

フィリピン共和国
アルバイ州

フィリピン国
マヨン火山周辺地域避難所整備計画
準備調査報告書

(簡易製本版)

平成23年3月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社 毛利建築設計事務所
OYOインターナショナル株式会社

| |
|--------|
| 環境 |
| JR(先) |
| 11-084 |

フィリピン共和国
アルバイ州

フィリピン国
マヨン火山周辺地域避難所整備計画
準備調査報告書

(簡易製本版)

平成23年3月
(2011年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社 毛利建築設計事務所
OYOインターナショナル株式会社

序 文

独立行政法人国際協力機構は、フィリピン共和国のマヨン火山周辺地域避難所整備計画にかかる協力準備調査を実施することを決定し、平成22年7月26日から平成23年3月31日まで、株式会社毛利建築設計事務所の道川久文氏を統括とし、株式会社毛利建築設計事務所及びOYOインターナショナル株式会社から構成される調査団を組織しました。

調査団は、フィリピンの政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地踏査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与し、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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

平成23年3月

独立行政法人国際協力機構
地球環境部 部長 江島 真也

要 約

1. 国の概要

フィリピン国は、7,109 の島からなる面積 299,404 平方キロメートル、人口 8,857 万人の共和国である。公用語は英語とフィリピン語（タガログ語）であり、他に約 80 の言語がある。フィリピン語は英語と併せて公教育に使用されており、幅広く通用する主要言語である。宗教等による男女差別の問題は極めて少なく、中等・高等教育においても女生徒の割合が高いため、女性が市長や学長等の役職に就くこともしばしばである。

フィリピン国は列島である故多様な地形を有するが、本プロジェクトの対象となるアルバイ州が属するビコール地方は、特に火山の多い地域である。中でも、フィリピン国で最も火山活動頻度が高いのが、アルバイ州のマヨン火山である。

フィリピン国の気候は、熱帯性及び海洋性で、降雨量が多く温暖湿潤である。季節は主に雨季と乾季に分けられるが、アルバイ州等のフィリピン海に面する地域では、乾季はなく年間を通して雨が降る地域も多い。フィリピン気象地学天文庁によれば、アルバイ州の州都であるレガスピ市の平均月間降雨量は少雨期で 204mm/月、多雨期で 428mm/月である。なお、主に 10 月～12 月にかけて台風が発生する。

フィリピン国の一人当たり GDP は 1,600 ドル¹であり、GDP に占める割合は、第一次産業 15%、第二次産業 30%、第三次産業 55%である。主要産業は農林水産業であり、主な輸出品目は電子・電気機器である。

2. プロジェクトの背景、経緯及び概要

アルバイ州は、フィリピン国内有数の災害常襲地域である。主たる災害は、州の中心に位置するマヨン火山の噴火に伴う溶岩流、火砕流、火山弾、降灰、台風襲来によるラハール（泥流）、土石流、洪水の発生である。加えて、同州はフィリピン海プレートとユーラシアプレートの沈み込み帯至近に位置するため地震及び沿岸部の津波被害のリスクも高い。

近年の被害としては、1993 年のマヨン火山噴火による被害総額 7700 万ペソ（約 1.5 億円）以上、死者 77 名、避難者数 1 万 2 千世帯以上の惨事が挙げられる。マヨン火山はその後 2000 年、2006 年にも噴火を繰り返し、昨年 2009 年 12 月には溶岩噴出により警戒レベルが引き上げられ、周辺住民は避難生活を余儀なくされた。また、2006 年には大型台風ミレニヨ、レミンが相次いで襲来し、本プロジェクト対象校を含む多数の公共施設及び家屋が被害に遭った。

このように災害リスクが高いアルバイ州では、前述の「アルバイ州統合防災計画 (2009-2013)」を作成し、避難所建設を始めとした構造物による対策、早期警報システムの構築や避難経路計画等の非構造的対策による災害リスク軽減対策を進めている。しかし、

¹ 国連開発計画「人間開発報告書 2009」より。

災害時に避難者の受け皿となる避難所の圧倒的な不足に加え、避難所として指定される中央小学校等は築30～50年以上経ち老朽化した校舎が多いため、避難所としての安全性及び妥当性を欠く。また、過密であることに加え、夜間の滞在が想定されていない学校施設ではトイレ、調理場、給水設備等、避難生活に必要な設備が欠如していることから、避難所の利用を拒否する住民も少なくない。

