

## 第5章 基本設計



## 第5章 基本設計

### 5-1 建築計画

#### 5-1-1 基本方針

本施設の基本設計にあたっては、下記の事項を基本方針とした。

- (1) ブータン及び建設予定地の気候、風土、生活様式、建築様式、建物の機能、其の他の特殊性を十分に理解し、これらに適応した設計とする。
- (2) 自然通風、自然採光、日照を積極的に活用することにより、維持管理費の軽減化を計る。
- (3) ブータンの建設技術、労務事情を十分に考慮し、建設の容易なかつ経済的な設計とする。
- (4) 建物の維持管理を考慮し、使用する材料の調達先の優先順位は下記の通りとする。
  - 1) ブータン市場
  - 2) インド市場(ブータンと密接な関係国)
  - 3) 日本
- (5) 意匠デザインはブータン特有のコーニス型装飾を壁、窓及び扉の上部に施すことで特徴を持たせる他には特別の意匠デザインはしない。

#### 5-1-2 グレードの設定

チュンドウディンカ本部は日本の無償資金協力による農業機械化センターが隣接しており、ブータンに於ける農業部門の中樞を担うだろうと期待されている。ゆえに、チュンドウディンカ本部は重要性、担うべき役割や機能はかなり高い水準にあり、それにふさわしいグレードが要求される。

しかし、個々の建物をみると、組織培養棟を除き、建物及び設備は特にハイグレードを要求されるものではない。

グレードの設定に当たり、考慮すべき事項は、

- 1) 施設内の活動内容
- 2) 要求される居住性、機能性
- 3) 要求される耐久性、清潔性
- 4) 維持管理の経済性
- 5) 保安点検の容易性
- 6) 施工性
- 7) ブータン特有の建築様式(デザイン)である

各施設の建物を上記の観点から検討して、グレードを下記の2つに設定することにした。

<u>クラスA</u>	構造	鉄筋コンクリート造
	屋根	木造トラス、波型鉄板葺ペンキ
	壁	コンクリートブロック、プラスター、ペンキ ブータン特有のデザインを施す
採用する建物		チュンドウデインカ本部 - 管理棟、組織培養棟

<u>クラスB</u>	構造	鉄筋コンクリート造
	屋根	木造トラス、波型鉄板葺、ペンキ
	壁	コンクリートブロック、プラスター、ペンキ
採用する建物		チュンドウデインカ本部 - 種子調整処理棟 種子貯蔵棟 車輛倉庫 選別・加工・包装棟 チャンユータンブランチ - 種子選別・貯蔵棟 チナリーブランチ - 種子加工・貯蔵棟 ガレフーブランチ - カルダモン加工棟

### 5-1-3 適正規模の策定

施設の適正規模は計画される施設の用途及び作業内容・規模で決められる。本計画においては数多くの機能、諸室をもち、機能別では管理、種苗生産・配布、作物生産支援、作物選別・加工・貯蔵等に大別される。

諸室の人員構成の執務面積、機器配置、加工量、貯蔵量、一般設備の占める面積等の設定には、下記の参考資料を基に行う。

- ① 営繕計画要覧 (社団法人 営繕協会発行)
- ② 建築設計資料集成 (日本建築学会編)
- ③ 全農施設 (資材部発行)

#### (1) 必要な諸室

施設を構成する諸室の概要は表-5.1に整理した通りである。

表-5.1 必要諸室の概要 (1)

建 物	室 名	規 模 (m <sup>2</sup> )	環 境 設 定	主 な 機 能	機 材	人 員	備 考
<u>チュンドゥデザインカ本部</u>							
A. 管理棟							
	事務室						
	総計画長室	48		一般事務スペース	無線機(親) タイプライター	7名	7m <sup>2</sup> /人
	計画長室(1)	36		小会議可能スペース		1名	暖房器
	計画長室(2)	20				1名	暖房器
	計画長室(3)	20				1名	暖房器
	研修室	144		一般講義、小会議室 兼用		120名	1.2m <sup>2</sup> /人
	倉庫	8		教材収納			
	コピー室	14		コピー	コピーマシン		
	図書室	30		図書閲覧			
	便所(女)	7		大便器(1)、手洗い(2)			
	便所(男)	9		大便器(2)、小便器(3) 手洗い(1)			
	湯沸室	2.5					
	その他	92.5		玄関、廊下			
	小 計	431					
B. 組織培養棟							
	クリーンルーム	36		分芽作業	クリーンベンチ	3名	
	実験室	120	20°C	組織培養増殖 関連作業	*1		暖房器
	*1 冷蔵庫、細胞転子、細胞回転機、常温無菌濾過器(ポンプ付/手動)、オートクレーブ、熱気殺菌機、超音波洗浄機、乾燥用オープン、実験用ガラス器具洗浄機、自動式分配機、手動式分配機、顕微鏡、電気式PHメーター、電気式攪拌機、電気式振動機、蒸留装置、除鉍物質装置、分析用秤、他						
	培養室	78	20°C~ 27°C	組織培養の育苗	培養棚、培養ビン、 遠隔測定ダイヤル温 度計		暖房器
	事務室	34		専任検査官/監理官の 控室		6名	7m <sup>2</sup> /人
	一般倉庫	14		培養ビン他組織培養 に係わる実験器具、 予備品の収納			
	馴化用霧室(1)	120	10°C~ 30°C	培養室で育苗した幼 苗を移植しさらに育 苗する	馴化用噴霧器		暖房器
	馴化用霧室(2)	120	10°C~ 30°C	培養室で育苗した幼 苗を移植しさらに育 苗する	馴化用噴霧器		暖房器
	便所(女)	7.5		大便器(1)、手洗い(1)			

表-5.1 必要諸室の概要 (2)

建 物	室 名	規 模 (m <sup>2</sup> )	環 境 設 定	主 な 機 能	機 材	人 員	備 考
	便所(男)	15		大便器(2)、小便器(3) 手洗い(2)			
	湯沸し室	4					
	前室	9		無菌室及び実験室へ 廊下より直接進入を 防ぐ			
	其の他	42.5		玄関、廊下			
	<u>小 計</u>	<u>600</u>					
C. 種子調整処理棟							
	種子梱包室	153		種子包装	種子梱包機、プラ スチック袋密封 機、台秤	5名	
	種子検査室	54		貯蔵庫の種子検査、 また簡単な作業を行 う	発芽器、種子病理 検定機材等の検定 機材	4名	
	種子調整・選別室	471		種子の乾燥、選別を おこない配布、貯蔵 及び試験部門へ供給 する	種子乾燥機、 種子調整・選別機、	15名	
	事務室	61		生産・配布関係及び一 般事務スペース		9名	
	便所(女)	4.5		大便器(1)、手洗い(1)			
	便所(男)	13.5		大便器(2)、小便器(3) 手洗い(2)			
	一般倉庫	12.5		梱包材及び予備品の 収納			
	湯沸し室	4					
	其の他	90.5		玄関、廊下			
	<u>小 計</u>	<u>864</u>					
D. 車輛倉庫							
	車庫	100		輸送者(1)、監督指導 員用自動車	輸送者、監督指導用 自動車		
	倉庫	35		技術普及活動用器具 の収納	*2 技術普及活動用器具		
	予備品収納室	15		本部に供与する機械 に対する予備品の取 納	予備品		
				*2 PHメーター、剪定バサミ、抜木ナイフ、高度計、温度計、磁石、テント、寝袋、レンガ、スハナ他			
	<u>小 計</u>	<u>150</u>					

表-5.1 必要諸室の概要 (3)

建 物	室 名	規 模 (m <sup>2</sup> )	環 境 設 定	主 な 機 能	機 材	人 員	備 考
E. 種子貯蔵庫							
	低温貯蔵室	108	7°C~ 12°C	採種用種子の低温による貯蔵(貯蔵期間2~3年)	フォークリフト		
	常温貯蔵室	270		採種用種子の常温(冷暖房行わない)貯蔵(貯蔵期間半年~1年程度)	フォークリフト		
	燻蒸室	13.5		種子貯蔵前に病害虫の駆除を行う			
	機械室	13.5		低温貯蔵用空調機室	空調機		
	<u>小 計</u>	<u>405</u>					
F. 育苗ハウス							
	ミストハウス	300 (300m <sup>2</sup> x1棟)	10°C~ 27°C	馴化用霧室で育苗した幼苗を移植し、さらにこの施設で育苗する	噴霧器(ポンプ、パイプ、ノズル) ミストハウス本体		暖房ヒーター
	ガラスハウス	600 (300m <sup>2</sup> x2棟)	10°C~ 27°C	ミストハウスで育苗した幼苗を移植し、さらにこの施設で育苗、配布を行う	噴霧器(ポンプ、パイプ、ノズル) ガラスハウス本体		暖房ヒーター
	網室	600 (300m <sup>2</sup> x2棟)		ミストハウスで育苗した幼苗を移植し、さらにこの施設にて育苗、配布を行う	網室本体		
	<u>小 計</u>	<u>1,500</u>					
G. 加工調整・包装棟							
	加工室	480		ジュース類(ミカン、リンゴ、トマト)、缶詰(ミカン、グリーンピース水煮)、莓ジャム等の加工を行う	*3	5名	
	調整・包装室	324		リンゴ、ナシ、パレイショ、タマネギ等の調整・包装を行う	*4		
				*3 真空濃縮機、ビン洗浄機、ビン詰機、ジュース製造機、熱交換装置、遠心衛生ポンプ、屈折計、缶詰装置			
				*4 選別機、果物・野菜洗浄機、花き洗浄機、ラベル印刷機、結束機			
	準備室/倉庫(1)	162		加工に必要な原材料の準備及び一時ストックするスペース			
	準備室/倉庫(2)	216		調整・選別・包装する原材料の準備(例、パレイショの土取り等)、木箱の作製及び原材料の一部ストックするスペース	パレイショの土取り機		



表-5.1 必要諸室の概要 (4)

建 物	室 名	規 模 (m <sup>2</sup> )	環 境 設 定	主 な 機 能	機 材	人 員	備 考
	発電機室	36		自家発電用発電機収納スペース	発電機		
	検査室	60		梱包・出荷前に製品の検査を行う	*5 食品検査装置		
	*5 PHメーター、水質検査器						
	事務室	39		管理者及び一般事務員用の事務スペース。監理官及び他のスタッフは各関係諸室の一部を使用しそれを控室(又はコーナー)とする		5名	
	梱包出荷室	162		食品加工・調整・選別・包装された製品の梱包と出荷作業を行う		2名	
	便所(女)	12		大便器(1)、手洗い(1)			
	便所(男)	12		大便器(2)、小便器(3) 手洗い(2)			
	貯蔵庫	72 (冷蔵規模 32 m <sup>2</sup> )	0°C~ 10°C	端境期にインド向に輸出する野菜・果物(キャベツ、トマト、リンゴ等)を一時この施設で貯蔵する			
	その他	45		玄関、廊下			
	小 計	1,620					
<hr/>							
	チュンドウディンカ本部						
	計	4,070 (1,500育苗ハウス)					
<hr/>							
	チャンヌータンブランチ						
	種子選別・貯蔵棟						
	事務室	31		管理者及び一般事務員の事務スペース	無線機	4名	
	種子調整・選別室	75		米、小麦の調整・選別を行う	種子調整・選別機、台秤、携帯用種子水分計、遠隔測定ダイヤル、温度計、種子乾燥機		
	種子貯蔵室	75		採種用種子の常温貯蔵:  貯蔵量 - 60L 貯蔵期間 - 半年~1年程度		8名	
	便所	10		大便器(1)、小便器(2)、手洗い(1)			
	その他	9		玄関、廊下			
	計	200					

表-5.1 必要諸室の概要 (5)

建 物	室 名	規 模 (m <sup>2</sup> )	環 境 設 定	主 な 機 能	機 材	人 員	備 考
<u>チナリーブランチ</u>							
種子加工・貯蔵棟							
	事務室	32.5		管理者及び一般事務員の事務スペース		4名	
	種子検査室	70		採種用種子を貯蔵及び配布する前に検査、貯蔵中の種子検査、又簡単な作業を行う			
	種子調整・包装室	210		種子の乾燥、選別、秤量を行い貯蔵または配布を行う	種子乾燥機、種子調整・選別機、種子消毒機、袋閉結機	5名	
	種子貯蔵室	240		採種用種子の常温貯蔵: 貯蔵量 - 250t 貯蔵期間 - 半年~1年程度			
	湯沸し室	9					
	便所(女)	6.5		大便器(1)、手洗い(1)			
	便所(男)	13.5		大便器(2)、小便器(3)、手洗い(2)			
	その他	18.5		玄関、廊下			
	計	600					
<u>ガレフーブランチ</u>							
カルダモン加工棟							
	事務室	28		管理者及び一般事務員の事務スペース		4名	7m <sup>2</sup> /人
	加工室	179		乾燥機によるカルダモンを55°Cの熱風循環乾燥を行う	カルダモン乾燥機	6名	
	倉庫	160		乾燥させたカルダモンをストックする 最大貯蔵量 200t			
	発電室	16		自家発電機収納スペース			
	湯沸し室	5					
	便所	12		大便器(3)、小便器(2)、手洗い(3)			
	計	400					
<u>チュフブランチ</u>							
育苗ハウス	網室	1,800		チュンドウアインカ本部のミストハウスで育苗された幼苗をこの施設に移植しさらに育苗・配布を行う	網室本体		
	計	1,800					
合 計		5,270 (3,300 育苗ハウス)					

(2) 規模算定

1) 管理部門(チュンドウデインカ本部-管理棟)

- ① 事務室(48 m<sup>2</sup>)-要員計画では7名収容であるが、NASEPP及び本計画の各ブランチよりの外来者が頻繁に出入りすることが予想されるため、あらかじめ余裕をもった規模を設定した。
- ② 総計画長室(36 m<sup>2</sup>)-個室、4 m<sup>2</sup>/人×9(部長級換算率採用)
- ③ 各計画長室(20 m<sup>2</sup>)-個室、4 m<sup>2</sup>/人×5(部長級換算率採用)

執務面積(事務室、一般事務室及び応接室)

4.0 m<sup>2</sup> ×換算人員(換算表上段( )の数値による場合)

又は

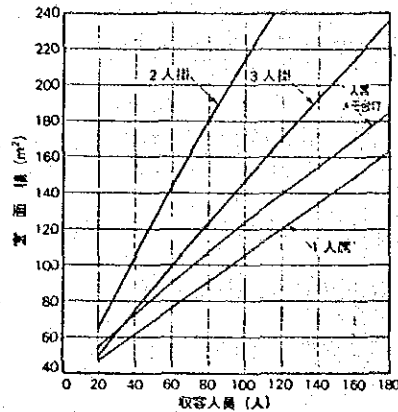
3.7 m<sup>2</sup> ×換算人員(換算表下段( )の数値による場合)

地方官庁A(地方ブロック単位で部長制官署及びこれと同程度の官署)

区分	局長級	局長次長級	部長級	課長級	補佐級	係長級	一般級
換算率	18	12	9	5 (4.5)	25	1.8 (2)	1

出所: "営繕計画要覧" 社団法人営繕協会発行1986

- ④ 研修室(144 m<sup>2</sup>)-本プロジェクト施設完成時に於ける最大要員数は103人、これらが年数回集会出来るスペースとした。  
さらに将来この事業内容の拡充に伴い人員もおのずとして増えると考えられるため、あらかじめ余裕をもった規模とした。



$$120人 \times 1.2 m^2/人 = 144 m^2$$

スクール型  
会議のレイアウト別収容人員

出所: 建築設計資料集成4単位空間II, 日本建築学会編丸善発行

## 2) 組織培養部門(チュンドウデインカ本部-組織培養棟)

### ① 実験室

実験室の規模の設定に関しては、本組織培養棟(馴化用霧室の2室を除く)実験室内の機材の種類及び家具の大きさ、行われる諸実験は、日本国内の同種の施設に於けるものと同一と判断出来る。そのため日本に於ける農業研究所の研究者、1人当りの平均床面積を基準にし算定した。

日本の研究所、試験所の化学、物理、生物関係の平均的実験室面積は各々、 $15.5 m^2/人$ である。

さらに農業研究所に於ては、全実験室面積のうち生物研究所部門で61%、化学研究部門で30%、物理研究部門で9%の割合にある。これらの関係より  $15.79 m^2/人$ となる。

$$15.5 \times 0.3 + 16.7 \times 0.09 + 15.8 \times 0.61 = 15.79$$

一方、本組織培養棟の実験室(クリーンルーム・前室を含む)の合計床面積は  $165 m^2$ でその内訳は下記の通りである。

実験室(Labolatory)	120 m <sup>2</sup>
クリーンルーム(Clean Room)	36 m <sup>2</sup>
前室(Entrance Room)	<u>9 m<sup>2</sup></u>
	165 m <sup>2</sup>

要員計画によると、組織培養の関係者は計10名を考えると、1人当り16.5m<sup>2</sup>であり、適切な面積と判断出来る。さらに組織培養の供与機材のレイアウト及び作業のフローチャートを検討を行い床面積165m<sup>2</sup>が適正規模であると判断した。

(単位: m<sup>2</sup>)

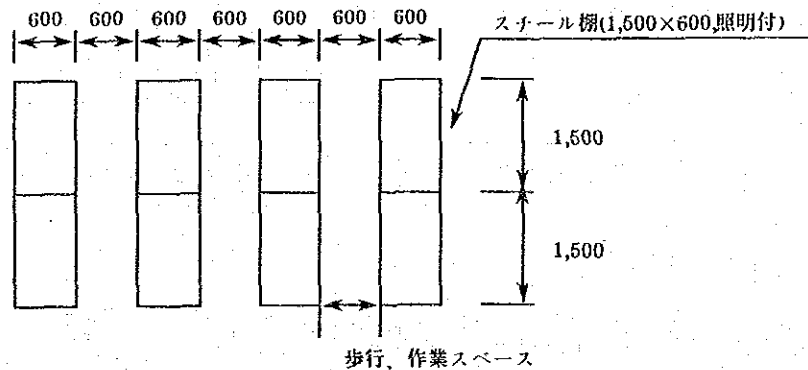
	国 立			公 立			大 学			法 人			民 間			合 計		
化 学	6.0	12.9	21.0	6.0	18.4	50.0	7.0	13.8	59.0	12.0	20.0	31.0	6.0	13.3	36.0	6.0	15.5	59.0
物 理	5.0	15.4	23.0	10.0	20.0	29.0	11.0	15.0	19.0	17.0	23.0	29.0	2.0	17.2	49.0	5.0	16.7	49.0
生 物	9.0	11.0	14.0	6.0	17.5	9.0	16.0			5.0	11.0	17.0	6.0	12.7	21.0	5.0	15.8	9.0
医 学		19.0		5.0	11.8	25.0				11.0	17.5	24.0				5.0	14.4	25.0
合 計	5.0	12.8	23.0	5.0	18.0	9.0	7.0	17.8	59.0	5.0	17.3	31.0	2.0	13.9	49.0	2.0	15.7	9.0

各欄中の数字は、左・中・右それぞれ最小値・平均値・最大値を示す。

出所: 『研究所のデザイン』ラテイス発行, 1966。

## ② 組織培養室

培養棚(スチール製、長さ1,500×幅600)30個配列できる規模として78m<sup>2</sup>とした。



培養棚配列

③ 馴化用霧室

馴化用霧室は培養室と密接な関係にあるため隣接して設ける。又、規模は下記の条件にて算定した。

ポットサイズ、6 cmφ	28.26 cm <sup>2</sup>
計画培養苗数	144,000
ローテーション	7
専用面積	

(計画培養苗数 ÷ ローテーション) 20,570 (144,000/7)

係数4(ベンチ、トレー、箱、維持管理スペース、噴霧機他)

∴ 20,570 × 28.26 cm<sup>2</sup>/苗 = 581,300 cm<sup>2</sup>  
 ≒ 58 m<sup>2</sup>

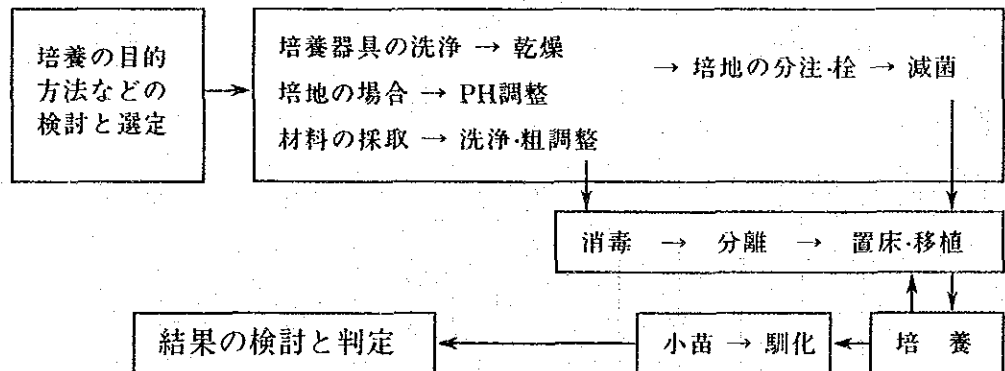
58 m<sup>2</sup> × 4(係数) = 232

≒ 240 m<sup>2</sup>

以上の算定より床面積を240 m<sup>2</sup>とし維持管理等を考慮して2室 (120 m<sup>2</sup> × 2)を計画した。

④ 組織培養の主な作業過程

組織培養の主な作業過程は次のフローチャートに依る。



⑤ 機材配置

組織培養に係わる機材配置は、施設規模設定検討図(1)に示した通りである。

## ⑥ 育苗ハウス

### a) ミストハウス

試験管で培養された植物体は馴化用霧室で外界の環境に徐々に馴化後、更に外の環境に近いミストハウスに移され、霧よりやや大き目のものが噴霧され、ここで第2段階目の馴化が行われる。

ここでの必要面積は次のように求めた。

ポットサイズ:  $28.26 \text{ cm}^2$  (6 cmφ)

専用面積:  $144,000 \div 6 \text{ ローテーション} \times 28.26 \text{ cm}^2$   
 $= 678,240 \text{ cm}^2$   
 $68 \text{ m}^2 \times 400\% = 272 \text{ m}^2 \approx 300 \text{ m}^2$

### b) ガラス室

ガラス室は主として果樹苗木の育成に利用される。果樹苗木は挿木繁殖、接木繁殖など野菜と異なった繁殖法が多く利用されており、より広い面積を必要とする。育苗種類もりんご、さくらんぼ、なし、ぶどう、もも、オレンジ、あんず等と約25種(表-4.3参照)の多岐に亘っており、更に接木繁殖は穂木と台木を別々に育苗しておかなければならない。

一種類の苗木に対し、約 $30 \text{ m}^2$ ( $1 \text{ m}^2$ 当り約50~100本育苗)を要するものとし、10種類で約 $300 \text{ m}^2$ 、即ち1棟( $6 \text{ m} \times 50 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$ )と見積った。果樹苗木の種類は約20種類であり、このため2棟のガラス室約 $600 \text{ m}^2$ が必要となる。

