

## I. 協力活動内容：農業農村基盤整備

### 1. 土地基盤整備

#### (1) 農地造成

##### 1) 機械開墾／2) 施工管理

カウンターパートに、機械開墾のための現況調査、場所の選定、実施計画の作成、施工法、出来形測量の手法が理解される。

カウンターパートに、施工管理の必要性目的を説明し、施工管理手法が理解される。

#### (2) 土地基盤施設

##### 1) 工事実施／2) 施工管理

###### a. 直営工事

農道および堰堤造成工事を実施し、カウンターパートに場所の選定、実施計画の作成、施工法、施工管理手法が理解される。

###### b. 農民グループ工事

用水路の掘削工事を実施し、カウンターパートに実施計画の作成、施工法、施工管理手法が理解される。

小構造物の設置、木橋架設、道路横断暗渠布設を実施し、カウンターパートおよび普及員、中核農民に施工法、施工管理手法が理解される。

###### c. 請負工事

かんがい施設および農道橋等の工事をとおして、施工管理手法をカウンターパートに対して行い理解される。

### 2. 農業・農村施設整備

#### (1) 工事実施／(2) 施工管理

##### 1) 農民グループ工事

共同井戸の設置を、農民グループ工事により実施し、カウンターパートに、場所の選定、実施計画の作成、施工法、施工管理手法が理解される。

##### 2) 請負工事

種子貯蔵庫、研修施設、精米施設、乾燥施設、肥育展示場、家畜市場の工事をとおして、施工管理手法がカウンターパートに対して理解される。

## II. 協力活動内容：政府関係職員、中核農民および農民グループ研修

### 1. 農地造成

対象8村の普及員等の政府関係職員および中核農民を対象に、プロジェクト

終了後に各村が自ら行うであろう開発可能地の農地造成（水田、畑等）時の応用技術の一助とするため、農地造成工手法の研修を実施し理解される。

II. 協力活動経緯

(施工管理部門)

T.S.Iの項目	活動内容	平成4年度 (2年度)		平成5年度 (3年度)		平成6年度 (4年度)		平成7年度 (5年度)		平成8年度 (6年度)	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
農産物村営整備	季節一 専門責任状況 C/P在任状況										
1. 土地基盤整備 (1) 農地造成 1) 機械関係	a. ラノマト村機械関係 水田造成 (直営工事) 畑地造成 (直営工事) エスカート (直営工事) b. バランガ村機械関係 水田造成 (直営工事) 畑地造成 (直営工事) エスカート (直営工事) c. キアエア村機械関係 畑地造成 (直営工事) エスカート (直営工事) d. ラブル村機械関係 水田造成 (直営工事) e. ラロハヤ村機械関係 水田造成 (直営工事) f. エア村機械関係 畑地造成 (直営工事) g. エスカート (直営工事) サブアコア村機械関係 水田造成 (直営工事) h. オネクワイラ村機械関係 水田造成 (直営工事) a. ラノマト村機械関係 b. バランガ村 c. キアエア村 d. ラブル村 e. ラロハヤ村 f. エア村 g. サブアコア村 h. オネクワイラ村	[-] [-----] [-]	[-] [-----] [-] [-----] [-]								
2) 施工管理											
(2) 土地基盤施設 1) 工事実施	a. ラノマト村土地基盤施設 畑地施設 (請負工事) 用水路 (農C工事) アクセス農道 (請負工事) 農道 (直営工事) 農道橋 (直営工事)										





T.S.Iの項目	平成3年度(1年次) AMJJASONDJFMAMJJASONDJFM 前期 前期 [.....] [.....] [.....] [.....]	平成4年度(2年次) AMJJASONDJFMAMJJASONDJFM 前期 前期 [.....] [.....] [.....] [.....]	平成5年度(3年次) AMJJASONDJFMAMJJASONDJFM 前期 前期 [.....] [.....] [.....] [.....]	平成6年度(4年次) AMJJASONDJFMAMJJASONDJFM 前期 前期 [.....] [.....] [.....] [.....]	平成7年度(5年次) AMJJASONDJFMAMJJASONDJFM 前期 前期 [.....] [.....] [.....] [.....]	平成8年度(6年次) AMJJASONDJFMAMJJASONDJFM 前期 前期 [.....] [.....] [.....] [.....]
活動内容	季節→ 専門家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	季節→ 専門家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	季節→ 専門家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	季節→ 専門家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	季節→ 専門家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	季節→ 専門家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]
	取調家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	取調家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	取調家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	取調家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	取調家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]	取調家を任状状→ C/P 在任状況→ [.....Yurral Tahir.....]
2) 施工管理	家畜市場(精食工事) e. サブコア村農業農村施設 研修施設(精食工事) 共同井戸設置(農C工事) 精米施設(精食工事) 乾草施設(精食工事) 肥草施設(精食工事) h. オネクイラ村農業農村施設 研修施設(精食工事) 共同井戸設置(農C工事) 精米施設(精食工事) 乾草施設(精食工事) a. クノマト村農業農村施設 b. バランカ村 " " " " c. ヤアア村 " " " " d. クアル村 " " " " e. クロバヤ村 " " " " f. ラエア村 " " " " g. サブコア村 " " " " h. オネクイラ村 " " " "	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]	[.....]
政府関係職員、中核 農民及び農民グルー プ研修	研修施設(精食工事)	研修施設(精食工事)	研修施設(精食工事)	研修施設(精食工事)	研修施設(精食工事)	研修施設(精食工事)
1. 農地造成	次修村: 関係8村	次修村: 関係8村	次修村: 関係8村	次修村: 関係8村	次修村: 関係8村	次修村: 関係8村

### III. 協力活動実績／成果：農業農村基盤整備

#### 1. 土地基盤整備

##### (1) 農地造成

農地造成の実施計画作成は、各村ごとに開催した地元説明会において、関係者と協議して決定した。

この地元説明会には、村長（村によっては郡長も出席）、普及員、中核農民、農民グループ代表、プロジェクト側は、専門家全員とカウンターパートが出席し、プロジェクト側が事前にたたき台として作成した計画平面図を壁に貼り、これをカウンターパートが説明した。そのあと質疑応答に入り、地元の要望等について聞き、必要な事項については実施計画に反映させた。

地元説明会は、各村で最低2回以上開催して、当該村の最終的な工事实施計画を樹立した。

工事費の積算は、労務賃金・建設資材は州企画開発事務所(BAPPEDA)で、四半期ごとに調査して決定した単価を採用した。また供与機械のブルドーザー等については、労務費と燃料油脂費および若干の修理費を計上した。

##### 1) 機械開墾

###### a. 水田造成

###### (ア) 場所の選定／調査

地元説明会で、地元側の選定した候補地を、村長、普及員、中核農民、カウンターパート、専門家が、合同で現地調査を行って造成地を決定した。

地元側が選定した場所は、各村ともに低湿地で丈の高い湿地帯草や、熱帯樹林が生えていて、人力、畜力による開墾が困難で、放置されたところが多かった。

また、パラング村、サブラコア村は、かんがい用水が供給できないで、放置されているアランアラン草原であった。

###### (イ) 現況測量／求積

現況土地所有者、面積、土地の形状を調べるために、従前地面積測量を実施した。

測量に先立ち、土地所有者（または農民グループ）によって、立木の伐採、火入れ、境界杭設置を行ったあと、平板により面積測量を行った。

この地方では平板器械は、一般的に使用してないようで、カウンターパートも始めて見たという状態である。

面積の算出は三斜法で行い、さらにプランメーター法でチェックする手法で

指導した。

### (ウ) 耕区割り計画

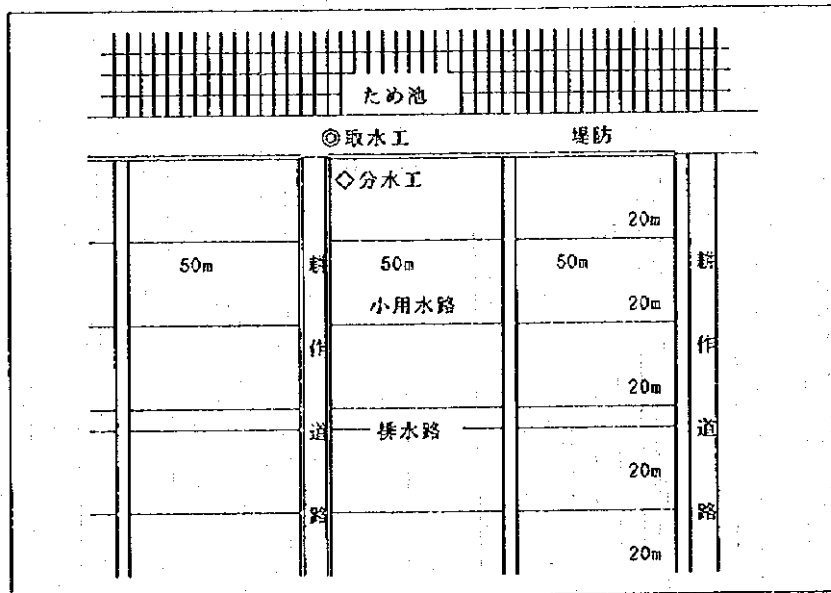
耕区の形状及び区画面積の大きさは一般的に、

- ①導入機械の作業能率
- ②地形および傾斜度
- ③用排水操作の便
- ④社会、経済的諸条件等を検討して行うこと。

としているが、このプロジェクトは、換地を伴うような圃場整備や、区画整理を行うものではなく、重機械による水田造成の例示を目的とするものである。

このため、農家の機械化の程度、営農の現状、持ち分面積及び土地の形状と、造成機械の能力、オペレーターの造成技術、従来の耕区の大きさ等を考慮し、さらに営農、機械両専門家の意見を聞いて、図1.1のように決定した。

図1.1 標準的な耕区割り



耕区の大きさは、図1.1のように、横方向20m、縦方向50m、おおむね一筆当たり1,000㎡程度を目標として計画した。

標準的な耕区割りは図1.1のように、プロジェクトが造成した堰堤、または頭首工から引水し、横方向に用水路（耕作道を併設）と排水路をそれぞれ両側に配置し、既存の水田のような田越しかんがいができるだけ改善した。

ただし、一戸当たりの所有面積が小さいために、標準的な区割りは少ししかできなかった。（表1.1 水田造成出来形面積集計表参照）

### (エ) 造成工法/施工手段

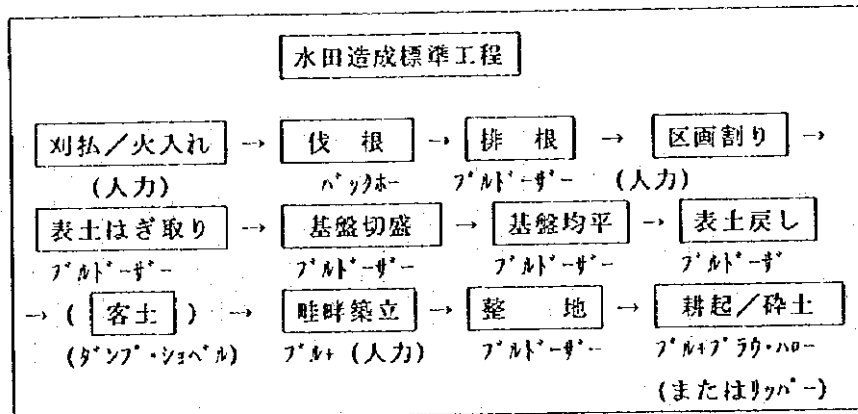
現地調査・測量の結果を踏まえて、標準工程を図1.2のように決定した。

- ①伐根：立木は一般に旧河川や、湿地帯に密生しており、ブルドーザーによる



伐根は、乾地仕様のキャタピラで困難なので、バックホーによる作業とした。

図1. 2水田造成標準工程



(注) 上記標準工程は、オネウイラ村の水田造成には適用しない。

- ②排根：バックホーで伐根後、6 t、9 tブルドーザーで集積しながら区画外の指定の場所（堤防の上など）に運搬して焼却するか、または、農民が薪として使用するため小さく切断して持ち帰った。
- ③表土はぎ取り：はぎ取り可能な表土厚さは、10cm程度であるが、起伏があるため、全体の1/2程度しか確保できなかった。
- ④基盤切盛：表土はぎ取り後、基盤の切盛作業を実施した。盛土作業は特に注意して行いその目標値は、盛土高0.50m以上の場合は10%程度の余盛りをするようにした。また、不等沈下防止のため30cmごとに、層状に捲出し、3回以上履帯転圧を実施した。
- ⑤基盤均平：基盤均平作業は水田造成で最も大切な作業であり、均平度は±5 cmを目標として、カウンターパート、オペレーターに、その重要度を認識させるように努めた。
- ⑥表土戻し：はぎ取り土量が少なく、運土作業のロス等もあり、表土厚さは5 cm程度しか確保できなかった。
- ⑦客土：サブラコア村A団地およびラロバオ村に、表土皆無の場所があったので、ダンプトラックとトラクターショベルを使用して、客土を実施した。客土は近くの未墾地の、アランアラン草の表土を使用し、厚さは10cmを目標値として実施した。
- ⑧畦畔：畦畔土は区画割りの線沿いに必要な土量を捲出して、履帯転圧を実施した。この場合大切なことは、残土をできるだけ出さないように、少なめめに捲き出すことである。ブルドーザーによる整地の際に、畦畔残土の処理に以外と手間取る場合が多い。カウンターパート、オペレーターに農民による畦畔築立の様子を見せて、捲出し必要量の目安を実践させた。畦畔の築立は、土地所有者が行った。

⑨整地均平：基盤均平と同じであるが、特に表土が少ないため施工は慎重に行った。畦畔土の残土処理は整地の際に同時に行った。

⑩耕起・砕土：ラノメト村、パラंगा村は供与機械のアタッチメント（三点ヒッチ等）が未着のため、四輪トラクターとボトムプラウ、ディスクハローで実施した。ボトムプラウは、機械専門家がクングリ市内で見つけたものである。

しかし、乾期で土壌が硬化しているため、ボトムプラウの刃が、5cm位しか入らず、表面をかすっている程度なので、この作業は、農家サイドに委ねることとした。農家では畦畔築立後、灌水をし、土壌が軟化したのち牛耕で仕上げていた。（パラंगा）

サブラコア村では、整地後に乾燥が続いて、造成表面が硬化していたため、リッパードーザーで深さ30cmのリッピングをして耕起した。（下の写真参照）



写真は、リッパードーザーによるリッピング状況。

#### （オ）超湿地帯における水田造成・オネウイラ村

オネウイラ村水田予定地は超湿地帯で、耕作を放棄していた水田跡地である。1995年度にプロジェクトが、地区を流れるWangu川を拡張改修した結果、いままでも洪水のたびに氾濫を繰り返していたものが終息した。

水田造成予定地は軟弱層が1.0～1.5mもあり、表層部分30cm位は湿原草の根がびっしり張っていて、このおかげで辛うじて人間が歩けるといふまるで浮島のような状態である。

対策として、地下水位を下げるため、Wangu川から造成予定地までを、バックホーにより、深さ1.00m、底幅1.00mの排水路を1条掘削配置した。また同じように横方向にも人力で深さ0.50mの排水路を4条掘削配置した。

効果は徐々に現れ、まず今まで湛水していた表面水が排除され、次に地下水位が10～15cmくらい低下して、地表面が乾燥してきた。

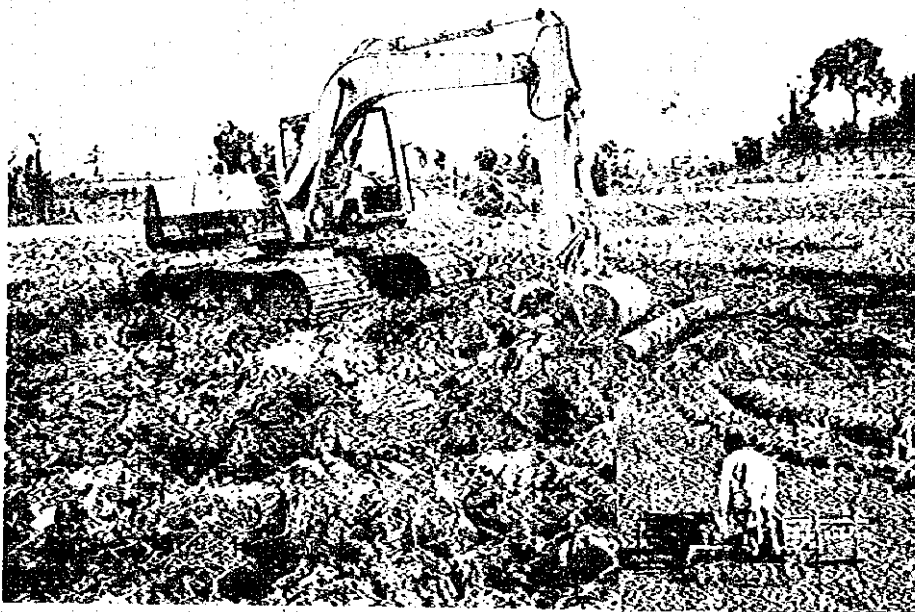
しかし、その下はまだ軟弱層であり、ブルドーザー作業はとても不可能である。

表層部分30cmくらいまでは、植物根がびっしり張り詰めていて、まるで泥炭層のようである。

あらかじめ土地所有者が、刈払いをしていて枯れ草状態になっていたのに、火入れして雑草と一緒に表層部分を焼却しようとしたが、燃えたのは表面の雑草だけで、表層部分の太い植物根は生のため焼却できなかった。

この植物根を切断するために、機械担当の加茂専門家が、ハンドトラクターのアタッチメントに、ナタ刃を取り付けて実験した。その結果30cmまでの切断に成功した。ナタ刃を取り付けたハンドトラクターを縦横にかけて、植物根を切断したあと、バックホーを使って表層部分の反転耕起を行った。

表層部分は、表面がある程度乾燥しているが、10～15cm下はドロドロの軟弱層のため、ココナッツヤシの丸太5本（長さ6m）を敷いて、バックホーのアームの届く限りのところを、反転耕起し移動を繰り返した。



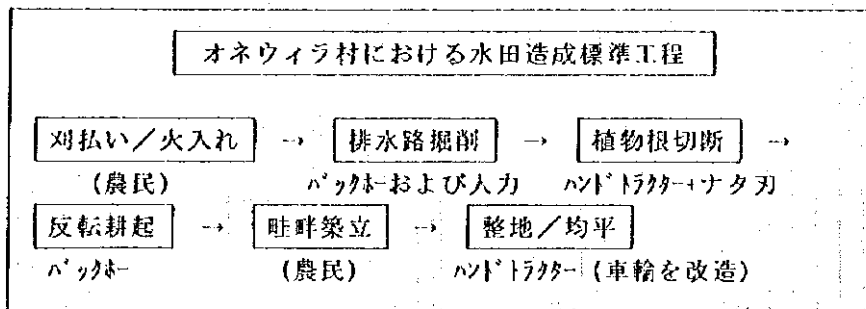
写真はオネウイラ村のバックホーによる水田造成（反転耕起）である。

バックホーによる反転耕起のあと1週間くらい放置し、天日乾燥をしてある程度地盤が安定してきた段階でハンドトラクターによる作業を実施した。

ハンドトラクターは湿地用車輪に、長さ1.0mの角材をくくりつけて、接地圧を超湿地ブル並に改造したもので、これにより整地・均平を実施した。

同村の超湿地帯における水田造成は、試行錯誤の結果図1、3のような工程で実施した。

図1. 3オネウィラ村における水田造成標準工程



結果的に同村の水田造成は、プロジェクト2～3年目に排水路を掘削し、2年位放置して地下水位の低下を図ったあとに実施したならば、より効率的な結果ができたものと思われる。

地元では近い将来、本格的な水田計画の実施を考えており、すでにプロジェクトが整備した用水路の沿線に、大統領基金の村落交付金(INPERES DESA)を受け、自力で造成を始めた農家も見られる。

超湿地帯を、人力によって水田造成している例は他村でよく見かけるが、今回展示したバックホー及びハンドトラクターを使った施工方法は初めてである。

今後、同村のような超湿地帯において水田造成を行う場合、バックホーの使用は無理としても、排水改良をして2～3年放置して地下水位の低下を図ったのちに、ほとんど平坦な地形であるからハンドトラクターによる造成方法も一つの手法と思われる。

