

第3章 被災地域における住宅再建に向けた取組みと支援ニーズ

3-1 震災による住宅被害の概要と再建の現状

2007年8月15日に発生したペルー・ピスコ地震による住宅の被害状況については、土木学会等による被害調査報告書⁷等で詳しく述べられているので、ここでは本調査時点での被災地の状況等について報告する。

地震後約4ヶ月が経過し被災地の状況は落ち着いているが、自宅跡地に仮設の住居を建てて生活している住民や、避難所での生活を強いられている住民が多い(写真3-1)。また、瓦礫の撤去が終わっていない地区もある。仮設の住居は、葦藁で周囲を囲ったものやテント程度の簡素なものが多く、夏に向かって生活環境の悪化が懸念されていた。一部で住宅再建が始まっている様子も見られるが(写真3-2)、全体的には殆ど進んでいないように見受けられる。かつて住んでいた住宅のアドベ造の部分は地震で壊れたが、枠組組積造の部分は残ったという話も聞かれ、市内で見かけた住宅再建現場は、枠組組積造が殆どでアドベ造は耐震性に問題があるとの認識が広まっているようである。なお、避難所での聞き取りでは、地震以前にはアドベ造の危険性は認識していなかった(その様な情報は、知らされていなかった)ようである。



写真3-1 仮設のテント、住居(チンチャ郡内)



写真3-2 住宅再建現場(チンチャ郡内)

⁷ A RECONNAISSANCE REPORT ON THE PISCO, PERU EARTHQUAKE OF AUGUST 15, 2007, 2007 Pisco, Peru Earthquake Reconnaissance Team, Japan Society of Civil Engineers (JSCE), Japan Association for Earthquake Engineering (JAEE) and University of Tokyo, October 2007

被災地内にあるチンチャ郡は11区に分かれており、人口は約20万人である。その内8区が海に面しており、人口の96%は海沿いの区に集中している。今回の地震では約31,000棟が被災し、居住不能となった。その内、30,000棟がアドベ住宅といわれている。また、公共建築物の70%が被害を受けた。現在も12,000世帯が避難キャンプなどで生活しており、2007年12月中旬から5,000棟の葦藁張りの仮設住宅設置を開始する予定である。

政府が被災者の住宅再建に給付する6,000ソル（約2,000ドル）の支給は、2008年12月1日にガルシア大統領が正式に給付開始を発表したが、そのための要件である被災者認定が進まないことがネックになっている。郡庁の説明によれば、人員の確保と事務機器が整備されれば（15人程度とコンピュータ、コピー機など）、5ヶ月程度で被災者認定が完了できる見込みであるが、それが無ければ完了まで2年程度かかるかもしれないとのことである。

住宅再建事業としては、FORSURが国の住宅建築補助金・融資プログラム（テチョ・プロピオ Techo Propio 等）を活用して5,000棟（レンガ造、70～120㎡程度）の住宅を建設する予定で、建設には2年ほどかかる見通しである。実際の建設工事は民間建設会社が行い、3,000棟分の土地は郡庁が提供する予定である。私有地に建設する場合は、入居者が土地代を払わなければならない（郊外の土地単価は1～10ソル/㎡程度）が、ペルー政府からの補助金を土地代に充てることは禁止されている。5,000棟のうち400棟は、ベネズエラ政府が供与することになっている。

住宅は、4種類の標準設計図から選択して建てることになっており、6,000ドル相当の補助金（被災者補助金2,000ドル+Techo Propio制度の補助金分4,000ドル）で建築できるような設計となっている⁸。現段階では標準設計図は4種類だが、今後増える可能性はある（標準設計となるためにはFORSURの認定が必要）。

チンチャ郡で再建が必要な31,000棟の住宅のうち5,000棟分は、前述の新たな住宅用地に建設するが、残りの26,000棟は元々住宅が建っていた土地に再建することになる。被災時に借家住まいだった人や不法占拠をしていた人が、新たに開発する宅地に移転する構想である。約26,000棟の元の宅地に再建する住宅再建は、進んでいない。復興の大きな障害のひとつとなっているのは瓦礫の除去で、郡はこれに100万ドルを投じてきたが、依然として瓦礫が残っている地区も少なくない。一方、経済的に余裕のある一部の被災者は、資材銀行（BANMAT）の融資制度などを使って住宅再建を始めている。

3-2 住宅再建に向けた政府の取組みと課題

3-2-1 被災地の全体復興計画

被災地の全体復興計画は、FORSURが策定することになっており、当初の予定では今回の事前調査の実施時期には完成している予定であったが、まだ完成しておらず、ドラフトも公開されていない状況であった。

なお、住宅再建に関するFORSURの基本方針については、FORSURから以下のとおり事前調査団に対し口頭で説明された。

- (1) マイクロゾーニング調査の実施を通じ、地盤の良い場所を選んで住宅を再建する。
- (2) アドベ住宅の耐震化を進める。

⁸ 4種類の全てが6,000ドルで建てられるかどうかは不明。被災者からの聞き取りでは、6,000ドルでは家族が暮らすのに十分な広さ、間取りの家は建てられないとの意見もあった。

(3) 建築業者の能力強化を推進する。

3-2-2 復興に係る土地利用計画

復興に係る土地利用計画に関連して、CISMID は、首相府の地方分権化委員会が米州開発銀行から得た資金支援 20 万ドル（CISMID の説明によると無償協力ではなく融資）を活用して、被災地での調査活動を実施してきた。この調査を通じて、ピスコ、ワイタラ、サン・ルイスの 3 区において、土地区画ごとに被害状況や建物の属性（工法、階数等）の詳細な調査（ピスコでは 12,000 区画、サンルイスでは 500 区画、ワイタラでは 400 区画）を実施した。これに地盤調査（東京大学と協力して実施）の結果や常時微動の測定による振動特性調査の結果を総合して、地質・地震工学的マイクロゾーニング地図を作成した。これを基にピスコについては都市ゾーニング計画、ワイタラとサン・ルイスについては都市拡張計画を作成した。事前調査時点において、調査結果は首相府に対して結果報告をおこなう直前であり、首相府への報告の後に公表され、FORSUR や被災地の地方政府に手交されることになっていた。

他方、INDECI は 2001 年から 2002 年にかけて、国連開発計画（UNDP）との協力による「持続可能な都市」プログラムの下で、ピスコ、イカ、カニエテ、チンチャなどの都市の災害リスクマップ、土地利用計画、防災計画を作成した。事前調査の時点で、8 月 15 日の震災を受けてこれらを改定中であった。改定作業はペルー地球物理庁（IGP）、地質鉱物金属庁（INGEMMET）、航空宇宙開発委員会（CONIDA）等の協力を得て実施しており、ピスコについては完了、イカは約 50% 終了、カニエテとチンチャは間もなく着手するところであった。今回の改定作業では、以前のマップでは調査がなされておらず空白になっていた地域を調査して情報を追加することが中心になるという。完成後は各郡の郡長に手交され、復興に役立てられることになっている。

2001 年から 2002 年に作成したリスクマップ、土地利用計画、防災計画については、完成後、当時の郡長に提出され、条例により公式化されたが、その後に就任した郡長には周知されておらず、今次の地震の被害軽減には役立てられなかったとの評価がなされている。これを教訓に、FORSUR、MVCS、及び関係地方政府は、被災都市の復興にあたっては、地盤の悪い場所、津波や地震による液状化の危険性が高い地域における住宅の建築を制限するとともに、地盤の特性に応じて建築物の階数や建築工法などの規制をかけていくことを検討しており、その際に CISMID や INDECI の調査によって作成される土地利用計画を積極的に活用していく意思を表明している。

3-2-3 被災者への経済的支援

ペルー国では、今回の地震の被災地における復興計画の策定および実施にかかる調整を行うことを目的とした南部復興基金（FORSUR）（2007 年 8 月 28 日付法律第 29078 号（同 8 月 29 日公布））を設立した。

FORSUR は大統領を代表とし、被災地の州知事、郡長、関係省庁の各大臣またはその代理、民間企業代表者などから構成されている。主な活動内容は、①被災状況の確認、②復旧・復興計画の事業承認、③FORSUR 資金による実施事業のプライオリティ付け、④各省・地方政府資金による事業の調整・プライオリティ付け、⑤四半期ごとの状況報告、⑥事務局長の任命、となっている。

以下、FORSUR が被災者に配布しているパンフレット（写真 3-3）を参考に、被災者向け補助金制度の概要について説明する。

(1) 被災者向けの特別補助金支給制度

1) 補助金受給対象者：

下記の条件①、②を満たす家長に対し、補助金 6,000 ソル（約 2,000 ドル）を支給する。

- ① INEI の調査により、被災地域に住んでいたことが証明されたこと
- ② INDECI の調査により、住んでいた家（借家や不法占拠して建てた住宅も対象）が被害を受けて居住不能と認められ、また他に居住できる住宅を持っていないことが確認されたこと

