

日伯農業開發協力事業

開發計画調査報告書

昭和55年5月

日伯農業協力事業団

JICA LIBRARY



1025294[8]

国際協力事業団	
受入 月日 58.8.22	703
	81
登録No. 13668	ADE

はじめに

ブラジル国全土面積の20%にも及ぶといわれるセラード地域の農業開発は、単に同国の経済開発としてのみならず、世界の人口・食糧問題への対応という観点からも近年とみにその重要性が唱えられている。

当事業団は、1974年9月の日伯両国政府の共同発表に基づいて行われた政府間の本開発計画に関する協議結果にそって、1975年以来数次に亘り、調査団を派遣し、ミナスジェライス州においてセラード地域の農業開発協力事業を実施すべくその計画の策定に努めて来た。

爾来、両国官民の理解と支援のもとに、1979年までに本事業推進のための関係組織の整備を終了し、ここに両国の共同プロジェクトとしてのセラード開発事業が実施段階に入ったことから、当事業団は、これまでに策定された計画の具体的立地に即した詳細、特に関連インフラの整備計画と、関係各経営単位の資金計画に関する指針の作成に資するため、3月2日より40日間にわたって、本件開発計画調査団を派遣した。

本報告書は、上記調査団の現地における踏査と各機関との協議を通じて得られたデータに基づき、帰国後団員諸氏が日本側関係機関と検討会を重ね、その結果を整理、分析、集めたものである。今後、本書の内容が関係者を通じて当該プロジェクトの円滑な実施面で活用されるよう期待するものである。

最後に、調査にあたって、ご協力をいただいた農業振興株式会社(CPA)をはじめとするブラジル国の関係機関及びわが国の外務省、農林水産省、その他関係各位のご尽力に深く謝意を表したい。

昭和55年5月



国際協力事業団

総裁 有田圭輔

目 次

序 章	1
1. 調査の背景	1
2. 調査の目的	2
3. 調査団の構成および日程	2
4. 計画に当たっての前提条件と記号の説明	3
5. 事業計画概要	8
6. 結論と勧告	23
第1章 計画地域の現況	27
1-1 位 置	27
1-2 自 然 条 件	27
1-2-1 地 形	27
1-2-2 地質, 土壌および地下水	33
1-2-3 植 生	35
1-2-4 気象および水文	35
1-3 社会および経済条件	50
1-3-1 一般環境	50
1-3-2 農業生産	57
第2章 計 画	65
2-1 土地利用および配分計画	65
2-2 インフラストラクチャー整備計画	67
2-2-1 道 路	67
2-2-2 電 力	68
2-2-3 水利用計画	75
2-2-4 そ の 他	87
2-3 農業生産者の経営計画	91
2-3-1 前 提 条 件	91

2-3-2	開こんおよび土壌改良	91
2-3-3	施設および機械の整備	94
2-3-4	作付および生産費	107
2-3-5	畜産計画	115
2-3-6	生産量および生産高	116
2-3-7	財務計画	121
2-4	CPAの経営計画	135
2-4-1	前提条件	135
2-4-2	CPAの一般管理費と手数料	135
2-4-3	試験農場	140
2-4-4	CPA直営農場	150
2-4-5	貸し農場	161
2-4-6	財務計画	176
第3章 所要資金		189
第4章 事業評価		195
4-1	費用	195
4-2	便益	197
4-3	経済性	197
4-4	波及効果	198

序 章

1. 調査の背景

日伯農業開発協力事業(The Japan - Brazil Cooperation Program for Agricultural Development of the Cerrado Region)は、伯国のCERRADO地帯における農業開発を促進するため、日伯両国の官民の協力により実施されるナショナルプロジェクトである。

本事業は、1974年9月に行なわれた“田中・カイゼル会談”により、基本的な合意がなされて以来、両国の政府および民間(農業団体および経済団体)の連携のもとに推進体制の整備と計画具体化のため、種々検討がなされ、その第一段階としてMINAS GERAIS州のCERRADO地帯で50,000Haの規模の開発事業をパイロットプロジェクトとして実施されることとなった。

当事業を実施するに当たっての仕組みについては、本章4(1)に記述されるが、その機構の中であって主要な役割りを果たす日本側投資会社「日伯農業開発協力株式会社」(Japan-Brazil Agricultural Development Corporation - JADECO)は1978年3月に、伯国側投資会社Companhia Brasileira de Participação Agroindustrial - BRASAGRO は同年9月に、夫々設立され、両者間の基本協定に基づき、1978年11月、本プロジェクト推進の中核となる農業振興株式会社(Companhia de Promoção Agrícola - CPA)が設立された。

爾後、CPAは当初計画¹⁾をベースとして開発用地の取得、農業生産者の選定等開発の基礎的作業を実施しつつあり、又伯国中銀(Banco Central Brasil - BACEN)に設置される特別プログラム²⁾(Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados - PRODECER)は1979年10月、通貨審議会(Conselho Monetario Nacional - CMN)において承認された。

この様な過程を経て、開発事業は本格的実施の段階に入ることとなり、開発用地の具体的条件や、当初計画作成後の経済情勢の変化に対応した事業計画の調整が必要とのこ

注、1): ブラジル農業開発協力事業調査計画報告書(可能性に関する調査)

昭和51年9月 国際協力事業団

2): 仮訳は別添E-1に掲載した。

とから、本調査団が派遣されることとなった。

2. 調査の目的

今回の調査は開発地区としてほぼ確定されたPARACATU IRAI DE MINASおよびCOROMANDELの3地区について、土地利用計画および道路を主とするインフラストラクチャーの整備計画に関する現地調査を行い、現時点における伯国の経済情勢を踏まえた入植者等の財務計画の検討を行うこと、ならびに今後検討の対象となることが予想されるかんがい計画についての予備的調査を実施することを目的とした。

従って、本調査においては、

- 気象・水文に関すること。
- 開発予定地区の土地利用および道路計画に関すること。
- 水源およびかんがい計画に関すること。
- 栽植企業、入植農家、CPAの資金計画および損益予想に関すること。

に力点が注がれた。

この報告書は、以上の点で先の“ブラジル農業開発協力事業調査計画報告書（可能性に関する調査） 昭和51年9月 国際協力事業団”を補完するものである。

3. 調査団の構成および日程

調査団の構成

竹 村 裕 男	内外エンジニアリング株式会社
	総括および事業評価担当
永 田 和 佳	”
	水文およびかんがい計画担当
諫 山 末 憲	”
	道路計画担当
藤 田 雅 史	国際協力事業団農業開発協力部
	調査担当（3月13日まで）

調査日程（詳細は別添A参照）

3月 2日	成田発
3月 3日～6日	B・HORIZONTEにてCPAと打合せおよび資料収集

3月 7日～14日	PARACATU 地区の現地調査
但し 10日	BRASILIA-DFのCPAC視察
3月15日～18日	B・HORIZONTEにて資料収集
3月19日～26日	COROMANDEL地区, IRAI DE MINAS地区 およびS・GOTARDO の現地調査
3月27日～4月7日	資料整備および計画粗案作成
4月6日	中間報告書提出
4月 8日	B・HORIZONTE発帰国
4月10日	成田着

現地調査には日本大使館, JICAブラジリア事務所, POLOCENTRO, DER/MG, CEMIG, CPAC, CPA, CDAC, COTIA農協, FUJIMINAS 等の方々の御指導と協力を得た。特にCPAからは幾多の資料が提供された他, 計画策定上の諸問題については, 各担当幹部と数次に亘る意見交換の機会が与えられた。特記し感謝の意を表する次第である。

4. 計画に当たっての前提条件と記号の説明

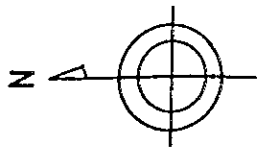
- この報告書において採用した価額の価値は特記しない限り1980年2月末現在のものである。財務計画では金利は現行のものを採用したが, 経費や生産物価額の将来の推定値には, インフレーションを加味しないこととした。
- この報告書に使用した特殊用語“固定”, “半固定”等はその都度注記しているが, PRODECER (仮訳 別添E-1)の定義に従った。又, 文中に使用した略号は次のとおりである。

(記号の説明)

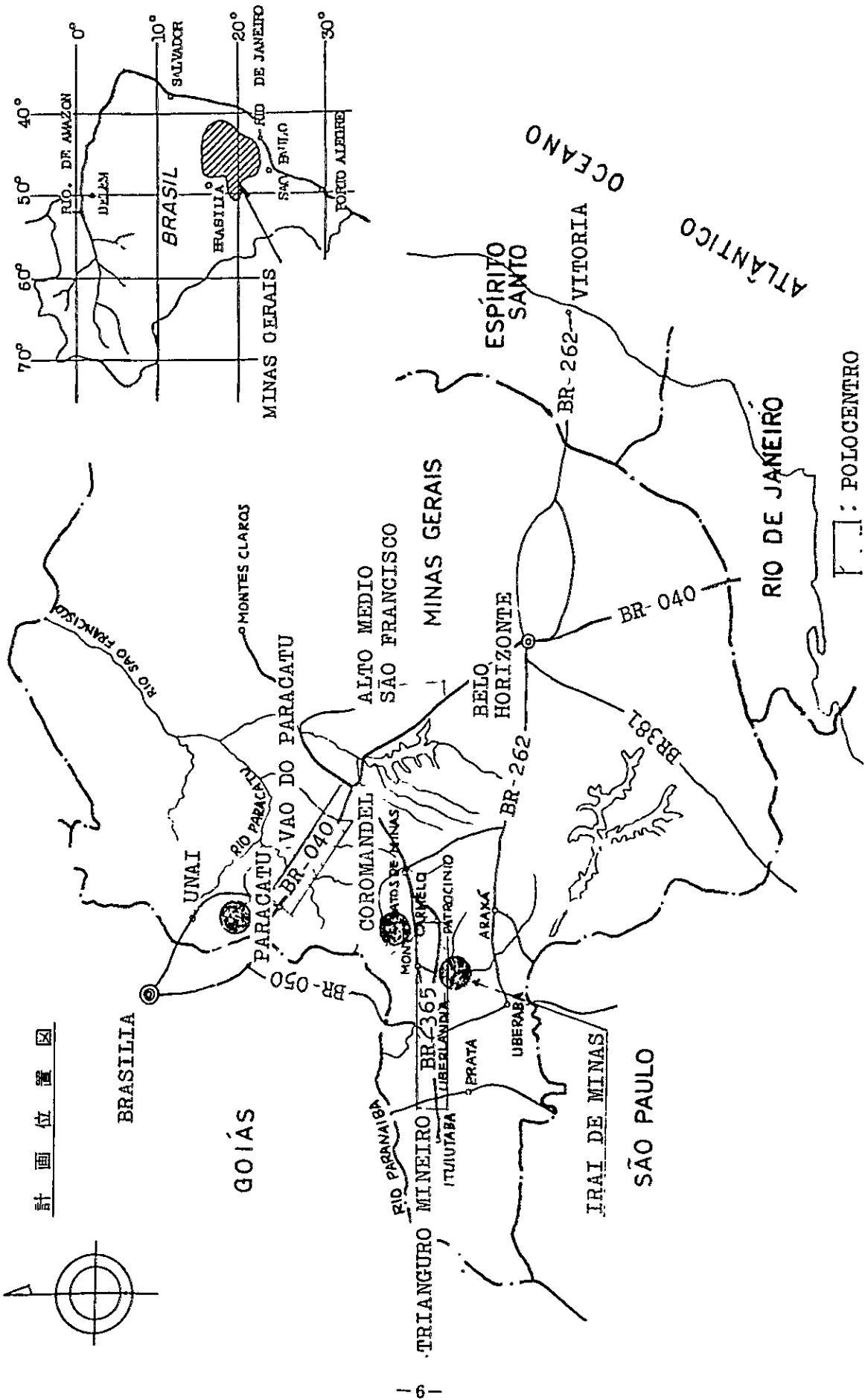
PRODECER	:	PROGRAMA DE COOPERAÇÃO NIPO-BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DOS CERRADOS
POLOCENTRO	:	PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DOS CERRADOS
PADAP	:	PROGRAMA DE ASSENTAMENTO DIRIGIDO DO ALTO PARANAIBA
JADECO	:	JAPAN BRAZIL AGRICULTURAL DEVELOPMENT CORPORATION
BRASAGRO	:	COMPANHIA BRASILEIRA DE PARTICIPAÇÃO AGROINDUSTRIAL
CPA	:	COMPANHIA DE PROMOÇÃO AGRICOLA
CDAC	:	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO AGROINDUSTRIAL " CERRADO "
CMN	:	CONSELHO MONETARIO NACIONAL
BACEN	:	BANCO CENTRAL BRASIL
BDMG	:	BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS
INCRA	:	INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRARIA
IBC	:	INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ
CPAC	:	CENTRO DE PESQUISAS AGROPECUARIAS DO CERRADO
EPAMIG	:	EMPRESA DE PESQUISAS AGROPECUARIAS DE MINAS GERAIS
EMATER/MG	:	EMPRESA DE ASSISTENCIA TECNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS
DER/MG	:	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS RODAGEM DE MINAS GERAIS
CAMIG	:	COMPANHIA AGRICOLA DE MINAS GERAIS
CASEMG	:	COMPANHIA DE ARMAZENS E SILOS MINAS GERAIS
CEMIG	:	CENTRAIS ELECTRICAS DE MINAS GERAIS S.A.
MCR	:	MANUAL DE CREDITO RURAL

MVR : MAIOR VALOR DE REFERÊNCIA

VBC : VALOR BASICO DE CUSTERO



計 画 位 置 図

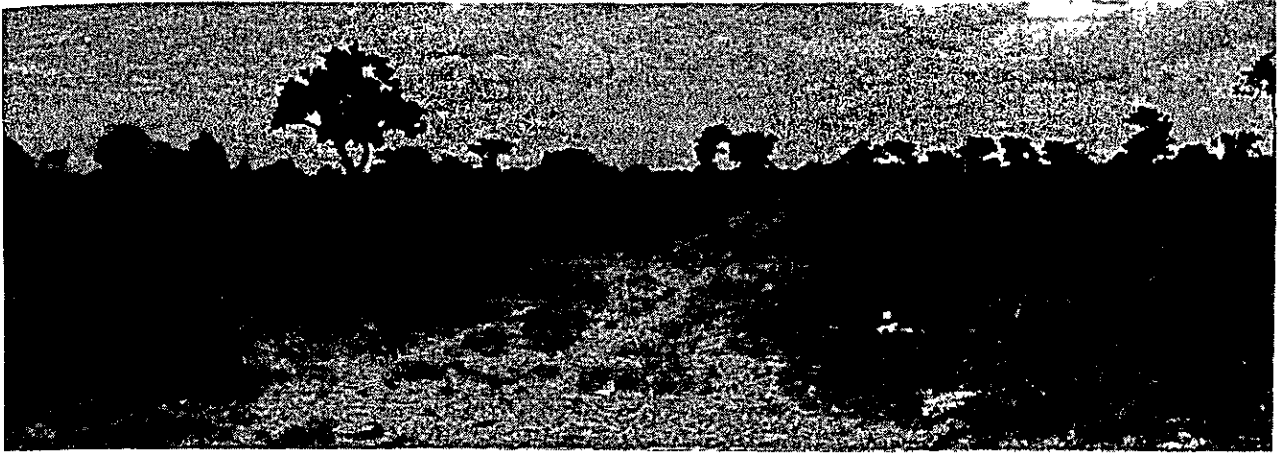


S : 1/6,000,000

● : 開發対象地区

□ : POLOCENTRO

本図は、ブラジルの地理院が提供した地形図を基に作成されたものである。また、本図には、ブラジルの国境線、州境線、主要な都市、道路、河川などが示されている。なお、本図には、ブラジルの国名、州名、主要な都市名、道路番号、河川名などが記載されている。



PARCATU 地区の NUCLEO 予定地



BRLO より PARACATU 地区への入口



IRAI DE MINAS 地区



CORDMANDEL 地区

5. 事業計画概要

(1) 協力事業の仕組み

本協力事業は次図に示す様な機構のもとで推進されることになっている。その概要は次のとおりである。

- CPAは事業推進の中核となり、企画、調整、用地の取得、配分計画、入植者への土地分譲、試験場等の運営、農業生産者に対する個別プロジェクトの指導、審査、融資に関する勧告等の業務を行う。
- これらの業務は、日伯両国に設立された投資会社JADECOおよびBRASAGROからの出資金295,205千クルゼイロスをベースに運営される。
- その資金ソースは両国の政府ならびに民間からJADECO或はBRASAGROに払い込まれた出資金である。
- 栽植企業は自ら土地を用意するが、入植農家はCPAより土地を購入する、これに要する資金はPRODECERにより融資が受けられる。
- 農業生産者は、自らの責任において開かん、土壌改良、農場内施設・機械の整備および農牧畜生産活動を行う。
- これらに要する資金はPRODECERによる融資金により賄はれる。なお融資が受けられる期限は1981年までとなっている。
- 融資金のソースは、日伯両国政府および日本側協調融資銀行からブラジル中央銀行の総合基金に融資された10,250百万円相当額であり、これらはMINAS GERAIS州立開発銀行-BDMGを通じ、農業生産者に融資される。
- 入植者の選定には現地の農業協同組合が協力する。
- 営農技術指導は、農業技術援助普及会社-EMBRATER(MINAS GERAIS州ではEMATER/MG)が協力する。
- その他、本事業に関連のある現地の既設諸機関が夫々の立場で協力し、全体として機能的な総合化による事業の効率的な推進が期待されている。

(2) 計画地区の面積と配分計画

栽植企業1社(この計画では第二企業と称す)分を除き用地の買収がほぼ終了している。計画面積は、PARACATU 地区40,970Ha(第二企業分を7,800Haとして)、IRAI DE MINAS 地区9,000Ha、COROMANDEL地区10,000Ha、計59,970Haで、これらの土地は次の様に配分し利用されることになる。

区 分	面 積	摘 要
PARACATU:	40,970Ha	
NUCLEO	100Ha	
CPA試験場	300Ha	
入植農家(50戸)用地	22,650Ha	1戸平均 453Ha
CDAC	10,120Ha	
栽植第二企業	7,800Ha	未 確 定
IRAI DE MINAS:	9,000Ha	
CPA試験場	100Ha	
入植農家(26戸)用地	8,900Ha	1戸平均 342Ha
COROMANDEL:	10,000Ha	
CPA試験場	100Ha	
CPA直営農場	3,900Ha	
CPA保有地	6,000Ha	
合 計	59,970Ha	

なお、PARACATU 地区にはCOTIA農協の協力により選定が進められている農家50戸が入植する予定であり、IRAI DE MINAS 地区にはリオグランデドスール州のドイツ、イタリー系養豚組合-COSUELの協力により選ばれた農家26戸が入植しつつある。

PARACATU の栽植企業CDACはJADECO、セラード農産出資株式会社、CPAおよび南米銀行の出資(資本金46,000,000クルゼイロス)により、1979年11月22日に設立され、既に開発を開始している。

(3) インフラストラクチャーの整備

入植に当り、道路の整備は最優先して実施されるべきである。土地配分計画をベースに検討された結果、整備されるべき道路はPARACATU 地区260Km, IRAI DE MINAS 地区30Km, CORUMANDEL 地区45Kmである。これについては、既にCPAが関係機関と接渉し、PARACATU 地区の150Kmを除き1980年にPOLOCENTRO¹⁾の予算で施工されることになっている。残り150Kmの整備は、1981年以降政府関係財源で施工されるべくCPAが交渉に当ることになっている。

農場への給電設備(送配電)についても、既にCEMIG²⁾がPOLOCENTROの予算で1980年に実施することになっている。新設および増設される送電線の延長はPARACATU 地区64Km, IRAI DE MINAS 地区71.5Km, COROMANDEL 地区34.6Kmである。PARACATU 地区では更に35Km延長する必要があるが、この分の施工は1981年になる見込みである。

道路、送電線、飛行場、PARACATU 地区の中心街(NUCLEO)等のインフラストラクチャーの整備計画概要を一括表示すれば、次のとおりである。

注, 1): 1975年1月29日大統領令第75320号をもって設定され、ブラジルCERR-ADO 地帯の農牧畜活動の発展と近代化を図ることを目的とした計画(セラード地帯拠点開発計画)本報告書1-1の注記参照。

2): MINAS GERAIS 州の電力会社。

種 別	PARACATU	IRAI DE MINAS	COROMANDEL	計
	Km	Km	Km	Km
道 路				
幹線改修	110.0 ¹⁾	—	—	110.0 "
支線 "	114.0 ²⁾	30.0 ¹⁾	45.0 ¹⁾	189.0 "
" 新設	36.0 ²⁾	—	—	36.0 "
送配電				
幹線(増設)	29.0 ¹⁾	21.0 ¹⁾	15.1 ¹⁾	65.1 "
" (新設)	35.0 ¹⁾	25.0 ¹⁾	—	60.0 "
地区内	35.0 ²⁾	25.5 ¹⁾	19.5 ¹⁾	80.0 "
飛行場	1ヶ所	1ヶ所 ³⁾	1ヶ所	3ヶ所
NUCLEO	1ヶ所	—	—	1ヶ所
水利用	試験場用	—	—	1ヶ所

注、 1) : POLOCENIROにより施工(1980年)

2) : 政府財源で施工されるべくCPAで交渉される。

3) : 建設中

(4) 入植農家および栽植企業による農業生産

各農場の立地条件や経営者の意向により、夫々独自の経営形態が採られることになり、本計画の主旨から基本的には大豆、小麦等穀作を中心に、一部コーヒー或は牧畜を組み入れた経営が行われることになる。

この報告書では入植農家、栽植企業毎に次の様なモデルを設定し、検討することとした。

○ PARACATU 地区入植農家：モデルA，経営規模 453Ha

○ IRAI DE MINAS 地区入植農家：モデルB，経営規模 342Ha

○ 栽 植 企 業：モデルC，経営規模10,120Ha

a 土地の用意

入植農家はCPAが取得し、ロッキングした土地をPRODECERの融資をうけて購入する。

栽植企業は自ら土地を用意する。

C P A が各農家に分譲する土地の予定価額および企業 (C D A C) が入手した土地の価額は次のとおりである。

モデル A : 7,765クルゼイロス/Ha, 3,517,000クルゼイロス
 モデル B : 11,649 " , 3,984,000 "
 モデル C (C D A C) : 3,894 " , 3,941,000 "

