

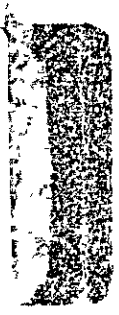
パプア・ニューギニア国アニア・カピウラ地区

林業開発協力基礎二次調査

報告書

昭和56年4月

国際協力事業団



林開発
81-29

JICA LIBRARY



1029196[1]

国際協力事業団	
受入 期日	84.8.22
	206
	88.3
登録No.	13719
	FDD

目 次

あ り さ つ

序

1. 調査対象地の概要	1
1-1 調査対象地	1
1-2 自然条件	1
1-3 社会・経済条件	2
2. 開発に当たっての基本的な考え方	4
2-1 西ニューブリテン州南部地域開発の基本方針	4
2-2 開発方式	5
2-3 協力の方針	6
3. 森林資源の現状と開発の可能性	8
3-1 森林資源の賦存状況	8
3-2 未利用樹開発の可能性	15
4. 道路計画	19
4-1 整備の基本的考え方	19
4-2 道路網計画	22
4-3 道路構造規格	27
4-4 開設経費	28
5. 港湾・貯木場計画	30
5-1 港湾・貯木場整備の基本的考え方	30
5-2 予定地の概況	31
5-3 本格調査の事前計画	33
5-4 整備計画	35
6. 森林開発の進め方	87
— 調査の総括をかねて —	
6-1 政府及び州政府の森林開発基本政策	87
6-2 進出企業の対応	87
— S B L C社の例を中心に —	
6-3 調査関連地域の概要	89
6-4 森林開発の進め方	89

あ い さ つ

開発途上国における森林開発は、林産業ならびにその関連産業の発達、雇用の場の提供、道路等の関連インフラストラクチャーの整備につながるばかりでなく、木材の輸出により外貨収入をもたらすなど当該国の経済、社会の発展に大きく貢献するものである。

このような観点からパプア・ニュー・ギニア国においても自国の森林資源を積極的に活用しようとしており、我が国に対しても民間企業を通じた経済的、技術的な協力が要請されている。

また、我が国の木材加工業界においても木材資源の輸入先を多角化し、資源の安定的確保を図る等の観点からパプア・ニュー・ギニア国の森林開発に関心がたかまっている。

このような背景のもとで、当事業団は昭和55年10月30日から23日間にわたり神宮司守林政総合研究所専務理事を団長とするアニア・カピウラ林業開発協力基礎二次調査団を派遣し、森林開発、木材利用開発のための調査を実施した。

本報告書では、この調査結果をとりまとめたものであり、パプア・ニュー・ギニア国で民間企業等による森林開発、木材利用開発事業を展開するにあたって貴重な資料となるものと確信するものである。

最後に本調査の遂行にあたり、絶大な支援と協力いただいた我が国の関係機関の各位ならびに調査に参加された団員の方々に心から感謝の意を表するものである。

昭和56年 月

国際協力事業団
林業水産開発協力部
部長 渡辺 桂

序

(1) 調査の目的

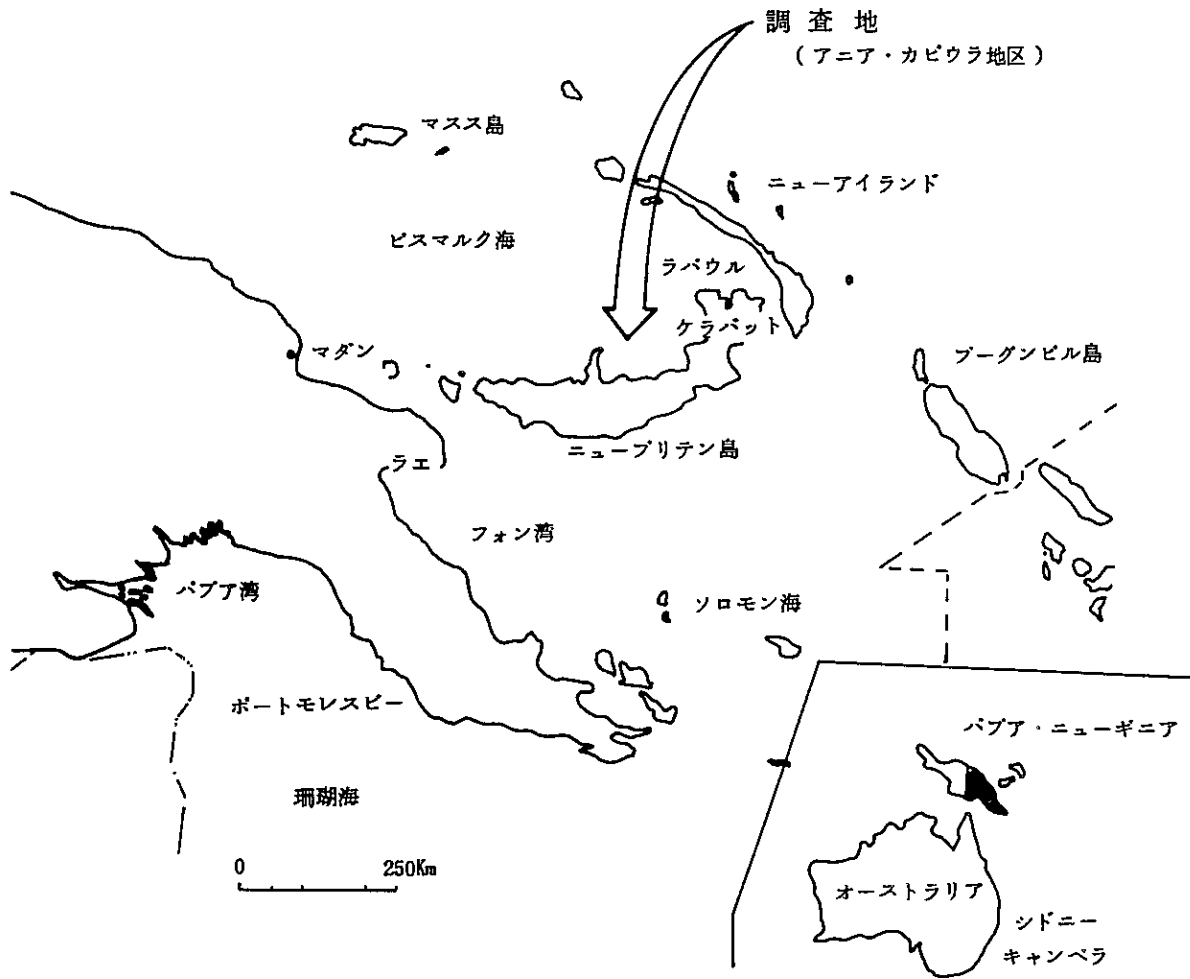
パプア・ニュー・ギニア国の森林面積は約40百万haであり、このうち開発可能と見込まれている森林は約15百万haといわれ、その利用蓄積は1480百万 m^3 と見込まれている。しかしながらこれらの資源も林道等関連インフラが不備で集運材のコストが高くなること、多種多様の樹種が混交していることなどから開発はあまり進展していない。しかし、PNG政府は森林開発が関連産業の発達、雇用の場の確保等につながり、また木材の輸出を通じ外貨収入が得られるなど経済社会の発展に大きく寄与するものであることから積極的に森林開発を行おうとしている。

今回調査を行った西ニューブリテン州アニア・カピウラ地区(調査には一部ガスマタ・カンドリアン・アロエ地区を含む。)は森林資源が豊富で開発の可能性の高い地域であるが同地区の森林は未調査で森林の資源内容、関連インフラの状況等については一部を除き全く把握されていない。

このため本調査では、森林資源の賦存状況、未利用樹開発の可能性を調査するとともに、林道、橋、港湾等インフラの整備状況を調査し、我が国民間企業の進出の可能性を明確にすることを目的として行ったものである。

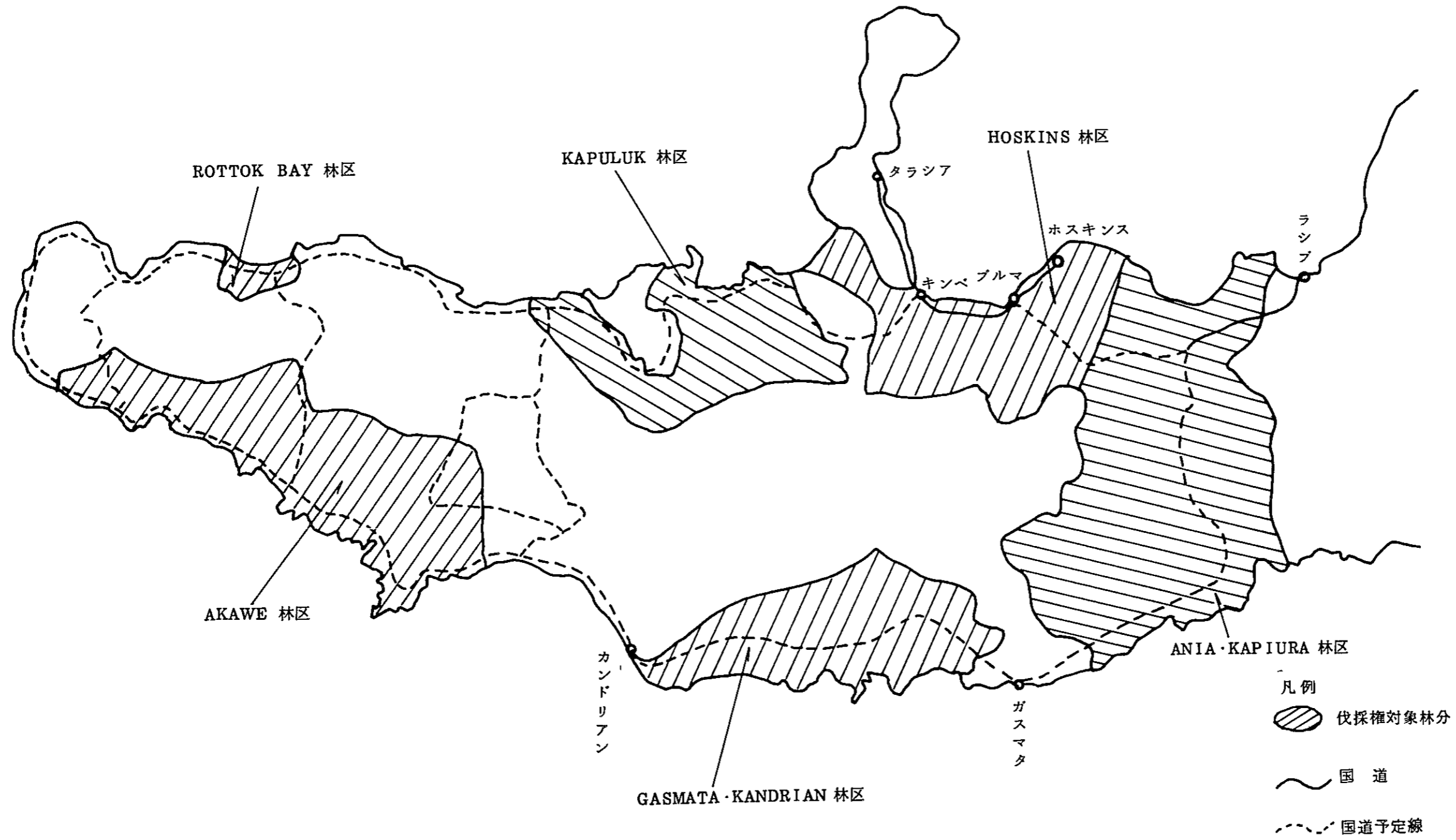
(2) 調査団の構成

団 長	神 宮 司 守	林業総合調査研究所 専務理事
協 力 企 画	鹿 島 春 美	農林水産省国際協力課
森 林 調 査	加 藤 了 嗣	林野庁計画課
森林土木(林道)	坂 川 昭 紀	} 林業土木コンサルタント
〃 (港湾等)	三 上 利 幸	
業 務 調 整	中 道 正	国際協力事業団林業開発課

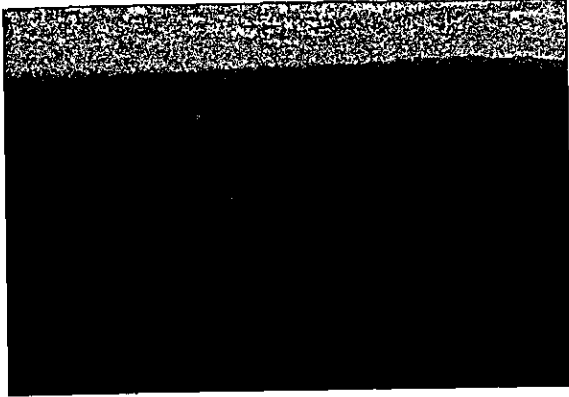


パプア・ニューギニア概要図

西ニューブリテン州、林区及び国道計画図



アニア・カビウラ林区の概要



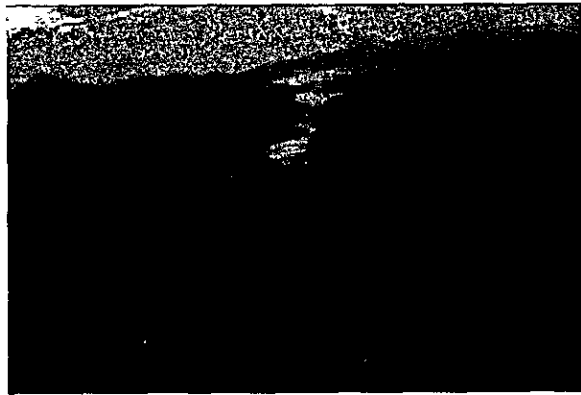
カビウラ林区の林況



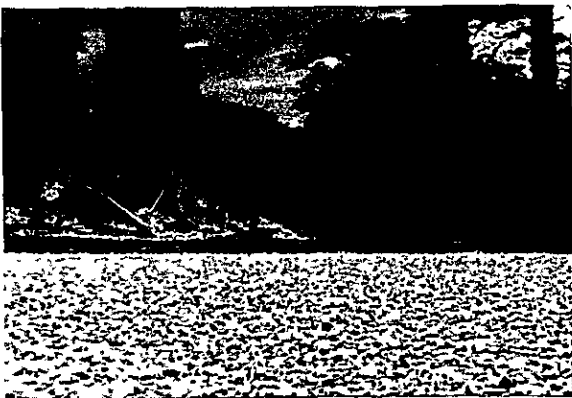
「Walking track」



林内耕作の状況



ガスマタ周辺の入江

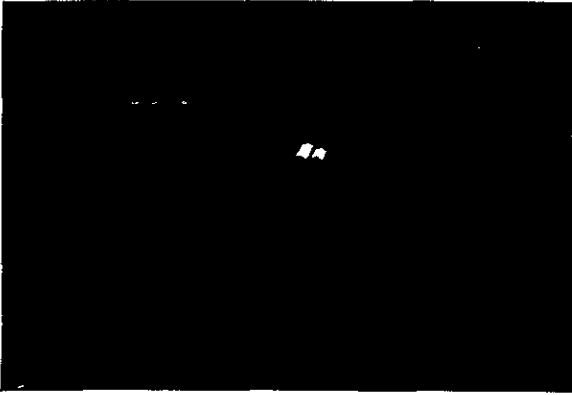


渡河地点（中流）

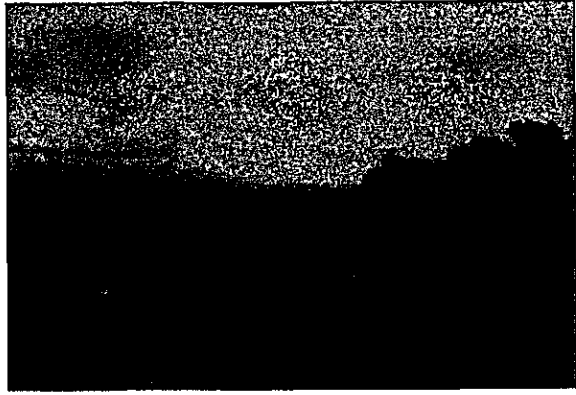


渡河地点（下流）

既伐採地区の概況



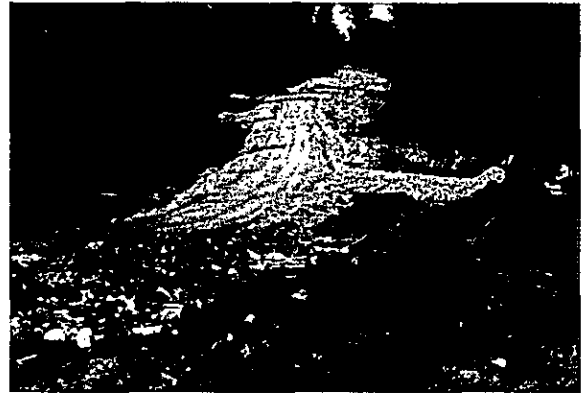
伐採跡地 (集材後数ヵ月後)



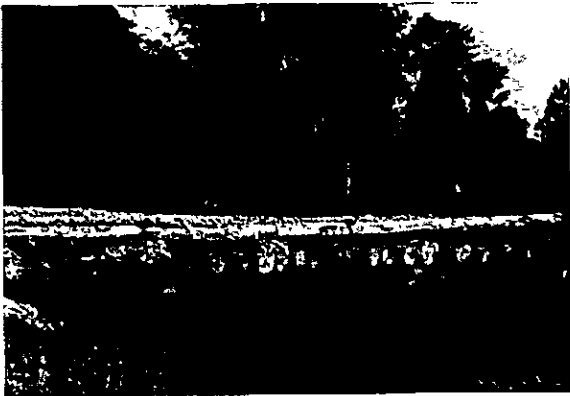
ピロミ地区貯木場



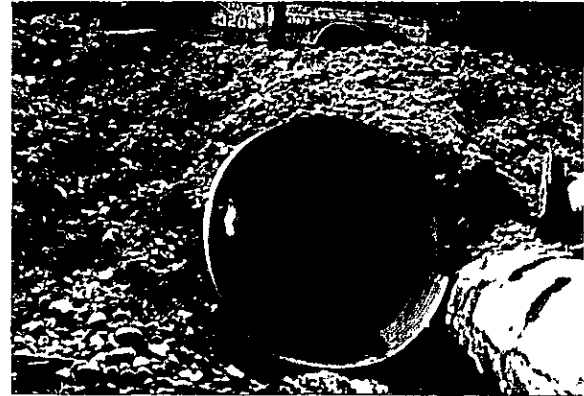
林道 (将来国道予定林道)



林道 (将来農道予定)



木橋 (マラス材)



コルゲート水抜き

(3) 日 程

月 日	行 程	内 容
10. 30	成 田	
31	→ポートモレスビー	大使館表敬 調査日程等打ち合せ 森林局表敬
11. 1	ポート→ラエ→ホスキンス	S B L C社打ち合せ
②		資料整理
3		調査詳細日程等打ち合せ
4	ホスキンス↔ガスマタ↔カンドリアン	アニアカビウラ カンドリアンガスマタ等 概査
5	ホスキンス↔ピロミ	(森林調査等) ピロミ地区調査 (林道) 内業
6		ホスキンス地区調査
7		(林道)ガスマタ カンドリアン 詳細調査 (森林調査) 資料分析
8		}資料整理
⑨		
10		州政府表敬 (林道)ピロミ 林道 橋梁調査
11		コイムム国有林調査
12		} S B L C社との打ち合せ 団員打ち合せ
13		
14	ホスキンス→ラパウル	外商打ち合せ
15		ケラバットモデル施業林 電柱材生産工場視察
⑩	ラパウル→ポートモレスビー	
17		大使館報告
18		国有林視察
19		日商岩井打ち合せ
20	ポートモレスビー→福岡→羽田	

1. 調査対象地の概要

1-1 調査対象地

本件の調査対象地、アニア・カビウラ林区は、ニューブリテン島中央部に位置し、南北の海岸を結ぶようにして設定されている。林区の北半分は、カビウラ川を中心とした地域、南半分はアニア川を中心とした地域で、それぞれカビウラ地区、アニア地区と呼ばれている。林区の総面積は241千haで、1969年3月24日にT. R. P. (Timber Right Purchase: 詳細後述)地区となっている。

西ニューブリテン州の林業開発については、これまで、北部地域を中心に進められてきており、南部地域での開発実績は皆無に等しい状態である。しかしながら、南部地域にも開発可能な森林が多く、今後は南部地域の開発に目が向けられてくると予想されている。アニア・カビウラ林区のうち、特にアニア地区の開発は、南部地域の開発に先鞭を付けるものであると言える。

今回の調査においては、南部地域林業開発に重点を置き、アニア・カビウラ林区の開発に引き続き開発が進められるであろう南部地域の林区で、アニア・カビウラ林区の開発にも関係の深いガスマタ・カンドリアン林区及びアラウエ林区についても、補足的な調査を実施した。この両林区の総面積は、それぞれ139千ha、192千haである。また、両林区ともに、現段階ではT. R. P. になっていないが、中央政府及び州政府はT. R. P. の取得に向けて地元住民との協議を進めており、近い将来にはT. R. P. になるものと思われる。

1-2 自然条件

西ニューブリテン州は、ニューブリテン島の西半分を占めており、総面積2480千haで、青森県と岩手県を合わせた面積にほぼ匹敵する。

地形は、全体的には平坦な地形であり、島の中央部に1,500～1,800m級の山々が山脈状に見られるものの、南北の海岸寄りの地域は、広大な沖積平野となっている。河川は、山岳部から南北の海岸に向かって発達している。川幅は、雨量が多いために広いものが多く見られ、道路作設に際し、橋梁の建設を必要とする等建設コストを高くしている傾向にあるが、反面、河床から豊富な砂利が採取でき、道路作設に役立っている。

気候についてみると、気温は、1日の平均で23～32℃であり、年間を通じて平均26℃とほぼ一定である。島の周囲を海に囲まれているため、雨量は極めて多く、特に南部地域では、5,000～7,000%にも達し、PNGの中でも最も雨量の多い地域である。雨季と乾季は季節風によって定まる。即ち、5月～11月に南東の、12月～4月に北西の季節風があり、これが中央山脈の影響を受けて、南部地域では、5月～11月が雨季、12月～4月が乾季となっている。一方、北部地域では、5月～11月が乾季、12月～4月が雨季と全く逆の現象を示

している。

土壌条件は、南部地域の粘土質土壌、北部地域の火山灰土壌に大別されるが、所によっては、サンゴより形成された土壌、褐色森林土も見られる。また、湿地帯 (Pit Swamp) が広がっている地域も見られ、そこでは林業開発の対象となる立木は見られず、道路作設も困難な状況を呈している。しかしながら、湿地帯を除けば、土地生産性は極めて高く、80年生で胸高直径1mを超える立木も数多く見られる。

PNGの森林体系は、西パプア森林体系、南海岸森林体系、南東海岸森林体系、ピスマルク森林体系、ソロモン群島森林体系、セビック・ラム森林体系、高地地帯森林体系の7つに大別できる。西ニューブリテン州は、このうちピスマルク森林体系に属している。

ピスマルク森林体系の特徴は、森林資源の項で述べるが、ニューブリテン島、ニューアイルランド島、マヌス島等が含まれており、我が国の森林開発企業のほとんどが、この地域に集中して進出している。また、この地域からの木材生産量は全国生産量の5割にも達している。

1-3 社会、経済条件

西ニューブリテン州の人口は約10万人である。人口調査によれば、このうち約3割が南部地域の住民となっている。この調査は、その時点で生活している場所でカウントしたのではなく、出身地をベースにカウントしたものである。このため、南部地域の住民のうち一部の者は、産業振興地である北部地域等他の地域に職を求めて移り住んでいる者も多く、実際に南部地域で生活している住民の数は更に少ないものと判断される。

南部地域の産業は、集落の周辺において小規模にココヤシの栽培を行い、これから生産されるコブラを販売するのが唯一の換金可能な産業である。また、ココヤシの農園も、部落に近い所に、極めて小規模に作られているだけで、大部分の地域は未開の森林地帯となっている。空中からの概査の結果からは、林相は北部開発地に類似しており、開発の可能性は高いものと判断される。