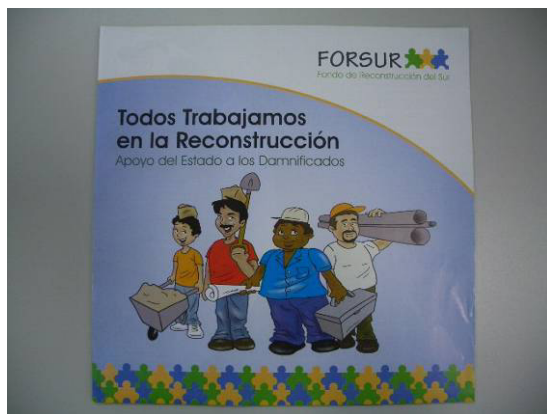
2) 補助金の受給に必要な書類：

- ・ 区の市民防衛委員会が発行した被災者証明書

3) 補助金の受給方法：

本補助金は住宅再建もしくは住宅購入のみに使用可能であり、被災者は以下の 3 つの選択肢から選ぶことができる。

- ① 政府の既存の住宅建築補助金・融資プログラムに参加：BANMAT の融資もしくは Techo Propio などの補助金・融資プログラムから補助金や融資を受け取る際に、6,000 ソルを合わせて受け取る。
- ② BANMAT カードにより受給：補助金 6,000 ソルの 90%（5,400 ソル）を、BANMAT が発行するカード（BANMAT カードと呼ばれる）で受給し、指定店にて当該カードで 5,400 ソル分の建築資材を購入することができる。残りの 10%分は現金で支給され、工賃に充てることができる。
- ③ アドベ住宅の建材キット（アドベ・キットと呼ばれる）を受け取る（農村地域の被災者向け）。⁹



FORSUR 発行のパンフレット「全員で力を合わせて再建しよう！～被災者向け政府支援～」
(写真 3-3)

⁹ 事前調査時点でアドベ・キットの詳細は未定であり、パンフレットにはアドベ・キットには言及されていない。

4) 補助金の受給対象者の選定に至るまでのプロセス

ア. INEI による被災地域調査

2007年8月15日の地震発生直後から、被害状況把握と被災者情報を得ることを目的として実施された。

調査範囲：被災地3州における約25万世帯を対象として実施した。

州	郡	区
リマ	カニエテ、ヤウヨス	49
イカ	イカ、チンチャ、ピスコ	33
ワンカベリカ	カストロビレイナ、ワイタラ	29

調査工程：

都市部現地調査	3日間（8月29、30、31日）
農村部現地調査	17日間（8月29日～9月14日）
データ入力	15日間（9月2日～9月16日）
データ分析	18日間（9月2日～9月20日）
結果	1日（9月21日）
情報分析	4日間（9月22日～25日）

調査内容：

- 住居状況：
 - ・ 住宅タイプ
 - ・ 所有形態
 - ・ 住居の壁面の状態
 - ・ 住居の屋根の状態
 - ・ 水廻り、電気設備の状態
- 住居者情報：
 - ・ 家族構成と名前
 - ・ 世帯主との関係
 - ・ 性別
 - ・ 年齢
 - ・ 身分証明書
 - ・ 教育レベル
 - ・ 地震が発生した週の労働状況
 - ・ 身体的被害の有無
 - ・ 現在住んでいる地区

イ. INDECI による構造物被害調査

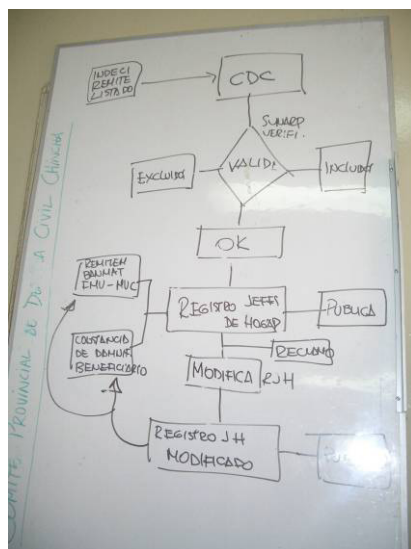
構造物被害調査は市民防衛委員会のオペレーション委員会が実施した。

調査内容：

- 住所
- 構造種別（材料含む）
- 建物診断（評価）：住宅を以下の3つのカテゴリーに分類
 - ・ 構造的に重大な欠陥あり（要解体）
 - ・ 修繕を要する状態
 - ・ 良好な状態
- その他所見

ウ. 調査結果の照合

郡庁・区役所が現場で1)、2)の調査結果との照合を行い、問題がない場合は、家屋が倒壊したと認められた被災者（家長）に対して被災者証明書（区の市民防衛委員長署名付）を発行する。現場の状況が調査結果と矛盾する場合や被災者からのクレームが発生した場合は再度調査を行う。



チンチャ郡庁で説明を受けた被災者認定作業フローチャート（写真 3-4）

(2) その他の住宅建築補助金・融資プログラムについて

1) 住宅融資プログラム「Techo Propio : テチョ・プロピオ」

所得層 D 又は E¹⁰の低所得者層を対象とした住宅購入支援プログラムである。

Techo Propio には、Vivienda Nueva（申請者が住宅建設用の土地を所有していない場合に適用）と En Sitio Propio（申請者が住宅建設用の土地を所有している場合に適用）の2タイプある。いずれのタイプも建設費用の上限は約1万ドルで、この費用を①自己負担（Ahorro: スペイン語で「貯金」の意）、②国の補助金（Bono）、及び③融資（Credito）に分割して賄う。

【Vivienda Nueva : 申請者が住宅建設用の土地を所有していない場合に適用】

ア. 制度の概要

¹⁰ それぞれの住宅補助金制度は対象とする所得層が決まっており、所得層はA（最も裕福な階層）からE（最も貧しい階層）の5段階に区分されている。

価格が 13,400 ソルから 33,500 ソル（約 1 万ドル）までの住宅（民間の住宅開発業者が Techo Propio プログラムを活用して建設した建売住宅に限定される）の購入に適用できる。住宅価格の 10%以上を自己負担することで、13,400 ソルの補助金を受給できる。自己負担金と補助金の合計が住宅価格を下回る場合、不足分は銀行から融資を受ける。自己負担分を最低限度の 10%とした場合の住宅価格に応じた自己負担、補助金、融資の配分の例を以下に示す。

住宅価格 (ソル)	33,500	26,800	20,100
自己負担	3,350	2,680	2,010
補助金	13,400	13,400	13,400
融資	16,750	10,720	4,690

補助金を受給した世帯が Techo Propio プログラムによって建築した住居に 7 年以上住んだ場合のみ補助金 13,400 ソルが返済不要となる。7 年未満で転居した場合は、補助金の返済義務が発生する。

イ. 資格要件

- ・世帯収入の合計が月額平均で 1,450 ソル未満であること
- ・政府が実施する他の住宅建築補助金・融資制度の支援を受けていないこと
- ・他に居住できる住宅または土地を所有していないこと
- ・融資を受ける金融機関の融資条件を満たすこと

【En Sitio Propio : 申請者が住宅建設用の土地を所有している場合に適用】

ア. 制度の概要

Vivienda Nueva と同様に、価格が 13,400 ソルから 33,500 ソルまでの住宅購入に適用されるが、申請者が既に所有している土地に住宅を建築する。自己負担分として最低 2,490 ソル以上を申請にあたって準備する必要があるが、2,490 ソルには土地代も含められる。すなわち所有している土地の価格が 2,490 ソル以上の場合には自己負担なしでも申請可能。受給できる補助金額は土地価格によって異なり、所有している住宅建築予定地の土地価格が 2,490 ソル以下の場合、補助金 16,750 ソルの受給が可能となる。土地価格が 2,490 ソルを超える場合、補助金は 13,400 ソルとなる。土地価格は区役所が評価する。自己負担金と補助金で住宅購入費を賄えない場合は融資を受ける。

住居の改築・増築・修復の場合は、住宅改善のための補助金 6,700 ソルが支給される。

イ. 資格要件

- ・世帯収入の合計が月額平均で 1,360 ソル未満であること
- ・政府が実施する他の住宅建築補助金・融資制度の支援を受けていないこと
- ・住宅を建築しようとしている土地を所有していること



Techo Propio のパンフレット (写真 3-5)

2) BANMAT の被災者向け住宅融資プログラム「PROGRAMMA FENIX : フェニックスプログラム」

この融資プログラムは、2007年8月15日に発生した地震によって住宅被害を受けた被災者を対象とし、住宅再建支援を目的としている。

ア. 融資対象者

世帯収入の合計が月額平均で 600 ソル以上 5,000 ソル未満であること。

イ. 融資内容

- 融資上限：41,400 ソル（月収により融資上限は異なる）
- 頭金：初回支払い分と同額
- 年利：8%
- 返済期限：最長 30 年
- 返済方法：月額払い
- 担保：必要（土地所有権が必要）
- 特典：遅延なく返済が行われた場合、1ヶ月分の支払い免除
- 年齢：60歳以下

