

チリ共和国
津波に強い地域づくり技術の
向上に関する研究
詳細計画策定調査・
実施協議報告書

平成24年4月
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

環境

JR

12-076

チリ共和国
津波に強い地域づくり技術の
向上に関する研究
詳細計画策定調査・
実施協議報告書

平成24年4月
(2012年)

独立行政法人 国際協力機構
地球環境部

序 文

日本国政府は、チリ共和国の要請に基づき、チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこのプロジェクトを実施することとしました。

当機構は、プロジェクトの開始に先立ち、本プロジェクトを円滑かつ効率的に進めるため、平成23年8月16日から9月2日までの間、詳細計画策定調査団を現地に派遣しました。

当調査団は、本プロジェクトの背景を確認するとともに、チリ国の意向を聴取し、本プロジェクトに関する協議議事録に署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引続き実施を予定しているプロジェクトに資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対して、心より感謝申し上げます。

平成24年4月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部
部長 江島 真也

略 語 表

AGCI	Agencia de Cooperación Internacional	チリ国際協力庁
COE	Centro de Operaciones de Emergencia	緊急オペレーションセンター
DART	Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunami	ダートシステム
DOP	Director Nacional de Obras Portuarias, Ministerio de Obras Públicas	チリ公共事業省港湾局
DRI	Disaster Reduction and Human Renovation Institute	人と防災未来センター
FCM	Municipal Common Fund	チリ地方自治体地方開発官房所管予算
GPS	Global Positioning System	地球測位システム
IDB	Inter America Development Bank	米州開発銀行
IGM	Instituto Geografico Militar	陸軍地理研究所
JAMSTEC	apan Agency for Marine-Earth Science and Technology	独立行政法人海洋開発研究機構
NDA	National Defense Academy	防衛大学校
NHI	National Hydraulic Institute	チリ国立水理研究所
NILIM	National Institute for Land and Infrastructure Management	国土技術政策総合研究所
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transportation and Tourism	国土交通省
MOP	Ministry of Public Works	チリ公共事業省
MRI	Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency	国道交通省気象庁気象研究所
NEIC	National Earthquake Information Center	国家地震情報センター
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	米国海洋大気圏
ONEMI	National Office of Emergency of the Interior Ministry	チリ内務省国家緊急対策室
UCh	University of Chile	チリ大学
UCSC	University of the Holy Conception	コンセプション・カトリカ大学
UdeC	University of Concepcion	コンセプション大学
UNDP	United Nations Development Plan	国連開発計画
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	国連教育科学文化機関
UNESCO/COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental de UNESCO	国際海洋委員会
USGS	US Geological Survey	米国地質調査所
UTFSM	Federico Santa Maria Technical University	フェデリコ・サンタ・マリア工科大学
UV	University of Valparaiso	バルパライソ大学
PARI	Port and Airport Research Institute	独立行政法人港湾空港技術研究所
PTWC	Pacific Tsunami Warning Center	太平洋津波警報センター
PUC	Pontifical Catholic University of Chile	チリ・カトリカ大学
PUCV	Pontifical Catholic University of Valparaiso	バルパライソ・カトリカ大学
SHOA	Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy	水路・海洋部
SNAM	National Warning System of Tidal Waves	国家津波警報システム
SSD	Decision Support System	SSN と SHOA の役割を統合する意思決定支援システム
SSN	Servicio Sismológico Nacional	チリ大学国家地震観測網
WC/ATWC	West Coast and Alaska Tsunami Warning Center	西太平洋・アラスカ津波警報センター

研究対象候補地位置図



<ワーキンググループ 1>

- ・第5州バルパライソ州、フアン・フェルナンデス
- ・第7州マウレ州、コンスティトゥション
- ・第8州ビオビオ州、タルカワノ、ディチャト

<ワーキンググループ 2～4>

- ・第15州アリカ・パリナコータ州、アリカ
- ・第1州タラカパ州、イキケ
- ・第2州アントファガスタ州、アントファガスタ、メヒヨネス

現地写真



8月16日 チリ国際協力庁表敬



8月17日 全体会合でのワークショップ



8月18日 M/M 協議



8月19日 アントファガスタ市街地の様子



8月19日 アントファガスタ州津波避難訓練に参加する地域住民の様子



8月19日 アントファガスタ州津波避難訓練に対するチリ側関係機関との講評



8 月 23 日 国立水理研究所実験用水槽施設



8 月 24 日 M/M 署名式

目 次

序 文

略語表

研究対象候補地位置図

写 真

目 次

第1章 詳細計画策定調査の概要.....	1-1
1-1 要請の背景.....	1-1
1-2 調査の目的.....	1-2
1-3 調査団概要.....	1-2
第2章 協力対象国・津波対策の現状と課題.....	2-1
2-1 チリにおける過去の主要災害.....	2-1
2-2 防災に関連する政策、計画、法制度.....	2-2
2-3 防災に関連する行政組織.....	2-3
2-4 チリにおける津波への取組み.....	2-10
2-5 津波警報システム.....	2-20
2-6 津波ハザードマップの整備・活用状況.....	2-25
2-7 他の援助機関による津波防災分野の動向と実績.....	2-27
2-8 情報の入手.....	2-30
第3章 協力計画概要.....	3-1
3-1 協力の基本計画.....	3-1
3-2 実施体制.....	3-2
3-3 調査対象地域.....	3-4
第4章 プロジェクトの事前評価.....	4-1
4-1 妥当性.....	4-1
4-2 有効性.....	4-2
4-3 効率性.....	4-3
4-4 インパクト.....	4-3
4-5 自立発展性.....	4-4
第5章 協力実施上の留意点.....	5-1
5-1 チリ側実施体制の調整.....	5-1
5-2 他事業との連携により期待される効果.....	5-2

実施協議報告書

附属資料

1. 詳細計画策定調査ミニッツ（英文）
2. 詳細計画策定調査ミニッツ（西文）
3. 詳細計画策定調査主要面談者リスト
4. 詳細計画策定調査面談記録
5. 事業事前評価表
6. 討議議事録（R/D）（英文）
7. 討議議事録（R/D）（西文）

第1章 詳細計画策定調査の概要

1-1 要請の背景

チリにおいて2010年2月27日に発生したマグニチュード8.8の大地震とそれに伴う津波は、同国中部に位置する第5州から第9州の広い範囲に大きな被害をもたらした。同地震は当時としては世界観測史上5番目の規模であり、被災地域は面積14.7万km²、被災人口200万人、死者数521人、行方不明者56人、損失額は300億ドル（GDPの17%）に及んだ。特に津波の被害は甚大であり、沿岸部の居住地域が壊滅しただけでなく、港湾の埠頭にあった約680個のコンテナが漂流し、陸上での2次被害も引き起こした。また、本災害ではチリの早期警報体制の不備により、警報の発令が遅れただけでなく、「破壊的な津波は来ない」という誤った大統領発表がなされ、さらには津波の第1波が過ぎた後に警報が解除され、人々が低地にある居住地域に戻ったところで第2波、第3波が来襲して人的被害を拡大させたことから、津波警報や対策のあり方が大きな議論となった。

同年3月11日に発足した新政権は内務省の管轄下に緊急対策委員会を設置するとともに、内務省、大統領府、公共事業省、住宅都市計画省、厚生省、教育省、運輸通信省、財務省、経済省、企画省が参加する復興委員会を大統領直下に設け、国家復興計画を策定し、実行に移している。日本政府はチリ政府に対して、地震発生直後に緊急無償資金協力（300万ドル）、国際緊急援助物資供与（3,000万円）を行うとともに、JICAから災害対応、防災に関するニーズ調査団を派遣して、チリ国の緊急支援のニーズ及び中期的復興支援ニーズの確認を行った。その結果、チリ政府の要請に基づき、地震被災建築物診断技術専門家チームを派遣し、被災建築物診断に係る技術的な助言と今後の更なる協力ニーズを確認した。また、チリ国外務大臣の公式来日時（2010年4月）に、JICAとの間で地震関連の協力に関する覚書を締結し、日本政府に対して地震・津波災害の復興にかかる技術協力を要請した。JICAは、2010年10月にフォローアップ事業により津波早期警報システムに関する研修員を5名受け入れたほか、2010年12月から2011年3月にかけて、「対地震・津波対応能力向上プロジェクト」を実施し、津波警報、応急対応計画・復興計画、応急対応、こころのケア、インフラ構造物（橋梁）、建築物（RC造、アドベ造）、コミュニティ防災の各分野で、短期専門家派遣と本邦研修を組み合わせた幅広い支援を行い、日本の技術的、制度的知見の共有を図った。

一方、チリ沿岸で発生する津波について研究することは、日本の津波防災にとっても意義がある。1960年のチリ地震津波では、三陸地方を中心に高さ5～6mの津波が来襲し、死者・行方不明者142人、全・半壊建物約3,500棟の被害を引き起こした。2010年のチリ地震でも、浸水や養殖施設の被災により、約63.8億円の被害が生じているが、津波警報が発令されたにも拘わらず避難する人が少なかったことなど、解決しなければならない課題が存在している。さらに、2011年3月11日に発生した東日本大震災においては、東北・関東沿岸部を襲った巨大津波により、甚大な被害を引き起こされた。その実態と教訓を津波に備えるべき国々と共有し、このような悲劇を繰り返さないよう津波防災の強化に貢献していくことは、あまりに大きな犠牲を払った我が国にとって、重大な責務となっている。

上述のとおり、チリの震災において最も重大な課題と認識されたのは津波対策であったことから、チリ政府は地球規模課題対応国際科学技術協力の枠組による共同研究プロジェクト「津波に強い地域

づくり技術の向上に関する研究」の要請を、我が国政府に提出した。これと並行して、津波被害の調査や上記技術協力プロジェクトを通じて災害発生直後から協力してきた我が国側の研究グループが独立行政法人科学技術振興機構（JST）に対し、共同研究の企画書を提出し、両要請の審査の結果、詳細計画策定調査を実施することとなった。

1-2 調査の目的

詳細計画策定調査の目的は以下のとおりである。

- (1) 地震・津波の観測、研究、対策に係る現状・課題を把握するとともに、本プロジェクトの位置づけ・意義を確認する。
- (2) 研究成果の防災における活用（社会実装）を目指したプロジェクトの基本計画と実施体制について検討し、先方関係機関と合意形成を図り、ミニッツにて確認する。
- (3) 先方負担事項・対応事項を中心に、討議議事録（R/D）の記載内容について先方関係機関に説明し、理解を得る。
- (4) その他、プロジェクトの事前評価に必要な情報を収集する。

1-3 調査団概要

調査団の団員構成は以下のとおりである。

	Name	Field in charge	Occupation
1	松本 重行	団長/総括	独立行政法人国際協力機構地球環境部水資源・防災グループ防災第二課 課長
2	富田 孝史	研究代表	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 上級研究官
3	三浦 房紀	津波災害に強い市民・地域の育成	山口大学大学院理工学研究科 教授
4	小林 知宏	災害後の港湾利用方法	国土交通省港湾局国際・環境課 首席港湾保安管理官
5	林 豊	早期津波警報システム	国土交通省気象研究所地震火山研究部第一研究室主任研究官
6	奥村 与志弘	津波被害予測・被害軽減対策	阪神・淡路大震災記念人と防災未来センター 主任研究員
7	築添 恵	協力計画	独立行政法人国際協力機構地球環境部水資源・防災グループ防災第二課 副調査役
8	高橋 政一	防災	OYO インターナショナル株式会社 顧問

上記団員に加えて、独立行政法人科学技術振興機構（JST）から下記団員がオブザーバーとして同行した。

	Name	Occupation
1	藤井 敏嗣	独立行政法人科学技術振興機構 地球規模課題対応国際科学技術協力事業研究主幹
2	月岡 康一	科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 主任調査員
3	安尾 尚子	科学技術振興機構 地球規模課題国際協力室 主査

調査日程は以下のとおりである。

	日	曜日	行程	補足調査
1	8月15日	月	AA945 東京 → (経由地) →	
2	8月16日	火	→サンチャゴ (08:05) 11:00 JICA 事務所打合せ (日程確認等) 15:00 国際協力庁 (AGUCI) 16:45 日本大使館表敬	
3	8月17日	水	9:00-16:30 研究代表機関・協力機関との全体会合 (1) ワークショップ ・ SATREPS 制度説明、チリにおける津波防災体制の説明 ・ 研究計画の概要、ワーキンググループごとの研究計画に関する協議 17:00 JETRO 訪問 (JICA 団員、研究代表) 17:00 チリ大学国立地震センター (SSN)、観測施設の視察 (その他団員)	
4	8月18日	木	9:00-17:00 研究代表機関・協力機関との全体会合 (2) ワークショップ ・ ワーキンググループごとの研究計画に関する協議 ・ 合意文書締結に関する説明 LA136 サンチャゴ (18:55) → アントファガスタ (21:00)	
5	8月19日	金	9:00-16:00 アントファガスタ市で開催される地震・津波避難訓練の視察 LA363 アントファガスタ (17:35) → サンチャゴ (19:30)	
6	8月20日	土	10:00-13:30 団内打合せ・ミニッツ案作成	
7	8月21日	日	ミニッツ案翻訳	
8	8月22日	月	9:00-16:00 研究代表機関・協力機関との全体会合 (3) (ミニッツ案、R/D 案に関する協議) 16:30 公共事業省訪問	
9	8月23日	火	団内打合せ 11:30 国立水理研究所の視察 16:20 公共事業省、カトリカ大学とのミニッツ案、R/D 案に関する協議	
10	8月24日	水	10:30 JICA 事務所報告 12:00 ミニッツ署名 15:30 大使館報告 AA940 サンチャゴ発 (21:55)	(以下、コンサルタント団員) 内務省国家緊急対策室 (ONEMI) チリ大学
11	8月25日	木	→ (経由地) →	バルパライソ市防災機関 水路・海洋部 (SHOA) 公共事業省 (MOP)
12	8月26日	金	東京着 (13:05)	公共事業省 (MOP) 航空レーザー測量を行う民間会社
13	8月27日	土		資料整理 (面談録作成等)
14	8月28日	日		LA968 サンチャゴ発 (12:00) → イキケ着 (14:25) 資料整理 (面談録作成等)
15	8月29日	月		SHOA、MOP、ONEMI 地方事務所 州、市の防災関係組織 津波対策の現状等視察
16	8月30日	火		LA373 イキケ発 (12:20) → アントファガスタ着 (13:25)
17	8月31日	水		SHOA、MOP、ONEMI 地方事務所 州、市の防災関係組織 LA335 アントファガスタ発 (19:40) → サンチャゴ着 (21:35)
18	9月1日	木		国立水理研究所 (NHI) チリ・カトリカ大学、UNDP
19	9月2日	金		AA940 サンチャゴ発 (23:55)
20	9月3日	土		→ (経由地) →
21	9月4日	日		東京着 (13:05)

第2章 協力対象国・津波対策の現状と課題

2-1 チリにおける過去の主要災害

チリは過去多くの地震、津波、洪水、森林火災などの自然災害を被ってきた。特に、地震・津波は平均 10 年周期でチリを襲っており、最近では、2010 年 2 月 27 日の地震・津波により、562 人の死者、2.7 百万人の被災者、300 億ドルの経済的被害を被った。表 2-1 は 1900 年から 2011 年までの間で死者数でみた上位 10 の自然災害を示したものである。

表 2-1 死者数の多い上位 10 の自然災害（1990 年～2011 年）

自然災害	年月日	死者数
地震	1939 年 1 月 24 日	30,000
地震	1906 年 8 月 16 日	20,000
地震	1960 年 5 月 21 日	6,000
地震	1922 年	1,000
洪水	1965 年 7 月	600
地震	1960 年	570
地震	2010 年 2 月 27 日	562
地震	1965 年 3 月 28 日	400
地震	1963 年 3 月	280
地震	1928 年	220

Source: "EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database
www.em-dat.net - Université Catholique de Louvain - Brussels - Belgium"

津波に関する情報として、チリの海岸で観測された津波高さを表 2-2 にまとめた。歴史津波のアーカイブは 水路・海洋部（SHOA）のホームページにある。

(http://www.shoa.cl/servicios/tsunami/data/tsunamis_historico.pdf)

表 2-2 チリ海岸で観測された津波高さ

日月年	観測場所	マグニチュード	津波高さ（海拔 m）		
08-02-1570:	LA CONCEPCIÓN	8,5	4	mts	SNM
16-12-1575:	CORRAL	8,5	4	mts	SNM
24-11-1604:	ARICA	8,7	16	mts	SNM
15-03-1657:	LA CONCEPCIÓN	8,0	4	mts	SNM
08-07-1730:	LA CONCEPCIÓN	8,7	16	mts	SNM
25-05-1751:	LA CONCEPCIÓN	8,5	3,5	mts	SNM
11-04-1819:	CALDERA	8,5	4	mts	SNM
19-11-1822:	VALPARAISO	8,3	3,5	mts	SNM
20-02-1835:	QUIRIQUINAS	8,2	13	mts	SNM
07-11-1837:	ANCUD	8,0	2	mts	SNM
17-11-1849:	COQUIMBO	7,5	5	mts	SNM
26-05-1851:	HUASCO	7,5	3	mts	SNM
05-10-1859:	CALDERA	7,7	6	mts	SNM
13-08-1868:	ARICA	8,8	20	mts	SNM
09-05-1877:	MEJILLONES	8,8	21	mts	SNM
16-08-1906:	VALPARAISO	8,3	1,5	mts	SNM

04-12-1918:	CALDERA	7,6	5	mts	SNM
10-11-1922:	CHAÑARAL	8,4	9	mts	SNM
01-12-1928:	CONSTITUCIÓN	7,9	1,5	mts	SNM
06-04-1943:	LOS VILOS	8,1	1	mts	SNM
22-05-1960:	ANCUD	9,5	15	mts	SNM
28-12-1966:	CALDERA	7,8	0,8	mts	SNM
03-03-1985:	VALPARAISO	8,0	1,2	mts	SNM
30-07-1995:	ANTOFAGASTA	8,0	2,8	mts	SNM

Estudio Tsunami Puerto Angamos, Puerto Angamos, Diciembre 2010 による

2-2 防災に関連する政策、計画、法制度

日本と同様に、チリにおいても災害の経験を活かして防災に関連する法律が整備されてきた。1928年の地震後に都市計画と建設法（la Ley de Urbanismo y Construcciones）が、1939年の地震後に耐震建築の基礎が確立された。さらに、1960年の地震・津波の後に現在の内務省国家緊急対策室（ONEMI）の前身機関が設立された。水路・海洋部（SHOA）は大統領令 192 号により 1969 年に設立された。ONEMI は 1974 年政令第 369 号（国家緊急事態庁に関する基本法）により、地震およびその他の災害に対して予防と応急対応の諸活動を計画、調整、実施することを目的として設立された。

チリでは、国家非常事態計画を承認した 1977 年の内務省最高政令第 155 号を廃止し、2002 年に政令第 156 号により国民保護国家計画（el Plan Nacional de Protección Civil）が承認された。この計画は、法的強制力はないが、国の市民保護システムを明示したものであり、災害をどのように防止し、対応し、さらに災害から復旧するかを示したものである。しかしながら、開発戦略には組み入れられてなく、期限を限った具体的な目的を持つ行動は規定されていない。

セクターレベルでは、例えば、教育省は ONEMI と共同で学校の安全プログラムである“総合的校安全計画、Plan Integral de Seguridad Escolar, 2001”、“総合的保育園・幼稚園安全計画、Plan Integral de Seguridad para Salas Cuna y Jardines, 2009”を推進している。また、保健省では 2011~2020 年のセクタープランにおいて開発戦略にリスク管理を取り入れている。

地方行政に関しては、法律第 19.175 号（政府および地方行政に関する基本法）（内務省政令第 291 号、1993 年）により、州知事および県知事の非常事態や大惨事における職務や、また州政府の役割を規定している。地方自治体に関しては、2002 年の地方自治体基本法（Organica Constitucional de Municipalidades）で、非常事態における援助協力に関する地方自治体の権能について記されているが、市民保護関係部署の権限、機能、予算については規定されていない。ただし、応急対応活動を許容する法律や条例はある。

2010 年 2 月 27 日の地震・津波災害では、現状の防災システムの弱点により初期対応などに不備が生じた。このため、新防災法（el Sistema Nacional de Emergencia y Protección Civil y crea la Agencia Nacional de Protección Civil）が 2011 年 3 月に国会に提出され、現在審議中である。ここでは、市民保護のための国家緊急対応システムの構築がうたわれており、法案には国家市民保護庁（The National Civil Protection Agency）、国家市民保護委員会（The National Council for Civil Protection）、国家市民保護基金（The National Fund for Civil Protection）の創設が含まれている。この新防災法では国家市民保護庁が国家早期警戒システム（National Early Warning System）を開発、調整、管理することが定められている。この他、新法では軍隊の緊急対応への積極的な関与が含まれている。なお、この法案は審議中であるので内容が変更されることも考えられる。

防災計画は、国家レベルでは前述の国民保護国家計画（2002）が、州レベルでは ONEMI による緊急対応州計画（Plan Regional de Emergencia, 2011）、そして地方自治体レベルでは、例えばアントファガスタ市ではアントファガスタ・コミュニティ緊急対応計画（Plan Comunal de Emergencia de Antofagasta）がある。

チリでは防災に関する多くの法案、条例、法例があるが、災害リスク軽減（Disaster Risk Reduction）の概念を直接反映したものはない。災害リスク軽減の断片的な記述があるだけで、統一的なまた標準的な扱いはなされていない。

2-3 防災に関連する行政組織

(1) チリの行政システム

チリは、州知事（Intendente）を長とする 15 の州（Region）に分けられる（表 2-3）。州はさらに幾つかの県（Provincia）に分割され、それぞれに県知事（Gobernador provincial）が置かれる。県はさらに地方自治体（Comunas）に分けられ、市（町、村）長がいる。州知事と県知事は大統領により任命され、市（町、村）長は一般投票により選ばれる。地方自治体の数は 345 である。

各州は名前とローマ数字により識別される。ローマ数字は北から南の順に割り当てられている。一般的には州名よりローマ数字の方が用いられている。唯一の例外は首都サンティアゴが位置している州で、首都州（Región Metropolitana）を意味する RM の二文字で表されている。2006 年にロス・リオス州（XIV）とアリカ・イ・パリナコータ州（XV）が新設された。

表 2-3 州の人口と面積

州番号	州名	州都	人口（2002）*	面積（km ² ）*
XV	アリカ・イ・パリナコータ州	アリカ	189,644	16,873.3
I	タラバカ州	イキケ	238,950	42,225.8
II	アントファガスタ州	アントファガスタ	493,984	126,049.1
III	アタカマ州	コピアポ	254,336	75,176.2
IV	コキンボ州	ラ・セレナ	603,210	40,579.9
V	バルパライソ州	バルパライソ	1,539,852	16,396.1
RM	首都州	サンティアゴ・デ・チレ	6,061,185	15,403.2
VI	オイギンス州	ランカグア	780,627	16,387.0
VII	マウレ州	タルカ	908,097	30,296.1
VIII	ビオビオ州	コンセプシオン	1,861,562	37,068.7
IX	ラ・アラウカニア州	テムコ	869,535	31,842.3
XIV	ロス・リオス州	バルディビア	356,396	18,429.5
X	ロス・ラゴス州	プエルト・モン	716,739	48,583.6
XI	アイセン州	コイアイケ	91,492	108,494.4
XII	マガジャネス・イ・デ・ラ・アンタルティカ・チレーナ州	プンタ・アレーナス	150,826	1,382,291.1

* División Político Administrativa, y CENSA 2007

(2) チリの防災への取り組み

チリの防災への取り組みは、内務省国家緊急対策室（ONEMI）の調整のもと、行政機関、民間機関、ボランティア組織やコミュニティを含む一つのシステムにより実施される。

国民保護国家計画（2002）によれば、図 2-1 に示したように、国民保護委員会（Comite de Proteccion Civil）が国－地方自治体レベルで設置される。ここでは、現地の実情に合わせて、予防、被害抑止（被害緩和）、事前準備活動を推進する。委員会のメンバーには、活動の計画と実施に係る機関、行政機関、科学・技術機関、民間機関、コミュニティの代表者が選ぶものとしている。



図 2-1 チリの防災システム

国レベルの国民保護委員会には 109 の組織が参加している。国民保護国家計画（2002）によれば四半期に一度の会合を開くことになっており、予防、被害抑止（被害緩和）、事前準備の計画策定と活動を推進することになっているが、十分な機能を果たしているとは言えない。現状では政策や計画の議論が主になされている。なお、州、県、地方自治体レベルにおける委員会、その活動についての情報は無い。

災害発生時には緊急オペレーション委員会（Comites de Operaciones de Emergencia）と、その機能遂行のための物理的施設である緊急オペレーションセンター（Centro de Operaciones de Emergencia, COE）が、国－地方自治体レベルで設立される。COE では情報の収集、分析、評価を一元化し、処理済みの情報を発信するためのコミュニケーション設備を備える。緊急オペレーション委員会のメンバーは国民保護システムに属する各種機関、組織、そして公的サービス機関よりなる。COE は緊急オペレーション委員会を構成する機関のオペレーションの代表者から構成される。

2010 年 2 月 27 日の地震・津波災害の経験より、緊急事態に迅速に対応するために国、地方レベルの COE のメンバー数は大幅に減らされ、国レベルでは図 2-2 に示したものより 10 名に絞ら

れた。この効果は2011年3月11日の日本の東日本大震災（日本時間14時46分頃発生、チリ時間2時46分頃）による津波対応にも現れた。国家緊急オペレーション委員会は同日5時55分（チリ時間）に招集され、第一回目の会合が6時25分に開催された。

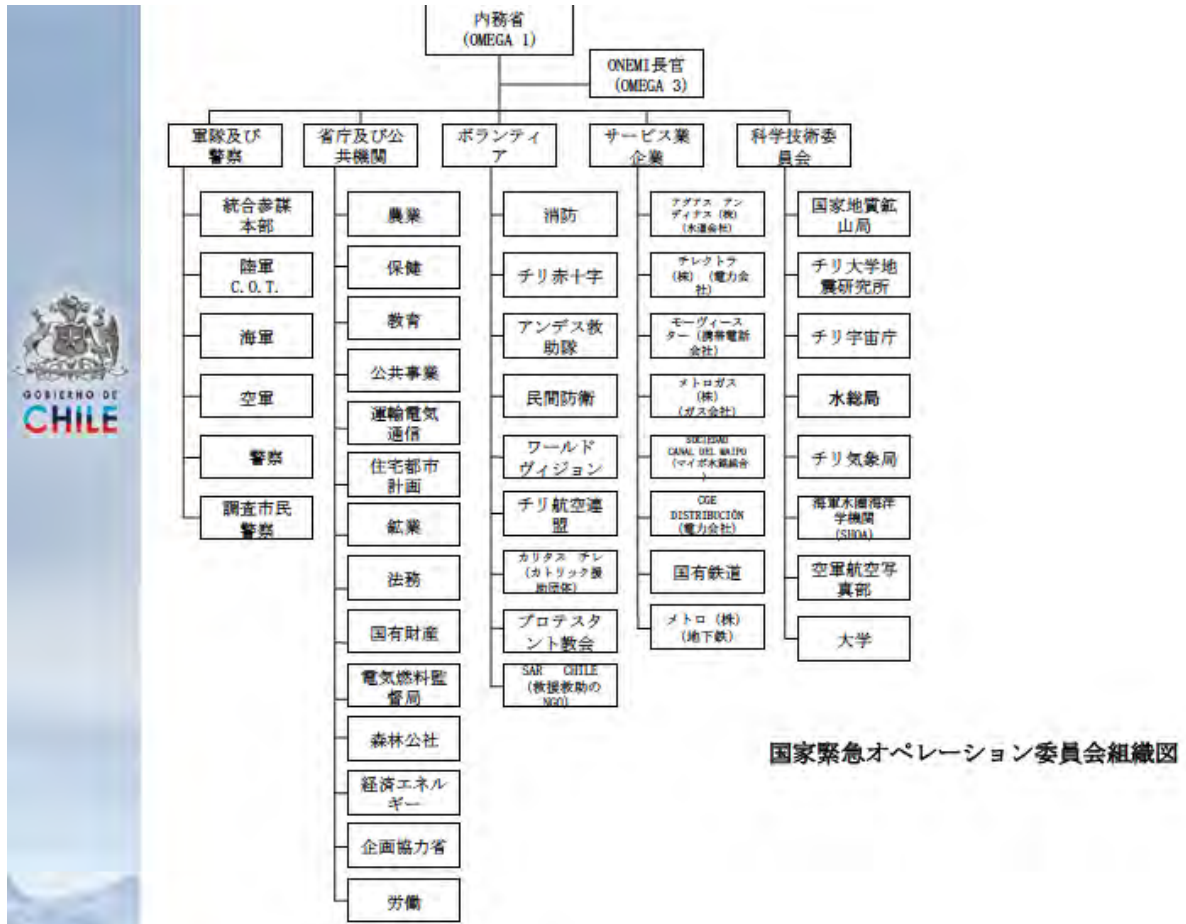


図 2-2 国家緊急オペレーション委員会（2010 年 2 月 27 日以前）（ONEMI プレゼン資料）

2010 年 2 月 27 日の地震・津波時には、図 2-3 に示したように、国レベルの COE の構成機関間の通信ができなかった、州レベルの COE が機能しなかった等、チリの防災システムが機能しなかった。これには意思決定システムの不明確さも付け加えることができる。

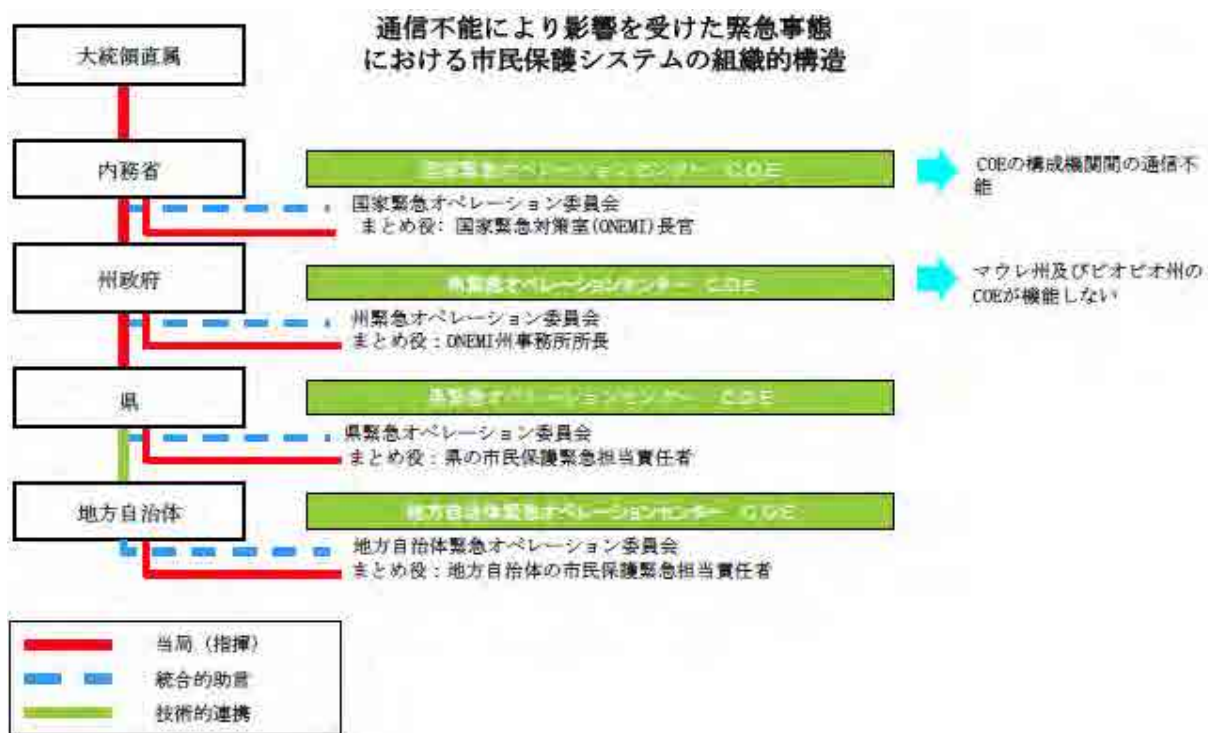


図 2-3 2010 年 2 月 27 日地震・災害時における防災システムの課題（ONEMI プレゼン資料）

(3) ONEMI

内務省国家緊急対策室（ONEMI）は、地震、津波、火山噴火、洪水、森林火災などの自然災害、人為災害、事故を対象として次の役割を果たしている。

- 自然災害および人為災害に対する危機管理と調整
- 国家市民保護システムの強化
- 国家早期警報システムの改善
- 災害や大惨事に備える緊急対応システムの開発

ONEMI の組織図を図 2-4 に示した。サンチャゴの本部と各州におかれた 15 の州事務所がある。職員数は 238 名であり、このうち 120 名（注：ヒアリングで得た人数で、図 2-2 の人数とは異なる）が州事務所に配置されている。津波などの警報を発令する本部の早期警報センター（Centro Alerta Temprana）には 19 名の職員がいる。監視体制は、平日は 1 名のチーフと 2 名のテクニシャンのチームが 9 時間勤務の 3 交代で、休日は 12 時間勤務の 2 交代で担当している。

表 2-4 に示したように、ONEMI 州事務所の人員は平均 7 名である。早期警報センターは通信テクニシャンが 12 時間勤務の 2 交代で担当する。4 名が定員である。

ONEMI の年間予算は約 15 百万ドルである（2010 年度、国家予算の 0.03%）。このうち約 6 百万ドルが国家地震観測ネットワークの整備に使われ、さらに人件費や運営費を除くと、予防、被害抑止（被害緩和）、事前準備、応急対応に使うことができる予算はわずかなものとなる。2011 年度の予算は約 12 百万ドルであり、ONEMI が十分な役割を果たすには十分な金額ではない。

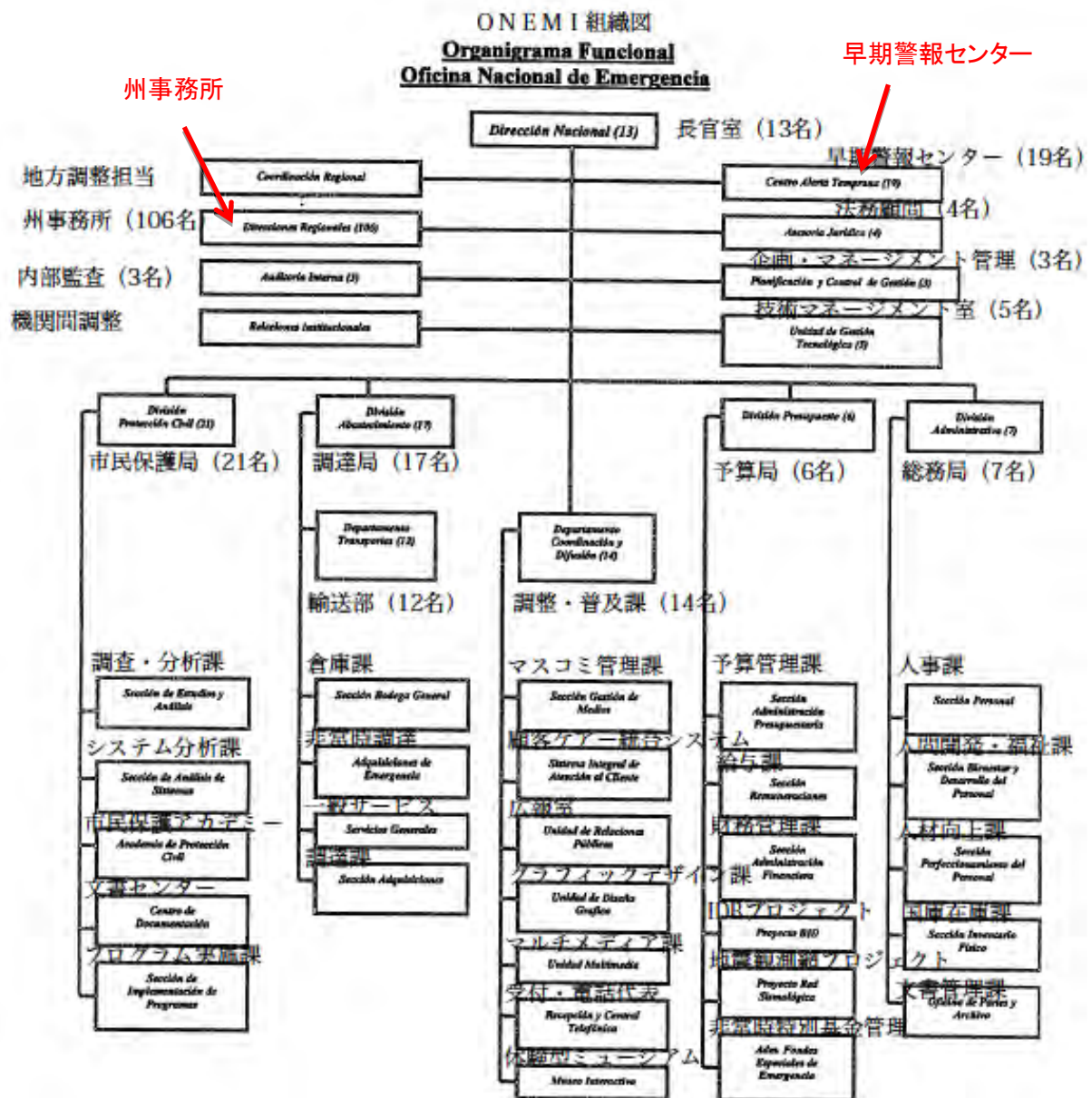


図 2-4 ONEMI の組織図

州事務所では、人件費やオペレーション費用は別にして、事務所経費は 2,700 万ペソ（バルパライソ州とタラパカ州で同額）である。高額な資材の購入は、まず ONEMI 本部に申請するが、認められない場合は州に支援を求める。また、民間から寄付を募ることもある。オフィスにある家具や通信設備の購入費は半分が ONEMI 本部、半分が州から出ている（タラパカ州）。

ONEMI 州事務所の人的・物理的資源は限られたものであり、中央で計画されたことの全てが地方では達成されず、中央の計画と地方の実行能力の間にギャップがある。

表 2-4 ONEMI 州事務所の人員構成

州事務所	所長	秘書	専門職	通信テクニシャン
バルパライソ州	1	1	3	3（夜間 2 名）
タラパカ州	欠員	-	3	3
アントファガスタ州	1	-	2	4

(4) SHOA

海軍に属する水路・海洋部（SHOA）の津波に係る部署には海洋部（Departamento Oceanografía）の津波セクションと、計画オペレーション部（Departamento Planes y Operaciones）に属する国家津波警報システム（National Warning System of Tidal Waves, SNAM）が含まれる（図 2-5）。



図 2-5 SHOA の組織図

津波セクションは 9 名のスタッフより構成される。内訳は、1 名の将校、軍人テクニシャン、そして民間のプロフェッショナルである。プロフェッショナルの専門分野は海洋学、地質、地形、海洋エンジニアリングである。このセクションは次の様な役割を持っている。

- 津波モニタリングシステムのメンテ
- オペレーションの向上に関する研究
- 浸水予測マップの作成
- 数値モデリング
- 大学のプロジェクトやJICAプロジェクトに参加
- SHOAへの問い合わせに対応

なお、浸水予想マップの作成の実務は SHOA では行わず、大学などに委託する。

津波警報システム（SNAM）は津波セクションとは別組織で、SHOA の長官が頭となり、将校（軍人）、テクニシャン（軍人）、プロフェッショナル（民間人）より構成される。津波セクションのメンバーは津波警報システムのメンバーでもある。SNAM には他のセクションのプロフェッショナルも加わる。津波警報システムのオペレーションは常時 2 人のチームが 4 時間交代で実施する。夜間にはこの 2 人に 1 名の将校が加わる。

(5) 公共事業省

公共事業省（MOP）の現業部門には空港、建築、河川、港湾、道路の各局がある（図 2-6 参照）。国立水理研究所（Instituto Nacional de Hidraulica, NHI）は大臣直轄の独立行政法人である。港湾や海岸の施設を担当する港湾局（Direccion de Obras. Portuarias, DOP）本省は計画課、プロジェクト課、建設課、アドミ・経理部よりなり、さらに DOP は地方には 11 の州事務所を持つ。ただし、首都州には地方事務所がなく、V と VI 州、そして VII、VIII、IX 州はそれぞれ一つの事務所で管理している。

DOP の職員数は 265 名で、このうち 94 名がサンチャゴの本省、残りの 171 名が州事務所で勤務している。職員の専門には、建築、土木、地形学、監査、会計、心理学、弁護士、ジャーナリスト、テクニシャンなどが含まれる。州事務所の人員構成であるが、タラパカ州では職員数は 10 名であり、内訳は所長 1 名、企画課 2 名、プロジェクト課 2 名、建設課 2 名、秘書 3 名である。

港湾局の事業には次の 6 つの分野がある。

- 零細漁業のためのインフラ整備
- 海のコネクティビティのインフラ整備（フェリーの埠頭など）
- 海岸・河川保護のインフラ整備
- 海岸線改善のためのインフラ整備
- 観光とマリンスポーツ用の港湾整備
- 港および海岸のインフラ維持・管理

また、港湾局の役割は以下のとおりである。

- 海に係わるインフラの計画
- 海に係わるインフラの建設
- 国のすべての港湾建設プロジェクトの指導、モニタリング、認可
- 技術基準の設定

■ 民間および他の公共機関が実施する港湾建設の指導と監督

インフラの整備とともに、技術基準の整備も港湾局の役目である。現状では、港湾、海岸施設のチリ基準はなく、アメリカ、スペイン、日本などのものを参考にして設計している。技術基準の設定の一環として、港湾局は現在海岸施設の計画・設計を一定のレベルに保つためのマニュアル（Manual de Obras Maritima y Costeras, 2011 - 2012）の作成を始めている。他機関（民間企業と大学を含んだフループ）に作成を依頼することになるが、現状は、コーディネーター役のコンサルタントの入札の段階である。