一方、北部地域は、州都キンベ周辺に都市の形成が見られ、州の行政・商業の中心地として発達してきている。推定によれば、キンベ周辺には、西ニューブリテン州の人口の4割が集中しているとも言われている。また、オイルパームの栽培も盛んで、現在、年産100~300tクラスのパームオイル工場が3工場稼働しており、その売上げは79年度に、US\$ 40百万となっている。工場の周辺には、近代的に整備された農場の広がりが見られる。木材関連産業も北部地域に集中している。州内の生産量は、約30万m³で全国生産の25%に当たる。

社会インフラについても、南部地域の整備状況は遅れている。道路については、部落内の各家を結ぶ歩道 (Walking track) がわずかに作設されているが、部落間を結ぶ公共道路は見られない。なお、ガスマタとカンドリアンには簡易飛行場があり、また、定期便もあって、南部地域では最も大きな町になっているが、部落が大きくなったものという印象が強い。

一方、北部地域では、タラシアーキンベーホスキンスを結ぶ国道が舗装道路として建設されている。これに加えて、キンベと東ニューブリテン州の州都ラバウルを結ぶ国道建設計画が樹立され、最大の優先度をもって、現地森林開発企業等により、建設が進められている。その他の公共施設についても、キンベを中心とした、官庁街、商店街の建設を初めとして、開発企業が進出している地域では、病院、集会所等の施設が完備し、電力の24時間供給も行われている。このように、南北地域間に大きな発展の差が生じ、これに伴って住民の所得に大きな格差が生じている。推定では、北部地域住民の年間所得はUS\$ 1,000程度であるが、南部地域ではこの半分にも満たない額となっている。

2 開発に当たっての基本的な考え方

2-1 西ニューブリテン州南部地域開発の基本方針

PNGの土地所有形態の特徴は、国土の大部分がNative Landと呼ばれる部族共有の土地であることにある。このことは、フィリピン、インドネシア等の森林の大部分が国有林であるのと比べ趣きを異にしている。土地の所有権が個人に属しているのではなく、血縁関係に基づく部族の共有財産となっているため、土地は売買の対象になりにくい。また、住民も販売することを望んでいないことから、土地所有は長期的に固定されている。住民の土地に対する執着は極めて強く、自分の所有権のある土地で生活することを強く望んでいる。しかしながら、一方では、地元収入を得るべき産業がない等の理由で、やむを得ず他の土地に職を求めているケースも多い。

西ニューブリテン州の南部地域についても、同様のことが言える。この地域の土地も殆んどがNative Landであるが、集落の周辺にわずかに農園があるだけで、他の多くの部分は未開発の森林地帯となっている。このため、住民の中の一部の者は、北部産業地帯等に、職を求めて移り住んでいる。彼等は、州政府、中央政府に対し、南部地域で生産できるような産業基盤を作るよう強く要求している。

このような住民の要求を受けて、PNG政府は、西ニューブリテン州南部開発に、高いプライオリティをつけている。そのためには、土地の大部分を占める森林地帯の開発から進めていくことが必要である。森林開発を実施するには、PNG独力では困難であり、我が国進出企業等に、協力の要請が出されている。また、森林開発と平行して、次に行う産業のための基盤整備を行うことが必要であるが、この点についても、森林開発企業の協力により推進する計画を持っている。このようにして、森林開発及び産業基盤が整った段階で、土地局(Department of Land)を中心に、土地利用区分を実施する。この際、地元住民の収入源として考えるならば、農産が中心となってくるが、農業振興のための加工工場の誘置も必要となってくる。更に、土地の有効利用の面から、農業生産に適さない土地については、造林事業等にも考慮を払う必要がある。

また、産業の振興を進めるには、社会インフラの整備を進める必要がある。PNG政府は、この点についても、森林開発を進める段階で、開発企業と協力して整備を進める計画を持っている。

このように、PNGにおける森林開発については、土地所有問題と密接なつながりを持っており、相当な投資が必要であると言えよう。従って、進出に当たっては、十分な検討が必要と思われる。

2-2 開発方式

PNGの森林開発については、PNGがその国家予算の3割以上をオーストラリアからの援助に依っていることもあり、自力で開発を進めることが困難な状況で、むしろ外資企業の投資を勧誘する傾向にある。外資系企業による開発を含め、森林開発については、次の2つの森林開発を規定したもので、

1つは綜合法で

Forestry (Amalgamated) Act (1973年制定)であり、他の1つは、民間ベースの開発規定したもので、

Forestry (Private Dealing) Act (1971年制定)である。

この法律によれば、森林開発の段階は、次の4つに大別できる。

- ① 政府が土地所有者から伐採権を購入し、民間企業に開発させる (T. R. P.)
- ② 地元住民から、Native Timber Authority を通じて木材を購入する (N. T. A.)
- ③ 民間企業が、土地所有者から直接伐採権を購入する (L. F. A. -Local Forest Area)
- ④ 私有地 (Freehold Land -過去において外国人に譲渡された土地)からの生産、(F. L.)

各生産方式別の79年度の生産量は次のとおりである。

① T. R. P. による生産	894千 m^3 (75%)
② N. T. A. による生産	95.8千 m^3 (8%)
③ L. F. A. による生産	95.2千 m^3 (8%)
④ F. L. による生産	101千 m^3 (9%)

この表から、T. R. P. によるものが、最大を示しているが、規則上からも、大規模開発を進めるには、T. R. P. によるものが最も適した方法と言える。我が国の進出企業も、殆んどがこのT. R. P. 方式で実行している。

T. R. P. による開発は次のように進められる。

第1に、政府は開発を進めたい地域の中で、住民の要望等を考慮しながら、林区を設定する。

この際、多くの部族で林区を構成すると、彼等の要求が多様となり、将来にわたってのトラブルの原因となるので、できる限り少数の部族(できれば単一部族)で設定する。調査対象地であるアニア・カビウラ林区、ガスマタ・カンドリアン林区・アラウエ林区は、住民の要望、政府の開発方式、森林開発及び将来の発展の可能性等を総合的に検討した上で設定されたものである。次に、森林開発を行うことになるが、地元住民の力だけでは、開発はとうてい不可能であり、開発に必要な権利の移動を行うことが必要となってくる。しかしながら、前述の如く、地元住民は土地売買には強い抵抗意識を持っており、買い上げは事実上不可能である。

従って、地上権即ち立木の伐採権だけを買上げる方式を取っているが、この伐採権が T. R. P. と呼ばれるものである。この段階で、地元住民から、公共道路の作設、公共施設の建築等の要求が出され、付帯条件として加えられる。アニア・カピウラ林区については、既に政府が伐採権を買上げた林区になっている。次に、政府は、この伐採権を開発企業に付与して開発を行わせる (Timber Permit と呼ぶ) が、この際両者の間で Forest Agreement を締結する。この契約の中に、森林開発に関する必要事項が盛り込まれる。この中で、伐採については、一般的には胸高直径 50 cm 以上の立木の皆伐が義務付けられる。胸高直径 50 cm 以下の立木については、原則として森林資源保続のために残されるが、跡地開発や木材有効利用等の観点から更に小径木まで伐採するように定められることもある。アニア・カピウラ林区の開発においては、南部地域にチップ工場建設の計画があり、小径木の伐採も必要となると思われる。立木代金は、伐採された木材の材積に応じて政府に支払う。これを Royalty と呼んでいるが、その算出方法は次のとおりである。第一に、基本となる額が定められる。現在は m^3 当たり、3.95 キナ (1 キナ \approx 330 円) である。これに、樹種によって Royalty の付加が行われる。更に、資源量、市場までの搬出条件、気候条件等により、Royalty の減額が行われる。P. N. G. においては、一般的に搬出道路等が未整備であり、基本額より少ない額で定められることが多い。このようにして政府に支払われた Royalty は、州政府 $\frac{1}{2}$ 、中央政府 $\frac{1}{4}$ 、土地所有者 $\frac{1}{4}$ の割合で分配される。

付帯条件としては、政府が T. R. P. を取得する段階で地元住民から要求された各種条件に加え、政府としてその地帯の開発に必要と思われる条件が付けられる。内容としては、近年、アセアン諸国が推進している丸太輸出規制や国内消費の拡大と同様の観点から、木材加工産業の振興が加えられるケースが目立っている。南部地域開発の中でも、製材工場やチップ工場の建設が必要となってくると思われる。場合によっては、将来の地場産業としての農業の試験事業が条件とされることもある。更には、住民からの要求の強い、道路、公共施設の整備の重要な因子となってくる。

2-3 協力の方針

本件については、単なる林業開発という面からだけで、開発を進めていくことはできない。

政府は、この地区の開発については、南部地域総合開発という大きな構想を持っているので、森林開発も、この大きな枠組の中で考える必要がある。

第 1 に、道路については、林業開発だけを前提とした場合には、事業に最適な路線を決定すれば良いが、総合開発の中で考えた場合には、地域開発の要素を加えた考え方で計画されなければならない。

政府は、ニューブリテン島の国道計画として、南北の海岸沿いに環状線及び数ヶ所の南北海岸を結ぶ横断道路の建設を考えている。しかも、この建設は開発企業が森林開発を行う際の付

帯条件として、実施されるので政府は土地局、建設省等を中心にして路線決定及び道路、橋梁の規格に厳しい条件を付けてくる。路線については、地形、森林の賦存状況等はあまり考慮されず、基幹道路として重要な直進性等が重視される。支線についても、将来農園にすることが予定されている地域では、基盤の目状の極めて整然とした路線となっている。

一方、道路、橋梁の規格についても、基幹道路においては、伐開幅30m、橋梁は鉄骨半永久橋にする等の厳しい条件が付けられており、通常の事業を目的とした道路とは、大きな差異を見せている。

一方、その他の公共施設についても、港湾、学校、教会、郵便局、警察所、発電所等の建設が要求され、これらの建設にも年次計画が立てられる。

企業が、森林開発を行うに当たっては、年間計画を政府に提出し、その承認を受けることが必要であるが、この際の判定基準として、これら道路等の建設進捗状況が、大きな因子となっている。

このように、PNGの林業開発に当たっては、公共性の高い部分が相当に含まれてくるし、投資金額も高額なものとなる。

従って、進出に当たっては、十分な事前調査と慎重な検討が必要であり、この林業開発は単なる企業活動とするよりも、民間を通じた経済協力活動の一環であると判断できる。

今後の推進については、経済協力関係者からの、技術的、資金的な協力を行っていくことが重要と思われる。

3 森林資源の現状と開発の可能性

3-1 森林資源の賦存状況

3-1-1 アニア・カピウラ地域の森林資源

本調査の主な対象地域であるアニア・カピウラ地域の森林資源は、バブア・ニューギニア森林局資料「Fact and Figures」によれば、総面積241千ha、そのうち収穫可能な面積136千haで、胸高直径50cm以上の製材及び合単板用材6.9百万 m^3 、パルプ用材5.1百万 m^3 となっており、胸高直径40cm以上の主要な樹種は、マラス(malas)・Homalium foetidum 23%、タウン(Taun)・Pometia spp. 21%、セルティス(Celtis)・Celitis Latifolia 6%、エリマ(Erima)・Octomeles sumatrana 5%、スポンディアス(Spondias)・Spondias dulcis 5%とされている。しかしながら、これらの数値は必ずしも十分な精度が保障されたものであるとは言えないことから、森林開発の実行に際しては、事前にできるだけ詳細な調査を行うことが是非とも必要であると考えられる。

アニア・カピウラ地域は、西ニューブリテン州の中央部に位置しており、北部と南部に分けることができる。その北部がカピウラ地区で南部がアニア地区であるが、カピウラ地区については、SBLC^{注1)}が行った最近の調査によってその内容を知ることができる。

3-1-1-1 カピウラ地区の森林資源調査の概要

カピウラ地区の森林資源調査は、1979年の9月～10月と1980年の6月～8月にかけて行われた。この調査には、SBLCのスタッフの他に西ニューブリテン州の三人の森林官が参加している。この調査の目的は、

- ① 現在の森林の状態を収穫可能な森林地域とそれにむかない地域に区分すること。
- ② 市場価値のある樹種の材積、構成について信頼できるデータを集めること。
- ③ スキッターあるいはクローラトラクタによる地びき集材が経済的に可能な地形的限界を大略決定すること。
- ④ 搬出作業のための道路建設のための砂利その他の資材を決定すること。
- ⑤ その他必要な関連情報を集めること。

であった。

現地調査の前の準備として、Royal Australian Corp.作製の十万分の一地形図や1965年の航空写真、さらにはバブア・ニューギニア森林局発行の資料等が検討された。

現地調査では、収穫可能地を六つのブロックに分け、それぞれにコントロールライン及びストリップライン(コントロールラインに垂直に1,000mまたは500m間隔で設けられる。)を設定し、ストリップラインの両側10mずつすなわち20m幅にとった標本

地内の胸高直径（または板根の上部）50 cm以上、樹幹8 m以上の全ての利用可能樹種について測定し記録した。ただし、外観で判断できる欠点木については行わなかった。

調査されたブロックごとの面積及び標本地面積は次のとおりであった。

ブロック I	面積	1,600 ha	標本地面積	2 260 ha	(1.4 %)
ブロック II	面積	4,100 ha	標本地面積	6 700 ha	(1.6 %)
ブロック III	面積	8,300 ha	標本地面積	5 040 ha	(0.6 %)
ブロック IV	面積	4,400 ha	標本地面積	4 100 ha	(0.9 %)
ブロック V	面積	3,700 ha	標本地面積	2 800 ha	(0.8 %)
ブロック VI	面積	1,685 ha	標本地面積	5 900 ha	(3.5 %)

3-1-1-2 調査結果

カピウラ地区の森林資源調査の結果は表3-1及び表3-2のとおりであり、(表4-1、4-2入る)収穫可能森林面積は約23785 ha、胸高直径60 cm以上の見積り材積は1,088千 m^3 であった。標本地の材積の計算にはパプア・ニューギニアの材積表が使われており、主要樹種はマラス、タウン、セルティス、エリマで、それぞれ23.6%、21.1%、9.3%、8.1%であった。また、胸高直径55 cm階(50~59 cm)での見積り材積は295千 m^3 であり、この場合の主要樹種はタウン30.2%、マラス10.7%、セルティス8.7%となっている。主要樹種とはいうものの、材積比率20%を超えるものは1~2種類であり、しかもそれが純林状に生立しているのではなく、数多くの樹種と一体となって混交林を形成しているのが一般的である。ただ、川沿いの水はけの良いところには、ところどころにカメレレ(Kamarere)・Eucalyptus degluptaの純林を見ることができる。

この調査結果によれば、カピウラ地区の胸高直径50 cm以上の収穫可能材積は1,383千 m^3 となり、ha当たり材積は58.2 m^3 /haとなるが、収穫可能材積の数値は、パプア・ニューギニア森林局が公表しているもの(カピウラ地区の数値は明らかでないが、アニア・カピウラ地域全体の四割程度と推定すれば収穫可能面積54千ha、材積2,760千 m^3)より小さなものとなっている。この理由としては、

- ① 既にSBLCに対して伐採許可の出されているピロミ地区を除いていること。
- ② 部落周辺の畑地(gardens)、非生産的森林(secondary forest)及び、湿地帯(swamps)が相当大きかったこと。
- ③ 既に伐採されたところがあったこと。
- ④ Ficus, Chisocheton, Tremaなどの経済的価値のない樹種(製材用材というよりパルプ用材である。)については材積掲上しなかったこと。

などが上げられる。

表3-1 カピウラ地区の森林資源(胸高直径60cm以上)

(単位 m³)

ブロック番号	I	II	III	IV	V	VI	計	材積比率
ブロック面積 (ha)	1,600	4,100	8,300	4,400	3,700	1,685	23,785	(%)
GP. 1 W/Nut	1,845	902	4,457	2,385	2,394	2,452	14,435	1.3
R/Wood	nil	—	—	814	—	—	814	.1
P/Cedar	281	2,251	4,308	2,807	8,495	1,137	19,279	1.8
小計	2,126	3,153	8,765	6,006	10,889	3,589	34,528	3.2
GP. 2 KWila	nil	—	—	—	nil	—	—	—
Taun	5,118	40,213	44,272	26,822	84,164	28,436	229,025	21.1
Planch	3,109	123	—	427	4,447	1,190	9,296	.9
Maple	nil	742	697	2,429	3,641	1,673	9,182	.8
Can	1,509	4,662	6,101	4,343	3,245	—	19,860	1.8
R/Cedar	nil	242	—	—	—	57	299	—
小計	9,736	45,982	51,070	34,021	95,497	31,356	267,662	24.6
GP. 3 TermR/B	1,259	422	8,565	5,100	9,354	1,874	26,574	2.4
Labula	787	656	1,718	—	1,406	431	4,998	.5
B/Wood	3,805	2,497	9,055	1,685	3,600	1,779	22,421	2.1
CaloP	2,189	11,078	8,666	5,130	5,583	620	33,266	3.1
Erima	5,181	15,945	24,834	7,471	7,215	27,508	88,154	8.1
Kamarere	2,000	10,000	8,000	—	—	—	20,000	1.8
小計	15,221	40,598	60,838	19,386	27,158	3,221	195,413	18.0
GP. 4 Burkela	—	—	—	—	—	—	—	—
Dysox	—	488	1,286	—	2,923	701	5,398	.5
小計	—	488	1,286	—	2,923	701	5,398	.5
GP. 5 YHW	225	275	2,100	1,153	4,033	1,040	8,826	.8
M/pine	781	1,746	1,087	7,546	2,575	1,739	15,474	1.4
Albizia	—	1,357	1,726	338	—	—	3,421	.3
Malas	10,892	5,256	12,310	36,938	27,558	5,301	256,361	23.6
Celtis	2,470	6,638	31,540	20,667	30,606	9,712	101,633	9.3
小計	14,368	68,582	159,559	66,642	64,772	17,792	385,715	35.4
GP. 6 W/Gum	633	—	4,059	1,100	1,572	91	7,455	.7
Spondias	2,755	2,378	26,004	9,099	—	—	40,236	3.7
Dellinia	—	5,018	2,257	1,650	—	—	8,925	.8
Others	3,914	2,299	64,740	26,796	16,839	7,033	142,319	13.1
小計	7,302	30,393	97,060	38,645	18,411	7,124	198,935	18.3
合計	48,753	183,197	378,578	164,700	219,650	92,774	1,087,651	100.0

表3-2 カビウラ地区の森林資源(胸高直径55cm階(55~59cm))

(単位 m^3)

ブロック番号	I	II	III	IV	V	VI	計	材積比率
ブロック面積 (ha)	1,600	4,100	8,300	4,400	3,700	1,685	23,785	(%)
GP. 1 W/Nut	240	246	2,324	1,408	—	640	4,858	1.6
R/Wood	nil	—	—	—	—	388	388	1
P/Cedar	—	779	1,660	484	—	—	2,923	1.0
小計	240	1,025	3,984	1,892	—	1,028	8,169	2.7
GP. 2 Taun	4,656	22,755	31,125	12,452	7,992	10,330	89,310	30.2
P lanch	1,344	123	—	220	333	134	2,154	.7
Maple	—	123	747	1,980	296	—	3,146	1.0
Can	944	1,189	5,063	1,584	629	—	8,409	2.8
R/Cedar	—	164	—	—	296	67	527	1.7
小計	6,944	24,354	36,935	16,236	9,546	10,531	104,546	35.4
GP. 3 TermR/B	624	123	2,988	1,716	629	269	6,319	2.1
Labula	—	328	747	—	333	—	1,408	.5
B/Wood	864	1,681	3,984	1,232	296	135	8,192	2.8
Calop	1,024	3,690	1,411	1,540	296	—	7,961	2.7
Erima	336	205	—	704	629	—	1,874	6
Kamarere	500	3,000	2,000	—	—	—	5,500	1.9
小計	3,348	9,027	11,130	5,192	2,183	404	31,284	10.6
GP. 4 Burkela	nil	—	—	—	—	—	—	—
Dysok	—	82	—	—	—	202	284	—
小計	—	82	—	—	—	202	284	—
GP. 5 YHW	—	656	1,411	1,012	888	101	4,068	1.4
M/Pine	—	369	1,577	2,552	592	67	5,157	1.7
Albizia	—	123	—	—	—	—	123	—
Malas	2,224	9,102	16,102	3,168	370	472	31,438	10.7
Celtis	928	6,273	11,869	3,916	1,702	1,011	25,699	8.7
小計	3,152	16,523	30,959	10,648	3,552	1,651	66,485	22.5
GP. 6 M/Gum	384	410	2,075	1,100	296	—	4,265	1.4
Spondias	352	2,337	7,304	2,816	592	—	13,401	4.5
Delinia	—	13,120	1,411	880	—	—	15,411	5.2
Others	2,336	—	3,295	6,864	6,105	944	49,200	16.7
小計	3,072	15,867	43,741	11,660	6,993	944	82,277	27.8
合計	16,756	66,878	129,156	45,628	22,274	14,760	295,452	100.0

このような森林資源についての数値のくいちがいは、調査方法等に起因する精度もさることながら、収穫可能地のとらえ方すなわち、急傾斜地の森林、湿地帯の森林あるいは非生産的森林等として除外すべき森林を収穫可能地とみるか否かの違いによって生じたものであろう。面積、蓄積には差があっても、ha 当たり材積に大きな違いがなかったということから、このことはある程度説明がつくものと思われる。

次にアニア地区についてであるが、この地区にはカビウラ地区で行われたような調査がないため正確な資源状況を把握することはできないが、ヘリコプターによる概査では、森林の疎密度等においてカビウラ地区と大きな相異は認められなかった。また、急傾斜地の分布状況や湿地帯の広がり等からみて、収穫可能な面積、材積とも、カビウラ地区程ではないにしてもパプア・ニューギニア森林局が公表している数値より小さくなることが予想される。

以上の調査結果等を勘案して、アニア・カビウラ地域のおおよその森林資源を推定すれば、収穫可能森林面積8万ha、材積4.6百万 m^3 程度と見積ることができよう。しかしながら、これはあくまでも推定値であり、開発に際しては綿密な調査が必要になってこよう。

また、これらの数値には胸高直径50cm未満のものは含まれていないが、林業開発の条件としてこれらの材も同時に伐採することが義務付けられるようになれば、これらについての調査も必要になってこよう。

3-1-2 アラウエ地域の森林資源

アラウエ地域は今回の調査の対象ではないが、西ニューブリテン州における今後の林業開発を検討する場合には、次に述べるカンドリアン・ガスマタ地域と同様アニア・カビウラ地域に続く森林開発地域として、その延長線上に位置付けておくことが望ましい。これは、西ニューブリテン州の南北格差をなくすため、南海岸ないし西海岸の地域を開発しようと考えている州政府の意向とも一致するものである。

アラウエ地域の森林資源は、パプア・ニューギニア森林局資料「Fact and Figures」によれば、総面積192千ha、そのうち収穫可能な面積157千haで、胸高直径50cm以上の製材及び合単板用材8.7百万 m^3 、パルプ用材8.3百万 m^3 となっており、胸高直径40cm以上の主要な樹種はマラス15.4%、タウン15%、ターミナリア7%、カロフィラム(Calophyllum)・Calophyllum spp. 5%、カナリウム5%とされている。しかしながら、この地域の森林資源についても、SBLCが調査を行っているのでその調査結果の数値と照合してみることが必要であろう。

3-1-2-1 アラウエ地域の森林資源調査の概要

アラウエ地域の森林資源調査は、SBLCにより1980年4月～5月にかけて行われたが、雨期が近づいていたため予備的段階の調査として行われた。その目的は、森林資源

の広がりや木材の樹種及び蓄積を調査すること並びに他の関連情報を集めることであった。

調査の方法は、カピウラ地区の場合と同様で Royal Australian Corp. 作成の十万分の一地形図やパプア・ニューギニア森林局発行の資料を現地調査の前に十分検討し、メシリア、サウレン、モロ、アネブメテという四つの部落の森林にランダムにコントロールライン及びストリップラインを設定して、それぞれのラインに沿って設けられた標本地内の胸高直径（又は板根の上部）55 cm 階以上の利用可能な樹種について測定し記録した。

