

であるが、今後とも室内講義のみに重点をおくことなく、“理論のみでなく実地に役立つ技術の修得”を念頭において実施する必要がある。

特に、野外での実習や試験器具などを活用すること、あるいは現実のデータを使つての学習を充実させる必要がある。

○ 外部講師として大学から多くを依頼したが、今後は、BFD 所属の技術職員による講義を徐々に多くするよう配慮する必要がある。

○ 研修期間中、それぞれの講師が問題を作成し、試験を2回実施した。これらの中から1回目の試験問題を附属資料にまとめて掲げた。

(2) 中堅林業技術者養成研修森林土木コースの実施結果の概要と考察

既にⅢ-2で述べたとおり、1982年10月に作成された基本計画においては、中堅林業技術者養成のための普通科コースは、「森林保全コース」と「造林コース」から成っており林道作設の技術については、「造林コース」に含められた。しかしながら、現地においては、治山と林道を含めて「森林土木コース」として実施する準備を進めていたこと、あるいは、治山、林道ともその基礎となる知識・技術は同じであることから、第1回の森林保全コースは「森林土木コース」の名称で実施した。

森林保全コースは1983年12月末までに次のとおり2回実施したが、ここでは第1回の研修を主体にその概要と考察を述べる。

| | | | | |
|--------------|----------|------------------|------|-----|
| 第1回森林土木コース研修 | 1982年10月 | 1日～11月30日 | 研修人員 | 24名 |
| 第2回 | “ | 1983年5月17日～7月28日 | “ | 24“ |

① この研修のねらい

この研修は、治山、林道に関する基礎的知識と実践的技術を修得させるとともに、フィリピン国において将来治山、林道の分野において中堅技術者として活動する者を養成することをねらいとした。

② 研修生の選抜要件

○ 林学士であつてフォレスターに任命された者であること。

○ 3年以上の実務経験を有すること。

○ 森林土木技術に必要な数学的能力を有する者であること。

○ 肉体的精神的に健全であること。

○ 45才以下であること。

③ 研修生の人員など

全国から24名(うち2名が土木技術者で他はフォレスター、シニアフォレスター

であった)で、年齢構成は、最高43才、最低23才、平均30才であった。

④ 研修場所

森林保全研修所 (Baluarte, Carranglan, Nueva Ecija)

⑤ 研修期間及び時間割

1982年10月1日(金)～11月30(火)まで。1週6日間、1日7時間で1日の時間割は次のとおりである。

| | | | |
|-------|-------------|----|-------------------|
| 第1時間目 | 8.00～10.00 | まで | 2時間 |
| 第2 " | 10.15～12.00 | " | 1 $\frac{3}{4}$ " |
| 第3 " | 13.30～15.00 | " | 1 $\frac{1}{2}$ " |
| 第4 " | 15.15～17.00 | " | 1 $\frac{3}{4}$ " |

⑥ 研修内容など

研修課目や時間、講師などについてまとめると次のとおりである。

○基礎知識に関するもの

- ① 地形地質 (1日間)(Eng. F. Miranda Bureau of Mines and Geo Sciences)
- ② 気象 (1日間)(Dr. V. D. Veracion FORI)
- ③ 森林水文 (1日間)(")
- ④ 数学と構造力学(3日間)(Prof. I. Vera Cruz (CLSU))
- ⑤ 水理と土質(3日間)(Prof. V. T. Manarpaac UPLB)

フィリピン大学、中央ルソン大学、林業試験場などからの講師によった。

○基礎技術に関するもの

- ① 測量 (4日間)
 - ② コンクリート施工(2 ")
 - ③ 機械施工 (1 ")
- 主として日本人専門家が指導した。
……小松工業からの講師によった。

○治山の方法

- ① 治山計画(1日間)
- ② 山腹工(2 ")
- ③ 溪間工(2.5 ")
- ④ 治山造林(3 ") (Prof. D. Jacalne) ……フィリピン大学からの講師によった。

○林道作設の方法

- ① 林道計画の概要(2日間)
 - ② 林道構造物の設計施工(1日間)
- BFDおよびフィリピン大学からの講師によった。

③ 林道計画法 (1日間)(Dr. G. Mendoza)

④ 林道の設計法 (2日間) ……日本人専門家が指導した。

○班別の実習

第1班 山腹工事

第2班 溪間工事

第3班 林道作設

} 6日間,但し,その他の日においても随時行った。

○その他

① BFDの組織と政策 (0.5日間)

② 組織管理 (1日)

③ 日本における林業技術の紹介ほか (1日)

④ 試験 (1日)

⑤ 研修旅行

① マガット方面…NIAのダムおよび周辺流域管理造林プロジェクト見学

} 1泊2日

② サンタフェ……治山プロジェクト見学

③ バギオ方面……治山および造林プロジェクト見学

3泊4日

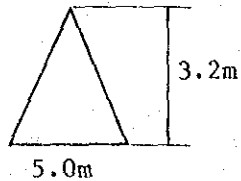
⑦ 森林土木コース研修の実施を通じての考察などを列記すれば次のとおりである。

○研修生がどの程度の森林土木に関する知識を有するかを知り,指導にあたっての参考とするため次のような問題を作成し全員に解答を求めた。

解答の結果について詳細は省略するが,フィリピン国の林業技術者の場合,いわゆる森林土木の分野,すなわち数学,土木に関しての知識は少なく,水理,水文に関する知識は比較的多く有していると言える。

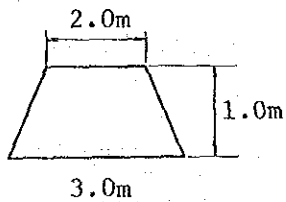
Encircle the correct answer

1. Which of the following is the area of the illustrated triangle?



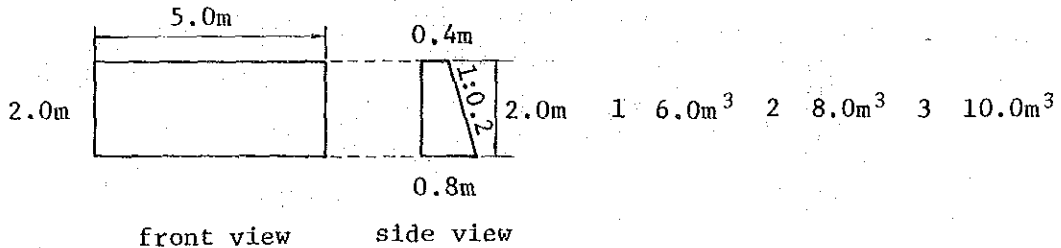
- 1 $8.0m^2$ 2 $8.2m^2$ 3 $16.0m^2$

2. Which of the following is the area of the illustrated trapezoid?



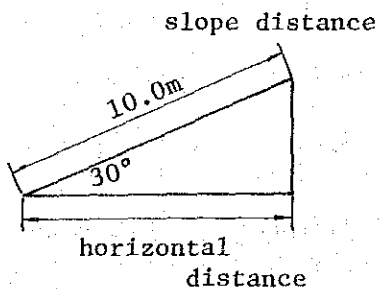
- 1 $2.5m^2$ 2 $3.0m^2$ 3 $6.0m^2$

3. Which of the following is the volume of the illustrated concrete retaining wall?



- 1 $6.0m^3$ 2 $8.0m^3$ 3 $10.0m^3$

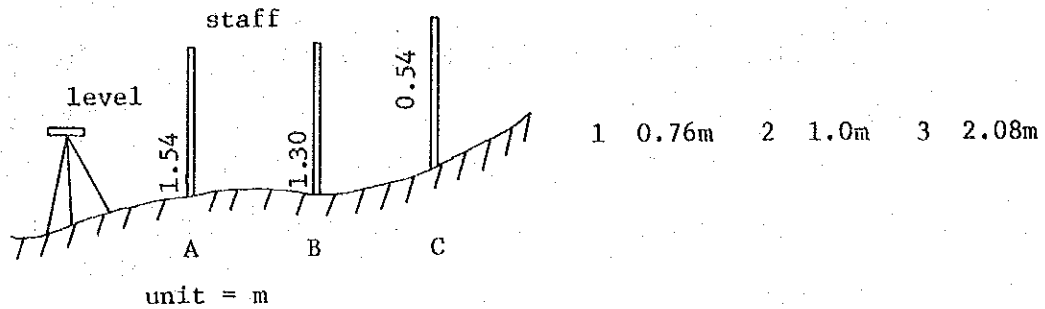
4. Which of the following is the horizontal distance of the illustrated triangle?



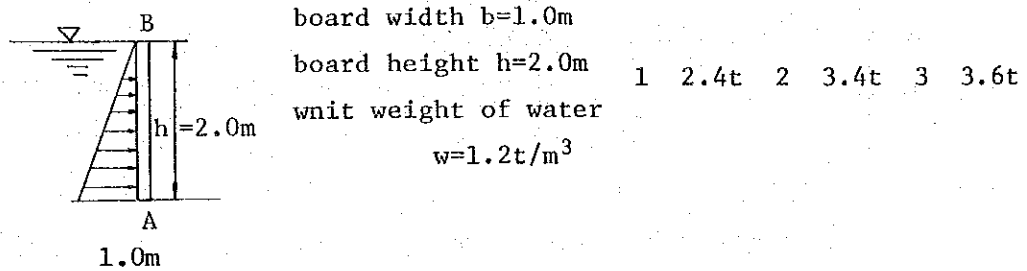
- 1 5.0m 2 5.8m 3 8.7m

$\sin 30^\circ = 0.50$
 $\cos 30^\circ = 0.87$
 $\tan 30^\circ = 0.58$

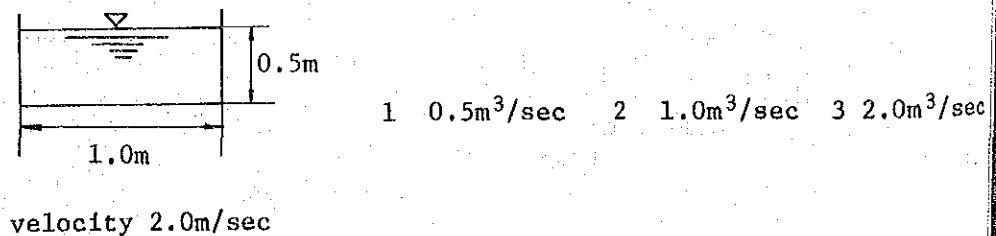
5. Which of the following is the difference in height between point A and point C in the illustrated leveling



6. Which of the following is the total water pressure acting the illustrated board AB which supports the stream in the 2m deep water?



7. Which of the following is the discharge flowing through the illustrated open channel?



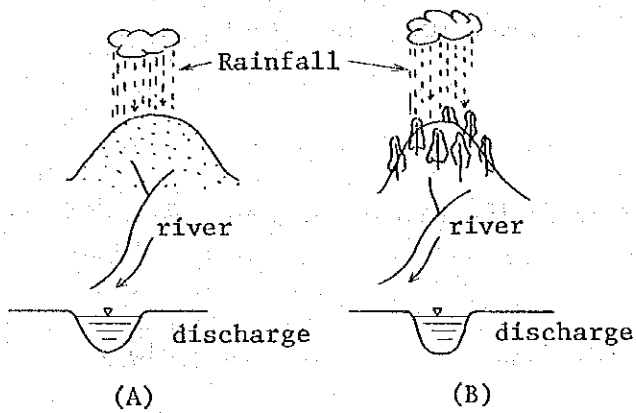
8. Which of the following is the unnecessary material for making the concrete?
- 1 Cement 2 Soil 3 Sand
9. Which of the following is the compressive strength of ordinary concrete?
- 1 about 1,000kg/cm² 2 about 100 ~ 200kg/cm²
3 about 10kg/cm²
10. Which of the following is the ineffective factor for generation of hillside landslide?
- 1 Sunshine 2 Rainfall 3 Weak geology
11. Which of the following is the ineffective method in hillside works?
- 1 Retaining wall 2 Spur dyke (Groyne work)
3 Water channel work
12. Which of the following is the unnecessary function of the check dam in the erosion control work?
- 1 Storage of the water
2 Securing of the unstable foot of hillside
3 Prevention of longitudinal erosion
13. Which of the following is the unnecessary factor for growing of trees?
- 1 Water 2 Wind 3 Soil

14. Do you think that forests are effective to rest generation of hillside landslide?

1 Yes

2 No

15. In which are a does more discharge runs off downstream after rainfall?



1 Denuded land (A)
(no forest)

2 Forest land (B)

3 The same

NOTE: Catchment area of (A) or (B)
is the same

- 使用した教材について述べると、担当した講師がそれぞれ準備したものが用いられたほか、森林土木に関する適当な参考書がフィリピン国内で見つからなかったこともあり、日本で従来から使用されているものを英文に訳し使用したがそれらについて主なものは次のとおりである。

- 測量関係（コンパス、レベル、トランシット測量）……………担当専門家が作成した。
- コンクリート施工関係……………
- 治山の計画設計……………日本の高等学校教科書「砂防」をJICA本部で英訳したものをを用いた。
- 「治山事業」についてのスライド……………説明を英訳し、テープに吹き込み副教材として使用した。
- 林業土木コンサルタンツ 16 mmフィルム
「コンクリート工事の実際」「治山ダム設計」
「山腹工事の計画」「緑化工法」 } ……………シナリオを英訳し、副教材として使用した。

- 班別実習においては、主として日本人専門家の指導のもとに第1班は山腹工事、第2班は溪間工事、第3班は林道作設に分け、各班毎に研修生自ら現地において設計から施工監督まで取り組んだ結果、第1班は、0.04haの山腹工事、第2班は、長さ11m、高さ2m、体積21.9m³の治山えん堤、第3班は、延長120mの林道を完成することが出来、当初のねらいである“理論の修得のみではなく、実際に応用し得る技術を修得させる”という課題は一応達成された。

しかしながら、研修期間は2カ月間でこのうち実研修日数は、50日間であったが、林道治山の2課目について実務に役立つ技術を修得させるため必要なプログラムを十分に実施するには短かく、今後は少なくとも2カ月半から3カ月間の研修期間が必要であろう。

なお、各班においては、これらのグループワークについて設計、施工経過を報告書としてとりまとめた。この中から第1班の山腹工事、第2班の治山えん堤、第3班の林道について実習成果を抜萃して附属資料に示した。

- 研修期間を通じての受講態度、日常の行動、試験の結果などを総合的に判断し、成績優秀者3名を選び、それぞれ、金、銀、銅メダルを授与することは、従来からの慣例であったが、今回はこれに加え、野外実習にとくに積極的に取り組んだ者を各班から1名ずつ計3名を選び表彰した。
- 従来から研修終了者に対しては、BFD長官名で修了証書を授与していたが、今

回測量、溪間工事・山腹工事の設計施工、林道の設計施工、水理と土質、治山造林など修得した実技の内容を証明する証明書の発行を要望する声が強かったことから、これらの実技内容を記した証明書を研修終了者に交付した。

- 研修期間中の11月1日から11月30日までの1カ月間短期専門家（林業試験場治山第1研究室村上技官）が派遣され、治山調査計画に関する指導が行われた。
- 終了式は、BFDアシスタントディレクターをはじめ、BFDの部長3名、営林局長、地元営林署長、町長など出席のもとで行われ関係者の当研修に対する関心の深いことがうかがわれた。
- 研修の最終段階でそれぞれの講師が問題を作成し、これによって試験を実施した。

Ⅲ-5 今後実施予定の研修についての考え方

研修所の正式発足から1983年12月末まで、実施した研修の詳細については、既に述べたとおりである。

1982年10月に作成された基本計画では「普通科コース」「上級科コース」のそれぞれについて、コースの種類、研修目的、研修人員、研修期間、研修すべき内容なども記載されているのでこれに従って研修プログラムを作成し実施して行くこととなる。

ここでは基本計画に基づいて今後、実施予定の研修あるいは実施すべき研修について述べたい。

Ⅲ-5-1 普通科中堅林業技術者研修「造林コース」

すでに3回実施されており、研修プログラムの考え方、内容については、実施済のものとはほぼ同様で良いと思われるが、Ⅲ-4-2の(1)⑧の考察で述べた事項が考慮される必要がある。

