ブラジル・カランセス地域総合開発計画
調査第二次コンタクトミッション報告書

昭和57年3月

国際協力事業団
企画部

ブラジル・カラジャス地域総合開発計画
調査第二次コンタクトミッション報告書

昭和57年3月

国際協力事業団
企画部

はじめに

ブラジル連邦共和国は、昭和５５年２月，カラジャス－イタキ輸出回廊の地域開発計画調査について日本側の技術協力を得たいとの要請を行った。

この要請を受けて，外務省及び国際協力事業団は要請の背景と内容等を把握するとともに先方政府関係者との意見交換を行い，あわせて現地調査を行うことを目的とするコンタクトミッションを昭和５５年１０月１３日から２２日までの間派遣した。

その後，調査の内容をさらに具体的なものとするために双方の協議を行うことを目的とした調査団の派遣が両国の間で検討された。

検討の結果，第２次のコンタクトミッション（可能ならばスコープ・オブ・ワークを結ぶ）として，国際協力事業団中沢理事を団長とする調査団を昭和５７年１月２２日から２月７日まで派遣した。

この報告書は，その調査結果をとりまとめたものである。

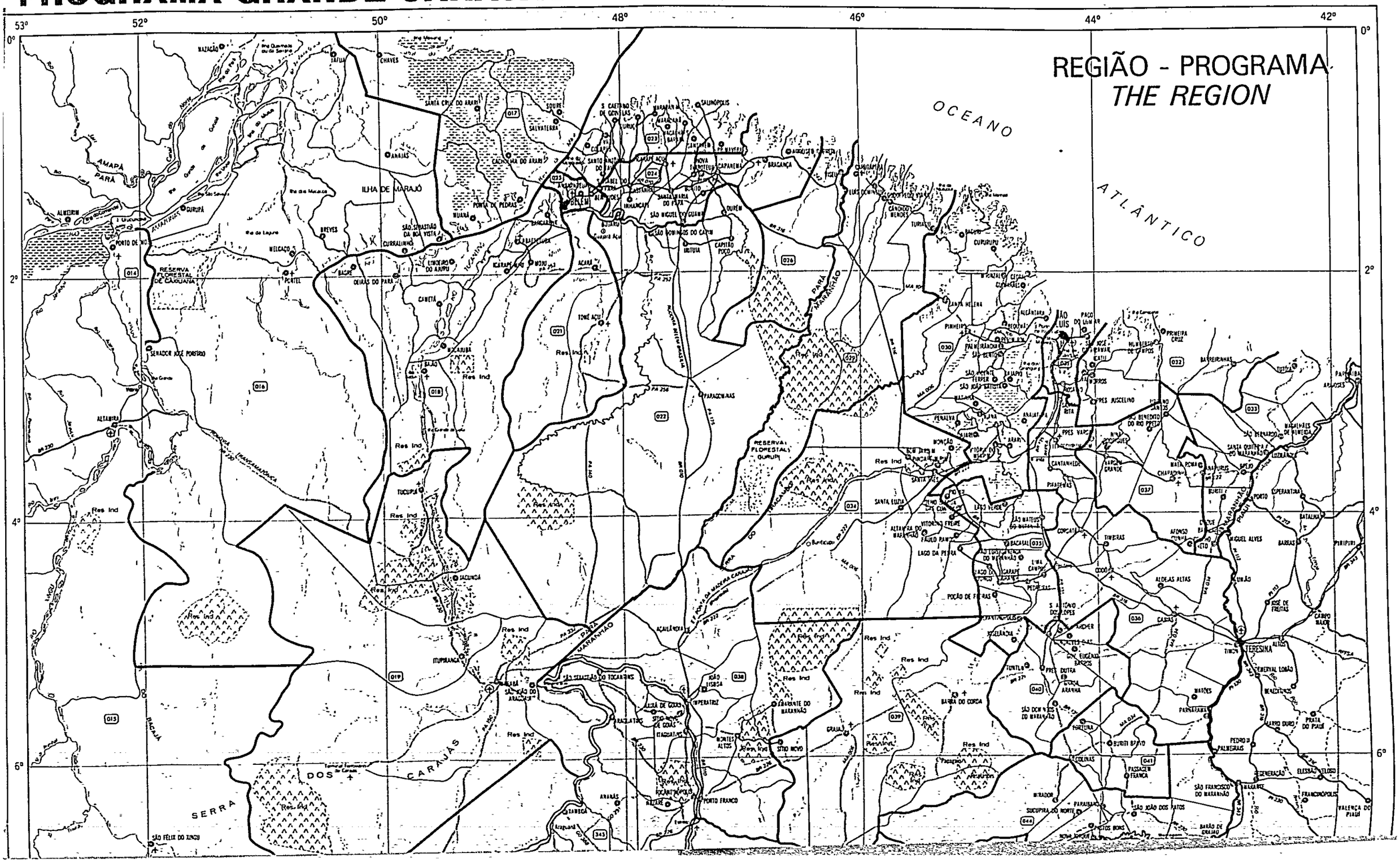
この調査団の派遣にあたり，種々協力をたまわった外務省をはじめ関係各省に対し厚く感謝の意を表したい。

昭和５７年２月

国際協力事業団
企画部長

PROGRAMA GRANDE CARAJÁS

CARAJÁS PROGRAM



ASPECTOS FÍSICOS, DEMOGRÁFICOS E FUNDIÁRIOS
PHYSICAL, DEMOGRAPHIC AND TENURE ASPECTS

Capital
State capital

Cidade
Town

Vila
Village

Aeródromos principais
Main airport

Outros aeródromos
Others airports

Porto
Port

Estrada de ferro
Railway

Rodovia pavimentada
Paved highway

Rodovia implantada
Non paved highway

Outras estradas
Others roads

Divisa interestadual
State boundary

Divisa intermunicipal
Municipal boundary

Limite de micro-região
Microregion boundary

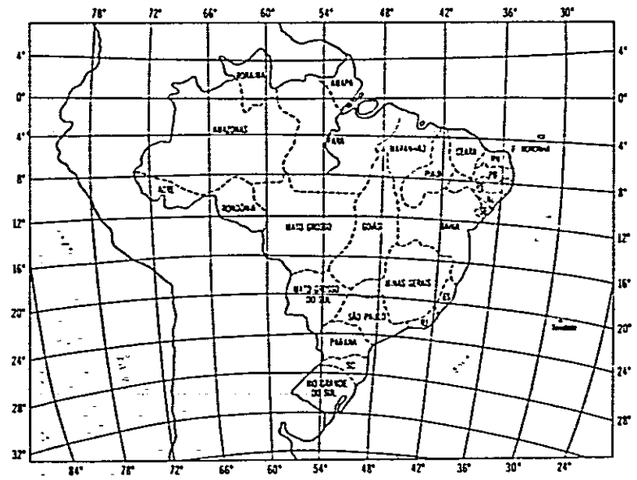
Limite de reserva
Reservation boundary

ESCALA 1:2500000
SCALE

50 km 0 50 100 150 200 km

PROJEÇÃO POLICÔNICA
POLYCONIC PROJECTION

1981



目　　次

I　調査結果概要

1. 伯側作成にかかる付託事項案（Proposed Terms of Reference）

大カラジャス計画関係審議会事務局（以下「カ」事務局）は，カラジャス地域開発を進めるにあたり，全体として調和のとれた開発戦略を作成する必要を認め，同地域開発にかかる調査を事業団の協力を得て作成することとした。

日本側は今回調査団派遣に先立って，昭和５５年２月に先方が提示してきたカラジャス回廊とその周辺地域の地域開発調査付託事項（Terms of Reference for the Regional Development Study of the Carajas Corridor and its Surrounding Area）に基づくスコープ・オブ・ワーク案（Draft Scope of Work for the Study of the Carajas Integrated Regional Development Plan 以下S／W）を伯国側に提示した。（別添付属資料１）

伯国側はこの案を検討の結果新たに付託事項案（Proposed Terms of Reference 以下T／R）を作成し，主として事務局の担当者（企画省経済社会計画研究所からの出向者）から提示，説明を行った。その全文は以下のとおりである。

先方が提示してきた付託事項案（全文）

PROPOSED TERMS OF REFERENCE

In February, 1980, the Japanese and the Brazilian Governments started talkings about a survey in the Carajas Region to be developed by JICA (Japan International Cooperation Agency).

The guidelines for the regional planning in the GCP (Great Carajas Program) are those available in the III PND (National Plan of Development) and it would be very convenient to insert the survey of JICA within such general framework, for it:

- allows JICA to concentrate its attention in such sectors where its contribution can be most significant so that the lack of information and experience from the Brazilian Part can be fulfilled;

- harmonizes the action of JICA with the general guidelines so avoiding possible conflicting orientations:

- establishes clear interdependent links specifying the responsibilities of the Brazilian side in the supplying of data and information an exempting JICA from the final result which will be derived in accordance with the other studies.

