

図表リスト

表 1-1	地域クラスターと所属県 (Dzongkhag)	1-2
表 1-2	教育レベル別学校及び就学者分布	1-3
表 1-3	初等・前期中等教育レベルの完了率	1-5
表 1-4	初等教育のカリキュラム	1-5
表 1-5	前期・中期中等教育のカリキュラム	1-6
表 1-6	後期中等教育のカリキュラム	1-6
表 1-7	教員数の推移	1-7
表 1-8	教員 1 人当り生徒数及び担当クラス数 (2004 年)	1-7
表 1-9	2020 年までの必要教員数 (予測)	1-8
表 1-10	NIE における教員養成プログラム一覧	1-8
表 1-11	NIE 修了者数 (実数及び計画数)	1-9
表 1-12	学校数の推移	1-9
表 1-13	県別学校数 (2004 年)	1-10
表 1-14	GDP とその増加率の推移 (1999~2003 年)	1-15
表 1-15	GDP のセクター別内訳	1-15
表 1-16	教育セクターにおける援助動向	1-18
表 2-1	政府予算及び GDP に占める教育支出の割合	2-3
表 2-2	教育予算のサブセクター別内訳	2-3
表 2-3	各調査対象校の既存施設整備状況	2-6
表 2-4	各調査対象校の敷地・インフラ整備状況	2-7
表 2-5	各観測点における気象条件	2-10
表 3-1	教育レベル別就学人口平均増加率 (2000~2004 年)	3-1
表 3-2	調査対象校リスト	3-8
表 3-3	必要教室数算定結果	3-13
表 3-4	計画対象候補校リスト	3-15
表 3-5	要請コンポーネントの優先順位	3-15
表 3-6	計画生徒数と計画寮生数	3-16
表 3-7	各対象校の計画コンポーネント一覧	3-17
表 3-8	本プロジェクトの仕様とその選定理由	3-27
表 3-9	家具リスト	3-30/31
表 3-10	各工期の学校と施工床面積	3-50
表 3-11	躯体工事段階の主な品質管理項目	3-53

表 3-12	建築資機材及び教育機材調達リスト	3-55
表 3-13	ブータン国側負担工事一覧	3-60
表 3-14	本プロジェクト実施により新たに必要となる教員数	3-61
表 3-15	教育予算における日常修繕費と大規模改修費の割合	3-62
表 3-16	施設別予想電力量	3-65
表 3-17	増員教員及びスタッフ数	3-66
表 3-18	本プロジェクトによる年間運営・維持管理費の増加	3-67
図 1-1	ブータン国の教育制度	1-1
図 1-2	初等・中等教育レベルの生徒数及び生徒増加率の推移	1-3
図 1-3	初等・中等教育レベルにおける就学者数の男女比（2004年）	1-3
図 1-4	学年別内部効率（2004年）	1-4
図 1-5	ブータン国における人口推移	1-14
図 1-6	年齢・男女別人口分布（2003年）	1-14
図 1-7	地域別・男女別失業率（2001年）	1-16
図 2-1	教育省組織図	2-2
図 3-1	施工監理体制組織表	3-53
図 3-2	事業実施工程表	3-57

略語集

ADEO	Assistant Dzongkhag Education Officer	県副教育局長
B.Ed	Bachelor of Education	教育学士号
BHN	Basic Human Needs	ベーシック・ヒューマン・ニーズ
CPS	Community Primary School	コミュニティスクール
DBA	Department of Budget and Accounts	(財務省) 予算財務局
DEO	Dzongkhag Education Officer	県教育局長
EDP	Education Development Project	教育開発プロジェクト
GNH	Gross National Happiness	国民総幸福量
HSS	Higher Secondary School	後期中等教育
LGSF	Light Gauge Steel Framework	軽量鉄骨枠組 (工法)
LSS	Lower Secondary School	前期中等教育
MSS	Middle Secondary School	中期中等教育
NIE	National Institutes of Education	国立教員養成大学
PEP	Primary Education Project	初等教育プロジェクト
PGCE	Post Graduate Certificate in Education	教育学修士号
PP	Pre-Primary	初等前教育
PPD	Policy and Planning Division	(教育省) 政策計画課
PS	Primary School	初等教育
PTC	Primary Teacher Certificate	初等教員資格
RCSC	Royal Civil Service Commission	王立公務員委員会
SDF	School Development Fund	学校開発費
SEP	Secondary Education Project	中等教育プロジェクト
SMB	School Management Board	学校運営理事会
SPBD	School Planning and Building Division	(教育省) 学校建設計画課
SSEB	Strengthening Support to Education in Bhutan	教育強化支援プロジェクト
STEP	Support Teacher Education Program	教員養成支援プログラム
TTC	Teacher Training College	教員養成カレッジ
UPE	Universal Primary Education	初等教育の完全普及
ZTC	Zhungkha Teacher Certificate	ゾンカ語教員資格

要約

1907年に初代国王 Ugyen Wangchuck (ユゲン・ワンチュック) の下に近代国家としての礎が築かれて以来、近代化を進めているブータン国は、1961年以降5年ごとに国家開発計画を策定し、それに基づいた形で経済社会開発に取り組んでいる。現在は、1974年に即位した現国王(第4代) Jigme Singye Wangchuck (ジグメ・シンゲ・ワンチュック) の下、国民総幸福量 (Gross National Happiness: GNH) のスローガンを掲げながら、物質的な繁栄だけでなく精神や文化、また社会的ニーズとのバランスの取れた国家開発を目指し、『第9次5ヵ年計画 (2002-2007)』 (Ninth Five-Year Plan: 2002-2007) を実施している。また1999年に策定された国家長期開発計画にあたる『ブータン2020: 平和、繁栄および幸福への展望』 (Bhutan 2020: A Vision for Peace, Prosperity and Happiness) では、「ブータン全国民の幸福(量)を最大化し、人間として本来備えている潜在能力を最大限引き出す」ための教育の重要性が明記され、「基礎教育へのアクセス拡大」と「教育の質の向上」が重要分野の1つとして位置付けられている。

ブータン国における初等教育就学率は84.2% (2004年) と向上はしているものの、依然としてその就学需要は高く、またそれまで前期中等教育(8学年)までであった基礎教育課程が、2000年に中期中等教育(10学年)までに延長されたことにより、中等教育レベルにおいても就学需要が急速に高まりつつある。『第9次5ヵ年計画(2002~2007)』では初等・中等教育施設の拡充は重点項目の1つとして掲げられ、その実施計画では具体的に135校の初等教育施設と、173校の中等教育施設の整備が必要であるとされている。しかしながら、生徒寮等の多種類の付属コンポーネントを含む中等教育施設については、コミュニティ主導型の学校建設を通じて拡充を進めている初等教育施設とは異なり、整備に必要な予算と技術力を同国のみで確保することは困難である。こうした状況を踏まえ、ブータン国政府は大規模な工事を要する中等教育施設整備のうち、世界銀行に29校、インド国政府に10校の支援を要請しており、本プロジェクトはそれらと同様に15校の(うち10校は初等教育レベルを含む)中等教育施設整備に係る支援を日本国政府に対して要請したものである。

こうした要請を受けて、初等・中等教育レベルを中心とする教育分野の現状調査を行い、無償資金協力としての妥当性を確認することを目的に、日本国政府は独立行政法人国際協力機構(JICA)を通じ、平成15年1月12日から2月5日にかけて社会基盤整備計画予備調査団を派遣し、さらに平成15年11月18日から12月12日にかけてブータン国小中学校

建設計画予備調査団を派遣した。また、これらの予備調査に引き続き、平成 16 年 10 月 5 日から 11 月 13 日にかけて JICA が派遣した基本設計調査団は、本プロジェクトの責任機関である教育省と計画内容について協議を行うとともに、各対象校においてサイト調査を実施し、必要な資料・情報を入手した。帰国後、調査団は現地調査の結果を踏まえ、本プロジェクトの妥当性、運営維持管理体制、協力効果を検討した上で、最適な施設内容・規模の設定及び資機材の選定を行い、概算事業費を算出した。これらの基本設計の概要を説明するために、基本設計概要説明調査団が平成 17 年 2 月 22 日から 3 月 3 日まで派遣された。

本プロジェクトでは、ブータン国側から要請のあった 15 校を対象に、ブータン国と調査団の間で合意された以下の選定基準と日本側の予算の制約に照らしながら、最終的に 5 校を本プロジェクトの計画対象校として選定した。

1. ブータン国側の優先順位が高いこと。
2. 工事車両によるアクセスに問題がないこと。
3. 学齢人口統計、人口増加率、就学率等のデータが存在し、将来の需要が数量的に予測可能かつ十分な需要が見込まれること。
4. 必要な教員数や予算かつ関係者の協力等が確保され、施設完成後の学校運営維持管理体制に問題がないこと。
5. ブータン国政府や他ドナー（NGO も含む）による類似の施設建設の将来計画との重複がないこと。
6. 地形・地勢的に安全で、適切な広さの建設用地が確保可能であること。自然災害や治安上の問題がないこと。
7. 敷地所有権・借地権が明確であり、土地所有証明書を日本側に提示できること。

本プロジェクトの施設内容は、山岳国家であるブータン国独自の地理的・社会的条件下において必要とされる、生活空間と一体化した教育施設として、最低限のコンポーネントである教室、実験室、図書室、管理諸室、多目的ホール、厨房・食品庫、生徒寮、校長宿舍、教員宿舍、寮監宿舍、トイレとする。本計画対象校の施設整備内容は表 1 のとおりである。なお施設規模については、本プロジェクトが完了する 2009 年度の予測生徒数を用い、1 クラス当り生徒数をブータン国の基準である 36 人とし、必要な教室数を算定した。

表1 各対象校の計画コンポーネント一覧

番号	学校名	教育部門						多目的部門		居住部門					床面積 (m ²)
		4 教室棟	8 教室棟	10 教室棟	管理・図書室棟	実験室棟	トイレ	多目的ホール	厨房・食品庫	生徒寮 96 人用	生徒寮 64 人用	校長宿舍	教員宿舍	寮監宿舍	
1	Phobjikha MSS ポブジカ	0	0	2	1	1	2	1	1	0	4	1	1	2	5,771.02
3	Kabjisa MSS カブジサ	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	2,763.45
5	Pakshikha MSS パクシカ	2	1	0	1	1	2	1	1	4	0	1	1	2	6,133.29
9	Kanglung MSS カンルン	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1,336.40
13	Chukha HSS チュカ	2	0	0	1	0	2	1	1	0	4	1	0	1	3867.62
合計		6	4	2	4	3	10	3	3	4	8	5	4	5	19,871.78

* MSS は中期中等教育 (Middle Secondary School)、HSS は後期中等教育 (Higher Secondary School) を示す。

本プロジェクトでは、学校運営のために最低限必要なものとして、表2に示す教育家具を整備する。

表2 家具リスト

施設名	家具の内容
教室	生徒用机 (大、中、小)、生徒用椅子 (大、中、小)、 教員用机、教員用椅子、黒板、掲示板
教員室、会議室、校長室、 事務室、司書室	教員用机、教員用椅子、木製棚、黒板
図書室	図書館机、図書館椅子、雑誌架、スチール書架、木製棚、 図書カード棚、貸出カウンター
実験室	実験台、スツール、教員用机、教員用椅子、木製棚、 黒板、掲示板
多目的ホール	6人用テーブル、3人用長椅子
生徒寮	2段ベット、2人用収納棚
寮監宿舍	2段ベット

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合、必要となる概算事業費は18.1億円 (日本側約17.8億円、ブータン国側0.3億円) と見込まれる。また、全体工期は詳細設計・入札期間を含めて約82ヶ月が必要となる。

本プロジェクトの実施により、以下の効果が期待できる。

(1) 直接効果

① ブータン国における教育施設キャパシティの拡大

本プロジェクトでは、ブータン国の著しい教育施設不足を緩和するため、5校 76 教室の建設を行うことにより、2,736 人の生徒を収容可能な教育施設が新たに整備される¹。

② 既存対象校における学習環境の改善

本プロジェクトでは、既存校 2 校 (No.9 Kanglung MSS (カンルン)、No.13 Chukha HSS (チュカ)) において新たに 20 教室を建設することにより、この 2 校の使用可能教室数が 18 教室から 38 教室に増え、本プロジェクトが完了する 2009 年度には 1 教室当り生徒数は 158 人から 75 人に減少する²。これにより、老朽化等により使用不可能となった教室を利用することなく過密が緩和され、より望ましい学習環境における授業の実施が可能となる。

③ 新設校および対象教育レベル拡大校における教育へのアクセス拡大

本プロジェクトの実施を通じて、既存校である No.1 Phobjikha MSS (ポブジカ) と No.3 Kabjisa MSS (カブジサ) の対象教育レベルがそれぞれ PS、LSS レベルから MSS レベルにまで拡大することにより、これまで別の地域の学校に寄宿生として進学せざるを得なかった生徒に対する教育へのアクセスが改善される。また、これまで教育施設のなかった地域に新たに No.5 Pakshikha MSS (パクシカ) (新設校) を建設することにより、そのほとんどが未就学であった周辺地域の生徒のうち、少なくともパクシカ村に住む 250 人の小学生および 143 人の中学生の教育へのアクセスが拡大する。

④ 寮施設を伴った対象校における生活環境の改善

本プロジェクトの対象校のうち寮施設を伴う 3 校 (No.1 Phobjikha MSS (ポブジカ)、No.5 Pakshika MSS (パクシカ)、No.13 Chukha HSS (チュカ)) において、各対象校の教室数に応じた適切な数の寮施設を整備することにより、中等教育レベルの寮施設の絶対的不足を緩和するとともに、寮生のための快適な生活環境が整備される。現在ガレージ等を転用して女子寮として利用している No.13 Chukha HSS (チュカ) については、劣悪な環境下での生活を余儀なくされている女子生徒の生活環境が改善される。また、教育省標準設計では別棟となっている生徒寮のトイレを居室と一体化させることにより、特に女子生徒が夜間、建物の外に出る不安を感じることなくトイレ施設が利用できるようになる。

¹ 1 教室 36 人を前提として、76 教室 (建設教室数) × 36 人/教室 = 2,736 人となる。

² 1 教室当り生徒数 = 2009 年度の予測生徒数 ÷ 使用可能普通教室数

(2) 間接効果

① 通学時間の短縮による時間の有効活用

本プロジェクトの実施により、これまで居住地区外の学校へ通学していた生徒の通学時間が短縮され、これまで十分な時間を割くことが難しかった自宅学習や農作業あるいは家事の手伝い等に、通学前あるいは帰宅後の時間を有効に活用できるようになる。

② ブ国における教育水準の向上

本プロジェクトの実施を通じて、PS レベルを対象とする学校が全国で90校から93校に、LSS レベルは77校から81校に、MSS レベルは29校から34校に、HSS レベルは16校から17校に増加することにより、ブ国における人材育成と開発が促進され、『第9次5ヵ年計画』に貢献する。

また、本プロジェクトはその裨益効果が十分期待できるとともに、広く対象地域住民のベーシック・ヒューマン・ニーズ (BHN) の充実に寄与するものであるが、本プロジェクトのより大きな裨益効果を発現させるため、以下の点があわせて改善、整備されることが望ましい。

①行政による学校施設維持管理活動の実施指導およびモニタリング

本プロジェクトでは、各対象校において適切な施設維持管理活動が定期的かつ継続的に実施されることが期待されている。しかしながら、現地調査では既存施設の維持管理について、その損傷や老朽化が著しいにもかかわらず適切な処置が施されていない施設がほとんどであり、トイレ施設については適切な清掃活動が行われていない現状が多く観察された。こうした現状を踏まえ、今後、対象校における本プロジェクトの供与施設ならびに既存施設が適切に維持管理されるためには、これまで高いプライオリティが置かれがちであった大規模改修だけでなく、日常的な維持管理活動についても必要な予算配分を適切に行うとともに、県レベルの教育事務所が中心となって定期的に学校を巡回し、維持管理活動の実施状況のモニタリングや必要に応じた活動の運営・技術指導を行う必要がある。

②学校運営維持管理の主体である学校運営理事会 (SMB) の設立、再編・能力強化

ブータン国における学校運営維持管理の主体である学校運営理事会 (School Management Board: SMB) について、その形態は学校の規模や寮設備の有無等によって相違があるものの、本プロジェクトによる供与施設を適切に維持管理していくために、SMB の設立は不可欠である。新設校 (No.5 Pakshikha MSS (パクシカ)) における SMB の設立に加え、対象教育レベルが拡大する2校 (No.1 Phobjikha MSS (ポブジカ)、No.3 Kabjisa MSS (カブジサ)) において既存組織の再編とその能力強化があわせて求められる。

③新設校の立ち上げ

本プロジェクト対象校のうち新設校である No.5 Pakshikha MSS (パクシカ) において、供与後の学校運営がスムーズに開始されるよう、校長を始めとする教員の配置やスタッフの雇用、前述した学校運営委員会の設立などの準備作業が滞りなく進められる必要がある。

目 次

序文

伝達状

位置図／完成予想図／写真

図表リスト／略語集

要約

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
1-1-1	ブータン国における教育の概要	1-1
1-1-2	開発計画	1-11
1-1-3	社会経済状況	1-13
1-2	無償資金協力要請の背景、経緯及び概要	1-17
1-3	我が国の援助動向	1-17
1-4	他ドナーの援助動向	1-18

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
2-1-1	組織・人員	2-1
2-1-2	財政・予算	2-3
2-1-3	技術水準	2-3
2-1-4	既存の施設・機材	2-4
2-2	プロジェクト・サイト及び周辺状況	2-5
2-2-1	関連インフラの整備状況	2-5
2-2-2	自然条件	2-8
2-2-3	その他	2-9

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
3-1-1	上位目標とプロジェクト目標	3-1
3-1-2	プロジェクトの概要	3-2
3-2	協力対象事業の基本設計	3-3
3-2-1	設計方針	3-3
3-2-1-1	基本方針	3-3
3-2-1-2	自然条件に対する方針	3-3
3-2-1-3	社会条件に対する方針	3-4
3-2-1-4	建設事情に対する方針	3-5

3-2-1-5	現地業者・現地資機材の活用に対する方針	3-5
3-2-1-6	実施機関の維持管理能力に対する方針	3-6
3-2-1-7	施設・機材のグレードの設定に対する方針	3-6
3-2-1-8	工期に対する方針	3-7
3-2-2	基本計画	3-8
3-2-2-1	計画対象校の選定、協力内容と規模の設定	3-8
3-2-2-2	配置計画	3-18
3-2-2-3	建築計画	3-19
3-2-2-4	家具計画	3-28
3-2-3	基本設計図	3-31
3-2-4	施工・調達計画	3-49
3-2-4-1	施工・調達方針	3-49
3-2-4-2	施工・調達上の留意事項	3-50
3-2-4-3	施工区分	3-52
3-2-4-4	施工監理計画	3-52
3-2-4-5	品質管理計画	3-53
3-2-4-6	資機材調達計画	3-54
3-2-4-7	実施工程	3-56
3-3	相手国側分担事業の概要	3-58
3-4	プロジェクトの運営・維持管理計画	3-61
3-4-1	運営計画	3-61
3-4-2	維持管理計画	3-62
3-5	プロジェクトの概算事業費	3-63
3-5-1	協力対象事業の概算事業費	3-63
3-5-2	運営・維持管理費	3-65
3-5-2-1	運営費	3-65
3-5-2-2	維持管理費	3-66
3-5-2-3	運営・維持管理費の集計	3-67

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1	プロジェクトの効果	4-1
4-2	課題・提言	4-2
4-3	プロジェクトの妥当性	4-3
4-4	結論	4-3

[資料]

1. 調査団員・氏名
2. 調査行程
3. 関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況
5. 討議議事録（M/D）
6. 事業事前計画表
7. 収集資料リスト
8. その他資料・情報
 - 8－1 調査対象校の教育状況一覧
 - 8－2 調査対象校の学校運営状況
 - 8－3 調査対象校の予想生徒数（2009年）

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 ブータン国における教育の概要

(1) ブータン国の教育制度

ブータン国（以下、ブ国と略称）の教育制度は、1年間の初等前教育（Pre-Primary: PP）を含めた7年間の初等教育、各2年間の前期（Lower Secondary School: LSS）・中期（Middle Secondary School: MSS）・後期（Higher Secondary School: HSS）から構成される6年間の中等教育の7-2-2-2制である。義務教育は存在しないが、2000年に無償の基礎教育課程がMSSレベル（9～10年生）まで含む11年制となり、さらに2020年にはHSSレベル（11～12年生）まで引き上げる予定である。図1-1にブ国の教育制度を示す。

年齢	学年	教育段階	学年	備考
21	4	高等教育	学部後 1年	専門教育 3年
	3		学部 3年	
	2			
19	1			
17	12	中等教育	後期 (HSS) 11-12年生	職業教育 2年 (初等教員教育含む)
	10		中期 (MSS) 9-10年生	
	9		前期 (LSS) 7-8年生	
	8			
	7			
12	6	初等教育	1-6年生	
	5			
	4			
	3			
	2			
	1			
6			初等前教育	

図1-1 ブータン国の教育制度

ブ国では対象レベルが学校によって異なり、多くのLSS及びMSSは初等教育レベルを含んでいることが多い。また同国では最終対象レベルを付けた形が学校の正式名称となり、同じMSSであっても初等教育を含む学校と含まない学校、またHSSであってもLSSを含む学校と含まない学校があり、その種類は様々である。

また同国では、「初等教育の完全普及（Universal Primary Education (UPE)）」を実現するための戦略として、コミュニティスクール（以下、CPSと略称）の建設が奨励されているが、CPSと公立校（Primary School、以下PSと略称）の違いはその建設プロセスに地域住民の労働力提供が加わる点のみで、教員配置や給与の支給は政府の責任で行われるほか、家具や教科書、文房具等も教育省より供与され、カリキュラムもPSと同じ内容である。

(2) 学区

ブ国にはこれまで明確な学区の設定はなかった。近年行われたスクールマッピングにより、県 (Dzongkhag) ごとにどの群 (Gewog) の生徒がどの PS あるいは CPS に進学するか、またどの学校 (PS、CPS) からどの LSS、MSS、HSS へ進学するかについて、各県教育局長 (Dzongkhag Education Officer: DEO) が県内の生徒の振り分けを行なっているものの、拘束力はない。

今後、初等教育については基本的に寮制を廃止し、子どもたちは自宅から徒歩 1 時間以内で通える範囲の学校に通う計画となっている。しかしながら実際には、遠隔地などには 1 時間以内の距離に学校施設がない地域が多いことから、多くの子どもは 1 時間以上の通学を余儀なくされていたり、学校の近隣に住む親戚や知り合いの家に身をよせるか、寮生として就学せざるを得ない。一方、中等教育については居住する県内の学校に基本的に通学生あるいは寮生として就学するが、県内に学校施設がないか、あってもその学校が著しい過密状態にある場合には、近隣の数県からなる“地域クラスター”内の学校に振り分けられることもある。(下表参照)

表 1-1 地域クラスターと所属県 (Dzongkhag)

クラスター	所属県 (Dzongkhag)
1. Trashigang	Trashigang, Trashiyangtse, Pemagatsel, S/Jongkhar
2. Mongar	Mongar, Bhumthang, Lhuntse, Trongsa
3. Zhemgang	Zhemgang, Sarpang
4. Punakha	Punakha, Wangdue, Tsirang, Dagana
5. Paro	Paro, Haa, Chukha, Samtse
6. Thimphu	Thimphu

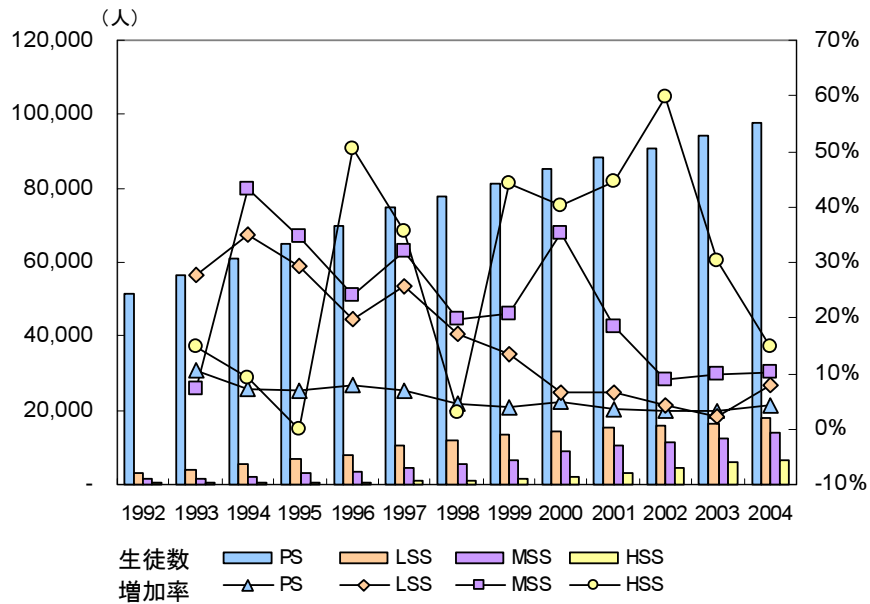
(3) 就学状況

前述のように、ブ国では『教育セクター戦略』で掲げられた「初等教育の完全普及」を 2007 年までに実現するため、これまで住民参加による CPS 建設の奨励等、様々な取り組みが進められてきた。その結果として、初等教育レベルの生徒数は 1992 年の 51,411 人から 2004 年には 97,839 人へと大幅に増加し (図 1-2 参照)、1990 年には 55% だった粗就学率は 2000 年に 72%、2002 年には 81% にまで上昇し大きな改善がみられた。しかしながら、依然として純就学率は 61% に留まっており¹、引き続き初等教育レベルの生徒数の増加傾向は続くものと考えられるので、今後も積極的な取り組みが求められる。

また、中等教育レベルの生徒数 (2004 年) については、LSS が 17,619 人、MSS が 13,829 人、HSS が 6,691 人となっており、初等教育と比べてもその増加率は高い。

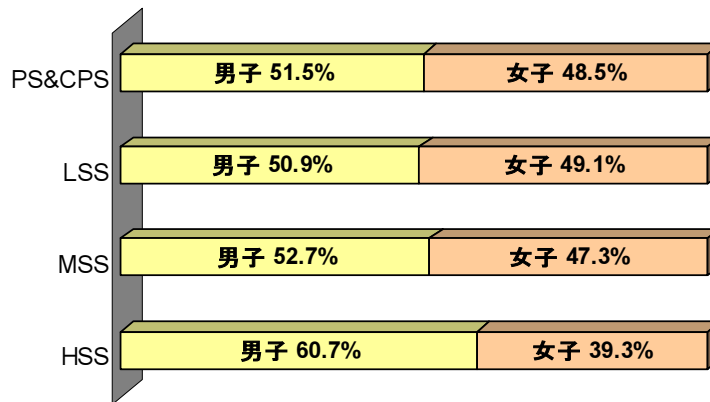
¹ UNDP (2002), Millennium Development Goals: Bhutan's MDG Progress Report 2002、World Bank (2003), Project Appraisal Document for "Education Development Project"

図1-2 初等・中等教育レベルの生徒数及び生徒増加率の推移



(出典)General Statistics 2004 より作成

図1-3 初等・中等教育レベルにおける就学者数の男女比(2004年)



(出典)General Statistics 2004 より作成

表1-2 教育レベル別学校及び就学者分布

	都市部		都市周辺部		農村部		遠隔地	
	学校	生徒	学校	生徒	学校	生徒	学校	生徒
CPS	2%	6%	20%	30%	27%	24%	51%	40%
PS	12%	33%	16%	20%	24%	18%	48%	30%
LSS	30%	49%	31%	26%	22%	15%	17%	10%
MSS	62%	75%	34%	25%	3%	1%	0%	0%
HSS	75%	78%	25%	22%	0%	0%	0%	0%

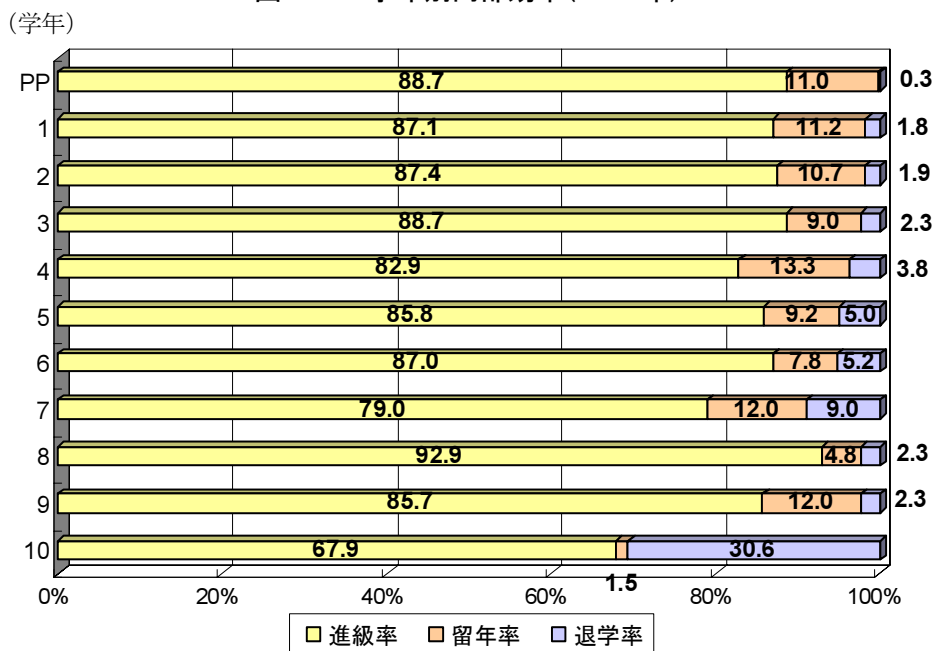
(出典)General Statistics 2004 より作成

教育格差について、男女格差は初等教育レベル（CPS および PS）および LSS レベルではそれほど顕著ではないものの、高学年になるにつれて男子生徒数が女子生徒数を大きく上回り、特に HSS レベルになると格差が明確に表れていることがわかる。（図 1-3 参照）また就学者の地域分布（表 1-2）については、初等教育レベル（CPS および PS）では約半数前後が農村部あるいは遠隔地で就学しているのに対し、中等教育レベルになると遠隔地には教育施設が存在しないため、多くが都市部あるいは都市周辺部（LSS については農村部）で就学していることがわかる。

（4） 内部効率

2004 年度の留年率は、初等教育レベルで 10.46%、LSS レベルで 8.83%、MSS レベルで 7.55% となっており、2003 年度の 12.5%（PS レベル）、9.34%（LSS レベル）、8.52%（MSS レベル）と比べても内部効率は改善されてきていることがわかる。また、2004 年度の退学率は初等教育レベル 2.65%、LSS レベル 6.03%、MSS レベル 14.29% で、留年率は学年が上がるごとに減少するのに対し、退学率は高学年ほど高くなっていることがわかる。図 1-4 に学年別の内部効率を示す。

図1-4 学年別内部効率(2004年)



(出典) General Statistics 2004 より作成

ブ国では、各教育レベルの最終学年（6 学年、8 学年、10 学年および 12 学年）修了時に全国統一試験を実施しており、2003 年度の試験合格率は 8 学年が 92%、10 学年が 92%、12 学年が 90%であった。また、表 1-3 に初等教育および LSS レベルの完了率を示す。これによると、初等教育の PP レベルに入学した生徒のうち最終学年である 6 学年を完了することのできる割合は、2002 年度で男子 73.2%、女子 85.5%であるが、8 学年（LSS レベル）までになると男子 62.1%、女子 73.1%と、初等教育レベルに比べて低い数字になっていることがわかる。また、初等教育・LSS レベル共に男子よりも女子の完了率の方が高い。

表1-3 初等・前期中等教育レベルの完了率(%)

	2000-2001 年			2001-2002 年			2002-2003 年		
	男子	女子	計	男子	女子	計	男子	女子	計
6 学年(PS/CPS レベル)	72.0	80.5	75.8	68.6	77.3	72.6	73.2	85.5	78.8
8 学年(LSS レベル)	59.9	66.2	62.7	57.8	67.5	62.1	62.1	73.1	67.1

(出典)General Statistics 2004 より

(5) カリキュラム

ブ国の学年度は、春学期（2 月下旬～6 月上旬）、夏学期（6 月下旬～9 月上旬）、秋学期（9 月下旬～12 月中旬）の 3 学期に分けられている。授業時間は基本的に 1 コマ 40 分であるが、学校の自主裁量により変更可能であり、学校によっては初等教育の低学年（PP～2 学年）は 35 分、HSS レベルでは 45～50 分としているところもある。カリキュラムについては現在改訂が進められており、初等教育については社会および環境の授業をゾンカ語で行うほか、英語および算数についても内容が変更される予定となっている。中等教育についても歴史の授業をゾンカ語で行うほか、HSS レベルにより専門的にゾンカ語を学ぶ授業が新たに加わる予定である。

表1-4 初等教育のカリキュラム(週当りコマ数)

	PP	1 学年	2 学年	3 学年	4 学年	5 学年	6 学年
ゾンカ語	7	9	11	11	9	9	9
英語	7	8	10	10	9	9	9
算数	8	9	10	10	9	9	9
理科	-	-	-	-	7	7	7
社会	-	-	-	-	5	5	5
環境	4	5	9	9	-	-	-
美術工芸	-	-	-		1	1	1
道徳	1	1	1	1	1	1	1
図書	1	1	1	1	1	1	1
奉仕活動	1	1	1	1	1	1	1
体育	1	1	1	1	1	1	1
計	30	35	44	44	44	44	44

(出典)Curriculum Implementation Guidelines for Schools in Bhutan より

表1-5 前期・中期中等教育のカリキュラム(週当りコマ数)

