年度

平成 15 年度においては、大きな組織変更はなかったが、研究協力推進室の所属を企画部から総務部に変更し、業務分担の整理、各課連携の強化を図った。また、効率化の観点から施設課共用施設第 1 係及び第 2 係を統合し、共用施設係とするとともに、外部資金取得の一層の推進を図るため、研究協力推進室に研究協力推進係を設置した。

平成 14 年度

平成 14 年度においては、文部科学省が開始した RR（リサーチレポリューション）2002 における防災分野の研究開発委託事業「大都市大震災軽減化特別プロジェクト」を実施する研究組織として、地震防災フロンティアセンターの下に川崎ラボラトリーを新設し、災害総合シミュレーションシステムの開発といった総合的・分野横断的な研究開発に着手した。また、研究協力体制を強化するため、企画部企画課に研究協力推進室を設置し、受託業務等及び特許権等の事務を効率的かつ一元的に業務を遂行するための組織体制を整備した。

平成 13 年度

平成 13 年度においては、研究所の流動性を高めるため、従来 30 個あった研究室等を廃止し、研究者が 4 つの部門に属するフラットな体制を敷き、多くの者が研究所運営に参画できるよう部門長の任期を 2 年とした。

また、理事長のリーダーシップを支えるため企画部を新設し、その長に研究者をおいた。

企画部長による評価 評価：A

H13 年度は、独法化に伴って組織の大幅な見直しがなされた。その後、H14 - 16 年度にかけては、プロジェクトの進展状況等に応じて、川崎ラボラトリーの新設、兵庫耐震工学研究センターの新設、研究協力推進室の設置など、業務を効率的に実施するための組織変更が行われてきた。さらに、これらの経験を踏まえて、H17 年度には次期中期計画期間に向けた組織体制を定めるなど、随時、必要な検討が進められてきた。

理事長による評価 評価：A

ほぼ毎年開催された経営戦略会議では、その都度、組織運営に関する適切な助言を受けてきた。また、業務効率化の一環として、定型的な業務に関しては極力アウトソーシングがなされてきた。

研究職員の業務評価については、客観性をめざした数値評価システムが導入され、一部ではあるが、評価結果の処遇への反映も進められてきた。

雪氷防災研究の組織体制については、中期計画の初年度に長岡雪氷防災研究所と新庄支所との統合を図り、より一体化した効率的なプロジェクトの推進が可能となった。

## (2) 組織の運営

### 経営戦略会議

#### 中期計画

防災分野の研究開発成果の利用者を含む有識者から、経営全般について助言を得る場を設け、運営の改善を図る。

防災分野の研究開発成果の利用者を含む有識者から、経営全般について意見を求める場を設け、研究所の運営の改善を図ることを目的として、平成13年度より経営戦略会議を設置した。

#### 経営戦略会議委員：

内永 ゆか子	日本IBM 株式会社常務取締役（第4回会議は欠席）
岡田 恒男	芝浦工業大学工学部教授
岡村 正	東芝株式会社取締役社長（第2回会議は欠席）
泊 次郎	元朝日新聞社科学部編集委員
吉野 正敏	筑波大学名誉教授

#### 経営戦略会議開催実績

##### ・第1回経営戦略会議

日時：平成13年11月9日

議事：(1)独立行政法人防災科学技術研究所について  
(2)中期計画とその実施状況報告について  
(3)実大三次元震動破壊実験施設について  
(4)防災科学技術研究所の予算及び執行状況について

##### ・第2回経営戦略会議

日時：平成14年10月17日（金）

議事：(1)平成13年度業務評価について  
(2)防災科学技術研究所の運営上の問題点について  
(3)大都市大震災軽減化特別プロジェクトについて  
(4)平成15年度概算要求について

##### ・第3回経営戦略会議

日時：平成15年11月10日（月）

議事：(1)最近1年間の業務の実績について  
(2)運営上の問題点について  
(3)平成16年度概算要求について  
(4)その他

##### ・第4回経営戦略会議

日時：平成17年10月24日（月）

議事：(1)第1期中期目標期間中の防災科学技術研究所の業務実績について  
(2)E-ディフェンスの完成について

(3)第2期中期計画について

(4)その他

## アウトソーシング

### 中期計画

地震観測網、実大三次元震動破壊実験施設等の研究開発基盤の整備・運用をはじめとする業務に関して、研究者自らが直接行う必要のないもの、外部の専門的な能力を活用することにより高品質のサービスが低コストで入手できるものについてアウトソーシングを積極的に活用する。

例えば、地震・火山観測データの処理・整理、品質管理等については、専門的な能力を要するシステムエンジニアが従事している。これらの業務の中には、経験を必要とする特殊技術や専門的な知見を有するものも含まれていることから、当研究所の常勤職員がこれと同様な業務を行うこととした場合、新規採用、教育・訓練するには時間と経費を要することとなり、アウトソーシングを活用することによってかなりの人的資源の効率化が達成できた。

主なアウトソーシングの活用内容は、以下の通りである。

地震観測網の運用...地震観測網整備及び維持管理、高感度地震観測データ伝送系保守運用、高感度・広帯域地震観測データ収集、高感度・広帯域地震観測関連システム維持管理、地震観測網総括運用支援業務 等

関東・東海地域における地震活動に関する研究...地震・傾斜等観測データの処理・整理、関東・東海観測網の保守・管理

地震動予測地図作成手法の研究...確率論的手法による地震動予測地図作成補助業務、シナリオ地震による地震動予測地図作成補助業務、地下構造モデル作成補助業務

火山噴火予知に関する研究及び衛星搭載レーダ等による災害・地球環境変動の観測研究...火山活動観測支援業務

全球水文過程における災害予測に関する研究...全球水循環モデルのデータ整備支援（平成13年度のみ）

スーパーコンピュータ運用...VEXCEL 3D SAR に関する業務支援、AVS による数値データの可視化業務支援

## 職員の業務に関する評価

### 中期計画

職員の業務に関する評価を適正に行う。また、研究開発基盤の整備・運用に携わる研究者等の職員の適切な評価が行われるよう配慮する。

職員個人の業績評価及び能力評価を行う新たな評価制度を平成14年度から導入した。

研究職員の業績評価については、職員の実績を記入した業績リストファイルを作成、事務系職員の業績評価については、業務目標を設定することにより、それぞれの職務上の実績を的確に把握することができるようになった。

また、能力評価については、能力基準書を元に職位に応じた能力を有しているかなど、能力発揮度等の評価を実施した。



## 長岡雪氷防災研究所及び新庄支所の組織体制

### 中期計画

研究をより効率的かつ効果的に推進する観点から、長岡雪氷防災実験研究所及び新庄雪氷防災研究支所の組織体制について、既存の施設・設備を利用した観測及び実験の拠点として運用するために必要な最小限のものとする。

平成 13 年度より、以下のような取組みを実施することにより、長岡雪氷防災研究所及び新庄支所の組織体制を効率化する努力を重ねてきた。現状の長岡雪氷防災研究所及び新庄雪氷防災研究支所については、人的資源の配分面を鑑みても、必要最小限に留めている。

- ・ 別々に開催してきた研究発表会を統一
- ・ 雪氷防災研究部門会議の開催
- ・ 実験棟担当者の共通化
- ・ サーバーの統一による観測データ等の情報の共有化
- ・ 要覧（パンフレット）の統一

### 理事による評価（２）組織の運営 ～ 評価：A

経営戦略会議は合計 4 回開催され、大変ご多忙の委員の皆様にも万障繰り合わせてご出席頂き、熱心にご議論頂いた。

独立行政法人としてのあり方について、様々な要素が交錯する中で、それらを総合的に見て適切な運営を行うために、レベルの高い有識者委員の方々にご参加頂き、ご意見を伺うことが出来たことは、経営方針を揺るぎないものにするなど極めて有意義であった。

業務の合理化の一環として、また多忙な中を研究者には研究者としての業務に集中させることにより、少ない職員で多くの重要な仕事をこなすために、定型的な業務は極力アウトソーシングを行った。研究に関連した業務のアウトソーシングについては中期計画期間中も研究と業務の切り分けについて議論が行われたが、職員としてやるべきこと、外部に委託するべきことのバランスから言って、今中期計画に関する限り、適切に行われたと考える。しかし、業務委託先も次第に力をつけてきており、今後はさらに思い切ったアウトソーシングも検討する時期に来ていると思われる。

職員の業務評価については、早い時期（H14 年度）から評価システムを完成させ、それらを試行を含めて実行に移し、改良を重ね、ほぼ満足すべきシステムが完成した。課題の中心は評価結果の処遇への反映に移ったが、国家公務員給与規定との関係で、全面的な反映は見合わせ、一部に留まった。非公務員化により、評価結果の処遇への反映も進むことが期待される。

雪氷防災関連研究の組織体制については、中期計画の当初に長岡雪氷防災研究所と新庄支所の組織上の統合を実施し、運営が行われた。統合により両研究拠点の連携、協力が進み、一つの計画を両者が分担して実施する体制が確立した。さらに拠点を一つにする案も考えられたが、施設の有効利用の観点でむしろマイナスと判断し、今中期計画で考える限り最適な組織運営が出来たと評価する。

以上述べた 4 点以外についてもほぼ満足すべき組織運営が出来たと考える。

### 理事長による評価（２）組織の運営 ～ 評価：A

ほぼ毎年開催された経営戦略会議では、その都度、組織運営に関する適切な助言を受けてきた。

また、業務効率化の一環として、定型的な業務に関しては極力アウトソーシングがなされてきた。

研究職員の業務評価については、客観性をめざした数値評価システムが導入され、一部ではあるが、評価結果の処遇への反映も進められてきた。

雪氷防災研究の組織体制については、中期計画の初年度に長岡雪氷防災研究所と新庄支所との統合を図り、より一体化した効率的なプロジェクトの推進が可能となった。

< 業務の効率化 >

中期計画

防災科学技術研究所の業務を効果的・効率的に実施するため、契約等の各種事務手続きを簡素化、迅速化する等により、経費の節減や事務の効率化、合理化を図る。運営費交付金を充当して行う業務については、国において実施されている行政コストの効率化を踏まえ、業務の効率化を進め、中期目標の期間中、毎事業年度につき 1%の業務の効率化を図る。ただし、新規に追加される業務、拡充業務分等はその対象としない。