#### (カ) オペレーターの技術

農地造成において、重機オペレーターの運転技術が、施工の良否を決めると言っても過言ではない。

ラノメト村で採用した若者達に、重機の操作から日常点検、施工手法までを指導した。運転操作はある程度経験があったので、水田造成の一連の工程について順次指導した。

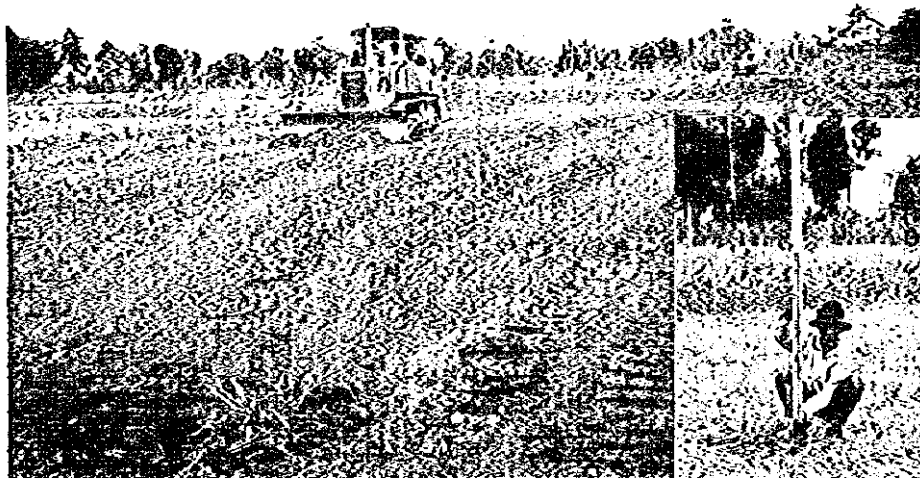
初めに、基盤切盛の均平方法であるが、この指導方法の一つとして、筆内を2～3列に分けて、10m毎に高さを測定して、その平均値から各地点の切盛土の深さを判断するものであるが、この方法はオペレーターにとって、難しすぎたようであった。

次の方法としてトンボの設置である。トンボは板でT字形に作り、一枚の区画に6か所設置するもので、横板の高さを同一区画は同じにする。オペレーターは、横板の高さと地盤の高さを判断しながら切盛土を行う。この方法によって、一人のオペレーターはすぐに整地の勘を掴み、トンボなしでも整地ができるようになった。

パランガ村では、ラノメト村での経験で、一通りの運転操作はできるが、切盛土の掘削運土作業において、一回の運土量が極端に少なかった。

この指導には、一定切土をしながら、ブレードに土が満杯になるまで押し出し、盛土部にそのまま運んで、前進しながら少しずつブレードを上げ、土が無くなったら、また元の切土部に戻ることを繰り返した。この方法を繰り返し訓練した結果、オペレーターの切盛の技術がめざましく向上した。

ラブル村、ラロバオ村、サブラコア村では、オペレーターを順次、その村の若者に交替させて指導育成した。



トンボに  
青い標識  
がついて  
いる。

写真はサブラコア村での水田造成におけるトンボ設置風景である。

新規に採用したオペレーターの指導には、ラノメト村で実施したトンボ設置と同じような方法であるが、トンボは長さ0.60mの棒を使い、一区画の水田に6か所設置した。この棒にビニール紐を結び造成計画高の表示をした。

オペレーターはこの紐の高さを見ながら切盛を行い、この方法によって±5cm位の精度で整地ができるよう上達した。

#### (キ) 出来形測量

整地の進度に合わせて出来形測量を実施した。測量は平板測量器具（購送機材）を使用し、カウンターパートと、普及員に実習を兼ねて指導した。

この地方での一般的な面積計算方法は、現地で多角形の辺長を測定し、横方向と縦方向の長さをそれぞれ単純に平均して、高さを掛ける方法で求積している。（州公共事業事務所から派遣されているカウンターパートの計算方法。勿論トランシット法も行われているが、この方法だと作図が内業になるため、現地照合が必要になり一般的ではない。）

この方法では、上底と下底が平行の場合は、高さのみ垂線を出して求めればよいが、それ以外の場合は正しい値は望めない。

プロジェクトでは、平板測量により現地で作図し、土地所有者の確認を得て

から、内業として面積計算をする方法を指導した。

これについては、三斜法で計算し、さらにプランニメーター法でチェックする方法をてある。カウンターパート、普及員も平板測量は、中堅研修で一通り習っているのでこの手法をすぐ理解した。

表 1. 1 水田造成出来形面積集計表

村 名	造成面積	所有者数	区画数	1区画当たり面積	備 考
ラノメト村	21.9ha	31人	170	1,288㎡	
パラガ村	15.0	39	49	1,006	
ラノメト村	5.0	11	27	1,851	
ラノメト村	7.0	11	47	1,489	
ラノメト村	5.0	11	50	1,000	
ラノメト村	1.0	4	11	909	
合 計	54.9	107	354	1,209	

なお、面積計算方法を含めて、水準測量、平板測量の入門用テキスト「やさしい測量入門 PENGANALAN TEKNIK MENGUKUR SEDERHANA SEDERHANA」をインドネシア語で作成し、カウンターパート、普及員に対する測量技術の技術移転成果品とした。（斉田徳太郎総合報告書、平成9年3月参照）

#### (ク) 造成工事費

造成工事費は表 1. 2 のとおりであるが、各村によってバラツキがあるのは、造成地の地形・土質・植生および工事時期（雨期／乾期）等が大きな要因と考えられる。ほかにオペレーターの経験度も加味しなければならない。

表 1. 2 水田造成工事費集計表 (単位：千ルピア)

村 名	造成面積	重機作業 時 間	1ha当たり 稼働時間	工 事 費		備 考
				工 事 費	1ha当たり 工 事 費	
ラノメト村	21.9ha	770hr	35.1hr	6,414	292.8	
パラガ村	15.0	2,144	142.9	18,352	1,223.4	
ラノメト村	5.0	782	156.4	4,744	948.8	
ラノメト村	7.0	756	108.0	7,703	1,100.4	
ラノメト村	5.0	1,265	253.0	7,599	1,519.8	
ラノメト村	1.0	80	4,023.0	4,023	4,023.0	
合 計	54.9	5,797	105.6	48,835	889.5	

別添「プロジェクト基盤整備事業直営工事振り分け調書1997年1月」を参照のこと。

①ラノメト村は、地形が平坦で、表土処理および畦畔土の捲出し程度で造成できた。オペレーターの未熟度合いを見込んでも、1ha当たり35時間で造成したものである。施工時期は乾期である。

②パラガ村は、当初予定地の場所はアランアラン草原で比較的平坦であった

が、追加施工した場所は、蛇行した河川の改修に伴って創出した、旧河川敷地の造成である。乾期ではあったが、湿地帯や旧河川の埋立地でオペレーターの技術も未熟もあり、何度もカメをやり、このため稼働時間も多にかかった。

③ラプル村は、改修整備した堰堤の下流のジャングルを切開き造成したものである。湿地帯であったが、バックホーにより排水路掘削をした結果、乾期と相まって地下水位が低下して、乾地化したことにより約1カ月間で造成ができた。

④ラロバオ村は、ラプル村と同じく、改修整備した堰堤の下流の平坦な湿地帯を、ラプル村と同じく排水路を掘削して地下水位を下げ、乾地化して造成したものである。このうち約5,000㎡が砂地で表土がなく、1996年12月に客土搬入を実施した。

また、ラロバオ村では地形が比較的平坦なところで、逆田造成をしてしまい、客土工事と一緒に補修を実施した。

⑤サブラコア村は、比較的平坦なアランアラン草原であったが、雨期間の施工となったため、作業効率が悪く、また、天候待ちが多かったため、稼働時間、労務費も多くかかった。

⑥オネウイラ村は、超湿地帯のため、排水路掘削と反転耕起のバックホーおよびハンドトラクターの運転経費である。

以上のことから1ha当たりの造成費は、ラノメト村及びオネウイラ村を除いて、平均1,212千ルピア（重機稼働時間は154.6時間）である。

#### b. 畑地、エステート作物圃場造成

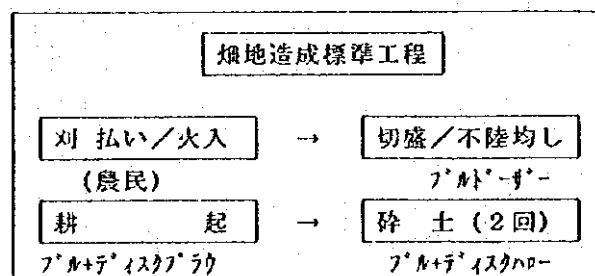
地元説明会を踏まえて、地元側の選定した候補地を村長、普及員、中核農民、カウンターパート、専門家が現地踏査を行って造成地を決定した。現況はアランアラン草の密生した緩斜面が多く、立木は灌木程度であった。

##### (ア) 造成工法／施工手段

ラノメト村での耕起・砕土は牽引アタッチメントが日本から未着のため、4輪トラクターにボトムプラウを装着して耕起し、砕土はローターで実施した。

ラノメト村以外の標準工程は図1.4のとおりである。

図1.4 畑地造成標準工程



また、エステート作物圃場は、ブルドーザーで雑草の処理をしたあとに、バックホーにより、10m四方に1か所、深さ1mの植栽穴を掘削した。

表1. 3畑地、エステート作物圃場造成出来形面積集計表

名称	ラノメト村	パツカ村	キエ村	アエ村	合計	備考
畑地	2.1ha	2.5ha	4.5ha	4.8ha	13.9ha	
エステート	2.0	1.0	1.0	2.2	6.2	
計	4.1	3.5	5.5	7.00	20.1	

(イ) 造成工事費

造成工事費は下表のとおりである。ラノメト村では、耕起・砕土は営農部門で対応したことにより、直営工事費に計上していない。キアエ村では、工事期間が雨期にかかったことにより、作業効率が悪く、また、天候待ちにより労務費が多くかかっている。

重機作業時間1,476時間（ラノメト村は除く）、1ha当たり92.2時間、工事費は1ha当たり658.4千ルピアである。

表1. 4畑地、エステート畑造成工事費集計表（単位：千ルピア）

村名	面積	重機作業時間	工事費	1ha当たりRp.	備考
ラノメト村	4.1ha	hr	665	162,195	
パツカ村	3.5	276	1,425	407,143	
キエ村	5.5	598	5,608	1,019,636	
アエ村	7.0	602	3,502	500,285	
合計	20.1		11,200	557,214	

別添「プロジェクト基盤整備事業直営工事振り分け調書1997年1月」を参照のこと。

2) 施工管理

農地造成工の施工管理は、工程管理と品質管理に重点をおいて指導した。

a. 工程管理は、決められた工期内に十分な、品質と精度に施工されて行く工事過程の管理であるが、カウンターパートに対しては、実施計画に基づいて、

①横線式の工程表（バーチャート）の作成

バーチャートの工程は、予定を白抜きで書き、実施を白抜きした部分に斜線を入れて、適宜、工事の進捗に合わせて書き込むようにした。工事日数の算定は、標準施工量を算出して、プラスファアを加えるようにした。プラスアルファは、オペレーターの未熟、宗教的な休憩時間である。

②品質管理は、主として次のような出来形管理を指導した。

- ・直接測定による出来形管理：水田造成における田面管理目標は±5cm以内に押さえること。畑造成の耕起、砕土深は15cmを目標とすること。
- ・撮影記録による出来形管理：耕起深、砕土深、施工方法、機種、捲出し厚さ等の撮影。この場合は、黒板とリボンテープまたは標尺等を使用するように指導した。



#### (ア) 直接測定による出来形管理

水田造成では、田面均平度を±5cm以内に押さえることを管理目標とした。

ラノメト村では、オペレーターの技術が未熟なため、この管理目標は困難をきわめた。測量助手と手元人夫を常時配置して、水田の一定位置にレベルを据え付け、10m方眼レベリングによる均平標高から高低差をもって表示した。土量移動が発生した都度測定させ、凹凸及び計画田面高を逐次オペレーターに伝えて、無駄な運土作業を減じた。

ただし、この方法は現況地形が一定方向に傾斜している場合はよいが、傾斜がほとんどなかったり、旧排水路の埋立て等で、土砂が大量に消費するようなことのある場合は、逆田ができる可能性がある。現にラロバオ村ではこの方法で失敗して、最終年度に逆田補修工事を実施した苦い経験がある。逆田造成の原因究明で、カウンターパートと共に現地で、施工前の高低測量と土量移動状況を調べた結果、以前に、測量助手が区画割り測量をしていて間違いがあって、再区画線を設定したため、耕作道路側（横方向）に道路敷き分だけ土量が移動し、これにともなって水田田面の修正をしたことが原因と判った。

サブラコア村では、前記村と管理目標は同じであるが、ここでは、逆田の経験を踏まえて、あらかじめ全部の水田の計画高を算出し、それぞれ一区画ごとに、最低6カ所に計画高を表示したトンボ（長さ0.60m位）を設置した。オペレーターはそのトンボのカラーテープを見ながら、切盛土および整地を行った。

専門家とカウンターパートは、一日数回チェックして回るだけである。このため、測量助手の常時配置は不要で手元人夫だけで十分であった。

畑地造成ではディスクプラウ、ディスクハローによる作業を、耕起深15cmを目標に管理したが、概ね目標を上回っていた。

#### (イ) 撮影記録による出来形管理

この地方では、一般的に撮影記録による出来形管理は行われていないし、州公共事業事務所の発注する建設工事でも同じである。

プロジェクトでは、工事の施工前と、各造成ステージごとの撮影を目標として撮影記録による出来形管理を実施した。

撮影する場合は、写真の中に、黒板とリボンテープ又は標尺等を入れて撮影するようにカウンターパートを指導した。

#### (ウ) 施工管理関係テキストの作成

カウンターパート、政府関係職員、農業普及員等に対する研修用テキストとして、下記の資料を作成し技術移転の成果品とした。

- ① 施工管理関係用語集（日本語、英語、イ語）
- ② 農地造成の施工手順（英語、イ語）
- ③ 農地造成スライド説明文（インドネシア語）
- ④ 施工機械1のスライド説明文（インドネシア語）

⑤施工機械Ⅱのスライド説明文（インドネシア語

（上記資料は、畠中藤芳専門家総合報告書、平成5年10月参照）

⑥撮影記録による出来形管理（インドネシア語）

（上記資料は、斉田徳太郎専門家総合報告書、平成5年10月参照）

(2) 土地基盤施設

1) 工事实施/2) 施工管理

a. 直営工事

直営工事で実施した工事は、農道造成、堰堤造成である。ほかに農民グループ工事も直営工事から材料を支給して実施したが、別項に「b. 農民グループ工事」としてまとめた。

直営工事の実施計画の作成は、農地造成と同じく各村ごとに地元説明会を開催して、地元の要望・意見を聞き実施計画に反映させた。

(ア) 農道造成

供与した重機を用いて、集落から圃場までを結ぶ農道造成を実施した。

道路の位置、延長、幅員等は農地造成と同様に、地元説明会を踏まえて決定した。

道路の構造は、砂利等を敷かない土砂道を原則としたが、一部地形が低地にあるところ、および将来集落の基幹的路線になるようなところには、現地採取した土砂利を、供与したトラクターショベルとダンプトラックを用いて敷設した。

平均的な道路幅員は、3m程度とし、道路の両側は6tブルドーザーのブレードにより、V字型に側溝を掘削した。また、特に雨水の集まる部分の側溝は、バックホーで側溝の外側の地区外に流れるように、勾配を勘案しながら掘削した。

路面は6tブルドーザーにより、かまぼこ型に仕上げ、路面排水を可能にした。

道路勾配は、現況に沿ったものとしたが、起伏のあるところ、または低地部や水田にかかるところは、切盛土を実施して勾配を修正した。

ア) ラノメト村では、3路線3.8kmを改修した。造成前は雨期になるとジープも通れない状況であったが、側溝及び路面排水を良くしただけで、雨期でも自由に通行できるようになった。

イ) パランガ村では、1993年2月ラノメト村から重機を移動して、雨期の合間に、水田造成と平行しながら4路線5.5kmを造成した。

州道から既存水田地帯を縦断して、キアエア村に至る路線は、両村の基幹的路線であるので、水田部分はダンプトラックによる運搬盛土をし、さらに、現

地採取の土砂利を敷設した。

ウ) キアエア村では、当初計画では3.5kmであったが、3回目の地元説明会で、地元側から水田造成を取りやめて、かわりに農道造成するようにとの要望があった。

キアエア村の水田造成計画は15haであったが、2回目目の地元説明会で、プロジェクト側から要望して、5haだけ造成することに変更していたものである。

同村の移住民であるブギース族はもともと開田の技術があり、彼らは独特の方法で開田していく。

彼らの造成方法は、緩傾斜地を等高線沿いに2～3アールに区割り、ビニールホースを使ったレベリングにより畦畔築立をする。次に区画の中は傾斜や起伏があるが、これは人力で畦畔の水平を見ながら切盛をする。一家族では日数がかかるが、こういう時には便利なゴトンヨロン (gotong royong)、またはスワダヤ (swa daya) 組織により、大勢の農民が参加して仕上げている。キアエア村の水田はこうして面積が拡大している。

同村の道路網は、州道とそこからわずかに入る程度の道路しかないという状況であった。先住民のトラキー族は、村の比較的便利な州道沿いに住居を持っているが、移住民であるブギース族は、州道から1～2kmも入った政府から割り当てられた土地で、道路の無い地帯に住んでいる。村長もトラキー族であり、ブギース族とのバランスを考えてか、道路は必要であったと思われる。現地調査をして必要性が痛感された。

プロジェクト内部で検討の結果、地元の要望どうり、開田は農民自身が行うことを前提に、農道造成を直営工事で実施することとした。

キアエア村では約10kmの農道造成を実施したが、このうち基幹的な2路線4kmについて、現地採取の土砂利による敷砂利を実施した。

エ) ラプル村では、4路線5.5kmを実施した。全線新設道路であるので敷砂利を検討したが、同村には土砂利の採取場が無いために、止むなく路床仕上げしかできなかった。しかし路床をかまぼこ型に仕上げたため、雨期でも晴れた日には通行が可能である。

また、村西部のバリ移住地の水田地帯には、農道がなく非常に不自由をしていたものが、地元説明会での強い要望を踏まえて新規造成した。農道の開通によって、今後機械化が進むのではないかと思われる。すでに資材の搬入、米の収穫にトラックを使用している農家も見られる。

オ) ラロバオ村は4路線3.5kmについて実施した。このうち、1路線2.7kmは、州道から水田造成地～集落をとおり州道に抜ける生活道路も兼ねた基幹路線であるので、同道は現地採取した土砂利による敷砂利を実施した。

しかし、他の村の場合は、農道が開通すると待ちかまえていたように、沿線には開田、開畑が進むのに、この村は、造成当時と一向に変わらないのには失

望した。

カ) ラエア村は8カ村の中で唯一水田計画のない村で、畑作・畜産を主体とした開発計画である。

道路計画は、州道から畑地造成地まで基幹道路0.9kmと、将来畜産開発が期待される山間地に2路線4.2kmを新設した。山間地は熱帯樹林が生い茂った場所で、路線選定に困難を極めた。基幹道路沿いには営農部門の指導もあって、絶え間なく開畑が進んでいる。

キ) サブラコア村は5路線7.0kmを新設した。村の中央部を州道が縦断しており、州道からKonaweha川までの間が開発予定地である。

水田造成地を3カ所に分散させた関係から、それぞれの団地を結ぶ道路と、開発予定地の外側を回る環状線の道路を新設した。このうち、州道から水田造成地へのアクセス道と、団地を結ぶ道路は現地採取の土砂利による敷砂利を実施した。

ただし環状線の農道は、敷砂利敷設の段階で地元民が5年に一度くらいの間隔で洪水にみまわれ、2m位冠水するというものであったので、敷砂利は実施しなかった。

1996年6月に、その5年に一度という大洪水が発生し、あつという間もなく農道の環状線及び水田造成B、C団地、A団地の一部が浸水し10日間湛水した。

このため環状線に架設した丸太橋が流失し復旧に手間取った。また、造成後間もなく植え付けした水稻が枯死し、浸水を免れたところも、浸水によって逃げ集まった鼠によって喰われて全滅した。(別添資料「サブラコア村1996年6月洪水発生による浸水図 1/5,000」)

新設した道路の沿線には、開田、開畑が進み道路開通の効果が目に見えるという状態である。今後 Sanpara川の河川改修が進み堤防が築かれれば、洪水による被害もなくなり、プロジェクトが改修整備した堰堤の水を利用して、水田面積も拡大され、年二期作も可能ではないかと思われる。

ク) オネウィラ村では3路線3.5kmを新設した。開発予定地に通じる農道が皆無のため、3本のアクセス道を新設し、それぞれの路線を連結した。また、全線を現地採取の土砂利による敷砂利を実施して、雨期間の通行も可能にした。

表1. 5 農道造成工事費集計表

(単位：千ルピア)