The table - annex- shows those links and parts of the studies as follows:

1. External Conditioning Factors

The Table shows both the external conditioning factors to be studied by JICA and the four main lines of efforts:

a. Long-Term Market Projections: in the effort to identify the market possibilities for new products, the study must be sufficiently comprehensive so as to include the products derived from the survey of the natural resources. Emphasis should be given to the probability of expanding the traditional product exports, taking into consideration the prevailing conditions of the international economy. The downward price trend of the primary products must be taken in due account in the long-term projections, in order to establish a selection criteria in terms of trade parity as well as extending the studies so as to examining products with a higher degree of elaboration.

Another alternative could be examination of industrial reallocation motivated by energetic, ecological and social problems, keeping the demand side of the origin country committed.

b. Other Countries with Competitive Supply: it would be important to include the study of the production in other countries with similar natural resources in order to verify the Brazilian capacity of competition. Some questions such as supply scale, technological level and relative degree of investments implementation must be taken into consideration as well as the comparisons on productivity costs of production and transport conditions.

c. Technology Import and Adaption: these are relevant factors for the assurance of the access to the international market. The adaptation to Brazilian conditions of the imported technology must be carefully studied with the cooperation of the national research institutions.

d. Financial and Entrepreneur Mobilization: the approach of the study must be a practical one viewing at having a quick implementation of programs and investments with a more immediate feasibility, identifying sources and entrepreneur interests. The main criteria shall be a foreign exchange surplus, conditioned to the priority to be granted to the deomestic entrepreneur and joint ventures.

with such an approach the largest scope of the contributions of foreign investments to the Brazilian development (capital, market, technology and management) is taken into consideration and allows the implementation of the investments in less longer periods.

2. Domestic Conditioning Factors

The Table shows the deomestic conditioning factors as follows:

a. Natural Resources: The survey of the natural resources must be complemented with informations related to conditions of accessibility, appropriation and conservation of such resources. Within the concept of the potential availability for exporting, it would be taken into consideration the priority for domestic supply and strategical resources. The Brazilian part would offer in the first step all the information available on the natural resources which will be compiled and updated by a specialized institution (RADAM).

b. Other Areas of Alternative Supply: This part of the study should be developed considering that other Brazilian areas could offer better comparative Advantages. Such restriction should not postpone any market study since such surveys could be used in favor of other regions of the country. The Brazilian counterpart in such studies has to be coordinated with some sectorial regional organizations mainly with the three operating ones in the GPC (SUDAM, SUDENE and SUDECO).

c. Domestic Technological Capacity: It must be included even when there is no need to import Know-how. In all the cases it would be necessary a hearing mechanism to adequate the technological import to national and regional characteristics, mainly taking into account the vulnerability of the Amazonic ecosystems, the highest level of employment and the participation of the medium and small business. The national counterpart would be supplied by the Conselho Consultivo de Tecnolgia (CNPq).

d. Pressure on Domestic Savings: The domestic saving required to the viabilization of the projects and programs must be measured to assure a minimum additional requirement of infrastructures. It also must be indicated conditions and interests of the participation of domestic entrepreneurs in the opportunities identified. IPLAN (Instituto de Planejamento) will render the informations related to national expenditure and BNDE (Banco de Desenvolvimento Econômico) will render those related to entrepreneur mobilization.

3. Opportunities Selection

At the intersection of the external and domestic conditioning factors, integration mechanisms will be turned on with JICA formulations (progress report). The examination and the general coordination by the executive secretary of the GPC will occur during the following steps:

a. Identification of the Production and Export Possibilities: The most comprehensive list from the potential supply and demand, including the alternative of the higher degree of elaboration of primary procuts.

b. First Secreening Complying with Economic Feasibility: it would be the result of the market complementary approach in terms of international competitiveness and interregional comparative advantages the above list being reduced.

c. Second Screening Complying with Technical Feasibility: it allows the casting out of all the possibilities of investment or at least postponing them as the foreign or national technology do not fulfill the requirements of ecological security or social adequation when addition al researches will be required.

d. Third Screening Complying with Financial Feasibility: it will allow both to withdraw and postpone opportunities that have no possibility of a more complete foreign mobilization or represent needs superior to the national capacity. At the same time, it will permit to get closer to an investment list in the various implementation degrees, including those likely to be started.

e. Identification of the Induced Opportunities Forward and Backward: from the preceeding list of export projects and programs, in this step it would be examined the possibilities of regional internalization given by the first generation investment. It would be stressed that the forward and backward linkages must have already been systematically analysed in the course of the examination of the preceeding components.

f. Priority of Induced and Export Opportunities: it would consist of a time table of investment assemblies in accordance with economic (maximum income multiplier effect in the region), social (employment and income distribution) and ecologic (conservation of non renewable resources and mitigation of environment pollution) evaluation criteria.

g. Investment Program: The investment program will be derived from the priority of selected and identified opportunities which will take into account space and time consideration. The aim is to maximize intersectorial and intra special integration.

From the results of the international technical cooperation studies, the general coordination of the GPC will be in position to complete it with the subsidies given by the studies on regional planning (PRODIAT) and government intervention (IPLAN).

4. Elaboration Basis

In order to obtain the best results from the international technical cooperation, the agreements to be formalized between the contracting parties

would take in due account among others committments in respect to the follow ing items:

a. Period of time and elaboration formula since it is linked to the natural resources survey, the development of JICA works will depend on the option between waiting for RADAM's updating or starting the analysis using available documentation. From the agreement for the beginning of work, it is hoped that all parts of the study can be elaborated within 12 months. During such period the following intermediate events will take place:

- Two programs report. up to the fourth and eight months
- A final report up to the twelveth month
- Technical meetings whenever necessary.

b. International Cooperation Undertaking: the constitution of the experts team and its maintenance including international transport costs. It is hoped that the team will be composed of experts in economics (market area, international finance and entrepreneur mobilizationa) in sectorial economic engineering (mining, forestry, agriculture, hydlauric resources and industry with experience, in tropical area whenever necessary) and in planning and environment (including pollution control).

c. Undertaking on the National Counterpart: it will be focussed basically on the presentation, in due time of the necessary information and the usual facilities as established in international cooperation agreements. The general coordination will be in charge of giving an opinion in thirty days on the progress reports, to promote the necessary coordination meetings and facilitate the access to the documentation and the contact with the public institutions in Brazil.

GENERAL CONCEPTION OF THE STUDY

1. External conditioning factors
(JICA's exclusive elaboration)

1.a-Long-Term Market Projection
(New Products - Expansion - Relocation)

1.b-Other Countries with Competitive Supply
(Competitiveness Capacity)

1.c-Technology Import and Adaptation
(Transfer Conditions)

1.d-Financial and Entrepreneur Mobilization
(Positive foreign exchange balance)

3. Opportunities Selection
(JICA - Progress Report-SE/PGC)

3.a-Production and export possibilities
(Identification)

3.b-First Complying Screening
(Economic feasibility)

2.c-Second Complying Screening
(Technical feasibility)

3.d-Third Complying Screening
(Financial feasibility)

2. Domestic Conditioning factors
(National Responsibility)

2.a-Potential or Natural Resources
(Minerals - Forestry - Soil-Hydric - Fishing)

2.b-Other Regions of Alternate Supply
(Relevant comparative Advantages)

3.c-National Technologic Capacity
(Adjustment to the Factors Profile)

2.d-Pressure on Domestic Savings
(Substructure and Productive Invest)

3.e - Identification of the Induced Opporunities Forward and Backward
(Greater Elaboration of Exportable Products and Imports Substitution

3.f - Priorization of Induced and Export Opportunities
(According to Economic, Social and Ecologic Dimensions)

3.g - Investing Program According to Spatial Dimensions
(Inter - Sectorial Synergy) and Temporal (Synchronization)

Plan Compatibilization and Complementation by the General Coordination of SE/PGC

2. 日伯両案の検討作業

(1) 先方提出のT／Rで明らかになった伯側の考え方は，要するに，伯側が日本側に期待するものはいわゆるマスタープラン作りではなく，伯国第3次国家開発計画（1980−85）中の大カラジャス計画の中で，特定の調査部門での日本側の協力を求めるものであり，具体的には，1）カラジャス地域からの長期市場見通し，2）他の諸外国の競合産品分せき，3）カラジャス地域産品の国際市場へのアクセス確保のための技術導入と適用，4）資金及び企業の導入の4項目に関し，日本側は外的要因，伯側は国内的要因の観点から各々調査し，日本側がかかる双方の調査をふまえて，生産及び輸出可能性のあるプロジェクト・アイデンティフィケーションを行ない，その後伯側にて経済的・技術的・財政的フィージビリティについてのスクリーニングを行なうという構想である。このように当初のわが方S／W案の考え方とは一見へだたりがあるようにみえ，またその内容には不明な点が極めて多いため，今次協議にて細目のつめを行なう必要が認められた。

