

ホンジュラス共和国
公共事業運輸通信省

ホンジュラス共和国
グアイモン橋架け替え計画
基本設計調査報告書

平成18年12月
(2006年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

委託先

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル

無償

JR

06-228

序 文

日本国政府は、ホンジュラス共和国政府の要請に基づき、同国のグアイモン橋架け替え計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成 18 年 7 月 7 日から 8 月 2 日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ホンジュラス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調査を実施しました。帰国後の国内作業の後、平成 18 年 10 月 29 日から 11 月 4 日まで実施された基本設計概要書案の現地説明を経て、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するとともに、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 18 年 12 月

独立行政法人国際協力機構

理事 黒 木 雅 文

伝 達 状

今般、ホンジュラス共和国におけるグアイモン橋架け替え計画基本設計調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、貴機構との契約に基づき弊社が、平成 18 年 6 月より平成 18 年 12 月までの 6 ヶ月にわたり実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、ホンジュラスの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。

平成 18 年 12 月

株式会社 片平エンジニアリング・
インターナショナル

ホンジュラス共和国
グアイモン橋架け替え計画基本設計調査団
業務主任 五瀬 伸吾

要 約

1. 国の概要

ホンジュラス共和国(以下「ホ」国という)は、総人口 720 万人(05 年)であり、総面積 11.2 万 km² の国土は、北部海岸低地帯(カリブ海側)、中央部山岳地帯及び南部海岸低地帯(太平洋側)に地形が区分される。本プロジェクト対象地域は北部海岸低地帯(カリブ海側)に位置し、気象は、乾季が 12 月から 5 月、雨季が 6 月から 11 月の期間となっている。降雨量は、年間 1,300mm 前後であり、気温は日中 30 度を下回することはほとんど無い。また、カリブ海からの海風が絶えず吹きつけており、ハリケーン被害の多発地帯である。

「ホ」国の 2005 年の GDP は 7,988 百万ドル(世銀)、一人当たり GDP は 1,085 ドルであり、その構成は第一次産業 15.5%、第二次産業 34.1%及び第三次産業 50.4%(05 年世銀)となっている。経済は、主要産業である農林畜産業(コーヒー、バナナ、メロン、養殖エビ)とこれを加工する製造業に支えられているが、これから脱却するために新規産業の育成を図っている(観光業、非伝統産品及びマキエラ(保税加工区)における製造業(特に繊維産業))。これらの産業の成長は拡大しつつあるが、拡大傾向にある貿易赤字(約 20 億ドル、04 年)を埋めるまでには至っておらず、外貨獲得産業のさらなる育成が今後の課題となっている。これらの課題の克服には、幹線道路、準幹線道路及び市町村道強化による道路網の整備が、生産拠点と世界市場とを結ぶとの観点から重要視されている。

2. 要請プロジェクトの背景、経緯及び概要

「ホ」国では農産物等の流通の活発化及び新規産業の育成を図る上で流通網の確保・開発が不可欠となってきており、特に物流の 65%を担っている道路輸送は重要な位置付けにある。この道路輸送の重要性に鑑み、「ホ」国は、道路開発計画「ロジスティック回廊整備計画」を策定した。この整備計画は、メキシコのプエブラとパナマを高規格道路で結ぶプエブラ・パナマ計画(PPP)と連動したものである。PPP では、中米道路網の顕著な欠陥が中米経済の競争力を阻害していると結論付け、メソアメリカ国際道路網(RICAM)を提唱した(02 年)。RICAM は、プエブラとパナマを結ぶ太平洋沿岸道路を軸として大西洋沿岸道路(幹線道路)と副次道路(準幹線道路)とで構成される国際道路網である。「ホ」国内では、この道路網の延長の中で 713km が RICAM に指定されており、これをロジスティック回廊と位置づけている。