村名	条数	延長 (m)	稼動時 間(hr)	km当たり 時間(hr)	工事費	1km当たり 工事費	備考
ラノメト村	3	3,760			2,477	651.8	
バランガ村	4	5,540			20,229	3,678.0	
キアエア村	10	9,580	1,730	180.6	13,455	1,404.0	
ラノメト村	4	5,500	1,265	230.0	10,760	1,956.3	
ラノメト村	4	3,500	1,651	471.7	15,290	4,368.5	
ラノメト村	4	4,200	1,412	336.2	6,957	1,656.4	
キアエア村	4	7,000	1,331	190.1	12,936	1,848.0	
キアエア村	3	3,500	1,215	347.1	19,030	5,437.1	
合計	36	42,580			101,134	2,375.1	

別添「プロジェクト基盤整備事業直営工事振り分け調書1997.1」参照。

オネウイラ村の他村と異なる点は、ラノメト村と同じくクンダリ市に近い関係から、不在地主がいたり、サラリーマンの住宅があったり、道路用地は無償提供なので、道路敷地を出来るだけ取らないようにと、路線選定から注文が多く、地主の説得・調整に時間がかかった。調整は村長・郡長に依頼したが、このため工事が一か月間もストップしたこともあった。

## (イ) 堰堤造成

プロジェクトで実施した堰堤造成は、新規造成のミニため池タイプと、農民自身が造ったため池の改修タイプである。

このうち、ミニため池は、乾期における畑地かんがい用であり、農民自身が造ったため池改修は、水田かんがい用が主目的である。

ア) ラノメト村では、乾期における畑地かんがい用として、ミニため池を4か所新規造成した。

ため池の形状は、縦20m、横15m、深さ1.5~2.0m、貯水量500~600m<sup>3</sup>程度である。

造成方法は、バックホーで掘削してブルドーザーで堤防を均すだけのものである。余水吐、取水口は特に設けていない簡単な構造のものである。

場所の選定は、地下水、湧水、浸透水等が少しでもあるところを選んだ。

水量的にも小量であり、少なくとも乾期の2~3か月は畑作物のかんがい用に利用できるものである。

イ) バランガ村では、畑地造成した上流部の湿地帯に、ラノメト村と同じタイプの20m×15m、深さ2mのミニため池を、乾期の畑作物かんがい用に新規造成した。

ウ) キアエア村では、地元説明会の強い要望を踏まえて、農民自身の造ったため池の改修を3か所実施した。

最初に実施したため池は、沢の流路をせき止めて造った小さなため池で、人

力で作ったために転圧不足で、堰堤が毎年洪水のたびに決壊し、改修を繰り返していたものである。

現地調査の結果、余水吐は3年位経過した既設の練石積造りの、比較的新しいものがあるので、そのまま使用することとし、取水口は既設の取り入れ水路を拡幅改修して使用することとした。

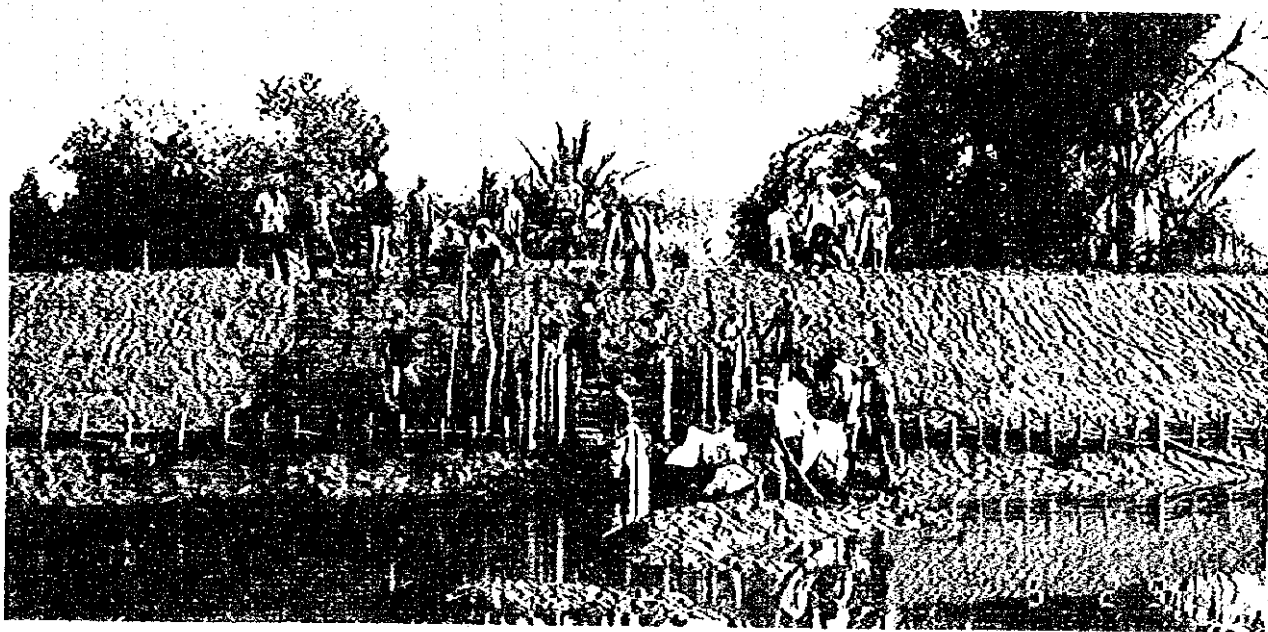
直営工事では、重機による盛土を実施し、スワダヤ (swa daya) 組織は、排泥管布設およびソダ柵工、水管橋架け替えを実施した。

工事は、貯水容量を増やすために、ブルドーザーを用いて池の内部を拡幅掘削し、掘削した土は堰堤の盛土材料として使用した。

カウンターパートに対しては、改修計画のための縦横断測量および計画図面作成、土量計算、実施面では堰堤法面のソダ柵工、排泥管布設、取水口下流の水管橋架け替え、およびこれらの材料の準備について指導した。

スワダヤ (swa daya) 組織による工事は、村長が召集し普及員が出欠をノートに記入していた。しかし、参加した農民の多くは、若者だけが働き長老連中はサグヤシの木陰に入って、号令ばかりかけているあり様であった。

陣頭指揮は村長が行っていたが、出産間もないためか、使用人が定時に赤ん坊をつれてきて授乳をしていた。それでも堤防の上に立って、農民が帰る最後まで現場を離れなかった。



写真はキアエア村のスワダヤによるため池改修 (そだ柵工施工) である。  
(堤防上の右端の女性が村長である。)

次に実施したため池改修は、用水計画の見直しに伴い、代替え案として浮上したものである。

用水路の末端1kmを取りやめて、代替え水源として、農民自身が造り決壊して放棄していた既設ため池を、改修して使用する案である。

カウンターパートと測量設計を実施して、地元説明会に図ったところ異議もなく実施が決まった。

堰堤幅3.0m、高さ2.5m、貯水容量4~5,000 $\text{m}^3$ の小さな堰堤である。堰堤盛土を直営工事で、余水吐、取水口は請負工事で実施した。

ため池から既設水田まで、200mの間はスワダヤ (Swa daya) 組織が自身で用水路掘削を行った。

この用水路見直しによって、工事費が大幅に減額し、また、当初計画は2kmも素堀水路のため、漏水蒸散等による用水ロスへの心配、維持管理のうえからも大きな収穫であった。

エ) ラブル村ため池改修は、農民自身が作った小さなため池の堰堤が、洪水で決壊し使用不能になっていたものである。堰堤盛土を直営工事で、余水吐、取水口等のかんがい施設を請負工事で実施した。

ラブル村の農業は、バリからの移民に影響されたためか、水稲栽培農家が多く、既存水田は140haくらいあった。

水量が豊富にあれば、面積拡大も可能であり、また、二期作も可能である。地元説明会に出席して農民の期待が大きいことが判った。

堰堤盛土は、既設の堰堤に嵩上げするかたちで実施したが、旧堤外地は湿地帯であり、堤内地は堰堤が決壊しているが滞水していた。そのためバックホーにより堤内外に仮排水路を掘削し、乾地化した後に表層土をはぎ取り、近くの土取り場から運搬盛土をした。盛土材料は、粘質土 (赤褐色) で、ダンプトラックにより運搬した。

盛土転圧は、ブルドーザーにより、捲出し厚30cm毎に5回履帯転圧を目標とした。

カウンターパートは、転圧の必要性は判っているにもかかわらず、捲出し厚と転圧回数についてはよく理解できていなかった。完成後に、転圧不足が原因と思われる漏水が発生し、初めて転圧の重要性について認識したようであった。

また、堤高が3.70mあることから、請負工事 (余水吐、取水口) との出会い部分は特に注意し、乾期中のことなのでポンプで灌水しながら埋戻しを実施した。(1年後にその部分から漏水が発生し、大がかりな補修工事を実施したことは、自分自身でも大いに反省しているし、皮肉にもカウンターパートも同じく、勉強になったことと思う。)

オ) サブラコア村は、請負工事で改修したため池のほかに、もう一か所直営工事で実施した。

同村は請負工事で実施したため池から、水田造成地A団地まで2.7kmの素堀水路を配置したが、定例の専門家会議で、水量的に今の用水路では、将来開田が

進んだ場合のことを考えると、第二水源を検討すべきとの意見があった。

村長や村の有力者にこのことについて話したところ、農民自身で造ったが、洪水のため決壊し放置されているため池があることが判った。

三角ゼキを使った流量調査で、乾期にもかかわらず、A団地3.6haにかんがいできる用水量は、十分確保できることが判明した。（別添資料：サブラコア村新水源の流量調査報告1995.12.26参照）

施工管理分野で測量設計をし、堰堤盛土を直営工事で、余水吐、取水口は請負工事で実施した。

堤頂幅3.0m、高さ2.0m、堤頂の長さ60m、貯水容量15,000 $\text{m}^3$ である。

表1. 6直営工事堰堤造成工事費集計表 (単位：千ルピア)

	ラハ村	ハラカ村	キア村	ラハ村	サブラコア村	合計	備考
堰堤数	4カ所	1カ所	3カ所	1カ所	1カ所	10カ所	
貯水量	2,000 $\text{m}^3$	500 $\text{m}^3$	15,000 $\text{m}^3$	20,000 $\text{m}^3$	15,000 $\text{m}^3$	52,500 $\text{m}^3$	
堤長幅	2.0m	2.0m	3.0m	5.0m	3.0m		
高さ	2.0m	2.0m	2.5m	3.5m	2.0m		
堰長	60.0m	15.0m	45.0m	400.0m	60.0m	580.0m	
新設/ 改修	新設 4	新設 1	改修 3	改修 1	改修 1	新設 5 改修 5	
重機稼 働時間		20hr	982hr	1,293h	90hr		
工事費	378	120	12,715	6,800	738	20,751	

別添資料「プロジェクト基盤整備事業直営工事振り分け調書1997.1」参照。

## b. 農民グループ工事

### (ア) 用水路掘削

かんがい施設工事は、取水堰、分水工、落差工等について、請負工事により実施したが、用水路の掘削については、農民グループ工事で実施した。用水路掘削は、縦横断測量図により切盛土量を算出したあと、全体工事費を算出し、さらに各農民グループごとの工事費を算出した。

縦横断測量図は、コンサルタントによりあらかじめ作成されていたが、地元説明会における路線変更や、用水計画の見直し等があり、再度専門家が測量設計をして、工事計画を変更して実施した。

施工前の業務としては、丁張り測量、施工前説明会の開催（工事場所の割当、農民グループとの工事委託契約の締結、ストックファンドの割合）等を実施した。

施工後の業務としては、工事完成検査、工事費（労務費）の支払い、ストックファンドのための労務費の一部積立等の一連の業務を実施した。



ストックファンドについては、将来の施設の維持管理や、グループの活動のために、支払われた労務費の20～35%を貯金させるもので、地元説明会で農民グループと協議して決定した。

表1. 7用水路掘削工事費集計表 (単位：千ルピア)

村名	用水路延長	工事費	積立金	グループ数	備考
ラノメト村	3条 1,840m	12,946	25% 3,225	9	
パランガ村	1 1,176	4,883	25 1,215	10	
キアエア村	2 1,910	8,082	30 2,419	11	
ラノメト村	1 1,595	6,725	35 2,345	8	
ラコバ村	2 1,360	6,283	35 2,193	5	
カウラコバ村	1 2,725	12,191	25 3,163	12	
オコラ村	2 2,833	4,133	25 1,032	7	
合計	12条 13,439	55,243	15,592	62	

- 注) 1. 工事費はネットの金額である。管理費等を含めた金額は、別添資料「プロジェクト基盤整備事業直営工事振分調書1997年1月」参照のこと。  
 2. サブラコア村の積立金は25%及び30%である。  
 3. 各村の詳細は、別紙資料「農民グループ工事(用水路掘削)内訳書」を参照のこと。

ア) ラノメト村の場合、稲の収穫後に実施したものの、路線の一部で、用地の調整に手間取り、1月上旬まで延べ4か月間かかった。

イ) パランガ村の場合、現況がアランアランの起伏のある原野であったので、計画高に合わせて、ブルドーザーで掘削し、整地をした後に、丁張り測量をして掘削した。全線が切土断面なので、ラノメト村と比較して工事費が安価にでき上がった。

ウ) キアエア村の場合、当初の用水計画が、取水地点から4kmの予定であった。実施にあたり現地精査の結果、予定路線は起伏があるうえ、沢横断の水管橋(L=10m)が2か所必要であることが判った。工事費が増高するほか、4kmの素掘水路では、漏水や蒸散等のロスが大きくなり、しろ掻き時期に、末端まで計画用水量が流れないのではないかと心配があり、計画見直しをした。(堰堤造成の項で述べる。)

キアエア村の場合、路線が、原野と既設水田にかかり、このため、原野の部分を第一期工事として6月に実施し、水田地帯の部分は第二期工事として、稲の収穫後の8月後半に実施した。

カウンターパートもラノメト村、パランガ村での経験を生かして、自分で測量助手を指導して丁張り設置をし、自らも工事費(労務費)の積算、委託契約書の作成など一連の業務を実施した。

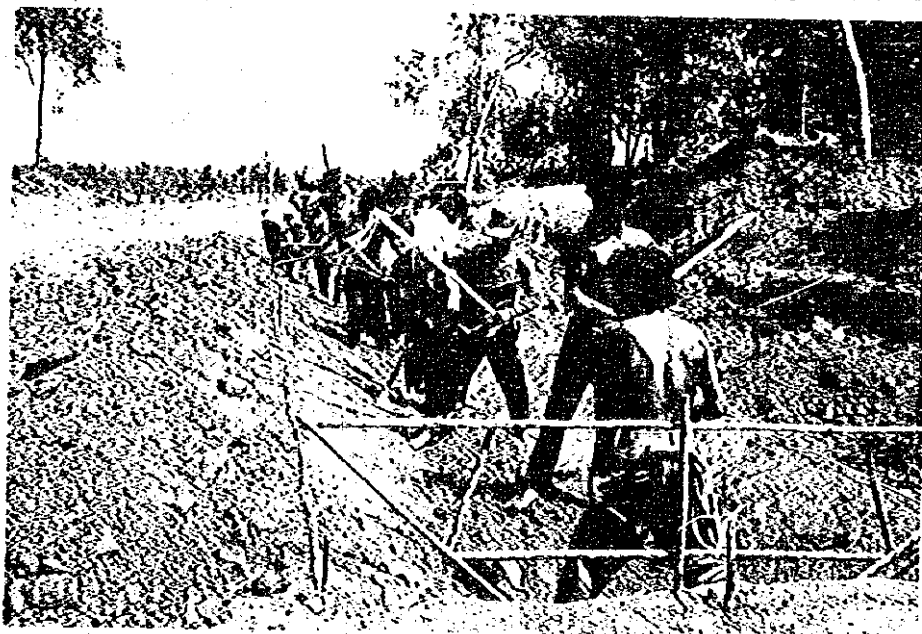
エ) ラプル村の場合、当初計画どおり既設水路の拡幅改修で1.6km水田地帯の

中央部まで配置した。

既設の用水路は、水路勾配が1/100であり、素堀水路のため全線にわたって崩壊していたものである。

プロジェクトでは、土水路でも可能な1/3,000勾配にして落差工を3か所請負工事で設置し、流速を制御した。

用水路の丁張り測量は、カウンターパートが測量助手を指導して設置した。また、この村では、設置した丁張りが一夜の内に、全部盗まれるという初めての経験をした。嫌がらせかと思ったが、カウンターパートは板と杭は貴重な建築資材であり、900mm分の丁張り材があれば、一軒の家の外壁だったら十分間に合うと言う。急いで付近の藪にある手ごろの木をつかって、代替えの丁張りをかけ直した。それ以後、用水路の丁張りは現地採取の木を使うことにした。



写真は、サブラヨア村農民グループ工事（用水路掘削）と丁張り設置状況で、丁張り材は現地採取の木を使用した。

オ) ラロバオ村は、水田造成場所の決定に日時を要し、用水路掘削工事が大幅に遅れてた。

最初の地元説明会では、水田造成を開発予定地（約100ha）の中に1haづつ5か所に点在させ、モデル展示して開発効果をあげる計画であった。

当然、用水路も造成地にかんがい可能なように配置するものであった。

しかし、村長、普及員と現地精査の結果、水田造成を点在させるよりも、堰堤の下にまとめて造成した方が展示効果も大きく、また、用水路、耕作道路の配置も少なく済むというメリットもあることに気づいた。つぎの地元説明会でこのことを説明し、地元の了解を得た。その結果、左右の取水口から2条用

水路を配置した。

丁張り測量は、カウンターパートが測量助手を指導して実施し、また一連の業務は、カウンターパートが自ら主体となって実施した。

カ) サブラコア村の場合、開田計画との関係から、用水計画を見直し、再度、施工管理部門で測量設計を実施した。この結果、取水口から開田場所まで、延長2,725m、高低差3.50mあり、動水勾配1/3,000を確保するためには落差1.3か所(H=1.0m)が必要であり、この工事はすでに発注していた請負工事で実施した。

路線の一部区間に谷間があって、勾配確保が困難なことから、山側の畑に迂回して等高線沿いに路線を配置して確保した。

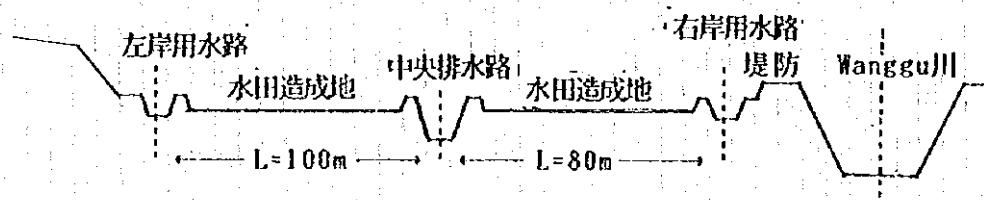
用水路と併設する農道敷については、農民の無償提供であるが、一人の反対者もなくスムーズに実施できた。

ストックファンドの積立は、地元説明会で、12グループのうちNO.1、NO.11の2グループだけは30%、その他のグループは25%で実施した。

キ) オネウイラ村の場合、当初計画では、開田予定の場所の上流に、堰堤を設置して、用水路を配置する計画であったが、堰堤の設置場所が、空軍用地の中ではないかということで、州公共事業事務所 (Pekerjaan Umum: PU) から派遣されているカウンターパートが、所属先に折衝した結果クレームがついた。

(ただし、PUが実施主体の場合は可能とのこと。) このため、堰堤設置は不可能になり、水源は渓流水を利用することとした。

図1. 5 オネウイラ村開発予定地断面概念図



測量設計の結果、左岸側に1.7km、右岸側に1.2km用水路を計画し実施することとした。左岸側は、山側から流下する渓流水があり、これを用水路に追加することで、できる限り用水量を確保し、さらに用水路も小断面を保つことができるように、一石二鳥をねらって計画した。

左岸側の用水路は、地山の切土断面に掘削をするように、山側に入れるよう路線設定した。また、右岸側は、かんがい面積が小さいため断面も小さくWanggu川の掘削土で造った堤防の、左岸法尻に配置した。(図1.5参照)

#### (イ) 道路横断暗渠

暗渠工事は、工事材料を直営工事から支給し、農民グループ工事で実施した。

暗渠形式は、無筋コンクリート管を使用したものと、ボックスカルバート式のもの2種類を実施した。

当地方ではヒューム管、鉄筋コンクリート管は製造していないので、ボックスカルバート式が一般的である。

プロジェクトでは、市販のφ400mm無筋コンクリート管を使用しコンクリート(配合比1:3:5)で360度巻き立てた。

これだと、従来のボックスカルバート式に比較して、安価にしかも短期間に施工できる。

ただし1m以上の大断面になると製造していないので、ボックスカルバート式で実施した。ボックスカルバート式と言っても、下部工は練石積で、ブリッジの部分が鉄筋コンクリートになっているものである。