また、受託事業収入で実施される業務についても業務の効率化に努める。

	運営費交付金支出予算額	節減額	効率化割合
平成 17 年度	8,792 百万円	107 百万円	1.2%
平成 16 年度	7,596 百万円	90 百万円	1.2%
平成 15 年度	7,801 百万円	87 百万円	1.1%
平成 14 年度	8,123 百万円	90 百万円	1.1%
平成 13 年度	8,251 百万円	83 百万円	1.0%

- ) 運営費交付金支出予算額とは、効率化係数をゼロと仮定した場合に算出される運営費交付金。実際の予算額との差額が、当該年度に節減が必要な金額となる。

効率化のための主な取組み状況

実施内容	節減額(千円)
<b>平成 17 年度 107,467 千円</b>	
夏期における省エネの推進、電気・機械管理業務の合理化等の空調時間の見直し、業務仕様内容の見直し等	23,488
電力調達的一般競争	2,760
地すべり地形分布図印刷用原図のデジタル編集切替え等、招へい研究員による即時津波マグニチュード推定システムの開発等の業務運営方法・発注仕様内容の見直し	68,843
火山噴火予知 PJ におけるデータ処理システムの再リリース、防災研究情報センターにおけるデータ蓄積装置の機器更新による電力使用料の削減等	12,376
<b>平成 16 年度 89,934 千円</b>	
所内施設でのワークショップ等の開催、テレビ電話会議の利用等の施設の整備等による業務効率化	5,464
特別研究員雇用の見直し、共同研究の実施等の運営方法・契約方法の見直しによる効率化	12,703
データ処理システムの見直し、通信衛星利用による回線料節約等の電子計算機システム機能の集約化・データ収集用回線の組替え等による効率化	71,179
電気、機械及び給排水設備総合管理業務、電気保管管理業務の委託先変更等の外注先及び業務仕様内容の見直しによる効率化	588
<b>平成 15 年度 87,231 千円</b>	
所内施設でのワークショップ等の開催、テレビ電話会議の利用、所内電話のダイヤルイン化等の施設の整備等による業務効率化	12,258
職員食堂の運営方法見直し、守衛業務の契約方法見直し及び電力需給契約の変更等による効率化	18,761
高感度及び広帯域地震観測データ収集回線の組替え、関東・東海PJデータ処理システムの切り替え等による効率化	34,076

電気・機械及び給排水設備総合管理業務、関東・東海PJ保守管理業務等の外注業務仕様内容の見直しによる効率化	22,136
平成 14 年度 89,696 千円	
外勤費等現金取扱いの廃止、アウトソーシングによる効率化	5,041
電気受給契約の変更（省エネ型パソコンの導入）	47,379
大型耐震実験施設年次点検内容の見直し等の外注作業仕様内容削減等	24,521
テレメータ専用回線容量（平塚実験場）の見直し及び長岡雪氷防災研究所冷凍機の停止	3,755
WS システムプログラム整備の内部実施	9,000
平成 13 年度 82,990 千円	
リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究においてソフト開発を効率的に実施	1,253
土砂災害の発生予測に関する研究における衛星通信費等の節約及び機器等の契約努力による差額	7,209
災害に強い社会システムに関する実証的研究におけるアンケート調査に係る役務の契約努力による差額	2,500
全球水文過程における災害予測に関する研究における機器等の契約努力による差額	6,200
マイライン加入による電話料金の節約及び地震観測網の FR 切換えによる通信料の節約	61,936
長岡雪氷防災研究所及び新庄支所の低音質の電気料節約	3,892

#### 理事による評価 評定：A

理事を中心とした業務効率化プロジェクトを設置し、各部門から年間計画を提出させ、それを業務効率化委員会で議論し、実行に移すことにより効率化を推進した。実施に移した効率化の成果は金額換算され、各年度とも目標の運営費交付金の1%を超えるものとなった。当初は効率化に取り組む姿勢に部門間の差が認められたが次第に意識が定着し、最終年度には効率化の対象となる業務の範囲も拡大し、電力購入の入札化、夏季の空調における経費節減、電気・機械保守点検業務の合理化など大きな成果が得られたことは喜ばしい。

#### 理事長による評価

評定：A

運営費交付金について毎年1%を越える業務効率化を図るとの目標は、5年間にわたって達成され続けてきた。これは、地道な方策を積み重ねてきた結果であり、その努力は多としたい。

< 予算、収支計画、資金計画 >

予算

(単位：百万円)

区 別	H13～H17 年度予算	H13～17 年度実績
収入		
運営費交付金	41,373	39,998
施設整備費補助金	27,381	25,997
施設整備資金貸付金償還時補助金		8,546
無利子借入金	8,546	8,546
雑収入	16	439
受託事業収入等	2,321	9,742
その他収入		1,046
計	79,637	94,316
支出		
運営費事業	41,389	
人件費	6,891	6,420
業務経費	34,498	34,003
うちプロジェクト研究開発経費	23,297	
重点研究開発費	1,047	
間接経費	4,956	
スーパーコンピュータ借料	5,198	
施設整備費	27,381	34,541
受託業務等(間接経費を含む)	2,321	9,726
借入償還金	8,546	8,546
計	79,637	93,238

【注釈1】各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。



## 収支計画

(単位 百万円)

区 別	H13～H17 年度収支計画	H13～17 年度実績
費用の部	53,010	57,553
經常経費		56,975
人件費	6,891	6,420
業務経費	24,167	28,204
受託研究費	2,321	8,130
減価償却費	19,631	14,071
財務費用	0	150
臨時損失	0	578
収益の部	53,010	59,057
運営費交付金収益	31,042	35,714
受託収入等	2,321	9,559
その他の収入	16	1,321
資産見返運営費交付金戻入	9,298	(ア) 166
資産見返物品受贈額戻入	10,333	10,088
資産見返寄付金戻入		163
臨時収益	0	1,046
純利益	0	1,504
目的積立金取崩額	0	0
総利益		1,504

【注釈】業務経費を研究所が定める一定のルールにより、プロジェクト研究開発費、重点研究開発費、スーパーコンピュータ借料、特別の施設・設備経費及び間接経費に区分する。

## 資金計画

(単位 百万円)

区 別	H13～17 年度資金計画	H13～17 年度実績
資金支出	79,637	85,961
業務活動による支出	32,648	40,430
投資活動による支出	37,711	36,698
財務活動による支出	8,546	2,237
次期中期目標の期間(翌年度)への繰越金	731	6,596
資金収入	79,637	85,961
業務活動による収入	43,710	50,369
運営費交付金による収入	41,373	39,998
受託収入	2,321	9,742
その他の収入	16	629
投資活動による収入	27,381	25,997
施設整備費による収入	27,381	25,997
財務活動による収入	8,546	9,595
無利子借入金による収入	8,546	8,546
その他の収入	0	1,049
前期中期目標の期間(前年度)よりの繰越金		0

### 総務部長による評価 評価：S

この5年間の運営費交付金は適正かつ効率的に収益化され確実に防災科学技術研究所の研究成果に結びついたものと評価する。

特に運営費交付金債務の翌年度への繰り越しはその抑制に務めてきたところであるが、繰り越すことが翌年度以降に必要であり有効であると所として判断したときは、繰り越す額を決定し 外部に対してもきちっと説明できる理由をもってその有効性、効率性を主張していくことが望ましいと思われる。

また研究者においても運営費交付金の計画的かつ効率的な業務実施のための研究計画を会得し、この執行管理を行う事務部門においても独法経理制度に熟知精通した職員が多数養成され、第1期中期計画では手探り状態からスタートしたが、次期中期計画においては万全の体制で望め、研究者にとって防災研究に専念できる環境が完成されたものとしてSと評価する。

### 理事長による評価 評価：A

運営費交付金は、この5年間、計画性をもって適切に管理および執行されてきた。債務の翌年度への繰越行為についても、最低限必要な額について計画的に実施されてきたものと評価できる。

#### < 短期借入金の限度額 >

平成13～17年度において短期借入金はなかった。

#### < 重要な財産を譲渡し、又は担保にしようとするときは、その計画 >

平成13～17年度において重要な財産の譲渡、処分は行っていない。

#### < 余剰金の使途 >

平成13～17年度において、余剰金はなかった。

< その他業務運営に関する重要事項 >

施設・整備に関する事項

施設・設備の内容	5年間の 予定額	実績額					財源
		H13	H14	H15	H16	H17	
実大三次元震動破壊実験施設	15,701	1,297	6,338	5,378	4,848	2,455	施設整備費補助金
実大三次元震動破壊実験施設	18,542				18,537		追加現物出資 (文部科学省から)
実大三次元震動破壊実験施設	1,055		1,055				無利子借入金
地震観測施設		2,066	215	426			施設整備費補助金
地震観測施設	4,895		4,895				無利子借入金
つくば施設		19	31	34	31	11	施設整備費補助金
長岡施設		18	10	10	12	306	"
新庄施設		15	16	10	8	16	"
富士山観測施設			100	94			"
強震観測網 ( K - N E T )				1,090		1,143	"
強震観測網 ( K - N E T )	600		600				無利子借入金
研究交流棟	1,997		1,997				"

<p><b>中期計画</b></p> <p><b>人事に関する事項</b></p> <p>(1) 方針</p> <p>任期付研究員の積極的採用及びテニュアの採用制度の改善</p> <p>任期付研究員（招へい型、若手型）については、可能な限り導入を図っていくことを検討する。また、テニュアの職員を採用する場合には、研究者としての能力が確認された者等職務にふさわしい人材を選ぶ。</p> <p>(2) 人員に係る指標</p> <p>常勤職員については、その職員数を抑制する。</p> <p>(参考1)</p> <table border="0"> <tr> <td>・期初の常勤職員数</td> <td>111人</td> </tr> <tr> <td>・期末の常勤職員数の見込み</td> <td>111人</td> </tr> </table> <p>(参考2)</p> <table border="0"> <tr> <td>中期目標期間中の人件費総額見込み</td> <td>5,194百万円</td> </tr> </table> <p>但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、休職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。</p> <p><b>能力発揮の環境整備に関する事項</b></p> <p>個々の職員が自己の能力を最大限に発揮可能な環境を整備する。</p>	・期初の常勤職員数	111人	・期末の常勤職員数の見込み	111人	中期目標期間中の人件費総額見込み	5,194百万円
・期初の常勤職員数	111人					
・期末の常勤職員数の見込み	111人					
中期目標期間中の人件費総額見込み	5,194百万円					

**人事に関する事項**

平成 14 年度に中期目標期間中の研究職員の採用計画を策定し、この計画に基づき、中期目標期間中、2 名の主任研究員、14 名の任期付研究員及び 5 名の事務職員を採用するとともに、国、大学、他の独立行政法人などとの人事交流を積極的に図り、人材交流の促進及び研究開発環境の活性化を図った。