このような状況の中、避難所整備計画はスペイン開発援助庁による6ヶ所の避難所計画（2010年8月時点で3カ所は完工、残りは未着工）のみであり依然として避難所は不足していることから、同州より我が国に無償資金協力の要請が提出された。

本プロジェクトの要請サイトとして、避難所に指定されている小学校6校が要請されたが、当初リボン町の要請サイトであったリボン中央小学校は洪水の際に浸水する可能性が判明したため、代替サイトとしてリボン・コミュニティカレッジが要請された。サイト調査及び聞き取り調査の結果、同カレッジが避難所として妥当であると判断されたため、最終要請サイトとなった。最終的な要請校及び優先順位は以下の通り。

最終要請校

| 優先順位 | 市町名 | サイト名 |
|------|----------|----------------|
| 1 | サントドミンゴ町 | サントドミンゴ中央小学校 |
| 2 | レガスピ市 | ゴゴン中央小学校 |
| 3 | ポランギ町 | ポランギ北中央小学校 |
| 4 | リボン町 | リボン・コミュニティカレッジ |
| 5 | マント町 | マント中央小学校 |
| 6 | オアス町 | オアス南中央小学校 |

3. 調査結果の概要・プロジェクトの内容

上述の要請を受けて、JICAは2010年8月1日～28日に基本設計調査（現地調査Ⅰ）、2月18日～27日に概要説明調査（現地調査Ⅱ）を実施した。

3-1. 要請サイトの妥当性検証

要請された6サイトを下記の基準で評価した結果、ゴゴン中央小学校とサントドミンゴ中央小学校については条件付きながら、全サイト共に評価基準を満たすことが確認された。

サイト評価結果

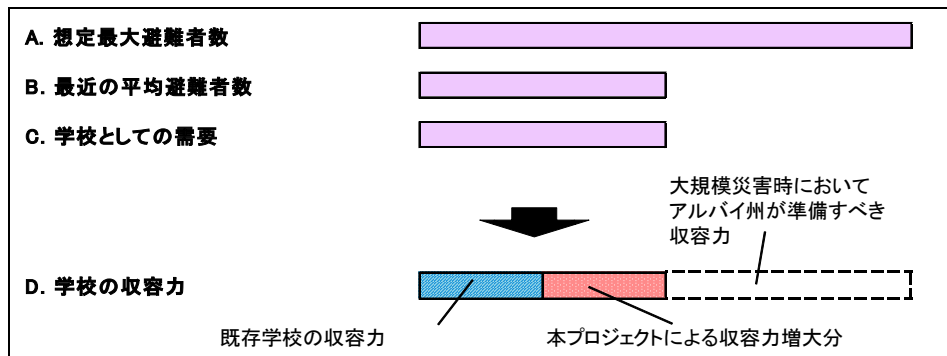
| | L I C O M | ポ ラ ン ギ 北 中 央 小 | オ ア ス 南 中 央 小 | マ ニ ト 中 央 小 | ン サ ゴ ン 中 央 小 ド ミ | 中 ゴ ン 小 | 備考 |
|---|-----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---|------------------|---------------------------------|
| 十分な広さの建設用地がある | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 工事車両のアクセスに問題が無い | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 他ドナーや民間援助との重複が無い | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 既存教室の老朽化或いは絶対的教室数不足により、教室整備のニーズが高い | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | LICOMは2006年築のため老朽教室はないが教室不足が著しい |
| 十分な避難人口が見込まれる | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| サイトが災害の直接被害地域から免れている | △ | △ | △ | ○ | ▲ | ▲ | △僅かな敷地内浸水履歴あり ▲僅かな泥流の可能性あり |
| 避難地区から避難所に至る経路に障害がない | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 中長期的に避難所を使用する時の水道・電力使用量の一時的な需要の増大に対応できる | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |

また、本プロジェクト対象校は災害時に避難所として使用されることから、避難所としての安全性の検証を行った。その結果、条件付きで安全と判断されたゴゴン校及びサントドミンゴ校については、泥流の被害を最小限とするため避難所建築は堅固な設計とするとともに、1階床レベルを十分嵩上げする。さらに、アルバイ州公共安全災害管理事務所（以下、「APSEMO」）は噴火の規模と雨量との関係を整理し、避難所指定の場合分けを明確にし、下記のようなマニュアルを用意する。