なお、1995年3月、金森短期専門家により鉄筋コンクリート管作成の指導が、カウンターパートおよびキアエア村農民に対して実施され、また、この模様はビデオに収録された。(金森短期専門家報告書参照)



写真は金森短期専門家の指導による鉄筋コンクリート管作成状況。

表1. 8道路横断暗渠工事費集計表 (単位:千ルピア)

区分	ヲハト	ハヲソカ	ヲソル	ヲソハチ	ヲソ	ヲソヲソ	合計	備考
無筋コンクリート管	L=5.0m 2カ所	L=5.0m 4カ所	L=5.0m 3カ所	L=5~9 6カ所	L=5.0m 1カ所	L=5.0m 2カ所	18カ所	
ボックスカルバート		L=5.0m 1カ所					1カ所	
工事費	5,617	8,368	3,984	12,443	883	2,201	33,496	

別添資料「プロジェクト基盤整備事業直営工事振り分け調書1997.1」参照。

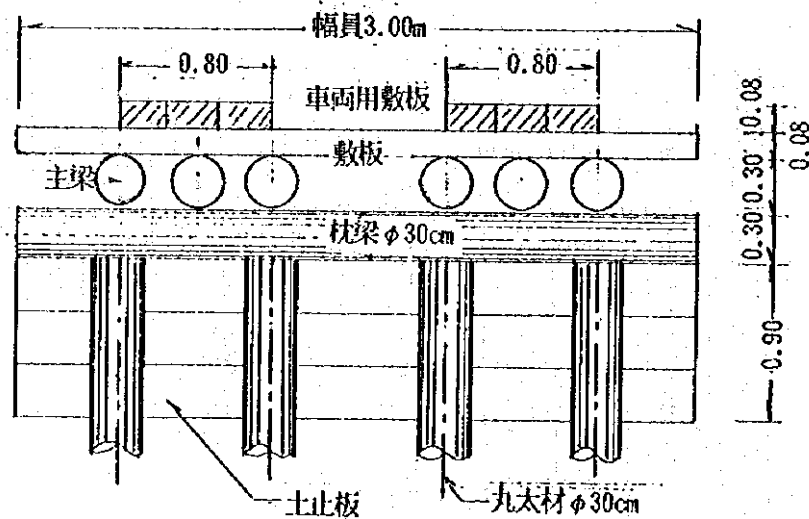
### (ウ) 農道橋

バランガ村において、プロジェクトで造成した農道に橋梁2カ所を、農民グループ工事により実施した。

この工事は、直営工事から材料の一部を支給し、専門家の指導のもとに、農民自身が施工するものである。

従来からの農民自身が造っていた橋は、丸太を両岸に渡すだけの単純な方法である。これだと、洪水の都度流失したり、橋台に相当する部分の土砂が流失し、決壊してしまう。

図1.6 木橋断面図



これを解決する方法として、橋台の代わりに  $\phi 30\text{cm}$ 、 $L=3.0\text{m}$  のココナッツヤシの丸太を、片側4本ずつ打ち込み、その頭部に丸太（ココナッツヤシ）か良質の角材を、よこに枕梁として用いる方法である。さらに枕梁の上に、主梁として丸太を6本渡した。（図1.6参照）

なお、毎年洪水が数回あるので、その都度河川が満水になり、橋桁が流亡するケースが多いので、杭、枕梁、主梁をそれぞれ固定する金具を、機械専門家が作成し使用した。

### c. 請負工事

かんがい施設および農道橋等の、請負工事の施工管理をとおして、カウンターパートに施工管理手法を指導した。

#### (ア) 請負工事業者の工事实施体制

工事発注業務は基盤整備部門で行い、施工管理部門は、施工業者の提出した工事工程表をチェックしたあと、施工場所および基準点を指示して工事がスタートする。

大手請負工事業者の工事实施体制は、測量、材料管理、労務管理、施工指導の技術者と、現場で直接仕事をしながら指揮をする職長と、石工、コンクリート工、左官工、木工等の特殊作業員と、普通作業員等からなっている。各人の仕事の分担が決まっていて、一人の者が複数の仕事を兼務することがないようになっている。

しかし地方の一般建設業者は、必ずしもこのような区分をして、分担を決めている訳でもなく、現場代理人が現場管理と施工技術の全てをし、その下に複数の職長がいて、特殊・普通作業員を指揮しているのが実態である。特殊作業員までは会社の従業員（常雇）で、普通作業員は現地の農民たちである。

施工管理の実施に、このような請負業者の実施体制を理解していないと、現場での指示がほとんど無駄になることが多い。

#### (イ) 工事材料

##### ①積み石

工事の大部分は、インドネシアの伝統工法である練石積みで、積み石材は付近の山から採取し、トラックに積み込んで運んでくる。

材料の中で最も大量に使用するのが積み石で、石は小高い山の頂上付近にあり、この岩石を掘りだして下の道まで落下させる。落下した岩石は適當の大きさに割れている。（下の写真参照）

この石は黄褐色を呈していて、中には砂礫みたいにつぶれてしまうものもあり、使用に際しては注意が必要である。しかし、州公共事業事務所の工事は勿論のこと、ほとんどの建設工事に使用されているので、プロジェクトでも使わざるを得ない。大量の石を一個ずつ調べることもできず、現場代理人に、石の選別に注意を払うようにと指示した。



#### ②砂、砂利

砂、砂利は周辺の川から採取し、適当に選り分けたもので、ふるいにかけて選別したものはない。これをダンプトラックに積み込んで運んでくる。積み込みはほとんど人力である。

#### ③セメント

セメントは、普通ポルトランドセメント（1袋40kg、1996年4月から50kg入りになった。）が出回っている。普段は店先に山積みしてあるが、海が荒れた時などは、どの店を探しても1袋もない時があり、あってもべらぼうな値段で、工事が1週間もできなかったこともある。

#### ④鉄筋

鉄筋は、規格寸法はISI（インドネシア工業規格）もJIS（日本工業規格）と同じあるが、購入の際、または鉄筋検査の際に注意しないといけないことは、寸法をごまかされないことである。鉄筋検査をしていて、設計寸法が12mmなのに対し加工したものは9mmであった。職長に寸法が不足だ言ったら、購入のとき店では12mmだと言ったので間違いはないと主張する。

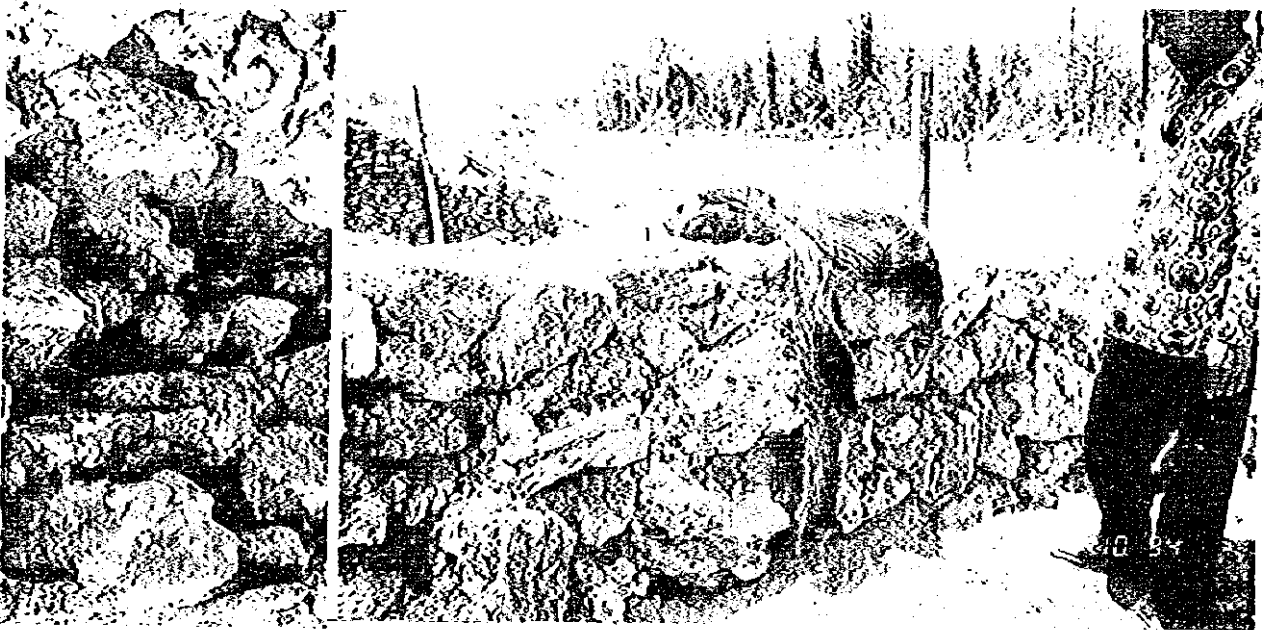
9mmと12mmでは、見ただけでも判りそうなものであるが、彼らにはそれが判断ができないのである。

#### ⑤イジュック

インドネシア独特の工事材料ではサグヤシから採取するイジュック（ijuk）の使用である。南東スラウェシ州は、サグヤシが湿地帯に次山自生しているが、このサグヤシは、捨てる場所がないくらい用途が多くて、葉は屋根材に、木の中身はサグ澱粉として食用（少し前までは主食であった。）、樹皮は家の敷板とか、用水路の樋管、土止め柵に、樹皮の繊維がつまりイジュックである。

イジュックは細い繊維で腐食に強く、透水性がよいところから、井戸の下には必ず使用する。また、練石積の水抜きパイプの付け根のところに丸めて使用すると、裏込め栗石を使用していないので効果が大きい。（下の写真参照）

サブラコア村ため池改修で、堤防の浸潤線が放物線を呈して、法面に接線すると考えられる法尻に栗石、砂と共にイジュックをはじめて使って浸透水処理施設を設置した。



写真は、水抜きパイプに使用するイジュックである。左側の写真はパイプの付け根部分に吸水を促進するために巻いたイジュック。

#### (ウ) 施工管理

施工管理としては、着工前に提出した工程表をチェックする。工程表は横線式管理と曲線式管理からできており、ネットワーク式は普及していない。

カウンターパートに工程管理の目的、必要性を理解させるように努め、請負業者から出された工程表を、自分でチェックできるように指導した。

また、施工管理部門では、工事が発注されると、次のようなチェックリストを作成して、カウンターパートが現場確認できるようにした。

- ① 工事関係図面、工程表のチェック→
- ② 工事場所の立ち会い確認→
- ③ 丁張り測定の確認→
- ④ 工事のステージごとの確認及び写真撮影→
- ⑤ 出来形確認→
- ⑥ 工事竣工検査

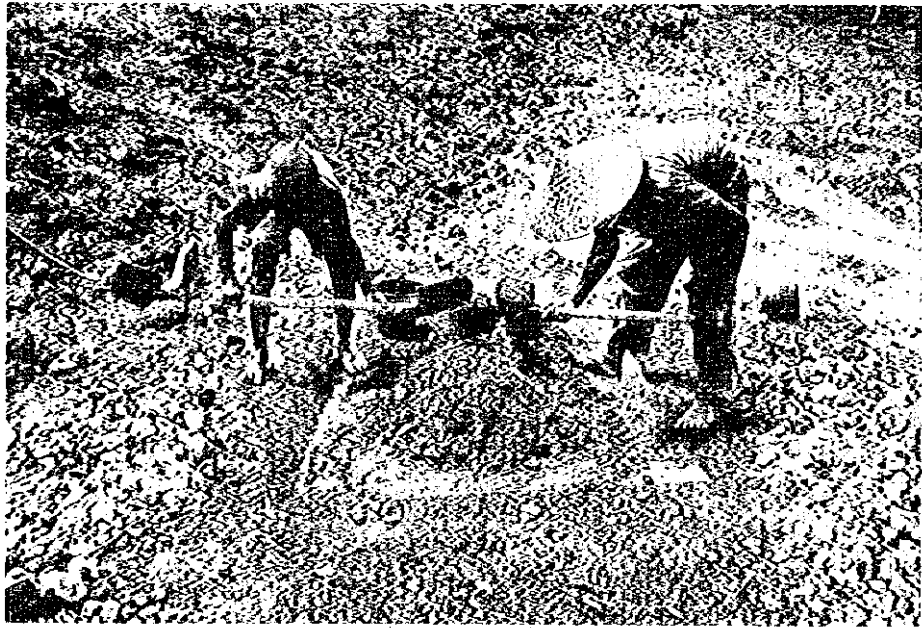


### (エ) 工事施工

施工は驚いたことに、地べたの上で手練りをするか、ミキサーを使った機械練りでも、練りあげたモルタルを、地べたの上に直接落としていた。

公共事業の現場を見ても、同じように地べたで練っていて、最後のモルタルはスコップの先の方に黄褐色の土が混ざっていた。

このような現状に対してプロジェクトでは、請負業者に練り鉄板の使用を指導した。請負業者に鉄板を強制的に購入させ、その上で練るように指導した。



写真は、コンクリート混合を練り鉄板の上で行っている。

しかし、用水路の小構造物のように点在しているような場合は、2日くらい目を離している間に、モルタルを塗ってできあがっている。

請負業者は、小構造物を数カ所づつ下請けに出していて、下請けの彼らは構造物を造るのに、セメントとスコップをかついで、裸足でスタスタと現場に行き、乾いた土の上で練りあげて造る。工事する日も言わなければ、でき上がっても何も言っていない。おかしいと思って行って見ると、モルタルで綺麗に仕上げている。鉄板など使った形跡もないし、そんな重いものなど持って行っていないのである。

カウンターパートに、これでは施工過程が判断できないし、コンクリート等の混合は、鉄板等の上で練るようにという指示が、守られていないので、厳守するようにと再度業者に指示させた。しかし、州公共事業事務所から派遣されているカウンターパートは、インドネシアでは相当な経験を積んだベテラン技術者であるが、彼は曰く、最終出来形が綺麗であればインドネシアでは、工事の過程は問題にしないんだと言うのである。

それ以後、現場代理人から、ステージごとに連絡が入り、特に基礎工の施工には必ず立ち会うようにした。

カウンターパートは、専門家の実施する施工管理の手法を学んではいるが、制服をきちんと着用し、ピカピカの短靴を履いて（髭は関係ない。）爪を伸ばしては、基礎工の確認に泥の中に手を入れることはできない。自分でやらないで作業員にやらせている。

練り鉄板等の使用については、ボリュームの大きい工事は鉄板か、または板で受け箱を造って使用していた。しかし、小工事では何度注意しても、依然として地べたで練っていて、自分の任期が終わるまで変わらなかった。

やはりインドネシア側の発注者、請負業者が、基本的な意識改革をしない限り、地方での1プロジェクトでいくら指導しても、そのとき限りで終わってしまう可能性が大である。

ただし、カウンターパートも請負業者の代理人も、プロジェクトでの工事施工のスタンスに対しては、総論では必要性を理解したようであり、少しは指導の効果があつたと思われる。

#### (オ) 竣工検査

工事が完了すると竣工検査を実施する。竣工検査は専門家、カウンターパート及び請負業者の現場代理人（社長が立ち会う場合もある。）が立ち会いで、設計図書及び写真と現地の構造物を実測して検査照合をする。

完成した構造物は、モルタルで綺麗に仕上げられてあり、見事に見えるが中身はインドネシア独特の練石積である。

州公共事業事務所では、工事が完成した場合、特に竣工検査は実施せず、監督職員が見て、出来映えが良ければそれで完了である。

現地確認をして、不合格な構造物については、手直しを命じて再度検査を行った。

#### (カ) 請負工事におけるかんがい施設等の数量

別添資料「南東スラウェシ州農業農村総合開発計画における農業農村基盤整備事業実績（平成9年1月現在）」参照のこと。

## 2. 農業・農村施設整備

### (1) 工事实施 / (2) 施工管理

#### 1) 農民グループ工事（共同井戸設置）

共同井戸を各村に4～6か所設置した。工事に必要な材料を直営工事から支給し、農民グループが役務を提供して工事を実施した。

計画設計にあたっては、既存の施工例、地下水位の状況、工事材料の入手状況を調査して計画した。

地下水位の状況と、既存の施工例を参考にした場合、深さを5mくらいにするのが適当と判断した。ただし、現地の状況に応じて、10mくらいまでは地元の要望を認めることとしたが、この場合は、各村のバランスを考慮して、井戸の設置か所数を減らした。

市販されている無筋コンクリート管は、直径80cm、長さ50cmのものがあり、これを井戸枠として使用することとした。

地上部は無蓋、無壁で4～5m四方のコンクリート叩きとし、つるべ、屋根等は利用者の自助努力を期待することとした。

場所の選定にあたっては、村長、普及員等地元の状態に詳しい者の意見を参考にして決定した。

また、最後の2村（サブラコア村、オネウイラ村）においては、実際に井戸を使用する婦人グループも参加して、活発な意見を出し合い場所を決定した。

工事は用水路工事と同様に、事前説明会のあと、委託契約を締結して施工した。ただし、この工事は危険を伴うのと、経験のある技能者数人で掘削し、工事か所数も少ない関係から、用水路工事のような、工事費からの一部積立のストックファンドはしないこととした。

井戸の掘削手法は、各村によって独特の方法があり、また各村に専門の技能者がいて、その者が中心となって行っていた。したがって掘削は村にまかせて、専門家・カウンターパートは安全管理について注意を払った。

バランガ村、キアエア村、ラプル村、ラロバオ村では、掘削した土砂を運びだすのに、井戸の外側にY型の木を2本立て、それに横木を渡してロープを巻きつけ、さらに横木の両端にハンドルを取りつけていた。

そのハンドルを回すことによって、ロープが横木に巻きつけられ、バケツ等に入った土砂が上がる仕組みになっている。コンクリート管の据付も同様に、管をロープで結んで、ハンドルを少しづつ回して降ろし、接合部にモルタルを塗って据え付ける。（写真参照）

工事の際に大切なことは、井戸の底に必ずイジックを使用することである。安価で手軽に入手できることから、積算の対象にしていなかったが、村の人々は自主的に使用している。

工事費の積算は、州公共事業事務所の基準を参考に、カウンターパートを指導しながら積算した。

井戸の完成後は、洗濯、炊事、マンディー等の生活用水として利用され、そして婦人達の井戸端会議社交場となっている。



写真は、キアエ村の農民グループによる井戸掘削状況である。

表2. 1 共同井戸設置集計表 (単位：千ルピア)

村名	ラバオ村	パランカ村	キアエ村	ラマ村	ラバオ村	ラマ村
区分						
数量(カ所)	4	5	6	5	4	5
井戸掘削深(m)	(5) 20	(5) 25	(5) 30	(5) 25	(7, 8) 28	(5, 3) 26
工事費	3,156	5,023	5,459	4,946	5,210	4,145

村名	ラマ村	林カラ村	合計	備考
区分				
数量(カ所)	4	4	37	
井戸掘削深(m)	(5, 10) 32	(5, 12) 20	206	
工事費	5,434	5,269	38,682	

注) 1. 井戸掘削深(m)は村全体の数量である。

2. 工事費は材料費と労務費(農民グループ支払い分)の合計で、ネットの金額である

なお余談であるが、州公共事業事務所から派遣されているカウンターパートは、この地方で通常行う設置場所の選定に、ロンギダ(Pohon Longgida)の木の生えている場所の土の上に、岩塩をひと塊り置いて皿をかぶせ、一晩たつてその岩塩が溶けていれば、地下水があるとされているとのことである。一見の価値はあると思ひ、ラバオ村で選定した場所で、試した結果間違ひなく水はでた。

クダリ市には、今のところ電探機械を持っている会社等はなく、科学的に井戸の場所を選定することはできないだけに、プロジェクトで実施している浅井戸程度であれば、十分使える探査法の一つであると思うし、地元民の知恵には感心した。

## 2) 請負工事

種子貯蔵庫、研修施設、精米施設、乾燥施設、肥育展示場、家畜市場の建設工事の施工管理をとおして、カウンターパートに施工管理手法を指導した。

工事の発注は基盤整備部門で行い、施工管理部門は、施工業者の提出した工事工程表をチェックしたあと、設置場所を指示して工事が始まる。

施設の基本構造は、木造トタン葺き平屋建で、壁は研修施設（普及員事務所）がインドネシア独特の煉瓦積みモルタル、種子貯蔵庫ほかは板壁である。

施設は更地の上に立てるものであり、かんがい施設工事のような大きな変更はなかった。

これら施設は、基盤整備と一体的に整備されることにより、相乗効果が期待される。

なお、ラノメト村、パラंगा村以外の施工管理は、基盤整備部門の応援を得て、主として同専門家・カウンターパートが対応した。

## III. 協力活動内容：政府関係職員、中核農民および農民グループ研修

### 1. 農地造成

プロジェクト活動の一つである研修事業の中で、農地造成コースの研修を実施した。

対象8村の普及員等の政府関係職員および中核農民を対象に、プロジェクト終了後に各村が自ら行う、開発可能地の農地造成（水田、畑等）技術を習得する目的で、1992.93.94年度の3か年で実施した。

