

**地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)**  
**研究課題別中間評価報告書**

**1. 研究課題名**

ペルーにおける地震・津波減災技術の向上に関する研究 (2010年3月-2015年3月)

**2. 研究代表者**

2. 1. 日本側研究代表者：山崎文雄 (千葉大学・大学院工学研究科・教授)

2. 2. 相手側研究代表者：Carlos Zavala (ペルー国立工科大学・教授)

**3. 研究概要**

ペルーにおける地震・津波災害軽減を目指して、両国の研究者の強い連携のもとに総合的な共同研究を実施する。地震・津波の災害事例を調査し、地形・標高、地盤種別、建物特性などとの関係を明らかにし、ハザードマップを構築する。また、建物耐震補強を推進するための構造実験を行う。さらに、空間基盤データに基づいて被害を予測し、地域減災計画を作成し、ペルーにおける地震・津波減災技術の向上とその社会実装を進める。

**4. 評価結果**

**総合評価 (A : 所期の計画と同等の取組みが行われている)**

実用的な地震動災害軽減を目指し、初期の計画に沿って順調に研究が進められている。衛星画像等の空間情報を活用して、地震・津波の被害を検出する研究では、新しい視点が拓ける可能性がある。また、社会実装に向けてすでに関係行政機関との連携強化のために積極的に活動している。

本プロジェクトは、実用性を重視したプロジェクトであり、さらに現在は個別の基盤的調査研究の段階でもあることから、論文発表を主体とした研究業績としては必ずしも十分とは言えないが、現在、査読中や印刷中の論文が多いことから、それらの公開が待たれる。また、今後の調査研究の進展が具体的業績につながることも期待したい。

ペルー側の人材育成については、文科省の国費留学生3名が採用となるなど、若手研究者の育成に向けた取組みが評価できる。日本側では、30歳~40歳の有能な中堅研究者が活躍し、さらに学生を含む若手研究者が現地調査に同行していることから、次世代の国際共同研究の礎となることが期待される。一方、グローバルに活躍できる研究者の育成という観点からは、若手研究者の主体的研究業績につながる方策が望まれる。

現在は、個別の研究課題に取り組み、順調に進捗しているが、今後は、それぞれの成果を国レベルの政策へ反映させる段階に入ってくる。本プロジェクトでは、関係行政機関がJCC（合同調整委員会）に参加していることから、今後の急速な進展が期待できる。また、自治体レベルでは、津波避難などの面で、すでに研究者との交流も見られる。

アウトリーチ活動としては、ペルーの社会・住民への情報提供をめざして、ペルー南部のタクナ市などで公開シンポジウムが開催された。2012年度末に首都リマ市で開催予定の公開シンポジウムなども活用しつつ、防災意識啓発、防災・減災対策の向上といった観点からの取り組みを更に強化することで、研究成果の社会還元が促進されるものと期待される。

ペルーと隣国チリは、共に地震・津波災害の頻発に悩まされてきたが、歴史的事情もあり、両国が連携した防災活動は未だ十分ではなかった。その中で、2009年のチリ地震津波災害時に、本プロジェクトの研究者がチリの研究者と連携して現地調査を行ったことを機に、両国の連携強化が図られたことは評価される。その後、2011年度からは、チリでも新たなSATREPSプロジェクトが始まったことから、両国の国境近くにあるタクナ市で、我が国を含む3国が連携して合同シンポジウムが開催された。これらの活動をさらに発展させることで、南米における地震津波防災研究の更なる強化につながり、他地域への波及効果も期待できる。

これらの進捗状況を鑑み、研究計画は適切であり、その計画が着実に実施されていると評価する。

なお、本プロジェクトは当初からコンパクトにまとめあげられた計画であるが、何らかの新しい方向性も望みたい所である。また、今後も社会の防災力向上を目指した成果の取りまとめと、それらの実社会への確実な実装が期待される。

