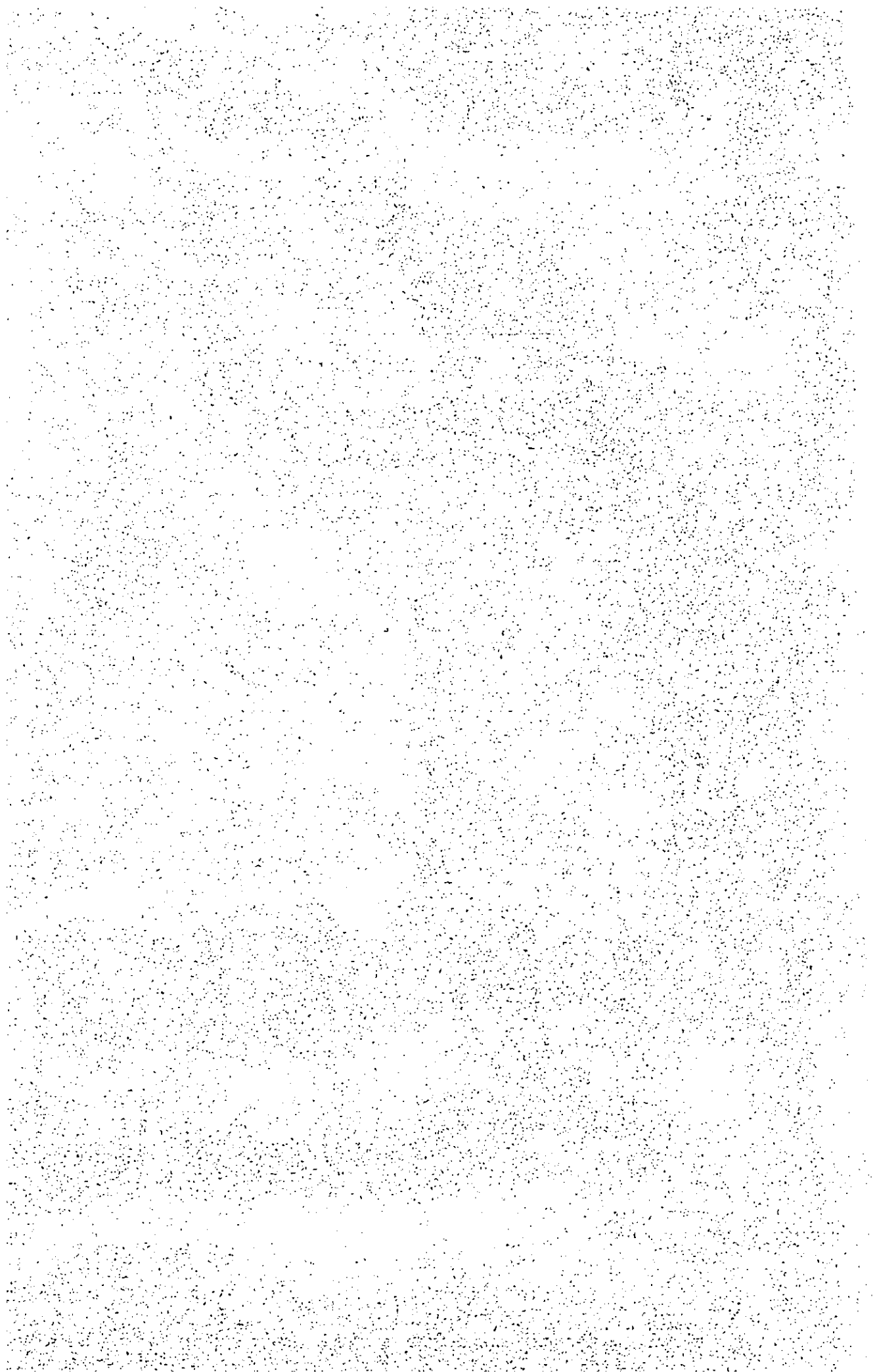


機械化伐出 小林 勝 (林野庁前橋営林局)

派遣期間 自 昭和56年3月24日

至 昭和59年3月31日



目 次

はじめに	
I 技術協力の概要	166
1. 技術協力の目的	166
2. 課題とスケジュール	166
3. 改訂年次計画	167
4. 年次計画改訂の趣旨と変更内容	167
II カウンターパート	169
III 供与機材	170
IV 技術協力実行地の概要	171
1. 現地の概況	171
2. 現地作業班	171
V 安全作業と基礎技術	176
1. 作業の安全確保	176
2. ワイヤロープの取扱い	177
3. 循環索等の張力管理	178
4. 付属器具等の取扱い	178
5. 機械の運転操作	179
6. 供与機材等の整備	179
7. コンパス測量	179
8. 丸太の検知	179
VI 年次計画に対する実行業務	180
1. 昭和55(1980)年度の実行業務	180
2. 昭和56(1981)年度の実行業務	180
3. 昭和57(1982)年度の実行業務	191
4. 昭和58(1983)年度の実行業務	205
VII 技術協力上の問題点と今後に対する提言	218
おわりに	219

はじめに

昭和56年3月24日、国際協力事業団派遣専門家としてブラジル国サンパウロ州森林院に派遣され、以来3年間サンパウロ州林業研究協力プロジェクトチームの一員として、機械化伐出部門の技術協力を担当した。

技術協力にあたってはマツ人工林（間伐林分）を対象に、林地保全と経済的な機械化伐出技術の移転を目的としてわが国で使用している集材機械等を供与し、わが国の集材技術をもって、相手国のカウンターパートと共に事業実行的に進めた。任国の国民性や技術レベルにかなった方法を見出し定着させるよう研究協力に先がけての技術移転を行った。

なお、森林院では本プロジェクト発足以前の機械化伐出作業はチェーンソーによる伐木造材作業のみで、集材作業の機械化はわが国の機材供与と技術協力をもって始まったものである。

昭和56年3月24日～59年3月31日までブラジル国サンパウロ州に派遣され、任期満了に伴い帰国したのでここに報告する。



写真-1

機械化伐出作業着手直前まで行われていた人力木寄せ



写真-2

写真1と同じ

I 技術協力の概要

1 技術協力の目的

機械化伐出技術協力の最終目的は次のとおりである。

- (1) 国土保全と経済的伐出技術を確立する。
- (2) 架空線集材作業法及びトラクタ集材作業法等を導入し、現地に最適な技術を定着させる。
- (3) 集材技術を定着させる過程において、林業機械の技術者養成および作業班の育成強化をはかる。
- (4) 機械化伐出の安全管理体制を確立する。
- (5) 製品資材管理，製品管理の確立をはかる。
- (6) 生産計画，販売計画を樹立する。

2 課題とスケジュール

(1) 伐出技術研究の課題

分野	課題	協力の概要
II 伐出技術研究	1) 簡易架空線集材法の適用法	山地における小径木の保全的伐出のための簡易架空線集材法の設計，架設，運転等基礎技術の伝達と改良研究法
	2) 大型架空線集材法の適用法	山地における小径木の保全的伐出のための大型架空線集材法の設計，架設，運転等基礎技術と改良研究法
	3) モノレール集材法及びトラクター集材法の適用法とその他の機械化技術	平地林における小径木の搬出のためのモノレール集材法の設計，架設，運転及びトラクター集材法の基礎技術の伝達と改良研究法，その他機械化技術の改良法

(2) 伐出技術研究のスケジュール（当初計画）

第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
<ul style="list-style-type: none"> ◦ 研修受入(短期1名) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 専門家派遣 長期2名 短期1名 簡易架空線集材法の設計，架設，運転及びトラクター集材法等基礎技術の伝達 ◦ 機材供与別紙 ◦ 研修受入(短期1名) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 専門家派遣 長期2名 短期1名 ◦ 研修受入(短期1名) 大型架空線集材法の設計，架設，運転等基礎技術伝達 ◦ 機材供与別紙 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 専門家派遣(長期2名) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 専門家派遣 長期2名 短期1名 モノレール集材法の設計，施設，運転の基礎技術伝達 架空線集材法の改良研究法 ◦ 機材供与別紙 ◦ 研修受入(短期1名)

3 改訂年次計画

機械化伐出研究協力年次計画（改訂1981年12月15日）

分野	1979	1980	1981	1982	1983
機械化伐出技術研究		専門家派遣 長期 2名 短期 1名	専門家派遣 長期 2名 実施事項 簡易架空線集材法の設計、架設、運転等の基礎技術 トラクター集材法の基礎技術 小型集材、モノレール運搬機の集材法 機械化伐出における試験研究手法 研修受入 1名 3箇月（伐出全般）	専門家派遣 長期 2名 短期 2名（モノレール） （作業工程） 実施事項 小型集材機、モノレール運搬機の集材法 簡易架空線集材法、トラクター集材法の研究設計 作業能率安全研究 機械化伐出における試験研究法 各種搬出法の比較検討 研修受入 1名 3箇月（作業能率安全）	専門家派遣 長期 2名 短期 1名（改良研究法） 実施事項 各種搬出法の現地適応試験 機械化伐出技術の開発改良研究法 作業能率安全研究法 応用的伐出技術

4 年次計画改訂の趣旨と変更内容

(1) 改訂の趣旨（昭和56年12月15日改訂）

ア. 機械化伐出は、長期専門家の派遣が昭和56年3月からと活動開始が遅れ、5年の計画を実質3年で実行することになり、当初計画のままでは、計画と実行が合わないため。

イ. 当初計画の実施事項が現状にそぐわない点もあったため。

(2) 改訂された実施事項

ア. 削除したもの

① 大型架空線集材法の設計、架設、運転等基礎技術伝達

② 架空線集材法の改良研究法

イ. 追加したもの

- ① 小型集材機の集材法
- ② 機械化伐出における試験研究手法
- ③ 簡易架空線集材法, トラクタ集材法の研究設計
- ④ 作業能率安全研究法
- ⑤ 機械化伐出における試験研究手法
- ⑥ 各種搬出法の比較検討
- ⑦ 各種搬出法の現地適応試験
- ⑧ 機械化伐出技術の開発改良研究法
- ⑨ 応用的伐出技術

II カウンターパート

1 ブラジル側カウンターパート

氏 名	期 間	年 令	所 属	職 務	備 考
ジョゼ・マリア・モッタ José Maria Motta	56. 3～	52	サンパウロ州森林院 (機械技術者)	技術移転	
ルイス・アルベルト・ブッチ Luis Alberto Bucci	56. 7～	26	サンパウロ州森林院 (林 学 士)	研究協力 カンボス・ド ・ジョルダン 公園副主任	受入研修 57.2 ～57.5 (3箇月)
グレゴリオ・ベレングッチ Gregorio Berengut	58.11～	47	サンパウロ州森林院 (林 学 士)	研究協力 プロジェクト ・マネージャー	

Ⅲ 供与機材（技術移転に関する主要機材）

供与年度	機 械 名	型 式	数 量	主 要 諸 元
55	大型ホイールタイプトラクタ※	T-50	1 台	重量5,900Kg 最大出力73PS/2,370rpm ウインチ引張力6,500Kg 最低地上高490mm
	中 型 集 材 機	Y-252E	1 台	重量1,850Kg 最大出力67PS/3,200rpm ドラム数3（うち1エンドレス） 巻上容量3,000Kg（第2ドラム正転1速）
	付 属 器 具 等	ワイヤロープ外	1 式	
56	三輪式小型運材車 （デルビス）	マルモリ DP-100	1 台	最大積載量1,200Kg 定格出力18PS
	ポータブルリモコンウインチ	RC-5	2 台	重量45Kg 定格出力22PS/1,600rpm
	小 型 集 材 機	KK-1B	1 台	重量1,000Kg 定格出力12PS/2,200rpm ドラム数3（うち1エンドレス） 巻上容量1,000Kg
	モノレール運搬機	コーエイ KS-301	1 台 (500m)	最大積載量1,000Kg 定格出力5PS/1,600rpm 駆動方式2輪ピン駆動
	付 属 器 具 等	ワイヤロープ外	1 式	
57	シュート（修羅） 移動式集材機 （中型ホイールタイプトラクタ）	住友林業 T-20	120m 1 台	アルミ製 重量2,600Kg 定格出力27PS/2,500rpm ウインチ引張力3,500Kg 最低地上高385mm
	付 属 器 具 等	ワイヤロープ外	1 式	
58	中 型 集 材 機	KK-2B	1 台	重量1,600Kg 定格出力485PS/2,600rpm ドラム数3（うちエンドレス1） 巻上容量1,500Kg
	大型ホイールタイプトラクタ	T-50	1 台	重量6,300Kg 最大出力73PS/2,370rpm ウインチ引張力6,300Kg 最低地上高490mm
	付 属 器 具 等	ワイヤロープ外	1 式	

※ 昭和57年10月の火災により焼失

Ⅳ 技術移転実行地の概要

1 現地の概況

機械化伐出分野の技術移転は、サンパウロ市から200Km離れたカンポス・ド・ジョルダン (Campos do Jordao) 州立森林公園 (公園面積 8,236 ha, 標高 1,500 m) 内にあるマツ人工林 (約 2,700 ha) で実行した。

マツ人工林はエリオッティマツを主体とした 20~25 年生の無間伐過密林分で、ha 当りの生立本数は約 1800 本、平均胸高径は約 22 cm, 平均樹高は約 20 m で、早期間伐の必要性に迫られていた。

林地の平均傾斜は 20 度程度、土壌は赤色土、地表面には落葉が約 10 cm 程堆積していた。林道密度は 40 m/ha 程度であるが、ほとんど敷砂利無しの悪坂路が多く補修を要する林道であった。

現場事務所は公園管理事業所の一部を使用した。

昭和 56 年度の実行現場は、現場事務所に隣接した林班であったが、昭和 57 年度以降は、現場事務所から 10 Km 程奥のリベロン (Ribeirao) 地区で実行し、本地区を技術移転の本拠地とした。

2 現地作業班

作業班は、公園管理事業所で作業をしていた 15 名と昭和 57 年 5 月新規採用した 6 名 (運転手 2 名, 作業員 4 名) の計 21 名で、機械化伐出担当事業所副主任の指名した班長によって統卒され、作業を進めた。

班員の前歴は、森林公園内の草刈りをしていた者や、トラックやトラクタの運転手などで、多くの班員が伐出作業の未経験者で、当初は丸太の取扱いも要領を得ない状態であった。しかし、集材機やトラクタの運転操作については得意なものがいた。

班員は皆、体を動かすことをいとわず、温厚かつ従順であった。

作業班は伐倒グループ、造材グループ、木寄せグループ、集材グループ、運材グループに大別できる。

伐倒グループは一人のリーダーによって統卒され、伐倒が進められた。

造材グループは手工具で枝を払う者が先行し、次に測尺する者、玉切りする者の順で作業を進めていた。リーダーは伐倒グループと同じ者があっていた (この造材は販売を無視した採材であった)。全幹造材の場合は測尺する者と玉切りする者の 2 人で作業を進めた。