### c) 網室

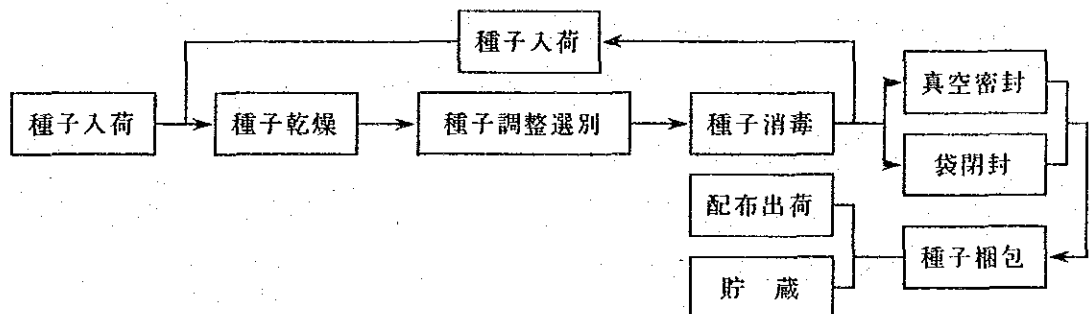
ミストハウスやガラス室から路地へ出す前になおしばらく自然条件に慣らす必要がある。この間萎縮病を媒介するアブラムシから植物体を保護しなければならない。育苗してきた苗木は、網室で数ヶ月保護育苗した後に露地に仮植され、出荷を待つのである。この網室はチュンドウディンカ本部に約 $600 \text{ m}^2$ 、チュフブ

ランチに約1,800 m<sup>2</sup>を設置する。網室の必要面積は以下の如くにした。即ち本部では花き類の苗木、パイナップル、茶等を主とし、チュフブランチでは一般の果樹類を育成することとする。この場合、各種類とも株間は苗木の育成に従ってそれぞれ大きくしなければならないため、本部網室では7種類を対象に約90 m<sup>2</sup>(1 m<sup>2</sup>当り約25~50本)×7、チュフブランチは15種類を対象に約120 m<sup>2</sup>(1 m<sup>2</sup>当り約25~50本)×15とした。

### 3) 種子調整処理部門

#### ① 種子調整包装室

本計画における種子調整包装設備小規模なものであり、日本国内の同種の施設に類似及び統計的な数値がないため、種子調整包装作業のための供与機材の配置と作業工程を検討し規模を算定した。



#### ② 機材配置

種子調整処理に係わる機材配置は、施設規模設定検討図(2)に示した通りである。

### 4) 種子貯蔵部門

チュンドウデインカ本部	常温種子貯蔵	(270 m <sup>2</sup> )	330トン
	低温種子貯蔵	(108 m <sup>2</sup> )	120トン
(緊急用、温度条件7°C~12°C)			
チャンユータンブランチ	常温貯蔵	(80 m <sup>2</sup> )	60トン
チナリーブランチ	常温貯蔵	(210 m <sup>2</sup> )	250トン



チュンドウディンカ本部の種子貯蔵目標値は、年間を通じて常温貯蔵500トン、低温貯蔵(緊急用)200トンの計700トンが見込まれる。

一般に種子は作物の種類によって、収穫時が異なる。例えば、水稲は播種期が5~6月そしてその収穫期が8~9月、小麦は11月が播種期で収穫が翌年の5~6月となる。従って、水稲の採種期が8~9月に対し、種子の必要時期は4月~5月であり、小麦は採種期が5月に対し種子の必要時期は10月頃となる。

このことは、採種期から播種期までの約半年が配布期間となり、種子調整完了次第早めに配布計画を行えば、貯蔵目標値の6~7割を見込んだ貯蔵庫(又は室)の規模を設定すれば十分と判断出来る。

以上のことから

$$700\text{トン} \times 65\% = 455\text{トン}$$

となり、チュンドウディンカ本部の種子貯蔵庫の規模を常温貯蔵330トン、低温貯蔵120トンを貯蔵出来る規模とした。

チャンユータンブランチでは採種した野菜種子と穀類種子の一部はチュンドウディンカ本部で調整・選別して貯蔵される。このためチャンユータンブランチの種子貯蔵庫の規模設定にあたっては、貯蔵する種子を米・小麦に限り、さらに上記した採種及び播種時期を考慮すると、種子貯蔵庫の規模は年間目標貯蔵量200トンに対し3割程度あれば十分と判断出来る。

従って、

$$200\text{トン} \times 30\% = 60\text{トン}$$

となり、チャンユータンブランチの種子貯蔵庫の規模を常温で60トン貯蔵出来る規模とした。

チナリーブランチはチュンドウディンカ本部と同様な理由により、年間目標貯蔵量300トンに対し250トン可能な規模に設定した。

## 5) 車輛庫

本計画の供与機材の中に輸送車(7トクラストラック1台)、技術指導員用自動車(ランドクルーザータイプ、計5台)含まれている。

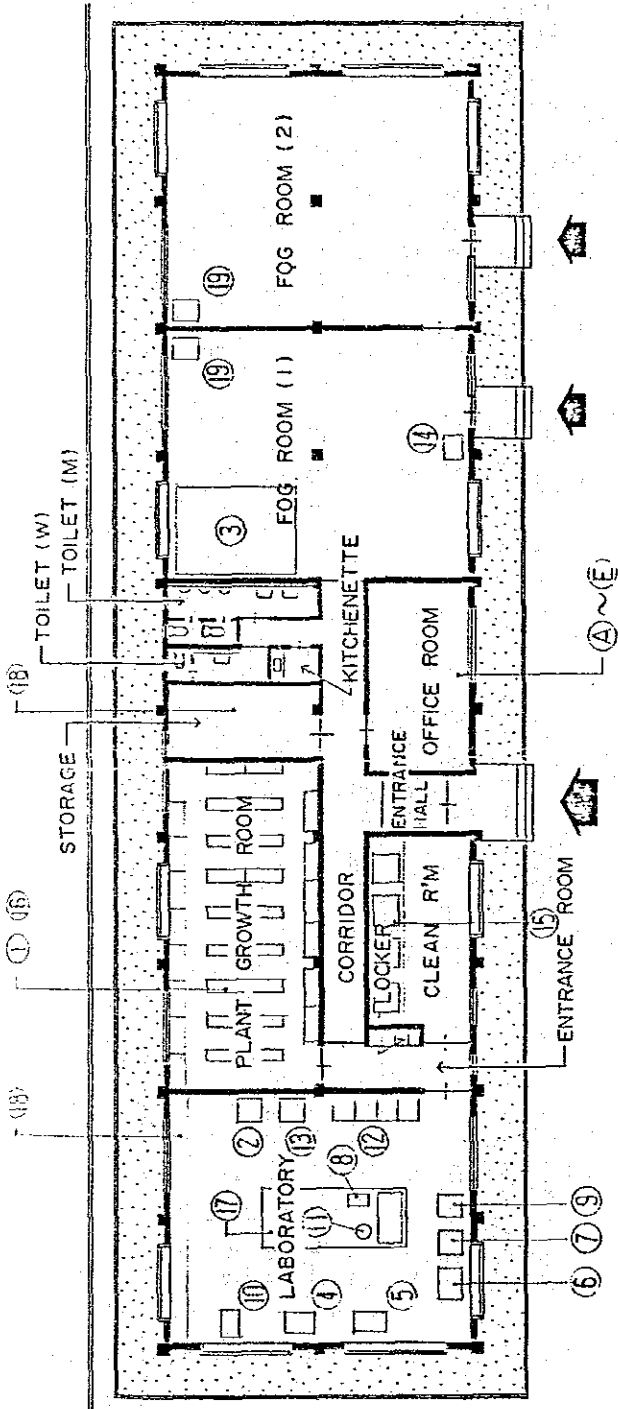
輸送用トラックはチュンドウディンカ本部の種子処理部門で調整・包装された種子をNASEPP及び本プロジェクト計画ブランチへの種子運搬を目的としている。

技術指導員用自動車はNASEPP及び本プロジェクト計画ブランチへの技術指導を行うために常に巡回する。従って、車輛庫の規模算定は、輸送用トラック1台、ランドクルーザー1台計2台分の駐車可能なスペースとする。なお本施設に併設して、技術普及活動用器具のセットを収納する一般倉庫35 m<sup>2</sup>供与機材全般の予備品用倉庫15 m<sup>2</sup>を併設する。さらに、一般倉庫の一部に運転手用控コーナーを設ける計画として規模算定を行った。

## 6) 加工調整・包装部門

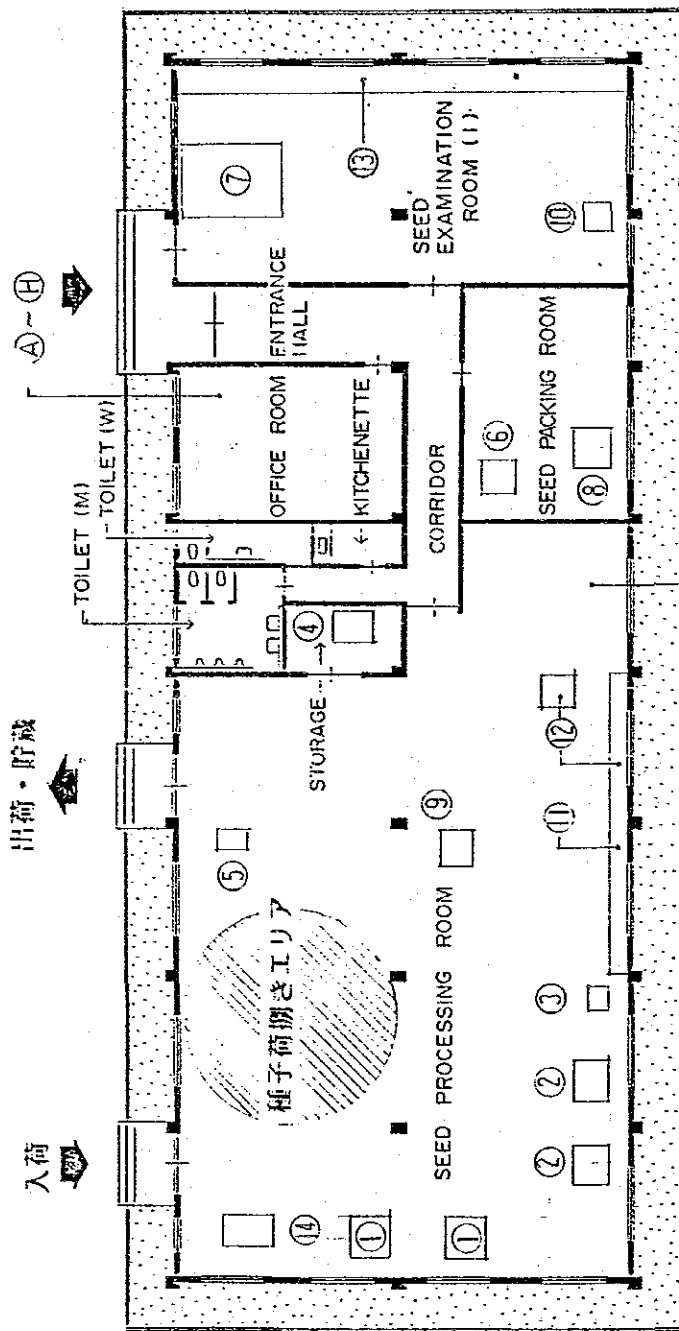
この部門で取り扱われる農産物の種類の数、種類、生産量等によって変動するものであるが、本計画ではさしあたって、換金作物の有望品目を設定し、加工調整・包装取り扱い量の予測にもとづき表-5.1の主な機能及び機材から規模を設定した。又、本施設の規模は日本国内の同種の施設に類似のもの及び統計的な必要規模設定規準がないため、供与機材の配置と作業工程を検討の上規模を算定した。

機材配置と作業工程は、施設規模設定検討図(3)及び(4)に示した通りである。



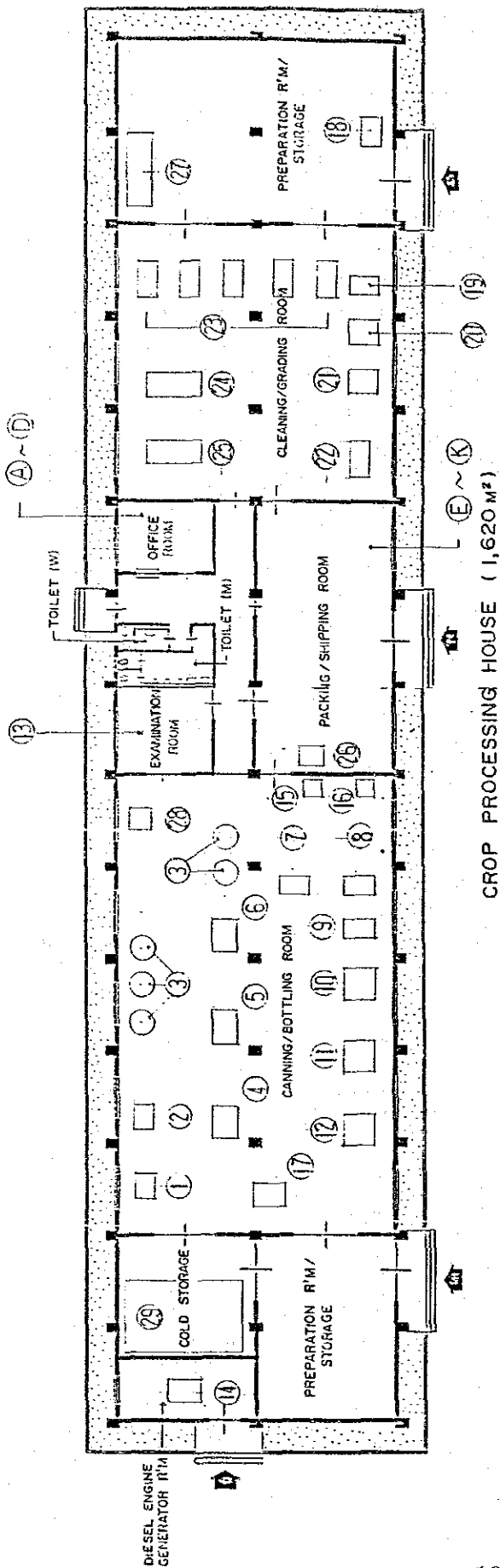
TISSUE CULTURE HOUSE (600 M<sup>2</sup>)

1	金属製棚	13	除鉱物質装置	A	専任検査員
2	冷蔵庫	14	土壌消毒機	B	専任監理員
3	冷凍庫	15	クリーンベンチ	C	監理員
4	細胞回転機	16	培養ビン	D	研究助手
5	常温無菌ろ過器	17	常温無菌ろ過器、分配機、顕微鏡	E	現場助手
6	オートクレーブ		PHメーター、比重計、分析用秤		
7	熱気殺菌機		アルコール計、マグネティックスター		
8	超音波洗浄機		攪はん機、振動機		
9	乾燥用オーブン	18	温度計、解剖用器具、圧力釜		
10	実験室用ガラス器具洗浄機		ガラス器具、自記温度計、化学薬品		
11	ビベット洗浄機	19	噴霧機		
12	蒸溜装置				



SEED PROCESSING HOUSE ( 864 M<sup>2</sup> )

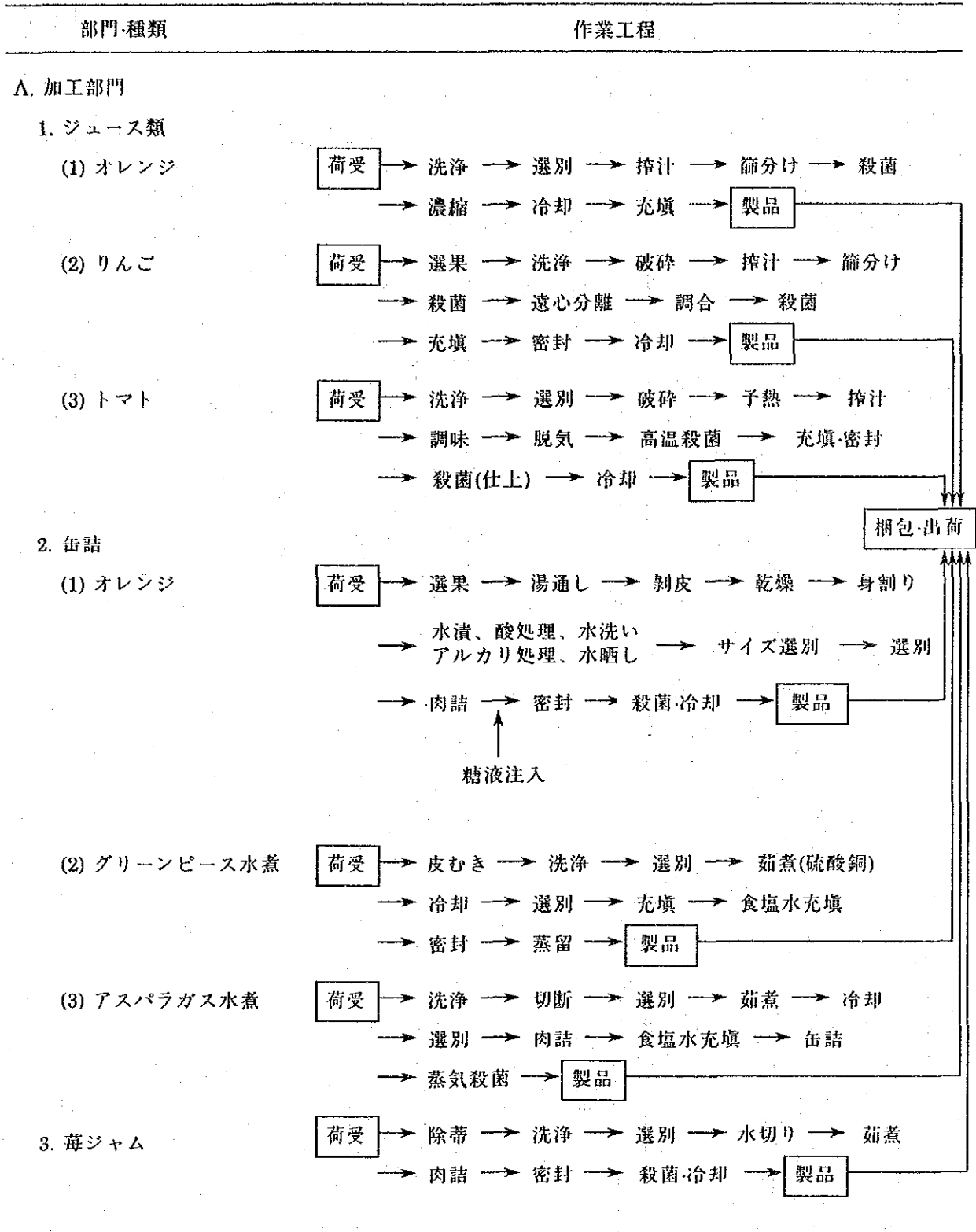
1	種子乾燥機	9	種子粒数計	A	生産部長	I	機械運転技師	Q	運転手
2	種子調整選別機	10	発芽器	B	生産次長	J	監理官	R	トラクター
3	真空掃除機	11	プラスチック袋密封機	C	配布部長	K	倉庫係		運転手
4	種子消毒機	12	デジタル重量計、台秤	D	配布次長	L	現場助手		
5	種子梱包機	13	種子病理検定機材、穀粒水分計	E	検査官	M	加工現場助手		
6	袋閉縫機		携帯用種子水分計	F	専任監理官	N	倉庫助手		
7	春化用大型冷蔵庫		遠隔測定ダイヤル温度計	G	研究助手	O	U. D. C		
8	真空封印機	14	フォクリフト	H	作業主任	P	L. D. C		



- |    |           |    |             |   |          |
|----|-----------|----|-------------|---|----------|
| 1  | 電気ボイラー    | 18 | ばれいしょ土取り機   | A | 配布部長     |
| 2  | 蒸溜装置      | 19 | 根・菜類洗浄機     | B | 生産次長     |
| 3  | 容器        | 20 | 果物・野菜洗浄機    | C | 検査官      |
| 4  | 搾汁機       | 21 | 花卉類洗浄機      | D | 会計係      |
| 5  | 真空濃縮機     | 22 | いちご選別機      | E | 機械運転技師   |
| 6  | 遠心分離フィルター | 23 | 果物・野菜選別機    | F | 監理官      |
| 7  | 缶詰装置      | 24 | 結束機         | G | 倉庫係      |
| 8  | ビン洗浄機     | 25 | 伸縮プラスチックミート | H | 倉庫助手     |
| 9  | ビン詰め機     | 26 | 利用梱包機       | I | L. D. C  |
| 10 | 熱交換装置     | 27 | ラベル印刷機      | J | 運転手      |
| 11 | 遠心分離衛生ポンプ | 28 | 特殊ノコギリ      | K | トラクター運転手 |
|    |           | 29 | 熱利用手動密封機    |   |          |
|    |           |    | 大型冷凍庫       |   |          |

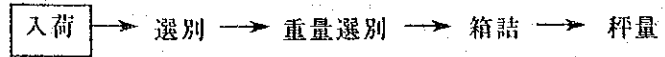
施設規模設定検討図(4)

農産物加工の種類と作業工程

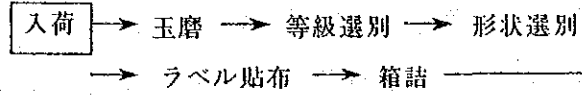


B. 調整・選別・包装

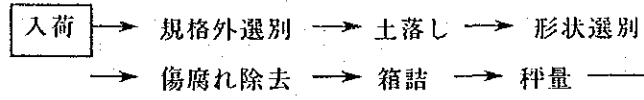
(1) りんご、なし



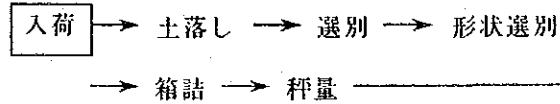
(2) すいか



(3) ばれいしょ



(4) たまねぎ



梱包・出荷

## 5-1-4 設計概要

### (1) チュンドウディンカ本部

グレードの設定の項で述べたように、本計画の中で最も重要な機能及び役割をもった施設群である。

この施設の機能、役割は、ボンディ農場及び農業機械化センターとの関連機能を生かし、換金作物の種苗生産・調整・包装・出荷を全国を対象に行うものである。加えて、パロ県、ディンブー県を対象として作物の選別・加工・貯蔵のパイロット的活動を行う。

#### 1) 建物の概要

管理棟一	建築面積	432 m <sup>2</sup>
	階数	平家建
	構造	コンクリート造
組織培養棟一	建築面積	600 m <sup>2</sup>
	階数	平家建
	構造	コンクリート造
種子調整処理棟一	建築面積	864 m <sup>2</sup>
	階数	平家建
	構造	コンクリート造
車輛倉庫一	建築面積	150 m <sup>2</sup>
	階数	平家建
	構造	コンクリート造
種子貯蔵棟一	建築面積	405 m <sup>2</sup>
	階数	平家建
	構造	コンクリート造
育苗棟一	網室	600 m <sup>2</sup> (300 m <sup>2</sup> × 2棟)
	硝子室	600 m <sup>2</sup> (300 m <sup>2</sup> × 2棟)
	ミスト室	300 m <sup>2</sup> (300 m <sup>2</sup> × 1棟)
選別・加工・包装棟一	建築面積	1,620 m <sup>2</sup>
	階数	平屋建
	構造	コンクリート造



## 2) 配置計画

上記建物のうち選別・加工・包装棟は、チュンドウディンカ本部計画敷地の地形が勾配が急なこと、選別・加工用作物を農民が搬入するのに不便なことを考慮して、ボンディ農場内の空き地に設置することとした。この建物の計画については、別に本項の後半に記述する。