本プロジェクト対象橋梁であるグアイモン橋は、上記ロジスティック回廊の大西洋沿岸の幹線道路に直接的に繋がる CA13 号線に位置する。同地域ではバナナ、あぶら椰子、コーヒー等の大規模栽培が行われており、CA13 号線は、これら農産物を同地域内の商業地であるラ・セイバ等への輸送としてばかりでなく、CA5 号線と接続して北部地域の最大商業地であるサン・ペドロスーラ及び「ホ」国の 80%(05 年)の輸出品を扱う港湾都市コルテスに繋がっており、極めて重要な役割を担う路線と位置付けられている。

グアイモン橋は、2005年10月から11月にかけて来襲したハリケーン“ベータ”と“ガンマ”により、左岸の橋台及び5径間の内の1径間が流失した。現在は流失した橋台の代わりに盛土を設置し、その上に仮設ベアリー橋(2径間分55m)、さらに上流側に仮設ベアリー橋(全長150m)を設置して、2車線交通を確保している。しかし、既存橋は非常に不安定な状態であり、次の洪水で再度流失する可能性が高い状態で一般交通に供用している。また、橋梁上を約3,900台/日の交通が通過し、うちバス・トラック等の大型車両が34%を占めるが、仮設橋のため32トンの重量制限と30km/時の速度規制を実施している。このような状況下、「ホ」国政府は、グアイモン橋の架け替えについて我が国に無償資金協力を要請した。

要請対象橋梁は、主要幹線道路として整備が進められている路線上に位置しているにもかかわらず、その機能を十分果たしていない。本プロジェクトは、極めて不安定で不十分な耐荷力を有する橋梁を架け替えることにより、自然災害に対する脆弱性の是正に資するとともに、主要生産物の円滑な輸送が確保・促進され、沿線地域の社会・経済活動の活性化に直接的に裨益し、ひいては貧困の軽減に大きく寄与する必要性の高いプロジェクトであることが認められた。

3. 調査結果の概要とプロジェクトの内容

「ホ」国政府の要請内容を受けて、日本政府はグアイモン橋架け替えについて基本設計調査を実施することとした。独立行政法人国際協力機構(JICA)は、平成18年7月6日から8月4日まで基本設計調査団を現地に派遣し、「ホ」国関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における調査を実施した。帰国後、現地調査に基づいて最適な事業内容について基本設計を行い、その内容を取りまとめて基本設計概要書を作成した。JICAは基本設計概要書の説明のため、調査団を平成18年10月28日から11月6日まで現地に派遣し、その内容について「ホ」国関係者と協議・確認を行い、以下の方針に基づき計画することとした。

本計画の橋梁・道路の基本設計にあたっては、中南米諸国で広く適用されているAASHTO(米国道路運輸協会)基準(02年)をベースとし、幾何構造は中央アメリカ設計指針(04年)、耐震設計は道路橋示方書(日本道路協会)に準拠した。橋梁防護のための護岸は、河川管理施設等構造令(日本河川協会、1999年)を参考とした。道路規格は前後の道路線形の制約条件から設計速度60km/時となった。設計活荷重は、「ホ」国の幹線道路に適用されているHS20-44+25%(40.9トン)を、地震荷重は、既往の無償資金協力案件で同路線に使われている設計水平震度0.115を採用した。本計画にあたっては、洪水流量を考慮した通水断面の確保、自然・社会環境への影響の最小化、地質・地形状況、工事費の低減、施工性等を総合的に検討し、最適な架橋位置、構造、支間割を決定した。取付道路延長は、上記の設計速度を考慮し、現道にすり付けられる最小延長とした。また、橋梁防護のための護岸は、左岸の浸食が進行中であることを考慮した計画・設計とした。

「ホ」国側の当初要請は、橋長150m、幅員10mであったが、上記の考えに基づき下表に示す協力内容が最適案であると判断された。

施設概要

橋梁部	橋梁形式	5 径間桁連結方式 PCI 桁橋
	橋長	160m
	幅員構成	全幅：10.4m 車道：2 車線 (2×3.6m)、路肩：2×1.3m(ただし、側帯に一定間隔でコンクリートブロックを設置)
	橋面舗装	アスファルト舗装 (50mm、車道のみ)
	橋台形式	逆 T 式橋台 (基礎：場所打ち杭)
	橋脚形式	壁式橋脚 (基礎：場所打ち杭)
取付道路	延長	左岸側：179m、右岸側：121m
	幅員	全幅：10.2m 車道：2 車線 (2×3.6m)、路肩：2×1.5m
	舗装	アスファルト舗装：100mm
	護岸工	練石積式、左岸側：90m、右岸側：41.6m

