

### 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

#### 3-1-1 上位目標とプロジェクト目標

##### 3-1-1-1 上位目標

対象州における初等教育へのアクセス及び質が向上する。

##### 3-1-1-2 プロジェクトの目的

###### (1) プロジェクト目標

「ナ」国カノ州において、教室等の学校施設の整備を行うことにより、同地域の修学環境改善及び初等教育へのアクセス改善を図る。

###### (2) 協力対象事業により期待される成果

対象地域において初等教育施設が整備される。

###### (3) プロジェクトの成果指標

指標名	基準値 (2009 年)	目標値 (2012 年) 【事業完成 3 年後】
協力対象校における良好な環境にある教室数	225 教室	512 教室 (本計画で増設される 287 教室含む)
協力対象校における 1 教室あたりの人数 (人/教室)	96.0 人/教室 (標準の 2.4 倍)	42.2 人/教室 (標準の 1.06 倍)
協力対象校での良好な修学環境の適切な生徒数	9,000 人	20,480 人 (2009 年時の 2.3 倍)

### 3-1-2 プロジェクトの概要

#### 3-1-2-1 当該セクターの現状と問題点

カノ州の SUBEB によると、2007/08 年の小学校における生徒数は 1,958,645 人であり、また、公立学小学校数は 4,136 校・教室数 21,392 教室となっている。なお、総就学率は 89% である。このような状況から、1 教室当たりの生徒数は 91.6 人となり、標準 (40 人/教室) の 2.3 倍であり、教室当りの生徒数は大幅に定員を上回っている。さらに、修学環境として劣悪な状態である教室が多数を占める現状を鑑みると、教室の増設、教育環境の整備・充実が急務となっている。

また、「ナ」国における教室建設の標準設計は耐久性に乏しく、施工精度・品質は悪く、建設された教室が 3~4 年で壁に亀裂が入ったり、屋根から雨水が漏水したり、強風時に屋根が破損・損壊するなど大きな問題となっている。

### 3-1-2-2 プロジェクトの内容

本計画は、上記目標を達成するために協力対象カノ州の既設小学校における教室の増設、教室家具・備品（生徒用の机・椅子、教師用の机・椅子、黒板及び掲示版）の調達・設置便所の建設を行うものである。対象校別のコンポーネント内容及び数量は下表 3-1 に示す。

表 3-1 対象校別整備コンポーネント

KANO州基礎教育普及化委員会(SUBEB)					教室棟				便所棟				教育家具類				
No.	学校名	地方行政区	生徒数合計 (人)	既存教室数 (室)	教室タイプ			教室数 合計	延床面積 合計 (m <sup>2</sup> )	ブースタイプ		ブース数 合計	延床面積 合計 (m <sup>2</sup> )	生徒用机・ 椅子(セット)	先生用机・ 椅子(セット)	掲示版 (面)	黒板 (面)
					3	4	5			4	6						
15	BICHI KANTI P.S	Bichi	1,230	8	2	0	3	21	1,512.0	2	2	20	65.0	420	21	21	21
16	BADUME S/MODEL	Bichi	678	9	0	2	0	8	576.0	2	0	8	26.0	160	8	8	8
41	DANBATTA KANTI P.S	Danbatta	604	4	1	2	0	11	792.0	1	1	10	32.5	220	11	11	11
20	KWA P.S	Dawakin Tofa	563	8	2	0	0	6	432.0	0	1	6	19.5	120	6	6	6
19	TUMFAFI P.S	Dawakin Tofa	989	12	1	0	2	13	936.0	0	2	12	39.0	260	13	13	13
18	JALLI P.S	Dawakin Tofa	470	6	2	0	0	6	432.0	0	1	6	19.5	120	6	6	6
33	DOGWA SPECIAL	Doguwa	801	6	0	1	2	14	1,008.0	2	1	14	45.5	280	14	14	14
32	TAGWAYE P.S	Doguwa	708	7	1	2	0	11	792.0	1	1	10	32.5	220	11	11	11
8	NATSUGUNNE P.S	Fagge	604	9	2	0	0	6	432.0	0	1	6	19.5	120	6	6	6
23	ZAKIRAI YAMMA P.S	Gabasawa	689	6	1	2	0	11	792.0	1	1	10	32.5	220	11	11	11
7	AMARYAWA P.S	Gaya	983	6	0	1	3	19	1,368.0	0	3	18	58.5	380	19	19	19
39	ZANGO P.S	Gezawa	605	7	0	2	0	8	576.0	2	0	8	26.0	160	8	8	8
40	DANMADANHO P.S	Gezawa	515	6	1	1	0	7	504.0	0	1	6	19.5	140	7	7	7
36	T/GARU P.S	Gwarzo	954	11	2	0	0	6	432.0	0	1	6	19.5	120	6	6	6
30	BALAN P.S	Kabo	799	8	2	0	0	6	432.0	0	1	6	19.5	120	6	6	6
12	T/KAYA	Karaye	749	5	0	1	2	14	1,008.0	2	1	14	45.5	280	14	14	14
14	YOLA Z/GARI	Karaye	566	6	0	2	0	8	576.0	2	0	8	26.0	160	8	8	8
11	KUMBUGAWA P.S	Karaye	440	6	0	0	1	5	360.0	1	0	4	13.0	100	5	5	5
43	FASSI "A" P.S	Kibiya	768	7	0	3	0	12	864.0	0	2	12	39.0	240	12	12	12
49	BUREMAWA	Kiru	518	8	0	0	1	5	360.0	1	0	4	13.0	100	5	5	5
22	KUMBOTSO SPS	Kumbotso	1,093	9	0	1	1	9	648.0	2	0	8	26.0	180	9	9	9
48	ALKALAWA P.S	Kura	888	6	0	4	0	16	1,152.0	1	2	16	52.0	320	16	16	16
27	CHINKOSO TUDU	Madobi	345	4	0	0	1	5	360.0	1	0	4	13.0	100	5	5	5
26	KWANKWASO P.S	Madobi	833	12	0	1	1	9	648.0	2	0	8	26.0	180	9	9	9
3	RANO DAWAKI SPS	Rano	608	5	0	0	2	10	720.0	1	1	10	32.5	200	10	10	10
4	RURUM SCIENCE	Rano	843	10	1	2	0	11	792.0	1	1	10	32.5	220	11	11	11
5	RUWAN KANYA	Rano	311	4	0	1	0	4	288.0	1	0	4	13.0	80	4	4	4
28	KADANA P.S	Rogo	319	4	0	1	0	4	288.0	1	0	4	13.0	80	4	4	4
38	INDABO CENTRAL	Wudil	981	8	1	1	2	17	1,224.0	1	2	16	52.0	340	17	17	17
50	LAMB SCIENCE	Toffa	1,155	18	0	0	1	5	360.0	1	0	4	13.0	100	5	5	5
<b>TOTAL</b>			<b>21,609</b>	<b>225</b>	<b>19</b>	<b>30</b>	<b>22</b>	<b>287</b>	<b>20,664.0</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>272</b>	<b>884.0</b>	<b>5,740</b>	<b>287</b>	<b>287</b>	<b>287</b>
					71			classroom		55		booth					
					57	120	110			116	156						

## 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

カノ州の初等基礎教育において、最も教室の不足度が高い学校への教室の整備を最重点として現況に則した整備可能性の範囲で極力改善を図ることとする。また、現地の自然条件、建設事情、コミュニティ開発支援無償に適合した施設設計、施工計画とする。更に、維持管理の容易さと耐久性を確保しつつ最小の建設コストとなるように努める。

これに基づき、以下を施設設計の基本方針とする。

- (1) 維持管理の容易さと耐久性に留意しつつ建設コストの縮減に努める。
- (2) 現地で調達可能な資材、工法、技術に適合した設計とする。
- (3) 教室内の換気を配慮し、且つ、強風時の耐久性を考慮する。
- (4) 自然採光を考慮しつつ、強い陽射し及び熱を遮断する配慮を行う。
- (5) 工期の短縮とコスト縮減のため、設計の標準化を図る。

### 3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

本計画に必要な自然条件に対する設計方針は下記のとおりである。

- 「ナ」国の雨季は例年5月から10月であり、なかでも7月、8月は最も雨量が多く、年間降雨量（2008年の場合、707mm）の約65%がこの2ヶ月で記録されている。また、雨季には降雨前に強風・突風が伴うことが多く、既存校では亜鉛鉄板葺き屋根が損壊・損傷を受けたりした例が多く見られた。そのため、本計画では小屋組み（トラス）、母屋、野地板、屋根材の強度及び各々の固定・接合方法については、強風に耐え得るよう設計上・施工上十分考慮する必要がある。
- 既存校での木製トラス・母屋などの木材部分については、白蟻の被害を受けているものも多く見受けられたため、木材使用に際しては取り付け前に防蟻処理を行うこととする。
- 教室内での屋根からの輻射熱及び降雨時の騒音を軽減するため、長尺アルミニウムシート屋根材の下に耐水性の合板（12mm）を敷き、室内の温度・騒音の低減を図ることとする。
- 強風雨時の屋根からの漏水に対しては、耐水性合板の上にアスファルトルーフィングシートを敷くことによって、その室内への漏水防止を図る。
- 教室内の天井については、大半の既存校で木製の天井が貼られているが、コウモリの糞害、屋根からの雨水漏水などによる被害が多く見られたため、本計画では、施工性、コスト縮減の点から天井は設けないこととする。
- 扉や窓の建具は、降雨前の突風及び砂嵐（ハマターン）時による開閉使用頻度が高いこと、且つ、進入・盗難防止などを兼ねて鋼製建具を採用する。なお、雨季中に窓を閉めて授業を行うことも考慮し、窓や扉の上部にはガラス入りの小窓を取り付け自然採光を考慮する。

本計画に必要な施工条件に対する設計方針は下記のとおりである。

- 既存校での扉や窓の丁番は開閉のため使用頻度が高いことや、鋼製扉のため重いこととその重さに耐えうる丁番の強度不足、また、丁番を取り付ける扉や枠の板厚などの強度不足により、丁番溶接部が破損・補修した跡など、また、壊れたままで使用されていない扉や窓が多く見受けられた。本計画では、以上の状況を考慮し、使用頻度及び扉・窓の自重に十分耐え得るものとする。
- 新設既存校での UBEC 標準床仕様は、テラゾー現場磨き仕上げで施工されているが、同仕上げは、施工上難しい仕様の部類に位置しており、実際に施工された箇所を見てみると、種石の種類選択が配慮がなされていないこと、表面の洗い出しの施工が悪く平滑さ、壁や端部の納まりなどに十分な配慮がなされていないことなど、さらに、現地工法としての費用対効果などを考慮すると、本計画ではモルタル金鏝仕上げ 30mm とするのが妥当と判断される。
- 教室内の壁の塗装については、生徒の手の届く高さとそれ以上の箇所とは汚れ度合いなどを考慮して濃淡の色の使い分けを行うこととする。

### 3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

カノ州は、「ナ」国北部において工業が盛んな地域でもあるが、州の人口の約 75%は農業分野に従事し、本計画の対象校地域の殆どが農業を中心とした生計となっている。このため、定期的な現金収入に乏しく、全体的には貧困層に属している。また、各学校において PTA の組織は存在するが、資金は乏しく、また、会費等の納付義務はない。なお且つ、SUBEB 又は LGEA からのメンテナンスに必要な予算配分も十分ではない。この様なことから、本計画では施設維持管理費が軽減できるような耐久性の高い材料、且つ、現地で一般的に入手できる材料、さらに、現地で修理・修繕が可能な工法などを採用することとする。