これらの標本地は、カピウラ地区と同様ストリップラインに沿って両側に10 m ずつすなわち20 m 幅で設けられているが、ここではコントロールラインに沿っても設けられている。それぞれの標本地の面積は、サウレン71.6 ha、モロ55.6 ha、アネブメテ304 ha、であり、全体では157.6 ha に達している。

3-1-2-2 調査結果

メシリア地区は湿地林 (Tree swamp) から成っており、非商業的森林地区であることがわかった。また、部分的に小面積のよい森林があっても、湿地帯に囲まれているため経済的な価値があるとは考えられない。この地区以外の三地区については、サウレンで、 $66.243 m^3 / ha$ 、モロで $72.148 m^3 / ha$ 、アネブメテで $54.354 m^3 / ha$ の平均蓄積を示している。この地域全体での主要樹種は、タウン20.6%、マラス17.5%、ターミナリア17.0%であり、ha 当たり平均蓄積は $66.033 m^3$ である。

アラウエ地域の総面積192千haのうち、収穫可能面積は119千haで、畑地、非生産的森林、湿地帯が32千haと見込まれ、残りは急傾斜地などの近づき難い森林と考えられる。このため、収穫可能地の総蓄積は、

$$119 \text{ 千 ha} \times 66.033 \text{ } m^3 / \text{ ha} = 7,858 \text{ 千 } m^3$$

となり、材の自然的欠点（15%）による控除を加味すると、

$$7,858 \text{ 千 } m^3 \times (1 - 0.15) = 6,679 \text{ 千 } m^3$$

すなわち、6.7百万 m^3 となる。

アラウエ地域の森林資源調査の結果は、表3-3のとおりである。

3-1-3 カンドリアン・ガスマタ地域の森林資源

カンドリアン・ガスマタ地域は、アニア・カピウラ地域とアラウエ地域との間に位置しており、最も優先度の高いアニア・カピウラ地域、資源量の豊かなアラウエ地域とともに、西ニューブリテン州における今後の森林開発の対象地として有望と考えられる。また、西ニューブリテン州南部の開発に伴って必要となる港湾施設は、アラウエ地域がリーフのためこの地域に設置される公算が強く、この面でも重要な地域であると言えよう。

カンドリアン・ガスマタ地域の森林資源については、パプア・ニューギニア森林局の資料「Fact and Figures」しか入手できないが、これによると総面積は139千haであ

表 3-3 アラウエ地域の森林資源

(単位 m^3)

村名	サウレン	モロ	アネブメテ	計	ha当たり材積	材積比率(%)
標本地面積 (ha)	716	556	304	1576		
GP. 1 W/Nut	12218	4781	—	16999	.108	.16
R/Wood	—	24275	3173	27448	.174	.27
P/Cedar	133624	27329	46101	207054	1314	2.01
小計	145842	56385	49274	251501	1596	2.44
GP. 2 Kwila	171774	3173	47282	222229	1410	2.15
Taur (t)	832856	854294	434004	2121154	13459	20.55
Planch	21442	38012	—	59454	.377	.58
Maple	37570	34342	18405	90317	.573	.88
Canarlua	170674	126460	58517	355651	2257	3.44
R/Cedar	nil	nil	nil			
小計	1234316	1,056281	558208	2848805	18.076	27.60
GP. 3 TermR/B	852883	622860	277649	1753392	11.126	16.98
Labuta	31284	27893	29003	88180	.559	.85
B/Wood	168368	44191	46071	258630	1.641	2.51
Calop	454817	439965	80509	975291	6.188	9.45
Erima	9540	—	12172	21712	138	.21
小計	1,516892	1,134909	445404	3,097205	19.652	30.00
GP. 4 Burkella	—	61146	—	61146	.388	.59
Dysox	90605	50248	6355	147208	.934	1.43
小計	90605	111394	6355	208354	1.322	2.02
GP. 5 YHW	80527	65109	6354	151990	.965	1.47
M/Pino	23007	28721	7595	59323	.376	.57
Albizia	6355	—	—	6355	.040	.06
Malas	791383	709700	305833	1,806916	11.465	17.51
Celtis	168034	94917	33082	296033	1.879	2.87
小計	1,069306	898447	352864	2,320617	14.725	22.48
GP. 6 W/Gum	56761	58585	3177	118523	.753	1.15
Spondias	—	23688	—	23688	.150	.23
Dellinra	42867	92916	—	135783	.861	1.31
Others	586471	578839	237092	1,402402	8.898	12.76
小計	686099	754028	240269	1,680396	10.662	15.45
合計	4,743,060	4,011,444	1,652,374	10,406,878	66.033	100.00

り、そのうち収穫可能な面積が121千haで、胸高直径50cm以上の製材及び合単板用材、7.8百万 m^3 、パルプ用材3.2百万 m^3 である。胸高直径40cm以上の主要な樹種はマラス24.0%、タウン15%、ディレニア5%、カロフィルム4%、ターミナリア4%とされている。

アニア・カピウラ地域、アラウエ地域と同様に、この地域にも相当の畑地、非生産的森林、湿地帯及び急傾斜地の森林が見受けられたので、詳細な調査によってこれらの実態が明らかになれば、収穫可能地の面積その他の数値には異動が生じるものと思われる。現段階においてこの地域のおおよその森林資源を推定すれば、カピウラ地区及びアラウエ地域の調査結果等から判断して、収穫可能森林面積8万ha、材積5百万 m^3 程度と見積ることができよう。

3-2 未利用樹開発の可能性

正確な量を把握することは難しいものの、バプア・ニューギニアの森林資源が豊富であることは事実であり、今後の木材供給源として十分期待されるものである。しかし、ここに一つの課題、すなわち、未利用樹種の利用開発という問題がある。バプア・ニューギニアの森林を構成している樹種（高木類のみ）は約200種といわれており、樹種構成の複雑さに大きな特徴があるとともに、中小径木の割合が高い。約200種と言われる樹種のうち、世界市場でよく知られているのは約15種、日本においてはタウンが最もよく知られており、一部カロフィルム、ペンシルシダー、ラブラ、プランチョネラ（*Planchonella*）・*Planchonella* spp.、バスウッド（*Basswood*）・*Endospermum* spp. が一部で利用されているに過ぎない。これら以外の未利用樹種の利用開発の可能性が、バプア・ニューギニアの森林開発の成否にかかわると言っても決して過言ではないと言えよう。

3-2-1 木材利用の現状

現在森林開発が行われているホスキンス地域からの生産樹種は、タウン25%、マラス20%、アンペロイ10%、エリマ7%、セルティス7%、ターミナリア7%、カメレレ5%、その他は1%にも達しないものが大部分で、エリマを除いては樹径がインドネシア材等既開発地域の熱帯広葉樹に比べ細い。樹径が細いのは、この地域の火山活動が比較的最近まであったため樹令が若いことによる面が強いと思われる。年間丸太生産量約145千 m^3 のうち、約42千 m^3 の丸太が製材されているが、製材品の80%は輸出で英国を主とするEC諸国へ40%、オーストラリアへ30%、ニュージーランドへ20%、残りの10%位が日本となっている（調査時点では、日本市場の低迷もあって製材品の97~98%は日本以外に振り向けられているとのことであった。）。

この国の政策として、有用樹種については丸太の輸出を禁止し、自国で加工させるが、未利用樹種については丸太輸出も許可するという基本方針があるため、我が国のように丸太での輸入を好む市場を考慮する場合未利用樹種の利用開発をまず第一に考えることが必要である。また、現在までは胸高直径50cm以上の大径木だけを択伐する方式で開発が進められて

きたが、今後は、この国が林地を農業開発（換金作物）用地として利用することを重要な課題としていることからその予定地については皆伐すること、さらには一步進んで傾斜のきつい土地などの不適地には植林することを考えてきているため、胸高直径50cm未満の材についても同時に開発せざるを得なくなつてこよう。このため、製材品となり得る未利用樹だけでなく、製材品に向かない中小径木の利用開発についても検討することが必要になるものと思われる。

3-2-2 未利用樹開発の可能性

未利用樹種の利用開発はあながち不可能ではないと考えられる。木材需要に供給が追いつかなくなれば、それまで利用されてなかった材にも活用の途が開かれるであろうし、木材利用技術に関する研究開発が進展すれば、材利用上の欠点があったとしてもいずれは解決し得ると思われるからである。

しかしながら、林業開発を実行する場合には、このような期待感だけに基づいて事業に取り組むことはできない。以下においては、林業開発を実行する立場から、未利用樹開発の方策について検討し、その可能性を深ってみることとする。

3-2-2-1 樹種の類型化

日本で利用されているもののうち利用者に樹種名が理解されているのはタウンくらいのもので、その他の樹種はあまり利用されていないことを前に述べたが、一部利用されている樹種のうちのカロフィルム、ペンシルシダーは、タウンと同じで少し赤味を帯びているため洋家具に使用されており、一方、ラブラ、プランチョネラ（*Planchonella*）・*Planchonella* spp、バスウッドは、白っぽいので和風洋家具や家具の引出しに使用されている。このように、材の性質が類似していれば、樹種は異なっても同時の用途に使用することができることから、未利用樹種であっても、それを利用する際に類似の性質を有する樹種を同じグループのものとして類型化を行うことにより、市場性をもたせていくことが可能であると考えられる。日本では数種しか利用されていないにもかかわらず、現在PNGでは10数種の製材が行われておりそれがヨーロッパ等で市場性を確立しているということは、このようなグルーピングを行うことによって利用開発し得る余地のあることを示すものと言えよう。

また、西アフリカの例を考えることもできる。西アフリカはパプア・ニューギニアと同じく樹種構成が複雑であるが、未利用樹という言葉はあまり聞かれない。すなわち、パプア・ニューギニアであれば未利用樹とされる樹種であっても、西アフリカにおいては利用されているということであり、西アフリカ産のどのような樹種がどのような用途に使用されているかを十分調査することによって、それと類似の樹種については同様に利用開発し得るものと考えられる。例えば、西アフリカでオベチョという木はパプア・ニューギニアのフ

ンペロイ (Amberoi)・Pterocymbium Beccarii とそっくりであるが、これはヨーロッパで合板に向けられている。また、アゾベという木は硬くて港湾用材として使用されており、アゾベに類似する樹種は港湾用材として利用することが可能であろう。

200種にもものぼる樹種を利用するためには、これらをいくつかのグループに類型化し、グループごとに利用し得る用途を明確にしていくことが重要であり、これによって未利用樹種の利用開発を推進することができるものと考えられる。

3-2-2-2 単位量の拡大

数種の主要樹種以外は1%にも満たないものが多いことから、未利用樹種の利用開発を進めるためには、単位量を大きくすることが必要である。我が国における間伐材の問題と同じで、材質の点では申し分のないものであっても、それが量的にまとまらなければ市場に受け入れられないし、また特に、パプア・ニューギニアの場合には、我が国その他の市場への輸出を前提とした森林開発であるため、それらへの輸送の問題が大きく、船会社が材の輸送を引き受ける場合には量的まとまりが必要であるということである。先に述べた樹種の類型化は、単位量を大きくするためにも必要な手法である。また、単位量を大きくするためには、森林開発もある程度の規模が必要であり、そのためには、開発能力のある(資本金のある)企業による森林開発が一つの条件となってくることも考えられる。

3-2-2-3 供給の安定化

材の安定的供給も重要である。すなわち、未利用樹種をある用途に使用しようとした場合、その材が断続的に供給され、またその保障がなければ、その市場を確保することはむづかしいであろう。木材の安定的な供給が、現在の木材の利用及び将来の木材利用にとって不可欠の条件になっていることと同様で、未利用樹種の利用開発を進めるためには、その樹種の供給が将来とも安定的、断続的に行われなければならない。このためには、長期間にわたる木材資源の確保、すなわち、木材の伐採権 (Timber cutting right) が将来とも付与されるよう、パプア・ニューギニア政府、州政府及び住民の意向を十分踏まえた林業開発を行うことにより、日頃から信頼を得ておくことが重要と考えられる。林業開発を行うに当たって、道路その他の関連施設の整備が不可欠の条件となってきているのは、ほぼこのような理由によるものであると言えよう。」

3-2-2-4 世界市場への展開

日本での木材利用は、日本人の好みや日本の規格によって決められる。しかしながら、世界市場においては、日本では価値の低いものであっても価値を高めることのできるものがあり、それらはあえて日本を市場として考える方が得策であり、未利用樹種の利用開発に結び付く可能性が高い。例えば、日本では征目が好まれるが、征目に挽くと材の利用率が下がること、また製材工程が複雑になること等種々問題があるといわれている。

しかし世界の市場で用いられている規格に適用し得るよう挽き方を変えて製材することにしてより十分な価値を有するものとなる場合がある。(例えばヨーロッパ向けインチ材)このように市場を世界に広げて考えるならば、未利用樹種の利用にも新たな途が開けることであろう。現に、日本で利用されていない材が、英国を主とするヨーロッパ、オーストラリアなどにおいて使用されているのである。

また、今後取り粗まなくてはならなくなるであろう中小径木について、現地にチップ工場を設けるなどして対応しなければならぬと考えられるが、その場合にも、日本だけを市場として考えるのではなく、世界を市場として考えることが必要である。PNGの国内市場が狭いこと、公害規制が厳しいこと等から製紙工場を設置することまではできないとの話も聞かれたが、チップ化までを現地で行うことは今後のチップの世界的需給事情からみて検討されるべき方向の一つであると考えられる。

日本にとっての未利用樹が日本以外の世界市場で利用され、その分だけ世界市場から日本にとって必要な材が供給されると考えれば、バプア・ニューギニアの林業開発が世界市場を供給先として考えるものであっても、間接的ではあるが、日本の木材需給安定に寄与するものであると言えよう。

注1) STETTIN BAY LUMBER CO, PTY, LTD.

1970年設立

授権資本 200万キナ(約7億円)

払込資本 60万キナ(約2億円)

株主構成 日商岩井K.K 75%
PNG政府 25%

役員構成 日商岩井K.K 6名
PNG政府 2名

年商 1978年 350万キナ(約12億円)

1979年 505万キナ(約17億円)

4 道 路 計 画

4-1 整備の基本的考え方

4-1-1 道路計画策定のすゝめ方

熱帯降雨林では、樹種が雑多であるうえ、未利用樹種がその蓄積の主体を占め、伐出の対象とされている樹種は、わずかに数種に過ぎない事例が多く、特殊な例を除いて有用樹種のみ
の択伐作業であり、林道は広大な利用区域を対象とする。基幹林道の開設をその計画の中心
におかねばならず、これには林業にくらべ多額の設備投資を要する宿命にある。

計画策定に当っては、林業経営の効率性を考慮しなければならぬことは勿論住民の生活に
関連する国土保全、環境維持等森林の持つ公益的機能を総合的に発揮できるように配慮すると
共に、地域社会の開発等にも寄与するよう配慮する必要がある。

林道計画のための予備的な調査項目中主要なものをあげると次のとおりである。

① 伐採権に付帯する条件制約等の確認

伐採権受権にあたって示された、対象林分樹種、径級、伐採率、年伐量および加工、道路
開設、関連インフラ等についての条件と、事業実施計画との対比による合理性の検討

② 土地利用計画との関連

国あるいは州政府による土地利用計画と伐採計画との関係を把握し、禁伐区その他制限林
地の有無、将来計画と伐採の適否等を検討する

③ 収入関係

利用区域内の森林面積、蓄積、樹種別材積、年伐量、利用率、製品別数量および市場価格
の現状を見通し、および収入の保続性の検討を行なう

④ 生産費関係

現在および林道開設後の伐木、造材、集材、運材費について調査し、とくに集材は、運材
と密接な関係があり、さらに林道密度の決定、投資額算定の主要因子でもあるので集材方法
をも考慮しておくのが肝要である、

⑤ 運搬関係

地形図等を検討し、林道延長、勾配等の概要を把握して、新規計画についての手段方法を
検討する

⑥ 労務、資材関係

労務、資材の調達について、その需給関係を調査し、その搬入径路について検討を加え、
さらにそれらを基礎に、直営施工と請負施工の優位性を検討する

⑦ 資金関係

事業実施に当たり、これら資金の調達、融資条件等について検討する

以上主要項目について、予備調査の内容をあげたが、これらを参考に林道開設経費の概算を算出し、集材経費軽減額を主体とする、林道投資限度額あるいは素材生産原価最少を用途とする林道密度を算定し、対象林地の地理的、地形的条件とも合致するか否かも併せて検討し、基本的林道網計画を策定したものである。

本次調査に当っては、伐採権受権に際し、付帯される条件のうち、公共用道路（国道）開設を義務付けられる、基幹線道路のみを対象とし、その計画の概要を把握しようとするものである。

4-1-2 実施計画調査のすゝめ方

空中写真図化による精密な地形図を保有する地域では、対象地域の地理的、地形的条件がこれによって明確に判断され、更に森林資源についても空中写真の判読によってほぼ正確な資料が入手できるため、これらを基礎に路線の図上計画策定が可能となり、現地調査は極めて補助的な作業で、路線計画、工事計画まで策定することが可能である、この図上計画に基づく実施調査設計による工事実施は、森林経営上環境保全上さらに工費の経済性追求上ほぼ理想的成果を求めうる可言える。しかし、精密なこれら資料を求め得ない辺地にあっては、不明確な資料に基づく概念的図上計画にとどまり、土工計画も仮定的標準値に拠るほかない。

このたびの広大な対象林地は、殆んど人跡未踏の原生林で路線選定、資材調査のための地上調査は、非常な困難を伴い、路線選定は実質的に地上調査は不可能なので、「ヘリコプター」による航空調査によることとした。

空中写真撮影・図化と航空調査の経済性比較が事業実施に当っては当面の主要課題と考えられる。

地上調査、航空調査の何れの調査であっても、林道予定線の路線選定に当り、特に留意しなければならない事項は

① 公的機能に対する配慮

路線の経済性を重視しなければならないのは、当然であるが、土砂流出防止、水源の涵養等森林の持つ公的機能を破壊しないよう留意し、土工量を極力小さくするよう心掛け、切取、盛土の法面の安定を図り、要すれば土取場、土捨場あるいは土砂流出防止施設も計画に繰入れる。発生土量の多いヶ所、岩石ヶ所は、経済性のみならず、開設後の保全も十分に配慮する。

② 構造、規格

道路構造基準に拠るほか、当該地域の地形、地質、気象、その他の自然条件を考慮し、安全円滑な交通を確保できる構造規格とする。

③ 路網の形成

PNG政府が森林開発にあたって条件づけている林道は構造および利用形態からは公共道

路的な性格をもつが、あくまで基幹線林道として、大面積の支線林道、中小流域の事業用林道の配置等も勘案して、森林経営の路網の中核として位置づけ、その機能を発揮できるより考慮する必要がある。起点、終点は勿論のこと、途中通過点も市場への流通上有利なものであり、森林の経営管理、労務の確保等の上からも地域集落とも容易に連結できる位置、構造であり、林区中央近くを通過出来れば利用上も有利である。

④ 通過地

地形、地質、気象、その他の自然条件を十分に考慮して、通過すべき峠、溪谷、斜面などについて、充分検討を加え、橋梁、暗渠等構造物の位置は、川幅、流心の状態、水理条件、地質、取付道路との関係等々勘案して、位置、種類、規模を決定する。

⑤ 避けるべき通過地および方法

崖錐、扇状地、地すべり地、崩壊地、断層破碎帯、湿地等は極力通過を避け、やむを得ず通過するときは、充分その対策を考慮する。また、同一山腹斜面におけるヘアピン・カーブの重複などのように、山腹荒廃の原因となるような山地部の通過方法は極力避けることとする。

⑥ 制限地の通過

林区内の制限地（例えば保安林等）の通過に当っては、その主旨を損なわないよう留意して路線を決定する。

2-1-3 道路規格の考え方

一般に熱帯材は大径木が多く長距離運材であることから運材用トラックも大型であり、雨季における降雨の影響も考慮して、幹線林道、事業林道、各々の幅員、敷砂利幅、及び厚さ、切取盛土の法勾配等は、従来の経験から定型化して来てはいるが、伐採権受権の付帯条件として、幹線は公共道路（National - High - Way, Province - High - Way）支線は、大流域については Province - High - Way 小流域については Village - Road としての規格による開設が義務付けられることが予想される。

参考として、西ニューブリテン州ホスキンス林区での例をみると幹線は National - Hig - Way 支線は Village - Road として指定され、伐跡地は農業用地として利用が計画に組込まれて居り、支線の間隔、線型も国土開発計画に合致するよう Land-Department の出先機関によって審査され、あるいは、指定されている。

土地利用計画では主として低平地部、起伏地は概ね農用地として計画され、地元住民等による農業開発を予定している。

山地部は伐採後も森林として残される予定地で、このような地域に限り純粋な林道としての支線、分線が計画し得るものである。

以上から、この計画における幹線林道および平地林における支線林道は、概ね公共道路の

指定を受け、建設経費も幅員、勾配、半径等の制約から、通常林道の開設費に比較して過大な投資となることは明らかであり、さらに長大橋について土地所有者である部族の意向をうけて、政府も伐採権の付帯条件に永久架設の条件を提示していることも伐採を目的とする林道開設経費に大きな負担となることは明白である。

4-1-4 施工年度、工期等について

一般に熱帯林では、既設の交通路は若干の歩道を除くと皆無に等しく、集落すらない密林地帯である。伐採に当っては経済林へ到達する迄の幹線道路（到達林道）開設を約一年程先行し、資金涸渇を防ぐ意味での伐採を到達林道沿いに実施する程度で、多額の先行投資を余儀なくされている。もちろんこの間に、移輸出のための設備—港湾、貯木場等の整備、従業員のための宿泊、厚生施設、子弟のための教育施設等の準備も行われる、しかし、このアニア・カピウラ地区については、既に実施中のホスキンス林区施業地より分岐する、アニア・カピウラ西ニューブリテン島横断道路が直接施業予定林区へ連絡するため、通常の到達林道は不要となり、当該横断道路は、規格面での過大投資をよぎなくされるものの生産林道であり、基幹林道として活用しうる。

また、この林道は到達林道としての性格がないとは言え、広大な対象林分の大幹線でもあるので、この道路建設は計画的に先行されなければならない。

また、現在南部海岸の公共道路は西ニューブリテン州については、カンドリアン付近に若干建設されているもののほか、特筆すべきものはない。この計画ではこれらをあわせ、港湾施設の検討及び南部海岸の環周道路計画の建設を前提とし、その一部を計画することとしてアニア河よりカンドリアンに至る約140 Kmを掲上することとした。

工期のうち、着工時期については、実施計画に基づく第一順位の着手とし、完成時期は実施年度に見合うものとする。また、施工時期は、特に雨季をさけ、乾季の施工が望ましい。

4-2 道路網計画

4-2-1 幹線道路計画

この計画では、西ニューブリテン州における環周国道計画、南北横断国道計画の一環となるアニア・カピウラ横断国道および南部海岸環周国道の一部、アニア河河口～カンドリアン国道に限定するものとする。

アニア・カピウラ横断国道計画は、北部流域であるカピウラ河下流の集落ウバイを起点として、キンベ～ラバウル国道（未完成）より分岐し、中央山脈の低山地部（標高約320m）を通過、陵線部の集落サンバンタビル附近を経て、南部流域であるアニア河流域に入り、標高220m～280mで南下（アニア河本流と、支流であるワラ河に挟まれる地域をさらに南下し両河の合流点近くでワラ河を渡河し、アニア河西岸をさらに南下して南部海岸に達する延長約60 Kmの路線となり、モンテギュー・ハーバーあるいはグハセル・ハーバーに連絡

することができる。

アニア河口～カンドリアン国道は、前記横断国道に連絡して西方へ伸び、南部海岸の主要集落であるフレバーン近くを通り、スワンプを避けながらアムゲン河を渡り、中心集落の一つとなっているガスマタ附近を通り、さらにアウ河、アウィオ河を渡って、カンドリアン・ガスマタ予定林区の中央丘陵地を通過して州南部海岸一の主要都市（村落）カンドリアンに達す環周国道の一部を形成する延長約180 Kmにおよぶ重要路線となる。