PRODECER による融資の条件は
 年金利 12%, 据置期間 6 年, 償還期限 20 年である。

b 開こんおよび土壌改良

開こんおよび土壌改良は 1980, 1981 の 2 年間で施工される計画とし, 初年目に $\frac{1}{3}$, 2 年目に $\frac{2}{3}$ が施工されることとした。

但し, 全面積の 20% は環境保全上林地として保留される。

CERRADO の土壌は酸性が強く耕地として利用するには石灰等を投入して, 土壌を改良しなければならない。

開こんおよび土壌改良費は植生, 土壌の性質により異なるが, 標準の単価は次のとおり見積られる。

開こん, 植生 Cerrado : 12,673クルゼイロス/Ha
 " Campo/Campo Sujo : 6,796 "
 インフラ用地 : 5,010 "
 土 壌 改 良 : 10,481 "

これらの所要資金には PRODECER により融資が受けられる, その条件は以下のとおりである。(別添 E-1 参照)

種 別	年	利	据置期間	償還期限
	2,000MVR ¹⁾ まで	10%		
開 こん	~5,000MVR	12"	6 年	12 年
	5,000MVR 以上	14"		
土 壌 改 良	MCR ²⁾ による		2 "	5 "

注, 1) : MVR=1962.2クルゼイロス
 2) : Manual de Credito Rural

c 土地利用および作付

各モデルの土地利用および作付計画を次のとおりとした。

単位：Ha

種 別	PARACATU		IRAI DE MINAS
	モデル A	モデル C	モデル B
穀 作 畑			
大 豆	324	3,270	240
小 麦 ¹⁾	(108)	(1,000)	(80)
米		1,000	
コーヒー園	34	800	30
改良牧野		709	
自然牧野		2,037	
そ の 他 ²⁾	95	2,304	72
計	453	10,120	342

注, 1) : 大豆の裏作

2) : 保留地およびインフラ用地

d 畜 産

C D A C の農場では 2,746 Ha の土地 (傾斜地) を利用して、肉牛の肥育生産が行われる。

1980, 1981 の 2 ケ年で 2,000 頭に、1983 年以降は 2,760 頭に増殖し、年間 600 ~ 700 頭を販売する計画である。

PRODECER では牛の新規購入費に対し半固定¹⁾としての融資が認められる。

なお、牛の購入単価は次のとおりである。

メス牛	15,000	クルゼイロス / 頭
若 牛	12,000	"
種 牛	30,000	"

注, 1) : g の注記および別添 E - 1 参照

e 施設および機械の整備

農場内の施設および農業機械は、経営規模、経営形態および開発のテンポに併せて整備される。

モデルAおよびBでは住宅、納屋、給水施設、受電施設、コーヒー乾燥場は各戸に、コーヒー乾燥機、皮むき機、倉庫、およびサイロは組合で設置されることとする。

農業機械では当初、トラクター2台、コンバイン0.5台(2戸に1台)および附属機械が整えられる。

モデルCでは経営規模も大きく、農場内に事務所、住宅、倉庫、サイロ、給水施設、受電施設、コーヒー乾燥施設、皮むき機等の他、学校、飛行場が設置される。

農業機械ではトラクター37台、コンバイン15台を中心に各種附属機械が整備されることになる。

これらの整備に要する資金は、後述gのとおり見積られるが、これに対しPRODECERの融資を受けることが出来る。

融資の条件は次のとおりである。

種別	金	利	据置期間	償還期限	自己資本等	貸付限度
	2,000MVR	まで10%	6年	12年	0%	
固定	~5,000MVR	12			10	7,500MVR
	5,000MVR	以上14			25	
半固定	同	上	4	8	同上	同上

注 固定、半固定の区分は後述gの注記および別添E-1参照

f 生産費

各作物および家畜の生産に要する生産費は次のとおり見積られる。

単位 クルゼイロス/Ha					
種 別	1 年 目	2 年 目	3 年 目	4 年 目	摘 要
大 豆	9,947	12,741	14,121	同 左	
小 麦	11,973	12,280	13,202	同 左	
米	12,320	同 左			
青刈大豆	5,482	同 左			
コ ー ヒ ー	32,487	12,994.8	19,492	29,835	
牛	560				クルゼイロス/頭/年

これらの生産費に対しては、初年目および2年目に限りPRODECERによる融資がうけられる。

融資の条件は次のとおりである。

区 分	金	利	償還期限	貸付限度
初年度分	500MVRまで	13%	3年	VBCによる
	500MVR以上	15		
2年目分	同	上	1	同 上

注, VBC-Valor Basico de Custerio

g 経 費

各モデルの開発および農牧生産に要する年次別所要資金は、次のとおり見積られ、そのほとんどはPRODECERの融資金により賄はれる。次表()内の金額はPRODECERによる融資額である。但し1982/83以降の経費に対しては、上記融資の保証はない。

単位：円/ヘクタール

モデル	区分	全体	1980/81	1981/82	1982/83 以降
A	土地	(3,517)	(3,517)		
	固定および 半固定	3,517	3,517		
		(14,511)	(5,833)	(8,678)	
	生産費等	16,796	5,879	8,747	2,170
		(1,200)	(3,776)	[1985/86]	
		1,380	4,148	7,838	
B	土地	(3,984)	(3,984)		
	固定および 半固定	3,984	3,984		
		(11,728)	(4,795)	(6,933)	
	生産費等	12,788	4,795	6,933	1,060
		(888)	(2,797)	[1985/86]	
		1,055	3,127	6,001	
C	土地	[1979/80]	-		
	固定および 半固定	39,410			
		(222,986)	(107,804)	(115,182)	
	生産費等	351,101	142,660	151,847	56,594
		(18,680)	(47,456)	[1985/86]	
		27,022	58,086	112,455	

注、固定：開かん、土壌改良、牧野改良、電気、給水施設、住宅、倉庫、サイロ等の施設。

半固定：農業機械類、同部品、家畜、コーヒー栽植費、技術指導費、家計費（但し1982/83以降欄には技術指導費、家計費が含まれていない）

生産費等：農業生産に要する労務、資材、機械損料の他、施設の維持管理費、農村保険料が含まれている。

h 生産量および生産高

開発後生産が安定した時点での各モデルの生産量および生産高は、次のとおり推定される。

種 別	PARACATU		IRAI DE MINAS	摘 要	
	モデル A	モデル C	モデル B		
大 豆	ton	777	7,848	576	2.2 ton/Ha
	阡 クルゼイロス	6,449	65,138	4,780	8,300クルゼイロス/ton
小 麦	ton	162	15,000	120	1.5 ton/Ha
	阡 クルゼイロス	1,940	17,970	1,437	11,980クルゼイロス/ton
米	ton		21,000		1.2 ton/Ha
	阡 クルゼイロス		18,207		6,670クルゼイロス/ton
コーヒー	阡 俵	1,292	23,200	1,140	3.8 俵/Ha
	阡 クルゼイロス	6,460	116,000	5,700	5,000クルゼイロス/俵
牛	頭		663		
	阡 クルゼイロス		7,533		9,000~12,000 クルゼイロス/頭
計	阡 クルゼイロス	14,849	224,848	11,917	

注、生産量は1985/86年の推定値

単価は1980年2月末現在

(5) CPAの経営

CPAはその公的役割を果す一環の業務として試験場の運営を行うが、傍ら企業として経営を維持するための方策としてCOROMANDELの土地の活用をはかることが考えられる。

即ち、

- 3,900Haで穀類の種子生産、コーヒー栽培および肥育中の生産をCPAの直営事業として実施する。
- 6,000Haを農場として造成し希望者に貸付ける。

本報告書では、主として上記の2点について検討することとした。

a 試験場

PARACATU 地区に300Ha, IRAI DE MINAS 地区に100Ha, COROMANDEL 地区に100Haの規模をもつ試験場が夫々設置される。これらはEPAMIGおよび日本政府派遣専門家の指導のもとに運営される。

運営に要する経費は次のとおり積算される。

単位：阡クルゼイロス

種 別	全 体	1980/81	1981/82	1982/83以降
固定および半固定	43,041	15,057	12,739	15,245
維持管理		5,082	9,310	[1985/86] 11,224

注、維持管理費には生産経費を含む。

b 直営農場

COROMANDEL の直営農場(3,900Ha)では、大豆、小麦の種子生産、コーヒー苗木の栽培、コーヒー栽培および肥育牛の生産が行われる。作付ならびに生産目標は次のとおりである。

種 別	作付面積 (利用面積)	生産量	生産高	摘 要
種 子	Ha	Ton	阡クルゼイロス	1985/86時点の生
大 豆	2,150	5,160	55,676	産高、但し単価は
小 麦	750	1,125	17,454	1980年2月末現在
コーヒー苗木		阡株 500	1,650	
コーヒー豆	300	阡俵 11,400	57,000	
肥 育 牛	600	頭 100	1,200	
計	3,800	—	132,980	

このための所要経費は次のとおり見積られる。

単位：阡クルゼイロス

区 分	全 体	1980/81	1981/82	1982/83以降
固定および半固定	138,426	58,096	63,965	16,365
生産費等		17,479	39,957	[1985/86] 69,552

注、前述(4)gの注記に同じ

c. 貸し農場

CPAが開こんおよび土壌改良を施工し、農場内に住宅を建築した上、貸し出すこととする。1農場の面積を平均300Haとし、20戸に貸し付ける。農場は1980年に12ロッテ、1981年に8ロッテを造成する計画とする。これに要する費用は次のとおり見積られる。

種 別	1980年		1981年		計	
	数	金 額	数	金 額	数	金 額
開 こん	Ha	阡 クルゼイロス	Ha	阡 クルゼイロス	Ha	阡 クルゼイロス
インフラ用地	60	} 57,828	—	} 38,352	60	} 96,180
耕 地	2,880		1,920		4,800	
土 壌 改 良	2,880		1,920		4,800	
住 宅	12戸		8戸		20戸	

これによりCPAは年間18,640,000クルゼイロス(1農場当り932,000クルゼイロス)の収入を期待する。

なお、借地農家(モデルD)の営農計画は次のとおりとした。

- 作 付：大豆215Ha，小麦(大豆あと)70Ha，コーヒー25Ha
- 施 設：初年目 機械置場50,000クルゼイロス
 - 3年目 コーヒー乾燥場250,000クルゼイロス
 - 4～5年目 コーヒー乾燥機，皮むき機等の施設を組合で設置，1戸当り227,000クルゼイロス
- 機 械：初年目 トラクター2台，その他附属機械2,656,000クルゼイロス
- 生産費：初年目 3,476,000クルゼイロス(農村保険，維持管理費，借地料含む)
 - 2年目 4,575,000クルゼイロス
 - 5年目以降 6,068,000 ”
- 生産安定時の生産量と生産高：
 - 大 豆 516 ton 4,282,000クルゼイロス
 - 小 麦 105 ” 1,257,000 ”

コーヒー 950 俵 4,750,000 クルゼイロス
計 10,289,000 "

d CPAの年次別所要資金と収入

CPAが前述a～cの業務を併せ実施する場合、年次別所要経費とこれらによる収入は次のとおり見積られる。

単位：阡クルゼイロス

種 別	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
所要資金	263,424	196,244	120,589	120,974	114,411	120,754
収 入	305,800	77,426	122,375	152,695	179,606	197,917

なお収入として

○土地分譲代金：31,550Ha分 279,434,000クルゼイロス

○手数料：栽植企業の計画書作成指導料

営農指導料としてEMATER/MGが受領する分の10%、Fiscalizac̄o に対しBDMGより、融資時に融資額の1%と以後毎年債務残高の1%。

○配当金：栽植企業の経営が安定した時点で3,721,000クルゼイロス/年

○試験場の農産物販売：16,703,000クルゼイロス/年

○直営農場の収入：生産安定時 132,980,000クルゼイロス/年

○貸し農場の収益：18,640,000クルゼイロス/年 を計上した。

(6) 所 要 資 金

本計画を遂行するに要する資金は次表に示すとおり1980/81、1981/82の2ヶ年で3,087,648,000クルゼイロスと見積られ、内POLOCENTROによる投資額を除けば、2,973,857,000クルゼイロスである。

なお、農業生産者のPRODECERによる融資の対象となる初期の投資額は1,845,031,000クルゼイロスと見積られ、更に生産費は1980/81に144,909,000クルゼイロス、1981/82に392,786,000クルゼイロスが必要となる。

これらに対しPRODECERにより融資される場合、必要とする資金量は2,115,438,000クルゼイロスと見積られる。(内訳 本報告書第3章参照)

単位：阡クルゼイロス

区 分	種 別	1980/81	1981/82	計	1982/83 以 降
入 植 農 家 栽 植 企 業 NUCLEO 飛 行 場	土 地 取 得	(279,434) 279,434	-	(279,434) 279,434	-
	固 定	(360,779) 401,857	(544,815) 590,128	(905,594) 991,985	(163,088) 182,017
	半 固 定	(250,160) 274,325	(275,519) 299,287	(525,679) 573,612	(55,301) 55,301
	計	(890,373) 955,616	(820,334) 889,415	(1,710,707) 1,845,031	(218,389) 237,318
	年 経 費 (含生産費)	(116,525) 144,909	(346,468) 392,786		(659,785) 749,330 1]
	計	(116,525) 144,909	(346,468) 392,786		(659,785) 749,330
C.P.A. 施 設 直 営 農 場 貸 農 場 借 地 農 家	土 地 取 得			1979年 97,109	
	固 定	(68,312) 104,005	(62,806) 93,916	(131,118) 197,921	(15,900) 30,950
	半 固 定	(64,798) 75,978	(51,975) 57,480	(116,773) 133,458	(12,597) 12,792
	計	(133,110) 179,983	(114,781) 151,396	(247,891) 428,488	(28,497) 43,742
	年 経 費 (含む生産費)	(44,447) 95,966	(96,068) 163,786		(149,735) 233,947 1]
	計	(44,447) 95,966	(96,068) 163,786		(149,735) 233,947
POLOCENTRO	道 路 電 力	80,081	33,710	113,791	-
投 資 額	合 計	1,456,555	1,631,093	3,087,648	-

注 1. 半固定には手数料，家計費を含む。但し，82年以降には含まれていない。

2. ()はPRODECERの融資額，又は同一条件で融資を受ける場合の融資額。

3. ()は一般制度融資を受ける場合の融資額。

4. 1] : 生産安定時点(1985/86)における生産費。

(7) 生産量および生産高

生産が安定した時点(1985/86)における生産量および生産高は次表のとおりで，年間1,822,026,000クルゼイロス(貸し農場の生産を含めた場合)が期待出来る。

種 別	生産量		生産高
	阡 ton	阡クルセイロス	
大 豆	(80) 70	(667,635) 581,995	注. ()内はCOROMANDELの C P Aの保有地 6,000Haで生 産が行はれた場合。
小 麦	(16) 14	(193,896) 168,729	
米	4	32,591	
大豆種子	5	55,676	
小麦種子	1	17,454	
コーヒー苗木	阡株 500	1,650	
コーヒー豆	阡俵 (168) 149	(838,440) 743,440	
牛	阡頭 1.3	14,684	
計	—	(1,822,026) 1,616,219	

(8) 経 済 性

POLOCENTROによる投資額を含め、本事業に投入される資金を経費とし、農牧畜生産による収入および開こん時の木炭販売額を便益として算出した Internal Rate of Return は 12% となる。

6. 結論と勧告

(1) 道路計画

改修および新設されるべく提案される道路延長は、PARACATU 地区で 260 Km, IRAI DE MINAS 地区で 30 Km, COROMANDEL 地区で 45 Km, 計 335 Km である。

これらの内、主要幹線延長 185 Km (PARACATU 110 Km, IRAI DE MINAS 30 Km, COROMANDEL 45 Km) は POLOCENTRO の融資で 1980 年に DER/MG に より 施工されることになっている。

道路網の整備は、事業を推進する上で不可欠の条件であることに鑑み、残余の部分についても早急に着工されるべく、C P A が関係当局と交渉を進められることが切望される。

又、道路の機能を十分発揮させるためには、常時の維持管理が大切であり、生産者

間で管理組合を結成する等管理体制を整えることにつき検討される必要がある。

(2) 送電計画

計画地区への送電線の延長については、POLOCENTROによる資金で、1980年度中にCEMIGにより施工されることになっている。

ただし、PARACATU地区については、1980年度で施工されるのはNUCLEOまでで、NUCLEOより末端までの35kmは1981年度に施工される予定である。

PARACATU地区は、他地区に比し規模が大きく、会社資本の充実度の面では少々遅れていることから、残余分については、可及的速やかに施工される様、CPAにおいて交渉を進められることが望まれる。

(3) 農業生産者の経営

PARACATU地区の入植農家の経営規模は平均453Haとなる。

大豆等の穀作を中心とした営農が行なわれるが、経営の安定をはかるために一部に収益性の高い作物（例えばコーヒー）を導入する必要があると思われる。

モデルA（大豆、小麦を主とし、約10%程度の面積をコーヒー栽培にあてる）については、入植時、自己資金600,000クルゼイロスを用意し、所要資金をPRODECERの融資によるとした場合の試算では、資金繰り上の問題はなく、損益収支は4年目から黒字となり、6年目には累積赤字が解消し、爾后健全な経営が期待出来る。

IRAI DE MINAS地区の入植農家の経営規模は平均342Haで、PARACATU地区の入植農家に比し面積は少々少ないが、立地条件がよい。

モデルB（経営内容はモデルAに準ずる）について試算した結果では、入植時、自己資金600,000クルゼイロスを用意した場合、資金繰りでは然して問題はなく、損益収支でもモデルAと同様な結果が得られる。

モデルC（栽植企業）では、農場の立地条件から、大豆、小麦、米等の穀作の他、コーヒー栽培、畜産が組み入れられた多角経営が行なわれる。経営規模が大きく、所要資金がPRODECERの融資限度額を超過することもあり、開発初期に自己資金の調達が必要となる（増資）。又開発後5年間位は期中のつなぎ資金も都合しなければならない。しかし、これを遂行することにより、5年目からは損益収支が黒字となり、6年目では累積赤字が解消し、年15%程度の配当は可能となる。なお、爾後の余剰金を経営の拡大或は施設の拡充改善に振り向けることも考えられる。

CERRADO 地帯での農業生産は播種期や収穫期の機動力および生産物の貯蔵施設の整備等が事業を成功に導く重要なファクターであるので、各生産者の初期の設備投資は資金の許す限り十分行なわれるべきである。

(4) CPAの運営

CPAは試験場の運営、農業生産者に対する技術指導ならびに融資の勧告等農業生産活動の支援を行なうが、それにより得られるサービス事業の手数料、出資会社からの配当金、試験場の生産物販売金等の財源では会社を運営維持することは困難である。

COROMANDELでの直営農場(3,900Ha)の経営および保留地を貸し農場として希望農家に有償貸与することにつき試算した結果は次のとおりである。

これらの事業を自己資金をベースにつなぎ資金を一般金融市場から調達する場合(A案)では、現況の金融事情が続く限り資金繰りが厳しく、1986/87年以降にいたりようやく10%程度の配当が可能となるのに対し、直営農場の運営と貸し農場の造成にPRODECERと同一条件の融資が得られる場合(B案)では、当初から余裕のある運営が可能で、初期(1983/84年)から15%或はそれ以上の配当も可能となる。

しかしながら、B案による場合は次項(5)に述べるとおり融資額がPRODECERの総枠(10,250百万円相当)を越えるおそれがある。従って、これに類する低利資金の確保が切望される。

又、借地農家については(貸し農場が実現するとして)自己資金300,000クルセイロス当初用意し、PRODECERと同一条件の融資が受けられるとして、更に、3,4年目に百数十万クルセイロスのつなぎ資金が必要となる。

この様なことから、借地農家に対してもPRODECERによる融資が可能となる様特別な配慮が必要である。

(5) 所要資金

当事業が計画どおり実施された場合、1980/81, 1981/82の2ヶ年間の所要資金の総額は3,087,648,000クルセイロスと見積られる(POLOCENTROによる投資113,791,000クルセイロスを含む)。又、PRODECERにより農業生産者が期待する融資額は1980/81, 1981/82の2ヶ年で2,115,438,000クルセイロスとなる。

この額は現況の為替レート(1クルセイロス=5円前後)から推定してPRODE-

CER に定められた融資限度額 1 0,2 5 0 百万円に略々見合った額である。

(6) 水利用(かんがい)計画

地区内を流れる中小河川の水は、質的にも、量的にも飲雑用水として利用されることに問題はない。

かんがいについて：地区内河川の水量からは PARACATU 地区で約 3,0 0 0 H a , I R A I D E M I N A S 地区で約 1,0 0 0 H a のかんがいが可能である。しかし、地形の関係で流下方式による導水が不可能で、全てポンプ揚水によらねばならない。

この様なことから、かんがい施設のコストが割高となり、組織的なかんがい計画を現時点で本事業計画に組み入れることは一考を要する(この計画では PARACATU の試験場への導水のみを採用することとした)。

今後、研究機関の成果、入植者の意向、財源等確認した上で検討されることが好ましい。

なお、地区内河川の長期に亘る流量を把握することは、将来行なわれる水利用計画の検討に大いに役立つことから、本報告書 1 - 2 - 4 (2) に述べるところにより流量観測を実施されることが望まれる。

(7) そ の 他

本事業を推進するに当たり、今後検討されるべき事項を列挙すれば次のとおりである。

- PRODECER による融資期限(1981/82年)と開発工程の調整

事業はこのところ急ピッチで進められているものの、第二栽植企業が決っていないこと、PARACATU の入植が始っていないこと等から 2 ケ年間の開発工程は厳しいと考えられる。

- 防風林、保安林の計画(GREVILHA. ユーカリ等の植林)

- 土壌保全、地力保持のための対策

この件に関し抜本的な対策ではないが、その一つとして、大豆収穫後の降雨で収穫時に落ちた種が発芽する、これを 2 ヶ月後に鍬込めば青刈と同じ効果がある。又小規模であっても畜産を経営に組み入れる事は好しいことである。

- 水資源の乱開発防止と入植者による公平な利用対策の検討

- 生産材の供給、生産物の流通加工に関する事業計画

第1章 計画地域の現況

1-1 位 置

CPAおよびCDACにより取得され、或はほぼ確定した開発用地の位置および面積は次のとおりである。

地 区 名	面積 (Ha)	南 緯	東 経	最寄都市との関係
PARACATU	40,970	16°	47°	PARACATU 北西50～ 100 Km
IRAI DE MINAS	9,000	19°	47.5°	IRAI DE MINS 東8 Km ～西30 Km
COROMANDEL	10,000	18.5°	47°	PATROCINIO 東北30～ 50 Km
計	59,970			

3地区共にPOLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento dos Cerrados) の指定地域内に選定されている。

