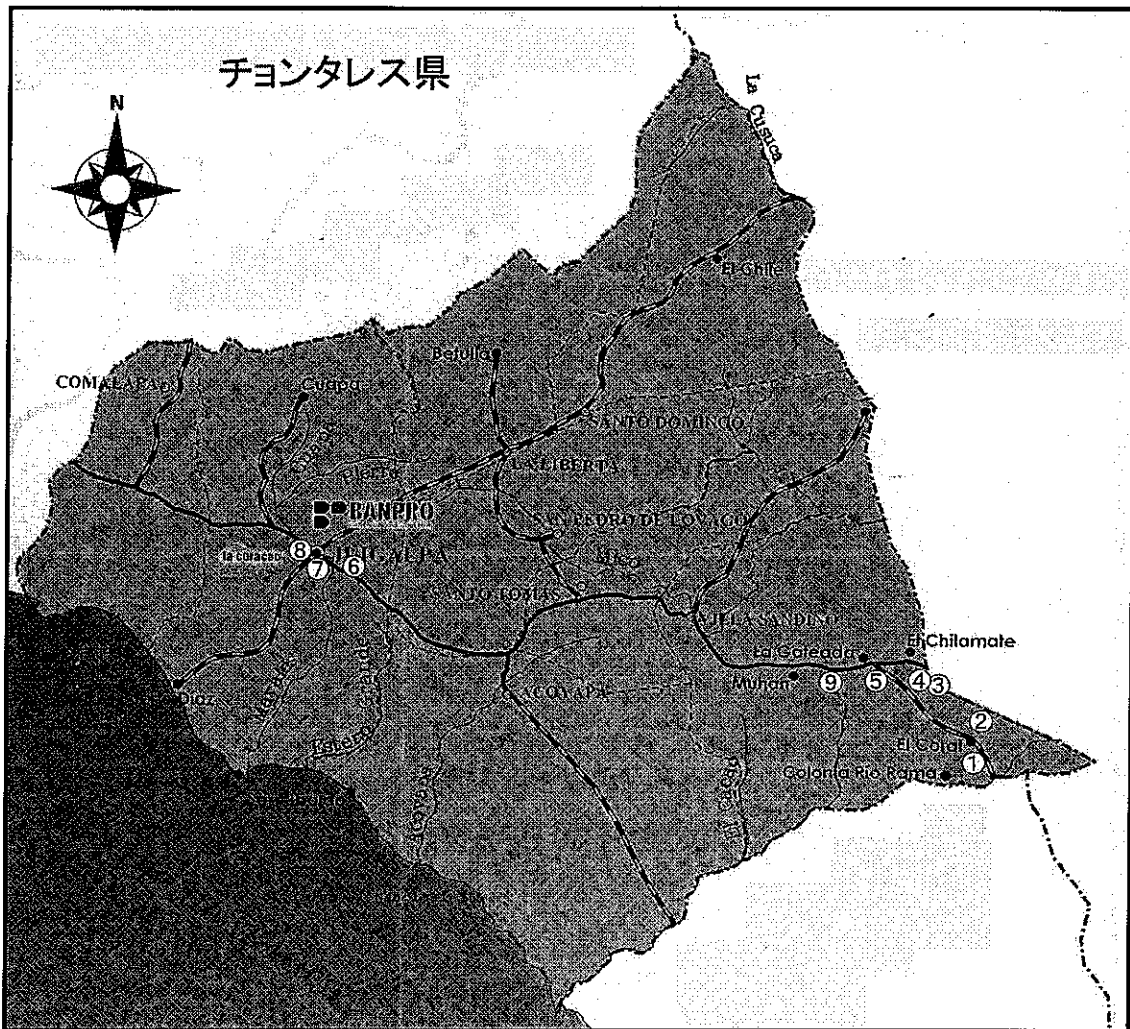


5.2.3 チョンターレス県

チョンターレス県では、調査対象校 46 校のうち下図に記す 9 校を訪問した。また、教育省の標準設計に準拠し枠組組積造工法（表 5-4 参照）を適用しているフィンランドおよびドイツの援助案件（6.5 他ドナーによる施設建設参照、写真 6-17 ページ）ならびにプレハブ工法を用いた米国陸軍の援助案件（6.5 他ドナーによる施設建設参照 写真 6-16 ページ）を視察した。フィガルパ市内の建設資材店（写真 6-6 参照）を訪問し、調達可能な資材の確認（6.2 建設・調達事情参照）なども合わせて実施している。

図 5-3 チョンターレス県サイト調査実施校プロット図



①	Principe de Paz 校	②	Maria Auxiliadora 校	③	Corazon de Maria 校
④	Pedro Joaquin Chamorro 校	⑤	El Socorro 校	⑥	Floresmilda Dios 校
⑦	Nuestro senora Asuncion 校	⑧	La Haya 校	⑨	La Unidad 校



