

インドネシア共和国
ジャワ島中部 地震災害復興支援計画
概略設計調査報告書

平成 18 年 8 月
(2006 年)

独立行政法人国際協力機構
無償資金協力部

無償

JR

06-177

図表リスト

	(頁)
第1章	
表 1-1	バントゥール県教育施設被害状況…………… 1
表 1-2	バントゥール県保健施設被害状況…………… 2
図 1-1	アクションプランの構成…………… 3
図 1-2	アクションプラン 復旧復興ステージ…………… 3
表 1-3	主なドナー支援…………… 5
第2章	
図 2-1	バントゥール県教育局組織図…………… 6
図 2-2	バントゥール県保健局組織図…………… 7
表 2-1	対象保健センター被災前職員構成…………… 7
表 2-2	サイト周辺インフラ等整備状況…………… 8
図 2-3	最低最高気温…………… 9
図 2-4	降水量…………… 9
図 2-5	インドネシア国地震帯図…………… 10
図 2-6	地層分布図…………… 11
第3章	
表 3-1	プロジェクト対象施設…………… 12
表 3-2	プロジェクト対象地域の人口と面積…………… 14
表 3-3	「イ」国建設業者格付け…………… 15
表 3-4	「イ」国建設協会加盟企業者数…………… 15
表 3-5	被災前の対象小中学校の生徒数等…………… 18
表 3-6	被災前の対象小中学校の延床面積と敷地面積…………… 19
表 3-7	被災前の対象保健センターの施設の概要…………… 19
表 3-8	被災前の対象保健センターの機能の分析…………… 20
表 3-9	対象保健センターの計画整備施設…………… 20
表 3-10	積載荷重一覧表…………… 21
表 3-11	保健センター別サイト状況…………… 22
表 3-12	計画施設の規模…………… 22
表 3-13	対象小中学校計画延床面積…………… 23
表 3-14	対象保健センター計画延床面積…………… 23
表 3-15	保健センター 外来診療・管理棟の必要諸室・規模…………… 24
表 3-16	保健センター 救急・入院診療棟の必要諸室・規模…………… 25
表 3-17	「イ」国標準図と日本国建築基準法の比較…………… 27
図 3-1	標準断面配筋図…………… 27

図 3-2	部材配筋図	27
図 3-3	建築物の変形図	28
図 3-4	圧壊した経済科学大学（バントゥール県）	28
図 3-5	不安定構造	28
図 3-6	セン断亀裂	28
表 3-18	耐震設計の留意点	29
表 3-19	負担区分	53
表 3-20	主な品質管理計画	54
表 3-21	建築設計資格区分	55
表 3-22	保健医療機材計画表	57
表 3-23	事業実施工程表	58
図 3-8	標準 6 教室型中学校 意匠図／構造図	59
表 3-24	標準 6 教室型工事工程表	60
表 3-25	プレレット 2 中学校工事工程表	60
表 3-26	保健センターの活動	62
表 3-27	保健センターの職員数	62
表 3-28	日本国側概算事業費総括表	63
表 3-29	「イ」国側負担工事及び経費	64
表 3-30	対象校維持管理費	64

要 約

要 約

ジャワ島中部で2006年5月27日に発生した大地震は、ジョグジャカルタ特別州及び中部ジャワ州、中でもバントゥール県に大きな被害をもたらした。死者は5,760人を数え、583,000軒の住宅被害のうち、126,000軒が全壊であった。地震による全被害額は、31.34億米ドルとされている。

教育、保健医療分野への援助はほとんどがテントなど緊急支援であり、恒久的復旧への援助は極めて限られている。従って、基本的な教育及び保健医療サービスの復旧のため、小中学校及び保健センターの再建が緊急に求められている。

以上の状況からインドネシア側より日本側に対し、小学校2校、中学校7校、保健センター5カ所の再建に係る要請がなされた。

計画的地震災害復旧復興のため、BAPPENAS（インドネシア国家開発計画庁）、ジョグジャカルタ特別州、及び中部ジャワ州は、「ジョグジャカルタ州及び中部ジャワ州地震災害復旧復興アクションプラン(ACTION PLAN OF THE REHABILITATION AND RECONSTRUCTION FOR THE POSTEARTHQUAKE AFFECTED AREAS IN THE PROVINCE OF YOGYAKARTA AND THE PROVINCE OF CENTRAL JAVA; BAPPENAS, the Provincial Government of DI Yogyakarta, the Provincial and Local Government of Central Java, and International Partners, 2006)」を策定しており、本計画はこの旧復興アクションプランに反映され、位置づけられている。

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の「ジャワ島中部地震災害復興支援計画」にかかる概略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た。平成18年6月から8月に概略設計調査団が現地に派遣され、調査団は、インドネシア共和国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た。日本帰国後、調査団は国内作業を継続し、概略設計調査概要書（案）の現地説明を経て、その結果を反映し、本報告書を取りまとめた。

本計画は「イ」国政府の要請とジャワ島中部地震災害復興支援ニーズアセスメント調査、現地調査および協議結果を踏まえ、以下の方針に基づき策定した。

- 被災前の機能・能力を復旧するために必要な施設規模とする。
- 被災前の施設内のレイアウトにとらわれず、施設の機能・能力が効果的に発揮しやすい合理的な計画とする。
- 今回発生した地震の大きさ（震度4.5～5.0）を考慮し震度6程度に耐えうる強度を有する構造設計を実施し、事業費積算にも反映させる。
- 現地のリソース（資機材、人材等）を活用し、合理的な設計を行ってコスト縮減に努める。
- 設計・施工中の適切な監理により品質と耐震性を確保する。
- 古都であるジョグジャカルタの景観に配慮する。

協力対象は、小学校では、校内全施設に重大な被害があり、全施設を取壊し建替える必要があり、「イ」国の復旧予算が支出されていず、どこかの支援もなく、貧困地区に位置し基礎教育の場がなく困っているコミュニティを支援し、相手国の要望に応えた2校を対象とした。中学校では、地震被害の大きかったバントゥール県において、校内全施設に重大な被害があり、全施設を取壊し建替える必要があり、「イ」国の復旧予算が支出されていない7校を対象とした。保健センターでは、支援効果を高めるため、バントゥール県のなかでも特に被害の大き

かった、ジェティス、セウォン、プレレット、イモギリの4地区における5つの保健センターを対象とした。

本プロジェクトで調達する主要施設・機材の内容・規模は、次表のとおりである。計画施設はすべてジョクジヤカルタ特別州、バントゥール県にある。

表1 計画施設の規模

分野	施設	復旧内容	規模
教育	小学校	小学校2校の再建：12教室、廊下、校長室、教員室、応接室、事務室、倉庫、図書室、IT室、用務員室、便所；給排水衛生設備、電気電話設備	延床面積約 1,743 m ²
	中学校	中学校7校の再建：99教室、廊下、校長室、教員室、応接室、事務室、倉庫、保健室、相談室、図書室、理科室、ワークショップ、IT室、集会室、用務員室、便所、給排水衛生設備、電気電話設備	延床面積約 19,950 m ²
保健	保健センター	保健センター5カ所の建設と医療機材の調達： 施設：診療室、歯科診療室、薬局、指導室、病室等 医療機材：診察台、診断器具セット、歯科ユニット、婦人科検診台、胎児心音計、顕微鏡等	施設延床面積 外来診療・管理棟：441 m ² ：5棟 救急・入院診療棟：297 m ² ：3棟 その他 渡り廊下等 計約 3,144 m ² 。 標準医療機材リストに則った5カ所の医療機材

表2 対象小中学校計画延床面積 (m²)

学校名	一般教室	特別教室	教員・管理	トイレ	その他(階段、渡り廊下)	合計
プレレット2中学校	1,458	972	684	122	186	3,422
プレレット3中学校	729	603	563	108	117	2,120
イモギリ1中学校	1,458	945	585	162	148	3,298
パジャガン2中学校	1,458	950	585	122	360	3,475
バントゥール2中学校	972	830	481	126	178	2,587
パンダック4中学校	972	567	630	162	196	2,527
クレテック1中学校	1,044	590	680	126	81	2,521
中学校計	8,091	5,457	4,208	928	1,266	19,950
プン克蘭小学校	480	160	222	18	80	960
ガシナン小学校	416	144	137	14	72	783
小学校計	896	304	359	32	152	1,743
合計	8,987	5,761	4,567	960	1,418	21,693

表3 対象保健センター計画延床面積 (m²)

保健センター名	外来診療・管理棟	渡り廊下	救急・入院診療棟	合計
ジェティス1	441	0	297	738
ジェティス2	441	0	0	441
セウォン2	441	0	0	441
プレレット	441	36	297	774
イモギリ1	441	12	297	750
合計	2,205	48	891	3,144

本計画において必要となる概算事業費は9.0億円(日本側8.9億円、「イ」国側0.1億円)と見込まれる。また、全体工期は事前審査・入札期間を含め、約15ヶ月が必要とされる。

本計画は、被災前に通常に機能していた小中学校及び保健センターの復旧であり、要員・維持管理費の確保とも問題なく、施設完成後は将来とも適切に運営されると判断される。

本プロジェクト実施により期待される主な効果は以下のとおりである。

(1) 直接効果

[小・中学校]

- ▶ 小学校 12 教室、中学校 99 教室及び所要の特別教室、管理所室等が整備され、小学校生徒 480 人、中学校 3,960 人以上が安全で適切な環境で教育を受けられるようになる。

[保健センター]

- ▶ 対象 4 郡における 5 箇所の中核保健所の施設が整備され、住民約 22 万人に対し、基礎的な保健・医療サービスが被災前と同様に提供され、住民の健康が被災前と同様に維持することが出来る。

(2) 間接効果

[小・中学校]

- ▶ 安全で機能的な施設となり、教育効果が向上する。

[保健センター]

- ▶ 安全で機能的な施設となり、保健医療サービスの安全性と効率が向上し、従前より適正なサービスの提供が可能となる。

以上のとおり本計画は十分な裨益効果が期待できるとともに、運営維持管理に問題がなく、我が国の無償資金協力事業の実施が妥当であると判断される。

なお、本計画をより効率的・効果的に実施するために、「イ」国側が取り組むべき課題は以下のとおりである。

- 1) 本計画の協力対象施設の引き渡し後に適切に運営が行われるためには、運営・維持管理体制を確立し、要員の確保及びその適切な配置を遅延なく行う必要がある。
- 2) 本計画で整備される施設が適切に維持管理されるためには、適切な運営・維持管理費が確保されなければならない。

目 次

第1章 プロジェクトの背景・経緯.....	1
1-1 当該セクターの現状と課題.....	1
1-1-1 現状と課題.....	1
1-1-2 復興計画.....	2
1-1-3 社会経済状況.....	3
1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	4
1-3 我が国の援助動向.....	4
1-4 他ドナーの援助動向.....	5
第2章 プロジェクトを取り巻く状況.....	6
2-1 プロジェクトの実施体制.....	6
2-1-1 組織・人員.....	8
2-1-2 財政・予算.....	8
2-1-3 技術水準.....	8
2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況.....	8
2-2-1 関連インフラの整備状況.....	8
2-2-2 自然条件.....	9
2-2-3 環境への影響.....	11
第3章 プロジェクトの内容.....	12
3-1 プロジェクトの概要.....	12
3-2 協力対象事業の概略設計.....	12
3-2-1 設計方針.....	12
3-2-1-1 基本方針.....	12
3-2-1-2 自然条件に対する方針.....	13
3-2-1-3 社会経済条件に対する方針.....	14
3-2-1-4 建設事情及び現地業者活用に対する方針.....	15
3-2-1-5 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針.....	16
3-2-1-6 施設のグレードの設定に係る方針.....	16
3-2-1-7 環境に係る方針.....	16
3-2-1-8 工期に係る方針.....	16
3-2-1-9 調達方法に係る方針.....	16
3-2-2 概略計画.....	17
3-2-2-1 整備方針.....	17
3-2-2-2 設計条件.....	20
3-2-2-3 内容・規模.....	22
3-2-2-4 構造計画.....	26
3-2-3 概略設計図.....	29
3-2-4 施工計画／調達計画.....	51
3-2-4-1 施工方針／調達方針.....	51
3-2-4-2 施工上・調達上の留意事項.....	52
3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分.....	53
3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画.....	53
3-2-4-5 品質管理計画.....	54
3-2-4-6 資機材等調達計画.....	56
3-2-4-7 実施工程.....	58
3-3 相手国側分担事業の概要.....	61
3-3-1 一般事項.....	61
3-3-2 特記事項.....	61
3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画.....	61
3-5 プロジェクトの概算事業費.....	63
3-5-1 協力対象事業の概算事業費.....	63

3-5-2 運営・維持管理費	64
第4章 プロジェクトの妥当性の検証.....	66
4-1 プロジェクトの効果.....	66
4-2 課題・提言.....	67
4-3 プロジェクトの妥当性.....	65
4-4 結論.....	66

添付資料

1. 調査団員氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面談者）リスト
4. 討議議事録・要請書
5. 事業事前評価表（概略設計時）
6. 収集資料リスト
7. 小中学校被災状況
8. 対象施設被災時状況測量図

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

2006 年 5 月 27 日にインドネシア共和国（以下「イ」国と称す）ジャワ島中部ジョグジャカルタ付近で発生した地震で、多くの建物が倒壊し、死者 5,700 人以上、負傷者 37,000 人以上に上った。特に、ジョグジャカルタ特別州のバントゥール県の被害が大きく、4,100 人以上の人が亡くなった。

「イ」国政府では関係省庁や国連諸機関の協力の下、国家災害復興管理庁が復旧・復興を調整している。「イ」国は 1 兆ルピア（約 125 億円）の予算を割り当て、うち 750 億ルピア（約 9.7 億円）を緊急復旧のために支出した。被害に対しドナー国・機関、NGO からは総額 1 億ドル（約 110 億円）以上の様々な緊急援助が寄せられている。我が国は緊急物資支援（約 2000 万円相当）及び緊急無償を含む総額 1000 万米ドルの無償資金協力を決定した。

教育施設のバントゥール県における被害状況は次表のとおりである。

表 1-1 バントゥール県教育施設被害状況

学校	総数	被害総数	全壊		半壊		一部損傷	
幼稚園	481	210	94		71		45	
小学校	485	446	119	26.7%	192	43.0%	135	30.3%
中学校	108	86	10	11.5%	37	42.5%	39	44.8%
普通高校	44	36	5	13.9%	24	66.7%	7	19.4%
職業訓練高校	34	31	2	6.5%	14	45.2%	15	48.4%
大学	21	6	—		—		—	

（出所：バントゥール県教育局、2006 年 6 月）

バントゥール県の初等、中等、高等学校の半数以上が全壊、半壊の被害を受けており、小学校 446 校中 119 校が全壊、中学校 87 校中 10 校が全壊であり、残った校舎も危険な構造のため、使用できない建築が多い。

小学校では一般教室 3,190 のうち、2,000 室あまりが全壊または大破であり、生徒 72,500 人のうち 265 人地震の犠牲となり、教員約 4,800 人のうち 17 人が亡くなった。

中学校においては、一般教室 880 のうち 412 が全壊または大破であり、特別教室 542 のうち 266 が全壊または大破である。生徒 29,316 人のうち 71 人が亡くなり、教員 2,607 人のうち 3 人が亡くなった。

