

# スリランカ適正技術研究開発協力事業 第二次巡回指導チーム報告書

1985年6月

国際協力事業団



# スリランカ適正技術研究開発協力事業 第二次巡回指導チーム報告書

1985年6月

JICA LIBRARY



1026495[0]

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 20	120
登録No. 12782	60
	MIT

## は し が き

日本国政府は、技術協力の一環として、スリランカ政府の要請にこたえ、1981年7月、「適正技術研究開発センター事業」に関する合意議事録(R/D)を取り交わし、これに基づき、同国における適正技術研究開発のための技術協力を行っている。

今般、当事業団は、エバリュエーションチームの派遣に先立ち、これまでの協力実施状況の確認、問題点の把握及び今後の協力方針等について相手国関係機関と協議を行うことを目的として、第二次巡回指導チームを派遣した。

本報告書は、上記チームが行った調査及び協議の内容と結果を取りまとめたものである。

なお、本チーム派遣に際し、ご協力を頂いた在スリランカ日本大使館をはじめとする日・ス両国の関係各位に対して心より謝意を表するとともに、今後とも本件技術協力の成功のために一層のご協力をお願いする次第である。

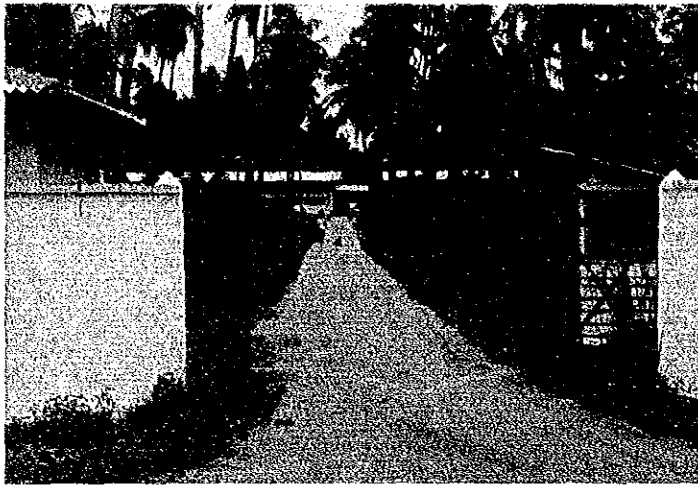
1985年6月

国際協力事業団

鉦工業開発協力部

部長 北村俊男





ATRDC  
正面入口

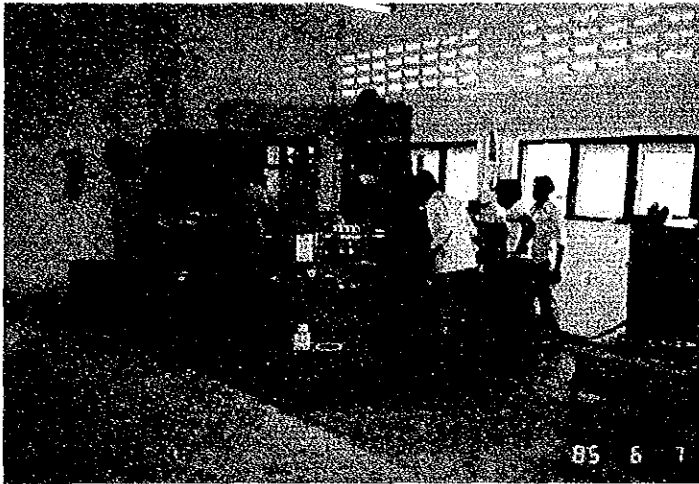
建設中  
事務所棟



建設中  
展示棟

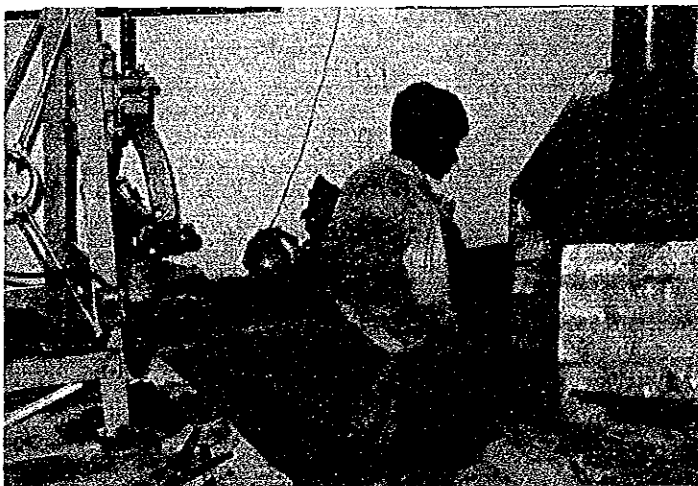






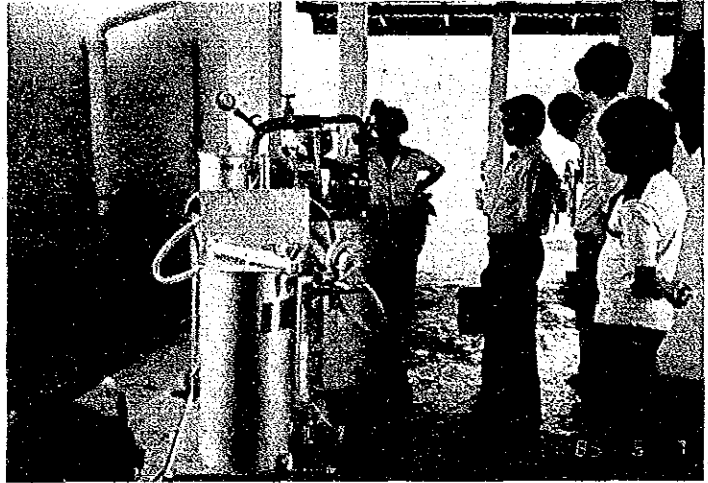
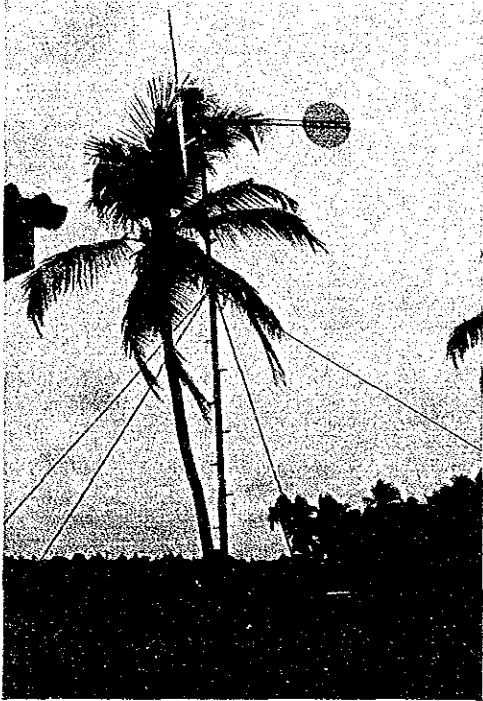
ATRDC  
ワークショップ内部

ワークショップ内部

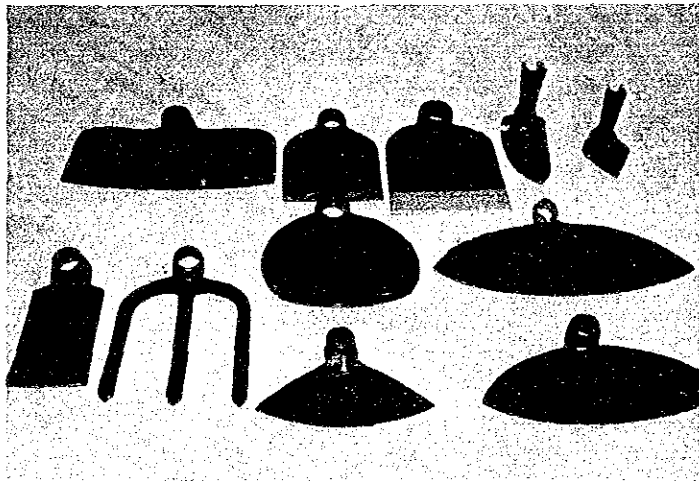


鍛造用炉





実験中風力発電（左）及び燃料ガス発生装置による揚水（右）



金属材料試験を行った現地製農具類



# 目 次

I	本件協力の概要	1
1.	要請の背景	1
2.	プロジェクトの目的	1
3.	関連地図	1
4.	協力の枠組	2
II	第二次巡回指導チームの派遣	3
1.	派遣の経緯及び目的	3
2.	チームの業務内容	3
3.	チームの構成	3
4.	調査日程	4
III	調査結果	5
1.	プロジェクト実施状況	5
(1)	センター建屋建設状況	5
(2)	スタッフ配置状況	6
(3)	センター運営予算	8
(4)	専門家派遣実績	9
(5)	研修員受入れ実績	10
(6)	機材供与実績	11
2.	センター活動状況	12
(1)	概 況	12
(2)	開発テーマの現況	12
3.	プロジェクト終結に係る考察	13
(1)	現地側の考え	13
(2)	調査団所感	13
IV	昭和60年度の協力計画	15
V	プロジェクト実施上の留意点	16



資 料

A. Annual Work Plan 及び Contents of Discussion

B. これまでの活動実績, 問題点及び今後の見通し

C. センタースタッフ加工技能工の評価

D. センター設備保守管理状況

E. 石原団員報告書(農機具関係)





# 1 本件協力の概要

## 1. 要請の背景

スリランカ政府は、失業増加、食糧不足及び農業開発等々の問題解決策の一環として、国家的開発事業規模での設備の近代化、大型機械の導入等が進められる一方で小規模の修理、部品供給施設の拡充、中小規模適正技術の育成、低価格エネルギー開発等に関しても熱心に取り組んでおり、これを推進するため「適正技術研究開発センター」の設立計画を策定し我が国に技術協力を要請して来た。

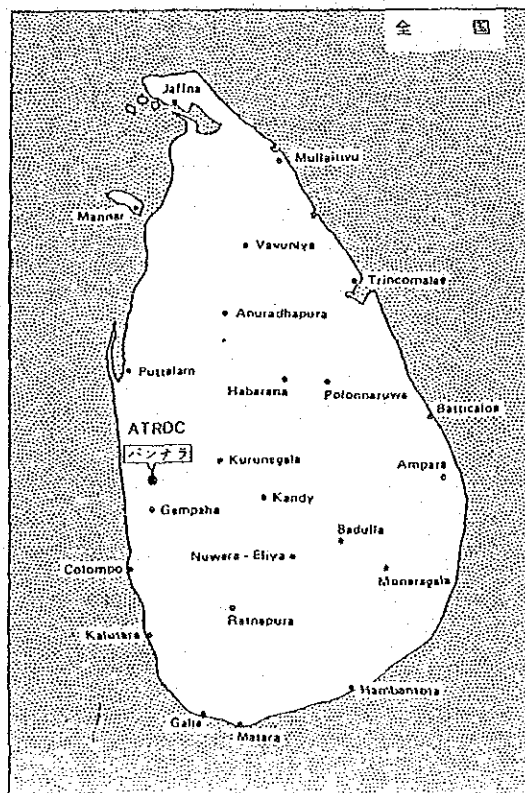
## 2. プロジェクトの目的

スリランカ国における農村地域の中小工業の発展を目指して新設される「適正技術研究開発センター」に対し、次の機能の付与を目的とする適正技術の研究開発、普及及び人材養成を行う。

- 1) 金属加工技術部門における適正技術の研究・開発
- 2) 開発機器の製造及び使用対象者に対する技術指導及び普及
- 3) 金属加工関連企業に対する一般技術指導