研修内容は、農地造成手法に関する一般講義、およびこれらに関連した機械造成の施工法と施工体験、平易な測量方法の実習、先進地実施例の見学、最後に受講生とディスカッションをして研修の理解を深めた。

講師は、州政府食用作物事務所、公共事業事務所の職員や、プロジェクトに配置されているカウンターパートが実施した。

講義は、テキストも含めて、全てインドネシア語で行うため、内容の全部ついて理解はできなかったが、実習を主体にした基礎的なものであったので、受講生にとっては比較的容易に理解できたと思う。（別添資料「南東スラウェシ州農業農村総合開発計画における中堅技術者養成対策事業、年度別および各対象村別参加人数実績（平成3年度～平成6年度；6か年間）」を参照のこと。）

#### IV. 今後の課題と提言

1. プロジェクト終了後の技術移転の成果、継続、持続性についての問題点等インドネシア国内でも特に貧しい農村を選んで実施した当プロジェクトは、まず第一に、農道や共同井戸および集会所等の公共施設のインフラストラクチャーが整備されて、村全体のレベルアップが成された。

次に、農用地造成（水田、畑等）は、長期調査報告で計画した面積には及ばなかったが、各村にモデル展示した効果は水田造成では、パランガ村、ラプル村、サブラコア村に表れている。（ラロバオ村は、農民の農業に対するスタンスの違う民族的な問題もあり、効果の発現は今のところない。また、オネウイラ村の超湿地帯における水田造成の効果も、ハード面の最終年度に実施した関係から今のところない。）

畑地造成では、ラエア村が営農部門の指導に乗って、積極的に面積拡大を図り、従来の焼畑農業からの脱却を進めている。（ラノメト村、パランガ村では、造成した畑地が利用されずに、造成前の植生に戻っている。また、キアエア村では造成した畑地の大部分が、水田に転換されて利用されている。）

水田、畑のかんがい用に整備した堰堤は、従来、農民自身が造り洪水のたびに決壊を繰り返していたものを、プロジェクトが改修整備したもので、キアエア村では、すでにこの堰堤の水を利用して、水田面積の拡大を図っている。サブラコア村では、州公共事業事務所によるプロジェクトで、当プロジェクトが整備した堰堤の水を利用して開田が進んでいる。

かんがい用以外でも、内水面漁業に活躍しているし、村の水浴場としても大いに利用されている。

技術移転に参加したカウンターパートは、プロジェクト実施期間中に何人か交替をしたが、それぞれ前の所属先に戻り活躍している。

その内の一人のカウンターパートは、州企画開発事務所（BAPPEDA）の実施しているプロジェクトの、重要なスタッフとして活躍している。

カウンターパートで、州公共事業事務所から派遣された者以外は、農業土木の知識がなく（大卒：農業専攻）、それらの者に対しては、わずかの基礎的知識の移転しかできなかった。

しかし、プロジェクトを進めるプロセスについては、しっかり移転できたと思っている。

地元説明会を主催して、農民から直接意見や要望を聞き、それを実施計画に反映させるやりかたは、今までになかったものである。

また、実施計画を踏まえて、直営工事や農民グループ工事で、直接重機や農民グループを指揮し、施工および施工管理をしたことは、今後、州内の開発プロジェクトを進める上で生かされてくるものと確信している。



# 第 5 章

## 機 械 操 作 維 持 管 理 部 門

1 9 9 7 年 2 月

報 告 者

機 械 操 作 維 持 管 理 分 野 專 門 家

加 茂 忠 雄



はじめに

機械運転操作維持管理部門では、平成3年8月26日から平成6年8月25日までの3ケ年、玉熊専門家が派遣され、筆者はその後任として、平成6年8月3日から1ケ年の延長期間を含め、平成9年2月28日まで2年6ヶ月間派遣され、当分野の技術指導を行った。

ここに、当分野の6年6ヶ月に亘る活動とその内容について報告する。

本プロジェクトにおける当部門の主な協力目的は、農業体系や農業技術等が異なる、5郡8村において地域農民の協力参加を得ながら、プロジェクトで供与した機器材の有効利用等により労、働時間の短縮、生産性の向上を図り、これによる所得の向上、生活水準の改善に資することを目的としている。同時に当部門では、供与した多種多様の農用地開発機械、営農用機械の運転操作維持管理技術を実践展示するとともに、この技術を移転することにある。

特に、当プロジェクトサイトの農民にとっては、供与機器材の殆どが斬新で、操作維持管理に関する知識や技術も殆どなかったことから、当初は、その技術の移転、定着まで手法の確立が課題であった。

しかし、多くの関係者、特に国際協力事業団、「イ」側行政機関、PTリーダーやUTトラクター等民間会社の理解と協力、また、C/Pや住民から選抜したオペレーター、整備士等の努力により一応の技術水準に達した。

ここに派遣期間の終了にあたり、関係各位に対し改めて感謝の意を表します。

平成9年2月18日

機械操作維持管理専門家

加 茂 忠 雄

## 目 次

	ページ
I. 協力活動内容	176
1. 重機の運転操作	176
2. C/Pへの運転操作	177
3. 重機の維持管理	177
4. C/P、重機の維持管理	177
5. 各村の営農用機材運転操作	178
6. C/P、各村の営農用機材の運転操作	178
7. 各村の供与機材の維持管理	179
8. C/Pによる各村の供与機材維持管理	179
II. 活動経緯	180
III. 協力活動実績／成果	181
1. 農地造成工事用、運転操作	181
2. 農地造成工事用機材、維持管理	183
3. 営農用機材、運転操作	186
4. 営農用機材（各村の供与機材）運転操作	186
5. 営農用機材維持管理	190
6. 各村の営農用機材維持管理	190
7. 中堅技術者養成対策事業	192
8. ハンドトラクターの接地圧	206
9. 農業機械の操作維持管理に係るマニュアルの作成	208
IV. 今後の課題と提言	209
1. 重機の維持管理	209
2. 各村機材維持管理	209
3. 重機運転操作	210
4. 営農機材運転操作	210

### 別添資料

表-1、重機運転手（交代）一覧表

表-2、対象村への機材配置状況

表-3、各村運転手、整備士一覧表

## I. 協力活動内容

### 1. 重機の運転操作（運転手、各村の農民）

本プロジェクト村は重機による農地造成工事は全く施工経験がなく、農民参加と言う主旨から、各村より選出された若者を養成する事にしてはいたがオペレーターの養成には時間が要する事から、既に養成したオペレーターを優先雇用して、地元農民の若者は助手として雇用した。

最初に雇用したオペレーター、は運転操作の未熟な事から専門家、短期専門家の同乗指導で時間が経つにつれ助手の運転操作が熟練されてきた事から助手をオペレーターに格上げし、当初雇用したオペレーターを所属先に戻し各村で雇用した助手が運転操作にも熟練し、農地造成の作業工法、水田造成の作業工法、道路造成作業工法、水路掘削方法等の作業手順をオペレーターが理解し作業が出来るようになった。

又、各村の若者を養成しオペレーターとして雇用して運転操作が出来るようになると賃金の高い業者になってしまう運転手もいる。

バックホーの運転手、グンプトラックの運転手は技術的にもかなり進歩し作業の指示があれば自分から進んで出来る、ブルトザーの運転手はバランガ村で助手として雇用した運転手で、技術的にもかなり進歩した。

特にD41Aの運転手の技術が良く、水田造成で均平の技術が優れていたが、途中でD41、D31の運転手も変り、農村の若者を雇用し何ヵ月間は助手として使用し運転手になった。

トラクターショベルの運転手もバランガ村の若者で助手として雇用し年数経つにつれ運転操作も進歩し、最後はD31Eの運転手になり整地を専門に作業をした。

トラクターショベルはラロバオ村の若者を助手として雇用した農民で、運転手になった、各運転手達はプロジェクトが終了しても雇用先では、今の技術があれば十分に適用するのではないか。

運転手の養成状況/実績は別表-1を参照。

## 2、C/Pへの運転操作

C/Pへの運転操作指導は機械を運転する事は出来るが、水田、農地造成等の仕上げは出来ない。機械を常時運転する機会が無く、又運転操作方法、作業行程を理解していれば運転操作はあまり重要ではないのではないかと、農地造成、水田造成、道路造成、等の工法を理解する事の方が必要であり、その為、農地造成、水田造成、道路造成時に現地で施工方法を指導した。今では各造成工法を理解し、今後は自分達で運転手に指導が出来るのではないかと。

## 3、重機の維持管理

本プロジェクト協力村には多種、多様な機械が供与されている、機械のトラブルが生じた場合、メンテナンス等の対応が難しく、遠隔地で修理が可能な整備体制の確立が望まれた。

プロジェクトを実施する村は、整備工場が無く、機械の故障に遠隔地でも、トラブルが生じた時に対応する為、移動工作車で修理を実施した。

機械の適切な維持管理と持続性、重機を長期に管理をする為、農業省関係機関とその対策について、検討を重ねてきたが、具体的な結論には至らなかった。

その後専門家とC/Pが再度協議の結果、協力村から希望者を募り、整備員として技術習得を図ることにした。

重機の整備士になるのには、今のプロジェクト協力期間内では、村の整備士に技術を指導する事は無理で以後は中止をした。

今後、重機の修理はメーカーの整備士がクンダリ市に、今は常駐しており、構造の複雑な修理はメーカーで対応が可能である。

## 4、C/P、重機の維持管理

C/Pにしても同じ事で短期間で重機の修理は出来ない。簡単な足回りの交換等は出来るが、何年間も同じ仕事をして初めて一人前になるのであって、そう簡単には重機の整備士にはなれない。

まして高学歴の人達は口では、色々な事を言うが、手を出さないのが実態である。重機を整備するにしても、1個の部品が重い、油で衣服が汚れる、手が汚れる、等の苦情が何時も言われるが、これも技術移転であるとの認識から無視をして指導をした。

重機の修理はメーカーで対応が可能である。

## 5、各村の営農用機材運転操作

村から選抜された農民の若者を運転操作から機械の日常点検方法まで指導した。

若者達は機械を見るのも初めて、まして操作する事も、初めてで、先ず機械の各部の点検方法、各レバー操作方法等の指導をして、機械の運転方法の実技を指導した。

最初は農機具を付けないで機械を歩かす事から指導、真直ぐに歩く事が基本で、何回か運転を繰り返して、左右の曲がり方の方法を指導した。

左右の曲がり方が出来るようになったら農機具の使い方の指導、最初はブラオの使い方、こちらでは水田に適当に水を入れて耕起をする。

又、中耕し方法、外耕し方法があり、外耕し方法を指導し、耕起をするのには真直ぐに運転するのが難しく苦戦して何とか水田を耕起することが出来るようになった。

耕起が完了すれば次の行程は、ハロウ（砕土）で耕起した土を細かく砕く作業である、ハローは広い面積で作業するので、土がへドロ状になったら次の行程に入る、均平作業で高い所から低い所にへドロ状の土を移動して1枚の水田が平に成ったら完了である。

今では助手に運転操作を指導し1名～2名の運転手を育てている村もある。又、村民が独自にハンドトラクターを2～3台購入し水田耕起の賃耕を始めた村もある、今後ますます農民が機械を利用し、面積の拡大、所得の向上、労働力の省力化になれば幸いである。

## 6、C/P、各村の営農用機材の運転操作

C/Pは各村に供与された営農用機材の運転操作を習得し、各村から選抜された、農民を運転手として育成する事が出来るようになった。営農用機材の運転操作は1度訓練を受ければ、それほど難しい物ではなく各村の機材を、日常現地で見ていれば出来る事であり、C/Pは機材の運転操作を農民に指導する事は可能である。

運転手に機材の運転日報の記帳の指導を実施している。

#### 7、各村の供与機材の維持管理。

各村に機材が供与され維持管理をどのようにして行くか、農業省、関係機関と協議をし、人員配置の依頼等をし、配属されたが、給料も少なく収入の多い都会へと行く。技術者の少ないこの国ではやむをえない事であり、定着しない事がわかり、協力村より若者を選出させ、運転手2名、整備士1名を訓練して機材の運転、維持管理をさせる事にした。

各村の機材納入時に、(機材管理組合員)、視聴覚教材を集会場で見せ機材の日常点検方法、各部のオイル点検、交換、機材の運転操作方法、作業場の危険物の点検等の確認をし作業開始をするように指導をした。

機材の利用組合が出来ているので、何とか村独自(クロンボクタニ)で維持管理出来ないかを協議した。(農民組織)

なんと言っても、権力者の力から逃れる組織作りが大切である。

供与機材の維持管理組織が出来ても運営が出来ないと何もならない、耕賃の管理、運転手の手当、整備士への手当、機材の部品購入費、燃料油脂費、運営する為の日当、積み立て金、が出来て機材維持管理、運営が出来るのではないか。

#### 8、C/Pが各村の供与機材維持管理

C/Pが各村に供与されている機材の整備技術を習得して、各村から選抜された農民を整備士として育成する事が可能になった。

各村に供与されている機材はそんなに難しい機械ではなく、今後もC/Pが主体となり、機材の維持管理をしていけば十分に出来るのではないか。

又、各機材台帳の作成、機材部品出入れ台帳の作成、運転日報、月報、各機材点検表を作成し保管している。

機材部品出し入れの作成はコンピューターに入力して管理をしている。

## II、活動経緯

(機械運転操作維持管理部門)

T S I の項目	活動内容 専門家の状況 C / P / 状況	平成3年度 (1年次) < 8月26日 > 1名	平成4年度 (2年次) < >	平成5年度 (3年次) 五熊専門家 > 3名	平成6年度 (4年次) < > 1名 > <	平成7年度 (5年次) < > 3名	平成8年度 (6年次) 加茂専門家 > < 2名	平成9年度 2月28日 >
II、風采風村基盤整備	1、風地造成			短期専門家	短期専門家	短期専門家	短期専門家	
1、風采風村基盤整備	(1) 風採風村基盤整備工事 1) 運転操作 2) 維持管理							
(1) 風地造成								
1) 機械の操作維持管理								
2) 風採風村基盤整備・整備	2、各風採風村 (1) 運転操作 (2) 維持管理							
	3、各村風採風村 (1) 運転操作 (2) 維持管理	ラノメト バラ村						
		キアエ ア村						
		ラロバ オ村						
		ラブル 村						
		ラエ ア村						
		サブ ラコア村						
		オネ ウイラ村						
	4、整備							
	(1) 維持管理							

### Ⅲ、協力活動実績／成果

#### 1. 農地造成工事中、運転操作

##### 1) 水田造成

当初オペレーターの技術は非常に低く専門家の同乗、又短期専門家の指導により農地造成等、特に水田造成は高度な運転操作技術が必要であり、運転手の良し悪しで水田の出来がわかる。

整地は運転技術の優れている運転手に専門にさせ、運転技術の劣る運転手には荒仕上げをさせるようにした。

水田の整地は高低管理と一体での作業で、常時高低管理をするように指導をした。

##### 2) 抜排根

抜排根するレキドーザが無くブレードでの作業であった。

水田造成地は村民が草刈、木を切り倒し焼却、その後バックホーで木の根を抜き、ブルドーザで旧河川を埋め、排根は河川沿いに作り農民が焼却するように指導した。

##### 3) 表土扱い

表土扱いは切り盛りの大きい場所で実施した。

畑地造成地、水田造成地で実施、施工した、表土は計画高±0cmの所に集積し、基盤が完成後、表土を戻し、整地する事を指導した。

##### 4) 道路造成

基盤を計画幅に作り、その後両サイドに排水溝を作る。

ブルドーザ、ブレードの片側を下げ土を三角に掘り下げ凸凹がないように、排水が良く出来るように施工する。

又、道路の中心部を高くして排水が良くなるように指導した。

急傾斜地で片切りの方法の指導、どのようにして道路の計画する所まで安全にブルドーザが登るか現地で実施した。

先ずブルドーザの足場を作り機械が掘削出来る勾配に切り開いていく、スイッチバック式に何回か繰り返して道路の計画高（切り法）まで切り開いていく、そこから安全に作業を始めるように指導した。

軟弱地に重機が埋まり自力で引き上げる方法は少し埋まった場合は木を敷く、車体まで埋まった時にはブルドーザの後に、折れない程度の本をキャタピラにワイヤーを縛り付けキャクを回しながら引きあげる、何回か繰り返して軟弱地を脱出する方法を指導した。



## 5) 耕起、砕土

人力でアランアランを刈、火を付けた後に不陸整正しながら耕起をする、ブルドーザに3点シッチを付けての作業でいかに直線に歩くかが不耕起を無くすことである。前に耕起した所に掛け幅を少し掛けて作業する事により不耕起を無くす事が出来る。この作業を2回繰り返す事によりアランアラン草原を畑地に転換する事が可能である、砕土に付いてもハロー縦、横2回砕土する事により良くかき混ぜる事が出来る。

水田造成地の耕起は四輪トラクターで、農機具はデスクブウオで耕起した。トラクターの能率から耕起方法は中耕しによる作業を指導したし、軟弱地を耕起する時はデスクハローを少し上げながら作業する事によりスムーズに作業が出来る事を指導した。

## 6) リッパ作業

リッパの試運転、運転手に操作訓練をして道路、農地造成、水田造成等の切り土の硬い土質で使用する事を指導した。リッパの使用によりブレード、カッティングの摩耗が少くなりリッパの効果が非常に高く有効的であった。

## 7) 農地造成工程

### a、畑地造成

(人力) (人力) (バックホー、ブルドーザ) (ブルドーザ) (ブルドーザ)  
刈払い → 火入れ → 抜根 → 排根 → 「表土集積」  
(ブルドーザ) (ブルドーザ) (ブラオ) (デスクブラオ)  
→ 基盤造成 → 「表土戻し」 → 耕起(2回) → 砕土(2回)

### b、山成り工

(人力) (人力) (バックホー、ブルドーザ) (ブルドーザ) (ブルドーザ)  
刈払い → 火入れ → 抜根 → 排根 → 不陸整正  
(ブルドーザ) (ブルドーザ)  
→ 耕起(2回) → 砕土(2回)

### c、水田造成工

(人力) (人力) (バックホー、ブルドーザ) (ブルドーザ) (ブルドーザ)  
刈払い → 火入れ → 抜根 → 排根 → 「表土集積」  
(ブルドーザ) (ブルドーザ) (ブルドーザ)  
→ 基盤造成 → 「表土戻し」 → 整地

※ 「 」は表土を扱う場合にこの工程がはいる。

## 2. 農地造成工事用機材、維持管理

### 1) 納入機材

JICAインドネシア事務所で打合せ要求、供与機材の納入は現地購入が最優先される事から重機指定要件の打合せ、農機具の仕様の打合わせの実施。

### 2) 納入機材、部品の確認

重機類の到着が一年遅れで納入され早期に納入機材の確認を実施した。

ブルドーザ9t、6t、バックホー、トタクターショベル各機材納品の確認各機材が納品リスト通りに納入されているか、1個、1個荷ほどきをして確認し、不足部品、破損等があれば納入業者を立ち会いの元に確認させた。

又、標準装備されるべき工具も検収の結果不足が発見され別途追加輸送されて来た。

仕様と異なった部品、数量の不足、梱包の不備等による部品の損傷がありメーカーに今後このような事がないように指導した。

メーカーの出張所には、在庫部品が少なく、大きな故障時には部品待ちが長く農地造成等の工事に支障をきたしている。

このような事がないように要望はしているが、なかなか改善をしてくれないのが実態である。

### 3) 納入機材の組み立て、取付

各付属品の取付をし各部のオイル点検、補給油、給水をしエンジン始動をし各部の計器類のチェックをし良好かを確認し試運転の実施をした。

試運転で各計器類が良好に稼働しているか、エンジンに異音がないか、油圧の操作は良好か、ミッションに異音、操作は良好に出来るかステアリングの操作は良好に操作出来るか、各部が良好に稼働しているかを点検してメーカー側から引継いだ。

又、稼働を開始して規定時間で各部のオイル交換、各部のボルト、ナットの増し締めを実施、指導をした。

#### 4) ブルドーザDE31E

日常の点検、清掃、各部のオイル交換、補給水、規定時間での各部のオイル交換をする要に指導した。

ブレード、エンドビットの加工修理交換、トラックリンクの交換、スプロケットの交換、下部、上部ローラーの交換、アイドラの交換、各部のオイルシールの交換、ステアリング、オイルシールの交換を実施指導した。