注、POLOCENTROによるMINAS GERAIS 州の指定地区は

- a TRIANGULO MINEIRO
- b ALTO MEDIO SÃO FRANCISCO
- c VÃO DO PARACATU の3地域であり、Area Prioritariaとして44郡が、又その周辺の30郡がArea Secundariaとして指定され、インフラストラクチャーの整備は前者にあっては連邦政府が、後者にあっては連邦政府の許可を得て州政府が実施する。

(計画位置図参照)

1-2 自然条件

1-2-1 地 形

PARACATU, IRAI DE MINAS およびCOROMANDEL の3地区共平坦か緩やかな起伏のある地形であり、PARACATU 地区はRIO PARANAIBA の

上流R. S̄AO MARCOSとRIO S̄AO FRANCISCO 上流のRib. da ALDEIRAの分水界あたり、標高は800～1,000 mである。Fig.1-1 に示すように西南に向い緩い傾斜の台地であるが、東側はRib da ALDEIRAの浸蝕で急傾斜をなしている。地区内にはRib. MUNDO NOVOをはじめ、いくつかの小溪流がある。傾斜および排水状況により土地を区分した結果はTable 1-1 およびFig.1-4 に示すとおりで、5%より緩い土地は全面積の54%を占め、5～10%の土地は20%、10%以上および排水不良地は26%である。

IRAI DE MINAS 地区はFig.1-2 に示すとおり、R. BAGAZEMとR. QUEBRA ANZOL に挟まれた台地で標高は950～1,050 m、平坦地が多く傾斜5%以下の土地は全面積の76%、5～10%の土地は10%、10%以上および排水不良地は14%である (Fig.1-5 参照)。

COROMANDEL 地区は、Rio. PARANAIBA の上流部に当る台地で、標高は1,000～1,180 mである (Fig.1-3 参照)。台地上の開発地区は全般に北に向い緩い傾斜をなしているが、地区の西南部と東北部に傾斜の急なところがあり、傾斜が5%以下は全面積の59%、5～10%が17%、10%以上および排水不良地は24%となっている (Fig.1-6 参照)。

Table.1-1 土地分類

地区名	全 体		傾斜5%以下		5%～10%		10%以上排不良	
	面 積	割合	面 積	割合	面 積	割合	面 積	割合
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
PARACATU	33,170 ¹⁾	100	17,920	54	6,630	20	8,620	26
IRAI DE MINAS	9,000	100	6,880	76	860	10	1,260	14
COROMANDEL	10,000	100	5,900	59	1,700	17	2,400	24
計 ¹⁾	52,170	100	30,700	59	9,190	18	12,280	23

注. 1): 第二栽植企業用地7,800 Haが含まれていない。

縮尺 H=1/400,000
V=1/20,000

Fig 1-1 PARACATU 地区横断面図

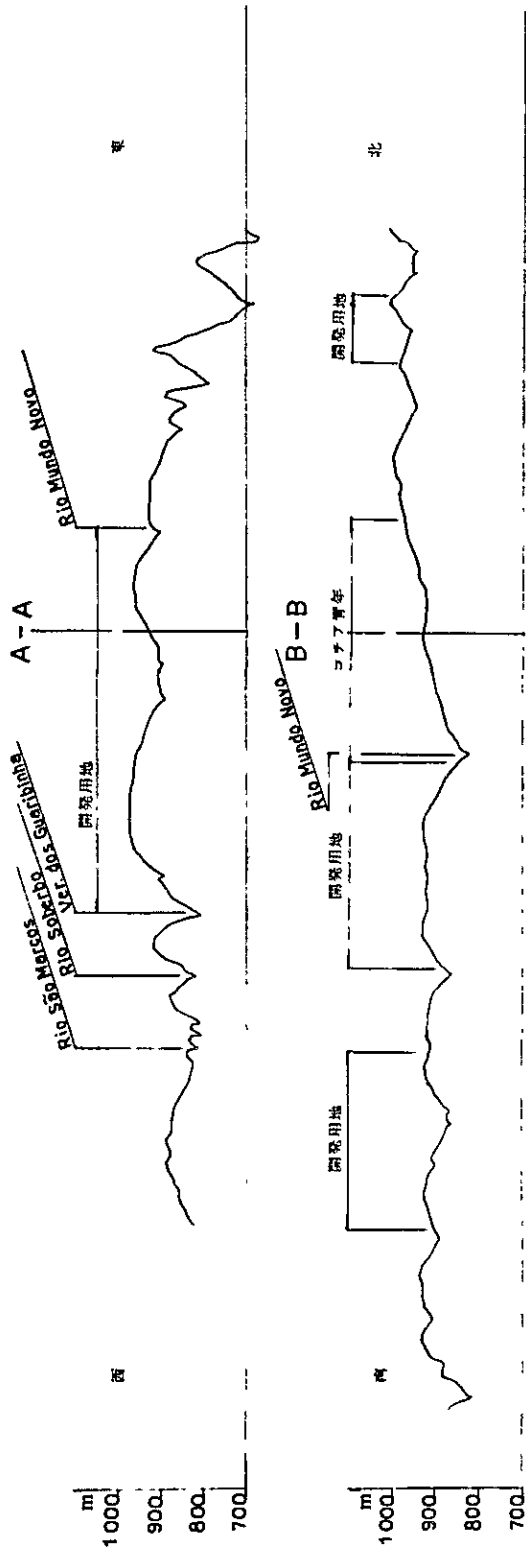


Fig 1-2 IRAI DE MINAS 地区横断面図

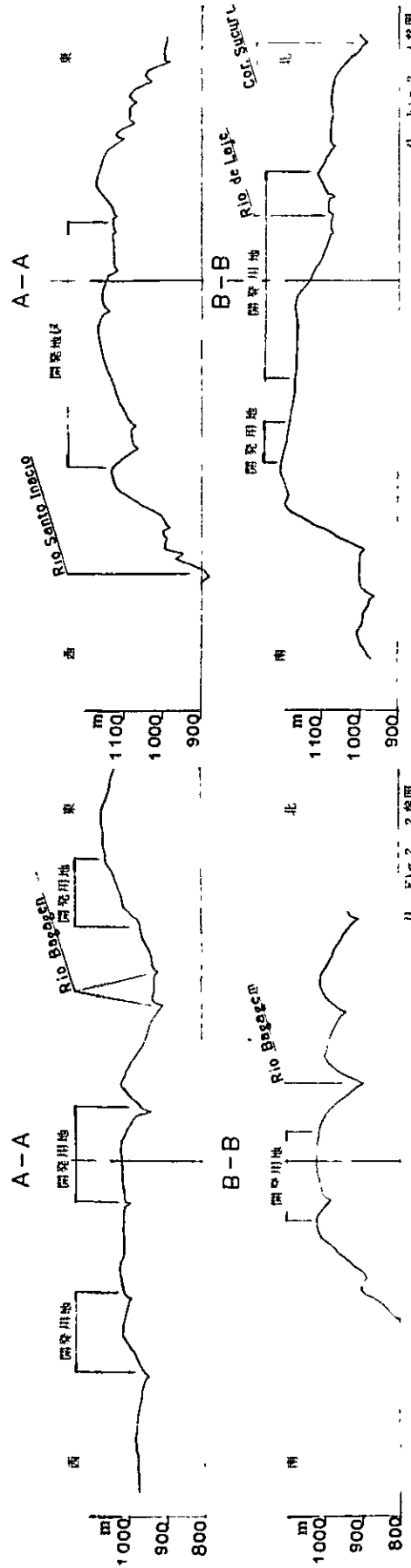
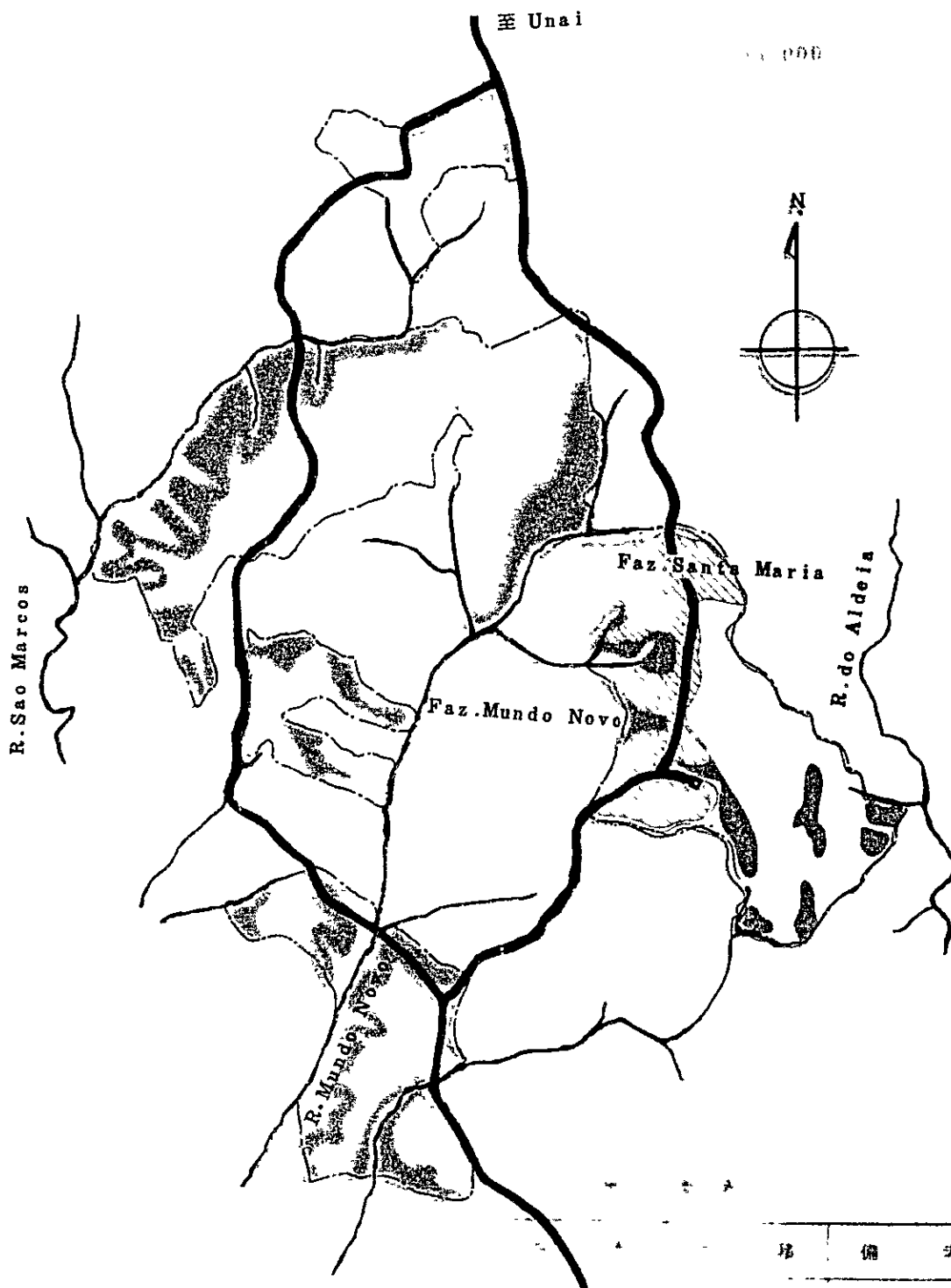


Fig 1-3 COROMANDEL 地区横断面図

Fig 1-2 参照



考	備	考

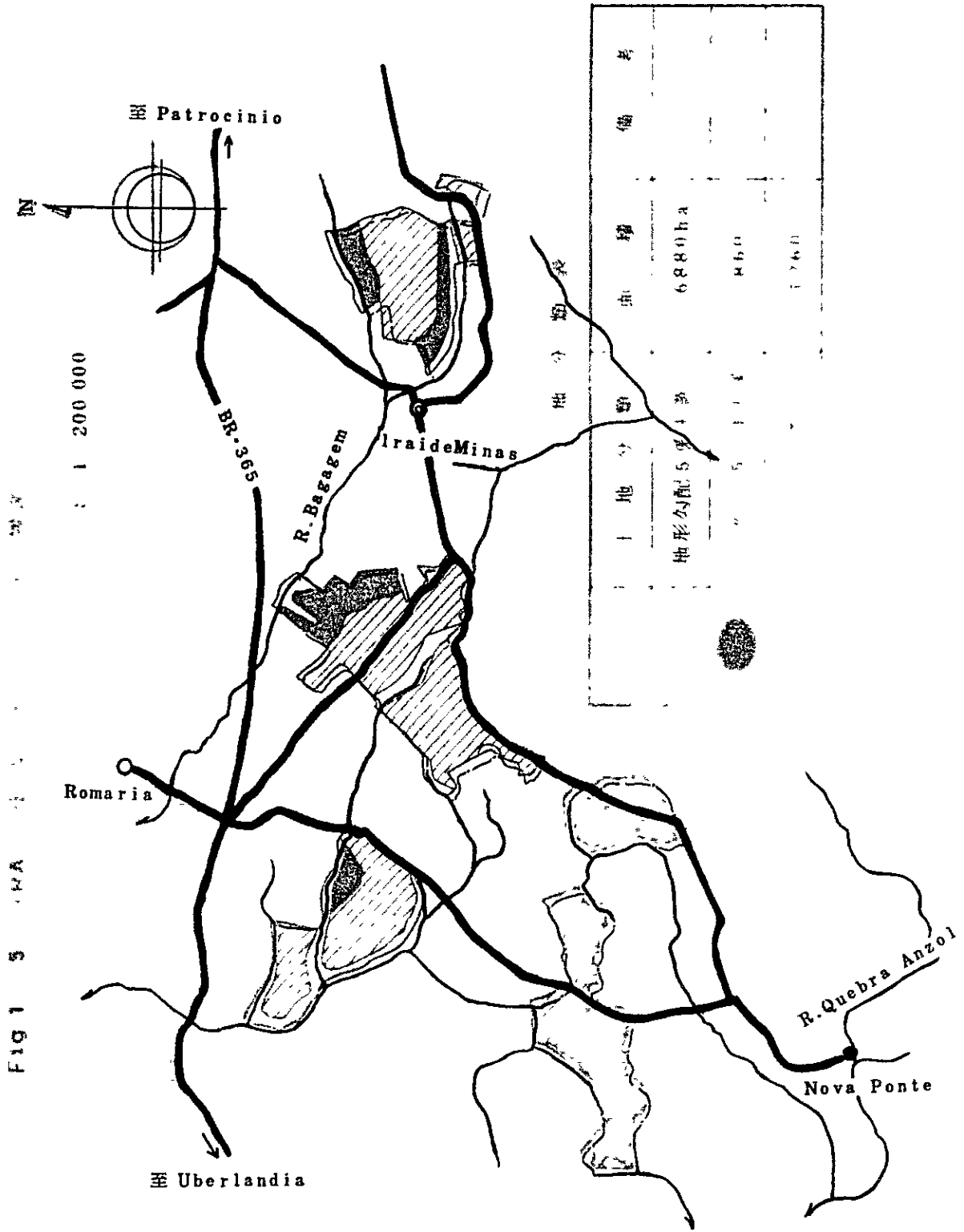
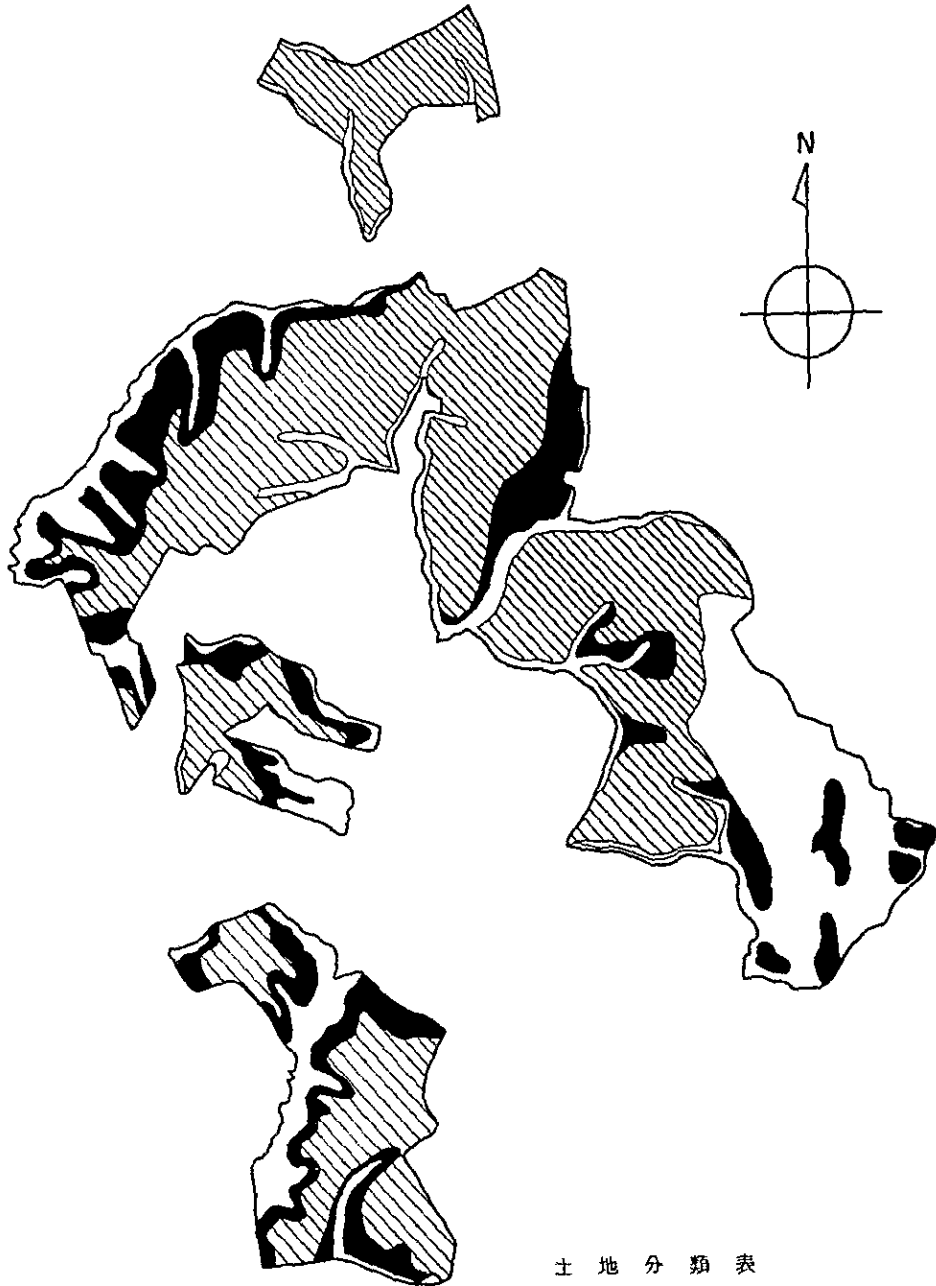


FIG 1 5 (WA) 1:200,000

Fig 1 - 4 PARACATU地区土地分類図

S=1:200 000



土地分類表




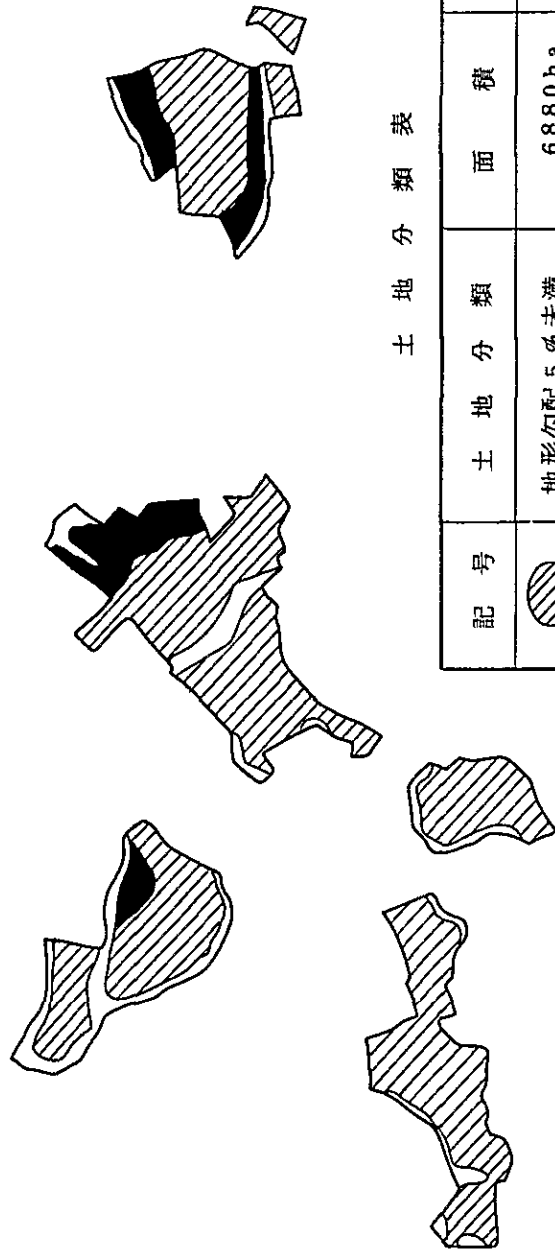
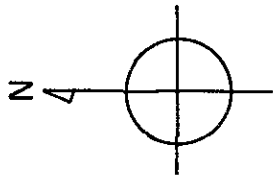
記号	土地分類	面積	備考
	地形勾配5%未満	17,920	
	" 5~10%	6,630	
	その他	8,520	