- ① 長期予測規模の大噴火の場合、施設を使用せず住民を広域避難所等に誘導する。
- ② 中期予測規模の噴火の場合、まず避難所に住民を避難させ、もし避難期間中に一定以上の雨量の大雨が予測された場合に避難民を広域避難所に再誘導する。

3-2. 施設規模設定

本プロジェクトは避難所の整備を目的としたものであるが、通常時において、避難所は教育施設として使用される。そのため学校としての需要を大きく上回る想定最大避難者数を規模設定基準に採用した場合、通常時は多くの空き教室が生じることとなる。一方、2006年～2009年までの台風による平均避難者数と学校としての需要が比較的近いことから、施設の有効な利用に配慮し、学校としての需要に基づき施設の規模設定を行った。



規模設定概念図

なお、大規模災害が発生し、施設に収容できない人数に対しては、APSEMO では過去の事例に倣い、以下の方策で対処する計画になっている。

- ① 1 教室当りの収容人数を暫定的に増やす。
- ② 自治体（PDCC、MDCC 等）が仮設テントを校庭に用意する。
- ③ 避難所に指定されていない近隣の施設（教会、バランガイホール、私立学校等）を利用する。
- ④ 近隣で被害のない地区の住宅を一時利用する。
- ⑤ 親戚の家に間借りする。

3-3. 計画コンポーネント

本プロジェクトで建設する施設は、昼間だけ使用される学校と異なり昼夜使用される避難所であるため、通常の学校にはない施設・設備の必要性を協議し、先方と合意した。一方、機材コンポーネント（学校家具、教育機材等）は要請には含まず、必要に応じてアルバイ州側が整備することとなった。また、ソフトコンポーネントについても、本プロジェクトには含まないこととする。本プロジェクトのコンポーネント及び数量は下表の通り。

| サイト名 | 教室 | 事務室 | トイレ | シャワー | 調理室 | 洗濯場 | 発電機棟 (発電機含む) | 床面積 (㎡) |
|----------------|----|-----|-----|------|-----|-----|-----------------|------------|
| リボン・コミュニティカレッジ | 20 | 1 | 46 | 20 | 2 | 2 | 1 | 2,769 |
| ポランギ北中央小 | 11 | 1 | 28 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1,649 |
| オアス南中央小 | 11 | 1 | 28 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1,625 |
| マニト中央小 | 19 | 1 | 46 | 20 | 2 | 2 | 1 | 2,632 |
| サントドミンゴ中央小 | 9 | 1 | 23 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1,320 |
| ゴゴン中央小 | 9 | 1 | 23 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1,422 |
| 合計 | 79 | 6 | 194 | 84 | 8 | 8 | 6 | 11,417 |

4. プロジェクトの工期と概略事業費

本プロジェクトの実施工程は無償資金協力の仕組みに沿った日本国側、フィリピン国側によるそれぞれの負担工事及び所要手続きが遅延なく行われることを前提とする。両国間で交換公文（E/N）、贈与契約（G/A）締結後に、詳細設計、入札・契約、施工・資機材調達 of 3 段階で実施される。

なお、6ヶ所に同時着工した場合準備工事 1 ヶ月、土工事・地業工事 2 ヶ月、本体工事 10.5 ヶ月、検査、引渡しに 0.5 ヶ月の計 14 ヶ月の工期が必要となる。可能であれば台風の到来する 10～12 月には土工事、地業工事及び基礎工事を避けるべきであるが、十分な養生期間と準備を行えば不可能ではない。

事業実施工程表

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
|-----------|------------|--------------------|---|--------------|------------------|---|---|--------|----------|---|---------|----|----|----------|----|----|----|----|----|------|---------|---------|
| 契約関連 | E/N G/A | コンサルタント契約 | | | | | | 建設工事契約 | | | | | | | | | | | | | | |
| 詳細設計/入札 | | 詳細設計調査 国内詳細設計業務 | | | 入札図書説明 国内入札業務 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本側工事 | | | | | | | | 準備工事 | 土工事・地業工事 | | 基礎・躯体工事 | | | 設備・内外装工事 | | | | | | 外構工事 | 検査・引き渡し | |
| フィリピン国側工事 | | | | 解体、切盛土、樹木伐採等 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 電力・水道接続 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

