

**ブータン国**  
**教育施設整備計画**  
**予備調査報告書**

平成19年7月  
(2007年)

**独立行政法人 国際協力機構**  
**無償資金協力部**

無償

J R

07-140

## 序 文

日本国政府は、ブータン王国政府の要請に基づき、同国の計画にかかる予備調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施しました。

当機構は、平成19年5月20日から平成19年6月11日まで予備調査団を現地に派遣しました。

この報告書が、今後予定される基本設計調査の実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成19年7月

独立行政法人国際協力機構

無償資金協力部

部長 中川 和夫

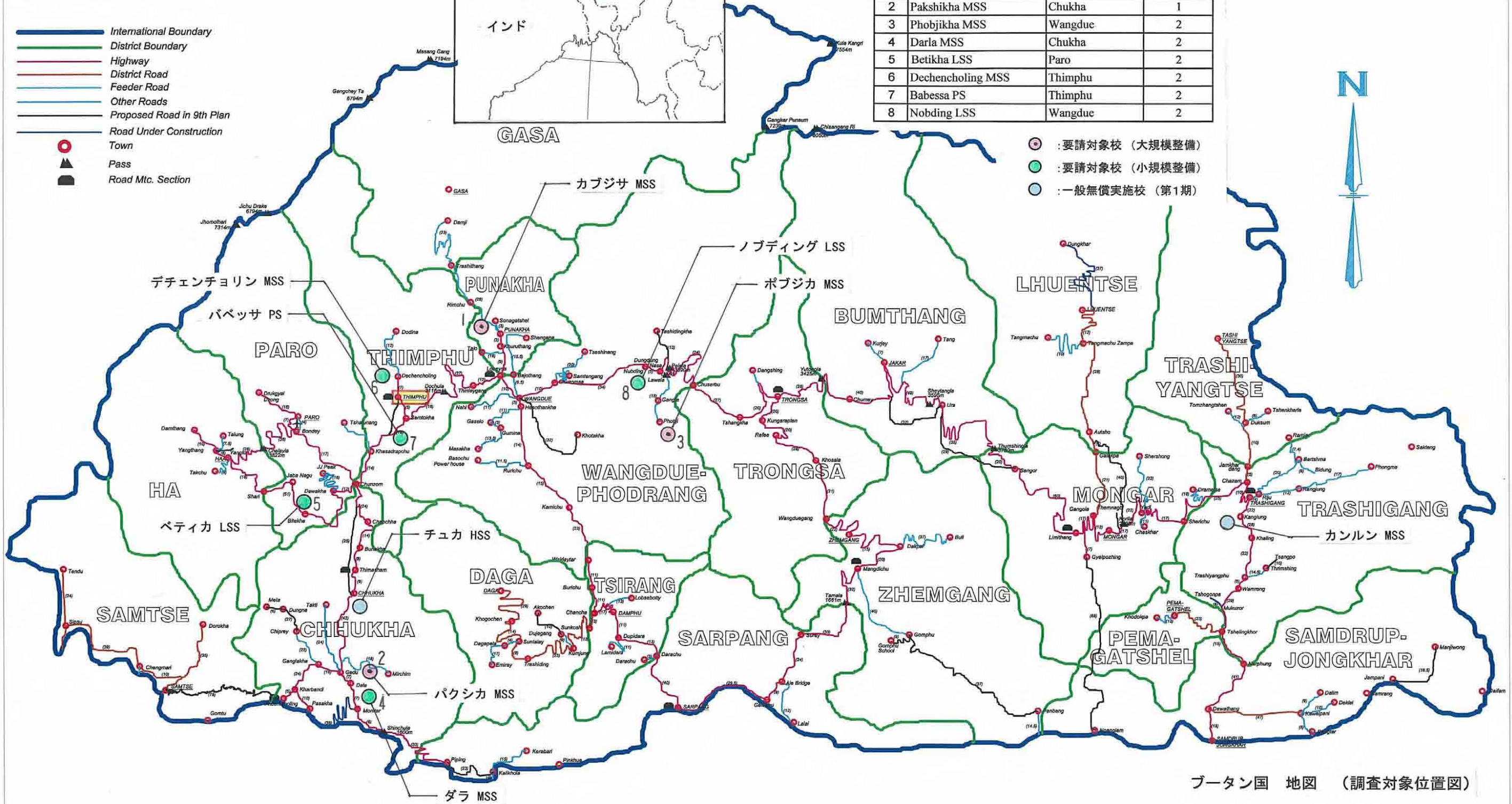
# BHUTAN ROAD NETWORK

要請校リスト

No.	School	Dzongkhag	優先順位
1	Kabjisa MSS	Punakha	1
2	Pakshikha MSS	Chukha	1
3	Phobjikha MSS	Wangdue	2
4	Darla MSS	Chukha	2
5	Betikha LSS	Paro	2
6	Dechencholing MSS	Thimphu	2
7	Babessa PS	Thimphu	2
8	Nobding LSS	Wangdue	2

- ⊙ : 要請対象校 (大規模整備)
- : 要請対象校 (小規模整備)
- : 一般無償実施校 (第1期)

- International Boundary
- District Boundary
- Highway
- District Road
- Feeder Road
- Other Roads
- Proposed Road in 9th Plan
- Road Under Construction
- Town
- Pass
- Road Mtc. Section



ブータン国 地図 (調査対象位置図)



敷地中腹 計画敷地内の既存校舎は撤去済み



敷地上部から望む 中央から左側の斜面が計画敷地



サイト入り口



整備途中の工事用道路（工事が中断）



現在利用している仮設教室棟  
グラウンドを使用して建設



仮設教室内部  
竹製の外壁で、簡易な建物



敷地 中央付近の尾根が宿泊施設ゾーン予定地



敷地 道路右側が教育施設ゾーン予定地  
敷地全体が灌木で覆われているが、見晴らしがよい



仮設道路の折り返し地点



工事中の建設機械



仮設道路入り口（右側がサイト）



仮設道路から既存道路を望む



6教室棟、手前がトイレ棟



6教室棟外観 廊下側から望む



管理棟外観  
石積みの外壁、木製装飾部分の工事



管理棟内部  
天井スラブはRC造



実験室・図書室棟  
木製屋根下地の工事



石積み造の擁壁



多目的ホール外観（RC造）



多目的ホールの内部



6教室棟外観



教室内部



6教室棟の裏側

外壁：セメントボード（厚10mm）張り



外壁ボード目地の剥がれ

完成後数年で発生し、修繕が必要

学校2 : Khasadrapchu MSS (Thimphu Dzongkhag)



管理棟外観



管理棟内部 1階職員室

床材：長尺床シート張り



多目的ホール（鉄骨造）

RC造に代わり、試験的に鉄骨造で建設



多目的ホール内部



教室棟外観



教室内部  
床材：テラゾブロック



管理・図書室棟  
きれいに仕上がっている外壁



職員室内部  
ゆったりし、職員に評判がよい室内



生徒寮（女子）外観



生徒寮（女子）内部  
きれいに使われている室内



トイレ外観



トイレ内部



建設資機材販売店 (ティンプー ; Thimphu)



ハードウェア販売店



セメント販売店

ブンツォリン又は直接インドへの手配が多く、ティンプー周辺であれば受注後3~4日で配送可能である

建設資機材販売店・製造工場 (ブンツォリン ; Phuentsholing)



ハードウェア/家具販売店(インド製品)



ハードウェア販売店(インド製品)



塗装/給排水/電工材販売店 (インド製品)



現場搬入木材：現場での建具加工が多いが、乾燥が不足している



市内にセメント販売店が立ち並ぶ



インドからブンツォリンへ、また、ブ国各地へ資機材搬送のトラックが商業地域を往来する

家具製造 (プンツォリン Karma Steel and Wood Industry社)



鉄製ロッカーの製作



学校用の机・椅子の製作  
インドからの出稼ぎ職人が多い



木材乾燥機



学校へ出荷準備

製鉄所/鉄筋製作工程 (プンツォリン Druk Iron and Steel社)



製鉄/精錬工程



精錬されたインゴット



熱延処理

成型/切断/冷却



異形鉄筋製造工程  
D8・10・12・16・20・25を製造



含有量分析・引張り試験  
ミルシートの発行が可能

SPBDのLGSF工法による学校建設関連の資機材集出荷場（プンツォリン）



集出荷倉庫外観



学校へ出荷 ↑

インドから壁材入荷 →



学校工事状況（LGSF工法による、プンツォリン）



(Phuentsholing LSS) 2階壁骨組み建て方



(Phuentsholing HSS) 1階床下地施工

一般の工事状況



鉄骨造多目的ホール（Phuentsholing HSS）



ティンブー市内は建設ラッシュである  
RC造が工法の主力となっている



ユースセンター事業（ティンブー）



擁壁工事（ティンブー）

## 図表リスト

- 表 2-1 要請校およびコンポーネント
- 図 2-1 ブ国の教育制度
- 表 2-2 ブ国の初等・中等教育のカリキュラム
- 表 2-3 学校別就学者数（2006年3月）
- 表 2-4 学年別生徒数（2006年）
- 表 2-5 ブ国の教員数の推移
- 表 2-6 教員1人当たり生徒数（2006年）
- 表 2-7 学校数の推移
- 表 2-8 県別学校数（2006年）
- 表 2-9 教育セクターにおける援助動向
- 表 2-10 ブ国に対する教育分野の無償資金協力
- 図 2-2 教育省組織図
- 表 2-11 政府予算のセクター別内訳：2006/07年度
- 表 2-12 教育予算のサブセクター別内訳：2005/2006年度
- 表 2-13 標準施設概要表（1）
- 表 2-14 標準施設概要表（2）
- 表 2-15 施工業者のカテゴリー分類
- 表 2-16 事業規模によるクラス分類
- 図 2-3 LGSF工法における資機材調達（兵站）事情
- 表 2-17 コンサルタント業務に関する建設業種
- 表 2-18 建設関連コンサルタントの業務(カテゴリー)分類
- 表 2-19 インド資金による中等学校施設概要
- 表 2-20 各対象校の計画コンポーネント一覧
- 表 2-21 小規模整備対象校の施設面積内訳
- 表 2-22 一般無償とブ国の標準設計との仕様比較
- 表 2-23 インド政府資金による学校建設の契約工期等
- 表 2-24 ブ国内資機材調達状況
- 表 2-25 ブ国の国内区間距離、所要時間、輸送費
- 図 3-1 業務実施体制案

略語集

ADEO	Assistant Dzongkhag Education Officer	県教育局長
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
CDB	Construction Development Board	建設開発委員会
COE	College of Education	国立教育大学
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
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
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
SQCA	Standard & Quality Control Authority	規格・品質管理局
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

## 目 次

序文	
調査対象位置図	
写真	
図表リスト	
略語集	
第1章 調査概要	1
1-1 要請内容	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査日程	2
1-5 主要面談者	3
1-6 調査結果概要	6
1-6-1 先方との協議結果	
(1) 教育セクターの動向確認	6
(2) 要請の背景と内容確認	6
(3) 我が国無償資金協力に対する先方の認識と意向の確認	7
1-6-2 現地調査結果	8
(1) 我が国一般無償資金協力による学校建設	8
(2) 他ドナーによる学校建設	8
1-6-3 結論・要約	9
第2章 要請の確認	11
2-1 要請の経緯と内容	11
2-1-1 要請の経緯	11
2-1-2 要請の内容	12
2-2 要請の背景	13
2-2-1 教育分野の現状	13
(1) 教育セクターの上位計画	13
(2) 初等教育・中等教育をとりまく状況	15
(3) 他ドナーによる援助動向	21
(4) 無償資金協力事業の現状	22
2-2-2 実施・維持管理体制	23
(1) 組織体制	23
(2) 予算	24
(3) 要員・技術レベル	25
2-3 計画対象地域の状況と問題点	26
2-3-1 要請地域の状況	26
(1) 要請対象地域	26
(2) 要請対象校の現状	27

2-4 建設事情.....	31
2-4-1 標準設計、施工事情、施工監理.....	31
(1) 教育省標準設計.....	31
(2) 施工事情.....	36
(3) 施工監理.....	39
(4) 学校施設建設の実施方法.....	41
(5) コンサルタントに係る状況.....	43
2-4-2 我が国一般無償資金協力と他ドナーによる施設建設の比較.....	45
(1) 設計内容.....	45
(2) 施工監理.....	51
(3) 実施工程.....	51
(4) 建設コスト.....	52
2-4-3 調達事情.....	54
(1) 調達事情.....	54
(2) その他、法令・規制など.....	57
2-5 要請内容の妥当性・必要性.....	59
2-5-1 プロジェクトの妥当性・必要性.....	59
第3章 結論・提言.....	60
3-1 協力内容の妥当性・優先順位.....	60
3-1-1 対象サイト.....	60
3-1-2 対象コンポーネント.....	60
3-1-3 対象サイトの優先順位.....	60
3-2 プロジェクトの実施方法.....	61
3-2-1 「コミュニティ開発支援無償」による実施の可能性.....	61
3-2-2 一般無償の基本設計の改善点とコスト縮減の可能性.....	63
3-2-3 スキーム別のコスト比較.....	65
3-3 本格調査に際し考慮すべき事項.....	65

## 添付資料

1. 署名ミニッツ
2. 収集資料リスト
3. 協議議事録
4. 教育省 SPBD 組織図
5. 標準設計図 石積み組積造
6. 標準設計図 LGSF 工法
7. 現地擁壁
8. インド資金による学校建設
9. 要請校の敷地状況
10. 建設業者クラスAの一覧表
11. 家具業者リスト
12. 資機材価格
13. 主な地域間の距離図
14. 施工監理における施工品質と工期の履行に関する提案
15. ブ国で実施できる資機材検査項目と各検査費用
16. 聞き取り調査及び質問表回答
17. 業務実施能力レベル



# 第 1 章 調査概要

## 第1章 調査概要

### 1-1 要請内容

ブータン国（以下ブ国）における初等教育総就学率は81%（2002年）から102%（2006年）に、純就学率は62%（2002年）から79%（2006年）向上はしているものの、依然としてその就学需要は高い。また、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っている。『第9次5 ヶ年計画（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。

この要請を受け我が国は、ワンディ県、プナカ県、チュカ県、トラシガン県における中等教育施設5校76教室・便所等の建設、教室家具の調達を内容とする「教育施設整備計画」を策定し、支援を開始したが、第2期目の入札が不調に終わったため、今回の調査で同計画の第2期目以降の今後の取り組み方についてブ国政府と協議した。その結果、ブ国政府は改めて、以下のとおり、第2期から第4期の対象校に加えて、緊急性の高い中等教育施設5校、計8校の建設を要請した。

- カブジサ中期中等学校（プナカ県）
- パクシカ中期中等学校（チュカ県）
- ポブジカ中期中等学校（ワンディ県）
- ダーラ中期中等学校（チュカ県）
- ノブディン前期中等学校（ワンディ県）
- バベサ初等学校（ティンプー県）
- デチェンチョリン中期中等学校（ティンプー県）
- ベティカ前期中等学校（パロ県）

### 1-2 調査目的

今回の調査は、「教育施設整備計画」の第2期から第4期の今後のとり進め方についてブ国政府と協議することを目的としている。

具体的には、第2期の対象校（カブジサ中期中等学校）では、先方負担事項である既存校舎の取り壊しを完了しており、仮設校舎で勉強している学生がいることを考慮し、本計画を早急且つ確実に実施に移す必要性が認められること、また、現地業者を最大限活用してコスト縮減の可能性を検討することも必要であるため、第3期の対象校（パクシカ中期中等学校）及び第4期の対象校（ポブジカ中期中等学校）とあわせてコミュニティ開発支援無償での実施可能性についてブ国政府と協議し、コミュニティ開発支援無償の実施に深く関わる現地コンサルタントや現地業者の能力等に係る技術的な調査を行った。

1-3 調査団の構成

氏名	担当	所属先
星野 明彦	団長	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第二グループ 教育・職業訓練チーム長
近藤 茂	無償資金協力	外務省国際協力局無償資金・技術協力課 課長補佐
大崎 光洋	計画管理	独立行政法人国際協力機構 無償資金協力部業務第二グループ 教育・職業訓練チーム副主任
兔内 文男	施設計画／教育計画	海外貨物検査株式会社
金本 正和	施工計画／調達事情	海外貨物検査株式会社

1-4 調査日程

		官団員	コンサル団員	
日付	曜日	総括（星野） 無償資金協力（近藤） 計画管理（大崎）	施設計画/教育計画 （兔内）	施工計画/調達事情 （金本）
5/19	土	成田（11:00）→ バンコク（15:30）【TG641】		
5/20	日	バンコク（05:50）→ パロ（09:10）【KB125】 Kahachadrapchu MSS, Changjiji LSS 視察		
5/21	月	10:00 JICA 事務所打合せ 11:30 教育省表敬（Dasho Dr. Pema Thinlay 他） 14:00 財務省表敬（Mr. Sonam Wangechuk 他）		
5/22	火	09:30 教育省との協議 14:30 教育省学校計画・建設局との協議 17:30 世銀との協議		
5/23	水	サイト視察（カブジサ）、類似施設視察（プナカ）		
5/24	木	09:30 教育省との協議 14:40 関税局との協議	施工業者、コンサルタント質問 票配布、施工／調達事情調査	
5/25	金	11:30 ミニッツ署名 12:30 JICA 事務所報告	施工業者、コンサルタント質問 票配布、施工／調達事情調査	
5/26	土	資料整理		
5/27	日	パロ（10:00）→ デリー（12:40） 【KB204】	ティンブー→チュカ移動	
5/28	月	大使館、JICA 事務所報告 デリー（23:30）→ バンコク （05:05）【TG316】	チュカ（第1期）学校施設視察 チュカ→ゲドゥ移動、サイト視察（パクシカ）	
5/29	火	バンコク（07:30）→ 東京 （15:40）【TG676】	ゲドゥ→ティンブー移動 類似視察調査	ゲドゥ→ブンツォリン移動 調達事情調査
5/30	水		施設計画、他ドナー関連調査	調達事情調査
5/31	木		工事現場視察、資料整理	調達事情調査
6/1	金		施工業者登録等調査、教育計 画関連調査	調達事情調査 ブンツォリン→チュカ移動

6/2	土		施設計画関連調査	チュカ→ティンブー移動
6/3	日		資料整理	
6/4	月		教育大学（パロ）の工事中施設関連調査	
6/5	火		教育省にて施設計画／教育計画関連調査	施工業者、コンサルタント質問票回収、施工／調達事情調査
6/6	水		教育省にて施設計画関連調査	施工業者、コンサルタント質問票回収、施工／調達事情調査
6/7	木		施設計画関連調査	施工／調達事情調査
6/8	金		教育省協議、JICA 事務所報告	
6/9	土		施設計画関連調査	施工／調達事情調査
6/10	日		資料整理	
6/11	月		パロ（10:00） → バンコク（17:00）【KB122】	
6/12	火		バンコク（22:25） → 成田（06:30）【JL718】	

#### 1-5 主要面談者

##### 【Ministry of Education（教育省）】

Mr. Pema Thinley	Secretary, 次官
Mr. Thewang Tandin	Director, Department of School Education, 学校教育局長
Mr. Jambay Wangchuk	Chief Planning Officer, Policy & Planning Division, 政策・計画課 主任計画官
Mr. Binod Sonwar	Assistant Planning Officer, Policy & Planning Division, 政策・計画課 計画官補佐
Mr. Basant Raj Chhetri	Chief Engineer, SPBD (School Planning & Building Division), 学校計画・建設課 主任技師
Mr. Karma Sonam	Executive Engineer, SPBD, 学校計画・建設課 上級技師
Mr. Sonam Wangchuk	Executive Engineer, SPBD, 学校計画・建設課 上級技師
Mr. Kinlet Tshering	Executive Engineer, SPBD, 学校計画・建設課 上級技師
Mr. Namgay Rinchen 井戸 正治	Electrical engineer, electrical section, SPBD, 青年海外協力隊シニア隊員（建築／SPBD 配属）
Mr. Kul Bahadur	Site engineer of Youth development project, Thimphu, SPBD
Mr. Tshering Drji	Executive Engineer, Phuentsholing warehouse, SPBD
Mr. Karma Dhendup	Officer, Chhukha Dzongkhag, SPBD
Mr. Phuntsho Tobgay	Jr. engineer, Phuentsholing HSS construction site, SPBD

##### 【Ministry of Finance（財務省）】

Mr. Sonam Wangchuk	Director General, Department of Aid & Dept, 援助・債務管理局長
Mr. Thinley Namgyel	Chief Program Officer, Department of Aid & Dept, 援助・債務管理局 主任プログラム官

Mr. Phuntsho Wangyel Program Officer, Department of Aid & Dept,  
援助・債務管理局 プログラム官  
Mr. Kinzang Commissioner (Tax), Department of Revenue & Customs,  
歳入・関税局長

【Ministry of Works & Human Settlement (建設住宅省)】

Mr. Wangdi Gyaltshen Executive Director, CDB (Construction Development Board)  
Mr. Chencho Tshering Data Manager, CDB  
Mr. Tashi Tshering Assistant Engineer, CDB  
Mr. Mahendra Chhetri Construction sector engineer for private sector, CDB  
Mr. Dorji Wangchuk Engineer, Standard and Quality Control Authority (SQCA)  
Mr. Namrgay Wangchuh Junior engineer, Material Testing & Research Division, SQCA

【Ministry of Labor and Human Resource (労働人材省)】

Mr. J.B.Nepal Chief Programme Officer,  
Assessment & Certification Division,  
Department of Occupational Standards

【National Environment Commission (国家環境委員会)】

Mr. Karma C. Nyedrup Deputy Director

【National Statistics Bureau (中央統計局)】

Mr. Cheku Dorji Statistical Officer

【World Bank (世銀プロジェクト関係者)】

Mr. Mark LaPrairie Education Specialist, Human Development,  
South Asia Region, World Bank,  
教育専門官 (人間開発、南アジア地域)  
Mr. Rajiv Aggarwal Director, ARCHIGROUP ARCHITECTS,  
プロジェクト担当コンサルタント (インド駐在)

【Liaison Office of Denmark (デンマーク政府駐在事務所)】

Ms. Ugyen Lham Programme Officer

【Extension for College of Education, Paro (パロ教育大学拡張プロジェクト)】

(スイス資金 : Swiss Association for International Cooperation)

Mr. Werner Christen Project Manager, Helvetas (Swiss NGO)  
Mr. Fritz Baumgartues Designer for the Project, Thimphu

【学校関係】

Kabjisa LSS (Phunakha Dzongkhag)

Mr. Karma Samphel Phunakha Assistant District Education Officer

Mr. Jurmey Dukpa Principal

Chukha HSS (Chukha Dzongkhag)

Mr. Karma Samphel Chukha District Education Officer

Mr. Jurmey Dukpa Vice Principal

Khasadrapchu MSS (Thimphu Dzongkhag)

Ms. Tandin Bidha Vice Principal

Loselling LSS (Changjiji, Thimphu)

Mr. Tshering Nidup Principal

Phuentsholing HSS (Phuentsholing)

Ms Kesang Choden Dorji Principal

**【Contractors association (建設業協会)】**

Mr. Sonam Rizin General Secretary

**【Contractors (建設業者)】**

Mr. Kaka Dorji Owner, Andu Builders and Construction, Phuentsholing

Mr. Deonarayar Khaliwara Site manager of Youth Center project, Thimphu,  
Andu Builders and Construction

Mr. Sobit Chhetri Site engineer of Youth Center project, Thimphu,  
Andu Builders and Construction

Mr. Anil Mandal Site engineer of renovation & remodeling of swimming  
Pool, East West construction Co,.