4. プロジェクトの工期及び概算事業費

本計画を我が国の無償資金協力により実施する場合、実施設計期間は 5.0 ヶ月、施設建設期間は 23.5 ヶ月と予定される。本計画の総事業費は 10.15 億円 (日本側 9.98 億円、「ホ」国側 0.17 億円) と見込まれる。

5. プロジェクトの妥当性の検証

本計画の直接受益者は、協力対象橋梁の位置する CA13 号線の沿線住民約 100 万人 (ヨーロ県 46 万人、アトランティダ県 34 万人、コロン県 20 万人) であり、本プロジェクトの実施により以下に述べる効果が期待される。

(1) 直接効果

- ① 通行車両の重量制限の緩和
構造的な安全性、安定性が向上し、通行車両の重量制限が 32 トンから 40.9 トンに緩和される。
- ② 通行車両の速度制限の緩和
構造的な安全性、安定性が向上し、通行車両の速度制限が 30km/時から 60km/時に緩和される。
- ③ 交通安全性の向上
必要な道路幅員が確保され、交通安全性が向上する。
- ④ 自然災害に対する脆弱性の改善
下部工の安定性の向上及び適切な護岸工及び水制工の設置により、洪水及び地震に対する脆弱性が向上する。

(2) 間接効果

- ① 物流輸送力の強化及び安定化

仮設橋及び不安定な既存橋が永久橋に架け替えられることから、物流の輸送力強化及び安定化に寄与する。

② 地域社会及び経済の活性化

CA13 号線上のボトルネックが解消し、地域の開発、地域間格差の是正、市場圏の拡大、主要国際港、観光地及び医療・教育施設へのアクセスの安定化に寄与し、地域社会及び経済が活性化され、雇用の創出に貢献する。結果として貧困の軽減に寄与する。

本プロジェクトは、上記で述べたように多大な効果が期待されると同時に、広く住民の生活改善に寄与するものであることから、協力対象事業に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、「ホ」国側体制は人員・資金ともに十分で、問題ないと考えられる。さらに、対象橋梁の架かる CA13 号線の維持管理が適切に実施されれば、本プロジェクトの効果はさらに大きくなるものと考えられる。

目 次

序文
伝達状
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
1.1.2	開発計画	1 - 2
1.1.3	社会経済状況	1 - 3
1.2	無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1 - 3
1.3	我が国の援助動向	1 - 4
1.4	他ドナーの援助動向	1 - 4
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 - 2
2.1.3	技術水準	2 - 3
2.1.4	既存施設	2 - 4
2.2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2 - 5
2.2.1	関連インフラの整備状況	2 - 5
2.2.2	自然条件	2 - 5
2.2.3	環境社会配慮	2 - 7
2.3	その他	2 - 7
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	プロジェクト概要	3 - 2
3.2	協力対象事業の基本設計	3 - 3
3.2.1	設計方針	3 - 3
3.2.1.1	協力対象範囲	3 - 3
3.2.1.2	自然条件に係る対処方針	3 - 4
3.2.1.3	自然・社会条件に係る対処方針	3 - 5
3.2.1.4	準拠基準及び設計条件	3 - 5
3.2.1.5	現地業者の活用に係る方針	3 - 6