本プロジェクトに必要なフィリピン側の事業費は、0.73 億円と見込まれる。

5. プロジェクトの評価

5-1. 妥当性

本プロジェクトのプロジェクト目標は、対象サイトにおける避難所の整備により周辺住民の災害時の避難環境を改善すること目的としており、我が国の無償資金協力の目的である BHN 及び民生の安定に合致すると同時に、フィリピン国の「国家防災行動計画 2009-2019」及びアルバイ州の「アルバイ州防災統合計画 2009-2013」の目標達成に資する。また、本プロジェクトは我が国の無償資金協力の制度により特段の困難なく実施が可能であり、計画対象校はフィリピン国側独自の資金と人材、技術で運営・維持管理を行うことができ、高度な技術を必要としない。

加えて我が国は、自然・災害環境が類似するフィリピン国に対し、1972 年より実施している防災分野の無償資金協力に加え、災害復興支援及び防災計画に関する開発調査・技術協力プロジェクト等を通じて恒常的な支援を行っており、防災分野において優位性がある。

これらの理由により我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施が妥当であると判断される。

5-1. 有効性

本プロジェクトの実施により期待される効果は以下のとおり。

(1) 定量的効果

| 指標名 | 基準値 (2010 年) | 目標値 (2013 年) |
|--------------------------|--------------|--------------|
| 避難所の収容可能人数 | 4,040 人 | 7,200 人 |
| 避難時の一部屋当たりの過密度 (平均) | 94 人 | 53 人 |
| トイレ 1 個当たりの避難者数 (平均) | 55 人 | 26 人 |
| 標準サイズを満たし、避難所として使用可能な教室数 | 101 室 | 180 室 |

(2) 定性的効果

- 1) 避難所専用設備を備えた避難所が建設されることにより、避難対象地域の住民の防災に対する意識が向上し、周辺住民が避難所の利用に積極的になる。
- 2) トイレ、シャワー室、洗濯場、及び手洗い場が十分に整備されることにより、避難所の衛生環境が改善される。
- 3) 対象校の学校災害調整委員会のメンバーを始めとする教職員、児童、及び学生の防災に対する意識の向上につながる。
- 4) 学校施設の充実により学校への入学・定着が促進され、地元の教育水準が底上げされる。

目次

序文

要約

目次

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

| | | |
|------------|----------------------------|------------|
| 第1章 | プロジェクトの背景・経緯 | 1-1 |
| 1-1 | 当該セクターの現状と課題..... | 1-1 |
| 1-1-1 | 現状と課題..... | 1-1 |
| 1-1-1-1 | 防災セクター..... | 1-1 |
| 1-1-1-2 | 教育セクター..... | 1-5 |
| 1-1-2 | 開発計画..... | 1-8 |
| 1-1-2-1 | 国家防災行動計画..... | 1-8 |
| 1-1-2-2 | アルバイ州防災計画..... | 1-8 |
| 1-1-2-3 | 教育省の開発計画・防災計画..... | 1-9 |
| 1-1-3 | 社会経済状況..... | 1-10 |
| 1-2 | 無償資金協力の背景・経緯及び概要..... | 1-10 |
| 1-3 | 我が国の援助動向..... | 1-11 |
| 1-4 | 他ドナーの援助動向..... | 1-12 |
| 第2章 | プロジェクトを取り巻く状況 | 2-1 |
| 2-1 | プロジェクトの実施体制..... | 2-1 |
| 2-1-1 | 組織・人員..... | 2-1 |
| 2-1-2 | 財政・予算..... | 2-3 |
| 2-1-3 | 技術水準..... | 2-4 |
| 2-1-4 | 既存施設・機材..... | 2-5 |
| 2-2 | プロジェクトサイト及び周辺の状況..... | 2-6 |
| 2-2-1 | 関連インフラの整備状況..... | 2-6 |
| 2-2-2 | 自然条件..... | 2-7 |
| 2-2-2-1 | 自然条件..... | 2-7 |
| 2-2-2-2 | 地形・地質調査結果..... | 2-11 |
| 2-2-3 | 環境社会配慮..... | 2-11 |
| 第3章 | プロジェクトの内容 | 3-1 |
| 3-1 | プロジェクトの概要..... | 3-1 |
| 3-1-1 | 上位目標とプロジェクト目標..... | 3-1 |
| 3-1-2 | プロジェクトの概要..... | 3-1 |
| 3-2 | 協力対象事業の概略設計..... | 3-2 |
| 3-2-1 | 設計方針..... | 3-2 |
| 3-2-1-1 | 基本方針..... | 3-2 |
| 3-2-1-2 | 自然条件に対する方針..... | 3-3 |
| 3-2-1-3 | 社会経済条件に対する方針..... | 3-4 |
| 3-2-1-4 | 現地業者、コンサルタントの活用に関する方針..... | 3-5 |
| 3-2-1-5 | 建設事情に対する方針..... | 3-5 |
| 3-2-1-6 | 運営・維持管理能力に関する方針..... | 3-5 |
| 3-2-1-7 | 施設のグレード設定に関する方針..... | 3-6 |
| 3-2-1-8 | 工程計画に関する方針..... | 3-7 |
| 3-2-2 | 基本計画..... | 3-7 |
| 3-2-2-1 | 要請内容..... | 3-7 |
| 3-2-2-2 | 要請コンポーネントの妥当性検証..... | 3-9 |
| 3-2-2-3 | 施設の規模設定..... | 3-13 |

