

# タイ木材生産技術訓練計画 計画打合せ調査報告書

昭和60年 4 月

国際協力事業団

林 開 発

J R

85 - 20





# タイ木材生産技術訓練計画 計画打合せ調査報告書

昭和60年4月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1050754[9]

|                    |      |
|--------------------|------|
| 国際協力事業団            |      |
| 受入<br>月日 '85.10.14 | 122  |
|                    | 88.7 |
| 登録No. 12059        | FDD  |

## あ い さ つ

本調査報告書は、昭和60年1月、社団法人林業機械化協会専務理事守口博文氏を団長として派遣された「タイ木材生産技術訓練計画」の計画打合せチームの調査結果をとりまとめたものである。

このプロジェクトは、タイ国の山岳林における伐木集運材技術体系を確立するため、架線集材技術の導入及びトラクタ集材、象集材との適切な組合せなどによる集材技術の開発改良、全天候型林道の作設、機材の保守整備などの分野において技術移転を図る目的で、58年10月から協力を開始しているものである。

本調査団は、プロジェクトが協力開始後約1年余を過ぎ、本格的な協力活動が実行される段階になったことにかんがみ、その現状及び課題と対応について、調査検討し、今後のプロジェクト運営のあるべき方向を明らかにすることを目的としたものである。

本報告書は以上のような目的に沿って、プロジェクトの現況等について技術的検討を加え整理したものであり、プロジェクト運営等に有益な資料となるものと信ずるものである。

最後に本調査に協力された関係各位に深く感謝する次第である。

昭和60年4月

国際協力事業団

林業水産開発協力部長

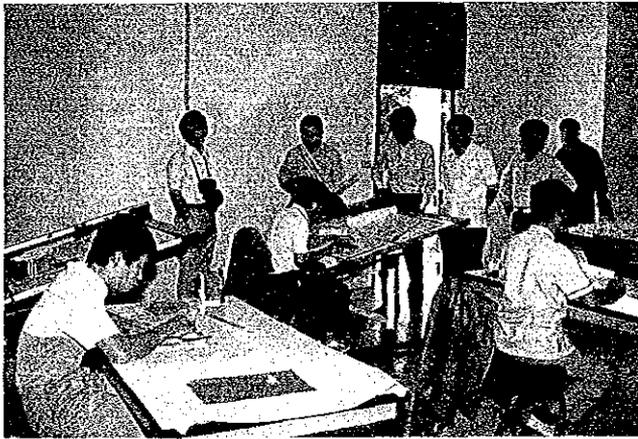
渡 辺 桂





チェンマイ研修センター全景

集材機操作の訓練

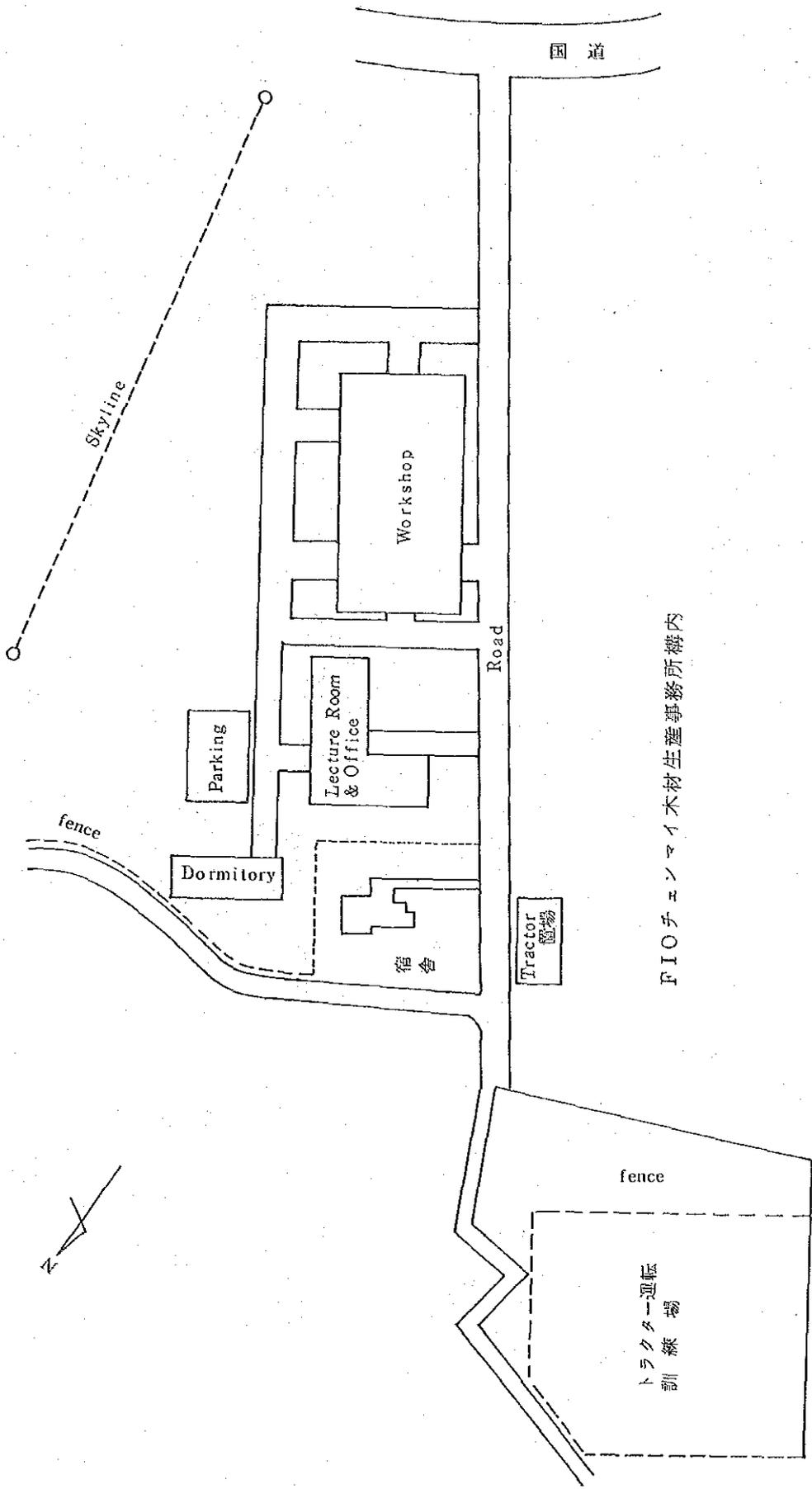


林道設計の研修

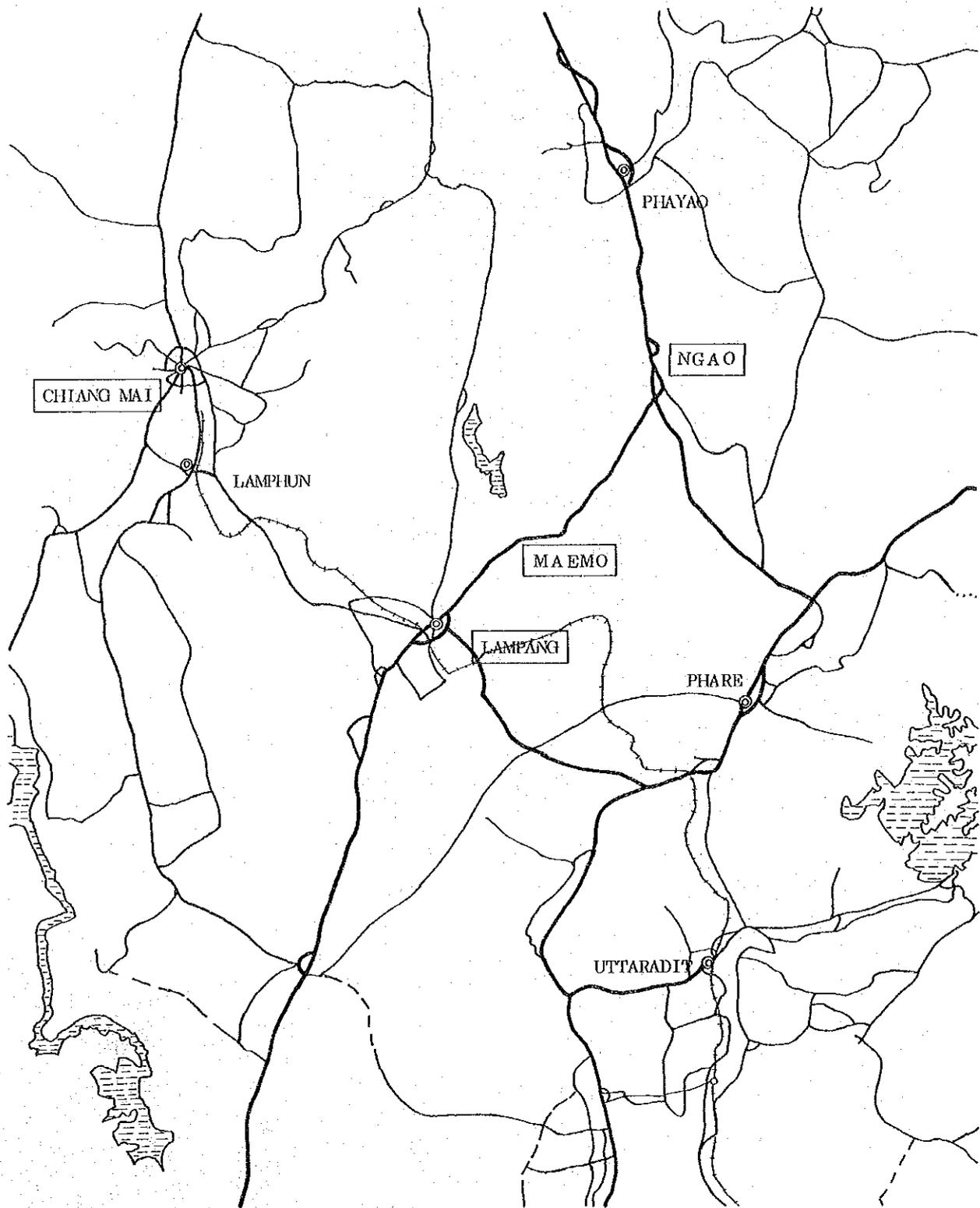
モデルインフラ整備事業で整備された林道







FIOチエモンマイ木材生産事務所構内



プロジェクトサイト位置図

(注)  の地名はプロジェクト実施箇所である。

# 目 次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第Ⅰ章 プロジェクトの概況と調査概要       | 1  |
| 1. プロジェクト発足の背景と現況        | 1  |
| (1) プロジェクト発足の背景          | 1  |
| (2) プロジェクトの現況            | 1  |
| 2. 調査の概要                 | 2  |
| (1) 調査の目的                | 2  |
| (2) 調査団の構成及び日程等          | 2  |
| 第Ⅱ章 調査の結果                | 5  |
| 1. 調査結果の要約               | 5  |
| (1) プロジェクトの運営状況          | 5  |
| (2) プロジェクトに対する指導助言       | 7  |
| (3) 今後の課題                | 8  |
| 2. 実績                    | 8  |
| (1) 専門家の派遣               | 8  |
| (2) 機材の供与                | 9  |
| (3) 研修員の受入れ              | 9  |
| (4) ローカルコスト負担関連事業の実施     | 9  |
| (5) 訓練の実施                | 9  |
| 3. 伐出技術                  | 10 |
| (1) F I Oにおける伐出・集運材作業の現状 | 10 |
| (2) 訓練の現状                | 12 |
| (3) 問題点と今後の対策            | 25 |
| 4. 林道技術                  | 28 |
| (1) プロジェクトサイトにおける林道の概況   | 28 |
| (2) 訓練の現状                | 28 |
| (3) 問題点と今後の対策            | 36 |
| 5. 林業機械修理技術              | 36 |
| (1) プロジェクトサイトにおける修理技術の現状 | 36 |
| (2) 訓練の現状                | 37 |
| (3) 問題点と今後の対策            | 44 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| 6. 技術体系の開発改良 .....   | 45 |
| (1) 施設 .....         | 45 |
| (2) 作成済のテキスト .....   | 45 |
| (3) 今後作成するテキスト ..... | 49 |
| 第Ⅲ章 今後の課題 .....      | 50 |

## I プロジェクトの概況と調査概要

### 1. プロジェクトの背景と現況

#### (1) プロジェクト発足の背景

近年、タイ国は焼畑移動耕作の進展、急速な経済発展に伴う国内木材需要の増大等から、森林面積が毎年3.22%づつ減少しているといわれ、アジアではネパールに次ぐ高い森林減少率を示している。

このため、タイ国の森林は、約2,700万haと我が国の森林面積を200万ha上回るものがありながら、その利用可能な森林蓄積は8億 $m^3$ にすぎず、公表される年間生産量は約200万 $m^3$ (1972年)と低位にあり、かつて良質チーク材の輸出国であったものが、1979年からは一転して木材輸入を余儀なくされ今日に至っている。

こうした状況に対しタイ国政府は、森林資源の保全並びに森林造成を推進するとともに、環境保全に留意した合理的な木材収穫技術の導入による森林資源の有効活用を図るなどの諸施策を講じている。その一環として、タイ国政府は我が国に対し、1982年比較的急傾斜地である山岳林において、木材資源の合理的な利用を図るため我が国の架線集材、林道開設、機械維持管理技術を導入し、新しい木材生産技術体系を確立するようプロジェクトタイプの技術協力を要請してきた。

この要請を受けて我が国は、技術協力の意義と協力の可能性等について調査検討しタイ側との協議をもふまえて、1983年R/D(討議議事録)を締結し、1983年10月から1988年9月までの5カ年間にわたる協力を発足させたものである。