ウ. 必要書類

- 区役所・郡庁発行の建築許可書
- 土地登記書
- 他に所有する住居がないことの証明



BANMAT の「PROGRAMA FENIX」パンフレット (写真 3-6)

3) その他一般住宅融資について

【Mi Vivienda】

所得層 B を対象とした、住宅価格 25,000 ドル～50,000 ドルの住居が対象となる。融資のみで補助金はない。非住宅向け融資よりも金利が安いことが唯一の利点。

【Mi Hogar】

所得層 C 又は B マイナス程度の中所得者層向け住宅購入支援プログラム。住宅価格 10,000 ドル～25,000 ドルの住居が対象となる。基本的には融資であるが月々の返済を滞りなく行った場合は毎月報奨金が政府から債権者（銀行）に支払われ、その分だけ住宅購入者の債務が軽減される仕組み（Bono de buen pagador）である。報奨金の上限は 10,000 ソルである。

【Vivienda Básica del Banco de Materiales】

自家建築（ノン・エンジニアド建築）の住宅が対象の所得層 C～E の低所得者層向け住宅建築支援プログラム。融資条件が緩やかで、MVCS 傘下の公的金融機関 BANMAT が融資を行う。民間銀行と異なり農村部にもいくつか支店をもち、農村部の住人へアクセスしやすいよう配慮がなされている。



MVCS 発行の住宅融資プログラムに関する冊子 (写真 3-7)

(3) 「アドベキット」の支給について

政府は、山岳・農村地域の被災者を対象にアドベキット（6,000 ソル相当のアドベ住宅建設資材のうち農村部で入手できない資材一式）の支給について FORSUR を通じて発表した。当初検討されていたアドベキットは耐震性のあるアドベ住宅プランとしてカトリカ大学により研究されたネット工法を取り入れた仕様であったが、BANMAT による積算の結果、6,000 ソルでは必要な資材を全てキットに含めることができないことが分かったため、再度、別のアドベ住宅プランに基づくアドベキット内容の募集を行っている状況である。JICA では、2005 年から「低コスト住宅耐震技術研修・普及プロジェクト」を実施しており、同プロジェクトで建設した耐震性のあるアドベ住宅モデルの工法を参考にして、6,000 ソル相当で農村部で入手できない必要資材を含んだアドベキットの構成を FORSUR に対し提案中である。

また、日本の食料援助・食料増産援助見返り資金を利用したアドベキット（500 セット）の支給を被災地カニェテ郡、ヤウヨス郡で行うことを日本大使館が検討している。

3-2-4 建築技術研修事業

【SENCICO の取り組み】

1) 枠組積造の技術普及研修について

唯一の公的な建築技術研修機関である SENCICO は、震災 2 日後（2007 年 8 月 17 日）に大統領及び住宅建設衛生大臣より、被災地であるイカ、ピスコ、チンチャにおいて住宅再建に関する技術研修を開始するよう命じられた。これを受け、8 月 20 日からピスコ郡（ピスコ区、サン・アンドレス区、トゥパカマル区）で 3 箇所の仮設研修施設を設置して研修を実施したほか、イカ区の常設研修施設を含め被災地の合計 6 箇所に研修拠点を設け、研修コースを実施してきた。コース内容は、①レンガ積、②コンクリート型枠造り、③金属加工、④電気設備、⑤衛生設備の計 5 コースからなり、各コースは週 6 日（月～土）、4 時間／日で構成され、1 ヶ月半で修了する。なお、同様の研修は通常 3 ヶ月かけて学ぶ内容であるが、緊急対応のため、1 ヶ月半で修了するようカリキュラムが組まれている。



仮設研修施設（ピスコ区）外観及び内部（写真 3-8）

研修対象者は、震災直後に実施した研修は老若男女問わず住宅再建に興味があるものなら誰でも

も参加できたが、その後、若年層の雇用促進を目的とした「PRO-JOVEN」プログラムの協定を労働省と SENCICO との間で結び、同プログラムの下で若年層（16 歳～25 歳）を対象とした研修を現在まで実施している。同プログラムでは、修了者への職の斡旋の一環として研修修了者リストを SENCICO から MVCS へ提出し、建設業者からの求人の際に修了者リストが利用される仕組みとなっている。本プログラムへの参加費用は、労働省と SENCICO により賄われているため、無料である。なお、研修コストは一人当たり 400 ドル程度とのことである。事前調査実施時点では、「PRO-JOVEN」プログラムのもとで約 250 名が研修に参加していた。

2007 年 8 月 20 日の研修開始以来、約 600 名が研修を修了し、住宅再建に従事しているとのことである。2008 年 1 月末には被災者向け研修コース修了者数は被災後の累計で約 900 名に達する見込みである（震災直後の研修により 300 名、PRO-JOVENにより 600 名）。なお、「PRO-JOVEN」プログラムは 2008 年 1 月に終了する。今後、被災地における SENCICO による研修の継続については未定であるが、研修ニーズおよび財政支援があれば継続したいとの話があった。なお、SENCICO は、近日中にピスコに事務所を開設する予定である。



「PRO-JOVEN」プログラムの下で建築技術研修を受ける若者（写真左 3-9）
被災地向け建築技術研修テキスト（写真右 3-10）

2) 耐震アドベ建築の技術普及研修について

SENCICO では INDECI との協力の下、山岳部農村地域に位置する被災者に対し、耐震アドベ建築の技術普及研修の実施を予定している。本研修は政府が農村部の被災者向けに支給する 6,000 ソル相当のアドベキットの受給者に対して実施されるもので、家主の許可のもと OJT（実際に住宅を建築しながらの研修）を通してアドベ住宅を建設する。

2007 年 12 月 10 日より被災地のひとつであるワンカベリカ州カストロビレイナ郡において研修を開始することとなっていた。また、イカ郡イカ区の貧困地域、及びサラス・グアダルーペ区（Salas Guadalupe）、サブタンハラ区（SUBTANJALLA）、ロス・アキヘス区（LOS AQUIJES）では、座学を中心とした技術研修（2 日間）を予定している。

耐震アドベ住宅建設の技術普及の必要性は高く、引き続き研修を実施すべきだが、財源確保が困難である状況から上記以外の研修については未定である。

3-3 住宅再建における問題点

3-3-1 技術的問題

(1) 枠組組積造

SENCICO からの聞き取り調査や収集した資料^{11,12}からは、枠組組積造の耐震性向上を目指した施工技術の研修や普及活動が行われていると理解される。

写真 3-11 は、イカ区内の枠組組積造による住宅建設現場である。柱サイズは壁厚に比べて比較的大きく、基礎梁もしっかり造られているように見える。SENCICO のマニュアルでは、壁の横筋は 2 本ずつ入れることになっているが、この現場ではレンガ積み 4 段毎に横筋 1 本となっていた。柱帯筋は、柱の上下端付近で密に配置するなどマニュアルを守っていたが、フックは 135° と 90° となっていて厳密には守られていない。帯筋の両端を 135° フックとするのは、実際は手間の掛かることなので、なかなか難しい。また、レンガを組積する前に十分な水湿しを行うことになっているが、この現場で守られているかどうかは不明である。現場で働いていた建設作業者は、地震後、SENCICO のイカ研修所で施工訓練を受け、仕事に役立っていると話していた。



写真 3-11 枠組組積造による住宅建設現場（イカ区）

写真 3-12 は、ピスコ区内の建設現場である。建設職人（マエストロ）が、自前で自宅の再建を行っているとのことで、SENCICO の研修は受けていないが、建設技術は経験的に習得したと話していた。柱サイズは比較的大きく、基礎梁も 40cm 程度立ち上がっている。レンガ壁 3 段毎に横筋を入れている。モルタルは、セメント：砂＝1：3 の調合で、石灰は使っていない。水は目分量とのことであった。

¹¹ Construcción y Mantenimiento de Viviendas de Albañilería, Para Albañiles y Maestros de Obra, SENCICO, Septiembre, 2007

¹² Manual de Construcción de Viviendas de Ladrillo, SENCICO, Agosto, 2001



写真 3-12 枠組組積造による住宅建設現場（ピスコ区）

ここで示した二例のように、現地調査で見た範囲では、レンガ積み 3~4 段毎に横筋（太い鉄筋）を入れたり、柱の帯筋を 135° フックで定着していたり、枠組組積造に関しては SENCICO の講習内容（教科書）に沿った施工が行われているようである。再建する建物に高い耐震性を付与するには、マニュアルに示されるディテールや施工方法を守ることが最低限必要である。要求される鉄筋量を入れる、十分な定着長を確保する、柱梁のコンクリートを確実に充填することなど、入念に施工を行えば枠組組積造でもかなりの耐震性能が期待できる。

