

**パプア・ニューギニア森林研究計画
モデルインフラ整備事業
実施設計調査報告書**

平成2年7月

国際協力事業団



パプア・ニューギニア森林研究計画
モデルインフラ整備事業
実施設計調査報告書

JICA LIBRARY



1083922(3)

平成 2 年 7 月

国際協力事業団

国際協力事業団

21408



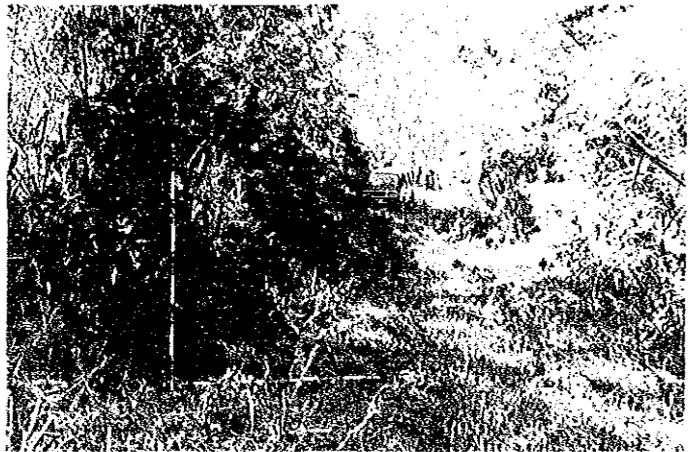
苗圃予定地 (Lae)



苗圃予定地、既設道路より



人工林試験予定地 (Bulolo)



人工林試験予定地、OLD WATUT 林道分岐付近



林試験候補地, *Anisoptera* sp. 天然更新 (Oomsis)



天然林試験候補地、既設林道跡

目 次

1. 実施設計調査団の派遣	1
1-1. 派遣の経緯と目的	1
1-2. 調査団の構成	1
1-3. 調査日程	2
1-4. 主要面談者	4
2. 調査対象地	6
3. 苗畑の実施設計	8
3-1. 基本的考え方	8
3-2. 用地選定の経緯	8
3-3. 予定地の概況	8
3-4. 苗床及び附帯施設の配置	10
3-5. 苗畑造成	10
3-5-1. 立木整理及び整地	10
3-5-2. 苗 床	11
3-5-3. 日覆い設備	14
3-5-4. 灌水施設	14
3-5-5. 排水施設	16
3-5-6. 建 物	16
3-5-7. 貯水施設	21
3-5-8. 道 路	21
3-5-9. 電気施設	21
3-5-10. フェンス	24
4. 人工林試験地の実施設計	25
4-1. 基本的考え方	25
4-2. 用地選定の経緯	25
4-3. 予定地の概況	25
4-4. 試験地の区画	27
4-5. 附帯施設	27

4-6. 地ごしらえ	30
5. 天然林試験地の実施設計	32
5-1. 基本的考え方	32
5-2. 候補地選定の経緯	32
5-3. 候補地の概況	32
6. 工事費の積算	35
7. 工期	47
8. 附属資料	49
8-1. 気象データ	49
8-2. 地質・土壌	50
8-3. 建設単価	52
8-4. 地方建設事務所の認可	53
8-5. 施工業者選定の留意点	53
8-6. 工事契約書案	60
8-7. 工事仕様書（一般共通事項）	69
8-8. ミニッツ	77
9. 別添	
設計図書綴	

略記号解説

略記号	意味
AGK	AGK Pacific (NG) PTY. LTD. Lae にある建設業者 (P 54 参照)
C/P	Counterpart, カウンターパート
DBH	Diameter at Breast Height, 胸高直径
F'c	コンクリート設計強度
FR I	Forest Research Institute 森林省森林研究所 (Lae)
JANT	JANT PTY., LTD. Madangにある日系の造林, チップ生産会社
kPa	圧力の単位, キロパスカルと読む, $1\text{kPa} \approx 102\text{kg/m}^2$
MPa	圧力の単位, メガパスカルと読む, $1\text{MPa} \approx 102\text{t/m}^2$
PNG	Papua New Guinea パプア・ニューギニア
R/D	Record of Discussions 討議議事録
TITC	Timber Industry Training College 木材産業訓練大学校 (Lae)
TRP	Timber Right Purchase 立木権の取得。一般に地主からPNG政府が購入する。 いわゆる立木伐採権である。
UNITEC	The Papua New Guinea University of Technology パプア・ニューギニア工科大学 (Lae)
UNDP	United Nations Development Programme 国連開発計画
UPNG	University of Papua New Guinea パプア・ニューギニア文科大学 (Port Moresby)
USDA	USDA Scheme of Soil Taxonomy (US Dept. of Agriculture 1975)

1. 実施設計調査団の派遣

1-1. 派遣の経緯と目的

我が国の無償資金協力によってLaeに設立された森林研究所(Forest Research Institute, FRI)を拠点に、パプア・ニューギニア(PNG)の森林資源の造成・保全及び木材の有効利用に関する研究協力を行い、同国の森林資源の持続的な開発に資することを目的としてPNG第1号のプロジェクト方式技術協力である「パプア・ニューギニア森林研究計画」が平成元年4月1日から協力を開始した。

これまでに、リーダーを含む長期専門家3名及び短期専門家8名が派遣され、研究活動の実施体制整備に取り組んでいる。

実施設計調査団は、同プロジェクトにおける研究協力に必要な苗畑、試験林及び関連附帯施設を整備するため、PNG側関係者、プロジェクト専門家及び計画打合せ調査団とその内容について協議し、現地調査を通してインフラ造成に係る設計・積算等の実施設計を行うために派遣された。

1-2. 調査団の構成

調査団の構成は次のとおりである。

(1) 計画打合せ調査団

担 当	氏 名	所 属
総 括	小 沼 順 一	森林総合研究所研究協力官
林産研究	木 下 紘 幸	森林総合研究所機械加工研究室長
林業研究	高 橋 邦 秀	森林総合研究所北海道支所樹木生理研究室長
業務調整	中 島 俊 明	JICA林業水産開発協力部林業開発課

(2) 実施設計調査団

担 当	氏 名	所 属
総括、苗畑・試験林設計	田口豊	社団法人日本林業技術協会 主任研究員
附 帯 施 設 設 計	吉村勉	社団法人日本林業技術協会 主任調査員

1-3. 調査日程

本調査は平成2年4月8日(日)から5月17日(金)までの40日間にわたり実施した。調査日程は表1のとおりである。

表1. 調査日程

月/日	曜日	日 程	調 査 業 務 の 概 要
4/8	日	東京	
9	月	→ Port Moresby	JICA事務所表敬・打合せ
10	火	Port Moresby	大使館・大蔵計画省表敬・打合せ
11	水	Port Moresby → Lae	プロジェクト専門家と打合せ
12	木	Lae → Bulolo	FRI Bulolo支所視察(国有林苗畑、種子センター等)
13	金	Bulolo → Lae	McAdam 国立公園、Mumeng 苗畑・試験林及びOomsis調査
14	土	Lae	Oomsis予定地概略図作成
15	日	Lae	資料整理、UNITEC視察
16	月	Lae	プロジェクト専門家と打合せ
17	火	Lae	TITC 表敬、FRI 所長と打合せ
18	水	Lae	FRI 所長、森林経営部長と打合せ
19	木	Lae	測量資材調達、苗畑周囲境界設定
20	金	Lae	測量資材調達、苗畑周囲測量、C/P 打合せ
21	土	Lae	製図、資料整理、UNITEC 視察
22	日	Lae	製図、Bulolo調査準備
23	月	Lae → Bulolo	人工林試験地候補地(2箇所) 踏査、地形図・写真情報収集
24	火	Bulolo	人工林試験地周囲測量
25	水	Bulolo	人工林試験地周囲測量
26	木	Bulolo	人工林試験地周囲測量
27	金	Bulolo	人工林試験地周囲測量
28	土	Bulolo → Lae	人工林試験地周囲測量、国有林・林業学校苗畑調査
29	日	Lae	製図
30	月	Lae	苗畑設計打合せ(FRI), 既設建物位置測量

月/日	曜日	日 程	調 査 業 務 の 概 要
5/1	火	Lae	苗畑予定地水準測量、地形図・空中写真資料収集
2	水	Lae	天然林試験地候補地踏査(Oomsis)
3	木	Lae → Madang	JANT事務所表敬、JANT施設調査
4	金	Madang	JANT苗畑・森林省苗畑、JANT造林地調査
5	土	Madang → Lae	Markham 造林地調査
6	日	Lae	資料整理、製図
7	月	Lae	建設物価調査(公共事業省、建設資材業者)
8	火	Lae	建設物価調査(UNITEC, AGK 他)、苗畑予定地補足測量(水道施設)
9	水	Lae	建設物価調査(建設資材業者)、航空写真資料収集(森林省州事務所)
10	木	Lae	建設物価調査、PRI 所長・プロジェクトへ調査結果報告
11	金	Lae → Port Moresby	JICA事務所へ報告
12	土	Port Moresby	資料収集(UPNG)
13	日	Port Moresby	資料整理
14	月	Port Moresby	図面・航空写真資料収集(森林省、地理院、地質調査局)
15	火	Port Moresby	大使館へ報告、図面資料収集(農牧省)、建設物価調査
16	水	Port Moresby → Cairns	資料収集(農牧省、森林省)
17	木	Cairns → 東京	

1-4. 主要面談者

現調査における主要面談者は次表のとおりである。

表2. 主要面談者のリスト

氏 名	官 職
日本大使館	
野口晏男	特命全権大使
飯野建郎	参事官
山崎信介	一等書記官
藤原 裕	
JICA事務所	
岡崎俊夫	所 長
熊野 明	所 員
大野政義	青年海外協力隊調整員
宮沢敏幸	青年海外協力隊調整員
プロジェクト専門家	
香山 彊	チームリーダー
岡田直紀	長期専門家
小平真佐夫	業務調整員
大蔵計画省国際開発援助局	
Mr. Christopher Mero	Assistant Director
Mr. Francis Wagaia	Officer
清家政信	JICA派遣専門家
森 林 省	
Mr. Alan E. H. Ross	Assistant Secretary, Task Force
Mr. Max L. H. Marupi	Cartography and Publications Section
Mr. Charlie Tawhiao	Forest Mapping Advisor, Cartography and Publications Section
Mr. David J. Skelton	Project Manager, Bulolo/Wau National Forest