図 2-6 公共事業省の組織図

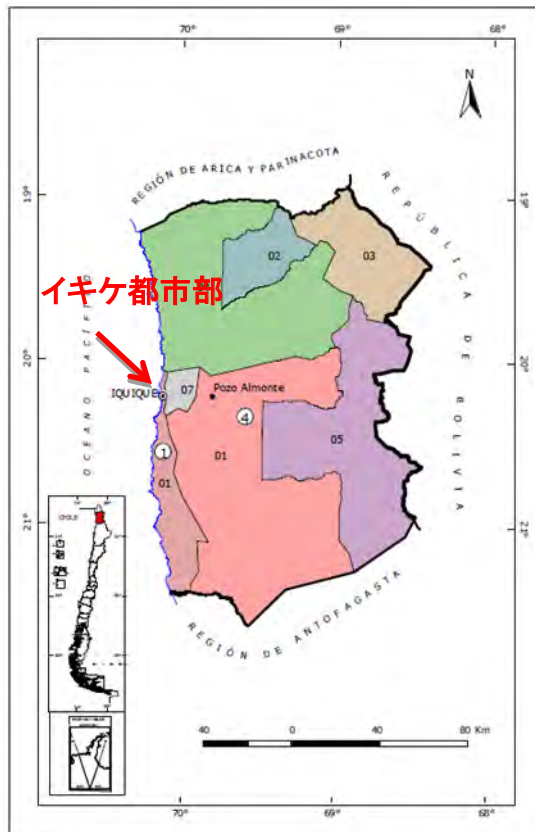
2-4 チリにおける津波への取組み

(1) チリ北部地方における津波対策の対象

チリ北部地域の人口は都市部に集中している。図 2-7 はタラパカ州のイキケの例を示したものであるが、都市部に 164,396 人、地方に 1,808 人といびつな分布をしている。県、州のレベルでも同様な傾向を示している。海岸地方では、地方の住民は主に海岸に沿って点在する漁村に住んでいる。タラパカ州の海岸沿いに 15 の漁村がある。イキケは観光都市の一面もあり、夏期にはイキケの都市部には多くの観光客が集まる。また、海岸線に沿う多くのビーチはキャンプ客でにぎわう。観光客によってイキケの人口がどの程度増えるかについての情報は無いが、例えば、チリ中部の都市であるバルパライソでは夏期の人口は 400%に膨らむ。

このように、チリ北部地域では津波対策の対象は次のようになる。

- 都市部に集中した住民
- 海岸に沿って点在する漁村の住民
- 都市部の観光客
- 海岸のビーチのキャンプ客



タラパカ州はイキケ県とタマルガル県の2つの県よりなる。

イキケ県はイキケ（図中の番号 01）とアルトホスピシオ（07）の2つの地方自治体から構成される。

行政区分	人口		
	都市部	地方	合計
タラパカ州	226,462	12,488	238,950
イキケ県	214,419	1,833	216,419
イキケ	164,396	1,808	166,204

図 2-7 イキケの人口（Division Politico Administrativa y Censal 2007）

(2) チリにおける津波災害への取組

チリにおける津波災害への取組は、地震・潮位観測による津波警報の発令と住民の避難が基本になっている。構造物による対策はあまり採用されておらず、2010年2月27日の地震・津波災害を受けて、海岸沿いの植林による津波エネルギー消散などの手法が議論され始めた段階である。

チリにおける津波警報発令と避難のシステムを図 2-8 に示した。住民の避難は同図に示したように、① 地震・潮位観測結果に基づく警報と避難、そして、② 自主避難である。

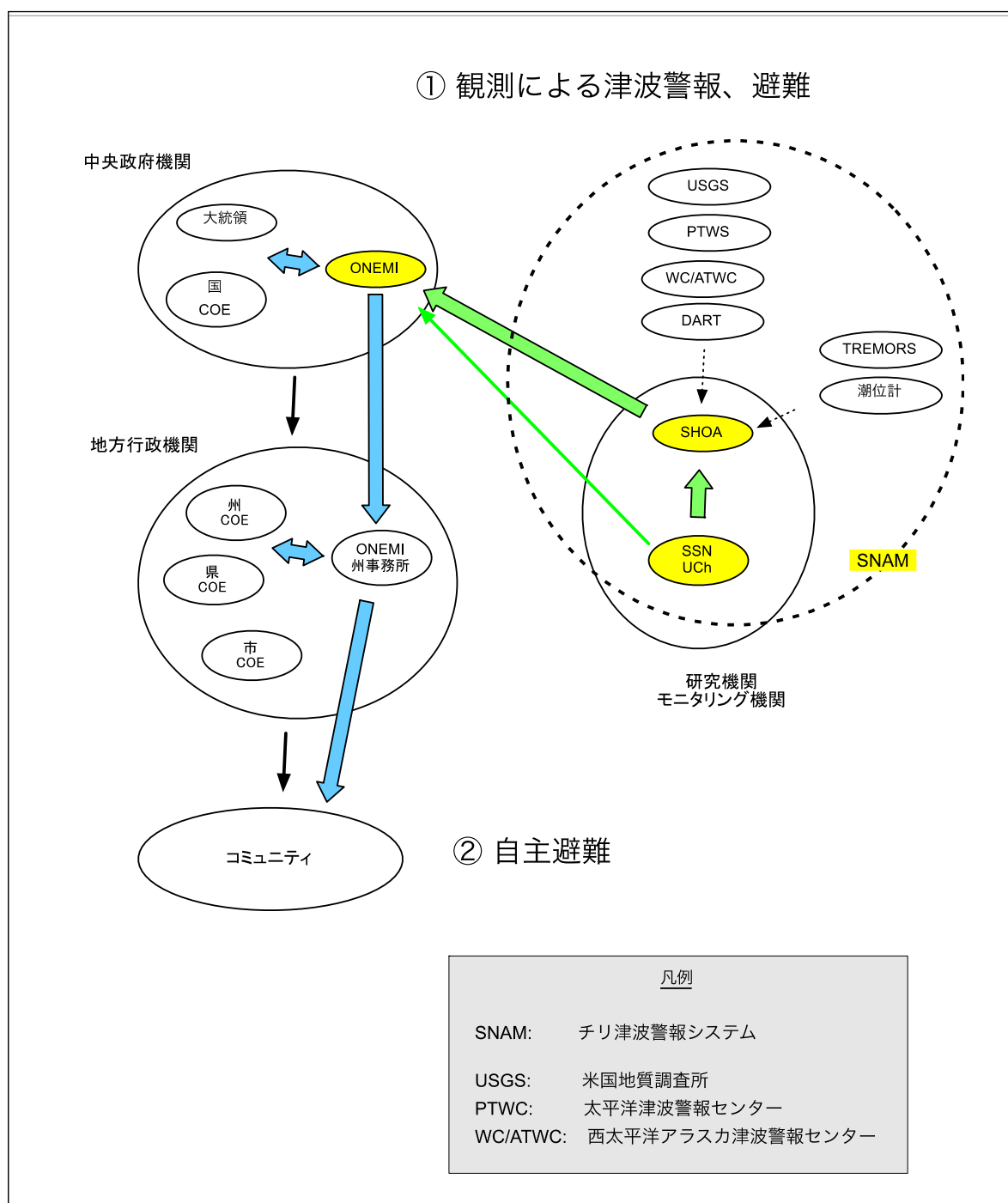


図 2-8 チリにおける津波警報発令と避難のシステム

地震・潮位観測結果に基づく警報は水路・海洋部（SHOA）が発令し、国家緊急対策室（ONEMI）が警報を住民へ伝達して避難をうながす。SHOA は、国家津波警報システム（National Warning System of Tidal Waves, SNAM）から得られる地震パラメーター（マグニチュードと震央位置）をもとに、図 2-9 に示した意志決定チャートにしたがい、津波情報の通知（Difusion Informativo）、津波警報（Alerta Tsunami）、津波緊急警報（Alarma Tsunami）を発令する。

津波警報（Alerta Tsunami）が ONEMI に通知されると、近距離の地震（Sismo Cercano）の場合、

ONEMI は I 州事務所を通して住民を海拔 30m より高い所に避難させる。遠距離の地震（Sismo Lejano）で津波の可能性が高い場合は、住民避難の準備をし、太平洋津波センター（PTWC）からの警報等をもとに、住民を避難させる。津波緊急警報（Alarma Tsunami）が ONEMI に通知されると、同様に住民を海拔 30m より高い位置に避難させる。津波警報の解除も SNAM の情報を用いて行う。

自主避難は、海岸地帯で震度 VII¹（メルカリ震度階級）以上の揺れを感じた場合、ONEMI は自動的に、揺れの強い地域から半径 250km 以内にすむ海岸地域の住民を避難させる。

津波警報に関しては、意思決定方法、通信チャンネルと方法、発表の文例、通信の文例などを含めて、Protocolo ONEMI-SHOA Para evento de Tsunami en las costas de Chile. に定められている。

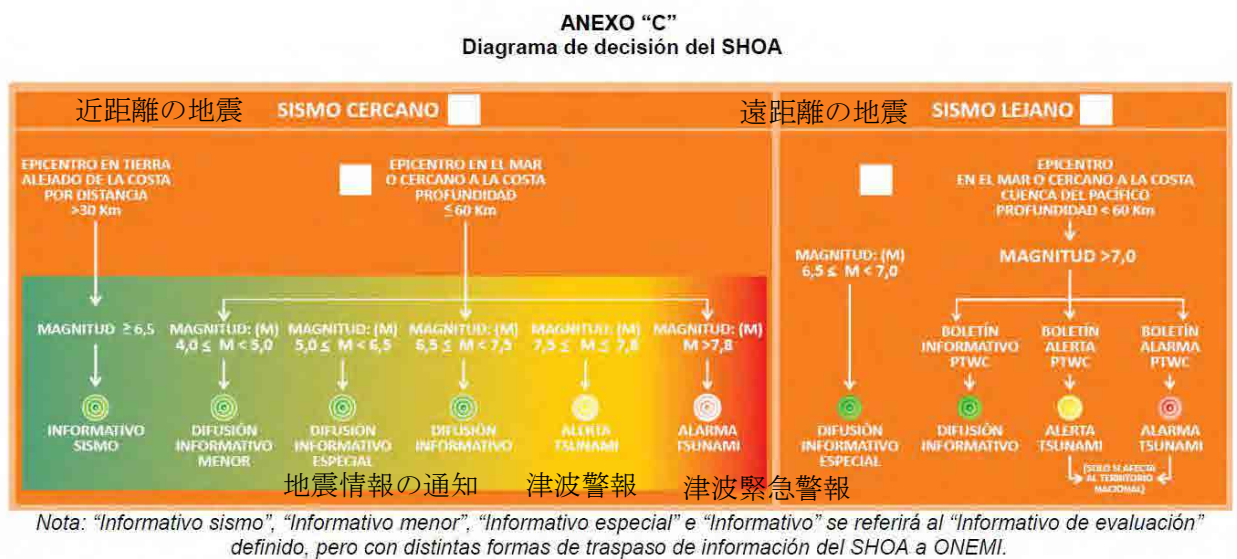


図 2-9 津波警報発令意志決定チャート

(Protocolo ONEMI-SHOA Para evento de Tsunami en las costas de Chile より)

(3) ONEMI の取り組み

ONEMI の役割に国家早期警報システムの改善がある。ハード面の整備は別にして、2010 年 2 月 27 日の地震・津波の後、国家地震観測網（Nacional del Servicio Seismologico, SSN）、SHOA、そして ONEMI 間における津波警報発令の手順の改善が提案されている。図 2-10 に示したように、ONEMI に警報が届くまでの過程が、14 ステップから 6 ステップに改善されている。

ONEMI は、異なる災害に備えて、大規模な避難訓練を繰り返し実施している。目的は次のとおりである。

- 州およびコミュニティの緊急対応計画を試行する
- リスクが高い地域の人々をできる限り早く安全ゾーンへ避難させる
- 州の通信ネットワークの有効性を評価する

¹ メルカリ震度階級 VII: 立っていることが難しい。軽い家具が転倒し、造りの弱い建造物が一部損壊する。自動車運転している人の多くが揺れを感じる。

■ 人々の安全ゾーンへの避難プロセスを評価する

Detailed process analysis and redesign

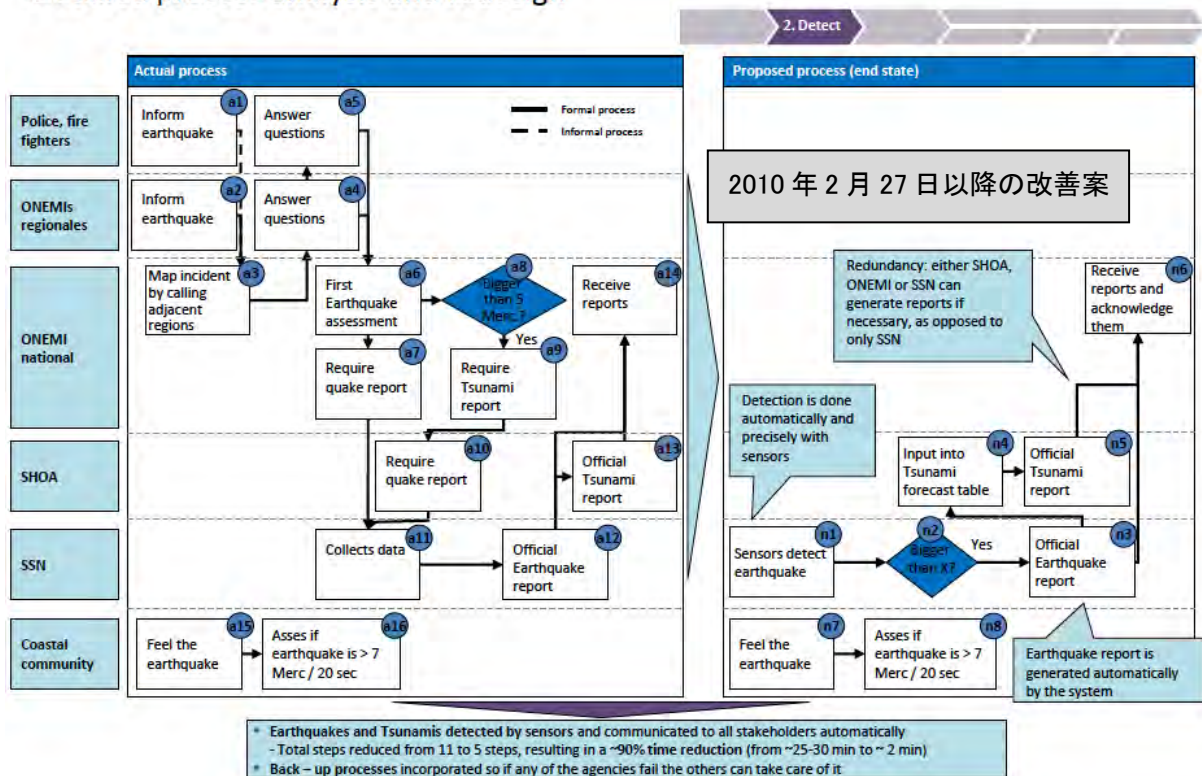


図 2-10 ONEMI に津波警報が届くまでの過程の改善（ONEMI 資料）

2010 年には 5 つの州で演習が実施され、2011 年には 15 の州、さらに 2012 年には 6~10 の州（予定）において演習が計画されている。2011 年にはすでに表 2-5 に示した州で演習が実施された（2011 年 8 月現在）。

表 2-5 ONEMI による演習（2011 年度の実績）

州	実施日	対象とした災害	参加者数	内 児童・生徒数
ロス・リオス	5 月 25 日	火山	82,000	73,000
アリカ	6 月 2 日	地震・津波	62,000	30,000
アントファガスタ	8 月 19 日	地震・津波	500,000（計画）、実績は集計中	

アントファガスタ州では 2010 年、2011 年と継続して演習が行われており、2012 年にも計画されている。2010 年の演習はアントファガスタ県、2011 年はアントファガスタ州全域を対象として実施された。さらに、2012 年は隣接する州と共同で実施する計画である。2011 年のアントファガスタ州の演習は、“うずくまり、覆い、そしてしっかり掴む（Drop, cover and hold on）の実行”と“浸水域からの避難訓練”を目標に実施された。開始時間を事前に通知せず実施され、約 50 万人の参加を目指した（実績は ONEMI が集計中）。

演習の準備期間も重要で、この間大規模なスケールで啓蒙キャンペーンが実施される。アントファガスタではキャンペーンに次の様な材料が用いられた。なお、ONEMI 州事務所によれば準備

期間は4ヶ月程度である。

- | | |
|---------------|------------|
| ■ ポスター | 2,000枚 |
| ■ 地図入りのパンフレット | 14,600部 |
| ■ 二枚折のパンフレット | 140,000部 |
| ■ チラシ | 4,000,000部 |
| ■ 地図 | 50,000枚 |
| ■ プレスとの会見 | 26回 |
| ■ 看板 | |
| ■ ラジオの啓蒙プログラム | |

毎年演習からの課題が抽出され、これに基づき防災システムの改善が進められている。2010年のアントファガスタ州の演習では次の様な課題が得られた。

- 津波サイレン/アラームの不足。アントファガスタ市に7基あったが十分ではなかった。
- 電話通信ネットワークの不備。
- 観光客への対応が十分でなかった。どこまで逃げてよいかの標識が設置されていなかった。
- 地方自治体により取組みに差があった。

これらの課題に対する対応は次の様なものである。

- 海岸地帯に新しく34基設置することになり、予算も承認され、これから入札となる。アントファガスタ市には新しく7基設置される計画で、計14基となる。
- 新しく衛星電話を購入する。
- 国際基準（ISO基準）の標識を設置する（火山も同様である）。
- 9つの地方自治体にベーシックキットの設置が決まった。これは、コンテナの中にトイレやシャワーなどを備えたもので、各地方自治体に1セット設置する。ONEMI州事務所に1セット設置し、計10セットを融通し合って活用する。

アントファガスタ州での2011年の演習における課題は現在取りまとめ中であるが、ONEMI州事務所の評価では次の様な課題も含まれる。

- 数回演習を繰り返すと、避難のためのインフラ（サイレンや通信機器など）は整備される。今後は、市民と一体となった活動が必要となる。
- 地方にある漁村が弱点である。10家族程度の漁村には通信手段がなく、警報も届かない。
- 障害者や老人の避難の問題。

(4) 州政府の取組み

アントファガスタ州の例であるが、次の様な取組みを実施している。

- 8月19日の演習に加えて、学校、病院、自治会などで小規模な訓練を通年実施。
- 州の緊急オペレーション委員会の委員の研修、訓練、演習の実施。研修は2~3回実施した。
- 市民保護の考え方は市民の中や当局の中にも浸透している。さらに促進するためにモデ

ル活動やプロトコルが必要であり、その財源は確保している。

さらに、次の様な防災インフラ整備も計画している。

- 全ての漁村に安全アイランドを設置する。メヒヨネスでは準備が進んでおり、用地の整地と、サイレン、スピーカー、ランプ、太陽光発電パネルを備えたポールがすでに立てられている。
- 海岸線に沿って津波警報サイレンを設置する。州として予算は確保している。
- 各市長と州の緊急オペレーション委員会を結ぶ通信システム（衛星電話）を購入する。予算も承認されている。
- 海岸地域で津波避難経路標識を設置する。予算も承認されている。火山の避難経路標識も同様である。
- 照明設備、発電機、野戦病院などのセット（ベーシックキット）の購入も承認された。地方自治体に渡す予定である。

タラパカ州でも次の様な取組みを行っている。

- 海軍と協力して緊急対応計画を策定。
- 州全域に通信網を整備する計画である。
- 海岸地帯に沿って警報システムを整備する計画。来年3月の完成を目指している。電源は太陽光発電とする。
- 海岸沿いの漁村に安全アイランドを設置。ここには、太陽光発電による電気はあるが、その他資材の蓄積や通信設備の整備がまだである。
- 演習は2010年に実施。2011年は6月30日に予定していたが、無線や警報システムが整っていないだったので、11月に変更。
- 消防隊による建物倒壊に備えた演習。
- 消防と鉱山会社がレスキューセンターを作り、津波や火事などの発生時の訓練を実施。

(5) 地方自治体の取組み

アントファガスタ市の取組みは以下のようにまとめられる。

- 市は緊急時の行動計画（Working Plan）を持っている。行動計画の作成は法律で定められたもので、市として対策をとるときに枠組みを示している。概要は次のとおりである。
 - ・ リスクの評価（地形や水深などを考慮）
 - ・ 災害前、災害時、災害後の行動の基準
 - ・ 能力に合わせた人的資源の活用
 - ・ 計画策定のステップ（計画、現場での検証、災害時の実際の対応）
 - ・ 市役所内部での調整、外部機関との調整
- 市には規制計画があり、それに従って対応している。
 - ・ 安全地帯を定めている。危険地帯での建築の規制はしてなく、危険地帯を示すことによるソフトな対応をしている。

- 2010年の災害の経験は建築材料が重要であることを示しており、家の建築を禁止するのではなく、適正な材料を使用して建築することを推奨している。
 - 規制計画には含まれていないが、避難経路や集合場所を定めている。また、避難経路の幅の確保や障害物の除去などに努めている。避難場所も集まり易い場所を選定するようにしている。
- 市役所で防災に係る組織には、市の緊急オペレーション委員会（Committee of Operation for Emergency, COE）、緊急およびオペレーション課、計画課、開発課、施設課が含まれる。
 - 緊急およびオペレーション課は、緊急時の対応を計画し、緊急時には市長の下で（コーディネーターを介する）、全ての緊急活動を管理する。そのための人材と資材を保有している。課の職員は平常時に17名で、緊急時には60人に増員される。ただし、この課は“および”が使われているように他の職務と兼務であり、平常時には営繕、清掃、草刈りなどの他の業務に従事している。
 - 計画課では次の様な活動を実施している。
 - 過去の被害記録の収集と調査。例えば、過去にはコロン広場まで津波が到達したなど。
 - 市内の各場所の災害リスクの評価
 - アントファガスタ市では、津波より土石流が問題である。1991年に発生した土石流では大きな被害が発生した。土石流の危険箇所は規制計画に反映されている。また、砂防ダムも建設されている。
 - 開発課は避難所や食料について担当し、救援物資も受け入れる。また、死者、行方不明者、孤立者の人数を調べてONEMIに報告する。
 - 施設課は建物、インフラ（道路や橋を含む）の被害を調査して、ONEMIに報告する。復旧・復興に関してはMOPと交渉する。
 - 市を17の区域（サブゾーン）に分けており、災害時には通信機器を備えた車を各ゾーンにそれぞれ1台は位置する。パトロールを実施し、状況をコントロールセンターに報告する。津波に対する安全地帯は海拔30m以上に設けているが、危険地帯に住民が残っていないように管理し、報告する。実際のオペレーションはONEMIが実施する。

アントファガスタ市の今後の課題には次のものが含まれる。

- 安全地帯が海拔25mから30m以上に引き上げられたため、安全地域を再検討している。
- 関係する機関（警察、消防、病院、学校、赤十字、市の開発委員会など）の防災計画を作成する必要がある。
- 2010年の災害ではアマチュア無線が大きな役割を果たした。このネットワークを確立する必要がある。

アントファガスタ州メヒヨネス、タラパカ州イキケ市の取組みは附属資料4の面談記録を参照されたい。

地方自治体が防災の第一線に立つことが求められるが、その財政基盤は弱い。UNDPの指摘によると課題は次のようにまとめられる。

- チリには345の地方自治体があるが、その予算は地方開発官房が管理するMunicipal Common Fund (FCM) に依っている。
- 20の地方自治体は経済的に自立しており、これらの自治体では専従の防災担当職員を抱えることができる。
- 80の地方自治体の予算は50%程度をFCMに依存しており、残りの245の自治体は100%をFCMに依存している。これらの自治体では専従の防災担当職員を置くことができない。防災担当職員はいるが兼務で、通常は営繕とか道路清掃など複数の業務を担当している。
- FCMの配分は、地方自治体の面積、人口、貧困率により決定される。例えば、メヒヨネスは面積が狭く人口も少ないため、配分額は多くない。FCMは教育、保健衛生、職員の給料、一般経費に殆ど使われ、残りがその他の活動費である。これから防災活動の費用を捻出する必要があるため、その額には限りがある。
- メヒヨネスには大企業が20社と民間の港湾があるが、税金は会社の本社があるサンチャゴに納付され、地元には落ちない。一方、地震・津波による企業災害の危険は抱え込むことになる。鉱山を抱える地方自治体も同様な課題を抱えている。
- 安全アイランドの整備は地方自治体にとって重要であるが、ONEMIや州から整備の指示はあるが、資金援助はない（位置はONEMIが指定する）。また、メヒヨネスでは企業による二次災害の調査を行いたいが、裏付ける法律も資金もない。

2010年2月27日の地震・津波災害の経験では、非常に困難な条件ではあったが市町村の機能はどうか働いた。地方自治体の能力の問題ではなく、権限が地方に委譲されてない問題が大きい。地方自治体が努力しても、中央政府から拒否されることもある。例えば、ある市では緊急食料を購入する資金はあったが法律で規制されているために購入できなかった。市長が自分のお金で食料を購入して、市のメカニズムを使って住民に配布した。また、現在の法律では、市の予算で事前に緊急用の資材や食料を購入して備蓄しておくことができない。事前準備を推進する法律がないことも問題である。

権限の地方委譲の課題に加えて、政治的な問題もある。州、県の首長は大統領が指名する。一方、地方自治体の首長は選挙で選ばれる。いずれも政党の代表者である。例えば、アントファガスタ州では、州知事と県知事は現政権に属しているが、9つある地方自治体の首長は全て野党側である。特に、アントファガスタ市の首長は、前アントファガスタ州知事であったという事情もある。大統領と州知事共に市長には命令はできず、できるのは勧告だけである。ONEMIも同様である。非常事態時には国、州、地方自治体の連携が取れるが、平常時には多くの課題が生じる。

(6) コミュニティの取組み

コミュニティの取組みの一例として、アントファガスタ州における8月19日の演習で参観した学校“The Giant School”の取組みを紹介する。この学校は私立（公的補助は受ける）の幼稚園から高校までの一貫校で、生徒数が603人、教師数が28人である。

演習には生徒全員が参加し、写真2-1に示したように、演習の目標どおり“うずくまり、覆い、そしてしっかり掴む（Drop, cover and hold on）”の実践と、“浸水域から安全地帯への避難”が整然と実施されていた。学校の玄関横にONEMI作成の演習のポスターと安全地帯を示した地図が貼ってあるように、事前の準備もなされていたようである。演習開始時刻は通知されてなく、JICA

調査団が訪問したことにより、時間をある程度推定することができたため校長先生も安心したようであった。

学校では、この大規模な演習に加えて4ヶ月に3~4回訓練を実施しているとのことである。教育省と ONEMI による“総合的学校安全計画、Plan Integral de Seguridad Escolar, 2001”、“総合的保育園・幼稚園安全計画、Plan Integral de Seguridad para Salas Cuna y Jardines, 2009”に基づくものかどうかは不明である。



(1) 学校の入口に貼られた ONEMI のポスターと安全地帯を示した地図



(2) Drop, cover and hold on の実践



(3) 浸水域からの避難



(4) 安全地帯（海拔 30m 以上）での集合

写真2-1 アントファガスタ州の演習での学校の避難

(7) 民間企業の取組み

アントファガスタ州の演習には民間企業も参加していた。一例として、メヒヨネスにあるアンサモス港の取組みを紹介する。この港は CODELCO（国営の世界最大の銅生産企業）の土地を、民間会社（Puerto Angamos）が借り受け、BOT 契約で運営しているもので、主に銅を輸出している。4 つのバースがあり、コンテナと一般貨物を含めて年間 500 万トンの積出能力を持つ。2009 年の実績は、217 万トン（11.5 万 TEU）であり、このうち銅の積出量は 146 万トンであった。

アンサモス港の津波対策は次のとおりである。

- SHOAが定めた浸水域（海拔25mから現在は海拔30mに修正）をもとに避難計画を作成し（図 2-11）、避難訓練も実施している。
- 港の後背地は高さが海拔23m以上にある海岸段丘であり、この上に事務所棟、銅の貯蔵

所、空コンテナのデポがある。第1の避難場所が海拔30mの事務所棟横で、そこから、第2、第3（敷地外で海拔40m）の避難場所に移動する。

- 硫酸タンクなどの危険物は海拔30m以上の所に設置している。
- 港湾施設の被害予測も実施しており、15日で最低限のオペレーション、45日で完全な港湾機能の回復を目指している。
- 隣接する工業団地の企業と共同で緊急対応チームを作っている。港の管理会社の社長がヘッドである。

なお、8月19日のアントファガスタ州の演習時には、サイレンの合図で1シフトの全員（約250人）が避難所まで避難した。

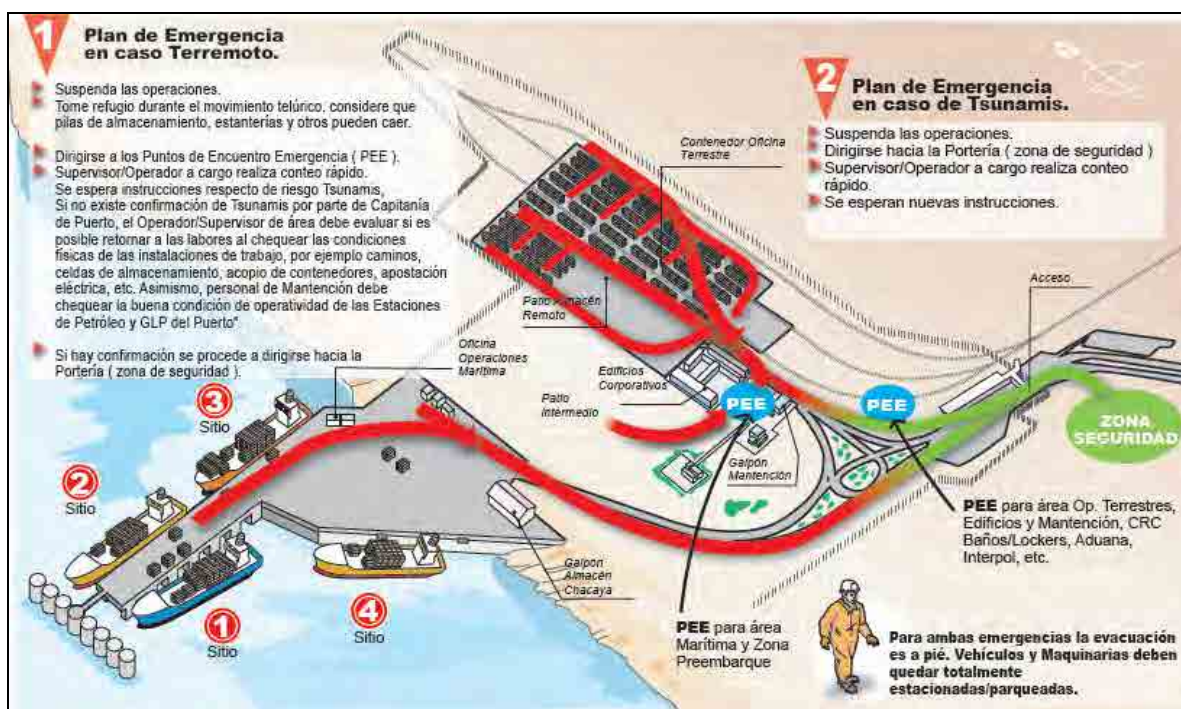


図 2-11 アンサモス港の避難計画（Puerto Angamos のプレゼンテーション資料）

2-5 津波警報システム

(1) 国家津波警報システム

国家津波警報システム（National Warning System of Tidal Waves, SNAM）は1996年から運用が開始され、その運営と管理はSHOAの監督下におかれている。SNAMのオペレーションルームはSHOAの海洋部の建物内にある。SNAMの役割は、1) 津波発生の可能性とチリ沿岸への到達までの予測時間を、関係機関に報告すること、2) チリ沿岸部での津波発生を国際太平洋津波警報システムに通報すること、3) ペルー、エクアドル、コロンビアとの情報交換をおこなうことである。

SNAMは図2-12に示したように次のコンポーネントより構成される。

- 国家地震観測網（SSN）
- 潮位計ネットワーク
- TREMORSシステム

- 国際的な地震・津波情報ネットワーク
- DARTブイ
- 通信設備

国家地震観測網（Nacional del Servicio Seismologico, SSN）はチリ大学が管理するチリ国内の地震観測ネットワークである。潮位計ネットワークと TREMORS システムは SHOA が管理する。TREMORS システムは地震動のリアルタイム計測にもとづく津波リスク評価システムである。SHOA ではチリ沿岸に沿い GPS ブイの設置の可能性も検討している。

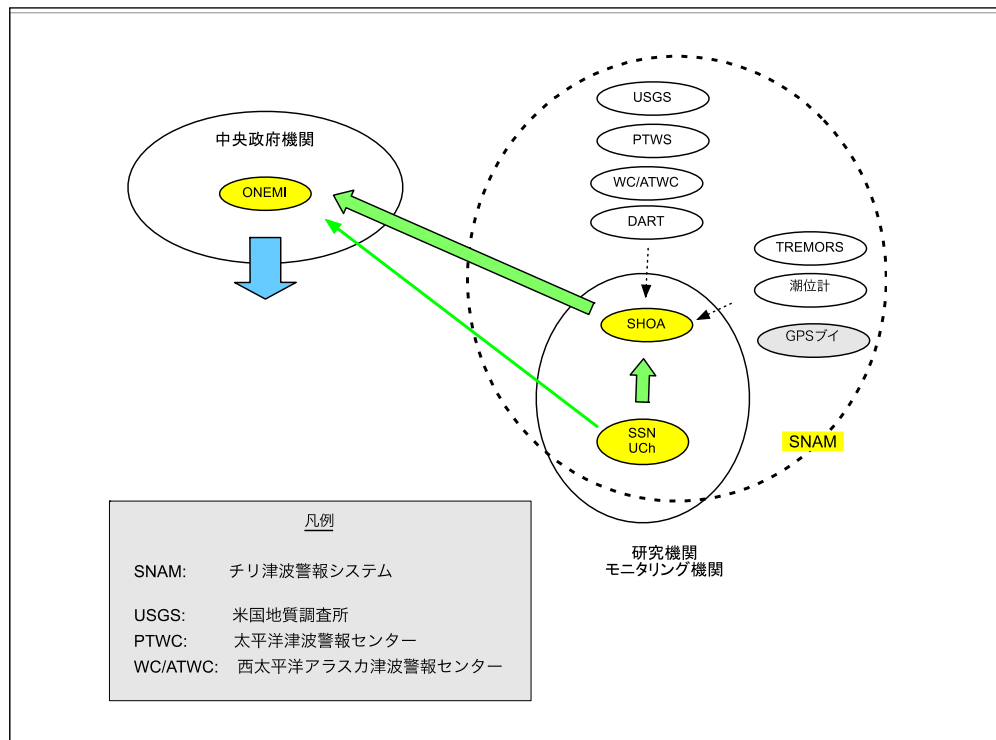


図 2-12 チリの国家津波警報システム

SNAM が直接活用する国際的な地震・津波情報ネットワークには米国地質調査所 (US Geological Survey, USGS) が管理する国家地震情報センター (National Earthquake Information Center, NEIC) の地震情報、そして、米国海洋大気圏局 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) が管理する太平洋津波警報センター (Pacific Tsunami Warning Center, PTWC)、西太平洋・アラスカ津波警報センター (West Coast and Alaska Tsunami Warning Center, WC/ATWC)、DART (Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunami) システムの津波情報である。なお、チリ沿岸にある 1 基の DART ブイはチリが所有している。

(2) 国家地震観測網 (SSN)

チリ大学地球物理学部にあるチリ地震サービス (Servicio Sismológico de Chile) が管理する国家地震観測網 (SSN) は次の地震観測ネットワークより構成される。色は図 2-13 にある計器設置地点を示す丸印の色に対応している。

- 黄色： 広帯域地震計+加速時計+GPS 65点 (整備中)

(このうち25地点は気象観測もできる)

- 灰色： GPS 75点 (整備中)
(海岸線に沿い40~50km間隔で設置、黄色と合わせてGPSは140点)
- 無印： 297点の加速時計。図中には示していない。

最終的なチリの SSN は黄色+灰色+297 点の加速時計を合わせたものである。このシステムの構築に関しては政府から予算を確保しており、2~3 年後に完成する計画である。

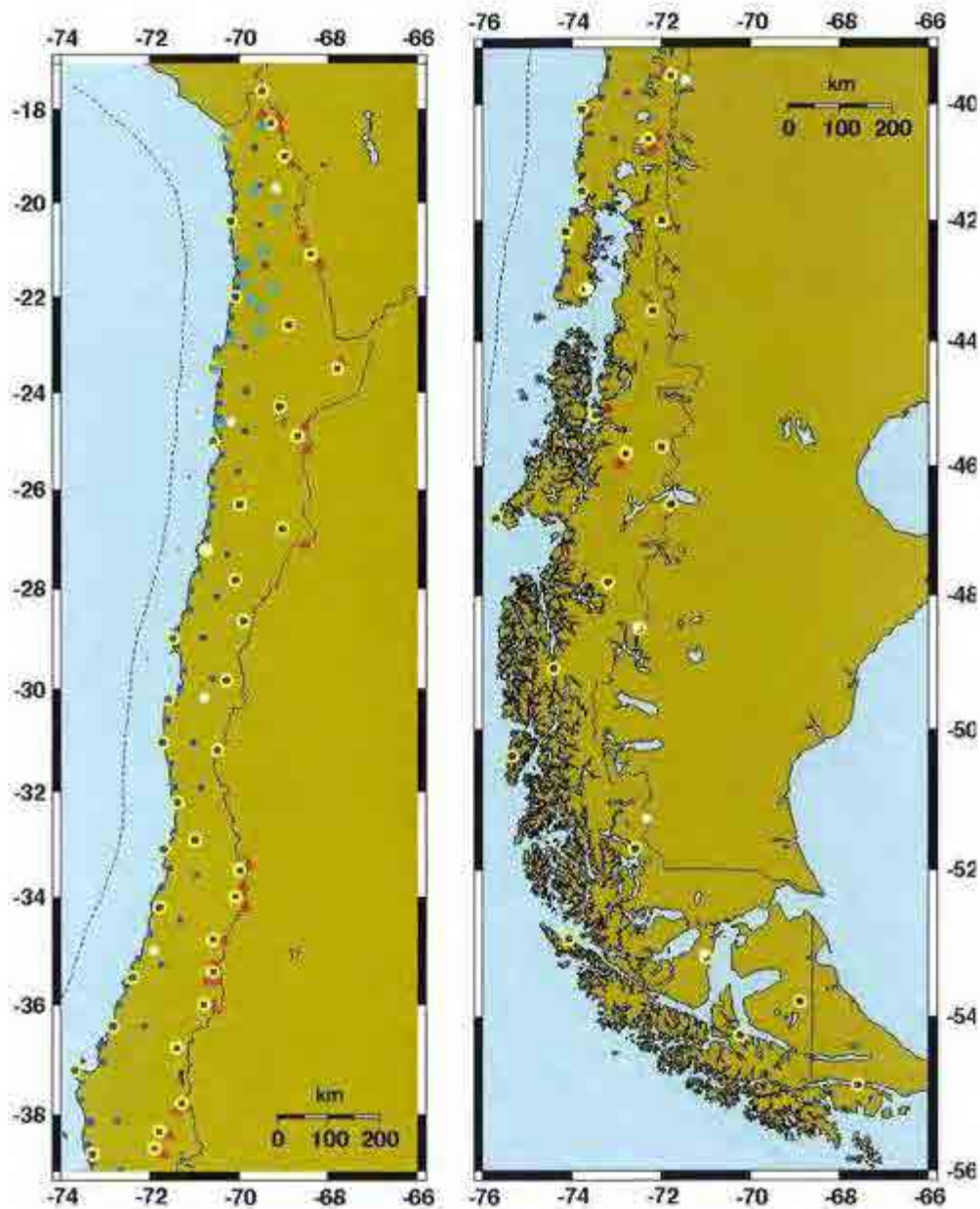


図 2-13 チリの地震・火山観測網

SSN とは別に、チリ大学は次の観測システムを所有している。

- 水色： 広帯域地震計+加速時計 18点 (設置)

(ドイツ、フランス、チリの支援で、チリ北部の第15州と2州に設置)

- 白色： 広帯域地震計+加速時計 10点 (9月に設置完了)
(IRISのシステム、アメリカとの共同観測)

地質鉱山局が火山観測網を所有している。SSN と地質鉱山局は地震情報の共有も始めている。

- 赤色： 火山観測網

チリにはこの他、チリ大学工学部が持つ強震計ネットワークがあるが、SSN との協調は進んでない。また、カトリカ大学も強震計ネットワークを持つが、数は少ない。

地震計ネットワークの通信環境は次のとおりである。

- 黄色： リアルタイムでデータがサンチャゴに送られる
- 無印： 297点の加速時計はモデムセルラーで通信
- 地震時には通信がダウンするので、衛星通信とバックアップメモリーを備えている

現状での地震情報の発信システムは次のとおりである。

- リアルタイムの地震観測データはSSN、SHOA、ONEMI本部へ同時に送られる。
- 地震のマグニチュードと位置を自動解析し、1~2分後にSHOAとONEMI本部へ自動的に発信する。これが地震発生第一報となる。
- 地震のマグニチュードと位置をマニュアルで解析し、10~15分後にSHOAとONEMI本部へメールで発信する。こちらの情報が正確である。
- 10年ほど前からONEMIと共同で地震情報の公共への発信の取組みを始めた。しかしながら、2010年の地震・津波災害までは科学的な研究が主であった。地震・津波後は週7日、24時間の観測体制を敷いている。夜間、休日は2名が担当する。