**職員の能力開発**

新規採用職員所内研修、幹部職員研修、パソコン研修、個人情報保護のための研修、接遇研修、英語科学論文ライティング研修を実施するとともに、他機関が実施する研修に積極的に職員を派遣した。

**職場環境の改善**

研究交流棟を建設し、職員食堂の改善や宿泊室の整備を行った。

**多面的な人事評価の実施**

平成 14 年度から職員個人の業績評価及び能力評価を導入した。

特に優れた研究者による研究活動の保証を目的として、平成 15 年度に役員に準じた処遇を行うフェロー制度を発足させ、その第一号として、石田研究主監を任命した。

**総務部長による評価**      評定：A

施設整備に関する事項では、その筆頭が E - ディフェンスの建設であり防災科研として総力をあげて実施した大事業であった。現在順調に成果を出し続けていることから鑑みれば高い評価に値する。

また、これ以外の研究施設においても必要な整備回収を計画的にそしてタイムリーに実施してきたところである。

人事に関する事項では、防災科研の定員 111 名という少ない職員数でありながら、研究部門においても事務部門においても非常勤の職員等を有効に配置しながら研究成果創出のため最大の効率を發揮できるよう対処してきたことが、この 5 年間の研究成果実績につながったものと評価する。

能力発揮に必要な環境整備においては、特に兵庫耐震工学研究センターの発足によるつくばから三木への異動にともなった職場環境および住環境の変化を最小限に抑えるため、研究者等の意向を十分に反映した対策を実施したことで、研究活動にとぎれがなく推進してこられたことは大いに評価できることである。

理化学研究所から統合された地震防災フロンティア研究センターも、同様に統合により研究に支障をきたすことの無いよう細心の配慮及び対策が講じられた。

この外の研究環境の整備にも十分な対策、改善を実施してきたところであり、能力発揮に必要な研究環境整備は十分なされたものと評価できる。

以上のことから A と評価する。

#### **理事長による評価**

評定：A

実大三次元震動破壊実験施設や数多くの地震観測施設はほぼ計画通りに整備され、所期の性能を発揮している。

期初および期末の常勤職員数は計画通り 111 人が保たれ、非常勤職員の適切な配置と相俟って、業務の円滑な執行がなされてきた。

能力発揮の環境整備については、研究交流棟の建設による職場環境の改善、様々な研修制度による職員の能力開発等が実施されてきた。

### 付録 3 研究開発課題外部評価の結果について

防災科学技術研究所では、防災に関する研究開発の質を高め、より優れた研究成果を国民に還元できるよう、国の指針<sup>1</sup>に沿って研究開発課題ごとに事前・中間・事後の評価を適正に行っている。その実施にあたっては、第三者的な意見を求めるため、所外の専門家・有識者からなる外部評価委員会を設置し、委員長が公正な立場から全体の審議内容を取りまとめ、報告書を理事長に提出する。

各 PJ の直近の評価実績（平成 13 年度以降）

*評価内容については報告書参照*

- （報告書）地震防災フロンティア研究【H16 年度中間評価：B】
- （報告書）地震観測網の運用【H15 年度中間評価：A】
- （報告書）リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究【H16 年度中間評価：A】
- （報告書）地震動予測地図作成手法の研究【H16 年度中間評価：A】
- （報告書）関東・東海地域における地震活動に関する研究【H15 年度中間評価：B】
- （報告書）地震発生機構に関する研究【H15 年度中間評価：B】
- （報告書）火山噴火予知に関する研究【H15 年度中間評価：A】
- （報告書）雪氷災害の発生予測に関する研究【H16 年度中間評価：A】
- （報告書）豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究【H15 年度中間評価：A】
- （報告書）災害に強い社会システムに関する実証的研究【H16 年度中間評価：A】
- （報告書）気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究【H17 年度中間評価：A】
- （報告書）風水害防災情報支援システムの開発【H16 年度中間評価：A】

---

<sup>1</sup> 「国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成 13 年 11 月 28 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 14 年 6 月 20 日文部科学大臣決定）」

研究課題名：「地震防災フロンティア研究」（中間評価）

- ・ サブテーマ 1 . 地震災害過程の総合シミュレーションに関する研究
- ・ サブテーマ 2 . 地震時危機管理のための情報システムに関する研究
- ・ サブテーマ 3 . 都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性評価に関する研究
- ・ サブテーマ 4 . 地震防災方策に関する研究

研究委員会開催日：平成 16 年 9 月 14 日

委員名簿（ : 委員長）

河田 恵昭 京都大学防災研究所教授  
 熊谷 良雄 筑波大学大学院システム情報工学研究科教授  
 藤野 陽三 東京大学大学院工学系研究科教授  
 室崎 益輝 独立行政法人消防研究所理事長

作成年月日：平成 16 年 10 月 27 日

評価の視点	評 価 結 果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	独創的かつ先導的な課題に対して、意欲的に取り組んでいる。その結果、被災地域推定や破壊・脆弱性評価などについての貴重な成果が得られている。ただ、当初の目標がやや過大で茫漠としていたこともあって、それとの比較でみると、未消化の課題も少なくなく、十分その目標を達成しているとはいえない。 サブテーマ 1 および 3 においては、意欲的に大きなテーマを設定したこともあって、まだなすべき課題が残されている。しかし、意欲的な挑戦の結果として、大きな成果が上がっている。 サブテーマ 2 については、当初から具体的かつ焦点を絞った目標設定がなされていたため、ほぼその目的は達成されたものと評価できる。 サブテーマ 4 については、目標が明確になっていなかったことに加えて、他の研究課題との資源配分調整の問題もあり、十分な成果は得られていない。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義（実用性等） ◇ 目的の妥当性	全体として、独創的・先導的なテーマに取り組んでおり、その科学的あるいは社会的意義は極めて大きい、と評価できる。サブテーマ 1 については、いままで未解明の領域に挑戦しており、未完成のところはあるが、その革新性と実用性は高く評価できる。サブテーマ 2 については、ハイテク技術を防災に活用する道をひらいたものとして、その先導性が評価できる。ただ、完成度の高い研究ではあるが、その実用化については課題が残されている。サブテーマ 3 については、構造物の破壊機構の解明に資する大きな成果をあげており、実用性が高く評価できる。ただ、当初掲げた「統合」という革新性については、十分その目標を達成しているとはいえない。 全体として、当初の研究目的を見直す、あるいは発展させ、研究の到達目標を絞り込む必要がある。とくにサブテーマ 4 については、その位置づけを再検討するとともに、サブテーマ 1、2、3 との関連を明確にする必要がある。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	全体として、少ない人員でよくやっている。しかし、研究課題の領域の広さや目標の高さに比して、スタッフが少ないなど研究組織体制がやや弱く、その弱さを克服するためのアウトソーシングやネットワーク形成などの対応が十分でない。防災科学技術研究所の他の研究員との連携など、実効的な実施体制の構築を図る必要がある。 なお、研究体制の流動システムは、組織の活性化にプラスであるが、他方で研究の継続性にはマイナスであり、研究者の能力や領域のバランスに配慮しつつ、流動化を図る必要がある。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	若手研究者や外国人研究者を積極的に登用している評価できる。しかし、指導力のある常勤スタッフが限定されていたため、その若手や外国人をうまく生かす形で研究が進捗していない。 研究資金をアウトソーシングして、公募その他で共同研究者を募るなど、

	研究資金を広く大きく使うことを考える必要がある。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	優れた研究成果が生まれているにもかかわらず、それを社会に発信し、還元する努力が弱い。発信力が弱く、成果が社会にさほど認知されていない。 川崎ラボその他との社会的連携を意識的に追求する必要がある。
[総合評価]	
A : 課題として今後も推進すべきである B : 一部修正して実行すべきである C : 再検討すべきである	
コメント 研究の目標と計画をより具体的に絞り込んで着実に成果をあげるように努める必要がある。サブテーマ相互の連携あるいは統合のための手だてを講じる必要がある。大学、防災科学技術研究所(本体)、その他の研究機関との交流や連携に努める必要がある。	



研究課題名：「地震観測網の運用」（中間評価）

- サブテーマ 1 高感度地震観測網の運用
- サブテーマ 2 広帯域地震観測網の運用
- サブテーマ 3 強震観測網の運用
- サブテーマ 4 海外観測網の運用

研究委員会開催日：平成 15 年 12 月 1 日、2 日

委員名簿（ ）：委員長）

安藤 雅孝 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 井田 喜明 姫路工業大学大学院理学研究科教授  
 島崎 邦彦 東京大学地震研究所教授  
 田村 和子 （社）共同通信社客員論説委員  
 藤井 直之 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 本蔵 義守 東京工業大学大学院理工学研究科教授  
 Brian L. N. Kennett 豪州オーストラリア大学教授  
 Christopher G. Newhall 米国ワシントン大学客員教授

作成年月日：平成 16 年 4 月 6 日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	全体は計画通り達成している。サブテーマ1と2についても同様で、3もほぼ計画どおりである。4は一部達成している。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義 （独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義 （実用性等） ◇ 目的の妥当性	既に存在し運用状態にあるために評価にとまどいがあったが、地震観測網が実現していることは重要で、科学的・技術的に意義あると認められる。サブテーマ2と4の意義には消極的な評価があった。 全体に社会的・経済的意義はあるが、サブテーマ4にはやや消極的な評価が見られた。 全体として目的は妥当である。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	計画の実施体制は妥当である。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	研究資金・人材等の配分は妥当である。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	社会・経済への貢献度は高い。サブテーマ4の貢献度はやや高い程度である。
[総合評価] ○A : 課題として今後も推進すべきである ○B : 一部修正して実行すべきである ○C : 再検討すべきである	
コメント 基盤地震観測網によって地震データが収集・分析・提供され、非常に重要な成果があがっている。関係者の努力を讃えたい。さらに低周波微動の発見は、独自の独創的研究成果として高く評価できる。 サブテーマ4については、現地研究者等との連携をさらに進めて欲しい。地球深部の研究から地震活動の監視へと目的が変化しているが、まだ中途半端であるとの意見があった。 また、基盤三観測網の一体化した運用の検討を望む声があった。	