なお、「パーソナルマネジメント」に関する科目は第1回の「造林コース」には含まれていなかったが、第2回目以降の研修には含まれており今後もこの課目は必要である。

また、1週6日間、1日7時間の研修時間であるが、実施準備の都合からやむを得ず研修開始が遅れたり、研修期間を短縮せざるを得ない場合には、時には1日8時間あるいはそれ以上の学習時間を取ることとし、計画された研修プログラムを確実に履行することとする必要があろう。

Ⅲ-5-2 普通科中堅林業技術者研修「森林保全コース」

すでに2回実施されており、1984年1月からは第3回目開始される予定である。

研修プログラムの考え方、内容については実施済のものとはほぼ同様で良いと思われるが「空中写真の判読」「工事費の積算および施工管理」の課目を加えるほか、班別で現地に行う「治山林道工事の計画から設計施工」までの実習をさらに充実させることが必要であろう。

なお、「造林コース」「森林保全コース」とも日本側で負担する経費は漸減する制度であり（1984年予算は1981年の研修開始当初に比し40%である）、その分だけフィリピン側で負担することとなるが、円滑に実施されるようこの点についてとくに配慮する必要がある。

Ⅲ-5-3 機械操作コース

この研修の実施については、フィリピン側と打合せ済であり、フィリピン側においても必要な予算（1983年の例では34千）を上部に要求したが、いまだ実施されていない。

マニラに事務所をもつ日本の一流重機械メーカーの現地会社には、教材なども比較的整備されており、講師として適当と思われる技術者もいることから、この会社に主として講義および実技について依頼することが適当と思われる。

次の要領でこの研修コースを実施し、フィリピン国内および当プロジェクト地域内の重機械操作者の養成と質の向上をはかる必要があろう。

〔中堅林業技術者養成協力事業「機械操作コース」実施計画概要(案)〕

1. 機械操作コース研修の目的

治山および林道工事用重機械の操作及び維持管理に関する実務能力を有する者を養成する。

2. 研修生の選抜要件

- (1) 高校卒であること。
- (2) 重機械操作の経験が1年以上であること。
- (3) 自動車の運転免許証を有すること。
- (4) 精神的、肉体的に健全であること。
- (5) 35才以下であること。

3. 研修生の人員

- (1) 5名とする。
- (2) 上記(1)のうち少くとも2名は、研修終了後当プロジェクトのパンタパンガン地域に勤務が可能であること。

4. 研修場所

森林保全研修所 (Baluarte, Carranglan, Nueva Ecija)

5. 研修期間

26日間（1週6日、1日7時間の研修）

6. 当コースに使用される重機械（*は主要なもの）

- (1) 土工用機械（ブルドーザ，*ドーザショベル，ペイロード，パワーショベル）
- (2) コンクリート工事用機械（コンクリートポンプ，ミキサー車，*骨材生産プラント，*コンクリートミキサー，コンクリートバイブレーター）
- (3) 運搬用機械（*ダンプトラック，クレーントラック，ケーブルクレーン）
- (4) その他機械（コンプレッサー，削岩機，ベルトコンベアー）

7. 機械操作コース（26日間）の内訳

| 項 | 目 | 日数 | 摘 | 要 |
|----|--------------------------------|-------------------------|---|---------------------------|
| 1. | 研修生登録事務，開講式及びBFDの使命等講義 | 1 | | |
| 2. | 治山及び林道工事用重機械の操作及び維持管理に関する技能，知識 | (1) 1 (2) 7 (3) 3 | | 主として室内講義，又研修所の全重機械の見学を含む。 |
| 3. | 機械操作実習（野外） | 6 | | |
| 4. | 機械維持管理及び修理実習 | 7 | | |
| 5. | RP-Japan造林プロジェクト見学及び閉講式 | 1 | | 研修に対する評価を含む。 |
| | 計 | 26 | | |

Ⅲ-5-4 上級科森林保全コース

この研修コースの実施については、フィリピン側とも打合せ済であり、フィリピン側においても必要な予算（1983年の例では96千ペソ）を上部に要求したが、いまだ実施されていない。

研修生は、普通科森林保全コース（森林土木コース）終了者から選ぶこととされているが、森林土木コースの研修終了者について考慮してみると、数学的处理能力も優れており上級科森林保全コース研修生として、ふさわしい該当者が3～4名おり、上級科コースを終了するならば、修得した技術を十分に活用するとともに、普通科森林保全コースの講師として研修生を指導することができるようになると思われるのでぜひ上級科コースを実行

するよう努めるとともにその成果に期待したい。

当面、次の要領で実施することが適当と思われる。

〔上級科森林保全コース実施要領（案）〕

1. 上級森林保全コース研修の目的

森林保全技術、就中、治山技術に関して高度の知識と技術を修得させるとともに、中堅技術研修普通科コースにおいて講師として活動する者を養成する。

2. 研修生の選抜要件

普通科森林保全コース（森林土木コース）を終了した者であって、森林保全の分野に多くの興味をもち、かつ、数学的处理能力に優れているとともに講師としても適性があると認められ、上級科森林保全コース終了後は、当研修所において講師として勤務可能な者。

3. 研修生の人員

当面3～4人とする。

4. 研修場所

森林保全研修所（Baluarte, Carranglan, Nueva Ecija）を主体として大学なども予定する。

5. 研修期間

6ヶ月間とし、中堅技術者研修普通科「森林保全コース」の実施期間と重複させる。

6. 研修の方法及び内容

（スケジュールの例）

| | 6月 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------------|----|----------|---|---|--------------|----|----|
| 中堅技術者研修 普通科「森林保全コース」 | | | | | 2.5ヶ月 25人 | | |
| 中堅技術者研修 上級科「森林保全コース」 | | 6ヶ月 3～4人 | | | | | |
| | | ① | ② | * | ③ | ④ | |

主たる研修内容は次のとおりとする。

- ① 1ヶ月間……小規模の山腹崩壊地を1箇所選び復旧工法を研修生自ら設計し、監督し、施工する。
- ② 1.5ヶ月間……
 - ① 溪間工事施工予定箇所を1箇所選び研修生自ら小規模治山ダムを設計し、監督し、施工する。
 - ② 日本人専門家の指導の下に小流域を選び崩壊地の調査、山腹工法、溪間工法を組合せた治山計画の手法を修得する。

③ 1.5か月間………① 中堅技術者研修普通科「森林保全コース」の講義科目のうち必要に応じて選択し聴講する。

② 中堅技術者研修普通科「森林保全コース」の講義科目のうち適宜講義可能なものを選び、研修生自ら本人のみで講義する。

③ 中堅技術者研修普通科「森林保全コース」の講義科目のうち適宜選び、外部講師あるいは、日本人専門家とともに研修生を指導する。

④ 日本人専門家（短期専門家を含む）および外部講師の指導を得て土質試験器具、コンクリート試験器具その他調査試験器具などの取扱い方法を必要に応じて修得する。

⑤ 外部講師の指導を得てより高度な知識の完全修得に努める。

④ 1.5か月間………① 個別技術、総合技術に関し、研究課題を研修生自ら1人1題選択し、結果をとりまとめる。

なお、そのさい土質試験器具、コンクリート試験器具など、備付けの調査試験器具などを使用することが効果的である。

② 必要に応じ外部講師の指導を得るため大学などに短期間出向く。

③ 中堅技術者研修普通科「森林保全コース」の研修生とともに研修旅行に同行するとともに必要に応じ他の箇所にも研修旅行を行う。

④ ①の研究課題のほか、それまでの活動成果を報告書としてまとめる。

⑤ 必要に応じ試験を実施する。

なお、全研修期間を通じ研修生の知識技術の修得の程度に応じ、さらにより高度の知識技術を段階的に修得させるよう配慮指導することに努める。

Ⅲ-5-5 上級科一般森林施業コース

この研修コースは、営林署長級を対象にフィリピン国の林業経営指導者層の質的向上をはかるため、森林施業と組織管理に関する専門的知識と技術を修得させることをねらいとしており、現在のところ、フィリピン側においても直ちに実施する計画はないが、研修所の運営管理が逐次軌道にのることを前提に近い将来開始することが適当と思われる。

現在、BFDにおいては、営林署長級を対象に Multiple Use Forest Management Training（多目的利用森林経営管理研修）を概略次のとおり行っている。

① 対象及び人員

営林署長級を対象に25～30名

② 実施回数及び期間

年に1回 1.5カ月～2カ月間

③ 研修実施内容

主としてBFDからの部長、課長などを講師に1.5カ月～2カ月間、BFDの政策、規則をはじめ、木材生産、森林保護、放牧地管理、土地利用区分、流域管理など森林の経営管理全般に亘る課目の受講及び研修旅行などを行う。その後、それぞれの職場に帰り、数箇月後までに管内の森林経営計画をとりまとめてBFDセントラルオフィスに提出し、さらに発表討論会を行う。

従って当研修所において一般上級コースの研修プログラムを作成するに当たっては、以上のことを考慮し特色のある効果的な研修を実施するよう工夫する必要がある。

例えば次のような考え方が適当と思われる。

① 森林施業の知識と技術（1週間）

例えば、現在、BFDで重点をおいているSocial Forestryの施業、経営管理などに重点をおく。

② 組織の運営と管理（1週間）

一般にフィリピン国においては良好な組織の運営管理が劣ることからとくに重点をおく必要がある。

③ 事例研究と発表討論（1週間）

④ 研修旅行（3日間）

Ⅲ-6 治山技術の開発改良

Ⅲ-6-1 フィリピンにおける治山技術の普及状況

フィリピンにおける治山技術の普及状況について概要を箇条書で記すと次のとおりである。

- ① 10年程前からUNDPプロジェクト（国連開発計画）の一環として北部ルソンのバギオにおいて、大崩壊箇所を選び治山プロジェクトが開始され現在も続けられている。その間、外国からの専門家が幾人か滞在し、指導が続けられてきているが、特に、数年前ドイツ人専門家によってまとめられた、治山を含めた林業技術に関する手引書は現在も使用されている。

現在まで施工されている治山工事について現地で観察してみると、谷止工や山腹土留工などであってもコンクリートは用いられておらず、強度の低い蛇籠の空積のみであったり、現地採取の編柵工が多く用いられており経済的観点からは良好な方法であるが強度を要するところでも細い枝の編柵のみであったり、その他施工方法などにおいても日本人専門家からみた場合、不満足な点が多い。

しかしながら、急峻なしかも岩石地の多い大きい崩壊箇所では現地採取の材料を使いながら道具類が殆んどない環境にもかかわらず毎年復旧工事を続けていることは評価すべきであると思う。

② 1981年6月、BFDに流域管理部(Watershed Management Division)が設置され、部長のMr. A. Principeは、短期間ドイツ、オーストリアなどの治山治水技術の実態を見学してきた。

③ フィリピン大学林学部には、森林土木や治山に関する独立した課程はなく、造林の範ちゅうで講義されており、実践的治山技術について指導するものはいない。

したがって卒業生も治山に関しては、水文についての知識をもっているが、実地に行う技術、例えば測量や林道、治山施設の設計あるいはコンクリートに関する知識などは乏しい。

④ 土壌保全については、その必要性が叫ばれ、BFDの関係者を含めた関係省庁が集まり研修会などが開催されたことがある。

⑤ 近年、森林の減少や裸地化が問題になってきており、水害による被害も森林の荒廃に起因しているとの話題が新聞などにも報じられている。

⑥ 1982年からBFD流域管理部の指導で全国数箇所で工作物の設置を伴う治山プロジェクトが着手されているが(但し、経費は公共事業省からで委託の形で実施されている)、通常のBFDの事業としては、工作物の作設を伴う治山事業は実施されておらず、水源林の造成や荒廃地の造林活動を流域管理(治山)の範ちゅうで取扱っている場合が多い。

1982年から全国数箇所で実施されたもののうち1箇所、パンタバンガンから比較的近いサンタフェ営林署管内で施工されているものを現地で見学したが、急峻な山腹崩壊地からの土砂流出による国道への被害を防止するため練積による治山ダム工及び流路工さらに上部の大きな崩壊地に復旧工事が施工されていた。練積治山ダムも強度が十分とはいえず山腹工事についてもほとんどの材料は現地で採取したものを使用しており、工夫が見られるが、細部については、日本での治山技術と比較すると不満足な点も感じられたが、計画設計の考え方は、日本の治山技術と同様でBFD(営林署担当者)が独自で設計施工したものとしてはほぼ良好なものといえる。

Ⅲ-6-2 パンタバンガン地域において実施した治山工事の状況

当プロジェクト地域には大小多数の崩壊地が散在しており、これらを放置することによってパンタバンガンダムへの多量の土砂流出が優慮されることや、また、造林推進上の障害になる恐れがあり、治山工事の実施を早急に行う必要性から治山技術の移転が行われて来たところである。

当プロジェクト地域の地質は、第三紀層地帯（パーセルⅠ）、花崗岩内緑岩地帯（パーセルⅡ、Ⅲ）、中生層地帯（パーセルⅠの一部）などから成っており、地形についてみるとパーセルⅠはほとんど波状丘陵地をなしており、標高も250～500m程度である。パーセルⅡAも同様なだらかな地形であり、パーセルⅡBは丘陵及び標高500～1,000m程度の比較的高い山もある。パーセルⅢは標高の高い山が多く急斜地が多い。

土壌は、Ultisolsと呼ばれるものが広く分布し、Vertisolsと呼ばれるものも分布している。Ultisolsは、温帯から熱帯にかけて古い地形面に分布しているといわれており、赤色味、酸性のかなり強い粘土集積層を持った土壌でVertisolsは、乾期にはクラックを生じ、それを通して深くまで乾燥が進行し、雨期には粘土の膨潤により、極端に通気性、透水性が悪くなる。

いずれも取扱いが困難で劣悪化、痩ている土壌である。

地表植生は、*Imperata cylindrica*, *Themeda triandra*の草原が殆んどであり、わずかに沢筋にアビトンやラワン類からなる森林が残っている現況である。

崩壊発生の誘因と考えられる降雨状況について、過去数年の資料は表Ⅲ-6-1のとおりである。

表Ⅲ-6-1

(単位：mm)

| 年 \ 月 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1977 | 欠 | 欠 | 欠 | 欠 | 168.1 | 93.3 | 428.6 | 287.1 | 475.5 |
| 78 | 0 | 0 | 1.8 | 27.4 | 102.4 | 169.8 | 477.1 | 835.0 | 374.9 |
| 79 | 0 | 7.4 | 1.0 | 25.5 | 258.0 | 199.6 | 291.1 | 248.6 | 292.8 |
| 80 | 8.0 | 12.0 | 0 | 0 | 516.0 | 66.0 | 699.0 | 222.0 | 663.0 |
| 81 | 欠 | 欠 | 欠 | 54.6 | 143.7 | 428.7 | 392.0 | 486.8 | 欠 |
| 82 | 欠 | 欠 | 12.5 | 84.2 | 43.1 | 199.3 | 275.3 | 299.2 | 209.0 |
| 平均 | 2.7 | 6.5 | 3.8 | 38.3 | 205.2 | 192.8 | 427.2 | 396.5 | 403.0 |

| 年 \ 月 | 10 | 11 | 12 | 年降雨量 |
|-------|-------|-------|------|---------|
| 1977 | 25.3 | 169.2 | 0 | 1,647.1 |
| 78 | 536.4 | 63.7 | 0 | 2,588.5 |
| 79 | 112.0 | 66.0 | 31.0 | 1,533.0 |
| 80 | 147.0 | 801.5 | 7.1 | 3,141.6 |
| 81 | 欠 | 欠 | 欠 | 1,505.8 |
| 82 | 欠 | 欠 | 欠 | 1,122.6 |
| 平均 | 205.2 | 275.1 | 9.5 | 1,923.1 |

