



ブータン王国 平成11年度食糧増産援助 調査報告書

平成11年3月

JICA LIBRARY



J1168613(6)

国際協力事業団

JICA

102

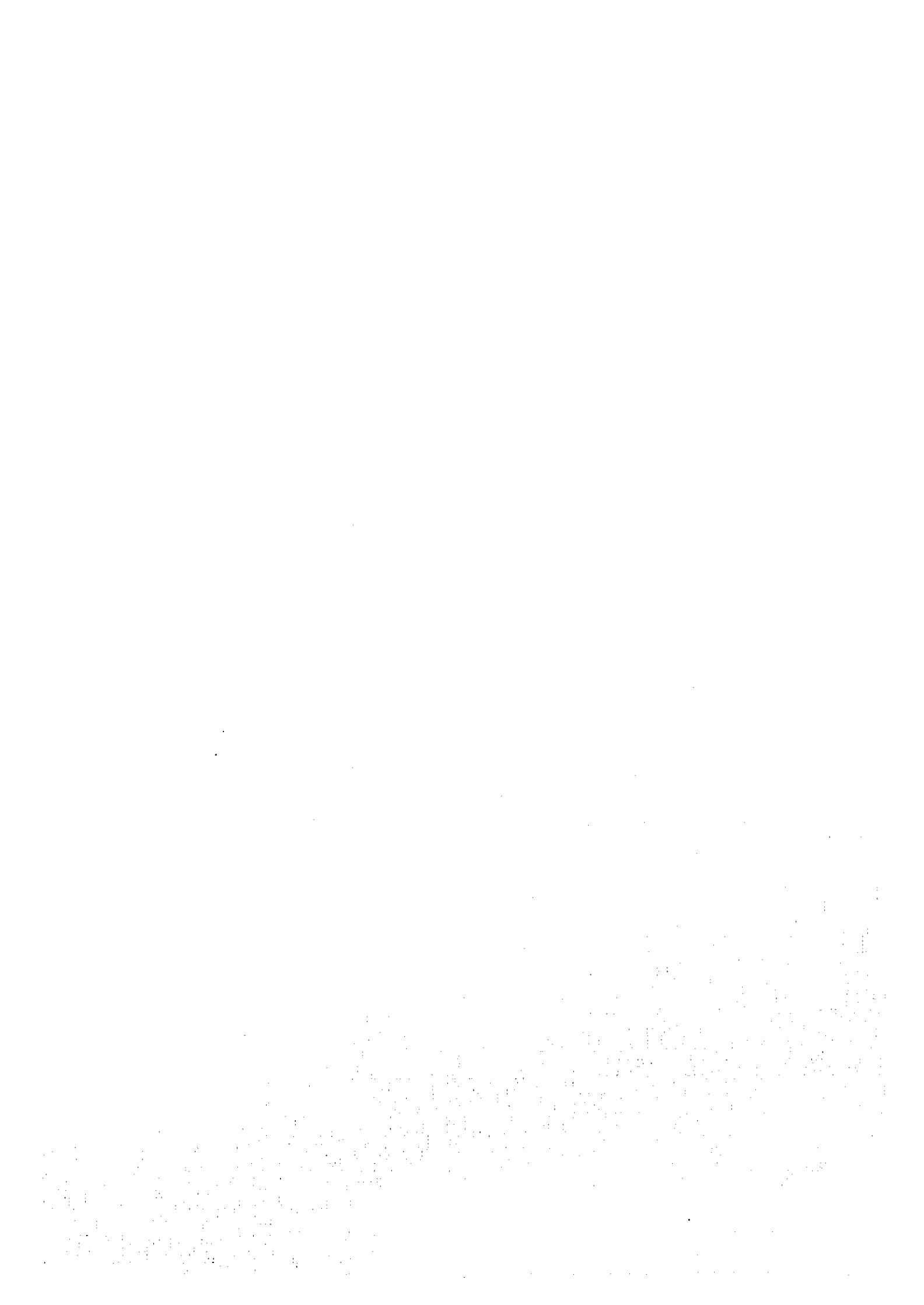
813

GRP

LIBRARY

無償計

99 - 7