木寄せグループは 2 台のリモコンウインチに各々 2 名がついて、木寄せを行った。

造材グループの枝払いを担当する者や木寄せグループの者は流動的で、しばしば集材グル

実行現地

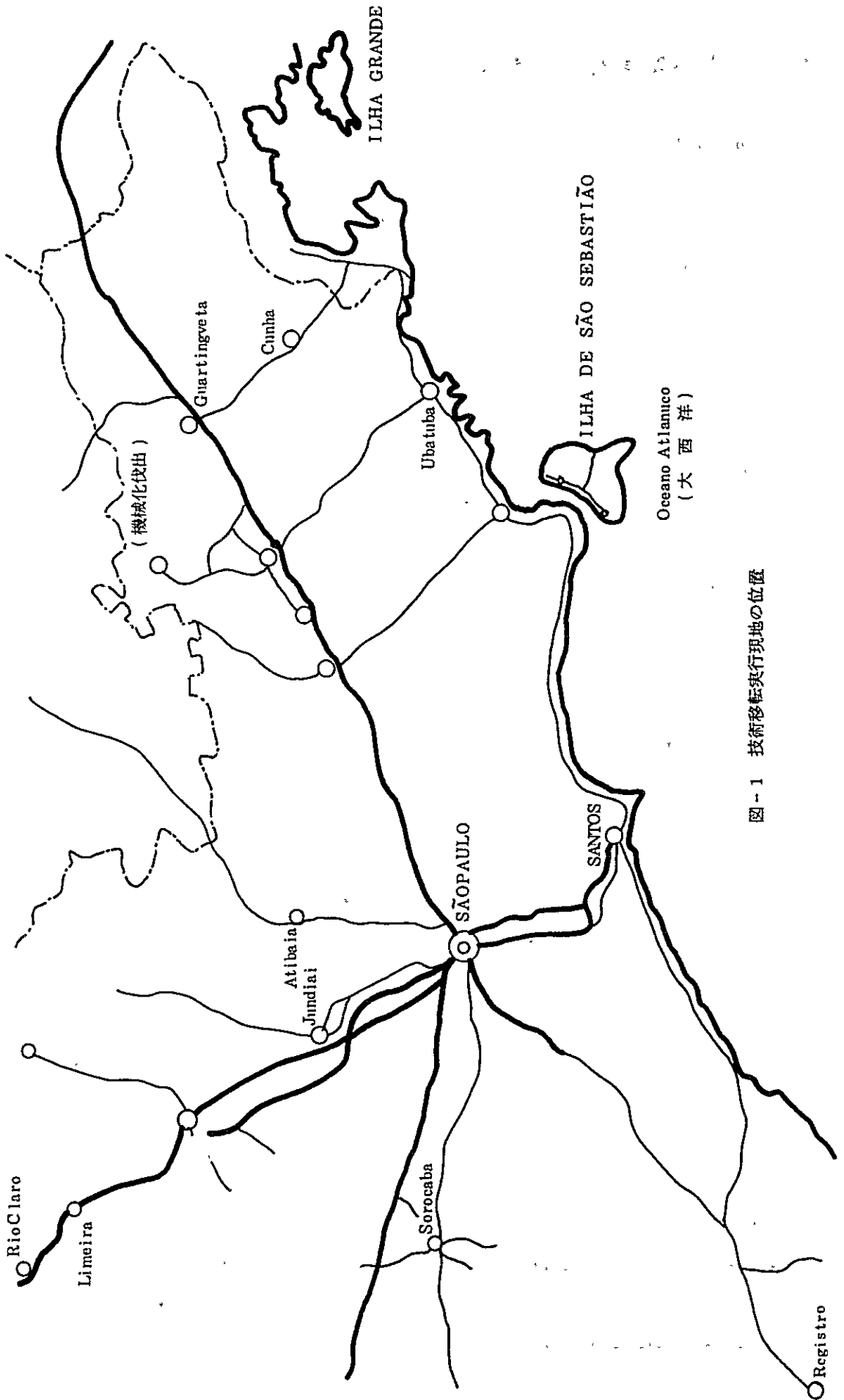


図-1 技術移転実行現地の位置



写真-3

昭和56年度実行した105, 106林班の全景（間伐前）



写真-4

技術移転の本拠地となったリベロン地区の林分（間伐前のパトウラ松）



写真-5

技術移転の本拠地となったリベロン地区の林相（間伐前のエリオッティ松）



写真-6の1
リベロン地区の
間伐前の林分

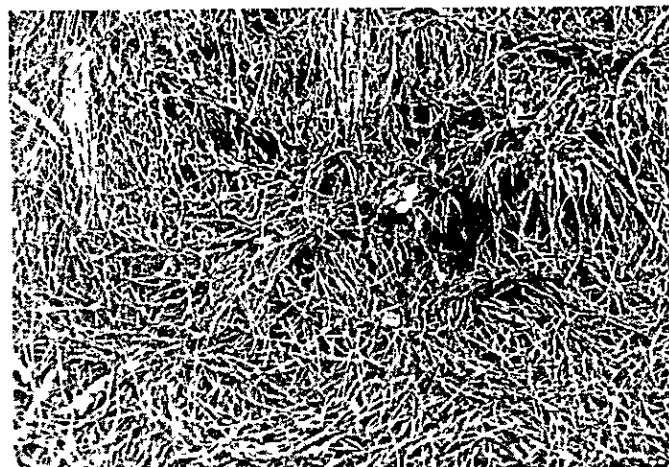


写真-6の2
リベロン地区林
地の地表状態

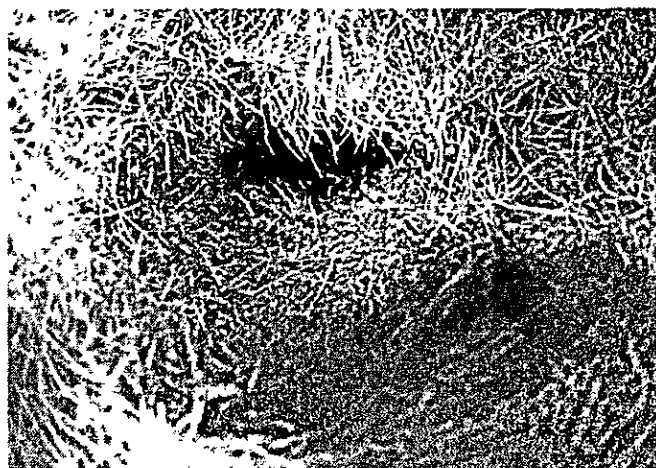


写真-6の3
リベロン地区林
地の地表状態



写真-7の1
発足当時の作業員、
通訳及び派遣専門家
〔筆者は前列右端〕



写真-7の2
帰国間際における作
業員（3年間のうち
に異動が行われた）

ープの作業に従事した。

集材グループはカウンターパートの指導を受けて作業を進めて来たが、特にリーダーは存在しなかった。だが帰国間際になって、運転手の中にリーダー格が生まれつつあった。このグループは運転手はもとより荷掛手、荷卸し手が専任化されつつあった。

運材グループはグラブクレーン付トラックを使って、運転手と助手1名で、土場整理をはじめトラックへの丸太積み込み、横持ちなどの作業を進めていた。

なお、これら各グループの作業員配置、各グループの指示は班長が責任と権限を持って行い、毎日のようにその日の結果を機械化伐出担当の事業所副主任に報告していた。

以上のようにグループ毎に作業を進めて来たが、20名の作業員を伐木造材、リモコンウイッチによる木寄せ、集材・運材に配置する必要があったため、要員面から2台の集材機械を同時に稼働させることは難しく、同時に稼働する日は少なかった。

将来、国有林野事業で実行しているようなセット方式に移行することが望ましいが、機械化伐出を始めて日が浅いため、このようになるには時間がかかるものと思われる。

V 安全作業と基礎技術

1 作業の安全確保

関係者全員を対象に、人力作業と機械化伐出作業の違いを説明し「安全第一」に作業を進めるよう強調し、作業中、機会ある毎に注意を重ねて来た結果、危険区域もほぼ理解し、安全面にも注意を払い、作業を進めるようになった。

保安帽の着用は、安全確保上最初に取り組むべきものである。特に機械化伐出作業においては、伐倒作業中（間伐のため）の、枯枝・折れ枝の落下や、ワイヤロープ・ブロック（取り付け取りはずす時など）から頭や顔などを防護するため是非必要なものである。指導を重ねているうちに、任国側において必要数を購入し、カウンターパートが着用の必要性を作業員に指導し、着用するようになった。日本のように合理的で着用容易な保安帽が市販されていないことも、保安帽の着用定着を遅らせる要因となっていた。

人員輸送車について、安全面と作業員の処遇面から、小型トラックをミニバス等に切替えるよう指導を続けて来たが、依然として小型トラックを人員輸送車として使用していた。

安全を確保するため、現場で度々注意を与えた事項は次のようなことであった。

- ① 安全なところに退避すること。
- ② 内角に入らないこと。
- ③ 動索や緊張したワイヤロープには近寄るな。やむを得ず近寄る時は安全を確認すること。
- ④ 危険な場所、危険な作業は直ちに重大災害につながる。
- ⑤ 集材中の丸太に近寄らないこと。
- ⑥ 掛り木の処理にあたっては2m、4mの採材にこだわらず1mに切ってもよい。

以上のようなことを、3年間うるさい程カウンターパートや作業員に注意を与えて来た。

安全意識については、カウンターパートより実際に作業を進める立場にある作業員の方が高くなったと認めざるを得ない。

機械化伐出の派遣専門家は、たんに伐出技術のみの移転にとどまらず、広く安全に対する高度の認識を持ち、斯道の権威者として、カウンターパートの指導にあたり、人命軽視につながる安全思想の欠如（国民性？）を根底から改革しなければならない。いやしくも集材技術が向上した後から安全確保の認識がついて行くようなことのないように願わざるを得ない。カウンターパートが、安全は第一であるとの認識を深めるためには、日々、現場に足を踏み入れ、何が安全で何が不安全かを、進めている作業を学びながら安全作業についても学びとる必要がある。班長から現場の進捗状況について報告を受け、週に一度程度の現場巡視では監督的立場にある者の安全に対する資質は向上するわけがないし、安全作業について作業員を指導する資格はないといっても過言ではない。事業所副主任は会議に出席したり、事務所

で仕事することも大切であるが、初心者であるがゆえに現場に密着状態になり現場で学びとることが大切である。しかし、1名のカウンターパートは雑用も多く、伐出技術に専念できなかったのは残念である。

機械作業において油断は許されない。しかし、派遣専門家の指導が至らないばかりに3年間のうちに残念ながら、林内・林外において、次のような3件の災害が発生した。

① 昭和56年6月

モノケーブル集材架設中、緊張したナイロンリードローブをジグザグブロックから取外したため、ナイロンリードローブは脱索状態になり、内角で打合せしていたカウンターパートの右目にナイロンリードローブが当り受災した。

② 昭和56年9月

T-50型大型ホイルトイプトラクタを整備中、作業員がオイルポンプのカバーを取付けようとして左足の上に落とし、受災した。

③ 昭和57年11月

リモコンウインチを手動操作して木寄せ実行中、ウインチローブ(5mm)の乱巻を防止するため、ウインチローブに手をかけ、伐木造材手であった作業員が左手の親指を関節のところで切断するという災害が発生した。

2 ワイヤローブの取扱い等

カウンターパートはじめ運転手、作業員の全員を対象に、機械化伐出作業に欠くことのできないワイヤローブの取扱いについて、実行当初から次のとおり指導し、更に機会ある毎に指導を重ねた。

- ① ワイヤローブの積込み、卸し
- ② ワイヤローブの解き方
- ③ ワイヤローブの切断方法
- ④ ワイヤローブを現場に保管する方法
- ⑤ ワイヤローブの巻き取り方
- ⑥ アイ加工(巻差し、割差し、油圧プレス機によるロック加工について指導。更に指導開始2年後に「割差しの変形」について指導)
- ⑦ ワイヤローブの継ぎ方(ショートスブライス)
- ⑧ ワイヤローブの点検方法
- ⑨ ワイヤローブ不用決定の判定方法
- ⑩ 使用したワイヤローブに対する油塗布(簡単に実行できるように油はローブグリースに限定しなかった)



写真－8
カウンターパート
によるアイ加工の
指導



写真－9
アイ加工の実習

3. 循環索等の張力管理

ワイヤロープの張力管理は、ワイヤロープを使用しての集材作業にとって、安全率を確保し、安全作業を確保するうえで重要なものである。張力関係については他の派遣専門家があたったため指導助手をつとめた。

カウンターパート（技術担当）は、張力計を用いて架設時、負荷時の張力を点検するまでになっている。

4. 機械、器具等の取扱い

機械、器具の構造について概略説明した。機械については、始業・終業点検をはじめ、作業終了時の簡単な手入れ、給油脂、格納等について指導した。

付属器具等の取扱いについては、その使用目的を説明し、簡単な器具であっても、安全作業と作業能率に深い関係のあることを説明し、整理、整頓が大切であると指導した。

しかし、現場の実態は、作業道端の丸太整理すらも、その必要性を知らないようで、整理、整頓については、任国側の自覚を待つ外ない。

5. 機械の運転操作

トラクタの林内運転については、簡単に説明しただけで、運転できたため、直ちに集材作業に入ることができた。

しかし、熟練を要する林内の集材作業については、別項で後述するとおり、技術移転の一環として、各種条件に応じて機会ある毎に指導した。

集材機の運転操作は、最初モノケーブル集材の単純な運転操作であったため簡単な指導で済んだ。しかし、他の少し複雑な索張方式による集材機の運転操作については、安全と能率、機械の寿命に関係するため、索張方式を理解させたりえ運転操作の指導をした。

なお、他の機械についても、安全と能率、機械寿命に関することについてはよく指導した。

6. 供与機材等の整備

始業・終業点検について習慣的に実施するよう指導した。

機械の整備については、作業員のなかに日系人で機械整備経験が豊富な元整備工場の経営者があり、集材機をはじめトラクタ、リモコンウインチ、チェーンソーに至るまで整備について精通していた。この日系人に通訳の傍ら機械の巡回整備を習慣化させた結果、機械故障による休止日数は極く僅かで、機械の整備について特に指導する必要はなくなった。

今後の整備については、担当者が58才と高令であることや人材派遣財団からの派遣職員という身分も不安要因であるが、3年間の実績から見て、現状の整備を続ける限り技術移転上の問題はないと考える。

7. コンパス測量

測量は周囲測量はじめ架線設計等に欠くことのできないものであるため、測量並びに製図、図面づくりについて機会ある毎に指導した。

8. 丸太の検知

山元で販売する丸太の検知すらも実行していない実態からして、収穫調査をはじめ、生産、販売の数量確認については、任国側で数量確認の必要性を認めるまで待つ外にないと考える。