この雨量データは、完全なものではなく欠けている部分も若干あるが、年平均降雨量は年によって異なるもののおおよそ2,000mm前後であるといえる。

通常雨期は、5月～10月頃までであって台風による大きな降雨が年に数回あり、年によっては橋梁や施設にも被害を与え崩壊発生や崩壊の拡大に影響を及ぼしている。

以上自然条件について若干触れたが、治山技術の移転にあたっては、これらの崩壊に関係する自然状況の把握、荒廃の実態の把握そして治山の必要性が先ず検討されるべきであるが、1980年～1983年の期間において実施した治山工事については、日本からの資材や現地で入手可能な資材、いずれの資材を用いるにせよ、まずもって現地に見本として示すことが必要であり、これらを積み重ねることによって現地に適応する技術が得られるという観点から実施してきた。

これまでに実施し、完成した治山工事については表Ⅲ-6-2のとおりである。

表Ⅲ-6-2

(単位：スポット)

| 治山工種 | ～1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 備 考 |
|------|-------|------|------|------|------|------------------|
| 山腹工事 | | 3 | 6 | 6 | 4 | 1980年～1982 15 |
| 溪間工事 | | 0 | 2 | 3 | 2 | 5 |
| 計 | 13 | 3 | 8 | 9 | 6 | 20 |

1980年～1983年10月までの間に施工した治山工事の位置は図Ⅲ-6-1のとおりであり、その工事概要を次に述べる。

(1) 1980年施工の治山工事

① ㊦1スポット

パーセルI内0.019haの山腹小崩壊地を対象に図Ⅲ-6-2に示すような山腹工事を施工した。主要な工種は次のとおりである。

PNC板積、ビニールネット柵工、竹柵工、粗梁筋工、芝筋工、空積水路、竹柵水路。 植栽樹種 (Casuarina equisetifolic, Leucaena leucocephala)

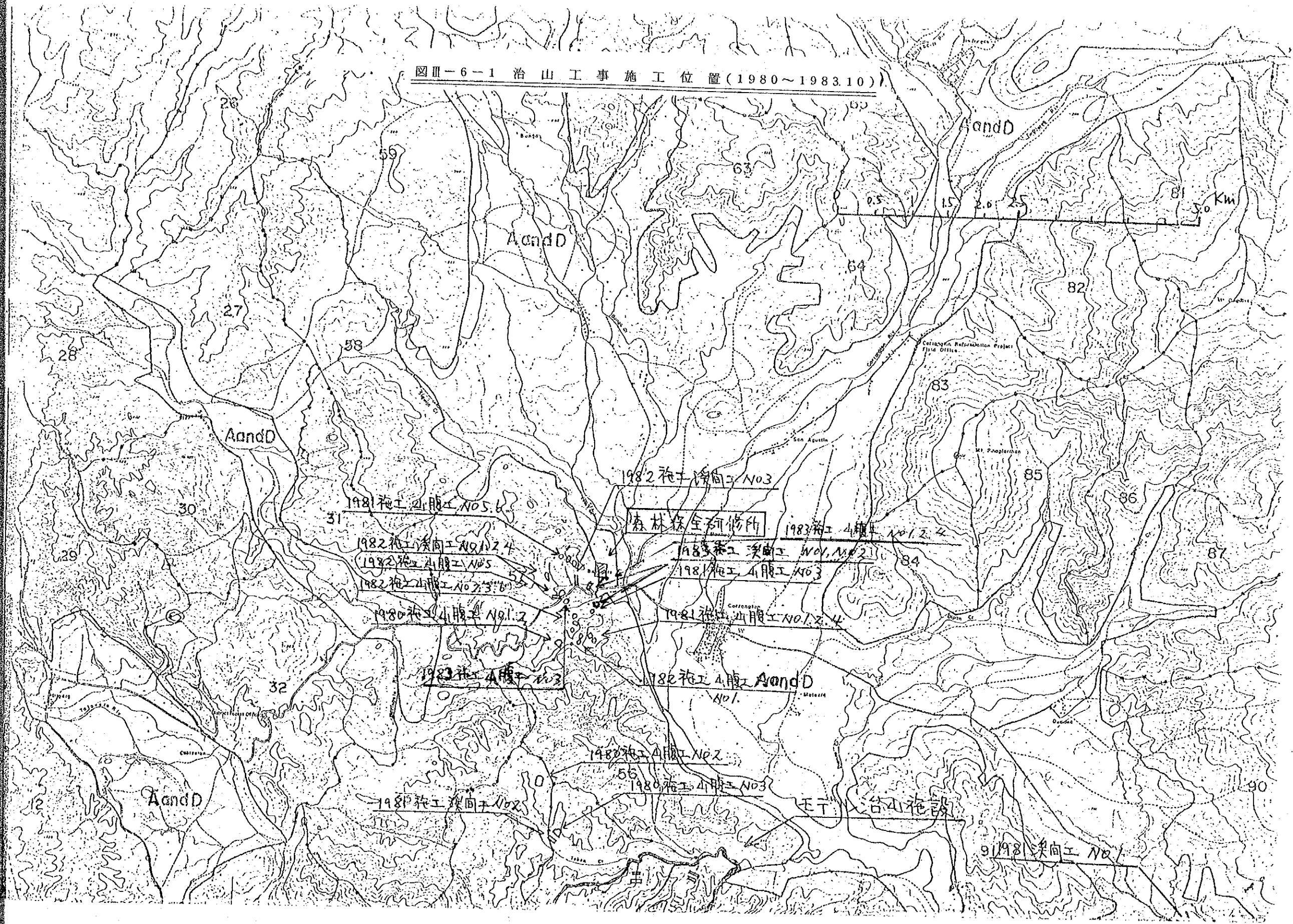
② ㊦2スポット

パーセルI内0.025haの山腹小崩壊地を対象に、PNC板積、ビニールネット柵工、竹編柵工、空積水路を施工し、Casuarina equisetifolic, Leucaena leucocephala等を植栽した。

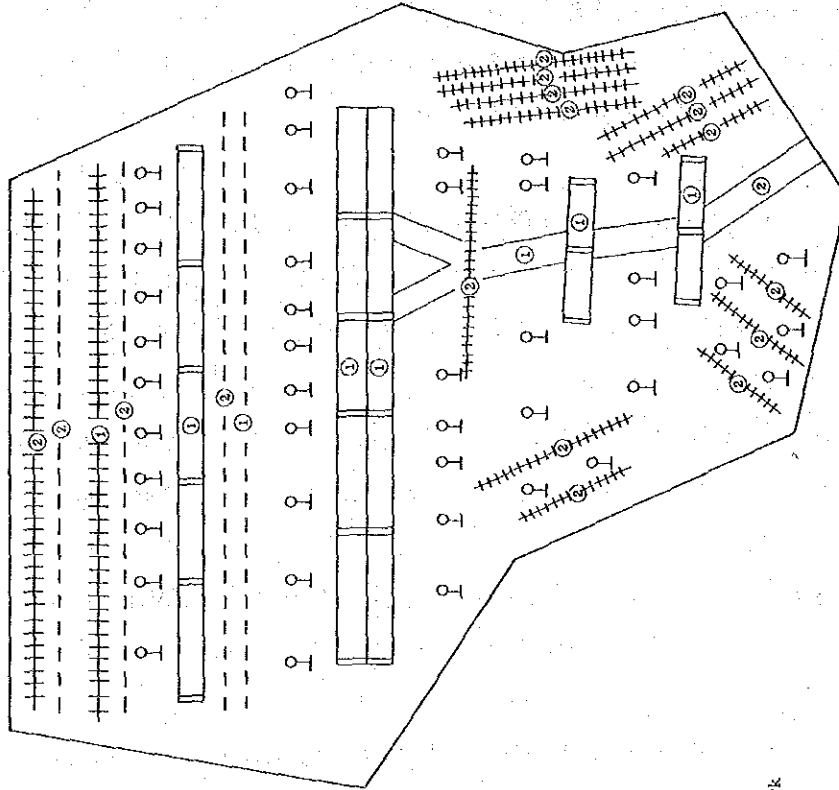
③ ㊦3スポット

パーセルI内のダリナット苗畑附近の林道上部0.018haの山腹小崩壊地を対象にフトン籠積工、PNC板積、竹編柵工を施工し、Casuarina equisetifolicを植栽した。

圖 III-6-1 治山工事施工位置(1980~1983.10)



Arrangement of hillside works



Legend

| Mark | Term |
|------|----------------------------------|
| | Concrete plate retaining wall |
| | Vinyl screen wicker - work |
| | Bamboo wicker - work |
| | Fascine simple terracing work |
| | Sodding simple terracing work |
| | Bamboo wicker water channel work |
| | Dry stone water channel work |
| | Planting work |

Scale : $\frac{1}{100}$
 Area : 0.019 ha

なお、この小流域には崩壊地復旧のほか治山ダムを2箇所計画し、1箇所完成した。

(2) 1981年施工の治山工事

溪間工事 ① ㊦1 スポット

Parcel III内デイギャップリバー沿いの林道上部からの崩壊土砂の流出を防ぐため、長さ17m高さ6.5m、体積80m³の玉石コンクリート治山ダムを完成した。なお、この工事の経費は、パーセルIIIへの通行を確保するための林道保護に必要なものであって応急対策工事費により施工したものである。

② ㊦2 スポット

Parcel I内ダリナット苗畑附近の林道上部、0.57haの流域面積内に2箇所治山ダムを計画し、そのうち1基、長さ10m、高さ2.5m、体積21m³の玉石コンクリート治山ダムを完成した。(附属資料の(5)のaに示す㊦2の治山ダム)

山腹工事 ① ㊦1 スポット

Parcel I内0.02haの山腹小崩壊地を対象に竹編柵工を主体に*Saccharum spontaneum* 筋工を施工し、*Leucaena Leucocephala*、*Gliricida sepium*を直播きした。

② ㊦2 スポット

Parcel I内0.03haの山腹小崩壊地を対象に竹編柵工を主体に*Saccharum spontaneum* 筋工 施工し、*Leucaena Leucocephala*を植栽した。

③ ㊦3 スポット

Parcel I内0.01haの山腹小崩壊地を対象にPNC板積工、竹編柵工を施工し、*Saccharum spontaneum*、*Imperata cylindrica*、*Themeda triandra* 筋工とともに*Leucaena Leucocephala*を植栽した。

④ ㊦4 スポット

Parcel I内の0.03haの山腹小崩壊地を対象に竹編柵工を主体に*Saccharum spontaneum*筋工、*Leucaena Leucocephala*の植栽のほか*Gliricida sepium*の直播きを行った。

⑤ ㊦5 スポット

Parcel I内ルックアウトタワー附近の0.01haの山腹小崩壊地を対象にフトン箆積工を基礎として竹編柵工、タキロンネット筋工、*Saccharum spontaneum*その他のグラスによる筋工、*Leucaena Leucocephala*、*Casuarina equisetifolic*の植栽のほか*Gliricida sepium*を直播きした。

⑥ ㊦6 スポット

Parcel I内ルックアウトタワー附近の0.01haの山腹小崩壊地を対象にPNC板積工を基礎工とし、竹編柵工、タキロンネット筋工、*Saccharum spontaneum*その他グ

ラスによる筋工 *Leucaena leucocephala*, *Casuarina epuisetifolia* の植栽のほか *Gliricida sepium* を直播きした。

以上のほか、約0.5 haの大崩壊地の上部に3箇所、PNC板積工やネットによる編柵、竹による編柵工を施工した。なおこの竹編柵については、細い竹をそのまま使用したものであるが、発根し成長しており、竹を“さし木”あるいは粗朶として用いても発根し成長することがわかった。

(3) 1982年施工の治山工事

溪間工事 ① ㊦1 スポット

Parcel I内バルアルテ苗畑内の溪流上流部に長さ10.5 m 高さ2.2 m、体積35 m³の玉石コンクリート治山ダムを施工した。

② ㊦2 スポット

Parcel I内バルアルテ苗畑内で上記①地点の右岸部に長さ3 m 高さ1.2 mの蛇籠えん堤、長さ6 m 高さ1.8 mの蛇籠えん堤を山腹工事の基礎とするとともに本流への土砂流出を防ぐ目的で施工した。

③ ㊦3 スポット

Parcel I内バルアルテ苗畑内に苗畑かん水用水の貯水を兼ねた高さ2 m、長さ11 m、体積21.9 m³の玉石コンクリート治山ダムを完成した。

本治山ダム放水路中央部に流量を測定できるように鋼製60°三角ぜきを取り付け、流量測定施設のモデルとしても役立つこととした。

なお、この治山ダムは、中堅林業技術者養成研修森林土木コースの班別実習プログラムの一環として日本人専門家指導の下で研修生が設計し施工監督したものである。

山腹工事 ① ㊦1 スポット

Parcel I内0.03 haの山腹小崩壊地を対象にフトン籠積工を基礎として竹編柵工を主体に施工し、その他グラスによる筋工のほか *Leucaena leucocephala* を施工した。

② ㊦2 スポット

Parcel I内0.05 haの山腹小崩壊地を対象にフトン籠積工、PNC板積工を基礎とし、竹編柵工、ネット筋工、*Saccharum spontaneum* その他グラスによる筋工を施工し、*Leucaena leucocephala*, *Gliricida sepium* を直播きした。

③ ㊦3 スポット

Parcel I内0.04 haの山腹小崩壊地を対象にフトン籠積工を基礎とし、竹編柵工、現地採取の草を使用した筋工を施工し、*Leucaena leucocephala*, *Gliricida sepium* の種子を直播きした。

④ ㊦4 スポット

Parcel I 内 0.04 ha の山腹小崩壊地を対象に PNC 板積工を基礎とし、竹編柵工を主体に施工した。ヌイバ、ビスカヤプロビンスから持込んだぼう芽力の強い「ナビアグラス」を筋状あるいは面状にさし木し、Acacia 等を植栽した。

なお、この箇所は、10月1日から11月30日まで行なった中堅林業技術者養成研修森林土木コース研修の班別実習プログラムの一環として研修生によって設計施工されたものである。

⑤ ㊦5 スポット

Parcel I 内バルアルテ苗畑附近のプロビンスル道路の側下部が雨水により侵食され、道路の欠壊の恐れがあること、さらに下方の溪流にも土砂流出の恐れがあるため 0.02 ha の本箇所を施工した。

2 箇所の蛇籠小えん堤とともに隣接する崩壊地に竹編柵工を施工し Acacia を植栽したほか、最上部には高さ 3.6 m 6 段の蛇籠積工を基礎とし、路肩保護のため長さ 6.3 m、高さ 1.5 m のコンクリート積工を施工した。

⑥ ㊦6 スポット

Parcel I 内 0.01 ha の山腹小崩壊地を対象に現地採取した竹による編柵工を主体に現地の草を使用した筋工、Leucaena leucocephala の植栽及び Gliricida sepium の直播きを行った。

(4) 1983年10月まで施工の治山工事

溪間工事

① ㊦1 スポット Parcel I 内に練積擁壁土 (38 m³) とともに蛇籠治山ダム工 (6 m³) を施工した。

② ㊦2 スポット Parcel I 内に PNC 板土留工とともに蛇籠治山ダム工 (6 m³) を施工した。

山腹工事

① ㊦1 スポット いずれも Parcel I 内 0.01 ha の小崩壊を対象に PNC 板積工、竹

② ㊦2 スポット 編柵工、筋工 (ナビアグラス) および植栽工を施工した。

③ ㊦3 スポット

④ ㊦4 スポット Parcel I 内 0.01 ha の小崩壊を対象に土のう積工、コンクリートブロック積工、筋工 (ナビアグラス) および植栽工 (Acacia, Leucaena leucocephala) を施工した。

Ⅲ-6-3 現地に適応する治山技術の開発改良

基本計画によればすでに述べたとおり当研修所は、開発改良された森林保全技術をカウンターパートや研修生に移転することとされており、そのため治山施設の設計施工に必要な個別技術の導入試験（緑化工、簡易工作物コンクリート施設の導入試験）や機械化施工の可能性の調査やその他必要な技術の改良を行い、それらの結果を総括して森林保全マニュアルを作成することとしている。