対象分野は農機具、風力ポンプ、燃料ガス発生装置等。

## 3. 関連地図



4. 協力の枠組

事 項	内 容
協 力 目 的	適正技術研究開発センターを設立することにより、中小工業分野における適正技術の開発・普及、及び地元技能者の訓練を通して、農村地域の中小工業の振興と開発に寄与すること。
協 力 方 針	(1) 金属加工技術における適正技術の研究と開発 (2) 製造及び使用対象者に対する開発された適正技術の普及 (3) 中小金属加工技術企業の技能の向上に協力
協 力 形 態	(1) 日本人専門家の派遣 (2) スリランカ研修員の受入 (3) 機材の供与
協 力 期 間 ※	昭和57( '82 )年1月7日から 同 61( '86 )年1月6日まで( 4カ年間 )
協 力 相 手 機 関	工業科学省工業開発庁 ( Industrial Development Board, Ministry of Industries and Scientific Affairs )
プロジェクトサイト	クルネガラ県パンナラ地区工業団地内 ( Industrial Estate, Pannala, Kurunegala District ) コロomboより北東約70 km

※ 本協力事業のR/Dの発効(協力期間の開始日)は、スリランカの予算年度が暦年(1月1日~12月31日)であるため、協力期間をより有効に活用するという観点より、R/Dの署名後6カ月とした。

## II 第二次巡回指導チームの派遣

### 1. 派遣の経緯及び目的

「適正技術研究開発センター」(Appropriate Technology Research and Development Center "ATRDC") 設立に係る本プロジェクトは、昭和57年1月7日より4年間の予定で協力が開始され、昭和61年1月にはR/D(合意議事録)期限が到来する。

本チームはこれまでの協力実績の調査を行うとともに、協力最終年度における年次実施計画につき協議を行い、さらにエバリュエーションチーム派遣に先立ちプロジェクト終結に係る予備考察を行うことを目的として派遣された。

### 2. チームの業務内容

#### (1) これまでの協力実績の把握

日本側及びスリランカ側投入実績及び、技術移転実施状況等につき協議を行う。

#### (2) プロジェクト終結に係る予備考察

エバリュエーションチーム派遣に先立ち、先方の意向等を含め関係先から情報等を収集する。

### 3. チームの構成

氏 名	担 当 業 務	所 属
鈴木茂光	団 長 ・ 総 括	国際協力事業団 鉦工業 開発協力部 調査役
石原 昂	農機具製造及び開発	鳥取大学農学部教授
沢田一位	金 属 加 工	福井県工業技術センター 機械金属課長
金城 誠一	業 務 調 整	国際協力事業団 鉦工業開発協力部 鉦工業開発技術課

4. 調査日程

順日	月日(曜日)	業 務 内 容
1	6/3 (月)	東 京 → コロンボ
2	4 (火)	日本大使館，外国援助国表敬，JICA事務所打合せ
3	5 (水)	工業開発庁表敬 プロジェクトサイト(パンナラ)へ移動
4	6 (木)	センターにて関係者と協議
5	7 (金)	# #
6	8 (土)	資 料 整 理
7	9 (日)	コロンボへ移動
8	10 (月)	工業開発庁と協議
9	11 (火)	# #
10	12 (水)	年次計画書署名交換後，日本大使館，工業科学省へ報告 コロンボ
11	13 (木)	→ 東 京

### III 調査結果

#### 1. プロジェクト実施状況

##### (1) センター建屋建設状況

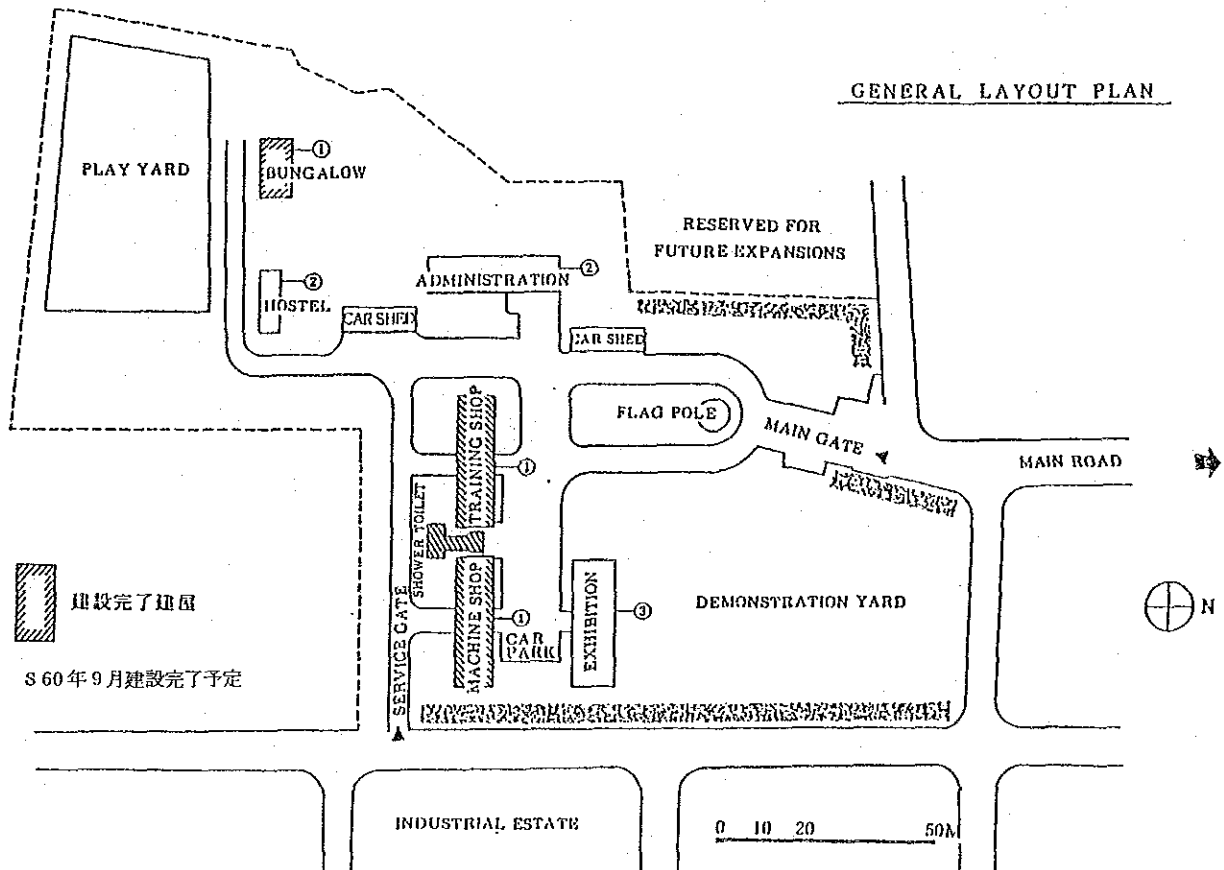
建屋建設 下図参照

建設完了建屋 工場棟、バンガロー

建設中建屋 事務所、ホステル、展示棟

建設中建屋については、当初着工時期（59年9月）が遅れたものの、60年9月には電気配線を含め完成見込みである。

建物名	請負業者	契約額	入札日	着工
事務所	Mr. M. Jayasena Peiris	Rs. 60737750	59. 9. 4	84. 3. 7
展示棟、 バンガロー	Kodikara Constrauctions	Rs. 816232	59. 9. 4	84. 3. 7



(2) センタースタッフ配置状況

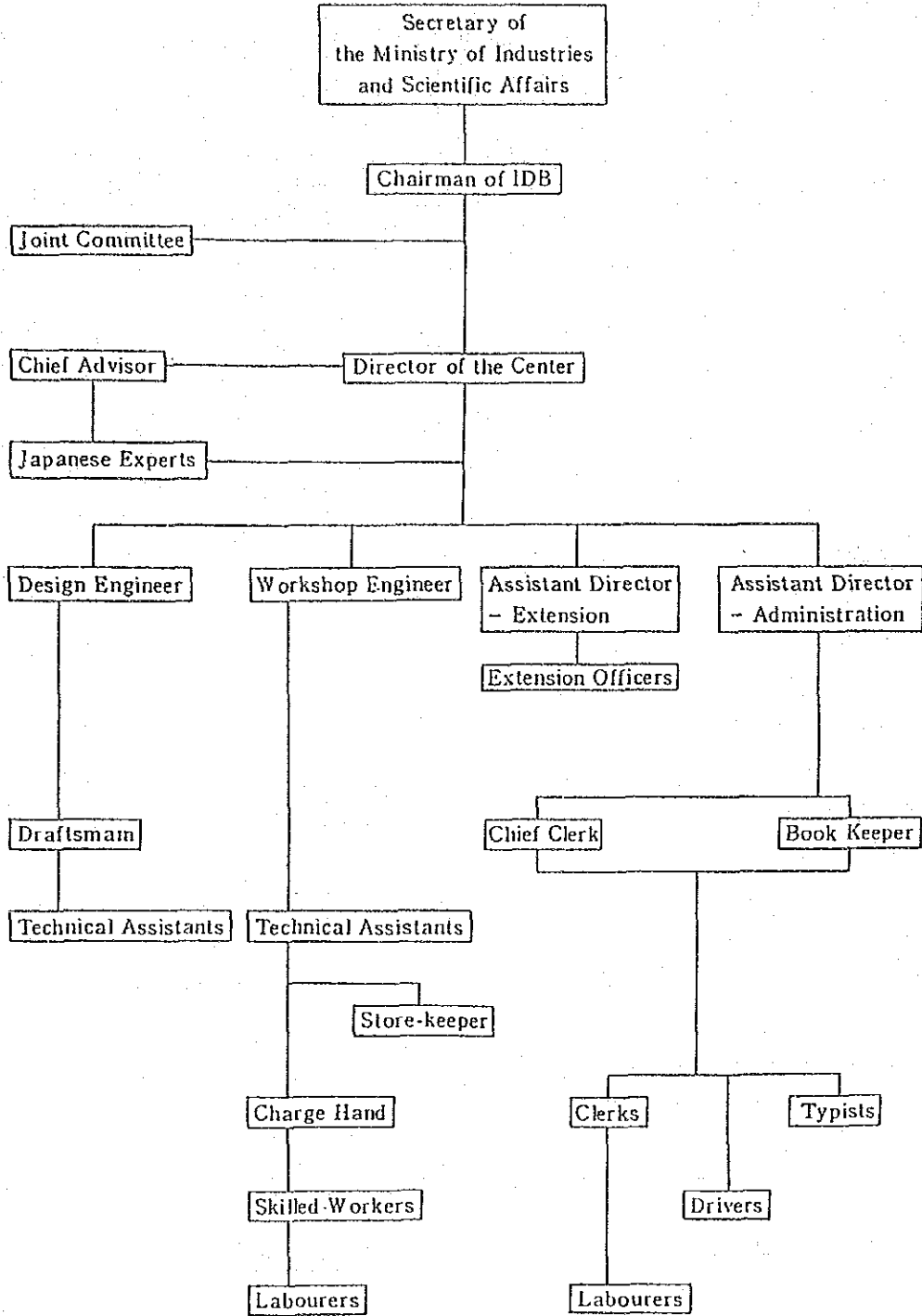
現行のスタッフ配置状況は、以下のとおり。

所 長	1 名
設 計 部	3 名
製 造 部	10 名
普 及 部	2 名
総 務 部	9 名
計	25 名

なお、IDB と協議の結果プロジェクトの円滑な運営のため今年度中に次のスタッフ13名を採用促進することとした。

設計部	3 名	エンジニア（農学の知識を有していること）	1 名		
		設計技師補（電気関係）	1 名		
		製 図 工	1 名		
製造部	8 名	技能指導員	2 名	機 械 工	1 名
		電 気 工	1 名	大 工	1 名
		仕 上 工	1 名	雑 役 夫	2 名
普及部	1 名	普 及 員	1 名		
総務部	1 名	総務部長又はチーフクラーク			