氏 名	官 職
森林省森林研究所	
Dr. Simon Saulei	Director
Mr. Chawi Konabe	Deputy Director
Mr. Edward Nir	Head, Forest Management Branch
Mr. Neville H. S. Howcroft	Section Head, Forest Management Branch
Mr. John Howard	Head, Bulolo Research Station
モロベ州庁	
Ms. Agatha Poratou	Assistant Secretary, Provincial Forest Office
Mr. Poni Mitio	Head, District Forest Office at Mumeng
Mr. Marcel Oreke	Senior Works Supervisor, Department of Works
木材産業訓練大学校	
Mr. Selarn Nawayap	Principal
工科大学	
Mr. G. Vatasan	Senior Lecturer, Forestry Department
Mrs. Nina R. Vatasan	Senior Lecturer, Civil Engineering Department
そ の 他	
土井博光	JICA派遣専門家, 地理局
Mr. Joe Rau	Geological Survey, Department of Minerals and Energy
Mr. Vaughan Redfern	Senior Land Use Officer, Land Use Section, Department of Agriculture and Livestock

2. 調査対象地

現地調査は苗畑予定地の位置する Lae、天然林試験地候補地の位置する Oomsis
及び人工林試験地予定地の位置する Bulolo で行った (図-1、図-2)。

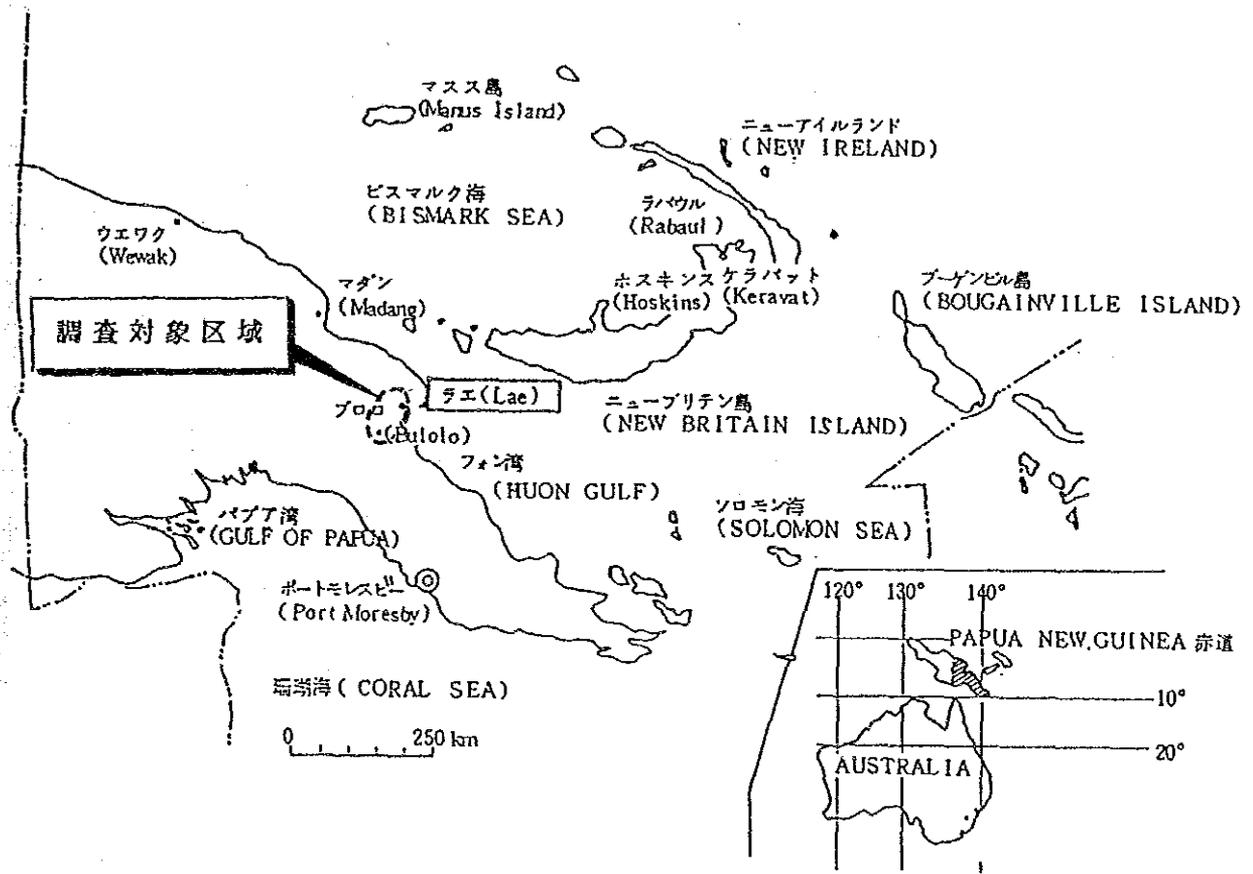
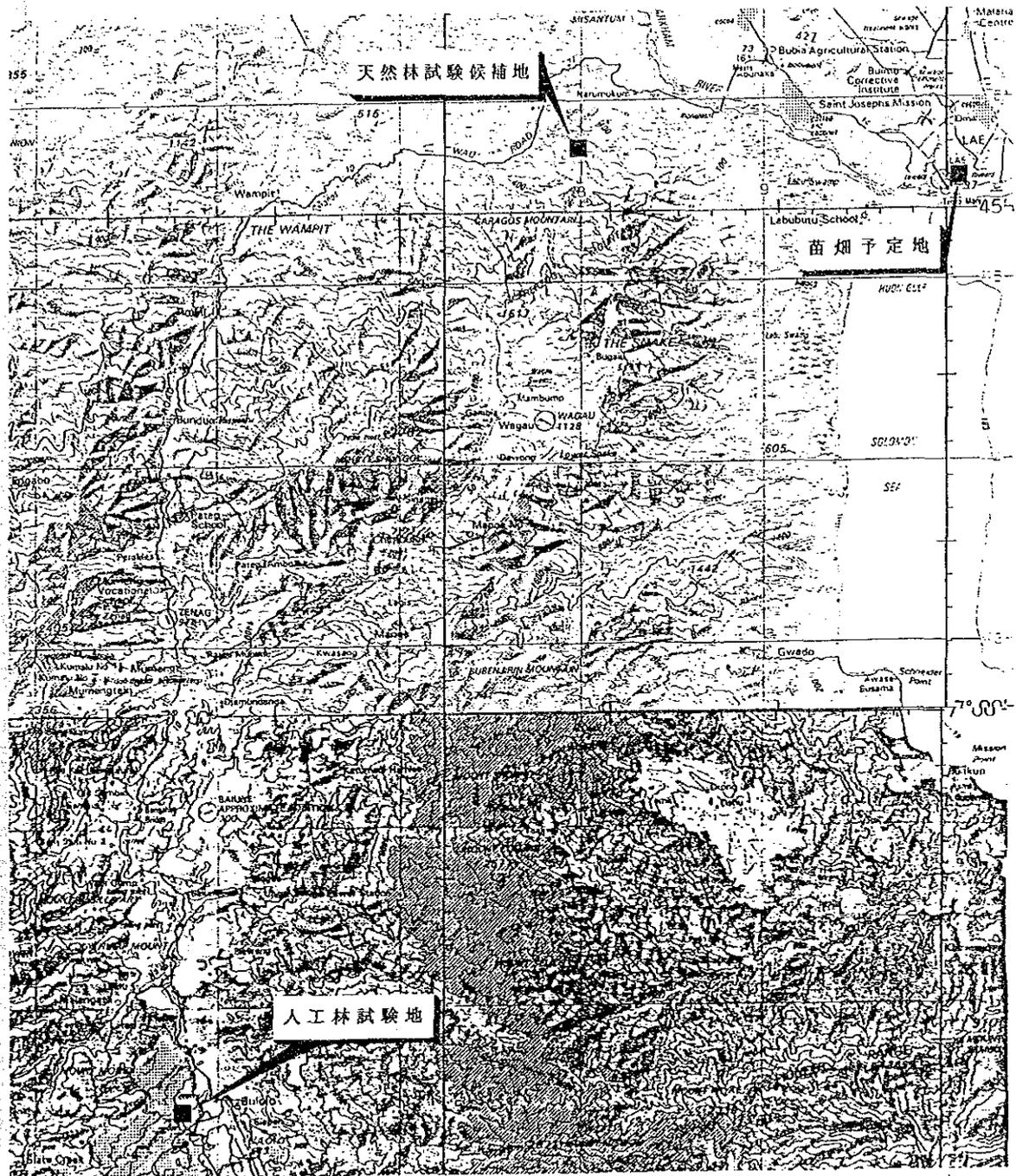


図-1 調査対象区域



CONTOUR INTERVAL 200 METRES
WITH SUPPLEMENTARY CONTOURS AT 50 METRE INTERVALS BELOW 200 METRES

图-2 試驗地等位置图

3. 苗畑の実施設計

3-1. 基本的考え方

苗畑は試験・研究を目的とするものとし、できるだけ一般的な研究に対応できるようにする。

面積は2 ha程度とし、圃場のほか資機材倉庫などの附帯施設を設ける。

圃場は、発芽床、養苗床、灌排水設備、日覆い設備を有するものとする。特に、養苗床は、ポット苗又は裸根苗を用いる苗床と、挿木床を備える。前者の苗床は、20樹種で各樹種5,000本養苗できるものとし、後者の挿木床は、10樹種で各樹種1,000本養苗できるものとする。

附帯施設としては、資機材倉庫(100㎡)、車庫(60㎡)、油庫(10㎡)、給電施設、灌水施設、給排水施設、作業・実験室(130㎡)、国旗掲揚塔、保護樹帯、金網柵を設ける。

3-2. 用地選定の経緯

昭和63年11月5日～11月19日にわたる実施協議調査団報告書によれば、苗畑の予定地としてLaeのFRI付近、OomsisのMorobe州所有の苗畑、Buloloの3箇所が候補地とされたが、BuloloはFRIから日帰りが困難であるという理由で除外された。

今回の調査においては、OomsisとFRI構内の2箇所に苗畑を設置することについて検討を行った。検討の結果、Oomsisについては必要とする広さをもつ苗畑適地が得られず、小規模の苗畑しか設置できないことが明らかとなった。一方、FRI構内においては新たに苗畑用土地が提供され得ることになった。そこで、PNG側関係者、計画打合せ調査団、プロジェクト専門家と打合せを行い、Oomsisに設定することを断念し、FRI構内にまとめて設置することとした。

3-3. 予定地の概況

予定地は、図-3に示すように、FRI本館のNorth wingの北西方向に拡がり、植物園に面した崖とHuon道路沿いに設置されている幼稚園にはさまれた平坦地である。面積は約3,500㎡である。現状は草生地であり、区域内にはまばらに樹木が植栽されている。植物園に面した崖との境は樹林帯となっている。傾斜はほとんどないが、植物園側からHuon道路に向かって低くなっている。

区域内に高さ約2mの金網フェンスが設置されているが、これを北方の端に移設することによって、外部から苗畑への侵入を防ぐことが可能になる。

3-4. 苗床及び附帯施設の配置

前述の基本的考え方における苗畑区域面積(2ha)と比較して予定地の面積は0.35haと小さいこと、及び本館の近くに位置することから、苗床面積をできるだけ大きくして用地の効率的利用を図るため、附帯施設の種類と規模を全面的に見直し、配置を検討した。