Fig 1 - 5 IRAI DE MINAS 地区土地分類図

S=1:200 000



土地分類表




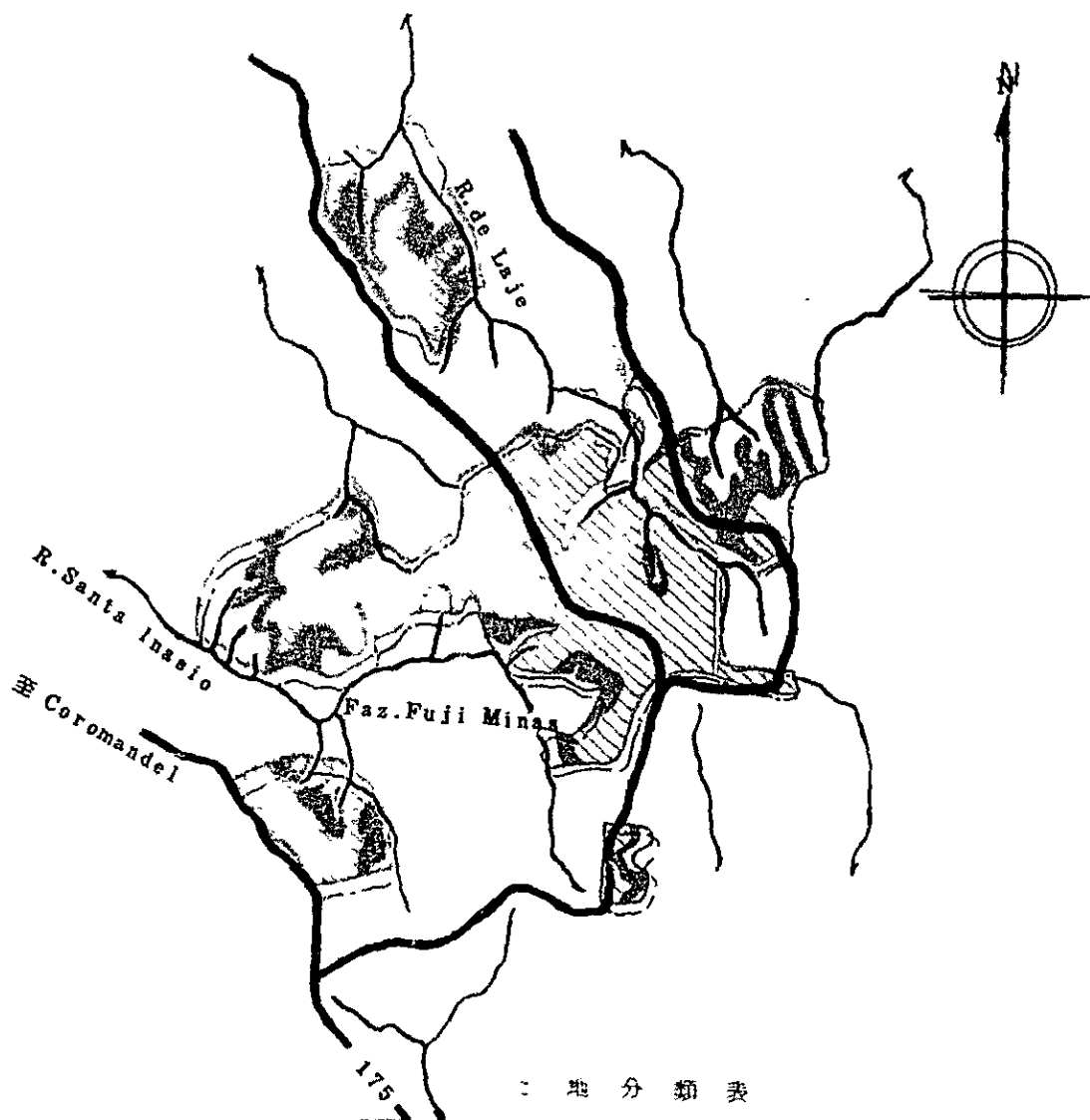
記号	土地分類	面積	備考
	地形勾配 5%未満	6,880 ha	
	" 5~10%	860	
	その他	1,260	

图 6 COPOMANDEI 地区土地分类图

1:200 000

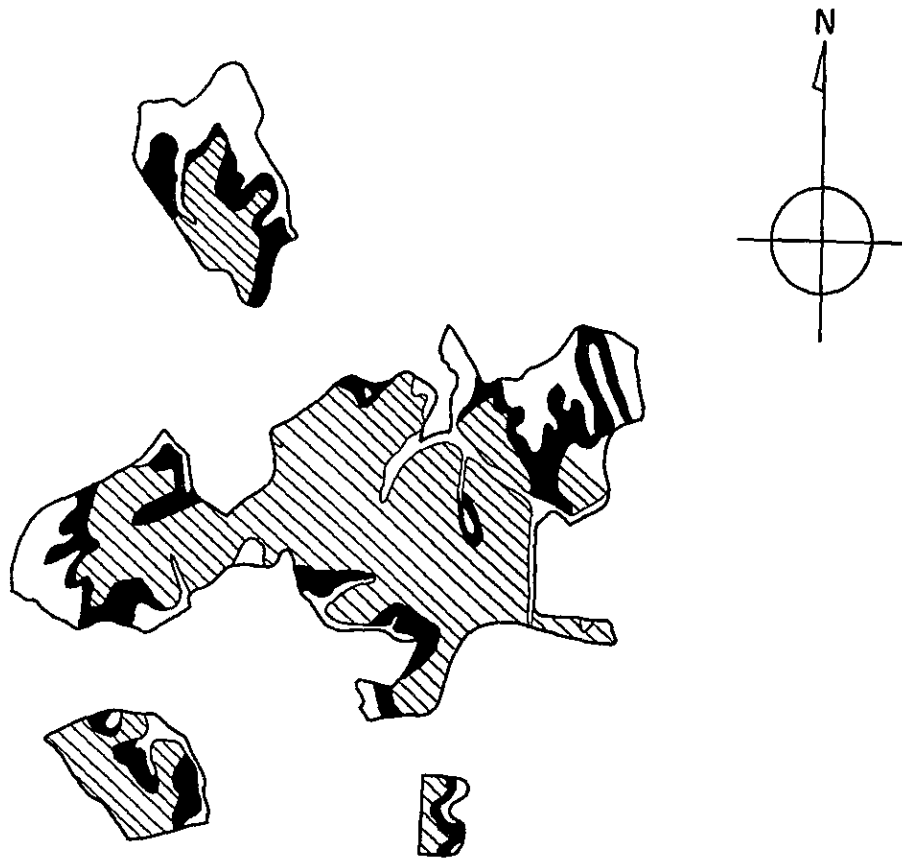


土地分类表




土地分类	面积	備考
地盤内配5年未満 至 BR-365	5990ha	
5~10年	1700	
その他	2400	

Fig 1 - 6 COROMANDEL 地区土地分類図

S=1 : 200 000



土地分類表

記号	土地分類	面積	備考
	地形勾配 5% 未満	5,990 ha	
	" 5~10%	1,700	
	その他	2,400	

1-2-2 土質、土壌および地下水

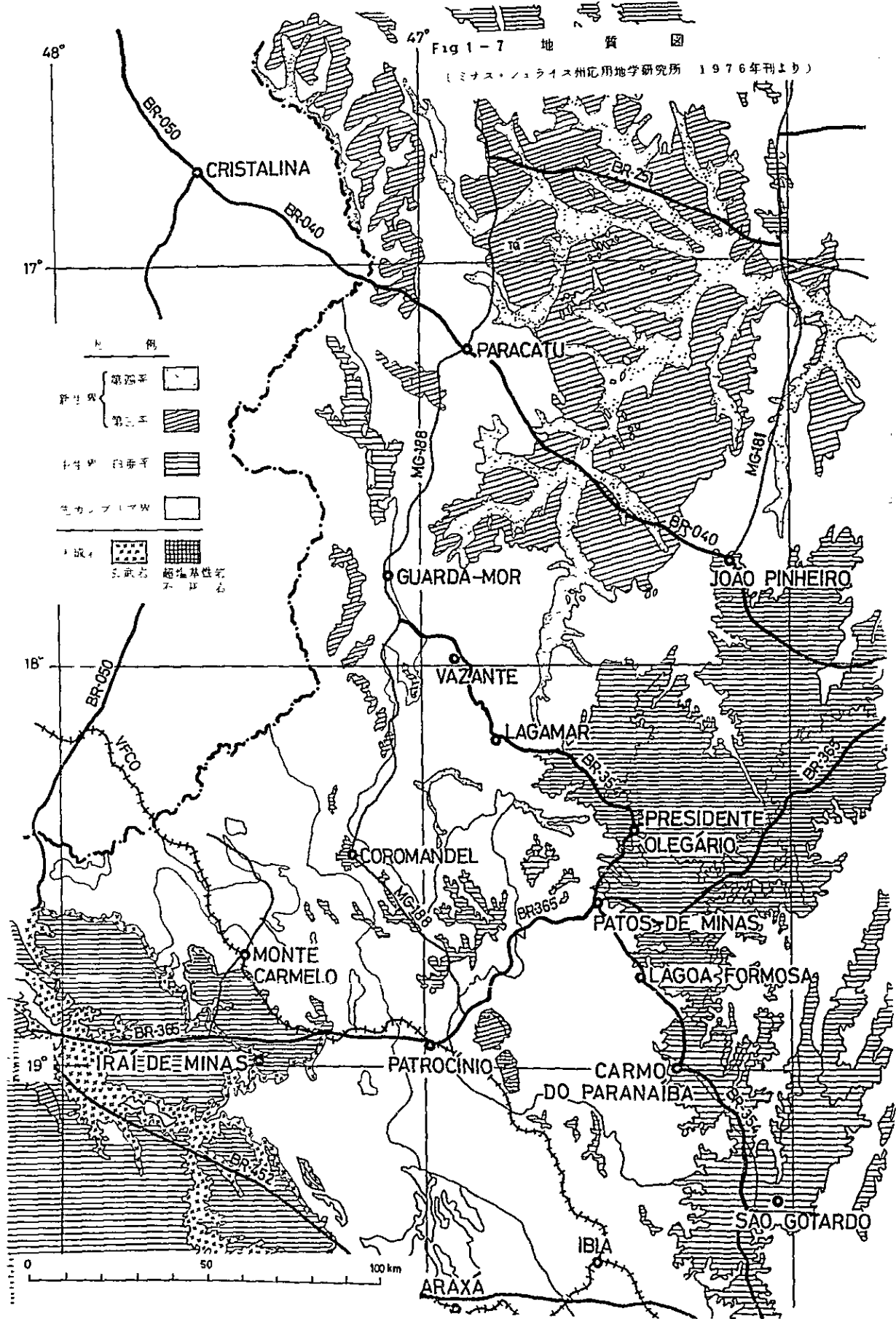
計画地域全般に亘り、基部（低位部）は先カンブリア系に属し、PARACATU 地区にあってはその上部に第 3 系の、COROMANDEL 地区にあっては上部に白亜系の地層が夫々分布している。又、IRAI DE MINAS 地区は、先カンブリア系の上に玄武岩が更にその上に白亜系の地層が分布している（Fig.1-7 参照）。

土壌は赤色又は黄色の Latossol（又は Ferralsol）で、その生成がきわめて古く、深部まで風化が進んでおり、一般に粘土質で土壌断面全体を通じ、ほとんど一様で明白な層位の境界がない。物理的性質は概して良好であるが腐植含量が少く、酸性でりん酸固定が強い等、化学的性質は芳しくない。従って、開発に伴う土壌管理には細心の注意が払われなければならない。

地下水位は平坦部では既存井戸の水位からみて 5～10 m 位と推定される。又、緩やかな斜面に湧水が見られるが、前述したとおり基盤が古い地層の風化した緻密な粘土層からなっていることに起因している。従って、多量の水を地下水に期待することは出来ない。

Fig 1-7 地 質 図

(ミナス・ジェライス州応用地学研究所 1976年刊より)



1-2-3 植 生

植生相により密度の高いものからCerradão, Cerrado, Campo Cerrado, Campo SujoおよびCampo Limpo に区分して呼称されているが、開発予定地はCerrado 乃至はCampo Sujo でTable 1-2に示すとおり、PARACATU 地区にはCerrado の部分が多く、IRAI DE MINAS およびCOROMANDEL地区はCampo/Campo Sujo が多い。

一般に、植生の密な土地の方が肥えているとされているが、人為による火入れ、伐開等に基因している所もあり、植生のみにより地力を判定することは問題である。

Table 1-2 植生による区分

単位：%

地 区 名	保留地	Cerrado	Campo/Campo Sujo
PARACATU	20	70	10
IRAI DE MINAS	20	50	30
COROMANDEL	20	20	60

1-2-4 気象および水文

(1) 気 象

計画地区近傍における気象観測結果はTable 1-3~1-7に示すとおりである。

PARACATU 地区では月平均気温20℃~26℃, 月平均最高気温26℃~32℃, 月平均最低気温8℃~22℃であり、降雨量は年間1,100mm~1,600mm, 最近7ケ年の平均は1,348mmである。

IRAI DE MINAS およびCOROMANDELにおいては、月平均気温19℃~26℃である。降雨量は年間1,200mm~1,800mm (IRAI DE MINAS の最近5ケ年間の平均は1,553mm, COROMANDEL の最近7ケ年間の平均は1,692mm) で、PARACATU 地区より少々多い。

雨は10月~翌年3月の間に降り、4月~11月の降雨は極めて少い。温度の日較差が大きいことは穀作には好しいことであるが、降雨分布の不安定が懸念される。既にSÃO GOTARD (PADAP) において、当地方のCerrado での小麦作の可

能性が実証されているが、3月以降の降雨分布状況の如何はその作柄を左右することになる。

Table 1-3 月別平均気温

PARACATU

年度 月区分	1974			1975			1976		
	平均	最大	最低	平均	最大	最低	平均	最大	最低
	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
1	25.1	29.6	17.6	25.0	29.8	15.1	26.3	31.1	14.5
2	25.5	30.2	17.5	25.3	30.0	16.1	24.3	28.8	13.9
3	23.3	27.7	17.6	26.3	30.9	15.9	25.0	29.6	14.1
4	24.2	28.6	16.5	23.6	27.8	14.0	24.9	29.7	12.1
5	22.7	27.5	14.1	21.8	26.1	10.3	23.1	28.2	10.7
6	21.2	26.8	10.8	21.1	26.9	8.7	22.5	28.1	8.0
7	20.6	25.7	9.4	20.0	25.7	7.7	21.7	27.5	7.4
8	23.3	28.6	11.4	23.7	29.4	9.3	24.1	29.9	9.6
9	26.1	31.9	14.4	25.4	30.6	12.0	—	—	—
10	25.0	30.5	15.7	25.1	30.4	13.4	—	—	—
11	25.4	30.1	15.8	23.5	28.0	14.0	—	—	—
12	24.3	28.7	15.8	25.1	29.4	13.6	—	—	—
平均	23.9	28.8	14.7	23.8	28.8	12.5	24.0	29.1	11.3

年度 月区分	1977			1978			備考
	平均	最大	最低	平均	最大	最低	
	℃	℃	℃	℃	℃	℃	
1	24.1	28.2	19.7	25.0	—	20.9	
2	25.0	29.4	18.8	24.3	28.5	19.8	
3	26.5	31.4	19.5	24.4	28.6	—	
4	24.2	28.6	18.4	22.9	27.3	—	
5	21.3	26.1	14.5	22.3	26.7	—	
6	21.6	26.6	15.0	19.9	25.3	—	
7	21.9	27.7	13.2	21.4	26.3	17.0	
8	24.7	30.5	15.6	22.3	27.9	17.3	
9	24.3	28.9	17.0	24.2	28.8	—	
10	25.2	29.8	19.7	25.4	30.2	19.1	
11	24.2	28.3	20.0	24.2	27.8	19.5	
12	25.8	—	21.6	23.9	27.9	19.2	
平均	24.1	24.1	17.8	23.4	27.8	19.0	

Table 1-4 月別平均気温

PATOS DE MINAS

年度 月	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
	℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
1	25.2	22.6	24.5	23.9	24.3	23.3	23.7
2	24.6	23.0	23.7	22.2	24.5	24.5	24.5
3	24.0	23.5	23.9	23.2	23.6	22.2	24.4
4	22.6	22.2	23.3	21.6	24.1	22.4	22.0
5	21.6	22.1	22.0	21.1	21.8	21.2	20.0
6	20.4	21.7	20.7	20.9	21.9	19.9	20.0
7	20.8	19.7	20.2	20.4	20.9	19.9	18.3
8	23.7	21.3	21.9	22.6	23.8	24.5	22.7
9	25.2	22.6	22.4	22.5	24.1	25.2	24.0
10	23.7	23.4	21.5	23.8	22.1	23.2	23.4
11	23.6	23.0	21.5	23.0	23.0	23.9	22.4
12	21.7	24.6	22.0	23.3	23.2	22.2	23.1
平均	23.1	22.5	22.3	22.4	23.1	22.7	22.4

年度 月	1976	1977	1978	平均	備考
	℃	℃	℃	℃	
1	23.9	23.0	23.6	23.8	
2	22.8	24.5	23.3	23.8	
3	23.2	25.7	23.4	23.7	
4	23.3	23.0	21.9	22.6	
5	21.5	20.4	20.8	21.2	
6	21.2	20.7	19.3	20.7	
7	19.9	21.6	20.3	20.2	
8	22.3	23.8	21.7	22.8	
9	21.9	23.3	22.5	23.4	
10	22.6	24.0	24.3	23.2	
11	22.1	23.1	22.4	22.8	
12	21.9	22.9	22.2	22.7	
平均	22.2	23.0	22.1	22.6	

Table 1-5 PARACATU地区月別降雨量

観測地 PARACATU

年度 月区分	1973		1974		1975		1976	
	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量
1			160	150	183	176	56	45
2			94	85	231	214	285	258
3			459	432	27	10	95	85
4			89	79	116	105	2	0
5			14	12	62	62	49	40
6			0	0	1	0	0	0
7			0	0	11	10	20	18
8			14	12	0	0	3	3
9	34	30	0	0	1	0	98	85
10	202	192	130	102	133	124		
11	375	345	46	33	421	403		
12	148	129	139	120	113	101		
計			1,145	1,025	1,299	1,205		

年度 月区分	1977		1978		1979		平均		備考
	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	
1	272	269	224	222	523	492	236	226	有効雨量： 5mm以上 80mm以下
2	16	12	257	239	272	262	193	178	
3	81	78	204	203	120	90	164	150	
4	109	106	95	89	44	38	76	70	
5	9	8	105	96	69	68	51	48	
6	3	0	2	0	0	0	1	0	
7	0	0	23	17	0	0	9	8	
8	0	0	0	0	13	13	5	5	
9	39	35	10	6	22	17	29	25	
10	160	148	104	94	95	88	137	125	
11	199	192	182	176	203	198	238	225	
12	184	169	354	344	318	301	209	194	
計	1,072	1,017	1,560	1,486	1,679	1,567	1,348	1,254	

Table 1-6 IRAI DE MINAS 地区別降雨量

IRAI DE MINAS
観測地 F. PASTÃO

年度 月 区分	1973			1974			1975			1976		
	降雨量	有雨	効量	降雨量	有雨	効量	降雨量	有雨	効量	降雨量	有雨	効量
1										203		200
2										182		173
3										66		53
4										62		59
5										78		74
6										0		0
7										47		42
8										7		7
9							30	30		121		109
10							71	71		60		58
11							327	317		224		214
12							192	182		209		209
計										1,259		1,198

年度 月 区分	1977			1978			1979			平均			備 考
	降雨量	有雨	効量	降雨量	有雨	効量	降雨量	有雨	効量	降雨量	有雨	効量	
1	266	260		345	341		460	446		319		312	有効雨量： 5 mm 以上 80 mm 以下
2	39	35		160	143		347	337		182		172	
3	100	94		241	233		137	132		136		128	
4	146	140		127	114		75	43		103		89	
5	28	28		59	53		65	54		58		52	
6	36	34		18	18		0	0		14		13	
7	0	0		13	7		31	27		23		19	
8	1	0		0	0		37	37		11		11	
9	36	15		46	45		94	86		65		57	
10	123	120		140	127		70	64		93		88	
11	311	295		352	337		181	175		279		268	
12	223	197		380	293		344	332		270		243	
計	1,309	1,218		1,881	1,711		1,841	1,733		1,553		1,452	

Table 1-7 COROMANDEL 地区月別降雨量

COROMANDEL

観測地 F. BORVISTA

年度 月区分	1973		1974		1975		1976	
	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量
1			204	239	293	288	112	103
2			123	123	229	215	218	181
3			393	383	76	68	184	177
4			236	222	47	43	86	82
5			43	37	35	31	60	55
6			8	6	25	25	15	13
7			0	0	15	15	56	56
8			64	64	0	0	8	8
9			4	0	5	0	104	95
10	163	139	200	196	193	186	77	69
11	199	187	99	97	322	310	306	301
12	229	222	455	449	324	301	372	362
計			1,829	1,816	1,564	1,482	1,598	1,502

年度 月区分	1977		1978		1979		平均		備考
	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	降雨量	有雨 効量	
1	331	325	379	337	414	409	289	284	有効雨量： 5mm以上 80mm以下
2	3	0	276	260	306	297	193	179	
3	209	206	147	105	266	259	213	200	
4	114	112	87	74	76	58	108	99	
5	40	32	86	79	54	51	53	48	
6	17	10	14	14	0	0	13	11	
7	0	0	25	20	25	20	20	19	
8	7	7	0	0	44	40	21	20	
9	70	67	36	20	103	91	54	46	
10	355	263	241	236	53	49	183	163	
11	291	278	195	184	180	179	227	219	
12	300	289	260	243	289	256	318	303	
計	1,737	1,589	1,746	1,572	1,810	1,709	1,692	1,591	

2) 水 文

開発地区内には大河川はなく、流量 $10\text{ m}^3/\text{s}$ 以下の小河川が多い。ほとんどの小河川は開発地区内に源を発しており、水源は $1\sim 2\text{ l}/\text{s}$ 程度の湧水である。

開発地区内の主な河川の流量測定を行ったが、それらの流量および比流量はTable 1-8に示すとおりである。流量が最も豊富なのはPARACATU地区のほぼ中央部を北から南に向い流下しているRib MUNDO NOVOで集水面積も大きく(地区の下流端で約 300 Km^2)、調査時(1980.3中旬)のFAZENDA MUNDO NOVO地点での流量は $5.7\text{ m}^3/\text{s}$ であった。

一方CEMIGが近傍の河川(Fig. 1-8参照)で行っている長期の観測記録より乾季の流況を調べたところ、3月中旬の流量の15~30%程度まで減少する。Fig. 1-9~1-12はその遞減状況を最近10ヶ年間の平均比流量($\text{m}^3/\text{s}/100\text{ Km}^2$)で示したものである。この傾向は開発地区内の各河川でも生じるものと考えられる。