既存教室棟 全景



建替要請教室棟 全景



溜置式トイレ状況

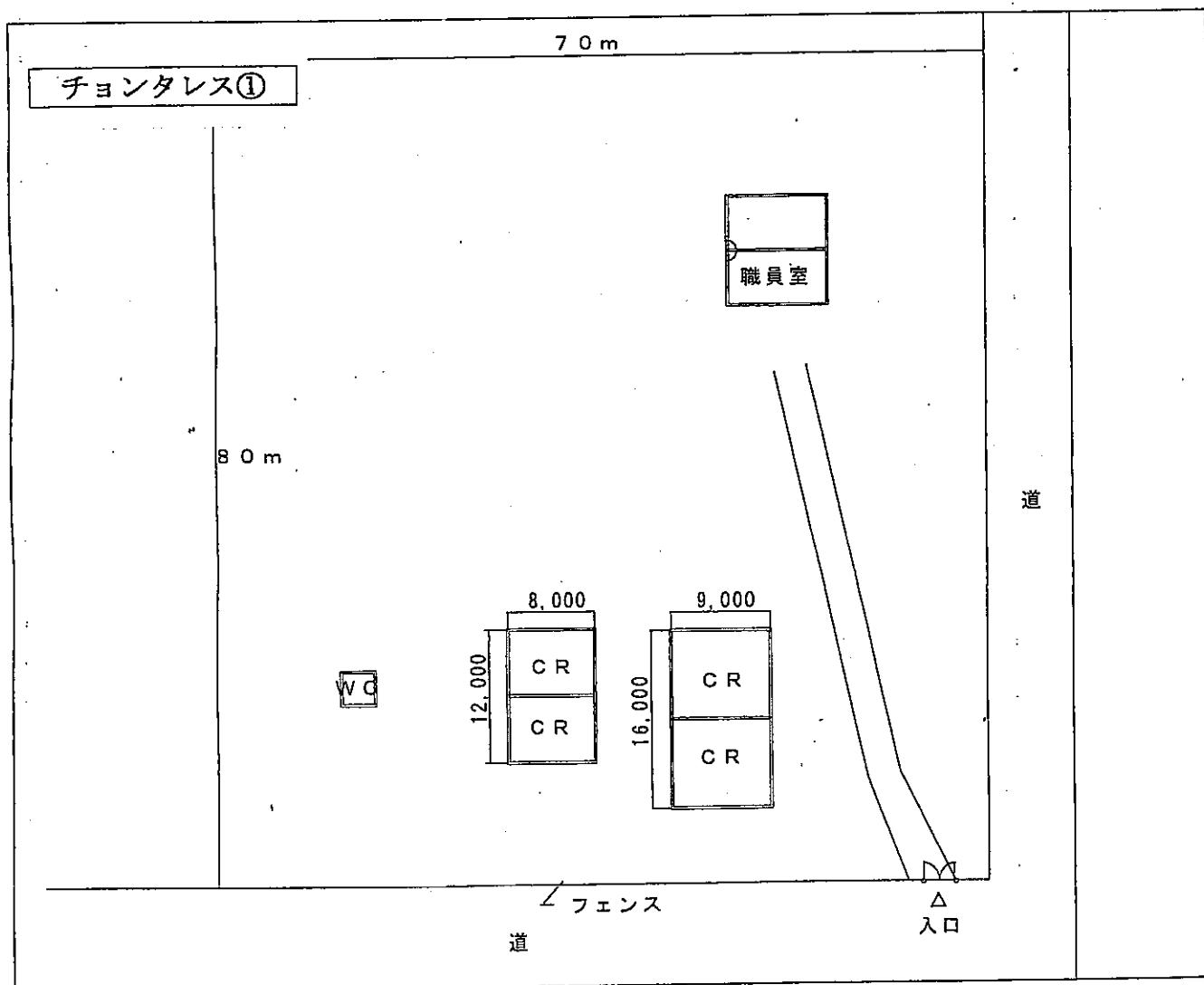


敷地内建設用地 全景

チョンターレス①	学校名	Principe de Paz			
要請コンポーネント	新設	建替			
インフラ状況	学校施設の状況				アクセス道路の状況
電力	○	構造	枠組組積	上段右 建て替え対象施設。劣化は少ない。学校敷地内に新設校舎を要請	県庁所在地からの距離 117km
給水	地下水（井戸）	屋根	セメントスレート葺		
排水	溜置式	外壁	CB+モルタル塗		

現地調査を実施した対象校の現況図（略図）

- ・ チョンタレス県内の対象校の内、調査を実施した9校の敷地の現況を以下の略図に示した。図中の数値等は、目算による概数であり、敷地境界線、数値等が明示されていないものは、境界等が明確でない場合である。
- ・ CHONTALES①～等の数字は、写真の配置図番号に対応している。対象校⑤は、既存校のない建設予定地一ヶ所である。
- ・ 遠隔地に位置する①～⑤と⑨の内、④を除く対象校の敷地は、十分な余裕がある。③は、国道から離れており、工事の際のアクセスに多少難がある。既存の建物は、古く劣化が激しく、建て替えの必要性が大である。
- ・ 市街地に近い⑥～⑧の内、④及び⑤は、敷地、建物ともに比較的良好で敷地内の増設が可能と考えられる。⑦は、市の中心部に位置し、敷地、建物ともに狭量で、二階建て等を考慮に入れる必要がある。





建設用地前面道路



建設用地

チョンターレス②	学校名	Maria Auxiliadora		
要請ｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ	新設			
ｲﾝﾌﾗ状況	学校施設の状況			アクセス道路の状況
電力	○	構造	新規建設用地に新設	県庁所在地からの距離 112km
給水	地下水（井戸）	屋根	幹線から 500m ほどはずれる	
排水	溜置き	外壁		



建替要請教室棟 仮設壁（合板）



建替要請教室棟 屋根劣化部

チョンターレス⑦	学校名	Nuestro senora Asuncion		
要請ｺﾝﾎﾟｰﾈﾝﾄ	建替			
ｲﾝﾌﾗ状況	学校施設の状況			アクセス道路の状況
電力	○	構造	木造	県庁所在地からの距離 フィガルパ市内
給水	市水	屋根	亜鉛メッキ鋼板	
排水	下水接続	外壁	合板	



