

**エクアドル国
防災分野(地震災害)
運営指導調査
報告書**

**平成28年7月
(2016年)**

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**

環境
JR
16-128

**エクアドル国
防災分野(地震災害)
運営指導調査
報告書**

**平成28年7月
(2016年)**

**独立行政法人国際協力機構
地球環境部**

目 次

目次.....	i
エクアドル地図.....	iii
略語表.....	iv
第1章 調査概要.....	1
1-1 調査目的.....	1
1-2 調査団員.....	1
1-3 調査スケジュール.....	2
1-4 主要面談者.....	4
1-5 出張結果概要.....	6
1-6 当面想定される支援アイデア.....	7
1-7 所感.....	8
第2章 地震被害と復旧・復興の取り組み.....	12
2-1 4月16日地震による被災状況.....	12
2-2 関連組織（都市開発・住宅省、危機管理庁、復興委員会）.....	13
2-3 エクアドル政府の復旧・復興の取り組み.....	18
2-4 国際機関、各国の支援.....	22
第3章 建築物被災状況調査.....	27
3-1 建築基準法.....	27
3-2 建築の性能確保のためのチェックシステム.....	28
3-3 土地利用.....	29
3-4 建築人材.....	29
3-5 建設資材.....	30
3-6 エンジニアド建築の被災状況と提言.....	32
3-7 ノンエンジニアド建築の被災状況と提言.....	43
3-8 復旧・復興に資する機材等.....	49
第4章 国別研修モニタリング.....	51
4-1 アクションプランの最新実施状況.....	51
4-2 共通する課題.....	57
4-3 新たな研修項目.....	57
別添1 新たな技術協力プロジェクト素案	
別添2 収集資料リスト	
別添3 面談録	



エクアドル地図

略 語 表

略語	正式名称（英語、西語）	日本語表記
AECID	La Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo	（スペイン）国際協力技術庁
BBB	Build Back Better	より良い復興
C/P	Counterpart	カウンターパート
CAF	Corporación Andina de Fomento	アンデス開発公社
COE	Comité de Operaciones de Emergencias	緊急対応委員会
EU	European Union	欧州連合
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
INEC	Institute Nacional de Estadística y Censos	国家統計局
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada	海洋学研究所
IOM	International Organization for Migration	国際移住機関
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JSF	Japan Special Fund	日本特別基金
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団
MIDUVI	El Ministerio de Desarrollo Urbana y Vivienda	都市開発・住宅省
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción	（エクアドルの建築基準法）
NGO	Non Governmental Organization	非政府組織
SGR	Secretaría de Gestión de Riesgos	危機管理庁
SNGR	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	国家危機管理庁（上記 SGR の前身）
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNICEF	United Nations Children's Fund	国際連合児童基金
USAID	United States Agency for International Development	アメリカ合衆国国際開発庁
WFP	(United Nations) World Food Programme	（国際連合）世界食糧計画

第1章 調査概要

1-1 調査目的

本調査団は、2016年4月16日に発生したエクアドル地震（M7.8）の被災状況を確認するとともに、主に技術協力における支援策の検討を行う。併せて、実施中の国別研修「津波災害管理コミュニティ能力強化」のモニタリングを行う。具体的には、

- 地震による被災状況（特に建築物）の確認と市役所へのヒアリング
- 危機管理庁（Secretaría de Gestión de Riesgos : SGR）、都市開発・住宅省（El Ministerio de Desarrollo Urbana y Vivienda : MIDUVI）、復興委員会等へのヒアリング
- ドナー機関へのヒアリング

を通じ、被災後2カ月を経過したエクアドルが必要とする支援ニーズをもとに、今後想定される支援策を検討する。

本調査団は、危機管理庁を主なカウンターパートとして実施中の技術協力プロジェクト「津波を伴う地震のモニタリング能力向上プロジェクト」の運営指導調査として派遣され、「地震被災調査」と「国別研修モニタリング」の2班構成で調査を実施した。

1-2 調査団員

本調査団を構成する調査団員は表 1-1 のとおり。

表 1-1 エクアドル国防災分野（地震災害）運営指導調査 調査団員

担当事項	氏名	所属・役職
地震被災調査班		
総括	後藤 光	JICA 地球環境部 防災グループ 防災第二チーム課長
耐震計画	川口 淳	三重大学 大学院工学研究科 准教授
耐震建築	今井 弘	(株)毛利建築設計事務所 上席研究員
地震災害協力計画	濱野 正紀	JICA 中南米部 南米課 専門嘱託
国別研修モニタリング班		
防災行政	松丸 亮	東洋大学 国際地域学部 教授
災害リスク管理	板坂 孝司	静岡県 危機管理部危機政策課 主幹兼副班長
地域防災行政	杉山 徹	静岡県 危機管理部危機情報課 班長
研修協力計画	斉藤 美保子	JICA 中部国際センター 研修業務課 職員
通訳	矢口 啓子	

1-3 調査スケジュール

本調査のスケジュールは表 1-2 のとおり。

表 1-2 エクアドル国防災分野（地震災害）運営指導調査 調査スケジュール

	日	曜	地震被災調査班 +松井、ゲロン	国別研修モニタリング班 +清水、佐野専門家	大使館/エクアドル関係参加者	JICA 関係参加者	宿泊先
01	6/22	水	【後藤】14:45 キト着 (AF8387) 【今井・濱野】22:19 キト着 (DL673) 【矢口】22:00 キト着 (AV8375)				キト
02	6/23	木	09:30 支所打合せ 11:00 大使館打合せ 14:00 都市開発・住宅省 16:00 UNDP 17:30 IDB 19:00 大使公邸での会食 【川口】22:19 キト着 (DL673)		板垣参事官、飯田書記官 都市開発・住宅省 (MIDUVI) : Sra. Adriana Salgado, Subsecretaria de Vivienda Sr. David Dávalos, Gerente de Vivienda Urbana, Sra. Alexandra Álvarez, Técnico en Vivienda. 飯田書記官 UNDP: Sra. Nury Bermúdez, Asesora Nacional de Gestión de Riesgos Sr. Fabricio Yépez, Consultor de PNUD para la Norma Ecuatoriana de Construcción 飯田書記官 IDB: Sr. Norman Doyle, Representante 飯田書記官 野田大使、板垣参事官、飯田書記官	調査団、支所 (松井、清水) 調査団、支所 (松井、清水) 調査団、支所 (清水、ゲロン) 調査団、支所 (清水、ゲロン) 調査団、支所 (清水、ゲロン) 調査団 (後藤、濱野、今井)、支所 (松井、清水)	キト
03	6/24	金	【松丸】6:55 グアヤキル着 (AA7653) 07:50 キト→08:40 グアヤキル (EQ305) 10:00 セミナー (①Build Back Better と JICA の支援、②熊本地震における静岡県の取り組み、①松丸、②板坂/杉山) 12:00 移動、昼食 14:00 国別研修のアクションプランモニタリング 5市(現地訪問しない市を中心に) 16:00 SGR との協議 (震災後の支援について) ※地震被災調査班 18:00 グアヤキル市からサリーナス市に移動	【板坂・杉山・斉藤】 22:19 キト着 (DL673)	SGR: Sr. Telmo De La Cuadra, 帰国研修員、飯田書記官	調査団、支所 (古屋、清水、ゲロン、佐野) 調査団、支所 (古屋、清水、ゲロン、佐野)	サリーナス

	日	曜	地震被災調査班 +松井、ゲロン	国別研修モニタリング班 +清水、佐野専門家	大使館/エクアドル関係参加者	JICA 関係参加者	宿泊先
04	6/25	土	9:00 サリーナス市長面談、帰国研修員ヒアリング 11:30 サイト調査 (国別研修のモニタリングが中心) 14:00 サリーナス市からマンタ市に移動		SGR: Sr. Eduardo Piedra、Sr. Telmo De La Cuadra 飯田書記官	調査団、支所 (清水、ゲロン、佐野)	マンタ
05	6/26	日	07:00 ベデルナレス市に移動 副市長面談 11:30 サイト調査 (ベデルナレス市) 14:30 カノア市に移動 16:30 サイト調査 (カノア市)、面談 17:30 マンタ市に移動	07:00 マンタ市に移動 13:30 ムイスネ市長面談 14:00 帰国研修員インタビュー、サイト視察 17:30 アタカメス市へ移動	SGR ① Sra. Mónica Hernández Grupo ② Sr. Betto Estupiñán 飯田書記官	調査団、支所 (①松井、ゲロン、②清水、佐野)	①マンタ ②アタカメス
06	6/27	月	07:00 サイト調査 (マンタ市) 08:30 ポルトビエホ市に移動 09:30 復興委員会と会議 11:30 サイト調査 (ポルトビエホ市) 15:00 マンタ市に移動 16:30 国連フィールド・オフィス訪問 20:00 マンタ→20:50 キト (EQ132)	08:00 アタカメス市役所訪問 副市長面談 10:30 エスメラルダス市に移動 11:45 エスメラルダス市役所訪問 12:15 帰国研修員インタビュー、サイト視察 16:50 エスメラルダ→17:30 キト (EQ181)	SGR ① Sra. Mónica Hernández Grupo ② Sr. Betto Estupiñán STR: Sr. Daniel Santos, Gerente de Proyectos UNDP: Sra. María Enríquez、Sra. Paola Solda 飯田書記官	調査団、支所 (①松井、ゲロン、②清水、佐野)	キト
07	6/28	火	08:00 調査団内打ち合わせ 09:30 耐震建築セミナー (①Resilient Urban Infrastructure と法制度、②ノンエンジニアド建築の耐震化への取り組み、①川口、②今井) 12:30 合同打合せ (日本側のみ) 14:30 ラップアップ会議 TV 会議 (SGR) 【今井・川口・板坂・杉山・斉藤】 23:40 キト発 (DL680)		板垣参事官、飯田書記官 板垣参事官、飯田書記官 板垣参事官、飯田書記官 SGR グアヤキル、都市開発・住宅省、 UNDP、国際協力庁	調査団 調査団、支所 (古屋、清水、ゲロン、秦、カンド) 調査団、支所 (古屋、清水、ゲロン) 調査団、支所 (古屋、清水、ゲロン)	キト
08	6/29	水	10:00 大使館打合せ 【後藤】 16:15 キト発 (KL755) 【矢口】 18:40 キト発 (AV8376) 【濱野】 23:40 キト発 (DL680)	【松丸】 14:13 キト発 (AA946)	板垣参事官	後藤、清水	

1-4 主要面談者

- (1) エクアドル都市開発・住宅省 (MIDUVI)
 - アドリアナ・サラガロ 住宅担当次官
 - ダビッド・サラガド 都市住宅専門官
 - アレクサンドラ・アルバレス 住宅担当技官

- (2) エクアドル危機管理庁 (SGR)
 - <地震被災調査>
 - ミゲル・アンヘル・ハリン リスク軽減担当次官
 - リカルド・ペニャエレラ リスク情報・分析担当次官
 - エドゥアルド・オルマンサ 長官顧問
 - ダルトン・アンドラデ 長官顧問

 - <国別研修モニタリング>
 - リカルド・ペニャエレラ リスク情報・分析担当次官
 - ダルトン・アンドラデ 長官顧問
 - カロリーナ・モレイラ SGR 国際協力部 部長
 - テルモ・デ・ラ・クアドラ SGR 情報管理・危機分析局 海洋技師
 - アラン・ミテ SGR 有害事象管理監視局 分析官
 - テレサ・ベラ SGR 有害事象管理監視局 課長
 - ベット・エストゥピナン SGR 第1エリア危機管理対応局 分析官
 - モニカ・エルナンデス SGR 第4エリア危機管理能力強化局 コーディネータ
 - ハビエル・ペーニャ SGR 第5エリア危機分析局 分析官

 - <ラップアップ協議>
 - リカルド・ペニャエレラ リスク情報・分析担当次官
 - エドゥアルド・オルマンサ 長官顧問
 - ダルトン・アンドラデ 長官顧問
 - テルモ・デ・ラ・クアドラ SGR 情報管理・危機分析局 海洋技師
 - ファン・パブロ・リバデネイラ 国際協力部 職員
 - セサル・アンドラデ SGR 第9エリア 責任者
 - モニカ・セロン SGR 第9エリア 技術担当

- (3) エクアドル復興委員会
 - ダニエル・サントス プロジェクト・マネージャー (元水資源庁副長官)
 - カレン・カジェス ファイナンス担当マネージャー
 - ジョン・ウィアター 人道問題・開発コンサルタント

- (4) エクアドル国際協力庁

※個別面談は未実施、6/28 ラップアップ協議参加者は以下のとおり。

アドリアナ・ロドリゲス 日本担当

(5) 国連開発計画 (United Nations Development Programme : UNDP)

<エクアドル事務所 (キット) >

ヌリ・ベルヌデス 危機管理担当官

ファブリシオ・ジェペス 建築基準担当顧問

<フィールド・オフィス (ポルトビエホ) >

モニカ・メリノ UNDP フィールド・オフィス代表

マリア・イレナ・エンリケス 公的機関・地方自治体能力強化担当

(6) 米州開発銀行 (Inter-American Development Bank : IDB)

モーガン・ドイル IDB キット事務所長

フアン・ルイス・ゴメス 財務・地方自治体案件専門官

ラミロ・アルベルト・リオス インフラ・環境部コンサルタント

(7) 国別研修アクションプラン進捗報告に参加した帰国研修員

ミリアム・デルガド プラジャス市長

ルイス・オヨラ プラジャス市 市長補佐官

アントニオ・エルナンデス サンビセンテ市長

ダーウィン・ガルシア サンビセンテ市 危機管理部 部長

ホルヘ・シルベストレ サリーナス市 危機管理部 部長

ベロニカ・フエンテス ペデルナレス市 環境管理部危機管理課 課長

エリ・トーレス ムイスネ市 危機管理部 部長

クリスティーナ・コンスタンテ アタカメス市 危機管理部 部長

ワシントン・ヴィテリ サンタ・クルス市 危機管理部 部長

(8) ペデルナレス市

ホルヘ・ムリージョ 副市長

モイセ・ボタ 顧問

ヘオバニー・ファルコネス 公共事業部長

フリオ・アルテアガ 危機管理・環境部長

ワルテル・イントリアゴ・ディアス 計画部長

ベロニカ・アベイガ 防災担当

(9) ポルトビエホ市

エドウィン・バルディヴィエソ 顧問

アグスティン・バラスケス・アルシバル 国際協力部長

レオネル・ムニョス・サンブラーノ 危機管理・計画調整部長

ルイス・オールドニェス・マシアス 経済開発・生産課長

フリオ・セロイロ・サルトス 環境・防災課長

- (10) サリーナス市
ダニエル・オスワルド 市長
ホルヘ・シルベストレ 危機管理部 部長
- (11) ムイスネ市
ムイスネ市長代理
エリ・トーレス 危機管理部 部長
アンヘル・オールドネス ムイスネ市 市議会議員
- (12) アタカメス市
バイロン・アパリシオ 市長
ロマーノ・モンタノ 副市長
クリスティーナ・コンスタンテ 危機管理部 部長
- (13) エスメラルダス市
レニン・ララ 市長
レナート・キンテロ 環境管理・危機管理・気候変動部 部長
- (14) 在エクアドル日本大使館
野田 仁 大使
板垣 克巳 参事官
飯田 将人 二等書記官

1-5 出張結果概要

調査団は、復興委員会や危機管理庁、都市開発・住宅省等と面談し、被災概要と現在のオペレーションを聴取した。先方によれば、建築物の被害が大きく復旧・復興に時間を要するとの見解であり、インフラストラクチャー（空港、道路、橋梁、電力設備等）の被害はそれほど甚大ではなく、現時点で仮復旧済みである。

4 市において被災地視察を行い、把握したエンジニアド建築（技術者が設計等に関与する構造物）の問題は、①被災地区が一定エリアに集中していることから旧河道や砂質地盤、高い地下水位等の土地利用、②建築基準に準拠しない設計、③職人の知識不足等により凶面通りに施工されていない、等が確認された。これを踏まえ調査団より次の提案を行っている、①建築確認制度の厳格な運用（設計と施工）、②（要すれば）建築基準の見直し、③既存建物の耐震診断と耐震補強工法の開発、④土地利用の見直し（ハザードとリスクの再確認）、⑤建築行政を担う都市開発・住宅省と、建築確認を所掌する市役所の適切な調整、協力の仕組み。

エクアドルの低層住宅に用いられているノンエンジニアド建築構造は、鉄筋コンクリートの枠（柱、梁）で囲まれた面にブロックもしくはレンガを積み壁を形成したタイプが一般的である。被災状況は壁面から壁材が崩れる面外崩壊（これはエンジニアド建築にも見られる）が特徴的であり、人的被害を大きくしたものと考えられる。対策案としては、①政府系技術者に対する建築基準の普及（UNDP が作成中のガイドライン等の活用、ローコスト耐震住宅の標準設計）、②職

人に対する構造に係る技能訓練の実施、③住民自身の耐震にかかる意識の向上、簡易な耐震診断ツールの提供、④技術者と研究者はローコストで簡易な耐震工法、耐震補強工法の検討、が必要としてエクアドル側へ提案している。

国別研修フォローアップとして、2015年度の研修に参加した9市と面談し、うち4市を訪問した。帰国研修員がアクションプラン（帰国後の活動計画）に基づき自主的な取り組みを推進している状況を確認した。4月の震災を踏まえ、2016年度の研修へ盛り込みたい要望として、①被災後緊急時の対応（オペレーション）、②土地利用計画（危険な地区の把握）、等があり、日本国内のリソース確認も含め研修内容を再検討する。また8月下旬の実施を予定しているが、対象となる危機管理庁と市役所が震災対応で多忙であることから、12月頃へ研修時期を変更することも検討することとした。

調査団は6月24日（金）にグアヤキルの技術大学において「Build Back Better（より良い復興）」、「熊本地震対応」にかかるセミナーを実施した（松丸団員、板坂/杉山団員）。また、6月28日（火）にキトの建築家協会において都市開発・住宅省副大臣の出席のもと、被災地調査結果と提言を含め「Resilient Urban Infrastructure（強靱な都市インフラ）に向けた建築法制度」、「ノンエンジニア建築の取り組み」のセミナーを実施（川口団員、今井団員）し、日本の知見の共有とメディアへの広報に努めた。

以上の関係機関との面談、被災地視察を踏まえ、新たな技プロ素案「災害に強い街づくりプロジェクト（仮称）」（別添1）を作成した。エクアドル側とのラップアップ会議（危機管理庁、都市開発・住宅省、国際協力庁、UNDP、日本大使館が参加）において意見交換を行ったうえ、カウンターパート機関と想定する危機管理庁および都市開発・住宅省の連名で要請書を提出する段取りに合意している。

また、技術協力以外にも知見を得たいとの日本大使館の要望を受け、①IDB（米州開発銀行）やUNDPの関連プロジェクト、緊急無償〔国連児童基金（United Nations Children's Fund: UNICEF）、国際移住機関（International Organization for Migration: IOM）、UNDP〕との連携を図っていくこと、②ノンプロジェクト無償資金協力等の予算が確保できた場合の調達すべき資機材（鉄筋非破壊探査機、コンクリート強度測定ハンマー、高所用コンクリートクラッシャー）の提言を行なった。

1-6 当面想定される支援アイデア

現地は復旧・復興で多忙な状況であることから、国外の研修よりもエクアドル国内での活動をメインに検討を行った。

- 2016年8月16日頃：
セミナー「4月のエクアドル地震のメカニズム」（技プロ専門家 熊谷教授）
- 2016年8月16日頃：
セミナー「耐震建築関連（リスク判定、再建診断等）」（檜府専門員、ペルー等第三国の元C/Pの派遣を想定）

- 2016年9月18日頃：
都市開発・住宅省、UNDP 共催セミナー「耐震建築関連」（本邦有識者、エルサルバドル等第三国の元 C/P の派遣を想定）
- 2016年度内：
耐震建築関連（近隣国 JICA 帰国研修員等。上記セミナーでカバー可能）
- 2016年度内：
復興支援アドバイザー（適任者がいれば市役所等へ短期専門家を派遣想定）
- 2017年4月頃：
新技プロ開始（年央採択と2016年12月頃の詳細計画策定調査が必要となる）

1-7 所感

(1) 後藤総括

4月16日の発災後2カ月が経過した状況での現地入りであった。被災地の瓦礫撤去は進捗しており、政府が所管する避難所は適切な運営が行われているなど、想像よりは落ち着いた印象。復興委員会は副大統領をヘッドに約30名の事務スタッフながら、関連機関の調整を実施し、個々の活動をリードしている様子が伺えた。緊急フェーズから復旧・復興活動に移行しつつある現在、トライアルアンドエラーの取り組みとなり、結果として活動に遅れが生じることが想像されるが、一定範囲は許容されるべき（しかたがない）ものと理解した（エクアドル政府は、自宅を失った被災者に対し避難テントから仮設住宅を経ずに恒久住宅へ移すべく支援策を準備しているが、恒久住宅の立地や仕様、建設までのプロセスにはまだ時間を要する見込み。また道路、橋梁などのインフラの本復旧はこれから）。なお、災害大国である日本に対する期待感は大きいものがあった。

本調査団は、既存案件の運営指導調査として派遣されたが、日本大使館の意向も踏まえ、なるべく柔軟な視点で被災地に求められる支援を検討した。大使館においては、経済協力班は参事官と書記官がそれぞれ1名で対応しており、参事官の強いイニシアティブにより幅広いスキームを想定した震災対応を検討していることから、技術協力プロジェクトに限らず調査団の知見を共有するよう取り組んだ。書記官は調査団の全行程に同行し、面談メモを作成頂くなど貢献度は高かった。支所においても、セミナーやラップアップ会議に支所長が同席されたほか、3名の職員が全行程に同行するなど手厚いサポートを頂いた。

現地で把握した震災対応支援ニーズの実現にあたり、既存技プロ（地震津波）の後継技プロの中で取り組む形を調査団は提案している。これは無理に入れ込んだというよりも、国別研修で構築した危機管理庁と市役所の良好な関係を活用し、市役所の業務として切り離せない土地利用計画と防災計画の策定、建築確認等を一元的に支援していこうとするものである。人員、技術ともに不足する市役所に対し、適切な都市計画、建築基準の徹底の観点から、都市開発・住宅省が市役所への支援体制の必要性を認識している点はポジティブな面として評価し、プロジェクトにおいて実現を支援していきたい。仙台防災枠組のターゲットや優先行動に基づき、中央防災機関である危機管理庁の能力強化と、地方防災計画の策定・更新支