### 一 動線計画

計画地へのアプローチは、敷地南側の公道から管理、組織培養部門へ進入出来る主要動線と、北側からの種子調整・包装・貯蔵部門への副動線より構成される。

また、敷地は北面の傾斜地を利用するので必然的に敷地を分割利用することになり、両敷地間にスロープを付けた構内道路を設けることで敷地間の関連性を高める。

### 一 機能別による分散配置

チュンドウディンカ本部の機能は、管理、組織培養、種子調整・包装・貯蔵作業、そして育苗棟による育苗と広範囲に亘るものであり、各機能の間には分離が必然的に発生する。

活動の内容により、管理、種子調整・包装・貯蔵そして育苗エリアよりなる配置方式を採用し下記の構成とする。

一 各建物は平行した東西軸に添わせて配置する。当然、東西軸に配置された建物は西日の影響を受けることも少なく、建物の南北面に大きな開口部を設けることが可能である。

さらに、プータンの山岳地帯特有の冬期時に発生する谷間から吹上げる寒風の影響をも敷地造成形状により避けることができる。

一 上部敷地には静的建物群、管理棟と組織培養棟を設ける。さらに組織培養と密接な関連のあるミストハウスを同レベルに設ける。

下部敷地には動的で車輛の出入の激しい建物群、種子調整処理棟、貯蔵棟を設ける。

一網室、ミストハウス及びガラス室は、育苗に不可欠な建物であり、かつ組織培養棟と関係が深いために隣接して設ける必要がある。

一車輛庫は一般車輛と運搬車輛、包装材等を收容するものであり、種子貯蔵庫近くに設けることが望ましい。

### 3) 階数の検討

管理機能一 小規模な建物であり、重層にするメリット(床面積、工事費の低減)はない。

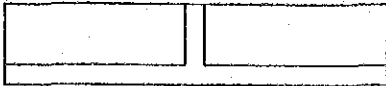

組織培養機能一 実験室、培養室、馴化室等は特に緊密な関連があり、さらに上記理由をも加味すると同一階が望ましい。

種子調整処理機能一 種子の搬出入、外部スペースの利用多大の理由により重層化は不適當。

種子貯蔵機能一 種子の搬出入、外部スペースの利用多大の理由により重層化は不適當。

### 4) 平面計画

管理棟並びに組織培養棟の平面計画に当たってはフィンガープラン、口型、中廊下型及び片廊下型等が考えられるが、本計画の敷地形状と規模を考えると、中廊下型と片廊下型のいずれかのタイプにするのが良い。

	片廊下型	中廊下型
平面パターン		
特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小規模建物及び均一な採光を要求される建物に採用されている。</li> <li>・全室に均一な自然採光・換気が得られる。</li> <li>・動線が長い。</li> <li>・外壁面積が大きい。</li> <li>・共用スペース(特に廊下)の占める割合が大。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小・中規模建物に採用されている。</li> <li>・自然採光が不均整。</li> <li>・自然通風に難がある。</li> <li>・各室相互の連絡が便利。(動線が短い。)</li> <li>・共用スペース(特に廊下)の占める割合が小。</li> </ul>
採用される建物の種類	・寄宿舎、病院、学校、マンション、ホテル等	・事務所、研究所、図書館等

#### 中廊下型の優位点

- 敷地造成面積の縮小化
- 非生産スペース(廊下)部分、外壁面積の減少、建設費の低減化
- 空調、給排水、電力供給のための配管・配線の経済化
- 主要各室間の動線が短縮され、作業の流れを迅速化する。

#### 問題点及び其の対策

- 自然採光の不均整
 

自然採光の必要な部屋を南側に配置し、特に必要としない部屋、例えば便所・湯沸室、ロッカー室、会議室等を北側に配置する。
- 通風難
 

通風の必要な部屋については積極的に換気扇を設けてこの解決にあたる。

上記した中廊下型の優位点、問題点及びその対策により中廊下型を採用する。

種子調整処理棟、貯蔵棟の平面計画に当たっては、種子の搬入、検査、選別、調整、包装、貯蔵そして搬出と多くの動的な作業を含む活動形態が予想されるので以下の点に留意する。

一 種子の搬出入 : 不純物の混入を極力避けるため、建物への種子搬入・搬出は、建物の外部に荷受用プラットフォームを設ける。

一 建物のスパン/長さ : 種子調整処理棟一モジュール的及び建物内に配置する種子選別・調整機器等に応じて、十分な有効スペース確保可能なスパンとする。

貯蔵棟一貯蔵する種子の量及びフォークリフトの効率稼働の出来る大スパンとする。

一 平面の融通性 : 種子調整処理棟一作業活動が多いため、検査室及び一般事務室を除き全体的にオープンスペース・タイプを採用する。種子を取扱うので塵埃が必然的に発生する。そのため出来る限り建物の周囲に開口部を設けることにする。

貯蔵棟一フォークリフトの効率稼働のためオープンスペースとし、前室に種子貯蔵に不可欠な種子くん蒸室を設ける。また、低温貯蔵室は機械空調を必要とするために、機械室を本建物にそわせて計画する。

## 5) 断面計画

北側斜面に盛土及び切土を要求される造成地盤に計画されるため、地盤沈下、風圧、採光といった諸要因への適合化と平面計画で生じる不利な条件への対応策を主眼に検討を行い、図-5.1の様な敷地造成計画

をした。なお、公道からの進入路及び擁壁含む造成工事はブータン側負担工事である。

造成計画 : 現地盤より計画地全域にわたり約30 cmを取り除いた表土掘削線を基準に、切土(A<sub>1</sub>+A<sub>2</sub>)と盛土(B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>)とのバランスがほぼ同量になるようにした(断面図参照)。

盛土部分の地盤沈下に

対する対策 : 計画地の上層は粘土質であり、その層の厚みは1.5m~2.0m。下層には雲母を含む変成岩が広がっている。従って、盛土を切土より搬出された粘土質で行った場合、下層地盤が強固なため圧密度90%に達するには約60日、2ヵ月かかると考えられる。このことから、ブータン国側による敷地造成工事は本計画基礎工事開始時の少なくとも2ヵ月前に完了しなければならない。

高床式の採用 :

一防湿

地盤面からの水分浸透を防ぐ。特に種子の貯蔵には湿気に十分な留意を必要とする。貯蔵温湿度条件が厳しく(7°C~12°C、50%)、機械空調のみならず、建築様式を選択、適切な断熱材の採用等でランニングコストの低廉化を計る。高床方式の採用は必須で有効な方法である。

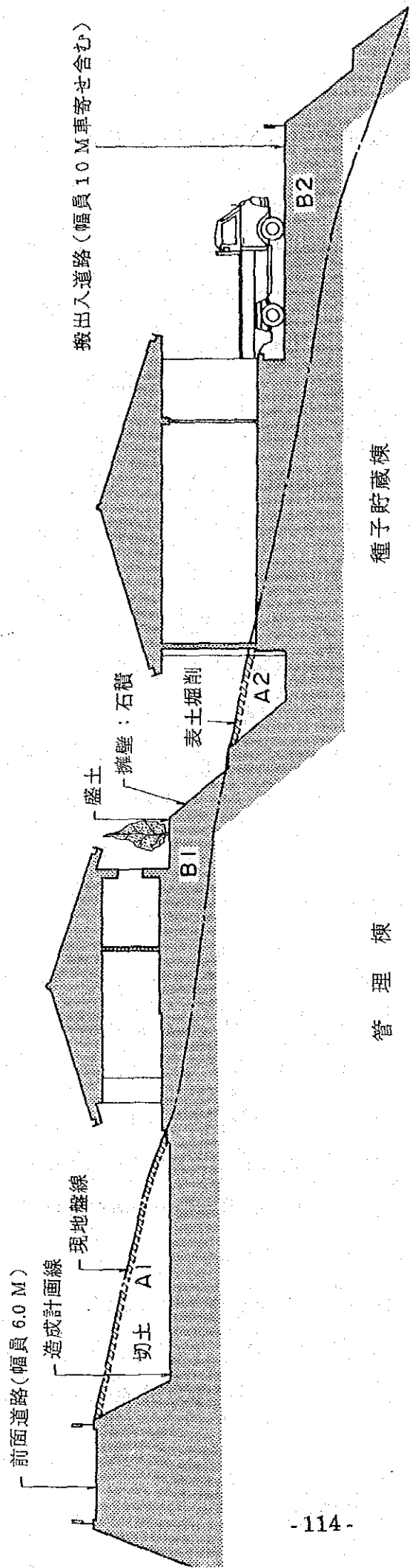


図 - 5.1 横断図

- 種子の搬出入 不純物混入を避けるためプラットホームを設けるので、プラットホームと床の高さは必然的に同一レベルとなる。
- 周辺類似施設 農業機械化センター(AMC)、NASEPP施設建物はいずれも高床式を採用している。

#### 6) 作業スペースの開放性

種子調整処理棟は良好な作業空間を得るため自然光を積極的に取り入れることとし、また各作業から生じる塵埃に対して、十分な容積を確保すると同時にその排出を促す効果的な換気システムを設ける必要がある。採光機能を兼ね備えた天窓に上る自然換気方式を採用し室内空間の清浄化、湿気・熱の滞留を防ぐ。

#### 7) 屋根裏スペースの活用

種子貯蔵庫の屋根形状は雨漏りの原因となる雨水滞留をおこさない適正な勾配をとり、屋根材の蓄熱による輻射熱の室内への影響を防ぐために屋根裏スペースの自然換気可能な構造にする。

#### 8) 育苗ハウス

組織培養棟で培養した純粋な幼苗を育成させる施設として、ミストハウス、ガラス室そして網室を敷地東側に計画する。

##### —ミストハウス

ミストハウスでの育苗の適切な温湿度の条件は温度 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 湿度100%とされる。生育に必要な水分の供給と、夏における温室内の高湿抑制のためミスト設備を設置する。また冬はチュンドウディンカ周辺の最低気温が $-6^{\circ}\text{C}$ まで低下するため、スチームによる暖房を行い、寒気から幼苗を保護する。

### 一ガラスハウス

ミストハウスで成長した苗が移植されるこの施設では、高温を特に抑制する必要はないが、低温に対してはミストハウス同様、冬場でのスチーム暖房を行う。また、ガラスハウスは常時高温多湿で化学薬品にも侵される恐れがあるので、温室用骨組建材には耐触性、耐候性の良い材料を使用する。。

### 一網室

網室は育苗の最終段階の施設であり、外部の温湿度との差については特に考慮する必要はないが、純粹な苗木を菌を媒介する害虫、特にアブラムシから護る目的で、外周面に耐候性のある防虫網を使用する。

## (2) 選別・加工・包装棟(ボンディ農場内)

本作物選別・加工・包装棟はチュンドゥディンカサイトに設置する予定であったが、敷地の勾配が急なこと、パンベサ農場との関連性及びパロ周辺からの農産物の搬入が便利という理由で、ボンディ農場敷地内の空地に設けることとした。

### 1) 配置計画

#### 一動線計画

建物へのアプローチは、敷地北東側の幹線道路からとり、運搬車輛による加工・包装の材料、製品の搬入・搬出、さらに既存建物との関連性を十分に考慮し計画を行う。

#### 一両機能の一体化

本建物の機能は、調整加工(野菜・果物の二次加工)と、選別・包装(野菜・果物の一次加工)に分類されるが、両者間には類似点が多く、また、敷地に余裕がないので単一建物内に計画する。



### 一階数の検討

以下の事項を参照して平屋建てとする。

- 野菜・果物の搬入、製品の搬出と外部スペースの利用。
- 作業の流れの迅速化。
- 便所、非生産性スペース(通路・廊下)及びサービス諸室の重複を避ける。
- 諸設備配管等の共用化。

### 一平面計画

敷地の状況に合わせて横長とし、両機能で2分する。両サイド端には各部門の原料荷受け、貯蔵倉庫を配置し、外部からの搬入を容易にする。

又、施設中央には、両機能に共用の製品の梱包、ストックを兼ねた梱包出荷室を設ける。

同様に事務室、そしてサービス諸室を施設中央に配置する。

### 一建物断面計画

#### 高床式の採用

- 一 加工場のため給排水配管が複雑である。床下に配管スペースを確保することにより、故障時の点検を容易にする。
- 一 加工・選別・包装場をはじめ他の諸スペースは常に清潔を要求される。また、原料製品搬出入は外部スペースにプラットフォームを設けるので高床式が有利である。

#### 天井現し構造

- 一 階高を4m以上に(これは日本の類似加工場の例に倣う)。そして天井現し構造は作業スペースの開放性、採光機能を兼ね備えた天窓に依る自然換気を容易にし、加工機器より発生した蒸気、臭気等を速やかに排出する。

### (3) チャンユータンブランチ

本施設はプナカ地区の種子の調整・選別そして貯蔵の機能をもっている。

#### 1) 建物の概要

選別・貯蔵棟	—	建築面積	200 m <sup>2</sup>
		階数	平屋建
		構造	コンクリート造

#### 2) 配置計画

敷地は平坦で広さも十分に確保され、アプローチも敷地南側幹線道路から直接とれる。

#### 3) 設計上の留意点

種子脱粒後の貯蔵の条件として常温保存とするため、積極的に種子貯蔵庫の断熱効果を高める構造とする。

### (4) チナリーブランチ

本施設はプータン王国東部地区の種子加工・調整・貯蔵そして配布をになう機能を持っている。

#### 1) 建物の概要

種子加工・貯蔵棟	—	建築面積	600 m <sup>2</sup>
		階数	平屋建
		構造	コンクリート造

#### 2) 配置計画

NASEPPチナリー農場内に設けることとする。敷地はやや狭小であるが、計画施設が小規模なので問題ない。また、アプローチも敷地北側の幹線道路から直接とることができる。

3) 設計上の留意点

チャンユータンブランチ同様、種子調整・選別後の貯蔵の条件として、常温保存とするため、積極的に種子貯蔵庫の断熱効果を高める構造とする。

(5) ガレフーブランチ

本施設は、重要な輸出作物のカルダモンを能率的に加工する機能を持っている。

1) 建物の概要

加工棟	—	建築面積	400 m <sup>2</sup>
		階数	平屋建
		構造	コンクリート造

2) 配置計画

NASEPPガレフー農場の敷地内に設ける。敷地は平坦で広さも十分に確保されており、アプローチも敷地南側幹線道路から直接とることができる。

3) 計画設計上の留意点

特に問題なし。

## 5-2 構造計画

### 5-2-1 基本方針

施設は全て平屋建であるが、耐震性と耐久性を考慮して、主要部を鉄筋コンクリート造とし、壁は現地において一般的なコンクリートブロック造とする。屋根は木造トラスを採用する。

### 5-2-2 設計基準

ブータン王国には構造設計基準がないので、外力・荷重を以下のように設定し、構造計算は日本建築学会の各種構造計算基準及びインド基準に基づいて計算する。

#### (1) 地震力(インド基準)

$$F = a \cdot h \cdot W$$

$$ah = a_0 \cdot I \cdot B$$

$a_0$ ; 地域係数 0.08

I ; 重要度係数 1.5

B ; 地盤係数 1.2

#### (2) 風荷重(インド規準)

$$P = c \cdot q$$

P ; 風圧力(kg/m<sup>2</sup>)

c ; 風圧係数 建物形状による

q ; 速度圧 150 kg/m<sup>2</sup> (H ≤ 30M)

(3) 設計荷重(日本建築基準法及びインド規準)

1) 固定荷重

鉄筋コンクリート	2.4 t/m <sup>3</sup>
構造用鋼材	7.85 t/m <sup>3</sup>
ブロック、レンガ	1.9 t/m <sup>3</sup>

2) 積載荷重

屋根(一般)	50 kg/cm <sup>2</sup>
事務室、研修室、廊下の床	300 kg/m <sup>2</sup>
便所床	150 kg/m <sup>2</sup>
倉庫(一般)床	500 kg/cm <sup>2</sup>
種子貯蔵庫床	2,000 kg/cm <sup>2</sup> (フォークリフト荷重を想定)

5-2-3 材 料

構造材料の許容応力度については、インド及び日本の基準を参考に設定する。

鉄筋	異形鉄筋SD30
コンクリート	Fc180 kg/cm <sup>2</sup> (4週強度)
セメント	普通ポルトランドセメント
鋼材	SS41又は同等品

#### 5-2-4 支持地盤

設計地耐力は、コーン・ペネトロメーターによる調査の結果と地質状況から次の通りとする。支持地盤は現地盤より1m程度のところとする。

計画地	地質状況	地耐力t/m <sup>2</sup>	備考
チュンドゥアインカ本部	粘土質層	14	地質調査表参照 地質的にチュンドゥアインカ本部計画敷地に同じ(推定)
国立ボンディ農場	粘土質層	14	
チャンユータンランチ	粘土質層	14	
チナリーランチ	粘土質層	14	
ガレフーランチ	れき混り砂層	30	

#### 5-2-5 各建物の構造

計画地/建物名	基礎構造	上部構造
1) チュンドゥアインカ本部 管理棟	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
組織培養棟	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
種子調整処理棟	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
車輛倉庫	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
種子貯蔵棟	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
育苗棟 網室 硝子ハウス ミストハウス	連続石積み 基礎	鉄骨造
選別・加工・包装棟	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
2) チャンユータンランチ 種子選別貯蔵棟	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
3) チナリーランチ 種子加工貯蔵棟	独立・布基礎 併用	鉄筋コンクリート柱、ブロック壁 木造屋根トラス
4) ガレフーランチ 加工棟	連続石積み 基礎	レンガ造 木造トラス

チュンドウデインカ本部コーン・ペネトロメーター(GT:1780)による許容地耐力調査表

$$q_a = a \times \frac{Q}{A}$$

q<sub>a</sub> ; 換算許容地耐力 kg/cm<sup>2</sup> (安全率3とした場合の値)

Q ; コーンの最大貫入抵抗 kg

A ; コーンの最大断面積 (6.45 cm<sup>2</sup>)

a ; 0.15 ~ 0.2 許容地耐力換算係数 (通常0.15を採用)

深さ (GLより)	測定No. 1		測定No. 2		測定No. 3	
	ゲージ(Q)	q <sub>a</sub> t/m <sup>2</sup>	ゲージ(Q)	q <sub>a</sub> t/m <sup>2</sup>	ゲージ(Q)	q <sub>a</sub> t/m <sup>2</sup>
10	120(52.68)	12.25	120(52.68)	12.35	120(52.68)	12.25
20	60(26.34)	6.12	80(35.12)	8.17	120(52.68)	12.25
30	70(30.73)	7.15	75(32.93)	7.66	115(50.485)	11.74
40	115(50.485)	11.74	60(26.34)	6.12	110(48.29)	11.23
50	60(26.34)	6.12	60(26.34)	6.12	80(35.12)	8.17
60	60(26.34)	6.12	50(21.95)	5.10	90(39.51)	9.19
70	160(70.24)	16.33	65(28.54)	6.60	90(39.51)	9.19
80	測定不可		120(52.68)	12.25	200(87.8)	20.42
90			140(61.46)	14.29	測定不可	
100				測定不可		
110						
120						
130						
140						
150						

Q ; 換算表より算出

換算表

Q	ダイヤルゲージの読み	Q/ダイヤルゲージの読み	平均値
10	22.3	0.448	
20	45.2	0.442	
30	68.0	0.441	
40	91.2	0.439	
50	113.9	0.439	
60	137.0	0.438	
70	160.1	0.437	
80	183.6	0.436	
90	207.0	0.435	
100	230.0	0.435	0.439

### 5-3 仕上計画

#### 5-3-1 基本方針

本計画施設の使用材料で留意する点は以下の通りである。

- (1) 室の機能別に統合を計ることにより仕上げの種類を極力少なくする。
- (2) 耐久性のあるもの(耐薬品性、耐水性等)
- (3) メンテナンス容易なもの(清浄な状態を容易に保持きる、水洗いが可能)
- (4) 周辺関連施設との調和を考慮する(農業機械化センター、国立ボンディ農場施設、既存NASEPP施設等)。

#### 5-3-2 外部仕上

屋根	波型鉄板の上塗装
外壁	空洞コンクリートブロック積みの上モルタル、ペンキ仕上
外部建具	木製建具 スチールハンガー扉*

選定理由： いずれもブータンでは一般的な仕上材であり、安価で耐久性に優れている。

\*： 大型開口部に使用



5-3-3 主要内部仕上

(1) タイプA

室名	名称	仕上
玄関ホール		
事務室	床	テラゾータイル又は木製フローリング
総計画長室	巾木	モルタルの上ペンキ
計画長室		
小会議室	壁	モルタルの上ペンキ
湯沸室	天井	ベニヤの上ペンキ
図書室		
研修室	建具	木製建具
検査室		
廊下		

(2) タイプB

室名	名称	仕上
車輛倉庫	床	モルタル塗り又は コンクリートコテ仕上
種子調整選別包装室	巾木	モルタル塗り
加工場	壁	モルタル塗り
梱包出荷室	天井	天井現わし
調整包装室	建具	木製建具

(3) タイプC

室名	名称	仕上
実験室、無菌室	床	テラゾータイル又は リノリウムシート
便所	巾木	—
培養室	壁	半磁器タイル
	天井	ベニヤの上ペンキ

(4) タイプD

室名	名称	仕上
一般倉庫	床、巾木	モルタル塗り又は コンクリートコテ仕上
種子貯蔵室	壁	モルタル塗り 木製下地ベニヤ張り*
種子くん蒸室	天井	ベニヤ張り

\*: 種子貯蔵室の壁のみに適用

これらの仕上材はいずれもブータンでは一般的な仕上材であり、安価で耐久性にすぐれ、維持管理が容易である。

## 5-4 設備計画

### 5-4-1 基本方針

設備のグレードに関して具体的にランク付けする事は困難であるが、現地での一般的並びに関連既設建物、農業機械化センター(AMC)、NASEPP建物等の現況を参考にし、本計画建築物、供与機材の内容・規模に合わせて設定を行うものとする。

- 1) 経済性に優れた設備とし、省エネルギー仕様とする。
- 2) 操作が簡単であること。
- 3) 安全性が高いこと。
- 4) 外観が優美でコンパクトであること。
- 5) 維持管理上保守・点検が容易であること。
- 6) 施行性が容易であること。
- 7) 現地市場で容易にスペアパーツの入手が可能であること。

### 5-4-2 電気設備計画

(1) 電気方式      —      3 $\phi$ , 4W, 415/230V, 50 Hz

(2) 引込条件

— チュンドウディンカ本部

農業機械センター敷地内の既設変電設備より分岐引込みを行う。

— 選別・加工・包装棟(ボンディ農場内)

ボンディ農場の既存電力設備より分岐引込みを行う。

— チャンユータンブランチ

'86年度内にプナカより配電線が本計画敷地近くまで敷設予定されており、引込みは同配電線からとする。

#### 一チナリーブランチ

本計画敷地から約300m離れた位置に小水力発電所があり、それより配線引込みを行う。

#### 一ガレフーブランチ

本計画の供与機材組込まれている自家発電設備より、機械の動力、照明・コンセント等に電力の供給を行う。

### (3) 各電気設備項目

本計画の各電気設備項目は次頁の一覧表に示した通りである。

### (4) 各室の照度設定

各室の照度設定は基本的にJIS照度基準を適用するが、関連既設建物等の現況調査の結果をも考慮し下記に示した照度に設定した。

照度 (lx)	室名
500	事務室、図書室、実験室
400	総計画長室、計画長室、研修室、検査室、事務室(チェンドウデインカ以外)
300	種子調整・選別・包装室、加工場、梱包出荷室、調整包装室
250	湯沸室
100	玄関ホール、培養室、一般倉庫、種子貯蔵室、くん蒸室、機械室
50	廊下、車輛庫、便所