### 3-2-1-4 建設事情/調達事情若しくは業界の特殊事情/商習慣に対する方針

#### (1) 基本方針

「ナ」国での建設資機材調達は、市場に既に出回っている輸入材料を含めて全て現地市場で調達可能であり、特に第三国から調達を要する建設資機材はないことから、本計画での建設工事で使用する建設資機材は全て現地調達とする。また、「ナ」国で一般的に採用されている建設工法（木造、補強コンクリートブロックの組積工法、鉄筋コンクリートフレーム工法）であれば、本計画対象地域であるカノ州、また、首都圏を含めたその周辺州（カドゥナ、プラトー州）において一定品質の建築資機材をまとまった量で調達が可能である。但し、本計画実施の規模での資材を同時期に確保することは困難であると予想されるため、市場流通の資材量を考慮した施工計画・調達計画が必要となる。

なお、本計画の建設工事で使用する主要な建設資材については、次のとおりである。

- セメントは、民間のセメント製造工場が「ナ」国内に 3 社（3 ヶ所）あるが、その内、2 つの工場で製造されたセメントの品質は良い（ダンゴテ又はアシャカ）。しかし、カノ州周辺にはセメント製造工場が無いため、一般的に市場に出回っている品質の良い 2 つの工場で製造されたセメントを調達することとする。
- 鉄筋については、民間の鉄筋製造工場が 3 社（3 ヶ所）あるが、その内、2 つの工場はインゴットを輸入し、異形棒鋼鉄筋を製造している。もう 1 社はカノ州に存在し、スクラップ（鉄屑）から鉄筋を製造している。なお、どちらも品質に問題はない。カノ州では、これらの工場で製造された鉄筋は一般的に市場に出回っており、調達が可能であるが、販売店によっては物量が限られているため、事前の調達計画は必要である。なお、「ナ」国で製造されている異形鉄筋の径は、8mm、10mm、12mm、14mm までであり、16mm 以上は中国、ウクライナ、インド国などから輸入されたものを市場から調達することとなる。従って、本計画では、以上の点を留意して設計上の鉄筋径を決定する必要がある。
- コンクリート用砂・砕石については、首都圏・大都市部（ラゴス）以外は生コンクリートの調達が困難であるため、コンクリート工事は簡易ミキサー（エンジン駆動）での現場練りとなる。砂については、カノ州辺の川より入手可能であり、砕石は、カノ州、カドゥナ州で調達が可能である。砂・砕石とも相応の品質を確保しており、

特段の問題はない。なお、砂の使用にあたっては、塩分濃度測定などの事前確認・試験は必要である。

- 工事用水については、本計画での対象校においては生活用水に困窮している状況から、工事に必要な容量をその箇所（学校）で確保することは困難である。従って、同工事用水は、その必要な容量を確保するために対象校周辺の町・村落や LGA などからタンクローリなどを利用して調達・運搬する必要がある。なお、工事用水を使用するにあたっては、塩分濃度などの水質・不純物の確認検査が必要である。
- 屋根の長尺アルミニウム板（板厚 0.55mm）の成型工場については、カノ州や周辺のカドゥナ州、北東部のボルノ州などに存在し、それぞれの工場より直接調達することが可能である。この種の材料は、カノ州 SUBEB のプロトタイプや第 1 次の小学校建設案件にも使用されている一般的な材料であり、本計画でも同材料を屋根材として採用する。
- 屋根の小屋組・トラス材に使用される鉄骨材料（アングル、C型鋼など）については、「ナ」国では生産されていないため、既に輸入されて市場に出回っている物を調達するか、又は、使用される量や使用されるサイズによっては輸入する必要がある。このため、本計画の施設設計においては、上記の点を考慮し入手・調達が容易な部材寸法とする。なお、鉄骨の加工・組立工場はカノ市内に存在している。
- 鋼製扉や窓については、カノ市内や周辺のカドゥナ州から調達が可能である。それらの工場は、SUBEB のプロトタイプや第一次の小学校建設案件でも使用しており実績がある。

主要建設資機材の調達先を次表 3-2 に示す。

表 3-2 主要建設資材の調達先

項目	調達国			備考
	ナイジェリア国内			
	アブジャ	カノ	近隣州	
セメント				
鉄筋			カツィナ州、コギ州	φ16mm 以上のサイズは中国・ウクライナ・インド産など
コンクリートブロック				
型枠材				
鉄骨			カツィナ州、デルタ州	中国・ウクライナ・インド産など
アルミ長尺シート			カドゥナ州、ボルノ州	
塗料				
鋼製建具			カドゥナ州	
木製家具				
ガラス				

凡例

○：調達が容易 △：市場には有るが、量・サイズのな問題あり

(2) 資・機材運搬及び地理的特性に係る方針

本計画対象地カノ州は、首都アブジャから陸路で450km・所要時間約6時間の地点にある（空路アブジャ～カノも1日数便ある）。さらに、本計画対象校はカノ州の44あるLGAの内、19のLGAに位置しており、カノ市の中心地より最も遠方の対象校は、最大で3時間を要する所に位置している学校もある。なお、平均時間では州都より約1時間の距離に位置している。また、大半の対象校は幹線道路に面していたり、少し中に入り込んだ所に位置しているため、アクセスは良好である。一方で、対象校によっては、建設する場所が既設校舎の裏側に位置している学校もあるため、大型車両での材料搬入などは困難であり、近隣にストックヤードを設け小型・中型の車両での小運搬・搬入を考慮する必要がある。

(3) 資材保管場所の確保

カノ州の気象的特性は、スーダン・サヘル地域に属し、例年5月から9月が雨季の期間である。特に、7月、8月の2ヶ月は、雨量が多く、さらに突風を伴う特性を持っている。従って、サイトまでの道路の幅が狭く、平坦でない対象校の雨季における工事においては、工事資材の搬入などについて計画的に行うことが肝要であり、5月の雨季前にセメント、骨材、鉄筋、型枠材などの資機材搬入計画に留意すると共に浸水を避ける高さ及び一定の広さで盛土を施し、建設資機材の保管場所を確保する必要がある。

(4) 現地建設会社の活用

首都アブジャやその周辺での国内外からの民間投資案件は、アメリカでのリーマンショック以来の影響を受けて、事務所ビル、ホテル、ショッピングモールや高級住宅などの工事中断や中止を余儀なくされており、新たな投資案件は殆ど見受けられない。さらに、郊外の幹線道路沿いに開発された戸建住宅や高級マンションなども同様に中断されている。また、公共工事も民間投資案件と同様にこれと言った案件は殆ど見受けられない。しかし、首都と各地方都市を結ぶ幹線道路の拡幅工事などの基礎インフラ工事は盛んに行われている。このような状況の中で、中止・中断されている現場を技術的な見地から見てみると、首都における現地業者の能力は、一定の建設技術・施工技術は有していると判断できる。

一方、本計画の対象地域である州都カノでは、北部の中心的な工業地帯でありながら、州都全体の経済が活況を呈している感じが無い。また、民間、公共工事ともこれと言った案件は見受けられないが、郊外においては、新たな工場の建設などを行っている。道路建設は新規、拡幅などを含めて、首都アブジャ郊外と同様に盛んに行われている。また、カノ州や周辺州ではSUBEBやDFID、KOICA、世界銀行などの国際機関・他ドナーが発注する小学校案件が多く見受けられる。しかし、これらの案件実施は、カノ州や周辺州の建設業者において行われているが、一定の建設技術・施工技術を有している建設業者は限られている。

首都アブジャに本社を置く建設業者は約25社程度であるが、ドイツなど外資系を含む上位10社のターゲットは大型の民間、公共工事であり、本計画の様な規模であれば中位以下である15社程度が入札参加の可能性が考えられる。一方、州都カノにおいて

は、約 15 社程度の主要な建設会社が存在するが、その内、約 10 社程度が SUBEB に登録しており、また、SUBEB 発注の小学校案件の経験があり、SUBEB の情報・経験としてはその内、上位 4~5 社であれば一定の建設技術・施工技術を有しており、本計画での活用は可能と考えられる。一方、LGA における建設業者は存在するが、国際援助機関発注事業の受注・実績もなく、更に、一定の施工能力を有している業者は存在していない。従って、本計画における建設業者の選定においては、首都アブジャに本社を置く建設業者と州都カノ及び周辺州の一定の建設技術・施工技術を有した建設業者を中心とした指名競争入札が望ましい。

本計画の施工では、首都アブジャや州都カノ州、周辺州の一定の建設技術・施工技術を有した建設業者を活用することとし、入札のロット分けも 6~8 校（サイト）・1 ロット程度とし、4~5 ロットの入札が考えられる。但し、入札に参加する建設会社は、規模・許容の範囲内で、複数のロットに参加・応札できることとするが、落札は会社の施工能力範囲を超えない程度とする。

#### (5) 現地労務能力の活用

本計画対象地カノ州においては、大半の対象校周辺は農業が主体の産業構造であるため、LGA 内での労務の調達には単純作業である普通作業員の調達は可能である。しかしながら、建設工事に十分精通した熟練工を LGA 内で調達することは困難であり、州都カノや他州都での民間工事や公共工事、又は、国際援助機関発注工事に従事した一定の技術レベル・経験を有した熟練工を募集することとなる。従って、本計画では、普通作業員は LGA 地域において、熟練工は建設会社に所属している人材を活用する計画とする。

工事全般を監理するための技術者は、首都アブジャまたは州都カノより調達し、各現場に派遣し、所定の品質の確保や工期などの監理を行う体制を整えることとする。

#### 3-2-1-5 現地業者（建設会社、コンサルタント）の活用に係る方針

「ナ」国では建設総合コンサルタント会社は限られているが、小規模なコンサルタント会社は多く存在し、現場監理に必要な一定の技術者を確保することは可能である。しかしながら、品質監理基準などは確立しておらず、高い技術力と監理能力は望めないことから、本計画では、本邦コンサルタントを活用し、邦人コンサルタントによる技術指導を徹底し、所定の品質・工期を確保する体制とする。

#### 3-2-1-6 運営・維持管理能力に対する方針

本計画での本体実施の責任機関は、基礎教育普及化委員会（UBEC：Universal Basic Education Commission）であり、実施機関はカノ州基礎教育普及化委員会（SUBEB：Kano State Universal Education Board）となる。本計画での施設完成後は、施設維持管理・メンテナンスなどは、UBEC、SUBEB がそれぞれの役割分担で引き続き担当する。なお、施設引渡し時には、維持管理方法やガイドラインなどの説明・申し渡しを行い継続的使用を促し、運営・維持管理能力の強化を図る必要がある。

### 3-2-1-7 施設機材等のグレードの設定に係る方針

「ナ」国の連邦法令（Building Code 2007）、各州の州法（State Building Regulation）、基礎教育普及化委員会編の Minimum Standards for Planning of Basic Education Infrastructure 2006 や建設マニュアルガイドライン（A Guidance Building Manual 2004）、ナイジェリア工業規格（NIS）などの規準・標準設計仕様にに基づき、必要機能を満足し、耐久性のある最低限のグレードとする。構造は、現地で一般的な鉄筋コンクリート造とし、仕上は、現地で一般的な床：モルタル金縷、壁：コンクリートブロック造の上モルタル金縷仕上げ・塗装、屋根構造は鉄骨トラス小屋組、屋根は野地板（合板）＋アスファルトルーフィング＋アルミニウム長尺シートとする。