ジョグジャカルタ特別州は、インドネシア国内でも教育レベルが高く、初等教育就学率は約 93%であり、高等教育参加率は 43%にも上っていた。地震により、バントゥール県において 300 以上の小学校、87 の中学校の施設が大きな被害を受け、生徒は仮設のテントで授業を受けているが、教室の不足が極めて大きい。崩壊していない教室も危険であるため立ち入り禁止とされ、中庭等に仮設のテント教室を設けているが、わずかである。「イ」国側で中学校復旧として支給される金額は 1 校当たり 4 教室程度の建設しかできず、また、87 校中 20 校のみに限定されており、教育の場の確保・整備が緊急に必要とされている。

保健センター等のバントゥール県における被害状況は次のとおりである。

表 1-2 バントゥール県保健施設被害状況

保健施設	被害総数	全壊		半壊		一部損傷	
		数	割合	数	割合	数	割合
保健センター	28	16	57.1%	4	14.3%	8	28.6%
保健センター支所	67	34	50.7%	17	25.4%	16	23.9%
医師看護師官舎	75	55	73.3%	16	21.3%	4	5.3%

(出所：バントゥール県保健局、2006年6月)

地震により多くの保健センターが全壊または大規模に損壊し、建物のみならず機材、医薬品、カルテ等の資料の多くが失われた。震災後は、ドナーの緊急援助やNGOの素早い活動により多くの医薬品については確保されているが、施設については仮設テントでの活動が余儀なくされているため、活動における衛生や効率性の確保が困難であり、サービスの質と量の低下を招いている。加えて震災による負傷者の手当てや被災住民のトラウマケアといった新たな必要性も生じているが、現状ではそのような状況に対処するのが困難であり、これらの問題点を改善するために、被災した保健センターの施設・機材の再建・整備が緊急の課題となっている。

地震による公共施設の被害のほとんどは、セメント、コンクリートの質が悪く強度がない、鉄筋が適切に入っていない、接合部が緊結されていないなどの施工上の問題によるところが大きい。

1-1-2 復興計画

「イ」国政府は、ドナーの支援のもと、災害状況調査 (Preliminary Damage and Loss Assessment, Yogyakarta and Central Java Natural Disaster; A Joint Report of BAPPENAS, the Provincial Government of DI Yogyakarta, the Provincial and Local Government of Central Java, and International Partners, June 2006) を実施している。現地ガジヤマダ大学なども協力して、ジャワ島中部地震に対する復興計画を検討している。

BAPPENAS はジョグジャカルタ特別州と中部ジャワ州とともに 2006 年 7 月に震災後の復旧復興計画のアクションプラン¹を策定した。BAPPENAS は中央レベルで教育省、保健省を含む中央省庁のコミティを構成し、ジョグジャカルタ特別州と中部ジャワ州の BAPEDA とともに復旧復興活動の調整を行なう。2006 年大統領令 No.9 (Presidential Decree No.9)により、ジョグジャカルタ特別州と中部ジャワ州は震災後の復旧復興計画の調整を分担し、両州は詳細アクションプランに責任がある。

アクションプランは、復旧復興計画の目的、方針、フレームワークを記述する本編、ジョグジャカルタ特別州のアクションプラン、中部ジャワ州のアクションプランの 3 篇で構成されている (図 1-1)。アクションプランでは、2006 年 6 月～7 月を緊急支援期間、2006 年 7 月～2007 年 5 月を最低限のサービスを復旧する復旧期間、2006 年 12 月～2008 年 12 月をすべての機能を回復する復興期間としている (図 1-2)。

ジョグジャカルタ特別州のアクションプランは、各省庁、機関の復旧予算を取りまとめている。

¹ ACTION PLAN OF THE REHABILITATION AND RECONSTRUCTION FOR THE POSTEARTHQUAKE AFFECTED AREAS IN THE PROVINCE OF YOGYAKARTA AND THE PROVINCE OF CENTRAL JAVA, 2006, BAPPENAS, the Provincial and Local Governments of D.I. Yogyakarta, the Provincial and Local Governments of Central Java, and international partners

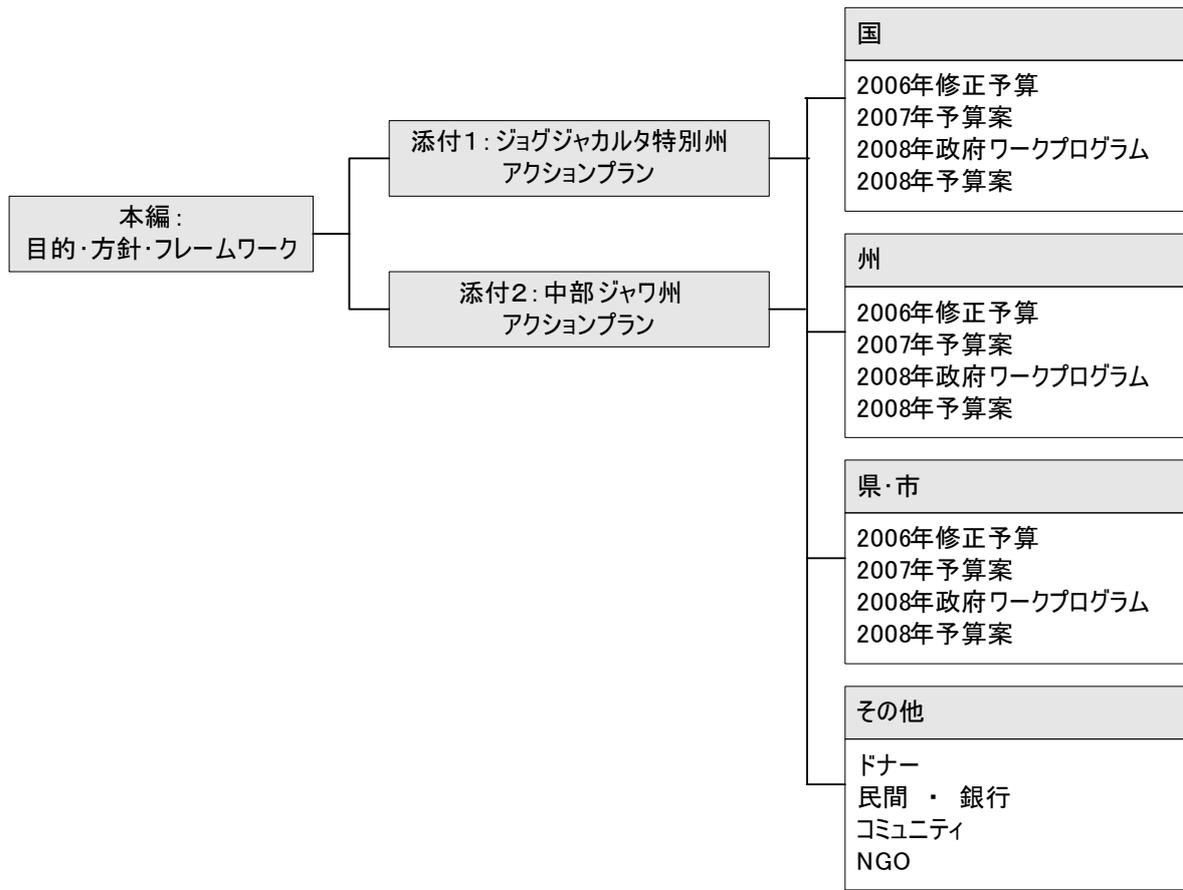


図 1-1 アクションプランの構成

2006												2007												2008											
5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
★地震																																			
緊急																																			
↓																																			
復旧 (最低限のサービスの復旧)																																			
↓																																			
												復興 (すべての機能の回復)																							

図 1-2 アクションプラン 復旧復興ステージ

1-1-3 社会経済状況

「イ」国は東西約 5,000km、南北約 1,900km の領域に散在する 17,000 余りの島々からなる世界最大の島嶼国（総面積：189 万 754km²）である。ジャワ、スマトラ、カリマンタン島等が主要な島々であり、なかでもジャワ島には全人口（約 2 億人）の 6 割が居住し、首都ジャカルタが政治、経済の中心である。

「イ」国は長年にわたりスハルト体制下で中央集権型の国家運営を行ってきたが、1998 年のスハルト体制の崩壊を契機に、一転して地方分権化に政策をとっている。この地方分権化は 2001 年 1 月から本格化し、

現在、地方行政単位が 26 州から 31 州に増加している。

1965 年からのスハルト政権は積極的に開発優先政策を推進し、その結果、「イ」国経済は順調に推移してきた。慢性的な経常収支の赤字、対外累積債務の増加等、様々な問題を抱えつつも、総体的には良好な経済成長（GDP 平均増加率：6.7%）を遂げていた。しかし、1997 年のアジア経済危機により、同国経済は深刻な打撃を受けた。通貨下落（1997 年期中平均 2,890 ルピア/ドルから 1998 年期中平均 10,210 ルピア/ドルへ暴落）、資本流出等により経済状況が著しく悪化し（1998 年実質経済成長率：マイナス 13%）、最終的には IMF 主導の経済構造改革プログラムを受入れ、金融セクター改革や各種規制緩和を押し進め市場の信任の回復に努めてきた。その結果、2003 年度の名目 GDP は 2,110 億ドルまで回復し、一人当りの所得は 710 ドルとなっている。また、為替も 8,000～10,000 ルピア/ドルで安定している。

しかしながら、現在の経済成長は消費需要の伸びに支えられているものであり、投資は外国直接投資、国内投資いずれも減少しており、回復の兆しは見られていないとの見方もある。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

教育・保健医療分野における支援は緊急復旧に限られ、住民に対する社会サービスは悲惨とってよい状況であり、また施設再建設に係るセクター支援は未だほとんどない。

従って、早急に小学校、中学校、保健センターを再建し、教育・保健医療に対する基本的サービスを復旧する必要がある。

以上の状況からインドネシア側より日本側に対し、小学校 2 校、中学校 7 校、保健センター 5 ヶ所の再建に係る要請がなされた。

「イ」国政府では関係省庁や国連諸機関の協力の下、国家災害復興管理庁(BAKORNAS)が復旧・復興を調整している。「イ」国は 1 兆ルピア（約 125 億円）の予算を割り当て、うち 750 億ルピア（約 9.7 億円）を緊急復旧のために支出した。

「イ」国教育省では、中学校 25 校（うちバントゥール県 20 校）に対し、1 校当たり 4.2 億ルピア（約 525 万円）を支給することを決定し、うち 5 校に対し既に支出済みである。この金額は数教室分の建設費にしかならず、復旧・再建に対してごく一部であるが、プロジェクト対象校にはこの支出済み 5 校を含まないこととした。

小学校に対しては、教育大臣から 10 校に各々 2 億ルピア、緊急予算から 2 校に各々 3.2 億ルピアなど、また他県や公共諸機関から個別に様々な支援が出ていて、100 校がリストアップされている。PLN（電力会社）、SCTV、TransTV、マヌライフ、などの会社や NGO から様々な支援がある。しかし、復旧・復興の必要性に対して、ごくわずかであり、本計画対象校はどの支援もない。

本計画は、前述のインドネシア側復旧復興アクションプランに反映され、位置づけられている。

1-3 我が国の援助動向

我が国は国際緊急援助医療チームの派遣、約 2000 万円相当の緊急物資援助の提供を行なうとともに、総額 1000 万ドルの無償資金協力の実施を決定した。また、ジャワ島中部地震災害復旧・復興支援ニーズアセスメント調査が実施されている。

1-4 他ドナーの援助動向

インドネシア側では、中央で BAPPENAS が調整し、保健医療分野では UNISEF、教育分野では UNESCO が主要な国際援助機関である。緊急復旧時は国家災害復旧管理庁（BAKORNAS）が調整・実施に関わった。主なドナー国・機関の緊急援助は次のとおりである。

表 1-3 主なドナー支援

ドナー	内容	予定額
日本	BHN 関連施設復興（無償）	8.9 億円
オーストラリア	復旧復興支援（無償）	3000 万オーストラリアドル
カナダ	復旧復興支援（無償）	800 万カナダドル
ドイツ	特に教育分野での負債減免	1000 万ユーロ
ADB	PLN（電力公社）支援等	1500 万米ドル
世銀	PLN（電力公社）支援等	6500 万米ドル
IDB	大学等支援	100 万米ドル
UNDP	緊急復旧支援	2800 万米ドル

（出所：BAPPENAS、2006 年 7 月 25 日）

その他、ユネスコ UNESCO がコミュニティ緊急教育支援（テント等）に 350 万ドル、ユニセフ UNICEF が学校保健衛生に 66 万ドル、OCHA (United Nations, Office For The Coordination Of Humanitarian Affairs) 157 万ドル、USAID 500 万ドルなどが報告されている。

当該分野における支援は緊急復旧に限られ、施設再建設に係るセクター支援は未だほとんどない。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

教育省及びジョグジャカルタ特別州教育局のもと、バンドゥール県教育局が直接の実施機関である。バンドゥール県教育局の本プロジェクト担当である計画部の人員は7名、初等中等教育部は23名、総計130名であり、本件実施上の問題はない。バンドゥール県教育局の組織図を以下に示す。

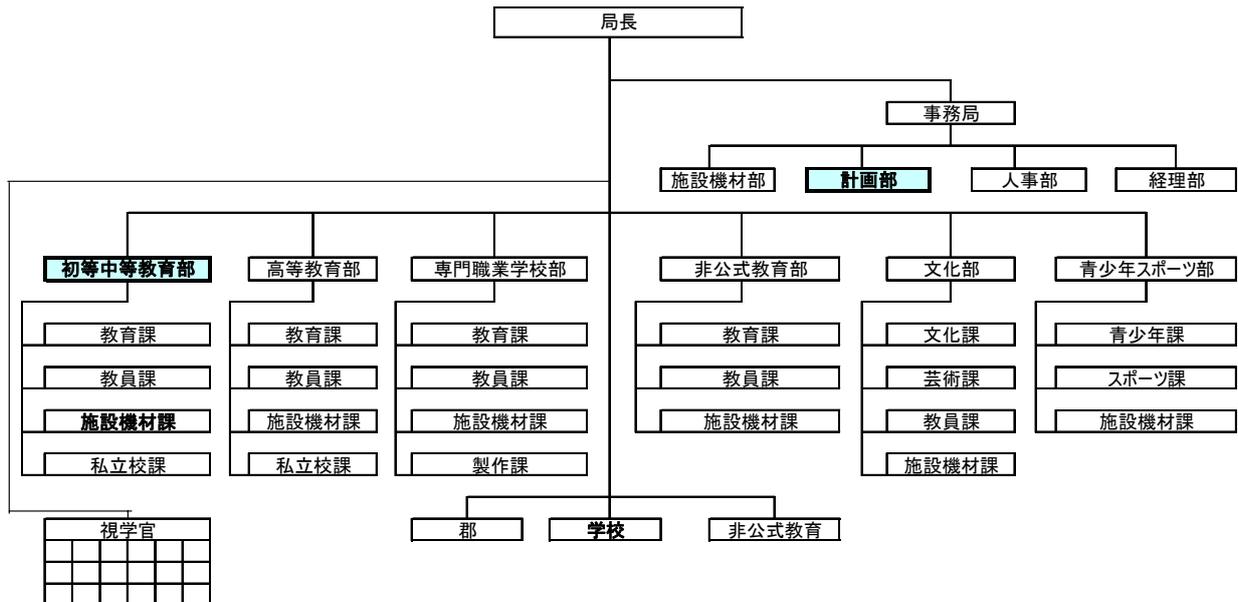


図 2-1 バントゥール県教育局組織図

保健センター(PUSKESMAS)は、地域の保健医療サービスを提供する中心的な施設で、その上に公立病院、その下に、保健センター支所(PUSTU)がある。感染症対策など広域問題、計画、調整を保健省、ジョグジャカルタ特別州保健局が行い、住民に対する保健医療サービスはバンドゥール県保健局が実施する。