援は外せないコンポーネントと考えている。

本提案は、エクアドル側に歓迎されただけでなく日本大使館、JICA 支所にも歓迎された。エクアドルで実施中の技プロ（地震・津波）は 2016 年度末に終了予定であり、後継技プロは年央採択を目指し、2016 年 12 月頃に詳細計画策定調査を行い、2017 年 4 月に開始できるよう準備することとしたい。後継技プロが開始するまでの今年度内は、出張ベースで有識者を派遣し現地でセミナーを複数回開催する等で日本の支援の継続性を見せ続けていくことが望ましい。リソースが確保できればではあるが、市役所等へ「復興支援アドバイザー」を後継技プロの事前準備も兼ねて短期派遣することを検討したい。

エクアドル政府は被害額として 33 億ドルを算出したところであり、現在は復興委員会において「復興政策ペーパー」を検討中とのことであった。Build Back Better の言葉とその重要性はすでに理解している様子であり、BBB コンセプトをペーパーに明記するよう伝達したほか、念押しのため BBB ベストを復興委員会へ 1 着貸与しておいた。Build Back Better の用語はエクアドル政府やドナー機関において知られているものの明記されたものは見かけなかったため、今後の同様な調査の際にビジビリティ（認知度）を高める観点から、BBB 刺繍ワッペンを多く持参し現地で配布することは有効なツールとなる。

被災地調査にあたり準備すべき持ち物として、BBB ベスト、帽子、丈夫な靴、手袋、小型ノート、スマートフォン（カメラ+GPS 機能として）、ミニ羊羹（昼食時間が確保しづらい）を持参し不自由なく活動できたが、持参すべきだったものとして、ヘルメット、コンベックス（メジャー）があげられる。

(2) 川口団員

今回は国別研修の調査と地震被災調査の両方のチームに参加することができ、極めて有意義な調査ができた。関係機関へのヒアリングも適切で、現在のエクアドルの防災行政の現状から建築・都市行政、さらには国連等の支援者の状況まで大変詳細な情報を得ることができた。今回の調査で感じた点をいくつか以下に記す。

- 国別研修の現地調査はサリーナス市でしか行う事が出来なかったが、同市におけるヒアリングと、グアヤキルの SGR（危機管理庁）で実施されたプレゼンテーションを聞く限り、昨年度の研修で我々が伝えたかった「津波防災コミュニティ」に関する意図がきちんと研修員（ハイレベルおよび担当者）に伝わり、各市で確実に実践されている事が確認できた。また、SGR が国の機関として彼らのサポートを積極的に行っている現場を確認することができ、大いに進歩していると感じた。
- 地震被害調査で訪問した、ペデルナレス市、サンビセンテ市およびポルトビエホ市の 3 市においても、昨年国別研修を受けた研修員が窓口になり対応をして下さったことで、スムーズに被害調査に入れたことは大変助かった。併せて、防災担当者として地震時に適切な対応を行い、その後の復旧フェーズにおいても中心的な役割を果たしていたことを見て、大変頼もしいと感じた。
- それぞれの市において課題がしっかり把握されていることが確認できたし、課題解決の手法も具体的に実施されつつあるが、依然として国際的な支援が必要な事項も

たくさん存在し、今後、日本が被災地の復旧復興において果たすことができる役割は、まだたくさんあると感じた。

- 全般的に現地からは地震国である我が国のノウハウや技術力に対するエクアドルの期待の大きさを感じた。また、研修員をはじめとするエクアドルの皆さんの誠実でこの国を何とかしたいという意気込みも強く感じる事ができた。

(3) 国別研修モニタリング班（松丸、板坂、杉山、斉藤団員）

■国別研修の成果等について

- 昨年度の研修では、静岡県や三重県で実施している他の研修コースと比較しても質問も非常に多く、研修員の当該研修に対する期待の高さを強く感じたが、研修員が帰国後にできることを最大限に実施しようと取り組んでおり、他に例をみないほどの研修効果を感じた。
- 昨年度の研修においては、ハイレベル（市長等）の参加もあり、帰国後のアクションプランの実施について積極的であった。特に低コストで実施できる住民啓発に力を入れている例が多く、「自助」の概念が広がりつつあることを実感できた。
- 各市のアクションプランの実施状況を伺うと、観光業への対策として、海岸を占用して商売する業者（「海の家」や屋台のようなもの等）について、占用許可の要件として津波防災への研修の参加を必須とする工夫を行っている例（サリーナス市）があった。このような仕組みについては、日本の自治体でも参考にできると思われる。また、サリーナス市の防災活動に、日本の津波災害の教訓が活かされ浸透し始めていることから、モデル市として他市を牽引する存在になることを期待する。
- 各市のプレゼンによると、昨年度の研修の内容が多く反映されており、研修参加者の研修及び研修実施者への高い評価と信頼が伺える。訪問した各市の会議には、ハイレベルも含めた研修参加者を始め、関係機関、地元マスコミ等も多く出席しており、今後の日本（研修実施者としての静岡県や三重県も含む）の支援に関する期待の大きさを感じた。今年度以降もよりよい研修の実施に努めたい。
- エクアドルをはじめ途上国では、日本とは異なり、政権が交代すると施策が大きく方向転換することがよくある（職員も入れ替わることがよくある）ので、防災対策の継続性を担保できるよう注意を促したい。
- 研修を経て構築された国や各市間との連携が維持されている。今後も「顔の見える」関係を作り、継続していくことが重要なので、研修参加者によるメーリングリストや、市間相互連携に関する協定について働きかけたい。

■4月16日に発生した地震について

- 特に生活レベルの低い地域に集中的な被害を及ぼしている。これは、大規模地震に典型的な被害様相ではあるが、現地を視察した限り、住民は務めて普段どおりの生活を行っており、逞しい国民性を感じた。
- 日本でも同様であるが、地方自治体の危機管理部の職員は少なく（1~3名程度か）、被災市においては、多忙を極めているようである。予算等の問題もあり人員増は難しいようであることから、広域連携による職員派遣を促す等、災害対応を担当する職員の負担減について提案すべきと感じた。

- 重要な公共建築物に対する耐震性の上乗せ基準等もなく、市庁舎が被害を受け、仮設庁舎で対応している例が多く見られた。日本の例から考えると、行政機関が被災した場合、その後の復旧・復興が大幅に遅延するので、市庁舎の再建については、より強固な建築物となることを期待する。

■今後の研修について

- 2年目である今年度については、地震後の対応に苦慮している自治体が多いことから、昨年度研修項目のブラッシュアップを中心にし、災害対応に関する項目や土地利用に関する項目を追加する方向で調整したい。
- 特に要望の多かった地震発生後の対応については、静岡県は直近で大規模な被災を受けた経験を有しないことから、東北等の被災地視察及び現地職員との意見交換、NGO連携の経験者による講義等を追加することでフォローできないだろうか。
- （国際的なものも含めた）人的支援に関する受援体制等に関しては、日本国内を見ても上手くできている例が見られない（人的支援に関する受援体制の構築は熊本地震の教訓として静岡県でも今後検討すべき項目）ため、十分な指導が行えない。そのため、被災市も含めた研修員によるワークショップにより、研修の成果としての「提言」を取りまとめるなどの対応を考える必要がある。
- 日本とエクアドルの政治的、文化的背景が大きく異なることから、日本での対応方針等がそのままエクアドルでは使えないことが考えられることから、研修参加者が自分たちの地域に応じてカスタマイズできるよう、意見交換の時間を多くとりたい。
- グアヤキルでの報告会において、「防災教育上、災害メモリアル施設が必要である」との報告もあったことから、東京都慰霊堂・復興記念館の視察等を研修に組み込むことで、メモリアルとしての参考及び研修参加者の動機付け向上に繋がることが期待できる。

第2章 地震被害と復旧・復興の取り組み

2-1 4月16日地震による被災状況

(1) 地震概要

4月16日18時58分（エクアドル時間）、エクアドルの北西部でマグニチュード7.8（米地質研究所発表）の地震が発生した。震源地はマナビ県北部で、震源の深さは20キロ。5月19日現在、余震観測数は1570で、うちマグニチュード6を超えるものが8回あった。

(2) 人的被害

危機管理庁（SGR）の発表によれば、5月19日現在、地震による死者数は663人、負傷者6,274人、行方不明者数9人となっている。また、251カ所の避難所に28,775人（7,319世帯）が暮らしている（各市の死者数は表2-1を参照）。

(3) 建物・インフラへの被害

復興委員会によると、被災した住宅は、都市部で13,962軒、農村部で15,710軒。被害を受けた学校は875校で、その結果12万人の子供たちの授業に支障が出ている。また、51の医療機関が被災し、59万3,000人の治療に影響している。

(4) ライフラインへの影響

電気や通信は、ほとんど回復している。水については給水車による水の配給も行われているが、回復率に関する情報は無い。

(5) 産業への影響

被害の中心地であるマナビ県の沿岸地域ではエビ養殖に被害が出ている。また、カカオ、トウモロコシ、コーヒーの栽培や養鶏、養豚にも影響が出ている。この地域は観光地でもあるが、商業施設や宿泊施設に被害が出ているため観光産業にも打撃が大きい。

(6) 地域別の被害

被害はマナビ県に集中しており、その中でも今回調査に訪れたマンタ市、ペデルナレス市、ポルトビエホ市の死傷者数がとりわけ多かった。下の表は被災した主な市における死者数および被災企業数を危機管理庁（SGR）の発表したデータからまとめたもの。

表 2-1 県市ごとの死者数(5/19現在) および被災企業数(5/4現在)

県	市	死者数		被災企業数	
			県合計	工業	商業
Manabi	Manta ★	219	649	644	2690
	Pedernales ★	183		n/a	417
	Portoviejo ★	137		92	2598
	San Vicente	37		n/a	n/a
	Jama	28		n/a	47
	Sucre/Bahia	13		3	n/a

県	市	死者数		被災企業数	
			県合計	工業	商業
	Bolivar/Calceta	9		n/a	n/a
	El Carmen	5		n/a	n/a
	Chone	2		9	374
	Rocafuerte	8		n/a	n/a
	Flavio Alfaro	5		n/a	45
	Jaramijo	1		n/a	n/a
	Tosagua	2		n/a	n/a
Santo Domingo de los Tsachilas	Santo Domingo	4	5	n/a	n/a
	La Concordia	1		n/a	n/a
Guayas	Daule	2	7	n/a	n/a
	Samborondon	2		n/a	n/a
	Guayaquil	3		n/a	n/a
Chimborazo	Colta	1	1	n/a	n/a
Pinchincha	Quito	1	1	n/a	n/a
	合計	663	663		

★ 今回の調査対象市

出典：危機管理庁（SGR）ホームページ

2-2 関連組織（都市開発・住宅省、危機管理庁、復興委員会）

(1) 都市開発・住宅省（El Ministerio de Desarrollo Urbana y Vivienda：MIDUVI）

MIDUVIの掲げる目標は、「エクアドルの家庭が尊厳を持って暮らせる住居に住めるような体制」を確立することである。すなわち、貧困層に対してローコストの住宅を供給すること、およびあらゆる建物について建築基準の設定を行うことが主な役割とされている。

今回の地震以降は通常の業務に加えて、住居や公共建築の被害の評価や、地方自治体に対する都市計画のアドバイスなども行っている。病院や学校などの再建については、それぞれ管轄の省庁が行うが、住宅の再建はMIDUVIが直接担当する。

MIDUVIの掲げる戦略的目標は以下の通り。

- 低所得世帯が、尊厳ある住居に住むことができる、もしくは不安定な生活環境を改善することができる条件を整備する。貧困層の多く住む農村部や都市貧民街における飲料水や衛生設備の提供を拡大する。
- 住宅プログラムや飲料水・衛生設備・ゴミ処理などのプロジェクトに対する民間の参加を促す。
- 地方自治体が土地利用計画を作成するのを助け、それをもって住民の社会的条件や生活環境を改善する。
- 住宅や飲料水、下水、ごみ処理などに対する需要に応えるためにコミュニティの参加を促進する。

MIDUVI の組織は大きく分けて、住宅事務次官と居住環境事務次官の 2 つの部門に分かれており、それぞれの任務は次の通り。

① 住宅事務次官

低所得者に重点を置き、地方自治体に働きかけることを通して、居住環境の開発持続性を保証し、住宅に関する建築基準や政策の制定、非常時の再定住などを行う。

② 居住環境事務次官

土地管理や都市部の土地利用基準などに沿った全国的な居住環境開発推進に向け、政策や規則、技術などを普及させる。

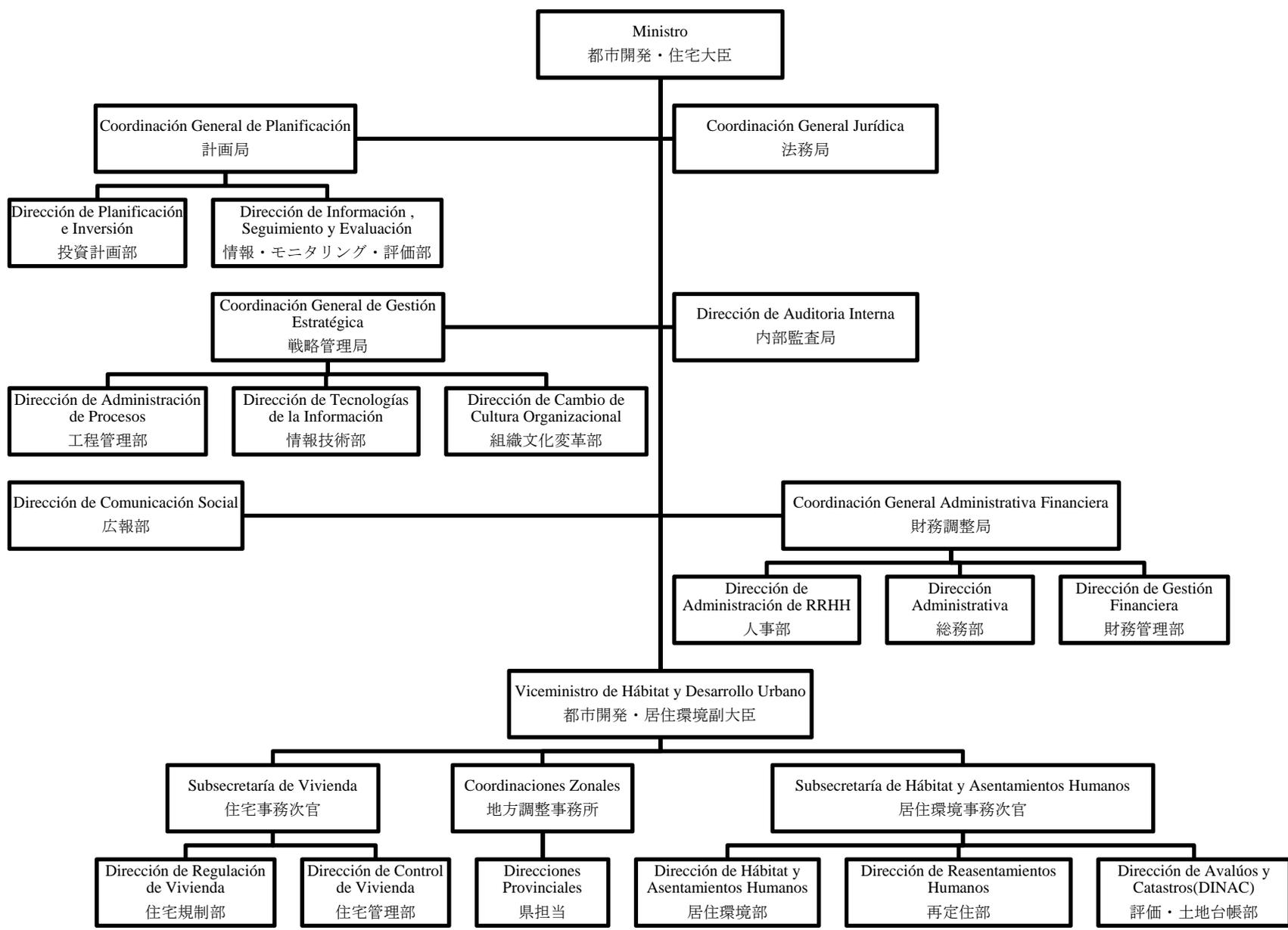


図 2-1 都市開発・住宅省の組織

(2) 危機管理庁 (Secretaría de Gestión de Riesgos : SGR)

SGR はその前身である国家危機管理庁 (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos : SNGR) が改称されて、2013 年 8 月に成立した。エクアドルの 40 近くある省庁の 1 つであり、治安調整省 (Ministerio de Coordinación de Seguridad) の管轄下に置かれている。SGR の任務は、「災害などの危機的事態を特定・分析・予防・軽減するために政策・戦略・基準を策定し、自然・人的災害から住民・地域社会を守るべく防災体制を整備、運用すること」とされている。

その任務を実現するために SGR は、次のような戦略的柱を掲げている。

- ① 自然災害や人的災害の脅威に対するリスクレベルの軽減
- ② 危機管理のための制度的・社会的能力の向上
- ③ 被災した住民のニーズに対応する諸活動の効果の向上
- ④ 運営面の効率改善
- ⑤ 人材開発推進
- ⑥ 効果的な予算活用

SGR 本部には、危機管理庁長官室、危機管理庁副長官室の下に危機情報分析事務次官室、危機軽減事務次官室、災害対策準備事務次官室が置かれている。また、全国を 9 つの地区に分けてそれぞれスタッフが置かれ、管轄する県や市に対してサポートを行っている。

今回の地震の後で SGR は、さまざまな機関が出す情報を収集し状況レポートとして発信した。地震の 3 時間後に最初の発表をして以来、6 月現在で 70 ほどのレポートを WEB で開示している。地震対応を中心的に指揮しているのは後述する復興委員会だが、SGR は調整者としてこれをサポートし、避難所の設営や運営にも関わっている。また、地方自治体に対しても、避難ルート の 決定、避難場所の設定、リスクマップの見直しや、住宅の再建に際しての助言などを行っている。

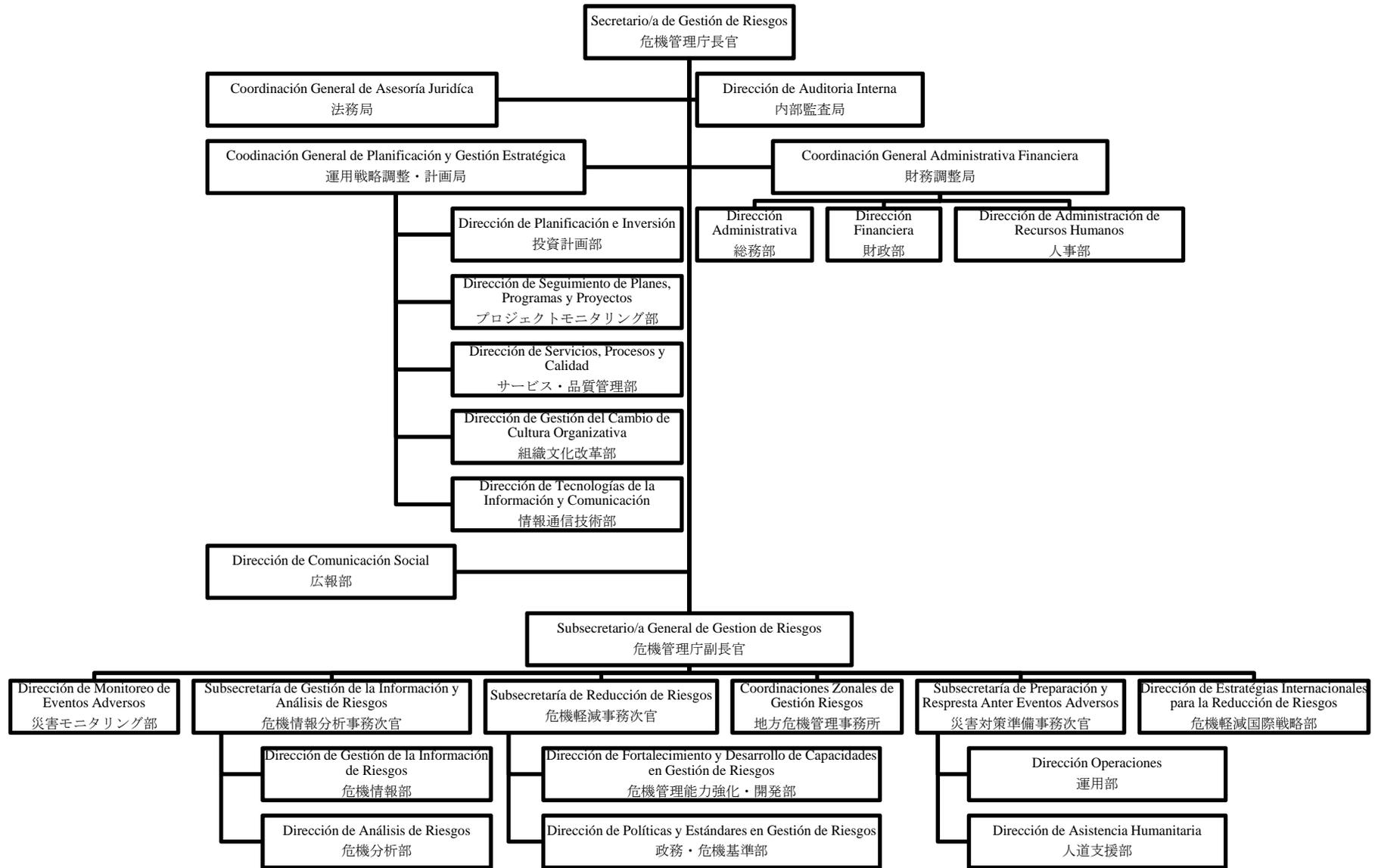


図 2-2 危機管理庁の組織

(3) 復興委員会

地震発生直後の対応は、緊急対応委員会（Comité de Operaciones de Emergencias : COE）が行っていたが、地震から 10 日後の 4 月 26 日、復興委員会が設立された。

復興委員会は副大統領をトップとして、カルロス・ベルナル技術長官の下に、関係省庁の大臣・長官、地方自治体代表者などで構成されている。関係省庁とは国家企画開発庁（SENPLADES）、生産・雇用・競争性調整省、治安調整省であり、それぞれ大臣・長官が顧問などを代理人として指名している。また地方自治体からはマナビ県知事、ポルトビエホ市市長、ペデルナレス市市長が構成員になっている。

本部はポルトビエホにあり、上述の構成機関代表者を含め、約 30 人が勤務して関係省庁や地方自治体、各国ドナーなどとの調整業務を行っている。

復興委員会には、学校や病院の再建など復興関連プロジェクトの優先順位を決定して予算を割り振る権限が与えられている。震災前には SENPLADES が持っていた権限が委譲されたもの。

国際協力に関しては、通常は国際協力庁が担当しているが、地震に関するものに関しては復興委員会が扱う。これまでトルコ、中国、EU、米国などが復興委員会を訪れている。

日本政府が実施した緊急無償資金協力案件については、国際協力であるものの緊急人道支援に当てはまるため、国連が治安調整省および地方自治体と直接調整しており、復興委員会は関わっていない。