	前期(LSS)		中期(MSS)	
	7 学年	8 学年	9 学年	10 学年
ゾンカ語	7	7	7	7
英語	7	7	6	6
数学	7	7	6	6
理科	10	10	-	-
物理	-	-	4	4
化学	-	-	4	4
生物	-	-	4	4
選択 ²	-	-	3	3
歴史	4	4	3	3
地理	4	4	3	3
道徳	1	1	1	1
図書	1	1	1	1
奉仕活動	1	1	1	1
体育	1	1	1	1
美術工芸	1	1	-	-
計	44	44	44	44

(出典)Curriculum Implementation Guidelines for Schools in Bhutan より

表1-6 後期中等教育のカリキュラム(週当りコマ数)

	理科コース		文科コース		商科コース	
	11 学年	12 学年	11 学年	12 学年	11 学年	12 学年
ゾンカ語	5	5	5	5	5	5
英語	5	5	5	5	5	5
英語読解	-	-	(5)	(5)	(5)	(5)
数学	5	5	(5)	(5)	(5)	(5)
物理	5	5	-	-	-	-
化学	5	5	-	-	-	-
生物	(5)	(5)	-	-	-	-
コンピュータ	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
歴史	-	-	5	5	-	-
地理	-	-	5	5	-	-
商学					5	5
財政学					5	5
経済	-	-	(5)	(5)	(5)	(5)
奉仕活動・図書	5	5	5	5	5	5

* (カッコ)内は選択科目を表す。

(出典)Curriculum Implementation Guidelines for Schools in Bhutan より

² 経済学、商学、コンピュータの中から選択

(6) 教員数・教員養成および配置

ブ国の教育レベル別の教員数推移を表1-7に示す。2004年度の教員数は、初等教育レベル（CPS および PS）で 1,459 人、中等教育レベル全体では 2,630 人となっており、両レベルともに過去 5 年間で着実に増加を続けている。このうち女性教員の割合は全体の約 36%で、これは 2002 年と比べて約 1%増であった³。また、インド人を中心とした外国人教員の割合は、初等教育で 21 人（約 1.6%）、中等教育で 544 人（約 20.7%）となっている。また、同国では初等教育の教員はクラス担任制であるのに対し、中等教育では教科担任が各担当科目を教えている。基準では教員 1 人当りの生徒数は 32 名となっているが、実際には初等教育レベル（CPS および PS）と LSS ではこれを上回る数字となっていることがわかる。（表 1-8 参照）

表1-7 教員数の推移

	1999 年	2000 年	2002 年	2003 年	2004 年
CPS	296	367	529	592	707
PS	869	750	755	701	752
LSS	862	1,028	1,153	1,388	1,461
MSS	514	614	670	623	729
HSS			346	466	440
計	2,541	2,759	3,453	3,730	4,089

(出典)General Statistics 1999, 2000, 2002, 2003, 2004 より作成

表 1-8 教員 1 人当り生徒数及び担当クラス数(2004 年)

	教員数	生徒数	生徒数/教員	クラス数	クラス数/教員
CPS	707	24,533	34.7	1,079	1.5
PS	752	26,508	35.3	765	1
LSS	1,461	48,089	32.9	1,169	0.8
MSS	729	20,775	28.5	517	0.7
HSS	440	10,865	24.7	286	0.7
計	4,089	130,770	-	3,816	-

(出典)General Statistics 2004 より

³ General Statistics 2004 より

表1-9に、生徒数予測より算出した2020年までの必要教員数を示す。この表によると、第9次5ヵ年計画が終了する2007年までには初等・中等レベル合わせて約6,000人の教員が必要になるが、2004年時点で既に必要教員数が4,703人であるのに対し、実際の教員数はそれより614人少ない4,089人に止まっており、教員は不足状況にあることがわかる。こうした教員不足を解消するため、ブ国では外国籍教員の採用や1年間の見習い教員の派遣、学士号を有する現職公務員の一時配置換え、理数科大学卒業者の採用といった方策を講じているほか、教員養成校の定員を増やすなどして人材の確保に取り組んでいる。

表1-9 2020年までの必要教員数(予測)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2012年	2017年	2020年
PS・CPS	3,366	3,594	3,847	4,107	5,062	5,622	5,967
LSS・MSS	1,153	1,277	1,408	1,546	2,304	2,927	3,117
HSS	184	222	260	303	581	948	1,171
計	4,703	5,093	5,515	5,956	7,946	9,497	10,254

(出典)Human Resource Development Master Plan (2002-2012)より

教員養成は、HSSレベル(12学年)修了者のうち、Paro県とSamtse県にそれぞれ1校ずつある国立教員養成大学(National Institutes of Education: NIE)において、3年間の学士課程を経て教育学士号(Bachelor of Education: B.Ed)を取得した者が、初等および中等教育のいずれかで教職に就く資格を得る。これまでは、Paro県のNIEの前身にあたる教員養成カレッジ(Teacher Training College: TTC)において、MSSレベル(10学年)修了者が2年間の初等教員資格(Primary Teacher Certificate: PTC)あるいはゾンカ語教員資格(Zhungkha Teacher Certificate: ZTC)を取得することも可能であったが、TTCからNIEに昇格されるのに伴い、PTCとZTCは2002年度の入学者が2004年度に卒業した後に廃止された。既にPTCあるいはZTCを有する教員は、5年間(HSSレベル修了者は3年間)の通信教育を受けることにより、B.Edを取得することも可能である。別の専攻で学士号を取得した者は、Samtse校にのみ設置されている1年間の教育学修士号(Post Graduate Certificate in Education: PGCE)を取得することにより教員資格が得られる。

表1-10 NIEにおける教員養成プログラム一覧

	コース	期間	受講資格	備考
Paro校	B. Ed(初等)	3年間	HSS(12学年)修了者	
	PTC(初等)	2年間	MSS(10学年)修了者	2004年廃止
	ZTC(ゾンカ語)			
Samtse校	PGCE	1年間	学士号取得者	
	B. Ed(初等・中等)	3年間	HSS(12学年)修了者	
	Diploma in Education	2年間	PTC取得者(MSS修了)	通信教育
	B. Ed	3年間	PTC取得者(HSS修了)	

(出典)Human Resource Development Master Plan (2002-2012)より

初等・中等レベルの就学者数増加に伴う教員不足を解消するため、以下のように NIE の定員の増加が計画されている。(表 1-1-1 参照)

表 1-1-1 NIE 修了者数(実数及び計画数)

	2001-02	2002-03	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2002-07	2007-12	2012-17	2017-20
PTC	285	150	165	-	-	-	-	-	-	-
ZTC	37	33	33	-	-	-	-	-	-	-
B. Ed(P)	34	88	79	135	210	210	709	1,050	1,050	1,050
B. Ed(S)	67	38	35	49	70	70	262	350	350	350
PGCE	52	49	70	70	70	70	329	350	350	350
計	475	358	382	254	350	350	1,300	1,750	1,750	1,750

(出典)Human Resource Development Master Plan (2002-2012)より

教員配置については、各学校は毎年県教育事務所を通じて教育省の人事課 (Personnel Division) に申請することになっており、人事課は王立公務員委員会 (Royal Civil Service Commission: RCSC) に承認された雇用予定教員数に応じて、教員配置を行う。通常、毎年 6~7 月までに各学校が申請書類を県教育局長 (DEO) に提出し、それらをまとめたものを DEO が 8~9 月に教育省人事課へ提出することになっている。実際の教員配置が行われるのは、毎年 10~11 月である。また、必要教員数の算出は就学生徒数に応じた形で、中等教育については科目ごとに以下の原則に基づいた形で行われる。

- a. 教員 1 人当たり生徒数を 32 人とする
- b. 1 校につき最低 2 名の教員を配置する
- c. 教員は週最低 22 時間 (32 コマ) を受け持つ

(7) 教育施設の整備状況

表 1-1-2 にブ国における学校数の推移を示す。学校数は順調に増加しており、2004 年度には新たに CPS14 校、PS1 校、LSS1 校、MSS3 校、HSS1 校の 20 校が創設され、さらに 3 校の LSS が MSS へ、2 校の PS が LSS へ昇格している。

表 1-1-2 学校数の推移

	1999 年	2000 年	2002 年	2003 年	2004 年
CPS	133	151	182	188	202
PS	121	110	97	90	90
LSS	51	59	65	77	77
MSS	21	26	27	23	29
HSS			12	16	16
計	326	346	383	394	414

(出典)General Statistics 1999, 2000, 2002, 2003, 2004 より作成

表1-13 県別学校数(2004年)

県(Dzongkhag)	CPS	PS	LSS	MSS	HSS	計
Bumthang	11	1	2	1	1	16
Chukha	14	5	6	4	2	31
Dagana	12	2	0	2	0	16
Gasa	3	0	1	0	0	4
Ha	1	3	3	0	1	8
Lhuentse	12	8	1	2	0	23
Mongar	22	10	5	0	2	39
Paro	5	2	8	2	1	18
Pemagatshel	10	3	3	1	1	18
Punakha	5	2	4	0	1	12
Samdrup Jongkhar	9	6	6	2	0	23
Samtse	5	3	4	2	0	14
Sarpang	8	2	2	2	0	14
Thimphu	7	6	8	4	1	26
Trashigang	31	12	10	2	2	57
Trashiyangtse	13	5	2	1	1	22
Trongsa	11	3	3	2	0	19
Tsirang	2	2	2	0	1	7
Wangdue Phodrang	13	5	4	1	1	24
Zhemgang	8	10	3	1	1	23
計	202	90	77	29	16	414

(出典)General Statistics 2004 より作成

初等・中等教育レベルの施設整備は、ブ国における教育政策の重要な戦略の1つとして掲げられ、これまで積極的な取り組みが進められているが、その就学需要を十分に満たしているとはいえない。初等教育レベルについては、近年になって就学状況が改善しつつあるものの、就学率は81%（2003年）に止まっており、依然として高い就学需要を満たすだけの継続的な教育施設整備が必要となる。また中等教育レベルについては、MSS や HSS レベルの教育施設のない県があるだけでなく（表1-13参照）、2000年に基礎教育がMSSを含む10年制へ延長されており、同国の教育目標である「2007年までに初等教育およびLSSレベル、さらに2012年までにMSSレベルの完全普及」を達成するためにも、初等・中等教育施設の絶対的な不足に対する取り組みが急務となっている。

(8) 調査対象校の就学状況および運営状況

本プロジェクトの調査対象校の就学状況および運営状況については、「資料8-1 調査対象校の教育状況一覧」および「資料8-2 調査対象校の学校運営状況」を参照のこと。

1-1-2 開発計画

(1) 国家開発計画

ブータン政府は、1999年に国家開発計画『ブータン 2020：平和、繁栄および幸福への展望』(Bhutan 2020: A Vision for Peace, Prosperity and Happiness)を策定し、その中で「ブータン全国民の幸福(量)を最大化し、人間として本来備えている潜在能力を最大限引き出す」ための教育の重要性が明記され、「基礎教育へのアクセス拡大」と「教育の質の向上」を重要分野の1つとして位置付けている。同計画において掲げられている教育指標は以下の3つ。

- 2002年までに初等教育の完全普及⁴
- 2007年までに前期中等教育(8学年)の完全普及
- 2012年までに中期中等教育(10学年)の完全普及

また、上述の長期国家開発計画を実施するために2002年4月に策定された『第9次5ヵ年計画(2002-2007)』(Ninth Five-Year Plan: 2002-2007)では、初等・中等教育に関する主要目標として、(1)2007年までに初等教育(6~12歳児)の就学率90~95%を実現、(2)教育の質の向上、(3)基礎教育レベルをLSS(8学年)からMSS(10学年)へ延長、(4)2007年までにHSSへの進学率を38%から56%へ向上などが掲げられている。こうした目標を達成するための具体的戦略として、初等教育レベルでは120校以上のCPS建設・徒歩1時間以内の通学時間の実現・1教室当り生徒数40人以下(平均36人)および有資格教員1人当り生徒数32人の実現・退学率0%の実現・教員養成・訓練キャパシティの拡大・現行カリキュラムの見直しおよび改訂、中等教育レベルに関してはMSSレベル(10学年)の基礎教育化・学区制に基づいた中等教育施設の拡大(既存校拡張・新設校建設)・寮制度の最小化・遠隔地の優先等が挙げられている。

(2) 教育セクター上位計画

教育セクターの上位計画として、『ブータン 2020』の教育目標を達成するために2003年5月に作成された『教育セクター戦略』(Education Sector Strategy, Realizing Vision 2020: Policy and Strategy)は、初等あるいは中等教育をはじめとする8つのサブセクターについて、それぞれビジョンや戦略、行動計画が掲げられている概要部分と、『人的資源開発マスタープラン』(Human Resource Development Master Plan: 2002-2012)の二部構成となっている。短期および長期的ニーズを満たすための人的資源計画として作成された『人的資源開発マスタープラン』では、教育セクターにおける様々な機能の役割と責任が明確化され、特に学校レベルの人員配置に係る基準や、将来必要な人員を確保するための戦略、実施計画が示されている。

⁴ 『ブータン 2020』では、初等教育の完全普及の目標年度を2002年としていたが、2003年に策定された『教育セクター戦略』では2007年までに延長されている。

以下に、初等・中等教育セクターの主な戦略・行動計画をまとめる。

【戦略】

a. 初等教育レベル

- 通学時間徒歩 1 時間以内の教育アクセス拡大
- アクセス拡大に伴う CPS 建設の奨励
- 調達困難な学校建設資機材の提供
- 遠隔地の小規模校建設（寮制度の最小化）
- 複式学級の教授法を含む教員養成の充実

b. 中等教育レベル

- 学区制に基づいた中等教育施設の拡大、寮制度の最小化、遠隔地の優先
- 施設建設における費用対効果の高い資材と耐久性に優れたデザインの採用
- 急速な中等教育機会の拡大に伴う他ドナーとの連携強化
- 中等教育施設の利用拡大

【行動計画】

a. 初等教育レベル

- 120 校以上の CPS の建設
- 1 教室当り生徒数 40 人以下を確保する既存校における教室増設
- 退学率・留年率に関する調査実施
- 2007 年までに 1 教師当り生徒数 32 人とした有資格教員の配置
- 国外在住教員の雇用
- 教員養成・訓練キャパシティの増大
- 2007 年までに教員 50%に教員住居提供

b. 中等教育レベル

- 既存校昇格による中等教育アクセス拡大
- 遠隔地における学生寮の建設
- 新設校建設における安価なデザイン採用
- 教員養成校（NIE）の増設
- 2007 年までに教員 20%に教員住居提供

また、教育セクターの行動計画として 2003 年 7 月にドラフトが策定された『第 9 次 5 年計画教育セクター実施計画』（Ninth Five-Year Plan: Education Sector Implementation Plan）⁵では、（1）教育の質の向上、（2）教員不足の解消、（3）教育へのアクセス改善、（4）行政能力の向上（地方分権化）、（5）教育施設建設における新しい建設技術の導入が戦略として掲げられている。さらに、同計画ではサブセクターごとにより詳細な活動計画がたてられており、特に初等・中等教育セクターにおいては就学者数の増加に伴う教育施設の拡大および整備プログラムが含まれている⁶。具体的なプログラムの内容としては、2007 年までに 135 校の PS および CPS の建設、226 校の既存 PS・CPS の拡張、また中等教育施設については、既存施設の増築（76 校）・改修（72 校）および新設校建設（25 校）を含む 173 校の施設整備が計画されている。なお、この 173 校には本プロジェクトの調査対象校である 15 校と、ブ国政府が世界銀行とインド国政府に支援を要請したそれぞれ 29 校および 10 校が含まれている。

⁵ 2004 年 10 月時点で最終版はなく、2003 年 7 月作成のドラフトが最新であることを確認した。

⁶ 初等教育分野では、学校施設建設のほかカリキュラムの改訂や、学習・教授法の改善を通じた教育の質の向上プログラムの実施が計画されている。

1-1-3 社会経済状況

(1) 社会状況

ブ国は、中国とインドに挟まれたヒマラヤ山脈東部に位置する山岳国であり、国土の面積は約 46,500km² (九州の約 1.1 倍) である。民族構成はチベット系ブータン人が約 60%、ネパール系ブータン人が約 20%、その他が 20% である。公用語はゾンカ語であるが、英語も話されている。同国の歴史は、1907 年に初代国王 Ugyen Wangchuck (ユゲン・ワンチュック) の下に近代国家としての礎が築かれて以来、続く第 2 代および第 3 代国王の下で近代化が進められるとともに、1971 年には国連加盟国となり国際社会における主権国家の立場を確立している。

1961 年以降は 5 年ごとに国家開発計画を策定し、それに基づいた形で経済社会開発に取り組んでおり、現在は 1974 年に即位した現国王 (第 4 代) Jigme Singye Wangchuck (ジグメ・シンゲ・ワンチュック) の下、国民総幸福量 (Gross National Happiness: GNH) のスローガンを掲げながら、物質的な繁栄だけでなく精神や文化、また社会的ニーズとのバランスの取れた国家開発を目指し、『第 9 次 5 カ年計画 (2002-2007)』を実施している。ブ国の行政単位は 20 の県 (Dzongkhag) と 201 の郡 (Gewog) となっているが、現在は地方分権化が進められており、1981 年には県レベルの地方開発委員会 (DYT: Dzongkhag Yargye Tshogchung)、1991 年には郡レベルの開発委員会 (Gewog Yargye Tshogchung) が設立された⁷。150 名の委員で構成され、うち 105 名は地域住民により直接選出される。この委員会が設立されたことにより、地方レベルの開発計画は委員会を通じて各々地域ごとのニーズや優先順位を考慮しながら策定され、中央政府へ提出・審議される。また、第 9 次 5 カ年計画の総支出の約 25% は県や郡レベルで実施される計画に充てられ⁸、DYT、GYT とともに地方レベルにおける資金の分配・運用について自治権を有している。

同国の 2003 年の人口は約 73.4 万人 (女性 363,535 人、男性 370,805 人)⁹、人口増加率は 2.7%¹⁰ である。図 1-5 にブ国における人口推移を示す。また全人口の 79% は農村部に分布しており、都市・農村間の人口分布の割合は 2000 年以降一定となっている。また、人口の年齢・男女別分布 (図 1-6) をみると、若年層 (0~14 歳) が全体の 42.1%、一般に労働者人口と呼ばれる 15~59 歳が 50.7%、59 歳以上の高年層が 7.2% となっており、この比率は 1998 年以来変わっていない。同国における 2003 年の出生率は 35%、平均寿命は 63 歳である¹¹。

⁷ The Planning Commission Secretariat (2000), Bhutan National Human Development Report 2000

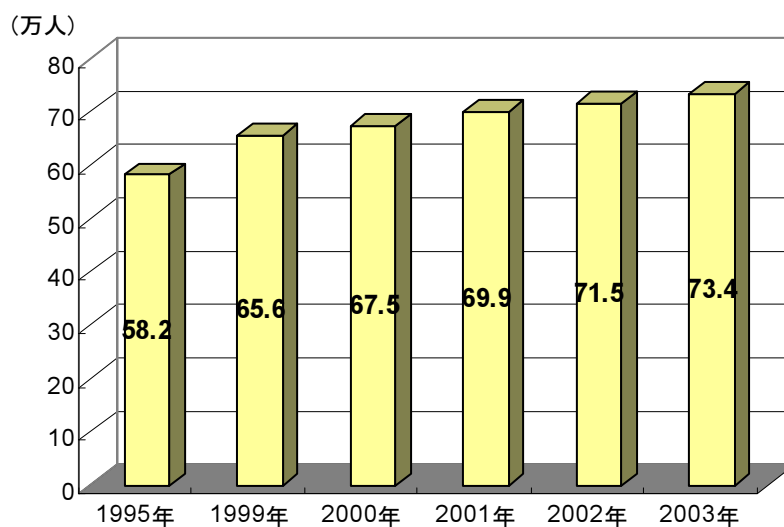
⁸ アジア開発銀行(2003), Country Strategy and Program Update 2004-2006 Bhutan

⁹ 中央統計局(2004), Statistical Yearbook of Bhutan 2003

¹⁰ World Bank (2004), Bhutan Data Profile (<http://www.worldbank.org/bt>)

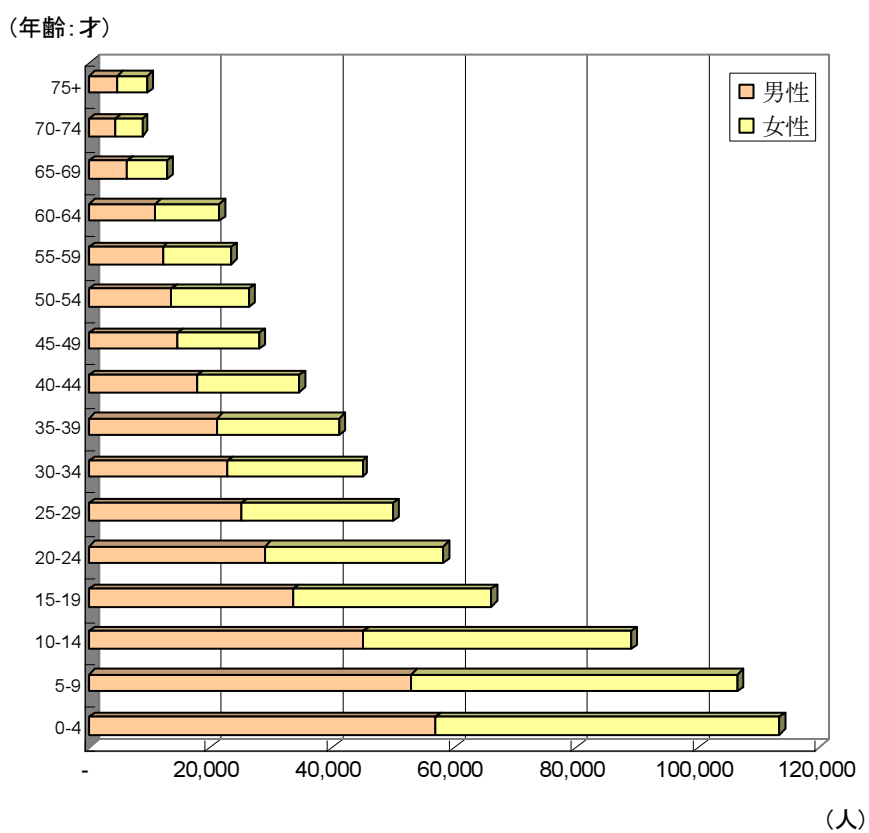
¹¹ UNICEF (2005), The State of World Children

図1-5 ブータン国における人口推移



出典: ADB, Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries Bhutan より作成

図1-6 年齢・男女別人口分布 (2003年)



(出典) Statistical Yearbook of Bhutan 2003 より作成

(2) 経済状況

ブ国における GDP（国内総生産）の額と過去 5 年間の増加率を示した表 1-14 をみると、同国の GDP は 2003 年に約 318.8 億ヌルタムに達し、1999 年以降年 14~15% の増加率で順調に成長を続けていることがわかる。また、その GDP のセクター別内訳（図 1-15）をみると、減少傾向にはあるものの農業が全体の約 5 割前後を占めており、また建設業が大幅な伸び（2003 年 19.9%）を示していることがわかる。また近年は工業の発展も目覚ましく、特に GDP の約 10% 前後を占める水力発電は、今後の同国経済の原動力となることが期待されている。

表 1-14 GDP とその増加率の推移(1999~2003 年)

	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
GDP(百万 Nu)	18,514	21,127	23,933	27,779	31,884
GDP 増加率(%)	14.9	15.0	14.0	14.2	14.8

(出典) Statistical Yearbook of Bhutan 2003 より作成

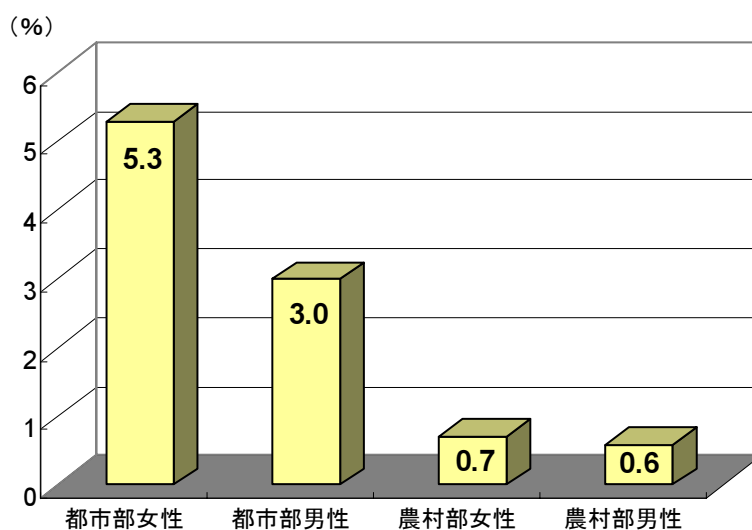
図 1-15 GDP のセクター別内訳(%)

	1999 年	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年
農業	51.6	53.3	50.6	49.5	48.8
畜産業	7.8	7.4	7.1	6.3	6.2
林業	10.4	10.4	9.9	10.5	10.5
鉱業	1.7	1.6	1.6	1.8	1.9
産業	9.3	7.9	7.9	7.2	7.6
電気・ガス	12.2	11.3	10.6	10.8	9.6
建設	11.1	13.3	15.7	19.0	19.9
小売・貿易、観光	6.8	6.7	6.5	5.6	5.5
交通・通信	8.6	8.6	8.9	8.2	8.6
金融・保険	5.5	6.2	6.4	6.4	6.5
その他	9.9	9.0	8.5	7.9	7.9

(出典) Statistical Yearbook of Bhutan 2003 より作成

ブ国の労働人口は約 227,000 人（2002 年）であり、その約 47%が農業、約 20%がサービス業に従事している。失業率は都市部で 4.1%、農村部 0.6%となっている。さらに失業率を男女別に比較してみると、都市部における女性の失業率が 5.3%と圧倒的に高いことがわかる。（図 1-7 参照）しかしながら、2001 年にアジア開発銀行によって実施された試験的な世帯調査によると、ブ国では農村部における貧困率¹²が約 29%と都市部の約 2.9%に比べて圧倒的に高くなっており¹³、これは収穫量の低い土地に加え市場経済へのアクセスが限られていることが原因であると考えられる。

図1-7 地域別・男女別失業率(2001年)



(出典)Country Economic Review Bhutan より作成

ブ国での農業以外の主な雇用先は官公庁であったが、近年、公務員の数が増え飽和状態になりつつある。その一方で、国内の民間企業のほとんどは草創期にあり、数千単位の就職希望者を受け入れられるほどの経済規模ではない。したがって、民間セクターの発展を奨励することによって、商工業分野の雇用機会を拡大し、官公庁への雇用飽和を緩和することが必要となる。また同時に、民間企業での雇用を促すにはそれに見合った技術・知識を持つ人材を育成することが重要であるため、教育の質や内容の向上といった問題が今後大きな課題になると考えられる。

¹² “Bhutan Country Assistance Evaluation”によると、1ヶ月当り収入が 612.1Nu 以下の世帯を下位貧困ラインとし、全人口の 25.3%がこのライン以下に属するとされる。

¹³ 貧困率は農村部の中でも地域によってばらつきがあり、ブ国北部や南東部が高い傾向にある。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

ブ国における初等教育就学率は84.2%（2004年）¹⁴と向上はしているものの、依然としてその就学需要は高く、またそれまで前期中等教育（8学年）までであった基礎教育課程が、2000年に中期中等教育（10学年）までに延長されたことにより、中等教育レベルにおいても就学需要が急速に高まりつつある。同国の開発5ヵ年計画である『第9次5ヵ年計画（2002～2007）』（Ninth Five-Year Plan: 2002-2007）においても、初等・中等教育施設の拡充は重点項目の1つとして掲げられ、その実施計画では具体的に135校の初等教育施設と、173校の中等教育施設の整備が必要であるとされている。しかしながら、生徒寮等の多種類の付属コンポーネントを含む中等教育施設については、コミュニティ主導型の学校建設を通じて拡充を進めている初等教育施設とは異なり、整備に必要な予算と技術力をブ国のみで確保することは困難である。こうした状況を踏まえ、ブ国政府は大規模な工事を要する中等教育施設整備のうち、世界銀行に29校、インド国政府に10校の支援を要請しており、本プロジェクトはそれらと同様に15校の（うち10校は初等教育レベルを含む）中等教育施設整備に係る支援を日本国政府に対して要請したものである。

こうした要請を受けて、初等・中等教育レベルを中心とする教育分野の現状調査を行い、無償資金協力としての妥当性を確認することを目的に、日本国政府は独立行政法人国際協力機構（JICA）を通じ、平成15年1月12日から2月5日にかけて社会基盤整備計画予備調査団を、さらに平成15年11月18日から12月12日にかけてブータン国小中学校建設計画予備調査団を派遣した。これらの予備調査に引き続き、JICAは平成16年10月5日から11月13日にかけて基本設計調査団を、また平成17年2月22日から3月3日にかけて基本設計概要説明調査団を派遣した。

1-3 我が国の援助動向

ブ国における我が国の援助実績としては、2001年以降に食糧増産と橋梁架け替えに対する一般プロジェクト無償と、遠隔医療や橋梁架け替え等に対する草の根無償が行われているが、教育分野における無償資金協力は実施されていない。また1987年4月に両国間で青年海外協力隊派遣取極が署名され、翌88年より隊員が派遣されている。2004年2月現在、専門家4名、シニア・ボランティア20名、及び青年海外協力隊員29名が活動している¹⁵。

¹⁴ General Statistics 2004 より

¹⁵ 外務省、国別地域情勢（<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bhutan/kankei.html>）

1-4 他ドナーの援助動向

ブ国の教育セクターにおけるドナーの援助動向を下表に示す。

表1-16 教育セクターにおける援助動向

機関	プロジェクト名	期間	予算	概要
世界銀行	初等教育プロジェクト Primary Education Project (PEP)	1988-97	1,360 万 米ドル	初等教育施設および教員養成施設建設を含む3つのコンポーネント(初等教育施設拡充と質の向上、教員の確保、教育行政能力向上)
	中等教育プロジェクト Second Education Project (SEP)	1998-05	2,118 万 米ドル	教育施設整備、教員研修、カリキュラム開発、教育行政能力強化
	教育開発プロジェクト Education Development Project (EDP)	2003-09	3,900 万 米ドル	教育施設建設・増築プログラムを含む初等・中等教育へのアクセス拡大、教育の質の向上、教育行政能力強化
UNICEF	遠隔地における CPS 支援	2002-06	N.A.	137 校の CPS に対する建設資材(屋根材)・家具・教材の提供
インド政府	新設校 10 校の建設	1997-07	N.A.	10 校の中等教育施設建設に対する財政支援
DANIDA (デンマーク政府)	教育セクタープログラム支援 Education Sector Program Support (EdSPS)	N.A.	8,050 万 DKK	教育セクターに対する財政支援
CIDA (カナダ政府)	ブータン国教育強化支援 Strengthening Support to Education in Bhutan (SSEB)	2003-08	400 万 カナダドル	初等・中等教育の英語カリキュラム改訂、英語教授法に関する教員養成、教員養成校および大学における Post Graduate Diploma コースの設置
SDC (スウェーデン政府)	教員教育支援プログラム Support Teacher Education Program (STEP)	2004-07	450 万 スイスフラン	教員養成・トレーニング、書籍・コンピュータ供与等
	教員訓練センター (TTC)の 建設支援	2002-08	760 万 スイスフラン	NIE における Teacher Training Center (TTC) の建設

(1) 世界銀行

世界銀行は、ブ国において 1988 年から実施している初等教育プロジェクト (Primary Education Project: PEP)、中等教育プロジェクト (Second Education Project: SEP)、教育開発プロジェクト (Education Development Project: EDP) を通じ、初等・中等教育施設整備を中心に支援を行っている。実績としては、2004 年 6 月時点で PEP による PS12 校、SEP による LSS3 校、MSS4 校、HSS4 校、さらに 2003 年より開始された EDP では、計画されている LGSF 工法を用いた 3 校の新設と 25 校の増設および 1 校の施設改修のうち、PS1 校、LSS8 校、MSS13 校、HSS5 校の建設が完了している。EDP のプロジェクトコンポーネントは以下の 3 つ。

1. 学校施設建設を通じた「初等・中等教育へのアクセスの拡大」
2. カリキュラム改訂や教授法の開発を通じた「教育の質の向上」
3. 教育行政の能力向上

(2) ユニセフ (UNICEF)

ユニセフは、2002年から農村地域あるいは遠隔地における CPS に対する支援を実施しており、2006年までに全国 20 県において PS137 校を新設する予定で、2003年には 32 校、2004年には 45 校の建設を既に終えている。この支援はコミュニティ参加を前提として、コミュニティの自助努力により建設された学校に対し、ユニセフが屋根材および家具等を供与する、資機材供与型の支援内容となっている。

(3) インド政府

インド政府からの財政支援により、『第 9 次 5 ヶ年計画 (2002-2007)』下では青少年センターや言語・文化研究所の建設、タシガン県の Kanglung (カンルン) にある Sherubtse カレッジ¹⁶の拡張と合わせて、中等教育施設 10 校 (LSS2 校、MSS6 校、HSS2 校) の建設を計画中である。

(4) CIDA (カナダ政府)

2003 年より教育強化支援プロジェクト (Strengthening Support to Education in Bhutan: SSEB) を通じ、ソフト面に特化した形で支援を行っており、教育施設整備に関する支援は実施していない。主に初等・中等教育レベルの英語カリキュラムの改訂や、英語教授法習得のための教員訓練等を行っている。対象地域はブ国全体であり、特に地域を限定した支援は行っていない。

(5) SDC (スイス政府)

教員養成支援プログラム (Support Teacher Education Program: STEP) を通じ、教員養成に関するソフト・ハード両面への支援を行っている。具体的には、2002 年より NIE における教員養成センター (Teacher Training Center: TTC) の建設を行っているほか、2004 年からは NIE における様々な教員養成および訓練コースの実施に係る支援を行っている。但し、今後はハードよりもソフトに重点を置いた形で支援を続けていく方針である。

