

# 地球規模課題対応国際科学技術協力

(防災研究分野「開発途上国のニーズを踏まえた防災科学技術」領域)

## 津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究

(チリ)

平成 24 年度実施報告書

代表者：富田 孝史

(独)港湾空港技術研究所 アジア・太平洋沿岸防災研究センター・上席研究官

<平成 23 年度採択>

## 1. プロジェクト全体の実施の概要

本プロジェクトは、2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波による災害経験を踏まえ、津波に強い地域および市民をつくるための研究を実施し、チリ、日本および世界の津波脆弱地域における津波災害軽減のための技術開発を目標としている。具体的には、津波被害推定技術の開発(G1)、津波被害予測手法および被害軽減対策の提案(G2)、高い精度の津波警報手法の開発(G3)および津波災害に強い市民および地域づくりのためのプログラムの提案(G4)を実施する。

2011年6月から暫定研究が始まり、JICAとチリ関係機関との間の討議録や両国の代表研究実施機関による覚書の締結を経て、2012年1月26日にプロジェクトが正式に始動した。1月27日には一般、報道等を含んだ約100名が参加したキックオフシンポジウムをサンチャゴにて開催した。2012年12月には第2回チリ・日本津波防災シンポジウムをサンチャゴにて実施した。

G1では、両国における津波被害の再現計算を実施しながら数値計算モデルを開発している。チリ側メンバーを日本に招聘して、大規模なコンテナ漂流が発生したタルカワノを対象とした津波計算に着手した。G2では、チリ版津波被害予測ガイドラインの作成に向けて、2011年津波を対象に津波伝播・浸水計算モデルの検証を実施した。さらに、巨大海溝型地震津波の発生が懸念されているチリ北部にある主要都市イキケを対象に浸水計算を実施するために必要な詳細な地形データを入手するためにチリ関係機関に協力を要請している。G3では、チリ側メンバーが津波データベース構築のための研究予算を獲得したことから、津波データベース開発を研究内容に加え、日本の津波警報システムに導入されている技術の紹介を含めて研究開発を進めている。G4では、対象とするテーマが広いことから、防災教育手法等の分野(G4a)と被災後の応急対応フェーズにおける港湾の活用手法等の分野(G4b)とに区分した。ともにイキケを主要なパイロットサイトにしている。住民の避難行動等についてタルカワノ等において現地調査を実施しており、次年度には大規模な調査を実施する予定である。G4bでは成果の社会実装をふまえて、研究者をチリに長期滞在させている。

両国における津波被災地を相互に現地視察して被害把握を行っている。各研究グループにおいてチリ側メンバーを日本に招聘して共同研究を進め、2013年夏には日本において第3回チリ・日本津波防災シンポジウムを実施する予定である。

## 2. 研究グループ別の実施内容

### G1: 津波被害推定技術の開発

#### ①研究のねらい

本研究プロジェクトでは、津波防災は対象地域に襲撃する津波によって起こり得る被害を予測することから始まると考えている。実際、2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波では、広域な浸水に加え、津波により陸上に乗り上げた船舶等による建物損傷、流出したコンテナや自動車等の水没あるいは海上漂流、防波堤や防潮堤を越流した津波による施設破壊など、多様な津波被害が発生した。本研究グループでは、津波により起こりうる被害を防ぐための計画の策定や対策の開発に向けて不可欠な津波被害予測技術を開発することを目的とする。

#### ②研究実施方法

3つの研究課題を設定した。1) 将来起こり得る津波被害を理解し推定するために、2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波の被災経験を今後活かすことができるような津波被害データベースを構築する。2011年東北地方太平洋沖地震津波に関しては既に別の機関等により津波痕跡高など

種々のデータが取りまとめられているので、それらを活用するとともにそれらを補完するデータベースを構築する。2) 2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波による被害を再現可能な数値計算モデルを開発する。ここでは、浸水に加えて、船舶等の漂流物、洗掘などの津波被害を総合的に推定可能な数値計算モデルの開発を行う。さらに、最大クラスの高い津波の段波や砕波が生じても適用可能なモデルとする。モデル検証を水理模型実験結果との比較から行うとともに、2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波の事象に適用し、津波防災の実務にも使用できるモデルを開発する。3) 2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波による被害を考慮して、耐津波構造物の計画・設計手法をチリ公共事業省に提案する。ここでは、2011年東北地方太平洋沖地震津波以降に日本で取りまとめられつつある耐津波構造物の設計手法などの成果をチリに紹介し、チリにおける耐津波構造物の計画・設計に役立つガイドラインを作成する。加えて、津波低減構造物の計画において必要な津波による経済損失を推定する手法をチリや日本における被害事例を参考に開発する。