この結果、施設の種類及び規模と全体的配置は図-3に示すとおりである。

まず、新設道路が最短となるように、既設道路に近く、予定地の東側にある幼稚園との境界に接して、本館側から車庫(60㎡)、資機材倉庫(50㎡)、作業舎(90㎡)、貯水タンク(3,000gal.)を設置する。基本的考え方における油庫、実験室、国旗掲揚塔は本館の既設施設を利用することとし、設けない。

道路は既設道路から分岐させて上述の建物の西側に接して設け、貯水タンクを過ぎたところで左折させ、西側の境界まで延長する。

これらの施設を除いた区域に苗床を設置する。

苗床は、東西に横断する道路をへだてて精密実験用に用いる精密苗畑区と、苗木生産用にも用いられる実験苗畑区に分けられる。

両苗畑区には本館のNorth wingの水道の端末から配管を行ってスプリンクラー装置を設置する。なお、精密苗畑区には貯水タンクから手動による灌水も行えるようにする。また、各種の電動測定機の使用を容易にするため、電力端子を設置する。

3-5. 苗畑造成

3-5-1. 立木整理及び整地

(1) 立木整理

予定地内に植栽されている立木の伐採及び伐根処理を行う。DBH20cm以上の立木は18本で、その内訳は表3のとおりである。

表3. 整理対象木

No.	DBH cm								
2	40	11	90	15	34	19	94	23	38
3	28	12	28	16	22	20	78	24	222
8	26	13	72	17	120	21	18		
10	20	14	34	18	104	22	46		

注 1. Nos. 17, 18, 24 は *Pandanus* spp.
 2. Nos. 19, 20, 21 は根元が合体している。

(2) 整地

苗圃用地は東向きに 1.5～2.0%程度の傾斜を持ち、植物園に面した崖側（西側）が最も高く幼稚園側（東側）が低くなっている。最高点と最低点の高低差は 1 mである。また、南北方向はほぼ水平となっている。まず、全域にわたって植えられている芝生を取り除くため表土20cmの剝離を行う。

a. 精密苗圃区

施工面は現地形面とし切盛は行わないが、埋め戻し、転圧を行う。

b. 実験苗圃区

埋め戻し、転圧を行い、東西方向の勾配が 1.0%になるように整地する。

c. 建物地区

15～20cmの埋戻し、転圧を行い整地する。

3-5-2. 苗床

Bulolo国有林の生産苗圃、Bulolo林業学校の実験苗圃、Mumeng営林署の生産苗圃、FRI植物園の生産-実験苗圃、UNITECの実験苗圃、Madangの国有林の生産苗圃、JANTの生産苗圃などの調査の結果、苗床の基本的構造は次のようになる。（図-4、5）

(1) 精密苗圃区（36床）

- a. 苗床は金網補強コンクリート床盤とし、サイズは幅 1.2m、長さ12mとする。
- b. 通路は川砂利敷きとし、幅は南北方向のものは 0.8m、東西方向のものは 1.0 mとする。
- c. 上記の苗床を東西方向に15個並べたものと、21個並べたものと2つのブロックに分け、ブロック間の通路幅を 1.0mとする。

(2) 実験苗畑区 (63床)

- a. 苗床及び通路を含めて鉄筋コンクリート床盤とし、サイズは40m×39.2mとする。
- b. 上記のコンクリート床盤内に幅 1.2m長さ12mの苗床を東西方向に21個並べたブロックが3つ設置されるものとする。
- c. 通路幅は床間は 0.6m、ブロック間は 1.0mとする。
- d. 鉄筋は規格品のワイヤーメッシュを用いる。また、10mの間隔で伸縮継目を設ける。
- e. コンクリート床盤は東西方向に 1.0%の勾配を持たせる。

3-5-3. 日覆い設備

(1) 精密苗畑区

- a. 各床 (1.2 m×12m) ごとに日覆い設備を設ける。
- b. 各床のコンクリート床盤にL字鋼 (30mm×30mm×5 mm厚) を溶接して組み立てた鉄枠 (高さ 0.9m、幅 1.1m、長さ11.9m) を埋め込む。
- c. 鉄枠の支柱のスパンは2 mとする。苗床からの高さは、床コンクリートへ10 cmを埋め込むため0.8 mとなる (図-4)。

(2) 実験苗畑区

- a. 全面に高張り式日覆い設備 (高さ 2.0m) を設ける。
- b. 木枠構造とし、床コンクリートの伸縮を考慮して各々が21床からなる3ブロックに分ける。
- c. 支柱のスパンは東西方向を 5.4m、南北方向を 3.0mとし、支柱と支柱の間に3個の床が設置できるものとする。
- d. コンクリート床盤の周囲の幅 1 mの部分は、日覆い設備の機能が十分に発揮できないので苗床を設置しない (図-6)。

3-5-4. 灌水施設

灌水施設については、次の2案を検討した。

- a. Huon 道路沿いに埋設してある水道本管 (φ 250mm) からφ 100mm管を車庫の横まで引き、これから苗床へφ 75mm管及び建物へφ 25mm管を引く。
- b. 本館のNorth wingのφ 40mm端末からφ 32mm管を精密苗畑区の中央通路まで引

き、その管から苗床及び建物へφ25mm管を引く。

後者によっても灌水は可能であったので、後者によることとする。

スプリンクラーは移動式とし、両苗畑区内の東西方向の通路上に設置する。図-7に示す位置に設けられるφ32mmバルブからφ50mmフレキシブルパイプによって移動式アルミパイプに接続する。

なお、スプリンクラーの稼働はアルミパイプ1本ずつ行うものとする。噴射ノズルは圧力250kPaにおいて散水直径28.8mのものを用いる。

3-5-5. 排水施設

苗畑用地は既に述べたような地形であり、透水性のよい土壤であるがコンクリート床盤を多く取り入れた設計を行うため、U字溝及びヒューム管による排水路を設ける。U字溝及びヒューム管の最小勾配は0.5%とする。排水施設の位置及び構造は図-5、7のとおりである。

(1) 精密苗畑区

東端のフェンス沿い及び建物の裏を通り南東端に設ける集水柵に至るU字溝(200mm×300mm)、及びそこから方向を変えてH u o n道路わきの排水溝に至るヒューム管(φ300mm)を設置し、この区域の排水を図る。

(2) 実験苗畑区

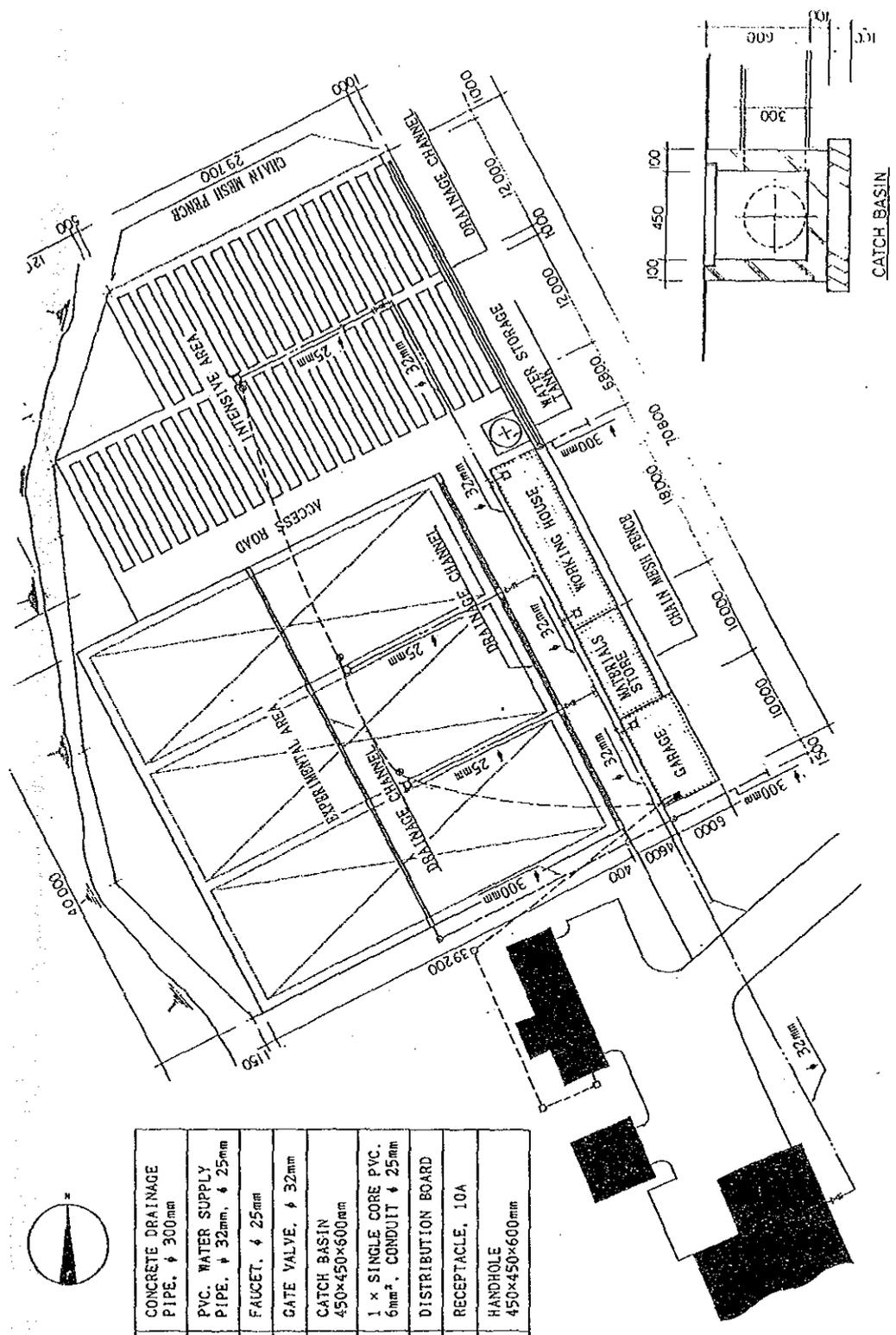
- a. コンクリート床盤中央部及び東端に南北方向にU字溝(200mm×300mm)を、また苗床の東端及び南端に集水柵を設置する。
- b. 上記集水柵からヒューム管を設け、精密苗畑区からのヒューム管に接続する。

3-5-6. 建 物

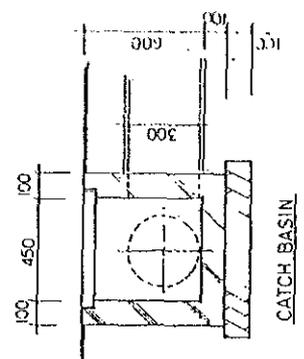
(1) 車 庫

床面積60㎡、床、柱及び梁は鉄筋コンクリート、壁はコンクリートブロック、屋根はコルゲート鉄板、樋つきとする。車庫の壁の一面は隣接する資機材倉庫の壁と共用とする。出入り口にはスペースを節約するため、手動式鉄製シャッターを設置する。