### 3-2-1-8 工法/調達方法、工期に係る方針

工法、調達方法及び工期に係る方針は以下のとおりとする。

- 第一次小学校建設計画では、補強煉瓦構造としているが、焼成煉瓦の生産地が限られており、運搬における積み込み・トラック輸送・荷降しなどでの破損・クラックなどが発生し易く、また、施工面においても現地業者は化粧積みという観念がないため、施工品質の確保が困難であることなどを考慮して、本計画では、「ナ」国内で一般的な鉄筋コンクリート構造とし、壁はコンクリートブロックの上にモルタル仕上げ・塗装とする。
- 第一次小学校建設計画では、屋根の構造は木製トラス組であったが、「ナ」国において一般的に流通している木材は乾燥が不十分であり、加工後に反り、割れ、変形などが発生し易く小屋組に歪みが発生するなど問題が多い。さらに、一般的に流通している木材の長さは3mが最大であり、そのために金物などでの接合が必要である。なお、小屋組に必要な4m以上の材料を調達するためには特別注文が必要であり、山での材木切り出しからして変わってくるため、コストアップに繋がる。従って、本計画では、調達・入手が容易で且つ、製品の品質が均一的である鋼材の鉄骨トラス組とする。なお、最近ではSUBEB発注の学校建設工事などでも鉄骨トラスが主流となっており、一般的な材料・工法でもある。
- 建設業者の選定においては、一定の建設技術・施工技術などを有する建設業者を選定することにより、本計画実施の施工品質・工期が確保できると思われることから、首都アブジャや州都カノの有力な建設業者に限られてくる。PQ応募・審査では数多くの業者を面談・訪問することである程度の内容を把握することは可能であるが、時間的な制約もあり、応募して来た全ての業者の施工実績、会社の組織・人的資源、手持ち工事機械、会社の経営状態などを十分精査することは困難と思われる。このため、本計画での業者選定は指名競争入札を検討する。
- 工期については、本計画実施地域の雨季期間を考慮し、特に、7月・8月の雨量・降雨日が1年中で最も多いため、この時期における掘削や埋戻しなどの土工事に係る作業を避けた工程を策定する必要がある。

### 3-2-2 基本計画（施設計画／機材計画）

#### 3-2-2-1 基本計画

##### (1) 配置計画

本計画対象校の敷地状況は添付資料「基本配置計画」に示すとおり、各学校は LGA の中心よりやや離れ、周囲が農地で囲まれており、一部の対象校では敷地境界点・線が明確でないところもある。対象校の敷地は概して広く、また、概ね同敷地は平坦で増設の教室棟建設に支障はない。また、対象校は大きな造成工事、既設校舎又は構造物の取り壊し・撤去などが無いため、実施段階では即建設工事が開始できる状態である。但し、幾つかの対象校においては、予定敷地内で作物が栽培されている学校があったり、仮設のヤードを確保するには狭い敷地があるため、着工前には本体工事に支障を来さないよう学校側との調整が必要である。

##### (2) 建築計画・設計

###### 1) 基本方針

本計画で建設する施設は、UBEC の基準である 1 教室 40 人を超えた過密な状態を解消するため、不足教室を建設し、小学校としての教育環境と機能を持つ施設とする。また、現地の大概の小学校で採用されている 1 部制授業を行うことを前提に、現状の生徒数を考慮した規模の施設とする。なお、各対象校地域の人口統計、学区割りなどは確立されていないことから、将来の生徒数予測が立て難いため、現状の生徒数から必要教室数を算定することとする。

###### 2) 設計基準・ガイドライン

「ナ」国では、以下に示す設計基準・ガイドラインが有るため、本計画の設計でも同基準・ガイドラインを考慮した設計が必要である。

表 3-3 設計基準・ガイドライン

	設計基準・ガイドライン	出所
1	National Building Code 2006 連邦法令	Ministry of Housing and Urban Development 住宅・都市開発省
2	State Building Regulations 州法	州政府
3	Minimum Standard for Planning of Basic Education Infrastructure(2006)	Universal Basic Education Commission 基礎教育普及化委員会
4	A Guidance Building Manual Self-Help Basic Education Project 2004 建設ガイドライン	Universal Basic Education Commission 基礎教育普及化委員会
5	Nigeria Industrial Standard ナイジェリア工業規格	Ministry of Industrial 工業省
6	British Standard - Code of Practice	英国

これらの設計基準・ガイドラインの運用に関しては、公共工事・民間工事とも、各州の州法によって建築許可の申請・取得が定められているが、本計画の場合は、既設の学校に教室棟を増設するという工事であり、その場合は建築許可の申請をする必要がない

ことを確認した。

### 3) 設計基準・ガイドラインの要旨

UBEC(基礎教育普及化委員会)の Minimum Standard for Planning of Basic Education Infrastructure (2006)の要旨と本計画への運用は以下のとおりである。

表 3-4 設計基準・ガイドラインの比較

		Minimum Standard for Planning of Basic Education Infrastructure (2006)	第一次小学校建設計画 (ナイジャー、プラトー及びカドゥナ州)	第二次小学校建設計画 (本計画:カノ州)
教室	面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>小学校</li> <li>生徒 40 人/クラス</li> <li>8m×7m=56m<sup>2</sup></li> <li>1.4m<sup>2</sup>/生徒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小学校</li> <li>生徒 45 人/クラス</li> <li>8m×7m=56m<sup>2</sup></li> <li>1.24m<sup>2</sup>/生徒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小学校</li> <li>生徒 40 人/クラス</li> <li>8m×7m=56m<sup>2</sup></li> <li>1.4m<sup>2</sup>/生徒</li> </ul>
	階高	特に規定なし	2.8m	2.8m
机・椅子		特に規定なし。但し材料の種類 の規定はある。	生徒用 2 人掛机・椅子 23 セット、 校長用机・椅子 1 セット	生徒用 2 人掛机・椅子 20 セット、 教員用机・椅子 1 セット
廊下幅		特に規定なし	2m	2m
基礎の種類		布基礎	布基礎	独立基礎
屋根構造		木トラス組	木トラス組	RC・鉄骨トラス組
屋根材の種類		長尺アルミシート(厚 0.55mm)	長尺アルミシート(厚 0.55mm) +合板(厚 12mm)+アスファルト ルーフィングシート	長尺アルミシート(厚 0.55mm) +合板(厚 12mm)+アスファルト ルーフィングシート
天井材の種類		ハードボード	なし	なし
床材の種類		テラゾー	コンクリート直押さえ	モルタル金鋳仕上げ(30mm)
便所		数は 1 教室 1 箇所(男女それぞれ 1 ブース)	2 教室当り; 男子用 1 ブース 女子用 1 ブース 浄化槽、浸透槽	2 教室当り; 男子用 1 ブース 女子用 1 ブース 浄化槽、浸透槽
給水		深井戸の設置	困窮度に応じて(19ヶ所)設置	設置しない
電気設備		特に規定なし	設置なし	設置しない
1階床レベル		特に規定なし	GL+400mm	GL+400mm

#### 3-2-2-2 施設計画・設計

本計画での施設は、UBEC の「Minimum Standard for Planning of Basic Education Infrastructure (2006)」及び SUBEB のプロトタイプや第一次小学校建設計画の施設計画を参考とし、且つ、UBEC・SUBEB との協議の基に以下のように計画する。

##### (1) 教室の計画

教室の寸法は、上記ガイドラインの基準では都市部や地方の区別なく 1 クラス・40 人として、8m×7m=56m<sup>2</sup>、1.4m<sup>2</sup>/生徒としている。一方、第一次小学校建設計画では対象校の生徒数が多いため、大半の学校は 2 部制を布いても 1 教室当りの混雑度合いは

0.9m<sup>2</sup>/生徒であったことから、完全に標準の1.4m<sup>2</sup>/生徒とするには膨大な教室数が必要であり、当時の状況を緩和するため、1.24m<sup>2</sup>/生徒の目標値とした。

本計画対象校では、UBEC/SUBEBの指導もあり、近年2部制から1部制に修学環境の改善をした学校が多く、大規模校での混雑度は標準の9.9倍（1部制の場合）と言う混雑状態の学校もあった。この様な状況を踏まえ、本計画でも建設ガイドライン基準と同様の計画とする。下図3-1に「ナ」国における標準的な教室及び家具配置状況を示す。

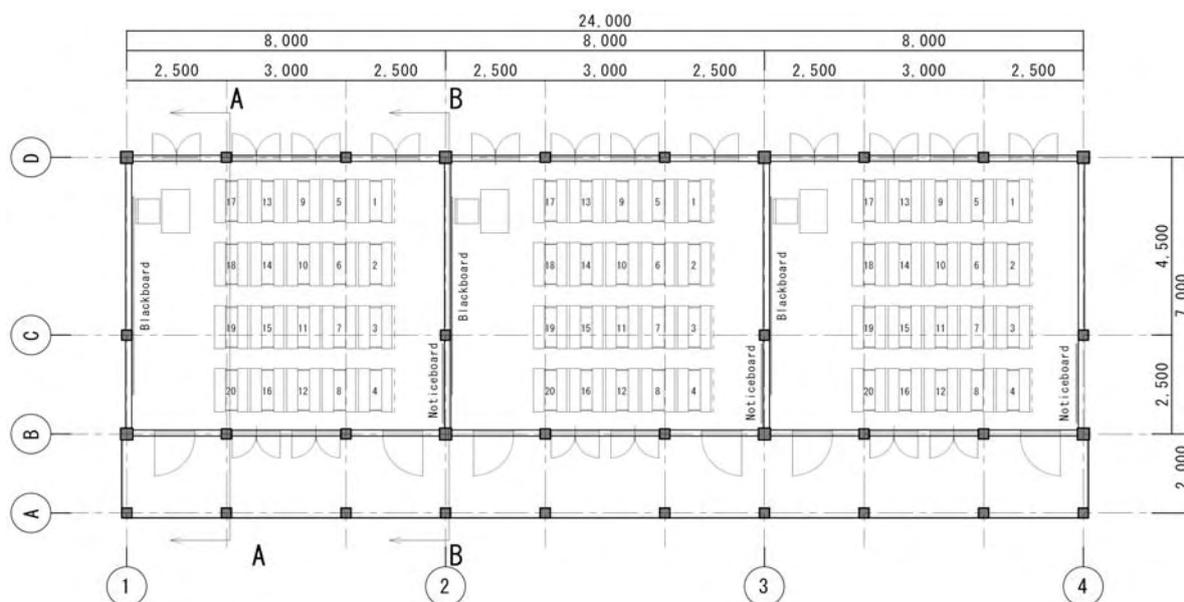


図 3-1 本計画の教室平面図（3教室タイプ）

上図のとおり、各教室には2人掛け・20組（40人分）の机・椅子及び1組の教員用の椅子・机を設置し、黒板1面と掲示版1面を各教室に設置する。

(2) 便所の計画

便所ブース数は、「ナ」国標準では1教室/箇所(男女それぞれ1ブース)と定められているが、本計画では、2教室当り男子1ブース・女子1ブースを設置する計画とする。同上計画ブース数は、我が国の小学校での設置基準の約1/3の数ではあるが、状況を勘案すると、既存の便所利用ができるなどから特段の問題は無いと考えられる。

便所のタイプは、4ブースタイプ（男子：2+女子：2）と6ブースタイプ（男子：3+女子：3）を用い、各対象校の必要数に合わせて組み合わせるものとする。なお、本計画で整備する対象校の便所数は下表3-5のとおりである。

表 3-5 本計画でのタイプ別整備便所数

便所タイプ（面積）	棟数	ブース数	延床面積（m <sup>2</sup> ）
4ブース型(13.0 m <sup>2</sup> )	29	116	377.0
6ブース型(19.5 m <sup>2</sup> )	26	156	507.0
合計	55	272	884.0