サイト別電気設備一覧表

	チェンブ ディンカ本部	選別・加工・ 包装棟	チャンユータン プランチ	チナリー プランチ	オレフー プランチ	検討事項	採 用
1. 幹線設備	○	○	○	○	○	地中埋設配線、架空配線	架空配線
2. 動力設備	○	○	○	○	○		
3. 電灯設備	○	○	○	○	○	蛍光灯、白熱灯	併用
4. コンセント設備	○	○	○	○	○	現地及び機材配置の状況に対応	
5. 電話配管設備	○	○	○	○	○		
6. 電話機設備	○					ボタン式電話、自動交換機	ボタン式電話
7. 時計設備	○					電池式、ソーラー式、親子式	電池式
8. 避雷設備	○					避雷突針、棟上銅帯	避雷突針方式
9. 屋外照明設備	○	○				水銀灯、蛍光灯、白熱灯	蛍光灯
電気容量	130 kVA	100 kVA	6 kVA	30 kVA	12 kVA		

5-4-3 給排水衛生空調設備計画

(1) チュンドウデインカ本部

(管理棟・組織培養棟・種子調整処理棟・種子貯蔵庫・車輛倉庫・育苗ハウス)

給排水衛生設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
水源	付近に農業機械化センターへの送水管がある。	送水管の水源は小川であり、水量にかなりの余裕がある。 (毎時15m <sup>3</sup> は確保できる)	送水管より分岐引込む。 受水槽設置
給水方式	加圧・送水方式 重力方式	各建物への均一水圧の維持及び地形の有効利用で高架水槽の設置が容易である。 主要機器は揚水ポンプのみで故障が少ない。	高置水槽より重力方式。
水処理	特別な濾過設備はない。	現地の状況に倣う。	濾過装置は設けない。
給水量	取水源に自然沈殿を考えた受水槽が設けてある。	各棟の便所及び湯沸室・実験室及び検査室の流し台、育苗ハウス内散水並びに各棟の屋外散水栓等へ給水。	20m <sup>2</sup> /日
給湯熱源	電気ヒーター	現地の状況に倣う。	電気ヒーター
給湯方式	個別方式が多い。	操作の容易さ、安全性、故障時の対処のしやすさを重視した。	電気湯沸器 又は、電気コンロ

項目	現地の状況	検討の内容	選定
排水方式	直接放流。 簡易便槽に貯溜。	汚水、雑排水を別系統で処理する。実験室及び検査室等からの排水は、特殊性が考えられないので一般雑排水と同じとした。	汚水系統は簡易処理とし、貯溜槽を設け沈殿させその越流水を浸透槽に導入する。 雑排水系統は、建物廻りの排水溝に接続して雨水と一緒に放流する。
ガス設備	なし。	現地の状況に倣う。	設置しない。
消化設備	なし。		設置しない。
配管材料			
給水管	鋼管 塩ビ管	現地の状況に倣うが塩ビ管の継手部分の圧力に対しての信頼性が十分でない。	鋼管
排水管	鋼管 鋳鉄管 陶管	現地の状況に倣う。 施工の簡易性。 地中埋設配管。 特別な水圧はかからない。 安価。	鋼管
污水管	上記に準ずる。	上記に準ずる。	鋳鉄管
衛生器具		現地の状況に倣う。	

空調換気設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
空調			
冷房	設備はされていない。	夏期の最高平均外気温が、30℃以下なので冷房設備は必要ない。	暖房設備のみ設ける。
暖房	電気、マキ等のストーブ程度。	冬期における最低気温が-6℃となり暖房設備は室の使用目的によっては必要。	
暖房熱源	電気 木(マキ) 灯油(又は重油)	電気よる暖房は多大な容量が必要となり、確保が不可能である。	灯油又は重油。
暖房の必要な室		管理棟一 総計画長室、 各計画長室  組織培養棟一 実験室、 培養室、 馴化用霧室  育苗ハウスーガラス室、 ミストハウス	総計画長室、各 計画長室は室温 20℃  実験室 20℃ 培養室 20~27℃ 馴化用霧室 10~30℃  ガラス室、 ミストハウス 10~30℃
暖房方式		室の使用目的に合わせた方式とする。	主にパッケージ型温風暖房機の床置タイプを採用し必要台数を直吹きにて設置する。 場長室、専門員室等の小部屋は灯油焚きストーブ程度。



項目	現地の状況	検討の内容	選定
外気温度	パロ (EL.2,480m) DB 29°C max. -6°C min.		DB 29°C max. -6°C min.
室内温度	一般居室は20°C前後	維持費低減のため現地の状況に倣う。	上記に記載
種子貯蔵庫に対する設備		種子の低温貯蔵庫は7~10°Cが条件であるため、冷蔵設備が必要。  種子の常温貯蔵庫は夏期に換気を行う。 種子の常温貯蔵庫は湿気を嫌うため除湿が必要。	屋外に空冷式冷凍機を設置し室内に直膨形ファンコイルユニットを取付け、冷媒配管を行う。  換気扇。 除湿器。
空調運転時間	原則として8hr/日程度。	現地の状況に倣う。	8hr/日 但し、低温貯蔵庫は、24時間運転とする。 また、育苗ハウスの内ミスト及びガラスハウスについては朝夕、夜間の運転もある。
自動制御設備			
機器制御	個別方式。	現地の状況に倣う。	ルームサーモスタット等により個別制御方式。
警報	なし。	特別に警報の必要な室はない。	設置しない。

項目	現地の状況	検討の内容	選定
換気			
使用機器	自然換気口又は窓の開放。	室の使用目的により強制換気を行う。	壁付換気扇又は圧力扇。
換気回数		実験室及び培養室では有害ガスの発生はなく又、薬品は使用ない。	一般居室 3~5回/hr 便所及び倉庫 8~10回/hr 実験室・培養室 5~7回/hr 種子常温貯蔵庫 5~10回/hr 育苗ハウス 3~5回/hr
運転方式		室の用途又は使用で違うので個別運転方式が最良。	個別運転。

(2) 選別・加工・包装棟(ボンダイ農場内)

給排水衛生設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
水源	同敷地内に既設給水設備が有る。		既設給水管より分岐引込む。
給水方式	重力方式 直結方式	消費量のピークはない。	直結方式。
水処理	特別な濾過設備はない。	既設給水管は現在使用している。	なし。
給水量		便所、加工場内果物・野菜等の洗浄、加工用水、各流し台への給水及び屋外散水栓。	15m <sup>3</sup> /日。
給湯熱源	電気ヒーター	現地の状況に倣う。	電気ヒーター。
給水方式	個別方式が多い。	操作の容易さ、安全性、故障時の対処のしやすさを重視した。	電気湯沸器又は、電気コンロ。
排水方式	直接放流。 簡易便槽に貯溜。	汚水・雑排水及び雨水を別系統にて処理する。	汚水は、簡易処理として貯溜腐敗槽を設け沈殿させその越流水を浸透槽に導入する。 雑排水は、建物周囲の排水溝に接続して雨水と一緒に放流する。

項目	現地の状況	検討の内容	選定
ガス設備	なし。	現地の状況に倣う。	設置しない。
配管材料			
給水管	鋼管 塩ビ管	現地の状況に倣うが塩ビ管の継手部分の圧力に対する信頼性が十分でない。	鋼管
排水管	鋼管 鋳鉄管 陶管	現地の状況に倣う。 施工の簡易性。 地中埋設配管。 特別な水圧がかからない。 安価。	鋼管
汚水管	上記に準ずる。	上記に準ずる。	鋳鉄管
衛生器具		現地の状況に倣う。	

#### 換気設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
外気温度	チュンドウデインカ本部に同じ。		
使用機器	自然換気口、天窗又は窓の開放。	室の使用目的により強制換気を行う。	壁、天井付換気扇又は、圧力扇。
換気回数		室の用途に倣う。	一般居室 3~5回/hr 便所及び倉庫 8~10回/hr 加工場及び包装場 3~5回/hr
運転方式		室の用途又は使用が違うので個別運転方式が最良。	個別運転。

(3) チャンユータンブランチ(種子選別棟)

給排水衛生設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
水源	付近に河川あり。	河川の水量は豊富であるが水質不明。	河川より取水。ポンプアップして直接高置水槽へ貯える。
給水方式	加圧・送水方式 重力方式	維持、管理が容易及び故障時の対処のしやすさを重視。	高置水槽より重力方式。
水処理	特別な濾過設備はない。	洪水時に河川が濁る。	飲料用水栓には簡易浄水器を取付ける。
給水量		流し台、便所及び屋外放水栓等への給水。	2m <sup>3</sup> /日
給湯熱源	電気ヒーター	現地の状況に倣う。	電気ヒーター
給湯方式	個別方式が多い。	操作の容易さ、安全性及び故障時の対処のしやすさを重視。	電気湯沸器 または、電気コンロ
排水方式	直接放流。 簡易便槽に貯溜。	汚水・雑排水及び雨水を別系統にて処理する。	汚水は、簡易処理として貯溜腐敗槽を設け沈殿させその越流水を浸透槽に導入する。 雑排水は、建物廻りの排水溝に接続して雨水と一緒に放流する。

項目	現地の状況	検討の内容	選定
ガス設備	なし。	現地の状況に倣う。	設置しない。
配管材料			
給水管	鋼管 塩ビ管	現地の状況に倣うが塩ビ管の継手部分の圧力に対しての信頼性が十分でない。	鋼管
排水管	鋼管 鋳鉄管 陶管	現地の状況に倣う。 施工の簡易性。 地中埋設配管。 特別に水圧はかからない。 安価。	鋼管
汚水管	上記に準ずる。	上記に準ずる。	鋳鉄管
衛生器具		現地の状況に倣う。	

#### 換気設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
外気温度	EL.2,400 m DB 38°C max. 5°C min.		DB 38°C max. 5°C min
使用機器	自然換気口、天窗又は窓の開放。	室の使用目的により強制換気を行う。	壁付換気扇又は、圧力扇。
換気回数		室の用途に倣う。	一般居室 3~5回/hr 便所及び倉庫 8~10回/hr
運転方式		室の用途又は使用が違うので個別運転方式が最良。	個別運転。

(4) チナリーブランチ(種子加工・貯蔵棟)

給排水衛生設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
水源	付近に河川あり。	河川の水量は豊富であるが水質不明。	河川より取水。ポンプアップして直接高置水槽へ貯える。
給水方式	加圧・送水方式 重力方式	維持、管理が容易及び故障時の対処のしやすさを重視。	高置水槽より重力方式。
水処理	特別な濾過設備はない。	洪水時に河川が濁る。	飲料用水栓には簡易浄水器を取付ける。
給水量		流し台、便所及び屋外放水栓等への給水。	3m <sup>3</sup> /日
給湯熱源	電気ヒーター	現地の状況に倣う。	電気ヒーター
給湯方式	個別方式が多い。	操作の容易さ、安全性、故障時の対処のしやすさを重視。	電気湯沸器 または、電気コンロ
排水方式	直接放流。 簡易便槽に貯溜。	汚水、雑排水及び雨水を別系統にて処理する。	汚水は、簡易処理として貯溜腐敗槽を設け沈殿させその越流水を浸透槽に導入する。 雑排水は、建物廻りの排水溝に接続して雨水と一緒に放流する。

項目	現地の状況	検討の内容	選定
ガス設備	なし。	現地の状況に倣う。	設置しない。
配管材料 給水管	鋼管 塩ビ管	現地の状況に倣うが塩ビ管の継手部分の圧力に対しての信頼性が十分でない。	鋼管
排水管	鋼管 鋳鉄管 陶管	現地の状況に倣う。 施工の簡易性。 地中埋設配管。 特別に水圧はかからない。 安価。	鋼管
汚水管	上記に準ずる。	上記に準ずる。	鋳鉄管
衛生器具		現地の状況に倣う。	

#### 換気設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
外気温度	EL.250 m DB 31°C max 6°C min		DB 31°C max 6°C min
室内温度		年平均温度(常温値)	年平均温度 (常温値)
使用機器	自然換気口、天窗又は窓の開放	室の使用目的により強制換気を行う。	壁付換気扇又は、圧力扇。
換気回数		室の用途に倣う。	一般居室 3~5回/hr 便所及び倉庫 8~10回/hr
運転方式		室の用途又は使用が違うので個別運転方式が最良。	個別運転。



(5) ガレフープランチ(加工棟)

給排水衛生設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
水源	同敷地内に既設給水設備が有る。	本建物の水消費量は非常に少ない。	同敷地内の既設(NASEPP プランチ)事務所の給水管より分岐引込む。
給水方式	重力方式 直結方式	消費量のピークはない。	直結方式。
水処理	特別な濾過設備はない。	既設給水管は現在使用している。	なし。
給水量		便所、及び流し台屋外散水栓等への給水。	2m <sup>3</sup> /日
給湯熱源	電気ヒーター	現地の状況に倣う。	電気ヒーター
給水方式	個別方式が多い。	操作の容易さ、安全性及び故障時の対処のしやすさを重視。	電気湯沸器 または、電気コンロ
排水方式	直接放流 簡易便槽に貯溜	汚水・雑排水及び雨水を別系統にて処理する。	汚水は、簡易処理として貯溜腐敗槽を設け沈殿させその越流水を浸透槽に導入する。 雑排水は、建物廻の排水溝に接続して雨水と一緒に放流する。

項目	現地の状況	検討の内容	選定
ガス設備	なし。	現地の状況に倣う。	設置しない。
配管材料 給水管	鋼管 塩ビ管	現地の状況に倣うが塩ビ管の継手部分の圧力に対しての信頼性が十分でない。	鋼管
排水管	鋼管 鋳鉄管 陶管	現地の状況に倣う。 施工の簡易性。 地中埋設配管。 特別に水圧はかからない。 安価。	鋼管
汚水管	上記に準ずる。	上記に準ずる。	鋳鉄管
衛生器具		現地の状況に倣う。	

#### 換気設備

項目	現地の状況	検討の内容	選定
外気温度	EL. 250m DB 30°C max. 12°C min.		DB 30°C max. 12°C min.
使用機器	自然換気口、又は窓の開放。	室の使用目的により強制換気を行う。	壁付換気扇 又は、圧力扇。
換気回数		室の用途に従い回数を決定。	一般居室 3~5回/hr 便所及び倉庫 8~10回/hr
運転方式		室の用途又は使用が違うので個別運転方式が最良。	個別運転。

## 5-5 機材計画

### 5-5-1 基本方針

本計画の機材は、種苗育成、選別、組織培養、農産物選別・加工・包装、農産物生産支援等多くの異なる機能と役割をもっている。これらの機材は既に、ブータン政府の援助要請書に詳細に列記してあった。本調査団は個々の機材について逐一農業局関係者と協議し、重要度・緊急度に応じて全体の絞り込みを行った。

#### (1) グレードの設定

- 1) 組織培養に関する機材は特に精密且つ雑菌汚染防止等に留意し、高精度の資機材であること。
- 2) 機材のアフターケアを重視し、定期的な点検、スペアパーツの補給などの維持、管理が容易に行えるもの。
- 3) ランニングコストの安価なもの、保守管理の容易なもの。
- 4) 既にブータン国内にて稼動している機材の同等品または類似しているものとする。

#### (2) 種類、適正規模の策定

機材の種類、数量及び容量の設定は以下のことを基本事項とする。

- 1) 機材の種類は、各施設で意図されている活動に不可欠なものをまず選定する。活動の内容は時とともに豊かに、また技術的にも高度になるだろうが、現在の技術レベルで容易にこなせる範囲に限定して、あまり高度なものは考えない。
- 2) 機材の数量は各施設で予想される種苗の種類・生産量、選別等の取扱量、農作物の種類別選別・加工・貯蔵量に基づいて、また換金作物生産支援用機材(パンベサ村)は対象地域での必用量をもとに決定する。

- 3) 各機材の容量は上記2)項の生産量、取扱い量、必要量に応じて、数量との兼合いで決定されるべきものである。重要なことは、可能な限り汎用型、規格品を使用することである。
- 4) オートメーションは考えないこととし、各機器間のつなぎ作業は人力作業によることを原則とする。

#### 5-5-2 資機材計画

資機材計画の主旨は、チュンドウディンカ本部、ブランチのチュフ、パンベサ、チャンユータン、ガレフー、チナリーの各々に配置し、効率的運用のもとで最大の効果を挙げることである。特に本部では組織培養の如き高度且つ先端技術を駆使し、限られた小面積と人数で、速やかにウィルスフリーの種苗を増殖するために、精密且つ効率的、パーツ補給なども遅滞なくできるものを選択する。又、こゝは試験研究でなく、あくまで実践的な技術であり、直ちに利益に結びつけなければならない点にも十分留意する。本部へ入る主な資機材は種子低温貯蔵設備、種子調整選別機、種子梱包機、袋閉縫機、種子殺菌機、組織培養機材などである。

チュフには本部で組織培養された果樹苗木を育成するための育苗場がおかれ、主な資機材としては網室、ドリップ灌漑装置が設置される。こゝでは特にアブラムシが完全に防御できるよう、網室のメッシュや建て方等に留意すると共にドリップ灌漑の場合の目詰まり、予備パーツの調達などにも配慮する。

パンベサは実際の作物生産のパイロット的位置づけがされ、高冷地の果樹類、野菜類が生産される。こゝでは各種灌漑装置、リフト、野獣防御用金網製造機、堆肥・苗床製造機などが主な資機材である。此処は実際の作物生産の場であり、あく迄具体的・実践的、堅牢且つ取扱いの容易なものを選択する。また、リフトの扱いに関しては特に危険防止に注意する。

チャヌータンは米・麦及び野菜類の種子採種が行われ、更に種子貯蔵庫等も設置される。機材の主要なものは、種子乾燥機、台秤、携帯用種子水分計等であるが、機材の選択には取扱いが容易で、故障が少なく、維持費が安くあがることに留意する。

チナリーはトウモロコシを主とし、その他豆類、野菜類の採種と種子加工処理が行われるブータン東部地区の唯一の拠点である。主な資機材は、種子乾燥機、種子消毒機、袋閉縫機、台秤などである。機材導入に際しては、先ず使い易い事、堅牢で故障が少なく、維持費も多くかゝらず修理も容易でパーツの入手し易いこと等を考慮する。

ガレフーはこの地方で唯一・最大の特産品であるカルダモンの乾燥が主目的であり、カルダモン乾燥機の導入が予定されている。乾燥機にも各種があり、夫々に長・短がある。収穫期間に対応して操業期間は決まり、ガレフーでは約1,000トンの年生産量と云う前提条件を踏まえて適切な機材の選定をする。選定に際しては特に急速乾燥はカルダモンの品質低下を招くことに配慮する。

### 5-5-3 機材リスト

以上の条件を踏えて設定した資機材は表-5.1に示した通りである。

表-5.6 機材リスト

第1期分供与機材

項目	チュンデウディンカ 本部	パンベサ ブランチ
<b>I. 種苗生産関係</b>		
1. フォークリフト	2	
2. 空調機(種子低温貯蔵庫内)	1式	
3. 種子乾燥機(大麦、小麦)	1	
4. 種子乾燥機(野菜)	1	
5. プレクリーナー	1	
6. 野菜種子選別機	1	
7. エアスクリーンクリーナー	1	
8. デオーナー	1	
9. 種子冷蔵庫	1	
10. 種子梱包機	2	
11. プラスチック袋密封機	2	
12. 袋閉縫機	2	
13. 台秤	1	
14. 発芽器	1	
15. 携帯用種子水分計	2	
16. 穀粒水分計	3	
17. 輸送車	1	
18. 遠隔測定ダイヤル温度計	1	
19. 種子消毒機	1	
<b>II. 組織培養関係</b>		
1. 金属製棚	30	
2. 冷蔵庫	1	
3. 大型冷蔵庫	1	
4. 細胞転子	1	
5. 常温無菌濾過器(ポンプ付)	1	
6. 常温無菌濾過器(手動)	2	
7. オートクレーブ	2	
8. 遠隔測定ダイヤル温度計	3	
9. 熱気殺菌機	2	
10. 超音波洗浄機	1	

項目	チュンデウディンカ 本部	パンベサ ブランチ
11. 乾燥用オーブン	1	
12. 実験用ガラス器具洗淨機	1	
13. 自動式分配機	1	
14. 手動式分配機	1	
15. 顕微鏡	1	
16. 電気式PHメーター	1	
17. 比重計	1	
18. 分析用秤	2	
19. マグネチック・スターラー	2	
20. マグネチック・スターラー(熱板付)	5	
21. 蒸留装置	4	
22. 除鉛物質装置	1	
23. 温度計(棒状)	80	
24. 温度計(消毒用)	10	
25. 解剖用器具	4セット	
26. 圧力釜	4	
27. 実験用ガラス器具	1式	
28. 馴化用噴霧機	2	
29. クリーンベンチ	4	
30. 化学薬品	1式	
31. ミストハウス(300 m <sup>2</sup> )	1式	
32. ガラス室(300 m <sup>2</sup> x 2棟)	1式	
33. 網室(300 m <sup>2</sup> x 2棟)	1式	

項 目	チュンデウデインカ 本部	パンベサ ランチ
<b>III. 作物選別・調整関係</b>		
1. 選別機	4	
2. バレイショ土取り機	1	
3. 発電機	1	
4. 果物、野菜洗浄機	1	
5. 根菜類洗浄機	1	
6. 花き類洗浄機	1	
7. ラベル印刷機	1	
8. 結束機	3	
9. イチゴ選別機	1	
10. 冷蔵庫	1	
<b>IV. 作物加工関係</b>		
1. 真空濃縮機	1	
2. 電気ボイラー	1	
3. ビン洗浄機	1	
4. ビン詰機	1	
5. ジュース製造機(搾汁機)	1	
6. フォークリフト	1	
7. 熱交換装置	1	
8. 遠心衛生ポンプ	3	
9. 屈折計	3	
10. 缶詰装置	1	
11. 食品検査装置	1式	
12. レトルト	1	
<b>V. 事務・教材関係</b>		
1. 監督指導員用自動車	4	
2. 技術普及活動用器具	5セット	
3. コピーマシン	1	
4. タイプライター	4	
5. 無線機	4セット	
6. 発電機(ポータブルタイプ)	1	