SSN の技術的課題は次のようにまとめられる。

- 地震計： 震央位置とマグニチュードを素早く解析するためにアンテロープ（アメリカ製ソフト）が必要である。このソフトによりアメリカのデータへもアクセスできる。
- GPS： リアルタイムでデータ処理がなされていない。ソフトとテクノロジーを入手したい。
- SHOA： GPSブイを設置したいと希望している。データは地上の処理センターで処理したいとのこと。アリカから南緯28度位までに10ヶ所程度必要と考えるが、これはSHOAが決めることである。
- SSNとSHOAのデータ処理を統合すれば津波警報の発令時間を短縮できる。処理を自動化することを進めており、北部では自動化がうまくいっている。他の地域の自動化も観測網が整備されるのを待っている。

新防災法（el Sistema Nacional de Emergencia y Protección Civil y crea la Agencia Nacional de Protección Civil）が現在審議中であり、ここでは新しく国家地震観測ネットワーク（The National

Seismic Monitoring Network) が設立されることになっている。しかしながら、まだどのような組織になるのか、地震計ネットワークをだれが管理・運営するかは決まっていない。また、SHOA はこの新しい組織に含まれることはない。

(3) SHOA

国家津波警報システム (National Warning System of Tidal Waves, SNAM) のなかで、潮位計ネットワークは 24 基の VAISALA (フィンランド) 製のシステムと 3 基の Aanderaa Data Instruments (AADI) (ノルウェー) 製のシステムより構成される。VAISALA は潮位変化をリアルタイムで計測し、デジタルデータを衛星を介して送信する。この新しい計測器は、1941 年から設置していた古い自記検潮計を 2000 年から置き換えてきたものである。AADI は計測データを保存し回収するシステムである。設置位置は、図 2-14 に示したように、チリ本土の海岸沿い、太平洋上の島、南極大陸の沿岸である。チリの所有する DART ブイの設置位置は図 2-15 に示した。

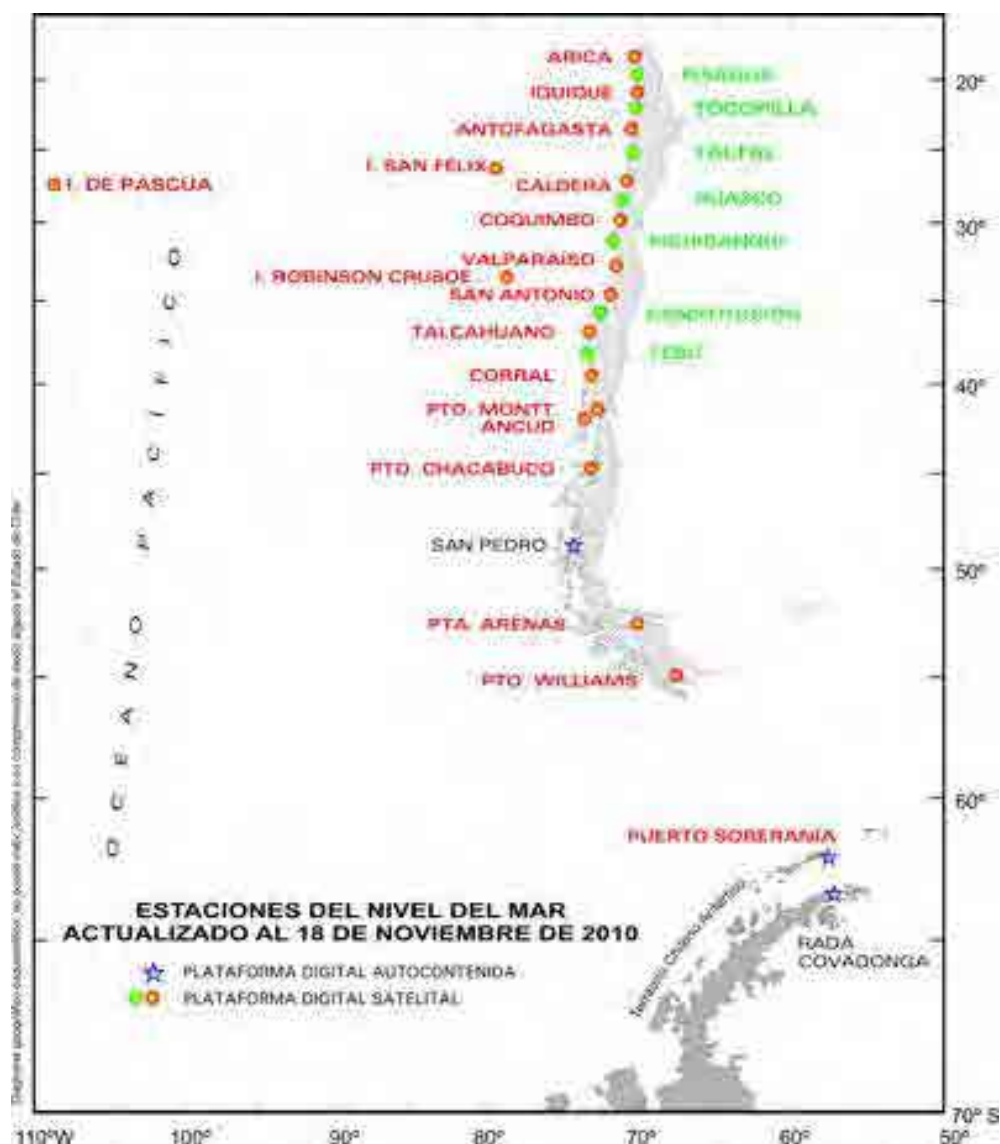


図 2-14 チリの潮位計ネットワーク (SHOA ホームページ)

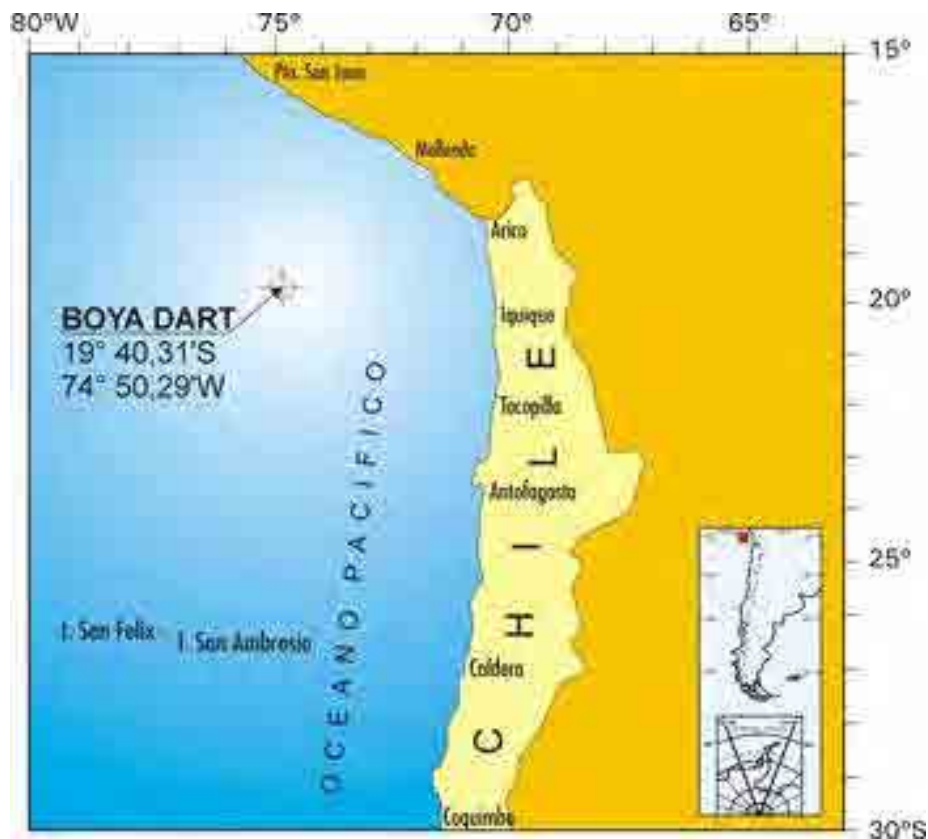


図 2-15 DART ブイ設置位置 (SHOA ホームページ)

TREMORS システムは地震動のリアルタイム計測にもとづく津波リスク評価システムである。システムは第 V 州の Cerro el Roble 山頂近くに (海拔 2,100m) に設置した一連の地震計よりなり、地震発生後直ちに地震の発生位置とエネルギーを推定し、津波発生の可能性の第一報となる。TREMORS システムで得られた情報はマイクロウェーブにより SHOA へ送られる。

SHOA は“津波による浸水予測マップ改善のための 5 カ年計画 (2011~2015)”を実施しており、ここでは、2 基目の DART ブイ設置 (2012)、2 基目の TREMOR システムの設置 (2011)、潮位観測器の最新化継続 (2011) が計画されている。

現在、津波警報の発令には SSN、SHOA、ONEMI が係っているが、SHOA においても長期的にはこれを統合していきたいとの考えがある。中期的には、SSN と SHOA の役割を統合する意思決定支援システム (SSD, Decision Support System) を構築したい意向である。この時、チリの津波専門委員会が SHOA をサポートする。

2-6 津波ハザードマップの整備・活用状況

(1) 浸水予測マップ

チリの浸水予測マップは SHOA が作成している。作成は 1997 年より開始され (CITSU プロジェクト第一期)、チリ沿岸に沿う主要な市街地域と港湾地域のマップが作成されている。チリ北部では、第 XV 州のアリカ (2011)、第 I 州のイキケ (2011)、第 II 州のトコピージャ (1999)、メヒヨネス (2011) アントファガスタ (1997)、タルタル (2004)、第 III 州のチャナラル (2001)、カルデラ (1999)、フアスコ (2003) がある。これらの浸水予測マップは SHOA のウェブサイト

より入手できる (http://www.shoa.cl/index_ing.html)。

SHOA は現在“津波による浸水予測マップ改善のための 5 カ年計画 (2011~2015)”を実施しており、浸水予測マップを順次更新している。同時にこのプロジェクトではマップ作成のための水文地理学情報の入手も行っている。

浸水予測マップ作成の実務は SHOA では行わず、大学などに委託する。使用するデータは、水深に関しては海図と国際的に入手できるもの、地形に関しては航空写真や衛星写真を利用し、精度は水深、地形ともにコンターの間隔が 5m である。良いデータがある場所は限られている。

アントファガスタ州は独自に地元のアントファガスタ大学 (災害軽減センター) とカトリックノルテ大学に委託して、アントファガスタの津波予測マップを更新した。この理由は、アントファガスタ市が浸水予測図マップ作成に必要な地図情報を渡さなかったことで、SHOA の作成スケジュールの最後にまわされて完成が 2014~2015 年になるためである。早急に必要であったために独自に作成したとのことである。なお、完成した浸水予測図は SHOA の承認を受ける。

カトリカ大学は“Tsunami, River Inundation and Landslide Risk Assessment”プロジェクトを、第 VI 州と第 VII 州 (2010)、アントニオ市 (2011)、キソコ市 (2011) の地域または地方自治体に対して実施している。SHOA の委託によるものかどうか不明であるが、浸水予測図も作成されているものと考えられる。

SHOA が作成した浸水予測マップは、地方自治体による都市計画、防災計画、避難計画作成等に利用されている。また、ONEMI による避難演習においても、避難マップや避難計画の策定等に活用されている。

(2) 数値シミュレーション

大学は別として、現地調査で訪問したなかで数値シミュレーションを実施している機関には国立水理研究所 (NHI)、港湾局 (DOP)、民間コンサルタントがあった。民間コンサルタントは訪問していないが、訪問した民間港湾運営会社 (Puerto Angamos) から委託され津波のシミュレーションを行った。

このうち港湾局では、本省プロジェクト課のエンジニアリング部門が担当している。プロジェクト課のスタッフ数は 15 名であり、内訳は課長 1 名、地形 3 名、エンジニアリング 7 名、建築 4 名である。数値シミュレーションの多くは出来合いのプログラムを使用しているが、DOPWAVE というプログラムは DOP で開発した。プロジェクトを受注したコンサルタントにはプログラムを供与してシミュレーションを実施させる。また、物理モデルが必要なときは国立水理研究所に委託する。津波のシミュレーションを SHOA の協力で実施している。ホセ・フェルナンデス諸島で実施したが、チリ全国の海岸地帯に適用したいと考えている。この件では大学との協同はない。

アンサモス港の運営会社 Puerto Angamos は津波のシミュレーションをチリのコンサルタントに委託して実施した (2010 年 12 月)。シミュレーションに用いた水深データは港建設時に測定したものを使用している。コンサルタントは、PRDW Aldunate Vasquez である。PRDW は南アフリカの会社で、Aldunate と Vasquez は個人名である。このコンサルタントはカトリカ大学のロドリゴ先生の知り合いで、シミュレーションの情報の入手は可能である。また、シミュレーションの概

要は入手資料にある。なお、シミュレーション結果はメヒヨネス市長には提出したが、港湾局（DOP）アントファガスタ事務所とは共有していない。

(3) IGM によるリスク地図

陸軍地理研究所（Instituto Geografico Militar , IGM）のリスク地図作製部門では、リスク地図作製システムを開発している。これは、地震、津波、火山噴火、洪水など自然災害が発生すると、被害地区を特定して、そこでの公共施設や人的な被害の大まかな把握ができるシステムである。情報はコンピューター画面上で表示される。また、このシステムの特徴として、SHOA、SSN、各種省庁など多く機関の情報が統合されていることが挙げられる。

津波に関しては、津波情報が SHOA から入ると、瞬時に浸水域がコンピューターの画面上に表示され、浸水域にある公共施設とその情報、また被災人数も表示される。ただし、どのように浸水域を定めるかは明らかでない。

このシステムは新しく構築されたもので、北部地域の 4 つの州のものが完成したところであり、8 月 29 日の週に政府や大統領にお披露目するとのことであった。今後このシステムがカバーする領域を他州に広げていく計画がある。

リスク地図作製部門は本プロジェクトと交流を図りたい意向である。コンタクト先は、Mr. Hermann Manriquez Tirado, Jefe de Seccion Relaciones Nacionales y Internacionales である。Tel. (562)(2)4109314。

2-7 他の援助機関による津波防災分野の動向と実績

(1) UNESCO

UNESCO は津波に関して次の様なプロジェクトを実施、または計画している。

- Learning and adaptation to Tsunami in Colombia, Peru and Chile (2009~2010)
- Strengthening National and Regional Systems of Tsunami Early Warning and Preparedness in Colombia, Chile, Ecuador and Peru (April 2012 ? ~ 18 months)

最初のプロジェクトは DIPECHO（Disaster Preparedness ECHO（The European Commission's Aid Department））の資金によるもので、人々の津波に対する意識を向上させ、津波に強いコミュニティを作することを目的としており、津波災害の予防、事前準備、早期警報、応急対応へのコミュニティの参加を促すものである。次の 3 つの活動を実施した。

- コミュニティ（生徒（14,195人）、先生（553人）、コミュニティリーダー・両親（22,017人）、行政官（902人））の教育を行い、津波災害リスク軽減のための能力向上を図った。
- コミュニティの参加のもとに災害リスク軽減のための計画を策定するとともに実施した。
- 国の緊急対応機関と教育機関間の協力を促進し、地域の津波警報システム構築を目指した。

チリにおける活動は次のとおりであった。

- 学校およびコミュニティにおける津波に関するワークショップ 18回

- ラジオ放送 44回
- 津波警報ボードの設置 336基
- 津波警報サイレンの設置 7基
- 津波非常事態対応計画の策定 3地域
- 津波避難訓練 2回
- 国家津波警報システム強化のためのワークショップ開催 1回
- カリキュラムに基づく教育用の冊子（入手）とコミュニティ啓蒙用の材料の作成

プロジェクトで得た課題は、安全地帯が明確にされてないために、津波警報ボードと津波警報サイレンはまだ設置されてないことである。

第2番目のプロジェクトは最初のプロジェクトのフェーズ2である。同様に資金は DIPECHO による支援を受けている。目的は津波に対する事前準備を充実させることと、国から地方までの“end-to-end”の津波早期警報システムを向上させることである。また、地域、国、地方の各レベルにおける津波早期警報システムの改善のための戦略を立てることも目的の一つに含まれる。チリのカウンターパート機関は、教育省、SHOA、ONEMI、SSN である。

このプロジェクトの活動には次のものが含まれる。

- 地域間ワークショップと国別ワークショップ
- 数値モデリングの能力開発
- プロジェクト参加各国の津波早期警報システムを知るための相互訪問
- 子供と青年を対象とし、津波災害軽減を目的とした地域キャンペーン
- 参加各国のステークホルダー間の情報交換を目的としたオンラインプラットフォームの開発

UNESCO 側からは、この UNESCO プロジェクトと JICA+JST プロジェクトとは共通する項目が多いので協力していきたいとの申し入れがあった。また、プロジェクトに関して次のワークショップや会議が開かれるので、日程が合えば、JICA+JST プロジェクトのメンバーに参加して欲しいとの依頼もあった。

- 数値モデリングに関するワークショップ、2011年11月21~25日、バルパライソ。
- チリを対象とした国別ワークショップ、2012年2月~3月、チリ北部、期日や場所はONEMIと協議中、フルスケールの演習や3~4日間のトレーニングが実施される。

UNESCO プロジェクトはペルーでも実施されている。ペルーの UNESCO 事務所のプロジェクト担当者が、ペルーで実施中の JICA+JST プロジェクトの関係者とコンタクトを取りたいが、困難であるとのことであった。UNESCO ペルーの担当者は以下の通り。

- Ms. Gabriela Del Castillo, Peruvian National Project Coordinator, UNESCO Project

津波に関する他の支援機関のプロジェクトには次のものがある。支援機関が協調して取組みを継続していくことが重要であるとの指摘もあった。

- UNDPによるマウレ州とビオビオ州を対象としたプロジェクト（UNDPのヒアリング結果参照）
- 赤十字によるチリ北部（アリカ、パリナコタ、タラパカ、アントファガスタ州）を対象としたコミュニティの事前準備能力向上プロジェクト
- パンアメリカン保健機構（PAHO）による災害時の南米における保健ネットワークの強化プロジェクト

UNESCO のプロジェクト担当者によるチリの機関の評価は次のとおりである。

- 先週ONEMIの早期警報センターの弱点改善計画やプロトコルを検討した。ONEMIには改善の意志があり、実際、能力は改善している。
- SHOAの技術レベルも改善している。ONEMI、SSN、教育省との協調が重要となる。
- 学校のリスクマネジメント能力を向上させるためには、教育省が行うべき課題は多くある。

(2) UNDP

UNDP は 2010 年 2 月 27 日の地震・津波災害を受けて、プロジェクト、“ Support to Early Recovery post earthquake and tsunami of February 2010, (2010~2011)” を実施した。このプロジェクトは地方自治体の復旧のための能力向上を目指したもので、災害を受けたマウレ州とビオビオ州より 4 つの地方自治体をパイロット地区として選んで活動を実施した。地域の参加と地域の文化を考慮した復旧計画が作成された。州、地方自治体、コミュニティの 3 つのレベルにおける教訓を取りまとめており、1 ヶ月後にまとまる予定である。

プロジェクトには地域の大学が参加している。マウレ州は、the Chilean Institute of Municipal Studies at the Autonomous University (IChemE-UA)、ビオビオ州は the Center for Urban and Regional Studies at the University of Bio Bio (CEUR-UBB) である。

UNDP は EU の資金を用いてプロジェクト “Planning for Disaster Risk Reduction at territorial regional and local governments, communities farming and fishing, and organizations of civil society, Regions of the Maule and Bio Bio (2011~2012)” を計画している。大学の協力で実施するが、現在、コンセプション大学が入札している。11 月頃より開始する予定である。このプロジェクトは前述のプロジェクトを受けて 4 つのパイロット地区を 45 の自治体に広げるもので、災害リスク管理と地域開発を融合した計画を策定する。ただし、計画は復旧ではなく地域開発を目的としている。

最初のプロジェクトのパイロット地区の一つである Talcahuano（ビオビオ州）では、5 つある地区でリスク自治センター（と想定される）を設置することを計画している。資金は市と EU が出すことになる。ここには数日分の食料や水の濾過装置、通信設備を備えて、市と市民が共同して災害対応にあたることができる。チリとしては初めての隣組レベルの取組みであり、市長の政治判断により可能となった。

UNDP のチリにおける防災へのアプローチは以下のとおりである。

- 地方レベルの能力を向上させることを目指していきたい。現在は、地方自治体の首長に

負担が集中しているが、彼らの能力を向上させるとともに、市民社会との協力やリスク管理と社会・地域開発を統合していくことを推進していきたい。

- 現在、地方自治体はツールとして市町村開発計画（PLADECO）を持っており、ここにリスク管理と社会・地域開発を統合した計画を入れていきたい。そうすればUNDPの取組みが広がっていく。
- 地方自治体が活用できる公的資金にはFCMに加えて地方自治体のコンクール資金（？）がある。これを獲得すればプロジェクト資金となる。
- 国の防災システムの改善には時間や資金を要する。政治家を含む政策決定者の意識改革が必要である。この分野にはUNDPも関与できない。

(3) IDB

米州開発機構（IDB）は ONEMI に対して次の支援を実施している。

- Early Warning System in Communication and Community Awareness
- Early Warning System, Monitoring, Procedures and Protocol for Data Transmission / Enabling Alert

IDB は今回訪問しなかったが、ONEMI によれば、現在 ONEMI は早期警報システムやプロトコルの確立に力を入れており、コミュニティを対象にしたこれらの調査結果の活用まで至っていない。

2-8 情報の入手

(1) 水深データ

SHOA が津波のシミュレーションに使用するデータは、水深に関しては海図と国際的に入手できるものであり、地形に関しては航空写真や衛星写真を利用する。精度は水深、地形ともにコンター間隔が 5m である。良いデータがある場所は限られているとのことである。SHOA は航路整備のために深淺測量を計画的に実施している。JICA+JST プロジェクトのための測量は行えない。民間企業に外注する必要がある。

なお、公共事業省に属する国立水理研究所（NHI）より研究所の測量チームの活用の申し出があった。

(2) 陸上の地盤高さデータ

デジタル地形図は陸軍地理研究所（Instituto Geografico Militar ,IGM）が制作。全国の 1/5 万の地形地図が入手可能。地域によっては、より精度の高い地図が入手できる。アントファガスタでは 1/2.5 万の地図がある。IGM の販売部門で購入できる。

(3) 陸上の地盤高さデータおよび建物データの関連（航空レーザー測量）

航空レーザー測量は Digimapas Chile（民間会社）と Aerophotogrammetric Service（SAF）が実施できる。

Digimapas Chile は 5 年前に設立された航空レーザー測量ができる民間企業。チリでは今まで 770 万 ha の実績がある。2010 年地震・津波の被災地域では地震前と地震後のデータを所有している。

プロジェクトが対象としているチリ北部地域の海岸部ではデータを所有していない。

SAF はチリ空軍に所属しているが技術機関である。予算は空軍から 20%、財務省から 40%、残り 40%は製品を販売して得ている。製品は MOP などの公共機関や民間企業にも販売している。積極的に民間マーケットへ参入しようとしている。航空写真撮影、航空レーザー測量を実施し、これらと衛星画像などを用いて各種空間データ処理を行う。航空レーザー測量による地形図作成（コンター1m）と 3D 画像（建物）の供給も可能である。

パイロット地区の候補地に関して保有するデータは以下の通り。

- アリカ、イキケ、アントファガスタに関してはデータを所有している。
- メヒヨネスについては写真撮影を行っているが、まだ処理はしていない。

本研究に活用できる次の様なデータも保有している。

- 1930年代からの航空写真を保有。1960年からの航空写真を60万本所有しており、現在デジタル化をしている
- 2010年地震・津波前後の被災地の写真を保有している。地震・津波発生後1日目から7日まで被災地を15cmの解像度で写真撮影している。

SAF は法律に基づいた公共機関であるために制約があるかもしれないが、このプロジェクトはチリにとって社会的意義があるため、SAF としてコストを請求しない可能性も高い。

SAF と大学との協力には次の様なものがある。

- コンセプション大学の研究を支援している。
- 3年前カトリカ大学と第3州で共同研究する計画があったが、実現していない。

(4) 建物データ

建物データについては、民間、公共建物も含めて地方自治体が管理・保管している。情報は住所、建物の構造、世帯数など。ただし、刑務所や軍施設の情報は無い。

(5) 海水が陸上に入るのを防ぐ構造物データ

港湾局（DOP）が施工した構造物の設計図書は DOP が保管・管理。DOP は許認可時に他の機関の設計図書も審査するが、守秘義務があるため DOP からは情報は出せない。他機関から入手する必要がある。

(6) 港湾施設データ

港湾局（DOP）が施工した構造物の設計図書は DOP が保管・管理している。港全体の施設の情報は把握していない。他機関から収集する必要がある。

港湾の統計データ（貿易量やコンテナの取扱量など）については、公社が管理する港湾の統計データはホームページ（<http://www.sepchile.cl/>）で公開されている。民間会社（アンサモス港）もホームページに公開されている。

第3章 協力計画概要

詳細計画策定調査団は、本プロジェクトの責任機関となるチリ公共事業省、および実施機関となるチリ・カトリカ大学をはじめとしたチリ国における津波防災に関わる 11 の大学・研究機関、行政機関との協議、及び現地視察を経て、協力の基本計画、実施体制、対象地域等を検討した。プロジェクト関係機関と協議にて合意を形成した結果をミニッツに取りまとめ、チリ公共事業省港湾局、チリ・カトリカ大学およびチリ国際協力庁（Witness 署名）とミニッツにより確認した。

本プロジェクトで研究に取り組む津波被害推定技術、津波被害予測手法および被害軽減対策、高い精度の津波警報手法、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などは、いずれもチリ国の研究・開発ニーズに合致したものである。これらの技術、手法は、2010 年チリ地震津波の被災地であるチリ南部、地震空白域とされているチリ北部で実施されるパイロットプロジェクト対象地域における津波防災対策として提案・活用され、チリ国の津波防災における政策および研究開発に社会実装されることを目指す。また、プロジェクトの目標において、津波脆弱地域において津波に強い地域・市民を作るための知見や技術が開発されることを目指していることから、国際シンポジウム等での研究成果の発表や、環太平洋のペルー、エクアドル、コロンビア等のチリの近隣国に対する域内協力を通じて、世界の津波脆弱国に対する成果の活用を行う。

チリ側と合意した協力計画の概要は以下のとおりである。

3-1 協力の基本計画

本プロジェクトは、日本およびチリにおける共同研究によって、津波脆弱地域において津波に強い地域・市民を作るための知見や技術が開発されることを目標としている。この目標を達成するために、津波被害推定技術の開発、津波被害予測手法および被害軽減対策の提案、高い精度の津波警報手法の開発、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行う計画である。

プロジェクトの名称については、要請書では「Enhancement of Technology to Develop Tsunami-resilient Community in Chile」、2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震津波により、日本の津波経験・教訓の研究・活用を視野に日本も研究対象地域に含めることとし、チリにおける研究という内容から変更するため「in Chile」を削除し、下記の名称とすることで合意に至った。

(英文) Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami-resilient Community

(西文) Proyecto de Investigación para Mejorar la Tecnología para desarrollar un Comunidad con Resiliencia a Tsunami

合意した協力の基本計画（マスタープラン）は以下のとおりである。

(1) プロジェクト目標

津波脆弱地域において津波に強い地域・市民を作るための知見や技術が開発される。

(2) 成果と活動

成果 1：津波被害推定技術が開発される。

活動 1－1：将来起こり得る津波被害を理解し推定するため、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害に関するデータベースを構築する。

活動 1－2：高い精度の津波被害推定モデルを開発/改善する。

活動 1－3：2010 年チリ地震津波および 2011 年東北地方太平洋沖地震津波の結果を考慮した耐津波構造物の計画・設計手法の開発に必要な津波外力を評価する。

成果 2：津波被害予測手法および被害軽減対策が提案される。

活動 2－1：将来チリ沖で起こり得る津波に対する計算を基に、チリにおける研究対象地域で被害予測を実施する。

活動 2－2：チリにおける津波被害予測ガイドラインを作成する。

活動 2－3：将来チリ沖で起こり得る津波に対する計算を基に、日本における津波被害予測を実施する。

活動 2－4：チリおよび日本における被害予測の結果に基づき、津波被害軽減のための防災減災対策を提案する。

成果 3：高い精度の津波警報手法が開発される。

活動 3－1：地震計および沖合津波計の観測データに基づいた精度の高い津波予測手法を開発する。

活動 3－2：日本の経験を事例として、チリにおける住民に対する信頼性の高い津波情報伝達手法を開発する。

成果 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が提案される。

活動 4－1：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とともに、チリにおける津波被害軽減のためのリーダーを育成する。

活動 4－2：日本の経験を事例として、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を開発する。

活動 4－3：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を検討する。

3-2 実施体制

チリ側

責任機関：公共事業省（MOP）

実施機関：チリ・カトリカ大学（PUC）（研究代表機関）

協力機関：チリ大学（Uch）、コンセプシオン・カトリカ大学（UCSC）、コンセプシオン大学（UdeC）、フェデリコ・サンタ・マリア工科大学（UTFSM）、バルパライソ大学（UV）、バルパライソ・カトリカ大学（PUCV）、水路・海洋部（SHOA）、国家緊急対策室（ONEMI）、水理研究所（NHI）、調査対象地域の自治体等関係機関

ただし、協力機関については、現時点で確定したものではなく、プロジェクト実施中に協力を求めるべき機関の見直しを行い、協力取付けのための働きかけを行っていく。

日本側

実施機関：港湾空港技術研究所

協力機関：関西大学、独立行政法人海洋研究開発機構、山口大学、防衛大学校、東北大学、静岡大学、埼玉大学、群馬大学、徳島大学、名古屋大学、国土交通省国土技術政策総合研究所、気象

研究所、ひょうご震災記念 21 世紀研究機構人と防災未来センター

研究グループ

本プロジェクトでは、4つの研究グループを作成する。研究グループ構成は表 3-1 のとおり。

表 3-1 研究グループメンバー暫定リスト

Chilean side	Japanese side
1. Development of tsunami disaster estimation method group (responsible for Output 1)	
Dr. Rodrigo Cienfuegos (PUC) Dr. Gonzalo Yañez (PUC) Dr. Christian Ledezma (PUC) Dr. Cristian Escauriaza (PUC) Dr. Marcelo Lagos (PUC) Dr. Patricio Catalán (UTFSM) Dr. Elías Ovalle (UdeC) Dr. Roberto Riquelme (UdeC) Mr. Mauricio Reyes (UV) Mr. Patricio Winckler (UV) Mr. Rafael Aránguiz (UCSC) Mr. Mauricio Villagrán (UCSC) Mr. Juan Gonzalez (SHOA) Mr. Rodrigo Filippi (DOP) Mr. Luis Zamorano (NHI) Mr. Eduardo Mesina(MOP)	Dr. Takashi Tomita (PARI) Dr. Koji Fujima (NDA) Dr. Fumihiko Imamura (Tohoku Univ.) Dr. Norimi Mizutani (Nagoya Univ.) Dr. Kentaro Kumagai (NILIM) Dr. Taro Arikawa (PARI) Dr. Yeom Gyeong-seon (PARI)
2. Tsunami disaster estimate and countermeasures development group (responsible for Output 2)	
Dr. Patricio Catalan (UTFSM) Dr. Marco Cisternas (PUCV) MSc. Cecilia Zelaya (SHOA) Mr. Rafael Aranguiz (UCSC) Dr. Rodrigo Cienfuegos (PUC) Dr. Gonzalo Yañez (PUC) Dra. Edilia Jaque (UdeC) Mr. Eduardo Mesina (DOP) Mr. Juan Gonzalez (SHOA) Mr. Luis Zamorano (NHI) Ms. Carolina Acevedo (MOP) Mr. Pablo Pozo (NHI)	Dr. Tomoyuki Takahashi (Kansai Univ.) Dr. Syunichi Koshimura (Tohoku Univ.) Dr. Kenji Harada (Shizuoka Univ.) Dr. Yoshinori Shigihara (NDA) Dr. Kentaro Imai (Tohoku Univ.) Dr. Yoshihiro Okumura (DRI) Dr. Daisuke Tatsumi (PARI)
3. Improvement of Early Tsunami Warning System group (responsible for Output 3)	
MSc. Cecilia Zelaya (SHOA) Dr. Patricio Catalán (UTFSM) Dr. Sergio Barrientos (UCh) Dr. Jaime Campos (UCh) Mr. Cristián Torres (ONEMI) Mr. Camilo Grez (ONEMI) Dr. Klaus Bataille (UdeC) Dr. Andrés Tassara (UdeC) Dr. Juan Carlos Baez (UdeC) Mr. Eduardo Mesina (MOP) Mr. Luis Zamorano(NHI) Mr. Ariel Grandon(MOP)	Dr. Yoshiyuki Kaneda (JAMSTEC) Dr. Toshitaka Baba (JAMSTEC) Dr. Yutaka Hayashi (MRI) Dr. Hiroaki Tsushima (MRI) Dr. Akio Katsumata (MRI) Dr. Yasuhiro Yoshida (MRI) Dr. Shigeki Aoki (MRI) Dr. Koji Kawaguchi (PARI)
4. Development of program for creation of well-educated citizens and resilient local communities group (responsible for Output 4)	
Dr. Samuel Hormazabal (UdeC) Dr. Matthew Miller (UdeC)	Dr. Fusanori Miura (Yamaguchi University) Dr. Toshitaka Katada (Gunma Univ.)

Dr. Jorge Quezada (UdeC) MSc. Oscar Cifuentes (UdeC) Dr. Edgardo Vega (UdeC) Dr. Arturo Belmonte (UdeC) Mr. Mauricio Reyes (UV) MSc. Cecilia Zelaya (SHOA) Mr. Cristian Torres (ONEMI) Mr. Antonia Bordas (DOP) Dr. Marcelo Lagos (PUC) Dr. Marco Cisternas (PUCV) Mr. Luis Zamorano (NHI) Mr. Eduardo Mesina (MOP)	Dr. Masanobu Kanai (Gunma Univ.) Dr. Susumu Nakano (Tokushima Univ.) To be determined (MLIT)
--	--

Note: Persons with underline are group leaders. Those who are mutually agreed upon necessary between Chilean and Japanese research group members can be included in the middle of the project.

3-3 調査対象地域

チリ側からの要請に基づき検討を行い、以下地域を候補地とした。最終的な研究対象地域の数について、チリ公共事業省から複数地域を対象とし4年間でより多くの研究成果を得たいとの要望が出た。最終的には、チリ側研究者が複数地域に対して研究活動を実施できるかどうかも含め検討を行い、プロジェクト開始後の初期の段階で確定することで合意した。

(1) チリ側研究対象地域

- WG1 (過去の被災地の調査や数値シミュレーションモデルの検証) : 2010 年チリ地震津波で被災したコンスティトゥション (Constitucion)、ディチャト (Dichato)、タルカワノ (Talcahuano)、フアン・フェルナンデス (Juan Fernandez) ²
- WG2 (津波被害予測、対策の提案) 及び WG4 (市民および地域づくりプログラム) : 地震空白域とされる北部のアリカ (Arica)、イキケ (Iquique)、メヒヨネス (Mejillones)、アントファガスタ (Antofagasta)

(2) 日本側研究対象地域

- WG1 (過去の被災地の調査や数値シミュレーションモデルの検証) : 2011 年東北地方太平洋沖地震津波で被災した地域

² ロビンソン・クルーソー島

第4章 プロジェクトの事前評価

詳細計画策定調査で収集した情報を基に行ったプロジェクトの評価 5 項目による事前評価の結果は、以下のとおりである。

4-1 妥当性

本プロジェクトは、以下の理由から妥当性が高いと判断される。

(1) 対象国の社会、裨益対象者のニーズとの整合性

チリは、日本と同様に環太平洋地震帯に位置する地震・津波多発国であり、2010 年には世界観測史上 6 番目の規模であるマグニチュード 8.8 の大地震により広範囲で被害が発生した。特に津波による被害が大きく、多くの課題を残した。太平洋岸の沖合で発生するプレート境界型巨大地震によって、地震・津波の甚大な被害が繰り返し発生することは、過去の災害履歴からも明確であり、沿岸部の諸都市は恒常的な地震・津波リスクに晒されている。地震対策については、これまで耐震建築や地震観測の技術・能力強化が実施され、その成果は 2010 年チリ地震津波の際に建物被害が限定的だったことなどからも進展が見られるが、一方で、津波対策については早期津波警報が十分に機能しなかったことや防災の取り組みの中に復旧や津波防災教育が具体的に取り入れられてこなかったことなどから、津波対策に関する科学技術の開発及び能力強化が急務となっている。特に、チリ北部地域にある地震空白域では近い将来に大規模な地震・津波の発生が確実視されており、チリ国の地域産業、社会への影響において深く憂慮されている。本プロジェクトは、先端的な科学技術によって、津波被害軽減のためのモデル・手法を開発・提案し、津波に強い地域・市民をつくるものであり、対象国社会のニーズに合致している。

また、プロジェクトの直接的な裨益対象者であるチリ側共同研究者は、津波防災分野に専門特化した科学技術の研究がこれまで実施されておらず、日本の先端的な防災技術との共同研究を通じてチリにおける津波防災分野の科学技術の開発及び専門家の育成を行うことが緊急の課題となっており、裨益対象者の支援ニーズと整合している。

(2) 相手国の開発政策及び日本の援助政策との整合性

チリ国の防災分野における国家政策である国民保護国家計画では、災害マネジメントサイクルのすべての段階におけるセクターを横断した行動・計画を推進し、災害後の対応計画に必要な事項の標準化を目指している。また、現在、「国家市民保護・緊急対応システムの確立及び国家市民保護庁の設立に関する法案」を国会で審議中であり、内務省国家緊急対策室（ONEMI）を国家市民保護庁（National Civil Protection Agency）へ格上げすることによる総合的な防災体制の強化や、地震計の増設、水路・海洋部（SHOA）の津波判定能力・体制の強化、国家早期警報システムの整備等を通じた津波警報体制の強化を目指している。

本プロジェクトでは、これらのニーズに対応した研究課題を有し、大学・研究機関および防災行政機関が知見を習得・共有することで、セクターを横断した課題解決手法の開発・提案に貢献する。また、災害後の港湾利用等の研究成果は、チリにおける災害後の対応計画に必要な事項を標準化する指針として貢献するものと位置付けられる。

日本の援助政策との整合性については、本プロジェクトは、日本政府の対チリ ODA の事業展開計画において、重点分野「環境保全」の下に位置付けられている防災対策支援プログラムに含まれる。

我が国のチリにおける近年の防災分野支援は、構造物の耐震技術の向上、土地利用計画での災害リスク評価の導入、火山性地震・地殻変動観測システムの強化等である。また、2010年2月27日に発生したチリ地震・津波に対する支援として、国際緊急援助による物資供与、ニーズ調査団の派遣を行うとともに、「対地震・津波対応能力向上プロジェクト」によって予防－応急対応－復旧・復興という災害マネジメントサイクル全体を視野に入れた短期専門家派遣・技術研修員受入を行い、復興支援および防災行政の能力強化を実施した。「防災」は、我が国の ODA 中期計画(2007年)の重点課題「地球規模の問題への取り組み」の一つに挙げられており、「防災協力イニシアティブ」は、我が国の「分野別開発政策」の一つである。自然災害は毎年世界各国に様々な形で深刻な被害を及ぼす地球規模の問題であり、度重なる被害により人々の生活や経済社会の開発が阻害される悪循環を断つことは、貧困削減、持続可能な開発を実現する上でも重要な前提条件の一つとされる。また、2011年3月11日に発生した東日本大震災を受けて我が国が展開する「復興外交」において、地震や津波を始めとする防災対策や緊急援助隊を含む災害対策のノウハウを伝えるための支援拡充が謳われている。

(3) その他

津波災害は、被害が甚大であるものの発生の頻度や過去に発生した地域が限られているため、今後起こり得る被害の予測や被害減災に有効なアプローチに関する研究は、世界的に蓄積が少ない。一方で、日本に津波対策及び科学技術の研究開発は長年取り組みを重ねており、世界最先端の研究活動が多数実施されている。加えて、東日本大震災を始めこれまでの津波被害の経験・教訓を豊富に有する。このことから、津波防災分野の科学技術協力を実施することに、日本は世界的に優位性を持つ。

また、人命を守り、生活・地域・国家の再建を果たす防災分野の協力には、開発した科学技術を社会的に実用化することが極めて重要であることから、本プロジェクトのチリ側共同研究者に防災行政機関(公共事業省、水路・海洋部、内務省国家緊急対策室、国立水理研究所)の実務者・窓口担当者を不足なく配置している。このことから、チリの防災行政の政策・取り組みの方針・課題がプロジェクト成果に反映され、さらに防災行政機関を通じて成果が活用されるため、チリの社会・裨益者のニーズに合致した協力内容となる。

4-2 有効性

本プロジェクトは、以下の理由から有効性が見込める。

(1) プロジェクト目標と成果の間の因果関係

プロジェクト目標は、津波脆弱地域において津波に強い地域・市民を作るための知見や技術が開発されることであり、この目標に対して、成果①津波被害推定モデルの開発/改善、成果②津波被害予測および被害軽減対策の開発、成果③高い精度の津波警報手法の開発、成果④津波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という4つの成果が設定されている。

プロジェクト目標と成果の間の因果関係は、成果①により最新の科学技術を用いたモデルを開

発し、②③④では津波警報、地域における津波減災対策、防災教育手法、港湾利用等の迅速な復旧のための施策を提案するため、プロジェクトを構成する4つの成果は、上記で述べたプロジェクト目標の達成に必要な要素を過不足無く含んでおり、成果の達成がプロジェクト目標の達成につながると判断される。