乾季にかんがいとするとして、作物の消費水量がピークとなる7月の開発地区内の河川流量を上記と同様な方法で推定した。

以上による各地点の流量はFig. 1-13~1-15のとおりである。

尚、CEMIGの流量観測記録のうち、各地区に採用したてい減曲線の河川名、観測地点名、流域面積、てい減率は次の通りである。

地区名 項目	PARACATU	IRAI DE MINAS	COROMANDEL
河川名	Rio PARACATU	Rio ARAGUARI	Rio DOURADOS
観測地点名	PORTO BURITI	SANTA JURIANA	ABADIADOS DOURADOS
流域面積	$13,200\text{ Km}^2$	$3,970\text{ Km}^2$	$1,940\text{ Km}^2$
てい減率	0.23	0.33	0.39

$$\text{てい減率} = \frac{\text{7月中旬比流量}}{\text{3月中旬比流量}}$$

今後の水利用計画のための基礎データの収集の一環として、長期の流量観測が

望まれるが、現地踏査結果をふまえ、

PARACATU 地区 2ヶ所
 IRAI DE MINAS 地区 1ヶ所
 COROMANDEL 1ヶ所

を選定し、その観測地点をFig. 1-7~1-9 に示した。選定した地点はどれも河川断面が安定しており、道路状況も良く、観測地点として優れている。

(3) 水 質

地区内河川の水につき重金属類を主眼とした水質検査を行なった。その結果はTable 1-9 のとおりで飲料水としては特に問題はない。

ただし、開発に伴ない変化することも考えられ、今後河川の水を飲料として使用する場合は適時検査を行なう必要がある。

Table 1-8 地区内河川の流量(1980年3月中旬)

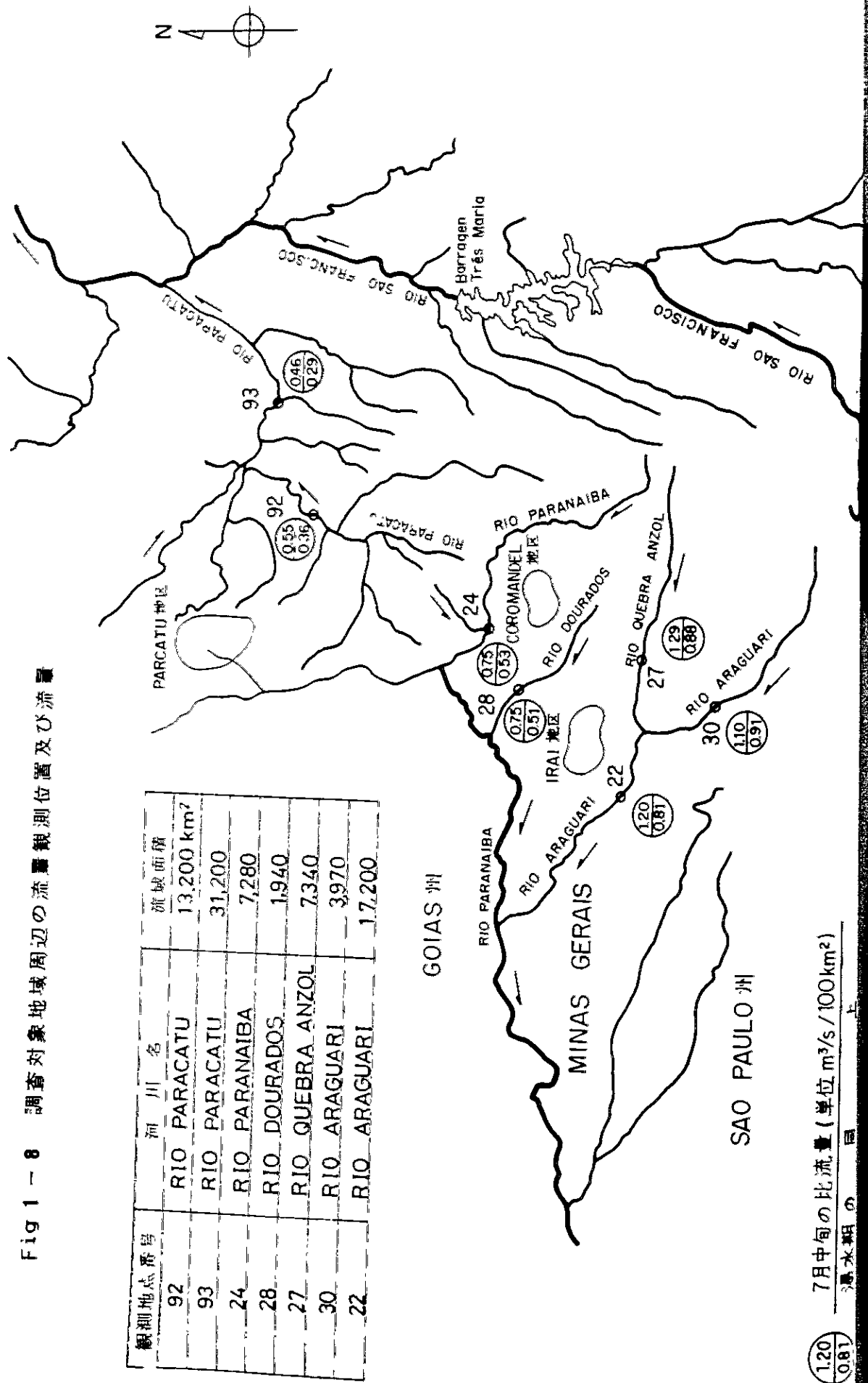
地区名	位置	観測流量	平均流速	流域面積	比流量	備考
		m^3/s	m/s	Km^2	$m^3/s/100Km^2$	
PARACATU	1	0.089	0.243	3.2	2.78	—
	2	0.160	0.106	4.7	3.40	Rib.Mundo Novo
	3	5.680	0.407	187.0	3.04	"
	4	9.320	0.630	276.0	3.38	"
	5	1.729	0.346	77.3	2.24	—
	平均				3.10	
IRAI DE MINAS	1	1.386	広頂堰 B=10m h=0.20m	77.0	1.80	Rib Bagajem
	2	0.554	0.216	26.0	2.13	—
	平均				1.88	
COROMANDEL	1	0.444	0.516	12.0	3.70	Corrego. Toboao
	平均				3.70	

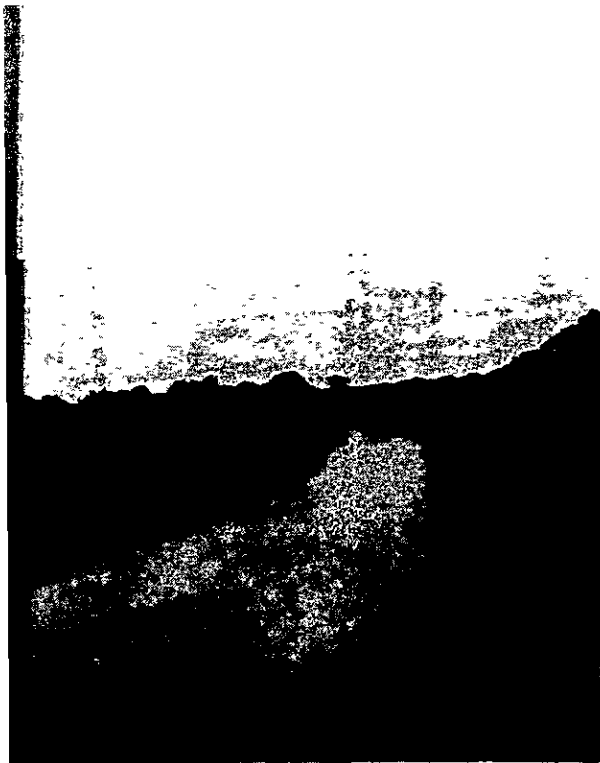
注、流量観測は広井式流速計で行った。

但し、IRAI-1は広頂堰の流量公式を用いて求めた。

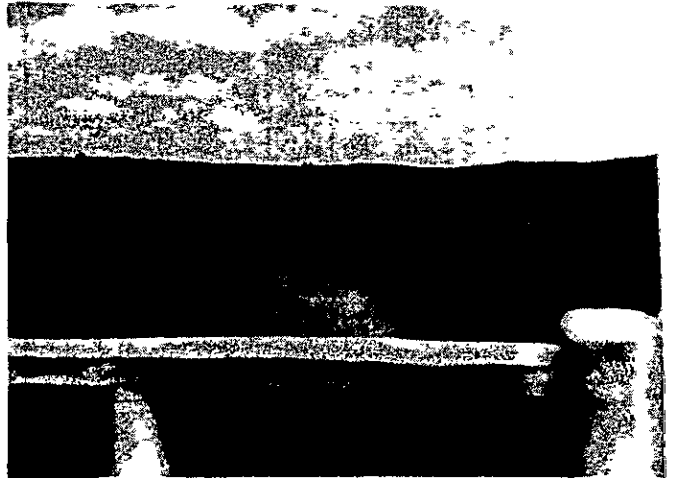
平均比流量は面積の加重平均値である。

Fig 1 - 8 調査対象地域周辺の流量観測位置及び流量





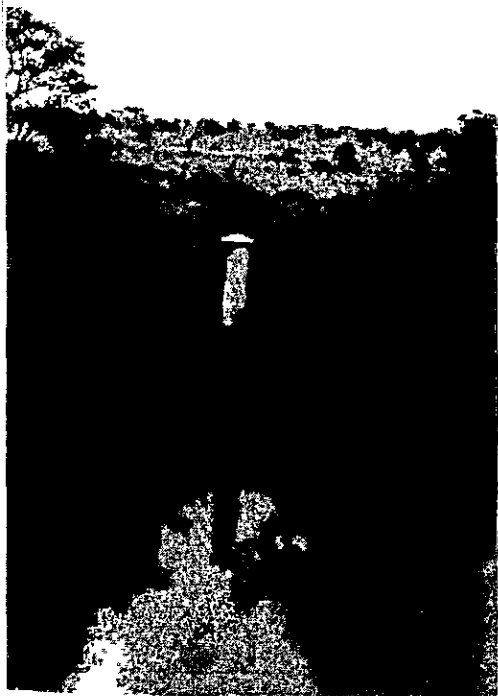
Rio PARACATU



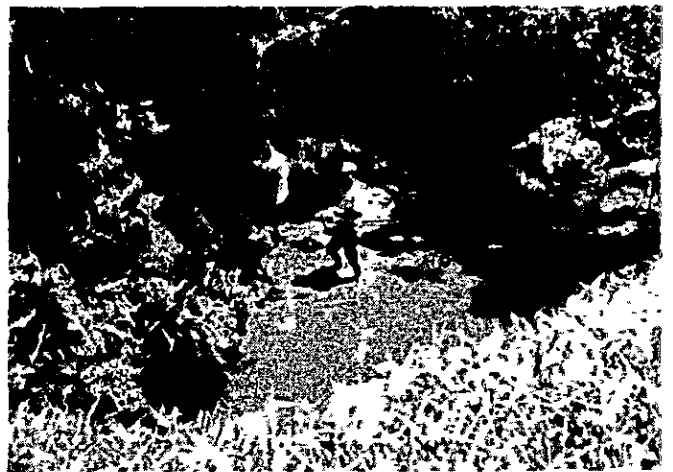
R. MUNDO NOVO



PARACATU地区の炭坑



Rio PARACATU水位計



COROMAN DEL地区の炭坑

Fig 1-9 PARACATU地区近傍河川の流量減少状況図 (CEMIGの資料より)

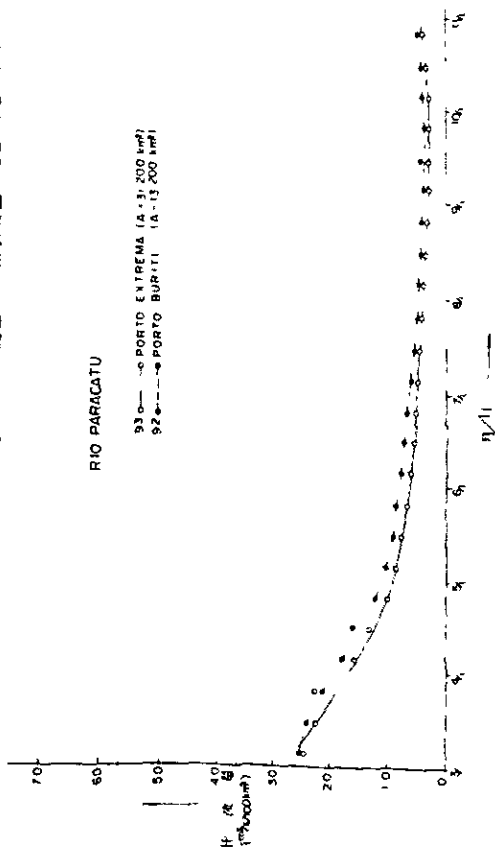


Fig 1-11 IRAI DE MINAS 地区近傍河川の流量減少状況図 (CEMIGの資料より)

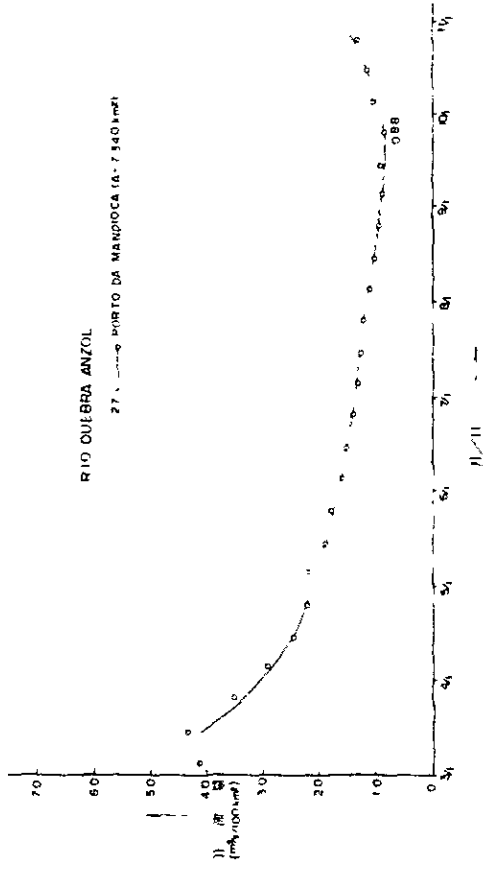


Fig 1-10 IRAI DE MINAS 地区近傍河川の流量減少状況図 (CEMIGの資料より)

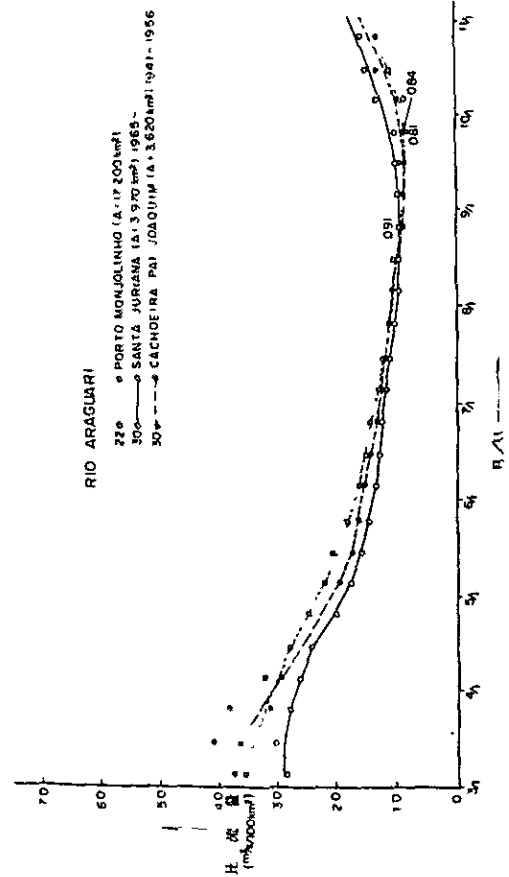


Fig 1-12 COROMANDEL 地区近傍河川の流量減少状況図 (CEMIGの資料より)