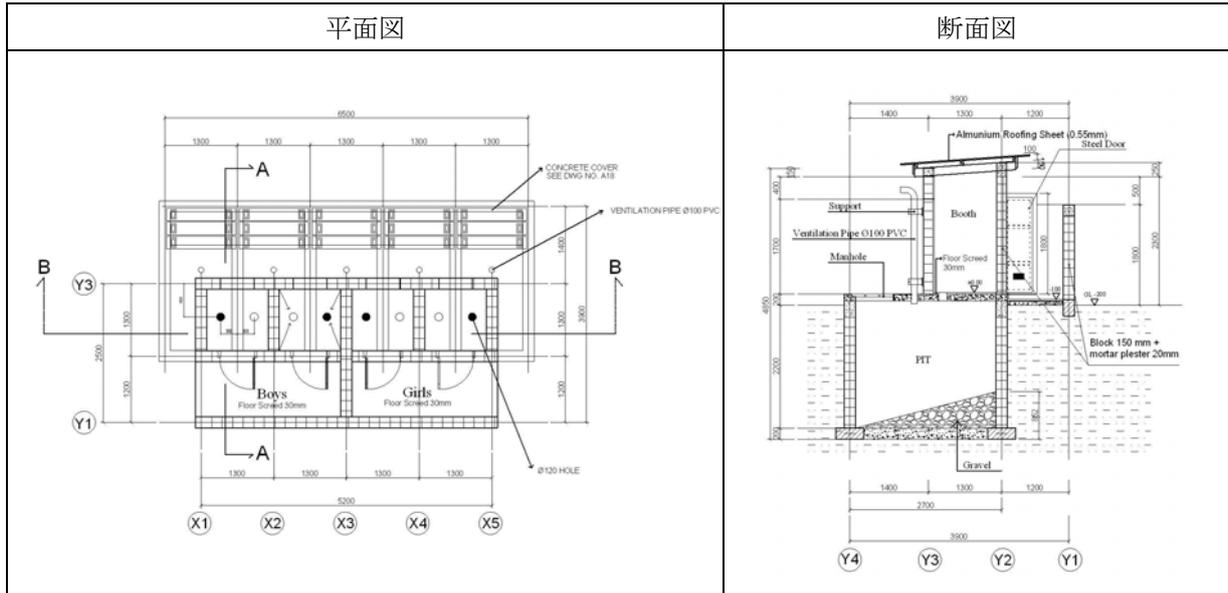


図 3-2 便所のプロトタイプ（男子2ブース、女子2ブース）

(3) 高さ計画

「ナ」国の建設ガイドラインでは、高さに関して特別な規定はないが、雨季期間の集中豪雨による敷地内冠水などの不測の事態を想定して、現地盤高さより廊下面の床高さで+30cm、さらに教室内の高さを+10cm（現地盤より+40cm）とする。教室内の高さは、床から鉄骨トラス小屋組の下弦材まで2.8mとする。

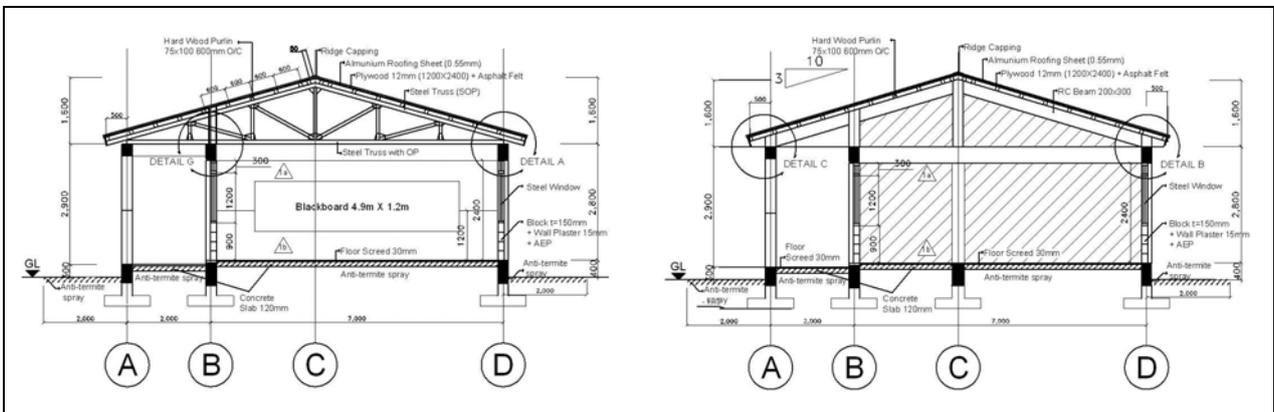


図 3-3 断面図

(4) 諸室の配置計画

本計画での学校施設は、「教室棟」ならびに「便所棟」により構成される。配置計画は、効率的で経済的な配置が実現可能となるよう以下の点に留意した。

- 各プロトタイプは片廊下タイプを採用し、廊下から教室への出入り口を2ヶ所設け生徒がスムーズに出入り出来るように計画する。
- 廊下の幅は2.0mを採用とし、生徒の往来をスムーズに行うことにより、教室からの入・退出時の混雑を防ぐこととする。

- 教室の寸法は 8m × 7m の長方形を採用し、机・椅子などの効率的な配置計画と同時に教育環境としての場を実現する。

(5) 教室タイプ別平面計画

1) 教室タイプ別内訳表

本計画での教室整備対象 30 校の教室タイプ別内訳は下表のとおりである。

表 3-6 本計画での整備教室数及び教室タイプ

教室タイプ (延床面積)	棟数	教室数	延床面積 (㎡)
3 教室型 (216 ㎡)	19	57	4,104
4 教室型 (288 ㎡)	30	120	8,640
5 教室型 (360 ㎡)	22	110	7,920
<b>合 計</b>	<b>71</b>	<b>287</b>	<b>20,664</b>

2) 教室タイプの考え方

本計画では、3 教室、4 教室、5 教室を基本のプロトタイプとし、不足教室数が 7 教室の場合は 3 教室 + 4 教室、8 教室の場合は 4 教室 + 4 教室、9 教室の場合は 4 教室 + 5 教室、10 教室の場合は 5 教室 + 5 教室などの組合せにより対象校の敷地形状に合わせて対応できるような計画とする。

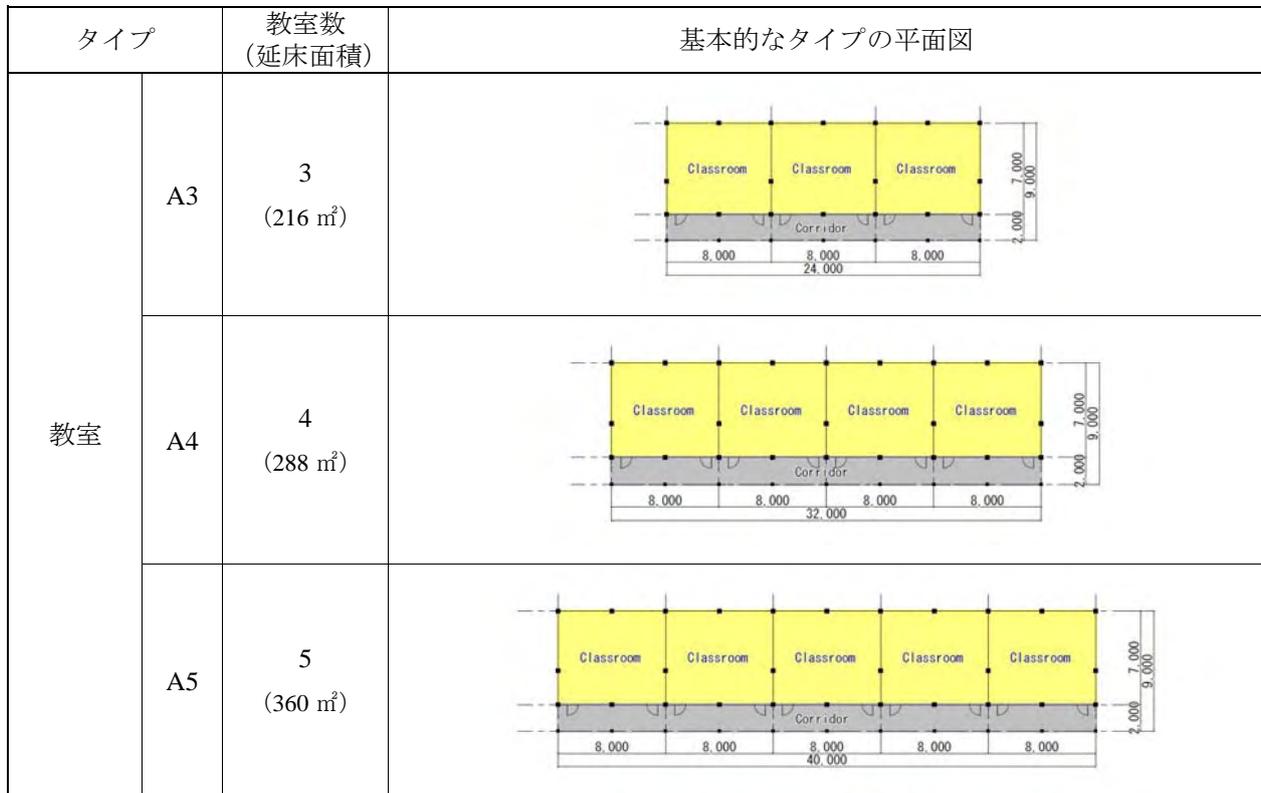


図 3-4 教室棟の平面計画

### 3) 立面計画

「ナ」国の建設ガイドラインでは、高さについての規定はないが、1階教室廊下の屋根は、乾季の直射日光と雨季の吹き込みを遮る目的で設置する。また、反対側の屋根軒先も通り芯より 50cm 跳ね出し、同様の機能を備える目的で設置する。教室の外部に面する壁面には、通風と採光のための鋼製窓を設置する。この窓は、教室使用時はオープン状態であるが、雨季の期間中で突風を伴う雨の間及び乾季におけるハマターン時は窓を閉めることもあるため、窓上部には H : 0.3m×W : 1.2m の採光用のガラス小窓を設置することとする。さらに、出入り口の鋼製扉上部にも同様のガラス小窓を設けることとする。

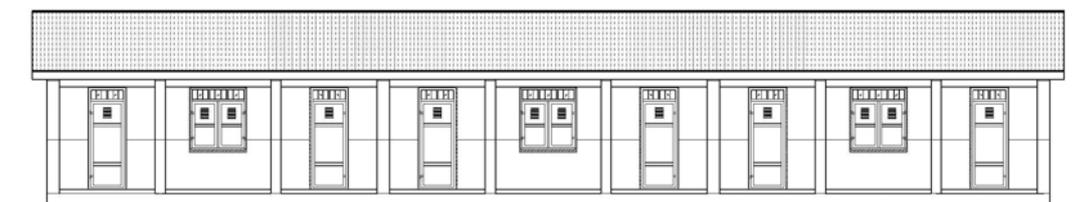


図 3-5 立面図（3教室タイプ）

### 4) 仕上げ計画

本計画施設の仕上げは、現地仕様及び完成・引渡し後の維持管理を考慮し、以下のとおりとする。

表 3-7 仕上表

部屋名/部位	床	壁	天井	屋根
教室	コンクリート床の上にモルタル鍍仕上げ(厚 30mm)	コンクリートブロック積み+モルタル鍍仕上げ(厚 30mm)+塗装仕上	なし	鉄骨トラス組の上に合板 12mm+アスファルトルーフィング+長尺アルミニウムシート (0.55mm)
廊下	コンクリート床の上にモルタル鍍仕上げ(厚 30mm)	壁、柱型及び梁型はコンクリート+モルタル金鍍仕上げ(厚 30mm)	なし	
外部	-	コンクリートブロック積み+モルタル鍍仕上げ(厚 15mm)+塗装仕上	-	-

### 5) 家具

「ナ」国の教育省標準仕様に基づき、本計画での家具は以下の仕様とする。

表 3-8 家具の仕様及び整備数

内容・項目	仕様	本計画での整備数
生徒用 2人掛け机・椅子	木製天板、木製フレーム	5,740 セット
教員用 机・椅子	木製天板、木製フレーム	287 セット
黒板	木製（額縁付き）	287 面
掲示板	木製（額縁付き）	287 面