サイト前面道路



教室棟全景



教室棟開口部 木製建具+カンテラ石



教室内状況



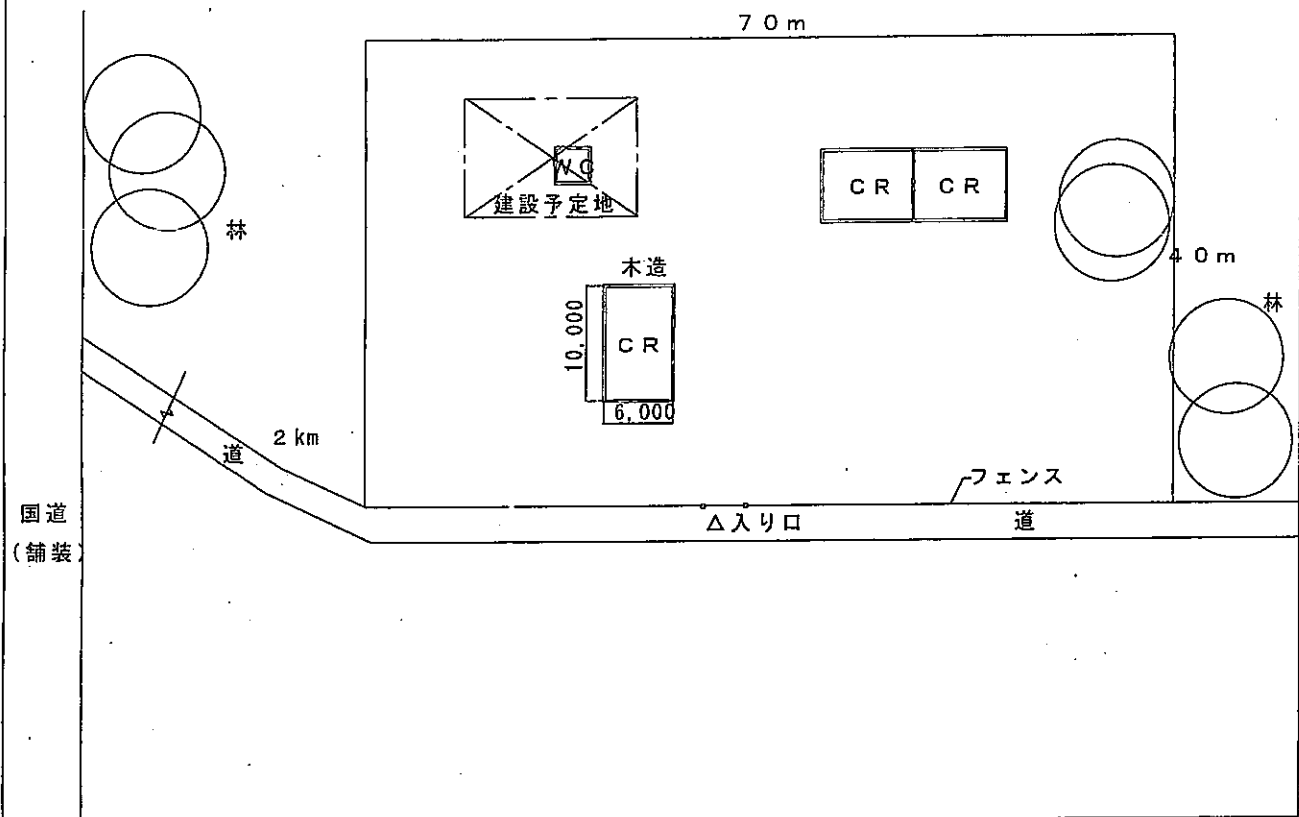
溜置き式トイレ



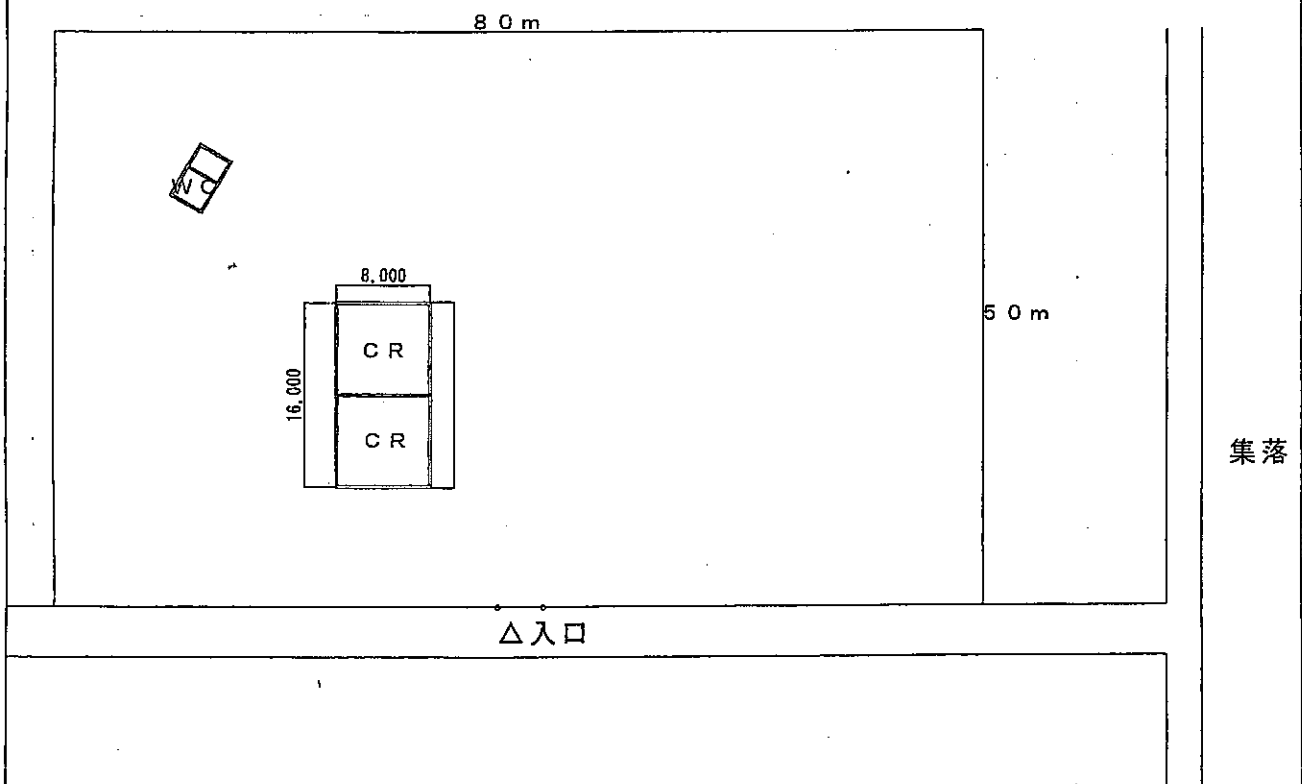
増設用地

チョンタ-レス ③		学校名		Corazon de Maria	
要請コン-ネクト		増設		建替	
インフラ状況		学校施設の状況			アクセス道路の状況
電力	○	構造	枠組組積	既存校舎の劣化 学校敷地内に増設を計画している	県庁所在地からの距離 104km
給水	地下水(井戸)	屋根	亜鉛メッキ鋼板		
排水	溜置き式	外壁	カンテラ		

チョンダレス②



チョンダレス③





サイト前面道路



既存教室棟状況



既存教室棟状況



建替要請教室棟



増設用地

チョンターレス④	学校名	Pedro Joaquin Chamorro		
要請コンポ-ネント	増設	建替		
インフラ状況	学校施設の状況			アクセス道路の状況
電力	○	構造	枠組組積	県庁所在地からの距離 102km
給水	市水	屋根	セメントスレート葺	
排水	下水接続	外壁	CB+モルタル塗	
		学校敷地内に増設用地を計画している。建替対象校舎の劣化度はさほど高くない。 同敷地内に米国陸軍の供与施設あり		