調査時点では工事件数も少なく、経済的に余裕のある施主が耐震性に気を配って工事を依頼している印象もあるが、今後、施工件数が増えると訓練を受けていない建設技能者や、十分に知識のない業者が工事を行う可能性が高くなるので、適正な施工技術の普及・教育活動が引き続き重要である。

（2）アドベ造

アドベ造については、今回、建設現場を見る機会が無かったので具体的なコメントはできない。収集した SENCICO の施工マニュアル^{13, 14}や既往の技術資料¹⁵によると、アドベ造に対する補強方法、施工手順が示されている。カーニャと呼ばれる竹に似た材料をアドベ造壁の中（縦、横）に入れて補強する方法や、鉄網を使ってアドベ造壁の両面から挟み込むように補強する方法が紹介されている。また、アドベ造壁の上部に木造や RC 造の臥梁を回して水平方向の剛性を高め、各壁が一体として地震力に抵抗する構造とすることが推奨されている。

現在実施中の JICA プロジェクト「低コスト耐震住宅技術普及フェーズ 2」¹⁶で推奨している、カーニャを使った補強方法や控え壁を設ける構造形式は、カニエテ郡で同工法を用いて建てられたモデル住宅が今回の地震でも被害を受けなかったことから、その耐震性が実証された。

これらアドベ造の耐震性向上を目指した努力には意義があるが、アドベ造に優れた耐震性を期待

¹³ Mejores Casas de Adobe - Manual de Construcción para Viviendas Sismoresistentes con Adobe, Instituto Nacional de Defensa Civil y SENCICO, Noviembre, 2005

¹⁴ Julio Vargas Neumann, Construcción de casas saludables y sismorresistentes de adobe reforzado con geomallas, Noviembre, 2007

¹⁵ Roberto Morales M., et al., Diseño Sismico de Construcciones de Adobe, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, CISMID

¹⁶ 榎府龍雄、2007 年ペルー沖（ピスコ地震）アドベ住宅被害情報の提供、2007 年 9 月

することはやはり難しいので、基本的には枠組組積造やRC造など、より耐震性の高い構造に誘導することが望ましいと考える。今回の調査でも、地震で倒壊した建物の大半がアドベ造であったことから、今後、アドベ造住宅には住みたくないという被災者の声もあった。

その一方で、経済的理由からどうしてもアドベ造に頼らなければならない現実もある。山岳地域の農村部など貧しい地域では、住民自身によってアドベ造が建設されることが多いと言われている。その際には、ペルー政府によるアドベキットの配布に併せて、より良い施工方法の普及をおこなうことにより、少しでも地震被害低減に繋げることを期待したい。

(3) 建物の耐震補強

被災建物(住宅)の補強現場で、既存の柱梁フレームの内側に枠組組積造壁を増設して補強している例を見たが、柱主筋が梁の下端で止まっていたり、周辺の柱梁フレームとアンカーされていないなど、補強方法として疑問のある内容であった(写真3-13)。このような補強では、再度大きな地震に見舞われた場合、既存建物と補強部分が一体として抵抗することは期待できず、補強の効果も限定的なものとならざるを得ないだろう。



写真 3-13 枠組組積造の補強工事現場 (ピスコ区)

建物所有者の話では、建築技術者に補強設計を依頼し、その図面に従って施工業者に補強工事を発注したとのことであった。詳細は不明だが、損傷した壁を取り払って壁の再構築、並びに枠組組積造の設計基準に従って必要壁量を確保しようとしているのではないかと推測される。しかし、現行の設計基準は新築建物を対象としたもので、耐震補強を想定した内容となっていないので、既存構造と補強部材の力の伝達を図るための具体的な記述（例えば、後施工アンカーの設置など）は見られない。

今後、倒壊には到らなかった被害建物の補修・補強工事が増えると予測されるが、現状では適正な補強方法に関する情報が不足していると考えられるので、この分野での対応も急務であろう。枠組組積造は、一般に柱梁フレームのサイズも小さく、コンクリート強度もあまり高くないと予想されるので、日本などで開発された補強方法をそのまま適用するには問題がある。短期的には、既往の技術、知見を活用して被害建物の補修・補強を支援する活動が必要と考えられる。例えば、CISMIDではレンガ壁のひび割れ部分を覆うように、壁の両面に鉄網を被せて補強する方法などを検討しており、部材実験では効果が確認されている（写真 3-14）。一方、長期的には、ペルーの建築方法、施工技術を熟知した大学や研究機関等と協力して、効果的で安価な補修・補強技術を開発する必要があるだろう。

将来、リマやペルーの別の地域が大きな地震に見舞われることも十分考えられる。これまでの例を見れば、耐震性に問題のあるアドベ造や組積造、枠組組積造が多数存在していると推測されるので、今回の地震と同様、大きな被害を生じる危険性が高い。そのような既存建物を対象にした耐震診断、耐震補強方法を整備し、普及していくことは、地震被害軽減を図る上で重要な課題であり、日本が協力できる分野である。



写真 3-14 枠組組積造壁の補強実験例

3-3-2 社会・経済的問題

事前調査の時点で発生している問題、或いは今後住宅再建が本格化していく過程で顕在化するであろう主要な問題として、以下の点が挙げられる。

(1) 瓦礫撤去

震災によって倒壊した建物の瓦礫が、重機の不足により未だに撤去されていない地域が多く残されている。被災者に対して政府がおこなった調査では、約 85%の被災者が震災前までに住んでい

た土地に住宅を再建することを希望しており、元の土地に住宅を再建するためには、瓦礫の撤去が前提条件となる。

(2) 土地所有権の整理

ペルー国では、所有権が整理されていない土地が多く、長年にわたって居住しているながら居住者が土地の登記を行っていない、或いは登記は行っているものの登記書に記載されている所有地の位置情報が曖昧で所有地が特定しにくいなどの問題が非常に多く見られる。また、国有地などに不法に居住している住民も多い。現在、MVCS の関連機関である土地所有権正常化委員会 (COFOPRI) が土地所有権の確認・整理作業を実施しているものの、作業は難航している。住宅建築支援制度（融資や補助金）の適用を受けるためには、土地所有権の確認が必要である。自己資金によって直ちに住宅を再建できる被災者が多くないことを考えれば、土地の所有権の整理・確認の遅れは、被災者が住宅再建資金を得られない、或いは不十分な資金により耐震性に乏しく質の悪い住宅が再建されるなどの問題につながり得る。

(3) 住宅建築融資・補助金制度の活用

事前調査では、被災者の避難キャンプで被災民に対する聞き取り調査をおこなったが、そこで分かったことは、被災民の多くは政府の様々な住宅建築融資・補助金制度について正しい知識を持っていないことである。ひとりひとりの被災者が、これらの住宅建築融資・補助金制度について正しい知識をもつことにより、住宅再建のために自分がどのような融資や補助金を受け取る資格を持っているかを認識し、このような制度から受けられる支援を最大限に活用することが、住宅再建の促進には必要である。しかしながら、これらの各制度は、やや複雑なしくみとなっており、被災者たちが独力で自分に最も適した制度を選択し、申請に必要な書類を準備することは困難と考えられ、他者の支援を必要としている。現在のところ、fondo MIVIVIENDA（住宅基金）やBANMATなどの政府系住宅補助金・融資機関は、ピスコ郡内に仮設事務所を設置して被災者からの相談を受け付けているが、概して各種住宅建築支援制度の被災者への浸透度は充分ではない。

(4) 郡庁、区役所の建築行政

ペルー国の一般的な現状として、法令で定められた建築許可を取得したうえで建築される住宅は30%程度で、残りの70%は建築許可を取得していない違法建築か、或いは建築してしまった後に事後的に許可取得の手続きをおこなった住宅であるという。建築確認申請は、建築をおこなう土地を管轄する区役所または郡庁に提出する必要があるが、上記のような状況であるため、申請の数は実際の住宅建築件数と比較してはるかに少なく、それに伴い区役所や郡庁の建築確認申請を審査する体制は、本来必要な処理能力を備えていない。

被災地においては、大多数の被災者が政府の補助金や融資を受けて住宅を再建することが予想されるが、それらの補助金や融資を受けるための必要条件として建築許可を取得することが含まれているため、建築許可を受けずに再建される住宅の割合は平時に比べてはるかに少ないものと予想される。それに加え、住宅の再建が本格化すれば、平時をはるかに上回る件数の住宅建築が同時に発生することは明らかであり、これら2つの要因により、復興時期において区役所・郡庁に提出される建築確認申請の数は、平時の数倍になることが予想される。