ブータン王国
平成11年度食糧増産援助
調査報告書

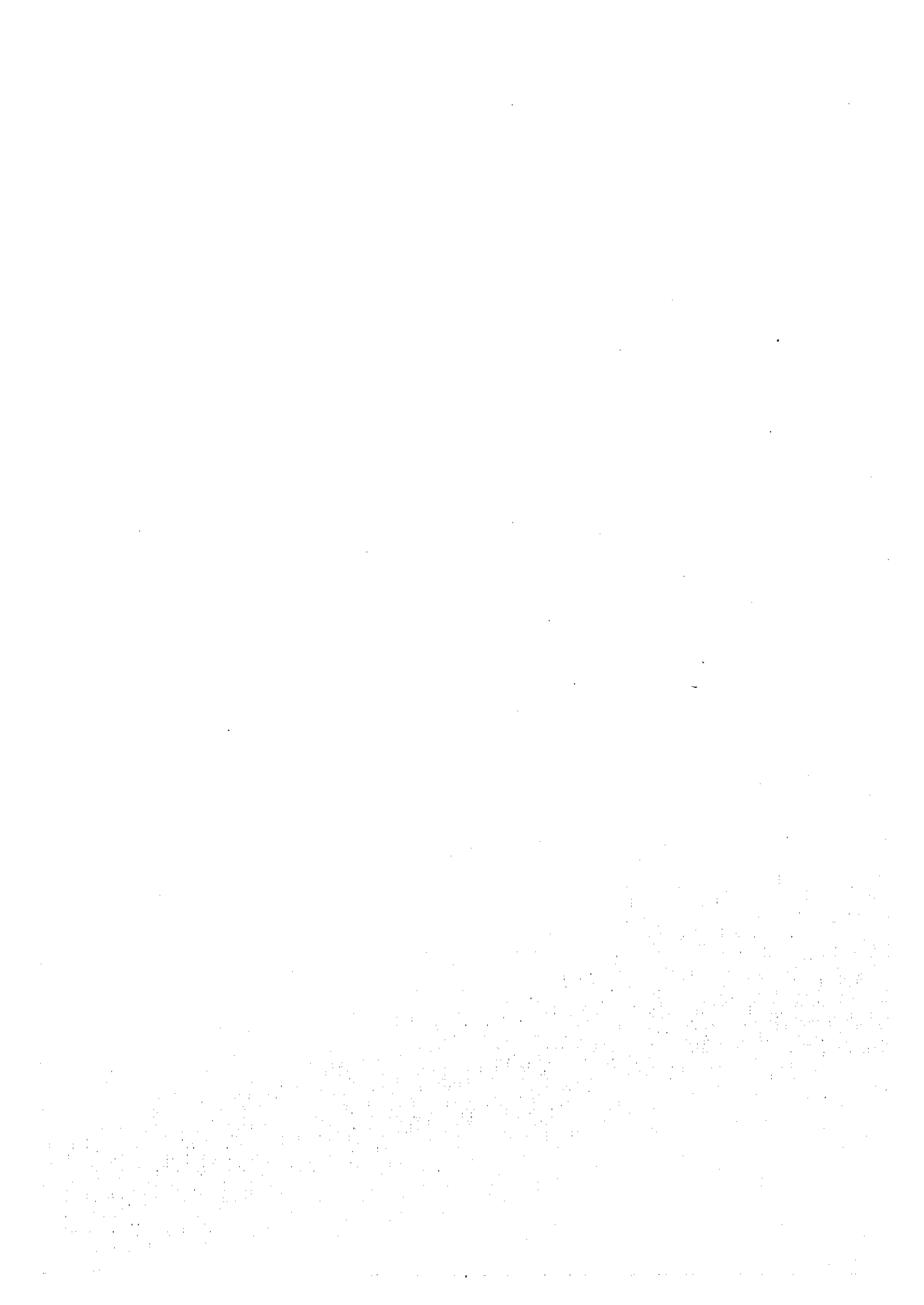
平成11年3月

国際協力事業団

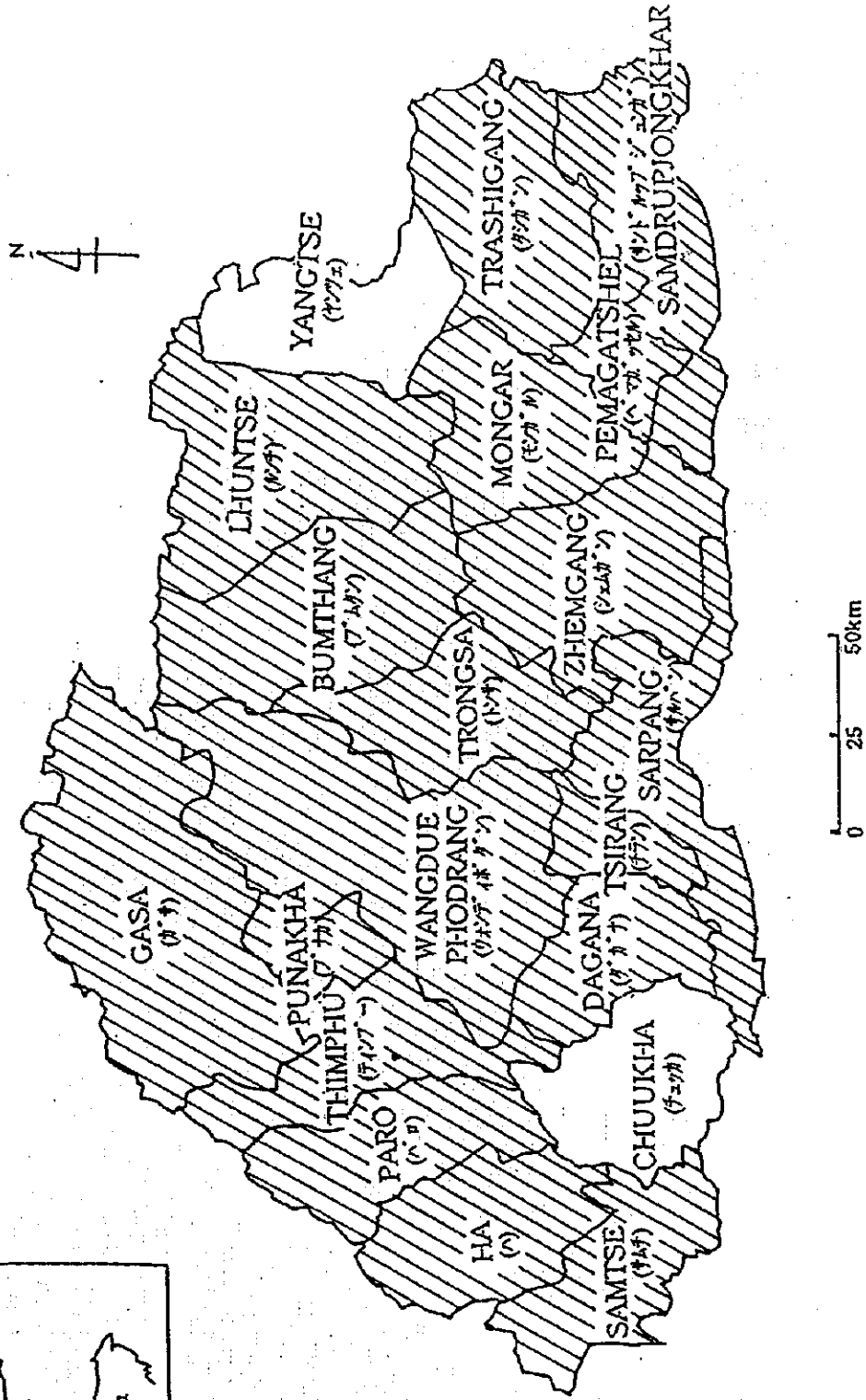
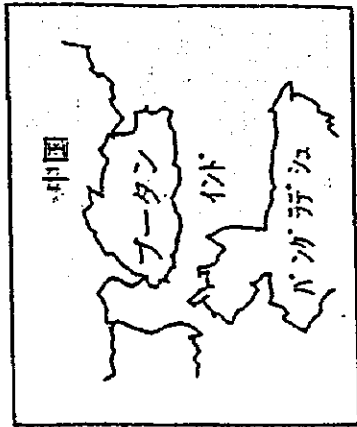