### ③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波に関するデータベースを構築に向けて、それぞれの津波被害に関するデータおよび関係情報、文献等を収集中である。2010年チリ地震津波については、浸水・遡上痕跡データ等の被害データが収集され、地図上に整理された。さらに当該津波について日本側メンバーが実施した現地調査による痕跡高データをチリ側メンバーに提供した。2011年東北津波に関しては、日本側メンバーも協力して津波痕跡データのデータベースが構築されたことから本プロジェクトにおいてもこれを利用することとし、文献データが収集されている。

津波被害予測モデルの検証を、2010年チリ地震津波によって大規模なコンテナ漂流が発生したタルカワノにおける津波被害の再現計算により実施する。この津波計算を実施するために、海底地形や陸上地形を入手するとともに、チリ空軍航空写真測量局の協力を得て航空レーザ測量による詳細地形データを入手した。航空レーザ測量データの検証データを得るためにタルカワノ周辺において現地測量も実施している。今後、チリ側メンバーによってタルカワノにおける津波被害の再現計算ができるように、チリの若手研究者・技術者2名を港湾空港技術研究所に招聘して、まず津波の伝播・浸水計算に着手した。現在使用している津波経源モデルは地震動データに基づいたものである。しかし、2011年東北地方太平洋沖地震の場合には津波観測データを使用した津波波源モデルの精度が良いことから、2010年チリ地震津波に対しても主要な津波被害推定モデルの開発は、日本側が主導して実施している。対象としているモデルは港湾空港技術研究所が開発した高潮津波シミュレータ(STOC)である。このモデルの中の3次元非静水圧流動モデルに砕波モデルを新たに導入することによってソリトン分裂し砕波する津波の計算を可能にし、模型実験結果との比較による検証を通じて数値計算モデルの妥当性と精度を確認し、2011年東北地方太平洋沖地震津波により現地で発生した事例への適用性を明らかにした。さらに、津波による地形変化モデルのSTOCへの導入およびSTOCにおけるコンテナ漂流モデルの妥当性および精度の検証を模型実験結果との比較により実施した。

2013年1月に国土交通省港湾局より「防波堤の耐津波設計ガイドライン(案)」が公表された。これは、2011年東北地方太平洋沖地震津波による防波堤の被害の調査結果や震災後に実施された水理模型実験結果等の検討を通じて今後の防波堤の耐津波設計における基本的な考え方をまとめたものである。そのとりまとめにおいては、当該プロジェクトメンバーも技術的な助言を行うなどしている。このガイドライン(案)の翻訳について国土交通省港湾局と協議し、英訳に関しては港湾局が実施することとなり、西語訳については本プロジェクトが協力できることを申し入れている。

#### ④カウンターパートへの技術移転の状況

チリの若手研究者・技術者 2 名を港湾空港技術研究所に招聘して、津波被害推定計算に使用する陸上データおよび水深データを海岸線において接続するためのモデル、地形急変部において急変状況が鈍らないようにするためのモデルを開発した。これらは STOC において使用する水深・地形データの作成を支援するサブプログラムである。さらに、STOC を使って津波計算が可能になるように、STOC の内容および使用法を指導した。

タルカワノにおける航空レーザ測量データの提供をチリ空軍航空写真測量局に依頼するにあたり、航空レーザ測量データの津波浸水計算への活用法などの情報を提供した。

タルカワノに來襲した 2010 年チリ地震津波を計算に際し、タルカワノ周辺の水深・地形データがチリ側メンバーより提供された。

#### ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況

特になし。

### G2:津波被害予測手法および被害軽減対策の提案

#### ①研究のねらい

2010 年チリ地震津波および 2011 年東北地方太平洋沖地震津波を踏まえて、津波被害の推定方法やハードおよびソフト対策などの津波減災技術が見直されている。そこで、新たな津波減災技術を活用して、チリの津波防災力の向上を図ることが本研究グループの目的である。