そこでここでは、前記のⅢ-6-2で述べた治山工事の施工過程及び結果を考察し、現地に適応させるために必要な改良点や日本の技術の移転の可能性、その外気づいた点などを記述し、現地適応技術の体系化に資することとしたい。

Ⅲ-7-4 溪間工事について

① 位置、方向、配列などの考え方は、日本における場合の考え方をそのまま適応する。

② 計画勾配について

プロジェクト地域は、粒子の細かい粘土あるいは、砂質土が多くを占めているため堆砂勾配は、なだらかなる場合が多いが、比較的大きな石礫の存在する流域もある。モデル治山施設などにおいて実例を実測してみることも必要であろう。

③ 放水路の位置、形状などの決定にあたっては日本での考え方によることとする。ただ岩盤の存在するところが少ないことから下流法先の洗掘防止に留意して放水路の位置、形状などを決定する必要がある。

④ 放水路断面の設計について

最大洪水流量の算出にあたって、ラショナル式 ($Q = 0.2778 f \cdot r \cdot A$) を用いる場合、問題になるのは、 f (流出係数)、 r (最大時間雨量 mm/hr) である。

流出係数は、日本における場合安全度を見込んで1を用いているが、当プロジェクト地域の場合、ほとんど草地であるため、このことは流出率を高める方向に働くものと思われるが、起伏のなだらかな丘陵地のため溪流も急峻ではなく、しかも、延長が長い流域もあり、このことは流出率を低める方向に働くものと思われる。

最大時間雨量については、日本における場合、簡便化のため一律に100 mm (これはほぼ100年確率最大時間雨量に安全を見込んだ値に相当する場合が多い) を用いている場合が多いが、当プロジェクト地域の場合、降雨状況を観察してみると降雨強度は強く、局地性も強い。また、広い流域の場合、流域全体に一様に降らない場合もあると推定される。当プロジェクト地域の過去の降雨データについては長年にわたるものはないので過去5年間のものについて調べてみると、観測精度は、必ずしも十分ではないが、毎年の最大日雨量は、表Ⅲ-6-3のとおりであり、試みにこれらから次式を使って

時間雨量に換算し同表に示した。

$$R_f = R_{24} \left(\frac{t}{24} \right)^{1/3}$$

R_t : t 時間の継続雨量
 R_{24} : 日雨量 (mm)
 t : 連続降雨時間 (hr)

表Ⅲ-6-3 過去5カ年における日降雨量の記録(80mm以上のもの)

(単位: mm)

| 年 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 最大日雨量 | 換算最大時雨量 |
|------|---|---|---|---|------|------|-------------------------|--------------|-------|-------|----------------|----|-------|---------|
| 1977 | | | | | 84.5 | | 88.0 | | | | 127.7 | | 127.7 | 44 |
| 1978 | | | | | | | 152.0 | 160.0 | | 193.5 | | | 193.5 | 67 |
| 1979 | | | | | 85.4 | | | | 102.0 | | | | 102.0 | 35 |
| 1980 | | | | | | | 111.0 144.0 212.0 | | 91.0 | | 280.0 480.0 | | 480.0 | 167 |
| 1981 | | | | | | 87.6 | 269.3 | 86.7 89.5 | | | | | 269.3 | 93 |
| 1982 | | | | | | | | | | | | | | |

なお、100年確率最大時雨量を算出するには、これらのデータ数だけではバラツキが大きく十分ではなく、10年分程度以上のデータを収集する必要がある。

ラショナル式により当プロジェクト地域内のある流域について計算してみたところ、計算からの最大洪水流量が非常に過大になった例があり、雨季における洪水流量を既設えん堤を利用して実測してみることも必要であり、その結果などを総合的に判断して設計に必要な適切な f (流出係数)、 r (最大時間雨量mm/hr) を決定することが妥当である。

また、放水路断面積の決定に際して、計算により算出された断面積に対し通常2~5倍の余裕をみているが、この余裕面積についても、今後、実績をできるだけ多く調べる必要がある。

⑤ 天端厚について

日本においては、第三紀丘陵地帯などの小溪流では1.0m、一般溪流で1.5m、土石流の発生可能箇所では2.0mを標準としており、これを目安に決定すれば十分であるが、ただ当地域は、細かい粒子の砂質土、粘土質のところが多く、大きい石礫の流域が少ない。特に、高さの低いえん堤を築設する場合には、1.0mの場合で0.8m、1.5mの場合

で1.2～1.3 m程度で差しつかえないと考える。

⑥ 袖について

袖の天端は、両岸に行くにしたがって高める袖勾配は必要である。袖の突込みの深さは、日本においては、土砂の場合2～3 mを標準としているが、当プロジェクト地域では、固結した、相当固い粘土の場合が多いので3 mの深さまで掘削することはかなり困難である。しかしながら、降雨時において、一度流水によって浸食されると浸食が急激に進行することから、袖突込み深さを一律に決定することは難しく、その箇所によって判断することが必要であり、埋めもどしを行い、練積、練張や空積あるいはPNC板等を用いて間詰めを十分に行い降水によって袖部における浸食が起きないように留意する必要がある。袖突込み箇所の山腹部についても再崩壊を起さないよう練積等によって十分措置する必要がある。

⑦ 床掘及び水叩部の洗掘防止

前記⑥で述べたとおり、基礎部及び袖部の土質は、乾季においては、相当固い粘土であるが、降雨時に水を含み一度浸食されると急速に浸食が進むことに加え降雨が、極く短時間に集中し、多量に流下するため浸食や洗掘防止にはとくに留意する必要がある。袖部の浸食防止については、前記⑥で述べたが、水叩部についても蛇籠（フトン籠）などによって必ず保護することが必要である。

⑧ 断面の決定について

下流法、天端厚をまず決定し、次いで「転倒に対する安定」「張力による堤体破壊に対する安定」「圧縮力による堤体及び基礎地盤の破壊に対する安定」「滑動に対する安定」の諸条件を満足するよう安定計算によって上流法を決定するのであるが、既に、諸因子により主要寸法が算出されている「断面表」を用いても差しつかえないが、計算の過程などをカウンターパートに理解させたいこと、あるいは、わずかであっても経済的に断面を決定したかったことから、施工した治山ダムについては計算を行ったが、安定計算の過程及び結果から問題となるべき事項を次にまとめて述べる。

a. 堤体単位重量について

日本においては、2.2～2.45 t/m³が用いられている場合が多いが、コンクリート圧縮強度試験のさい、その重量を測り、テストピースの型枠体積で除すことによって簡単に算出することができるので数個について実測し算出してみる必要があり、その値を設計のさい使用することが望ましい。

b. 地盤の摩擦係数について

当プロジェクト地域においては、多くの場合岩盤のない箇所に治山ダムを築設する必要があるが、ほとんどが粘土質地盤である。粘土と石土との場合の摩擦係数は、乾い

ている場合は $f = 0.5$ 前後であるが、湿っている場合は $f = 0.33$ 程度に減少する。したがって雨季においては滑動に対する安全が低下し、時には滑動する恐れもあるので $f = 0.33$ として計算するかあるいは地盤に砂利を敷いて摩擦係数を高めるなどの対策が必要である。

また場合によっては、摩擦係数が不十分な場合や十分な安全を見込むため図 V-3-11 のように治山ダム底部に突起を設け治山ダム底面の摩擦抵抗を増加させる必要がある。

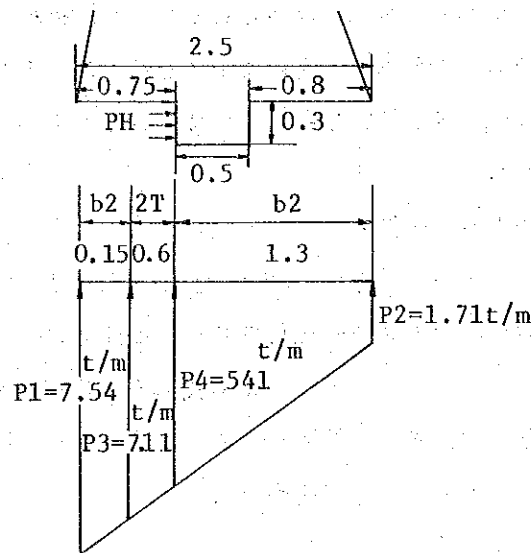


図 III-6-3

図 III-6-3 について突起を設けた場合の抵抗力を計算すると次のとおりである。

ϕ (土の内部摩擦角) を 27° として

$$\begin{aligned}
 P_H &= \left(\frac{P_3 + P_4}{2} \right) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{27^\circ}{2} \right) \\
 &= \left(\frac{7.11 + 5.41}{2} \right) \tan^2 \left(45^\circ + \frac{27^\circ}{2} \right) \\
 &= 16.67 \text{ t/m}^2
 \end{aligned}$$

$T = 0.3$, $f = 0.5$ とすると

$$\begin{aligned}
 \text{抵抗力} &= \left(\frac{P_1 + P_3}{2} \right) f b_1 + P_H \cdot T + \left(\frac{P_4 + P_2}{2} \right) f b_2 \\
 &= \left(\frac{7.54 + 7.11}{2} \right) 0.5 \times 0.15 + 16.67 \times 0.3 + \left(\frac{5.41 + 1.71}{2} \right) \\
 &= 0.5 \times 1.3 = 7.86 \text{ t/m}
 \end{aligned}$$

この場合、突起を設けたい場合の安全率 (S. F.) は安定計算の結果から次のとおり得られた (附属資料(5)の g 参照)。

$$S. F. = \frac{\text{抵抗力}}{\text{滑動力}} = \frac{(W + P_v) f}{P_H} = \frac{4.74}{3.75} = 1.26$$

前述の第 5 図のように突起を設けた場合の安全率 (S. F.) は次のようになる。

$$S. F. = \frac{\text{抵抗力}}{\text{滑動力}} = \frac{7.86}{3.75} = 2.1$$

したがって、突起を設けた場合には滑動に対する安全率は 1.26 から 2.1 と高くなる。

c. コンクリートの許容強度について

コンクリートの配合を重量配合で行うことは、当面、困難であるので容積配合によって行っている。この場合、セメント、砂、砂利の比率は、「1 : 3 : 6」あるいは「1 : 4 : 6」を用いている。

砂、砂利などは、産出する河川によっては不良なものがあるので良質な砂、砂利を採取する必要がある。カラングラン川産よりディグディグ方面からのものが良質である。

コンクリート強度については、多くの試料をテストしていないので断定できないが少数の試験結果をみると良質な骨材を用いて養生を行った場合で、150 kg/cm²程度、良好でない骨材で養生の状態が良くない場合で70 kg/cm²前後である。

したがってコンクリートの養生を行うことは最善であるが、現実には、工事箇所附近で水を手に入れることが困難であることなどに基因し、十分養生を行うことは難しい場合が多いので概ね100~120 kg/cm² (いずれも材令28日強度)程度と見て良い。

すなわち、安定計算にあたっては、許容圧縮強度としては、25~30 kg/cm²、許容引張強度としては1.5~2.0 kg/cm²として良いと思われる。なお、コンクリートの配合は、枴を用いて正確に計量するとともに、練り混ぜ、運搬、打込みにあつての正しい取り扱い方法をできるだけ守り施工するよう指導することが必要である。

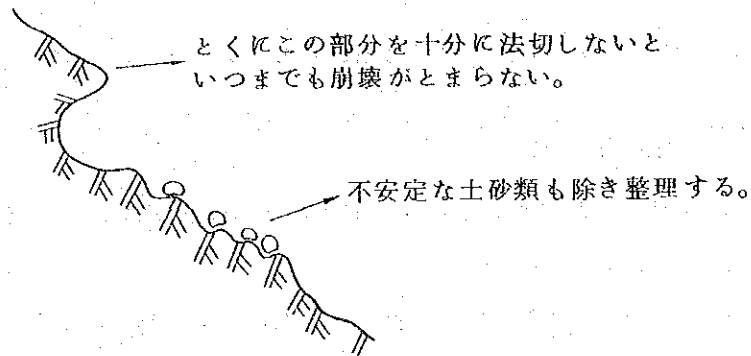
また、乾季においては、日中の最高気温が、38℃前後、早朝の気温は27℃前後で比較的較差が大きい気温変化がくり返されることから、ひび割れの心配や長期的にみた場合の耐久性が心配される。これについては現在のところ実態を把握していないが、施工された治山ダムなどについて強度の測定などを今後、行ってみる必要がある。

(1) 山腹工事について

① 法工法

不安定な土層を切り取り安定した斜面を造成するため、法切は必要であるが、その必要性が認識されないため現地で作業員やカウンターパートにまかせた場合、法

切がおろそかになりがちであるので十分な法切を行うよう指導に留意する必要がある。



図Ⅲ-6-4

② 土留工

斜面の安定及び他の工作物の基礎とするため土留工は、コンクリート練積、(フトン簀), PNC板などによって設置することができる。相当の強度を要する場合には、コンクリート土留工を必要とするが、欠点としては水の運搬が困難な箇所が多いことである。

練積の場合はやや少量の水でよいし、従来からも築設されており、誰でも容易に築設することができる。

PNC板は、日本から持込んだもので非常に簡便に施工することができ、最も利用価値は大きいが現地で製作することは難しい。

(フトン簀)による土留工も広く用いることができる。この場合、現地で入手可能な鉄鋼の線の直径は、日本で作られている土木工事に比較し、やや細いものである。

また、滑動を防止するため留杭がぜひ必要である。

なお、丸木積土留工も試みに施工してみる必要がある。

③ 水路工

既に述べた山腹工事施工箇所のように0.05 ha程度以下の崩壊地の場合、水路工を必要としない場合が多い。しかし、崩壊箇所によっては、湧水がある場合もあり、この場合には当然水路工が必要である。

面積の大きい崩壊地の場合には、湧水あるいは降雨の排水のための水路工は重要な位置を占めるので必要に応じて計画、設計する必要がある。

練張、空張による水路、あるいは蛇籠、張芝竹編柵を使用して水路を築設すること

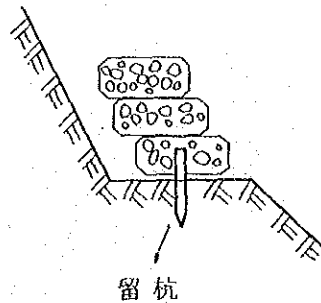


図 III - 6 - 5

ができるのでこれらの種類についてその特色を考慮し、適切な種類を選択する。

なお、コルゲート管水路については、施工が簡便であるが、現地でコルゲート管を入手することは、困難であるので日本からの資材を使用した場合のみ施工は可能である。

④ 柵 工

現地で採取できる木杭と竹を用いた編柵工は、経済的でもあり、かつ施工方法も作業員などに理解されている。

比較的土圧の小さいところで筋工と土留工の中間的な強度の簡易工作物としてその活用範囲の最も広い工種である。ただ、施工にあたって留意しなければならないのは、崩壊地表面の状況のいかんにかかわらず地表面のみに設置しがちであるので、表面の不安定土砂を十分取り除くことや地山部をカットして階段を作り、そこに編柵工を設置するよう指導する必要がある。

また、日本からの合成樹脂性ネットを使用したネット柵工も施工が簡便で活用範囲も広いがこのネットに代替する資材が現地で得られるかどうか今後、調査してみる必要がある。

⑤ 筋 工

これまで施工を試みた筋工としては、そだ筋、芝、*Saccharum spontaneum*,

Imperata cylindrica, *Themeda frindra*, そのほか現地産グラスを使用した筋工、現現地産の竹を用いた筋工、日本からの植生袋による筋工などである。