保健省及びジョグジャカルタ特別州保健局のもと、バンドゥール県保健局が直接の実施機関である。バンドゥール県保健局の本プロジェクト担当の計画情報部の人員は5名、医療サービス部は15名、総計102名であり、本件実施上の問題はない。バンドゥール県保健局の組織図を以下に示す。

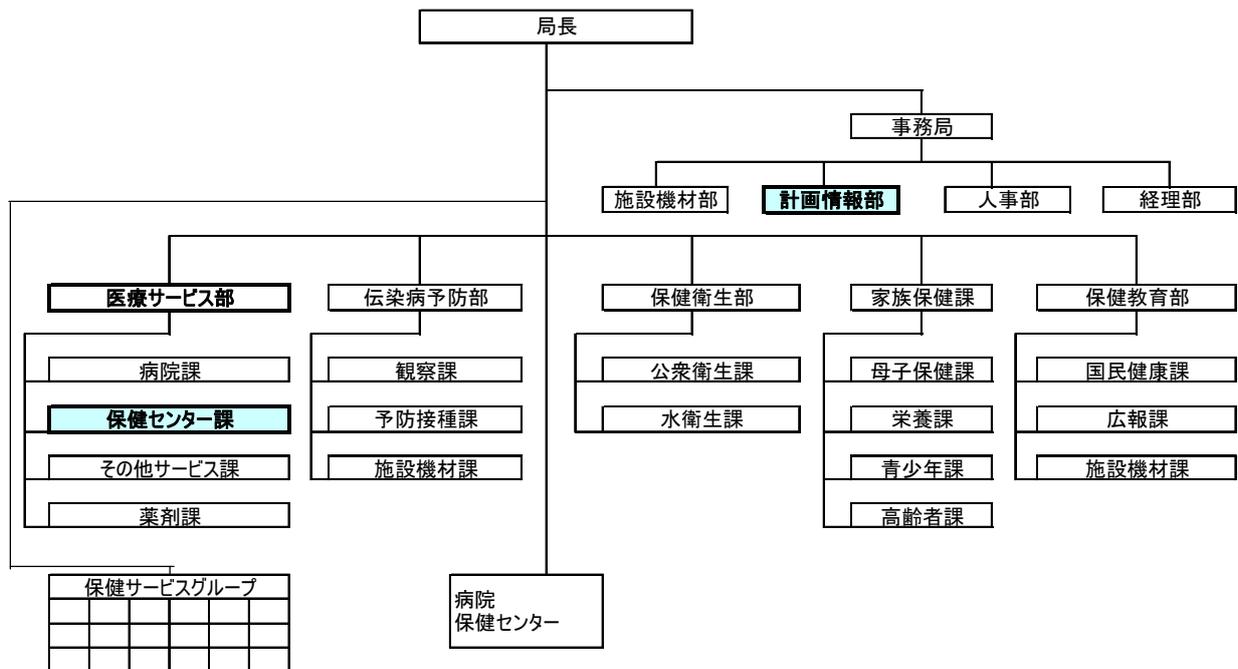


図 2-2 バントウール県保健局組織図

また、対象保健センターの被災前の職員構成は次表のとおりであり、施設建設後も同等以上の人材が確保されるので、保健医療活動は震災前と同様に行われる。

表 2-1 対象保健センター被災前職員構成

保健センター／職種	ジェティス-1	ジェティス-2	セウオン-2	ブレレット	イモギリ-1	備考
所長	歯科医*	1	1	歯科医*	医師*	*は兼務内容
医師	3	2	2	2	3	
歯科医師	1	1	1	2	2	
看護師	6	3	6	7	8*	*は助手も含む
歯科衛生士	2	2	3	2	2	
検査技師	1	1	1	1	1	
薬剤師	1	1*	1	1	1	*は助手
助産婦	8	5	7	13	13	
栄養士	1		1	1	1	
公衆衛生員	1	1	2	1	2	
事務員	3	5	4	7	6	
清掃員	1	1	1	守衛*	4	*は兼務内容
厨房員					1	
洗濯員					1	
運転手	1					
庭師					1	
守衛	1	1	1	1	1	
見習い	4					
合計	34	24	31	38	47	

(調査団調べ)

2-1-2 財政・予算

[小・中学校]

バントゥール県教育局の2005年の予算は総額338億ルピア（約4億2250万円）であり、通常の学校運営維持管理は今まで十分に実施されたことにより問題はないと判断される。

[保健センター]

バントゥール県保健局の2006年の予算は総額106億ルピア（約1億3250万円）であり、通常の保健医療サービス運営維持管理は今まで十分に実施されたことにより問題はないと判断される。

2-1-3 技術水準

[小・中学校]

バントゥール県教育局は災害前には小学校3,109クラス、生徒数72,448人、中学校848クラス、生徒数29,316人を問題なく運営・維持管理していた。本計画はその一部を復旧するものであり、本計画の実施に当たり「イ」国側担当部署の技術水準は確保されていると判断される。

[保健センター]

バントゥール県保健局は災害前に28カ所の保健センターを問題なく運営・維持管理していた。バントゥール県保健局の人員も100名以上を擁する。本計画は保健センターの一部を復旧するものであり、本計画の実施に当たり「イ」国側担当部署の技術水準は確保されていると判断される。

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

対象施設サイトの関連インフラ等の整備状況は次表のとおりである。すべて舗装道路に面しており、バントゥール県内は幅員は4～6m程度が多いものの舗装道路が整備されており、アクセス・輸送に問題はない。給水は1カ所水道があるが十分でなく、すべて浅井戸に頼っている。下水はなく、汚水は腐敗層・地下浸透である。すべてのサイトに配電があるが、電話は無線式が多い。

表 2-2 サイト周辺インフラ等整備状況

番号	施設名	道路	排水設備			給水設備		電気	電話	洪水
			雨水	雑排水	汚水	水道	井戸			
S 1	プレレット2中学校	6m 舗装	排水溝放流	無し	腐敗層・地下浸透(再利用不可能)	無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	あり
2	プレレット3中学校	6m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	道路から架線引込	あり
3	イモギリ1中学校	6m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	道路から架線引込	
4	パジャガン2中学校	6m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	
5	バントゥール2中学校	10m 舗装	排水溝放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	
6	パンダック4中学校	6m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	側道路から架線引込	無線	
7	クレテック1中学校	6m 舗装	排水溝放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	側道路から架線引込	無線	
8	ブンクラン小学校	4m 石畳	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	道路から架線引込	あり
9	ガンナン小学校	4m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深8m程度	前面道路から架線引込	無線	
H 1	ジェティス1保健センター	5m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	あり
2	ジェティス2保健センター	3.5m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	あり
3	セウオン2保健センター	6m 舗装	自然放流	無し		時間給水	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	あり
4	プレレット保健センター	5m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	あり
5	イモギリ1保健センター	5m 舗装	自然放流	無し		無し	浅井戸水深6m程度	前面道路から架線引込	無線	あり

2-2-2 自然条件

(1) 気象条件

ジョグジャカルタ特別州は熱帯性気候のため高温多湿である。平均気温は年間を通して 26~28℃で、最高気温は 35℃、最低気温は 19℃程度、平均湿度は 74%である。雨季は 10 月から 4 月頃までであり、特に 12 月から 4 月に雨量が多い。乾季は 6 月から 9 月までで雨はほとんど降らない。月間の降水量は約 150mm から 1,000mm である。

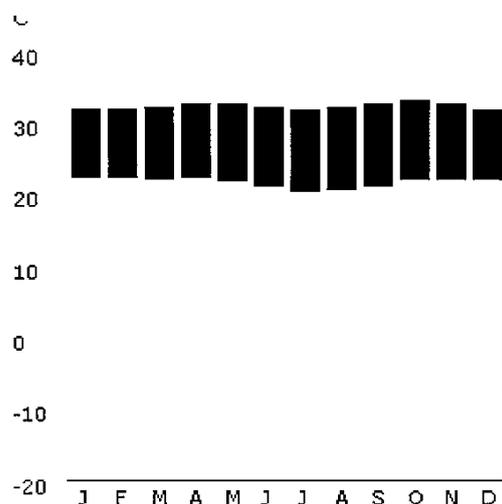


図 2-3 最低最高気温 (°C)
(出所: world66.com)

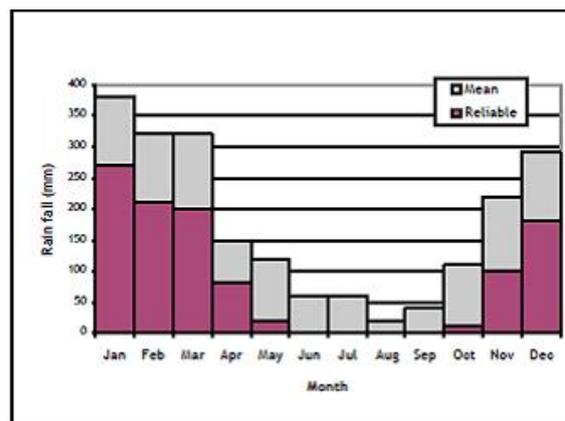


図 2-4 降水量 (mm/月)
(出所: Sir McDonald & Partners)

一般に風は湿ったモンスーンであり、雨季には南西から、乾季には南東から吹き、平均風速毎秒約 2.5~8m である。

(2) 地震

図 2-5 は「イ」国の地震帯図である。地震ゾーンは 1 から 6 に区分され、基本係数は地盤の固さ及び建物の固有周期によって、0.13~0.00 の値が採用される。概して日本国地震基準の約半分であり、火山国でありながら、地震に対する設計基準は比較的厳しくないと言える。首都ジャカルタでも 0.05 であり、イリヤンジャヤ地方が最も厳しく最大値である 0.13 を採用しているが、0.13 を採用しても、震度的には震度 3~4 に対する設計であり、現実に大きな被害をもたらしたジャワ中部地震が震度 4~5 とされていることを鑑みれば、大変危険な設計基準であると言える。

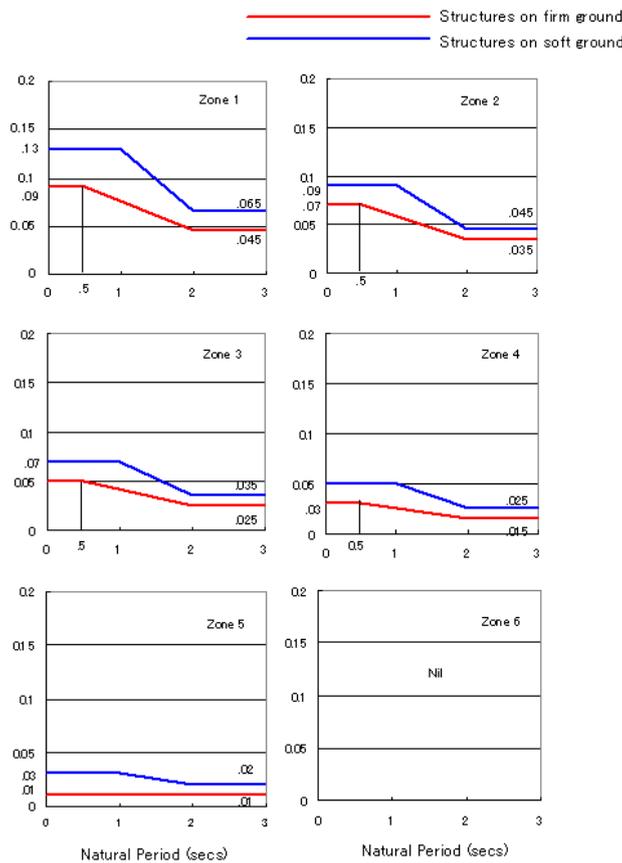
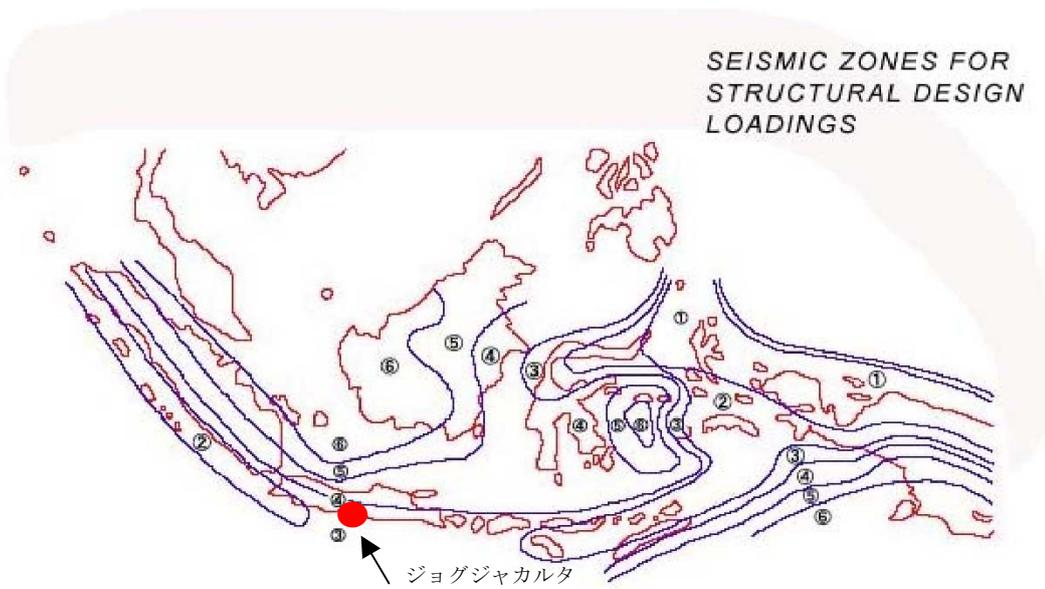


図 2-5 インドネシア国地震帯図
(出所：Indonesian Earthquake Code, Ministry of Public Works)

(3) 地質条件

「イ」国・ジャワ島中部地方のジャグジャカルタ地域は、北東部がメラピ火山の噴出による岩石地帯であり、南部は、それら噴出物がプロゴ川やオパック川により運ばれ、堆積した地質で構成されている。メラピ火山は、高さ 2,986m の美しい円錐状の雄姿を成す第 4 紀時代の成層火山で、現在でも噴火しており、