復興委員会は、緊急対応、再建・復興、経済再活性化の 3 つを軸として活動している。

- 緊急対応には、避難所の管理（治安調整省、防衛省などと調整）、瓦礫の撤去（運輸・公共事業省、MIDUVI、環境省、地方自治体と調整）、被災者への住宅賃貸助成金支給（経済社会参画省）などが含まれる。
- 再建・復興については、MIDUVI による住宅建設、運輸・公共事業省、保健省、教育省等による各種プロジェクトの調整、被災者が住宅を再建するための助成金支給などの活動がある。
- 経済再活性化のためには、副大統領府および生産・雇用・競争性調整省がトップになり、農牧水産漁業省、観光省、工業・生産性省、金融機関、地方自治体などとの協調で推進していく予定になっている。

2-3 エクアドル政府の復旧・復興の取り組み

(1) 閣僚を動員した復興指揮

数名の閣僚を被災地支援の責任者として指名。コレア大統領は、震災復興に関するオペレーション総括および各都市地域の責任閣僚を次のように決定した（治安調整省プレスリリース 4/18）。

総括：パティエーニョ国防大臣およびナバス治安調整大臣

総括補助：ハラミージョ危機管理庁長官
マンタ市担当：グラス副大統領
ポルトビエホ市担当：ベルナル国家水資源庁長官
ペデルナレス市担当：セラノ内務大臣
パボン国家政策庁長官

(2) 復興委員会の立ち上げ (4/26)

市及び県レベルで COE が立ち上がり、SGR が総括している (5/4)。

(3) 復興財源確保のための増税

5月20日、「2016年4月16日に発生した地震による被災地の復興・再活性化への国民連帯法」が発効した。これにより、2016年6月1日より最大1年間、付加価値税がこれまでの12%から14%へと引上げされることになった。また被災地以外の地域においては、個人及び法人に対して様々な形で国税庁への支払いが義務付けられた。

(4) 復旧・復興に必要な費用

SENPLADES が国家統計局 (Instituto Nacional de Estadística y Censos : INEC) および国連との連携の下で被害情報を調査した結果、今回の地震からの復興に必要な再建費用の概算は33.44億ドルとなる見通しで、その内訳は次の通り (単位：億ドル)。

① 社会的被害からの回復 13.69

住居・公共建築 6.53

教育 4.35

医療・健康 2.41

その他 0.4

② インフラ修復 8.62

電気 1.96

通信 1.53

水・衛生 2.69

交通インフラ 2.44

③ 生産の回復 10.32

生産業 1.70

商業 4.49

観光 0.97

農林水産業 3.16

④ その他 0.81

環境 0.57

治安・緊急対策 0.24

(5) 住宅の復旧・復興支援

調査時 (震災後2カ月)、被災地域にはテントキャンプが点在している。

大規模キャンプ（ポルトビエホ旧空港被災民キャンプ）は軍、政府関係者が運営を行っており、国際機関、国際 NGO などが支援をおこなっている。

被災地の幹線道路沿いには、中国政府供与の家族テントの中規模キャンプが多く見られた。運営は政府が行っている。また NGO による独自のシェルターも散見された。



写真 2-1 被災民キャンプ風景

MIDUVI の計画では、緊急フェーズとしてテントの供給を実施しており、復興フェーズは仮設住宅支援を行わず、政府が建設するもしくは補助金による恒久住宅の迅速な再建を目指している（2016 年内に少なくとも 3,000 戸を供給目標）とのことである。

(6) エクアドル政府の被災者のための住宅復興対策（政府のプレゼン資料より）

以下の 4 ケースに対応

ケース 1：国家により市街化される土地への移転および住宅建設

自然災害リスクの高い地域に位置している住宅あるいは賃貸住宅で、2016 年 4 月 16 日の地震により被害を受けた住宅の住民は、政府が用意した国有地で市街化開発可能な土地に移転し、新しい住宅を受け取ることができる。受益者は住宅価格 10,000 ドルの内、10%相当の負担義務がある。

ケース 2：所有地における住宅再建

政府は、個人所有の土地（農村地等）に居住していた人々で、地震により建物が全壊、あるいは居住不可能または修復不可能となった人々に対し、10,000 ドルの新築住宅を提供する。ケース 1 同様、受益者は住宅価格 10,000 ドルの内、10%相当の負担義務がある。

ケース 3：修復可能な住宅の修繕

2016年4月16日の地震で被害を受けた住宅で、修繕可能と診断されたものに対して、修理費用として上限4,000ドルの助成を行う。この場合も10%相当の負担義務がある。

ケース 4：住宅取得のためのローン（クレジット）に対する助成

地震により住宅を失った人々で、住宅取得のためにローン（クレジット）を取得する必要がある人々に対して、インセンティブとしての助成を行う。被災住宅に保険がかけられていた場合には、インセンティブとして9,000ドルを上限として、住宅の当初価格と支払保険料との差額が支給される。受益者は自己負担金として1,000ドルを負担する。この金額は住宅購入をおこなった先に不動産プロモーターに対し、1年を最長期限として支払われる。

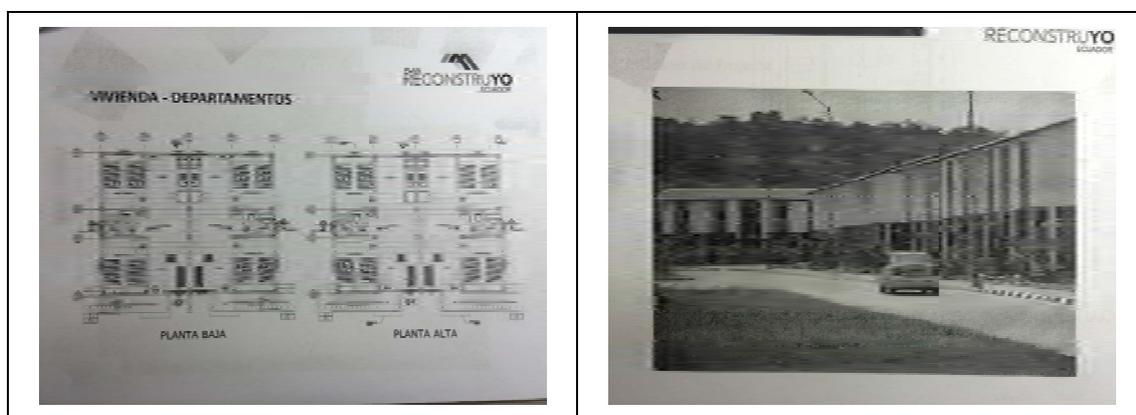


写真 2-2 ケース 2用のモデル住宅（政府プレゼン資料より抜粋）



写真 2-3 ケース1の敷地移転先で建設されていた竹によるデモモデル住宅

2-4 国際機関、各国の支援

(1) 発災後の日本の支援

① 緊急援助物資の供与

4月20日、1,900万円相当の緊急援助物資（テント800張、毛布800枚、スリーピング・パッド810枚）の供与を決定し、4月23日にエクアドル側に引き渡した。

② 緊急無償資金協力

6月17日、合計135万ドルの緊急無償資金協力を決定した。

内訳は以下の通り。

国連児童基金（UNICEF）に55万ドル（水衛生分野）

国際移住機関（IOM）に50万ドル（シェルター関係支援）

国連開発計画（UNDP）に35万ドル（瓦礫除去など緊急復興）

(2) 国連開発計画（UNDP）の支援

UNDP は、被災地の一つマンタ市にフィールド・オフィスを置いて地震からの復旧復興支援を行っている。フィールド・オフィスには、コーディネータ、地方自治体能力強化担当者、解体瓦礫処理専門家、瓦礫管理・環境専門家、生活手段回復専門家、土木技師の 6 人が働いており、今後体制を拡大する予定になっている。

UNDP フィールド・オフィスの活動は大きく分けて次の 4 点である。

- ① 地方自治体能力強化
- ② 緊急事態における環境管理、すなわち瓦礫置き場の管理や解体作業の安全管理・危険物管理
- ③ Build Back Better および Cash For Work のコンセプトに基づく再建支援
- ④ 生活手段の回復支援

これらのコンポーネントを総合的に取り組むために、マナビ県ヒルセス地区をモデルとしてパイロット・プロジェクトを行っている。ヒルセス地区では、被災者が瓦礫除去などの作業に参加することによって収入を得る Cash for Work のコンセプトが実践されている。特筆すべきは瓦礫処理労働者に占める女性の割合が当初 25% 程度であったものが、今では 55% ほどに増えていることだ。ヒルセス地区で解体の必要な住居は 120 軒であり、そのうち 70 軒が終了している。

上述した日本が UNDP を通して提供する 35 万ドルの緊急無償資金は、リオチコという地区において同様のプロジェクトを行うために使われる予定になっている。リオチコの被災建物数はヒルセス地区の 3 倍ほどと見られており、ヒルセス地区と並行して行われ、期間は 6 カ月ほどと考えられている。

また、UNDP のキト・オフィスは、地震発生前の 2015 年 11 月から、MIDUVI や危機管理庁 SGR と協力して、建築基準の普及プロジェクトを行っている。これは、2015 年 1 月に更新された新しい建築基準（NEC15）の実用化を促進することが目的で、専門家や職人が活用することを想定したガイドラインの作成や、建築許可を発出する地方自治体の能力強化などが骨子になっている。

現在は、2 つのパイロット地区（インバブラ県イバラ市およびグアヤス県ドゥラン市）を選定して NEC15 を遵守させるための監督力強化を図っている。ガイドラインは 6 月末現在ほぼ作成が終了しており、①鉄筋コンクリート建築、②ブロック積み建築、③鉄骨建築、④木材建築、⑤土壌診断、⑥1 階もしくは 2 階建てのローコスト住宅、⑦土木工事職人などの章に分かれて書かれている。

(3) 米州開発銀行（IDB）

3 億ドルのコンティンジェンシー・ローンが準備され、そのうち 1 億 6,000 万ドルがすでにディスバースされた。用途としては、水、道路などのインフラ修復、仮設学校、治安維持・避難所運営、被災者が賃貸住居に住むための助成金などが挙げられる。しかしこのローンは執行期間が 6 カ月と比較的短いため、残額については今年中には執行できない見通しである。

これとは別に、執行期限を1年間に設定した2,000万ドルのローン（瓦礫除去を想定）、7,500万ドルのローン（水、道路、電気などインフラ）も準備中（6月末時点）である。

また、日本政府がIDBに持つ日本特別基金（Japan Special Fund : JSF）を活用して「エクアドル地震後の公共インフラ・サービスの強靱性支援」プロジェクトを実施することが計画されている。実現すれば150万ドル程度の規模になると見られ、災害の被害を軽減するための法制度や体制の強化などの内容が提案されている。

(4) その他国際機関の支援

その他の国際機関の支援について、表 2-2 に示す。

表 2-2 その他国際機関の支援

機関	支援内容	出典
国際通貨基金（IMF）	エクアドルからの3.68億ドルのローン要請を受けて検討中。	エル・コメルシオ紙（4/28）
世界銀行	被害調査団の派遣。 1億5000万ドルのコンティンジェンシー・ローンの用意があると発表	エル・コメルシオ紙（4/28）
アンデス開発基金（CAF）	1億ドルのコンティンジェンシー・ローン 20万ドルの無償資金協力	国際協力技術庁（4/25）
国際移住機関（IOM）	50万ドルの無償資金協力	エル・テレグラフィオ紙（4/23）

(5) その他ドナー国の支援

その他ドナー国の支援について、表 2-3 に示す。

表 2-3 その他ドナー国の支援

国	支援内容	出典
中国	200万ドルの無償資金協力を実施すると発表	政府系報道機関 ANDES（4/22）
	在北京エクアドル大使館は、中国において25万ドルの支援が寄せられたと発表。	エル・コメルシオ紙（5/5）
韓国	70万ドルの無償資金協力を実施すると発表	大使館情報
	10万ドル相当の緊急援助物資を提供すると発表（KOICA） KOICA ボランティアが被災地の子どもを対象とした教育及びレクリエーション活動を実施すると発表	国際協力技術庁（4/22）
	7トン（60万ドル相当）の医薬品を供与	国際協力技術庁（6/3）
台湾	100万ドルの無償資金協力	在エクアドル台湾通商事務所（4/18）
米国	USAID 災害専門家チーム派遣 10万ドルの無償資金協力 WFP 経由で50万ドルの食料支援	大使館情報

国	支援内容	出典
アルゼンチン	緊急援助物資	エル・テレグラフオ (4/22)
コロンビア	4月24日、サントス大統領がマナビ県を視察 117名の救助チームの派遣を実施。緊急援助物資を数回にわたって供与	大統領府ツイッター、テレビ報道 (4/23)
	570トンの救援物資を供与	国際協力技術庁 (6/2)
ペルー	海路にて318トンの緊急援助物資	エル・コメルシオ紙電子版 (4/27)
	ウマラ大統領、被災地を視察 (4/27)	エル・エクスプレソ紙 (4/26)
ボリビア	モラレス大統領が4月27日、被災地を視察 10,630キロの緊急援助物資	エル・エクスプレソ紙 (4/27,26)
ホンジュラス	食糧支援	エル・エクスプレソ紙 (4/26)
ブラジル	緊急援助物資 (医薬品等)	エル・テレグラフオ紙 (4/26)
ロシア	30トンの食糧を含む緊急援助物資	エル・エクスプレソ紙 (4/26)
英国	17万ドルをEUの対エクアドル資金援助に拠出 地震復興の専門家を派遣	エル・テレグラフオ紙 (4/26)
フランス	緊急援助物資を供与 軍から30人を派遣	エル・テレグラフオ紙 (4/26)
	フランス開発機構は、1億ドルの特別融資を実施すると発表	エクアドル外務省 (5/23)
スペイン	4月21日、33万ユーロ相当の援助物資を供与 (AECID)	国際協力技術庁 (4/22)
	AECIDは、13のスペインNGOを通じて30万ユーロの協力を実施中	国際協力技術庁 (6/2)
EU	100万ユーロの無償資金協力	
カナダ	100万ドルの無償資金協力	エル・テレグラフオ紙 (4/19)
ドイツ	エクアドルで実施中の既存のプロジェクト資金から100万ユーロを災害復興支援に使用すると発表 12万5000ユーロの無償資金協力	国際協力技術庁 (4/22)
トルコ	30万ドルの無償資金協力	国際協力技術庁 (4/22)
	上記緊急援助物資の一部として冷凍庫50個を提供	エル・コメルシオ紙 (5/13)
オランダ	13トンの緊急援助物資	

※在エクアドル日本大使館情報より

第3章 建築物被災状況調査

3-1 建築基準法

エクアドルの建築基準法は、「NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción)」であり、2015年1月発行の改訂版「NEC15」が最新版にあたる。

耐震基準は、主に「NEC-SE-RE-Riesgo-sísmico」に記載されている。

- ・設計用地震力の算定方法

$$V=ZCWR/R$$

地域係数 Z 、標準せん断係数 C 、建物重量 W を乗じた値を、建物の構造特性 R にて除する。これはアメリカの算定基準式と同様の考え方である。

算定に用いる主要な係数を以下に示す。(図 3-1～図 3-3)

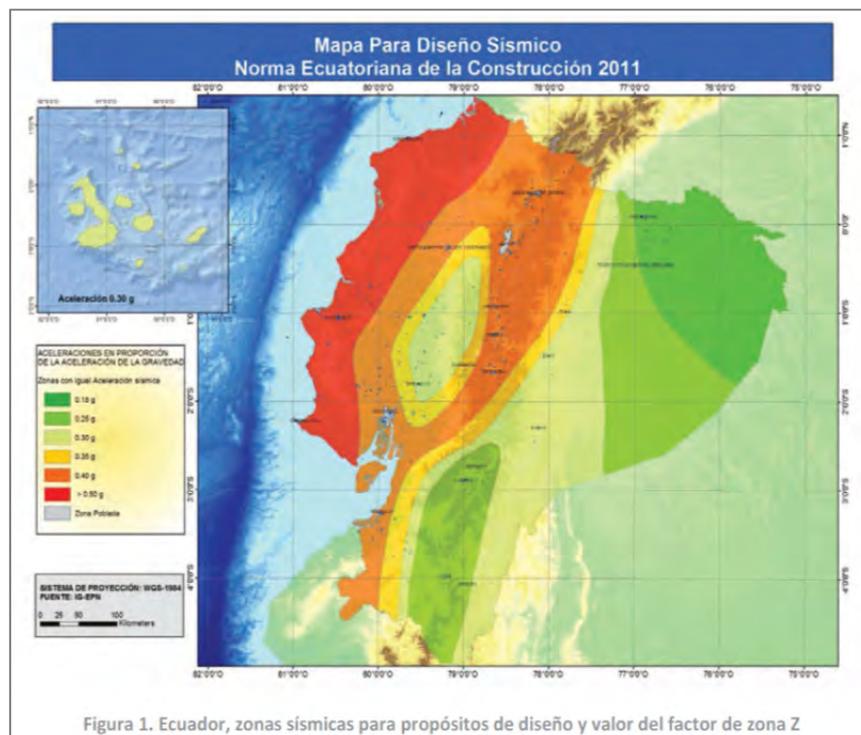


図 3-1 地域係数 Z

Zona geográfica	C
Costa y Galápagos	2.4
Sierra y Oriente	3

Tabla 2: Coeficiente de Respuesta Sísmica

図 3-2 標準せん断係数 C

Sistema Estructural	Materiales	Coeficiente R	Limitación en altura (número de pisos)
Pórticos resistentes a Momento	Hormigón Armado con secciones de dimensión menor a la especificada en la NEC-SE-HM , reforzado con acero laminado en caliente.	3	2(b)
	Hormigón Armado con secciones de dimensión menor a la especificada en la NEC-SE-HM , con armadura electro-soldada de alta resistencia.	2.5	2
	Acero Doblado en Frio	1.5	2 (b)
Sistema Estructural	Materiales	Coeficiente R	Limitación en altura (número de pisos)
Muros Portantes	Mampostería No Reforzada y no confinada (c)	1	1
	Mampostería enchapada con malla de acero (a)	1.5	2(b)
	Adobe y Tapial reforzado	1.5	2
	Bahareque	1.5	2
	Mampostería Reforzada	3	2(b)
	Mampostería Confinada	3	2(b)
	Muro de hormigón reforzado	3	2(b)
	Muros livianos de acero	1.5	2
Muro de mortero armado u hormigón armado con alma de poliestireno(a)	1.5	2(b)	

Tabla 3: Sistemas estructurales de viviendas resistentes a cargas sísmicas

図 3-3 建物の構造特性（低減係数）R

3-2 建築の性能確保のためのチェックシステム

(1) 適合性のチェック

建築しようとする建物の設計のチェックは建築許可申請（確認申請）で行われる。概要は以下の通り：

- 提出者：原則的に建物を建築しようとする者すべて（公共建築も含む）
- 受付機関：市
- 提出書類：図面（平面図、立面図、断面図）、構造計算書（必要な建物の場合）
- 確認項目：構造安全性と火災完全性（NEC15 準拠）の確認

- 確認する者：市の技術者（県の支援があるケースもある。サリーナス市の場合自前の技術者1名で県から4名（計画、構造、建築、法規等）の支援を受けている。）

公共建築については、その事業主体によって関係省庁（たとえば学校であれば教育省、病院であれば保健省）によるチェックが市のチェックに併せて実施されている。

(2) 建築中のチェック

市当局は、(1)の提出書類に基づき、建設途中の建築物の立ち入り検査を実施し、申請に適合した施工が実施されているかをチェックする権限を有している。ただし、全数チェックは実施されておらず、抜き打ち的に実施されている。

(3) 建築後のチェック

建設後の建物は、市当局によって建設した者の建設完了報告を受けて竣工検査が実施され、籍簿（不動産登記簿）に登録される仕組みになっている。

(4) その他

戸建て住宅のような建築物については、建築基準である NEC15 に適合かどうかの設計図書などを提出できない建築主が多いため、各自治体等でモデル住宅を提示し、それをもって許可する方法をとっている。サンビセンテ市では1階建て（6m×6m）の住宅についてはモデルをもっているとの事であった。

チェックの仕組みは存在するが、チェックする地方自治体の人材が不足している点から、設計時チェックおよび施工中検査の実施が十分ではない可能性が高い。行政へのヒアリングでは、ペデルナレス市は「我々は過ちを犯してきた」、サンビセンテ市は、「震災前でおよそ60%程度が適切なチェックプロセスを経ず建築された」、ポルトビエホ市は「十分なチェックは全くできていなかった」とのコメントが得られた。

3-3 土地利用

原則的に市の都市計画部局（計画局などと呼ばれている）が土地利用計画を立案し、実施する。ただし、一部の市においては、SGR や県等の協力を得て、災害リスクマップ（土砂災害、洪水・津波）を作成しており、それに基づき危機管理部局も土地利用計画に参画しているケースも見られる。サリーナス市では、都市計画部局は危機管理部局の下位に位置づけられており、土地利用および公共施設の配置に関する都市計画決定は、危機管理部局に主導権があるとのことであったが、これはレアケースのようである。揺れによるリスク（地盤の揺れやすさや液状化危険度）マップの作成は行われていないようである。なお、今回訪問したほとんどすべての市で、自然災害のリスクを土地利用計画に導入する考えをもっており、条例化を検討している市が多かった。

3-4 建築人材

建築の性能確保のためには、建築家（意匠設計者）、構造技術者（構造計算者）、建設業者、建設職人（技能者）がそれぞれの役割を果たすことが重要である。エクアドルでは、いずれの職能に対してもライセンス等の発行は行っておらず、資格制度は存在しない。ただし、建築家と構造技術者については、大学の専門課程を卒業した者をあて、技術力の担保を信頼して実施してい

る。建設業および技能者についても、特に必要な登録制度や資格試験は存在しないが、一部の市では、国立職業訓練所で訓練を受けた技能者を認証する制度を今後条例で整備する予定である。

(参考：日本では、建築士法、建設業法などで資格を与えており、さらに建設しようとする建物の種類規模によって、職人（建設技能者）に対する資格の要求も実施されている)