1168613[6]

本調査は、財団法人日本国際協力システムが国際協力事業団との契約により実施したものである。



ブータン王国位置図



目 次

地 図

第1章 要請の背景	1
第2章 農業の概況	3
第3章 プログラムの内容	5
1. プログラムの基本構想と目的	5
2. プログラムの実施、運営体制	6
3. 対象地域の概況	6
4. 資機材選定計画	7
4-1 配布／利用計画	7
4-2 維持管理計画／体制	8
4-3 品目、仕様の検討・評価	8
4-4 選定資機材案	16
5. 概算事業費	17
第4章 プログラムの効果と提言	18
1. 裨益効果	18
2. 提言	18
附属資料	
1. 対象国主要指標	21
2. 参照資料リスト	22

第1章 要請の背景

ブータン王国（以下「ブ」国とする）はインドと中国（チベット）の中間に位置し、国土面積は約 47 千 km^2 （九州の約 1.1 倍）、豊富な水資源、森林資源を有する農業国である。人口は約 188 万人で、就労人口の約 94%にあたる 91 万人が農業及び畜産に従事し、農牧畜業の GDP に占める割合は約 38%に達する。しかし、同国の地形は深い谷、急傾斜面が多く、国土の 70% は森林に覆われ、耕地面積は全国土面積の 3.0 %と極めて少ない。

同国の主要食用作物は米、トウモロコシが主体であり、次いで小麦、ミレットなどが栽培されているが、総耕地面積は 140 千 ha にすぎず、生産量は少ない。同国では第 8 次国家開発 5 ヵ年計画（1997 年～2002 年）を実施、主要穀類の 70%の自給を達成すべく努力中であるが、国土の大半が未開発ないし耕地に適さない土壌、立地条件にあるのに加え、耕地も段々畑や棚田などが多いため各種農業機械の導入は遅れ、更に生産性の低い伝統的農法と労働力不足の要因も重なって、目標達成には相当の困難が予想される。

このため同国政府は米、トウモロコシ、小麦生産地を対象地域として農業機械の導入と肥料及び農薬の投入による土地生産性の向上を図る事を目的とした食糧増産計画を策定し、その推進のため我が国に食糧増産援助を要請したものである。

今年度計画で要請されている資機材とその数量を表 1-1 にまとめる。

表 1-1 要請資機材リスト

項目	要請 No.	標準別名 No.	品目 (日本語)	品目 (英語)	要請数量	単位	優先順位	希望調達先
農機								
	1	AT-TR2	歩行用トラクター(12HP or more)	2-Wheel Tractor(12HP or more)	600	台	1	日本
	2	AT-TFQ5	乗用トラクター (4WD) (45HP~54HP)	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) (45HP~54HP)	10	台	1	日本
	3	別外	乗用トラクター (4WD) (18HP or more)	4-Wheel Tractor(4WD) (18HP or more)	30	台	1	日本
	4	TI-TR51	トレー (固定式) 500kg (8HP以上歩行用トラクター用)	Trailer(Stationary type) (8HP or more) 500kg (for 2-wheel tractor)	600	台	1	日本
	5	TI-TR3	トレー (リヤダンプ式) 3t (50HP以上乗用トラクター用)	Trailer (Rear dumper type) (50HP or more) 3t (for 4-wheel tractor)	10	台	1	日本
	6	別外	トレー (固定式) 500kg (2-wheel type) (18HP以上乗用トラクター用)	Trailer(Stationary type) 500kg (2-wheel type)	30	台	1	日本
	7	TI-BP1	ボトムプラウ (歩行用トラクター用)	Bottom Plow for 2-wheel tractor(Single Reversible Plow)	700	台	1	日本
	8	TI-CP3	ディスクプラウ (35~49HP乗用トラクター用) (26"x 2)	Disc Plow (35~49HP) (26"x 2)	5	台	1	日本
	9	別外	オートターンワレストプラウ	Automatic turn wrest plow	10	台	1	日本
	10	HD-RP1	リアー Air-cooled 4-cycle Gasoline Engine	Reaper Air-cooled 4-cycle Gasoline Engine	10	台	1	日本
	11	PT-ST1	自動脱穀機 (定置式) diesel 12HP/water cooled	Self-feeding Thresher(Stationary type) diesel 12HP/water cooled	10	台	1	日本
	12	別外	雑木用シャッター	Shredder & Chipper	10	台	2	日本
	13	TI-1	鋸鎌 (のこがま)	Serrated Sickle	6,000	本	1	日本
	14	別外	剪定鋏	Pruning Secateurs	1,000	個	1	日本
	15	別外	高所剪定鋏	Top pruner	200	個	1	日本
	16	別外	維持管理用工具	Maintenance Support Equipments	3	組	1	日本

本調査は要請の背景・内容を検討し、先方被援助国が食糧増産計画を実施するにあたって必要となる資機材の最適な調達計画を策定することを目的とする。

第2章 農業の概況

「ブ」国は豊富な水資源、天然資源を有する典型的な農業国である。1994年41%、1998年38% (World Bank Atlas) と農業部門の GDP に占める割合は最近徐々に低下しているものの、依然として最重要部門の地位を占めている。しかし山々に囲まれた地理的条件から、毎年開発が行われているにもかかわらず依然として農耕地は少なく、加えて生産性も低い状態に留まっている。現在約65,000世帯が農業に従事し、一世帯あたりの農地は平均して約1.5haを所有していると言われるが、実際のところ1ha未満の土地しか持たない零細農家が全体の45%に達する。

表2-1に同国の主要食糧作物の作付け面積を、表2-2に生産状況を示す。同国の主要農作物は、トウモロコシ、米、ミレット、そば、小麦等の穀類と、リンゴ、ジャガイモ、トマト、オレンジ、生姜、トウガラシ等の園芸作物である。

同国の穀物自給率は約66%である。このうち米は68%、小麦は45%が自給されているにすぎない(1997年)。そしてこれら不足分はインドからブータン食糧公社 (Food Corporation of Bhutan) を通じて輸入されている。

表2-1 主要食糧作物の作付け面積 (1998年)

(単位: ha)

作物名	作付け面積
米	26,000
トウモロコシ	38,000
小麦	9,400

稲の作付け面積は要請書関連資料からの推定値

(出典: 要請関連資料)