(6) 構造・基礎計画

1) 概要

- 構造は、雨季期間中の突風に耐え得る構造とし、現地工法として一般的な鉄筋コンクリート造（RC フレーム構造）を採用する。また、屋根構造は鉄骨トラス組架構を計画する。
- 本計画の対象校では、突風で屋根が飛ばされている例も多々あるため、屋根鉄骨トラス組と鉄筋コンクリート梁、母屋と野地板、野地板と長尺アルミシートなどの固定は所定の方法で確実にを行うこととする。

2) 適用基準

「ナ」国での建築の設計に適用される基準は、BS 基準を基本として連邦法（National Building Code 2006）や州法（State Building Regulation）が作成されている。コンクリート構築物の構造設計は、基本的に英国基準（BS 規準：British Standard）を採用しているが、必要に応じて我が国規準も考慮する。

3) 建物の構造形式

「ナ」国での小学校建物の構造形式には、大きく分けて鉄筋コンクリート構造、補強コンクリートブロック構造と第一次小学校建設計画での補強煉瓦組積構造がある。補強コンクリートブロック構造は、SUBEB の学校建設プロジェクトでは一般的に採用されているが、現地市場にあるコンクリートブロックは強度・品質的に大きな問題があるため、採用に際しては配合比・練り混ぜ方法などの改善が必要であるが、一般的な工事において同ブロックの品質等を追求しない限り改善は期待できない。また、第一次小学校建設計画で採用された補強煉瓦組積構造は、主要材料である焼成煉瓦の生産地が原料であるラテライト粘土の土質により限られており、さらに、同煉瓦の積込み・運搬・荷降ろしなどでの破損が多いため、本計画での採用は見合わせるものとする。従って、本計画では、現地工法として建物で一般的に採用されている鉄筋コンクリート構造（RC フレーム構造）を採用することとし、基礎形式は直接基礎の独立型基礎を計画するが、最終的には第2次現地調査で実施する土質・地盤調査の結果により判断するものとする。

4) 使用材料

構造計画に使用する材料は現地で入手可能な建設資材として以下の仕様とする。

コンクリート	無筋コンクリート	土間コンクリート	構造体コンクリート
	28日強度 $f_c' = 15 \text{ N/mm}^2$	28日強度 $f_c' = 18 \text{ N/mm}^2$	28日強度 $f_c' = 21 \text{ N/mm}^2$
鉄筋	規格	引張強度	
	National Building Code 2006 (連邦法)	$f_y = 420 \text{ N/mm}^2$	
鉄骨	規格	引張強度	
	BS 基準 (British Standard)	$f_y = 420 \text{ N/mm}^2$	

なお、本計画実施地のカノ州では生コンクリートの供給が得られないため、全てのコンクリートは現場練りを計画する。

## 5) 設計荷重

### 積載荷重

本計画での積載荷重は、National Building Code 2006（連邦法）基準を適用し、各部位の値は下記のとおりとなる。

箇所		荷重(SI 単位)
1	教室	2KN/m <sup>2</sup>
2	廊下	4KN/m <sup>2</sup>

### 風荷重

風荷重については、National Building Code 2006 (連邦法)基準を適用するが、カノ州及びその周辺の北部一帯は、突風を伴うことが確認されているため、本計画では下記値とする。

風速=40m/sec

### 地震荷重

地震荷重は、National Building Code 2006（連邦法）基準を適用する。但し、本計画実施地での地震発生の記録はないため、本計画設計での地震荷重は考慮しないこととする。

## 6) 基礎の計画

### 基礎の種類

建築物の基礎は、建物の重量を地盤に正確に伝達し、不等沈下や亀裂等から上部構造の安全性に影響を与えてはならない重要な構造部である。基礎工法には、大きく分けて「直接基礎」と「杭基礎」がある。直接基礎は、地盤に接して基礎を設置し、建物の荷重を直接地盤に伝達する方法である。この直接基礎には柱下部に基礎を設置する独立基礎と建物外形の大きさのスラブを設置するマット基礎とがある。また、コンクリート製または鋼製の柱状の杭を地中に打込み、この上に建物を乗せて建物重量を支持する方法が杭基礎工法である。杭基礎工法の場合、杭から地盤への荷重の伝達方法によって、支持杭と摩擦杭に分けられる。どの形式を選択するかは地質調査結果及び現地施工業者の能力及び地理的条件を加味し、効率的で実現性の有る形式を選定する。一般的な基礎の種類は以下のとおりである。

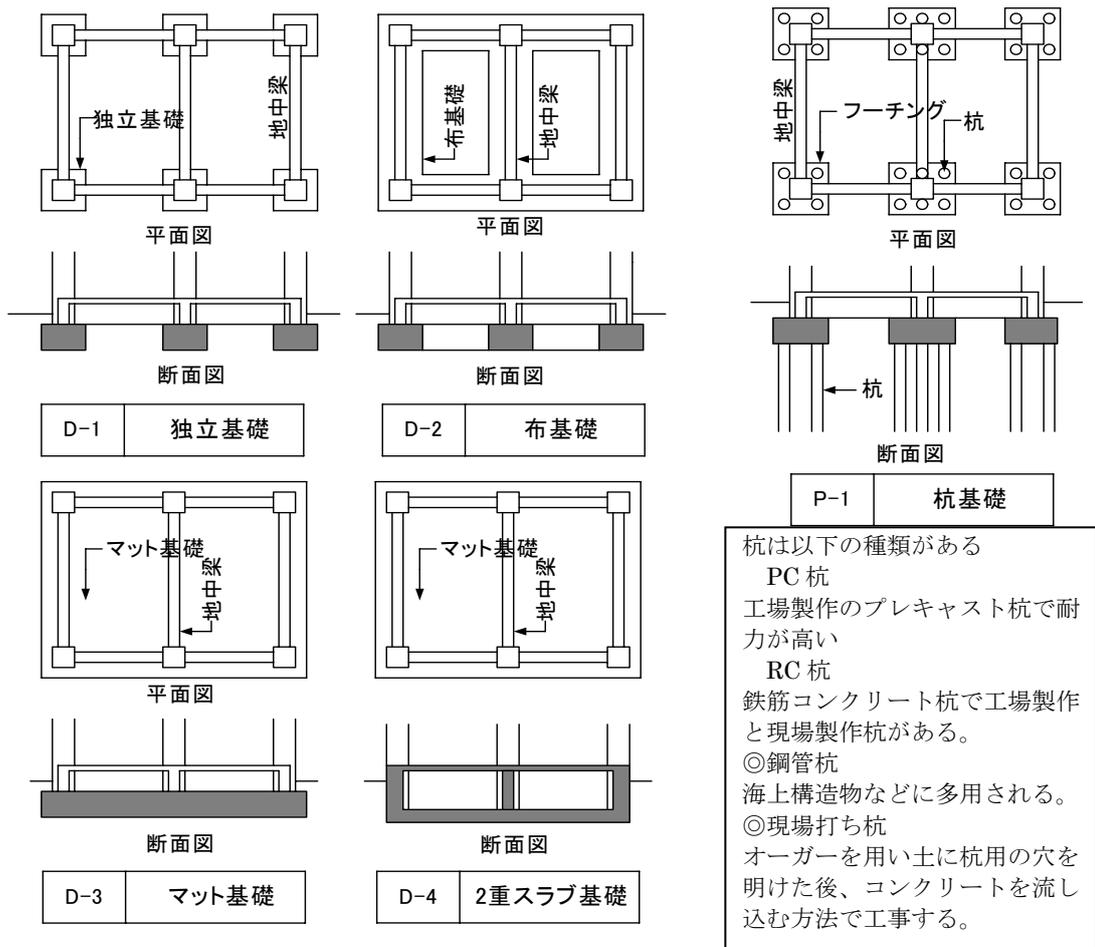


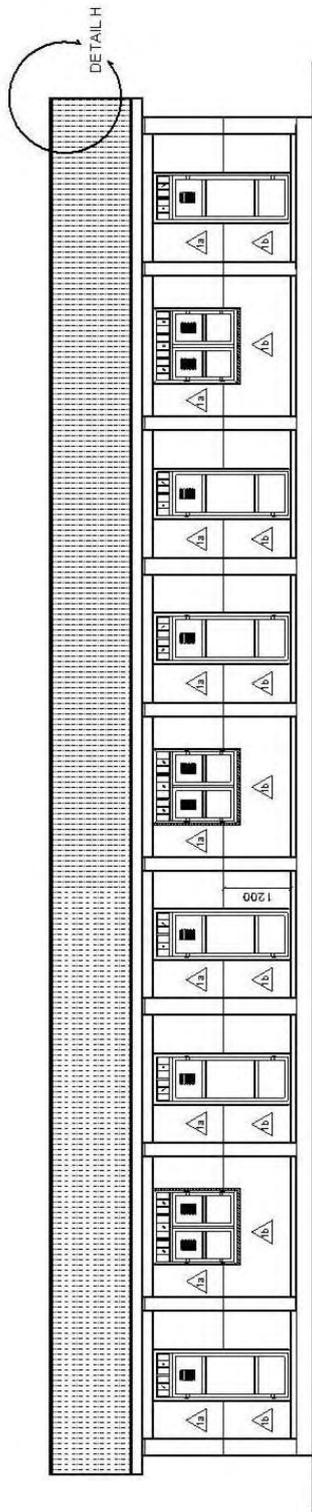
図 3-6 基礎の種類

### 地盤の状況

基礎の設計は、土質・地盤調査を実施し、地盤状況に応じて安全性・施工性・汎用性・現地施工業者の施工能力・コスト面などから総合的に判断し、適正な設計を行うことが肝要である。本計画対象 30 校においては、再委託により地盤・土質調査を行った結果、基礎深さ部分での地盤支持力は  $200\text{KN/m}^2 \sim 337\text{KN/m}^2$  の値を確認しており、地盤の状況は良好と判断できるため、独立・直接基礎を採用とした。なお、各サイトの地盤状況については、巻末に地盤・土質調査レポートを添付した。

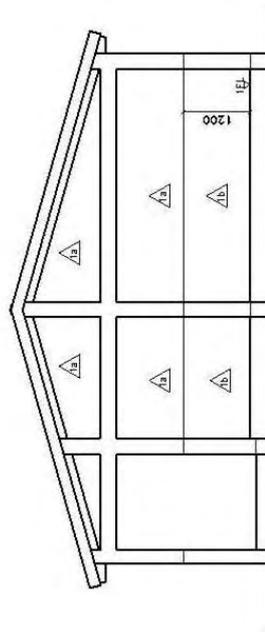
3-2-3 概略設計図



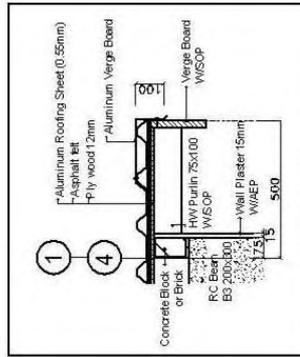


FRONT ELEVATION  
SCALE 1 : 100

**3 教室タイプ立面図**



SIDE ELEVATION  
SCALE 1 : 100

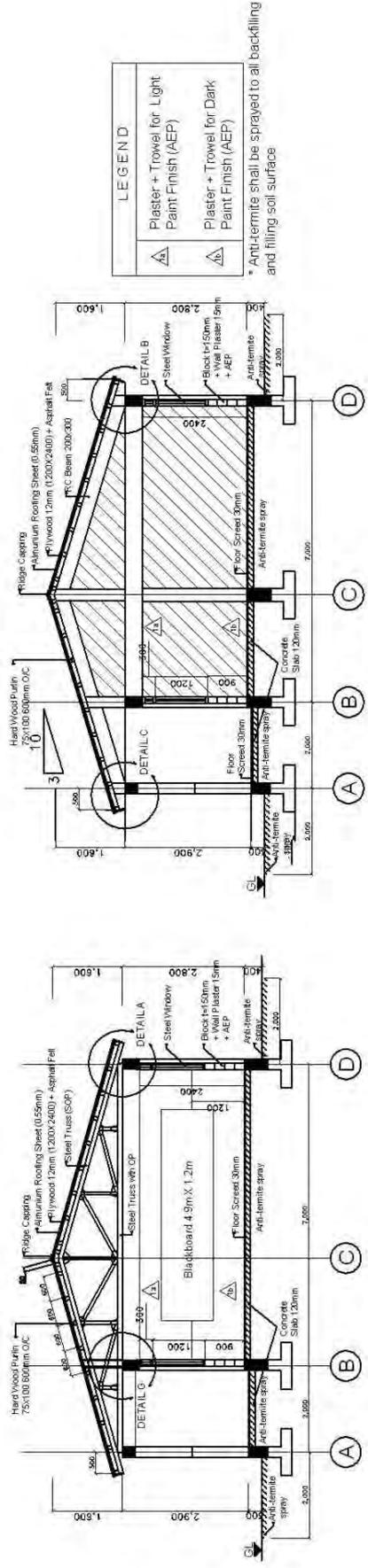


DETAIL H  
SCALE 1 : 20

LEGEND	
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP (Exterior Paint): Light Color
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP (Exterior Paint): Dark Color