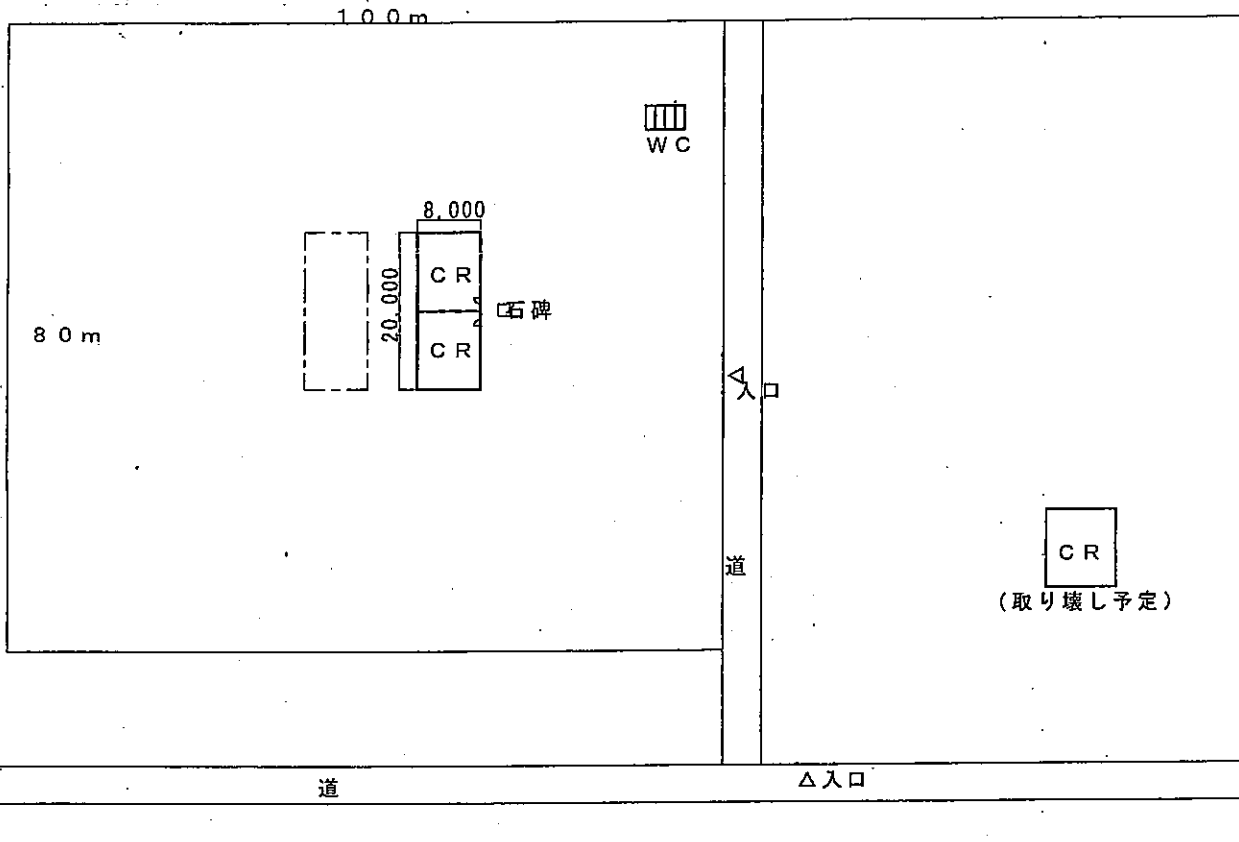


チオンターレス⑤	学校名	El Socorro			
要請コメント	新設				
インフラ状況	学校施設の状況			アクセス道路の状況	
電力	○	構造	枠組組積	新規建設用地に新設を計画	県庁所在地からの距離 91km
給水	地下水（井戸）	屋根	セメントスレート葺		
排水	溜置式	外壁	CB+モルタル塗		

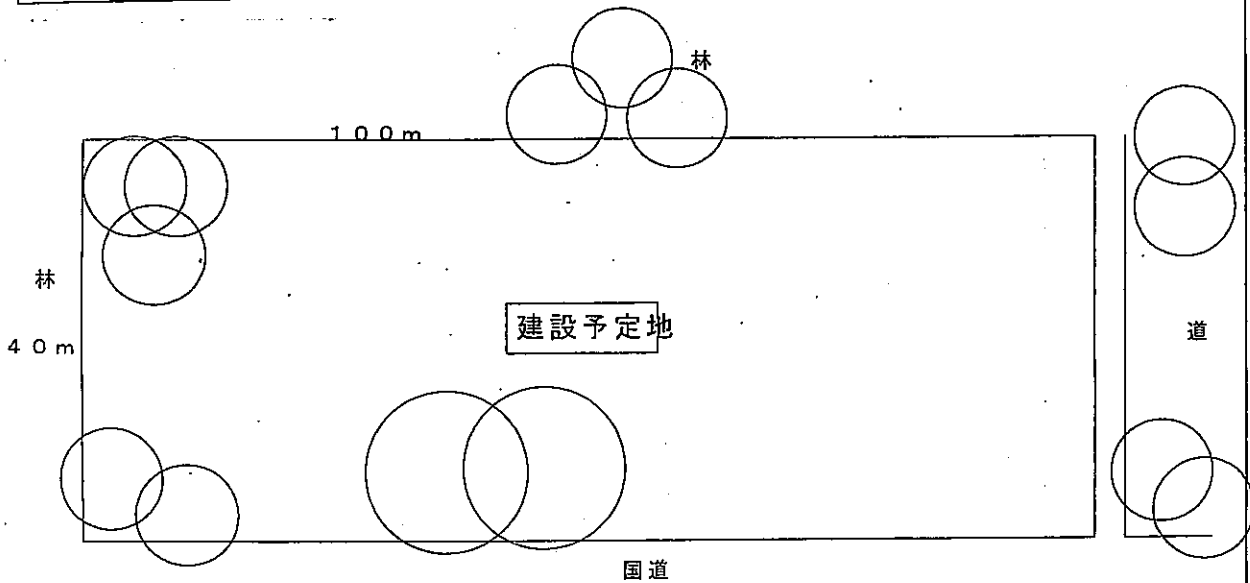


チオンターレス⑨	学校名	La Unidad			
要請コメント	建替				
インフラ状況	学校施設の状況			アクセス道路の状況	
電力	○	構造	枠組組積	既存校舎の建て替えを要請。 既存躯体は全然な状態。	県庁所在地からの距離 79km
給水	地下水（井戸）	屋根	セメントスレート葺		
排水	溜置式	外壁	レンガ		