現在の区役所や郡庁の体制では、申請数の急増に対応することはできず、建築許可の発出が大幅

に遅れる、或いは適切な審査がなされないまま許可が出されるなどの問題が発生する恐れがある。この点が適切な耐震性を備えた住宅の再建を阻害する要因となり得る。

さらに、ペルー国の建築行政に係る新しい法律が最近公布され、同法の細則が作成されしだい発効する予定（現在の見通しでは2008年4月ごろ）であるが、新法によると200㎡以下の建築物については、設計図、及び設計をおこなった建築家と技術者による誓約書（設計がペルー国の建築基準等の各種法令を遵守していることを約束するもの）などの書類が揃っていれば、極めて迅速に建築許可が下りようになるという（従来は場合によっては建築許可取得に1年余りかかるケースもあるという）。その代わりに、建築の中間段階及び完工段階における区役所・郡庁の検査が従来よりも強化される。このような区役所・郡庁の職員の役割の変化にうまく対応できず、現場が混乱することによって混乱が生じ、住宅の再建に支障を来すことも考えられる。

3-4 考えられる住宅再建支援策

前節3-3に示した住宅再建上の問題点を踏まえ、我が国の協力により解決に向けた支援が可能と考えられるテーマを以下に列記する。

(1) 被災者による政府の各種住宅建築補助金・融資制度へのアクセス改善

政府の各種住宅建築補助金・融資制度に関する情報を被災者に普及し、理解を促進することがまず重要である。そのうえで、各被災者によるこれら制度の活用促進のために、各制度の比較検討を経て最適な制度を選定し、当該制度への申請に必要な書類を準備する手助けをおこなうきめ細かいサービスを提供することが有効である。

(2) 耐震住宅建築技術・知識の訓練・普及

適切な耐震性を備えた住宅を建築するために必要な技術を修得した建築技術者や作業員の数を増やし、住宅再建本格化に伴い急増するこれら技術者・作業員への需要に応えるために、被災地において建築技術者や作業員の研修を大規模に行うことが必要である。

(3) 郡庁・区役所の建築行政能力強化

住宅再建の本格化に伴い急増すると予想される住宅建築許可申請を迅速・適切に処理し、また新しい法律の発効に伴って重要性を増す建築途中及び完工時の検査を適切に実施できるよう、郡庁・区役所の住宅建築行政担当部門の組織強化と当該部門スタッフの能力強化を図る必要がある。

なお、瓦礫の撤去については、資金を投じて重機をより多く投入する以外の解決策が考えられないため、支援策の検討対象から除外すべきと考えられる。また、土地所有権の問題は、被災者と行政の間の対立が起りやすい社会的に複雑な問題であることから、事前調査における支援策の検討対象から除外した。

3-5 関連する他援助機関の支援動向

震災後、様々な国際機関、二国間援助機関、NGOなどが多岐にわたる分野において支援をおこなってきたが、ここでは住宅再建分野の支援動向についてのみ記載する。概して、住宅セクターにおける

援助はあまり活発ではなく、支援をおこなっている機関についても、耐震アドベ住宅建築技術の小規模な普及活動に留まっている。一部の NGO は、アドベではない低コストの新工法住宅の普及を試みている

(1) GTZ

政府が検討中のアドベキットの仕様提案を行おうとしている。提案の時期は 2007 年 12 月のクリスマス前を目標としている。

耐震住宅に関して、GTZ は 1990 年以降、カトリカ大学との協力で金属ネットを使用したアドベ住宅の耐震補強に取り組んできた。ペルーで 2001 年に起きたアレキパ地震の被災地においては 400 棟のアドベ耐震住宅を建設した。その後、ジオ・メッシュ (Geomalla と呼ばれる) というポリエチレン製のメッシュを、安価であり国内生産もあることから採用し、耐震補強に利用している。また竹 (caña) や荒縄 (soga) で住居をサンドイッチ状に挟み込む耐震補強策も開発した。これらはいずれも低コスト工法であり、どの工法を用いるかはそれぞれの地区で、どのような材料が容易に入手できるかによって使い分ける。

今回の震災の被災地では、アレキパでの経験を生かしつつ、スイスの援助機関 COSUDE と協力して、地震マイクロゾーニング調査による震災危険地域の特定を行うとともに、耐震アドベ住宅建築技術の研修を実施する予定である。ただし、被災地内のどの地域で活動を実施するかはまだ決まっておらず、他の援助機関と協議し、重複の無いよう選定する方針である。2008 年 1 月もしくは 2 月には対象地域を決め、再建活動を実施したいとのことであった。

(2) COSUDE (スイス開発協力庁)

山岳地域は雨季に入り、住宅建設にかかる活動の実施が困難となっており、山岳地域の人々を沿岸部に呼び寄せて研修を実施している。被災地における住宅再建の活動地域は未定であるが、JICA や NGO 等との活動地域の重複を避けようとしている。再建にあたっては、BANMAT や赤十字の提案するアドベ住宅プランを利用することを考えている。

(3) USAID

主にチンチャ郡を対象とし、住宅再建支援の協力を計画中である。内容は、住宅耐震性への意識向上のためのキャンペーン、耐震アドベ住宅建築技術の研修などである。事前調査時点において事業を受託する候補 NGO からのコンセプトペーパーを取付け中であり、2008 年 1 月にはプロポーザルの内容を固め、2 月からプロジェクトを開始する予定。

(4) CARE Perú (国際 NGO ケア・インターナショナルのペルー事務所)

地震直後からの緊急対応期は終了し、現在は復興期であるとの認識の下、「安全で健康的な住居 (Vivienda Segura y Saludable)」の普及を目指して、農村部でのアドベ造住宅の再建に取り組んでいる。このアドベ造住宅の建築には、カトリカ大学により開発されたジオ・メッシュ (Geomalla) を用いた工法を用いており、同工法は、住宅建設衛生省による基準適合の承認を待っている状態である。ジオ・メッシュは壁を包み込むために使用され、実証実験では地震時の揺れに対し家屋倒壊までにかかる時間を大幅に伸ばす効果があることが証明された。ジオ・メッシュの価格は US\$1.5 / m² である。この耐震補強アドベ住宅建設に関してはすでに 70 名に対する研修を実施してきてい

る。現在は教員の都合からリマでの研修は実施しておらず、被災地の沿岸部および山岳部（リマ州ヤウヨスおよびカニエテ）で実施している。引き続きカトリカ大学とともに、建築家、技術者、社会心理学者等の参加の下に住宅再建（目標 50 軒）を行いたいと考えているという。山岳地域における住宅再建の阻害要因として、雨期（11 月頃～4 月頃まで）に入ると悪路で現地に入ることができず活動が滞ってしまうことが挙げられる。

（5）反飢餓基金(Fundación contra el Hambre)

被災地で活動している地域はチンチャ郡である。耐震補強アドベ住宅建築技術については、CARE Perú と協力して「安全で健康的な住居(Vivienda Segura y Saludable)の普及に取り組んでおり、建築工法も CARE Perú と同じものを採用している。

（6）ペルー赤十字

震災直後は、仮設住宅 5,000 棟の建設を行った他、第二段階として住宅再建支援に取り組んでいる。被災地全域に平時は水の流れていない川が存在し、そこから砂、骨材が採れることから、コンクリートブロックを作成し、コンクリートブロックを用いた住宅建築の普及を推進している。コンクリートブロックによる住宅の建設については、それが経済的かつ安全なものとなるよう、カトリカ大学、CISMID、SENCICO 等と協力していく方針。

新築住宅の再建は 20 m²の住宅を 1 モジュールとし、増築可能なプランとしている。同時に被災住宅の補修についても取り組んでいく予定である。ペルーではこれまで島嶼地域において海砂、海水を用いたコンクリートブロックによる住宅建設を行った実績があり、コンクリート中の塩分濃度が高いという問題はあるが、数十年の耐久性を有しているという。

ペルー赤十字ではこれから 15 ヶ月のあいだに 1,000 棟の住宅を建設し、学校、診療所の再建を行う。住宅再建にあたっては土地所有権の問題が存在することから、弁護士、アドバイザーからなるチームを結成し問題解決にあたる。

（7）CARITAS Perú（現地 NGO）

CARITAS Perú は今回の地震を受け、イカ、ピスコ、チンチャ、ワイタラ、カニエテ、ヤウヨスの各郡で活動している。内容は焼成レンガを用いた学校再建、改良キンチャ（木枠に小竹を組み土塗りした壁を用いる工法）造やアドベ造のモデル住宅建築である。

今後の予定としてはタンボ・デ・モラ（Tambo de Mora）地域において、カトリカ大学の協力の下、籐竹(caña)により補強したアドベ住宅 90 棟の再建を行う予定。また GTZ と会議を持ち、ワイタラ、カニエテにおけるモデル住宅建築で、ジオ・メッシュ (Geomalla) を用いた工法を採用することについて合意した。