3.2.1.6	実施機関の運営・維持管理能力に対する方針.....	3 - 6
3.2.1.7	施工方法に係る方針	3 - 6
3.2.1.8	橋梁形式の選定に係る方針	3 - 7
3.2.1.9	工期設定に係る方針	3 - 7
3.2.2	基本計画	3 - 7
3.2.2.1	既存橋梁の安全性調査と評価	3 - 7
3.2.2.2	橋梁護岸に関する調査と評価	3 - 16
3.2.2.3	架橋位置の選定	3 - 16
3.2.2.4	計画の範囲	3 - 20
3.2.2.5	橋梁計画	3 - 20
3.2.2.6	取付道路及び付帯工計画	3 - 29
3.2.3	基本設計図	3 - 31
3.2.4	施工計画	3 - 43
3.2.4.1	施工方針	3 - 43
3.2.4.2	施工上の留意事項	3 - 43
3.2.4.3	施工区分	3 - 44
3.2.4.4	施工監理計画	3 - 44
3.2.4.5	品質管理計画	3 - 46
3.2.4.6	資機材等調達計画	3 - 47
3.2.4.7	実施工程	3 - 49
3.3	相手国側分担事業の概要	3 - 50
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3 - 51
3.5	プロジェクトの概算事業費	3 - 52
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	3 - 52
3.5.2	運営・維持管理費	3 - 53
3.6	協力対象事業実施に当たっての留意事項	3 - 55
第4章	プロジェクトの妥当性の検証.....	4 - 1
4.1	プロジェクトの効果.....	4 - 1
4.2	課題・提言.....	4 - 1
4.3	プロジェクトの妥当性.....	4 - 2
4.4	結論.....	4 - 2

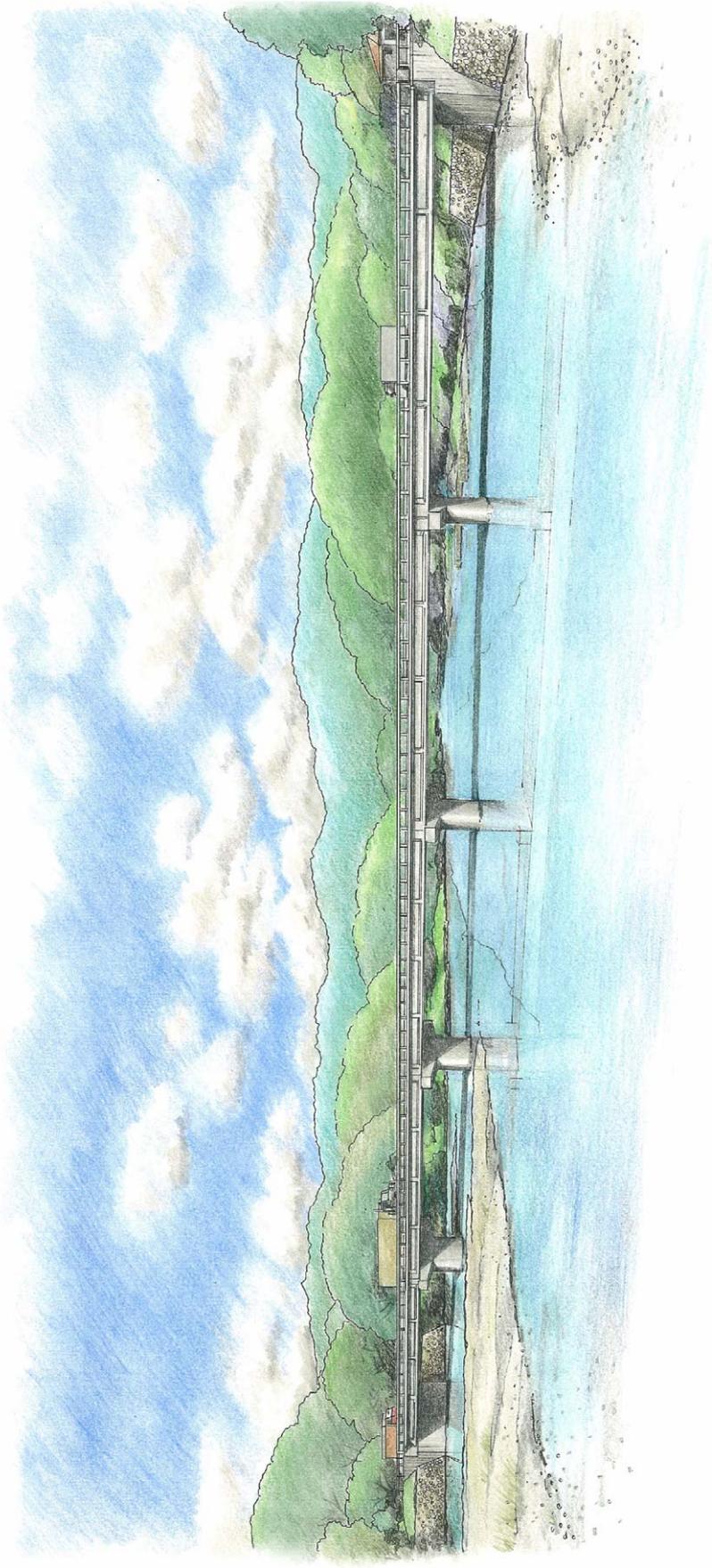
[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 討議議事録（M/D）
5. 事業事前計画表（基本設計時）
6. 参考資料／入手資料リスト



