

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

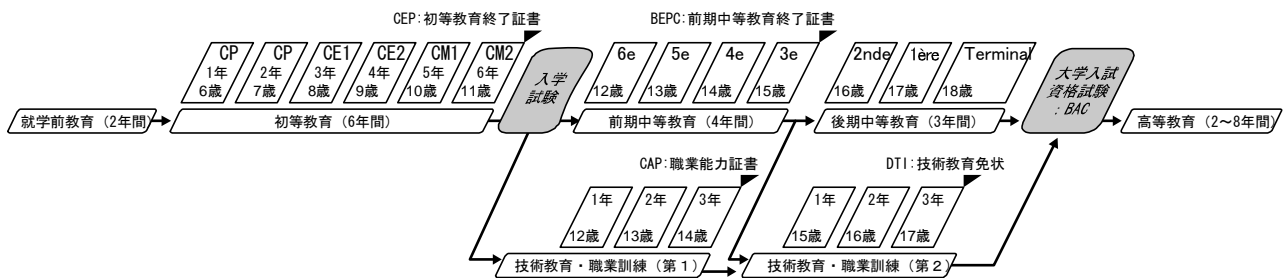
1-1-1 現状と課題

(1) 教育制度

2003年に交付された「教育基本法」に規定されているベナン国の公的教育制度は、就学前教育、初等教育（小学校）、前期普通科中等教育（中学校）、後期普通科中等教育（高等学校）、技術教育・職業訓練、高等教育で構成される。教育システムは6-4-3年制を基本として、就学前教育と初等教育に関しては、2006年に発令された「就学前・初等教育の完全無償化」により無償教育が行われている。なお、初等教育の教員は2006年より前期中等教育修了者を対象とし、2008年からは後期中等教育修了者を対象とした養成が行われるようになった。

【表1-1:教育システムの概要】

教育サイクル	教育期間	対象年齢	備考
1. 就学前教育	最長2年間	3～5歳	日本の幼稚園に相当
2. 初等教育	6年間	6～11歳	日本の小学校に相当 修了試験により初等教育修了証 (CEP) が付与される。
3. 前期普通科中等教育	4年間	12～15歳	日本の中学校に相当 入学には CEP が必要となる。修了時点で修了証 (BEPC) が付与される。
4. 後期普通科中等教育	3年間	16歳～18歳	日本の高等学校に相当 入学は前期中等教育の成績評価により判断される。修了時点で大学入学資格 (BAC) が付与される。
5. 技術教育・職業訓練	3年～6年間	初等教育修了者	第1サイクル (3年) 第2サイクル (3年)
6. 高等教育	2年～8年間	大学入学資格取得者	国立アボメカラビ大学、国立パラク大学、高等師範学校



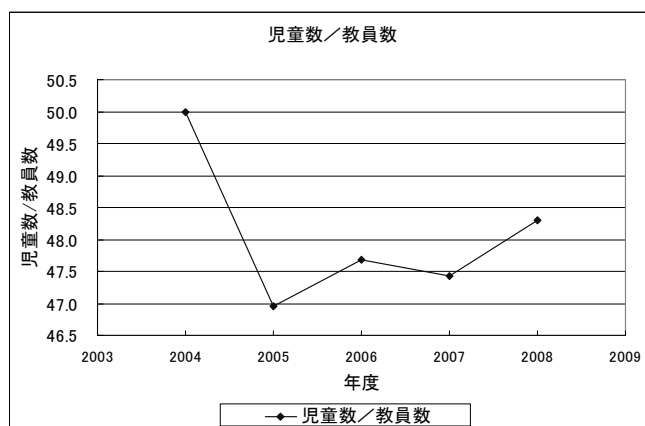
【図1-1:ベナン国の教育制度】

(2) 初等教育の現状と課題

1) 児童数の増加と内部効率

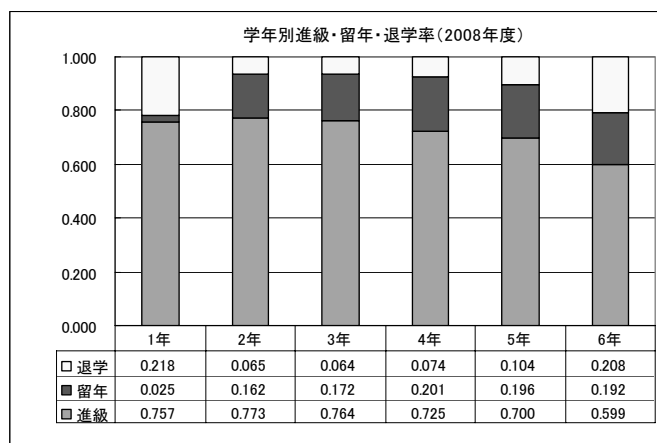
ベナン国の初等教育校（以下、小学校と記す）の就学児童数は2006年度からの初等教育の無償化により、2005年度の1,178,501人から、2008年度の1,519,480人と4年間で1.29倍に増加した。一方、教員数は25,099人から31,458人と1.25倍の増加に留まり、教員1人当たりの児童数

は図1-2に示す様に増加傾向にある。2006年に制定されたベナン国の教育分野の開発計画である「教育セクター開発10ヵ年計画2006-2015 (Plan Décennal de Développement du Secteur de L'Education 2006-2015 : 以下PDDSEと記す)」において、教育の質を改善するための目標として掲げられた「教員1人当たりの児童数を50人から40人にする」を達成するためには、更なる教員数の増強が必要である。



【図1-2:児童数/教員数の推移】 出典：教育省 計画・予測局

また図1-3に2008年度の学年別の進級・留年・退学率を示す。留年率は高学年になるほど上昇するが、これは初等教育修了試験合格のため高学年になるに従い成績の良い児童のみを進級させる傾向があるためと考えられている。他方、中退率は、第1学年と第6学年が高い。第1学年については授業で使用される仏語を十分に理解できない児童が早期に中退するためと考えられ、第6学年は修了試験の不合格による複数回の留年が理由と考えられている。なお、留年率、中退率ともに女子が高い傾向がある。こうした教育の内部効率が悪い要因は、十分な教員資格を持たない契約教員やコミュニティ教員（地域から選出される無資格教員）による授業の質の低さ、過密教室などの教育環境の悪さが挙げられる。さらに留年率が高くなることにより、新規入学者数が制限され、純就学率向上の大きな阻害要因となっている。



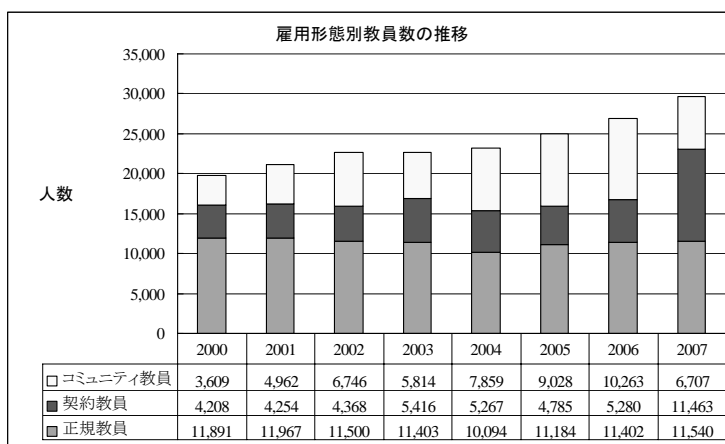
【図1-3:学年別進級・留年・退学率】

出典：教育省 計画・予測局

2) 教員養成と配置状況

ベナン国では1980年代後半からの構造調整の一貫として、公務員数削減のため公立校の正規教員の採用を一時期取り止めた。一方、この間に小学校の教室建設の推進により就学児童数が増加し、教員一人当たりの児童数が急激に増加した。この教員数不足を補うため、無資格の契約教員、コミュニティ教員の採用が行われた。その結果、図1-4に示すとおり、2006年度ではコミュニティ教員の比率が38%にも達したのに対し、正規教員（国家公務員）が42%程度まで低下し、十分な経験と資格を持たない無資格教員の指導力不足に起因する教育の内部効率の低下、初

等教育課程修了率の低下が問題視されている。さらに、2015年までの10年間に児童数は116万人から179万人に増加（1.54倍）すると予想され、上述のPDDSEの目標を踏まえて1教員あたりの児童数を現在の50人から40人に減らす目標を達成するためには、2005年度の教員数23,300人を44,740人に倍増する必要があるとされている。



【図1-4:雇用形態別教員数の推移】

出典：教育省 計画・予測局

【表1-2:県別の必要教員数(2007年度)】

県名	生徒数	教員数				生徒数/ 現職教員数	生徒数/ 必要教員数
		現職	必要数	不足数	現職/必要数		
アリボリ	73,627	1,383	1,809	426	76%	53.2	40.7
ボルグ	159,594	2,877	3,670	793	78%	55.5	43.5
アタコラ	113,252	2,371	2,827	456	84%	47.8	40.1
ドンガ	91,970	1,763	2,191	428	80%	52.2	42.0
コリン	132,868	2,640	3,095	455	85%	50.3	42.9
ズー	158,867	3,221	3,759	538	86%	49.3	42.3
アトランティック	174,101	3,229	3,970	741	81%	53.9	43.9
コッフ	145,666	2,804	3,318	514	85%	51.9	43.9
リトラル	71,836	1,301	1,584	283	82%	55.2	45.4
モノ	117,206	2,486	2,857	371	87%	47.1	41.0
ウエメ	170,327	3,303	3,885	582	85%	51.6	43.8
プラトウ	96,516	1,814	2,249	435	81%	53.2	42.9
合計	1,505,830	29,192	35,214	6,022	83%	51.6	42.8

出典：教育省 計画・予測局

(3) 初等教員養成校 (ENI) の現状と課題

1) 再開時期及び卒業生の資格

初等教員養成校 (Ecole Normale d'Instituteurs : 以下 ENI と記す) は、2006年1月26日にポルト・ノボ、アボメイ及びジョグーの3校で再開された。第1期生の研修期間は2006年1月から9月までの8ヶ月間であったが、第2期生は2007年3月からの1年間となり、この間、就学期間の見直しが行われ、第3期生 (2008年10月入学 : 2008年度生) からは2年間の研修となった。また同時にこの年から、前述の3校に加えてドグボ、カンディ、アラダ (アラダ校のみ就学前教育の養成校である。) の3校でも教員養成が始まった。入学条件は、2006年設立の3校とアラダ校が中学校卒業資格 (BEPC) であり、残る2校 (ドグボ、カンディ) は大学入学資格 (バカロレア : BAC) である。表1-3に6校の ENI の比較を示す。

【表1-3:ENIの比較】

養成種別	ENI名	開校年月	入学資格	卒業後の資格
就学前教員	アラダ(参考)	2008年10月	BEPC (前期中等教育修了資格取得者)	CEAP: 教員補資格
初等教員	ジョグー	2006年1月		
	アボメイ			
	ポルト・ノボ			
初等教員	カンディ	2008年10月	BAC: バカロレア (大学入学資格取得者)	CAP: 正教員資格
	ドグボ			

2) ENIの運営組織構成

ENIに係る法令には、ENIの運営組織の構成と役割が表1-4のように規定されている。ENI各校での教職員の配置状況を表1-5に示すが、管理部門については各ENI共に必要人員は配置され、また教員についても常勤5~7名、非常勤(契約講師)9~16名が配置されている。なお、看護棟の整備された3校(すでに新施設で授業を実施している3校)のうち、ドグボ校を除く2校で看護師、看護師補が採用されている。

【表1-4:ENIの運営組織の構成員と役割】

役職	役割
校長	学校の権威者であり、施設予算にかかる代表支払命令者である。
教頭	教科・カリキュラムを担当し、かつ学校図書を管理する文書系の役も担う。
監督	校内規則に従い、学生の監督と統制をする。
管理秘書	秘書業務の調整、文書や職員管理を担当する。
経理課長	経理を担当し、学校の不動産管理、予算計画・予算実行・施設運営費の管理を担当する。
看護師	看護・健康診断・生徒や職員の体調管理を担当し、看護室の運営責任を負う。

出典：法令 No 2005-794：2005年12月29日

【表1-5:現状のENIの運営管理組織体制】

ENI名	管理部門						管理部門補助					教員				看護		備考
	校長	教頭	経理	調達	総務	監督	データ入力者	秘書	警備員	運転手	保守要員	常勤講師	契約講師	教育顧問	教員合計	看護師	看護師補	
ジョグー	1 国	1 国	1 国	—	—	1 国	1 契	—	1 契	1 契	1 契	6 国	10 国	6 国	22	—	—	施設: 間借り
ポルト・ノボ	1 国	1 国	1 国	1 国	—	1 国	1 契	1 国	—	—	—	6 国	9 国	—	15	—	—	施設: 間借り
アボメイ	1 国	1 国	1 国	1 国	—	1 国	—	—	4 契	—	4 契	7 国	6 国	7 国	20	1 契	2 契	施設: 新施設
ドグボ	1 国	1 国	1 国	—	—	1 国	—	—	2 契	—	—	6 国	13 国	—	19	—	—	施設: 新施設
カンディ	1 国	1 国	1 国	—	—	1 国	—	—	—	—	—	6 国	6 国	6 国	18	—	—	施設: 間借り
アラダ (参考)	1 国	1 国	1 国	—	1 国	1 国	—	1 契	3 契	—	—	5 国	10 国	—	15	1 契	1 契	施設: 新施設

出典：調査票によるENI各校への調査結果

注) 人数の下段の記載は雇用形態を示し、「国」は国家公務員、「契」は契約職員を示す。

網掛け部は、表1-4の運営管理組織に該当する担当を示す。

3) 教員養成課程

教員養成課程は座学と教育実習で構成され、基本的に第1学年は ENI での座学、第2学年は小学校での教育実習を行う。図1-5に2009年度の養成課程を示す。なお、教育実習を行う第2学年の学生は、配属された小学校のある地域に留まり、卒業試験の時期以外は ENI には戻らない。

学期	第1学期(10/15~3/31)						第2学期(3/31~10/10)					
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1年生		座学	教育現場体験 座学 休職		座学	教育実習	座学 評価 休職		座学		個別研究	学年末研究
2年生		実習校配属			教育実習		教育実習	実技試験		レポート作成 レポート提出	卒業試験準備 卒業試験	成績審議・発表 卒業

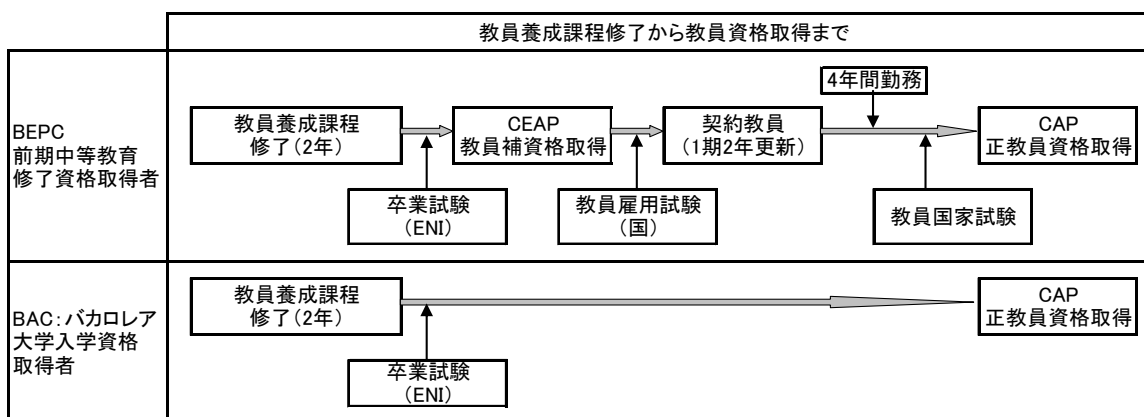
【図1-5:教員養成課程】 出典：ENI ジョグー校

また ENI で養成される能力として、「ENI 養成カリキュラム 2008.12 版」には以下の6点が挙げられている。

- ① 教育・習得・評価にかかる活動を計画する能力
- ② 学ぶ環境を整える能力
- ③ 学ぶ環境を運営する能力
- ④ 子どもたちが習得したものを評価する能力
- ⑤ 現行法に従った施設運営に参加する能力
- ⑥ 教育環境において情報通信技術を活用する能力

4) 卒業後の教員資格

図1-6に教員養成課程修了から正教員資格取得までを示す。前期中等教育修了者は、2年間の教員養成課程終了後、卒業試験を経て教員補資格を授与され、教員雇用試験を経て契約教員となる。契約教員は1期2年で更新され、4年間勤務の後、教員国家試験に合格すると正教員資格が授与される。一方、大学入学資格（バカロレア）取得者は、2年間の教員養成課程終了後の卒業試験を経て、直ちに正教員資格が授与される。



【図1-6:教員養成課程修了から正規教員資格取得まで】

5) 学生数

各 ENI 共に 1 学年 300 人定員として設立したが、入学希望者の増加から 2006 年設立の 3 校では、2009 年度の第 1 学年として 450～500 人の学生を受け入れており、2008 年設立の 2 校でも 300 人を超える学生を受け入れている。

また全 ENI（就学前教員養成アラダ校を含む）の学生数に対する女子学生の割合は、2006 年度の 21.4%から 2009 年度の 39.4%まで増加しているが、各校共に男女別の定員を設けていないことから男女比率は年度により変化する。ENI ジョグー校での女子学生の割合は 2006 年度の 16.7%から、2007 年度は 7.4%まで減少するが、2009 年度は 43.9%まで増加している。

【表 1-6: ENI 各校の学生数】

ENI 名	養成教員	年度	第 1 学年			第 2 学年				
			男子	女子	合計	男子	女子	合計		
ジョグー		2006	246	83.7%	48	16.3%	294			
		2007	275	92.6%	22	7.4%	297			
		2008	275	70.2%	117	29.8%	392			
		2009	281	56.1%	220	43.9%	501	275	70.2%	117
ポルト・ノボ	養成教員： 小学校教員	2006	209	70.4%	88	29.6%	297			
		2007	234	82.7%	49	17.3%	283			
	対象： 中学校修了者	2008	238	69.6%	104	30.4%	342			
		2009	257	56.2%	200	43.8%	457	238	69.8%	103
アボメイ		2006	258	81.6%	58	18.4%	316			
		2007	238	76.3%	74	23.7%	312			
		2008	291	64.5%	160	35.5%	451			
		2009	338	69.0%	152	31.0%	490	291	64.5%	160
ドグボ	養成教員： 小学校教員	2008	204	70.6%	85	29.4%	289			
		2009	223	57.3%	166	42.7%	389	204	70.6%	85
カンディ	対象： バカロレア	2008	197	78.8%	53	21.2%	250			
		2009	222	71.2%	90	28.8%	312	197	78.8%	53
アラダ (参考)	養成教員： 幼児教育教員 対象： 中学校修了	2008	135	44.6%	168	55.4%	303			
		2009	193	55.3%	156	44.7%	349	135	44.6%	168
合計		2006	713	78.6%	194	21.4%	907			
		2007	747	83.7%	145	16.3%	892			
		2008	1340	66.1%	687	33.9%	2027			
		2009	1514	60.6%	984	39.4%	2498	1340	66.1%	686

出典：調査票による ENI 各校への調査結果

- 注) 1. 2007 年までは 1 年制で養成を行ってきたが、2008 年度からは 2 年制となった。従って、2008 年度は卒業生はおらず、2008 年度の 1 年生が 2009 年度の 2 年生となった。
2. 2008 年より学期は、10 月から始まり翌年の 9 月に修了する。

6) 奨学金制度

教育省は、全国の ENI の学生 1,200 人（ENI 毎に 200 人）に対して奨学金（33,000fcfa/月）を支給している。支給条件は入学試験の成績の良い順に 200 人が選ばれる。奨学生は、入学金 20,000fcfa を納めれば就学期間中の 2 年間は学費の納入の必要はない。一方、私費学生は 2 年間で 170,000fcfa の学費を納入する。この入学金及び学費は、生徒の制服代、名札代、入学手続書類作成代、健康診断費用や ENI 運営費に充当される。

7) 出身地

□ ENI の入学試験合格者の配属

ENI の入学試験合格者の配属は以下の手順により決定され、学生の出身地分布、男女比は毎年変化する。

- ① 学校間で学生の成績に偏りが出ないように、合格者の成績を配慮して各 ENI へ振分ける。
- ② 成績が同位の場合は、出身地を考慮し近県の ENI に配属する。
- ③ 成績が同位の場合は、女子を優先して出身地に近い ENI に配属する。
- ④ 学生の希望は原則として考慮しない。

□ ENI の学生の出身地の分布

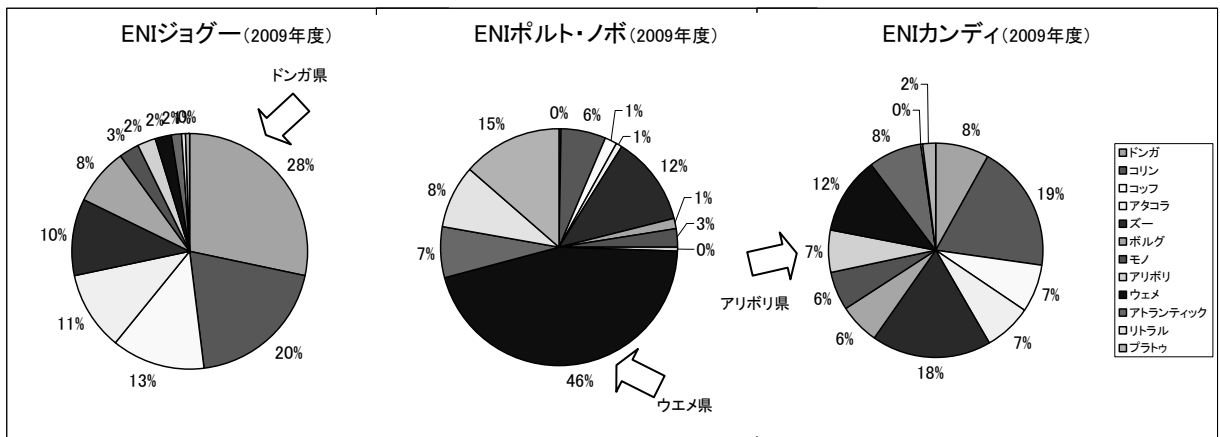
上述の配属の結果、中学校卒業資格で入学可能な 3 校（ジョグー、アボメイ、ポルト・ノボ）では出身地に近い県からの学生が多くなる傾向があるが、大学入学資格を必要とする 2 校（ドグボ、カンディ）では、この傾向が薄らぎ学生数の多い県の出身者が多数を占める。

図 1-7 に ENI ジョグー校、ENI ポルト・ノボ校、ENI カンディ校の学生の出身県の分布を示すが、ENI カンディ校と他 2 校では、傾向が異なることが判る。

ENI ジョグー校 : ジョグー市のあるドンガ県及び県境を接するコリン県、アタコラ県、ボルグ県の出身者がそれぞれ 28%、20%、11%、8%、合計で 67% を占める。またドンガ県出身者に対してジョグー市出身者数は、第 1 学年で 79 名（138 人中 57%）、第 2 学年で 44 名（115 人中 38%）であり、全学生数に対する割合は 14% である。

ENI ポルト・ノボ校 : ポルト・ノボ市のあるウエメ県の出身者が 46% を占め、県境を接するプラトゥ県、リトラル県、アトランティック県、ズー県の出身者がそれぞれ 15%、8%、7%、12%、合計で 88% を占める。またウエメ県出身者に対してポルト・ノボ市出身者数は、第 1 学年で 44 名（128 人中 34%）、第 2 学年で 38 名（147 人中 26%）であり、全学生数に対する割合は 14% である。

ENI カンディ校 : カンディのあるアリボリ県の出身者は全体の 7% のみであり大学入学資格を要する ENI が 2 校しかないことから、出身県が反映されにくい状況にある。



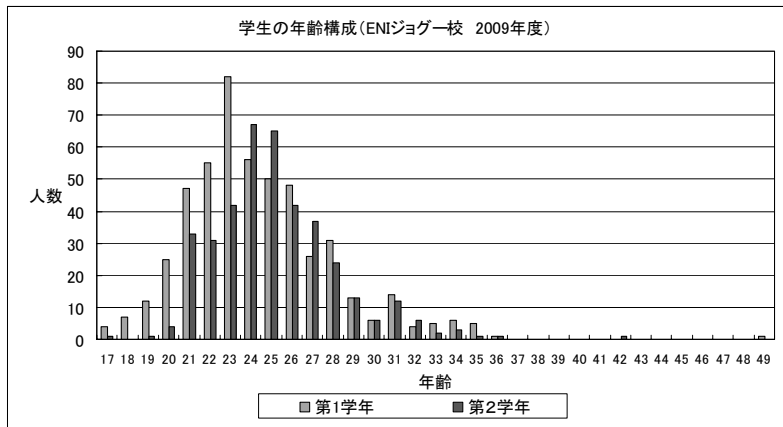
【図1-7: 学校別の学生の出身地の分布】

出典：調査票による ENI ジョグー校、ENI ポルト・ノボ校及び ENI カンディ校への調査結果

8) 年齢構成

ENI ジョグー校の 2009 年度の学生の年齢構成を図 1-8 に示す。年齢層は 17 歳から 49 歳まで分布し、平均年齢は全体で 24.7 歳、第 1 学年では 24.4 歳、第 2 学年では 24.9 歳である。第 1 学年の学生のうち、97 人が既婚者、20 人が兵役（国家のための兵役として 12 ヶ月間、軍務、

教育、保健の職務を行う。)の経験者であり、受験資格(中学校卒業資格)取得直後の学生は少ない。これは、初等教育の教員が、私立校も含めてENIの卒業生であることが義務づけられたことにより、正規資格のない教員等の教員経験者が大半を占めているためである。



【図1-8:ENI ジョグー校の学生の年齢分布】

出典：調査票による ENI ジョグー校への調査結果

9) 留年・中退

表1-7に ENI 各校の留年者数、中退者数を示す。6校の4年間の合計は、留年者数：1名、中退者数：42名と少数(6324人中0.71%)であり、またその理由は病気、新たな就職先が決定した事などによる。

【表1-7:ENIの留年者数・中退者数】

ENI名	年度	留年者数						中退者数					
		第1学年			第2学年			第1学年			第2学年		
		男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
ジョグー	2006	0	0	0				0	0	0			
	2007	0	0	0				0	0	0			
	2008	0	0	0				0	0	0			
	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ポルト・ノボ	2006	0	0	0				0	0	0			
	2007	0	0	0				0	0	0			
	2008	0	1	1				3	0	3			
	2009	0	0	0	0	0	0	6	2	8	0	0	0
アボメイ	2006	0	0	0				1	0	1			
	2007	0	0	0				0	0	0			
	2008	0	0	0				0	0	0			
	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ドグボ	2008	0	0	0				15	3	18			
	2009	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	5	11
カンディ	2008	0	0	0				0	0	0			
	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0
アラダ(参考)	2008	0	0	0				0	0	0			
	2009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	2006	0	0	0				1	0	1			
	2007	0	0	0				0	0	0			
	2008	0	1	1				18	3	21			
	2009	0	0	0	0	0	0	7	2	9	6	5	11
	合計	0	1	1	0	0	0	26	5	31	6	5	11

出典：調査票による ENI 各校への調査結果

1-1-2 開発計画

(1) 国家開発戦略 2006-2011

2006年10月に新政府のイニシアティブの下、経済成長の促進と貧困削減を目標に中期開発戦略として「国家開発戦略 2006-2011」が発表された。その主軸は、① 開発へ向けた行政改革の促進、② マクロ経済の正常化と安定化、③ 経済刷新の促進、④ 経済・社会インフラの整備・開発、⑤ 人的資源開発の強化、⑥ コミュニティ・エンパワメントによる公正かつ持続性のある地域・国家開発の促進の6項目である。この中で、「開発の中心には常に人があり、人によりコミュニティ、地域、国家の開発が進められる」という観点から、国民の基礎的生活ニーズを満たし貧困削減を推進するため、教育、保健セクターが最優先分野のひとつとして掲げられている。

(2) 成長と貧困削減戦略 (SCRIP)

2007年4月に発表された「成長と貧困削減戦略 (SCRIP)」と優先課題5項目のアクションプラン(① 経済成長の加速、② インフラ開発、③ 人的資源開発の強化、④ グッド・ガバナンスの促進、⑤ 公正かつ持続性のある地域・国家開発の促進)は、上述の「国家開発戦略 2006-2011」の実現に向けた実施計画書と位置づけられている。アクションプランはMDGs等との整合性及び中長期支出計画とセクター予算との整合性を重視して作成されている。このアクションプランの中で、基礎教育分野の拡充は国家建設における有能な人材育成への最優先課題とされ、その一環として2006年度より就学前・初等教育の完全無償化政策が進められている。

(3) 教育セクター開発10ヶ年計画 2006-2015 (PDDSE) (2006年10月)

教育分野では「教育セクター開発計画 (PDSE) 1997-2006」の10ヶ年計画に沿って、ドナーとの協調により教育分野の開発を行った結果、就学率の大幅な向上など一定の成果を達成した。この開発計画期間中に開催された「世界教育フォーラム (2000年)」にて提言された「Education For ALL (EFA)」のフレームワークに基づき、ベナン国は「万民のための教育計画 (EPT: 2004)」を、その実現に向けた具体的なアクションプランと定めた。「教育セクター開発10ヶ年計画 2006-2015 (PDDSE)」は、2006年からの10ヶ年を対象に、先の「教育セクター開発計画 (PDSE)」の活動成果と先行する諸計画を基本骨子として新たに策定された。その基本方針を以下に示す。

【PDDSEの基本方針】

- ① 政策決定システムの強化：計画・立案、管理・運営、システムの継続的評価、雇用計画などに係る実施能力の育成
- ② 教育の質の強化：教育プログラム・ツールの改革、初期・継続研修の専門化と構造化、行政・教育の枠組みの改善、教室当たりの生徒数の削減
- ③ 教育サービスの量的・質的改善：全教育レベルにおける教員数の増員、スクールマッピングの実施、技術・専門・高等教育の再編
- ④ 人的資源管理の改善：人員のフォローアップ、成果に応じたキャリア・パスの実施、人員配置・配属計画の合理化など、公正な体制の強化
- ⑤ ジェンダー・地域格差の解消：女子生徒や貧困層、農村地域などへの優遇配置の導入
- ⑥ 教育サービスにおける民間セクターや地元コミュニティの役割拡大

PDDSEの初等教育サブ・セクターの目標としては、① 教育のアクセス及び修了率の改善、② 教育の質及び公正性の改善の2課題が掲げられ、これを実現するうえでの開発戦略・目標として下記の6項目を挙げている。

【PDDSE の初等教育サブ・セクターの開発戦略・目標】

- ① 2015 年までに初等教育修了率の完全化。全ての児童が最終学年まで到達。
- ② 就学期間内での中退率の改善:初等教育修了率を 2005 年度の 54%から 2015 年度に 110%とする。
- ③ 留年率を 2005 年度の 17%から 2010 年度までに 10%とし、2015 年度まで維持する。
- ④ 2008 年度より私立学校への補助金供与を開始する。
- ⑤ 下記 6 項目を通じた教育の質の改善
 - ・ 初等教員養成校 (ENI) を最大限に活用した初等教員養成の再開
 - ・ コミュニティ採用教員に対する遠隔研修の組織化 (ENI の宿舍不足への対応)
 - ・ 公立・私立両小学校における現職教員研修の実施
 - ・ 1 教員当たりの児童数を 2005 年度の 50 人から 2015 年度までに 40 人とする
 - ・ 教育指導に係る評価の改善
 - ・ 小学校への十分な教材や教育ツールの配布
- ⑥ 教育指導や行政管理の改善とサブ・セクター国家方針の理解促進

1-1-3 社会経済状況

ベナン国の推定人口は 905 万人で、人口増加率は 2.94%である。年齢構成は 14 歳以下の若年人口が半数近い 45.2%を占め、15~64 歳が 52.2%、65 歳以上が 2.6%であり、年齢中位数が 17.2 歳、平均寿命が 59 歳である。民族構成としては、40 を超える部族が存在し、主要部族は南部のフォン族、ヨルバ族、北部のソンバ族、バリバ族等からなる。宗教はキリスト教が約 42.8%、イスラム教が約 24.4%、現地固有の宗教 (ヴォドゥン) が約 17.3%となっている。公用語はフランス語であるが、部族固有の言語も日常的に使用されており、南部ではフォン語、ヨルバ語、北部ではツリバル語等が使用されている。

ベナン国は国内に天然資源が少なく、国民の半分以上が第 1 次産業に従事し、2009 年の一人当たり国民所得 (GNI) は 750 ドル^{*1}、主な産業は綿花栽培 (外貨獲得の約 45%) やサブ・サハラ周辺国向けの内陸輸送の拠点であるコトヌ港での港湾サービスであり、産業構造の多角化が課題となっている。2009 年の国民総生産 (GDP) は 66.72 億ドル、その構成は第一次産業が 33.2%、第二次産業が 14.5%、第三次産業が 52.3%を占めるが、GDP の 25%以上を隣国のナイジェリア連邦共和国との貿易に依存しており、産業構造は脆弱である。

経済成長率^{*1}は 2007 年の 4.6%から 2008 年には 5.1%となり 2001 年以来最高を記録したが、物価上昇^{*1}は 2007 年の 1.3%から世界的な食料と燃料の高騰を反映して 2008 年には 7.9%まで上昇した。なお、同国は 2003 年に拡大重債務貧困国 (HIPC) イニシアティブが適用され 4.6 億ドルの対外債務が削減された。

社会サービス、特に教育セクターに対しては長年政府予算を十分に充ててこなかった結果、2007 年の国連開発計画 (UNDP) の人間開発指数 (HDI) は 177 カ国中 161 位、ジェンダー開発指数 (GDI) は 155 ヶ国中 135 位に留まっている。

注) 出典: *1: 世界銀行、特記無き限り World Factbook、2010.11.09 による。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

ベナン国は 1980 年代後半の社会主義体制放棄以後、民主化の流れに伴い、IMF、世界銀行との協調のもと構造調整政策を受け入れ、経済の安定と構造改革に努めてきた。2006 年の政権交代以後は、民営化等による公共機関の構造改革、インフォーマル・セクターの整備に努め、積極的な対外開放政策のもと着実な経済発展を遂げている。

教育分野においては 1997 年に「教育セクター開発計画 (PDSE) 1997-2006」が作成され、2002 年策定の「貧困削減戦略文書 (DSRP) : 2003-2005」において人的資源開発を重要分野の一つとして挙げ、就学率の向上、教育の内部効率及び質の改善、初等教育の機会均等などを重要な政策目標として掲げてきた。2006 年には経済成長の促進と貧困削減を目標として「国家開発戦略 (2006-2011)」を發表し、その重要分野のひとつとして人間資源開発の強化を掲げた。本戦略に基づき策定された「教育セクター開発 10 ヶ年計画 2006-2015 (PDDSE)」では、初等教育における上位政策のひとつに教育のアクセス及び修了率の改善を挙げ、2006 年には初等教育の無償化を実現した。この無償化政策及び教室建設の推進により、初等教育の総就学率は男子 105%、女子 87%^{*1}に達したものの、低い修了率 (65%^{*1}) や教室、教員の不足など依然として問題は多い。特に教員の不足は構造調整時代に新規公務員採用を凍結し初等教員養成校 (Ecole Normale d'Instituteurs : 以下 ENI と記す) を閉鎖してきたことから、2004 年度においておよそ 8,000 人が不足している状況である。PDDSE においては、その目標である 2015 年までの初等教育修了率 100%、1 教員あたりの生徒数 40 名を達成するために教員数を 23,000 人 (2005 年) から 44,700 人 (2015 年) に増員する必要があると試算されている。かかる状況に対処するため、ベナン国政府は教員雇用政策を策定し、2006 年から 2015 年までに毎年 2,000 名の雇用を計画し、その実現のために 5 校の ENI^{*2}の再開を決定した。5 校のうち 4 校についてはドナーの援助により新校舎の建設が行われ、この内 2 校では新しい施設での教員養成が始まっている。しかし、今回要請のあったドンガ県ジョグー市の ENI ジョグー校は、現在も同市内の小学校の旧校舎を使用して授業を実施しており、十分な教育指導、授業内容を提供できない状態である。

この様な状況の中で、ベナン国政府より我が国に対して ENI ジョグー校に対する施設整備 (施設建設、機材整備) が要請された。

注) *1 : 出典 : ユニセフ世界子供白書 2009

*2 : 2007 年 5 月付の要請書では ENI は 6 校と記載されているが、うち就学前教員養成アラダ校については現地調査にて、同校が初等教育ではなく就学前の幼児教育教員養成校であることが確認された。

1-3 我が国の援助動向

ベナン国の教育分野にかかる我が国の援助動向は以下の通りである。

【表1-8:我が国の援助動向】

(1) 技術協力

協力内容	実施年度	案件名/その他	概要
研修員 受入	2005～2007年	コース名：『仏語圏アフリカ「教育行政」』（地域別研修） 人数：2名（2007年度）、1名（2005年度）	
	2007年	コース名：「青年研修アフリカ混成（仏語）/教育（初中等理科3）」 （青年研修） 人数：3名（2007年度）	
	2007～2010年	コース名：「学校保健」（集団研修） 人数：1名（2007年度）、1名（2009年度）、1名（2010年度）	
	2008年	コース名：「青年研修アフリカ混成（仏語）/教育（初等教育）」 （青年研修） 人数：3名（2008年度）	
	2008年	コース名：「中等教育開発」（集団研修） 人数：1名（2008年度）	
	2008～2010年	コース名：「教員養成課程における教育改善方法の検討 （仏語圏アフリカ）」（集団研修） 人数：2名（2008年度）、3名（2009年度）、3名（2010年度）	
	2008～2010年	コース名：「アフリカ地域（仏語圏）INSET 運営管理」（地域別研修） 人数：2名（2008年度）、2名（2009年度）、2名（2010年度）	

(2) 一般無償・コミュニティ開発無償（教育分野）

実施年度	案件名	供与限度額	概要
1996年	小学校建設計画	6.28億円	モノ県、アトランティック県を対象として24校、99教室及び付帯施設の建設と機材の調達
1997年	小学校建設計画（国債1/3）	4.44億円	ボルグ県、アタコラ県、ズー県、ウエメ県を対象として65校、255教室及び付帯施設の建設と機材の調達
1998年	小学校建設計画（国債2/3）	9.38億円	
1999年	小学校建設計画（国債3/3）	2.36億円	
2003年～ 2005年	小学校建設計画	10.33億円	ベナン全国を対象として45校、192教室、25便所棟の建設、教室家具の調達、ソフトコンポーネントの実施
2007年～	第4次小学校建設計画 （コミュニティ開発支援無償）	9.84億円	クフォ県、ズー県、コリーヌ県、ダンボ市を対象として57校、275教室及び付帯施設の建設と機材の調達

1-4 他ドナーの援助動向

ベナン国において援助している国際機関等の主要なプログラム、プロジェクトを以下に示す。

【表1-9:他ドナーの援助動向】

実施年度	機関名 国名	案件名	金額 (千 US\$)	援助 形態	概要
2005年 ～ 2010年	BID	初等教育に於ける“生徒に1つの教室と1つの学級と1名の教師を”計画：BID3	14,200	有償	①教室建設と機材整備、②教材の調達と配布、③ENI ポルト・ノボの建設と機材整備、④教員養成
2006年 ～ 2010年	DANIDA	ベナン国教育セクター支援計画	24,900	無償	①教員の給料負担、②公立中学校と公立高等学校への女子生徒の入学金負担、③ENI アボメイの建設と機材整備、④教室建設と機材整備、⑤コンピューターネットワークカリキュラムの普及化
2006年 ～ 2010年	AFD	万人のための教育支援計画	20,400	無償	①小学校教室建設と機材整備、②アラダ、ドグボ、ガンディの ENI の建設と機材整備、③管理・計画立案能力の強化
2006年 ～ 2015年	WB	不完全校に対する教室建設・機材整備計画	10,400	有償	①不完全校（6 学年未整備学校）に対する教室建設・機材整備、②複式学級受け持ち教員の研修
2009年 ～ 2013年	USAID	教員モチベーション訓練（TMT）プロジェクト	6,300	無償	新設の ENI 5 校に対する技術・機材の支援を通じた教員養成の改善と、教員の教室での教育技術の改善への支援

注) WB：世界銀行、DANIDA：デンマーク国際開発援助、BID：イスラム開発銀行、AFD：フランス開発機構、USAID：米国国際開発庁

【教員モチベーション訓練(TMT)プロジェクト】

他ドナーの援助動向の中で本計画と関連の深い援助として、USAID による教員モチベーション訓練プロジェクト（Teacher Motivation Training Project：以下 TMT プロジェクトと記す）がある。

TMT プロジェクトは5校の ENI に対して、新規教員養成の強化と教員のモニタリング・評価システムの改善を通じた現職教員のパフォーマンス改善を目的としている。この目的達成のため、① 教員養成マニュアルの開発とその活用に関する研修の実施、② リソースセンターの設立（教材・コンピューターの供与）等の活動が含まれている。この内リソースセンターの設立として、各 ENI に25台のコンピューターの供与及び教材として図書・DVD等のライブラリー（15,000ドル/校）の整備による ENI 内の情報センターの構築を目指している。これらの機材供与は2010年9月に実施することが決定されている。なお、このリソースセンターの維持管理費は、授業以外で設備（コンピューター、コピー、プロジェクター等）を利用する場合、学生より少額の使用料を徴収することにより賄う計画である。