本計画地の中心都市であるジャグジャカルタ市より北東約 30km に位置している。

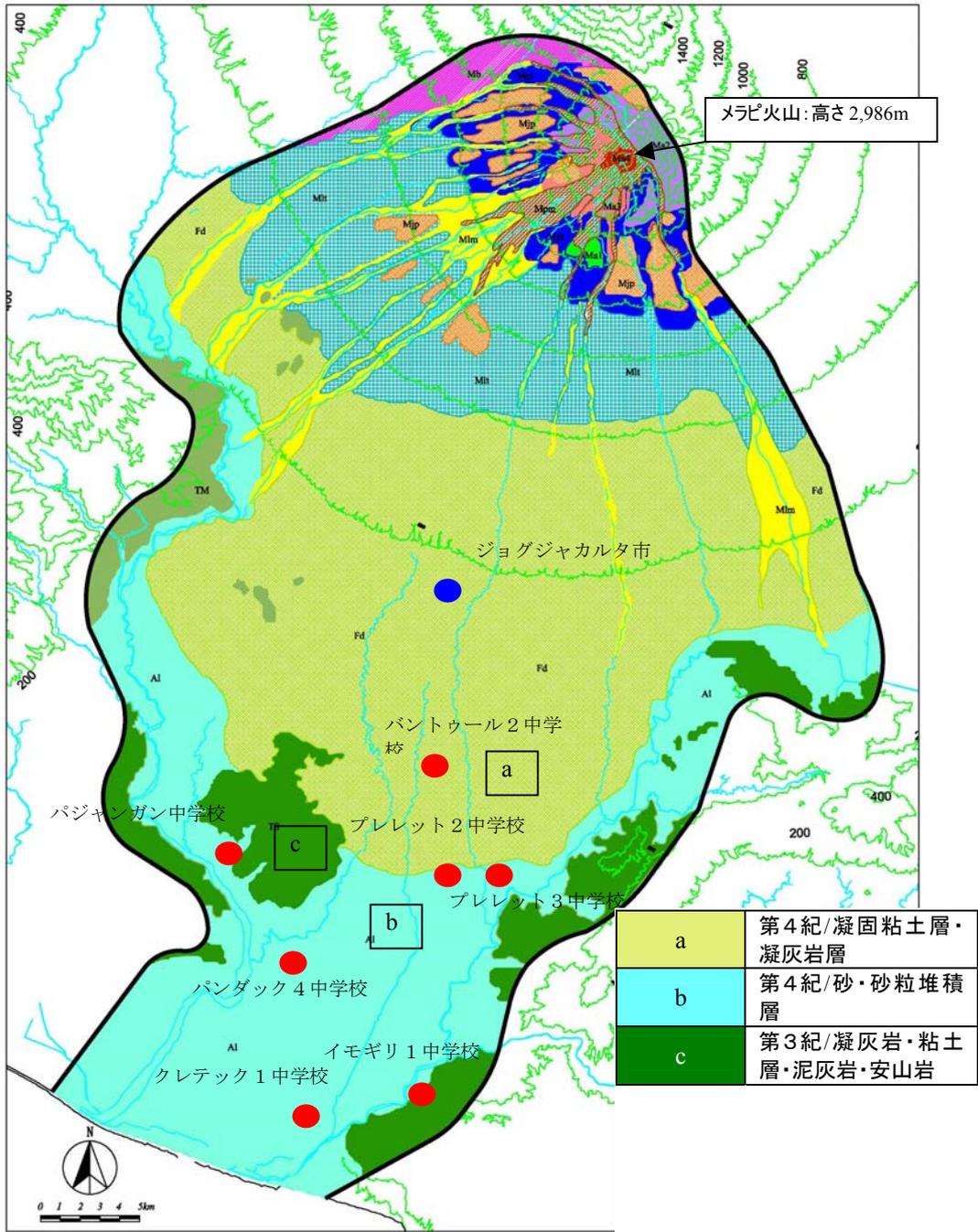


図 2-6 地層分布図

(出所 : Review Mater Plan Study: Consulting Services for Mt. Merapi an Mt. Seneru Volcanic Disaster Counter Measures Project (Phase II), Ministry of Settlement and Regional Infrastructure, Yachiyo Engineering Co., Ltd., 2001)

2-2-3 環境への影響

プロジェクトは既存の敷地での建築施設の再建であり、新たな用地はないので、基本的に環境に対する大きな負の影響はない。新規のサイトがないので住民移転の問題もない。

新たにアスベスト等を含む資機材は使用せず、また、アスベストを含む建材の処分は飛散防止措置を取り、環境上問題ない処分場への廃棄とする。

第3章 プロジェクトの内容

第 3 章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上述施設の再建を実施し、被災前の公共サービス機能・能力の回復を計るものである。この中で協力対象候補事業は、ジョクジャカルタ特別州バントゥール県において中学校 7 校（99 教室、特別教室、管理諸室等）、小学校 2 校（12 教室、特別教室、管理諸室等）、治療サービスのある保健センター 5 ヲ所の再建を実施するものである。なお、これら事業について支援の妥当性、緊急性等を検討し、日本政府が優先度の高いものを選定したうえで実施する。

協力が要請され、復旧が必要な施設の現状は以下のとおりである。

- 1) 教育施設： 地震により大きな被害を受けた小学校 2 校（12 教室、特別教室、管理諸室等）及び中学校 7 校（99 教室、特別教室、管理諸室等）
- 2) 保健医療施設： 地震により大きな被害を受けた診療機能を備えた保健センター 5 ヲ所

3-2 協力対象事業の概略設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

プロジェクトの対象地域は地震の被害の最も大きかったジョクジャカルタ特別州バントゥール県とし、プロジェクトの対象候補施設は「イ」国側の優先順位の高さの教育分野、保健分野に従い、表 3-1 の通りとする。

表 3-1 プロジェクト対象施設

分野	県	対象施設	選定理由
教育分野	バントゥール県	中学校 7 校（99 教室、特別教室他） 小学校 2 校（12 教室、特別教室他）	全施設が被災し、全体の再建が必要で、「イ」国、ドナー、NGO、民間のいずれの支援もない学校で再建の緊急性が高く、「イ」国側が強く要請した学校
保健分野	バントゥール県	保健センター 5 ヲ所	全施設が被災し、全体の再建が必要で、再建の緊急性が高く、「イ」国側が強く要請した保健センター

また、以下の事項を協力計画策定の基本方針とする。

- － 地震の被災で損傷した施設の復旧を対象とする。
- － 被災前の機能・能力を復旧するために必要な施設規模とする。
- － 今回発生した地震の大きさ（震度 4.5～5.0）を考慮し震度 6 程度に耐えうる強度を有する構造設計を実施し、事業費積算にも反映させる。
- － 損傷の程度、これまでの応急復旧内容、復旧の効果及び「イ」国の復旧準備・手続き状況を踏まえ、緊急度の高いコンポーネントに協力する。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 気象

高温多湿の気象に対応して、建築は次の性能を備えるものとする。

- 屋根の断熱性を高めるとともに、高い遮水性を持たせる。
- 自然採光を確保する。
- 庇等を設け直射日光を遮るとともに、強雨時の雨の吹き込みを防ぐ。
- 通風を良くする。

(2) 地震

ジャワ島中部地震による建築物崩壊原因についても、地盤沈下や老朽化及び施工不良と様々な要因があり、必ずしも現設計基準だけの問題ではない。新規構造設計における耐震強度割り増し係数の設定は、理論的根拠が証明できない為、設定が困難である。

現行の「イ」国規準を採用するとジョグジャカルタなど中部ジャワ地方はゾーン3に属し地震力基本係数は0.07となり、重要度係数(I)=1.0、及び構造係数(K)=1.0であるので、

$$\text{地震係数 (Cd)} = C \times I \times K = 0.07 \times 1.0 \times 1.0 = 0.07$$

となるが、先述したように、現設計基準と現実に発生した地震の大きさを比べると、「イ」国における現設計規準を採用すると強度不足が懸念される場所である。本計画では、支援対象施設が公共施設であることや、将来の地震で施設が倒壊することのないよう耐震設計を考慮する為、地震係数は0.2を採用し震度5～6に耐えうる構造設計を行うこととする。

地震時に建物に作用する水平荷重の算出は、下記の式で算出する。

$$\text{水平荷重 (H)} = \text{建物重量 (W)} \times \text{地震係数 (Cd)}$$

$$\text{地震係数 (Cd)} = C \times I \times K$$

$$\text{重要度係数 (I)} = 1.0 \quad (\text{最大値})$$

$$\text{構造係数 (K)} = 1.0 \text{ 又は } 2.5$$

(ラーメン構造であれば1.0、「筋交い」構造であれば2.5を採用する。)

(3) 地質

図2-5に示されるように、本計画対象地である中学校は南側の河成堆積物より層を成す地域に分散している。これらの地域は主に第3紀から第4紀にかけて火山の噴火による灰類が堆積した地域であり、低層建築物の支持地盤としては可能であるが高層建築物の支持地盤としては良好とは言えないことから、本計画における施設は大半が平屋建てであるが一部2階建てが有る為、地盤条件調査を実施し、調査結果に基づき、適切で経済的な設計及び施工方法の選定を行う。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

プロジェクトの対象地域であるバントゥール県の人口は約 80 万人で、国内でも最も人口密度の高い地域である。そのため、被害が大きくなり、被災者の生活条件の改善を図る必要がある。

表 3-2 プロジェクト対象地域の人口と面積

	郡	面積(ha)	2004 年人口	密度 (人/ha)
1	スランダカン	421	29,271	69.5
2	サンデン	991	34,087	34.4
3	クレテック	892	31,060	34.8
4	ブンドン	881	33,054	37.5
5	バンバンリプロ	1,165	42,968	36.9
6	パンダック	936	48,440	51.8
7	バントゥール	1,147	58,473	51.0
8	ジェティス	1,245	49,802	40.0
9	イモギリ	1,181	56,684	48.0
10	デウリンゴ	513	36,796	71.7
11	プレレット	872	34,263	39.3
12	ピュンガン	1,417	38,081	26.9
13	バングンタパ	1,466	77,207	52.7
14	セウオン	1,372	76,436	55.7
15	カスイハン	707	78,514	111.1
16	バジャガン	263	30,271	115.1
17	セダユ	1,023	43,804	42.8
	バントゥール県合計	16,492	799,211	48.5

プロジェクトの対象地域は、インドネシア国内でも文化が高く、教育に力が入れている。ジョグジャカルタ特別州及びバントゥール県側の要請の優先順位は、第 1 が教育分野、第 2 が保健医療分野であった。

2004 年の初等教育就学率（ネット）は 93%であり、男女とも同率であった。高等教育の就学率が、全国平均の 6.9%に対し、ジョグジャカルタでは 43.6%にもなる。ジョグジャカルタ 2005 年において、70%の最小行政単位に中学校があるが、中部ジャワ州、全国平均ではどちらも約 30%でしかない。²

ジョグジャカルタ州知事より、住民参加でボトムアップによる課題解決方法が根付いているとの発言があったが、建設に関しては、住民では耐震性に対する意識、技術等がなく、同じような地震で再度同様な被害が出てしまうので問題がある。

学校を避難所とする計画は州でもっており、調整局(SATKORLAD PBA)がまとめ役で、社会局(DINAD SOSIAL)等が作成している。メラピ火山の噴火の際、学校が住民の避難場として使われている。今回のような地震では、学校自体が被災しているので非難場所にならない。本来、学校は耐震性、耐火性のある建築とし、防災拠点に位置付けられるべきである。

² Preliminary Damage and Loss Assessment, Yogyakarta and Central Java Natural Disaster; A Joint Report of BAPPENAS, the Provincial Government of DI Yogyakarta, the Provincial and Local Government of Central Java, and International Partners, June 2006

3-2-1-4 建設事情及び現地業者活用に対する方針

(1) 「イ」国の建設事情

「イ」国の建設産業は GDP の約 6% を占める一方、労働人口の 7～8% を雇用する重要な役割を果たしている。また、殆どの建設資材は自国で調達でき輸入品の割合は少ない。「イ」国の建設業者は建設業協会（AKI：Asosiasi Kontraktor Indonesia）またはインドネシア全国建設業組合（Gapensi：Gabungan Pelaksana Konstruksi Nasional Indonesia）のいずれかに属している。このしくみは、我が国における建設業登録と同等なものであり、公共事業省への業者登録は CSDB（建設産業開発委員会）による審査を受けて登録許可される。登録は、資本金、能力、経験、所有機械数などの基準のより各社とも格付けがなされ、それによって請負可能な建設事業の規模が決められている。

表 3-3 「イ」国・建設業者格付け

グループ	格付け	請負可能な建設業規模	
大	B (Besar)	100 億ルピア以上	(1 億 2,500 万程度)
中	M1 (Menengah 1)	30 億～100 億ルピア	(2,400 万円～1 億 2,500 万程度)
	M2 (Menengah 2)	10 億～30 億ルピア	(1,250 万円～2,400 万円程度)
小	K1 (Kecil 1)	4 億～10 億ルピア	(500 万円～1,250 万円程度)
	K2 (Kecil 2)	1 億～4 億ルピア	(125 万円～500 万円程度)
	K3 (Kecil 3)	1 億ルピア以下	(125 万円程度)

(出所：インドネシア年鑑 2006)

国営建設会社（カリア系）または一部の大手民間企業を除き、登録業者のうちの 8 割程度が M グループ以下の小企業であり、社員数も M グループで最低 15～20 人、K グループでは最低 5 人という、零細企業が多い。労務力は一時雇用の地方出稼ぎ人に頼る部分が多く、職人や熟練工として技術の定着はなされていないのが現状である。

表 3-4 「イ」国・建設協会加盟企業社数

年	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
加盟企業数	135 社	134 社	134 社	138 社	119 社	129 社	124 社

(出所：インドネシア年鑑 2006)

(2) 現地業者活用に対する方針

本支援は、本邦コンサルタントによる品質管理・工程管理のもとに現地業者を活用することを基本方針としている。しかしながら、「イ」国における現地業者の技術レベルは相当低く、設計規準や品質管理の経験もなく建設業に携わっている業者が多く見られるため、十分な管理と指導がなされなければ一定の品質は保てない状況にある。本支援では、本邦コンサルタントによる品質管理・工程管理・指導を十分実施できる体制を考慮すると共に、「品質管理」「工程管理」を着実に実施できる現地業者を選定することに留意する。

(3) 現地コンサルタントの実状

「イ」国におけるエンジニアリング・コンサルタントの歴史は新しく、1970 年代始め頃より、政府機関

のエンジニアを中心とした国営コンサルタントを始めとして数多くの国営・民間コンサルタント会社が設立されてきた。業界団体としてインドネシア・コンサルタント協会（Inkindo : Ikatan Nasional Konsultan Indonesia）があり、同協会の技術部門は FIDIC（国際コンサルティング・エンジニア連盟）に加盟しているが、「イ」国のコンサルタント業界の問題の一つに、技術者の絶対数が不足している状況が上げられ、コンサルタント協会に登録している技術者は全国で約3万人に不足している。特に、技術を学ぶ社会的背景に乏しいことから、外国コンサルタントとの技術提携の経験を有する上級者レベルは数が少なく、経験の無い中級レベルの技術者は、基本的技術力に欠ける傾向にある。本支援では、現地コンサルタントを活用し設計図書を作成する方針であることから、十分に技術指導を実施する必要があることに留意する。

3-2-1-5 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

本プロジェクトは、被災前に存在した施設の復旧である。したがって、同規模であれば、被災前の体制で運営・維持管理が実施できると考えられる。また、被災前は、政府、コミュニティにより人員、財政とも問題なく運営・維持管理されてきた。