プロジェクト位置図

GUAYMON BRIDGE



CA-13 HIGHWAY IN HONDURAS

完成予想図



ハリケーン「ミッチ」による被災で橋脚が沈下して上部工が折れ曲がった状態（1998年当時）



上部工をジャッキアップして平坦性の回復を図る（2001年当時）



コンクリートブロックを挿入して上部工の嵩上げにより平坦性を確保（2001年当時）



応急処置により上部工の平坦性が回復した状態（2001年当時）



ハリケーン「ガンマ」による被災で橋台と上部工第一径間が流出した直後の状況（2005年当時）



水位が低下した後の橋台翼壁と上部工第一径間及び侵食された左岸の状況（2005年当時）



被災して大きく上流側に傾いた P1 橋脚の状況



P1 橋脚の変位によって第二径間の P2 橋脚上の嵩上げしたコンクリートブロックが外れている



P1 橋脚と上部工第二径間は後日撤去された
左が仮復旧部、右が上流側に設置された仮橋



第二径間が傾いていたため仮復旧で設置したベ
ーリー橋も傾きに合わせて曲げて設置された



左岸側（エル・プログレソ側）の橋梁手前 100m
地点でもカーブがあるため橋梁が視認できない



右岸側（テーラ側）の橋梁手前にもカーブがある
ため見通しが悪く橋梁の視認が遅れる



架橋地点の約 1km 上流では山間部を流下してきた河川が 180 度方向を変えるほど蛇行している



山間部から平野部に出てきた地点が架橋位置となっている



架橋地点上流の左岸侵食跡とその後に設置された蛇かごによる水制工



架橋地点下流の左岸侵食跡、写真下部中央あたりから左側が全て侵食された



架橋地点の下流左岸側の凹部が浸食を受けた



下流域は川幅を拓げて大きく蛇行しながら平野部を流下する



バスが沿線住民にとって唯一の公共交通であり
通勤・通学に利用されている



沿線ではバナナ、コーヒー、あぶら椰子等の大
規模栽培が行われ農作物を積載した貨物も多い



北部地域住民の飲料・食料・日用品等の生活物資の
輸送も道路輸送に支えられている



近隣住民の自転車交通も多い



架橋地点左岸の道路脇左側の民家



架橋地点左岸の道路脇右側の民家と民間建設会
社が所有する倉庫

図表リスト

図1.1.1-1 「ホ」国内道路網	1 - 2
図2.1.1-1 公共事業運輸住宅省の組織図	2 - 1
図2.1.1-2 道路局の組織図	2 - 2
図2.1.1-3 道路基金維持管理局の組織図	2 - 2
図3.2.2 1 ハリケーン「ミッチ」による変状	3 - 8
図3.2.2 2 ハリケーン「ガンマ」、「ベータ」による被害状況概念	3 - 8
図3.2.2 3 左岸側の状況	3 - 16
図3.2.2-4 架橋位置の検討	3 - 17
図3.2.2 5 幅員構成案	3 - 21
図3.2.2 6 既存下部工と新設との関係の考え方(P4 を例)	3 - 23
図3.2.2 7 取付道路標準断面	3 - 30
表1.3-1 過去の道路・橋梁整備に係る無償資金協力プロジェクト	1 - 4
表1.4-1 他ドナー・機関の援助による道路整備プロジェクト	1 - 5
表2.1.2-1 道路局の予算と実績	2 - 2
表2.1.2-2 道路基金維持管理局の予算と実績	2 - 3
表2.2.2-1 過去5年間の月別降水量	2 - 6
表2.2.2-2 テーラの気象データ(2002年)	2 - 6
表3.2.2-1 主桁の健全度調査結果(上流側からG1~G5と呼ぶ)	3 - 11
表3.2.2-2 床板および横桁の健全度調査結果(上流側からG1~G5と呼ぶ)	3 - 12
表3.2.2-3 下部工・基礎の健全度調査結果	3 - 13
表3.2.2-4 架橋位置代替案の比較検討結果	3 - 19
表3.2.2-5 50年確率高水位の比較	3 - 20
表3.2.2-6 桁下余裕高と流量との関係	3 - 20