センタースタッフ配置図



## (3) センター運営予算

1984年度及び1985年度におけるセンターの収支は以下のとおり。

A.T.R.D.C. RECURRENT EXPENDITURE

	1984		1985	
	Budget '000	Actual '000	Budget '000 Jan. - March	Actual '000
Salaries & Wages	250	289	250	97
Overtime	15	15	15	4
E.P.F. & E.T.F.	30	33	30	15
Travelling	15	16	15	6
Uniforms	5	5	-	-
Welfare	5	5	5	1
Entertainment	-	5	4	-
Electricity	10	10	10	-
Rates & Taxes	-	1	-	-
Stationary & Office Requisition	5	11	5	-
Preliminary Expenses	10	13	-	-
Telephone, Postage & Telegrams	1	-	2	-
News Papers & Journals	-	1	-	-
Conference Seminars & Lectures	-	2	-	-
Miscellaneous Expenses	5	3	5	2
Maintenance of Plant & Mach.	2	13	2	2
Maintenance of Motor Vehicle	5	42	10	7
Maintenance of Building	5	25	6	-
Maintenance of Furniture & Fittings		13	-	1
Maintenance of Water Supply	1	1	-	-
	364	503	364	136

TOTAL CAPITAL EXPENDITURE TILL 31.12.84 = Rs. 8,763,000/=



(4) 専門家派遣実績 (昭和60年6月現在)

専門家氏名	担当業務	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度	備考
(長期専門家)							
三木常靖	チーフアドバイザー		3/25				
内田清	A.T. 技術訓練			9/10			
鶴巻大睦	A.T. 普及			9/10			
松岡均	A.T. 製造開発			9/10			
(短期専門家)							
内田清	機材 据付			6/25 → 7/23			
内桶明	機械 設計			2/21 ← 4/23			
坂井純	燃料ガス発生装置			8/4 ← 8/27			
山田基博	風力利用機器			10/29 ← 11/19			
一之瀬藤雄	機械 設計			2/25 ← 4/8			
岡啓二	燃料ガス発生装置			4/8 ← 6/10			

(5) 研修員受入れ実績 (昭和60年6月現在)

研修員氏名	研修課題	所 属	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度
(57年度)							
Mr. N. Senanayake	中小工業事業視察	IDB 総務部長		1/24 ↔ 2/13			
Mr. P. Gunawardene	"	" 技術部長		1/24 ↔ 2/13			
(58年度)							
Mr. L. M. S. Sisira Kumara	機械設計及び	ATRDC 設計技師			8/11 ↔ 1/18		
Mr. M. M. Abeyivansa	金剛加工	" 技師 補			8/11 ↔ 1/18		
(59年度)							
Mr. N. Abdul Rahman	中小工業事業視察	IDB 長 官				9/17 ↔ 9/30	
Mr. T. B. Weerasekara	"	IDB 地域開発部長				9/17 ↔ 9/30	
Mr. P. I. N. A. Fernando	中小工業開発及び	ATRDC 所 長				7/26 ↔ 12/21	
Mr. D. P. Kumarasinghe	適正技術普及	" 普及担当官				7/26 ↔ 12/21	

(6) 機材供与実績表 (昭和60年6月現在)

年度区分	契約日	船 積 日 (B/L Pate)	B/L 船 (船 名)	船積金額 EX-Godown (Shippuig)	主 要 機 材 名	現 地 着 (サイト)	備 考
昭和57年度 ①	57.11.8	58.3.2 (横浜)	50-004 "JAMAICA FARENILL"	43,360,000 2,542,314 CIF 45,902,314	旋盤2台, ボール盤, 形削盤, 横フライス, 金切銼盤, グライダ-, 溶接機, 工具類, 測定器具, 車輛(ワゴン), コピー機, 他	58.3.26 (58.4.8)	・保険求償 横フライス 1台 59,229 (船積) 59,420 ( ) 59,417 ( ) 59,615 ( )
昭和58年度 ①	58.12.13 (横浜)		YCO=208 "CITY OF CAMMERY"  現 地 調 達	27,700,000 1,917,352 CIF 29,617,352 2262,478	立フライス盤, 立削盤, シャリングマシン プレーキアブレス, 三本ローラー, 丸のこ昇降盤 手押かんざ盤, 角ノミ盤, 帯のこ盤, ベルトハンマー 視聴覚機材, 他 工具類 車輛(トラック)	59.1.14 (59.2.8)	
昭和59年度 ①	60.2.28 (横浜)		YL-75 "LANKA SRIMANI"  現 地 調 達	22,000,000 1,072,236 CIF 23,072,236 5,927千円 合計100,860,307	万能フライス盤, 万能折曲機, 足踏切断機, フランジ巻機, シャ-ブカッター, 溶接機 他 板金機械, 工具類 (予定)	59.3.	
昭和59年度 ②							

## 2. センター活動状況

### (1) 概況

ATRDCの設立に向けて残る建屋建設の開始、必要な機材の据付け、さらにスタッフの確保に努めるなどス側も積極的に取り組んでおり、日本人専門家の指導のもと各協力分野で活発な活動が行われている。個々の活動のこれまでの実績、問題点、今後の見通しについては資料Bにより詳述するが、センターの自立という観点から指摘される問題点は以下のとおり。

#### ▲管理・運営体制

- ・予算面ではその出納をIDBで行っているため緊急に必要とする機材の購入等に時間を要している。又、センター予算は事業部毎に細分化されておらず、総合的にまとめている。
- ・組織面では、各事業部毎の連絡があまり無い。
- ・開発テーマの目標達成のため各事業部は具体的な活動計画を持っていない。
- ・技能工レベルのスタッフの出勤率が悪く作業の実施に影響を与えている。

#### ▲研究・開発体制

- ・現行の職員数が不足している。
- ・設計部に業務が集中する傾向がある。
- ・作業指示の方法を改善する必要がある。
- ・各開発テーマ毎にプロジェクトチームを作り共通の認識をもって作業を進められるようにする必要がある。
- ・他機関とのデータ交換等意見交換の場を多く持つ必要がある。

#### ▲普及体制

- ・製造面でのハード技術及び利用面でのソフト技術についての普及方法等をさらに検討する必要がある。
- ・農業関係の技術者をC/Pとして確保する必要がある。

#### ▲その他

- ・研修テキストの整備、講師の確保

### (2) 開発テーマの現況

#### ▲農機具

これまで鎌、鋏について日本式農具、現地式農具の比較使用等各種調査が実施され、改良型を試作、試用させている。残り期間中には、カジャの訓練を含め、多量に製作し、モニタリングを行う予定であり、ある程度の結論が出せる見通しである。

機械化に向けては、ス側自身により行うこととなるが、協力期間中に第一ステップとして製品の紹介をするなどして手がかりを与える事が望ましい。

#### ▲ガス発生装置

農林業廃材を利用するガス発生装置の開発を究極の目的にしてシンプルな基本モデルで

ある木炭ガス発生装置の開発に努めてきたが、クリンカー発生の問題を除くと最終段階に  
来たといえる。クリンカー対処方法及び次のステップである新ガス発生装置開発につ  
いては今後派遣される短期専門家により検討がなされる予定。

代替エネルギー開発という観点から IDB としては本分野に風力利用機器とともに非常  
に感心をもっている。

#### ▲ 風力利用機器

大別してかんがい用風車及び、発電用風車を開発してきたが、かんがい用については、  
現地で風車を研究している水資源庁 (WRB) とタイアップし、研究移管を行う事を検討し  
ており、センターとしては発電用風車の開発に力が注がれている。

センターでデータを収集するため鉄塔を製作したが、この製作に多大の時間を要しチ  
ームが訪問した時点では、まだ建てておらず、実験は行われてなかった。

風車発電については、現地の企業等を含めかなり要望があり、センターである程度の性  
能までマークできれば具体的な成果となることも予想される。

### 3. プロジェクト終結に係る考察

#### (1) 現地側の考え

本件協力開始 (昭 57 年 1 月 ~) 後、建屋の遅れに伴う日本人専門家派遣の遅れ及びカウ  
ンターパート確保等大まかに約 1 年程度遅れているのが現状である。残り期間に全力投入し、  
成果を急いだとしてもセンター建屋が全て完成し、又、必要なカウンターパートを確保した  
らえセンター機能が完全に発揮出来るのは、本年 9 月又は 10 月頃であろう。このため、来  
年 1 月に協力を打ち切り、日本人専門家が全員帰国する事になれば、センター運営に影響が出  
るのは確実であろうとの見方が強い。この認識は現地日本大使館、IDB、専門家とも一致  
した見解である。

IDB は “これまで双方かなりの投資をしてきており、ここで打ち切るのは投資の無駄に  
なるのでと 1 年程度の延長を是非お願いしたい。又、新テーマの発掘とその評価につ  
いての技術移転が不十分であり、この面の技術移転のためにも延長をお願いしたい” と述べてい  
る。

#### (2) 調査団所感

全般的にかなり活発な活動が展開されていると観察される。これまでは、ほとんど専門家  
の指導を中心に特定テーマについて研究・開発を実施してきたが、これからは自立に向けて  
スリランカ人カウンターパート自らの手ですべてが運営可能となるよう指導して行かなけれ  
ばならず、専門家は次第にアドバイザー的な立場に移行していく必要がある。

スリランカ人スタッフによる取り組みとしては、今後センターが開発すべき AT テーマと  
して 20 数種のリストアップが行われるなど、自立的活動が見られ、先方の本プロジェクト

に対する意欲はかなり高い。それらのテーマに対する評価、開発企画について技術移転が行われれば、センター自立のための条件はほぼ整うものと考えられる。

従って、来年1月の時点で、さらに遅れが見られたとしても、最小限の協力期間の延長、又はフォローアップをすることによりスリランカ人スタッフによるセンター運営というプロジェクトの目的達成は十分可能なものになると判断される。

#### IV 昭和60年度の協力計画

(別添資料 Annual Work Plan 及び Contents of Discussion 参照)

パンナラサイトでの調査結果を踏まえチームは IDB と以下のとおり年次実施計画(現行 R/D 終了まで)につき署名・交換を行った。

1. 建屋建設 60年9月末までに電気配線を含め完了
2. C/Pの採用 合計13名を8月以降に採用
3. エバリュエーションチーム 60年10月又は11月派遣
4. 専門家派遣 派遣中専門家5名 R/D終了時まで派遣  
農機具(主にカシ指導) 7月  
ガス発生装置(木炭, 薪ガス) 8月  
風力利用機器 9月  
農機具 10月  
センター運営(研究開発体制) 11月
5. 研修員受入れ 視察 2名  
一般技術研修 3名
6. 機材供与 機材パーツ及び工具類

チームは IDB と年次実施計画の促進につき以下の確認を行った。

1. センターは各事業部毎の活動計画を明確にもつこと。
2. センター内部で定期的にミーティング, セミナー等をもつこと。
3. 開発テーマについては定期的にレビューを行う。
4. IDB はセンターの権限を増加する(資材等の購入)
5. スタッフの確認
6. 今年度 C/P 研修については, プロジェクト実施に影響を与えないように留意。
7. A T テーマは, 農機具, 風力利用及びガス発生装置につき開発する。
8. デモンストレーションヤードの充実につとめる。
9. A T 開発技術は, 職訓センター等活用を図る。
10. 今年度開発分の A T テーマに係る費用として 250,000ルピーの確保。
11. 研修用テキストの整備
12. 研修プログラムにはスリランカで入手可能な材料を検討するためのコースも含める。
13. 特定の目的を持った短期コースを設定し, センターの設備を開放することを検討する。
14. センター運営に係る短専をなるべく早い時期に派遣する。
15. 機材パーツ, 工具類の供与及び現地調達を行う。

## V プロジェクト実施上の留意点

本プロジェクトを円滑に実施するためには以下の点で留意する必要がある。

1. 建屋がスケジュール通り建設されること。
2. スリランカ人スタッフのリクルートが予定通り採用されること。
3. センターは研究・開発体制の改善のため定期的に会合をもつこと。
4. センターは他の A T 研究機関等と連絡を密にもつこと。
5. 指導用教材の整備に努めること。



資 料

A. Annual Work Plan 及び  
Contents of Discussion



ANNUAL WORK PLAN

FROM APRIL 1985 TO JANUARY 1988  
OF THE TECHNICAL COOPERATION FOR THE APPROPRIATE  
TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT PROJECT  
IN THE DEMOCRATIC SOCIALIST REPUBLIC OF SRI LANKA

The Japanese side and the Sri Lankan side have jointly formulated, with reference to 1-2 of the Attached Document of Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and the Industrial Development Board, Ministry of Industries and Scientific Affairs, for the Technical Cooperation Project on the Appropriate Technology Research and Development in the Democratic Socialist Republic of Sri Lanka, the Annual Work Plan from April 1985 to January 1988 with its Annex as attached hereto.