※以上は、MIDUVI、SGR、UNDP、サリーナス市、ペデルナレス市、サンビセンテ市およびポルトビエホ市訪問の際のヒアリングを元に記述したものである。

3-5 建設資材

セメント：	セメント工場は数社ある。世界第1位のHolcimセメントメーカーも工場を持っている。価格は7.0～7.5 US\$/bag (50kg)。
コンクリート：	コンクリートプラントは地方都市にはない。現場練りでは、コンクリートの設計強度 210 kg/m ² の場合、容積比で、セメント1、細骨材2、粗骨材3の配合を行うこととされている。今次被災エリアでは、現場練りが主流。
レンガ：	被災地域で使用されていたレンガは大きく分けて2種であった。
大レンガ：	30cm×20cm×6cm、価格は0.3US\$。
小レンガ：	20cm×10cm×6cm
コンクリートブロック：	幹線道路沿いに小規模工場が点在している。電動式製造機を1～2台使用。コンクリートブロックサイズは、長さ40cm、高さ20cm、幅（厚さ）は、6cm～20cmと多岐にわたる。また幅（厚さ）の薄いタイプは、空洞のないソリッドモデルもある。

表 3-1 にサイズと値段、生産数を示す。

表 3-1 コンクリートブロックのサイズと値段

幅（厚さ） (cm)	値段/個 (US\$)	生産量/日 (個)	生産量/日 (cement bag)
20	0.55	2000	50
15	0.42	2500	72
10	0.32	3000	90 - 92
7	0.28	-	100
7 (ソリッド)	0.32	-	90 - 92
6 (ソリッド)	0.28	-	100

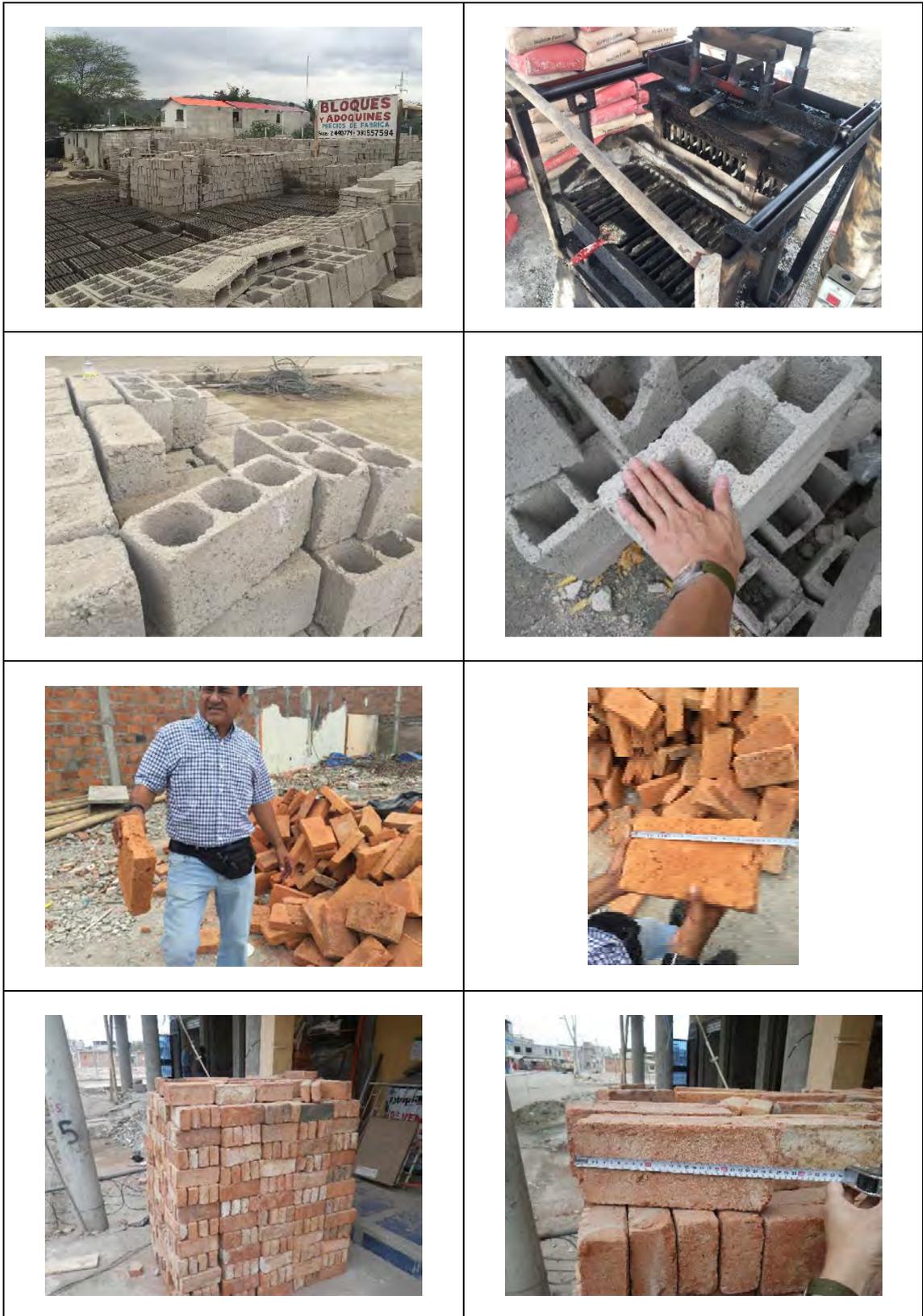


写真 3-1 各種コンクリートブロックとレンガ

3-6 エンジンアド建築の被災状況と提言

(1) エンジンアド建築およびゾーン・ゼロ（被災集中区域）

エクアドルにおけるいわゆるビルディングタイプの建物は大きく2種類に分類できる。ひとつは鉄筋コンクリート（RC）ラーメン構造や鉄骨ラーメン構造など日本や欧米で一般的な構造である。但し、RCラーメン構造のフレームの内外壁にコンクリートブロックあるいは煉瓦をインフィルした形式が非常に多い。もうひとつはいわゆるエクアドル特有のノンエンジンアド住宅に類似した形式のRC柱にコンクリートブロックを使ったスラブから構成されるRC柱-スラブ構造の壁部分にコンクリートブロックあるいは煉瓦をインフィル（はめ込み）した構造である（写真3-2）。今回の調査エリアにおいて大きなダメージを受けたビルディングの多くは、後者の構造である。損壊のメカニズムは、柱とスラブだけでは地震による水平力に対する抵抗力が小さく、水平力は主に壁で負担する事になるが、その壁が柱やスラブに適切に定着されていなかったため、地震時に崩落し耐震要素の役割を果たさなかったため倒壊や大規模損壊につながったと考えられる（写真3-3～写真3-5）。これらの原因は、適切な耐震設計がされていなかったか、設計は適切であっても適切な施工が行われていなかったかの二点に集約できる。前者には、既存不適格物件（現行の耐震基準施行前に建築された物件）と新しいが建築基準を守っていない、いわゆる不法物件が含まれる。また、ゾーン・ゼロと呼ばれる地区（被害集中地域）が存在することは、地形的あるいは地盤的に地震に弱いエリアに市街地が形成されたことが原因であると考えられる。

	
<p>写真 3-2 典型的な RC 柱-スラブ構造+インフィル壁の建物</p>	<p>写真 3-3 被害状況</p>
	
<p>写真 3-4 インフィル壁の崩落状況</p>	<p>写真 3-5 同左</p>

1) 6月26日(日) マンタ市→サンビセンテ市カノア

マンタ市内もいくつかビルディングの被害が見られる。市郊外には避難キャンプが運営されている。

サンビセンテ市に近づくにつれ、被害建物に加え、道路の陥没、斜面崩壊などの被害が徐々に多くなっていく。(写真 3-6) 道中の中小集落にも、避難キャンプ(テントや仮設は様々な機関の提供によるものが見られる)が見られた(写真 3-7)。

幹線道路の途中の河川にかかる仮設(構法は仮設橋だが、事実上恒久的に使っている)のトラス橋の一部部材が座屈し損傷している(写真 3-8、写真 3-9)。



写真 3-6 斜面崩壊に伴う道路の閉塞



写真 3-7 外国支援のテントによる避難キャンプ



写真 3-8 仮設鉄橋



写真 3-9 同左の被害状況

2) サンビセンテ市カノア地区

ノンエンジニアド住宅が多数倒壊した模様であるが、瓦礫の撤去がほぼ完了しており、被害状況はあまり把握できなかつた（写真 3-10、写真 3-11）。

3階建て以上のビルディングも倒壊したものについては、撤去され確認できなかったが、一部3階建ての宿泊施設がダメージを受けて残っていたので確認することができた（写真 3-12、写真 3-13）。構造はRCラーメン構造+煉瓦インフィル壁構造であり、煉瓦壁の被害が大きく、一部RC柱に損傷が見られたが、倒壊に至るほどのダメージではなかつた。一部柱への損傷の集中は、建物の平面的なアンバランスでねじれ震動が発生したことと、下層階と上層階の壁量の違いから発生する特定層（1階）への変形の集中が発生したことが原因と考えられる。

	
<p>写真 3-10 カノアの市街地</p>	<p>写真 3-11 カノアの市街地</p>
	
<p>写真 3-12 RC ラーメン+インフィル壁構造の宿泊施設</p>	<p>写真 3-13 同左の inspection 結果</p>

3) ペデルナレス市

公共事業担当者他の案内でいくつかの被害を受けた建物を視察した。

a) 市庁舎（写真 3-14～写真 3-17）

2000年から2004年にかけて建築され、構造はRCラーメン構造+煉瓦壁5階建て。1～2階に開口が多く、3階以上が一部せり出す形の立面を持つ。設計は当時の基準（材料と構法の一部が変更されただけで現行基準と大差ないとの説明）に基づいて設計されたもの。被害は、内外装の煉瓦壁の崩落、ガラス窓の破損、天井の落下などの非構造部材の被害に加え、2階上部に柱の損傷が見られる。この原因は、立面方向の剛性の大幅な変化点が2階上部であり、その部分に応力と変形が集中したため（設計上の課題）と思われる。その他、非構造部材特に煉瓦の内壁のアンカーがない壁（施工管理上の問題）も散見された。ただし、丁寧に修復・補強を実施すれば再利用可能であると考えられる。



写真 3-14 市役所外観



写真 3-15 崩れ落ちたインフィル外壁



写真 3-16 崩れ落ちたインフィル内壁



写真 3-17 アンカーのないインフィル壁

b) 建設途中の4階建て（1階）店舗付き集合住宅（写真 3-18）

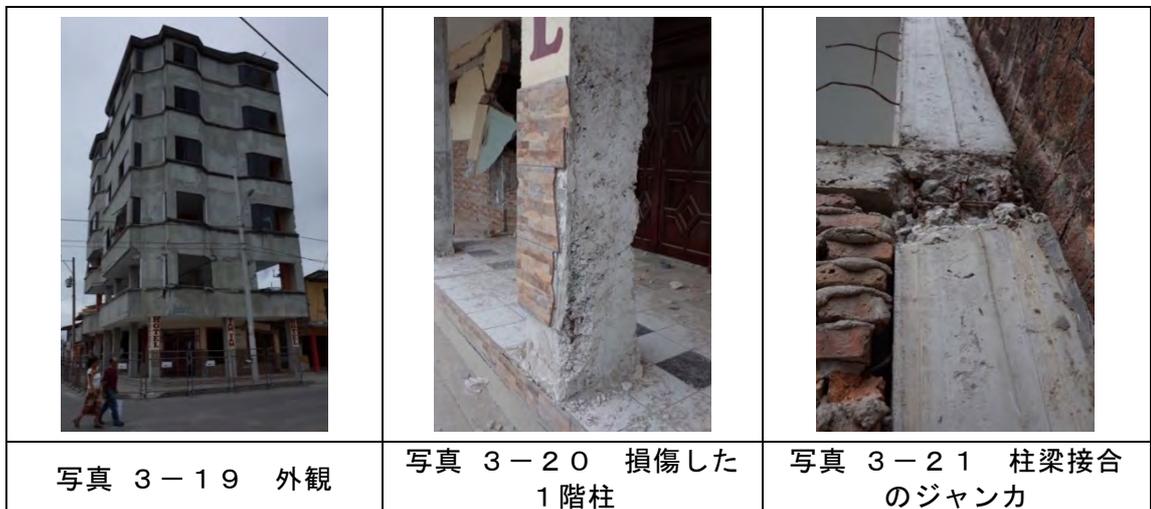
施工中のあたらしい建物。RC柱-スラブ構造+コンクリートブロックインフィル壁構造4階建て。柱梁の主要構造にはほぼ損傷が見られないが、コンクリートブロック壁および外壁仕上げ（煉瓦）の崩落が見られる。最上階からつきだした柱2本が破損し折れ曲がっているのが確認できたが、5階を建築するための柱かどうかは未確認。



写真 3-18 建設中の集合住宅の被害状況

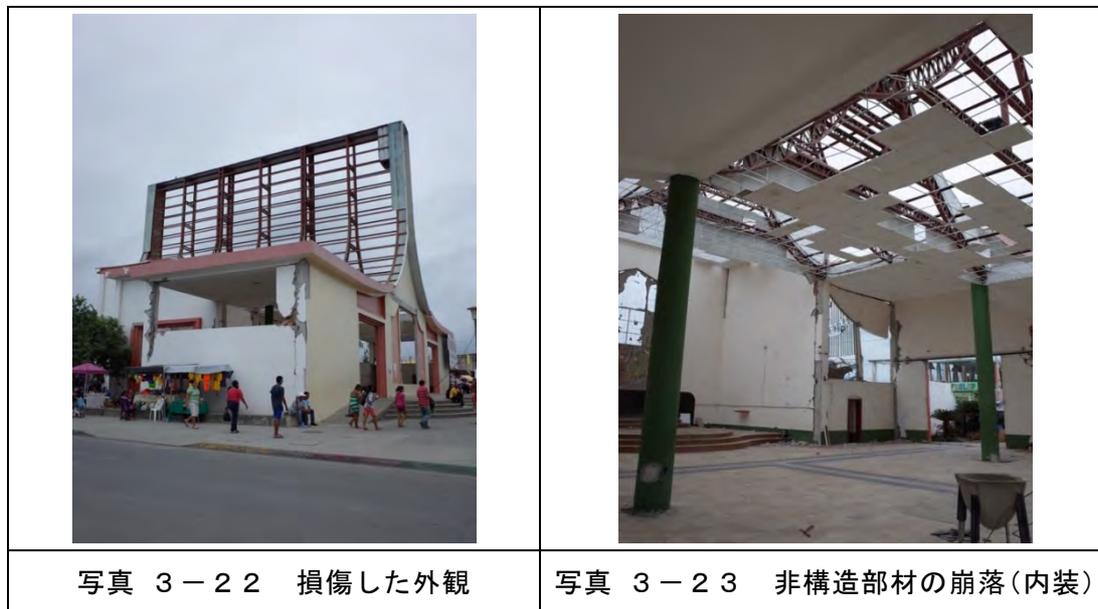
c) ホテル（写真 3-19～写真 3-21）

RC柱-スラブ構造+煉瓦インフィル壁構造6階建て。1階のみ外壁が内側にあり、開口も他の階と比べるとやや大きい。1層柱下部に損傷（かぶりコンクリートのはがれ+鉄筋の腐食）が見られる。この原因は、他層と1階部分の剛性の違いと重心位置の違いによるねじれ震動に伴う応力と変形の集中（設計的問題）と考えられるが、同時に打設されたコンクリートの質の低さ（骨材分離）と充填の不備（ジャンカ）が見られ（材料および施工管理上の課題）これらも原因の一端であると考えられる。また、2階床梁と柱の接合部にも損傷が見られたが、こちらも充填の不備とコンクリートの打継目が応力集中部分に存在する点（施工上の問題）が問題であると考えられる。また、致命的ではないが、一部の層で、層の中間部分で柱に梁をつないでいる部分が存在し、その部分の柱もひび割れが生じていた。この梁がRC骨組みとして構造計算に見込まれている梁かどうか、不明である。



d) 教会（写真 3-22、写真 3-23）

鉄筋コンクリート柱に比較的長スパンの鉄骨屋根をかけ金属板で屋根を仕上げた建物で、主要構造体には致命的な被害はなかったが、屋根の金属板のはがれ、天井の落下などの非構造部材の被害が見られた。



e) 学校（写真 3-24、写真 3-25）

2年前に国策によって建設された大規模な学校施設。いくつかの建物で構成されているが、残存していたのはいずれも RC ラーメン+コンクリートブロック壁インフィル構造 1階建て建物のみである。2階建ての RC 構造の校舎は地震により大きく倒壊したため、すでに撤去が完了して確認できなかった。残存建物は致命的な構造的ダメージは無かったが、非構造部材（天井、設備など）の被害は深刻であった。撤去された建物の倒壊原因が設計に問題があったのか、施工に問題があったのかは不明であるが、いずれにしても 2年前に建設された学校の建築の倒壊は重大な事案であり、原因を明確にした上で今後の早急な対策が求められる。



4) マンタ市タルキ地区 (ゾーン・ゼロ) (写真 3-26、写真 3-27)

海岸近くの砂丘に古くから発達した市街地であり、地区全体が壊滅的な被害を受けていた。倒壊建物の撤去は既に済んでおり、倒壊を免れた建物のみを観察した。地盤が砂質地盤で、地震に対しては極めて不利な地盤である。しかしながら、倒壊撤去された建物の基礎の状況を見ると、数十センチから1メートル程度のコンクリート造のべた基礎の上に立てられているようである(写真 3-28)。この基礎構法は、住宅のようなノンエンジニアド小規模建物では適応可能であるかもしれないが、中規模以上の建物では地盤調査を行った上、必要な基礎の設計が求められるが、それが行われていなかった事が一番の課題であったと言える。また、建物構造も多くは、RC柱-コンクリートブロックスラブに煉瓦壁インフィル構造が多く、基礎の状況と併せてノンエンジニアド建築の拡大版建物が多く建てられている。また、沿岸の砂丘地域という耐震的に不利な場所に市街地を形成した土地利用の問題もある。

	
写真 3-26 地区の様子	写真 3-27 倒壊し撤去された建物の跡地と残存建物


写真 3-28 撤去された建物の基礎部分と残存建物

5) ポルトビエホ市

a) ゾーン・ゼロ (写真 3-29)

4階建てから7階建て程度の中層建物が密集して建てられている。典型的な建物の特徴は、1~2階は街路（歩道）に面して大きな開口をとり、3階以上は街路上に張り出した形で上層に積層している点である（写真 3-30）。また、構造形式はRCラーメン+インフィル壁構造とRC柱-スラブ+インフィル壁構造（写真 3-31）はおおむね半数ずつ程度見られた。ポルトビエホ市へのヒアリングによると、当初2階建てとして建築されたものを無許可で上層階を重ねた建物の被害が多いとのコメントがあった。損傷した建物は、主要構造には大きな損傷がないものから、致命的なダメージを受けたもの（柱の崩壊を伴う層崩壊など）の両方が存在する。致命的なダメージを受けたものの原因は市当局のヒアリングによると、建築基準を守っていない建物ではないか、との事であった。

また、この市街地の特徴は他地区と比べると中層建物が被災しているため、解体撤去が被災から2カ月を経ていまだ思ったように進んでいないことである。これは、中層階に到達できる解体用クラッシャーがないことや解体の技術が不足していることが大きな原因である。



写真 3-29 zone zero の様子



写真 3-30 3階以上がせり出した典型的建築

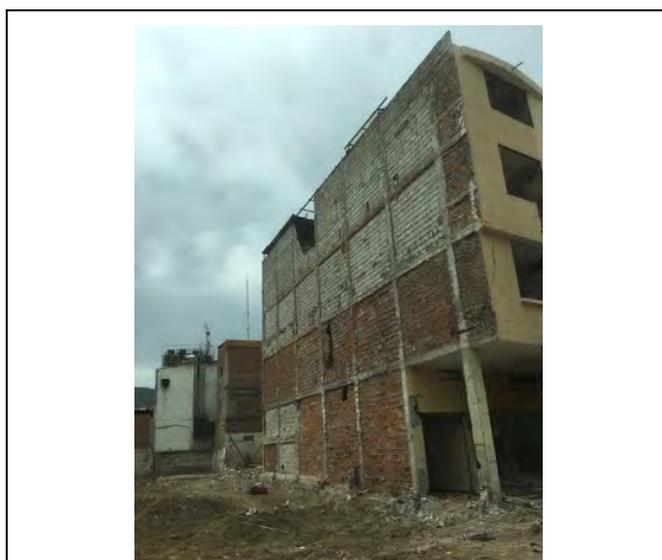


写真 3-31 RC柱-スラブ+インフィル壁構造

b) ポルトビエホ市役所 (写真 3-32~写真 3-34)

RC6階建て建物で主に2つの建物を連結した築20年程度の庁舎建築である。煉瓦造りの外壁・内壁の崩落、ガラスの損傷、エクspansionジョイントの損傷などが見られた。但し、柱梁の主要構造に致命的な損傷は見られず、損傷の大きいエレベータ・階段室（おそらく増築部分）を撤去再建し、損傷の大きい内装壁の適切な修復が行われれば、十分再利用可能であると思われる。

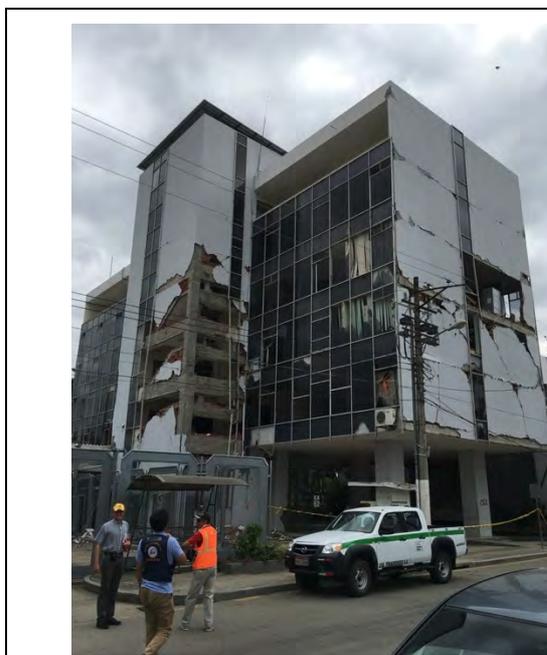


写真 3-32 市役所外観



写真 3-33 被害を受けたインフィル外壁



写真 3-34 内部の被害の様子

これらの事から、今回の調査から得られた課題は以下の通りである。

- ①土地利用の課題：地震に弱い地盤条件の場所に市街地が形成されていたこと。すなわちリスクマップに基づいた土地利用計画がされていないこと。
- ②建物設計の課題：基準を守っていない建物が存在すること。また、現行基準自身に弱点がある可能性も存在する。
- ③建築施工の課題：設計図書の通りに施工が実施されないこと。