(2) 調査団は，「カ」事務局との間で鋭意交渉を重ね先方T／R案を当初のわが方S／W案に適宜盛り込んだ形で取りまとめ，取りあえずの事務レベルにおける合意を得た。

(3) 事務レベルにて合意を得たS／W案の要点次の通り。

① 基本的に本調査は日伯の共同作業とする。

② 作業内容

(イ) 日本側作業

i カラジャス地域からの産品に関する世界市場の現状と見通しの調査。ただし，産品リストについては日本側チームが伯側事務局と協議の上決定する。（日本側に主導権がある）

ii 上記産品と競合関係のある諸外国産品の調査

iii 産品を輸出産品に転化するのに必要な外国からの技術導入に関する調査

iv 輸出産品プロジェクト化のための外国資金ソース及び外国企業誘致に関する調査

(ロ) 伯側作業

i カラジャス地域の天然資源の賦存状況の調査

ii カラジャス地域以外の伯国内の当該産品に関する調査

iii 産品を輸出産品に転化することに係る伯国内の技術水準の調査

iv 伯国内の資金ソースの調査

(ハ) 伯側が提供する資料，データ

i 鉱物資源の賦存状況

ii 農牧業の現状と開発ポテンシャル

iii 森林資源の現状と開発ポテンシャル

ⅳ　水資源の現状と開発ポテンシャル

ⅴ　産業開発プロジェクトの現況

ⅵ　運　　輸

ただし，日本側は必要に応じ伯側事務局と協議の上，上記項目について調査できる。伯側は便宜提供する。（伯側は日本側による調査に反対したが，わが方の強い主張で特にもりこんだもの）

(ニ)　上記(イ)及び(ロ)の調査を基礎とした日伯双方の合同調査

ⅰ　生産及び輸出産品リストの作成

（ただし，リストはＪＩＣＡチームが伯側と協議の上決定する）

ⅱ　経済的フィージビリティの調査

ⅲ　技術的フィージビリティの調査

ⅳ　資金的フィージビリティの調査

ⅴ　当該投資の関連品目に関する調査

ⅵ　プロジェクトの優先順位づけ

ⅶ　具体的投資計画の立案

3．事務レベル合意案の再検討

(1)　前記2.でとりまとめられたＳ／Ｗ案は，日伯双方ともそれぞれ関係上部機関の検討を求めその意向を反映してさらに協議を重ね，以下のような修正が加えられた。

(2)　伯側は国内的な考慮もあり，基本的に本件調査を伯側が主導権を確保した形で実施したい意向（ただし，実体的には極力，専門分野での日本側の協力を引きだしたい意図は明白）が交渉の過程で明瞭となったので，わが方はかかる伯側の立場と考え方をもふまえた上でＳ／Ｗ案の基本的わく組及び内容を慎重に再検討し交渉の上とりまとめた。また，日本側の関心事項，日本側調査の内容及び範囲等を含む基本的問題についても可能な限り整理し，明確化することに努めた。

4．合意をみたスコープ・オブ・ワークの内容

上記のような検討及び協議を経たのち，下記の案文により双方の代表が署名を行った。

署名者は，日本側が調査団団長，当事業団中沢理事，先方は大カラジャス計画閣僚審議会事務局長オジエル・カルネイロ氏であった。

SCOPE OF WORK

FOR

THE STUDY RELATED TO THE REGIONAL DEVELOPMENT PLAN OF THE GREAT CARAJAS PROGRAM OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGREED

BETWEEN

THE EXECUTIVE SECRETARIAT OF THE INTERMINISTERIAL COUNCIL FOR THE GREAT CARAJAS PROGRAM

AND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DATED: 4 FEBRUARY, 1982

Dr. OZIEL RODRIGUES CARNEIRO
EXECUTIVE SECRETARY
OF THE INTERMINISTERIAL
COUNCIL OF THE GREAT
CARAJAS PROGRAM

Dr. KAZUTO NAKAZAWA
EXECUTIVE DIRECTOR
OF JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

Scope of Work for the Study related to the
Regional Development Plan of the
Great Carajas Program of the
Federative Republic of Brazil

I. Introduction

1.1 In response to the request of the Government of the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as the Brazilian Government), the Government of Japan decided to extend technical cooperation in collaborating in the formulation by the Brazilian Government of a regional development plan for the Great Carajas Program (hereinafter referred to as the Study).

The Study will be made by the Brazilian Government with the cooperation of the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), the governmental organization responsible for the implementation of technical cooperation programs of the Government of Japan.

1.2 The Counterpart organization of the Brazilian Government in the Study is the Executive Secretariat of the Interministerial Council for the Great Carajas Program (hereinafter referred to the Executive Secretariat).

1.3 The technical cooperation will be done within the framework of "The Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil".

1.4 This document sets forth the scope of work for a smooth execution of the Study.

II. Background of the Study

The Carajas Region defined in the Great Carajas Program is located in the East Amazon which is among the least developed area in Brazil. The Region, however, abounds in innumerable natural resources and has great potential of the development of mining, industry, agriculture and forestry. With the development of the natural resources and their related industries and infrastructure, a great progress is expected in the future.

In February 1980, the Brazilian Government formally requested the Government of Japan to extend technical cooperation in a study related to regional development plan for the Region.

In October 1980, the Government of Japan dispatched, through JICA, a contact mission headed by Mr. Shojiro Imanishi, then Director of the Development Cooperation Division, Ministry of Foreign Affairs in order to acquire further knowledge on the background of the request concerning the regional development plan.

The Brazilian Government considers the Region a strategic area for the economic and social development of Brazil, and in this connection established, in November 1980, the Interministerial Council by the Decree Law No. 1813 to promote the development of the Region.

In January 1982, the mission headed by Dr. Kazuto Nakazawa, Executive Director of JICA, was dispatched to Brazil in order to finalize a framework of the scope of work for the Study with the Brazilian Government.

III. The Objective of the Study

The objective of the Study is to undertake, in accordance with the lines referred to in Chapter VI, the studies considered necessary for a regional development study.

IV. The Study Area

The Study Area shall be the Region which is located to the north of the 8th parallel of S.L. and lies between the Amazonas, Xingu and Parnaiba rivers, covering part of the States of Pará, Goiás and Maranhao, as specified in the Decree Laws No. 1813 and 1904.

In making the Study, the emphasis will be put on the areas where great impacts on the development would be expected.

V. The methods for JICA's cooperation in the Study

In order to achieve the objective of the Study, JICA will extend technical cooperation in the following methods:

(2) to dispatch study teams and experts for the purposes of consultation with the Brazilian Government, States and other organizations concerned, collection and analysis of necessary basic data, implementation of reconnaissances;

(3) to prepare progress reports after analysing data obtained in Brazil;

(4) to prepare a summary report referred to in Chapter VII. 2;

(5) to cooperate with the Brazilian Government in preparing a final report.

VI. The scope of work for the Study

1. The Study to be undertaken by JICA shall include the following survey concerning the external conditioning factors.

(1) Survey of the long-term market projection of the traditional products and new products to be derived from the Study Area.

Emphasis shall be given to the probability of expanding the export of traditional and new products, taking into consideration of the prevailing conditions of the international market, the price trend of the primary products and other relevant factors. The items of the products shall be selected by JICA in consultation with the Executive Secretariat.

In this survey, the opportunities for industrial reallocation motivated in foreign countries by such constraints as energy, ecology, and social problems will be taken into account.

(2) Survey of other countries with competitive supply.

The production in other countries of the products to be derived from the Study Area shall be examined in order to analyze the Brazilian capacity of competition. The study will include supply capacity, technological level, productivity and other factors concerned.

(3) Survey of the need for technology import and its adaptation.

This item will be studied in order to examine the possibility of the access to the international market of the products examined. The adaptation to the Brazilian conditions of the imported technology shall be studied with the cooperation of the Brazilian research institutions.

(4) Survey of financial and entrepreneur resources outside Brazil.

The survey will examine, within JICA's competence, financial and entrepreneur resources in the foreign countries related to the projects to be identified by this Study.

2. The Study to be undertaken by the Brazilian Government shall include the following survey concerning the domestic conditioning factors.

(1) Survey of the natural resources of the Study

The survey of reserves of the natural resources and present state and future prospect of supply and demand of the resources shall be undertaken within the competence of the Executive Secretariat.

This survey shall be supplemented with information related to conditions of accessibility, appropriation and conservation of such resources.

The priority for domestic supply and strategic resources shall be duly taken into account.

(2) Survey of other areas of alternative supply.

This item will be examined, considering the possibility of better comparative advantages to be offered by the Brazilian areas other than the Study Area. This survey shall be done by sectorial and regional organizations under the coordination of the Executive Secretariat.

(3) Survey of domestic technological capacity.

This item will include studies in order to identify domestic technological capacity. A monitering system will be employed in order to adjust the imported technology to the national and regional characteristics, taking into account the vulnerability of the Amazonic ecosystems, highest level of employment and the participation of the medium and small-size business.

(4) Survey of the constraints of domestic savings.

This item will include studies of the current state and prospects of the domestic savings required in order to make viable the projects identified. The study will also analyse additional requirement of infrastructure, and indicate conditions and interests of participation of domestic entrepreneurs in the identified projects.