3-2-1-6 施設のグレードの設定に係る方針

被災施設と同種・同グレードの施設を計画する。ただし、被災前の機能復旧に必要な規模及び範囲とする。

3-2-1-7 環境に係る方針

計画施設にはアスベストを含有する資材を使用せず、調達においてもアスベストを含有する資機材は除外する。さらに、同物質を含有する施設、資機材を解体、分解する際は、アスベストの飛散防止対策を行なう。既設建築物取り壊しの廃材・残骸に対し、「イ」国の責任で周辺環境に問題のない最終処分を行なう。

汚水排水に対しては、既存の施設と同等以上の浄化槽を設置し、浄化後に浸透または放流することとする。

3-2-1-8 工期に係る方針

本プロジェクトは、災害復興を目的としていることから迅速な工事着手が可能となるよう計画する。

また、現地施工業者と工事契約することも想定して計画するため、建設工期は現地の建設事情を考慮して設定する。協力対象事業は複数の分野となり、全ての協力対象事業を実施するためには複数年度にまたがる建設工期となるが、可能な限り、工事が確実かつ早期に終了するよう計画する。なお、調達代理機関が資金を管理して業者等への契約、支払い等を行うため、工期の設定に当たっては会計年度を越えることができることとする。

3-2-1-9 調達方法に係る方針

本プロジェクトで調達する機材は、インドネシアの保健センターで通常、一般的に使用されている保健医療機材とし、インドネシア国保健省より保健センター用に発行されている機材ガイドライン³及び標準機材図

³ PEDOMAN KERJA PUSKESMAS JILID I, DIADAKAN UNTUK KEPERLUAN DEPARTEMEN KESEHATAN RI., 1997/1998

録本⁴ に則って行い、保健センターの診療活動に適切かつ十分な仕様の機材を選定する。

本プロジェクトで調達する機材は、輸入品を含み全てインドネシア国内で調達可能であり、機材の品質については保健センターでの使用を対象にする限りでは問題はない。また、保守管理についても問題なく、ジョグジャカルタ市内の医療機材取扱店が交換部品、消耗品の調達、点検・修理に対応している。これらの調査結果より本プロジェクトでは、全機材を現地調達とする方向で計画する。

3-2-2 概略計画

3-2-2-1 整備方針

本計画は「イ」国政府の要請とジャワ島中部地震災害復興支援ニーズアセスメント調査、現地調査および協議結果を踏まえ、以下の方針に基づき策定する。

- 被災前の機能・能力を復旧するために必要な施設規模とする。
- 被災前の施設内のレイアウトにとらわれず、施設の機能・能力が効果的に発揮しやすい合理的な計画とする⁵。
- 今回発生した地震の大きさ（震度 4.5～5.0）を考慮し震度 6 程度に耐えうる強度を有する構造設計を実施し、事業費積算にも反映させる。
- 現地のリソース（資機材、人材等）を活用し、合理的な設計を行ってコスト縮減に努める。
- 設計・施工中の適切な監理により品質と耐震性を確保する。
- 古都であるジョグジャカルタの景観に配慮する⁶。

(1) 協力対象範囲

<学校>

[小学校]

被災地区においては、「イ」国の復旧予算により既に復旧が行なわれている小学校が多いことから、協力対象校は、校内全施設が重大な被害を受け、全施設を取壊し建替える必要があり、「イ」国の復旧予算が手当てされていない学校とすることとした。また、特に貧困地区に該当し基礎教育の場がなく困っているコミュニティの学校を優先する。この方針に基づき、「イ」国側とも協議の結果、プン克蘭小学校とガシナン小学校の2校を選定した。なお、「イ」国側は2校を復興のモデル校とするとの考えである。

[中学校]

地震被害の大きかったバントゥール県において、校内全施設に重大な被害があり、全施設を取壊し建替える必要があり、「イ」国の復旧予算が支出されていない7校を対象とする。

⁴ DAFTER PERALATAN PUSKESMAS DALAM GAMBAR, DIRECTORAT JENDERAL BINA KESEHATAN MASYARAKAT, TAHUN 2001（インドネシア国共通の保健センターで使用される機材図録、2001年出版であるが最新版である）

⁵ 学校、保健センターとも、限られた敷地に建物の増築を繰り返す、建物の隙間が通路の状況になっている。保健センターではさらにそのことにより、建物内の諸室が機能的に配置されず、使い勝手が悪く、不合理になっている。

⁶ 屋根は金属板葺きが軽量で工期短縮になるが、ジョグジャカルタではほとんどすべての屋根が瓦葺きであり、本計画でも屋根は瓦葺きとする。現地で瓦は木の棧に置くのみであるが、地震時の落下による被害を防ぎ、強風時の雨漏りを防止するため、野地板を敷く計画とする。

[保健センター]

支援効果を高めるため、バントゥール県のなかでも特に被害の大きかった、ジェティス、セウォン、プレレット、イモギリの4地区における5つの保健センターを対象とする。

(2) 整備方針

[小学校]

小学校6学年に基づく、一般的標準タイプとする。

標準的最小単位の小学校として、一般教室6教室、校長室、教員室、倉庫、図書室、便所、廊下とする。

一般教室は、生徒40人に対し、56㎡(8m x 7m)とし、幅2mの外廊下を付ける。

[中学校]

被災前のクラス数により、中学校規模を9、12、18クラスの3つのタイプに整理し、被災前の学校施設の延床面積を目安として整備することとする。

計画に当たっては、もともとのレイアウトは踏襲せず、標準タイプを基本とし、必要な機能が充足され、耐震性・安全性が確保され、経済的なプランニングとする。

被災前の生徒数・クラス数に応じ、適切に授業及び学校管理が行なえる施設を整備する。従前のコンピュータ室、AV室はIT室として整備する。学校により特色ある美術室等の特別教室は、学校ごとに考慮する。イスラム教礼拝室は整備対象としない。被災前の生徒数、クラス数等は次表のとおりである。

表 3-5 被災前の対象小中学校の生徒数等

学校名	生徒数	教員数	職員数	クラス数	一般教室数	特別教室数	その他諸室
プレレット2中学校	698	46	11	18	18	6	2
プレレット3中学校	339	28	8	9	9	5	18
イモギリ1中学校	714	47	14	18	18	14	15
バジャガン2中学校	720	56	18	18	18	3	6
バントゥール2中学校	479	38	15	13	13	10	11
パンダック4中学校	412	27	6	12	11	10	5
クレテック1中学校	478	41	9	12	12	5	10
中学校計	3,840	283	81	100	99	53	67
ブン克蘭小学校	226	9	1	6	6	9	0
ガシナン小学校	145	12	1	6	6	3	2
小学校計	371	21	2	12	12	12	2
合計	4,211	304	83	112	111	65	69

<イタリックは推計>

(出所：バントゥール県教育局、2006年6月；

特別教室数、その他諸室の数え方が異なり、調査団のサイト調査結果と異なる数である)

表 3-6 被災前の対象小中学校の延床面積と敷地面積

学校名	郡	敷地面積 (㎡)	延床面積 (㎡)	周壁長 (m)
プレレット2 中学校	プレレット	10,240	3,930	440
プレレット3 中学校	プレレット	9,990	4,670	406
イモギリ1 中学校	イモギリ	6,770	3,210	343
バジャガン2 中学校	バジャガン	12,960	2,260	420
バントウール2 中学校	バントウール	5,080	2,160	326
パンダック4 中学校	パンダック	7,520	1,970	288
クレテック1 中学校	クレテック	5,080	2,850	386
中学校計		57,640	21,050	2,609
ブクラン小学校	プレレット	1,840	840	170
ガシナン小学校	イモギリ	920	400	120
小学校計		2,760	1,240	290
合計		60,400	22,290	2,899

(出所：調査団概略実測)

「イ」国標準に従い、一般教室は、生徒40人に対し、63㎡(9m x 7m)とする。特別教室は、理科室、ワークショップ、図書室、IT室、ミーティングルームとする。管理諸室は、教員室、校長室、事務室、保健室、相談室、倉庫、警備員室とする。その他、便所、渡り廊下等とする。

[保健センター]

保健センターは、地域住民の健康で衛生的な生活を確保するために、保健と医療にかかるプライマリサービスを提供している。保健センターには24時間対応の救急施設、並びに入院施設を持つセンターとこれらを持たないセンターがあるので、この2つのタイプに分けて整備する。

施設整備に当たっては、被災前の施設を復元するのではなく、被災前の機能の復旧を図ることを第一とし、機能、耐震性、経済性が確保できるよう、保健省が定める標準設計に準拠して共通の仕様を定め、サイトの状況に適したプランニングを行う。

被災前の各保健センターの機能を回復し、効率的に運営できるような施設とする。被災前の各保健センターの施設内容、規模及び敷地面積はおおよそ次表のとおりである。

表 3-7 被災前の対象保健センターの施設の概要

	保健センター	被災前の施設		
		救急・入院施設	延床面積 (㎡)	敷地面積 (㎡)
1	ジェティス1	有り	460	1,600
2	ジェティス2	無し	330	680
3	セウォン2	無し	400	1,600
4	プレレット	有り	500	1,200
5	イモギリ1	有り	550	2,100
	合計		2,240	7,180

被災前の各保健センターの機能を職員構成と施設内容から判断すると次表のとおりと分析される。

表 3-8 被災前の対象保健センターの機能の分析

番号	サイト名	医療サービス								保健サービス					
		内科診療	歯科診療	施薬	臨床検査	X線検査	救急診療	小手術・処置*	入院診療	母子保健指導	分娩介助	家族計画指導	栄養指導	予防接種	公衆衛生活動
1	ジェティス1	○	○	○	○	△	○	○	○	○	△	○	○	○	○
2	ジェティス2	○	○	○	○	×	×	○	×	○	×	○	○	○	○
3	セウオン2	○	○	○	○	×	×	○	×	○	×	○	○	○	○
4	プレレット	○	○	○	○	×	○	○	○	○	△	○	○	○	○
5	イモギリ1	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○

△：施設はあるが機材人材は未確保、またはあっても未開院。ジェティス1のX線検査室は開院直前の救急・入院診療棟にその名称が見られるが、X線装置の導入や技師の採用の計画はない。

* 小手術・処置は外科専門医ではなく、総合医が行う。

上記の機能を確保するために必要な諸施設は次表のとおりである。

表 3-9 対象保健センターの計画整備施設

番号	サイト名	医療サービス施設								保健サービス施設							管理施設	
		内科診療室	歯科診療室	薬局・薬品庫	臨床検査室	X線検査室	救急診療室	小手術・処置室	病室	分娩室	産科床室	母子保健診療室	家族計画指導室	栄養指導室	予防接種室	公衆衛生員室	管理諸室	会議室*
1	ジェティス1	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	ジェティス2	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
3	セウオン2	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○
4	プレレット	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	イモギリ1	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

* 会議室は会議・講習会・予防接種等に活用する。

上記諸施設の規模は、保健省の標準、基準を参考とし、被災前の規模に即して設定する。

医者、看護師の官舎は必要であるので用地の確保を行うが、建設工事は「イ」側負担とし本プロジェクトには含めない。

3-2-2-2 設計条件

(1) 適用規定並びに基準

下記に示す「イ」国規準・規定並びに日本国基準を適用し設計する方針とする。

1) 「イ」国の建築設計基準

- Tata Cara Perhitungan Struktur beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)
(鉄筋コンクリート建築物設計)
- Tada Cara Perencanaan Kethanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1726-2003)
(建築物耐震設計指針)
- Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SKBI-1.3.53.1987, UDC; 624.042)
(住宅及び建築物設計荷重ガイドライン)

- Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung (SKBI-1.3.53.1987, UDC;699.841) (住宅及び建築物の地震に対する安全計画ガイドライン)
- Petunjuk Perencanaan Beton Burtulang dan Struktur Dinding Burtulang untuk Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987, UDC;693.55;6, 693.25) (住宅及び建築物の鉄筋コンクリート構造及び壁の計画ガイドライン)

2) 日本国の建築設計基準

- 日本建築学会編構造計算指針
- 同 鉄筋コンクリート構造計算基準
- 同 荷重指針
- 同 建築基礎構造設計指針
- 土質学会 土質調査法

(2) 設計荷重

設計荷重の種別は、①固定荷重、②積載荷重、③短期水平力（地震荷重・風荷重）に分類される。①固定荷重は、建物の躯体や仕上げ材などの実重量によるものであり、②積載荷重は、建物の用途に応じて決定される。本施設は事務所又は宿舎であるので日本建築学会規準を参考として、下記の積載荷重を採用する。

表 3-10 積載荷重一覧表

用途	設計対象部材		
	小梁 床設計用荷重	構造躯体 基礎設計用荷重	地震時水平荷重 計算用
病室・診察室	180 (kg/m ²)	130 (kg/m ²)	60 (kg/m ²)
教室・廊下	230 (kg/m ²)	210 (kg/m ²)	110 (kg/m ²)
屋根	0 (kg/m ²)	(kg/m ²)	0 (kg/m ²)

日本建築学会規準により、構造躯体（柱・大梁）・基礎の設計用積載荷重は、小梁・床設計用荷重に比べ、荷重の分散を考慮し、低減されている。また屋根は、本計画では瓦や亜鉛鉄板の屋根であり広場として利用しないので積載荷重は考慮しない。③短期水平力（地震荷重・風荷重）には地震によるものと風荷重によるものが有るが、明らかに地震による荷重が大きいので地震時水平力を採用する。地震と風荷重の同時作用は過剰設計となるので採用しない。

(3) 使用材料

「イ」国のバントゥール県及びジョグジャカルタ特別州周辺で市場性が有り容易に入手できる資材を選定する。建物規模に見合った適切な設計強度を採用することに留意し、高強度などの特殊コンクリートや鉄筋は使用していない。

使用コンクリート強度	構造躯体設計用	土間コンクリート・捨コンクリート用
	K220 (220kg/cm ²)	K150 (150kg/cm ²)

使用鉄筋	異形鉄筋	丸鋼
	BJD 32 降伏点強度(3200kg/cm ²)	BJTP24 (2400kg/cm ²) 降伏点強度(2400kg/cm ²)

(4) 都市計画規制

バントゥール県では、指定道路により建築規制があり、敷地規模の小さい保健センターでは注意を要する。各保健センターサイトの都市計画による建築制限により、建物や道路に面する塀を道路中心線から次表の下段に示す距離以上離して建設しなければならない。建物で柱のない庇等の張り出しが建築線にかかることは許容される。

表 3-11 保健センター別サイト状況

検討項目	ジェティス-1	ジェティス-2	セウオン-2	プレレット	イモギリ-1	
地区地域	田園地帯	農村地帯	沿道商住混在地	農村地帯	田園地帯	
隣地土地利用	田畑	宅地	宅地	宅地	田、旧学校	
敷地形状 (* 1)	横長台形	縦長長方形	縦長長方形	縦長台形	横長台形	
地形	平坦	平坦	平坦	平坦	平坦	
建築制限 (* 2)	建物	12.0m	5.5m	15.0m	10.0m	15.0m
	塀	6.0m	—	10.0m	5.0m	10.0m