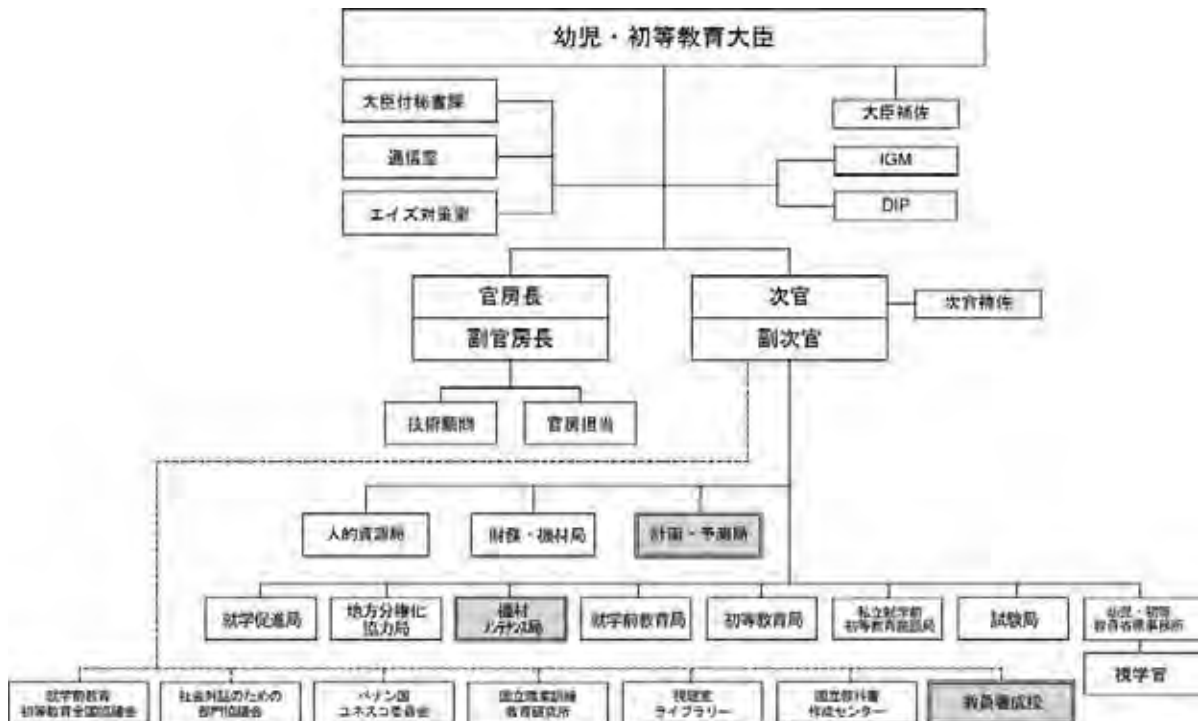
第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

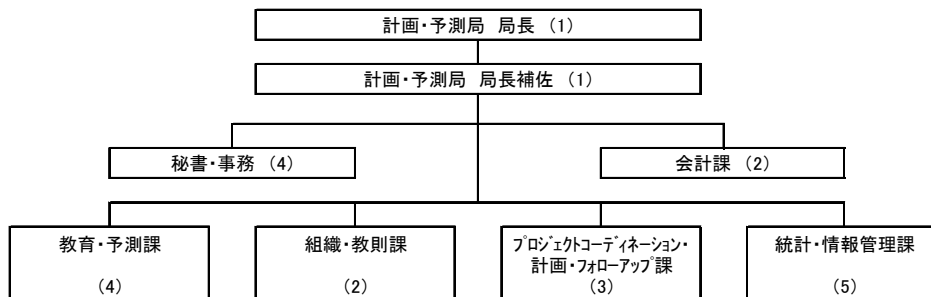
2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

ベナン国において初等教育を管轄する省は、幼児・初等教育省（Ministère de l'Enseignement Maternel et Primaire 以下、教育省と称す）であり、本プロジェクトの主管官庁である。本プロジェクトの実施にあたる計画・予測局（DPP）は、ドナーによるプロジェクトの管理・調整業務、学校データの管理を行い、学校施設建設及び運営・維持管理の計画立案を担っている。建設工事及び機材調達に関しては、同省機材・メンテナンス局（DIEM）が技術面を担当する。以下に教育省及び計画・予測局の組織図を示す。



【図2-1:教育省組織図】（着色部は関係部局を示す。）



【図2-2:計画・予測局組織図】（（ ）内は人員数を示す。）

2-1-2 財政・予算

(1) 教育セクター及び教育省の予算

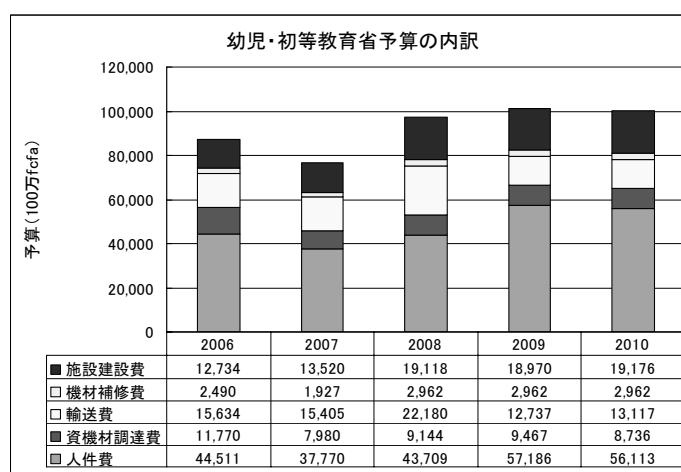
ベナン国の教育セクター予算は 2003 年の HIPC イニシアティブによる債務削減により、2004 年度から増加傾向にあり 2006 年度以降、国家予算の 20% 台を占める。

【表 2-1: 教育セクター予算の推移】

年度		2006	2007	2008	2009	2010
国家予算 (10 億 fcfa)		459.46	582.08	779.33	859.74	837.14
教育セクター 予算 (10 億 fcfa)	幼児・初等教育省	87.14	76.60	97.11	101.32	100.10
	高等・科学技術省	29.95	24.56	31.09	30.76	33.97
	中等・技術訓練省	—	30.44	53.25	52.33	47.06
	識字教育・用語促進省	—	—	1.25	1.95	3.52
	セクター合計	117.09	131.60	182.70	186.37	184.65
国家予算に占める教育セクター予算の割合(%)		25.5%	22.6%	23.4%	21.7%	22.1%

出典：教育省 計画・予測局

一方、教育省（幼児・初等教育省）予算の内訳を見ると、全体予算が拡大する一方で、定常的に人件費が全体の 50% 近くを占め、施設建設費は 15%～20% に留まっている。この人件費には教員給与も含まれており、教員養成の拡充に伴い今後も増加すると見られる。



【図 2-3: 幼児・初等教育省予算の内訳】

出典：教育省 計画・予測局

(2) 初等教員養成校 (ENI) の財務状況

初等教員養成校 (Ecole Normale d'Instituteurs : 以下 ENI と記す) ジョグー校及び最も施設整備の進んだ ENI アボメイ校の 2009 年度予算を表 2-2 に示す。収入の内訳は政府給付金、奨学生の入学金、私費学生の授業料であり、各々 58%、3%、39% (ENI ジョグー校の場合) を占める。一方支出は、人件費、消耗品、維持管理費、教育実習費 (卒業論文の作成補助等) 等であり、教育実習費が ENI ジョグー校では 52%、ENI アボメイ校では 61% を占める。両校共に 1 学年 500 人近い学生数を抱えており、支出を大きく上回る収入がある。

【表 2-2: ENI ジョグー校及び ENI アボメイ校の収支】

収入 (単位: fcfa)			支出 (単位: fcfa)		
費目	ジョグー	アボメイ	費目	ジョグー	アボメイ
政府給付金	76,100,000	76,100,000	人件費	8,760,000	8,220,000
入学金	4,000,000	4,000,000	消耗品	22,924,284	22,000,000
授業料	51,170,000	49,300,000	維持管理費	2,500,000	2,600,000
			教育実習費	47,400,000	61,975,000
			通信・光熱費	0	640,000
			他の出費	8,500,000	3,673,990
			警備費	0	2,448,000
合計	131,270,000	129,400,000	合計	90,084,284	101,556,990

出典：調査票による ENI ジョグー校及びアボメイ校への調査結果

2-1-3 技術水準

プロジェクトに直接関与する計画・予測局（DPP）及び施設建設・機材調達の技術面を担当する機材・メンテナンス局（DIEM）は、過去ベナン国で実施された我が国の無償資金協力による小学校建設や直近の DANIDA 等による ENI 建設にも携わっている。また教育省が自ら発注する学校建設プロジェクトにおいて、施設設計、施工業者選定等の建設全体の管理を行っており、本協力対象事業の実施に関して要員・技術レベルに問題はない。

2-1-4 既存施設・機材

(1) 施設

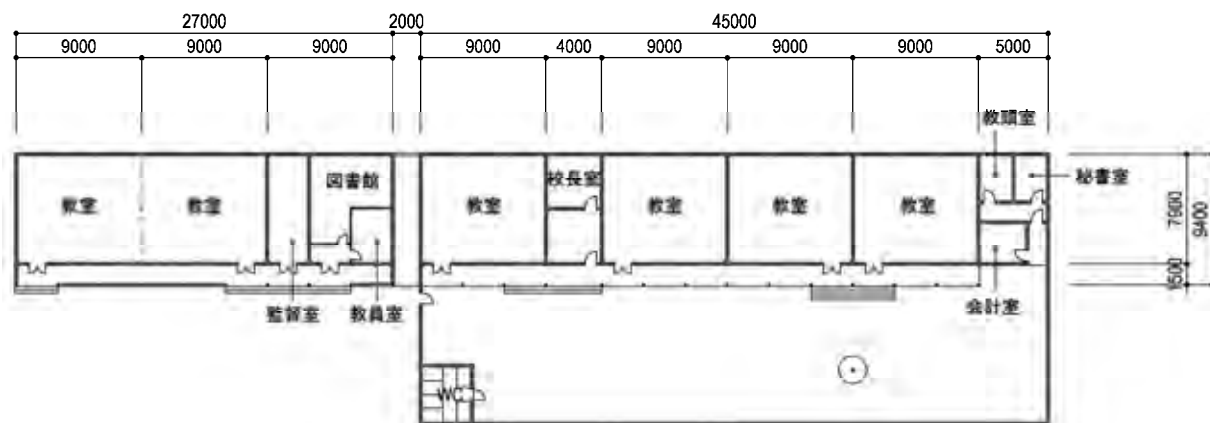
1) 現 ENI ジョグー校

小学校の旧校舎を使用している現 ENI ジョグー校の施設配置図を図 2-4 に示す。

校長室等の管理部門は既存教室をベニヤ板等で仕切って使用している。教室についても 2 クラス合同授業を行う場合、教室間の仕切を外すなどの工夫をし、また高温対策のための天井扇、夜間授業のための蛍光灯を設置しているが、施設自体は老朽化が激しい。学生用の机も小学校のものを使用しているため、平均年齢が 25 歳の成人にとっては小さく、小学校の教室に 1 授業 80 人を超える学生が学んでいる状態であり、教員養成施設として十分な教育環境にない。

【表 2-3: 現 ENI ジョグー校の施設】

施設	教室	6 教室（この内 2 室は間仕切りを外して 1 室として使用することが可能）
	図書室	
	管理部門	校長室、教頭室、会計室、秘書室、監督室、教員室
	便所	水洗便所（6 便房）



【図 2-4: 現 ENI ジョグー校の施設】

2) 他 ENI

ENI ジョグー校を除く 4 校のうち、アボメイ、ドグボの 2 校が新しい施設にて教員の養成を行っており、ポルト・ノボ、カンディの 2 校は現在ジョグー校と同様に既存施設を使用しているが、新しい施設を建設中である。この 4 校共に、平面計画は最初に施設計画を行った DANIDA による ENI アボメイ校の計画が採用され、敷地に応じた配置計画がされているが、学生寮を除き施設の平面・立面計画は全て同じである。以下に他 ENI の施設整備状況を一覧表に示す。

【表2-4:他 ENI の施設整備状況】(2010年4月現在)

表中、○：有、△：建設中、×：無を示す。

ENI名		アボメイ	ポルト・ノボ	ドグボ	カンディ	アラダ (参考)
養成教員		前期中等教育修了者対象		後期中等教育修了者対象		幼児教育教員
資金		DANIDA	BID	AFD	AFD	AFD
教室棟	教室(6)、多目的室(1)、便所(10)	○	△	○	△	○
管理棟	校長室、教頭室、経理室、調達室、 監督室、図書室、コンピューター室、 資料室、便所(2)	○	△	○	△	○
食堂棟	食堂、厨房、皿洗い室、更衣室(2)、 事務室、冷蔵室、冷凍室、便所(2)	○	△	○	△	○
看護棟	診察室、処置室、観察室(2)、薬 局、当直室、便所	○	△	○	△	○
発電機棟	発電機室、倉庫(3)	○	△	○	△	○
警備員棟	警備員室、当直室	○	△	○	△	○
学生寮	寮室、シャワー室、洗濯室、便所、 集会室	△ 2棟×96人=192人	×	×	△ 1棟×150人=150人	×
コンピューター棟*1	コンピューター室、サーバー室	○	×	×	×	×
便所棟*2	溜槽便所	○ 10ブース	×	○ 3ブース	×	○ 3ブース
塀		○	○	○	○	○
運動場	トラック、バスケットボール等のコート、 綱上り等の運動用具	○	×	×	×	×
駐車小屋		○	×	×	×	△
インフラ 整備状況	給水	○	×	×	×	×
	商用電力	○ 仮設で運用中 本線敷設中	×	×	×	×
備考		運動場、学生 寮は建設中。	2010年3月竣 工予定であ るが未完成。	不同沈下に よるひび割 れの補修中。 雨漏りあり。	2010年3月竣 工予定であ るが未完成。	

注) *1：コンピューター棟は、現職教員の遠隔教育のために建設された施設である。

*2：便所棟（溜槽）は、すべてドナーによる施設建設後、ENIの予算で建設されたものである。

(2) 機材

現 ENI ジョグー校に整備されている機材は、教育機材、コンピューター、コピー機、プロジェクター等である。その状況を以下に示す。

- ①基礎的な教育機材：教育省より支給された電気回路セット等の限られたものである。
- ②コンピューター：10台整備されているが埃をかぶった状況であり管理状況は良好ではない。
- ③コピー機：使用可能なものが1台、修理が必要なものが1台の計2台が存在する。
- ④プロジェクター：使用可能なプロジェクターが2台存在する。

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

(1) ジョグー市へのアクセス

ベナン国の事実上の首都コトヌからジョグー市へは、右図赤線で示すコトヌ→(54km)→アラダ→(72km)→ボイコン→(77km)→ダッサ→(30km)→サバルゥ→(142km)→バシラ→(86km)→ジョグーのベナン国の西側ルートが距離、道路状況を考慮して最適である(総延長:461km)。コトヌからダッサまでは、ニジェール共和国、ブルキナファソの両方面への内陸輸送の大型車両(過積載)が共通に通行するため、舗装されているが道路が穴だらけの箇所もあり、頻りに道路補修が行われているがその状況は芳しくない。またコトヌからアラダ方面に北に抜ける幹線道路は現在、道路工事を行っているため渋滞がはげしく、平日はこの渋滞を抜けるのに2時間ほどかかることがある。迂回ルートとして、コトヌからトーゴ共和国方向にロコサを経由してボイコンに至るルート(右図青線で表示)があり、距離は70kmほど遠くなるが道路状況は比較的良好である。サバルゥからジョグーへ至るルートは、途中に未舗装区間や道路に穴の開いた部分もあるが、道幅も広く、おおむね良好であり、雨季も含めて大型車両での資材輸送に支障はない。なお、ボイコン近郊では道路状況が極端に悪化している所があるが、これは2010年の雨季の影響もあると考えられる。



【図2-5: ルート図】

(2) 土地所有権

本計画サイトの敷地について、ジョグー市より教育省への権利移管書(2005年3月23日付け)が発行されており、土地所有権は教育省が有している。

(3) サイトの状況

本協力対象事業の計画予定地はジョグー市街地から西へ約5kmに位置し、その広さは15haである。敷地及びインフラ整備の状況を表2-5に示す。

【表2-5: 敷地及びインフラ整備の状況】

敷地広さ	500m(東西)×300m(南北) 面積:15.0ha
アクセス	ジョグー市街地から西へ約5.0km トーゴ共和国へ通じる幹線道路沿い
敷地勾配	南西から北東方向に約9mの高低差 平均勾配:1/60
現状	未整地、樹木あり。
土地所有権	ジョグー市より教育省への権利移管書あり。(2005年3月23日付け)
電気	敷地前面道路沿って中圧電線が通っている。(トーゴ共和国からの買電)
水	近隣村落を含めて給水の可能性無し。
電話	有線電話線は未整備、携帯電話の通話圏である。

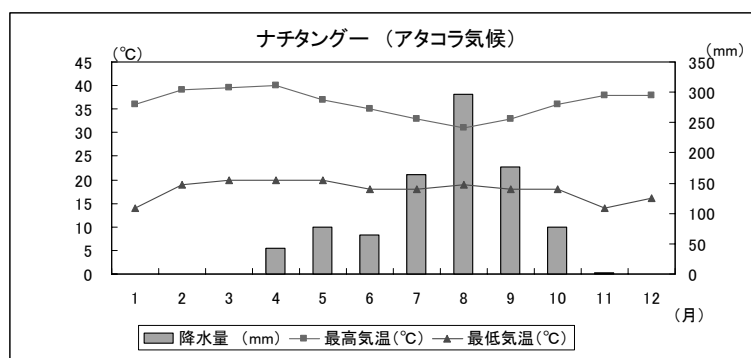
2-2-2 自然条件

(1) 地理・地形

ベナン国は中西部アフリカに位置し、南北に長い形をした国（東西約 100km、南北 670km）であり、その面積は我が国の約 3 分の 1（112,622km²）である。東はナイジェリア連邦共和国、西はトーゴ共和国、北はブルキナファソ及びニジェール共和国と国境を接している。南側はギニア湾（ベナン湾）に面し、人口が集中する海岸平野部から北部にかけて緩やかに標高が高くなるが、北西部のアタコラ山塊（標高約 650m）を除き全般に平坦な地形である。本協力対象事業の計画サイトであるドンガ県ジョグー市は、アタコラ山塊の南に広がるダホメ準平原（標高 250～350m）に位置する。

(2) 気候

ベナン国は国土が南北に細長く伸びていることからその気候は南北で異なり、中・北部はサバンナまたは半乾燥の高地、南部は大西洋ギニア湾に面した高温多湿の平野部となっている。図 2-6 に計画サイトであるジョグー市に近い都市ナチタングーの月平均最高・最低気温と降水量を示す。ジョグー市はアタコラ気候帯に属しナチタングーと同様に雨季は 1 回であり降水量は比較的多い。



【図2-6:ナチタングーの気温と降水量】

出典：TuTiempo.net/2009年気象データ、Weather Underground

(3) 地盤調査

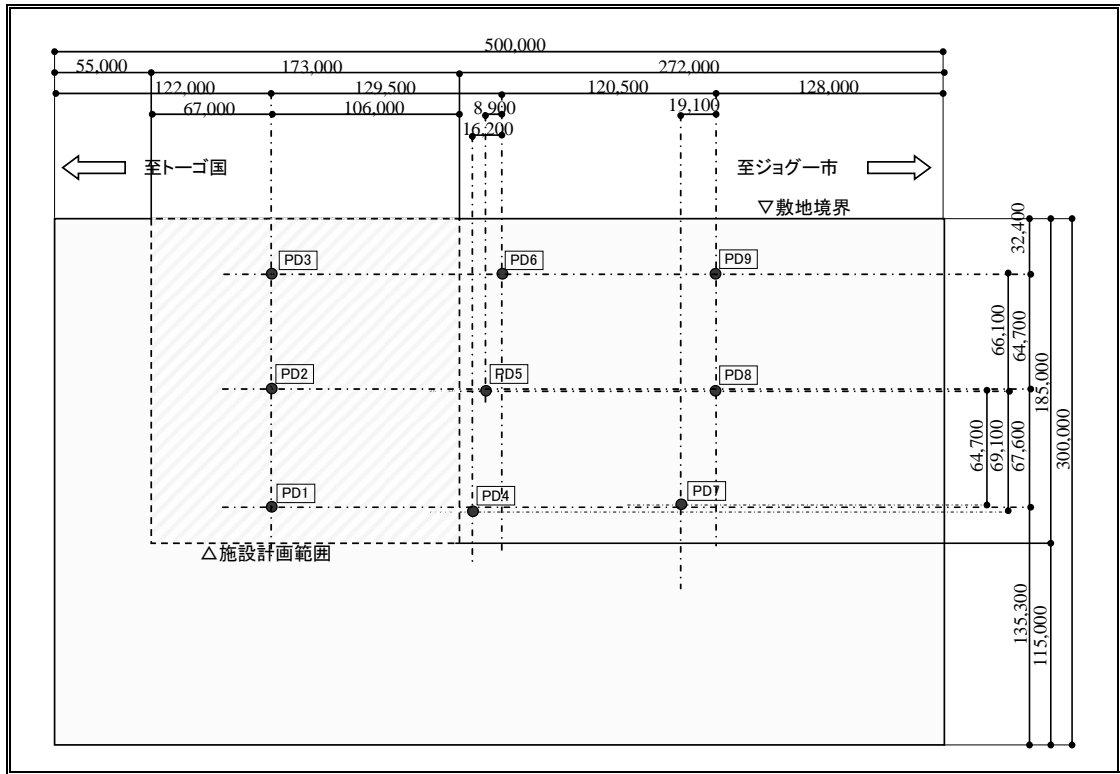
1) 地盤調査概要

計画予定サイトにおいて地盤調査を行った。調査は、地盤の深さ方向の強度確認（現地で行われている動的貫入試験）及び掘削した土の室内試験を実施した。調査位置は、地盤調査段階で施設配置が未定であったことから、敷地全体に対して均等に配置した。

2) 動的貫入試験結果

地盤の性状を確認するために、計画予定地内の 9ヶ所（図 2-7）において動的貫入試験を行った。動的貫入試験は、規格ロッドを地盤に打ち込んで行う調査であり、25cm 毎に地盤の強度を確認した。地盤の貫入抵抗から得られた地盤の許容応力を表 2-6 に示す。また地盤の性状について、報告書の抜粋を以下に記す。

- ・ PD1、PD2、PD3、PD4、PD5、PD6、PD7 及び PD8 地点では粘土質の土壌が乾燥した結果、地盤は緻密でかつ硬い。反対に PD9 は湧水がたまる低い位置にあり軟弱である。
- ・ すべての試験位置において 1.00m の深さで 200kN/m² 以上の許容応力となった。
- ・ 乾季の地下水位は地表面下約 5メートルの深さにある。



【図2-7: 調査位置図】

【表2-6: 地盤の許容応力】

深さ (m)	試験位置 No.									最低耐力 (kN/m ²)	
	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8	PD9		
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0.25	0	0	369	0	0	0	0	0	0	0	
0.50	477	564	564	997	0	0	0	0	0	0	
0.75	694	1,149	846	1,192	672	0	0	0	0	0	
1.00	1,409	1,062	1,106	1,084	1,214	672	325	564	282	282	
1.25	1,496	1,192	434	1,344	1,106	1,279	282	672	260	260	
1.50	1,843	1,388	564	1,865	1,214	1,149	629	911	217	217	
1.75	1,626	2,103	1,041	2,168	1,084	585	715	1,019	260	260	
2.00	1,951	2,168	1,691	貫入不可	1,106	412	542	672	304	304	
2.25	2,168	貫入不可	1,691		1,214	390	564	1,106	347	347	
2.50	2,168		1,626		1,127	455	585	1,323	434	434	
2.75	貫入不可		2,168		1,518	369	694	2,168	607	369	
3.00			2,004		1,703	421	962	2,004	421	421	
3.25			貫入不可		貫入不可	2,004	621	1,503	貫入不可	441	441
3.50						2,004	1,323	2,004		401	401
3.75						742	2,004	401		401	
4.00						1,243	貫入不可	561		561	
4.25						1,904		701		701	
4.50				2,004		1,102		1,102			
4.75		貫入不可		1,263		1,263					
5.00				1,663		1,663					
5.25	2,004			2,004							
5.50	2,004			2,004							

3) 土質試験結果

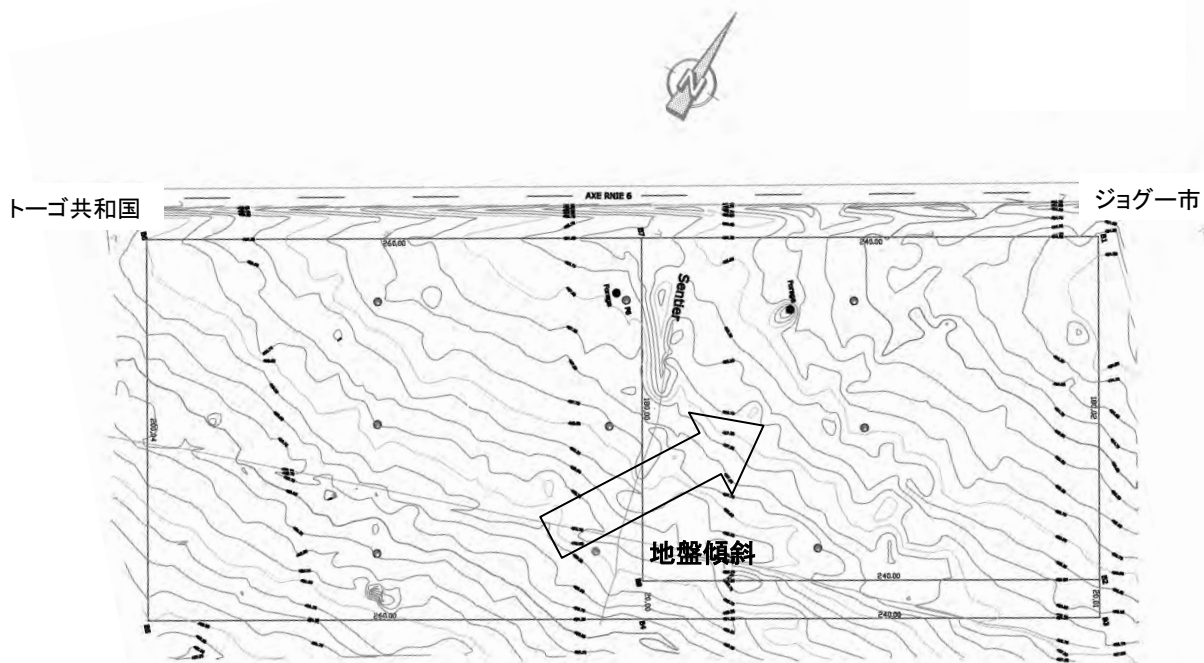
各試験位置から、代表的な土質について粘着力と内部摩擦角の試験を行った。表2-7にその結果を示す。

【表2-7: 土質試験結果】

試験位置	深さ(m)	土質名称	単位体積重量 (kN/m ³)	粘着力 (kN/m ²)	内部摩擦角 (度)
PD2	0.20~1.40	変質砂利混じりラテライト	15.69	9.0	63.30
PD3	1.20~3.00	赤色粘土混じり砂	15.64	21.0	65.14
PD7	0.30~1.70	オレンジ色粘土質砂	15.49	15.7	45.40
PD8	1.25~4.85	黄色粘土	16.71	15.2	66.41
PD9	0.25~3.00	赤色粘土	15.10	13.0	57.30

(4) 地形測量

建設予定地において行った平面測量と高低測量（コンター@0.25m）の結果を図2-8に示す。敷地内は南西から北東に向かって約9mの高低差があり、ジョグー市よりの北東端が最も低い。



【図2-8: 地形測量の結果】

(5) 災害記録等

1) 地震

ベナン国において地震記録はないが、「国際地震工学会 (International Institute of Seismology and Earthquake Engineering)」によると隣国トーゴ共和国にてベナン国との国境付近を震源とするマグニチュード 5.6 の地震記録 (1788 年) がある。その他ガーナ共和国でも地震記録はあるが、震源地はいずれも海岸線に近く、今回の計画予定地への影響は少ないものと判断される。

【表2-8:地震記録】

発生日年月日	震央		マグニチュード	国名
	北緯	東経		
1788 年	7.6	1.7	5.6	トーゴ共和国
1862 年 7 月 10 日	7.0	0.4	7.1	ガーナ共和国
1872 年 4 月 14 日	5.5	-0.4	4.9	ガーナ共和国
1906 年 11 月 20 日	6.5	0.3	5	ガーナ共和国
1939 年 6 月 22 日	5.18	-0.13	6.4	ガーナ共和国
1997 年 3 月 6 日	5.52	-0.31	4.4	ガーナ共和国



【図2-9:地震発生位置図】

出典：表 2-8、図 2-9 共に国際地震工学会

2) 洪水

2010 年 10 月の豪雨によりドンガ県より北から南にベナン国を縦断しウエメ県を通過してギニア湾に流れるウエメ川及び隣国トーゴ共和国からモノ県を経由してギニア湾へ流れるモノ川が氾濫し、60 名の死者、12 万人が避難する洪水が発生した。またこの洪水により米やトウモロコシなどの主要農産物の農地の 40% が被害を受けた。今回の計画予定地のあるジョグラー市はドンガ県に位置するが、標高も高く近くに河川もないことから影響はない。

3) その他

上記の地震、洪水以外の暴風等による被害の発生記録は存在しない。

2-2-3 環境社会配慮

本協力対象事業の計画予定地は、樹木の疎らな無人の草原地帯であり、協力対象事業の実施による住民の移転は発生しない。敷地状況は最大高低差が 9m あるが、大規模な造成を必要としない配置計画とすると共に、敷地全体の約 22% 程度を使用することに留め、既存樹木の伐採を最小限とすることにより自然環境の大幅な改変はない。

計画施設からの雑排水、汚水は建物周囲に設けた浄化槽に集め、固形物を沈殿させた後、浸透枡から自然浸透させるため、周辺環境への影響はない。

なお、2010 年 3~4 月に実施した現地調査時に、施設整備に係る環境影響調査等の必要性の有無及び必要に応じた処置についてベナン国側にて対応することを確認した。

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

ベナン国において 2006 年に発表された「国家開発戦略（2006-2011）」は、経済成長の促進と貧困削減を目標とし、その重要分野のひとつとして人間資源開発の強化を掲げた。本戦略に基づき策定された「教育セクター開発 10 年計画 2006-2015（Plan Décennal de Développement du Secteur de L'Education 2006-2015：以下 PDDSE と記す）」では、初等教育における上位政策のひとつに教育のアクセス及び修了率の改善を挙げ、2006 年には初等教育の無償化を実現した。

初等教育の総就学率は、無償化政策や教室建設の推進により男子 105%、女子 87%に達したものの、低い修了率の改善が PDDSE でも指摘されている。その原因として教室や教員の不足が挙げられている。特に教員の不足は、1990 年代の構造調整時代に新規公務員採用の凍結、初等教員養成校（Ecole Normale d'Instituteurs：以下 ENI と記す）の閉鎖に起因している。一方で教室建設の推進による就学児童数の増加に対応するため、無資格の契約教員、コミュニティ教員の採用が行われ、これら教員の指導力不足による教育が内部効率の低下を招いている。

こうした正規教員（国家公務員）の不足を解消し、PDDSE の「2015 年までに初等教育修了率 100%、1 教員あたりの生徒数 40 名」という目標を達成するため、同国政府は教員雇用政策を策定し 2006 年から 2015 年までの 10 年間に新たに 21,500 名（年間 2,000 名）の雇用を計画した。この正規教員を確保するため、ベナン国は 5 校の ENI を再開するというプロジェクトの実施を決定した。本協力対象事業は、ベナン国のこのプロジェクトのなかに位置づけられるものである。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために 5 校の ENI の施設整備を行い、小学校の教員養成を行うこととしている。これにより年間 1,500 人の教員を養成することが期待されている。この中で本協力対象事業は、ENI ジョグー校の教育施設、管理施設、生活施設の建設と、家具、機材の調達を行うものである。

【表3-1:協力対象事業の概要】

	概要
上位目標	ENI ジョグー校の教育環境が整備されることにより、初等教育の質向上に資する。
協力対象事業の目標	ENI ジョグー校において教員養成の施設が整備されることにより、教育環境が改善され、質の高い教育を受けた教員が育成される。
協力対象事業の成果	ENI ジョグー校において教員養成のための施設が整備される。
活動・投入	施設：ENI ジョグー校の施設の建設（建築面積：4,036.22m ² ） 機材：ENI ジョグー校の家具・機材の調達
相手国側の投入	・建設用地の確保・整地、各種インフラの整備・引き込み ・予算措置（人件費、維持管理費、家具・機材の購入・移転費等） ・人員配置 ・免税措置
対象地域	ドンガ県 ジョグー市
受益者	1) 直接受益者：ENI ジョグー校の学生・教職員 2) 間接受益者：ベナン国の小学生

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

(1) 検討経緯

1) 当初要請内容 (2007年5月)

2007年5月付けベナン国要請書の内容は、下表に示す ENI ジョグー校の施設の建設及び機材の調達であった。

【表3-2:当初要請施設】

優先順位	施設内容	棟数	面積 (m ²)
1	8 教室	1	849.72
2	管理棟 (校長室、会計官室、秘書室、教員室、ENI 職員室、図書室、コンピューター室、便所(3ヶ所)、倉庫)	1	501.49
3	多目的室 (ホール、教壇、舞台裏、映写室、便所、倉庫)	1	185.23
4	便所棟 (溜槽式: 4 便房)	2	9.76
5	食堂	1	517.44
6	学生寮 (シャワー、トイレを含み、300 人収容)	1	2,865.18
7	職員住居	4	589.68
8	洗濯場	1	131.34
9	警備員室	1	29.25
10	看護棟	1	125.72
	合計施設面積		5,804.81
11	運動場	1	17,735.80

【表3-3:当初要請機材】

優先順位	機材内容	数量
1	学生用の椅子と机	
2	教職員用の椅子と机	
3	黒板	
4	収納棚	
5	基礎的な教育機材	
6	寝具 (ベッドを含む)	
7	コンピューター	50
8	コピー機	2
9	プロジェクター	2
10	厨房・食堂の機材・家具	
11	多目的室の椅子と机	
12	洗濯場の必要具	
13	看護棟の医療機材	

2) 調査時のベナン国要請内容 (2010年4月)

【施設】

要請施設について、2010年3～4月に実施した現地調査時に、幼児・初等教育省 (Ministère de l'Enseignement Maternel et Primaire 以下、教育省と記す) をはじめとするベナン国関係機関と協議・検討した結果、施設内容とその優先順位について以下に示す変更があった。

- ① 教室数の変更 (8→6)
- ② 多目的室の教室棟への組み込みによる項目の削除
- ③ 洗濯場の学生寮への組み込みによる項目の削除
- ④ 塀の追加
- ⑤ 優先順位の変更 (看護棟、便所棟、職員住宅)

【表3-4: 調査にて確認したベナン国側要請施設と優先順位】

優先順位	棟名	棟数	室名 (テクニカルノートに記載)	備考
1	教室棟	1	教室 (6) + 多目的室 + 便所	
2	管理棟	1	校長室 (便所付)、教頭室、経理・調達室、総務長室、監督室、秘書室、教員室、図書室、コンピューター室、倉庫、便所	経理・調達室は簡易間仕切で仕切る。教員室は10人収容
3	看護棟	1	診察室、処置室、観察室 (2)、薬局、倉庫、当直室、便所	優先順位変更 (10→3)
4	食堂棟	1	食堂、厨房、更衣室 (2)、皿洗場、管理人事務室、便所	300人収容 厨房設備はベナン国側負担とする。
5	学生寮	1	寮室、シャワー室、洗面所、便所、管理人室、フリースペース、洗濯場、物干し場	物干場: 屋上に物干ポール設置
6	便所棟	2	溜槽式便所 (各4便房)	優先順位変更 (4→6)
7	塀	-		
8	警備員室	1		
9	職員住宅	4		優先順位変更 (7→9)
10	運動場	-		

施設の当初要請からの要請変更に係る理由は以下の通りである。

① 教室棟 (教室 + 多目的室)

教室の当初要請は8教室であったが、本来の学生数300人/学年に対し1クラス50人であることから6教室で十分であること、また多目的室の主たる使用目的は2クラス合同授業(100人収容)であることを確認した。なお、多目的室は可動間仕切りにより2教室としても使用可能とするように要請された。

② 看護棟

看護棟については、調査団より施設規模を縮小して管理棟へ「保健室」として組み込む案を提示したが、以下の理由により当初要請通り別棟とし優先順位も10位から3位とするように要請の変更があった。

【看護棟を別棟とする理由】

- i) 学生寮を整備する ENI では看護棟は24時間運営とすることとなるが、看護棟を管理棟へ組み込む場合、各々の運営時間が異なることから施設管理上の問題が発生する。
- ii) 衛生上及び薬品のおい等の問題により他施設からの分離が必要である。
- iii) ベナン国では看護棟は通常別棟としている。(他 ENI、高等師範学校でも別棟である。)

③ 塀

他の新設された ENI (以降、既存施設を使用している ENI ではなく、新設された ENI を「他 ENI」と記す) すべてにおいて敷地全体 (15ha を超える) を囲う塀が設置されている。今回の計画においては、女子学生が生活する学生寮が整備されること及び計画予定地がトーゴ国へ通じる幹線道路に面していることによる防犯上の観点から塀の重要性は高く要請に加えられた。なお、コスト削減の観点から塀は敷地全体を囲うものではなく、主要施設のみを囲うものとするを確認した。

④ 職員住宅

当初、塀よりも職員住宅 (4 棟) を優先させるように要請されたが、予算に限りがあること、防犯上の観点から塀を優先させるべきであるとして、優先度は 7 から 9 に下がった。

⑤ 便所棟

断水の発生を前提とした便所棟 (溜槽式) は、受水槽、高架水槽による確実な給水を整備することから、その優先度は 4 から 6 に下がった。

【機材】

ベナン国関係機関との協議・検討の結果、要請機材に対して下表に示す優先度の設定を行った。以下に協力対象外とした機材 (優先度 : C) 及び優先度を低くした機材 (優先度 : B) とその主な理由を示す。

【表3-5:調査にて確認したベナン国側要請機材と優先度】

No.	機材	優先度
1	学生用の椅子と机	A
2	教授・職員用の椅子と机	A
3	黒板	A
4	収納棚	A
5	基礎的な教育機材	C
6	寝具 (ベッドを含む)	A
7	コンピューター	B
8	コピー機	C
9	プロジェクター	C
10	厨房・食堂の機材・家具	B
11	多目的室の椅子と机	A
12	洗濯場の必要具	C
13	看護棟の医療機材	A

【優先度の位置付け】

- A : 本協力対象事業で必要性が高い機材
- B : 必要性が認められるがさらに国内解析が必要な機材
- C : 必要性が低く本協力対象事業では対象外とする機材

① 協力対象外とした機材 (優先度 : C)

- 基礎的な教育機材 : ENI の基礎的教育機材は電気回路セット等の限られたものであるが、他ドナーによる供与対象に含まれていないこと、消耗品が多いことから協力対象外とする。

- コピー機 : ENI ジョグー校では、使用可能なコピー機が1台、修理が必要なコピー機が1台の計2台存在する。通常業務におけるコピー機の使用頻度は高くないことから協力対象外とする。
- プロジェクター : ENI ジョグー校では、使用可能なプロジェクターが2台存在することから協力対象外とする。
- 洗濯場の必要具 : ベナン国との協議において、要請の詳細が提示されずその必要性が確認できないことから協力対象外とする。

② 優先度を低くした機材 (優先度 : B)

- コンピューター : 時間数は少ないが全学生に対し、コンピューターの授業が行われており、既存コンピューターの台数不足 (現在 10 台保有)、機材の老朽化を考慮すると、授業用のコンピューターの供与は妥当である。ただし、コンピューターは更新期間が短く、恒久的な機材ではないことから優先度を低くした。
- 厨房・食堂の機材・家具 : ケータリング・システムを想定している他 ENI では、ドナーからの供与は家具のみであるが、ENI ジョグー校では学内での調理を考えていることから、調理機材、食器は必要な機材である。しかし、紛失・破損等により消耗品扱いとなることから優先度を低くした。

(2) 施設計画に対する基本方針

調査結果を踏まえ、要請施設の優先順位の妥当性を検討する。ENI に必要となる機能はその順に以下の3項目が考えられ、ベナン国の要請の優先順位とこれを比較することにより、要請の優先順位の妥当性を検証した。その結果、表3-6に示すように要請の優先度は妥当であると判断する。

【ENI の施設として優先順位を検討する項目】

- ① 教員養成校として教育環境の整備
- ② 学生が1日の大半を過ごす場としての生活環境の整備
- ③ 学生寮等を含む施設であることから保安施設の整備

【表3-6: 優先度の確認】

協議議事録*1		優先順位の検討				備考
優先順位	施設内容	① 教育環境整備	② 生活環境整備	③ 保安整備	優先順位	
1	教室棟(6教室+多目的室)	○			1	
2	管理棟(図書室、コンピューター室含む)	○			1	
3	看護棟		○		2	
4	食堂棟		○		2	
5	学生寮		○		2	
6	2×便所棟(4便房)		○		2	停電時対応
7	塀			○	3	
8	警備員室			○	3	
9	4×職員住宅					優先順位低い
10	運動場					優先順位低い

*1 : 「ベナン共和国初等教員養成校 (ENI) ジョグー校建設計画 概略設計調査 協議議事録 (2010年4月2日)」

1) 教室棟

学生数、授業状況により、教室棟の規模設定を行う。

【教室規模の設定】

ENI ジョグー校は1学年300人定員として設立したが、入学希望者の増加から2009年度の第1学年として約500人の学生を受け入れている。ただし、教育省の意向として今後定員を300人に戻していくとのことであり、施設規模設定のための学生数は1学年300人とする。また2学年の内、1学年は各地の小学校での教育実習を行っており、ENIにはいないことから、教室・学生寮等の施設規模は、1学年分(300人)とする。

【教室数の設定】

ENIのクラス数は1クラス50人、6クラスで構成されることから、教室数は6教室(各室50人、合計300人収容)とする。また多目的室として、2クラス合同の授業のため100人収容の教室を計画するが、可動間仕切りにより2教室として分割使用することも可能とする。

【コンピューター室】

ENIの養成カリキュラムにおいて、養成されるべき能力のひとつに情報通信技術の活用が挙げられており(5ページ1-1-1(3)3) 教員養成課程 参照)、その具体的内容としてコンピューターの活用が組み込まれている。このカリキュラムを実施する上で、コンピューター室の整備は必要である。他ENIではコンピューター室は管理棟内に整備されているが、施設機能の共通性から教室棟群に設ける。