#### (2) プロジェクトの現況

本プロジェクトは、日本の協力相手機関をタイ国林産公社(F. I. O. = Forest Industry Organization)として実施されている。タイ国の森林は、ほとんどが国有林で、王室林野局(R. F. D. = Royal Forest Department)が管轄し経営管理を行っているが、F I Oは、R F Dから許可を受けて木材生産、製材、木材の販売・加工等を行う政府の企業組織である。

プロジェクトサイトは、タイ北部の都市チェンマイで、ここにプロジェクト事務所、基礎訓練のセンター、ワークショップが設置されている。また野外実習地は、チェンマイ市の南東部約100Kmにあるランペ市から東北約30Kmの地点にあるマエモ地区に、更に事業林はマエモの東北約40Kmにあるンガオ・デモンストレーション・フォレスト地区内に設置されている。

日本人の専門家は、1983年10月から漸次派遣され、調査時点でチーフ・アドバイザー一他7名の長期専門家が派遣されている。一方、タイ国側も専門家に対応してカウンターパートを各々配置している。

本プロジェクトの研修訓練は、1984年10月チェンマイにおいて訓練センターの開所式が行われると同時にスタートしており、本格的な協力段階に移行しつつある。

## 2. 調査の概要

### (1) 調査の目的

本調査は、以上のようなプロジェクトの現況にかんがみ、プロジェクトの今後の円滑かつ効果的な実施を図るため、派遣中の日本人専門家、在タイ日本関係者及びタイ国プロジェクト関係者等と訓練実施体制・技術移転の具体的内容、技術開発の目標設定等について協議を行うとともに、プロジェクトの運営等に関して専門家、カウンターパートに対する適切な指導助言を行うことを目的として実施された。

### (2) 調査団の構成及び日程等

調査団の構成、調査日程及び主な面会者は次のとおりである。

#### ア 調査団の構成

|         |       |                             |
|---------|-------|-----------------------------|
| 総括(団長)  | 守口博文  | 社団法人 林業機械化協会 専務理事           |
| 伐出・訓練計画 | 岡田誠記  | 林野庁 業務第一課課長補佐               |
| 林道      | 今田喜久治 | 青森営林局 土木課機械係長               |
| 業務調整    | 林久晴   | 国際協力事業団 林業水産開発協力部<br>林業開発課長 |

#### イ 調査日程

(60年)

- 1・9(水) 成田 → バンコック
- 10(木) 大使館, JICA, FIO, 農業協同組合省表敬, 打合せ
- 11(金) バンコック → チェンマイ  
プロジェクト専門家と打合せ, 資料収集
- 12(土) チェンマイ市内プロジェクト関連施設調査, 打合せ
- 13(日) チェンマイ市郊外森林資源調査
- 14(月) チェンマイ → ランバン  
FIO北部木材生産本部表敬, 打合せ フローリング製造工場, 木工場, FIO修理工場調査
- 15(火) ランバン → マエモ, ンガオ → ランバン  
FIO象訓練センター, カセサート大学チーク造林センター, ンガオ・デモンストレーション・フォレスト, マエモ・フィールドドレーニング実施地区, 苗畑の調査及び現地検討
- 16(水) FIO北部生産本部にてプロジェクトマネージャーと意見交換

ランバン → チェンマイ

17(木) 専門家と打合せ, 資料収集

チェンマイ → バンコック 大使館, JICA 調査結果の報告

18(金) RFD表敬, FIO表敬及び調査結果の報告及び今後のプロジェクト  
運営に関する打合せ

19(土) バンコック → 東京

ウ 調査団の訪問先及び主な面会者

(ア) FIO本部 バンコック

Mr. Veeraj Budakosa Deputy Managing Director

Mr. Wooth Warn Deputy Managing Director

Mr. Venei Suruangruang Chief Personnel Managing Division

Mr. Manoonnsak Tintiwiat Assistant Chief Personnel Ma  
nagement Division

Mr. Phulsakdi Suntranond Head of Foreign Service Section

Miss Moorda Nitoo Heppagul Assistant Head of Foreign  
Service Section

(イ) FIO北部木材生産部 ランバン

Mr. Marnop Dhirksuwan Chief

Mr. Jamras Suwanalert Assistant Chief of Division

Mr. Sumlet Chief of Chiangmai Timber Sub-Division

Mr. Samrej Khadee Assistant Chief of Chiangmai Timber  
Sub-Division

Other Project Counterparts

(ウ) 王室林野局 バンコック

Dr. Chumni Deputy Director General

(エ) 大使館

三宅 書記官

(オ) JICA バンコック事務所

後藤 事務所長

富本 事務所員

(カ) 農業協同組合省

大島 専門家

Mr. Choto Suvipakit Director, Foreign Aid Division

M.O.A.C

(キ) タイ木材生産技術訓練プロジェクト

|         |           |
|---------|-----------|
| 石 原 文 夫 | 首席顧問      |
| 増 子 博   | フィールドリーダー |
| 井戸川 照 幸 | 専門家       |
| 高 木 正 三 | ”         |
| 渡 辺 聡   | ”         |
| 西 条 憲 祝 | ”         |
| 長谷川 貢   | ”         |
| 一 谷 源 一 | ”         |

## 第Ⅱ章 調査の結果

### 1. 調査の要約

本調査においては、プロジェクトの発足以来の実行経過につき、タイ側プロジェクト関係者並びに専門家と協議するとともに、現地の施設、フィールドの実態の調査を実施した。更に、この調査結果に基づいて、プロジェクト関係者に対しプロジェクト運営上必要と思われる事項について要請を行った。また、本調査期間中に日本大使館、JICA、FIO等関係者とのこれら指導事項等について報告するとともに情報の交換を行った。

#### (1) プロジェクトの運営状況

##### ア 総括

プロジェクトの実施体制の整備状況、訓練計画について調査し、チェンマイ訓練センター、マエモ地区及びンガオ地区のフィールドトレーニングの現地の調査を行った。

これらの調査の結果、全体としては概ね順調に運営されている。

プロジェクト発足以来短期間であり、かつ、タイ側(FIO)の財政的制約があるにも拘らずこのように順調な運営がなされているのは、タイ側関係者のプロジェクトに対する理解と協力、日本人専門家の努力に負うところが大きいと考えられる。

##### イ 具体的事項

##### (ア) 技術訓練

1984年10月15日の訓練センター開所と同時に、第1回伐出管理者コース(Logging Manager Course)の訓練が開始され、同年11月末までの約1ヶ月間実施された。訓練生は9名で、うち6名が現在プロジェクトのカウンターパートとして活躍している。

次に、第1回目の伐出技術者コース(Logging Staff & Foremen Course)の訓練は、当初の計画に対して若干の遅れはあるものの、現在日本人専門家とタイ・カウンターパートとの協力のもとに順調に実施されつつある。訓練生の数は、伐出技術者コース10名、林道技術者コース5名、機械維持管理者コース5名である。カウンターパートは専任6名、兼任3名が配置されている。

##### (イ) 施設

タイ側が建設することとしていたチェンマイ訓練センター内の諸施設(講義室、修理工場、実習室、事務室、研修生宿舎)は完成し、1984年10月15日開所式が行われた。施設内容も良く、今後基礎訓練及び実習、修理工場施設として訓練進展に伴う補用部品の整備を進めることによって充分対応可能と考えられる。

##### (ウ) フィールドトレーニングサイト

⑦ ランバン県ンガオ地区に設定された事業林では、現在具体的な訓練のための作業仕

組みを検討している段階であるが、集材機作業を主とした実地訓練の場としては立地条件、林況等からみて適切である。また、国道から林地に至る取付けのモデル林道の計画分は完成し更に延長を計画中である。

今後、応用訓練(O・J・T)の実施に当って、本地区における原則択伐とした伐採方式の制約や、単位面積当りの出材量の小さいこと等の要因から、集材機作業の効率的な生産を行う作業地としては若干工夫を要するが、組合せ集材作業や、架線運材などの技術改良を進めることによって、林地保全を考慮した効率的実行が期待できるものと思われる。

なお本調査団の現地調査中に本林分に隣接しFIOの1984年度事業で既に伐採した箇所について、タイ側(FIO)から当該箇所は象を主体とする既往の搬出方法によつては集材搬出が困難であるとして、日本側プロジェクト関係者に対し、集材機による搬出の要請が行われていた。当該地域は地形も比較的急峻であり、集材機作業の適地とみられ集材機作業の効果を実証するには好適であると考えられるが、その箇所において応用訓練を行うか否かは全体の訓練計画の推進に齟齬を来さないよう、相手側と充分意志疎通を図って対応するよう助言した。

#### ① マエモ地区

実地訓練予定地が設定されている場所は比較的容易に集材架線の架設撤去及び運転の訓練が出来る地形、林況地と思料される。また、この場所の隣接地に苗畑・造林事業所等もあり、今回の集材機作業の実習林設置で、ここが林業関係の総合事業地としての性格を持つことになり、広範囲の関係者に対して集材機作業の展示、実演の実証が効果的に行えるものと期待できる。なおこの箇所は国道からも近く、交通も至便でFIO、RFD関係者の視察等にも便利である。

次に、日本人専門家からはプロジェクトの運営に関しこれまでの経過をふまえ、今後の本格的訓練の円滑な実施のためにタイ側に対する要望として次の事項が提示された。このことについては現地でプロジェクトマネージャーであるFIO北部営林局長、並びにバンコックFIOのプロジェクトの責任者に対し要望するとともに、在タイの日本大使館及びJICA事務所にも報告した。

#### ア フィールドのプロジェクトサイトにおける専門家、カウンターパートの宿舎等の施設の整備について

これらについてはローカルコストとして基本的にはタイ側の負担によるべきものであるが、日本側としても特別予算措置として、可能な一部については援助すべく努力中であるのでタイ側にもできる限りの努力をされたい。

#### イ プロジェクト関係への要員の配置について

カウンターパート、訓練生、日本への受入研修生の人選・配置については、プロジェクト

のスムーズな運営を考慮して今後も努力されたい。

(研修修了者の他部署への配置を極力さげプロジェクトへの安定した人事配置を要望)

ウ 伐木・集運材に関する規定の弾力的な運用について

フィールドトレーニング及びOJTの効率的な実施を図るため伐木集運材に関するタイ国側の規則の適用については、その弾力的運用の検討をされたい。

これは、現地の伐木集運材事業について、盗伐の防止等の観点から伐採、玉切り(伐倒木を一定の長さに切る作業)、林内での集材、運材等の作業に対する規制が厳しく、例えば専門家によれば伐倒から貯木場への搬出までには5回以上にわたるチェックが必要といわれており、このための手続に長期を要するとしている。このため、今回の様に期間も限定された中での訓練を実施する場合はチェック、手続等を最小限に簡略化して貰う必要があるので特別な配慮を願うこと。

以上の調査団が行ったFIO本部での要請に対し、タイ側は、

ア プロジェクトへの要員配置については、タイ側としてもこれまで努力してきたところであるが、プロジェクトから要請のある補助カウンターパートの配置、事務所補助員の配置についても前向きに検討したいと表明があった。

イ 伐木集運材上の規定の運用に関しては、タイ側は、OJTの実施予定地がンガオのデモンストレーション・フォレスト内であり、しかも訓練であって、一般の事業実行で行われる伐木集運材とは異なるものであるため、例えば伐倒の際と貯木場から運搬する際の2回だけのチェックにする等手続を簡略化することが可能であるとして、同デモンストレーション・フォレストの運営委員会で提案し検討する意図を表明した。

一方、タイ側FIO北部営林局長、バンコックFIO本部でも日本側からのプロジェクトに関する要望を質したところ、とくに訓練に係るローカルコストの負担について中堅技術者養成研修事業の実施を強く希望する旨の表明があった。これに対し、調査団は帰国後に関係者にタイ側の要望を伝えることを約した。

## (2) プロジェクトに対する指導助言

ア 集材機作業システムの知識のタイ側への普及・啓蒙

調査を通じて、タイ側関係者の本プロジェクトの目的とする集運材技術の開発に対する理解は必ずしも十分なものではないとの印象を受けた。

森林更新、林地保全、資源の有効利用等の視点から、タイ側の集材機搬出技術に対する認識を深めることが重要であるが、このためには基礎訓練時は勿論、具体的に現地訓練で効率的な技術体系を開発し実証的に示すことが肝要である。それとともに、FIO、RFID等との会議その他日常接触の場を通じて、タイ側の各層に対して理解認識を深めるための不断の努力が必要である。

イ 集材機、集材機システムのタイ国における適用可能地域の検討と、本地域における現地

の既存技術との組合せによる、作業仕組みの開発

今後、研修訓練の進展に伴い具体的な技術移転の成果の展開が可能な地域の検討を進めることが重要である。また、これらの地域に適応した既存技術との組合せにより、効率的な集材機を中心とする搬出技術体系の開発が重要である。本訓練計画の最終成果はこれらの実践活動の定着によって完結するものである。

### (3) 今後の課題

以上の調査結果をふまえ、今後の課題を述べると次のとおりである。

#### ア ローカルコストの負担について

近年における木材不況の影響等から、タイ側のプロジェクト実施機関である F I O の財政事情が悪化しており、今後の円滑な訓練を行うためには、中堅技術者養成研修事業の導入を図る必要がある。

#### イ 最適集運材技術体系の確立

プロジェクト発足間もない現段階では、架線集材技術を中心とした基礎的な技術を移転する段階にあるが、今後タイ国の現地に適した集運材技術の開発を進めていく必要がある。

#### ウ 木材生産技術に関する普及啓蒙の推進

集材機集材技術については、前述のようにタイ国にとって全く新しい技術であることもあって関係者の間に未だ十分な理解が得られているとは言い難い状況にあり、その普及啓蒙を積極的に進める必要がある。