(2) 提言

<建築にかかる提言>

今回の調査を元にした建築にかかる提言は以下の通り。

- ① 建築基準を適切に適用し運用すること：設計を適切に行い、それをチェックすることと、設計通りの施工を実施しそれをチェックすること。
- ② 必要に応じて設計基準を見直すこと。
- ③ 既存不適格物件（主に RC 柱-スラブ+インフィル壁構造）の耐震診断手法と補強方法の開発を行い実施すること。
- ④ 土地利用計画に災害リスクを考慮すること。
- ⑤ 建築行政（建築許認可業務および土地利用計画策定）において、国・県・市の適切な役割分担と支援関係をきちんとつくること。特に地方自治体独自で決定すべき事と、国が共通して決定しオペレーションすべき事を切り分け、足りない資源は国や県が現場の自治体を適切に支援することが大切である。

<復旧／復興支援に係る提案>

- ① 一定規模以上の建物の解体にかかるノウハウ・人材とハードウェアの提供

- ② 被災建物を再利用する際のノウハウ・人材と資機材（非破壊試験器など）の提供
- ③ 復興まちづくり、地震・津波災害を考慮した土地利用計画に関するノウハウ・人材の提供
- ④ 既存建物の耐震診断・補強のノウハウ・人材の提供

※②、④については、既存建物一つ一つが異なり、図面や実際の施工状況の把握が困難であることから技術的難易度は高く、技術協力の支援対象としてのハードルは高い。

3-7 ノンエンジニアド建築の被災状況と提言

(1) ノンエンジニアド建築の被災状況

今次の被災エリアにおけるエクアドルの庶民住宅は、ノンエンジニアド建築からエンジニアド建設への過渡期にあたる。町の中心部では、商店併設の集合住宅が多数あるが、中心部周辺はインフォーマルの居住地域も多く、いまだノンエンジニアド建築が大半である。



写真 3-35 エクアドル被災地域のノンエンジニアド建築群

エクアドルの一般的な建設工法は、鉄筋コンクリート構造に壁がコンクリートブロックもしくは焼成レンガの組積で建設される RC+インフィル構造である。

RC造の特徴は、最初に RC のフレームが建設され、あとから壁の組積体が積まれる。柱と組積壁は、柱にアンカーされた鉄筋によって定着される。

建築基準では3レイヤー毎(60 cm間隔)で、長さ60 cmを取り付ける。またスパンが3.5mを超える場合は、アンカーを連続させること、とのことである。

インフィル壁の特徴として、コンクリートブロック、レンガとも非常に薄い。使用されているコンクリートブロックは、厚さ10 cm程度のものが主流であり、6 cmのものもみられる。非構造壁であるコンクリートブロック壁は、破れ目地(Break Joint)で積まれており、セメントモルタル(グラウティング)は、縦横の目地部分のみで、空洞には充填していない。

またレンガは大判で強度もしっかりしたものであるが、縦使いされているため、壁厚はわずか6cm程度である。

また地域によっては、木造軸組みにレンガ/コンクリートブロックの木骨レンガ造も散見される。低所得者の住宅では、木造（竹材）も多くみられた。



写真 3-36 一般的な建設工法

(2) 建物被害状況

典型的な建物被害は、組積壁の面外崩壊である。この破壊形状は住宅等の低層建物のみならず、3、4階建ての商業建築、7、8階建ての集合住宅にも多く見られた。



写真 3-37 典型的な面外崩壊の被害事例

(3) 被害原因

以下が挙げられる。

- 壁の厚さが 6cm～10cm と非常に薄いこと。
- 最上階は RC 梁がなく、壁がコンファインドされていない。
- RC 柱からのアンカー不足。
- コンクリートブロック壁の強度不足。



写真 3-38 組積壁の施工状況

また当該地域での施工方法の特徴として、床スラブの施工方法が挙げられる（写真 3-39）。

- コンクリートブロックや、ワッフル状の型をスラブに打ち込み、床スラブを形成している。
- スラブ厚は 150 mm～200 mm程度で、梁背も同様になる。

このような形状であるため、RC フレーム構造（ラーメン構造）として成り立っているか疑問である。同様にスラブ重量を軽量化することからコンクリートブロックのスラブへの打ち込みも多く見られた。

地震時の水平力に対する抵抗は、組積壁のせん断力も重要になる。



写真 3-39 床スラブ施工事例

(4) 提言

- 政府系エンジニア： 建築基準（耐震基準）の普及
 - ✓ ローコスト耐震住宅の標準設計

庶民住宅では、まだ建築家を雇い図面を用意することは経済的にも困難である。そのような人々に対して、政府が住宅（耐震設計）の標準設計図書を作成し、人々はその中から選択するようにすることによって、耐震性を考慮したローコスト住宅設計を簡易に入手することが可能となる。
 - ✓ 建築基準ガイドブック

建築基準法をわかりやすく伝えるためのガイドブックや、簡易にしたミニマムリクワイヤメントの作成が効果的であると考ええる。
- 建設関係者、職人： 技術向上トレーニング
 - ✓ カノアでは、職業訓練校との連携により職人の技術トレーニングを実施し、トレーニングの受講を建設に携わる職人の必須条件とする旨の計画がある。他地域でも、同様の職人トレーニングの実施が望まれる。
- 住民：意識向上
 - ✓ 職人の技術トレーニングと並行して、住民の耐震建築に対する意識向上も必要である。住民向けの耐震セミナー等を繰り返し実施していく必要がある。
 - ✓ 住民に対しての啓発として、住民自ら自分の家の危険性を把握する必要がある。そのために簡易な耐震診断ツールの開発も必要であると考ええる。
- エンジニア、研究者： ローコスト、簡易な耐震工法の研究開発
 - ✓ 簡易な耐震診断ツールの開発
 - ✓ 耐震性不適合建築に対する耐震補強工法のガイドライン作成が必要であると考ええる。

3-8 復旧・復興に資する機材等

被災地視察を通じ、今後のエクアドルの建築確認制度のより適正な運用に向けては、以下の機材が効果的と考えられる。都市開発・住宅省や、市役所の建築確認もしくは竣工検査の担当部署が所持することを想定している。

- (1) シュミットハンマー（コンクリートの強度推定用）
シュミット・テストハンマー（N型、もしくはNR型）
<http://www.kongoweb.jp/schmidt/sokuteigenri.htm>
<http://www.rex-rental.jp/coc/nr.html>

- (2) 低強度シュミットハンマー（レンガ、コンクリートブロックの強度推定用）
シュミット・テストハンマー（PT型）
<http://www.rex-rental.jp/coc/pt.html>

- (3) コンクリート非破壊検査器（鉄筋位置の測定用）
日本無線 ハンディサーチ NJJ-105
<http://www.jrc.co.jp/jp/product/lineup/njj105/index.html>
日本無線 ハンディサーチ NJJ-200
<http://www.jrc.co.jp/jp/product/lineup/njj200/index.html>
ヒルティ PS250
<https://www.hilti.co.jp/%e5%bb%ba%e8%a8%ad%e7%94%a8%e3%83%ac%e3%83%bc%e3%82%b6%e3%83%bc%e3%83%bb%e6%8e%a2%e6%9f%bb%e6%a9%9f%e8%a3%bd%e5%93%81/%e6%8e%a2%e6%9f%bb%e6%a9%9f/r41791>
ヒルティ PS1000
<https://www.hilti.co.jp/%e5%bb%ba%e8%a8%ad%e7%94%a8%e3%83%ac%e3%83%bc%e3%82%b6%e3%83%bc%e3%83%bb%e6%8e%a2%e6%9f%bb%e6%a9%9f%e8%a3%bd%e5%93%81/%e6%8e%a2%e6%9f%bb%e6%a9%9f/r5042>

- (4) 引張試験器（レンガやブロックとモルタル等の付着強度を測定）
テクノテスター R-ND シリーズ（1t～3t用）
http://good-inc.co.jp/tt_rnd.html

第4章 国別研修モニタリング

2015年度の研修には9市が参加した。研修員は、帰国後、アクションプランの推進に取り組んでいる。今回の現地調査では、アクションプランの進捗状況、課題と今後の研修ニーズを確認した。時間の制約上、プラジャス、ペデルナレス、サンビセンテ、サンタ・クルスの4市と危機管理庁（SGR）第5エリアについては、6月24日に実施した報告会における帰国研修員によるプレゼンテーション及びヒアリングによる確認とし、残り4市（サリーナス、ムイスネ、アタカメス、エスメラルダス）については現地を訪問し状況を確認した。なお、ポルトビエホについては、モニタリングは実施できていない。

4-1 アクションプランの最新実施状況

(1) 報告会（場所：SGR グアヤキル）

発表のあった4市が比較的共通して取り組んでいる事項は、日本の研修で得た知見の関係者や住民への普及、避難経路や避難場所の設定、避難訓練や勉強会の実施、ハザードマップの見直し、早期警報システムの設置、地籍簿の情報更新、土地利用計画の策定、関係機関との連携強化などである。

特徴的な例として、サンタ・クルス市（ガラパゴス）では、消防隊が容易に出動できるよう市内の全ての通りに番号と名前を付け、標識も設置したことがあげられる。また、サンタ・クルスでは、危機管理部の人員不足（1名のみ）により、却って消防隊との連携が強い。現在は、『危機管理部⇒消防隊⇒コミュニティ』という流れで研修を実施しているが、今後さらなる消防隊の能力強化が必要とのことである。さらに、地理的に本土から離れているため、物資補給やコミュニケーション手段の能力強化も重視している。

アクションプランの達成を困難にしている要因として、（1）資金面・経済面の問題、（2）条例策定に必要な諸調査（脆弱性の高い地域の調査、垂直避難が可能な場所や建物の構造の評価、収容人数などの適性判断等）をする専門家等の不足（技術的な知識の不足）、（3）災害時のコミュニケーション手段（4月の地震ではインターネット接続ができずオンラインラジオが使用できなかった）、早期警報システムの不備、（4）土地利用計画（脆弱性の高い地域からの移転への抵抗、また移転先、建設のリソース不足など）の不備、（5）自然災害に対する住民の低い意識、（6）各市の危機管理部の人材不足などが挙げられた。

(2) 現地調査

■サリーナス市

サリーナス市は、もともと防災意識の高い市であり、市長の強いリーダーシップのもと、市長直属組織として危機管理部がある。また、世界でも珍しいISOを取得した市であることから、市が取り組む津波対策について、住民に透明性をもって示すことが重要であると考えている。帰国後は、市職員、警察、軍、消防隊、交通整備係、市民、地区の住民リーダー、教育機関、障害者、観光業者などに対し、様々な訓練を実施し、各人が災害時にどのような役割や行動を持つべきかを明確化した。これにより、津波に対する意識が高まり、市民が自

らの命を自分で守る「津波てんでんこ」という考えが広まった。

また、サリーナス市は大型ビーチリゾート地として観光客が多いため、観光業者に対し特徴的な取り組みを実施している。ホテル業者は緊急時対応計画の策定（現在の策定率は50%）、海水浴場で商売する者は研修受講（避難場所の確認等）が求められている。いずれも条例化を進めているため、未策定のホテルに対し営業停止措置、未受講者に対し土地借用停止措置（海水浴場を市が所有しているため）を取ることが可能となる。また、16年ぶりに地籍簿の情報更新を行い、建物の耐震性、防火設備の有無の確認ができ、津波避難ビル指定の見直しが可能となった。今後は、県政府の支援を得て策定した防災マップに貯水タンクや公衆トイレの位置情報の追加、日本の至る所で目にする「海拔〇〇メートル」の表示のホテルや重要な建物への設置、様々な災害発生シナリオに基づいた対応計画の策定、高台の避難所の施設整備と避難路の道路建設など、ソフトからハード面まで大規模な計画が進行している。

現地調査では、整備中の避難路と高台の避難所（写真 4-1）を視察した。避難路は軍の敷地及び環境省の管理区域を通過することから、道路建設は防衛省が担当、避難所は防衛省、環境省、サリーナス市の3者で整備を進めている。避難所は標高50メートル程あり、市を一望できることから平常時は観光スポットとしての活用が期待される。この高台は海水浴場からはかなり距離があるため、日本等で発生した遠地津波に対しては十分対応可能であるが、近地津波からの避難には適していない。このため、海水浴場に隣接するホテル等を近地津波用の津波避難施設として活用していく必要がある。また、海水浴場周辺には避難路等を示した地図（SGRによるものと推測される）が標示されているが、植栽の陰になっていたり、日照により褪色していたりすることから、更新が望まれる。



なお、海水浴場は、津波災害の危険性に加え、砂浜の浸食と、エルニーニョ現象に伴う気象現象の激化による高波の内陸への浸水等の問題を抱えている。

課題として、災害直後の対応（遺体処置、人道支援物資の管理など）、復興再建計画、

被害想定が進め方（関係者間の連携）、国（SGR）・県・市との連携などが挙げられた。また、政権が変わると政策の方針が変わるリスクがあるため、防災活動の継続性について何らかの対策が必要となると認識しており、その対策として、防災に関する市の責任の一部を他の機関（自治会や業界団体等）と共有する（委員会メンバーとして参画する等）ことで、政権が変わってもこれら機関からの働きかけにより防災活動の継続が可能となるような体制づくりを視野に入れているとのことであった。

■ ムイスネ市

ムイスネ市では、アクションプランが昨年10月に承認され、住民に対する研修、漁船等を利用しての避難訓練（市には3つの島がある）、SGRの教材を活用した啓発活動などを実施している。一方、ドイツの機関が津波警報システムの設置準備を、またSGRと避難経路の設定を計画していたが、4月に地震が発生したことから、これらの作業が中断しているとのことであった。

ムイスネ市にある3つの島（ポルテテ、ポリバル、ムイスネ）の標高は最大で4メートル程度のため、自然災害の影響を受けやすく、津波以外にもエルニーニョ現象に起因する大雨、洪水、地滑り等による被害が多々発生している（写真4-2）。4月の地震では、825棟が全壊したほか、2,800棟に被害が生じ、ムイスネ島にあった市役所も被害を受けた。現在は、大陸側に仮設市役所を設置しているが、将来的にも島に市役所を再建する計画は無いとのことである。



もともと島の地盤は緩く、建物も脆弱なため、5月の地震（余震）でさらなる被害と避難者を出した。現在、避難所は島と大陸で合わせて5カ所あり、軍が運営・管理している。国際機関やNGOとの連携を視野に入れた運営規則を設け、住民や避難者の相談・協力を受けながら、SGR、環境省、保健省、住宅省などと協働している。恒久住宅への移転や支援金給付に必要な書類として、賃貸契約書や被害証明、死亡証明などが必要であるが、契約書を交わさずに居住している例も多く賃貸契約書の作成、各種調査等が煩雑な状況にあるが、この

状況に危機管理部職員1名で対応（以前は3名在籍していたが、大災害が長くなかったことから、1名に削減され、現在も予算の関係で増員できない状況）しており、明らかなマンパワー不足の状態である。

調査団は、甚大な被害を受けたムイスネ島を視察した。ムイスネ島を含む各島へは船でのみ移動が可能となっている。ムイスネ島と陸の間ではボートで数分の距離であるが、島へ渡る一番大きな船（最大積載700人）でもおよそ7,000人とされる島民全員の避難には不十分であり、津波到達までの時間が短い場合には島民の避難が間に合わないことが予想される。避難訓練では旅客用の船以外にも漁船等の協力を得ている一方で、現在、歩行者専用橋の建設や防潮堤の整備等も計画されているとのことであった。

島内の建築物では、特に水上に建築された建物に被害が目立った（写真4-3）。液状化による道路の沈下等も見られたが、水道管等の地下埋設物がないことから、マンホールの浮き上がり等は見られず、通行に大きな支障は出ていないようであった。

このような大災害を受け、今後の課題として、（1）都市計画、（2）脆弱性の高い地域の垂直避難、（3）環境保全と経済の脆弱性の解消（ムイスネ島の一部はマングローブの保護区とされている）、（4）災害後の対応、（5）島周辺の公共事業整備（防潮堤など）、（6）被災者の就業支援などが挙げられた。

■高地の無いムイスネ島



写真 4-3 ムイスネ島の建物被害

■アタカメス市



写真 4-4 アタカメス市で整備中の高台での調査

アクションプランは、教育（第1フェーズ）と観光（第2フェーズ）に焦点を当てたものである。これまでのところ、教育省と連携した学校での避難訓練の実施、コミュニティに対しての津波や洪水による浸水避難訓練、また保健省や社会保障省と協働による家庭への教育を実施している。さらに、市長の判断により、赤十字と災害対応に関する合意文書を締結した。その内容は、災害時に4,200ドルの協力（裨益者6,000人相当）、避難所設置、運送手段の確保、緊急時持ち出し袋の整備、研修や避難訓練実施の支援などである。さらに、現在進行中の事項として、大学・SGR・海洋学研究所（Instituto Oceanográfico de la Armada : INOCAR）の協力を得た津波浸水マップの作成、消防強化として消防車3台を日本大使館に要請、土地利用計画の更新などが挙げられた。

現地調査では、2カ所の避難所（高台）を視察した（写真4-4）。市の人口47,000人に対し、高台に避難所が11カ所指定されており、これら避難所は日本での研修後に決定されたものである。いずれも十分な高さを有しているが、ある程度の滞在を想定したトイレ、備蓄倉庫等はなく、今後の施設整備が望まれる。

2016年1月に大雨による川の氾濫により洪水が発生したが、その際に日本で得た知見が試された。市は災害対策本部を設置し、市の各担当部署に予め割り当てられていた役割を遂行した。700名の避難者は、市が運営する避難所（エスメラルダス県で市が避難所運営したのはアタカメス市のみ）に避難し、市の職員の懸命な働きと住民の協働により、3週間後の避難生活者は5名のみとなった。

また、4月の地震では、100棟以上の建物に被害が生じたため、市は災害対策本部を設置し、人道支援の窓口を担った。しかし、避難所の立ち上げをしなかったため、被災者は被害

の少ない親類等への家へ避難することとなった。尚、前の洪水の影響で、地震発生時に観光客は僅かではあったが、警察や軍が観光客に避難を呼びかけた。これら、2つの災害における、災害対策本部の設置と住民の自主避難（地震による津波発生リスクの教育と訓練を実施していたため）は、日本の研修効果が活かされた点といえる。

課題として、（1）避難所の整備と運営、（2）津波避難ビルの指定（専門家不足のため）、（3）災害時の情報伝達や通信手段などが挙げられた。また、住民より災害時に何をもちに避難すべきか、多くの質問が寄せられるため、早期警報システムの整備と避難経路を含めたハザードマップを整理する必要があるとのことであった。

■エスメラルダス市

研修員が策定したアクションプランは、市に承認され、2016年度予算として6万ドルが割り当てられた。メディアを通して日本で学んだことを市民へ広め、また学校や地域で活動する人々に対し知識の共有や研修を実施してきているが、まだ十分ではない。

一方で、教育省と協働で策定した計画は、合意文書の締結により継続的に教育機関への活動が実施されることになった。調査団が訪問した日には、ちょうど学校職員向け研修（津波災害コース8時間）受講者の修了証授与式が行われており、約50名の職員に修了証が授与された。

また、同日には、脆弱性の高い地域（イスラピエダ）にある中学校で津波避難訓練が実施され、約600名の生徒や職員が1.25キロ離れた避難場所に約15分かけて移動した。日本のように「私語を慎む」雰囲気ではないが、生徒は真剣に取り組んでいた。市民は、物珍しそうに避難訓練を見ていたが、学校が日頃の訓練を継続することで、いざという時に学校周辺住民が率先避難する生徒に追従して避難ができることを期待したい。尚、この避難訓練では、評価者がチェックリストを用いて訓練内容を評価することとなっていたが、練度を確認するために時刻を記入できるようにすべきである。

2016年に入ってから災害が続き、1月は大洪水で16,500名が被害を受け、3カ所の避難所が開設され、現在も70世帯が避難所生活を送っている。その後、地滑り発生により40世帯が家を失っている。

4月の地震では3,100名が被災し、負傷者も発生した。建物の損傷・倒壊被害も甚大で市役所もその例外でない。地震発生時、INOCARからの津波警報が無く、また情報が錯綜したため、市として警報を発令するかの判断に迷い、結果として警報は発令されなかった。しかし、市長と危機管理部で検討した結果、市の職員が津波避難を住民に対し呼びかけを行った。このことより、プロトコルの見直しが必要と考えられ、現在、見直しが検討中である。

課題として、（1）活動予算の不足、（2）災害に対する住民意識の低さ、（3）市の危機管理部の人材不足（現在3名）、（4）他機関との情報共有が不十分、（5）市民等への教育が不十分、（6）早期警報システムの効果的な活用等が挙げられた。次の研修では、災害発生直後の対応と復興・再建について学びたいとのことであった。



写真 4-5 エスメラルダス市での津波避難訓練

4-2 共通する課題

報告会および現地調査の結果、国別研修に参加した各市に共通する課題として、以下のことが明らかになった。

- 緊急時対応計画の改善
- 自治体、SGR、大学等との連携方法
- 脆弱性の高い地域の垂直避難
- 災害時の早期警報システム、その伝達（災害プロトコル）
- 災害時の対応と人道的支援のマネジメント
- 避難所運営方法
- 災害後の復興、再建計画
- 都市計画（強いまちづくり）、公共事業デザイン

4-3 新たな研修項目

各市からのヒアリングに基づく、今年度研修に新たに追加すべき検討項目は下記のとおりである。

(1) 大規模地震発生後の行政の対応に関する事項

大規模災害発生直後の迅速・着実な行政対応に資する項目

① 情報伝達（早期警戒システム及び情報伝達プロトコル）

以下の項目等について、多くのスピーカーと意見交換を中心とした研修

- 静岡県、三重県（他に先駆的な例として和歌山県）における気象情報伝達のプロトコルの概説
- NTT ドコモ等による緊急速報メールに関する概説
- 地方気象台等による防災情報伝達プロトコルの概説

② 人的・物的支援の受援、避難所運営、瓦礫処理等

- ボランティア関係者や県内自治体の被災地支援参加者による日本での事例紹介、被災地視察
- エクアドル地震での国際的な人的支援等に基づき、研修参加者によるワークショップを行い、エクアドル国内の「人的支援等受入ガイドライン」策定に対する「提言」として取りまとめる。

(2) 土地利用に関する事項

災害に強いまちづくりの基本とした土地利用方針に関する項目

① 地震発生に備えたまちづくり

- 三重県の都市計画について概説
- 静岡県の津波災害警戒区域指定について概説

② 被災後の復興まちづくり

- 東日本大震災被災地職員による概説

(3) その他

その他要望の多かった項目（実際にどこまで組み込むかは要検討）

① 訓練手法に関する項目

② 津波防潮施設、津波避難施設の整備（構造、整備手法等）

但し、具体の研修内容については、実施の可否も含めて今後関係者と調整が必要である。また、研修時間が限られていることから、新たな研修項目を追加すると、短縮あるいは削除しないといけない項目が発生することから、全体のバランスを考慮した研修プログラム案を作成する必要がある。