| | | |
|---------------|-------------------------|------|
| 3 - 2 - 2 - 4 | 建築計画 | 3-19 |
| 3 - 2 - 3 | 概略設計図..... | 3-28 |
| 3 - 2 - 4 | 施工計画／調達計画..... | 3-29 |
| 3 - 2 - 4 - 1 | 施工方針／調達方針..... | 3-29 |
| 3 - 2 - 4 - 2 | 施工上／調達上の留意事項..... | 3-30 |
| 3 - 2 - 4 - 3 | 施工区分／調達区分..... | 3-30 |
| 3 - 2 - 4 - 4 | 施工監理計画..... | 3-31 |
| 3 - 2 - 4 - 5 | 品質管理計画..... | 3-31 |
| 3 - 2 - 4 - 6 | 資機材等調達計画..... | 3-32 |
| 3 - 2 - 4 - 7 | 初期操作指導・運用指導計画..... | 3-33 |
| 3 - 2 - 4 - 8 | 実施工程..... | 3-34 |
| 3 - 3 | 相手国側分担事業の概要..... | 3-35 |
| 3 - 3 - 1 | 各契約に関連する措置..... | 3-35 |
| 3 - 3 - 2 | 建設工事に関連する措置..... | 3-35 |
| 3 - 3 - 3 | 施設の運営・維持管理に関連する措置..... | 3-36 |
| 3 - 4 | プロジェクトの運営・維持管理計画..... | 3-37 |
| 3 - 4 - 1 | 運営計画..... | 3-37 |
| 3 - 4 - 1 - 1 | 施設運営..... | 3-37 |
| 3 - 4 - 1 - 2 | 光熱費・通信費..... | 3-38 |
| 3 - 4 - 1 - 3 | 教職員の増員..... | 3-38 |
| 3 - 4 - 2 | 維持管理計画..... | 3-39 |
| 3 - 4 - 2 - 1 | 維持管理費..... | 3-39 |
| 3 - 4 - 2 - 2 | 日常的な維持管理活動..... | 3-40 |
| 3 - 4 - 2 - 3 | 補修工事費..... | 3-40 |
| 3 - 5 | プロジェクトの概略事業費..... | 3-40 |
| 3 - 5 - 1 | 協力対象事業の概算事業費..... | 3-40 |
| 3 - 5 - 2 | 運営・維持管理費..... | 3-41 |
| 3 - 5 - 2 - 1 | 通常時の運営・維持管理費..... | 3-41 |
| 3 - 5 - 2 - 2 | 災害時の避難所施設運営・維持管理費..... | 3-42 |
| 3 - 6 | 協力対象事業実施に当たっての留意事項..... | 3-43 |

第4章 プロジェクトの評価..... 4-1

| | | |
|-----------|--------------------------------|-----|
| 4 - 1 | プロジェクトの前提条件..... | 4-1 |
| 4 - 1 - 1 | 事業実施のための前提条件..... | 4-1 |
| 4 - 1 - 2 | プロジェクト全体計画達成のための前提条件・外部条件..... | 4-1 |
| 4 - 2 | プロジェクトの評価..... | 4-1 |
| 4 - 2 - 1 | 妥当性..... | 4-1 |
| 4 - 2 - 2 | 有効性..... | 4-2 |

[資料 1]

- I. 調査団員・氏名
- II. 調査工程
- III. 相手国関係者リスト
- IV. 討議議事録 (M/D)
- V. 参考資料
- VI. その他の資料・情報

[資料 2]

- I. 概略設計図
- II. 地形測量図／地質調査報告書