調査にあたっては広大な地域でもあり、地上調査は殆んど不可能であり、主要河川の架橋予定地点、あるいは渡河可能地点附近に、ヘリコプターをランディングあるいはホバーリングすることにより可能な範囲での調査に行い、他はヘリコプターにより10万分の1縮尺の地形図と現地との対比による判断によって調査を実施した。

これらの調査に基づいて、地形図縮尺を拡大して図上によって路線通過地点を検討し策定した概略路線平面図および概略縦断面図が別図5-1図の平面図および5-2図の縦断面図である（裏表紙とじ込み）。

4-2-2 事業用道路計画

この計画においては前述のとおり、幹線道路計画のみに対象を限定したので、概論のみにとどめる。

横断国道および環周国道も、森林施業上は大幹線林道と考えるべきであり、これ以外の大流域に対しては幹線林道を、中小流域に対しては事業林道をそれぞれ配置し、これら主流域の林道から支線または分線の事業林道あるいは作業道を配置して林道網を形成することにするが林道開設費が比較的高価なため、その配置密度については経営上のち密な検討が必要である。

この計画地域内での企業側の林道開設延長は、過去の実績等による目安であり、理論的計算値ではないが、次のように考えている。

幹線林道延長	100 Km	開設単価	40 千円 / 米
事業林道延長	220 "	" "	20 千円 / 米
作業道	500 "	" "	1.1 千円 / 米
国道	270 "	" "	150 千円 / 米
計	1,090 "	(ホスキンスを含む)	

これらの延長を、予定林区総面積からみると、 $d = 1,090 \div 625^{4HA} \doteq 1.74 \text{ m/HA}$ となる、また収穫可能面積を総面積の40%としても $d \doteq 4.4 \text{ m}$ に過ぎない。この林道密度について、概略試算してみると、次のとおりである。

$$\text{集材用ブルドーザーのサイクルタイム } C_m \text{ は、 } C_m = \frac{\ell}{V_1} + \frac{\ell}{V_2} + t_1 + t_2$$

V_1 ; 負荷走行速度 41.6 (m / min)

V_2 : 無負荷走行速度 78.6 [m / min]

ℓ : 集材距離 [m]

t_1 : ギヤー入替 (変速) 0.25 [min]

t_2 : ワイヤ掛外し時間 4.0 [min]

$$C_m = 0.037 \cdot \ell + 4.25 \quad [\text{min}]$$

1 時間当り集材量 (Q)

$$Q = \frac{60 \cdot q \cdot E}{C_m}$$

q : 1 回の集材量 7.85 m^2 (標準径 1.0 m 長 10.0 m)

E : 現場係数 (0.3 ~ 0.8)

ブルドーザー 1 時間当り経費 キャタピラー (D7G) (燃料運転手込)

作業員 1 時間当り経費 (ワイヤ掛外し) $5.0 \text{ k} \times 2 \div 8 = 1.25 \text{ k}$

合計 57.55 k (17265 円)

集材距離 300 m のとき

$$C_m = 0.037 \cdot 300 + 4.25 = 15.35 \quad [\text{min}]$$

集材量 現場係数 $E = 0.5$ とすると

$$Q = \frac{60 \times 7.85 \times 0.5}{15.35} = 15.3 \quad [\text{m}^2]$$

m 当り集材単価 k'

$$k' = \frac{57.55}{15.3 \times 300} = 0.013 \text{ k} \quad (3 \text{ 円 } 90)$$

$$\text{平均集材距離 } S = \frac{i(1+q')}{2} \dots\dots\dots (1) \text{ 式}$$

$$\text{林道延長 } L = \ell(1+q)$$

$$\text{林道による対象面積 } A = \frac{Zi \times \ell}{14^4} \text{ とすると}$$

$$\text{林道密度 } d = \frac{L}{A} = \frac{10^4 \times (1+q)}{2i} \quad i = \frac{10^4 \times (1+q)}{2d} \dots\dots\dots (2) \text{ 式}$$

ここで i : 林道間隔の半分の長さ m

q : 路長補正率 0.2

q' : 集材距離補正率 0.3

(2) 式を (1) 式に代入すると

$$S = \frac{10^4 (1+q) \cdot (1+q')}{4d}$$

m^2 当変動集材費 (k) を林道開設費と集材費の合計とすると

林道開設費 $\gamma \cdot d$

集材費 $V \cdot k = V \cdot k' \cdot S$

γ ; 林道開設単価 [k/m]

V ; 素材生産量 [m^3/HA]

k ; 集材単価 [k/m^3]

k' ; m 当り集材単価 [$k/m^3 \cdot m$]

$$k = \gamma \cdot d + \frac{10^4 \cdot V \cdot k' (1+q) \cdot (1+q')}{4d}$$

k の最小値を求めるため両辺を微分して、0とおくと

$$\frac{dk}{d(d)} = \gamma - \frac{10^4 \cdot V \cdot k' (1+q) \cdot (1+q')}{4d^2}$$

$$\gamma = \frac{10^4 \cdot V \cdot k' (1+q) \cdot (1+q')}{4 \cdot d^2}$$

$$d^2 = \frac{10^4 \cdot V \cdot k' (1+q) (1+q')}{4\gamma}$$

$$d = 50 \sqrt{\frac{V \cdot k' (1+q) (1+q')}{\gamma}}$$

$$= 50 \sqrt{\frac{V \cdot k' \times 1.2 \times 1.3}{\gamma}}$$

$$= 50 \sqrt{\frac{V \cdot k' \times 1.56}{\gamma}} \dots\dots\dots (3) \text{式}$$

(3)式は、林道密度は林道開設単価に逆比例し、集材単価およびHA当り生産量に正比例することを示している。

アニア・カビウラ林区について試算すると

林区	総面積(千HA)	収穫可能面積(千HA)	生産予定量(千 m^3)
アニア・カビウラ	387	142	4,400
カンダリアン・ ガスマタ	140	(114)	(3,500)

() 書は推定値

収穫可能面積の合計 256千HA

生産予定量の合計 7,900千 m^3
 ヘクタール当り生産量 30.8 m^3 /HA

幹線林道（国道建設を含む）と事業林道の開設について関連企業の計画によると開設単価は次のとおりである。

国 道	}	幹 線	270 Km	150 円 / 米	}	120.3 円 / 米
幹線林道			100 Km	40 円 / 米		
支線林道	}	事 業	220 Km	20 円 / 米	}	6.9 円 / 米
分線林道			500 Km	1.1 円 / 米		
計			1,090 Km	(平均45.4 円 / 米)		

今補正率 q , q' をそれぞれ、 $q = 0.2$ 、 $q = 0.3$ と仮定し、上記数値を採用して、林道密度を、試算すると

$$d = 50 \times \sqrt{\frac{V \cdot K' \cdot 1.56}{r}} = \sqrt{\frac{30.8 \times 3.90 \times 156}{45.400}} \times 50 = 3.2 \text{ m}$$

但し K' は P 2 1 の試算値を採用。

- 林道密度の最適値は前記条件（ha当り生産量米当り開設費および $m^3 \cdot m$ 当り集材費）によれば3.2mと計算され、収穫可能面積を対象として林道総延長を逆算すると256千ha \times 3.2m / ha = 819Kmとなり、関連企業が実施上必要とする計画延長1,090Kmに達せず、事業実施上支障を生ずる延長となる。これを改善し林道最適密度を高めうる方法は、
- ① 土工量を極力少く押え、林道構造物が大規模とならぬよう、ルートを選定に細心の留意を払い、林道開設単価を低減するための努力をすること。
 - ② 資材の有効利用に努力し、未利用樹種の利用を積極的に進め、ヘクタール当り生産量を増加させること。

これらの努力により林道密度を高めうる基礎作りが必要である。

とくにこの計画における、国道開設270Km、開設単価m当り150円は、丘陵地、平地林における林道開設単価としては通常の森林開発では考えられない高額で、これが隘路となって、上記の平均開設単価が算出されたものであり、今回調査の結果算出された国道延長240Kmおよび開設単価5.11円を採用して他は前記数値を用いて試算すると、

国 道	240 Km	@ 5.11 円 / 米	1,226,400 円
そ の 他	820 Km	@ 10.9 円 / 米	8,950 円
	1,060 Km (平均@ 11,578 円)		1,227,295 円
林道（国道を含む）開設単価平均			11,578 円

$$\text{林道密度 } d = 50 \times \sqrt{\frac{30.8 \times 3.90 \times 1.56}{11,578}} = 6.36 m$$

最適林道密度 6.36 m / ヘクタールと計算され、企業による計画密度 4.4 m / ヘクタールより高く、さらに支線分線林道を開設し集材距離を短縮することができる。

このように、開設単価を低下させる努力は技術的課題のみならず、資金の調達、金利、回収の方法等あらゆる手段による企業努力による解決が必要となる問題である。

4-3 道路構造規格

4-3-1 構造規格

表4-1 構造規模一覧 (P・N・G 国)

公道 種別	地形 区分	設計 速度 (km/h)	最高 速度 (安全 視距の ため)	最小 半径 (m)		最急 勾配 (%)	最急 勾配 (%)	制限長		全 路肩 幅員 (m)	舗 装 幅 員 (m)
				望 ま し 半 径 (m)	最 小 半 径 (m)			最急 勾配 (m)	緩 勾 配 (m)		
Primary (基本)	F・R	80	100	200……S 250……G	350	4	7	なし	なし	120 105	6.5
	H	60	80	125……S 130……G	250	6	8	600	1200	110 100	6.5
	M	40	60	50……S 60……G	50	8	10	250	500	8.5	6.0
Rural class-1 (地方-1)	F・R	60	80	125……S 130……G	250	6	8	600	1200	105	6.0
	H	50	60	95……S 95……G	150	8	10	300	600	8.5	6.0
	M	30	50	30……S 30……G	50	10	12	250	500	8.0	5.5
Rural class-2 (地方-2)	F・R	60	80	130……G	250	6	8	600	1,200	8.5	3.6
	H	40	50	60……G	75	10	12	250	500	7.0	3.6
	M	25	40	20……G	30	12	14	150	300	7.0	3.6

Rural class-3 (地方-3)	F·R	50	60	95……G	150	8	10	500	1,000	7.0	3.6
	H	30	40	30……G	50	10	12	250	500	6.0	3.6
	M	25	30	20……G	30	12	14	150	300	6.0	3.6
Access-1 (村落到達-1)	←———— Rural class-3 と同じ ———→									5.0	3.6
" -2										3.6	必要幅

註 F・R；F (Flat) 低平地部 R (Rolling) 起伏地
H；(Hilly) 丘陵地
M；(Mountainous) 山地
S；(Seeled) 舗装
G；(Gravel) 敷砂利

4-3-2 適用される構造規格

4-1表において、公道の構造規格のうち主要項目について示したが、4-1-4道路規格の考え方において述べたように、伐採権受権の付帯条件として、幹線林道はNational Highway 又は Province Highway 事業林道は一部について Village-Road として、それぞれ開設が義務付けられることが予想され、その適用される公道の種別はほぼ Rural Class-1 であり、地形によってそれぞれ構造規格も多少の差異はあるが、概ね全幅員(路肩～路肩) 8.0 m～8.5 m 砂利敷幅(車道幅員) 6.0 m～5.5 m の構造となる。

熱帯降雨林においては通常車道幅員を幹線林道は 6.0 m 事業林道では 4.0 m 程度にしている例が多いので、この計画における公道規格の適用について幅員の面についてはとくに異なる点もないが、最小半径、最急勾配、制限長等の規準が、林道の規格と大幅に異なり、開設費の高騰をもたらす原因となり、更に構造物についての規制が公道であることから、ほとんど永久構造が期待され、大・中河川についても、永久橋が要望され経費高の要因となっている。

今次調査における対象道路は、既述のとおり、National Highway となる道路のみとしているので、以下この道路の建設費について、検討を進める。

4-4 開設経費

今次調査に際しての調査資料は、10万分の1縮尺の地形図のみであり、調査方法としては、地形図により、林業開発予定地域の地理的、地形的概要を予備的に把握し、道路予定路線を図上において策定し、その後ヘリコプターによる空中調査によらざるをえなかった。

また、調査対象地が広大であることに加え、路線延長が約240 Kmにおよび、通過が予定される森林地帯は、人跡未踏の地である。

地形図と現地とを対比しながらホバーリング又は渡河地点付近の可能な地点でランディングによる若干の地上調査を実施したのはさききのべたとおりである。

以上の現地調査をもとに、図上策定によるルートを訂正して求めた概略路線平面図および概略路線縦断図が別図5-1図、5-2図である。これら図面は極めて粗略な概略図で測点間隔も1.0 Km間隔であり、I・P間隔も数軒乃至十数軒であり、実施計画調査にあたっては、さらに密な配慮によって、地形に順応した路線でなければならない。

概略平面図によるものでなく、実施にあたっての切盛土工量を標準値によって想定し、1軒あたり土工数量を算出し、さらに1軒あたり、橋梁延長、溝渠延長も算定して、1軒あたり、建設単価を算出することとした。

なお、この算出結果の工事数量および工事金額算定書ならびに単価明細書を別紙計算書に示す。

5 港湾、貯木場計画

5-1 港湾貯木場整備の基本的考え方

5-1-1 対象地域について

今次調査対象地域のうち、アニア・カビウラ地域のカビウラ流域を除くと他地区はすべて南側流域地区で、アニア河河口からカンドリアンまで、およそ160 Kmにおよぶ海岸線を有する地域である。

カビウラ河流域の生産材は、森林開発企業が建設または建設中のラバウル〜キンベ国道の一部を利用して、移輸出用丸太は、ウバイから東北約30 Kmのバングラ港沿岸ラシブの貯木場へ運ばれ、ここから船舶により移輸出される、また製材される丸太は、ウバイから西方約40 Kmのステッティ港沿岸のブルマの製材工場へ運ばれる予定である。

これら施設は既に設けられているので、今後の計画の対象は、前述の南側海岸地域すなわち、アニア地区、カンドリアン・ガスマタ地区、さらに西方に林区設定されているアロエ地区が対象地域となる。

5-1-2 整備の背景について

表5-1 南部地区予定林区面積

林区名	森林面積(千エ-カ-)	同単位換算(千HA)
アニア	約 710	約 287
カンドリアンガスマタ	約 345	約 139
アロエ	約 475	約 192
計	約 1,530	約 618

港湾、貯木場施設の整備計画にあたり、第一に配慮しなければならないことは、これ等施設の利用計画である。すなわち、流通機能を合理的にするため、対象林区の範囲、生産樹種別利用区分、加工の有無、市場条件等について予め十分検討されなければならない。

この地域については、現在国および州政府の林区設定の計画があるのみであくまで予定林区であり、アニア地区のみがその開発について、対象とされ近く企業から政府に対してプロポーザルが出される予定とのことである。材種、蓄積等についても既述のとおり正確な資料はないが空中調査によって、森林の疎密度、樹高等から、現在開発中のカビウラ地区森林生態と大差ないと判断された。

生産される丸太を製材するのか、また製材の種類によって加工工場を分散するのか、集中

するの等により工場の配置、規模が決定されるがこれにより貯木場等貯材施設の位置、規模等が決定されることは云うまでもない。丸太そのものゝ移輸出であれば、陸上輸送距離の短縮を図り、停泊可能港湾を求めるとよく、近くに貯木場敷地を設定し、輸送用機器の修理工場、従業員宿舍等、諸施設を併置するとよい。チップ工場、合板工場等の施設となると港湾施設についても、本格的なものとしなければならないし、海上施設のほか、陸上港湾施設も必要となり、さらに、一般公共用港湾施設としての機能も備えなければならないであろう。

南海岸線は、入江、岬が多く、自然の良港の形態をなしている所が点在し、小型船舶用棧橋を設けている港湾も数ヶ所見受けられるが、大型船舶用棧橋の港湾施設は皆無である。

北海岸には、西ニューブリテン州唯一の政府管理のキンベ港があり、さらに製材工場のあるブルマ港がキンベ港の補助的役目を持って、丸太、製材品の直接輸出可能港となっている。

5-1-3 整備の規模、実施時期について

港湾等施設については、既述のとおり、木材工業、木材輸出形態等によって決定さるべきものであるが、南部沿岸沿いの林区が開発されるならば、当然これら施設が必要となる。

今回の調査で、南部海岸には自然港となりうる地理的地形的条件を満たす湾が多くみられ、現在想定されるチップ、丸太および農産物の積出しのための港湾等施設は、これら自然条件を利用することにより整備が可能であろう。

なお、事業を実際に進めるにあたっては、今回の調査では十分な資料が得られなかったので、さらに引き続き綿密な本格的調査と投資計画の検討が必要である。

整備の規模は、第一段階としては、アニア・カピウラ林区のうち、アニア地区を対象とする丸太積出しを目的とする簡易港湾施設および貯木場ならびに付帯施設が考えられ、第二段階として、カンダリアン・ガスマタ林区およびアロエ林区の開発が具体化し、または具体化の見通しが明らかとなったときになおかつ木材加工工場（チップ製材等）設置の方針が決定した際、それに対応出来る港湾施設あるいは、簡易港湾施設および貯木場施設が整備される段階的対応が必要かと考える。

いずれにしても、港湾施設、貯木場施設共に道路開設に先行して実施することは不可能であって、第一に着工を必要とするのは、道路開設である。

5-2 予定地の概況

5-2-1 アニア河口附近

アニア河口の湾は、モンテギュー・ハーバーと呼ばれ、さらに河口より南西約10 Kmには、ヴァハセル・ハーバーと呼ばれる入江があり、自然の良港の環境を形成している。しかし海底には珊瑚礁があり、その深さは明確でない。

おゝむね航路に支障はないと思はれるが、接岸までの距離は実測によらなければならない。アニア河口附近の平地部は、スワンプが拡がっているが、河口から約3.0 Km南西に位置す

る集落マクマク以南は、外海から500m位は平地部があるが、その内陸部は標高200m～300mの丘陵が海岸近くに迫り、急に急峻斜面となっている。したがって貯木場を設けるとすれば、海浜に近い約500mの平地部が対象として考えられる。

マクマク部落より約10km南々西の海岸に、ロエバック・ポイント岬が、またこの東方にヒフェル・ポイント岬があり、この両岬に囲まれてグハセル・ハーバー湾があるが、形状からは二つの岬と1つの島(マングローブ、アイランド)に囲まれた良港である。ヒフェル・ポイントは、シミ河によって形成された扇状地のようであり、湾の水深は判然としない。陸上については、ロエバック・ポイント以西は、マングローブの海岸とスワンプにより適地は求め難いが、ロエバック・ポイント自体に貯木場敷地が求めうると思われた。

ロエバック・ポイントから約15km西方に、フレボーン・ハーバーがあり、アニア林区内における随一の良港であり、こゝには小型飛行場もあり、製材工場もある中心集落で周辺には大規模なココナツのプランテーションもある。しかし、アニア林区内にあるとは言え、収穫可能林地と遠く離れ、林区の西端部に近いと、生産物の集散基地としては、余り適地とは考え難いため候補地としては除外せざるを得ないと思われる。

5-2-2 ガスマタ地区について

ガスマタは、アニア・カピウラ林区とカンドリアン・ガスマタ林区の中間にある林区外の地域にある南部沿岸における主要集落で、海上には20に余る大小の島嶼が港を囲み、附近には、飛行場、ココナツのプランテーション、ミッション・スクール、ヘルス・センター等があり、航空機の定期便も設けられている等、この地区の文化、経済の中心地となっている。

ガスマタより東部の海岸には、リンデン・ハーバーはじめ、島嶼に囲まれた自然の良港適地が点在し、ガスマタ港を利用しなくても、近くに港湾施設、貯木場適地は容易に求めうると判断される。

地上の状況については、ガスマタ港周辺ではスワンプが多く、海岸線には、マングローブ林も点在し、プランテーションも存在する等からガスマタ東部海岸に新たな港湾を求めた方が有利であろうし、リンデン・ハーバー附近の陸地も平地部はプランテーションかスワンプに掩はれているため、この両港にはさまれる地域において適地を求めることができよう。

この地域はそれぞれの林区には属さない地域であるが、アニア地区およびカンドリアン・ガスマタ林区の両林区の集散・利用を考えるとときに有効で合理的な利用・経営について検討に値する地域であると考えられる。

5-2-3 カンドリアン地区について

ガスマタ港より西方カンドリアンにかけて、海岸線には、アウ・ベイ、ブラエ・ハーバー、アブリング・ハーバー、ラスチャン・ハーバー、アイベット・ベイ等入江、岬、湾にめぐまれているが、沿岸平地部は大半スワンプで、環周国道予定線も海岸を避けて林区中央附近を

通過するように計画したので、海岸線に接近するところはなく、カンドリアンに到達して、はじめて海岸と連結することができる。

カンドリアンは、ほぼ南北に細長いモエウェハーバー及び、海岸が絶壁、外洋とは比較的大きな三つの島によって隔てられた天然の良港……とを有し、政府出先機関、学校、病院等もある主要な政治教育経済の中心地となっている。飛行場もあり、コナツの栽培も盛んで周辺には小単位の集落も多数みられ、他地区とその趣きを異にする。

カンドリアンは、カンドリアン・ガスマタ林区の西端に位置し、この林区からの集散基地としては、林区外のガスマタを除いて、最も適地であるとみられる。

また、将来さらに西部のアロエ林区が開発されるならば、地理的に最も有利な地位を占めることとなろう。

本地区周辺の平地部には、スワンプがないことが小集落が多いことの原因ともなっているのであろうが、丘陵森林地の伐採については、将来の土地利用計画上協議が重要である。

なお、この地区は海岸段丘地形となっており、海岸近くには広い平地が少ないので、貯木場敷地、あるいは工場用地の確保には困難があるとみられる。

アロエ林区の開発をカンドリアン・ガスマタ林区と併せて考える場合地理的にはこの地区が望ましいが、用地取得が問題点として残ることは否めない。

5-3 本格調査の事前計画

5-3-1 港湾施設の概要

港湾施設は、港湾の利用目的、利用規模および自然環境によって大きくその内容および規模に差異が生ずるが、このたびの調査において計画対象となっている港湾施設は森林開発計画にともなう港湾施設で、その内容は、丸太の積出し港としての施設から、チップを含めた木製品等の移輸出港、さらには一般公用港湾と内容は幅広いが、規模については、この計画に見合う規模に必然的に制約されてくる。したがって、その施設の内容についても限定されるが、港湾施設についてその主なものをわが国港湾法に示すところによってあげると次のようなものがある。

- ① 水域施設………航路、泊地および船だまり
- ② 外郭施設………防波堤、防砂堤、防潮堤、導流堤、水門、護岸、堤防および胸壁
- ③ けい留施設……岸壁、けい船浮標、けい船杭、棧橋、浮棧橋、物揚場および船揚場
- ④ 臨港交通施設…道路、駐車場、橋梁、鉄道、軌道、運河およびヘリポート
- ⑤ 航行補助施設…航路標識ならびに船舶の出入港のための信号施設、照明施設および港務通信施設
- ⑥ 荷さばき施設…固定式荷役機械、軌道歩行式荷役機械、荷さばき地および上屋
- ⑦ 旅客施設………旅客乗降用固定施設、手荷物取扱い所、待合所および宿泊所、