**立面図**

**屋根部詳細**

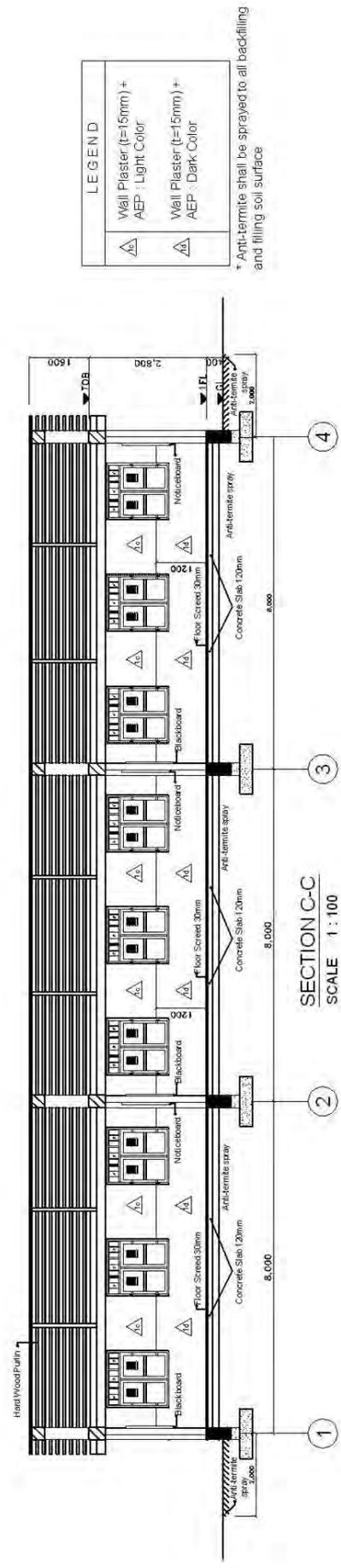


LEGEND	
	Plaster + Trowel for Light Paint Finish (AEP)
	Plaster + Trowel for Dark Paint Finish (AEP)

\* Anti-termite shall be sprayed to all backfilling and filling soil surface

SECTION B-B  
SCALE 1 : 100

SECTION A-A  
SCALE 1 : 100

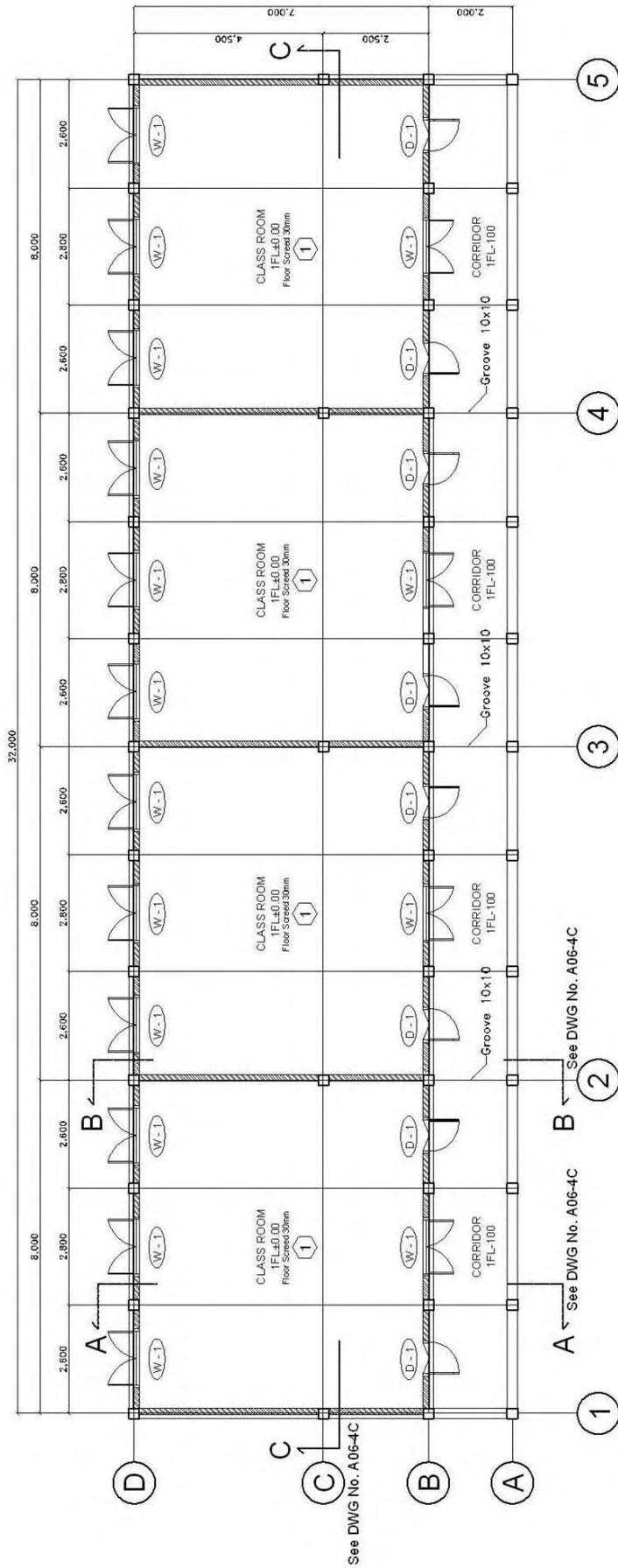


LEGEND	
	Wall Plaster (=15mm) + AEP - Light Color
	Wall Plaster (=15mm) + AEP - Dark Color

\* Anti-termite shall be sprayed to all backfilling and filling soil surface

SECTION C-C  
SCALE 1 : 100

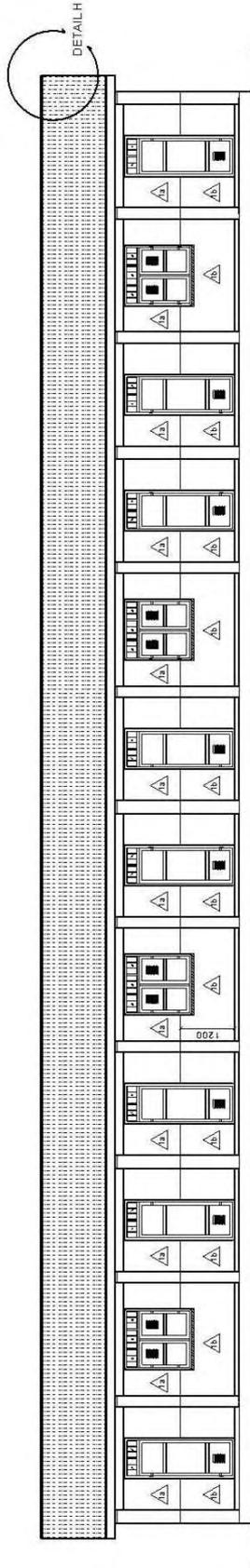
**3 教室タイプ断面図**



4 教室タイプ平面図

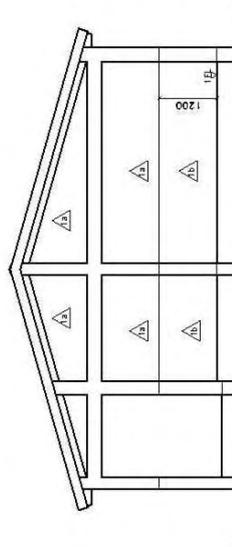
GROUND FLOOR PLAN  
SCALE 1 : 100

Note: 1FL+0.00=GL+400mm



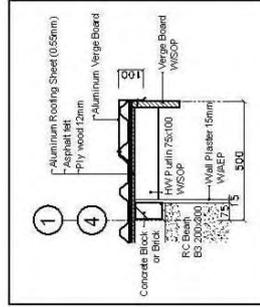
FRONT ELEVATION  
SCALE 1 : 100

4教室タイプ立面図



SIDE ELEVATION  
SCALE 1 : 100

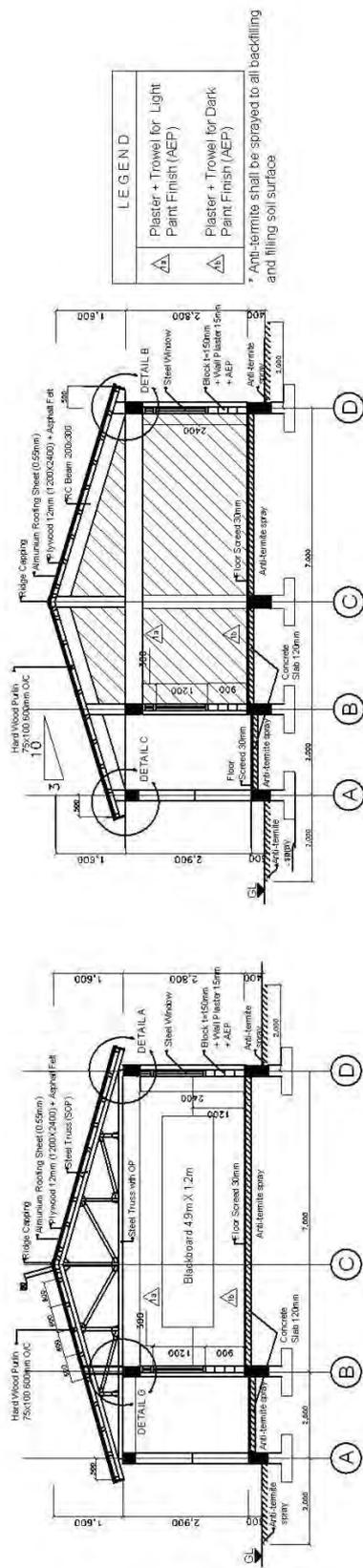
LEGEND	
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP (Exterior Paint) : Light Color
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP (Exterior Paint) : Dark Color