第4章 本格調査の内容（案）

事前調査を通じて計画し、ペルー側と合意形成した本格調査の内容を本章に示す。ただし、調査内容の一部については、事前調査団の帰国後、本件開発調査の実施検討の過程で変更・追加が加えられた。以下に記述する本格調査の内容は、その変更が反映されたものである。

4-1 調査の基本方針

本格調査の実施にあたっては、以下の点を基本方針とする。

(1) 適切な耐震性を備えた住宅再建に向けた短期的・具体的施策の提案

本格調査で策定する住宅復旧推進計画は、中長期的な整備マスタープランではなく、ペルー国中央政府とその関連機関、州政府、郡庁、または区役所が被災地の住宅再建支援及び住宅耐震化のために短期的に講じるべき、有効性・実行可能性の高い個別具体的な施策を集合したものを想定する。

(2) パイロットプロジェクトの実施による提案施策の試行

本格調査では、後述するように全体工程を2つのフェーズに分け、第1フェーズ（2008年2月～2008年5月）で住宅復旧推進計画（案）を策定し、第2フェーズ（2008年5月～2009年4月）で同計画（案）に含まれる施策案のうち本件調査で試行的に実施可能なものをパイロットプロジェクトとして実施する。パイロットプロジェクト実施の目的は、提案した施策案の有効性や実行可能性を検証・実証し、その結果を踏まえて必要に応じ提案施策を改善することである。

パイロットプロジェクトは、調査対象地域の3郡において、原則としてそれぞれ1つの区をモデル区として選定し実施する予定である。本格調査実施期間の終了時に、モデル区において、同じ郡内の他の区と比較して住宅再建が進んでおり、かつ再建された住宅の耐震性が確保されていることを定量的に示すことを目指す。

4-2 調査対象地域

本格調査の調査対象地域は、震災による被害が最も大きかったイカ州内の3つの郡、すなわちイカ郡、ピスコ郡、チンチャ郡とする。

4-3 目的

調査の目的として、以下の3項目を挙げる。

- (1) 耐震住宅による住宅再建を促進する具体的施策から構成される住宅復旧推進計画（案）を策定する。
- (2) 提案した施策の有効性、実効性を検証するため、パイロットプロジェクトにより施策を試行し、その結果を反映させて住宅復旧推進計画を完成させる。
- (3) 調査実施の過程でペルー側人材（MVCS、イカ州政府、関係する郡庁・区役所の建築行政担当職員）に技術移転を行う。

4-4 調査項目・内容

上述のとおり、本格調査はフェーズ1（基礎調査、及び住宅復旧推進計画（案）の策定などを実施）とフェーズ2（パイロットプロジェクト実施と住宅復旧推進計画の完成などを実施）に分ける。具体的な調査内容は以下のとおりである。

フェーズ1：基礎調査、住宅再建の阻害要因分析、住宅復旧推進計画（案）の策定、パイロットプロジェクトの計画・準備

(1) 基礎調査

住宅復旧推進計画（案）の策定に必要な以下の各種調査を実施する。

ア. 調査対象地域の地理・社会経済

調査対象地域の行政区分（州、郡、区）を把握するとともに、行政区分ごとの人口、世帯数、面積、所得水準などの基本情報を収集する。また、計画策定に必要な地図類を収集する。

イ. 震災による住宅被害状況

調査対象地域内の各区における工法別（アドベ造、枠組組積造、鉄筋コンクリート（RC）造等）、被害程度別の住宅被害データを、既に実施された各種被害状況調査の報告書等から収集し整理する。住宅被害のデータは、INEI、INDECI、CISMIDなどが保有するデータが活用できる。

ウ. 住宅の再建状況

本格調査開始時点での調査対象地域内各区における工法別の住宅再建数（震災後に着工した住宅数）データを収集・整理する。併せて、震災後に再建された住宅のうち、耐震基準に適合している住宅の割合に関するデータなどを収集・整理する。

なお、住宅再建状況（震災後の住宅着工数、耐震基準適合住宅の割合など）については、本格調査終了時に再度調査を行い、本件開発調査によりパイロットプロジェクトを実施したモデル区とその他の区における住宅再建状況の比較を行うことで、提案する施策の効果を検証することを予定しており、調査開始当初に収集するデータが比較のためのベースラインデータとなる。よって、データの信頼性が高く、かつ迅速・簡易にデータ収集可能な調査方法を工夫する必要がある。

エ. 建築行政制度・組織

ペルー国の建築行政に係る法令、規制、中央・地方政府機関の役割分担を把握する。また、被災地に適用される特別の法令等についても把握する。

オ. 住宅建築支援（補助金、融資）制度

ペルー政府の各機関が運営している住宅建築支援（補助金、融資）制度について、制度のしくみ、具体的申請方法などを調査する。また、被災地あるいは被災者を対象とする特別の住宅建築支援（補助金、融資）制度についても同様に調査する。

カ. 被災地復興計画、都市開発計画、土地利用計画

FORSURが作成中の総合的な被災地復興計画、及びINDECI、CISMID等が作成している被災地域内主要都市のリスクマップ、土地利用計画、都市開発計画等の作成状況と内容を把握するとともに、作成済みの計画については入手し、内容を分析する。

キ. 被災者の社会経済状況と住宅再建に向けての障害

調査対象地域において、震災で住宅を失った被災者に対する聞き取り調査を行う。調査項目は、家族構成、性別、世帯収入、震災で失った住宅の工法タイプ、再建しようとしている住宅の工法タイプ及び特徴（広さ、間取り、設備等）、住宅再建にあたっての障害、政府の住宅建築支援（補助金、融資）制度に関する知識等、住宅復旧推進計画（案）の策定に役立つ項目を含めることとする。

聞き取り調査は、男性に偏りがちな世帯主のみを対象とするのではなく、男女バランス良く調査を行うよう留意する。また、調査結果は男女別にもまとめられるように整理する。男女間の住宅再建に係る支援ニーズの違い、再建する住宅へのニーズの違いについて分析を行う。

ク．建築技術研修事業の現況

被災地では、政府の建築技術研修機関である建設技術訓練センター（SENCICO）が研修拠点を設置し、レンガ積工、鉄筋コンクリート型枠施工、電気設備工、衛生設備工、金属加工（金属製の窓枠、ドア取付け等）等に関する研修コースを実施しているが、これらの研修コースの内容、教材、手法、受講対象者、研修コスト等の詳細な調査をおこなう。

ケ．耐震アドベ住宅建築技術普及事業の現況

JICA と MVCS の協力により実施中の「低コスト耐震住宅技術研修・普及プロジェクト（フェーズ2）」による耐震アドベ住宅建築技術普及事業の計画内容、採用する建築工法・技術、建材、コスト、技術の普及手法、成果等について調査し、把握する。また、ドイツのGTZ、スイスのCOSUDE、反飢餓基金、CARE Perúなどが、被災地内で実施・計画している耐震アドベ住宅普及事業についても同様の調査を行う。

(2) 耐震住宅による住宅再建を阻害する要因の特定

ア．住宅再建全体プロセスの把握

震災から住宅の再建が完了するまでの一連のプロセス全体を把握し、プロセスに係わる関係者及びその役割を特定したうえで、住宅再建プロセスを、図などを用いて分かりやすく整理する。再建プロセスは、被災者の置かれた状況（都市部に居住するか農村部に居住するか、土地を所有しているかいないか等）によって部分的に異なると考えられることから、数タイプのプロセス図を作成する。

イ．住宅再建プロセスにおける阻害要因の分析

上記で整理した住宅再建プロセスを基に、プロセス内における各工程の進捗状況を確認し、ボトルネックとなっている工程を特定したうえで、その原因（阻害要因）を分析する。

なお、事前調査の結果を踏まえ、阻害要因の分析には少なくとも以下の点を含めることとする。

- ・被災者が政府の各種住宅建築支援（補助金、融資）制度にアクセスする際の阻害要因
- ・耐震住宅建築技術・知識の普及・浸透における阻害要因
- ・行政による建築許可申請の審査及び建築途中段階の検査を迅速・適切に実施するうえでの阻害要因

(3) 住宅復旧推進計画（案）の策定

上記「(2) イ」で分析した阻害要因を取り除くための具体的施策を検討し、住宅復旧推進計画（案）としてとりまとめる。同計画（案）には、少なくとも以下の施策を含めることとする。

- ・被災者による政府の各種住宅建築支援（補助金、融資）制度へのアクセス改善策
- ・耐震住宅建築技術・知識の訓練・普及策
- ・郡庁・区役所の建築行政能力強化策

なお、住宅復旧推進計画（案）には、短期的に取り組むことが可能で、有効性・実行可能性の高い施策に絞って計画（案）に盛り込むこととし、必ずしも特定された全ての阻害要因に対する施策を提言する必要はない。ただし、対応する施策が計画（案）に盛り込まれない阻害要因については、阻害要因が取り除かれない場合に住宅再建に与える影響の程度を予測したうえで計画（案）に明記し、これら阻害要因を取り除くために必要な対策の方向性を可能な範囲で計画（案）に示すものとする。