- ⑧ 保管施設……………倉庫、野積み場、貯木場、貯炭場、危険物置場および貯油施設
- ⑨ 船舶役務用施設……船舶のための給水施設、給油給炭施設、船舶修理施設および船舶保管施設
- ⑩ 港湾公害防止施設…汚濁水の浄化のための導水施設、公害防止用緩衝地帯等
- ⑪ 廃棄物処理施設……廃棄物埋立護岸、廃棄物受入れ施設、焼却施設、破碎施設、廃油処理施設等
- ⑫ 港湾環境整備施設…海浜、緑地、広場、植栽、休泊所等
- ⑬ 港湾厚生施設……船舶乗組員および港湾労務者の休泊所、診療所その他の厚生施設
- ⑭ 港湾管理施設……管理事務所、管理用倉庫等
- ⑮ 港湾施設用地………上記施設の用地
- ⑯ 移動式施設………移動式荷役機械および移動式旅客乗降施設
- ⑰ 港湾役務提供用移動施設……船舶の離着岸を補助するための船舶、船舶の給油、給水、給炭の用に供する船舶および車輛、ならびに廃棄物の処理の用に供する船舶、車輛
- ⑱ 港湾管理用移動施設………清掃船、通船その他の港湾管理のための移動施設

何れにしても、本格的港湾施設でも、簡易施設でも、規模の大小はあれこれら施設のもつ機能は何らかの形で保有しなければならない。

5-3-2 港湾施設調査の概要

港湾諸施設を立地条件で大別すると、海上海中の施設と陸上施設に分類できる。このうち、海上海中工事を一般に狭義の意味で港湾工事と呼ばれている。

港湾施設の計画にあたっては、計画、設計、施工が三位一体となったものでなければ実施は困難であり、大きく地上施工と異なる特色をもっている。

港湾工事では、気象、海象条件や地質その他現場の影響が特に大きいので、まず現地のこれらの状況を十分に調査確認の上、計画に着手しなければならない。場合によっては一般船舶の通航実態や、漁業権の存否、操業実態の把握も必要であり、又作業船を必要とする本格的計画では、作業船の基地、荒天や緊急時の避難場所など予め調査する必要がある。

事前調査を必要とする項目は一般に次のようなものが考えられる。

① 立地

作業用地、仮設建物、材料置場など各種施設の設置場所、土取場、土捨場、採石場、電力、電信ケーブルなど海底布設物

② 気象、海象、地象

風向、風速、気温、降雨、霧、波浪、潮位、潮流、地質

③ 海上交通

一般船舶の輻そう度、通行実態、航行規則の有無等

④ 作業船、労働力

在港作業船の有無、種類、作業地における労働者の熟練度、季節的移動、賃金等

⑤ 基地

作業船の基地、緊急時などの避難場所

⑥ 物価

石材、砂その他建設資材の入手先、価格等

⑦ 仮設建物、修理施設

事務所、修理工場、ホスピタルドック等

⑧ 漁業

漁業権、操業の実態等

⑨ 監督官庁

諸法令、諸手続のための官庁所在地など調査項目をあげたが、特に港湾の機能と計画実施に不可欠な基礎的自然条件は、前記気象、海象および地形地質である。

i 港湾および海岸構造物の配置決定、施工計画への利用、海岸構造物の埋設浸食機構解明、構造物の設計、波高決定のため波浪観測が必要で、観測法には、それぞれ観測計を用いた、直接観測法と間接観測法があり、波高と波向あるいは周期を知ることができる。

ii 港湾の施設計画、浚渫計画等の水理諸元、港湾、航路、海岸における、漂砂、埋没、浸食の解明、現在の地形条件下での流れの把握、施工計画への利用のため潮流観測の実施が必要な場合も生ずる。また、港湾工事用基準面の決定、各種水面の高さの決定、深淺測量の水位の補正、高潮津波および副振動の観測、設計潮位の決定のため潮位観測はぜひ必要とするものである。

iii 海岸における波浪の変形、潮流河川流漂砂の調査、航路、泊地、けい船、岸壁、防波堤などの港湾施設の計画設計のため、又必要とする航路、泊地の浚渫計画のため、深淺測量は必要不可欠の調査である。

海中施設、陸上施設とも構造物を建造するための基礎地盤の把握のため、弾性波、音波などの物理探査、または潜水探査による確認などによって、構造物の設計資料、完成後の維持管理の資料としなければならない。

5-4 整備計画

5-4-1 貯木場および簡易港湾施設計画

当面のアニア・カピウラ林区を対象としては、アニア河口附近を貯木場施設設置候補地とし、マクマク集落附近またはロエバックポイントの両地点について、モンテギュー・ハーバー、およびバハセル・ハーバーの深淺測量を実施したうえでよりよい地区を決定し、貯木場施設予定地とする。

貯木場施設の施工にあたっては、両地点ともスワンプではないが余りけん固な地盤とは思われないので、敷地の整地作業のほか砂利敷工が工事の主体となるであろう。敷地面積の決定は、カピウラ側への搬出とアニア側への搬出を十分検討の上決定しなければならない。

港湾施設は簡易港湾施設とし、タグボート発着用棧橋および海上積込みのため、編筏池および完成筏を輸送船へ曳航するまでの間保留する貯木池を計画し、さらにシンカー用ポンツーンを常備する必要がある。ポンツーンはシンカーの生産量によって数量を加減しなければならないが最低でも2台は必要である。

貯木場付帯としての事務所、宿泊所は必要最小限にとどめ、修理工場は応急処置用の施設にとどめるのが経営上有利と考える。国道から貯木場への連絡道路も必要となる。

5-4-2 港湾の大規模施設計画

対象林区をアニア・カピウラ林区のみでなくさらにカンドリアン・ガスマタ林区、さらにはアロエ林区へと拡大して港湾の利用を考えると、丸太の輸出が今後制約される見通しのもとで製材品、チップ等加工品の輸出を検討しておかなければならないし、それに伴う港湾施設計画との関連も十分配慮しなければならない。南部海岸には自然の良港は多いが、直接接岸できる地形ではない。

この地域では棧橋、岸壁、航路浚渫等港湾工事は必要であるが、防波堤が不要、泊地、主要航路が自然でよいと言う自然の良港である。比較的少ない投資で港湾施設を設けうると考えられるが、さらに綿密な調査によらなければその計画規模、工事規模の範囲も定まらない。

チップ輸送船とチップ工場の立地条件もコスト面で重要な要素となるので土地問題についても慎重な検討を必要とする。

候補地としては、ガスマタ周辺を第一候補地とし、次いで、カンドリアン周辺の土地確保の状況次第で第二候補と考える。

大規模港湾が困難で計画できない場合は、ガスマタおよびカンドリアン両地に簡易港湾施設および貯木場を計画するのが良いと考える。

西ニューブリテン州
林業開発協力道路開設 工事

工事費明細書

一金 12,264,000,000 円也

対円換算

$$\text{現地通貨合計 (40,880,000 k)} \times \frac{(1 \$) 300 \text{ 円}}{(1 \$) 1 k \text{ (現地通貨)}} = 12,264,000,000 \text{ 円}$$

名 称	数量	単位	単 価	金 額	単価表	備 考
(直接工事費)			(k)	(k)		
丘陵地	146	Km	124,395	18,161,670		
山地	94	Km	180,885	17,003,190		
計				35,164,860		
(間接工事費)						
調査設計費				1,680,000		
施工管理費				1,924,480		
現場管理費				1,054,946		直接工事費の3%
管 繕 経 費				527,473		" 1.5%
雑 費				528,241		" 約 1.5%
計				5,715,140		
合 計				40,880,000		

丘陵地 1 Km当り単価表

名 称	数 量	単 位	単 価	金 額	単価表	備 考
土 工			(k)	(k)		
伐 開	1,000	m	0.81	810.00	17	
普通土石 切取	9,980	m ³	1.15	11,477.00	25	ブルドーザー30 m
盛土	7,130	m ³	1.26	8,983.80	26	"
盛土法面仕上	6,000	m ²	0.40	2,400.00	37	
切土法面仕上	4,000	m ²	0.25	1,000.00	38	
小 計				24,670.80		
敷 砂 利 工	4,200	m ³	9.13	38,346.00	32	
小 計				38,346.00		
溝 梁 工						
コルゲートパイプ t=1.6mm Ø 0.16 m	9180	m	4067	3,733.51	18	
" t=2.7mm Ø 1.00 m	5508	m	9830	5,414.36	19	
" t=3.2mm Ø 2.00 m	3600	m	31610	11,379.60	20	
水 抜 パ イ プ	41	m	123	50.43	36	Ø 50 mm
床 堀 普 通 土 石	8121	m ³	1185	9,623.39	39	
コンクリート	25322	m ³	83.23	21,075.50	9	
小 計				51,276.79		
橋 梁 工						
鋼 橋	438	m/Km	2,222.40	9,734.11		
木 橋	0.27	m/Km	1,361.03	367.48		
小 計				10,101.59		
計				124,395.18		
			〒	124,395		

山 地 1 Km 当り 単価表

名 称	数 量	単 位	単 価	金 額	単価表	備 考
土 工			(K)	(K)		
伐 開	1,000	m	0.81	810.00	17	
普通土石 切取	19,710	m ³	1.15	22,666.50	25	ブルドーザ 30 m
盛土	13,430	m ³	1.26	16,921.80	26	〃
岩 石 切取	6,330	m ³	3.59	22,724.70	27	〃
盛土	5,760	m ³	1.73	9,964.80	28	〃
盛土法面仕上	17,000	m ²	0.40	6,800.00	37	
切土法面仕上	10,000	m ²	0.25	2,500.00	38	
小 計				82,387.80		
敷 砂 利 工	2,750	m ³	9.13	25,107.50	32	
小 計				25,107.50		
溝 梁 工						
コルゲートパイプ t=1.6mm Ø 0.60 m	14,025	m	40.67	5,703.97	18	
〃 t=2.7mm Ø 1.00 m	8,415	m	9.830	8,271.95	19	
〃 t=3.2mm Ø 2.00 m	5,640	m	31.610	17,828.04	20	
水 抜 パイ プ	41	m	1.23	50.43	36	Ø 50 mm
床堀 普通土石	8,121	m ³	11.85	9,623.39	39	
コンクリート	25,322	m ³	8.323	21,075.50	9	
小 計				62,553.28		
橋 梁 工						
鋼 橋	4.68	m/Km	222.240	10,400.83		
木 橋	0.32	m/Km	1,361.03	435.53		
小 計				10,836.36		
計				180,884.94 =	180,885	

1 Km 当り 数量算出基礎

1) 伐開面積

丘陵地 $1,000\text{ m} \times 30\text{ m} = 30,000\text{ m}^2$
 山地 $1,000\text{ m} \times 30\text{ m} = 30,000\text{ m}^2$

2) 土工量

		丘陵地 (幅員 8.50 m)		
断面	比率	普通土石	岩石	盛土
A	50%	3,350 m ³		2,050 m ³
B	30	6,630		
C	20			5,080
計	100%	9,980 m ³		7,130 m ³
		山地 (幅員 8.00 m)		
D	40	15,960		1,640
E	30	3,750	6,330 m ³	
F	30			17,550
計	100%	19,710 m ³	6,330 m ³	19,190 m ³
		普通土石 70% 岩石 30%		
		13,430 m ³ 5,760 m ³		

3) 敷砂利

丘陵地	幅	長さ	厚	
	6.0 m	1,000 m	0.5 m	$\times 60\% = 1,800\text{ m}^3$
	6.0	1,000	0.8	$\times 40 = 2,400$
山地	5.5	1,000	0.5	$= 2,750$

} 4,200 m³

4) 溝梁

丘陵地			
∅ 0.60 m	平均長	18.36 m	$\times 5ヶ所 = 91.80\text{ m}$
∅ 1.00	"	18.36	$\times 3 = 55.08$
∅ 2.00	"	18.00	$\times 2 = 36.00$
山地			
∅ 0.60 m	平均長	28.05 m	$\times 5ヶ所 = 140.25\text{ m}$
∅ 1.00	"	28.05	$\times 3 = 84.15$
∅ 2.00	"	28.20	$\times 2 = 56.40$

5) 橋 梁 (H. B B)

丘陵地 $640m \div 146,000m = 4.38m$

山地 $440 \div 94,000 = 4.68$

6) 木 橋

丘陵地 $40m \div 146,000m = 0.27m$

山地 $30 \div 94,000 = 0.32$

7) コンクリートウォール

丘陵地、山地 共通

コンクリート $(14.02 \times 5) + (29.82 \times 3) + (46.83 \times 2) = 253.22m^3$

水抜パイプ $(3 \times 5) + (4 \times 3) + (7 \times 2) = 41m$

床 堀 $(69.1 \times 5) + (86.4 \times 3) + (103.7 \times 2) = 812.1m^3$

8) 盛土法面仕上

丘陵地 $1,000m \times 6.00m = 6,000m^3$

山地 $1,000m \times 17.00m = 17,000m^3$

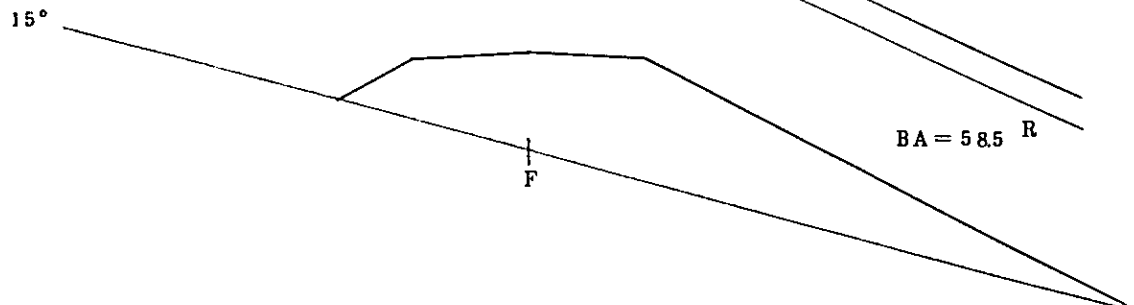
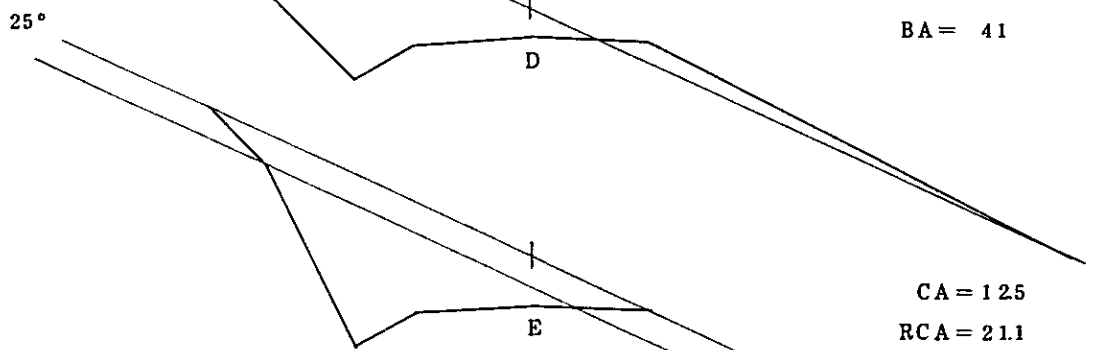
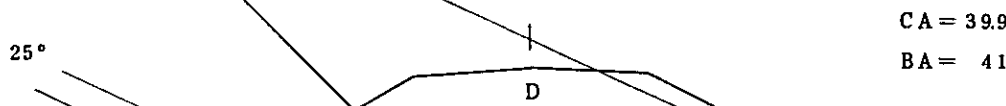
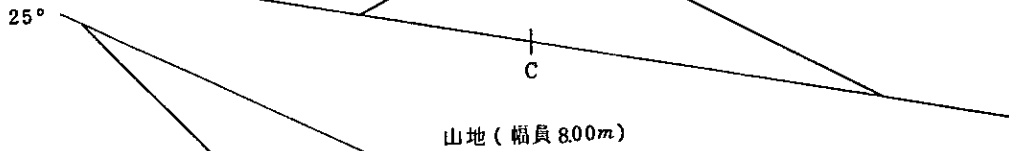
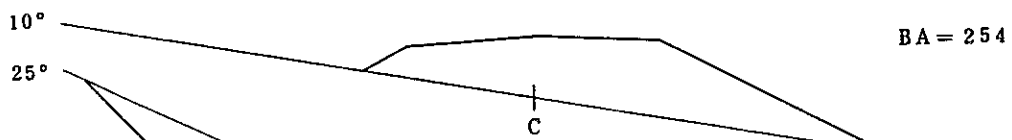
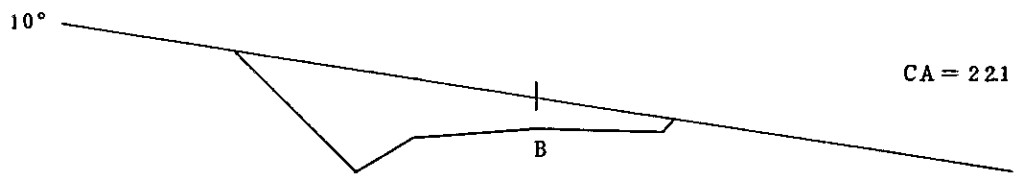
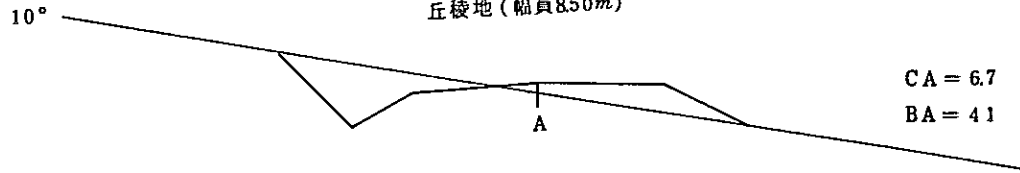
9) 切土法面仕上

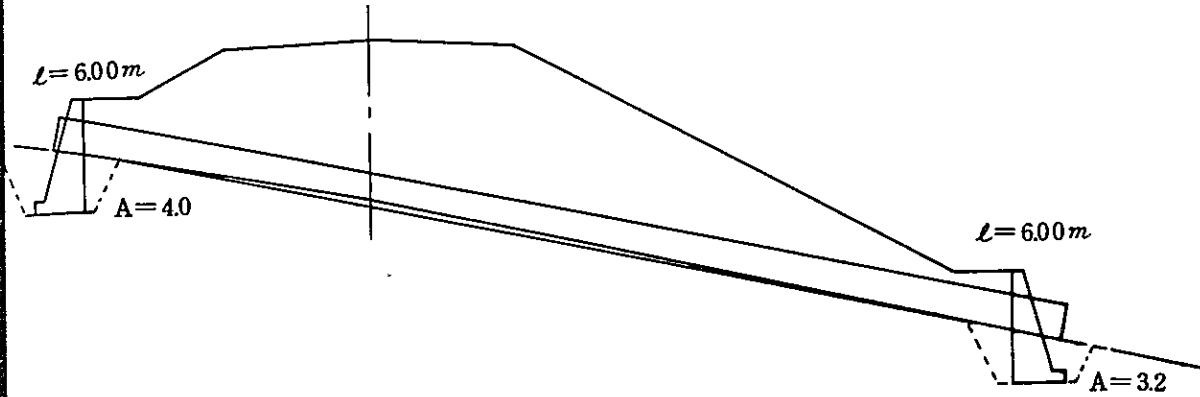
丘陵地 $1,000m \times 4.00m = 4,000m^3$

山地 $1,000m \times 10.00m = 10,000m^3$

標準断面 $S = 1/200$

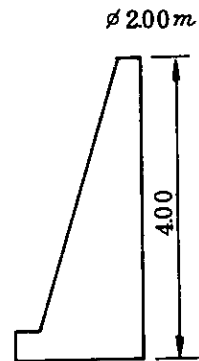
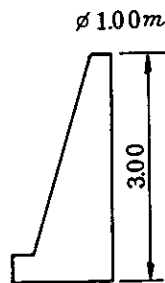
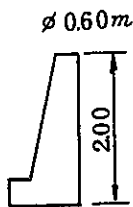
丘陵地 (幅員 850m)





コルゲートパイプ

S = 1/100



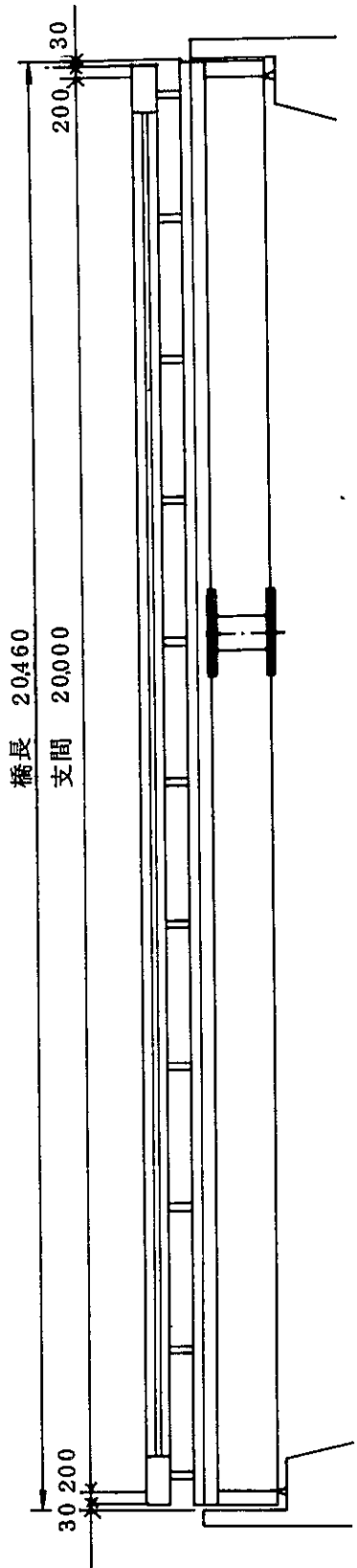
コンクリート	$1,186 \times 1200 - 031 \times 070$ = 1402 m ²	$2,546 \times 1200 - 081 \times 090$ = 2982 m ²	$4,205 \times 1200 - 330 \times 1.10$ = 4683 m ²
型枠	$4,233 \times 1200 + 1,186 \times 4$ = 55.5 m ²	$6,417 \times 1200 + 2,546 \times 4$ = 87.2 m ²	$8,580 \times 1200 + 4,205 \times 4$ = 119.8 m ²
土堀	69.1 m ²	7.2×1200 = 86.4 m ²	103.7 m ²
水抜パイプ	3 m	4 m	7 m

名 称	数 量	単 位	単 価	金 額	単価表	備 考
(橋 梁 工)			(K)	(K)		
上 部 工	HBB20	m~2連				
桁 代	1	式		30,501.51		
架 設	1	式		1,511.09	22	
ガードレール取付	40.8	m	1.67	68.14	23	
伸 縮 継 手	8	m	26.60	212.80	24	ブロークパッキン
床版コンクリート	22.2	m ²	190.11	4,220.44	11	R25
舗装コンクリート	4.1	m ²	753.9	3,091.0	12	P25
塗 装	125	m ²	2.63	328.75	21	現 場
				37,151.83		
小 計				74,303.66		(37,151.83×2) ^K
下 部 工						
橋 台						
無筋コンクリート	57.93	m ²	83.23	4,821.51	9	
鉄筋コンクリート	5.92	m ²	90.11	533.45	10	パラレルウイング
鉄 筋 加 工	5650	kg	0.60	3,390.00	16	
水 抜 パ イ プ	23	m	1.23	28.29	36	Ø50mm
床堀普通土石	99.2	m ³	11.85	1,175.52	39	陸 上
小 計				9,948.77		
橋 脚						
無筋コンクリート	34.36	m ²	83.23	2,859.78	9	
床堀 普通土石	55.2	m ³	14.13	779.98	40	水 中
仮 締 切 工	1	式		1,003.98	35	
小 計				4,643.74		
計	m当り		88,896.17	2,222.40		
			40m			