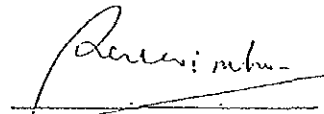
Colombo, June 12, 1985



Shigeatsu SUZUKI

Leader

Japanese Technical Guidance Team  
Japan International Cooperation  
Agency, Japan



T. SENEVIRATNE

Chairman

Industrial Development Board  
Ministry of Industries and  
Scientific Affairs, Sri Lanka

Japanese Fiscal Year	1985												1986	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Scope of technical cooperation month														
I. Sri Lanka Side														
1. Construction and wiring of buildings (Administration Office, Hostel, Exhibition Hall)														
2. Sri Lanka Staff to be recruited														
1. Engineer														
2. Draughtsman														
3. Technical Assistant (Electrical)														
4. Instructor/Training Officer														
5. Assistant Director (Administration) or Chief Clerk														
6. Machinist, Electrician														
7. Carpenter, Fitter														
8. Extension Officer														
9. Others (2 persons)														
II Japanese Side														
1. Dispatch of Evaluation Team														
2. Japanese Experts														
3. Chief Adviser, A.T. Production Skill Training, A.T. Diffusion A.T. Development & Design Specific A.T.							(1)		(2)		(1)			
4. Training of Counterpart personnel in Japan.														
5. Technical Training														
6. Provision of Machinery (Parts, Tools)														

Note: - The Annual Work Plan is subject to conditions that necessary budget will be acquired for the implementation of the project.  
 - The scope of technical cooperation is subject to change within the scope of the provisions given in the Record of Discussion.

- 'AT' in the above stands for 'appropriate technology'.  
 - With regard to the experts of Specific ATs, (1) refers to Agricultural Implements (2) Fuel Gas Producer, (3) Wind Energy Development and (4) Management of R & D Institutions.

*Handwritten signature*

Program for Specific Appropriate Technology and Skill Training

ANNEX

Japanese Fiscal Year Sri Lankan Fiscal Year Items	1985												1986
	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
A. Agricultural Implements - Field test and evaluation - Metallurgical examination in Japan - Short-term expert - Design improvement - Volume production (670-700 Nos.) (mainly and skills)													
B. Wind Energy Development 1. (For Electricity Generation) (1) - Development of Generator (in Japan) - Performance test - Test production (1-2 Nos.) - Short-term expert - Volume production (3 Nos.) - Field test and evaluation (Extension) (2) - Performance test of car dynamo - Volume production (8 Nos.)** - Field and evaluation (Extension) 2. (For Lifting Water) - Performance test - Co-ordination with WRB - Development and extension													

*S*

*Ameswinda*

Japanese Fiscal Year		1985											
Spl. Lankan Fiscal Year		1985											
Items	month	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1985		
C. Fuel Gas Producer												1	
1. Model for charcoal													
- Design improvement													
- Test production													
- Field test / Extension													
- Short-term export													
- Technical finalization													
- Test volume production (10Nos)													
2. Model for wood & other wastes													
- Design													
- Test production													
D. Skill Training (external)													
1. Intermediate machinist					12 P								
2. Advanced machinist...					15 P			15 P					
3. Blacksmith													
4. Welder (incl. spot & argon welding)						3 P							
5. Carpenter (wood working machine)									3 P				
6. Fitter (sheet metal work)													
7. Tool grinding					4 P								
* Blades, mechanical parts, tower arc: to be made in ATADC													
** ditto													
*** Video tapes (English version) as teaching aid is being prepared in Japan													

*Review*

## CONTENTS OF THE DISCUSSION ON THE A.T.R.D.C. PROJECT IN SRI LANKA

The objective of the co-operation is, as stated in the Master Plan, to establish a Centre which will contribute to promote the development of small and medium industry in rural areas, by research and development of appropriate technology, skill training and etc. At the end of the co-operation period the Centre is expected to become self-reliant. Thus, the co-operation activities will be essentially for the development of competent counterpart personnel and setting up an effective organisation.

In this sense, research and development of specific appropriate technology has to be carried out in such a manner to demonstrate how appropriate technology should be developed. Also in response to the needs for upgrading the basic skill of those engaged in the rural industries, training capability of the Centre has to be built up.

In the light of the above, the Annual Work Plan for the period of April 1985 to January 1986 has been formulated in the hope that such minimum conditions for self-reliance of the Centre can be attained within the co-operation period which will end on January 6, 1986 as stipulated in the Record of Discussion signed on July 7, 1981.

In order to implement the Annual Work Plan, both the parties agreed to take the following measures:

### 1. Institution Building

1.1. In addition to the overall work plan, each section of the A.T.R.D.C. (Centre) should formulate activity plan of its own. The Japanese side namely the JICA Team (Team) will supply an example activity plan for reference.

1.2. In order to ensure better understanding and co-ordination among the personnel of the Centre, meetings should be held more regularly. For the same purpose internal seminars on basic knowledge of subjects such as development of specific A.T.s should be organised.

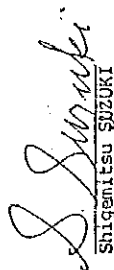
- 1.3. In order to implement A.T. development efficiently (in terms of time and money) A.T. development programme for each specific A.T. project should be formulated and reviewed periodically.  
Such programmes should include clearly-defined targets, manpower and material requirements etc. The Team will supply an example programme for reference.
  - 1.4. The Sri-Lankan side namely, the Industrial Development Board (I.D.B.) informed the Team that action is being taken to increase the authority of the Centre on matters such as purchasing of materials, employing casual labourers etc.
  - 1.5. In view of maximising the contribution of the Centre to the rural development, I.D.B. informed that they will provide to the Centre a Mechanical Engineer with background knowledge of Agricultural machinery.  
The above Engineer and one of the Extension Officers will be trained in Japan on agricultural machinery.
  - 1.6. Efforts will be made to avoid possible obstructions to the implementation of the Annual Work Plan, when selecting Sri Lankan Officers for counterpart training in Japan.
2. Appropriate Technology (A.T.) Development and Extension
    - 2.1. Both the parties have agreed to make utmost effort to implement the development of agricultural implements, wind energy development and fuel gas producer, according to the Annual Work Plan.
    - 2.2. I.D.B. agreed to have a small scale yard for demonstration of A.T. equipment developed by the Centre (latest from 1986 budget).
    - 2.3. It was suggested to transfer the production technology of A.T. equipment developed in the Centre to vocational training institutions for extension purpose.

4.2 I.D.B. informed that it will try to provide transport facilities for Japanese experts from the place of their residence to the Centre as the necessity arises.

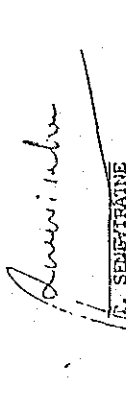
### 5. Equipment

The Team informed that spares and tools for existing machinery will be provided as shown in the Annual Work Plan. In addition some money is available for the purchase of machinery, to be arranged locally.

Colombo. June 12, 1985.

  
SHIGENITSU SUZUKI  
Leader

Japanese Technical Guidance Team  
Japan International Co-operation  
Agency, Japan.

  
A. SENEVIRATNE  
Chairman  
Industrial Development Board  
Ministry of Industries and  
Scientific Affairs,  
Sri Lanka.

2.4 I.D.B. informed that Rs. 250,000/- has been allocated to the Centre for the period ending in January 1986 for the purpose of development of the 3 A.T's.

### 3. Skill Training

3.1 In order to expedite the development of text books suitable for the training needs in Sri Lanka both parties have agreed to co-operate further; in such matters as translation of texts from Japanese to English and from English to Sinhalese.

3.2 In view of the difficulty in obtaining proper material by small industries, training courses should include lectures on how to utilise alternative materials available in Sri Lanka.

3.3 Team recommended carrying out short training courses in specialised subjects. Tool Grinding Course which is an example of such a course had poor response from industrialist with regard to getting their workers trained in that area.

It was decided to study the reasons behind such attitude of the industrialist and to hold seminars etc. to educate industrialists on the importance of such training.

It was also decided to allow successful trainees to operate the machinery in the Centre for the purposes other than training, in the instances where the Centre staff feels that they are capable of handling the machinery without accidents.

### 4. Experts

4.1 The Team informed that they will try to send the short term expert on management of R & D Institutions, earlier than what is shown in the annual work plan.



## 資 料

### B. これまでの活動実績，問題点及び今後の見通し



これまでの活動実績、問題点、今後の見通し

項 目	事 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
<p>総 合 的</p>	<p>日本とス国の間でATRDCの設立を計画し、当初からエネルギー（ガス発生、風力）及び農業機械を主とし、AT機器の開発に取組み、地域の開発促進と中小企業の振興を目的として運営を開始している。</p> <p>ス国側もかなり力を入れた建物、人員なども整備しているが、計画に対し約1年の遅れが出ている。</p> <p>このため、日本側で供与した機械もまだ十分生かされておらず、ワークショップのエンジニアや、加工職員なども採用年月が長く、管理技術などまた技術移転が不十分である。</p> <p>さらに開発体制については、現在日本人専門家が主導権を握って開発を進めており、ス国は設計1人、TAが2人と開発スタッフが少ないため、かなり無理な体制で進んでいる。開発の遅れの調整や、開発内容の変更、などのミーティングの機会が少ないようである。</p> <p>AT機器の開発が遅れており、ガスフアイヤ装置については、クリンカーの問題で日本人専門家もかなり悩んでおり、まきガス発生装置なども考慮している。</p> <p>風力機器も同様であるが風力によるプレードの大きさが及びび発電能力や、発電機の試作に取組んでいるがカワタンターパートが不足している。</p>	<p>建物、職員の体制とも約1年の遅れがある。</p> <p>職員の管理体制、作業管理などに問題</p> <p>開発体制、開発計画に問題</p> <p>意見の調整する会がない。（例 企画調整委員会など）</p> <p>クリンカーと、ランニングコストの問題</p> <p>・イニシャルコストが高くつき普及にはかなり困難</p> <p>・開発人員が少くない</p>	<p>。建物も9月には完成し、職員の採用も今年度中に13名増員し、合計38名になる計画であるが、これらの基本がすべてに影響する。</p> <p>。出勤率など日本に比較するとかなり悪く、職員の研修など定期的に行う必要がある。また作業の合理性など教育するにははかばかの期間を必要としよう。</p> <p>。よい商品をもっと早く、より安くの開発体制、開発計画の必要性を痛感するが、この教育は今年度中は無理である。但し、AT機器短期専門家への派遣、情報提供、多少の試験機器の援助で、開発を進められる可能性はある。</p> <p>。普及に対して今後ともス国政府の協力を期待したい。</p> <p>。風速の弱い地域（地域によって異なるが）では、プレードも大きくなり、鉄塔なども高くする必要が生ずるため、当初は1番条件</p>