チョンダレス④



チョンダレス⑤





サイト前面道路



教室棟全景



教室棟開口部、軒部



建替要請教室棟全景



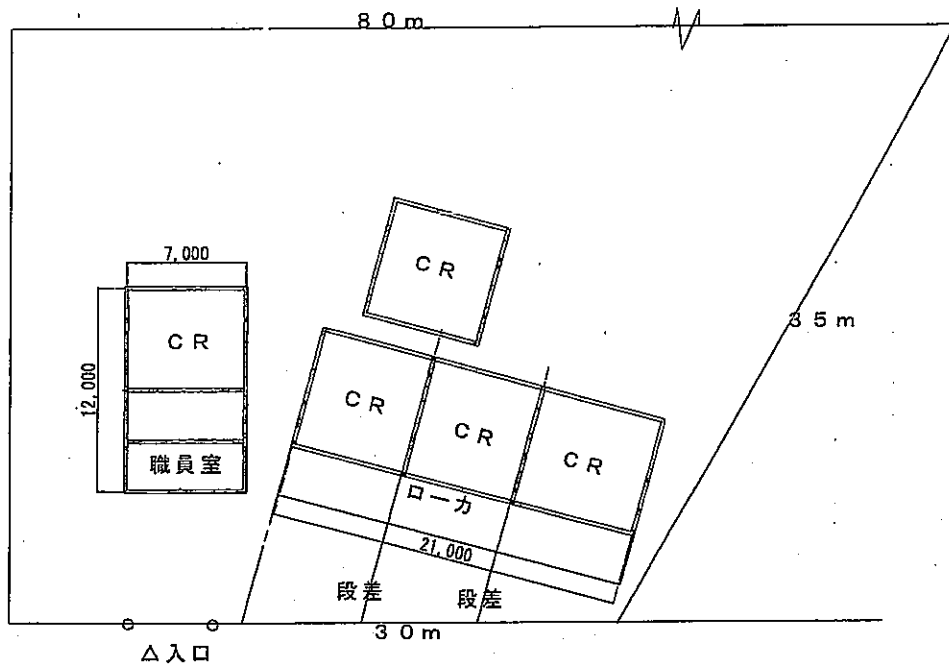
建替要請教室棟 開口部



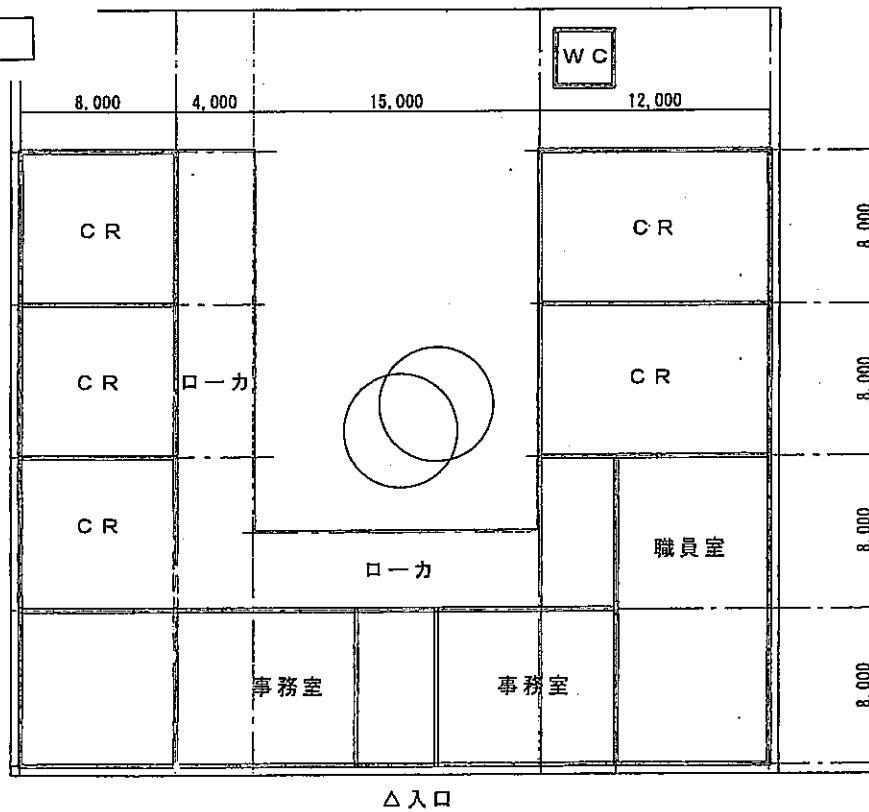
建替要請教室棟 軒部

チョンターレス⑥	学校名	La Haya			
要請コンポ-ネント	建替				
インフラ状況	学校施設の状況				アクセス道路の状況
電力	○	構造	枠組組積	既存校舎の建替を要請。 既存施設は良好な状態	県庁所在地からの距離 4km
給水	市水	屋根	亜鉛メッキ鋼板		
排水	溜置式	外壁	CB+モルタル塗		

チョンタレス⑥



チョンタレス⑦



公園



サイト前面道路



建替要請教室棟



建替要請教室棟



建替要請教室棟

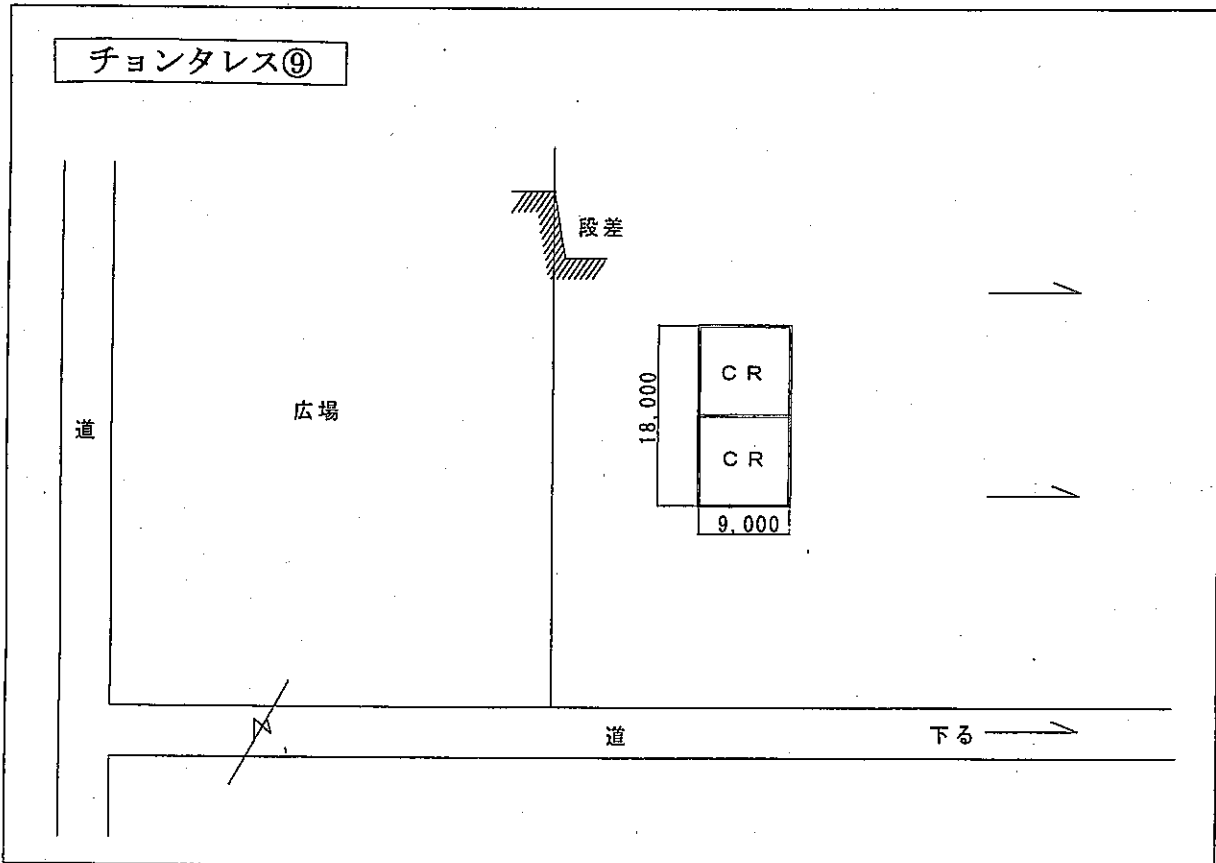
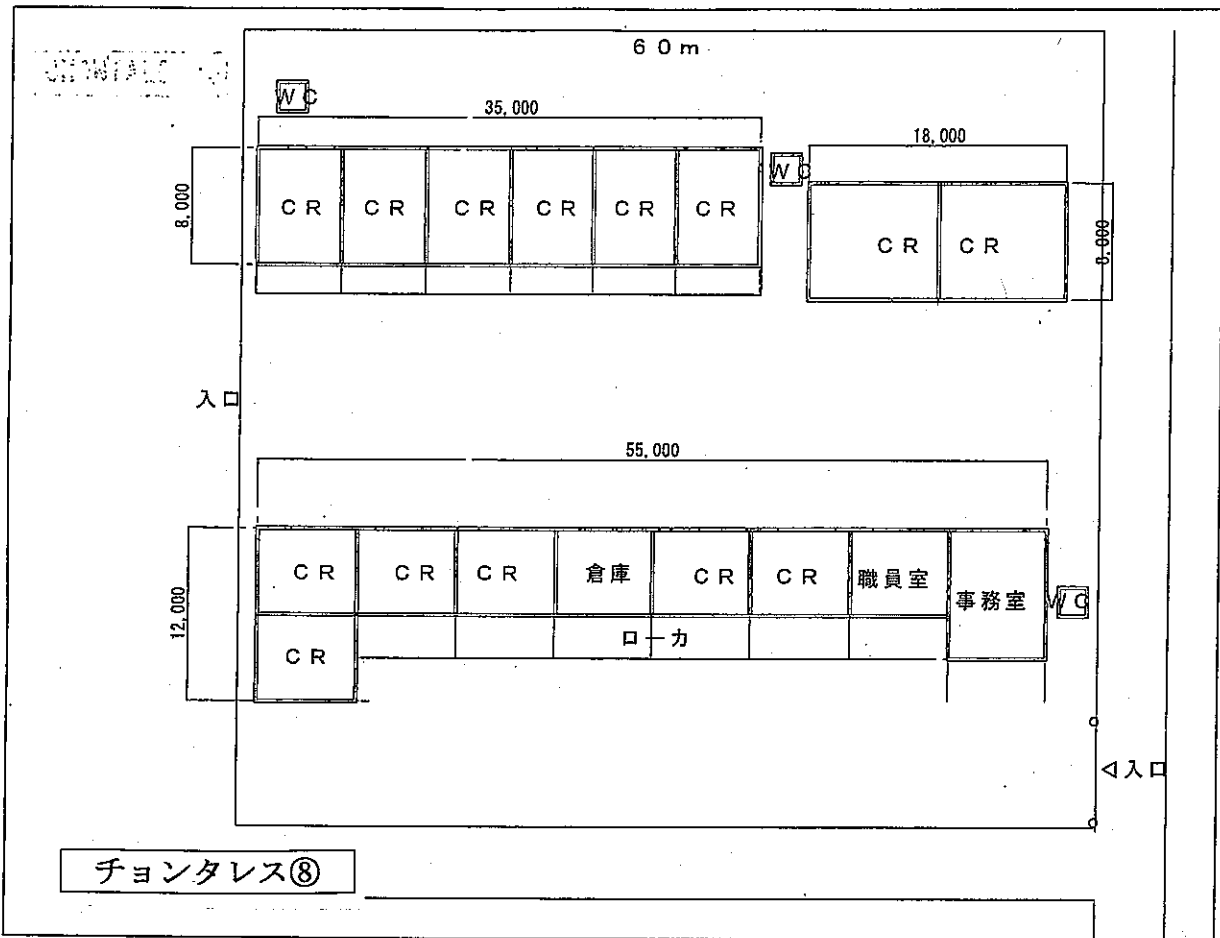