## 2. 実 績

1983年10月R/Dが締結されプロジェクトが発足以来の主な実績は次のとおりである。

### (1) 専門家の派遣

#### ア 長期専門家

| 氏 名     | 担当分野       | 派遣期間                |
|---------|------------|---------------------|
| 石 原文 夫  | 主席顧問       | 58.10.28 ~ 61. 4.27 |
| 増 子 博   | フィールド・リーダー | 58.10.28 ~ 61. 4.27 |
| 井戸川 照 幸 | 伐採搬出       | 58.11.11 ~ 61. 2.27 |
| 高 木 正 三 | 業務調整       | 59. 1.26 ~ 61. 6.25 |
| 渡 辺 聡   | 伐採搬出       | 59. 4.13 ~ 61. 7.12 |
| 西 条 憲 視 | 伐採搬出       | 59. 4.13 ~ 61. 9.12 |
| 長谷川 貢   | 林 道        | 59. 4.13 ~ 61. 8.12 |
| 一 谷 源 一 | 林業機械       | 59. 4.13 ~ 61. 6.12 |
| 計 8 名   |            |                     |

イ 短期専門家

| 氏名   | 担当分野 | 派遣期間                  |
|------|------|-----------------------|
| 永戸太郎 | 林業機械 | 60. 1. 7 ~ 60. 3. 10  |
| 青木幸夫 |      | 60. 2. 27 ~ 60. 3. 29 |

(2) 機材の供与

58年度 1億1,624万円

59年度 1億0,010万円

(3) 研修員の受入れ

| 年度 | 氏名                   | 研修内容       | 期間                    |
|----|----------------------|------------|-----------------------|
| 57 | Veera Sa Ngasri      | 林業事情視察(準高) | 58. 3. 10 ~ 58. 3. 27 |
| "  | Manoonsak Tuntiwiwut | "          | "                     |
| 58 | Veeraj Budakosa      | " (準高)     | 58.12. 5 ~ 58.12. 26  |
| "  | Narong Sukkree       | "          | "                     |
| "  | Venei Subrungruang   | "          | "                     |
| 59 | Manop Phirksuwan     | " (準高)     | 60. 3. 7 ~ 60. 3. 27  |
| "  | Prasit Saringkarawat | 木材生産       | 60. 3. 20 ~ 60. 7. 14 |
| "  | Sura Lopsoontorn     | "          | "                     |

(4) ローカルコスト負担関連事業の実施

ア プロジェクト基盤整備事業

58年度 2,650万円(林道開設)

イ 生活環境整備費

59年度 427万円(井戸堀抜等)

ウ 応急対策費

59年度 230万円(林道改修)

(5) 訓練の実施

ア 伐出管理者コース

第1回 1984年10月15日から1カ月間(終了)

受講者 9名

イ 伐出技術者コース

第1回 1984年11月12日から6ヶ月間(実施中)

受講者 9名

ウ 林道技術者コース

第1回 1984年11月12日から5カ月間(実施中)

受講者 5名

エ 林業機械修理技能者コース

第1回 1984年11月12日から5カ月間(実施中)

受講者 5名

(注) 期間にはOJTの期間を含まない。

### 3. 伐出技術

(1) F I Oにおける伐出・集運材作業の現状

ア 伐採・集運材に対する規程

タイ国においては、国有林の森林管理はRFDが行っており、F I Oは、国有林の伐出及び造林の一部を行っている。又、約600万立方メートルの木材供給量のうち、約300万立方メートルが盗伐による供給量であるというような事情から、盗伐防止等を理由にF I Oの業務である伐出作業についても、RFDの許可が、各作業工程ごとに必要となっている。

この許可は、通常5回以上と言われており、日本人専門家及びカウンターパートの説明によると、以下のとおりである。

(ア) RFDが収穫調査した立木の引渡しをF I Oが受ける時のチェック。

(イ) 立木を伐採した時点でのRFDのチェック。

(ウ) 玉切時点でのRFDのチェック。

(エ) 集材時点でのRFDのチェック。

この工程では、集材作業が変わるごとにチェックを受けることになっている。従って、例えば象による林内の集材後、トラックによって工場まで材を運搬すれば、集材だけで、2回のチェックを受けることになる。

(オ) 材を販売する前の工場におけるRFDのチェック。

以上述べたように、伐採・集運材工程におけるRFDの許可が何回も必要であり、このためかF I Oの内部には、新鮮材を供給するという考え方がほとんどないように思われた。

イ 伐採対象立木の選木基準について

タイ国では、森林資源が急激に減少しているので、森林資源の維持培養が国政の大きな柱となっており、ダム敷予定地等、特殊な箇所以外は伐採作業が行われている。

この択伐の選木基準では、日本人専門家及びカウンターパートの説明によれば、全樹種とも胸高周囲(地上1.3mの位置)1m以上のものを伐採対象木として選定するということであったが、土場の丸太ヤンガオ地区の森林を見た実態では、胸高直径40cm(胸高周囲

125 cm)程度以上の立木が選木されているようであった。

#### ウ 採材基準について

採材の長さは、後に述べるF I Oの所有するトラックに積載できるか否かが最大の要件となつて決定され、その要件の範囲では長い方がよいということであつた。

具体的には採伐は3.5 m~1.5 mの範囲で、できるだけ長くなるように玉切され、実態としても50パーセントの丸材が、8 m~10 mの材長になっているという説明であつた。

#### エ チェンソーと伐倒及び製材作業

タイ国では、盗伐を助長する機械があるという理由で、チェンソーの完成品は原則的に輸入禁止になっており、部品のみ輸入できるという状況にある。

世界の趨勢としては、技術的進歩により、チェンソーは、排気量の小さい小型の機種を選択していく方向にある。しかし、タイ国ではできるだけ大型機種の方がよいという考え方がまだ根強く残っているようであり、ランバンにあるF I Oの修理工場で見つたチェンソーも125 ccという排気量の大きい機種で、かつ相当古いものであつた。

F I Oにおける伐倒及び製材作業は、全てチェンソーによつて行われているという事であつたが、その所有台数は日本の実態と比較すると極端に少なく、北部木材生産本部を例にすれば、31台のチェンソーで年間26万 $m^3$ の丸材を生産しているということであつた。

#### オ 集材作業

現在、F I Oで実施されている集材作業は牛及び象による畜力集材、農耕用トラクタによる集材である。牛による集材は見る機会がなかったが、象及びトラクタによる集材については、ンガオ地区の森林作業状況、象の訓練所及びランバンの修理工場の見学により、概況を把握することができた。

象は、野生の小象を捕獲し、数年の訓練を経て集材等の作業に使役されるが、年齢によつて作業内容を変えており、50才前後の年齢になると、象の資源保護という観点から森林内に放すということであつた。

象による集材は、F I Oの職員である象使いが、象の頭上に乗つて象を操作するものであるが、材をチェーンでけん引するのみならず、鼻で材を転がす、押す、持上げる等の動作も行つるので、林内における材の木寄せ・巻落し、土場におけるはい積み作業にも象を使役しているということであつた。又、重量の大きい材については2頭以上の象を縦2連、横2連、前後2連等にしてけん引するという、相当高度なテクニックが用いられている。

トラクタ集材は、簡易な集材路を作設し農耕用トラクタによつて実施している。トラクタは古い米国製のもので、土場でのはい積み作業ができるよう、トラクタ前部に手製のフォークを取付けているものもあつた。

タイ国の気候は、11月から4月の乾期、5月から10月の雨期があり、乾期は象や牛のひずめが傷みやすいためこれらによる畜力集材は休止され、雨期にはトラクタ集材

の工期が低下するという実態があり、季節によって集材方法を自然条件に合わせて変化させている。

#### カ 運 材

運材は、6トントラックに2輪の台車とチェーンで連結し、これに丸太を積載して、山土場から貯木場までの輸送が行われている。丸太を積載しない時は、2輪の台車をトラック荷台の後部に取付けられるようになっている。この方法は、丸太の輸送効率を高めるための工夫ではあるが、過積載、車体の安定性等の問題があるように思われた。

#### キ 林道・架線集材

タイ国では、林道は盗伐を助長するという考え方が根強く、パーマノント林道の開設は少ない。トラクタ集材路でも、木材搬出後には埋めもどしているということであった。

架線集材は、タイ国で実施されておらず、架線集材の技術移転が今回のプロジェクトの大きな目的となっている。

### (2) 訓練の現状

#### ア 伐出管理者コース ( Logging Manager Course )

第1回目の訓練が、1984年7月23日から表3-1に示すカリキュラムで実施され、修了者は表3-2に示すとおり9名となっている。このうち6名については、現在、日本人専門家のカウンターパートになっており、他のコースの講師、テキストのタイ語訳等の業務で活躍している。

このカウンターパートは、年齢が20代後半から40代前半の働き盛りであり、学歴も全員が大卒又は修士課程修了者で将来のFIOの幹部候補である。このことからFIOのこのプロジェクトに対する期待の大きさが窺われるところである。

表3-1 第1回伐出管理者コースカリキュラム

Basic Training at Training Institute (29 days)

| Date    | Subject   | Lecturer                    | Remarks                                 |
|---------|---|-----------------------------|---|
| July 23 | Introduction of Japan<br>Introduction of JICA         | Masuko<br>Takagi            | AM = 8:30 - 11:30<br>PM = 13:00 - 16:00 |
| 24      | Forestry in Japan<br>Logging & Log Transport in Japan | Masuko<br>Masuko            |   |
| 25      | Basic Knowledge of Cable Logging                      | Watanabe                    |   |
| 26      | Felling & Bucking                                     | Idogawa                     |   |
| 27      | Logging Management                                    | Masuko                      |   |
| 30      | Logging Plan  | Masuko                      |   |
| 31      | Forest Road   | Hasegawa                    |   |
| Aug. 1  | Yarder & Yarder Utensils                              | Watanabe                    |   |
| 2       | Forest Road<br>Forestry Machinery & Workshop          | Hasegawa<br>Ichiya          |   |
| 3       | Forestry Machinery & Workshop                         | Ichiya                      |   |
| 6       | Wire Rope   | Watanabe                    |   |
| 7       | Tractor Skidding                                      | Idogawa                     |   |
| 8       | - do -  | - do -                      |   |
| 9       | Assembling & Disassembling                            | Saijo & Watanabe            |   |
| 10      | Working Rule & Safety Working                         | Idogawa                     |   |
| 14      | Assembling & Disassembling (P)                        | Saijo & Watanabe            | (P) = Practice                          |
| 15      | Cable Stretching Planning                             | Watanabe                    |   |
| 16      | Chain Saw<br>Assembling & Disassembling (P)           | Idogawa<br>Saijo & Watanabe |   |
| 17      | Cable Stretching Planning                             | Watanabe                    |   |
| 20      | Wire Splice (P)<br>Assembling & Disassembling (P)     | Saijo & Watanabe            |   |
| 21      | Cable Stretching Planning                             | Watanabe                    |   |
| 22      | Forest Survey (P)                                     | Idogawa                     |   |

| Date                                | Subject  | Lecturer                    | Remarks |
|-------------------------------------|--|-----------------------------|---------|
| Aug. 23                             | Wire Splice (P)<br>Assembling & Disassembling (P)      | Saijo & Watanabe            |         |
| 24                                  | - do -   | - do -                      |         |
| 27                                  | Wire Splice (P)<br>Assembling & Disassembling (P)      | - do -                      |         |
| 28                                  | Forest Survey (P)                                      | Idogawa                     |         |
| 29                                  | Tractor Skidding (P)<br>Assembling & Disassembling (P) | Idogawa<br>Saijo & Watanabe |         |
| 30                                  | - do -   | - do -                      |         |
| 31                                  | Assembling & Disassembling (P)                         | Saijo & Watanabe            |         |
| Field Training at Mae Moh (13 days) |  |                             |         |
| Sep. 3                              | Cable Stretching Planning                              | Saijo & Watanabe            |         |
| 4                                   | - do -   | - do -                      |         |
| 5                                   | Assembling & Disassembling                             | - do -                      |         |
| 6                                   | - do -   | - do -                      |         |
| 7                                   | - do -   | - do -                      |         |
| 10                                  | Felling & Bucking                                      | Idogawa                     |         |
| 11                                  | Tractor Skidding                                       | - do -                      |         |
| 12                                  | Assembling & Disassembling                             | Saijo & Watanabe            |         |
| 13                                  | - do -   | - do -                      |         |
| 14                                  | - do -   | - do -                      |         |
| 17                                  | - do -   | - do -                      |         |
| 18                                  | Yarder Operation & Logging                             | - do -                      |         |
| 19                                  | - do -   | - do -                      |         |

Total 42 days

表 3 - 2 第 1 回伐出管理者コース 訓練参加者

| Name                        | Age | Education  | Position   |
|-----------------------------|-----|--|--|
| 1. Mr. Samrej Khadee        | 41  | Bachelor Science of Forestry, Kasetsart University | Chief of Chiangmai Timber Work Sub-Division, Northern Timber Work Division                 |
| 2. Mr. Aree Choosri         | 38  | - do -   | Chief of Phitsanulok Timber Work Sub-Division, Northern Timber Work Division               |
| 3. Mr. Choowit Mahamontri   | 36  | - do -   | Head of Section, Logging and Log Transport Training Project, Northern Timber Work Division |
| 4. Mr. Prasit Saringkarawat | 36  | - do -   | - do -   |
| 5. Mr. Sura Lopsoontorn     | 31  | - do -   | - do -   |
| 6. Mr. Prasop Tipprasert    | 27  | - do -   | Assistant to Head of Mae Moh Plantation, Northern Timber Work Division                     |
| 7. Mr. Suriyan Moonsarn     | 34  | Master Science of Forestry, Kasetsart University   | Head of Section, Logging and Log Transport Training Project, Northern Timber Work Division |
| 8. Mr. Prasert Prajit       | 29  | - do -   | Assistant to Head of Reforetation Sub-Division, Northern Timber Work Division              |
| 9. Mr. Suthep Chantaroj     | 39  | Bangkok Technical Instituion                       | Assistant to Head of Mechanical Engineering Section, Northern Timber Work Division         |