（４）パイロットプロジェクトの計画・準備

ア．パイロットプロジェクトの計画

住宅復旧推進計画（案）において提案した具体的施策を試行的に実施し、その有効性・実行可能性を検証するための複数のパイロットプロジェクトを計画する。パイロットプロジェクトは、イカ、ピスコ、チンチャ各郡で原則としてそれぞれ1つの区をモデル区として選定したうえで、モデル区において集中的に実施する。

モデル区の選定は、MVCS、イカ州政府、対象3郡の郡庁との協議のうえ決定することとし、選定にあたっては本件開発調査の目的を達成するために最も適した区を選定できるよう、ペルー側関係機関に十分な説明を行ったうえで合意形成を図る。

イ．パイロットプロジェクトの準備

計画したパイロットプロジェクトを実施するため、実施費用の積算、関係者との協力関係の構築、役割分担・費用分担の打合せ、実施体制・スケジュールの検討等、必要な準備を行う。

フェーズ2：パイロットプロジェクトの実施・評価、住宅復旧推進計画の完成と広報・普及、中長期的課題に関する提言の検討

（１）パイロットプロジェクトの実施

フェーズ1で計画準備したパイロットプロジェクトを実施する。パイロットプロジェクトの詳細については後述する（本章4-6を参照）。

（２）パイロットプロジェクトの評価

住宅復旧推進計画（案）にて提案した施策の有効性、実行可能性を確認するため、実施したパイロットプロジェクトの評価を行う。評価は、実施プロセスの実施可能性と効率性を評価することに加え、パイロットプロジェクトの実施によって、調査対象地域内の他区と比較してモデル区においてどれだけ震災後の住宅着工数が伸びているか、再建された住宅の耐震性が高まっているかを定量的、定性的に評価する。また、耐震アドベ住宅建築技術の普及に関しては、「低コスト耐震住宅技術研修・普及プロジェクト（フェーズ2）」による耐震アドベ住宅建築技術普及事業の実施プロセス及び成果を分析するものとする。

（３）住宅復旧推進計画の完成

パイロットプロジェクトの評価結果及び「低コスト耐震住宅技術研修・普及プロジェクト（フェーズ2）」の分析結果を基に、提案施策に改善を施し、住宅復旧推進計画を完成させる。

（4）住宅復旧推進計画の広報・普及

完成させた住宅復旧推進計画の広報・普及のためのセミナーを首都および被災地で実施する。

（5）将来の震災に備えるための住宅耐震化促進、住宅復旧体制整備に関する提言

本格調査を通じて得られた知見、教訓を基に、将来の震災に備えるための住宅耐震化促進、住宅復旧体制整備に関する提言を行う。提言の対象とする項目には、少なくとも以下の項目を含める。

- ・ 建築行政制度
- ・ 建築行政に係る郡庁、区役所の組織開発
- ・ 政府の住宅建築・改修支援（補助金・融資）プログラム
- ・ 耐震建築技術の研究と研修

4-5 要員計画・調査工程

（1）要員計画

本調査には次の各分野を担当する団員が参加することを想定している。

総括／制度改善・組織強化

耐震建築

施工監理

被災者支援／ジェンダー

上記の各団員の担当事項は以下のとおりである。

ア．総括／制度改善・組織強化

総括団員として調査団を代表し、先方政府関係機関及び日本側関係機関との協議、交渉、連絡・調整を行うとともに、調査団を統率する。

さらに、制度改善・組織強化分野団員として、主に郡庁・区役所における住宅建築担当部署の業務改善、組織強化に関する施策の検討とパイロットプロジェクトの計画・実施を担当する。

イ．耐震建築

主に耐震建築技術の普及に関する施策の検討を担当するとともに、パイロットプロジェクトにおいては建築技術研修コースの計画、既存の関連研修コース内容及び教材の改善、郡庁・区役所の建築行政担当者への耐震建築技術普及、住宅建築の施主向け耐震建築簡易チェックリストの作成などを担う。

ウ．施工監理

主に郡庁・区役所の住宅建築担当部署による建築検査業務の改善に関する施策の検討を担当するとともに、パイロットプロジェクトにおいては、建築施工監理研修コースの計画、既存の

関連研修コース内容及び教材の改善、郡庁・区役所の建築行政担当者への建築検査技術研修などを担う。

エ. 被災者支援／ジェンダー

主に被災者の政府住宅建築支援（補助金・融資）制度へのアクセス改善に係る施策の検討、及びそれに関連するパイロットプロジェクトの計画・実施を担当する。

(2) 調査工程

本格調査は2008年2月中旬から現地調査を開始し約15ヶ月後の終了を目途とする。想定する本格調査の調査工程は下図のとおりである。

年 月	2008 年											2009 年			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
月 数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
フェーズ	フェーズ1				フェーズ2										
	一年次契約				二年次契約										
現地作業	■				■				■					■	
国内作業	■			■				■					■		■
報告書	IC/R			IT/R			PR/R			DF/R			F/R		

IC/R: インセプションレポート IT/R: インテリムレポート PR/R: プログレスレポート

DF/R: ドラフトファイナルレポート F/R: ファイナルレポート

図 4-1 調査工程

4-6 パイロットプロジェクト

現時点で想定するパイロットプロジェクトは以下のとおりであり、これらを基本にフェーズ1の調査結果を踏まえてパイロットプロジェクトの追加、内容変更を検討する。

なお、住宅再建を進める過程で、それまで顕在化していなかった新たな問題点が浮上することも考えられることから、第2フェーズの実施中にそのような新たな問題点が特定され、それに対する有効な短期的対応策が見出せる場合は、提言する施策を追加したうえで、同施策に対応するパイロットプロジェクトの実施を検討する。

ア. 住宅建築支援（補助金、融資）制度活用促進

被災者がペルー政府の提供する様々な住宅建築支援（補助金、融資）制度、及び被災者向けの特別な支援制度を活用して住宅再建のための資金が得られるよう、これら制度に関する情報を被災者に普及するとともに、申請に必要な書類作成、許可取得などの手続きを支援する。

イカ州政府は、州内の各区役所に、住宅建築支援（補助金、融資）制度の広報普及担当の契約職員を2名以上配置するよう、郡庁を通じて指導しており、またこれらの区担当職員に対して研修等の指導を行う職員を州政府内に3名配置している。しかし、実際には広報普及担当職

員を配置できていない区役所もあり、また各区で2名の職員では被災者へのきめ細かい支援は不可能である。

本件パイロットプロジェクトでは、この行政による取り組みと連携しつつ、その不足部分を補完し、被災者にきめ細かい支援を提供できる体制を構築することを目指す。

具体的には、モデル区内の自治組織、既存コミュニティ組織（青年団や婦人会など）、NGO、地域にある大学の学生など、住宅建築支援制度の普及員としての役割を果たし得る人的資源を特定し、それらの人的資源を活用して普及チームを組織するとともに、必要な知識・技術を身につけさせるための訓練を行う。訓練は、区役所に配置されている住宅建築支援（補助金、融資）制度広報普及担当職員（2名）の協力を得て実施することを想定している。

訓練の実施後、普及員は被災者への情報普及、補助金・融資申請の支援を実施する。情報普及の中には、次項で述べる耐震住宅建築技術普及パイロットプロジェクトにより作成予定の住宅建築施工向け耐震建築簡易チェックリストの配布と活用方法指導を含むものとする。また、補助金・融資申請支援活動の中には区役所からの建築許可取得支援を含む。

イ．耐震住宅建築技術普及

調査対象地域内では、SENCICO が、震災後、ピスコ郡内に3箇所、チンチャ郡内に1箇所、仮設の研修拠点を設置し、イカ郡に従来から設置されている研修センターと併せて、震災後5ヶ月間で約900人の受講者に建築技術研修を行った。

本件パイロットプロジェクトでは、SENCICO と協力し、被災地の住宅建築現場で建築作業に従事する建築技術者・作業員を対象に、既存の建築技術研修コース（主にレンガ積工、鉄筋コンクリート型枠施工のコース）のプログラム及び教材について、特に住宅耐震性向上の観点から見直しを行い、改善を施した上で研修コースを実施する。その際、我が国の（社）国際建設技術協会と CISMID との協力による「耐震性住宅技術プロジェクト」を通じて作成した耐震設計施工マニュアルを活用する。また、研修コースの一環として、モデルハウスの建築を通じた実地訓練を盛り込むこととし、建築するモデルハウスは次項で述べる地方政府建築行政能力強化パイロットプロジェクトにて作成予定の標準設計図面の中から選択し、建築することとする。