¹⁶ 英語・ゾンカ語・経済・地理・商学・理科・コンピュータ・情報技術の学士課程が設置され、2004年には 1～3 学年 939 名の学生が在籍している。

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

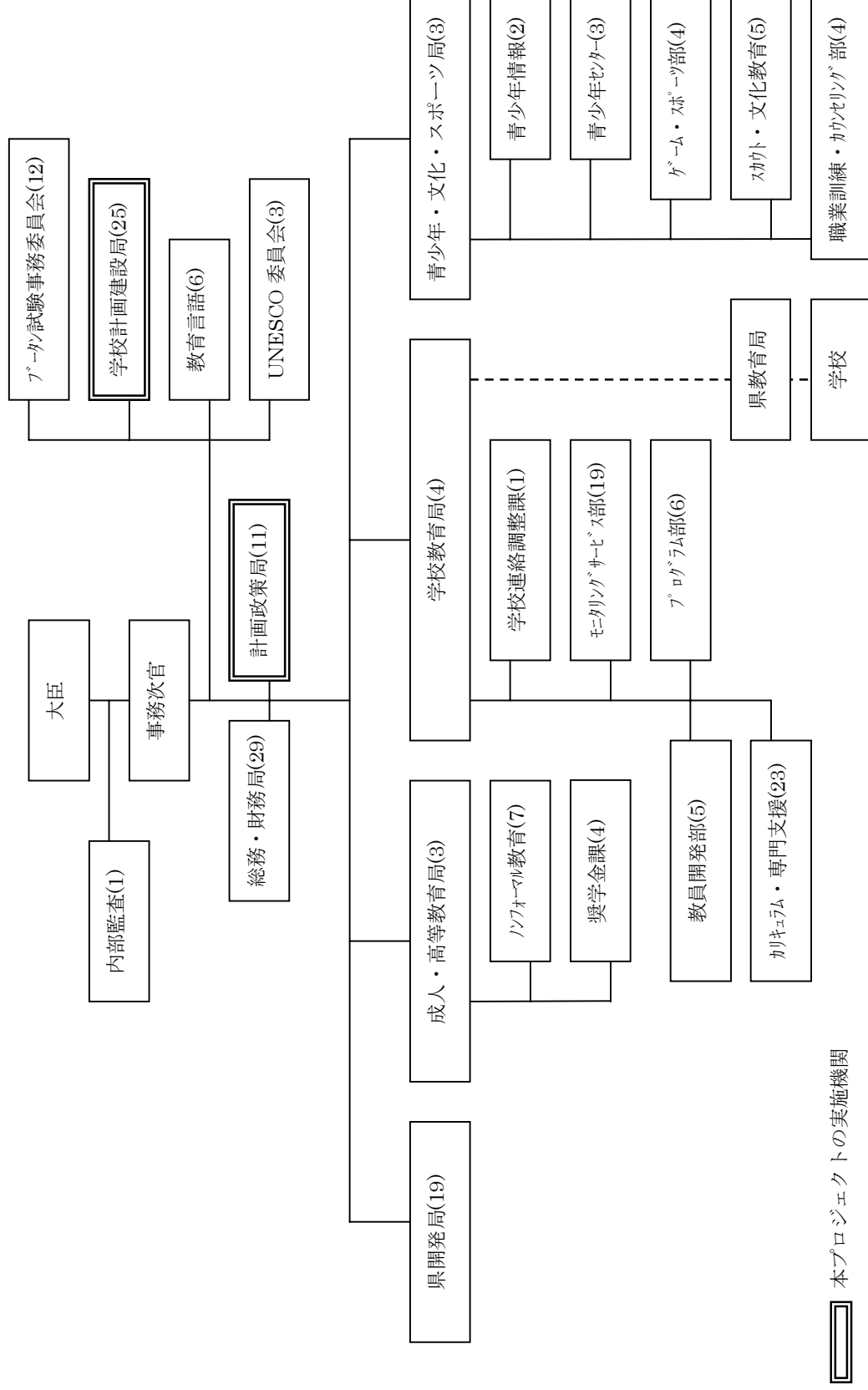
2-1-1 組織・人員

本プロジェクトのブ国側の責任機関は教育省（Ministry of Education）であり、同省政策計画課（Policy and Planning Division: PPD）および学校建設計画課（School Planning and Building Division: SPBD）が実施機関となる。PPD は供与施設がプロジェクト終了後に適切に維持管理されるよう、必要な予算確保や調整を行う。

本プロジェクトは、我が国にとってブ国における初の教育セクターにおける無償資金協力案件であり、教育省にとっても初めての経験となるが、本プロジェクト実施に備えて PPD の担当者が現地で行われた無償資金協力に関する事前研修に参加している。さらにドナー案件全般の財政面を管轄し、過去の案件の経験を有す財務省援助債務局によるサポート体制も整っており、現地調査時のほとんどの協議には援助債務局の担当者が出席した。また、最終決定権を持つ教育次官自らがプロジェクト内容を細部に渡って把握しており、懸案事項を即決することが可能であることや、日本側の要求した資料に対する回答が迅速かつ的確であること等、プロジェクトの運営面における能力は高いと思われる。

教育省の組織図を図 2-1 に示す。また現在、ブ国の教育セクターでは地方分権化が進められており、中央レベルには教育政策や実施計画の作成、実施プログラムの調整のほか、主にカリキュラム開発、教員トレーニング（特に無資格教員のアップグレード）、校長および異なる県間の教員配置等に関する権限が置かれているのに対し、初等・中等学校の運営・管理に対する指導・助言、施設建設を含む教育計画および予算の作成、教材や文房具の供給、県レベルの教員トレーニング、県内の教員配置などに関する権限は県レベルに委譲されている。各県レベルには、各学校の運営サポートや指導を行う県教育局長（DEO）と、その副局長（Assistant Dzongkhag Education Officer: ADEO）が各 1 名ずつ配置されている。但し、人口規模の大きいタシガン県については 2 名の DEO が配置されており、県の北部と南部をそれぞれ担当している。DEO の役割には、基礎教育期間の延長により新たに生じる教育施設需要を満たすため、コミュニティ（地域住民）による施設建設やメンテナンスへの参加を促進するなど、地域の資源を有効活用した教育インフラの提供を行うことが含まれている。

図2-1 教育省組織図



▭ 本プロジェクトの実施機関

注：カッコ内の数字は担当官の数を表す

2-1-2 財政・予算

ブ国における予算年度は、毎年7月1日から翌年6月30日までである。予算措置については通常、毎年2月中旬に予算申請を行い、国会審議を経て7月に予算配賦が行われる。追加予算については随時、財務省予算財務局 (Department of Budget and Accounts: DBA) に申請することになっている。2003年度の教育予算は約18.6億ヌルタム (約413万米ドル) であった。また表2-1からわかるように、教育施設の対政府予算比は2000年および2002年に減少しているものの、GDP比では1998年以降、5%以上の水準を保っている。また教育予算のサブセクター別内訳 (表2-2) からわかるように、初等・中等教育に対する予算配分は全体の約20%前後の割合を占めており、特に2003年度には中等教育へのセクター内のプライオリティが拡大している。

表2-1 政府予算及びGDPに占める教育支出の割合

	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
教育予算／政府予算	11.2%	12.0%	11.8%	12.0%	10.6%	17.0%	13.6%
教育予算／GDP	4.4%	3.8%	5.2%	5.2%	5.2%	5.1%	-

(出典)教育省資料より作成

表2-2 教育予算のサブセクター別内訳(単位:百万NU)

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
運営管理	253.2	289.0		321.5	360.1
初等教育	259.0	241.7		274.9	315.5
前期中等教育	219.0	259.5		290.3	424.6
中・後期中等教育	41.1	56.4		53.3	108.1
高等教育	0	0		7.5	14.2
ノンフォーマル教育	38.6	46.0		88.0	109.0
教員養成・トレーニング	88.6	374.7		471.7	419.4
その他	132.0	12.6		103.2	108.6
計	1,031.5	1,279.9		1,610.4	1,859.5

(出典)General Statistics 1999, 2000, 2002, 2003 より作成

2-1-3 技術水準

技術面を担当するSPBDは、総勢40名を擁する建築家・技術者集団であり、教育省が計画する全ての建設に携わっている。設計部門を局内に持ち、外部に委託せずに設計・監理を行うことが特徴である。現在は、特に世銀の援助によるLGSF (Light Gauge Steel Framework) 工法による学校建設を推進している。本プロジェクトにおいてはブ国側工事の実施、環境アセスメントの申請、建築許認可等を担当するが、十分な経験を有しており、技術水準にも問題はない。

2-1-4 既存の施設・機材

調査対象 15 サイトにおける既存施設の整備状況の特徴を以下に述べる。(表 2-3 参照)

(1) 教室

既存教室棟は建設年によって、1988 年以降に世界銀行やインド政府の支援により建設されたものとそれ以前に建設されたものに大きく分けられ、その状況は著しく異なっている。前者は教育省の標準設計である自然石組組積造による、堂々とした外観を誇る 2 階建て建築であるが、建設後間もないこともあり、よく維持管理されている。室内も比較的明るく、機密性も高く清潔な印象を受ける。一方、後者は木造軸組に版築工法(土壁)を組み合わせたものであるが、ほとんどの建物の老朽化が進行しており、壁にクラックが生じ構造上危険な状態にあるものも見られた。室内環境についても多くの教室の窓は小さいため暗く、隙間風が入るため寒い教室が多く、窓にはガラスが入っておらず、床がなく土間で授業を行っている劣悪な状況も見られた。このためサイト調査では、こうした建物の大半は今後継続しての使用することは不適切と診断された。

(2) 生徒寮

No.14 Geylposhing HSS (ゲルポシン) 以外の調査対象校には標準設計の寮は存在しない。標準設計以前の寮施設の状況は教室以上に劣悪であり、子供たちが数年間を過ごすことによる健康の阻害が懸念される。特に広さ約 3 畳、天井高 1.5m 程度のバラック小屋に 4、5 人を詰め込んでいる No.2 Genekha MSS (ゲネカ) の寮や、ガレージを改造した窓のない No.13 Chukha HSS (チュカ) の女子寮等は早急な改善が望まれる。照明器具がなく、夜間の勉強ができない寮も多い。

(3) トイレ

ブ国の学校におけるトイレのほとんどは教室等とは離れた独立棟となっている。標準設計のものは水洗式で地下に浄化槽を備えており、また古いトイレは地面に穴を掘った上に木造の小屋を建てた原始的なものが多い。ブ国におけるトイレの維持管理に対する意識は低いと言わざるを得ない。たとえば標準設計の教室の維持管理が良好な学校において標準設計のトイレ棟のみが不潔になっていたり、教員用のトイレがきれいでも生徒用トイレが汚かったりと、教員の意識の低さに起因すると思われる状況が見られた。

(4) 建物配置

サイトが起伏に富んでいるため、単体の大きな構造物を配置することはコスト面から非効率であり、サイト内の比較的平坦なスペースに小規模の建物を数多く配置するのが伝統的な学校施設の配置方法である。建物で囲まれた空間は朝礼や運動を行う広場として使われる。サッカー場はブ国側の要請順位が高く強く望まれている施設であるが、現実には地形上の制約のため、公式サイズのサッカー場が確保できる学校は少ない。

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

調査対象校 15 校の既存インフラ状況を記す（表 2-4 各調査対象校の敷地・インフラ整備状況参照）。

(1) アクセス道路

No.7 Bartsham MSS（バツアム）、No. 11 Buli MSS（ブリ）へのアクセス道路は途中無数の崖崩れ修復箇所があり、雨期に車両の通行が遮断される可能性が高い（P3-9 参照）。他のサイトはアクセスが既に確保されているか、あるいは簡単な工事により確保可能である。

(2) 地質

地質調査の結果、調査対象校 15 校の地質は堅固であり、2 階建て校舎の建設に問題がないことが確認された。No.15 Autsho MSS（アウトショ）については、サイト全体に大きな岩が散在しており、慎重な建物配置や施工計画が必要となる。

(3) 電力

サイト近傍に電力の供給がない学校は要請校 15 校中 7 校であった。

No.1 Phobjikha MSS（ポブジカ）、No.4 Bitekha MSS（ビテカ）、No.6 Tangsibji MSS（タンシブジ）、No.10 Minjey LSS（ミンジェ）、No.11 Buli MSS（ブリ）、No.12 Tsirang HSS（チラン）、No.15 Autsho MSS（アウトショ）

以上の 7 サイトにおける電力供給に関して通商産業省エネルギー局にて確認したところ、7 校中 No.4、No.10、No.11、No.15 の 4 校については、第 9 次 5 年計画の対象地域になっているため、2004 年中に着工し、2006 年 6 月までに確実に供給が開始されとのこと。No.1 については当面計画がなく、No.6、No.12 については第 10 次 5 年計画に盛り込まれる予定とのことである。しかし、No.6 と No.12 については現在地元で小水力発電所（それぞれ 30KVA、200KVA）を保有しているため、小容量であれば供給できる可能性はある。

(4) 上水

調査対象校 15 校において、5km 以内の範囲に水源となる湧水あるいは小川が存在し、その水量、水質に問題がないことが確認された。市水や井戸を使用する学校はない。サイト内には受水槽がないか、あっても容量不足のため、計画対象校のサイト内には受水槽を新設する必要がある。

(5) 下水

調査対象校 15 校の位置する地域において、公共下水は整備されていない。

表2-3 各調査対象校の既存施設整備状況

学校番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
学校名	Phobjika (ポブジカ)	Genekha (ゲネカ)	Kabjisa (カブジサ)	Bitakha (ビテカ)	Pakeshikha (パクシカ)	Tangsibji (タンジブジ)	Bartsam (バツサム)	Lango (ランゴ)	Kanglung (カンルン)	Minjey (ミンジェ)	Buli (ブリ)	Tsirang (チラン)	Chukha (チュカ)	Gyelposhing (ゲルポシ)	Autsho (アウツォ)	
県名(Dzongkhag)	Wangdue Phodrang (ワンドゥェ・ポダワン)	Thimphu (ティンプー)	Punakha (プナカ)	Paro (パロ)	Chukha (チュカ)	Trongsa (トロンサ)	Trongsa (トロンサ)	Paro (パロ)	Trashigang (トラシガン)	Lhuentse (ルンツェ)	Zhemgang (ジエムガン)	Tsirang (チラン)	Chukha (チュカ)	Mongar (モンガル)	Luentse (ルンツェ)	
建設年	1978	2002	1970's	1963	既存	既存	既存	1983	2005始業	1991	1983	既存	既存	2001	既存	
建設主体	Community	RG&B/Comm	Community	RG&B/Comm			RG&B/Comm	RG&B/Comm	Govt	Community	Community	既存	Govt	Govt	Community	
老朽化の激しい建物数	6	2	9	6	3	3	3	3	0	7	5	5	16	0	5	
工事のための機材の必要な建物数	0	2	3	4	0	0	0	0	0	1	0	0	27	0	2	
建設中の建物の有無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
仮設建物の有無	無	有	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無	有	無	有	
使用可能教室数	0	8	0	1	0	0	0	6	8	0	0	0	10	6	0	
使用不可能教室数	12	11	12	8	13	13	13	13	0	7	7	4	4	0	7	
合計	12	11	12	9	13	13	13	19	8	7	7	14	6	6	7	
特別教室	0	0	0	0	2	1	2	1	4	1	0	3	4	1	1	
図書室	1	0	1	0	1	1	1	(1)既設者使用	1	1	1	1	1	1	1	
教員室	2	0	1	1	3	2	3	2	2	2	1	2	2	0	1	
多目的ホール	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	
キッチン	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	
学生寮	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	0	
教員宿舎	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	
校長宿舎	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	
寮宿舎	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
主要構造	木造・版築	RC・石積	版築	木造・版築	木造・石積	木造・版築	木造・石積	木造・版築	RC・石積	木造・版築	木造・石積	RC	RC・石積	木造・版築	木造・版築	
屋根	板葺き	木造	木造	木造	CGI	CGI	CGI	CGI	木造	木造	木造	RC	木造	木造	木造	
仕上	土壁・P	化粧石積	土壁	土壁	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	土壁	化粧石積	土壁	石積・P	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	土壁	
内壁	土壁・P	モルタル・P	土壁	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	土壁	石積・P	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	土壁	
床	木板	モルタル・P	土間	木板	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	モルタル・P	木板	木板・土間	モルタル	モルタル	モルタル	木板	
天井	木板	RC・P	木板・竹	木板・合板	木板	木板	木板	合板	RC・P	木板・竹	木板・竹	RC・P	RC・P	RC・P	木板	
典型的天井高	5x5	6.4x6.6	6x5	5x5	5.5x5	5.5x5	5.5x5	5x5	6.4x6.6	5x5	5x5	7x8	7x8	6.4x6.6	3x5.5	
屋根の瑞雪	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
白蟻被害	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	無	
マンテナンスの状態	やや悪い	良	古い	やや悪い	古い	古い	古い	古い	未使用	悪い	古い	古い	良	普通	やや悪い	
マンテナンスの状態	湿地水害有	古い	古い	古い	古い	古い	古い	古い	備み多い	備み多い	備み多い	備み多い	備み多い	備み多い	備み多い	
種類	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	浸透式浄化槽	浸透式浄化槽	直接浸透式	直接浸透式	浸透式浄化槽	浸透式浄化槽	浸透式浄化槽	直接浸透式	
男子大便器数	2	2	3	2	5	7	5	3	3	3	3	10	8	8	3	
男子小便器数	-	-	-	-	-	G-1	-	-	-	-	-	G-1	G-1	G-1	-	
女子大便器数	2	2	3	4	4	10	4	6	6	3	6	0	2	2	3	
教員用便器数	1	0	2	2	1	1	1	1	4	0	2	1	1	-	1	
清掃状況	普通	普通	悪い	悪い	悪い	悪い	悪い	悪い	未使用	悪い	普通	普通	普通	悪い	普通	
備考	2003新設・1Lあるが給外のため未使用 (GP)	スタンダードタイプ		管理棟・衣長住居は新しく開館なし			7教室についてはHOSTELへ併せて使用しては問題なし。教室の使用に問題なし	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用	現在使用しない	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用	既設教室4棟が小さい。教室の敷地内を有効活用
その他	水害・都庁管内の学校のため修繕中															

RG&B: Royal Government of Bhutan
 Comm: Community
 Govt: Government of India
 RC: Reinforced Concrete
 CGI: Corrugated Galvanized Iron
 P: Paint
 G-1: Gutter-Urinal type

2-2-2 自然条件

(1) 国土・地勢

ブ国では国土のほとんどが急峻な斜面で平地がないため、棚田や段々畑において主食の米を始め穀物、野菜が生産されている。さらに北から南へ向かって流れる何本もの川により形成される深い渓谷が、特に東西の交通の隘路となっている。首都のティンパー市（推定人口6万人）はブ国唯一の町らしい町であり、国の西部の標高約2,400mの谷に位置している。

(2) 気象条件

ブ国はその地形的な複雑さ故にその気象条件は一様ではなく、高度が海拔200mの亜熱帯気候帯から7,500mの高山気候帯まで多くの気候帯を保有し、各気候に応じた多様な動物相、植物相を呈している。また地形の複雑さと比例して気候帯の分布も複雑で、たとえ2点間の距離が近くても高度差が数千mあって気候が全く異なる場合もあるため、地図上では気象条件が容易に判断できない。地域的に差があるものの、大きく分けて6～9月が雨期、10～5月が乾期になる。ブ国気象庁は、国内の主な地点で定点気象観測を行っており、その中で本プロジェクトの要請校の位置する観測点を表2-5にまとめた。各地の気象条件は高度、地形、風向等によって様々であるが、気象の最大決定要素は高度である。（以下参照。）

①標高1000m以下

亜熱帯気候に分類され、年間を通じて高温多湿であり、気温が40℃を超えることもある。インド国境付近においてはベンガル湾を北上する風がヒマラヤ山麓にぶつかり雨をもたらすため、雨期の降水量が極めて多く、土砂崩れが多発する。稲の二期作が行われる。

②標高1000m～1500m前後

冬は暖かい反面、夏もそれほど暑くならず年間を通じて過ごしやすいわゆる常春の気候である。稲作と共にバナナや柑橘類等の作物の栽培が行われる。

③標高2000m前後

気象条件は東京のそれと近いが、東京と比して気温の年較差が小さく（夏涼しく冬暖かい）、雨期と乾期の差が明確である。冬季の気温は零度になることもあるが、乾期のため降雪はめったにない。稲作と牧畜が産業の中心である。

④標高2500m～3000m前後

冬の寒さが厳しく、零下15℃前後になることもあるが、やはり降雪は少ない。夏が短いため稲作には適さず、牧畜が行われる他、蕎麦やジャガイモを生産する。

⑤標高3000m以上

チベット高原へと連なる高山気候に属し、気温が低く極めて乾燥した気候になる。農業には向かず遊牧中心になるが、家畜の主役は牛からヤクに変わる。風向はもっぱら地形によって決定され、年間を通じて谷底から山へ向かって吹き上げる風が支配的である。毎年ベンガル湾を襲うサイクロンの影響はブ国まで及ばない。

2-2-3 その他

恵まれた自然と経済的発展の調和を図っているブ国では、2000年7月に環境アセスメント法（Environmental Assessment Act, 2000）を制定し、2002年4月には、その具体的な許認可手続きなどを定めた環境許認可法（Regulation for the Environmental Clearance of Projects）が施行された。その許認可権を持つ担当局は国家環境委員会（National Environment Commission）である。

林業、工業、鉱業、観光事業、都市開発事業、道路建設、水力発電所建設などと同じく、樹木伐採や土地造成事業を伴う大規模な建設工事となる本プロジェクトも、上記の環境アセスメントに関わる手続きが必要となるので、発注者である教育省は着工前の適切な時期にコンサルタントから得た情報と資料をもとに国家環境委員会に対して申請を行うことになる。具体的な検討事項としては、建設工事に伴う騒音や残土処分法、建設中や開校後の廃棄物・排泄物の処理法、建設労働者の安全や健康に対する対策、建物外観の環境に与える影響などであり、申請から認可に至る一般的な期間は3ヶ月程度である。建設工事中にはそれらの状況を監視し確認する責任者を常駐させることが義務付けられている。

表2-4 各調査対象校の敷地・インフラ整備状況

学校番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
学校名	Phobjika (ボブジカ)	Genekha (ゲネカ)	Kabjisa (カブジサ)	Bitekha (ビテカ)	Pakalukha (パカルクハ)	Tangsibji (タンシブジ)	Bartsam (バツサム)	Lango (ランゴ)	Kanglung (カンルン)	Mimje (ミンジェ)	Buli (ブリ)	Tsiring (チラン)	Chukha (チュカ)	Gyeposhang (ゲルポシャン)	Antsho (アウツォ)
一般事項															
県名 (Dzongkhag)	Wangdi Phodrang (ワンディポドラ)														
地名 (Geog)	Phobjika Valley														
村名	Yuesha														
土地用途分類	手続中														
登録敷地面積 (ha)	10.4														
アクセシビリティ	10.4														
主要町からの距離(km)	ティンブーから 3.6														
回時間 (時:分)	3:00														
幹線道路からの距離(km)	5														
回時間 (時:分)	0:30														
既存アクセス道路の状況	未舗装悪路														
雨季の通行状況	可														
敷地外アクセス道路建設の必要性	不要														
敷地内アクセス道路建設の必要性	必要														
敷地の状況	砂+岩少し														
地質	砂+岩少し														
敷地の傾斜	中														
現在の利用状況	牧草地+森林														
造成の規模	中規模														
既存建物撤去の必要性	無														
障害物撤去の必要性	樹木等														
積雪高 (m)	3000														
最低気温 (°C)	-15														
気候区分	冷														
主な風向き	北														
自然災害履歴	無														
治容状況	良好														
インフラ状況															
水源の種類	湧水														
サイトから水源までの距離 (km)	1.5														
敷地内既存受水槽の容量 (t)	3														
上水	豊富														
専用受水槽設置の必要性	必要														
飲料の可否	可														
既存トイレ汚水排水方式	直接浸透式														
電気	有														
電気の容量の将来計画	無														
電話仕様の有無	有														
電話 既存校電番番号	02-490004														
携帯圏内・圏外別	圏内														
水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水	湧水
土	3.5	1	3	1	2	2	0.1	0.1	5	2	2.5	5	0.3	3	湧水
石	無	10	10	10	無	無	無	無	無	1	1	50	無	6	2
砂	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富	豊富
粘土	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要	必要
その他	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可	可
浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	直接浸透式	浸透式浄化槽	浸透式浄化槽	浸透式浄化槽	直接浸透式	無	浸透式浄化槽	浸透式浄化槽	直接浸透式
浄化槽	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
容量	無	無	無	無	無	無	無	無	300m先(有)	300m先(有)	無	無	有	有	有
設置時期	無	無	無	無	無	無	無	無	2004.11予定	2004.11予定	未定	未定	有	有	有
電圧	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
電圧	02-490004	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459	02-584459
電圧	圏外	圏内	圏外	圏外	圏内	圏外	圏外	圏内	圏外	圏外	圏外	圏外	圏内	圏外	圏外

表2-5 各観測点における気象条件

観測点名 標高 m 要請校名		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	通年
アウツォ 800 アウツォ	平均最高気温℃	20.0	22.2	27.1	29.2	29.3	31.2	31.7	31.6	30.1	28.7	26.0	21.9	27.4
	平均最低気温℃	6.8	8.7	13.2	15.2	18.1	19.8	21.1	20.9	19.9	16.6	13.4	9.2	15.2
	降雨量 mm	2	20	7	102	108	139	154	149	88	46	9	2	826
	相対湿度 %	88.6	80.1	67.7	66.8	77.8	78.5	81.1	85.5	87.1	80.3	82.5	82.1	79.8
ビテカ 2,660 ビテカ	平均最高気温℃	9.8	4.1	13.7	15.9	18.7	20.8	22.5	20.7	19.3	18.4	15.2	9.7	15.7
	平均最低気温℃	-2.3	0.5	1.1	4.9	9.4	12.0	13.3	12.3	10.9	7.9	3.0	-1.3	6.0
	降雨量 mm	7	64	364	216	376	644	109	195	454	117	14	0	2559
	相対湿度 %	60.8	59.5	74.2	80.0	77.4	84.1	89.3	83.1	84.8	78.4	67.1	59.4	74.8
チュカ 1,600 チュカ	平均最高気温℃	17.1	12.6	20.6	21.1	19.8	21.8	24.2	20.6	18.5	19.2	17.5	11.5	18.7
	平均最低気温℃	6.9	6.2	9.3	10.1	9.9	12.0	11.1	10.1	9.3	9.4	9.1	7.1	9.2
	降雨量 mm	12	31	30	99	150	189	274	317	138	256	2	10	1508
	相対湿度 %	77.2	73.2	88.7	90.3	79.9	89.0	81.3	86.9	78.3	80.5	71.4	78.2	81.2
ダンブ 1,520 チラン	平均最高気温℃	14.5	16.5	19.3	21.3	21.8	23.1	24.7	24.5	22.9	21.6	18.7	16.0	19.6
	平均最低気温℃	4.0	6.2	8.9	12.0	15.2	17.7	15.3	18.3	17.5	14.2	10.6	5.8	12.1
	降雨量 mm	5	46	2	75	255	312	441	223	191	137	3	4	1692
	相対湿度 %	78.8	77.6	65.2	68.6	86.3	90.8	72.7	88.0	89.6	83.0	83.7	75.1	80.0
グドゥ 1,980 バクシカ	平均最高気温℃	10.7	12.7	15.4	17.6	17.2	19.5	19.6	21.9	18.6	18.5	15.2	12.4	16.6
	平均最低気温℃	3.6	5.9	8.2	10.9	13.1	15.7	17.4	16.7	15.8	13.5	9.3	5.7	11.3
	降雨量 mm	34	167	13	140	319	377	428	514	340	320	12	32	2697
	相対湿度 %	64.7	70.0	59.3	70.5	76.1	91.9	87.5	86.2	87.2	73.8	68.9	66.9	75.2
カンルン 1,930 カンルン	平均最高気温℃	12.8	15.7	19.0	21.4	22.1	24.0	25.2	24.4	23.4	21.4	18.4	15.0	18.1
	平均最低気温℃	2.7	4.8	7.0	10.3	13.0	16.2	17.3	16.4	15.6	11.4	7.7	3.7	9.1
	降雨量 mm	1	17	42	100	219	138	199	169	80	28	3	5	1000
	相対湿度 %	65.5	65.6	58.1	64.3	79.8	82.0	82.4	81.6	81.3	77.8	72.6	66.8	66.3
パロ 2,195 ランゴ	平均最高気温℃	14.3	15.8	16.9	19.7	21.7	25.2	26.6	25.1	21.4	20.6	10.5	14.1	18.5
	平均最低気温℃	5.2	5.5	6.8	10.8	15.7	19.0	16.2	20.2	18.2	13.1	7.2	4.3	11.8
	降雨量 mm	0	0	0	0	68	132	117	86	91	58	0	0	551
	相対湿度 %	67.8	61.0	56.7	58.9	64.3	36.9	35.0	77.0	77.2	68.5	60.0	64.1	60.6
ポブジカ 2,860 ポブジカ	平均最高気温℃	8.8	9.9	10.5	11.9	18.5	19.5	20.5	20.3	20.0	14.1	15.3	11.4	15.1
	平均最低気温℃	-6.4	-5.5	-3.5	2.7	9.0	10.8	11.8	11.0	10.3	4.7	1.7	-5.2	4.3
	降雨量 mm	0	20	17	99	212	131	163	293	132	117	0	12	1195
	相対湿度 %	75.5	70.9	77.5	60.8	79.7	83.0	80.4	84.5	83.7	80.1	67.9	72.8	76.4
ブナカ 1,236 カブジサ	平均最高気温℃	23.0	20.7	21.5	21.0	20.9	23.1	23.8	23.9	21.6	27.9	14.8	16.7	21.6
	平均最低気温℃	3.5	7.4	13.1	14.8	15.5	19.6	19.2	19.1	17.1	20.9	8.3	5.0	13.6
	降雨量 mm	5	6	0	25	83	68	67	84	58	20	15	0	431
	相対湿度 %	69.7	88.8	87.6	88.4	86.4	92.6	85.1	84.7	84.9	82.0	87.6	84.0	85.2
シムガン 1,905 ブリ	平均最高気温℃	13.4	15.5	18.1	21.3	21.3	23.1	24.8	23.6	22.3	18.5	17.6	14.1	18.6
	平均最低気温℃	4.9	6.7	11.3	16.1	16.1	20.0	17.2	19.6	18.0	15.5	11.4	6.9	13.6
	降雨量 mm	6	42	15	45	235	224	249	263	163	14	13	5	1275
	相対湿度 %	69.8	70.0	55.9	67.7	80.9	83.4	65.5	81.6	84.8	71.7	75.4	66.2	72.7
プンツォリン 420	平均最高気温℃	26.4	27.0	31.6	32.4	32.0	31.9	29.8	32.8	31.7	31.1	29.6	26.0	29.4
	平均最低気温℃	14.5	17.2	20.6	22.1	23.2	25.4	21.1	26.7	25.7	24.0	21.0	18.2	21.6
	降雨量 mm	57	103	28	291	631	629	990	728	645	398	70	23	4594
	相対湿度 %	92.9	90.2	77.2	84.4	90.5	92.6	93.4	95.2	96.2	92.2	92.3	93.5	88.4
(参考) 東京 1971-2000 年平均	平均最高気温℃	9.8	10.0	12.9	18.4	22.7	25.2	29.0	30.8	26.8	21.6	16.7	12.3	19.7
	平均最低気温℃	2.1	2.4	5.1	10.5	15.1	18.9	22.5	24.2	20.7	15.0	9.5	4.6	12.5
	降雨量 mm	49	60	115	130	128	165	162	155	209	163	93	40	1467
	相対湿度 %	50	52	56	63	66	73	76	73	73	67	61	54	64

(出典)2001年平国気象庁資料より

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

ブ国には 2004 年時点で初等教育レベル 292 校、中等教育レベル 122 校の学校が存在するが、集落が山岳部に点在している同国特有の地勢的条件により、通学できる範囲内に学校が存在しないか寮設備の整った学校においても過密により入学制限が行われているなどの理由で、学校に通うことのできない子どもたちが多い。実際に、同国にはこうした未就学者が PS で約 18,000 人、LSS と MSS でそれぞれ約 7,000～8,000 人存在すると推定されるが¹、その主な要因は教育施設の不足である。特に中等教育施設の不足は著しく、現時点で MSS レベルの学校のない県が全国 20 県のうち 5 県、HSS レベルの学校がない県が 7 県となっている。

また、1988 年以後に世界銀行やインド政府の援助により整備された施設以外の多くの既存施設は、1960～1980 年代に建設されたものであり、長期にわたる使用による施設の損壊や老朽化が著しく、さらにブ国の標準設計に見合った教室の大きさが確保されていないなど、そのほとんどは大規模な改修や改築が必要な状態にあり、同国における学校施設整備のニーズは非常に高いといえる。

さらに教育施設の将来ニーズについても、初等教育就学率は 2004 年には 84.2%²にまで向上しているものの、依然としてその就学需要は高く、また 2000 年にそれまで LSS (7～8 学年) までであった基礎教育課程が MSS (9～10 学年) まで延長されたことにより、中等教育の就学人口も急速に増加しており (表 3-1)、同国における初等・中等教育レベルの就学人口の増加傾向は今後も続くものと思われる。こうした状況のもと、ブ国では将来の就学人口を収容するための新たな初等・中等教育施設の整備が急務となっている。

表3-1 教育レベル別就学人口平均増加率(2000～2004 年)