#### 4-1. 国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトが目指す実用的地震動災害軽減という見地から、全体として各グループともほぼ計画通りに、各々の目標達成に向けた活動を推進している。特に、工学的要素を重視した観点からは順調に進捗していると判断される。ペルー側にとっても、工学的な観点からのペルー地域、南米地域での独自性のある成果が期待できる。

新規性に関しては、空間情報グループの活動を通して新しい視点が開けていく可能性が大きく、さらに東日本大震災を踏まえた教訓の活用への期待もある。

なお、今後は、技術的観点から、単なるオーソドックスな手法の適用を超えて、先端的地震防災研究という見地からも重要と思える成果への展望を開くことが期待される。

#### 4-2. 国際共同研究の実施体制について

ペルー国政府では、防災についての取組み体制が見直されたところであるが、体制の強化と経費の確保という観点から、本プロジェクトの推進にとって望ましいものであり、研究内容・計画において、新たな展開や方針変更が必要になるものではない。一方、ペルーの地震科学を担っている IGP(地球物理学研究所)との連携は必ずしも十分とはいえず、今後、関係の改善が望まれる。

研究推進方策については、頻繁に日本とペルーの間で研究集会を行うとともに、人材交流、機関間での共同研究が行われている。新聞報道やテレビ放送が現地において多数回行われており、透明性は高いと言える。

研究費は、地震計の設置、コンピュータ等解析装置の導入、人工衛星画像の購入など、相手側も含めて効果的に活用されている。

#### 4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

地震による災害の減災という観点で研究が進められており、今後見込まれる成果は地震国ペルーにとっては非常に有益なものとなる。ペルー国内で地震防災研究の全国展開を図る上ではモデル的な研究となりうる。現状では日本の研究を開発途上国に技術移転したという段階であるが、相手国の技術開発への貢献は極めて大きいと考えられる。とくに、日本の地震観測、津波シミュレーション、防災情報の先進的な側面をペルーの実務に反映できると期待される。

本プロジェクトの成果を、沈み込み帯の一つのバリエーションとして今後の日本の地震津波防災の研究に役立てることが可能であり、そのためには IGP の積極的参加を含め理学的側面の強化が望まれるところである。また、東日本大震災の経験を通して得られた、新しい観点からの検討も期待される。

衛星データの利用に関しては、単に対象域に限定せずに、ペルー全域への展開を視野に入れた相手側による展開を促すような施策が望まれる。この意味では、我が国の衛星「だいち」による画像データの活用、および後継衛星のデータの活用が検討されるべきである。

#### 4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

研究者の交流は、相手国研究代表機関 UNI(ペルー国立工科大学)、CISMID(日本・ペルー地震防災センター)を中心に活発に行われており、この中でペルー側の研究者の自主性及び自

立性の向上が見られる。とくに、ペルー政府からの GISMID への財政支援が強化され、人的ネットワークの形成を通じた持続的研究交流への展望が大きく開けてきている。今後は IGP 等へと範囲を広げた展開が期待される。