【図書室】

現在のENI ジョグー校の図書室には、授業及び教育実習に出る学生が使用する教科書、指導要綱等が多数保管されており、放課後等に学生が閲覧に訪れる。またUSAIDによるTMT計画により図書・DVD等の整備が計画されており、図書室は今後の活用が見込まれ、必要な施設である。なお、コンピューター室と同様に、施設機能の共通性から教室棟群に設ける。

2) 管理棟

管理棟には、ENIの管理部門と教員室(教員の授業準備室)を整備する。他ENIの施設計画には教員室は含まれていないが、ENI ジョグー校では教員室を設けており、またENI ドグボ校では書庫が教員室に転用されている事例があり、その必要性は高いと判断し、計画に含める。

3) 保健室

他ENIにおける看護棟の状況を表3-7に示す。ENI アボメイ校及び就学前教員養成アラダ校では看護師、看護師補が配備され、24時間体制(看護師補が当直として看護棟に宿泊)で業務に当たっている。ENI アボメイ校での看護棟の利用人数は1日平均2名程度であるが、今後学生寮が機能した折にはこの数が増加する可能性は高い。

【表3-7:看護棟の状況】

	ENI アボメイ校	就学前教員養成アラダ校 ^{*1} (参考)
スタッフ	看護師:1人、看護師補:2人	看護師:1人、看護師補:1人
当直	看護師補	看護師補
患者数	平均2人/日(3月中は41名)	—
学生数	490人(第1学年)	349人(第1学年)
主な患者の症状	①マラリア,②下痢等の胃腸疾患,③呼吸器疾患,④けが	—

注) *1: 就学前教員養成アラダ校については調査時点で看護師、看護師補が配備されて、1週間ほどであることから詳細データは得られていない。

なお、ENI を含めた教育施設における看護施設の整備規準及び法的規制はない。保健省の「保健センター建設・機材整備のための規準：2001 年」（以下、保健省 施設整備規準と記す）には、小規模保健施設の診察部門として表 3－8 に示す施設が規定されている。保健省から、このうち他 ENI で採用されている施設（診察室、処置室、観察室、薬局、便所、当直室）が整備対象として適切であるとの回答を得た。

【表 3－8：保健省の保健施設整備規準】

保健省 施設整備規準 ^{*1}			他 ENI		備考
室名	室数	面積(m ²)	室数	面積(m ²)	
待合室	1	—	—	0	
注射室	1	6.00	—	0	
処置室	1	6.00	1	16.36	
診察室	1	16.00	1	16.75	
手当室	1	10.00	—	0	
観察室	1	20.00	2	20.10+14.82 34.92	他 ENI の観察室は男女各 1 室、合計 2 室が整備されている。
薬局	1	12.00	1	13.74	
薬品庫	1	12.00	—		
倉庫	1	—	1	0	
便所	1	—	2	6.00	他 ENI の便所は男女各 1 室、合計 2 室が整備されている。
当直室	—	—	1	12.37	保健省施設整備規準には別途宿舍 60m ² を規定している。

注) *1： 「保健センター建設・機材整備のための規準」：保健省 2001 年より抜粋、なお同規準には産科も含まれるが、ここでは省略した。

学生寮の整備された ENI では、学生は 24 時間集団生活することから、看護施設の整備は必要であるが、配属される医療従事者が看護師及び看護師補であることから、その施設整備は診断用、処置用に限定し、診察室、処置室、観察室、薬局、当直室、便所とする。

なお、他 ENI における看護棟は他の施設から独立して設置されているが、日常の管理部門との連携を配慮し、管理棟に近い教室棟群に付属する保健室として配置する。

4) 食堂棟

今回の計画予定地がジョグー市街地から 5km 程度離れ、周辺には民家もなく食事を提供する施設がないこと、学生寮を整備すること、学生は朝 8 時から夕方 7 時まで授業を受けることなどから、生活環境整備として食堂棟を整備する。

【食堂棟の収容人数】

6 クラス 300 人がすべて同じ時間帯で授業を行い同時に昼食をとること、類似施設（高等師範学校、アボメカラビ大学）の食堂で提供されている食事は簡易で 1 種類だけであることから、配膳が短時間で終了し席の回転が見込めないことから食堂の収容人数は 300 人とする。

【厨房の計画】

最初に ENI (ENI アボメイ校) を計画した DANIDA は、食堂施設の計画にあたって食事の提供を外部業者によるケータリング・システムとすることを前提とした。しかしながら、このシステ

ムが実質的に機能しておらず、ENI アボメイ校では新たに厨房を建設していること、教育省は ENI 内での調理を希望していることから、調理可能な施設計画とする。なお、現地ではガス（プロパン）の入手が困難であること、調理師がガスの調理器具の扱いになれていないこと^{*1}を考慮し、類似施設で採用されている炭・薪による厨房を計画する。

また皿洗場については、ENI アボメイ校において、皿洗場が狭い（11.00m²）ため、厨房（61.40m²）にて皿洗いをを行い、皿洗場は食器、厨房機材の倉庫として使われていることから、十分な広さの皿洗場を設けることとする。

*1：アボメカラビ大学で新たに建設された食堂にはガスによる厨房と薪による厨房が整備されているが、ガスによる厨房は全く使用されていない。

【冷凍庫・冷蔵庫】

本協力対象事業では食堂棟で調理を行うことを前提としており、食材の冷凍・冷蔵設備を計画する必要がある。ただし、ナチタングー高等師範学校（学生数：110 人）では、既存の冷凍室・冷蔵室が故障し、修理されないままに新たな冷凍庫・冷蔵庫が導入されている。一方で、アボメカラビ大学（学生数：20,000～25,000 人）では約 40 年前に作られた冷凍室・冷蔵室が現在も稼働している。本協力対象事業では、ENI ジョグー校の組織規模（メンテナンス要員の配置を含めた組織規模）から判断して、冷凍室・冷蔵室ではなく冷凍庫・冷蔵庫を設置する。なお、頻発する停電に配慮し非常用の自家発電機を整備する。

5) 学生寮

学生寮の必要性の確認と規模設定のため調査結果を検討する。

【ジョグー市の下宿の状況】

ENI ジョグー校の学生への下宿についての聴聞調査の結果、以下のような状況が確認された。

- ① 現ENI（ジョグー市内）から下宿先まで4～7km程度離れている。
- ② 自炊のため朝4時に起きて昼食の準備をしている。
- ③ 下宿で土間にゴザを敷いて寝ている。
- ④ 家賃は光熱費別で5,000～7,000fcfa/月、光熱費込みの場合2,000fcfa/月増である。

【学生寮の必要性と規模設定】

学生寮の必要性について、調査結果を整理すると以下の点が挙げられる。

- ① ENIの計画地が市中心部から5km程度離れており公共の交通機関がない。
- ② 授業の終了が午後7時であり街路灯のない夜道を通う必要がある。
- ③ 地方出身者が大多数を占め、ジョグー市の出身者は限定的であり、またその人数は毎年変化する。
- ④ ジョグー市及びサイト周辺に十分な宿泊施設がない。
- ⑤ 教育省の方針として全寮制を目指しており、他ENIでも現在は未整備であるが、AFD、BIDでは300人収容の学生寮を計画している（表3-9参照）。

【表3-9:他 ENI における学生寮の計画・整備状況】

ENI 名	資金	学生寮の状況		
		計画	建設中 ^{*1}	予定収容人数
ENI アボメイ校	DANIDA	N.A. ^{*2}	96 人棟×2	192
ENI ポルト・ノボ校	BID	150 人棟×2	未	300
ENI ドグボ校	AFD	150 人棟×2	未	300
ENI カンディ校	AFD	150 人棟×2	150 人棟×1	300
就学前教員養成アラダ校 (参考)	AFD	150 人棟×2	未	300

注) *1: 学生寮建設中の2校ともに2010年3月末竣工予定であるが、調査時点(2010年4月)では未完成であり、運用は2010年10月の新学期からとなる。

*2: 聴聞調査において、「学生寮が不足しているという認識があり今後増築を考えている。」とのことであった。

このような状況から、学生寮の必要性は高いと考えられ、またその収容人数については、300人に満たない学生寮を整備した場合、ベナン国側での増築が難しいこと及び現在5校中4校がDANIDA、AFD、BIDの各々のドナーにより継続的に整備されており、日本が整備しない学生寮の増築部分のみを他ドナーが建設することは考えにくいと思われることから、収容人数が300人の施設計画を行うこととする。

【学生寮・寮室における机・椅子整備の優先度】

ENI ドグボ校の学生寮の寮室には、机・椅子、ロッカーが整備されている。しかしながら ENI では、学生による放課後、休日の教室の利用は学生がグループ単位で届けを出すことにより可能であること及び ENI アボメイ校の学生寮ではベッド、ロッカーしか整備されていないことから寮室への机・椅子の整備は優先度が低いと判断する。

【寮長室】

教育省との協議において、収容学生数が大人数であり、寮長1人では対応しきれないことから、寮長は少なくとも2名以上必要であるとのことであった。他 ENI の学生寮では、ENI カンディ校では各階に1室(学生数50人に1室)、ENI アボメイ校では棟毎に1室(学生数98人に1室)の寮長室が整備されている。本計画では学生150人に1室として2室計画する。

6) 便所棟(溜槽式)

他 ENI では教室棟、管理棟等に水洗便所が整備されている。これは、使用者が学生、教職員等に限定され、管理可能な状況にあることによるものである。一方、電気・水の供給されている ENI アボメイ校においても長時間の停電による給水停止の事態に備えるため溜槽式の便所(10便房)が整備されている。ジョグー市においても停電が毎日2時間程度の頻度で起こっていることから、本協力対象事業における整備対象として妥当であると判断し、計画に含めることとする。

7) 塀・警備員室

本協力対象事業において整備される施設には女子の学生寮も含まれ、計画地が幹線道路に面しているが民家・街路灯もない地域であるという周辺状況を考慮して、防犯上の観点から塀・警備員室の整備は必要であると判断する。なお、他 ENI では敷地全体を囲う塀が造られているが、本協力対象事業では施設を囲う範囲に限定する。

8) 職員住宅

校長以下の職員は国家公務員であり、一定の年月で転勤していくことから、任地では住宅を確保する必要がある。現在の ENI ジョグー校の教職員もジョグー市内に住居を借りており、職員住宅の必要性はあるが、学校施設としての優先度は低く、本協力対象事業の対象外とする。

9) 運動場

ENI アボメイ校では 400m トラック、各種球技の出来るコート等の運動場が整備されている。ENI アボメイ校を整備している DANIDA は、学生の中にはアスリートもいること、体育の授業も重要であるとの考えから整備を行っている。一方で、ENI アボメイ校以外の ENI では運動場の整備は行っておらず、また他の施設に比べて優先度が低いことから、本協力対象事業の対象外とする。

10) 受変電室

受変電設備を覆う施設として、受変電室を設け自家発電機室を併設する。

11) 給水設備

準備調査にて掘削した井戸からの水を各施設に供給するための設備として、受水槽及び高架水槽を設ける。

1 2) 協力対象事業の範囲

以上の検討による協力対象事業の施設計画の概要を、要請、議事録での優先順位を含めて、以下に示す。

【表3-10: 協力対象事業の範囲】

棟	室名	協議議事録 ^{*1} の優先度	計画数量	備考
教室棟	一般教室	1	6	
	多目的室		1	
	便所		1	
	図書室	2	1	
	コンピューター室		1	
	保健室	3	1	
管理棟	校長室	2	1	
	教頭室		1	
	経理・調達室		1	
	総務長室		1	
	監督室		1	
	秘書室		1	
	教員室		1	
	便所		1	
食堂棟	食堂	4	1	
	厨房		1	
	更衣室		2	
	皿洗い場		1	
	管理人事務室		1	
	便所		1	
	シャワー室		1	
学生寮	寮室	5	38	
	シャワー室		2	
	便所		4	
	洗濯場		2	
	管理人室		2	
	フリースペース		0	協力対象外とする。
便所棟(溜槽式)		6	2	
塀		7	1	
警備員室		8	1	
設備	受変電室	—	1	
	高架水槽	—	1	
	受水槽	—	1	
職員住宅		9	0	協力対象外とする。
運動場		10	0	協力対象外とする。

注) *1: ベナン共和国初等教員養成校 (ENI) ジョグー校建設計画概略設計調査協議議事録 (2010年4月2日)

(3) 家具計画に対する基本方針

要請機材のうち、家具（現地製作品）とそれ以外の機材に分けてその基本方針を記載する。

1) 家具計画の基本方針

- ① ENIの機能を発現するために必要な家具計画を策定する。
- ② 現有家具で使用可能な家具は移設（ベナン国側負担工事）する方針とする。
- ③ 一般家具（カーテン、ブラインド等）についてはベナン国側負担とし計画対象外とする。

2) 数量に関する方針

現在、ENI ジョグー校で使用している家具は原則的に、既存の小学校の家具を流用していることから、現有家具の移設は行わないが、管理部門において使用している校長の机・椅子は新たに教育省から支給された物であることから、これらは移設対象とする。また保健室、食堂棟、学生寮、警備員室は、現 ENI ジョグー校にはない施設であることから、すべて必要数量を計画する。

3) 要請内容の検討

要請機材の内、現地製作家具について、協議議事録における優先度と協力対象としての検討結果を以下に示す。

【表3-11:要請内容の検討:家具】

No.	機材	協議議事録 優先度	協力対象 検討結果	備考
1	学生用の椅子と机 *1	A	協力対象	
2	教授・職員用の椅子と机 *1	A	協力対象	一部管理棟の家具は移設する。
3	黒板 *1	A	協力対象	造り付けとする。
4	収納棚 *1	A	協力対象	
6	寝具（ベッド含む） *2	A	協力対象	
10	厨房・食堂の家具*3	B	協力対象	
11	多目的室の机と椅子 *1	A	協力対象	
13	保健室の家具*4	A	協力対象	

*1 学生用の椅子と机／教授・職員用の椅子と机／多目的室の椅子と机／黒板／収納庫：

学生・教職員用の椅子・机、黒板は、教育施設として最低限の家具であり、また収納棚は管理部門として必須の家具であり、妥当性は高い。黒板については、建築工事において造り付けとして整備する。なお、管理棟等に整備する教職員用のキャスター付き椅子は機材扱いであるが、便宜上家具として検討する。

*2 寝具(ベッドを含む)：

寮室の家具としては、学生用のベッド、収納庫が対象であり、また寮長室では、ベッド、収納庫、机・椅子であり、何れも学生寮の基本的な家具であり、妥当性は高い。なお、ベッドのマットレスは機材扱いであるが、便宜上家具として検討する。

*3 厨房・食堂の家具：

家具としては、食堂のテーブル・椅子、管理者用の机・椅子であり、食堂を機能させるために最小限の家具であり妥当性は高い。

*4 保健室の家具：

保健室の機能を維持するための家具として、看護師用の机・椅子、収納庫、観察室のベッドが対象であり、最低限の家具であり、妥当性は高い。なお、ベッドのマットレスは機材扱いとするが、便宜上家具として検討する。

(4) 機材計画に対する基本方針

1) 機材計画の基本方針

家具の項に記載した教職員用の椅子及びベッドのマットレスを除き、ベナン国側との協議において、優先度 A または B とされた機材は、コンピューター、厨房・食堂の必要機材、保健室用の機材である。機材計画は、以下の方針により行う。

- ① ENI の機能を発現するために必要な機材計画を策定する。
- ② 現有機材で使用可能な機材は移設（ベナン国側負担工事）する方針とする。
- ③ 消耗品についてはベナン国側負担とし、計画対象外とする。

2) 要請内容の検討

要請機材の内、家具を除く機材について、協議議事録における優先度と協力対象としての検討結果を以下に示す。

【表3-12: 要請内容の検討: 機材】

No.	機材		協議議事録 優先度	協力対象 検討結果	備考
5	基礎的な教育機材		C	協力対象外	
7	コンピューター*1		B	協力対象外	
8	コピー機		C	協力対象外	既存 2 台 (1 台要修理) : 移設する
9	プロジェクター		C	協力対象外	既存 2 台 : 移設する。
10	厨房・食堂の 機材*2	食器	B	協力対象外	消耗品
		厨房機材		協力対象外	消耗品
12	洗濯場の必要具		C	協力対象外	
13	保健室用の 機材 *3	診断器具	A	協力対象	診断用機材に限定
		処置器具		協力対象	処置用機材に限定
		滅菌器		協力対象	診断、処置用機材に限定
		診察台		協力対象	診断、処置用機材に限定

*1 コンピューター :

機材更新をベナン国側が行う必要があり、恒久的な機材でないこと及び USAID の TMT 計画による供与も計画されていることから協力対象外とする。

*2 厨房・食堂の機材:

食器（皿、コップ、ナイフ・フォーク）、厨房機材（鍋、たらい等）については、ENI の職員の管理下で契約職員による食事の提供を考えていることから、必要な機材であるが、紛失等が発生しやすく消耗品として、ベナン国側の負担工事とする。

*3 保健室用の機材 :

保健室用の機材については、AFD が供与している機材が要請として提示されているが、保健室で看護師が診断、処置に使用することを前提とした基本的な最小限の機材（診断器具、処置器具、滅菌機、診察台）に限定して整備対象とすることは妥当である。

3-2-1-2 自然環境条件に対する方針

ベナン国の気候の特徴は、降雨量の多さと高温多湿な点にある。ギニア湾に面した地理的条件から、湿った空気が内陸へ吹き込み、雨季期間中はまとまった量の降雨となる。雨季の期間も長く、例年 4 月上旬から 10 月下旬頃までが雨季となり、降雨対策を考慮した施設計画が求められる。また年間を通した高温の気象条件を考慮した居室の環境整備が必要となる。こうした自然条件に対応するため、建物の計画は以下の方針に基づいて実施する。

- ① 屋根面は、高い気温に対する断熱性と雨季の雨音に対する遮音性を確保する。
- ② 施設配置は、自然通風を考慮した隣棟間隔を確保した計画とする。

- ③ 雨の吹込みを防ぐため庇を設けると共に、窓は通風を考慮しガラリ窓とする。
- ④ ハルマッタン等の強風時に窓を閉ざした状態で室内照度を確保するため、窓上にガラスブロックを設置し自然光を取り入れる計画とする。
- ⑤ 温度応力に起因する壁クラックの発生を抑えるために、施設の連続する壁の長さを 30m 程度となるように計画する。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

他 ENI や高等師範学校の施設配置は、西アフリカ諸国に見られるパビリオン形式と呼ばれる機能ごとの小規模な建物を屋外通路で結ぶ形式が採用されている。パビリオン形式は、増築の容易性、施設間の通風性という面では有効であるが、学生、教職員等の移動距離が大きく、特に降雨時の移動は困難である。今回計画においては、通風、高温による温度応力抑制を考慮しパビリオン形式に準じて機能ごとに建物を分けるが、各建物を屋根付きの通路で連結することにより、施設利用者の利便性を確保する。

3-2-1-4 建設事情／調達事情に対する方針

ベナン国内で生産されている建設資材は砂、砂利、セメント、木材等に限定される。しかしながら、コトヌ市は大型の商港を有し、国外から輸入される鋼材、屋根材、塗料等の主要な建設資材が定常的に市場に流通しており、建設資材の調達に問題はない。従って、本協力対象事業における主要な資材の調達はベナン国内で行い、建設コストの低減、メンテナンスの容易性を確保する。建具、家具等の加工品については、地方部では十分な精度を有する製品の大規模な調達は困難であることから、基本的にコトヌ市での調達を前提とする。

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

ベナン国には土木、建築の設計・積算・監理に携わるコンサルタント(以下:設計コンサルタント)が多数存在する。それらの中から教育施設建設の設計・施工監理の経験を持ち、技術的、人材的な蓄積を持つ設計コンサルタントを選定し、本協力対象事業における補助技術者を確保することは可能である。ただしジョグー市周辺では技術者の確保は困難であることからコトヌ市での雇用を前提とする。

コトヌ市内には大手から中小まで多数の施工業者が存在し、国外資本の施工業者も複数存在する。コトヌ市近郊では大型施設の建設工事も行われ、施工業者の技術力も高い。これまでの我が国の無償資金協力により建設した小学校でもコトヌ市所在の施工業者が下請として施工に参加している。しかし、ジョグー市周辺の施工業者は、家内工業的な零細企業であり組織の伴った会社運営はされておらず、工事内容も町の戸建住宅や集合住宅(長屋)等が主である。本協力対象事業はコトヌ市から約460km離れたジョグー市での建設であり資機材の運搬に困難を伴うことから、工程、品質の管理能力のあるコトヌ市の施工業者を活用することが妥当である。なお、サブコントラクターの承認にあたっては、資本、会社規模、資機材の保有状況等に加えて、品質確保のために日本を含む援助案件の工事実績を視野に入れて検討する方針とする。

3-2-1-6 運営・維持管理に対する対応方針

(1) 施設の運営・維持管理に対する方針

本プロジェクト完了後は、現在の ENI ジョグー校の運営に当たっている校長を含めた教職員が、

新施設に移行することから ENI の運営について問題はない。但し学生寮等の新たな施設整備に伴い必要となる増員計画（案）については「3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に記載する。

また施設の維持管理に対しては、ENI の予算が潤沢にあるわけではなく大規模な改修工事はなかなか行えない状況にあることから、本協力対象事業で建設する施設は故意による破損以外、当面メンテナンス不要な施設計画とする方針とする。

(2) 機材の維持管理に対する方針

1) 家具

家具については、維持管理を容易にするため、極力同一仕様のもを採用し、またベナン国で生産されている家具を採用することにより、維持管理が容易な計画とする。

2) 機材

本計画において調達する機材の内、保健室の機材は、看護師、看護師補が行う診断・処置に使用する基本的な機材に限定し、特別な維持管理は必要としない方針とする。

3-2-1-7 施設、機材等のグレードの設定に係る方針

(1) 施設のグレードの設定に係る方針

施設の修理・改修は、ENI にとって大きな負担となる。従って、施設のグレードとしては、当面メンテナンス不要な堅牢性の確保を第一とし、建設資材も現地で通常使用されているレベルのものを使用する。特に学生が使用する教室棟、学生寮の窓については、破損しやすいガラスは使用せず可動スチールガラリとする。また壁もコンクリートブロック積の上にモルタル下地塗装仕上げとすることにより、少々手荒な扱いでも破損しない簡素な仕上げとする。

(2) 家具のグレードの設定に係る方針

家具は、原則として現地製作品として ENI にて容易に補修のできるものとする。

(3) 機材のグレードの設定に係る方針

本協力対象事業で調達する機材は、ベナン国内で一般に入手可能な普及品とする。

3-2-1-8 工法／調達方法、工期に係る方針

(1) 工法に係る方針

施工に当っては、日本の施工業者の下請けとして現地の施工業者を活用することとし、建設材料、資機材についても基本的に現地調達とする。特に、躯体工事のような基本的な工事については、現地工法を採用することが工事の効率化、工期の適正化につながる。ただし、日本の技術基準に合致した品質を確保するための施工体制、施工監理体制を確立する方針とする。

(2) 建設資機材の調達に対する方針

ジョグー市周辺はベナン国にあって、開発の遅れた地域であり、砂、砂利、水以外の建設資材の調達は事実上不可能である。従って、建設資機材の調達は基本的にコトヌ市での調達を前提とし、長距離輸送による内陸輸送費の上昇、工期への影響を少なくするため、集中調達と施工基地での保管による施工現場への安定供給を可能とする方針とする。

(3) 家具・機材調達に対する方針

家具については、その生産能力からコトヌ市で調達しジョグー市まで輸送することを前提とするが、2段ベッド等の大型家具については、輸送コストを抑えるためノックダウン方式で現場組み立てを前提とした輸送計画とする。

保健室用機材については、ベナン国では製造されておらず、欧米製の輸入品が主流であることから、ベナン国内での調達が容易な機材に限定する方針とする。

(4) 工期に係る方針

本協力対象事業は、施設建設地が1ヶ所であること、全ての施設が平屋であること、敷地が十分に広いこと等の条件を考慮し、施設の同時着工により工期の短縮を図る。ただし、雨季の影響を考慮した施工工期の設定を行う。

3-2-2 基本計画（施設計画/機材計画）

3-2-2-1 敷地・施設配置計画

本協力対象事業の敷地は十分な広さがあり、施設の配置計画上の制約はない。施設配置計画にあたっては、①コンパクトな配置、②増築の容易性、③ゾーン分け、④方位を配慮する。

① コンパクトな配置

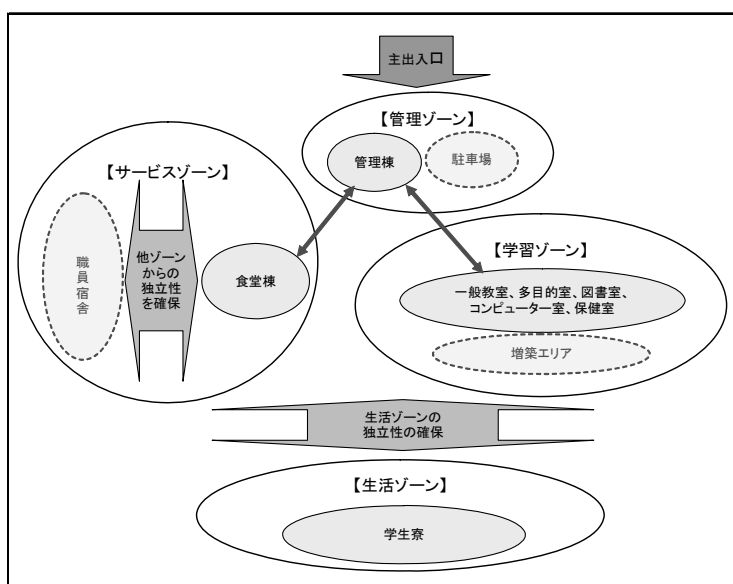
敷地は 15ha 用意されているが、「敷地造成」、「外周塀」の費用低減に配慮したコンパクトな配置計画とする。敷地は南西から北東へ向かって低くなり、北東端は雨水が溜まりやすいことから、施設は道路に面した北西の 175m×185m（3.24ha）に配置する。

② 増築の容易性

学生数の増加、授業内容の高度化（理科室、音楽室等）による施設増築に配慮し、教室棟と学生寮の間に増築エリアを設ける。

③ ゾーン分け

図 3-1 に示すように、施設をその用途により、管理、学習、生活、サービスの 4 ゾーンに分割し、各ゾーンの連絡と独立性に配慮した配置計画とする。管理ゾーンは、主出入口の近くに配し外来者の受付を兼ねる。学習ゾーンは、教室群を一ヶ所にまとめ、管理ゾーンに隣接させることにより、学生、教職員の移動距離を短くする。サービスゾーンは食堂棟と職員宿舎（ベナン国側工事）より構成し、管理、学習ゾーン近くに配置するが、職員宿舎は、食堂棟を間に挟むことにより、独立性を確保する。生活ゾーンは、緩衝帯を設けることにより学習ゾーンと隔離し、落ち着いた空間を確保する。



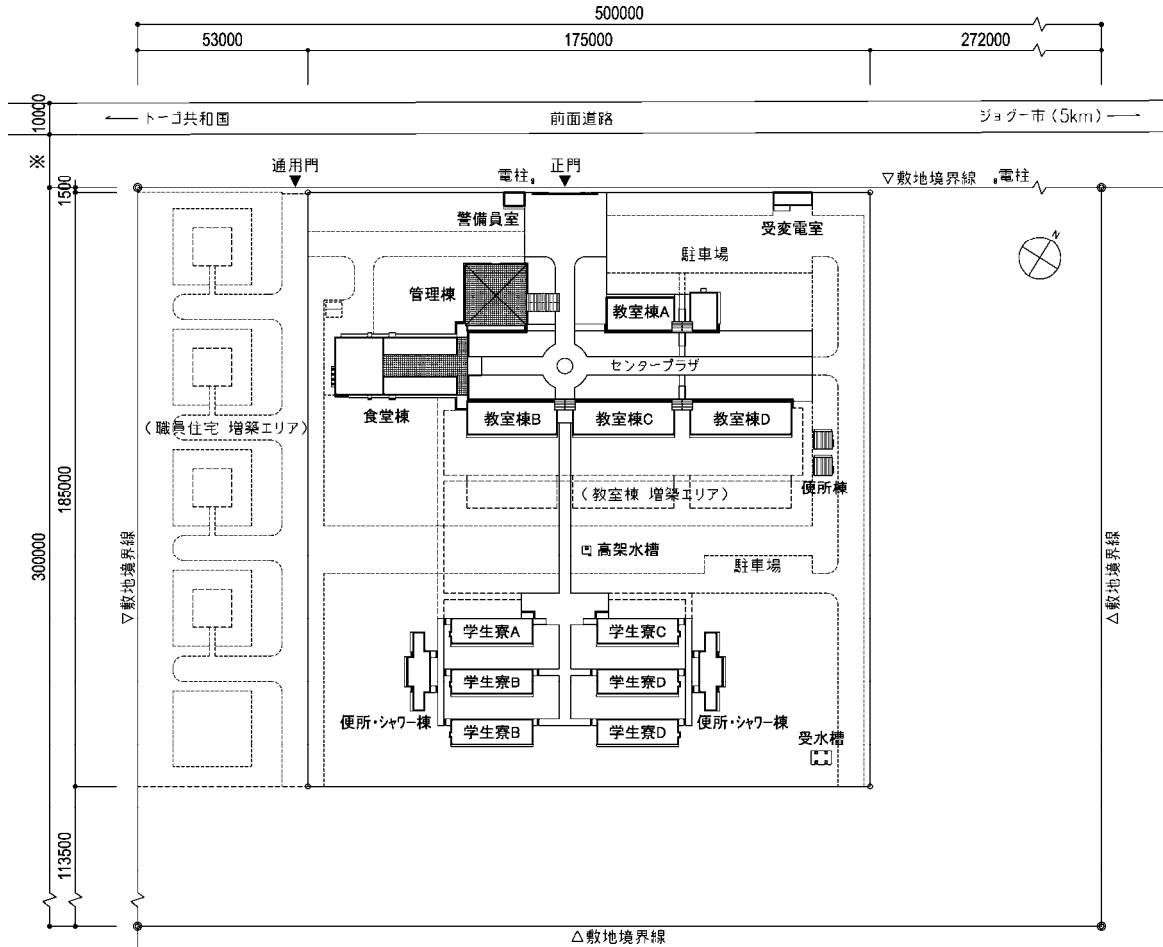
【図3-1：施設の配置概念図】

図中の赤破線で囲んだ施設は本協力対象事業の対象外を示す。

④ 方位

朝夕の太陽光差込による室内温度上昇を防ぐため施設の長手方向を東西軸に設定する。

以上を考慮した配置計画を図 3-2 に示す。



【図3-2: 配置計画図】(破線は本協力対象事業に含まない)

3-2-2-2 建築計画

ベナン国には ENI についての標準設計は存在せず、DANIDA により最初に計画された ENI アボメイ校の施設計画が、以降の AFD、BID による ENI の施設計画にも踏襲されている。本計画は、この施設計画を参考とするが、経済性、効率性を考慮した新たな建築計画とする。

(1) 平面計画

1) 教室棟

教室棟は、一般教室 (6 室)、多目的室、図書室、コンピューター室、保健室、便所で構成する。不同沈下を避けるため建物の長辺の長さを 30m 前後に抑え、4 棟に分割し各々を廊下で結ぶ構成とする。

□ 教室等の平面計画

一般教室は、1 クラス 50 人収容の教室として、図 3-3 に示すように $8.5\text{m} \times 10.5\text{m} = 89.25\text{m}^2$ (壁芯)、学生 1 人当たりの面積は $1.785\text{m}^2/\text{人}$ とする。これは他 ENI の教室面積 (86.58m^2 , $1.73\text{m}^2/\text{人}$) にほぼ等しい。ただし、同国の小学校の教室面積 (70.875m^2 , $1.42\text{m}^2/\text{人}$) に比して 2 割程度広がるが、ENI の学生は平均年齢が 25 歳



【図3-3: 教室計画図】

前後の成人であることを考慮し妥当であると判断する。

多目的室は、2クラス合同授業(50人×2クラス=100人収容)に使用することを前提とするが、可動間仕切りにより2教室としても使用する可能性があることから、一般教室の2倍の広さ(8.5m×21.0m=178.50m²:壁芯)とする。

図書室、コンピューター室は、各々48人、50人収容として、部屋の広さは一般教室に準じた8.5m×10.5m=89.25m²(壁芯)とする。

以下に、今回計画案と他 ENI の面積比較を行う。多目的室を除いて、ほぼ同様な面積である。他 ENI の多目的室は140名収容としているが1人当たりの面積は同国の小学校よりも狭く(0.95m²/人、小学校教室の67%)、実際には一般教室と同じように使われている。

【表3-13:教室等の面積比較】

室名	学校名	収容人数 (人)	教室面積		1人当たりの面積 (m ² /人)
			面積(m ²)	比較*1	
一般教室	ENI ジョグー校	50	89.25	1.00	1.785
	他 ENI	50	86.58	0.97	1.730
	ベナン国 第4次小学校	50	70.875	0.79	1.420
多目的室	ENI ジョグー校	100	178.50	1.00	1.785
	他 ENI	140	133.43	0.75	0.950
コンピューター室	ENI ジョグー校	50	89.25	1.00	1.785
	他 ENI	50	84.15	0.94	1.680
図書室	ENI ジョグー校	48	89.25	1.00	1.785
	他 ENI	48	95.58	1.07	1.990

注) *1: 比較は本計画を1.0とした時の他案件の面積を示す。

□ 保健室

保健室は、診察室、処置室、観察室、薬局、当直室、便所で構成する。以下に、ベナン国保健省の施設整備規準、他 ENI の看護棟及び今回計画の面積比較を示す。今回計画は他 ENI の看護棟に対して70%程度の施設規模とした。なお観察室のベッド数は、保健省の施設整備規準の4床に対して、ENI アボメイ校の平均患者数(2人/日)より男女各1床とする。

【表3-14:保健室(看護棟)諸室の面積比較】

要請書	保健省 施設整備規準*1	他 ENI		ENI ジョグー校	備考
診察室	16.00	16.75		12.58	
処置室	16.00	16.36		12.58	
観察室	20.00 (4床)	20.10	34.92	8.16	他 ENI : 5+4床 ENI ジョグー校 : 1+1床
		14.82		8.16	
薬局	12.00	13.74		6.80	
倉庫	*2				
当直室	*3	12.37		8.84	
便所	*2	6.00		8.96	
ホール・廊下等	—	20.20		17.92	
合計	—	120.34		84.00	

注) *1: 「保健センター建設・機材整備のための規準」保健省2001年、以下保健省施設整備規準と記す。

*2: 保健省施設整備規準には、室名は規定されているが面積は記載されていない。

*3: 保健省施設整備規準には、当直室は規定されていないが別途宿舍60m²が規定されている。

□ 便所のブース数の検討

教室棟の便所のブース数は、日本の空気調和・衛生工学会の「衛生器具の適正個数算定方法」に従い、男女各 150 人として計画する。ただし、男女比率が毎年変化することから同算定方法による最大値を採用する。これによる合計器具数は他 ENI と同数となる。

【表3-15: 便所のブース数の検討】

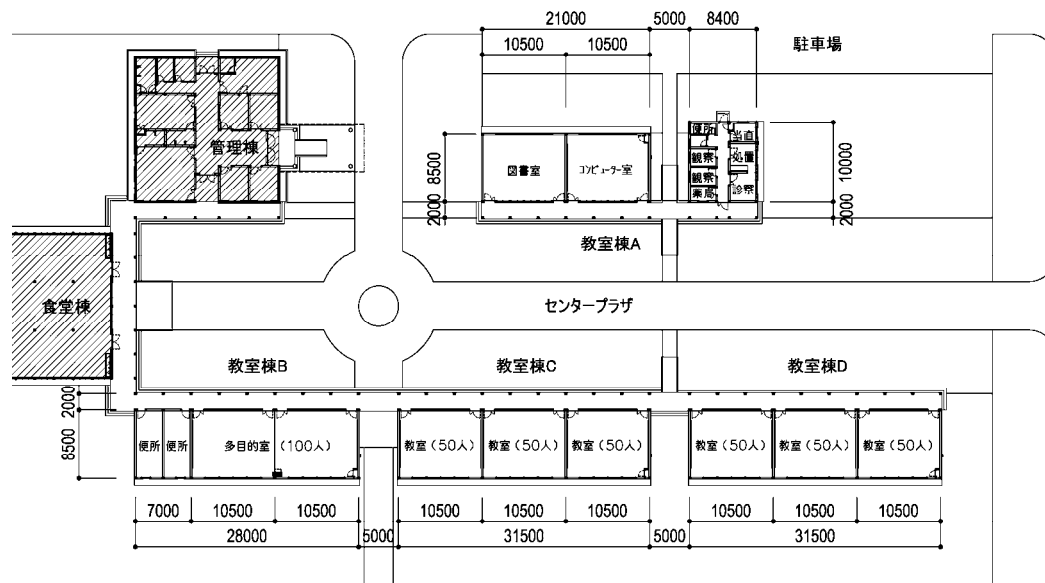
		空気調和・衛生工学会 算定方法	ENI ジョグー校	他 ENI
大便器	男子	2~3	3	6
	女子	5~7	7	
小便器	男子	4~6	6	6

□ 教室棟の構成

4 棟に分割した教室棟の構成と各々の棟の面積を以下に示す。(棟名は図 3-4 の配置図に記載された棟 A~D を示す。)

【表3-16: 教室棟の面積】

棟名	室名	室数	平面 (壁心)		備考
A	図書室	1	8.5m×10.5m	89.25m ²	48 人収容
	コンピューター室	1	8.5m×10.5m	89.25m ²	50 人収容
	保健室	1	8.4m×10.0m	84.00m ²	診察・処置室、観察室、当直室、薬局、便所
	廊下	1	2.0m×34.4m	68.80m ²	
	小計				331.30m ²
B	多目的室	1	8.5m×21.0m	178.50m ²	100 人収容
	便所	1	8.5m×7.0m	59.50m ²	
	廊下	1	2.0m×33.0m	66.00m ²	
	小計				304.00m ²
C	一般教室	3	8.5m×10.5m×3	267.75m ²	50 人収容×3 教室
	廊下	1	2.0m×36.5.0m	73.00m ²	
	小計				340.75m ²
D	一般教室	3	8.5m×10.5m×3	267.75m ²	50 人収容×3 教室
	廊下	1	2.0m×31.5m	63.00m ²	
	小計				330.75m ²
合計				1306.80m ²	



【図3-4:教室棟配置図】

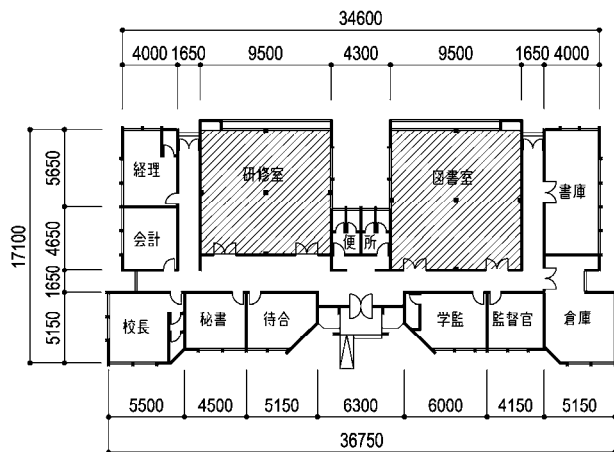
2) 管理棟

管理棟は、ENIの管理部門を担う、校長室、教頭室、経理・調達室、総務長室、監督室、秘書室、教員室、便所及び倉庫等により構成する。表3-17に今回計画と他ENIとの面積比較を示すが、各室面積は他ENIとほぼ同等とする。

経理・調達室については、他ENIでは別室となっているが協働作業が想定されることから1室として業務の効率化を図る計画とした。教員室は、他ENIには整備されていないが、教員の授業準備・会議等に使用する部屋として整備する。教員数は常勤講師6人、非常勤講師10人程度であることから、常勤講師用6台+非常勤講師共用4台の10人分の机・椅子・収納棚の入る広さとする。

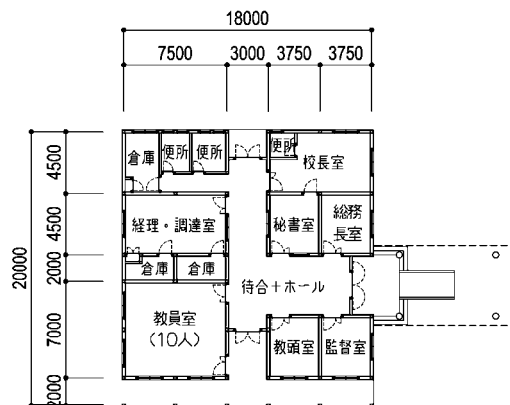
【表3-17:管理棟諸室の面積比較】

室名	ENI ジョグー校 (a)	他 ENI (b)	a / b	備考
校長室	7.5m × 4.5m 33.750m ²	25.32 m ²	1.33	便所付き
教頭室	3.75m × 4.5m 16.875m ²	21.10 m ²	0.80	
経理・調達室	7.5m × 4.5m 33.750m ²	経理室+会計室= 38.06 m ²	0.89	ENI ジョグー校は簡易間仕切りにより分割
総務長室	3.75m × 4.5m 16.875m ²	17.40 m ²	0.97	
監督室	3.75m × 4.5m 16.875m ²	15.99 m ²	1.06	
秘書室	3.75m × 4.5m 16.875m ²	17.40 m ²	0.97	
教員室	7.5m × 7.0m 52.500m ²	なし	—	10人収容
便所	4.85m × 3.0m 14.550m ²	14.44 m ²	1.01	男女各2ブース
倉庫	2.65m × 4.5m +7.5m × 2.0m 26.925m ²	67.44 m ²	0.40	他 ENI は、書庫を含む
ホール・廊下等	131.025m ²	77.20 m ²	1.70	ENI ジョグー校は外廊下を含む
待合室	なし	18.17 m ²	—	
車寄せ	10.0m × 4.5m 45.000m ²	なし	—	
合計	405.00 m ²	312.52 m ²	1.30	



【図3-5:他 ENI の管理棟】

(コンピューター室、図書室を含む：斜線部)