スプロケット、アイドラが摩耗し限界に来ている為、現地で電気溶接による肉盛り方法の実施指導した。

足回りは2回交換をした、C/Pも現地で作業しているので今後は自分達で交換、溶接肉盛りは出来るのではないか。

エンジンの故障を短期専門家と分解組み立て、部品の交換ピストン、メタル等の交換を実施指導した。

又、エンジン、ライナーをオーバーサイズにする為、エンジンをウジュンバندان市UT小松工場で修理をしたライナーのオーバーサイズ、ピストンの交換をし工場で試運転の実施をし現在は良好に稼働している。

トランスミッションの故障分解修理の実施、部品待ち日数が1ヶ月以上も掛かり工事に支障をきたしたのが実態である。

オイル交換はC/P、専門家立が立ち会いの元で各部を交換させている。

足回り1回交換するのに10日間の日数を要した。

#### 5) ブルドーザD41E

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換の実施指導をした。

ブレード、カッティングの修理交換、センターピンの修理交換、キャクピラ調整ロット、オイルシールの交換、リップバの取付実施指導をした。

摩耗による足回りの交換、トラックリンクの交換、スプロケットギヤの交換、アイドラの交換、上部、下部ローラーの交換の実施指導をした。

スプロケット、アイドラの摩耗部は電気溶接による肉盛りの方法を、指導した。

足回りの交換には15日間シュウボルトを外すのに日数を要した。

#### 6) バックホー PC100

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換の実施指導をした。

摩耗による足回りの交換、上部、下部ローラーの交換、トラックリンクの交換、アイドラは摩耗部を電気溶接による肉盛りの実施指導、スプロケットの交換、バケット爪の交換、アームシリンダーオイルシールの交換、インジェクションポンプの修理、電気配線の修理、メンスイッチの交換修理、スターテングモーターの修理の実施指導をした。

足回りの交換に15日間掛かりシュウボルトを交換するのに日数を要した。

#### 7) トクターショベル D31S

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換の指導をした。

軟弱地にトクターショベルが埋まりトランスミッション、ステアリング、ピニオンギヤー等に水が入り各部のオイル交換の実施指導。

走行レバー、油圧レバーの調整方法の指導、セルモーターの修理部品の交換方法の指導。

足回り消耗部品の交換、トラックリンクの交換、スプロケット、アイドラは現地で電気溶接による肉盛り方法指導をして修理の指導をした。

足回りの交換、修理に要した日数は10日間である。シュウボルトを外すのに時間を要した。

#### 8) ダンプトラック (4t積み)

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法の指導の実施。

油圧シリンダオイルシールの交換、荷台の修理補修、バッテリー取付け部の補修修理、マフラーの補修修理方法の指導実施をした。

デフレンシャルギヤの故障損傷(破損)で修理、分解ギヤーの交換、組み立て、荷台アオリの新規作成、現地で取付の実施指導をした。

#### 9) コンクリートミキサー

日常の点検、清掃、各部にグリースの注入、規定時間で各部のオイル交換方法の指導の実施をした。エンジン故障、分解組み多立て、調整、を実施指導。

#### 10) 排水ポンプ (3インチ)

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法の指導、

貸し出しをするときにはエンジンの調子、各部のオイルの確認をしポンプを戻す時には、エンジン、各部の調子を確認して引き取るように指導した。

### 3. 営農用機材、運転操作

#### 1) 四輪トラクター

村から選抜された農民の若者を運転手として日常の点検方法の指導、作業後の清掃、各部の点検方法の指導をして機械の運転操作方法の指導をした。

各作業機材の使い方、各機材の作業方法等の仕方などを指導した。

特に耕作する種目により作業方法が違うので営農指導専門家の指導で作業方法を指導した。

### 4. 営農用機材（各村の供与機材）運転操作

#### 1) ライスミール（精米機）

村から選抜された農民の若者を運転手として運転操作方法の指導をした。最初に機材が導入された村では、先ず機械を見るのも初めてで、エンジンの始動方法、精米機の調整方法、精米の乾燥状況等の指導、その後は先進地の運転手を指導者として各村に供与された機材を村の若者に 機材の運転操作方法を指導をした。

特に米の乾燥状態で機械に荷が掛かり、ベルトが外れる、又精米された米に水分が多い為、熱を持ち、小さく精米される、時には舂すり機に餅状に固まり精米が出来なくなる事もある。

初めての運転手には水分測定器を貸し出し米の乾燥状態が手でさわってわかるまで指導した。

#### 2) ハンドトラクター

各村から選抜された農民の若者を運転操作から機械の日常点検方法まで指導をした。

若者達は機械を見るのも初めて、まして操作する事も初めてで、先ず機械の操作方法、各部の点検方法をして機械の実技指導をした。

最初は農機具を付けずに機械の歩く練習、まっすぐに歩く事が出来るか歩く事が出来てから、左右の曲がり方の練習をしてから、農機具を付けて農作業の方法の指導、プラオの使い方、ハロホーの使い方、レベラーの使い方を指導した。

今では助手に運転操作を指導して1名～2名の運転手をそだてている村もある。

### 3) パワートレシャ (脱穀機)

村から選出された農民の若者を運転手として運転操作の指導をした。

この機械は稲の穂を刈り取り、穂先を脱穀する機械で穂先を投げ込み式で、長く刈取りをしたのは、穂先だけを脱穀し籾が落ちたら抜き取りをするように指導した。

村の籾が軽く、又、脱穀機の風圧が強く籾が排口から飛んでしまい排口スクリーン (網目) が小さく籾が飛散するので鉄筋で網目を大きく製作し取付をした、又、送風機の羽の調整、風圧板の調整をして籾の飛散を防ぐ指導した。

### 4) オートマチック、パワースプレーヤーこの機械は農薬散布から、肥料まで散布が出来る機械で、利用範囲が広く出来る。

ホースのアタッチメントを交換する事により、使用方法が変わるので、各アタッチメントの使用方法を指導した。

### 5) パワースプレーヤー

この機械は干害用のポンプと農薬散布をする兼用の機材で、使用目的により2種類の使用方法が出来る。

散布ノズルの使用方法の指導。

### 6) マニアルスプレーヤー

手動式でだれにでも操作が簡単に出来る機械で、加圧レバーの操作は手で動かせばホースの先から農薬が出てくる、霧状にするのはホースの先のノズルを左右に回す方法を指導した。

### 7) グラスカッター (草刈機)

この機械は特に危険で操作を誤れば事故に逢うので良く注意をした。

子供達が物珍しく多勢集まり特に危険である事を指導した。

先ず草を刈る前には、草の中に石、倒木が無いか確認をしてから作業をするように指導をした。

#### 8) ココナツクラッシャ

女性が使用する機会が多く特に女性を対象に指導をした。

ココナツを削って行くと小さくなり、指先が巻き込まれないように、小さくなった物は大きなココナツで押す方法を指導した。

#### 9) 干害ポンプ

河川とか、溜まり水を汲み取る事が多いので土砂を吸い込まないように木を打ち込みホースの先を縛り付ける方法を指導をした。

作業が終了した時には必ずポンプの排水、清掃をするように指導した。

#### 10) アーク溶接機

村の整備士に機械の使用方法の指導、ディゼルエンジンと電機溶接機が一体の機械である。

電気溶接機の使用法、取扱いは研修で何回も指導してはいるが、実際に村に供与した時に再度取扱い、使用法の指導をした。

部材に厚さで、溶接棒の大きさで使用電力が変わりダイヤルを変えて作業するように指導をした。

又溶接棒の箱に電圧の使い方が記入されている為、参考にするように指導をした。

又鉄を溶接した物は高温で、黒く成っていても火傷をするので、安易にさわらないように指導をした。溶接棒の大きさで電圧を大きくしなければ成らない、又エンジンの回転も大きくしなければならぬ事を各村で修理工場で指導をした。電気溶接機の使用法、注意事項を修理工場に張り、作業をする人、修理工場に来た人がすぐわかるようにした。

#### 11) アーク溶接機の手扱いについて。

- a、作業服、溶接保護面、皮手袋、を着用して身体の露出部を出来るだけ少なくする。
- b、索足の作業は避ける。
- c、作業員以外の立ち入りをさせない。
- d、野外の作業で、雨天下での作業は避ける。
- e、火薬類、その他爆発物が無いか確認をし作業をする。
- f、ホルダー自動電撃防止装置の点検。

- g、絶縁被覆の損傷の有無の点検。
- h、ケーブルコネクターなどによる接続箇所は充電部が露出しないように被覆をする。
- i、溶接棒の大きさ、作業行程で規定電流の確認をする。
- j、溶接光により目が痛く成った場合冷水を浸したタオルで冷やすか、目薬をさす。
- k、火傷をした場合、冷水で冷やすか、火傷の薬をつける。

## 1 2 ) ガス器具

アセチレンガス（カーバイト）を水で溶かしてアセチレンガスを作る。酸素との組み合わせで作業をするので取り扱いを誤れば、たいへん危険な物で作業には十分注意しなければならない。

特にガス漏れが発生したら、すぐに作業を中止して、ガス漏れの確認をしてガス漏れを止めなければならない。

ガス、酸素漏れの点検方法は、石鹼水を作り各部の継ぎ手に石鹼水を塗り、泡が出ないかを確認する、泡が出る箇所は修理して再確認をする事を指導をした。

作業方法は研修を通して指導をしているが、現地に機材の納入時に使い方を指導した。

現在は各村の整備士達が独自に作業をし使用している。

## 1 3 ) ガス器具の取り扱いについて。

- a、作業服及び適当な保護面（皮手袋、色メガネ等）を着用し、身体の出る出来るだけ少なくし作業をする。
- b、通風、換気の十分な涼しい屋内で作業をする。
- c、薬類、その他危険物がないのを確認する。
- d、圧力計ゲージが規定通りになっているかを確認する。
- e、容器、口金等に付着している油類及びゴミは除去する。
- f、バルブの開閉は静かに操作する。
- j、器具類には衝撃を与えない。
- h、ガス漏れは石鹼水で確認をする。（マッチ、ライター等の火気は絶対使用しない事）
- i、付近に火気、燃えやすい物が無い安全な所で作業をする。
- j、作業場の通気を行い、洩れたガスは完全に排除する。
- k、火傷をした場合冷水 又は、薬で保養する。



## 5. 営農用機材維持管理

### 1) 四輪トラクター

日常の点検方法、清掃、規定時間で各部のオイル交換の指導をした。

油圧シリンダーの点検修理、油圧バルブの交換、調整、修理指導をした。

デフ油漏れの修理オイルシールの交換、オイルポンプ油漏れの修理、オイルシールの交換指導。インジェクションポンプの修理バルブの交換、年数を経つにつれ何処と無く故障をする、部品も有る程度の物を用意してはいるが、特殊な所は用意はしていない、インジェクションポンプ、ノズル、ハイドロリック、バルブ、オイルポンプ、オイルシールが故障したら、部品はシンガポールか、日本から取り寄せなければならない。

部品が長時間の待ち時間で1カ月～1、5ヶ月かかり営農指導に支障を来した。

ダイナモベヤリングの交換清掃、オイルランププラグの交換、ファンベルトの交換、オイル調整バルブの故障、部品が無くバルブのスリ合わせをして修理して現在は良好に稼働している。(部品の注文)

又、水田の均平作業を効率的に作業をする為、にローターベクターの後ろに自動車のスプリングを利用して、一体で均平い農作業が出来る農機具の製作の方法を指導をした。

## 6. 各村の営農用機材維持管理

### 1) 納入機材の点検、確認、組み立て

供与機材が納入されたら、機材納品書の確認、各機材の確認、部品の確認標準工具等がリスト通りに納入されているか、1個、1個荷解きをして確認した。

不足部品、機材の破損等が確認された時には、納入業者立ち合の元に確認させ、不足部品、破損部品は後日納入させた。

各機材、部品の確認後、機材の組み立てをして各部の点検、各部のオイル点検補給、給水をしてエンジンの始動、異音が無いか、計器類が正常に働いているかを確認して試運転をした。各部を確認後、各村に供与機材を配布した。

## 2) ハンドトラクター

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換の方法の指導。

この機械はよく故障をする機械である、農作業をする時間が多いのか、又は過酷な作業で故障が多いのか、それにしても故障が多い。エンジンの故障、ピストン、ロット、ライナー、メタル、クランクピン、ベヤリング、インジェクションポンプ、ノズル、等の修理指導をした。トランスミッションの故障、オイルシールの交換修理、ギヤの修理交換ベヤリングの交換、等の修理指導をした。アクセルワイヤーの交換、クッラチレバー、ロットの交換修理指導をした。

## 3) ライスミール

日常の点検、清掃規定時間で各部のオイル交換、方法の指導。

インジェクションポンプの修理、部品の交換、巡回ポンプの修理交換。

方法を指導実施。精米分離機の製作の実施、

ライスミールは2種類のメーカーからの機械が導入されている、1種類は佐竹の精米機、(5村)もう1種類はヤンマーの精米機(2村)である。

## 4) パワートレッシャ

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法の指導。

エンジンの故障、スクーリン修理交換、吐き出し口の目が小さく初が飛散するのでスクーリン製作交換し初めを防止した。

## 5) オートマチックパワースプレヤー

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法、混合油の作り方、エンジンの故障修理部品の交換の指導。

## 6) パワースプレイヤー

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法を指導をした。

圧縮ポンプ室に水が入りオイルシールの交換、オイルに水が入ると白くなる事を確認させた、又、散水ノズルの調整方法とバルブの調整で水圧が変わる事を指導した。

## 7) マニアルスプレイヤー

日常の点検、清掃、ノズルの調整方法の指導、

この機械は手動式で簡単に使用出来汎用性の有る機械である。

8) グラスカッター

日常の点検、清掃、混合油の作り方、の指導、刃の研ぎ方はヤスリ、又は砥石で研ぐように指導した。摩耗によるシャフト、ベヤリング、飛散防止金具の交換、キャブレターの清掃修理を実施指導した。

9) ココナツクラッシャー

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法の指導。  
クッシャの修理、エンジンの修理、椰子の実を削り終わった後の使用状況が悪く、必ず作業が終わったら清掃するように強く指導をした。

10) かんがいポンプ

日常の点検、清掃、規定時間でオイルの交換方法を指導。  
エンジンの故障修理、ポンプのバルブの調整交換の実施指導。

11) 電気溶接機

日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法の指導。  
取り扱い方の指導はP17と同じ。

12) ガス器具

日常の点検、清掃、ホース、バルブのガス漏れ点検方法の指導。  
取り扱い方の指導はP18と同じ。

7. 中堅技術者養成対策事業

本プロジェクト実施村、対象のクンダリ県5郡、8村に供与された営農機材の、持続的活用を考慮し、地方政府職員、各村から選抜された整備士、運転手が、独自にそれらの機材の維持管理が、出来るように、必要な技術に移転する事を目的としている。

各村より選出された若者の農民をオペレーター、整備士として全員が、運転操作から整備まで、1人で機材の維持管理が出来るように指導した。

地方政府職員は、前任者専門家が機材の維持管理を指導し、3年間研修を受け十分に理解をしていると思われ以後中止し、残りの期間は各村の農民を重点的に整備技術、運転操作を指導し、村の供与機材を如何に維持管理をして行くか、各村で考えて行かなければならない。

その為、村の整備士、運転手が技術を覚える事しか無く、中堅技術者養成対策事業で、実務の研修を何回も何回も、繰り返し同じ事を指導した。

1991年度から1995年度まで中堅技術者養成対策事業を通し、各村に運転手、整備士が養成された。

運転手、整備士の員数は別表3参照。

なお、各年度毎の当研修事業の詳細は下記の通りである。

1) 1991年度中堅技術者養成対策事業の実施。

a、研修概要

本研修はプロジェクト対象地域である、ラノメト村政府職員及び、中核農民の中から選出された、重機オペレーターを対象に研修をした。

研修内容は農地造成に伴う、主要機材の初歩的操作、及び日常の点検、清掃、規定時間で各部のオイル交換方法等の指導を行った。

又研修期間、先進地の畑作栽培地視察、整備工場の視察、事前にそれぞれの分野ごとに、グループを作り、実地訓練をし理解を深めさせた。

b、研修日程

1992年3月16日～1992年3月29日まで14日間

c、研修場所

農業情報センター、及びラノメト村

d、参加者

政府関係職員 10名 中核農民 10名 計20名

e、研修スケジュール

	実施時間
(ア) 農業機械化、機械の概要	4、時間00分
(イ) 測定器具の取扱い	2時間50分
(ウ) 二輪トラクター基礎知識	4時間15分
(エ) // 操作技術	2時間15分
(オ) // //	6時間30分
(カ) // //	6時間30分
(キ) 防除機の基礎知識	6時間30分
(ク) 手動、動力噴霧器の操作	6時間30分
(ケ) // // 保守管理	6時間30分
(コ) // // 調整	6時間30分
(サ) ポンプ、脱穀機の基礎知識	6時間30分
(シ) // // 操作	6時間30分
(ス) // // 保守管理	6時間30分
(セ) 現地研修	6時間30分
(ソ) 農業機械の経済性	6時間30分
(タ) 総合討議	4時間30分

## f、研修内容

(ア) この中堅技術者研修を目標に昨年、各機材マニュアル作りを実施してきた。今回の研修の実施にあたり、納入機材の遅れから機材の借用、実地訓練を行う為に水田の借用をし、可能な限り実地訓練をした。天候の不順、農繁期と重なり、相当無理があったのではないかと、当初予定の参加者も集まり、農民自身の関心が高い事がうかがえた、又今後の研修は時期を検討する必要がある。

### (イ) 建設機械、農業機械の研修。

建設機械の導入は政府機関、及び民間建設会社にあり、最近特に目が付くようになってきた。運転操作の未熟と思われるのか、維持管理が出来ず道路端に放置されている機械が多々ある。この地域には農業機械の普及はこれからであり、KR IIに2～3台のトラクターがみうけられる様になってきた。メーカー側は機械の取扱いの指導もなく、修理技術者も居なく、機械を売るだけである。機械は日常の点検調整、清掃、規定時間で各部のオイル交換が絶対必要でいずれかを怠ると、故障の原因になる。この地域の人達は機械の全般的な知識が無く、機材の取扱い、安全運転操作が必要である。

又、これに平行して機材の維持管理、部品購入管理を行い故障を未然に中堅研修を充実させて行く事が大切である。

### (ウ) 現地研修

研修で講義及び、実地訓練で習得した事に理解を深める為に、プランレナシヨンの造成地、育苗施設があるwatuwatu、の農業高校を視察をした。育苗の種類として、マンギス、ドリアンと果樹がほとんどで、実生から育苗と床作り、日照管理、水管理に至るまでの管理である。

防除機械は育苗にかかせない機械である、病虫害発生を予防する為に又、散水、労力の省力化をする為に必要な機械であると説明を受けた。

機材の施設を案内され、長期間故障機械が放置されていて、機械の維持管理が一番問題である事を話されていた。

研修で作成したマニュアルの資料の話をしたらぜひ譲ってほしいと、申しでがあり、送付する事にした。

JICAの資料が関係機関及び農業継続者に役立つ事を期待したい。

g、反省と今後の課題

今回中堅研修で、気を配った事は研修中の服装である、実地訓練中に怪我をしなように、祈る思いであった。

研修カリキラムで安全操作は勿論の事ではあるが、今回の研修を踏まえ、安全指導を次回中堅技術者養成対策事業で是非取り入れたい。

2) 1992年度中堅技術者養成対策事業の実施

a、研修実施目的

プロジェクト対象地域である、キアエア村、ラロバオ村の政府関係機関職員、及び中核農民を対象に実施した。

将来この地域で農地基盤整備が実施され、農地造成を行う際に、初歩的な訓練が必要とされる事から、JICA供与機材で運転操作、機材維持管理の要領に付いて実施した。

b、研修日程

1993年11月10日～1993年11月17日まで 8日間

c、研修場所

キアエア村 集会場

d、参加者

キアエア村	政府関係職員	.....	5名
〃	中核農民	.....	10名
ラロバオ村	政府関係職員	.....	5名
〃	中核農民	.....	10名

e、研修スケジュール

① 農業機械化と経済	.....	4時間
② 動力噴霧器、基礎知識と取扱い	.....	8時間
③ パワースプレイヤー取扱い、他	.....	4時間
④ 二輪トラクター、基礎知識と操作	.....	8時間
⑤ 四輪トラクター、基礎知識と操作	.....	8時間
⑥ ガソリン、ディーゼルエンジン、基礎知識 分解、組み立て整備	.....	8時間
⑦ ブルトナー基礎知識と操作	.....	8時間