研究課題名：「リアルタイム地震情報伝達・利用に関する研究」（中間評価）

- ・ サブテーマ1：リアルタイム地震情報伝達・利用に関する研究
- ・ サブテーマ2：独法成果活用事業

研究委員会開催日：平成16年11月24日

委員名簿（：委員長）

鏡味 洋史 北海道大学大学院工学研究科教授  
 平田 直 東京大学地震研究所附属地震予知研究推進センター教授  
 虫明 功臣 福島大学理工学群共生システム理工学類教授  
 西出 則武 気象庁地震火山部管理課長

作成年月日：平成16年12月17日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	計画当初、テーマ1では、震源情報（位置、規模）推定に要する処理時間を15秒程度と想定していたのに対して、「着未着法」という新たな即時震源決定アルゴリズムの開発の成功によって、これを約5秒に短縮できたことが、リアルタイム地震情報の利用可能性を著しく拡大させている。これに対応して、テーマ2が設定され、情報伝達システムの開発とその試験的運用に関する研究が目的通り順調に進められている。さらに、利活用に関する研究については、主要部分をリーディング・プロジェクトに移して研究計画と体制の強化が図られている。 研究プロジェクト全体として、計画当初テーマ1で想定された目標を超えて進捗していると評価できる。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義（実用性等） ◇ 目的の妥当性	当初、テーマ1で始まった研究開発計画が、研究の成果と進展に応じて、テーマ2さらにリーディング・プロジェクトとして分担・強化されるなど、目的・目標などの見直しは、適切に行われてきたと評価される。研究開発を現在の枠組と目的・目標のもとで進めることにより、科学的にも社会経済的にも有用な成果が期待される。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	研究開発の基本・基礎的分野は、防災科学技術研究所を中心とする研究グループが実施し、実社会における応用分野については、ユーザーを中心に組織された外部団体と連携して推進するという体制は妥当である。また、将来リアルタイム地震情報の国民への提供を実務とする気象庁と密接な連携を取りながら研究を進めている点も評価できる。 現在の研究計画・実施体制により、効果的、効率的に研究開発が進展すると期待される。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	研究の進展にともない、運営交付金から独法成果活用事業、さらに振興費によるリーディング・プロジェクトへと研究開発資金と人材の割り振りが適切に行われている。 ただし、本研究プロジェクトの基盤をなす「即時震源決定アルゴリズムの開発」には、特定の研究者に過大な負担が掛かっていると見受けられる。後継研究者の育成を含めてこの分野の人材の強化を図ることが望ましい。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	現段階でも様々な分野でリアルタイム地震情報の活用法が検討されているが、未だこうした情報の存在が世間あまり知られていないと考えられる。今後、リアルタイム地震情報に関する研究の内容が社会に周知されるにともない、より多くの有効な利活用法が見出されることが期待される。研究の進展に応じて、成果をわかりやすく一般に広く開示する努力をよりいっそうなすべきである。
[総合評価] ○A：課題として今後も推進すべきである B：一部修正して実行すべきである C：再検討すべきである	
コメント 新たな即時震源決定アルゴリズムの開発により震源地情報の推定時間を画期的に短縮するのに成功したことに	

よって、リアルタイム地震情報の利活用の可能性が大幅に拡大された。これを受けて、情報伝達システムの開発と試験的運用に関する研究、ならびに様々な分野における活用法の検討が着実に進められている。

今後、現在採られている研究計画と推進体制のもとで、震源地情報の精度をさらに高める研究を進め、情報伝達システムをさらに改善し、利活用法に関する実証研究を拡大・深化させることにより、地震防災に有用なリアルタイム情報提供システムを開発できると期待される。

研究課題名：「地震動予測地図作成手法の研究」（中間評価）

- ・ サブテーマ 1：地震動予測地図作成手法の研究
  - 1-1 確率論的手法による地震動予測地図作成手法の研究
  - 1-2 シナリオ地震による地震動予測地図作成手法の研究
  - 1-3 地震動予測地図公開システムの開発
- ・ サブテーマ 2：地震動・震災被害予測システムの開発
  - 2-1 震源解析システムの開発
  - 2-2 強震動予測計算システムの開発
  - 2-3 震災被害予測システムの開発

研究委員会開催日：平成 16 年 9 月 30 日

委員名簿（：委員長）

入倉 孝次郎	京都大学理事副学長
川瀬 博	九州大学大学院人間環境学研究院教授
杉山 雄一	独立行政法人産業技術総合研究所活断層研究センター長
高田 毅士	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻教授
翠川 三郎	東京工業大学総合理工学研究科教授

作成年月日：平成 16 年 12 月 24 日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	<p>本プロジェクトは、地震調査研究推進本部が進めている全国を概観する地震動予測地図作成に必要とされる確率論的手法・シナリオ地震に対する評価手法の方法論およびデータ収集等の種々の問題点を分析し、地球科学や地球工学の最新知見の導入することによりそれらの解決策を探ることに貢献している。地震動予測結果の公開システムの開発も計画通り進行している。全体的な進捗度を支える要素技術の一つ一つも問題なく進捗している。</p> <p>この地震動予測地図の進捗にあわせて成果の創出がもとめられる、たいへん難しいプロジェクトであり、平成 16 年度末完成予定の地震動予測地図が計画どおり進行しているのは、本プロジェクトの成果によるところが大きい。</p> <p>強震動評価に必要な震源のモデル化、地下構造のモデル化における手法、あるいはデータの収集等種々の問題点を分析し、解決法を探ることに貢献している。</p>
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義 （独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義 （実用性等） ◇ 目的の妥当性	<p>確率論的地震動予測地図について、これまでの手法を総括し、確率論的手法の基礎にある考え方を整理して合理的な方法論を提案する新機軸を打ち出した。距離減衰式を使った確率論的なものに関しても、従来のものでは評価しきれなかった異常震域に関して対応できるようになってきた。シナリオ地震による地震動予測地図については、レシピの有効性と適用範囲を明らかにし、予測の信頼性を高めた。広領域の波動場の計算のため不規則グリッドを使ったシミュレーション手法の実用化を可能にする等、新しい科学的、技術的知見を反映しつつ、プロジェクトを進めていることは評価できる。さらに、地震動予測地図公開システムは、成果を社会に生かすための画期的な意義がある。サブテーマ 2 の 1 と 2 では、地震動予測手法の要素技術である震源モデル化・地下構造モデル化および波動伝播の計算手法に関して独創的で革新的な技術開発を行っており、強震動予測手法の高度化に貢献している。サブテーマ 2 の 3 は予測結果に基づき震災被害を評価する手法の開発を目指すものであるが、未だ開発途上であり今後の成果を期待する。</p>
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	<p>サブテーマ 1 については計画以上の成果をあげているところもある。サブテーマ 2 で要素技術開発を行い、その結果を逐次応用することによりサブテーマ 1 の地震動予測地図の成果を創出しており、計画・実施体制は概ね妥当であると考えられる。ただし、サブテーマ 2 の被害予測システムに</p>

	<p>については、他の要素技術開発とのつながりを意識し、当研究所の特色を活かした方向性を見いだすことが重要である。地震防災フロンティア研究センター（EDM）との連携もその一つとして挙げられる。</p> <p>問題点をあげると、現在の実施体制は、非常勤研究者や外部の研究者に依存するところが多く、必ずしも独立行政法人の研究所として十分な実施体制であるとは言い難く、長期的視点にたって、技術の継承、若手研究員の育成を図る配慮が必要とされる。</p>
<p>研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定  ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性</p>	<p>研究資金・人材等については、独法の枠の中での話なので、難しいとは思いますが、一つのプロジェクトを担うにすれば、やはり少なすぎる。一つの解決策としては、他グループとの円滑な協力によって大きな成果につなげることができると思っている。</p>
<p>その他  ◇ 社会・経済への貢献</p>	<p>地震調査研究推進本部の地震動予測地図の作成をよくサポートしており、行政への貢献度は非常に大きい。さらに、公開システムを完成させ、地下構造の情報等、誰でも使えるようになれば、社会・経済への貢献の幅が広がるであろう。</p>
<p>[総合評価]</p> <p> <input checked="" type="radio"/> A : 課題として今後も推進すべきである  <input type="radio"/> B : 一部修正して実行すべきである  <input type="radio"/> C : 再検討すべきである</p> <hr/> <p>コメント</p> <p>今後の大きな問題として、現段階において、地震動予測地図が本当に生きるかどうか、誰が使うかが明確でない。やはり、最終的なまとめにあたっては、理学的な視点からの信頼性を明確にし、工学的な分野への導入部分までを視野に入れ、効果的な情報提供、情報発信をされていくことを期待する。</p>	

研究課題名：「関東・東海地域における地震活動に関する研究」（中間評価）

- サブテーマ 1 東海地域を対象とした研究
- サブテーマ 2 関東地域を対象とした研究

研究委員会開催日：平成 15 年 12 月 1 日、2 日

委員名簿（ ）：委員長）

安藤 雅孝 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 井田 喜明 姫路工業大学大学院理学研究科教授  
 島崎 邦彦 東京大学地震研究所教授  
 田村 和子 (社)共同通信社客員論説委員  
 藤井 直之 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 本蔵 義守 東京工業大学大学院理工学研究科教授  
 Brian L. N. Kennett 豪州オーストラリア大学教授  
 Christopher G. Newhall 米国ワシントン大学客員教授

作成年月日：平成 16 年 4 月 6 日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	全体として計画通り達成しており、個々のサブテーマについても同様である。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義 (独創性、革新性、先導性等) ◇ 社会的・経済的意義 (実用性等) ◇ 目的の妥当性	科学的・技術的意義はあるが、十分ではない。個々のサブテーマについても同様である。 社会的・経済的意義がある。 目的は妥当であるが、十分ではない。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	計画・実施体制は妥当ではあるが、十分ではない。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	研究資金・人材の配分は妥当ではあるが、十分ではない。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	貢献度は高いが、十分高くない。
[総合評価] A : 課題として今後も推進すべきである (B) : 一部修正して実行すべきである C : 再検討すべきである	
コメント モデルを定量化し検証する方向へ進むべきで、そのために必要な観測を加えることも考慮すべきである。発生機構など他のプロジェクトとの連携を進めることや若手研究者にプロジェクトに参加してもらうなどが考えられる。	