なお、研修参加者については、あらかじめ個人の研修テーマを設定してもらい、テーマについて取りまとめたレポートの提出を求めるべきである。

別 添 資 料

- 別添 1 新たな技術協力プロジェクト素案
- 別添 2 収集資料リスト
- 別添 3 面談録

別添 1

新たな技術協力プロジェクト素案

タイトル：「災害に強い街づくりプロジェクト」

“Project for Resilient Societies to Natural Disaster”

プロジェクト目標：

対象市において法制度に沿った災害に強い建築物を整備する体制が整う。発災時には災害情報が住民へ迅速に伝達されるとともに、事前に準備された防災計画に沿って行動が起こされる。

成果 1：市の防災計画が策定される（仙台防災枠組ターゲットへの貢献）

成果 2：建築制度が適切に運用される

成果 3：災害情報が住民に迅速に伝達される

活動 1：

- ・危機管理庁（SGR）が災害種毎のハザード情報を更新する
- ・ハザード情報をもとに、対象市が土地利用計画を定める
- ・対象市が発災時の避難経路や避難場所を定める
- ・対象市が防災計画を策定する（仙台防災枠組の観点から他市へ展開させたい）

活動 2：

- ・都市開発・住宅省が建築基準の運用に際し、統一的な計画を定める
- ・対象市において、建築許可や検査体制を整える（都市開発・住宅省出先機関が市を支援）
- ・都市開発・住宅省が大学や職業訓練校において、建築に関わる人材の能力強化を図る

活動 3：

- ・SGR が市など地方自治体への災害情報の伝達体制を整備する
- ・対象市が住民への災害情報の伝達体制を整える

C/P 機関：SGR、都市開発・住宅省、対象市（国別研修で関係を構築済み）

期間：2017 年 4 月～2020 年 12 月頃（3 年半程度）

（現行技プロと切れ目なく実施する場合は年央採択が必要）

投入：長期専門家（SGR に 1～2 名）

コンサルタントチーム

本邦研修

機材

別添 2

収集資料リスト

- ・ 団員のプレゼンテーション資料（松丸、板坂/杉山、川口、今井団員）
- ・ 大使館より提供のあった資料（地震概要、支援概要等）
- ・ 建築基準法（NEC15）の目次構成
- ・ UNDP が作成した建物被災チェックリスト
- ・ UNDP が作成中の建築基準ガイドラインのドラフト

別添 3

面談録

- ・ 大使館での打合せ（2016年6月23日）
- ・ 都市開発・住宅省（MIDUVI）訪問（2016年6月23日）
- ・ 国連開発計画（UNDP）訪問（2016年6月23日）
- ・ 米州開発銀行（BID/IDB）訪問（2016年6月23日）
- ・ 沿海工業大学（ESPOL）におけるセミナー（2016年6月24日）
- ・ 危機管理庁（SGR）訪問（2016年6月24日）
- ・ ペデルナレス市訪問（2016年6月26日）
- ・ サンビセンテ市カノア地区訪問（2016年6月26日）
- ・ 復興委員会訪問（2016年6月27日）
- ・ UNDP フィールド・オフィス訪問（2016年6月27日）
- ・ 建築家協会におけるセミナー（2016年6月28日）
- ・ 日本側合同打合せ（2016年6月28日）
- ・ ラップアップ会議（2016年6月28日）

日時： 2016年6月23日（水）		11:00am-12:30pm（エクアドル時間）	
件名： 大使館での打合せ			
所属	役職	氏名	
在エクアドル日本国大使館	参事官	板垣	克巳
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田	将人
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井	弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤	光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野	正紀◆
	通訳	矢口	啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井	恒
JICA エクアドル支所	企画調査員	清水	真実
		（◆印は団員）	
場所： <u>往訪</u> ・来訪・会議（場所：在エクアドル日本国大使館）			

【大使館が用意した資料】

- ① エクアドルにおける地震概要
- ② エクアドル共和国概要
- ③ エクアドル地震復旧・復興および防災に関する考え方
- ④ エクアドル地震関連支援のアイデアおよび手書きの追記
- ⑤ 草の根無償資金協力
- ⑥ エクアドルにおける地震被害に対する緊急無償資金援助
- ⑦ エクアドル地震に関する国際金融機関の支援状況
- ⑧ コレア政権閣僚一覧

（板垣）この調査団が地震被災対応に係るプロジェクト形成調査団のようなものになるよう期待している。JICA が有している震災対応の知見やリソースを活用して欲しい。技術協力等のスキームありきではなく、現場のニーズを把握のうえ、どのような支援をしたらエクアドルのためになるのかということから出発して考えてほしい。

- ・ 緊急無償資金援助の説明
- ・ IDB 関連の情報

（板垣）IDB は、強靱性を高めるための技術協力のプロポーザルを準備しており、照会を受けている。IDB の日本人職員（堀氏）が7月7、8日にエクアドル入りし、関係機関と協議予定。プロポーザルには①耐震キャパシティビルディング、②建築基準の改訂、③危機対応能力向上、が含まれている。本技術協力で日本人のコンサルタントが参加できると良いと考えている。

（板垣）緊急無償資金援助等による予算があったとしたら何ができるか、現場を見てアイデアを聞かせてほしい。草の根無償スキームにより10万ドルくらいの案件を年内に実施したいと根回しをしている。

（板垣）エクアドル側は地震といえば日本という認識であり、それだけに期待が高い。被災地の防災関係者は忙しく、研修中心だと行ける人は限られてしまう。1年くらいは人を派遣して来てもらうほうが望ましい。チリやペルーのカウンターパートを派遣するという手もある。

(板垣) ビジビリティに関して言えば、近隣諸国は救援隊を送り、一時は 900 人くらいになったのに対し、日本は熊本地震の影響もあるが残念な対応だった。そういうこともあって今回も講演をお願いした。

(後藤) 現場を素直に見て、役立つ協力は何であるかを考えたい。そのうえで我々ができることを見定めたい。

(板垣) 震災以前、政府の関心は経済発展にあり、道路や空港は整備されたが、防災へのプライオリティは高くなかった。また、水害や火山には敏感だったが地震には準備がなかった。今、大統領は、日本やチリのように災害への対応能力を高めなければと盛んに言っている。メンタリティを変える良い時期だ。2017 年 2 月に大統領選挙があり、2017 年 5 月に新たな大統領が就任する可能性があることから、現政権は震災復興を目に見える形で進めたいと考えているのではないか。

(板垣) エクアドルには 40 ほどの省庁があり、地震当初は対応が混乱していた。復興委員会を設置し、大きく被災を受けた地域に所掌大臣を置き現地で陣頭指揮をとりようやく動き始めた。現在のテーマは被災者へ住宅を提供できるかどうかということだが、官民連携が十分になされておらず、とりあえず政府が決めてしまう傾向がある。補助金を出すということだが受益者がどのくらいいるのか。日本では恒久住宅建設と同時並行でプレハブやコンテナなどの仮設住宅を作る。

(今井) テントから仮設住宅へ、そして恒久住宅へというのが日本のパターンだが、インドネシアのような暖かい地方では、仮設住宅はいらないのではないかという議論もある。仮設住宅の建設は恒久住宅の建設を遅らせるという見方もある。

(後藤) 今回は今井先生に住宅(ノンエンジニアド)を見てもらうとともに川口先生に建築物(エンジニアド)を見て頂き、被災の要因や対応策の提言を行えればと考えている。

(板垣) 住宅は施工が悪い。チェックが出来ていない。

(今井) ここではコンクリートブロックが多く使われているようだが、流し込むモルタルをつつくかどうかで強度に倍ほどの差が出る。

(飯田) 再建住宅の計画を練っている段階だが、住宅省だけで考えているという印象がある。

(今井) 被災者の裨益者調査はなかなか難しい。ネパールでは危険度判定が大きめにされて助成金を受け取った傾向がある。その場合、本来は修復可能なものを壊さざるをえなくなり、結局無駄なコストがかかってしまうケースもある。

日時： 2016年6月23日（水） 14:00pm-15:30pm（エクアドル時間）		
件名：都市開発・住宅省（MIDUVI）訪問		
所属	役職	氏名
MIDUVI	住宅担当次官	Adriana Salgado
MIDUVI	都市住宅専門官	David Davalos
MIDUVI	住宅担当技官	Alexsandra Alvarez
在エクアドル日本国大使館	参事官	板垣 克巳
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	清水 真実
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron
（◆印は団員）		
場所： <u>往訪</u> ・来訪・会議（場所：エクアドル国住宅省）		

（後藤）都市開発住宅省の役割を説明してほしい。

（Salgado）貧困層への住宅供給が主な任務だが、地震以降は住宅再建や都市計画などに関し、地方自治体へのアドバイスなども行っている。

（後藤）住宅だけでなく公共建築も管轄しているのか。

（Salgado）地震による被害は見ているが再建はわれわれの管轄ではなく、病院は保健省、学校は教育省などとそれぞれの部署が管轄している。建築基準についてはすべての建物について住宅省が制定するが、住宅省が直接建設に関与するのは住宅のみ。住宅省には2つの部門があり、1つは建築基準を作り、もう一つは住宅を建設する部門。

（後藤）新建築基準（NEC15）は住宅省が作ったのか。

（Salgado）住宅省が専門家のアドバイスを受けて作成し、地方自治体や商工会議所を通して普及しようとしている。同基準の適用については、地方自治体に責任があるが、今回の地震で、その能力強化の必要性が明らかになった。そのため地方自治体を監督する住宅省の地方事務所の創設も検討している。建築基準は常にアップデートしているが、今回の地震を受け、耐震関連項目のアップデートを鋭意行う予定である。

（後藤）住宅省が創設を検討している地方事務所は市を監督するものか。

（Salgado）市役所が建築許可を出しているが、いくつか問題がある。1つは地方自治体の能力が限られていること。もう1つは申請したものを職人が作る際に材料の選定や技術的問題で申請通りに作れないことだ。壊れた建物には海砂など適切でない材料が使われていたりしていた。

（今井）建築許可手続きにおいてはすべての建物で審査するのか、またすべての建物で構造計算を行うのか。

（Alvarez）建物の種類に関わらず、すべての建物で出してもらおう。

(Salgado) MIDUVI は地震後 3 つのタイプの住宅モデルを作成している。1 階建て家屋、高床式タイプ、それにマルチファミリータイプ（1 階に 2 世帯、2 階に 2 世帯）である。これらのモデルに対して構造計算結果を確認して許可する。

(後藤) 被害の評価と住宅再建支援策について教えてほしい。

(Salgado) リスクが高い地域にあり移らなければならない人、リスクが低く同じ場所に再建する人など状況に応じて補助金を支給する。1 つ目は、被災家屋が要再建（赤色）と判定されていて同じ場所に住宅を再建する場合、2 つ目は要再建と判定され、かつ土地のリスクが高いため同じ土地に再建できず政府が指定する場所に住宅を建設する場合。いずれにおいても 1 万ドルの助成金を出す。3 つ目は住居の復旧が可能（黄色）と判定された場合に、修復の方法を判断するために 2 度目の評価を行った上で、4,000 ドルの助成金を出す。4 つ目は、比較的経済力の高い被災者向けの支援であり、自身で復旧可能である場合、7 万ドル以下の住宅に対し、9,000 ドルまでの貸付金を出す。

(今井) これらのインセンティブの受益者はどれくらいか。

(Salgado) 32,000 軒を評価して 8,000 軒に再建もしくは修復が必要だと判断した。そのうち 40% は再建が必要（赤色）であり、残りは修復が必要（黄色）。

(今井) これからどのくらいの軒数を評価する必要があるのか。

(Salgado) すでに評価が終わった 32,000 軒を含めて全部で 50,000 軒を想定しており、7 月下旬か 8 月上旬に評価は終了する見込み。

(今井) 修復するか建てなおすかの判断には専門的知識が必要だが、そのための研修はしているのか。

(Salgado) 勝手に再建されては困るので、再建についての評価には 2 回とも省が直接関与している。1 回目の評価は、MIDUVI 職員が、建築家、土木・構造技師などの専門家とともに実施した。2 回目の評価については、MIDUVI が契約するコンサルタント会社が行う。

(今井) 同じ場所に建てるかどうかの基準はどのようになっているか。

(Salgado) 危機管理庁（SGR）でリスクマップを作ったのでこれに基づき判断している。液状化した所なども注意が必要な箇所としている。

(今井) 写真にある高床式の住宅モデルも構造計算がされているのか。

(Salgado) 実施中であるがこの設計が最終版ではない。キトの工科大学に振動台があり、それを使った実験を行っている。

(今井) 日本ではいろいろな振動台の実験があるので 28 日のセミナーにてお見せする。15m 四方の大型のものもある。

(後藤) 現在の住宅省の課題は何か。

(Salgado) 時間がネックであり、3 つの企業に耐震基準を満たすタイプ別の設計を委託しているが遅れている。工科大学の実験も予想以上に時間がかかっている。また、建築業者の選定においても着工時 50%、完工時 50%の支払いであるため、しっかりした経済力のあるところを選ぶ必要がある。8,000 軒の再建を 12 月末に終わらせるのが目標だが現実とすり合わせると最低限 3,000 軒は建てたいと思っている。

(今井) 仮設住宅は作らないのか。

(Salgado) テントから恒久住宅へ移って貰うことを考えている。一時的措置としては、避難所から賃貸住宅に移ったり親戚などの家に移る場合に補助金を出す。

(今井) 取り壊しや瓦礫除去も支援するのか。

(Salgado) 第 2 次評価で取り壊しが決まったところについては運輸・公共事業省が解体作業を行う。

日時： 2016 年 6 月 23 日 (水) 16:00pm-17:00pm (エクアドル時間)		
件名： 国連開発計画 (UNDP) 訪問		
所属	役職	氏名
UNDP	危機管理担当官	Nury Bermudez
UNDP	建築基準担当顧問	Fabricio Yopez
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	清水 真実
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron (◆印は団員)
場所： <u>往訪</u> ・来訪・会議 (場所： UNDP キト)		

(後藤) UNDP が住宅省と共にやっている新建築基準 (NEC15) プロジェクトについて知りたい。

(Yopez) UNDP と住宅省は 2015 年 1 月に更新された新しい建築基準 (NEC15) の普及にかかると想定した NEC15 の解説に相当するガイドラインを作成している。地方政府の能力向上が必要と考えており、2つのパイロット地区 (インバブラ県イバラ市およびグアヤス県ドウラン市) を選定して NEC15 遵守について能力強化を図っている。いずれの都市も、SGR が定める地震発生危険地域に定められており、ドウランにはグアヤキルで活動する建築関係者の多くが居住している。プロジェクトによりガイドラインを作成することになっているが、これを定着させるためのトレーニングが必要だ。

(Bermudez) 4 月の地震に関しては、人道的支援の段階から時間をかけた再建のフェーズへと入っている。エクアドル政府は瓦礫の除去を行っているものの、環境への配慮が十分でなく将来への影響が心配される。政府は住宅の被災状況について応急診断を行ったが、これは家に物を取りに帰っても安全かどうかという判断をするだけであり、今後、取り壊すのか修復するのかといった判断に必要な詳細な診断ではない。また助成金にかかる手続きが中央集権的で、本当に必要な人に配布されない懸念がある。

(Yopez) NEC15 の普及のためにガイドライン策定を支援している。それは①鉄筋コンクリート建築、②ブロック積み建築、③鉄骨建築、④木材建築、⑤土壌診断、⑥1 階もしくは 2 階建てのローコスト住宅、⑦専門家ではない土木工事従事者などのチャプターに分かれ、それぞれガイド

ラインが書かれている。

(Yepez) 多くの業者が復旧住宅を売りたいがっているが、NEC15 にのっとしてテストされたものはひとつもない。建設を急いでいるのでテストなしで認可せざるを得ずジレンマがある。

(Bermudez) 設計者や構造計算を行う技術者、施工を行う技能者の能力が不足している模様。

(後藤) これらのガイドラインが活用され、適切な建築許可業務が行われるとよいのだが。

(Bermudez) その通り。そのためには職人の研修が必要で、カスケード形式（例えば、最初に研修を受けた 30 人が他の関係者に研修を行っていく方法）で研修を行おうとしているが、リソースが足りない。

(今井) 建築段階での監督についてはどうか？

(Bermudez) そこまではプロジェクトに含まれていない。施工時の監督業務の適正化は政府や自治体が考えなければならない。

(今井) 復旧住宅の建設に際し、個人等へ補助金を支給するにあたり、他の国では着工前、建設中、竣工後の 3 回の検査があり、そのたびに支払いが行われることで品質を保つ工夫をしていることが多いが、エクアドルでは 1 回で支払う計画のようだが。

(Bermudez) 詳細は把握していないが、復旧住宅の建設も今のままだと効率が悪く進まないのではないかと。住宅省にアドバイスをしたが返事がない。

NEC15 のガイドラインは 1 カ月くらいのうちに出来上がる予定であり、公式には発表できないタイミングではあるが、来週には一部共有する。

(今井) NEC15 の英語版はないか。

(Bermudez) スペイン語版しか存在しない。

日時： 2016 年 6 月 23 日（水） 17:30pm-18:30pm （エクアドル時間）		
件名：米州開発銀行（BID/IDB）訪問		
所属	役職	氏名
IDB	エクアドル事務所長	Morgan Doyle
IDB	エネルギー専門家	Jesus Tejada
IDB	コンサルタント	Ramiro Alberto
在エクアドル日本国大使館	参事官	板垣 克巳
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井 恒
JICA エクアドル支所	企画調査員	清水 真実
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron (◆印は団員)
場所： <u>往訪</u> ・ 来訪 ・ 会議（場所：IDB キト）		

(Doyle) IDB は3億ドルのコンティンジェンシー・ローンを準備し、そのうち1.6億ドルをディスバースした。これとは別に2,000万ドルの緊急支援用融資と7,500万ドルのインフラ整備のローンを準備中だ。

(後藤) 住宅省 (MIDUVI) と UNDP と会合を持ったが、双方の見解の違いに驚いた。住宅省では素晴らしい展望を描いているが UNDP では現実の厳しさを訴えている。明日から現場を見て回るが、何が問題なのかを知りたい。

(Doyle) 材料の品質や厚みなど問題があるのは明らかだ。われわれのゴールは被災した建物と同じものを再建することではなく、Build Back Better だ。興味深い問題は、設計に関することだ。たとえば、2つの最近建設された学校の壁が崩壊した。強そうに見えたがなぜ崩壊したのか。また、住宅も地区全体が崩壊したところとそうでないところがある。何が違うのか？地盤の問題なのか、設計の問題なのか？それがわからないと同じところに建設できるかどうかの判断ができない。移転するにはコストがかかるためその原因を探りたい。理由を知ることによって無駄なコストをかけないですむ。

(後藤) 所長の口から Build Back Better の言葉を聞いて大変嬉しい。この言葉は仙台防災枠組において初めて公式文書に記載されたものであり、日本の復興経験に基づいている。日本特別基金を用いて技術協力を計画中和耳にしたが何か進展があるか。

(Doyle) 在エクアドル大使館とも相談しており、1カ月半くらいすれば良いニュースを提供できるはず。

(Jesus) IDB でプロジェクトを実施するにあたり、上下水道や電力などインフラの専門家が必要である。日本人のコンサルタントで適任者がいれば協力を得たい。

(今井) 政府が被災者へ供給しようとしている住宅は耐震性を確認済みなのか。

(Doyle) 私も同じ質問を住宅省へ行った。政府が何千もの住宅を提供するなら耐震でなければならない。

(Doyle) JICA が IDB との協調融資に関心があれば、いつでも連絡してほしい。

(Ramiro) 道路や橋の構造に関する専門家は JICA にいるか。橋へのアプローチ部分が壊れたケースが多かった。

(後藤) JICA 本部で確認してみる。

日時： 2016年6月24日（金） 10:00 – 11:30（エクアドル時間）		
件名：沿海工業大学（ESPOL）におけるセミナー		
所属	役職	氏名
東洋大学	教授	松丸 亮◆ ☆講師
静岡県危機管理部危機政策課	主幹兼副班長	板坂 孝司◆ ☆講師
静岡県危機管理部危機情報課	班長	杉山 徹◆ ☆講師
三重大学	准教授	川口 淳◆
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
在エクアドル日本大使館	二等書記官	飯田 将人
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中部国際センター		斉藤 美保子◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	所長	古屋 年章
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井 恒
JICA エクアドル支所	企画調査員	清水 真実
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron （◆印は団員）
受講者：		
場所： <u>往訪</u> ・ 来訪 ・ 会議（場所：グアヤキル ESPOL）		

プレゼンテーション 1

「Build Back Better～JICA の復興支援の取組み」 松丸
 JICA 事業における制度構築、住宅再建支援
 他ドナーによるインドネシアやパキスタンの住宅再建支援の紹介

プレゼンテーション 2

「熊本地震における静岡県の対応」 板坂、杉山
 ・ 熊本地震の規模と被害
 ・ 全国の県や市町村が被災地を支援する仕組み
 ・ 再建に対する国の支援と県の支援

質疑応答

Q：どのように建築基準を守らせるのか？

A（川口）：日本には建築基準法というのがあり、3つの検査を通してそれを守っているかを確認する権限が地方自治体にある。3つの検査とは、①設計段階、②施工中、③完工後の検査である。必ずしもすべての建築に対して行うわけではなく、抜き打ち的に行われる。

日時： 2016年6月24日（木） 16:00pm-17:30pm（エクアドル時間）		
件名：危機管理庁（SGR）訪問		
所属	役職	氏名
SGR	大臣顧問	Eduardo Ormeza
SGR	大臣顧問	Dalton Andrade
SGR	情報・リスク分析次官	Ricardo Penaherrera
SGR	リスク削減次官	Miguel Jarrin
SGR	リスク削減国際戦略室	Carolina Moreira
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
JICA 技術協カプロジェクト	業務調整	佐野 康博
（◆印は団員）		
場所： <u>往訪</u> ・来訪・会議（場所：SGR グアヤキル）		

（後藤）4月16日の地震で犠牲になった方へお悔み申し上げる。今日は、①地震後のSGRの活動について、および②JICAの技プロに対する意見の2点を伺いたい。

まず、第一に、地震から2カ月経ったが、最近力を入れている業務は何か？

（Ormeza）一つは避難所を作り適切に運営すること。そして住宅の再建に関し、安全な土地はどこであるかリスクマップをもとに助言を行っている。

（Ricardo）1次対応は終わった。今のフォーカスは家を失った人たちの生活環境を改善することだ。副大統領が率いる復興委員会に対してSGRは技術的なサポートをしているが、リスクマップにのっとなって、どこに何をやるかを決めなければならない。地震と津波対応手順の見直し、さらに長期的には地震と津波に対する警報システムを構築したい。

（Miguel）地震後、各区域の災害対応能力不足が露呈した。これに対して何人かの大臣が所掌地域を定められ陣頭指揮をして対応した。SGRは調整者として貢献したが、中心的に働いたわけではない。