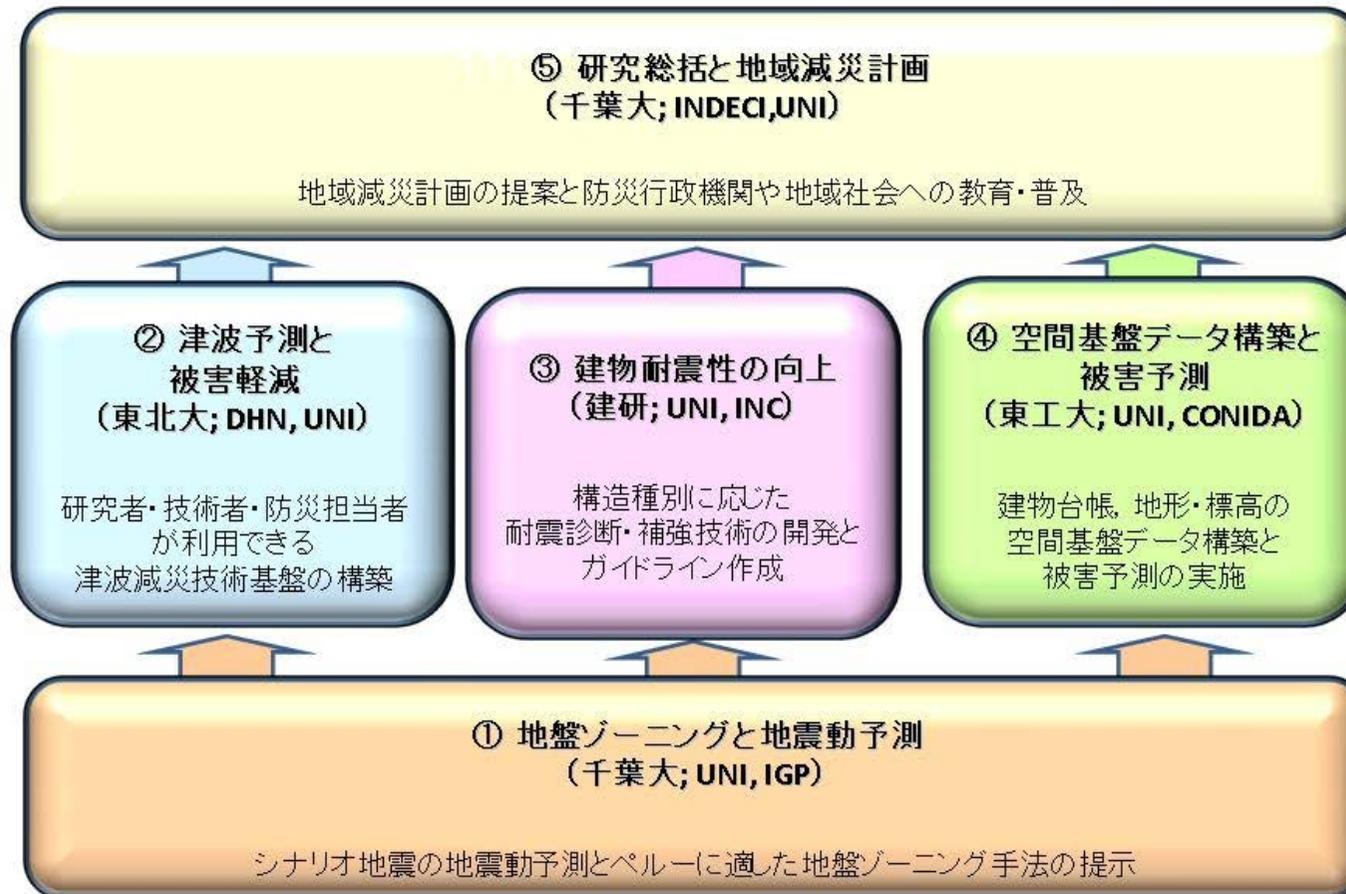
#### **4-5. 今後の研究に向けての要改善点および要望事項**

ペルーの地震科学を担っている IGP の積極的参加を促すためには、例えば JCC を通して地震計の展開を呼びかけるなどの方策が考えられる。

政策への反映という観点からは、具体的な地域防災計画への貢献に向けた活動の強化が望まれる。この点を含め、残りの2年間で当初の計画を超えた成果につながるような意欲的展開を期待したい。また、東日本大震災の教訓を、今後のペルーでの地震・津波防災において活かす方策の検討も望まれる。