Mr. Yangka Dana Managing Director, Chapcha engineering

Mr. R. K. Mondal Site engineer of Youth development Center project,  
Chapcha engineering

Mr. Thinlay Gyamtsho Owner, T & K Construction

Mr. Mr. Karma Bomjan Site engineer of Paro College of Education,  
T & K Construction

Mr. Tshering Wangdi Managing director, Pelden Construction

Mr. Jamtsho Project manager of Youth hostel construction,  
Pelden Construction

Ms Kinley Om Site manager of Phuentsholing HSS,  
Lhojong Construction Co,.

**【Consultants (設計監理者)】**

Mr. Pem Gyaltzen 代表、Gandhara designs consulting firm

Mr. Kiyosato Kaneko 代表、Tashi Dawa Associates Private Limited

【Suppliers (資機材供給業者)】

Mr. Aroind Sain	Manager, Pawan Trading, Phuentsholing
Mr. Rohitaswa Agrawal	Manager, Bhutan Hardware Agency, Phuentsholing
Mr. Rohitaswa Agrawal	Owner, Bhutan Hardware Agency, Phuentsholing
Ms Kunzang Choden	Director for furniture section, Karma Steel & Wood Industry, Phuentsholing
Mr. Phub Dorji Wang	Managing director, Druk Iron & Steel, Phuentsholing
Mr. Phun kshenring	Owner, Ganghap Cement Agency, Phuentsholing
Ms Dorji Bida	Owner, Dubjur Cement Agency, Thimphu
Mr. Thinley Dorji	Manager, Lhaki General Store, Thimphu

【KUENSEL (新聞社)】

Mr. Layke Dorji	Head, Research Division
-----------------	-------------------------

1-6 調査結果概要

1-6-1 先方との協議結果

(1) 教育セクターの動向確認

ブ国の『第9次5ヵ年計画(2002~2007)』に基づく教育計画の行動計画として、2003年7月の『第9次5ヵ年計画教育セクター実施計画案』がある。

同案において、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、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。中等教育施設については、既存施設の増築(76校)・改修(72校)および新設校の建設(25校)を含む173校の整備計画がある。このなかに世銀資金による施設整備(29校)やインド政府資金による施設整備(10校)のほか、2002年3月に我が国に要請してきた15校が含まれている。

ブ国における施設整備を含む教育セクターの様々な活動は、現在も基本的に上記の上位計画に基づいて実施されていることを確認した。

2007年5月時点で、教育省は教育セクターにおける上位計画として、次期計画である『第10次5ヵ年計画』の教育分野のドラフトを策定済みであるが、内容はまだ公表されていない。また、現在、ブ国は王政から民政への政治体制の移行期にあり、『第10次5ヵ年計画』については、第5代国王による計画(People's Project)を取り入れ、ブ国政府による最終的な計画が策定されることになっている。

(2) 要請の背景と内容確認

ブ国関係機関との協議の結果、基本的には原要請の内容に変更がないことを確認した。ただし、調査団としては、原要請の3校については極力支援したい考えではあるが、コミ開の特徴として詳細設計や入札の結果によっては建設可能な学校数が増える可能性があるため、要請内容に優先順位を付しつつも柔軟性をもたせるべく、以下のとおり最終的な要請内容を確認した。優先順位第2位の学校の最終選定については概略設計調査にて作成される優先整備校リストに基づいて予算的な観点を加味しつつ行われることになる。

なお、ブ国側は、支援対象校・コンポーネントを決定するにあたっては、原要請の3校については、それぞれ一つのパッケージとして捕らえ、コンポーネントを削減することのないよう調査団に強く要請した。これは、ブータンにおいては、学校の地理的状況等により、付属施設も建設する必要性が非常に高く、コンポーネントをひとつのパッケージとして考える必要があるとの基本方針に基づくものである。

#### 【優先順位1位】

##### カブジサ中期中等学校（プナカ県）

4教室棟、8教室棟（2棟）、管理・図書室棟、実験室棟、トイレ（2棟）、校長宿舎、教員宿舎の建設及び家具の整備

##### パクシカ中期中等学校（チュカ県）

4教室棟（2棟）、8教室棟、管理・図書室棟、実験室棟、トイレ（2棟）、多目的ホール、厨房・食品庫、生徒寮（96人収容、4棟）、校長宿舎、教員宿舎、寮監宿舎（2棟）の建設及び家具の整備

#### 【優先順位2位】

##### ポブジカ中期中等学校（ワンディ県）

10教室棟（2棟）、管理・図書室棟、実験室棟、トイレ（2棟）、多目的ホール、厨房・食品庫、生徒寮（64人収容、4棟）、校長宿舎、教員宿舎、寮監宿舎（2棟）の建設及び家具の整備

##### ダーラ中期中等学校（チュカ県）

6教室棟（4棟）、実験室棟、トイレ（2棟）、多目的ホールの建設及び家具の整備

##### ノブディン前期中等学校（ワンディ県）

トイレ、多目的ホール、生徒寮（96人収容、1棟）、寮監宿舎の建設及び家具の整備

##### バベサ初等学校（ティンプー県）

6教室棟、管理室棟、トイレ（2棟）、多目的ホール、校長宿舎の建設及び家具の整備

##### デチェンチョリン中期中等学校（ティンプー県）

図書室棟、実験室棟、多目的ホールの建設及び家具の整備

##### ベティカ前期中等学校（パロ県）

6教室棟（2棟）、管理・図書室棟、実験室棟、トイレ（2棟）、生徒寮（64人収容、2棟）、寮監宿舎（2棟）の建設及び家具の整備

### （3）我が国無償資金協力に対する先方の認識と意向の確認

ブ国側は、一般無償で建設したカンルン中期中等学校、チュカ後期中等学校の施工品質、工期厳守、完成した施設の耐久性を非常に高く評価していることが確認された。その一方で、一般無償で建設する学校が非常に高コストであること、一部現地のスペックより高い設計を採用しているために維持管理の面で難しさがあることを懸念しており、この懸念を解消するスキームとしてコミュニティ開発支援無償（以下「コミ開」）を評価・歓迎した。

ブ国においては、貧困農民支援無償（以下「2KR」）の実績があることから、調達代理方式について十分な理解があった。調査団は、コミ開では2KRとは異なり、日本国際協力システム（以下「JICS」）は、資金管理に加えてプロジェクト全体の監理を担当することを説明し、ブ国側の理解を得た。

また、コミ開では、交換公文締結以降に実施される詳細設計及び入札の結果により支援対象校及びコンポーネントが増減する可能性があることを繰り返し説明し、ブ国側の理解を得た。さらに、今回の調査及び今後実施される可能性のある概略設計調査の結果により、要請内容の全てを支援できない可能性



があることに理解を求めた。これに対しブータン側は、現地仕様・設計の採用及び現地業者の活用によりコスト削減は可能であること、また、現地業者が大規模な学校を16ヶ月程度で施工している実績があることを説明し、コミ開への期待を表明した。

#### 1-6-2 現地調査結果

##### (1) 我が国一般無償資金協力による学校建設

我が国の一般無償資金協力により、第1期工事として2007年3月にチュカ後期中等教育(HSS)およびカンルン中期中等教育(MSS)の2校の教育施設が整備された。

整備された施設内容は次のとおりである。

①チュカ HSS : 4教室棟(2棟)、管理・図書室棟、トイレ(2棟)、厨房・食品庫、生徒寮(女子、4棟)、校長宿舎、寮監宿舎

②カンルン MSS : 4教室棟、8教室棟、トイレ(2棟)、校長宿舎

また、施設整備に加えて、学校運営に最低限必要なものとして、教育家具も整備された。

教育省によると、第1期工事の建設に関し、工期が確実に守られ建設されたことに加え、完成した施設の施工品質に大変満足している。また、工事中の現場を教育省関係者がたびたび現場を視察しているが、工事の進め方や仮設計画等の安全管理対策についても、現地の施工業者による学校建設において、学ぶべき点が多いと高い評価を得ている。

本予備調査で、チュカ HSS を視察した。新設された施設は4月から利用されたばかりであるが、施設の内部や施設周辺は適切に維持管理がなされている。学校関係者によると、管理・図書室棟の職員室は十分な広さがあり、快適な室内であるとのことである。また、教室や生徒寮の室内は整理が行き届き、きれいに利用されている。

一般無償による施設の構造はRC造である。教育省によると、第1期工事で作成された設計を、ブ国におけるRC造による標準設計の一つとして捉えている。今後も無償資金協力により施設整備を実施する場合、教育省として、RC造による施設整備を要望した。

##### (2) 他ドナーによる学校建設

現在、ブ国において実施されている学校建設は、インド政府資金と世銀資金による二通りで実施されている。

#### 1) インド政府資金による学校建設

インド政府からの財政援助により『第9次5ヵ年計画(2002-2007)』下で中等教育施設の建設が行われている。2005年から2006年にかけて全10校が着工し、5校の教育施設(教室棟や管理・事務棟)の工事がほぼ完了している。その他の学校の完成予定は2007年6月～9月になっているが、工事は3ヶ月以上遅れている。

学校施設は、教育省により石積み組積造による標準設計が整備されており、多くの学校建設で採用されている。しかし、最近、ブ国において石材の入手が困難であることや建設に時間がかかることが課題となっている。

また、施工監理において、県の担当エンジニアが施工監理を行っているものの、常駐で学校建設の監理を行っていないことから、十分な監理ができていないのが実情である。そのため、施工品質の問題が生じている。

## 2) 世銀資金による学校建設

世界銀行は、ブ国において1988年から教育セクターの支援を行っているが、2003年から開始された教育開発プロジェクト（Education Development Project: EDP）を通じ、初等・中等教育施設の整備を中心に支援している。EDPにおいて、LGSF工法（Light Gauge Steel Framework：軽量鉄骨枠組（工法））を取り入れた29校の施設整備（3校の新設および25校の増設、1校の施設改修）を行っている。2007年5月時点では、整備を行っている学校は全部で17校であり、うち7校の工事が完了している。

教育省は、LGSF工法により主な学校施設の標準設計を整備し、学校建設を進めている。しかし、同工法による学校建設は、工期短縮や建物の軽量化によるメリットがあるとして採用された工法であったが、必要な材料の調達スムーズに出来ないなどの問題から、必ずしも当初の目標を達していない。また、同工法による建設上の特徴は、教育省の学校計画建設課（SPBD）が直接LGSF工法に必要な材料を調達し、施工業者に材料を支給し建設を実施していることである。施工業者へ工事を一括発注する従来方式と異なる。施工監理は、SPBDのエンジニアによって行われている。

### 1-6-3 結論・要約

以下の通り、本計画は無償資金協力案件としての妥当性、必要性が認められるものであり、可及的速やかに概略設計調査を実施することが適当である。

#### (1) 本計画の必要性及び妥当性

今回の調査を通じ、要請の背景、需要及びブ国の教育政策方針を調査して案件の必要性及び妥当性を再確認した。特に、第2期で建設する予定だったカブジサ中期中等学校は、工事の着工予定に合わせて、2006年10月に教室棟や女子寮・校長宿舎、生徒寮（女子）・寮監宿舎を取り壊したため、生徒たちは簡素な造りの仮施設の利用を余儀なくされており、施設建設の緊急性が高い。

#### (2) コミュニティ開発支援無償による学校建設の実施可能性

ブ国側は、一般無償で建設した施設の施工品質の高さ等を評価しているが、その一方で、一般無償で建設する学校が高コストであること、一部現地のスペックより高い設計を採用しているために維持管理の面で難しさがあることを懸念しており、この懸念を解消するスキームとしてコミュニティ開発支援無償を評価・歓迎した。

また、コミュニティ開発支援無償による学校建設の技術的な実施可能性については、現地コンサルタント及び現地業者の事業規模や能力を調査し、本計画をコミュニティ開発支援無償で実施する技術的な問題は特段見当たらず、一定のコスト縮減効果が得られる可能性があるとの結論に至った。

#### (3) 実施体制

学校教育局をはじめとして先方教育省の実施体制は、一般無償による工事を経験していることから、十分に確立されていると判断できる。学校教育局傘下の学校計画建設部（SPBD）も設計・監理能力

を有しており、コミ開による本体実施時において必要十分な支援が見込まれ、また、免税措置等についても財務省担当部署が協力的であり、本体実施時に確保が十分可能であると考える。

#### (4) コミュニティ開発支援無償で実施する際の留意点

本計画では、一般無償で採用した鉄筋コンクリート（RC）造を採用することが適切と考えるが、RC造による標準設計図書の整備にあたり、構造方式が異なるものの、既にある石積み組積造などの標準設計仕様を参考にし、現地業者への発注を想定し仕様の検討が必要である。その際、コスト、工期、品質等を総合的に検討して、本計画に適した標準設計図書を整備することを心がける必要がある。

また、本件をコミュニティ開発支援無償で実施するにあたっては、一定レベルの施工品質を確保し、工期が遵守されるよう、概略設計調査の中で施工監理体制について十分検討する必要がある。

## 第2章 要請の確認

## 第2章 要請の確認

### 2-1 要請の経緯と内容

#### 2-1-1 要請の経緯

ブ国は近代化を進め、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、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」が重要課題の1つとして位置付けられている。

ブ国における初等教育総就学率は81%（2002年）から102%（2006年）に、純就学率は62%（2002年）から79%（2006年）まで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、生徒寮等の多様な付帯施設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、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2002年3月に我が国に対して要請したものである。

この要請に基づき、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、JICAは2003年1～2月にかけて社会基盤整備計画予備調査団を派遣し、さらに2003年11～12月にかけてブ国小中学校建設計画予備調査団を派遣した。なお、後に実施された予備調査を「前予備調査」、同報告書を「前予備調査報告書」と呼称する。また、これらの予備調査に引き続き、2004年10～11月にかけてJICAは基本設計調査を実施し、カンルン、チュカ、カブジサ、パクシカ、ポブジカにおける中等教育施設5校76教室・便所等の建設、教室家具の調達を内容とする基本設計調査報告書（以下、BD調査報告書）が取りまとめられた。

その後、同報告書に基づき、2005年6月3日に「教育施設整備計画（第1期）」（対象：カンルン中期中等学校、チュカ後期中等学校）の交換公文が締結され、2007年3月に完工した。引き続き、2006年6月20日に「教育施設整備計画（第2期）」（対象：カブジサ中期中等学校）の交換公文が締結され、詳細設計を経て入札に至ったものの、入札は不調となった。その結果、必要な工期確保が困難となったため、我が国は、平成18年度予算による本件実施を取りやめることを決定した。

また本件計画の今後の取り進め方について、本件計画を早急且つ確実に実施に移す必要性が認められること、且つ現地業者を最大限活用してコスト縮減の可能性を検討することも必要であることから、第3期の対象校（パクシカ中期中等学校）および第4期の対象校（ポブジカ中期中等学校）とあわせてコ

ミ開での実施可能性について検討することを決定され、本予備調査が実施された。なお、現地調査は、2007年5月19日～6月12日にかけて行われた。

## 2-1-2 要請の内容

本案件の当初（BD調査時）の要請内容は、次のとおりである。

要請地域・対象校：プナカ県 カブジサ中期中等学校（MSS）  
                  チュカ県 パクシカ中期中等学校（MSS）  
                  ワンディ県 ポブジカ中期中等学校（MSS）

要請施設内容：

### ① カブジサ MSS

4 教室棟、8 教室棟（2 棟）、管理・図書室棟、実験室棟、トイレ（2 棟）、校長宿舎、教員宿舎の建設および家具の整備

### ② パクシカ MSS

4 教室棟（2 棟）、8 教室棟、管理・図書室棟、実験室棟、トイレ（2 棟）、多目的ホール、厨房・食品庫、生徒寮（96 人収容、4 棟）校長宿舎、教員宿舎、寮監宿舎（2 棟）の建設および家具の整備

### ③ ポブジカ MSS

10 教室棟（2 棟）、管理・図書室棟、実験室棟、トイレ（2 棟）、多目的ホール、厨房・食品庫、生徒寮（64 人収容、4 棟）校長宿舎、教員宿舎、寮監宿舎（2 棟）の建設および家具の整備

要請内容に関する協議において、教育省にコミ開の仕組みと、同スキームの実施段階における整備対象校の学校数や施設規模に関しフレキシビリティの高さを説明したところ、整備対象校として5校が新たに追加された。当初の対象校3校に加えて、全部で8校である。

教育省によると、追加された5校は、施設整備のニーズが高く、『第10次5カ年計画（案）』においても整備対象校に含まれている学校である。

カブジサ MSS およびパクシカ MSS、ポブジカ MSS の3校における施設コンポーネントは、BD調査時の内容と同じであることが確認された。

最終的な要請校の整備候補順位およびコンポーネントは、次のとおりであり、ミニッツに資料として添付されている。なお、ミニッツの添付資料には、第2候補の対象校（6校）の優先順位が記述されていないが、現地調査の後半に教育省より提示があり優先順位をつけている。

表 2-1 要請校およびコンポーネント

	優先順位	要請校	コンポーネント	県
第 1 候補		カブジサ MSS	当初要請に同じ	プナカ
		パクシカ MSS	当初要請に同じ	チュカ
第 2 候補	1	ポブジカ MSS	当初要請に同じ	ワンディ
	2	ダラ MSS	6 教室棟 (4 棟)、実験棟、トイレ (2 棟)、多目的ホールの建設および家具の整備	チュカ
	3	ベティカ LSS	6 教室棟 (2 棟)、管理棟、図書室棟、実験棟、トイレ (2 棟)、生徒寮 (64 人収容、2 棟)、寮監宿舎 (2 棟) の建設および家具の整備	パロ
	4	デチェンチョリン MSS	図書室棟、実験棟、多目的ホールの建設および家具の整備	ティンプー
	5	バベッサ PS	6 教室棟、管理棟、トイレ (2 棟)、多目的ホール、校長宿舎の建設および家具の整備	ティンプー
	6	ノブディング LSS	トイレ (2 棟)、多目的ホール、生徒寮 (96 人収容、1 棟)、寮監宿舎の建設および家具の整備	ワンディ

教育省との協議において、日本側が実施する整備範囲に関する話し合いが行われた。教育省より施設および学校家具以外で日本側に整備してほしいこととしてあげられた内容は次のとおりである (ミニッツの工事区分表に添付)。

- ① 施設整備に関連する、敷地造成および擁壁工事
- ② 学校周辺のフェンスや門の整備
- ③ 駐車場の整備
- ④ 敷地内道路の整備

## 2-2 要請の背景

### 2-2-1 教育分野の現状

#### (1) 教育セクターの上位計画

現在のブ国で最上位にある計画は、1999 年に国家計画委員会が発行したもので『ブータン 2020：平和、繁栄および幸福への展望』(以下『ブータン 2020』)であり、2020 年までの包括的目標として、国家の独立、主権および安全保障の確保を謳っている。また、この包括的目標を達成するための具体的な主要目標として、①人間開発、②文化・遺産の保護・継承、③均衡のとれた公正な開発、④良い統治、⑤環境保全の 5 点をあげている。教育分野との関連では、同文書の第 4 章「人間開発」の中で「基礎教育」を取り上げており、2002 年までに初等教育の完全普及、2007 年までに 8 年生までの前期中等教育の完全普及、2012 年までに 10 年生までの中期中等教育の完全普及を重要指標と位置づけている。

次に上位にあるのは、『ブータン 2020』を受けて 2002 年 4 月に策定された『第 9 次 5 ヶ年計画（2002～2007 年）で』ある。全体で 5 部 29 章からなる国家開発計画であり、以下の 5 つの上位目標とそれを達成するための 4 つ戦略を掲げている。

- 目標：
- ① 貧困層の生活の質と収入の向上
  - ② 良い統治
  - ③ 民間セクターの成長促進と雇用創出
  - ④ 文化遺産の保護・継承と環境保全
  - ⑤ 急速な経済成長と変容の達成

- 戦略：
- ① インフラの拡張
  - ② 健全なマクロ経済政策の実施
  - ③ 良い統治の実施
  - ④ アクセス改善と社会サービスの向上

教育分野については同計画の第 15 章で述べられており、初等教育機会の拡大の成功が、現在、中等教育施設の不足という問題となって顕在化していると指摘されている。

教育セクターにおける上位計画として、『ブータン 2020』の教育目標を達成するために 2003 年 5 月に『教育セクター戦略』（Education Sector Strategy, Realizing Vision 2020: Policy and Strategy）が策定された。同文書は当時の保健教育省教育局（2003 年 7 月に教育省に昇格）が発行したものである。

『教育セクター戦略』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、それぞれのビジョンや戦略、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 Resources Development Master Plan: 2002-2012）の 2 部構成になっている。

以下に、本計画の要請に関連する初等教育と中等教育における戦略の概要を記す。

初等教育：

- ① 初等教育は児童の自宅から徒歩 1 時間以内の場所で提供する。これを実現するためには政府が建設する従来の「小学校」だけでは足りないため、住民が建設する小規模な「コミュニティスクール」の数を積極的に増やしていく。
- ② 住民は地元で入手可能な資機材を使い、自ら役務提供して学校を建設し、運営に参画する。ただし、入手困難な資機材や専門技能工を雇うための労賃は政府が助成する。
- ③ 僻地でも「コミュニティスクール」の建設が進められ、教育へのアクセスが容易になるため、初等教育においては費用のかさむ寮制度は徐々に廃止していく。
- ④ したがって学年（年齢）の異なる児童が小規模校に通うようになるため、教員は複式学級における教授法を身につける必要がある。

中等教育：

- ① 現在、中期中等教育（9～10 年生）までの基礎教育を 2020 年までに後期中等教育（11～12 年生）までに引き上げる。
- ② かつての小学校が、施設整備がされないまま中学校に格上げされてきたことによって、教室や特別教室（理科学実験棟）の不足に直面している。今後はなるべく寮生の数を減らし通学生の数を増やせるような場所に中学校を設置する。
- ③ 地方から都市への人口流入を食い止めるため、僻地においても良質の中等教育を提供する。
- ④ 教育の内容のみならず、建物の品質や耐用年数においても妥協することなく、また中等教育の単価を少しでも下げるために、より費用対効果の高い建築機材や建築工法を柔軟に取り入れていく。