(*1) 横長縦長とは前面道路から見た形状

(* 2) 道路中心よりの距離

3-2-2-3 内容・規模

本プロジェクトで調達する主要施設・機材の内容・規模は、次表のとおりである。計画施設はすべてジョクジャカルタ特別州、バトゥール県にある。

表 3-12 計画施設の規模

分野	施設	復旧内容	規模
教育	小学校	小学校 2 校の再建：12 教室、廊下、校長室、教員室、応接室、事務室、倉庫、図書室、IT 室、用務員室、便所；給排水衛生設備、電気電話設備	延床面積約 1,743 m ²
	中学校	中学校 7 校の再建：99 教室、廊下、校長室、教員室、応接室、事務室、倉庫、保健室、相談室、図書室、理科室、ワークショップ、IT 室、集会室、用務員室、便所、給排水衛生設備、電気電話設備	延床面積約 19,950 m ²
保健	保健センター	保健センター5カ所の建設と医療機材の調達： 施設：診療室、歯科診療室、薬局、指導室、病室等 医療機材：診察台、診断器具セット、歯科ユニット、婦人科検診台、胎児心音計、顕微鏡等	施設延床面積 外来診療・管理棟：441 m ² ：5 棟 救急・入院診療棟：297 m ² ：3 棟 その他 渡り廊下等 計約 3,144 m ² 。 標準医療機材リストに則った 5 カ所の医療機材

表 3-13 対象小中学校計画延床面積 (㎡)

学校名	一般教室	特別教室	教員・管理	トイレ	その他(階段、 渡り廊下)	合計
プレレット2中学校	1,458	972	684	122	186	3,422
プレレット3中学校	729	603	563	108	117	2,120
イモギリ1中学校	1,458	945	585	162	148	3,298
パジャガン2中学校	1,458	950	585	122	360	3,475
バントゥール2中学校	972	830	481	126	178	2,587
パンダック4中学校	972	567	630	162	196	2,527
クレテック1中学校	1,044	590	680	126	81	2,521
中学校計	8,091	5,457	4,208	928	1,266	19,950
プン克蘭小学校	480	160	222	18	80	960
ガシナン小学校	416	144	137	14	72	783
小学校計	896	304	359	32	152	1,743
合計	8,987	5,761	4,567	960	1,418	21,693

表 3-14 対象保健センター計画延床面積 (㎡)

保健センター名	外来診療・管理棟	渡り廊下	救急・入院診療棟	合計
ジェティス1	441	0	297	738
ジェティス2	441	0	0	441
セウォン2	441	0	0	441
プレレット	441	36	297	774
イモギリ1	441	12	297	750
合計	2,205	48	891	3,144

表 3-15 保健センター 外来診療・管理棟の必要諸室・規模

計画諸室			平均規模 (㎡)	計画規模 (㎡)	必要性及び規模設定の根拠
階	室名	部門			
1階	受付・会計・病歴庫	管理	10.17	12.00	患者の受付、診察料の徴収
	母子保健指導室	保健	19.38	12.00	母子保健検診・指導
	家族計画指導室		10.55	12.00	兼助産婦執務室
	総合診察室	医療	13.04	12.00	患者の診察、標準規模
	処置室			12.00	包帯、切開、縫合、採血
	臨床検査室		11.20	12.00	検査師1人の作業スペース
	薬局		10.92	12.00	薬剤師1人の調合スペース
	薬品庫		9.00	8.00	平均規模
	歯科診療室		15.05	18.00	デンタルユニット、技工台の設置を考慮
	待合室		共通		48.00
	便所			16.00	職員患者兼用、男女別合計
	廊下			12.00	待合室の半分、廊下、階段、玄関、ポーチを合わせた交通空間の合計は75㎡で全体の3分の1(標準値)。
	階段			18.00	
	玄関ホール			12.00	
	小計				216.00
2階	事務室	管理	16.08	12.00	事務員4名分のスペース
	所長室		10.50	12.00	執務机・応接コーナー
	医師室		18.67	12.00	医師2名の執務、更衣、休憩
	応接室		19.50	0	所長室・会議室で対応可能
	会議室		33.30	36.00	会議、集会等、多目的利用
	予防接種室	保健	10.00	12.00	兼助産婦執務室
	栄養指導室		8.50	12.00	兼栄養士執務室
	公衆衛生指導室		12.00	12.00	兼公衆衛生監視員執務室
	給湯・配膳室	共通	5.69	4.00	平均規模
	機材庫		6.67	12.00	器材、書類、その他の保管、モジュールによる規模
	一般倉庫		12.58		
	戸棚			2.00	間取りの結果による残余
	廊下・ホール			56.00	交通空間の合計は74㎡で全体の3分の1(標準値)
	階段室			18.00	
	小計				216.00
合計				432.00	
1階	ポーチ			9.00	
総計				441.00	

平均規模=1999年に保健省によって定められた保健センターの参考図より、250㎡タイプのプスキスマスのうちType-2、Type-4、及び病棟の各室面積、並びに既存施設の各室面積の単純平均値。

表 3-16 保健センター 救急・入院診療棟の必要諸室・規模

計画諸室			標準設計 平均規模	計画規模	必要性及び規模設定の根拠	
階	室名	部門				
1階	分娩室	産院	11.17	16.00	分娩台、沐浴槽、作業台	
	産後ベッド室			16.00	2床室、8㎡/床	
	救急受付・休憩室	救急		12.00	休憩ベッド	
	救急診察		12.25	36.00	診察、沈静、経過観察、処置・ 小手術に最小限規模 同一空間の方が効率的	
	処置・小手術室		16.00			
	医師・看護師詰所	病棟	11.50	16.00	機材置場、病棟診療準備、記 録、待機スペース	
	4床病室		51.63	24.00	6㎡/床：最小寸法	
	6床病室			36.00	6㎡/床：最小寸法	
	厨房		10.13	12.00	流し・調理台、配膳台、戸棚	
	洗濯室			12.00	洗濯流し、作業台	
	リネン庫			4.00	シーツ等の保管	
	汚物処理室		9.72	4.00	患者汚物の処理、器材洗浄	
	患者便所・浴室		共通	11.75	16.00	2x（便所＋浴室）ブース
	職員便所・浴室				8.00	1x（便所＋浴室）ブース
	廊下・ホール				60.00	交通空間の合計は 81㎡で全 体の 25%（最小値）
	玄関ホール		12.00			
	小計			288.00		
ポーチ			9.00			
合計			297.00			

平均規模＝1999年に保健省によって定められた保健センターの参考図のうち、250㎡タイプのプレスマス Type-2、Type-4、及び病棟、の各室面積、並びに既存施設の各室面積の単純平均値。

① 施設の構造及び仕上概要

施設設計は次のようにコスト縮減に努め、合理的な設計とした。

- コスト上有利な単純なグリッドプランの標準タイプを設定し、極力標準タイプを使用する。
- 耐震、防火上、現地で最も一般的、ローコストな鉄筋コンクリート造とする。
- ローコストであった従来の仕上（床タイル、壁モルタル・塗装仕上等）とする。
- 自然換気・通風を十分に確保し、空調設備は設けない。

施設の構造及び仕上概要は以下のとおりである。

[小・中学校、保健センター]

- 構造：鉄筋コンクリート造・直接基礎・平屋建（一部2階建：小学校2校、中学校2校）
- 壁：コンクリートブロック積・モルタル両面塗・ペイント仕上げ
- 床：鉄筋コンクリート土間の上、タイル張り
- 屋根構造：（学校）鉄筋コンクリート梁、鉄骨下地
（保健センター）鉄骨トラス、木造下地
- 屋根仕上材：野地板、アスファルトルーフィング、引掛け桟瓦

給水設備

- 井戸 : 密閉式とし、水中ポンプで高架水槽へ揚水する。学校は浅井戸、保健センターは衛生面から深井戸とする。
- 水道 : セウオン2保健センターだけには水道が引き込まれているので水源は水道とする。
- 受水槽 : 上記の水道は時間給水であり、水圧が低いので地上設置型受水槽を設ける。
- 高架水槽 : 1階のみに給水する場合は高さ6m、2階にも給水する場合は高さ10mとし、時間平均使用量程度の容量とする。

汚水排水処理設備

- 汚水と一般生活雑排水は別系統で排水する。前者は浄化槽を経由し、後者は直接浸透槽に導水して地中に浸透させて処理することを基本とする。
- 排水処理方式は、現地で一般的な腐敗槽とし、地下浸透及び自然放流とする。
- トイレは各ブースに水槽を設け、その水を利用した水洗式とする。

電気設備

電力引き込み

前面道路に既設の架空線(低圧)から敷地内に設ける引き込み柱に受けて建物内の分電盤へ引き込む。

電灯設備

夜間も使用する保健センター救急・入院診療棟各室に電灯を設け、所要照度を確保する。その他、保健センター外来診療・管理棟及び学校は、基本的に昼間の使用であり、雨天・夕刻時の補助照明とする。

電話設備

学校では、既存の電話回線を1回線引き込み、親機を事務室に設置し、子機を校長室に設置する。保健センターでは、既存の電話回線を1回線引き込み、親機を所長室に設置し、子機を外来受付及び病棟のナースステーションに設置する。

② 機材概要

[小学校、中学校]

机・椅子は使用できるものも相当数あり、他スキームでの支援の可能性があり、本プロジェクトには含まないこととする。

[保健センター]

プレレット及びイモギリ1の2カ所の保健センターでは建物の倒壊がなかったことから機材は被災しておらず、既存の機材を使用することができる。ジェティス2とセウオン2の2カ所は全損しており、標準所要機材を調達することとする。ジェティス1は一部機材(歯科ユニット、遠心器、及び顕微鏡)が損壊を免れたが、耐用年数を超えており、さらに非難移動時に破損したので、これらを含めて調達する。

また、保健センターの血液検査においては基本的に使用される血液検査装置の必要性が確認されたので、これを調達する。

3-2-2-4 構造計画

(1) 既存構造物の概要

本計画対象施設である中学校や保健センターは 1985 年前後に建設された比較的新しい建築物であるが、現存する標準図では耐震性能が全く考慮されていない。図 3-1 は、「イ」国標準断面図であり、図 3-2 は「イ」国標準の各部材の配筋断面である。表 3-16 に示す様に、日本国・建築基準法の最低基準に比較しても主筋径やセン断補強筋などの強度が著しく不足していると言える。

表 3-17 「イ」国標準図と日本国・建築基準法の比較

部位	「イ」国・標準図	日本国・建築基準法における最低基準	
柱	主筋径	普通丸鋼・径 10mm	異形鉄筋径 13mm 以上
	主筋量	4-φ10 (断面積=3.14cm ²) →0.78%	0.8%以上
	セン断補強筋	普通丸鋼・径 6mm/間隔 150mm	普通丸鋼 9mm 以上・間隔 100mm 以下
	最小径	20cm→支点間距離の 1/187	支点間距離の 1/150 であるから最低 25cm は必要
梁	主筋径	普通丸鋼・径 10mm	異形鉄筋径 13mm 以上
	セン断補強筋	普通丸鋼・径 6mm	普通丸鋼 9mm 以上

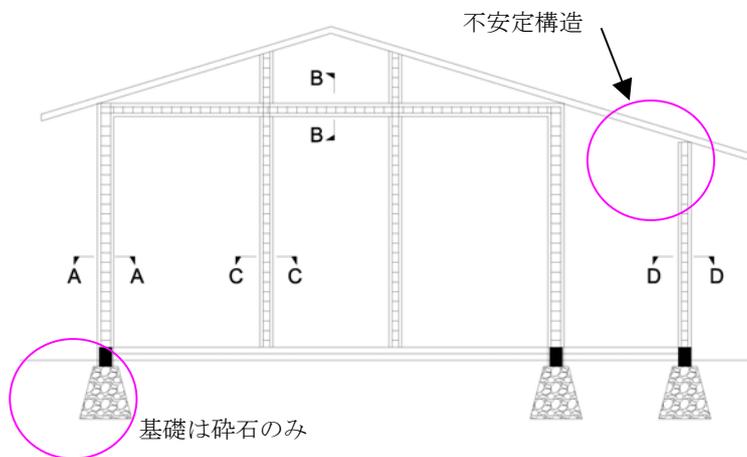


図 3-1 標準断面配筋図

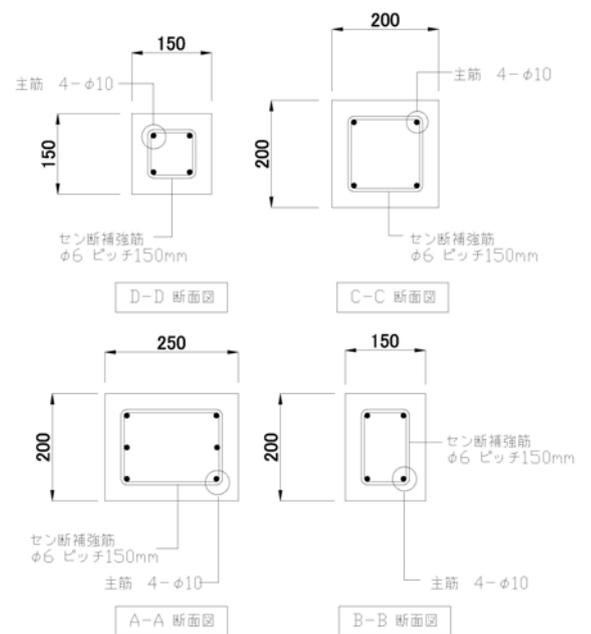


図 3-2 部材配筋図

また、建物を支える基礎は剛体ではなく、砕石を積み上げた簡素な構造であり、地震などの横力には極めて弱い。さらに、構造体として柱と梁が連結されていない部分が有り不安定構造物となっている。地中梁は設けられておらず、建物全体の剛性が弱い為、地震時に建物の変形が大きくなる。地中梁の役目は大きく、図 3-3 に、地中梁が設けられている場合と、そうでない場合の建物の変形の違いを示す。