## f、研修内容

### (ア) 農業機械化

今から40年位前にインドネシア国で機械化の動きが始まった。

人耕、牛耕の省力化をする為、又耕作面積の拡大を短期間に実施する為機械開墾が始まった。

農作業を機械化する事により、効率の良い農作業が出来、機械化で生産性を高める事により、所得の向上、農業者の生活向上に役立つ事になる。

### (イ) ガソリン、デゼルエンジンの基礎知識

内燃機関の種類

火花点化機関 → ガス、ガソリン、石油機関

圧縮点化機関 → デゼル機関

二輪トラクター基礎知識

駆動型伝動装置

### (ウ) 四輪トラクタ基礎知識

乗用トラクターの主要構造、車体、主機関、伝動装置、カジ取り装置、走行装置、牽引装置、

### (オ) 二輪トラクター操作技術と保守

運転前の点検、オイル、タイヤ、ベルト、クラッチの切れ具合、試運転エンジン、車体の異音の有無

### (カ) 各機材の基本的知識

ハンドスオウレーヤー、動力噴霧機、

### (キ) 開墾機械と四輪トラクターの基礎知識

当地キアエア、ラロバオ村での研修は次期基盤整備事業の実施対象地域である事から政府関係職員及び、中核農民を対象に、農業機械の操作技術とこれらの維持管理等を習得し、重機を使い農民自身の手で農地の造成をする事になるが、それに伴い一人でも多くの地元若者農民に理解を深めさせるものである。

重機で農地造成、道路、水田造成は高度の技術が要求されるので、研修者の中から助手として雇用する。

### g. 成果

キアエア村、ラロバオ村両村にまたがる研修は地域差がある事から、専門家としては、戸惑いはあったが、各普及員が活発に対応してくれ円滑に研修を進める事が出来た。

又、研修の段取りのは各C/Pが関係機関の調整、日程、カリキラムの作成等を処理。

ラノメト村に供与された機材を研修に使用し、故障頻度の多いガソリンエンジン2台を分解、組み立て、調整などの実技研修を行った。

研修生から実技優先にした研修要望が多かった。

### h. 問題点

ベースキャンプの宿泊施設は、現地へ出向いた際に中継基地として立てられた施設であるが、生活用水の確保が難かしく、水浴さえ出来ない又、地べたのうえでの炊飯で不衛生である。

## 3) 1993年度中堅技術者養成対策事業 (各村の整備員養成)

### a. 研修実施

本プロジェクトで各村に供与される機材の修理体制の早期確立と、整備員がこれから機材の適切な維持管理によって持続性ある活用が必要不可欠な課題の一つである。

この事から、これまでも関係機関・関係者とその対策について検討をかさねて来たが、具体的結論にはいたらなかった。今回専門家C/Pによる検討の結果、協力各村毎に機械整備の希望者を募り、整備員として必要な技術の移転・習得を図りこれに対処する事にした。

### b. 研修日程

1994年3月17日～1994年4月7日(22日間)

### c. 研修場所

プロジェクト事務所内整備工場

### d. 研修参加者:

プロジェクト協力村(オネウイラ、ラエアを除く)内の機械整備希望者  
希望者 計: 6名



e、研修スケジュール

(ア) 農業機械化と経済	……… 8 時間
(イ) 動力噴霧器基礎知識、取扱い	……… 4 時間
(ウ) パワースプレイヤ取扱い	……… 4 時間
(エ) 二輪トラクター基礎知識と操作	……… 8 時間
(オ) 四輪トラクター基礎知識と操作	……… 8 時間
(カ) ガソリン、ディーゼルエンジン、基礎知識	……… 8 時間
(キ) ブルドザー基礎知識と操作	……… 8 時間
(ク) 現地研修 (ラノメト村)	……… 8 時間

f、研修内容：

(ア) 研修の対象機械：各村に配布する全ての営農用機材（ハンドトラクター、スプレイヤ、精米機、スレッシュャ、ポンプ、ゼネレーターディーゼルエンジン等）

- ・機械の構造、各部品の名称、機能に関する説明
- ・点検、分解、組み立て、手順の説明及び実技指導
- ・修理用機器、工具類（ガス、電気溶接機等）の取扱い説明と実技
- ・故障機械の直接修理等

g、総 評：

上記1、研修目的に記述したように供与機材の整備体制強化の為には整備員の養成が必要不可欠かつ協力期間を考慮した場合、早期実施が必要であるとの判断から今期から実施することにした。

特にプロジェクト終了後の維持・管理がより重要であることから、将来も当作業を継続する意欲の有る、機械類の基礎的技術・知識を有する事等を条件に、各村から1名ずつの希望者を選定してもらった為、その研修意欲、態度は非常に熱心であったと見受けられた。

等研修コースは今回が最初であり平成6年度も同1人を対象に集中研修を予定している。

4) 1994年度中堅技術者養成対策事業 (第1回)

a. 研修目的:

- (ア) 機材操作、維持管理の基礎的習得
- (イ) 本プロジェクト活動(機械部門)を継続させる為の概念習得
- (ウ) ハンドトラクター、トランスミッション、システムと運転操作
- (エ) ガス、電気溶接器具の取扱い、及び実技、

b. 研修日程

1994年12月12日～1994年12月15日 4日間

c. 研修場所:

プロジェクト整備工場内及びラノメト村

d. 参加者: 各村の整備士、運転手

村名	整備士	運転手	備考
ラノメト村	1名	2名	
バランガ村	1名	2名	
キアエア村	1名	2名	
ラロバオ村	1名	2名	
ラエア村	1名	2名	
ラブル村	1名	2名	
サブラコア村	1名	2名	
オネウイラ村	1名	2名	
計	8名	16名	

e. 研修内容: 実施日

(ア) 12月12日研修内容の説明・実習

第1班: トランスミッションシステムについて分解組み立ての実習

第2班: ガス、電気溶接器具の取扱い、ガス切断、ガス溶接、電気溶接及び実習

研修時間: 各班共7時間

(イ) 12月13日

第1班: ガス、電気溶接器具の取扱い、ガス切断、ガス溶接、電気溶接及び実習

第2班： トランスミッションシステムに付いて分解組み立ての実習  
研修時間： 各班共7時間

(ウ) 12月14日

全員がラノメト村の水田圃場でハンドトラクターの運転操作及び各  
農機具の 使い方の実習  
研修時間：各班共 7時間

(エ) 12月15日

全員で6村に供与された機材の使用状況視察  
研修時間：7時間

f. 総評：

今回の研修は早く機械導入された村でどの程度の技術が身についているか、  
又機械が初めて導入された村で、雨期に備えての実技研修を行った。

今までは機械の整備研修は整備士にしか指導をしていなかったため、今回  
からは1村3名を対象に整備から運転操作まで出来るように研修をした。  
やはりある程度整備技術を覚えた整備士は金になる町に出ていってしまう。  
又、農機具の故障に対応させる為に、農機具修理技術としてガス切断、ガ  
ス溶接、電気溶接を指導した。

機材維持管理に付いては今後も初歩的、基本技術の訓練が必要である。  
研修期間は覚えているようだが、村に帰ればすぐに忘れてしまうようであ  
る。

初歩的な事を何回も何回も繰り返し教える事が必要である。

機材の運転操作に付いては早く機材の導入された村では十分対応は出来る  
が今年度機材の導入された村では今回の雨期に備え十分に運転操作が出来  
る様に先進地の運転手に操作技術を指導をさせた。

今回の研修の中でもビデオ教材による、機械の日常管理、初歩的な運転操  
作、農作業の手順等を見せたが、村に帰ったらなかなか出来ないようであ  
る。

今後も初歩的な(日常点検、清掃、)日常管理を何回も何回も同じ事の訓  
練が必要ではないかと思われる。

政府関係職員の研修に付いては前専門家が実施し十分に理解されているの  
で、今回の研修には取り入れなかった。

これからは、プロジェクト対象各村の、農民(運転手、整備士)を対象に  
研修をしていきたい。

5) 1994年度中堅技術者養成対策事業 (第2回目)

a、 研修実施目的:

- ① 機材操作維持管理の基礎知識の習得
- ② 本プロジェクト活動(機械部門)を継続させる為の概念習得

b、 研修期間:

1995年1月9日~1995年1月14日まで6日間

c、 研修場所:

プロジェクト事務所(工場)及び機材置き場

d、 参加者:

村名	整備士	運転手	備考
ラノメト村	1名	2名	
バランガ村	1名	2名	
キアエア村	1名	2名	
ラロバオ村	1名	2名	
ラブル村	1名	2名	
ラエア村	1名	2名	
サブラコア村	1名	2名	
オネウイラ村	1名	2名	
計	8名	16名	

e、 研修内容:研修内容の説明及び実習

(ア) 1月9日

第1班: ガス、電気溶接の取扱い及びガス切断、ガス、電気溶接実習

第2班: ハンドトラクターエンジン分解実習

第3班: // ギヤケース分解の実習

研修時間: 各班共 7時間

(イ) 1月10日

第1班: ガス、電気溶接の取扱い及びガス切断、ガス、電気溶接の実習

第2班: ハンドトラクターエンジンの組み立て実習

第3班: // ギヤケースの組み立て実習

研修時間: 各班共 7時間

(ウ) 1月11日

第1班：ハンドトラクターエンジン分解の実習

第2班：                 "                 ギヤケースの分解実習

第3班：ガス、電気溶接の取扱い及びガス切断、ガス、電気溶接の実習

研修時間：各班共 7時間

(エ) 1月12日

第1班：ハンドトラクターエンジンの組み立ての実習

第2班：                 "                 ギヤケースの組み立て実習

第3班：ガス、電気溶接の取扱い及びガス切断、ガス、電気溶接の実習

研修時間：各班共 7時間

(オ) 1月13日

第1班：排水ポンプの分解、組み立て実習

第2班：                 "                 "

第3班：                 "                 "

研修時間：各班共 7時間

(カ) 1月14日

A班：ライスマールの取扱い及び分解、組み立ての実習

脱穀機の取扱い及び分解、組み立て実習

B班：ライスマールの取扱い及び分解、組み立ての実習

脱穀機の取扱い及び分解、組み立ての実習

研修時間：各班共 4時間

f、 総評：

今回の研修はヤンマーから2名の技術者が来て、ハンドトラクターを重点的に、又ヤンマーで取り扱いをしている機械に付いて研修を行った。

機械使用範囲の多い機械を重点的に、3班に分かれ、エンジンの分解、組み立て、トランスミッション分解、組み立て、ガス器具の取扱い、ガス、電気溶接の実技の研修をしている、3年間も同じ事を研修しているがなかなか難しいようである。

研修生にエンジン、トランスミッション、各機材の分解、組み立ての本を配布しているが、本を見て作業を行えば十分出来ると思われるが、それが出来ないようである。

研修の中では本を見ながら作業をしているが、村に帰ったら本を見るのを忘れるようである。

農機具故障修理の大半がガス、電気溶接であり取扱いが出来ないと、維持管理が出来ないので、今後も研修の中で実施したい。

又研修の中で日常管理に付いて注意をした、1日の農作業が終わったら必ず洗車し、各部の点検するように指導した。

各村の機材の修理点検に行った時には、必ず洗車しなさいと、きつく指導をしている。

今は各村かなり良くなって来ているが、今後も注意して見ていきたい。

6) 1995年度中堅技術者養成対策事業

a、 研修目的：

本プロジェクト実施対象のクンダリ5郡8村に、供与されている営農用機材の持続的活用を考慮し、各村から選抜された運転手、整備士、が独自にそれらの機材を維持管理が出来るよう、必要な技術を移転する事を目的とする。

b、 研修期間：

① 第1グループ：1995年11月20日～11月23日まで4日間

② 第2グループ：1995年11月27日～11月30日まで4日間

c、 研修場所：

プロジェクト事務所及び工場内

d. 研修参加者：

(ア) Aグループ 参加者8名

村名	整備士	運転士	備考
ラノメト 村	……	……	……
バランガ 村	…… 1名	……	…… 1名
キアエア 村	…… 1名	……	…… 1名
ラロバオ 村	……	……	……
ラブル 村	…… 1名	……	…… 1名
ラエア 村	……	……	……
サブラコア村	……	……	…… 1名
オネウイラ村	…… 1名	……	……

(イ) Bグループ 参加者8名

村名	整備士	運転手	備考
ラノメト 村	……	……	……
バランガ 村	……	……	…… 1名
キアエア 村	……	……	…… 1名
ラロバオ 村	…… 1名	……	…… 1名
ラエア 村	……	……	…… 1名
ラブル 村	……	……	…… 1名
サブラコア村	……	……	…… 1名
オネウイラ村	……	……	…… 1名

e. 研修内容：

2グループに分けて研修を実施するが、研修内容は共通である。

研修も最終年度で、今まで各村から選出され、研修を受け実力的に見てどの程度の技術が身に付いているか、A Bグループに分け研修を実施した。

(ア) 研修科目：

- ① 溶接技術、ガス溶接、ガス切断、電気溶接等の基本的な技術。
- ② エンジントラブル、シュウーテングへの対応。
- ③ 燃料システムに関して。
- ④ インジェクションポンプに関して。
- ⑤ 噴射ノズルに関して。

f、総評：（反省、評価及び今後への展望）

当研修に当たっては、事前に研修内容、日程表を郡長、村長、PPLに通知したが、全員の参加は得られず、研修予定者24名の内、16名の参加者であった。特にラノメト村では全員が欠席であった。

これは当村運転手、整備士達が、5年間も研修を受講しているのので、今後は自分達で、機材の維持管理が出来る為、今回の研修は受講する必要がなかったと判断している。今後このような事が多くなって来る事を望んでている。研修項目は5項目を設定し、日常の機械のエンジントラブルにどのように対応するか、又、日常の機材維持管理に必要なガス切断、ガス溶接、電気溶接がどの程度の技術か、インジェクションポンプ、ノズルの分解、故障時の点検方法等が出来るかが今回の研修目的であった。

研修の中で研修生がいない時に、エンジンを各部調整不良にして、故障箇所をいかに早く見つけ出すかを研修生に指導をした。

研修状況として整備士が5カ年間研修を受講し、運転手の整備技術より劣る人も中にはいた。

若い運転手は1年半程度しか整備指導を受けていないが、整備士より技術を習得している人達もいた。

これは年齢差からか、又は機械にあまり接触する機会が少ないのか、技術の習得が遅い。

当事業を通して機械維持管理の研修は、本年度で完了するが、本プロジェクトが1年間延長が予定されている事から、この残された期間の対応として、当研修を受講した各村の、整備士、運転手達がどの程度、自分達で出来るかを見守り、必要に応じどうしても対応が出来ない場合は、C/P、専門家が出向き指導する体制とし、更に各村での機材維持管理の強化を図りたい。



8. ハンドトラクターの接地圧

(ア) ハンドトラクタの接地圧がどの程度であるか、又重機とどのように違うかを対比、指導を行った、この結果下記の通りである。

接地圧：車輪あるいは履帯が地面に与えている圧力の事で、全装備重量を、合計面積で割った平均値で表す（単位：kg/m<sup>2</sup>）

$$\text{平均接地圧} = \frac{\text{全装備重量}}{\text{地面に接している面積}}$$

(イ) ハンドトラクター（ロタリー）WZC 10、5

総重量WZC 10、5 = 350 kg （タイヤ、ロタリー付き）

鉄車輪φ70×40 = 55、2 kg （ヤンマー製作）

接地面積 0、40×0、11=0、044 m<sup>2</sup>（1枚当たり）

片側3枚 計=6枚

0、044×6、0=0、264 m<sup>2</sup>

タイヤに重量を減をする (315、0+55、2) -15、0  
= 355、2 kg

$$\frac{355、2}{0、264} = 0、13 \text{ kg/m}^2$$

(ウ) ハンドトラクターYST85L

総重量YST85L = 218、5 kg （タイヤ付き）

鉄車輪重量 = 56、0 kg （ヤンマー製作）

タイヤの重量を減する (218、5+56、2) -15、0 =  
259、5 kg

接地面積 0、26×0、08=0、0208 m<sup>2</sup>（1枚当たりの面積）

計 6枚 0、0208×6=0、1248 m<sup>2</sup>

$$\frac{259、5}{0、1248} = 0、2079 : 0、21 \text{ kg/m}^2$$

(エ) ハンドトラクター YAT85L

鉄車輪の大きいのを付けた場合

総重量 YST85L = 218.5 kg

鉄車輪重量 = 55.2 kg

タイヤの重量を減する (218.5 + 55.2) - 15.0 =  
258.7 kg

接地面積  $0.40 \times 0.11 = 0.044 \text{ m}^2$  (1枚当たり)

$0.0440 \times 6.0 = 0.264 \text{ m}^2$

258.7

$\frac{\quad}{0.264} = 0.0799 : 0.08 \text{ kg/m}^2$

0.264

(オ) JICA 建設機械の接地圧：機械要覧より（参考）

トラクターショベル D31S : 0.53

ブルドーザー D31E : 0.50

ブルドーザー D41A : 0.59

バックホー PC100L : 0.27

(カ) 湿地用建設機械接地圧 機械要覧より（参考）

ブルドーザー D31P (L) : 0.26

D31PL (SL) : 0.15

D40P (L) : 0.72

D40PL (SL) : 0.18

D41PLL (USL) : 0.14

D41P (L) : 0.28

備考：L …… 湿地用    SL …… 超湿地用    USL …… 超々湿地用

9. 農業機械の操作維持管理に係わるマニュアルの作成。

a、マニュアルの作成、C/Pへの指導及び、各村の運転手、整備士の養成を通し下記内容のマニュアル、小農具等を作成した。

- (ア) ガソリンエンジンの構造
- (イ) ガソリンエンジン、分解、組み立て
- (ウ) ガソリンエンジンの取扱い
- (エ) ディゼルエンジンの構造
- (オ) ディゼルエンジン、分解、組み立て
- (カ) ディゼルエンジンの取り扱い
- (キ) ガス器具、電気溶接の取り扱い
- (ク) 各測定器具の取扱い
- (ケ) 四輪トラクターマニュアル

b、各分野の活動に必要な器具の製作

- (ア) 移動工作車
- (イ) 移動式ソーラー乾燥機
- (ウ) 井戸枠、暗渠管製作型枠製作(2種類)
- (エ) メイズ脱粒器
- (オ) 押し切機
- (カ) 鶏給仕器
- (キ) 薫製器
- (ク) 碎米脱粒器
- (ケ) ピストン挿入器工具
- (コ) 足踏み脱穀器
- (サ) ハンドトラクター用 レイキ
- (シ) " 切断機(ツタ類)2種類
- (ス) " ナク刃付きプラオ
- (セ) " 鉄車輪  $\phi 70\text{CM}$  L=40CM(湿地用)
- (ソ) 鉄筋加工工具
- (タ) スカイの製作

c、様式の作成

- (ア) 機材台帳の作成
- (イ) 部品出し入れ台帳作成
- (ウ) 運転日報作成
- (オ) 機材月報作成
- カ、機材点検表の作成

#### IV・今後の課題と提言

##### 1、重機の維持管理

重機の機械維持管理は専門に機械の修理をしなければ修得は出来ない、現地で機械の故障した時しか修理が出来ない様では修理技術は困難である。プロジェクトでは多種多様な機材が納入されている為、大型機械の修理技術を全部覚える事は出来ない。

簡単な箇所の修理は出来るがそれ以上の事は無理である。

ましてC/Pは高学歴者で口は出すが、手は出さないほうで、なかなか技術移転は困難である。

今後重機の修理はメーカーの支店がクンダリ市にあり整備士も常時滞在しているので修理は可能である。

又、消耗部品は1年間使用するだけ部品庫に保管されている。

##### 2、各村機材維持管理、

各村より選出された農民の若者を、機材の維持管理が出来るように訓練してきたが、整備の技術がある程度身に付けると、町へと出てしまい、せっかく研修、現地指導しても、村には機材を整備する人が、居なくなってしまうその為、整備士が1名欠けても、2名が残るように運転手から整備まで訓練指導をしたがやはり技術を覚えると他の仕事に変わる。

機材の維持管理には時間が掛かり、そう簡単には行かない、基礎から指導して、機種により整備する手順が違う、又ガソリンエンジン、と、ディーゼルエンジンは全く違う機械である。

各村の整備士は、供与機材の修理はそれ成りには出来る、電気溶接、ガス溶接、切断等の訓練、各村で農機具の修理方法等、指導をし、今では自分で工夫しながら機材の修理をしている。

又機材の維持管理をしていく為に欠かせないのが組織作りである、供与機材は村の農民の共同利用である為、村民がいかにして供与機材を維持管理していくかが問題である、機械利用組合組織は各村に出来ているが、機材の運営管理をどの様にしていくのが課題である。