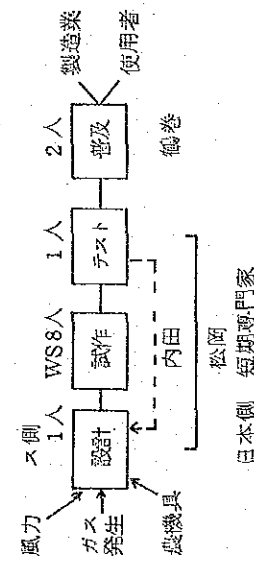
項目	事業実績	問題点	今後のみとうり
	<p>農機具類の「かま」と「くわ」の開発については、ス国に適性する形状、加工方法が重要であり、普及もかねて何百丁か試作し実状調査を実施しようとしている。</p> <p>A T機器の開発が遅れているため普及はできていないが、情報収集機関や、外部普及対象機関ともコンタクトを取っており、今後組織化する必要がある。</p> <p>中小企業の技術振興として中小企業の技能訓練を実施し、応募者もかなりあり、訓練体制も出来ているようであるが、ス国に合うテクニストが（一部は出来ている）急がれる。</p>		<p>のよい地域（バナナラの近くで）で普及をはかって行くのがよいであろう。今年度中は、開発に向けかねて努力が必要であろう。普及には政府の援助を期待したい。</p> <p>。農業機械の方はかなり進むのではないか。</p> <p>。中小企業の技能基盤の向上策としてATRDCの機器を中小企業に指導をかねながら使用させる（賃貸）ことを考える。（日本でも地方の公設試は実施している）</p> <p>。製造普及のため巡回指導体制をとると良い。</p> <p>。全体的に見てス国の基本的体制はできつつあり、ス国もかなり力を入れており日本としても開発しているA T機器を何に1つは商品化し普及させることが将来ATRDCの発展に大いに寄与できるしセンター自立の自身にもつながり、外部への対応もさらに可能となろう。</p>

1. 管理運営体制

項目	事業実績	問題点	今後のみとりし
<p>運営</p> <p>1. 予算 予算の出納はIDBで行っており、所長が1週間に1度伺いをたてる制度となっている。 ATRDCの予算はきめられているが、運営費も開発費も総合されたものになっている。ATRDC内で予算の細分化を行っている。</p> <p>2. 組織 現状は所長以下25名と日本人専門家で組織され運営している。</p> <p>3. 職務内容 時に書かれたものはないが、組織の職務が明確にできている。</p>	<p>1. 購入期間が長くかかり事業が遅れる原因になっている。 2. 事業別予算がはきりしっていない。 特に研修や教育のための教材費がない。 事業別予算要求制度をとっていないようである。</p> <p>1. A.T. 機器3テーマの開発を進めているが設計以下加工人員も不足している。特に設計技師が1人なのでかなりの負担となっている。</p> <p>1. 組織上かなりはきりしっていない融通性がない。</p>	<p>1. 所長の権限で購入可能となる金額の枠が拡大されればある程度は改善される。 2. ATRDC内で予算を事業別（運営費、ガス発生開発費、風力開発費、研修費、普及費など）に分割して調整執行する体制を作るよう指導。 さらには事業別予算要求をするような制度を導入する必要がある。 （福井県工業試験場の予算要求の見本を送付の予定）</p> <p>1. 設計者には農業機械、電気設計者を要望する。 新たな採用人員は13名で、ATRDC全員では38名となる予定でかなり増強され、ATR機器開発体制はかなり整うと思われる。</p> <p>1. AT機器の開発、ATRDCの運営は何を目的にしているかコミュニケーションを図りながら職員の研修を行っていく必要がある。</p>	

項 名	事 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
	<p>4. 設 備</p> <p>イ. 建 物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ワークショップ、トレーニングショップ、パンガローは建設されている。</li> <li>○ 事務所、展示場、宿舍は建設中で今年9月に完成する予定。</li> </ul> <p>ロ. 供与機材</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>57. 58年度供与機材は稼働しているが一部木工機材は仮設である。</li> <li>59年度供与機材は4月に搬入されたばかりで、さらには仮事務所がトレーニングショップにあるため、事務所の完成が待たれる。</li> </ul> <p>ハ. 電気配線</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>57年度供与機材は本配線が完了しているが、58年度機材は仮配線で機材は使える状態になっている。</li> </ul> <p>5. 給 料</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>製造職員の給料は5,000～10,000Rsでかなり安い。</li> <li>手当などもなく、残業なども勤務の単価より安い。</li> </ul>		<p>60年9月に完成予定</p> <p>事務所が完成次第移設の予定</p> <p>60年12月に配線完了予定</p>

項 目	事 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
	<p>6. 勤務状況</p> <p>1. 勤務時間            カウンターパート 8.30～4.30            ワークセッション及び            トレーニングセッション 8.00～5.00            土、日 曜 休 み            ロ. 出勤率 50～60%程度である。</p> <p>7. 人 事            ATRDCはコロポからかなりはなれて            おり(車で約2H), 人材を集めるのが困            難なようである。</p>	<p>1. 労働意欲</p> <p>コロポで人を求めるよう            になると、家族との問題や、            通勤の関係でATRDCで人材            を(C/P)育成しても退職            してしまふ。</p>	<p>1. 所長の意識の問題で職場の研修などを実            施し、例えばAT機器の開発とス国の経済            の話しなど職員にわかりやすく実施するの            がよい。</p> <p>1. 家族寮, 家などの対処が必要となるう。</p>

項 目	事 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
<p>開 発 体 制</p>	<p>1. A T機器の開発計画 現在はATRDC設置をしている途上でもあり、かなりハードな計画でA T機器の開発を進めている。また最終的な成果の目標をどこにおくかという検討が不足している。主なA T機器3テママであるがサブテママを入れると7～8テママにもなっている。</p> <p>2. A T機器の開発体制 現状はどのA T機器を開発するにも1人の設計技師を通ることになっている。</p> 	<p>明確な開発計画を策定する必要はある。</p> <p>1. 設計技術者の不足 ロ. 研究開発を進めると方向を修正する必要が生ずるが、これらの調整する機関がない。</p>	<p>1. 研究開発計画をたてる(福井工試の例を送る) 。開発課題 。成果目標(具体的に) (機能の目標、コストパフォーマンスの考え方を統一する必要があるらう) 。開発人員(リダーをきめる) 。開発月次計画(出来ているが遅れた場合の処理の仕方) 。開発試作内容 。 " 規模 。 " 予算 。普及の方法、など</p> <p>1. 組織の項で要望 ロ. A T機器開発テママごとのリダー、及び所長、IDBのエンジニア、(日本専門家がいる場合は含めて)加工、普及責任者などで検討会を開くよう指導……ミーティングを開催する。</p>



項目	事業実績	問題点	今後のみとうし
	<p>3. 加工能力 採用年月が浅いこともあり、試作の加工体制がまだできていない点もあるが、スリランカ国はワークエンジニアが加工職員の作業内容を1つ1つ指示して作業を進めていて、加工能力が悪い。 時には外注などを利用して地元企業と対応しているところがあり、これからも大いに活用した方がよい。</p> <p>4. 他の機関との共同プロジェクトはとれるからIDBや大学とコンタクトを取っているようであるが、他の機関とは少ない。 しかし意見交換の場として「ジョイント・コミッティー」という委員会があり、ATRDC(所長、三木氏)、IDB 地域開発局、農林省、クルネガラ県、他の研究2機関などが入り、AT機器や、訓練などの情報交換を行っている。</p> <p>5. 開発機器について 試験機器は長さなどのものしかない。</p>	<p>イ. 作業指示の方法 ロ. 設計から加工への流れ</p> <p>A T機器を開発した場合の品質保証のため、設計データと実験データを比較し、他にも試験機器が不足している。</p>	<p>1. 設計などによくミーティングなどを行い、月次、週間、日毎的に作業計画表を作り、作業者にもAT機器開発の認識を深めさせ(ワークエンジニアが加工職員に研修させる) 早く、安く、よい品質を作る方法などを検討させる機会を与える。 (作成していく計画を持っているようである)</p> <p>ス側の努力がまたたれる。</p> <p>1. 今後、プロジェクトなどに応じて技術者の交流も行うとよい。 さらに試験機器、加工機などのリストも持ちよりお互いに協力して効率のよい使用方法も検討するとよい。 一つのAT機器の開発にもサブプログラマーが出てくると思われるので、これらについても他の機関と協力して進めるとよい。</p> <p>1. 試験機はAT開発機器によって変わるのでス側でその都度補助するか、他機関に依頼して対処すべきであろう。</p>

項 目	事 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
普及  1. 外部の主なコンタクト先 1. 農業改良普及事務所 全国各都、各府、各支庁にある。 2. IDBの地方事務所 全国に9ヶ所ある。 成果普及担当者がいる。 (中小企業をよく把握している) 3. 民間……サルスガダヤ 農村開発の柱となっている。 稲作、野菜などの研究を行っている。	1. ATRDCで開発したAT機器の普及には、かなり資金がいるため使用者への補助を考える必要がある。	1. 無電化地域の風力、ガス発生装置などの設置補助、援助を、IDB、ジョイントコミッティなどを通じて普及の方法を考えていく必要がある。 風力機器はイニシャルコストが高くつきまた、ガス発生については、ランニングコストが高く、たんにAT機器の開発だけでは普及はできないであろう	農業機械などを見ると、普及体制はかなりとれているようで、又、情報収集体制も進んでいるようである。
2. 政府の普及のための援助 風車については政府も力を入れているように、加工企業に対して加工コストの半分以上を補助しているようである。	3. 製造技術の普及 AT機器が完成していないので(農業機械は除く)製造の普及は進んでいない。	1. 研修コースなど修了した技術者には(企業)、ATRDCの機械の設備の賃貸をして、加工技術など指導し、普及してはどうか。	

項目	事業実績	問題点	今後の取り組み
指導・研修	1. 研修事業 1. 初級レベル、旋盤コース 応募者4人、参加者3人（通所が15 名内） 59年12月～3ヶ月コース毎週水木 金、半日座学、半日実習 座学テキストはなく、講師は訓練学校 の先生がサポートで来た。 実習は単位制（日本職業訓練用）の訓 練に基づいて行った。 応用としてス側にアレンジしたA T機 器のウインチャや工具の試作を行った。 学科はス国の訓練学校の内容で特に数 学的知識（切削速度、長さの単位など） を重点に教えている。 実習用テキストは、 2. 中級レベル 機械コース 応募者24人 意欲のあるもの14人 がまいった。 6月19日から3ヶ月コース 毎週 水木金 半日座学、半日実習 内容 すべての機械加工法、工具、パスなど の火造り、溶接などで行う予定。	1. 学科のテキストがない。 2. 学科の先生がATRDに いない。 3. 教科編成を見ると広範囲 に一度に行っているため、 実習の先生に負担が生ずる。 4. 実習テキスト（指導要領） は英文、シンハリ語で書か れたものが一部しかない。 5. 金属材料の知識を教える のに教材が不足している。	1. 日本のテキストを参考にス国に合うよう に作成する必要がある。 2. 設計、テクニカルアシスタント、ワーク エンジニアで対応するよう考慮すべきであ る。 3. 実習は加工職員が対応するとよい。 （これには、加工職員を基本的な所から教 育する必要がある（加工職員を熟練工に 育てること）。 4. 英文については、日本側で対応し、シン ハリ語のほん訳についてはス側で対応する。 5. ス国は廃材を利用するため、火ばな試験 片の供与が必要を気がする。

項 目	事 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
	<p>ハ、指導要領            単位制の日本の職訓用のテキストをス            側に適するよう教材に修正して作成して            いる。(一部できている)</p> <p>ニ、教科編成表はできている。</p> <p>2. 巡回指導体制            マネジメント、レイアウト指導は行った            事があるが全体的に人の余裕がなく対応し            ていない。</p> <p>3. 特別講習会の指導(1日コース)            飯田氏の来スを機にブラックスミスの講            習会を予定している。</p> <p>4. 募集方法            新聞、工場へ案内を出して募集している。</p>	<p>指導体制がない。</p>	<p>今後はAT機器製造の製造方法、試験方法            などできたりでてくると思われるので地域的            に巡回指導体制をとる必要がある。</p> <p>各機器の習熟コースや、AT機器の製作コ            ース、試験方法をなども設ける必要があ            る。</p> <p>◎研修事業は完全とはいえないまでも実施し            ており成果が出て来ているようである。</p>