イ 伐出技能者コース ( Logging Staff & Foremen Course )

第1回目の訓練が、1984年11月5日からチェンマイで実施されていた。

この訓練の全スケジュールは、チェンマイにおける基礎訓練が1984年11月5日から1985年2月8日まで、マエモ及びンガオにおける実地訓練が1985年2月9日から6月まで、ンガオにおけるOJTは6月以降となっている。基礎訓練のカリキュラムは、表3-3のとおりであり、調査当日(1985年1月12日)までに終了した基礎訓練の講義は、「日本の紹介」、「JICAの紹介」、「日本の林業」、「架線集材の基礎知識」、「伐出計画」、「伐出管理」、「伐木造林」、「林道の働き」、「チェーンソーの使用」、「安全作業」、「集材機及び付属器具」、「ワイヤースプライス」である。

訓練生は表3-4に示す9名で、年齢は30代前半から40代後半であり、学歴は実業学校や高等学校卒となっている。

表3-4 第1回伐出技能者コース 訓練参加者

| Name                       | Age | Education                               | Position   |
|----------------------------|-----|---|--|
| 1. Mr. Anusak Siangpraw    | 36  | Diploma in Mechanics, Vocational School | Official attached to Khon Kaen Logging Section, Eastern & North Eastern Timber Work Division |
| 2. Mr. Dusit Chalyabutr    | 32  | - do -                                  | Official attached to Phetchburi Logging Section, Western & Southern Timber Work Division     |
| 3. Mr. Kasemsook Kanayati  | 40  | - do -                                  | Official attached to Khon Kaen Logging Section, Eastern & North Eastern Timber Work Division |
| 4. Mr. Preecha Chorivisuth | 41  | - do -                                  | Official attached to Planning & Statistics Section, FIO Bangkok Office                       |
| 5. Mr. Manop Footitrakul   | 40  | Certificate from Secondary School       | Official attached to Lampang Logging Section, Northern Timber Work Division                  |

| Name                         | Age | Education                            | Position  |
|------------------------------|-----|--------------------------------------|---|
| 6. Mr. Samran<br>Vejcharoen  | 45  | - do -                               | Official attached to Lampang<br>Thanee Logging Section, Wes<br>Western & Southern Timber<br>Work Division.    |
| 7. Mr. Somchai<br>Ponprasert | 41  | - do -                               | Official attached to<br>Phetchburi Logging Section,<br>Western & Southern Timber<br>Work Division             |
| 8. Mr. Vinit Unchitti        | 44  | Certificate from<br>Secondary School | Official attached to<br>Nakhon-Ratchasima Logging<br>Section, Eastern & North<br>Eastern Timber Work Division |
| 9. Mr. Than Yongsan          | 46  | Certificate from<br>Secondary School | Official attached to<br>Chiangmai Timber Work Sub-<br>Division, Northern Tiber<br>Work Division               |

表 3 - 3 第 1 回 伐出技術者コースカリキュラム

S = Staff (P) = Practice  
F = Foremen

Basic Training: Extension

| Date   | Day | A.M.                              |          |                  | P.M.                             |          |                   |
|--------|-----|-----------------------------------|----------|------------------|----------------------------------|----------|-------------------|
|        |     | Subject                           | Expert   | Counterpart      | Subject                          | Expert   | Counterpart       |
| Nov. 5 | Mon | Opening Ceremony                  | MASUKO   |                  | Orientation                      | MASUKO   |                   |
| 6      | Tue | Introduction of Japan             | "        |                  | Forestry in Japan                | "        |                   |
| 7      | Wed | Logging & Log Transport in Japan  | WATANABE | SURA             | Logging Plan                     | "        | SURA              |
| 8      | Thu | Basic Knowledge of Cable Logging  | MASUKO   |                  | Basic Knowledge of Cable Logging | WATANABE |                   |
| 9      | Fri | Logging Management                | HASEGAWA | PRASIT           | Felling & Buckling               | IDOGAWA  | SURIYAN           |
| 12     | Mon | Forest Road                       | WATANABE | SURIYAN - SURA   | Forest Machinery & Workshop      | ICHIYA   | CHAIKAI           |
| 13     | Tue | Yarder & Yarder Utensils          | HASEGAWA | PRASIT           | Forest Machinery & Workshop      | "        | "                 |
| 14     | Wed | Forest Road                       | WATANABE |                  | Chainsaw                         | IDOGAWA  | SURIYAN - PRASERT |
| 15     | Thu | Working Standard & Safety Working | IDOGAWA  | SURIYAN - PRASOP | Tractor Skidding                 | "        | SURIYAN - SURA    |
| 16     | Fri | "                                 | "        | "                | Chainsaw                         | IDOGAWA  | SURIYAN - PRASERT |
| 19     | Mon | Forest Road                       | HASEGAWA | PRASIT           | Forest Machinery & Workshop      | ICHIYA   | CHAIKAI           |
| 20     | Tue | "                                 | "        | "                | "                                | "        | "                 |
| 21     | Wed | Working Standard & Safety Working | IDOGAWA  | SURIYAN - PRASOP | Wire Splice (P)                  | SALJO    | PRASERT - PRASOP  |
| 22     | Thu | Basic Dynamics                    | "        | "                | " (P)                            | "        | PRASERT - SURA    |
| 23     | Fri | "                                 | "        | "                | " (P)                            | "        | PRASERT - PRASOP  |
| 26     | Mon | Yarder & Yarder Utensils          | WATANABE | SURA - SURYAN    | " (P)                            | "        | "                 |
| 27     | Tue | "                                 | "        | "                | " (P)                            | "        | " SURA            |
| 28     | Wed | Wire Rope                         | "        | SURA - PRASOP    | Cable Stretching Planning        | WATANABE | SURA - SURYAN     |
| 29     | Thu | "                                 | "        | "                | "                                | "        | "                 |
| 30     | Fri | Cable Stretching Planning         | "        | SURA - SURYAN    | "                                | "        | "                 |

| Date   | Day | A.M.  |                   |                                    |   | P.M.              |                                    |  |  |
|--------|-----|---|-------------------|------------------------------------|---|-------------------|------------------------------------|--|--|
|        |     | Subject   | Expert            | Counterpart                        | Subject   | Expert            | Counterpart                        |  |  |
| Dec. 3 | Mon | Cable Stretching Planning                                       | WATANABE          | SURA - SURIYAN                     | Cable Stretching Planning                                       | WATANABE          | SURA - SURIYAN                     |  |  |
| 4      | Tue | Assembling & Disassembling (E.T. System)                        | SAIJO             | PRASERT - PRASOP                   | Assembling & Disassembling (E.T. System)                        | SAIJO             | PRASERT - PRASOP                   |  |  |
| 5      | Wed | NATIONAL HOLIDAY  |                   |                                    |   |                   |                                    |  |  |
| 6      | Thu | Assembling & Disassembling (E.T. System)                        | SAIJO             | PRASERT - PRASOP                   | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 7      | Fri | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 10     | Mon | NATIONAL HOLIDAY  |                   |                                    |   |                   |                                    |  |  |
| 11     | Tue | Assembling & Disassembling (E.T. System)                        | SAIJO             | "                                  | Assembling (E.T. System)  | SAIJO             | "                                  |  |  |
| 12     | Wed | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 13     | Thu | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 14     | Fri | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 17     | Mon | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 18     | Tue | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 19     | Wed | Inspection & Operation (P)                                      | "                 | PRASERT - SURIYAN                  | Inspection & Operation  | "                 | "                                  |  |  |
| 20     | Thu | " (P)   | "                 | "                                  | Wire Splice (P)   | "                 | "                                  |  |  |
| 21     | Fri | " (P)   | "                 | "                                  | " (P)   | "                 | "                                  |  |  |
| 24     | Mon | S = Cable Stretching Planning<br>F = Inspection & Operation (P) | WATANABE<br>SAIJO | SURA - SURIYAN<br>PRASERT - PRASOP | S = Cable Stretching Planning<br>F = Inspection & Operation (P) | WATANABE<br>SAIJO | SURA - SURIYAN<br>PRASERT - PRASOP |  |  |
| 25     | Tue | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 26     | Wed | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |  |  |
| 27     | Thu | Working Standard & Safety Working                               | IDOGAWA           | SURIYAN - PRASOP                   | Wire Splice (P)   | SAIJO             | PRASERT - PRASOP                   |  |  |
| 28     | Fri | Cable Stretching Planning                                       | WATANABE          | SURA - SURIYAN                     | Cable Stretching Planning                                       | WATANABE          | SURA - SURIYAN                     |  |  |

| Date    | Day | A.M.  |                  |                             | P.M.  |                  |                             |
|---------|-----|---|------------------|-----------------------------|---|------------------|-----------------------------|
|         |     | Subject   | Expert           | Counterpart                 | Subject   | Expert           | Counterpart                 |
| Dec. 31 | Mon | NATIONAL HOLIDAY  |                  |                             |   |                  |                             |
| Jan. 1  | Tue | NATIONAL HOLIDAY  |                  |                             |   |                  |                             |
| 2       | Wed | Assembling & Disassembling<br>(R. SKL System)           | SAIJO            | PRASERT - SURIYAN           | Assembling & Disassembling<br>(R. System)               | SAIJO            | PRASERT - SURIYAN           |
| 3       | Thu | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 4       | Fri | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 7       | Mon | Wire Splice (P)   | "                | PRASERT - PRASOP            | Wire Splice (P)   | "                | PRASERT - SUPA              |
| 8       | Tue | Inspection & Operation (P)                              | "                | PRASERT - SURIYAN           | Inspection & Operation (P)                              | "                | PRASERT - PRASOP            |
| 9       | Wed | " (P)   | "                | "                           | " (P)   | "                | "                           |
| 10      | Thu | Tractor Skidding  | IDOGAWA          | SURIYAN - SURA              | Tractor Skidding (P)                                    | IDOGAWA          | SURIYAN - PRASERT           |
| 11      | Fri | " (P)   | "                | SURIYAN - PRASERT           | " (P)   | "                | "                           |
| 14      | Mon | S = Forest Survey (P)<br>F = Inspection & Operation (P) | IDOGAWA<br>SAIJO | SURIYAN<br>PRASERT - PRASOP | S = Forest Survey (P)<br>F = Inspection & Operation (P) | IDOGAWA<br>SAIJO | SURIYAN<br>PRASERT - PRASOP |
| 15      | Tue | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 16      | Wed | S = Forest Survey (P)<br>F = Wire Splice (P)            | "                | SURIYAN<br>PRASERT - SURA   | S = Forest Survey (P)<br>F = Wire Splice (P)            | "                | SURIYAN<br>PRASERT - SURA   |
| 17      | Thu | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 18      | Fri | Cable Stretching Planning                               | WATANABE         | SURA - SURIYAN              | Cable Stretching Planning                               | WATANABE         | SURA - SURIYAN              |
| 21      | Mon | Assembling & Disassembling<br>(K. System)               | SAIJO            | PRASERT - SURA              | Assembling & Disassembling                              | SAIJO            | PRASERT - SURA              |
| 22      | Tue | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 23      | Wed | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 24      | Thu | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 25      | Fri | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |
| 28      | Mon | "   | "                | "                           | "   | "                | "                           |

| Date    | Day | A.M.  |                   |                                    | P.M.  |                   |                                    |
|---------|-----|---|-------------------|------------------------------------|---|-------------------|------------------------------------|
|         |     | Subject   | Expert            | Counterpart                        | Subject   | Expert            | Counterpart                        |
| Jan. 29 | Tue | Inspection & Operation (P)                                      | SAIJO             | PRASERT - SURIYAN                  | Inspection & Operation (P)                                      | SAIJO             | PRASERT - PRASOP                   |
| 30      | Wed | "   | "                 | "                                  | " (P)   | "                 | "                                  |
| 31      | Thu | S = Cable Stretching Planning<br>F = Inspection & Operation (P) | WATANABE<br>SAIJO | SURA - SURIYAN<br>PRASERT - PRASOP | S = Cable Stretching Planning<br>F = Inspection & Operation (P) | WATANABE<br>SAIJO | SURA - SURIYAN<br>PRASERT - PRASOP |
| Feb. 1  | Fri | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |
| 4       | Mon | "   | "                 | "                                  | "   | "                 | "                                  |
| 5       | Tue | Chainsaw (P)  | IDOGAWA           | SURIYAN - PRASOP                   | Chainsaw (P)  | IDOGAWA           | SURIYAN - PRASOP                   |
| 6       | Wed | " (P)   | "                 | "                                  | " (P)   | "                 | "                                  |
| 7       | Thu | Tractor Skidding (P)  | "                 | SURIYAN - PRASERT                  | Tractor Skidding (P)  | "                 | SURIYAN - PRASERT                  |
| 8       | Fri | Test  |                   |                                    | Evaluation  |                   |                                    |

調査当日は、Chiangmai Timber Work Sub-Division 構内に設置してあるモデルスカイラインにおいて、専門家の渡辺、一谷の両氏から、伐出技能者コースの9名と機械維持修理コース(Maintenance & Repair Course)の5名の訓練生が、集材機の運転操作の訓練を受けていた。訓練生は、集材機に対する講義や修理工場にある模型で、一応の知識は修得済とのことであったが、操作はぎこちなく、しばしば専門家の助けを受けており、一人前に操作が出来るようになるには、まだ相当時間がかかるように思われた。この架線は、図3-1及び図3-2に示すとおり、スパン長90mのエンドレスタイラー式であり、設計荷重が2000kg、垂下比が0.02で設計されている。専門家の説明によると、モデルスカイラインとしては、スパン長は同じ90mの、ランニングスカイライン方式でも訓練することにしており、その場合の設計荷重は900kg、垂下比は0.07として設計しているということであった。