しかし、時間観測上数量確認が必要なため、丸太検知の方法について指導した。

Ⅵ 年次計画に対する実行業務

1 昭和55(1980)年度の実行業務

(1) 実施計画

簡易架空線集材法の設計、架設、運転及びトラクタ集材法等基礎技術の伝達

(2) 実施状況

昭和56年3月25日(水)の年度末に長期派遣専門家として、ブラジル国サンパウロ州森林院に着任、翌日在サンパウロ日本国総領事館、JICAサンパウロ支部を表敬訪問後、直ちに森林院関係者と打合せし、機械化伐出の現場をカンボス・ド・ジョルダンとすることに決めた。

3月27日(金)～31日(火)の3日間は森林院にて、既に到着していた昭和55年度供与機材の検収と任国側への引渡し作業、プロジェクトチーム内の打合せを行って、昭和55年度は終了した。

2 昭和56(1981)年度

(1) 実施計画

ア. 簡易架空線集材法の設計、架設、運転等の基礎技術

イ. トラクタ集材法の基礎技術

ウ. 小型集材機、モノレール運搬機の集材法

エ. (研究部門：機械化伐出における試験研究手法)

(2) 実施状況

昭和55年度に引き続き昭和55年度供与機材の検収作業ならびに任国側への引き渡し作業を行った。

4月13日機械化伐出技術移転の本拠地であるカンボス・ド・ジョルダンへ出張、現地の概況について公園管理事業所主任から説明を聞いてサンパウロに帰任、機械化伐出の技術移転は開始された。

ア. 簡易架空線集材法の設計、架設、運転等の基礎技術

簡易架空線集材法には各種の集材法があるが、機材供与の都合でモノケーブル集材を最初に実施することにした。

昭和56年5月7日モノケーブル集材を実行すべく図-3の900m架設予定か所を技術移転担当のカウンターパートと共に踏査を開始し、5月末になって、モノケーブル集材の予定路線、各支柱、集材機の据付け箇所を決めモノケーブル集材の現場設計的作業も含めて、踏査設計は終わった。

設計終了後、直ちに油圧プレス機によりアルミ管を使用して、ワイヤロープのアイ加工を行い台付ロープを作った。モノケーブル集材架設に必要な滑車類、台付ロープ、ガ

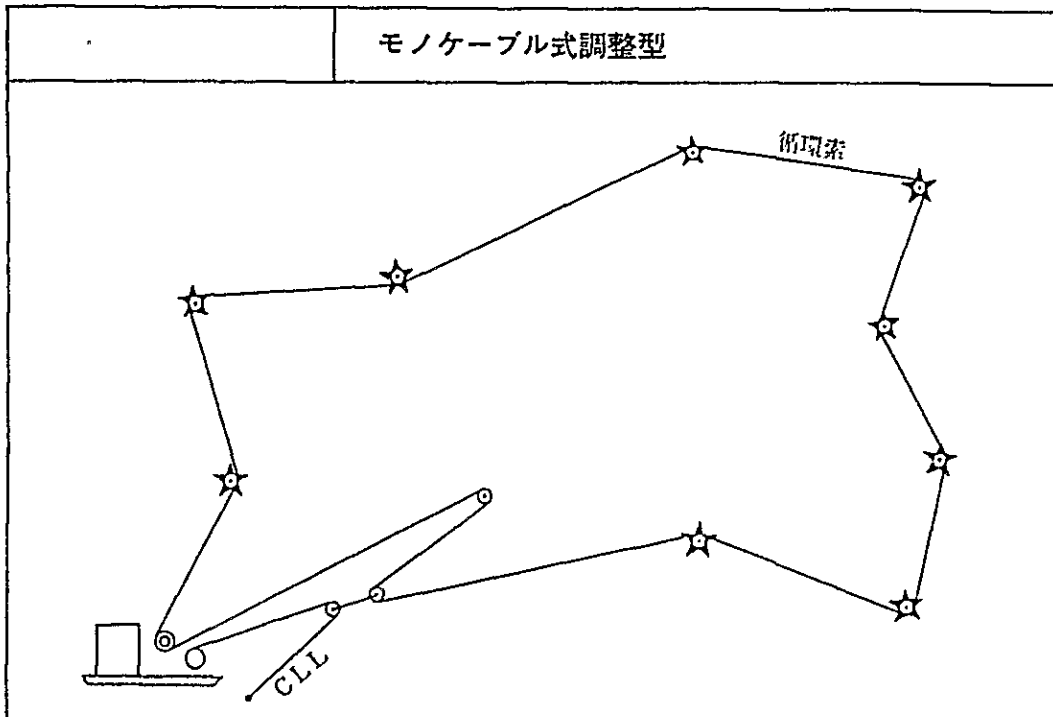


図-2 3年間技術移転のために架設したモノケーブル集材の基本型

イラインを架設現場へ運搬した。架設現場では安全バンドの使い方をはじめ、あて木、台付ロープ、ジグザグブロックなどの取付け、ガイラインの張り方を実演指導した。その後、作業員を見ていると、ナタ、ノコギリの使い方がわからないようなので、用途と使い方について説明した。架設作業中、張線器の使い方、クリップによるガイラインの固定方法、適正な台付ロープの長さなど、その場で注意を要する作業については、作業員に直接注意することもあった。「作業員に派遣専門家が直接指導することは不適切である」と、チームリーダーから注意されたが、作業班を構成する作業員に架設作業を覚



写真-10
モノケーブル集材
の架設作業（ガイ
ラインの固定）



写真-11

モノケーブル集材の架設作業（ジグザグブロックの取付け、ブロックを下で支えているのはカウンターパート）

えさせ、作業を進めなければ、技術移転の進展はもとより集材作業中の安全を確保することは困難と判断し、作業員に注意を与えたこともあった。

モノケーブル集材の架設を5月末に始めて、6月中旬には、集材機の据付け、荷卸し工場付近のジグザグブロック、ガイドブロックの取付けも終り、ナイロンリードロープを引き回し、循環索をナイロンリードロープにより引き回すことができた。その後、循環索の仮緊張、循環索のショートスプライスを行い、6月下旬には試運転をするこ

とができた。が、荷を掛け、集材を始めたところ、吊り荷に地びきするものがあり、循環索をほぼ設計張力まで緊張したところ、向柱を倒す結果となってしまった。向柱が根ごと倒れた原因は向柱の強度を過大評価したこと、荷掛け場と荷卸し場の連絡合図が徹底していなかったこと、循環索の緊張度合と向柱の動向について状況判断に誤りがあったこと、などを反省した。向柱が倒れたため、急拠大型ホイルトイプトラクタ(T-50)



写真-12

モノケーブル集材用向柱作り（T-50トラクタにて）

により埋込みアンカーを作設し、人工支柱(向柱)を作設して、再び試運転を行い、モノケーブル集材システムがブラジルに誕生した。モノケーブル集材のようにワイヤロープやブロック、集材機械を使ってのいわゆる集材機集材は初めてであるため、3日間程試運転を重ねるような集材を行った。

なお、荷掛け場と運転手の連絡合図は、試運転中は移動、確認、合図が必要なため無線機を使用し、試運転終了後は電話線を最初の荷掛け場まで引いて電話により連絡合図を行った。

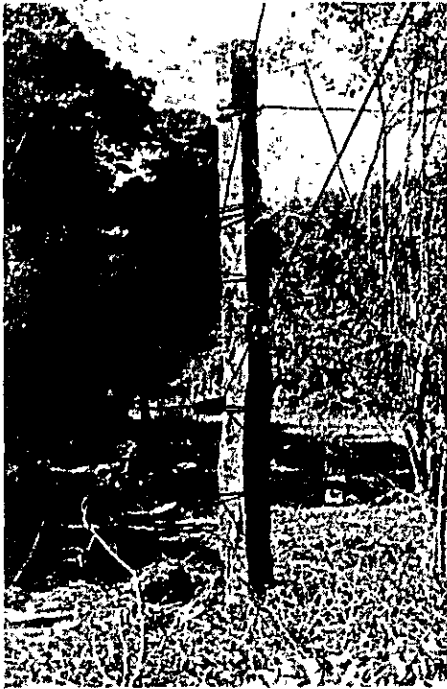


写真-13
モノケーブル集材用人工支柱（向柱）

モノケーブル集材用付属品として必要な荷吊りひも、スリングはナイロンロープで作り、荷吊りひもとスリングを連結するものは、カンザシと称するものを小枝で作り集材した。カンザシは後日試作した荷掛けフックや供与した荷掛けフックと取り替えた。

モノケーブル集材は荷掛け作業がネック（当面、木寄せした丸太を人力により荷掛けする外に方法がない）のため、荷掛けの省力化には知恵をしぼったが、省力に十分役立てることはできなかった。

モノケーブル集材作業も随分慣れてきたので7

月下旬には時間観測を行った。

同じ7月下旬には第2線目のモノケーブル集材予定路線の踏査を行った。（第2線目は図-3のとおり第1線目の集材機、荷卸し工場、一部の集材路線を使用するものである）。

8月上旬集材線（最初に集材した側の循環索）による集材が終了したため、返り線（最初に集材しなかった側の循環索）で集材する準備（地びきのおそれある箇所、残存木が損傷する箇所などの点検と、一部架設の手直し）を行った。

返り線で集材をはじめたところ、一部の9吋ジグザグブロックの脱索防止羽根によって荷吊りひもが切れ、荷の落下するものがあったので、当該ブロックを12吋ブロックに替えたり、脱索防止羽根が循環索と接触しないよう羽根を外側にたたき出して、荷吊りひもが切れないようにした。

8月中旬には第2線目のモノケーブル集材予定路線の支柱を決め、予定路線のコンパス測量を行い、平面図、縦断図を作成した。第2線目のモノケーブル設計にあたっては縦断図を作成し、ブロック取付け高さを決めた。又支柱の径級を測って台付ロープの長級別必要本数を計算できるようにした。さらに支柱の強度を推定し、ガイドライン固定用のスタンプも定めてガイドラインの必要本数、長さをあらかじめ決めた。9月上旬架設設計を基に第2線目の架設を行った結果、第1線の循環索に100m程循環索を追加することになったが、架設を始めて3日目で試運転を行うことができた。

第2線の集材からカンザシに替えて試作した100個の荷掛けフックを使いはじめたが、

安全上の問題もなく荷掛け・荷はずしをスムーズに行うことができた。

9月下旬第2線目のモノケーブル集材の時間観測を行った。

9月から10月にかけて荷掛け簡易盤台の作設をしたり、小型ガイドブロック3個を使

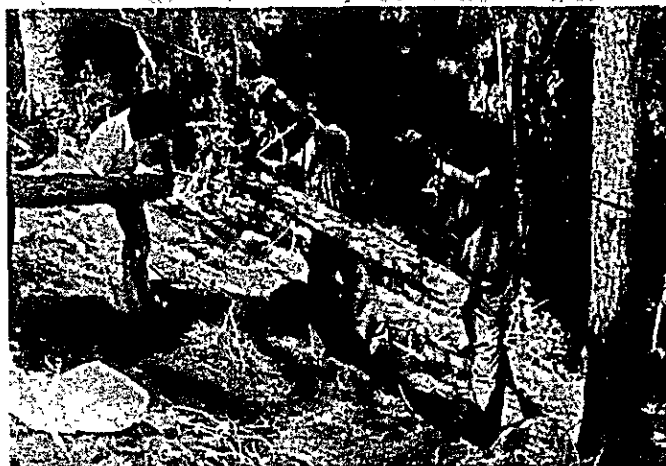


写真-14
モノケーブル集材
の荷掛け
(106材班)



写真-15
モノケーブル集材
(106材班)



写真-16
モノケーブル集材
(106材班)



写真-17
モノケーブル集材
の荷卸し盤台
(105, 106材班集
材用)



写真-18
モノケーブル集材
の荷卸し盤台
(105, 106材班集
材用)

用して、径10mmのワイヤロープを張って荷掛け作業省力のテストを行ったが、移動の伴う荷掛け場ゆえ、簡単に作設して省力につながる方法を見い出すことはできなかった。10月中旬には集材線による集材が終了したため、返り線で集材可能なように架設の手直し(ブロックの交換、ブロック取付け高さの変更など)を行い、10月下旬から返り線で集材を始めた。

11月上旬にはジグザグブロック、ワイヤロープの摩耗点検を行ったが、安全上問題のある箇所は見当らなかった。

昭和57年1月から2月は図-3の105, 106林班全体の集材を終了させ、次の現場へ移動する準備期間とし、トラクタ集材とモノケーブル集材がほぼ同時に終るようにした。

両集材を同時に終了させるため、トラクタ集材とモノケーブル集材を組合せて作業を進めることにした。トラクタは集材作業の能率、林地保全を考慮して、モノケーブル集材の荷掛け場まで全幹集材を行い、2段目の集材はトラクタ集材したものを全幹造材し、モノケーブル集材することとした。この結果、トラクタ集材、モノケーブル集材とも2

月末に終了した。集材作業がすべて終了したため、3月上旬モノケーブル集材架設の撤収を行い、トラクタ、集材機、ジグザグブロック、ガイドブロックの点検、給油を行い、格納した。

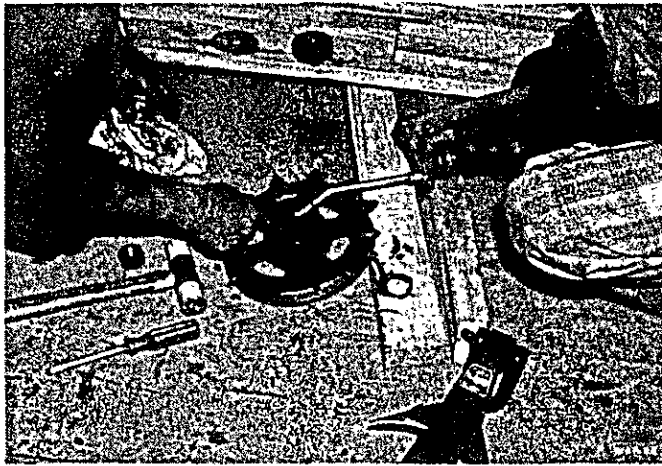


写真-19
ジグザグブロック
の点検給油

最初の現場がすべて終了したため、3月上旬に次の現場へ移動する準備を始めた。当初は72林班全体の集材をトラクタと集材機（リモコンウインチによる木寄せ含む）により実行することにし、モノケーブル集材を前提にした集材区域・集材機据付位置・各支柱の検討と、トラクタ全幹集材を前提とした集材区域、トラクタ集材道の検討をはじめた。3月下旬にはモノケーブル集材用の支柱を80%決めた。

イ. トラクタ集材法の基礎技術

T-50型大型ホイルトタイプトラクタはウインチロープにフックを付けた状態で供与されたが、より使い易くするためフック部分を切断し、アイ加工（割差し）して任国側へ引渡した。このウインチロープのアイ加工がトラクタ集材技術移転最初の仕事であった。