項 目	事 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
C/Pの教育	<p>1. 設計技師、普及担当などには日本人専門家からかなりの知識を吸収している。  検査員（試験評価員）は5月頃に責任者をきめればかりでまだ体制はとれていないようであるが、ガス発生装置などの検査項目及び方法や、データのまとめ方を指導している。</p> <p>ロ. ワークエンジェヤは5月に採用されたばかりでありまだ十分話しあっていないようであり、今後も教育する必要があるろう。  〔 現場から上がって来た人であり、実戦的には強いようである。 〕</p>		<p>イ. A T機器の指導をするにも検査、試験要領を作るとよい。</p> <p>ロ. 風力機器などの検査、試験方法をスベリに作らせて指導するようにする。</p> <p>ハ. 職員の研修を外部機関を利用して行うとよいであろう。</p>

2. AT機器の状況

項 目	専 業 実 績	問 題 点	今 後 の み と う し
風 力	<p>1. 風力発電の開発</p> <p>イ. 9月に山田式風力発電（日本供与）のテストを実施したが120Wしか発電しなかった。風力の問題と姿勢制御に起因していた。</p> <p>高さ24mの鉄塔の試作を行い姿勢制御装置は日本から送ってもらったが、まだテストしていない。</p> <p>ロ. 24V用（自動車の中古発電機）小型発電風車の試作。</p> <p>1. 2m, 1.5mブレードの試作を, Albizzia, Moluccana木材で作った。</p> <p>ハ. 山田式発電機を応用して, ス国に適するような自製発電機の試作を予定で準備をしている。（バッテリー方式とする）</p> <p>15 V 150 W の図面ができています</p> <p>30 V 300 W</p> <p>2. 灌水用風車（目標 風速4.5 m→揚程7 m）</p> <p>風車は作ってあるがあまり進んでいない。</p>	<p>イ. 開発人員が不足し、現在がス発生装置に重点がおおかれ、ているため風力発電はかかなり開発が遅れている。</p>	<p>。組織的には9月頃から人員の増強をはかる予定を組み、ATRDCの開発力にス国も力を入れていく。</p> <p>年次計画も完成する計画であるがテストを操返すと問題点（風力など）もでてくると思われ、かなり遅れるのではないかとこのことは地域、あるいは場所によって風力あるいは、時間的な風量の変化し、ブレードの大きさなどが変り目標の発電ができなない。</p> <p>。普及の見通し</p> <p>農村の9割が無電気であり、現在の電気料からすると1年でペイできるが、イニシャルコストの専門家の意見であるが、イニシャルコストが高く、この辺を政府がどう補助するかである。</p>

項目・計画	現在までの実施状況	問題点	協力終了までの見通し、その他
木炭ガス発生装置 1) 1号機 59.8～	① 坂井先生の図面で1号機を試作する。ガス発生テストを燃料を変えて試験した結果エンジン回転時間が少なくなかった。原因として炉材が溶けたり、クリンカーが炉底にたまり、空気の流れが悪くなったことに起因した。	。クリンカーが多く出、リングが溶ける。	。坂井先生の所で側面をモルタルにし試作したものがATRDCに入り、テストを行うことになっている。
2) 2号機 59.12～	② 炉の形状を円形にし、炉底のリングをセラミックに設計変更し、2号機を試作した。1回のテストで4～5Hガス発生するが、クリンカーがかなりたまり積す。ス側の木炭(ビット方式)は日側のもよりクリンカーが多く発生する。(セラミッククリングー15ルビー、木炭-1.5～3.3ルビー)/kg)	。クリンカーが多く出る。	。セラミッククリングの交換を1回ごとに取り替えてファイルドテストを行う。 ケロシンポンプを使用している農場へ持って行き、ファイルドテストを行う。 。まきガス発生装置の試作、テストを行う。 。経済性も考慮し灯油が不足するとか、へい用して使用すれば普及の見込みはある。
3) まきガス発生装置	③ まきガス発生装置の試作 まきガスの図面ができ上がった。 [安くする。 {クリンカーを少くする。		。まきの場合イビルイビルの木を使用すれば(成長が早い)、縁がなくなる心配は少ない。 テスト井戸、農場を作る。

項目・計画	現在までの実施状況	問題点	協力終了までの見通し
<p>鎌</p>	<p>(1) 現地で使用されている鎌の種類とニースの調査 調査の結果、稲刈り用、草刈り用、飼料刈り用、樺木用、コシナツ用、茶の木剪定用、などに用途別分類された。 (2) 必要の最も多い草刈り用に類似した形の日本製鎌、下刈り鎌を取りよせ、比較検討。 (3) 日本製下刈り鎌を現地で試作。 (4) 試作品を農家に配布して試用させている。パンナラ、マアタラ、ハンバンタータ、ヌアラエリアの各地区で、2カ月ごとにモニタール。一方では、現地国産の鎌15点を日本に送り、キリン刃物K. K. で金属材料試験を行っている。</p>	<p>(1) やわらかい草刈り用と、かたい樺木用の2用途に兼用できる鎌が、現地では重要。 (2) トインが入り困難。</p>	<p>(1) アンケートの再検討 (2) 改良実用品を作って、農家に配布し、実用させる。(数量は300個程度) (3) この鎌の改良については、すでに地域の作物に適した、より適切な設計の考え方も見つけている。 (4) 製作の火造り技術を、センターのWork shop 部門の Skilled Worker に指導し、製作は、農村の Black smith の技術訓練生にさせる。 (5) 火造りの短期専門家の指導を待っている。</p>
<p>鋏</p>	<p>(1) 現地で使用されている鋏の種類とニースの調査 調査の結果、イギリス製輸入品が1/3、ハードウェアコーポレーション製国産が1/3、コロンの企業製国産が1/3の割合である。使用地域により、シンハラ鋏、ラトナブーラ鋏、ウエリマダ鋏、目的により水田用高地畑作用、軽量畑作用、中耕鋏、茶畑鋏、三本備中鋏、四本備中鋏などに分類された。 (2) 必要の多い鋏に類似した形の日本製鋏として、平鋏、四本備中鋏を選定。日本から取りよせて比較検討。</p>	<p>(1) あせぬり鋏の改良 現在ではイギリス製が使われているが、重労働である。これを打鋏から引鋏の形に改良すべきである。</p>	<p>(1) 火造りの短期専門家の派遣を待っている。 (2) 専門家の指導をうけて、日本製平鋏と四本備中鋏を現地で試作する。 (3) 量産して又アラエリア地区の農家に配布して試用させる。</p>



項目・計画	現在までの実施状況	問題点	協力終了までの見通し
モデル農場	<p>(1) 計画図は鶴巻専門家によって作成されている。</p> <p>その中には、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 農機具展示場</li> <li>② 森林育成園</li> <li>③ 木炭焼き施設</li> <li>④ ガス燃料装置、かんがい用ポンプセット</li> <li>⑤ 風車、かんがい用ポンプセット</li> <li>⑥ 野菜畑かんがい施設</li> <li>⑦ 牛舎</li> <li>⑧ 牛舎利用のバイオガス発生器</li> <li>⑨ 水生植物育成用モデル池</li> <li>⑩ 風車発電機</li> <li>⑪ バンガロー、A Tモデル家屋</li> <li>⑫ 太陽熱利用発電機</li> <li>⑬ 太陽熱利用水ヒーター</li> </ul> <p>などの計画が含まれている</p>	<p>(1) 予算の裏づけがなされていない。</p> <p>しかし、A T機器を試作し、実用化してゆくためには、圃場試験が必ず必要である。</p> <p>そのためには、モデル農場は極めて重要であるが、その認識が関係者の間にうすい。</p>	<p>(1) A T機器のうちから、でき上ってきたものから据付けていく。そして、デモンストラクションをする。</p> <p>(2) 製作技術者と利用者を対象としてP Rにつとめる。</p> <p>(3) センター内のメンバーに対しても農機具や風車、ガス燃料装置の実用価値についての認識を深めてゆく。</p>



## 資 料

### C. センタースタッフ（加工技能工）の評価



製造職員の技術移転・評価

習熟度

評 価

1) 加工技術・項目

- |                |   |
|----------------|---|
| 図面が書けて加工ができる   | A |
| 図面が読めて加工ができる   | B |
| 作業標準書どりに加工ができる | C |
| 指示どりに加工ができる    | D |
| 機械の操作ができる      |   |

2) 工具技術

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 工具の知識があり適性に研げる      | A |
| 工具の知識が多少あり削れるようにとげる | B |
| 指示どりに研げる            | C |
| 両頭グラインダーで研げる        | D |

3) 組み立て技術

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 図面が書けて図面どりに組み立てができる<br>(組み立て工程がわかる) | A |
| 図面が読めて<br>( " )                     | B |
| 作業標準書どりに組み立てができる<br>(組み立て工程がわからない)  | C |
| 指示どりに組み立てができる                       | D |
| 1つ、1つ指示して組み立てができる                   | E |

加工技能工に対する評価

項目	事業実績	問題点	今後のみとうし
<p>A.T.R.D.C.の加工技能者の評価値</p>	<p>加工技能の評価は別添</p> <p>イ. 機械加工技能はBの評価でA.T機器の試作には十分対応できる。</p> <p>ロ. 溶接、火造り技術が弱い。</p> <p>ハ. 組立技術はCの評価が多い。</p>		<p>。今後6ヶ月あればBの評価までいけるであろう。</p> <p>。ワークエンジニアの指示が適切であれば、能力的には十分であり、今後も育っていくであろう。</p>

C/P の技術評価

ワークショップ  
トレーニングショップ

氏名	旋盤		フライス盤		ボール盤		製缶	溶接, 火造		組み立て	総合評価
	加工技術	工具技術	加工技術	工具技術	加工技術	工具技術					
C. S. Wanasingle ワナシンハ (Workshop Engisner) 17-04-85											現場から上がって きた人であるから 技能的にはよいで あろう
P. Karwnathilaka カルナテイヤカ (T. A) 16-05-85											
R. A. A. Ranasinghe ラナシンハ (Machinint) 05-07-84	B	B	B	B	B	B	-	-	-	C	
Eakanayaka イーカナメロ (Machinist) 17-05-85	-	-	B	B	-	-	-	-	-	-	

C / P の技術評価

氏名	旋盤		フライス盤		ボール盤		製缶 ロール シヤリ ベンディング		溶接, 火造		組み立て	総合評価
	加工技術	工具技術	加工技術	工具技術	加工技術	工具技術	加工技術	工具技術	溶接	火造		
W.P. Rathnasiri ランナシリ (Fitter) 03-08-84	-	-	-	-	B	B	B	B	-	-	C	
K. Perey Pereira ペレラ (Fitter) 01-04-85	-	-	-	-	B	B	B	B	-	-	C	
K.A.A.S. Alwis アウリリス (Welder) 16-04-84	-	-	-	-	B	B	-	-	D	-	C	
G.W.E. Noyal ノエル (Black switch) 26-11-84	-	-	-	-	B	B	-	-	-	D	C	



## 資 料

### D. センター設備保守管理状況



項目	目	事業実績	問題点	今後の取り組み
保	守	<p>1. 電気管理 現在、IDBから来て1ヶ月1回程度巡回点検を実施している。</p> <p>2. 機械の保守 管理体制はできているようである。 (人と機械の担当者)</p> <p>3. 工具管理 工具管理室があり担当者が出入のチェックを行っている。</p>		<p>イ. 日本からの供与機械にも電気がかなり使われているため、電気技術者を採用した方がよい。</p> <p>ロ. 点検箇所、方法、点検日程、及び潤滑油など要項を作りチェックするよう指導する必要がある。</p> <p>ハ. 測定器の精度管理の指導及び消耗器材のチェックをし、使用者に出した時には直ぐ使える状態を出すよう指導する必要がある。</p>

## 主要供与機材の利用管理状況調査

### 利用状況

- ランク A : 頻繁に使用、(日常的に使用)  
B : よく使用 (週に1~3回)  
C : 時々使用 (月に1~3回)  
D : 特定の時期に集中的に使用  
E : 現在のところあまり使用されない(年に3~11回)  
F : 現在のところほとんど使用されていない(年に1~2回程度)  
G : この一年間全く使用されていない  
H : 特別の理由により使用されていない