#### ②研究実施方法

(1)チリ北部で発生が懸念されている海溝型地震を想定して、津波のシミュレーションを実施し、チリおよび日本での津波被害を推定する。

(2)2010 年チリ地震津波および 2011 年東北地方太平洋沖地震津波のシミュレーションを実施して、近地津波および遠地津波の再現性の確認と問題点の改善を行う。

(3)日本の津波防災実務で用いられている標準的手法を基にして、チリにおける津波被害推定ガイドラインを提案する。

(4)2011 年東北地方太平洋沖地震津波による日本での被害とそれを踏まえた対策を整理し、これらを基にして、チリにおける津波減災対策を提案する。

#### ③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

(1)チリ北部で発生が懸念される海溝型地震として、巨大地震、通常の地震、津波地震の 3 種類を検討することとした。そのうち、今年度は巨大地震の震源モデルを構築した。

(2)2010 年チリ地震津波の日本への伝播計算を実施し、観測値よりも数十分程度早く到達することを確認した。また、2011 年東北地方太平洋沖地震津波について、幾つかの波源モデルで近地津波のシミュレーションを実施した結果、Yagi and Fukahata(2011)と高川・富田(2012)によるモデルの再現性が比較的高かったため、次年度以降に実施するシミュレーションで使用するものとした。

(3)2011 年東北地方太平洋沖地震津波後に日本で検討されてきた津波被害推定手法について整理を行っ

た。また、チリにおける被害推定ガイドラインを提案するためには、実際にチリの都市を対象として被害推定を実施して、その手順を具体的に示すことが重要である。そこで、対象地域であるイキケでの現地調査を実施し、既往ハザードマップを入手して検討を行うとともに、本研究グループで詳細計算を実施する範囲を3種類選定した。

(4) 2011年東北地方太平洋沖地震津波による日本での被害とそれを踏まえた対策の整理を行った。また、イキケで現地調査を実施して、都市のデザインや建物の構造等を調べた。

#### ④カウンターパートへの技術移転の状況

ワークショップやJCCを通して、2011年東北地方太平洋沖地震津波の日本での被害や明らかになった防災上の問題点を紹介した。また、日本における津波被害推定やハザードマップ作成の現状を紹介して、チリにおいても大学等の研究者ではなく、民間レベルの技術者がそれらの技術を修得して実務に携わっていくことが必要であると説明した。

イキケにおいて防災担当者と打合せを行い、チリにおける津波防災の現状について情報収集を行うとともに、本研究グループが被害想定を実施する際に必要となるGISデータ等について議論を行った。

日本の津波防災実務で用いられている標準的手法を学んでもらうために研修生を受け入れることを検討しており、来年度に2名程度を数ヶ月間受け入れることで調整中である。

#### ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況

特になし。

### G3: 高い精度の津波警報手法の開発

#### ①研究のねらい

2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波のいずれにおいても津波警報に係る課題が顕在化した。特に、津波警報の精度の向上に加えて、第1報の発表が住民の避難行動に影響を与えるので、本研究では住民等の避難の促進、避難支援者の安全などに向けて、高い精度の津波警報手法の開発を行う。

#### ②研究実施方法

地震観測データおよび沖合津波観測データを組み込んだ、新たな高い精度の津波予測手法を開発する。また、研究期間内に、チリを対象に津波予報のための入力値となる地震データや津波観測データを最適に得るための観測項目および観測点の配置を提案する。効率的な津波予報を行うことを目的として、津波高・浸水深などのハザードが類似している地域を一つの単位とした津波予報区の提案も含める。さらに、チリ側からの要請に基づき、津波カタログによる津波データベースを用いた即時津波予測手法の開発における技術支援を実施する。また、G4と連携して、上記の高い精度の津波警報に適した情報伝達手法を開発する。

#### ③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

これまでに、2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波のときのそれぞれチリおよび日本における津波警報に係る課題を整理した。2012年には、チリにおける高い精度の津波警報システムの構築に向けて、津波カタログに基づいた津波データベースの構築にかかる研究プロジェクトがチリ側メンバ