【図3-6:本計画における管理棟】

3) 食堂棟

食堂棟は、食堂、厨房、管理部門から構成する。

□ 食堂の平面計画

他 ENI の食堂は 320 人収容として、その面積は 367.42m²、1 人当たりの面積は 1.15m²であるが、テーブル・椅子等の家具を配した場合、室内での移動が困難な状況にある。これは、大学食堂等の標準的な面積 1.5～1.7m²/人（日本建築学会編：建築設計資料集成）の 70%前後であることによる。本計画では、この標準値よりは狭いが他 ENI より 20%広くした 23.0m×18.0m = 414.0m²、1 人当たりの床面積は 1.38m²とする。なお、食堂に付随する施設として、手洗い、配膳口、食器返却口を設ける。

【表3-18:食堂の面積比較】

	面積 (m ²)	収容人数 (人)	1 人当たりの面積 (m ² /人)	備考
ENI ジョグー校	414.00	300	1.38	
他 ENI	367.42	320	1.15	
日本の大学食堂標準	—	—	1.5～1.7	日本建築学会編：建築設計資料集成

□ 厨房の平面計画

厨房は、調理場、食材保管室、冷蔵庫・冷凍庫置場、皿洗場及び薪・炭を保管するスペースより構成する。調理場は薪・炭による調理を前提とすることから、換気を十分確保できるように半屋外として計画する。また他 ENI において皿洗場が十分な広さを確保していないため倉庫代わりに使われている実態があることから、十分な広さの皿洗場を設ける。

□ 冷蔵庫・冷凍庫

冷蔵庫・冷凍庫の必要容量は、(社) 日本厨房工業会・業務用厨房設計事例集による以下の算定式により算出する。

$$\text{必要容量 (L)} = (\text{1 日の使用量(kg/日)} \times \text{貯蔵日数(日)}) \div \text{見掛け比重}$$

ここに、食数 : 300 食×2 回 (昼・夜)

食品別使用量 : 肉・魚介類 = 150g/食・回 / 野菜類 = 100g/食・回

貯蔵日数 : 3日

見掛け比重 (空隙などを含む食材の平均比重) : 肉・魚介類 = 0.20、野菜類 = 0.10

とすると、必要容量は以下のように 3,150L となる。ベナン国で一般に入手可能な冷蔵庫・冷凍庫の容量は 900L であることから、必要台数は $3,150/900 = 3.5$ 台→4 台とする。

肉・魚介類の容量 = $(150 \text{ g/食} \cdot \text{回} \times 300 \text{ 食} \times 2 \text{ 回}) \times 3 \text{ 日} / 0.2 = 1,350\text{L}$

野菜類の容量 = $(100 \text{ g/食} \cdot \text{回} \times 300 \text{ 食} \times 2 \text{ 回}) \times 3 \text{ 日} / 0.1 = 1,800\text{L}$

合計 3,150 L

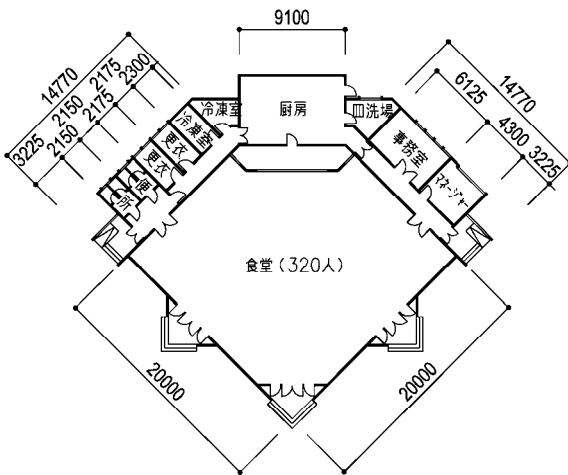
□ 管理部門の平面計画

管理部門には、料理長の事務室、更衣室、便所、シャワー室を設ける。

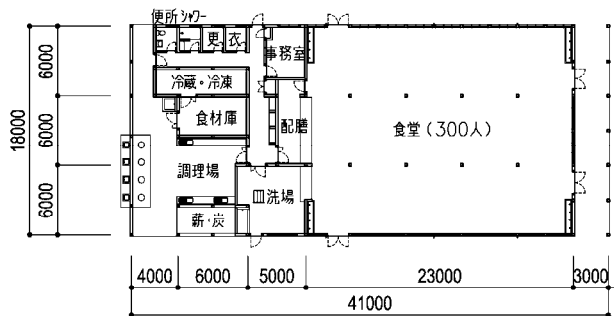
以下に今回計画と他 ENI との面積比較を示す。他 ENI に対して本計画は 127.52m² 広くしているが、その要因は 1 人当たりの面積を確保するための食堂の面積増 : 46.58m²、半屋外調理場の増 : 93.0m²、皿洗場の面積増 : 25.0m²、食堂前の廊下 : 54.00m² などである。

【表3-19: 食堂棟の面積比較】

室名	ENI ジョグー校 (a)	他 ENI (b)	a/b	備考
食堂	23.0m×18.0m 414.00 m ²	367.42 m ²	1.13	
配膳室	2.5m × 7.5m 18.75 m ²	18.81 m ²	0.99	
厨房	なし	61.40 m ²	—	
調理場	— 93.0 m ²	なし	—	半屋外 (薪・炭置き場含む)
皿洗場	6.0m × 6.0m 36.00 m ²	11.00 m ²	3.27	
食材倉庫	6.0m × 3.5m 34.80 m ²	33.86 m ²	1.03	
冷凍室・冷蔵室	8.0m × 2.425m 19.40 m ²	16.53 m ²	1.17	ENI ジョグー校は冷凍庫・冷蔵庫置場
事務室	3.5m × 4.5m 15.75 m ²	16.07 m ²	0.98	
更衣室	4.0m × 2.15m 8.60 m ²	15.60 m ²	0.55	
便所・シャワー	4.0m × 2.15m 8.60 m ²	12.00 m ²	0.72	
調理場廊下他	— 35.10 m ²	57.79 m ²	1.54	ENI ジョグー校は収納棚、物入れを含む
食堂前廊下	3.0m × 18.0m 54.00 m ²			
合計	738.00 m ²	610.48 m ²	1.21	



【図3-7: DANIDA による食堂棟】



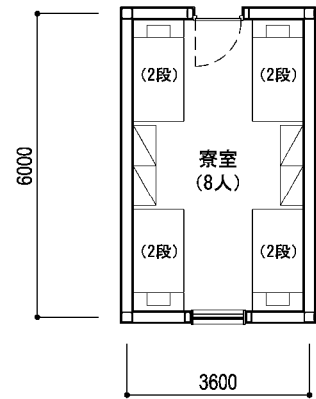
【図3-8: 本計画における食堂棟】

4) 学生寮

学生寮の施設計画は、① 工期短縮・コスト削減のため平屋建て、② 毎年変化する学生の男女比率に対応するため少人数単位の施設整備、を考慮する。寮室棟は、8人部屋×7室 = 56人収容の棟を4棟、寮長室を含む8人部屋×5室 = 40人収容の棟を2棟、合計6棟とし、全収容人数は304人とする。便所・シャワー室・洗濯場は、寮室棟の外側に2ヶ所にまとめて設ける。

□ 寮室の平面計画

ENI カンディ校と ENI アボメイ校に学生寮が整備されているが、共通した平面計画はない。表3-20に収容人数、1人当たりの面積の比較を示すが、1人当たりの床面積は ENI カンディ校が最大で4.78m²/人である。しかし、同校は1段ベッドが採用されているため、ドアや家具の占める面積を差し引いた面積（以降、有効面積と呼ぶ）は最低の1.12m²/人となる。一方、ENI アボメイ校は、12人の大部屋であるが2段ベッドの採用により有効面積は1.92m²/人となり、ENI カンディ校の1.71倍となる。本計画では、図3-9に示すように、2段ベッド4台による8人部屋(3.6m×6.0m = 21.6m²、2.70m²/人)とし、1人当たりの面積は ENI カンディ校の56%であるが、有効面積はその1.43倍として効率的な施設計画とする。



【図3-9:寮室の平面計画】

【表3-20:学生寮 寮室の面積比較】

案件名	1部屋の収容人数(人)	1部屋の床面積(m ²)	1人当たりの床面積(m ² /人)	1人当たりの有効床面積(m ² /人)	家具
ENI ジョグー校	8	21.6	2.70	1.60	2段ベッド ×4 ロッカー(2段) ×4
ENI アボメイ校	12	37.4	3.12	1.92	2段ベッド ×6 ロッカー(2段) ×6
ENI カンディ校	2	9.55	4.78	1.12	1段ベッド ×2 ロッカー、机 ×2

注) 有効面積算定時の面積は、ドア0.80m²、ベッド2.0m²、机・椅子1.0m²、ロッカー0.25m²と仮定する。

□ 便所、シャワー等の設備数量の検討

便所、シャワーのブース数及び洗濯場の既存施設との比較を表3-21に示す。便器、シャワーブース、洗濯場共に15.2人に1台として、最小限の数量として計画する。

【表3-21: 便所、シャワー等の設備数量の比較】

	ENI カンディ校	ENI アボメイ校	ENI ジョグー校	空調和・衛生工学会 算定方法
収容人数	150 人	98 人	304 人	—
大便器数	24 台 (6.25 人/台) *1	16 台 (6.13 人/台)	20 台 (15.2 人/台)	男：12.5～10 人/台 女：10～7 人/台
小便器数	12 台 (12.50 人/台)	なし	なし	男：25～17 人/台
シャワーブース数	56 ブース (2.68 人/ブース)	16 ブース (6.13 人/ブース)	20 ブース (15.2 人/ブース)	—
洗濯場	27 台 (5.56 人/台)	16 台 (6.13 人/台)	20 台 (15.2 人/台)	—

注) *1: 表中の()内の数値は 1 設備当たりの使用人数を示す。

□ 学生寮全体の面積比較

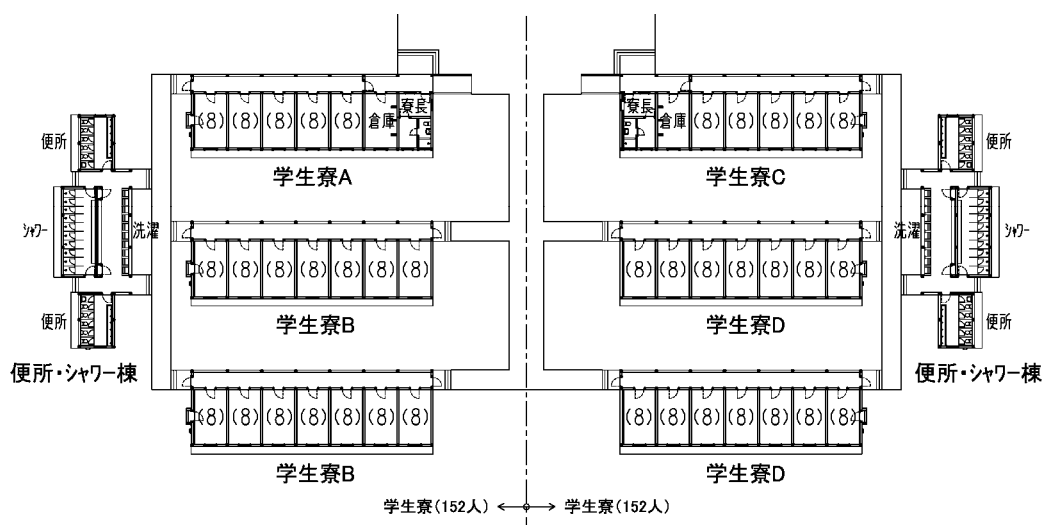
ENI カンディ校、ENI アボメイ校と今回計画の面積比較を以下に示す（収容人数が各々異なるため、ENI カンディ校については 2 棟分の面積（300 人収容）、ENI アボメイ校については 3 棟分の面積（288 人収容）とした。）。寮室の効率化、談話室等の取りやめ、平屋による階段取りやめ等により本計画の床面積は、ENI カンディ校の 39%、ENI アボメイ校の 68%としている。

【表3-22: 学生寮全体の面積比較】 単位 m²

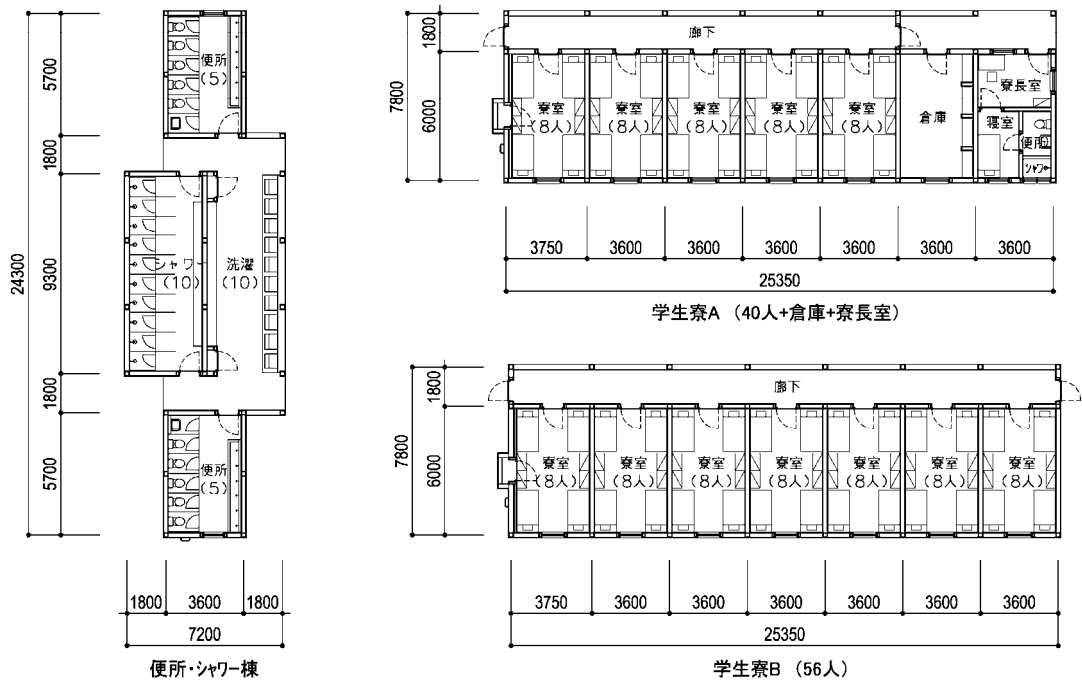
	廊下	階段	寮室	談話室	寮長室 倉庫	便所・ シャワー	洗濯場	合計 面積
ENI カンディ校 (150 人×2)	834.96	275.96	1,574.50	358.68	62.98	440.76	157.24	3,705.08
						598.00		
ENI アボメイ校*1 (96 人×3)	403.72	214.70	898.05	144.74*2	72.37	320.16	72.37	2,126.11
						392.53		
ENI ジョグー校 (304 人)	277.98	—	826.20	—	86.40	254.88		1,445.46

注) *1: ENI アボメイ校の面積は図面未入手につき、調査団員による簡易測量の結果による。

*2: 玄関ホール等の面積を示す。



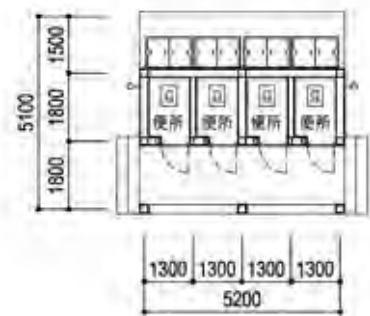
【図3-10: 学生寮全体配置図】



【図3-11:学生寮平面計画図】

5) 便所棟

断水時対応として便所棟（溜槽式）を整備する。便房数は教室棟に設けた水洗便所（大小合計 16 便器）の半数として、男女別に各 4 便房、2 棟とする。平面計画を右図に示す。便器はトルコ式とする。



【図3-12:便所棟計画図】

6) 警備員室

警備員室は事務室兼当直室と便所・シャワー室から構成し、日中の日差しを遮るため屋根付きのテラスを設ける。配置上、外部に面する壁は塀と共用とし、来客の確認が出来るように塀側にも窓を設ける。



【図3-13:警備員室計画図】

7) 施設床面積合計

施設床面積の一覧を下表に示す。

【表3-23: 施設全体床面積】

棟	棟毎の面積(m ²)	棟数	棟合計面積(m ²)	小計(m ²)
教室棟-A	331.30	1	331.30	1,306.80
教室棟-B	304.00	1	304.00	
教室棟-C	340.75	1	340.75	
教室棟-D	330.75	1	330.75	
管理棟	405.00	1	405.00	405.00
食堂棟	738.00	1	738.00	738.00
学生寮-A,C	198.43	2	396.86	1,445.46
学生寮-B,D	198.43	4	793.72	
便所・シャワー・洗濯棟	127.44	2	254.88	
警備員室	26.46	1	26.46	26.46
便所棟	18.72	2	37.44	37.44
受変電室	48.00	1	48.00	48.00
建築物 面積合計				4,007.16
高架水槽	5.06	1	5.06	5.06
受水槽	24.00	1	24.00	24.00
工作物 面積合計				29.06
施設全面積				4,036.22

(2) 断面計画

計画予定地の周辺地域では、最高気温が年間を通じて 30 度を超え、乾季には 40 度を超える暑さであること、雨季には土砂降りの雨が降ることから、屋根には高い断熱性、遮音性が求められる。従って、屋根はコンクリートスラブ構造を採用し、直均しの上に断熱材、砂付アスファルトルーフィング張りとする。校長室、コンピューター室を除いて空調設備を設けない計画であることから、高温対策として気積を大きく取る。またハルマッタン等の強風時に窓を閉じた状態での採光を得るために、窓上部にガラスブロックの明り取りを設ける。なお、直接の西日を受ける建物西面の壁は断熱材を挟んだ 2 重壁とする。



【図3-14: 断面計画】

3-2-2-3 構造計画

主体構造は現地で一般的に用いられているコンクリートブロック（以下CBと記す）組積造を採用する。ただし現地で使用されているCBには鉄筋挿入用のスペースが無いため、CB壁の周囲を鉄筋コンクリートの柱・梁で補強する。屋根構造は、計画予定地周辺の気候条件に配慮し、断熱性・遮音性のあるコンクリートスラブ構造とする。

地盤状況は、土質調査により表層から1mほど腐植土が堆積しているが、その下の地層は概ね良好であることを確認した。基礎形式としては直接基礎とし不同沈下を抑えるため布基礎とする。

なお、ベナン国では荷重及び構造設計についての基準、法規制がないため、日本の建築基準法及び日本建築学会他の各種構造設計規準に準拠した設計を行う。

(1) 構造形式

構造形式の概要を下表に示す。基礎は鉄筋コンクリート造の逆T型断面の布基礎とし地中梁を兼用することにより、剛性の高い構造とする。土間は、鉄筋コンクリート造とし配筋はひび割れ防止用のワイヤメッシュとする。屋根の鉄筋コンクリートスラブ構造の工法は、現地で一般的に採用されている中空コンクリートブロックを使用したハーフPCスラブ工法（ウルディ工法）とする。また一部アスファルト系波型屋根は鉄骨骨組で支持するが、現地溶接レベルを考慮し、剛接架構を避け簡易なピン接合によるトラス構造とする。

【表3-24: 構造形式】

部位	構造種別	構造形式	備考
基礎	鉄筋コンクリート造	直接基礎	
1階床	鉄筋コンクリート造	土間構造	
屋根	鉄筋コンクリート造	ハーフPCスラブ構造	ウルディ工法
	鉄骨造	トラス構造	アスファルト系波型屋根
壁	コンクリートブロック造	組積造	
柱・梁・臥梁	鉄筋コンクリート造	ラーメン構造	

(2) 荷重

1) 基本荷重

下表に設計荷重の概要を示す。

【表3-25: 基本荷重】

荷重項		荷重の大きさ		備考	
長期荷重	固定荷重	コンクリートの比重	23.5 kN/m ³	日本の建築基準法に準拠	
		鉄筋コンクリートの比重	24.5 kN/m ³		
		鉄筋・鉄骨の比重	78.5 kN/m ³		
	積載荷重	教室、廊下	2.30 kN/m ²		
		事務室	3.00 kN/m ²		
		学生寮居室	1.85 kN/m ²		
		鉄筋コンクリート屋根	0.60 kN/m ²		
	アスファルト系波型屋根	考慮しない			
短期荷重	風荷重	風速 30m/sec			
	地震荷重	C ₀ = 0.004	日本の建築基準法の 1/50		

2) 地震荷重

地震荷重は、1788年にトーゴ共和国においてベナン国との国境付近で発生した M=5.6 の地震記録より、距離減衰を考慮した計画予定地での地表最大加速度より求める。

$$\alpha_{\max} = 5/\sqrt{\text{TG}} \times 10^{0.61M-1.73\log_{10}x+0.18} = 2.2 \sim 3.1 \text{gal} \quad (\text{TG} = 0.2 \sim 0.4)$$

最大加速度は日本基準の 200gal に対して、1.1~1.6%程度であることから、ベースシェア (C₀) として 0.004 (日本の建築基準法 0.20 の 2%) を考慮する。

3) 荷重の組み合わせ

下表に荷重の組み合わせと許容応力度の割増しを示す。

【表3-26:荷重の組み合わせ】

長期・短期	荷重組み合わせ	許容応力度の割増し
長期荷重	固定荷重+積載荷重	1.0
短期荷重	固定荷重+積載荷重+風荷重	1.50
	固定荷重+風荷重	
	固定荷重+積載荷重+地震荷重	

(3) 使用材料

主要な使用材料を下表に示す。

【表3-27:使用材料】

材料		規格等	
セメント		普通ポルトランドセメント：ベナン国産	
砂		現地産川砂	
砂利		現地産砕石	
コンクリート*1		高架水槽以外の基礎・柱・梁・臥梁・屋根スラブ	設計基準強度：Fc18
		土間コンクリート	設計基準強度：Fc18
		高架水槽	設計基準強度：Fc21
鉄筋*2	丸鋼	JIS： G3112 SR235 同等品 (fy=235 N/mm ²)、または NF： A35-015 Fe E24 (fy=235 N/mm ²) 同等品	
	異形鉄筋	JIS： G3112 SD345 同等品 (fy=345 N/mm ²)、または NF： A35-016 Fe E400 (fy=400N/mm ²)、A35-016 Fe E500 (fy=500N/mm ²) 同等品	
コンクリートブロック*3		現地産コンクリートブロック	

注) *1：コンクリートの仕様は普通コンクリートとし、強度管理は日本の強度管理を準用する。

*2：地震の少ないベナン国の鉄筋に対する要求品質は強度のみであり、材質は表中の降伏耐力 (fy) を保証するものとし、靱性は規定しない。現地で流通しているフランス規格 (NF) の鉄筋の降伏耐力は日本の規格を満足しており調達上の問題はない。

*3：構造計算で確認された必要強度を満足するものとし品質のばらつきを考慮した安全率を設定する。

(4) 設計用地耐力の算定

1) 地耐力の算定

土質試験結果より、各試験位置の地耐力を算定する。算定式は建築基礎構造設計指針 (日本建築学会) により、Terzaghi の支持力式による。算定した支持力は、何れも地盤調査で確認した動的貫入試験結果を上回り、同試験の結果を保証するものである。

$$\text{長期支持力} : q_a = (\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) / 3$$

【表3-28:地耐力の算定】

試験位置	PD2	PD3	PD7	PD8	PD9
粘着力: C (kN/m ²)	9.0	21.0	15.7	15.2	13.0
内部摩擦角: ϕ (度)	63.30	65.14	45.40	66.41	57.30
基礎面より下部の土の単位体積重量: γ_1 (kN/m ³)	15.69	15.64	15.49	16.71	15.10
基礎面より上部の土の単位体積重量: γ_2 (kN/m ³)	15.69	15.64	15.49	16.71	15.10
基礎の形状係数: α	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
基礎の形状係数: β	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
基礎底面の最小幅: B (m)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
地盤面から基礎底面までの距離: D_f (m)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
支持力係数: N_c	75.3	75.3	75.3	75.3	75.3
支持力係数: N_γ	93.7	93.7	93.7	93.7	93.7
支持力係数: N_q	64.2	64.2	64.2	64.2	64.2
長期支持力: q_a (kN/m ²)	641	941	804	824	726
動的貫入試験の当該部位の最小値 (kN/m ²)	564	434	282	672	217

2) 地耐力の設定

動的貫入試験の結果 (20 ページ 2-2-2 (3) 2) 動的貫入試験結果 参照) より、腐植土の堆積が確認されたのは PD1~5 では地表より 0.25~0.75m、PD6~9 では地表より 1.0m である。基礎の支持層は腐植土の下の層として、PD1~5 では GL-0.75m、PD6~9 では GL-1.0m とする。また地盤の支持力は PD9 で確認された 217 kN/m² より、安全側の設定として長期許容地耐力 150 kN/m² とする。

PD1~5	GL-750mm	長期許容地耐力: 150 kN/m ²
PD6~9	GL-1,000mm	長期許容地耐力: 150 kN/m ²

3-2-2-4 設備計画

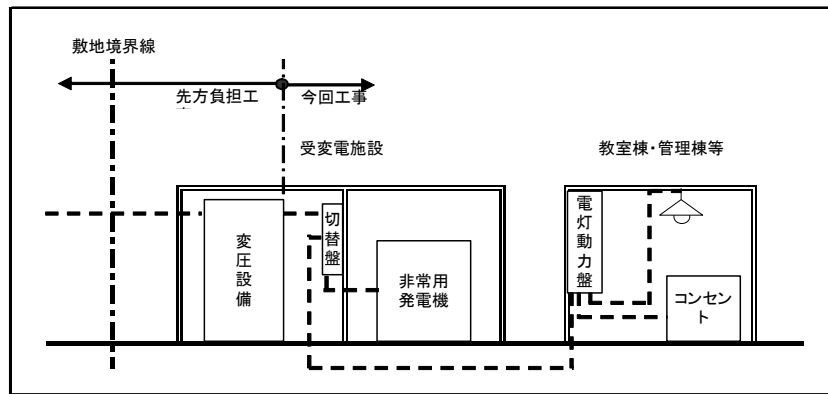
(1) 電気設備

1) 基本方針

- ① 電力は、ベナン電力公社 (Societe Beninoise de l'Energie Electrique : SBEE) より計画予定地へ中圧線により引き込む。
- ② 工事区分は電線の引き込み及び敷地内変圧設備と併設される電力メーターの設置までをベナン国側工事とする。
- ③ 受電容量は各棟の電力負荷に合わせて計画する。
- ④ 冷蔵庫・冷凍庫用及び井戸ポンプ用に非常用発電機を設ける。
- ⑤ 非常用発電機の起動・停止は自動切替えとし、必要最小限の発電機を計画する。
- ⑥ 非常用発電機の燃料の補給方法は、発電機室横の燃料タンク (1000L) へ貯蔵し、ポリタンクにて発電機へ給油する。
- ⑦ 設備機器は、原則として維持管理・部品交換の容易な単純仕様の現地標準品を選定する。

2) 基本計画

- ① 電力供給の模式図を以下に示す。



【図3-15:電力供給概念図】

② 電気設備について、以下の設備を整備する。

照明 :居室、廊下及び屋外に照明設備を設ける。照明器具は維持費が安価な蛍光灯を中心として計画する。必要照度についての規定が教育省にないため、JIS 基準 (JIS Z 9110-00) を参考として、以下のように設定する。

【表3-29:諸室の照明計画】

室名		照度(Lx)	
		JIS	今回計画
保健室	(処置室・診察室)	200~750	600
食堂棟 管理棟 教室棟	(食堂・皿洗い場・事務室・調理場・配膳室) (校長室・秘書室・総務長室・監督室・教頭室・職員室・経理調達室) (教室、図書室、コンピューター室)	200~750	500
学生寮	(寮室・寮長室)	100~200	200
便所、廊下及び倉庫等		75~200	100~200

天井扇 : 最高気温が 40 度を超え年間を通して 30 度以上となる地域であることから、居室には室内空気循環用の天井扇を設ける。

換気扇 : 室内の清浄度の保持、室内に発生する熱、臭い、湿気の排出を目的として、壁付き換気扇を便所・シャワー室、食堂等に設ける。

空調機 : 校長室、コンピューター室には空調機を設ける。また表 3-30 の空調機の欄に △を示した諸室には空調機の準備工事を行う。

コンセント : コンピューター・手元照明等に対応するコンセントを諸室に整備する。

自動火災報知設備 : コトヌ消防署との協議により、学生寮及び管理棟には自動火災報知設備を設置する。

避雷針設備 : 高架水槽は最高高さが 16.25m であり、周囲にこれを超える構造物がなく落雷の危険性があることから避雷針設備を設置する。

電話設備 : 管理棟へ外線電話 (2 回線 : 通話用と FAX 用) を設置する。各棟の連絡用としては、事務系諸室に内線電話を設置する。外線電話の引き込みはベナン国側工事とし、FAX は現有機材の移設、電話機は内線電話対応機器を整備する。

放送設備 : 校内放送及び始業終業チャイムの対応を行うため、管理棟総務長室へパワーアンプを設置し、管理棟、食堂棟、教室棟、学生寮へスピーカーを設置する。

【表3-30:設備機器配置計画】

棟	室名	照明	天井 扇	壁 換気扇	空調機	コンセ ント	自火報 設備	避雷針 設備	消火器 設備	放送 設備	電話 設備	
教室棟	一般教室	○	○			○			○	○		
	多目的室	○	○			○			○	○		
	図書室	○	○		△	○			○	○		
	コンピューター室	○	○		○	○			○	○		
	保健室	診察室	○	○		△	○					
		処置室	○	○		△	○					
		観察室	○	○		△	○					
		薬品売り場	○	○		△	○					
		当直室	○	○		△	○					○
		シャワー室	○		○							
		便所	○		○							
	便所	○		○								
	廊下	○							○			
屋外照明	○											
管理棟	校長室	○	○		○	○	○			○	○	
	教頭室	○	○		△	○	○			○	○	
	経理・調達室	○	○		△	○	○			○	○	
	総務長室	○	○		△	○	○			○	○	
	監督室	○	○		△	○	○			○	○	
	秘書室	○	○		△	○	○			○	○	
	教員室	○	○		△	○	○			○		
	便所	○		○			○					
	倉庫	○		○			○					
	ホール・廊下	○	○				○		○			
	車寄せ	○										
	屋外照明	○										
食堂棟	食堂	○	○	○		○			○	○		
	配膳室	○	○			○						
	調理場	○	○			○			○			
	洗い場	○	○	○		○						
	食材倉庫	○		○								
	冷凍室・冷蔵室	○		○		○						
	事務室	○	○			○				○	○	
	更衣室	○		○								
	便所(シャワー室)	○		○								
	廊下	○							○			
	屋外照明	○										
学生寮	寮室	○	○			○	○					
	便所	○		○			○					
	シャワー室	○		○			○					
	洗濯場	○					○					
	寮長室	寮長室	○	○			○	○				○
		寢室	○	○			○	○				
		シャワー室	○		○			○				
		便所	○		○			○				
	廊下	○					○		○	○		
屋外照明	○											
警備員室	警備員室	○	○		△	○					○	
	便所・シャワー	○		○								
	テラス	○										
	屋外照明	○										
設備	受変電室	○				○			○			
	高架水槽							○				
	屋外便所	○										

注) ○印は設置する設備機器を示す。また空調機欄の△は準備工事のみを行うことを示す。

③ 電気容量

電気容量の算出に当たり主要な機器電力負荷の需要率は日本国内基準を勘案し表 3-31 に示すように設定する。表中「その他」の機器の需要率は負荷自体が少なく全体のトランス容量に影響しないため 100%とする。

冷蔵庫・冷凍庫及びエアコンについては気温が高いことから常時運転することを想定し需要率は 100%とする。想定負荷容量 81.90kVA であり、設計トランス容量は 100kVA とする。

【表 3-31:トランスの容量(kVA)】

	負荷(kVA)	需要率	トランス容量(kVA)
電灯	54.23	0.80	43.38
コンセント	53.00	0.35	18.55
エアコン	10.19	1.00	10.19
ポンプ	8.10	0.20	1.62
冷蔵庫・冷凍庫	4.00	1.00	4.00
その他	4.16	1.00	4.16
合計			81.90
設計トランス容量			100.00

④ 非常用発電機

非常用発電機容量は、冷蔵庫・冷凍庫の停電時対応とし、その必要電気容量は表 3-31 に示すように 4.00kVA であるが、自動起動停止可能な機種で最小の発電機として、20.0kVA 相当を計画する。なお、長期停電対応として井戸ポンプへの非常用発電機からの給電も行う。

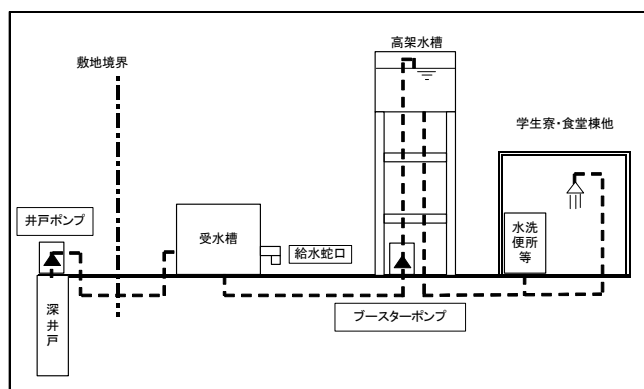
(2) 給水設備

1) 基本方針

- ① 給水は準備調査で掘削した井戸から井戸ポンプにより受水槽へ、受水槽よりブースターポンプにより高架水槽へ、高架水槽より重力式にて各棟へ給水を行う。
- ② 受水槽の容量は停電による井戸ポンプ停止の可能性を考慮し 1 日分の必要水量とする。
- ③ 高架水槽の容量は水槽の大型化による建設費増を抑えるため、受水槽容量の 1/3 とする。
- ④ 停電時の高架水槽への給水停止に備えて、受水槽には直接給水できる蛇口を設ける。

2) 基本計画

- ① 給水の模式図を図 3-16 に示す。



【図 3-16:給水概念図】

② 受水槽・高架水槽の計画

【受水槽の貯水量の設定】

1. 条件設定

- * 1人当たりの必要日水量 : 60 L/日・人
 現地での聴聞調査及びベナン国における村落給水の標準値 (20L/日・人) に対して、水洗便所、シャワー等の使用水量を考慮した値である。
- * 想定人数 : 350 人 (学生 300 人、教職員等 30 人、予備 20 人)
- * 受水槽容量 : 1 日の必要水量とする。

2. 貯水量の算定

- * 受水槽容量 : 60 L/日・人 × 350 人 × 1 日 = 21,000 L → 21.0 ton

【高架水槽の設定】

1. 高架水槽の容量 : 受水槽容量の 1/3 = 7.0 ton

2. 高架水槽の高さ

- * 高架水槽と敷地内地盤レベルの差 : 3.00 m
- * シャワーヘッドのレベル : GL+2.50 m
- * 水栓器具の必要圧力 : 7.00 m (70 kPa)
- * 高架水槽の水槽下端レベル : 3.00 + 2.50 + 7.00 = 12.50 m → 14.0 m
 (圧力損失等を考慮し、1.5 m の余裕を見る)

③ 給水を行う諸室を下表に示す。

【表3-32:給水を行う部屋】

棟	室名
教室棟	便所、保健室 (診察室、処置室、当直室 (シャワー)、便所)
管理棟	校長室 (便所)、便所
食堂棟	食堂 (手洗い)、皿洗場、調理場、便所、シャワー
学生寮	便所、シャワー、洗濯、寮長室 (便所、シャワー)
警備員室	便所、シャワー

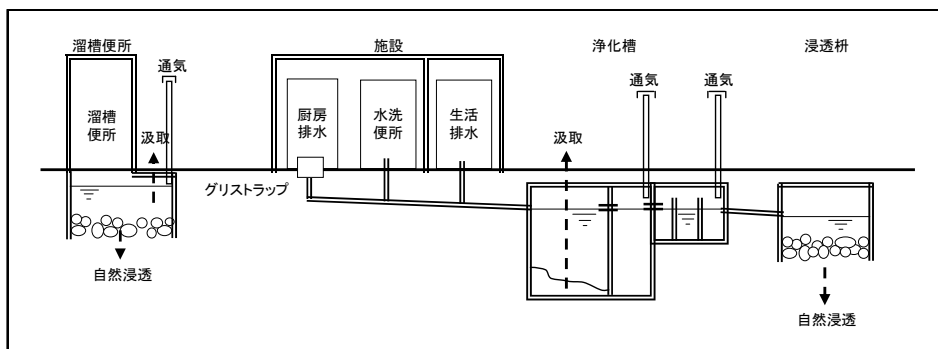
(3) 排水設備

1) 基本方針

- ① 公共下水がないことから、排水は浄化槽を通して浸透枡からの自然浸透とする。また溜槽便所については汲取式とし、汚物槽の下に砕石層を設けて自然浸透とする。
- ② 汚水の自然浸透については、井戸水源より水平距離で 15m 以上の離隔距離を確保するようジョグー市インフラ局より指導を受けており、汚水浸透枡の配置はこれを遵守した計画とする。なお井戸と塀との最短距離は日本側掘削井戸で 300m 程度、ベナン国側掘削井戸で 100m 程度あり、塀の内側にある浸透枡による井戸の汚染の問題はない。

2) 基本計画

- ① 排水システムの概要を以下に示す。排水は浄化槽を通して浸透枡より自然浸透とし、浄化槽内の汚物、汚泥は汲み取りとする。厨房排水はグリストラップを通して、浄化槽に流す。

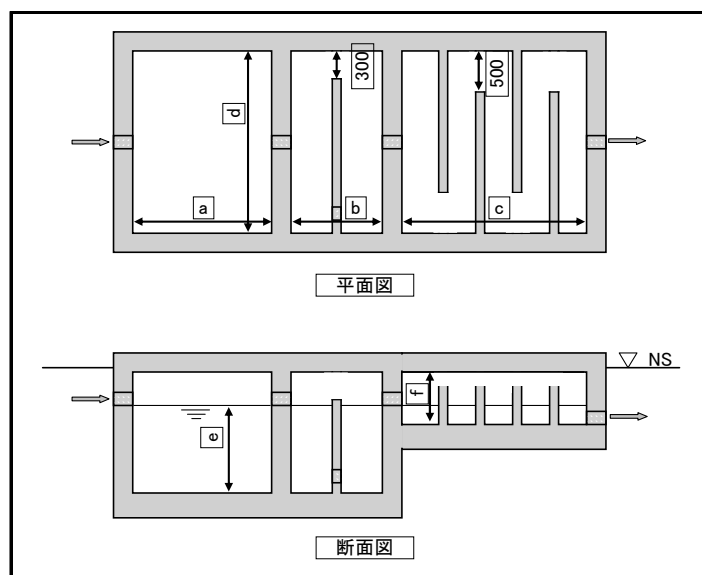


【図3-17:排水概念図】

- ② 浄化槽の配置については、以下の点を考慮して各施設の近傍に配置する。
- i) 配管の詰まりを回避するために配管延長を極力短くする。
 - ii) 工事費削減のため浄化槽、浸透枡の深さを浅くする。
- ③ 浄化槽は、ジョグー市インフラ局基準に準拠し相当人員に対応して計画する。

【表3-33:浄化槽の各種サイズ】

規準 人員	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)	f (mm)	備考
5	1,000	1,200	1,400	1,000	1,000	750	教室棟 A (保健室)
30	3,000	3,150	2,200	2,000	1,000	500	管理棟・警備員室
100	4,200	4,300	3,400	3,000	1,600	700	教室棟 B・食堂棟、学生寮



【図3-18:浄化槽概念図】

(4) 衛生設備

1) 基本方針

管理可能な水洗便所の便器は洋式とするが、溜槽式便所の便器は、現地で広く使用されているトルコ式便器とする。

3-2-2-5 給水計画

(1) 水源調査結果

ENI ジョグー校は教育施設だけではなく食堂棟、学生寮を含む複合施設であることから、便所、シャワー、炊事、洗濯等、その需要水量は大きく、本協力対象事業における給水施設は必要不可欠な施設である。当初、給水施設はジョグー市の負担で建設する予定であったが、同市による給水施設建設のための予算が不足しており、目処が立っていないことが明らかとなった。このような背景から、給水施設を確保するために、井戸掘削ポイントの調査及び試験井の建設を行う調査を2010年6~7月に実施した。なお、この調査に入る前にジョグー市により2本の井戸が建設されており、その井戸についても揚水量の確認及び水質について調査を行った。

1) 水理地質概要

協力対象事業の計画予定地は結晶質岩及び結晶片岩質岩帯にある。この岩帯は化学作用により変成した片麻岩、片岩状の角閃岩、両雲母片岩、ペグマタイトの薄層、混成岩ないしは片麻岩及び斑岩質花崗岩から成る。当該地域の岩層は、深部において時に亀裂を有するも健全であるが、その表面近くは著しく風化し、砂・粘土質の風化帯では、その表面はラテライト化し、また花崗岩帯の一部はマサ化している。

地殻変動によりこれらの岩盤中に地下水を内包かつ流動するのに十分な空隙をもつ破碎層を作り出してきた。これが揚水対象とする第2帯水層である。

2) 試掘結果概要

本調査において、電磁探査結果を踏まえて4本の井戸を掘削した。その掘削位置を図3-19に、掘削結果を表3-34に示す。



【図3-19:掘削位置図(F1,F2:ベナン国側掘削井、JF1~JF4:本調査掘削井)】

【表3-34:試験孔掘削実績表】

井戸 No.	掘削長 (m)	湧水深度 (m)	揚水量 (l/h)
JF-1	70.00	68.00	0.23
JF-2	73.22	40.00	0.72
		47.00	0.90
		50.51	2.88
		64.00	7.00
JF-3	67.23	67.23	0.14
JF-4	70.00	空井戸	

以上の結果より、JF-2 孔において揚水試験（48 時間）を実施することとした。

3) 揚水試験結果

揚水試験の結果を、ベナン国側掘削井戸の揚水試験結果と合わせて表3-35に示す。JF-2 孔からは、ベナン国側掘削の F-2 孔の 4.0 m³/h を上回る 4.72 m³/h の連続揚水量が得られた。なお JF-2 孔の揚水試験中に F-1 孔、F-2 孔の井戸の水位を測定したが、水位に変化はなく、水源は別であることを確認した。