表2-2 主要食糧作物の生産と輸入状況 (1998年)

(単位: t)

作物名	生産量	輸入量
米	70,000	27,000
トウモロコシ	67,000	2,000
小麦	17,000	-

(出典: 要請関連資料)

同国政府は長期的には食糧の完全自給を目指している。現在進められている第8次5ヵ年計画（1997-2002年）では、最終年度までにまず自給率70%を達成することを目標にしているが、その達成には相当な困難が予想される。自給率の向上を容易に達成できない理由としては、第一に農耕地が不足していることがあげられる。前述のように、同国の可耕地面積は国土の3.0%にすぎず、山々に囲まれた地形であるため、容易には耕作地を拡大できない。第二は農繁期における労働力の不足である。人手不足は大規模農家に対する影響が大きく、労働賃金の上昇を招き生産コストの上昇の一因となっている。人手不足の原因は農村部から都市部への流出である。第三は道路網の未整備であり、幹線道路から離れた農村からの生産物の流通の障害となっている。政府はこれらの問題点の解消によって安定的食糧生産、輸出向け園芸作物の生産を通じて、農家の生活水準向上を期待している。

第3章 プログラムの内容

1. プログラムの基本構想と目的

「ブ」国は、これまで述べてきた様に急峻な地形条件にあるため、農地の多くは狭隘である。そのため各種農業機械の導入が遅れ、伝統的農法と労働力不足が生産性向上を阻んでいる。同国の低い生産形態を改善するために肥料、農薬、農業機械などの農業生産資機材を投入することは生産性向上と安定した食糧需給を目指す上で重要な施策となる。

今年度計画では米、トウモロコシ、小麦等の主要食糧作物を対象として農業機械による労働生産性の向上及び労働力不足の解消を進めることにより、主要食糧作物の増産と安定した供給を図ることを目的とする。表3-1に今年度計画の対象作物、対象地域、選定理由を示す。なお、今年度計画の対象地域は至近に実施された平成9年度計画と同じである。

表3-1 今年度計画の概要

(単位: ha)

対象作物	対象地域 地域名	対象面積	調達資機材使用対象 地区の作付面積	対象農家 戸数	選定理由
トウモロコシ	中南部、東部	1,000	1,000	1,000	1
米	西部、中北部	1,250	1,250	1,250	1
小麦	中北部、中南部	200	200	200	1

選定理由 1. 食糧生産の中心地である。

(出典: 要請関連資料)

表3-2に今年度計画で目標とする増産効果を示す。米、トウモロコシ及び小麦においては単収の増加、すなわち土地生産性の向上による生産量の増加を見込んでいることがわかる。

表3-2 目標とする増産効果

作物名	地区名	時期	対象地区における 作付面積 (ha)	収量 (ton/ha)	生産量 (t)
米	Paro, Punakha, Wangdue, Thimphu, Samtse, Sarpang, Tsirang	現在	1,250	2.7	3,375
		実施後 (計画)	1,250	3.0	3,750
トウモロコシ	Trashigang, Mongar, Lhuntse, Pemagatshel, Sarpang, Samdrupjongkhar, Tsitang, Zhemgang, Samtse, Dagana	現在	1,000	1.8	1,800
		実施後 (計画)	1,000	2.0	2,000
小麦	Bumthang, Wangdue, Trongsa, Gasa, Ita	現在	200	1.8	360
		実施後 (計画)	200	2.0	400

(出典：要請関連資料)

2. プログラムの実施、運営体制

本プログラムの実施、運営体制を表3-3に示す。同国への輸入に関してはインド/ブータン通商協定によりロイヤル・ブータン・カスタムのみがインドの港からの輸入代行を許可されている。本プログラム全体の実施責任機関はパロにある農業省農業機械センターが担当する。

表3-3 プログラムの実施、運営体制

作業	作業実施機関	実施監督機関	責任者役職
1. 通関・一時保管	税関	農業省	農業大臣
2. 輸送 (仕向地→中央倉庫)	供給・輸送業者	税関	プログラム・マネージャー
3. 保管 (中央倉庫)	農業機械化センター	農業省	プログラム・マネージャー
4. 配布 (中央倉庫→配布地区)	農業機械化センター	農業省	プログラム・マネージャー

(出典：要請関連資料)

3. 対象地域の概況

今年度の対象地域は、パロ、プナカ、ティンプー、ウオンディ、タシガン、ブムタン、サルバン、トンサ、サムチ、ハ等ほとんど国内全域を対象として農業機械の配布を計画している。同国は山岳地域、深い谷、急傾斜面が多く農業機械の導入が遅れており、可耕地の拡大が困難な状況下ではこれら資機材の投入による生産性向上に期待かつ依存せざるを得ない状況である。古来から人畜労働にたよる農業を行ってきたが、近年では政府、農民の双方とも農作業の近代化、資機材の有効活用を切望している。

4. 資機材選定計画

4-1 配布／利用計画

今年度計画で調達予定の資機材の配布／利用計画を表3-4にまとめる。今年度計画で調達予定の農業機械はパロの農業機械センター及びその支所から直接農民に販売される。

但し、維持管理用工具は、農業機械センターで使用される。

表3-4 調達資機材の配布／利用計画

資機材名	対象作物・配布地区	数量
歩行用トラクター 12馬力	A	250 台
	B	100 台
	C	250 台
乗用トラクター (4WD) 45馬力クラス	A	4 台
	B	2 台
	C	4 台
乗用トラクター (4WD) 18馬力クラス	A	8 台
	B	5 台
	C	7 台
トレー (固定式) 0.5 t	A	250 台
	B	100 台
	C	250 台
トレー (リフト式) 3t	A	4 台
	B	2 台
	C	4 台
トレー (固定式) 0.5 t、18馬力乗用トラクター用	A	8 台
	B	5 台
	C	7 台
ホトメガラ (歩行用トラクター用)	A	300 台
	B	150 台
	C	250 台
ディスクラ (26" x 2)	A	2 台
	B	1 台
	C	2 台
リパー (ホトメガラ)	A	5 台
	B	2 台
	C	3 台
リパー	A	7 台
	B	1 台
	C	2 台
自動脱穀機 (定置式)	A	15 台
	B	7 台
	C	8 台
雑木用シュレッダー	A	5 台
	B	2 台
	C	3 台
鋸鎌 (のこがま)	A	3,000 本
	B	1,000 本
	C	2,000 本
剪定鋏	全国	1,000 個
高所剪定鋏	全国	200 個
維持管理用工具	全国	3 組