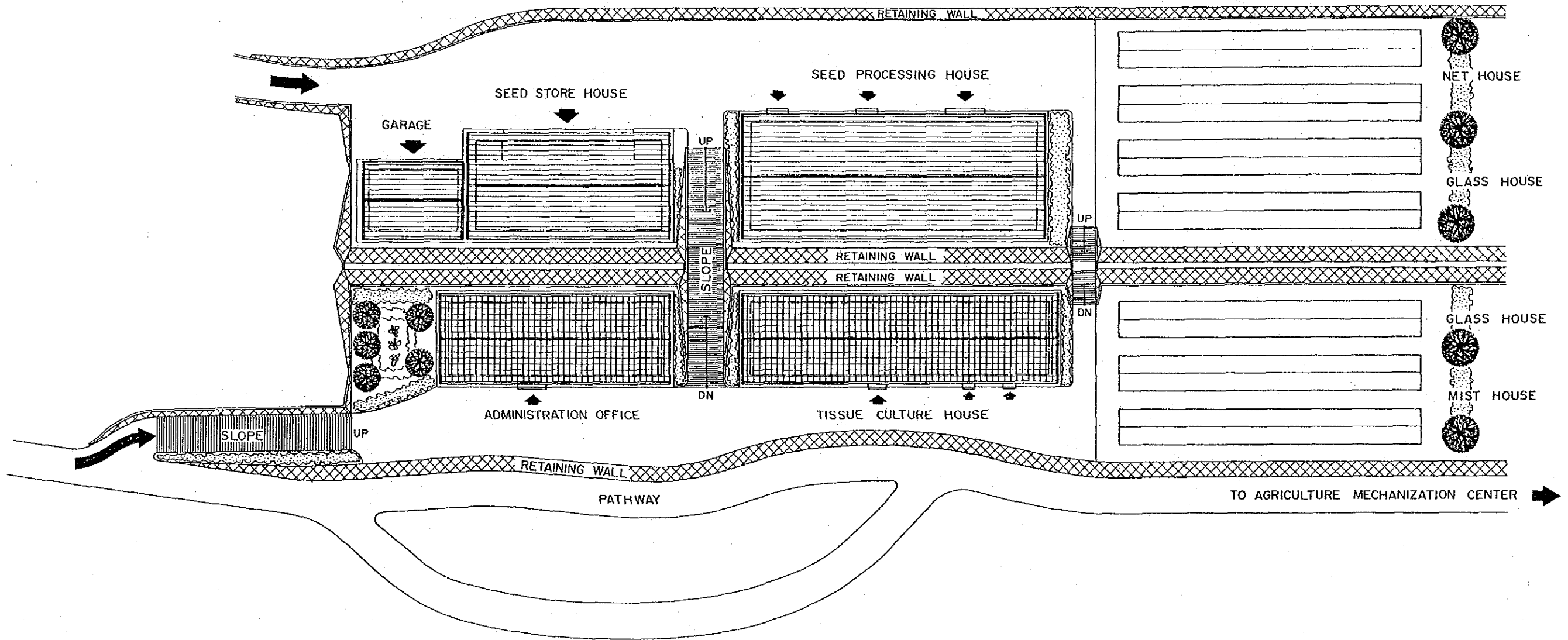
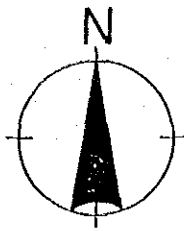
項目	パンベサ プランチ
VI. 栽培支援機材	
1. ドリップ灌漑装置	1式
2. レインガン灌漑装置	3セット
3. リフト(3,000 m)	1式
4. 苗輸送箱	20
5. 有孔ゴムホース	5ロール
6. トレンチャー	1
7. 四輪トラクター	4
8. 耕運機	15
9. 野獣防御用金網製造機	1
10. 堆肥、苗床資材製造機	1
11. 太陽熱利用野獣防御垣	10セット
12. 背負式噴霧器(手動)	30
13. ポット土入れ機	1

## 第2期分供与機材

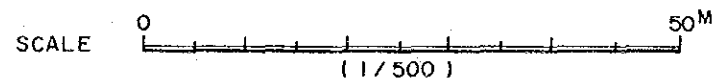
項 目	チュフ ブランチ	チャンユータン ブランチ	チナリー ブランチ	ガレファー ブランチ
<b>I. 種苗生産関係</b>				
1. 種子乾燥機		1	1	
2. エアスクリーンクリーナー		1		
3. インデントシリンダーセパレーター			1	
4. 種子消毒機(野菜用)			1	
5. 袋閉縫機			1	
6. 台秤	1		1	
7. 携帯用種子水分計		1	1	
8. 穀粒水分計			1	
9. 遠隔測定ダイヤル温度計		1	1	
<b>II. 組織培養関係</b>				
1. 網室(300 m <sup>2</sup> x 6棟)		1式		
<b>III. 作物加工関係</b>				
1. カルダモン乾燥機				1
2. 発電機				1
<b>IV. 種苗生産関係</b>				
1. ドリップ灌漑装置		1式		
2. 接木機		1		
3. フォグマシン		1		

5-6 基本設計図面

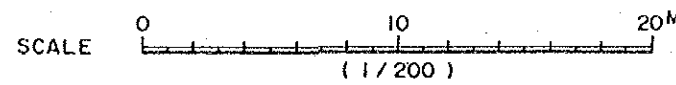
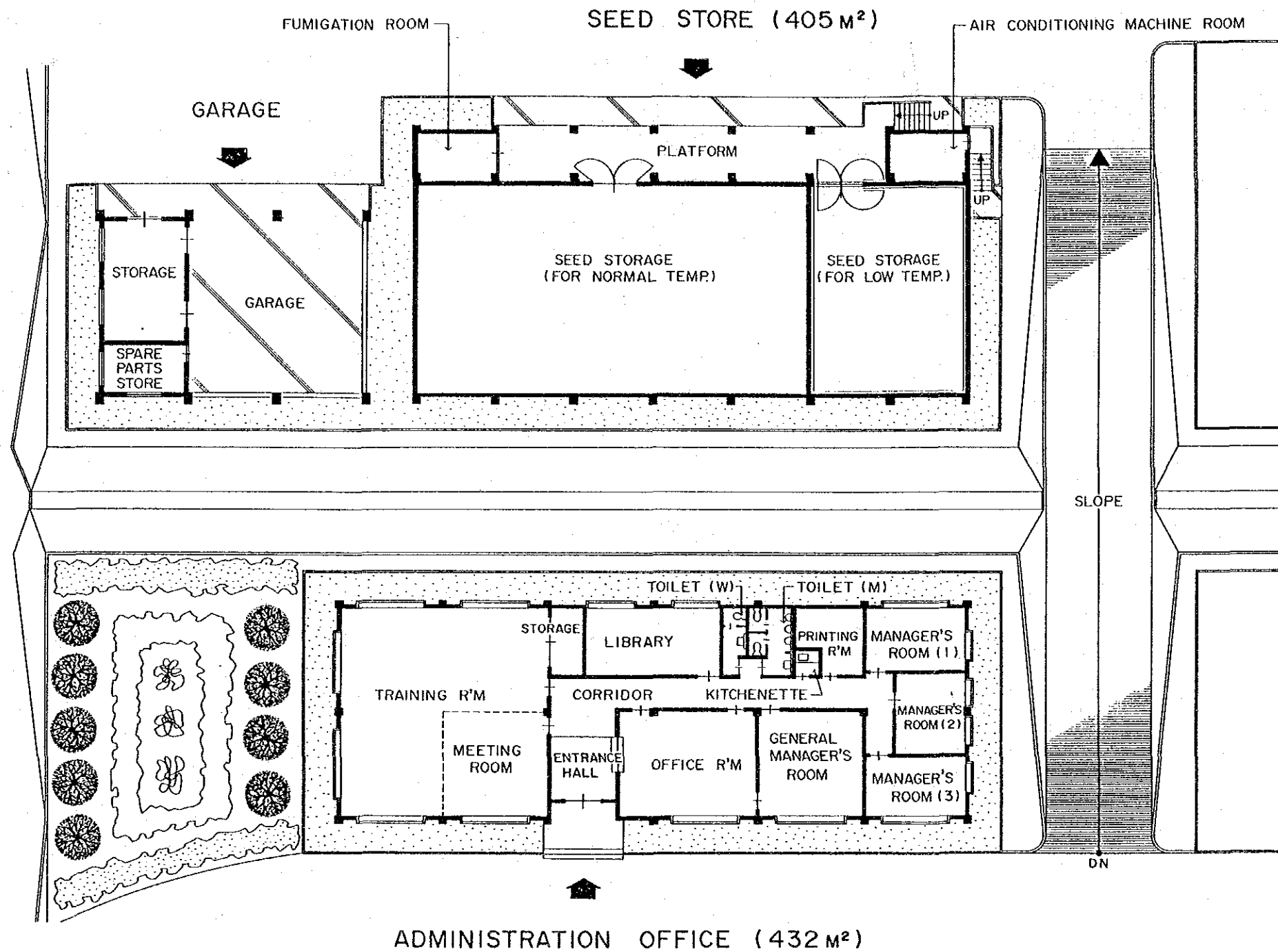
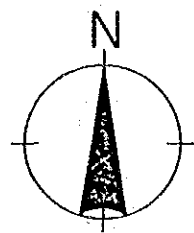
- 図番-1 チュンドウデインカ本部配置図
- 図番-2 チュンドウデインカ本部平面図(1)
- 図番-3 チュンドウデインカ本部平面図(2)
- 図番-4 チュンドウデインカ本部平面図/断面図
- 図番-5 チュンドウデインカ本部平面図(3)
- 図番-6 チャンユータンブランチ平面図
- 図番-7 チナリーブランチ平面図
- 図番-8 ガレフーブランチ平面図



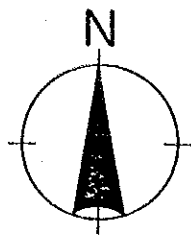
PLOT PLAN



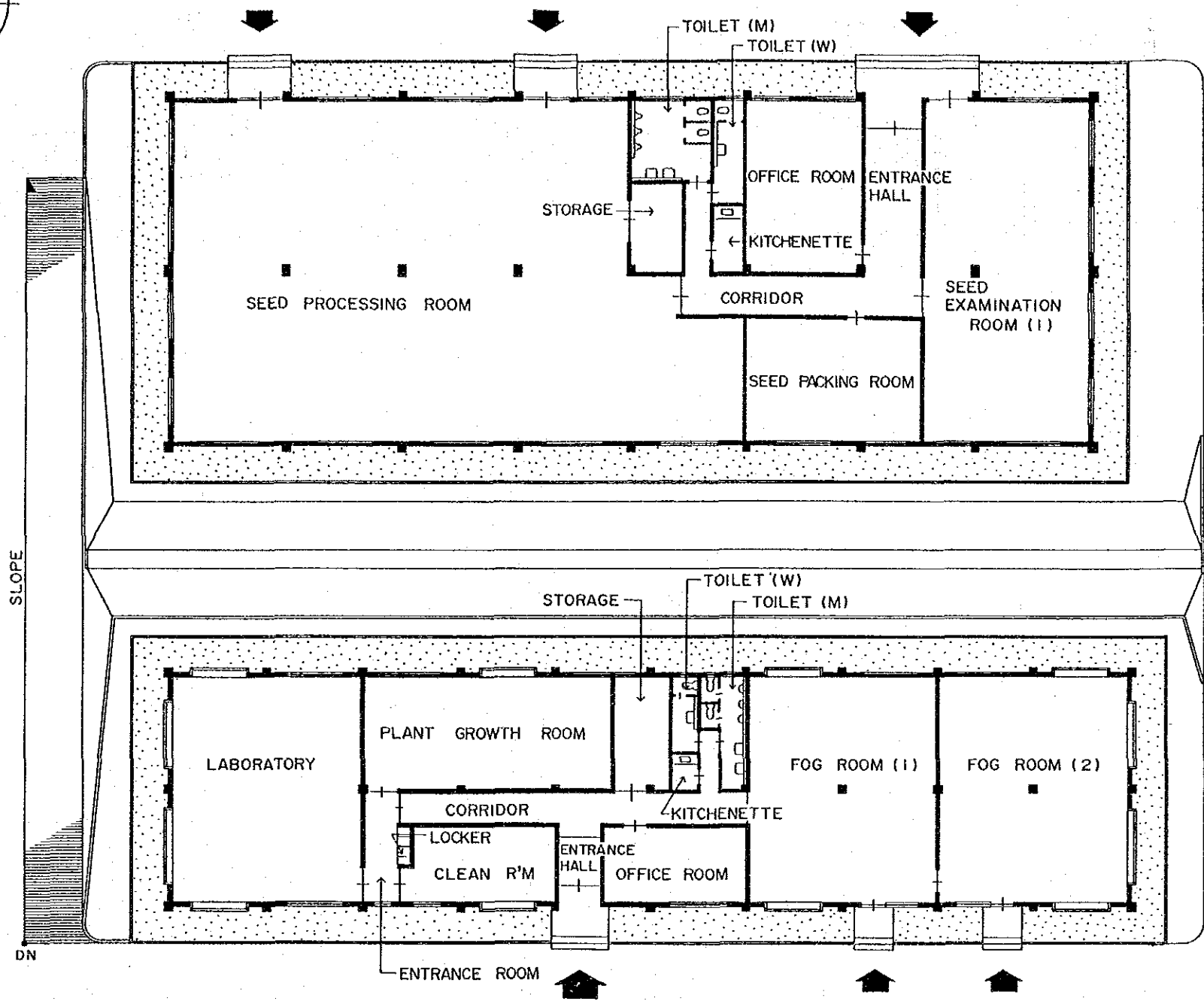
THE KINGDOM OF BHUTAN			
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT			
TITLE OF DRAWING			
CHUNGDU-DINGKA HEADQUARTERS			
PLOT PLAN			
Date		Drawing No.	1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



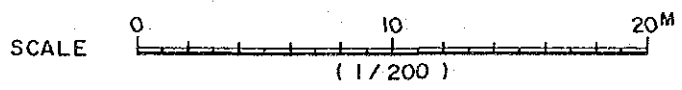
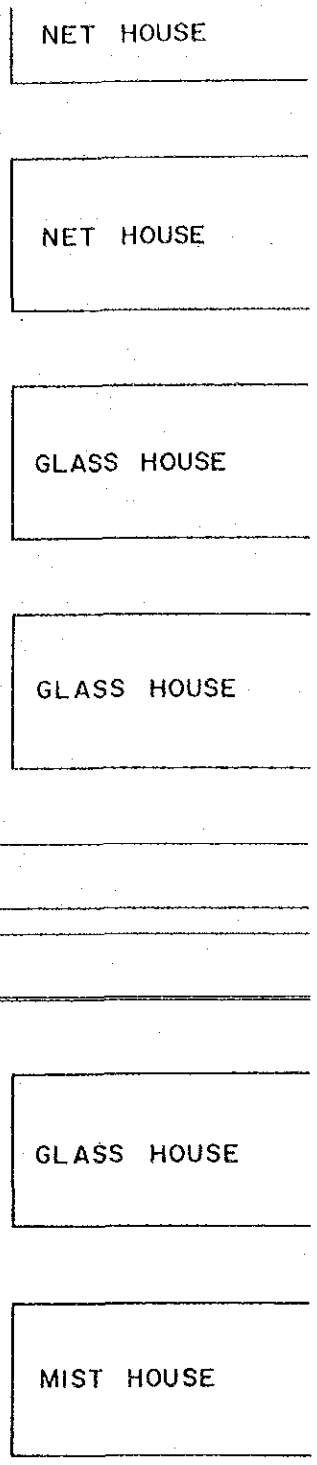
THE KINGDOM OF BHUTAN		
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT		
TITLE OF DRAWING		
CHUNGDU-DINGKA HEADQUARTERS		
P L A N ( 1 )		
Date	Drawing No.	2
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



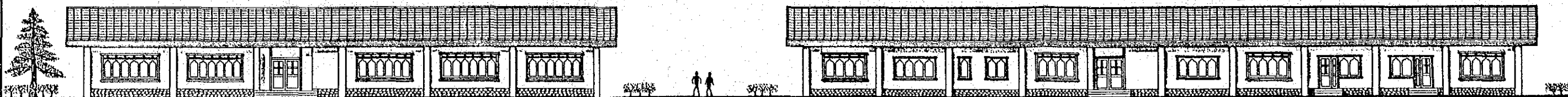
SEED PROCESSING HOUSE (864 M<sup>2</sup>)



TISSUE CULTURE HOUSE (600 M<sup>2</sup>)



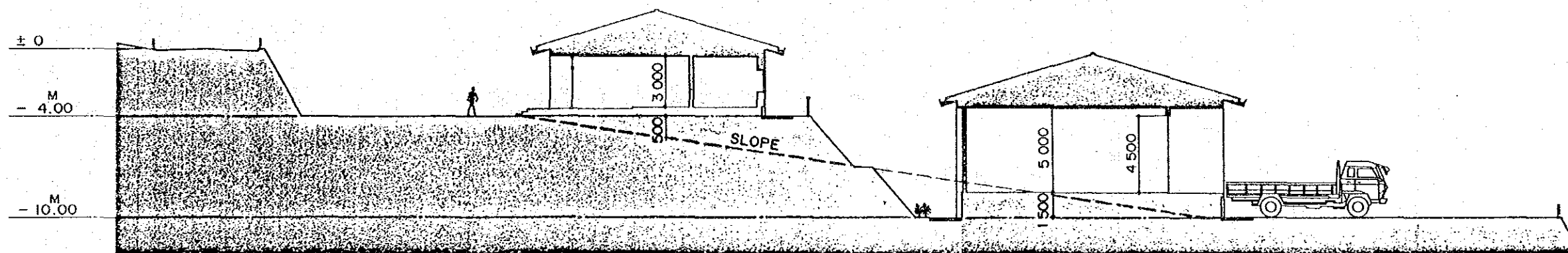
THE KINGDOM OF BHUTAN		
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT		
TITLE OF DRAWING		
CHUNGDU-DINGKA HEADQUARTERS		
P L A N ( 2 )		
Date	Drawing No.	3
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



ADMINISTRATION OFFICE

TISSUE CULTURE HOUSE

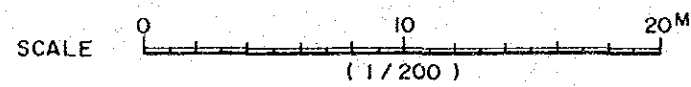
FRONT ELEVATION



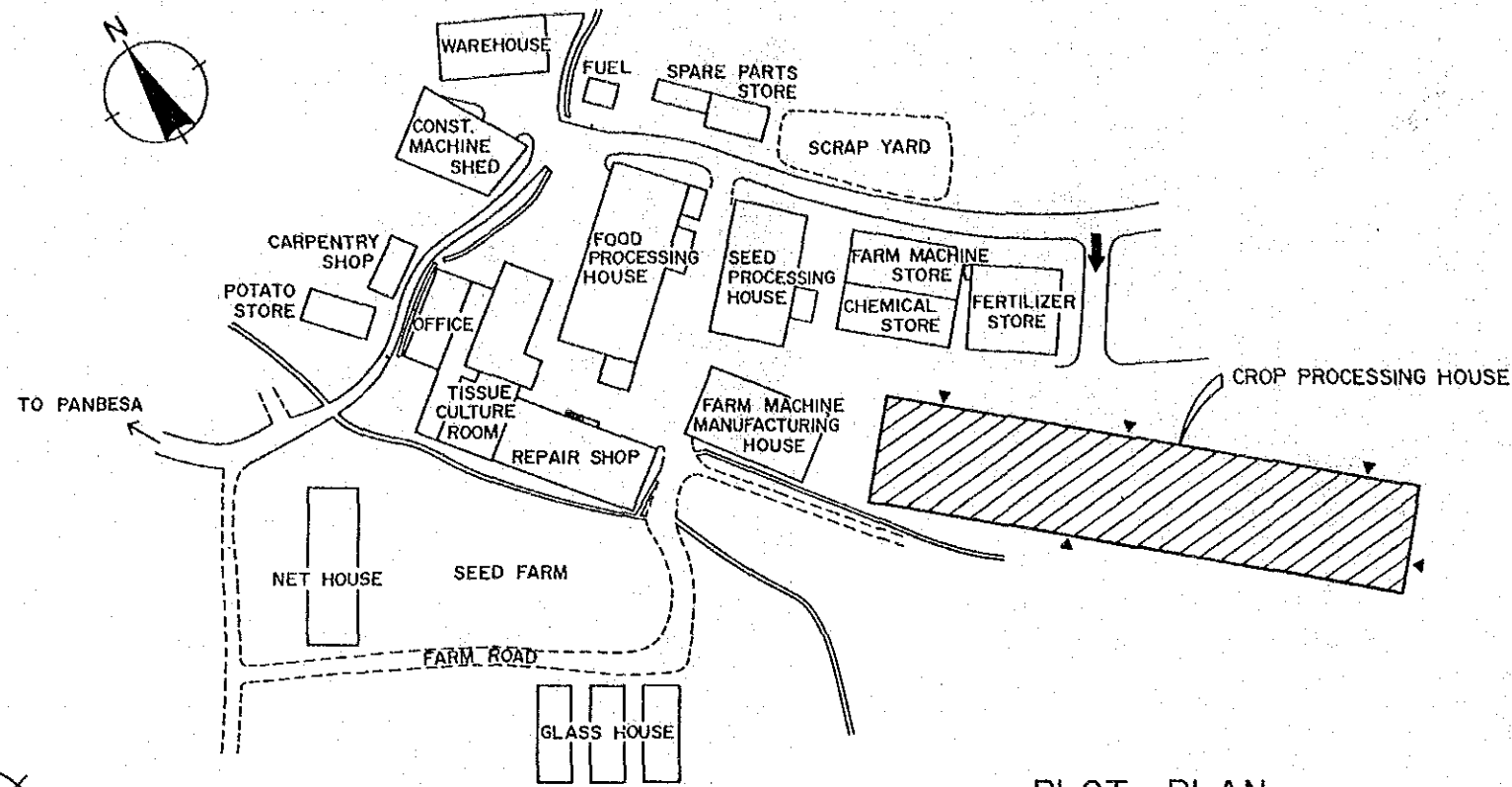
ADMINISTRATION OFFICE

SEED STORE

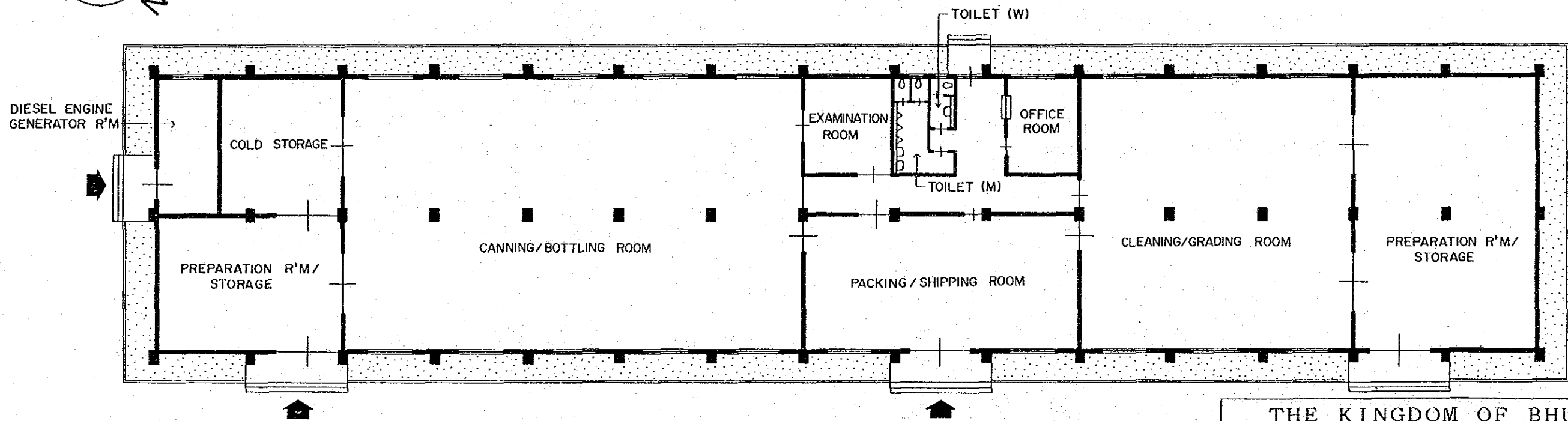
SECTION



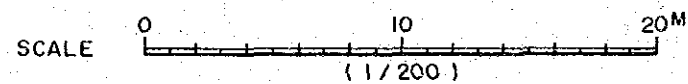
THE KINGDOM OF BHUTAN		
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT		
TITLE OF DRAWING		
CHUNGDU-DINGKA HEADQUARTERS		
ELEVATION/SECTION		
Date	Drawing No.	4
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