DETAIL H  
SCALE 1 : 20

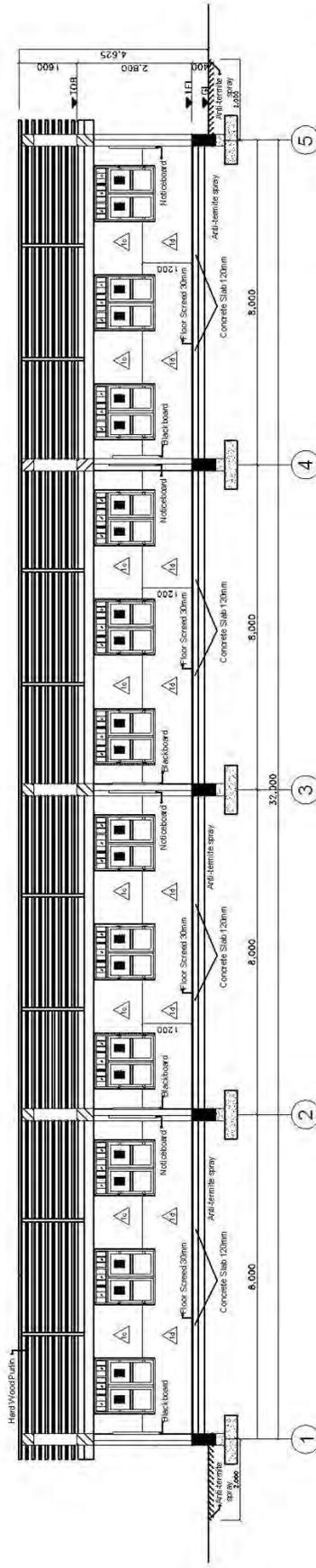
屋根部詳細

立面図



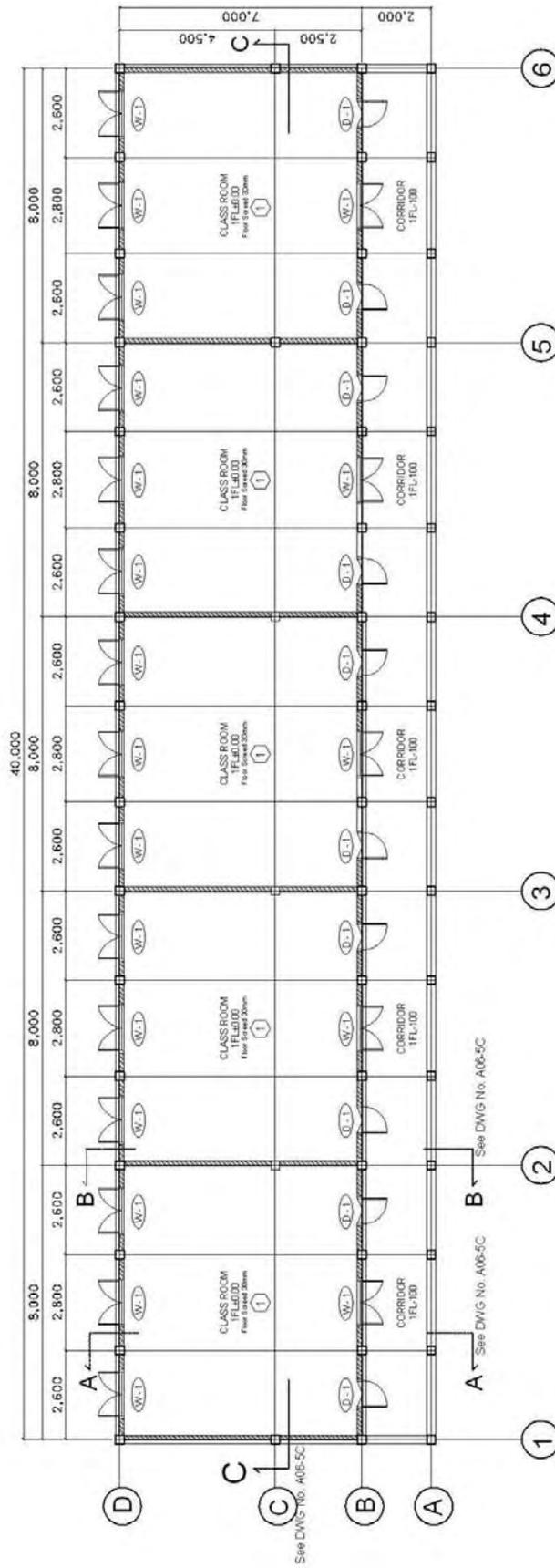
SECTION B-B  
SCALE 1 : 100

SECTION A-A  
SCALE 1 : 100



SECTION C-C  
SCALE 1 : 100

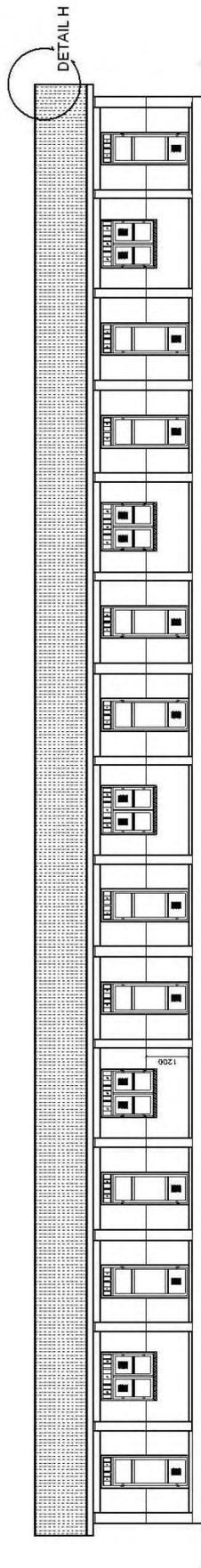
4 教室タイプ断面図



GROUND FLOOR PLAN  
SCALE 1 : 150

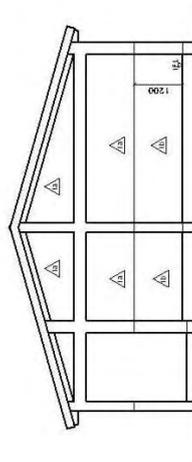
Note: 1FL±0.00=GL+400mm

**5 教室タイプ平面図**



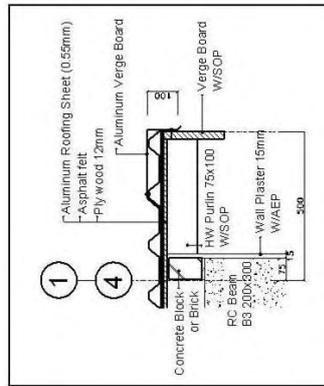
FRONT ELEVATION  
SCALE 1 : 150

5教室タイプ立面図



SIDE ELEVATION  
SCALE 1 : 150

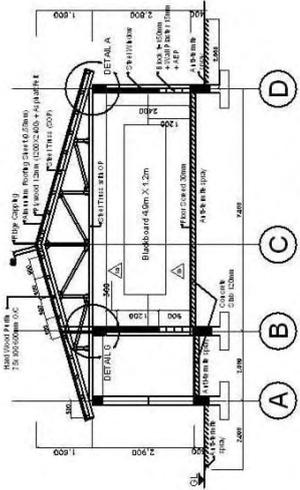
LEGEND	
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP (Exterior Paint) : Light Color
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP (Exterior Paint) : Dark Color



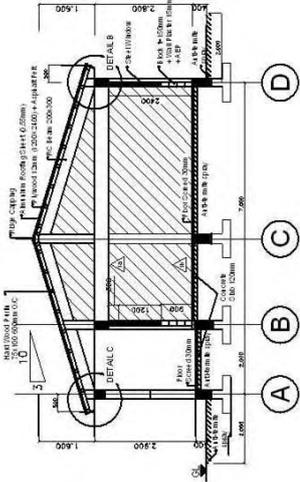
DETAIL H  
SCALE 1 : 20

立面図

屋根部詳細



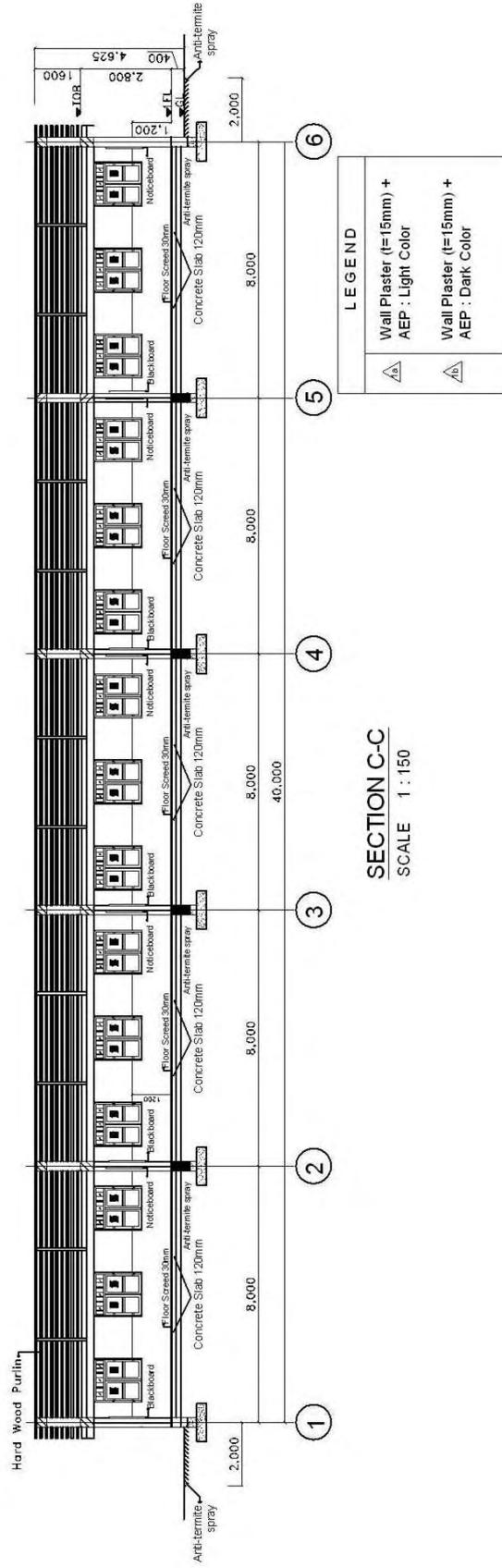
SECTION A-A  
SCALE 1 : 150



SECTION B-B  
SCALE 1 : 150

LEGEND	
	Plaster + Trowel for Light Paint Finish (AEP)
	Plaster + Trowel for Dark Paint Finish (AEP)

\* Anti-termite shall be sprayed to all backfilling and filling soil surface

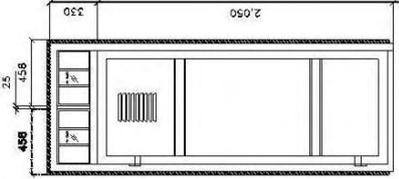
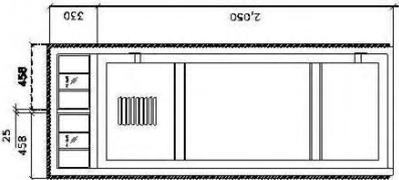


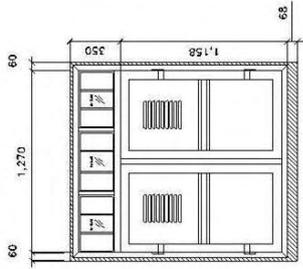
SECTION C-C  
SCALE 1 : 150

LEGEND	
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP : Light Color
	Wall Plaster (t=15mm) + AEP : Dark Color

\* Anti-termite shall be sprayed to all backfilling and filling soil surface

## 5 教室タイプ断面図

Mark		
Size	 <p style="text-align: center;">L</p>	 <p style="text-align: center;">R</p>
Door	Steel Plate	
Frame	Ditto	
Glass	Float Glass (t=5mm)	
Paint	Synthetic Resin Oil Paint	
Steel Plate	Steel Plate	
Ditto	Ditto	
Float Glass (t=5mm)	Float Glass (t=5mm)	
Synthetic Resin Oil Paint	Synthetic Resin Oil Paint	