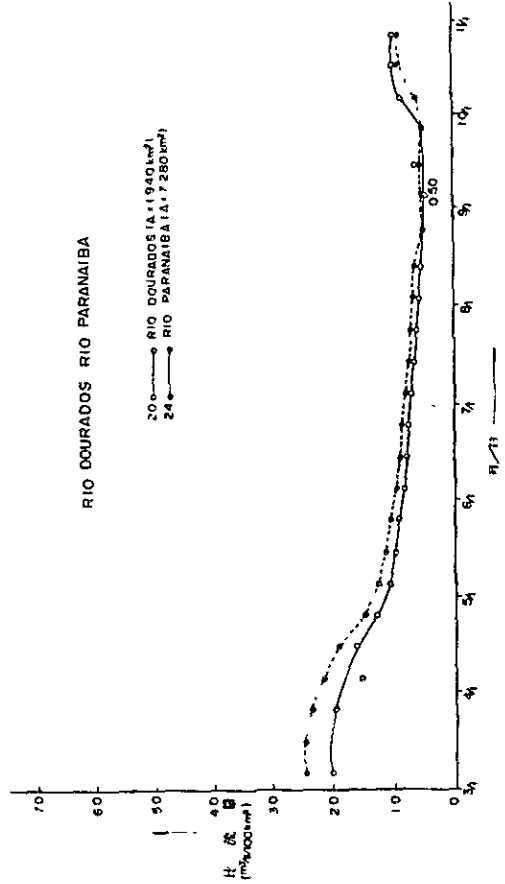


Fig 1-13 PARACATU 地区河川流量状况图

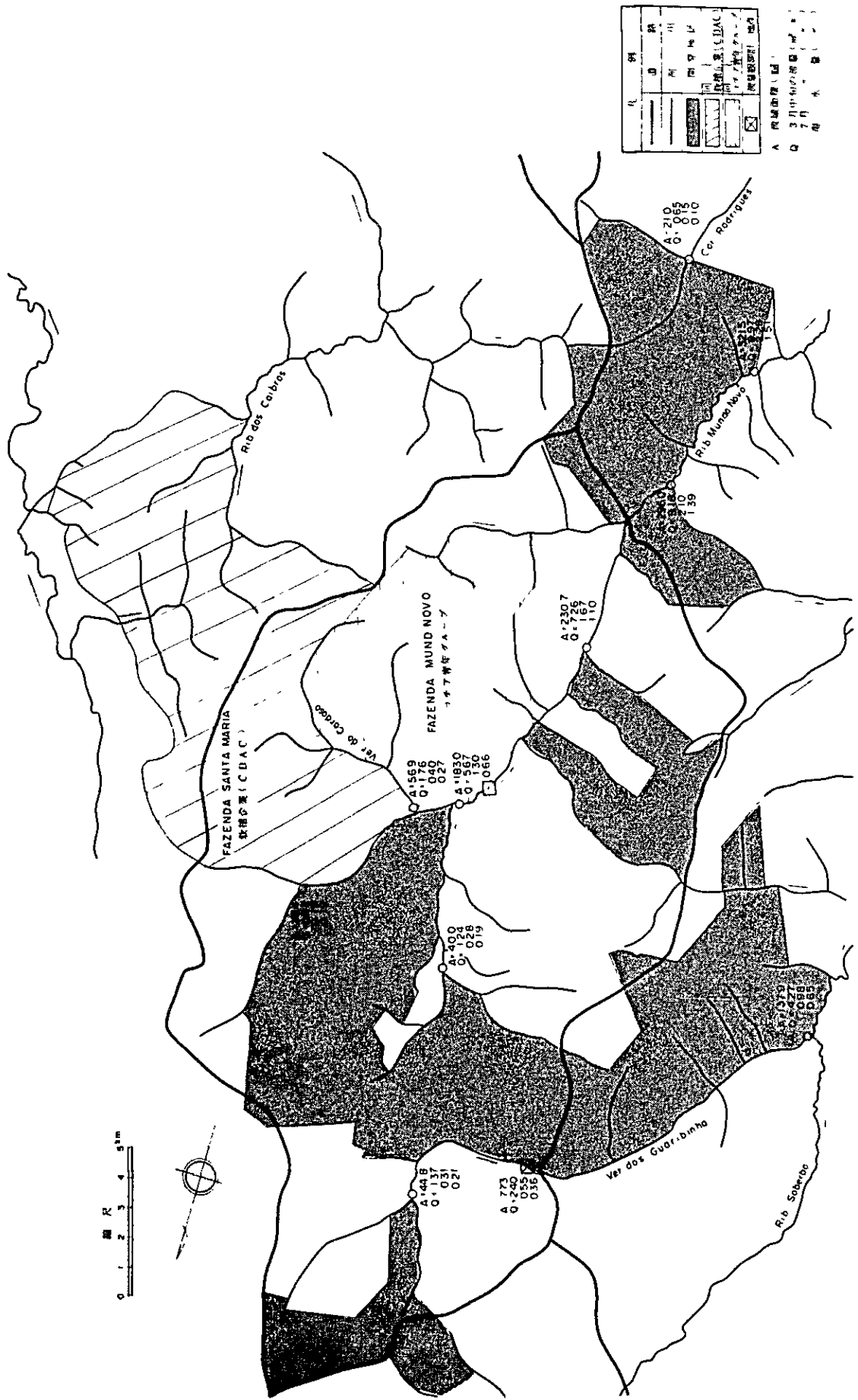


Fig 1-14 IRAI DE MINAS 地区河川流量状況図

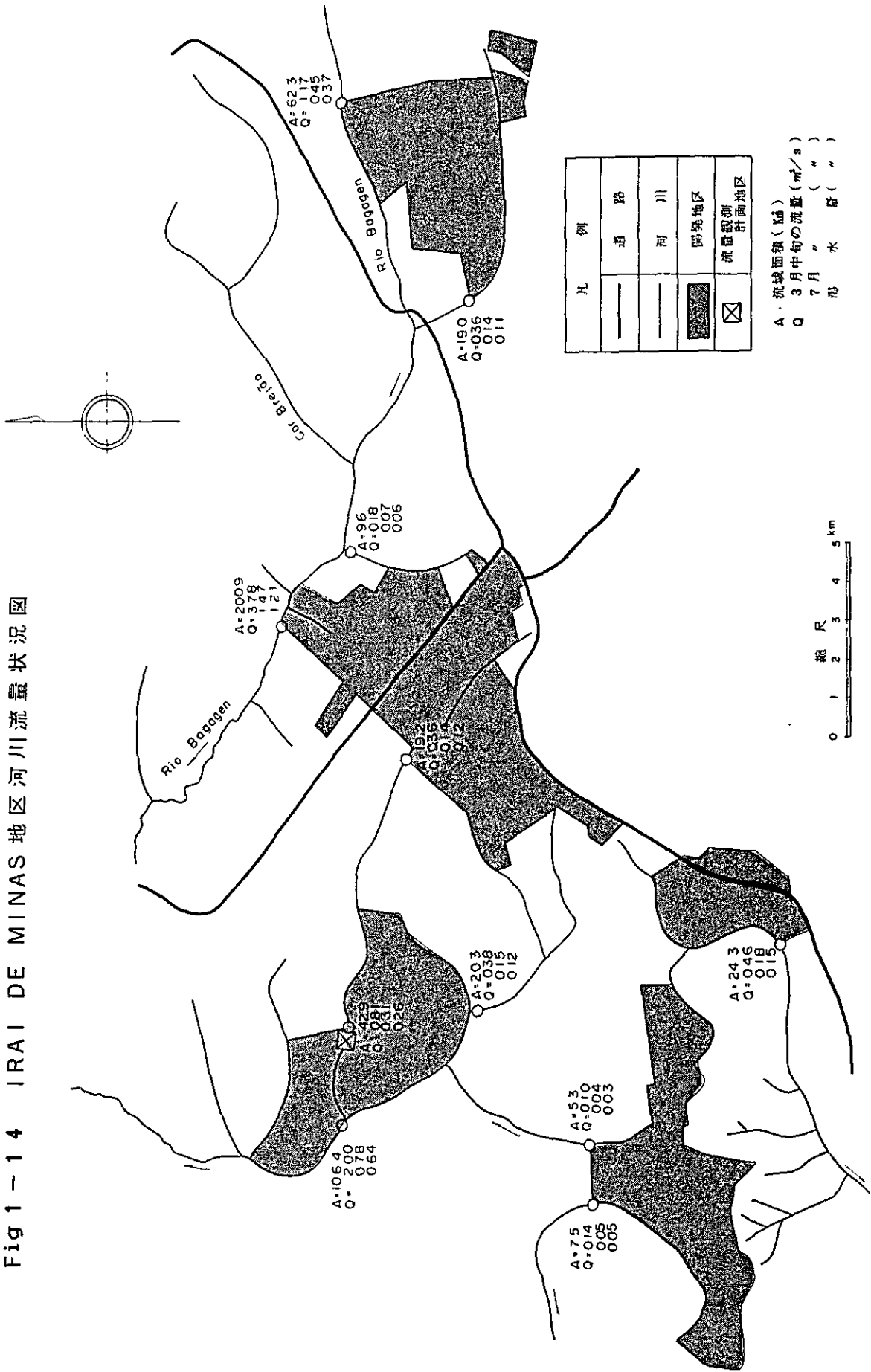
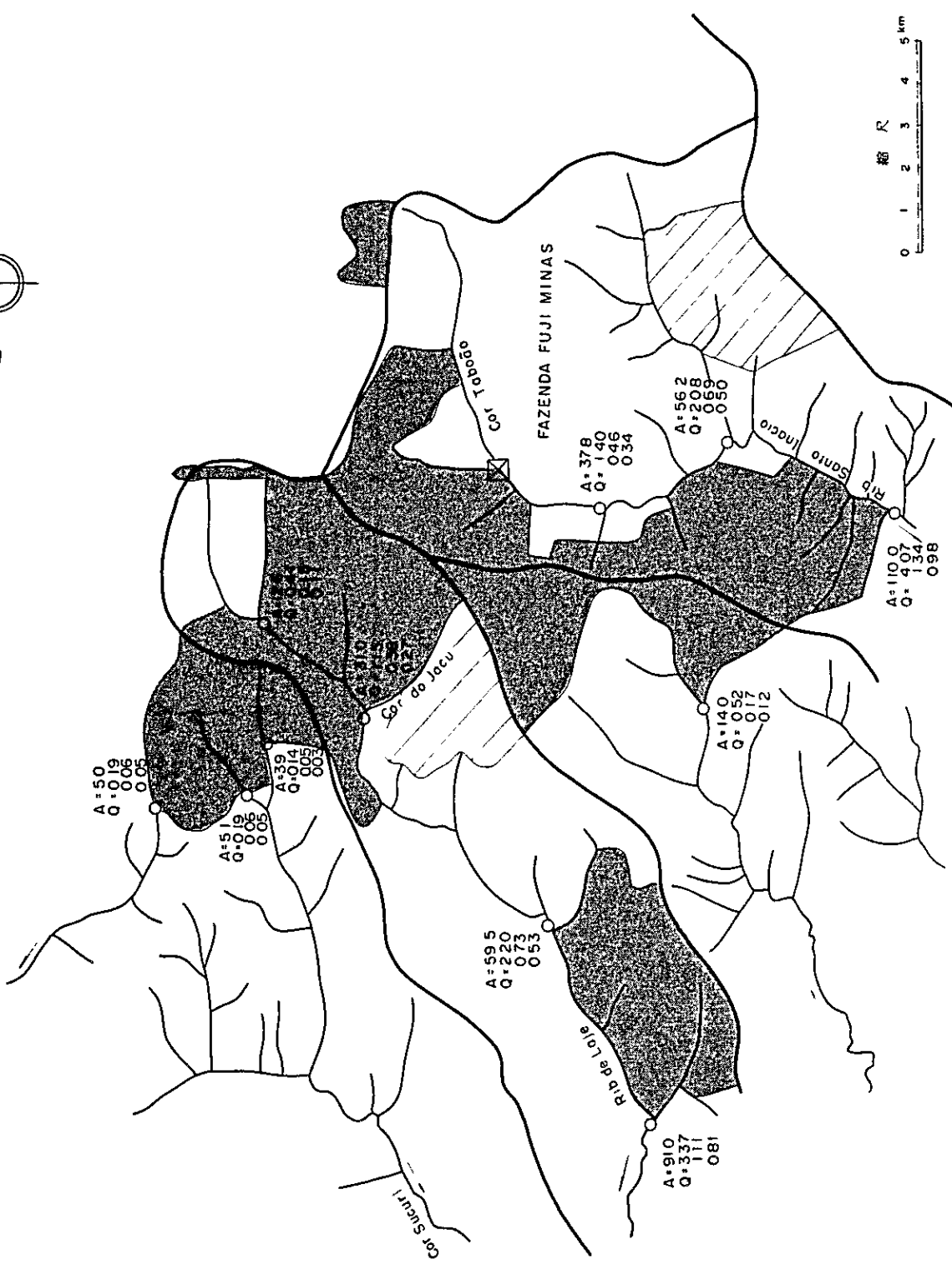
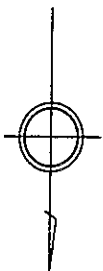


Fig 1-15 COROMANDEL 地区河川流量状况图



凡 例	
——	道 路
——	河 川
▨	開發地区
▧	採取許可地区
⊠	流量観測箇所地点

A 流域面積 (km²)
 Q 3月中旬の流量 (m³/s)
 7 形 水 量 (")
 形 水 量 (")

Table 1-9 河川の水質(1980年3月)

地区 項目	PARACATU	IRAI DE MINAS	COROMANDEL	備 考
PH	5.6	5.6	5.6	
Mercury	<0.005	0.005	0.005	
Phosphor	Nihil	Nihil	Nihil	
Arsenic	Nihil	Nihil	Nihil	
Zinc	<0.05	<0.05	0.05	
Copper	<0.05	<0.05	0.05	
Cadmium	<0.005	<0.005	0.005	
Organic Mercury	<0.005	<0.005	0.005	
Hydro Cyanic Acid	Nihil	Nihil	Nihil	

注、検査機関: SANEAMENTO AMBIENTAL

PHは調査団による現地での測定値

1-3 社会および経済条件

1-3-1 一般環境

各開発地区の所属するMUNICIPIO および近傍市街地の人口、公共施設、大都市への道路事情の概況はTable 1-10~1-16に示すとおりである。

PARACATU 地区にあっては、地区の中央部にCOTIA SEINEM PARACATU AGROPECUARIA LTDA. により拓かれたFazenda MUNDO NOVO (5,000Ha) があるが公共施設は皆無である。また、PARACATU およびUNAIの市街地からは50~100Km離れており、国道40号-開発地区-国道251号を結ぶ道路があるものゝ、橋の落ちたヶ所や排水不良ヶ所があって、その機能を果していない。

IRAI DE MINAS 地区はIRAI DE MINAS の市街地を取り囲んだ形で開発地区が選定されており、市街地そのものは小規模ではあるが、国道365号に近く幹線となる道路は整備されており、立地条件には恵まれている。市街地に接して飛行場も州政府により建設中である。

COROMANDEL 地区はFUJIMINAS をはじめ、囲りに既耕地もあり、開発地の近くを州道175号がとおっているが、地区内の道路は排水不良ヶ所や道巾の不十分な所があり整備が急がれる。

電気を開発地区内に導入するには、PARACATU 地区ではBR-40に沿った既設送電線より、IRAI DE MINAS ではROMARIA より、COROMANDELではPANTANO より送電線を延長する必要がある。(Fig. 2-1~2-3 参照)

Table 1-10 人口と面積
População e Area

郡 MUNICIPIO	人 口 POPULACÃO (Hab.)			面 積 AREA Km ²
	市 街 地 URBANA	地 方 RURAL	計 TOTAL	
Monte Carmelo	25.925	4.625	30.550	1.301
Irai de Minas	960	4.500	5.460	442
Nova Ponte	3.500	4.000	7.500	1.181
Romaria	2.500	1.500	4.000	302
Coromandel(*)	7.045	13.053	20.098	3.210
Patrocínio	30.298	17.856	45.949	2.801
Paracatu	21.980	21.280	43.260	7.882
Unai	19.000	70.000	89.000	9.749

FONTE: Realidade Rural

EMATER-1977

(*) Censo de 1970.

Table 1-11 都市への距離と道路状況
Distâncias Rodoviárias - Principais Ligações Regionais

郡 MUNICIPIO	都 市 PRINCIPAIS LIGACÕES	距 離 DISTANCIAS	道 路 舗 装 PAVIMENTACAO	
			SIM 有	NAO 無
MONTE CARMELO	Uberlândia	104	X	
	Araguari	98	X	
	Patrocínio	78	X	
	Coromandel	57		X
IRAI DE MINAS	Monte Carmelo	42	X	X
	Patrocínio	58	X	X
	Nova Ponte	24		X
	Araxá	108	X	X
NOVA PONTE	Uberlândia	87	X	
	Uberaba	95	X	X
	Monte Carmelo	54	X	X
	Araxá	108	X	
ROMARIA	Monte Carmelo	22	X	
	Uberlândia	81	X	
COROMANDEL	Patrocínio	75	X	X
	Patos de Minas	100		X
	Paracatu	186		X
	Monte Carmelo	57		X
PATROCINIO	Uberlândia	145	X	
	Patos de Minas	80	X	
	Uberaba	175	X	
PARACATU	Unai	102		X
	Patos de Minas	210		X
UNAI	Brasília	180	X	X
	Paracatu	102		X

FONTE: Realidade Rural - EMATER-MG-77.

Table 1-12 自動車道の距離
DISTANCIAS RODOVIARIAS

都 市 CIDADES	(2) SÃO PAULO	(1 e 2) RIO DE JANEIRO	(2) BELO HORIZONTE	(1) VITORIA	(4) UBERLÂNDIA	(3) BRASILIA	(1) SANTOS
郡 MUNICIPIOS							
Coromandel	806	997	533	1.071	220	406	878
Irai de Minas	673	1.055	491	1.032	87	507	745
Monte Carmelo	690	979	515	1.056	104	501	762
Patrocínio	731	977	433	974	145	565	803
Paracatu	986	1.009	545	1.086	400	220	1.058
Romaria	980	967	503	1.043	81	491	750
Unai	1.195	1.302	643	1.185	600	180	1.267

(1) - Santos, Vitória, Rio de Janeiro - Portos.

(2) - São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro - Centros comerciais e industriais.

(3) - Brasília - Capital Federal.

(4) - Uberlândia - Centro regional de comercialização.

Table 1-13 鉄 道
Ferrovias

Cidades servidas - Monte Carmelo e Patrocínio
区 間

Table 1-14 情 報 機 関
Meios de Comunicação

ESPEC. MUNICIPIOS	郵 便 CORREIO	電 報 TELEGRAFO	電話 DDD/ DDI	テレックス TELEX	通 送 MALOTE	ラジオ EMISSORA DE RADIO	新聞社 JORNALS
Monte Carmelo	S	S	S	S	S	S	S
Iraí de Minas	S	N	N	N	N	N	N
Nova Ponte	S	S	N	N	S	N	N
Romaria	S	N	N	N	N	N	N
Coromandel	S	S	S	N	S	S	S
Patrocínio	S	S	S	S	S	S	S
Paracatu	S	S	S	N	S	S	S
Unaí	S	N	S	N	S	N	S

FONTE: Realidade Rural - EMATER-MG-77.

Table 1-15 銀行網
Rede Bancária

郡 MUNICÍPIO	銀行 BANCOS	BANCO DO BRASIL	BCRMG*	BEMGE*	MINAS CAIXA*	CEF*	OUTROS
Monte Carmelo		X	X	X	X		X
Irai de Minas**							X
Nova Ponte							X
Romaria							X
Coromandel		X	X				X
Patrocínio		X		X	X	X	X
Paracatu		X		X	X	X	X
Unai		X		X	X		X

* BCRMG — Banco de Crédito Real de Minas Gerais S/A

BEMGE — Banco do Estado de Minas Gerais S/A

MINAS CAIXA — Caixa Econômicas do Estado de Minas Gerais

CEF — Caixa Econômica Federal

** Em instalação

Table 1-16 教育および保健機関
Educação / Saúde

郡 MUNICIPIOS	学 REDE DE ENSION-N DE ESCOLAS			病院, ベット教 HOSPITAIS Nº LEITOS	歯科医 DENTISTAS Nº	薬局 FARMÁCIAS Nº	医師 MÉDICOS Nº	
	小学 1º GRAN (8年)		中学 2º GRAU (3年)					大学 SUPERIOR (4年)
	RURAL	NA SEDE						
Monte Carmelo	30	7	3	91	11	6	12	
Irai de Minas	15	1	-	-	-	1	**	
Nova Ponte	19	2	1	4	2	1	**	
Romaria	5	1	-	15	1	1	3	
Coromandel	52	6	1	66	9	4	5	
Patrocínio	56*	-	6	120	13	6	14	
Paracatu	58	8	3	30	11	4	14	
Unai	134	4	2	140	13	8	11	

PONTE: Realidade Rural - EMATER-MG-77

*NO TOTAL

**VISITA SEMANAL.

1-3-2 農業生産

CERRADO 地帯では、元来、木炭の生産が行われ、又牧野として利用されていた。1970年代に入りCERRADOが農耕地として着目され、PADAPの成功もあって耕地の開拓は逐次北に向い、或いはPOLOCENTROの拠点を核に進められている。

IRAI DE MINAS およびCOROMANDEL周辺は、Cafe, Soja, Trigo, Milho および Algodao が又 PARACATU 周辺はMandioca, Milho, Soja, Sorgo, Mamona, Cana de Acucar, Algodão および Arroz が夫々適作とされている。

計画地区周辺部における土地の所有規模、利用状況、経営形態、農畜産物の生産量はTable 1-17~1-20 に示すとおりである。

又倉庫、サイロについてはCASEMG (Cia de Armazens e Silos de Estado de Minas Gerais)により整備されつゝあり、計画地区周辺のそれらの容量はTable 1-20 および 1-21 に示すとおり PARACATU では23,800 ton, MONTE CARMELO では25,600 ton であり、その他民間の倉庫もあるが需要を充たすまでにはいたっていない。

なお、IRAI DE MINAS においては既に倉庫建設の計画があり、そのための用地が確保されている。

Table 1-17 土地規模別所有状況
Estrutura Fundiária - 1975

郡 MUNICIPIOS	TOTALS		< 10ha		10 a 100ha		100 a 1.000ha		1.000 a 10.000ha		> 10.000ha	
	N° ESTAB.	N° ESTAB.	N° ESTAB.	%	N° ESTAB.	%	N° ESTAB.	%	N° ESTAB.	%	N° ESTAB.	%
Monte Carmelo	751	60	406	8.0	271	36.1	14	1.8	-	-	-	-
Irai de Minas	377	21	243	5.6	110	29.2	3	0.7	-	-	-	-
Nova Ponte	385	37	173	9.6	158	41.0	17	4.4	-	-	-	-
Romaria	110	5	49	4.5	52	47.3	4	3.7	-	-	-	-
Coromandel	1.188	81	531	6.8	529	44.5	46	3.8	1	0.1	-	-
Patrocínio	2.118	355	1.139	16.8	598	28.2	26	1.2	-	-	-	-
Paracatu	1.382	142	523	10.3	544	39.4	167	12.1	6	0.4	-	-
Unai	2.770	445	1.266	16.1	918	33.1	138	5.0	3	0.1	-	-
TOTAL	9.081	1.146	4.330	12.6	3.180	35.0	415	4.6	10	0.1	-	-

FONTE: Censo Agropecuário, Sinopse Preliminar - 75

I. B. G. E.

Table 1-18 耕地の状況
 AREAS OCUPADAS COM CULTURAS ANUAIS E PERMANENTES
 ANO - 1975

MUNICIPIOS	全面積 AREA TOTAL DOS ESTABELECIMENTOS ha	永年作物畑 CULTURAS PERMANENTES			一般畑 CULTURAS ANUAIS		
		N° ESTABELECIMENTO	AREA		N° ESTABELECIMENTO	AREA	
			ha	%		ha	%
Paracatu	702196	512	548	0.07	1.110	29.773	4.2
Unai	746884	280	663	0.08	2.496	45.508	6.1
Monte Carmelo	113951	92	985	0.8	660	12819	11.2
Patrocínio	248.272	353	3.969	1.5	1.783	36.798	1.48
Irai de Minas	36.796	27	210	0.5	291	3.012	8.2
TOTAL	1.848.099	1.264	6.373	0.3	6.340	127.910	6.9

FONTE: Censo Econômico de 1975.

Table 1-19 耕作状態

CONDIÇÕES DO PRODUTOR - em 1975

MUNICIPIO	PROPRIETARIO		ARRENDATARIO		PARCEIRO		OCUPANTES	
	N° ESTAB.	AREA ha	N° ESTAB.	ha	N° ESTAB.	ha	N° ESTAB.	ha
Paracatu	1.287	676.180	49	9.297	5	5.544	96	11.166
Monte Carmelo	668	1.026.59	26	2.224	21	5.692	11	2.413
Patrocínio	1.891	2.288.33	141	14.834	2	50	95	4.556
Irai	356	35.769	4	215	2	77	-	-
TOTAL	4.202	1.043.441	220	26.570	30	11.363	202	18.135

FONTE: Censo Econômico de 1975.

Table 1-20 農畜産物生産状況

Produção Agropecuária Comercializada - Ano 1977

郡 MUNICIPIOS	農産 AGRICOLAS-t							畜産 PECUARIO					
	米 ARROZ	大豆 SOJA	とうもろこし MILHO	フェイジョ FEIJÃO	小麦 TRIGO	コーヒー CAFÉ(*)	牛乳 LEITE 1.000 l	チーズ QUEIJO kg	バター MANTEIGA kg	ト殺 P/ABATE CAB.	仔牛 P/RECRIA CAB.		
Monte Carmelo	2907	2853	1226	-	-	3445	-	-	-	-	-		
Irai de Minas	204	154	300	1	-	400	1800	-	1.182	10.127			
Nova Ponte	431	1.581	782	21	-	-	-	-	3.809	1.200			
Romaria	267	2.316	152	7	-	-	7	-	188	1.494			
Coromandel	12000	600	9.600	1.152	-	-	9.125	85.000	3.528	13.339			
Patrocínio	15000	6.300	18.000	720	720	s/inform.	12000	300000	12000	25000			
Paracatu	18.000	2000	28.800	3.600	-	-	12.908	119.137	15.155	26.561			
Unai	7.762	120	79.200	18.000	-	-	3.401	48.000	18.983	5.000			
TOTAL	56.571	15.924	138.060	23.501	720	3.840	39.241	552.137	170.084	54.845	82.721		

FONTE: Realidade Rural - 1977 - EMATER-MG. (*) sc de 60 kg café beneficiado.

Table 1-21 倉庫, サイロ状況

REDE DE ARMAZENAGEM OFICIAL - CASEMG - maio/79

単位: t

MUNICIPIO	ARMAZENAGEM					TOTAL
	耐久構造 PRÓPRIO CONVENCIONAL	仮設 PRÓPRIO NÃO CONVENCIONAL	サイロ運営中 SILO OPERANDO	サイロ建設中 SILO EM CONSTRUÇÃO	計	
Monte Carmelo	9.600	6.000 1/2/	-	10.000		27.000
Patrocínio	12.000	-	15.000	-		-
Romaria	-	-	-	-		-
Irai de Minas	-	-	-	-		-
Coromandel	6.000	3.000 1/	-	-		9.000
Paracatu	13.800	-	-	10.000		23.800
Unai	24.000	3.000 1/	-	10.000		37.000
TOTAL	65.400	12.000	15.000	30.000		122.400

FONTE: CASEMG-Cia. de Armazéns e Silos do Estado de Minas Gerais.

- 1/ Armazém Inflável 3000 t.
- 2/ Armazém Estruturado Plástico 3000 t.

Table 1-22 民間の倉庫

REDE DE ARMAZENAGEM Uso Público e Privado - 1978

単位：t

ESPECIFICACAO MICROREGIÃO (IBGE)	袋 (俵) 積 ARMAZENAGEM CONVENCIONAL		バラ積 ARMAZENAGEM A GRANEL		計 TOTAL
	会社組織 USO PÚBLICO	個人 USO PRIVADO	会社組織 USO PÚBLICO	個人 USO PRIVADO	
高 原 Chapadão do Para- catu	62220	13110	-	-	75330
Alto Paranaíba	26100	29179	15000	1200	71479
Planalto de Araxá	20496	31903	-	-	52399
TOTAL	108816	74192	15000	1200	199208

FONTE: Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras - CIBRAZEM - Cia. Brasileira de Armazenamento - 1978.