PLOT PLAN  
(NOT TO SCALE)

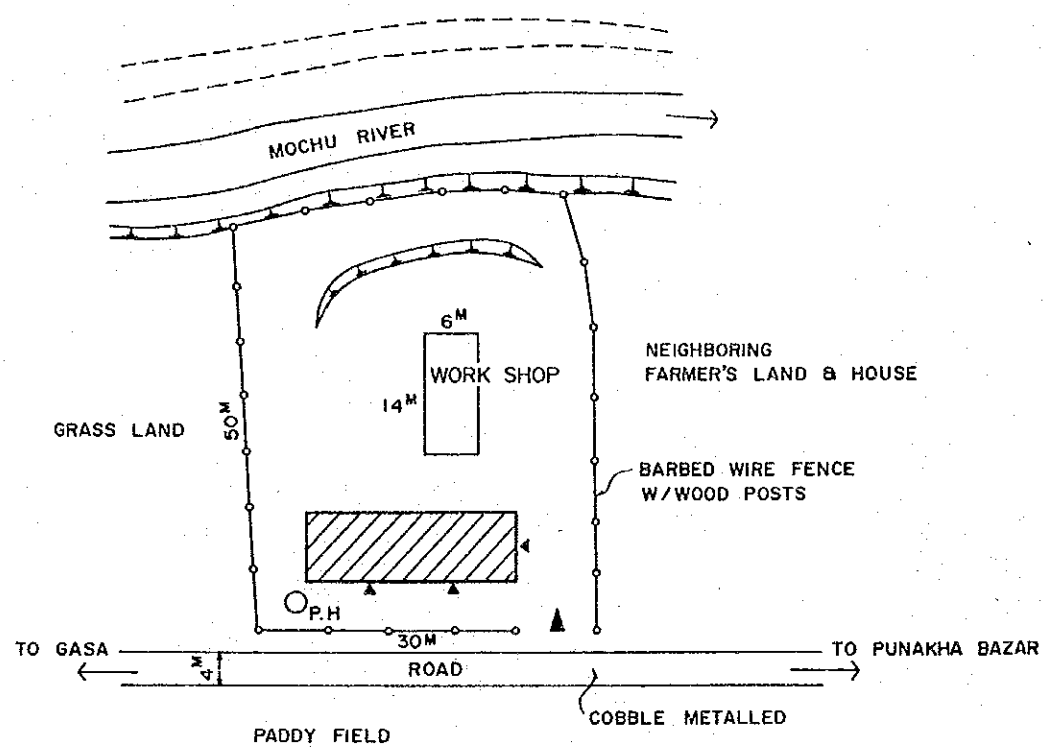
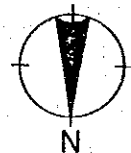


CROP PROCESSING HOUSE (1,620 M<sup>2</sup>)

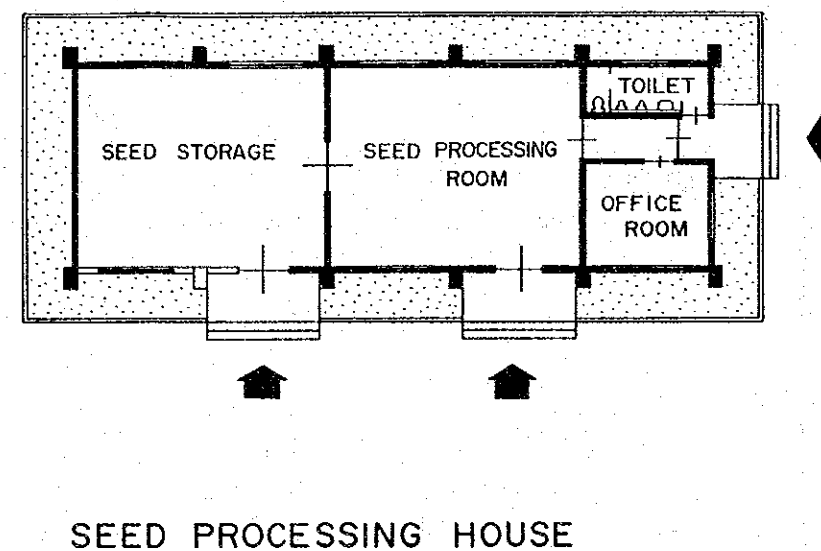
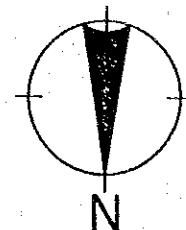


THE KINGDOM OF BHUTAN		
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT		
TITLE OF DRAWING		
CHUNGDU-DINGKA HEADQUARTERS		
P L A N ( 3 )		
Date	Drawing No.	5
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		

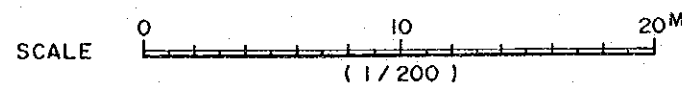




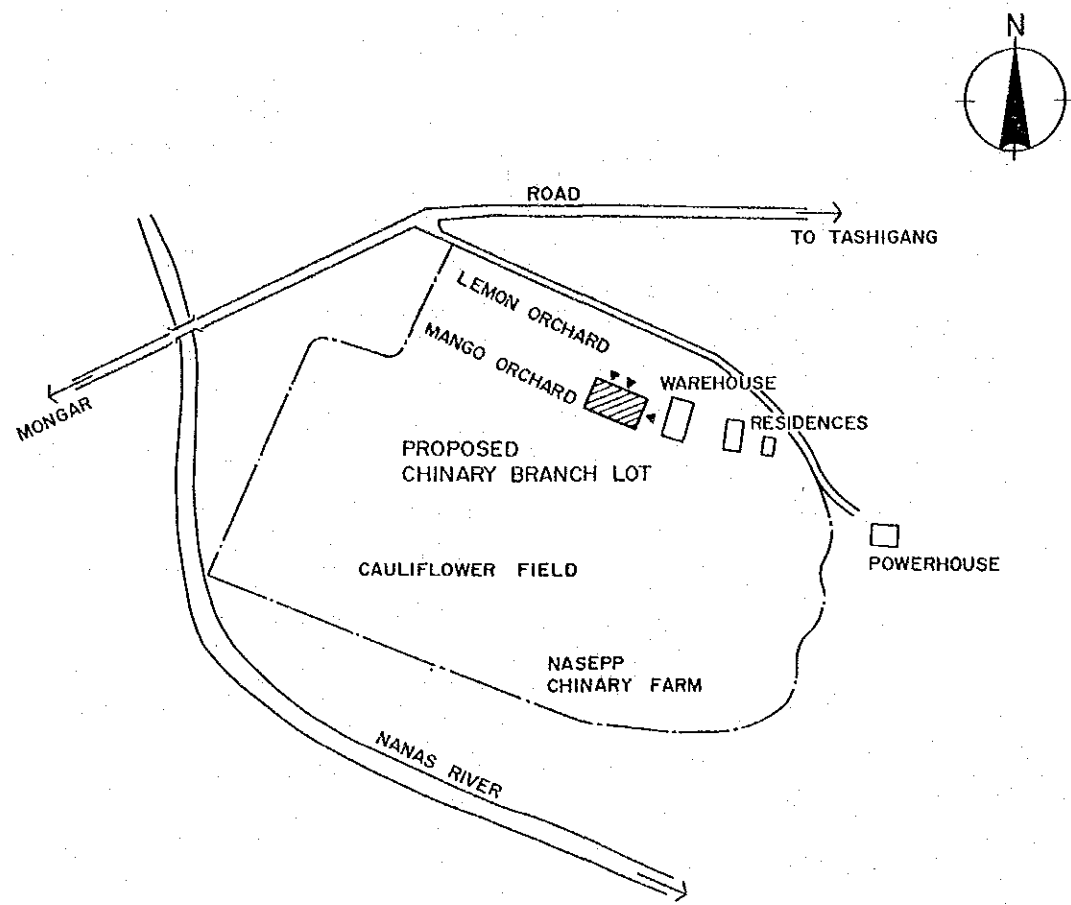
PLOT PLAN  
( NOT TO SCALE )



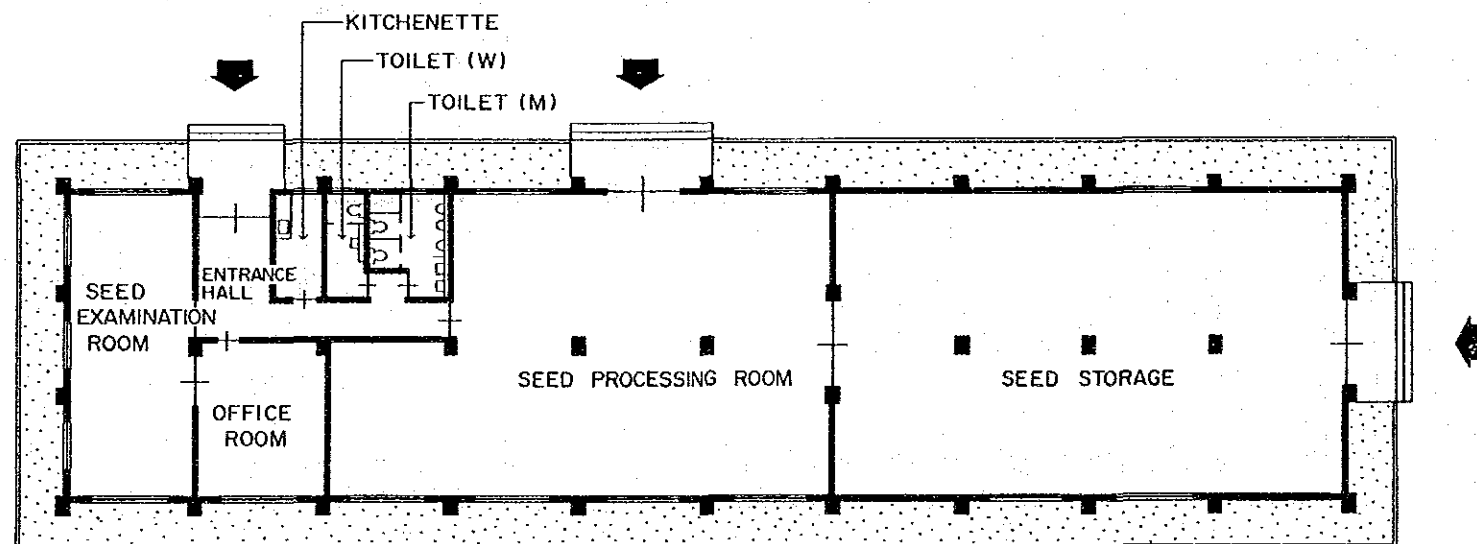
SEED PROCESSING HOUSE



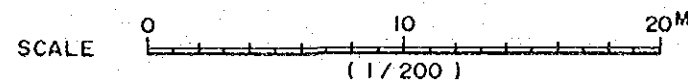
THE KINGDOM OF BHUTAN			
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT			
TITLE OF DRAWING			
CHANGYULTANGU BRANCH			
P L A N			
Date		Drawing No.	6
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



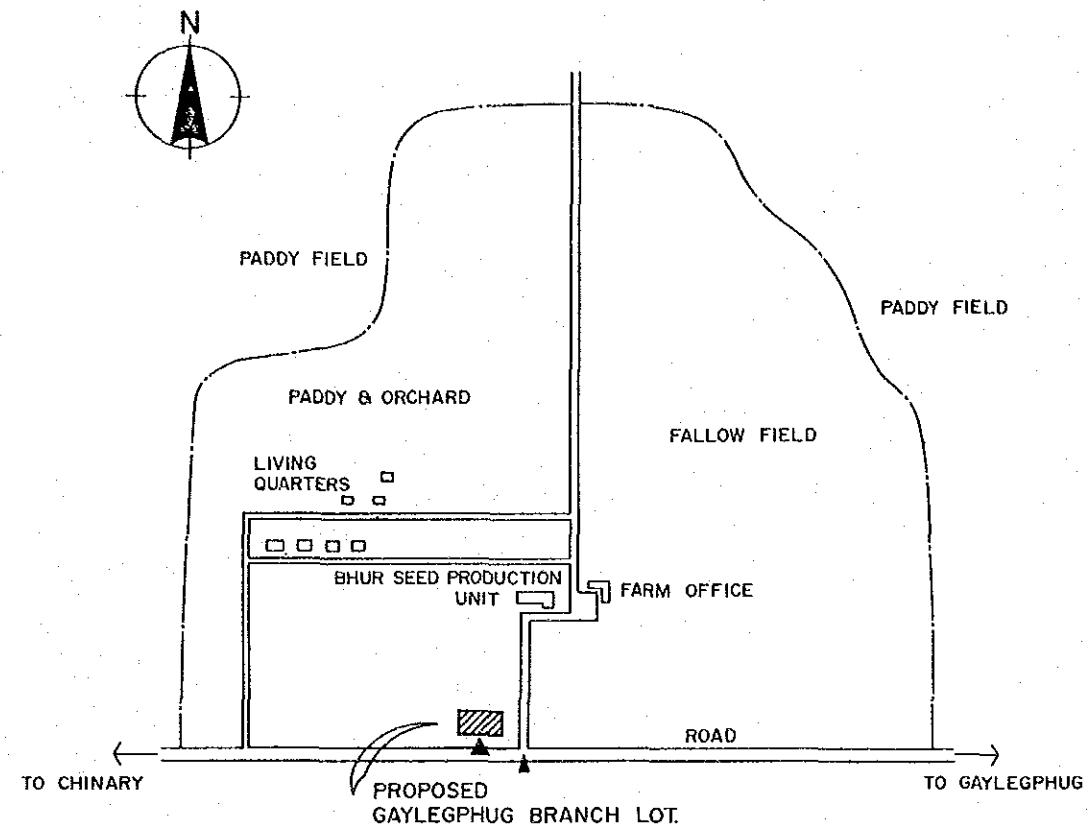
PLOT PLAN  
(NOT TO SCALE)



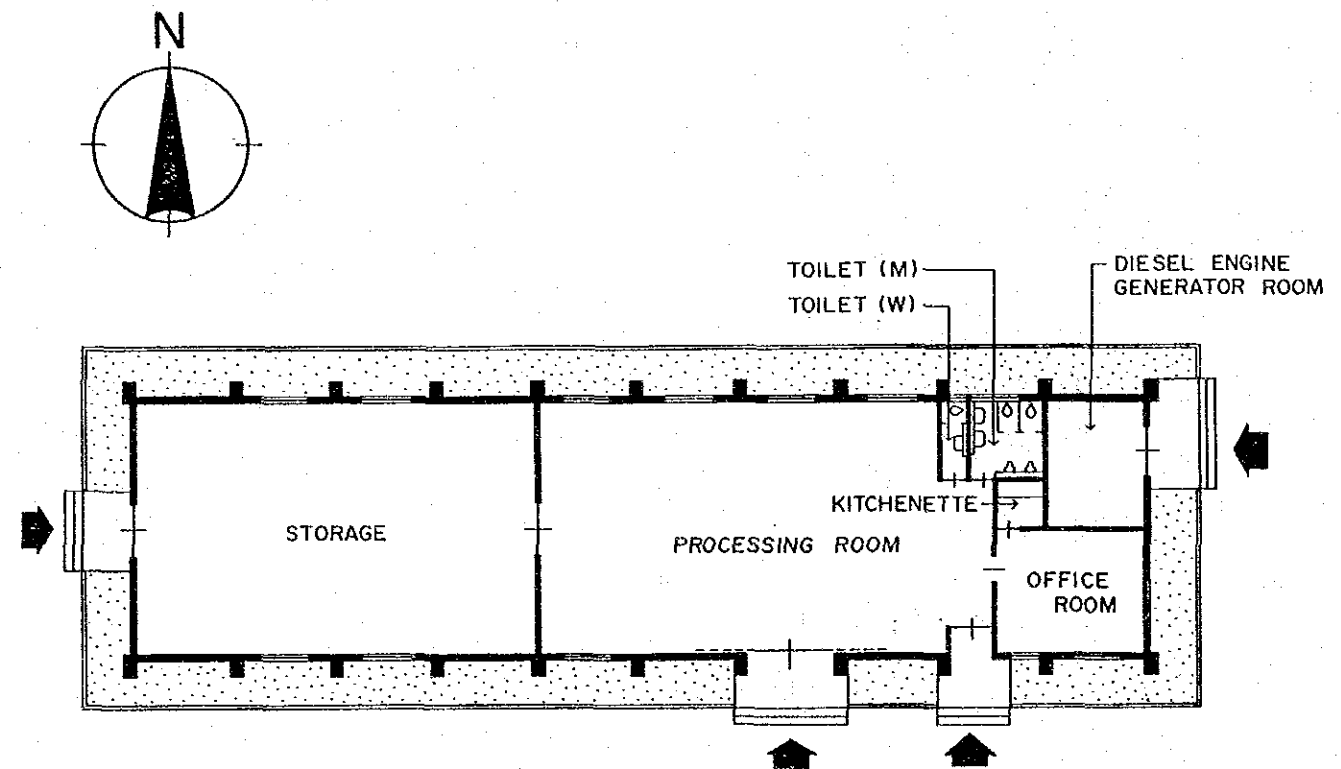
SEED PROCESSING HOUSE



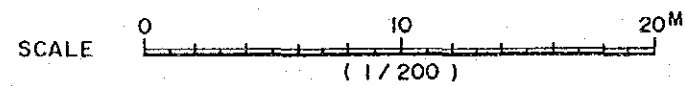
THE KINGDOM OF BHUTAN			
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT			
TITLE OF DRAWING			
CHINARY BRANCH			
P L A N			
Date		Drawing No.	7
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



PLOT PLAN  
(NOT TO SCALE)



CARDAMOM PROCESSING HOUSE



THE KINGDOM OF BHUTAN			
CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT			
TITLE OF DRAWING			
GAYLEGPUG BRANCH			
P.L.A.N			
Date		Drawing No.	8
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



## 第6章 事業実施体制



## 第6章 事業実施計画

### 6-1 事業実施体制

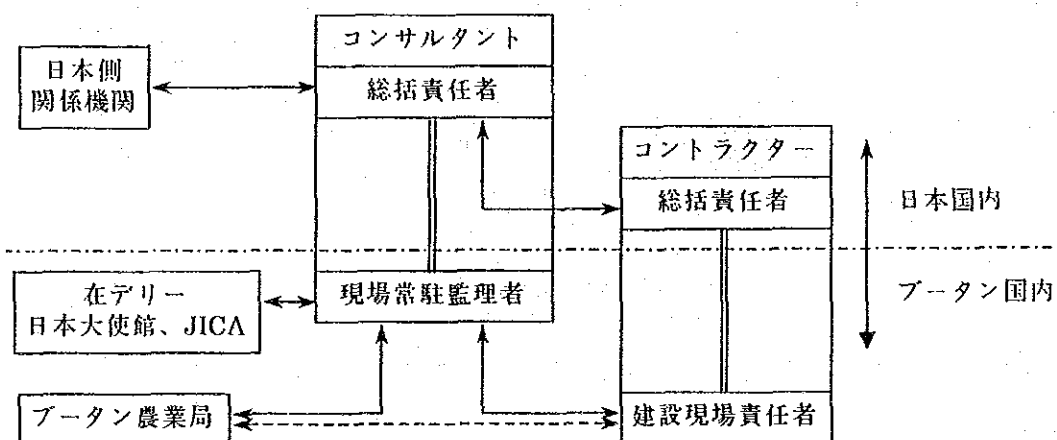
本プロジェクトのブータン政府側の事業実施行政機関は農林省(Ministry of Agriculture & Forestry)の下部組織である農業局(Department of Agriculture)である。プロジェクト施設建設後の運営は農業局の下でNASEPPが行う。

農業局は建設工事着工後完成まで、具体的には以下のような業務に権限が与えられる。

- 1) プロジェクト施設全体の建設工事の遂行
- 2) コンサルタント及びコントラクターとの契約
- 3) 設計の承認
- 4) 入札及び入札評価
- 5) 支払いの承認
- 6) 契約事業全般の管理
- 7) 完成工事の受領
- 8) 他のブータン政府機関との連絡・調整
- 9) バンキングアレンジメント

上記業務の最高責任者は農業局長(Director of Department of Agriculture)である。なお、実務上コンサルタント及びコントラクターと直接折衝にあたるのは、農業局長に委任される現場代表者(Employers' Representative)となろう。

実施体制をチャートで表せば以下のとおりである。



## 6-2 工事範囲と概算事業費

本プロジェクトの建設にかかわる日本政府とブータン政府側の負担工事範囲を纏めると下記のごとくなる。

	ブータン国側負担工事	日本国側負担工事
(1) 基盤工事		
敷地	土地の確保 伐開・除根、敷地造成 障害物の除去	-
給水	給水管の敷地までの引き込み 及びそれに伴う諸費用	構内配管
排水	敷地外への排水管敷設及び それに伴う諸費用	構内配管 排水処理施設
電力	配電線の敷設、構内受変電 設備までの引き込み及び それに伴う諸費用	構内受変電設備 構内配電
電話	本線から卓上交換機までの 引き込み及びそれに伴う諸費用	卓上交換機以降
(2) 建物	建築許可申請に伴う諸費用	第5章記載の建物及び 付帯設備
(3) 外構	取付道路 門・塀、構内庭園	構内道路 駐車場舗装
(4) 機材	-	第5章記載の機材の 調達・据付
(5) 家具・備品	必要なもの一切の調達・据付	
(6) 資材料の輸送	陸揚げ時の通関手続き 及び免税措置	海上輸送及び内陸輸送 費用と輸送保険とそれ に伴う費用
(7) その他の実施に伴う業務	銀行取り決め及びそれに伴う諸費用 コンサルタント及びコントラクターの スタッフの入出国・滞在に対する 便宜及び関税・国内税等の免除 コントラクターの必要とする 移入外国労務者の入出国・滞在に 対する便宜供与	



本プロジェクトの実施に要する総事業費は、約 919,000 千円と見積られ、日本側とブータン側でそれぞれ負担する概算事業費の内訳と設定条件は、下記の通りである。

(1) 設定条件

- ・ 事業費算出時点 : 昭和61年9月
- ・ 外国為替交換比率 : 1\$=165円=12.3ヌトラン

(2) 日本側負担事業費 (単位 千円)

	内貨分	外貨分	小計
1) 建設費	261,943	83,231	345,174
2) 機材費	—	441,517	441,517
3) 設計監理費	—	64,774	64,774
4) 予備費	27,735	—	27,735
合計	289,678	589,522	879,000

(3) ブータン側負担事業費 (単位 千ヌトラン)