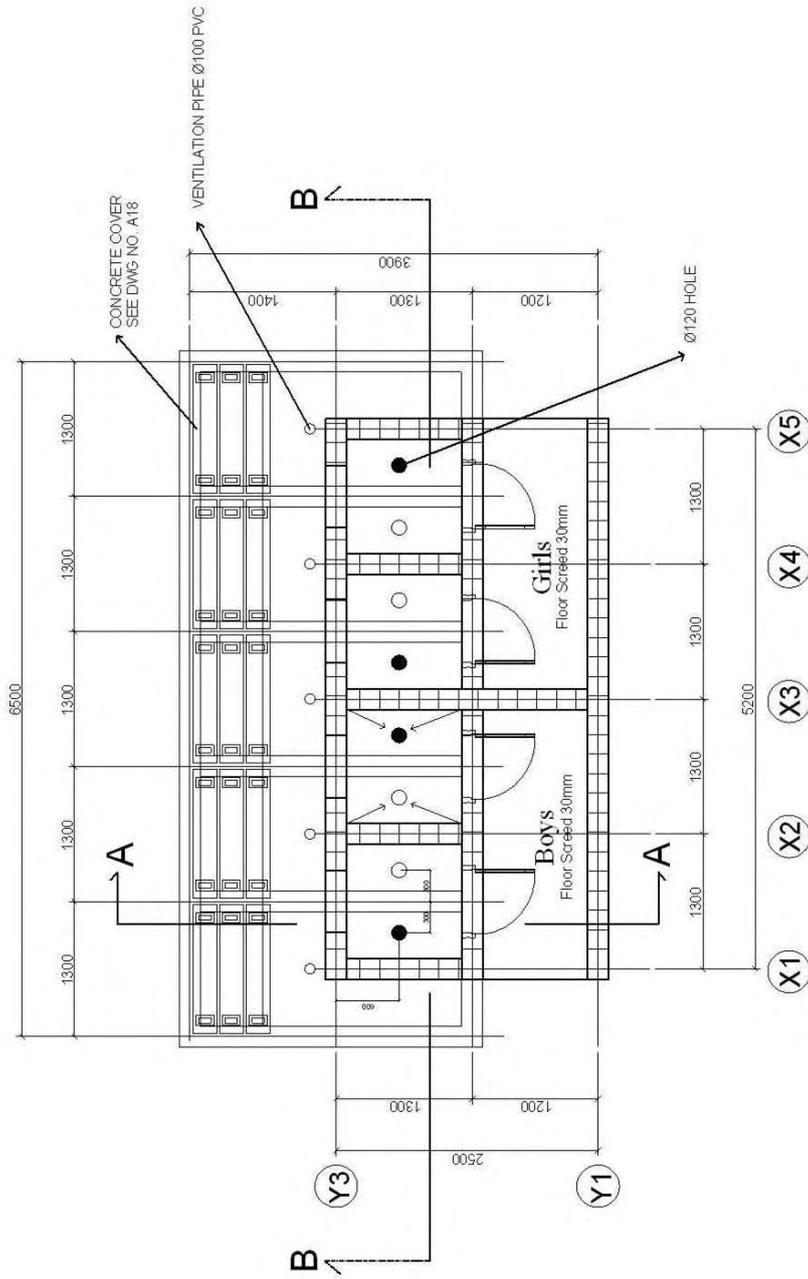


**DOOR & WINDOW SCHEDULE**

SCALE NTS

鋼製建具図

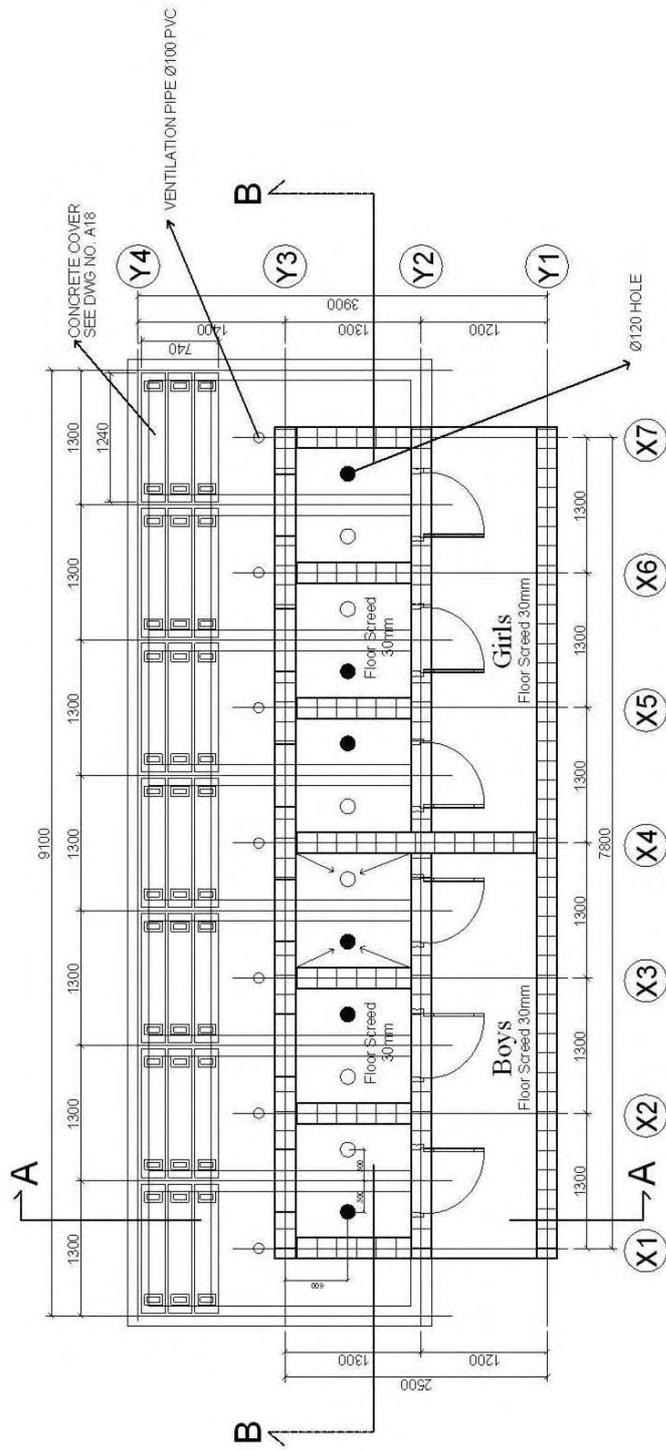




**TOILET PLAN (4 BOOTH TYPE)**

SCALE 1 : 50

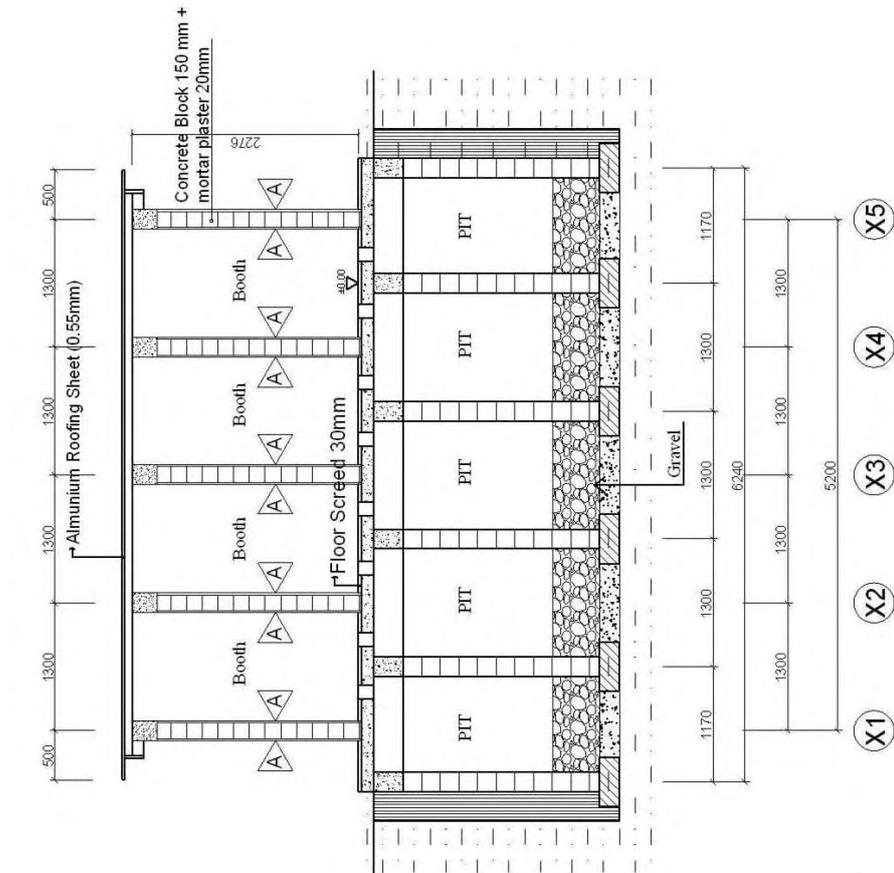
**4ブースタイプ便所平面図**



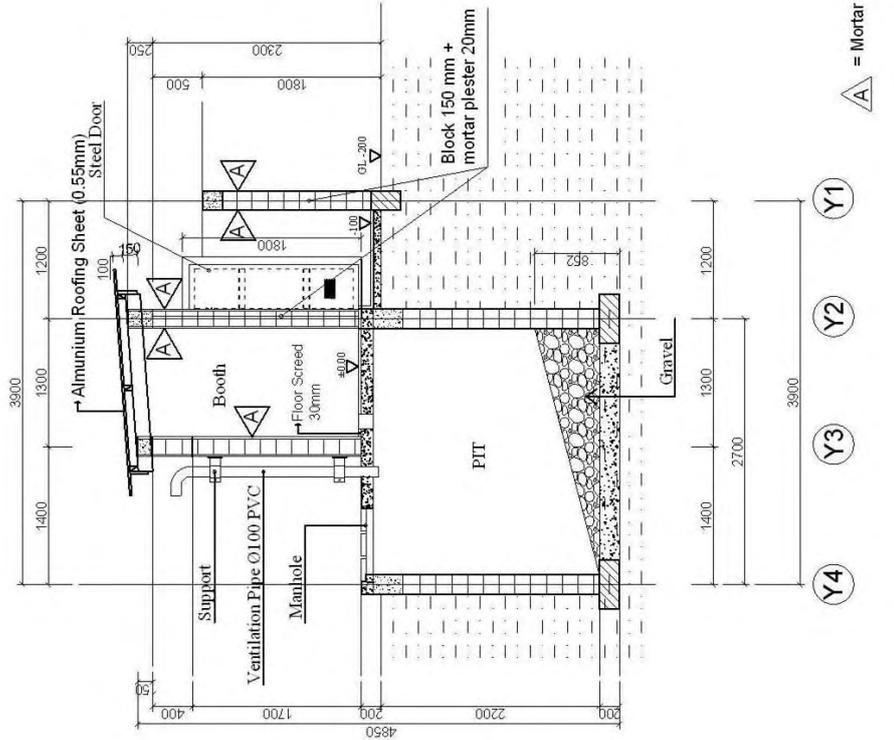
TOILET PLAN (6 BOOTH TYPE)

SCALE 1:50

6ブースタイプ便所断面図



**SECTION B-B (4 BOOTH TYPE)**  
SCALE 1 : 50



**SECTION A-A (4 BOOTH TYPE)**  
SCALE 1 : 50

**4ブースタイプ便所棟断面図**