4-3 効率性

本プロジェクトは現時点において、効率性の高い計画内容となっていると判断される。

(1) 活動・投入計画の適切性

本プロジェクトの活動計画、投入計画は、成果を達成するために必要十分な内容が盛り込まれており、計画どおりに活動が実施されれば、効率的な成果達成が可能な設計となっている。特に、チリ側実施機関であるチリ・カトリカ大学、公共事業省、内務省国家緊急対策室、水路・海洋部には、過去の日本の技術協力及び日本への留学等によって育成された人材や、日本から供与した研究機材・施設などのリソースが蓄積されており、これらを有効に活用することによって、高い効率性が期待される。また、港湾空港技術研究所が2010年チリ地震津波の後に独自に現地調査を2回実施し、その際にコンセプシオン大学におけるワークショップやチリ側研究者との意見交換を行い、チリにおける津波防災のために日本の研究成果を活用することや、共同研究により防災技術を開発・推進していくことについて十分検討が行われたため、研究参加者が成果を十分に把握し効率的に活動が展開されることが期待できる。

ただし、本件のような研究・技術開発を主体としたプロジェクトでは、研究活動の進展に伴ってその後の活動の展開の変更が必要な可能性があり、活動計画及びそれに連動する投入計画の柔軟な修正が必要となる。

4-4 インパクト

本プロジェクトでは、以下のようなインパクトが予測される。現時点では、負の影響は想定されない。

(1) 研究成果の社会実装

防災行政機関が共同研究グループに参画することで、研究成果がチリ国で活用され社会実装が行われることが期待される。

公共事業省港湾局および港湾事業に携わる民間企業が、対津波構造物の計画・設計手法の改善および災害時の港湾利用に関する研究成果を実用化することで、対津波構造物の強度の向上、および港湾を通じた円滑な応急対応活動の実施が期待される。

水路・海洋部が、被害予測ガイドラインによる精度の高い被害予測手法の導入、沖合での津波観測を用いた精度の高い予測手法の導入、信頼性の高い津波情報伝達手法の導入に関する研究成果を実用化することで、適切・迅速な津波情報が提供され、人的および経済的被害の軽減が期待される。

内務省国家緊急対策室は、津波被害軽減のための防災減災対策の改善、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実施・推進に関する研究成果を実用化することで、災害への備えおよび住民・地域の防災意識が改善し、人的および経済的被害を最小限に留め、円滑に復旧・復興へ移行できる災害に強い地域・市民の構築が期待される。

また、各防災関係機関が本プロジェクトを通じて協力関係を構築することで、プロジェクト終了後も組織横断的な共同体制によりチリにおける津波防災の推進に寄与することが期待される。

(2) 近隣国との知見の共有

本プロジェクトは世界最先端の津波防災研究を目指すものであり、ペルー、エクアドル、コロンビア等の近隣国に対する成果の発信を行うことにより、南米地域全体の津波防災体制の強化（早期警報、災害時の広域支援、観測・調査データの共有等）に寄与することが期待できる。近隣国への成果の普及はチリ国の防災政策の中で掲げられており、加えて、日本・チリ・パートナーシッププログラム（JCPP）を通じた南南協力支援の推進に寄与することも考えられる。

4-5 自立発展性

本プロジェクトによる効果は、以下の理由によりプロジェクト終了後も継続・発展するものと見込まれる。

(1) 政策・制度面

チリの防災体制は、国民保護国家計画によって規定されており、国会で審議中の「国家市民保護・緊急対応システムの確立及び国家市民保護庁の設立に関する法案」により、政策・制度の方向性の改正を検討している。改正の主な方向性は、内務省国家緊急対策室（ONEMI）を国家市民保護庁（National Civil Protection Agency）へ格上げすることによる総合的な防災体制の強化や、地震計の増設、水路・海洋部（SHOA）の津波判定能力・体制の強化、国家早期警報システムの整備等を通じた津波警報体制の強化であり、本プロジェクトの研究課題に含まれる内容であり、チリ側の中長期的に必要とされる技術・手法・体制について研究し、チリの防災機関の施策に対して提案・反映していく設計になっている。従って、政策・制度面における本プロジェクトの効果の継続・発展性は高いと判断される。

(2) 組織・財政面及び技術面

本プロジェクトの実施機関であるチリ・カトリカ大学、公共事業省、内務省国家緊急対策室、水路・海洋部には、過去日本の技術協力等により人材・研究機材・施設などのリソースが蓄積されており、防災行政機関は独自事業の一環として研究活動に参加している。また、参画する大学は、チリ科学技術院の競争的資金に申請しており、研究活動に必要な経費を確保できると考えられる。

第5章 協力実施上の留意点

国家緊急対策室（ONEMI）の組織改編を目指した法案が国会にて審議中であり、今後研究計画を具体化するにあたって法案通過後の ONEMI の組織改編を考慮する必要がある。チリの津波防災政策では、国、州、市町村の各レベル間連携が弱く、本法案において中央集権的な体制の改善が重点課題として取り上げられており、地方分権化の動向を踏まえた研究活動を実施する必要がある。

また、プロジェクト期間中に政権交代があることから、政権交代が阻害要因とならないよう、チリ側関係者の実施体制を調整・強化する必要がある。

チリ側共同研究者には、大学の研究者のみならず、政府機関である国家緊急対策室（ONEMI）、水路・海洋部（SHOA）、公共事業省（MOP）、国立水理研究所（NHI）が参画しているため、研究実施やプロジェクト終了後の社会実装に向けたチリ側の円滑な調整や意思決定を促す必要がある。

研究計画を進める上で、成果 1～4 の各ワーキンググループ間で活動内容を調整することに留意する。具体的には、成果 2 では成果 1 の被害推定技術も参照した被害推定を行い、成果 3 では成果 2 の想定津波高・浸水深などハザードが類似している地域を一つの単位として津波予報区を設定するとともに、成果 4 で把握されるチリの国民性などを考慮した津波情報伝達手法を開発し、成果 4 では成果 1～3 の対策・ノウハウを地域・住民レベルで活用する。

5-1 チリ側実施体制の調整

前述のとおり、実際に研究活動を行う大学、水路・海洋部、国立水理研究所、内務省国家緊急対策室の研究者・行政担当者と、研究成果を政策や実地に適用する（社会実装を進める）役割を担う政府機関の担当者について、役割分担を明確化する必要があり、引き続きチリ側による調整状況をフォローしていく。

(1) 具体的な研究成果の提示

公共事業省港湾局より、研究計画に具体的な研究成果を明示すること、特に 1 年目、2 年目の成果も明らかにするよう要望があった。日本側からは、国際的に最先端の研究を目指しており研究開発に時間を要すること、また不確実性を伴う研究事業の特性を説明した。今後、各年次の研究計画作成においてより具体的な研究内容を盛り込むとともに、各年次を実施される合同調整委員会（JCC）では進捗報告において研究成果を説明することで合意した。

(2) 共同研究に係る合意文書（MOU）の締結

日本およびチリの研究代表機関で締結される知的財産等の取扱いに関する MOU について、公共事業省港湾局より政府機関が成果を活用できる内容とし、MOU の中に公共事業省も言及されるべきであるとの主張があった。

今後、プロジェクト開始までに港湾空港技術研究所とチリ側の間で MOU 締結を行う必要があり、文言、署名者等についてチリ側との調整が必要である。

(3) 水路・海洋部（SHOA）の参画

主要共同研究機関である SHOA はチリ政府における早期津波警報の解析を担う機関であり、目

標達成に必要不可欠な組織であるが、海軍に属するため、ODA 大綱に基づく JICA 側の基本原則として以下のとおり説明した。プロジェクト開始前に、誓約書の取り交わしにより上記内容を書面にて確認する。

- 軍事的用途への使用を行わないこと。
- カウンターパートや研修員は軍籍を有しない（文民である）こと。

(4) 法改正による内務省国家緊急対策室（ONEMI）の組織改編

2010 年 2 月の地震・津波被害において災害対策全般を統括する ONEMI の組織強化が課題となり、庁への格上に関する法案がチリ国会で審議されている。法案が通過した場合は、ハード・ソフトの防災計画から実施までの管理、国家早期警報システムの構築・導入、中央防災会議の設置等が制定され、地震観測網によりデータ・技術を提供しているチリ大学の体制等に変更が生じる可能性がある。引き続き、法案審議の進捗を確認する。

(5) チリ側要請書に記載された「国立津波研究センターの設立」の動向

「国立津波研究センターの設立」は、大学機関が共同で設立を目指しているもので具体的な計画・予算措置は未定であることが分かった。チリ政府が研究機関を設立しない方針であり、政策・予算的な措置は現段階でないことが分かった。

一方で、国立水理研究所（NHI）は津波実験装置の設置を計画しており、調査費用を予算要求中である。2012 年に導入技術、概算（水槽の長さは 150m の見込み）に関する調査を実施し、2013 年に NHI が施工を行い、公共および民間セクターにおける津波応用技術の研究を目指している。

5-2 他事業との連携により期待される効果

(1) 近隣国との知見の共有

チリ政府は、近隣国コロンビア、エクアドル、ペルーとの連携・技術支援を防災政策に位置づけており、本プロジェクトにおける知見の近隣国への共有についてチリ側から要望があった。日本側からも、実施中の科学技術協力「ペルーにおける地震・津波減災技術の向上プロジェクト」を紹介し、知見の共有を積極的に進める姿勢を示した。

ペルーにおける同プロジェクトでは、ペルー・チリの国境地帯で発生する地震を想定の一つとして研究を進めており、また、本プロジェクトはペルー国境沿いの都市を含め北部地域が研究対象地域となることから、知見・データの共有による効果が期待できる。

(2) その他事業との情報共有

1) 国連人道問題調査事務所（UNOCHA）の提案による MOU への参画

9 月 9 日にチリ政府（外務省、ONEMI）及び国際機関（UN、UNOCHA、EU、米国援助機関、スペイン援助機関、赤十字、ワールドビジョン）により、応急対応フェーズでの援助機関の協調および災害リスク軽減のための防災対策推進を目指した国際人道支援ネットワークの構築について覚書が締結された。署名日 1 週間前に、UNOCHA から JICA へ参加依頼があり、署名には参加できなかったが協力機関として参加し、今後外務省と調整のうえ正式署名を目指す。

2) 米州開発銀行（IDB）、国連教育科学文化機関（UNESCO）、国連開発計画（UNDP）による教訓の共有

- IDB：早期津波警報システムの改善に関する調査・提言
- UNESCO：津波に関するコミュニティへの啓発、早期警報システムの改善
- UNDP：復旧計画作成（フェーズⅠ）、災害リスク管理を考慮した地域開発計画策定（フェーズⅡ）

実施協議報告書

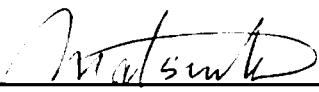
詳細計画策定調査で署名したミニッツに基づき、プロジェクトの基本合意文書である討議議事録（Record of Discussions: R/D）の協議が、JICA ペルー事務所（JICA チリ支所を兼轄）と、チリ公共事業省、チリ・カトリカ大学及びチリ国際協力庁（AGCI）との間でなされた。結果として、詳細計画策定調査のミニッツに添付されていた R/D 案から、JICA の事業事前評価表の協議により成果、活動、評価指標、外部要因を微修正したものが受け入れられ、2011 年 11 月 17 日に討議議事録（Record of Discussion: R/D）の署名がなされた（附属資料 6 及び 7 参照）。

**MINUTES OF MEETING
BETWEEN
THE JAPANESE DETAILED PLANNING SURVEY TEAM
AND
THE CHILEAN ORGANIZATIONS CONCERNED
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
RESEARCH PROJECT ON ENHANCEMENT OF TECHNOLOGY TO DEVELOP
TSUNAMI-RESILIENT COMMUNITY**

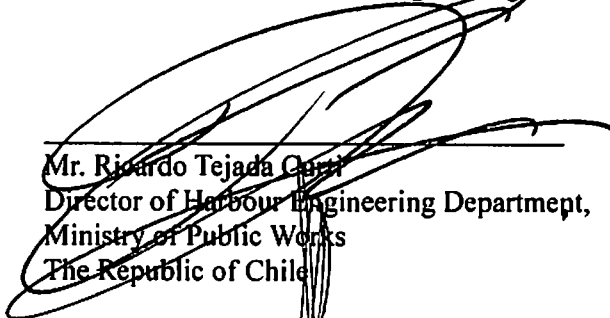
The Japanese Detailed Planning Survey Team (hereinafter referred to as “the Team”) organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) visited the Republic of Chile from August 16, 2011 to September 2, 2011, for the purpose of working out the details of the technical cooperation program concerning the Project for Enhancement of Technology to Develop Tsunami-resilient Community (hereinafter referred to as “the Project”).

During its stay in Chile, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Chilean organizations concerned. As a result, the Team and the Chilean organizations concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

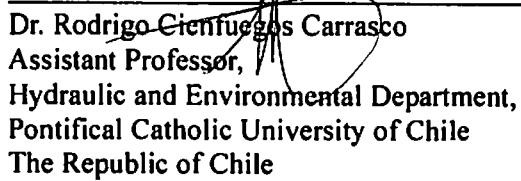
Santiago, August 24, 2011



Mr. Shigeyuki Matsumoto
Leader,
Detailed Planning Survey Team,
Japan International Cooperation Agency
Japan

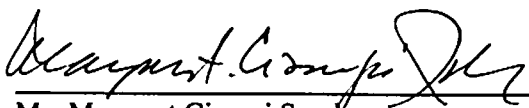


Mr. Ricardo Tejada Corti
Director of Harbour Engineering Department,
Ministry of Public Works
The Republic of Chile



Dr. Rodrigo Cienfuegos Carrasco
Assistant Professor,
Hydraulic and Environmental Department,
Pontifical Catholic University of Chile
The Republic of Chile

Witness



Ms. Margaret Ciampi Spode
Acting Executive Director,
International Cooperation Agency
The Republic of Chile

ATTACHED DOCUMENT

I. TITLE OF THE PROJECT

Both sides acknowledged that the title of the Project will be “Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami-resilient Community”.

II. RATIONALE OF THE PROJECT

Both sides agreed that the purpose of the Project is that technology and measures are developed to improve communities and people in Chile, Japan and across the world to be well-prepared and resilient against tsunamis. It is envisaged that such technology should be widely used in Chile, and also disseminated and applied especially to neighboring countries facing the risks of large-magnitude inter-plate earthquakes and tsunamis. In addition, the Project is expected to contribute to the development of capacity as well as the advance of research for both Chilean and Japanese research institutes involved in this Project.

The Project aims at advanced research, so that the research work shall be mainly coordinated by Pontifical Catholic University of Chile (PUC). In addition, both sides agreed that it would be important to involve not only research institutes and universities but also administrative bodies which directly deal with practical countermeasures against tsunamis such as National Office of Emergency of the Interior Ministry (ONEMI), Ministry of Public Works (MOP), and Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy (SHOA), in order to put the outcome of the research into public policy and practice. The Chilean side will be coordinated by MOP, which is responsible for administrative bodies, and PUC, which is responsible for the research circles.

III. RECORD OF DISCUSSIONS

The Draft Record of Discussions (hereinafter referred to as “R/D”), which stipulates the basic framework of the Project, will be finalized and signed by the representatives of the Chilean organizations concerned and the Resident Representative of JICA Chile Office before the commencement of the Project. Both sides agreed on the Draft R/D shown as ATTACHMENT I.

IV. TENTATIVE PLAN OF OPERATION

The Tentative Plan of Operation for the whole period of the Project is shown as ATTACHMENT II. The activities of the Project are subject to modifications within the scope of the R/D with mutual consultation when necessity arises in the course of implementation of the Project.



V. PROJECT IMPLEMENTATION ARRANGEMENT OF THE CHILEAN PART

1. Responsible for the Direction and Administration of the Project
Ministry of Public Works (MOP)

2. Project Managing and Scientific Direction
Pontifical Catholic University of Chile (PUC)

3. Chilean implementation structure

The Chilean side will discuss and define the project implementation structure by the time R/D will be signed and it will submit its copy to the Japanese side.

This structure must include all collaborating organizations not only universities but also public institutions, in order to clarify its role, responsibilities and coordination rule of this structure.

4. Collaborating organizations (to be consolidated in the course of the project implementation)

University of Chile (UCH)

Pontifical Catholic University of Valparaiso (PUCV)

University of Valparaiso (UV)

Catholic University of the Holy Conception (UCSC)

University of Concepcion (UdeC)

Federico Santa Maria Technical University (UTFSM)

Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy (SHOA)

National Office of Emergency of the Interior Ministry (ONEMI)

National Hydraulic Institute (INH)

Municipalities or organizations of the project study areas that are mutually agreed upon necessary between Chilean and Japanese project implementing organizations

VI. COOPERATION PERIOD OF THE PROJECT

The cooperation period of the Project will be approximately four (4) years from the date of arrival of the first JICA expert in Chile until March 2016.

VII. OTHERS

1. Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development (SATREPS)

Both sides confirmed that the Project is implemented under the 'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development*' promoted by JICA and Japan Science and Technology Agency (JST) in collaboration.

JICA will take necessary measures for the technical cooperation such as dispatch of Japanese experts,

provision of equipment and training of personnel, and other supports related to the Project in Chile. JST will support the Japanese research institutes/researchers for the project activities in Japan.

*'Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development' aims to develop new technology and its applications for tackling global issues, and also aims at capacity development of researchers and research institutes in both countries, and the result should contribute to the public initiative.

2. Memorandum of Understanding between Japanese and Chilean Project Implementing Institutions

Both sides agreed that the representative institutes of Japanese and Chilean sides should reach an agreement to execute the collaborative research in accordance with the Master Plan of the Project. The agreed document (e.g. Collaborative Research Agreement) should contain the following items;

- a. Objective and Plan
- b. Implementation
- c. Confidentiality and Intellectual Property Rights
- d. Access to Genetic Resources
- e. Publication
- f. Dispute Resolution
- g. Duration of the Agreement
- h. Compliance with Laws and Regulations

** The items described on the document are subject to change according to the contents of the research.

MOP insisted that dissemination of results and use of information generated from the Project would need to be allowed by MOP. MOP requested that it should be considered as part when concluding the Memorandum of Understanding.

3. Selection of the project study areas

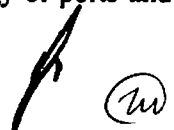
Both sides agreed that the project study area, where project activities are undertaken, will be discussed and determined after the initiation of the Project.

The candidate areas for the project study are Arica, Iquique, Mejillones and Antofagasta.

In addition, the candidate areas for extracting lessons learned and validating mathematical models are the damaged areas of the earthquake and tsunami in 2010 such as Constitucion, Dichato, Talcahuano and Juan Fernandez, and the damaged areas of the earthquake and tsunami in 2011 in Japan.

4. Dispatch of long-term Japanese experts

The Team explained that JICA would dispatch a long-term expert on application methodology of ports and



harbors after a disaster under the Project. The Chilean side agreed to provide office space and counterpart from MOP and INH, if necessary.

The team also explained that JICA would dispatch a project coordinator. The Chilean side agreed to provide office space and counterpart from Pontifical Catholic University of Chile.

5. Participation of SHOA

The Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy (SHOA) plays important role in countermeasures against tsunamis in Chile, so that its participation is inevitable. Since SHOA is a section of the Navy, the Japanese side explained its policy based on “the Official Development Assistance (ODA) Charter” issued by the Japanese Government as follows:

- (1) Any use of ODA for military purposes or for aggravation of international conflicts should be avoided, and
- (2) All counterparts and trainees in the Project should be civilian.

The Chilean side understood it.

6. Knowledge sharing with neighboring countries

The Chilean side proposed to invite neighbouring countries such as Peru, Ecuador and Colombia, which are facing tsunami risk, to seminars of the Project. The Team agreed with the idea. The Team also introduced the SATREPS project in Peru “the Project for Enhancement of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technology,” which had started in 2010 under the collaboration with Japan-Peru Center for Earthquake Engineering and Disaster Mitigation (CISMID), and proposed to share knowledge between the two projects.

7. Research expenses to be borne by the Chilean side

The Chilean side agreed that local research groups with support of MOP, ONEMI and SHOA will submit proposals to Chilean funding agencies in order to supplement the research budget and further define project activities and outcomes. These proposals will be fully aligned with the project objectives. The Japanese side will endorse these proposals, by allowing activities of the project to be included as part of said proposals.

ATTACHMENT I Draft Record of Discussions

ATTACHMENT II Tentative Plan of Operation

ATTACHMENT III Project Design Matrix

ATTACHMENT IV Tentative List of Research Group Member

DRAFT

**RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE REPUBLIC OF CHILE
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE RESEARCH PROJECT ON ENHANCEMENT OF TECHNOLOGY TO DEVELOP
TSUNAMI-RESILIENT COMMUNITY**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") exchanged views and had a series of discussions through JICA Chile Office with the Chilean organizations concerned with respect to the details of "Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami-resilient Community" (hereinafter referred to as "the Project") and to desirable measures to be taken by JICA and the Chilean part for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the "Agreement on Technical Cooperation between the Government of the Republic of Chile and the Government of Japan" signed in Santiago, Chile on July 28th, 1978 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the Chilean organizations concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto.

Done in duplicate in English and Spanish languages, each text is equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Santiago, XXXXX XXth, 2011

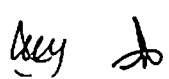
Mr. Akira NAGAMACHI
Resident Representative
Chile Office
Japan International Cooperation Agency
Japan

Ministry of Public Works
The Republic of Chile

Pontifical Catholic University of Chile
The Republic of Chile

Witness

Executive Director
International Cooperation Agency
The Republic of Chile



THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE CHILEAN PART

1. The Republic of Chile (hereinafter referred to as "Chile") will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan referred to in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article II of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by Japan, will take, at its own expense and in accordance to the normal procedures of its technical cooperation scheme, the following measures:

1. **DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS**
JICA will provide the services of the JICA experts as listed in Annex II. The provisions of Article V, VI, VII, and VIII of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.
2. **PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT**
JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article IX of the Agreement will be applied to the Equipment.
3. **TRAINING OF CHILEAN PERSONNEL IN JAPAN**
JICA will receive the Chilean personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY CHILE

1. Chile will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. Chile will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Chilean nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Chile.
3. In accordance with the provisions of Article V and VI of the Agreement, Chile will grant, within its territory, privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-1 above, and their families.
4. In accordance with the provisions of Article IX of the Agreement, the Chilean part will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. Chile will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Chilean personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, Chile will provide the services of Chilean counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex III.
7. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, Chile will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Chile, the Chilean part will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the

Equipment provided by JICA under II-2 above.

9. In accordance with the laws and regulations in force in Chile, the Chilean part will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director of Harbour Engineering Department, Ministry of Public Works (hereinafter referred to as "MOP"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Dr. Rodrigo Cienfuegos, Pontifical Catholic University of Chile (hereinafter referred to as "PUC"), as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The JICA experts will give necessary technical guidance and advice to the Chilean counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Chilean organizations concerned, at the middle if necessary, and during the last six months of the cooperation term in order to examine the achievements.

VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, Chile undertakes to bear claims, if any arises, against the JICA experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Chile except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the JICA experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Chile on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among its people, Chile will take appropriate measures to make the Project widely known among its people.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be from the date of arrival of the first JICA expert in Chile to March 2016.

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JICA EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF CHILEAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VI	JOINT COORDINATING COMMITTEE

ky to

ph (m)

ANNEX I

MASTER PLAN OF RESEARCH PROJECT ON ENHANCEMENT OF TECHNOLOGY TO DEVELOP TSUNAMI-RESILIENT COMMUNITY

PROJECT PURPOSE

Technologies and measures are developed to improve communities and people in Chile, Japan and across the world to be well-prepared and resilient against tsunamis.

OUTPUTS

1. Mathematical simulation models are developed/improved to estimate tsunami damage.
2. Tsunami disaster estimation and mitigation measures are proposed.
3. Precise tsunami warning method is proposed.
4. A program is proposed to create well prepared and resilient people and community.

ACTIVITIES

- 1-1 Databases on disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami are constructed to understand and estimate tsunami disasters by possible tsunamis in the future.
- 1-2 Mathematical simulation models are developed and improved to estimate tsunami damage accurately.
- 1-3 Impacts of tsunamis are evaluated to improve planning and design methods for tsunami-disaster mitigation structures in view of the disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami
- 2-1 Damage in the project study area is estimated for possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future
- 2-2 A guideline for tsunami disaster estimation is developed in Chile, based on mathematical simulations on possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future
- 2-3 Tsunami damage in Japan is estimated, based on mathematical simulations on possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future.
- 2-4 Tsunami disaster mitigation measures are developed and improved in accordance with tsunami disaster scenarios in Chile and Japan obtained.
- 3-1 Precise tsunami prediction method is developed, incorporating data of seismometers and offshore tsunami-meters.
- 3-2 A method to disseminate tsunami information is developed in Chile with the use of Japanese experiences as references.
- 4-1 A program is developed to create well prepared and resilient people against tsunamis, and leaders are fostered for tsunami disaster mitigation in Chile.
- 4-2 A method to utilize ports and harbors in a rescue phase after a tsunami disaster is developed with use of Japanese experiences as references.
- 4-3 A planning method for local government system to be functional after a tsunami disaster is investigated.



LIST OF JICA EXPERTS

Fields of expertise to be covered by JICA experts are as follows:

- Chief advisor
- Project coordinator
- Mathematical simulation modeling on tsunami
- Structural testing and analysis
- Design code of structures
- Economic losses by tsunami disasters
- Tsunami propagation and inundation
- Tsunami warning system
- Disaster mitigation plan
- Education and dissemination for disaster mitigation
- Application methodology of ports and harbors after a disaster
- Business continuity plan
- Seismology
- Other fields that are mutually agreed upon as necessary between both Chilean and Japanese project implementing organizations

LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Equipment for simulation and data analysis
2. Other equipment mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project



ANNEX IV

LIST OF CHILEAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Director

Director of Harbour Engineering Department, Ministry of Public Works (MOP)

2. Project Manager

Dr. Rodrigo Cienfuegos, Hydraulic and Environmental Engineering Department, Pontifical Catholic University of Chile (PUC)

3. Counterpart personnel

Participating researchers and officials of Chilean organizations that are listed below:

Ministry of Public Works (MOP)

Pontifical Catholic University of Chile (PUC)

University of Chile (UCh)

Pontifical Catholic University of Valparaiso (PUCV)

University of Valparaiso (UV)

Catholic University of the Holy Conception (UCSC)

University of Concepcion (UdeC)

Federico Santa Maria Technical University (UTFSM)

Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy (SHOA)

National Office of Emergency of the Interior Ministry (ONEMI)

National Hydraulic Institute (INH)

Municipalities or organizations of the project study area that are mutually agreed upon necessary between Chilean and Japanese project implementing organizations



LIST OF BUILDING AND FACILITIES

1. Office space, furniture, facilities of communication, internet connection and public utilities, and meeting rooms necessary for JICA experts to undertake project activities
2. Space for the installation of equipment
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project



ANNEX VI

JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) will be organized and meet at least once a year and whenever necessity arises, in order to fulfill the following functions;

- (1) To approve the annual work plan of the Project
- (2) To review the progress of the annual work plan
- (3) To review and exchange opinions on major issues that may arise during the implementation of the Project
- (4) To discuss any other issue(s) pertinent to the smooth implementation of the Project

2. Composition

Chilean side:

Project Director (Chairperson of the JCC)

Project Manager

Representative of Chilean International Cooperation Agency (AGCI)

Representative of Chilean collaborating organizations defined in ANNEX IV

Japanese side:

JICA Experts

Representative of JICA Chile Office

JICA study team members

Note: Representative(s) of the Embassy of Japan, and Japan Science and Technology Agency (JST) may participate in the JCC as observer(s).



ATTACHMENT II

Tentative Plan of Operation

Outputs and Activities		1st year	2nd year	3rd year	4th year
Output 1: Mathematical simulation models are developed/improved to estimate tsunami damage					
1-1	Databases on disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami are constructed to understand and estimate tsunami disasters by possible tsunamis in the future.				
1-2	Mathematical simulation models are developed and improved to estimate tsunami damage accurately.				
1-3	External forces of tsunamis are evaluated to improve planning and design methods for tsunami-disaster mitigation structures in view of the disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami				
Output 2: Tsunami disaster estimation and mitigation measures are proposed					
2-1	Damage in the project study area is estimated for possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future				
2-2	A guideline for tsunami disaster estimation is developed in Chile				
2-3	Tsunami damage in Japan is estimated, based on mathematical simulations on possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future.				
2-4	Tsunami disaster mitigation measures are developed and improved in accordance with tsunami disaster scenarios in Chile and Japan.				
Output 3: Precise tsunami warning method is proposed					
3-1	Precise tsunami prediction method is developed, incorporating data of seismometers and offshore tsunami-meters.				
3-2	A method to disseminate tsunami information is developed in Chile with the use of Japanese experiences as references.				
Output 4: A program is proposed to create well prepared and resilient people and community					
4-1	A program is developed to create well prepared and resilient people against tsunamis, and leaders are fostered for tsunami disaster mitigation in Chile.				
4-2	A method to utilize ports and harbors in a rescue phase after a tsunami disaster is developed with use of Japanese experiences as references.				
4-3	A planning method for local government system to be functional after a tsunami disaster is investigated.				

ATTACHMENT III

As of 24th August 2011

Tentative Project Design Matrix (PDM)

Project Title: Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami-resilient Community

Duration: 1/2012 - 3/2016

Project Area: The Republic of Chile

Target Group: Participating researchers and officials of Chilean organizations, public people and community of the project study area

Narrative Summary	Objective Verifiable Indicator	Means of Verifications	Important Assumption
Project Purpose: Technologies and measures are developed to improve communities and people in Chile, Japan and across the world to be well-prepared and resilient against tsunamis.			The policy of Chilean Government in disaster management continues to attach importance to tsunamis.
Outputs: 1. Mathematical simulation models are developed/improved to estimate tsunami damage 2. Tsunami disaster estimation and mitigation measures are proposed 3. Precise tsunami warning method is proposed 4. A program is proposed to create well prepared and resilient people and community	1.1 Databases on disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earth quake tsunami are utilized through activities in the research project by the end of third year. 1.2 Actual tsunami damage is reproduced by simulation in the activity 1-2 by the end of the project. 1.3 Planning and design methods for tsunami-disaster mitigation structures are improved by the end of the project. 2.1 A guideline for tsunami disaster estimation in Chile is handed out to the organizations which are responsible for tsunami disaster estimation by the end of the 3rd year. 2.2 Meetings to investigate the tsunami disaster mitigation measures are conducted and proposal for the tsunami disaster mitigation measures in the study area is developed by the end of the project. 3.1 Improvement of the accuracy of proposed early warning system in Chile is shown by theses by the end of the project.		The personnel assigned for collaborative research activities are not decreased drastically.

4.1 Seminars and workshops for decision makers and public people, and training for technical staff and postgraduate students are conducted by the end of the project.. 4.2 A method to utilize ports and harbors in a rescue phase after a tsunami disaster is handed out to the Ministry of Public Works by the end of the project.	
Activities: 1.1 Databases on disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami are constructed to understand and estimate tsunami disasters by possible tsunamis in the future. 1.2 Mathematical simulation models are developed and improved to estimate tsunami damage accurately. 1.3 External forces of tsunamis are evaluated to improve planning and design methods for tsunami-disaster mitigation structures in view of the disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami 2.1 Damage in the project study area is estimated for possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future 2.2 A guideline for tsunami disaster estimation is developed in Chile 2.3 Tsunami damage in Japan is estimated, based on mathematical simulations on possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future. 2.4 Tsunami disaster mitigation measures are developed and improved in accordance with tsunami disaster scenarios in Chile and Japan.	Japanese side <u>Long term experts</u> (1) Coordinator (2) Application methodology of ports and harbors after a disaster <u>Short term experts</u> Several experts to cover following fields: (1) Chief Advisor (2) Mathematical simulation modeling on tsunami (3) Structural testing and analysis (4) Design code of structures (5) Economic losses by tsunami disasters (6) Tsunami propagation and inundation (7) Tsunami warning system (8) Disaster mitigation plan (9) Education and dissemination for disaster mitigation (10) Business Continuity Plan (11) Seismology (12) Other fields that are mutually agreed upon as necessary between both Chilean and Japanese project Chilean side <u>Counterpart personnel:</u> (1) Project Director (2) Project Manager (3) Mathematical simulation modeling on tsunami (4) Structural testing and analysis (5) Design code of structures (6) Economic losses by tsunami disasters (7) Tsunami propagation and inundation (8) Tsunami warning system (9) Disaster mitigation plan (10) Education and dissemination for disaster mitigation (11) Business Continuity Plan (12) Seismology <u>Facilities and Equipment</u> (1) Office equipment (2) Other equipment mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project
	<u>Pre-conditions</u>

3.1 Precise tsunami prediction method is developed, incorporating data of seismometers and offshore tsunami-meters. 3.2 A method to disseminate tsunami information is developed in Chile with the use of Japanese experiences as references. 4.1 A program is developed to create well prepared and resilient people against tsunamis, and leaders are fostered for tsunami disaster mitigation in Chile. 4.2 A method to utilize ports and harbors in a rescue phase after a tsunami disaster is developed with use of Japanese experiences as references. 4.3 A planning method for local government system to be functional after a tsunami disaster is investigated.	implementing organizations <u>Machinery and Equipment</u> (1) Equipment for simulation and data analysis (2) Other equipment mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project <u>Budgetary Arrangement by the Chilean Side</u> Administration and Operational costs	
--	--	--

(Provisional) Tentative List of Research Group Members

Chilean side	Japanese side
1. Development of tsunami disaster estimation method group (responsible for Output 1)	
<u>Dr. Rodrigo Cienfuegos (PUC)</u> Dr. Gonzalo Yañez (PUC) Dr. Christian Ledezma (PUC) Dr. Cristian Escauriaza (PUC) Dr. Marcelo Lagos (PUC) Dr. Patricio Catalán (UTFSM) Dr. Elías Ovalle (UdeC) Dr. Roberto Riquelme (UdeC) Mr. Mauricio Reyes (UV) Mr. Patricio Winckler (UV) Mr. Rafael Aránguiz (UCSC) Mr. Mauricio Villagrán (UCSC) Mr. Juan Gonzalez (SHOA) Mr. Rodrigo Filippi (DOP) Mr. Luis Zamorano (INH) Mr. Eduardo Mesina (MOP)	<u>Dr. Takashi Tomita (PARI)</u> Dr. Koji Fujima (NDA) Dr. Fumihiko Imamura (Tohoku Univ.) Dr. Norimi Mizutani (Nagoya Univ.) Dr. Kentaro Kumagai (NILIM) Dr. Taro Arikawa (PARI) Dr. Yeom Gyeong-seon (PARI)
2. Tsunami disaster estimate and countermeasures development group (responsible for Output 2)	
<u>Dr. Patricio Catalan (UTFSM)</u> Dr. Marco Cisternas (PUCV) MSc. Cecilia Zelaya (SHOA) Mr. Rafael Aranguiz (UCSC) Dr. Rodrigo Cienfuegos (PUC) Dr. Gonzalo Yañez (PUC) Dra. Edilia Jaque (UdeC) Mr. Eduardo Mesina (DOP) Mr. Juan Gonzalez (SHOA) Mr. Luis Zamorano (INH) Ms. Carolina Acevedo (MOP) Mr. Pablo Pozo (INH)	<u>Dr. Tomoyuki Takahashi</u> (Kansai Univ.) Dr. Syunichi Koshimura (Tohoku Univ.) Dr. Kenji Harada (Shizuoka Univ.) Dr. Yoshinori Shigihara (NDA) Dr. Kentaro Imai (Tohoku Univ.) Dr. Yoshihiro Okumura (DRI) Dr. Daisuke Tatsumi (PARI)
3. Improvement of Early Tsunami Warning System group (responsible for Output 3)	
<u>MSc. Cecilia Zelaya (SHOA)</u> Dr. Patricio Catalán (UTFSM) Dr. Sergio Barrientos (UCh) Dr. Jaime Campos (UCh) Mr. Cristián Torres (ONEMI) Mr. Camilo Grez (ONEMI) Dr. Klaus Bataille (UdeC) Dr. Andrés Tassara (UdeC) Dr. Juan Carlos Baez (UdeC) Mr. Eduardo Mesina (MOP) Mr. Luis Zamorano (INH) Mr. Ariel Grandon (MOP)	<u>Dr. Yoshiyuki Kaneda</u> (JAMSTEC) Dr. Toshitaka Baba (JAMSTEC) Dr. Yutaka Hayashi (MRI) Dr. Hiroaki Tsushima (MRI) Dr. Akio Katsumata (MRI) Dr. Yasuhiro Yoshida (MRI) Dr. Shigeki Aoki (MRI) Dr. Koji Kawaguchi (PARI)
4. Development of program for creation of well-educated citizens and resilient local communities group (responsible for Output 4)	
<u>Dr. Samuel Hormazabal (UdeC)</u> Dr. Matthew Miller (UdeC) Dr. Jorge Quezada (UdeC) MSc. Oscar Cifuentes (UdeC) Dr. Edgardo Vega (UdeC) Dr. Arturo Belmonte (UdeC) Mr. Mauricio Reyes (UV) MSc. Cecilia Zelaya (SHOA) Mr. Cristian Torres (ONEMI)	<u>Dr. Fusanori Miura</u> (Yamaguchi University) Dr. Toshitaka Katada (Gunma Univ.) Dr. Masanobu Kanai (Gunma Univ.) Dr. Susumu Nakano (Tokushima Univ.) To be determined (MLIT)

4 8

4 m

Mr. Antonia Bordas (DOP) Dr. Marcelo Lagos (PUC) Dr. Marco Cisternas (PUCV) Mr. Luis Zamorano (INH) Mr. Eduardo Mesina (MOP)	
--	--

Note: Persons with underline are group leaders. Those who are mutually agreed upon necessary between Chilean and Japanese research group members can be included in the middle of the project.

DRI: Disaster Reduction and Human Renovation Institute

JAMSTEC: Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

NDA: National Defense Academy

INH: National Hydraulic Institute

NILIM: National Institute for Land and Infrastructure Management

MLIT: Ministry of Land, Infrastructure, Transportation and Tourism

MOP: Ministry of Public Works

MRI: Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency

ONEMI: National Office of Emergency of the Interior Ministry

UCh: University of Chile

UCSC: University of the Holy Conception

UdeC: University of Concepcion

UTFSM: Federico Santa Maria Technical University

UV: University of Valparaiso

PARI: Port and Airport Research Institute

PUC: Pontifical Catholic University of Chile

PUCV: Pontifical Catholic University of Valparaiso

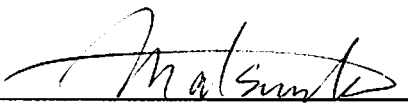
SHOA: Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy

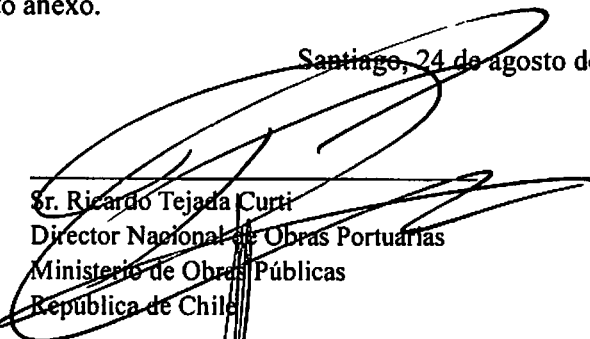
**MINUTA DE LA REUNIÓN
ENTRE
EL EQUIPO JAPONÉS DE ESTUDIO DE PLANIFICACIÓN DETALLADA
Y
LAS ORGANIZACIONES CHILENAS INVOLUCRADAS
EN LA
COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA
PARA EL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO PARA EL
DESARROLLO DE
UNA COMUNIDAD CON RESILIENCIA A TSUNAMI**

El Equipo Japonés de Estudio de Planificación Detallada (referido de aquí en adelante como “El Equipo”) organizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (referido de aquí en adelante como “JICA”) visitó la República de Chile desde el 16 de agosto de 2011 hasta el 2 de septiembre de 2011, con el propósito de trabajar en los detalles del programa de cooperación técnica relacionado con el Proyecto de Investigación de Mejoramiento Tecnológico para el Desarrollo de una Comunidad con Resiliencia a Tsunami (referido de aquí en adelante como “El Proyecto”).

Durante su estadía en Chile, el Equipo intercambió puntos de vista y tuvo una serie de discusiones con las organizaciones chilenas involucradas. Como resultado, el Equipo y las organizaciones chilenas involucradas en las materias referidas en el documento anexo.

Santiago, 24 de agosto de 2011


Sr. Shigeyuki MATSUMOTO
Líder
Equipo de Estudio de Planificación Detallada
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Japón


Sr. Ricardo Tejada Curti
Director Nacional de Obras Portuarias
Ministerio de Obras Públicas
República de Chile


Dr. Rodrigo Cienfuegos Carrasco
Profesor Asistente
Departamento de Ingeniería Hidráulica
y Ambiental
Pontificia Universidad Católica de Chile
República de Chile

Testigo


Sra. Margaret Ciampi Spode
Directora Ejecutiva (S)
Agencia de Cooperación Internacional
República de Chile

DOCUMENTO ANEXO

I. TITULO DEL PROYECTO

Ambas partes aceptan que el título del Proyecto será “Proyecto de Investigación de Mejoramiento Tecnológico para el Desarrollo de una Comunidad con Resiliencia a Tsunami”

II. OBJETIVO DEL PROYECTO

Ambas partes acordaron que el propósito del Proyecto es que las tecnologías y medidas sean desarrolladas para beneficiar a las comunidades y las personas de Chile, Japón y alrededor del mundo, de esta manera estar bien preparados y con resiliencia a los tsunamis. Está previsto que tales tecnologías deberían ser ampliamente usadas en Chile, y también difundidas y aplicadas especialmente a países vecinos que enfrenten los riesgos de terremotos y tsunamis de gran magnitud. Adicionalmente, se espera que el Proyecto contribuya al desarrollo de la capacidad así como al avance de investigación por los institutos de investigación chilenos y japoneses involucrados en este Proyecto.