車庫の構造は図-8~10のとおりである。



—	CONCRETE DRAINAGE PIPE, φ 300mm
—	PVC. WATER SUPPLY PIPE, φ 32mm, φ 25mm
□	FAUCET, φ 25mm
—	GATE VALVE, φ 32mm
⊗	CATCH BASIN 450×450×600mm
—	1 × SINGLE CORE PVC. 6mm ² , CONDUIT φ 25mm
▮	DISTRIBUTION BOARD
⊕	RECEPTACLE, 10A
□	HANDHOLE 450×450×600mm

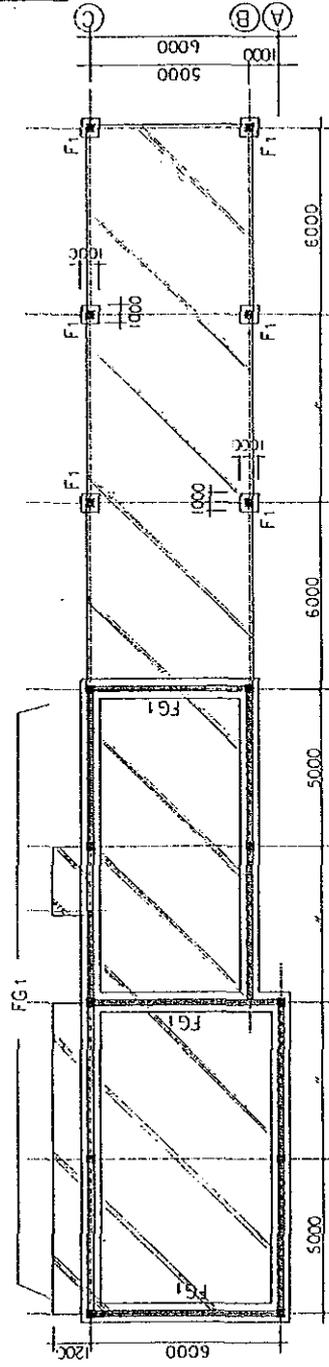
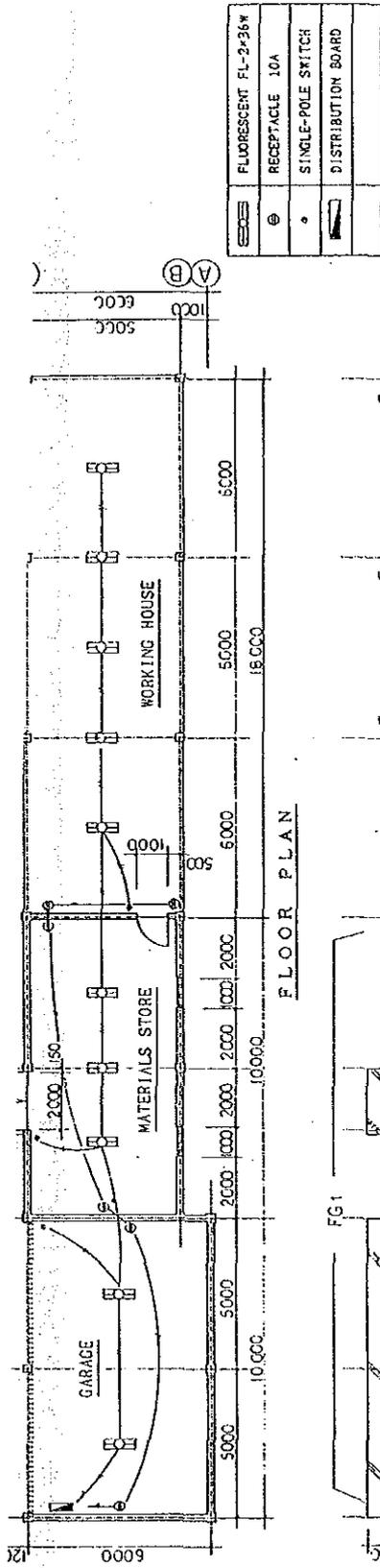


THE MODEL INFRASTRUCTURE WORK FOR
THE FOREST RESEARCH PROJECT
IN PAPUA NEW GUINEA

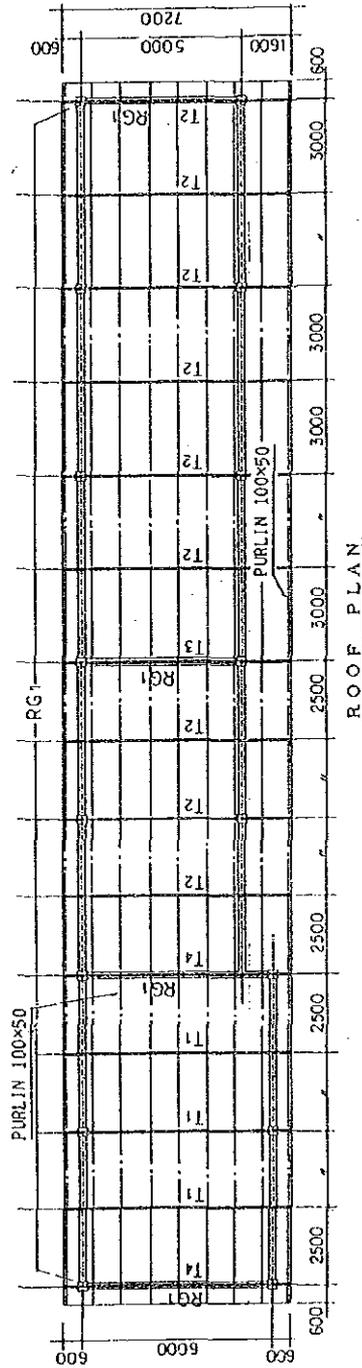
SITE PLAN
ELECTRIC INSTALLATION
WATER SUPPLY & DRAINAGE PLUMBING

S = /
MK-12

図-7 給排水・電気施設



FOUNDATION PLAN



ROOF PLAN

THE MODEL INFRASTRUCTURE WORK FOR
THE FOREST RESEARCH PROJECT
IN PAPUA NEW GUINEA

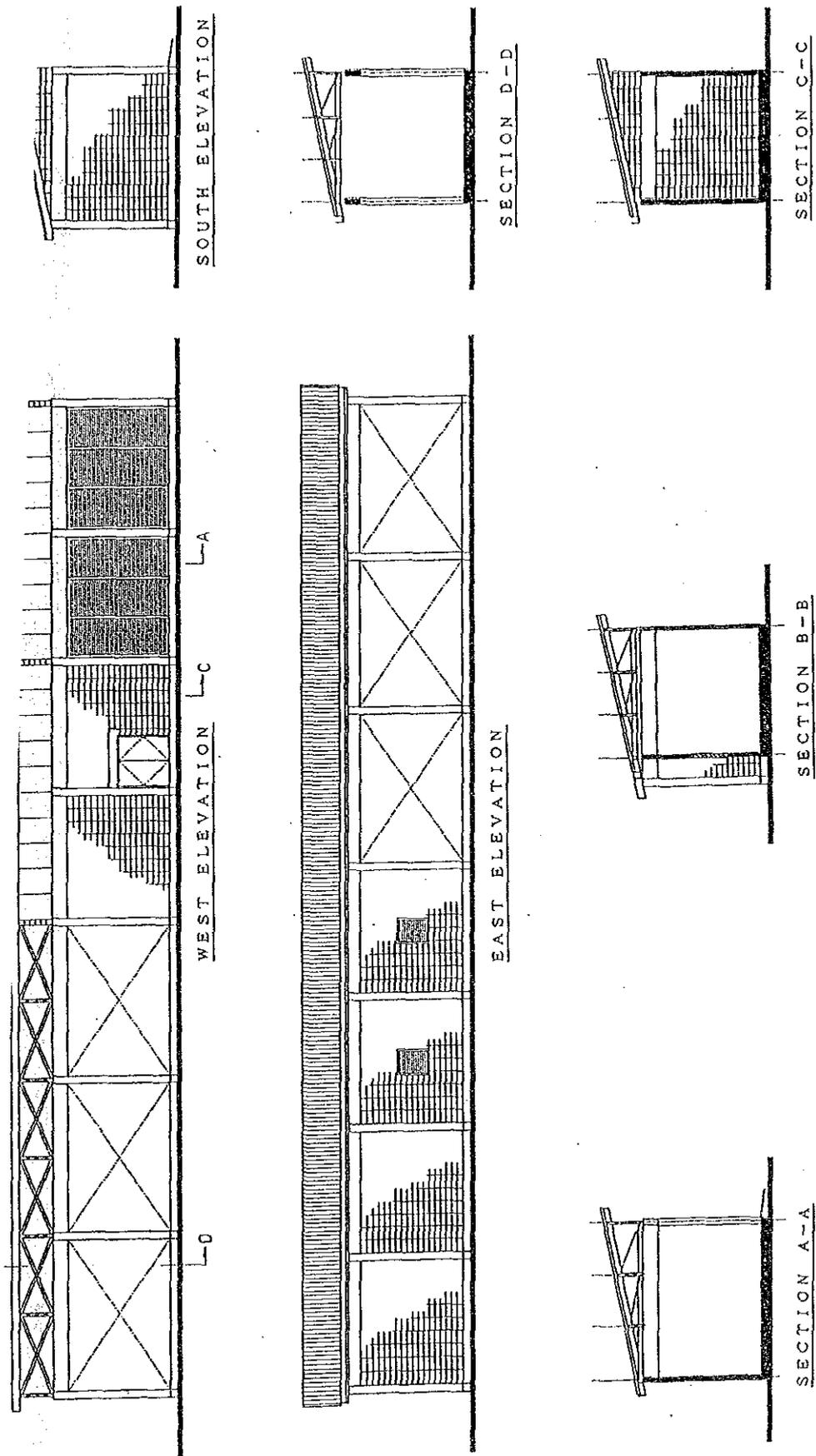
GARAGE, MATERIALS STORE, WORKING HOUSE

FLOOR PLAN, FOUNDATION PLAN, ROOF PLAN
ILLUMINATION PLAN

S = /

MK-04

图-8 建物平面图



THE MODEL INFRASTRUCTURE WORK FOR
THE FOREST RESEARCH PROJECT
IN PAPUA NEW GUINEA

GARAGE, MATERIALS STORE, WORKING HOUSE

ELEVATION, SECTION

S = /

WK-05

図一9 建物正面及び側面図

(2) 資機材倉庫

床面積50㎡、床、柱及び梁は鉄筋コンクリート、壁はコンクリートブロック、屋根はコルゲート鉄板、樋つきとする。壁の一面は隣接する車庫の壁と共用とする。道路側に幅2mの両開き扉を、また、作業舎との間に出入り口を設ける。