【表3-35:揚水試験結果】

井戸 No.	本調査掘削井	ベナン国側掘削井 ^{*1}	
	JF-2	F-1	F-2
位置	N : 09°41'29.4" E : 01°37'19.3"	N : 09°41'37.7" E : 01°37'11.3"	N : 09°41'34.9" E : 01°36'59.0"
井戸完成深度	73.22m	73.93m	69.90m
静水位	5.13m	1.32m	1.19m
動水位	35.945m	23.80m	32.29m
掘削時揚水量	7.00m ³ /h (ハイドロフラクチャ処理後)	1.70m ³ /h	4.80m ³ /h
揚水試験時揚水量	4.72m ³ /h (連続揚水 48 時間後)	1.44m ³ /h	4.00m ³ /h
スクリーン深度	37.82~55.52m 61.42~67.32m	26.25~38.09m 61.82~67.73m	28.49~31.41m 46.28~49.20m 55.06~66.90m
風化帯深度	27.39m	18.40m	21.06m
ワークケーシング長	5.90m	5.90m	3.00m

注) *1 : ジョグー市施設局提供

4) 水質試験結果

水質検査について、ジョグー市による試験井 F-1 孔、F-2 孔が未試験であったことから、本調査での JF-2 孔と合わせて実施した。試験の結果、3 試験井共に合格であった。

【表3-36:水質試験結果】

試験井番号		本調査掘削井	ベナン国側掘削井		
水質試験項目	飲料水基準値*1	JF-2	F-1	F-2	
水温	(°C)	[-]*3	22	21.8	22
pH		[6.5 - 8.5]*2	7.18	7.64	7.72
電気伝導度	(uS/cm)	[-]*3	266	262	350
色度	(uc)	[15]*2	0	28	12
濁度	(FTU)	[5]*2	0	5	3
全硬度	(mg/L)	[500]*2	90	78	104
アルカリ度 (CaCO3)	(mg/L)	[-]*3	240	230	310
蒸発残留物 (TDS)	(mg/L)	[-]*3	133	131	175
カルシウム (Ca ²⁺)	(mg/L)	[-]*3	25.65	20.84	29.66
マグネシウム (Mg ²⁺)	(mg/l)	[50]*2	6.32	6.32	7.296
全鉄量 (Fe Total)	(mg/l)	[0.3]*2	0.02	0.26	0.06
アンモニウム (NH ₄ ⁺)	(mg/l)	[0.5]*2	0	0	0.0645
重炭酸塩 (HCO ₃ ⁻)	(mg/L)	[-]*3	146.4	140.3	189.1
塩化物 (Cl ⁻)	(mg/l)	[250]*2	5.325	3.55	7.1
硫酸塩 (SO ₄ ²⁻)	(mg/L)	[400]*2	4	2	1
硝酸 (NO ₃ ⁻)	(mg/l)	[100]	5.28	4.84	5.28
亜硝酸 (NO ₂ ⁻)	(mg/l)	[3.2]	0.0165	0.0132	0.0099
リン酸塩 (PO ₄ ³⁻)	(mg/L)	[5]*2	0.62	0.90	0.26
フッ素 (F ⁻)	(mg/l)	[2.0]	0.05	0.05	0.58
ヨウ化物 (I ⁻)	(mg/L)	[-]*3	0.16	0.15	0.17
大腸菌群	(/100ml)	[0]	0	0	0
判定		合格	合格	合格	

注) *1: 飲料水基準値はベナン国及び WHO の飲料水の水質基準に準拠した。

*2: 参考値であり味覚・匂い等に関係し飲料水として健康被害を及ぼすものではない。

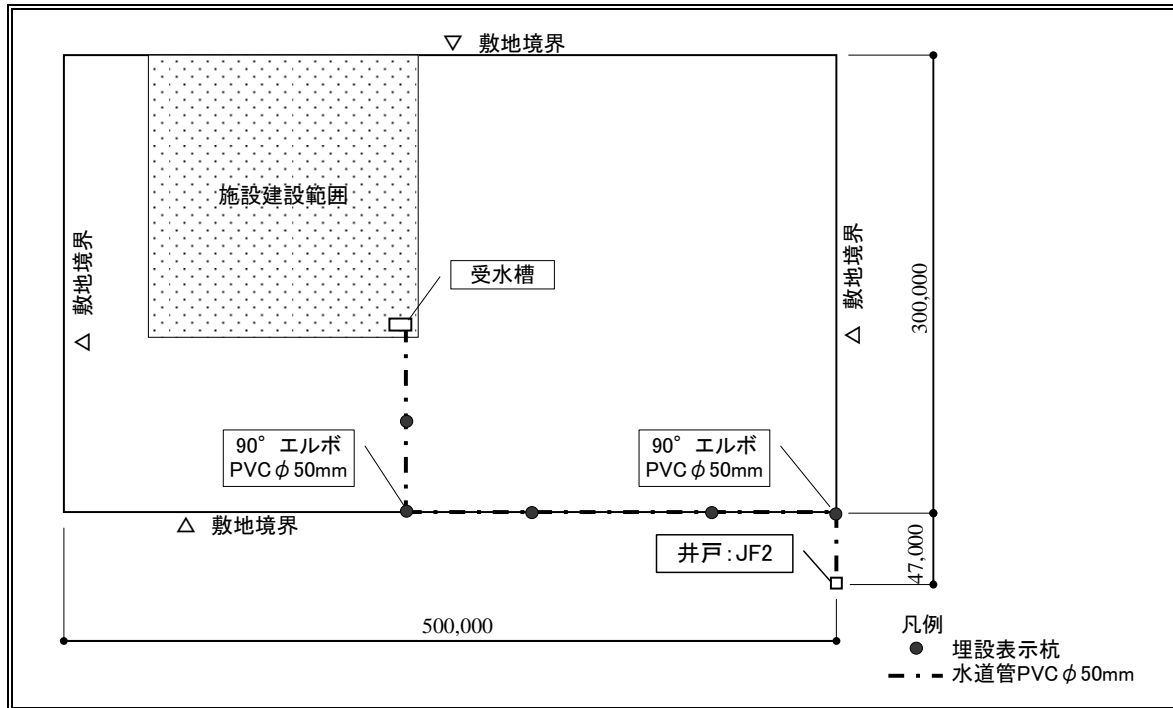
*3: 飲料水として健康被害を及ぼす項目ではなくベナン国及び WHO の飲料水の水質基準で数値が決められていない項目である。

(2) 施設計画

本調査で掘削された試験井 (JF-2) は、生産井として完成していることから、これを本設の井戸として使用し、受水槽までの水道配管計画及び井戸ポンプの整備を行う。

1) 水道配管計画

本施設の水道配管は、基本的に埋設するものとし、将来の施設拡張計画に障害が出ないように、極力敷地境界に沿って配置するものとする。図3-20に配管経路図を示す。



【図3-20:配管経路図】

2) 井戸ポンプ及び水道管口径の選定

① 選定条件

- 給水原単位 : 60 L/日・人
- 日必要水量 : 60 L/日・人 × 350 人 = 21,000 L/日 = 21m³/日
- 井戸 (JF-2) 連続揚水可能量 : 4.72m³/h (井戸試験結果による)
- 日ポンプ運転時間 : 1日5時間運転 (水を必要としない夜間に運転する。)
- 必要ポンプ吐出量 : 21m³/5時間 = 4.2m³/時 = 0.07m³/分

② 全揚程の算出

配管の大部分を占める埋設水道管の材質は、ベナン国で広く使用され入手も容易で廉価なPVC管とし、井戸上部及び受水槽接続部の配管が地上に露出する部位については耐久性の観点からガス管 (GSP管: Galvanized Steel Pipe) を採用する。PVC管の口径は、水中の浮遊土砂等が管内に沈殿することを避けるため流速 0.3m / 秒以上^{*1}とし、φ32mm、40mm、50mm、65mm から選定する。表3-37に全揚程を算出した表を示す。

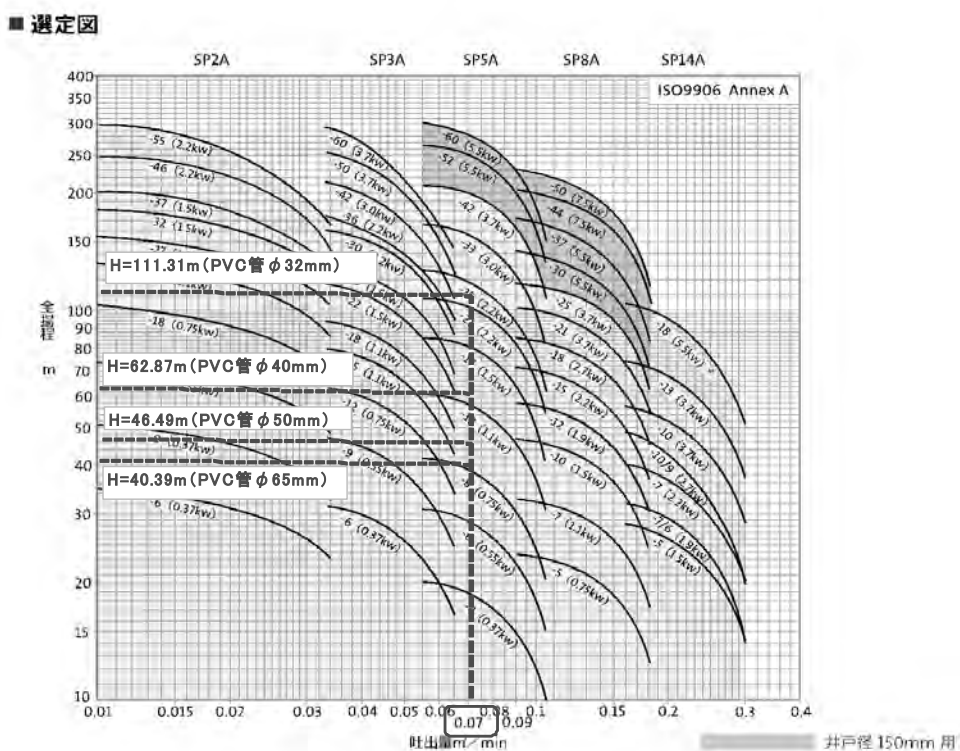
注) *1: 土地改良技術指針設計「パイプライン」より

【表3-37:全揚程の算出】

1. 基本諸元	管材		PVC	PVC	PVC	PVC	備考
	管径(D)	(mm)	32	40	50	65	
	流量(Q)	(m ³ /分)	0.07	0.07	0.07	0.07	21m ³ /5時間 = 0.7m ³ /分
2. 実揚程 (ha)	井戸動水位高	(m)	36.0	36.0	36.0	36.0	試験結果による
	受水槽高	(m)	2.0	2.0	2.0	2.0	
	実揚程高(ha)	(m)	38.0	38.0	38.0	38.0	
	流量係数(C)		110	110	110	110	GSP管,PVC管
	流速(V)	(m/秒)	1.45	0.93	0.59	0.35	$V=Q/60/(\pi/4 \times D^2)$, $V>0.3m$
3. 摩擦損失 水頭	揚水管長(L1)	(m)	60.0	60.0	60.0	60.0	GSP管,C=110(水道基準)
	水道管長(L2)	(m)	500.0	500.0	500.0	500.0	PVC管,C=110(水道基準),余裕長+50m
	管長(L=L1+L2)	(m)	560.0	560.0	560.0	560.0	
	摩擦損失水頭(A)	(m)	71.35	24.07	8.12	2.26	$hf=10.666 \times (Q/(60 \times C))^{1.85} \times D^{-4.87} \times L$
4. 局部損失 水頭	90°エルボ	(個)	3	3	3	3	GSP管
	局部抵抗換算長	(m/個)	1.2	1.5	2.1	2.4	
		(m)	3.6	4.5	6.3	7.2	
	45°エルボ	(個)	2	2	2	2	PVC管
	局部抵抗換算長	(m/個)	0.72	0.9	1.2	1.5	
		(m)	1.4	1.8	2.4	3.0	
	逆止弁	(個)	1	1	1	1	GSP管
	局部抵抗換算長	(m/個)	2.5	3.1	4.0	4.6	
		(m)	2.5	3.1	4.0	4.6	
	仕切弁	(個)	2	2	2	2	GSP管
	局部抵抗換算長	(m/個)	0.24	0.3	0.39	0.48	
		(m)	0.5	0.6	0.8	1.0	
	ストレーナ	(個)	1	1	1	1	GSP管
	局部抵抗換算長	(m/個)	4.62	5.47	8.0	11.45	
		(m)	4.6	5.5	8.0	11.5	
	上記計	(m)	12.6	15.5	21.5	27.2	
	上記損失水頭(B)	(m)	1.61	0.66	0.31	0.11	
	流量計	(個)	1	1	1	1	GSP管
	損失係数(f)		1.6	1.6	1.6	1.6	
	損失水頭(C)	(m)	0.17	0.07	0.03	0.01	$h=f \times (V^2/2g)$
90°分流	(箇所)	1	1	1	1		
損失係数(f)		0.698	0.698	0.698	0.698		
損失水頭(D)	(m)	0.07	0.03	0.01	0.00	$h=f \times (V^2/2g)$	
5. 残留速度水頭(E)	(m)	0.11	0.04	0.02	0.01	$h=V^2/2g$	
6. 損失水頭(hf)=Σ(A)~(E)	(m)	73.31	24.87	8.49	2.39		
7. 全揚程(H)=H=ha+hf	(m)	111.31	62.87	46.49	40.39		

③ 井戸ポンプ形式の検討

水道管の各々の口径（φ32mm、40mm、50mm、65mm）に対応する井戸ポンプの形式を選定する。図3-21に井戸ポンプの選定表を示す。



【図3-21：全揚程における井戸ポンプ算定表】

出典：「井戸ポンプ選定表」メーカー資料 ポンプ径 100mm 用

④ 井戸ポンプ及び水道管口径の選定

水道管の口径とそれに対応する井戸ポンプの組み合わせに対して、初期コスト及び維持管理費（10年分）を算出し、最も経済的な組み合わせにより水道管の口径と井戸ポンプを選定する。表3-38に示す選定表により選定した水道管の口径と井戸ポンプを以下に示す。

□水道管口径：PVC φ50mm

□井戸ポンプ：ステンレス製深井戸水中ポンプ（SP5A-12（1.1kW））

吐出口径 40mm × 吐出量 0.07m³/分 × 全揚程 50m

【表3-38:水道管と井戸ポンプの選定】

1. 初期コスト							備考
PVC管	管径(D)	(mm)	32	40	50	65	
	管長(L)	(m)	450	450	450	450	
	単価	(円/m)	73	80	93	467	市場調査による
	金額	(円)	32,850	36,000	41,850	210,150	
水道施設 他付属品	金額	(円)	6,570	7,200	8,370	42,030	PVC管の20%
PVC管布設	単価	(円/m)	286	286	286	286	6次村落給水計画単価
	金額	(円)	128,700	128,700	128,700	128,700	
井戸ポンプ	規格		SP5A-25	SP5A-17	SP5A-12	SP5A-12	Grundfos社カタログ性能曲線より選出。
	金額	(円)	481,000	324,000	275,000	275,000	Grundfos社カタログ
井戸ポンプ付属品	金額	(円)	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	揚水管、水中ケーブル等
水中ポンプ設置	金額	(円)	75,000	75,000	75,000	75,000	6次村落給水計画単価
土工	土工量	(m ³)	195	195	195	195	(0.5+0.8)/2*0.6*500m
	単価	(円/m ³)	1,448	1,448	1,448	1,448	掘削788+埋戻660=1448円
	金額	(円)	282,360	282,360	282,360	282,360	6次村落給水計画単価
初期コスト計(A)	金額	(円)	2,006,480	1,853,260	1,811,280	2,013,240	直接工事費
2. 維持管理コスト							
水中ポンプ電気代	必要電力	(kW)	2.2	1.5	1.1	1.1	
	通電時間	(h)	12,775	12,775	12,775	12,775	5hours×70%/day,水中ポンプの標準耐用年数10年分
	電力量	(kWh)	28,105	19,163	14,053	14,053	
	単価	(円/kWh)	16	16	16	16	6次村落給水計画単価 85CFA/kWh
	電気代	(円)	449,680	306,600	224,840	224,840	10年分
水中ポンプ修理費	金額	(円)	481,000	324,000	275,000	275,000	水中ポンプ単価の10%/年とする。10年分
維持管理コスト計(B)	金額	(円)	930,680	630,600	499,840	499,840	直接工事費
3. 合計(A)+(B)	金額	(円)	2,937,160	2,483,860	2,311,120	2,513,080	直接工事費
4. 選定結果					採用		

3) 井戸ポンプの設計

井戸ポンプの配置及び揚水管長は以下による。

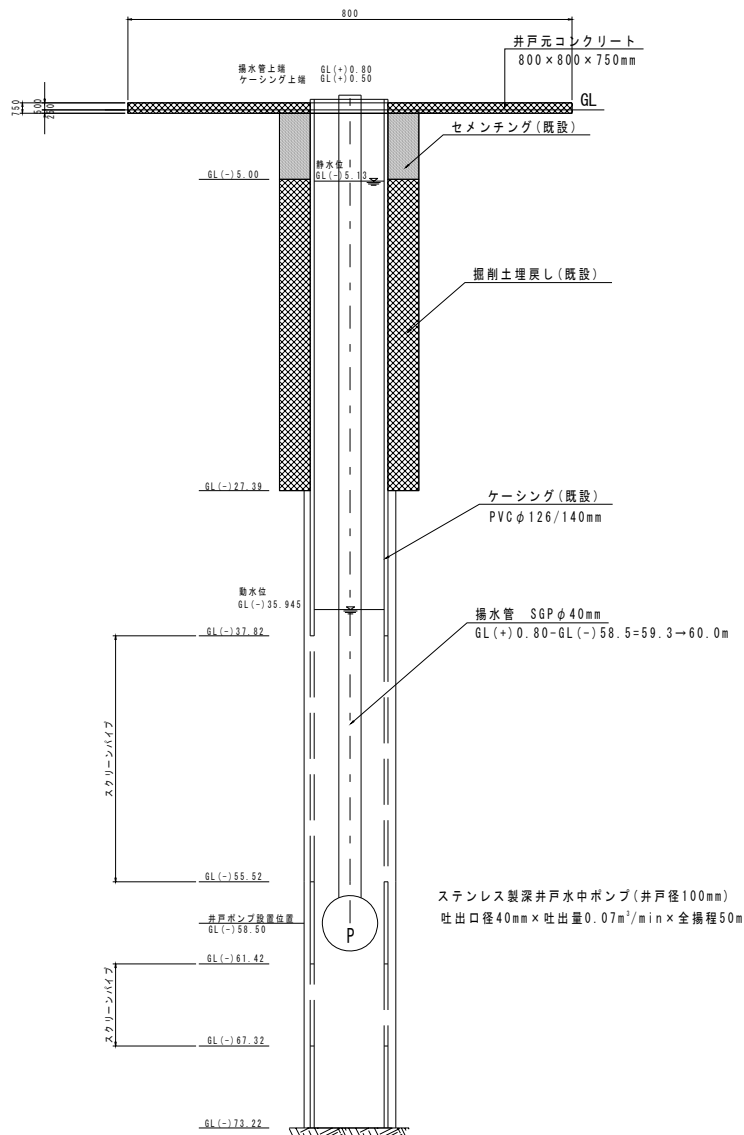
井戸ポンプ規格：ステンレス製深井戸水中ポンプ (SP5A-12(1.1kW))

吐出口径 40mm × 吐出量 0.07m³/分 × 全揚程 50m

井戸ポンプ位置：

- ① 砂の吸い出しを防止するため、井戸のスクリーン位置を避けて設置する。
- ② 設置位置は、安全を考慮し動水位 GL-35.945-10m = GL-46.0m 以下とする。
- ③ 以上より井戸ポンプの設置位置はスクリーンパイプの中間位置 GL-58.50m とする。

揚水管長 : GL+0.80 - GL-58.5 = 59.3 → 60.0m



【図3-22: 井戸ポンプ設置要領図】

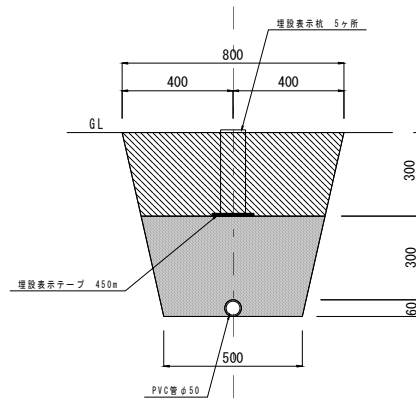
4) 井戸上部計画

井戸上部には、井戸元コンクリートを設置する。井戸上部の露出配管は、耐久性を考慮しガス管（GSP管）とし、地中に埋設するPVC管との接続部にはジョイントを設ける。

5) 水道管理設部計画

水道管理設部の土かぶりは管路保護のため最小土かぶり厚として0.6m^{*1}とする。管上部30cmの埋戻土は、管の安定性を確保するため均一性の高い砂質土の購入土にて埋戻しを行い、表層部は現場発生土にて埋め戻しを行う。また中間層に埋設表示テープ及び地表部には埋設表示杭を設置し、拡張工事等において障害とならないようにする。

注) *1: 「水道施設設計指針2000」、土地改良技術指針設計「パイプライン」



【図3-23:水道管理設部標準断面図】

6) 受水槽接続部計画

受水槽接続部の地上露出配管は、耐久性を考慮しガス管（GSP管）にて配管する。ガス管（GSP管）とPVC管の接続部にはジョイントを設けるものとする。

3-2-2-6 家具計画

以下に家具の仕様と数量を示す。これらの家具は後日の補修や追加購入を考慮して、すべて現地で入手できるもの、他 ENI で使用されているものと同等品を採用することとする。なお、表中の寸法は参考値とする。

【表3-39:教育家具の仕様と数量】

分類	家具名称	仕様	教室棟				保健室				管理棟								食堂棟		学生寮		小計	合計			
			教室	多目的室	図書室	コンピュータ室	診察室	処置室	観察室	薬品倉庫	当直室	校長室	教頭室	経理調達室	総務長室	監督室	秘書室	教員室	食堂	更衣室	管理者事務室	寮室			寮長室	警備員室	
机・椅子	机A	木製:W700×B600×H750	300	100																					400	450	
	机B	木製:W1200×B700×H750	6	2	1	1	1													1				2	1	25	37
	机C	木製:W1800×B450×H750			12													100								100	100
椅子A		木製:W440×B420×H800	300	100																					400	400	
						50																			50	50	
					48																				48	830	
								4																	32	32	
椅子B(既製品)	椅子C(既製品)	キヤスター付	6	2	1	1	1	1																	300	300	
	ロッカー	キヤスター・肘掛け付																								25	25
収納庫	棚	木製:W800×D450×H1800																								6	6
	棚	木製:W1050×D320×H1980			14																					15	15
ベッド	1段	木製:W1050×D320×H900			13																					13	13
	2段	木製:W2060×D980×H850								2																6	6
その他	マットレス	木製:W2060×D980×H1740																								152	152
	黒板	既製品:B900×L1900×H150																								310	310
その他	映写スクリーン	建築工事を含む	12	2		2																				16	16
	ピンボード	建築工事を含む	6	2	1	1	1																			1	1
																										14	14

(注) 網掛けの椅子 B、椅子 C、マットレスは機材扱いであるが便宜上家具に含める。

3-2-2-7 建築資材計画

建築資材、工法は、施工性、竣工後の維持管理を考慮して、ベナン国で調達できる材料により、現地に定着した工法を中心に採用する。

(1) 外部仕上げ材

- ・屋根 : 屋根仕上げは遮音・断熱を考慮して原則的に現地で一般的なウルディ工法のコンクリートスラブ構造の上に断熱材を敷き、防水として砂付アスファルトルーフィング敷、または瓦葺きとする。ただし、教室棟間の廊下は半屋外であることから、簡易な鉄骨下地にアスファルト系波型屋根とする。
- ・外壁 : 外壁は現地での一般的なコンクリートブロック積みの上に、モルタル下地塗装仕上げとする。コンクリートの調達は、ベナン国内に生コンクリートプラントがないため、建設現場内に小容量のミキサーを設置してコンクリートの練り混ぜを行う。

(2) 内部仕上げ材

- ・床 : 床仕上げは、清掃が容易で清潔を保ちやすく、耐久性のあるタイル貼りとする。
- ・壁 : 壁の仕上げはモルタル下地塗装仕上げとするが、シャワー・便所等の水回りはタイル貼りとする。
- ・天井 : 原則として、鉄筋コンクリートスラブ屋根は天井を貼らずモルタル塗りペイント仕上げとするが、管理棟、コンピューター室、図書室、保健室はケイ酸カルシウム板天井とする。なお、鉄骨下地のアスファルト系波型屋根については、屋根材表しとする。
- ・建具等 : 一般部の内外建具については、現地で一般的な鋼製建具を用いる。また管理棟の窓はガラス製のガラリ窓とする。

上述の仕上げ材料とそれに関連する工法を表3-40に示す。

【表3-40: 仕上げ材料と工法】

部位		現地工法	採用工法	採用理由
屋根	RC系	コンクリートスラブの上に断熱材敷き、防水は砂付アスファルトルーフィング敷きまたは瓦葺き	同左	現地で一般的な工法
	鉄骨系	波型亜鉛メッキ鉄板屋根	アスファルト系波型屋根	軽量で耐久性が高い
外壁		モルタル下地塗装仕上げ	同左	現地で一般的な工法
床		モルタル仕上げ モルタル下地タイル仕上げ	同左	現地で一般的な工法
内壁		モルタル下地塗装仕上げ モルタル下地タイル仕上げ	同左	現地で一般的な工法
天井	RC系屋根	木製下地合板天井 モルタル下地塗装仕上げ	同左	現地で一般的な工法
	鉄骨系屋根	屋根材表し	同左	現地で一般的な工法
建具		鋼製、ガラス製	同左	現地で一般的な工法

3-2-2-8 機材計画

(1) 保健室の診断・処置用機材

保健室の診断・処置用機材としては、要請機材から入院用機材、手術用機材、消耗品等と判断されるものを除外し、看護師、看護師補が診断、処置に使用する機材に限定して計画する。

【表3-41:保健室用機材リスト】

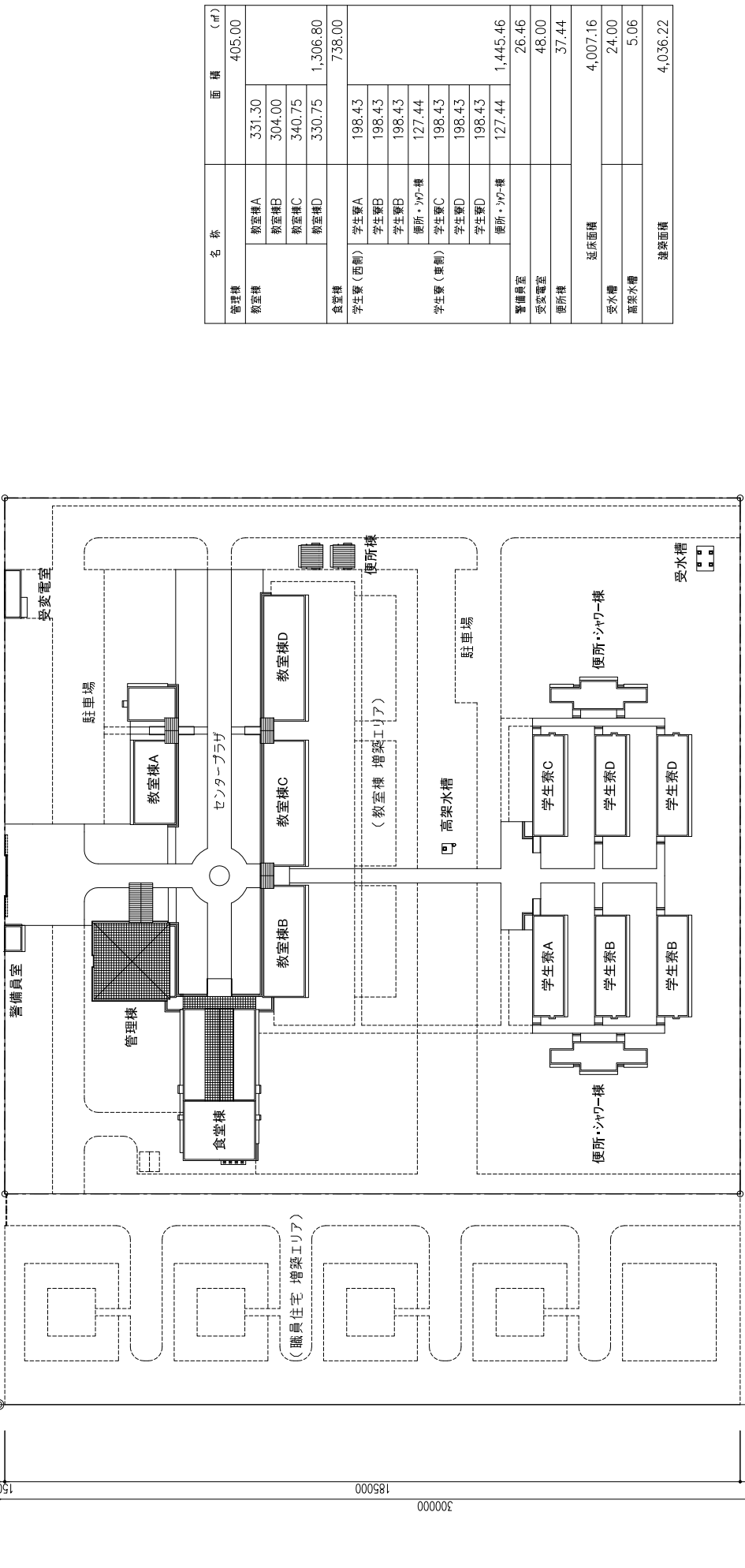
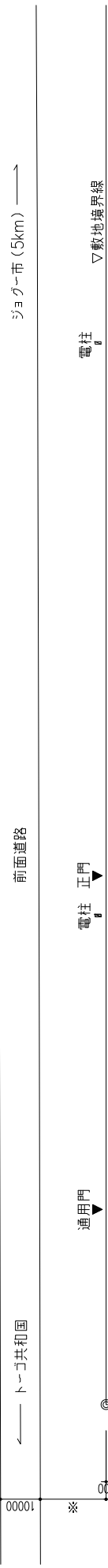
機材名称		要請数量	検討	計画数量
診断標準器具セット	成人用血圧計,	2		2
	聴診器、Littman 式、2面	2		2
	舌圧子 17,5	2		2
	耳鏡、小型、バッテリー付き	1	対象外 (ENI での整備不要)	0
	身長計	1		1
	成人用体重計 (150 kg)	1		1
	視力検査表	1	対象外 (ベナン国側で整備可能)	0
	反射検査用ハンマー	1		1
	メジャー (150cm)	3	対象外 (ベナン国側で整備可能)	0
処置器具セット	膿盆 24 cm	3		3
	お丸	2	対象外 (入院施設ではない)	0
	尿瓶 (男性用) 目盛付き	3	対象外 (入院施設ではない)	0
	浣腸器 (1,5 liter)、ステンレス、付属品付き	1	対象外 (入院施設ではない)	0
	膿瘍-縫合器具、器具セット	2	対象外 (手術用機材)	0
	器具セット	3	対象外 (内容不明)	0
	はさみ、Lister 式、16 cm、(カーブ)	2		2
	縫合クリップピンセット、Michel 式	1	対象外 (ピンセット 11 で代用可)	0
	ピンセット、コッヘル式、14、直線	2		2
	ピンセット、Péan 式、14,5、直線	2		2
	ピンセット 11	2		2
	針ホルダー、Mayo Hegar 式 16	1		1
	コットン用ピンセット	2		2
	外科用はさみ、14、(先端鋭利/丸) カーブ	2		2
	メスホルダー	2		2
	丸型カスト、コットン用、24 x 16	2		2
	器具セット 30 x 20 x 05	2		2
	ピンセット、a/g 14 cm	3		3
	器具セット 20 x 10 x 05	2		2
	器具トレイ、30 x 20 x 02	3		3
牽引子、Faraboeuf (セット)	2	対象外 (手術用機材)	0	
ピンセット、Halsted-Mosquito 式、12,5、カーブ	2		2	
滅菌器	乾熱滅菌器、14 リットル、220 V、30~220°C、2 段式	2		1
	止血帯	2	対象外 (消耗品)	0
	圧力鍋、7,2 リットル、籠付き	1		1
診察台	記載無	診察室、処置室各 1 台	2	

3-2-3 概略設計図

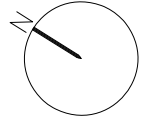
次頁以降に、概略設計図を示す。

【表3-42:図面リスト】

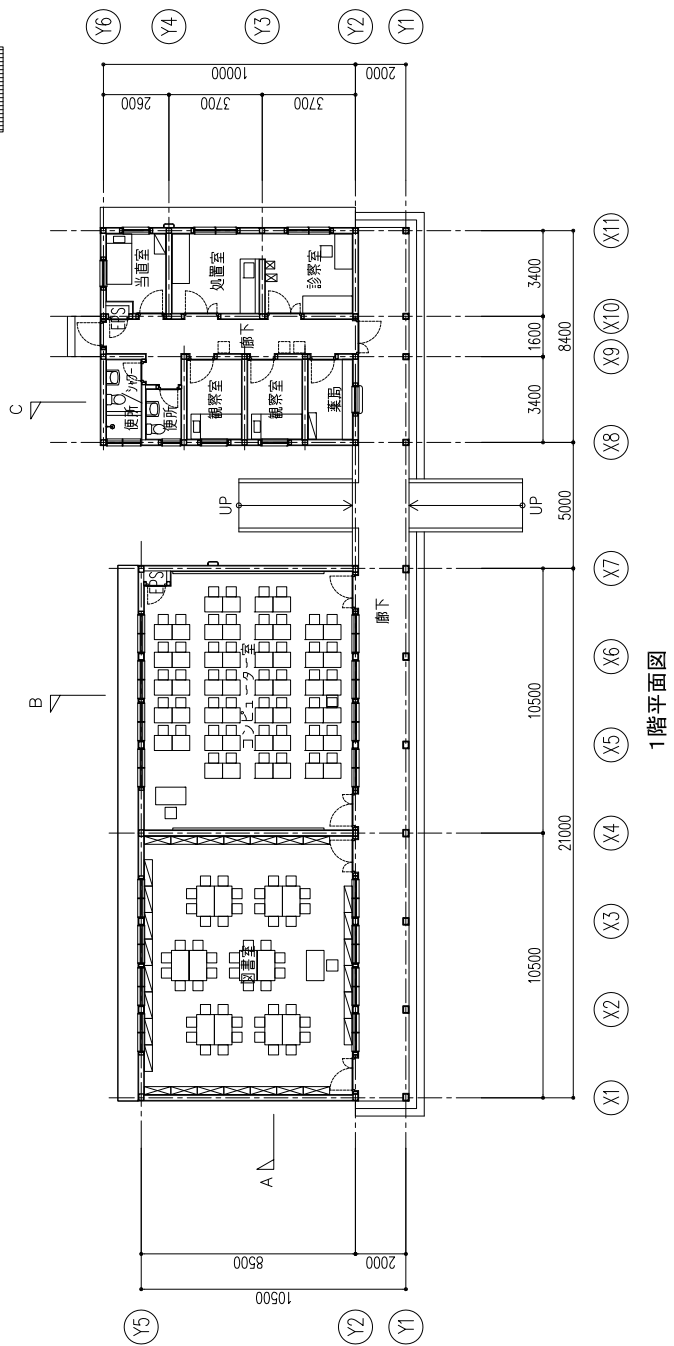
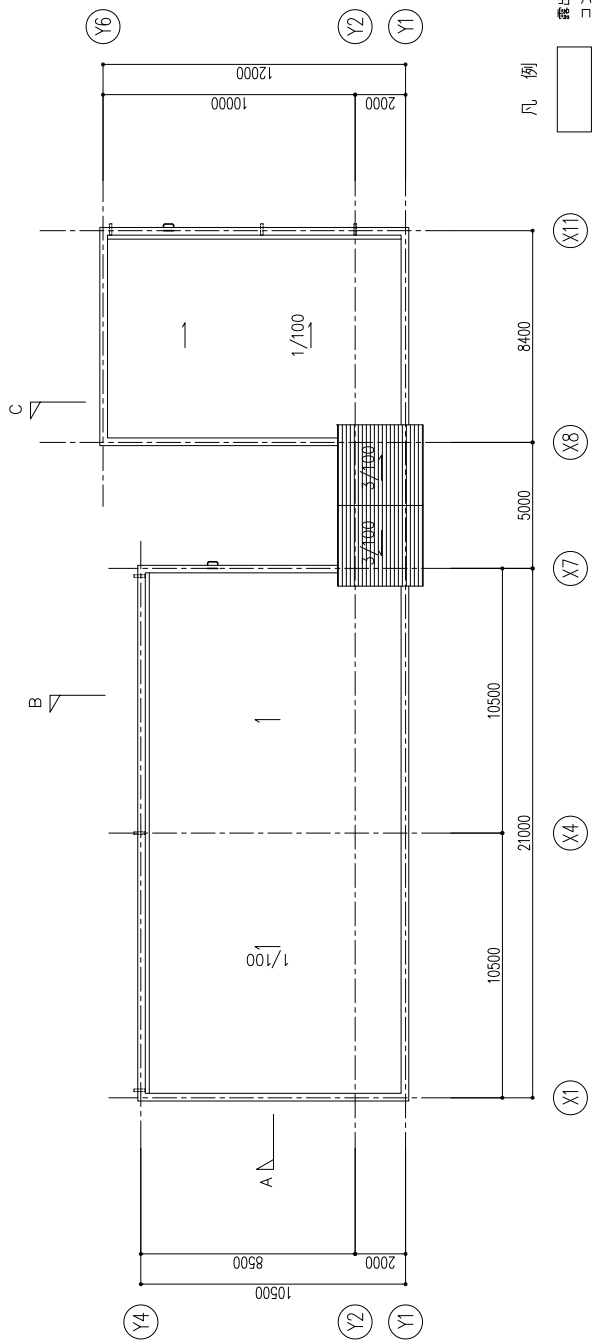
図番号	図面名称		縮尺	
図3-24	全体配置図		1 : 1500	
図3-25	教室棟	教室棟 A	1 階平面図、R 階平面図	1 : 300
図3-26			立面図、断面図	1 : 300
図3-27		教室棟 B	1 階平面図、R 階平面図	1 : 300
図3-28			立面図、断面図	1 : 300
図3-29		教室棟 C, D	1 階平面図、R 階平面図	1 : 300
図3-30			立面図、断面図	1 : 300
図3-31	管理棟	1 階平面図、R 階平面図	1 : 300	
図3-32		立面図、断面図	1 : 300	
図3-33	食堂棟	1 階平面図	1 : 300	
図3-34		R 階平面図	1 : 300	
図3-35		立面図、断面図	1 : 300	
図3-36	学生寮	学生寮 A (西側)	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 300
図3-37		学生寮 B (西側)	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 300
図3-38		学生寮 C (東側)	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 300
図3-39		学生寮 D (東側)	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 300
図3-40		便所・シャワー棟	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 300
図3-41	便所棟	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 200	
図3-42	警備員室	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 200	
図3-43	受変電室	1 階平面図、R 階平面図、立面図、断面図	1 : 200	
図3-44	受水槽	平面図、立面図、断面図	1 : 200	
図3-45	高架水槽、浄化槽	平面図、立面図、断面図	1 : 200	



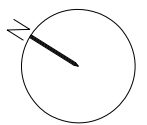
名称	面積 (㎡)
管理棟	405.00
教室棟	
教室棟A	331.30
教室棟B	304.00
教室棟C	340.75
教室棟D	330.75
合計	1,306.80
食堂棟	738.00
学生寮 (西側)	
学生寮A	198.43
学生寮B	198.43
学生寮C	198.43
便所・シャワー棟	127.44
学生寮 (東側)	
学生寮C	198.43
学生寮D	198.43
学生寮D	198.43
便所・シャワー棟	127.44
合計	1,445.46
警備倉庫	26.46
受水電室	48.00
便所棟	37.44
延床面積	4,007.16
受水槽	24.00
高架水槽	5.06
建築面積	4,036.22

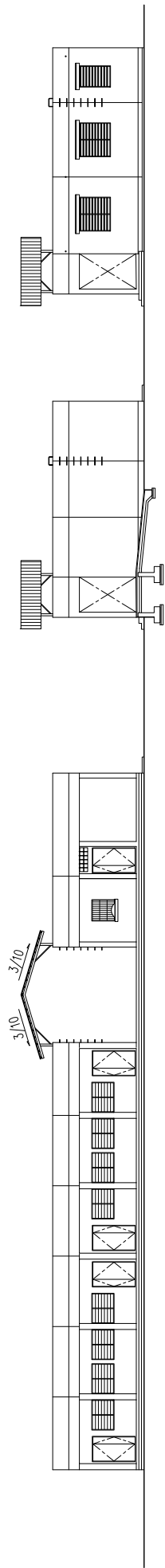


【図3-24: 全体配置図 1:1500】



【図3-25: 教室棟A 1階平面図、R階平面図 1:300】

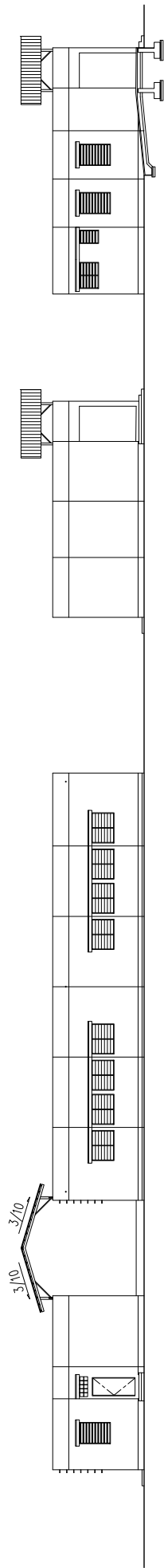




南面立面图

東面立面图 (X7通り)