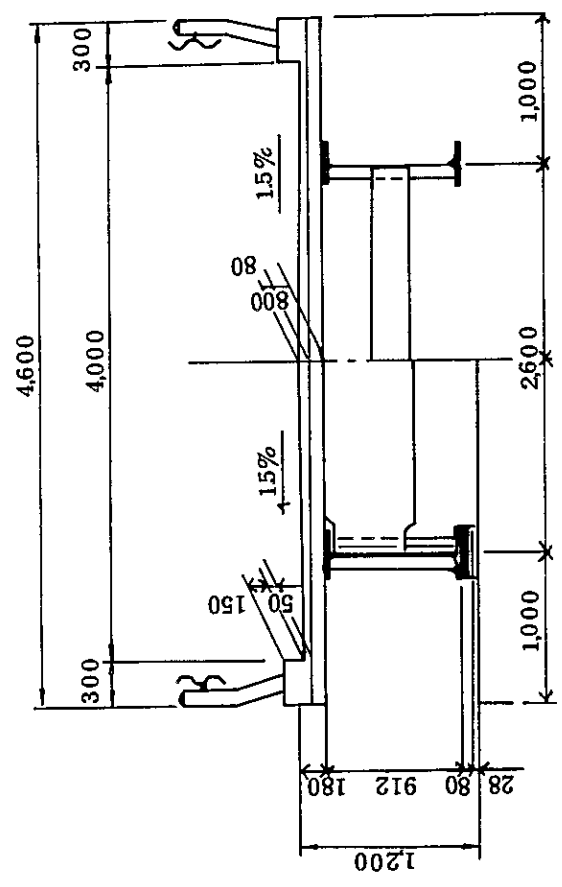
HBB TYPE-6 $\ell = 20000^m$

費目	数量	ton当単価	金額(円)	備考
鋼材費	12441	(円)	1,210,259	
形鋼	8629		1,060,629	
鋼板	1442		487,100	HTB. shoe ガードレール他
購入品				
小計	22512		2,758,068	
製作加工費	21070	10,500	221,235	
溶接棒				
副資材費	21070	105000	2,212,350	
直接労務費				
小計			2,433,585	
塗装費	21.1	25,000	527,500	ショット鉛丹2回塗
下地処理				
小計			527,500	
工場原価 (計)			5,719,153	
工場管理費	21.1	66,000	1,392,600	
計			7,111,753	
輸送費	21.1	5,000	105,500	パッキングチャージ
梱包費	21.1	5,000	105,500	トラックケージ
輸送費	21.1	10,000	211,000	
小計			422,000	
合計			7,533,753	
海上輸送費	31.7	51,000	1,616,700	5割増し
総計			9,150,453 K (30,501.51)	

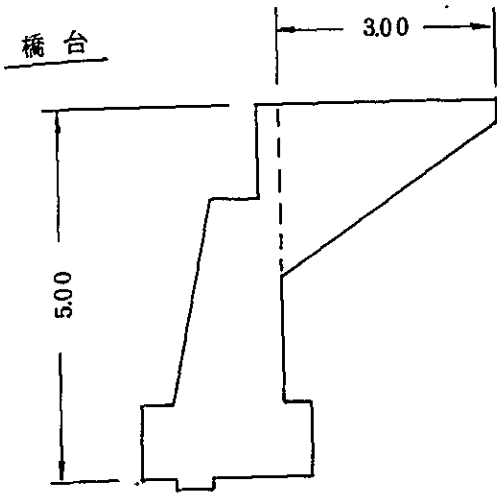
側面図 S = 1/100



断面図 S = 1/50



標準断面 $S = 1/100$



コンクリート

無筋コンクリート (橋台) P40

$$V = (6,297 \times 460) \times 2 \text{ケ} = 57.93 \text{ m}^3$$

鉄筋コンクリート (平行ウイング) R40

$$V = 296 \times 2 \text{ケ} = 5.92 \text{ m}^3$$

型枠

P40

$$A = (1036 \times 460) \times 2 \text{ケ} + (12.6 \times 2 \text{ケ}) \\ = 1204 \text{ m}^2$$

R40

$$A = 166 \times 2 \text{ケ} = 332 \text{ m}^2$$

足場空立積

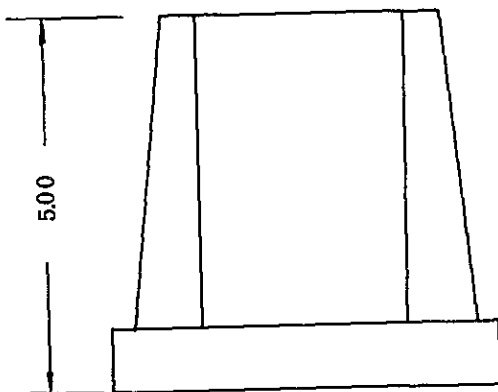
$$5.00 \times 4.40 \times 6.60 \times 2 \text{ケ} = 290 \text{ m}^3$$

水抜パイプ

$$11.43 \times 2 \text{ケ} = 23 \text{ m}$$

鉄筋 $896 + 4,754 = 5,650 \text{ kg}$

橋脚



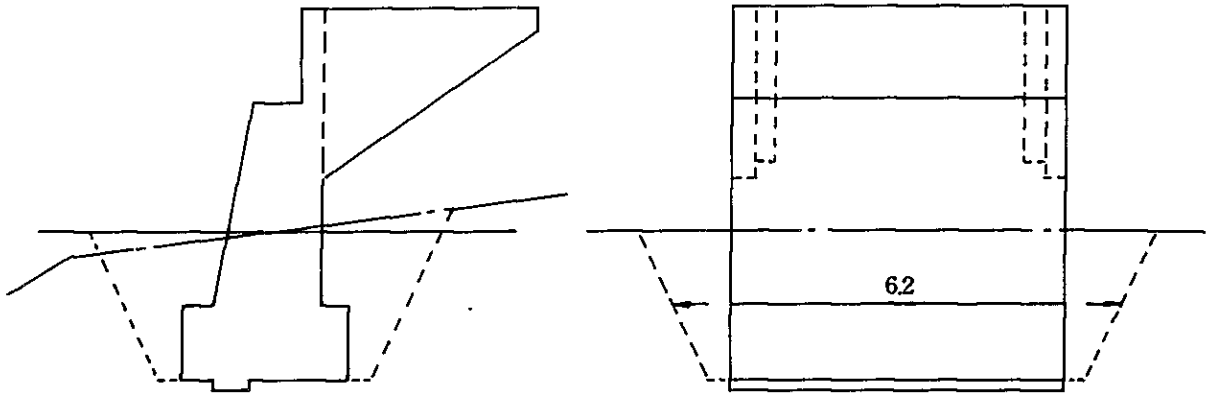
コンクリート

$$V = 34.36 \text{ m}^3$$

型枠

$$A = 55.2 \text{ m}^2$$

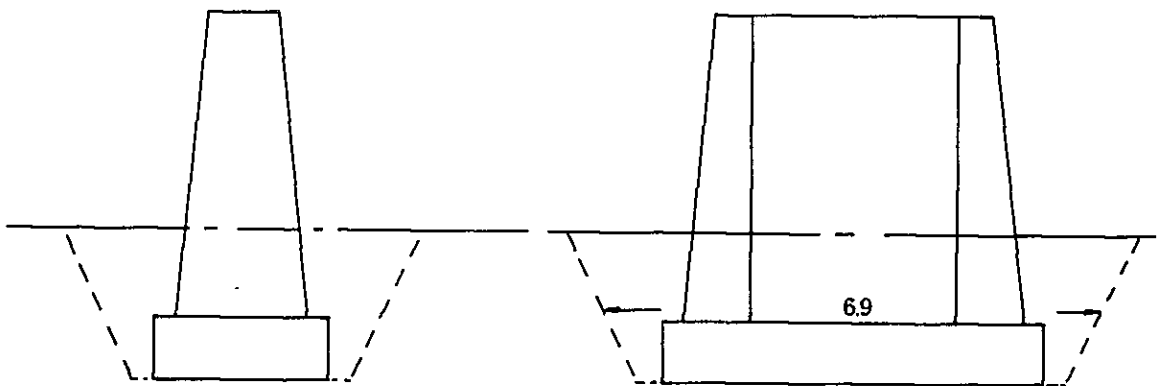
橋台



$$A = 8.0$$

$$V = 8.0 \times 6.2 \times 2 \text{ケ} = 99.2 \text{ m}^3 \text{ 普通土石 (陸上)}$$

橋脚



$$A = 8.0$$

$$V = 8.0 \times 6.9 = 55.2 \text{ m}^3 \text{ 普通土石 (水中)}$$

洗 砂 1 m³ 当 り 単 価 表

一金 21.50k

(単価番号 1 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
普通作業員	3.00	人	5.00 ^(k)	15.00 ^(k)	採取、手伝い、洗滌、運搬 トラクターショベル3.1m ³ 採取運搬1日250m ³ 268.64k ÷ 250 = 1.07
機械損料	1.00	式	1.07	1.07	
世話役	0.04	人	8.00	0.32	
軽油	9.00	ℓ	0.35	3.15	
雑材料	軽油価格の20%			0.63	
運転手	0.19	人	7.00	1.33	
計				21.50	

洗 砂 利 1 m³ 当 り 単 価 表

一金 22.50k

(単価番号 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
普通作業員	4.00	人	4.00 ^(k)	16.00 ^(k)	採取、手伝い、洗滌、運搬 トラクターショベル3.1m ³ 採取運搬1日250m ³ 268.64k ÷ 250 = 1.07
機械損料	1.00	式	1.07	1.07	
世話役	0.04	人	8.00	0.32	
軽油	9.00	ℓ	0.35	3.15	
雑材料	軽油価格の20%			0.63	
運転手	0.19	人	7.00	1.33	
計				22.50	

コンクリート練上げ 1 m³ 当り単価表

一金 9.80 k

(単価番号 2 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
軽 油	0.48	ℓ	0.35 ^(k)	0.17 ^(k)	ペルコン用
ガ ソ リ ン	0.41	"	0.50	0.21	
雑 材 料	燃料価格の 12%			0.05	
特 殊 作 業 員	0.09	人	7.00	0.63	
普 通 作 業 員	1.02	"	5.00	5.10	
機 械 損 料	1.00	式	3.64	3.64	
計				9.80	

コンクリート打設 1 m³ 当り単価表

一金 5.78 k

(単価番号 3 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ガ ソ リ ン	0.66	ℓ	0.50	0.33	パイプレータ-1日打設量 29 m ³ 4.19 ÷ 29 = 0.14
雑 材 料	ガソリン価格の 8%			0.03	
特 殊 作 業 員	0.24	人	7.00	1.68	
普 通 作 業 員	0.72	"	5.00	3.60	
機 械 損 料	1.00	式	0.14	0.14	
計				5.78	

コンクリート養生1 m²当り単価表

一金 0.64k

(単価番号 4 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
麻 袋	0.69	枚	0.20×0.1 ^(k)	0.01 ^(k)	1.0m×0.6m損失10%
ビニールホース	0.39	m	1.67×0.5	0.33	Ø25mm損率50%
普通作業員	0.06	人	5.00	0.30	
計				0.64	

足場損料 1 m² 当り 単 価 表

一金 2.31k

(単価番号 5 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
足 場 丸 太	0.007	m ²	57.94 ^(k)	0.41 ^(k)	
足 場 板	0.001	"	180.00	0.18	
鉄 線	0.50	kg	1.00	0.50	なまし鉄線
雑 材 料	材料費の5%			0.05	
世 話 役	0.03	人	8.00	0.24	
と び 工	0.06	"	2.00	0.48	
普通作業員	0.09	"	5.00	0.45	材料運搬、その他
計				2.31	

型枠損料 1 m²当り単価表

一金 8.78k

無筋、鉄筋コンクリート (P40, R40)

(単価番号 6 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
板 材	0.20	m ²	180.00 ^(k)	36.00 ^(k)	
角 材	0.37	"	180.00	66.60	
鉄 釘	2.50	kg	1.33	3.33	
型 枠 工	6.00	人	8.00	48.00	
損 料	製材費の20%			30.79	
板 材	0.007	m ²	180.00	1.26	補足板
型 枠 油	1.00	ℓ	0.83	0.83	
鉄 線	1.80	kg	1.33	2.39	垂鉛引
鉄 釘	1.60	"	1.33	2.13	
型 枠 工	3.30	人	8.00	26.40	
普通作業員	4.80	"	5.00	24.00	
計				87.80	生産原価
		m ² 当り		8.78	

引水施設 100 m 当り単価表

一金 1.01k

(単価番号 7 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ホ ー ス	100	m	1.60×0.30 ^(k)	48.00 ^(k)	損率30%
普通作業員	0.50	人	5.00	2.50	
計				50.50	
		m ³ 当り	50.50÷50	1.01	1ヶ所当り50m ³

セメント 1 ton 当り単価表

一金 100.00k

(単価番号 8 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
セメント	1	ton 当り		100.00 ^(k)	
計				100.00	

無筋コンクリート 1 m³当り単価表

一金 88.11k

(単価番号 9 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
砂	0.43	m ³	21.50 ^(k)	9.25 ^(k)	
砂 利	0.79	"	22.50	17.78	
コンクリート練上げ	1.00	"	9.80	9.80	
コンクリート打設	1.00	"	5.78	5.78	
コンクリート養生	1.00	"	8.64	0.64	
型 枠 損 料	1.97	m ²	0.78	17.30	1.97 m ² /m ³
足 場 損 料	1.29	m ²	2.31	2.98	1.29 m ² /m ³
引 水 施 設	1.00	"	1.01	1.01	
セ メ ン ト	0.230	t	100.00	23.00	
ポ ソ リ ス	0.57	kg	1.00	0.57	NO5.L
計				88.11	

鉄筋コンクリート 1 m³当り単価表

(R40)

一金 9485k

(単価番号 10号)

名 称	数量	単位	単 額	金 額	備 考
砂	0.42	m ³	21.50 ^(k)	9.03 ^(k)	
砂 利	0.78	"	22.50	17.55	
コンクリート練上げ	1.00	"	9.80	9.80	
コンクリート打設	1.00	"	5.78	5.78	
コンクリート養生	1.00	"	0.64	0.64	
型 枠 損 料	2.38	m ³	8.78	20.90	238 m ³ /m ³
足 場 損 料	1.29	m ³	2.31	2.98	1.29 m ³ /m ³
引 水 施 設	1.00	"	1.01	1.01	
セ メ ン ト	0.265	t	100.00	26.50	
ポ ソ リ ス	0.66	kg	1.00	0.66	№5 L
計				94.85	

床板コンクリート 1 m³当り単価表
(R25)

一金 190.11k

(単価番号 11 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
砂	0.45	m ³	2150 ^(k)	968 ^(k)	
砂 利	0.69	"	2250	1553	
コンクリート練上げ	1.00	"	980	980	
コンクリート打設	1.00	"	578	578	
コンクリート養生	1.00	"	064	064	
型 枠 損 料	6.85	m ²	1641	11241	685 m ² /m ³
引 水 施 設	1.00	m ³	101	101	
セ メ ン ト	0.344	t	10000	3440	
ポ ソ リ ス	0.86	kg	100	086	NO5 L
計				190.11	

橋面舗装コンクリート 1 m² 当り単価表

(P 2 5)

一金 7 5 3 9 k

(単価番号 1 2 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
砂	0.45	m ³	21.50(k)	9.68(k)	
砂 利	0.71	"	22.50	15.98	
コンクリート練上げ	1.00	"	9.80	9.80	
コンクリート打設	1.00	"	5.78	5.78	
コンクリート養生	1.00	"	0.64	0.64	
引 水 施 設	1.00	"	1.01	1.01	
セ メ ン ト	0.317	t	100.00	31.70	
ポ ソ リ ス	0.80	kg	1.00	0.80	NO5 L
計				75.39	

(床板コンクリート)
型枠損料 1 m³当り単価表
 (R25)

一金 16.41k

(単価番号 13 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
板 材	0.72	m ³	18000 ^(k)	12960 ^(k)	
角 材	0.14	"	18000	2520	
鉄 釘	1.60	kg	1.33	2.13	
型 枠 工	0.90	人	8.00	7.20	
計				16.413	生産原価
	m ³ 当り			16.41	

物費輸送費標準 1 ton当り単価表
 (セメント、コルゲート、その他)

一金 247.09k

(単価番号 14 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
梱 包 費	1.00	t	1333	1333	
陸 上 扱 料	1.00	"	1333	1333	
船 積 扱 料	1.00	"	26.67	26.67	
海 上 輸 送 費	1.50	"	11250	16875	
荷揚げ及トラック輸送	1.50	"	16.67	25.01	
計				247.09	

物費輸送費標準 1 t0n 当り単価表
(易損品、重量物等)

一金 249.58k

(単価番号 15 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
梱 包 費	1.00	t	133.3 ^(k)	133.3 ^(k)	
陸 上 扱 料	1.00	"	133.3	133.3	
船 積 扱 料	1.00	"	26.67	26.67	
海 上 輸 送 費	1.50	"	112.50	168.75	
荷揚げ及トラック輸送	1.50	"	18.33	27.50	
計				249.58	

鉄筋(異形SD30) 1 kg 当り単価表

一金 0.60k

(単価番号 16 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
鉄 筋 代	1.00	t	301.00 ^(k)	301.00 ^(k)	結束鉄線含む
特 殊 作 業 員	5.88	人	7.00	41.16	4.9人/t × 1.20 = 5.88人
普 通 作 業 員	1.68	"	5.00	8.40	1.4人/t × 1.20 = 1.68人
物 資 輸 送 費	1.00	t	247.09	247.09	
計				597.65	t 当り
	kg 当り			0.60	

伐開 1 m 当り単価表

一金 0.81 k

(単価番号 17 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
普通作業員	162	人	5.00 ^(k)	810.00 ^(k)	100 m ² 当り 0.54人 伐開面積 30,000 m ² 伐開延長 1,000 m $\frac{30,000}{100} \times 0.54 = 162$
計				810.00	
	m 当り		$\frac{810.00}{1,000}$	0.81	

コルゲートパイプ $\phi 0.60$ $t = 1.6$ mm 1 m 当り単価表

一金 40.67 k

(単価番号 18 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
管 代			^(k)	29.33 ^(k)	
物資輸送費	0.0335	t	247.09	8.28	
普通作業員	0.24	人	5.00	1.20	組立、据付
〃	0.27	m ³	5.40	1.46	敷磔 1.08人 × 5.00 = 5.40
世話役	0.05	人	8.00	0.40	
計				40.67	

コルゲートパイプ^m Ø 1.00 t=2.7^{mm} 1 m 当り単価表

一金 98.30k

(単価番号 19 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
管 代			(k)	66.67 ^(k)	
物資輸送費	0.0881	t	247.09	21.77	
普通作業員	0.49	人	5.00	2.45	組立、据付
〃	0.45	m ²	9.00	4.05	敷磔 1.80×5.00=9.00
〃	0.11	人	5.00	0.55	支保工
支保工用角材	0.0283	m ³	18000×0.43	2.19	損料43%
その他	材料費	の10%		0.22	
世話役	0.05	人	8.00	0.40	
計				98.30	

コルゲートパイプ^m Ø 2.00 t=3.2^{mm} 1 m 当り単価表

一金 316.10k

(単価番号 20 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
管 代			(k)	223.00 ^(k)	
物資輸送費	0.2559	t	247.09	63.23	
普通作業員	1.51	人	5.00	7.55	組立、据付
〃	0.90	m ²	18.00	16.20	敷磔 3.60×5.00=18.00
〃	0.15	人	5.00	0.75	支保工
支保工用角材	0.0584	m ³	18000×0.43	4.52	損料43%
その他	材料費	の10%		0.45	
世話役	0.05	人	8.00	0.40	
計				316.10	

塗装費 1 m²当り単価表

一金 263k

(単価番号 21 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
中塗ペイント	1.70	kg	5.00 ^(k)	8.50 ^(k)	10 m ² 当り
上塗ペイント	1.50	"	6.00	9.00	
シンナー	0.16	ℓ	1.23	0.19	
その他	材料費の10%			1.77	
特殊作業員	0.56	人	7.00	3.92	
普通作業員	0.58	"	5.00	2.90	
計				26.28	
	m ² 当り			2.63	

架設費 H-BB20m 1式当り単価表

一金 1,511.09k

(単価番号 22 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
トラッククレーン	5.00	日	226.67 ^(k)	1,133.35 ^(k)	15t吊2台使用 3.0+2.0=5.0日
世話役	0.29	人	180.10	52.23	2.2512t×8.00k=180.10
とび工	1.73	"	157.58	272.61	" ×7.00 =157.58
普通作業員	0.47	"	112.56	52.90	" ×5.00 =112.56
計				1,511.09	

鋼橋高欄取付 1 m 当り単価表

一金 1.67k

(単価番号 23 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
普通作業員	0.29	人	5.00 ^(k)	1.45 ^(k)	
特殊作業員	0.02	"	7.00	0.14	
世話役	0.01	"	8.00	0.08	
計				1.67	

鋼橋伸縮継手据付 1 m 当り単価表

一金 26.60k

(単価番号 24 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ブローアパッキン			(k)	25.67 ^(k)	I型格子型 54×50mm
接着剤	0.13	kg	5.00	0.65	バンダー
普通作業員	0.04	人	5.00	0.20	
世話役	0.01	"	8.00	0.08	
計				26.60	

切取普通土石 1 m³ 当り 単価表

(重心距離 30 m)

一金 1.15 k

(単価番号 25 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ブルドーザー (D8K)			(k)	445.20(k)	切取 854 m ³ /日
軽 油	229.82	ℓ	0.35	80.44	
そ の 他	軽油金額の 20%			16.09	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19人×8=1.52
普 通 作 業 員	85.40	"	5.00	427.00	0.10人×854=85.40
世 話 役	0.04	"	8.00	0.32	
計				979.69	
	m ³ 当り		$\frac{979.69}{854 m^3}$	1.15	

盛土普通土石 1 m³ 当り 単価表

(重心距離 30 m)

一金 1.26 k

(単価番号 26 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ブルドーザー (D8K)			(k)	445.20(k)	盛土 728 m ³ /日
軽 油	229.82	ℓ	0.35	80.44	
そ の 他	軽油金額の 20%			16.09	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19人×8=1.52
普 通 作 業 員	72.80	"	5.00	364.00	0.10人×728=72.80
世 話 役	0.04	"	8.00	3.032	
計				916.69	
	m ³ 当り		$\frac{916.69}{728 m^3}$	1.26	

切取岩石 1 m³当り単価表

(重心距離 30 m)

一金 3.59 k

(単価番号 27 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
リッパ装置付ブルドーザ (D8k)			(k)	445.20 ^(k)	切取 483 m ³ /日
軽 油	268.13	ℓ	0.35	93.85	
そ の 他	軽油金額の 20%			18.77	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19人×8=1.52
普 通 作 業 員	48.30	"	5.00	241.50	0.10人×483=48.30
世 話 役	0.04	"	8.00	0.32	
	m ³ 当り		$\frac{810.28}{483}$	1.68	
排岩ブルドーザ				445.20	排岩 392 m ³ /日
軽 油	229.82	ℓ	0.35	80.44	
そ の 他	軽油金額の 20%			16.09	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19人×8=1.52
普 通 作 業 員	39.20	"	5.00	196.00	0.10人×392=39.2
世 話 役	0.04	"	8.00	0.32	
	m ³ 当り		$\frac{748.69}{392}$	1.91	
計			1.68+1.91	3.59	

盛土岩石 1 m³当り単価表

(重心盛土30m)

一金 1.73k

(単価番号 28号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ブルドーザー (D8K)			(k)	445.20 ^(k)	盛土448m ³ /日
軽 油	22982	ℓ	0.35	80.44	
そ の 他	軽油金額の20%			16.09	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19人×8=1.52
普 通 作 業 員	44.80	"	5.00	224.00	0.10人×448=44.80
世 話 役	0.04	"	8.00	0.32	
計				776.69	
	m ³ 当り		$\frac{776.69}{448}$	1.73	

敷地整理 1 m²当り単価表

一金 0.14k

(単価番号 29号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ブルドーザー (D8K)			(k)	445.20 ^(k)	1日当り4,400m ²
軽 油	22982	ℓ	0.35	80.44	
そ の 他	軽油金額の20%			16.09	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	
普 通 作 業 員	9.90	"	5.00	49.50	
世 話 役	0.04	"	8.00	0.32	
計				602.19	
	m ² 当り		$\frac{602.19}{4400}$	0.14	