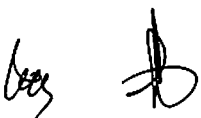
El proyecto tiene como objetivo la investigación avanzada, de modo que el trabajo de investigación será principalmente coordinado por la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Además, ambas partes acordaron que sería importante involucrar no sólo a los institutos de investigación y universidades, sino también a los órganos administrativos que se ocupan directamente de medidas prácticas contra los tsunamis, como la Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI), Ministerio de Obras Públicas (MOP) y el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), a fin de poner a disposición los resultados de la investigación en las políticas públicas y la aplicación práctica. La parte chilena será coordinada por el MOP, responsable de los órganos administrativos, y la PUC, responsable de los círculos de investigación.

III. REGISTRO DE DISCUSIONES

El Borrador de Registro de Discusiones (referido de aquí en adelante como “R/D”), el cual estipula el marco básico del Proyecto, será concluido y firmado por los representantes de las organizaciones chilenas relacionadas y el Representante Residente de la Oficina de JICA Chile antes del comienzo del Proyecto. Ambas partes acordaron el Borrador R/D indicado como ANEXO I.

IV. PLAN TENTATIVO DE OPERACIÓN

El Plan Tentativo de Operación para el período completo del Proyecto es indicado como ANEXO II. Las actividades del Proyecto están sujetas a modificaciones dentro del alcance del R/D con consulta mutua cuando sea necesario en el curso de implementación del Proyecto.



V. PREPARATIVOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO POR LA PARTE CHILENA

1. Organización Responsable de la Dirección y Administración del Proyecto

Ministerio de Obras Públicas (MOP)

2. Gerenciamiento y Dirección Científica del Proyecto

Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)

3. Estructura de implementación de la parte chilena

La parte chilena discutirá y tendrá definida la estructura de implementación del proyecto al momento que el R/D sea firmado, y posteriormente entregará una copia a la parte japonesa.

Esta estructura debe incluir todas las organizaciones que colaboran, no sólo universidades, sino también las instituciones públicas con el fin de aclarar su papel, responsabilidades y reglas de coordinación de esta estructura

4. Organizaciones colaboradoras (para ser consolidadas en el transcurso de la implementación del proyecto)

Universidad de Chile (UCh)

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)

Universidad de Valparaíso (UV)

Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC)

Universidad de Concepción (UdeC)

Universidad Tecnológica Federico Santa María (UTFSM)

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA)

Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior (ONEMI)

Instituto Nacional de Hidráulica (INH)

Municipalidades u organizaciones de áreas de estudio del proyecto que se acuerde mutuamente de incorporar entre las organizaciones chilenas y japonesas que implementen el proyecto

VI. PERÍODO DE COOPERACIÓN DEL PROYECTO

El período de cooperación del Proyecto será aproximadamente por cuatro (4) años desde la fecha de arribo del primer experto de JICA a Chile, hasta marzo de 2016.

VII. OTROS

1. Asociación de Investigación Científica y Tecnológica para Desarrollo Sustentable (SATREPS)

Ambas partes confirmaron que el Proyecto sea implementado bajo la colaboración de la 'Asociación de Investigación Científica y Tecnológica para Desarrollo Sustentable*' promocionado por JICA y la Agencia de Ciencia y Tecnología (JST) en colaboración.

JICA tomará las medidas necesarias para la cooperación técnica tales como el envío de expertos japoneses, provisión de equipamiento y capacitación de personal, y otros apoyos relacionados al Proyecto en Chile. JST apoyará a los institutos/investigadores japoneses para las actividades del proyecto en Japón.

*' La Asociación de Investigación Científica y Tecnológica para Desarrollo Sustentable' apunta a desarrollar nueva tecnología y sus aplicaciones para enfrentar temas globales, y también apunta al desarrollo de la capacidad de investigadores e institutos de investigación en ambos países; debiendo el resultado final contribuir a la iniciativa pública.

2. Memorándum de Entendimiento entre Instituciones japonesas y chilenas que implementen el Proyecto

Ambas partes acordaron que los institutos de investigación representativos de las partes japonesas y chilenas deben alcanzar un acuerdo para ejecutar la investigación colaborativa de acuerdo con el Plan Maestro del Proyecto. El documento acordado (por ejemplo Acuerdo de Investigación Colaborativa) debe contener los siguientes ítems;

- a. Objetivo y Plan
- b. Implementación
- c. Confidencialidad y Derechos de Propiedad Intelectual
- d. Acceso a Recursos Genéticos
- e. Publicación
- f. Resolución de Disputa
- g. Duración del Acuerdo
- h. Conformidad con Leyes y Normas

** Los ítems descritos en el documento están sujetos a cambio de acuerdo con el contenido de la investigación.

El MOP insiste que la difusión de los resultados y el uso de la información generada por el proyecto tendrían que también aprobados por dicho ministerio. El MOP solicita que se le considere como parte firmante al concluir el Memorando de Entendimiento.

3. Selección de áreas de estudio de proyecto

Ambas partes acordaron que el área de estudio, donde las actividades del proyecto se llevarán a cabo, será



discutida y determinada después de la iniciación del proyecto. Las áreas candidatas para el estudio del proyecto son Arica, Iquique, Mejillones y Antofagasta.

Además, las áreas candidatas para rescatar las lecciones aprendidas y la validación de los modelos matemáticos serán las zonas dañadas por el terremoto y el tsunami de Chile en 2010, como Constitución, Dichato, Talcahuano y Juan Fernández, y las áreas dañadas por el terremoto y el tsunami de 2011 en Japón.

4. Envío de un experto japonés de largo plazo

El Equipo explicó que JICA enviaría un experto de largo plazo bajo el Proyecto, sobre metodologías de aplicación en puertos para post desastres. La parte chilena acuerda proveer de una oficina y personal de contraparte por parte de MOP e INH, si es necesario.

El Equipo también explicó que JICA despacharía un Coordinador del Proyecto. La parte chilena también acuerda proveer de una oficina y personal de contraparte de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

5. Participación de SHOA

El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) juega un importante papel en relación a medidas contra tsunami en Chile, de modo que su participación es imprescindible. En razón a que SHOA es una sección de la Armada de Chile, la parte japonesa basó su política en el “Capítulo de la Ayuda Oficial al Desarrollo (AOD)” establecida por el Gobierno Japonés como sigue:

(1) Cualquier uso de AOD para propósitos militares o para agravación de conflictos internacionales debe ser evitado, y

(2) Todos los miembros de la contraparte y entrenados en el Proyecto deberían ser civiles.

La parte chilena entendió esto.

6. Intercambio de conocimientos con países vecinos

La parte chilena propuso invitar a países vecinos tales como Perú, Ecuador y Colombia, quienes también comparten riesgos de tsunami, a seminarios organizados por el Proyecto. El Equipo aprueba la idea. El Equipo también presentó el proyecto de SATREPS en Perú llamado “Proyecto para el Mejoramiento de la Tecnología para mitigación de desastres de terremotos y tsunami”, el cual se inició en 2010 en colaboración con el Centro Peruano-Japonés para Ingeniería de terremotos y mitigación de desastres (CISMID), y propuso compartir conocimientos entre los dos proyectos.

7. Gastos de investigación a cargo de la parte chilena

La parte chilena está de acuerdo en que los grupos locales de investigación, apoyados por MOP, ONEMI y SHOA, presentarán propuestas a los organismos de financiación con fondos públicos de Chile con el fin de complementar el presupuesto de investigación, y definir con mayor detalle las actividades y resultados del

proyecto. Estas propuestas estarán totalmente alineadas con los objetivos del Proyecto. La parte japonesa avala esta proposición y que las actividades acordadas en el Proyecto sean incluidas como parte de las propuestas a presentar a estos concursos.

ADJUNTO I Borrador Registro de Discusiones

ADJUNTO II Plan de Operación Tentativo

ADJUNTO III Matriz de Diseño del Proyecto

ADJUNTO IV Lista Tentativa de los Miembros del Grupo de Investigación



ADJUNTO I

BORRADOR
REGISTRO DE DISCUSIONES
ENTRE
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
Y
LAS AUTORIDADES INVOLUCRADAS DE LA REPÚBLICA DE CHILE
EN LA
COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA
PARA EL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO PARA EL
DESARROLLO DE
UNA COMUNIDAD CON RESILIENCIA A TSUNAMI

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (referida de aquí en adelante como "JICA") intercambió puntos de vista y tuvo una serie de discusiones a través de la Oficina de JICA en Chile con organizaciones chilenas involucradas a los detalles del "Proyecto de Investigación de Mejoramiento Tecnológico para el Desarrollo de una Comunidad con Resiliencia a Tsunami" (referido de aquí en adelante como "El Proyecto") y para tomar medidas deseables por JICA y el Gobierno de la República de Chile para la exitosa implementación del Proyecto antes mencionado.

Como resultado de las discusiones, y de acuerdo con las provisiones del "Acuerdo de Cooperación Técnica entre el Gobierno de la República de Chile y el Gobierno de Japón" firmado en Santiago, Chile el 28 de julio de 1978 (referido de aquí en adelante como "El Acuerdo"), JICA y las organizaciones chilenas relacionadas acordaron las materias referidas en el documento aquí también adjunto.

Hecho en duplicado en idioma inglés y español, cada texto es igualmente autentico. En caso de cualquier divergencia de interpretación, el texto inglés prevalecerá.

Santiago, XX de xxxxx de 2011

 Sr. Akira NAGAMACHI
 Representante residente de Oficina en Chile
 Agencia de Cooperación Internacional del Japón
 Japón

 Ministerio de Obras Públicas
 República de Chile

 Pontificia Universidad Católica de Chile
 Chile
 República de Chile

Testigo

 Agencia de Cooperación Internacional
 Chile
 República de Chile

DOCUMENTO ADJUNTO

I. COOPERACIÓN ENTRE JICA Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE CHILE

1. La República de Chile (referida de aquí en adelante como “Chile”) implementará el Proyecto en cooperación con JICA.
2. El Proyecto será implementado de acuerdo con el Plan Maestro referido en el Anexo I.

II. MEDIDAS A SER TOMADAS POR JICA

De acuerdo con las leyes y normas vigentes en Japón y las provisiones del Artículo II del Acuerdo, JICA, como la agencia ejecutora de la cooperación técnica por Japón, tomará, como a su propio costo y de acuerdo al procedimiento normal de su esquema de cooperación técnica, las siguientes medidas:

1. ENVÍO DE EXPERTOS JAPONESES

JICA proveerá los servicios de los expertos de JICA como esta indicado en el Anexo II. Las provisiones del Artículo V, VI, VII, y VIII del Acuerdo será aplicado a los expertos arriba mencionados.

2. PROVISIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

JICA proveerá de maquinaria, equipamiento y otros materiales (referidos de aquí en adelante como “El Equipamiento”) necesario para la implementación del Proyecto como está indicado en el Anexo III. La provisión del Artículo IX del Acuerdo será aplicada al Equipamiento.

3. ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL CHILENO EN JAPÓN

JICA recibirá al personal chileno relacionado con el Proyecto para capacitación técnica en Japón.

III. MEDIDAS A SER TOMADAS POR CHILE

1. Chile tomará las medidas necesarias para asegurar que la operación auto dependiente del Proyecto y será sostenida durante y después del período de cooperación técnica japonesa, a través de participación completa y activa en el Proyecto por todas las autoridades relacionadas, grupos beneficiarios e instituciones.

2. Chile asegurará que las tecnologías y conocimiento adquiridos por los chilenos como resultado de la cooperación técnica japonesa, contribuirá al desarrollo económico y social de Chile.

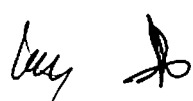
3. De acuerdo con las provisiones del Artículo V y VI del Acuerdo, Chile garantizará, dentro de su territorio, privilegios, exenciones y beneficios a los expertos de JICA referidos en el punto II-1, y a sus familias.

4 De acuerdo con las provisiones del Artículo IX del Acuerdo, el Gobierno de Chile tomará las medidas necesarias para recibir y usar el Equipamiento provisto por JICA en el punto II-2 y el equipamiento, maquinaria y materiales transportados por los expertos japoneses referidos en el punto II-1

5. Chile tomará las medidas necesarias para asegurar que el conocimiento y experiencias adquiridas por el personal chileno en su capacitación técnica en Japón, siendo utilizados efectivamente en la implementación del Proyecto.

6. De acuerdo con la provisión del Artículo V del Acuerdo, Chile proveerá los servicios del personal y del personal administrativo de la contraparte chilena como es indicado en el Anexo III.

7. De acuerdo con la provisión del Artículo V del Acuerdo, Chile proveerá las instalaciones y facilidades como es indicado en el Anexo V.



8. De acuerdo con las leyes y normas vigentes en Chile, la parte chilena tomará las medidas necesarias para suplir o reemplazar a costo propio maquinaria, equipamiento, instrumentos, vehículos, herramientas, repuestos y cualquiera otros materiales necesarios para la implementación del Proyecto, fuera del Equipamiento entregado por JICA indicado en el punto II-2.

9. De acuerdo con las leyes y normas vigentes en Chile, la parte chilena tomará las medidas necesarias para contar con los gastos operacionales para la implementación del Proyecto.

IV. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

1. El Director Nacional de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas (referido de aquí en adelante como "MOP"), como Director del Proyecto, tomará la responsabilidad total de la administración e implementación del Proyecto.

2. El Dr. Rodrigo Cienfuegos de la Pontificia Universidad Católica de Chile (referido de aquí en adelante como "PUC"), como Gerente del Proyecto, será responsable de los asuntos gerenciales y técnicos del Proyecto.

3. El Asesor Jefe japonés proveerá las recomendaciones necesarias y aconsejará al Director del Proyecto y al Gerente del Proyecto en cualquier materia pertinente a la implementación del Proyecto.

4. Los expertos JICA entregarán orientación técnica necesaria y aconsejarán al personal de la contraparte chilena en materias técnicas pertinentes a la implementación del Proyecto.

5. Para una implementación efectiva y exitosa de la cooperación técnica del Proyecto, un Comité de Coordinación Conjunto será establecido para aquellas funciones y composición descritas en el Anexo VI.

V. EVALUACIÓN CONJUNTA

La Evaluación del Proyecto será conducida conjuntamente por JICA y las organizaciones chilenas relacionadas, habiendo avanzado la mitad del Proyecto si es necesario, y durante los últimos 6 meses de los términos de la cooperación de manera de examinar los resultados.

VI. RECLAMOS ACERCA DE LOS EXPERTOS DE JICA

Conforme a lo estipulado en el Artículo VII del Acuerdo, el Gobierno de Chile se hará responsable de las reclamaciones, si alguna surgiese, en contra de los expertos japoneses involucrados en la cooperación técnica del Proyecto, resultantes de, ocurridas en el curso de o relacionadas de alguna manera con sus funciones oficiales en Chile, con excepción de aquellas motivadas por mala conducta deliberada o negligencia grave de los expertos japoneses.

VII. CONSULTA MUTUA

Habrá una consulta mutua entre JICA y Chile en cualquier tema mayor que surja desde, o en conexión con el Documento Adjunto.

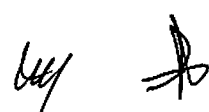
VIII. MEDIDAS PARA PROMOVER EL ENTENDIMIENTO Y SOPORTE DEL PROYECTO

Con el propósito de promover el apoyo para el Proyecto entre su población, Chile tomará las medidas apropiadas para hacer el Proyecto ampliamente conocido entre sus habitantes..

IX. TÉRMINO DE LA COOPERACIÓN

La duración de la cooperación técnica para el Proyecto bajo este Documento Adjunto será desde la fecha de llegada del primer experto de JICA en Chile hasta marzo 2016.

ANEXO I	PLAN MAESTRO
ANEXO II	LISTA DE EXPERTOS DE JICA
ANEXO III	LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO
ANEXO IV	LISTA DE CONTRAPARTE CHILENA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO
ANEXO V	LISTA DE INSTALACIONES Y DEPENDENCIAS
ANEXO VI	COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTA



ANEXO I

PLAN MAESTRO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE

MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE UNA COMUNIDAD CON RESILIENCIA A TSUNAMI

PROPÓSITO DEL PROYECTO

Tecnologías y medidas son desarrolladas para mejorar a las comunidades y las personas en Chile, Japón y alrededor del mundo, para estar bien preparados y con resiliencia a los tsunamis.

RESULTADOS

1. Son desarrollados/mejorados modelos de simulación matemática para estimar el daño tsunami.
2. Son propuestas medidas de estimación y mitigación del desastre tsunami.
3. Es propuesto un método preciso de advertencia de tsunami.
4. Se propone un programa para crear comunidades bien preparadas y con resiliencia.

ACTIVIDADES

- 1-1 Son creadas bases de datos acerca de desastres por el Terremoto y Tsunami en Chile el año 2010 y el Terremoto y Tsunami en Japón el año 2011 para entender y estimar desastres por tsunami por posibles tsunamis en el futuro.
- 1-2 Son desarrollados modelos de simulación matemática para estimar el daño por tsunami con precisión.
- 1-3 El impacto de los tsunamis es evaluado para mejorar métodos de planificación y diseño en relación a las estructuras de mitigación de desastres por tsunami en vista de los desastres por el terremoto y tsunami en Chile el año 2010 y el terremoto y tsunami en Japón el año 2011.
- 2-1 Son estimados daños en áreas de estudio del Proyecto por posibles tsunamis generados en alta mar en Chile en el futuro.
- 2-2 Pautas para la estimación de desastres por tsunamis se desarrollan en Chile, basadas en simulaciones matemáticas de posibles tsunamis futuros en el mar abierto de Chile
- 2-3 Daños por tsunami en Japón son estimados según simulaciones matemáticas sobre posibles tsunamis generados en alta mar en Chile en el futuro.
- 2-4 Las medidas de mitigación de desastres por tsunami son desarrolladas y mejoradas de acuerdo con escenarios de tsunamis en Chile y Japón.
- 3-1 Es desarrollado un método de pronóstico preciso de tsunami, incorporando datos de sismómetros y medidores de tsunami de alta mar.
- 3-2 Es desarrollado en Chile un método para difundir información con el uso de las experiencias japonesas como referencias.
- 4-1 Es desarrollado un programa para crear gente bien preparada y con resiliencia a los tsunamis, y se promueve líderes para la mitigación de desastre tsunami en Chile.
- 4-2 Es desarrollado un método para utilizar puertos en una fase de rescate después de un desastre de tsunami con uso de las experiencias japonesas como referencia.
- 4-3 Es investigado un método de planificación para el sistema de gobierno local para que el puerto recupere su funcionalidad después de un desastre tsunami.

LISTA DE EXPERTOS JICA

Los campos de experticia serán cubiertos por expertos JICA, tal como se muestra a continuación:

- Jefe asesor
- Coordinador de proyecto
- Modelo de simulación matemática de tsunami
- Ensayo estructural y análisis
- Códigos de Diseño para Estructuras
- Predicción de pérdidas económicas por desastre tsunami
- Propagación de tsunami e inundación
- Sistema de alerta de tsunami
- Plan de mitigación de desastre
- Educación y difusión de mitigación de desastre
- Metodología de aplicación en puertos después de desastres
- Plan de continuidad de negocio
- Sismología
- Otros campos que son acordados mutuamente como necesarios entre ambas organizaciones implementadoras del proyecto chilenas y japonesas



ANEXO III

LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

1. Equipamiento para simulación y análisis de datos
2. Otro equipamiento acordado mutuamente como necesario para la implementación del Proyecto



LISTA DE CONTRAPARTE CHILENA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

1. Director del Proyecto

Director Nacional de Obras Portuarias, Ministerio de Obras Públicas (MOP)

2. Gerente del Proyecto

Dr. Rodrigo Cienfuegos, Departamento de Ingeniería Hidráulica y Ambiental, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)

3. Personal contraparte

Investigadores y funcionarios participantes de las organizaciones chilenas:

Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)

Universidad de Chile (UCh)

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)

Universidad de Valparaíso (UV)

Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC)

Universidad de Concepción (UdeC)

Universidad Tecnológica Federico Santa María (UTFSM)

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA)

Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI)

Instituto Nacional de Hidráulica del Ministerio de Obras Públicas (INH)

Municipalidades u organizaciones de áreas de estudio del Proyecto, según necesidades acordadas mutuamente entre las organizaciones chilenas y japonesas que implementan el proyecto.



ANEXO V

LISTA DE PLANTA FÍSICA E INSTALACIONES

1. Espacio de oficina, instalaciones de comunicación, conexión de internet y servicios públicos, y salas de reunión necesarias para que los expertos de JICA puedan emprender las actividades del proyecto
2. Espacio para la instalación de equipamiento
3. Otras instalaciones acordadas mutuamente como necesarias para la implementación del Proyecto



COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTO

1. Funciones

El Comité de Coordinación Conjunto (referido de aquí en adelante como “CCC”) será organizado y se reunirá al menos una vez al año y cuando surja la necesidad, de manera de cumplir las siguientes funciones:

- (1) Aprobar el plan de trabajo anual del Proyecto
- (2) Revisar el progreso del plan de trabajo anual
- (3) Revisar e intercambiar opiniones en temas mayores que podrían surgir durante la implementación del Proyecto
- (4) Discutir cualquier otro tema(s) pertinente para una fluida implementación del Proyecto

2. Composición

Parte chilena:

Director del Proyecto (Director del CCC)

Gerente de Proyecto

Representante de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI)

Representante de las organizaciones colaboradoras chilenas definidas en el ANEXO IV

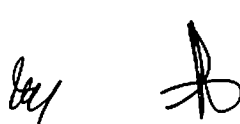
Parte japonesa:

Expertos JICA

Representante de la Oficina de JICA Chile

Miembros del equipo de estudio JICA

Nota: Representante(s) de la Embajada de Japón, y la Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón (JST) podrían participar en la CCC como observador(es).



Plan de Operación Tentativo

Resultados y Actividades		Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año
Resultado 1: Son desarrollados/mejorados modelos de simulación matemática para estimar el daño tsunami.					
1-1	Son creadas bases de datos acerca de desastres por el Terremoto y Tsunami en Chile el año 2010 y el Terremoto y Tsunami en Japón el año 2011 para entender y estimar desastres por tsunami por posibles tsunamis en el futuro.				
1-2	Son desarrollados modelos de simulación matemática para estimar el daño tsunami con precisión.				
1-3	Las fuerzas externas de tsunamis son evaluadas para mejorar métodos de planificación y diseño en relación a las estructuras de mitigación de desastres por tsunami en vista de los desastres por el terremoto y tsunami en Chile el año 2010 y el terremoto y tsunami en Japón el año 2011.				
Resultado 2: Son propuestas medidas de estimación y mitigación del desastre tsunami					
2-1	Son estimados daños en áreas de estudio del Proyecto por posibles tsunamis generados en alta mar en Chile en el futuro.				
2-2	Pautas para la estimación de desastres por tsunamis son desarrolladas en Chile				
2-3	Daños por tsunami en Japón son estimados, según simulaciones matemáticas sobre posibles tsunamis generados en alta mar en Chile en el futuro.				
2-4	Las medidas de mitigación de desastres por tsunami son desarrolladas y mejoradas de acuerdo con escenarios de tsunamis en Chile y Japón.				
Resultado 3: Es propuesto un método preciso de advertencia de tsunami.					
3-1	Es desarrollado un método de pronóstico preciso de tsunami, incorporando datos de sismómetros y medidores de tsunami de alta mar				
3-2	Es desarrollado en Chile un método para difundir información con el uso de las experiencias japonesas como referencias.				
Resultado 4: Es propuesto un programa para crear gente y comunidad bien preparada y con resiliencia					
4-1	Es desarrollado un programa para crear gente bien preparada y con resiliencia a los tsunamis, y se promueve líderes para la mitigación de desastre tsunami en Chile.				
4-2	Es desarrollado un método para utilizar puertos en una fase de rescate después de un desastre tsunami con uso de las experiencias japonesas como referencias.				
4-3	Es investigado un método de planeación para el sistema de gobierno local para ser funcional después de un desastre tsunami.				

ADJUNTO III

Matriz de Diseño del Proyecto Tentativo (PDM)

Al 24 de agosto de 2011

Título del Proyecto: Proyecto de Investigación de Mejoramiento Tecnológico para el Desarrollo de una Comunidad con resiliencia a Tsunami

Duración: 1/2012 – 3/2016

Área Proyecto: República de Chile

Grupo Objetivo: Investigadores y funcionarios participantes de organizaciones chilenas, público en general y comunidades de áreas de estudio del Proyecto

Resumen Narrativo	Indicador Objetivo Verificable	Medios de verificación	Suposición Importante
Propósito del Proyecto: Tecnologías y medidas son desarrolladas para mejorar a las comunidades y las personas en Chile, Japón y alrededor del mundo, para estar bien preparados y con resiliencia a los tsunamis			La política del Gobierno chileno en cuanto al manejo de desastres continua asignando gran importancia a un tsunami
Salidas: 1. Son desarrollados/mejorados modelos de simulación matemática para estimar el daño tsunami. 2. Son propuestas medidas de estimación y mitigación del desastre tsunami. 3. Es propuesto un método preciso de advertencia de tsunami. 4. Se propone un programa para crear gente y comunidad bien preparada y con resiliencia.	1.1 Bases de datos de desastres por el terremoto y tsunami del 2010 en Chile y del 2011 en Japón son utilizados durante actividades en el Proyecto de investigación al final del 3er año 1.2 Daños actuales por tsunami son reproducidos por simulación en la actividad 1-2 al final del 3er año 1.3 Los métodos de planificación y diseño para estructuras de mitigación de desastres por tsunami son mejorados al término del proyecto. 2.1 Son entregadas pautas para la estimación de desastres por tsunami en Chile a las organizaciones responsables de estimación de desastres por tsunami para el fin del tercer año.		El personal asignado para actividades de investigación colaborativa no disminuye drásticamente.

Actividades: 1.1 Son creadas bases de datos acerca de desastres por el Terremoto y Tsunami en Chile el año 2010 y el Terremoto y Tsunami en Japón el año 2011 para entender y estimar desastres por tsunami por posibles tsunamis en el futuro. 1.2 Son desarrollados modelos de simulación matemática para estimar el daño tsunami con precisión. 1.3 Las fuerzas externas de tsunamis son evaluadas para mejorar métodos de planificación y diseño en relación a las estructuras de mitigación de desastres por tsunami en vista de los desastres por el terremoto y tsunami en Chile el año 2010 y el terremoto y tsunami en Japón el año 2011.	2.2 Las reuniones para investigar medidas de mitigación de desastres por tsunami son conducidas, y las propuestas de medidas de mitigación de desastres por tsunami son desarrolladas hacia el final del Proyecto 3.1 El mejoramiento de la precisión del sistema de alerta temprana propuesto es mostrado hacia el final del Proyecto 4.1 Seminarios y talleres para personas que toman decisiones y el público en general, así como entrenamientos para personal técnico y estudiantes de postgrado, son conducidos hacia el término del Proyecto. 4-2 Un método para usar los puertos en la fase de rescate después de desastre por tsunami es entregado al MOP al fin del Proyecto.	
Parte japonesa <u>Expertos de largo plazo</u> (1) Coordinador (2) Metodología de aplicación de puertos <u>Expertos de corto plazo</u> Algunos expertos para cubrir los siguientes campos: (1) Jefe Asesor (2) Modelo simulación matemática de tsunami (3) Ensayo y análisis estructural (4) Tecnología de retroalimentación estructural	<u>Entrada:</u> Parte chilena <u>Personal Contraparte:</u> (1) Director Proyecto (2) Gerente Proyecto (3) Modelo simulación matemática en tsunami (4) Ensayo y análisis estructural (5) Tecnología de retroalimentación estructural (6) Predicción de pérdidas de desastre tsunami (7) Simulación tsunami (8) Sistema advertencia tsunami (9) Plan mitigación de desastre (10) Educación y difusión para mitigación de	<u>Condiciones previas</u>

2.1 Son estimados daños en áreas de estudio del Proyecto por posibles tsunamis generados en alta mar en Chile en el futuro. 2.2 Pautas para la estimación de desastres por tsunami son desarrolladas en Chile. 2.3 Daños por tsunami en Japón son estimados, según simulaciones matemáticas sobre posibles tsunamis generados en alta mar en Chile en el futuro. 2.4 Las medidas de mitigación de desastres por tsunami son desarrolladas y mejoradas de acuerdo con escenarios de tsunamis en Chile y Japón. 3.1 Es desarrollado un método de pronóstico preciso de tsunami, incorporando datos de sismómetros y medidores de tsunami de alta mar 3.2 Es desarrollado en Chile un método para difundir información con el uso de las experiencias japonesas como referencias. 4.1 Es desarrollado un programa para crear gente bien preparada y con resiliencia a los tsunamis, y se promueve líderes para la mitigación de desastre tsunami en Chile. 4.2 Es desarrollado un método para utilizar puertos en una fase de rescate después de un desastre tsunami con uso de las experiencias japonesas como referencias. 4.3 Es investigado un método de planeación para el sistema de gobierno local para ser funcional después de un tsunami.	(5) Predicción de pérdidas por desastre tsunami (6) Simulación tsunami (7) Sistema de alerta de tsunami (8) Plan de mitigación de desastre (9) Educación y difusión para mitigación de desastre (10) Plan de Continuidad de Negocio (11) Otros campos, que son mutuamente convenientes según necesidades entre las organizaciones chilenas y japonesas de implementación del Proyecto <u>Maquinaria y Equipamiento</u> (1) Equipamiento para simulación y análisis de datos (2) Otro equipamiento acordado mutuamente como necesario para la implementación del Proyecto	<u>Instalaciones y equipamiento</u> (1) Equipamiento oficina (2) Otro equipamiento mutuamente acordado necesario para la implementación del Proyecto <u>Preparativo presupuestario por el Gobierno de Chile</u> Costos de Administración y Operacionales
---	--	---

ADJUNTO IV

Lista Tentativa de Miembros del Grupo de Investigación (Provisional)

Parte chilena	Parte japonesa
1. Grupo de desarrollo de método de la estimación de desastre tsunami (responsable del Resultado 1)	
<u>Dr. Rodrigo Cienfuegos (PUC)</u> Dr. Gonzalo Yañez (PUC) Dr. Christian Ledezma (PUC) Dr. Cristian Escauriaza (PUC) Dr. Marcelo Lagos (PUC) Dr. Patricio Catalán (UTFSM) Dr. Elías Ovalle (UdeC) Dr. Roberto Riquelme (UdeC) Sr. Mauricio Reyes (UV) Sr. Patricio Winckler (UV) Sr. Rafael Aránguiz (UCSC) Sr. Mauricio Villagrán (UCSC) Sr. Juan Gonzalez (SHOA) Sr. Rodrigo Filippi (DOP-MOP) Sr. Luis Zamorano (INH-MOP) Sr. Eduardo Mesina(DOP-MOP)	<u>Dr. Takashi Tomita (PARI)</u> Dr. Koji Fujima (NDA) Dr. Fumihiko Imamura (Tohoku Univ.) Dr. Norimi Mizutani (Nagoya Univ.) Dr. Kentaro Kumagai (NILIM) Dr. Taro Arikawa (PARI) Dr. Yeom Gyeong-seon (PARI)
2. Grupo de desarrollo de estimación y contramedidas de desastre tsunami (responsable del Resultado 2)	
<u>Dr. Patricio Catalan (UTFSM)</u> Dr. Marco Cisternas (PUCV) MSc. Cecilia Zelaya (SHOA) Sr. Rafael Aranguiz (UCSC) Dr. Rodrigo Cienfuegos (PUC) Dr. Gonzalo Yañez (PUC) Dra. Edilia Jaque (UdeC) Sr. Juan Gonzalez (SHOA) Sr. Eduardo Mesina (DOP-MOP) Sr. Luis Zamorano (INH-MOP) Sra. Carolina Acevedo (DOP-MOP) Sr. Pablo Pozo (INH-MOP)	<u>Dr. Tomoyuki Takahashi</u> (Kansai Univ.) Dr. Syunichi Koshimura (Tohoku Univ.) Dr. Kenji Harada (Shizuoka Univ.) Dr. Yoshinori Shigihara (NDA) Dr. Kentaro Imai (Tohoku Univ.) Dr. Yoshihiro Okumura (DRI) Dr. Daisuke Tatsumi (PARI)
3. Grupo de mejora de Sistema de Advertencia Temprana (responsable del Resultado 3)	
<u>MSc. Cecilia Zelaya (SHOA)</u> Dr. Patricio Catalán (UTFSM) Dr. Sergio Barrientos (UCh) Dr. Jaime Campos (UCh) Sr. Cristián Torres (ONEMI) Sr. Camilo Grez (ONEMI) Dr. Klaus Bataille (UdeC) Dr. Andrés Tassara (UdeC) Dr. Juan Carlos Baez (UdeC) Sr. Eduardo Mesina (DOP-MOP) Sr. Luis Zamorano (INH-MOP) Sr. Ariel Grandon (DOP-MOP)	<u>Dr. Yoshiyuki Kaneda</u> (JAMSTEC) Dr. Toshitaka Baba (JAMSTEC) Dr. Yutaka Hayashi (MRI) Dr. Hiroaki Tsushima (MRI) Dr. Akio Katsumata (MRI) Dr. Yasuhiro Yoshida (MRI) Dr. Shigeki Aoki (MRI) Dr. Koji Kawaguchi (PARI)

4. Grupo de desarrollo de programa para creación de ciudadanos bien educados y comunidades locales con resiliencia	
<u>Dr. Samuel Hormazabal (UdeC)</u> Dr. Matthew Miller (UdeC) Dr. Jorge Quezada (UdeC) MSc. Oscar Cifuentes (UdeC) Dr. Edgardo Vega (UdeC) Dr. Arturo Belmonte (UdeC) Sr. Mauricio Reyes (UV) MSc. Cecilia Zelaya (SHOA) Sr. Cristian Torres (ONEMI) Dr. Marcelo Lagos (PUC) Dr. Marco Cisternas (PUCV) Mr. Antonia Bordas (DOP-MOP) Mr. Luis Zamorano (INH-MOP) Mr. Eduardo Mesina (DOP-MOP)	<u>Dr. Fusanori Miura</u> (Yamaguchi University) Dr. Toshitaka Katada (Gunma Univ.) Dr. Masanobu Kanai (Gunma Univ.) Dr. Susumu Nakano (Tokushima Univ.) A ser determinado (MLIT)

Nota: Los nombres subrayados son líderes de grupo. Aquellos que se acuerden mutuamente necesarios entre los miembros de grupo de investigación chileno y japonés pueden ser incluidos en la mitad del proyecto.

DRI: Disaster Reduction and Human Renovation Institute

(Instituto de Reducción de Desastre y Renovación Humana)

JAMSTEC: Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

(Agencia Japonesa para Ciencia Marina-Terrestre y Tecnología)

NDA: National Defense Academy

(Academia de Defensa Nacional)

NIH : Instituto Nacional de Hidráulica

NILIM: National Institute for Land and Infrastructure Management

(Instituto Nacional para Manejo de Terreno e Infraestructura)

MLIT: Ministry of Land, Infrastructure, Transportation and Tourism

(Ministerio de Terreno, Infraestructura, Transporte y Turismo)

MOP: Ministerio de Obras Públicas

MRI: Meteorological Research Institute, Japan Meteorological Agency

(Instituto de Investigación Meteorológica, Agencia Meteorológica de Japón)

ONEMI: Oficina Nacional de Emergencias del Ministerio del Interior

UCh: Universidad de Chile

UCSC: Universidad Católica de la Santísima Concepción

UdeC: Universidad de Concepción

UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María

UV: Universidad de Valparaíso

PARI: Port and Airport Research Institute (Instituto de Investigación de Puerto y Aeropuerto)

PUC: Pontificia Universidad Católica de Chile

PUCV: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

SHOA: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada

ky d

m /

主な面談者

氏名	所属	職位
林 渉	在チリ日本大使館	特命全権大使
松井 正人	在チリ日本大使館	参事官
北村 幹男	在チリ日本大使館	一等書記官
西 雅之	在チリ日本大使館	二等書記官
大久保 わこ	在チリ日本大使館	現地職員
長町 昭	JICAチリ支所	支所長
小林 としみ	JICAチリ支所	副支所長
一ノ戸 田瑞子	JICAチリ支所	現地職員
菅野 清孝	JICAチリ支所	現地職員
Victor Marcelo ORELLANA	JICAチリ支所	在外専門調整員
Ms.Margaret Ciampi SPODE	チリ国際協力庁	長官代理
Mr.Ivan Mertens GALLD	チリ国際協力庁	二国間多国間協力部プログラムコーディネーター（日本担当者）
Mr. Rigoberto Garcia GONZALEZ	公共事業省港湾局	国際調整アドバイザー
Mr. Ricardo Tejada CURUTI	公共事業省港湾局	局長
Mr. Eduardo Mesina Azocar	公共事業省港湾局	プロジェクト部長
Mr. Antonia Bordas CODDOU	公共事業省港湾局	港湾局企画部長
Ms. Carolina Acevedo G.	公共事業省港湾局	技官
Mr. Maria Luisa VALDES	公共事業省港湾局	地理情報システムアナリスト
Mr. Rodrigo FILIPPI	公共事業省港湾局	プロジェクト部技官
Mr. Vicente A. Castillo Sarmiento	公共事業省港湾局バルパライソ州事務所	所長
Mr. Rodrigo Pereira Puchy	公共事業省バルパライソ州事務所、建築課	管理ユニット長（建築課長を兼任）
Mr. Mauricio Mortealegke	公共事業省港湾局タラバカ州事務所	所長
Mr. Antonio Tapia	公共事業省港湾局アントファガスタ州事務所	
Dr. Juan Carlos de la LIERA	チリ・カトリカ大学	工学部長
Dr.Rodorigo Cienfuegos CARRASCO	チリ・カトリカ大学	水理・環境科学科准教授
Dr.Conzalo YANEZ	チリ・カトリカ大学	水理・環境科学科助教授
Dr.Juan Carlos DOMINGUEZ	チリ・カトリカ大学	水理・環境科学技術研究員
Dr.Francisco PIZARRO	チリ・カトリカ大学	工学研究院副センター長
Dr.Cristopher THACKERAY	チリ・カトリカ大学	研究開発コーディネーター
Msc. Cecilia Zelaya GOMEZ	海軍水路・海洋部	津波課長
Dr.Patricio CATALAN	フェデリコ・サンタ・マリア工科大学	土木工学科助教授
Dr.Matthew MILLER	コンセプション大学	地球物理学科助教授
Dr.Mauricio VILLAGRAN	コンセプション・カトリック大学	海洋港湾研究センターシニア研究員
Dr.Rafael ARANGUIZ	コンセプション・カトリック大学	海洋港湾研究センター工学研究員
Dr.Muricio Reyes GALLARIO	バルパライソ大学	海洋工学院研究員
Dr.Sergio BARRIENTOS	チリ大学	チリ大学地震サービス所長、教授
Mr. Vicente Nunez Pinochet	内務省国家緊急対策室	長官
Mr. Juan Pablo Garcia Abalos	内務省国家緊急対策室	訓練部長
Mr. Cristian Torrees Fernandez	内務省国家緊急対策室	企画・管理部コーディネーター
Mr. Guillermo de la Maza Ramirez	内務省国家緊急対策室バルパライソ州事務所	所長
Mr. Mauricio Serlano Silva	内務省国家緊急対策室アントファガスタ州事務所	所長代理
Mr. Antonio Tapia	内務省国家緊急対策室タラバカ州事務所	所長代理
Mr. Alfredo Ivan Gutierrez VERA	国立水理研究所	所長
Mr. Luis Zamorano RIQULME	国立水理研究所	技術部長
Mr. Sinoska Ferrera S.	国立水理研究所	設計部アシスタント
Ms. Luz Ebensperger Orrego	タラバカ州	知事
Ms. Yeny Catalina Osorio Lozan	イキケ市	建築課長
Mr. Juan Galvez Varnechea	アントファガスタ市	施設課長
Mr. Pablo Toloza	アントファガスタ州	知事代理
Mr. Jose Miguel Latorre Luduena	メヒヨネス市	市長代理
Mr. Rodrigo Larrain Cruzat	アンサモス港管理会社 Puerto Angamos	営業課長
Mr. Captain Cristian Cea Millar	航空写真測量サービス	オペレーションおよび営業課長
Mr. Markus Lothar Rombach	Digimapas Chile	-
Mr. Col. Rodrigo Maturana	地理研究所	所長
Ms. Garana Sanhlau	UNESCOチリ事務所	UNESCOプロジェクト地域コーディネーター
Dr. Masahiro Yamamoto	UNESCO / IOC バリ事務所津波課（ビデオ会議）	
Dr. Bernardo Aliaga	UNESCO / IOC バリ事務所津波課（ビデオ会議）	技術セクレタリーICG/CARIBE EWS, ICG/PTWS
Mr. Alberto Parra	UNDPチリ事務所	地域開発、ミレニアム開発目標コーディネータ

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 24 日、9:30～11:00	
面談機関	National Emergency Office (ONEMI)	
面談場所	Office of ONEMI	
出席者	相手側	Mr. Cristian Torrees Fernandez, Institutional Development Coordinator
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. 新しくなった国家早期警報センターと緊急オペレーションセンターを見学。 2. 国家早期警報センターには各種通信施設に加えて、6 面の大型画面があり、太平洋津波センターのウェッブページ、USGS のウェッブページ、ONEMI のウェッブページ、火山の監視カメラ画像、SSN 地震計のリアルタイム情報、SHOA のリアルタイム情報を移している。 3. 監視体制は、平日は 1 名のチーフと 2 名のテクニシャンのチームが 9 時間勤務の 3 交代で監視している。休日は 12 時間勤務の 2 交代である。 4. スタッフの訓練のために VHF システムは 1 日 4 回、HF システムは 1 日 1 回、そして衛星通信システムは週 3 回テストしている。 5. 緊急オペレーションセンターには、国家緊急オペレーション委員会メンバー 10 名（2010 年の地震後に人数を絞る）と大統領が座るテーブルと通信設備、そして国家早期警報センターにある 6 面の大型画面が備え付けられている。大統領は委員会のメンバーではないが、災害に大きな関心をもたれているとのことで、委員会に参加するとのことである。 6. 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震（日本時間 14 時 46 分頃発生）では、国家緊急オペレーション委員会は同日 5 時 55 分（ペルー時間）に招集され、第一回目の会合が 6 時 25 分に開催された。 7. ONEMI が室から庁へ格上げは国会で議論がなされているが、いつになるかはまだ分からない。 8. ONEMI の年間予算は約 1,200 万ドルである。これには人件費やオペレーションコストを含んでいる。避難訓練には民間企業からの寄付もある。ただし、非常時には別予算がつく。 9. ONEMI はすべての災害を対象として取組んでいるが、50~60%が地震と津波に関するものである。 10. ONEMI は事前準備と応急対応ステージに係わり、予防、被害抑止（軽減）、復旧・復興ステージには係らない。 11. 事前準備ステージの活動の一つとして避難訓練があり、2010 年には 10 回実	