資機材倉庫の構造は図-8～10のとおりである。

(3) 作業舎

床面積90㎡、床、柱及び梁は鉄筋コンクリート、壁は設けない。屋根はコルゲート鉄板、樋つきとする。

作業舎の構造は図-8～10のとおりである。

3-5-7. 貯水施設

貯水タンクは市販の容量3,000gal. (13,500ℓ)のものを設置する。直径は3.05m、高さは1.87mである。

貯水タンクは、灌水に必要な水圧を得るため、底面を地上2mの高さに設置する。

貯水タンクの構造は図-11、12のとおりである。

3-5-8. 道 路

道路は、図-3に示すように既設道路から分岐させて作設する。

既設道路からの分岐部には、幅員と通行車両のサイズとの関係から曲線を設定する必要はないが、内側の角の部分半径10mの円弧に仕上げる。

道路の全幅員は4.6mとし、有効幅員の4mには厚さ150mmに砂利を敷くものとする。

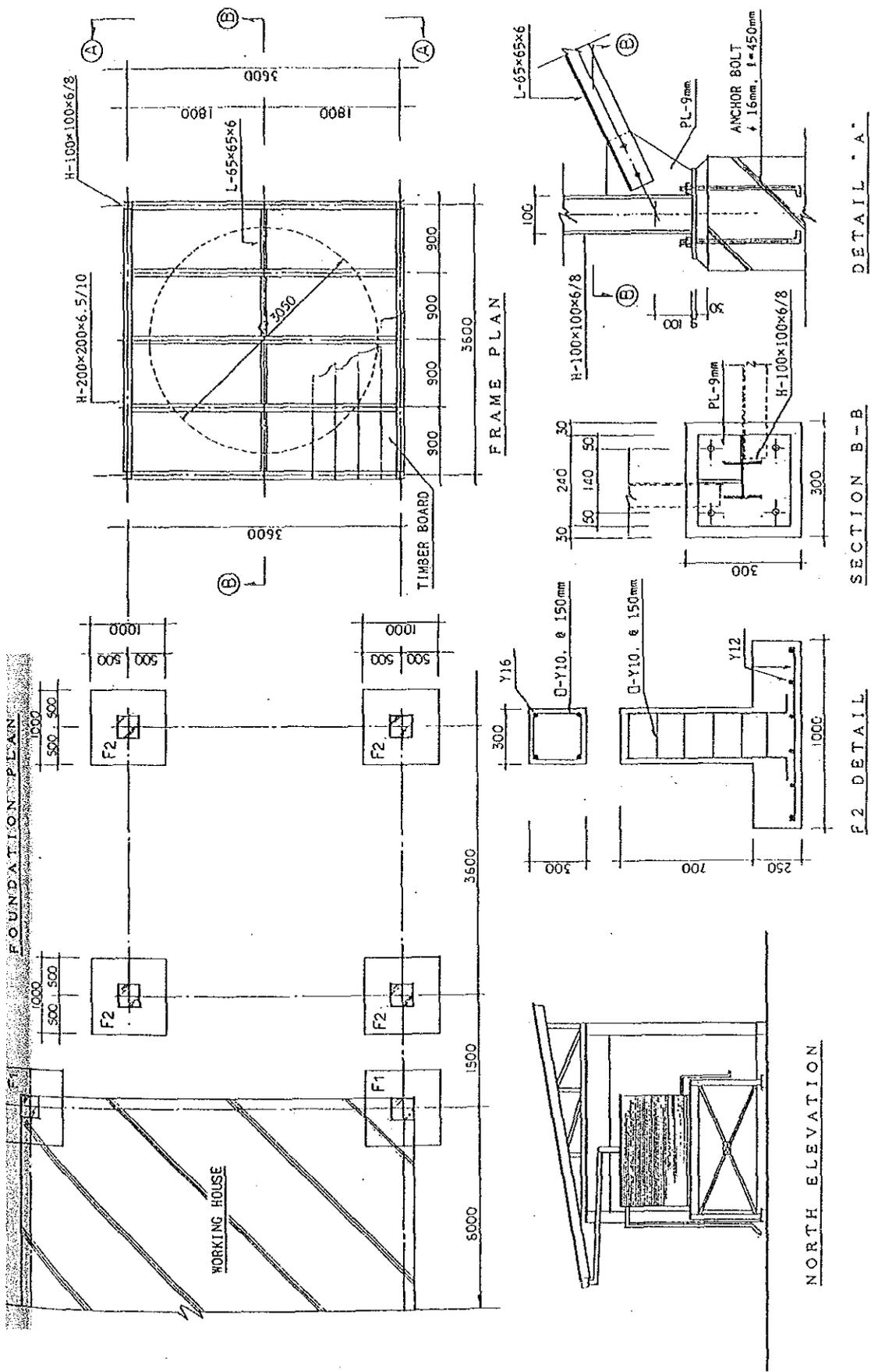
3-5-9. 電気施設

(1) 電 源

FRIの既設建物(可燃物・危険薬品倉庫)の電力端子から、地下ケーブルを新設車庫の配電盤に引く。

(2) 配 電

新設車庫の配電盤から各建物及び各苗畑区へ配電する。なお、各苗畑区への配電のためコンクリート床盤の下に地下ケーブルを埋設する。



THE MODEL INFRASTRUCTURE WORK FOR
THE FOREST RESEARCH PROJECT
IN PAPUA NEW GUINEA

WATER STORAGE TANK
FOUNDATION PLAN, FRAME PLAN
ELEVATION, DETAIL

SEE //

WK-10

図-12 貯水タンク詳細図

(3) 電気設備

単相電源を用いる次表のものを備える。

表4. 電 気 設 備

単位：箇所

電気設備 \ 施設	作業舎	資機材倉庫	車庫	精密苗畑区	実験苗畑区	計
蛍光灯	4	3	2			9
コンセント	2	1	1			4
スイッチ	2	1	1			4
防水コンセント				1	2	3
配電盤			1			1

電気施設の配置は図-7、8のとおりである。

3-5-10. フェンス

予定地内を東西に横切る既存フェンスの撤去し、予定地の北側の境界にフェンスを新設する。

撤去の延長は45m、新設の延長は41mである。

なお、新設フェンスの規格は既存のものに従う。

新設及び撤去フェンスの位置は図-3のとおりである。

4. 人工林試験地の実施設計

4-1. 基本的考え方

人工林試験地は、できる限り平坦な箇所又は地況の一樣な箇所であって、1樹種当たり1辺45mの正方形プロットとし、全体としては100樹種の造成が可能で、面積約20haとする。実施設計の対象は30樹種とする。

1プロット内には、3m×3mの間隔で200本を植栽する。

30樹種の各プロットは、将来採種園とすることを考慮して、同属種は隣接させないようにする。

4-2. 用地選定の経緯

昭和63年11月5日～11月9日にわたる実施協議調査団報告書によれば、OomsisのMorobe州所有の苗畑に隣接する地域及びBuloloの地域が候補地として選定された。

今回の調査においては、まず、Oomsis地域とBulolo地域について検討を行った。Oomsis地域は土地のすべてを使うことが不可能であり、使用可能な土地だけでは必要面積の確保ができないため除外した。Bulolo地域はFRIから114kmと遠く離れているが試験林の面積が確保できることから検討の対象となり、プロジェクト専門家及び計画打合せ調査団と協議の上、この地域に設定することが決定された。

Bulolo地域においては、Bulolo/Wau National ForestのProject ManagerであるMr. David J. Skeltonより2候補地の提示を受け、それらの中から比較的地形条件が良いとみられたSawmill Creekの流域の土地を選定した。

4-3. 予定地の概況

予定地は図-13に示すように、Sawmill Creekを挟み、大部分がほぼ直角に交差する既設林道によって区切られた土地の一角に位置する総面積8.38haの区域である。

Sawmill Creekに沿って平坦地となっているが、同Creekの著しい蛇行のため、平坦地において正方形プロットが設定可能な面積は総面積の20%程度である。

同Creekを離れるに従って傾斜が急になる。特に、南北に走るOld Walut林道の東側では傾斜が40°に達する。また、同Creekの西側には小谷が入っているほか、段丘状地形を呈し多少平坦となっている部分もある。

予定地内の平坦地には一部草生地が存在するが、それ以外はほぼ全域が二次林と

なっている。二次林は各種の広葉樹によって構成されているが、広葉樹に混生して、*Araucaria* spp. 及びヤシ類が点生している。*Araucaria* spp. は西側の斜面上部に生育し、林床には更新稚樹が見られる。また、林床には小型のタケ、ツル性のタケ及びツル性のヤシが生育している。なお、既設林道の周辺には *Leucaena* spp. の小径木が密生している。

地質図によると、予定地の位置する地域の地質は鮮新世オチバンダ (Olibanda) 類層に属する湖成及び河成の軟らかく結合した凝灰岩質細粒砂岩、砂岩、礫岩及び凝灰岩から成っている。天然木の成長状態からみて、土壌は各種の樹種の生育に適していると判断される。

4-4. 試験地の区画

前項で述べた事情によって、基本的考え方における1プロットのサイズ (45m×45m、200本植栽) を同じ間隔で100本植栽する30m×30mに縮小することにした。プロットの配置は図-14のとおりである。

4-5. 附帯施設

(1) フェンス

Mr. David J. Skeltonによると予定地の周辺では野生化した牛による造林木の被害が生じている。予定地内では牛を確認できなかったが、足跡と排泄物によってその生息が予想された。野生牛の試験地内への侵入を防ぐため、試験地の周囲にフェンスを新設するとともに現存フェンスの補修及び撤去を行う。フェンスの新設、補修、撤去の延長はそれぞれ 828.4m、364.9 m、396.7 mである。