そだ筋工は、それなりに効果的であるが、欠点としては、多くの枝条などの材料を要することや製作や施工に時間がかかること、乾季における施工は困難であることである。

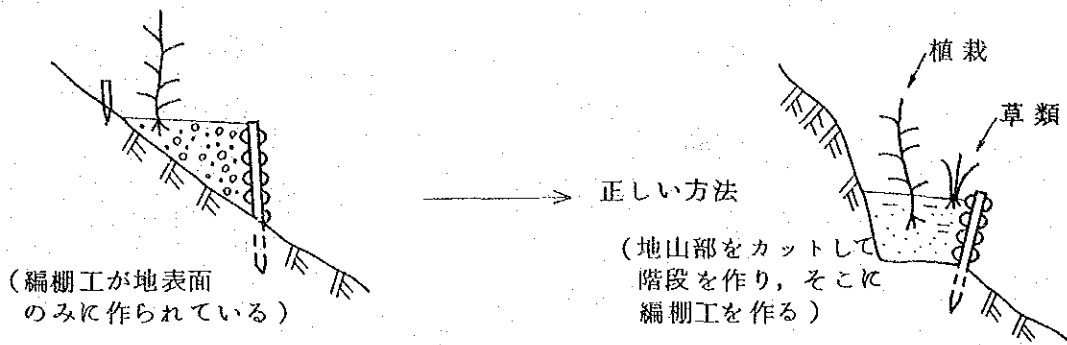


図 III - 6 - 6

芝筋工についても同様、それなりに効果的であるが採取運搬に若干の手数を要することが欠点である。

Saccharum spontaneum, *Imperata cylindrica*, *Themeda trindra*, そのほか現地産のグラスを用いた筋工は、現地で材料を採取できるため経済的であり、かつ、施工も簡便であり、施工方法も理解されており使用範囲は広い。

Saccharum spontaneum は、茎も太く、根部はごくわずかであっても活着し、その後の成育も良好である。また乾季であっても少しでも降雨があれば活着するなどいつでも使用することができ最も利用範囲が広いと考えられる。

Imperata cylindrica, *Themeda* は、ほぼ同様であるが、前者よりむしろ後の方が適当である。また現地産のグラスも、良い結果を得ている。

日本からの植生袋を使用しての筋工もわずか試みてみたが、特に不適當ということではなく今後さらに続けてみる必要がある。

また、第9図のような石筋工についても試みたことはないが、現地で石礫が得られるところでは、適当な工種であると思われるので試みる必要がある。

⑥ 伏工

これまで施工を試みていないが、当プロジェクト地域の降雨は局所的でかつ強いため表面を被覆する、そだやわら、あるいはむしろを使用した伏工は効果的である場合が多いと思われるのでぜひ試みてみる必要がある。

⑦ 実播工

Leucaena leucocephala, *Gliricida sepium* などの種子を崩壊地に筋状に直播してみたが、降雨がある場合、3日～4日で発芽する。直播した場合の発芽後の成育状況について苗木植栽のものとの比較など今後継続的に観察する必要

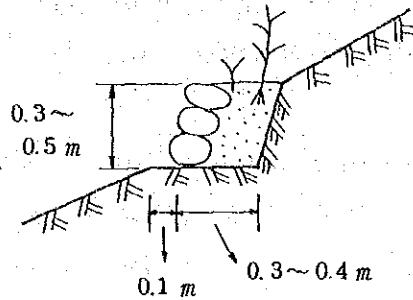


図 III - 6 - 7

がある。

⑧ 植栽工

Leucaena leucocephala, *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium*, 及び *Casuarina equisetifolia* などを植栽したがいずれもほぼ良好である。植栽後の完全な活着をはかるため、降雨を必要とするが、ポット苗によった場合、わずかの降雨でも活着するため雨期をはずれた場合など条件が多少悪い場合でも利用可能である。

今後は、前記以外の樹種、例えば *Pinus* 類やバギオで治山用に植栽されている日本のハンノキあるいはサンフラワーなどの灌木類についても試みる必要があるし、一つの崩壊地であっても地山露出部と土砂堆積部に分けて考え、それぞれの区分に適する樹種などについても検討し、治山用として適する樹種を確立する必要がある。

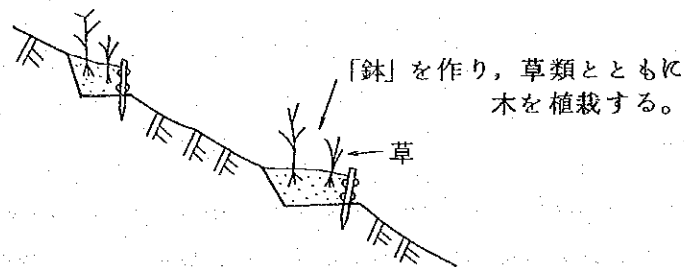
⑨ 山腹工法を設計、施工するにあたって留意すべき事項

それぞれの山腹工種を設計施工するにあたって留意すべき事項については、前記①～⑥の中で既に一部述べたが、各工種を通じての事項など一部重複する点もあるが総合的な点についてとりまとめ述べることにする。

- a. 筋工、編柵工などは、局所の地形のみにとらわれることなく、等高線沿いに水平に施工するよう指導する必要がある。このことは、地表水の分散をはかり、水が集中することを防ぐことから必要である。
- b. 法切りの項でも述べたが、法切りは十分に行うよう留意する。
- c. 筋工の項でも述べたが、筋工や柵工の設置にあたっては、崩壊地表面の状況によっても異なるが、表面にうきすぎないように、階段の切り付けや不安定な表面土砂礫

の整理を十分に行う。

- d. 水分や土壌条件によっては、植生の成長は、非常に早く、一見、崩壊地を緑化することは、容易に思われるが、崩壊地表面の土砂が移動している限り、植生の侵入導入は難しいので筋工、編柵工などを十分に設置し、まず、表面土砂の移動を防ぐことが必要である。
- e. *Sucoharumspontaneum* など草の植付けを行った場合、草の成長が旺盛なため、植栽木が被圧される場合があるので、施行後、草を刈るなど植栽木を保育するための管理を行う必要がある。
- f. 筋工、柵工などを設置して鉢を作り、鉢に植栽木を草とともに植える考え方で施工するよう指導する必要がある。（図Ⅲ-6-8参照）



図Ⅲ-6-8

筋工や柵工の目的が十分理解されていないため、筋工と筋工の間に植栽木や草のみの植付をしたりする場合が見られるため上記の点について理解させ指導する必要がある。

なお、関連して、全体の工法の目的や工事方法の要点が十分理解されず実行に反映されない場合、それぞれの工法がバラバラに施工されるので、それぞれの工法の目的の理解とともに、全体の工法のつながりについて理解させるよう指導する必要がある。

(2) 機械化施工について

フィリピン国においては、労働力は容易に得られ賃金も低い実態にある。しかしながら治山工事などに熟練している、いわば質の良い作業員の雇用は必ずしも容易ではない。

現段階では人力作業と機械作業との経済的比較など細部については未検討であるが単に経済性の比較のみでは機械の使用可否についてうんぬんできない場合もある。

治山工事における機械施工の可能性については、概ね次のとおりである。

溪間工事の場合では、床掘作業における小型バックホーの使用やコンクリート施工

の場合の練り混ぜ作業におけるミキサー、突き固めにおけるバイブレーター使用などであり、これらは既に実施済である。

また、治山工事に必要な、特に山腹工事の場合における諸材料の運搬に簡易な架線を使用することも不可能ではないと思われるし検討してみる必要がある。

(3) その他

① 治山工事費用の検討

開発途上国においては、財政状態が悪く、政府支出が思うにまかせない場合がほとんどであるが、フィリピン国においても例にもれず、全体予算が逼迫しており当プロジェクトに対する支出も予算計画はあっても現地における物品の購入や賃金のための支出はなかなか予定通りにはいかない状況である。このため治山工事費についてもできるだけむだを省き低コストの工種を施工することは必要であり、かつ、このことは、フィリピン側にとっても重大な事柄である。

1982年当時の施工例でみると、治山ダムで玉石コンクリートの場合、 m^3 当たり500ペソ～600ペソ程度、したがって、高さ2m、長さ10m、体積 20m^3 程度の小規模のもので10,000ペソ～12,000ペソ（1ペソ＝28円で換算し280,000円～340,000円）程度で完成できる。

山腹工事については、小規模の崩壊地を対象にコンクリート板による簡易工作物のほかは、現地で採取できる材料により編柵工を施した場合、ha 当たり100,000ペソ程度コンクリートの擁壁、蛇籠工などの高い強度の工作物を施工した場合で、ha 当たり1,000,000ペソ程度、したがって $20\text{m} \times 20\text{m}$ 程度の大きさの崩壊地の場合、編柵工のみの場合で4,000ペソ、高い強度の工作物を施工した場合で40,000ペソで完成することができる。

治山ダムの場合、総てコンクリートを用いることには経費の面で賛成しかねる意見もあり、例えば、ブロック、蛇籠、丸太を用いた治山ダムなどと組み合わせることなどを今後検討する必要がある。

なお、日本の技術、機材をそのまま持ち込んだ場合、相手国側からみると非常に高価な費用のかかる事業とみられがちであるので、当初、日本の手法をそのまま実例として示すことは必要であるが、次の段階としては現地で入手製作可能な資材を使用する方法を工夫するとともに、費用の面からも現地に適合した方法を見出す工夫が必要である。

② 理水試験について

Ⅲ-3で述べたモデル治山施設の設置と併せて森林の流出に及ぼす影響を調べるため試験流域が2箇所設置された。

1箇所については、崩壊地を復旧し、流域全域に植栽を行う構想であつて、他の箇所については、植栽をしない有林地と無林地における流出量の比較を行う構想であつた。そのため、2試験流域それぞれの最下流部に自記水位計を設置して流量を測定するための流量測定用えん堤も設置された。

しかしながら、現段階では、測定器具や附属施設の盗難や破壊の恐れがあること、さらに試験流域設置箇所が、当研修所から8 km程度で遠く離れており、特に雨期においては、現場に到達することが困難であること、測定器具の設置や保守管理及び継続的測定のための体制が整っていないことなどから、当面は断念せざるを得ない。

しかしながら、治山ダムの設計に必要なデータを得る趣旨からも、とりあえず、単独の流域について雨量と流量を年間を通じて測定してみることも必要であると思われる。

既に述べたとおり、中央苗畑内に三角ノッチを設置した治山ダムを施工したが、これを活用することによって上記のことは可能であるし、この三角メッチ付きえん堤は、研修生などに対し、流量測定方法の教材としても活用することができる。

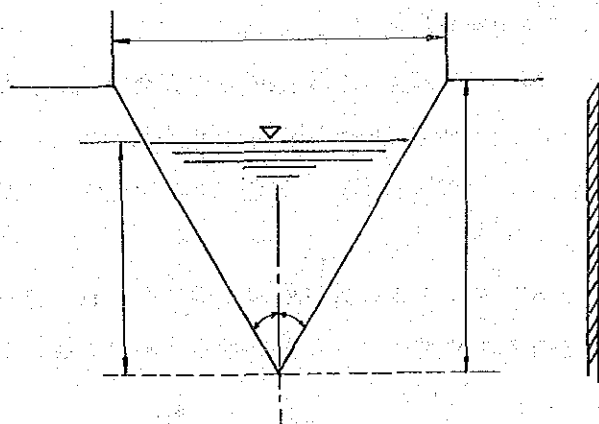


図 III - 6 - 9

[三角ぜきの流量公式]

$$Q = \frac{8}{15} C \cdot \tan \alpha \cdot 2g h^{\frac{5}{2}}$$

Q : 流出量 (m³/sec)

C : 流量係数 (0.6 前後)

α : 三角ぜきの角度

(当えん堤に取り付けたノッチの場合 30°)

g : 重力の加速度 (9.8 m/sec²)

h : 越流水深 (m)

なお、この三角ノッチを使用して流量を測定する場合、流速を流速計で測定し、流水断面積との積から流量を算出する方法のほか、前の流量公式を使用することもできる。

また、このノッチのみを使用しての流量測定は乾季における湧水流量の場合であり、雨季の場合の洪水流量測定は、この三角ぜきを含めた放水路断面を使用することとなる。

Ⅲ-7 とりまとめ

これまで森林保全研修所関係の活動状況とそれぞれの業務に附随する問題点についても一部述べたが、ここでは、これからさらに業務を進めていくにあたって、重点をおくべき事項及び問題点などについて、本文中に既に述べたことと重複する点も一部あると思われるがとりまとめる趣旨で記述する。

(1) 研修の実施関係

① 中堅林業技術者養成研修については、これまで、普通科造林コースを3回、普通科森林保全コースを2回（第3回目を1983年1月から実施予定）実施しており、ほぼ軌道に乗ったといえる。今後は内容についてさらに充実するよう、例えば、野外実習の充実、実際のデータを使つての学習や調査試験器具の活用などに重点をおく必要がある。

なお、この研修の実施に要する経費については、日本側負担部分を、年々20%ずつ減額するシステムであるため、フィリピン側において負担すべき経費について予算支出が円滑になされるよう特に注意する必要がある。

② 中堅林業技術者養成研修以外の研修については、実施に要する経費は、総てフィリピン側の負担であるが、それらのうち機械操作コースについては、フィリピン側でも実施したい考えをもっており、研修人員も少なく期間も短いので実施は可能であろう。

③ 次にぜひ実施する必要があると思われるのは、上級科森林保全コースである。これについては、その必要性や研修プログラムなど実施方法について本文で述べたが、普通科森林保全コースのみでは不十分な面があり、治山技術の理論などを十分理解し得る少人数の研修を対象に実行し、治山の設計施工について指導し得る人材を育成することによって初めて治山技術の完全な移転に役立つものとする。

この上級科コースの実施のための経費は、フィリピン側の負担であるため、円滑な実施が心配されるが、日本側としても十分にフィリピン側と協議し、指導して行くことが必要であろう。

(2) 治山技術の開発改良関係

① 1980年～1983年10月までの期間に溪間工事7スポット、山腹工事19スポットを実施したが、実施体制、予算事情など施工した時点における数々の事情の影響もあり、必ずしも体系的に実施することができなかった。

しかし、小規模の山腹工事については、既にⅢ-6-2において述べた実施結果を考察することによって、相当程度まで現地に適合した工種などを明らかにすることができる。

② 崩壊地の実態や土砂の流出量あるいは崩壊地の発生原因など系統的な調査を実施していないので、今後、現地においてこれらの調査が必要であるし、流域を単位とした治山計画の手法についてもほとんど未着手であるので、今後、小流域を取り上げて山腹工事と

溪間工事を組み合わせた全体計画を作成してみる必要がある。

- ③ 基本計画に述べられている各種の調査試験については、調査要領を作成して計画的に実施し、とりまとめる必要がある。
- ④ 工事費の積算手法や溪間工事、山腹工事における施工管理の手法についても理解しやすいもの、実施可能なものから順次指導していく必要がある。

Ⅳ 山火事対策

Ⅳ-1 予消防体制の推移

山火事防止は、プロジェクト発足以来、造林地を維持管理するうえで最も重要な課題であった。当地方の乾期は、10月から翌年の5月まで、8カ月と長期間にわたるため、山火事の極めて発生し易い気象条件下にあるうえに、伝統的に行われている焼畑移動農耕（カインギン）、放牧あるいは狩猟のための火入れ、等は日常の慣習として行われている。乾季の2月～4月は、毎日、随所でこれらの火入れが行われ、煙を見ない日はない程、頻繁に行われている。造林地は、常に山火事の危険にさらされているのである。

このため、プロジェクト発足以来、防火線の作設、監視塔の建設、林道の合理的配置、地域住民への啓蒙宣伝等を行い、山火事防止に努めてきた。しかし、当初は予消防隊の組織はなく、当地域では、隣接のマリンガロ営林署に、小規模なものがあるのみであった。通信連絡設備も不備なものであり、山火事が発生すると苗畑等へ連絡がなされ、そこから出動となるため、発見から出動まで時間がかかり、消火の初期活動は到底不可能であった。