附属資料 4

	施した。2011 年は 15 回計画しており、2012 年は 6~10 回の予定である。訓練は毎年ステップアップしており、一例として、2010 年にはアントファガスタ市、2011 年にはアントファガスタ州を対象として実施した。2012 年には隣接した 1 つの州を加えて合同訓練を実施する予定である。 12. 避難訓練の準備は 1 年であり、この間大規模なキャンペーンを行い住民の意識を高める。 13. 州には防災計画策定が法律で定められているが、自治体による策定は法律で規定されていない。防災計画策定のガイドラインはない。チリには 346 の自治体があるが防災への取組みには温度差がある。 14. 学校と協同で防災活動を進めることが重要である。 15. IDB の資金により “Early Warning System in Communication and Community Awareness”、“Early Warning System, Monitoring, Procedures and Protocol for Data Transmission / Enabling Alert” を実施したが、今は早期警報システムやプロトコルの確立に力を入れており、コミュニティを対象にしたこれらの調査結果の活用までには至っていない。 16. JICA プロジェクトに期待することは、津波の警報システムの改善と地方自治体の防災計画策定への取組みに貢献するものと考えている。
--	--

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 26 日、10:45～12:30	
面談機関	National Emergency Office (ONEMI) Valparaiso	
面談場所	Office of ONEMI Valparaiso	
出席者	相手側	Mr. Guillermo de la Maza Ramirez, director Regional de Valparaiso, ONEMI 他 1 名
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. バルパライソはチリにおいて政治経済的に 2~3 番目に重要な州である。 • 国会がある。 • 重要な 3 つの港湾がある。エネルギー港：ベンターナ（ガス）、商業港：バルパライソとサンアントニオ。中ぐらいの規模の港としてキンテーロ（石油）がある。 • 太平洋側と大西洋側（アルゼンチン、ウルグアイ、パラグアイ、ブラジル）と結ぶ位置にある。 • 海岸沿いに 16 の都市があり、人口密度も高い。観光客により人口が 400% に増える。 • ホセ・フェルナンデス諸島とイスター島はこの州に属する。 2. 扱う自然災害は、地震、津波、洪水、森林火災などを含んでいる。 3. それに対して ONEMI バルパライソの職員は 8 名である。内訳は 5 名が実施部隊、2 名が夜間担当職員、1 名が秘書である。実施部隊は 1 名が所長であり、他の 4 名の専門は、リスク管理、リスク管理（実務により経験を積む）、農業、通信テクニシャンである。 4. 他州への転勤はなく、所長は 21 年間バルパライソ事務所に勤務。 5. 通信施設は他の州の事務所と比較して充実している。 6. 人件費、オペレーション経費も含めて中央が管理している。事務所経費、光熱費などは 2,700 万ペソである。緊急時は別予算である。 8. コンクールに勝てば（申請が通れば？）州の基金も利用できる。車、机などの備品、機器の購入、訓練の経費は州の基金を活用した。 9. 今のオフィス（州庁舎に入っている）は海岸から 120m にあり、津波発生時に活動できない恐れがあるため、標高の高い地点（標高 100m 程度の位置）に移動する計画である。この費用 150 万ドルと通信施設の改善費 50 万ドルは州の基金を期待している。	

	10. ONEMI バルパライソの役割には、緊急警報システムの運用、市民防衛、他機関の教育がある。 11. 緊急警報システムの運用には、警報の発令と他機関の調整がある。 12. 市民防衛活動には予防活動の計画や推進がある。この時のコメントとしては次の様なものがあつた。 ・ 今は住民も当局も防災意識が高いので、この機会を利用したい。このとき、ONEMI と地方自治体と一緒に参加することが必要である。 ・ 予防活動にはお金はかからない。活動を実施する人の訓練が必要である。 ・ ハザードマップには、住民の災害時の反応を反映させる必要がある。 ・ ハザードマップの作成には時間がかかる。今、何ができるかが重要である。 ・ 避難計画作成時も住民参加が必要である。 ・ 早期警報システムの設置と住民の意識向上を同時に行う。 ・ 中央の人が地方の現実を知らないところに問題がある。 ・ 大学の協力や支援がほしい。 13. 他機関の教育には PR 活動、意識向上活動、協同活動の実施がある。 14. 地方には、州、県、市のヒエラルキーがある。州と県は資金提供と防災体制への支援のみで、実際の防災活動は実施しない。市が直接防災活動を行い、直接市民に働きかける。 15. 市の防災への取組みは、市によって異なる。スタンダードもなく、活動内容もまちまちである。 16. サンアントニオの取組みが最も進んでいる。職員 3 名が防災に専従しており、市職員や住民を対象として活動を進めている。全員が同じ言葉で防災を語れるようになっている。サンアントニオ市の進んだ取組みは市長が地域緊急オペレーション委員会の議長であったことが大きい。 17. ONEMI は市の協力がないと防災活動を進められない。市民に直接働きかける市担当者の訓練が重要である。ONEMI と市がパイロットプロジェクトを実施することにより市職員を訓練し、その後市が自主的に活動を広げるアプローチが求められる。ONEMI が消防、警察、保健・衛生機関などと直接協力することも必要である。 18. バルパライソには津波警報用のサイレンはない。警報システム（オーディオ・ビジュアル装置、太陽発電パネル）を考えているが、500 万ドル必要である。 19. 現状では遠距離地震はプロトコルに従った対応をしている。近距離地震で足が立たない場合は自主避難をする。ONEMI 地方事務所が指示を出し、警察のパトカーのスピーカーや火災用のサイレンで知らせる。 20. 2010 年の地震と 2011 年の日本の地震では住民は避難し、けが人は出ていない。この理由として次の点が考えられる。 ・ この州では洪水、森林火災、地震、火事などを多く経験していて、災害に対する意識が高い。プロジェクトを実施する時に住民意識が高いことを感じる。 ・ 各市は平時には独自に活動しているが、緊急時には ONEMI の指示に良く
--	--

	従う。 - サンアントニオ市のように専従スタッフを置く市も出てきている。 21. 災害によっては ONEMI バルパライソの能力を超えることも考えられる。ONEMI 職員の能力向上も必要である。 22. 改善する点は次のとおりである。 - ONEMI が市、消防、警察、その他公共機関を訓練して、彼らが住民を訓練する仕組みが必要。 - 住民には知識を与えるだけでなく、住民がどう考えているかフィードバックが必要である。また、継続的な取組みが求められる。 - 児童・学生に予防の文化を植え付けるために、教育の中で横断的に教える必要がある。 2002 年から“学校安全計画”（“学校インテグラル計画”？）が実施されている。成果を測定する方法がないため、定着しているかどうかは不明である。地域にあったものを教え、意志付けられているか測定する、また、予防を教えるだけではなくその理由も教える必要がある。 - サンアントニオでは森林火災についてインテグラルなアプローチを進めていこうとしている。この活動をバルパライソ州全体に広げていきたい。 23. JICA プロジェクトに期待することは次のとおりである。 - まず、ONEMI に必要な権限を与える法律が欲しい。 - 教育、保健衛生、インフラ開発などに、リスク管理を取り入れてほしい。 - 緩和活動プログラムの実施や訓練にもリスク管理の概念が必要である。 - 科学技術の研究の成果を、一般の人が理解できるように、また、日常業務に活用できるようにして欲しい。
--	--

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 25 日、14:20～15:20	
面談機関	Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy (SHOA)	
面談場所	Office of SHOA	
出席者	相手側	Ms. Maria C. Zelaya, Oceanographer, National Tsunami Warning System, Oceanography Department, SHOA
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- SHOA の職員数は約 300 人で、そのうち民間人は 100 名前後である。 - 津波セクションは海洋課 (Oceanography Department) に属しており、9 名のスタッフより構成される。内訳は、1 名の将校、軍人テクニシャン、そして民間のプロフェッショナルである。プロフェッショナルの専門分野は海洋学、地質、地形、海洋エンジニアリングである。 - 津波セクションの役割は以下のものである。 - 津波モニタリングシステムのメンテ - オペレーションの向上に関する研究 - 浸水予測図の作成 - 数値モデリング - 大学のプロジェクトや JICA プロジェクトに参加 - SHOA への問い合わせに対応 - 浸水予想図の作成の実務は SHOA では行わず、大学などに委託する。使用するデータは、水深に関しては海図と国際的に入手できるもの、地形に関しては航空写真や衛星写真を利用し、精度は水深、地形ともにコンターが 5m である。良いデータがある場所は限られている。 - SHOA は航路整備のために深浅測量を計画的に実施しており、JICA プロジェクトのための測量は行えない。民間企業に外注する必要がある。 - 津波警報システム (SNAM) は津波セクションとは別組織で、SHOA の長官がヘッドで、将校 (軍人)、テクニシャン (軍人)、プロフェッショナル (民間人) より構成される。津波セクションのメンバーは津波警報システムのメンバーでもある。その他のセクションのプロフェッショナルも加わる。 - 津波警報システムのオペレーションは常時 2 人のチームが 4 時間交代で実施する。夜間にはこの 2 人に 1 名の将校が加わる。 - 現在津波警報の発令には SNN、SHOA、ONEMI が係っているが、長期的に	

	はこれを統合していきたい。 9. 中期的には、SNN と SHOA の役割を統合する意思決定支援システムを構築したい (SSD, Decision Support System)。チリの津波専門委員会が SHOA をサポートする。 10. 数値シミュレーションには多くのメソドロジーがあるが、チリの条件にあった最適なものを選びたい。JICA プロジェクトが提案する手法も候補の一つである。 11. 意思決定の自動化は一つの目標であるが、情報をいかに収集、分析して ONEMI に上げるかが重要である。
--	--

附属資料 4

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 25 日、15:30～16:30	
面談機関	Ministry of Public Works (MOP)、Valparaiso、建築課	
面談場所	Office of Direccion de Arquitectura, MOP Valparaiso（建築課会議室）	
出席者	相手側	Mr. Rodrigo Pereira Puchy, Jefe Unidad de Gestion（管理ユニット長、建築課長を兼任） Mr. Carlos Javier Mendez Torrico, Jefe Gestion Integrada Proyectos - G3, Departamento Gestion de Proyectos, Direccion de Arquitectura（実施ユニット長 -1） Mr. Oscar Carcamo Yanez, Arquitecto U. Chile
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. MOP バルパライソ事務所の建築課には、管理ユニットと 2 つの実施ユニットがある。 2. 公共施設（国、州、県の公共施設）の建設、管理を実施する。市は建築課を持っており、市の公共施設の建設、管理を担う。 3. MOP 本省とは独立して事業を行うことができ、この時の資金は施設の所有者（他の省庁、州、県など）が負担する。 4. 建設の調査、設計、建築管理、維持管理は外部委託である。 5. 建物の情報の管理は次のとおりである。 ・ 国、州、県の公共施設は MOP 州事務所 ・ 市の公共施設は市 ・ 民間の建物は市 ・ 低所得者用の住宅は住宅・都市計画省	

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査		
面談日時	2011 年 8 月 25 日、16:30～17:00（面談）、17:00～18:00（バルパライソ周辺漁港 見学）		
面談機関	Ministry of Public Works (MOP), Valparaiso、 港湾局（DOP）バルパライソ州		
面談場所	Office of Direccion de Arquitectura, MOP Valparaiso（建築課会議室） バルパライソ周辺漁港見学		
出 席 者	相 手 側	Mr. Vicente A. Castillo Sarmiento, Director Regional de Obras Portuarias, Regiones de Valparaiso y O'Higgins（バルパライソ 州、オイギンス州担当局長） その他 2 名	
	調 査 団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）	
	記 録 者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）	
面談記録	1. DOP 州事務所の担当事項は次の 5 項目である。 ・ 海岸線の整備 ・ 漁港の整備と管理 ・ ホセ・フェルナンデス諸島とイスター島へのコネクション（フェリー埠頭などの整備） ・ チリ南部の島々のコネクション（同上） ・ 観光とマリンスポーツ用の港湾施設の管理 （注）DOP サンチャゴでの紹介では 6 項目である。 2. 担当事項は州に依って異なるが、バルパライソ事務所では最初の 3 項目を実施している。なお、バルパライソ事務所では、バルパライソ州とオイギンス州を管轄している。 3. 海岸線の整備についてはアントファガスタが進んでおり、ここは遅れている。今、コンサルタントにより海岸線整備の計画・設計を実施中である。 4. 海岸に沿う施設の管理責任を負う。リゾートホテルの建物は管轄外であるが、護岸などの施設については監査の権限を持っている。 5. 漁港の整備・管理に関しては次のようにまとめられる。 ・ バルパライソ州とオイギンス州には漁港は 21 ある（数については不確か のようであり、確認が必要）。 ・ 栈橋、護岸、建物の建設を行う。これらが整っている漁港もあるが、小規模な漁港では施設は整備されていない。 ・ 漁港の管理は漁民や地方自治体が行う。		

附属資料 4

	• 漁船の数は DOP 地方事務所では把握してなく、登録数は経済省漁業庁、操業船舶数は海軍で確認する必要がある。ある漁港では 30 隻が経済省漁業庁に登録され、海軍に登録され実際操業しているのは 15 隻である。 6. ホセ・フェルナンデス諸島とイスター島へのコネクションに関しては、岸壁改善のための調査を実施している。 7. 事業の計画、設計、建設は民間に発注し、DOP は管理のみを実施する。基準などは本部が定めたものに従う。 8. 海岸線施設、漁港、へのコネクションの施設に関する図面や設計資料は DOP バルパライソ事務所に保管しているが（1980 年以降のもの）、サンチャゴの本部でも入手できる。
漁港の視察	1. バルパライソ南部の漁港と護岸施設を見学。 • 漁港は、日本と異なり、栈橋と漁船を陸上に保管するスペースよりなる。栈橋には漁船を釣り上げるクレーンが備えられている。漁船を保管する場所は護岸で保護されている（漁港の写真は本文参照）。 • 太平洋に直接接した漁港ではこの形式が一般的とのこと。防波堤で保護された漁港の数は少ないとのことである。 • 漁船は陸上のスペースに保管することになっているが、現金収入を得るために駐車場として使っている。漁船は栈橋から保管スペースへの通路部に置かれている。 • 高波による駐車スペースの浸水を防ぐために、護岸のかさ上げを実施した。 2. バルパライソ港は公社が管理しているが、民間（TPS）が管理しているコンテナ埠頭、漁港、観光用の栈橋などが混在している（本文写真参照）。

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 26 日、11:00～13:00	
面談機関	Harbour Engineering Department (DOP), Ministry of Public Works (MOP),	
面談場所	Office of Harbour Engineering Department	
出席者	相手側	Mr. Eduardo Mesina Azocar, Jefe Division de Proyectos (プロジェクト課 課長) Mr. Cristian Flores (プロジェクト課) Mr. Rodrigo Filips (プロジェクト課)
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. MOP の組織の中で現業部門には空港、建築、河川、港湾、道路の各局がある（組織図は本文参照）。水理研究所は大臣直轄の組織である。 2. 港湾局には計画課、プロジェクト課、建設課、アドミ・経理部、そして 11 の州事務所がある。V と VI 州、そして VII、VIII、IX 州はそれぞれ一つの事務所で合わせて管理している。 3. 港湾局の対象とする事業には次の 6 つである（バルパライソ事務所でヒアリングしたものと若干の違いがあるので注意を要する。本文では本部でヒアリングしたものを使用する）。 ・ 零細漁業のためのインフラ整備 ・ 海のコネクティビティのインフラ整備（フェリーの埠頭など） ・ 海岸や河川（河口部か？）保護のためのインフラ整備 ・ 海岸線改善のためのインフラの整備 ・ 観光とマリンスポーツ用の港湾整備 ・ 港および海岸のインフラの維持・管理 （注）港湾局が管理する海岸地帯は、海岸線から 80m。それより内部は道路局、建築局、その他の機関が管理する。海上施設は、資金が十分でなく建設できないとのこと。 4. 港湾局の役割は次の 5 つである。 ・ 港に係るインフラの計画（上の 6 つの事業分野） ・ 港に係るインフラの建設（上の 6 つの事業分野） ・ 国の全ての港湾建設プロジェクトの指導、モニタリング、認可	

	・ 技術基準の設定 ・ 個人および他の公共機関が実施する港湾建設の指導と監督 ・ 海岸や河川（河口部か？）保護のためのインフラ整備 5. 港湾局の職員数は 265 名で、このうち 94 名がサンチャゴの本省、残りの 171 名が州事務所で勤務している。職員の専門には、建築、土木、地形学、監査、会計、心理学、弁護士、ジャーナリスト、テクニシャンなどが含まれる。 6. 数値シミュレーションは港湾局の本省の中でプロジェクト課が担当している。総員 15 名であり、課長 1 名、地形 3 名、エンジニアリング 7 名、建築 4 名である。数値シミュレーションはエンジニアリング部署で実施。 7. 数値シミュレーションには出来合いのものを使用しているが、DOPWAVE というプログラムは DOP で開発した。プロジェクトを受注したコンサルタントにはプログラムを供与してシミュレーションを実施させる。 8. 津波のシミュレーションを SHOA の協力で実施している。ホセ・フェルナンデス諸島で実施したが、チリ全国の海岸地帯に適用したいと考えている。この件では大学との協同はない。 9. 物理モデルが必要なときは水理研究所に委託する。 10. インフラの整備とともに、技術基準の整備も港湾局の役目である。現状では、港湾、海岸施設のチリ基準はなく、アメリカ、スペイン、日本などのものを参考にして設計している。 11. 海岸施設の計画・設計を一定のレベルに保つためのマニュアル作りを始めた（Manual de Obras Maritimas y Costeras, 2011-2012）。他機関（民間企業と大学を含んだグループ）に作成を依頼することになる。コーディネーター役のコンサルタントの入札を実施したが、価格が高いため再入札となる。 12. マニュアル作成時期は JICA プロジェクトの実施時期と重なるため、相互に連絡を取り、相互に利益が出るように進めたい。 13. 港の図面や設計図書については次のように入手する。 ・ 公的な港（10 の公社が管理する港と漁港）については DOP が所有している。もし無い場合は公社からもらえる。 ・ 民間管理の商業港や鉱山港は、民間企業へ情報提供を依頼することになる。 14. 港の統計データ（貿易量、コンテナの取扱量など）は、公社が所有するものについては入手可能。次のウェブサイトからも入手できる。 http://www.sepchile.cl/ 15. 現状では、上に挙げた 6 つの事業では津波に関してあまり考えてなかった。 16. そこで、JICA プロジェクトからは次の様なものを期待している。 ・ 日本の津波の歴史、教訓、津波に対する施設の計画・設計法などを学びたい。 ・ 研究のノウハウ、数値シミュレーション実施のノウハウやデータの移転が望まれる。 ・ プロジェクトの結果をもとに、津波に対しての現在あるインフラの診断や評価に用いたい（現状で良いのか、どう改善するか）。
--	---

	• プロジェクトの結果をインフラの改善に結びつけていきたいが、MOP の予算内でいかに活用できるか考えていきたい。 • 公共インフラだけでは津波災害を防げないので、市などの他の機関の取組みと協力していく必要がある。 • 本プロジェクトは津波に強い地域づくりが目標であるので、成果は、構造物の計画・設計段階で住民参加のアプローチに使えるのではないかな。 17. まだアイディアの段階であるが、TALCAHANO で奥村先生が属している、人と防災未来センターのようなものが設立できないであろうか？MOP、SHOA、ONEMI 等も含めて、防災の普及センター、災害のメモリアルとする。JICA プロジェクトの中でアイディアを育てていきたい。
--	--

附属資料 4

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 26 日、14:30～15:30	
面談機関	Digimapas Chile	
面談場所	Office of Digimapas Chile	
出席者	相手側	Mr. Markus Lothar Rombach Mr. Fulvio Cortes, Business and Project Manager
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. 航空レーザー測量ができる民間企業。5 年前に設立。会社の詳しい情報は下記のウェブサイト参照のこと。 http://www.digimapas.cl/uk/index_en.html 2. チリでは今まで 770 万 ha の実績がある。2010 年地震の被災地域では地震前と地震後のデータを所有している。プロジェクトが対象としているチリ北部地域の海岸部ではデータを所有していない。 3. 見積もりには、測量地域の大まかな面積が必要。富田研究総括に確認の後、見積もりを依頼する。情報を提示後、1 週間程度で入手可能。	

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 26 日、16:00～17:15	
面談機関	Instituto Geografico Militar (IGM)	
面談場所	Office of Instituto Geografico Militar	
出席者	相手側	Col. Rodrigo Maturana, Head of IGM Cap. Pedro Castillo, in charge of risk map Mr. Hermann Manriquez Tirado, Jefe de Seccion Relaciones Nacionales y Internacionales
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- デジタル地図作製部門、印刷地図作製部門、リスク地図作製部門を訪問 - デジタル地図作製部門 - 全国のデジタル地図が入手可能。ただし、コンターの間隔は 50m である。 - IGM の販売部門で購入できる。 - デジタル地図作製部門 - 全国の 1/5 万の地形地図が入手可能。地域によっては、より精度の高い地図が入手できる。アントファガスタでは 1/2.5 万の地図がある。 - IGM の販売部門で購入できる。 - リスク地図作製部門 - リスク地図のデモンストレーションを受ける。来週、8 月 29 日の週に政府や大統領にお披露目するとのことで、全く新しいシステムである。 - 地震、津波、火山噴火、洪水など自然災害が発生すると、被害地区を特定して、そこでの公共施設や人的な被害の大まかな把握ができるシステムである。 - 津波に関しては、津波情報が SHOA から入ると、瞬時に浸水域がコンピューターの画面上に表示され、浸水域にある公共施設とその情報、また被災人数も表示される。どのように浸水域を決めるかは不明。 - SHOA、SSN、各種省庁など多く機関の情報が統合されている。北部 4 州のものが完成しており、今後他州に広げていきたいとのことである。 - リスク地図作製部門は本プロジェクトと交流したいとの意向である。コンタクト先は、Mr. Hermann Manriquez Tirado, Jefe de Seccion Relaciones Nacionales y Internacionales である。Tel. (562)(2)4109314	

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 29 日、10:45～12:15	
面談機関	National Emergency Office (ONEMI) タラパカ州	
面談場所	Office of ONEMI タラパカ州事務所、イキケ	
出席者	相手側	Mr. Antonio Tapia（所長代理） Ms. Theareu Tousalre Ms. Tougalez
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. 緊急オペレーションセンター、早期警報センター、緊急物資置き場を見学 - 緊急オペレーションセンターには、州緊急オペレーション委員会メンバーが座るテーブルと通信設備、そして 8 面の大型画面が備え付けられている。他州と比較すると設備は整っているとのこと。 - 早期警報センターには各種通信設備が備えられている。国家早期警報センターにある大型画面はない。 - 緊急物資置き場には、水タンク、マットレス、シャベル、つるはし、ガスボンベとガスレンジなどが備蓄されている。資金が十分でないために、約 100 人分とのこと。 2. ONEMI タラパカ州事務所の職員は現在 6 名である。所長は欠員だが、10 月 1 日に就任予定であり、計 7 名となる。6 名の内訳は、3 名がプロフェッショナルで 3 名が通信エンジニアである。 3. プロフェッショナル職員の専門は、哲学、リスク管理と環境、地形学である。所長代理の専門は哲学であるが、ONEMI 本部にある市民保護アカデミーにおいて市民の教育訓練を担当しており、市民保護に見識がある。彼はサンチャゴからイキケへ転勤してきたが、ONEMI 内部での転勤はあまりなく、まれな例である。 4. プロフェッショナル職員の平常時の業務は、オペレーションセンターの管理、“学校安全プログラム”や“幼稚園・保育所の安全プログラム”の推進、地図作り、自治会・コミュニティに対する研修・訓練などである。州知事とともに応急対応活動も実施する。 5. 早期警報センターは 3 名の通信担当テクニシャンが 12 時間シフトで担当する。4 名が定員であり、3 名での勤務条件は厳しい。 6. 人件費、オペレーション費用は別にして、事務所経費は年間 2,700 万ペソである（バルパライソと同額）。高額な資材の購入は、まず ONEMI 本部に申請するが、だめな場合は州に支援を求める。また、民間の寄付を募ることも	

	ある。オフィスにある家具や通信設備の購入費は半分が ONEMI 本部、半分が州から出ている。 7. イキケでの取組みと課題 - イキケでは SHOA が浸水予測図を作成していて、これをもとに避難計画図を作成している。しかし、SHOA 作成の浸水予測図に疑問を抱くこともある。イキケの他には浸水予測図はない。 - 津波警報サイレンは設置されていないが、知事が設置を考えている。 - 避難計画では、イキケ市では避難経路が長い地区もあるため、老人や障害者は高層ビルに避難する必要がある。 - 避難地域（標高 30m 以上）に至る道路が大きい建物などにより遮断されている場所もあり、最短で避難できない所もある。 - イキケの課題として、津波に加えて、地震による家屋の倒壊や土砂災害がある。 - 市は予算がないため専任の防災担当者はいない。 - ONEMI は市と協力して防災活動を実施している。市長と市の防災担当者との関係が良いためうまくいっている。来年市長の選挙があり、新しい市長が選ばれると、始めから教育する必要がある。 - 州は市長に対して命令権はない（例えばサイレンの設置など）。ONEMI も同様である。このため市長との友好関係をいかに保つかが重要である。 8. タラパカ州での取組みと課題 - タラパカ州の海岸線に沿って 15 の漁村がある。ここでは“安全アイランド”を標高 30m 以上の箇所に設置することを行っている。場所は州知事と ONEMI 中央と相談の上決定する。“安全アイランド”には太陽光発電によるサイレン、照明、通信設備が設置されることになっており、最終的にはここに資材が蓄積される。 - 震度 7(メルカリ)以上の地震が起こると(立っていることが難しい揺れ)、自動的に“安全アイランド”に逃げることを ONEMI で教育している。 - タラパカ州には硫酸を扱う湾と銅の積み出し港がある。また、塩の積出港もある。 9. 過去の津波に対する対応 2010 年 2 月のチリ地震・津波に対しては対応はなし。 2011 年 3 月の日本からの津波に対しては住民を避難させた。イキケでは影響がなく、アリカでは影響があった。 10. ONEMI タラパカ州事務所の課題 - 中央で計画していることの全てが地方で達成できず、中央と地方のギャップがある。 - 管轄している地区は海岸線が長くまた内陸にも 200km の距離があり、津波だけではなく他の自然災害や自動車事故などにも対応する必要がある。各災害に対するプロトコルが必要であるし、人員や通信設備も不足している。州事務所として十分活動できるようになりたい。 - 指定した避難場所が地震に堪えられるか確認していない。
--	---

附属資料 4

	• ONEMI の州事務所も浸水地域に入っていて安全ではない。賃貸であり、新しい場所に移動することを州知事とも相談している。ONEMI 本部と移転を相談しているが、納得させるには時間がかかるため、州の資金を考えている。 • 現知事は防災意識が高く理解があるが、知事が変わるとどうなるか分からない。 11. JICA プロジェクトから期待すること • 日本は津波防災に関して経験や技術を持っている。リスク評価から市民保護にいたるまでの情報を伝えて欲しい。例えば、チリでは安全地帯に関しては標高 30m しか指定されていない。また、防波堤などは造られていない。
--	---

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 29 日、13:00～14:30	
面談機関	Intendencia, Regional de Tarapaca（州庁）	
面談場所	Office of Governor	
出席者	相手側	Ms. Luz Ebensperger Orrego, Intendente Regional de Tarapaca Captain Cristian E. Galvez, Maritime Governor, Maritime Governor's Office, Chilean Navy 他 3 名、Maritime Governor's Office, Chilean Navy Mr. Antonio Tapia, ONEMI Tarapaca
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. 今年 3 月に州知事に就任した。州としても津波には関心が高い。中・長期的に地震が起こると予測されているが、十分な準備はしていない。 2. タラパカ州について ・ タラパカ州の海岸線は長く、漁村が点在している。漁村への対応が課題の一つである。 ・ 11 月から 3 月の夏期には海岸線のビーチで多くの人がキャンプをしている。避難警報の伝達や通信方法がないため、地震・津波が起こると大きな被害が予測される。 ・ 州庁、警察、海軍も海岸沿いの津波浸水域にあり、被害が予測される。また、災害時に対応できる様な施設は整えられていない。 ・ ONEMI 州事務所のスタッフは優秀であるが、人数が少ないために対応できない。 3. イキケについて ・ 1877 年に津波被害を受けたが、それ以降被害はない。 ・ 最近 SHOA が浸水予測図を改訂して、浸水域の面積が広がった。予防的な面では浸水域が広い程よいが、住民は混乱していると感じている。 ・ 港と街が隣接している。また、車の数も多いため、津波による流出で被害を受けるのではと心配している。危険物質の海への流出も考えられる。 ・ 浸水域に電気、水道などのインフラが集中している。被災を受けると回復するのは困難である。 ・ 港がある地区では避難時間がかかりすぎる。 4. 州としての対応	

附属資料 4

	• 海軍と協力して緊急対応計画を策定した。公共機関を通して住民に伝えるようにしている。 • 州全域に通信網を整備する計画である。 • 海岸地帯に沿って警報システムを整備する計画である。来年 3 月の完成を目指している。電源は太陽光発電とする。 • 安全アイランドでは、太陽光発電による電気はあるが、その他資材の蓄積や通信設備の整備がまだである。 5. 演習について。 • 前に避難訓練を 1 回実施している。今年は 6 月 30 日に予定していたが、無線や警報システムが整っていなかったため、11 月に変更した。 • 消防隊が建物倒壊に備えた演習を実施している。 • 消防と鉱山会社がレスキューセンターを造り、津波や火事などの発生時の訓練を実施している。 6. JICA+JST プロジェクトへの期待。 • JICA+JST プロジェクトのパイロット地区としてイキケやタラパカ州を選んで欲しい。
--	---

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 29 日、16:00～17:00（面談）、18:30～19:30（イキケ港見学）	
面談機関	Ministry of Public Works (MOP)、Tarapaca、港湾局（DOP）タラパカ州	
面談場所	Office of Direccion de Obras Portuarias, MOP Valparaiso（港湾局会議室）	
出席者	相手側	Mr. Mauricio Mortealegke, Direccion de Obras Prortuarias, Director Regional Ms. Maue Oyalel, Direccion de Obras Prortuarias, Ing. Mr. Chrdio sanchez Perez, Direccion de Obras Prortuarias, Ing. Mr. Antonio Tapia, ONEMI Tarapaca
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. 港湾局（DOP）タラパカ州事務所は 10 名の職員がおり、内訳は所長 1 名、プロジェクト課 2 名、企画課 2 名、建設課 2 名、秘書 3 名である。 2. 業務は海岸インフラの企画から建設を担当しており、プロジェクトには次の 3 つがある。 ・ 海岸の遊歩道 ・ 海岸構造物 ・ 漁船の栈橋や漁港と付帯施設 3. タラパカ州には大きな港が 3 つある（1 つが半官半民、2 つが民間）。ここでの施設が基準を守っているかどうか監査する権限もある。 4. 津波後は、港や護岸の被害調査や復旧・復興計画を策定する。 4. 海岸構造物は護岸と消波ブロックが主であり、イキケとその周辺に施行されている。イキケの海岸線にはビーチが多い。 5. イキケでは津波に対する対策は殆ど実施されていない。小さな漁港でも同様である。イキケでは、1877 年、1960 年、2005 年に津波があったが、2010 年 2 月 27 日の地震により対策の必要性を認識した。 6. 津波の対策には津波エネルギーを消散させる手法があり、南部では植林が考えられているが、砂漠地帯である北部ではどのような手法があるか分からない。標識などを整備し、地震が起こるとすぐ避難することを教えることが重要である。 7. 資料・情報について ・ DOP が直接関わったプロジェクト（項目 2 参照）の設計図書は DOP 地方事務所で管理している。ただし、プロジェクト数は少ない。 ・ イキケ港は漁港、民間港、観光栈橋、軍港などが混在しており、これら	

附属資料 4

	を含めた港全体の施設の情報は把握していない。 • 浚渫時の浅深測量のデータはあるが、詳細なものではない。 • イキケ市の海岸線では、海側が DOP、陸上は市が管理しているため、両者の協力が必要である。
--	---

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 29 日、17:00～18:00	
面談機関	Municipalidad de Iquique、建築課	
面談場所	Office of Direccion de Obras Portuarias, MOP Valparaiso（港湾局会議室）	
出席者	相手側	Ms. Yeny Catalina Osorio Lozan, Director de Obras Municipales（建築課長） Mr. Rodrige Valenzuel Usorio、イキケ市都市計画顧問 他 2 名、イキケ市建築課 Mr. Antonio Tapia, ONEMI Tarapaca
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. 建物情報の保管 - 市にある全ての建物（公共施設と民間建物）の情報は市が管理・保管している。情報は住所、建物の構造、世帯数などである。ただし、図面上には整理されていない。 - 例外は刑務所と軍の施設で、市には情報はない。 2. イキケ市の現状 - 市の 30%が浸水域に入っている。 - 海岸線に沿うこの地域には高層ビルが建てられており、人口密度も高い。 - 高層ビルが地震で被害を受けなければ、津波時の避難場所となる。今までは、地震後ビルからすぐ避難するよう教えていたが、今では方針を変えて、高層ビルに留まるように指導している。 - ただし、高層ビルを周辺の住民の避難所にするためのプロトコルは決まっていない。 2005 年の津波による被害状況は十分把握されてなく、また記録も保管されていない。きちんと把握されておれば、津波対策に役立つであろう。 - イキケの問題として、地盤の不同沈下や液状化の問題もある。 3. 土地利用計画による対応 - 市には土地利用計画がある。地区によって規制内容は変わってくる。 20～25 年のスパンで計画を立てる。現在のものは 80 年代に作成されたもので時代遅れである。3～4 年前に新しい地区を追加した。ただし、津波防災に対しての規制はない。 - ただし、海岸地帯に沿ってある幅に関しては、公共利用に限っている。	

附属資料 4

	また、避難道路の幅の確保や障害物の除去を規制している。 • SHOA の浸水予測図では、安全地帯を標高 25m から標高 30m 以上に引き上げたが、まだ公式なものではない。あと数ヶ月で公式なものとなる 4. 市の緊急対策 • 市には緊急対策室があり、コーディネーターとして働く専任の担当者が 1 名いる。 • 2005 年の被害をもとに、将来の地震・津波による被害をどのように緩和するか検討を始めた。 • 市を 5 つのゾーンに分けており、各ゾーンにオペレーションセンターを設置している。独立して、緊急時に機能できるようになっている。 • 日中の学校の避難や夜間の避難を課題と考えている。 • 家族単位での対策が重要であると考えており、テレビ、ビデオ、パンフレットを使って啓蒙活動を行っている。 1. JICA+JST プロジェクトから期待すること • どんなに小さなことでも良いが、市として実際に使える助言が欲しい。
--	---

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 30 日、15:00～16:30	
面談機関	Municipalidad de Antofagasta	
面談場所	Office of Mayor	
出席者	相手側	Mr. Juan Galvez Varnechea、施設課長 Mr. Carlos Gaytan Rivadaneiza、緊急およびオペレーション課長 他 3 名 Mr. Mauricio Serlano Silva, Deputy Director of ONEMI Antofagasta Ms. Paulina Valdebenito, ONEMI
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- 市役所で防災に係る組織には、市の緊急オペレーション委員会 (Committee of Operation for Emergency, COE)、緊急およびオペレーション課、計画課、開発課、施設課が含まれる。 - COE は緊急時に招集される委員会で、国、州、県レベルにもある。 - 緊急およびオペレーション課は、緊急時の対応を計画し、緊急時には市長の下で (コーディネーターを介する)、全ての緊急活動を管理する。そのための人材と資材を保有している。 - 課の職員は平常時に 17 名で、緊急時には 60 人に増員される。ただし、この課は“および”が使われているように他の職務と兼務であり、平常時には清掃、草刈りなどの他の業務に従事している。 - 計画課では次の様な活動を実施している。 - 過去の被害記録の収集と調査。例えば、過去にはコロソ広場まで津波が到達したなど。 - 市内の各場所の災害リスクの評価 - アントファガスタ市では、津波より土石流が問題である。1991 年に発生した土石流では大きな被害が発生した。土石流の危険箇所は規制計画に反映されている。また、砂防ダムも建設されている。 - 開発課は死者、行方不明者、孤立者の人数を調べて ONEMI に報告する。また、避難所や食料についても担当し、救援物資も受け入れる。 - 施設課は建物、インフラ (道路や橋を含む) の被害を調査して、ONEMI に報告する。復旧・復興に関しては MOP と交渉する。	

	7. 市は緊急時の行動計画（Working Plan）を持っている。行動計画の作成は法律で定められたもので、市として対策をとるときの手組みを示している。概要は次のとおりである。 • リスクについての調査（地形や水深などを考慮） • 災害前、災害時、災害後の行動の基準 • 能力に合わせた人的資源の活用 • 計画策定のステップ（計画、現場での検証、災害時の実際の対応） • 市役所内部での調整、外部機関との調整 8. 市を 17 の区域（サブゾーン）に分けており、災害時には通信機器を備えた車を各ゾーンにそれぞれ 1 台は位置する。パトロールを実施し、状況をコントロールセンターに報告する。津波に対する安全地帯は標高 30m 以上に設けているが、危険地帯に住民が残っていないように管理し、報告する。実際のオペレーションは ONEMI が実施する。 9. 市には規制計画があり、それに従って対応している。 • 安全地帯を定めている。危険地帯での建築の規制はしてなく、危険地帯を示すことによるソフトな対応をしている。 • 2010 年の災害の経験は建築材料が重要であることを示しており、家の建築を禁止するのではなく、適正な材料を使用して建築することを推奨している。 • 避難経路や集合場所は規制計画には含まれていないが、定めている。また、避難経路の幅の確保や障害物の除去などに努めている。避難場所も集まり易い場所を選定するようにしている。 10. 今後の課題には次のものが含まれる。 • 安全地帯が標高 20m から 30m 以上に引き上げられたため、安全地域を再検討している。 • 関係する機関（警察、消防、病院、学校、赤十字、市の開発委員会など）の防災計画を作成する必要がある。 • 2010 年の災害ではアマチュア無線が大きな役割を果たした。このネットワークを確立する必要がある。
--	--

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 30 日、16:45～17:45	
面談機関	Intendencia, Regional de Antofagasta (州庁)	
面談場所	Office of Governor	
出席者	相手側	Mr. Pablo Toloza, Deputy Governor of Antofagasta Mr. Mauricio Serlano Silva, Deputy Director of ONEMI Antofagasta Ms. Paulina Valdebenito, ONEMI
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. 州知事が不在のため、州知事代理である県知事が対応。 2. チリ北部では地震のエネルギーが蓄えられており、州は地震・津波に対して強い危機を抱いている。 3. アントファガスタ州の取組みは次のとおりである。 ・ 8 月 19 日の演習に加えて、学校、病院、自治会などで小規模な訓練を年間にわたり実施している。 ・ 州の緊急オペレーション委員会の委員の研修、訓練、演習を実施する。研修は 2~3 回実施した。 3. 州では次のプロジェクトを実施または計画している。 ・ 海岸線に沿って津波警報サイレンの設置。州として予算は確保している。 ・ 全ての漁村に安全アイランドを設置する。メヒヨネスでは準備が進んでおり、用地の整地と、サイレン、スピーカー、ランプ、太陽光発電パネルを備えたポールを立てている。 ・ 各市長と州の緊急オペレーション委員会を結ぶ通信システム（衛星電話）の予算も承認されている。 ・ 海岸線での津波避難経路標識の設置費用の予算も承認されている。火山の避難経路標識も同様である。 ・ 照明設備、発電機、野戦病院などのセット（ベーシックキット）の購入も承認された。地方自治体に渡す予定である。 ・ 市民保護の考え方は市民の中や当局の中にも浸透している。さらに促進するためにモデル活動やプロトコルが必要であり、その財源は確保している。ONEMI 州事務所長も知識や情報をくれる。 4. 新しい浸水予測図の作成	

	• チリでは SHOA が浸水予測図を作成するが、ここでは地元のアントファガスタ大学とカトリックノルテ大学に委託して、新しい浸水予測図を作成している。アントファガスタ大学は災害軽減センターを持っている。 • この理由は、市が浸水予測図作成に必要な地図を渡さなかったことで、SHOA の作成スケジュールの最後にまわされて完成が 2014~2015 年になるためである。早急に欲しいため独自に作成することにした。 • なお、完成した浸水予測図は SHOA の承認を受ける。 5. 州の緊急オペレーション委員会に科学者であるラミネス先生を入れている。科学者を委員会のメンバーにしているのはアントファガスタ州だけである。3 月 11 日東北大地震による津波の到達時間をこの先生は独自のシミュレーションによって SHOA より正確に予測した。 6. 海岸地域では高層ビルへの鉛直方向の避難が有効であると考えているが、まだ方針として決定されていない。なぜなら、避難する建物の耐震性を評価する手法が確立されていないためである。 7. 州と地方自治体との関係 • 州と県の知事は大統領が任命するが、地方自治体の首長は選挙で選ばれる。このため両者の関係は難しいが、対立するのではなく災害には州と市が協力して取組む必要がある。緊急時には両者が機能してきた。 • 規模の小さい災害では市の緊急オペレーション委員会が対応するが、規模が大きくなると州の緊急オペレーション委員会が対応する。この時、市は 1 つの構成員である。その上位が国の緊急オペレーション委員会である。 • 3 月 11 日東北大地震による津波のときは州レベルの委員会が市長に対して避難場所を指示した。 • 州の緊急オペレーション委員会の構成員は軍隊でも警察でも権限を持っている人になる。市の委員会のメンバーは権限のない人がメンバーである。また、州政府は海軍、公務員など全ての資源を持っている。 • 自治体レベルのレスポンスは重要であるので、州と市は協力して災害に取り組みたい。 8. JICA+JST プロジェクトへの期待 • 日本の経験は世界の経験であるので、研究成果が地方レベルまで伝えられることを期待している。 • 東北大震災のテレビ画像を見ていると、日本の緊急対応が進んでいるように感じられた。この分野でも日本の知識や経験を知ることは重要である。
--	--