初等教育	前期中等教育	中期中等教育	後期中等教育
3.8%	5.3%	16.3%	37.5%

出典: General Statistics 2004

¹ General Statistics 2004 および教育省資料より算出

² General Statistics 2004

1999年に作成された国家開発計画『ブータン 2020：平和、繁栄および幸福への展望』では、初等教育だけでなく LSS（7～8 学年）については 2007 年までに、また MSS（9～10 学年）については 2012 年までに完全普及の実現が目標として掲げられている。また 2003 年に作成された『教育セクター戦略』では、「通学時間徒歩 1 時間以内の（初等）教育アクセスの拡大」と「学区制に基づいた中等教育施設の拡大」が初等・中等教育に関するセクター戦略の 1 つとして明記されている。しかしながら、初等教育と比べて中等教育施設は絶対的な不足状態にあり、また 2004 年時点で中等教育レベルの就学率は LSS で 76%、MSS で 66%という数字にとどまっている³ことから、今後同国における潜在的な中等教育レベルの就学人口を収容するための教育施設の整備ニーズが非常に高まることが予想される。このような状況に鑑み、本プロジェクトでは「ブ国における基礎教育環境が改善する」ことを上位目標とし、「対象地域における基礎教育施設環境が改善し、教育アクセスが拡大する」ことをプロジェクト目標とする。

3-1-2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記プロジェクト目標を達成するためにブ国政府より要請のあった 15 校のうち、計画対象となった 5 校において、教室、実験室、図書室、管理諸室、多目的ホール、厨房・食品庫、生徒寮、校長宿舎、教員宿舎、寮監宿舎、トイレを建設し、机、椅子、黒板、収納戸棚、ベッドを家具として整備するものである。

³ 教育省資料より

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

本プロジェクトはブ国から要請のあった15の小中学校において、1教室当たりの生徒数を36人として一部制授業を運営した場合に教室が不足する既存校と新設校のうち、ブ国側の優先順位が高く、工事に支障がない5校を協力対象とする。なお、不足教室数は2009年度の予測生徒数によって算定する。

本プロジェクトの施設コンポーネントはブ国における学校運営に必要最小限の施設である教室、実験室、図書室、管理諸室、多目的ホール、厨房・食品庫、生徒寮、校長宿舎、教員宿舎、寮監宿舎、トイレとし、教室には机、椅子、黒板、収納戸棚等を、管理諸室には机、椅子、収納戸棚等を、生徒寮にはベッドと収納棚を、寮監宿舎の保健室にはベッドを家具として整備する。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 地勢条件への対応

ブ国はヒマラヤ山脈の東部に位置し、国土のほとんどは急峻な斜面からなる山岳地域である。本プロジェクトの建設予定地も、既存建物の建て替えの場合を除き、すべて建築工事の前に土地造成工事を必要とするような斜面である。建設施設数が多いこともあり、中には大規模な造成が必要なところもある。したがって、マスタープランで施設配置計画を行う際には、できる限り切り盛り土を減らすことにより造成コストの縮減、工期の短縮、景観の保全を図る。また、同じく施設計画にあたっては、各建物の規模を抑制し、造成工事に過大な負担をかけないように配慮する。

(2) 気候条件への対応

ブ国では斜面に建つ建物は正面を谷側に向けるのが一般的である。理由としては、よい眺望を確保することの他に、周囲の山々に遮られて少なくなりがちな日照時間を少しでも長く確保することと、谷から吹き上げてくる風を必要に応じて取り入れることが挙げられる。建物を適切に配置するとともに、開口部を大きく取って自然採光を十分に確保することは、人工照明の点灯時間を少しでも減らして建物の維持費を抑える上でも有効である。

また冬季の日照による熱取得を効果的に行うために、建物の配置計画に際しては敷地の斜面方向との関係も考えた上で、できるだけ建物を南面させ南からの日射熱を取り入れる。

山岳国では地域や季節による気象変動が大きいことが特徴であり、冬季には気温が零下にまで下がる建設予定地もある。したがって、本プロジェクトでは、機械設備に頼らずに

建築設計上で居住環境を改善するための方法として、各居室の気密性や断熱性を高める目的で最上階の上部にもコンクリートスラブを設け、窓にはアルミサッシを採用する。雨季が始まる前に最上階にコンクリートスラブを打設することは、雨季期間中の階下での作業効率を著しく改善するとともに、屋根を支持する鉄骨構造を単純化して施工の簡略化とコスト削減を図る上でも有効である。

また、居室の床仕上げとしては、亜熱帯地方にある建設地では低価格で白蟻などに対する耐久性もあるテラゾーを、温帯地方の建設地では冬季の寒冷な気候を考え教育省標準仕様の木製フローリングを採用する。

(3) 地震への対応

ブ国で採用している耐震設計基準 IS Code (インド標準) によると、ブ国は耐震設計区分のゾーン V に属している。したがって、本プロジェクトの建築構造設計においては、その基準の定める条件に沿った耐震構造設計を行う。

3-2-1-3 社会条件に対する方針

(1) 伝統的建築装飾への対応

ブ国ではあらゆる建築にチベット建築などの影響を受けた伝統的な装飾を付加することが長い間の慣例となっており、宗教施設や官公庁の建物に限らず街なかの建物や民家など、あらゆる建物が同じ装飾モチーフで彩られ、外観から建物の用途を類推することも簡単ではない。簡略化されてはいるが、教育省の標準設計でも窓周りなどに伝統的な装飾が表現されている。したがって許認可取得の目的のみならず、ブ国の伝統文化を尊重する意味からも、本プロジェクトの建物には教育省の標準設計を基本とした伝統装飾デザインを施す。

その一方、コスト縮減と工期短縮の目的から、装飾は外装のみとして室内側には設けず、外部装飾への多色塗装も管理・図書室棟と多目的ホールに限定し、他の施設は単色塗装仕上げとする。

(2) 自然環境保護政策への対応

ブ国では環境アセスメント法を制定して、自然環境の保護政策を実施している。その方針を受け、本プロジェクトにおいても、土地造成や建設工事を行うに際しては既存の土地形状の変更や、樹木の伐採など動植物の生態系破壊を最小限とする。

また建築用材などの伐採も、国が一定量に規制した上で入札を実施し厳格に管理していることから、本プロジェクトの設計においても、使用する木材の量を最小限とすべく可能な限り代替材料を使用する。

3-2-1-4 建設事情に対する方針

(1) 輸送事情への対応

山岳地域にあるブ国の道路事情は極めて悪く、国土を東西に貫く幹線道路もほとんどが舗装はされているものの、その道幅は狭く曲がりくねっている。特に、毎年6月から9月にかけて訪れる雨季には、落石や崖崩れも起こり、数ヶ月もの間、不通となることもしばしばである。したがって、物資の国内輸送は不安定な状況に置かれざるを得ない。

このように困難な輸送状況のもとで建設工事を行うことを考え、設計の際の工法や建築資機材の選択にあたっては、できるだけ各建設地に近いところで調達できるものとする。インド国境の遠隔地から運搬せざるを得ない資機材を使用する場合には、可能な限り原材料のまま輸送することとし、最適な調達時期を選んだ上で厳しい輸送状況を考慮した余裕のある輸送計画を立てる。

また、雨季の通行不能が工事工程に影響を与えることのないように、事前に建設現場に資機材を搬入し、用意した倉庫などに保管しておく必要がある。

(2) 施工事情への対応

ブ国では、コンクリート打設の際に使用するコンクリートミキサーにリフト付バケットとホッパーが付属設備されている場合でも、2~3階程度の高さまでは、練上がりコンクリートをジュートまたはプラスチック袋に入れ、人力で運搬し打設していることが多い。その理由は、リフトがしばしば故障するために、部品の調達などでかえって修理に時間を要し、予定されたとおりにコンクリートが打設できなくなるためである。したがって、人力による打設工法の方が動員数を増減することによる作業上の融通が利き効率的であるので、本プロジェクトにおいてもコンクリートは人力により打設する。

また、現地調査によるとブ国の大部分の施工業者は打設コンクリートの強度試験を行ったことがなく、強度が十分に確保されているかどうかの確認はしていない。本プロジェクトでは良品質のコンクリートを得るために、各サイトに設置するコンクリートミキサーには現地人管理技術者を配置し、日本の施工会社による指導の下、適切な品質の管理を行う。また、首都ティンブーと異なり地方には公共の試験機関がないので、各サイトには強度確認用の圧縮試験機を設置し、仕様書に定められた供試体による強度試験を実施することにより適切な品質管理を行う。

3-2-1-5 現地業者・現地資機材の活用に対する方針

(1) 現地建設業者の活用

ブ国には教育省による大規模な学校建設工事を行った経験のある政府格付けでAクラスの建設業者が多く存在する。施工例を見る限り技術力はある程度のレベルまでには達しており、本プロジェクトにおいても日本の建設業者の下で工事を担当することに問題はない。

しかし、各校で計画されている建物の数は多く、延べ面積も大きいので、現地建設業者の規模や保有建設機械数などから考えると、ひとつの建設予定地に対して複数の業者を投入する必要がある。各校の施設配置は教室や生徒寮などを中心としたゾーン別となっているので、複数業者が施工する場合でも各施工区域間に十分な間隔を取ることができ、施工上の問題は生じない。また、ブ国では決して簡単ではない労働力確保の点でも、ひとつのサイトに複数の現地業者が入ることは有効である。

(2) 現地資機材の活用

施設竣工後の維持管理を容易にするために、建設資機材は現地で調達が可能なものとする。基本的な建設資材であるコンクリート用骨材、セメント、さらに型枠、フローリング、建具、家具などに広く使われている木材などは自国生産されており、鉄筋、亜鉛メッキ鋼板、ガラス、ペンキ、設備機器などもインドから輸入され、自国生産品ではないものの国内の市場で常に流通している。従って、現地で問題なく調達することのできる上記のような建設資機材を積極的に活用した設計を行うことが、維持管理のみならずコスト抑制の点でも有効である。

3-2-1-6 実施機関の維持管理能力に対する方針

ブ国の学校では、教育予算のうち施設関連予算の多くが施設建設に使われるため、運営・維持管理のための予算が十分とは言えない。今回のサイト調査では、学校によっては地域住民が労働力を提供して施設メンテナンスを行っている様子も見受けられたが、既存施設の多くが適切に維持管理されているとは言えない状況に置かれていた。従って、施設設計に際しては学校に経済的な負担をかけないように、できるだけ耐久性のある建築資機材を使用するとともに、現地資機材の活用によって維持管理活動に負担をかけない合理的な計画とする。

3-2-1-7 施設・機材のグレード設定に対する方針

施設・機材の範囲とグレードは、教育省の標準設計に準じて計画された施設・機材の設計内容をコスト削減の観点から見直し、前述した自然条件や社会条件に対する方針を満足する範囲で必要最低限のレベルとする。ただし、建築の設計において維持管理費の軽減を図ることと建設のイニシャルコストを抑えることは、多くの場合、相反することに留意する必要がある。一般的に低価格の仕上げ材ほど要求される維持管理の頻度が高く、その維持コストは増加する傾向にあるので、材料の選定にあたっては総合的な判断の下、耐久性とコストとの最適なバランスを図る。

3-2-1-8 工期に対する方針

急峻な斜面からなる敷地の多いブ国では、他の国に比べ建設工事に要する労力と時間は比べ物にならない。特に、建築本体工事に先立って行う必要のある敷地内仮設道路建設工事及び土地造成工事と付随する擁壁工事には多くの時間を要する。しかも、これらの屋外工事や建築の躯体工事は長い雨季が訪れる前に終わらせておく必要があり、工程計画を立てる上では適切な着工時期の設定が重要となる。しかも、6月から9月にわたる雨期や気温が零下になる冬期には、一般的に現場での作業効率が低下し工程に大きな影響を与える。

日本の建設業者が施工する場合、着工前の準備期間と約3ヶ月の敷地造成期間を含めて、工期は約14～16ヶ月が必要と見込まれる。ブ国では外国人労働許可の取得に時間を要するため、十分な着工前準備期間は不可欠である。

したがって、単年度工事の期分けでプロジェクトを実施する場合には、11月に着工し、翌々年の1月～3月に竣工する14～16ヶ月の工程が考えられ、施設の規模と各建設予定地の地理的な関係に配慮すると工事を4期に分けるのが適切である。

3-2-2 基本計画

3-2-2-1 計画対象校の選定、協力内容と規模の設定

(1) 調査対象校の選定経緯

現地調査における教育省との協議の中で、予備調査で確認された要請校 15 校のうち 2 校の入れ替えがあった。新要請校は旧要請校と同じ県 (Dzongkhag) から選定され、いずれも学校建設のニーズが高い学校であると説明がなされた。調査対象校 15 校は以下のとおり。

県	No.	変更前	変更後	理由
Chukha (チュカ)	5	Dala MSS (ダラ)	Pakshikha MSS (パクシカ)	Dala MSS (ダラ) の施設整備の緊急度が非常に高く、自助努力で教室整備を実施するため。
Lhuentse (ルンツェ)	10	Thimyong MSS (チミョン)	Minjey LSS (ミンジェ)	Thimyong MSS (チミョン) へのアクセス道路が整備されていないため。

表3-2 調査対象校リスト

番号	学校名 ⁴	県名 (Dzongkhag)	現行対象レベル	計画対象レベル	ブ国側 優先順位
1	Phobjikha (ポブジカ)	Wangdue Phodrang (ワンドウ・ポダン)	PS	PS、LSS、MSS	1
2	Genekha (ゲネカ)	Thimphu (ティンプー)	PS、LSS	PS、LSS、MSS	2
3	Kabjisa (カブジサ)	Punakha (プナカ)	PS、LSS	PS、LSS、MSS	1
4	Bitekha (ビテカ)	Paro (パロ)	PS、LSS	PS、LSS、MSS	2
5	Pakshikha (パクシカ)	Chukha (チュカ)	-	PS、LSS、MSS	1
6	Tangsibji (タンシブジ)	Trongsa (トンサ)	-	LSS、MSS	1
7	Bartsham (バツツァム)	Trashigang (タシガン)	PS、LSS	PS、LSS、MSS	2
8	Lango (ランゴ)	Paro (パロ)	PS、LSS	PS、LSS、MSS	1
9	Kanglung (カンルン)	Trashigang (タシガン)	LSS	LSS、MSS	1
10	Minjey (ミンジェ)	Lhuentse (ルンツェ)	PS	PS、LSS	2
11	Buli (ブリ)	Zhemgang (シエムガン)	PS	PS、LSS、MSS	1
12	Tsirang (チラン)	Tsirang (チラン)	-	LSS、MSS、HSS	3
13	Chukha (チュカ)	Chukha (チュカ)	MSS、HSS	MSS、HSS	1
14	Gyelposhing (ゲルポシン)	Mongar (モンガル)	LSS、MSS、HSS	LSS、MSS、HSS	3
15	Autsho (アウツォ)	Lhuentse (ルンツェ)	CPS	PS、LSS、MSS	1

⁴ ブ国では、固有名称の後ろに最終対象レベルがついたものが学校の正式名称となる。

(2) 計画対象校の選定

教育省との協議の中で、先方より学校別の優先順位とコンポーネント別優先順位の表が提示され、ミニッツに添付された。計画対象校はこの優先順位を参考にして、次頁の選定基準を満たす学校とする。

計画対象校の選定基準

1. ブ国側の優先順位が高いこと。
2. 工事車両によるアクセスに問題がないこと。
3. 学齢人口統計、人口増加率、就学率等のデータが存在し、将来の需要が数量的に予測可能かつ十分な需要が見込まれること。
4. 必要な教員数や予算かつ関係者の協力が確保され、施設完成後の学校運営維持管理体制に問題がないこと。
5. ブ国政府や他ドナー（NGO も含む）による類似の施設建設の将来計画との重複がないこと。
6. 地形・地勢的に安全で、適切な広さの建設用地が確保可能であること。自然災害や治安上の問題がないこと。
7. 敷地所有権・借地権等が明確であり、土地所有証明書を日本側に提示できること。

1.ブ国側の優先順位が高いこと。

15校の調査対象校のうち優先順位が第一位である、以下の9校を計画対象候補とする。
No.1 Phobjikha MSS（ポブジカ）、No.3 Kabjisa MSS（カブジサ）、No.5 Pakshikha MSS（パクシカ）、No.6 Tangsibji MSS（タンシブジ）、No.8 Lango MSS（ランゴ）、No.9 Kanglung MSS（カンルン）、No.11 Buli MSS（ブリ）、No.13 Chukha HSS（チュカ）、No.15 Autsho MSS（アウトォ）

2. 工事車両によるアクセスに問題がないこと。

ブ国側の優先順位が第一位の9校のなかで No.11 Buli MSS（ブリ）について次に述べる問題が確認された。当校の所属するブリ村へ至る道路は、2003年に開通したばかりの未舗装路であり幹線道路から約1時間50分（約57km）を要する。アクセス道路の途中には100箇所程度の土砂崩れの跡があった。ブリ村の関係者に聞いたところ、道路開通後には計6回、それぞれ約1週間程度道路が不通になったとのことであった。また、計画サイトは村から徒歩で約20分離れた山中に位置しており、サイトへの車両アクセスを確保するためには、約1.5kmの雑木林を切り開いて工事を行う必要があるが、現在具体的な建設計画はない。

以上の観点から、当サイトについては限られた期間内に工事車両が安全に通行可能なアクセス道路が確保されることは極めて難しいと判断し、計画対象校から除外する。

3. 学齢人口統計、人口増加率、就学率等のデータが存在し、将来の需要が数量的に予測可能かつ十分な需要が見込まれること。

1) 各校の施設需要分析

選定条件 1.及び 2.によって選定された 8 校に関して、施設需要について分析を行う。

① No.1 Phobjikha MSS (ポブジカ) : ワンドゥ・ポダン県

既存校は 1979 年にコミュニティにより建設された PS 校。既存サイトは Phobjikha (ポブジカ) 谷に囲まれた湿原地帯の中にあり、特に雨期の通学が困難となっている。また、既存施設の老朽化が著しい。また既存校の敷地は、冬季にヒマラヤより飛来するオグロ鶴の保護地域の一部となっているため、別の敷地への施設移転が必要な状況におかれている。これを受けて教育省の設定した計画サイトは、同地域内の既存校から数 km 離れた斜面の更地である。1 教室当たりの平均生徒数は 42 人を超えており、教室数不足により 6 学年は 2 つのクラスが 1 つの教室を共用している。近隣に中等教育施設がないことから、子どもたちは初等教育終了後に県内の約 25km 離れた Nobding LSS (ノディング) か約 55km 以上離れた Samtengang LSS (サムツェガン) へ寮生として進学することを余儀なくされている。他地域と比べて現金収入が少なく、地域住民には経済的な余裕がないことから、少なくとも 8 学年 (前期中等教育) 終了までは地域内の学校に通わせたいという要望が強い。また現在、ワンドゥ県には MSS が 1 校、HSS が 1 校あるだけである。

② No.3 Kabjisa MSS (カブジサ) : プナカ県

既存校は 1966 年に PS として開校、2003 年に LSS へ昇格。最近まで道路アクセスがなく政府の支援が十分に届きにくかったため、これまで就学者数増加に伴って必要な施設増設は近隣コミュニティの支援 (労働提供) によって行われてきた。しかしながら既存施設の老朽化が著しく、1 教室当たりの平均生徒数も 43 人を超える。現在、プナカ県には MSS がなく HSS が 1 校あるだけである。

③ No.5 Pakshikha MSS (パクシカ) : チュカ県

新設校として要請された。周辺地域 (パクシカ村を中心とする 7 つの村) に初等及び中等教育施設がなく、地域内には未就学児童や徒歩 3 時間のところにある通学校 Gedu MSS (ゲドゥ) からの中途退学者 (毎年約 35 人) が多い。現在、このうち 3 つの村から通学可能なところに CPS を 1 校建設中であるが、それ以外の村には通学可能な距離に小学校がなく、また川を隔てたところにある 2 つの村を含めた地域全体の中等教育施設に対するニーズが非常に高い。地域内の集落が分散しているため、特に寮設備を伴った教育施設が必要となっている。チュカ県は 2 番目に学齢人口の多い県だが、就学率が初等教育レベルで 85%、前期中等レベルで 65%、中期中等レベルで 54%と全国平均 (初等 91%、前期中等 76%、中期中等 65%) より低く、特に県内の中等教育施設数不足と関連していると考えられる。

④ No.6 Tangsibji MSS (タンシブジ) : トンサ県

新設校として要請された。周辺地域に中等教育施設がなかったため、1993年設立のTshangkha PS (ツァンカ) を2000年に一時的にLSSに昇格したが、中等教育施設として建設されていないため、理科実験室等を備えた中等教育施設を地域内に建設し、Tshangkha PS (ツァンカ) は中等教育を廃止してPSに戻したいと考えている。トンサ県全体でもLSSはTshangkha LSS (ツァンカ) を含めて3校、MSSは2校しかなく、特に中等教育施設のニーズが高い。中等教育は県全体から生徒を受け入れ予定。

⑤ No.8 Lango MSS (ランゴ) : パロ県

既存校は1983年にPS校として開校、2000年にLSSへ昇格。周辺地域は町の中心部に近いことから就学人口の増加が著しく、1教室当たりの平均生徒数が50人を超えている学年もあり、過密を理由に入学制限を実施している。既存教室の老朽化も著しく、19教室の内今後も使用可能なものは6教室しかない。また周辺地域にはMSSとHSSがないため、卒業後は約5-6km離れたDrukgyel HSS (ドゥゲル) へ通学生として通っており、地域内におけるMSSを備えた中等教育施設のニーズが高いだけでなく、パロ県全体でもMSSが2校、HSSが1校しかないことから、県全体における中等教育施設のニーズも非常に高い。この点からもLango LSS (ランゴ) をMSSに昇格することにより、県内で唯一後期中等教育レベルを備えたDrukgyel HSS (ドゥゲル) における特にMSSレベルの過密を緩和し、HSSレベルの生徒収容を高める必要性は高い。

⑥ No.9 Kanglung MSS (カンルン) : タシガン県

周辺地域に中等教育施設がないため、1974年に設立されたKanglung CPS (カンルン) を1999年に一時的にLSSへ昇格。また2005年より別サイトにLSSレベルのみ移転し、Kanglung MSS (カンルン) を開校する予定。LSSについては再びPSへ降格予定。既に一部の施設建設が行われたが、資金不足により全てのコンポーネントを備えていないため施設増設の必要性がある。これまでKanglung LSS (カンルン) の過密により、約10km離れたところにあるYonphula LSS (ヨンフラ) を始めとする他校への通学を余儀なくされていた生徒の通学状況が緩和されるだけでなく、その分LSSへの他の地域の子どもたちの就学機会も増えることが予想される。また、国内で就学人口が最も多いにもかかわらずタシガン県には全体でMSSが3校しかないことから、中等教育施設のニーズは非常に高い。

⑦ No.13 Chukha HSS (チュカ) : チュカ県

1978年にMSSとして設立、1998年にHSSへ昇格。チュカ県にはHSSが2校しかなく、また隣接するパロ県やハ県のほか、HSSをもたないサムツェ県からも生徒を受け入れており、4県の中で唯一文系コースを備えかつ寮設備を伴ったChukha HSS (チュカ) の需要は特に高い。また、水力発電プロジェクトにより建設されたガレージを一部改築した女子寮の環境は劣悪で、建替のニーズが非常に高い。

⑧ No.15 Autsho MSS (アウトショ)：ルンツェ県

1991年に開校し、2001年にCPSとなった。既存施設の状況は劣悪で建て替えの必要がある。初等教育レベルについては周辺の14の村から、中等教育レベルについてはルンツェ県に5つある郡のうち、中等教育施設のない3郡及び隣接するモンガル県の一部から子どもたちを受け入れる予定。4つの村が通学困難な距離にあるが、地域に学校がなく、初等・中等教育レベル共に寮施設のニーズが高い。

2) 要請教室数の妥当性の検証

さらに8校に関して、以下の方法で不足教室数を算出し、ブ国側より提示された要請教室数の妥当性の検証を行う。

- ① 授業は一部制とし、複式授業は実施しない。1教室当たり生徒数をブ国の基準である36人とする。なお、就学率は初等・中等教育ともに100%とみなす。
- ② 初等教育は、「徒歩1時間以内の通学範囲で教育アクセスを拡大する」というブ国の教育戦略に基づき、初等学校レベルにおける生徒はすべて通学生となると想定し、近隣の通学可能な地域のみを通学区とする。
- ③ 中等教育は、寮施設の有無によって通学区の設定が異なる。寮施設を伴わない要請校については、②の初等教育と同様に近隣の通学可能な地域のみを通学区とする。
- ④ 初等教育レベルの生徒数については、各校の通学区域内にあるCPS(既存及び計画)の生徒数を除外して算出する。
- ⑤ 予想生徒数の算出年度を2009年とする。
- ⑥ 寮施設のない通学校については初等、中等教育共に徒歩通学圏を学区とし、既存生徒数を基に対象学年が拡張された後の予想生徒数を算出する。新設校2校についてはステークホルダー・ミーティングにおいて得られた情報を基に生徒数を算出する。
- ⑦ 寮施設を付帯する学校は、初等教育生徒数については⑥と同様に算出する。中等教育については、既存生徒数に加えて所属県(ゾンカ)における中等教育レベルの未就学者全てが当該校の生徒となる可能性を持つものとして算出する。なおチュカ県にはNo.13 Chukha HSS(チュカ)とNo.5 Pakshikha MSS(パクシカ)の2校が計画されるため、県内中等未就学者の半数ずつがそれぞれの対象生徒となると仮定して算出する。

表3-3 必要教室数算定結果(資料8-3参照)

No.	学校名	生徒要請の有無	現状生徒数	2009年 予想生徒数*	必要教室数(A)	使用可能 既存教室数(B)	不足教室数 (A-B)	ブ国要請教室数
1	Phobjikha MSS (ポブジカ)	○	550	2,253	63	0	63	20
3	Kabjisa MSS (カブジサ)	×	568	837	24	0	24	20
5	Pakshikha MSS (バクシカ)	○	0	2,859	80	0	80	16
6	Tangsibji MSS (タンシブジ)	○	0	1,043	29	0	29	14
8	Lango MSS (ランゴ)	×	766	1,418	40	6	34	18
9	Kanglung MSS (カンルン)	×	146	728	21	8	13	12
13	Chukha HSS (チュカ)	○	555	2,113	59	10	46	8
15	Autsho MSS (アウツォ)	○	162	1,676	47	0	47	14

* 寮制校の予想生徒数は、各校が属す県内中等教育未就学者数もあわせて考慮した上で算出する。

1)及び2)で述べたように、8校における潜在的な需要は高く、またその不足教室数算定結果はいずれもブ国側の要請教室数と同等以上であることが確認された。ただし、不足教室数が要請を超えた分の教室はブ国の将来計画に委ねるとし、日本側としては要請教室数を計画教室数とする。

4. 必要な教員数や予算かつ関係者の協力が確保され、施設完成後の学校運営維持管理体制に問題がないこと。

現地調査の結果、全ての調査対象校において、教員数や予算、関係者の協力の確保、施設完成後の学校運営維持管理体制に問題がないことが確認された。

5. ブ国政府や他ドナー(NGOも含む)による類似の施設建設の将来計画との重複がないこと。

No.15 Autsho (アウツォ) は UNICEF の CPS 支援プロジェクトにより屋根材の供与を受けており、既存校舎数棟の屋根が新しい屋根材 (CGI シート) に葺き替えられている。しかしサイト調査では、これらの既存建物の構造体は老朽化が著しく継続使用は困難であるため、当校が計画対象校に選定された場合、解体して建て替える必要があると診断した。これに対して、教育省よりまだ使用可能な屋根材を県内の他校に転用したいという意向が示され、UNICEF から転用は可能との回答を得た。また UNICEF の供与資材を当初の対象校から他へ移す場合は、各県の DEO から SPBD を通じ UNICEF へ逐一報告することになっており、供与対象校リストの更新が遅滞なく行われることが確認された。以上の理由により、No.15 Autsho (アウツォ) は他の援助機関と重複があるとは見なさない。

6. 地形・地勢的に安全で、適切な広さの建設用地が確保可能であること。自然災害や治安上の問題がないこと。

8校のサイトは全て斜面敷地であり、施設建設のための理想的なサイトとは言い難い。しかし、ブ国における施設建設のほとんどは斜面の造成を行いながら実施するのが一般的であり、むしろ平地での建設は例外である。また各要請サイトは周辺と比して比較的平坦な土地が選ばれており、サイト近傍には代替敷地は存在しない。

一方、全ての要請サイトへのアクセス道路は、雨期の土砂崩れにより車両の通行が遮断される可能性があるが、道路は1～2週間で復旧するため、十分余裕を持った工程を組めば工事の遅延は致命的な問題とはならない。また本計画の要請地域は、治安悪化のために外国人が立ち入ることのできない南部国境地域にはない。

以上によりこの選定基準により計画対象から除外される学校はない。

7. 敷地所有権・借地権等が明確であり、土地所有証明書を日本側に提示できること。

ブ国には土地登録制度が存在し、一般に学校用地は各県に所属している。土地所有権証書はDeedと呼ばれ、農業省測量局によってその形状、面積、地番等が決定され、その書類は各県事務所が保管している。またブ国では学校用地を地主からレンタル契約で使用するのではないとのことである。しかし、基本設計現地調査中に土地所有権証書を提出した学校はNo.9 Kanglung MSS（カンルン）1校のみであった。その後2月上旬にブ国側より、No.6 Tangsibji MSS（タンシブジ）の用地確保について農業省の許可が得られなかったことから建設を断念するとの通知があったため、当校を計画対象から除外することとした。一方、基本設計概要説明調査中にNo.13 Chukha HSS（チュカ）およびNo.5 Pakshikha MSS（パクシカ）の証書が提出された。残りの学校の証書については建設工事の実施される期分けに応じて提出することが約束され、概要説明調査のミニッツに記載された。

8. 日本側予算の制約による計画対象校選定

以上の結果、7校が計画対象校として残った。しかし日本側の予算の制約からこの7校を全て実現することは困難であることから、基本設計概要説明調査においては資機材輸送距離が長く建設費が割高になる東部の2校（No.9 Kanglung MSS（カンルン）およびNo.15 Autsho MSS（アウトショ））を除外し、計5校を計画対象とする案を提示した。これに対しブ国側は、①緊急性の高さ、②計画対象校の配置が全国的にバランスが取れていること、を理由に、No.9 Kanglung MSS（カンルン）を計画対象とし、代わりにNo.8 Lango MSS（ランゴ）を除外することを主張し、結果的に以下に示す5校が計画対象校となった。

表3-4 計画対象候補校リスト

No.	学校名	県名 (Dzongkhag)
1	Phobjikha MSS(ポブジカ)	Wangdue Phodrang (ワンドウ・ポダン)
3	Kabjisa MSS(カブジサ)	Punakha (プナカ)
5	Pakshikha MSS(パクシカ)	Chukha (チュカ)
9	Kanglung MSS(カンルン)	Trasigang (タシガン)
13	Chukha HSS(チュカ)	Chukha (チュカ)

(3) 施設コンポーネント

1) 要請コンポーネント

教育省との協議の中で、先方より示された要請コンポーネント別優先順位を下表に示す。

表3-5 要請コンポーネントの優先順位

コンポーネント	優先順位	備考
教室	1	
トイレ	1	
実験室・図書室等	1	
生徒寮(トイレ含)	1	
厨房・食品庫(寮有)	1	
厨房・食品庫(寮無)	—	寮がない学校には不要
校長宿舎	1	
寮監宿舎	1	
管理棟	1	Kanglung MSS(カンルン)は既存管理棟があり不要
多目的ホール(寮有)	1	
多目的ホール(寮無)	3	
教員宿舎	1~3	学校の状況により異なる
サッカー場	1	Gyelposhing HSS(ゲルポシン)のみ優先順位 3
バスケットコート	1	各校 2 面ずつ要請
実験機材	3	
事務関連機器	3	
コンピューター及び周辺機器	3	
スクールバス	3	

2) コンポーネントの必要性

優先順位第二および三位にランク付けされたコンポーネントについては、必要性が低いかあるいはブ国側が独自に調達可能であると説明されたため、原則として計画対象から除外する。以下、優先順位第一位にランク付けされた施設の必要性を検証する。

①教室

教室の必要性は論じるまでもない。

②管理棟

管理棟は、教員室、校長室、会議室、事務室、職員トイレ等、学校運営上必要不可欠な機能を含む施設である。すでに新築の管理棟を有す No.9 Kanglung MSS (カンルン) 以

外の 14 校の管理棟が要請され、その内訳は、新設校 3 校、移転校 2 校、運営を二分割する学校 2 校、他の施設をやむを得ず管理棟に転用している学校 3 校、管理棟の老朽化が著しく建替えの必要な学校 4 校で、いずれの場合も必要性が高い。

③実験室、図書室、コンピューター室

中等教育カリキュラム上必須の施設である。

④トイレ

衛生的見地からもトイレの設置は必要である。計画対象校は豊富な水源が 5 km 以内にあるため、トイレ設置に技術的な問題はない。

⑤多目的ホール

演劇、音楽、式典、集会、運動など多くの用途で使用される。とりわけ寮のある学校においては上記の用途の他、食堂等としての機能が求められており、必要性が高い。寮のない学校においては、先方の優先順位は低くなっている。

⑥厨房・食品庫

寮生のための 1 日 3 度の食事を準備する施設である。したがって、寮を伴う学校においては必須の施設であり、通学校には不要である。

⑦生徒寮

通学距離 5 km または通学時間に 1 時間以上かかる生徒、は寮に寄宿する資格をもつという教育省の基準があり、極めて多くの生徒がこの基準を満たしているため寮の必要性は高い。また寮のない通学校を除いては、寮の収容人数によって必要教室数が決定されるため、寮と教室とは切り離して計画することはできない。対象校 5 校のうち寮を整備する 3 校の計画生徒数と計画寮生数を表 3-6 に示す。