フェンスの位置は図-14、構造は図-15とおりである。

(2) コンクリート杭

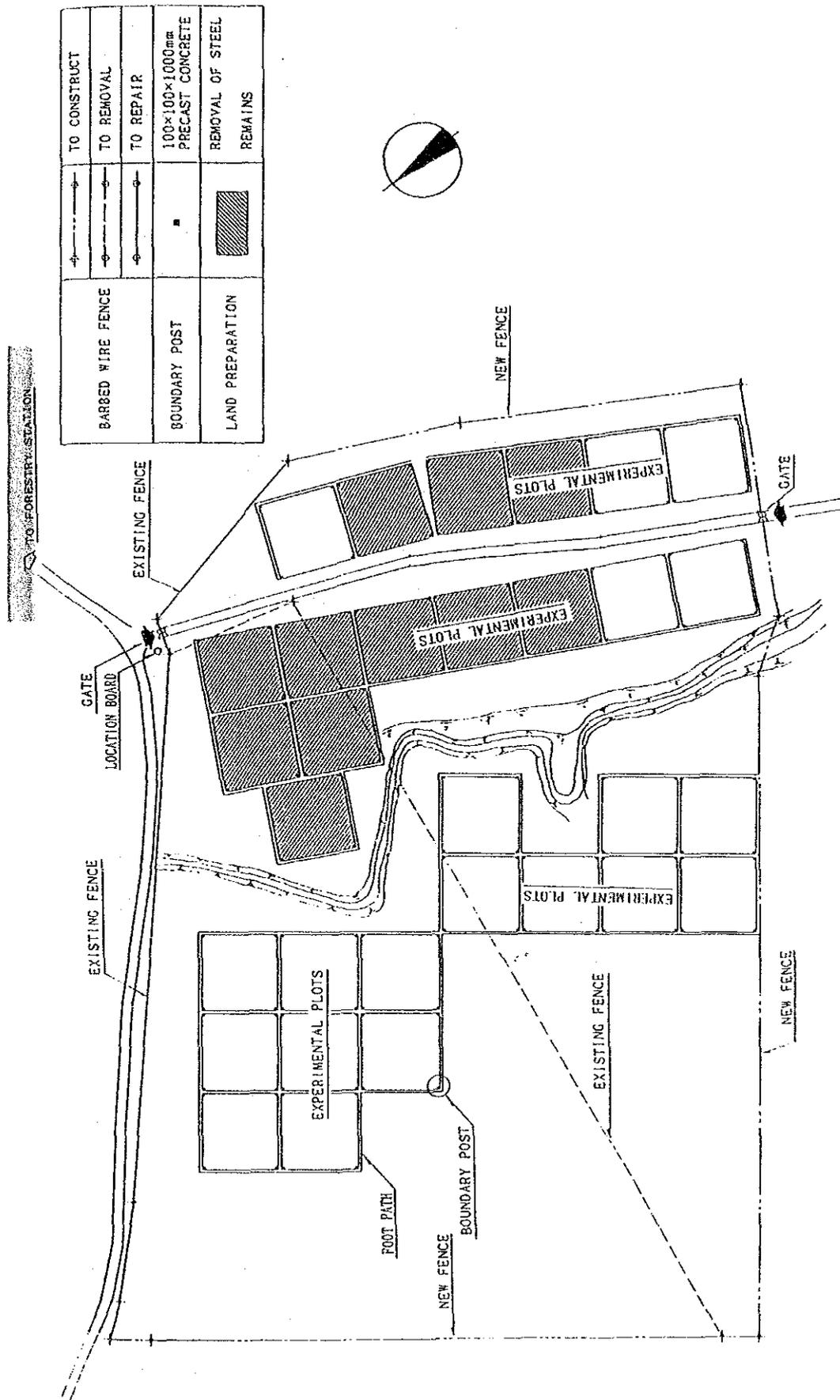
各プロットの四角にはコンクリート杭を埋設する。設置する杭の総本数は120本である。

コンクリート杭のサイズは10cm×10cm×100cmとする。

(3) 案内板

試験地及び周辺の森林には地域住民の入り込みが多い。試験地の入り口である林道分岐点に訪問者への便宜と地域住民への啓蒙を兼ねた案内板を設置する。

案内板の位置は図-14、構造は図-15とおりである。



THE MODEL INFRASTRUCTURE WORK FOR
THE FOREST RESEARCH PROJECT
IN PAPUA NEW GUINEA

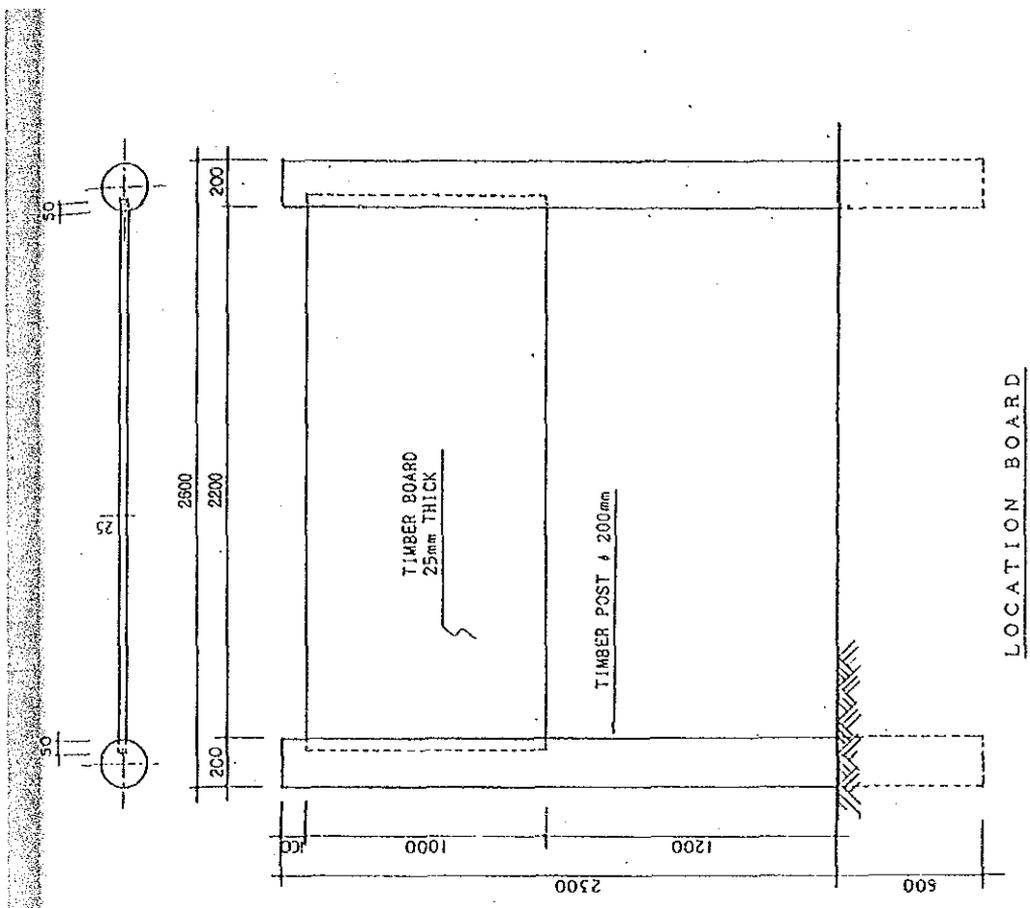
EXPERIMENTAL PLANTATION

SITE PLAN

S = /

MK-07

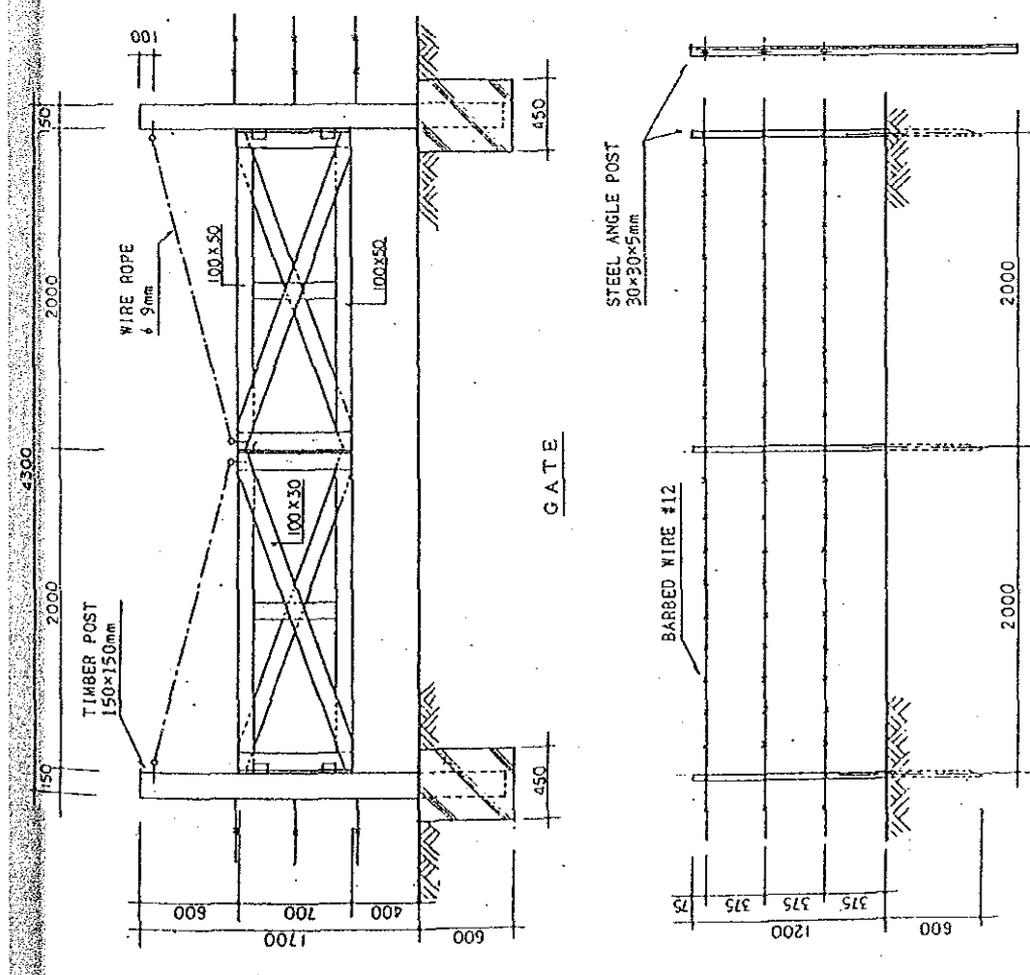
图-14 人工林試驗地計画面



GATE

BARBED WIRE FENCE

LOCATION BOARD



GATE, BARBED WIRE FENCE, LOCATION BOARD

THE MODEL INFRASTRUCTURE WORK FOR
THE FOREST RESEARCH PROJECT
IN PAPUA NEW GUINEA

EXPERIMENTAL PLANTATION

S = //
S = //

MR-08

圖-15 人工林試驗地附帶施設

なお案内板の掲示内容案を図-16に示した。

(4) 歩 道

試験地は既設林道の周辺に設定されるため、林道の新設は必要としないが、管理及び調査研究のため各プロットの間歩道の新設する。

歩道は幅1 mで、路面の植生及び障害物の除去を行う。

歩道の位置は図-14のとおりである。

4-6. 地ごしらえ

(1) 立木整理

30個のプロットを設定するため約3 haの立木整理を行う。このうち約半分が傾斜地である。

立木はできるだけ地際において伐採する。伐倒木の搬出は、伐倒木を地域住民の燃料などとして採取させることによって、容易に行い得ると考えられる。

(2) 障害物の撤去

試験地の入口付近にある製材工場の跡地周辺には、古いトラックの残骸、ドラム缶その他の鉄屑が散在しているので、植栽に先立ってそれらを除去する。該当区域は図-14に示すとおり約1 haである。

Department of Forests
Forest Research Institute
BULOLO EXPERIMENTAL PLANTATION

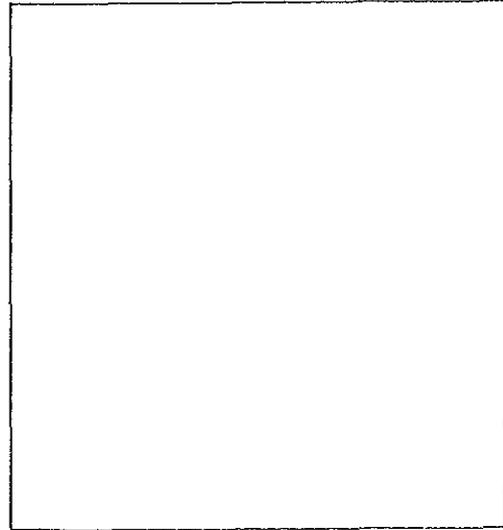
Area : 8.38 ha

Number of tree species planted : 30

Size of one plot : 0.09ha (30m×30m)

Number of trees in each plot : 100

Grazing, starting fires, collecting
wild plants as well as damaging
the planted trees are strictly
prohibited.