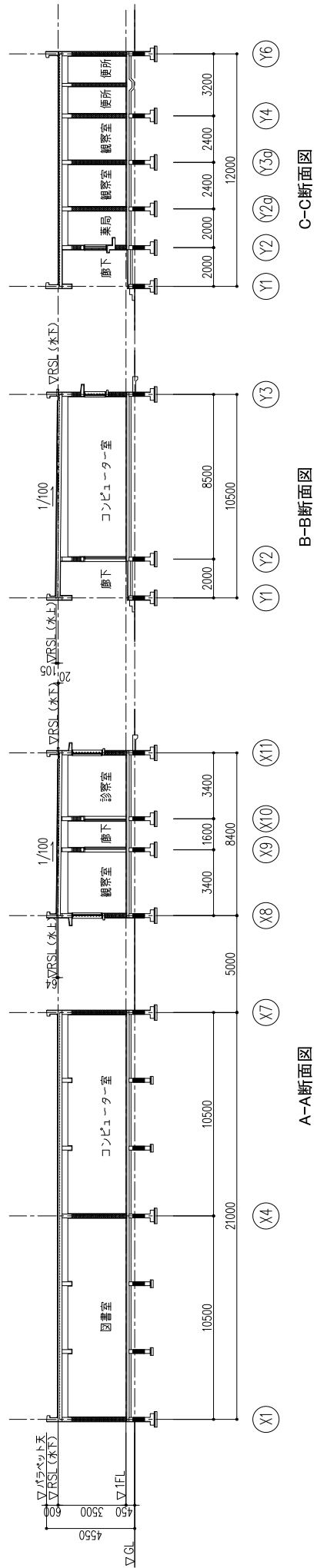
東面立面图 (X11通り)



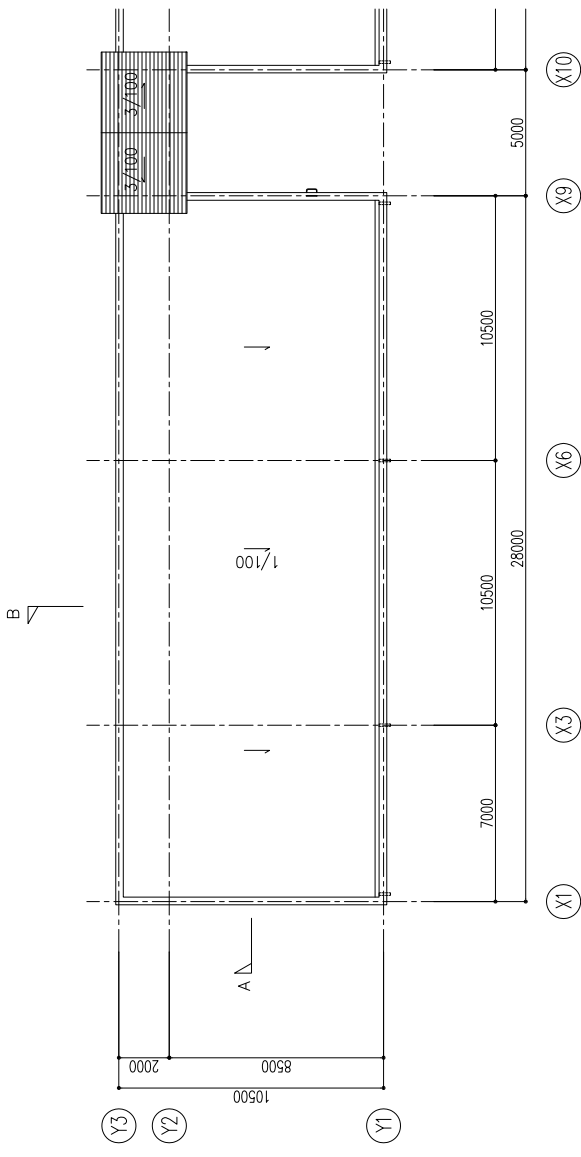
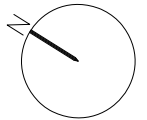
北面立面图

西面立面图 (X1通り)

西面立面图 (X8通り)

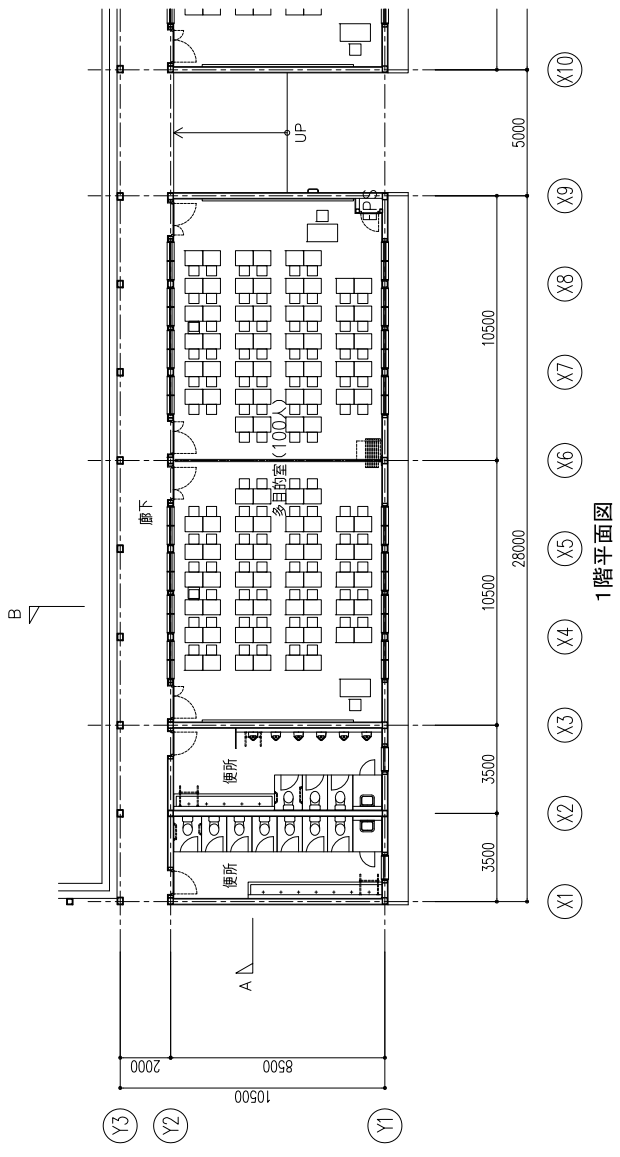


【図3-26:教室棟A 立面图、断面图 1:300】

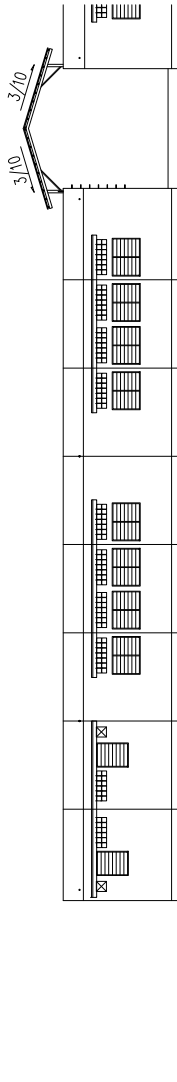


凡例

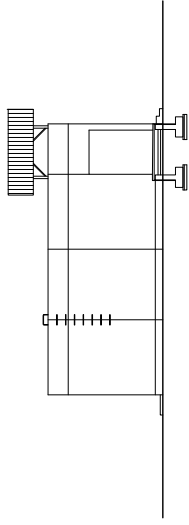
- 露出断熱アスファルト防水 (屋根勾配: 1/100)
 コンクリート直均しの上、断熱材130+砂付アスファルトルーフィング
- れき青波板 (オランダレン) (屋根勾配: 3/10)



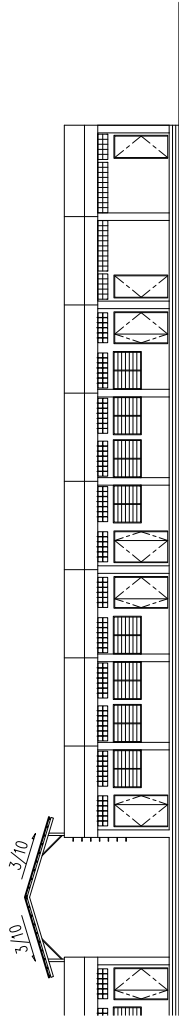
【図3-27: 教室棟B 1階平面図、R階平面図 1:300】



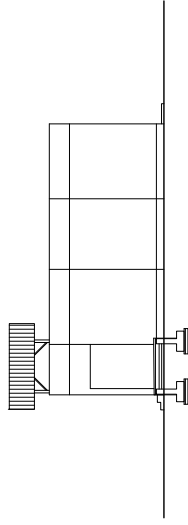
南面立面图



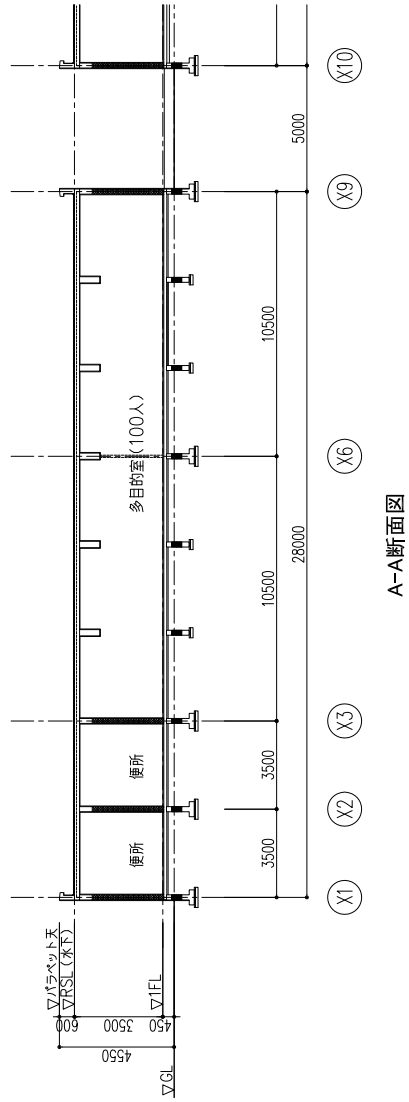
東面立面图



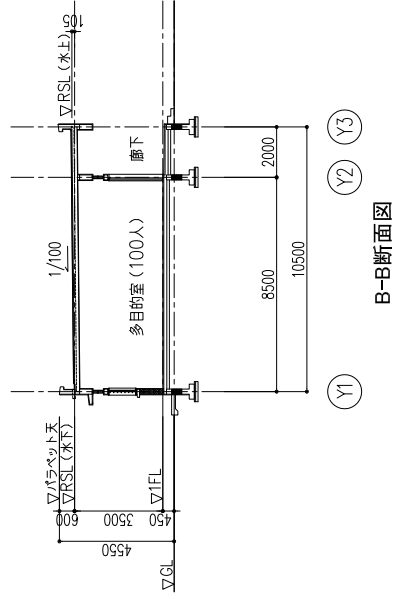
北面立面图



西面立面图

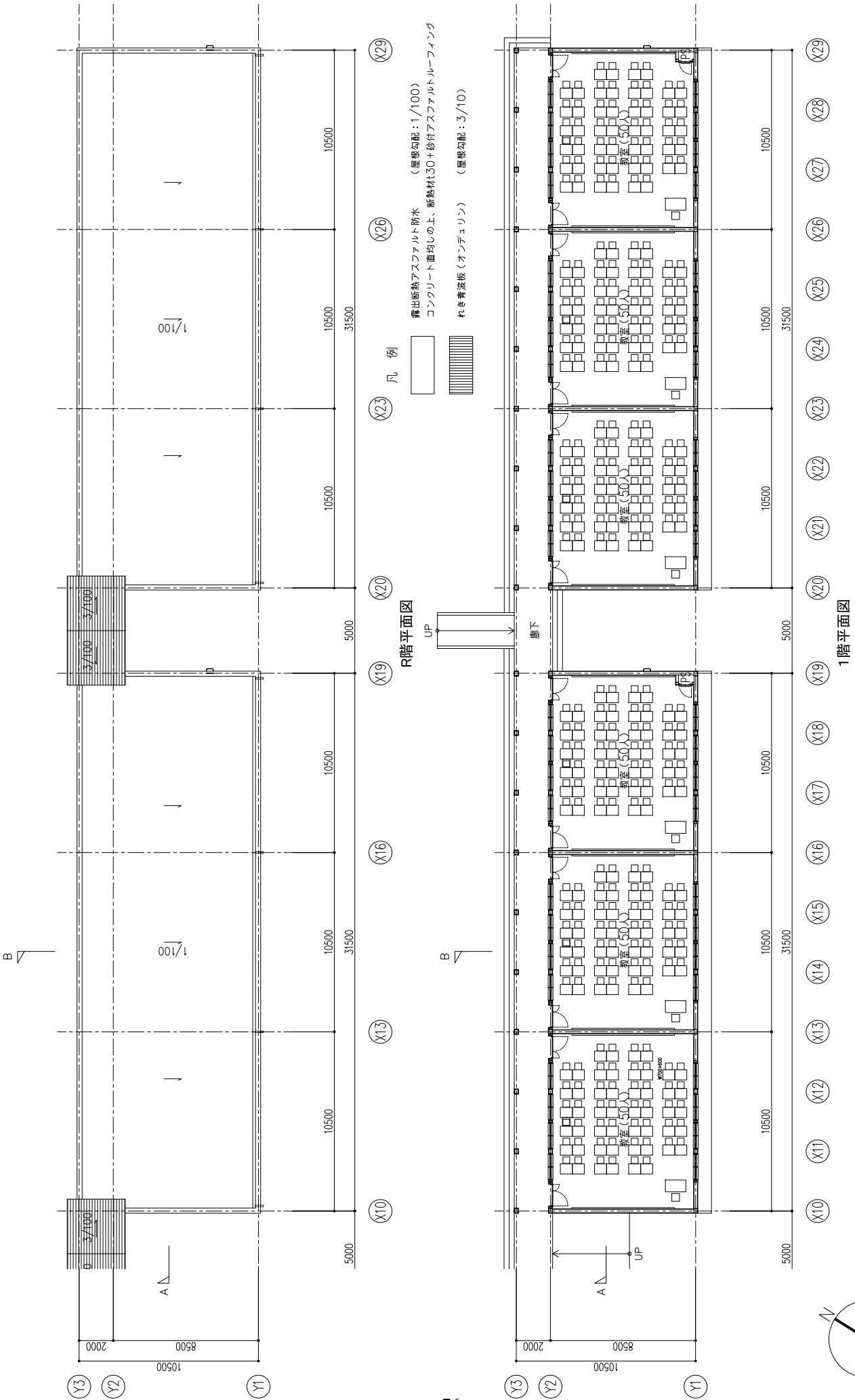


A-A断面图

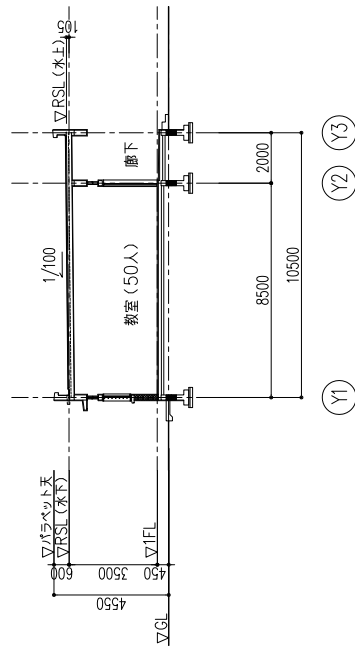
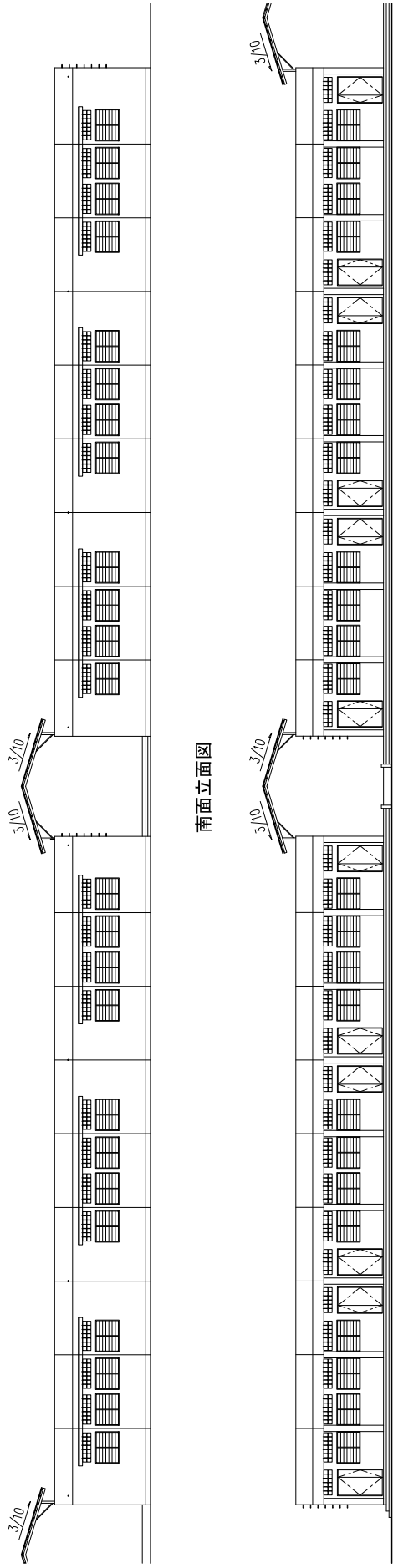


B-B断面图

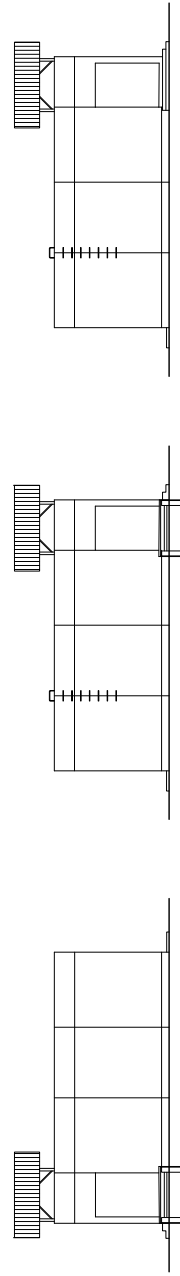
【图3-28:教室棟B 立面图、断面图 1:300】



【図3-29: 教室棟C, D 1階平面図、R階平面図 1:300】



北面立面图

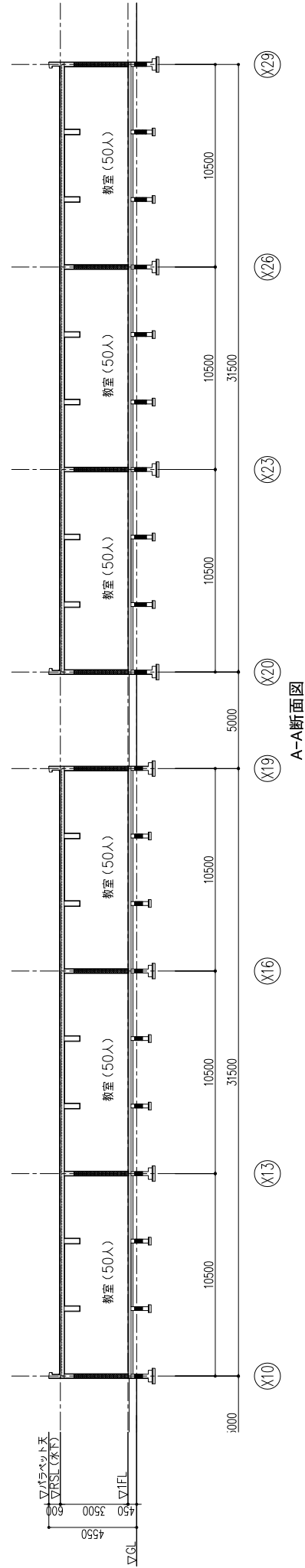


西面立面图 (X10, X20 通り)

東面立面图 (X19 通り)

東面立面图 (X29 通り)




B-B断面图



A-A断面图

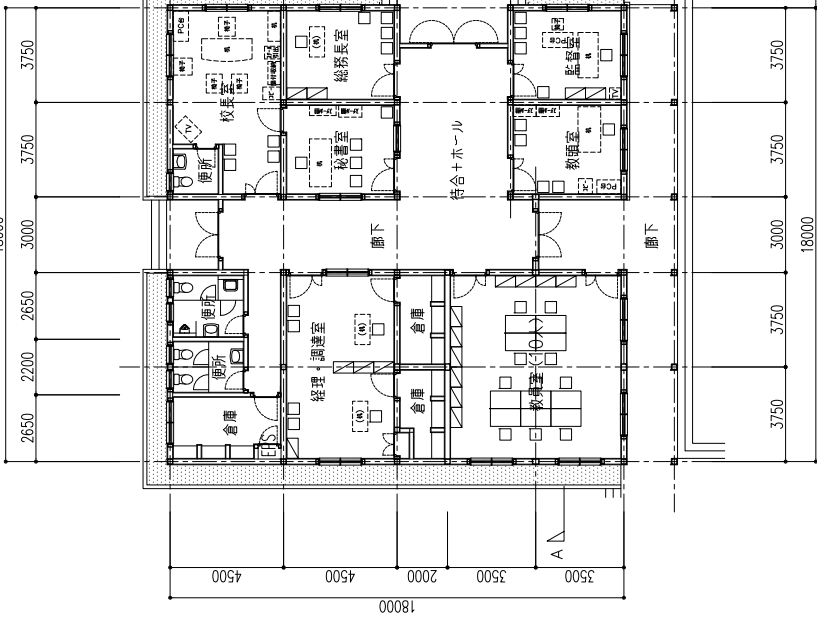
【图3—30：教室棟C, D 立面图、断面图 1:300】

凡 例

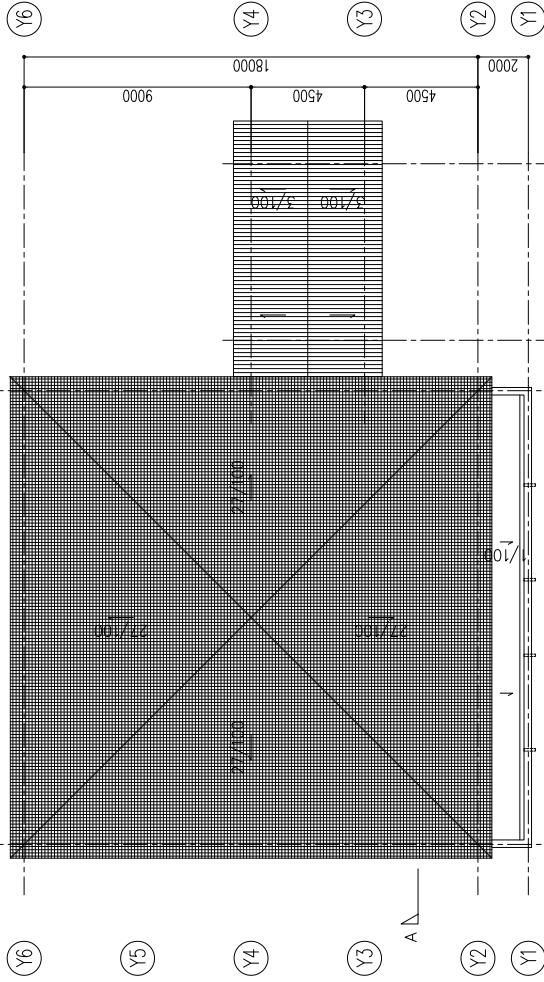
-  露出断熱アスファルト防水 (屋根勾配: 1/100)
コンクリート直均しの上、断熱材30+砂付アスファルトルーフィング
-  スペイン瓦 (屋根勾配: 27/100)
-  れき青波板(オンデュリン) (屋根勾配: 3/10)

B

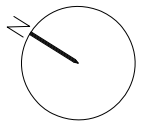
X10 X20 X30 X40 X50



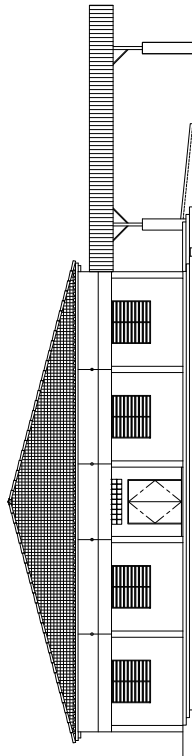
1階平面図



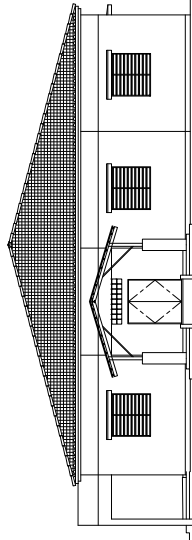
R階平面図



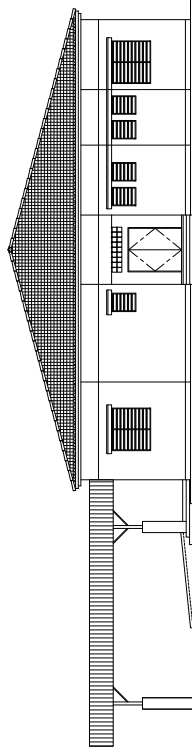
【図3-31: 管理棟 1階平面図、R階平面図 1:300】



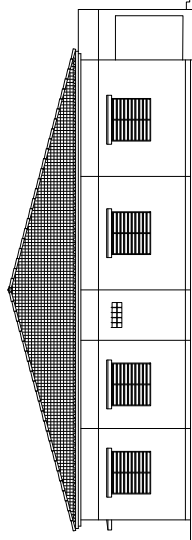
南面立面图



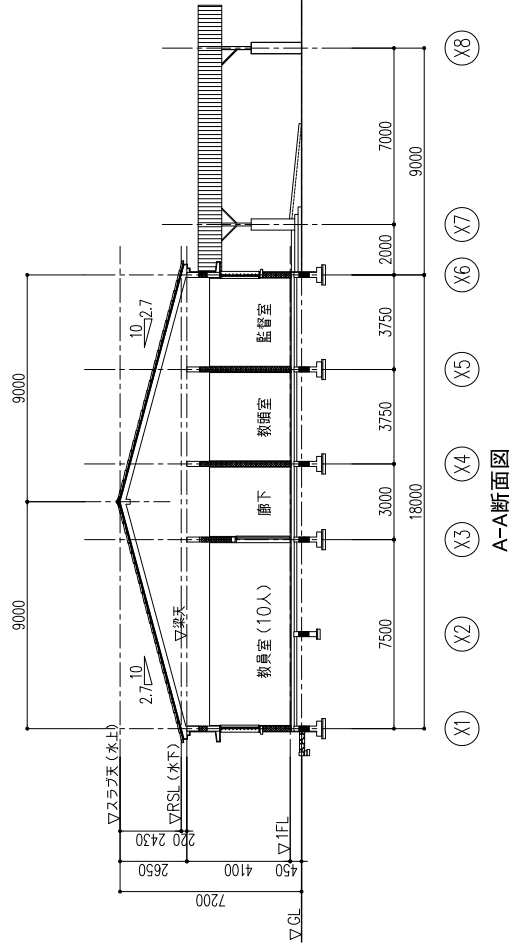
東面立面图



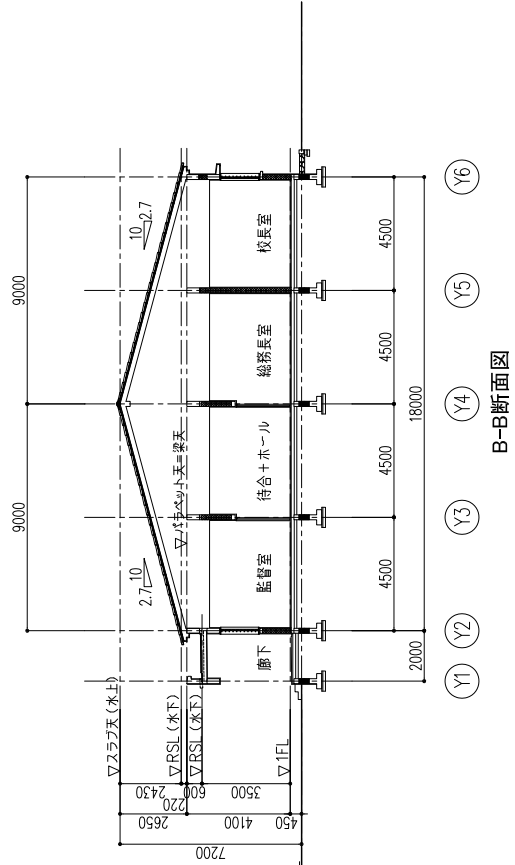
北面立面图



西面立面图

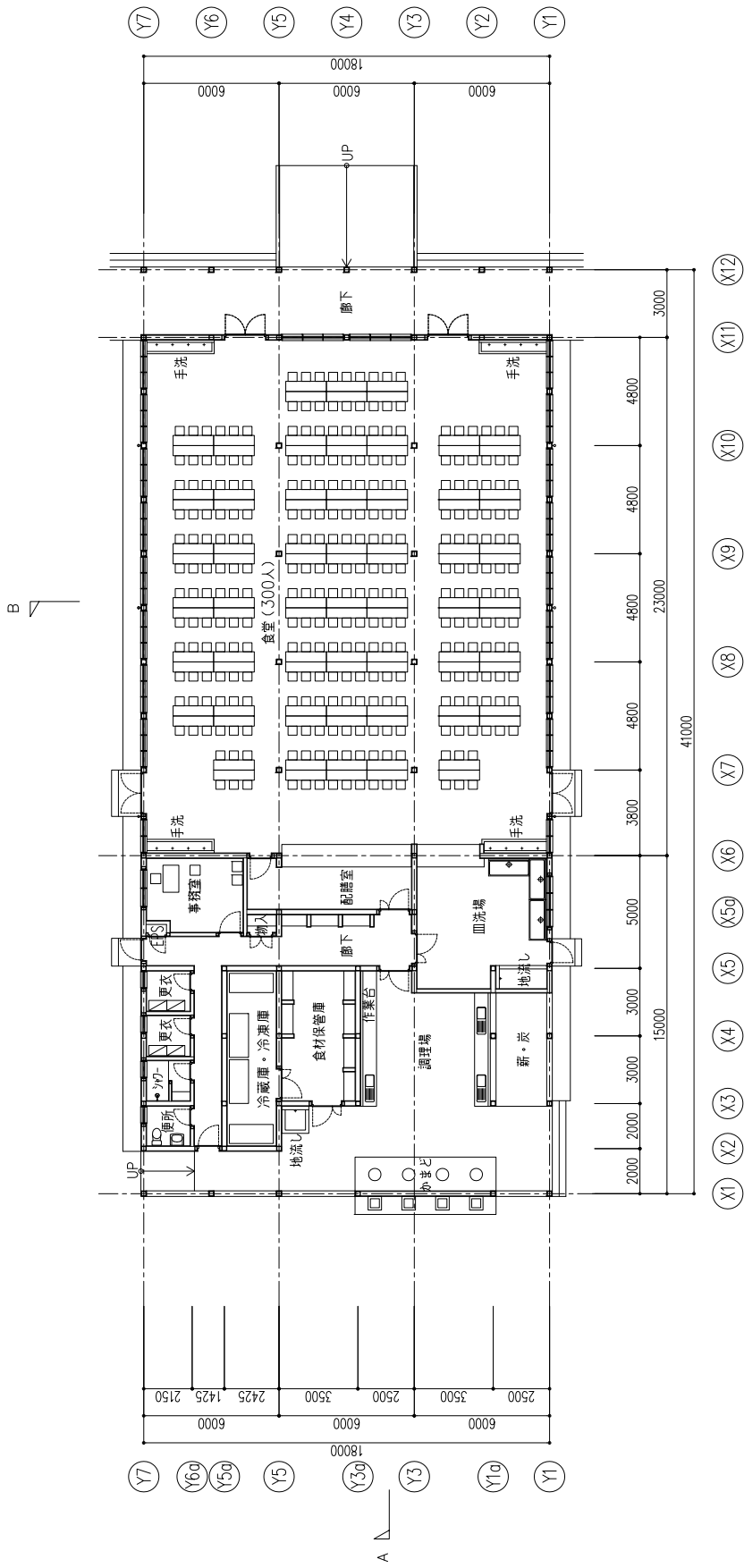


A-A断面图



B-B断面图

【图3-32: 管理棟 立面图、断面图 1:300】



1階平面図

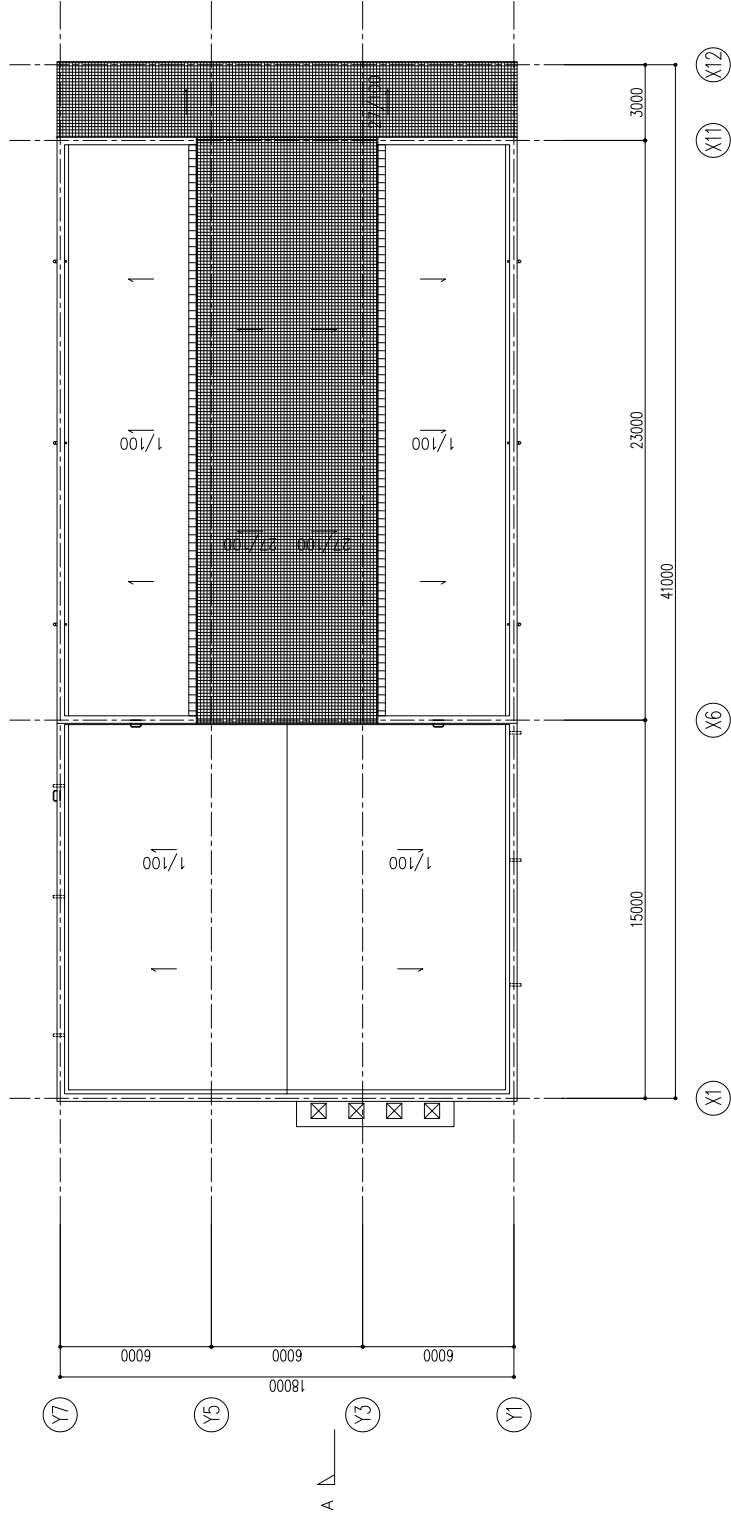
【図3-33: 食堂棟 1階平面図 1:300】

凡 例



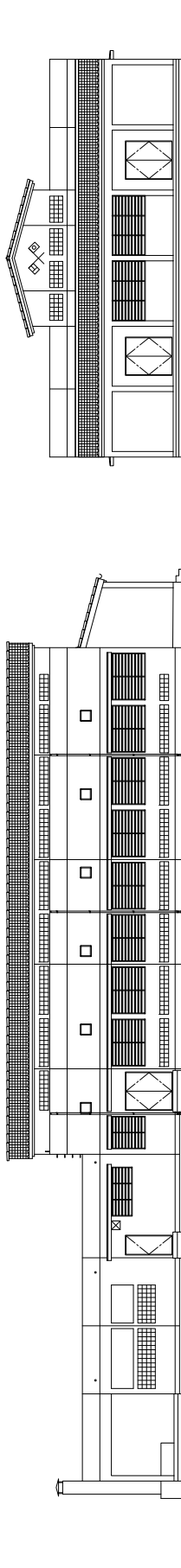
露出断熱アスファルト防水 (屋根勾配: 1/100)
コンクリート面均しの上、断熱材30+砂付アスファルトルーフィング
スベイン瓦 (屋根勾配: 27/100)