研究課題名：「地震発生機構に関する研究」（中間評価）

- サブテーマ 1 地震発生応力場に関する研究
- サブテーマ 2 断層強度に関する研究
- サブテーマ 3 断層形状に関する研究

研究委員会開催日：平成 15 年 12 月 1 日、2 日

委員名簿（ ）：委員長）

安藤 雅孝 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 井田 喜明 姫路工業大学大学院理学研究科教授  
 島崎 邦彦 東京大学地震研究所教授  
 田村 和子 (社)共同通信社客員論説委員  
 藤井 直之 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 本蔵 義守 東京工業大学大学院理工学研究科教授  
 Brian L. N. Kennett 豪州オーストラリア大学教授  
 Christopher G. Newhall 米国ワシントン大学客員教授

作成年月日：平成 16 年 4 月 6 日

評価の視点	評 価 結 果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	一部達成している。個々のサブテーマについても同様である。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義 （独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義 （実用性等） ◇ 目的の妥当性	科学的・技術的意義はあるが十分ではない。個々のサブテーマについても同様である。 社会的・経済的意義もあるが、十分ではない。個々のサブテーマも同様である。 目的は妥当であるが、十分ではない。妥当かどうか疑問視する意見もあった。個々のサブテーマも同様である。 目標が高すぎる、絞るべきではないか。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	計画・実施体制は妥当であるが、妥当性は低い。 それぞれのサブテーマが総合化へと向かっておらず、ばらばらのように見える。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	研究資金・人材等の配分は妥当であるが、妥当性は低い。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	社会・経済へ貢献するが、貢献度は低い。
[総合評価]	
A : 課題として今後も推進すべきである (B) : 一部修正して実行すべきである C : 再検討すべきである	
コメント	
ボーリングを手段とする研究は当研究所のみが継続して行ってきたもので、今後も継続すべきである。目標を絞り、全国の研究者の協力を得る体制で行うことが望まれる。 強力なリーダーシップが必要であるとの意見があった。	



研究課題名：「火山噴火予知に関する研究」（中間評価）

- サブテーマ 1 火山活動観測研究
- 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 火山活動可視情報化システムの開発
- サブテーマ 4 火山噴火機構の解明

研究委員会開催日：平成 15 年 12 月 1 日、2 日

委員名簿（ ）：委員長）

安藤 雅孝 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 井田 喜明 姫路工業大学大学院理学研究科教授  
 島崎 邦彦 東京大学地震研究所教授  
 田村 和子 （社）共同通信社客員論説委員  
 藤井 直之 名古屋大学大学院環境学研究科教授  
 本蔵 義守 東京工業大学大学院理工学研究科教授  
 Brian L. N. Kennett 豪州オーストラリア大学教授  
 Christopher G. Newhall 米国ワシントン大学客員教授

作成年月日：平成 16 年 4 月 6 日

評価の視点	評 価 結 果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	全体として計画通り達成しており、サブテーマ1と4についても同様で、2と3は計画をほぼ達成している。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義（実用性等） ◇ 目的の妥当性	全体として科学的・技術的意義があり、ほぼ十分なものと認める。個々のサブテーマについても同様である。 社会的・経済的意義及び目的の妥当性についても同様である。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	全体として計画・実施体制は妥当であり、ほぼ十分なものと認める。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	研究資金・人材等の配分は妥当である。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	社会・経済へ貢献している。 火山防災から地域総合防災へ、研究所全体の課題としての取り組みが必要との意見があった。
[総合評価]	
(A) : 課題として今後も推進すべきである (B) : 一部修正して実行すべきである (C) : 再検討すべきである	
コメント 前回の評価後に体制が強化されたが、研究者数は少ない。にもかかわらず、飛躍的に成果をあげたことは、高く評価できる。今後は日本の火山研究において先導的役割を果たすことも期待されるが、現体制を維持するのかがどうか、今後の展望が必要である。 観測網に関して、例えばHi-netと連携してはどうか、Hi-net仕様で全国火山観測網も可能ではないか、などの意見があった。	



研究課題名：「雪氷災害の発生予測に関する研究」（中間評価）

- ・ サブテーマ1：降雪分布予測に関する研究
- ・ サブテーマ2：積雪変質の予測に関する研究
- ・ サブテーマ3：災害発生機構に関する研究
- ・ サブテーマ4：雪氷災害予測システムの開発
- ・ サブテーマ5：次世代「雪氷防災実験棟」の技術開発

研究委員会開催日：平成17年2月3日

委員名簿（：委員長、：委員長代理）

高橋 教夫 山形大学農学部生物環境学科教授  
 土屋 良治 新潟県総合政策部地域政策課課長  
 古川 征夫 株式会社アルゴス社長  
 前野 紀一 北海道大学名誉教授  
 力石 國男 弘前大学理工学部地球環境学科教授

作成年月日：平成17年2月19日

評価の視点	評価結果
<p>研究開発節目における目的の達成度の把握            ◇ 全体の進捗度            ◇ サブテーマの達成度</p>	<p>我が国の雪氷災害の多くは、国土面積の半分以上を占める積雪寒冷地域で発生しているが、近年の気候と社会構造の変化により、太平洋側の非積雪寒冷地域及び住民が関与する雪氷災害もしばしば発生するようになった。本研究は、このような地球科学的及び社会科学的背景を踏まえて企画されたものであり、地域気象モデル、積雪変質モデル、及び災害発生機構モデルの確立と、それらを用いての雪氷災害発生予測システムの構築及び情報提供を中期目的・目標として開始された。本研究の焦点が、降雪、積雪、雪崩、吹雪、道路雪氷に絞られ、また観測地の選定や研究手法に特段の工夫が見られるのは、雪氷災害現象が本質的に局地的で多種多様であることを考慮した結果と考えられる。計画された各研究項目は着実に進められており、現時点で既に各モデルの骨格はほぼ出来上がり、その結果最終的な雪氷災害発生予測システムの作業イメージも実現している。</p> <p>サブテーマ1の降雪分布予測はメソスケール気象とマイクロ雲物理過程を含むため極めて難解なテーマであるが、観測点の補強整備、降雪種の自動観測手法の開発、ドップラーレーダー情報を利用した降雪モード解析、等々により大きな成果をあげている。サブテーマ2の積雪変質予測の研究は、スイスで開発されたSNOWPACKモデルを起点として始められ、このモデルを日本の積雪に適用した時発生する種々の不都合が、霰等の降雪種の違い、及びアルベドに影響を与える雪の純度起因することを明らかにした。この効果は新しいパラメーターとしてモデルに組み入れられ、その結果シミュレーション結果と実測結果の違いはほぼ解消した。サブテーマ3の災害発生機構研究では、吹雪、雪崩、及び道路雪氷の災害が選ばれた。いずれのテーマに関しても、実測された結果が、雪氷防災実験棟（新庄）を使って得られた結果と比較検討され、質的に新しい結論を導き出している。サブテーマ4の雪氷災害予測システム開発とサブテーマ5の次世代「雪氷防災実験棟」技術開発は、サブテーマ1、2、3の成果に基づいて組み立てられることになるが、現時点において既に試案提出の段階に達している。以上概略述べたように、本研究の進捗状態は極めて順調といえることができる。</p>
<p>研究開発の目的・目標等の見直し            ◇ 科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性等）            ◇ 社会的・経済的意義（実用性等）            ◇ 目的の妥当性</p>	<p>本研究の成果は、雪氷災害予測や災害予防に直接寄与するものであり、我が国における冬季の生活環境の安全性と快適性を高め、国土の均衡ある発展を図る上で極めて重要である。各サブテーマは、それだけで有意義であるだけでなく、統合されることによってさらに大きな目的を果たすことができるように巧みに設定されている。この意味で、社会的、技術的意義は非常に高いといえることができ、現時点で見直しの必要は感じられない。ただ、災害予測システムが現実のものとして利用される際には、社会的・経済的なベースでのニーズ、有効性・実用性等の問題が生じるのであるから、研究遂行時点から住民や自治体等との連携を進め、実情に即した情報</p>

	を整理することによりシステムを構築していくことが必要であろう。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	<p>本研究の実施体制に関しての率直な印象は、非常に少ない人数にもかかわらず、計画された多数の難解な研究調査項目が予定通り進捗していることへの驚きである。上述したようにほとんどの雪氷災害は局地的で空間的にも時間的にもスペシフィック・スポットとして発生するため、レーダ等の広域データ収集だけでは完全ではなく、どうしても現場での観測データ収集が重要となり、そのための人海戦術的肉体行動が要求される。この意味では、本研究遂行のための人員の体制は研究項目の数に比べて貧弱と考えられる。一方、実験及び観測の施設・装置の体制に関してはほぼ妥当と考えられる。しかし、雪氷災害の特徴である局地性は、同じ総観的物理条件でも場所ごとに異なる災害を発生させるのであるから、より多くの、またより広い観測地域が望ましい。しかし、そのためにはそれに見合う体制が必要ということになる。</p> <p>また、予測情報のアウトプットと活用方法のイメージをより具体化した上で計画的に研究開発を進めていくことは、効率的かつ効果的と考えられる。各方面、特に道路雪氷災害については、道路管理機関等との情報交換も必要と考えられる。</p>
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	<p>前項で述べたように、本研究の質と量の割には研究・調査の人員が少ない。そのような条件でこのような成果をあげることができたのは、人的資源及び研究資金を適切に配分し、互いに協力しながら研究を進めたためと想像される。全体として極めて大きなテーマに取り組んでいることを考えるならば、人員の増加と研究資金の増額はより精度の高い成果の量産につながるものと期待される。</p>
その他 ◇ 社会・経済への貢献	<p>降雪分布予測等の地域気象モデルについては、各方面でニーズが見込まれ、一般住民が冬期間における価値の高い情報として利用できるほか、各種雪対策を効果的かつ効率的に推進するための基礎データとしても有効である。吹雪、道路雪氷災害に関する予測情報は、情報の提供自体に有用性が認められることから、冬期間の物流や経済活動を円滑にするためにも本研究の早期完成が待たれる。ただし、雪崩予測については、ニーズ、費用対効果の点からの検討も必要であり、また、予測の質、避難勧告の判断といった責任問題等、運用面で社会経済活動に与える影響が大きく、それらをいかに解決できるかも検討する必要がある。</p>
[総合評価]	
<p>○A : 課題として今後も推進すべきである ○B : 一部修正して実行すべきである ○C : 再検討すべきである</p>	
<p>コメント</p> <p>中越地震とその後の豪雪により、雪国以外でも国民の雪氷災害への関心が高まっており、まさに本研究開発課題を推進すべき時期にあるといえる。観測点を新たに設けるなどして観測点を整備し、観測データの取得と蓄積を進めていることは非常に結構なことだと思う。今後長年にわたって継続観測ができる態勢を維持して欲しい。リアルタイムでの災害予測は非常に大切であり、さらに精度の高い予測を目指して欲しい。その一方で、長期にわたる過去の災害記録や長期間にわたる予測を活用し、きめ細かい災害危険地区分図の作成等についても検討を希望する。地域の住民が安全な生活・経済活動のための空間を判断できるような情報整備も必要と考えられる。</p> <p>当研究の推進による予測精度の向上と幅広い情報提供は必要であり、ニーズ、実用性等に基づくシステムの構築を期待する。利用者にとっては、そのシステムにより提供される情報の活用方法やソフト対策等が重要となってくることから、単なるシステム開発に終わることのないよう、開発段階から県・市町村等との意見交換等を積極的に実施するなど関係機関と連携し、ニーズ把握や課題解決に向けた取組みにより、「普及・実践型モデル」の構築を目指すことが重要である。また、本研究の目的の一つにある、「(予測)情報提供に関する研究」については、成果の方向性に不明確な部分もあるので、今後重点的に取り組む必要があり、システム構築に加えて、提供情報のアウトプットイメージと情報の活用方法について、研究計画に位置づけた上で、具体的に検討していく必要性を感じる。</p> <p>昨冬の北海道の大雪など、これまでの流れと異なる雪氷災害も発生している。これらの実態を詳細に調査し、防災や減災に反映できるものとして頂きたい。予算削減の中で雪氷対策の費用対効果を明らかにして、必要性をアピールすることも必要ではないか。</p> <p>本研究は、最先端の雪氷学及び気象学の研究成果を取り入れることによって降雪及び積雪モデルを確立する点、そして、それらに基づきリアルタイムに雪氷災害予測を行うシステムを構築する、という点で、これまでの内外の試みとは大きく異なる画期的な研究といえる。しかし、そのようなシステムにも、それぞれのパーツには現時点では解決できない困難点が存在するはずであるから、その処理には細心の注意を払い将来修正可能な形を</p>	