ワイヤロープの取扱いについては、別途指導したが、5月上旬トラクタ集材に先立って油圧プレス機によるアイ加工、巻差し、割差しによるアイ加工を行い、トラクタ集材用のスリング作りをした。またトラクタをカンボス・ド・ジョルダンへ搬入した。

5月中旬から104林班（図-3）の平坦地において、トラクタ集材の基礎的技術の指導を以下の順に従って始めた。

①ウインチドラムの正転、②フリー回転、③ブレーキの操作方法、④スリングの掛け方、⑤スリングにウインチロープをとおす方法、⑥ウインチドラムと荷掛けしたウインチロープのヘビ口部のフリートアングルの必要性、⑦ウインチロープの巻込速度、⑧ウインチロープによる材の巻上げ高さなどである。

なお、104林班における集材の基礎的指導は普通集材（丸太）で行った。104林班における集材練習も終りに近づいたため、傾斜地（平均傾斜20°種）の105、106林班の

トラクタ集材予定箇所を踏査した。その結果、初心者には傾斜があつて少し難しいと判断したが、事業所に隣接した林地で、事業所主任から最初に行うよう要望のあった箇所でもあったため、実行することにした。105、106林班の踏査後、間もなく104林



写真-20の1
T-50トラクタによる
全幹トラクタ集材
(105林班)



写真-20の2
T-50トラクタによる
全幹トラクタ集材
(105林班)



写真-20の3
T-50トラクタによる
全幹トラクタ集材
(106林班)

班のトラクタ集材が終了したため、自力登坂のうえ105林班の傾斜地へT-50トラクタを搬入し、全幹集材を開始した。集材方法は間伐した林内から上げ木によるウインチ集材を行い、更に隣接しているカンボ(草原)へ集材して全幹造材した。本箇所におけるトラクタ集材は傾斜が10度程あるカンボへ全幹集材した後、次の集材や次工程(総輪駆動トラックへの積込み)を考慮して全幹材をT-50トラクタで整理する必要があったが、カンボにおいてT-50トラクタの横転を防ぐため、トラクタ運転手が慣れるまでは全幹材の整理はしないようにさせた。しかし、集材が進むにつれて、運転手が傾斜地の運転に慣れて来たため、全幹材の整理もさせた。トラクタ集材に慣れて来ると10本程の全幹材を70m程ウインチ集材して、カンボへ集材するようになった。トラクタ集材の指導をする一方、トラクタ集材予定箇所の標準地調査、トラクタ集材の時間観測を行った。

9月下旬には事業所主任から「風倒木を処理するため、トラクタを貸して欲しい」という申し入れがあり、使用することを認めたところ「大径材を集材しているがウインチロープが切れてしまって集材できないので指導して欲しい」という申し入れがあった。さっそく現場へ行って見ると、パラナ松の長さ5m、末口径105cmの丸太が根張りに引っかかっているものを、傾斜30°程、ウインチによる集材距離30m程の上げ木集材をしようとして、ウインチロープやスリングロープを切断してしまって、ワイヤロープが弱いといっているところであった。直ちにブロックを取付け、根張りを処理して簡単に集



写真-21
大径風倒木の処理

材したが、ブロックの取付けにあたっては、カウンターパートから効果がないという意見が出たが、説明したうえ実行し理解を得た。

105, 106林班のトラクタ集材は進むにしたがって、カンボの尾根部に集材するようになったことと、集材作業にも慣れて来たため、残存木を損傷させないように集材するには如何にしたらよいかに重点をおいてトラクタ集材の指導を続けた。残存木を損傷させないようにするためには集材方向と伐倒方向を一致させる必要があるため、地形に応

じて伏倒方向、集材方向を決めるようにした。また林地保全を考慮して降雨日、降雨後はトラクタ集材を中止したが、トラクタの1回当りの集材量によっても林地がいたむことがあるため、トラクタがスリップしない程度の集材量とするよう指導した。

57年1月には105、106林班のトラクタ集材が終了間近になったので後仕末的集材を行った。前項で述べたとおりトラクタによりモノケーブル集材の荷掛け場まで全幹集材し、全幹造材した後、モノケーブルによりトラック搬出路まで集材するという2段集材を実行した。

昨年5月から始めたトラクタ集材も9か月経過した2月末のトラクタ稼働時間の累計は230時間と稼働効率の低いトラクタとなったが、この原因は雨期にトラクタ集材を林地保全上休止させたこと、トラクタ運転手が耳の持病から休暇を多くとったためである。このため天候上のトラクタ休止はやむを得ないとしても、トラクタ運転手の休暇が原因でトラクタの稼働効率が低下することには問題がある。このため、森林院に機械運転手の増員を要請し、57年5月には運転手等の新規採用が実現した。



写真-22の1
間伐実施後の全景
(105林班)

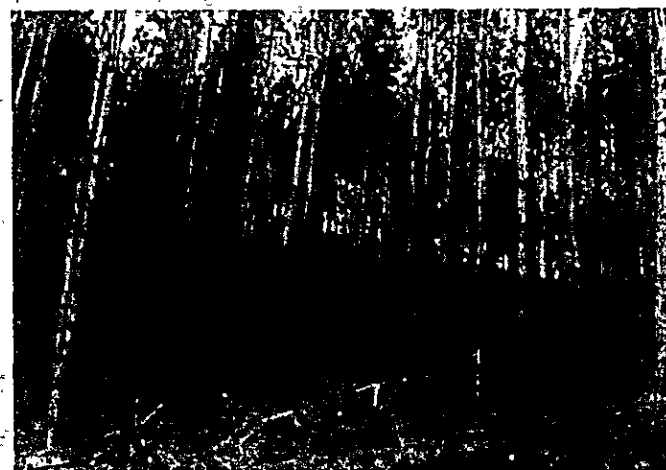


写真-22の2
モノケーブル集材跡地
(106林班)



写真-22の3
トラクタによる損傷木
(105林班)



写真-22の4
T-50全幹トラクタ集材跡地(106林班)

ウ. 小型集材機, モノレール運搬機の集材法

小型集材機, モノレール運搬機は森林院到着が57年度にずれこんだため, 56年度は準備するにとどまった。

小型集材機は現地踏査を行い, 翌年度から全面的に人力木寄せをやめ, 小型集材機(ポータブルリモコンウインチも含めて)による木寄せが実行できるよう準備した。

モノレール運搬機については, モノレール架設予定箇所を踏査し, コンパス測量を行い, 翌年度派遣される予定のモノレール担当専門家の来伯を待つことにした。一時帰国する派遣専門家にモノレール予定路線の図面, 位置図を託すと同時に, 短期派遣専門家に対するモノレール架設予定箇所の説明を依頼した。

エ. その他

- ① 森林院側と日本人専門家側の業務打合せを行い, 技術移転実行箇所, 技術移転計画等の検討を行った。この打合せ会議の中で集材後(生産完了)の丸太運搬については, 森林院側において, 計画実行することになった。

② 7月上旬から全輪駆動のトラッグ(グラブブルクレーン付)が森林院によって導入されたため、荷卸し土場の整理、トラックへの積込みなどが能率的に行われるようになった。

③ 機械化伐出の定着化をはかる一環として現地購入を進めた結果、森林院では、ワイヤロープアイ加工用アルミ管、モノケーブル集材用付属品、保安帽、ゴム長靴、雨合羽、ワイヤー取扱い用皮手袋を購入し、配付した。

④ ジグザグブロックを森林院にて試作したところ結果は良好なためモノケーブル集材機に使用した。



写真-23
森林院で試作した
ジグザグブロック
(12吋)

3 昭和57(1982)年度

(1) 実施計画

- ア. 小型集材機、モノレール運搬機の集材法
- イ. 各種搬出法の比較検討
- ウ. (研究部門：簡易架線集材法、トラクタ集材法の研究設計)
- エ. (研究部門：作業能率安全研究)
- オ. (研究部門：機械化伐出における試験研究法)

(2) 実施状況

ア. 小型集材機、モノレール運搬機の集材法

小型集材機(南星KK-1型集材機、南星RC-5型ポータブルリモコンウインチ)による集材法は是非定着させたいと考え取組んだ。
まず、4月中旬小型集材機、ポータブルリモコンウインチ、モノレール運搬機のエンジン始動テストとエンジン調整を行い、現場搬入後にトラブル発生のないようにした。
事業所近くの105、106林班の集材終了後、技術移転の本拠地となる72林班外(リベ

ロン地区)までの作業道補修(10km)と橋梁の改修を行った。一方林内においてはモノケーブル集材、トラクタ集材、モノレール運搬機による集材及びリモコンウインチによる木寄せについて準備し、6月中旬小型集材機、モノレール運搬機をリベロン地区に搬入した。リベロン地区の72林班(国-4)における当初の集材計画は延長1300m余のモノケーブル集材架線を作設し中型集材機(Y-252E型)を使用して事業的に実行する計画であった。しかし、森林院が古いチェーンソーの更新をおこなったため、チェーンソーの故障が続出し、部品の購入も遅滞として進まず、モノケーブル集材予定路線の支障木伐倒が大幅に遅れ、当初計画を変更せざるを得なかった。6月中旬になってから小型集材機の集材法について検討する必要もあったため、72林班内を小面積集材方式とすることに變更し、第1の小面積集材として延長600m余のモノケーブル集材を実行することにした。一時挫折したかのように受止められた1300mのモノケーブル集材であったが、この出来事を契機に小規模モノケーブル集材や短スパン(100~200m)の集材に力をそそぐ結果となり、技術移転で求められている適性技術を見い出すことができたようになった。

任国では簡単に架設、撤収し、簡単に移動ができ、かつ安全で簡単に集材できる方式を強く望んでいる。600m余のモノケーブル集材の架設にあたっては、簡単に架設することを旨として、①目測により各支柱を決めて行く方法、②小型集材機を簡単に据付ける方法、③モノケーブル集材用循環索をコントロールするコントロールラインを従来集材機の側方に設けていたものを集材機の前方に設ける方法など、架設の簡易化に努めた。その結果、架設は4日間程で終了し、6月23日には試運転を実施することができた。このように架設は順調に進んだが、実働時間が1日4~5時間程度ということと、出来高給ではなく公園内の草刈をしている作業員と賃金が同じということもあって、その働く意欲は若干低い。このため短期間に終了すると計画した集材区域も現実には長い期間集材している結果となった。とはいうものの一応小面積を短期間に集材するという集材システムの足がかりがつかめたため、次はリモコンウインチの使用方法について検討することにした。リモコンウインチの諸性能から判断して、モノケーブル集材等の木寄せ、作業道端の木寄せに主として使用することにした。最初林地保全を考慮して12mmのワイヤロープをスカイライン状に30m程張り、上げ木-木寄せを実行したが、12mmのワイヤロープを張って固定するまでに1時間余りを要することや、12mmのワイヤロープに吊るしたガイドブロックが架線勾配によっては荷掛け場へ急降下するように移動するため、安全な木寄せはできないと判断し、簡単に架設して木寄せするスカイライン式の作業についてはテストしたのみで終りにした。

次に地びきによる木寄せを実行したところ、重い丸太を無理に木寄せしたりせず、1

回当りの木寄せ本数を木寄せ条件の難易によって加減すれば、林地保全上問題ないことがわかり地びきによる木寄せを続けることにした。

リモコンウインチのリモコン装置は、使用開始直後から故障が多かったため、リモコン装置を取り外して機械運転手1名、荷掛手兼荷はずし1名の2名で作業を進めた。

リモコンウインチの据付けについては、取扱説明書ではナイロンロープで縛り付けるようになってはいるが、ナイロンロープで縛り付けただけではリモコンウインチが安定しない。そこで最初リモコンウインチを落ちない程度にナイロンロープで立木に縛り付け、次に8mmの台付ロープ2本をリモコンウインチと立木を一体になるよう巻付け、巻付けた8mmの台付ロープを1.5トン用の張線器で後方へ緊張するようにして固定した。

写真-24のように固定しないとフリートアングルが安定しなかった。



写真-24
8mm台付ロープで固定
したリモコンウインチ

リモコンウインチの据付けに多くの時間(2人で1.5~2時間)を要するため、できるだけ低い所に据付けることにした。向柱は5m程の所にある立木とし、向柱とリモコンウインチのドラム、リモコンウインチ後方にある張線器のアンカーラインが一直線になるよう指導した。

また小型集材機のモノケーブル集材についても、56年度の項でふれたように荷掛け作業の省力が難しく、荷掛けには常時4名配置するという状態であった。

リモコンウインチの据付けはあまり上手でなかったが、木寄せについては上げ木-木寄せ、下げ木-木寄せと現場条件によっては斜め木寄せもあったが上手に作業を進めていた。

7月上旬に小型集材機(南星KK-1)によって手の親指を負傷するものが発生し、聞いてみると、エンジンを始動するためクランク棒を廻して、負傷したという。傷は軽いものであったが、先進国が中進国等に供与する機材は、バッテリーはもとよりセルモーター付きのものを選定し、クランク棒などで負傷することのないようにして欲しいと



写真-25の1
リモコンウインチの据
付け(4人で取付けて
も30分は要する)



写真-25の2
リモコンウインチによ
る木寄せ(フリートア
ングルが大切である)



写真-26の1
モノケーブル集材の荷
掛け作業(4人組であ
る)

感じた。またバッテリーがないと連絡合図用の電話機の電源もないことになり、今後供
与する機材はこれらのことも考慮して、機種、型式の選定を行うべきである。

「7月30日モノケーブル集材中、循環索のショートスプライス箇所(循環索の継ぎ目)



写真-26の2
モノケーブル集材の荷
掛け作業（力仕事はあ
まりいやがらない）

がぬけて、循環索が切れたと同じようになり再度ショートブライスした」と後日報告を受けた。慣れた者と慣れない者の2名で巻差しをしたものであるが、ぬけた原因は差し数の不足にあると見て、その後は差し数に十分注意するよう指導した。

前述した古いチェーンソーについては、7月上旬になっても森林院では更新する考えを示さず、古いチェーンソーを使い続けていたため、チェーンソーの故障が続出し交換部品を必要とした。ところが森林院では購入する予算がないので3箇月程の期間が必要だということから、我々としては伐木造材の進捗に大きく影響すると判断し、今回限りということで、現地業務費でチェーンソー部品を購入して間に合わせ、ようやく機械化伐出におけるチェーンソーの必要性を森林院に認識させたことがあった。

前述したようにモノケーブル集材の荷掛け作業は省力が困難のため、10月初旬循環索に対しやや平行にまたは直角に12mmのワイヤロープを張り、リモコンウインチによる荷掛け作業のテストを行った結果、安全上特に問題はなく、能率的であると判断し、比較的太い丸太のある荷掛け場で実行した。しかし、①リモコンウインチには逆転防止装置



写真-27
モノケーブル集材
の運転（リベロン
地区第1線目）

があるのみで、制動装置がないこと、②操作に若干の熟練を要すること、③作業員が人力作業をそれほど問題にしないこと、④12mmのワイヤロープ張りに不慣れなことなどから、制動機付の単胴ウインチを任国において試作した後定着化をはかった方がより合理