第 2 章 計 画

2-1 土地利用および配分計画

計画対象地区の面積は

PARACATU 地区	:	4 0,9 7 0 H a
IRAI DE MINAS 地区	:	9,0 0 0 "
COROMANDEL 地区	:	1 0,0 0 0 "
計		5 9,9 7 0 "

である。この中第二栽植企業用地 7,8 0 0 H a (PARACATU) は未確定であるが、C P A により次に示す様な (Table 2-1) 配分が計画されている。

なお、CERRADO の開こんに当っては、その 2 0 % を林地として保留することになっており、各ロッテ毎に地形、土壌、排水状況等を勘案の上、保留地が選定されることになるが、PARACATU 地区の入植農家用地ではロッシング時に 1 0 % 相当の土地が保留地として指定済である。

Table 2-1 用途別面積内訳表

単位：ha

地区名	区分	全				農家1戸当り(平均)				備考
		耕地	インフラ地	保留地	計	耕地	インフラ地	保留地	計	
PARACATU	NUCLEO		80	20	100					
	試験場	225	15	60	300					
	C D A C	7,816	280	2,024	10,120					
	第二栽植企業	6,162	78	1,560	7,800					未確定
	入植農家	17,900	200	4,550	22,650	354	4	91	453	コチア機協関係 50戸入植
	計	32,103	653	8,214	40,970					
IRAI DE MINAS	試験場	79	1	20	100					
	入植農家	7,091	89	1,780	8,900	270	3	69	342	COSUEL関係 26戸入植
	計	7,110	90	1,800	9,000					
COROMANDEL	試験場	100			100					
	その他	7,850	110	1,940	9,900					
	計	7,950	110	1,940	10,000					
合計		47,163	853	11,954	59,970					

2-2 インフラストラクチャー整備計画

2-2-1 道 路

開発地区と最寄りの国道又は州道との関係、開発地区内の既設道路網の状況および各農場の配分計画ならびに開発後の物流状況を考慮し、新設および改修されるべき道路の検討を行った。その結果はFig. 2-1~2-3 に示すとおりで、総延長は335 Km、所要資金は64,375,000クルゼイロスと見積られる。(内訳はTable 2-2のとおり)

Table 2-2 道路整備計画表

地区名	構造	延長 Km	所要資金 1,000クルゼイロス	備考
PARACATU	TYPE・A	110	27,250	POLOCENTRO (1980施工)
	TYPE・B	150	24,750	内36Km新設 (1981以降)
IRAI DE MINAS	TYPE・B	30	4,950	POLOCENTRO (1980施工)
COROMANDEL	TYPE・B	45	7,425	POLOCENTRO (1980施工)
計		335	64,375	

これらの内PARACATU地区の150 Km (TYPE・B) を除く185 Kmの道路改修をDepartamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais-DER/MGがPOLOCENTROの融資で1980年に実施することになっている。

POLOCENTROの融資が確定していない前述150 Kmの道路改修および新設についても開発の工程から見て、早急に施工されるべきであり、CPAではNOROESTE-II¹⁾等PRODECER以外の財源で整備される様関係機関と交渉することにしてゐる。

注, 1): NOROESTE-II (1981~1985)

財源: 連邦政府, 州政府および米州開発銀行各 $\frac{1}{3}$

2-2-2 電 力

各農場へ給電するため、既設送電線の一部が容量アップされると共に、既設送電線よりの延長工事が行われることになる。工事概要および所要資金は以下のとおりである。

Table 2-3 電力設備計画表

地区名	区分	延長 Km	所要資金 1,000クルゼイロス	備 考
PARACATU	幹線	64	16,392	容量アップ：29 Km 新設：35 Km '80年度施工
	支線	35	8,960	新設 '81年度施工
IRAI DE MINAS	幹線	46	10,402	容量アップ：21 Km 新設：25 Km '80年度施工
	支線	25.5	6,528	新設 "
COROMANDEL	幹線	15.1	} — 7,134 —	容量アップ "
	支線	19.5		新設 "
計		205.1	49,416	

注、POLOCENTROでの聞き取り、Fig 2-1~2-3 参照。

これらの工事は、Centrais Electricas de Mines Gerais S.A.-CEMIGにより施工される。IRAI DE MINASおよびCOROMANDELでは地区内の配電線まで、PARACATU 地区ではNUCLEOまでの送電線がPOLOCENTROの融資で1980年に施工されることになっているが、PARACATU 地区のNUCLEOから先、各農場への配電線の工事は1981年以降となる。

なお、農場内の配電線の工事は各農家が融資をうけて実施することになる。(2-3-3 参照)

Fig 2-1 PARACATU 地区計画平面図

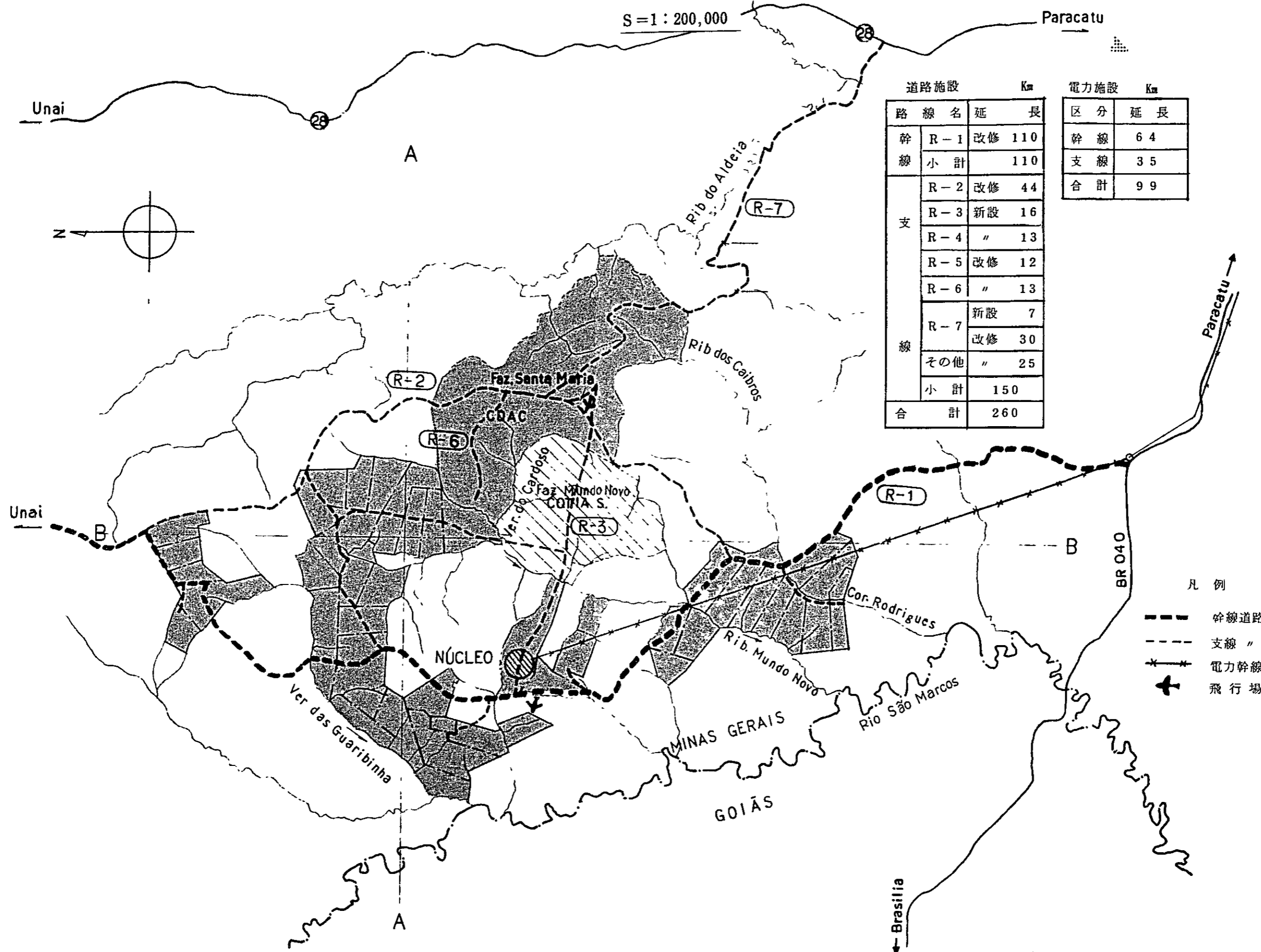
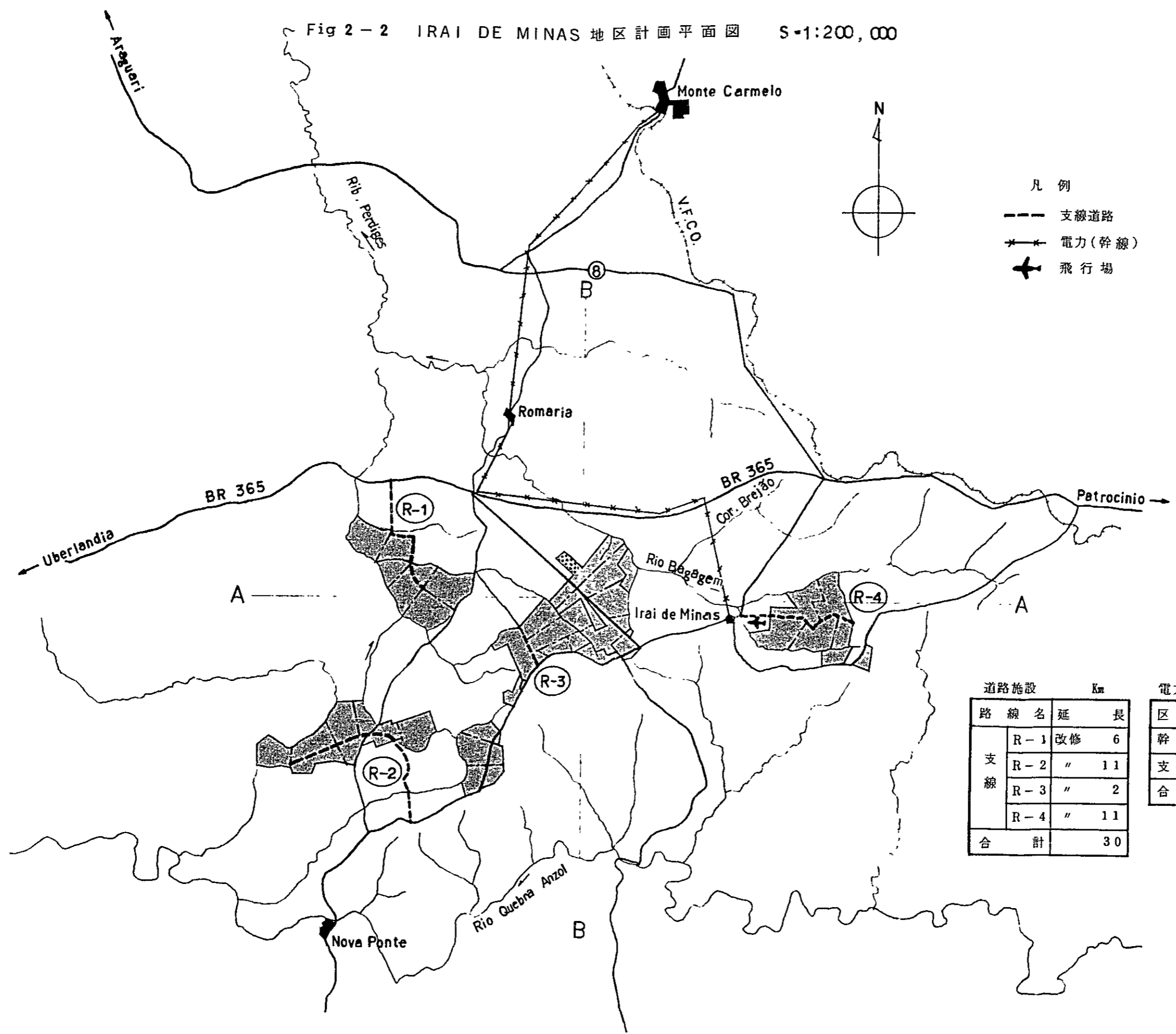


Fig 2-2 IRAI DE MINAS 地区計画平面図 S-1:200,000



- 凡例
- 支線道路
 - *--- 電力(幹線)
 - ✈ 飛行場

道路施設		Km
路線名	延長	
支線	R-1 改修	6
	R-2 "	11
	R-3 "	2
	R-4 "	11
合計		30

電力施設		Km
区分	延長	
幹線		46
支線		255
合計		71.5

Fig 2 - 3 COROMANDEL 地区計画平面図

S = 1:200,000

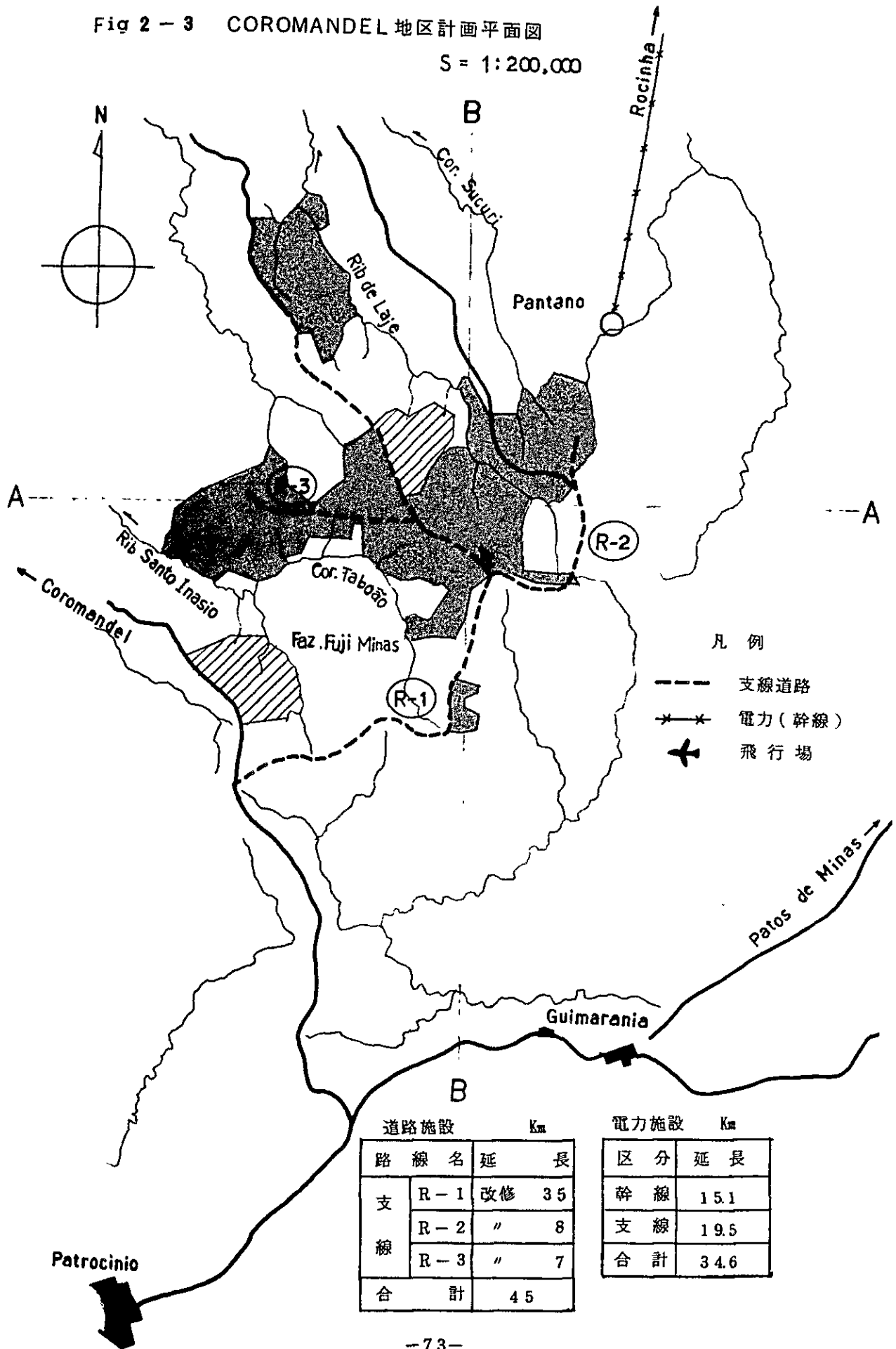
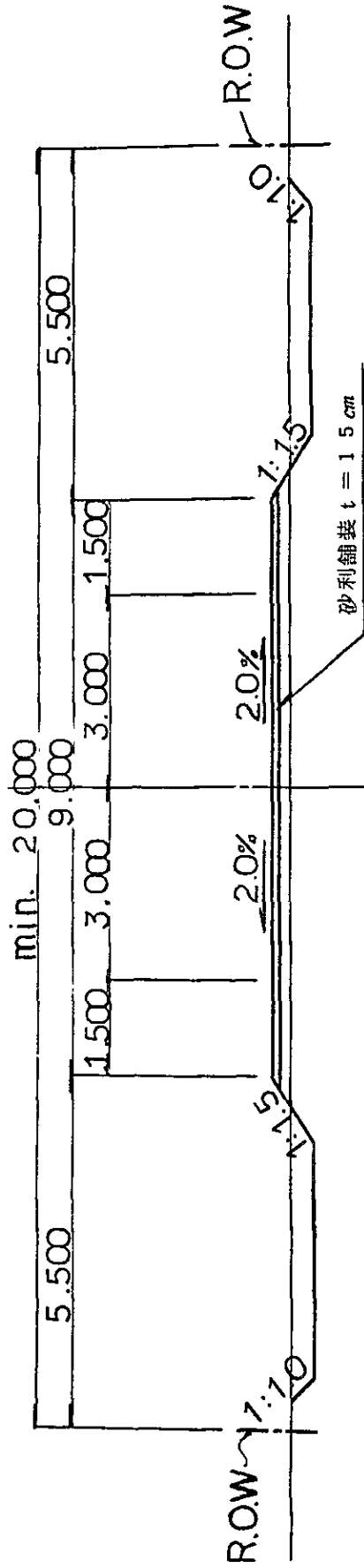
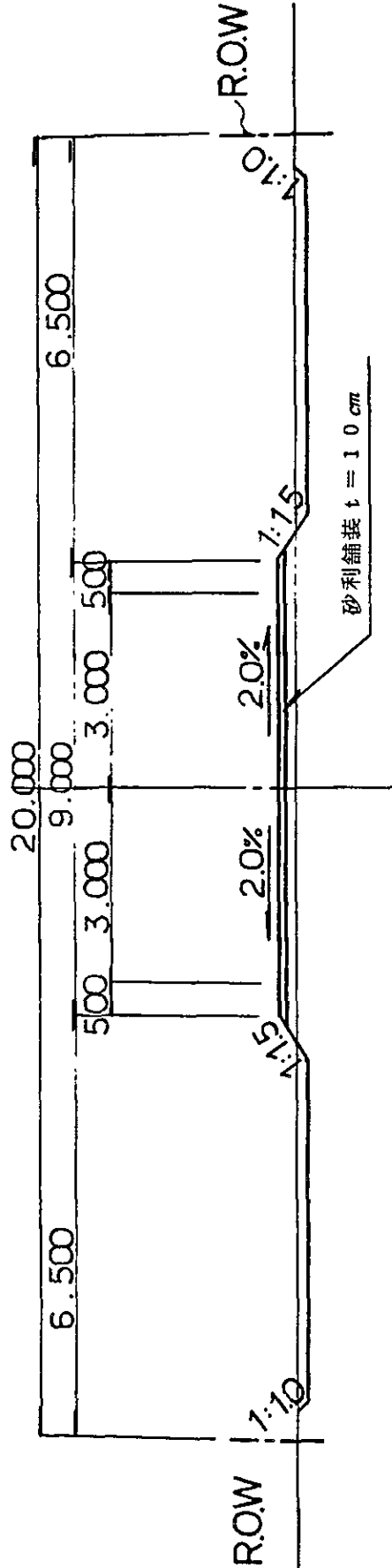


Fig. 2 - 4 標準橫断面圖

TYPE・A (幹線道路)



TYPE・B (支線道路)



2-2-3 水利用計画

(1) かんがい計画の基礎条件

かんがい対象作物：既に述べたとおり計画地区にあっては、10月から翌年3月までが雨期でこの間月降雨量は100～300mmに達するが、4月および5月の月降雨量は50～100mm程度となり、6月～9月の降雨は皆無とってよい。

一方、土壌は粘土質で土層も厚く、保水能力に優れ作物生育に要する水の10日～15日分は保有すると思われる。

この様なことから乾期のかんがいが効果的と考えられ、又当開発計画では大規模な機械化による穀作中心の営農体系が基本となっていることから、この計画では先づ小麦にかんがいすることとし、水量に余裕があればコーヒーに対するかんがいも考慮することとした。

なお、コーヒーは乾季に、適時適量のかん水を行うことにより、一斉に開花し、コーヒー豆の収穫時の労力節減効果が大きいとされている。

かんがいの方法：利用出来る各河川の流域面積が小さく、又河川が開発地区の低位部を流れており、河川水面と圃場の標高差が50～150mもある。従って、開発地区内で上流部に堰上げ施設を設けても、その下流部で自然流下によるかんがい可能面積を確保することが出来ない。圃場への導水はポンプを使わざるを得ない状態にある。

PARACATU および IRAI DE MINAS の両地区共、各農場の一辺が河川に面する様配分されており、各農場単位でポンプ場を設置する案（小規模案）がコストの面でも、又各農場の自主的な経営を尊重する面からも好ましいと考えられるが、他方水資源を出来るだけ公平に分配するという考えからは、水系単位での水利用計画（大規模案）も有意義であると思われる。

本報告書では以上の2案について検討することとした。

但し、COROMANDEL地区は河川と圃場の標高差が大き（80m～160m）施設費、運転経費が他の地区に比べ割高となるので検討から除外した。

(2) 所要水量

乾季における小麦のかんがいを対象に Blaney Criddle 法により、月別消費水量を求めた結果は次のとおりで、最大消費水量は3.0mm/dayとなる。

Table 2-4 小麦の月別消費水量

単位: mm/day

月	3	4	5	6	7
消費水量	1.6	0.8	1.5	2.5	3.0

注, 日長時間は計画地区が, 南緯15°~20°として求めた。別添C-1参照

うね間かんがい方式とし, 日かんがい時間12時間, かんがい効率60%として単位用水量を求めると次の通りとなる。

$$\text{単位用水量} = \frac{3.0}{12 \times 360} \times \frac{1}{0.60} = 0.00116 \text{ m}^3/\text{s}/\text{ha}$$

(3) かんがい施設

河川のかんがいへの利用可能水量は, 下流域の自然保護の見地から河川流量の $\frac{1}{2}$ 程度として, かんがい面積を選定した。この計画では耕地面積に比べ利用可能水量が少く, かんがい可能面積は河川の流量により規制されることになる。

小規模案および大規模案の概要は次のとおりである。

(a) 小規模案

各入植農家単位でかんがい施設を設ける。

水は各圃場最寄りの河川からポンプで圃場に圧送する。

圃場と河川の間には湿地があり, その巾が大きい(2 Km以上)農場は施設費が嵩むので対象外とする。

河川の利用可能水量から各農場のかんがい可能面積は最大80 Ha(但しCDACは100 Ha 2団地)であり, 各農場の比較的低位部をかんがい対象地とすると, ポンプの揚程は50 m程度となる。