心掛けて欲しい。そのことによって、本システムが更に良いものに進化できるかどうかが決まる。また、システムの限界についての検討も同時に進めて欲しい。

従来の雪氷災害予測法の開発研究は、とかく経験則に頼る安易な方法論が多かったと思うが、本研究はブラックボックスの部分を理学的に解き明かして、経験則を学問的に裏付けようとする意欲的な研究であるといえる。特に、レーダ観測とシミュレーション技術をドッキングさせた降雪分布の予報技術開発や、綿密な熱収支計に基づく路面温度予測の技術開発は、いずれも実用性が高く、社会的な利用価値の大きなものである。また、実験雪氷学とでも呼ぶべき新しい学問分野を切り開いてきたことも、防災科学技術研究所が世界に誇れる、特筆すべき業績であるといえる。もとより、限られた人的資源と観測機器ならびに現在のシミュレーション技術では、すべての現象を理学的に解明することに限界があるが、短期間に大枠の道筋が見えるところまで到達した点を高く評価したい。また、これらの野心的な研究を、各種の調査活動や、日常的な観測業務、実験補助業務、地域行政に対するサービス業務と並行して進めている点にも敬意を表する。

研究課題名：「豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究」（中間評価）

研究委員会開催日：平成 16 年 1 月 16 日

委員名簿（：委員長）

井野 盛夫	富士常葉大学環境防災学部長
岩松 暉	鹿児島大学理学部地球環境科学科教授
佐々 恭二	京都大学防災研究所教授
古谷 尊彦	千葉大学大学院自然科学研究科教授
山岸 宏光	新潟大学理学部教授
山田 正	中央大学理工学部土木工学科教授

作成年月日：平成 16 年 2 月 20 日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	目標とした地すべり地形の抽出とデータベース化、土砂災害の危険度評価、土砂災害発生予測支援システムの各研究は、概ね計画通り進んでいる。しかし、危険度評価と支援システムに関する研究は、科学的難度の高い課題のため若干進捗状況が鈍く感ぜられるが、データがほぼ整ってきているので、今後の努力による高度な成果に期待がもたれる。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義 ◇ 社会的・経済的意義 ◇ 目的の妥当性	斜面災害の予測と軽減のための研究は、直接生命財産に関わり、社会的に極めて重要度が高く、先導的研究として大変意義深い。同時に、地すべりデータベースのようなファクトデータベースは、先端的研究を支える知的基盤としても、国土利用計画や防災アセスメントなど行政施策立案にとっても、最も基本となる重要な意義を持つ。目的・目標とも妥当である。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	充実した研究内容になっているにもかかわらず、論文としての公表が若干遅れがちである。特に国際的な論文発表や意見交換を積極的に進めるとともに、マスコミ等を通じて社会一般に向けたより一層の情報発信が望まれる。地すべり地形の抽出とデータベース化を早期に完成させ、成果の利用方法のマニュアルの作成が必要である。マルチパラメータレーダを活用した土砂災害発生の危険度を的確かつ準リアルタイムで伝える支援システムに関して、準リアルタイムでなく、将来を見越し可能な限りリアルタイムを目指す必要がある。また、土砂災害の危険度評価の研究は、平成12年5月に公布された「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」（いわゆる土砂災害防止法）の運用に直面している自治体が、その成果を求めている。時機を得ており、成果がまとまり次第、他の機関にも呼びかけ運用に供する為の普及活動が必要である。なお、計画・実施体制は研究者の専門性をうまく反映させており、妥当である。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	地すべり地形の抽出とデータベース化の成果の社会的要請が高いので、成果公表の資金的支援が必要である。研究者の専門性をうまく引き出し研究開発を進めているが、分野によってはベテランの研究者が多いため、高精度・高品質の研究開発成果を挙げる反面、研究以外のマネジメントや普及活動などの仕事に時間をとられ、研究開発活動が阻害されがちである。PD等を活用した若手研究員や、研究員の構成年齢のバランスのとれた再編配置で、より活力のある研究環境を整える必要がある。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	土砂災害は、毎年50名前後の死者をだし、国土を荒廃させ、少なからぬ経済的ダメージを与える。数十年してトータルしてみると希に発生する巨大規模の災害に匹敵する被害になっている。従って、土砂災害の研究は脚光を浴びにくい地味な研究であるが、国土の底辺を支えるいわば基盤研究にあたり、社会・経済に与える貢献は大きい。特に土砂災害の危険度評価は国民の生命財産を守るための貢献には計り知れないものがある。
[総合評価] ○A : 課題として今後も推進すべきである ○B : 一部修正して実行すべきである ○C : 再検討すべきである	

コメント

法人化後の管理・事務方の精神的・経済的支援体制が整ってきたこともあって、個々の研究者の研究活動が活き活きとしてきており、今後の研究成果に期待がもてる。

なお、今後は研究発表や意見交換等、関係機関との交流をより一層進めるとともに、研究開発成果の自治体等への普及活動にあたっては、自治体職員の技術レベルや警報の出し方等、情報をとり、きめ細かい対応が必要である。

研究課題名：「災害に強い社会システムに関する実証的研究」（中間評価）

- ・ サブテーマ1：社会システムの災害に対する強さに関する構造的・定量的分析
- ・ サブテーマ2：地域社会と個人の災害に対する強さに関する構造的・定量的分析

研究委員会開催日：平成 16 年 12 月 1 日

委員名簿（：委員長、：委員長代理）

廣井 脩	東京大学大学院情報学環学際情報学府教授
弘中 秀治	宇部市総務部防災課防災係長
益倉 克成	財団法人日本建設情報総合センター建設情報研究所近畿支所長
村上 ひとみ	山口大学理工学研究科環境共生工学専攻助教授
盛岡 通	大阪大学大学院工学研究科教授
山田 啓一	法政大学工学部教授

作成年月日：平成 17 年 1 月 6 日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	全体としては、概ね計画通り達成しているが、サブテーマ1では、一部達成しているという評価が妥当。サブテーマ1が一部達成の評価にとどまった理由は、研究所内部の研究と外部の研究とが連携し統合してゆくねらいが不十分であり、膨大な全体像の中で研究内容が費用便益に偏っていること、確率論的把握からさらに社会的なリスク観への広がりやや欠ける点にある。ただし自然科学と社会科学との連携・協力により研究開発を行い社会技術としての発展を防災科学技術研究所が担うことはきわめて的を射たことであり、成果をおさめることを期待したい。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義 （独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義 （実用性等） ◇ 目的の妥当性	3つの評価指標においても概ね意義があるとされたが、そのうちでサブテーマ1では、ポイントが4（各委員の5段階の総評）となっていて、若干の工夫の余地があるように思える。 サブテーマ2では、参加型リスク・コミュニケーション支援システムがそれぞれの地域で利用しやすいシステム開発に成功していて、より多くの場面で活用することによって、より実用性を高めることができる。同様にサブテーマ1の研究のスキームは高く評価されるが、その具体的な研究実施のワークをみると、やや取り上げやすい部分のみを扱っている印象があり、研究期間終了後のシステムの使用者を明確にして、対象に応じた研究を進めることが望まれる。アウトカムからみて、ツールの開発を通して、リスク観に立脚した減災のアプローチとしてのリスク・マネジメントを進めるという位置づけの方がわかりやすい。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	実施体制についても概ね妥当である。ポイントは4であるが、一部にやや厳しい意見もみられた。すなわち、洪水災害の被害発生と軽減の具体的な事実を示して市民の疑問にそった形で「社会システムの組み立て」を行うことを要請している。サブテーマ1では今一度、課題のマッピングを行って、期間内の研究達成の優先順位をつけること。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	研究資金・人材等の配分は妥当である。人件費の比率が高いことは、現場との密接な関係を保ち、社会科学的アプローチを併用する以上、やむを得ない。専任のスタッフを短期の任期付きでもよいので採用することが次期への展開のために必要である。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	難易度は高いと判断する。ポイントは平均4.5である。被害軽減のための社会システムのデザインと市民対応力の向上が研究成果として生み出されることを期待する。とりわけ自主防災組織の育成と活性化に活用されるだろう。
[総合評価] ○A：課題として今後も推進すべきである ○B：一部修正して実行すべきである ○C：再検討すべきである	

コメント

改善すべき点として、サブテーマ1については、リスク・マネジメントの広い研究領域全体の中で、ここで選択された研究の位置づけを明確にし、被害関数をより広く被害軽減の可能性を意味するものとしてとらえて、施策の設計と選択に活用すること。あるいは、土地利用の見直しにより危険地域の開発を制御したりする施策の評価に使うことを期待したい。Pafrics はわかりやすく実践的であり、研究の継続と活用が望まれる。システム開発や研究スキームの明確化の受益者、ユーザーは誰なのかを明確にすることが望まれる。