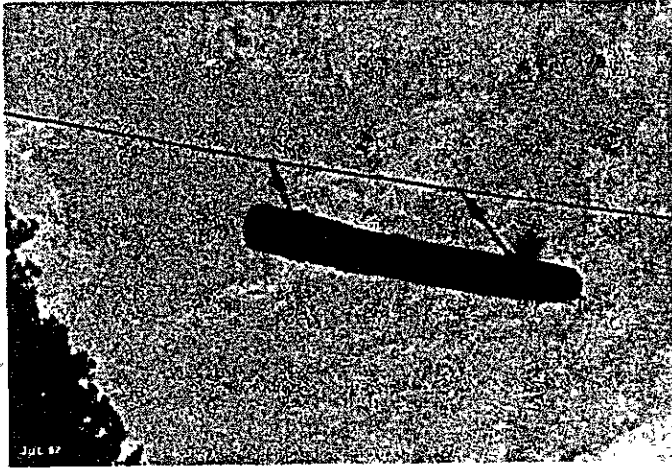


写真-28
モノケーブル集材(リ
ベロン地区第1線目)



写真-29の1
モノケーブル集材の返
り線によりスリングを
荷掛け場へ送る(リ
ベロン地区第1線目)



写真-29の2
モノケーブル集材の返
り線により荷掛け場へ
送る荷掛けフック(リ
ベロン地区第1線目)

的と考え、1箇月余続けたリモコンウインチによる荷掛け作業は中止した。

リベロン地区第1線目のモノケーブル集材は小面積を対象に簡単に架設し短期間に新鮮材を集材して、次々と集材箇所を移動し山全体の集材を終了させる計画で、6月下旬に集材を開始したが10月末まで集材する結果となった。リベロン地区第2線目のモノケーブル集材架設を11月4日開始し、同月9日から集材を開始した。この架設はカウンターパートから集材区域を拡大した方が有利であるという意見が出て900m余の延長となった。

モノレール運搬機の集材法については、6月26日モノレール運搬機の短期専門家として来伯した柴田順一氏によって進められた。

10月中旬モノレール運搬機に丸太を積込むにあたり、モノレールに対しほぼ直角になるよう12mmのワイヤロープを張り、この張ったワイヤロープにガイドブロック2個をつけてリモコンウインチで丸太を吊り上げ、運搬機に積込むテストを行った。その結果安全上特に問題はなかったため、傾斜地に架設したモノレールの下方(運搬機に積込みし



写真-30の1
柴田派遣専門家とモノレール運搬機の架設指導にあたっている鈴木派遣専門家



写真-30の2
モノレール運搬機の架設
(リベロン地区)



写真-30の3
モノレール運搬機の架
設(リベロン地区)



写真-31の1
モノレール運搬機への
積込み作業



写真-31の2
モノレール運搬機への
積込み作業

にくい箇所)にある丸太を吊り上げては運搬機に積込んだ。しかし、本作業を事業的に継続して実行するには、前述したようにリモコンウインチに制動装置がないため操作が煩雑なので、積込み困難箇所のみ作業に留め、他の丸太は手積みとした。

なお、モノレール運搬機までの木寄せはリモコンウインチを使用した。木寄せ作業方法については、モノケーブル集材箇所とほぼ同じように実行した。

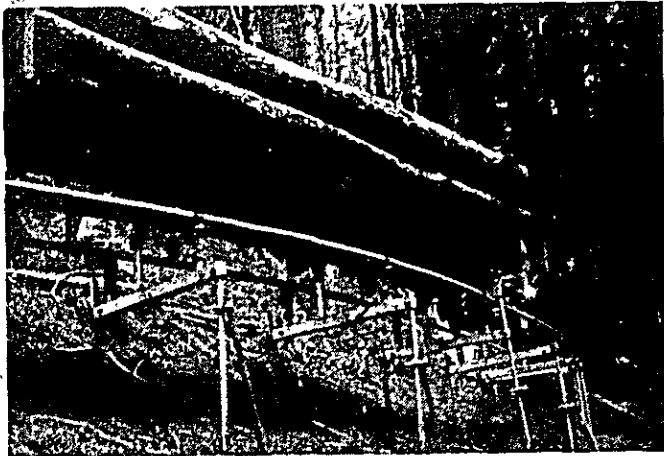


写真-32
モノレール運搬機による集材



写真-33の1
リモコンウインチによるモノレール運搬機への積み込み作業（リベロン地区）



写真-33の2
リモコンウインチによるモノレール運搬機への積み込み作業（リベロン地区）

イ. 各種集材法の比較検討

各種集材法の比較検討を行うため、前年度に引き続きモノケーブル集材を継続実行し、定着化する過程における問題点の把握、解消に努め、他の集材方法と比較することにした。

トラクタ集材についても前年度に引き続き72林班内でモノケーブル集材で実行するよりトラクタ集材の方が有利な箇所で行い、定着化させるため問題の解消に努めた。運転には5月に新規採用した3名が交代であった。全幹トラクタ集材中、林地傾斜20度程のところの下げ木集材をやむを得ず実行したところ、残存木が障害となり集材能率が悪いため、4m・8mに切って集材を実行した。が、やはり残存木が障害となったため、下げ木集材を中止し、たまたま近くにあった集材機を使って、ハイリード式エンドレス調整型(国-5)の架設(70m程)を行い、山元造材したものを集材しては撤収して、次々とワイヤロープを張っては集材し、傾斜地の下げ木集材を終了させたこともあった。

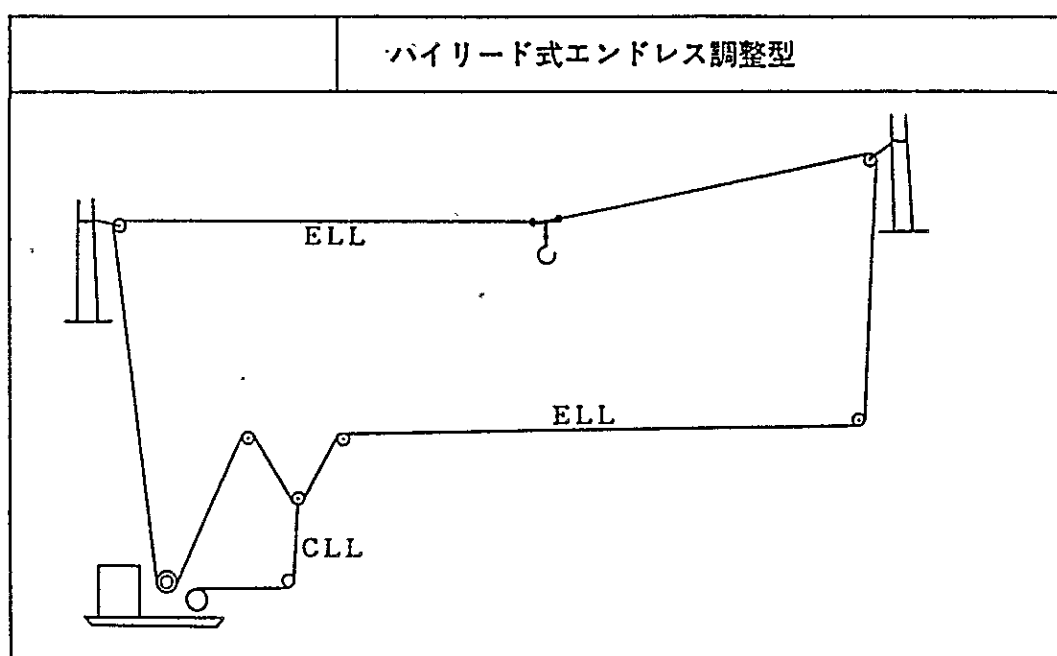


図-5 下げ木によるトラクタ集が困難のため採用した索張方式

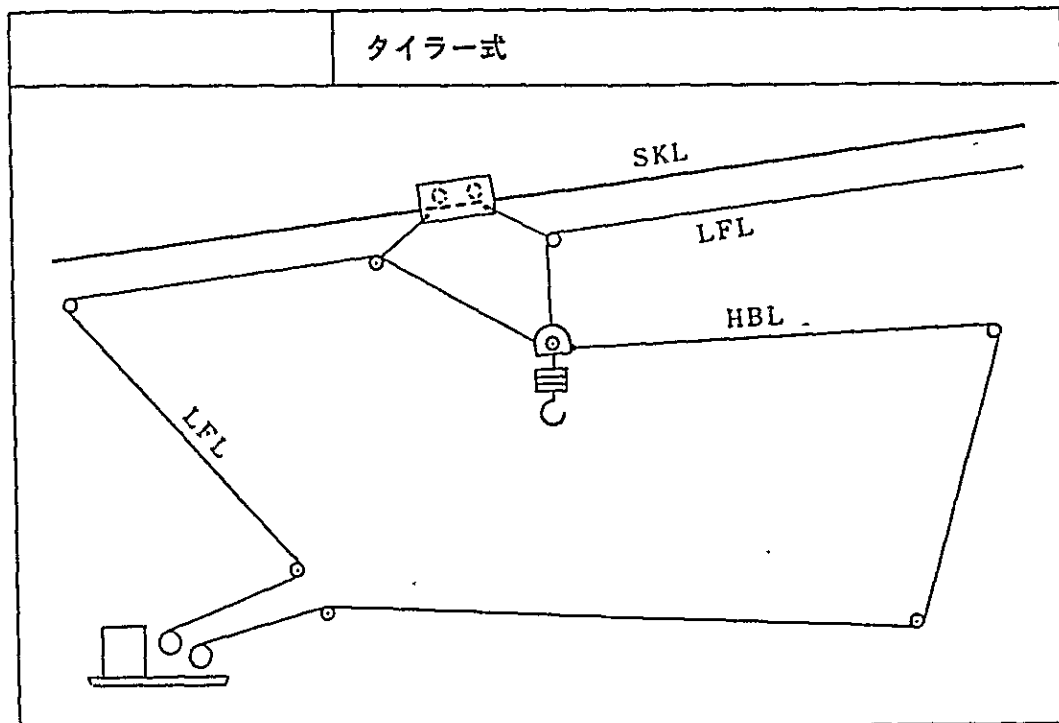
その後リベロン地区のトラクタ集材は樹高が22m程あったこともあって、間伐山においては下げ木材が能率的に実行できないため、試行錯誤の集材を続けた。

トラクタ集材が軌道に乗ったところで「T-50トラクタは、格納中に機材庫へ放火された際に焼失してしまった(57年10月15日)」。機動力を持った集材機械はまったく姿を消し、悲しみと落胆は大きいものがあった。

しかし、中型ホイールタイプトラクタが昭和58年3月末サントス港に到着し、引き取ることができたため、現場全体が明るくなった。

スカイライン集材は、集材機集材の基本的な集材システムであり、他の集材システム

と比較検討する必要や森林院主催で9月にカンボス・ド・ジョルダンで開催される「ブラジル在来樹種研究会」の出席者にスカイライン集材を見学させたいという森林院からの要望があったために展示的に一定期間架設しておく必要もあったため、簡易スカイライン集材を実行することにした。当初エンドレスタイラー方式にする予定であったが、踏査を繰り返した結果、より集材が能率的でより索張りの簡単なタイラー方式の索張り



が可能であったため、タイラー方式にすることにした。

6月下旬架線支障木の伐開幅を4～5mでおさえるようにし、伐倒した。簡易スカイラインの架設にあたっては、ガイラインをはじめ台付ロープ、先柱、元柱、向柱作りなどを指導し、集材機の運搬、自力移動、据付、フリートアングル、アンカーライン、ホールバックライン、リフティングライン、ガイドブロック、サドルブロックの取付け、ホールバックラインの引き回し、ベケット加工、スカイライン(14mmのワイヤロープ)を先柱側に固定する方法、キャレジ組付、リフティングライン引き回し、ヒールライン組み、スカイライン張上げ、スカイラインの検定、試運転法などについて一つ一つ指導した。初めての簡易スカイライン集材の架設であったため、以上のように細部にわたって指導し、8月中旬試運転を行った。

試運転後は専属運転手を決め運転指導を行ったが、集材距離が200m程度と短かったため吊り荷走行後間もなく荷卸し態勢に入る必要があり、吊り荷に衝撃を与えないように荷卸しすることが難しかったようである。しかし、20才の若い運転手であったため、スカイライン下を集材しているうちに荷の吊上げも荷卸しも上手になった。このように



写真-34
集材機の積込み（簡易スカイラインに使用するため）



写真-35
集材機の自力移動（簡易スカイラインに使用するため）

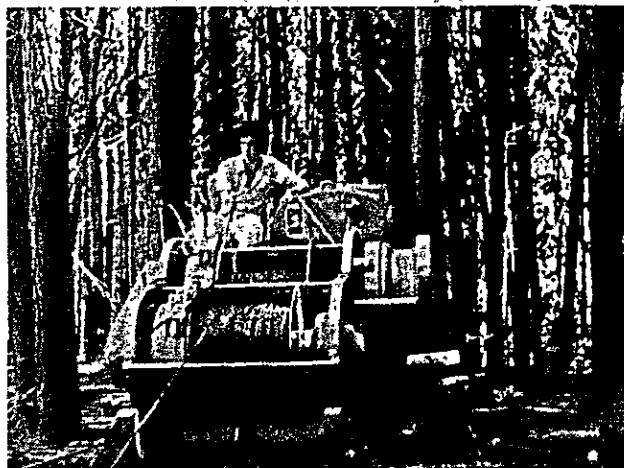


写真-36
簡易スカイライン集材の運転（集材機はY-252E型）

上手になったのは荷掛手の荷掛けが上手になったうえ、合図も上手になったからである。集材は上手になったがこれからの架設、集材、撤収を考慮した場合、現時点における技術・技能水準では、簡易スカイライン集材を間伐林の集材に定着させることは難しい。

またスカイライン下に木寄せした材の集材は能率的としても、間伐材を簡易スカイラインによって直接集材するには横取り集材技術を確立する必要がある。しかし、この横取り技術は日本国においても必ずしも安定した技術ではなく、ブラジルに定着させることは困難と判断し、9月の「ブラジル在来樹種研究会」出席者が見学した後、撤収することに一旦決めた。が、森林院側の要望もあって、当分の間展示的に集材することとし、時間観測を実施した後撤収することにした。

小型林内作業車(デルビス)については、6月中旬から土場整理、ウインチによる木寄せに使用したが、木寄せ中スリップして木寄せできない丸太があった。この他、簡単な架空線による木寄せも実行したが臨時的使用にとどまった。というのはT-50トラク