3. The Study to be undertaken in order to substantiate the studies 1. and 2. above.

(1) In order to substantiate the Study, the Brazilian Government shall provide to the Japanese team the information on the following items when necessary and to the extent possible.

(a) Mining

(i) the geographical distribution of mining resources and their estimated amounts of reserves;

(ii) the present situation of the Carajas iron ore mine and its development programs; and

(iii) the present situation of the nonferrous metal mines and their development programs.

(b) Agriculture and cattle raising

(i) the present situation and development potential of agriculture and cattle raising; and

(ii) the conditions of the weather, hydrology, soil and others.

(c) Forestry

(i) the distribution of forestry resources and their reserves;

(ii) the development potential of useful woods; and

(iii) the reforestation potential.

(d) Water resources

(i) the present situation and development programs of Tucurui hydroelectric plant; and

(ii) the potential of water resources availability.

(e) Industry

the present situation of on-going industrial projects and development programs.

(f) Transportation

(i) the present situation of transportation network including maritime transportation; and

(ii) the present situation of the Carajas railroad.

(g) Other areas if necessary.

(2) The information concerning items (a)(i), (b)(ii), (c)(i) and (iii), and (d)(ii) above shall be provided under the survey of natural resources undertaken in Chapter VI paragraph 2.(1).

If necessary, the Japanese team may undertake further studies on the items in (1) above in consultation with and with the assistance of the Executive Secretariat.

4. Integration of the studies to be undertaken by the Brazilian Government and JICA

On the basis of the studies to be undertaken in 1, 2 and 3 above, the Brazilian counterpart team and the JICA expert team shall jointly undertake the integration studies in accordance with the following scheme.

The contribution of JICA shall be primarily limited to the item (a) below, and shall not include the formulation of specific projects identified.

(a) Identification of the production and export possibilities

The comprehensive list of products shall be drawn, taking into consideration the potential supply and demand. The list will include alternatives specifying the options for upgrading of primary products. The list shall be drawn jointly by JICA's team and the Brazilian counterpart.

(b) First screening by the criterion of economic feasibility

After analyzing the products in terms of international competitiveness and interregional comparative advantages, the items in the abovementioned list shall be reduced.

(c) Second screening by the criterion of the technical feasibility

If the foreign technology or domestic technology does not fulfill the requirement of ecological or social conditions of Brazil, possibility of investment in such case shall be discarded or postponed.

(d) Third screening by the criterion of financial feasibility

This screening will allow either to withdraw or postpone investment opportunities which do not have sufficient prospect of mobilizing foreign capital, or which represent financial requirement beyond Brazilian national financial capacity.

(e) Identification of additional investment opportunities

On the basis of the preceding list of projects for export, the following factors will be analysed.

(1) Possibility of processing and upgrading of the products within the Region conductive to the over-all development of the Region.

(2) Possibility of producing the inputs required by the identified projects within the Region.

(f) Giving priority among the identified projects

Priority shall be studied among the identified projects in the light of the economic (generation of foreig exchange and maximum income multiplier effect), social (employment and income distribution), and ecological (conservation of non-renewable resources and prevention of environmental pollution) evaluation criteria.

(g) Formulation of investment program

The investment program will be drawn from the process of (a) through (f) above, taking into account the factors of optimum location, proper timing as well as the aim of maximizing intra-sectoral and intraregional integration.

VII. Reports and Timetable

1. JICA will submit the following two reports to the Executive Secretariat according to the following timetable.

(1) The first progress report (English) 50 copies

(a) The report will include the results of the survey specified in VI. 1.(1) and (2).

(b) The report will be submitted within 8 months after the first JICA study team (scheduled in April, 1982) obtains all the necessary data and information required for the survey mentioned in (a) above.

(2) The second progress report (English) 50 copies

(a) The report will include the results of the survey specified in VI. 1(3) and (4).

(b) The report will be submitted correspondingly to the process of VI. 4.(c) and (d) of the integration studies to be undertaken.

2. JICA will prepare a summary report concerning the results of the studies specified in Chapter VI. 4(a) through (d) specifically related to the JICA surveys referred to in Chapter VI. 1.(1), (2), (3) and (4).

3. The final Report by the Executive Secretariat will include the results of the integration studies specified in Chapter VI. 4.(a) through (g). JICA's experts shall cooperate with the Brazilian Government in the preparation of such Report.

4. Coordinating meetings attended by both Brazilian and Japanese experts will be held during the course of the studies.

VIII. Staffing

The Japanese experts in the following area will participate in the Study

(1) Regional planning
(2) Land use planning

(3) Economy and Finance
(4) Environmental Assessment
(5) Mining
(6) Agriculture
(7) Forestry
(8) Water resources development
(9) Industry
(10) Transportation
(11) Other areas to be identified in consultation with the Executive Secretariat.

IX. Undertakings of the Brazilian Government

The Brazilian Government will take the following measures necessary for a smooth execution of the Study.

(1) to provide the Study team with data, information and materials necessary for making the Study;

(2) to provide Brazilian counterparts to cooperate in the field reconnaissances of the Study team;

(3) to provide the Study team with interpreters necessary for the Study and make arrangement for necessary consultation with the Brazilian authorities concerned;

(4) to provide the Study team with transportation services by way of motor vehicles (including maintenance and drivers), helicopters and airplanes;

(5) to provide the Study team with an office furnished with working desks, chairs, typewriters, a copy machine, etc. in the vicinity of the Study area;

(6) to arrange suitable accommodations for the Study team in the vicinity of the Study Area;

(7) The equipment, machinery and materials which the Study team will carry for its duties will remain as the property of the Govern-

ment of Japan unless otherwise agreed, and the internal taxes and other charges to be imposed in Brazil will be exempted.

Measures will be taken to facilitate the reexportation of these articles; and

(8) to take necessary measures for the safety of the Study team members during the stay.

C. Undertakings of the Government of Japan

(1) The Government of Japan, in order to collaborate in making a study related to a regional development plan of the Great Carajas Program, will dispatch Study teams composed of Japanese experts and will pay traveling expenses and living allowances during their stay.

(2) The Government of Japan will invite during the cooperation period Brazilian counterparts to Japan in order to discuss the Study and transfer technical knowledge to make a regional development plan and will pay the traveling expenses and living allowances of their stay.

(3) The Government of Japan will establish a "steering and advisory committee" composed of Japanese experts and, if necessary, will dispatch the committee members to Brazil for the supervision of the survey to be conducted by the Japanese survey team.

5. 所感及び実施上の留意点

調査団としての所感及び今後の実施に向けて留意すべき点次の通り。

(1) （中進国ブラジルの問題意識を反映した開発調査）

本件調査は，一言でいえば中進国から先進国への道を歩むブラジルの経済開発戦略に根ざした問題意識から当面の輸出戦略に焦点を合わせた開発調査といえる。そもそも本件調査については，2年前の１９８０年2月伯側より当初の公式要請が出されて以来，2年の間にカラジャス地域で鉄鉱山，鉄道，港湾，水力発電，アルミ等々多くの重要プロジェクトが先発先行しはじめたという現状認識のもとで，伯側としても「白紙に絵をえがくような純然たるマスタープラン作り」ではなく，上記の如きブラジルの経済開発戦略の問題意識のもとで，マスタープラン作りよりはむしろブラジルの当面の輸出戦略の観点から「食べ易い食物」の沢山入った「すぐ役に立ち外貨の稼げる実用的なバスケット」を作ってもらいたいとの考え方に収れんされてきたと判断される。

(2) かかる伯側の考え方の背景には，同国内に底流としてある「カラジャスを外国に売り渡すな」というようなあり得べき批判の鉾先をかわし，伯側が独自に進める総合開発計画全体の限定された一部分に日本の得意な分野の協力を取り込んで進めた方が，対内的にもまた実体的にもうまさがあるという判断があったと思われる。今回の交渉で伯側が提示したT／R案には正にかかる問題意識が明確に読みとれる。

(3) いずれにせよ，今次交渉によりS／Wがまとまり本件調査がいよいよ軌道に乗り始めることには，伯側関係者は一様に大きな期待感を持って迎えており，またわが国としても世界的に重要なポテンシャルを秘めたカラジャス地域の開発調査の橋頭堡を築けたことは，大きな成果であると判断される（なお，本件調査により日本側としてカラジャス地域の資源開発ポテンシャル等についてのデータ，情報，同地域の今後の開発のあり方についての伯側の考え方を入手し得ることは，今後のわが国のブラジルに対する協力との関係においても大きなメリットがあると判断される）。

(4) 今後の実施にあたり留意すべき点

(イ) 本件開発調査の重要部分はブラジルにおける日伯双方の協力による作業となるので，日本側コンサルタントが短期間の現地調査を行ない，大部分を国内作業でし上げるという従来の方式では対応困難であり，必要に応じ，伯側カラジャス事務局に日本側より若干名の長期調査員（ポルトガル語ができることが望ましい）を派遣すること，必要に応じブラジルのコンサルタントを活用すること等を検討すべきである（伯側関係者の日本での研修も検討に値する）。