ーらを中心に始動した。津波データベースは日本の気象庁がすでに構築して津波警報の発表のために活用していることから、チリにおける津波データベースの構築に向けて情報提供や助言、さらにチリ国においてセミナーなどを実施した。このため、気象庁の津波警報に係る部署のメンバーに本プロジェクトに参加いただき、人員の強化を図った。

次世代の津波警報手法に向けて日本側メンバーは地震観測データ、沖合津波観測データを組み込んだ津波予測手法のモデル開発に着手している。一つのモデルは、気象研究所や海洋研究開発機構によって主に開発が進められているものであり、沖合津波観測データと沿岸部における津波の特性量の相関を多数の津波の伝播計算に基づいて明らかにし、津波が発生した際の沖合津波観測データとの相関から沿岸部の津波高などを瞬時に推定するものである。もう一つのモデルは、気象研究所や港湾空港技術研究所によって主に開発が進められているものであり、海域を小領域に分割し、各小領域が発生する単位津波の波形データベースを構築し、津波が発生した際に波形データベースを使って沖合津波観測データに基づいた津波波源域の逆推定とともに沿岸部での津波波形を瞬時に推定するものである。

#### ④カウンターパートへの技術移転の状況

今年度から、チリ側メンバーによって津波カタログに基づいた津波データベースの構築が始動した。この技術支援を目的として、気象庁の津波警報システムに関する技術情報をグループ会議などで提供した。また、今後の研修の進め方に関する打ち合わせを行い、来年度、日本における津波警報手法の習熟、新たな津波予報手法の開発のために、2名程度を1か月間、日本に受け入れることにした。

#### ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況

特になし。

### G4: 津波災害に強い市民および地域づくりのためのプログラムの提案

#### ①研究のねらい

2010年チリ地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波の教訓を活かすことによって、来るべき津波災害に対して強い住民を育成し、ひいては津波災害に強い地域を実現する。そのために、将来大きな地震の発生、それに伴う津波災害が危惧されているチリの北部にあり重要港湾を抱えるイキケ市をモデル都市として研究を進め、それをチリ全土に展開する。

#### ②研究実施方法

G4の活動は、津波災害に強い市民および地域づくりのためのプログラムの提案をテーマとして行うが、津波災害に強い住民をつくるための防災教育手法を開発するG4aと、チリにおける津波被災後の応急対応フェーズにおける港湾の活用手法開発をテーマとするG4bに分かれて進めている。そして両グループの成果を集成して津波被災後に地方自治体のシステムが機能するための計画策定のあり方を検討する。

G4a、G4bそれぞれのグループを中心とする会議、および合同の会議を頻繁に持ち、またチリ側メンバーともできるだけ多くの機会をとらえて情報交換を行っている。5月には村上が、10月には三浦、朝位、赤倉、黒瀬が、12月には三浦、木原がチリを訪問し、2010年の津波被災地やモデル地区であるイキケを訪問することによって現場感覚も養っている。チリ訪問の際には、カウンターパートのみならず、現地被災者や現地の行政機関、教育機関の人たちと面談し、情報交換を行っている。

G4a に関しては、チリ側の体制づくりがやや遅れ気味なので、その支援にも注力している。これと関連して、ロードマップを作成し、意識の共有化も進めている。

G4b に関しては、現地駐在の滝野長期専門家が着実にチリ側の情報収集を進めている。具体的にはチリ公共事業省港湾局に着任後、その組織業務およびチリ港湾制度の把握を行っている。また、経済省の公共企業システム(SEP)、運輸通信省(MTT)の ロジスチック開発計画海上河川湖沼運輸部、海軍海事総局(Directemar)の海事・水自然環境部 港湾海運課などのプロジェクト関連組織を往訪し、その組織業務の把握を行っている。これに、日本側メンバーが収集している日本側の港湾 BCP に関することも含めて情報の共有を進めている。研究期間全体のロードマップを作成し、G4b のチリ側メンバーに説明し同意を得た上でそれに基づき初年度の活動を実施した。