⑤ これまで初等教育に重点が置かれていたドナーの援助を、それが成功したがゆえに、今後は中等教育の施設整備へとシフトさせていく。

また、教育計画の行動計画として、2003年7月の『第9次5カ年計画教育セクター実施計画案』がある。同案において、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。この中の初等・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。具体的なプログラムの内容として、2007年までに初等教育（Primary School: PS）およびコミュニティスクール（Community Primary School: 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）および新設校の建設（25校）を含む173校の整備計画が含まれている。この173校に、世銀資金による学校整備（29校）、インド政府資金による学校整備（10校）のほか、2002年3月に我が国に要請してきた15校が含まれている。

ブ国において、現在実施されている施設整備を含む教育セクターの様々な活動は、基本的に上記の上位計画に基づいている。なお、2007年5月時点で、教育省は教育セクターにおける上位計画として、次期計画である『第10次5カ年計画』の教育分野のドラフトを策定済みであるが、内容はまだ公表されていない。また、現在、ブ国は王政から民政への政治体制の移行期にあり、『第10次5カ年計画』については、第5代国王による計画（People's Project）を取り入れ、ブ国政府による最終的な計画が策定されることになっている。

## （2）初等教育・中等教育をとりまく状況

### 1）ブ国の教育制度

ブ国の教育制度は、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過程がMSSレベル（9～10年生）を含む11年制になった。さらに2020年には、HSSレベル（11～12年生）まで引き上げる予定になっている。

ブ国の高等教育を含む教育制度は次のとおりである。

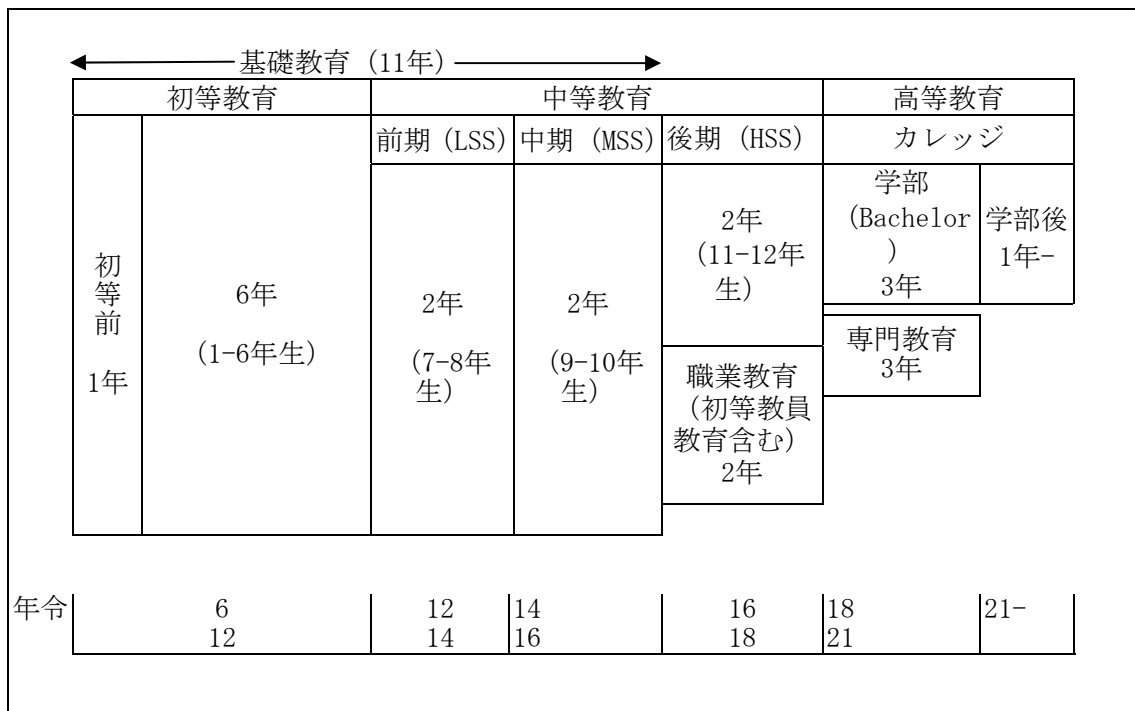


図 2 - 1 ブ国の教育制度

ブ国では学校によって対象レベルが異なる。LSS および MSS は、初等教育レベルを含んでいることが多い。学校名称の付け方として、最終対象レベルを正式名称としており、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、ブ国では「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、CPS の建設が推奨されている。CPS と公立校である PS 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のみで、教員の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、文房具なども教育省から供与されている。また、カリキュラムも PS と同じ内容である。

## 2) カリキュラム

ブ国の学年度は、春学期 (2 月上旬～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る。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。

現在のカリキュラムは次のとおりである。

表 2-2 ブ国の初等・中等教育のカリキュラム

分野	科目	学年													
		PS						LSS		MSS		HSS			
		PP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
言語	ゾンカ語	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	リズング語												■	■	
	英語	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	英文学												■	■	
数学	数学	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	経営数学												■	■	
科学技術	理科					■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	物理											■	■	■	
	化学											■	■	■	
	生物											■	■	■	
	コンピュータ利用技術												■	■	
	コンピュータ科学													■	■
人間社会・環境	環境教育	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	社会					■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	歴史									■	■	■	■	■	
	地理									■	■	■	■	■	
	商業基礎												■	■	
	商業												■	■	
	会計												■	■	
	経済												■	■	
創作・美術	美術工芸	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
	音楽・ダンス	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
保健・体育	保健・人口教育														
	ゲーム・スポーツ	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
	倫理	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	派遣														
奉仕活動	農業・林業	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	
	SUPW														
	基礎奉仕技術														

■ : 時間割に組み込む科目  
 ▨ : 必修科目の補完、学校ごとに選択可能な科目

(出典) 教育省 General Statistics, 2006

なお、『第9次5カ年計画』において、英語やゾンカ語、数学のカリキュラムの改善が行われたが、特にゾンカ語と数学については、計画中の『第10次5カ年計画』において、さらに検討される予定である。

### 3) 就学状況

ブ国における2006年3月時点の教育就学者数は、下表のとおりである。2005年に初めて人口と住居に関する国勢調査が実施(2006年4月公表)されたが、全国の就学者数は約19万人であり、国勢調査による全人口約67万人の約30%に相当する。ブ国では、「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、様々な取り組みが行われてきた。その結果、初等教育レベルの生徒数は、1992年の51,411人から2004年に97,839人、2006年には102,225人へと大幅に増加している。

表 2 - 3 学校別就学者数 (2006 年 3 月)

	公立	私立	合計
保育園		269	269
初等教育	100,184	2,041	102,225
中等教育 (LSS、MSS)	36,155	42	36,197
中等教育 (HSS)	4,764	3,338	8,102
職業訓練校	813		813
高等教育	3,553		3,553
高等教育 (留学)	2,052	384	2,436
ノンフォーマル教育	18,550		18,550
修道学校	17,949		17,949
その他	101	215	316
合計	184,121	9,289	190,410

(出典) 教育省 General Statistics, 2006

初等・中等教育における学年別の就学者数は次のとおりである。

表 2 - 4 学年別生徒数 (2006 年)

学校	CPS	PS	LSS	MSS	HSS	合計		
学年		(私立)			(私立)			
PP	5,881	3,834	653	5,223	1,272	6	16,869	
1	4,949	3,792	446	5,179	1,178	2	15,546	
2	4,915	3,996	292	5,450	1,453	3	16,109	
3	4,377	3,751	211	5,152	1,280	1	14,772	
4	4,032	3,768	200	5,287	1,304		14,591	
5	2,822	3,407	116	5,046	1,227		12,618	
6	2,156	3,197	111	5,087	1,169		11,720	
7				7,890	2,767	557	11,214	
8				6,262	2,415	591	9,269	
9					4,199	4,649	11	8,859
10					2,972	3,853	31	6,856
11						2,525	1,709	4,234
12						2,239	1,629	3,868
合計	29,132	25,475	2,029	50,576	21,236	14,414	3,392	146,524

(出典) 教育省 General Statistics, 2006

中等教育レベルの生徒数については、BD 調査時の 2004 年の生徒数と比較すると次のとおりであり、生徒数が 14~20%増加している。

	(2004年)	→	(2006年)	(2006年/2004年)
LSS	17,619人	→	20,242人	16%増
MSS	13,839人	→	15,715人	14%増
HSS	6,691人	→	8,102人	21%増

国勢調査の統計データに基づく（私立校を除く）就学率は次のとおりである。

初等教育（PP-6 学年）	粗就学率：100%	純就学率：77.7%
初等・中等教育（PP-10 学年）	粗就学率：83.5%	純就学率：74.0%

#### 4) 教員数および教員養成

ブ国の教育レベル別の教員数に関し、2003年～2006年のデータの推移は、次のとおりである。2006年度の教員数は、初等教育レベル（CPSおよびPS）で1,642人、中等教育レベル全体では2,987人となっており、両レベルとも過去4年間で着実に教員数が増加している。教員の増加率は5～8%である。

教育省の規準では、教員1人あたりの生徒数は32名となっているが、実際には初等教育レベルでは、これを上回る数字となっている。

表2-5 ブ国の教員数の推移

	2003年	2004年	2005年	2006年
CPS	592	707	786	852
PS	701	752	767	790
LSS	1,388	1,461	1,477	1,643
MSS	623	729	721	748
HSS	466	440	551	596
合計	3,770	4,089	4,302	4,629
対前年増加率		8%	5%	8%

(出典) 教育省 General Statistics, 2006

表2-6 教員1人当たり生徒数（2006年）

	教員数	生徒数	生徒数/教員
CPS	852	29,132	34.2
PS	790	27,504	34.8
LSS	1,643	50,576	30.8
MSS	748	21,236	28.5
HSS	596	17,806	29.9
合計	4,629	146,524	4,302

(出典) 教育省 General Statistics, 2006

ブ国では、就学者数の増加とともに教員数も増やしているが、教員不足の状況にある。教員不足の解消のために、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的な配置換えや理数科大学卒業生の採用といった方策を講じている。さらに、教員養成校の定員を増やすなど

により人材の確保に取り組んでいる。

#### 5) 教育施設の整備状況

ブ国における学校数の推移（2004年、2006年データ）をみると、下表のとおり、学校数は順調に増加している。

表 2 - 7 学校数の推移

	2004年	2006年
CPS	202	254
PS	90	88
LSS	77	84
MSS	29	28
HSS	16	21
合計	414	466

(出典) 教育省 General Statistics, 2004, 2006

2006年の県別学校数は次のとおりである。

表 2 - 8 県別学校数 (2006年)

	県 (Dzongkhag)	CPS	PS	LSS	MSS	HSS	合計
1	Bumthang	13	1	2	1	1	18
2	Chuka	17	5	6	4	1	34
3	Dagana	14	2	-	2	-	18
4	Gasa	3	-	1	-	-	4
5	Haa	2	3	3	-	1	9
6	Lhuntse	14	8	1	1	1	25
7	Mongar	30	9	6	-	2	47
8	Paro	4	4	8	2	1	19
9	Pemagatshel	11	3	4	1	1	20
10	Punakha	5	2	3	1	1	12
11	Samdrup Jongkhar	13	4	8	3	-	18
12	Samtse	7	4	3	2	1	17
13	Sarpang	9	1	3	1	1	15
14	Thimphu	6	7	10	3	2	28
15	Trasigang	34	13	9	3	2	61
16	Trashiyangtse	20	2	4	1	1	28
17	Trngsa	15	3	3	1	1	23
18	Tsirang	3	2	3	-	1	9
19	Wangdue Phodrang	13	5	4	1	1	24
20	Zhemgang	12	10	3	1	1	27
	計	245	88	84	28	21	466

(出典) 教育省 General Statistics, 2004, 2006

初等・中等教育レベルの施設整備は、これまで積極的な取り組みが進められているが、まだ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が、就学率が78%（2006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

な教育施設の整備が必要である。また、中等教育レベルについては、MSS や HSS レベルの施設がない県があるだけでなく、2000年に基礎教育がMSSを含む10年制に延長されており、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。

### (3) 他ドナーによる援助動向

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 2-9 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	教育開発プロジェクト Education Development Project (EPD)	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	遠隔地におけるコミュニティスクール (CPS) 支援	2002-06	409.4 万 米ドル	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)	2003-07	8,050 万 デンマーク・クロー ネ	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定、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 (スイス政府)	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・中等教育施設の整備を中心に支援を行っている。EDP において、LGSF 工法 (Light Gauge Steel Framework: 軽量鉄骨枠組 (工法)) を取り入れた 29 校の施設整備 (3 校の新設および 25 校の増設、1 校の施設改修) を行っている。2007 年 5 月時点では、整備を行っている学校は全部で 17 校であり、うち 7 校の工事が完了している。

EDP のプロジェクトコンポーネントは、次のとおりである。

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. カリキュラム改定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

なお、LGSF 工法については、2-4-1 (1) 教育省標準設計にて記述する。

## 2) インド政府

インド政府からの財政援助により『第9次5ヵ年計画(2002-2007)』下では青少年センターや言語・文化研究所の建設等に加え、中等教育施設では10校(LSS2校、MSS6校、HSS2校)の建設が行われている。2005年から2006年にかけて全10校が着工し、5校の教育施設(教室棟や管理・事務棟)の工事がほぼ完了している。

## 3) デンマーク

デンマークは、1989年からブータン政府を支援している。その支援は4分野(教育、保健、グッドガバナンス、村落)にわたるが、保健医療と教育分野に重点を置き、プロジェクトベースではなく財政支援を行っている。『第9次5ヵ年計画(2002~2007年)』内で教育分野における財政支援の総額は80.5百万デンマーク・クローネである。総額の25%は人的資源開発への用途を定めた(イヤマークした)もので、教員研修などに充当されている。なお、教育省が実施しているLGSF工法に関しては、パイロットプロジェクトのみに支援を行った。予定では2007年6月に終了予定であったが、人的資源開発に関して、2008年6月まで期間を延長した。

今後の計画として、社会セクタープログラム支援(総額140百万デンマーク・クローネ)が予定されている。支援は教育および保健、職業訓練の3分野にわたり、第10次5ヵ年計画の策定を受けて開始される。

## 4) 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、教員養成に係わるソフト・ハード面の支援を行っている。2002年よりパロとサムツェにおいて国立教員養成大学(National Institutes of Education: NIE)における教員養成センター(Teacher Training Center: TCC)の建設、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かかる支援を行っている。なお、現在、NIEは国立教育大学(College of Education: COE)と名称が変更されている。

### (4) 我が国の無償資金協力事業の現状

ブ国における我が国の援助実績としては、2001年以降に食糧増産援助(2KR、貧困農民支援無償)と橋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架け替え等に対する草の根無償が行われてきた。

2005年度までの援助実績の累計は334.21億円、その内訳は技術協力102.08億円、無償資金協力232.13億円である。有償資金協力については、これまで実績はなかったが、「地方電化計画」にため、35.76億円(2007年4月E/N)の円借款の供与が行われる予定である。

教育分野における無償資金協力は、2004年10月~11月に基本設計調査が行われ、教育施設の整備が実施された。その内容は次のとおりである。計画では5校の施設整備を4期工事に分割し実施する予定であったが、第1期工事で2校の施設が整備されたものの、第2期工事以降については実施方法等について見直しが行われている。



表 2-10 ブ国に対する教育分野の無償資金協力

2005年5月 E/N署名	「教育施設整備計画」(第1期) 供与限度額：4.74億円 チュカ後期中等学校、カンルン中期中等学校の施設警備 備考：2007年3月に竣工
2006年5月 E/N署名	「教育施設整備計画」(第2期) 供与限度額：3.07億円 カブジサ中期中等学校の施設整備 備考：入札不調で、実施取り止め

## 2-2-2 実施維持管理体制

### (1) 組織体制

本計画のブ国側の責任機関は教育省であり、同省政策計画局 (Policy and Planning Division: PPD) および学校建設計画課 (School Planning and Building Division: SPBD) が実施機関になる。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。SPBD は学校施設の設計や施工監理などの技術的な業務を行う。

なお、本省から離れた地方レベルの業務分掌としては、郡 (Gewog) がコミュニティスクールの建設計画や運営の責任を負い、県 (Dzongkhag) が小学校、LSS、MSS、HSS の建設計画や運営の責任を担う。

従来、大規模な学校建設においては、SPBD のエンジニアが全国のサイトの施工監理を実施してきたが、地方分権化が進められ、施工監理は県レベルの業務に移管されている。ただし、後述する LSGF 工法による学校建設については、SPBD が施工監理を行っている。

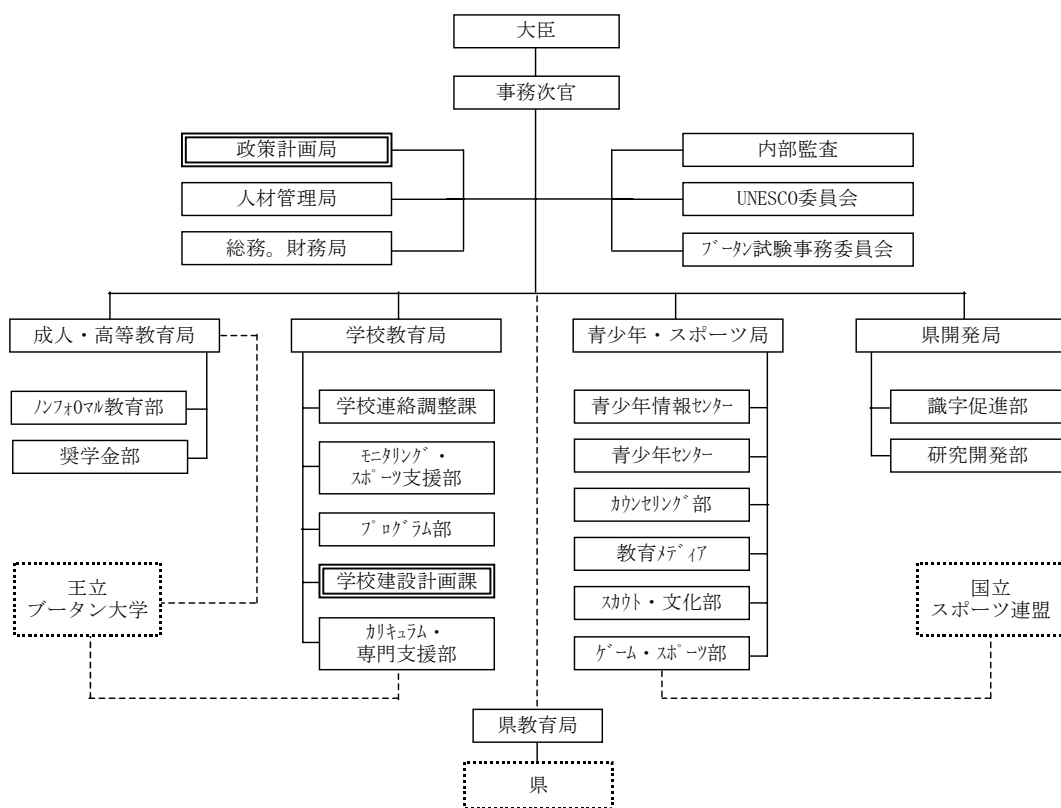


図 2 - 2 教育省組織図

## (2) 予算

ブ国の予算年度は、毎年7月1日から翌年6月30日までであり、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。

2006/07年度の政府予算は、約189.6億ヌルタム (568.8億円) である。そのうちの教育予算は約33.5億ヌルタムであり全体予算の18%を占めており、保健分野も含めると30%に達する。前予備調査報告書 (2004年1月) によると、2003/04年度の予算では、政府予算約115.3億ヌルタムに対し保健・教育分野で約28.56億ヌルタム (24.8%) であり、政府予算の伸びが大きく、保健・教育分野の割合 (30%) が増えていることがわかる。

なお、以降、円で標記する場合、2007年5月の外貨交換レートから1ヌルタム=約3円として換算する。

表 2-11 政府予算のセクター別内訳：2006/07 年度（単位：百万 Nu）

セクター	予算配分			割合
	経常予算	資本予算	合計	
社会サービス	2,588.667	3,046.184	5,634.851	30%
保健	938.675	1,341.579	2,280.254	(12%)
<b>教育</b>	<b>1,649.992</b>	<b>1,704.605</b>	<b>3,354.597</b>	<b>(18%)</b>
経済・公共セクター	1,956.193	5,269.313	7,225.506	38%
農業	957.990	1,397.432	2,355.422	(12%)
鉱業・製造業	208.967	472.484	681.451	(4%)
道路	207.507	1,201.593	1,409.100	(7%)
居住・地域アメニティ	246.277	727.215	973.492	(5%)
通信	294.277	485.409	779.686	(4%)
エネルギー	41.175	985.180	1,026.355	(5%)
文化サービス	243.541	238.723	482.264	3%
一般公共サービス	2,725.541	1,259.769	3,985.310	21%
公共債務サービス	448.032	1,154.063	1,602.095	8%
返済	448.032	651.803	1,099.835	(6%)
貸付	-	502.260	502.260	(3%)
合計	<b>7,961.974</b>	<b>10,968.052</b>	<b>18,930.026</b>	<b>100%</b>

(出典) 財務省、National Budget, Financial Year 2006-2007

2005/06 年度の教育セクターの全体予算は、2,600 百万ヌルタムである。このうち中等教育予算は全体の 39.7%と予算の割合が高く、次に指導教育支援サービス 26.4%、初等教育 18.3%と続いている。これらの予算配分から、ブ国がいかに中等教育に力を入れようとしているか読み取れる。

表 2-12 教育予算のサブセクター別内訳：2005/2006 年度（単位：百万 Nu）

プログラム	予算配分			割合
	経常予算	資本予算	合計	
指導教育支援サービス	188.734	513.523	702.257	26.4%
ノンフォーマル・識字教育	25.624	0	25.624	1.0%
初等教育（コミュニティスクール、PS）	348.710	138.031	486.741	18.3%
中等教育（LSS, MSS, HSS）	665.335	390.489	1,055.824	39.7%
高等教育	196.834	94.106	290.940	10.9%
学校調達業務	89.224	0	89.224	3.4%
その他	7.126	1.180	8.306	0.3%
合計	1,521.587	1,137.329	2,658.916	100.0%

(出典) General Statistics, 2006 より作成

### (3) 要員・技術レベル

SPBD は学校施設建設における技術面を担当しており、教育省が計画するすべての建設にかかわっている。職員数は約 40 名である。設計部門を課内の持ち、外部に委託せずに設計・監理を実施している。

現在、従来方式による石積み組積造によるもののほかに、世銀資金による LGSF (Light Gauge Steel Framework) 工法による学校建設を行っている。SPBD がそれらの工法による標準設計の整備を行っており、学校建設において十分な経験を有しており、技術水準にも問題はない。

SPBD は、課長を中心に 9 部門と工事監理部門に分けられる。

- |             |       |
|-------------|-------|
| 1. 積算部門     | (1名)  |
| 2. 建築デザイン部門 | (2名)  |
| 3. 構造設計部門   | (4名)  |
| 4. 学校家具部門   | (1名)  |
| 5. 測量調査部門   | (1名)  |
| 6. 電気設備部門   | (2名)  |
| 7. 倉庫部門     | (1名)  |
| 8. 製図部門     | (5名)  |
| 9. サポート部門   | (5名)  |
| 10. 施工監理部門  | (13名) |