地中梁が無い場合の建物構造体の変形量は、有る場合に比べ 3.5~4.0 倍の変形量となる。仮に平屋の場

合で震度 4～5 の地震が発生した場合、現「イ」国標準図を採用すると変形量は、柱頂部で 3～4cm の変形が発生する計算となり、構造体は完全に破壊する。

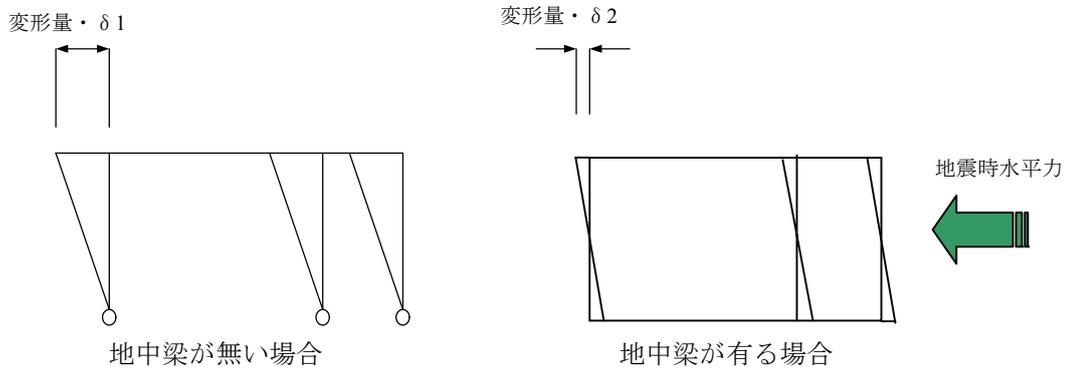


図 3-3 建築物の変形図



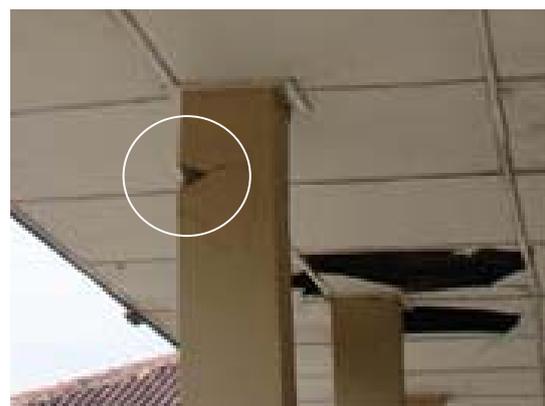
図 3-4 圧壊した経済科学大学（バントゥール県）

上部階の重量に比較して最下階の構造が貧弱で、構造強度のバランスが取れていないこと、及びコンクリートの品質の悪さが、圧壊の原因となっている。



バントゥール 2 中学校：柱及び梁が連結されておらず、不安定構造物となっている。

図 3-5 不安定構造



バントゥール 2 中学校：柱のせん断補強筋不足によるせん断亀裂

図 3-6 セン断亀裂

(2) 基本方針

本緊急復興支援の対象施設には①完全に破壊された建物②原形をとどめているが躯体の損傷が激しく危険な状況にある建物③外見上は損傷が比較的軽度であるが部分的に損傷が激しい建物、に大きく区分される。このうち①と②は完全に再築しないと危険であることは明白であり、取り壊しのち新築工事とした。また、③についても、主要構造部材に危険な亀裂を発生しており、目視で確認できない地中の基礎の沈下や仕上げ材に隠れた構造的損傷が多数潜在していることが予測され、部分的補強では、地震が再発した場合の危険度が大きく、構造的安全性が確保されないことや、児童・生徒及び学校関係者の精神的安心感や安全な学習環境確保を合わせて考慮し、損傷した既設建物は全て撤去し、新築工事とすることを採用した。

(3) 構造形式の選定

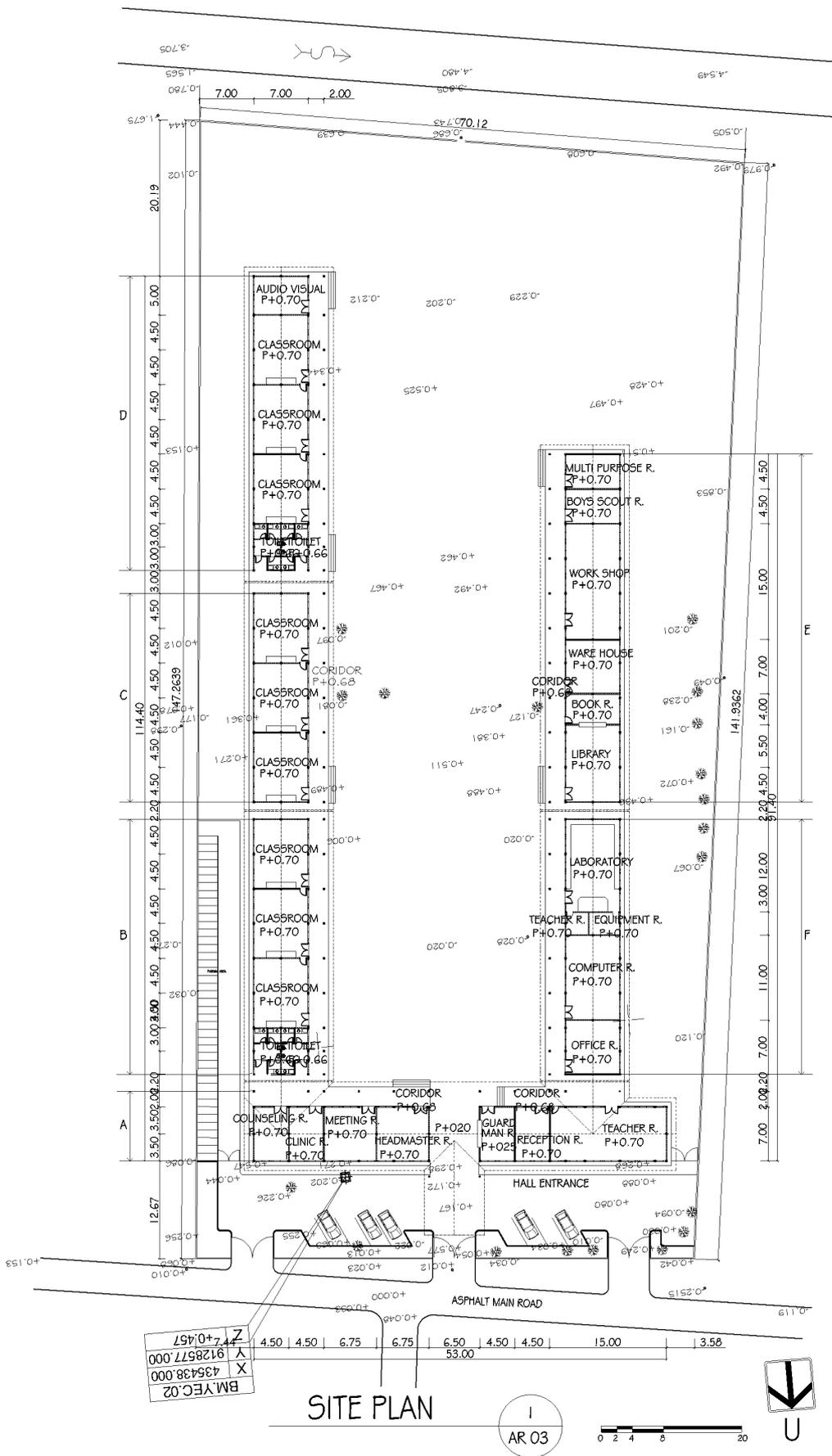
本施設規模の構造形式として①鉄筋コンクリート構造②木造構造物③補強コンクリートブロック造等が考えられるが、②の木造構造物は、可燃材料で公共建築物を建築するのは適切ではないこと、及び、教室などの比較的大きな空間を確保しなければならない建築物では、耐震強度が確保できない短所が有ることや③の補強コンクリートブロック造では、日本国・建築基準法に謳われている「壁に囲まれた部分の水平投影面積が 60m² 以下であること（教室は 63m²・特別教室は 105m²）の規準より大きく逸脱していることから構造形式としては適切でないと判断し、柱及び梁を鉄筋コンクリート構造とする形式を選定した。

(4) 本計画における耐震設計の留意点

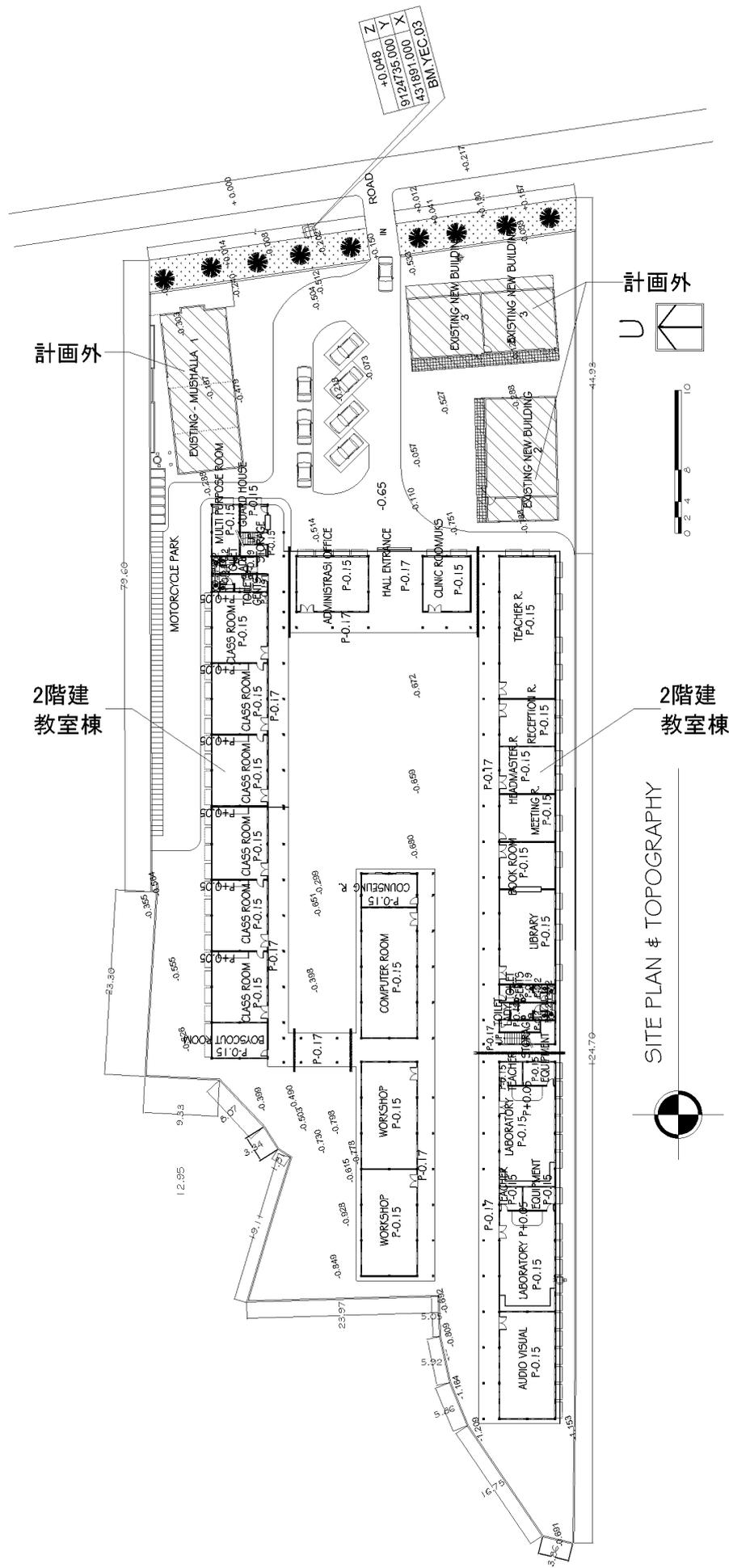
本計画における耐震設計の留意点は次表のとおりである。

表 3-18 耐震設計の留意点

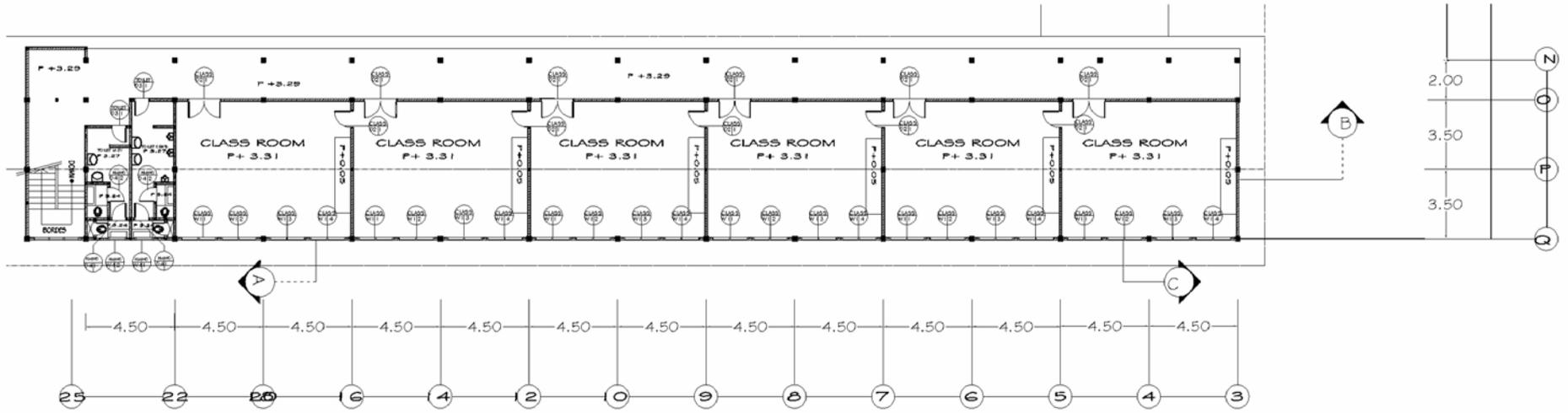
	部位	既設構造物現状・「イ」国標準	本計画における改善点
1	基礎	既設低層構造物の基礎は、碎石を積み上げ、その上に簡易なコンクリート基礎が有るのみがほとんどである。これでは、重量構造物は支持できず、不等沈下が発生し、地震発生の際、被害が大きくなる。	地耐力、建築物の規模・重量に応じた鉄筋コンクリート基礎を適用する。
2	地中梁	既設構造物は基礎を繋ぐ地中梁が施工されていないか、または小断面で脆弱な構造となっており、地震時水平力に対する建物の変形が大きく建物全体の剛性が保たれていない。	基礎と同様に適正な断面寸法を有する地中梁を適用し建物の剛性を上げ、地震時水平力に対する建物の変形を少なくし、主要構造体である柱及び梁に応力が集中しないよう配慮する。
3	柱・梁	柱及び梁の断面が小さく主鉄筋に直径6mmの普通鉄筋しか配置されていない建物も有る。またセン断補強筋の間隔が広過ぎて、地震時水平力に耐えていない。	構造解析を実施し、地震時に耐えうる十分な異形鉄筋を配置すると共にセン断補強筋の間隔を適正に配置する。
4	配筋	柱と梁及び基礎などの主要構造体における主鉄筋の相互の定着長さ(のみこみ長さ)が十分でなく、地震時に継ぎ手部分が亀裂している場合が多い。	標準設計及び仕様書で各部材の主鉄筋の最小付着長さ等を明示し、施工監理において十分照査する。
5	構造形式	鉄筋コンクリートとしてのラーメン構造(柱・梁のフレーム構造)が成されていない部分がある。	建築物の主要構造部分である基礎・地中梁・柱・梁及び床が相互に十分剛性を有する構造形式を採用する。