### ③当初の計画(全体計画)に対する現在の進捗状況

今年度の主なテーマは 2010 年チリ地震津波および 2011 年東北地方太平洋沖地震津波の状況把握と分析である。

日本側 G4a においては 2011 年東北地方太平洋沖地震津波襲来時における避難挙動、情報伝達、あるいは防災教育の効果等に対してそれぞれの研究者が独自に、あるいは他機関が実施したアンケート調査結果の整理分析を進めている。その一部は研究発表されており、ほぼ順調に進んでいる。

一方、チリ側は当初予定されていたリーダーの変更などにより、体制作りが遅れ気味である。

G4b についても国土交通省の協力のもと、東方地方の港湾の被災状況、緊急対応、その後の復旧、復興の状況のみならず、全国各地域の重要港湾の BCP への取り組み状況に関する情報収集も行われ、そのとりまとめが着実に進められている。これと並行して 2011 年東日本大震災における課題のチリ側への説明、日本の港湾活動・制度の紹介、港湾 BCP の概念や策定意義などの説明も予定通り進んでいる。ただ、検討に必要な基礎的データの収集作業は、初年度内に終了させる予定であったが、現在チリ側 G4b のメンバーに依頼中であり、若干次年度にも作業を継続する必要がある。

### ④カウンターパートへの技術移転の状況

日本側メンバーがチリを訪問した際に、日本側で実施されたアンケート調査、開発された防災教育テキスト、防災人材育成プログラムなどの成果物を紹介するとともに、チリ側メンバーを含め、地震学、建築学、都市防災系教員や学生に対して、津波避難建物の役割に関する講演等を行った。

また、東日本大震災での港湾利用に係る課題及び港湾 BCP の概念と必要性についてチリ G4b メンバーへの説明を行い、港湾 BCP 作成の重要性と基本的な作成手順を理解させることが出来た。

### ⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開があった場合、その内容と展開状況

日本への研修の希望(複数の人数)があった。基本的にこれを受け入れる方針。

## 3. 成果発表等

### (1) 原著論文発表

- ① 本年度発表総数(国内 11 件、国際 8 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 11 件、海外 8 件)
- ③ 論文詳細情報

- Takagawa, T., and T. Tomita. Effects of Rupture Processes in an Inverse Analysis on the Tsunami Source of the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, Proceedings of The 22nd International Ocean and Polar Engineering Conference, pp. 14-19, Rhodes, Greece, June 17-22 2012.
- 高橋智幸. 津波による砂移動に関する数値シミュレーションの現状と課題, 堆積学研究, Vol.71, No.2, pp.149-155.
- 嶋原良典・有田守・長谷部雅伸・大久保陽介. 2011年東北地方太平洋沖地震津波による岩手県宮古市の津波被害調査, 土木学会論文集 A1(構造・地震工学), Vol.68, No.4, L1293-L1299, 2012.
- 富田孝史・廉慶善・鮎貝基和・丹羽竜也. 東北地方太平洋沖地震時における防波堤による浸水低減効果検討, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 68, No. 2, p. L156-L160, 2012.
- 嶋原良典・藤間功司. 津波数値計算における非構造格子を利用したネスティング手法の提案, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.68, No.2, p.L186-L190, 2012.
- 富田孝史・高橋研也. 2011年東北地方太平洋沖地震津波の再現を目指した実務計算手法の提案, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 68, No. 2, p. L191-L195, 2012.
- 原口強・高橋智幸・久松力人・森下祐・佐々木いたる. 2010年チリ中部地震津波および2011年東北地方太平洋沖地震津波による気仙沼湾での地形変化に関する現地調査, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.68, No.2, pp.L231-L235, 2012.
- 高川智博・富田孝史. 時間発展を考慮した津波波源逆解析と観測点地盤変動量のリアルタイム推定, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 68, No. 2, pp. L311-L315, 2012.
- 今井健太郎・林晃大・今村文彦. 並木の津波漂流物捕捉機能に関する基礎的検討, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 68, No. 2, p. L401-L405, 2012.
- 富田孝史・廉慶善・熊谷兼太郎・高川智博・鈴木高二朗・渡邊祐二・齊藤節文・佐藤正勝. 2011年東北地方太平洋沖地震津波による八戸港の被, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 68, No. 2, pp. L1371-L1375, 2012.
- 今井健太郎・原田賢治・菅原大助. 2011年東北地方太平洋沖地震津波による青森県沿岸の津波痕跡高と津波の挙動, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 68, No. 2, pp. L1376-L1380, 2012.
- Abu, B. S. and F. Miura. Remote Sensing Application and Spatial Multi-Criteria Analysis for Tsunami Vulnerability Mapping, Proc. of the International Symposium on Earthquake Engineering, JAEE, Vol.1, Tokyo, Paper No.22, 2012
- Miura, F. Development of a Simultaneous Safety Conformation System for Handicapped Persons When An Earthquake Occurs, Proc. of the International Symposium on Earthquake Engineering, JAEE, Vol.1, Tokyo, Paper No.47, 2012.
- 青木重樹・吉田康宏・勝間田明男・干場充之. 強震動の継続時間から見た平成15年(2003年)十勝沖地震とその最大余震の破壊伝播特性, 地震 2, 65, 163-174, 2012.
- Murakami, H., K. Takimoto and A. Pomonis. Tsunami Evacuation Process and Human Loss Distribution in the 2011 Great East Japan Earthquake - A Case Study of Natori City, Miyagi prefecture-, Proc. of the 15th World Conference on Earthquake Engineering, Lisbon, Portugal, Paper No. 1587, 2012.
- Suppasri, A., K. Imai, F. Imamura and S. Koshimura. Comparison of casualty and building damage between Sanriku Ria coast and Sendai coast based on the 2011 great east Japan tsunami, Proceedings of Coastal Engineering, JSCE, Vol.3, 76-80, 2012.