現在、施工監理部門のエンジニアは主として世銀資金による学校建設プロジェクトの施工監理に配属されている。

なお、SPBD は、本計画の実施段階において、カウンターパートとしてエンジニアを配属する予定になっている。

## 2-3 計画対象地域の状況と問題点

### 2-3-1 要請地域の状況

#### (1) 要請対象地域

ブ国は南にインド、北に中国のチベット自治区にはさまれている国で、ヒマラヤ山脈の東部に位置する。国土のほとんどが急峻な山岳地帯で、森林資源が豊富である。河川は南に流れて、インドのプラマトラ川に合流し、河川に沿う盆地には肥沃な水田地帯が多く、集落が発達している。また、山岳地帯の斜面中腹の比較的傾斜が緩い部分も耕作地に利用され集落が形成されている。主要な街の多くが標高 2,000m~3,000mにある。

ブ国は熱帯モンスーン地域にあり大雑把にいて 6月~9月が雨期、10月~5月が乾期であるが、気候は南側の熱帯から北に向かい温帯、更に高山地帯へと変化する。ブ国の地形的な複雑さから各地の気象条件は一様でない。しかし、地域の自然条件の変化は、高度によるところが大きい。

要請対象地域の自然条件の特徴は次のとおりである。

#### ① プナカ県 (カブジサ MSS)

要請サイトは、ブ国東部の平坦地の多いプナカ (標高 1,236m) にあり、亜熱帯気候に属する。年間降雨量は約 430mm であり、かなり雨が少ない。プナカは標高が低いことから、年間を通じて気温が比較的高く、月別の平均最高気温が 15℃~28℃である。なお、カブジサ MSS のサイトは標高 1,500m であり、プナカの市街地よりも高い位置にある。

#### ② チュカ県 (パクシカ MSS 、ダラ MSS)

要請サイトは、ブ国東部のインド国境に近い地域にあり、熱帯モンスーン気候に属する。両サイトに近いゲド (標高 1,980m) の気象条件によると、年間降雨量が約 2,700mm に達し、6月~9月に

かけて雨が多い。月別の平均最高気温が 10～20℃であり、比較的過ごしやすい。なお、パクシカ MSS のサイトは、ゲドよりも低い位置にあるが、気象条件が似ていると考えられる。ダラ MSS は、ゲドにかなり近い位置にあり、標高がほぼ同じである。

施設建設にあたり気象条件として注意が必要な点は、雨期の降雨量が多いことである。降雨時に施工が中断されることがあり、工期の検討において降雨の影響を考慮する必要がある。

③ ワンディ県（ポブジカ MSS、ノブディング LSS）

ワンディ県はプナカ県の隣の県であるが、ポブジカの標高は約 2,900m とかなり高い。ポブジカの年間降雨量は約 1,200mm であり、5 月～8 月にかけて雨が多い。標高が高いため、年間を通じて気温が低く、月別平均最高気温は 9℃～20 度である。ノブディング LSS 周辺の気象データはないが、ポブジカに隣接していることから、似ていると考えられる。

施設建設にあたり気象条件として注意が必要な点は、12 月～3 月にかけて、月別平均最低気温がマイナス 5℃～3℃になることである。気温が低い時期に、コンクリート工事の施工ができない日があり、工事の進み具合に影響する。

④ パロ県（ベティカ LSS）

要請サイトは、ブ国東部に位置し、標高 2,660m である。年間降雨量は約 2,500mm であり、かなり雨が多い。月別の平均最高気温が 10℃～22℃である。月別の平均最低気温では、12 月、1 月にマイナス 2℃～1℃を記録する。

施設建設にあたり、チュカ県のゲドと同様に年間降雨量が多いことと、最低気温がマイナスになる時期があることから、工期の検討において自然条件を十分考慮する必要がある。

⑤ ティンブー県（ディチェンチョリン MSS、バベッサ PS）

要請サイトは首都ティンブーの近郊である。ティンブー（標高 2,600m）の年間降雨量は約 840mm であり、比較的雨が少なくない。しかし、標高が高いため、月別の平均最低気温では、12 月～2 月にかけてマイナス 2℃～1℃を記録する。

施設建設にあたり、各サイトの敷地状況（斜面の状態）によっては、雨による工事への影響を考慮する必要がある。

ブ国における自然災害の特徴として、雨期にあたる 6 月～9 月に、幹線道路が土砂崩れや落石などにより遮断され、南部の低地で大洪水が発生するなどの被害が発生していることである。また、冬期には峠などで路面の凍結や降雪により、幹線道路が一時的に閉鎖される。要請対象地域における施設建設における施工計画や調達において、十分にサイト周辺の状況を把握しておくことが大切である。

## （2）要請対象校の現状

### 1）カブジサ MSS

要請は既存校の施設整備であり、5 月 23 日にサイトを視察した。

既存校は、PP および 1－8 年生までの小学校＋前期中学校の学校であり、現在、学級数が 18 クラスあり、全校生徒数 620 名、先生 20 名の学校である。学校に生徒寮があり、寮生は 110 名（男子 50 名、女子 60 名）である。

#### ➤ アクセス道路状況：

プナカの市街地から川に沿って上流側に車で約 20 分の橋の傍に学校へ続く登り道がある。そこから学校敷地まで徒歩で約 30 分を要するが、現在、登り口の奥にある道から分岐してサイトまで工事途中の支線道路がある。学校建設に必要な道路として工事が進められたが、学校建設が中断し

たため、工事が完了していない。分岐点からサイトまでの道は、4輪駆動車で通行が可能であるが、砂利舗装が完了していないため、雨期になると道がぬかるみ通行不能になる場合がある。

➤ 敷地状況：

第2期工事の着工予定に合わせ、2006年10月にグラウンドのあった部分に仮設施設が建設され、建物の建設予定地にある既存建物はすべて撤去された。取り壊された建物は、教室棟や女子寮・校長宿舎、生徒寮（女子）・寮監宿舎であり、現在、仮設施設を利用している。計画敷地は工事を始められる状態にある（資料：カブジサ MSS 敷地現況図）。

➤ インフラ状況：

BD調査報告書のとおり、湧水の引き込みが可能である。また、電気は既存施設で利用しており、新設施設への引き込みが可能である。

➤ 施設整備計画上の課題：

敷地状況から、計画上の課題は、次のとおりである。

① 敷地造成と擁壁工事

施設建設予定地は、かなり急勾配である。BD調査報告書の基本設計図によると、急斜面を造成し4つの計画地盤レベルを設定し、各施設を配置している。計画地盤面は一番低い計画地盤レベルで標高1525.5m、高い地盤で標高1545.5mであり、その高低差は17mである。各地盤の高低差は5m、6mに設定されている。

既存施設を撤去した後の地盤は平坦な部分があるが、その範囲は狭い。現状地盤をそのまま施設の地盤として利用できないことから、大規模な敷地造成と擁壁工事が必要になる。また、各レベルの地盤をつなぐ階段も整備することになり、全体配置計画を検討する上で、計画地盤面の設定はとても重要である。

② 敷地測量の必要性

傾斜地を利用して施設の配置計画をする場合、正確な高低測量図をもとに計画地盤レベルを設定する。SPBDによると、現在の測量図は等高線の間隔が1mで測量の精度がやや粗く、現状地盤が正確に表現されない場合もある。実際、教員宿舎や校長宿舎の建設を予定している敷地の起伏が、測量図に反映されていないように見受けられた。急傾斜地で配置計画を行う場合、精度の高い測量図が必要である。なお、教員宿舎の位置は、BD調査報告書では敷地最上部（標高1,670m）にあったが、実施設計段階で校長宿舎に近い位置に変更した経緯がある。

③ 工事用道路の整備の促進

現在のアクセス道路のままでは、工事用道路として状態がよくない。特に雨期には路面がぬかるみ工事用車両が通行できない恐れがあるので、ブ国側に道路整備を促進する必要がある。

④ 外構工事として敷地境界塀の範囲の特定

ブ国側から強い要望から日本側の工事として敷地境界塀を整備することを検討しているが、計画敷地の周囲が急斜面であり整備が不要な範囲もあると考えられる。敷地の周辺状況に合わせて位置や工事範囲を特定することが大切である。

2) パクシカ MSS

出た尾根の肩部分に位置する敷地であり、西側を除く3方向の見晴らしが非常によい。

➤ アクセス道路状況：

出た尾根の肩部分に位置する敷地であり、西側を除く3方向の見出た尾根の肩部分に位置する敷地で

あり、西側を除く3方向の見晴らしが非常によい。

➤ アクセス道路状況：

ゲドからサイトまでの道路は、砂利道であるが工事車両の通行に支障がない。また、計画敷地は道路の傍であり、現在、既存道路と計画敷地間のアクセス道路の整備が進められている。

➤ 敷地内の工事中道路の整備：

既存道路から計画敷地内への仮設道路（約600m）の工事が5月下旬に開始され、既にサイトの中央付近まで荒造成されている。6月下旬に工事が終了する予定である。工事中の現場責任者によると、整備道路距離が600mで、道路工事費は68万ヌルタム（約200万円）である。道路幅は4.5m（砂利舗装部分3.5m）である（資料：パクシカMSS 敷地現況図）。

工事中道路は、BD調査報告書における施設配置図上の教室棟や管理・図書室棟の施設を大きく迂回するように道がつけられている。途中で折り返し、多目的ホール付近をとおり校長宿舎の手前が終点になっている。工事の状況から、多目的ホールや厨房・食品庫の位置に工事中道路が入り込んでいると思われる。

➤ インフラ整備状況：

SPBDによると、電気の引き込みはサイトから約500mはなれている送電線から引き込むことが可能である。また、給水については、山の斜面上部から引き込む。

➤ 敷地の所有権：

教育省の所有であり、特に問題はない。

➤ 施設整備計画上の課題：

敷地状況から計画上の課題は、次のとおりである。

① 敷地測量の必要性

サイトは自然のままの尾根である。尾根の肩付近に平坦な部分もあるが、施設の計画敷地として利用する部分はほとんど傾斜地である。カブジサMSSのサイトと同様に、急傾斜地も多い。施設の配置計画や計画地盤面の設定、擁壁を検討するにあたり、精度の高い測量図が求められる。

② 工事中道路の整備位置について

整備が進められている敷地内の工事中道路は、施設の全体計画に大きな影響を与えない限り、可能であれば、施設完成後も敷地内通路としても利用されることが好ましいと思われる。従い、敷地測量図の中に工事中道路の位置を特定し、施設配置計画を検討する必要があると考えられる。

③ インフラ整備に関して

計画敷地に既存施設はなく、給水管も電気も引かれていない。給水はブ国側が山の上部から引き込み敷地の上方に給水タンクを設置することになっているが、具体的な水源と給水ルートがブ国側に検討してもらうことが重要である。また、電気引き込みについても、引き込みルートや引き込み時期等の確認が必要である。

④ 灌木・樹木の伐採について

敷地全体が灌木や樹木（ほとんど灌木）で覆われている。敷地造成に伴い樹木の伐採のほか敷地内通路の周囲や生徒寮回りの灌木等の撤去が必要になると考えられる。敷地の全体計画の検討において、自然環境保全や急斜面の保護も念頭にいれ、緑地の保存計画を検討することが重要である。

⑤ 工事範囲外の敷地造成について

BD報告書の配置計画によると、生徒寮の傍にあるバスケットボールコートなどの運動施設は、日本側の整備範囲に入っていない。しかし、切り土部分の擁壁工事との関連で運動場に相当する部分

の地盤も同時に整備したほうが合理的である場合は、計画地盤面を設定し整備したほうがよいと考えられる。運動場のコートやネット等の施設整備まで行う必要はないが、地盤を整備することでブ国側によるスポーツ施設の整備がしやすくなる。

#### ⑥ 敷地境界塀の範囲の特定

ブ国側から強い要望から日本側の工事として敷地境界塀を整備することを検討しているが、整備範囲を特定する必要がある。敷地の南側や東側は急斜面の下に既存道路があり、北側が隣地である。治安上の必要性や現状を踏まえ、検討することが大切である。

#### ⑦ 環境アセスメント手続きの促進

要請対象校の施設整備にあたり、着工前に環境アセスメント手続きが完了する必要がある。ブ国側の手続きであるが、手続きを促進し進捗状況を把握することが重要である。

### 3) ポブジカ MSS

要請は、老朽化している既存校を移設し施設を整備することである。計画敷地は更地であり、施設をすべて新設する。

現在、サイト周辺に電気が引かれていないが、教育省によると、2008年までには電気を引き込む予定としている。また、給水については、BD調査時に敷地内にコミュニティ用の給水管のあることが確認されているが、学校建設にあたっては、新たに上部から引き込む必要があると考えられる。なお、敷地はワングゥ県の所有地であり、学校用地として特に問題がない。

#### ➤ 施設整備計画上の課題：

##### ① 敷地測量の必要性

サイトは自然のままの尾根である。尾根の肩付近に平坦な部分もあるが、施設の計画敷地として利用する部分はほとんど傾斜地である。カブジサ MSS のサイトと同様に、急傾斜地も多い。施設の配置計画や計画地盤面の設定、擁壁を検討するにあたり、精度の高い測量図が求められる。

##### ② アクセス道路の整備の促進

既存道路と計画敷地間のアクセス道路が整備されていない。パクシカ MSS のサイトは既にアクセス道路の工事が着手されているが、同様にブ国側に整備を促すことが重要である。

##### ③ 電力引き込みの促進

2008年までに電気を引き込む予定になっているが、要請対象校の施設整備が実施になる場合、ブ国側の手続きの状況等を把握し、確実に引き込みが実施されるように促進する必要がある。

##### ④ 既存給水管の埋設箇所の特定制と配置計画

BD調査報告書の配置計画によると、敷地内に既存のコミュニティ用の給水管が埋設されている。実施段階で位置を確認し、施設の配置計画や施工上の障害にならないか検討することが大切である。

##### ⑤ 気象条件と工程管理、設計仕様

計画敷地は標高約 3000m の位置にあり、12月～3月にかけて外気温が氷点下になる日もある。低温下では外部でのコンクリート工事が出来ない場合があるので、現場での工程管理に配慮する必要がある。また、SPBD の標準設計において高地仕様と熱帯仕様があるが、ポブジカにおける施設は高地仕様に該当する。高地仕様では冬季や高地での寒さを考慮し、施設の床仕上げは木製になる。

##### ⑥ 敷地境界塀の範囲の特定

ブ国側から強い要望から日本側の工事として敷地境界塀を整備することを検討しているが、整備



範囲を特定する必要がある。計画敷地は北東に傾斜した斜面であるが、敷地が非常に広い。治安の問題や学校運営上必要な敷地の範囲を決めて、検討することが大切である。

#### ⑦ バスケットボールコート部分の造成工事について

BD 調査報告書の配置計画によると、4 棟の生徒寮の間にバスケットボールコートがある。運動施設は日本側の整備範囲に入っていないが、敷地造成工事との関連で運動場に相当する部分の地盤も同時に整備したほうが合理的である場合は、計画地盤面を設定し整備したほうがよいと考えられる。擁壁まで整備する必要はないと思われるが、地盤を整備することでブ国側によるスポーツ施設の整備がしやすくなる。

#### ⑧ 環境アセスメント手続きの促進

### 2-4 建設事情

#### 2-4-1 標準設計、施工事情、施工監理

##### (1) 教育省標準設計

##### 1) 標準設計と施設コンポーネント

ブ国の初等、中等教育施設の標準設計は、教育省の SPBD で行っている。新たな施設の建設工事にあたり、各学校の敷地状況にあわせて施設の配置計画や詳細設計を行い、入札図書の作成、工事発注、施工監理を実施している。

標準設計をしている施設の種類の、管理棟、教室棟、特別教室（実験室等）／図書室、多目的ホール、トイレ、生徒寮（男子、女子）、療用トイレ、厨房・食品庫、校長宿舎、教員宿舎のほか、バスケットボールコートやサッカー場におよぶ。

SPBD は、施設の構造の違いにより 2 種類の標準設計を備えている。従来方式による石積み組積造による標準設計と LGSF 工法（軽量鉄骨枠組工法）による標準設計である。石積み組積造は、ブ国の伝統的な工法に基づいている。LGSF 工法は、建物の主な構造部材として LGS (Light Gauge Steel) 150x42 (厚：1.0、1.2、2.0) を使用し、LGS 材で外壁や教室間仕切り壁、床トラス梁、屋根トラスを構成し建物を設計する新しい方法である。

2 つの標準設計は構造の違いがあるものの、基本的に施設の平面や立面は、ほぼ同じ考え方で設計されている。なお、多目的ホールは、施設の規模が大きいことから RC 造（鉄筋コンクリート構造）である。また、LGSF 工法による水洗トイレは、壁にコンクリートブロック、屋根トラスに LGS 材を使用している。

現在、石積み組積造はインド政府資金による学校施設に、LGSF 工法は世銀資金による建設に採用されている。なお、2007 年 3 月に完成した一般無償（第 1 期）による学校は、RC 造である。

工法別の標準設計の内容は、基本的に次のとおりである。なお、標準設計図は、添付資料（抜粋）を参照のこと。

##### ① 石積み組積造

駆体	: 梁、床 鉄筋コンクリート
壁	: 外壁・間仕切りともに石積み壁（幅 400mm）、外装は自然石化粧積み
屋根	: 木造トラス小屋組みの上、波板亜鉛メッキ鋼板（CGI シート）葺き
内装 床	: 現砥テラゾ（熱帯仕様） 木製フローリング（高地仕様）

壁	: モルタル下地ペンキ塗り
天井	: 1F モルタル下地ペンキ塗り 2F パーティクルボード下地 (厚 10mm) ペンキ塗り
建具	: 木製ドア、木製ガラス窓
外装デザイン	: 伝統的スタイル、装飾

## ② LGSF 工法

駆体	: LGS 材で壁、2 階床トラス梁、屋根トラスを構成
壁	: 外壁、内壁ともに、LGS 材下地の上、両面セメントボード張り (厚 10mm)、 壁内部に断熱材 (ロックウール厚 50mm) 入り
屋根	: LGS 材トラス小屋組みの上、波板亜鉛メッキ鋼板 (CGI シート) 葺き
内装 床	: 長尺床シート張り
壁	: ペンキ塗り
天井	: 1F セメントボード張り (厚 6mm、吊り天井) 下地ペンキ塗り 2F セメントボード張り (厚 6mm) 下地ペンキ塗り
建具	: 木製ドア、アルミ製ガラス窓
外装デザイン	: 伝統的スタイル、装飾

標準設計による各施設概要を表 2-15 に整理した。

ブ国では、傾斜面を利用した学校建設が多いことから、敷地造成に擁壁の標準設計が整備されている。擁壁はコンクリート擁壁ではなく、石積み擁壁 (重量式擁壁) である。仕上げ面が鉛直のタイプと山側に傾斜しているタイプに分けられ、高さにより数種類の標準設計図がある。標準設計図 (抜粋) を添付資料として掲載するが、設計図によると等間隔に水抜き穴が標準で設置されている。石積み擁壁はブ国で普及しており、視察したプナカの世銀資金による学校の建設現場でも擁壁工事が行われていた。

表2-13 標準施設概要表(1)

施設概要		面積 (㎡)	
1	6 教室棟	構造 石積み組積造/LGSF 工法	
	階数: 2階建て	全体面積	400.44
	諸室: 教室 (48.30 ㎡) 6 室	1階	(186.30)
	外廊下、外階段	2階	(214.14)
	備考: 廊下、階段を除く面積 289.80 ㎡ 教室壁内法面積 42.90 ㎡		
2	4 教室棟	構造 石積み組積造/LGSF 工法	
	階数: 2階建て	全体面積	238.00
	諸室: 教室 (48.30 ㎡) 4 室	1階	(119.00)
	内階段	2階	(119.00)
	備考: 階段を除く面積 193.20 ㎡		
3	管理棟	構造 石積み組積造/LGSF 工法	
	階数: 2階建て	全体面積	271.60
	諸室: 1階 2教室、教員用トイレ	1階	(135.80)
	2階 校長室、事務室、教員室	2階	(135.80)
	教材倉庫、内階段		
	備考: 教室 (48.30 ㎡)、職員室 (48.30 ㎡)		
4-1	特別教室棟 (1)	構造 石積み組積造/LGSF 工法	
	階数: 2階建て	全体面積	229.44
	諸室: 1階 化学実験室、準備室	1階	(111.42)
	2階 物理実験室、準備室、外階段	2階	(118.02)
	備考: 階段を除く面積 213.12 ㎡		
4-2	特別教室棟 (2)	構造 石積み組積造/LGSF 工法	
	階数: 2階建て	全体面積	229.44
	諸室: 1階 生物実験室、準備室	1階	(111.42)
	2階 コンピューター室、準備室、外階段	2階	(118.02)
	備考: 階段を除く面積 213.12 ㎡		
5	図書室棟	構造 石積み組積造/LGSF 工法	
	階数: 2階建て	全体面積	168.72
	諸室: 1階 閲覧室、事務室	1階	(84.36)
	2階 閲覧室、書架室、内階段	2階	(84.36)
	備考:		
6	特別教室/図書室棟 (JHSタイプ)	構造 石積み組積造/LGSF 工法	
	階数: 2階建て	全体面積	340.17
	諸室: 1階 理科学実験室、準備室、外廊下	1階	(162.80)
	2階 図書室、事務室	2階	(177.37)
	外階段、外廊下		
	備考: 廊下、階段を除く面積 251.30 ㎡		
7	水洗トイレ (男子、女子別棟)	構造 石積み組積造	
	階数: 平屋建て	全体面積	43.28
	諸室: 男子 6ブース、小使用コーナー		
	女子 6ブース		
	備考: 手洗い水栓、高置水槽		
8-1	多目的ホール (大)	構造 RC造 (屋根は鉄骨造)	
	階数: 2階建て (レンガ積壁)	全体面積	761.22
	諸室: ホール (バトミントンコート含む)、舞台、	1階	(539.64)
	控室、倉庫、準備室、トイレ、ギャラリー	2階	(221.58)
	備考: 外階段、ポーチを除く面積 682.38 ㎡		
8-2	多目的ホール (小)	構造 RC造 (屋根は鉄骨造)	
	階数: 平屋建て (レンガ積壁)	全体面積	498.15
	諸室: ホール (バトミントンコート含む)、舞台、	1階	(415.80)
	控室、倉庫、準備室、トイレ、キャットウォーク	2階	(82.35)
	備考: 外階段、ポーチを除く面積 388.80 ㎡		

※面積は石積み組積造の図面をもとに、壁芯寸法で算定。外廊下、外階段部分を含む。

表 2 - 1 4 標準施設概要表 (2)