表3.2.2-7 橋梁上部工形式比較	3 - 24
表3.2.2-8 基礎形式の比較	3 - 25
表3.2.2-9 護岸工比較表	3 - 27
表3.2.4-1 両国政府の負担区分	3 - 44
表3.2.4-2 コンクリート工の品質管理計画	3 - 46
表3.2.4-3 土工及び舗装工の品質管理計画	3 - 46
表3.2.4-4 主要資材の調達区分	3 - 47
表3.2.4-5 主要工事中建設機械の調達区分	3 - 48
表3.2.4-6 業務実施工程表	3 - 49
表3.5-1 概算事業費	3 - 52
表3.5-2 維持管理内容と年間費用	3 - 53
表3.5-3 道路基金維持管理局の予算の推移	3 - 54

略語集

AASHTO	:	米国道路運輸技術協会 (American Association of State Highway and Transportation Officials)
BCIE	:	中米経済統合銀行 (Banco Centro-americano de Integracion Economica)
B/D	:	基本設計 (Basic Design)
CAFTA	:	中米自由貿易協定 (Central America Free Trade Agreement)
DBST	:	2層式アスファルト表層工 (Double Bituminous Surface Treatment)
DGC	:	道路局 (Direccion General de Carreteras)
E/N	:	交換公文 (Exchange of Notes)
FND	:	ノルウェー開発基金 (Fondo Noruego de Desarrollo)
FV	:	道路基金維持管理局 (Fondo Vial)
GDP	:	国内総生産 (Gross Domestic Product)
IDB	:	米州開発銀行 (Inter-American Development Bank)
IMF	:	国際通貨基金 (International Monetary Fund)
JICA	:	独立行政法人国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency)
JIS	:	日本工業規格 (Japanese Industrial Standards)
MCA	:	ミレニアム・チャレンジ基金 (Millennium Challenge Account)
M/D	:	協議議事録 (Minutes of Discussions)
OPEC	:	石油輸出国機構 (Organization of the Petroleum Exporting Countries)
PC	:	鋼弦コンクリート (Prestressed Concrete)
PMRTN	:	国家再建計画 (Plan Mestro de la Reconstruccion Transformacion Nacional)
PPP	:	プエブラ・パナマ計画 (Plan Puebla Panama)
PQ	:	入札参加資格事前審査 (Pre-qualification)
PRGF	:	貧困削減・成長ファシリティ (Poverty Reduction Growth Facilities)
PRSP	:	貧困削減戦略ペーパー (Poverty Reduction Strategy Paper)
PVC	:	ポリ塩化ビニル (Polyvinyl Chloride)
RC	:	鉄筋コンクリート (Reinforced Concrete)
RICAM	:	メソアメリカ国際道路網 (Red Internacional de Carreteras Mesoamericanas)
SN	:	所要構造指数 (Structural Number)
SOPTRAVI	:	公共事業運輸住宅省 (Secretaria de Obras Publicas, Transporte y Vivienda)
WB	:	世界銀行 (World Bank)