掘均し 1 m 当り単価表

一金 4.07 k

(単価番号 30 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ブルドーザー (D8K)	(1日当り 1400 ^m , 65m) ^(k)			445.20 ^(k)	幅員 8.50m, 200 ^m /日×7 =1400 ^m /日
軽 油	22982	ℓ	0.35	80.44	1400÷8.50=165m
そ の 他	軽油金額の20%			16.09	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	
普 通 作 業 員	2380	"	5.00	119.00	$\frac{1.400}{10} \times 0.17人 = 2380人$
計				671.37	
	m当り		$\frac{671.37}{165m}$	4.07	

路面整備 1 m 当り単価表

一金 2.26 k

(単価番号 31 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
ブルドーザー (D8K)	(1日当り 2100 ^m , 247m) ^(k)			445.20 ^(k)	幅員 8.50m, 300 ^m /日×7 =2100 ^m /日
軽 油	22982	ℓ	0.35	80.44	2100÷8.50=247m
そ の 他	軽油金額の20%			16.09	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	
普 通 作 業 員	1.05	"	5.00	5.25	$\frac{2100}{100} \times 0.05 = 1.05人$
計				557.62	
	m当り		$\frac{557.62}{247m}$	2.26	

敷 砂 利 1 m³ 当り 単価表

一金 9.13k

(単価番号 32 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
トラクターショベル			(k)	268.64(k)	積込41m ³ /H×0.8×7=230m ³ /日
軽 油	6300	ℓ	0.35	220.5	
そ の 他			軽油価額の20%	4.41	
運 搬 費	m ³ 当り		$\frac{295.10}{230} \times 2$ 回	2.57	現場外、現場内積込2回
	m ³ 当り		$\frac{110.76}{49.7}$	2.23	現場外11t車 平均距離3.0Km 7.1m ³ ×7=49.7m ³ /日
"	m ³ 当り		$\frac{110.76}{49.7}$	2.23	現場内11t車平均距離3.0Km 7.1×7=49.7m ³ /日
普通作業員	0.33	人	5.00	1.65	砂利採取 0.33人/m ³
"	0.09	"	5.00	0.45	敷均し 0.09人/m ³
計	2.57+2.23+2.23+1.65+0.45=9.13				

水 替 費 1 日 当 り 単 価 表

一金 19.23k

(単価番号 33 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
渦巻ポンプ損料2台	2	台	2.84 ^(k)	5.68 ^(k)	口径80mm 35PS
軽 油	15.60	ℓ	0.35	5.46	2台分
そ の 他	軽油金額の20%			1.09	
特 殊 作 業 員	1.0	人	7.00	7.00	
計				19.23	

締 切 工 1 m 当 り 単 価 表

一金 33.82k

(単価番号 34 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
土 の う 袋	56.00	袋	0.37 ^(k)	20.72 ^(k)	2重5段積
普通作業員土のう作り	0.22	人	5.00	1.10	
” 土のう積立	1.90	”	5.00	9.50	
” 土砂詰込	0.50	”	5.00	2.50	
計				33.82	

仮締切工 1式当り単価表

一金 1003.98k

(単価番号 35号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
水 替 費	10	日	19.23 ^(k)	192.30 ^(k)	2重5段積
土 の う 締 切	24	m	33.82	811.68	
計				1003.98	

水抜パイプ 1m当り単価表

一金 1.23k

(単価番号 36号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
水 抜 パ イ プ				1.23 ^(k)	Ø50 _{mm}
計				1.23	

盛土法面仕上げ 1 m²当り単価表

一金 0.40k

(単価番号 37 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
種子ケンタッキー31F	2.10	kg	2.27 ^(k)	4.77 ^(k)	100m ² 当り 材料運搬含む
// ホワイトクローバ	0.90	"	4.07	3.66	" "
肥 料	5.00	"	0.37	1.85	" "
普通作業員	0.39	人	5.00	1.95	" 混合、運搬撤布
"	5.60	"	5.00	28.00	" 捲出し踏付、土羽打
計				40.23	
	m ² 当り		<u>40.23</u> 100	0.40	

切土法面仕上げ 1 m²当り単価表

一金 0.25k

(単価番号 38 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
普通作業員	0.05	人	5.00 ^(k)	0.25 ^(k)	普通土石
計				0.25	

床堀普通土石 1 m³当り単価表

一金 11.85k

(単価番号 39 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
堀削 機械損料	289.33		(k)	1 447(k)	堀削 200m ³ /日, 埋戻 550m ³ /日 バックホウクローラ形 0.9 m ³
	20				
軽 油	9713	ℓ	0.35	3 400	
雑 材 料	軽油金額の 20%			6.80	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19 × 8 = 1.52
普 通 作 業 員	0.60	"	5.00	3.00	
世 話 役	0.04	"	8.00	0.32	
埋戻 機械損料	289.33			5.26	
	555				
軽 油	7285	ℓ	0.35	2 550	
雑 材 料	軽油金額の 20%			5.10	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19 × 8 = 1.52
普 通 作 業 員	0.48	"	5.00	2.40	
世 話 役	0.04	"	8.00	0.32	
計				11 845	
	m ³ 当り			11.85	

床堀普通土石 1 m³ 当り単価表

(水中)

一金 14.13k

(単価番号 40 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
堀 削 機 械 損 料	289.33		(k)	19.29(k)	堀削150 m ³ /日 埋戻550 m ³ /日 バックホウクローラ形 0.9 m ³
	15				
軽 油	116.56	ℓ	0.35	40.80	
そ の 他	軽油金額の20%			8.16	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19×8=1.52
普 通 作 業 員	0.72	"	5.00	3.60	
世 話 役	0.05	"	8.00	0.40	
埋 戻 機 械 損 料	289.33			5.26	
	55				
軽 油	93.25	ℓ	0.35	32.64	
そ の 他	軽油金額の20%			6.53	
運 転 手	1.52	人	7.00	10.64	0.19×8=1.52
普 通 作 業 員	0.58	"	5.00	2.90	
世 話 役	0.05	"	8.00	0.40	
計				141.26	
				14.13	

製材品 1 m³当り単価表

一金 380.50 k

(単価番号 41 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
素 材	1.43	m ³	579.4 ^(k)	828.5 ^(k)	歩止り70%
製 材	1.43	m ³	180.00	257.40	"
輸 送 費	1.0	m ³	30.00	30.00	
雑 費	4%以下			10.25	素材・輸送費を除く
計				380.50	

調査設計員 Km当り単価表

一金 1680.0000.00 k

(単価番号 42 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
測 量、設 計	240	Km	7,000.00 ^(k)	1,680,000.00 ^(k)	
計				1,680,000.00	

木橋架設一式当り単価表

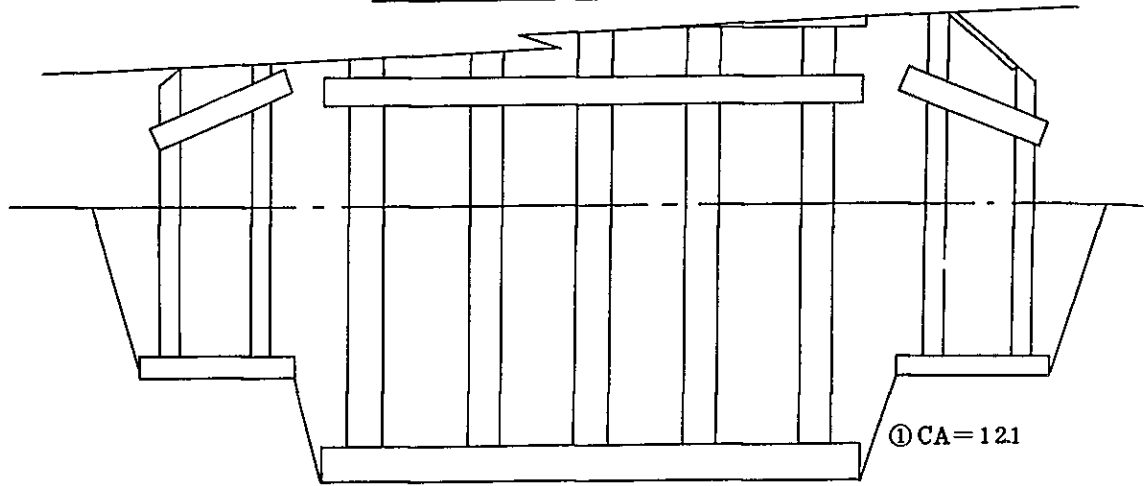
($l = 10m$)

一金 1,361.03k

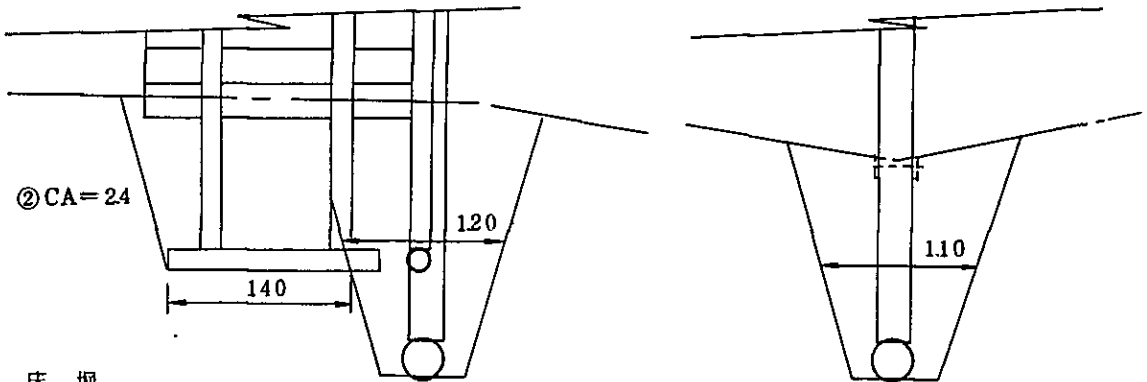
(単価番号 43 号)

名 称	数量	単位	単 価	金 額	備 考
木 材	27781	m ³	380.50 ^(k)	10570.67 ^(k)	
ボルト類	20112	kg	0.77	1548.6	
皆折釘	6600	kg	1.33	877.8	
洋 釘	495	kg	0.50	24.8	
杭 建 込	4069	m ³	24.00	97.66	作業員 480×5.00=2400
橋脚枕梁取付工	1	基	111.72	111.72	型枠工 864×8.00=6912 作業員 852×5.00=4260
木 取 付	7	本	5.20	36.40	型枠工 040×8.00= 320 作業員 040×5.00= 200
木 造 橋 台	390	m ³	7.06	2753.4	" 0.72×8.00= 576 " 0.26×5.00= 130
木 造 桁 橋 々 体	432	m ³	13.52	5840.6	" 1.04×8.00= 832 " 1.04×5.00= 520
架設用足場組立解体	1080	m ³	0.60	64.80	作業員 0.12×5.00= 0.60
雜 材 料	10	%		6.48	足場丸太、繩等
床堀(陸上普通土石)	424	m ³	11.85	5024.4	
"(水中 ")	79	m ³	14.13	1116.3	
仮 締 切	1	式		1003.98	
計	m当り		$\frac{13610.30}{10m}$	1361.03	

標準床堀 S = 1/50



橋台



床堀

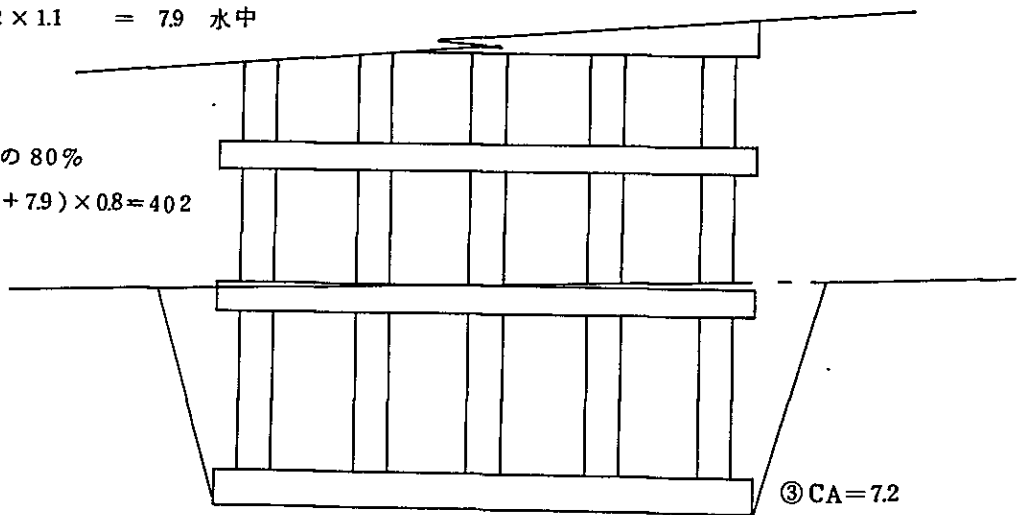
- ① $121 \times 1.2 \times 2 = 29.0$
 - ② $24 \times 14 \times 4 = 134$
 - ③ $72 \times 1.1 = 7.9$
- } 陸上
- 水中

橋脚

埋戻し

床堀の 80%

$(42.4 + 7.9) \times 0.8 = 40.2$



施工管理費 1 年当り単価表

一金 96,224.00k

(単価番号 44 号)

名 称	数量	单位	単 価	金 額	備 考
技 術 指 導 員			(k)	(k)	
主任技師	292	日	103.00	30,076.00	$365 \times \frac{24}{30} = 292$ 日
技 師	292	日	70.00	20,440.00	
技 師	60		70.00	4,200.00	作工物指導 60日
旅 費					
航 空 費	3	回	1,600.00	4,800.00	3人×1回往復
宿 泊 料	644	日	45.00	28,980.00	$292 + 292 + 60 = 644$
日 当	644	日	12.00	7,728.00	
計				96,224.00	
	20	年		192,448.00	

機械作業能力 (運転時間当り)

(I) ブルドーザー

$$Q = \frac{60 \cdot q \cdot f \cdot E}{C_m}$$

1) 1回の掘削押土量 ; q

$$q \div L \cdot H^2 \cdot 0.693 = 3.94 \times 1.52^2 \times 0.693 = 631 \text{ m}^3$$

2) 土量換算係数 ; f

切取土工 (地山量に対し)	普通土石	L = 1.25	C = 0.85
	岩石	L = 1.50	C = 1.15
盛土工 (")	普通土石	$\frac{L}{C} = 1.47$	
	岩石	$\frac{L}{C} = 1.30$	

3) 作業効率 ; E

普通土石	0.55
岩石	0.30

4) サイクルタイム ; cm

平均押土距離 ; $\ell = 30 \text{ m}$ とすると

$$\text{押土 } C_m = 0.037\ell + 0.25 = 0.037 \times 30 + 0.25 = 1.36 \text{ min}$$

$$\text{リップング } C_m = 0.05\ell + 0.33 = 0.05 \times 30 + 0.33 = 1.83 \text{ min}$$

5) 作業能力

$$\text{普通土石押土 } Q = \frac{60 \times 631 \times \frac{1}{1.36} \times 0.55}{1.36} = 122 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{" 盛土 } Q = \frac{60 \times 631 \times \frac{1}{1.36} \times 0.55}{1.36} = 104 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{岩石押土 } Q = \frac{60 \times 631 \times \frac{1}{1.36} \times 0.30}{1.36} = 56 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{" 盛土 } Q = \frac{60 \times 631 \times \frac{1}{1.36} \times 0.30}{1.36} = 64 \text{ m}^3/\text{h}$$

リップ装置付ブルドーザ

$$\text{破砕量 } Q = \frac{60 \cdot A_n \cdot \ell \cdot f \cdot E}{C_m}$$

1) リッピング断面積 ; $A_n = 0.35 \text{ m}^2$

2) 作業距離 ; $\ell = 30 \text{ m}$

3) 土量換算係数 ; $f = 1.50$

4) サイクルタイム ; $C_m = 1.83 \text{ min}$

5) 作業効率 ; $E = 0.30$

6) 作業能力

$$Q = \frac{60 \times 0.35 \times 30 \times \frac{1}{150} \times 0.30}{1.83} = 69 \text{ m}^3/\text{h}$$

(II) トラクタショベル

$$Q = \frac{3600 \cdot q_0 \cdot K \cdot f \cdot E}{C_m}$$

1) バケット容量 ; $q_0 = 3.1 \text{ m}^3$

2) バケット係数 ; $K = 0.60$

3) 土量換算係数 ; $f = 1.20$

4) サイクルタイム C_m

$$C_m = m\ell + t_1 + t_2 = 1.8 \times 30 + 13 + 15 = 82 \text{ sec}$$

5) 作業効率 ; 0.60

6) 作業能力

$$Q = \frac{3600 \times 3.1 \times 0.60 \times \frac{1}{120} \times 0.60}{82} \doteq 41 \text{ m}^3/\text{h}$$

(III) バックホウ

$$Q = \frac{3600 \cdot q_0 \cdot K \cdot f \cdot E}{C_m}$$

1) バケット容量 ; $q_0 = 0.9 \text{ m}^3$

2) バケット係数 ; $K = 0.80$

3) 土量換算係数 ; $f = 1.25$

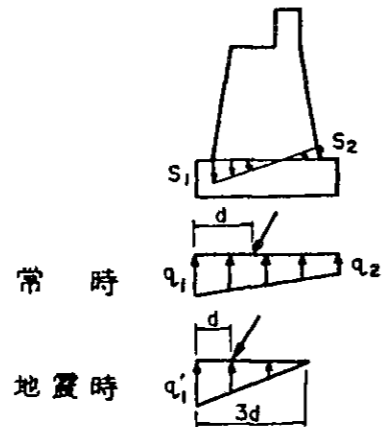
4) サイクルタイム ; $C_m = 30 \text{ sec}$

5) 作業効率 ; $E = 0.60$

6) 作業能力

$$Q = \frac{3600 \times 0.90 \times 0.80 \times \frac{1}{125} \times 0.60}{30} \doteq 41 \text{ m}^3/\text{h}$$

参 考

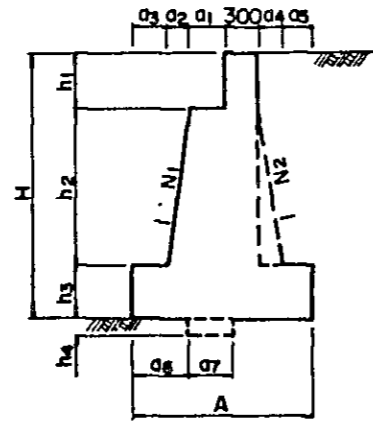


H.B.B.C. ~L~B~H
(H形鋼合成けた橋)(支間)(巾員)(高さ)

S 49

上部工			H (mm)	上部工反力(t)		土圧係数		地盤反力 (t/m ²)			応 力 (kg/cm ²)				安 定 度								
型 式	L (m)	B (m)		R	DL	常時	地震時	常 時		地 震 時		常 時		地 震 時		滑 動 安 全 率				転 倒 の 安 定			
								q ₁	q ₂	q ₁ '	S ₁	S ₂	S ₁	S ₂	常 時		地 震 時		常 時		地 震 時		
				砂土	岩盤	砂土	岩盤	d (mm)	A ₃ (mm)	d (mm)	A ₆ (mm)												
H B B C	20 0	4 0	3 000	17 0	9.7	0.297	0.408	20	14	39	3.0	1.2	4.4	-1.7	3.1	4.0	1.2	1.6	690	500	298	250	
			3 500	17.0	9.7	0.297	0.408	17	16	35	2.3	1.6	4.1	-1.6	3.1	3.6	1.4	1.5	843	587	381	293	
			4 000	17.0	9.7	0.297	0.408	16	17	41	2.0	1.7	4.2	-1.7	2.8	3.2	1.4	1.4	912	633	371	317	
			4 500	17 0	9.7	0.297	0.408	14	18	33	1.8	1.8	4.0	-1.6	2.7	3.1	1.4	1.4	1137	757	538	378	
			5 000	17 0	9.7	0.297	0.408	16	17	42	2.1	1.5	4.5	-2.0	2.6	2.8	1.5	1.3	1135	783	466	392	
			5 500	17 0	9.7	0.297	0.408	16	17	36	1.8	1.8	4.3	-1.7	2.7	2.9	1.4	1.4	1366	930	655	465	
			6 000	17.0	9.7	0.297	0.408	18	16	44	2.0	1.7	4.7	-2.0	2.6	2.7	1.5	1.3	1379	963	603	482	
		5.0	3 000	17.3	10.0	0.297	0.408	20	14	39	3.1	1.2	4.4	-1.7	3.2	4.1	1.2	1.6	694	500	302	250	
			3 500	17.3	10.0	0.297	0.408	16	16	36	2.3	1.6	4.2	-1.6	3.2	3.6	1.4	1.5	849	587	380	293	
			4 000	17.3	10.0	0.297	0.408	16	17	41	2.1	1.7	4.2	-1.7	2.8	3.3	1.4	1.4	914	633	371	317	
			4 500	17.3	10.0	0.297	0.408	14	18	33	1.8	1.8	4.1	-1.6	2.8	3.1	1.4	1.4	1139	757	538	378	
			5 000	17.3	10.0	0.297	0.408	16	17	38	1.7	1.9	4.0	-1.4	2.6	3.0	1.3	1.4	1212	830	550	415	
			5 500	17.3	10.0	0.297	0.408	16	17	37	1.8	1.8	4.4	-1.7	2.7	2.9	1.4	1.4	1368	930	653	465	
			6 000	17.3	10.0	0.297	0.408	17	16	39	2.0	1.6	4.3	-1.6	2.6	2.9	1.3	1.4	1483	1023	717	512	

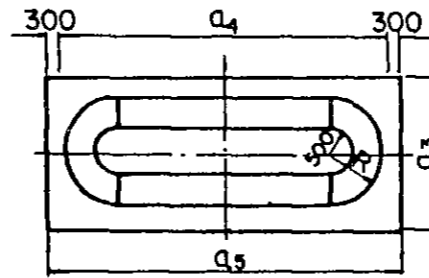
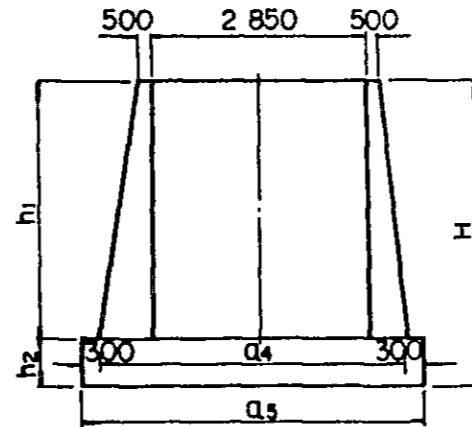
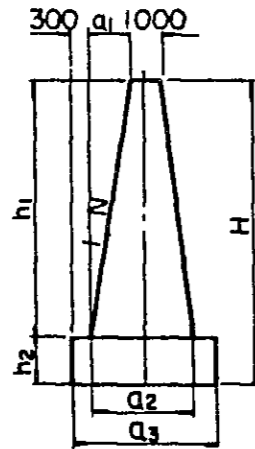
参 考