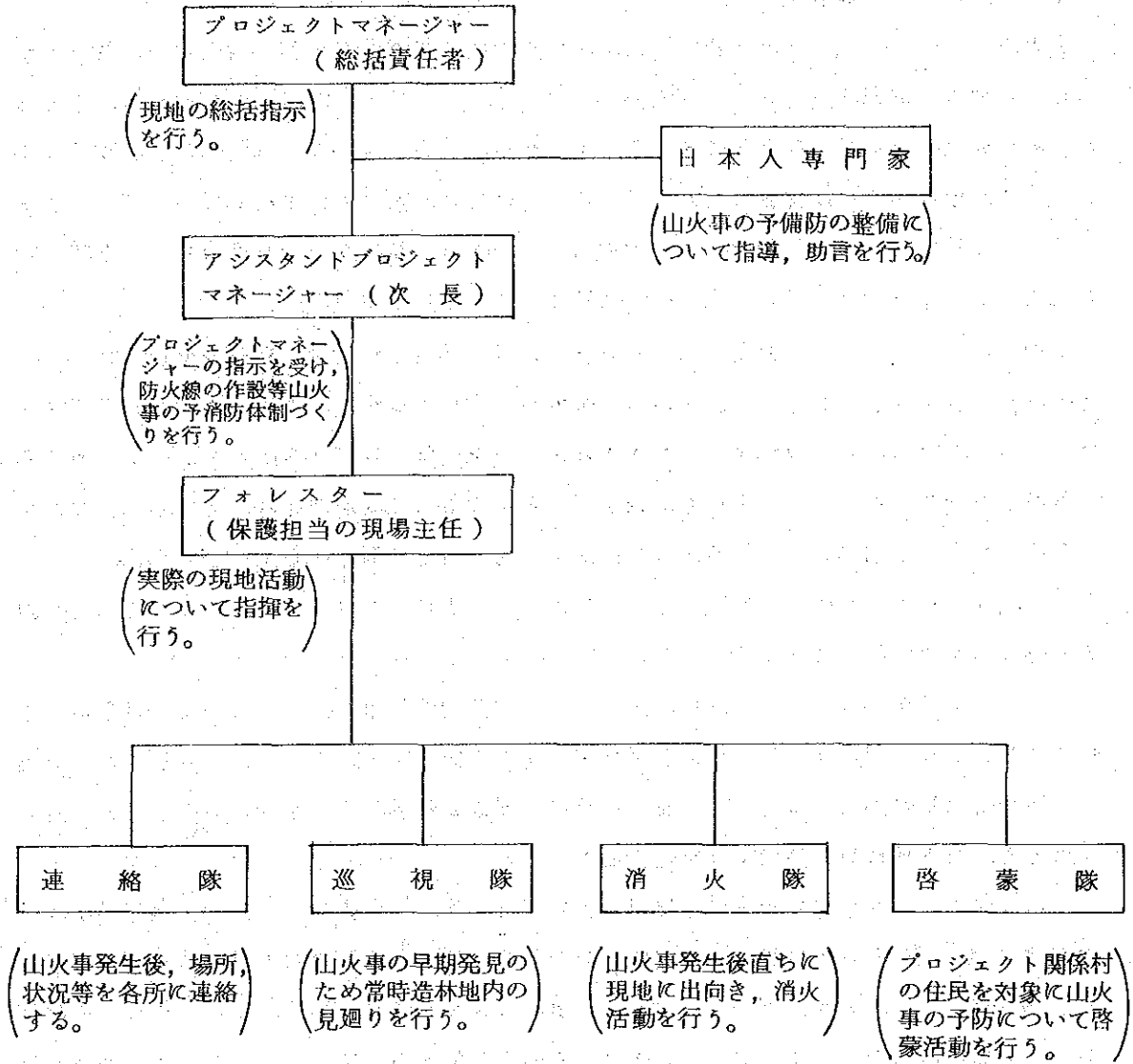
加えて、消火機材も満足なものがなく、ひとたび山火事が発生すると、夜になったの自然鎮火を待つしか術のないような状態であった。

一方、造林地が逐次、拡大されるに伴い、予消防活動の範囲も、当然のことながら拡大されてきた。これに対応するため、特別プログラムを作成し（1977年末）、今後における山火事予消防対策の指針とした。これをベースに、予消防体制の確立をはかるとともに、通信連絡機材、消火機材等の整備を逐次進めてきた。

1978年に、山火事担当責任者が配置されるとともに、小規模ながら、山火事予消防隊が編成された。更に、その後24時間体制の見張員の配置、山火事防止標語の要所・要所への設置を行うとともに、住民への協力要請、映画会の開催等を行った。これらの体制整備は、造林地が拡大されるに応じて、逐次、その組織的規模を拡充するとともに、毎年の経験をもとに、改善を加えながら進めた。すなわち、造林地の拡大に伴い、予消防活動の範囲が4つの団地に拡大し、しかもこれが25 km×17 kmの範囲に分散し、行動範囲が広くなったため、各団地にパトロール隊を配置し、早期発見、早期活動を可能とした。また、地域住民に対する啓蒙宣伝の効果的実施のため、各集落毎に宣伝普及員を配置するなどの改善を進めた。

以上のような経過を経て、樹立した現行の山火事予消防体制は図Ⅳ-1-1のとおりである。山火事予消防体制の整備に対応し、その内容の充実をはかるため、施設及び消火器具機材の整備も順次行った。すなわち、1977年及び1978年における監視塔の建設、1979年～1981年にかけて、山火事危険地帯への固定貯水槽の設置、防火線の作設、組立貯水槽

図IV-1-1 山火事予消防組織図



の配備、防火線を兼ねた林道網の合理的配置を行うなど積極的に取り組んできた。1982年には、更に監視塔の増設を行った。また、通信連絡体制の充実のため、1978年以降、固定及び携帯無線機の配備を順次行った。また、消火機材も毎年、供与機材によって、ジェットシューター、ファイア・スワッター、ファイア・レーキ、移動用タンク、ヘルメット等の整備をした。しかし、これら機器材は管理の面で問題なしとせず、途上国共通にみられる管理業務の立ち遅れ及び貧困のなせるわざからか、整備不良、紛失等が目立ち、残念ながら毎年その補充をなし得ない状態が続いている。この対応策は、今後に残された課題となっている。

また、1981年6月のNPA事件によって、貴重な無線機等が掠奪され、これらの施設再配備を余儀なくされている現状にある。なお、山火事防止用設備等の現状は表Ⅳ-1のとおりである。

更にまた、山火事の原因は、そのほとんどが地域住民の取扱う火によるものであるため、プロジェクトとしてどのような対策を講じようと、地域住民の協力なくしては、山火事を防止しきれない。プロジェクトに対する地域住民の理解と協力を得るため、諸種の対策を講じてきた。すなわち、地元民参加による植樹祭の実施、地元町長及び区長を通じた地元民の協力要請、映画会によるプロジェクトのPR、地元小中学生徒を対象にした山火事防止ポスターの募集、地元学校に対するスポーツ用具の寄贈等を毎年実施し、地域住民の理解と協力を得るべく努めているところである。また、そのほか、パイロットインフラによるファミリーアプローチ(1981年～1982年)の実施によって、地域住民の参加による造林を行い、森林に対する理解と山火事防止に寄与させることとしてきたが、1981年以降減少傾向にあった発生件数、焼失面積が1980年、1983年に激増し、地元住民の協力による防止効果を判断することは極めて難しい現状にある。

表Ⅳ-1-1 山火事防止用主要設備

| 種 類 | 単 位 | 数 量 | 種 類 | 単 位 | 数 量 |
|---------------|-----|-----|-----------|-----|-----|
| 通信連絡等施設 | | | 消 火 器 材 | | |
| 監 視 塔 | 基 | 4 | ジェットシューター | 個 | 200 |
| 固 定 無 線 機 | 式 | 5 | ファイアスワッター | " | 150 |
| 携 帯 無 線 機 | " | 6 | ファイアレーキ | " | 100 |
| 自 動 車 無 線 機 | " | 3 | ヘルメット | " | 80 |
| 警 報 器 | 個 | 8 | | | |
| 消 火 施 設 | | | | | |
| 固 定 貯 水 槽 | 基 | 8 | | | |
| 組 立 貯 水 槽 | 個 | 9 | | | |
| 移 動 用 貯 水 タンク | 台 | 7 | | | |

注：1983年3月現在である。

表Ⅳ-1-2 山火事発生状況の推移(焼失面積)

(単位: ha)

| 年 | 件数 | 造林地面積 | 区域内草地 |
|------|----|-------|-------|
| 1977 | 0 | 0 | 0 |
| 1978 | 1 | 30 | 83 |
| 1979 | 4 | 16 | 393 |
| 1980 | 6 | 288 | 205 |
| 1981 | 8 | 94 | 403 |
| 1982 | 2 | 65 | 600 |
| 1983 | 19 | 726 | 1,161 |

注: 1983年は6月末現在である。

Ⅳ-2 予消防体制

前述したように、プロジェクト発足以来、山火事防止を重点事項としてとりあげ、毎年体系的に整備充実をはかり、形の上ではほぼ軌道に乗ってきたが、1980年、1983年の激増に例をみるごとく、その効果を発揮し得ず大きな被害を受けてきた。1980年、1983年の被害の原因については、作業員の大量解雇という見方もあるが、確たる証拠があるわけではないから、推測の域を出ていない。しかしながら、たとえ原因がそこにあったとしても、国の財政基盤の脆弱なこの国では今後において、作業員の大量解雇はしないという保障がない以上発生の原因を根絶することはできない。

そこで当プロジェクトとしては第3期に入ってから、山火事の消防設備はこれまでどおり整備するとともに、早期発見、早期出動の訓練に努めてきたが、山火事の大部分が隣接地からの類焼によっていることから、徹底した防衛手段をとることとしてきた。

具体的には、第一には造林地の周囲に防火線を配置すること。第二には経済性的問題もあるが、密植によって速やかにうっ閉をはかり、地表火物となる草木の侵入を防ぐこと。第三には林道の新設線が防火線となるよう、林道網計画の作成に当たって配慮すること。の実行に努めてきた。

一方、地元住民に対しては、これまでどおりの啓蒙活動を続けてきたが、例えば枯草の刈払いによる類焼防止の方法を講じて火入れを行うよう指導してきた。

これら一連の予消防体制がどれほど効果したかは判断できないが、1980年1983年を除けば造林地が拡大された割には被害は増大しておらず、効果はあがりつつあるということができるとはなからうか。

V プロジェクトと地域社会との関係

V-1 地元にもたらした役割

(1) 潜在失業労働力の吸収に寄与

当プロジェクトは、ヌエパエシア県カラングラン町とパンタバンガン町にまたがっているが、8,100 ha の72%はカラングラン町にある。また両町の林野率をみると、カラングラン町の74%に対して、パンタバンガン町は44%となっている。

つぎに、両町の1982年現在の人口をみると、カラングラン町が19,891人に対して、パンタバンガン町は14,556人となっている。また、1人当たりの所得は明らかでないが、既往における聞き取り調査結果によると、1世帯当たりの年間所得は3,000ペソ程度で、ルソン中央平野の水田耕作農家に比べると著しく低い。特に両町のうち、当プロジェクトとの関係の深いカラングラン町についてみると、第1次産業以外には産業らしきものはなく、就業人口の51%が農業労働者であり、26%が当プロジェクトの林業労働者となっていて、当プロジェクトに対する所得依存度はすこぶる高い。

表V-1-1 カラングラン町における就業別人口

(単位：人口，人 構成比%)

| 就 業 別 | 人 口 | 構 成 比 |
|-----------------|-------|-------|
| 商 業 | 24 | 1 |
| 自 営 農 業 | 26 | 1 |
| 農 業 労 働 者 | 2,346 | 51 |
| 農 業 以 外 の 労 働 者 | 61 | 1 |
| 公 務 員 | 222 | 5 |
| 当プロジェクト労働者 | 1,212 | 26 |
| 国 家 灌 漑 庁 | 357 | 8 |
| 林 業 開 発 局 | 311 | 7 |
| そ の 他 | 18 | + |
| 計 | 4,597 | 100 |

注：1) 1982 現在である。

2) カラングラン町役場調べ。

更に当プロジェクトの事業最盛期における雇用人頭数をみると、プロジェクトの事業が開始された1977年が300人であったが、事業の拡大とともに増加し、1982年には

1,812人となった。このように雇用人頭数が増大し、潜在失業労働力が吸収されたこと自体は、本来のプロジェクトの目的ではないにしても、当プロジェクトが地元住民の生活の安定に寄与し、地元住民が森林造成について関心を抱き、ひいてはそれが山火事防止の一助となった効果は極めて大きかったといえる。

表V-1-2 Sub-Project Iにおける雇用人頭数の推移

(単位：人)

| 区 分 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 |
|-------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 基 幹 要 員 | 6 | 47 | 67 | 110 | 114 | 97 |
| 現 場 監 督 要 員 | 10 | 40 | 51 | 85 | 98 | 116 |
| 一 般 労 務 者 | 284 | 899 | 1,448 | 1,505 | 1,488 | 1,599 |
| 計 | 300 | 986 | 1,566 | 1,700 | 1,700 | 1,812 |

注：事業最盛期である7、8月の人頭数である。

表V-1-3 カラングラン、パンタバンガン両町の土地利用区分

(単位：面積 ha, 構成比%)

| 利 用 区 分 | カラングラン町 | | パンタバンガン町 | |
|---------|---------|-------|----------|-------|
| | 面 積 | 構 成 比 | 面 積 | 構 成 比 |
| 総 面 積 | 78,100 | 100 | 82,900 | 100 |
| 農 地 | 7,182 | 9 | 9,545 | 11 |
| 水 田 | 6,182 | 8 | 6,600 | 8 |
| 畑 地 | 1,000 | 1 | 2,945 | 3 |
| 放 牧 地 | 10,802 | 14 | 32,950 | 40 |
| 森 林 | 58,100 | 74 | 36,915 | 44 |
| 市街地等 | 594 | 1 | 600 | 1 |
| スワンプ等 | 322 | - | 2,175 | 3 |
| そ の 他 | 1,100 | 2 | 715 | 1 |

注：1982年現在である。

(2) インフラストラクチャーの整備

当地域における公共投資の道路関係予算はきわめて乏しく、新設はおろか老朽した橋梁の架替、台風等で決壊した道路もなかなか復旧されない実態にある。このようなことから、当プロジェクトは発足以来、前述したように毎年林道の新設、維持修繕、応急対策費によ

る復旧を実行してきたが、林道が公道的役割りを果していることから、地域社会の基盤整備に大きく貢献してきた。

1982年現在における林道の総延長は121kmであるが、このうち農産物、木材等の搬出に使用されている産業関連林道は22km(18%)、生活上使用されている生活関連林道は99km(82%)となっている。カラングラン町の公道の総延長が、1983年現在で103kmからみても、林道が地元の経済に果している役割りは極めて大きいといえるのである。

表V-1-4 林道の役割

(単位：延長 km, 構成比%)

| 区 分 | 延 長 | 構 成 比 |
|-----------|-----|-------|
| 産 業 関 連 | 22 | 18 |
| 生 活 関 連 | 99 | 82 |
| 林 道 総 延 長 | 121 | 100 |

注：1982年12月現在である。

なお、特筆すべきことは、1982年にカラングラン町が国家灌漑局からの補助によって建設する農道の設計依頼をしてきたことである。これに対しては専門家が直接測量を指導し地元民から感謝されたが、これ以外にも橋梁の復旧を国を待っていては百年河清を待つに等しいとあって当プロジェクトに陳情してきたりして、地元と当プロジェクトの関係は次第に密接になってきている。

V-2 地元住民の理解と協力

森林の多目的機能を発揮するために森林造成をしなければならないという、高適な意識ではないにしても、自分達の労働によって森林が作られ、しかもそれがかけがえのない現金収入の道となっていることになると、プロジェクトに対しての評価が変わってくるのは当然といえる。それに加えて前述したように林道の建設による恩恵を肌で感じてくるようになり、評価は年を追って上昇してきた。そのことは、従来生活のために当然としてきた火入れについても、止むを得ない行為へと変わってきていることでも判断できるのである。行政機関に属している階層は、これまでもパンタバンガンダム流域に森林を造成することによる社会的効果を評価してきたが、一般住民にとっては、端的にいえば自分達の生活に直接つながって利益をもたらさなければ評価しないのである。