施設概要		面積 (㎡)	
9	生徒寮 (96 人) (男子、女子) 構造 石積み組積造/LGSF 工法		
	階数: 2 階建て 諸室: 寮室 (62.41 ㎡) 6 室、 外廊下、外階段 備考: 廊下・階段を除く面積 374.46 ㎡	全体面積 1 階 2 階	481.10 (230.98) (250.12)
10	生徒寮 (64 人) (男子、女子) 構造 石積み組積造/LGSF 工法		
	階数: 2 階建て 諸室: 寮室 (62.41 ㎡) 4 室、 外廊下、外階段 備考: 廊下・階段を除く面積 249.64 ㎡	全体面積 1 階 2 階	296.23 (143.46) (152.82)
11	厨房・食品庫 構造 石積み組積造		
	階数: 平屋建て 諸室: 厨房、食品庫、事務室、 準備コーナー 備考: 厨房燃料 薪	全体面積 厨房 食糧倉庫 その他	135.10 (57.26) (54.46) (23.38)
12	寮用水洗トイレ (男子、女子) 大型 構造 石積み組積造		
	階数: 平屋建て 諸室: トイレブース (男子 8、女子 11) シャワーブース (男子 11、女子 11) 洗面流し、男子小使用コーナー 備考: 温水ボイラー (薪)	全体面積	79.80
13	寮用水洗トイレ (男子、女子) 中型 構造 石積み組積造		
	階数: 平屋建て 諸室: トイレブース (男子 7、女子 9) シャワーブース (男子 9、女子 9) 洗面流し、男子小使用コーナー 備考: 温水ボイラー (薪)	全体面積	65.66
14	寮用水洗トイレ (男子、女子) 小型 構造 石積み組積造		
	階数: 伝統工法 (石積壁)、平屋建て 諸室: トイレブース (男子 5、女子 7) シャワーブース (男子 7、女子 7) 洗面流し、男子小使用コーナー 備考: 温水ボイラー (薪)	全体面積	51.52
15	校長宿舎 構造 石積み組積造/LGSF 工法		
	階数: 平屋建て 諸室: 居間、台所、3 寝室、トイレ・シャワー室 備考:	全体面積 住戸 ベランダ	121.79 (96.47) (16.32)
16	教員宿舎 (4 住戸棟) 構造 石積み組積造/LGSF 工法		
	階数: 2 階建て 諸室: 住戸 (82.26 ㎡) 4 戸、 居間、台所、2 寝室、トイレ・シャワー室 備考: ベランダ・階段を除く面積 329.04 ㎡	全体面積 1 階 2 階	377.64 (187.56) (190.08)
17	寮監宿舎 構造 石積み組積造/LGSF 工法		
	階数: 平屋建て 諸室: 居間、台所、2 寝室、トイレ・シャワー室 備考: 寮生用に保健室を設置	全体面積 住戸 保健室 ベランダ	136.97 (77.54) (38.40) (21.03)

※面積は石積み組積造の図面をもとに、壁芯寸法で算定。外廊下、外階段部分を含む。

## 2) LGSF 工法について

前予備調査報告書（2004年1月）によると、世銀資金による学校建設プロジェクトを進めるにあたり採用した新しい工法である。従来方式の石積み組積造による工法に比べて、次の特徴があるとのことで導入された。

- ・ 工期短縮が可能である
- ・ 少ない労働力で建設ができることと、ブ国内で不足する熟練技術者をあまり必要とせず、簡単な訓練で建設ができる
- ・ 天然資源の石材や木材等の国産の建設資材を安定して調達することが難しく、品質面でも LGSF 工法で採用する軽量鉄骨材の方が優れる
- ・ 使用される資材の重量が石材に比較して軽く、建設サイトへの運搬が容易である
- ・ 建物全体の重量が従来型に比べかなり軽くなり、基礎の大きさを小さくすることが可能である

現在、LGSF 工法により 7 校の建設工事が完了し、10 校が建設中（5 校が基礎工事完了段階で、残り 5 校がほぼ完了）である。しかし、同工法による学校建設は、工期短縮や建物の軽量化によるメリットがあるとして採用された工法であったが、必要な材料の調達がスムーズに出来ないなどの問題から、必ずしも当初の目標を達していない。また、同工法による建設上の特徴は、SPBD が直接 LGS 材の調達ルートを開拓し、施工業者に材料を支給し建設を実施していることである。施工業者へ工事を一括発注する従来方式と異なる。

## 3) 建設工期について

インド資金による学校建設において、従来方式の石積み組積造による標準設計仕様が採用されている。新設校で大規模な工事が多いが、SPBD では、施設コンポーネントや敷地造成や擁壁工事等を含む全体規模を考慮し、工期を設定している。

要請対象校のパクシカ MSS やポブジカ MSS と同等規模の新設校の場合、規模が大きいことから、ロットを 2 つに分けて発注し、各ロットを同時に着工する場合の工期を 18 ヶ月と見込んでいる。また、施設の整備の優先順位やロットごとに工事の関連性がある場合に、各ロットの着工時期をずらすこともある。その場合の工期は、2 年以上に渡る。なお、ブ国の学校建設において、契約工期が守られることはほとんどなく、3~4 ヶ月以上遅れることが通例となっている。

LGSF 工法による工期は、材料の調達の遅延など様々な要因から、工期短縮に結びついていない。完成した学校の建設期間は 15~17 ヶ月である。契約工期は 1 校あたり概ね 16~18 ヶ月である。

本計画において、現地施工業者を活用して建設工事を進める場合、工期の設定は大変重要な課題である。なお、工事の遅延対策として考えられる事項を、2-4-1 (2) 3) のエ) 施工期間の欄で記述する。

(2) 施工事情

新国王（第5代）の即位式典が、2008年8月に予定されている。これに伴い、現在、道路整備やホテルなどの施設建設がラッシュ期を迎えており、それらの多くは2007年12月完工を予定され、現場管理者・労務者の確保、資機材の調達に忙しく活動している。現実的には、2008年の3月から6月頃まで工期がずれ込む現場がでると見られている。

1) ブ国政府登録施工業者

ブ国施工業者の政府登録は、建設住宅省の建設開発委員会（Construction Development Board: CDB）において2004年12月11日に発効されており、以降軽微の変更が加えられながら現在にいたる。適正な施工品質・現場管理の確保・入札など業者選定の基準のために実施された建設業者登録制度である。登録施工業者は、建設関連工事の種類に応じてカテゴリW1～W4に分類され、その延総数は6,258社に上る。更に、仕事の受注量や建設機数などで、ランク分けされており、学校建設に関係あるW3で、最上級のクラスAには43社が登録している。

表2-15 施工業者のカテゴリ分類

カテゴリ	工事の種類
W1:	道路、橋工事
W2:	ブータン様式塗装/装飾
W3:	建築、灌漑、排水処理、食糧管理、給水設備、下水設備
W4:	電力/通信工事

表2-16 事業規模によるクラス分類

クラス	a. 契約金額、b. 契約可能数
A:	a. 1契約金額、1,000万ヌルタム以上、上限なし b. 同時に5契約数まで可能
B:	a. 1契約金額、500万～1,000万ヌルタム b. 同時契約数：財務能力と技術力がある場合、合計契約額2,000万ヌルタムを上限として、3契約まで可能
C:	a. 1契約金額、100万～500万ヌルタム b. 同時契約数：財務能力と技術力がある場合、合計契約額1,000万ヌルタムを上限として、3契約まで可能
D: (小規模業者)	a. 1契約金額、100万ヌルタム以下 b. 同時契約数：最大100万ヌルタムで1契約まで

本計画における事業の規模からすると、クラスAの建設業者に限定されるが、クラスAの中には道路建設などの土木工事だけにしか経験のないものが含まれる。建築関連工事に関しては10社以上が経験豊富と推察され、コミュニティ開発支援無償の実施が可能であると考えられるものの、建設過程をよく管理することで手抜きを防止し、建築・家具等の質を維持していく必要がある。大多数の施工業者はティンプーかプンツォリンに本拠地を持ち、首都圏の建設工事や道路の補修工事等に携わっている。遠隔地や山間部にある建設計画地でも、通常、現場管理者・技能者等を本拠地やインドから派遣し、工事作業員もインド人の雇用が非常に多い状況で、施工業務を遂行している。

本計画実施のための施工業者は、契約金額の限度から判断してもクラスAからの選定が適当と

考えられる。また業者間のJVが可能となっても、クラスA同志の選定も可能と想定される。

## 2) 施工技術および施工品質

施工品質については、既存中高等学校、官庁・民間オフィス・ホテル、市街地住宅を見る限り、在来工法で施工された建物の品質は安定していると判断する。伝統的な組積造が定着し、石、ブロック、レンガの石工技能の熟達度が施工技術の基礎を支え、コンクリート打設における施工監理の徹底が、施工品質の要件と思われる。

なお、建設資機材の材料試験は、建設住宅（省 Ministry of Works & Human Settlement）の、規格・品質管理局 (Standard & Quality Control Authority: SQCA) 材料試験研究部 (Material Testing & Research Division) にある材料試験所で実施される。（添付資料：材料試験項目と検査価格一覧表）

そこは、土質・砕石・コンクリート・レンガ・コンクリートブロック・道路舗装材・地耐力等の材料・強度試験の公的機関である。コンクリート圧縮試験は、現場から搬入されたテストピースを用いて実施されているが、鉄筋の引張り試験ができ、セメント・鉄筋等でミルシート（材料証明書）の紛失があった場合も、ブ国で検査が可能である。

なお、聞き取り調査では「鉄筋や電工材などのインド製品には、ミルシートはない。」との回答が多い。しかし、事前にメーカー/供給業者に依頼すれば、鉄が原材料の資機材など、インド製品であってもミルシートを提供できるものもある。重要度を考慮して、資機材を絞り込み、可能なものからミルシートを提出する工夫も必要と考えられる。

施工品質に係る問題点を総括すると、次のとおりである。

- ① コンサルタントの技術者が指示した内容を、建設会社の管理者・技術者が、フォアマンや工区の職人に右から左に受け渡すだけで、コンサルタントを含め指示・監理する立場の者が、現場で確認作業を行わない。
- ② 品質向上に繋がる材料試験や資機材サンプルを保管して、施工中にそれと施工対象を比較・検討することが希少である。
- ③ 工事写真撮影を含め、施工記録がほとんどない。

以上、状況を示す一部であるが、これらの問題に関しパソコンの配置や事務方を1名増やす程度で、かなり状況が改善されるものと考えられる。仕事量が膨大に増えるわけではない。コンサルタント・建設会社の担当技術者が几帳面に一つ一つの検査・指導業務を、正當にこなすだけである。現在、施工品質が低くなる主たる原因は、人為的なものと考えられる。

施工品質を向上するための工夫としては、分かりやすい形で出来るだけ項目を絞りこみ、必要最低条件となる項目を入札図書に技術特記仕様に記載し、施工監理において記載事項がチェックリストになることが望ましい。要点を次に示す。

- ① 図面を含む技術仕様にある建設項目を工期内に完成し、施主側に引き渡す。
- ② 工期中は所定の検査を受け、全ての工区が設計・仕様どおりの施工が施されているかの全数確認と、（工程確認を兼ねた）所定の出来高の査定を行う。
- ③ 施工時の安全確認を実施する。⇒ 施工中、現場作業員や近隣住民に対する事故による工期遅延を未然に防ぐ。
- ④ 施工時の資機材等の盗難防止を図る。

⑤ 現場で発生する全ての問題点を把握し、関係者への周知徹底を図り、問題解決のための対処を遅延なく実施する。

基本的には、「完成時に見えなくなる施工箇所の記録を残す。」ということである。発注者・コンサルタント・建設会社間の各検査のやり取り・写真・要所の出来形記録・月報/日誌などがそれに当たる。対象となる箇所としては、根切り底・コンクリート打設まえの検査記録が施工の品質向上の重要部分となる。合わせて、資機材の品質、たとえば材料強度や材質の確認が資機材そのものの品質向上に繋がる。両方が実行できる、即ち、コンサルタントの確認・指導により施工会社が適正に実施できれば、施工品質は自動的に確保されるわけである。ひいては、手戻りも防げ、工程の円滑化が図れる詳細項目に関しては、添付資料を参照する。

### 3) 施工業者との面談および質問票収集回答結果

教育省の推薦する、登録建設業者クラス A に属する施工業者 6 社との面談結果、および配布した質問票への回答の収集結果を次に記す。

#### ア) 同時施工可能工事件数

質問票の回答から、各施工業者の擁する技術者は平均 4 人、技能者は平均 4~10 人であった。通常技術者は各施工現場に巡回又は常駐管理し、最低でも 1 人の技術者・技能者が現場常駐し施工管理を行う。本計画の建設規模から判断すると、少なくとも 2 人の現場常駐管理者を必要とするため、1 社あたりの同時期に施工可能な工事件数は 2 件程度が妥当と判断する。

#### イ) 遠隔地の工事案件

本計画でも遠隔地に協力対象サイトがあるが、熟練工・建設資材・建設重機等は遠隔地での調達は難しい。各社はブンツォリン・ティンパー・インドからの派遣・搬入を想定しているが、その人件費・輸送費による工事費アップは SPBD で規定値があり容易に計算できる。本計画では、山岳部の新規造成の現場となり、鉄筋加工・コンクリート打設以外の現場での大掛かりな準備工程がある構造・工法は適さない。

#### ウ) 施工図

ブ国の施工業者は建設工事のための施工図を作成しない。標準図が整備されていても、サイトの敷地状況にあわせて、敷地造成や施設周辺の敷地内の電気設備や給排水工事等の図面として、現地コンサルタントによる詳細図の作成が必要である。

#### エ) 施工期間

1 校あたり 17~18 ヶ月を基準の工程を基準としてよい。ただし、ブ国山間部、特にポプジカ周辺での冬期 3 ヶ月は気温が 0°C を切り、施工困難さを考えると、計画対象サイトにより 1~1.5 ヶ月/1 校の長めの建設工期設定も必要と判断される。現地では、寒中コンクリートは使用していないが、冬期でも養生をしながらコンクリートの打設をしているとのことであった。ただし、厳冬期は内装工事等が来るよう周到な施工計画があれば、床面積 5,000~6,000 m<sup>2</sup> 規模の現場であっても、18~19 ヶ月工期での履行は可能である。

工事工程上のクリティカルパスに対する理解は全体に低く、ひとつ問題が発生すると、大なり小なり全体工期への影響が見られる。

当地では、慢性的に工期が延び延びになり、コミュニティ開発支援無償の実施に当たり大きな懸念事項の一つである。主原因を次に示す。



- ① 建設会社が低価で質の悪い労働者を雇用し、施主側の指導量が増し円滑な工程が得られない。これは、施工の質を下げることにもつながり、手戻りの原因ともなる。
- ② 建設会社が、前渡金を目的外に使用し、資機材の現場搬入が遅れる原因となっている。
- ③ インドから資機材を輸入する場合、インド側でチェックポイントが閉鎖されることがあり、現場搬入が遅れる。
- ④ 契約の出来高が確認されてから、建設業者に既定金額が支払われるまでに、最低 2 週間かかり、支払処理の流れが悪い場合は 2 ヶ月を要し業者の資機材購入資金が不足し、現場作業が手待ちの状況に陥る。

雨天などによる遅延除外日程・遅延罰則金規定等の完了時の清算にかかる算定方法はもっているが、複合的にこれらの遅延要素が絡み合い工期遅延した場合は、その防止策が講じられていない状況にある。コミュニティ開発支援無償の円滑な実施にかかる重要な分析事項である。

工期の遅れをできるだけ小さくする工夫として下記事項が考えられるが、ブータン側と協議の上、仕様書や対策等をまとめることが望ましい。

- ① 入札図書の技術特記仕様に、施工品質の向上に繋がる項目を明記し、施工中の手戻りを避ける
- ② 現地コンサルタント・建設会社の職務を明記し、遂行職務を喚起し、労務調達において低価だけで能力の伴わない人員の参画を防止する。設計どおりのものが所定の規定・手順で履行できない場合は、再施工すべきことを知らせ、業務の重要性を理解させる。
- ③ 現地調達できる資機材を増やし材料証明書で資機材の品質を上げつつ、インドから輸入・運搬する際に発生するチェックポイントの閉鎖による遅延を回避する。
- ④ 出来形にかかる検査修了に伴う建設業者への支払い業務の迅速化を計る。担当者がいない場合を考慮し、代理または副長を任命し支払い承認の権限を与えるなどの手立てを講じる。

### (3) 施工監理

#### 1) ブ国の施工監理方法

ブ国における一般的な施工監理状況は次のとおりである。

##### ア) 施工業者

施工業者の現場施工体制は、計画全体の責任者であるプロジェクトマネージャーの下に現場常駐の管理者（フォアマン）が配置され、工事管理・品質管理・調達管理・安全管理等の業務を担当することになっている。施工管理に対する意識は大手施工業者の方が高い傾向はあるが、自社技術者による材料検査、安全具装備の実施等、自主的な管理は不十分な状況である。根切り底や RC 造でコンクリート打設前の写真などデータになるものは少ない。聞き取り調査で得た情報では、品質管理はフォアマン又は工区の経験者に任せっきりの場合が多く、工事契約書に記載されている工期、施工品質を確保しようとする責任意識は配置された技師による結果になっている。ひどい場合は、あらゆる職種において、あまり経験の無い者を頭数合わせのためにインドから連れてくることもある。

##### イ) コンサルタント

施主の代理人として施工現場監理を実施する現地コンサルタントは、監理マニュアルのよう

なものではなく個人の経験（技量）を共に、工事管理・工事出来高検査を実施している。定期的な工程管理や随時の配筋検査、材料サンプル検査等、工事の節目毎に施工現場にて行っており、業務はすべて契約書・仕様書に基づいて執り行われる。

なお、施主代理人のコンサルタントを含めた施主側と施工業者側のトラブルについては、聞き取り調査結果によると、そのトラブル防止策として両者は、工期・施工品質・支払い記述に注意を払っていると推察される。しかし、ブ国には資本力の小さい施工業者がほとんどで、施主からの工事費支払い遅延は工事の遅れを発生させ、施主側・施工業者側相互間の信頼関係にも問題を生じさせるため留意が必要である。円滑な工程のためにも、現地コンサルタント業務を既定し、能力をフル活用できる工夫が必要である。

## 2) 学校施設建設の施工監理

教育省による学校建設は、主にインド政府資金によるものと世銀資金によるものがある。それらの施工監理およびスイス政府資金による教育施設建設（教員養成センター）の施工監理は次のとおりである。

### ア) インド政府資金による学校建設（石積み組積造）

SPBD は入札図書の準備から契約まで業務に参加し、施工監理は、サイトのある郡を担当する地方土木事務所のエンジニアにより行われている。1人のエンジニアが学校もう含め1つの郡で実施される病院等の公共工事の監理を実施している。SPBD は、施工監理において、問題があれば技術的な支援を行っているが、常駐で学校建設の監理を行っていないことから、十分な監理ができていないのが実情である。そのため、施工品質の問題が生じている。

監理業務は、コンサルタントに委託されていない。

### イ) 世銀資金による学校建設（LGSF 工法）

施工監理は SPBD のエンジニアが常駐し施工監理をしている。LGSF 工法による発注方式は従来方式と異なり、施工業者への発注者側にある SPBD が LGS 材等の材料調達をしていることから、施工監理に加え材料の施工管理的業務も行っている。

LGSF 工法の場合、現地コンサルタントにその業務が委嘱される例はない。SPBD 作成の標準設計と施工監理マニュアルを基に、SPBD の技術者が現場常駐、又は月 1-2 回程度現場の巡回監理を実施している。特に学校施設建設では、施工業者への工事費支払いは 2 ヶ月に一度程度の頻度で行われるので、工事出来高検査も重要な業務である。

### ウ) スイス政府資金による学校建設：教員養成センター

スイス政府資金による教育大学（パロ）の教員養成センターの施設整備において、スイス人のプロジェクトマネージャーを中心にしてプロジェクト・オフィスが設置され、ブータン人エンジニアを 5 人雇用し、直接、施工監理を実施している。プロジェクト・オフィスは、施工監理のほかに木材や建築金物等の材料を調達し工事を進めている。

プロジェクト・オフィスは設計業務を外部のコンサルタントに委託する必要があるが、監理業務は外部に委託していない。

プロジェクトマネージャーによると、学校建設において施工品質を保つために、十分な施工監理を行うことが重要であるとのことである。ブ国では十分な経験を持った施工監理者が不足

していることから、プロジェクトマネージャー自らが率先して施工監理を行い、雇用しているエンジニアと現場を常時見回り、その都度施工業者に指示を与えている。

#### (4) 学校施設建設の実施方法

##### ア) 実施方法

教育省による学校建設は、主としてインド政府資金によるものと世銀資金によるものであるが、財務省を通じて建設費を教育省が受理し、教育省 PPD の計画支援を受けながら SPBD を中心に敷地の選定、敷地整備の土木工事業者および施設施工業者の選定・調達、建設に必要な資機材調達、および施工監理とその他の支援業務という全ての業務を遂行している。

インド資金による学校建設の場合、定期的にインド政府関係者に工事進捗状況報告書を提出しているが、基本的に教育省に技術的な計画運営が任されている。

世銀資金による学校建設の場合、ブ国外勤務の世銀担当者が教育省から定期的な工事報告書の提出を受け、現地を訪れ工事進捗状況を確認している。基本的には資金管理業務が主体で、技術的な計画運営は教育省、特に SPBD に一任されている。しかし、世銀担当者は、LGSF 工法による工事の進捗の遅れや技術的な問題の解決にあたり、インド人エンジニアを雇用し、指導管理を行っている。