(出典：要請関連資料)

	対象作物	配布地区
A	米、小麦	Paro, Punakha, Wangdue, Thimphu, Samtse, Sarpang, Tsirang
B	米、トウモロコシ、ソバ	Trashigang, Mongar, Lhuntse, Pemagatshel, Sarpang, Sandrup Jongkhar, Tsitang, Zhemgang, Samtse, Dagana
C	米、トウモロコシ、ソバ	Bumthang, Wangdue, Trongsa, Gasa, Ha

(出典：要請関連資料)

4-2 維持管理計画／体制

農業機械に関しては、パロの農業機械化センター及びウオンディ、タシガンにある同センターの支所でスペアパーツの保管をしている他、併せて 13 名の技術スタッフが配置されて保守整備に当たっている。スペアパーツの管理については青年海外協力隊員がエンジニアとして派遣されており、コンピュータによる在庫管理システムを整備中である。またパロにある訓練センターでは農民に対するメンテナンス研修が必要に応じ行われている。民間レベルでは 5 件の修理工場が存在し、ある程度の修理であれば可能である。

4-3 品目・仕様の検討・評価

農業機械

(1) 歩行用トラクター 12馬力クラス

(600台)

用途：歩行用トラクターとは小型 2 輪トラクターのことで、我が国では一般に耕耘機と呼んでいる。エンジンによって耕耘部を動かし作業を行うものと、カルチベーター、トレーラーなどを牽引するものと 2 種類の用途がある。水田、畑等で幅広く営農に利用されている。

構造：一般にエンジン、主クラッチ、変速装置、減速装置、走行装置、舵取り装置、耕耘装置等の諸装置の組み合わせで成り立っている。走行形式は車輪型で、一般に空気入りゴムタイヤを使用している。機関としてはガソリンエンジン(主に牽引型と管理機)またはディーゼルエンジン(主に駆動型と兼用型)が搭載されている。

作業：耕耘機には各種の作業機が装着され、それにより多種多様の作業が可能である。主な作業として、ロータリー耕耘装置および犁による耕耘、カルチベーターおよび培土機による中耕・培土、ハローとレーキなどによる砕土、整地、代かき、トレーラーによる運搬などがあげられる。

耕耘機は、乗用トラクターでは耕起できないような小区画の圃場や、傾斜のある圃場でも使用が可能であり、また畑地、水田の両方にも使用が可能であることから、汎用性のある農業機械といえる。

要請機材は過去数回に亘って同国2KRでの調達実績がある。要請機材を有効活用することにより作物栽培面積の拡大と農作業の効率化が可能となり、食糧増産に直接的に寄与するものと考えられることから、要請通りの品目・数量を選定する事が妥当であると判断される。

- | | |
|--------------------------|-------|
| (2) 乗用トラクター (4WD) 45馬力ガス | (10台) |
| (3) 乗用トラクター (4WD) 18馬力ガス | (30台) |

用途：4輪トラクターのことで、各種の作業機を搭載、直装等のうえ、けん引または駆動して、耕うん、砕土、中耕（クローラー型は不向き）、および防除、収穫、運搬など農作業全般において幅広く使用される。

分類：分類としては走行形式により、ホイール型（空気入りゴムタイヤ、ハイラグタイヤ）およびクローラー型に、また駆動車輪数により2輪駆動（後輪のみ）と4輪駆動型（全車輪）に分類される。その他日本では、法規上搭載エンジン排気量の大きさにより大型特殊自動車（1,500cc以上）と小型特殊自動車に区分され、路上での最高速度（大特:30km/h、小特:15km/h）が限定されている。

構造：トラクターは、ディーゼルエンジン、動力伝達、操舵（かじ取り）、制動、油圧、走行、動力取出、作業機装着装置および電装品等で構成されており、動力はエンジンからクラッチを介し、各部装置を経て走行部（車輪）と後部（前部、腹部に装備されているものもある）のPTO軸（動力取出軸）へと伝達される。なお、PTO軸回転は標準回転速度（540rpm）を含め2～4段変速できるものが多い。

作業機装着・昇降装置は油圧式で、プラウ・ロータリー耕のとき一定耕深を保つポジションコントロール、けん引負荷の大きさにより耕深を変化させるドラフトコントロール装置が装備されているが、中・小型トラクターではポジションコントロールだけ装備したものが多い。

作業機の装着方式は、ホイール型では2点（ロータリー専用）と3点リンク式があるが、クローラー型は3点リンク式のみである。

各種の作業機を装着し、田、畑において耕起、砕土、整地、中耕に用いられる。また、トレーラーを装着することにより農産物や農業資機材の運搬にも使用できる多機能の機材である。

要請機材は過去数回に亘って同国2KRでの調達実績がある。要請機材を有効活用することにより作物栽培面積の拡大と農作業の効率化が可能となり、食糧増産に直接的に寄与するものと考えられることから、要請通りの品目・数量を選定する事が妥当であると判断される。

- (4) トレーラー (固定式) 0.5 t (600台)
 (5) トレーラー (リヤダンプ式) 3t (10台)
 (6) トレーラー (固定式) 0.5 t、18馬力乗用トラクター用 (30台)

用途：トラクターでけん引する運搬用作業機であり、種子、肥料、農業機械などの農業用資機材、および農産物等の運搬に利用する。

分類：歩行トラクター用、乗用トラクター用に区分され、トレーラー自体の車輪数により2輪と4輪式に分類される。また荷台が固定のものと後部が下がるリヤダンプ式に、さらにダンプ機構で重力式と油圧式ダンプ型に分けられる。

構造：歩行トラクター（けん引、および兼用型）用は、2輪式で車輪とヒッチの2点で総重量を支持するため、フレームとけん引幹が堅牢な一体構造となっており、ブレーキは車軸が付けられている。トレーラーの荷台は長さ135～212cm、幅85～102cmあり、積載量は500kg前後が普通である。