(ロ) 伯側はできる限り短期間で効率の高い調査を求めており，わが国開発調査にありがちな長期間かけた精度の高いものではブラジルの経済（インフレの蔓延）と政治（政権交

代による政策変更）の実情に必ずしもそぐわないのでかかる実情をもふまえた「足の速く実効ある調査」ができるよう日本側もできるだけの対応を考えるべきである。そのため豊富な知識，経験，語学能力を有する専門家，特に第一次産品全般についての国際市況の動向を含めたはば広い知見を有する有能な人材を関係方面より起用する必要がある。

(ハ) カラジャス開発計画は，伯国内外から注目されている重要な計画であり，各界各層の関心と利害が錯綜しており，ためにする論議を招きやすい背景があるので，無用の誤解や対日批判を避けるためにも，今後の調査実施にあたっては，静かに，深く，できるだけ目立たない形で協力するという姿勢ときめ細かい慎重な配慮が必要である。

また，本件対象地域がアマゾン流域の一部を含み，ブラジルのみならず世界の注目する地域があることから開発の社会・文化面に及ぼすインパクトは勿論自然環境の保全等の点についても慎重な考慮が望まれる。

II 調査団構成，日程及び面談者

1. 調査団員

中沢弐仁	国際協力事業団理事	団長
大塚清一郎	外務省経済協力局開発協力課長	団員
渡辺光章	農林水産局経済局国際協力課海外技術協力官	〃
葉梨益弘	通商産業省資源エネルギー庁石油代替エネルギー対策課課長補佐	〃
宮永正二郎	運輸省海運局外航課海運渉外官	〃
市ヶ谷隆信	地域振興整備公団都市整備事業部事業計画課長	〃
橋口次郎	国際協力事業団企画部地域課長	〃

2. 調査日程

月日	曜日	調査内容
24	日	リオ・デ・ジャネイロ日本商工会議所会員との意見交換。
25	月	リオ・デ・ジャネイロ総領事館にて出張目的説明及び事情聴取，意見交換。
26	火	ブラジリア大使館にて大使館員と対処振り打合せ。カルネイロ「カ」開発閣僚審議会事務局長表敬及び先方関係者と協議
27	水	先方関係者と協議
28	木	先方関係者と協議
29	金	先方関係者と協議
30	土	ベレン総領事館にて事情聴取，意見交換。
31	日	現地視察
2/1	月	
2	火	先方関係者と協議
3	水	先方関係者と協議
4	木	スコープ・オブ・ワーク署名
5	金	リオ・ドセ社関係者と協議，リオ総領事館関係者と協議

3. 面談者

Oziel Rodrigues Carneiro：大カラジャス計画閣僚審議会事務局長

J. O. Knaack de Souza：同事務局長補佐官

Lelio Rodrigues ：同事務局長補佐官

Dorothea Wernech ：同事務局長補佐官

Olivio Ferreira ：同事務局長補佐官

Ranilson Trindade ：同事務局長補佐官

Isidro Yamanaka ：農務省大臣補佐官

Joãn Fernando S.C.Sertã ：企画省補佐官

Dourimar N. de Moura ：企画省（全国調査委員会）

C.A.Lopes Pereira ：企画省（全国調査委員会）

Luiz ds Amaral de França Pereira ：リオ・ドセ社副社長

Clodoaldo J.F.Motta ：リオ・ドセ社技術部長

Agripino Abranches Viána ：リオ・ドセ社林業担当顧問

Paulo Alexandrino Marinho de Azevedo： リオ・ドセ社，サンルイス支所副支所長

付　属　資　料

1. Draft Scope of Work for the Study of the Carajas Infegrated Regional Development Plan in the Federative Republic of Brazil

2. 大カラジャス計画開発審議会作成
   「大カラジャス計画」

3. 東部アマゾン開発暫定計画第１巻及び第２巻

付 属 資 料 1.

(D R A F T)

Scope of Work for the Study of the
Carajas Integrated Regional Development
Plan in the Federative Republic of Brazil

I. Introduction

1.1 In response to the request of the Government of the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as the Brazilian Government), the Government of Japan decided to extend technical cooperation in making a study of an integrated regional development plan for the Carajas Region (hereinafter referred to as the Study).

The Study will be made by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA), the governmental organization responsible for the implementation of technical cooperation programs of the Government of Japan.

1.2 The Counterpart organization of the Brazilian Government to cooperate in the Study is the Executive Secretariat of the Interministerial Council for the Grand Carajas Program (hereinafter referred to as the Executive Secretariat).

The Executive Secretariat will cooperate in making the Study by assuring coordination among the Ministries of the Brazilian Government, States and organizations concerned.

1.3 The technical cooperation will be estended in accordance with "The Basic Agreement of Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil".

1.4 This document sets forth the scope of work for a smooth execution of the Study.

II. Background of the Study

The Carajas Region defined in the Programa Grande Carajas (hereinafter referred to as the Region) is located in the East Am .zon which is among the least developed area in Brazil. The Region, however, abounds in innumerable natural resources and has great potential of the development of mining, industry, agriculture and forestry. With the development of the Carajas iron ore and the construction of railroad and port, great progress is expected in the future.

The Brazilian Government considers the Region a strategic area for the economic and social development of Brazil, and in this connection established the Interministerial Council by the Presidential Decree No. 1813 to promote the development of the Region.

In the Region, Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) had already started the development of the Carajas iron ore, and the construction of the Carajas railroad and the Ponta de Madeira port.

In February 1980, the Brazilian Government formally requested the Government of Japan to extend technical cooperation in a study for an integrated regional development plan of the Region.

In October 1980, the Government of Japan dispatched, through JICA, a contact mission headed by Mr. Shojiro Imanishi, then Director of the Development Cooperation Division, Ministry of Foreign Affairs in order to acquire further knowledge on the background of the request concerning the integrated regional development plan.

III. The Objective of the Study

The Objective of the Study is to make an integrated regional development plan, in order to facilitate the Brazilian Government to promote efficiently the development of the Region with an aim at coordinating various projects and programs.

IV. The Study Area

The Study area covers the Region which is located to the north of the 8th parallel of S.L. and lies between the Amazonas, Xingu and Parnaiba rivers, covering part of the States of Pará, Goias and Maranhao.

In making the Study, the emphasis will be put on the following specific areas where great impacts on the development would be expected through the construction of the Carajas iron ore-related infrastructure;

(1) The area within a distance of 50 kms from the Carajas railroad;

(2) The area within a distance of 50 kms from the both banks of the Tocantins river; and

(3) The area within a radius of 50 kms of the Carajas iron ore mine.

V. The methods for making the Study

In order to achieve the objective of the Study, the Government of Japan will extend technical cooperation in the following methods:

(1) to make preparatory works in Japan;

(2) to dispatch a study team for the purposes of consultation with the Brazilian Government, States and other organizations concerned, collection and analysis of necessary basic data, implementation of reconnaisances, and presentation of an interim report;

(3) to prepare a draft final report in Japan after analysing data obtained in Brazil; and

(4) to submit a final report to the Brazilian Government after receiving and analysing comments of the Brazilian Government on the draft final report.

VI. The Scope of Work for the Study

The items included in the Study are as follows:

1. Identification of the present situation of socio-economic development

   (1) General socio-economic situation in Brazil;

   (2) National Development Plan;

   (3) Socio-economic situation of the Study area;

   (4) Population and land use programs of the Study area; and

   (5) Sectoral development programs of the States of Pará, Goias and Maranhao in the Study area.

2. Assessment of the resources and development potential in the Study area

   The present situation and development potential of the following sectors will be assessed by means of exchange of opinions, collection of available data, and field reconnaisances.

2-1. Mining

   (1) to review the geographical distribution of mining resources and assess their estimated amounts of reserves;

   (2) to review the present situation of the Carajas iron ore mine and its development programs;

   (3) to review the present situation of the non-ferrous metal mines and their development programs; and

   (4) to make analysis of the marketability of mining resources and their processed commodities.

2-2 Agriculture and cattle raising

   (1) to review the present situation and development potential of agriculture and cattle raising;

   (2) to review the data of meteorology and hydrology, soil condition and others;

(3) to select lands suitable for the agricultural and cattle raising development;

(4) to assess a possibility of cultivation of bio-mass energy crops; and

(5) to assess a possibility of the introduction of useful crops.

2-3 Forestry

(1) to review the assessment of the distribution of forestry resources and their reserves;

(2) to assess the development potential of useful woods; and

(3) to access the reforestation potential.

2-4 Water resources

(1) to review the present situation and development programs of Tucurui hydroelectric plant; and

(2) to assess the potential of water resources availability.