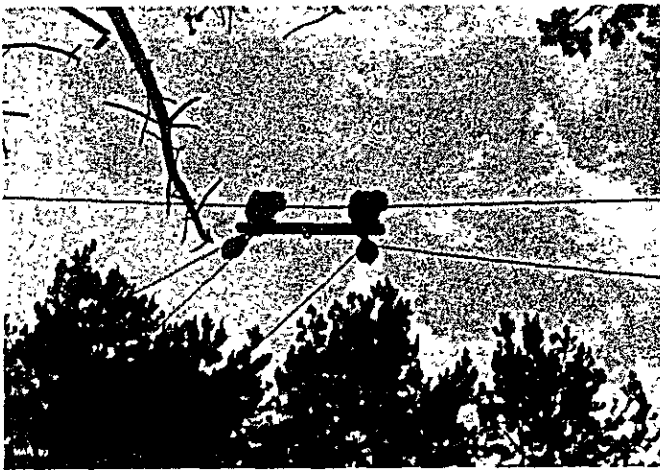


写真-37の1
簡易スカイライン集材
のスカイラインとキャ
レジ



写真-37の2
簡易スカイライン集材

タやT-20トラクタの有る現場においては、林内の集材機械としての必要性は薄く、もっぱら土場で仕訳した丸太を横持ちする程度の機械に位置づけられる結果となった。

本年度は、モノケーブル集材、トラクタ集材、簡単な索張りをしての集材、簡易スカイライン集材、小型林内作業車(デルビス)による土場整理及びウインチによる木寄せ、モノレール運搬機による集材と、各種集材法について実行し、比較検討ができるようにした。



写真-37の3
簡易スカイライン集材

ウ. その他

- ① 4月下旬から元作業員住宅の解体材料を使用して、機材庫、機械庫を作り始めた。この両格納庫は森林院に要請してから1年経過後に実現するもので、使用材料などについては不満であったが、やむを得ず見守っていた。
10月15日放火により両格納庫とも焼失した。
- ② 5月下旬リベロン地区から製材業者が丸太運搬を始めた。
- ③ 5月17日から新規採用した機械運転手3名、集材手4名が作業を始めた（運転手の1名は10月15日の放火事件にかかわって解雇された）。
- ④ 10月15日(金)の午後7時～8時頃、リベロン地区の機材庫に格納中の供与機材（発電機他）が盗難に遇った。この際放火されたため、機械庫が全焼し、供与機材のうち、T-50トラクタ、スベアパーツなどが焼損し、使用不能となった。
- ⑤ 10月23日ブラジル小松の技術者と共にT-50トラクタの被害調査を行った結果、後日ブラジル小松（トラクタの整備会社）から使用不能との報告があった。
- ⑥ 作業道の悪坂路50m程に、幅員(45m)に合せて丸太を敷き並べ路盤作りをして、降雨時においても人員輸送車等の通行を可能にした。

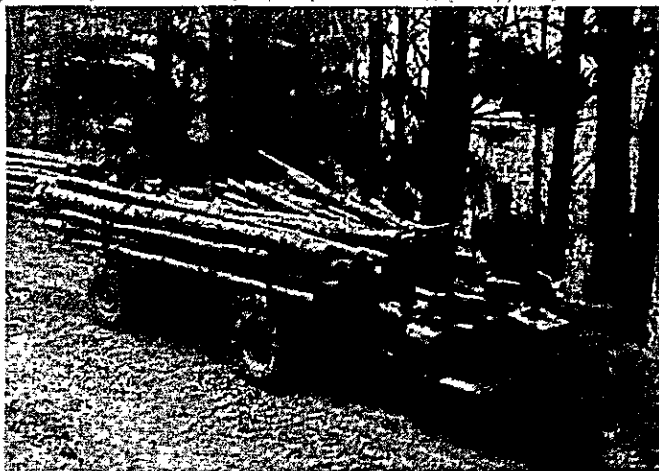


写真-38
デルビスによる土場整理（横持ち）



写真-39の1
全輪駆動トラックのグ
ラップルクレーンによ
る積み込み作業

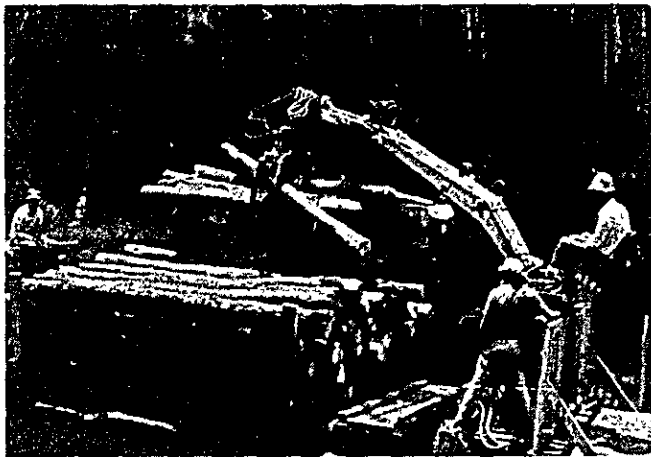


写真-39の2
全輪駆動トラックのグ
ラップルクレーンによ
る積み込み作業



写真-40
作業道(悪坂路)の補
修

4. 昭和58(1983)年度

(1) 実施計画

ア. 各種搬出法の現地適応試験

イ. (機械化伐出技術の開発改良研究法：研究部門)

ウ. (作業能率安全研究法：研究部門)

エ. 応用的伐出技術

(2) 実施状況

ア. 各種搬出法の現地適応試験

派遣期間最終年度でもあったため、供与機材をすべて使用し「各種搬出法の現地適応試験」を行うことにしたが、57年度実行した「各種搬出法の比較検討」に類似した技術移転となった。以下実行結果について述べる。

技術移転の中にあつて機械配置は重要であり、機械の性能をはじめ機動力などを考慮してムダ、ムリのないように機械を配置し、常々「機械の1台は現場全体の機械であり、現場全体の能率に大きな影響を及ぼす」との認識をもって、各種集材を実行し、現地適応試験を実施した。

ウ. モノケーブル集材

リベロン地区第2線のモノケーブル集材か所におけるリモコンウインチ木寄せは4月下旬終了し、モノケーブル集材は6月下旬ほぼ終了し、移動準備を始めた。リモコンウインチにより木寄せした一部の材はシュートにより集材することにした。また荷掛け場所が急斜面のため、リモコンウインチにより下げ木-木寄せの困難な箇所については、リモコンウインチにより斜面上部のトラクタ道まで上げ木-木寄せを行い、T-20トラクタで集材した。

第2線目のモノケーブル集材には10mmのワイヤロープを循環索に使用したが、ジグザグブロックのシーブ摩耗が甚だしく、その原因を解明する必要が生じ6月下旬循環索の内角、台付ロープの傾斜角、循環索のジグザグブロック部の傾斜角、各ブロック

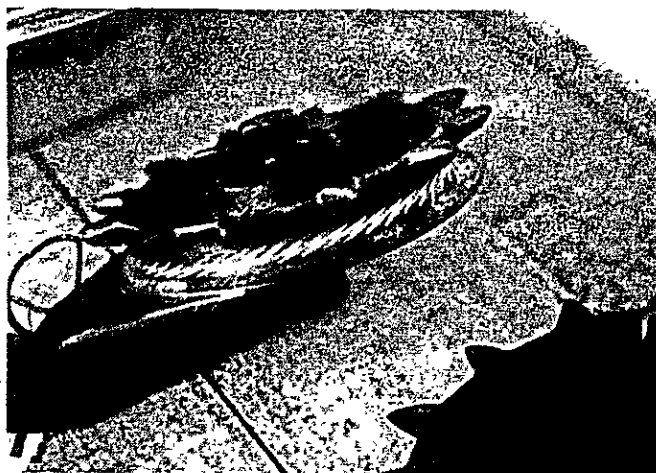


写真-41
摩耗したジグザグブロック
(溶接のうえ使用している)

毎に循環索両方向の張力測定を行った。この調査が終った直後モノケーブル集材架線を撤収し、集材機はスラックライン集材に使用することにした。

6月下旬モノケーブル集材の時間観測をレチーロ(Retiro)地区(公園管理事業所から5Kmの所)で実施することを決め、さっそく現地踏査し、各支柱、集材機据付け箇所などを決めた。集材機は簡易スカイライン集材に使用したY-252E型を使用することにした。

9月上旬レチーロ地区で架設を行ったが、5回目の架設でもあったため、循環索のコントロール箇所と集材機据付け位置、荷卸し土場についてアドバイスし、架設については一切をカウンターパートに任せた。その結果、次工程(トラック積込み)を考慮して荷卸し盤台を少し手直したのみで、特に安全上問題のある箇所もなかったため、試運転を行い集材を開始することができた。

なお、循環索まではリモンウインチにより木寄せした。

9月下旬現地適応試験の一環としてモノケーブル集材の時間観測を4日間連続して行った。

11月下旬レチーロ地区の集材が終了したため、集材機その他をリベロン地区に移動し、第6線目の架設を行い、12月上旬には集材を開始した。

モノケーブル集材は派遣期間中特に力を入れて来たことや最後の架設になることから(帰国後も残るため)慎重に検討した。架設にあたっては合理的荷卸し土場になるよう、荷卸し土場付近の支柱は集材線と返り線のブロックにかかる張力がつり合うようにしてガイラインを不要としたうえ、循環索のブロックを上・下に移動するのみで、集材線と返り線どちらでも集材可能なようにし、かつ荷卸し盤台を両集材線とも使用できるようにした。集材結果は良好であった。

本集材システムは多くの特徴をもっている。現地適応試験の結果、荷掛けなどの人力作業に問題はあっても、現在、翻訳作業中のテキスト：「モノケーブル集材作業の手引き」を活用し、モノケーブル集材の火をブラジル国から消すことのないよう願っている。

(イ) スラックライン集材

7月上旬スラックライン集材を簡易架線集材第2の足がかりとするため、現地踏査を行い、吊荷時の最低地上高、集材距離、荷卸し土場を検討し、先柱、元柱の支柱高、向柱を決め予定線の測量を行った。この測量結果及び踏査結果に基づき、簡単な設計を行い、集材機はモノケーブル集材に使用していたKK-1を使用することにした。この集材機は重量1トンと軽いため、グラブブルクレーン付トラックにより簡単に移動し、簡単に据付けられる。7月中旬設計書に基づき架設し、3日目には試運転を行っ

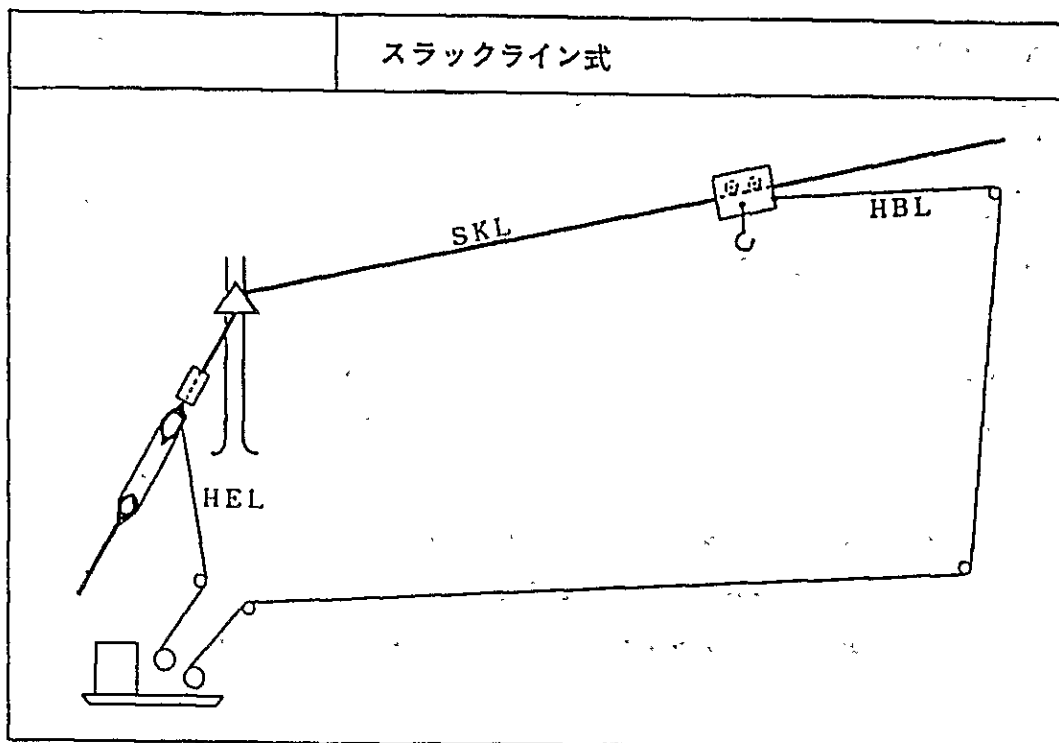


図-7 スラックライン集材の基本型（搬機はガイドブロックを使用）



写真-42

スラックライン集材の元柱作り

たが、元柱、先柱へのブロック取付け高さが適切でなかったため（他によい立木がなかったため）、一部分で地びき状態になり吊荷が途中で止るものが出た。このため、先柱のガイライン本数を増して先柱の主索を1.5m程上げたところ、スムーズに集材することができた。荷掛けフックについては適当なものがないため、スリジグがフックからはずれないよう、また荷掛け・荷はずしが容易なようブラジル製のフックを購入し使用した。最初主索下を集材し、主索上げ下げの障害となる丸太を

集材した後リモコンウインチにより木寄せした丸太を集材した。集材幅（リモコンウインチによる木寄せ幅）は片側30mとし、60m幅の集材を実行した。本箇所において簡易架線集材用のキャレジを試用したが、主索がシーブに喰い込み集材不能となったため、他の集材方式に使用することにした。スラックライン集材ではガイドブロックを搬器の代りに使用して効果をあげた。



写真-43の1
スラックライン集材

8月中旬スラックライン集材第1線目の集材が
終り、第2線目を第1線の隣接箇所
に架設した。この架設は元柱、先柱、荷
卸し土場をカウンターパートと決めた
あと、カウンターパートと作業員によ
って架設を進めたが、やはり凸部で
地びき状態になり、先柱の主索ブロ
ック取付位置を高くし、スムーズに
集材できるようにした。本箇所では
主索コントロール用ブロックに南星
のヒールブロックを使用していたが、
頻りに緊張と弛緩を繰り返すため、
コントロールラインがヒールブロック
のシープに喰い込むようになり、断
線のおそれがあった。



写真-43の2
スラックライン集材

たため、ガイドブロックと取替えて集材した。

9月下旬第3線目の架設を行い、10月下旬現地
適応試験の一環として、3日間時間観測を行った。

スラックライン集材は第3線まで実行した結果、
架設、撤収が簡単で集材も容易であるため評判も
よく、1日当りの集材量も15m³程とほぼ満足した
数量であったが、次のような短所もあった。①荷
を吊り上げる時の主索にかかる張力は2-3トン
に達する。②荷卸し時には急に主索を緩めること
もあって、主索に衝撃を与える。③横取りが不可