基礎訓練の今後のスケジュールは、「ワイヤスプライス」、「森林調査のやり方」、「集材架線の組立・解体及び点検・運転」、「集材架線の組立(各方式)」、「トラクタ集材」、「林業機械と修理工場」を予定しており、復習及びテストも行うことになっている。

図3-1 モデルスカイライン施設配置図(チェンマイ)

エンドレスタイラー式

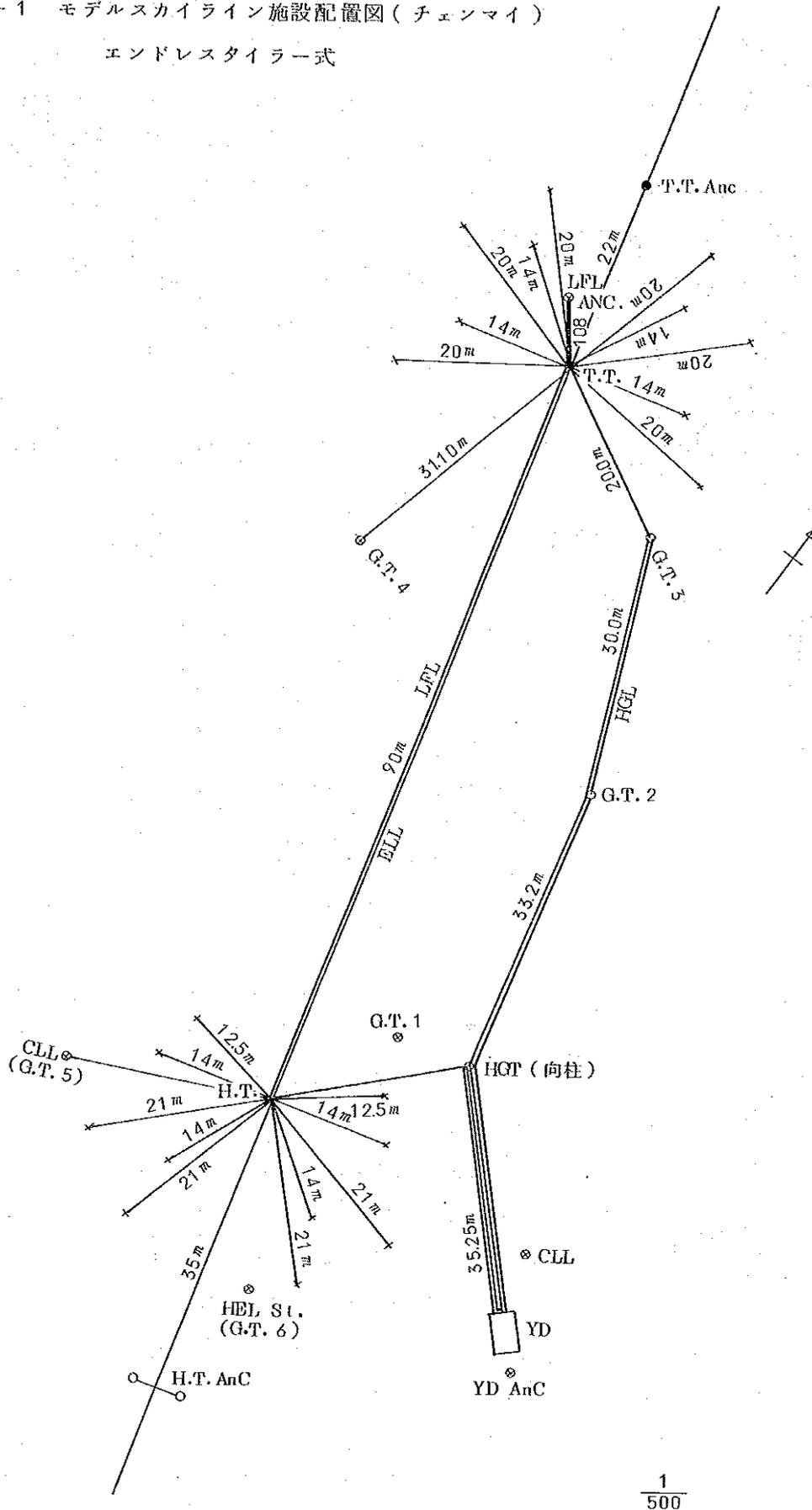
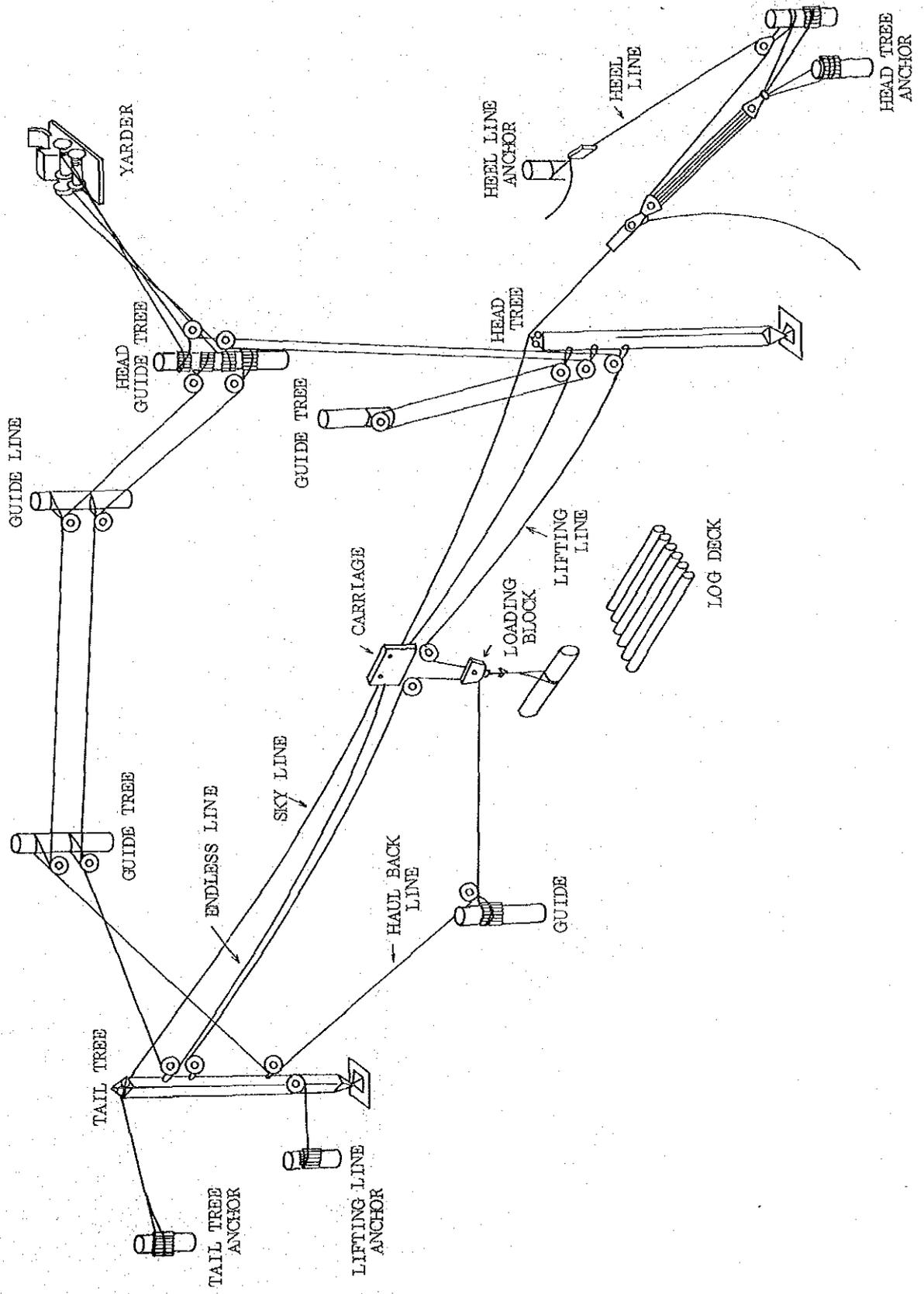


図 3-2 エンドレスタイラー式 索張り (チェーンマイ)



### (3) 問題点と今後の対策

#### ア 択伐のあり方等

タイ国における択伐作業は、前述した選木基準で行われており、森林保護という視点が優先した施業となっているように思われた。

今後は、森林資源を積極的に培養するための択伐率、回帰年、更生期という択伐本来の考え方を取り入れた施業に転換すべきであると思われる。又、更新及び優良樹種の比率を高めるといふ観点からは、単木択伐のみに固守せず、群状択伐も導入するというような点について、検討すべきであると思われた。

このためには、特に上級森林官が山を歩かないような実態が見受けられたが、このような実態を改善し、森林をよく観察し現場で考えるというような慣習を培うのがタイ国の森林にとって最も必要なことであると思われた。

#### イ 採伐

F I Oの採伐基準は前述したとおり、トラックに積載可能という考え方のみで決定されているといつて過言でなく、2 mや3 mの材長の丸太にするのは、丸太の購入者（加工業者）の仕事であると解されている。又、立木材積に対する丸太材積の歩止りは低く、50パーセント程度ということであった。

今後は、タイ国における木材需要及び加工の実態を究明し、樹種、径級ごとに販売に有利な材長を決定するというような考え方にするようタイ側を啓もうしていく必要がある。このことはF I Oの収入増をもたらすのみならず、搬出する丸太の最大重量を事前に把握することによって、集運材作業が計画的かつ効率的に実施でき、また、木材資源の有効利用にもなることを説いていく必要がある。

#### ウ 架線集材等

架線集材技術の移転に当っては、前述した択伐の方法、採伐長の考え方等について啓もうを図る必要もあるが、象を主とする畜力集材については、これを積極的に活用する方が得策であると思われる。皆伐作業であれば1架線で集材できる丸太量も多く効率的な集材作業が可能となるが、タイ国の大部分の伐採箇所が択伐であるという実態からは、架線下に丸太を集めるための木寄せ、巻き落とし等という作業が必要であり、これなくして効率的な架線集材作業は成立しえない。幸い象は材を索引するのみならず、押す、転がすという作業も可能であるので、象集材と架線集材の組合せを積極的に取入れるような集材作業体系を創設していくべきであると思われた。

又、現状のところ述べてのように林道開設については、盗伐に利用されることに対する警戒心が強く、パーマネント林道を積極的に開設するようになるには、相当な時間とタイ国における社会経済的な変化が必要であると思われる。林道がないということは伐出作業にとって、一般的に非常に不利な状況であると言えるが、甘受せざるをえない実態であ

るので、これを逆に利用し、架線集材技術を日本ではあまり見られなくなった運材手段（固定索道等）として活用するという事も、今後考慮していく必要がある。

なお、タイ国では新鮮材供給という意識にも乏しいが、こういった点についても啓もうを行い効率的な伐出作業の定着化に努める必要がある。

#### エ モデルスカイライン敷の盛土等

Chiangmai Timber Work Sub-Division 構内のモデルスカイライン設置箇所は、地盤が低く雨期には相当泥ねい化し、実習に支障があると思われるので排水溝、暗きよを設置し、集材機設置箇所の周辺及びスカイラインの下等には盛土及び敷砂利を行う必要がある。

#### オ 実地訓練箇所の道路整備

マエモ造林事業所内には架線集材訓練施設を設置することになっている。架線設置予定箇所は、高低差、距離とも実地訓練の場としては最適であるが、ここに至る道路（約2000m）は、幅員も狭く凸凹も多く、そのうえ地盤も悪く雨期には通行が困難になると思われる。造林事業所は良い建物がそろっており、国道から事務所に至る道路が十分整備されているので、これらとのバランス及び見学者や実習の利便も考慮して、事務所から架線集材訓練施設予定箇所に至る道路の整備を早急に行う必要がある。

#### カ OJT 予定地について

ンガオ地区のOJT 予定地はカンガオ・デモンストレーションフォレストの5林班の中央に位置し、面積は約46ヘクタールである。現地の状況は、若干谷が狭く伐採予定立木も散在しているので、架線集材を行うには工夫を要するが、全体の印象としては架線集材の適地であるという見方であった。

この現地を調査団が視察中に、FIOの現地職員から岩が多く道路が建設できなくなって、トラクタ及び象による集材が不可能となった箇所があるので、そこで架線集材のOJTを行ってほしいという申し入れがあった。この箇所は林班の北西部に位置しており、地形は、架線集材に最適で、かつ、FIOからは象による巻き落としや山出しを行うから、是非、架線集材のOJTを実施してほしいと熱望された。しかし、訓練というプロジェクトの性格上FIOの業務に組み込まれてOJTを行うことには時題もあり、OJTの箇所をどちらにするかは今後、日本側専門家とタイ側が十分意思疎通を図って対応することとなった。