増設用地全景



建替要請教室棟 小屋組と仮設支柱

チョンターレス⑧	学校名	Floresmilda Dios		
要請コンポ-ネント	増設	建替		
インフラ状況	学校施設の状況			アクセス道路の状況
電力	○	構造	枠組組積	教室の建て替え、増設を要請。 既存校舎の一部には仮設処理が見受けられる。 県庁所在地からの距離 フィガルパ市内
給水	市水	屋根	亜鉛メッキ鋼板	
排水	下水接続	外壁	CB+モルタル塗	



5.3 施設・設備の設置基準（標準仕様・標準コンポーネント）

「二」国の公立教育施設は、教育省の制定する『教育施設設置基準』に準拠して計画・建設されている。同基準には、施設に係る標準仕様の他に、都市部、農村・遠隔部別の通学エリア、通学距離の基準、施設設置にあたっての需要算定基準ならびに設置用地の地形、地質など自然条件、社会インフラ条件、自然災害対策等が規定されている。

標準仕様・コンポーネントは、配置規定、採光・換気に係る規定、部位別の寸法規定および材料規定、仕上げ規定、備品規定（黒板、机・椅子）、設備（給排水、電気、通信）、避難規定に定められており、用途別の居室モジュールは就学前教育用・初等教育用・中等教育用と3つにカテゴリー整理され建築計画に反映されている。

各カテゴリーにおいて基本モジュールを設計し、それらを組み合わせることによって、初等教育・中等教育用の複数の施設規模のニーズに対応している。現在21モデルの組み合わせが作成されている。標準設計は、このようなベースとなる建築計画に、サイトの自然条件に則した構造設計およびトイレ等の給排水設備設計を組み合わせるという形で整備されている。なお、日本の無償資金協力事業では、同標準設計を原則遵守し、一部日本の設計思想を加えて使用している。また、他ドナーによる施設案件においてもその準用が要求されている。

5.3.1 標準仕様について

以下に標準仕様（抄）を示す。なお、基礎に係る記載はない。

表 5-4 教育省標準仕様（抄）

配 置：	北向きとする		
構 造：	鉄筋コンクリート枠組組積造		
採 光：	自然採光：35～40 カデラ/ft ² 人工照明：70 カデラ/ft ²		
換 気：	2方向自然換気		
給水設備：	給水量(56.7 ㍉または 75 ㍉/人)、給水圧 (8psi) 市水・井戸に適用		
備 品：	初等教育用机：1.10m x 0.55m (2人掛) その他の備品寸法の記載はない		
部位別：	寸 法	材 料	仕 上
屋根：	— 軒長：外壁+1.2m	鉄骨造または木造下地 規定なし→波型スレート板または波型 亜鉛メッキ鋼板	— —
壁：	—	コンクリート・ブロック、レンガ、切石 (カンテラ)	外：— 内：塗装
開口：窓	ガラス厚：1/4"	アルミ製ジャルジー+鉄製格子 または 木製ジャルジー+鉄製格子	— 塗装 (白)
扉	扉厚：3/4"～1-1/4"	木製+鉄製格子	—
天井：	天井高：床+2.7m	規定なし→ベニヤ、石膏ボード。	塗装 (白)
床：		防湿シート+敷石またはコンクリート	

5.3.2 基本モジュールの組み合わせ

1) 教育カテゴリー別の基本モジュール

教育省では、1996年に米州開発銀行融資による FISE の制度強化整備プログラムの一環として、教育施設基準の見直しを実施している。標準設計における基本モジュールも改訂されており、以下のように所要面積が増えている。

表 5-5 標準設計 基本モジュール

		就学前	初等教育		中等教育		
		一般教室	一般教室	複式学級	一般教室	実験室	多目的室
モジュール	旧:	56 m ² 7.0 x 8.0	48 m ² 6.0x 8.0	96 m ² 6.0 x 16.0	56 m ² 7.0 x 8.0	100 m ²	可動間仕切りによる2連または3連教室
	新:	60.42 m ² 7.2x 8.4	58.16 m ² 7.05x 8.25	100.4 m ² 7.05x14.25			
許容人数		30 人	40 人	—	40 人	40 人	150-200 人