表 3-6 計画生徒数と計画寮生数

学校名	計画生徒数 (人)	計画寮生数 (人)
No.1 Phobjikha MSS (ポブジカ)	720	256
No.5 Pakshikha MSS (パクシカ)	576	384
No.13 Chukha HSS (チュカ)	648	512

⑧校長宿舎

校長は、他の教員・職員と異なり学校敷地内に居住することが義務づけられており、昼夜に渡って学校敷地全体の治安を維持する役目も持っている。従って既存の校長宿舎のない学校には、設置は必要である。

⑨教員宿舎

学校によって優先順位がさまざまな施設である。校長や寮監と異なり、学校敷地内の居住が義務づけられておらず、近隣の村内に間借りが可能な場合も多い。しかし複数の教員宿舎を要請しながら 1 棟のみが優先順位が第一位となっている学校については、通勤可能な範囲に十分な教員用宿舎が確保できないためであり必要性は高い。

⑩寮監宿舍

寮監は1日24時間寮生の面倒をみる役目の教員であり、生徒寮に近接して宿舍を設ける必要がある。

⑪バスケットボールコート

使用頻度は高く、特に寮生にとっては需要が高い。マスタープランでは寮に近接して配置されるが、先方の自助努力による整備が可能な施設と考えられる。

⑫サッカー場

サッカー場は先方が強く希望している施設であるが、広大な面積を必要とするために、規格寸法のサッカー場を設置できないサイトも存在する。また配置可能であっても傾斜地に配置した場合その造成コストは極めて大きい。さらにサイト内に比較的平坦な土地があり、そこをサッカー場と設定した場合、他の施設は傾斜の大きい土地に配置せざるを得なくなり造成コストが増大する。以上のように、サッカー場の設置には技術的な問題点が多いため、日本側の作成するマスタープラン上にはサッカー場を表現するものの、実現は先方の将来の自助努力に委ねる。

3) 計画対象校のコンポーネント

以上の結果、バスケットコートおよびサッカー場を除いて、ブ国側が優先順位を第一位とした施設を計画コンポーネントとする。下表は各校のコンポーネント一覧である。

表3-7 各対象校の計画コンポーネント一覧

番号	学校名	教育ゾーン						多目的ゾーン		居住ゾーン					床面積 (㎡)
		4 教室棟	8 教室棟	10 教室棟	管理・図書室棟	実験室棟	トイレ	多目的ホール	厨房・食品庫	生徒寮 96 人用	生徒寮 64 人用	校長宿舍	教員宿舍	寮監宿舍	
1	Phobjikha MSS (ポブジカ)	0	0	2	1	1	2	1	1	0	4	1	1	2	5,771.02
3	Kabjisa MSS (カブジサ)	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	2,763.45
5	Pakshikha MSS (パクシカ)	2	1	0	1	1	2	1	1	4	0	1	1	2	6,133.29
9	Kanglung MSS (カンルン)	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1,336.40
13	Chukha HSS (チュカ)	2	0	0	1	0	2	1	1	0	4	1	0	1	3,867.62
合計		6	4	2	4	3	10	3	3	4	8	5	4	5	19,871.78

3-2-2-2 配置計画

ブ国から要請された本プロジェクトの施設内容は、教室のみならず実験室、多目的ホール、生徒寮、校長宿舎など各校とも多様である。さらに山岳地域にあるブ国は、国土のほとんどが急峻な斜面からなるため、配置計画にあたっては日本側がどの範囲までを供与対象とするかに拘らず、相手国負担工事を含めた全施設の相互関係を立体的に把握した上で、建設予定地全体の施設配置計画であるマスタープランを作成することが不可欠である。マスタープラン作成にあたっては、敷地の地形状況や機能的な要求条件などの計画要素を同時に考慮し、その優先順位を判断しながら全体の施設配置を決定しなくてはならない。作成にあたって配慮すべき要点は以下のとおりである。

(1) 施設を教育ゾーン（教室棟、実験室棟、管理・図書室棟、トイレ）、多目的ゾーン（多目的ホール、厨房・食品庫、駐車場）、生徒居住ゾーン（男子生徒寮、女子生徒寮、男子寮監宿舎、女子寮監宿舎）、教員居住ゾーン（教員宿舎、校長宿舎）、スポーツゾーン（サッカー場、バスケットコート）にグループ分けして施設配置を行うが、その基本的な考え方は次のとおりである。

- ① 多目的ゾーンは教育とともに生徒用食堂などとして多目的に利用されることから教育ゾーンと生徒居住ゾーンの中間に配置する。
- ② 騒音を考慮してスポーツゾーンは教育ゾーンから離すことが望ましく、寮制の学校の場合には生徒が余暇に利用できるよう、生徒寮の近くに配置する。
- ③ 生徒居住ゾーンは、生徒が多目的ゾーンやスポーツゾーンに行く際に教育ゾーンを通らなくてすむように配置する。
- ④ 教員居住ゾーンは放課後の生徒の自由を阻害しないために生徒居住ゾーンから近い所には配置しない。
- ⑤ 教育ゾーンでは全校集会なども開かれるので、できるだけ構成する建物棟が中庭を形成するように配置するが、トイレについては衛生上の配慮により他の建物から適度な距離をおく。
- ⑥ 多目的ゾーンでは、食事の提供を考え多目的ホールと厨房・食品庫を近い距離に配置し、さらに厨房・食品庫への食材搬入のために駐車場を隣接させる。
- ⑦ 生徒居住ゾーンの男子生徒寮と女子生徒寮は相互に十分な距離を保ち、それぞれに寮監宿舎が隣接するように配置する。
- ⑧ 校長宿舎は必ずしも教員宿舎に近い必要はなく、むしろ学校全体の管理を行う上で利便性の高い所を各校毎に検討して配置する。
- ⑨ スポーツゾーンのサッカー場は面積が大きいために緩斜面の少ない敷地の場合には多大な造成工事を必要とするので、配置計画にあたっては必ずしも他のゾーンとの位置関係を優先させない。

- (2) 自然環境の保全と事業の経済性の観点から、計画施設を平らな所や緩斜面に配置するとともに、可能な場合には建物の長軸を等高線に平行に配置して切盛土を最小限とし、できる限り現状の地形を維持する。
- (3) 計画施設と敷地へのアクセス道路の位置や既存校舎との機能的な関係を考慮する際に、そのことを優先するあまり、新たに形成される外部空間が景観的に破綻をきたすことのないように計画施設を配置する。
- (4) ブ国では斜面に建つ建物は正面を谷側に向けるのが一般的なので、各建物の配置方向はその考え方を基本とするが、さらに敷地内動線の利便性、中庭に対する正面性、気候の地域性に起因する日照や風向きに対する最適な方位なども考慮して決定する。
- (5) 将来の施設拡張に備えて、各ゾーンや施設の配置にあたってはできる限り建物の周囲にゆとりを持たせるように配慮する。
- (6) 保全林、小川などの自然環境や宗教的建造物で、それぞれのコミュニティとの間で保存の必要性が確認されたものについては、その意向に従う。

3-2-2-3 建築計画

(1) 平面計画

各施設の平面計画は基本的に教育省標準設計に従うが、教室棟、実験室棟、管理棟、厨房・食品庫、生徒寮には機能性や効率性の改善、コスト削減の目的で下記の変更を加える。

◆教室棟

要請書では標準設計のうち4教室棟と6教室棟が使用されていたが、マスタープランを作成した結果、4教室棟が2つ並ぶ場合及び4教室棟と6教室棟が並ぶ場合が多くみられたため、コスト削減の目的で新たに8教室棟と10教室棟を用意し、必要のなくなった6教室棟を削除する。また、標準設計では2階に上がる階段が木造で校舎前面に設けられていたものを、耐久性を考え鉄筋コンクリート造の内部階段とする。

◆実験室棟

標準設計では2棟に分散している3つの実験室とコンピューター室を1つの実験室棟にまとめ、各階2教室の間に内部階段を設けることでコストの削減を図る。

◆管理棟

標準設計では2階の管理諸室に対し1階には2つの教室が置かれているが、教室の独立性を確保するために1階には教室の代わりに図書室を設置する。

◆厨房・食品庫

食品庫を乾燥食品のためのドライ用と、湿気のある食品のウェット用に二分割する。

◆生徒寮

トイレにはシャワーも設置されていることから、気温の下がる冬季の利便性と夜間の安全性を考慮して、トイレを寮室棟に近接させてひとつの建物とする。

各施設の平面計画の考え方は以下のとおりである。

1) 教育ゾーン

① 教室棟

教室棟は4教室棟、8教室棟、10教室棟の3タイプとする。

4教室棟の平面は標準設計による石積み組積造2階建ての階段室型プランを鉄筋コンクリート造にそのまま置き換えたもので、36名収容の教室は一辺7mの正方形とし各階2教室の間に階段室を配置する。教室への採光は、中庭に面する正面とその相對する面の二方向からとし、柱間に充分な大きさの開口部を確保する。また、階段の幅員は建築基準法に従い1.5mとする。8教室棟は4教室棟を横に二つ繋げて一体化した平面とする。10教室棟は片廊下形式2階建ての平面とし、各階とも7m角の5教室を片側にある幅員1.5mの廊下で結び、その両端に幅員1.5mの階段室を設ける。

② 実験室棟

2階建て校舎の中央に位置する幅員1.5mの階段室の両側に各々7.2m×10.8mの室を各階毎に配置する。それら計4室のうち3つは実験室で、水などの液体を使用する機会が多い化学室と生物室を1階に、その他の物理室をコンピューター室とともに2階に設ける。3つの実験室とコンピューター室に付随する各準備室は教員用のスペースであるため階段室から最も遠い建物の両端とする。各室への採光は、教室と同じく中庭に面する正面とその相對する面の二方向からとする。

③ 管理・図書室棟

2階の方が生徒の管理の上で利便性の高いこととブ国では社会的な地位と部屋の位置が一致することから、標準設計と同じく2階には管理諸室としての校長室、事務室、待合室、教員室、会議室、印刷室を配置し、1階には出し入れの多い教材などを収納する倉庫と水を使用するトイレ、湯沸し室及び図書室を設ける。教員の利便性を考えると図書室は管理棟と一体化する施設として相応しく、その位置は生徒のアクセスを考えると1階の方が適している。図書室の中央には司書室を設ける。

④ トイレ

建物は平屋建てで、平面は標準設計に倣って片側に7ブースを並べ、さらに男子用は反対側の壁面に溝型小便器を設ける。出入口は建物の両端に配置し、一方の端部には手洗い場を設置する。

2) 多目的ゾーン

① 多目的ホール

生徒の集会のみならず寮のある学校における食堂などとして多目的に使用されるホールとステージなどを備えた2階建ての大規模施設であり、中央のホールとステージは上部が吹き抜けた高い天井高を確保する。ホールを食堂として利用する場合には360名の収容が可能で、ホールの周囲には倉庫やトイレ、ステージの脇には楽屋を配し、2

階にはギャラリーを設ける。

② 厨房・食品庫

標準設計に従い、事務室を中心に片側に厨房、反対側に食品庫を配した平屋建ての建物である。厨房の排気を確実に取るために調理器具の上部に天井の高い空間とルーバー窓を設ける。食品庫は乾燥食品である米などを貯蔵するドライ用と湿気の多い野菜などを貯蔵するウェット用に分割する。また、食品庫には車を横付けして食品を運び込むための大型の扉を設ける。

3) 生徒居住ゾーン

① 男子及び女子生徒寮

寮室の一つのユニットは標準設計と同じく 16 名収容が可能な一辺 7.8m の正方形とする。2 階建て生徒寮の平面は、96 人用の場合、そのユニット 4 個で各階を構成し、ユニット同士を離すことにより採光や換気の面で寮室の居住環境を改善する。各階 4 つのユニットのうち 3 つは寮室とし、残りのユニットは 1 階をシャワーブースも備えるトイレ、2 階をサービスバルコニーとして多目的に利用する。ユニット同士の透き間には階段と廊下を効率よく配置することにより、寮室とトイレの連絡など内部空間での円滑な動線を確認し利便性を高める。64 人用生徒寮の平面は、各階の寮室ユニットを 2 つに減らし、トイレユニットのサイズを小さくする。男子用と女子用の生徒寮はトイレ内部のレイアウトを除き基本的に同じである。

② 男子及び女子寮監宿舍

男子用と女子用生徒寮を監督する目的で、各々に近接して設置される平屋建ての寮監用住居である。2 つの寝室、居間、台所、トイレ、ベランダからなる居住部分の他、急患に備えて住居に隣接した保健室を設ける。

4) 教員居住ゾーン

① 校長宿舍

24 時間を通して施設や生徒を管理する上での最高責任者となる校長のための平屋建ての住居である。3 つの寝室、居間、台所、トイレ、ベランダを備える。

② 教員宿舍

中央の階段室をはさんで 4 戸の住居が配された 2 階建ての階段室型集合住宅である。各住戸は 2 つの寝室、居間、台所、トイレ、ベランダを備える。

(2) 断面計画

1) 階高と天井高

標準設計の考え方に従い、階高は多目的ホールとトイレを除きすべて 3.2m とし、主要室は約 3m の天井高により良好な教育環境や居住環境を確保する。なお、多目的ホールの階高は 3.45m、天井高は 8.2m、トイレの階高は 2.65m、天井はなしとする。

また、急峻な斜面に建つ施設が多いことから、雨季の集中豪雨や鉄砲水による冠水を防ぐために、1階床のレベルは地盤面より500mm上に設定する。

2) 壁と開口部

壁面は柱と梁による鉄筋コンクリートフレームとその内側の厚さ200mmのコンクリートブロックで構成する。

壁面の開口部は従来の木製窓ではなく機密性と耐久性に優れた引き違いなどのアルミサッシとし、外側には伝統的な意匠である木製の化粧窓と1階には鋼製格子を設ける。開口部は梁の直下に設置し、大きな採光面積を確保するために腰高を低めに設定する。

鉄筋コンクリートのフレーム構造の利点を生かし、既存建物では暗めの室内や、不十分な換気状況に起因する湿気の多い室内の居住環境を改善するために、教室棟と実験室棟は柱間の窓を連窓にして開口部の幅を標準設計より大きくする。

3) 屋根

屋根の形式は標準設計に従い、切妻造のトイレを除き入母屋造を基本とする。ただし、生徒寮は標準設計とは異なる平面としたため、屋根形式も正方形平面の96人用は方形造、鍵型平面の64人用は寄棟造とする。どの形式も標準設計と同じく屋根の勾配は1/4とし、軒の出は教室棟、生徒寮などが1.85m、多目的ホールは3m、トイレは0.95mとする。軒樋は設けず、雨水の処理は地盤面に切った排水溝にて行う。

屋根構造が鉄骨トラス造の多目的ホールと天井のないトイレを除き、平屋建てと2階建て最上階では吊り天井の代わりにコンクリートスラブを設け、①標準設計の大掛かりな合掌トラスではなく束建ての屋根架構採用による工期短縮と施工性・安全性の向上、②気温が零下にまで下がるにも拘わらず暖房設備のない冬季の断熱性向上、③雨天時に授業の障害となる騒音の軽減、④耐久性の低い吊り天井材削減による維持管理費の低減、⑤厨房・食品庫への小型野生動物の侵入阻止を図る。

(3) 立面計画

ブ国では全ての建物に伝統的な装飾モチーフを付加することが慣例となっており、ブータン建築を特徴づける最大の要素となっている。教育施設においてもトイレ以外のすべての建物に適用されており、教育省の標準設計でも簡略化されているが装飾の標準デザインが示されている。本プロジェクトも原則としてこの標準設計に従うが、コスト低減と工期短縮の目的で以下のように変更する。

- ① 窓廻りの立体的な装飾などは外装のみとして室内側には設けず、外部では伝統的な意匠を継承し、内部は現代的な意匠とする。
- ② 外部装飾への多色塗装は、全体の中で中心的な役割を果たす管理・図書室棟と規模の最も大きな多目的ホールに限定し、他の施設は単色塗装仕上げとして、将来ブ国側が必要に応じて多色塗装を行うこととする。

(4) 構造計画

1) 構造方式

本プロジェクトの構造方式を決定するにあたり、ブ国における既存の学校建築の構造方式のうち耐久性に問題のある版築造（土壁造り）を除く LGSF 工法と自然石組積造、さらに都市部を中心とした一般建築で近年、急速に普及している鉄筋コンクリート造を下記のとおり比較検討する。

① LGSF 工法

SPBD は世銀の援助による学校建設の工法として LGSF 工法を採用し、将来全国に展開する計画を立てている。LGSF 工法は、軽量鉄骨造による運搬効率の向上、現場施工量の低減、工期の短縮の点では優るとされている。ただし、その長所である現場施工量の低減については、専門作業員の高い熟練度が前提となる。また、軽量鉄骨材はカルカッタの業者に特注して製作しているが、現在 LGSF 工法で建設中の学校では材料納入が滞り工程に遅れが生じるなど、その納入期限に対する信頼性に疑問が残る。さらに外壁に使用されるセメントボードの継ぎ目にはクロスを貼り塗装しているが、遠からず目地部分にクラックが生じ、壁内部に雨水が浸透して断熱材としてのグラスウールが劣化する可能性が高い。一方、建物が軽量なために風圧力に対しては弱く、山に向かって吹き上げるブ国特有の風による揺れは大きくなる。SPBD によると建設コストは標準設計である自然石組積造と同等とのことであるが、いまだに工程や材料供給が不安定な実験段階にあるので一定ではない。このように専門の熟練労働力が十分に供給されていないこと、材料供給が不安定なこと、世銀の援助による教育省の学校建設との同時進行などを考えると、本プロジェクトにおいて、LGSF 工法を採用することには品質面のみならず工程を遵守する上でも大きなリスクがある。

② 自然石組積造

教育省の標準設計は多目的ホールを除き現地産自然石による組積造であり、梁と床のみが鉄筋コンクリートである。現在も教育省によって新設されている学校はこの工法を採用しており、ほとんどメンテナンスの不要な重厚な外観は魅力的である。しかし、この工法に使用する自然石には質や形のよいものが要求されることもあり、地域によっては調達が必ずしも簡単ではない。また、最大の欠点はその施工性の悪さで、自然石をひとつひとつ削りだしながら 40cm もの厚さの壁を積み上げるには時間がかかり、工期の短縮は難しい。さらに耐震性の点で劣り構造的な数値解析も不可能であるため、本プロジェクトでの採用には適さない。

③ 鉄筋コンクリート造

鉄筋コンクリート造の柱と梁によるフレームにコンクリートブロックあるいはレンガにて壁を構築したものである。既に多くの現地建設業者が経験を積んだ工法であり、

労働者確保の点での問題はない。ブロックとレンガの普及度はほぼ同等であるが、本プロジェクトにおいては、コスト低減などの観点からコンクリートブロックを用いる。コンクリートブロックは構造材として使用しないので高品質である必要はなく、サイト内に簡単な機械を設置して製作することが可能で、インド製しかないために国境の町から完成品を長距離輸送せざるを得ないレンガを用いるより輸送コストと破損率の低減が図れる。同じように鉄筋コンクリート自体も砂、セメント、鉄筋などの原材料を破損の心配なくサイトまで輸送できる点で、輸送コストがかかるブ国においては大きな利点となる。また、鉄筋コンクリートのフレーム構造はLGSF工法や自然石組積造に比べて開口部を大きくとることができることも、LGSF工法や自然石組積造をはじめ室内が暗く自然換気の不十分な建築の多いブ国にあっては大きな利点となる。上記の比較検討の結果より、本プロジェクト施設の構造方式は鉄筋コンクリートのフレーム構造とする。建設予定地の地盤条件が総じて良い利点を生かし、基礎はコンクリート容量を抑えて経済性を高めるために独立基礎による直接基礎とする。設計支持力は180 kN/m² (18 ton/m²) とし、支持地盤レベルの相違がある場合にはラップルコンクリート地業の併用で対応する。また、屋根は多目的ホールとトイレを除き、鉄筋コンクリート造の床版の上部に荷重の軽減と耐久性向上の観点から鉄骨造で入母屋造、寄棟造、方形造の屋根を架ける。多目的ホールは大スパン構造のためトラス梁とし、剛性と変形に配慮した設計を行う。

2) 構造設計用外力

構造設計で採用する荷重条件と外力はブ国の基準である Building Code of Bhutan に準拠し、地震力については Indian Standard に従う。

① 積載荷重	教室、廊下、階段	3,000 N/m ²
	屋根	750 N/m ²
	居室	2,000 N/m ²
② 地震力	地域係数	Zone V 0.36
	重要度係数	I 1.5
	レスポンス係数	R 3.0
		Sa/g 2.5 (普通土質)
	固有周期	Ta=0.075・h ^{0.75} = 0.320
	地震係数	Ah=Z・I・Sa/2・R・g= 0.225
③ 積雪荷重	標高 2,000-3,000m	1,200 N/m ²
	屋根勾配係数	0.8
	積雪荷重	S=960 N/m ²
④ 風荷重	標準風速	Vz=44m/s
		Pz=0.6・Vz ² = 1.16 kN/m ²
		・高さによる風速の割増係数
	h	速度割増 圧力割増
	10	1.00 1.0
15	1.05 1.1	
20	1.07 1.14	

3) 構造用材料

構造設計で採用する材料強度は以下のとおりとする。

- | | | |
|----------|------------------------|-----------------------|
| ① コンクリート | Fc20 N/mm ² | (ブ国規準のグレード M20) |
| ② 鉄筋 | D8~D20 | 254 N/mm ² |
| | D25~D40 | 235 N/mm ² |
| | D40> | 235 N/mm ² |
| ③ 鉄骨 | F 値 = | 235 N/mm ² |

(5) 設備計画

1) 電気設備

計画対象校のうち、既に電化され電気供給量が十分な地域に属する4校の施設には電気設備を設ける。また、現在電化されていない地域に属す No.1 Phobjikha MSS (ポブジカ) については、実施機関である教育省が基本設計概要説明調査時において、次期(第10次)国家5カ年計画の中で当地域を電化対象地域に含めるべく関係省庁(貿易産業省エネルギー局)と協議するとともに、仮に電化されない場合でもディーゼル発電施設をブ国側負担で設置することを約束したため、他の4校と同様電気設備を設ける。幹線引込みは敷地境界付近に設けた第一ポールにて行い、3相4線380/220ボルトを各施設に架空で供給する。

教育省の標準設計に基づき、分電盤設備を始めとして電灯、コンセント、スイッチを全ての施設に設け、照度については100ルクスを確保する。さらに夏季には高温多湿となる亜熱帯地域の No.3 Kabjisa MSS (カブジサ)、No.5 Pakshikha MSS (パクシカ)、No.13 Chukha HSS (チュカ) には、多目的ホール、トイレを除く全ての施設に天井扇を設置する。また厨房調理器具については、薪式調理器の薪代より電気式で消費する電気代の方が安いブ国の現状を考慮し、電気式調理器を設置する。

2) 給水設備

各計画対象地域とも湧水、小川による水源が確保されているので、すべての計画対象校において計画建物の標高より高い位置に給水タンクを設け、厨房、トイレ、洗面所などに重力式で供給する。給水タンクのサイズは生徒寮においてシャワーとトイレを2時間同時使用した場合に対応できる容量を基本とする。

3) 給湯設備

本プロジェクトには居住施設が含まれるので、水浴用設備を備えることは衛生上必要不可欠である。ブ国では湧水、小川の水を水源としているため特に冬場の水温が非常に低いことから、生徒寮、校長宿舎、教員宿舎、寮監宿舎のシャワー用給湯設備として、維持費が安価で操作の簡便な電気式温水器を設ける。

4) 排水設備

公共排水施設の未整備なブ国において、トイレの汚水処理は環境汚染防止への配慮から標準設計に示された浄化槽と浸透管による排水施設を設置して行う。各施設が傾斜地に散在する本プロジェクトにおいて汚水排水処理施設を集約することは、配管切り回し距離の増大による配管詰まりの原因となる。そのため各施設の近くに浄化槽と浸透管を各々設ける計画とする。なお、雑排水は浄化槽からの排水と合流させた後、浸透管により処理する。

また、雨水排水は敷地内での自然浸透方式とする。

5) 衛生器具設備

標準設計に従い、生徒用の大便器はスクワット式（アジア式）とし、男子用小便器は連続溝方式とする。教職員用のトイレには男女とも西洋式便器を設ける。

便器、手洗器の個数は、トイレ、多目的ホール、宿舎については標準設計に従い、標準設計とは異なりトイレを一体化した生徒寮については収容人員、利用回数、利用時間をもとに算出した個数を設置する。

(6) 建築資材計画

前述したように本プロジェクトの施設はすべて鉄筋コンクリート造とするが、将来の維持管理にも配慮した教育省の標準設計と同じように、使用する建築資材はできるだけ現地で入手しやすい日常的に流通しているものの中から選定する。

教室の床仕上げについて、標準設計では各学校の所属する地域を温帯と亜熱帯の2種類に分けて各々異なる仕様としており、本プロジェクト対象校の分類は以下のとおりとなる。

① 温帯地域

No.1 Phobjikha MSS（ポブジカ）、 No.9 Kanglung MSS（カンルン）

② 亜熱帯地域

No.3 Kabjisa MSS（カブジサ）、 No.5 Pakshikha MSS（パクシカ）、

No.13 Chukha HSS（チュカ）

表3-8に本プロジェクトの仕様とその選定理由を示す。

表3-8 本プロジェクトの仕様とその選定理由

部位	教育省標準仕様 (自然石組積造)	本プロジェクト仕様 (鉄筋コンクリート造)	選定理由	
主要構造部				
基礎	自然石	鉄筋コンクリート	耐震性に優れる	
柱・梁	鉄筋コンクリート(梁)	鉄筋コンクリート	耐震性に優れる	
壁	自然石	コンクリートブロック	経済性に優れる	
屋根	木造トラス	鉄骨	耐久性に優れる	
外部				
屋根	波型亜鉛メッキ鋼板	同左	標準仕様に準ずる	
外壁	自然石のまま	モルタル下地ペンキ塗り	施工性に優れる	
窓	木製窓及び化粧枠 ペンキ塗り	アルミサッシ、 木製化粧枠ペンキ塗り	気密性、遮音性、耐久性に 優れる	
ドア	木製ペンキ塗り	同左	標準仕様に準ずる	
廊下床	現砥テラゾー	同左	標準仕様に準ずる 耐久性に優れ維持管理が 容易	
内部				
床	教室(温帯仕様)及び 一般教室	木製フローリング	同左	冬季の断熱性に優れる
	教室(亜熱帯仕様)及び 化学室、トイレ、厨房、多目的 ホール等	現砥テラゾー	同左	耐久性に優れ維持管理が 容易
内壁	モルタル下地 ペンキ塗り	同左	標準仕様に準ずる	
天井	穴あきパーティクルボード 張りペンキ塗り	モルタル薄塗り下地 ペンキ塗り	耐久性に優れ維持管理が 容易	

3-2-2-4 家具計画

(1) 基本方針

学校運営のために最低限必要な家具を整備する。原則として、教育部門と多目的部門の施設に属す教育家具を計画対象とするが、例外として生徒寮のベッドは計画対象とする。

(2) 各コンポーネントの家具

1) 教室棟

①教室

計画教室当たり生徒 2 人用机 18 卓、生徒 1 人用椅子 36 脚とする。サイズは生徒の体格に合わせて 3 種類を用意する。PP、1、2 年生を小、3～6 年生を中、7～12 年生を大とし、数量の割合は各学校の事情に合わせる。

教員用机 1 卓、椅子 1 脚、黒板 1 枚、掲示板 1 枚を設ける。

2) 管理・図書室棟

①教員室

教員用机 32 卓、教員用椅子 32 脚、木製棚(低)29 本、黒板 1 枚とする。

②会議室

教員用机 6 卓、教員用椅子 8 脚、黒板 1 枚とする。

③校長室

校長用机 1 卓、教員用椅子 1 脚、木製棚(低)2 本、木製棚(高)2 本とする。

④事務室

教員用机 2 卓、教員用椅子 2 脚、木製棚（低）4 本とする。

⑤図書室

図書館机 9 卓、図書館椅子 18 脚、雑誌架 3 本、スチール書架 25 本、木製棚(低)11 本、木製棚(高)4 本、図書カード棚 2 本、貸出カウンター 1 本とする。

⑥司書室

教員用机 1 卓、教員用椅子 1 脚、木製棚（低）5 本とする。

3) 実験室棟

①物理室、準備室

スツール 36 脚、教員用机 2 卓、教員用椅子 2 脚、木製棚(高)3 本、黒板 1 枚、掲示板 1 枚とする。(実験台は建築工事に含まれる)

②化学室、準備室

スツール 36 脚、教員用机 2 卓、教員用椅子 2 脚、木製棚(高)3 本、黒板 1 枚、掲示板 1 枚とする。(実験台は建築工事に含まれる)

③生物室、準備室

スツール 36 脚、教員用机 2 卓、教員用椅子 2 脚、木製棚(高)3 本、黒板 1 枚、掲示板

1 枚とする。(実験台は建築工事に含まれる)

④コンピューター室、準備室

コンピューター机(2 人用)12 卓、生徒用椅子(大)24 脚、教員用机 2 卓、教員用椅子 2 脚、木製棚(高)3 本、黒板 1 枚、掲示板 1 枚とする。

4) 多目的ホール

6 人用テーブル 60 卓、3 人用長椅子 120 脚とする。

5) 生徒寮

二段ベッド、及び 2 人用収納棚を収容生徒数の 1/2 個とする。

6) 寮監宿舍

保健室に二段ベッドを 8 個とする。

各計画対象校に整備する家具のリストを表 3-9 に示す。

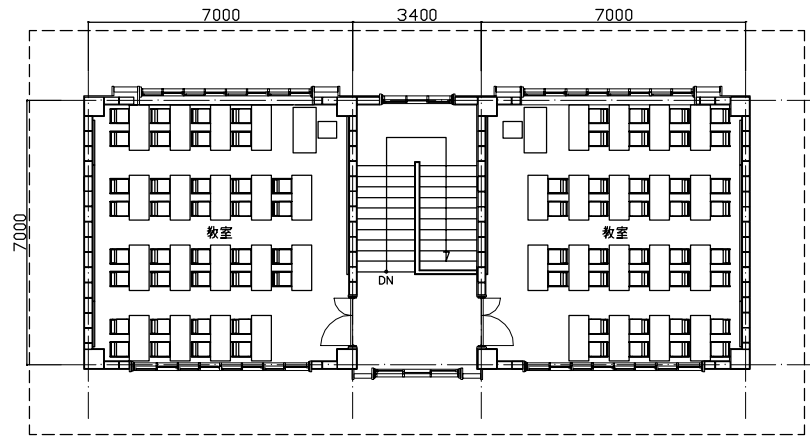
表3-9 家具リスト

		学校名	No.1 Phobjikha (ポブジカ)	No.3 Kabjisa (カ)	No.5 Paksnikha (パクシカ)	No.9 Kanglung (カンルン)	No.13 Chukha (チュカ)	計
		計画教室数	20	20	16	12	8	76
教室棟	教室	教員用机	20	20	16	12	8	76
		教員用椅子	20	20	16	12	8	76
		生徒用机(大)	108	108	72	216	144	648
		生徒用椅子(大)	216	216	144	432	288	1296
		生徒用机(中)	144	144	108	0	0	396
		生徒用椅子(中)	288	288	216	0	0	792
		生徒用机(小)	108	108	108	0	0	324
		生徒用椅子(小)	216	216	216	0	0	648
		黒板	20	20	16	12	8	76
掲示板	20	20	16	12	8	76		
管理・図書室棟	教員室	教員用机	32	32	32	-	32	128
		教員用椅子	32	32	32	-	32	128
		木製棚(低)	29	29	29	-	29	116
		黒板	1	1	1	-	1	4
	会議室	教員用机	6	6	6	-	6	24
		教員用椅子	8	8	8	-	8	32
		黒板	1	1	1	-	1	4
	校長室	校長用机	1	1	1	-	1	4
		教員用椅子	1	1	1	-	1	4
		木製棚(高)	2	2	2	-	2	8
		木製棚(低)	2	2	2	-	2	8
	事務室	教員用机	2	2	2	-	2	8
		教員用椅子	2	2	2	-	2	8
		木製棚(低)	4	4	4	-	4	16
	図書室	図書館机	9	9	9	-	9	36
		図書館椅子	36	36	36	-	36	144
		雑誌架	3	3	3	-	3	12
		スチール書架	25	25	25	-	25	100
		木製棚(高)	4	4	4	-	4	16
		木製棚(低)	11	11	11	-	11	44
		図書カード棚	2	2	2	-	2	8
貸出カウンター		1	1	1	-	1	4	
司書室	教員用机	1	1	1	-	1	4	
	教員用椅子	1	1	1	-	1	4	
	木製棚(低)	5	5	5	-	5	20	