配置図・平面図
 プレット3中学校

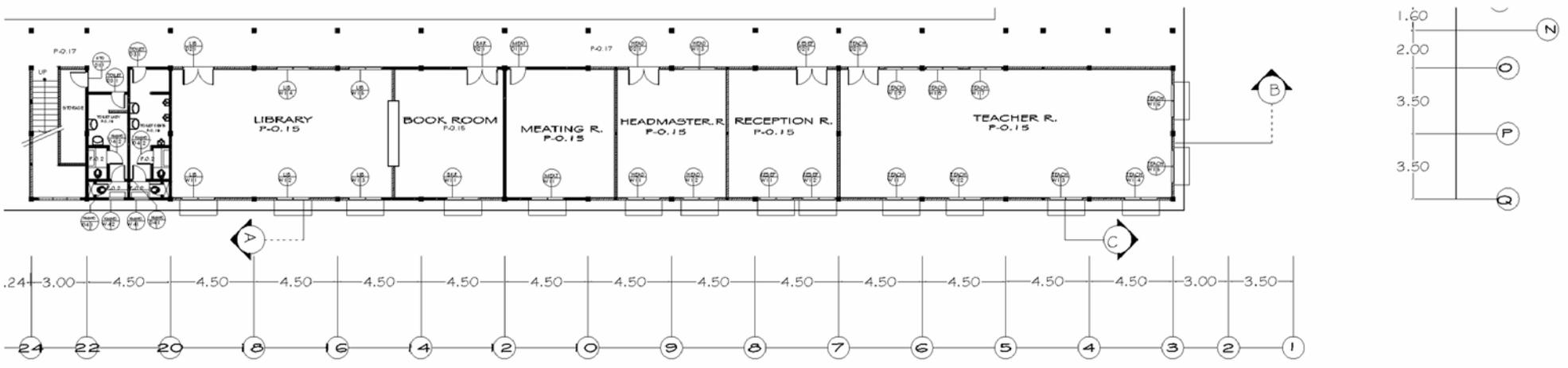


配置図・平面図
イモギリ1中学校



SECOND FLOOR PLAN

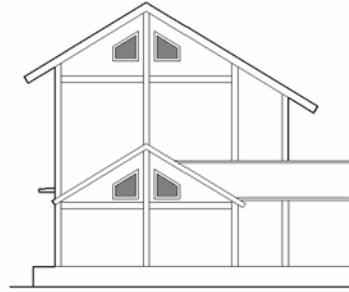
教室棟 2階平面図



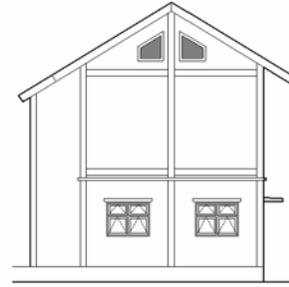
GROUND FLOOR PLAN

イモギリ1中学校 教室棟 2階平面図

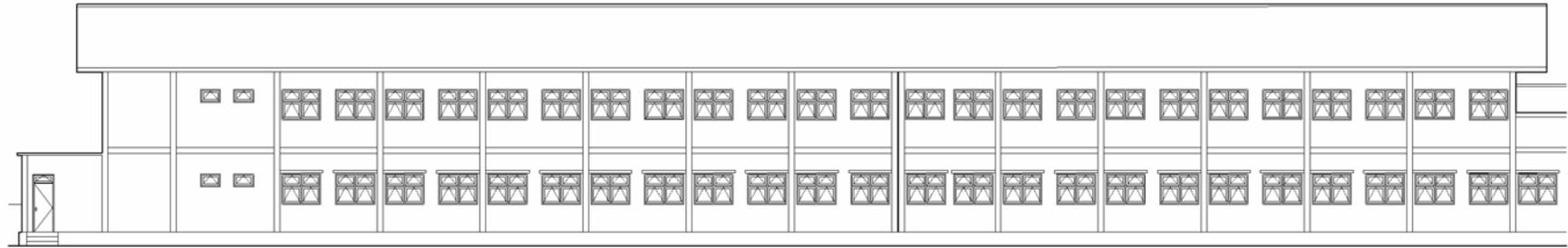




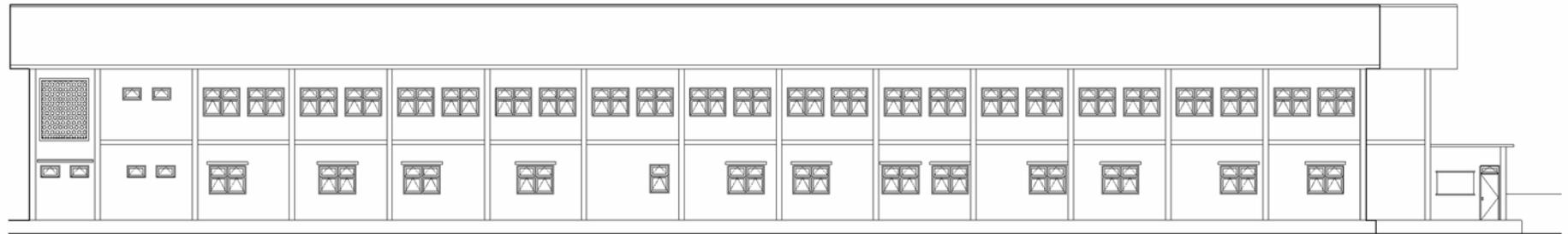
BACK ELEVATION



FRONT ELEVATION



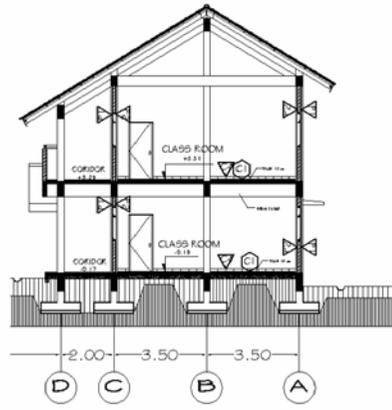
SIDE ELEVATION - R



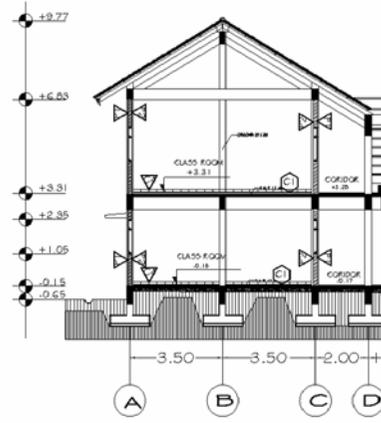
SIDE ELEVATION - L



教室棟 立面图



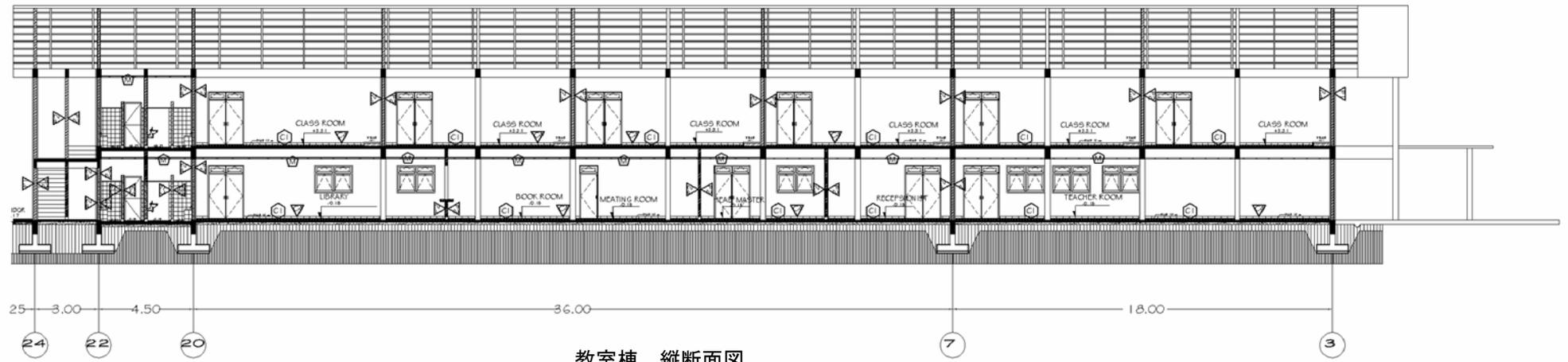
SECTION A - A'



SECTION C - C'

教室棟 横断面図

35

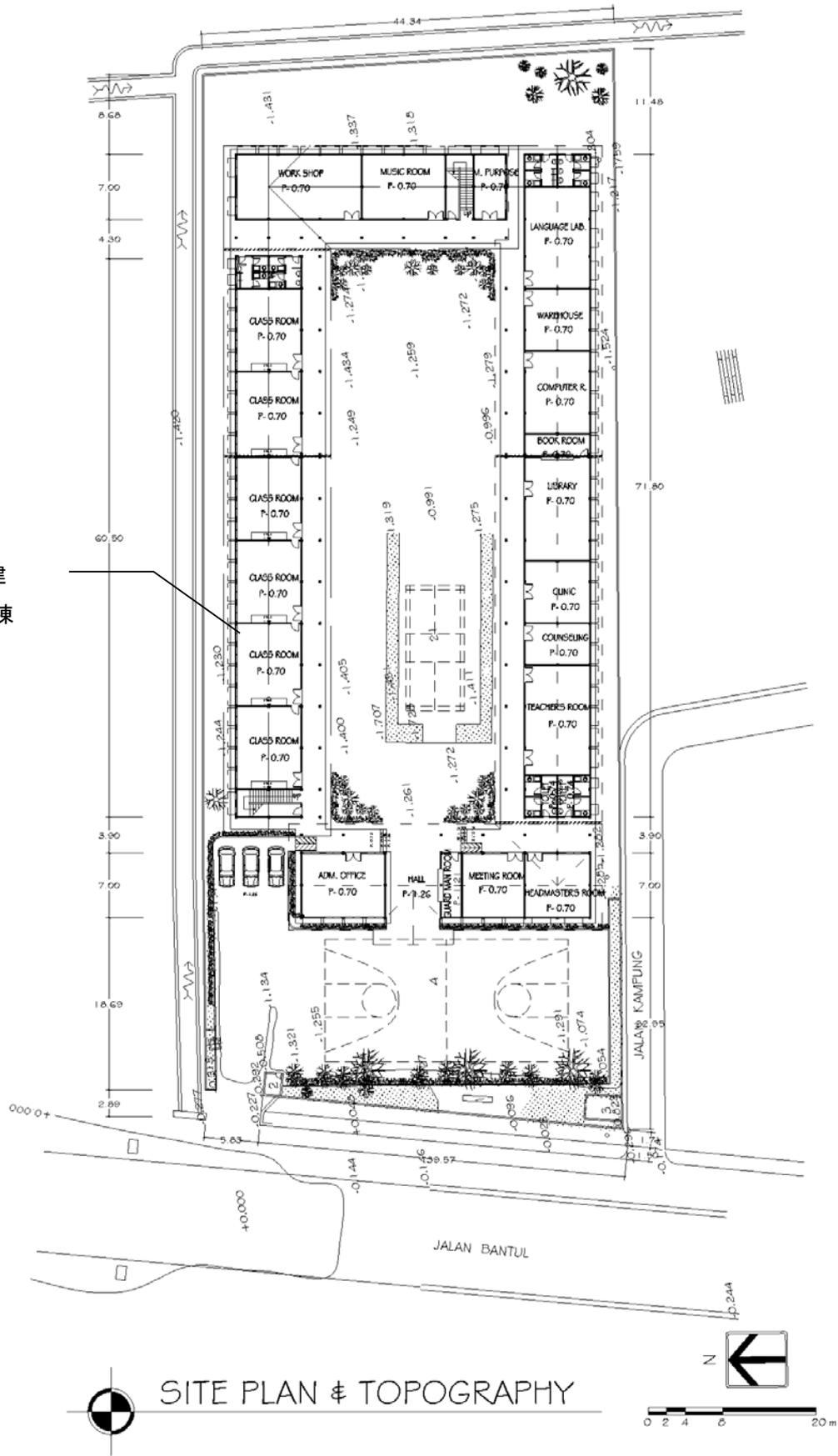


教室棟 縦断面図

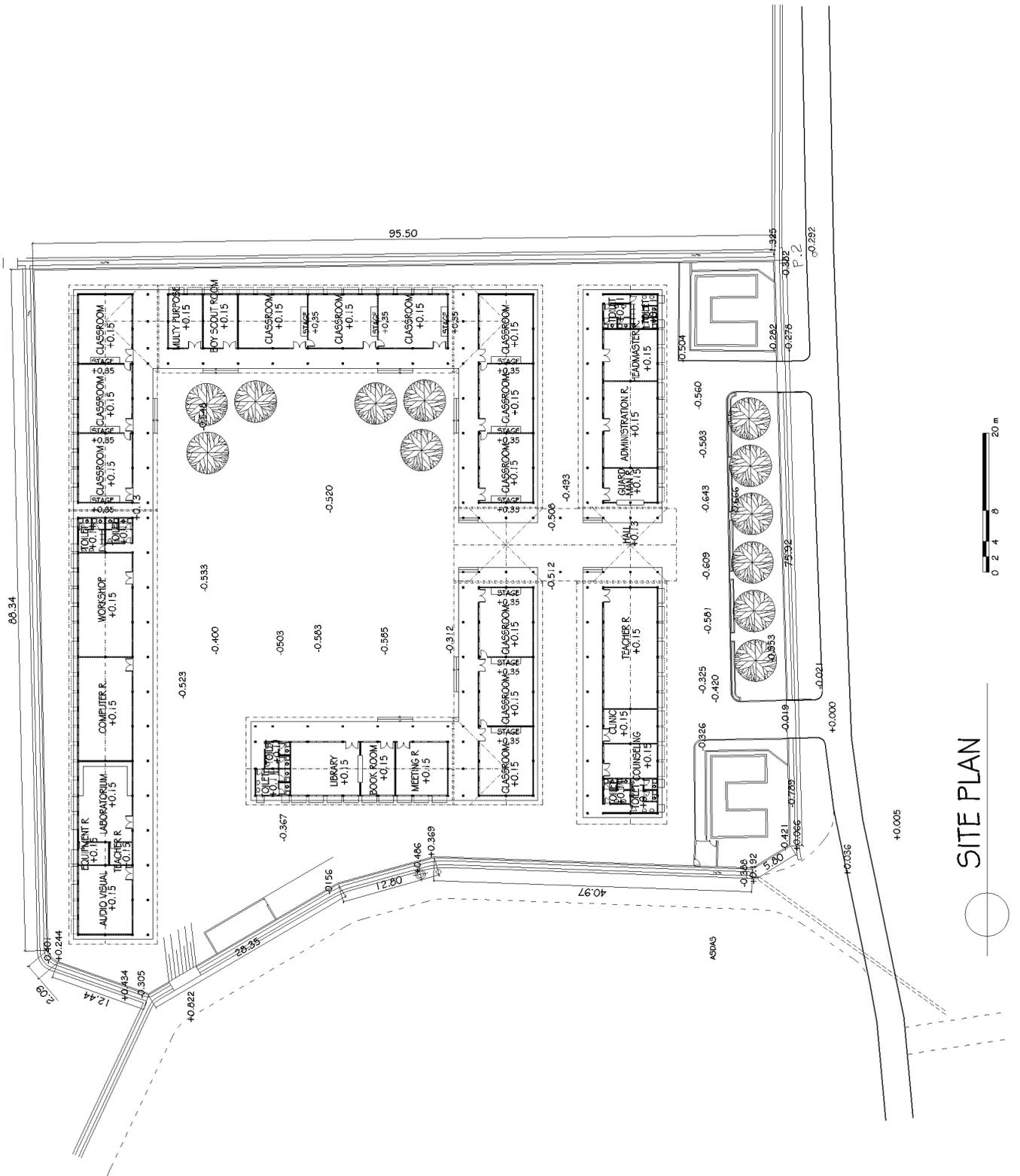
SECTION B - B'



2階建
教室棟



配置図・平面図
バントウル2中学校



配置図・平面図
 パンダック4中学校