B

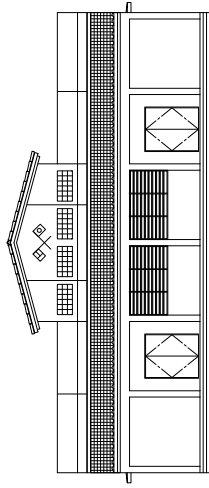


R階平面図

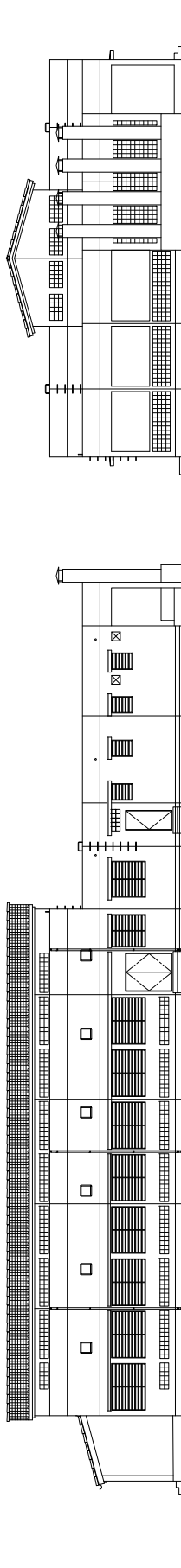
【図3-34: 食堂棟 R階平面図 1:300】



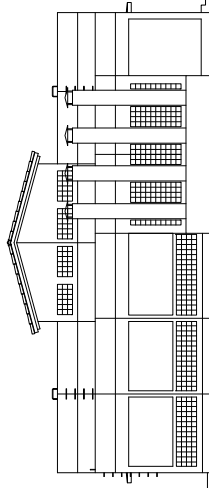
南面立面图



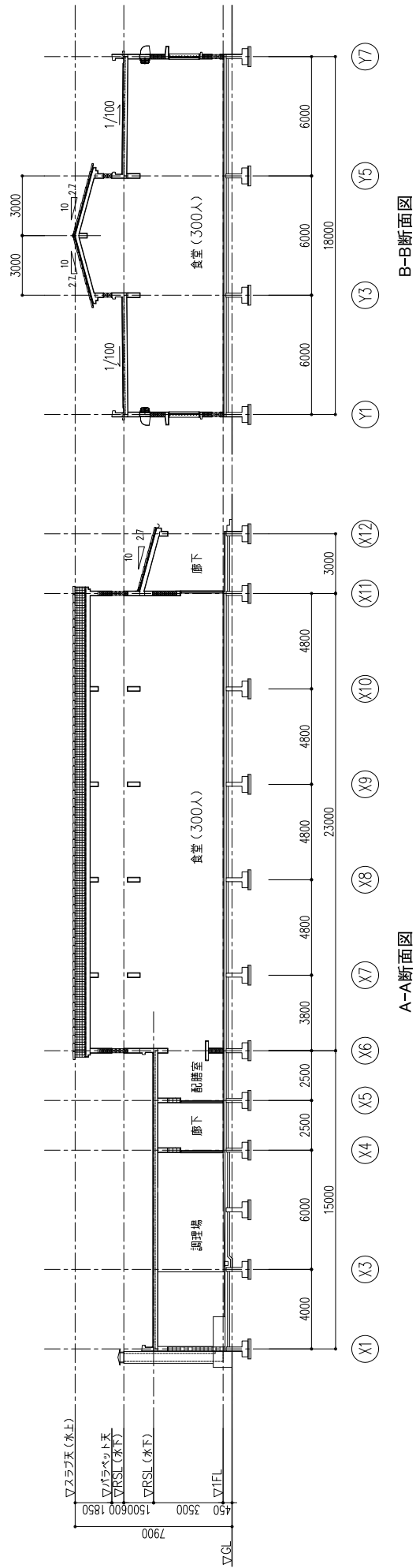
東面立面图



北面立面图



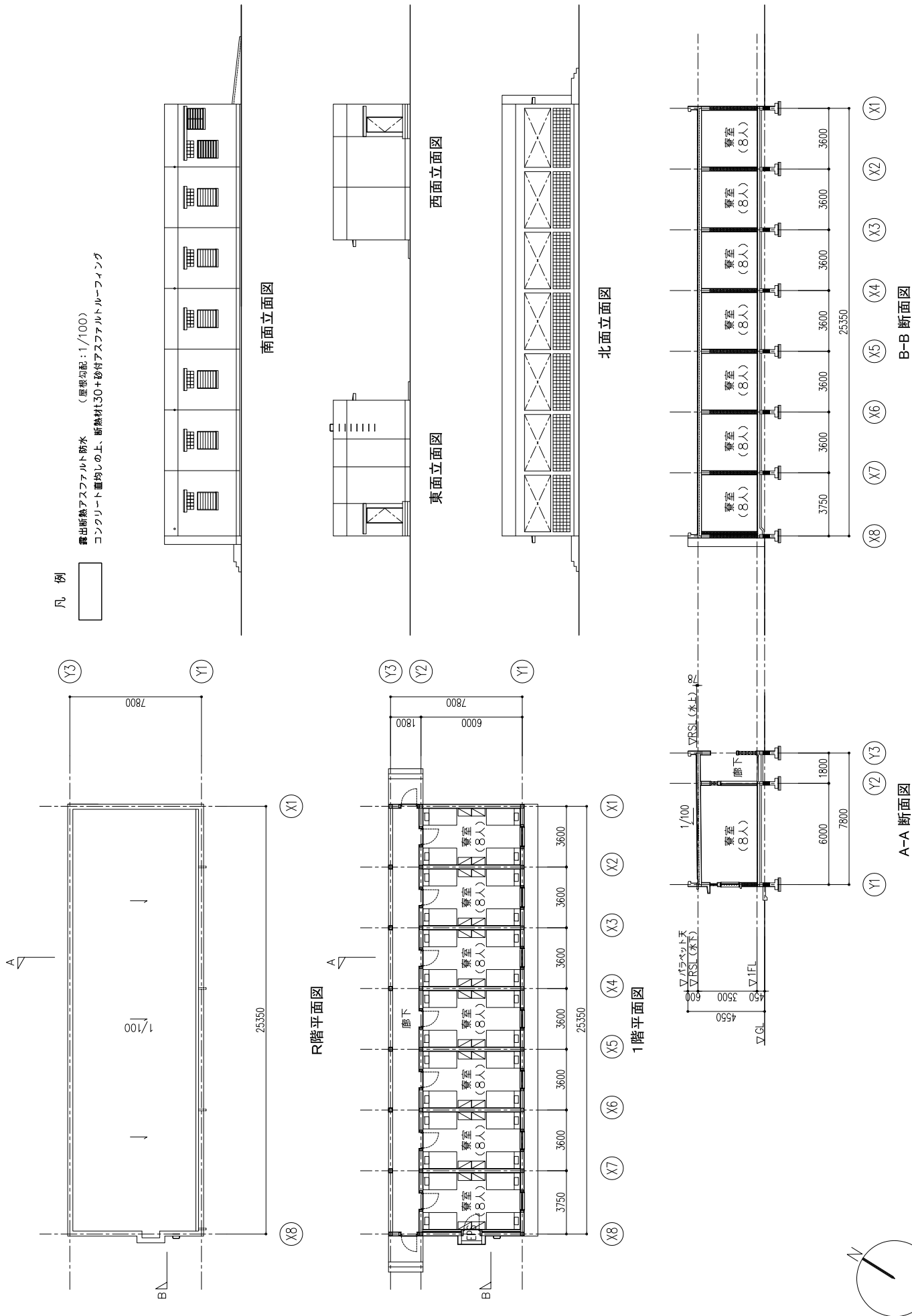
西面立面图



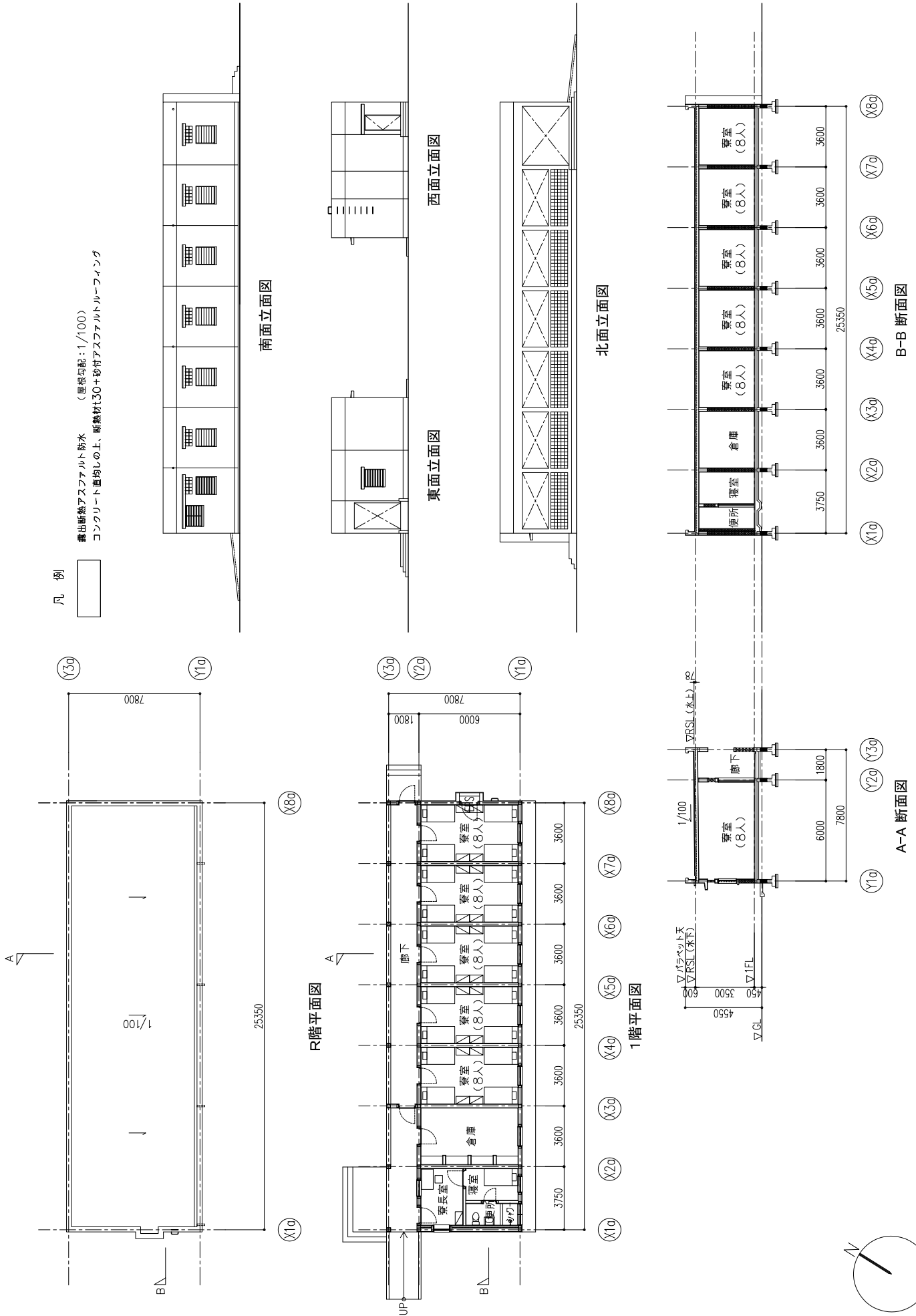
A-A断面图

B-B断面图

【图3-35: 食堂棟 立面图、断面图 1:300】



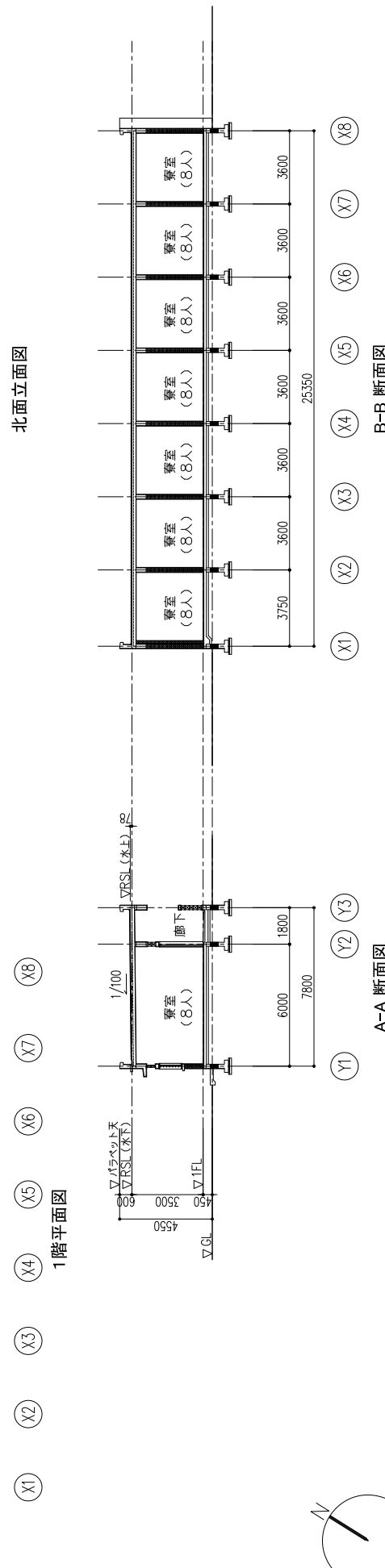
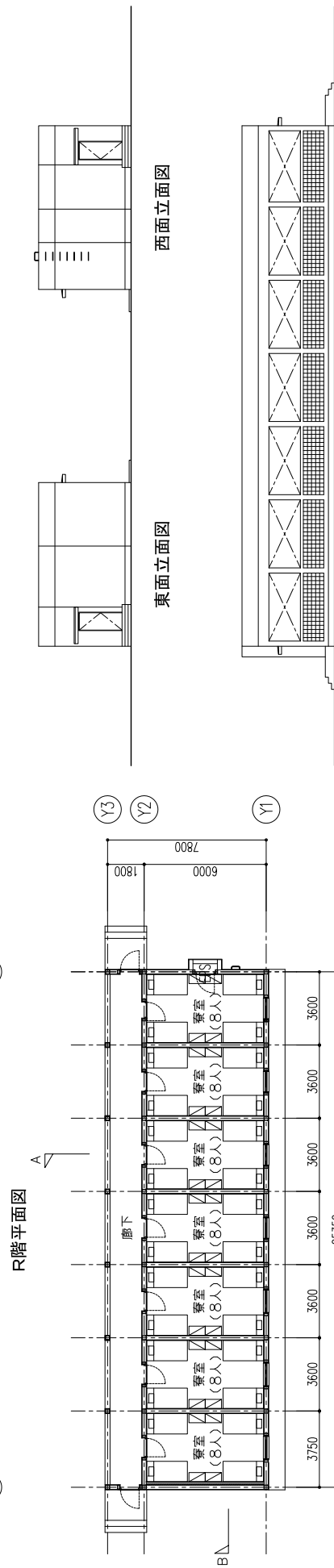
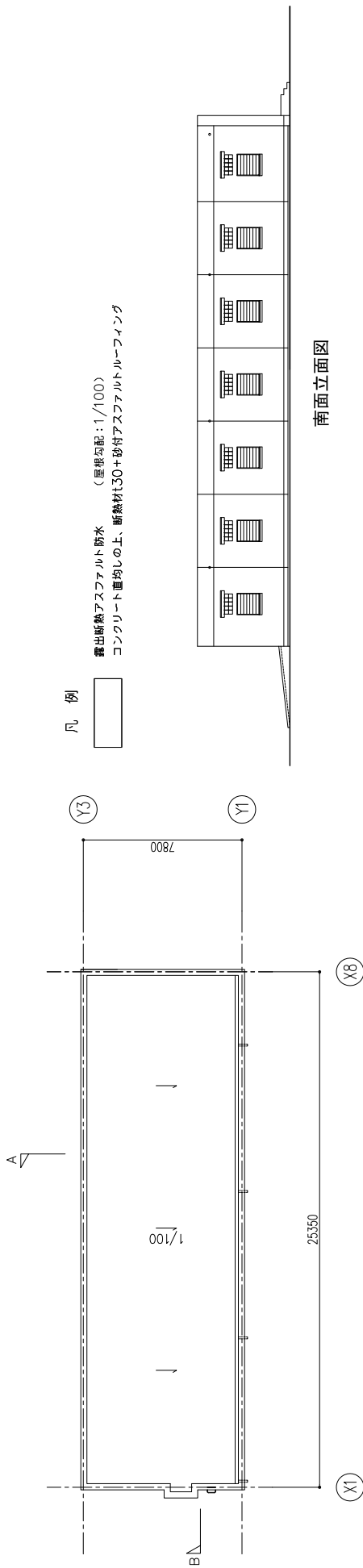
【图3—37：学生寮B(西侧) 1階平面図、R階平面図、立面图、断面图 1:300】



凡例

露出断熱アスファルト防水 (屋根勾配: 1/100)
 コンクリート直向しの上、断熱材30+砂付アスファルトルーフィング

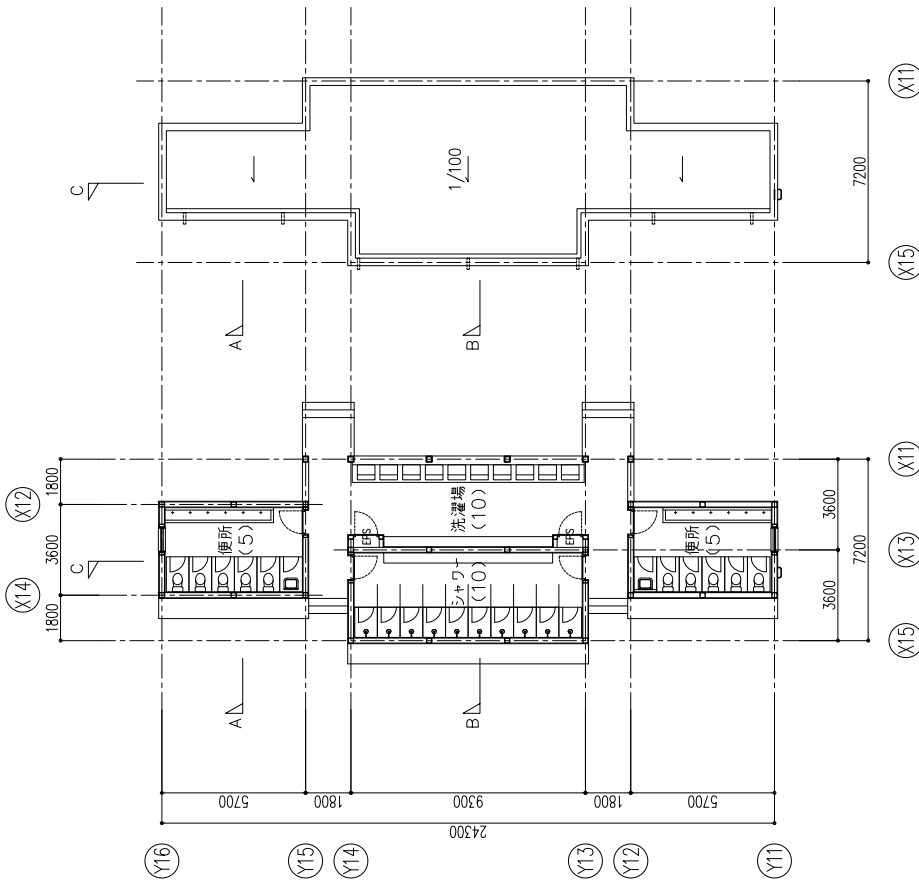
【図3-38: 学生寮C(東側) 1階平面図、R階平面図、立面図、断面図 1:300】



【図3-39:学生寮D(東側) 1階平面図、R階平面図、立面図、断面図 1:300】

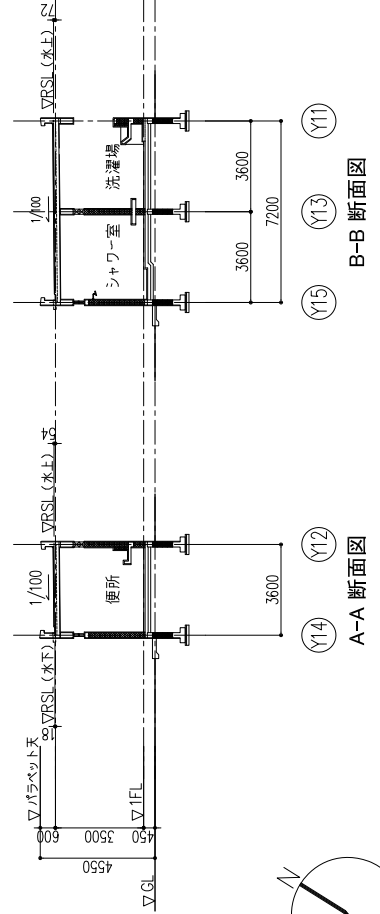
凡例

露出断熱アスファルト防水 (屋根勾配: 1/100)
 コンクリート躯体の上、断熱材30+砂付アスファルトルーフィング



1階平面図

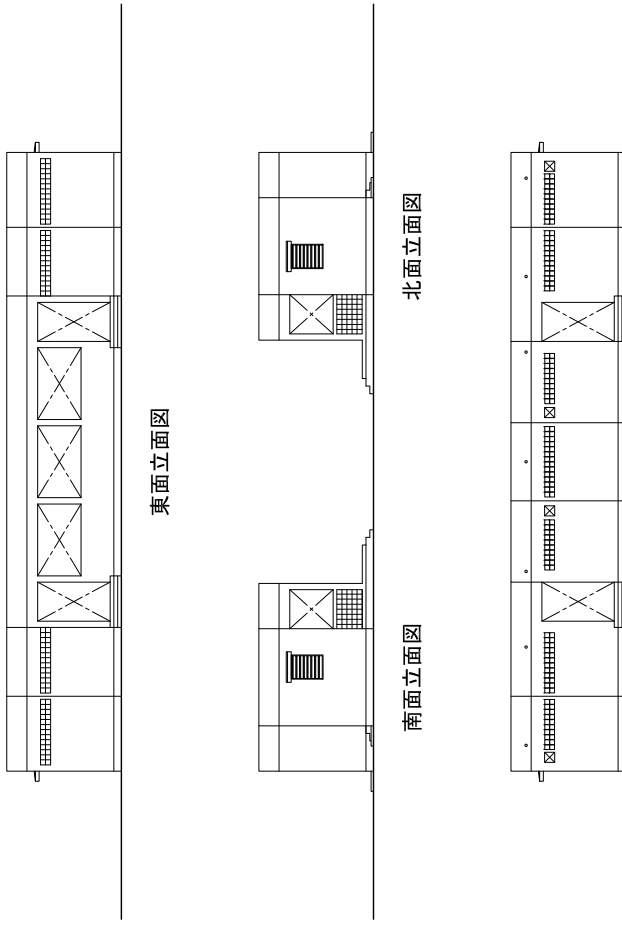
R階平面図



A-A 断面図

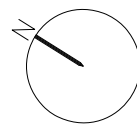
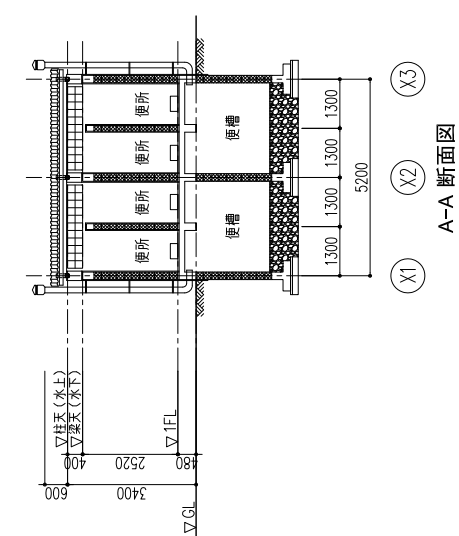
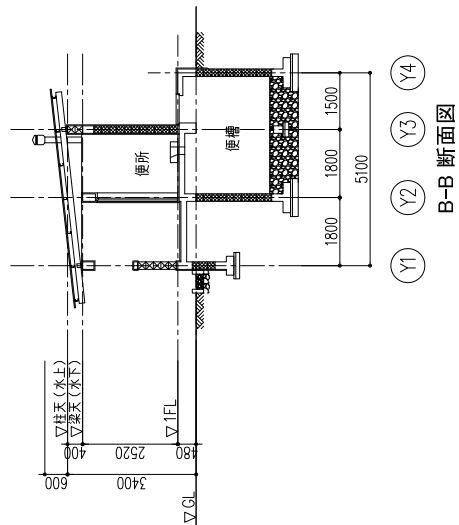
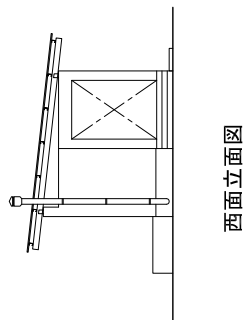
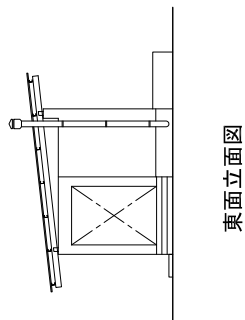
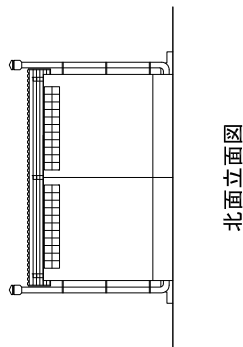
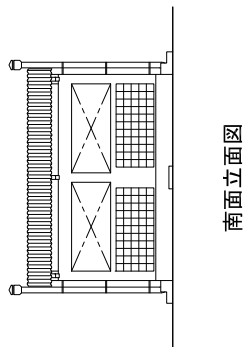
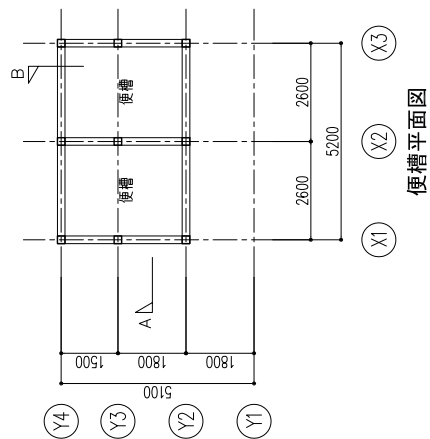
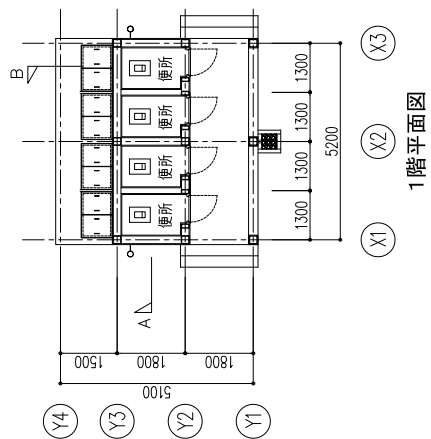
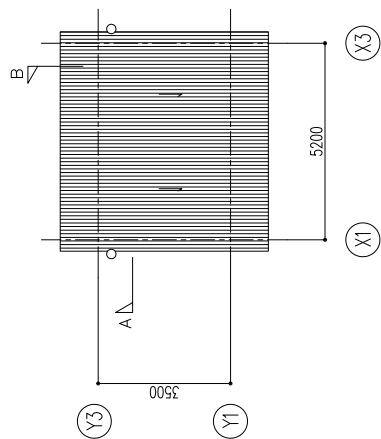
B-B 断面図

C-C 断面図

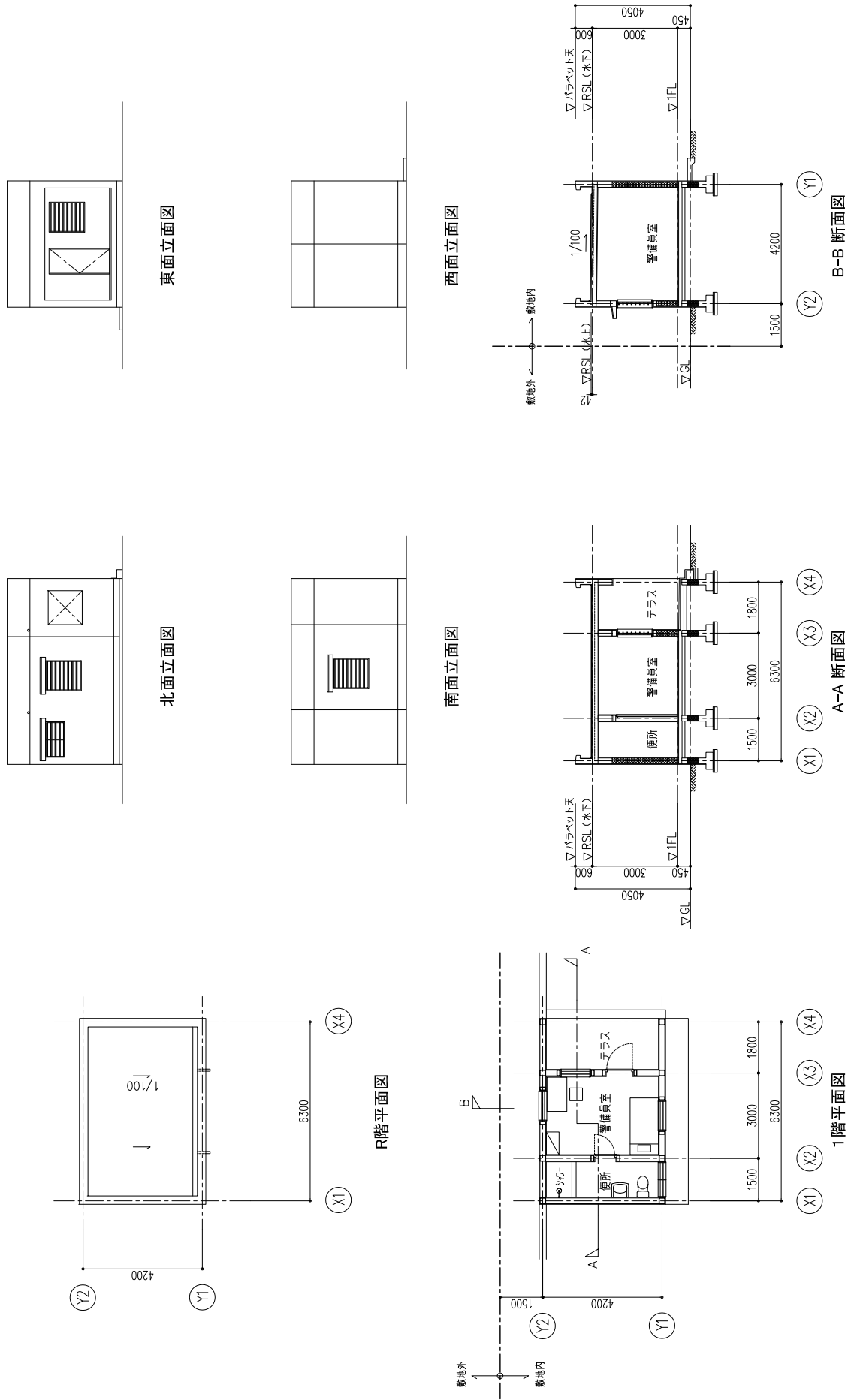


西面立面図

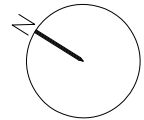
【図3-40: 便所・シャワー棟 1階平面図、立面図、断面図 1:300】

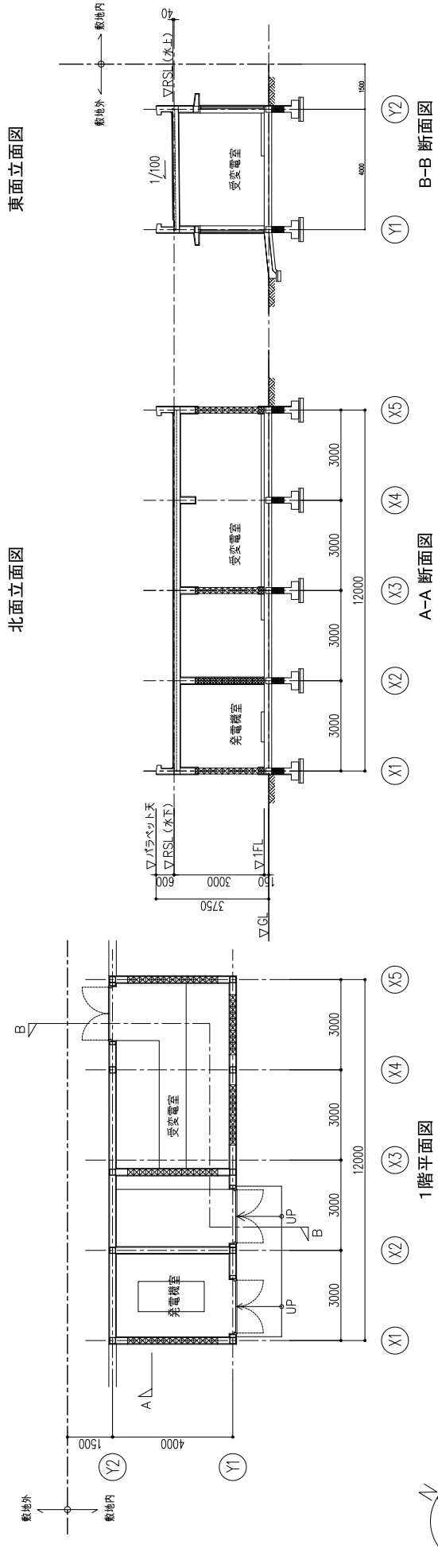
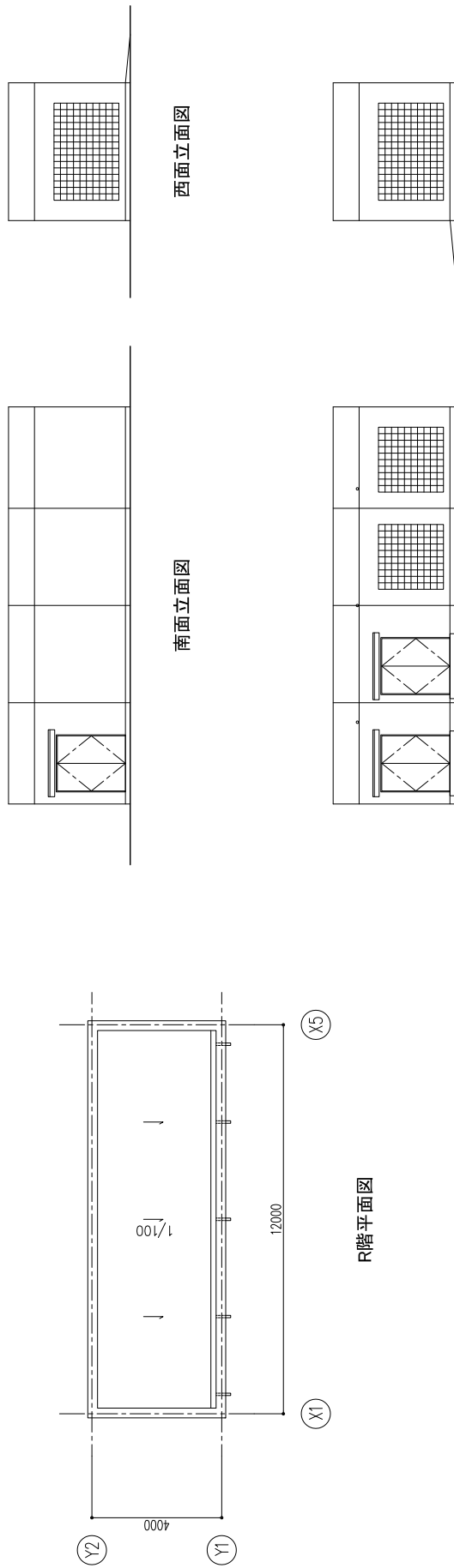


【图3-41：便所棟 1階平面図、R階平面図、立面図、断面図 1:200】

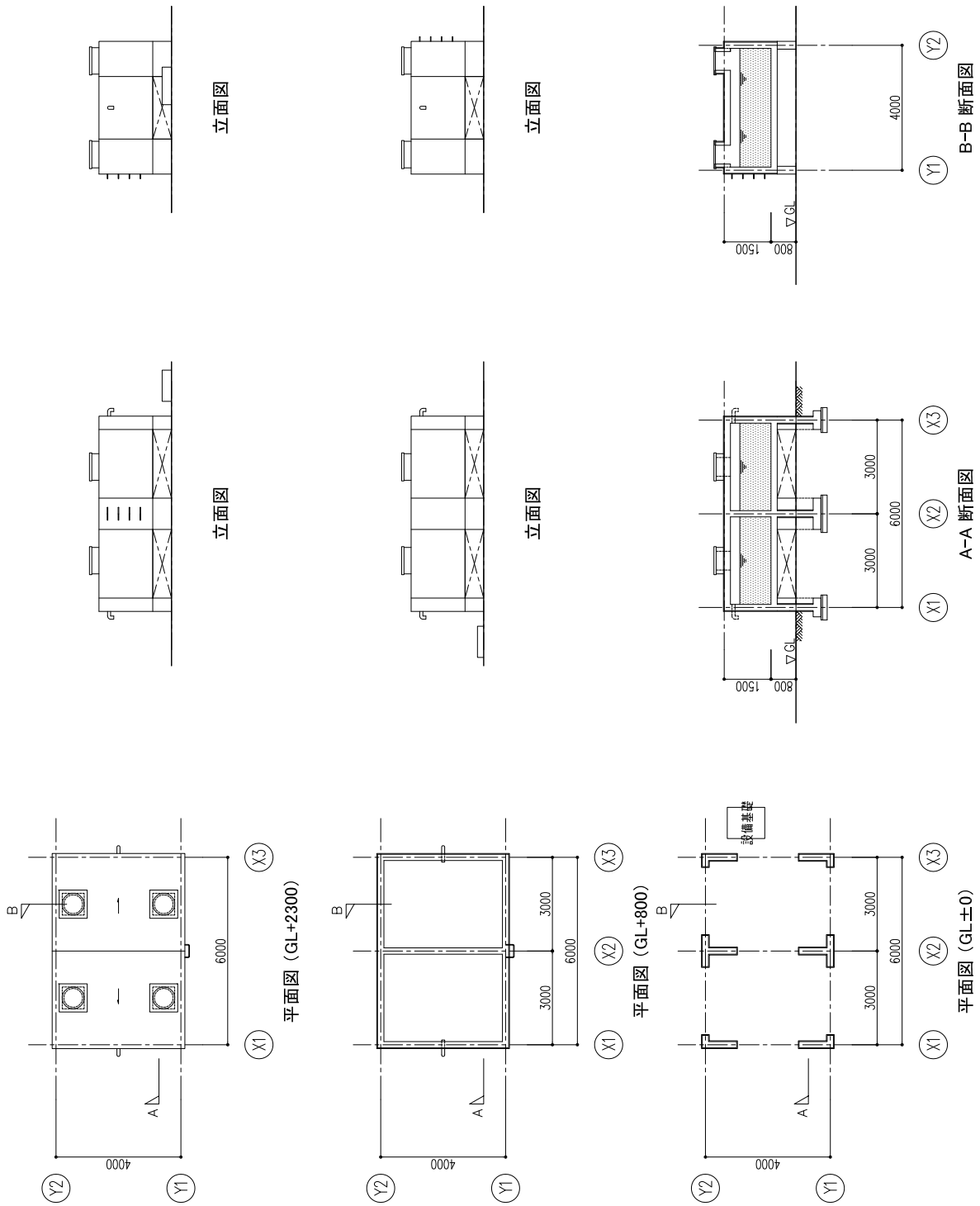


【図3-42: 警備員室 1階平面図、R階平面図、立面図、断面図 1:200】

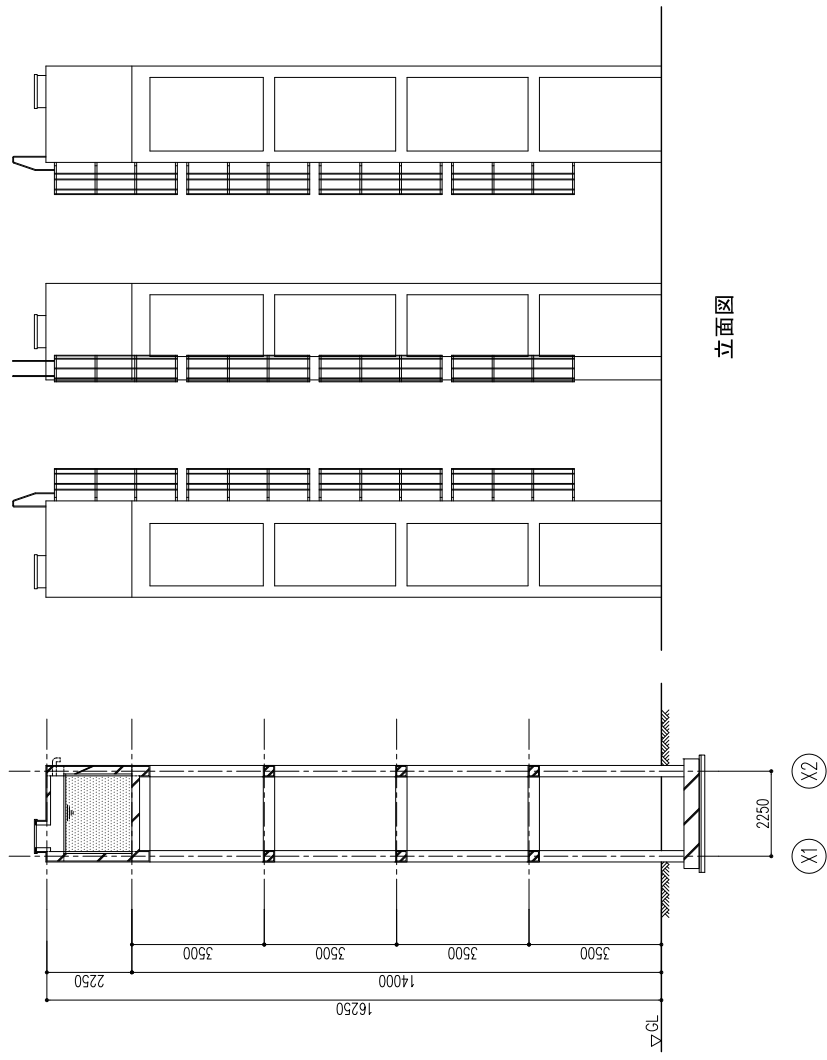
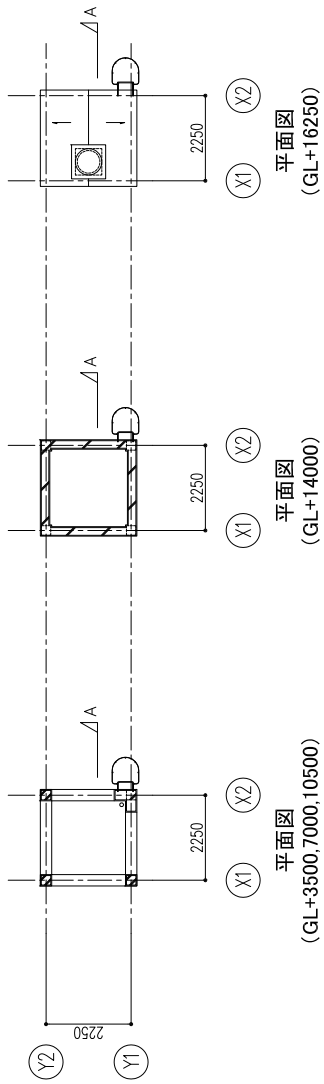




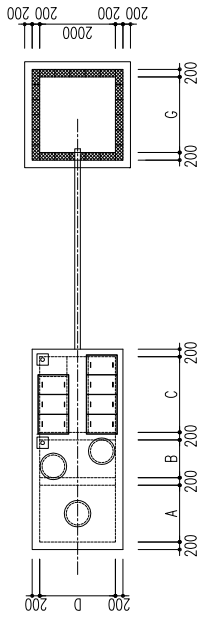
【图3-43: 受変電室 1階平面図、R階平面図、立面図、断面図 1:200】



【图3-44：受水槽 平面图、立面图、断面图 1:200】

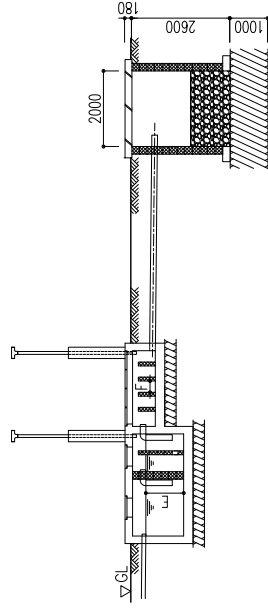


高架水槽



净化槽 平面图

浸透槽 平面图



净化槽 断面图

浸透槽 断面图

No.	人数	面所数	A	B	C	D	E	F	G	场所
①	5	1	1,000	1,200	1,400	1,000	1,000	750	2,000	教室棟A
②	30	1	3,000	3,150	2,200	2,000	1,000	500	2,000	管理棟、管理棟並
③	100	3	4,200	4,300	3,400	3,000	1,600	700	4,000	食堂、管理棟B、学生寮

净化槽

【图3-45: 高架水槽・净化槽 平面图、立面图、断面图 1:200】

3-2-4 施工計画／調達計画

3-2-4-1 施工方針／調達方針

本協力対象事業の実施は、準備調査報告書に記載する計画案に対する日本国外務省等諸機関の審査を経た後、日本国政府の閣議による承認をもって決定される。その後、日本国とベナン国との間で事業実施に係る交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）が締結され、本協力対象事業が正式に発効する。

事業の実施は、日本の無償資金協力の枠組みに従ってベナン国政府とコンサルタント契約を結ぶ日本国法人コンサルタントが、ベナン国側のコンサルタントとして統括推進する。本協力対象事業に係る工事は、施設の建設を行う建設工事及び機材の調達を行う機材工事からなり、これを行う業者は、一定の資格を有する日本国法人の中から、入札参加資格制限付一般競争入札により選定される。なお、ベナン国政府と、コンサルタント及び業者との各々の契約は、独立行政法人 国際協力機構（以下、JICA と記す。）による認証を受けて有効となる。

（1）実施機関

本協力対象事業実施に係る両国政府間交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）の締結についてのベナン国側担当機関は「外務・アフリカ統合・フランス語圏・在外自国民省」である。本協力対象事業のベナン国側実施機関は教育省であるが、計画の立案、コンサルタントとの契約、入札立会、業者との契約等は同省計画・予測局（DPP）が担当し、施設設計、施工・調達に係る承認、管理等は同省機材・メンテナンス局（DIEM）が行う。

（2）コンサルタント

両国政府間の交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）の締結後、教育省は日本法人のコンサルタントと本協力対象事業の詳細設計及び施工・調達監理に係る契約を締結する。契約が JICA の認証を受けた後、コンサルタントは準備調査報告書に基づき、教育省との協議を通して施設の詳細設計及び施設建設・機材調達に係る入札図書を作成し教育省の承認を得る。その後、業者の入札業務の補助及び事業完了までの監理業務を行う。