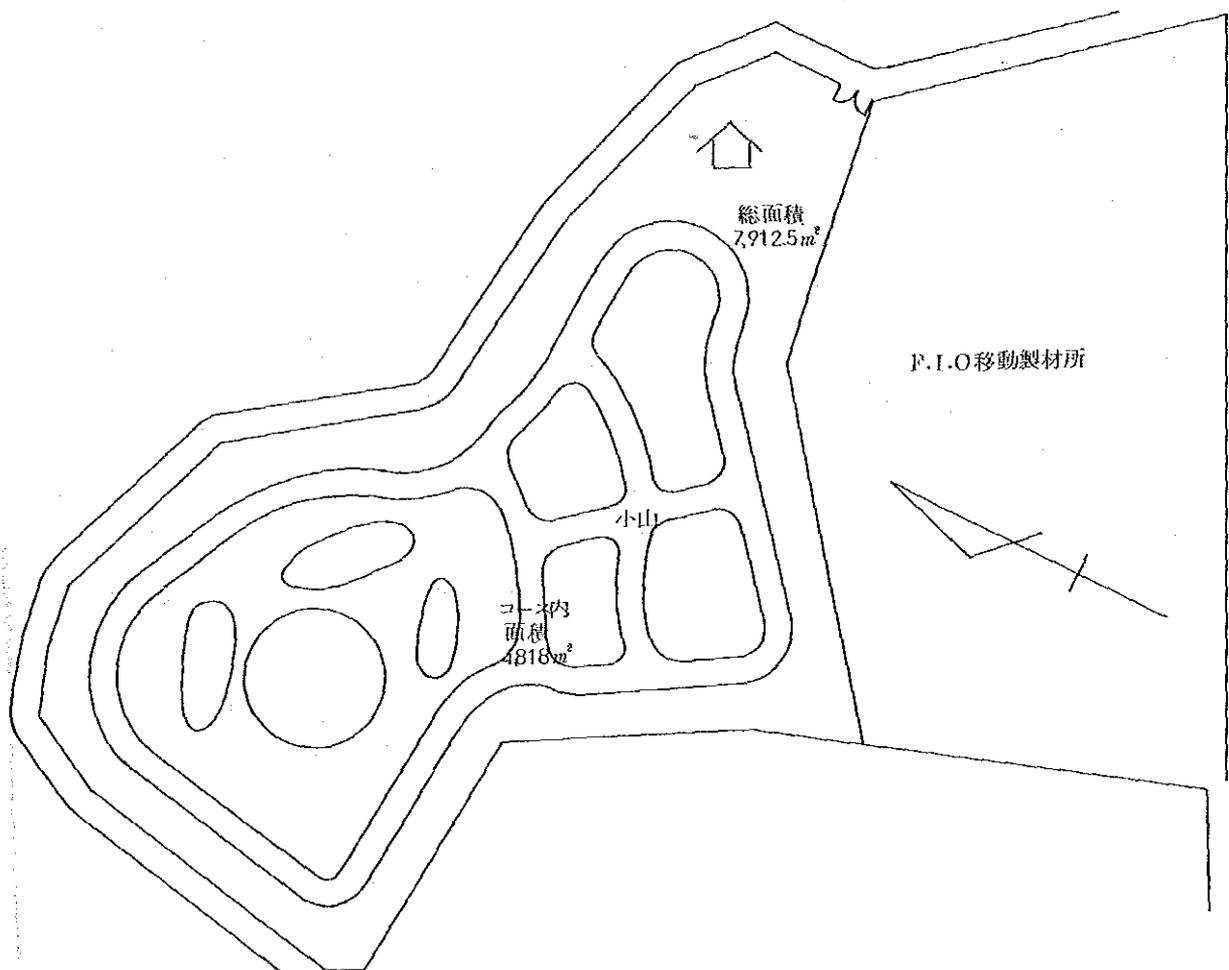
#### キ トラクタ訓練場

トラクタ訓練場は、Chiangmai Timber Sub-Division の構内に隣接した箇所であり、総面積は約8000 $m^2$ 、運転コース内の面積は約5000 $m^2$ である。

この平面図は図3-6のとおりであるが、現場を見た状況では訓練施設としてはコースがフラットすぎるし、小山も低すぎるように思われた。もう少し地形に凸凹を作る

等，訓練施設としての整備を行う必要がある。

図 3-6. トラクタ訓練場



$\frac{1}{540}$

#### 4. 林道技術

##### (1) プロジェクトサイトにおける林道の概況

我が国では「道は文化のはじめなり」と言う言葉があるように、林道は森林の内外に通じ、林産物の運搬、林業経営及び森林管理のために重要な役割を果たすとともに農山村地域社会の振興に寄与するものとして極めて重要な施設となっている。

しかしながら、タイ国では一般に林道は、慣習上からくる火入れや盗伐等を助長するものであると言う考え方が現在も事業現場関係者側に根強くあるようで、このことが林道密度が極めて低位におかれている一因となっているものと考えられる。

タイ国においては、従来の集材技術は象・水牛によるものが主であり、最近になって平地林の一部においてトラクタ集材が実施されている実状で、林道は通常地形が比較的平坦な区域のみに作設されている。そして、そのほとんどが我が国で言うトラクタ集材路程度の道で、排水施設も乏しく、加えて土質が粘性土質である。このため、雨期に入ると含水量が増加して耐荷力が低下し、路面が泥ねい化し、路面の随所に泥溜地帯が出来て通行不可能となる。こうしたことから林道は乾期のみ利用可能であり、木材の搬出後には埋めもどしており、この地域でのパーマネント林道はこのプロジェクトがモデルインフラ整備事業として58年度に作設した林道しか存在していない状況である。

この林道は、伐出訓練のOJTを実施するンガオ地区に作設されたもので、国道から森林内へ通ずるものとなっている。延長1,550m、幅員4mの規格で構造物としてはコンクリート橋(橋長20m)がかけられている。雨期における林道路面上の排水を良くするため、測溝がつけられ、路面にはラテライトが敷かれている。調査時点は乾期であることもあったが、道路は極めて良好な状態に維持されていた。

本調査日においては、未だ伐採事業が実施前であったことから、本林道で木材運搬車の運行はみられなかったものの、FIOのジープの運行、象の入山等、更には狩から帰村中の村人の通行がみられる等、森林管理、村人の生活上にも大きな利点をもたらしているようであった。しかし、その反面、明らかにこの林道を利用したと見られる盗伐跡も2~3みられ、林道の通行管理等の難しさをうかがわせるものがあった。

##### (2) 訓練の現状

次に、林道関連の訓練については、第1回目の林道技術者コース(Forest Road Specialist Course)が1984年11月から1985年4月までの予定で5名の訓練生を対象に実施されていた。カリキュラム及び訓練生の詳細は表4-1及び表4-2のとおりである。調査時点においては、測量結果をもとにして縦断図及び横断図の作図授業が実施されていたが、カウンターパートを中心として研修生がいずれも真剣に取り組んでおり熱意が伺われた。

訓練用の資機材としては、測量や作図関連のものその他、実施訓練、OJTのための林道作

設のための重機械の供与がなされておりこれらの重機の取扱い操作についても一応の基礎的な知識の移転が行われていた。しかしながらブルドーザー、バックホー、ショベル等の操作の指導については、作業の安全性を確保する上からも例えば現地においてこれら重機の操作に熟練する者を訓練の指導者として活用する等も含めて対応していく必要がある。

なお、訓練開始後調査日までに「日本の紹介」、「JICAの紹介」、「日本の林業」、「架線集材の基礎知識」、「伐出管理及び計画」、「林道概要」、「安全作業」、「林道事業と林業経営」、「林道の分類」、「林道の構造」、「訓練地における踏査」の11課目が専門家、カウンターパートの協力により円滑に実施されていた。

表 4 - 1 第 1 回 林道技術者コース カリキュラム

|        |     | A.M. (8.30 - 11.30)               | P.M. (13.00 - 16.00) |                                  |          |
|--------|-----|-----------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------|
| Date   | Day | Subject                           | Lecturer             | Subject                          | Lecturer |
| Nov. 5 | Mon | Orientation                       |                      |                                  |          |
| 6      | Tue | Introduction of Japan             | Masuko               | Forestry in Japan                | Masuko   |
| 7      | Wed | Logging & Log Transport in Japan  | "                    | Logging Plan                     | "        |
| 8      | Thu | Basic Knowledge of Cable Logging  | Watanabe             | Basic Knowledge of Cable Logging | Watanabe |
| 9      | Fri | Logging Management                | Masuko               | Felling & Bucking                | Idogawa  |
| 12     | Mon | Forest Road                       | Hasegawa             | Forest Machinery & Workshop      | Iohiya   |
| 13     | Tue | Yarder & Yarder Utensils          | Watanabe             | "                                | "        |
| 14     | Wed | Forest Road                       | Hasegawa             | Chainsaw                         | Idogawa  |
| 15     | Thu | Working Standard & Safety Working | Idogawa              | Tractor Skidding                 | "        |
| 16     | Fri | Working Standard &                | "                    | Chainsaw (P)                     | "        |
| 19     | Mon | Forest Road                       | Hasegawa             | Forest Machinery & Workshop      | Iohiya   |
| 20     | Tue | "                                 | "                    | "                                | "        |
| 21     | Wed | Forest Road and Forest Management | "                    | Forest Road Classification       | Hasegawa |
| 22     | Thu | Structure of Forest               | "                    | Forest Road Planning             | "        |
| 23     | Fri | Civil Engineering                 | "                    | Soil Engineering (P)             | "        |
| 26     | Mon | Forest Road                       | "                    | Forest Road Machinery (P)        | "        |
| 27     | Tue | Forest Road Design & Practice     | "                    | Forest Road Design & Practice    | "        |
| 28     | Wed | "                                 | "                    | "                                | "        |
| 29     | Thu | "                                 | "                    | "                                | "        |
| 30     | Fri | "                                 | "                    | "                                | "        |
| Dec. 3 | Mon | "                                 | "                    | "                                | "        |

| A.M. (8.30 ~ 11.30) |     |   | P.M. (13.00 ~ 16.00) |   |          |
|---------------------|-----|---|----------------------|---|----------|
| Date                | Day | Subject   | Lecturer             | Subject   | Lecturer |
| Dec. 4              | Tue | Preparation Survey at Ngao                          | Hasegawa             | Preparation Survey at Ngao                          | Hasegawa |
| 5                   | Wed | National Holiday                                    |                      |   |          |
| 6                   | Thu | Preparation Survey at Ngao                          | "                    | Preparation Survey at Ngao                          | "        |
| 7                   | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 10                  | Mon | National Holiday                                    |                      |   |          |
| 11                  | Tue | Preparation Survey at Ngao                          | "                    | Preparation Survey at Ngao                          | "        |
| 12                  | Wed | Forest Road Design & Practice                       | "                    | Forest Road Design & Practice                       | "        |
| 13                  | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| 14                  | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 17                  | Mon | "   | "                    | "   | "        |
| 18                  | Tue | "   | "                    | "   | "        |
| 19                  | Wed | "   | "                    | "   | "        |
| 20                  | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| 21                  | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 24                  | Mon | "   | "                    | "   | "        |
| 25                  | Tue | Actual Measurement                                  | "                    | Actual Measurement                                  | "        |
| 26                  | Wed | "   | "                    | "   | "        |
| 27                  | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| 28                  | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 31                  | Mon | National Holiday                                    |                      |   |          |
| Jan. 1              | Tue | "   |                      |   |          |
| 2                   | Wed | Drawing of Design and Calculation of Working Volume | "                    | Drawing of Design and Calculation of Working Volume | "        |
| 3                   | Thu | "   |                      | "   | "        |
| 4                   | Fri | "   |                      | "   | "        |

| A.M. (8.30 - 11.30) |     |   | P.M. (13.00 - 16.00) |   |          |
|---------------------|-----|---|----------------------|---|----------|
| Date                | Day | Subject   | Lecturer             | Subject   | Lecturer |
| Jan. 7              | Mon | Drawing of Design and Calculation of Working Volume | Hasegawa             | Drawing of Design and Calculation of Working Volume | Hasegawa |
| 8                   | Tue | "   | "                    | "   | "        |
| 9                   | Wed | "   | "                    | "   | "        |
| 10                  | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| 11                  | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 14                  | Mon | "   | "                    | "   | "        |
| 15                  | Tue | "   | "                    | "   | "        |
| 16                  | Wed | Actual Measurement                                  | "                    | Actual Measurement                                  | "        |
| 17                  | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| 18                  | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 21                  | Mon | "   | "                    | "   | "        |
| 22                  | Tue | "   | "                    | "   | "        |
| 23                  | Wed | "   | "                    | "   | "        |
| 24                  | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| 25                  | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 28                  | Mon | "   | "                    | "   | "        |
| 29                  | Tue | "   | "                    | "   | "        |
| 30                  | Wed | "   | "                    | "   | "        |
| 31                  | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| Feb. 1              | Fri | "   | "                    | "   | "        |
| 4                   | Mon | Forest Road Construction                            | "                    | Forest Road Construction                            | "        |
| 5                   | Tue | "   | "                    | "   | "        |
| 6                   | Wed | "   | "                    | "   | "        |
| 7                   | Thu | "   | "                    | "   | "        |
| 8                   | Fri | "   | "                    | "   | "        |

| A.M. (8.30 - 11.30) |     |   |          | P.M. (13.00 - 16.00)                        |          |
|---------------------|-----|---|----------|---|----------|
| Date                | Day | Subject                                     | Lecturer | Subject                                     | Lecturer |
| Feb. 11             | Mon | Field Training for Forest Road Construction | Hasegawa | Field Training for Forest Road Construction | Hasegawa |
| 12                  | Tue | "   | "        | "   | "        |
| 13                  | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 14                  | Thu | "   | "        | "   | "        |
| 15                  | Fri | "   | "        | "   | "        |
| 18                  | Mon | National Holiday                            |          |   |          |
| 19                  | Tue | Field Training for Forest Road Construction | "        | Field Training for Forest Road Construction | "        |
| 20                  | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 21                  | Thu | "   | "        | "   | "        |
| 22                  | Fri | "   | "        | "   | "        |
| 25                  | Mon | "   | "        | "   | "        |
| 26                  | Tue | "   | "        | "   | "        |
| 27                  | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 28                  | Thu | "   | "        | "   | "        |
| Mar. 1              | Fri | "   | "        | "   | "        |
| 4                   | Mon | "   | "        | "   | "        |
| 5                   | Tue | "   | "        | "   | "        |
| 6                   | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 7                   | Thu | "   | "        | "   | "        |
| 8                   | Fri | "   | "        | "   | "        |
| 11                  | Mon | "   | "        | "   | "        |
| 12                  | Tue | "   | "        | "   | "        |
| 13                  | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 14                  | Thu | "   | "        | "   | "        |
| 15                  | Fri | "   | "        | "   | "        |