1) 敷地造成	780
2) 建物建設(チュフブランチ)	290
3) 門堀	390
4) 電力引込	1,100
5) 給水設備	145
6) 家具	145
7) 造園	150
合計	3,000 (約 39,000 千円)

### 6-3 施工計画

建設工程は、2期に分けるものとし下記のように仕分けする。

第一期 : チュンデウディンカ本部、パンベサブランチ

第二期 : チュフ、チャンユータン、ガレフー、チナリー各ブランチ

上記のようにする理由は、各施設が全国に分散配置されていて、輸送が困難なことから、現地建設業者の能力では一度に全てを建設するのは無理と判断されるからである。

### 6-4 調達計画

次の2項を基本的な方針とする。

- (1) 建物にかかわる資材は原則として現地調達するものとし、施工は現地業者によるものとする。
- (2) 機材は日本から輸入するものとし、据付は現地業者との協同によるものとする。

ブータンではセメント、砂利・砂、石材、石又は柿葺屋根瓦以外の材料は入手できない。他のものは主としてインドからの輸入によっている。第5章で述べたように本プロジェクトの建築施設は現地の伝統建築様式を重んじ、材料・工法を最大限に取り入れることを基本方針としている。この観点から、建物のために日本から資材を持ち込むことは極力しないこととする。

機材の一部はインドなどで調達できなくもないが、品質の点で問題がある。更に他の既存機材との互換性、スペアパーツの調達などを考えると、日本から搬入するのが最上の策と考える。

## 6-5 実施設計及び施工監理計画

### 6-5-1 実施設計及び入札業務

E/N締結後ただちにブータン農業局とコンサルタント契約を行い、ブータン農業局と実施設計にかかわる綿密な協議をへてから実施設計に着手する。同時にブータン農業局は、負担工事のうち敷地造成工事など、緊急を要するものの工事を本工事着工に間に合うように実施する。実施設計は全てコンサルタントが日本国内で行うものとし、入札にかける前に農業局の承認を得るものとする。

入札公示はブータン政府の名で日本の主要建設・経済関係日刊紙に掲載し、入札書をコンサルタント本社で配布する。

入札書は、コンサルタント本社で受け付け、ブータン政府関係者立合いのもと開封する。その後直ちにブータン政府関係者と協同でエバリュエーションを行い、契約書草案を作成する。

本契約はブータン国内で行う。

### 6-5-2 施工監理

本プロジェクトの建設工事契約締結後、総括責任者及び現場監理担当者は現地に赴き、施工業者に工事に関する指示を与え、また工程計画にかかわる協議・確認を行うとともに必要な諸手続きを行う。

着工後、現場監理担当者1名が現地に常駐し、工事を監理するとともに在インド日本大使館とJICA事務所およびブータン政府の関係機関に対して定期的に施工状況を報告し、また施工業者を含めた本プロジェクトの関係者間の意見調整と意志の疎通を図る。これに加えて、機材の担当者1名は工事中必要な時期に現地に赴き、スポット監理を行う。現場監理担当者は、完成した施設および機材の引き渡しにかかわる諸手続きを完了するまで現地に滞在する。

業務遂行の上では、ブータン国における風土、宗教、慣習、制度の特性に十分留意し、現地労働者の技能レベルを明確に把握して施工監理に臨む。施工監理は工事の円滑な進捗と最良の成果を期し、所定の期限内の工事完成を目的とする。

施工計画は、現地の施工技術および能力と、日本で調達する機材の現場搬入に要する期間を踏まえて、詳細に工程の検討を行い、その結果に基づき調整承認する。

実施する施工監理業務を以下に要約する。

(1) 工事契約にかかる助言・指導

入札参加業者の資格審査、入札準備および実施、入札内訳明細書内容評価、工事請負業者の選定の支援と工事契約立ち会い。

(2) 施工図等の検査・承認

工事施工業者から提出される施工図、材料見本、機材仕様書等の検査・承認。

(3) 工事の指導・検査

施工計画、工程の検討・指導、工事進捗状況の把握および指導、施工途次の必要な検査の実施。

(4) 支払承認

工事中および工事完成後の工事費部分支払いに必要な出来高の確認・検査および支払承認書の発行。

(5) 工事状況報告

工事の進捗状況を施主および日本政府の関連機関に定期的に報告を行い、日本側およびブータン国側の双方の分担業務の円滑な実施に資する。

(6) 施設および機材の引渡し

工事が完了し、契約条件が遂行されていることを確認のうえ、契約に基づく施設および機材の引渡しに立会い、施主の受領証の発行をもって業務を完了する。

6-6 実施スケジュール

以上述べてきた実施計画を表に纏めると以下のようなになる。

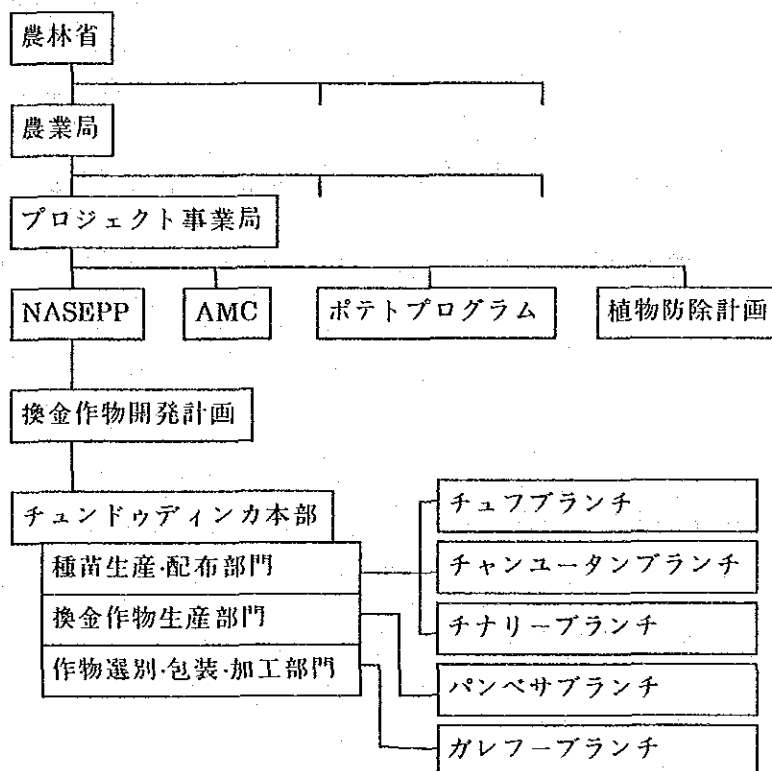
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
第一期工事	交換公文の締結	▽																
	コンサルタント契約	▽																
	詳細設計			▬														
	入札書作成			▬		入札												
	入札業務			▬	▽	契約												
	入札書審査請負契約					▽	▬											
	請負契約承認							▬										
	建設工事																	
	交換公文の締結								▽									
	第二期工事	コンサルタント契約								▽								
請負契約									▽	▬								
建設工事																		

## 6-7 運営維持計画

### 6-7-1 管理組織及び要員計画

行政組織上はNASEPPが換金作物開発計画全般の管理にあたり、本プロジェクト施設の管理は、その下でチュンドウディンカ本部がこれを行う。将来事業が拡大し、全容が整った時点で機構が再編成され、NASEPPの下に全てが統合されることになっている。

#### (1) 本プロジェクト施設完成時の組織図



#### (2) 将来の組織図

資料編VII参照。

#### (3) 要員計画

要員計画を前項の組織図にあてはめれば表-6.1のようになる。

表-6.1 本部各プランチ人員配置計画

	チエントウデインカ本部										合計			
	組織培養		種子生産		種子選別・包装		作物選別・加工		チエフ プランチ	バンベサ プランチ	チエヌエウタン プランチ	ガレフ プランチ	チナリー プランチ	
	種子生産	種子選別	包装	作物選別	加工	果樹園生産	作物生産	作物生産	作物生産	作物生産	種子生産	カルダモン加工	種子生産	
1) 総計画長 (General Program Manager)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
2) 計画長 (Program Manager)	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
3) 生産部長 (Production Officer)	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	5
4) 生産次長 (Assistant Production Officer)	-	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	-	5
5) 配布部長 (Distribution Officer)	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	3
6) 専任検査官 (Senior Field Inspector)	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	5
7) 検査官 (Field Inspector)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
8) 検査助手 (Laboratory Assistant)	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
9) 検査官 (Distribution Inspector)	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
10) 会計係 (Accountant)	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	3
11) 作業主任 (Factory Foreman)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
12) 先任監理官 (Senior Field Supervisor)	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	1	-	5
13) 機械運転技師 (Processing Machine Operator)	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	6
14) 監理官 (Field Supervisor)	2	1	-	1	1	2	-	-	-	1	1	-	-	9
15) 倉庫係 (Store Officer)	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	1	5
16) 加工場助手 (Factory Assistant)	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	2	2	-	5
17) 現場助手 (Field Assistant)	2	1	-	-	-	2	-	-	-	1	2	-	2	10
18) 倉庫助手 (Store Assistant)	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	5
19) (U.D.C.)	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	4
20) (L.D.C.)	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	4
21) 運転手 (Driver)	-	3	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5
22) ガードマン (Guardman)	-	1	-	1	1	1	-	-	-	1	1	1	-	5
23) トラクター運転手 (Tractor Driver)	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	4
合計	10	24	10	10	12	10	6	11	9	11	9	11	103	



これらスタッフは下記のように確保する計画である。

NASEPP職員の移籍	55名
農業普及員の移籍	12名
大学新卒者	5名
工科大学新卒者	5名
中学卒業生	10名
工業高校卒業生	10名
ボンディ農場研究スタッフ	6名
合計	103名

#### 6-7-2 運営管理費

ブータン政府から下記のような予算措置の用意があることが提示された。

(1) 第6次計画全期間中のNESEPP予算 (1987~1991年の5年間)	23.163百万Nu. (現地貨部分のみ)
(2) NESEPPの1986/87年度予算	7.785百万Nu. (現地貨部分のみ)
(3) 本プロジェクトブータン政府負担 工事用予算(内訳は6-2参照)	3.00百万Nu. (現地貨部分のみ)
(4) 本プロジェクト初年度運営経費	3.005百万Nu. (現地貨部分のみ)
人件費	1.368百万Nu.
電力、給水、燃料費	0.120百万Nu.
事務用品、消耗品費	0.201百万Nu.
施設維持費	0.110百万Nu.
その他	1.206百万Nu.

プロジェクト施設での種子購入・販売、作物購入・加工販売活動による年間収支は次表のように計画されている。差益による収入は全て農家から新たな種子購入等の資金としてプロジェクトの運営に使われるが(4)項の経費を賄うものではない(この経費は政府の年度予算による)。

(単位: 百万Nu.)

	チュンドゥディンカ 本部	ガレフー ブランチ
<u>支出の部</u>		
1. 農家からの種苗の購入	11.208	
2. 輸入種苗	1.05	
3. 加工用作物の購入	2.000	3.500
4. 缶詰用カン、ビン詰用ビン及び包装材の購入	0.400	0.350
	<u>14.658</u>	<u>3.850</u>
<u>収入の部</u>		
1. 種苗の販売	12.500	
2. 輸入種苗の販売	1.050	
3. 加工食品の販売	3.000	5.600
	<u>16.550</u>	<u>5.600</u>
差 益	1.892	1.750

## 第7章 事業評価



## 第7章 事業評価

### 7-1 直接的便益

プロジェクト施設が直接換金作物そのものを生産するわけではないが、農民と直結する種苗生産、換金作物生産支援活動及び調整・選別・包装・加工活動によって、以下のような便益をもたらすことが可能である。

- (1) 換金作物の生産が拡大する。
- (2) 耕地利用率を高め、年間労働機会を広げる。
- (3) 優良種苗の配布により生産性を向上させる。
- (4) 種苗の海外輸入を減少させる。
- (5) パンペサ村のパイロット活動により、モデル的な換金作物産地の姿を展示し、同様の条件の地域での生産を全国的に拡大させる。
- (6) 青果物の調整・選別・包装を強化することにより付加価値を高める。
- (7) カルダモンの加工によって外貨収入の獲得と森林資源保護に寄与する。
- (8) 食品加工と貯蔵によって、付加価値を高めたり、端境期に有利な出荷ができる。

### 7-2 農家の現金収入増大の予測

農家が換金作物を増産することにより、具体的にどれだけ現金収入が増えるかを予測することは、地域的特性、時間的要素、他の関連支援事業の進展と絡んで極めて難しい。試みにパロ県、プナカ県、タシガン県の農家についてその経済収支を計算してみた結果、全ての条件が満たされたならば(1)経済規模は2倍以上、(2)余剰現金収入は2~10倍にもなる可能性が得られた(収支計算詳細を資料編VIIに掲載した)。

この計算は、現地調査時に入手した農家経済実態調査をもとに、地域特性を考慮し、優良種苗の配布とともに、農業技術の普及、農民金融、農民組合等の支援制度

が十分な発展をみるだろう少なくとも7~8年後を想定して行ったものである。この時点では耕地利用率はおしなべて2.2程度には増大していると予測される。

この試算でも明らかなように、農家余剰がほとんどなく、衣食住の基本的要素を満たすのに精一杯の現状が著しく改善され、文化・厚生面への支出が増大して、農民が人間らしい文化的生活を営むことに大きく前進できるものと期待される。

### 7-3 社会的便益

換金作物の増産による農民の現金収入増大は、間接的に次のような社会的便益をもたらす筈である。

- (1) 地域格差を解消して均衡のとれた発展をもたらす。
- (2) 農民の生活向上(地方振興)は農村・都市の格差をなくし、人口の都市集中を防ぐ。
- (3) 換金作物の交易は、関連する商業活動を発展させ、国家財政の改善に寄与する。
- (4) 外需(インドへの輸出)が拡大し、外貨獲得に寄与する。
- (5) 自給自足経済から現金経済への移行の一助となりうる。
- (6) 他の農業開発計画との相乗効果が期待できる。

## 第8章 結 論





## 第8章 結 論

### 8-1 結 論

以上述べてきたように、換金作物開発計画は、農民と直結していることに最大の意義があり、その生産活動を直接支援することで、農民に現金収入をもたらして生活水準を向上させようとするものである。これは、一地域を対象としたものでなく、地域格差を解消して全国的に均衡のとれた発展をもくろむ国家的規模を持つ計画である。本プロジェクトは、この全体的な計画の中でその骨格となり、パイロットの役目を果たす役割を与えられているわけで、大きな視野の広がりをもったプロジェクトといえよう。

既にみたように、ブータン人口の90%が農業関連産業に従事しており、他に見るべき産業の発展を未だ実現していない現状から、農業の発展なくしてブータン国の近代化を考えることはできない。農業発展の一翼を担う本プロジェクトの有する意義は極めて大きいといえる。

本プロジェクトは既にある技術基盤に立っており、事業内容も全く新しく始めるものではなく、実施のための行政組織も整っており、その運営・維持管理も無理なく実行できると判断される。その活動をとおして、前7章に掲げた諸便益をもたらすことは十分に可能で、ひいては国家的便益にも貢献できる有意義な計画であると結論づけることができる。

### 8-2 提 言

換金作物開発計画は、種苗生産・配布、作物生産、販売の三つが全うされなければ完結しないものである。云い換えれば、この三者がバランスよく機能しなければ、ボトルネックを形成して全体を台無しにしてしまう。本プロジェクトでは、マスタープラン全体をカバーしていないので、上記の観点から問題がないわけではない。

建設される施設の機能を十分に発揮させ、所期の目的を達成するためには、以下の諸点に十分な配慮と行政上の施策が必要と考えられる。

#### (1) 流通機構の整備

ブータン食糧庁(Food Corporation of Bhutan, FCB)の活動との関連づけが必要である。

第2章で述べたごとく、ブータンとインドの間の交易は自由貿易で、主要食糧・基本資材の輸入のみ政府が管掌している。カルダモンに代表される輸出作物はインド商人の青田買いと投機の対象にされており、低価格と価格不安定を招いている。流通機構を整備し、政府がこれを管掌して、換金作物をインド商人の手から奪い返す、又は保護することは極めて重要なことである。FCBは、備蓄を目的とした食糧の輸入と貯蔵を主な目的として設立された組織で、5,000トンに昇る庫腹を有しているが現在ではその約半分しか活用されていないといわれている(FCBの梗概は資料編VIIに掲げた)。FCBの機能を拡大し、換金作物の貯蔵にも活用して、端境期に有利な出荷を可能にすることは、本プロジェクトを補強する意味で肝要な措置である。

ブータン農業局は別にカルダモンだけを対象としてカルダモン公団(Cardamon Corporation)を設立する計画であるといわれる。しかしながらFCBの機構を整備し、貯蔵施設の有効利用を計るのも一案ではないだろうか。

#### (2) 種苗配布組織の整備

現在ボンディ農場で生産されている種苗の販売は、県単位の農業普及組織を通して行われている。現状では、パロ県から東部へ離れるに従って、農民の種苗の重要さに対する認識が浅く、自家採取からの脱却が遅れていると農業局自身が認めている。農民への知識の普及、デモンストレーショ

ン生産を通しての啓蒙と並んで、種苗配布の組織を充実させることが緊急の課題である。

### (3) 産地の生産出荷の組織化

ブータンの農業は、現状では、個々の農家が無秩序に生産販売活動を行っており、いわゆる産地としてのまとまりがない。日本の産地の任意組合或いは農協に近い機能を持つ組織を形成させ、作目・品種の選定、栽培技術の向上、作付けや出荷の計画化、労働力の相互扶助や機械の共同利用を図り得るような産地を育成する必要がある。

そのためには産地の育成にかかわる行政組織や試験研究機関そのものの強化も必要であろう。



# 資料編



# I 協議議事録(基本設計調査)





MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE BASIC DESIGN STUDY OF  
THE CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT  
IN  
THE KINGDOM OF BHUTAN

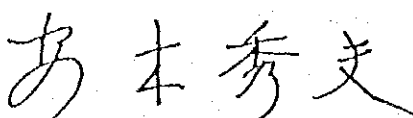
In response to the request of the Royal Government of Bhutan, the Government of Japan decided to conduct a basic design study on the Cash Crop Development Project to be covered by the Japanese Grant Aid Program (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical and economic cooperation of the Government of Japan. JICA sent to Bhutan the JICA Basic Design Study Team (hereinafter referred to as "the B/D Team") headed by Mr. Hideo Yasuki, Special Adviser to the Director of the Grant Aid Project Management Department, from August 4th through 26th, 1986.

The B/D Team was dispatched by the Government of Japan based on his examination of the Minutes of Discussions concluded at the Preliminary Study (hereinafter referred to as "the M/D" and "the P/S" respectively) which had been conducted by JICA from April 8th through 20th, 1986.

The B/D Team had a series of discussions on the Project with the officials concerned of the Royal Government of Bhutan headed by Mr. Khandu Wangchuk, Director of Agriculture, and conducted a field survey.

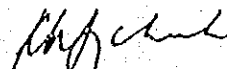
As a result of the study, both parties agreed to recommend to their respective Government that the major points of understanding reached between them, attached herewith, should be examined towards the realization of the Project.

August 22th, 1986, Thimphu, the Kingdom of Bhutan



Hideo Yasuki  
Leader of the JICA Basic  
Design Study Team







Khandu Wangchuk  
Director, Department of  
Agriculture, Ministry of  
Agriculture & Forestry

ATTACHMENT

1. The objective of the Project is to provide necessary buildings, facilities and equipment for the establishment of the Cash Crop Development Headquarter and Branches (hereinafter respectively referred to as "the Headquarter" and "the Branch").
2. Proposed sites of the Project are located at Chungdu-Dingka for the Headquarter and Changyullang, Panbesa, Chiufu, Gaylegphug and Chinary for the Branches as shown in Annex-I.
3. The Royal Government of Bhutan agreed that the Project will be defined within the scope of works set out by the P/S. Among the formulated Optional Plans for the Project in the M/D of the P/S, Option-A, B, C and D which are outlined in Annex-II, priorities will be given in the alphabetical order of the Plans.
4. The Royal Government of Bhutan agreed that the basic design will be worked out on one of the said Optional Plans within the budgetary limitations of the Government of Japan under the condition that the Project is judged feasible by the Government of Japan.
5. The Royal Government of Bhutan confirmed that necessary financial arrangement will be made on his side for the operation and maintenance of the Project.
6. The Royal Government of Bhutan confirmed that the necessary personnel to operate the Project will be secured shifting the personnel of the National Seed and Plant Program, the Bondey Farm and new recruitment from the Technical Schools.
7. The executing agency for the Project in the Kingdom of Bhutan is the Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Forestry.

8. The basic concept of the Project is as follows:

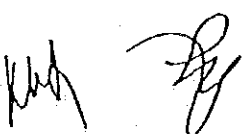
The Project will play a key role in the Bhutan National Cash Crop Development Project which together with the Agriculture Machinery Center Program and the National Seed & Plant Program constitutes the Integrated Agricultural Plan, the main frame work fo the Bhutan's national agricultural policy. The Project is aimed at promoting the cash crop production of the country through (1) seed propagation and distribution, (2) assistance in seed and seedling farm construction and (3) cash crop processing performed at the Headquarter and the Branches.

The Royal Government expressed its intention to narrow down the gap remained between the Bhutan National Cash Development Project and the Project as much as possible by self-reliance efforts.

The basic concept has been worked out with an assistance of the technical cooperation program of the Government of Japan and similar cooperation could further be expected during the operation of the Project to jointly attain the objectives.

The Project facilities will be designed to match the Bhutan soil incorporating local materials and construction methods to the maximum extent possible.

9. The B/D Team will convey to the Government of Japan the desire of the Royal Government of Bhutan that the Government of Japan takes necessary measures to cooperate in implementing the Project and provide the buildings and other items listed in Annex-III within the scope of the Japanese economic cooperation program in grant form.
10. The Royal Government of Bhutan will take necessary measures listed in Annex-IV on condition that the Grant Aid assistance by the Government of Japan is extended to the Project.
11. The Royal Government of Bhutan has understood the system of the Grant Aid program of the Government of Japan explained by the B/D Team, including a provision that the consultant who participated in the Basic Design Study is desired to be engaged for the detailed design and construction supervision of the Project.