（後藤）地震と津波に対する対応手順の見直しとは？

（Ricard）リスクマップの更新のこと。避難ルートを決めたり、避難場所を設定するのはSGRの仕事だ。

（Andrade）それを理解してもらうためのトレーニングも必要だ。

（後藤）市町村とSGR支部（ゾーン）の関係は？

（Andrade）各市町村が対応プランを作るのをSGRが技術的な面からサポートしている。当初は自治体と一緒に研修をしていたが、次第に自治体に任せるようにしている。

（後藤）各自治体がプランを作っているのか？

（Ricardo）洪水や火災の対応プランは各自治体がすでに有していたが、4月の地震以降は大統領令により地震や津波災害に対しても作るようになってきた。

（後藤）災害対応能力不足とは具体的には何か？

（Andrade）SGRの支部も市町村も、またその連携状況も全体として能力が十分でないというこ

とだ。

(後藤) SGR のいうゾーンとは？

(Andrade) 全国を9つのゾーンに分け、それぞれ複数の県が含まれる。(注：中央省庁の出先機関はこのゾーン単位に設置されている)

(後藤) 被災状況の調査について SGR が行ったことは？

(Ricardo) 国のさまざまな機関が出す情報を SGR が収集し Situation Report として発信した。地震後3時間目に最初の報告を発表して以来70ほどのレポートを発信しWEBで開示している。

(後藤) 情報の収集と発信、避難所の運営、住宅の再建などが現在の SGR の主な業務と理解したが、それ以外にやりたいことはあるか？

(Andrade) 大統領の指示のもとにそのような仕事をしてきた。ほかにやりたいことがあるとすれば大学などと連携して防災を考えたい。

(Ricardo) 次の段階は県や市レベルへの警報などの情報伝達や人材育成をコミュニティレベルまで展開したい。

(後藤) 他のドナーから協力を受けているか？

(Ricardo) たくさんの支援を受けているが大きく3つに分けられる。世銀やCAFからの借款、国連やEUからの大規模援助、それと無数のNGOによる小さなプロジェクト。これらの活動は緊急フェーズのものであり、全体を把握しようとしているが、まだ整理できていない。

(後藤) 2番目のテーマの技術協力プロジェクトに話題を移したい。8月11日頃に日本から短期専門家が来ることになっており、JCCを開催予定である

(Andrade) 津波警報プロトコルの署名についてだが、地震以降のことを反映させた版をエクアドル内で議論しており、7月15日ころ署名することにしたい。

(佐野) 3機関+JICAが集まって署名するなら、そのようにアレンジする。

(後藤) 8月のJCCで来訪する専門家により、外部向けセミナーを実施したいので協力を願う。

(SGR) もちろん、よろこんで協力する。

(後藤) 現在の技プロは2017年3月に終了するが、その次の段階についてはどう考えるか？

(Ricardo) コミュニティレベルの人材育成をしたい。津波でも自然災害でもコミュニティの能力強化をしたい。

(後藤) コミュニティとSGRの接点は？

(Ricardo) 各コミュニティに代表を送っているわけではないが、各コミュニティのリーダーとのコネクションは持っている。また市役所とSGRは良好な関係にあり、市役所を通じてコミュニティを支援できる。

(Andrade) EWBS(緊急警報放送システム)に関する提案はまだ生きているのか？

(後藤) 技プロに関するものであれば、これから考えるもの。専門家とも相談のうえ、取り組みたいアイデアを要請書に盛り込み、8月末までに提出して欲しい。正式要請が採択されれば翌年に開始することとなる。新たなプロジェクトの内容は、採択後の詳細計画策定調査によって固める。

(Andrade) 2014年のミッションで、気象レーダーの供与やサイレンの設置などの話が出たが、それに関する情報はありますか？

(後藤) 特段の情報は無い。要望があるならアイデアに盛り込んでほしい。

(後藤) 仙台防災枠組のエクアドルにおける窓口は？

(Carolina) SGR が窓口になっている。

(後藤) 仙台枠組の7つのグローバルターゲットの一つとして 2020 年までに国・地方レベルでの防災計画を整備するというのがあるがエクアドルの状況はどうか？

(Carolina) 6月9日、米州防災閣僚会合がパラグアイであり議論の一つであった。指標について議論されている段階であり、エクアドルの統計専門家がジュネーブでの協議に参加している。指標についてはまだ固まっていないことから、地方レベルでの防災計画の策定率の数値はまだ把握できていない。

(後藤) おっしゃる通り、ジュネーブ (ISDR) での議論が続いており 11 月には固まる予定。SGR は仙台防災枠組の進捗報告を ISDR へ定期的に行う必要があるが、そのデータベースの準備はどのようになっているか。日本の協力が必要であれば、要請書のアイデアの一つとして盛り込んで頂きたい。

(Ricardo) データ整備については統計庁が対応する予定。

日時： 2016 年 6 月 26 日 (日) 13:50 -14:30pm (エクアドル時間)		
件名：ペデルナレス市訪問		
所属	役職	氏名
Pedernales 市		
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
三重大学	准教授	川口 淳◆
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井 恒
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron
		(◆印は団員)
場所： <u>往訪</u> ・ 来訪 ・ 会議 (場所： Pedernales 市)		

震災で多くの被害を受けた市のひとつであるマナビ県北西部のペデルナレス市を訪問。調査団と市の関係者（副市長、公共事業部長、計画部長、危機管理部長、環境部等）、SGR 数名で、被害の中心地（ゾーン・ゼロ）のエンジニアド建築、ノンエンジニアド建築のグループに分かれ被災状況を確認。現場調査終了後、トレーラーハウスの仮庁舎（本庁舎は被災により使用不可となっている）において、ペデルナレス市のプレゼンテーションののち、意見交換が行われた。

(ペデルナレス市) 被災直後より緊急対応委員会 (COE) を設置し、各種対応を行った。地震による死者は 184 名、負傷者は 7,620 名、ホテルの被災は 32 軒、住居は約 400 軒である。

(川口) 建築確認を担っている職員や体制はどのようになっているか。

(ペデルナレス市) 2 名おり、ヘッドは弁護士、技術者 1 名である。被災後の条例により技術者を 1 名追加予定である。計画局には 8 名在籍しており、土木技術者が 4 名、建築系が 4 名。平面

図、断面図と構造計算書をチェックしている。施工前の確認、施工中、竣工後の確認を行うことになっているが、実際には施工前の確認しかできていなかった。県からの技術者の派遣などの支援は想定されていない。

(川口) 最近建設された大規模学校(ミレニアム校)が倒壊したということで、その原因を確認したかったが、すでに取り壊され片づけられていたため調査が出来なくて残念であった。

(後藤) プレゼンによると不法居住者がいるということだが、どこに住んでいるのか。

(ペデルナレス市) 斜面や丘に勝手に家を建てて住みついてしまう。不法占拠の実態調査を予定しているほか、警察の協力を得て不法占拠者を退去させることも行っている。また道路を占拠して商売をしている人たちも問題で、商業施設を作って収容するなどの対策が必要。

(川口) 土地利用は計画部が策定するのか。災害リスクは地震前から考えていたか。

(ペデルナレス市) 計画部と危機管理部が共同で作成した。SGRの作成した国レベルのリスクマップを参考とした。災害リスク、洪水、高潮や土砂崩れを想定しており、地震は考えていなかった。今回地震が起こり、市が持っていた情報が適切だったかどうか疑問が生じている。避難場所を指定していたが、果たしてそれが適切な場所であったのかどうか再考する必要がある。

(川口) 震災の経験をぜひ生かして、再度検討することが重要である。

(ペデルナレス市) 適切に見直すためには技術と知見が必要であり、JICAからのサポートを受けられるとありがたい。

(後藤) JICAがエクアドルの全部の市の避難場所等の防災マップ作りをサポートするのは実務上無理だが、パイロット地区を定めてサポートを行うのは可能かもしれない。ご意見を伺ったので帰って検討したい。

日時： 2016年6月26日(日) 16:30pm-17:30pm (エクアドル時間)		
件名：サンビセンテ市カノア地区訪問		
所属	役職	氏名
サンビセンテ市	副市長	
サンビセンテ市	市議会議員	
サンビセンテ市危機管理部		
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
三重大学	准教授	川口 淳◆
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井 恒
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron
		(◆印は団員)
場所： <u>往訪</u> ・ 来訪 ・ 会議 (場所：サンビセンテ市カノア地区)		

【サンビセンテ市カノア地区の震災前・震災後のプレゼンテーション要旨】

・ 50人が死亡し、179世帯681人が現在もテント生活をしている

- ・津波のハザードマップや避難ルートの説明
- ・震災後作成した再建用の土地利用マップの紹介

(後藤) 震災被災者へお悔み申し上げます。復旧活動で大変な状況の中、また日曜日にも関わらず調査団の受入に感謝する。今回の訪問では、今後の協力の可能性を検討するため、特に建築関係情報の確認、技術や行政に対する質問を行いたい。

(川口) サンビセンテ市でカノア地区の被害が大きかった理由として思い当たるものはなにか。

(市) 地盤が砂地であり脆弱であったと考えられ、また建設も適切でなかったと考えられる。

(川口) 建築の許可は市役所が行っているのか、その場合、受け取る書類は図面と構造計算書か。

(市) その通り。

(川口) 建築確認の担当者は何名か。またどういう職種の人が審査するのか。

(市) 市役所では2名が担当しており、土木技師と建築技師の2人が審査する。震災を踏まえ2名の増員を計画している。

(川口) 建築確認の手続きを正規に経ずに、または建築確認された図面通りに施工されていない建物の割合はどのくらいか。

(市) 6割ほどが適切な手続きを経ていないのではないかと。図面は良くても実際に施工された建物はそれと異なる場合もある。建築確認手順は以前よりあったが、実施が徹底されていなかった。震災後は違反した場合の罰則が市の条例で設けられた。これは市のイニシアティブで国からの指示ではない。

(川口) 今後の土地利用について聞きたいが、災害リスクは考慮されているか。

(市) SGR が作成したリスクマップを活用し、土地利用計画に反映している。

(川口) 建築確認にあたり、地盤調査結果の提出を求めているか。

(市) 地盤調査結果の提出は求めている。

(川口) 個人用の小さな住宅も図面の提出が必要なのか。

(市) 6m×6m 程度の1階建て住宅に関し、市がモデル図面を持っている。これは市が独自に準備したもので、住民はこれを提出すれば建築確認手続きを進められる。

(今井) その図面を提供していただくことは可能か。また建設コストはどの程度か。

(市) PDF にして送付する。建設コストは9,360ドルである。

(川口) 鉄筋の場所を確認する非破壊検査機やコンクリートの強度を推定するシュミットハンマーを持っているか、あるいは使ったことがあるか。

(市) それらの機器のことは良く知らない。

(今井) コンクリート配合の設計強度はどれくらいか。

(市) 210 kg/cm²である。

(川口) 構造計算に建物の基礎は含まれているのか。地盤状況により基礎の形状を変更するなど考慮されているのか。

(市) 地盤調査は行っていない。今回の地震によって条例を制定し、3点の支持力調査を行うこととしている。

(今井) エンジニアは住宅建設に関与しているか。

(市) 職人が経験だけを頼りに建設していたが、エンジニアの関与を定めた条例が出来た。家を建てる時にエンジニアと契約し材料や技術についての監督を受けなければならない。

(今井) 職人の訓練はどのように行われているか、また認可制度はあるのか。

(市) 職業訓練所に委託して行っている。今後はコースを受けたという証明が必要になった。

(飯田) 都市計画・住宅省 (MIDUVI) では家の被害程度を赤、黄などで判定し、これを踏まえて再建の補助金を出そうとしているが、それは機能しているのか。

(市) 家の被害の応急判定を実施した段階であり、まだ補助金が出ていない。明日の地区の委員会でそのテーマについて相談する予定になっている。

(後藤) 貴重なご意見をお伺いし感謝する。何が出来るかを考えたい。

日時： 2016年6月27日(月)		9:15am- (エクアドル時間)
件名：復興委員会訪問		
所属	役職	氏名
復興委員会	Project Manager	Daniel Santos
復興委員会	Finance	Caren
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
三重大学	准教授	川口 淳◆
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
JICA エクアドル支所	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井 恒
		Santiago Guerron (◆印は団員)
場所：往訪・来訪・会議 (場所：ポルトビエホ市)		

(後藤) 被災者の皆様にお悔み申し上げます。また多忙な中、面談時間を割いて頂き感謝。このミーティングでは、復興委員会の活動概要を伺うとともに、JICA の今後の震災後の協力に関する検討材料を得たい。

(Daniel) 承知した。復興委員会のプレゼンテーションを意見交換のあとにお見せする。

(後藤) 震災から2カ月を過ぎた現在、復興委員会が力を入れているのは何か。

(Daniel) 避難所に住む人たちの生活環境の向上と住宅の再建である。

(後藤) 緊急対応委員会 (COE) や SGR (危機管理庁) との役割分担はどうなっているのか。

(Daniel) 復興委員会の活動には3つの軸があり、①緊急対応 ②復興再建 ③生産の活性化である。緊急対応に関しては SGR と一緒に活動している。

(後藤) 復興委員会の中に SGR や住宅省 (MIDUVI) が参加しているのか。

(Daniel) 政府のいろいろな機関から来ており、国家企画開発省、生産・雇用・競争性調整省、治安調整省の大臣・長官、マナビ県知事、ペデルナレス市、ポルトビエホ市市長がメンバーである。

(後藤) 復興委員会の人数はどのくらいいるのか。

(Daniel) 約 30 人。復興委員会の役目はコーディネートであり、実務は別の部署が行うので、それほど人数は必要ない。委員会は、復興資金をどこに配分するかを決める権限を持っている。

(後藤) 住宅再建資金も住宅省から各県に配布されるのではなく、復興委員会を通して流れるのか。

(Daniel) その通り。住宅省の大臣や大臣顧問が復興委員会のメンバーになっており、実務は大臣顧問が行う。復興委員会が出来たのは 4 月 26 日で、それまでは COE が中心に働いていた。

(後藤) 他のドナーとの関係はどうか。

(Daniel) トルコ、中国、欧州、米国などが来訪した。

(後藤) 復興委員会は長期の復興に関する国際協力にも関わるのか。

(Daniel) 恒常的には協力庁の所掌もあるが、地震に関するものは復興委員会が扱う。

(後藤) 学校や病院などの再建にも関わるのか。

(Daniel) 関係省のプロジェクトの優先順位を決定して予算を配分する権限を復興委員会が持っている。震災前に国家企画開発庁 (SENPLADES) が持っていた権限が復興委員会に移された。

(後藤) 国から県に早く予算を配布するべきという報道があったが、国というのは復興委員会を意味するのか。

(Daniel) その通り。JICA は再建に関する支援をしてくれるのか。

(後藤) (緊急フェーズにおいては日本政府が緊急無償等で対応しており、) JICA が直近の復旧、復興活動の支援を行うことは難しいが、災害に強い街を作るという課題で協力することを計画している。

(Daniel) 高層の建物を解体するのが困難であり非常に危険だ。高層建築の解体のための重機として日立製が良いものがあると聞いているが、日本より支援を得ることはできないか。

(後藤) 瓦礫処理が速いという印象を受けたが解体は公共事業省が担当しているのか。

(Daniel) その通り。問題は大きな建物の解体だ。

(今井) 3 年から 5 年程度の仮設住宅は考えていないのか。

(Daniel) テントから恒久住宅へ直接移る計画だ。

(後藤) Build Back Better というコンセプトを復旧、復興政策とする考えはあるか。

(Daniel) もちろん想定している。マナビ県やエスメラルダ県では水道システムが整備されていなかったが、改善して提供する。川沿いや海沿いの危険地域に住んでいた人たちは移転という形で住居を提供する。

(後藤) 脆弱性の再現は避けなければならない。復興政策ペーパーを策定準備中ということであれば、その表紙に Build Back Better と入れるくらいの意気込みでお願いしたい (参考として BBB ベストを貸与)。

(Daniel) Build Back Better を明記されており良いものである。復興委員会でもこのようなベストを作成しようとしていたところなので参考に (さっそく本人は JICA の BBB ベストを着用)。

【復興委員会のプレゼンテーション】

復興委員会の構成

1. 緊急フェーズ (避難所管理、瓦礫の管理、金券管理)
2. 再建フェーズ (MIDUVI の住宅建設、水道局、教育省などによる各種プロジェクト)

3. 生産活性化フェーズ（生産調整省、副大統領）農林水産、観光、金融など

日時： 2016年6月27日（月） 16:50pm-（エクアドル時間）		
件名：UNDP フィールド・オフィス訪問		
所属	役職	氏名
UNDP field office	コーディネータ	Monica Merino
UNDP field office	能力強化担当	Maria Enrique
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
三重大学	准教授	川口 淳◆
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤 光◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野 正紀◆
	通訳	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井 恒
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron
		（◆印は団員）
場所：往訪・来訪・会議（場所：マンタ市）		

（Merino）マンタ市の UNDP フィールド・オフィスには、コーディネータの Merino、地方自治体能力強化担当の Enrique のほか、①解体瓦礫処理 ②瓦礫管理・環境 ③生活手段回復 の3人の専門家がいる。このほか現場で働く土木技師がいる。

（後藤）（受入への感謝と JICA のエクアドルにおける防災関連プロジェクトの説明、今回のミッションの説明をしたうえで）UNDP フィールド・オフィスが何をしているのかを知りたい。

（Merino）4つのコンポーネントがある。その内訳は、①地方自治体の能力強化 ②緊急事態における環境管理、すなわち瓦礫置き場の管理や解体作業の安全管理・危険物管理など ③Build Back Better のコンセプトの元での再建、ヒルセスおよびリオチコという地区をモデル地区としたパイロット・プロジェクト、④生活手段回復だ。

市レベルではマンタ市、県レベルではマナビ県、国レベルでは環境省、公共事業省、危機管理庁（SGR）、住宅省（MIDUVI）などマルチレベルの機関と協力している。また、他の NGO と共同で、クラスターの早期回復を支援している。以上が5月5日に設置された UNDP フィールド・オフィスの全体像だ。

（後藤）4つのコンポーネントが活動しているのはヒルセスとリオチコだけか？

（Merino）総合的な取り組みを1カ所でパイロット的にやってみたいというのが趣旨だ。

（後藤）能力強化とは具体的には？

（Enrique）地区が土地計画や開発政策を定めなければならないが技術チームがない。これに対して支援をする。

（後藤）計画を策定するのは市レベルなのか？それとももっと小さい地区レベルなのか？

（Enrique）地区レベルでまず作ってそれを市がまとめる。

（後藤）瓦礫処理と環境問題の関係について教えてほしい

（Merino）住民が勝手に鉄やブロック、木材などの廃材を再利用してしまう懸念がある。こうし

た中にはアスベストなどの危険物があり、どう安全に処理するかが課題だ。

(後藤) Build Back Better や Cash for work というコンセプトはすでに実施されているのか？

(Merino) Cash for work は、瓦礫処理に被災者が参加するなどという形で実践されている。ここで特筆すべきは女性の参加が増えていることだ。当初瓦礫処理労働者に占める女性の割合は 25% くらいだったが、今では 55% ほどになっている。また障害を持つ家族も参加している。ヒルセスではこうして被災者が収入を得て自身で生活手段を回復する試みが行われている。日本の緊急無償援助を使ってリオチコにおいてもそれを行いたい。

(後藤) Build Back Better の観点はどうか？

(Merino) まだそこまでの段階に行っていないが、この後の再建のフェーズで金券配布などをうまくつかってどのように Build Back Better を実現していくか議論をしているところだ。

(後藤) ぜひスローガンとして Build Back Better を使ってほしい。

(川口) 地方政府の強化という点で、建築基準を順守させるアイデアはあるか？災害からの復興期が重要で、そこで急いで建ててしまうと改善されない。

(Merino) 政府の提案は、市街地用で農村用のものが足りない。

(川口) 地区における土地利用計画の作成は住民参加で行うのか？

(Enrique) どういうプロセスで行うかは国家計画局が定めている。

(今井) 職人の訓練はどうしているのか？

(Merino) 職業訓練校があり、そこで行っている。

(今井) ペルーの NGO などとの協力はあるのか？

(Merino) コロンビアからの専門家は来た。チリ政府の支援も得ている。

(Merino) 早く復興を進めたいという希望と、Build Back Better のコンセプトを実現したいという願いの間に政府の葛藤がある。

今回の調査で受けた印象はどうか？

(川口) 被害を受けた地域と受けなかった地域がある。その理由としては、一つは砂地など地盤が悪いところに町が作られそれが広がってしまったころ、もう一つは古い町が無秩序に広がったり、建築基準を無視して上層階を建ててしまったことだ。前者に関しては地盤調査に基づいた町作りが必要であり、後者に関しては行政的に建物の高度基準を順守させることや、住民に対して安全基準の守られていない建物に住むことが命に係わることだという意識を持たせることが重要だと考える。

(今井) 被災地を見て回ると壁の被害が多かった。壁が薄すぎる 것이その原因のひとつだ。地震になると壁の上の方が振られるのでブロックが 1 つでも落ちてきて当たれば死んでしまう。

(川口) アスベスト以外にも危険物はあるのか？

(Merino) 村ではアスベストだけだと思われる。

(今井) アスベストを使っているのは屋根材か？今でもアスベスト・コンクリートを使った屋根が作られていて、それは昔のものと違って安全だと主張しているが、本当に安全なのか？

(Merino) 私は専門家ではないので皆さんの意見を聞きたい。解体・粉砕する際に飛び散るのが危険だと聞いている。

(川口) 日本でも問題になったが、置いておく限りでは危険はない。労働者が見つけたら粉砕せずに放置することが重要だ。

(Merino) その通りだと思う。特定して分別することだと考えている。

(飯田) ヒルセスのパイロット・プロジェクトをリオチコにも適用するというのだが、スケジュールはどうか？

(Merino) 赤・黄・緑の被災度判定と、赤の解体に何人必要かの把握、そして世帯と話し合い申請して解体チームを形成というプロセスで1カ月半とみている。ヒルセスの場合、赤に判定された家が120軒であり、そのうち70軒の解体が終わった。しかし、色分けや解体許可が下りるまでの時間など外部要素があるので確実にとは言えない。リオチコはヒルセスの3倍くらいの規模がありヒルセスの終了を待つのではなく平行して行う。6カ月のプロジェクトと考えている。住宅省の判定も進んでいる。