中には自分で機械を購入し賃借している運転手もいる、このように賃借する農民が出てきた事は今後ますます機械化が進む明るい材料である。

又、機材の消耗部品は1年間使用するだけ部品庫に保管されている。

### 3、重機運転操作

重機の運転操作はそう簡単に技術を覚える事は出来ない、何ヶ月か運転助手をして日常の点検方法、操作レバーの仕方を覚えて運転手になるので時間がかかる。

特に水田造成の整地は運転技術を要求される作業で、何年経験しても難しい作業である。

プロジェクトで作業した運転手は今の技術があれば他の職場でも十分に仕事ができる。

### 4、営農機材運転操作

営農機材の運転操作はそんなに難しい機材は導入されてはいない、運転手、整備士が研修で訓練した事を忘れずに操作が出来れば問題はない。

常時使うハンドトラクター又、他の機材については各運転手が問題無く使用できる。

重機運転手運転手（交代）一覧表

機種名 \ 年度	91	92	93	94	95	96	97
PC100 2名	-----						
D41E 3名			-----				
D31A 2名			-----				
D31S 2名			-----				
DT4t 1名			-----				
四輪トラクター		-----					

備考)

- : 交代1回目
- : 交代2回目
- : 交代3回目

LIST OF SUPPLY & DISTRIBUTION OF THE TECHNICAL EQUIPMENT TO VILLAGE LEVEL IN THE PROJECT (ATA-481)

I t e m	Quantity of Supplied										Total	Location					
	91'	92'	93'	94'	95'	96'	JICA Office			Village (Project Site)							
							Banoneeto	Palanga	Lalobao	Lapulu		Kiaca	Laea	Sabulakoa	Ohevila		
<b>I. Farming Machineries</b>																	
1 Power Rotary Tiller(YZC TF10.5)	2	-	-	-	8	-	2	1	1	1	1	1	1	1			
2 Power Tiller(YST TF85L/DX 85L)	3	2	2	6	-	-	3	2	2	2	2	2	2	2			
3 Paddy Wheel	3	2	2	6	-	-	3	2	2	2	2	2	2	2			
4 Swamp Iron Wheel	3	2	2	6	-	-	5	2	1	2	3	1	2	2			
5 Plowing Wheel	3	2	2	6	-	-	5	2	2	1	2	1	2	2			
6 Bottom Plow	3	2	2	6	-	-	3	2	2	2	2	2	2	2			
7 Harrow(Roto puddler)	3	2	2	6	-	-	3	2	2	2	2	2	2	2			
8 Leveler(Bake)	3	2	2	6	-	-	3	2	2	2	2	2	2	2			
9 Trailer	3	2	2	6	-	-	3	2	2	2	2	2	2	2			
10 Power Thresher	2	6	2	3	-	-	1	2	2	2	2	2	2	2			
11 Power Sprayer w/ Hose	2	4	1	-	-	-	7	1	1	1	1	1	1	1			
12 Knapsack Power Sprayer	4	2	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	1	1			
13 Automatic Knapsack Sprayer	6	8	-	-	-	-	3	-	1	2	1	1	2	2			
14 Manual Sprayer	-	-	10	6	-	-	16	-	2	2	2	2	2	2			
15 Grass Cutter	4	3	3	4	-	-	14	6	1	1	1	1	1	1			
16 Rice Milling Unit	1	3	1	-	1	1	7	-	1	1	1	-	1	1			
17 Coconut Crusher	4	-	-	4	-	-	8	-	-	2	-	6	-	-			
18 Irrigation Pump w/Hose	2	5	-	3	-	-	10	2	1	1	1	1	1	1			
19 Rotary weeder	-	10	16	-	-	-	26	6	4	4	4	-	-	-			
20 Nylon Net for capturing wild birds	-	-	2	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-			
<b>II. Information Equipment</b>																	
1 Wireless Amplifier	-	-	2	8	-	-	10	2	1	1	1	1	1	1			
<b>III. Vehicles</b>																	
1 Motor Cycle	5	10	-	9	-	-	24	-	3	3	3	3	3	3			
<b>IV. Mechanic Service Tools &amp; Equipment</b>																	
1 Mechanic Service Tools	-	1	8	-	-	-	9	1	1	1	1	1	1	1			
2 Electric Welding set	-	1	-	-	8	-	9	1	1	1	1	1	1	1			
3 Gas Welding set	-	1	-	-	8	-	9	1	1	1	1	1	1	1			
<b>V. Official Equipment</b>																	
1 Manual Typewriter	-	-	-	-	-	8	8	-	1	1	1	1	1	1			
2 Office Table	-	6	18	-	-	-	24	8	2	2	2	2	2	2			
3 Book set	-	8	8	-	-	-	16	8	1	1	1	1	1	1			

表 3

## 各村 運転手、整備士、一覧表

村 名	整備士		運 転 手、機 種 名					備 考
	当初	現在	H	R	P	当初	現在	
ラノメト村	1名	2名	3名	2名	2名	2名	7名	
バガンガ村	1名	3名	4名	2名	2名	2名	8名	
キアエア村	1名	3名	6名	2名	2名	2名	10名	
ラブル 村	1名	3名	6名	1名	—	2名	7名	
ラロバオ村	1名	3名	3名	1名	—	2名	4名	
ラエア 村	1名	2名	2名	1名	—	2名	3名	
サブラコア村	1名	3名	6名	2名	—	2名	8名	
オネウイラ村	1名	3名	6名	2名	—	2名	8名	

備考)

H… (耕運機)

R… (精米機)

P… (脱穀機)





第 6 章

営農指導部・総合報告書

(1991年~1997年)

=====

1997年2月

報 告 者

営農指導専門家

難 波 輝 久

## 営農指導部活動概況と成果および今後の課題

### はじめに

本地域は、先住民であるトラキ族と移住民であるジャワ、ブギス、バリ、ムナおよびトラジャ族等がパッチワークの如く混住している。そして、夫々の人々は異なる歴史的背景、農村体制、営農体系および食生活等を持っている。しかし、おおまかに分類すると、移住民の殆どが低地水稲基本営農体系に対し、先住民は焼畑（陸稲基本営農体系）とサゴ椰子デンプン抽出およびココア、カシューナッツの採集で生計を立てている。また、移住民であるジャワ族等は、農業生産／社会活動意欲あるいは先進技術／知識の吸収意欲が高いため先住民と比較して裕福であり、先住民は低い位置に置かれているのが現状である。

この様な社会環境下で営農指導部は、以下に示した流れ・内容で活動を展開した。

### 1. 営農技術導入・実証試験

営農技術導入・実証は、「イ」国・農業省より出版されている営農技術、日本あるいは国際農業研究機関のデータ等を参考に、現地の農家経済状態、土壌条件あるいは民族的背景等を考慮した、農民に受け入れられ易い技術の実証／策定を目指した。

以下に、現在までに実証・策定した営農技術／体系の項目と内容の概略を、民族／地勢あるいは営農形態別に示した。

尚、これらの実証／策定済み技術は「普及員技術手帳」に取組み、普及活動の一層の向上に資する事としている。

#### (1) 「移住民過半数村」に対する営農技術／体系の策定済み項目

移住民過半数村の低地水田の開発可能面積には、施設・地勢的制約から限界がある。また移住民は、永い低地移植水稲基本営農体系の歴史を持つ人々である事から鑑み、営農指導部は、土地生産性向上を目指して、低地移植水稲の単位面積当り収量向上を最重点項目とし、次いで、水田裏作（乾期作）の面積拡大を達成すべく、好適作物選択とその栽培技術／営農体系を策定・実証したが、その技術項目を以下に示した。

#### 1) 低地移植水稲栽培技術

- ① 育苗技術の改善：苗代形態<sup>\*</sup>、施肥、種子予措（種子選、浸種、促芽）<sup>\*</sup>
- ② 本田準備の改善：耕起深度<sup>\*\*</sup>、圃場均平<sup>\*\*\*</sup>、耕起時期<sup>\*</sup>

- ③ 移植法の改善 : 栽植密度<sup>\*\*\*</sup>、一株苗木数<sup>\*\*</sup>、移植深度<sup>\*</sup>
  - ④ 施肥量 : 土壌条件による施肥量の決定<sup>\*\*\*</sup>
  - ⑤ 施肥法 : 条間土中埋込法<sup>\*\*</sup>、尿素銨使用法<sup>\*\*</sup>、基肥施用法<sup>\*\*\*</sup>
  - ⑥ 追肥時期 : 分けつ促進追肥<sup>\*\*</sup>、穎花数増加追肥<sup>\*\*</sup>、登熟歩合向上追肥  
千粒重向上追肥
  - ⑦ 水 管 理 : 分けつ促進管理法<sup>\*\*\*</sup>、倒伏防止と生育中期の根活性促進法<sup>\*\*</sup>、  
収量内容物向上法<sup>\*</sup>
  - ⑧ 病虫害防除 : 主要病害発生時期と防除法<sup>\*\*\*</sup>
  - ⑨ 鼠・野豚対策 : 鼠に対しては殺鼠剤とビニールフェンス、また野豚にはガマル  
(木の名前)フェンスによる防護法を奨励。
  - ⑩ 収 穫 : 最適収穫時期<sup>\*</sup>、
- 注、 \*\*\* : 最重要技術、 \*\* : 重要技術、 \* : 大切な技術

## 2) 水田裏作物 (乾期畑作)

- ① 土壌条件に合致した好適作物の選択 : 酸性土壌では、落花生、緑豆およびゴマ等  
が抵抗性作物であることを明らかにした。
- ② 各作物の栽培技術・作付体系の改善 : 圃場耕起/準備法、播種法、播種密度、  
施肥量/施肥法、播種時期/栽培時期
- ③ 鼠・野豚対策 : 鼠に対しては殺鼠剤とビニールフェンス、また野豚にはガマル  
(木の名前)フェンスによる防護法を奨励。

移住民過半数村 (ラノメト、バラंगा、キアエア及びラブル村) に対しては、上述した低地移植水稻栽培技術および畑作技術/作付体系を策定・実証済みで、「展示・啓蒙普及」活動により技術は定着しつつあり、若干の土壌阻害要因が散見されるも、水稻増収と共に水田裏作物の作付面積は拡大しているとの普及員の報告である。

尚、上述した移住民過半数村への営農技術の指導助言は、既に4~5年間実施し、その効果が認められ、当初の目的を達成したと判断された事から、1995年12月以降は普及員自身による展示/営農指導を実施する事とし、圃場造成等が協力期間後半から終盤にかけて実施されたトラキ族村に活動の重点を移した。

## (2) 『先住民村』に対する営農技術/体系の策定済み項目

圃場造成等のハード部門の活動は、移住民過半数村の4村で1991年~1994年、即ち、プロジェクト期間の前半に実施され、多くの課題が想定された先住民村は1995年以降、即ち、プロジェクト後半から終盤にかけて実施された。

先住民であるトラキ族は、歴史的に「焼畑とサゴ椰子抽出」により生計をたて、低地水稻栽培の歴史・経験を全く持たない人々であり、先の移住民過半数村とは全く異なった

アプローチが要求される事態となった。即ち、第一に「焼畑耕作から定着耕作移行」への啓蒙普及が不可欠であり、次いで、プロジェクトが水田造成を実施した村には、焼畑→「低地水稻・定着耕作」へ、また水田造成が実施されなかった村は焼畑→「畑作（陸稲、畑作物）・定着耕作」へと、先住民村では定着耕作啓蒙および二系統のアプローチが必要となった。

### 1) 低地移植水稻栽培技術

上述した移住民過半数村の低地水稻技術導入・実証の項参照。

### 2) 陸稲栽培技術

- ① 圃場準備法：アランアラン駆除法<sup>\*\*\*</sup>、反転深耕<sup>\*\*</sup>、圃場準備時期、機械耕運法<sup>\*</sup>
- ② 施肥量/法：施肥量<sup>\*\*\*</sup>、施肥法<sup>\*\*\*</sup>、分施肥等<sup>\*</sup>。
- ③ 種子予措：種子量<sup>\*</sup>、種子準備法<sup>\*\*</sup>、種子選、発芽歩合検定法等。
- ④ 播種法：播種密度<sup>\*\*\*</sup>、一株（穴）種子量<sup>\*</sup>、播種深度、混作のデメリット
- ⑤ 圃場管理法：雑草防除<sup>\*\*</sup>、中耕の重要性<sup>\*\*</sup>
- ⑥ 病虫害防除：害虫防除法<sup>\*\*\*</sup>、病害防除法等。
- ⑦ 鼠・野豚：鼠に対しては殺鼠剤とビニールフェンス、また野豚にはガマル（木の名前）フェンスによる防護法<sup>\*\*\*</sup>
- ⑧ 収穫：収穫時期、脱穀法等。

注、 \*\*\*：最重要項目、 \*\*：重要項目、 \*：大切な項目

### 3) 畑作物/水田裏作物

酸性/鉄過剰土壌に対する抵抗性作物の選択は、落花生、緑豆およびゴマ等の好適作物（抵抗性作物）を明らかにした。また、落花生、緑豆、ゴマ、大豆、トウモロコシ等についての栽培技術、即ち圃場準備法、播種法/播種量、播種密度、施肥量/施肥法、中耕除草、病虫害防除、収穫などの技術を導入・実証し策定した。

また、低地水田および畑圃場造成村の営農体系（輪作体系）は、上述した技術を合成し、各々について策定済みである。

### (4) 活動実施途上で明らかになった問題点と解決。

プロジェクト期間前半の移住民過半数村での活動は、移住民が既にある程度の低地水稻栽培の技術レベルに達している事、また高い生産意欲から技術吸収、水田裏作物拡大に

対する姿勢が積極的で旺盛な事から、活動は非常にスムーズな展開を見た。

他方、畑圃場造成のみが実施されたラエヤ村（トラキ族）では、定着耕作および営農技術／体系の浸透が急速に進み、定着耕作面積の拡大および増収が順調に達成されつつある途上にある。

しかし、先住民の低地水田造成村では、現在に至っても i) 農民の農業生産／水田耕作意欲の欠如、 ii) 歴史的営農形態からくる技術不足、 iii) 土壤阻害要因（強酸性土壌、鉄過剰、芯土露出、砂埴土壌）、および iv) 鼠／猪被害などにより、安定的作物生産には至っていないのが現状である。特に、1995年11月～'96年3月末にかけて開田が完了したラロバオおよびサブラコア村の新規開田圃場に於いては、極度の土壤阻害要因と、加えてサブラコア村では新規開田の大部分を大地主が所有し、耕作は小作人が行っている事から、低い生産意欲により啓蒙普及効果が非常にあがりにくい状況にあり苦しんでいる。

以下に、現在までに明らかになった問題点と解決策を述べる。

#### 1) [意欲と技術不足]

移住民過半数村では水稲栽培意欲が非常に高いのに比べて、先住民村の意欲は非常に低く、それは歴史的に水稲の栽培経験を持たず、また小作耕作や土壤阻害要因等が原因であると見られた。これに対し、強力な啓蒙普及活動の展開（収益性の高い農業）推進と、先住民のトラキ族に受け入れられやすい栽培法、即ち、“乾田穴播直播後灌水栽培”等の検討、手法の策定を開始した（1997年2月時点）。

#### 2) [土壤阻害要因]

協力期間前半に開田／造成が実施された移住民過半数村では、若干の土壤阻害要因も観察されたが、それほど大きな問題とならなかった。しかし、後半から終盤にかけて実施されたトラキ族村の新規開田圃場では、作付けても強酸性／鉄過剰および芯土露出等により生育停滞／枯死が多発した。

この強酸性土壌と鉄過剰は、相乗効果により作物生育を極端に阻害する事が知られている。「Truogの土壤酸度と作物の養分吸収との関係」で見ると、当地の土壤酸度pH 4.0～4.5状態では、三要素である窒素、燐酸および加里、あるいは硫黄、マグネシウム等と言った作物生育に不可欠な栄養素の吸収が1/3以下に制限され、微量要素も鉄のみを除き1/2～1/4以下に制限される事が明らかにされている。この事から、作物の鉄過剰吸収が顕著に発生し、作物の生育は停滞あるいは生育中・後期では枯死する。

解決策として、現在まで作付前の深耕、炭酸カルシウムの多量施与、あるいは圃場内に小排水路を設けて阻害物質の洗流しを試みたが、顕著な改善効果は認められな

った。そこで、次に「圃場内小排水路設置と陸稲の組合わせによる洗流しの促進」、あるいは高畝による阻害要因抵抗性作物（落花生等）の栽培等を検討・準備中である。

## 2、営農技術展示・啓蒙普及

### (1)現地圃場展示

期末あるいは年次報告書に既述したが、展示実施に当っては次ぎの点に着いて注意を払いながらこれを実施した、即ち、普及員会議に於いて徹底的に「現地圃場展示」の意義、目的そして詳細計画を策定して実施した。現時点では、上述した様に、移住民過半数村では当初の目的を達成した事から、普及員の自立を促す意味からも彼等自身で展示を継続中であり、営農部は定期的な巡回技術指導を継続中である。他方、トラキ族村では、プロジェクトが開田／造成した圃場を使用して土壌阻害要因解決法の実証試験、定着耕作啓蒙普及等の展示を継続中である。

### (2)巡回指導

巡回指導では、漫然と巡回するのではなく、展示圃場では極力普及員・農民および営農部の三者が集まり、技術的諸問題あるいは効果的展示の指導助言を実施した。その結果については年次報告書に詳細を報告済みである。

### (3)普及員会議／技術指導

普及方法、展示圃場計画、技術的諸問題等について定期的に普及員会議を開催し、展示内容／計画の立案、営農技術、普及方法等について指導助言を実施した。

### (4)農業普及組織に対する指導助言

現在、普及員は県職員であり、プロジェクトの直接管理下に無い為、各種要望その他を県普及組織と協議しつつ業務を実施した。

### (5)普及素材の開発

営農部では、営農技術／体系についての各種技術書を協力期間中に作成した。現在までに、11種類、合計 312ページの普及素材を開発し、訓練に利用と共に普及員に配布し、普及効果促進を促した。現在、それらを集大成した「普及員技術手帳」を実施中である。

## はじめに

営農指導部門は、1991年より'94年5月まで「高島良哉・営農指導専門家」が、引続いて筆者が1997年2月の終了までを担当させていただいた。

南東スラヴェシ州は、南スラヴェシ州とボネ湾で隔絶され、現在に至も道路によるウジュンパンダン市へのアクセスは不可能である。また、ジャワ島等に比べて民族的に複雑で、プロジェクト・モデル村も移住民であるジャワ、バリ、プギス、トラジャ族と、当地域の先住民であるトラキ、ムナ族がパッチワークの如く混住している。

移住民であるジャワ、バリ族は完全な低地水稲基本農耕民族であり、プギス族は漁業の得意な水稲基本民族であると聞いている。これに対し、先住民であるトラキ族は元来焼畑移動耕作とサゴ椰子デンプン抽出を基本とした採集民族であり、ムナ族は焼畑耕作と漁業により生計を立てている人々である。この様に、夫々のパッチワーク内で異なった歴史的背景を持つ人々が暮らす自然豊かな地域であるが、近年の人口増加に伴い、森林／自然破壊が急速に進行する地域でもある。特に、焼畑による森林破壊、サゴ椰子伐採による自然破壊は目を覆うものがある。

この様な状況下で営農指導活動を開始したが、当地域には試験研究機関も無く、またプロジェクトの組織自体も研究的要素を持たない構成と成っている事から、殆どの技術は国際研究機関、日本の資料より導入あるいは現地圃場実証試験結果などで技術策定を実施したのが現状である。しかし、プロジェクト期間の中間時点では、重要な項目を明確な形で浮彫りにした。即ち、移住民に対しては「移植水稲技術の策定と展示」、「水田裏作／畑作の拡大」、先住民には「焼畑移動耕作から定着耕作への啓蒙」、「好適水稲栽培手法の策定と普及」、「好適陸稲栽培技術と作付体系の策定」、そして、モデル地区全体では「土壌阻害要因除去法の検討」等を最重要課題と位置付けて活動展開を行った。

現在、「イ」国・農業省内等では、東部地域開発で自然／環境破壊防止と開発をどの様な手法で展開・両立させてゆくかが熱心に議論されていると聞き及んでいる。本協力活動結果が、その一つの試みと成ることを祈るものである。

なお、本報告は全R/D期間中の概略を述べたが、'94年5月迄の詳細



は高島専門家報告書を、それ以後は宮農部・年次報告書を参照ありたい。

最後に、「イ」側、農用地開発公団および国際協力事業団の関係者各位のご支援、ご指導・助言に深謝する次第です。

1997年 2月28日

宮農指導専門家  
難 波 輝 久