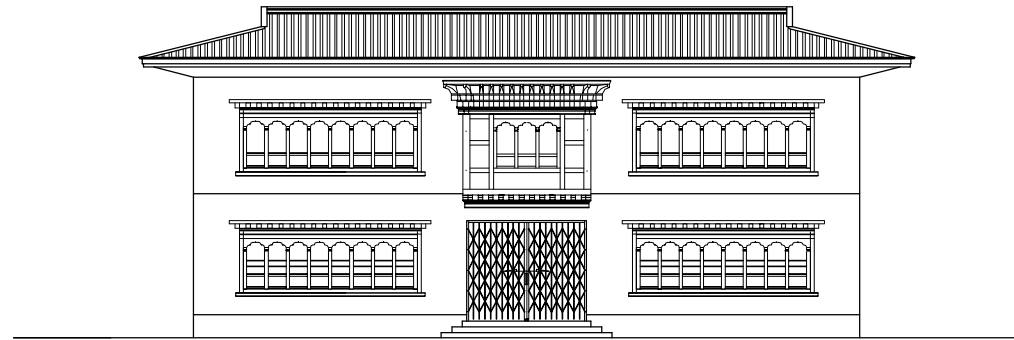
実験棟	物理室	実験台（流しなし）	4	4	4	-	-	12
		スツール	36	36	36	-	-	108
		教員用机	2	2	2	-	-	6
		教員用椅子	2	2	2	-	-	6
		木製棚(高)	3	3	3	-	-	9
		黒板	1	1	1	-	-	3
		掲示板	1	1	1	-	-	3
	化学室	実験台（流し付）	4	4	4	-	-	12
		スツール	36	36	36	-	-	108
		教員用机	2	2	2	-	-	6
		教員用椅子	2	2	2	-	-	6
		木製棚(高)	3	3	3	-	-	9
		黒板	1	1	1	-	-	3
		掲示板	1	1	1	-	-	3
	生物室	実験台（流し付）	4	4	4	-	-	12
		スツール	36	36	36	-	-	108
		教員用机	2	2	2	-	-	6
		教員用椅子	2	2	2	-	-	6
		木製棚(高)	3	3	3	-	-	9
		黒板	1	1	1	-	-	3
		掲示板	1	1	1	-	-	3
	コンピューター室	コンピューター机	12	12	12	-	-	36
		生徒用椅子(大)	24	24	24	-	-	72
		教員用机	2	2	2	-	-	6
教員用椅子		2	2	2	-	-	6	
木製棚(高)		3	3	3	-	-	9	
黒板		1	1	1	-	-	3	
掲示板		1	1	1	-	-	3	
多目的ホール	6人用テーブル	60	-	60	-	60	180	
	3人用長椅子	120	-	120	-	120	360	
生徒寮	2段ベッド	128	-	192	-	128	448	
	2人用収納棚	128	-	192	-	128	448	
寮監宿舎	2段ベッド	8	-	8	-	8	24	

3-2-3 基本設計図

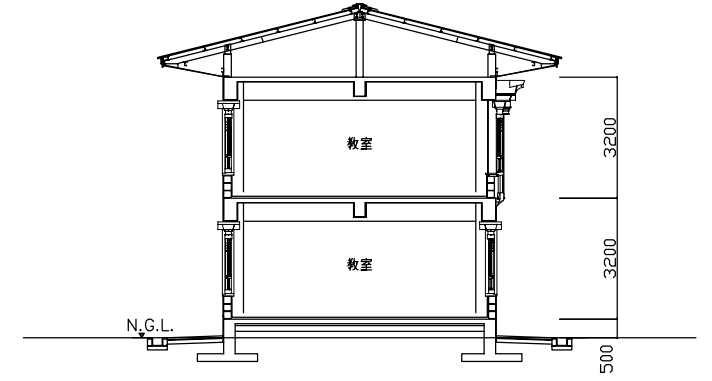
次頁より平面図、立面図、断面図、マスタープランを示す。



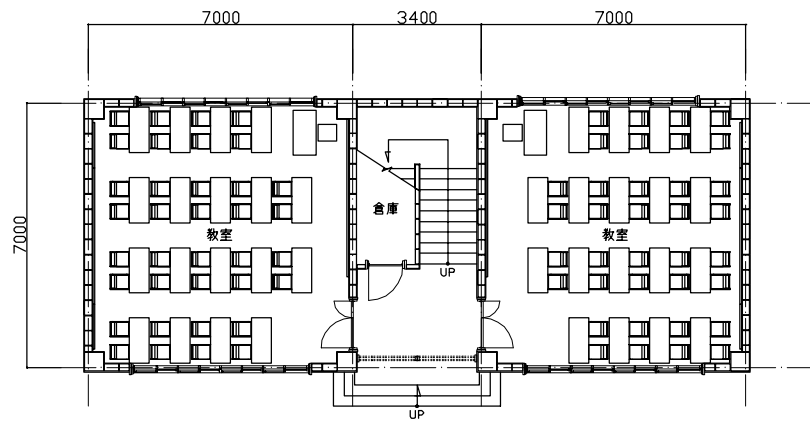
2階平面図



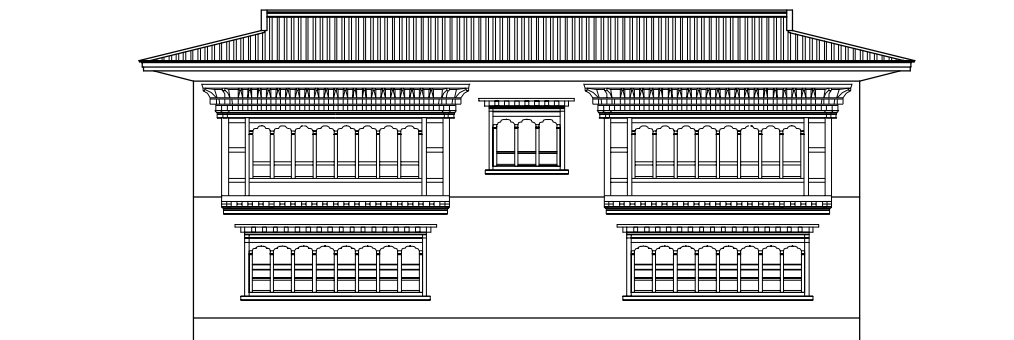
立面図



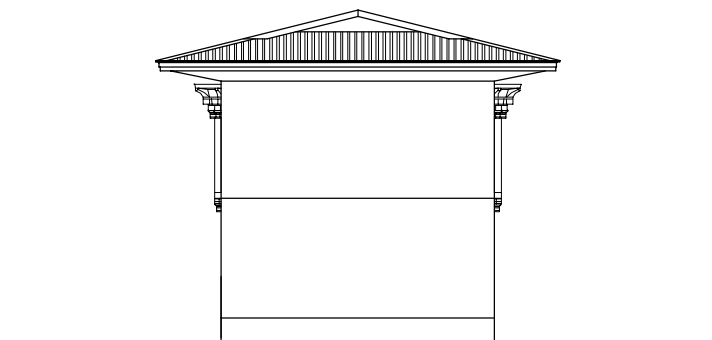
断面図



1階平面図

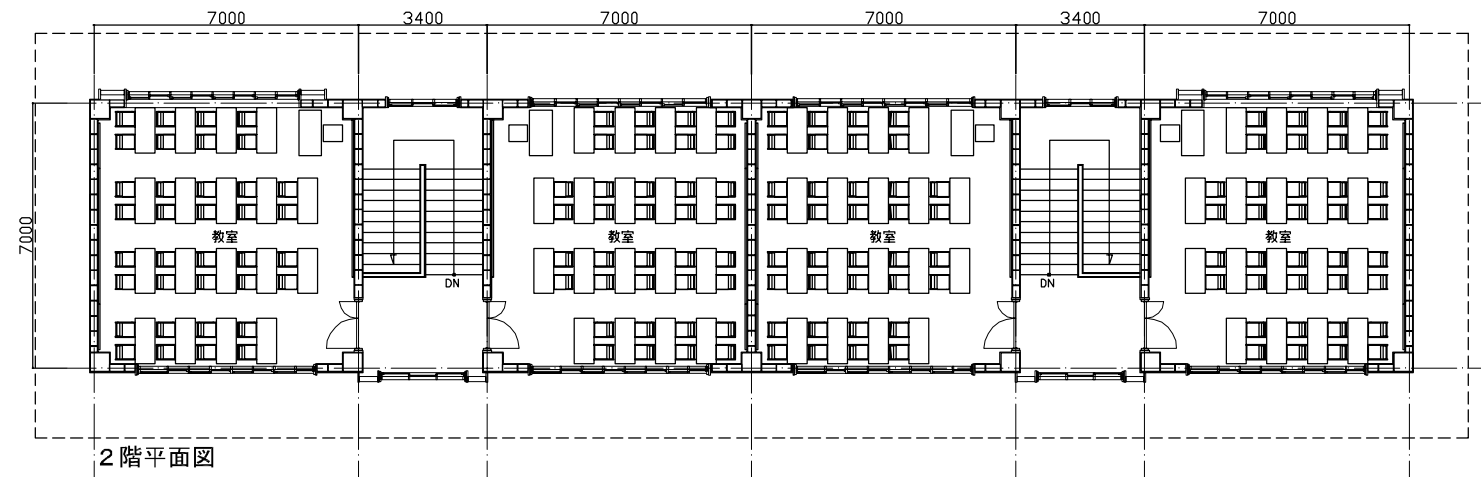


立面図

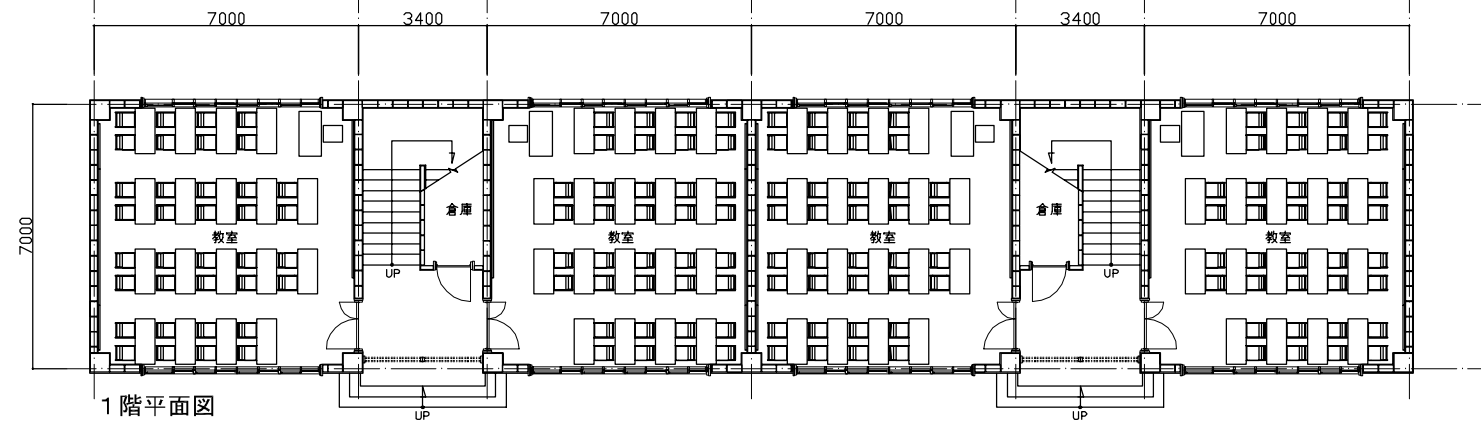


立面図

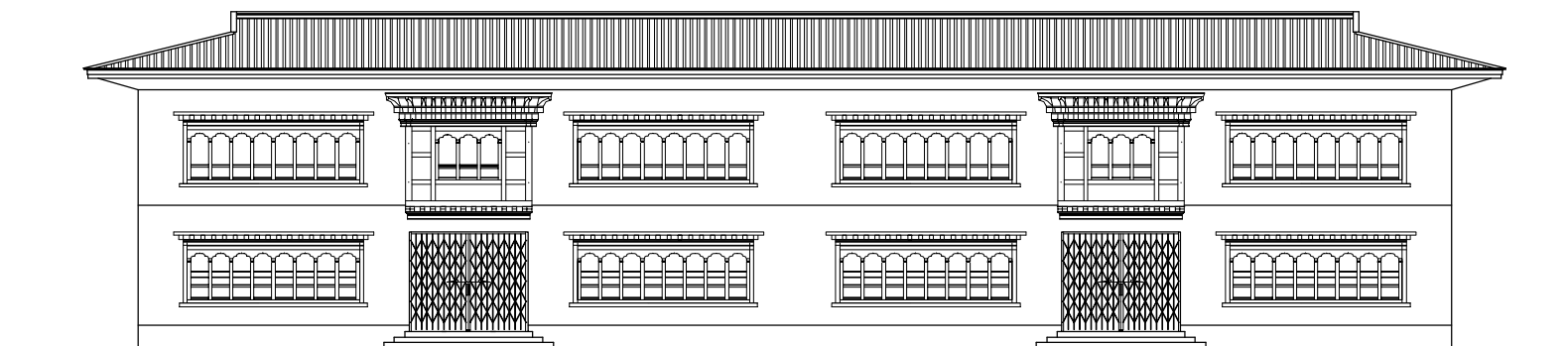
図面名 4 教室棟 <4CR> 平面図 立面図 断面図	縮尺 1/200	3-32
--	-------------	------



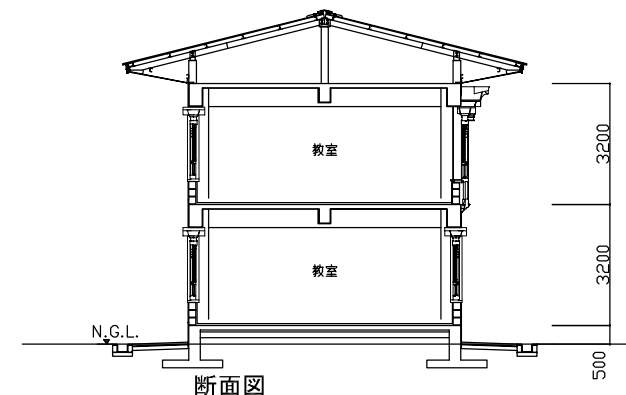
2階平面図



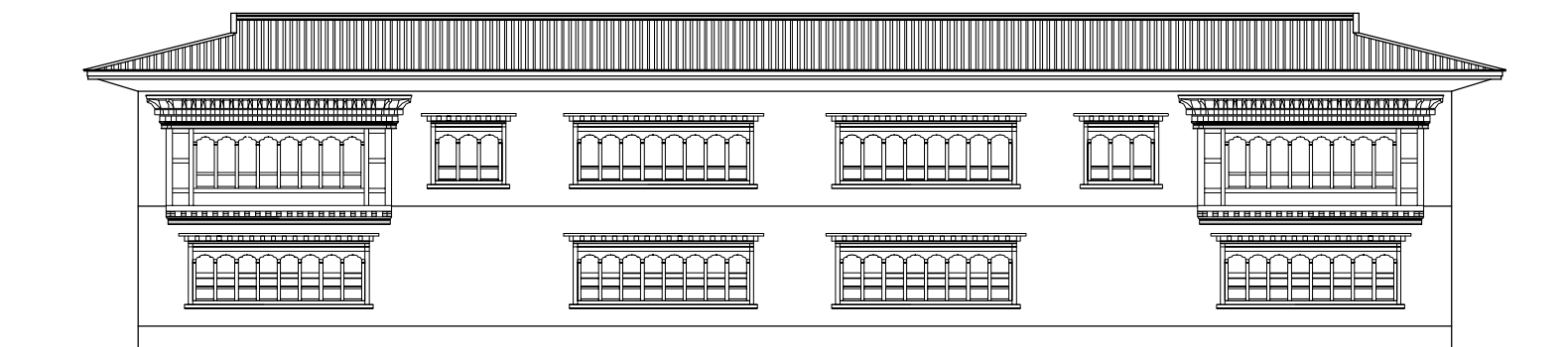
1階平面図



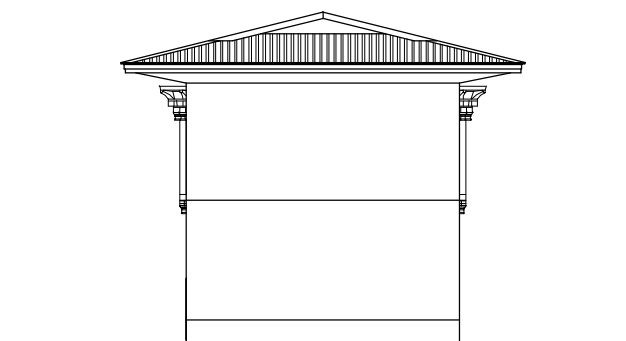
立面図



断面図

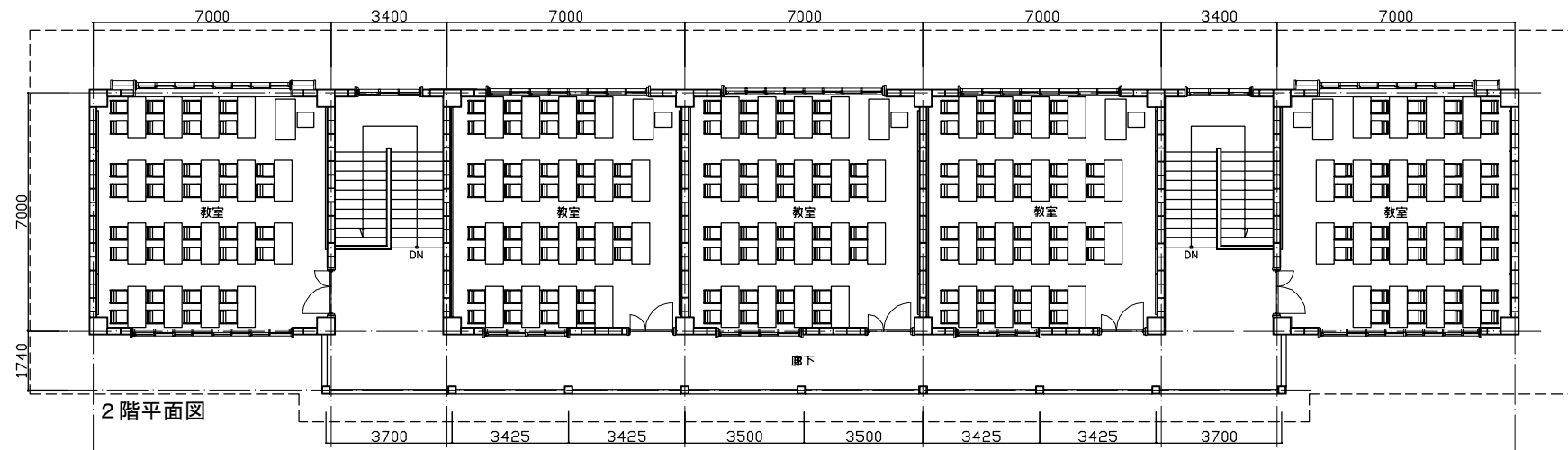


立面図

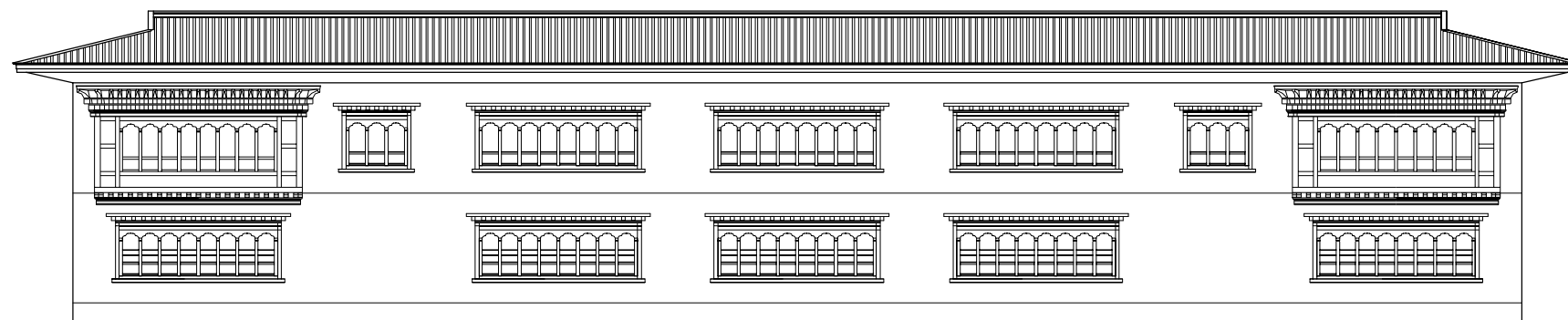


立面図

図面名 8教室棟 <8CR> 平面図 立面図 断面図	縮尺 1/200	3-33
---	-------------	------



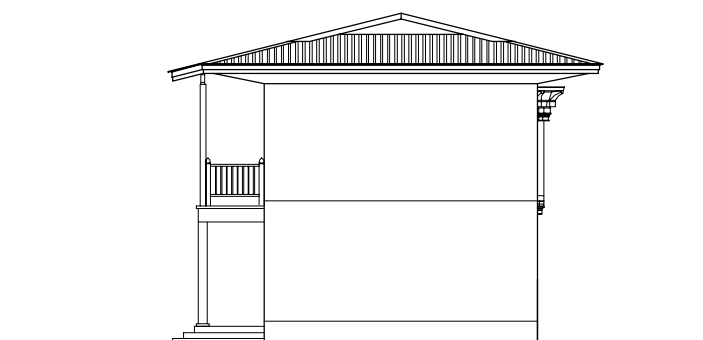
立面图



立面图



断面图



立面图

图面名

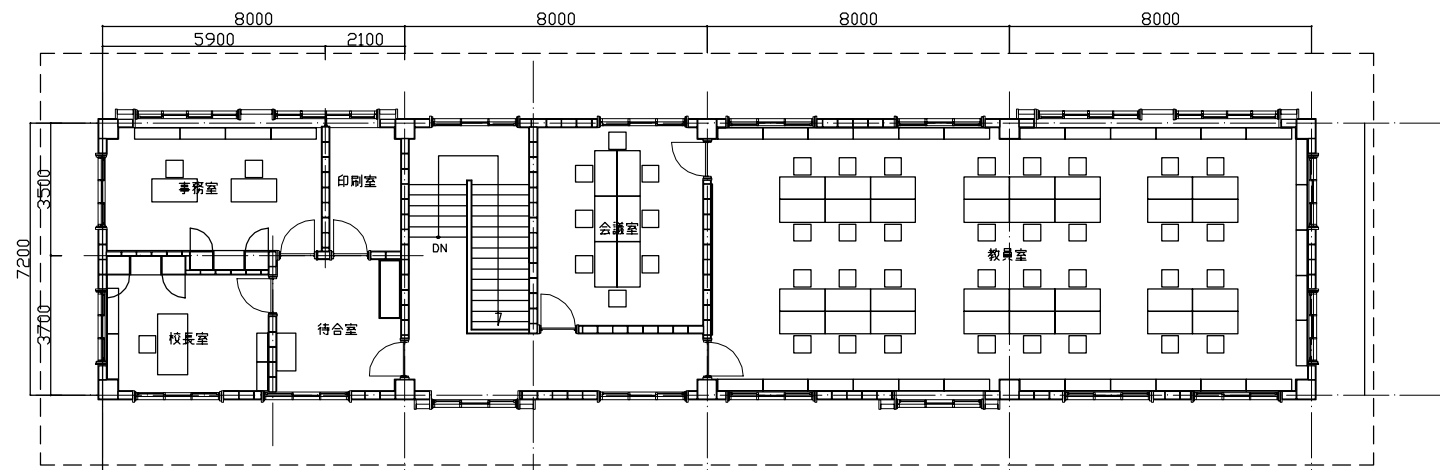
10教室棟 <10CR>

平面図 立面図 断面図

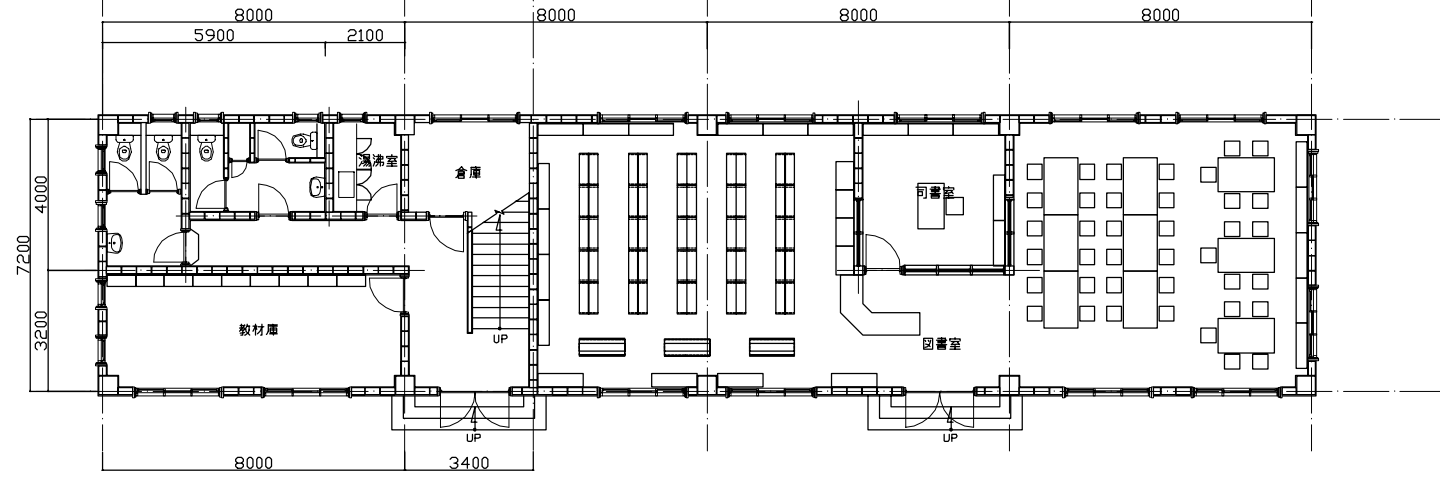
縮尺

1/200

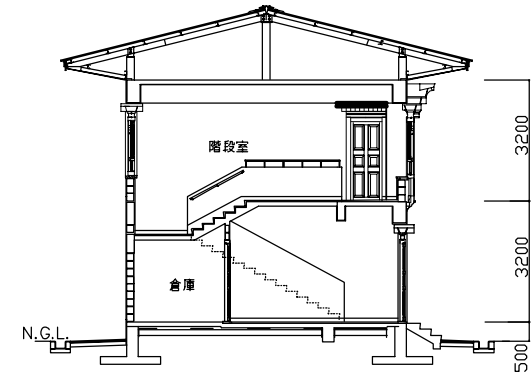
3-34



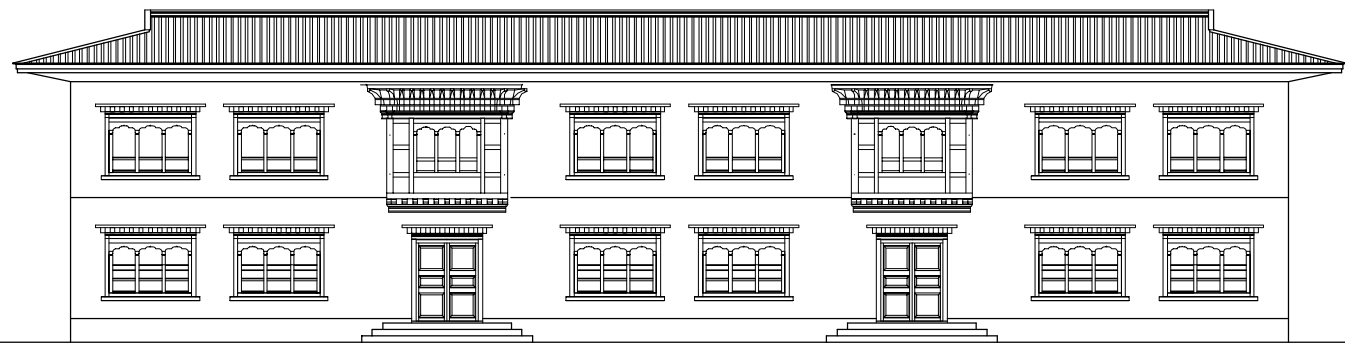
2階平面図



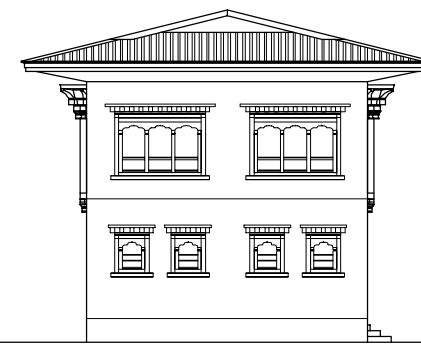
1階平面図



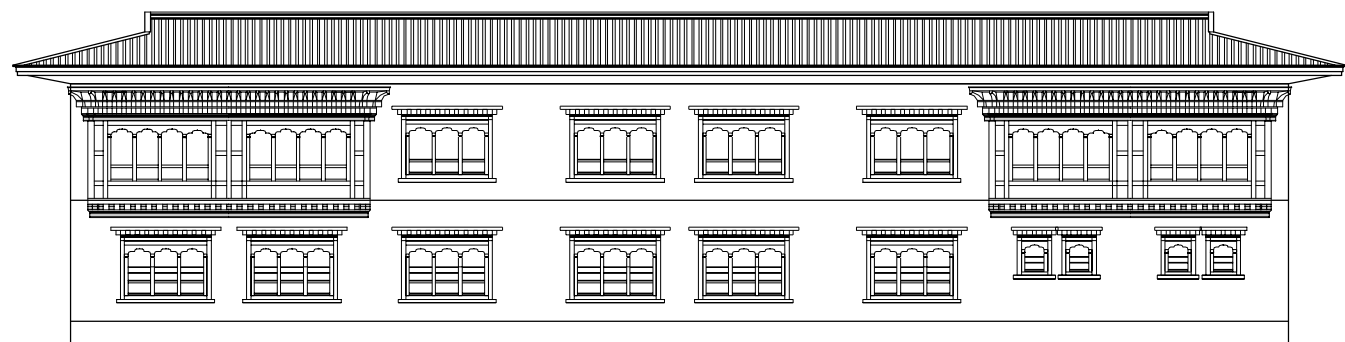
断面図



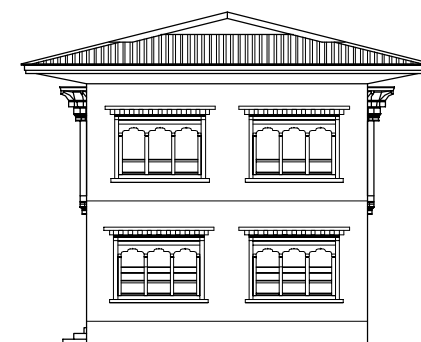
立面図



立面図

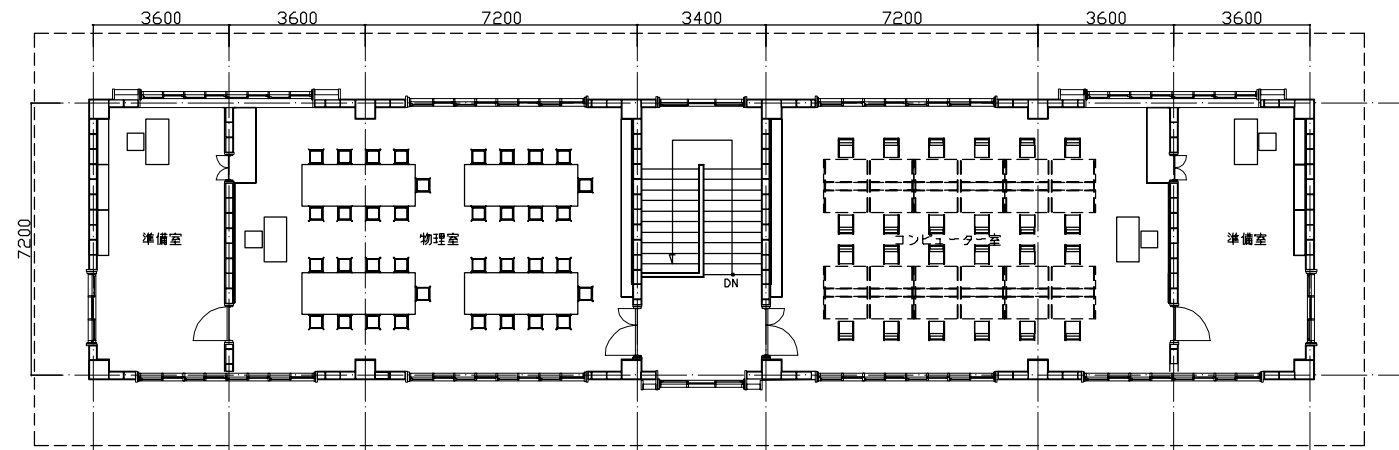


立面図

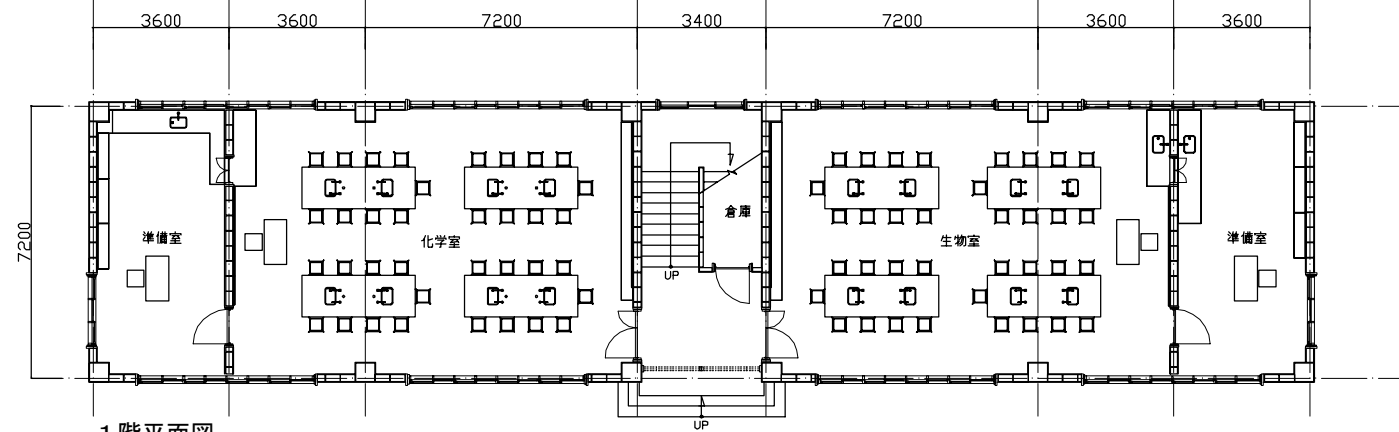


立面図

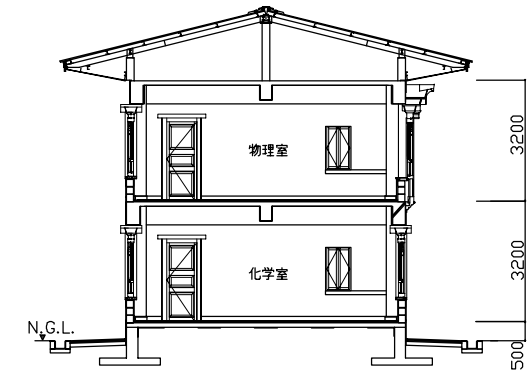
<p>図面名 管理・図書室棟 <ADM> 平面図 立面図 断面図</p>	<p>縮尺 1/200</p>	<p>3-35</p>
--	---------------------	-------------