Map of the Area

This Experimental Plantation was established through technical
cooperation by Japan International Cooperation Agency (JICA)

図-16 案内板揭示内容案

5. 天然林試験地の実施設計

5-1. 基本的考え方

天然林試験地は、天然林3～5のタイプに区分し、それぞれの林分の中の代表的な箇所、かつ維持管理が十分に行える箇所を選定する。

試験地の規模は1タイプ5～10haとする。

試験地の境界は、稜線、河川、沢等の自然界及び道路、防火線等の明瞭なものとする。

5-2. 候補地選定の経緯

天然林試験地については、現行のR/Dにおいて天然林の研究に関する事項が明示されていないことから、FRI側においてもプロジェクト専門家の側においても、具体的な候補地の選定作業は進んでいなかった。

今回の調査に際しては、Oomsisの苗畑候補地に隣接する天然林又はBulolo地域のMcAdam National Parkの天然林に試験地を設定することを検討したが、いずれも管理上の問題が大きく決定に至らなかった。そこで本報告では、試験地の設定は行わず、有望な候補地について提言を行うにとどめる。

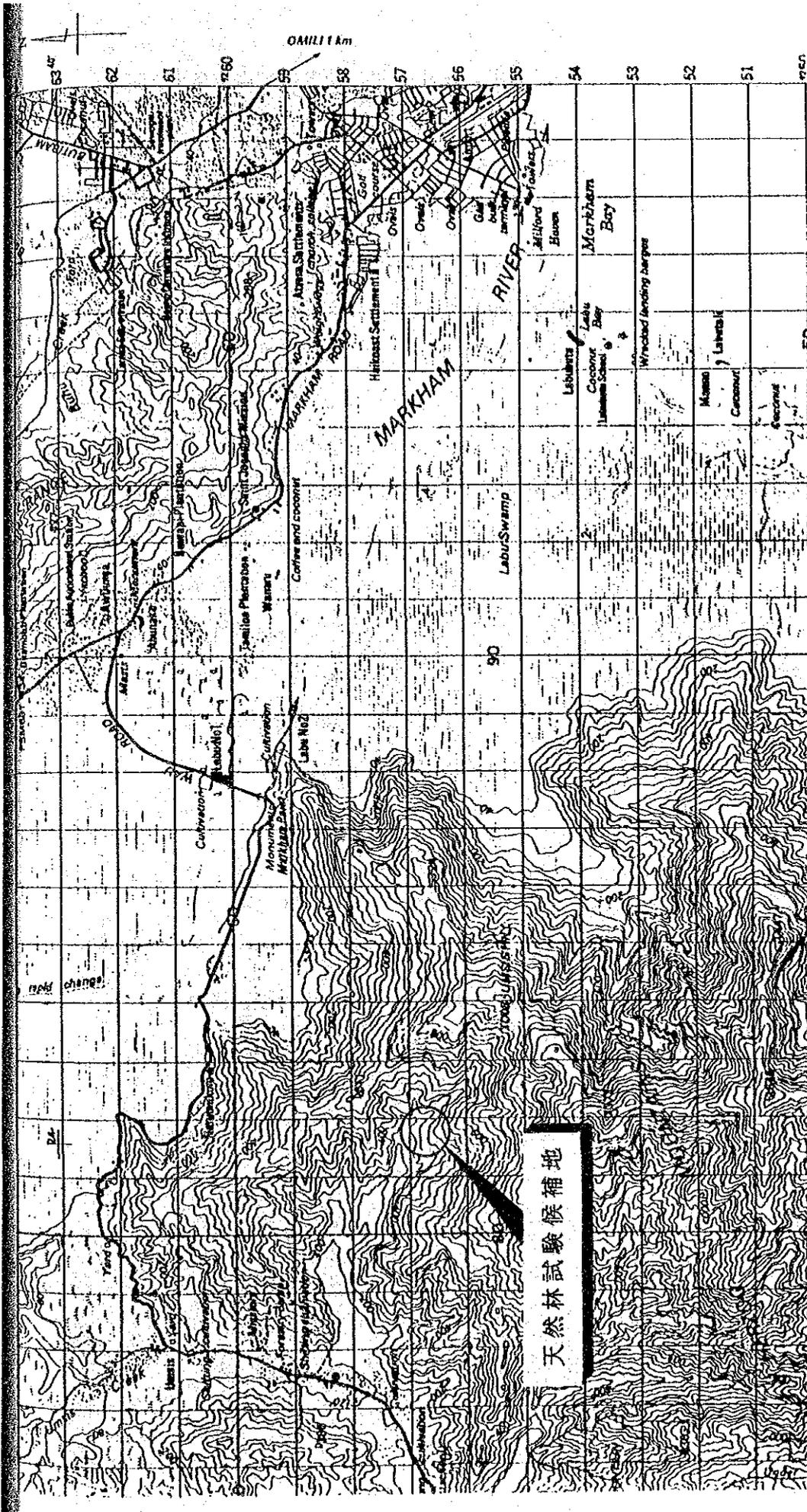
有望な候補地の1つとして、Oomsisの東側の、現在UNDP及びFRI独自のプロジェクトによる試験地が設定されている森林を調査した。

5-3. 候補地の概況

候補地は図-17に示すような位置にある。Wau道路から谷沿いに以前木材搬出用に作設された林道（現在は廃道になっている）が伸びており、これに沿って谷を約4km登った地点に伐採基地跡がある。林道はそこから更に山腹に沿って登っている。候補地はこの林道周辺に存在する。

候補地周辺の森林は地域住民の所有となっているがTRP (Timber Right Purchase) の対象地でもあり、過去に択伐が行われている。択伐はDBH50cm以上の有用樹を対象とするものであったが、樹種及び形質の観点からDBH50cm以上であっても伐採されなかったものが多く残っている。TRPの対象地であることから、この付近の森林は将来において再び択伐が行われる可能性がある。

地質図によると候補地の位置する地域の地質は、中世代のジュラ紀から白亜紀の



天然林試驗候補地

圖-17 天然林試驗候補地

オーウェン・スタンレー (Owen Stanley) 変成期に属する片岩、粘板岩類、千枚岩、変成硬砂岩、礫岩からなっている。

この森林は土地所有者の合意が得られるならば、次の3条件において天然林試験地の有望な候補地である。

a. F R I から近い

F R I から Oomsis まで Markham 道路及び Wau 道路上約 30km であり、Oomsis から候補地まで既設林道上約 4 ~ 6 km である。したがって、F R I から日帰り調査が十分可能である。

b. 熱帯雨林の特徴を十分に備えている

T R P の対象地であることから原生林ではないが、樹種構成において多様性に富んでいるとともに有用樹種が存在していることから、天然林研究のための試験地として適している。

P N G においては分布がそれほど多くないといわれるフタバガキ科に属する *Anisoptera* spp. の分布が見られる。また、家具材として極めて優れている *Pterocarpus* spp. や針葉樹の *Casuarina* spp. の分布も見られる。なお、*Anisoptera* sp. の極めて旺盛な天然更新林分には F R I の試験地が設定されている。

c. 林道の整備が容易である

以前に木材の伐採・搬出のため作設された林道は、現在の路面は丈の高い雑草で覆われ、部分的には灌木が生育し倒木も存在しているが、幅員は十分に広く、線形も適当で、路盤もしっかりしている。

したがって、路面の障害物を除き、敷き砂利を補充し、2箇所の小川(幅2m程度)の横断施設を整備すれば、大型車の通行が可能となる。この林道は、以前には人員輸送バスが運行されていたといわれている。

なお、今回は現地調査を行うことはできなかったが、F R I が考えている天然林及び在来種植栽試験の候補地として次のものがあげられる。

a. Markham 道路と Wau 道路との分岐点付近 (Lae から 13km)

b. Markham 道路と沿線の Munung 周辺 (Lae から 23km)

c. Nazab 空港周辺、Markham 道路沿線 (Lae から 35km)

d. Wau 道路沿線の Gabensis 周辺 (Lae から 34km)

6. 工事費の積算

工事費の積算は、調査・設計の成果に基づいて次の要領で行った。

- (1) 本工事は、請負工事方式を前提として積算した。
- (2) 土木機械は、借上げ方式で積算した。
- (3) 単価については、平成2年5月のPNG国内市場単価を基に施工時期を平成2年末と仮定した単価を考慮した。なお物価上昇率は年間4～5%とした。
- (4) また各項目の単価には、それぞれ税金、輸送費、現場経費等を含んでいる。

工事費総括表

TABLE OF GENERAL CONSTRUCTION COSTS
THE MODEL INFRASTRUCTURE WORK FOR THE FOREST RESEARCH PROJECT (P. N. G)

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
1	EXPERIMENTAL & INTENSIVE AREAS 実験・精密苗畑区	1	LOT		128 328	
2	BUILDING WORK 建物	1	"		128 117	
3	EXTERNAL WORK 排水施設、道路、フェンス	1	"		32 962	
4	ELECTRIC AND SANITARY WORK 電気及び給水施設	1	"		19 901	
5	EXPERIMENTAL PLANTATION WORK 試験林	1	"		25 023	
	TOTAL				334 331	