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 30 日、18:00～19:30	
面談機関	National Emergency Office (ONEMI), Antofagasta	
面談場所	Office of ONEMI, Antofagasta	
出席者	相手側	Mr. Mauricio Serlano Silva, Deputy Director of ONEMI Antofagasta Ms. Paulina Valdebenito, ONEMI
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. ONEMI 州事務所の概要 - 所長 1 名、所長代理 1 名、アシスタント職員（教師）1 名、テクニシャン 4 名の、計 7 名である。 - 所長を含む職員 3 名で広範な業務を担当する。担当する地域も広く、州、県、市、学校などに対する活動を行うため人員は不足している。テクニシャンは警報システムを担当する。 - 毎年の演習の準備には 4 ヶ月ほど要し、直前の 1 ヶ月はかかり切りになる。今年は大雪による 5 号線（パンアメリカンハイウエー）の閉鎖が重なり、大変であった。 2. アントファガスタ州の行政区分 - アントファガスタ州は、アントファガスタ県、カラム県、トコピージャ県の 3 つの県よりなり、さらに 9 つの地方自治体より構成される。 州、県、市の各区レベルに緊急オペレーション委員会（COE）があるが、アントファガスタ県は州都であるため県の COE はない。 - ONEMI 州事務所は州レベルに機関であり、県と市レベルに相当する組織はない。県と市の市民保護課（アントファガスタ市では緊急およびオペレーション課）の課長が ONEMI 州事務所のカウンターパートとなり、業務を助けてくれる。チリの他州も同じ仕組みである。 3. 国、州、県と市の関係 州、県の首長は大統領が指名する。一方、地方自治体の首長は選挙で選ばれる。いずれも政党の代表者である。 州、県の首長は現政権に属しているが、9 つある地方自治体の首長は全て野党側に属している。特に、アントファガスタ市の首長は、前アントファガスタ州知事であった。 - 大統領と州知事共に市長には命令はできず、できるのは勧告だけである。	

	ONEMI も同様である。緊急事態には連携が取れるが、平常時には多くの課題が生じる。 4. 州、県、地方自治体のいずれのレベルも防災計画を持っている。 5. ONEMI と地方自治体は年に 2 回会議を持ち、半年毎に活動計画を立てる。地方自治体によって防災活動の熱心さに差がある。熱心にやる所とそうでない所がある。アントファガスタ市の緊急およびオペレーション課長は能力の範囲で一生懸命やってくれる。 6. 2010 年の演習の教訓 - 津波サイレン/アラームの不足。アントファガスタ市に 7 基あったが十分ではなかった。 - 電話通信ネットワークの不備。 - 観光客への対応が十分でなかった。どこまで逃げてよいかの標識が設置されていなかった。 - 地方自治体により取組みに差があった。 7. 2010 年演習の課題への対応 - 海岸地帯に新しく 34 基設置することになり、予算も承認され、これから入札となる。アントファガスタ市には新しく 7 基設置される計画で、計 14 基となる。 - 新しく衛星電話の購入が必要となる。 - 国際基準の標識を設置する（火山も同様である）。 9 つの地方自治体にベーシックキットの設置が決まった。これは、コンテナの中にトイレやシャワーなどを備えたもので、各地方自治体に 1 セット設置する。ONEMI 州事務所にも 1 セット設置し、計 10 セットを融通し合って活用する。メヒヨネスは平地であるため、置き場所を工夫しないと津波で流される恐れがある。また、メヒヨネスは市独自で入手しようとしている。 8. 2011 年 8 月 19 日の演習の評価は分析中であるが、私見としての教訓には次の様なものがある。 - 数回演習を繰り返すと、避難のためのインフラ（サイレンや通信機器など）は整備される。この後は、市民と一体となった活動が必要となる。 - 地方にある漁村が弱点である。10 家族程度の漁村には通信手段がなく、警報も届かない。 - 障害者や老人の避難の問題。 9. 市民の防災活動の必要性 - 市民の防災活動の必要性は認識しているが、具体的な実施方法は分らない。 - チリには自助、互助の概念はない。学校や自治会でのワークショップにおいて、自助、互助という言葉を使わず、隣人（例えば、鉱山労働者の主人が単身赴任で留守の子供が 10 人もいる家庭）を助けることの重要性を話す、なかなか理解してもらえない。 - チリ人はすぐ公助を求める傾向がある。
--	---

	10. ONEMI 州事務所の課題 • ONEMI 州事務所は調整が主な業務であり、実動部隊を持つまでには至っていない。 • 市が拒否すれば、強制できない。まだ両者間にギャップがあり、現状では市とうまくつき合うしかない。 • 全漁村に安全アイランドを設けようとしているが、困難である。 11. JICA+JST プロジェクトに期待するもの • コミュニティでの活動 • 浸水予測図の改善 • 都市計画 • 被災緩和施設（調査の実施方法を含む） • 港湾の整備
--	---

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 31 日、9:45～10:45（面談）、10:45～11:15（Safety Island 見学）	
面談機関	Municipalidad de Mejillones	
面談場所	Office of Mayor	
出席者	相手側	Mr. Jose Miguel Latorre Luduena, Administrador Municipal（市長代理） Ms. 、緊急オペレーション課長 Mr. Mauricio Serlano Silva, Deputy Director of ONEMI Antofagasta Ms. Paulina Valdebenito, ONEMI
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. メヒヨネスの概要 - メヒヨネスは平らな海岸線に沿って広がっている。東側は広大な敷地の工業団地があり、西側は山地となる。工業団地には 20 の大企業と民間の港湾がある。山地側の地盤は高く、また、工業団地の地盤も高い。メヒヨネスの市街はちょうど両者に挟まれた地形がくぼんだ位置にあり、津波に対して弱い。 - 人口は住民が約 12,000 人（2002 年の国勢調査の人口と異なる）、工業団地で働く人を入れると計 20,000 人ぐらいである。住民の分布は調べている。 - 市民の津波に対する意識は高くまた訓練にも積極的に参加するため、市としては津波そのものに対してあまり心配していないが、工業団地にある薬品（硫酸、アンモニアなど）を貯蔵したタンクなどが地震・津波で被災したときの二次災害を懸念している。 2. 8 月 29 日の演習 - 住民はよく教育されており、演習には多くの住民が参加する。8 月 29 日の演習には約 8,000 人の住民が参加した。 - 警報は消防から出した。 - 安全アイランドへの避難時間は最短で 5 分、平均して 12～15 分であり、目標の 17 分を下回った。 3. メヒヨネス市の取組み - 市民保護課の職員数は平常時で 3 名（運転手を含む）、非常時には 50 名に増員される。企業から寄付された車を保有している。	

	• ONEMI の指導で学校安全プログラムを実施しており、各学校で避難訓練などをおこなっている。避難時にはブラカードや旗を用いるが、学校によって異なっている。 • テレビ、ラジオでもスポットで教育している（州全域か？）。 • 安全地帯を確保するための投資はしてきた。また、7 基の津波サイレンを設置する予定である。 • 浸水予測図はあるが、40 年前の津波の浸水域とは一致していない。 • 2007 年の地震時には工業団地の地面に亀裂が生じた。また市役所から 5 ブロック離れた所にも亀裂が発生した。原因を調べる必要がある。 • 企業の被災による二次災害の影響については調べてなく、対策も取られていない。企業は独自に対策をとっているものと考えるが、住民を納得させるために科学的に証明することが必要である。 4. 現状の課題 • 現在の法律では、市の予算で事前に緊急用の資材や食料を購入して備蓄しておくことができない。会計検査局が認めてくれない。現状では、企業の寄付でまかなっている。 • 安全アイランドの整備は重要な課題であるが、ONEMI や州から整備の指示はあるが、資金援助はない。位置は ONEMI が指定する。 • 州知事や ONEMI とは良い関係を保っているが、事前準備を推進する法律がないことが問題である。 • 企業による二次災害の調査を行いたい、裏付ける法律も資金もない。 • 以前は環境ブームで環境省もでき取組みも進んでいる。2010 年の災害を受け、今回は防災の取組みが進むことを期待している。 5. 安全アイランド訪問 • メヒヨネスにある 4 ヶ所安全アイランドがあるが 1 ヶ所訪問。海岸線から避難道路に沿って約 1.5km の地点。標高は約 30m である。 • 整地されたただっ広い場所で、太陽光発電パネル、照明、警告灯などを設置した 3 基のポールが立っている。ここの整地費用は 5,000 万ペソであり、企業や友人からの寄付でまかになった。
--	---

附属資料 4

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 31 日、11:30～12:00（栈橋補修工事現場）	
面談機関	港湾局（DOP）アントファガス州	
面談場所	メヒヨネス栈橋	
出席者	相手側	Mr. Alejandro Riquelme, Director of DOP Antofagasta Mr. Mauricio Serlano Silva, Deputy Director of ONEMI Antofagasta Ms. Paulina Valdebenito, ONEMI
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. 港湾局（DOP）アントファガス州事務所が施行している、漁船用栈橋の補修工事現場を訪問。 • 最長 18m の漁船が使用する栈橋の補修工事で、鋼管の腐食対策が課題とのこと。 • 工費は 2 億 8,000 万ペソ、工期は 5 ヶ月で、工事はサンチャゴに本社がある建設会社が実施。 • 栈橋の横方向の設計外力は 2m の波浪、地震力、船によるインパクトで、津波は考慮していないとのこと。ちなみに、砂地盤への杭の根入れ深さは 50cm である。 2. 栈橋には SHOA により国家津波警報システムの一環として潮位計が設置されている。ソーラーパネルによる発電と通信システムが一体となっている。	

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 31 日、12:30～13:30（面談）、13:30～14:00（港内見学）	
面談機関	Puerto Angamos（アンサモス港管理会社）	
面談場所	Office of Puerto Angamos	
出席者	相手側	Mr. Rodrigo Larrain Cruzat, Jefe Comercial Mr. Esteban Raul Diaz, Sub Gerente de Operaciones Mr. Alejandro Riquelme, Director of DOP Antofagasta
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	1. アンサモス港（Puerto Angamos）の概要 - 民間管理の港で、主に銅の積出港である。内陸には鉱山が数多くあり、チリの銅産出量の 60%を占める。 1995 年の津波でアントファガスタ港が被害をうけたため、鉱山会社が銅の積出港をメヒヨネスに移した。CODELCO（国営の世界最大の銅生産企業）が所有する土地を、港湾管理会社、港湾建設会社、投資会社が出資した民間会社が 20 年間借り受け、BOT 契約で港の建設、運営、商業化している。 4 つのバースがあり、コンテナと一般貨物を含めて年間 500 万トンの積出能力を持つ。 2009 年の実績は、217 万トン（11.5 万 TEU）であり、このうち銅の積出量は 146 万トンであった。ちなみに、東京港のコンテナ取扱量は 2007 年度で 381.8 万 TUE であった。 24 時間のオペレーションで、従業員 750 人が 3 シフトで働く。 - 港に隣接する工業団地には 2 つの火力発電所があり、発電量は全チリの 25%を占めている。このうち 80%が鉱山会社で使用される。 2. 津波対策 - SHOA が定めた浸水域（標高 25m から現在は標高 30m に修正）をもとに避難計画を作成し、避難訓練も実施している。 - 港の後背地は標高 23m の海岸段丘であり、この上に事務所棟、銅の貯蔵所、空コンテナのデポがある。第 1 の避難場所が標高 30m の事務所棟横で、そこから、第 2、第 3（敷地外で標高 40m）の避難場所に移動する。 - 硫酸タンクなどの危険物は標高 30m 以上の所に設置している。 - 港湾施設の被害予測も実施しており、15 日で最低限のオペレーション、	

	45 日で完全な港湾機能の回復を目指している。 - 隣接する工業団地の企業と共同で緊急対応チームを作っている。港の管理会社の社長がヘッドである。 3. 8 月 19 日の演習時には、サイレンの合図で 1 シフトの全員（約 250 人）が避難所まで避難した。 4. 津波のシミュレーション 2010 年 12 月に津波のシミュレーションをチリのコンサルタントに依頼して実施した。港での最大津波高さは 14m とのことである。シミュレーションの後、特別な対策はとっていない。 - シミュレーションの概要は入手した資料を参照されたし。 - シミュレーションを実施したコンサルタントは、PRDW Aldunate Vasquez である。PRDW は南アフリカの会社で、Aldunate と Vasquez は個人名。このコンサルはロドリゴ先生の知り合いで、情報の入手は可能。 - シミュレーションに用いた水深データは港建設時に測定したものを使用した。 - シミュレーション結果はメヒヨネス市長には提出したが、港湾局（DOP）アントファガスタ事務所とは共有していない。 5. DOP との関係 - 民間が建設し、民間が運営する港である。 - 今後、拡張工事があるときは、DOP が設計を承認し、設計どおりに建設されているか確認する。 - 浚渫工事は、環境省が EIA を承認し、その後 DOP が設計を承認する。 - 津波に対する安全性の再検討の指示は、DOP の権限外である。インフラ整備のみに DOP は関与する。 - DOP アントファガスタ事務所の所長も面談と港湾見学に参加したが、港湾を見るのは始めてとのことであった。 - 津波時には船舶は沖合に避難するが、海軍には避難命令の権限はない。
--	--

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 8 月 31 日、17:30～18:15	
面談機関	Ministry of Public Works (MOP)、Tarapaca、港湾局（DOP）アントファガスタ州	
面談場所	Office of DOP	
出席者	相手側	Mr. Alejandro Riquelme, Director of DOP Antofagasta Mr. Fredy Manriquez、建設課長代理 Mr. Javier Kohningkan、プロジェクト課長 他 3 名
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル（株）
面談記録	- Power Point による DOP アントファガスタ州事務所の事業紹介を受ける。 - 漁港の栈橋建設や保全 - 人工ビーチの設置 - 漁港の栈橋保全に関してはメヒヨネスで見学した栈橋の改修や、19 世紀の栈橋改修の説明。 - 人工ビーチや遊歩道の設置は政府の開発方針で 2002 年より始まった。海しか娯楽がない地方では住民の生活改善のために重要であると考えている。今後数も増やすし、既存のものも拡張する。 - 人工ビーチの設計には数値シミュレーションや国家水理研究所（NHI）による物理モデル実験を用いている。 - 津波の構造物対策については、チリの実情にあった植林などによる津波エネルギーの消散などは考えられるとのことである。	

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 9 月 1 日、10:00～11:30	
面談機関	Aerophotogrammetric Service (SAF)	
面談場所	Office of SAF	
出席者	相手側	Captain Cristian Cea Millar, Operational and Business Manager
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- チリ空軍に属しているが技術機関である。製品は MOP などの公共機関や民間企業にも販売している。積極的に民間マーケットへ参入しようとしている。予算は空軍から 20%、財務省から 40%、残り 40%は製品を販売して得ている。 - 航空写真撮影、航空レーザー測量を実施し、これらと衛星画像などを用いて各種空間データ処理を行う。航空レーザー測量による地形図作成（コンター 1m）と 3D 画像（建物）の供給も可能である。 - パイロット地区の候補地に関して保有するデータは以下の通り。 - アリカ、イキケ、アントファガスタに関してはデータを所有している。 - メヒヨネスについては写真撮影は行っているが、まだ処理はしていない。 - このプロジェクトはチリにとって社会的意義があるため、SAF としてコストを請求しない可能性も高い。法律に基づいた公共機関であるために制約があるかもしれないが。 - 研究には次の様なデータも利用できるのでは。 1930 年代からの航空写真を保有している。1960 年からの航空写真を 60 万本所有しており、現在デジタル化をしている 2010 年地震・津波前後の被災地の写真を保有している。地震・津波発生後 1 日目から 7 日まで被災地を 15cm の解像度で写真撮影している。 - 大学との協力 - コンセプト大学の研究を支援している。 3 年前カトリカ大学と第 3 州で共同研究する計画があったが、実現していない。 - 民間の Digimapas Chile は競合相手である。Digimapas Chile は 2,500m の高度から撮影するが、SAF は 4,500m から撮影するため、コストが安くなる。また、良い機材を使用するため解像度も高いとのこと。	

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 9 月 1 日、12:30～13:30	
面談機関	UNESCO	
面談場所	Office of UNESCO Chile	
出席者	相手側	Ms. Garana Sanhlau, Regiona Project Coordinator, UNSCO Project Ms. Pamela Orgeldinger Dr. Masahiro Yamamoto, UNESCO / IOC Paris Tsunami Unit (ビデオ会議) Dr. Bernardo Aliaga, UNESCO / IOC Paris Tsunami Unit, Technical Secretary ICG/CARIBE EWS, Technical Secretary ICG/PTWS (ビデオ会議)
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. UNESCO は津波に関して次の様なプロジェクトを実施、または計画している。 • Learning and adaptation to Tsunami in Colombia, Peru and Chile (2009~2010) • Strengthening National and Regional Systems of Tsunami Early Warning and Preparedness in Colombia, Chile, Ecuador and Peru (April 2012 ? ~ 18 months) 2. 最初のプロジェクトは人々の津波に対する意識を向上させ、津波に強いコミュニティを作ることとを目的として、津波災害の予防、事前準備、早期警報、応急対応へのコミュニティの参加を促すものである。次の3つの活動を実施した。資金は DIPECHO による。 • コミュニティ (生徒 (14,195 人)、先生 (553 人)、コミュニティリーダー・両親 (22,017 人)、行政官 (902 人)) の教育を行い、津波災害リスク軽減のための能力向上を図る。 • コミュニティの参加のもとに災害リスク軽減のための計画を策定するとともに実施した。 • 国の緊急対応機関と教育機関間の協力を促進し、地域の津波警報システム構築を目指した。 3. チリにおいては次の活動を行った。 • 学校およびコミュニティにおける津波に関するワークショップ 18 回 • ラジオ放送 44 回 • 津波警報ボードの設置 336 基 • 津波警報サイレンの設置 7 基	

	・ 津波非常事態対応計画の策定 3 地域 ・ 津波避難訓練 2 回 ・ 国家津波警報システム強化のためのワークショップ開催 1 回 ・ カリキュラムに基づく教育用の冊子（入手）とコミュニティ啓蒙用の材料の作成
4.	課題は津波警報ボードと津波警報サイレンはまだ設置されてないことである。理由は安全地帯が明確にされてないためである。
5.	第 2 番目のプロジェクトは最初のもののフェーズ 2 である。同様に資金は DIPECHO による支援を受けている。 ・ 目的は津波に対する事前準備を充実させることと、国から地方までの“end-to-end”の津波早期警報システムを向上させることである。 ・ また、地域、国、地方の各レベルにおける津波早期警報システムの改善のための戦略を立てることも目的の一つである。 ・ チリのカウンターパートは、教育省、SHOA、ONEMI、SSN である。
6.	活動には次のものが含まれる。 ・ 地域間ワークショップと国別ワークショップ ・ 数値モデリングの能力開発 ・ プロジェクト参加各国の津波早期警報システムを知るための相互訪問 ・ 子供と青年を対象とし、津波災害軽減を目的とした地域キャンペーン ・ 参加各国のステークホルダー間の情報交換を目的としたオンラインプラットフォームの開発
7.	このプロジェクトに関して次のワークショップや会議が開かれるので、JICA+JST プロジェクトのメンバーに参加して欲しい。 ・ 数値モデリングに関するワークショップ、2011 年 11 月 21~25 日、バルパライソ。 ・ チリを対象とした国別ワークショップ、2012 年 2 月~3 月、チリ北部、期日や場所は ONEMI と協議中、フルスケールの演習や 3~4 日間のトレーニングが実施される。
8.	JICA+JST プロジェクトとは共通するものが多いので協力していきたい。また、今多くの取組みがなされているが、支援機関が協調して取組みを継続していくことが重要である。
9.	ペルーの UNESCO 事務所の本プロジェクトの担当者が、ペルーで実施中の JICA+JST プロジェクトの関係者とコンタクトを取りたいが、困難であるとのこと。JICA へ伝えると回答。担当者は以下の通り。 ・ Ms. Gabriela Del Castillo, Peruvian National Project Coordinator, UNESCO Project
10.	チリの機関の印象。 ・ 先週 ONEMI の早期警報センターの弱点改善計画やプロトコルを検討した。ONEMI には改善の意志があり、実際、能力は改善している。 ・ SHOA の技術レベルも改善している。ONEMI、SSN、教育省との協調が

	重要となる。 • 学校のリスクマネジメント能力を向上させるためには、教育省が行うべき課題は多くある。 10. 津波に関する他の支援機関のプロジェクトには次のものがある。 • UNDP によるマウレ州とビオビオ州を対象としたプロジェクト（UNDP のヒアリング結果参照） • 赤十字によるチリ北部（アリカ、パリナコタ、タラパカ、アントファガスタ州）を対象としたコミュニティの事前準備能力向上プロジェクト • パンアメリカン保健機構（PAHO）による災害時の南米における保健ネットワークの強化プロジェクト 11. IOC からの参加者からはプロジェクトの具体的な内容の質問があったが、JICA+JST プロジェクト参加の研究者と直接議論して欲しいと回答。
--	--

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 9 月 1 日、17:00～18:30	
面談機関	カトリカ大学	
面談場所	カトリカ大学工学部	
出席者	相手側	Prof. Juan C. de la Llera M., Dean, School of engineering Prof. Pedro Bouchon A., Associate Dean, School of Engineering Dr. Rodrigo Cienfuegos, Assistant Prof., Hydraulic & Environmental Department Dr. Christian A. Ledezma, Assistant Prof., Department of Structural and Geotechnical Engineering 他 4 名
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント Juan Carlos Dominguez チリ・カトリカ大学 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	- 津波はチリにとって大きな問題であるので、この JICA+JST プロジェクトには大きな期待をしている。チリには津波の専門家はいないので、このプロジェクトがスターティングポイントとなる。 - 以前建物の耐震化に係る JICA プロジェクトを実施したが、チリの耐震設計法の改善につながっている。このプロジェクトも同様な成果につながることを期待している。 - カトリカ大学と UNESCO は 2011 年 7 月に“Protecting Structures, Saving Lives”と題するセミナーを実施し、この後、両者は地震災害時の速やかな情報交換に関して協定を結んだ。この協定には、日本の IISEE（建築研究所、国際地震工学センター）の参加も含まれている。 - カトリカ大学は他大学と共同で“Seismic Cycle in Earth and Effects to Structures”を実施している。幅広い分野の専門家が参加する大規模なプロジェクトで、期間は 3 年間のプロジェクトである。津波も含まれており、また、JICA+JST プロジェクトの実施時期と重なるため、相乗効果を得たい。 - プロジェクトの項目は次のとおりである。 - チリ北部の地震源の研究 - 減衰式と耐震基準の改善 - 地震や津波の構造物への影響（北部チリを重点とする） - プロジェクトの大きな目的は、研究の共通のプラットフォームを作って成果を誰もが利用できるようにすることである。大学間の協力がなかったという、今までのチリの習慣を変えようとしている。 - JICA+JST プロジェクトにはカトリカ大学では主に Hydraulic &	

	Environmental Department と Department of Structural and Geotechnical Engineering が関係するが、ここでは小規模な物理モデル実験装置、数値モデリングが活用できる。 8. 津波防災に係る他機関へのコメント • SHOA は数値解析の能力を向上させる必要がある。特に、港湾部などの解析。SHOA は UNESCO による PTWC のモデル、チリ大学のモデルなど多くの手法を試している。早く、標準的な手法に修練する必要がある。PTWC のアプローチは構造物への影響は考慮していない。 • MOP は海岸構造物の計画・設計マニュアルの作成を計画している。構造物への津波外力の考え方や設計法を整理する必要がある。 • ONEMI に関しては、強化法案が国会で審議されているが、技術的なものと政治的なものが絡まっている。この法案には地震観測に関して新しい機関の設置が含まれているが、方向ははっきりしていない。 • 地方政府については、津波浸水予測図の活用法を見出す必要がある。 9. カトリカ大学は UNESCO プロジェクトには関係していない。しかしながら、UNESCO プロジェクトと JICA+JST プロジェクトの数値シミュレーションを重要なコンポーネントとしているため、両者の整合を取ることが重要である。
--	---

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 9 月 2 日、9:30～10:30	
面談機関	Servicio Sismologico de Chile (SSN) , Depto. De Geofisica, チリ大学	
面談場所	チリ大学地球物理学部	
出席者	相手側	Dr. Sergio Barrientosn, Director Servicio Sismológico
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. 現状の地震計ネットワークと将来計画をヒアリング（位置図は本文参照、色は位置図に示された色） - 黄色： 広帯域地震計+加速時計+GPS 65 点 （整備中） （このうち 25 地点は気象観測もできる） - 灰色： GPS 75 点 （整備中） （海岸線に沿い 40～50km 間隔で設置、黄色と合わせて GPS は 140 点） - 水色： 広帯域地震計+加速時計 18 点 （設置） （ドイツ、フランス、チリの支援で、第 15 州と 2 州に設置） - 白色： 広帯域地震計+加速時計 10 点 （9 月に設置完了） （IRIS のシステム、アメリカとの共同観測） - 無印： 297 点の加速時計は図中に示していない。 - 赤色： 火山観測網 - 最終的なチリの地震観測網は黄色+灰色+297 点の加速時計である。政府から予算は確保しており、2～3 年後に完成する。 - 水色と白色はチリ大学のものである。 - 地質鉱山局との地震情報の共有も始めた。また、火山観測（地質鉱山局が実施）との協力も始めている。 2. 通信環境は次のとおり - 黄色： リアルタイムでデータがサンチャゴに送られる 297 点の加速時計はモデムセルラーで通信 - 地震時には通信がダウンするので、衛星通信とバックアップメモリーを備えている	

	3. 現状の地震情報の発信システムは次のとおり - リアルタイムの地震観測データは SNN、SHOA、ONEMI 本部へ同時に送られる。 - 地震のマグニチュードと位置を自動解析し、1~2 分後に SHOA と ONEMI 本部へ自動的に発信する。これが第一報である。 - 地震のマグニチュードと位置をマニュアルで解析し、10~15 分後に SHOA と ONEMI 本部へメールで発信する。こちらの情報を信用している。 10 年ほど前から ONEMI と共同で地震情報の公共への発信の取組みを始めた。しかしながら、2010 年地震までは科学的な研究が主であった。地震後は週 7 日、24 時間の観測体制を敷いている。夜間、休日は 2 名が担当する。 4. 技術的課題は次のとおり - 地震計： 震央位置とマグニチュードを素早く解析するためにアンテロープ（アメリカ製ソフト）を購入したい。このソフトによりアメリカのデータへもアクセスできる。 - GPS： リアルタイムでデータ処理がなされていない。ソフトとテクノロジーを入手したい。 - SHOA： GPS ブイを設置したいと希望している。データは地上の処理センターで処理したいとのこと。アリカから南緯 28 度位までに 10 ヶ所程度必要と考えるが、これは SHOA が決めることである。 - SSN と SHOA のデータ処理を統合すれば津波警報の発令時間を短縮できる。処理を自動化することを進めており、北部では自動化がうまくいっている。他の地域の自動化も観測網が整備されるのを待っている。 5. ONEMI を National Emergency Agency に格上げする法案に関するコメントは次のとおり。 - 法案は今年 3 月に提案された。緊急対応に軍隊が導入されることになり複雑化し、審議には数年かかるかもしれない。 - 法案が通過しても、関連法案や組織化が必要であり、さらに時間を要する。新しい庁には予算の裏付けも必要とされる。 - 新しく地震ユニットが設置されることになっているが、まだどのような組織になるのか、地震計ネットワークをだれが管理・運営するかは決まっていない。SHOA はこの新しい組織に含まれることはない。 6. チリにおけるその他の地震観測システム - チリ大学の工学グループが強震計ネットワークを所有。SNN による地震観測と協調できれば良いが、工学グループは独自の考えがある。 - カトリカ大学の強震計（数は少ない）
--	--

面談記録

件 名	地球規模課題対応国際科学技術協力事業 チリ共和国「津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究」プロジェクト 詳細計画策定調査	
面談日時	2011 年 9 月 2 日、11:00～12:30	
面談機関	UNDP	
面談場所	Office of UNDP Chile	
出席者	相手側	Mr. Alberto Parra, Coordinador Area de Desarrollo Local y ODM 他 2 名
	調査団	Victor Orellana JICA チリ支所職員外部コンサルタント 鈴木 ひろ子 日本語・西語通訳 高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
	記録者	高橋 政一 OYO インターナショナル (株)
面談記録	1. UNDP は 2010 年 2 月の地震・津波を受けて、プロジェクト、" Support to Early Recovery post earthquake and tsunami of February 2010"（西語のタイトルを Google で翻訳）を実施した（2010～2011）。 - このプロジェクトは地方自治体の復旧のための能力向上を目指したもので、災害を受けたマウレ州とビオビオ州より 4 つの地方自治体をパイロット地区として選んで活動を実施している。地域の参加と地域の文化を考慮した復旧計画が作成されている（入手済み）。 - プロジェクトには地域の大学が参加している。マウレ州は、the Chilean Institute of Municipal Studies at the Autonomous University (IChemE-UA)、ビオビオ州は the Center for Urban and Regional Studies at the University of Bio Bio (CEUR-UBB)である。 州、地方自治体、コミュニティの 3 つのレベルにおける教訓を取りまとめしており、1 ヶ月後にまとまる予定である。 2. UNDPはEUの資金を用いてプロジェクト“Planning for Disaster Risk Reduction at territorial regional and local governments, communities farming and fishing, and organizations of civil society, Regions of the Maule and Bio Bio.”（西語のタイトルをGoogleで翻訳）を実施する（2011～2012）。 - 前述のプロジェクトを受けて、4 つのパイロット地区を 45 の自治体に広げるもので、災害リスク管理と地域開発を融合した計画を策定する。復旧ではなく地域開発を目的としている。 - 前述プロジェクトのパイロット地区の一つである Talcahuano（ビオビオ州）では、5 つある地区でリスク自治センター（？）を設置することを計画している。資金は市と EU が出すことになる。ここには数日分の食料や水の濾過装置、通信設備を備えて、市と市民が共同して災害対応にあたることができる。 - チリとしては初めての隣組レベルの取組みであり、市長の政治判断により可能となった。 - 州政府職員、地方自治体職員、コミュニティリーダーのトレーニングも	

	実施する。 • 大学の協力で実施するが、コンセプション大学が入札している。11 月頃より実施予定である。 • 今後は国レベルに広げる必要がある。 3. 2010年の災害の教訓には次の様なものがある。 • 2010 年の災害の経験では、非常に困難な条件ではあったが市町村の機能はどうにか働いた。地方自治体の能力の問題ではなく、権限が地方に委譲されてない問題が大きい。地方自治体が努力しても、中央政府から拒否されることもある。 • 例えば、ある市では緊急食料を購入する資金はあったが法律で規制されているために購入できなかった。市長が自分のお金で食料を購入して、市のメカニズムを使って住民に配布した。また、法律により事前に食料を備蓄することもできない。 • 地方自治体の防災体制を整備する必要がある。 • ONEMI の中央レベルでは対応できない。ONEMI の地方レベルを整備する必要がある。 • 災害が発生した時、だれが不在であったかの問題ではなく、国、州、県、地方自治体レベルでの決定権が明確でないことが問題である。 4. 地方自治体の課題。 • チリには 345 の地方自治体があるが、その予算は地方開発官房が管理する Municipal Common Fund (FCM) に依っている。 • 20 の地方自治体は経済的に自立しており、これらの自治体では専従の防災担当職員を抱えることができる。 • 80 の地方自治体の予算は 50%程度 FCM に依存しており、残りの 245 の自治体は 100%FCM に依存している。これらの自治体では専従の防災担当職員を置くことができない。防災担当職員はいるが兼務で、通常は道路清掃とか営繕など複数の業務を担当している。 • FCM の配分は、地方自治体の面積、人口、貧困率により決定される。例えば、メヒヨネスは面積が狭く人口も少ないため、配分額は多くない。FCM は教育、保健衛生、職員の給料、一般経費に殆ど使われ、残りがその他の活動費である。これから防災活動の費用を捻出する必要があるため、その額には限りがある。 • メヒヨネスには大企業が 20 社と民間の港湾があるが、税金は本社があるサンチャゴに納付され、地元には落ちない。一方、地震・津波による企業災害の危険は抱え込むことになる。鉱山を抱える地方自治体も同様な課題を抱えている。 5. UNDPのアプローチ。 • 国の防災システムの改善には時間や資金を要する。政治家を含む政策決定者の意識改革が必要である。この分野には UNDP も関与できない。 • 地方レベルの能力を向上させることを目指していきたい。現在は、地方自治体の首長に負担が集中しているが、彼らの能力を向上させるとともに、市民社会との協力やリスク管理と社会・地域開発を統合していくこ
--	---

附属資料 4

	とを推進していきたい。 • 現在、地方自治体は市町村開発計画（PLADECO）を持っており、ここにリスク管理と社会・地域開発を統合した計画を入れていきたい。そうすれば UNDP の活動が広がる。 • 地方自治体が活用できる公的資金には FCM に加えて地方自治体のコンクール資金（？）がある。これを獲得すればプロジェクト資金となる。
--	---

事業事前評価表（地球規模課題対応国際科学技術協力）

作成日：平成 23 年 9 月 21 日

担当部・課：地球環境部防災第二課

1. 案件名

国 名：チリ共和国

案件名：和文 （科学技術）津波に強い地域づくり技術の向上に関する研究

英文 Research Project on Enhancement of Technology to Develop
Tsunami-resilient Community

2. 事業の背景と必要性

（1）チリ国における防災セクターの現状と課題

チリ国は、日本と同様に環太平洋地震帯に位置する地震・津波多発国であり、2010 年には世界観測史上 6 番目の規模であるマグニチュード 8.8 の大地震により広範囲で被害が発生した。特に津波による被害が大きく、多くの課題を残した。具体的には、①港湾から漂流したコンテナが住宅地や遠方の沿岸部に 2 次的な被害をもたらしたこと、②警報発令が遅れたこと、③津波は数度に亘って継続的に来襲するにも拘わらず、誤った政府発表や早すぎる警報の解除により、一度避難した住民が低地にある居住地に戻り、第 2 波、第 3 波によって人的被害が拡大したこと、④南北に細長い国土であるため復旧復興時の支援ルートとして陸上輸送のみならず港湾利用が大きな役割を果たすが、港湾そのものの復旧が遅れたことや、コンセッション方式により開発・管理が民間に委ねられていたため、地域の復旧復興に十分に活用されなかったこと等が指摘されている。

チリ国ではこれらの課題に対応すべく、地震計の増設や津波警報発令までの手順の簡素化などを進めているが、津波研究に関する蓄積は十分ではなく、研究者も限られている。効果的な津波対策を進めていくためには、解析技術を用いた津波現象の再現や被害データベースの構築、構造物の対津波設計技術手法、沖合での津波観測技術等、研究開発により科学技術の向上を推進するとともに、津波研究人材を育成する必要がある。

また、チリ沿岸で発生する津波の研究は、日本の津波防災にとっても重要なテーマである。1960 年のチリ地震津波では、三陸地方を中心に高さ 5～6m の津波が来襲し、死者・行方不明者 142 人、全・半壊建物約 3,500 棟の被害を引き起こした。2010 年のチリ地震による津波でも、日本沿岸で浸水や養殖施設の被災により約 64 億円の被害が生じたが、再現計算で予測された津波到達時間が実際よりも数十分早かったことや、津波警報が発令されたにも拘わらず避難する人が少なかったことなど、解決しなければならない課題が存在している。さらに、2011 年 3 月 11 日に発生した東北太平洋沖地震は、東北・関東沿岸部を襲った巨大津波による甚大な被害を引き起こした。その実態と教訓を津波に備えるべき国々と共有し、このような悲劇を繰り返さないよう津波防災の強化に貢献していくことが求められている。

本プロジェクトは、2010 年チリ地震・津波に対して日本から派遣された合同調査団が、被害調査を行った際に実施したチリ・カトリカ大学でのワークショップやチリ側研究者との意見交換を通じて形成され、2010 年 10 月に要請があったものである。

(2) チリ国における防災セクターの開発政策と本事業の位置付け

チリ国の防災分野における国家政策である国民保護国家計画では、災害マネジメントサイクルのすべての段階におけるセクターを横断した行動・計画を推進し、災害後の対応計画に必要な事項の標準化を目指している。

本プロジェクトでは、研究課題に対し大学および防災行政機関担当者が知見を共有することで、セクターを横断した課題解決手法の開発・提案に貢献する。また、災害後の港湾利用等の研究成果は、チリにおける災害後の対応計画に必要な事項の標準化の指針として貢献するものと位置付けられる。

(3) チリ国の防災セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

日本政府の対チリ ODA の事業展開計画においては、重点分野「環境保全」の下に防災対策支援プログラムが位置づけられている。

我が国のチリにおける近年の防災分野支援は、構造物の耐震技術の向上、土地利用計画での災害リスク評価の導入、火山性地震・地殻変動観測システムの強化等である。また、2010 年 2 月 27 日に発生したチリ地震・津波に対する支援として、国際緊急援助による物資供与、ニーズ調査団の派遣を行うとともに、「対地震・津波対応能力向上プロジェクト」によって予防－応急対応－復旧・復興という災害マネジメントサイクル全体を視野に入れた短期専門家派遣・技術研修員受入を行い、復興支援および防災行政の能力強化を実施した。「防災」は、我が国の ODA の重点課題「地球規模の問題の取り組み」の一つに挙げられており、「防災協力イニシアティブ」は、我が国の「分野別開発政策」の一つである。自然災害は毎年世界各国に様々な形で深刻な被害を及ぼす地球規模の問題であり、度重なる被害により人々の生活や経済社会の開発が阻害される悪循環を断つことは、貧困削減、持続可能な開発を実現する上でも重要な前提条件の一つとされる。また、我が国が展開する「復興外交」において、地震や津波を始めとする防災対策や緊急援助隊を含む災害対策のノウハウを伝えるための支援拡充が謳われている。

さらに、昨今、我が国の科学技術を活用した地球規模課題に関する国際協力の期待が高まるとともに、日本国内でも科学技術に関する外交の強化や科学技術協力における ODA 活用の必要性・重要性が謳われてきた。内閣府総合科学技術会議が取りまとめた「科学技術外交の強化に向けて」（H19 年 4 月、H20 年 5 月）や、H19 年 6 月に閣議決定された「イノベーション 25」において途上国との科学技術協力を強化する方針が打ち出されている。そのような中で環境・エネルギー、防災及び感染症を始めとする地球規模課題に対し、開発途上国と共同研究を実施するとともに、途上国側の能力向上を図ることを目指す、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業が H20 年度に創設された。本プロジェクトはこの一つとして採択されていることから、我が国政府の援助方針・科学技術政策に合致している。

なお、「地球規模課題に対応する科学技術協力」事業は、文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構（以下、JST）、外務省、JICA の 4 機関が連携するものであり、国内での研究支援は JST が行い、開発途上国に対する支援は JICA が行うこととなっている。

(4) 他の援助機関の対応

チリは 2010 年 1 月に OECD に加盟した高中進国であり、2010 年 2 月 27 日に発生したチリ地震・津波においても、基礎インフラや病院、学校等の公的施設の再建等は基本的に政府の自助努力により実施され、特定課題の政策に係るコンサルテーションや個別防災技術の強化において援助機関から支援を受けている。

米州開発銀行（IDB）は、2010 年 4 月から 2011 年 4 月まで、①早期警報システムの現状と課題の整理、②津波防災に関する住民への啓発活動の現状と課題の整理、③早期警報システムの改善のための計画を提案した。

国連開発計画（UNDP）は、2010 年～2011 年までマウレ州およびビオビオ州の 4 つの地方自治体をパイロット地区とし、地域の大学の参画も得て、地方自治体の復旧のための能力向上を目指した、地域の参加と文化を考慮した復旧計画の作成を行っている。また、2011～12 年には成果拡大を目指すフェーズⅡとして、EU の資金提供を受けて、45 の自治体における災害リスクと地域開発を融合した地域開発計画を作成する予定。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本プロジェクトでは、津波被害推定モデルの開発/改善、津波被害予測および被害軽減対策の開発、高い精度の津波警報手法の開発、津波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行うことにより、津波脆弱地域において津波に強い地域・市民を作るための知見や技術の開発を図る。

(2) 事業スケジュール(協力期間)

2012 年 1 月～2016 年 3 月を予定（計 51 か月）

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

プロジェクト活動に参加するチリ側共同研究者約 40 名

(4) 総事業費（日本側）

3.7 億円（JICA 予算ベース）

(5) 相手国側実施機関

公共事業省港湾局を責任機関、チリ・カトリカ大学を実施機関とし、チリ大学、コンセプシオン・カトリカ大学、コンセプシオン大学、フェデリコ・サンタ・マリア工科大学、バルパライソ大学、バルパライソ・カトリカ大学、水路・海洋部、国家緊急対策室、水理研究所等から成る研究チーム

(6) 国内協力機関

独立行政法人港湾空港技術研究所を研究代表機関とし、関西大学、独立行政法人海洋研究開発機構、山口大学、防衛大学校、東北大学、静岡大学、埼玉大学、群馬大学、徳島大学、名古屋大学、国土交通省国土技術政策総合研究所、気象研究所、