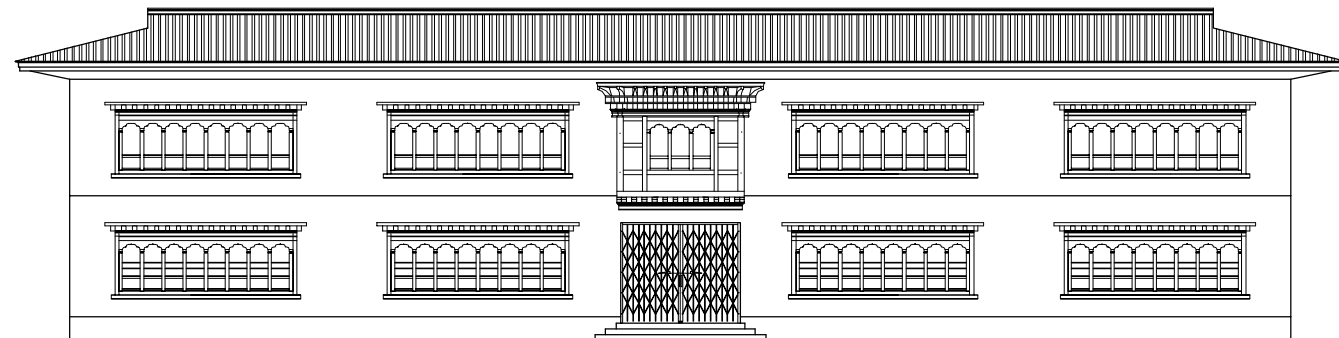
2階平面図



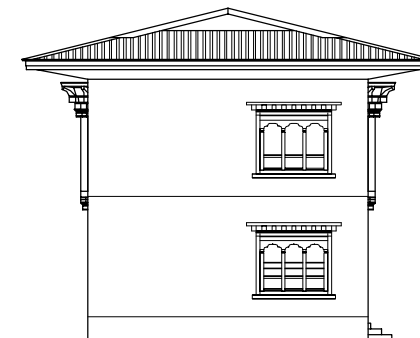
1階平面図



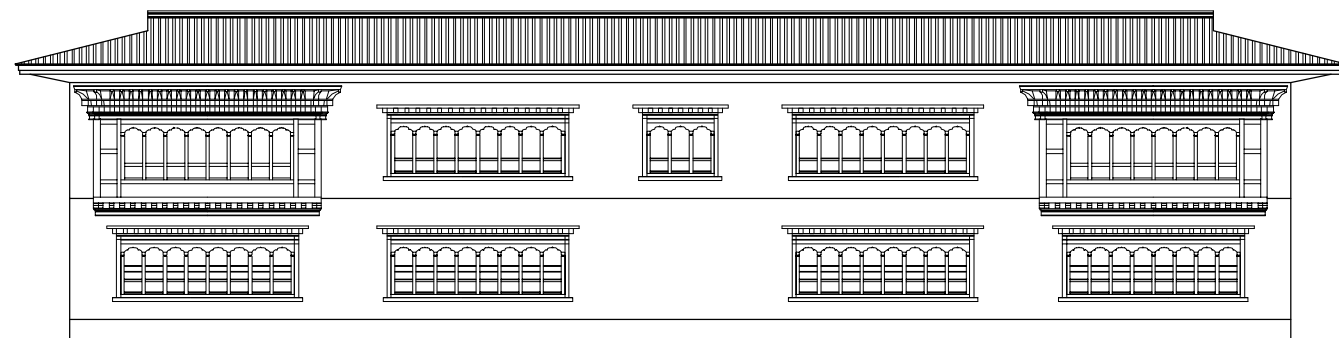
断面図



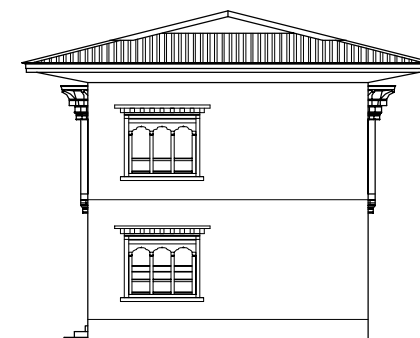
立面図



立面図



立面図



立面図

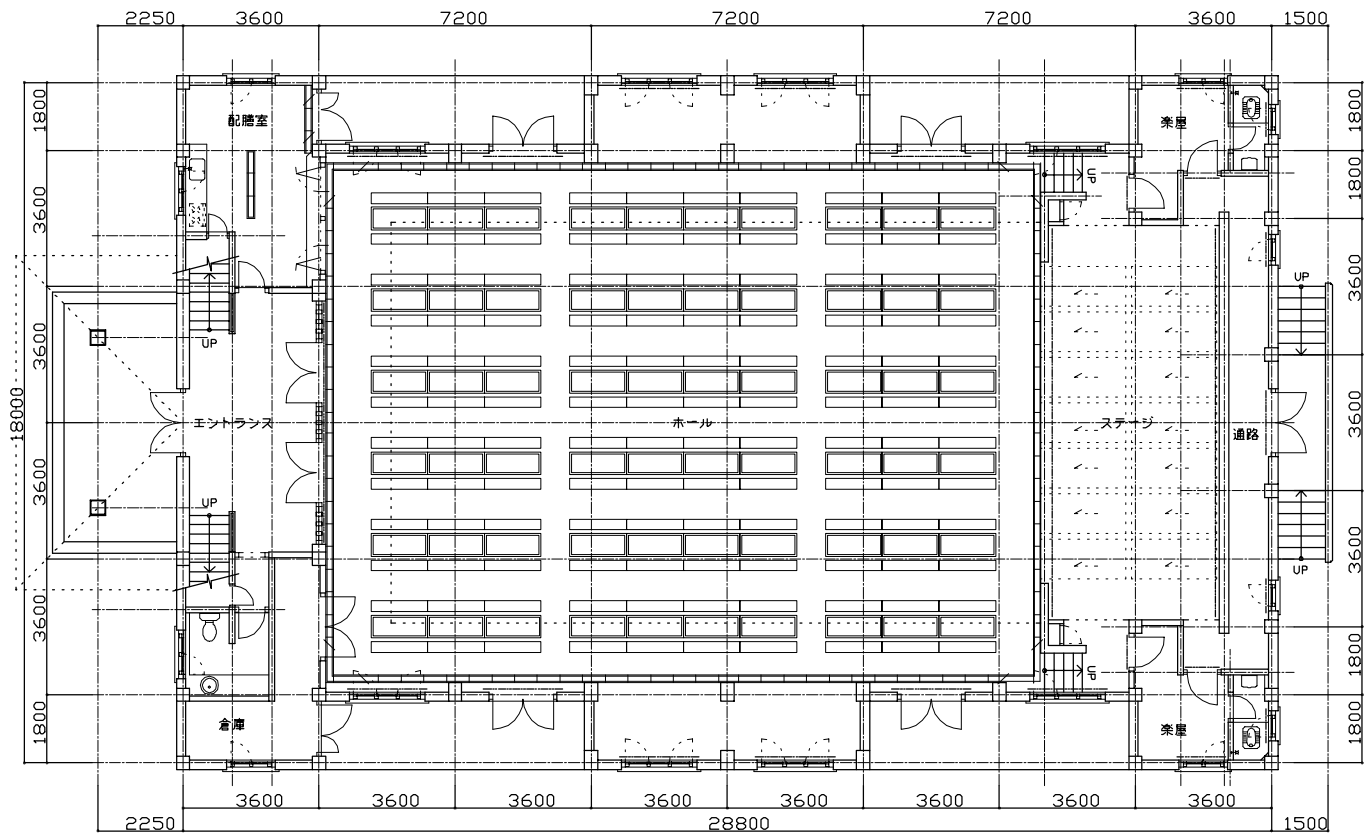
図面名

実験室棟 <LAB>

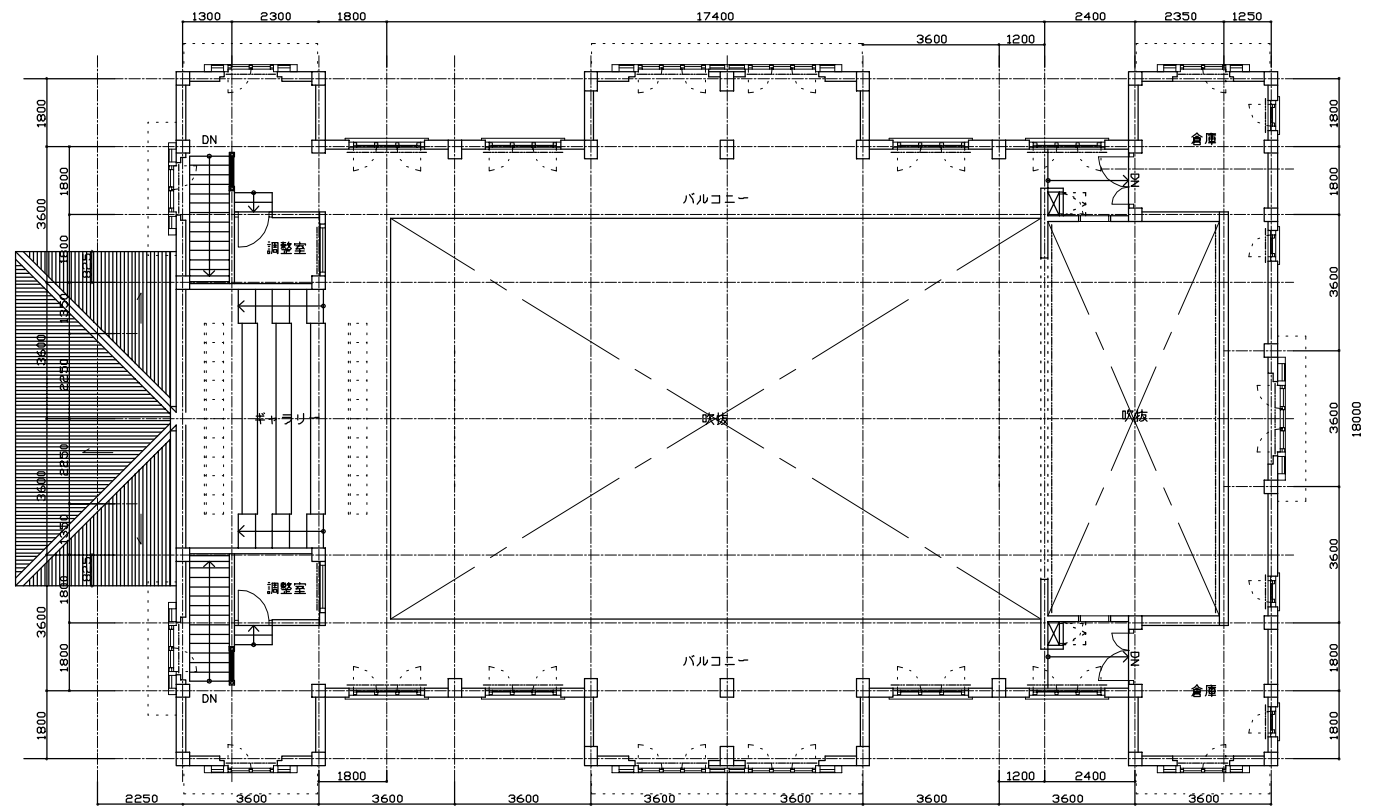
平面図 立面図 断面図

縮尺

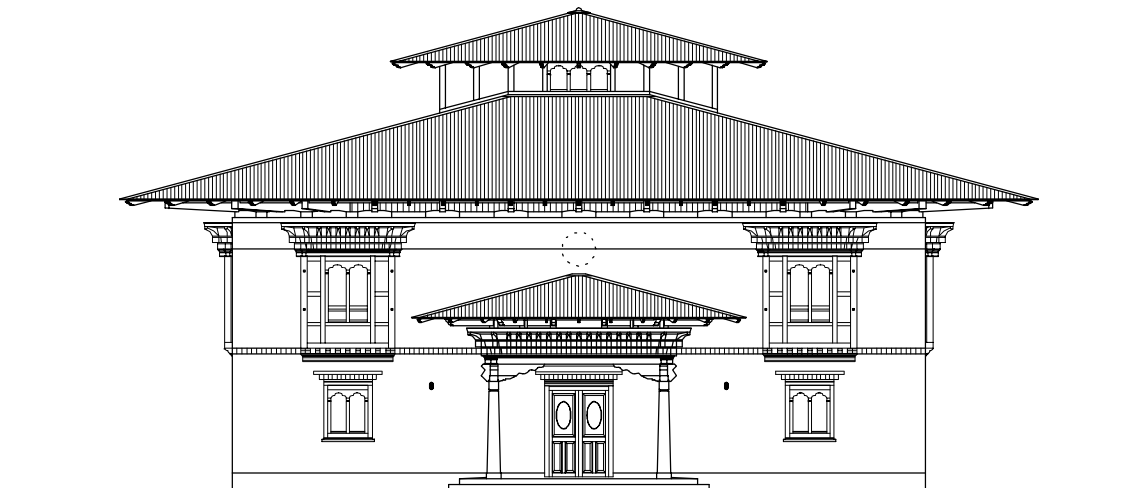
1/200



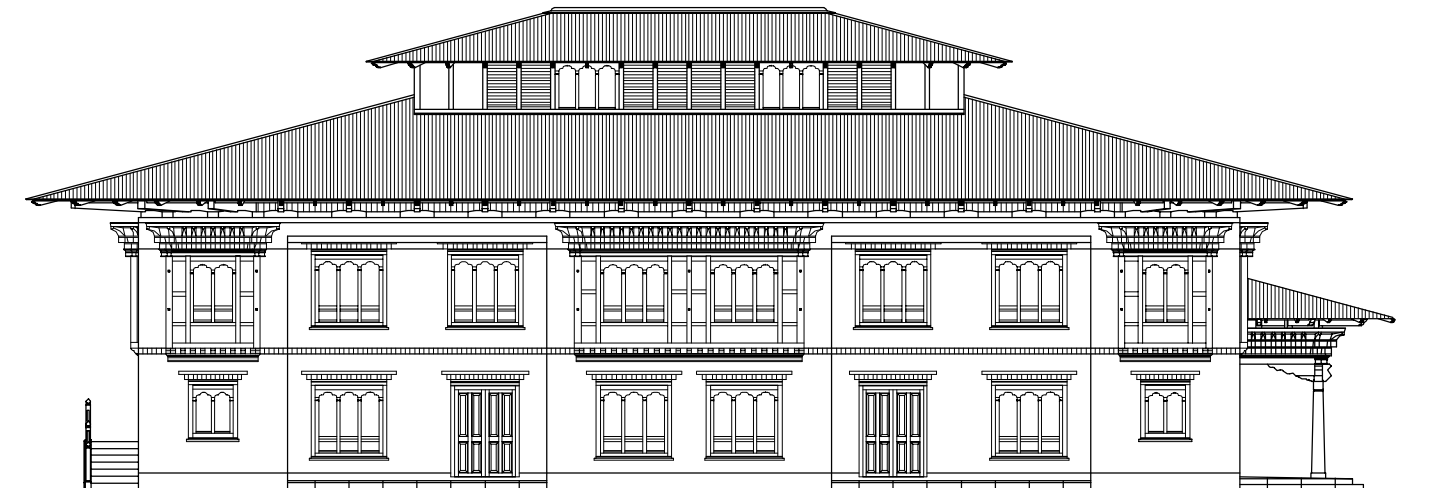
1階平面図



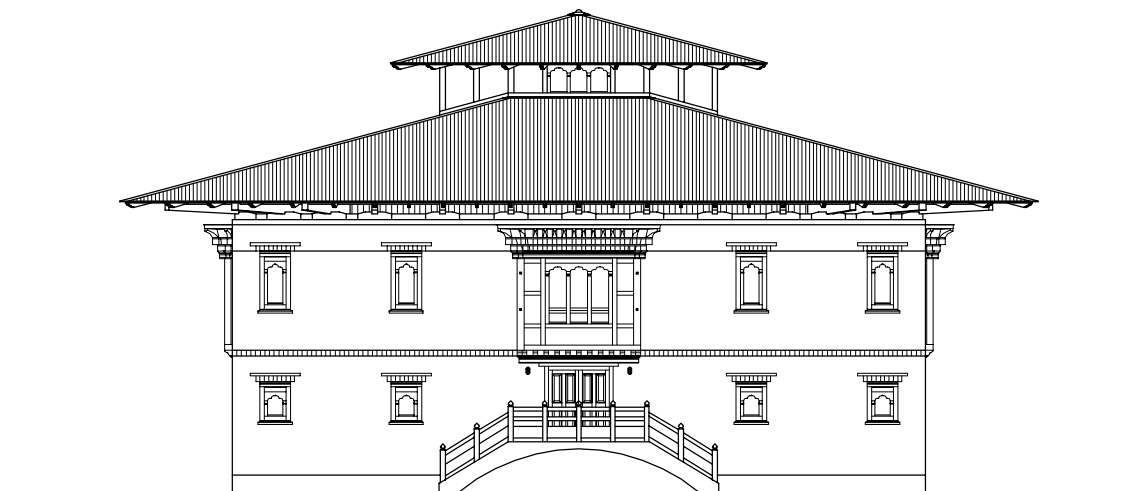
2階平面図



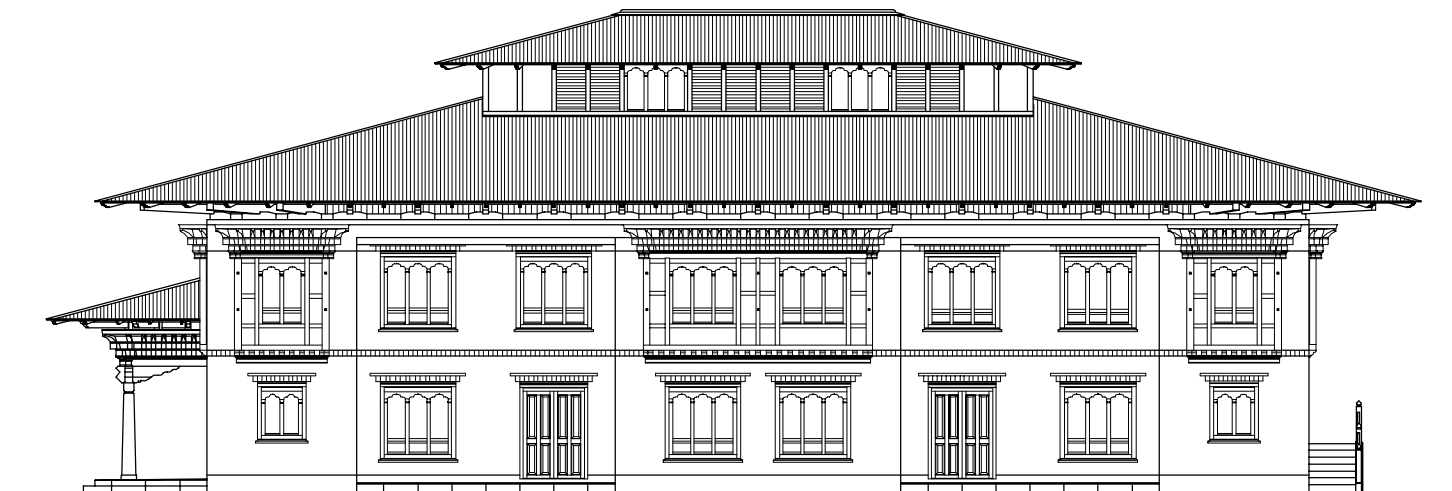
立面図



立面図



立面図

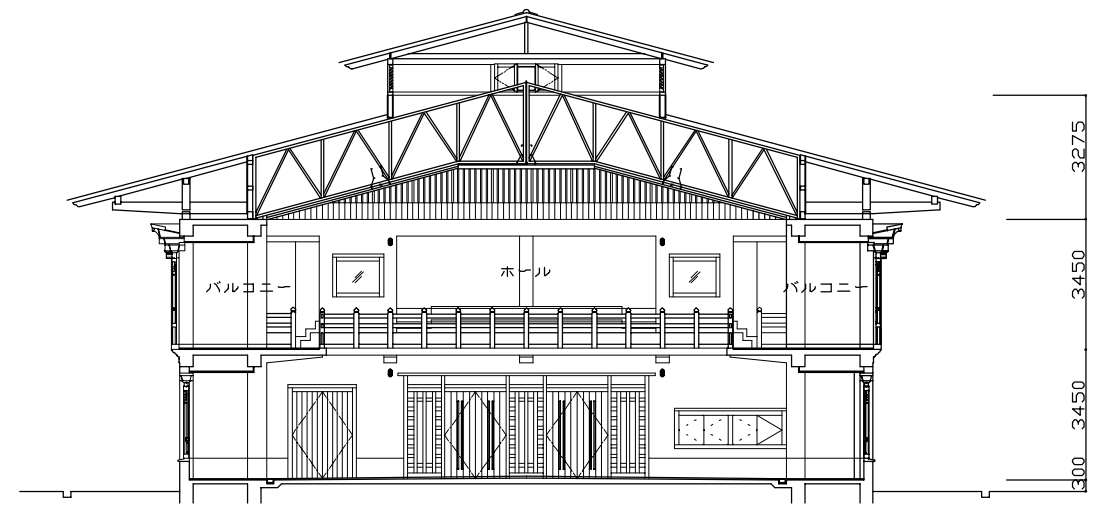


立面図

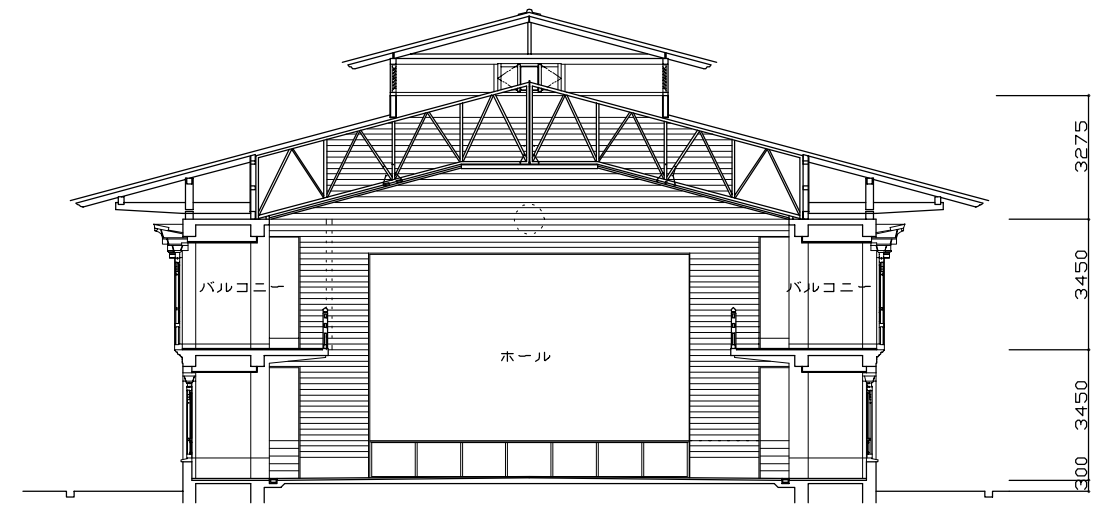
図面名	多目的ホール棟 <MPH> 平面図 立面図	縮尺	1/200	3-37
-----	--------------------------	----	-------	------



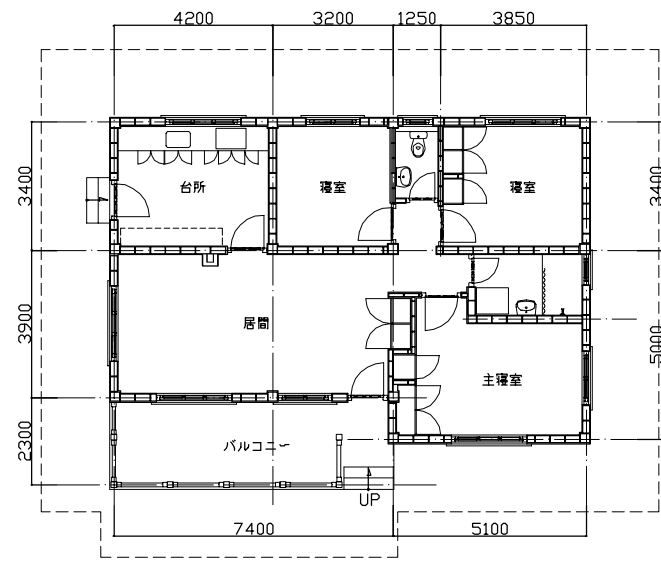
断面図



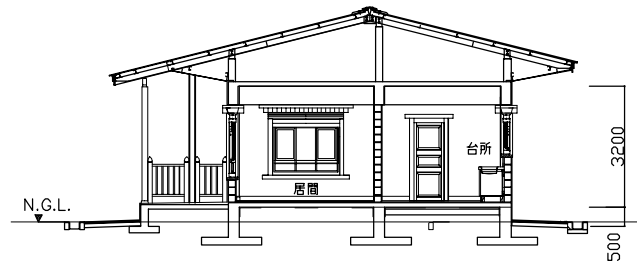
断面図



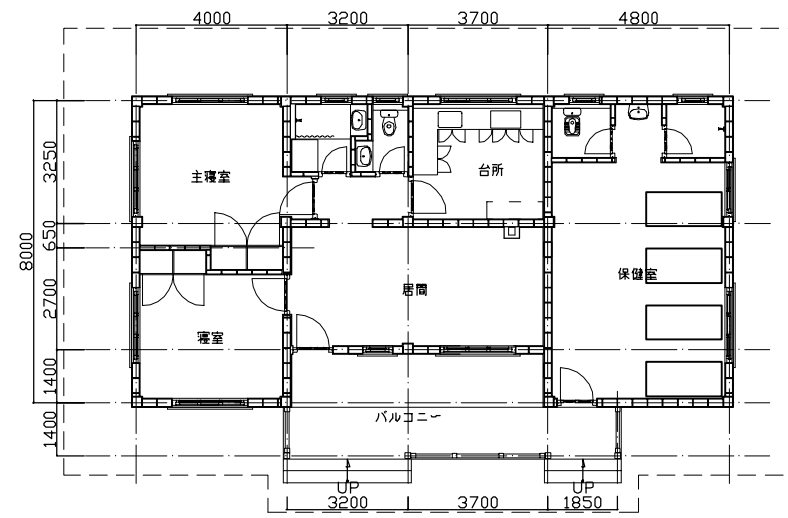
断面図



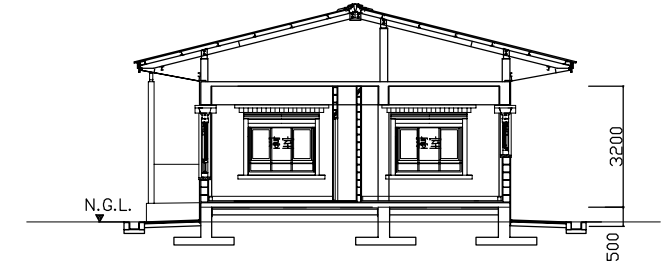
1階平面図



断面図



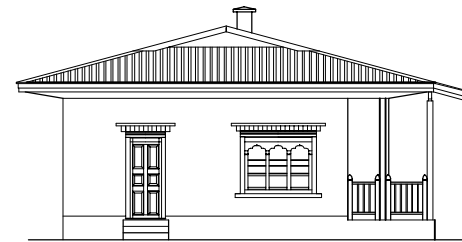
1階平面図



断面図



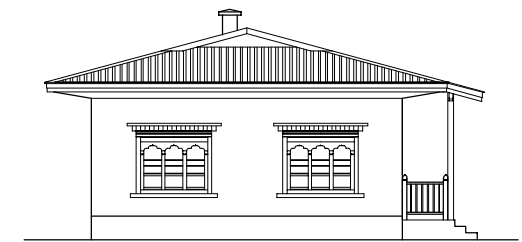
立面図



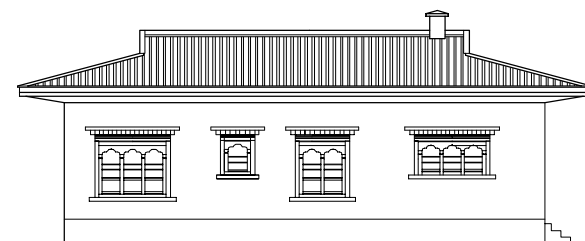
立面図



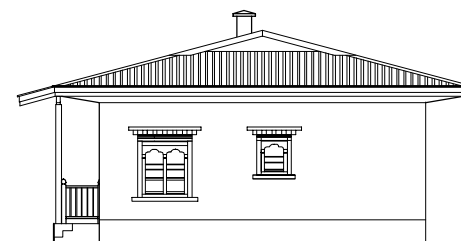
立面図



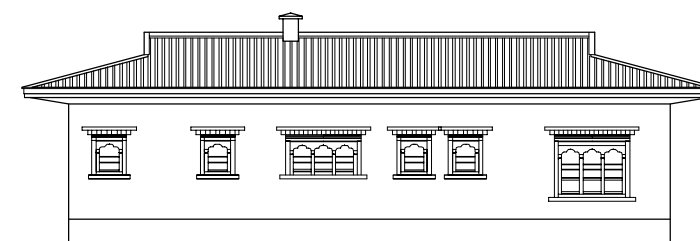
立面図



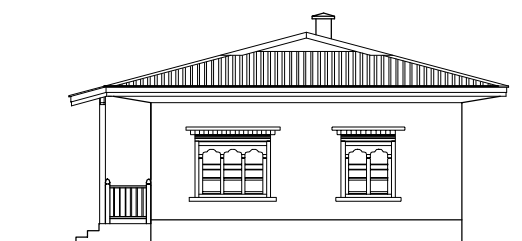
立面図



立面図

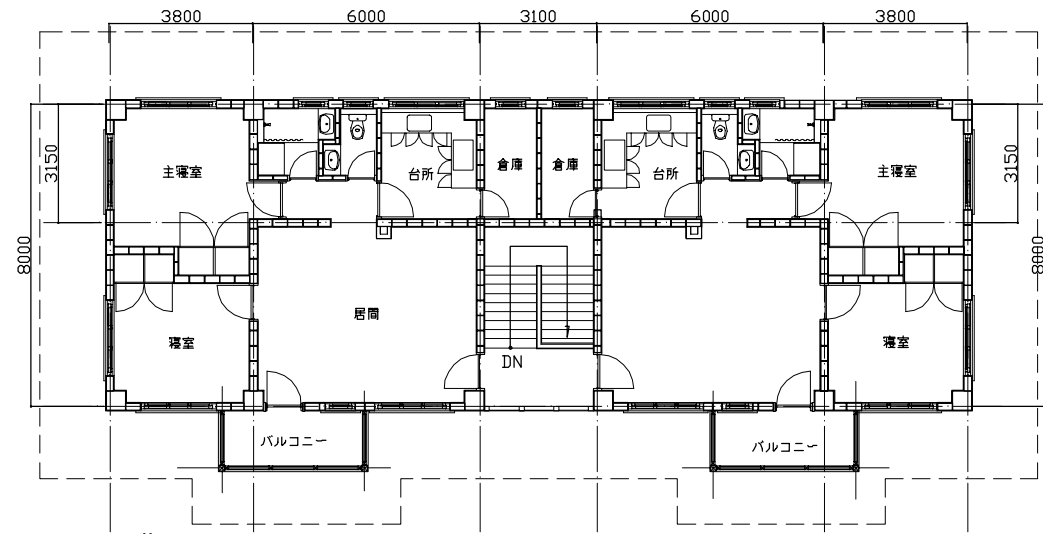


立面図

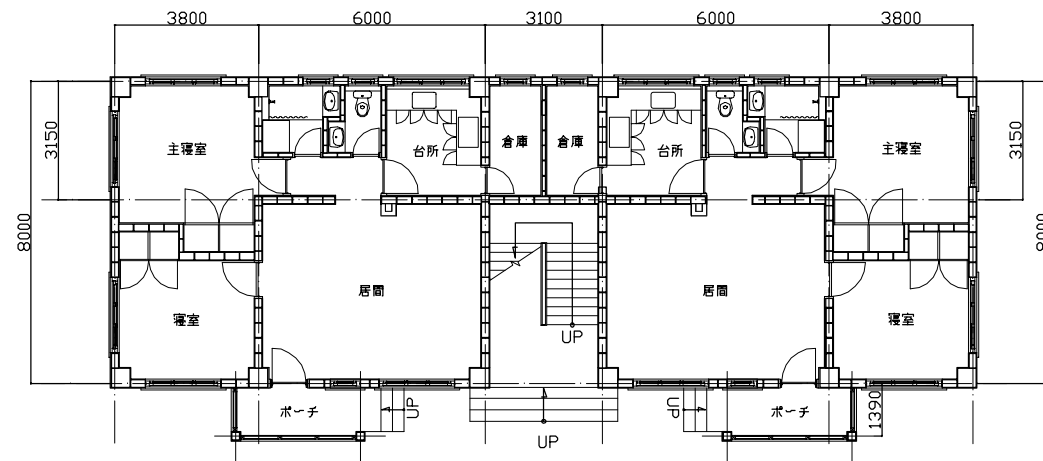


立面図

図面名	校長宿舎棟 <PQ> 寮監宿舎棟 <WQ&MQ> 平面図 立面図 断面図	縮尺	1/200	3-39
-----	---	----	-------	------