前述したように、1983年の森林造成の予算が配布されないという報を知った作業員達が町当局を動かし、ヌエバエンア県当局から中央政府に対して予算の早期承認を陳情させると

ともに、マニラ発行の Balta 紙（5月3日付）カバナツアン発行の Nueva Ecija Time 紙（4月2日付）の両紙で、400人の作業員の解雇により、不毛の地へ植栽された大切な造林木が山火事で焼失する危険があり、地域住民は憂慮している。中央政府が一日も早く予算を配布することを望むといった記事を掲載させている。このようなことは、地元住民がプロジェクトの目的を必らずしも正しく理解し、又は評価したことではないにしても、地元住民のプロジェクトに対しての理解と協力の一つのあらわれとして捉えることができる。

Ⅵ 供与機材の維持管理

当プロジェクトでは、1976年以降1983年度までに、総額約6億8千万円の機械供与がされてきた。

この機械の維持管理の指導については、かつては、1980年及び1981年に短期専門家の派遣を行い対応してきた。しかし、事業量の拡大、事業地の奥地化に伴ない、供与機械の数量が増大する一方、機種も多様化してきた。また、機械の稼働年数もかさみ、故障のひん度も増加してきた。この事態に対処するためには、従来の短期専門家による指導だけでは不十分であることから、1982年1月より機械担当の長期専門家の派遣が行われた。

当プロジェクトのモータープールの役割としては、機械の分解・組立・部品交換・簡単な工作修理程度であり、精密器械を要する専門的な修理は、サンノセ市、カバナツアン市あるいはマニラ市の専門工場で行っている。

これまで、機械担当長期専門家により(1)機械の基礎資料の整備、(2)整備工場の施設改善、(3)整備工の資質向上が図られた。

Ⅵ-1 機械の管理体制の整備

多種類の供与機械を適切に維持管理するためには、多種機械の履歴・現状を把握すると共に、機種別の部品の保有量を把握し、必要な部品については適宜補充しておく事が重要である。

このため、下記の台帳の整備を指導した。

(1) 主要機械の現況表の作製

プロジェクト開始以来の主要機械(50万円以上)の年次別稼働実績を、各車両毎に走行杆数及び稼働時間を調べ(計器が破損している場合には、事業実行簿や燃料払出簿より算定) 1983年3月末現在の機械別稼働結果を整理した。

表 VI-1-1 主要機械現況表 MAR. 1983年3月末現在

1977 (52年度) 表 1

| 機 械 名 | メーカ | 種 別 | 納入価格 | 納入年度 | 現 状 | | | | | | 現 況 | 更新予定 |
|----------------|-------|--------------------------------|------------|--------------|-----------------|--|------------------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|--|--------------|
| | | | | | 1978 (53) | 1979 (54) | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | | |
| 貨物自動車 系 1 | 三菱自動車 | 4トントラック FK102KL | 2,035,000 | 1977 (52) | 稼働 17,285 km | 稼働 20,380 km | 足廻り偏向装置 故障 7,283 km | 故障 | 故障 | 修理予定 | (モータ・ブール) 取付モータ・ブールに保存 57機軸で部品到着 修理予定 44,878 km | 1985 (60) |
| 貨物自動車 系 2 | 三菱自動車 | 4トントラック FK102KL | 2,035,000 | 1977 (52) | 稼働 16,223 km | 稼働 12,340 km | エンジンヘッド に亀裂 修理不能 5,851 km | 故障 | 故障 | 修理予定 | 同 | 1985 (60) |
| トラック 系 1 | 岩手富士機 | クローライプトラ クター 551 CT 3.5A | 7,390,000 | 1977 (52) | 稼働 1,255日 | スアリング装 置故障 1,03日 | 故障 | 故障 | 調整の結果修理 見込なし | 廃 | 本車現存にエンジンモータ・ブ ールに含む部品なく、他の1台の 予備部品に使用している 228日 | - |
| ホイールラック 系 1 | 岩手富士機 | ホイールラック クター 2.61 T-20A | 5,670,000 | 1977 (52) | 稼働 1,113日 | エンジン故障 モータ・ブール で分解したまま 1,132日 | 故障 | 故障 | 調整の結果モ ーターを交換す れば使用可能 | 修理予定 | (モータ・ブール) 57追加機軸で営業中、ホ ウスター交換し部品活用 383日 | 1985 (60) |
| 大型フルター 系 1 | 小松製作所 | クローライプト ラックター D60 A-6 | 17,969,689 | 1977 (52) | 稼働 1,633日 | 稼働 1,244日 | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 使用予定 | (モータ・ブール) 使用可能 | 1985 (60) |
| トラック 系 1 | 小松製作所 | クローライプト ラックター D50S | 11,769,388 | 1977 (52) | 稼働 75日 | 稼働 70日 | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 使用予定 | (モータ・ブール) 廃棄の部品が基 本あり、57追加機軸で営業中 372日 | 1985 (60) |
| 発電機 系 1 | デンヨー機 | DCA-20S 20KVA | 1,356,500 | 1977 (52) | 稼働 180日 | 稼働 180日 | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 廃 | (モータ・ブール) 2台を1台に組み、エンジンを交 互に修理をし使用している 640日 | - |
| 発電機 系 2 | デンヨー機 | DCA-20S 20KVA | 1,574,000 | 1977 (52) | 稼働 180日 | 稼働 180日 | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 稼働 | (モータ・ブール) 全体として劣 化してより更新の 必要あり | 1984 (59) |
| 貨客兼用自動車 系 1 | トヨタ | FJ40LV -UC | 1,863,400 | 1977 (52) | 稼働 15,830 km | 稼働 12,550 km | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 同 | 1984 (59) |
| 貨客兼用自動車 系 2 | トヨタ | FJ40LV -UC | 1,863,400 | 1977 (52) | 稼働 13,210 km | 稼働 11,620 km | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 稼働 | 同 | 1984 (59) |

1977 (52) 第 2

| 機 械 名 | メーカ | 種 別 | 納入価格 | 納入年度 | 現 況 | | | | | | 現 況 | 更新予定 |
|---------------------------|------------|---------------------------|-----------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|---------------------|--|--------------|
| | | | | | 1978 (53) | 1979 (54) | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | | |
| 四輪駆動車 (小型貨物自動車) 第 1 | トヨタ | PJ5.5LV -UC | 2,500,000 | 1977 (52) | 13,280 俵 13,280 km | 18,358 俵 18,358 km | 23,280 俵 23,280 km | 21,388 俵 21,388 km | 26,005 俵 26,005 km | 4,320 俵 4,320 km | 106,619 km | 1984 (59) |
| 四輪駆動車 (小型貨物自動車) 第 2 | トヨタ | PJ5.5LV -UC | 2,500,000 | 1977 (52) | 9,685 俵 9,685 km | 24,958 俵 24,958 km | 28,250 俵 28,250 km | 24,392 俵 24,392 km | 21,998 俵 21,998 km | 4,853 俵 4,853 km | 114,137 km | 1984 (59) |
| トラック 第 2 | 岩手富士機 | クロラータイプトラ ック CT 35A | 5,588,000 | 1977 (52) | 113 俵 113 日 | 92 俵 92 日 | 103 俵 103 日 | 85 俵 85 日 | 213 俵 213 日 | 10 俵 10 日 | 525 日 | 1985 (60) |
| ダンプトラック 第 1 | いすゞ 自動車 | TSD4.0L 四輪駆動 | 4,348,000 | 1977 (52) | 28,561 俵 28,561 km | 23,486 俵 23,486 km | 21,258 俵 21,258 km | 21,385 俵 21,385 km | 故障エンジンミ ン フレンショナル フレンショナル 修理見込なし | 廃 — | エンジン及びミ ン フレンショナル フレンショナル なし他の自動車 部品活用 94,560 km | — |
| さく岩機 | 岩田工業 | PDR250一式 1978 | 3,803,000 | 1977 (52) | 使用 | 使用 | 使用 | 使用 | 使用 | 使用 | — | — |

主要機械現況表 MAR1983年3月末現在

1983(53)

| 機械名 | メーカー | 種別 | 納入価格 | 納入年度 | 稼働状況 | | | | | | 現況 | 更新予定 |
|-----------------|------------------------|----------------------------------|------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------|-------------------|--------------|
| | | | | | 1978 (53) | 1979 (54) | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | | |
| 揚水ポンプ 基1 | フォレスト エンジニア リング機 | 蓄用 エンジンサイクル 水ポンプ 30P 一式 | 894,480 | 1978 (53) | 稼働 90日 | 稼働 95日 | 稼働 95日 | エンジン故障 修理見込なし 50日 | 稼働 — | 稼働 — | 稼働 235日 | — |
| 小型発電機 基1 | デュー | DBA-KFYS 5KVA | 654,000 | 1978 (53) | 稼働 125日 | 稼働 102日 | 稼働 145日 | 稼働 145日 | 稼働 80日 | 稼働 12日 | 現在エンジン整備中 464日 | — |
| ホイットラックター 基1 | 岩手富士機 | ホイタイプトラッ クター 2.5t T20A | 7,000,000 | 1978 (53) | 稼働 68日 | 稼働 92日 | 稼働 92日 | 稼働 61日 | 稼働 79日 | 稼働 3日 | 稼働 303日 | 1984 (59) |
| モーターグレーダー | 三菱重工機 | ミズ MG-3H | 11,849,800 | 1978 (53) | 稼働 74日 | 稼働 92日 | 稼働 92日 | 稼働 58日 | 稼働 73日 | 稼働 7日 | 1.850H/9,823km | 1986 (61) |
| 消火ポンプ | フォレスト エンジニア リング機 | エンジン空冷 2サイクル1.2H | 737,000 | 1978 (53) | 蓄用に稼働 53日 | 蓄用稼働 15日 | 蓄用稼働 15日 | トレーニング 53日 | トレーニング 124日 | モーター 稼働 10日 | 稼働 255日 | — |
| ダンプトラック 基2 | いすゞ 自動車 | 6t 全 SD40L | 4,348,280 | 1978 (53) | 稼働 18,231km | 稼働 12,943km | 稼働 12,943km | 稼働 19,721km | 稼働 17,960km | 稼働 1,808km | 稼働 70,662km | 1983 (58) |
| 小型貨物自動車 基1 | トヨタ 自動車 | FJ45LP LHD | 1,483,000 | 1978 (53) | 稼働 23,903km | 稼働 24,250km | 稼働 24,250km | 稼働 20,035km | 稼働 21,320km | 稼働 3,120km | 稼働 29,228km | 1984 (59) |
| 貨物兼用自動車 基3 | トヨタ 自動車 | FJ40LV UC | 1,863,400 | 1978 (53) | 稼働 25,333km | 稼働 24,234km | 稼働 24,234km | 稼働 28,532km | 稼働 27,032km | 稼働 5,320km | 稼働 11,501km | 1985 (60) |
| クレーントラック | いすゞ 自動車 | SDR372 RL | 3,803,000 | 1978 (53) | 稼働 13,625km | 稼働 8,032km | 稼働 8,032km | 稼働 12,561km | 稼働 18,292km | 稼働 11,170km | 稼働 63,680km | 1985 (60) |

主要機械現況表 1983年3月末現在

パンタハンガンプロジェクト

| 機械名 | メーカー | 種別 | 納入価格 | 納入年度 | 保 物 状 況 | | | | | 現 況 | 更新予定 | |
|-------------|--------|---------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------------|--------------|
| | | | | | 1978 (53) | 1979 (54) | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | | | 1983 (58) |
| トラクタ 1 | 岩手富士機 | T-20用 TF-14B | 625,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | 廃 | - |
| トラクタ 2 | 岩手富士機 | T-20用 TF-14B | 625,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | 廃 | 1985 (60) |
| 小型自動車 1 | いすゞ自動車 | SR372 4t | 2,200,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | 58,423km | 1985 (60) |
| 小型自動車 2 | いすゞ自動車 | SR372 4t | 2,200,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | 48,043km | 1985 (60) |
| キャタクトラ 1 | ヤンマー機 | FC72300R 11HP/2,200rpm | 1,650,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | 57追加機材で要水中 242日 | - |
| キャタクトラ 2 | ヤンマー機 | FC72300R 11HP/2,200rpm | 1,650,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | 57追加機材で要水中 274日 | - |
| 水タンク車 | 小池機械機 | MK-1000 | 1,450,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | モーターブール | - |
| 水タンク車 | 小池機械機 | MK-1000 | 1,450,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | モーターブール | - |
| 水タンク車 | 小池機械機 | MK-1000 | 1,450,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | (P・II) | - |
| 貸客兼用自動車 2 | トヨタ | FJ45LP 2F | 1,416,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | (モーターブール) 87,297km | - |
| ダンプトラック 3 | いすゞ自動車 | TS DEJ110 | 6,750,000 | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | ダンプトラック 20,354km 修理 52,788km | 1985 (60) |
| トラックシャーペン 2 | 小松製作所 | D-50S | | 1979 (54) | - | - | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | (P・III) 241日 | 1986 (61) |

主要機械現況表 MAR 1983年3月末現在

1980(55)

| 機 械 名 | メーカ | 種 別 | 納入価格 | 納入年度 | 保 勤 状 況 | | | | | | 現 況 | 更新予定 |
|----------------|------------|-------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------|
| | | | | | 1978 (53) | 1979 (54) | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | 1983 (58) | | |
| ダンブトラック 車 4 | いすゞ 自動車 | TSD 45L 6L | 6,750,000 | 1980 (55) | - | - | - | 保 16,890 km 勤 1,361 km | 保 14,681 km 勤 1,891 km | 保 1,361 km 勤 1,361 km | 使用中 計 3,293.2 km | 1986 (61) |
| 小型貨物自動車 車 3 | トヨタ 自動車 | FJ45LP-U 2F | 1,707,000 | 1980 (55) | - | - | - | 保 21,321 km 勤 1,891 km | 保 20,052 km 勤 1,891 km | 保 1,891 km 勤 1,891 km | 計 4,326.4 km | 1986 (61) |
| 小型貨物自動車 車 4 | トヨタ 自動車 | ランドクルーザー ピックアップ HJ47LPK | 1,707,000 | 1980 (55) | - | - | - | 保 23,931 km 勤 3,863 km | 保 29,538 km 勤 3,863 km | 整備中 3,863 km | 計 5,733.2 km | 1987 (62) |
| 小型貨物自動車 車 5 | トヨタ 自動車 | ランドクルーザー ピックアップ HJ47LPK | 1,707,000 | 1980 (55) | - | - | - | 保 18,324 km 勤 2,430 km | 保 24,434 km 勤 2,430 km | 保 2,430 km 勤 2,430 km | 計 4,518.8 km | 1987 (62) |
| 小型貨物自動車 車 6 | トヨタ 自動車 | " | 1,707,000 | 1980 (55) | - | - | - | 保 22,301 km 勤 4,968 km | 保 31,005 km 勤 4,968 km | 保 4,968 km 勤 4,968 km | 計 5,827.4 km | 1987 (62) |
| 貨客兼用自動車 車 4 | トヨタ 自動車 | FJ40LV UC 2F | 1,681,000 | 1980 (55) | - | - | - | 保 56,932 km 勤 36,485 km | 保 89,324 km 勤 36,485 km | 保 36,485 km 勤 36,485 km | 計 182,701 km | 1986 (61) |
| モーターポート | ヤマハ 機 | ヤマハ FC2711 | 4,356,000 | 1980 (55) | - | - | - | 保 75日 勤 0 | 保 62日 勤 0 | 保 0 勤 0 | P-III 営業実行困難のため一時中止 計 137日 | - |
| ブルドーザー 車 2 | 小松製作所 | D-60-A | | 1980 (55) | - | - | - | 保 85日 勤 0 | 保 85日 勤 0 | 保 0 勤 0 | 計 170日 | - |