取水, 送水時間を末端かんがい時間と同じ12時間とし, 施設は農場単位で運転管理されるものとすれば, 次の様なユニットが提案される。

ポンプ: $\phi 100 \sim \phi 150 \text{ mm}$ 片吸込多段ポリユート

原動機: 50~100 ps ディーゼルエンジン

(送水パイプ: $\phi 100 \sim \phi 200 \text{ mm}$ 鋼管)

上記の施設規模でのかんがい可能面積は20~35 Haである。従って, 河川

の利用可能水量が多く、かんがい可能面積が前記ユニット相当分以上に確保出来る場合は、ユニット数を増やす計画とする。

(b) 大規模案

開発地区の団地構成を考え、河川利用可能量の範囲でなるべく大面積をまとめかんがいを行う。従って、数組の入植農家がかんがい施設を共用することになり専任のオペレーターを雇用し運転管理、水管理を行うこととする。ポンプの取送水時間は施設の経済性、運転管理体制、オペレーターの技術、安全性を考慮して日18時間(単位用水量=0.000772 m³/s/ha)とする。末端のかんがい時間12時間と送水時間18時間の差によって生じる流量調整は地区内の末端入口にファームポンドを設けて行う。

取水時間を18時間にすることにより、又、取水地点が流量の豊富な位置に選定できることから、小規模案に比べかんがい面積は大巾に増加する。しかし各入植地に配水するため、団地の最高位部まで揚水する必要がある。

施設規模の決定に当っては次の通り基準を定めた。

ポンプ： 両吸込ポリュート等容量 2台

原動機： 電動機

送水パイプ： 鋼管とし管内流速1.0～2.0 m/s

ファームポンド： 有効水深1.0 m 素掘

ファームポンド以後の配水路：

素掘開水路とする。但し各農家が農作業の一部として施工するものとして、この計画では工事費に見込んでいない。

各ブロック毎の施設の概要は、Table 2-5, 2-6およびFig. 2-5～2-8に示すとおりで、小規模案ではかんがい面積が2,020 Ha, かんがい所要水量が234 m³/sとなり、大規模案ではかんがい面積が4,370 ha, かんがい所要水量が337 m³/sとなる。

Table 2-5 かんがい計画一覧表(小規模案)(1)

地区名	かんがい ロット 番号	かんがい 面積 (ha)	所要水量 (m^3/s)	施設規模(1組当り)			備考
				ポンプ	パイプ	組数	
PARACATU (北部)	5	60	0.070	150mm×66ps×1台	φ200mm×2,000m	2	入植農家
	9	"	"	"	"	"	"
	11	"	"	"	"	"	"
	21	"	"	"	"	"	"
	19	80	0.093	150mm×60ps×1台	"	3	"
	22	"	"	"	"	"	"
	23	"	"	"	"	"	"
	計	480	0.559	17台	14,000m		
PARACATU (南部)	11	80	0.093	150mm×60ps×1台	φ200mm×2,000m	3	入植農家
	13	"	"	"	"	"	"
	14	"	"	"	"	"	"
	15	"	"	"	"	"	"
	16	"	"	"	"	"	"
	19	"	"	"	"	"	"
	20	60	0.070	150mm×66ps×1台	"	2	"
	計	540	0.628	20台	20,000m		
栽植企業 (CDAC)		100	0.116	150mm×73ps×1台	φ200mm×2,000m	3	
		100	"	"	"	"	
	計	200	0.232	6台	12,000m		
IRAI DE MINAS	1	20	0.023	125mm×45ps×1台	φ150mm×1,500m	1	入植農家
	2	"	"	"	"	"	"
	5	"	"	"	"	"	"
	17	"	"	"	"	"	"
	21	"	"	"	"	"	"
	22	"	"	"	"	"	"
	9	40	0.046	"	"	2	"
	10	"	"	"	"	"	"
	12	"	"	"	"	"	"
	13	"	"	"	"	"	"
	14	"	"	"	"	"	"
	15	"	"	"	"	"	"
	16	"	"	"	"	"	"
	18	"	"	"	"	"	"
19	"	"	"	"	"	"	

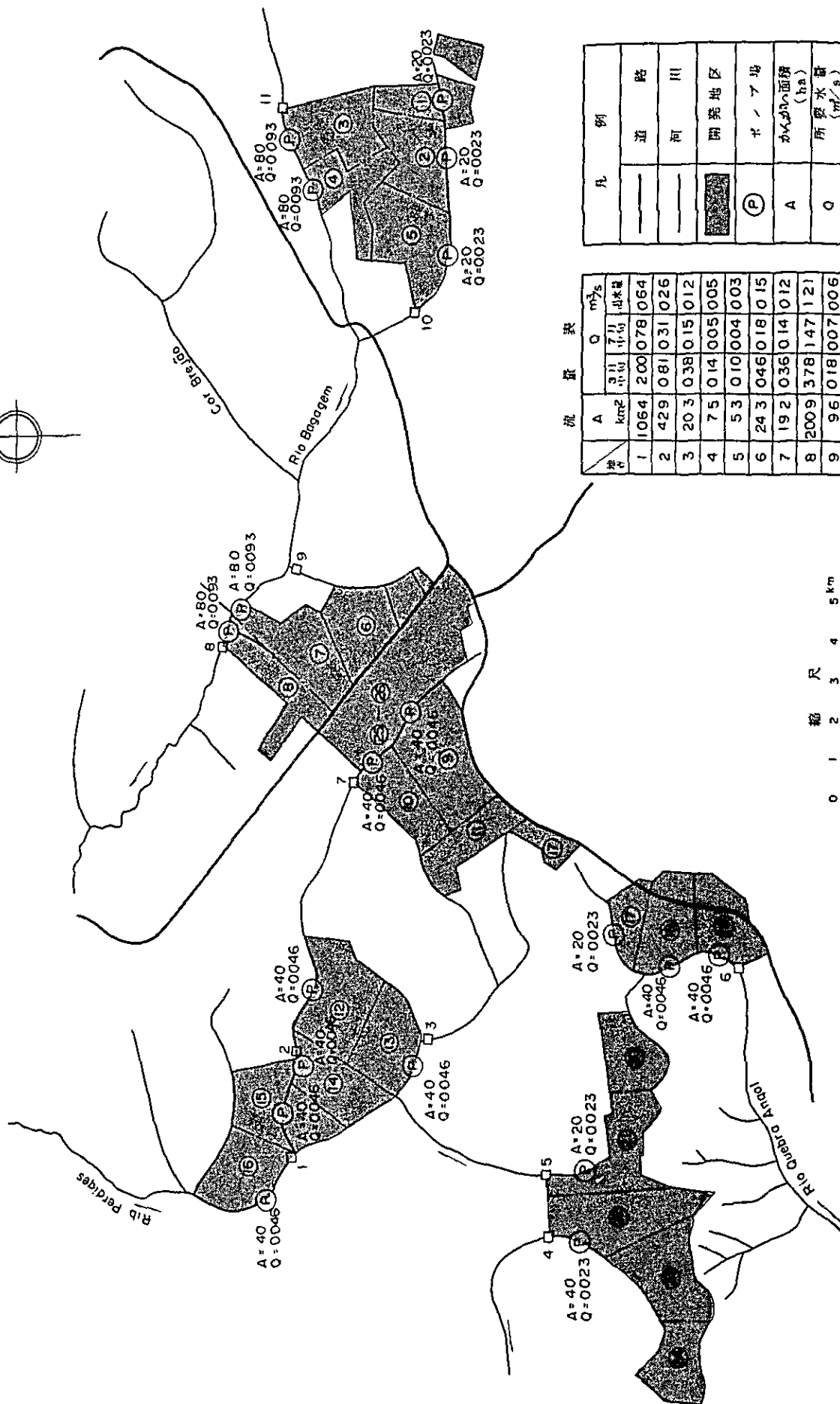
Table 2-5 かんがい計画一覧表(小規模案)(2)

地区名	かんがい ローテ 番号	かんが い面積 (ha)	所要水量 (m^3/s)	施 設 規 模 (1組当り)			備 考
				ポ ン プ	パ イ プ	組数	
IRAI DE MINAS	3	80	0.093	150mm×60ps×1台	φ200mm×2,000m	3	入植農家
	4	"	"	"	"	"	"
	7	"	"	"	"	"	"
	8	"	"	"	"	"	"
	計	800	0.924	36台	60,000m		
合 計		2,020	2,343	総出力4518ps 79台	106,000m		

Table 2-6 かんがい計画一覽表 (大規模案上)

地区名	ゾーン系統	かんがい対象ロ、チ番号	所要水量 (18hr水盤)		かんがい面積 ha	ポンプ		1台当り出力 KW	送水パイプ		ノームギヤント			備考
			台数	口径 mm		全揚程 m	口径 mm		圧力 m	長さ m	支配面積 ha	調整容量 m ³	規模 m	
PARACATU	1	17'	2	125	85	115	70	250	2850	85	1420	38×38	'は南郡ロ、チ	
	2	11'~16', 18'~20'	2	400	800	136	640	700	5300	800	13340	115×115		
	3	8'~10'	2	250	245	127	200	400	2850	245	4090	64×64		
	4	5'~7'	2	250	245	165	260	400	5600	245	4090	64×64		
	5	1~4	2	250	325	190	400	450	5200	325	5420	74×74		
	6	9~10	2	200	180	114	140	350	4000	180	3000	55×55		
	7	6~8	2	250	255	86	140	400	4000	255	4250	65×65		
	8	18~23	2	350	735	169	740	700	6800	735	12260	111×111		
	(8-2)	12~17	2	250	(320)	55	110	450	5300	320	5340	73×73		加圧ポンプ
計			20		3070		5760	47300			56550			
	税植企業 (CDAC)	C-1	2	250	260	70	100	400	2500	260	4340	66×66		
IRAI DE MINAS			2		260		200		2500		4340			
	1	1~5	2	250	300	107	210	450	2500	300	5000	71×71		
	2	6~8	2	200	180	132	160	350	4000	180	3000	55×55		
	3	9~10	2	150	90	43	30	250	1300	90	1500	39×39		
	4	12~16	2	250	300	72	140	450	3750	300	5000	71×71		
	5	17~19	2	150	110	52	40	300	2000	110	1840	43×43		
計			1	125	30	45	20	750			1000			
	6-2		1	125	30	45	20	2000						
計			12		1040		1200	16300			17340			
	合計		34		4370		7160	66100			78230			

Fig 2-6 IRAI DE MINAS 地区かんがい計画図 (小規模案)



流量表

番号	A km ²	Q m ³ /s		
		3月 中旬	7月 中旬	排水量
1	106.4	200	078	064
2	42.9	081	031	026
3	20.3	038	015	012
4	7.5	014	005	005
5	5.3	010	004	003
6	24.3	046	018	015
7	19.2	036	014	012
8	200.9	378	147	121
9	9.6	018	007	006
10	19.0	036	014	011
11	80.0	157	065	057

凡例

——	道路
——	河川
■	開発地区
Ⓟ	ポンプ場
A	かんがい面積 (ha)
Q	所需水量 (m ³ /s)

Fig 2-7 PARACUTU 地区かんがい計画図（大規模案）

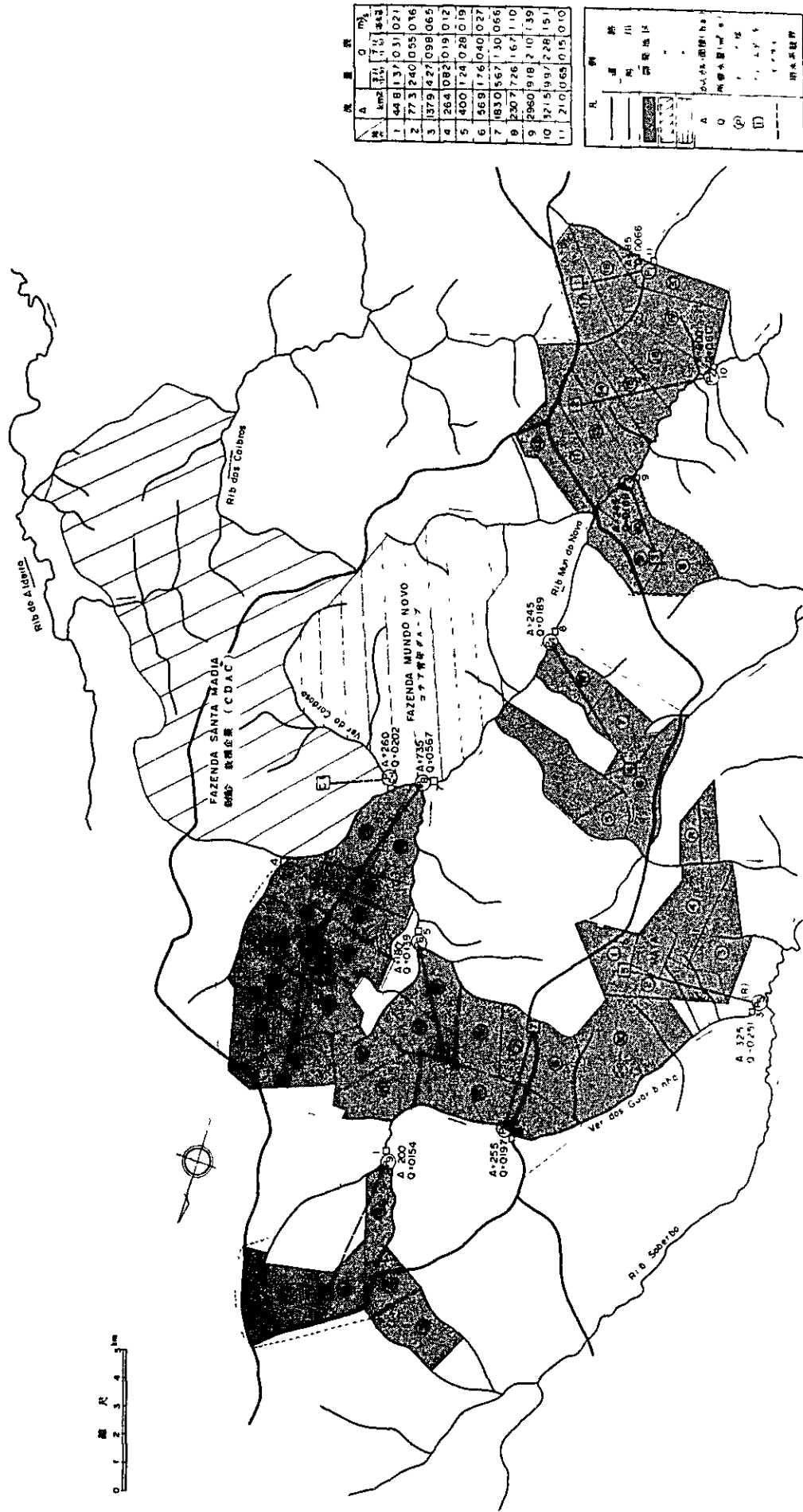
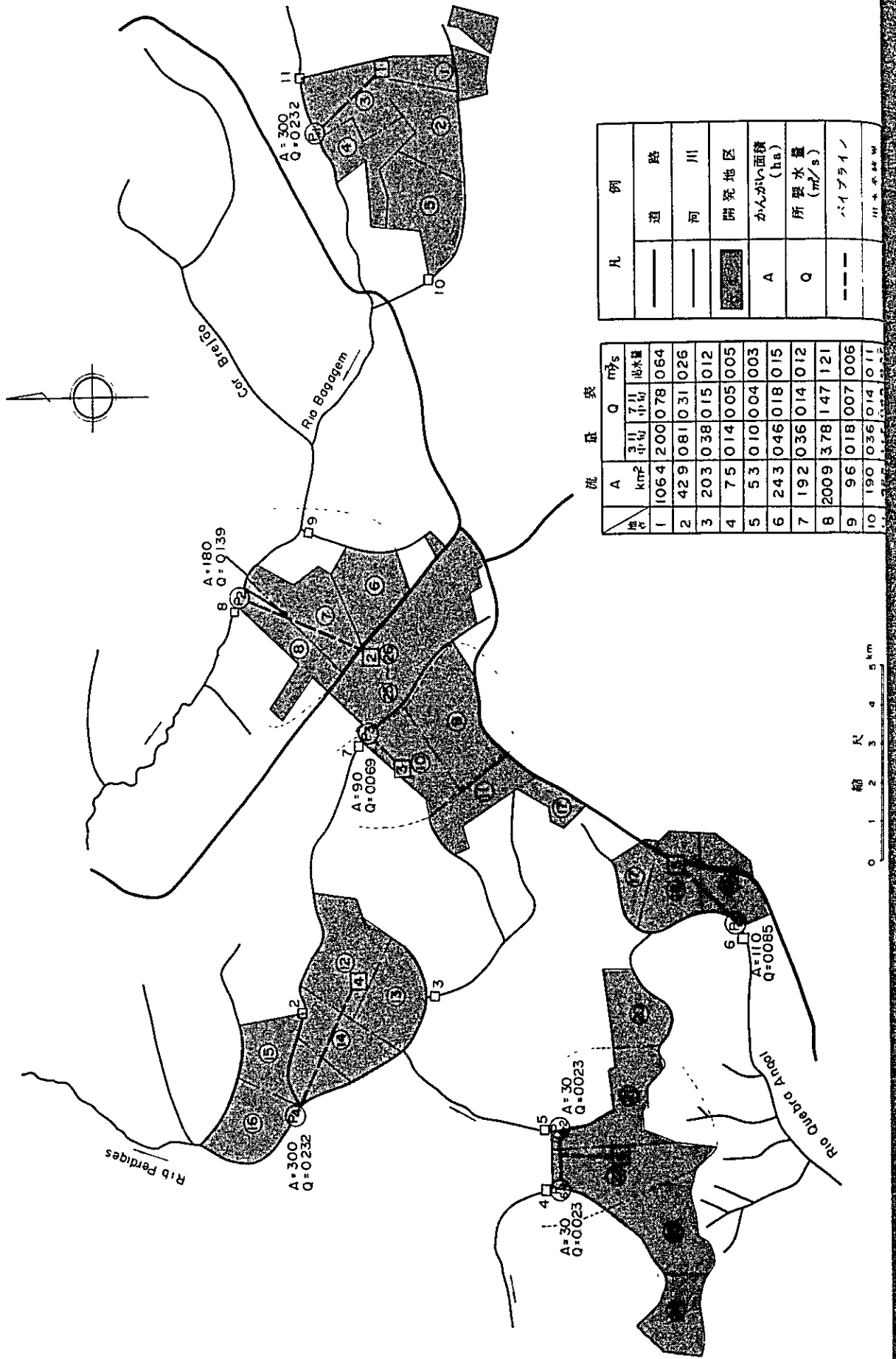


Fig 2-8 IRAI DE MINAS 地区かんがい計画図 (大規模案)



(4) かんがい計画案の比較

小規模案，大規模案のかんがい計画について検討を行った。その比較結果を示せばTable 2-7の通りであり，小規模案が経済的に優れている。大規模案はかんがい面積も大きく確保でき，水利用の面から見れば優れているが，かんがい対象地は入植農家の分がほとんどであり（かんがい面積の約94%は入植農家分で占められる。），資金的に余裕の無い入植農家やかんがいに関心を持たない入植農家も含まれることが考えられ，かんがい施設の共同建設，共同利用は事実上困難と判断される。従って，各入植農家単位での小規模案が総合的に優れていると判定される。

Table 2-7 小規模案，大規模案の施設の経済比較

単位：1,000クルゼイロス

項 目	小規模案 (A=2020Ha)		大規模案 (A=4370Ha)		備 考
	全 体 費 用	h a 当 り 費 用	全 体 費 用	h a 当 り 費 用	
	1,000 クルゼイロス	クルゼイロス	1,000 クルゼイロス	クルゼイロス	
施設工事費	143,241	709,113	524,553	120,035	
年間コスト	21,796	10,789	50,044	11,451	
(内 訳)					
施設償却費	4,855	2,403	21,673	4,959	
運転工人件費	1,659	821	1,890	432	
動力費	10,019	4,960	13,368	3,059	
施設営繕費	4,051	2,005	10,491	2,401	
末端水管理費	1,212	600	2,622	600	

なお，比較検討に当たっての基本諸元は次の通りである。

(a) 小規模案については，各かんがい施設毎に工事費を算定した。単価は次によった。

ポンプおよび原動機： $\phi 150mm \times 45ps$ 695,000クルゼイロス/セット
 (附属施設を含む) $\phi 150mm \times 60ps$ 832,000 " / "
 $\phi 150mm \times 66ps$ 887,000 " / "
 $\phi 150mm \times 73ps$ 950,000 " / "

送水パイプ :	$\phi 150\text{mm}$	411クルゼイロス/m
(硬質塩ビ管)	$\phi 200\text{mm}$	589 " /"

(b) 大規模案については、PARACATU 地区のポンプ2系統をモデルとして施設工事費を算定し、Ha 当り工事費を全体のかんがい面積に乗じた。ポンプ2系統のかんがい施設工事費は96,028,000クルゼイロスで、かんがい対象面積1Ha 当り120,035クルゼイロスである。

(c) 維持管理費及び年間運転経費の算定に当っては、次の基準によった。

延べ運転日数	70日
" 時間(小規模案)	840時間/年/台
" (大規模案)	1,260時間/年/台
運転工(1名)(小規模案)	300クルゼイロス/日/台
" (2名内助手1名)(大規模案)	1,500クルゼイロス/日/ヶ所
重油代	12クルゼイロス/ℓ
電気代	1481.8クルゼイロス/1,000 WH
重油の消費量	0.22ℓ/hr/ps
施設の営繕費	工事費の2%
末端の水管理費	600クルゼイロス/年/Ha
耐用年数 送水パイプ(硬質塩ビ管)	40年
" (鋼管)	30年
ポンプその他 残存価格10%	20年

(5) 試験場のかんがい施設

3ヶ所の試験場のうち、中心的な役割を果たすことになると思われるPARACATU 地区NUCLEOの試験場(栽培面積225Ha)にRib. MUNDO NOVO から導入し、かんがいの試験を行うことが提案される。CERRADO 地帯におけるかんがいに関する試験はCPACにおいて実施されているが、PARACATU 地区の気象条件から見て、小規模であってもかんがい施設を設け、各種作物に対するかんがい試験を行う必要がある。

栽植面積の約5%に当る10Haをかんがい試験ほ場に当てる場合、所要水量は $0.017\text{m}^3/\text{s}$ (試験場の勤務時間に合わせ1日のかんがい時間を8時間とした)となる。