LGSF 工法による実施状況（プンツォリン）：

なお、プンツォリンにおいて、LGSF 工法による学校建設現場や資材倉庫等を視察したが、実際の資機材調達の実施状況や現場の施工状況は次のとおりである。

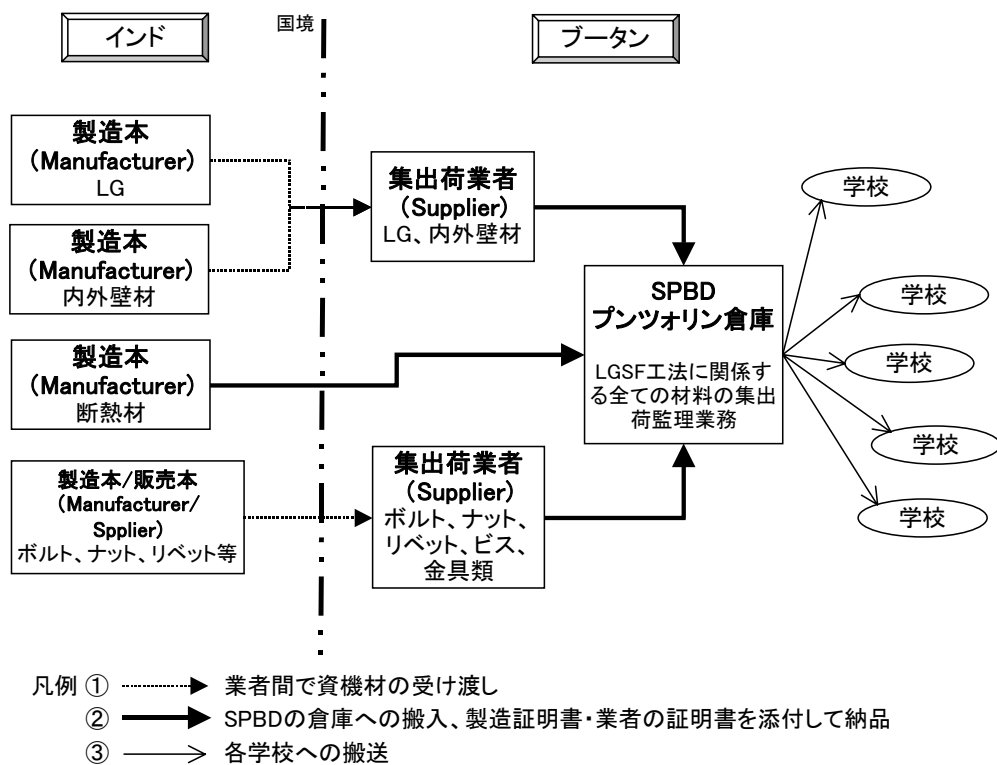


図 2 - 3 LGSF 工法における資機材調達（兵站）事情

LGSF 工法においては、現場での施工監理と同様に、調達監理が重要である。経費や工期に直結

する。

SPBD で策定された予定に基づき、SPBD のプンツォリン倉庫で LGSF 工法に係る全ての調達/配布監理を実施している。

上図のように、インドの製造本から直接、インドから輸入しブータンの供給業者を介して SPBD のプンツォリン倉庫へ搬入・保管される。搬入時には SPBD 本書の発注書・納品書・材料証明書（ミルシート）を提出し、コンピューターによって棚卸監理している。ロットごとの搬入品に関しては、台帳に手書きすることで監理しており、コンピューターの棚卸監理と照合が容易である。集荷に関しても、SPBD の依頼書によって、建設業者がその物量を請け負っており、コンピューターで現場（学校）ごとに出荷進捗率を部品ごとに監理している。

LGSF 材は、TATA のカルカッタにある工場でドブ付けまでの製造を行っているが、需要の増加に製造が間に合わず、中国への発注を実施し始めている。ただし、中国からの輸入品の場合は、現状では適切な材料証明書の入手が困難とされている。このように、LGSF 工法による施工の前提は、現状では SPBD が調達機関となることで成り立っている。

プンツォリン HSS 及び LSS を訪問し学校運営の情報を得、LGSF 工法の現場を視察した。現場での施工監理は、SPBD の技師が常駐で、建設業者が雇用の人員を指導している。搬入が予定通りに実施されないことが再三発生し、労働者に手待ちを生じさせないため、現場保管材料の数量に合わせ、たとえば、大屋根の無い状態で断熱材・内壁を貼るなどの無理な工程が生じる。

プンツォリン HSS は、石積み造の校舎が昨年完成し、現在、生徒数 720 名、教員数 29 名で運営されているが、他の HSS との統合が 2007 年 7 月に実施され、2007 年 9 月以降は、生徒数が 1,200 名、教員数が 45～50 名になる予定である。LGSF 工法によって 12 教室と事務棟を完成させなければならない。LGSF 工法には、生徒数の増加に対処した工期短縮を図る意図があるが、新しい技法であり施工手順・調達方法などに試行錯誤が続いている。

## イ) 工事契約方法

インド政府資金による学校建設における、施工業者の選定は一般競争入札による。工事契約は、数量明細書 (B. O. Q. : Bill of Quantities) に単価を記入して工事費の総和を入札し、契約する方式である。なお、応札者の入札評価において、技術部分で 60%、価格部分で 40% が評価対象になる。最低価格応札者が、必ずしも落札者にはならない。

2005 年 9 月の入札図書によると、概要は次のとおりである。

- ・プロジェクト名 : Garbawong MSS (サンドルップジョンカ県)
- ・入札案内時期 : 2005 年 10 月
- ・入札期間 : 28 日間
- ・入札図書の配布価格 : 2,000 ヌルタム/一式 (約 6,000 円/一式)
- ・入札保証金 : 60 万ヌルタム (約 180 万円)
- ・工事期間 : 15 ヶ月
- ・保証期間 : 10 ヶ月
- ・工事範囲 : 管理棟、6 教室棟 (2 棟)、実験室棟 (2 棟)、図書室棟、トイレ (2 棟)、校長宿舎、教員宿舎 (4 住戸棟)、その他造成工事やスポーツ施設も含む
- ・BST (販売税) : 免税
- ・支払い条件 : 初回 前払い金として、予備費等を除く契約金額の 10%

以降、毎月の出来高により支払い  
毎回支払い時に、留保金 10%を徴収

世銀資金による学校建設においては、LGSF 工法を採用していることから、施工業者に工事を一括発注する方式を異なる。SPBD が LGSF 材料等の建設資材を支給し、施工業者が支給資材をサイトへの運搬し、建設機材および労務の提供、組み立て作業を請け負う契約である。建設資材は、プンツォリンで施工業者に引渡しされる。

参考資料として、SPBD より 2007 年 4 月の入札図書を入手した。建設サイトは 5 ロット (5 校) あり、それぞれの工事期間として 15 ヶ月、竣工後のメンテナンス期間として 12 ヶ月確保している。

#### (5) コンサルタントに係る状況

##### 1) ブ国政府登録コンサルタント

2007 年 7 月から本格的に登録制度が開始される。登録申請は同年 5 月より開始されており、業者リストの完成に向けて作業中である。ただし、この登録制度は「自己申告でコンサルタントと称する」ような意味合いがあり、登録が過去の実績と連動していない可能性があるので注意しなければならない。登録業者であることが、そのまま本案件のコンサルタントを選択するための基準とはならない可能性がある。コンサルタントの選定に関しては、登録の有無の他、学校建設の設計・設計(施工)管理の経験を基準にすることが望ましい。

表 2-17 コンサルタント業務に関する建設業種

項目	建設業種
1:	地質
2:	測量
3:	都市計画
4:	社会開発
5:	建築・内装設計
6:	構造
7:	環境
8:	道路・橋梁
9:	給水・公衆衛生
10:	灌漑・水利
11:	造園（緑地計画）・敷地開発
12:	（発注者の立場で行う）総合建設管理・現場管理
13:	ゴミ処理
14:	配電
15:	高圧送電
16:	水力発電所建設
17:	屋内配線

表 2-18 建設関連コンサルタントの業務(カテゴリー)分類

記：上記の建設業種は、専門性が異なるので下記のように、土木(建設)工学・建築工学・電気工学の三つに大別され、それぞれが下記のように細かく分類されている。

大分類	建設工学	建築工学	電気ニアリング業務	
小分類 項目	業務	小分類 項目	業務	
C1:	構造物建設	A1:	建築/内装設計	
C2:	地質調査	A2:	都市計画	
C3:	社会調査・環境調査	A3:	緑地計画、敷地開発	
C4:	道路/橋梁建設		E1:	地方電化
C5:	灌漑/水利事業		E2:	都市電化
C6:	総合建設管理・現場管理		E3:	送電回線（伝送網）
C7:	給水、公衆衛生、下水処理、ゴミ処理		E4:	変電設備
C8:	測量		E5:	通信・情報制御
			E6:	大規模水力発電所建設
			E7:	小規模水力発電所建設
			E8:	小型水力発電所建設
			E9:	屋内配線

学校建設案件においては、C1：構造物建設、C6：総合建設管理・現場管理、C7：給水、公衆衛生、下水処理、ゴミ処理、A1：建築/内装設計、A3：緑地計画、敷地開発、E4：変電設備、E9：屋内配線などの登録が該当すると推察するが、現時点で全部門を擁した総合コンサルタント会社はいないと考えられる。登録コンサルタントの殆どがティンパーに拠点があるが、地方への派遣は可能である。本計画でのコンサルタント業務の内容から判断すると、必要条件として、建築設計を専門分野とするコンサルタントからの選定が予想される。SPBDを含むコンサルタント会社・建設会社からの聞き取り調査から、4～5社がコンサルタント業務を無難にこなせると判断できる。

## 2) コンサルタント業務および実施能力

LGSF 工法では、建設業者への資機材支給を SPBD で行っており、SPBD が直営で施工管理し

ているので、現地コンサルタントは活用されていない。但し、ティンパーに多く存在するコンサルタント業者は、十分な業務実施能力を持ち、他の公共施設案件、民間・ドナー案件等で設計、現場監理を行っている。「コミュニティ開発支援無償」による計画実施の場合でも、現地コンサルタントに必要とされる詳細設計図書作成・入札補助・施工監理等の業務実施には、支障がないものと判断される。

### 3) 現地コンサルタント業務報酬

本予備調査では、コンサルタント業務（詳細設計 [本計画では RC 造における設計の標準化が含まれる]、入札図書の作成、施工管理 [変更の対応と、多くはないと考えられるが施工図の作成を含む]）に関する業務報酬についての詳細な情報を得ることができなかった。ブ国のコンサルタント会社は、建築設計に傾倒した印象を受ける。ただし、本学校整備計画では、意匠的に凝ったものではなく、標準設計化が可能な RC 造である。本計画では、RC 造の設計標準化が含まれるが、ブ国で「コミュニティ開発支援無償」の定着、将来自国での実施促進に必要な過程である。現地コンサルタント報酬算出方法は、SPBD などの経験値から工数を算出の上、アンケートで得た建築技師の月単価（25,000～50,000 ヌルタム/月）から 1 人工当たりの報酬を策定し、構造計算を含めた設計業務に見合う掛け率（係数：1.5～2）でもって算定可能である。

入札図書作成業務や施工監理は、アンケート調査による結果得られた建築技師の価格に現場出張に係る経費を上乗せし、総合計に経費を累積することで見積可能と考える。なお、聞き取り調査から、建設費に対する割合からすれば、コンサルタント経費が 6～8%に納まっているようである。

現場を 3 箇所と想定すると、現地コンサルタントが 3 社必要になるが、上記の標準設計に関する業務は、これら 3 社の内の 1 社か、新たな 1 社に委ねるのもコスト縮減のひとつの考え方ではないかと勘案する。工事監理のフォーメーションの検討に、これは重要課題（策定条件）となる。

## 2-4-2 我が国一般無償資金協力と他ドナーによる施設建設の比較

### (1) 設計内容について

#### 1) ブ国による学校建設

ブ国における教育分野の無償資金協力による事例は、2007 年 3 月に完成したチュカ HSS とカンルン MSS の 2 校である。他ドナーによる建設事例は、インド政府資金による 10 校の中等学校の建設計画がある。10 校の建設は従来方式（石積み組積造）による標準設計に基づいている。そのうち 3 校（プナカ県、チラン県、ワンディ県）は、本予備調査における要請対象校のサイトに比較的近いことと施設規模がほぼ同じことから、本計画の参考として適例と思われる。なお、契約金額には家具・備品の費用は含まれていない。

プナカ県の学校の施設概要を下記に示す。他の 2 校については、添付資料として掲載する。

表 2-19 インド資金による中等学校施設概要

学校名	Tashidingkha MSS	総契約金額：2.4 億円
県名	プナカ	施設面積合計：5,561.89 m <sup>2</sup>
パッケージA		A 施設面積：2,601.48 m <sup>2</sup>
契約金額	37.82 百万ヌルタム (約 1.1 億円)	
契約工期	2005/12 ~ 2007/6 (18 ヶ月)	
施工業者	JD Construction	
整備内容	(教育エリア) 管理棟 × 1 棟 6 教室棟 × 2 棟 実験室/図書室棟 × 1 棟 水洗トイレ (男子、女子) × 2 棟	(小計：1,705.16 m <sup>2</sup> ) 271.60 m <sup>2</sup> 800.88 m <sup>2</sup> 546.12 m <sup>2</sup> 86.56 m <sup>2</sup>
	(サービスエリア) 多目的ホール (大) 厨房・食品庫	(小計：896.32 m <sup>2</sup> ) 761.22 m <sup>2</sup> 135.10 m <sup>2</sup>
	(敷地造成等) 集会場・旗竿、構内道路・歩行者通路 屋外排水設備 屋外給水配管設備・給水タンク 造成工事、擁壁工事	
パッケージB		B 施設面積：2,601.48 m <sup>2</sup>
契約金額	42.61 百万ヌルタム (約 1.3 億円)	
契約工期	2005/12 ~ 2007/6 (18 ヶ月)	
施工業者	JV, Alpine & Chukha	
整備内容	(居住エリア) 校長宿舎 × 1 棟 教員宿舎 (4 戸) × 1 棟 寮監宿舎 × 2 棟 生徒寮 (男子、96 人) × 2 棟 生徒寮 (女子、96 人) × 2 棟 寮用水洗トイレ (男子) × 2 棟 寮用水洗トイレ (女子) × 2 棟	(小計：2,960.41 m <sup>2</sup> ) 121.79 m <sup>2</sup> 377.64 m <sup>2</sup> 273.94 m <sup>2</sup> 962.20 m <sup>2</sup> 962.20 m <sup>2</sup> 131.32 m <sup>2</sup> 131.32 m <sup>2</sup>
	(敷地造成等) 校門・歩行者通路 サッカー場、 バスケット・バレーボールコート 塀、屋外排水設備、屋外電気設備 造成工事、擁壁工事	



2) 我が国無償資金協力による計画施設内容

予備調査時に確認した要請対象校は、BD 調査時に整備予定であった 3 校のほかに小規模な施設整備対象である 5 校を含め全部で 8 校である。

施設コンポーネントについて、前 3 校は基本的に BD 調査時に確認された内容と同じである。具体的な施設内容および床面積は次のとおりである。なお、各室の机・椅子等の付属家具設置は原則的に本計画に含まれている。なお、今回新たに追加された小規模な施設整備校の施設面積は、SPBD による標準設計を基に算出した。

表 2-20 各対象校の計画コンポーネント一覧

大規模整備校		(床面積はBD報告書による)														
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)	生徒寮 (64人)		校長宿舍	教員宿舍	寮監宿舍
1	カブジサMSS	1	2		1	1	2						1	1		2,763.45
2	バクシカMSS	2	1		1	1	2	1	1	4			1	1	2	6,133.29
3	ポブジカMSS			2	1	1	2	1	1		4		1	1	2	5,771.02
	合計	3	1	2	3	3	6	2	2	4	4		3	3	4	14,667.76

小規模整備校		(床面積はSPBDの標準設計による)														
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	6教室棟	管理棟	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)	生徒寮 (64人)		校長宿舍	教員宿舍	寮監宿舍
4	ダラMSS		4			1	2	1								2,678.98
5	ベティカLSS		2	1	1	1	2			2					2	2,424.60
6	デチェンテヨリンMSS				1	1		1								1,156.38
7	バベッサPS		1	1			2	1					1			1,641.61
8	ノブディングLSS						1	1		1					1	1,422.57
	合計		7	2	2		78	4		1				3		9,324.14

小規模整備校の面積内訳は次のとおりである。小規模とはいいながら、ダラ MSS およびベティカ LSS は、カブジサ MSS の整備規模をほぼ同じ、2,400~2,700 ㎡である。

表 2-2 1 小規模整備対象校の施設面積内訳

番号 4	学校名 ダラ MSS		
整備内容	6 教室棟 (400.44 m <sup>2</sup> )	× 4 棟	1,601.76 m <sup>2</sup>
	実験室棟	× 1 棟	229.44 m <sup>2</sup>
	トイレ (43.28 m <sup>2</sup> )	× 2 棟	86.56 m <sup>2</sup>
	多目的ホール	× 1 棟	761.22 m <sup>2</sup>
	面積合計 : 2,678.98 m <sup>2</sup>		
番号 5	学校名 ベティカ MSS		
整備内容	6 教室棟 (400.44 m <sup>2</sup> )	× 2 棟	800.88 m <sup>2</sup>
	実験室棟	× 1 棟	271.60 m <sup>2</sup>
	管理棟	× 1 棟	168.72 m <sup>2</sup>
	実験室棟	× 1 棟	229.44 m <sup>2</sup>
	トイレ (43.28 m <sup>2</sup> )	× 2 棟	86.56 m <sup>2</sup>
	生徒寮 (64 人、296.23 m <sup>2</sup> )	× 2 棟	592.46 m <sup>2</sup>
	寮監宿舎 (136.97 m <sup>2</sup> )	× 2 棟	273.94 m <sup>2</sup>
	面積合計 : 2,424.60 m <sup>2</sup>		
番号 6	学校名 デチェンチョリン MSS		
整備内容	図書室棟	× 1 棟	168.72 m <sup>2</sup>
	実験室棟	× 1 棟	229.44 m <sup>2</sup>
	多目的ホール	× 1 棟	761.22 m <sup>2</sup>
面積合計 : 1,159.38 m <sup>2</sup>			
番号 7	学校名 バベッサ MSS		
整備内容	6 教室棟 (400.44 m <sup>2</sup> )	× 1 棟	400.44 m <sup>2</sup>
	管理棟	× 1 棟	271.60 m <sup>2</sup>
	トイレ (43.28 m <sup>2</sup> )	× 2 棟	86.56 m <sup>2</sup>
	多目的ホール	× 1 棟	761.22 m <sup>2</sup>
	校長宿舎	× 1 棟	121.79 m <sup>2</sup>
面積合計 : 1,641.61 m <sup>2</sup>			
番号 8	学校名 ノブディング MSS		
整備内容	トイレ (43.28 m <sup>2</sup> )	× 1 棟	43.28 m <sup>2</sup>
	多目的ホール	× 1 棟	761.22 m <sup>2</sup>
	生徒寮 (96 人、481.10 m <sup>2</sup> )	× 1 棟	481.10 m <sup>2</sup>
	寮監宿舎	× 1 棟	136.97 m <sup>2</sup>
面積合計 : 1,422.57 m <sup>2</sup>			

備考：生徒寮を整備する対象校は 2 校あり、寮建設にあわせて寮用トイレが整備されることになると考えられるが、本要請には含まれていない。

### 3) 一般無償で実施した施設の内容

#### ア) 仕様比較

我が国の一般無償における設計仕様とブ国における 2 つの標準設計を比較すると次の通りである。一般無償で採用した RC 造と石積み組積造の仕様における違いは、構造形式の違いであり、内部仕上においては大きな違いがない。

表 2-22 一般無償とブ国の標準設計との仕様比較

部位	一般無償 (第1期) (RC造)	教育省標準仕様 (1) (石積み組積造)	教育省標準仕様 (2) (LGSF工法)
1. 主要構造部			
基礎	鉄筋コンクリート	自然石	鉄筋コンクリート
柱・梁	鉄筋コンクリート	鉄筋コンクリート (梁)	LGS材トラス (梁)
壁	コンクリートブロック	自然石	LGS材壁
屋根	鉄骨	木造トラス	LGS材トラス
2. 外部			
屋根	波型亜鉛メッキ鋼板	同左	同左
外壁	モルタル下地ペンキ塗り	自然石のまま	セメントボード下地ペンキ塗り
窓	アルミ製ガラス窓、 木製化粧枠ペンキ塗り	木製ガラス窓および 木製化粧枠ペンキ塗り	アルミ製ガラス窓、 木製化粧枠ペンキ塗り
ドア	木製ペンキ塗り	同左	同左
廊下床	現砥テラゾ	同左	同左
3. 内部			
床 (熱帯仕様)	現砥テラゾ	同左	現砥テラゾ (1F) 長尺床シート張り (2F)
(高地仕様)	木製フローリング	同左	木製フローリング (1F) 長尺床シート張り (2F)
内壁	モルタル下地 ペンキ塗り	同左	セメントボード下地 ペンキ塗り
天井	モルタル下地 ペンキ塗り	パーティクルボード下地 ペンキ塗り	パーティクルボード下地 ペンキ塗り

イ) 無償資金協力における構造・工法について

ブ国において石積み組積造で現在も学校建設が行われているが、建設に時間がかかることや地震に対する工学的な解析が困難な工法であることから、無償資金協力で採用する工法として難しさがあると思われる。ブ国の設計基準で準拠している IS (Indian Standard Code) において、ブ国は地震係数の高い地域 (最上級のゾーンVに該当) となっており、組積造を出来る限り避ける事を推奨している。

一方、LGSF 工法については、工期短縮や建物の軽量化による耐震性能の向上等のメリット等から新方式として採用した工法である。しかし、現時点では、必要な材料の調達スムーズにできないなどの問題や、SPBD 自らが材料を支給し材料調達、施工監理を実施しているなど、まだ現地施工業者に一括発注が可能な工法に至っていない。この工法による建設上の特徴は、SPBD が直接 LGS 材の調達ルートを開拓し、材料を支給していることである。LGSF 工法による建設工事実績がある施工業者 (労務と資材輸送を請負う業者) でも、独自に材料を調達することは困難である。また、鉄骨造のひとつのパターンとして考えた場合、構造の検討を行う上でモデル化しにくい工法である。教育省によると、同工法による施工業者への発注コストは少ないが、全体の建設コストは従来方式や RC 造より高くなっているとのことである。

従って、無償資金協力で学校建設を行う場合は、耐震性の検討など構造的にモデル化しやすい工法である RC 造を採用することが妥当であると考えられる。また、ブ国との協議において、第 1 期工事でされた RC 造の設計に関し、教育省が標準設計のひとつとして認識していることが確認されている。

RC 造はブ国内で様々な施設建設に採用されている工法であり、施工実績がある現地施工業者も多

く存在し、施設完成後の修繕・維持管理の経験も十分ある。SPBDによると、近年の建設ラッシュの影響もあり、石材の供給不足などから石積み組積造とRC造の建設コストがほぼ同じとしている。

#### ウ) 一般無償（第1期）の完成施設について

第1期工事において、2校（チュカHSSとカンルンMSS）が2007年3月に完成したが、そのうちの1校チュカHSSを視察した。施設は既に利用されている。

教育省によると、第1期工事の建設に関し、工期が確実に守られ建設されたことに加え、完成した施設の施工品質に大変満足している。また、工事中の現場を教育省関係者がたびたび現場を視察しているが、工事の進め方や仮設計画等の安全管理対策についても、現地の施工業者による学校建設において、学ぶべき点が多いと高い評価を得ている。

施設の現況を視察すると同時に、施設利用状況について学校の関係者（副校長など）から説明を受けたが、今後施設計画を行う上で気づいた点は次のとおりである。

##### ① セキュリティ面からの生徒寮（女子）の玄関周りについて

副校長の説明によると、生徒寮への1階に出入り口が3箇所あり、外部から容易に各部屋の入り口まで入り込むことが可能であり、セキュリティが確保しにくいとのことである。平面図によると、1階で通り抜け可能な入り口が2箇所あり、トイレ・シャワー室からの出入りを含むと3箇所になり、自由に出入りが出来る状態になっている。今後の計画において、セキュリティに関しては施設そのものでの対応や周辺にフェンスを設置するなどの対策が考えられるが、特に女子寮の場合、セキュリティに対する配慮した計画が求められていると考えられる。