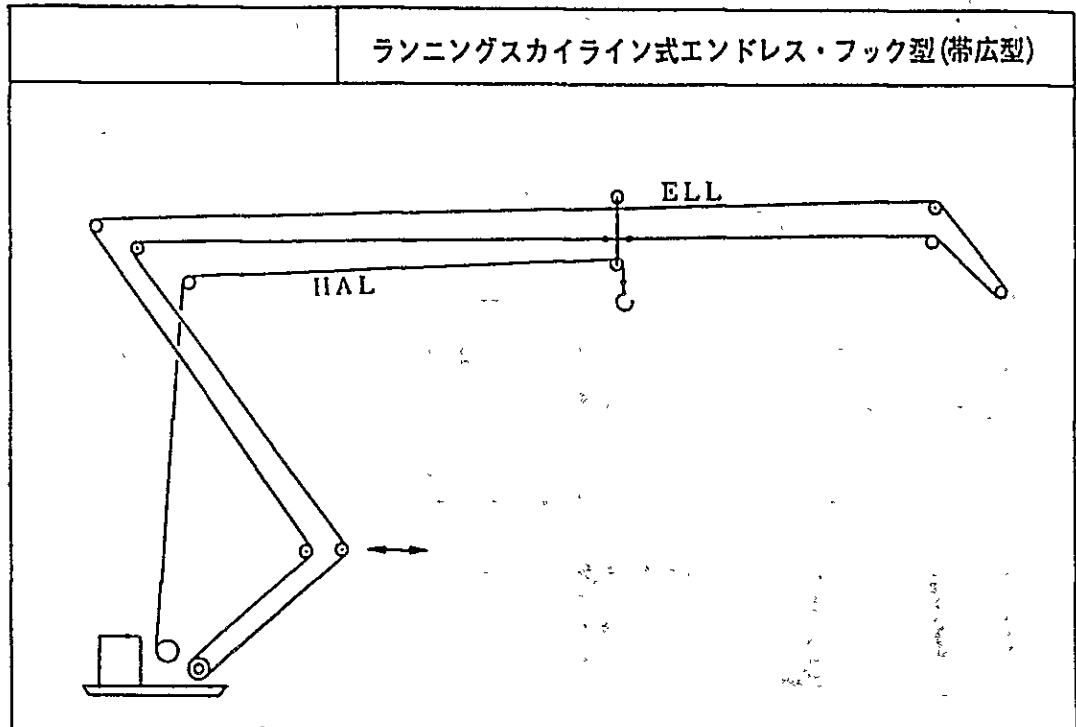
能である。④吊り荷の最低地上高が1~2m確保できる地形の箇所に集材に限られる。

このため、スラックライン集材は第3線で終りにし、同じ集材機を使用してランニン
グスカイライン式エンドレス・フック型(帯広型)集材を実行することにした。

スラックライン集材は短所もあるが、架設が簡単であるため、定着する一つと見て
いる。

(ウ) ランニングスカイライン式エンドレス・フック型(帯広型)集材

前述したとおり、スラックライン集材にも長所・短所があるため、簡易架空線集材第3の目玉とするため、架設、撤収に若干の日数を要するが(慣れると早い)、横取りが可能で、運転が容易であり地形にあまり左右されないランニングスカイライン式エンドレス・フック型(帯広型)を架設し、集材することにした。



第1線目のランニングスカイライン集材にはT-20トラクタを移動集材機として活用することにし、59年1月下旬架設し集材を始めた。ところがトラックの通行などを考慮して作業道端にT-20トラクタを据付たことが原因で、運転手から「首が痛い」という訴えがあり、直ちに集材を中止して背面運転にならないよう直すことにした。現場条件からT-20トラクタを作業道上に置くことができず、林内に据付ることにした。T-20トラクタとランニングスカイラインを直角に据え付け、運転手の正面にランニングスカイラインが見えるようにし、斜め前に荷卸し土場が見えるようにした。このようにT-20トラクタの位置を変えたところ、集材中の背面運転は解消されたが、空搬器(ブロック)を荷掛け場に戻す時、運転手の後方にある引寄索兼荷上索の弛み具合を確認するため、下側にあるウインチドラムを見る必要が生じた。ウインチドラムまわりを改良して、ランニングスカイライン用ドラムとして下側のドラムを使用し、荷上索兼引寄索用ドラムとして上側のドラムを使用すると、運転手の負担は軽減される。

2月上旬小型集材機(スラックライン集材に使用した集材機KK-1)によって、T

-20トラクタと同じ索張方式で架設し集材を開始した。本か所は第2線目でもあったため、元柱を替えず、第2、第3と先柱を替えることによって三角形の集材区域を連続して集材するように計画し、上げ木集材を実行した。

T-20トラクタの集材現場で、T-20トラクタのメインクラッチが破損した。原因は臨時の慣れない運転手が運転し、荷掛場で吊り荷を上げた際に保残木にひっかかった材をそのままにしてランニングスカイラインと荷上索兼引寄せ索の両ドラムを同方向に回転させて、荷を引寄せようとしたため、アンカーラインによって固定されていたT-20トラクタはバックすることもできず、メインクラッチに無理が生じ破損したものである。無論荷掛手の合図不足、荷掛手と運転手の連絡不十分があったことは明



写真-44

T-20トラクタによる帯広型集材（ランニングスカイライン用として、下側のドラムを使用できるように改良すればよい）



写真-45

T-20トラクタによる帯広型集材

らかで、運転手や荷掛手の指導不足を反省すると同時に、カウンターパートをはじめ班長・作業員に対し、機械の運転操作、荷掛手の信号、合図の重要性について特に説明した。破損したメインクラッチについては修繕のうえ使用した。

本集材についてはT-20トラクタと小型集材機の2線のみの実行であったが、小型集材機による集材については架設・撤収・集材が容易であり、横取りもできることから定着するものとする。



写真-46
小型集材機による帯広
型集材（上げ木集材）

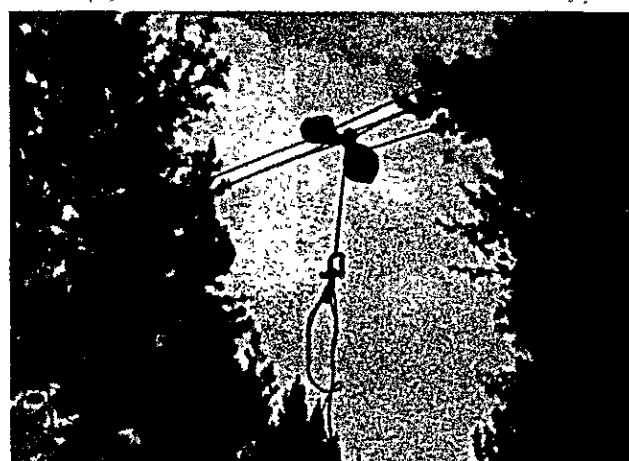


写真-47
小型集材機による帯広
式集材（上げ木集材）

(4) フォーリングブロック式エンドレス・フック型（白田型）集材

中型集材機（KK-2型）を使用して、三角形の区域を集材するため、1月下旬踏査し、集材区域・集材機据付場所、元柱、向柱、先柱（最初の先柱）を決めた（下げ木集材することにした）。

3月中旬12mmのスカイラインを張って、集材を始めた。集材した結果荷を吊り上げた際、荷が振れる（1本吊りのため）こともあったが、少し運転や荷掛けに慣れて来れば、この振れも少くなるであろう。

この索張方式はスカイラインを張るため、地びき集材を避けることができ、林地保全上有利な集材方式である。一方定着の見通しについてはスカイライン張りに慣れるならば横取りが容易な点もあるため上げ木集材用として定着するものと思う。

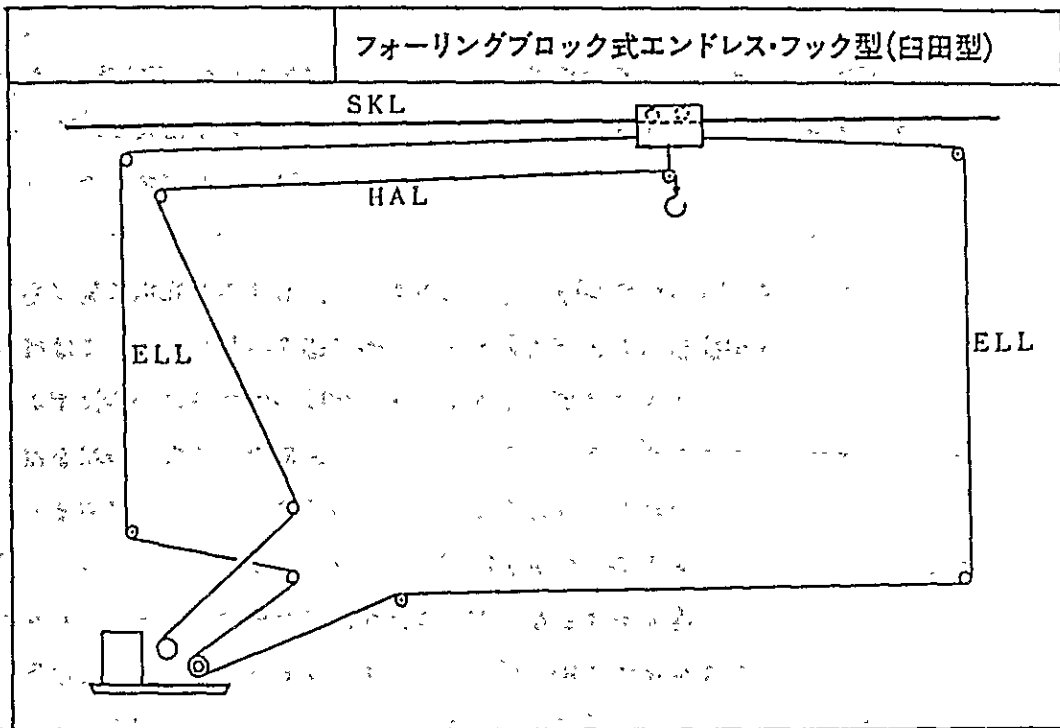


図-9 集材機(KK-2)によって集材した索張方式



写真-48

フォーリングブロック式エンドレス・フック型(白田型)による集材(下げ木集材)

(㊦) 中型ホイルトイプトラクタ(T-20型)集材
本機は移動集材機として供与したものであり、集材機として使用した分については帯広型集材のところですでに述べた。

T-20トラクタは任国へ供与した後、サンパウロ森林院に格納し現地機械庫の建設を促して来たが、一向に建設する気配がなかった。しかし、こちらとしても必要なT-20トラクタであったため、5月23日現地搬入し、使用後は必ず最寄りの作業員住宅前に置くよう条件をつけた。

5月下旬運転手はじめ作業員にT-20トラクタの取扱いについて説明した。最初機械に慣れるまで作業道上に伐倒した全幹材の整理をしたり、簡易スカイライン箇所において架線下に木寄せする作業に使用したが、高価な機械を補助的の作業に使用し続けることには問題があるため、極力全幹集材に使用するように指導した。

全幹トラクタ集材については基本的にT-50トラクタと同じ要領で指導した。しか

し、T-50トラクタと異なりウインチドラムのカバーが簡単に製作されているため、ウインチローブを解いているうちに、ウインチローブがカバーの中に入り、それに気づかずウインチ集材すると、絡みついたウインチローブの取り出しに多くの時間を要することもあった。

間伐箇所であっても全幹集材を実行しているうちには、もう少し車体重量がありスリップしないトラクタが欲しいということもあったが、通常の集材についてはほぼ適していると見た。T-20トラクタはT-50トラクタと同様機動力抜群の機械であり、早急にトラクタ2セットで実行できるよう態勢づくり（運転手と作業員の増をはかること）をし、地形や全幹材のポリームなどによって使い分けて行くことが望ましい。

(カ) 大型ホイールタイプトラクタ（T-50型）集材

T-50トラクタを12月末再供与することができたが、カンボス・ド・ジョルダンに機械庫がないため、一時森林院に格納しておいた。T-50トラクタについては平坦地においても試験する必要があったため、2月上旬マンドリの現地を調査のうえ、2月下旬4日間程間伐材の全幹集材を実行した。実行箇所の樹高は平均24m、胸高径は平均20cmであった。全幹集材時に、車輪や全幹材が残存木に接触し傷つける例があり、現地の製材事業所主任から、残存木の品質が低下するとの指摘があった。また、全幹材についてスリング等による傷のため製材品の質が低下するという点も指摘をうけた。改めて残存木を傷つけないための作業方法について、伐倒方向などの重要性もあわせて、カウンターパートおよび作業員に説明した。能率面では高く評価された。

カンボス・ド・ジョルダンの機械庫の不燃材料による再建計画については、帰国する間際まで前進した様子が見受けられず、T-50トラクタをカンボス・ド・ジョルダンの現場へ搬入することができなかったが、できるだけ早く現場の受入れ体制を整え、運転手を専任化してT-50トラクタを是非定着させて欲しいものである。間伐林分における集材技術は高いものが求められるが、長期間継続的に使用することにより、必ず現地に適応する機械であると確信している。

(キ) 簡易スカイライン集材

簡易スカイライン集材（タイラー式索張）の時間観測前に横取りのテストを行った。まずホールバックラインをスカイライン下から20m程引き込み、ホールバックラインにブロックを取付けて、残存木が損傷しないようにし、2日間程横取りした。その結果、運転手から「20m程ロージングブロックを引込む運転操作や、材をスカイライン下まで引出す運転操作が難しい」と言われたこと、作業員の中から「残存木にホールバックラインやリフティングラインが接触し損傷する。この衝撃は大きく安全上問題がある」と意見が出たことなどから、現時点においては、簡易スカイラインを使用して

の単純な横取りさえもできないものと判断し、リモコンウインチによりスカイライン下に木寄せした材を集材して、時間観測を行うことにした。時間観測をとおしてタイラー式簡易スカイライン集材について検討したが、①この方法によらなくても、もっと簡単な索張方式で集材は可能であること。②現時点におけるカウンターパート、作業員の技術・技能レベルでは集材架設、集材作業とも少し程度が高いこと。などから、この集材方法を定着させることは無理があると最終判断し、8月中旬現地適応試験の一環として5日間連続して時間観測を行い、8月下旬、展示目的に架設し集材を続けて来たこのシステムを打切ることとした。本集材システムについては、集材機集材の基本的な集材システムであるとして任国側の一部に展示用・普及用として撤収に反対する声もあったが、集材機を活用して、技術移転を効率よく行うため撤収した。

(ウ) リモコンウインチによる木寄せ

今年度も各々の集材線の直下、直近に20~30m木寄せすることに使用した。

簡易スカイライン集材箇所の木寄せは地びきとした。凹凸の少ないところではスムーズに木寄せすることができたが、大半の木寄せは下げ木による木寄せであったため、能率的ではなかった。特に中径材(4m材で末口径30cm程度)の木寄せになると能率は低下した。中径材の木寄せを繰り返しているうちに、リモコンウインチのフレーム(アルミ合金製)にひびが入り溶接して使用した。