Mas, E., S. Koshimura and A. Suppasri, M. Matsuoka, M. Matsuyama, T. Yoshi, C. Jimenez, F. Yamazaki and F. Imamura. Developing Tsunami fragility curves using remote sensing and survey data of the 2010 Chilean Tsunami in Dichato, Natural Hazards and Earth System Science, 12, 2689-2697, 2012, doi:10.5194/nhess-12-2689-2012.

Katsumata, A., H. Ueno, S. Aoki, Y. Yoshida and S. Barrientos. Rapid magnitude determination from peak amplitudes at local stations, Earth Planet Space, accepted, 2012.

Baba, T., N. Takahashi, Y. Kaneda, Y. Inazawa and M. Kikkojin. Tsunami inundation modeling of the 2011 Tohoku earthquake using three-dimensional building data for Sendai, Miyagi Prefecture, Japan, in V. S.-Fandiño et al. (ed.): Tsunami Events and Lessons Learned; Ecological and Societal Significance, Springer, accepted, 2013.

## (2) 特許出願

- ① 本年度特許出願内訳(国内 0 件、海外 0 件、特許出願した発明数 0 件)
- ② 本プロジェクト期間累積件数(国内 0 件、海外 0 件)

## 4. プロジェクト実施体制

### (1) 「津波被害推定技術の開発」グループ

- ① 研究者グループリーダー名： 富田 孝史（独立行政法人港湾空港技術研究所・アジア・太平洋沿岸防災研究センター副センター長）
- ② 研究項目： 1) 2010 年チリ津波および 2011 年東北津波の津波被害データベースの構築  
2) 津波被害推定モデルの開発  
3) 耐津波構造物の計画・設計手法の開発

### (2) 「津波被害予測手法および被害軽減対策の提案」グループ

- ① 研究者グループリーダー名： 高橋 智幸（関西大学・教授）
- ② 研究項目： 1) 津波被害予測マニュアルの作成  
2) チリ津波による日本の被害予測  
3) 津波対策の提案

### (3) 「高い精度の津波警報手法の開発」グループ

- ① 研究者グループリーダー名： 馬場 俊孝（独立行政法人海洋研究開発機構・地震津波・防災研究プロジェクト 技術主任）
- ② 研究項目： 1) 精度高い津波予報手法の開発  
2) 津波情報伝達手法の開発

### (4) 「津波災害に強い市民および地域づくりのためのプログラムの提案」グループ

- ① 研究者グループリーダー名： 三浦 房紀（山口大学・教授）
- ② 研究項目： 1) 津波に強い市民育成プログラムの提案  
2) 津波に強い地域づくりのための港湾利用手法の提案

3) 津波被災後に地方自治体のシステムが機能するための計画策定手法のあり方の検討

以上