2-5 Industry

(1) to review the present situation of on-going industrial projects and development programs; and

(2) to assess the possibility of the industrial location favored with raw material.

a) Utilization of mining resources
b) Utilization of forestry resources
c) Utilization of crops for bio-mass energy development

2-6 Transportation

(1) to review the present situation of transportation network;

(2) to review the present situation of the Carajas railroad and assess its development effects;

(3) to assess the development effects of roads;

(4) to review the development programs of ports and assess a possibility of water transport; and

(5) others.

2-7 Rural and urban development and housing development

(1) to review the present situation and development programs of rural and urban development; and

(2) to review the present situation and development programs of housing.

3. Consideration on development objectives and strategies in the Study area

3-1 to formulate possible objectives and strategies of the socio-economic and infrastructural development in the Study area;

3-2 to formulate possible development strategies, taking into consideration the following matters;

(1) Direct economic effects;

(2) Influences of the Programa Grande Carajas on the Brazilian economy;

(3) Relationship with the international market; and

(4) Environmental assessment.

4. Examination of priority of projects and programs, and formulation of sectoral development programs and an integrated regional development plan

4-1 to assess respective projects according to the assessment of the development potential, objectives and strategies, and to examine the priority of the projects;

4-2 to formulate sectoral development programs, and classify priority projects examined with the chronological point of view; and

4-3 to formulate an integrated regional development plan of the Study area according to the sectoral development programs formulated.

VII. Staffing

The Study will be made by Japanese experts in the following area;

(1) Regional planning
(2) Land use planning
(3) Economy
(4) Environmental Assessment
(5) Mining
(6) Agriculture
(7) Forestry
(8) Water resources development
(9) Industry
(10) Transportation

VIII. Time schedule

In order to achieve the objective, the Study will consist of two Phases;

Phase I: Basic study in preparation for formulating an integrated regional development plan;

(1) collection, arrangement and analysis of basic data available for the Study as well as field reconnaisances

(2) to be completed by August 1982.

Phase II: Supplementary work of the Study in the Phase I, formulation work of the development plan and final compilation of the Study.

(1) to be completed by March 1983.

IX. Reports

JICA will submit the following reports to the Executive Secretariat according to the following time schedule.

(1) Interim report (English) 50 copies

This will be submitted at the end of Phase I mentioned in the item VIII.

The Brazilian Government will provide the Government of Japan with comments on the interim report within two months after the receipt of the interim report.

(2) Draft final report (English) 50 copies

The report will be submitted at the end of Phase II mentioned in the item VIII.

The Brazilian Government will provide the Government of Japan with comments on the draft final report within two months after the receipt of the draft final report.

(3) Final report (English) 100 copies

JICA will submit the final report within two months after receiving the comments on the draft final report.

(4) Summary report (English) 100 copies

The summary report will be attached to the final report.

X. Undertaking of the Brazilian Government

The Brazilian Government will take the following measures necessary for a smooth execution of the Study:

(1) to provide the Study team with data, information and materials necessary for making the Study;

(2) to provide Brazilian counterparts to cooperate in the field reconnaisances of the Study team;

(3) to provide the Study team with interpreters necessary for the Study and make arrangement for necessary consultation with the Brazilian authorities concerned;

(4) to provide the Study team with transportation Services by way of motor vehicles (including maintenance and drivers), helicopters and airplants;

(5) to provide the Study team with an office furnished with working desks, chairs, typewriters, a copy machine, etc. in the vicinity of the Study area;

(6) to arrange suitable accommodations for the Study team in the vicinity of the Study area;

(7) The equipment, machinery and materials which the Study team will carry for its duties will remain as the property of the Government of Japan unless otherwise agreed, and will be exempted the internal taxes and other charges to be imposed in Brazil.

Measures will be taken to facilitate the reexportation of these articles; and

(8) to take necessary measures for the safety of the Study team members during the stay.

XI. Undertakings of the Government of Japan

(1) The Government of Japan, in order to cooperate in making an integrated regional development plan, will dispatch as a Study team composed of Japanese experts and pay traveling expenses and living allowances during their stay;

(2) The Government of Japan will invite during the cooperation term Brazilian counterparts to japan in order to discuss the Study and transfer technical knowledge to make an integrated regional development plan and will pay the traveling expenses and living allowances of their stay;

(3) The Government of Japan will establish a "steering and advisory committee" composed of Japanese experts and, if necessary, will dispatch the committee members to Brazil for the supervision.

付属資料2. 大カラジャス計画閣僚審議会作成
「大カラジャス計画」

序　　言

ベレン－ブラジリア間道路とアマゾン横断道路によって今やアマゾンの扉は経済開発へと開かれ，かくしてこの地域はブラジルの他の地域と統合される。カラジャス地域で鉄が発見されたことにより世界的統合への展望に拍車をかけた。

実際，輸出用に鉱石を発掘しようという伯国政府の決断の結果，この国で最も重要な輸出回廊の1つに転換しようとする港湾・鉄道計画が始まった。

この地域は，大きな水力発電潜在力と水路のほか，非常に豊富な下層土，農耕に適した広大な土地，経済的価値の大きい森林に代表される貴重な資源に富んでいる。

これらの資源を経済的に活用し，外貨を生み出し，投資と雇用の機会を造り出すことが是非とも必要である。大市場への距離を縮めるイタキ港のほか資源の総合的開発を可能ならしめる既存のあるいは建設中の道路及び都市インフラにより，この地域はこれからの十年間に開発ブームを経験する筈である。

この地域の多面的な開発を推進するために連邦政府は１９８０年１１月に特別計画－大カラジャス計画－を作り，この計画の執行を８名の大臣から成る大カラジャス閣僚審議会及びブラジリアに本部をもつ同審議会事務局にまかせた。

このアトラスの目的は，農林牧畜業と鉱工業開発を中心とした地域開発計画に関して，活動指針を規定するために，この地域の潜在力を手短かに描いて見せることにある。

このアトラスでは，この地域の資源と領域設定に関する最も重要な要素を９枚のテーマ別地図に収録し，暫定的に一連の選定された産物を農業的見地からみた地域区分を提示した。

対象地域はシング河とパルナイバ河にはさまれ，南緯８度以北でアマゾン河に到る地域で，かつ，パラ州，マラニョン州及びゴイアス州にまたがる約８０万平方キロに及ぶ地域である。

それぞれのテーマは２５０万分の１の縮尺で示されているが，計画の百万分の一の表とペトロブラス，農務省，国家鉱産物局（ＤＮＰＭ），リオ・ドセ地質鉱業会社（ＤＯＣＥＧＥＯ），伯地理統計院（ＩＢＧＥ）及び伯植民・農地改革院（ＩＮＣＲＡ）によって行われた特別調査結果とを合成して作成したものである。

このアトラスは下記のメンバーからなる，連邦諸機関の技術チームが行なった共同作業の結果，出来上った。

全体調整－Ivo Marzall，農学技師－ＩＮＣＲＡ

技術調整－Antonio Ramalho Filho，農学技師　ＣＡＥ／ＭＡ

－Célio Coelo des Neves，農学技師－ＩＮＣＲＡ

－Francisco Nunes de Lucena，農学技師－ＩＮＣＲＡ

－Chyozo Hirano，農学技師－CAE／MA

－Carlos Schobbenhaus Filho，地質学者－DNPM

－Paulo César de A. Branco，地質学者－CPRM

－Ronaldo Ramalho，地質学者－DEGEO

－Ana Maria P.M.Brandão，気象学者－IBGE

－Yolinda Gavinho，気象学者－IBGE

－João Carlos Bach，製図技師－CAE／MA

－Olga Maria S.Becker，地理学者－IBGE

地　域　概　観

位　置

大カラジャス計画の対象地域は，シング河及びパルナイバ河にはさまれ，南緯8度線以北アマゾン河までの間にある地域であり，パラ州，マラニョン州及びゴイアス州にまたがる地域である。

北部はアマゾン河口からピアウイ州と境を接するマラニョン州の東海岸まで達し，南部はパラ州ブレアマゾン地帯からゴイアス州の北部とマラニョン州南部に広がるセルトン地帯にまで及ぶ。西にはシング渓谷，東にはパルナイバ盆地がある。

地　勢　学

この地域は地勢学上の3つの大きな単位－アマゾン堆積盆地，中央ブラジル台地，マラニョン・ピアウイ堆積台地－の接する地帯にあり6つの地勢学的単位が挙げられる。1）沿岸平野，2）平野及び低アマゾン台地，3）南部周辺低地，4）南部アマゾン台地，5）シング・アラグァイア渓谷，6）マラニョンピアウイ台地。

河口部でカラジャス地域を洗うアマゾン河の他に3つの重要な水域が含まれる。即ち，シング河水系，アラグァイア・トカンチンス河水系及びパルナイバ河水系で，全て南北に流れている。