リベロン地区のモノケーブル集材箇所、スラックライン集材箇所、帯広型集材箇所の一部で木寄せに使用し、ヘチーロ地区のモノケーブル集材箇所においても木寄せに使用したが、いずれもスムーズに集材することができた。

以上のようにリモコンウインチはもっぱら木寄せに使用し、人力木寄せに比較してはその威力を発揮した。しかし、ホイ尔タイプのT-50トラクタやT-20トラクタのように強力なウインチを持つ機械と比較すると、威力は及ばないが事業規模、作業形態、立地条件によっては有効な機械である。

リモコンウインチの作業範囲を荷掛け、積込みなどに拡大するためには、制動装置付の小型ウインチ等を試作する外ない。このため、8月下旬試作することに決め、日系の工場と打合せし、リモコンウインチを工場へ搬入し、試作の可否について検討を依頼したが、結果は一部の部品が調達困難との理由で試作をことわられてしまった。その後も試作する会社を捜したが、試作するには至らなかった。

(エ) モノケーブル集材作業の手引き作成

1月から始めた「モノケーブル集材作業の手引き」の最初の検討資料が7月中旬できあがり、さっそく第1回目の検討を行い、第2回目の検討も10月に行い、11月中旬には日本語版が完成した。今後ボルトガル語に翻訳し現地語教科書として利用され

ることが望まれる。

(㊦) シュート運材

シュート運材は最初試験的に実施することとし、モノケーブル集材を予定していた材の一部をシュートで運材することにした。6月中旬延長50m程のところまで、エリオッティ松の皮付丸太を滑走させた結果、シュート勾配が25度強であれば、丸太は滑走



写真-49の1
シュート運材(リベロン地区)

することがわかった。試験的に実施したシュート運材は、予定した運材を終り9月中旬撤収した。

シュート運材は滑走勾配が25度程であるため、リモコンウインチにより木寄せしたりえシュートで運材する適当な所がなく、2回の試験的運材を実施して終りとなった。しかし、設置、撤収が容易であるため、定着するものの一つと見ているが、適地の少ないのが残念である。



写真-49の2
シュート運材(リベロン地区)

(㊧) 小型林内作業車(デルビス)運材

57年度述べたとおり荷卸し土場の横持ちに使用することとし、58年度もスラックラインにより集材した材を仕訳けして、横持ちすることにより使用した。運材距離が30~100m程度の横持ちによる土場整理であった。ただ、積込み荷卸しが人力となるため、能率的であるとはいえない。

(㊨) モノレール運材車による集材

現地適応試験の一環として59年1月中旬3日間連続して時間観測を行った。当分の間展示的

に架設しておくことにして帰国したが、現地では簡単に架設して簡単に集材できるものを求めており、このシステムの架設、積込み（特に傾斜地下方にある材）、撤収を考えた場合間伐材の集材法としては効率的でない。

（イ） 人力木寄せ

11月上旬機械による各種集材法と比較検討する目的で、集材機等が導入される直前まで行われていた人力木寄せの時間観測をレチーロ地区（モノケーブル集材箇所との隣接箇所）で5日間連続して行った。

イ. 応用的伐出技術

前項（「ア」の（イ）（ロ））で述べたとおり、ランニングスカイライン式エンドレス・フック型（帯広型）集材にT-20トラクタを活用した集材や同方式による扇形集材及びフォーリングブロック式エンドレス・フック型（白田型）方式による扇形集材を応用的伐出技術の一環として実行した。

ウ. その他

2月中旬小とび10丁を試作し、現地で使用したが、日本の小とびと同じように使用できた。

Ⅶ 技術協力上の問題点と今後に対する提言

国際協力の事前調査はすこぶる重要である。例えばカウンターパート適格者の有無、技術移転に関する受入れ体制（派遣専門家の住居、生活環境、作業現場の概況、現場宿舍、現場事務所、作業員等の確保など）、受入機関（森林院）職員と日本人専門家等の価値観の相違、受入機関の指揮命令系統の実態、国民性、国際協力に対する積極性の度合などについてより深く調査する必要があると感じた。

3年間国際協力事業にたずさわった結果、常に国際協力とは何か、其の国際協力はどうあるべきかについて自問自答することがあった。忍従に近いトンネルをぐぐらなければならないこともあった。反省として、派遣専門家の立場、自国の立場を理解して欲しいと望んではならない。任国側の事情を理解することが大切である。つい、自国の立場を理解して欲しいと望みがちであるが、国際協力は、そうあってはならない。派遣専門家は寛容と忍耐が特に大切である。

また派遣専門家は現地語が通じないことにはよい協力はできない。さらに語学力と並んで重要なことは確実な技術を適切に指導する能力が必要であり、現地語と同様反省している。それではどのようにして技術協力を進めたかといえば、ユーモアをもって明るく対応することに心掛け、現地人に融け込むように努めて、任務を果たして来たつもりである。今後派遣される専門家は是非現地語をマスターするよう努力するとともに、確実な技術を適切に伝達して欲しいものである。

カウンターパートなど森林院の職員は公務員意識（州政府の職員意識）が薄く、個人的に業務を遂行しているかのように受け取れる面が多く、カウンターパートが修得したものを今後どのように展開するか疑問であり、個人の技術に留るおそれがある。幹部の責任でもあるが、サンパウロ州全体あるいはブラジル全土のものに発展させるよう望みたい。

作業の安全については、カウンターパートはじめ森林院の職員全体の関心が薄く、機械化伐出の現場から安全の必要性を強く訴えなければならない状況にあり問題である。

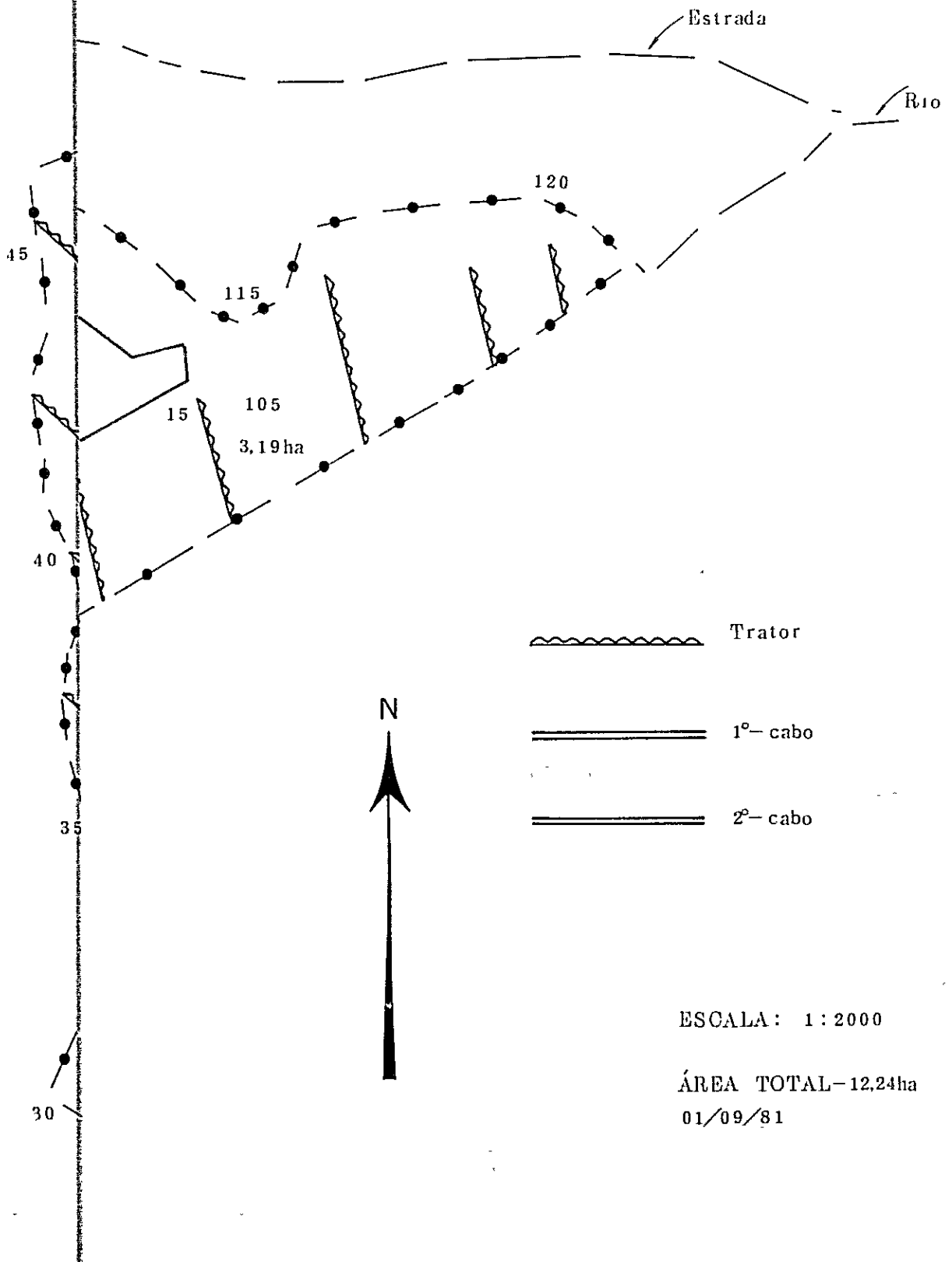
生産管理、販売管理については、数量把握がまったく行われていない状態であり、森林院が管理技術の必要性を認めていないところに問題がある。

57年10月焼失したため再供与した大型ホイールタイプトラック（T-50型）の現地格納庫については、不燃材料（ブロック等）により建設することになっていたが、再三建設を促しても進展が見られず、供与機材に対する任国側の考え方が理解できない。

森林院においては技師、技術者などの区分がはっきりしており、上位への登用などまったく認められず、職員の士気を低下させていたことは技術移転の障害となった。

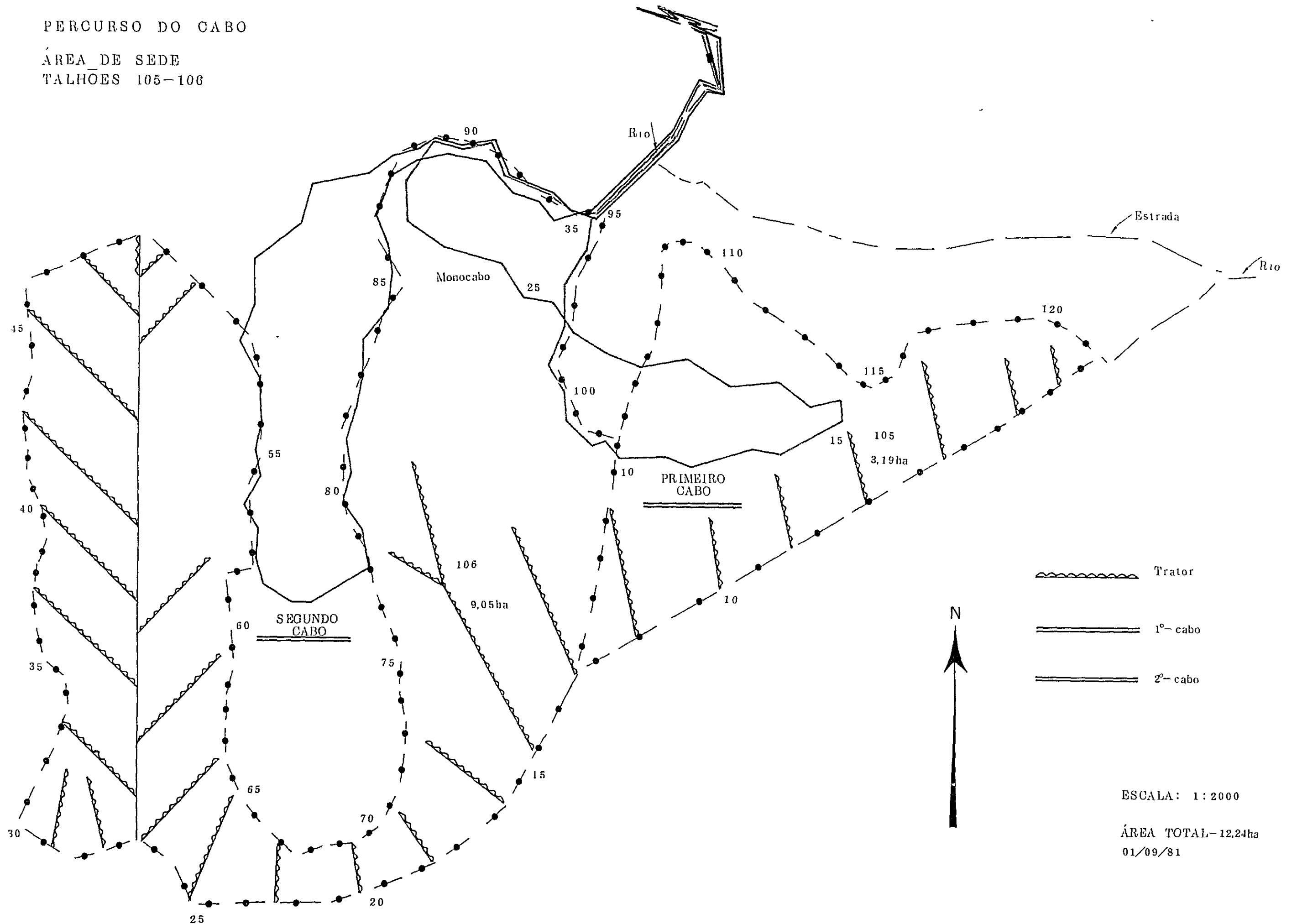
供与機材に類似したものを試作することは、移転した技術の定着に大きく役立つため、付属器具等簡単なものは現地で製作する体制づくりをした。しかし、小型ウインチの試作について

P
E
A
T



PERCURSO DO CABO

ÁREA DE SEDE
TALHOES 105-106



ESCALA: 1:2000

ÁREA TOTAL- 12,24ha
01/09/81

は部品調達困難との理由で白紙になってしまったため、引き続き試作について検討し、現地導入できるようにしていただきたい。

最後に関係技術者不足は技術協力に大きく影響するため、任国においては新規採用を含めて、関係技術者層を厚くすることが最重要である。

お わ り に

機械化伐出の技術移転については、現地の温厚で従順な作業員に恵まれ、森林院総裁はじめ多くの職員の協力とJICA本部職員はじめ多くの職員の援助と私達のチームリーダーのよき指導により、ほぼ計画どおり進めることができたことを深く感謝する。

3年間の道のりを振り返って見ると、現地滞在日数から見て技術移転量が少く、随分低効率の協力事業になったと反省しているが、現地の諸々の実態を直視し、カウンターパートと共に任務遂行に精を出して来たことについては悔いはない。

本報告書が今後の国際協力に少しでも役立つことがあれば幸いである。

1. 2019年12月31日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。

2020年1月1日，甲公司“应付账款”科目贷方余额为1000万元，其中：应付乙公司账款500万元，应付丙公司账款300万元，应付丁公司账款200万元。