2) 基本モジュールの組み合わせ

以下に 2 1 モデルの一覧を示す。(数字) は教室数を表す。

表 5-6 標準設計 基本モデル

No	コード番号	標準設計基本モデルの構成	
1	1AM+1AP	Tipico 1 aula Multigrado mas 1 aula Pimaria	複式教室(1)+初等教室(1)
2	1AM+2AP	Tipico 1 aula Multigrado mas 2 aula Pimaria	複式教室(1)+初等教室(2)
3	1A-P	Tipico 1 aulas Primaria	初等教育教室(1)
4	2A-P	Tipico 2 aulas Primaria	初等 " (2)
5	3A-P	Tipico 3 aulas Primaria	初等 " (3)
6	4A-P	Tipico 3 aulas Primaria	初等 " (4)
7	S.S.1	Servicios Sanitarios #1	トイレ パターン1
8	S.S.2	Servicios Sanitarios #2	トイレ パターン2
9	S.S.3	Servicios Sanitarios #3	トイレ パターン3
10	VMC-49.77	Tipico Vivienda del Maestro	教員用住居
11	2A-P+S.S.1	Tipico 2 aulas Primaria mas Servicios sanitarios	初等教室(2)+トイレ
12	3A-P+S.S.1	Tipico 3 aulas Primaria mas Servicios sanitarios	初等教室(3)+トイレ
13	1A-S	Tipico 1 aula Secundaria	中等教育教室(1)
14	2A-S	Tipico 2 aulas Secundaria	中等 " (2)
15	3A-S	Tipico 3 aulas Secundaria	中等 " (3)
16	4A-S	Tipico 4 aulas Secundaria	中等 " (4)
17	3A-S+S.S.2	Tipico 3 aula Secundaria + Servicios sanitarios2	中等教室(3)+トイレ(2)
18	2LAB	Tipico 2 Laboratorios	実験室(2)
19	1A-M	Tipico 1 aula Multigrado	複式学級教室(1)
20	OE	Tipico Obras Exteriores	外構
21	1AT	Tipico 1 aula taller	実習室(1)

出所 教育・文化省

5.4 施設の運営の実態

(1) 運営の実態

施設の運営、維持管理基準、体制、予算、技術力及び活動関連の回答は、以下の通りである。

1) 予算：

施設の維持管理に関し、自治校（4.1.2 教育計画の項参照）は、学校の生徒数に応じた金額を中央政府から譲渡される。これらは、主に教師への給与や運営経費に充てられるが、学校維持費としても使われる。過去の維持管理記録は提出されなかった為、内訳については不明である。

2) 体制：（4.1.2 教育計画の項参照）

自治校、非自治校とも、中央政府が国庫から教育省を通じて学校の運営維持にかかる費用を負担している。しかし、この学校運営に際しては校長や教員などの職員だけではなく、初等教育に関係しているコミュニティーの協力と支援が欠かせない。

特に自治校の場合、中央政府の財源又は譲渡を通じて学校自身が施設維持管理をしている。この方法だと学校運営委員会を通じて市民の積極的な参加が可能となる。自治校でない場合は、一般的には、中央政府が教育コミュニティーや生徒の両親の支援を受けて学校の維持・管理を担当している。定期的を実施すると言うよりも年間予算に余裕がある時に、ニーズが高い学校や今までメンテナンス実施があまりなされてこなかった学校に優先順位をつけて実施している。現在、教育省は学校施設の予防的メンテナンスと管理をコミュニティーに実施してもらうためにキャンペーンや研修コンポーネントを用いた学校修理メンテナンスプログラムを推進中である。その効果等については不明である。なお、FISE が建設した小学校のメンテナンスはすべて FISE が担当している。

通常、メンテナンスが必要な部分は耐用年数が短いのは以下のものである。屋根とフェンス、戸扉（金属金物を含む）、窓、金属建具、塗装一般、電気・衛生設備。学校が建て替えられたり新設された時には、戸扉に金属を付いたり窓に鉄格子を付いたり、門や囲いを新設したり（金物を含む）と必要な安全対策を講じるのが普通である。

自治校の大多数は、警備を雇っている。

3) 設備関係

- ・ 水は、飲料水用として又学校清掃のためにも必要であるが、農村部の学校では、水道施設が無いため、児童は水持参で登校する。その場合の水は、自然源泉なので水質検査は行われていない。国家上下水道公社が供給している飲み水は水質検査が行われているが、それ以外のケースでは水質コントロールは実施されていない。

- ・ 水と電気設備を含む学校とコミュニティーデータを添付する。関連法基準はない。

5.5 構造設計について

5.5.1 日本における小規模施設の構造計画

日本の耐震技術等の高い技術力は、ダムや橋梁等のインフラ施設や大規模建築物については必要とされているが、本案件など、多くの学校案件の対象である平屋建て校舎（3 教室＜200 m²）については、建築分野の技術力が全般的に高いといえる「二」国等の中南米地域の場合、必ずしも必要ではないと思われる。

小規模の建築物に関する構造設計についての法基準、例えば、我国の建築基準法における該当する構造耐力の項では、以下のように示されている。「二」の基準では、建物種別等による分類で、階数による表記はない。

（構造耐力）

建築基準法第 20 条（略）

次の建築物は、政令で定める基準に従って構造計算によって、安全性を確かめなければならない。

- ・ 木造建築物で階数 3 以上のもの、延べ面積が 500 m²を越えるもの、高さが 13m または軒の高さが 9m をこえるもの。
- ・ 木造以外の建築物で、階数 2 以上のもの、または、延べ面積が 200 m²をこえるもの。
- ・ 石造、レンガ造、コンクリートブロック造、無筋コンクリート造などで、高さが 13m または、軒の高さが 9m をこえるもの。

従って、平屋建て（3 教室以下）タイプの標準設計の校舎については、耐震構造に関して厳しいとされる日本の関連法規準では、構造計算の対象とならない小規模の建物にあたる。即ち、平面的に整形で、200 m²以下の平屋建ての建築物であれば、通常の施工によって建設される限り特段の安全性の確認は必要ない、と考えられている。

我国の援助校の構造が過剰設計ではないかとされるのは、サイト周辺部で一般的な構法や施工法と関係なく、RC ラーメン構造や一部鉄骨造等の近代的エンジニアリングによる工法により設計、施工されるケースが多いためと思われる。

しかし、コスト削減を考慮した設計とするには、現地で一般的に流通している建築材料を使用し、広く一般に普及している枠組組積造等の構法で、地域の施工者による建設が容易なものが望ましい。