さらに、既に被災地で提供されている研修コースに加えて、被害を受けた住宅の修理・補強技術に係る現場の建築技術者・作業員向けの研修コース、及び建築現場で施工管理に従事する建築技術者向けの建築施工管理技術に係る研修コースを、SENCICO と協力して実施する。SENCICO のリマ本部ではこれらのテーマに関連する研修を過去に実施した経験があるという情報を得ているため、これらの研修コースの内容検討にあたっては、SENCICO に蓄積されている研修プログラム、教材、ノウハウを活用するとともに、必要に応じて CISMID が持っている情報、技術、ノウハウを活用することとする。

各コースの平均的な研修期間は45日程度とし、本件パイロットプロジェクトを通じて研修を行う受講者の合計人数は200人程度を想定している。研修コースの修了者には、モデル区内を中心とした建築作業の仕事を紹介するしくみをつくる。

上記研修コースとは別に、SENCICO 或いは CISMID と協力し、住宅の建て主向けの簡易な耐震建築チェックリストを作成する。このチェックリストは、前項で述べた被災者への情報普及活動で活用する。

ウ．地方政府建築行政能力強化

被災地の区役所や郡庁には、今後、倒壊した住宅の再建が本格化する過程で、数百から数千

もの建築許可申請が短期間に提出され、また建築許可の発出後も同時進行する建築工事の途中検査を行うことが求められるが、これが適切かつ確実になされることが、円滑な住宅再建と住宅耐震性確保の鍵となる。

本件パイロットプロジェクトでは、モデル区の区役所または郡庁の住宅建築行政担当部署の組織強化を行う。まず、住宅復旧推進計画（案）策定の過程で検討した建築確認及び建築工事中の検査等の建築行政の改善業務プロセスを指導する。また、これら業務の効率化、標準化を目的としたマニュアル、チェックリストなどを作成し、提供する。さらに、住宅建築行政担当部署の職員を対象とした耐震建築技術、施工管理技術などの業務改善に必要な研修を行う（ただし、これら職員の増大する通常業務に配慮した研修計画を立てる必要がある）。これらの研修実施にあたっては、SENCICO 或いは CISMID との協力を検討する（SENCICO には行政官向けの建築技術、施工管理等の研修コースを実施した実績がある）。

建築確認事務の合理化策の一環として、建築基準、及びモデル区における都市開発計画等の地域規制に合致した住宅標準設計図面を予め作成し、設計図面のデータバンクを構築するとともに、これを住宅の再建をおこなおうとする被災者が活用しやすいかたちで提供する。データバンクの利用促進は、前述のプロモーターによる被災者への情報普及、補助金・融資申請支援活動の中で行うこととする。

住宅標準設計図面の作成は現地業者の活用を想定し、30 種類程度の設計図を作成することを想定（枠組組積造等、現地で普及している工法を用いて設計）する。設計図面の作成対象とする住宅の設定価格、仕様などは、フェーズ 1 の基礎調査における被災者への聞き取り調査の結果を参考に決定する。なお、住宅標準設計図面の検討にあたっては、女性のニーズを十分に反映させることとする。また、長い年月をかけて少しずつ増築を繰り返していく現地の住宅建築事情を考慮し、将来的な増築が可能かつ容易な設計とする。

4-7 調査用資機材

本格調査を実施するにあたっては、特殊な調査用資機材は必要とされないものと判断されるが、被災地に事務所を開設し、調査の拠点とするためには、最低限必要な事務機器を日本側で準備する必要があるものと考えられる。

4-8 相手国側の実施体制と取るべき措置

ペルー国側の実施機関は MVCS である。調査を実施するにあたっては、同省の関係機関である SENCICO や、イカ州政府、調査対象地域の郡庁及び区役所に協力を要請することになるが、これら各機関との連絡調整や協力の取り付け、及び本格調査団と協力して調査活動に参加するカウンターパートの配置要請は、実施機関である MVCS が実施することを M/M で確認している。また、本格調査団に対して調査実施に必要な情報や助言を与えると共に、本格調査団が作成する報告書等の成果品の内容を審査するために、ペルー国側関係機関から成るステアリング・コミティーを設置することを M/M で確認した。コミティーの議長は、MVCS の代表者が務める。コミティーは以下の機関の代表者から構成される。

- FORSUR
- INDECI

- ・ SENCICO
- ・ イカ州政府
- ・ イカ、ピスコ、チンチャの各郡庁
- ・ パイロットプロジェクトを実施する区の区役所
- ・ 被災地の住民代表
- ・ その他、コミティーの各回の会議の議事に関係の深い機関

これらの機関に対するステアリング・コミティーへの参加要請についても、MVCS が行う。

調査団が調査活動の拠点とする事務所については、MVCS が必要に応じて関係機関と調整し、首都のリマと被災地のイカ郡内にそれぞれ1箇所ずつ確保することを、M/M で確認した。

上記に加え、ペルー国側は、以下のような便宜を供与することをS/Wにおいて約束している。

(1) 調査の円滑な実施のため、ペルー国政府は以下の措置を取る。

- ア. 本格調査団のメンバーに、ペルー国への出入国許可及び本調査期間中の滞在許可を与え、外国人登録およびその費用を免除する。
- イ. 本格調査団のメンバー、或いはメンバーがペルー国に持ち込む資機材に対して課せられる通関料、租税、その他の課徴金については、ペルー側の受益機関が当該機関の予算により負担する。
- ウ. 本格調査団に、調査実施に必要な資金を日本からペルーへ送金し、また使用するにあたっての必要な便宜をはかる。

(2) 本格調査の実施の過程で、または実施に関連して本格調査団のメンバーが行った行為に関し、その行為が重大な過失または故意によるもので無い限り、当該メンバーに対して訴えがなされた場合には、ペルー国政府がこれに対処する。

(3) MVCS は、他の関係機関と協力し、本格調査団に対して以下のものを自らの費用負担により提供する。

- ア. 本格調査団の安全を確保するために必要な安全関連の情報を提供し、必要な対策を講じる。
- イ. 適切な医療サービスを受けるための情報と支援を提供する。
- ウ. 調査に関連するデータ（地図や写真を含む）や情報を提供する。
- エ. 関係機関からのカウンターパートの配置をおこなう。
- オ. 必要な設備を備えた適切な事務所を提供する。
- カ. 本格調査団のメンバーに対し、身分証明及びIDカードを発行する。

4-9 調査実施上の留意点

(1) 地方政府との協力体制構築について

本件調査を実施するにあたって、特にパイロットプロジェクトを実施する第2フェーズにおいては、州政府、対象3郡の郡庁、及びモデル区の区役所の協力を得ることが不可欠である。これら地方政府との連絡・調整や協力取付けは、上述のとおりMVCSが責任を持って行うよう、M/Mにより確認しているが、中央と地方の連絡・調整は必ずしも円滑でないことから、調査実施期間中においては日本側から地方政府に積極的に働きかけ、協力体制を構築すべく努力することが必要である。

(2) 日本・ペルー地震防災センター（CISMID）との協力について

当機構は、1986年から1991年まで、ペルー国立工科大学内に建設された CISMID に対し地震防災に関する技術協力（日本・ペルー地震防災センタープロジェクト）を実施した。この協力によって CISMID は、ペルーを代表する地震防災分野の研究機関のひとつに発展し、今次震災においても、被災地の復興に貢献している。また、同センターは建築物の耐震設計、耐震診断、補強補修などについて知見を有しており、本件開発調査の実施にあたっては CISMID と積極的に協力し、同センターの知見を活用していくことを検討する。

（3）耐震アドベ住宅建築技術の普及について

今般の震災で倒壊した家屋の圧倒的多数がアドベ造の住宅であったことから、本格調査で作成する住宅復旧推進計画にアドベ造住宅の耐震化を促進するための具体的施策を盛り込むことは必須である。

アドベ造住宅の耐震化を達成するための施策のひとつとして、耐震アドベ住宅建築技術の普及が考えられるが、この課題については JICA を含め多くの援助機関や NGO が取り組んできた課題であることから、JICA と MVCS との協力により実施中の「低コスト耐震住宅技術研修・普及プロジェクト（フェーズ2）」や他の援助機関、NGO の耐震アドベ住宅建築技術普及事業の成果を分析したうえで施策提言に活用する。

（4）ペルー国の災害管理体制強化及びリマ首都圏の防災対策について

ペルー国政府内部では、今次の震災とこれに対する政府の対応を省みて、政府の災害管理能力を強化するとともに、リマ首都圏の防災体制を強化する必要性を指摘する声が上がっている。ペルー国全体の災害管理能力強化とリマ首都圏の防災体制強化については、本件開発調査とは別途の協力を検討すべきであるが、これらに対するペルー国政府の関心が非常に高いことを鑑み、本件開発調査の実施過程で得られた経験・知見で、国およびリマ首都圏の防災体制強化に活かすことのできるものについては、ペルー国政府に対して積極的に発信し提言をおこなっていくことが求められる。