89°E

ANNEX - I 90°

91°

BHUTAN

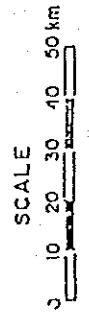
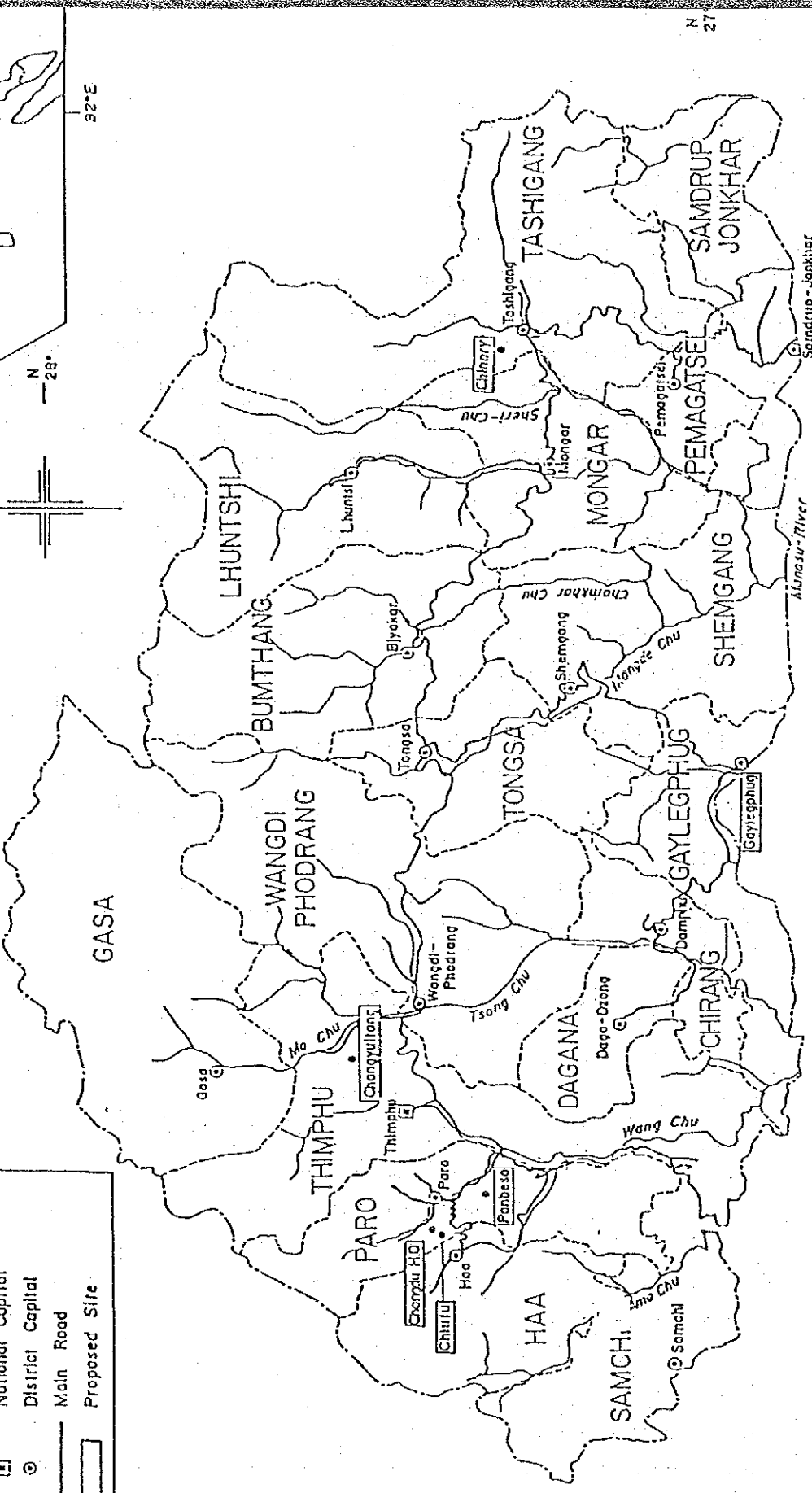
プロジェクトサイト位置図  
PROJECT LOCATION MAP

**LEGEND**

- National Boundary
- - - District (Dzongkha) Boundary
- National Capital
- District Capital
- Main Road
- ▭ Proposed Site

N 28°

N 27°



90°E

91°

92°E

92°E

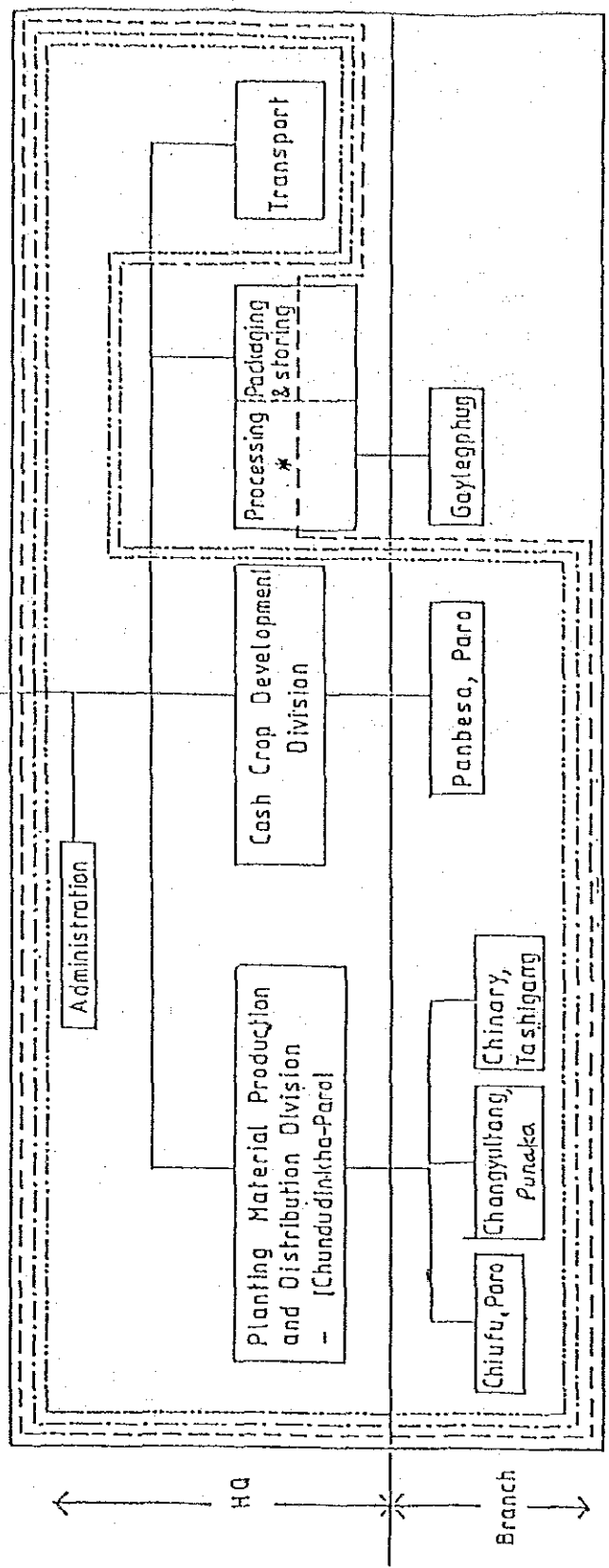
*[Handwritten signatures]*

*[Handwritten signatures]*

# Annex - II THE OPTIONAL PLANS

- OPTION A ——— Establishing new HQ by providing
- OPTION B - - - - - sufficient buildings, equipments,
- OPTION C - - - - - vehicles, for functional structure
- OPTION D - - - - - Strengthening existing H Q at Bondey, -  
additional buildings, equipment, vehicles.

Cash Crop Development  
Project with Japanese Grant Aid



\* Processing Headquarters : at Bondey, Pa  
Packaging & Storing Headquarters : at Shuma-Tshe

ANNEX - III Main Items Requested by the Royal Government of Bhutan  
to be Provided by the Government of Japan

1. Buildings

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| (1) Chungdu-Dingka Headquarter        | (2) Changyultang Branch            |
| (a) Administration Office             | (a) Seed Sorting and Storage House |
| (b) Seed Processing Room              |                                    |
| (c) Seed Storage Room                 |                                    |
| (d) Tissue Culture Room               |                                    |
| (e) Crop Processing Room              |                                    |
| (f) Crop Packing Room                 |                                    |
| (g) Machinery Room                    |                                    |
| <br>                                  |                                    |
| (3) Chinary Branch                    | (4) Gaylegphug Branch              |
| (a) Seed Processing and Storage House | (a) Crop Processing House          |

2. Equipment

- (a) Seed propagation and processing equipment
- (b) Tissue culture equipment
- (c) Seed and seedling farm machineries
- (d) Crop processing, packing and storing equipment



ANNEX - IV Arrangement to be Undertaken  
by the Royal Government of Bhutan  
and the Government of Japan

Description	Bhutan Government	Japanese Government
(1) To secure the lands for the proposed sites.	o	
(2) To clear and reclaim the lands as required before start of the construction	o	
(3) To construct access roads to the sites for transportation of materials and equipment	o	
(4) To construct buildings listed in Annex-III		o
(5) To supply and install the equipment listed in ANNEX-III		o
(6) To construct gate and fence around the sites and gardens as required	o	
(7) To construct pavement and parking lots inside the sites		o
(8) To bear the following commissions to a Japanese foreign exchange bank for the banking services related to the grant aid program based on the banking arrangement:	o	
i) Advising commission of the authorization to pay		
ii) Payment commission		

*Kh...*

*[Signature]*

Description	Bhutan Government	Japanese Government
(9) To ensure prompt unloading, tax exemption, custom clearance at ports of disembarkation in the Republic of India and the Kingdom of Bhutan, and prompt internal transportation therein of the products purchased under the grant aid	o	
(10) To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into the Kingdom of Bhutan and stay therein for the performance of their work	o	
(11) To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the grant aid	o	
(12) To provide facilities for distribution of electricity, water, drainage, telephone and other incidental facilities leading and up to the proposed sites	o	
(13) To provide furniture, office supply and other incidentals required for operation of the Project	o	
(14) To bear all expenses other than those to be born by the grant aid necessary for construction of the facilities as well as for transportation and installation of the equipment	o	

*KH* *AF*



ANNEX-V Officials of the Royal Government of Bhutan

1. Planning Commission  
(1) Dasho C. Dorji Secretary  
(2) Mr. Ugen Tshering Director  
(3) Mr. Daw Tenzing  
Ministry of Finance  
(1) Dasho Dorji Tseling Deputy Minister  
(2) Mr. Sharma - Dept. of Budget
2. Ministry of Agriculture and Forestry  
(1) Dasho Leki Dorji Secretary  
(2) Mr. Pema Wongdi Director  
(3) Mr. Kinley Dorji Planning Officer
3. Department of Agriculture  
(1) Mr. Khandu Wangchuk Director  
(2) Mr. Thubten Nyebu Joint Director  
(3) Mr. Pem L. Dorji Project Coordinator  
(4) Mr. Rajini Chayda Planning Officer  
(5) Mr. Jampey Dorji Officer-in-Charge, NASEPP  
(6) Mr. Tseten Rabgay NASEPP  
(7) Mr. Tshering Wongdhi NASEPP  
(8) Mr. Dorji Drukpa NASEPP  
(9) Mr. Sherub Gyaltshen Officer-in-Charge, ANC  
(10) Mr. Chine Dorji ANC
4. Public Works Department  
(1) Mr. Somba Tamang Director
5. Gaylegphug Dzongkhag  
(1) Dasho Tshering Dorji Deputy Dzongdag  
(2) Mr. T.R Gurung District Agriculture Officer
6. Tashigang Dzongkhag  
(1) Mr. Rinchen Dorji Agriculture Extension Officer  
(2) Mr. I.C. Parejul District Agricultural Officer
7. Punaka Dzongkhag  
(1) Mr. Sangye Thinley District Agriculture Officer

*[Handwritten signatures]*

8. Japan International Cooperation Agency


(1) Dasho Keiji Nishioka JICA Expert

9. Volunteers

(1) Deborah Keith (U.K) NASEPP

(2) Tina-Mari Marilimo (Finland) NASEPP

(3) Christen Renton (U.K) NASEPP

pkh 

ANNEX-VI Member of the JICA B/D Team

Mr. Hideo Yasuki	Team Leader	Special Advisor to the Director of the Grant Aid Project Management Dept., JICA
Mr. Jiro Hontani	Agricultural Development Planner	Examiner, Seed and Seedlings Div., Agricultural Production Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Japanese Government
Mr. Shinya Osumi	Architect	Nippon Koei Co., Ltd.
Mr. Shintaro Sugiyama	Agricultural Engineer	- do -
Mr. Ikuo Koshino	-do-	-do-
Mr. Yoshiji Ishii	Asst. Architect.	-do-

*Handwritten signatures*



## II 協議議事録(ドラフト説明)

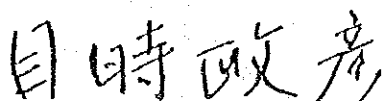


MINUTES OF DISCUSSIONS  
ON  
THE DRAFT FINAL REPORT OF THE BASIC DESIGN STUDY  
ON  
THE CASH CROP DEVELOPMENT PROJECT  
IN  
THE KINGDOM OF BHUTAN

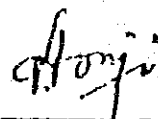
The Government of Japan has sent, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), a Basic Design Study Team to the Kingdom of Bhutan from 11 to 23 November 1986 for the purpose of presenting and explaining the Draft Final Report of the Basic Design Study on the Cash Crop Development Project.

After a series of discussions between the Basic Design Study Team and the authorities concerned of the Royal Government of Bhutan, both sides confirmed the following results attached herewith (ATTACHMENT).

Signed in THIMPHU, in duplicate, this 19th day of November 1986.



Mr. Masahiko METOKI  
Leader  
Basic Design Study Team  
Japan International  
Cooperation Agency



Dasho Leki Dorji  
Secretary  
Ministry of Agriculture  
Royal Government of  
Bhutan





ATTACHMENT

1. Both sides agreed to reconfirm the Minutes of Discussions which was mutually signed on August 22, 1986.
2. The Bhutan side has agreed in principle to the basic design proposed in the Draft Final Report and appropriate alterations agreed by both sides in the course of discussions will be incorporated in the Final Report.
3. The Bhutan side has understood Japan's grant aid system and the arrangement to be taken by the Bhutan side for realization of the Project, such as the land preparation by the end of February 1987.
4. The Final Report (10 copies in English) will be submitted to the Bhutan side before the end of March 1987.
5. The Bhutan side agreed to provide assistance for the importation of labour required for construction of the Project.

ny

H



### III 調査団の構成

#### III-1 基本設計調査団

総括	安木秀夫	国際協力事業団無償資金協力業務部 調査役
計画管理	本谷二郎	農林水産省農蚕園芸局種苗課審査官
建築計画	大隅進也	日本工営(株)
種苗生産	杉山信太郎	"
栽培加工	越野郁夫	"
建設計画	石井良次	"

#### III-2 ドラフト説明調査団

総括	目時政彦	外務省経済協力局調査計画課事務官
建築計画	大隅進也	日本工営(株)
栽培加工	越野郁夫	"



## IV 調査団の日程

### IV-1 基本設計調査

月日	午前/午後	場所	調査内容
1. 8月4日(月)			東京 → <sup>JL491</sup> → バンコク
2. 8月5日(火)			バンコク → <sup>JL491</sup> → デリー → <sup>IL401</sup> → カルカッタ
3. 8月6日(水)	午前	パロ	カルカッタ → <sup>GQ102</sup> → パロ
	午後		西岡専門家と調査日程の打ち合わせ ボンディ農場の施設調査
4. 8月7日(木)	終日	パロ	チュンドウディンカ本部敷地の地形及び地耐力調査
	午前		チュフブランチ敷地の調査
	午後		チュフ付近の農業実態調査
5. 8月8日(金)	終日	パロ	パンベサブランチ敷地の調査 パンベサ村の農業実態調査
6. 8月9日(土)	午前		ティンプーへ移動
	午後	トンサ	トンサへ出発
	"	ティンプー	農業局へ挨拶、質問書提出・回答依頼
7. 8月10日(日)	午前	ティンプー	ティンプー市内建築物調査
	午後		資料整理
	終日	ガレフー	ガレフーへ移動
	"	タシガン	タシガンへ移動
8. 8月11日(月)	午前	ティンプー	農業局長に挨拶 公共事業局、都市計画局で資料収集
	午後		建設業者から情報収集
	午前	ガレフー	ガレフーブランチ敷地の調査
	午後		ガレフー地域の農業実態調査
	"		" 建設事情調査
	午前	タシガン	チナリーブランチ敷地の調査
	午後		タンヤンチ農場の視察 タシガン地域の農業実態調査
9. 8月12日(火)	終日	ティンプー	農業局で質問書の内容説明
	"	トンサ	トンサへ帰行
	午前		カンルン農場の視察
	午後	モンガル	モンガルへ帰行 (団長と計画管理担当団員(本谷)東京発)

月日	午前/午後	場所	調査内容
10. 8月13日(水)	午前	ティンブー	農業局で質問書の協議
	午後		建設業者から情報収集
	終日	ティンブー	ティンブーへ帰着
	午前		ブンタン農場の視察
	午後	トンサ	トンサへ帰行 (団長と本谷計画管理担当団員:在カルカット日本 総領事館と協議)
11. 8月14日(木)	午前	パロ	パロへ移動 団長と本谷団員パロ着任 団内打合わせ、ボンディ農場の施設調査 農業省パロ支局、ボンディ農場事務局、 西岡専門家等と協議
	午前		タンガルン村の農業実態調査 ウォンディフォドラン農業試験場視察
	午後	ティンブー	ティンブーへ帰行
12. 8月15日(金)	午前	パロ	チュンドウディンカ本部及びチュフブランチ 敷地の調査
	終日		ボンディ農場の機材調査
	午前		パロへ移動
	午後		資料整理
	午後		団内打合わせ
13. 8月16日(土)	午前	パロ	(杉山、石井団員パロ発(GQ101)、18日東京着)
	終日		フィールドリポート作成 機材計画詳細検討
		ティンブー	ティンブーへ移動
14. 8月17日(日)	午前	ティンブー	ティンブー青果物市場調査
	終日		チャンユータンブランチ敷地の調査 チャンユータン村の農業実態調査
15. 8月18日(月)	午前	ティンブー	農業省農業局と協議 計画省、農業省と協議
	午後		質問書に対する回答受領、内容の検討
16. 8月19日(火)	午前	ティンブー	農業局と質問書に対する回答の質疑応答 農業局と機材計画の協議
	午後	ブンツォリン	ブンツォリンへ出発

月日	午前/午後	場所	調査内容
17. 8月20日(水)	終日 午前 午後	ティンブー ブンツォリン ティンブー	機材計画の協議続行 建設業者から情報収集 ティンブーへ帰行
18. 8月21日(水)	午前 午後	ティンブー	農業省、計画省、大蔵省、外務省と 総合協議 ミニッツにサイン フィールドレポート作成
19. 8月22日(金)	午前 午後	ティンブー パロ	フィールドレポート作成 資料整理 パロへ移動
20. 8月23日(土)	終日	パロ	農業省パロ支局、ボンディ農場事務局、 西岡専門家等と協議 帰国報告草案作成
21. 8月24日(日)	午前 午後	パロ デリー	パロ $\xrightarrow{\text{GQ101}}$ カルカッタ カルカッタの青果物市場の調査 在カルカッタ日本総領事館に調査結果を報告 カルカッタ $\xrightarrow{\text{IC402}}$ デリー
22. 8月25日(月)	午前		在デリー日本大使館、JICAインド事務所に 調査結果を報告
23. 8月26日(火)	午前	デリー	デリー $\xrightarrow{\text{JL492}}$ 東京

IV-2 ドラフト説明

月日	午前/午後	場所	調査内容
1. 11月11日(火)			東京 <u>SQ005</u> → シンガポール <u>SQ048</u> → デリー
2. 11月12日(水)		デリー	在デリー日本大使館と協議 デリー <u>IC264</u> → カルカッタ
3. 11月13日(木)		カルカッタ	在カルカッタ日本総領事館へ挨拶
4. 11月14日(金)	午前 午後	パロ	カルカッタ <u>GQ102</u> → パロ 農業局担当者、西岡専門家と協議
5. 11月15日(土)	午前 午後	パロ	農業局担当者、西岡専門家と協議(建物関係) 農業局担当者、西岡専門家と協議(機材関係)
6. 11月16日(日)	終日	パロ	農業局担当者、西岡専門家と協議(機材関係)
7. 11月17日(月)	午前 午後	パロ	農業局担当者と協議(組織培養棟) 機材リスト整理
7. 11月18日(火)	午前 午後	ティンブー	ティンブーへ移動 農業局長に挨拶、協議 機材リスト整理
9. 11月19日(水)	午前 午後	ティンブー	農林省次官に挨拶 農業局、計画局、大蔵省、外務省、内務省と 総合協議 ミニッツにサイン パロへ移動
10. 11月20日(木)	午前 午後	パロ	チュンドゥディンカ本部敷地造成計画 チュンドゥディンカ本部敷地造成計画現場協議
11. 11月21日(金)	午前		パロ <u>GQ101</u> → カルカッタ 在カルカッタ日本総領事館に報告
12. 11月22日(土)			カルカッタ <u>TG314</u> → バンコク
13. 11月23日(日)			バンコク <u>TG740</u> → 東京

## V 面談者リスト

### V-1 ブータン王国政府関係者

- 1) Planning Commission
  - Dasho C. Dorji Secretary
  - Mr. Ugen Tshering Director
  - Mr. Dawa Tenzing Planning Officer
- 2) Ministry of Finance
  - Dasho Dorji Tshering Deputy Minister
  - Mr. M.P. Sharma Deputy Director of Budget & Accounts Division
- 3) Ministry of Agriculture and Forestry
  - Dasho Leki Dorji Secretary
  - Mr. Pema Wongdi Director
  - Mr. Kinley Dorji Officiating Deputy Secretary
- 4) Ministry of Home Affairs
  - Mr. Lhakpa Dorji Deputy Secretary
- 5) Ministry of Foreign Affairs
  - Mr. Leki Dorji Director of Economic Division
- 6) Department of Agriculture
  - Mr. Khandu Wangchuk Director
  - Mr. Thubten Novbu Joint Director
  - Mr. Pem L. Dorji Project Coordinator
  - Mr. Rajini Chavda Planning Officer
  - Mr. Jampey Dorji Officer-in-Charge, NASEPP
  - Mr. Tseten Rabgay NASEPP
  - Mr. Tshering Wongdhi NASEPP
  - Mr. Dorji Drukpa NASEPP
  - Mr. Sherub Gyaltshen Officer-in-Charge, AMC
  - Mr. Chine Dorji AMC

- |  |  |                               |
|--|--|-------------------------------|
| 7) Public Works Department                 |  |                               |
| Mr. Somba Tamang                           |  | Director                      |
| 8) Gaylegphug Dzongkhag                    |  |                               |
| Dasho Tshering Dorji                       |  | Deputy Dzongdag               |
| Mr. T.R. Gurung                            |  | District Agriculture Officer  |
| 9) Tashigang Dzongkhag                     |  |                               |
| Mr. Rinchen Dorji                          |  | Agriculture Extension Officer |
| Mr. I.C. Parejul                           |  | District Agriculture Officer  |
| 10) Punaka Dzongkhag                       |  |                               |
| Mr. Sangye Thinley                         |  | District Agriculture Officer  |
| 11) Japan International Cooperation Agency |  |                               |
| Dasho Keiji Nishioka                       |  | JICA Expert                   |
| 12) Volunteers                             |  |                               |
| Deborha Keith (U.K)                        |  | NASEPP                        |
| Tina-Mari Maritimo (Finland)               |  | NASEPP                        |
| Christen Renton (U.K)                      |  | NASEPP                        |

V-2 日本側関係者

- |                   |  |       |
|-------------------|--|-------|
| 1) デリー大使館         |  |       |
| 堀内伸介              |  | 公使    |
| 管野悠紀雄             |  | 参事官   |
| 宮永豊司              |  | 一等書記官 |
| 杉江潤               |  | 一等書記官 |
| 2) 在カルカッタ日本領事館    |  |       |
| 鴨志田邦男             |  | 総領事   |
| 中村千常              |  | 領事    |
| 3) 在デリーJICAインド事務所 |  |       |
| 平井徳清              |  | 所長    |