### 管理状況

- ランク A : 点検整備が十分行われ、常に使用可能な最良の状態におかれている場合  
B : 使用にあたって特段の問題はなく、管理が概ね良好な場合  
C : 整備を行えば使用可能な状態に置かれている場合  
D : 使用に耐えない状態で放置されている場合

供与年度	機 材 名	数 量	利用状況	管理状況	備 考
(57年度)	旋 盤	1	A	A	57 本配線
	旋 盤	1	A	A	
	直立ボール盤	1	A	A	
	卓上ボール盤	2	A	A	
	形 削 盤	1	B	A	
	横フライス	1	A	A	
	弓のこ盤	1	A	B	
	両頭グラインダー	2	A	C	
	工具研削盤	1	C	A	
	万能工具研削盤	1	B	A	
	ドリルグラインダー	1	C	A	
	電気ドリル	1	C	A	
	交流アーク溶接機	1	A	A	
	エンジンウエルダー	1	B	A	
	溶接棒乾燥機	1	A	C	場所が悪い ブロック
	高速砥石切削機	1	A	B	
	ダイヤモンドグラインダー	1	C	A	
	エアコンプレッサ	1	A	A	
	チエーンホイスト	1	C	A	
	切削工具類	1	○	○	
	手工具類		○	○	
	測定工具類		A	A	
	四輪駆動車(ディーゼル)		A	B	

供与年度	機材名	数量	利用状況	管理状況	備考
	コンピューター 電算機		A A C	A A A	電池の鑑入
(58年度)	スロッター 立アライズ 帯のこ盤 ブレーキアレス せん断機 三本ローラー 水底管曲機 ハンドシエアー ハンドゴテ ベルトハンマー 手押かんな盤 角のみ盤 昇降盤	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	D B B B B D C C A A A B B A	A A B C A C B A A A B B B	仮配線 仮設(据置, 電気) 使用ミス(指導が悪かった) ロールのいたみ(ドラムカンをのばし板にたたため) Iツヨイルが焼ける 仮設(据付配線) (//)
(59年度)	パイブねじ 切削工具類 VTR セット スライドロジエクター	1 1	C ○ B C	A ○ A A	

供与機材	機材名	数量	利用状況	管理状況	備考
(59年度)	万能フライス 足踏切断機 シャーブカッター フランジ巻機 ひも出しロール ギヤー型三本ロール 手動せん断機 手動万能折曲機 スポット溶接機 足踏式溶接機 アルゴンアーク溶接機 ベルトサンダー(オービタルサンダー) 電動カンナ ルーター 電気ドリル ジグソー プレキー付のこ 刈払機 切削工具類 トラック(58年度)	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 3 1 2 1 1 1 1	B		仮設のため利用状況、管理状況とも不明





資 料

E. 石原団員報告書（農機具関係）



スリランカ適正技術研究開発協力事業

第二次巡回指導

報告書

1985年6月18日

鳥取大学 農学部

石原 昂

## 目 次

1. 緒 論 .....	61
2. 運営組織 .....	61
3. 開発体制 .....	63
4. 指導・研修体制 .....	63
5. C/Pの訓練 .....	63
6. 成果の普及体制 .....	63
7. 各種AT機器の開発 .....	64
(1) 農 機 具 .....	64
(2) ガス発生装置 .....	65
(3) 風 車 .....	65
8. 結 論 .....	65
参考資料 資料 1, 2, 3, .....	67

## 1. 緒 論

1985年6月3日から13日までの期間，“スリランカ適正技術研究開発協力事業，第二次巡回指導チーム”の団員として参加した。

私の分担すべき業務は，“農機具製造及び開発”ということであった。具体的には、

- (1) 手農機具製造に関し，専門家，C/Pに対し，技術指導を行う。
- (2) 手農機具開発計画に対する指導，助言。
- (3) 普及活動，方法に対する指導，助言。

ということであった。

スリランカ農業の省力化をにやう農機具の課題となると，その開発や製造に関する論議は地域農業を含めて広範囲の問題に及ぶことになる。

しかし，他方ではこの調査団の調査目的が，プロジェクト期限の1986年1月をあと7カ月余にひかえての巡回指導であり，出発前の打合せ会議でしばしば確認されたように、

- (1) これまでの技術協力が，どれだけ進んできたか。その成果はどうか。
- (2) そして，いま抱えている問題点はなにか。
- (3) これから，期限までに進められる見通しはどうか。

という観点に立脚しての“技術的評価”をすることであった。

このような直接的業務としてとらえた場合の“農機具製造及び開発”の評価については，報告書内のAT機器の章で分担報告したとおりである。

しかしながら，短期間とはいえ，ATRDCの現地を詳細に調査し，途中，周辺農村や農村中小工業の実態にも，地域的に触れることができたので，ここに本プロジェクトの全貌に対する私見を補足的に報告させていただくことにする。

ATRDCの運営組織，開発体制，指導・研修体制，C/Pの訓練，成果の普及体制，各種AT機器の開発などの各調査項目に関する現場調査作業にも，他の調査団員とともに直接的あるいは間接的に従事したので，前述の調査報告内容については，まったく同意見である。したがって，ここに報告する部分は，農業機械専門家としての，補足的な，しかも理念的な参考意見であることを，諒解しておいていただきたい。

## 2. 運営組織

当初の本プロジェクトの基本的目標は，“農機具，輸送機器等のための小規模な修理部品供給施設，中小規模の工業育成及び現地で入手可能な低価格エネルギー開発の協力”であったようだ。これがスリランカ政府の協力要請の骨子であった。

その後，このたびの調査期間の6月5日に，スリランカ側 Joint meeting に提出される資料（資料1）を，入手することができた。この中には，スリランカ側が将来に向けてATRDCで進めていこうとしている計画構想が組み込まれていて，彼等が将来に期待する技術開発の方

向性がよく理解された。すなわち、その内容は、

- (1) バイオエネルギーの開発
- (2) 各種農業機械の開発
- (3) 農村における中小工業用機械の開発
- (4) 上記3部門の実用化への普及活動

の4本の柱からなる。

これらの内容について考察してみると、第1課題のバイオエネルギーを代替エネルギーとして利用するという考え方は、主として農業用エネルギーへの利用の問題である。このことは日本でも認められているところであって、工業用エネルギーは化石エネルギーに頼らざるをえないというのが通常の考え方である。したがって、木炭、薪、有機廃棄物などバイオエネルギーの導入は、農村が対象となる。第2課題である各種農業機械の開発は、農村における省力化、機械化を目指すものである。第3課題である中小工業用機械の開発は、農村での中小工業を育て農民に仕事を与え、その生活レベルを向上させることである。

このように考えてくると、スリランカ側の目標は終局において“農村社会の近代化”を目ざしていることが明らかになる。

もちろん、スリランカ農業省所属の農業試験場、農業機械センター、農業改良普及所など農業関係試験研究機関は、別ルートとして同国農業の近代化に向け胎動しているようである。そして、これらは農業技術が中心になる。したがって、工業科学省所属のATRDCでのAT機器の製造、開発技術は、これらとは異なった特質をもつべきであり、そこでは工業技術が主体となるべきである。

だが、ここで留意せねばならないのは、農業用機械の実用化は、使用者が農民であって、そこに複雑な要素が入りまじることである。例えば、日本における地域工業試験場は、地場産業の企業育成を主目的とするが、開発途上国では地場産業が農業と切りはなせれない。ここに基本的相違点がある。

以上のようなプロジェクト目標であるにもかかわらず、ATRDCでは過去に組織の中に農業機械技術者が参加していない。このことがたて糸とよこ糸の結びつきを調和することができにくい原因となってきたと思われる。

風車もガス発生装置も農機具も、いま取りあげられているAT機器はみな農業機械に包含される機種である。一般に農業機械では、その製造のハード技術と利用のソフト技術は車の両輪のごとく同等に重要視していかないと成功しない。ただのモデル的品物を製作するのみで、実用には役立たない製品の製作で終わってしまう。このような理由から、工業技術者の中に農業技術者をも入れねばならない。そのお互いの協力作業が必要である。

### 3. 開発体制

開発の作業を進めるためには、運営組織と別に機種別の開発プロジェクトを必要に応じ適時に組織し、作業を進めるべきであろう。いわゆる、開発プロジェクト体制である。設計製図、機械加工、試験、普及の各担当者が、風車、ガス発生装置、農機具の3プロジェクトにそれぞれ入って分担してゆくことが望ましい。当分は少人数のため、兼任し合うことも止むを得ないだろうが、責任体制の確立のためである。

### 4. 指導・研修体制

農村の中小工業従事者や農民に対する技術訓練は、よく計画されている。各種のテキストをこれから作っていく必要があるが、できるだけ日本から参考となる資料を提供し協力していかねばならない。

ついでながら、ここで、適正技術開発研究における日本国内支援体制の重要性を再認識しておきたい(資料2)。この資料は、バングラディッシュにおける鎌の研究開発プロジェクトで考えられた体制である。

ATRDCでは、日本人専門家が日本国内の関係者と密接に交流しながら仕事を進めているので、望ましい体制がとられている。今後ともセンターの自立を目ざし、現地の日本人専門家の活動をフォローアップするための、国内支援体制をおろそかにしてはならない。

### 5. C/Pの訓練

ATRDC内での現地人スタッフと日本人専門家とのミーティングあるいはセミナーを定期的に関くことが望まれる。現地人スタッフがそれぞれ専門の特技を持っていることはよいとして、そのうえさらに、就職入所後も本センターの運営目的を十分理解させて、仕事に対する意欲を持たせたい。

また、各日本人専門家が、それぞれに分担して現地人スタッフに対し、基礎学の講習セミナーをすることによって、C/Pの成長も期待できないだろうか。「彼は、これこれの仕事しかできない」と断定してしまうのではなく、さらに新しいことを習得させて育成することも期待したい。

### 6. 成果の普及体制

ATRDCでは、まだ顕著な成果がでていないので無理もないが、最も不足している部分である。

まず、“成果”を評価することの難しさがある。すなわち、ATRDCの場合、

- (1) ある種のAT機器を設計製図し、機械加工し、組立て作りあげること。ここまでで、いわゆる金属加工技術の習熟度を成果として評価するのか。

(2) あるいは、作りあげた A T 機器が農村で実用化されることによって、研究開発の目的が達成されたと、成果を評するのか。

の選択の問題である。日本の工業試験場であれば、(1)で評価されてよい場合が多い。それは普及の対象が、地場企業だからである。

けれども、このたび接したスリランカ側関係者（工業科学省、IDB など）の意見では、やはり A T 機器の製作を通じて金属加工技術を普及するとともに、A T 機器の実用化への期待も大きく感じられた。

そこで、実用化にまで至る研究開発となると、農業機械では圃場試験が必要になる。工業機械におけるシミュレーション研究は、農業機械では役立たない場合が多い。それは、対象が土壌であり、作物であり、あるいは自然風や有機質農業生産材だからである。

したがって、鶴巻専門家が普及部門担当者としての必要性から計画しているモデル農場が、ぜひ必要になってくる。その目的は、

- (1) 試作のあと、A T 機器を農村へ実用化するまでに圃場試験を行うため。
- (2) 農民の認識を深めるためのデモンストレーション（試運転、展示）をするため。
- (3) ATRDCの機械技術者たちにも、農業への関心をもたせ、農業や農村に関する知識を与えるため。

などである。現在、農業関係技術者は現地入っていない。その点、農業地域技術者は、製造のハード技術と、利用のソフト技術、工業と農業の境界領域の仕事が可能である。

また、私の過去イランでの地方職業教育（工業及び農業）の技術指導の体験からして、A T 機器の普及活動において地方職業学校の生徒実習を利用してゆくのも、一方法であろうと思われる。A T 機器が農村の若い生徒に触れて認識され、漸次、普及してゆく可能性が大きい。