（3）業者

入札により選定された業者は、各々の工事契約を締結し、契約が JICA の認証を受けた後、コンサルタントの監理の下で詳細設計図書、機材仕様書に基づき、施設の建設、機材の調達を行う。なお、本協力対象事業において調達される機材は既製品の椅子、マットレス、基礎的な保健室用機材に限定され、調達・据付にあたって特殊な技術を要するものではなく、また機材工事費も総事業費の1%未満と少額であることから、機材調達を施設建設と一括して発注し、施設建設を請け負う施工業者の管理の下に効率的に調達を実施することが適当であると判断する。

3-2-4-2 施工上／調達上の留意事項

(1) 施工上の留意事項

1) 建設物価と建設資機材の保管

本協力対象事業の計画予定地は、敷地境界に塀もないことから、現場に搬入された資材の保管には慎重な対応が必要である。これら建設資材はどこでも転売が可能なため盗難の可能性があり、保管庫を作り施錠はもちろんのこと、24時間体制の警備員の配置も必要となる。

2) 安全管理

計画予定地周辺は民家もないが、その前面はトーゴ共和国へつながる幹線道路となっていることから、第3者が工事作業範囲に立ち入らないよう警備・保安に留意する。

3) 工程管理

教育省計画・予測局（DPP）担当官、同省機材・メンテナンス局（DIEM）担当官、施工業者及びコンサルタントが参加する月例会議を開催して、工程、安全、品質等について報告、協議を綿密に行い、各担当者に本協力対象事業の目的の理解と協力、必要な措置等を徹底させる。また本協力対象事業では工事の中盤が雨季にあたるため、屋根工事の工程を考慮した工程管理が求められる。現地施工業者に対しては工程の遅延を抑えるために、職種毎に施工要領、手順、目的等を理解させるための教育を行い、合わせて技術移転の促進を図る。

4) 施工業者の技術者の配置

設計図書に合致した施設を工期内に完成させるため、本邦施工業者は現地施工業者との円滑な協力関係を維持し、適切な技術指導と工程・品質・安全管理を遂行することが要求される。工事管理に当って、適切な指導と関係機関との十分な調整を行うため、常駐管理者として日本人の所長、建築技師、設備技術者、事務担当をあてる。本協力対象事業の計画施設の内容・規模から、必要とされる日本人の常駐技術者の種別と人数は次の通りである。

【表3-43: 邦人常駐技術者の種別と人数】

	人員配置	業務内容
所長	1名	管理全般
建築技師	2名	建築指導、工程管理、品質管理、施工図作成指導 機材・家具の調達管理
設備技師	1名 (スポット)	品質管理、機器の据付・試運転、技術指導
事務担当	1名	事務・労務管理（ジョグー現場）、輸入手続き（コトヌ）

(2) 調達上の留意事項

家具・機材の調達は施設の施工工程に合わせ、施工業者及びコンサルタント間での調整を密に行い、業務を円滑に行う。

3-2-4-3 施工区分／調達・据付区分

日本国側負担工事とベナン国側負担工事は下記の通りである。

【表3-44: 施工／調達・据付区分】

	日本国側負担工事	ベナン国側負担工事
敷地	・ なし	・ 計画予定地の確保 ・ 計画施設建設に障害となる樹木の伐採 ・ 工事着工前の整地 ・ 道路側溝の横断橋の建設
外構工事	・ 施設周囲の門と塀の建設 ・ 構内通路 ・ 建物周囲の犬走り ・ 雨水排水の側溝	・ 敷地周囲の門と塀の建設 ・ 敷地内の植栽 ・ 日本側負担工事以外の構内通路の整備 ・ 駐車場の整備
施設建設	・ 建築工事 ・ 電気設備工事 （2次側の電力供給設備、内線電話設備） ・ 機械設備工事 （給水設備、排水設備、衛生器具設備、消火設備、空調設備、換気設備）	・ 日本側負担工事に含まれない施設建築工事 （職員宿舎等）
電力	・ 変圧器以降の配管・配線工事 ・ 発電機（非常用）	・ 変圧設備、電力メーター及び変圧設備までの電気引込工事
給水	・ 井戸より受水槽までの配管 ・ 敷地内の供給設備（高架水槽を含む）	・ なし
電話	・ 敷地内の電話設備工事	・ 敷地までの電話引込工事
家具	・ 教室家具、管理棟家具（移設家具除く）、保健室家具、食堂家具、学生寮家具 ・ カーテンレール	・ 既存家具（管理部門）の移設 ・ カーテン、ブラインド等の一般家具
機材	・ 保健室用機材、マットレス、椅子（既製品）の調達	・ 既存機材（コピー機等）の移設 ・ 日本側負担工事に含まれない機材の調達

3-2-4-4 施工監理計画／調達監理計画

(1) 施工監理／調達監理方針

本協力対象事業は、両国政府間の交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）の締結後、入札を含む詳細設計及び施設建設・機材調達の2段階で実施される。事業を円滑に実施するためにコンサルタントは、協力準備調査、詳細設計及び施工監理／調達監理の一連の業務に一貫性を持って遂行する。本協力対象事業の施工監理／調達監理に対する方針は、以下の通りである。

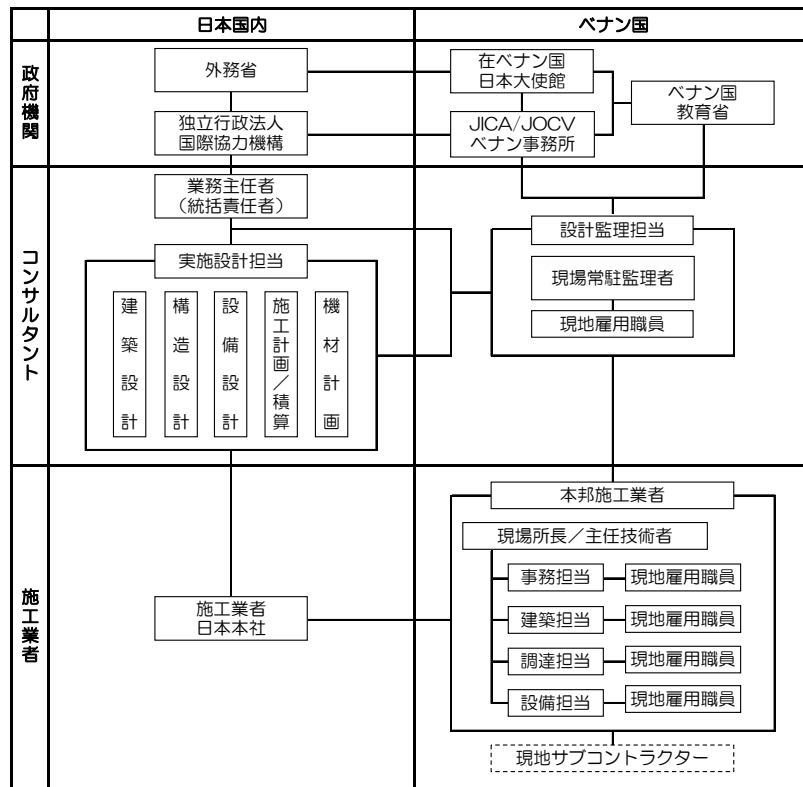
- ① 両国政府機関及び担当者に密接な連絡と報告を行い、工期内の事業完了を目指す。
- ② 設計図書、機材仕様書の理念を正しく反映させるため、施工業者に適切な指導と助言を与える。
- ③ 現地施工業者の作業性を考慮し現地資機材を用いた工法を採用するが、一方で施工計画や管理についての日本の技術移転をはかる。
- ④ 完成引渡し後のベナン国側へ施設・機材の維持管理に関する助言と指導を行い、我が国の無償資金協力による施設・機材が有効に活用されることを目指す。
- ⑤ ベナン国負担事項等との工程上、技術上の必要な調整を行う。

(2) 施工監理／調達監理計画

工事契約認証時期に合わせて、施工／調達監理業務を開始する。監理期間中は、監理者（建築担当）1名を現地に常駐させると共に、準備調査の従事者を中心とした国内支援チームを結成

し、監理者と共に施工業者から提出される施工図、製作図、製品等のチェックを行い、適切な指示、指導を与え、工事の進捗に応じて必要な担当者を現地に派遣し監理を実施する。また業務主任者は日本国側政府関係者に対し、本協力対象事業の進捗状況、支払い手続き、竣工引渡し等に関する必要事項を報告する。

図3-46に施工監理体制の概念図を示す。



【図3-46:施工・監理体制】

3-2-4-5 品質管理計画

本協力対象事業で建設される施設は、簡易な鉄骨造の小屋組を含むが、基本的に鉄筋コンクリートの柱・梁で補強されたコンクリートブロック造であり、構造体の品質管理は鉄筋コンクリート工事が中心となる。特に、計画予定地が平均最高気温30度を超える地域にあることから、コンクリートの温度管理が重要となる。なお、コンクリート、鉄筋の強度試験を行う第三者試験機関はジョグー市には存在せず、コトヌにある試験機関（CENERTP：CENTRE NATIONAL D'ESSAI ET DE RECHERCHE DE TRAVAUX PUBLICS）に委託することとなるが、サイトから試験場までは約460kmの距離があり、運搬費用がかかることから、コンクリートの圧縮試験についてのみ試験機を現場事務所に設置し、コンサルタント立ち会いの下、圧縮試験を実施するものとする。主要工種の品質管理計画は、以下の通りである。

【表3-45: 品質管理計画】

工事	工種	管理項目	確認方法
躯体工事	基礎工事	支持層	支持層確認
	コンクリート工事	フレッシュコンクリート	試験練、スランプ、空気量、温度、塩化物量
		コンクリート強度試験	圧縮強度試験
	鉄筋工事	鉄筋強度	ミルシート、引張強度試験
		配筋	配筋検査（寸法、位置）
	鉄骨工事	鉄骨強度	ミルシート、引張強度試験
溶接部（隅肉溶接）		外観検査	
仕上工事	屋根工事	出来映え、漏水	散水試験
	左官工事	出来映え	外観目視検査
	建具工事	製品	外観、寸法確認
		取り付け精度	外観、寸法確認
	塗装工事	出来映え	外観目視検査
内装工事	出来映え	外観目視検査	
電気工事	配管工事	屈曲状況、支持間隔	外観・寸法検査
	電線、ケーブル工事	シースの損傷	成績書確認、敷設前清掃
		接続箇所の緩み	ボルト増締後マーキング
照明工事	性能・動作・取付状況	成績書確認・照度テスト・外観	
機械設備工事	給水配管工事	支持間隔、水漏れ	外観、漏水、水圧テスト
	排水配管工事	勾配・支持間隔・漏れ	外観、漏水、通水テスト
	衛生陶器取付工事	動作・取付状況・漏れ	外観、通水テスト
	空調・換気設備	動作・取付状況	外観、風量測定

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 建築資機材

本協力対象事業で建設に使用する材料は原則として現地調達が可能なものとするが、砂、砂利、セメント以外はすべて輸入品、または輸入品を現地で加工したものであり、品目によっては供給能力に不安がある。特にジョグラー市のような地方都市での入手は不可能である。従って、セメントを含めた建設資材は、事前にコトヌにて調達し、建設現場に保管することとする。表3-46に主要建設資機材の調達計画を示す。なお、計画予定地はトーゴ共和国に近く、同国カラ市は計画予定地から55kmに位置する。同市は、道路、電力などのインフラも整備されており、ブルキナファソに抜ける国際道路の通過点であるが、物資の流通はジョグラー市と同様に主要資材、仕上材、設備資材等の種類、ストックともに乏しいことから、トーゴ共和国からの資材調達は原則として行わないものとする。

【表3-46:主要建設資機材の調達計画】

工事種別	材料名	現地調達	日本調達	第三国調達	備考
鉄筋コンクリート工事	砂	○			近郊で採取した川砂が入手可能。量,質共に十分。
	砂利	○			近郊の砕石場より入手可能。量,質共に十分。
	セメント	○			国内にセメント工場があり品質・供給量も十分。
	鉄筋	○			スペイン,フランスからの輸入品を現地で調達。
	型枠材	○			現地調達木材を使用。(大型合板は入手困難)
鉄骨工事	鉄骨形鋼	○			スペイン,フランスからの輸入品を現地で調達。
	ボルト、ナット	○			スペイン,フランスからの輸入品を現地で調達。
組積工事	コンクリート ブロック	○			国内で生産されているが、輸送を考慮し、施工業者が現場で製作し強度を確保することが必要。
防水工事	砂付ルーフィング	○			フランスからの輸入品を現地で調達。
屋根工事	亜鉛メッキ折板	○			フランスからの輸入品を現地で調達。
	アスファルト系 波型屋根材	○			フランスからの輸入品を現地で調達。
左官工事	セメントモルタル	○			現地製品の調達。
タイル工事	磁器質タイル	○			現地製品の調達。
	陶器質タイル	○			現地製品の調達。
木工事	造作用木材	○			現地製品の調達。
金属工事	ルーフトレイン		○		輸入品で十分な量もなく、品質にも問題があることから日本調達。
	マンホール蓋		○		輸入品で十分な量もなく、品質にも問題があることから日本調達。
	タラップ		○		ステンレス製品の入手困難、品質、安全性を確保するため日本調達。
	配線ピットカバー		○		現地では入手不可。
建具工事	鋼製建具	○			輸入材を使用して現地製作。
	木製建具	○			輸入材を使用して現地製作。
	アルミ製建具	○			輸入材を使用して現地製作。
ガラス工事	ガラスブロック	○			スペイン,フランスからの輸入品を現地で調達。
塗装工事	塗料	○			現地製品の調達。
仕上げユニット工事	サイン		○		現地製品の品質が悪いため日本調達。
	銘板		○		現地製品の品質が悪いため日本調達。
	可動間仕切		○		現地調達が不可。
	トイレの間仕切壁		○		現地製品の品質が悪いため日本調達。
	製作家具	○			輸入材を使用して現地製作。
機械設備工事	空調機	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	壁付換気扇	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	冷媒管・ドレン管		○		輸入品で十分な量もなく、品質にも問題があることから日本調達。
	天井扇	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	配管材	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	ダクト材		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	消火設備	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	ポンプ	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	バルブ類	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	水位センサー		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
衛生器具	○			メンテナンスを考慮し現地調達。	

工事種別	材料名	現地調達	日本調達	第三国調達	備考
機械設備工事	排水金物		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	ステンレス製シンク		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	グリストラップ		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
電気設備工事	盤類		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	照明器具	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	冷蔵庫・冷凍庫	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	発電機	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
	アンプ		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	配管材		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	電線		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	ケーブル類		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。
	配線器具	○			メンテナンスを考慮し現地調達。
避雷機器		○		現地製品なく、価格品質比較で日本調達。	

(2) 家具

1) 調達計画

調達する家具は、一部市販品を除き現地製作によるものである。ベナン国には複数の家具製作会社があり、これまでの小学校建設等で多数の家具を製作した実績を持つ工場もあり、調達上の問題はない。

2) 輸送計画

輸送ルートについては建築資機材と同様である。なお、ベッド等のかさばる家具については、現場組み立てを前提とした輸送計画とする。

(3) 保健室用機材

1) 調達計画

調達する保健室用機材は基本的な機材であるが、ベナン国においては欧米製品が主流であり、国際的に認知されるような品質を有する機材が製造されていないことから、本協力対象事業では基本的にベナン国市中に流通している輸入品を調達するものとする。

2) 輸送計画

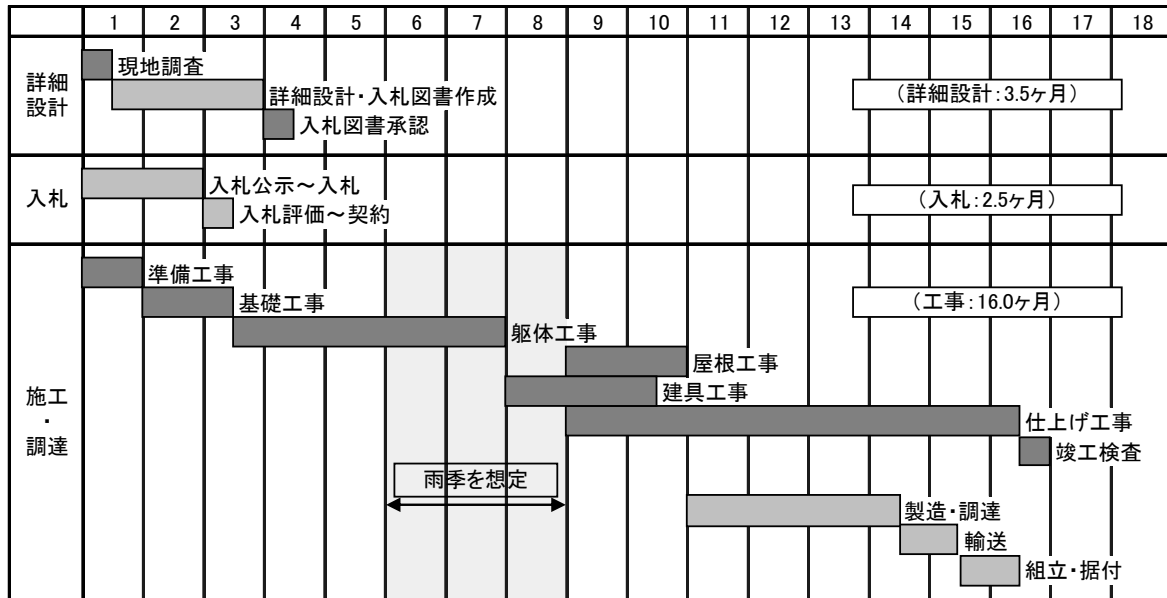
輸送ルートについては建築資機材と同様である。なお、衝撃等により、その機能低下の恐れのある機材については、それらの影響を受けない梱包方法を採用する。

3-2-4-7 初期操作指導・運用指導等計画

調達予定機材は、基本的な機材であり初期操作指導・運用指導等を必要とする機材は含まれていない。

3-2-4-8 実施工程

本協力対象事業は、コンサルタントによる詳細設計業務、入札業務及び業者による施工・調達とコンサルタントによる監理業務から構成され、規模・工期等を考慮して単年度案件として実施される。両国政府による交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）の締結以降の実施工程を図3-47に示す。施工・調達工程については雨季を考慮し16.0ヶ月の工程とした。



【図3-47:事業実施工程表】

3-3 相手国側分担事業の概要

ベナン国側負担事業及びその実施時期は以下の通りである。

【表3-47:ベナン国側分担事業と実施時期】

項目	実施時期
① 本プロジェクトのための用地を確保し、用地に対する国、地方自治体、あるいは教育省の所有権を保証すること。	E/N 締結前
② 建設工事開始前に用地より障害物を撤去し、整地を行うこと。	E/N 締結後7ヶ月以内に実施 (施工業者との契約前)
③ 必用に応じ、建設工事用アクセス道路を建設すること。	E/N 締結後7ヶ月以内に実施 (施工業者との契約前)
④ 必用に応じ門扉、植栽などの付帯外構施設の建設を行うこと。	事業完了後
⑤ 電話・電力の付帯施設の敷地内受け渡しポイントまでの引込みを行うこと。	事業実施中
⑥ 本プロジェクトのために購入される生産物の港における陸揚げ、通関及び国内輸送等に係る手続きが速やかに実施されること。	事業実施中
⑦ 認証された契約に基づき調達される生産物及び役務に対し、ベナン国において日本法人または日本人に対して課せられる関税、内国税及びその他の財政的な義務を免除すること。	事業実施中
⑧ 認証された契約に基づいて提供される役務について、その役務の遂行に必要な日本法人の構成員に対しベナン国への入国及び滞在に必要な措置を保証すること。	事業実施中
⑨ 本プロジェクトの実施に必要な許可、免許などを遅滞なく発行すること。	E/N 締結前及び事業実施中
⑩ 銀行取極めに基づき発生する支払い授權書(A/P)手数料、支払い手数料を負担すること。	A/P はコンサルタント契約及び業者契約の JICA 認証後、直ちに発行
⑪ 日本国の無償資金協力で提供されない本プロジェクトに必要なすべての費用を負担すること。	事業完了後
⑫ 現 ENI ジョグー校から図書、機材、家具等を新設された ENI ジョグー校へ運搬、移動すること。	事業完了後

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 施設の運営・維持管理計画

現状の ENI ジョグー校は既存小学校の施設で運営が行われており、新設の ENI に対してはこれらを運営していくために新たに、看護師、学生寮管理人、食堂従事者等の増員が必要である。要員配置については、ENI の予算で契約職員を備うこととなる。以下に、その増員計画（案）を示す。

【表3-48:人員増員計画(案)】

職種		要員数	備考
寮長		2	
食堂	食堂長	1	ナチタングー高等師範学校を参考とした。
	料理人	4	同上
	雑役	3	同上
保健室	看護師	1	就学前教員養成アラダ校を参考とした。
	看護師補	1	同上
合計		12	

3-4-2 機材の運営・維持管理計画

供与対象の機材は、家具類と保健室用機材である。

保健室用機材については、基本的な機材であり、維持管理を必要とする物は含まれない。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は、8.02 億円となり、先に述べた日本とベナン国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積られる。ただし、この額は交換公文上の供与限度額を示すものではない。

(1) 日本側負担経費

【表3-49:日本側負担経費】

概算総事業費 約 748 百万円

費目	概算事業費 (百万円)	
施設 (ENI ジョグー校)	633	637
機材 (ENI ジョグー校)	4	
詳細設計・施工監理	111	

(2) ベナン国負担経費

【表3-50:ベナン国負担経費】

ベナン国負担経費 271,070 千 fcfa (約 54 百万円)

工事費目	経費 (千 fcfa)
① 建設予定地の造成・整地	82,000
② 側溝横断ブリッジ建設費	1,000
③ 電気の引込み	50,000
④ 構内道路・駐車場の整備	16,500
⑤ 職員宿舎 (4 棟) の建設	120,540
⑥ 一般家具・備品の購入	1,000
⑦ 管理棟家具運搬費	30
合計	271,070 (約 54.0 百万円)

(3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 22 年 4 月 (2010 年 4 月)
- ② 為替交換レート : 1 ユーロ = 130.60 円
: 1 fcfa = 0.19909 円
- ③ 施工・調達期間 : 詳細設計、工事、機材調達の期間は、施工工程に示したとおり。
- ④ その他 : 積算は日本国政府の無償資金協力の制度を踏まえて行うものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

3-5-2-1 運営費

ENI ジョグー校の施設が整備されることにより、現在の従事者の他に学生寮の寮長、食堂従事者等の人件費が増加する。増加する人件費は、以下に示すように年間 24,564 千 fcfa と見積もられる。

【表3-51:増加従事者の平均給与】

		人数	月額給与 (fcfa/月)	年間給与 (fcfa/年)	人件費 (fcfa)
寮長		2	231,600	2,779,200	5,558,400
食堂	食堂長	1	231,600	2,779,200	2,779,200
	料理人	4	138,000	1,656,000	6,624,000
	雑役	3	80,200	962,400	2,887,200
保健室	看護師	1	396,900	4,762,800	4,762,800
	看護師補	1	162,700	1,952,400	1,952,400
合計		12	—	—	24,564,000

注) 各給与は公的給与規程がないことから、現地調査において教育省、他 ENI、ENI ジョグー校への聴聞調査により試算した。

3-5-2-2 維持管理費

本協力対象事業の施設完成後の年間維持管理費の試算は下記のように見積もられる。

【表3-52:建設後に要する維持管理費(試算)】

費目	ENI ジョグー校負担分 (fcfa)	教育省負担分 (fcfa)
① 電気料金	0	10,220,000
② 発電機燃料費	2,090,000	0
③ 給水設備維持管理費	500,000	0
④ 建物維持費	14,470,000	0
小計 (施設維持費)	17,060,000	10,220,000
総合計	27,280,000	

(1) 電気料金

新たな ENI ジョグー校での電気料金は、契約電力を 100kVA とし、教室棟（保健室を除く）、管理棟の稼働日数を 250 日/年、その他 365 日/年と想定し、表 3-53 に示す負荷率、日運転時間を仮定した場合、年間 10,220,000fcfa と見積もられる。なお、電気料金はベナン電力公社（SBEE : Societe Beninoise de l'Energie Electrique）の資料より算出した。この商業電力の費用は教育省が負担する。

【表3-53:電気料金の算出】

施設	負荷種類	容量 (kVA)	負荷 率	年間 運転日数	日 運転時間	年間 運転時間	kWh 単価	電気料金 fcfa	備考
食堂棟	電灯	9.74	0.8	365	3	1,095	109	930,014	1日の運転時間は3時間を想定
	コンセント	2.10	0.2	365	3	1,095	109	50,129	
	ファン	0.56	0.5	365	3	1,095	109	33,419	
	テレビ	0.90	0.8	365	3	1,095	109	85,936	365日,24時間稼働を想定
	冷蔵庫・冷凍庫	4.00	0.5	365	24	8,760	109	1,909,680	
小計	17.30						3,009,178		
学生寮	電灯・ファン	15.08	0.8	365	3	1,095	109	1,439,899	1日の運転時間は3時間を想定
	コンセント	34.90	0.2	365	3	1,095	109	833,098	
	小計	49.98						2,272,997	
管理棟	電灯・ファン	6.09	0.8	250	2	500	109	265,524	夕方2時間程度の運転を想定
	コンセント	41.00	0.2	250	6	1,500	109	1,340,700	就業 6時間を想定
	エアコン	1.79	0.9	250	6	1,500	109	263,399	
	コピー機	2.40	0.2	250	6	1,500	109	78,480	
	電話	0.10	0.2	250	6	1,500	109	3,270	
小計	51.38						1,951,373		
保健室	電灯・ファン	2.65	0.8	365	8	2,920	109	674,754	就業 8時間を想定
	コンセント	4.20	0.2	365	8	2,920	109	267,355	
	小計	10.29						942,109	
警備員室	電灯・ファン	1.40	0.8	365	8	2,920	109	356,474	就業 8時間を想定 (外灯含む)
	コンセント	0.50	0.2	365	8	2,920	109	31,828	
	小計	1.90						388,302	
教室棟	電灯	15.35	0.8	250	2	500	109	669,260	就業 8時間のうち2時間を想定 (外灯含む)
	コンセント	3.40	0.2	250	2	500	109	37,060	
	ファン	3.84	0.5	250	6	1,500	109	313,920	就業 6時間を想定
	小計	22.59						1,020,240	
図書室他	電灯・ファン	3.22	0.8	250	1.5	375	109	105,294	1日1~2時間の使用を想定
	コンセント	3.80	0.2	250	1.5	375	109	31,065	
	エアコン	8.40	0.9	250	1.5	375	109	309,015	
	LAN	0.20	0.9	250	1.5	375	109	7,358	
小計	15.62						452,732		
他 その	電灯	0.30	0.8	365	1.5	548	109	14,323	1日1~2時間の使用を想定
	ポンプ	5.50	0.5	365	1.5	548	109	164,113	
	小計	1.20						178,436	
電気料金 総計								10,215,365	
								千の位以下四捨五入 → 10,220,000	

(2) 発電機燃料費

冷蔵庫・冷凍庫の停電時対応の発電機燃料費は、1日の平均稼働時間を2時間、メンテナンス等による商業電力の休止日数を10日/年、自家発電機のメンテナンスによる休止期間は10日/年と仮定した場合、以下のように見積もられる。

【表3-54:発電機燃料費の算出】

非常用発電機発電容量 (kVA)	20
燃料消費量 (L/時)	4.09
年間24時間稼働日数 (日)	10
平均稼働時間 (時/日)	2.0
平均稼働日数 (日)	345
年間稼働時間 (時)	$345^{\text{日}} \times 2^{\text{時}} + 10^{\text{日}} \times 24^{\text{時}} = 930 \text{ 時間}$
燃料単価 (fcfa/L)	550
年間非常用発電機燃料費 (fcfa)	$4.09^{\text{L/時}} \times 930^{\text{時}} \times 550^{\text{fcfa/L}} = 2,092,035$
年間合計発電機燃料費 (fcfa)	2,092,035
	千の位以下四捨五入 → 2,090,000

(3) 給水設備維持管理費

本協力対象事業では、専用の深井戸より直接給水を行う計画であることから、ポンプ稼働の電気料金（(1) 電気料金の項に計上）以外の水道料金は発生しない。しかし、井戸施設の維持管理として、揚水量が低下した際の水中ポンプのストレーナーの清掃やシール類の交換、モータの絶縁抵抗測定などの点検作業及び井戸さらい（高圧洗浄）等が必要となる。また水中ポンプ設備の交換（耐用年数は12年程度）、修理費（設備費の1%程度）等を考慮すると、維持管理費は10年間で5,000,000fcfa程度（年間500,000fcfa）と想定され、これを積み立てておく必要がある。

(4) 建物維持費

本協力対象事業による建物を末永く使用するためには、適切な維持管理が必要である。以下に、その項目と頻度及び維持管理費を示す。なお、浄化槽及び溜槽式便所の汲み取り費用もこの維持管理費に含むものとする。

【表3-55: 建物維持費の算出】

項目	頻度 (回/年)	対象面積等 (m ² , m ³)	単位維持費 (fcfa/m ² , m ³)	維持費 (fcfa/年)
内壁の塗替え	20年に1回	9,094	2,527	1,149,027
外壁の塗替え	10年に1回	7,190	3,049	2,192,231
外部タイルの補修	20年に1回	855	13,263	566,993
内部床タイルの補修	20年に1回	2,748	13,264	1,822,474
内部壁タイルの補修	20年に1回	953	10,903	519,528
建具の塗替え	5年に1回	1,589	3,272	1,039,842
屋根防水1 ^{*1} の補修	10年に1回	3,896	17,602	6,857,739
屋根防水2 ^{*2} の補修	10年に1回	495	5,412	267,894
便所・浄化槽の汲取り	6年に1回	42	8,300	58,100
合計施設維持管理費 (fcfa/年)				14,473,828 千の位以下四捨五入 →14,470,000

注) *1: アスファルト防水屋根、*2: 塗膜防水屋根

(5) 財務状況

1) ENI ジョグー校

以下に ENI ジョグー校の 2009 年度予算と、施設が新築された後の財務状況の試算を示す。2009 年度の収入は政府給付金、入学金、授業料、支出は人件費、消耗品、維持管理費、教育実習費（卒業論文の作成補助等の費用）等であり、収支は 41,186 千 fcfa（約 8,200 千円）の黒字である。2009 年度は、1 学年 500 人近い学生数を抱えており、支出を大きく上回る収入がある。ただし、将来的には 1 学年 300 人体制となることから、授業料収入の落ち込みが予想されるが、一方で支出の半分以上を占める教育実習費が減少する。また新たに学生寮の寮費、食事代の収入と食材・薪炭等の購入費の支出が発生する。

現在、既存 ENI において学生寮、食堂棟は運営されておらず、寮費、食事代について規定されたものはないことから、学生から徴収する寮費、食事代及び食材・薪炭等の購入費を以下のように試算する。

- ① 寮費として、ENI ジョグー校の下宿学生の家賃（5,000～7,000fcfa/月、光熱費込みの場合は2,000fcfa 増）を参考に、奨学金（33,000fcfa/月）の1/5（6,600fcfa/月）と仮定する。
- ② 食堂運営に係る人件費は「3-5-2-1 運営費」にて見込んでいることから、学生から徴収する食事代は原価に近く設定することが可能であり、ナチタングー高等師範学校（食事に対する政府補助金有り、朝食 125fcfa、昼・夜食 200fcfa）の例と現地での一般的な食費額から、朝食 150fcfa、昼・夜食 300fcfa と仮定すると、1日 750fcfa、1ヶ月 22,500fcfa となる。
- ③ 食材・薪炭等の購入費は、学生から徴収する食費と同額と仮定する。

試算結果は、17,418 千 fcfa（約 3,470 千円）の黒字となり、現在の政府給付金、入学金及び授業料が収入として今後も確保される限り ENI の運営は可能であると判断する。なお学生が負担すると想定した寮費と食費の合計は 29,100fcfa となり、奨学金 33,000fcfa の範囲内である。

【表3-56: ENI ジョグー校の運営費の試算】（単位：1,000fcfa）

	費目	2009 年度	試算	
		第 1 学年学生数：501 人	第 1 学年学生数：300 人	
収入	政府給付金	76,100	76,100	2009 年度と同額
	入学金	4,000	4,000	奨学生 200 人より 20,000fcfa/人
	授業料	51,170	17,000	私費学生 100 人より 170,000fcfa/人
	寮費	0	23,760	学生 300 人より 6,600fcfa/人・月
	食費	0	81,000	学生 300 人より 22,500fcfa/人・月
	収入合計	131,270	201,860	
支出	人件費	8,760	33,324	2009 年度人件費＋「3-5-2-1 運営費」
	消耗品	22,924	13,727	2009 年度消耗品×学生数の比 (300/501)
	給水設備維持管理費	0	500	3-5-2-2 (3) 給水設備維持管理費
	建物維持・管理費	2,500	14,470	3-5-2-2 (4) 建物維持費
	教育実習費	47,400	28,383	2009 年度教育実習費×学生数の比 (300/501)
	通信・光熱費	0	2,090	3-5-2-2 (2) 発電機燃料費
	その他	8,500	8,500	2009 年度と同額
	警備費	0	2,448	ENI アボメイ校の警備費を参考
	食材・薪炭購入費		81,000	収入の食費と同額
	支出合計	90,084	184,442	
収支合計	+41,186	+17,418		

2) 教育省

ENI ジョグー校が新設されることにより教育省には電気料金として年間 10.22 百万 fcfa の負担増となるが、これは 2010 年度予算 100,100 百万 fcfa の 0.01% であり問題ないと判断する。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) ベナン国側工事の予算確保

ベナン国側負担工事は、本プロジェクトの進捗に合わせて行う、前面道路の側溝横断橋の建設、サイト造成、インフラの引込みと、プロジェクト完了後に行う構内道路、職員宿舎等の整備がある。特にプロジェクト完了後に行う工事費が比較的高額であることから計画的な予算の確保が必要である。

(2) 看護師等の配置

新しい施設が稼働するためには、看護師、食堂長、寮長などの新たな従事者が必要となる。これは ENI ジョグー校が手配を行うこととなるため、プロジェクトの実施に合わせた計画的な人員確保と ENI の予算措置が必要である。

(3) 協力対象事業に含まれない機材の調達

協力対象事業に含まれない機材として食堂棟の厨房機材、食器等がある。食堂の機能を発揮させるためには、早期の機材調達が必要である。予算を含めて調達計画を策定し、プロジェクトの進捗に合わせて調達を行うことが必要である。

第4章 プロジェクトの評価

第4章 プロジェクトの評価

4-1 プロジェクトの前提条件

4-1-1 事業実施のための前提条件

本プロジェクトの円滑な事業実施に当たり、ベナン国が考慮すべき事項として以下が考えられる。

(1) ベナン国の分担事業の確実な実施

本プロジェクトを実施するに当たり、「3-3 相手国側分担事業の概要」に記載した、建設予定地の確保及び整地、アクセス道路の建設等のベナン国側分担事業を、本協力対象事業の工事開始前に確実に実施されることが、プロジェクト全体の工程を円滑に進める上で重要である。特に概要説明調査の協議議事録にも記載された、前面道路の側溝横断橋の建設は本協力対象事業の工事車両の進入路として、事前に完了していることが必要である。また事業実施中における、電力、電話の引き込み工事も、他 ENI での遅延している事例があることから本協力対象事業の施工業者との調整を含めて早期の対応が必要である。

4-1-2 プロジェクト全体計画達成のための前提条件・外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するための前提条件としてベナン国側が取り組むべき課題及び同じく効果を発現・持続するためのプロジェクトの外部条件は以下が考えられる。

(1) ベナン国側が取り組む課題

1) 適正な教職員の配置と初等教員養成校ジョグー校運営予算の確保

本協力対象事業は、既存の初等教員養成校（Ecole Normale d'Instituteurs：以下 ENI と記す）ジョグー校の施設整備であることから、プロジェクトの実施にともなう新たな教職員の配備は生じないが、遠隔地であることからベナン国政府として確実に教職員を配置することが必要である。一方 ENI ジョグー校としては、教室、管理部門以外の新たな施設（保健室、食堂棟、学生寮）が整備されることから、この運営に必要な予算、人材の確保が不可欠である。他 ENI の状況を見るに、看護棟が整備されているにもかかわらず看護師の不在により使用されていない状況があることから、速やかな対応が求められる。また政府給付金が ENI の運営予算の半分以上を超えることから、確実な予算確保が健全な ENI の運営には必要である。

またアボメカラビ大学、ナチタングー高等師範学校の食堂で学生に提供される食事の価格は政府補助金により市場価格より安価に設定されており、これまで実績のない ENI においても同様な政府補助金による安価な食事の提供が望ましい。

(2) プロジェクト外部条件

1) 「教育セクター開発 10 年計画 2006-2015」の初等教育サブセクターの開発戦略・目標の実施

初等教育サブセクターの開発戦略・目標のうち、教育の質の改善として、① ENI を活用した初等教員養成の再開、② コミュニティ教員の遠隔教育の組織化、③ 現職教員研修の実施、④ 1 教員当たりの児童数の縮減、⑤ 教育指導にかかる評価の改善、⑥ 教材等の配布の 6 項目が掲げられている。本プロジェクトは、その①に対する施設整備であり、本来の目標である教育の質の

改善のためには、上述の包括的な活動が必要である。本プロジェクトの効果が発現・維持されるためには、ベナン国政府による「教育セクター開発 10 ヶ年計画 2006-2015」(以下 PDDSE と記す)の実施が必須の外部条件であると考えられる。

4-2 プロジェクトの評価

4-2-1 妥当性

(1) プロジェクトの裨益対象

本プロジェクトの直接の裨益対象は ENI ジョグー校に就学する学生及び教職員であるが、良好な教育環境で十分な教育を受けた学生が教員として初等教育の教鞭を執ることにより、広く初等教育の児童をはじめとする一般国民に裨益するものである。

(2) プロジェクトの目標と緊急性

本プロジェクトは初等教育へのアクセスの向上と内部効率の向上を上位目標に、教員養成校の施設整備を通じて教員養成環境を改善することを目標とする。ENI ジョグー校は設立以来すでに 5 年以上経過するも、依然として小学校の旧校舎を使用した劣悪な環境での教員養成を強いられている。ENI ジョグー校よりも遅れて設立された ENI も含めて残る 4 校の ENI が新たに整備された施設での教員養成を行いつつある中で、当該校の施設整備が喫緊の課題となっており、本プロジェクトの緊急性は高い。

(3) 運営維持管理面での妥当性

本プロジェクトで整備される施設は教育省の下、他ドナーにより実施されている ENI の施設整備を踏まえ、高等師範学校での実際の運営・維持管理状況を参考として必要な修正を加えたものであり、運営・維持管理に高度な技術を必要とするものはない。従って、本プロジェクトで整備される施設もベナン国側の資金と人材、技術で十分に運営・維持管理が可能である。

(4) 中・長期的開発計画への貢献

本プロジェクトはベナン国の上位計画である「成長と貧困削減戦略」及び教育分野の上位計画である PDDSE の 2015 年の目標とされている、初等教育修了率の改善、1 教員当たりの児童数の削減等の教育の質の改善の達成に貢献するものである。

(5) 収益性

本プロジェクトは初等教育教員の養成施設を整備するものであり、運営費は政府補助金、入学金、授業料、寮費、食費で賄われ、プロジェクト実施に伴う直接の収益性はない。

(6) 環境社会面への影響

本プロジェクトの計画予定地は、樹木の疎らな無人の草原地帯であり事業の実施による住民の移転は発生しない。施設計画においては敷地全体の約 22%程度を使用することに留め、自然環境破壊に対する負の影響を最小限とする計画を行っている。また施設からの排水は浄化槽に集め浸透枡から自然浸透させるため周辺環境への影響はない。なお現地調査時に、施設整備に係る環境影響調査等の必要性の有無及び必要に応じた処置についてベナン国側にて対応することを確認している。

(7) プロジェクトの実施可能性

本プロジェクトは、従来の無償資金協力の枠組みで実施される。教育省計画・予測局は過去ベナン国で実施された我が国の無償資金協力による小学校建設を担当し、また自ら発注する学校建設プロジェクトにおいて施設設計、施工業者選定等の建設全体の管理を行っていることから入札・評価の扱いについても十分に経験がある。以上により我が国の無償資金協力の制度によるプロジェクト実施の可能性に問題はないと判断する。

(8) 日本の技術を用いる必要性・優位性

本プロジェクトで実施する ENI ジョグー校の施設整備は、他の 4 校の ENI に対して著しい遅れをもって始まることになる。他 ENI は、建設中または建設が終了しており、本協力対象事業の早急な実施が望まれている。一方で他ドナーによる施設建設は、現地施工業者に直接発注されるものであることから予定工期をすぎても竣工しない、竣工直後から不具合が発生するなどの問題も起こっており、我が国の技術を用いて不具合のない施設整備を工程通り実施することは、必要であり、また日本の技術を用いる優位性も高いと考える。

4-2-2 有効性

(1) 定量的評価

本協力対象事業実施により定量的効果が期待されるアウトプットは以下の通りである。

- ・ ベナン国において、教員養成専用の施設が整備された初等教員養成校の数が 4 校から 5 校に増加する。
- ・ ENI ジョグー校において、学習環境が改善されたことにより質の高い教育を受けた教員が年 300 人育成される。

【表4-1:定量的評価】

指標名	基準値(2010年)	目標値(2016年)	備考
教員養成専用の施設の整備された初等教員養成校の数の増加	4校	5校	
ENI ジョグー校において、教員養成用施設が整備されることにより改善された学習環境で育成される教員数の増加	0人	300人	

(2) 定性的評価

本協力対象事業実施により定性的効果が期待されるアウトプットは以下の通りである。

- ・ 現在、ENI ジョグー校の学生は既存の古い小学校校舎を使用して授業を受けており、本協力対象事業の実施により、学習環境が改善される。
- ・ 学生寮が整備されることにより、良好な宿泊環境が整備され、通学時間短縮による学生の自習時間の確保、学生の学習効率改善につながり、育成される教員の質向上につながる。
- ・ 学生寮が整備されることにより、遠方からの通学が困難である女子学生が教員養成校に入学・通学しやすくなることによる女性教員の増加が見込まれる。

本プロジェクトはこの様な効果が期待できるとともに、ベナン国「教育セクター開発 10 年計画 2006-2015 (PDDSE)」の初等教育サブセクターの目標とする「教育の質の改善」に資するものであり、本案件の妥当性は高く、また有用性が認められる。