##### ② アルミ製ガラス窓について

教室の外壁周りの窓は、アルミ製建具を中段の木製枠の上下に設置している仕組みである。上段が引き違い窓、下段が固定窓である。中段の木製枠とアルミサッシュ枠の取り合いで隙間が生じ、雨水が室内に浸入しやすくなっている箇所があった。ブ国では、十分乾燥した材木を入手することが困難であり、経年変化による木材の変形による隙間の発生は避けられない。完成後の雨漏りを極力少なくするために、中段の木製枠を取りやめ、上段と下段に分割されているアルミ製建具を1枚ものにする案が考えられる。アルミ製建具の数量を減らすことによりコスト縮減効果も期待できる。なお、世銀による学校建設において、同様にアルミ製建具を使用しているが、建具を上下に分けていない。

アルミ製建具の外部に取り付けられている木製化粧枠はそのままよいと考えられる。しかし、木製化粧枠に取り付けられている防犯用スチール格子の材料の太さが、現地で使われているものより細く弱いので、標準設計のサイズにしたほうがよいとのSPBDのエンジニアの意見である。

##### ③ 床仕上げについて

室内や階段の床仕上げにテラゾブロックが使用されているが、仕上がり状態があまりよくない。工期が短く、現場作業を少なくして作業効率を高めようとして採用した工法と考えられるが、下地の不十分な不陸調整等が原因を思われる。現地では、現砥テラゾの床仕上げが普及しており、きれいな施工が可能である。現場での養生に配慮する必要があるが、工期を確保できる場合は、現砥テラゾの採用も可能であると考えられる。

##### ④ 敷地内雨水の排水に関して

地盤レベルが異なる敷地の雨水排水において、上段の敷地にある生徒寮の施設からの雨水排水が、

既存擁壁の上端で放出されている。敷地内で連続した排水経路になっておらず、下段の生徒寮のある敷地へスムーズな排水を行うことができない状態である。今後計画において、外構計画を行う場合、敷地内の雨水排水溝の経路は連続性をもった計画である必要があると考えられる。なお、生徒寮の周辺の敷地内排水について、生徒の協力で排水溝を作り、敷地外へ雨水を放流している。

#### ⑤ 防犯照明その他

新たに建設した施設の周りに外灯が設置されていないため、夜間、構内は真っ暗になる。夜間の授業はないが、部外者が構内に入ってもその状況がわからない状態である。チュカHSSにおいては、ブ国側が整備すべきことであるが、今後の計画において、日本側が外構も含めて施設全体を整備する際、防犯上の夜間照明の設置が求められる。特に敷地内に生徒寮がある場合、周辺に照明設備が必要である。

また、管理・図書室棟の1階トイレの排水はスムーズに排水されないと報告をうけた。大便器からの洗浄水の排水が、洗浄時にオーバーフローする場合がある。原因として排水放流先の問題が施設完成後の維持管理上の問題か不明であるが、設計および施工時に排水経路や排水勾配、維持管理上の対策を十分に検討することが大切である。

### (2) 施工監理

一般無償（第1期）において、日本法人コンサルタントが、工事期間中、施工業者への指示等の施工監理業務を実施した。監理業務は一般監理と常駐監理に分けられ、プロジェクト全体工程の監理、総合的な技術的判断、常駐監理者の専門領域以外の指導・支援が行われた。常駐監理においては、日本法人コンサルタントの技術者がブ国に駐在し、現地コンサルタント協同して監理業務が行われた。各サイト（2箇所）に、コンサルタント監理事務所が設置され、日常的な工程管理・施工図・施工要領書の検討等の監理や教育省への報告がなされた。

インド政府資金の学校建設における施工監理は、サイトのある郡を担当する地方土木事務所のエンジニアにより行われている。1人のエンジニアが学校もう含め1つの郡で実施される病院等の公共工事の監理を実施している。常駐で学校建設の監理を行っていないことから、十分な監理ができず、施工品質の問題が生じている。

教育省としては、コミュニティ開発支援無償による学校建設において、一般無償で実施したように日本人の監理による施工品質を期待している。しかし、日本人による常駐管理者の配置は予算的に困難であることから、監理経験のあるブータン人のエンジニアを常駐監理者として各サイトに配属する体制をとることで、品質を確保する仕組みをつくることが重要であると考えられる。

### (3) 実施工程

BD調査報告書によると、第1期工事において、実施設計、入札補助業務として、約5ヶ月を、工事契約期間として14ヶ月を確保している。第1期工事のサイトは2箇所あり、実際の契約期間は15ヶ月であった。しかし、チュカHSSにおいて、ブ国側の負担工事（既存建物の解体工事）が着工前に完了していなかったことから、着工が遅れたという経緯がある。ブ国に置おける実質的な工期の短縮は、施工業者にとり、工程管理を行う上で大変厳しい状況になったものと想像される。

インド政府資金による学校建設において、新設校の場合、敷地造成や擁壁工事も含めて約16～19ヶ月である。規模の大きいサイトでロットを2つに分け、着工時期をずらして整備する場合は、2年以上

の建設期間を確保している。ロットの規模や資機材の調達箇所からの距離、敷地状況などによりかなり工期が異なる。留意すべき点は、契約工期どおり完了する例はほとんどなく、様々な理由から工事が遅延していることである。

インド政府資金により学校建設が実施中の契約工期および契約金額等を下表に記す。

表 2-23 インド政府資金による学校建設の契約工期等

番号	プロジェクト名	ロット	県	契約金額 (百万Nu)	着工日 (年月)	予定竣工日 (年月)	※工期 (ヶ月)
1	Bjishong HSS	フェーズ 1	ガサ	35.48	2005年3月	2007年1月	22
		フェーズ 2		28.56	2005年12月	2007年3月	15
2	Mendrelgang MSS	フェーズ 1	チラン	34.25	2005年4月	2006年12月	20
		フェーズ 2		29.52	2005年12月	2007年4月	16
3	Samtengang MSS	フェーズ 1	ワンデイ	23.19	2005年6月	2006年9月	15
		フェーズ 2		29.76	2006年1月	2007年4月	15
4	Ghumauney HSS		サムツェ	16.67	2005年4月	2006年12月	20
5	Taju Ri (Khanku) LSS		パロ	19.87	2006年1月	2007年7月	18
※ 6	Tashidingkha MSS	パッケージ A	プナカ	37.82	2005年12月	2007年6月	18
		パッケージ B		42.61	2005年12月	2007年6月	18
7	Orong MSS	パッケージ A	S/ジヨンカ	31.92	2006年3月	2007年9月	18
		パッケージ B		25.50	2006年3月	2007年9月	18
8	Deothang (Garbawoong) MSS			27.96	2006年2月	2007年5月	15
9	Babessa MSS		ティンブー	29.04	2006年5月	2007年9月	16
10	Chhoden LSS			26.26	2006年5月	2007年7月	14

※工期の算定：月の中日を着工日、竣工日として算定

(出典) 教育省のデータ (2007年5月) から作成

#### (4) 建設コスト

##### 1) 本計画施設建設の概算工事費

インド政府資金による学校建設の事例 (プナカ県: Tashidingkha MSS) を参考にして、概算工事費を算出する。この学校は新設校であり、要請対象校であるパクシカ MSS とポブジカ MSS と施設内容や整備規模がほぼ同じである。

事例の概要 (施設コンポーネント内訳は、表 2-21 参照)

- ・ 施設全体の床面積: 5,561 m<sup>2</sup>
- ・ 工事契約金額: 2.4 億円 (2005年12月着工)
- ・ 構造: 石積み組積造、一部 RC 造 (多目的ホール)
- ・ 備考: 敷地造成や擁壁工事、敷地境界塀等の工事を含むが、学校家具等を除く

事例を基準にし、コミュニティ開発支援無償により 2008 年に実施する場合を想定する。概算コスト算定上、考えられる主なコスト変動要因として次の 2 つが考えられる。

- A: 石積み組積造から RC 造に変更 : 10%増
- B: 物価上昇率 : 15%増

2.4 億円に A (10%)、B (15%) の変動率を掛けると、約 3.0 億円である。この値を基準価格とし、

大規模整備校である3校の概算コストを算定すると、次のとおりである。なお、各サイトの算定にあたり施設規模および地域による増減を加味した。ブ国では、資機材の調達事情が地域により大きく異なることから、コスト算定に影響を与える。

①カブジサ MSS (施設全体の床面積：2,763 m<sup>2</sup>：以下、BD 調査報告書による)

基準価格の学校に近いサイトであることから、単純に施設面積比較で算定する。

基準価格の学校と比較し、施設規模として50%減 (2,763 m<sup>2</sup>/5,561 m<sup>2</sup>=0.50)、

概算工事費の算定：3.0 億円×0.50 = 約 1.5 億円

②パクシカ MSS (施設全体の床面積：6,133 m<sup>2</sup>)

基準価格の学校と比較し、施設規模として10%増 (6,133 m<sup>2</sup>/5,561 m<sup>2</sup>=1.10)、地域による増減として5%減 (プナカに比べペンツォリンに近い) を想定する。

概算工事費の算定：3.0 億円×1.10×0.95 = 約 3.1 億円

③ポブジカ MSS (施設全体の床面積：5,771 m<sup>2</sup>)

基準価格の学校と比較し、施設規模として4%増 (5,771 m<sup>2</sup>/5,561 m<sup>2</sup>=1.04)、地域による増減として5%増 (プナカに比べペンツォリンより奥地) を想定する。

概算工事費の算定：3.0 億円×1.04×1.05 = 約 3.3 億円

単純な概算コストの算定であるが、パクシカ MSS やポブジカ MSS の建設工事費は概ね 3.1～3.3 億円と推定される。

ブ国における建設コストは、サイトの資機材調達地からの距離や輸送状況などの地域的な条件や敷地の傾斜の状態等、様々な条件により異なる。また、SPBD によると、石積み組積造と RC 造による建設コストはほとんど変わらないとしているが、基本的にブ国で普及している RC 造の設計・仕様に準ずる標準設計を整備することが、概算コスト算定の前提条件である。

## 2) 一般無償 (第1期工事) との比較

第1期工事で建設したチュカ HSS の施設床面積 (多目的ホールを除く) は、3,106 m<sup>2</sup>である。BD 調査報告書によると、施設建設費 (家具・備品を除く) は 2.46 億円であることから、単位床面積あたりの工事費 (単価) は、7.9 万円/m<sup>2</sup>である。

一般無償による概算工事費の算出にあたり、チュカ HSS の単価を基準にし、物価上昇率を暫定的に10%と低く想定すると、単価は 8.7 万円/m<sup>2</sup>となる。8.7 万円/m<sup>2</sup>を基準単価として、3校の概算工事費を算出すると次のとおりである。

①カブジサ MSS (施設全体の床面積：2,763 m<sup>2</sup>)

急傾斜地である敷地の特殊事情を考慮して、10%を加算する。

概算工事費：8.7 万円/m<sup>2</sup>×2,763 m<sup>2</sup>×1.10 = 約 2.7 億円

②パクシカ MSS (施設全体の床面積：6,133 m<sup>2</sup>)

チュカ HSS よりペンツォリンに近いが、地域差を無視する。

概算工事費：8.7 万円/m<sup>2</sup>×6,133 m<sup>2</sup> = 約 5.3 億円

③ポブジカ MSS (施設全体の床面積：5,771 m<sup>2</sup>)

チュカ HSS よりペンツォリンから離れていることから、5%加算する。

概算工事費：8.7万円/m<sup>2</sup>×5,771m<sup>2</sup>×1.05 = 約5.3億円

## 2-4-3 調達事情

### (1) 調達事情

#### 1) 建設資機材

インドからの輸入品が資機材のほとんどを占める。金具類・塗料・配管材・電工材はインドからの輸入品に頼るところである。しかし、1年前より精錬より鉄筋の製造が現地（Karuma Steel & Wood Industry, プンツォリン）で可能であることが分かった。価格もインドから輸入品に比べ数%安価（プンツォリンにおいて、インドから輸入倉庫出荷価格で33,450ヌルタム/MTのところ、工場出荷価格で30,400ヌルタム/MT）で、材料証明書（Mill sheet）を発行でき、施工品質向上の一助となりえる。更に同社は、現在、柱や梁の簡単な配筋を、低価又は無償サービスで提供できるように検討している。配筋をしても、8トントラックに満載することができ、運搬に影響の無いところでの企業努力と言える。鉄筋の現地調達が可能となれば、RC造においてはブータンでの調達割合が増し、自国への裨益度・工程遅延などの改善が期待できる。

建築資機材は、2005年初までは年間数%の物価上昇であったが、この1年では10～17%上昇と高騰傾向にある。また、こうした物価の高騰に乗じた便乗値上げも見られる。1年で10%程度の物価上昇率を考慮すべきである。

プンツォリンにおける、労務者賃金や主な建設資材の2005年から2007年の価格変動は次のとおりである。

	(2005年)		(2007年)	
労務者 人夫（日）：	360ヌルタム	→	330～400ヌルタム	ほぼ同じ
運搬荷役（日）：	400ヌルタム	→	400ヌルタム	25%高
燃料 軽油（ℓ）：	22.9ヌルタム	→	30ヌルタム	31%高
セメント（50kg）：	22.9ヌルタム	→	22.9ヌルタム	17%高
鉄筋（トン）：	32,330ヌルタム	→	33,450ヌルタム	3.5%高

※参考 2003年の鉄筋価格：24,000ヌルタム/トン

次の表に、ブ国内の資機材調達状況と、現地聞き取りによる参考資材価格を示す。



表 2-24 ブ国内資機材調達状況 (2007年5月下旬、於：プンツォリン)

資機材名	国内調達		参考資材価格	備考
	現地生産品	流通輸入品		
建築工事				
セメント	○		212 ヌルタム/50kg	国内に工場あり
コンクリート 180k g/cm <sup>2</sup>	○		5,000 ヌルタム/m <sup>3</sup>	現場練
コンクリート 210k g/cm <sup>2</sup>	○		5,500 ヌルタム/m <sup>3</sup>	現場練
砂	○		300 ヌルタム/m <sup>3</sup>	
砂利	○		360 ヌルタム/m <sup>3</sup>	
鉄筋	○		30,400~33,450 ヌルタム/MT	国内に工場あり
鉄骨		○		インドより輸入
コンクリートブロック t20cm	○		65,000 ヌルタム/m <sup>2</sup> *ティンバー	
レンガ	○	○		インドより輸入が多い
磁器タイル		○		インドより輸入
石 (砂岩)	○			
合板		○	480 ヌルタム/8x4	540 ヌルタム*ティンバー インドより輸入
木材		○		国内産、乾燥が不十分
波型亜鉛鉄板		○	4,500 ヌルタム/バンドル (8' x9 枚)	インドより輸入
鉄製扉、サッシュ		○	280 ヌルタム/kg	インドより輸入
木製扉	○			国産、現地加工
ガラス		○		インドより輸入
塗料		○	105~110 ヌルタム/リットル	130 ヌルタム/l*ティンバー インドより輸入
教育家具 (机、椅子等)	○			素材(パイプ等)はインド より輸入、木材国産
給排水衛生設備工事				
PVC管		○		インドより輸入
配管金物		○		インドより輸入
衛生陶器		○		インドより輸入
水栓金物		○		
電気設備工事				
電線・ケーブル		○		インドより輸入
照明器具		○		インドより輸入
スイッチ・コンセント		○		インドより輸入
発電機		○		インドより輸入

注) ○は調達先を示す、1 ヌルタム =3 円換算、

現地生産品：ブ国内に製造拠点のあるもの 流通輸入品：輸入品ではあるがブ国内で用意に入手できるもの

## 2) 教育用家具

教育機材である生徒・教師用の机、椅子等の家具は、その規格が SPBD で既定されており、主にプンツォリン及びプンツォリンに近いインドで生産・販売している。ブ国産の家具素材は、インドから輸入の鉄パイプ、塗料、ネジ等であり、木材はブ国産で木材乾燥機を有した国内の製造工場での加工・組立てを経て製品化しており、鉄製のロッカーなど各種家具は、図面指示による受注生産が可能である。ブ国の製造工場では、インド人が労働の主力で、システムティックに製造され、ブ国産では1~2年程度の品質保証が可能となっており、保証期間の最後には無償・有償の点検

補修を履行できる業者もある。インド製の場合、品質保証は現状では困難と考えられる。

### 3) その他家具

寮のベッドなどの機材も、上記教育機材と同様の状況である。木材を除きインドからの輸入品がほとんどである。現在、ブ国では鉄筋の製造しか行われていないが、1～3年以内には、平鋼・パイプ鋼の製造も可能になる。

### 4) 輸送事情

ブ国全土の標高が1500m以上に位置し、ティンブーの周辺は3000m級の山々が連なっている。大部分の建設資材はプンツォリンからの搬入となるため、その輸送手段とコストが建設工事費に影響する。プンツォリンから各地を結ぶ幹線道路は、現在改修箇所が多く舗装整備も十分ではない。例えばチュカから89km離れたティンブーまでは、改修工事の通行止めが無い状況で、4WDで3.5時間、8トントラックで5時間程度である。ただし、重量トラックによる建設資材の輸送所要時間は、発着都市の相互距離だけではなく標高差も関係してくる。次の表に、本計画対象地（参考値として、第1期のカンルンを含む）までの距離と重量トラックでの所要時間を記す。この数値は、セメントの運搬に係るデータを集計している。

表2-25 ブ国の国内区間距離、所要時間、輸送費

輸送区間 (プンツォリンから)	8トントラック利用で算出		
	区間距離 (km)	所要時間/ 往復所要日	輸送費 (ヌルタム/MT)
バクシカまで	55	3時間/1日	562
チュカまで	82	5時間/1日	562
ティンブーまで	171	10時間/2日	938
カプジサまで	245	16時間/2日	1,190
ポプジカまで	300	21時間/3日	1,500
カンルンまで	744	6日	3,125

タリフは、4.5～10ヌルタム/MT-kmと、主要地以外のデータが無いため、近距離で価格差がお大きい。目安であるが、平均タリフは約5.6ヌルタム/MT-kmとなる。

ブ国における運搬は、8トントラックに満載することが基本となる。荷物の積み降ろしの労務を除き、現在、セメントを除く資機材では8トン1車あたりで、プンツォリンとティンブー間で8,000ヌルタムが相場である。1年前は、7,000ヌルタム/8トン車と1年当たり14.2%の価格が高騰した。軽油はこの1年で28ヌルタン/lから30ヌルタン/lと7.1%の高騰に過ぎず、ティンブー周辺の建設ラッシュと中国での好景気と相俟って、便乗値上げの状況も垣間見える。ただし、運搬は需要と供給のバランスが即効的に現れる分野と考えられ、この価格の高騰は、来年の中旬以降、建設ラッシュの収束や中国経済の安定化で、上げ止まりが期待できる。

### 5) 労務事情

#### ア) 近隣国からの人材調達

国土面積が小さく人口も少ない特別な天然資源のないブ国にとって、インドの存在は建設資機材の調達先以上に重要な意味を持っている。近年、経済の安定した人件費単価が安いインドから、本計画実施に係る施工業者・コンサルタント等が人材を調達することになる。現実、建設会社の現場

管理やコンサルタントの設計・製図に関わる技術者はインド人が多く、現地聞き取り調査で、建設業者は投資効果が劣る遠隔地サイトであっても派遣できる。設計・製図・現場管理の技師や建設労働者として、概ねブータン人がインド人を雇用する仕組みができあがっていると考えてよい。つまり、ブータン人の労働者は少なく、インドから労務調達することになり、結果、ブータン人の労働力がインド人より割高に映ることになる。一方では、インドからの労働調達が、「安価だが、低い施工品質を生じる」要因にもなる。

## イ) 労務単価

建設関連従事者人件費の平均月額給与を質問票の回答結果より記すと、建築技師は 20,000～50,000 ヌルタム (60,000～150,000 円)、電気技師 25,000 ヌルタム (75,000 円)、職長 (フォアマン) 20,000 ヌルタム (60,000 円)、事務職 15,000 ヌルタム (45,000 円) となり、他のアジア諸国に比較してブ国の物価同様、やや高い数値が示されている。

## (2) その他、法令・規則など

### 1) 建築基準法、関連法規

ブ国において 2001 年 1 月に建築基準法 (BBR-2000 : Bhutan Building Rule, 2000) が制定されており、基本的に国内全土に適用され、確認申請が義務付けられている。確認申請に必要な主な図面は、配置図、各階平面図、立面図、断面図等である。審査は地域の県庁の専任技術者が申請図書を審査し、県知事決済になる。

SPBD では設計段階で県の教育担当者に設計図を渡し、内容について同意を取り付けている。SPBD によると、一般的に学校建設に伴う申請や承認に必要な手続きは、すべて発注者側 (教育省や県) が行っている。

確認申請の前に必要な手続きとして、環境アセスメントがある。2001 年に施行の環境法 (National Environment Act) に基づいており、国家環境委員会 (National Environment Commission) が担当局である。審査に要する期間は、申請後 1～3 ヶ月要する。プロジェクトごとに必要な書類が異なるが、計画が具体的になり次第、申請準備をする必要がある。学校建設における環境アセスメントの手続きは教育省が行うが、SPBD によると具体的な手続きは県の教育担当者が行うことになっている。

### 2) 設計指針について

ブ国の施設の設計指針として、2003 年に通産省の建設標準・品質管理局 (NACSQC : National Authority of Construction Standards and Quality Control) が、建築の構造と設備の規準書を発行している。

- Building Code of Bhutan 2003 (Part 1: Structural Design)
- Building Code of Bhutan 2003 (Part 2: Building Services)

建築構造設計については、概ね IS (Indian Standard Code) に準拠しており、ブ国の耐震設計区分はカテゴリー V (地震の多い地域) になっている。ブ国において施設計画を行う場合、耐震性能の検討が必要である。

現在、建築工事のかかわる標準仕様書として、建設住宅省 (Ministry of Works & Human Settlement) の規準・品質管理局 (SQCA : Standard Quality Control Authority) が次規準書を発行している。

- Specification for Building & Road Works, 2007
- Specification for Electrical Works, 2007

SPBD も学校建設における標準設計や仕様書（建築・電気）を整備している。無償資金協力において施設計画を行う場合、SPBD による標準設計に厳密に従う必要はないが、標準設計・仕様書を参考にするとともに、ブ国で設計指針にも十分配慮し設計を進めた方がよいと考えられる。

### 3) 建設工事に関わる税金等

#### ア) 販売税、関税

建設工事に関連する主な税金は、販売税（BST: Bhutan Sales Tax）と関税である。

BST は資機材の購入時に掛けられるが、税率は品目によって異なり概ね 5～15% である。ブ国以外の国から資機材を輸入する場合、インド製を除き、関税がかかる。税率はおおよそ 10～30% 程度である。

学校建設において、教育省が施工業者と契約する場合、BST 抜きの金額で工事契約を行う。施工業者は、資機材の調達において、BST 込みの代金を支払い、その後払戻し申請をする。申請してから 15 日程度で払い戻しされる。

#### イ) その他の税金：請負業者税（Contractor's Tax）、法人所得税

一般に建設業者の場合、工事契約後の各支払い時に請負業者税として、支払い金額に対し 2% 徴収される。SPBD が施主として学校建設を行う場合、各支払い時に請負業者税を徴収し施工業者に代わり税務当局に支払っている。施工業者は、年間の純利益にかかる法人所得税（CIT: Corporate Income Tax）を 1～3 月の間に納めることになるが、事前に納めている請負業者税を法人所得税から控除し調整される。基本的に請負業者税は所得税と同じ性質のものであり、事前に徴収する仕組みである。