この3つの他に，経済的重要性を持つ小規模の水系があり，主なものはグルピ水系，ピンダレ水系・グラジャウ・メアリン水系，イタペクル水系である。

これらの水系には水力発電，水路，漁業及び農業のかなりの潜在力がある。

植　　生

この地域の植生には次の6つの基本的な植物地理学的カテゴリーが含まれる。

1) 熱帯雨林（Hyleanとも呼ばれる）：パラ州に於ける低アマゾン台地の大きい木材用樹木が大量に密生している。

2) まばらな森林，パラ州の東部及び南部。中位の大きさの木で幹は細く冠頂は殆ど発達しておらず，しばしばヤシ林が混じっている。

3) 落葉林，マラニョン州の北西部及び西部。木材産業に適した背の高い樹木がある。

4) セラード（サバンナ），密度と大きさにいくつかの段階があり，実際マラニョン州の南半分全域をゴイアス州北部の大部分を覆っている。その自然の牧草が牧畜に適している。

5) 大草原　ツリアス湾の近辺及びサンマルコス湾の周りにあるビンダレ河とグラジャウ・メアリン河の低流域。牧畜，主として水牛の飼育と水田米栽培に適している。

6) 沿岸植生　マングローブのほか，砂丘，砂州地帯の植物の様な多種の植物を含む。この地域の沿岸一帯に生成している。

気　　候

主たる気候は熱帯性湿潤気候で南東部では，亜乾燥気候に移行する。降雨量はアマゾン河口地帯一帯で多く，南東部に行くに従って減り，亜乾燥気候のピアウイ州のカチンガになる。一般的に気象条件は人間の居住と農業開発に適している。

経　　済

この地域への定住は沿岸地帯から渓谷に進み，主たる経済的基盤を略奪方式に置いて来た。主としてベレン－ブラジリア間道路とアマゾン横断道路の開通により，内陸部への浸透がはじまり，農業と木材開発を基礎とした内陸部への入植が促進された。道路が新しい定住の軸となった。徐々に大入植計画が確立し，新しい町が出現し，経済活動の中心となり，全国から新しい移住者が流れ込んで来た。

今日では，この地域に国道，州道，県道がかなり整備され，地域の産品を全国に供給するのに役立っている。

この物資は現在では道路と水路両方によってベレン経由で流れ，南部へはベレンからブラジリアを越えて行く。

サンルイス港とバルナイバ港は，ブラジルの他の地域との商業的交流には殆ど使われていない。

イタキ港から鉱石を船積みするために建設中のカラジャス・サンルイス鉄道はこの地域と国内外の市場との交流に新しい展望を開き，その結果，林産物や食糧産物の輸送にも使われるこ

とになろう。

国内河川航行システムは，この地域に豊富な水路の構築によって，鉄道線路を中心とする経済的活動範囲を拡大するのに役立つことは確かであろう。

例えば，アラグァイア・トカンチス河の航行システムにより，ベレンやイタキ港経由で，パラ州南部とゴイアス州北部の肥沃な土地の全農産物を搬出できるようになろう。同様の計画がパルナイバ河，イタペクル河，メアリン河及びピンダレ河でも展開され得るであろう。水路・道路・鉄道輸送網の連携はこの地域の輸送機構の合理化に是非とも必要である。大きな吃水の船舶が停泊出来るように作られたイタキ港は国内航行を通じてベレン港とパルナイバ港とを，又鉄道と道路によってこの地域の大河川同士をつなぐことができるだろう。

輸出用に造られた施設を持つイタキ港はその設備を通して，船の収容能力と大市場への近さという点で優れた輸出港となっている。

この事実により，農業・林業の大きな潜在力を持つ地域を横断するカラジャス・イタキ鉄道の輸送能力と相俟って，そこに重要な輸出回廊を開発しようという考え方がでてきた。

他方，トカンチンス河のツクルイ水力発電所によって造られる予定の豊富なエネルギーが全体像を完成させる。何故ならば，そのエネルギーがこの地域の工業化に好都合な状況を造り出し，その結果各分野間に刺戟をもたらし，雇用の機会を倍増させ，この地域及び国全体の付加価値を増大させるからである。

以下の地図で明らかな様に，林業・農牧業開発に基くこと以外にも，この地域に於ける資源の開発に大きな可能性がある。

エネルギーの分野では，砂糖キビ・キャッサバ及びパパスから燃料用アルコールや，ディーゼル油代替植物油を，あるいはパパスと木材から木炭を大規模に生産することが可能である。

食肉生産のための牧畜の潜在力は大きく，天然ゴムの生産にはこの地域に素晴しい開発条件が備わっている。また，穀物，特殊木材，大豆，水稲の生産はいうまでもない。

均　質　な　小　地　域

現在の定住状況の分析のみならず開発活動計画にも役立たせるために，基本域図では当該地域を小地域に細分化している。

1－パラ州

014－低地アマゾン

015－シングー

016－フーロス

017－カンポス・デ・マラジョー

018－低トカンチンス

019－マラバ

020－パラ州のアラグァイア

021－トメアスー

022－グァジャリナ

023－サルガド

024－ブラガンチナ

025－ベレン

026－ヴィセラ

2－マラニョン州

029－グルピー

030－西マラニョン草原

031－サンルイス

032－東マラニョン草原

033－マラニョン州の低バルナイバ

034－ピンダレ

035－メアリン

036－イタペクルー

037－上部ムーニン

038－インペラトリス

039－上メアリンとグラジャウ

040－中部メアリン

041－上イタペクルー

042－マラニョン州南部

043－低バルサ

044－良質牧草地

3－ゴイヤス州

345－ゴイヤス州の最北部

346－ゴイヤス州の低アラグァイア

347－ペドロアフォンソのトカンチンス

348－中トカンチンスーアラグァイア

開　発　拠　点

この地域の開発を多極化すると，次の拠点地域が自然の集積地として鉄道沿いにあらわれて

機能する。(1)カラジャス，(2)マラバ，(3)アサイランディア，(4)ブリチクブ，(5)サンタイネス，(6)サンルイス

このうちの3ケ所（カラジャス・マラバ・サンルイス）は既に，ツクルイ，パルカレナ，インペラトリス以外の工業地帯として選ばれている。

これらの拠点は，あるものは鉄道の終点にあり，あるものは横断軸路にあり，種々の工業計画が打ち立てられる様な特別な地点となり，かくして商業化システムの貨物集散地となる。

この地域の北部を多極化し，自足的なサブ機構を仮定してみると，ベレン港が中心となる。同港は商品化される産物に従って，直接輸出港として又同時にイタキ港の貨物中継地として作用し得る。

アトラスの内容

このアトラスは地域開発調査を補完するためデザインされ，次のテーマが含まれる。

1. 地質と鉱物資源
2. 地　勢
3. 土　壌
4. 植　物
5. 気　候
6. 農業適性
7. 農業地域区分
8. 人口動態
9. 入　植

地質と鉱物資源

一般概況

極めて広く焦点をあてると，この地域は二つの大きな地質学的単位に分けられる。一つは主として西部にある前カンブリア紀地層，もう一つは東のパルナイバ又はマラニョン・ピアウイ堆積盆地である。より小さな前カンブリア紀地層が中央北部や北西部にも見られる。

前カンブリア紀地層は，重要なカラジャス山地鉱物地区が含まれる岩質の山地によって代表される。

パルナイバ堆積盆地はマラニョン州とピアウイ州で特に顕著で，古生代堆積岩，中生代堆積火山岩によって形成された三千メートル以上の地質学的柱が発成しており，第三紀と第四紀堆

積層がかぶさっている。

鉱物発生の観点から見れば，前カンブリア紀地域は傑出しており，特にカラジャス山地とその近辺の地質群において目立っている。これらの中で火山堆積帯（ＰＤ）とグランパラグループ（ＰＣＩ）の二つが特に注目に値する。

火山堆積帯は銅・金・マンガン・鉛・亜鉛などの重要鉱物を有し，グランパラグループは有名なカラジャス山地の鉄鉱石を含んでいる。

他の重要な前カンブリア紀の地質群は次の通り。ニッケルとクローム鉱を持った苦鉄質体を含むＰＸ及びＰＡ群の他，マラニョン州北部の金鉱もＰＡ群に関連している。重要なマンガン鉱堆積物と広大な無煙炭堆積物を持つＰＣ２群（リオ・フレスコ層），錫石（錫鉱石）で鉱物化された花崗岩貫入によって代表されるガマ２群，セラペラダの重要な金の堆積も恐らくリオフレスコ層に関係があると思われる。

パルナイバ堆積盆地では次のものが特に多く見られる。即ち，石灰岩と石膏によって形成された二畳系Ｐ群（ペドラ・デ・フォゴ層），石炭岩，石膏，頁岩によって形成された白亜紀Ｋ２群（コド層），石灰岩と燐灰岩の他に重要なボーキサイト堆積（アルミニウム）カオリン鉱石と粘土から成るＴＴ（第三紀）及びＱ（第四紀）群である。

鉱　床　と　主　な　鉱　物

1. 鉄金属

1.1　鉄

鉄は主として，変堆岩・変火山系と結びついて海抜六百から七百米の高原，前カンブリア紀のグランパラ（ＰＣＩ群）で産出する。主な鉱物は，もとの鉄層の浅成富化作用によって造られた磁鉄鉱と針鉄鉱をかなりの量含む赤鉄鉱とマータイトである。