| A.M. (8.30 - 11.30) |     |   |          | P.M. (13.00 - 16.00)                        |          |
|---------------------|-----|---|----------|---|----------|
| Date                | Day | Subject                                     | Lecturer | Subject                                     | Lecturer |
| Mar. 18             | Mon | Field Training for Forest Road Construction | Hasegawa | Field Training for Forest Road Construction | Hasegawa |
| 19                  | Tue | "   | "        | "   | "        |
| 20                  | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 21                  | Thu | "   | "        | "   | "        |
| 22                  | Fri | "   | "        | "   | "        |
| 25                  | Mon | "   | "        | "   | "        |
| 26                  | Tue | "   | "        | "   | "        |
| 27                  | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 28                  | Thu | "   | "        | "   | "        |
| 29                  | Fri | "   | "        | "   | "        |
| Apr. 1              | Mon | "   | "        | "   | "        |
| 2                   | Tue | "   | "        | "   | "        |
| 3                   | Wed | Maintenance and Repair of Forest Road       | "        | Maintenance and Repair of Forest Road       | "        |
| 4                   | Thu | "   | "        | "   | "        |
| 5                   | Fri | "   | "        | "   | "        |
| 8                   | Mon | National Holiday                            |          |   |          |
| 9                   | Tue | Forest Road Management                      | "        | Forest Road Management                      | "        |
| 10                  | Wed | "   | "        | "   | "        |
| 11                  | Thu | Evaluation                                  |          |   |          |
| 12                  | Fri | Closing Ceremony                            |          |   |          |

表4-2 第1回林道技術者コース 訓練参加者

| Name                    | Age | Education                         | Position  |
|-------------------------|-----|-----------------------------------|---|
| 1. Mr. Narong Potilanga | 35  | Certificate from Secondary School | Official attached to Lampang Logging Section, Northern Timber Work Division |
| 2. Mr. Nikom Promva     | 36  | - do -                            | Official attached to Lampang Logging Section, Northern Timber Work Division |
| 3. Mr. Sern Jantep      | 43  | - do -                            | Official attached to Lampang Logging Section, Northern Timber Work Division |
| 4. Mr. Veera Nantara    | 41  | - do -                            | Official attached to Lampang Logging Section, Northern Timber Work Division |
| 5. Mr. Worasak Techapan | 29  | - do -                            | Official attached to Lampang Logging Section, Northern Timber Work Division |

### (3) 問題点と今後の対策

まず全天候型林道を新設する場合、極力側溝を設けるべきであるが、タイ国の現状の木材運搬車は、我が国で使用しているようなトラックとは異なり、最大積載量がはっきりせず、荷台がなく、2輪台車をチェーンで牽引するトレーラー式のものを使用している。それに長材の大径木を積載して運搬するので、我が国の実情を基盤とした林道開設をそのまま適用することは若干問題があると考えられる。このプロジェクトが作設した林道の構造（路盤工、路床工等）も現時点では試行的な面もあり、今後も研究を積重ね、タイ国における全天候型の林道の構造規格作りを推進する必要がある。

その際、当然のことながらいたずらに道巾を広く、勾配を緩に曲線半径を大にして工事費の増嵩をもたらすよりも、用途に適した林道溝造とすべきであると同時に、曲線、勾配、視距等自動車の運転者のため安全で使い易い道路とすることに留意する必要がある。

また、一旦雨水を含むと泥ねい化してトラック等の走行が困難になる林道を全天候型の林道に転換したとしても前述のように木材運搬車が長材の大径木を積載して雨期に林道を走行するとなれば路面の保護上から好ましいことではないので、運搬車の改良を加えること、あるいは長材を短材に採伐すること等の措置も必要となると考えられる。更に、我が国のように積載重量の規制することも考慮する必要がある。

また、林道保守管理については、工事日報・工事写真等を備付け、現場には（タイ国の）安全旗を立て、工事現場の一般通行人が見易い場所に工事名・工期・工事主体・工事請負者氏名等を記載した工事標示板を設置し、工事現場が危険のため一般の立入りを禁止する必要がある場合は、その区域に適当な柵等を設け立入禁止の標示をするのがよいと考えられる。更に、林道新設すれば林道台張を作成する等により林道の適切な管理をする体制作りをすることも考える必要がある。

## 5. 林業機械修理技術

### (1) プロジェクトサイトにおける修理技術の現状

タイ国には一般的な機械・車両の保守管理技術はあるが、土木工事用大型機械、集材機、トラクター、チェーンソー等の林業機械の保守管理技術は必ずしも、確立されているとはいえない状況にある。

ランバンにあるFIO修理工場は、比較的整備されている工場であり、大型ブルドーザー、トラクター、トラック等の重機からチェーンソーのような軽機械に至るまでの機械修理ができる施設がされている。しかしながら予算不足から、部品の入手が思うようにいかないため、修理できず長期間手つかずのまま放置される機械も多くみかけられた。

また、修理工場で修理中の機械をみると、例えばトラクタをとってみても、日本製あり、米国製あり、ヨーロッパ製ありといった具合に多種に及ぶため、部品相互の互換性に欠け、

このことが部品の調達を一層難かしくしているとみられる。

## (2) 訓練の現状

本プロジェクトでは、伐木集運材及び林道作設に使用する機械、車両の保守・修理等の分野における技術の移転を図ることとし、チェンマイ訓練センター内にこれら林業機械の修理工場施設が建設された。

そして、第1回目の修理技術者コース(Maintenance and Repair Course)の訓練が1984年11月から5名の訓練生を対象として実施されている。その訓練カリキュラム及び訓練生は、表5-1及び表5-2のとおりである。

現在は、本プロジェクトが発足して日も浅く、我が国からの供与機械類が新品で、修理やオーバーホールする必要はほとんどない状況にあり、このため研修の内容も大規模にわたる修理技術の移転よりも基礎的な技術の移転を中心に実施しているようである。

しかしながら、今後実施訓練、OJTなどで使用中に故障等が出た場合それに対応するために、訓練生に対して基礎知識の指導は勿論のこととして、実際に車両、機械の分解、組立てをできるだけ早い時期から開始する必要があるこのための準備を進めているということであった。

表5-1 第1回修理技術者コース カリキュラム

| 8.30 - 11.30 AM |     |                                |          | 13.00 - 16.00 PM          |                   |
|-----------------|-----|--------------------------------|----------|---------------------------|-------------------|
| Date            | Day | Subject                        | Lecturer | Subject                   | Lecturer          |
| Nov. 12         | Mon | Opening Ceremony & Orientation |          | Introduction of Japan     | Masuko            |
| 13              | Tue | Machinery Measurement          | Iohiya   | Machinery Measurement     | Iohiya            |
| 14              | Wed | "                              | "        | Chainsaw                  | Iohiya<br>Idogawa |
| 15              | Thu | "                              | "        | Handling of Machinery     | Iohiya            |
| 16              | Fri | Handling of Machinery          | "        | Chainsaw (P)              | Iohiya<br>Idogawa |
| 19              | Mon | "                              | "        | Handling of Machinery     | Iohiya            |
| 20              | Tue | " (P)                          | "        | "                         | "                 |
| 21              | Wed | " (P)                          | "        | Wire Splice (P)           | Iohiya<br>Saijo   |
| 22              | Thu | " (P)                          | "        | " (P)                     | "                 |
| 23              | Fri | " (P)                          | "        | " (P)                     | "                 |
| 26              | Mon | " (P)                          | "        | " "                       | "                 |
| 27              | Tue | " (P)                          | "        | "                         | "                 |
| 28              | Wed | Electricity                    | "        | Handling of Machinery (P) | Iohiya            |
| 29              | Thu | "                              | "        | Electricity               | "                 |
| 30              | Fri | "                              | "        | " (P)                     | "                 |
| Dec. 3          | Mon | " (P)                          | "        | " (P)                     | "                 |
| 4               | Tue | " (P)                          | "        | " (P)                     | "                 |
| 5               | Wed | National Holiday               |          |                           |                   |
| 6               | Thu | Oil Pressure                   | "        | Electricity (P)           | "                 |
| 7               | Fri | "                              | "        | Oil Pressure (P)          | "                 |
| 10              | Mon | National Holiday               |          |                           |                   |
| 11              | Tue | Safety Management of Workshop  | "        | Oil Pressure (P)          | "                 |

| 8.30 - 11.30 AM |     |  |          | 13.00 - 16.00 PM                                   |          |
|-----------------|-----|--|----------|--|----------|
| Date            | Day | Subject  | Lecturer | Subject  | Lecturer |
| Dec. 12         | Wed | Safety Management of                               | Iohiya   | Materials  | Iohiya   |
| 13              | Thu | Materials  | "        | "  | "        |
| 14              | Fri | "  | "        | Processing & Welding                               | "        |
| 17              | Mon | Processing & Welding                               | "        | "  | "        |
| 18              | Tue | "  | "        | " (P)  | "        |
| 19              | Wed | " (P)  | "        | " (P)  | "        |
| 20              | Thu | " (P)  | "        | " (P)  | "        |
| 21              | Fri | " (P)  | "        | " (P)  | "        |
| 24              | Mon | Gasoline Engine                                    | "        | Processing & Welding                               | "        |
| 25              | Tue | "  | "        | Diesel Engine                                      | "        |
| 26              | Wed | Diesel Engine                                      | "        | "  | "        |
| 27              | Thu | "  | "        | "  | "        |
| 28              | Fri | "  | "        | "  | "        |
| 31              | Mon | National Holiday                                   |          |  |          |
| Jan. 1          | Tue | National H-liday                                   |          |  |          |
| 2               | Wed | Forestry in Japan                                  | Masuko   | Forest Road  | Hasegawa |
| 3               | Thu | Logging and Log Trans-<br>port in Japan            | "        | Basic Knowledge of<br>Mechanized Logging<br>System | Watanabe |
| 4               | Fri | "  | "        | Tractor Skidding (P)                               | Idogawa  |
| 7               | Mon | Basic Knowledge of<br>Mechanized Logging<br>System | Watanabe | Wire Splice (P)                                    | Saijo    |
| 8               | Tue | Yarder Operation (P)                               | Idogawa  | Chainsaw (P)                                       | Idogawa  |
| 9               | Wed | Chainsaw (P)                                       | "        | " (P)  | "        |
| 10              | Thu | Diesel Engine                                      | Iohiya   | Diesel Engine (P)                                  | Iohiya   |
| 11              | Fri | " (P)  | "        | " (P)  | "        |
| 14              | Mon | " (P)  | "        | " (P)  | "        |
| 15              | Tue | " (P)  | "        | " (P)  | "        |

| 8.30 - 11.30 AM |     |                                  |          | 13.00 - 16.00 PM                 |          |
|-----------------|-----|----------------------------------|----------|----------------------------------|----------|
| Date            | Day | Subject                          | Lecturer | Subject                          | Lecturer |
| Jan. 16         | Wed | Diesel Engine (P)                | Iohiya   | Diesel Engine (P)                | Iohiya   |
| 17              | Thu | Machinery Parts Management       | "        | " (P)                            | "        |
| 18              | Fri | "                                | "        | Processing & Welding             | "        |
| 21              | Mon | Periodical Checking & Adjustment | "        | Periodical Checking & Adjustment | "        |
| 22              | Tue | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 23              | Wed | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 24              | Thu | Workshop Management              | "        | " (P)                            | "        |
| 25              | Fri | "                                | "        | Workshop Management (P)          | "        |
| 28              | Mon | "                                | "        | Processing & Welding (P)         | "        |
| 29              | Tue | Processing & Welding (P)         | "        | " (P)                            | "        |
| 30              | Wed | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 31              | Thu | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| Feb. 1          | Fri | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 4               | Mon | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 5               | Tue | Chainsaw (P)                     | "        | Chainsaw (P)                     | "        |
| 6               | Wed | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 7               | Thu | " (P)                            | "        | Processing & Welding (P)         | "        |
| 8               | Fri | Processing & Welding (P)         | "        | " (P)                            | "        |
| 11              | Mon | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 12              | Tue | Yarder                           | "        | Yarder (P)                       | "        |
| 13              | Wed | " " (P)                          | "        | " (P)                            | "        |
| 14              | Thu | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |
| 15              | Fri | " (P)                            | "        | " (P)                            | "        |

| 8.30 - 11.30 AM |     |                  |          | 13.00 - 16.00 PM    |          |
|-----------------|-----|------------------|----------|---------------------|----------|
| Date            | Day | Subject          | Lecturer | Subject             | Lecturer |
| Feb. 18         | Mon | National Holiday |          |                     |          |
| 19              | Tue | Yarder (P)       | Iohiya   | Yarder (P)          | Iohiya   |
| 20              | Wed | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 21              | Thu | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 22              | Fri | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 25              | Mon | Logging Tractor  | "        | Logging Tractor (P) | "        |
| 26              | Tue | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 27              | Wed | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 28              | Thu | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| Mar. 1          | Fri | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 4               | Mon | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 5               | Tue | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 6               | Wed | Bulldozer        | "        | Bulldozer (P)       | "        |
| 7               | Thu | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 8               | Fri | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 11              | Mon | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 12              | Tue | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 13              | Wed | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 14              | Thu | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 15              | Fri | "                | "        | "                   | "        |
| 18              | Mon | " (P)            | "        | "                   | "        |
| 19              | Tue | "                | "        | " (P)               | "        |
| 20              | Wed | "                | "        | " (P)               | "        |
| 21              | Thu | Dump Truck (P)   | "        | Dump Truck (P)      | "        |
| 22              | Fri | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 25              | Mon | " (P)            | "        | " (P)               | "        |
| 26              | Tue | " (P)            | "        | " (P)               | "        |

| 8.30 - 11.30 AM |     |                            |          | 13.00 - 16.00 AM           |          |
|-----------------|-----|----------------------------|----------|----------------------------|----------|
| Date            | Day | Subject                    | Lecturer | Subject                    | Lecturer |
| Mar. 27         | Wed | Dump Truck (P)             | Iohiya   | Dump Truck (P)             | Iohiya   |
| 28              | Thu | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 29              | Fri | Repair of Machinery<br>(P) | "        | Repair of Machinery<br>(P) | "        |
| Apr. 1          | Mon | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 2               | Tue | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 3               | Wed | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 4               | Thu | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 5               | Fri | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 8               | Mon | National Holiday           |          |                            |          |
| 9               | Tue | Repair of Machinery<br>(P) | "        | Repair of Machinery<br>(P) | "        |
| 10              | Wed | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 11              | Thu | " (P)                      | "        | " (P)                      | "        |
| 12              | Fri | Test                       |          | Evaluation                 |          |