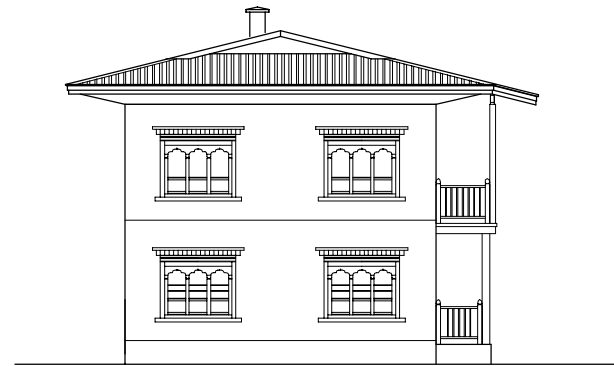
2階平面図



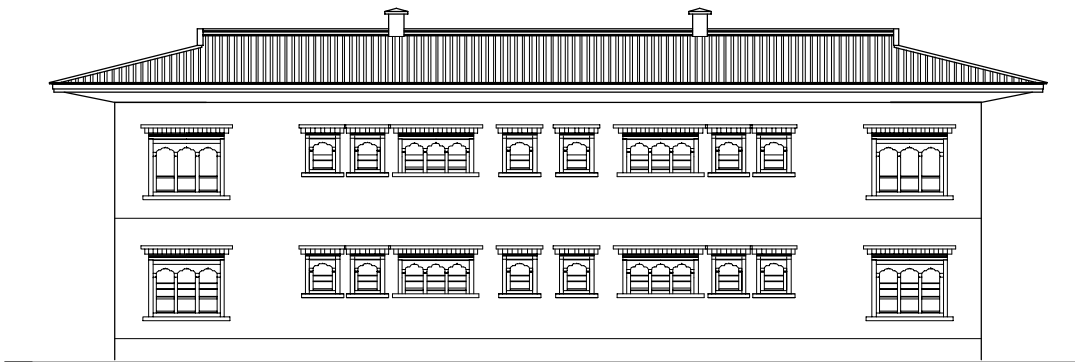
1階平面図



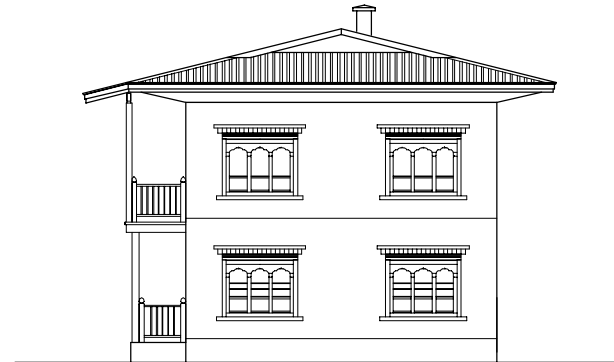
立面図



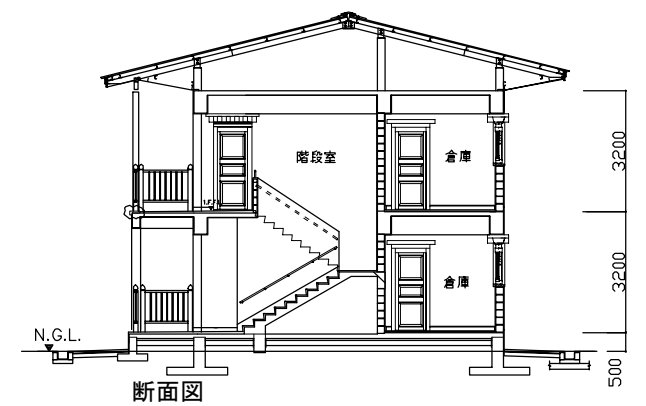
立面図



立面図

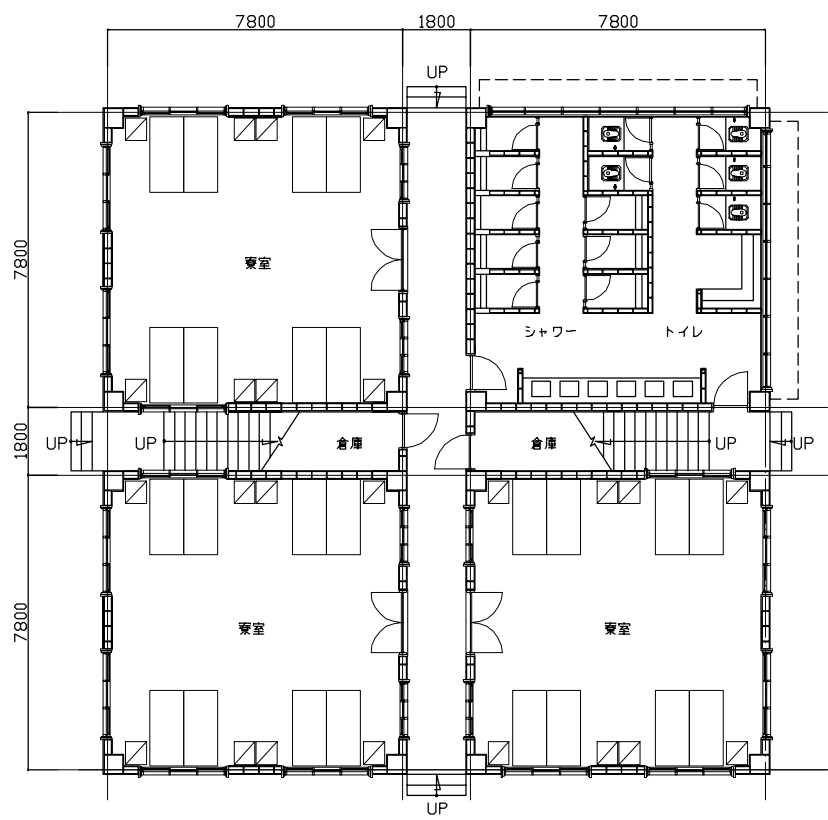


立面図

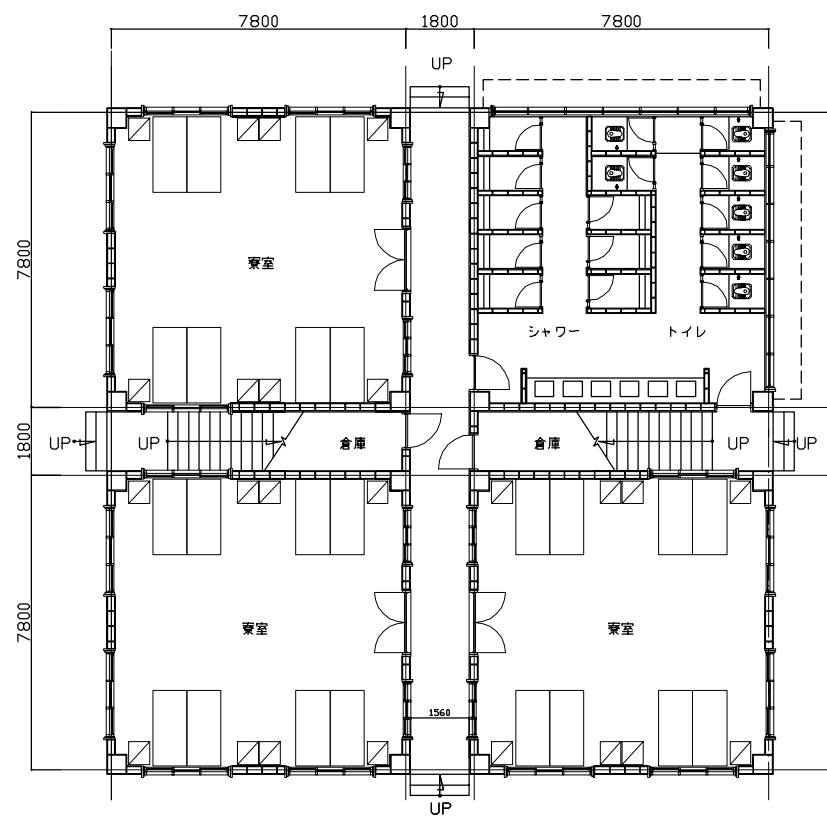


断面図

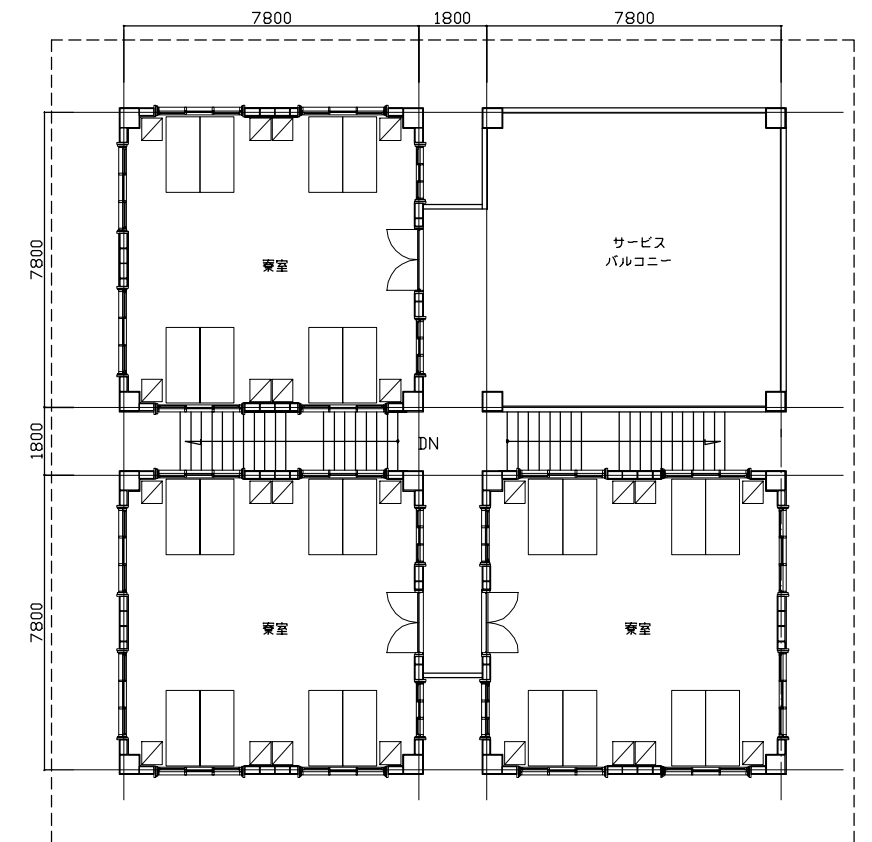
図面名	教員宿舎棟 <SQ> 平面図 立面図 断面図	縮尺	1/200	3-40
-----	---------------------------	----	-------	------



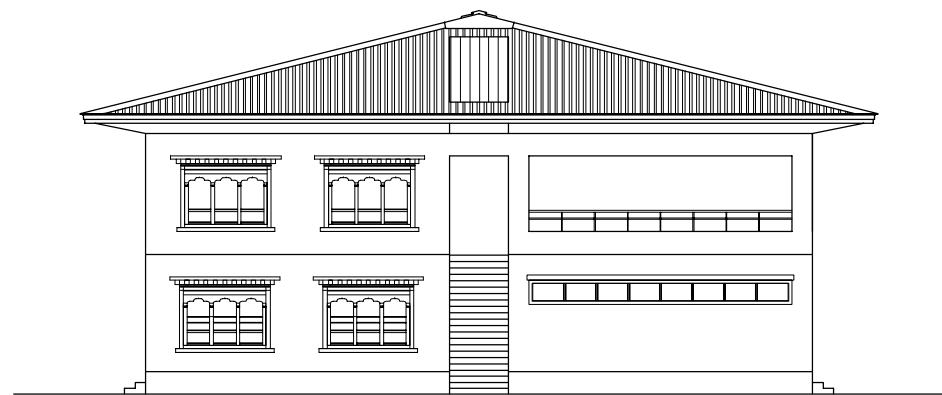
1階平面図 (男子)



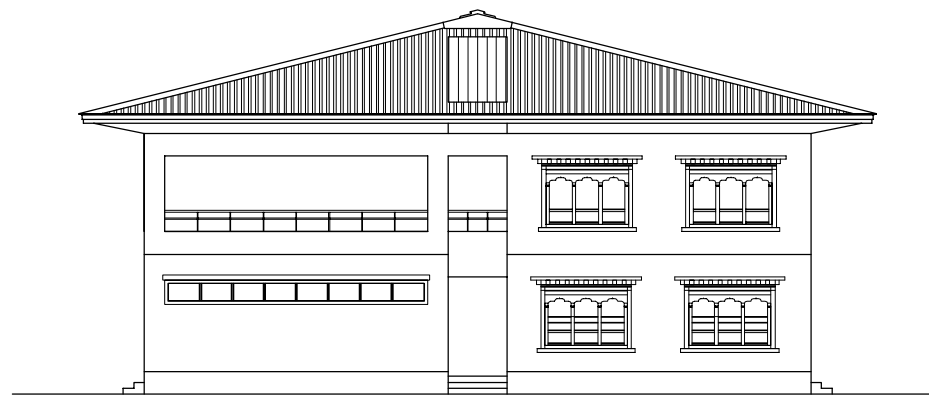
1階平面図 (女子)



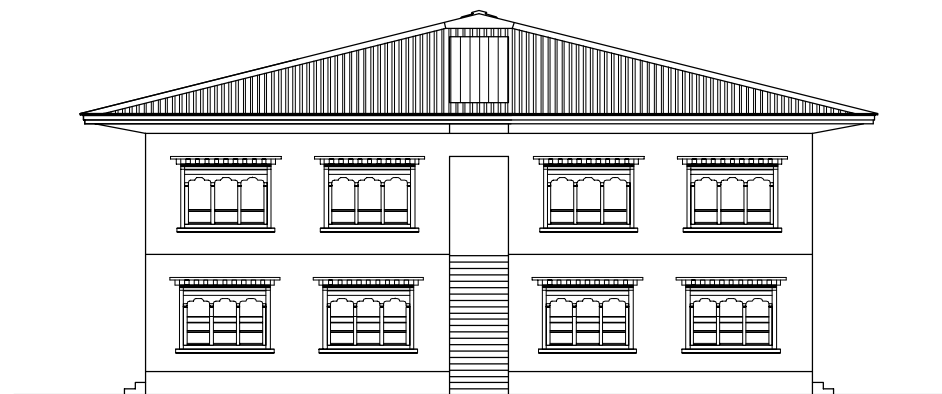
2階平面図 (男子・女子共通)



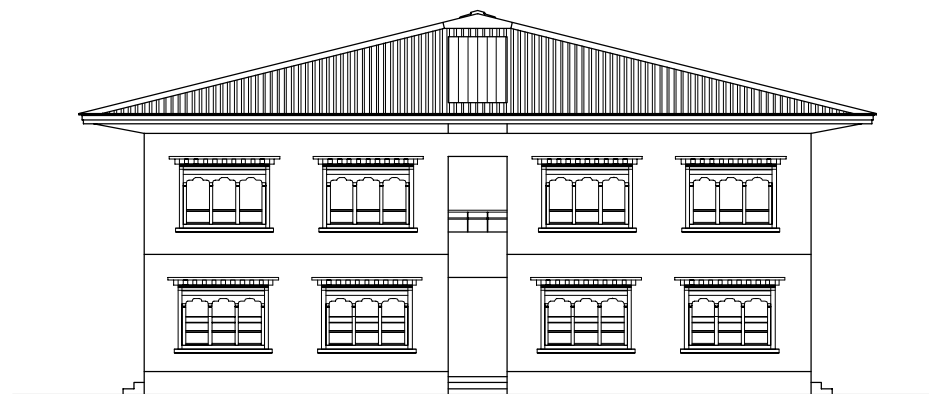
立面図



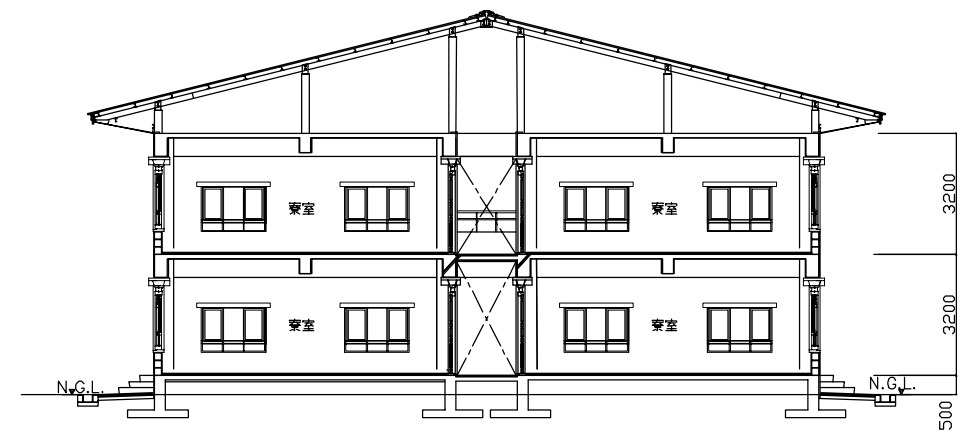
立面図



立面図

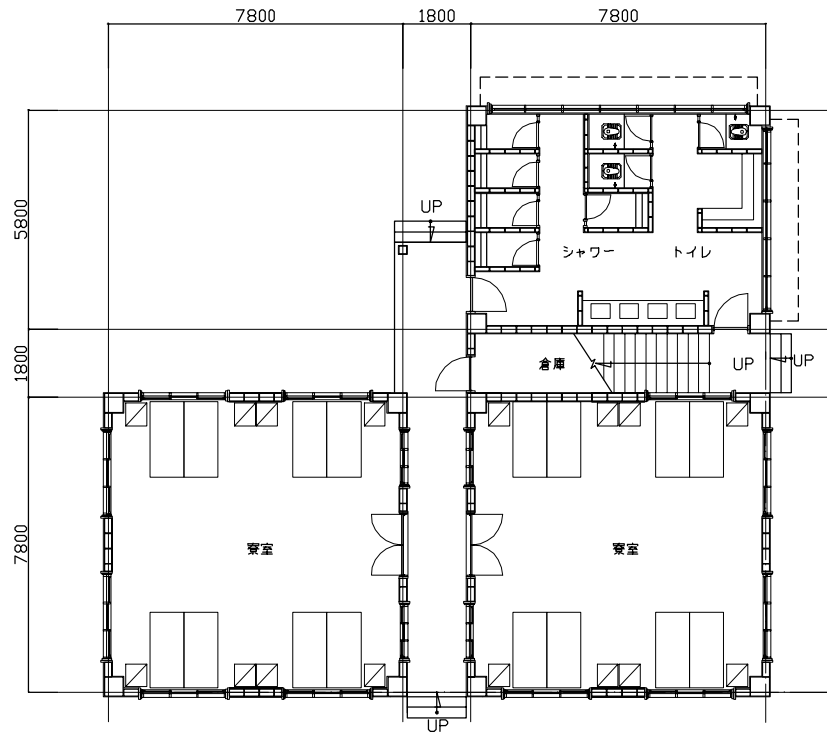


立面図

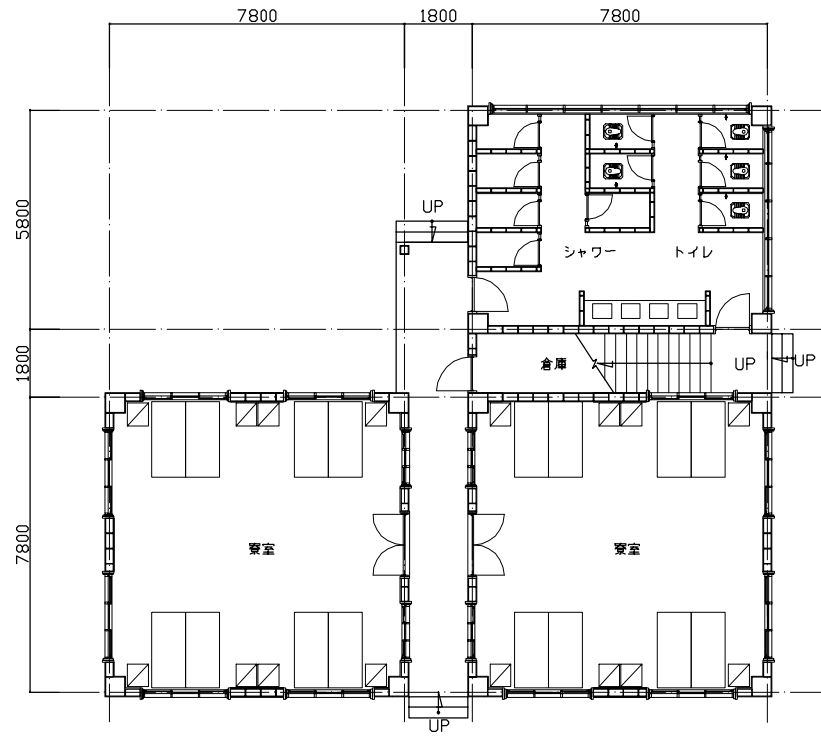


断面図

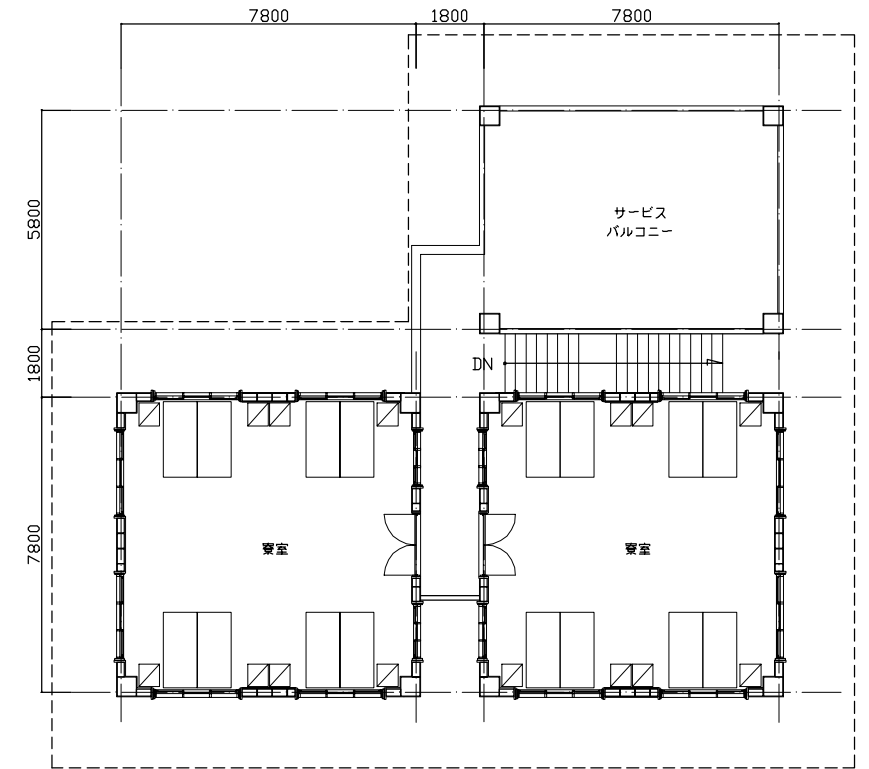
図面名 男子・女子寮(96ベッド)棟 <96HOST-B & 96HOST-G> 平面図 立面図 断面図	縮尺 1/200	3-41
---	-------------	------



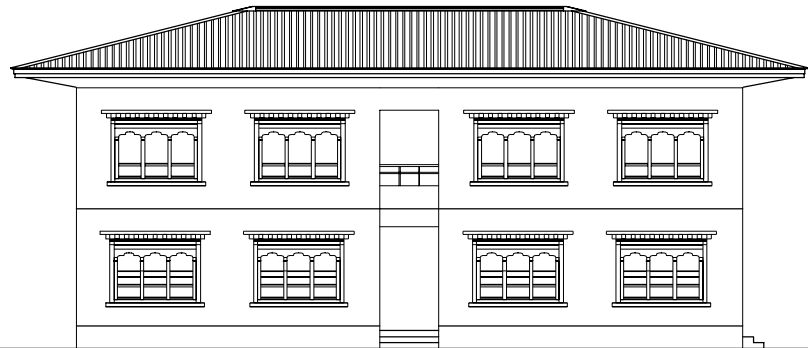
1階平面図 (男子)



1階平面図 (女子)



2階平面図 (男子・女子共通)



立面図



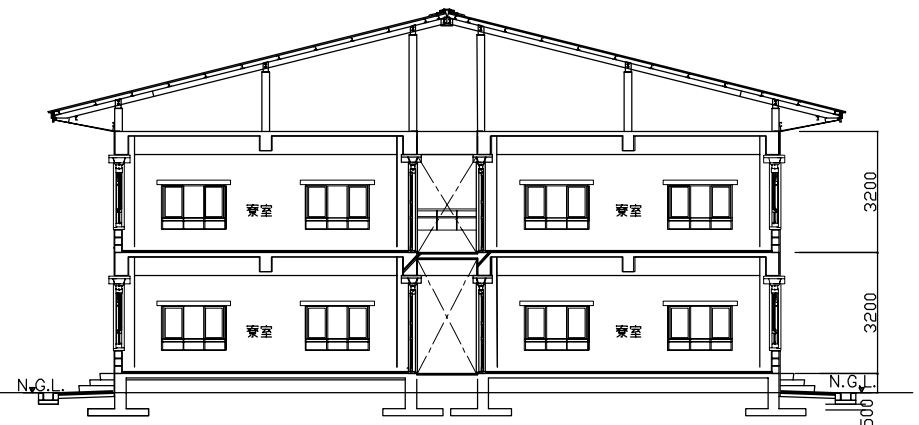
立面図



立面図

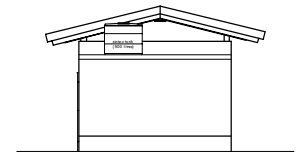
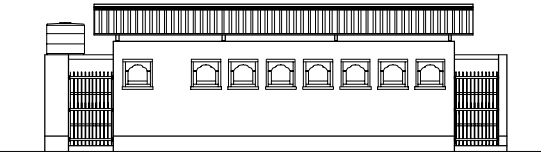
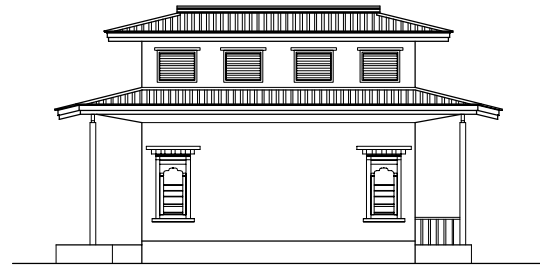
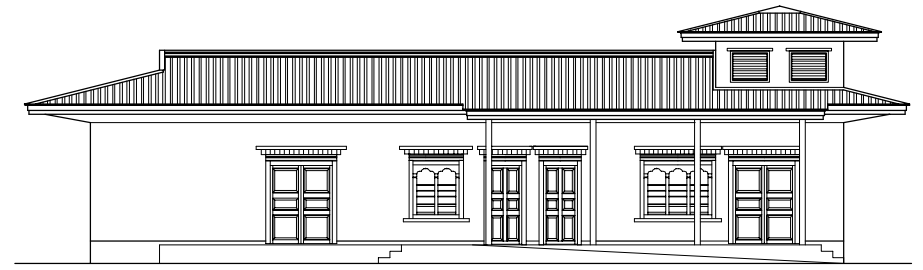
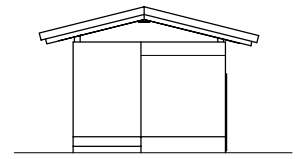
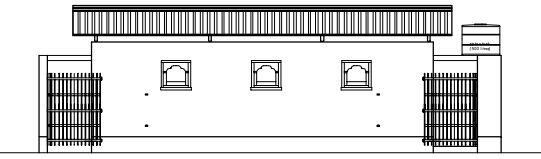
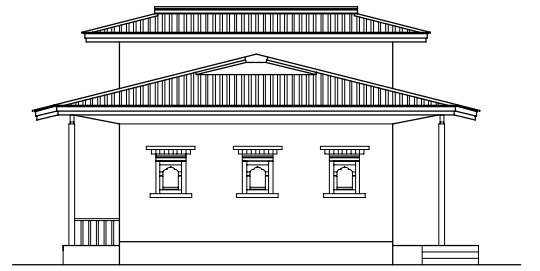
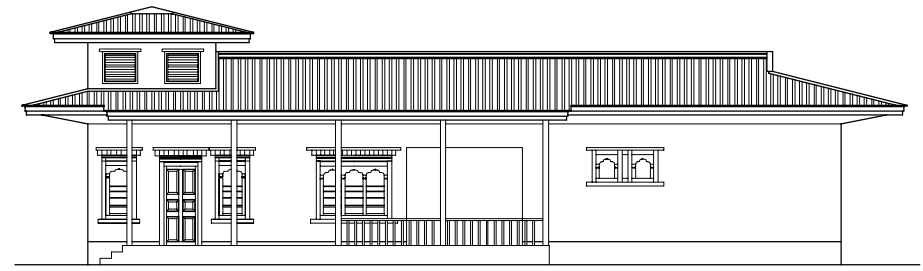
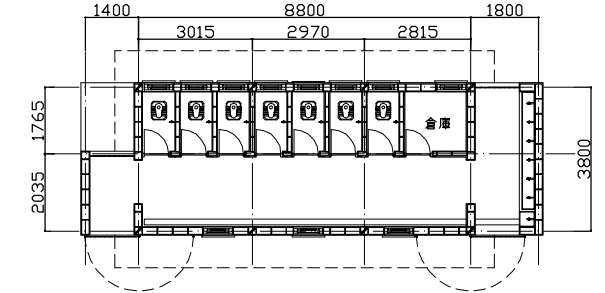
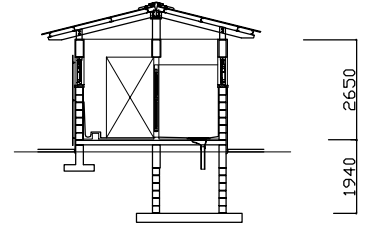
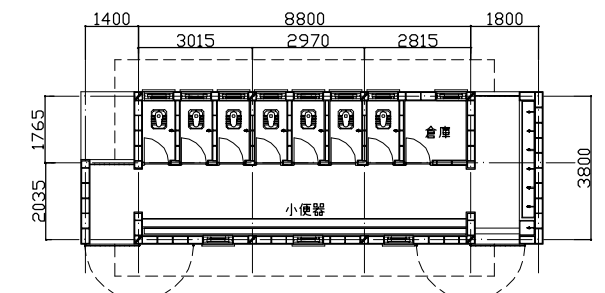
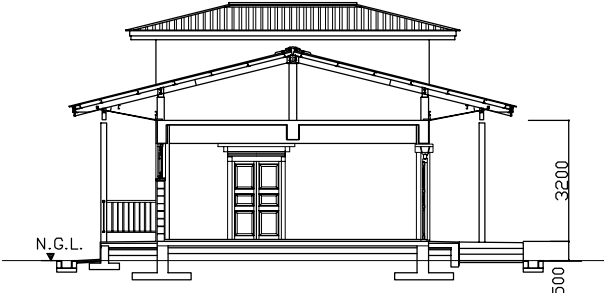
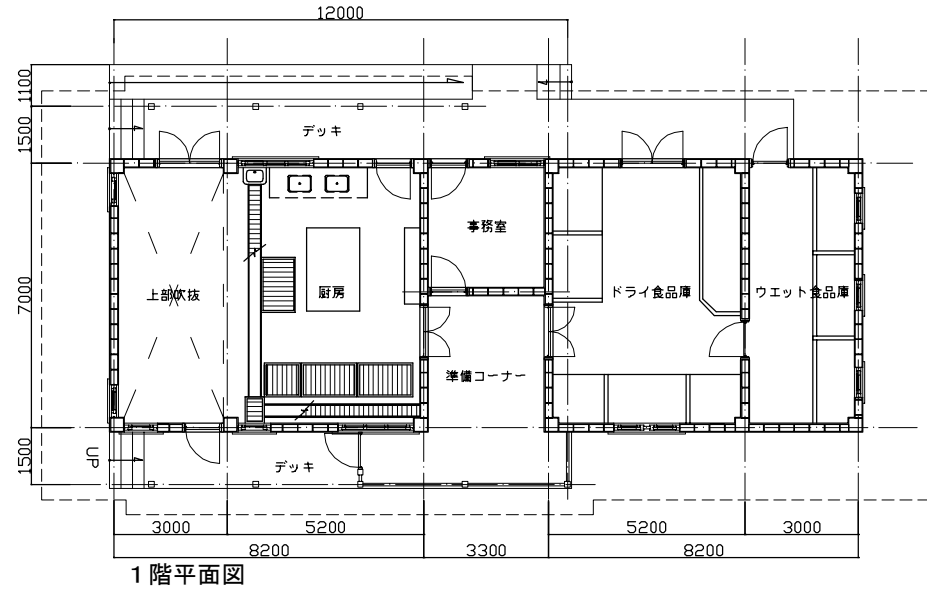


立面図



断面図

図面名	男子・女子寮(64ベッド)棟 <64HOST-B & 64HOST-G> 平面図 立面図 断面図	縮尺	1/200	3-42
-----	---	----	-------	------



図面名 厨房棟 <KTN> 男子・女子便所棟 <TB・TG> 平面図 立面図 断面図	縮尺 1/200	3-43
--	-------------	------