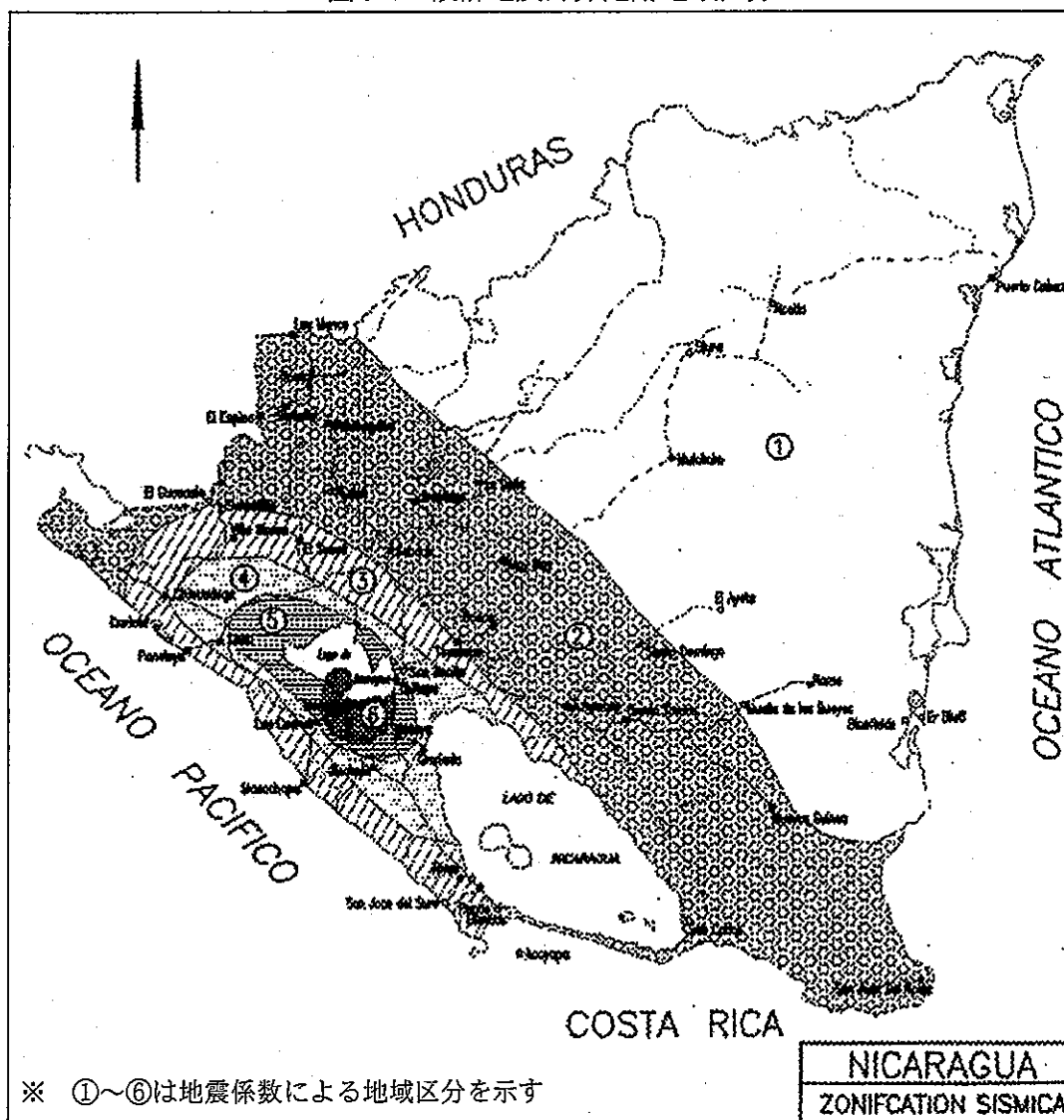
既存の我国の援助校の構造設計が適当か否かを、前述の機関等におけるレビューなどで確認し、場合によっては、設備等の分野のレビュー等も参考に、設計コンペ等による、中南米等の各地域の最適設計に反映させることが可能と考えられる。

5.5.2 「二」国の学校施設に係る構造計画

1) 耐震設計（設計地震力の考え方）

第1次初等教育施設（カラソ県、マサヤ県、グラナダ県）、第2次初等教育施設（チナンデガ県、レオン県）、ならびに第3次初等教育施設（マナグア県）では、協力の対象となるサイトが、設計地震力算定用地域区分（「二」国建築基準法 図5-4 参照）による危険度の高い地域に位置しており、耐震上の構造的配慮を重視した計画が採用されてきた。しかしながら、今次調査の対象地域であるボアコ県、チョンターレス県、リバス県は、危険度の低い地域区分に位置している。

図5-4 設計地震力算定用地域区分

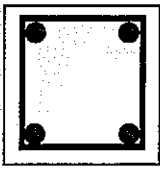
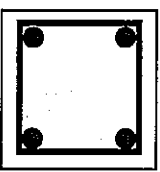


2) 地震係数と断面算定

今回調査対象のボアコ県、チョンターレス県は主に地域区分②、リバス県は地域区分③に位置している。「二」国建築基準では、柱、梁の断面算定に使用する地震係数¹を、地域区分①～⑥の地域ごとに、かつ建物種別、構造種別、施工精度別に定めている。施設の荷重条件（固定荷重、積載荷重）により変動はあるが、同じ構造設計条件であれば設計地震力は、地域区分⑥>⑤>④>③>②>①の順と考えてよい。

以下に、地震係数別の柱および梁の断面モデルを示す。日本の無償案件では、ラーメンにて計画されているため鉄筋量が極めて多く、建屋の靱性（＝崩壊しないねばり強さ）が大きい。なお、参考に補強コンクリート・ブロック造の断面モデルを掲載した。「二」国建築基準において、構造種別：6は一般的な工法でない工法に該当するため、地震係数が大きく設定されている。

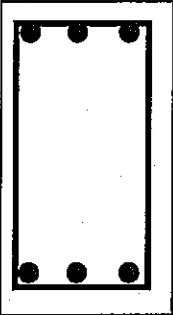
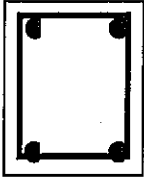
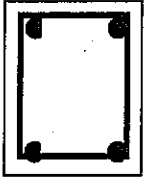
表 5-7 断面モデル

	日本 無償援助 ²	FISE	スペイン 援助案件
架構方式	RC ラメン	枠組組積造	補強コンクリート・ブロック造
地域区分	⑥	⑥	③
都市	カラソ・グラナダ・マサヤ	マナグア	ポソルテガ
県名	カラソ・グラナダ・マサヤ	マナグア	チナンデガ
地震係数：C	0.20 / 0.35 ³	0.395	0.412
建物種別：Grupo	—	2：教室、住宅	1：学校
構造種別：Tipo	—	4	6
施工精度種別：Grado	—	B	B
柱 断 面 モ デ ル	主筋	D13 x 4本	CB 壁 1mあたり D13 x 2本
	断面積：	150 x 150mm	
	主筋比：	2.4%	
			なし

¹ 設計地震力を算定する為に用いる安全率、層せん断力係数の通称。地震の危険度が高い程大きい値となる

² 平成7年度初等教育整備計画基本設計調査報告書より

³ 平成14年度初等教育整備基本計画調査報告書より。C=0.2を適用但し塑性域の算定ではC=0.35とされている

		日本 無償援助	FISE	スペイン 援助案件
軒 梁 断 面 モ デ ル	部材断面：主筋	D13 x 6本	D10 x 4本	D13 x 4本
	断面積： 主筋比：	400 x 250mm 	200 x 150mm 	200 x 150mm 

出所：教育省構造計算書サンプル

3) 架構方式 枠組組積造

教育省の標準設計では、上部躯体には鉄筋コンクリート造の枠組組積造（Confined Masonry Method）を適用している。構造計算は「二」国建築基準法に従い、案件毎に応力計算および断面算定を実施している。

平屋建校舎では建物高さが小さいので、一定の支持力が確保できれば（可能なサイトを選定する等）地盤性状による影響は無視しても支障はないことから、標準設計に基礎構造を取り込むために、固定荷重、積載荷重はもとより、同基準法で指定されている各設計条件も画一化は極めて有効と考える。標準設計に準拠している「二」国における既往の無償案件の設計事例（平屋建）の転用などは有効と思われる。