乗用トラクター用は、トラクターの固定ヒッチ、スイングドローバー（またはオートヒッチ型もある）等によりけん引される。特にオートヒッチは運転者が運転席から油圧、または手動により連結することができ、使用上便利である。

基本構造は歩行用と同じであるが、1軸2輪式その他、1軸4輪や2軸4輪式のものもあり、最大積載量は500～5,000kgと広範囲である。特に4輪式は積載量によって変わらないのでトラクターへの装着は容易である。

油圧利用によるダンプ機構では、後方のみダンプする後方ダンプ式（最も多く使われている）、側方ダンプ、左右、そして後方にダンプする3方向ダンプ式、および荷台を水平状態で一定の高さまで持ち上げてから側方、または後方にダンプするリフトダンプ式がある。

区 分	トレー積載重量 (kg)	適合トラクター馬力 (PS)
歩行トラ用	250 ～ (車輪数：2輪)	3 ～ 8
乗用トラ用	1,000 ～2,000 (2輪)	30 クラス
	2,000 ～3,000 (4輪)	40 ～ 50
	3,000 ～4,000 (")	60 ～ 80

要請機材は上記の歩行用トラクター、乗用トラクターの作業機である。歩行用トラクター、乗用トラクター（18馬力クラス）には固定式、最大積載量0.5tクラス、乗用トラクター（45馬力クラス）には後方ダンプ式が要請されている。

要請機材を有効活用することにより農作業の効率化が可能となり、食糧増産に直接的に寄与するものと考えられることから、要請通りの品目・数量を選定する事が妥当であると判断される。

(7) ボトムプラウ (歩行用トラクター用)

(700台)

用途： 土壌の耕起 (反転耕) に使用されるトラクター用作業機の一つで、モルドボードプラウ、シェアプラウとも呼ばれる。

分類： 歩行、乗用トラクター用に区分されるが、その大半は乗用トラクター用であり、歩行トラクターには和犁が多く使用されている。

分類としては、装着トラクターの大きさに適合する刃幅と犁体数 (連数) による数種類のプラウ大きさ区分と、用途別による開犁など、未耕地に用いられる新墾プラウ、通常の耕地に用いられる再墾プラウ等に分けられるが、これらは犁体の形状により、「れき土」の反転・破砕作用に差をもたせるものである。また特殊用途のものとして深耕プラウ、混層耕プラウ等がある他、犁体後方に碎土装置や残稈犁込み用の回転レーキを付属しうる特殊仕様のものもある。

その他、一般タイプの回り耕に対し、往復耕を可能とするリバーシブルタイプにも分けることができる。

構造： プラウが直接土壌に食い込み、土を耕起・反転・放てきする犁体 (刃板、はつ土板地側板)、犁体とマスト (トラクターへの取付部) および耕幅を調整するクロスシャフトや調整ハンドル等の骨格となるビーム、それに、プラウ前方に装着され耕起前に予め土や雑草等を剪断、プラウの水平抵抗を少なくする役目を果たす円板コールタ等で構成されている。

仕様： プラウの大きさは、1犁体当たりの刃幅 (単位：インチ) と、犁体の数 (連数) で表わされる。

プラウ (刃幅 (インチ) × 連数)	適応トラクター (ps)	概略作業能率等
12 × 1連	8 ~ 12	装着トラクターの作業速度 (km/h:5) × プラウ 作業幅 (m) × 圃場作業効率 (70%) ÷ 10 = <u>ha/時間</u> によって概略 作業能率 (ha/時間) は算出可能
14×1 16×1	15 ~ 20	
14×2 16×1	25 ~ 30	
14×3 16×2 20×1	35 ~ 40	
14×4 18×2 20×2	50 ~ 60	
14×3 18×3 20×3	65 ~ 75	
16×4 16×6 18×5 20×4	80 ~ 130	

要請品目は、歩行トラクター用のリバーシブル式である。特に連数の指定はないが、1連のものを選定することが妥当であると考えられる。

(1)の歩行用トラクターの作業機として、農地の耕起に用いられる。要請機材を有効活用することにより作物栽培面積の拡大と農作業の効率化が可能となり、食糧増産に直接的に寄与するものと考えられることから、要請通りの品目・数量を選定する事が妥当であると判断される。

(8) ディスクプラウ(26" x 2)

(5台)

用途：土壌の耕起に使用される乗用トラクター用作業機の一つで、トラクターの進行に伴って回転するディスク（円板）によって土を耕起・反転させる機構なので石の塊、残根等のある土地での利用に適するが、深耕には不向きである。

ボトムプラウに対し、土の反転・残根等の埋め込みはやや劣るが砕土性は良い、耕うん幅の調整がし易い、土壌条件による使用制限を受けることが少ない等の特徴はあるが、重量が大きく、比較的高価であることも挙げられる。

分類：装着トラクターの大きさに適合するディスク径と連数による数種類の区分と、一般タイプの回り耕に対し、往復耕を可能とするリバーシブルタイプに分けることができる。また、トラクターのPTOからの動力を得て回転する駆動ディスクプラウと機体の進行で自転する通常型に分類されるが、比較的作業のし易い通常型が多く使用されている。

構造：ディスクプラウはトラクターの進行方向、および鉛直方向に対して、ある程度の角度を持たせた軸の回りに自由に回転する鋼板製のさら状のディスク（円盤）とディスクへの土の付着を落とすスクレーパー、およびトラクターへ装着するヒッチフレーム等で構成されており、ディスクの傾斜角や角度調整により、耕深・耕幅や土の反転、ディスクの吸い込みなどの作業調整を可能としている。

複連のもので各ディスクを1本の軸にセットし、傾斜角0°で作業するようにしたものはハロープラウと呼ばれている。

なお、リバーシブルタイプはレバー等により、土の反転・放出方向をトラクターの進行方向に対し、右・左側に換える機構を有するものである。

仕様：ディスクプラウの大きさは、ディスクの直径（単位：インチ）とディスク数（連数）で表される。

ディスクラ (径×連数)	適用トラクター (PS)	概略作業能率等 (a/hr)
26 × 1~2 連	25 ~ 30	~ 20
26 × 2~3	35 ~ 40	20 ~ 35
26 × 4	50 ~ 80	40 ~ 50
26 × 5	90 ~	60 ~