研究課題名：「気候変動に関わる気象・水災害の予測に関する研究」（中間評価）

- ・ サブテーマ 1．異常気象の長期変動解明・予測
  - 1) 台風・梅雨の長期変動予測
  - 2) 気候変動と災害発生頻度の関係解明
- ・ サブテーマ 2．洪水・渇水災害長期危険度変化の解明・予測
  - 1) 洪水・渇水災害長期危険度変化の解明
  - 2) 水循環・水資源システムの安定性評価と将来予測
- ・ サブテーマ 3．沿岸災害長期危険度変化の解明・予測

研究委員会開催日：平成 17 年 11 月 7 日

委員名簿（：委員長）

池淵 周一 京都大学防災研究所教授  
 金木 誠 国土交通省中部地方整備局中部技術事務所長  
 高木 勲生 日経サイエンス社長  
 長島 秀樹 東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科教授  
 原沢 英夫 国立環境研究所社会環境システム研究領域環境経済研究室長  
 山元龍三郎 京都大学名誉教授

Anura Srikantha HERATH

Senior Academic Program Officer, Environment and Sustainable  
 Development Programme, United Nations University

作成年月日：平成 17 年 11 月 17 日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	全体の進捗度はほぼ計画通りに達成しており、かなりの成果を出している。サブテーマ 1 にあっては、台風や梅雨前線を同時にシミュレートできる高分解能大気海洋結合モデルの完成度の高さ、その結果を領域大気モデルへダウンスケールする手法の開発、NIED-DTD など有用なデータベースの構築、サブテーマ 2 にあっては、途中で体制等の変更があったが、空間解像度 10km の河川流路網の開発とその領域大気・陸域水文モデルへの組み込み、サブテーマ 3 にあっては、海面上昇予測モデルとの結合をはかる海水位の変動傾向の分析と海岸線データベースの作成など沿岸災害長期危険度変化の予測ポテンシャルの高揚、などに見られる。 このように観測データの解析による過去のトレンドの解明とモデルによる数値シミュレーションによるトレンド予測が研究フレームであり、両者はともかなりの成果をあげているが、洪水や渇水といった稀現象の量的予測として両者の成果の融合が十分かどうか、この社会的にも重要性の高い課題であるがゆえに、これら成果を公表し、性能評価を社会に問うてもらいたい。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義（実用性等） ◇ 目的の妥当性	気候変動や地球温暖化による平均的な振舞いやトレンドについては研究が進んでいるが、異常気象といった本来、稀な現象がもたらす洪水や渇水といった水災害、しかもその長期的量的予測となると研究は進んでいない。異常気象の多発と被害の甚大化は国内外を問わず、社会問題化している現状を見るにつけ、稀な現象の長期的予測という難問に挑戦した意義は大きい。本研究開発の目的、目標等は適切であり、科学的・技術的意義はもとより、社会的・経済的意義はさらに増していると考えられる。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	サブテーマ 2 については体制等の変更があったものの、前半で得られた成果を後半に有効に活かすことを考えればよく、研究全体の計画目標や研究内容ならびに進め方は概ね妥当である。 過去の観測データの解析とモデルによる再現は災害の時・空間スケールを考えると、その発生頻度、トレンドはいいものの、強度面での検証など評



	<p>価方法を含めて深めてもらいたい。長期予測にあたっては、複数のモデル採用とそのアンサンブルは意味があるが、予測の性能評価などを議論するとなると、他研究機関や研究コミュニティなどとも活発に交流し、意見交換をはかることが望ましい。</p>
<p>研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定          ☆ 研究資金・人材等の配分の妥当性</p>	<p>全般的に資金配分は適正である。人材配分についても適正であるが、本来的にはこのテーマにあってはもう少し人材確保がほしかったところであろう。</p> <p>サブテーマ2については人間との接点である災害危険度変化予測という関心事でもあり、人材不足は否めないが、湯水被害の計量化、領域大気・陸面水文モデルツールの成果と前半部分での成果などを結合させるなど、残された期間に成果を出してもらいたい。</p>
<p>その他          ☆ 社会・経済への貢献</p>	<p>台風データベース NIED-DTD は、社会的にもその作成意義は高く、その公開は国民にわかりやすい情報として、また水防、避難行動などの防災情報として有効活用される可能性がある。国際的データベースとして英語版での発信をしてはどうか。</p> <p>本プロジェクトで得た成果は IPCC レポートだけでなく、積極的に研究論文や研究コミュニティにも公表し、予測の性能評価など、議論を高めてもらいたい。</p>
<p>[総合評価]</p> <p> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">A</span> : 課題として今後も推進すべきである            B : 一部修正して実行すべきである            C : 再検討すべきである</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>コメント</p> <p>温暖化や異常気象、それがもたらす水災害、その実態と将来予測、これは科学的にも社会的にも意義の高いテーマである。モデルと統計データ解析による異常気象のメカニズム解明とそれに基づく予測は研究フレームとして適正であろうが、モデル予測である以上、また異常気象がもたらす洪水や湯水といった稀な現象であるがゆえに、その内容や性能評価は厳しく問われる。成果の公表と積極的な研究交流を行い、性能評価を含めて議論展開をはかられたい。</p>	

研究課題名：「風水害防災情報支援システムの開発」（中間評価）

- ・ サブテーマ1：災害体験共有システムの開発
- ・ サブテーマ2：動的風水害情報エキスパートシステム開発

研究委員会開催日：平成16年12月1日

委員名簿（ ）：委員長、 ）：委員長代理（

廣井 脩 東京大学大学院情報学環学際情報学府教授  
 弘中 秀治 宇部市総務部防災課防災係長  
 益倉 克成 財団法人日本建設情報総合センター建設情報研究所近畿支所長  
 村上 ひとみ 山口大学理工学研究科環境共生工学専攻助教授  
 盛岡 通 大阪大学大学院工学研究科教授  
 山田 啓一 法政大学工学部教授

作成年月日：平成17年1月6日

評価の視点	評価結果
研究開発節目における目的の達成度の把握 ◇ 全体の進捗度 ◇ サブテーマの達成度	全体として目的を達成している。災害体験共有システムは詳細な資料の収集の上に構築されていてきわめて有用である。たとえば生死を決定づけた要因や条件を分析し、今後も追加的な体験データをのせるための方法論を工夫してほしい。サブテーマ2では詳細な浸水氾濫の再現が可能となっているので多面的な実用化を急いでほしい。ただ、サブテーマ1とサブテーマ2との関係を明確にしておくことが最終段階で必要。
研究開発の目的・目標等の見直し ◇ 科学的・技術的意義（独創性、革新性、先導性等） ◇ 社会的・経済的意義（実用性等） ◇ 目的の妥当性	科学的意義、社会的意義、目的の妥当性のいずれからみてもポイントは4.5（各委員の5段階の総評）以上であり、意義が高い。災害情報の伝達と行動の誘導を図るシステムの意義は大きい。サブテーマ2のリーダーシステムは技術的にも先進性が高い。
研究開発の進め方の見直し ◇ 計画・実施体制の妥当性	概ね妥当であるが、望むらくは必要な事項をそろえる事典的な整理にとどまらず、教訓をくみとり、提案を活かす方向に進めてほしい。疑似体験シナリオにおわるのではなく、教訓として活かせるものがほしい。情報システムに関する「社会システム」からの研究の推進体制が整った平成16年度からの連携プレーをより強化してほしい。
研究資金・人材等の研究開発資源の再配分の決定 ◇ 研究資金・人材等の配分の妥当性	所外との共同研究を展開するには、資金不足のため、所外の資金導入についても検討すること。研究内容からみて人件費の割合が多いのは理解できるが、作業に追われることなく、知恵や提案を生かすべきである。
その他 ◇ 社会・経済への貢献	貢献度は高い。サブテーマ1については、知恵ベースの減災のシステムの開発として意義が高い。公開及び周知方法について不十分な点もあるが、社会的な貢献度は高いので、今後も継続すること。サブテーマ2では、システム開発の受益者を明確にして、システム開発のターゲットを明らかにして研究成果を示すこと。
[総合評価] ○A : 課題として今後も推進すべきである B : 一部修正して実行すべきである C : 再検討すべきである	
コメント サブテーマ1では、Web上の防災情報共有システムとして学習支援の機能を高度化すること、「社会システム研究」のサブテーマ2との研究推進上の連携を図ること。防災リーダーの知恵と証言を収集して翻訳して掲載すべきこと。 また、サブテーマ2では、マルチパラメータレーダのパイロット・スタディとしては、十分な成果もあげているが、普及のための維持コストを含めた費用対効果の評価まで踏み込んでほしい。 2つのサブテーマ間の関係を現時点でもよいかから再定義しておくこと。	