主要機械現況表 MAR 1983年3月末現在

1981(56) 17

| 機 械 名 | メーカ | 種 別 | 納入価格 | 納入年度 | 現 状 | | | | | 現 況 | 更新予定 | |
|---------------|----------------|--------------------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|------------|--------------|
| | | | | | 1978 (53) | 1979 (54) | 1980 (55) | 1981 (56) | 1982 (57) | | | 1983 (58) |
| ベイロード | 小松製作所 | ホイールタイプ パケット0.8㎡ 50ps/2,400rpm | 6,713,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 125日 | 31日 | 156日 | |
| 水タンク 4 | 小池機械株式会社 | MK-1000 | 1,600,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 使用 | 使用 | | |
| ダンプロトラック 5 | いすゞ自動車 | TSD45LP | 7,000,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 稼働 16,325km | 稼働 2,325km | 19,177km | |
| ミニパックホー | 177ジ 工業株式会社 | CT-400 エンジン 3AB1 | 6,210,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 稼働 45日 | 稼働 6日 | 255日 | |
| 小型貨物自動車 | トヨタ自動車 | BJ45LPK | 1,845,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 稼働 21,020km | 稼働 1,098km | 計 22,058km | |
| 軽自動車 1 | スズキ自動車 | LJ80VRM | 670,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 稼働 20,251km | 稼働 70,220km | 計 27,273km | |
| 乗合自動車 1 | ニッサン自動車 | ニッサンヒリアン 602GHQ LC 340WC | 3,024,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 稼働 12,520km | 稼働 4,250km | 計 16,780km | |
| ブルドーザ 3 | 小松製作所 | D-50A-6 | 1,410,000 | 1981 (56) | - | - | - | - | 稼働 81日 | 稼働 13日 | 93日 | |

(2) 故障機械の整理

主要機械現況表をもとにして、現在機械で故障している車両類の実態を調査し、修復可能な機械、修復不可能な機械につき、1982年度機械維持管理巡回調査団と打合せて整理した。

(3) 機械履歴簿の作製

機械の維持管理を行っていくうえで、基本となるものは、その機械の型式、製作年月、エンジン番号、車体番号の把握である（同一型式の車両であっても、製作年月によって使用部品が異なる場合がある）。この基本データの他に、機械の使用開始からの稼働実績及び整備記録等を追加し、今後の機械の整備計画部品の調達計画、機械の更新時期の設定等の資料とするために、「別図〔機械履歴簿〕」のとおり機械履歴簿を作製した。

VI-2 整備工場の施設改善

整備工場は、平屋トタン葺、コンクリート建、長さ30m、奥行10mで常時4車両が整備できる広さをもっている。整備要員は、主任1、修理工3、見習工3名で実行しているが、整備に必要な設備、工具類は少なく、工場としての機能は、ほとんどなかった。そのため、工場内部の環境を整備しつつ器具・器械類を設備し、通常の実備ができる体制とした。

設備した器具、機械類は、表VI-2-1のとおりである。

表VI-2-1 器具・工具類

| 器 具 | | | 工 具 類 | | |
|-------------|-----------------------------|-----|-------------------|--------------|-----|
| 品 名 | 規 格 | 数 量 | 品 名 | 規 格 | 数 量 |
| ガレジジャッキ | 10t用1, 5t用1 | 2 | ハンダー | 220V-20A | 1 |
| 電動定置式グラインダー | 220V-400W | 1 | バッテリー比重計 | | 3 |
| テーブル用バイス | 中 型 | 2 | ボックスレンチ | 6~38mm/セット | 1 |
| 金敷 (アンビル) | 中 型 | 1 | トルクレンチ | | 1 |
| 電気溶接機 | デンヨウACD-230E エンジンEY-21AS | 1 | パイプレンチ | 3吋1, 2 1/2吋1 | 2 |
| バッテリー充電器 | 220V-50V-20A | 1 | バルブリフター | | 2 |
| アセチレン溶接器 | ホース付一式 | 1 | オイルシールリムーブ レンチ | セット | 1 |
| バクッター | SC305 200V8A (故障) | 1 | コンベニオンレンチ | | 1 |
| 定置式電動ボール盤 | ENKOH S ESD- 460 220V | 1 | いすゞ特殊工具 | セット | 1 |
| 移動式電動鉄切鋸 | GREAT CAPTAIN 220V | 1 | トヨタ特殊工具 | " | 1 |
| | | | 三菱特殊工具 | " | 1 |

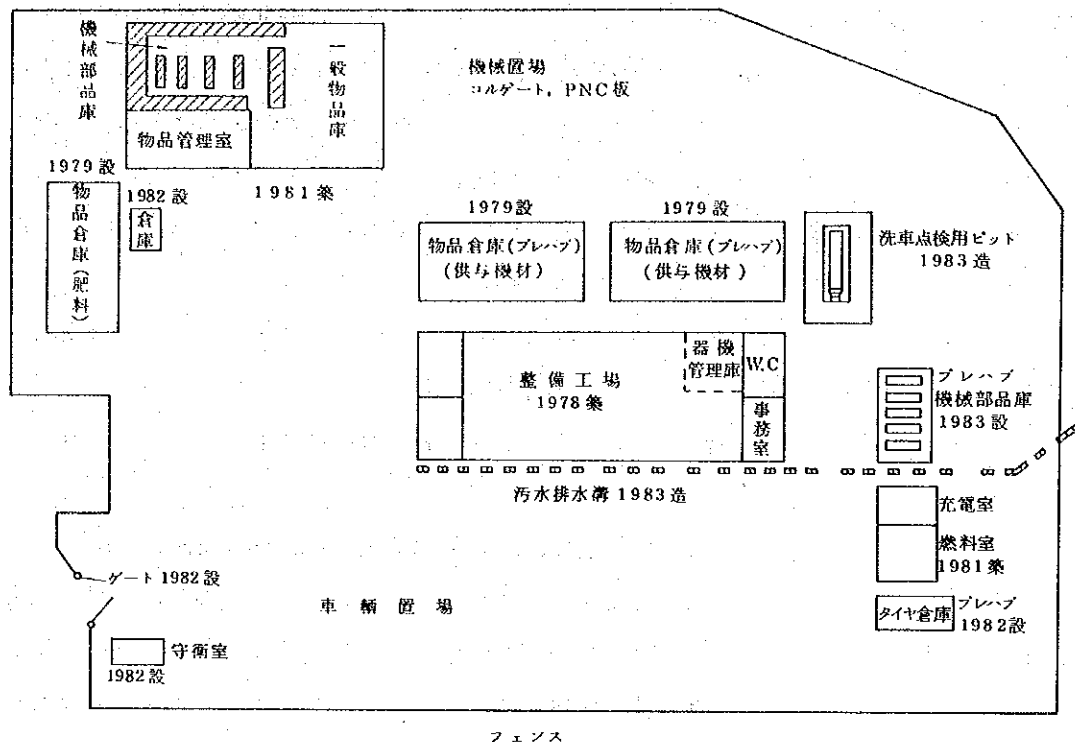
| 器 具 | | | 工 具 類 | | |
|-------------------|---|----|-----------|-----|----|
| 品 名 | 規 格 | 数量 | 品 名 | 規 格 | 数量 |
| スチームクリーナー | BANZAI SW250K 220V-200W | 1 | 小松特殊工具 | セット | 1 |
| チェンブロック | 5t用 | 1 | イワクジ特殊工具 | " | 1 |
| ミッションジャッキ | 手動油圧式 | 1 | スクリーブプレート | " | 1 |
| 小型発電発電機 | ヤンマー 3KW SQ3000-4S | 1 | ワイヤカッター | | 1 |
| 電動ハンドドリール | 日立DMY-13A | 1 | メカニック修理工具 | セット | 5 |
| エアークンプレッサー | 日立TFOKS 220V CONT JISC4004 0.75kW | 1 | | | |
| 蒸留水製造器 | 220V K-30 5L | 1 | | | |
| ノズルテスター | バンザイ DT-60 | 1 | | | |
| 油圧テスター | ブルドザー用油圧テスター | 1 | | | |
| 定置式油圧プレス | バンザイ 500KF/cm ² ラム 45mm | 1 | | | |
| キャビネット | 専門家用1 | 1 | | | |
| ロッカー | メカニック用1 | 1 | | | |
| 書 庫 | カタログ及び事務用品入 (上下) | 1 | | | |
| 机 | 専門家, 主任外1 | 3 | | | |
| 作 業 台 | 整 備 用 | 2 | | | |
| コンプレッションゲージ | ガソリン用 / ジーゼル用 1 | 2 | | | |
| マイクロメーター | 大, 中, 小 m/mセット | 1 | | | |
| 点火時期テスター | ガソリン用 / ジーゼル用 1 | 2 | | | |
| ノ ギ ス | 200n/m | 1 | | | |
| ポンチセット | アルファベット&数字 | 1 | | | |
| フィルム メカニック 研修用 | 日本語 16mm エンジン部門外教材用 | 8 | | | |
| スライド メカニック 研修用 | 日本語 セット | 8 | | | |

施設の改善は下記のとおりである。

| 改 善 項 目 | 改 善 内 容 |
|-------------|--|
| ① 整備工場の管理強化 | <p>整備工場入口にゲートを作り，関係車輛以外の立入禁止。 工場内の器具工具の管理を強化するために，工場内に管理庫を作り収納を厳しく指導，通常修理工具は修理工に個人貸与をし，管理意識の強化指導している。</p> |
| ① 整備工場内外の整備 | <p>(ア) 供与機械を整理，不用物品を処理し，整地の上車輛置場を整備をした。</p> <p>(イ) 工場と車輛置場との間にコンクリートによる排水溝を作り，汚水処理施設を行った。</p> <p>(ウ) 修理工場サイドに修理および洗車用のピットをコンクリートにより作った。</p> <p>(エ) 修理工場専用の工作器械用発電機 3 kW の設置</p> <p>(オ) 物品倉庫の建築とプレハブ倉庫を増築し，機械部品の整理を行いつつ伝票による部品の受払体制を整備した。</p> <p>(カ) 供与機械でモータープール専用水揚ポンプを受けたので，堀井戸の場所を検討中で本年度中に設置予定である。</p> |

整備工場は1978年に建築され，以降，順次その周辺に附属建物が増設された。その概要は図VI-2-1の通りである。

図VI-2-1 整備工場と附属建物



VI-3 研 修

整備工場の主任外修理工は、機械整備技能研修の経験はなく、当プロジェクト内での実務経験と短期専門家による技術指導で行ってきたが、1982年4月から7月にかけて、主任外修理工3名を対象に、マニラ市内のトヨタ自動車整備工場に依頼し、エンジン部門、電気部門、車体部門にそれぞれ、一週間あて受講させた。また、マニラ市小松機械整備工場の講師を、現地に派遣を依頼し、重機械の取扱い及び点検調整について、現地の機械を教材として、メカニック、オペレーターを対象に1982年に1回、1983年に1回、1日づつ実施した。

マニラ市内にある各メーカーは、それぞれ研修所をもち、年間計画的に研修生を受け入れ、一般課程から専門課程に至るまで実施しており、できればこれらの研修に計画的に参画させることが望まれるが、現状ではメカニック、オペレーター、ドライバークラスの宿泊施設がなく、旅行手当も少ないため、これらのことを理由に研修に行くことを希望しないこともあって、現状では困難である。

このようなことから、1982年度から森林保全研修センターが開設されているので、この施

設を利用し、外部講師を入れ、プロジェクト内要員を対象とした研修計画を樹立するようフィリピン側に要請している。

なお参考までに、機械の重な故障とその原因をみると、始業点検の不備、無謀運転によるものが多い。これらは、初歩的な知識の欠陥によるもので、今後とも、ドライバー、オペレーター、メカニックの技能研修を実施していく必要がある。

主な故障原因は、次のとおりである。

| 車 輛 | 故障箇所 | 故障内容 | 原因 | 対策 |
|---------|-----------|---|--|---|
| 全 車 輛 | バッテリー | (ア)バッテリーケースの破損 (イ)タミナル腐蝕による損傷 (ウ)バッテリー出力不足使用不能 | バッテリー固定金具の脱落による日常点検清掃の未実行、蒸留水無補給、放電長期放置のため使用不能となる。 | ドライバー、オペレーターのバッテリーに対する意識は低く、保守管理の点ではゼロに等しく、機会あるごとに指導している。 |
| ダンプトラック | 伝動装置 | デフレンシャルギヤの破損 およびタイヤリム締付ボルトの折損 | 雨期に車輪が泥道でめり込み、無理な自力脱出による。 | 各車輦に牽引用ワイヤロープを備え付けさせ、無理な自力脱出をしないよう指導している。 |
| 小型トラック | 車 体 | (ア)スプリングの折損 (イ)ショックアブソーバーの破損 (ウ)フロントホイールベヤリングの破損 (エ)バンパーボデーの損傷 (オ)バックランプの破損 | 無謀運転による " " " " | 安全運転の強化指導、事故多発者の職種換等の措置、または優良運転手の表彰等を提言している。 |
| 全 車 輛 | 各種キャップの紛失 | (ア)ラジエーターキャップの紛失 (イ)ブレーキ、クラッチオイルキャップの紛失 (ウ)燃料タンクキャップの紛失 (エ)エンジンオイルキャップの紛失 | 運行中の脱落によるものと思われる。 | 各種キャップにチエンを取り付けるように順次実施を進めている。 |

VI-4 機械維持管理の問題点と対応策

機械の維持管理上の問題点と対応策について、次の点があげられる。

- (1) 供与機械が多様化し、日本からの部品供与が十分でなく、ローカルでの部品調達を余儀なくされるが、フィリピン側での部品調達では、最低1カ月を要する。この間、整備が中断し、事業実行に支障をきたしている。

事業の円滑な推進を図るために、機械部品の現地調達ができれば望ましい。

- (2) 供与機材のうち、機械関係に占める機材は大きく、これらの機械維持管理上、機械担当のカウンターパートが必要と思われる。
- (3) 機械維持管理巡回指導を強く望むところであるが、事前に現地の実態を把握の上、必要部品類を携行し、具体的な技術指導が望ましい。

(4) 日本から供与機材が送られても、フィリピン側の予算事情から引取りが遅れ、事業実行上支障をきたしており、早期引取りを要請しているところであるが、実態をふまえた対応を検討する必要がある。

別圖 (機械履歷簿)

LEDGER OF EQUIPMENT

| |
|--|
| |
|--|

| | | |
|--------|-------|------|
| SUPPLY | MONTH | YEAR |
|--------|-------|------|

| |
|-------|
| MODEL |
|-------|

| |
|-------------|
| BODY NUMBER |
|-------------|

| |
|--------------|
| ENGINE MODEL |
|--------------|

| |
|---------------|
| ENGINE NUMBER |
|---------------|

| |
|--------------|
| BATTERY SIZE |
|--------------|

| | |
|-----------|-------|
| TIRE SIZE | FRONT |
|-----------|-------|

| |
|------|
| REAR |
|------|

Vehicle/Equipment: _____
 Responsible Driver/Operator: _____

VEHICLE/EQUIPMENT DIARY

Month _____ Year _____

| DATE | DESTINATION OR ASSIGNMENT | NATURE OF WORK | PRESENT CONDITION | | FUEL CONSUMPTION | TOTAL HRS. OF OPERATION/ | REMARKS |
|-------|---------------------------|----------------|-------------------|-----------|------------------|--------------------------|---------|
| | | | GOOD | IN REPAIR | | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | |

DRIVER/OPERATOR _____

CHECKED AND VERIFIED BY: _____

[年 報]

RECORD OF MACHINERY

| YEAR / MONTH | D. A Y S | | | TOTAL WORKING | MAIN CONTENTS |
|-----------------|----------|-------------|------------------------|---------------|---------------|
| | WORKING | NOT WORKING | OUT OF ORDER OR REPAIR | HRS. / KMS. | OF WORKING |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| TOTAL | | | | | |
| TOTAL AMOUNT | | | | | |