工 事 内 訳 表
COST BREAKDOWN TABLES

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
1	EXPERIMENTAL & INTENSIVE AREAS					
	実験・精密苗畑区					
	○ Land Preparation					
	立木整理及び整地					
	Setting-out with batter board					
	for above construction	1	Lot		600	
	測量					
	CUTTING DOWN OF TREE H=15m	18	Nos.	133	2 394	
	立木の伐採					
	Topsoil stripping 200mm deep	255	m ³	20 ⁵⁴	5 237	
	表土剝離					
	Hand excavation	37	m ³	31 ⁶³	1 170	
	床堀					
	Backfilling and compaction	153	m ³	22 ⁵⁹	3 456	
	埋め戻し, ならし, 転圧					
	Sub-Total Land Preparation				12 857	
	立木整理・整地小計					
	○ EXPERIMENTAL AREA					
	実験苗畑区					
	Crushed rock filling and					
	compacted in 100mm layers under					
	raised bed	162	m ³	68 ¹⁸	11 045	
	基礎栗石, 転圧					
	Reinforced concrete in raised					Ready-mixed
	bed, F'c=17.5 MPa	162	m ³	162 ¹⁶	26 269	con. 100mm
	鉄筋コンクリート (苗床)					thickness

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
1	Formwork to raised bed	35	m ²	55 ⁸⁶	1 955	
	苗床型枠					
	Fabric square mesh					
	200×200 ×6mm	1.552	m ²	8 ⁹⁹	13 952	
	ワイヤーメッシュ					
	Expansion joint for raised bed					
	100mm height	274	m	1 ⁸⁰	493	
	収縮目地					
	Concrete steel trowel finish	1,620	m ²	4 ⁷⁰	7 614	
	コンクリート金ごて仕上げ					
	Timber shade framing, 2m high	1,568	m ²	9 ⁸³	15 413	
	寒冷紗木枠					
	Two coats timber finish paint	600	m ²	5 ⁸⁵	3 510	
	木枠塗装					
	Sub-Total Experimental Area				80 251	
	実験苗畑区小計					
	○ Intensive area					
	精密苗畑区					
	Crushed rock filling and compacted in 50mm layers under raised bed	21	m ³	68 ¹⁸	1 431	
	切込砂利, 転圧 (基礎)					
	Concrete in raised bed					75mm thick-
	F'c=17.5 ^{MPa}	47	m ³	162 ¹⁶	7 621	ness ready
	苗床コンクリート					mixed conc.
	Formwork to raised bed	190	m ²	55 ⁸⁶	10 613	
	苗床型枠					

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK	
				U/P	AMOUNT		
1	Wire netting for raised bed concrete	518	m ²	3	15	1 631	
	苗床コンクリート補強用金網						
	Concrete steel trowel finish	518	m ²	4	70	2 434	
	コンクリート金ごて仕上げ						
	Gravel filling in 50mm layers for path	418	m ²	3	41	1 425	
	歩道敷砂利						
	Barrier with 0.2mm thick polyethylen film under path	418	m ²	8	39	3 507	
	歩道下敷ポリエチレンシート						
	Steel shade framing	518	m ²	9	24	4 786	0.8m high
	寒冷紗用鉄枠						
	Two coats paint of steel finish	250	m ²	7	09	1 772	
	鉄枠塗装						
	Sub-Total Intensive Area					35 220	
	精密苗畑区小計						
	Total Exp. & Int. Area (1)					128 328	
	実験・精密苗畑区合計(1)						

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
2	Building Work (建物他)					
	Working house, Marterials store and Garage 作業舎、資機材倉庫、車庫					
	Setting-out with batter board for building construction	243	m ²	4 ¹¹	998	
	測量					
	Hand excavation	68	m ³	31 ⁶³	2 150	
	床掘					
	Backfilling and compaction	42	m ³	22 ⁵⁹	949	
	埋め戻し、転圧					
	Crushed rock filling and compacted in 100mm layer under ground slab	28	m ³	68 ¹⁸	1 909	
	基礎栗石、転圧					
	Moisture barrier with 0.2mm thick polyethylen film on crushed rock fill	216	m ²	8 ³⁹	1 812	
	防湿ポリエチレンシート (床下)					
	Unreinforced concrete in blinding layer, 50mm thick	3	m ³	140 ⁵⁰	421	
	捨てコン					
	Reinforced concrete in foundation, F' c=20MPa	23	m ³	190 ⁵²	4 382	
	鉄筋コンクリート (基礎)					

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
2	Reinforced concrete in ground floor slab, F' c=20MP ^a	29	m ³	190 ⁵²	5 525	
	鉄筋コンクリート (床)					
	Reinforced concrete in column, F' c=20MP ^a	7	m ³	206 ⁴⁸	1 445	
	鉄筋コンクリート (柱)					
	Reinforced concrete in beam F' c=20MP ^a	22	m ³	206 ⁴⁸	4 542	
	鉄筋コンクリート (梁)					
	Formwork to foundation	160	m ²	55 ⁸⁶	8 937	
	基礎型枠					
	Formwork to column	86	m ²	73 ⁹³	6 358	
	柱型枠					
	Formwork to beam	185	m ²	82 ⁹⁷	15 349	
	梁型枠					
	Reinforcing steel	8 ¹	Ton	1880 ⁷⁶	15 234	
	鉄筋					
	Hollow concrete block wall, 200mm thick	173	m ²	102 ⁶⁸	17 763	
	コンクリートブロック壁					
	Timber door frame, 150×50mm	13	m	11 ²⁷	146	
	木製扉枠					
	Timber window frame, 150×50mm	10	m	11 ²⁷	112	
	木製窓枠					
	Timber facia board, 200×20mm	97	m	6 ³⁰	611	
	破風板					

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
2	Timber roof framing including purlin, galvanized corrugate roof	326	m ²	67 ⁵⁰	22 005	
	コルゲート鉄板屋根					
	Horizontal gutter, 150×0.6 mm 雨どい	48	m	17 ⁴⁵	837	
	Eaves gutter, 150×0.6 mm 軒どい	38	m	17 ²³	654	
	Asbestos cement board for exterior wall	20	m ²	15 ¹¹	302	
	石綿セメントボード					
	Concrete steel trowel finish コンクリート金ごて仕上げ	243	m ²	6 ²³	1 513	
	Mortar plaster skirting steel towel 100mm high	70	m	18 ²³	1 276	
	モルタルプラスター副木					
	Size 2,000×2,100×40mm thick hollow core flushdoor (Double leaf door)	1	No.		256	
	両開き2枚扉					
	Ditto, but size 1,000 ×2,100×40mm	1	No.		128	
	扉					
	Roller shutter, chain operated, 4,700 ×4,500 mm high	2	Nos.	3000	6 000	
	鉄製シャッター					

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
2	Aluminium jalousie window, size 1,000 × 1,200 mm high	2	Nos.	102 ⁶⁴	205	
	アルミニウムバルコニー窓					
	Acrylic paint on wooden surface	18	m ²	5 ⁸⁵	105	
	木部表面塗装					
	Ditto, on steel surface	118	m ²	5 ⁸⁵	690	
	鋼部表面塗装					
	Sub-Total W. house, M. store, Garage				122 614	
	作業舎・資機材倉庫・車庫小計					
	○ Water storage					
	貯水施設					
	Crushed rock filling and compacted in 100mm layer					
	under ground slab	2	m ³	68 ¹⁸	136	
	基礎栗石, 転圧					
	Reinforced concrete in base, f'c=20MPa including reinforcing					
	steel	4	m ³	198 ⁸³	795	
	鉄筋コンクリート					
	Steel framing	1	Lot		822	
	鉄フレーム					
	Water tank (13,500 ℓ)	1	No.		3 750	
	貯水タンク					
	Sub-Total Water Storage				5 503	
	貯水施設小計					
	Total Building Work (2)				128 117	
	建物合計 (2)					

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
3	External work					
	排水施設 道路, フェンス					
	○ Open ditch 112 ^M 開渠					
	Crushed rock filling, 100mm thick	7	m ³	68 ¹⁸	477	
	基礎栗石					
	Concrete, F'c=17.5 MPa	11	m ³	162 ¹⁶	1 783	
	コンクリート					
	Formwork	146	m ²	55 ⁸⁶	8 155	
	型枠					
	Precast concrete cover 250×1,000×50mm thick	8	Nos.	7 ⁸⁸	63	
	コンクリートふた					
	○ Concrete pipe Φ300mm	140	m	87 ⁰⁸	12 191	
	コンクリート管					
	○ Sump pit 500×500×700mm height	4	Nos.	900 ⁰⁰	3 600	
	枺					
	○ Gravel paving for access road, 150mm thick	468	m ²	10 ²⁴	4 792	
	道路敷砂利					
	Removal of existing fence	45	m	6 ⁰⁰	270	
	既設フェンス撤去					
	○ Galvanized chain mesh fence 2m high	41	m	39 ⁸⁰	1 631	
	フェンス新設					
	Total External Work (3)				32 962	
	排水施設 道路, フェンス合計(3)					

NO	DESCRIPTION	Q' TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
4	Electric and sanitary work					
	電気及び給水施設					
	○ Electric work					
	電気施設					
	Excavation	10	m ³	31 ⁶³	316	
	床堀					
	One × Single core pvc 6 mm ²	300	m	4 ²⁴	1 272	
	電線					
	Distribution board	1	No.		410	
	配電盤					
	Conduit pipe	600	m	21 ⁷⁹	13 074	
	電線管					
	Hand hole 450 ×450 ×1,000 mm	7	Nos.	262 ⁵⁰	1 837	
	ハンドホール					
	Fluorescent, twin tube×36w	9	Nos.	98 ¹⁶	883	
	蛍光灯					
	Socket, single-10A	4	Nos.	12 ⁵⁰	50	
	コンセント					
	Lighting switch, 1 GANG	4	Nos.	8 ³⁹	33	
	スイッチ					
	Waterproof socket, single-10A	3	Nos.	69 ⁴⁵	208	
	防水コンセント					
	Sub-Total Electrical Work				18 083	
	電気施設小計					
	○ Sanitary work					
	給水施設					
	Excavation	13	m ³	31 ⁶³	411	
	床堀					

NO	DESCRIPTION	Q'TY	U.	LOCAL PORTION (KINA)		REMARK
				U/P	AMOUNT	
5	Experimental plantation work					
	試験林					
	Setting-out	1	Lot		750	
	測量					
	Land preparation	1	Lot		1 200	Area; 2.88ha
	地拵え					
	Removal of debris	1	Lot		700	Area; 1.05ha
	障害物撤去					
	Galvanized barbed wire with steel post, 1.2m high (new)	828 ⁴	m	17 ²⁵	14 289	
	有刺鉄線フェンス (新設)					
	Ditto, but repairing	364 ⁹	m	9 ⁰⁰	3 284	
	" (補修)					
	Ditto, but removal	396 ⁷	m	6 ⁰⁰	2 380	
	" (撤去)					
	Gate, size 4,300×1,700mm high	2	Nos.	375 ⁰⁰	750	
	ゲート					
	Concrete post	120	Nos.	3 ³⁸	405	
	コンクリート杭					
	Felling and stump for path way, 1,000mm wide	2,130	m	0 ⁵⁰	1 065	
	歩道伐開					
	Sign board, size 2.2×2.3m	1	No.		200	
	案内板					
	Total Exp. Plantation Work (5)					
	試験林合計 (5)				25 023	