表 5 - 2 第 1 回修理技術者コース 訓練参加者

| Name                       | Age | Education                      | Position   |
|----------------------------|-----|--------------------------------|--|
| 1. Mr. Prasan Worakul      | 44  | Diploma from Vocational School | Official attached to Eastern & North Eastern Timber Work Division  |
| 2. Mr. Nirand Ruangyot     | 35  | Diploma from Vocational School | Official attached to Khon-Kaen Timber Work Sub-Division, Eastern & North Eastern Timber Work Division    |
| 3. Mr. Therasak Nanthachai | 51  | Diploma from                   | Official attached to Saw-Mill Section, Chiangmai Timber Work Sub-Division, Northern Timber Work Division |
| 4. Mr. Chanchai Chongruk   | 29  | Diploma from Vocational School | Official attached to Northern Timber Work Division   |
| 5. Mr. Nara Khong-yu       | 29  | Diploma from Vocational School | Official attached to Southern Timber Work Division   |

### (3) 問題点と今後の対策

修理工場での整備体制はプロジェクトが発足して日も浅いので本格的な整備技術の指導までは行われていないが、今後年数が経過してくると、車両、機械が古くなってきて、それに伴って故障機械も出てくるのが普通であり、必要に応じて適切な短期専門家の派遣を考慮すべきであると思われる。

また、機械の修理技術の取得には、分解、組立が一番大切なことであり、研修生もこれに期待をもっているのではないかと思われる。したがって訓練期間中には数回の分解、組立を実施して理解を深めてもらうためには、新品の機械、車両で実施するよりも中古品で実施するのが現実的と考えられるので、中古の機械、車両の供与を検討すべきであろう。

またこの分解、組立に併せて、機械測定器の取扱いについて実際に分解した機械の各部を測定して指導すれば訓練生も理解するのが早いので効果的な研修を進めることができよう。

また、タイ国は前述のように一般的な機械・車両の修理技術はあるので、現地メーカーの整備技術訓練機関を利用するなどして、現地メーカーとの接触を今後深めて技術的指導を受けていくことも必要と思われる。

本格的に修理工場での修理技術訓練が実施されとなれば、維持、管理整備体制を強化しなければならない。タイ国側の努力で立派なワークショップは建設されたが、内部に移動クレーンの設置がまだなされていない等の不備な点も残されており早急に設置出来るようにすることが望まれる。

次に、部品、工具、車両、機械等の維持管理については、研修生に対してくりかえし、くりかえしその必要性を教育することが大事である。これら機械、車両、工具等の維持管理の方法として

① 部品棚を整理し、各棚に品名、規格品番を記入したカードを貼り付けて受払の明確化に努め、その受払台帳を備え部品受払の徹底に努める。

(部品、物品係員の増員が必要になるとと思われる)

② 共用工具についても自由に使用させることなく、借用書を発行し、貸し出し返納の徹底に努める。

更に、オペレーター・メカニックに対して車両、機械の的確な点検を徹底させるため、日常点検は言うに及ばず、定期点検等についても点検者及び点検項目、点検要領等を明確にした点検表を作成し、点検を励行、徹底させる必要があると考える。

また、機械、車両の稼働状況については運転日誌を作成し記録するよう、それに機械、車両の稼働記録、修理内容、修理費等を明確にした機械履歴簿の備付もまた必要であり、オペレーター、カウンターパート、メカニック各自の責任と分担を確立することにより管理体制が整備されると思われる。

各自の責任分担は

(1) オペレーター

- ① 日常点検を確実にを行い、異常の有無の確認に努める。
- ② 日常点検表を点検後、カウンターパートに提出する。
- ③ 稼働時間、走行料数等稼働状況を運転日誌に記載して報告する。
- ④ その他必要に応じてカウンターパートと相談し、機械、車両の維持管理に努める。

(2) カウンターパート

- ① 定期的に機械、車両の使用状況を巡回定検し、異常を確認した時、更に日常点検表に異常が記入されてある場合は、その異常の原因を探究して的確な指示をメカニックに与えて整備させる。
- ② 指示は指示書を作成して記録として残す。
- ③ 運転日誌、日常点検表等の簿冊の保管に努める。

(3) メカニック

- ① カウンターパートの指示を受けて的確な整備を行う。
- ② 整備完了後点検、試運転をして確実なものをカウンターパートに渡す。
- ③ 毎日修理作業終了後は、工場内の整理整頓に努める。

6. 技術体系の開発改良

本プロジェクトの技術移転の最終的な目標は、タイ国山岳林の収穫技術として最も適した伐木集運材技術を開発し定着化させることにあると云えよう。

しかしながら、プロジェクトの発足から未だ1年余が過ぎた現時点では、まず、集運材技術に関する基礎的知識を移転する段階にあり、このため、専門家の活動の重点も研修施設の整備、実習計画の策定、テキスト等の教材の整理等に置かれている。

以下、これまでに於いて整備されてきた事項について既に触れた施設関係は簡略にし、テキストの整備を中心に記述しておこう。

(1) 施設

チェンマイには表紙裏の「FIDチェンマイ木材生産事務所構内」図のとおり、Lecture Room & Office, Workshop, Dormitory, Parking, Tractor置場が、建設済である。又、モデルスカイライン及びトラクタ訓練場も、訓練効果を高めるために追加工事をすべき部分は残されているが、研修はできる状態になっている。

これらの施設整備については、タイ側で資金を負担したものもあり、又プロジェクト発足後、短時間の内に完成させる等タイ側の熱意も十分あり、プロジェクトのスタート時点としては比較的恵まれた状況になっていると云えよう。

(2) 作成済のテキスト

伐出管理者コースは、全て英語のテキストを使用した。他のコースの訓練生は、英語が得意でない者も多いので、プロジェクトの当面の課題として、テキストのタイ語訳及びタイ

語のテキスト作成に努めているということであった。

分野ごとのテキストの種類、タイ語訳の状況は次のとおりである。

ア 一般的分野

5種類 of テキストがあり、このうち3種類 of テキストがタイ語訳されている。

1. Introduction of Japan (English)  
(Thai)
2. Introduction of JICA (English)
3. Forest and Forestry in Japan (English)  
(Thai)
4. Logging Operation (English)  
(Thai)
5. Handbook for Cable Logging (English)

イ 機械集材関係分野

16種類 of テキストがあり、6種類 of テキストについては、タイ語訳されている。

1. Basic Knowledge about Cable Logging System (English)  
(Thai)
2. Wire Rope (English)  
(Thai)
3. Selection of Spar Tree and so on (English)
4. Structure and Performance of Yarder (English)
5. Model Y 32 EB YARDER (English)
6. Model Y 12 EC YARDER (English)
7. Yarder Logging Operation (English)
8. How to Select the Cable Logging System and Yarder (English)
9. Parabola Theory (English)
10. Planning of Cable Logging System (English)  
(Thai)
11. Skyline Checking (English)

12. How to Decide the Safety Factor of Skyline (English)
13. References (English)
14. Assembling and Disassembling of Cable Logging System (English)  
(Thai)
15. Eye Splice and Short Splice (English)  
(Thai)
16. Cable Logging System in Mountainous Area (English)  
(Thai)

上記のテキストの他、プロジェクト独自で、次に示すタイ語又は英語の23種類のテキストを作成している。

- A. Felling & Bucking
  1. Felling & Bucking Sheets (English)
  2. " (Thai)
- B. Working Standard & Safety Working
  3. Safety Work in Logging (Thai)
  4. Safety Working in Forestry (Thai textbook)
  5. Illustration Book for Safety Cable Logging Operation (English)
  6. Safet Skid (English)
  7. Safe - Crawler (Thai)
  8. Safety Hints (English)
- C. Chainsaw
  9. Chainsaw in Tropical Forest (Thai)
  10. Handling of Chainsaw (English)
  11. How to Sharpen Chainsaw (English)
  12. Saw-Chain (English)
  13. " (Thai)
- D. Basic Dynamics
  14. Weena Mechanics (Thai)

15. Machanic (Thai)
16. Applied Physics (English)
17. Yarder Dynamics (English)

E. Tractor Skidding

18. Tractor and Crawler (Thai)
19. Tractor Yarding (Thai)
20. Techniques for the Wheeled Skidder Operator (Thai)
21. Operation Standard of Tractor Skidding and Transportation (English)

F. Forestry Survey

22. Introduction of Forest Survey (Thai)
23. Compass Survey (Thai)

ウ 林道関係分野

15種類のテキストがあるが、全て英語であり、現在タイ語訳されているものはない。

1. Road Construction Planning
2. The Forest Road Regulations
3. Outline of Forest Road
4. Curve Setting
5. Transition Tangent
6. The Elementary Mathematics for Field Working
7. Decision of Drainage Structure Section
8. Falling-Sphere System
9. Dot Grid Method
10. Earth Moving Machine
11. Outline of Forest Road
12. Planning of Forest Road Construction
13. Surviving Compass
14. Automatic Levels
15. Theodolites

エ 機械修理関係分野

9種類の英語のテキストを使用している。

1. Machinery Measurement
2. Handling of Machinery
3. Electricity
4. Oil Pressure
5. Safety Management of Work Shop
6. Materials
7. Work Shop Management
8. Gasoline Engine
9. Diesel Engine

(3) 今後作成するテキスト

現時点で作成が予定されているテキストは、次の9種類である。

1. 林業工学用語集（日－英－タイ）
2. 各機械作業基準（タイ）  
集材機作業  
トラクター作業  
チェーンソー作業
3. 索張り図集（タイ）
4. 修理工場機械仕様書一覧表（タイ）
5. 林道規程（タイ）
6. 林道現場必携（タイ）
7. 加工と容接（タイ）
8. 定期点検設備（タイ）
9. 部品管理のやり方（タイ）

以上、本章においては、調査の結果を述べたが、その問題点と対策を再掲すれば、日本側で検討が望ましい事項は次のとおりである。

- ① 林道及び機械修理関係の短期専門家の派遣
- ② 修理技術訓練用の中古機械の供与
- ③ チェンマイのモデルスカイライン敷の盛土等の工事
- ④ チェンマイのトラック訓練場の整備
- ⑤ Work Shopの内部のクレーンの設置
- ⑥ マエモの架線集材訓練施設予定箇所に至る道路の整備

### 第Ⅲ章 今後の課題

以上の調査結果をふまえて今後の円滑なプロジェクトの遂行に必要な課題を述べれば、次のとおりである。

#### 1. ローカルコストの負担について

タイ側の本プロジェクトの実施機関であるFIOの予算事情は、近年の木材不況や良質チーク材生産量の減少等の影響を受けて急速に悪化しており、これに伴いプロジェクト運営上タイ側が負担すべきローカルコストの負担能力が低下している。このため、今後訓練・研修の実施について、必要となる教材費、旅費、資機材等に係る資金を、タイ側が十分手当をすることが困難化するものと考えられる。

本プロジェクトの主題は、訓練・研修であり、その実行のいかんがプロジェクトそのものの成否を左右するものであることにかんがみ、今後のタイ側にローカルコストの負担について努力を求めるとともに、中堅技術者養成事業の導入を図ることが必要である。

#### 2. 最適伐出技術体系の確立について

プロジェクトの発足間もない現段階は、基礎的な伐木集運材技術の移転段階にあるが、今後タイ国の森林資源の内容、伐木集運材に係る規程、更には象集材等タイの伝統的な集材方法の得失等々に十分な検討を加え、タイの実情に適した伐木集運材技術体系の確立に努める必要がある。

また、移転された技術がタイ国に定着化するため、集材機集材技術の適地の選定、そこに必要な要員及び機材量等に関する指針についてもその作成を急ぐことが重要である。

#### 3. 木材生産技術に関する普及啓もうの推進

これまでに指摘したように、タイ国の木材生産においては、新鮮な材を効率的かつ迅速に生産することについて関心が払われている状況にない。このため、本プロジェクトの最も中心的技術移転である集材機集材を中心とした集材方式の優れた技術が十分に理解されない恐れがあり、現に調査中に接したタイのプロジェクト関係者の間にもそのような者がみられた。このため、本プロジェクトの推進に当たっては、広くタイ側関係者の理解と協力を得るよう木材生産技術の改善の重要性及び集材機集材の利転等について正しい理解が得られるよう積極的な普及啓もう活動を行う必要がある。



JICA