(2)の乗用トラクター (45馬力クラス) の作業機として、農地の耕起に用いられる。

しかしながら、当該機材については要請数量が5台と少ない。農業の機械化が漸く軌道に乗り始めたばかりの同国では、少なくとも当面はトラクター及び付属の作業機を最も基礎的な品目として調達品目の最優先として選定すべきところ、削除することが妥当と判断される。

(9) リバーシブルボトムプラウ

(10台)

用途・分類・構造・仕様については、(7)ボトムプラウ (歩行トラクター用) を参照のこと。

(2)の乗用トラクタ (18馬力) の作業機として、農地の耕起に用いられる。しかしながら、当該機材は1999年8月に行なわれた現地調査で過去に2KRで調達した分の在庫が52台 (1999年6月現在) も確認されたため削除することが妥当と判断される。

(10) リーパー

(10台)

用途：稲、麦類、大豆等を一方向に集束しながら刈り倒しできる刈取機であり、通常の型式は120cmの刈幅を持った歩行式である。

構造：歩行トラクターの前部に刈取部を装着した外観で、分草部、刈取部 (レシプロ刃)、スターホイール等による刈程の搬送・集束部と、それらを駆動・作動させるエンジンとハンドル、走行部等で構成されており、走行車輪は、通常ゴム車輪であるが圃場条件により、かご車輪の装着も可能である。

作物の流れとしては、分草板で分草・保持されながら根元が刈り取られ、右方 (進行方向) に集束されながら放出される。

地面からの刈高は車輪の上下により、10~30cmの範囲内で調整でき、倒伏角60度位までの倒伏作物も刈り取り可能である。

仕様：手刈り と比べ、収穫時の穀粒損失は少なく、約20倍の能率がある。

刈取可能作物高さ (cm)	概略作業能率 (ha/hr)
60 ~ 120	20 ~ 35

しかしながら、前述の通り農業の機械化が漸く軌道に乗り始めたばかりの同国では、少なくとも当面はトラクター及びインプルを最も基礎的な品目としてメリハリをつけて選定すべきであり、トラクターでもインプルでもない当該機材は、要請数量が10台と比較的少ないことも考慮して削除することが妥当と判断される。

(11) 自動脱穀機 (定置式)

(10台)

用途：手刈り、バインダー等で刈り取られた稲、麦等の脱穀に使用され、定置式はスレッシャー、自走式はハーベスターとも呼ばれている。

分類：定置式と自走式に区分される他、扱き束の供給法（手扱き・自動送り込み・投げ込み式）、扱胴数（単胴・複胴式）、および扱き束と扱胴の関係位置（上扱き・下扱き）等によって分類される。

構造：扱き束を狭持し供給するチェーン（フィード・チェーン）、脱穀部、選別部、2番選元装置、および穀粒搬送、排わら搬送部等で構成され、動力はエンジン、またはモーターから平ベルトかVベルトを介して扱胴プーリーに入り各部へ伝達される。

機体側方に折り畳み式の供給台があり、ここに束をのせ根本側をフィード・チェーンとレール間に狭持させながら、穂先を自動的に扱胴に入れ脱粒させる方式である。

フィード・チェーンは、扱胴軸端のウォームギヤーで減速されたスプロケットで駆動され、排わらはチェーン終端に装着された突起付きの排わらベルトで機外に排出される。扱胴は円筒形（直径35～50インチ）の、その外周に扱き歯をネジ止め配列したもので、扱胴幅が大きいほど脱穀能力は高い。扱胴下には目開き9～12mmの受網（クリンプ）があり、受網下には揺動板とファンからなる選別部がある。

揺動板は先端部にシーブとふるい線を持つ波板状のもので、偏心カムで駆動され、選別ファンはプレートファンが一般的である。なおスクリュウコンベアとスロワーで構成されている。この脱穀機本体をクローラー付き台車に搭載して、扱き束の集積場所に移動可能としたものが自走式と呼ばれているものである。

仕様：

扱胴幅 (cm)	適応馬力 (ps)	概略能力 (籾 : kg/hr)
35	0.7~2.5	900
40	1.0~3.0	950
45	2.0~5.0	1,000
50	2.0~5.0	1,050

要請品目は定置式、ガソリンエンジン駆動式である。

しかしながら、前述の通り農業の機械化が漸く軌道に乗り始めたばかりの同国では、少なくとも当面はトラクター及びインプルを最も基礎的な品目としてメリハリをつけて選定すべきであり、トラクターでもインプルでもない当該機材は、要請数量が10台と比較的少ないことも考慮して削除することが妥当と判断される。

(12) 雑木用シュレッダー

(10台)

用途：堆肥及び燃料用に雑機を細かく細断する機械である。

(13) 鋸鎌 (のこがま)

(6,000本)

用途：稲、小麦等の手刈用に使用される。

(14) 剪定鋏

(1,000個)

用途：特に花卉及び果樹栽培時において、切花及び果実生産の向上を図るため、不要な茎、葉、及び枝を剪定する目的で使用される。普通、作業者が直立しても届く範囲での作業時に使用する。

(15) 高所 (長尺) 剪定鋏

(200個)

用途：用途は剪定鋏と同様であるが、作業者が直立しても樹高が高すぎて剪定作業できない場合に使用する鋏で、特に果樹栽培時に使用する場合が多い。高所選定鋏の特徴は、柄の長さが約1メートルから3メートル以上のものまで多様であり、樹高によって使い分けることができる。

上記4品目は食糧増産援助の主旨から、削除することが妥当と判断される。特に(12)については

食糧増産との関連が不明確であり、(13)については高価であることから削除することが妥当と判断される。

(16) 維持管理用工具

(3組)