以上

## ペルーにおける地震・津波減災技術の向上に関する研究



注: ( )内は、主な研究機関名

図1 事業概要

## 付随的成果

日本の科学技術 への貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>・世界でも地震・津波被害が顕著な相手国で国際共同研究を推進することにより、当該分野における、我が国の指導的地位が強化される。</li> <li>・日本発の地震・津波減災技術が、相手国に普及する。</li> <li>・日本では得難い事例が、相手国に数多くあることから、本共同研究により、現象解明や減災手法の研究が加速されるため、我が国の当該研究に益する所が大きい。</li> <li>・被害推定等の研究では、国産衛星(ALOS)の画像データを活用することにより、日本の衛星画像や宇宙開発技術の優秀さを世界にアピールする。</li> </ul>
論文発表等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・査読付論文: 20件以上</li> <li>・相手国が筆頭著者の論文: 5件以上</li> </ul>
人材育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・若手研究者: 5名</li> <li>・国際的研究者: 5名</li> </ul>
科学技術の対話/ 情報発信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アウトリーチ活動: 10回以上 (ワークショップ、シンポジウム等)</li> <li>・メディア掲載: 20回以上 (新聞・テレビ報道等)</li> </ul>

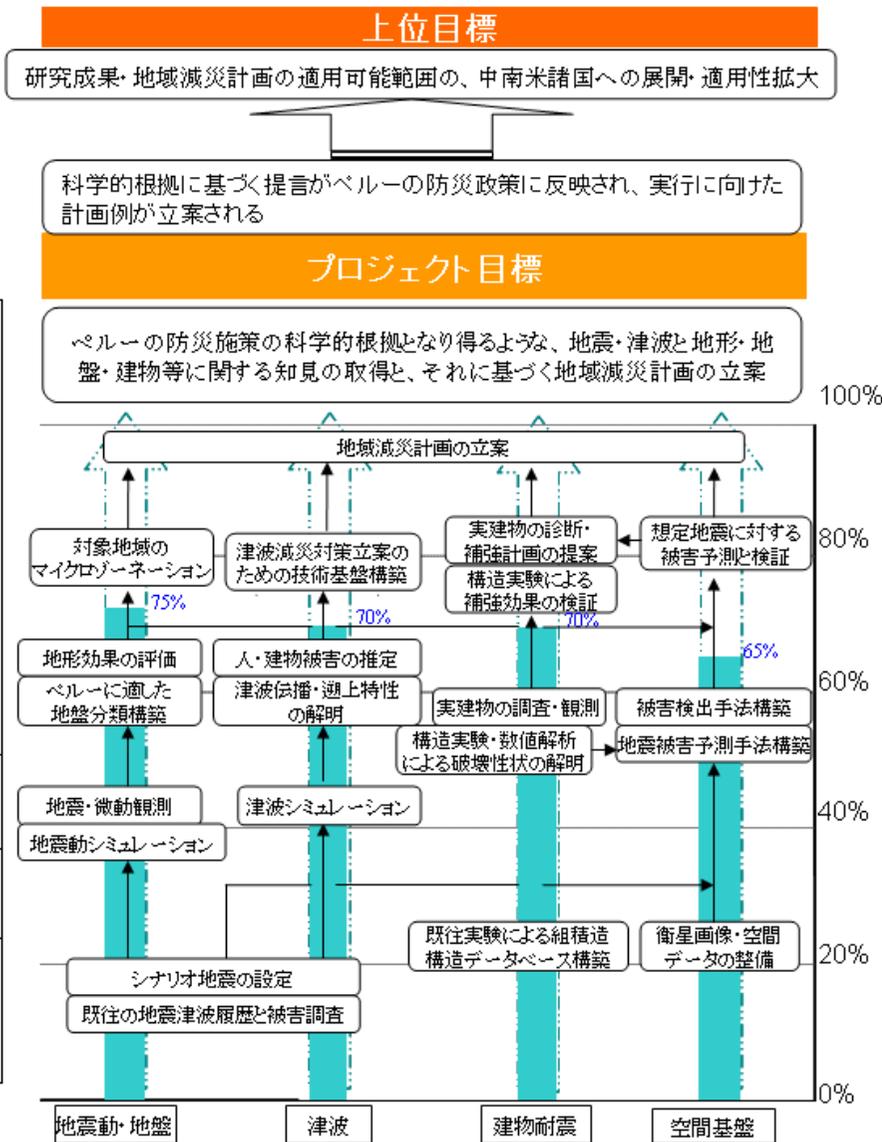


図2 成果目標シートと達成状況 (2012年10月時点)