## 7. 各種 A T 機器の開発（資料 3）

### (1) 農機具

鎌、鍬は、農業における古来からの基本的人力農具である。したがって、農業の機械化がいかに進んできて、農民にとっては欠くことのできない道具である。しかも、これらは地域の特性をもつものなので、A T 機器としてまず取りあげられたことは妥当であった。

まず、現地で使用されている手農具の種類、そのニーズなどの調査が詳細に行われている。そして、それらのなかから最も需要の多い機種を選定した。日本製のものと比較検討し、改良型を試作して農家に配布し、試用させている（詳細には、A T 機器の章、農機具の項を参照されたい）。

現地の農村を調査してみると、水田作業は水牛による畜力農具の利用と、小型トラクター（7～8馬力の日本製耕耘機）による和犁やロータリ耕耘装置の利用が見られる。そこで、農作業は、畜力利用からトラクター利用へと移行しつつあると見うけられる。



問題なのは、畑作業である。とくにココナッツ園内の間作として、野菜を導入していく計画があるが、そのためには3～5馬力の日本製ティラーと和犁、ロータリ耕耘装置が適しているよう思われる。したがって、これらの耕耘機具とそれらを使用するための鉄車輪が、AT機器としてつぎの段階で考えられる。

このような段階をへて、現地の農作業もトラクタリゼーションに向って進んでゆくであろう。そうすると、播種機、防除機、刈取機、脱穀機、運搬機具、……など、農作業体系化のための、各種の機種が求められてゆくであろう。

## (2) ガス発生装置

木炭ガス発生装置がまず取りあげられ、1号機、2号機、3号機と開発が進められてきた。クリンカーが幾分残るが、開発は最終段階に達してきた。圃場試験に移す段階である。

ただ、問題なのは、スリランカにおける森林保護政策と木炭利用が必ずしも協調しにくい点である。しかし、将来は木炭から新に、新から現地にある他の有機質廃棄物にと、バイオガスの利用を定着化してゆくための技術的蓄積と見るならば、木炭ガス発生装置は極めて重要な技術開発の段階である。この国にとって、将来バイオエネルギーの利用は、極めて重要な課題である。

## (3) 風 車

歴史的に見て風車利用の中心は、農用地へのかんがいと発電であった。ATRDCでの現在は、まず発電を対象に、

- a. 山田式発電風車の試験。
- b. 24V発電機を使用する風車の試作。
- c. 発電機を自作して、風車で駆動する。

などの計画が進められている。塔の製作ができあがっているので、できるだけ早く塔をモデル農場に建て据付けることであろう。ATRDCの活動のシンボリックなデモンストレーションにもなる。将来の普及の可能性から見れば、かんがい用風車の開発も重要な課題であるし、スリランカも期待をかけているよう思われる。

## 8. 結 論

以上、農業機械専門家という立場で、視角を少々変えて、補足的報告をさせていただいた。開発途上国における農村工業の適正技術のとらえ方、そして、その評価の方法論など、工業と農業の混在する農村社会での現象の難かしさを感じたが、これらは専門分野の課題として今後とも研究してゆきたいと考えている。

ATRDCも活発に稼働をはじめている。機械設備も据付けられ、建物の増築工事もさらに進行中である。あとは、人材の養成が重要課題である。C/Pの充実によって、自立の方向は見出せると判断している。

このたびの調査にあたっては、JICA、ATRDCの関係者の協力のおかげで、短期間中に現地調査を円滑に進めることができた。深く感謝の意を表す。

60-6-5

PROBABLE IDEAS FOR APPROPRIATE TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECTS BY ATRAC, PANNALA.

A. Projects where energy is involved.

1. To save energy now lost in tile factories in burning tiles - Ministry of Industries has some informations from the studies done on the subject.
2. To save energy now lost in ordinary blacksmith furnaces Mr. Ray Mijewardene has done some work on this subject.
3. Coir dust furnace where coir dust could be used without brequetting - the energy necessary for brequetting is very large (one of the Japanese Experts Mr. Kunioka gave a design used in Japan).
4. Coir dust to be used in existing furnaces in industries, brequetting with solid fuels such as wood - this could be tried out without such initial expenditure as the supplying of air for combustion.
5. Save energy in copra making and desiccated coconut processing - the heat producing unit such as the kiln and the process itself could be modified and any other losses in energy eliminated.  
Use of solar energy for above processing could also be considered as a project.
6. Save energy in processing rubber, tea and drying timber and grain - here again consideration similar to the earlier case should be made including the possibility of using solar energy.
7. Using wave energy of sea waves for generation of electricity.
8. Mini hydro power plants to generate between 1.1 kw. to 5 kw. - the model developed in Japan is less expensive for this size as it does not incorporate a governor.
9. Small hydro electricity generating set with floats - to generate power in the range of 100w. This is being researched in Fukui University, Japan.

...2/

10. Generation of bio gas using water-hyacinth and subsequently using the bio gas to run an engine or to produce power by any other technique - A Japanese Engineer has already prepared a report on this subject which is now available with the energy manager of IDB.
  11. Formation of reefs similar to corral reefs along the sea coast to prevent sea erosion, using electricity from windmills - this is an idea given by one of the Short-term Expert, namely Mr. Yamada.
  12. Brequetting the coconut shell powder (cartan powder) left over while processing coconut shell charcoal.
- B. Project where new machinery is designed for the purposes related to agriculture.
1. Development of attachments such as;
    - i. for earthing up
    - ii. rotary  
For small (3 to 4 H.P.) tractors to be used in cultivation (specially in hill country) of vegetables - to be developed in the manner similar to the development of agriculture tools by the Centre.
  2. Winnowers to be
    - i. hand operated
    - ii. power operated
  3. Machinery for dehusking of coconut - large number of coconuts are being dehusked everyday in Sri Lanka for industrial as well as domestic use.
  4. Machinery for extracting milk out of scrapped coconut - every household in Sri Lanka extracts milk everyday for cooking purposes, and the extraction done using hands leaving lot of milk unextracted.
  5. Machinery for crushing 'Kajupuhulan' (a fruit which is being wasted in large quantities in Sri Lanka and has 6 per cent sugar which could be used to produce bayerages or liquor - such products were successfully produced in Goa (the aroma of this fruit will be the specility in these products.

6. Machinery for removal of Kaju nuts from its kernel - this could be a small implement or small machine depending on the scale under consideration.
7. Machineries for extraction of oil from Kaju kernel - this oil is supposed to be useful in making external coatings in aircrafts. Also large amount of this kernel is thrown away every year.
8. Production of textile yarn out of banana trunk, pineapple leaves and Niyanda leaves - these materials are found in abundance in Sri Lanka.

C. Machinery coming under industries.

1. Development of a hand cart with improved design considering proper balancing etc. and improving wheels.
2. Manually operated machines for mixing flour in bakeries - the standard machinery being large and expensive is not appropriate for Sri Lanka bakeries.
3. Fabrication of belt hammer - this machine has a future depending on the progress in the blacksmithy industry.
4. Development of Production technology to fabricate some small machinery in Sri Lanka.

a. Metal working machinery

- i. threadler cutter
- ii. universal cutter
- iii. 3 roller
- iv. hand operated sheet bender
- v. spot welder

Note: at the initial stages the industries fabricating such machinery might have to import certain components and materials. 3 roller mentioned above has specific use in Sri Lanka namely the production of exhaust gas pipe for vehicles.

b. Wood working machinery

- i. planner
- ii. sawing machine
- iii. mortiser

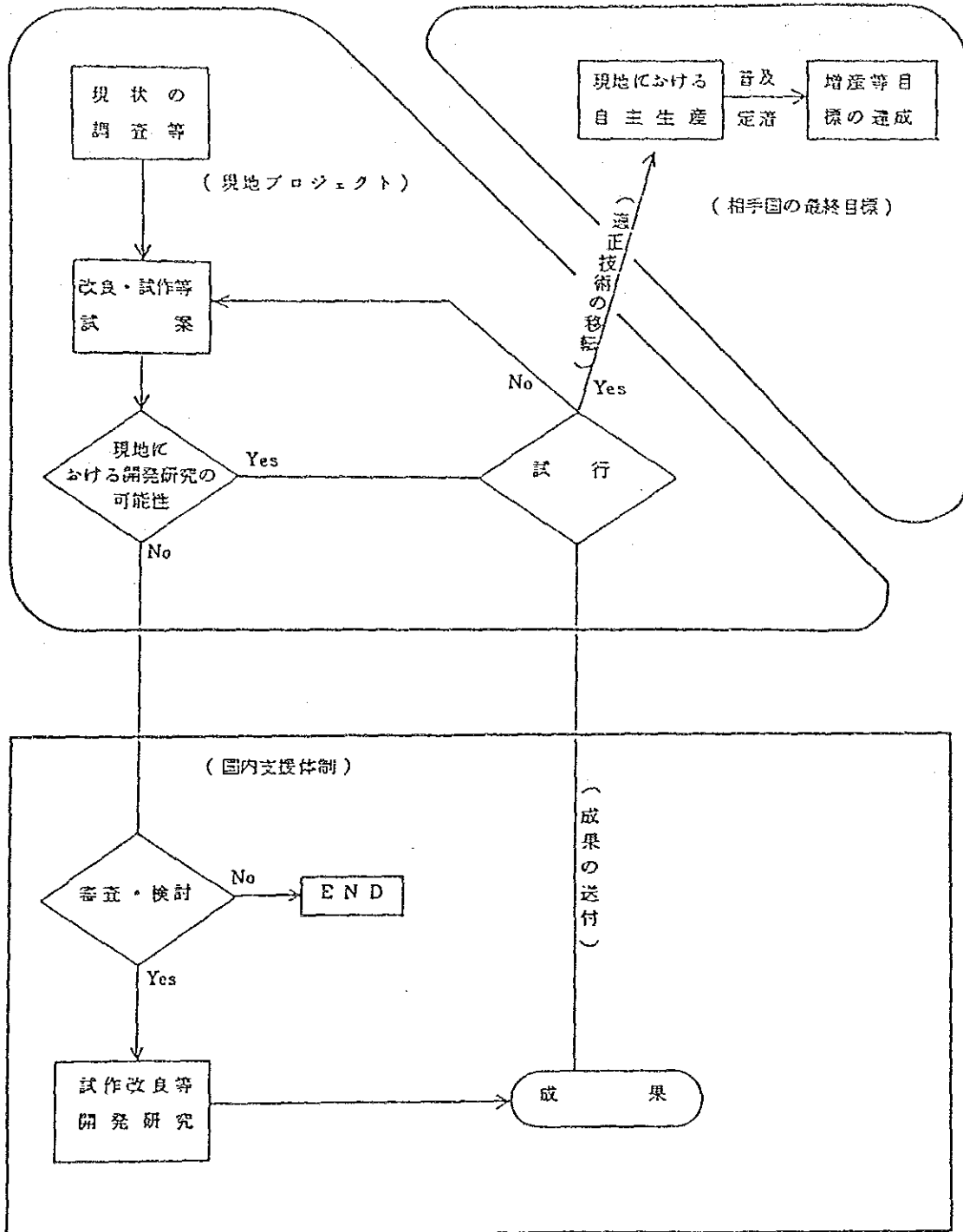
...4/-

Part 5. Machinery for utilization of urban waste - the existing machinery, for complete separation, is expensive. Therefore necessary machinery appropriate for Sri Lanka could be developed after a preliminary study of the urban waste itself. The separation will be partial.

D. Extension of the 3 existing projects for future.

1. Once the windmill gets popular and when sufficient wind data is collected from windmill users large projects to generate electricity using windmills could be considered, based on such data.
2. Gas fuel generator to be operated using waste materials (not charcoal) could be considered for generating larger power.
3. The technical know-how given to blacksmiths in processing agricultural implements could be further developed and used to produce certain articles which are being imported at present. Possibility of export of such articles cannot be ruled out.  
eg:- 1) blades of hand planners  
2) spanners and other tools etc.

適正技術開発研究のしくみ



資料 3.

農業機械の概論を紹介した参考書

「石原外：新農業機械学，朝倉書店（1983年）」

ATRDCに一部寄贈。









JICA