農業機械の維持管理は自助努力が原則であるため、削除することが妥当と判断される。

4-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案を表3-5に示す。

表3-5 選定資機材案

項目	要請No.	標準品No.	品目 (日本語)	品目 (英語)	選定数量	単位	優先順位	希望調達先
農機								
	1	AT-TR2	歩行用トラクター(12HP or more)	2-Wheel Tractor(12HP or more)	600	台	1	日本
	2	AT-TRQ5	乗用トラクター (4WD) (45HP~54HP)	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) (45HP~54HP)	10	台	1	日本
	3	※外	乗用トラクター (4WD) (18HP or more)	4-Wheel Tractor(4WD) (18HP or more)	30	台	1	日本
	4	TI-TRS1	トレー (固定式) 500kg (8HP以上歩行用トラクター用)	Trailer (Stationary type) (8HP or more) 500kg (for 2-wheel tractor)	600	台	1	日本
	5	TI-TRR3	トレー (リアダンプ式) 3t (50HP以上乗用トラクター用)	Trailer (Rear dumper type) (50HP or more) 3t (for 4-wheel tractor)	10	台	1	日本
	6	※外	トレー (固定式) 500kg (2-wheel type) (18HP以上乗用トラクター用)	Trailer (Stationary type) 500kg (2-wheel type)	30	台	1	日本
	7	TI-EP1	ボトムプラウ (歩行用トラクター用)	Bottom Plow for 2-wheel tractor (Single Reversible Plough)	700	台	1	日本

上記選定資機材案をもとに、同国の要請優先順位等を勘案し数量を調整した結果を、表3-6に示す。

表3-6 最終選定資機材案

項目	要請No.	標準品No.	品目 (日本語)	品目 (英語)	調整数量	単位	優先順位	希望調達先
農機								
	1	AT-TR2	歩行用トラクター(12HP or more)	2-Wheel Tractor(12HP or more)	280	台	1	日本
	2	AT-TRQ5	乗用トラクター (4WD) (45HP~54HP)	4-Wheel Tractor(4WD w/ROPS Canopy) (45HP~54HP)	5	台	1	日本
	3	※外	乗用トラクター (4WD) (18HP or more)	4-Wheel Tractor(4WD) (18HP or more)	14	台	1	日本
	4	TI-TRS1	トレー (固定式) 500kg (8HP以上歩行用トラクター用)	Trailer (Stationary type) (8HP or more) 500kg (for 2-wheel tractor)	280	台	1	日本
	5	TI-TRR3	トレー (リアダンプ式) 3t (50HP以上乗用トラクター用)	Trailer (Rear dumper type) (50HP or more) 3t (for 4-wheel tractor)	4	台	1	日本
	6	※外	トレー (固定式) 500kg (2-wheel type) (18HP以上乗用トラクター用)	Trailer (Stationary type) 500kg (2-wheel type)	14	台	1	日本
	7	TI-EP1	ボトムプラウ (歩行用トラクター用)	Bottom Plow for 2-wheel tractor (Single Reversible Plough)	292	台	1	日本

5. 概算事業費

概算事業費を表3-7に示す。

表3-7 概算事業費内訳 (単位:千円)

資機材費	調達監理費	合計
農業機械		
288,318	11,672	299,990

概算事業費合計 299,990 千円

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

今年度計画は「ブ」国の米、トウモロコシ及び小麦など食糧作物の増産を目的とするものである。同国はまず食糧の70%自給を目標に、2KRによる農業機械の調達を計画している。同国の容易に耕作地を拡大できないという地理的制約の中で、生産性を向上させるには、今年度計画による資機材の導入は大きな意味をなすといえる。さらに主要穀類の生産量が増大することで、農家経済の向上、農民の栄養改善に大いに貢献すると期待される。

2. 提言

同国における農業資機材の導入は、緒に就いたばかりである。2KRで調達される資機材も、需要のごく一部を満たすに過ぎない。特に歩行用トラクターは小区画の圃場や、傾斜のある圃場でも使用が可能であることから、同国では非常に需要の高い機材の一つである。また、價格的にも4輪トラクターと比較して安価なことも需要が高い要因となっている。

同国の農業事情、農民の低い購買力等を考え併せると、同国農業に対する支援としては、高価・高級な農業機械よりも、現行の農作業体系から大きく逸脱しないいわゆる適正技術といわれる簡易な農業機械の調達の方がふさわしいと思われる。日本側としても同国の農業の将来を見据えて、要請に関して適切な助言を行うことが必要と思われる。

附 属 資 料

1. 対象国主要指標
2. 参照資料リスト

1. 対象国主要指標

I. 国名				
正式名称	ブータン王国 Kingdom of Bhutan			
I. 農業指標				
		単位	データ年	
農村人口	174.8	万人	1997年	*1
農業労働人口	84.9	万人	1997年	*1
農業労働人口割合	93.9	%	1997年	*1
農業セクターGDP割合	42	%	1996年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	?	万ha	1996年	*1
II. 土地利用				
総面積	470.0	万ha	1996年	*1
陸地面積	470.0	万ha (100 %)		*1
耕地面積	13.0	万ha (2.8%)		*1
恒常的作物面積	2.0	万ha (0.4%)		*1
灌漑面積	3.9	万ha	1996年	*1
灌漑面積率	30.0	%	1996年	*1
III. 経済指標				
1人当たりGNP	390	US\$	1996年	*6
対外債務残高	0.9	億US\$	1996年	*7
対日貿易量 輸出	0.19	億円	1997年	*8
対日貿易量 輸入	25.67	億円	1997年	*8
IV. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	否認定		1999年	*5
穀物外部依存率	2	万t	1998/1999年	*5
1人当り食糧生産指数	91	1979~81年=100	1995年	*2
穀物輸入	5.2	万t	1996年	*3
食糧援助	0.3	万t	1992/1993年	*4
食糧輸入依存率		%	1996年	*2
カロリー摂取量/人日		Cal	1995年	*2
V. 主要作物単位収量				
米	1,667	kg/ha	1997年	*1
小麦	714	kg/ha	1997年	*1
トウモロコシ	867	kg/ha	1997年	*1

*1 FAO Production Yearbook 1997
 *2 UNDP 人間開発報告書 1998
 *3 FAO Trade Yearbook 1996
 *4 Food Aid in figures 1993

*5 Foodcrop and shortages June 1999
 *6 World Bank Atlas 1998
 *7 Global Development Finance 1998
 *8 外国貿易概況 8/1998号

2. 参照資料リスト

開発途上国国別経済協力シリーズ プータン	国際協力推進協会(1993.3)
国別協力情報ファイル	国際協力事業団
肥料便覧	(社)農村漁村文化協会
農業機械ハンドブック	農業機械学会
要請関連資料(平成11年度)	

JICA