#### ウ) 免税手続き等について

教育省発注の世銀資金やインド政府資金による学校建設の場合、BST や関税は免税になるが、請負業者税や法人所得税は免税にならない。

コミュニティ開発支援無償において、日本側の調達代理機関が現地業者に発注する場合、必要な書類を提出すれば、調達する資機材にかかる BST や関税は払戻しされる。ただし、契約書の中に必ず免税に関する文言が入っている必要がある。調達代理機関の業務で重要なことは、調達開始前に必要な手続きと書類を確認して、業者に伝えておくことである。

所得税に関し、調達代理機関が行う事務手続き方法として、下記の方法があるが、税務当局と協議したところ、②に方法でもよいとの了解が得られ、その内容はミニッツに添付された。

- ① 各支払い時にあらかじめ徴収し、業者に代わりに納付
- ② 各支払い時に徴収しないで税務当局に情報提供（支払い日、金額、支払い先などを、翌月 10 日なでに報告）

調達代理機関と契約する業者は、年度末の決算報告時に所得税を精算する。

税金に関して、財務省発行の下記の資料を入手した。

- Sales Tax, customs and Excise Act of the Kingdom of Bhutan, 2000
- Rules on the Income Tax Act of the Kingdom of Bhutan, 2001
- Bhutan Trade Classification Custom Tariff and Sales Tax Schedule, 2007

## 2-5 要請内容の妥当性・必要性

### 2-5-1 プロジェクトの妥当性・必要性

2005年3月のBD調査報告書にもあるとおり、本プロジェクトにより期待できる効果は次のとおりであり、現在もその状況に変化はない。

直接的な効果として、①ブ国における教育施設のキャパシティに拡大、②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、③寮施設を伴った対象校における生活環境に改善、が揚げられる。また、間接的な効果として、①通学時間の短縮による時間の有効活用、②ブ国における教育水準の向上がある。

ブ国ではインド資金や世銀資金によるより初等・中等レベルの施設整備を積極的に進めているが、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の整備が必要である。従って、我が国に無償資金協力による要請対象校の施設整備の必要性は十分にある。

また、以下の理由により、我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施が妥当であると考えられる。

- ① 本プロジェクトの裨益対象が、対象地域の住民や生徒等を含む一般国民である。
- ② プロジェクト目標が、対象地域における教育環境の改善と教育へのアクセスの改善であり、我が国の無償資金協力におけるBHN、教育および人造りといった目的に合致する。
- ③ 山岳国家であるブ国独自の地理的・社会的条件下において必要とされる教育施設として、最低限のコンポーネントである。ブ国側が施設の運営維持管理において、高度な技術を必要とせず、自助努力による資金と人材、技術で賄うことが出来るものである。
- ④ 本プロジェクトは、ブ国政府の『第9次5ヵ年計画（2002-2007）』における「LSS（8学年）からMSS（10学年）への基礎教育の延長」の達成に資する。
- ⑤ 引き続き実施される『第10次5ヵ年計画』（策定中）においても、教育分野は重点分野であり、中等レベルの施設整備の緊急性が高い。
- ⑥ 本プロジェクトは、投資に対する長期的かつマクロ的な観点から経済効果は期待されるが、実施に伴う直接的収益をあげるものではない。
- ⑦ プロジェクト実施に伴う環境に対する負の影響はほとんどない。

## 第 3 章 結論・提言

## 第3章 結論・提言

### 3-1 協力内容の妥当性・優先順位

#### 3-1-1 対象サイト

BD 調査報告書によると、ブ国から要請のあった 15 校を対象に、最終的に 5 校が選定され一般無償資金協力で整備される予定であった。第 1 期工事で 2 校の施設が整備され、残り 3 校（カブジサ MSS、パクシカ MSS、ポブジカ MSS）が本計画の対象校に含まれている。

同報告書によると、主な学校選定基準として下記があげられているが、対象地域、対象サイトともに、BD 調査時と学校整備を取り巻く状況に大きな変化は見られないことから、対象サイトの妥当性があると考えられる。

- 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、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

また、第 2 候補として新たに追加された小規模整備校（5 校）は、上記 3 校と同じ地域にある既存校の整備であり、地域の妥当性は高いと判断される。ブ国側が現在策定中の『第 10 次 5 ヶ年計画』の中で、既存施設の老朽化や施設の不足から、整備が必要としている学校のリストの中に含まれている学校でもあり整備の妥当性はある。5 校のうち 2 校（ダラ MSS、ベティカ LSS）は前予備調査時の整備対象校 15 校の中にも含まれていた。このうち、ダラ MSS は、2007 年 4 月の強風による自然災害により、老朽化した教室棟や生徒寮が大きな被害を受け、緊急に整備が必要な学校であると考えられる。しかし、新たに追加された要請対象校については、全体の敷地や施設状況を十分把握し、整備の妥当性を検討することが重要である。

#### 3-1-2 対象コンポーネント

ブ国では、インド政府資金や世銀資金を利用し教育施設の整備が急速に進められているが、山岳地の多いブ国独自の地理的・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である。それらの施設は、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、トイレの他にバスケットボールコート等の屋外運動施設を含む。それらの施設が整備された学校では、施設が活用されている。

本計画の対象校の整備においては、屋外の運動施設を除く最低限の施設コンポーネントを整備する妥当性が高い。また、大規模校の整備（3 校）においては、敷地状況などから判断して、敷地造成や擁壁工事、フェンスの整備も工事範囲に含めて、一体的に学校施設を整備することが合理的であると考えられる。

#### 3-1-3 対象サイトの優先順位

対象サイトの優先順位に関し教育省との協議した結果、要請対象校は第 1 候補と第 2 候補に分けられた。第 1 候補の 2 校（カブジサ MSS、パクシカ MSS）および第 2 候補 6 校中に中でも整備の優先順位が

高い学校（ポブジカ MSS）は、一般無償整備予定であった3校である。第1候補の2校の整備は実施可能と考えられるが、第3校目の整備対象校としてポブジカ MSS は、予算面から実施の可否は分からないものの、ブ国側の整備の必要性が高いことから判断して優先順位が高いと思われる。

### 3-2 プロジェクトの実施方法

#### 3-2-1 「コミュニティ開発支援無償」による実施の可能性

「コミュニティ開発支援無償」の導入の可否について、現地の業務実施水準の観点から判断し、また想定される業務実施体制と計画実施工程の案を次に述べる。

##### （1） 現地の業務実施水準

###### 1) 施工業者

ブ国にはインド資金や世銀資金による学校建設の施工実績をもつ施工業者が多く存在する。それらの業者はカテゴリ-Aに政府登録されており、教育省の信頼を得ている業者も多い。それらの業者は、学校施設に限らずその他の公共事業も請け負っている。教育省の学校建設において発注規模が大きい場合はロットを2つに分けて発注している。施工業者の工事範囲は、施設建設工事のほか敷地造成や擁壁工事におよぶ。

###### 2) 施工品質

視察した既存の学校施設（石積み組積造）の状況から判断すると、維持管理の必要性の少ない従来方式の工法の施工は手馴れており、施工品質上特に問題がないと考えられる。しかし、インド政府資金による建設が進められている現場の鉄筋コンクリート造の施設（多目的ホール）の躯体の施工状況をみると、施工品質が高いとは言いがたい。鉄筋コンクリート構造の建物はブ国内では普及しており、施工中の現場も多いが、いかに施工品質を確保するか十分検討する必要がある。

###### 3) 詳細設計・施工監理

教育省が行う学校建設において、詳細設計や施工監理は、コンサルタントに業務を委託していない。しかし、教育施設の実設計が可能なコンサルタントは数社存在する。また、施工監理においては、施工監理の実績をもつエンジニアも存在し、プロジェクトごとに監理体制を構築し施工監理を行うことが可能である。施工品質を確保するためには、経験のある施工監理者を確保することが重要である。

###### 4) 既存の標準設計と RC 造の標準設計整備の必要性

教育省では、石積み組積造による標準設計と LGSF 工法による標準設計の2種類を揃えて学校建設を行っている。第2章4-2で述べたとおり、コミュニティ開発支援無償で学校建設を実施する場合、施設の構造として、RC造が適切であると考えられる。しかし、多目的ホールは教育省による標準設計があるが、その他の施設は標準設計が揃っていない。

無償資金協力において、BD調査時に各施設の基本設計図書が作成されている。また、第1期工事および中断した2期工事において、RC造の実設計図書がある。教育省としては、無償資金協力によるRC造も教育省の標準設計のひとつと捉えている。

しかし、コミュニティ開発支援無償によりRC造で施設建設を行う場合、現地の施工業者に直接発注することを念頭に設計仕様を見直し、RC造による各施設の標準設計の整備が必要であると考えられる。



一旦、RC 造による標準設計を整備すると、本計画の実施後も同様のスキームで学校施設整備を行う場合や教育省が独自に整備を行う場合においても、設計図書を利用することが可能である。

## (2) 想定される業務実施体制と計画実施工程

### 1) 業務実施体制

本計画の建設可能な学校数は、我が国の最終的な協力予算額によるが、最近のコミュニティ開発支援無償の事例から判断する 3 校程度と推定される。想定される各業者数は、建設予定学校数を優先順位の高い 3 校とすると、カブジサ MSS で施工業者 1 社、パクシカ MSS で 2 社、ポブジカ MSS で 2 社が適当であると考えられる。パクシカ MSS をポブジカ MSS は施設の全体規模が大きく、教育省によるこれまでの学校建設の発注規模から判断して 2 ロットに分割するのが適当である。また、家具等の機材調達として、2～3 社を想定する。

コンサルタントは 2～3 社必要となる。コンサルタントの業務は、詳細設計と施工監理である。本計画で留意すべき点は、RC 造による標準設計図書の整備の必要性があることから、コンサルタントが行う詳細設計の重要性が高い。施設そのものの標準設計図書としての詳細設計と各サイトにあわせた設計作業が発生する。

調達代理機関の邦人調達管理者および管理技術者は、建設予定校数および標準設計の整備を現地コンサルタントに委託することにより、教育省 SPBD のエンジニア等の支援協力も期待できることから、最小の人数で業務遂行が可能であると考えられる。

上記の各建設関連業者を活用した、本計画の実施体制を図に示すと次のようになる。

なお、実施規模に関しては、予算の制約から 3 校のすべての施設コンポーネントを整備できない可能性もある。しかし、当初の業務実施体制の検討において、3 校を整備する予定で体制をつくり、実施状況に応じて再編する考え方が適当であると思われる。また、施工品質に関わるコンサルタントについては、各サイト監理経験のある常駐監理者を配置する考えである。教育省は施工品質にかなり関心を持っている。従って、品質を確保できる仕組みを作ることが大切である。

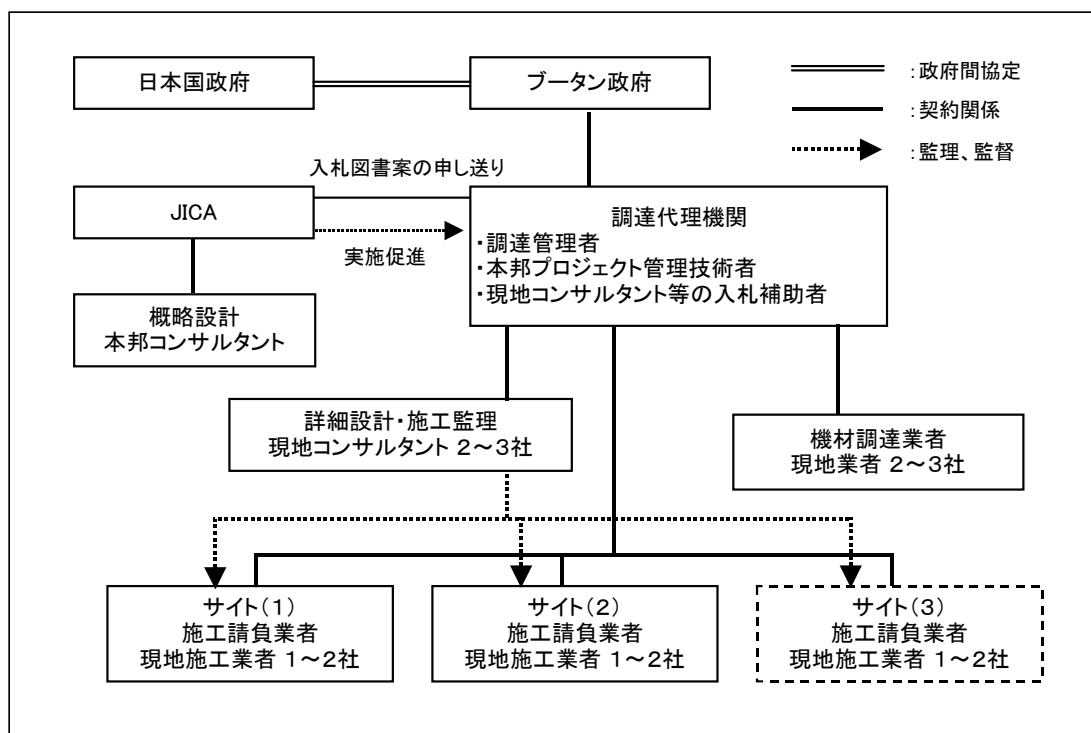


図 3 - 1 業務実施体制案

## 2) 計画実施工程

教育省の発注している学校建設の契約工期によると、1校あたり約18ヶ月であるが、様々な理由でから工事が遅れているのが実情である。目標工期として18ヶ月は妥当な工期であると考えられるが、サイトによって雨期の雨による影響など自然条件による工事の遅れも考慮し工期を設定する必要がある。

詳細設計および入札図書の準備に4ヶ月、建設工事に18ヶ月とし、各種準備期間や3校の発注時期ずれなどの期間を4ヶ月と想定し、全期間を合計すると約26ヶ月になる。ブ国において、いろいろな要因で実施が延びることも想定し、29ヶ月(26ヶ月+3ヶ月)をコミュニティ開発支援無償の実施期間として、今後の計画を進めることが肝要である。

### 3-2-2 一般無償の基本設計の改善点とコスト縮減の可能性

視察したチュカ HSS の施設状況から、設計や施工に関連し気づいた事項は、2-4-2 (1) 設計内容について、の部分で記述している。

一般無償の基本設計の内容に関し、コミュニティ開発支援無償の実施を念頭にした設計内容に見直しにより、コスト縮減の可能性があると考えられる。想定される主な改善案は次のとおりである。

#### ① 最上階のコンクリートスラブについて

基本設計図によると、平屋、2階建てともに最上階の上部にRCスラブを設置している。RCスラブを設置すること自体、RC造の建物として問題はない。しかし、ブ国では、RC造の建物で最上階にRCスラブを設けず、柱や梁に木造トラス、鉄骨トラスを架け屋根を設けている例が多い。

RC スラブをなくすることにより、建物全体の重量を減らすことや、コンクリートや鉄筋の使用量を減らすことができる。また、コンクリート工事に要する工期を短縮できる。ほとんどの施設が平屋、2階建てであることから、RC スラブの取り止めによる、コスト削減効果が大きいと考えられる。

コンクリートスラブの取りやめにより、屋根下地のトラスの架け方や固定方法の検討が必要になるが、現地業者による設計や施工は可能である。天井下地としてのコンクリートスラブの代わりに、新たに天井下地および仕上げ材が必要になる。

なお、RC スラブの取り止めは、建物の構造上、設計荷重や架構の仕組みを変更する大幅な構造計画の方針の変更にあたり、あらたに構造設計を行う必要である。

## ② 擁壁の現地標準設計・仕様の活用

第1期のカンルン MSS の擁壁工事では、コンクリート+石材化粧積み擁壁が採用された。その仕様は無鉄筋コンクリートのたれ重量式擁壁であり、コンクリート部分は高さ1mごとに段々になっている。施工性や擁壁としての強度に配慮した設計・仕様であると考えられる。

しかし、擁壁工事の多いブ国で採用されている擁壁は、建物に直接付属する擁壁を除き、ほとんど石積みの重量擁壁である。石積み擁壁は、SPBD による標準設計・仕様も整備されており、仕上げ面の形状（垂直または傾斜）や高さ（1.5 から 4.5m）ごとに用意されている。世銀資金やインド政府資金による学校建設の擁壁工事に採用されている。

標準擁壁の 10mあたりのコストは、高さ 2mで約 37,00 ヌルタム（約 111,000 円）、高さ 3mで約 64,000 ヌルタム（約 192,000 円）、である。一般無償によるコンクリート擁壁のコストとは、単純にはコスト比較は出来ないが、かなりの低コストである。

石積み擁壁の工事は、現地施工業者が手馴れている工法であることなどから、現地の標準擁壁の採用による工事コストの削減効果が高いと考えられる

ただし、石積み擁壁は構造計算によって安全性が確認できるわけではない。日本国内でもよく見かける間知石等の練り積造擁壁は構造計算をすることなく、当該地の土質と高さで形状が決定される。従って、石積み擁壁と採用にあたり、サイトの状況（擁壁の高さ、土質）により個別に検討が必要である。基本的な考え方は、崩壊が生じても修復、現状復帰が容易に行える場所に適用することである。なお、標準設計にある擁壁のタイプとして、擁壁面が山側に傾斜している（もたれかかっている）たれ重力式擁壁の方が、安全性が高いと考えられる。

## ③ その他の仕様変更

SPBD から、コスト削減効果のあると提案された仕様変更案の提案があった。その主な内容は次のとおりである。

- ・床仕上げ材の変更（現砥テラゾフロアから長尺床シートへ）
- ・屋根トラス材を軽量型鋼から鋼管材に変更（ブ国のマーケットで鋼管材が容易に入手でき、トラス材に利用される例が多い）
- ・軒の鼻隠し材（木材）の仕様変更（シングル材で厚 25mm）
- ・設備配管材料の変更（給水配管や給湯配管の材質の変更）

SPBD によると、基本的にブ国で容易に調達可能な材料を使用することにより、施設の維持管理も容易になるとしている。しかし、仕様変更にあたっては、部位の取り合いなども含め、総合的に検討し判断する必要があると考えられる。

### 3-2-3 スキーム別のコスト比較

#### (1) 「コミュニティ開発支援無償」導入の場合の建設工事費

「コミュニティ開発支援無償」導入の場合の概算建設工事費は、2-4-2 で記述したように、要請施設コンポーネントの延べ床面積が約 6,000 m<sup>2</sup> の 2 校（パクシカ MSS、ポブジカ MSS）の場合、1 校あたり約 3.1～3.3 億円である。ただし、この概算建設工事費は、家具備品調達費および本邦調達監理・技術コンサルタント、現地コンサルタントの報酬等の人件費・滞在費等は含まない。なお、この概算建設工事費は、「一般無償」案件の場合の直接工事費に該当するものである。

本計画において、実施段階において現地コンサルタントによる RC 造による標準設計図書の整備に必要な費用を見込む必要がある。

#### (2) 「一般無償」導入の場合の建設コスト

第 1 期で実施したチュカ HSS の建設コストを参考に概算工事費を算出すると、要請施設コンポーネントの延べ床面積が約 6,000 m<sup>2</sup> の 2 校（パクシカ MSS、ポブジカ MSS）の場合、1 校あたり約 5.3 億円であると推定される。

#### (3) 「コミュニティ開発支援無償」と「一般無償」の建設コストの比較

現段階の建設コストの比較は、実施するスキームや施工品質などが異なることなどから、適切かつ定量的な分析は難しいと思われる。ただし、単純にコストを比較すると、「コミュニティ開発支援無償」による建設コスト方が、3 割強低いことになる。

「コミュニティ開発支援無償」より施工業者へ発注するコストが抑えられても、実施工期が長くなることによる、邦人の調達監理および技術コンサルタント・現地コンサルタントの人件費等の費用が増加する。また、ブ国における建設物価の高騰が今後も続くかなど、建設コストに影響する不確実な要素がある。

しかし、現地仕様に準じた RC 造による標準設計の整備がされるとして、概ね建設コストにおいて 2～3 割のコストダウンが期待できると考えられる。より正確で適切なコスト算出・比較は、次回の現地調査にて行われる必要がある。

### 3-3 本格調査に際し考慮すべき事項

今回の予備調査で、教育省の標準設計による学校の建設事例の視察および設計図書等の収集を行ったが、次期基本設計（概略設計）に際し考慮すべき事項は、次のとおりである。なお、一般無償で整備予定であった 3 校（カブジサ MSS、パクシカ MSS、ポブジカ MSS）に関する事項は、2-3-1（2）要請対象校の現状、部分に施設計画上の課題として取りまとめた。

#### 1) RC 造による標準設計図書の整備

RC 造による標準設計図書の整備にあたり、構造方式が異なるものの、既にある石積み組積造などの標準設計仕様を参考にし、現地業者への発注を想定し仕様の検討が必要である。現地コンサルタントによる詳細設計を想定すると、今後の調査において基本的な施設の仕様レベルの決定や基本設計図の作成を行うことが重要である。スムーズに詳細設計に移行するために、SPBD 関係者の協力が得られると考えられる。

## 2) コスト削減方法の可能性と施設の維持管理

設計内容の検討において、コスト削減効果の大きい案として、建物最上階の上部 RC スラブの取りやめや擁壁の現地の標準設計仕様への変更などが考えられるが、現地施工業者の調達能力や施工技術を想定し、建設後の修繕・維持管理に必要な材料の調達のしやすさなども考慮し総合的に判断することが大切である。

## 3) 敷地測量図の必要性

一般無償で整備予定であった3サイトにおいて、既に計画敷地の測量図はあるが、測量図は粗めで測量範囲も広く、一部の測量図に不正確な部分もある。地形が複雑で斜面の多い敷地の場合、測量図の粗さは、施設配置および敷地造成工事、擁壁工事の設計・コストに大きく影響を与える。また、測量図が現状と大きく異なる場合、着工後に必ず問題が発生する。マスタープランが既に作成されていることから、少なくとも施設整備の必要なエリアをカバーする正確な高低測量図が必要と考えられる。遅くとも詳細設計を開始する前までには、測量が完了することが望ましい。

## 4) 工期履行の工夫と品質の確保

工期が遅延しないための工夫が必要である。工期遅延の状況から、現地の事情や採用工法に整合させた上で、必要工事書類（労務/調達計画など）の共通/特記仕様書への列記、前渡金を含めた業者への支払い方法、国内調達割合の増加、出来高確認後の施主側の支払い手順を簡素化など工夫すべき点が多々ある。

ブ国の学校建設において、品質を確保するための仕組みづくりは大切である。入札図書案の作成において、必要工事書類（施工遂行後目視できない部分の写真・材料証明書など）の共通/特記仕様書への列記の検討や、ブ国の慣習・規定とも摺り合わせ、学校建設をはじめ造成工事の経験などで施工業者の絞り込みの可能性も考慮することが重要である。