#### 付録 4 これまでの数値目標達成状況

中期計画の各項目	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度
防災科学技術に関する基礎研究及び基盤的研究開発	防災科学技術地球科学技術等に関連する査読のある <u>専門誌</u> に <u>80編/年以上</u> (研究者一人あたり1.0編程度)の発表を行う。また <u>学会等</u> において <u>250件/年以上</u> (研究者1人あたり3.1件)の発表を行う。				
	105編 265件	129編 437件	154編 654件	177編 780件	175編 791件
	文部科学省等の政府機関、独立行政法人 科学技術振興機構(旧 科学技術振興事業団)等の各種団体、民間企業等からの <u>外部資金を導入</u> する。中期目標期間中、 <u>対前年度比5%増</u> の外部資金を導入する。				
	9%減 (370百万円)	約491%増 (2,188百万円)	約45%増 (3,179百万円)	約36%減 (2,040百万円)	約5%増 (2,170百万円)
成果の普及及び成果の活用の促進	<u>年に1回以上</u> 、 <u>全所的な研究発表会</u> を開催。また中期計画期間中、各研究開発課題について <u>1回以上シンポジウム</u> を開催する。				
	0回 3回	1回 5回	1回 11回	1回 6回	1回 15回
	地方公共団体や行政機関、教育機関等からの要請に応じ、職員を <u>20件/年以上</u> 、 <u>講師として派遣</u> する。				
	49件	56件	81件	83件	189件
施設及び設備の共用	<u>大型耐震実験施設</u> (つくば): <u>10件/年以上</u> の研究課題等				
	10件	10件	13件	10件	10件
	<u>大型降雨実験施設</u> (つくば): <u>5件/年以上</u> の研究課題等				
	9件	10件	13件	12件	8件
	<u>スーパーコンピューター</u> (つくば): <u>システム稼働率90%以上</u>				
	98.0%	99.5%	100%	99.5%	99.9%
<u>地表面乱流実験施設</u> (つくば): <u>3件/年以上</u> の研究課題等					
	4件	5件	5件	3件	5件
<u>雪氷防災実験施設</u> (新庄): <u>12機関/年以上</u> の利用					
	16機関	14機関	17機関	25機関	21機関
防災科学技術に関する内外の研究者及び技術者の養成及び資質の向上	<u>外来研究員等の受入れ</u> : <u>80名/年以上</u> の研究者(外来研究員、客員研究員、大学生、大学院生、研究生等)				
	85名	90名	99名	97名	111名
防災科学技術に関する研究開発を行う者の要請に応じ、職員を派遣してその者が行う防災科学技術に関する研究開発への協力	防災行政に携わっている関連行政機関をはじめとする関係機関等に <u>2人/年以上</u> の <u>研究者を派遣</u>				
	11人	11人	12人	12人	12人
防災科学技術分野の研究交流の推進	海外を含めた他機関との <u>共同研究開発</u> を <u>30件/年以上</u> 、研究者の派遣や受入れなどの人材交流、 <u>5件/年以上</u> の <u>ワークショップ開催等</u> 、国際的な研究交流を積極的に行うとともに、研究コンソーシアムなどの関係機関間の連携の枠組みの構築を行う。				
	61件 6件	60件 14件	65件 29件	67件 22件	60件 22件
	中期目標の期間中、毎事業年度につき <u>1%の業務の効率化</u> を図る。				
研究組織の編成及び運営	1.0%	1.1%	1.1%	1.2%	1.2%

## 付録5 中期目標中の研究の記載とプロジェクト研究との対応

### 実大三次元震動破壊実験施設の整備・運用とそれを活用した地震防災研究の推進

ア) 兵庫県南部地震で経験した震度を上回る地震動を再現し、実大構造物の震動破壊現象を解明するための「実大三次元震動破壊実験施設（E-ディフェンス）」を文部科学省と協力して平成16年度までに完成させる。このため、本施設のうち、研究所の独立行政法人化の時点において整備中で、文部科学省においてその完成まで整備を行い、完成後に国から研究所に現物出資を行う予定のものについて、整備に係る技術的事項等を研究所において引き続き適切に処理する。

.....「実大三次元震動破壊実験施設の整備」

イ) 平成17年度においては、完成した実大三次元震動破壊実験施設の本格的な運用を開始し、木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造等の建築物、土木構造物、ライフライン、産業施設、地盤等のうち震災対策上重要な実験対象を選択して実規模破壊実験を行い、構造物等の破壊機構の解明に着手する。

.....「実大三次元震動破壊実験施設の利用に関する研究」

ウ) 成果を共有し、活用できる環境を整備する。特に実験結果の予測・再現のシミュレーション、実験結果等の膨大な情報の伝送等が行える情報基盤をITBLの一環として整備し、米国科学財団のNEES計画により整備される施設を含む、内外の研究施設等と本施設を高速ネットワークを活用して結ぶ。

.....「実大三次元震動破壊実験施設の利用に関する研究」

エ) 本施設の運用については、施設完成に合わせて実験研究が速やかにかつ効率的に開始できるよう、外部能力も活用しつつ、適切な体制を整備する。

.....「実大三次元震動破壊実験施設の利用に関する研究」

### 地震防災フロンティア研究

ア) 地震防災の社会的課題を中心に、発災直後の救援・避難から中長期的な復旧・復興に至る地震災害過程を総合的に理解するために、そのシミュレーションシステム並びに、マルチメディアによる可視化システムを構築する。

.....「地震防災フロンティア研究」

イ) 地震発生時の災害の全体像把握等の情報課題を解決し、特に、防災関係機関相互の連携、住民への情報伝達などに貢献するため、地震工学、先端的情報通信技術、リモートセンシングなどの幅広い分野の先端技術を取り入れた、汎用性ある地震時危機管理のための災害情報システムを構築する。

.....「地震防災フロンティア研究」

ウ) 地震防災の物理的課題を対象として、都市構造物の地震時破壊機構と都市の脆弱性評価に関する研究を行う。このため、地震発生から構造物の損傷に至る一連の現象を包括的にとらえるため、先端的な耐震解析技術を相互に適用して、地震に対する都市の脆弱性に対する信頼性の高い評価システムを構築する。

.....「地震防災フロンティア研究」

エ) 国内外の地震防災対策の飛躍的改善が必要な都市を選択し、具体的な地震防災方策を検討し、提言する。

.....「地震防災フロンティア研究」

## 地震による被害軽減に資する地震調査研究の推進

ア) 地震現象の解明及びそれに基づく地震の発生予測、並びに地震動の解明とそれに基づく地震動の予測等のため、陸域における高感度地震計による地震観測（微小地震観測）、陸域における広帯域地震計による地震観測、地震動（強震）観測等の基盤的調査観測、関東東海地域に設置された各種観測施設、全国強震ネットワーク、広帯域地震観測施設、アジア太平洋地域の地震観測施設を用いた調査観測を所要の施設の整備を進めながら行う。

..... 「地震観測網の運用」

イ) 地震に関する調査観測結果の収集、処理、提供等の関係機関等の間における流通を、データセンター機能を整備しつつ実施する。

..... 「地震観測網の運用」

ウ) 収集されたデータを用いて、地震活動の状況、推移を判断するための基礎となる研究成果を創出する。

..... 「地震観測網の運用」

エ) 観測網等から得られる地震情報を関係行政機関、民間企業、一般住民などの最終的ユーザーが防災対策上有効に利用できるような形態で、地震発生後から即時かつ経時的に伝達するためのシステムを構築し、運用する。

..... 「リアルタイム地震情報の伝達・利用に関する研究」

オ) 強震観測網（K - N E T）については、最新の情報技術を取り込んだシステムに更新し、計測震度情報などが活用されるように、他機関とも連携を図りながら情報発信の高速・高度化を行う。

..... 「地震観測網の運用」

カ) 調査観測結果を活用し、地震災害を予測することで、地震が発生した場合に被害を最小限にするための研究開発を行う。このため、

これまでに整備してきたK - N E T、基盤的地震観測網等の観測システムを最大限に活用し、高度化された震源解析・強震動予測をもとに震災被害を予測することができるシステムを開発する。

..... 「地震動予測地図の作成手法の研究及び強震動・震災被害予測システムの開発」

日本全国を概観した地震動予測地図の作成手法の研究を行い、地震調査研究推進本部が作成する地震動予測地図が平成16年度に完成できるように協力する。

..... 「地震動予測地図の作成手法の研究及び強震動・震災被害予測システムの開発」

キ) 地震の発生可能性及び地震活動の推移を判断するための研究開発を推進する。このため、大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災対策強化地域及びその周辺における観測等を充実するとともに、観測等の成果を活用して、想定される「東海地震」の予知の確度向上に資するため、地震発生可能性を総合判断するための基礎となる研究成果を創出する。

..... 「関東・東海地域における地震活動に関する研究」

突発的な地震活動の活発化に際し、臨機の研究計画を立ち上げ、地震活動の推移をモニターするとともに検証する。また、その成果を地震調査研究推進本部地震調査委員会へ提供し、現状評価作業を支援する。

..... 「関東・東海地域における地震活動に関する研究」

地殻の応力、強度、地殻活動等の時空間変化を物理的に観測する手法を活用して、地震発生の準備過程を物理的に説明するモデルを提示する。

..... 「地震発生機構に関する研究」

火山災害、気象災害、土砂災害の災害対策に関する研究開発など

ア) 火山災害については、地震・地殻変動等を主体とする観測網の維持・強化を行い、火山噴火の発生機構の解明に関する研究を推進することにより、火山活動の現状とその推移を総合的に評価するための基礎となる成果を創出する。また、火山活動の状況をよりの確に評価するための新しい観測技術を開発する。

.....「火山噴火予知に関する研究」

イ) 雪氷災害については、雪氷防災実験棟を用いた実験等を推進することにより、より高度化された積雪変質モデルを作成するとともに、それを用いて雪崩、吹雪等の発生を予測するシステムを開発する。

.....「雪氷災害の発生予測に関する研究」

ウ) 豪雨、強風及び土砂災害の対策に関する研究開発を推進する。このため、

豪雨・強風災害については、その予測精度の向上が望まれていることに鑑み、マルチパラメータレーダーなど最先端技術を用いた降雨量、降雨域の移動及び局所風発生の高精度な予測技術を開発する。

.....「豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究」

土砂災害については、地すべり地形分布図の作成を推進し、地すべり地形情報をデータベース化するとともに、個々の地すべり地形について、その危険性、土砂流下域を推定する手法を開発する。また、地震に伴って発生する土砂災害についても考慮する。さらに、レーダーによる面的な雨量の推定精度を向上させ、それを利用した表層崩壊危険域予測手法を開発する。

.....「豪雨による土砂災害の発生予測に関する研究」

豪雨、強風、土砂災害などの社会が受ける災害の規模や態様は、社会全体のあり方に大きく影響されることに鑑み、物流や保険、情報伝達等の社会システムの中心的制度、災害に強い個人レベルの対応等の人間行動等を含めた地域レベル、個人レベルの防災システムなど、人間と社会に関わる諸側面について総合的に研究し、日本型災害危機管理システムを開発する。これにより体系的で定量的な防災対策のための具体的な選択肢の提示を行い、災害に強い社会システムの実現に資する。

.....「災害に強い社会システムに関する実証的研究」

エ) 地球規模の気象・水象災害を予測するための高分解能大気海洋結合全球モデルを平成13年度に完成させる。またそれを利用して、日本とアジア域における今後の長期間を対象とした、水象災害危険度を評価しマップを作成するなど、水循環と災害の長期変動評価を行う。

.....「全球水文過程における災害予測に関する研究」

(気候変動に関わる気象・水災害予測に関する研究)

オ) 風水害等に対する人間行動の対応技術を高度化するための、効果的な災害体験共有システムを開発する等、高度な風水害防災情報支援システムを開発する。

.....「風水害防災情報支援システムの開発」

カ) 合成開口レーダー(SAR)等リモートセンシングによる観測データを迅速に処理し、災害情報として提供できるシステムを構築する。また、より高精度に災害情報を抽出するリモートセンシング技術を開発する。

.....「火山噴火予知に関する研究」