H.B.B.C. ~L ~B ~H
 (H形鋼合成けた橋)(支間)(巾員)(高さ)
 S.49

上部工			H (mm)	こう配		寸 法 表 (mm)											材 料 表 1 (m当り)								材 料 表 2 (片側当り)					
型式	L (m)	B (m)		N ₁	N ₂	胸壁高 h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	A	橋座巾 a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	砂土地盤		岩 盤		型わく端 (m ²)								
																		く 体 コンクリート (m ³)	フーチング 型わく (m ²)	く 体 コンクリート (m ³)	フーチング 型わく (m ²)	く 体 コンクリート (m ³)	フーチング 型わく (m ²)	く 体	フーチング	く 体	フーチング			
H.B.B.C. 200	40		3000	0	0	1260	1140	600	0	1500	700	0	250	0	250	0	0	0	1.518	4.80	0.900	1.20	1.518	4.80	0.900	1.20	1.52	0.90	1.52	0.92
			3500	0.10	0	1260	1540	700	100	1760	700	160	300	0	300	380	300	2.041	5.61	1.262	1.60	2.041	5.61	1.232	1.40	2.04	1.26	2.04	1.23	
			4000	0.15	0	1260	1940	800	100	1900	700	300	300	0	300	370	300	2.609	6.42	1.550	1.80	2.609	6.42	1.520	1.60	2.61	1.55	2.61	1.52	
			4500	0.20	0	1260	2340	900	150	2270	700	470	400	0	400	540	500	3.268	7.25	2.118	2.10	3.268	7.25	2.043	1.80	3.27	2.12	3.27	2.04	
			5000	0.20	0	1260	2740	1000	150	2350	700	550	400	0	400	470	500	3.872	8.06	2.425	2.30	3.872	8.06	2.350	2.00	3.87	2.43	3.87	2.35	
			5500	0.20	0.05	1260	3140	1100	200	2790	700	630	500	160	500	650	700	4.758	8.87	3.209	2.60	4.758	8.87	3.069	2.20	4.76	3.21	4.76	3.07	
			6000	0.20	0.05	1260	3540	1200	200	2890	700	710	500	180	500	600	700	5.493	9.68	3.608	2.80	5.493	9.68	3.468	2.40	5.49	3.61	5.49	3.47	
	50		3000	0	0	1270	1130	600	0	1500	700	0	250	0	250	0	0	0	1.511	4.80	0.900	1.20	1.511	4.80	0.900	1.20	1.51	0.90	1.51	0.90
			3500	0.10	0	1270	1530	700	100	1760	700	160	300	0	300	380	300	2.033	5.61	1.262	1.60	2.033	5.61	1.232	1.40	2.03	1.26	2.03	1.23	
			4000	0.15	0	1270	1930	800	100	1900	700	300	300	0	300	370	300	2.601	6.42	1.550	1.80	2.601	6.42	1.520	1.60	2.60	1.55	2.60	1.52	
			4500	0.20	0	1270	2330	900	150	2270	700	470	400	0	400	540	500	3.259	7.25	2.118	2.10	3.259	7.25	2.043	1.80	3.26	2.12	3.26	2.04	
			5000	0.20	0.05	1270	2730	1000	150	2490	700	550	400	140	400	550	500	4.053	8.06	2.565	2.30	4.053	8.06	2.490	2.00	4.05	2.57	4.05	2.49	
			5500	0.20	0.05	1270	3130	1100	200	2790	700	630	500	160	500	650	700	4.747	8.87	3.209	2.60	4.747	8.87	3.069	2.20	4.75	3.21	4.75	3.07	
			6000	0.20	0.10	1270	3530	1200	200	3070	700	710	500	360	500	720	700	5.800	9.71	3.824	2.80	5.800	9.71	3.684	2.40	5.80	3.82	5.80	3.68	

参 考



H.B.B., H.B.B.C., P/G.B.C., R.C.T.B.
B(巾員)4 000 H(高さ)3 000~6 000(S 44)

D. L 70 支 間 H.B.B. 18 000
H.B.B.C. 19 000
R.C.T.B. 12 000

記 号	寸 法 (mm)									材 料 1 基 当 り					常 時 地 震 時				安 定 度		
	N	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	R	h ₁	h ₂	コンクリート (m ³)		型 わ く (m ²)			地 盤 反 力		応 力		滑 動 安 全 率	転 倒 の 安 定	
										軀 体	フーチング	曲線部	直線部	フーチング	q ₁ (kg/cm ²)	q ₂ (kg/cm ²)	S ₁ (kg/cm ²)	S ₂ (kg/cm ²)		a ₃ (mm)	d(mm)
70 - H 3 000	0.05	110	1 220	1 820	4 070	4 670	610	2 200	800	9 096	6 800	7.74	12.54	10.38	16	28	4.8	-1.2	3.1	303	523
70 - H 3 500	0.05	135	1 270	1 870	4 120	4 720	635	2 700	800	11 479	7 061	9.62	15.39	10.54	16	30	5.3	-1.6	3.1	312	496
70 - H 4 000	0.075	240	1 480	2 080	4 330	4 930	740	3 200	800	15 221	8 204	12.46	18.24	11.22	15	25	4.7	-1.4	3.1	347	634
70 - H 4 500	0.075	278	1 555	2 155	4 405	5 005	778	3 700	800	18 288	8 629	14.84	21.09	11.46	15	30	4.9	-1.6	3.1	359	555
70 - H 5 000	0.075	311	1 622	2 222	4 472	5 072	811	4 150	850	21 212	9 586	17.09	23.66	12.40	15	32	5.1	-1.8	3.1	371	547
70 - H 5 500	0.075	345	1 690	2 290	4 540	5 140	845	4 600	900	24 312	10 594	19.43	26.22	13.37	16	34	5.3	-1.9	3.1	382	543
70 - H 6 000	0.100	500	2 000	2 600	4 850	5 450	1 000	5 000	1 000	30 538	14 170	23.55	28.50	16.10	15	30	4.3	-1.3	3.1	433	687

D. L 80 支 間 H.B.B. 21 000 P/G.B.C. 22 000
H.B.B.C. 21 000 R.C.T.B. 13 000

記 号	寸 法 (mm)									材 料 1 基 当 り					常 時 地 震 時				安 定 度		
	N	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	R	h ₁	h ₂	コンクリート (m ³)		型 わ く (m ²)			地 盤 反 力		応 力		滑 動 安 全 率	転 倒 の 安 定	
										軀 体	フーチング	曲線部	直線部	フーチング	q ₁ (kg/cm ²)	q ₂ (kg/cm ²)	S ₁ (kg/cm ²)	S ₂ (kg/cm ²)		a ₃ (mm)	d(mm)
80 - H 3 000	0.05	110	1 220	1 820	4 070	4 670	610	2 200	800	9 096	6 800	7.74	12.54	10.38	17	31	5.4	-1.4	3.1	303	515
80 - H 3 500	0.05	135	1 270	1 870	4 120	4 720	635	2 700	800	11 479	7 061	9.62	15.39	10.54	17	34	6.0	-1.9	3.1	312	485
80 - H 4 000	0.075	240	1 480	2 080	4 330	4 930	740	3 200	800	15 221	8 204	12.46	18.24	11.22	16	31	5.2	-1.6	3.1	347	549
80 - H 4 500	0.075	278	1 555	2 155	4 405	5 005	778	3 700	800	18 288	8 629	14.84	21.09	11.46	16	33	5.4	-1.8	3.1	359	541
80 - H 5 000	0.100	415	1 830	2 430	4 680	5 280	915	4 150	850	23 449	10 906	18.44	23.66	13.11	15	29	4.6	-1.4	3.1	405	653
80 - H 5 500	0.100	460	1 920	2 520	4 770	5 370	960	4 600	900	27 097	12 179	21.09	26.22	14.20	15	31	4.7	-1.4	3.1	420	661
80 - H 6 000	0.100	500	2 000	2 600	4 850	5 450	1 000	5 000	1 000	30 538	14 170	23.55	28.50	16.10	15	32	4.7	-1.5	3.1	433	667

6 森林開発の進め方

— 調査の総括をかねて —

6-1 政府及び州政府の森林開発基本政策

今度調査の対象となったアニア・カピウラ林区及びカンドリアン関連地区は、西ニューブリテン州に位置する未開発の森林地帯であるが、この開発にあたって、州当局は、次のような考え方を示している。

すなわち、この州においても、北部の開発進度に比べ、南部は殆んど開発されず、このためこの地域の住民と北部の所得格差は、最近の報告によれば、前者の年間U.S \$ 1,000に対し後者は同じく200 \$前後となっており、南部住民は職を求めて北部へ移動する等の現象がみられていることから、州当局は、南北経済格差の解消を主たる政策目標としている。

ところで、この手段として、当然のことであるが、まず南北を通ずる道路網の整備をあげ、州当局の説明によれば、州を循環する国道及び州を縦貫する3本の国道を計画し、これによって、北部では、主としてオイルパーム、カカオ、南部では、コーヒー、カカオ及び住民の要するゴム、砂糖、タピオカ等を栽培し、これを農業開発の中心としてすゝめようとしているが、とくにオイルパームについてみると、現在この地方の中心的な産品となっているパームオイルは、ヨーロッパ系企業とPNG政府の合併による2企業、工場規模1日あたり100～300tのもの3工場によって生産されている。これらの原料は、パームオイル企業の直営にかゝるBig-Plantationから30～50%、開拓民及び現地住民にかゝるBlock-estate及びVillage-estateから70～50%とそれぞれ供給され、これによって住民は現金収入を得ているのである。

パームオイル企業は、今後森林の開発によって道路網が整備され、農用地が確保され、原料の安定的な供給が見通されるならば、更に工場の増設を企図しており、州当局も経済格差解消という立場から、これら企業の意向を参酌して、道路網の整備と農用地の確保によって、オイルパームの栽培に地域住民の参加を求めることとし、この手段として森林の開発をすゝめようとしている。

すなわち、州当局は、森林資源の開発に必要な道路について、州が計画する道路網と関連させ、また開発される土地は農用地等として活用することによって農業、これに関連する工業及び林産関連工業をおこし、経済格差の解消に資するという基本方針である。

6-2 進出企業の対応

— S.B.L.C社の例を中心に —

州当局の森林開発に関するこのような基本方針をうけて、現地でこれにあっている我が国企業はすべて、道路(林道)建設について各種のきびしい条件が付けられている。

具体的に、S. B. L. C社(以下S社という)が、ランプ地区のおよそ7200ha、282千㎡に及ぶ森林開発を行っている例からその内容をみると次のとおりである。

林道網整備に関する基本的な条件として、

ア、林道は、将来国道、その支線、または農道として計画されている線上に開設されるべきこと。

イ、構造については、表2-1のとおりとすること。

表6-1 林道構造の基準

	国道として計画されているもの	国道支線又は農道として計画されているもの	備 考
森 林 伐 開 巾	30 m	20 m	伐開巾は道床の乾燥を考慮する
道 路 巾	8.5 m	6.5 m	
砂 利 厚	0.3 m	0.3 m	
橋 梁	主要河川については半永久橋とすること		

注 S.社 Proposal より再掲

この例にみるとおり、この森林開発のため開設された林道は、構造内容の高いものであり、しかもこれが開設されたあとは、国道等として使用されることから、P. N. G政府がT. R. Pをあたえる場合、その審査は、林野関係部局のほか、建設、運輸及び土地利用関係部局で行われるばかりではなく、現地において監督、監査が絶えず行われるのである。

このことは、企業が開発すべき森林の伐採等の権利を取得するときに、林業関係の法令等により、再造林等林業関連の条件を付されるが、事業実行にあたって、とくに林道の開設には、特別の場合を除き企業採算のなかで自由に開設を行うことができるという、現在東南アジア各地で行われている開発方式とは、その趣きをこととしているものと推察される。

ところで、このような条件下で開設されたS社ランプ地区の森林開発につき、将来国道として予定されている林道建設に要した経費は次のとおりである。

項 目	金 額	構 成 比
賃 金 等	1284千K	11.9%
機材等の償却	502.2	4.65
燃 料 費	100.6	9.3
機材等の修理	123.0	11.4
支 払 利 息	133.1	12.3
諸 経 費	93.0	8.6
合 計	1080.3	100.0

注 .
1 Kキナは約330円
(55年11月末現在)
と換算される。

この道路の延長は、凡そ26.2 Kmであるから1 mあたり経費は412 kと見積られる。

これをニューギニア本島マダン地区で事業を実施しているJANT社の例（地形、地質、気象条件、国道密度等がことなっていることは勿論であるが）によるmあたり18～20 kに比較すると凡そ2倍であり、この差はとくに橋梁の構造に基因するものとみられる。

このような条件下でS社はこれら道路の建設費をこの地域に賦存する森林資源によってまかなうこととなるが、S社ではこれら収支について次のように見積っている。

表-2 生産コスト

道路建設費	1,080 ^{千k}	17.7%	貯木場作業を含む
伐木造材費	3,580	58.6	
集運材経費	892	14.5	
船積等経費	558	9.2	
計	6,110	100.0	

注 282千m²を生産するに要するコストである。

収入については、S社が過去販売した実績を参考に6,230千kと見積っていることから単純にm²あたりコストを計算すると、

$$(6,230 \text{ 千k} - 6,110 \text{ 千k}) \div 282 \text{ 千m} \doteq 0.42 \text{ k/m}^2$$

およそ140円となる。

このような見通しから、S社は、州当局及びPNG政府に対し、建設された林道のうち国道として予定されているもの、半永久橋及び港湾埠頭設備の買い上げと輸出税の免除を要請（不認可）した経緯がある。

何れにしても、この地域の森林開発にあたっては、高い規格の道路建設は必須の条件であり、しかも、道路は開発に先行して開設する必要がある等から、開発資金の乏しい木材業者の参入はむづかしく、さらに単なる森林開発という側面でのみ、資金計画、技術問題を考えることは、企業にとって大きい問題をかゝることが予想される。

6-3 調査関連地域の概要

今回調査の対象とした地域は、S社が現在開発をすすめているラシブ林区から南部海岸にまたがる地域及び南部海岸沿いの地域であるが、この地域は、州政府の計画にかゝるアロエ・ガスマタ、カンドリアン、ラシブ、ラバウルを結ぶ、いわゆるニューブリテン島縦貫道路沿いに位置しており、さきにのべた南北格差解消のため、この開発を大きくとりあげている地域でもある。

S社は、州当局のこのような考え方をうけさらにラシブにつゞく林区として、まず、アニアカピウラ地区の開発に積極的にのり出し、各種の調査をすすめている。

調査団は、P、N、G政府、及び州政府の意向ならびにS社がこれまで実行した調査結果等を参考に、主として森林資源の内容、その利用の方向、道路、港湾施設整備に必要な資料として、とくに道路については架橋地点を中心にその収集及び関連インフラ整備の方向等について調査をすゝめた。

調査は、アニア・カピウラ林区を中心に、ガスマタ、カンドリアン林区及びアロエ林区を対象としたが、カピウラ地区を除く他の林区は、いわゆる南部型の自然条件で、5月から11月にかけては雨期、降雨量は北部にくらべやゝ多い5000～7000mmと記録されており、地形はその殆んどが河口部を除き山が海岸に迫る地形に加え、粘土質の多い土壌である。

なお、リーフは、アロエ地域を中心に発達しているが、ガスマタ、カンドリアン地域ではOpen sea となっている。

北部地方に位置するカピウラ地区は、南部とまったく逆の気象条件であり、こゝは一部山岳地帯を含むが、地形は概してゆるやかな起伏で、森林褐色土に掩われ、海岸線に近づくにつれ火山灰土壌となっている。

河川は、その源を、島中央に位置する、標高およそ1800mのWhite-man山他数箇の1500m級の山を含む山脈に発しているため、ニューギニア本島の河川にくらべ急流が多いといわれ、また、河口部において、とくに雨期には、100mの河中となるものが10指を数えると報告されている。

つぎに、アニア、カピウラ林区の森林資源の概要をみると、総面積241千haのうち、収穫可能な面積は、136千ha（およそ56.4%）、胸高直径50cm以上の製材及び合単板用材は6900千m³、パルプ用材5100千m³と推計され、主な樹種は、Malas（23%）taun（21%）Celtis（6%）Erima（5%）等でその他200種に及ぶ。

なお、参考までに現在事業が行われているラシブ地区の主な樹種構成は次のとおりである。

Malas	5 8050 m ³	20.6 %
Celtis	4 2423	15.0
Taun	3 6332	12.9
Amberoi	3 1413	11.1
Erima	1 7153	6.1
Kam	1 3367	4.7
W/nut	1 3009	4.6
その他19種	7 0535	25.0
計	28 2282	100.0

南部沿岸沿いの林区については、現在カピウラ地区で行われたような調査はないが、ヘリコプターによる概査では、森林の状況から判断してほゞ同様な資源内容であろうと推察される。

P. N. G政府においても、一応の数字を発表しているが、湿地の広がり、急傾斜の分布の状況からみると収穫可能な面積、材積は幾分少なくなるものと予想される。

つぎに、森林開発の主役と目される道路（林道）については、さきにのべた林区内予定線を中心にみると、総延長はおよそ240 Kmに及び、そのうち橋梁に関し、長さ20 mをこえるもののおよそ16,60 m をこえるもの9が数えられる。

勿論これらは、架橋地点、雨期における河幅の状況によって多少の増減はあろうが、道路建設にあたって架橋の問題は今後の重大な課題となろう。

また、道路延長240 Kmのうち主として平地に開設されるものは100 Km（幅員8.5 mのもの）、主として山岳地帯に開設されるもの140 Km（幅員8 mのもの）と目され、とくに建設関係部局の要求するdesignによる半永久橋は9ヶ所、総延長1,000 m、その他溝渠（カルバート）、木橋などの構造物が必要であるが、道路敷に必要な砂利については、河川から豊富に採取が可能である。

何れにしてもこれらを含め道路建設費の総額約123億円と推算される。

最後に港湾施設について、南部沿岸地域は、アロエ地区を除きリーフが少なく、また海岸線から急に水深をます等自然条件は港湾の整備にとって好ましい環境にあると見られる。

たゞし、その位置、規模、設備内容等については、生産される農産物、同加工品、丸太、木材製品等品目の形態によって決定されるべきであり、現在までの時点では、具体的にこれを設計し、計画することはむづかしかったが、今後森林開発に関する計画等が明らかになった段階において、さらに引きつゞきくわしい資料の集収と分析が必要であることはいうまでもない。

6-4 森林開発の進め方

森林開発に関する政府関係当局の基本的な考え方、またこれに対応して現在これをすゝめている企業の現状、ならびに今後開発の対象となるであろう地域のアウトライン等について簡単にのべてきたが、このような現状を前提に、まずアニア・カピウラ地区につき、S社は、1981年6月を目途にProposalをP. N. G政府あて提出する予定で準備をすゝめており、さらに同社としては、州政府との接触を深めることによって、いわゆる南部地区総合開発の構想を前提に、南部沿岸道路沿いの林区（アロエ、並びにカンドリアン、ガスマタ林区）についても、アニア、カピウラ林区から生産される林産物との関連でその開発を検討している。

すなわち、アニア・カピウラ地区から生産される材は、一部は北部ホスキンスに所在する製材工場の原料として利用されることとなるが、搬出距離、原木の種類等から、むしろ南部に新たな製材、チップ等の林産関連工場を建設することが必要となるとの判断があるものとみられる。何れにしても、この開発をすゝめるにあたっては、地域住民の利害、政府のこの地域開発についての戦略、また森林開発の技術、林産物のマーケット、必要な資金など数多くの検討すべき問題が多い。

これらの解決のほかとくに留意すべき点をあげると次のようである。

第1は、この国特有といわれる土地制度との関連である。

地域住民は、一般的な感情として、かつて政府は、農用地の造成等のため、土地及び立木伐採権 (Timber right Purchase) を不当に安い値段で買いあげたという不満があり、現在政府が各地で進めようとする各種計画のため必要な土地又は立木伐採の交渉は絶えず難航していると報ぜられており、さらに交渉成立の条件のなかに、道路網の整備、橋梁、港湾、埠頭等の建設、学校、病院、消防署、集会場、電力供給施設等関連インフラの整備が含まれ、企業が政府から開発の許可を得るにあたっては、このような住民の要求が許可条件となる場合が多く、これらは従来道路は云うまでもなくニュータウン計画という形で示されているのである。

このような施設等の整備をすべて森林開発関連で進めるには、開発資金の確保、あるいはコスト等の面で多くの問題が生じようが、これらに関して、今後住民と政府の交渉経緯とを十分把握しつつ、国際協力という立場も考慮して資金、コスト等の検討が望まれる。

第2に労働力確保の問題である。

アニア・カピウラ地区を含め、南部の開発には多くの労働力と熟練した技能者が必要であるが、まず一般労働力の供給源となる集落については、主として10～30戸の規模で、しかもこれらは、海岸線及び近傍島嶼に散在するのみで、ニューギニア本島に見られるように山岳地帯に点在することもなく人口はきわめて稀薄である。

したがってこの事業に従事する労働力を現在の南部地域住民に限って求めるだけでは十分ではなく、結局、この地方出身者又は他地域から求める必要が生じよう。

この場合、この国の特殊性から同じ部族単位の労働力の組織化は問題がないとしても、他部族との混合編成では何かとトラブルの多いことは、過去の経験が示すところでもある。

政府は、このような配慮からか、林区の設定にあたって同一部族所有の土地を単位にこれを編成して開発対象としてはいるが、何れにしても労働力の絶対不足は否めず、さらに熟練技能者の確保と技術者の配置について部族を構成する住民の協力が得られるような努力が必要で、このような現実を十分検討したうえでの雇用計画、労務管理の方策等を確立しておく必要がある。

第3に、森林資源調査の精度をたかめること、及び未利用資源の利用をはかることである。

さきにも述べたように、森林開発は、州当局にとって総合開発の手段となる道路網、関連インフラの整備をはかることを大きい主眼としていることから、これをすゝめる企業にとって森林資源の内容が、それらの経費負担に耐えうるだけのものであるかどうか、事業の成否をにぎっているのである。

ところでこの地域の森林資源は樹種にして200種にも及び、その蓄積、面積等についても十分把握されていない。

政府は、森林開発にあたり、各種情報の提供、林務関係職員の協力等を行うとしてはいるが、ラップ地区の開発の例では、S社としてさらにくわしい調査を実施し資料の集収、既存資料のチェックを行っている。

企業が森林開発を行う場合、資源調査は当然の手続きであるとしても、この地域の資源内容から判断すれば、慎重な対応なしにこの成功には多くの障害が生じようし、結果として企業存立の問題のみならず、国際的な不信をまねきかねない。

このようなことから、森林資源の調査にあたっては、その精度をたかめ各種のコストの面についても十分配慮した実行が行われるべきである。

さらに、これまでは、胸高50cm以上の大径木を択伐するという形で進められてきたものが、州政府プロジェクトを農業開発とも関連させているので農業予定地と目される平坦地について50cm以下の材についても同時伐採することを義務付けると考えられることから、これら材の処理が、この事業をすゝめるための一つの大きいキポイントとなろう。

すなわち、従来50cm以上の材についても我が国のマーケットになじまないものが多く生産され、その販売には多くの努力が払われてきたが、さらに50cm以下の樹種の混在する小径木が生産されることとなるので、この利用方法を確立しなければ、事業収支にも大きい影響をあたえることとなろう。

これらは勿論企業努力の範囲内の問題ではあるが、国際協力という立場からこれらの利用に関し、情報の提供等につき協力体制をとる必要がある。

何れにしても、我が国木材需給の安定という立場から、とくに南洋材に関し、今後二葉柿科を中心とする優良資源の減少は明らかであり、また、資源保有国が、今後木材の輸出に関し、丸太の輸出から漸次加工度の高い製品の輸出へ切り替える方向にあり、我が国林産関連工業への影響も大きいと予想される。

我が国としては、このような方向に対し、積極的に対応する必要があり、とくに新しい森林資源の開発について、情報の集収、進出企業への協力等が望まれよう。

バブア、ニューギニヤは、この点、フィリッピン、インドネシアに比べ、後発地域であり、資源内容について十分な把握がなされていないとは云え、今後きわめて有望な地域であると考えられる。

今回調査のニューブリテン島についても、資源の把握と未利用資源の活用について十分な調査と研究が行われるならば、すでにS社があげている業績にみられるとおり大いに期待される地域であると判断される。

また、PNG政府は森林開発に関して積極的な立場をとりとくに社会資本の充実を、これに求めている。

我が国としては、森林開発に従事する企業に対しては、PNG政府の方針にしたがって行わ

れる各種インフラの整備につき国際協力という立場から技術協力、資金確保等に特別な配慮が必要であろう。

以上今回の調査を通じての結論であるが、調査団滞在中、中国の林業開発調査の来島があり、森林開発に関する各種情報の集収を行い、とくに副主相レベルにおいて、中国としては、今後PNGに対する国際協力と丸太の輸入について積極的に参入したい旨その意図を明らかにしていたことを附記しておく。

以 上