(今井) たくさんのテントがあったが、どう分配したのか？

(Merino) 一度 COE に集められ、そこで決められる。

日時： 2016年6月28日(火) 09:50 - 12:15 (エクアドル時間)		
件名：建築家協会におけるセミナー		
所属	役職	氏名
三重大学	准教授	川口 淳◆ ☆講師
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井 弘◆ ☆講師
在エクアドル日本国大使館	参事官	板垣 克巳
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田 将人
東洋大学	教授	松丸 亮◆
静岡県危機管理部危機政策課	主幹兼副班長班長	板坂 孝司◆
静岡県危機管理部危機情報課	課長	杉山 徹◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム		後藤 光◆
JICA 中部国際センター	専門嘱託	斉藤 美保子◆
JICA 中南米部南米課	通訳	濱野 正紀◆
	所長	矢口 啓子◆
JICA エクアドル支所	企画調査員	古屋 年章
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井 恒
JICA エクアドル支所		清水 真実
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron (◆印は団員)
受講者： 上記以外に30名程度		
場所： <u>往訪</u> ・来訪・会議 (場所：キト建築家協会)		

耐震建築および被災地視察を踏まえた提言をエクアドル側へ共有するため、都市開発・住宅省の主催により建築家協会ホールにてセミナーを開催した。セミナーでは都市開発・住宅省副大臣が冒頭挨拶を行ったのち、川口団員及び今井団員によるプレゼンテーションと質疑応答を実施した。参加者は約40名であり、概要は以下の通り。

1. 都市開発・住宅省 Jorge Navas 副大臣挨拶

今回は、震災後の厳しい状況の中、ご支援をいただき感謝している。こういう状況で、日ごろの支援が生きると考える。

技術的にも難しい問題が多く、実際のところ、対応側の能力がついていない。

今回の震災では特に、被災地に独特な被害様相が見られる。マンタやポルトビエホのゾーン・ゼロには、被害が集中している。

この震災を通じて明らかとなったのは、備えが少なかったということで、以前から行うべきであったことがきちんとなされていなかったこと。このために、今後再建を進めるにあたっては、レジリエンス（強靱性）を念頭に、対応よりも計画・防災に力を入れていかなければならない。市街地も計画なく自然成長をしてきたところが多いため、再建というよりも新たに災害に強い街を建設することが必要と考えている。

Habitat 3 も開催されることであり、基礎となる都市計画とからめ、防災・減災に取り組みたい。特に今回は重要な都市施設自体が脆弱であり、避難場所となり得なかった。また、被害者の 80% は地震の被害ではなく、建物の被害により亡くなっている。

こうした脆弱な建物が多くなってしまった背景としては、土地の不適切な利用、脆弱な設計、海砂など不適切な材料の使用、更に、例えば、当初は 2 階建てであったものに何の構造的な補強なしに 3 階がさらに上乘せして建設されるなど、不適切な工事の仕方がある。これらの問題を解決するためには、建築基準のきちんとした適用、適切な材料の使用と適切な工事の実施が必要となるが、これを行うのは非常に難しい。

また、再建にあたっては、一方ではスピードの速い再建を望む声が多くプレッシャーがある中で、しっかりとした計画づくりは時間がかかりスピードとして遅いものであるため、これをどう折り合わせるか、課題が大きい。

こうした状況において、日本の協力は非常に重要で、裨益が大きいと考えている。そのため、今日のセミナー、および今回の訪問を通じて与えられるアドバイスや提言をしっかりと実施していきたい。それにより、エクアドルの 1 日も早い復興を成し遂げたい。

2. 質疑応答

Q（農水省関係者）：6月24日にグアヤキルで調査団が開催したセミナーに大臣が参加しようとしたが叶わなかった。本日のセミナーは都市開発・住宅省より案内を受け、大臣の参加を調整したが困難であり私が代理で参加させて頂いた。セミナーの内容は大変貴重な示唆に富んでおり、地震の被災地だけでなく、キトやグアヤキルを含め皆が聞かなければならないものだ。今、地震が都市で起きれば大変な死傷者が出る。全部の省庁から人を集めて聞かせたいと思うが来週にもう一度開催することは可能か。

A（古屋）：調査団は明日帰ってしまうので、残念ながら来週は対応できない。プレゼンテーションのデータを共有させて頂く。

Q（軍関係者）：川口団員のプレゼンテーションにて、被災した建物を修復するのか取り壊すかの判断をどうするかの問題に関し、応急判定で赤色（危険）とされても修復可能な建物があると自分は理解している。赤色の建物の再評価を行い、修復可能かどうかを決めるがその基準がない。病院や学校などでもそれが問題になる。なにか良い方法例えば判定ソフトみたいなものはないのか。日本の支援を期待したい分野である。

A（川口）：日本ではガイドラインがあるが日本語しかない。また日本の建築基準に合わせて作られているので、ここで役立つかどうかは不明だ。

Q（建築家）：日本では建物の用途によって建築基準が異なるのか、NEC15 は一律である。また、ペデルナレス市役所にはすでに何かアドバイスをしたのか？

A（川口）：最初の質問の答えは「その通り」。日本では建築基準はすべての建物に共通の最低レベルの基準だが、建物の用途によってそれよりもっと厳しい法律（品確法）がある。また、ペデルナレス市、ポルトビエホ市では、被災した建物を取り壊すべきかどうか質問を受けた。外観を見ただけの条件でアドバイスはしたが、確定するにはもう少し検査が必要である。

A（今井）：他の国では、Important Factor（係数）が、病院や学校などの重要建物は 1.2 とか 1.5 とか定められており、用途によってそれをかけた数値が適用される場合が多い。NEC15 をさっと見た限りそのような係数は見当たらなかった、

A（エクアドル建築家たち）：確かにそのような係数は NEC15 にはない。

（今井コメント）エクアドルの建物は壁が薄く面外崩壊を起こし、かつ素材が重いため多くの死者が出たと思われる。建築家が業者とともに軽い壁の開発をするのも大切だと思う。

（川口コメント）建築基準を厳格に遵守させる人材が不足している。2005 年に日本では耐震偽装事件が起こり社会問題になった。これはエクアドル同様、行政の人員不足が原因だった。そこで審査を民間業者に開放した。また、昨年は、設計通りに基礎が作られておらず、マンションが傾くという事件が起き社会問題になった。これは建設プロセスをどう監督するかが大きな課題だということを示している。

日時： 2016 年 6 月 28 日（火）		12:40 - 14:00（エクアドル時間）	
件名：日本側合同打合せ			
所属	役職	氏名	
在エクアドル日本国大使館	参事官	板垣	克巳
在エクアドル日本国大使館	二等書記官	飯田	将人
東洋大学	教授	松丸	亮◆
三重大学	准教授	川口	淳◆
静岡県危機管理部危機政策課	主幹兼副班長	板坂	孝司◆
静岡県危機管理部危機情報課	班長	杉山	徹◆
毛利建築設計事務所	上席研究員	今井	弘◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム	課長	後藤	光◆
JICA 中部国際センター		斉藤	美保子◆
JICA 中南米部南米課	専門嘱託	濱野	正紀◆
	通訳	矢口	啓子◆
JICA エクアドル支所	所長	古屋	年章
JICA エクアドル支所	企画調査員	松井	恒
JICA エクアドル支所	企画調査員	清水	真実
JICA エクアドル支所	ボランティア調査員	羽根岡	桂子
JICA エクアドル支所		Santiago Guerron	
			（◆印は団員）
場所：往訪・来訪・会議（場所：JICA エクアドル支所）			

(後藤) 調査団報告書の目次案をもとに今次調査結果の概要と提言案、新技プロ案の説明を実施。

(齊藤) 国別研修フォローアップ調査の概要を説明。4市を訪問して視察・ヒアリングを行った。それぞれの市が帰国研修員のアクションプランを使って実践しているのを視察した。今後は同じ市を対象に行うのか、同じ人が来るのか、それとも同じ市の別の人に来るのか、今年度は8月下旬に実施できるのか、研修内容の一部見直しを検討していきたい。

(後藤) 昨年度と同じ人を呼ぶのではなく別の人とし、属人的に知見が蓄積されるのではなく組織に溜まるようにしたい、またバックアップ要員を確保する意味もある。

(松丸) 危機管理課の人員は少なく、また震災対応で研修に抜けることは困難かも知れない。その場合、危機管理に関係のある計画課や総務課からでもよいので別の人に来てほしい。

(川口) 今年度の研修は、危機管理に加え土地利用や建築確認についても含めるのか。

(後藤) 建築確認を中心とした取り組みは、新しい技プロでカバーできればと考える。

(川口) 新技プロが始まるのが来年ということを見ると今年はどうしたら良いのか。

(後藤) 危機管理の関係者を中心に呼び続けるというのは変わらない。それに加えて、都市計画、土地利用計画や建築確認の担当者などをプラスアルファで呼びたい。

(古屋) 研修の人数は何人を想定しているのか。

(齊藤) 効率的な運営の観点から最大20名であり、各市から2人+SGRから2人とするのも一案だが、SGRを2名とするのは少ないかも知れない。

(板垣) SGRは緊急時を含めそれほど動員力(他機関への影響力)があるわけではなく調整しかしていない。政権が変わったら省庁の体制も変わるかもしれないし、それほど大勢呼ぶ必要はないのではないか。

(後藤) 仙台防災枠組のUNISDRへの対応窓口がSGRになっており、報告事項などは各省庁より情報を集めるなど調整能力が必要である。

(松丸) 日本でも外国でも中央防災機関は調整を主たる業務としている。市役所とSGRのゾーン担当者が研修で一緒に過ごすことによりネットワークが構築された効果は大きく、SGRを適宜含めることが望ましい。

(板垣) SGRだけに特化するのではなく他省庁や自治体とも関係を持っておいたほうがよい。

(板垣) 私からお願いしたいのは、すぐできるものはスピード感を持ってすぐやる。それから国際機関との連携を強化して欲しい。IDBが行う「強靱性支援」でJICAのBOSAIプロジェクトに関わったIDBの堀さんがワシントンの受け手になっている。日本特別基金を用いたプロジェクトは7月には素案が出来るということで、私からも賛成の意をすぐに表明した。このプロジェクトに日本人が入ることが望ましく、適任のコンサルタントがいれば紹介して欲しい。

IDBでも有償・無償案件の話はあった。コンクリートの品質を確認する非破壊検査器をIDBプロジェクトにも入れるよう提案した。JICA以外にもいろいろなアクターがいるので協調して支援したい。

(古屋) 日本特別基金を使ったIDBプロジェクトは、日本人コンサルタントをオファー出来れば理想である。国別研修も年に20人というかなりの数が参加し、成果も出ている。新技プロにはMIDUVIも巻き込みたい。(チリ KIZUNA プロジェクト等の) 第三国研修に参加しているエクアドル人はいるのだが、人選等のプロセスにJICA支所は関わらないので信頼関係が築きにくい。

SGR の調整能力は確かに不足しており、IG（地球物理学研究所）、INOCAR（海洋学研究所）との調整も十分に行えておらず、現状は JICA が関与しないとまとまらない。青年海外協力隊についてはサリーナス市とプラジャス市への防災関係者を募集中だが、防災関係以外でもフィールド・オフィサー的な人材をマナビ県に送りたいと考えている。

（羽根岡）被災地の JOCV は次回の春募集で行うので早くても 6 カ月を要する。

（板垣）以前から準備をお願いしていることであり、もっと早く動けるのではないのか。現場でのビジビリティが大切だ。大学と組んで建築学部へ派遣することも一案。ペルーなど近隣諸国から過去の技プロの C/P をエクアドルへ派遣することはどうなっているか。

（後藤）7 月中旬に課題別研修の在外補完研修として建築研究所のスタッフがエルサルバドルを訪問予定であり、その際に適切な人員を確認しようとしている。

（板垣）震災を踏まえ、各事務所でそのような情報は把握しているべきである。

（古屋）近隣諸国の帰国研修員同窓会がエクアドルの支援活動を行いたいという話もあるが、予算配布を追加で行うことはできないか。JICA のスキームだとどうしても時間がかかる。要請を出し政府の手続きなどが必要となる。

（後藤）帰国研修員同窓会の予算配分は地域部が所掌している。

（板垣）調査団は JICA を代表している立場であり、地域部も含めて自分のこととして動いて欲しい。

（今井）建築研究所の国際地震工学センターでは 30 年来研修を実施しており、エクアドルにも帰国研修員がいるのではないか。これらの人材も活用できる可能性がある。

（後藤）新技プロ案の一つのコンポーネントとして、住宅省と組んで建築基準の運用強化を行うことを考えている。

（板垣）住宅省は監督庁という新しい組織を作って、その人たちにやらせようとしている。省庁改編の可能性もある。C/P として住宅省本体で良いのか確認する必要がある。

（川口）大学がコンサルタントとして市役所をサポートするというアイデアをポルトビエホ市で聞いた。これは大学のレベルも向上する機会にもなり、モデルとして他市へ展開できる。

（古屋）8 月末には要望調査があり、要請書を誰が書くのかというのが課題になる。SGR なのか国際協力局なのか、住宅省なのか。要請書をこちらがドラフトしたとしても署名を得るには推進役が必要であり、本日午後のラップアップ会議で確認したい。

日時： 2016年6月28日（火） 14:30 – 16:30（エクアドル時間）		
件名：ラップアップ会議		
所属	役職	氏名
SGR SGR（グアヤキル） 6名	大臣顧問	セサル・アンドラデ
UNDP MIDUVI 国際協力庁 在エクアドル日本国大使館 在エクアドル日本国大使館	危機管理担当官 （肩書追記）	ヌリ・ベルムデス ホセ・モラレス アドリアナ・ロドリゲス
東洋大学 三重大学	参事官 二等書記官	板垣 克巳 飯田 将人
静岡県危機管理部危機政策課 静岡県危機管理部危機情報課 毛利建築設計事務所	教授 准教授	松丸 亮◆ 川口 淳◆
JICA 地球環境部防災グループ防災第二チーム JICA 中部国際センター JICA 中南米部南米課	主幹兼副班長 班長 上席研究員 課長	板坂 孝司◆ 杉山 徹◆ 今井 弘◆ 後藤 光◆ 斉藤 美保子◆
JICA エクアドル支所 JICA エクアドル支所 JICA エクアドル支所 JICA エクアドル支所	専門囑託 通訳 所長 企画調査員 企画調査員	濱野 正紀◆ 矢口 啓子◆ 古屋 年章 松井 恒 清水 真実 Santiago Guerron （◆印は団員）
場所： <u>往訪</u> ・来訪・会議（場所：キト SGR 事務所）		

（後藤）

4月16日の地震で被害を受けた方々へお悔みを伝えるとともに、JICAがエクアドルで行っている2つの防災プロジェクトを紹介のうえ、今回のミッションの目的と内容の説明を行った。本日のミーティングの議題は①調査内容のフィードバック、②今後の技プロのアイデアに係る意見交換の2つ。

（板坂）国別研修に関するモニタリングについて

昨年日本で研修を受けた人たちが帰国後それぞれの市で研修内容をしっかりと実践していることを確認した。また今年の研修内容の要望についてヒアリングをした結果、その内容は多岐にわたったが、大きく分けて、①大規模災害直後の行政について、②土地利用に関するものに分けられる。①については、対応の策定や情報伝達、支援物資の分配や人材の配置など避難所の管理に関するものなどが挙げられた。また、②についてはリスク軽減のためのゾーニング、復興のためのゾーニングなどについての要望が挙げられた。訪日期間は限られることから、何かの研修項目を増やせば何かを減らさなければならないので、ニーズを考えながらコミュニティ強化に資するも

のにしていきたい。

(川口) ペデルナレス、カノア、マンタ、ポルトビエホの4つの市でそれぞれゾーン0（被害の中心地）を訪問した。ここで感じた問題点は3つある。①土地利用：ゾーン0が存在するということは地盤の悪いところに町が作られたということの意味する。②建物の設計：建築基準に合わない耐震性のない建物が建てられてしまった。③工事のプロセス：職人やその管理者に耐震性に関する知識が欠如していた。

これに対する改善のための提案は次の4点。①建築申請許可の厳格な実行：これには設計の検査と、工事の検査が含まれる。②建物の設計基準そのものの見直しも必要となるかも知れない。③都市計画、土地利用の見直し。SGRの作ったリスクマップを勘案した都市計画が必要。④関係する省庁と地方自治体の適切な関係と協力が必要。

(今井) 住宅についての気づきを述べたい。被災地を見たところ、細いながらも鉄筋コンクリートの柱や梁の枠に、ブロックやレンガ壁をはめ込むものが典型的な住宅構造であり、その壁が落ちる（面外崩壊）のが特徴的な被害だった。それは低層住宅だけでなく、7、8階建の建物にも見られた。

被害にあった原因はまず壁の厚さが薄いこと。レンガを縦に使って6センチくらいの幅しかないものが多く見受けられた。コンクリートブロックでも7センチほどしかない。また一番上の階には枠が無いが固定されておらず、枠に囲まれていないので壁が上部から崩れてしまう。また、柱から出ている鉄筋のアンカーの長さは60センチと規定されているようだが不足している模様。推測だが、こうした壁は構造計算に含まれていないのではないかと考える。また職人によって不用意に積まれていると考えられる。レンガは落ちてきたものが一つでも頭に当たれば死んでしまう。落ちるのを防ぐのが防災の重要点と考える。

対策としては、①建築基準法の普及により壁の厚さや幅などを守らせる。UNDPがガイドブックを作っており、有効だと考える。難しい文章を、イラストなどを使ってわかりやすくすることが重要だ。②職人の技術的訓練を行う。ある市では職業訓練校に訓練・認証などを依頼していると聞いた。これを全国的に広めることができないか。③住民の意識構造を変える。地域で繰り返しセミナーを開いたり、テレビやラジオを使った啓蒙が有効だと考える。④エンジニアと業者などが協力して軽量素材を開発したりするなど、ローコストの簡易耐震構造の研究が必要だ。壁を軽くすることで死亡事故を減らせる。

(後藤) 午前中に川口・今井両氏によりセミナーを行ったが、そのプレゼンテーション資料をあとで共有する。

(SGR) SGRも調査団の意見に同意する。土地利用計画は、本来は地方自治体で作るのだが、その能力が弱い。建築基準の見直しは随時行っている。それをきちんと適用することが課題だ。

(MIDUVI) 地震前から建築基準を守らせることは課題だった。住民自体のリスクへの意識も低かった。地震後は住民の意識が変わってきたのでよいチャンスだと思う。MIDUVIとUNDPで現在建築基準ガイドブックを最終チェック中だが、まず被災した市に配布したい。大学との連携により技術者や職人の養成も行いたい。昨年成立した土地法ではゾーニングに基づいて都市計画をしなければならないように規定している。法律順守についてはペデルナレス市ときちんとやっていきたい。計画をきちんと立てるコミュニティの能力開発が必要で、それに関する技術支援を歓迎する。

(UNDP) 提案の多くは我々の気づきに重なる。不適切な技術・材料が使われている。それらを

改善するための活用できるものはないか？ペルーと日本共同で耐震建築を研究した事例があると思うが、それと似たようなものがエクアドルで作れないか。

（今井）ペルーと日本は 30 年前に共同で研究所を作った。資料もたくさん作ったがペルーはアドベ造り（組積造）が多いので少し違うかもしれない。

（UNDP）ペルーのものをそのまま使うということではなく、同じような仕組みをエクアドルでできないかということだ。日本がエクアドルに研究施設を作るとか。

（後藤）可能性がないわけではないが、現場に資する支援のほうが優先順位は高い。

（今井）6センチという薄さの壁は他の国でもあるのか。

（MIDUVI）ある。コロンビアの沿岸部などは類似の構造である。

（後藤）第2の議題として、検討中の技プロアイデアを説明。

これらのプロジェクトを実施するには、エクアドル政府から公式の要請を出し、それを日本政府が承認するという手続きが必要。2017年4月頃の開始を目指すイメージである。

（SGR）9つの市のうち、いくつかを選ぶということだがいくつかの市を選ぶのか。

（後藤）まだ何も確定したわけではないが、被災地を含めるようにしたいと考える。

（SGR）来年春より開始する場合、被災地はまだ多忙であり参加できるかどうか疑問。また期間は3、4年ということだが短期集中のほうが中だるみしなくて良いのではないか・

（後藤）市を選ぶときには状況を考えて行う。期間については中だるみしないように前半・後半でそれぞれ目的を定めて行うようなことを考えている。（注：2019年に統一市長選挙があるため、これをまたぐことは望ましくないのかも知れない）

（UNDP）良い提案だと思うが、ペルーで行ったように共同研究所の設立を行ったほうが良いのではないか。市のレベルで行う場合、マンツーマンで密着して効果が出るもので JICA のスキームはそれとはちょっと違うような気がする。成果2にフォーカスして耐震建築に関する学術的支援のほうが JICA の持っているものを活かせると思う。

（後藤）JICA は別に SATREPS というスキームを持っており、大学や研究機関の協力があればあり得るかもしれない。市やコミュニティと密接な関係を持って活動を行うのも JICA の行っていることであり、中央省庁を絡めながらプロジェクトを進められれば良いと考える。成果1の防災計画策定は仙台防災枠組のターゲットの1つを支援するものでもあり含めたい。

（MIDUVI）NEC15（建築基準）の研修を被災地優先で行っている。規則を厳しく守らせるための条例の案を MIDUVI が作成し、これを使って地方自治体が条例を作成している。

（後藤）市で条例を定めたという話を何度か聞いたが、MIDUVI がそれを主導したと理解した。NEC15 を適用させるために厳しくするだけではなく、サポートが必要だと考えるが、MIDUVI は市役所に対するサポートをする用意があるか。

（MIDUVI）現在は技術支援を行う体制はない。MIDUVI の地方事務所がサポートすることは考えられるが今の人数ではとても間に合わない。大学との提携も可能だと思うがまだ具体的な例はない。

（MIDUVI）市の技術者が都市計画を行うには訓練が必要だということは分かっている。市レベルだけではなく中央を巻き込んで能力開発を行っていくことは重要なことで、それに参加することには関心がある。MIDUVI としては本プロジェクトを進めることに賛成である。

（後藤）実際にプロジェクトを開始するには、エクアドル政府から要請書を提出してもらう必要

がある。主なカウンターパートは SGR と MIDUVI であり、とりあえず SGR が要請を挙げてくれれば動き出すことが可能だと思う。

（SGR）承知した。Richard が窓口になって進めたい。

（UNDP）われわれは MIDUVI をカウンターパートとしているが、提案のようなプロジェクトを行う際には MIDUVI も要請書に署名したほうが良いのではないか。また、本プロジェクト形成の段階で引き続き意見交換していくことができればと思う。UNDP プロジェクトの進捗についても共有していく。

（後藤）UNDP とは密に情報共有していきたい。要請書に MIDUVI の署名があったほうが良いのは確かである。MIDUVI の窓口はだれか。

（MIDUVI）私（ホセ・モラレス）が窓口になる。

（後藤）それでは、SGR と MIDUVI で相談し要請書の提出準備をお願いしたい。JICA 支所がサポートする。