ひょうご震災記念 21 世紀研究機構人と防災未来センター等から成る研究チーム

(7) 投入（インプット）

① 日本側

- ・ 長期専門家派遣：2 名（業務調整員、災害後の港湾利用方法）
- ・ 短期専門家派遣：9～13 名/年次×4 年次（チーフ・アドバイザー、津波数値シミュレーションモデル、構造試験・分析、構造物設計基準、津波災害による経済被害、津波伝播・浸水、津波警報システム、防災計画、防災教育・啓発、業務継続計画、地震学）
- ・ 供与機材（シミュレーション・データ分析機器）
- ・ 研究員受入：1～3 名/年次×4 年次
- ・ 在外事業強化費

② チリ側

- ・ カウンターパート：プロジェクト・ダイレクター1 名（公共事業省 港湾局長）、プロジェクト・マネージャー1 名（チリ・カトリカ大学 研究代表者）、共同研究者約 40 名
- ・ チリ側研究者の研究経費
- ・ 施設、機材等：専門家執務スペースの提供

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

① カテゴリ分類 C

② 影響と回避・軽減策

本プロジェクトは、数値シミュレーション、フィールドにおける調査等を通じて研究をすすめるプロジェクトであり、環境社会面で負の影響を及ぼす恐れは少ない。

貧困及びジェンダーへの配慮については、津波避難において社会的弱者となりうる女性・高齢者・障がい者の安全確保について考慮した研究を実施する。

(9) 関連する援助活動

① 我が国の援助活動

我が国は 2010 年チリ地震津波に対する支援を継続的に実施しており、2010 年 12 月から 2011 年 3 月まで実施された技術協力プロジェクト「対地震・津波対応能力強化プロジェクト」により、国民保護および警報発令を担当する内務省国家緊急対策室（ONEMI）、津波観測・解析を担当する水路・海洋部（SHOA）、構造物の耐震・復旧作業、災害時の港湾利用を担当する公共事業省（MOP）、地震観測を担当するチリ大学を中心に、組織および防災担当者の能力強化を実施してきた。

本プロジェクトでは、これらの協力で築いた防災担当機関との関係を維持し引き続きチリにおける防災体制強化のための助言を行うとともに、課題として抽出された項目を中心に共同研究を実施する。さらに、研究成果を活用した課題解決策を検討し、チリ政府による研究成果の社会実装を目指す。

② 他ドナー等の援助活動

IDB は、早期警報システムの改善に係る提言の取りまとめを支援しており、その

成果は本プロジェクトの成果 3 で行う高い精度の早期警報手法の開発に反映する。

UNDP は、2010 年チリ地震・津波の被災地域を対象として、復旧計画および災害リスク管理を踏まえた地域開発計画の作成を支援しており、本プロジェクトの成果 4 における行政職員・コミュニティリーダーの育成、及び地方自治体における業務継続計画に関するプログラムの開発において、UNDP プロジェクトのグッドプラクティスや教訓を反映する。

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

①プロジェクト目標

津波脆弱地域において津波に強い地域・市民を作るための知見や技術が開発される。

②成果及び活動

- ・ 成果 1：津波被害推定技術¹が開発される。

指標 1－1：協力期間終了までに、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被害データベースが本プロジェクトにおける活動に活用²される。

指標 1－2：協力期間終了までに、活動 1－2 のモデルにより、2010 年チリ地震津波の被害が再現される。

指標 1－3：協力期間終了までに、耐津波構造物の計画・設計手法が改善される。

活動 1－1：将来起こり得る津波被害を理解し推定するため、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害に関するデータベースを構築する。

活動 1－2：高い精度の津波被害推定モデルを開発/改善する。

活動 1－3：2010 年チリ地震津波および 2011 年東北地方太平洋沖地震津波の結果を考慮した耐津波構造物の計画・設計手法の開発に必要な津波外力を評価する。

- ・ 成果 2：津波被害予測³手法および被害軽減対策⁴が提案される。

指標 2－1：協力期間の 3 年次終了までに、チリにおける被害予測ガイドラインが被害予測を行う組織⁵に配布される。

指標 2－2：協力期間終了までに、研究対象地域において、津波被害軽減のための防災減災対策に関する検討会⁶が実施され、提案書⁷が作成される。

¹ 「被害推定技術」とは、収集した過去の被害データ、数値シミュレーション及び模型実験を用いて、被害の再現や構造物の設計手法を導出するためのツールを指す。

² 「活用」とは、被害データベースを構築するだけでなく、活動 1-1、1-2、2-1、2-3 の研究活動に活用することを指す。

³ 「津波被害予測」とは、想定地震・津波を設定し、それに対する被害をシミュレーションすることを指す。

⁴ 「被害軽減対策」とは、津波被害予測に対して起こり得る被害・対策を検討し、既存の防災減災対策の適切な組み合わせや新たな手法の導入により被害を軽減させる手法を検討することを指す。

⁵ 「組織」とは、水路・海洋部（SHOA）、国家緊急対策室（ONEMI）、大学等を指す。

⁶ 「検討会」とは、チリ側・日本側研究者および対象地域における防災減災対策を実施する行政等の実務者との間で、研究結果を基に必要とされる防災減災対策を協議する場を指す。

活動 2-1 : 将来チリ沖で起こり得る津波に対する計算を基に、チリにおける研究対象地域で被害予測を実施する。

活動 2-2 : チリにおける津波被害予測ガイドラインを作成する。

活動 2-3 : 将来チリ沖で起こり得る津波に対する計算を基に、日本における津波被害予測を実施する。

活動 2-4 : チリおよび日本における被害予測の結果に基づき、津波被害軽減のための防災減災対策を提案する。

- ・ 成果 3 : 高い精度⁸の津波警報手法が開発される。

指標 3-1 : 協力期間終了までに、チリにおける津波警報手法に関する論文により、津波警報の精度の向上が示される。

活動 3-1 : 地震計および沖合津波計の観測データに基づいた精度の高い津波予測手法⁹を開発する。

活動 3-2 : 日本の経験を事例として、チリにおける住民に対する信頼性の高い津波情報伝達手法¹⁰を開発する。

- ・ 成果 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¹¹が提案される。

指標 4-1 : 協力期間終了までに、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が、セミナー・ワークショップ・研修¹²により周知される。

指標 4-2 : 協力期間終了までに、津波災害の応急対応フェーズにおける港湾利用に関する手法が取りまとめられ、公共事業省へ配布される。

活動 4-1 : 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とともに、チリにおける津波被害軽減のためのリーダー¹³を育成する。

活動 4-2 : 日本の経験を事例として、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を開発する。

⁷ 「提案書」とは、「検討会」の結果を受けてチリ側・日本側研究者が研究成果を取りまとめた防災減災対策に関する提言を指す。

⁸ 「高い精度」とは、津波予測の正確性および住民・警報発令実務者に対して発信される津波情報の信頼性が向上した状態を指す。

⁹ 「津波予測手法」とは、適切な観測地点の設定、予報区の設定、適切な既存の観測手法の組み合わせを考慮したより精度の高い津波観測・解析手法を指す。

¹⁰ 「津波情報伝達手法」とは、非常時に対応した2重化、3重化した適切な情報伝達網の設定、及び警報発令機関の意思決定に必要なとされる情報の提供により、津波情報の信頼性を向上させるための手法を指す。

¹¹ 「プログラム」とは、人材の育成及び地域づくりの両面を達成するための手法の総称であり、具体的には対象地域における活動4-1、4-2、4-3で抽出された手法をプログラムとして取り纏めることを指す。

¹² 「セミナー・ワークショップ・研修」とは、地域づくりに携わる政策決定者のためのセミナー、住民および地域の防災リーダーのためのワークショップ、地域における防災専門家の役割を担う技術者及び大学院生への研修を想定しており、具体的な人数、対象者はプロジェクト開始後に決定する。

¹³ 「リーダー」とは、災害時の避難行動や平時における防災教育において地域の津波防災をリードする地域防災自治組織の住民リーダー等を指す。

活動 4－3：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を検討する¹⁴。

③ プロジェクト実施上の留意点

国家緊急対策室（ONEMI）の組織改編を目指した法案が国会にて審議中であり、今後研究計画を具体化するにあたって法案通過後の ONEMI の組織改編を考慮する必要がある。チリの津波防災政策では、国、州、市町村の各レベル間連携が弱く、本法案において中央集権的な体制の改善が重点課題として取り上げられており、地方分権化の動向を踏まえた研究活動を実施する必要がある。

また、プロジェクト期間中に政権交代があることから、政権交代が阻害要因とならないよう、チリ側関係者の実施体制を調整・強化する必要がある。

チリ側共同研究者には、大学の研究者のみならず、政府機関である国家緊急対策室（ONEMI）、水路・海洋部（SHOA）、公共事業省（MOP）、国立水理研究所（NHI）が参画しているため、研究実施やプロジェクト終了後の社会実装に向けたチリ側の円滑な調整や意思決定を促す必要がある。

研究計画を進める上で、成果 1～4 の各ワーキンググループ間で活動内容を調整することに留意する。具体的には、成果 2 では成果 1 の被害推定技術も参照した被害推定を行い、成果 3 では成果 2 の想定津波高・浸水深などハザードが類似している地域を一つの単位として津波予報区を設定するとともに、成果 4 で把握されるチリの国民性などを考慮した津波情報伝達手法を開発し、成果 4 では成果 1～3 の対策・ノウハウを地域・住民レベルで活用する。

（2）その他インパクト

防災行政機関が共同研究グループに参画することで、研究成果がチリ国で活用され社会実装が行われることが期待される。

公共事業省港湾局および港湾事業に携わる民間企業が、対津波構造物の計画・設計手法の改善および災害時の港湾利用に関する研究成果を実用化することで、対津波構造物の強度の向上、および港湾を通じた円滑な応急対応活動の実施が期待される。

水路・海洋部が、被害予測ガイドラインによる精度の高い被害予測手法の導入、沖合での津波観測を用いた精度の高い予測手法の導入、信頼性の高い津波情報伝達手法の導入に関する研究成果を実用化することで、適切・迅速な津波情報が提供され、人的および経済的被害の軽減が期待される。

内務省国家緊急対策室は、津波被害軽減のための防災減災対策の改善、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実施・推進に関する研究成果を実用化することで、災害への備えおよび住民・地域の防災意識が改善し、人的および経済的被害を最小限に留め、円滑に復旧・復興へ移行できる災害に強い地域・市民の構築が期待される。

また、各防災関係機関が本プロジェクトを通じて協力関係を構築することで、プ

¹⁴ 「計画策定手法を検討する」とは、地方自治体における事業継続計画は自治体単独で実施できるものではなく、事業者・住民・防災関係者等のステークホルダーの活動を組み合わせ機能させる必要があることから、確立した手法を開発するのではなく、手法のあり方を検討することを指す。

プロジェクト終了後も組織横断的な共同体制によりチリにおける津波防災の推進に寄与することが期待される。 本プロジェクトは世界最先端の津波防災研究を目指すものであり、ペルー、エクアドル、コロンビア等の近隣国に対する成果の発信を行うことにより、南米地域全体の津波防災体制の強化（早期警報、災害時の広域支援、観測・調査データの共有等）に寄与することが期待できる。近隣国への成果の普及はチリ国の防災政策の中で掲げられており、加えて、日本・チリ・パートナーシッププログラム（JCPP）を通じた南南協力支援の推進に寄与することも考えられる。				
5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール） （１） 事業実施のための前提 なし （２） 成果達成のための外部条件 共同研究活動における人員配置が大幅に削減されない。 （３） プロジェクト目標達成のための外部条件 なし				
6. 評価結果 本事業は、チリ国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。				
7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用 2010 年度に実施済みの「対地震・津波対応能力強化プロジェクト」では、チリにおける適正技術に配慮した技術支援、人材開発だけでなく、本邦研修や日本人専門家による情報提供により、チリにおいても有効と思われる既存の日本の防災基準やシステムを提供することで、チリの防災体制・システムにおける基準・枠組み作りに直接的に活用された実績がある。本プロジェクトにおいても、耐津波構造物の計画・設計手法の開発、陸上・沖合津波観測における観測地点の設定手法、津波予報区の設定手法、浸水予測地図の作成手法等、日本の技術を積極的に活用していく。				
8. 今後の評価計画 （１） 今後の評価に用いる主な指標 4.（１）のとおり （２） 今後の評価計画 <table><tr><td>事業中間時点</td><td>中間レビュー</td></tr><tr><td>事業終了 6 か月前</td><td>終了時評価</td></tr></table>	事業中間時点	中間レビュー	事業終了 6 か月前	終了時評価
事業中間時点	中間レビュー			
事業終了 6 か月前	終了時評価			

以上

**RECORD OF DISCUSSIONS
BETWEEN
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE REPUBLIC OF CHILE
ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE RESEARCH PROJECT ON ENHANCEMENT OF TECHNOLOGY TO DEVELOP
TSUNAMI-RESILIENT COMMUNITY**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") exchanged views and had a series of discussions through JICA Chile Office with the Chilean organizations concerned with respect to the details of "Research Project on Enhancement of Technology to Develop Tsunami-resilient Community" (hereinafter referred to as "the Project") and to desirable measures to be taken by JICA and the Chilean part for the successful implementation of the above-mentioned Project.

As a result of the discussions, and in accordance with the provisions of the "Agreement on Technical Cooperation between the Government of the Republic of Chile and the Government of Japan" signed in Santiago, Chile on July 28th, 1978 (hereinafter referred to as "the Agreement"), JICA and the Chilean organizations concerned agreed on the matters referred to in the document attached hereto. On behalf of JICA Chile office, Resident Representative of JICA Peru office signs Record of Discussions with Chilean representative organizations. The Resident Representative of JICA Chile office signs as witness.

Done in duplicate in English and Spanish languages, each text is equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Santiago, November 17th, 2011

中 尾 誠

Mr. Makoto NAKAO
Resident Representative
Peru Office
Japan International Cooperation Agency
Japan

Ms. Loreto SILVA
Undersecretary
Ministry of Public Works
The Republic of Chile

Mr. Juan Carlos de la LLERA
Dean
Faculty of Engineering
Pontificia Universidad Católica de Chile
The Republic of Chile

Witness

Mr. Yoshitaka MISAWA
Resident Representative
Chile Office
Japan International Cooperation Agency
Japan

Witness

Mr. Jorge DACCARETT
Executive Director
International Cooperation Agency
The Republic of Chile

THE ATTACHED DOCUMENT

I. COOPERATION BETWEEN JICA AND THE CHILEAN PART

1. The Republic of Chile (hereinafter referred to as "Chile") will implement the Project in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan referred to in Annex I.

II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan and the provisions of Article II of the Agreement, JICA, as the executing agency for technical cooperation by Japan, will take, at its own expense and in accordance to the normal procedures of its technical cooperation scheme, the following measures:

1. **DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS**
JICA will provide the services of the JICA experts as listed in Annex II. The provisions of Article V, VI, VII, and VIII of the Agreement will be applied to the above-mentioned experts.
2. **PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT**
JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The provision of Article IX of the Agreement will be applied to the Equipment.
3. **TRAINING OF CHILEAN PERSONNEL IN JAPAN**
JICA will receive the Chilean personnel connected with the Project for technical training in Japan.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY CHILE

1. Chile will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. Chile will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Chilean nationals as a result of the Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of Chile.
3. In accordance with the provisions of Article V and VI of the Agreement, Chile will grant, within its territory, privileges, exemptions and benefits to the JICA experts referred to in II-1 above, and their families.
4. In accordance with the provisions of Article IX of the Agreement, the Chilean part will take the measures necessary to receive and use the Equipment provided by JICA under II-2 above and equipment, machinery and materials carried in by the Japanese experts referred to in II-1 above.
5. Chile will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Chilean personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, Chile will provide the services of Chilean counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex III.
7. In accordance with the provision of Article V of the Agreement, Chile will provide the buildings and facilities as listed in Annex V.
8. In accordance with the laws and regulations in force in Chile, the Chilean part will take necessary measures to supply or replace at its own expense machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the

Equipment provided by JICA under II-2 above.

9. In accordance with the laws and regulations in force in Chile, the Chilean part will take necessary measures to meet the running expenses necessary for the implementation of the Project.

IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. The Director of the Harbour Engineering Department of the Ministry of Public Works (hereinafter referred to as "MOP"), as the Project Director, will bear overall responsibility for the administration and implementation of the Project.
2. Dr. Rodrigo Cienfuegos, Pontificia Universidad Católica de Chile (hereinafter referred to as "PUC"), as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The JICA experts will give necessary technical guidance and advice to the Chilean counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex VI.

V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Chilean organizations concerned, at the middle if necessary, and during the last six months of the cooperation term in order to examine the achievements.

VI. CLAIMS AGAINST JICA EXPERTS

In accordance with the provision of Article VII of the Agreement, Chile undertakes to bear claims, if any arises, against the JICA experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in Chile except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the JICA experts.

VII. MUTUAL CONSULTATION

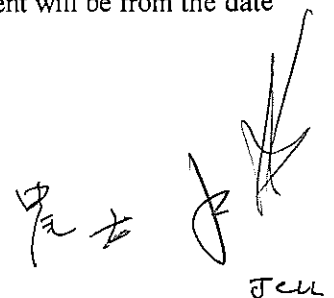
There will be mutual consultation between JICA and Chile on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among its people, Chile will take appropriate measures to make the Project widely known among its people.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached Document will be from the date of arrival of the first JICA expert in Chile to March 2016.



附属資料 6

ANNEX I	MASTER PLAN
ANNEX II	LIST OF JICA EXPERTS
ANNEX III	LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT
ANNEX IV	LIST OF CHILEAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL
ANNEX V	LIST OF BUILDINGS AND FACILITIES
ANNEX VI	JOINT COORDINATING COMMITTEE

Handwritten signatures and the word "Fem" at the bottom right of the page.

ANNEX I

MASTER PLAN OF RESEARCH PROJECT ON ENHANCEMENT OF TECHNOLOGY TO DEVELOP TSUNAMI-RESILIENT COMMUNITY

PROJECT PURPOSE

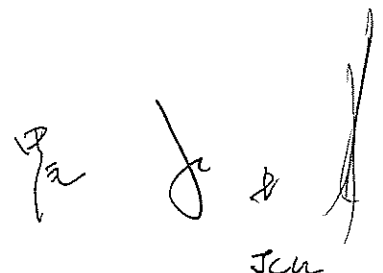
Technologies and measures are studied and developed to improve communities and people in Chile, Japan and other countries to be well-prepared and resilient against tsunamis.

OUTPUTS

1. Mathematical simulation methods are developed to estimate tsunami damage.
2. Tsunami disaster estimation method and mitigation measures are proposed.
3. Precise tsunami warning method is developed.
4. A program is proposed to create well prepared and resilient people and community.

ACTIVITIES

- 1-1 Databases on disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami are constructed to understand and estimate tsunami disasters and to be prepared for possible tsunamis in the future.
- 1-2 Mathematical simulation models are developed and improved to estimate tsunami damage accurately.
- 1-3 Impacts of tsunamis are evaluated to improve planning and design methods for tsunami-disaster mitigation structures in view of the disasters by the 2010 Chilean earthquake tsunami and 2011 Japanese earthquake tsunami
- 2-1 Tsunami damage in the project study area is estimated based on mathematical simulations on possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future
- 2-2 A guideline for tsunami disaster estimation is developed in Chile, based on mathematical simulations on possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future
- 2-3 Tsunami damage in Japan is estimated based on mathematical simulations on possible tsunamis generated off the coast in Chile in the future.
- 2-4 Tsunami disaster mitigation measures are proposed in accordance with tsunami disaster scenarios in Chile and Japan obtained.
- 3-1 Precise tsunami prediction method is developed, incorporating data of seismometers and offshore tsunami-meters.
- 3-2 A method to disseminate tsunami information is developed in Chile with the use of Japanese experiences as references.
- 4-1 An educational method is developed to create well prepared and resilient people against tsunamis, and leaders for tsunami disaster mitigation in Chile are fostered.
- 4-2 A method to utilize ports and harbors in a rescue phase after a tsunami disaster is developed with use of Japanese experiences as references.
- 4-3 A planning method for local government system to be functional after a tsunami disaster is investigated.

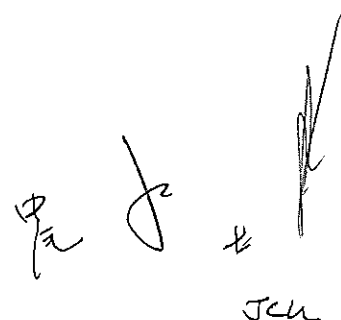


Handwritten signatures and initials, including the name 'Jen' at the bottom right.

LIST OF JICA EXPERTS

Fields of expertise to be covered by JICA experts are as follows:

- Chief advisor
- Project coordinator
- Mathematical simulation modeling on tsunami
- Structural testing and analysis
- Design code of structures
- Economic losses by tsunami disasters
- Tsunami propagation and inundation
- Tsunami warning system
- Disaster mitigation plan
- Education and dissemination for disaster mitigation
- Application methodology of ports and harbors after a disaster
- Business continuity plan
- Seismology
- Other fields that are mutually agreed upon as necessary between both Chilean and Japanese project implementing organizations

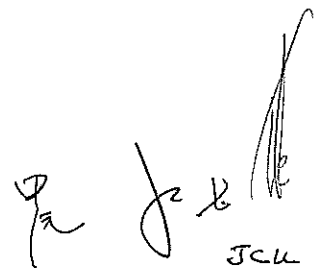


Handwritten signatures and initials, including the text "JICA" at the bottom right.

ANNEX III

LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Equipment for simulation and data analysis
2. Other equipment mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project



Handwritten signature and initials, including the letters "JCU" at the bottom right.

LIST OF CHILEAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Director

Director of Harbour Engineering Department, Ministry of Public Works (MOP)

2. Project Manager

Dr. Rodrigo Cienfuegos, Hydraulic and Environmental Engineering Department, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)

3. Counterpart personnel

Participating researchers and officials of Chilean organizations that are listed below:

Ministry of Public Works (MOP)

Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)

Universidad de Chile (UCh)

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)

Universidad de Valparaíso (UV)

Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC)

Universidad de Concepción (UdeC)

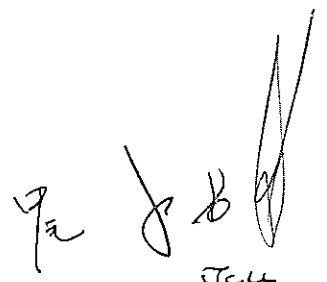
Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM)

Hydrographic and Oceanographic Service of the Chilean Navy (SHOA)

National Office of Emergency of the Interior Ministry (ONEMI)

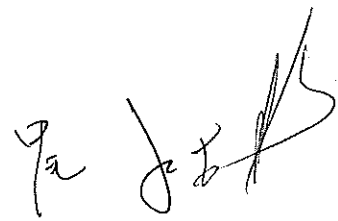
National Hydraulic Institute (NHI)

Municipalities or organizations of the project study area that are mutually agreed upon necessary between Chilean and Japanese project implementing organizations

Handwritten signatures and initials in black ink, located at the bottom right of the page. There are three distinct signatures, with the last one being a large, stylized signature. Below the signatures, the letters "JCU" are written.

LIST OF BUILDING AND FACILITIES

1. Office space, furniture, facilities of communication, internet connection and public utilities, and meeting rooms necessary for JICA experts to undertake project activities
2. Space for the installation of equipment
3. Other facilities mutually agreed upon as necessary for the implementation of the Project



JLL

JOINT COORDINATING COMMITTEE

1. Functions

The Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as “JCC”) will be organized and meet at least once a year and whenever necessity arises, in order to fulfill the following functions;

- (1) To approve the annual work plan of the Project
- (2) To review the progress of the annual work plan
- (3) To review and exchange opinions on major issues that may arise during the implementation of the Project
- (4) To discuss any other issue(s) pertinent to the smooth implementation of the Project

2. Composition

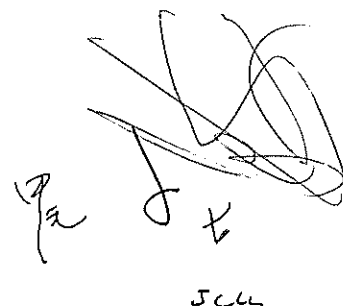
Chilean side:

Project Director (Chairperson of the JCC)
Project Manager
Representative of Chilean International Cooperation Agency (AGCI)
Representative of Chilean collaborating organizations defined in ANNEX IV

Japanese side:

JICA Experts
Representative of JICA Chile Office
JICA study team members

Note: Representative(s) of the Embassy of Japan, and Japan Science and Technology Agency (JST) may participate in the JCC as observer(s).



Handwritten signature and initials, possibly reading 'JST' and 'JCC'.

**REGISTRO DE DISCUSIONES
ENTRE
LA AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN
Y
LAS AUTORIDADES INVOLUCRADAS DE LA REPÚBLICA DE CHILE
EN LA
COOPERACIÓN TÉCNICA JAPONESA
PARA EL
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO PARA EL
DESARROLLO DE UNA COMUNIDAD CON RESILIENCIA A TSUNAMI**

La Agencia de Cooperación Internacional del Japón (referida de aquí en adelante como "JICA") intercambió puntos de vista y tuvo una serie de discusiones a través de la Oficina de JICA en Chile con organizaciones Chilenas involucradas acerca de los detalles del "Proyecto de Investigación de Mejoramiento Tecnológico para el Desarrollo de una Comunidad con Resiliencia a Tsunami" (referido de aquí en adelante como "El Proyecto") para tomar medidas deseables por JICA y el Gobierno de la República de Chile para la exitosa implementación del Proyecto antes mencionado.

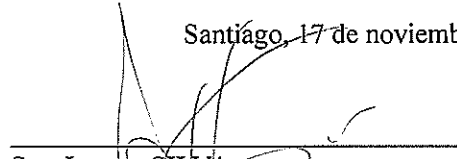
Como resultado de las discusiones, y sobre la base de lo establecido en el "Acuerdo de Cooperación Técnica entre el Gobierno de la República de Chile y el Gobierno de Japón" firmado en Santiago, Chile el 28 de julio de 1978 (referido de aquí en adelante como "El Acuerdo"), JICA y las organizaciones chilenas involucradas acordaron las materias referidas en el documento aquí también adjunto. En nombre de JICA, el Representante Residente de la Oficina de JICA en Perú, quién está sobre la jurisdicción de la Oficina de JICA en Chile, firma el Registro de Discusiones con las organizaciones chilenas representantes y el Representante Residente de la Oficina de JICA en Chile, firmará como testigo.

Hecho en duplicado en idioma inglés y español, cada texto es igualmente autentico. En caso de cualquier divergencia de interpretación, el texto inglés prevalecerá.

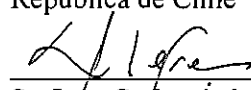
Santiago, 17 de noviembre de 2011



Sr. Makoto NAKAO
Representante Residente de Oficina en Perú
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Japón

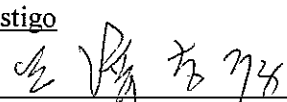


Sra. Loreto SILVA
Subsecretaria
Ministerio de Obras Públicas
República de Chile



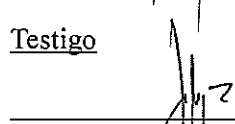
Sr. Juan Carlos de la LLERA
Decano
Facultad de Ingeniería
Pontificia Universidad Católica de Chile
Chile
República de Chile

Testigo



Sr. Yoshitaka MISAWA
Representante Residente de Oficina en Chile
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Japón

Testigo



Sr. Jorge DACCARETT
Director Ejecutivo
Agencia de Cooperación Internacional
Chile
República de Chile

DOCUMENTO ADJUNTO

I. COOPERACIÓN ENTRE JICA Y EL GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE CHILE

1. La República de Chile (referida de aquí en adelante como “Chile”) implementará el Proyecto en cooperación con JICA.
2. El Proyecto será implementado de acuerdo con el Plan Maestro referido en el Anexo I.

II. MEDIDAS A SER TOMADAS POR JICA

De acuerdo con las leyes y normas vigentes en Japón y las provisiones del Artículo II del Acuerdo, JICA, siendo la agencia ejecutiva para la cooperación técnica por Japón, tomará a su propio costo y de acuerdo al procedimiento normal de su esquema de cooperación técnica, las siguientes medidas:

1. ENVÍO DE EXPERTOS JAPONESES

JICA proveerá los servicios de los expertos de JICA como esta indicado en el Anexo II. Las provisiones del Artículo V, VI, VII, y VIII del Acuerdo será aplicado a los expertos arriba mencionados.

2. PROVISIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

JICA proveerá de maquinaria, equipamiento y otros materiales (referidos de aquí en adelante como “El Equipamiento”) necesarios para la implementación del Proyecto según lo indicado en el Anexo III. La provisión del Artículo IX del Acuerdo será aplicada al Equipamiento.

3. ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL CHILENO EN JAPÓN

JICA recibirá al personal chileno asociado al Proyecto para capacitación técnica en Japón.

III. MEDIDAS A SER TOMADAS POR CHILE

1. Chile tomará las medidas necesarias para asegurar que la operación del Proyecto que depende de Chile será mantenida durante y después del período de cooperación técnica con Japón, asegurando la participación completa y activa en el Proyecto de todas las autoridades relacionadas, grupos beneficiarios e instituciones.

2. Chile asegurará que las tecnologías y conocimiento adquirido por los chilenos como resultado de la cooperación técnica japonesa contribuirá al desarrollo económico y social de Chile.

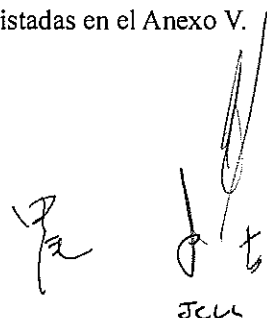
3. De acuerdo con las provisiones del Artículo V y VI del Acuerdo, Chile garantizará, dentro de su territorio, privilegios, exenciones y beneficios a los expertos de JICA referidos en el punto II-I, y a sus familias.

4 De acuerdo con las provisiones del Artículo IX del Acuerdo, el Gobierno de Chile tomará las medidas necesarias para recibir y usar el Equipamiento provisto por JICA en el punto II-2 y el equipamiento, maquinaria y materiales transportados por los expertos japoneses referidos en el punto II-1

5. Chile tomará las medidas necesarias para asegurar que el conocimiento y las experiencias adquiridas por el personal chileno de su capacitación técnica en Japón será utilizado efectivamente en la implementación del Proyecto.

6. De acuerdo con la provisión del Artículo V del Acuerdo, Chile proveerá los servicios del personal de contraparte y de personal administrativo referido en el Anexo III.

7. De acuerdo con la provisión del Artículo V del Acuerdo, Chile proveerá las instalaciones listadas en el Anexo V.



Handwritten signatures and initials, including the word 'JICA' at the bottom right.

8. De acuerdo con las leyes y normas vigentes en Chile, la parte chilena tomará las medidas necesarias para suplir o reemplazar a costo propio maquinaria, equipamiento, instrumentos, vehículos, herramientas, repuestos y cualquier otro material necesario para la implementación del Proyecto distinto del Equipamiento entregado por JICA indicado en el punto II-2.

9. De acuerdo con las leyes y normas vigentes en Chile, la parte chilena tomará las medidas necesarias para cubrir los gastos de operación requeridos para la implementación del Proyecto.

IV. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

1. El Director Nacional de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas (referido de aquí en adelante como "MOP"), como Director del Proyecto, tendrá la responsabilidad total de la administración e implementación del Proyecto.

2. El Dr. Rodrigo Cienfuegos de la Pontificia Universidad Católica de Chile (referido de aquí en adelante como "PUC"), como Gerente del Proyecto, será responsable de los asuntos gerenciales y técnicos del Proyecto.

3. El Asesor Jefe Japonés proveerá las recomendaciones necesarias y aconsejará al Director del Proyecto y al Gerente del Proyecto en cualquier materia pertinente a la implementación del Proyecto.

4. Los expertos JICA entregarán orientación técnica necesaria y aconsejarán al personal de la contraparte Chilena en materias técnicas pertinentes a la implementación del Proyecto.

5. Para una implementación efectiva y exitosa de la cooperación técnica para el Proyecto, un Comité Conjunto Coordinador será establecido para aquellas funciones y composición descritas en el Anexo VI.

V. EVALUACIÓN CONJUNTA

La Evaluación del Proyecto será conducida conjuntamente por JICA y las organizaciones chilenas relacionadas, habiendo avanzado la mitad del Proyecto si fuese necesario, y durante los últimos 6 meses del término de la cooperación para examinar y evaluar los resultados.

VI. RECLAMOS ACERCA DE LOS EXPERTOS DE JICA

De conformidad con lo dispuesto en el artículo VII del Acuerdo, Chile se hará cargo de los reclamos en caso que existan, en contra de los expertos de JICA que participan en la cooperación técnica para el proyecto o como resultado del desempeño de sus funciones oficiales en Chile, excepto aquellos que se derivan de la conducta dolosa o negligencia grave de los expertos de JICA.

VII. CONSULTA MUTUA

Habrá una consulta mutua entre JICA y Chile en cualquier tema de importancia mayor que surja desde, o en conexión con el Documento Adjunto.

VIII. MEDIDAS PARA PROMOVER EL ENTENDIMIENTO Y SOPORTE DEL PROYECTO

Con el propósito de promover el apoyo para el Proyecto entre su población, Chile tomará las medidas apropiadas para difundir el Proyecto y hacerlo ampliamente conocido entre sus habitantes.

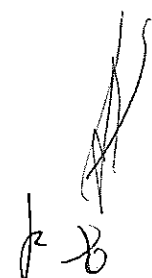
IX. TÉRMINO DE LA COOPERACIÓN

La duración de la cooperación técnica para el Proyecto bajo este Documento Adjunto será desde la fecha de llegada del primer experto de JICA en Chile hasta marzo 2016.

Handwritten signatures and initials, including a large 'X' and the text 'JICA'.

附属資料 7

ANEXO I	PLAN MAESTRO
ANEXO II	LISTA DE EXPERTOS DE JICA
ANEXO III	LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO
ANEXO IV	LISTA DE CONTRAPARTE CHILENA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO
ANEXO V	LISTA DE INSTALACIONES Y DEPENDENCIAS
ANEXO VI	COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTA



JCU

ANEXO I

PLAN MAESTRO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO PARA DESARROLLAR UNA COMUNIDAD CON RESILIENCIA A TSUNAMI

PROPÓSITO DEL PROYECTO

Tecnologías y medidas son estudiadas y desarrolladas para mejorar la preparación y resiliencia frente a tsunamis de comunidades y personas en Chile, Japón y otros países.

RESULTADOS

1. Son desarrollados métodos de simulación matemática para estimar daños producidos por tsunami.
2. Son propuestas medidas de estimación y mitigación de desastres por tsunami.
3. Es desarrollado un método preciso de alerta de tsunami.
4. Se propone un programa para formar comunidades y personas resilientes y bien preparadas.

ACTIVIDADES

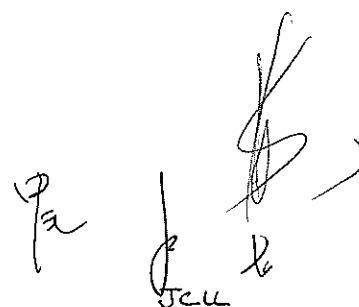
- 1-1 Son creadas bases de datos de desastres por el terremoto y tsunami en Chile del año 2010 y el terremoto y tsunami en Japón del año 2011 para comprender y estimar los desastres por este fenómeno, y estar preparado ante posibles tsunamis en el futuro.
- 1-2 Son desarrollados modelos de simulación matemática para estimar con precisión el daño por tsunami.
- 1-3 El impacto de los tsunamis es evaluado para mejorar métodos de planificación y diseño de las estructuras de mitigación de desastres por tsunami, considerando las consecuencias de los desastres por el terremoto y tsunami en Chile del año 2010 y el terremoto y tsunami en Japón del año 2011.
- 2-1 Son estimados los daños por tsunami en áreas de estudio del Proyecto, en base a simulaciones matemáticas de potenciales futuros tsunami generados en alta mar en Chile.
- 2-2 Pautas para la estimación de desastres por tsunami se desarrollan en Chile, basadas en simulaciones matemáticas de potenciales futuros tsunami generados en mar abierto.
- 2-3 Daños por tsunami en Japón son estimados, en base a simulaciones matemática de potenciales futuros tsunami generados en alta mar en Chile.
- 2-4 Medidas de mitigación de desastres por tsunami son propuestas, en base a los resultados sobre escenarios de tsunami en Chile y Japón.
- 3-1 Es desarrollado un método de pronóstico preciso de tsunami, que incorpore datos de sismómetros y de instrumentos de registro de tsunami de alta mar.
- 3-2 Es desarrollada una metodología para difundir información en Chile, basada en las experiencias japonesas como referencia.
- 4-1 Es desarrollada Una metodología educativa para formar personas bien preparadas y con resiliencia a los tsunami, e instruir a líderes para la mitigación de desastre por tsunami en Chile.
- 4-2 Es desarrollado un procedimiento para utilizar puertos en fase de rescate después de un desastre de tsunami, basado en las experiencias japonesas como referencia.
- 4-3 Es estudiado un método de planificación para que la estructura del gobierno local funcione después de un desastre tsunami.

ANEXO II

LISTA DE EXPERTOS JICA

Las áreas de experiencia serán cubiertas por expertos JICA, tal como se muestra a continuación:

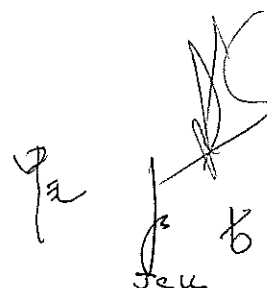
- Jefe asesor
- Coordinador de proyecto
- Modelo de simulación matemática de tsunami
- Ensayo estructural y análisis
- Códigos de Diseño para Estructuras
- Predicción de pérdidas económicas por desastre tsunami
- Propagación de tsunami e inundación
- Sistema de alerta de tsunami
- Plan de mitigación de desastre
- Educación y difusión de mitigación de desastre
- Metodología de aplicación en puertos después de desastres
- Plan de continuidad de negocio
- Sismología
- Otras áreas necesarias acordadas mutuamente entre ambas organizaciones implementadoras del proyecto chilenas y japonesas



ANEXO III

LISTA DE MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

1. Equipamiento para simulación y análisis de datos
2. Otro equipamiento necesario para la implementación del Proyecto acordado mutuamente

Handwritten signature and initials in the bottom right corner. The signature is a stylized, cursive script. Below it, there are initials that appear to be 'Jeu' and a small 'b'.

ANEXO IV

LISTA DE CONTRAPARTE CHILENA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO

1. Director del Proyecto
Sr. Ricardo Tejada, Director Nacional de Obras Portuarias, Ministerio de Obras Públicas (DOP-MOP)
2. Gerente del Proyecto
Dr. Rodrigo Cienfuegos, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)
3. Personal contraparte

Investigadores y funcionarios participantes de las organizaciones chilenas:

Dirección de Obras Portuarias del Ministerio de Obras Públicas (DOP-MOP)

Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC)

Universidad de Chile (UCh)

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV)

Universidad de Valparaíso (UV)

Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC)

Universidad de Concepción (UdeC)

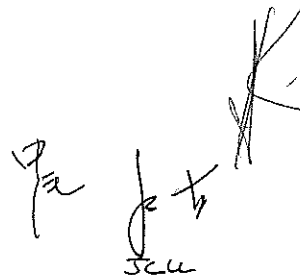
Universidad Tecnológica Federico Santa María (UTFSM)

Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA)

Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior (ONEMI)

Instituto Nacional de Hidráulica del Ministerio de Obras Públicas (INH-MOP)

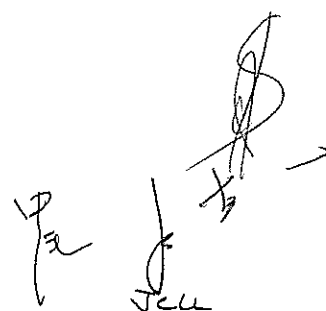
Municipalidades u organizaciones de áreas de estudio del Proyecto, según necesidades acordadas mutuamente entre las organizaciones chilenas y japonesas que implementan el proyecto.



ANEXO V

LISTA DE PLANTA FÍSICA E INSTALACIONES

1. Espacio de oficina, servicios de comunicación, conexión de internet y otros servicios, salas de reunión necesarias para que los expertos de JICA puedan realizar las actividades del proyecto
2. Espacio para la instalación de equipamiento
3. Otras instalaciones necesarias para la implementación del Proyecto acordadas mutuamente

Handwritten signatures and initials in black ink, located in the bottom right corner of the page. There are several distinct marks, including what appears to be a large stylized 'B' or 'D' and some cursive signatures.

ANEXO VI

COMITÉ DE COORDINACIÓN CONJUNTA

1. Funciones

El Comité de Coordinación Conjunta (referido de aquí en adelante como “JCC”) será organizado y se reunirá a lo menos una vez al año y cuando surja la necesidad, de manera de cumplir las siguientes funciones:

- (1) Aprobar el plan de trabajo anual del Proyecto
- (2) Revisar el avance del plan de trabajo anual
- (3) Revisar e intercambiar opiniones en temas mayores que podrían surgir durante la implementación del Proyecto
- (4) Discutir cualquier otro tema(s) pertinente para mejorar o avanzar en la implementación del Proyecto

2. Composición

Parte chilena:

Director del Proyecto (Director del JCC)

Gerente de Proyecto

Representante de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI)

Representante de las organizaciones colaboradoras chilenas definidas en el ANEXO IV

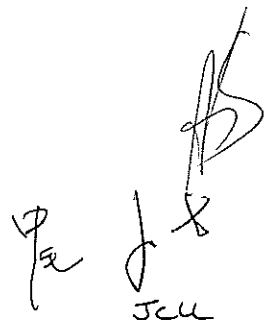
Parte japonesa:

Expertos JICA

Representante de la Oficina de JICA Chile

Miembros del equipo de estudio JICA

Nota: Representante(s) de la Embajada de Japón, y la Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón (JST) podrían participar en la JCC como observador(es).

Handwritten signatures and initials in black ink, located at the bottom right of the page. There are three distinct signatures, with the word 'JCC' written below them.