カラジャスの鉄鉱石堆積はセラノルテ，セラスル，セラレステ，及びリオフレスコ層（ＰＣ２群）にある。次の三種の含マンガン鉄鉱がアズル層に産する。1）アルケアーダビウン，トカンディラ，アンドリニャス，ラボ等の山脈にある様な堆積を考えると，この地域は二百億トン以上の埋蔵量があると思われ，そうであれば，高品位（６６％）の鉄鉱石が世界で最も多く集まっていることになる。

1.2　マンガン

この地域の鉱床のうち二つ，アズルとブリチラマは既に査定された。アズルでは鉱石はリオフレスコ層（ＰＣ２群）のアズル部分の上部の泥質堆積と結合している。三種の含マンガン鉄鉱がアズル堆積から出る。1）ビソライト，含マンガンラテライト（カンガ），地塊に相当する表成鉱床，2）富化含マンガン泥質岩（上部），細粒化された含マンガン物質（下部），パソリス鉱及びマンガン富化シルト岩によって代表される半表成鉱床，3）

含マンガン群に相当するプロトオア，その鉱石鉱物は菱マンガン鉱である。アズルの総埋蔵量は４４４３万６千トンでそのうち１６３３万９千トンはマンガン４２.６４％の砕屑鉱１６６０万９千トンはマンガン３８.９６％の泥質鉱，１１４４万８千トンはマンガン４６.３６％の細粒鉱である。ブリチラマ堆積層では鉱石は，サロボＭＭ１系の珪岩，石英片岩，黒雲母片岩，石灰質片岩の変堆積系に結びついている。この鉱石は珪素炭酸塩化含マンガンプロトオアレンズの浅成富化作用の結果生じる。これ迄の調査で，４７％のマンガンを含む６００万トンの埋蔵量があることがわかり，更に1,２００万トンある可能性がある。

セレノ堆積層では地質学的状況はブリチラマ鉱に相互関連し，４０％のマンガンを含む３００万トンの埋蔵量がある可能性を示している。

1.3　ニッケル

この金属は，蛇文岩超塩性岩（ＰＸとＡＡ群）に結びついてカラジャス地域とアラグァイア・トカンチンス帯に産する。主な堆積層は，ラテライト鉱や珪酸塩鉱の様なニッケル残積成を形成し維持するのに至る板状地形の発達の故にカラジャス地域にある。中でも最も重要なのはカラジャス複向斜の突端の南にあるペルメーリョ堆積層で，平均ニッケル含有率1.5％で４５００万トンの埋蔵量があると推定される。サン・フェリス帯の鉄鉱石堆積層の間にあるブーマ（カテテ）及びオンサ（カラバーナ）堆積層では，それぞれ2,480万トンと１８４０万トンの平均ニッケル含有率2.2％の埋蔵量が測定された。

ジャカレ超塩基性層（サンセバスチャン）のアラグァイーア・トカンチンス帯では，２３４０万トンの埋蔵量があり，1.2％のニッケルを含むことが測定された。

2.　非鉄金属

2.1　アルミニウム

この地域に於けるボーキサイト堆積層は主なものが二ケ所ある。第一はパラゴミナスのボーキサイト地区に該当しカピン河とグルビ河の交わるところ（ＴＴ群）のパラ州東部にある。この地域には，ジャブチ，カモアイ，ヴォトランチン，ペラクルスＭ３，ペラクルスＶ５，グルビ・ミリン堆積層，グルビ及びフツロ堆積層がある。

これらのうちジャブチ堆積層は，粘土が１メートルしかかぶさっておらず，アルミナ６０％で二酸化珪素と酸化鉄は２％以下のボーキサイト精鉱があり．そのままの形で市場の要請に応えられる鉱石が集中して在るという特徴がある。４０％から４３％の利用可能アルミナと２％から４％の活性二酸化珪素を含む１６億２千万トンの埋蔵量がある。その他の堆積層には１０メートル粘土に覆われた1.5メートルのボーキサイトラテライト，水平に均質のボーキサイトの塊り，余り重要でない遊離二酸化珪素や洗鉱後の平均鉱石回収率の高い地帯がある。これらの堆積層には２０億万トンの埋蔵量があり，４７.５０％の開発可能なアルミナと５～６％の反応する二酸化珪素を含む。もう一つはカラジャス地方のセラ

ノルテにあるＮ５鉄鉱石層の延長線上にある。鉄鉱石の厚さは２ｍから７ｍで不毛の土地に覆われることなく，砕け易く抽出と扱いが容易である。測定した埋蔵量は４０００万トンで，３６～４０％の利用可能アルミナ，１～２％の活性二酸化珪素と２４％の酸化鉄を含んでいる。この堆積層はグランパラ群の低い古火山形成の玄武岩の風化作用過程に於ける残積生産物を示しており，そのボーキサイト層は恐らく白亜紀に関係している。

アマゾン堆積盆地の堆積層は第三紀のバレイラス層の砂岩と砂混り粘土のボーキサイト化を示している。鉱物学的にみると，アマゾンのボーキサイトはギブサイト型に分類される。

2.2　銅

主要な埋積層がカラジャス地域にあり，その埋蔵量（0.5～1％の銅を含む１０億トン以上）は鉄鉱石自体の戦略的重要性に取って代るかも知れない。サロボ３Ａ堆積層では，銅の鉱層は石英岩の下にある頁岩系に結びついており，サロボＭＭＩ系に相互関連し，火山堆積型である。その鉱石は班銅鉱，輝銅鉱，黄銅鉱によって代表され，金と銀に関連して見出される。これ迄行われた探鉱では５億トン以上の銅鉱の埋蔵量が見積もられ，銅の含有率平均0.8％でトン当り0.4～0.6グラムの金を含んでいる。ＭＭＩ堆積層では，銅は角閃石片岩と角閃石岩に結びつき，火山型である。鉱石は黄銅鉱，まれに班銅鉱で，分散した形，すき間を埋める形や鉱糸の形で見られる。又，変角岩が間に入った黄銅鉱・黄鉄鉱・磁硫鉄鉱の大きな断層塊帯も生じている。局地的には金銀を含む閃亜鉛鉱も生ずる。この種の堆積層はサロボのものより埋蔵量は少いが，含有率は高いに違いない。パイア堆積層では銅鉱はリオフレスコ群のアズル部分の堆積物に結びつき，砂岩，グレーワッケ，シルト岩，黒泥岩に代表され，堆積型である。鉱石は黄銅鉱で，散らばった形か凝結物になっており，金銀もいくらか産する。この種の堆積層はこれまで余り調査されていないが層状堆積の可能性を示している。

2.3　錫

錫石はベーリョギリェルメ型の後火山花崗岩，或は頻度は少いがカラジャス型のより古い花崗岩と結びついて生じ，シング・イリリ火山帯の中か境界にある。この地域の最も重要な花崗岩塊はサンフェリス・ド・ジングとベーリョ・ギリェルメの南のシング河にあるモカンボで，それぞれ１１５００トンの濃縮鉱石（７５８０トンの錫を含む）と６７０トンの濃縮鉱石（４４０トンの錫を含む）があることがわかっている。シング河近辺のサンフランシスコ花崗岩とグラダウス複向斜の鼻先のカショエイリーニャ花崗岩で散発的に小規模な試掘がなされた。

結論として，この地域には１０ヶ所の錫石鉱花崗岩層があり，１０万トン以上の埋蔵量があると推定される。

2.4　金

この金属はカラジャスとグルピ・マラカスメという２つの地域に集中的に産する。前者に於ては金はアンドリーニャス山地の様な変堆積・変火山系に結びついている。ここでは変チャート物体に応じて生じ，局地的に緑泥石片岩の間に散らばっている金と同様石英ロードに結びついている。地表では浅成富化作用によって含有量はトン当り数十から数百グラムになる。パパスとパパイヤ地域を予備調査したところ，１トン当り２７グラムの金が２２０キロあることがわかった。金が硫文石英安山岩に埋っている泥質岩の中の硫化物に結びついているラゴア・セカ採鉱場では，８メートル横穴を掘り，トン当り１０グラムの金が出た。アンドリーニャス地域の沖積層は１９７７年に「ガリンペイロス」（未熟練採鉱者）の働きで数千キロの金を産出した。アンドリャーニャスの西のグラダウス複向斜で地質学的に同じ状況が見られる。カラジャス州に於ては，数十トンの埋蔵量のある銅に結びついた金の他に，セラ・レステの鉄鉱の近くのセラ・ペラーダに大きな堆積層がある。セラ・ペラーダでは２万人の採鉱者が現在までに数トンの金を掘り出している。

後者では，主な堆積層は堆積変成型で，金は還元相か鉄を含む砂質岩に濃縮されており，東はモンテス・アウレオスから西はミラセルヴァまで生ずる。第二次的には金は山麓崩積成堆積と砂金中に生ずる。後者では５cmから５０cmの鉱床で１立方メートル当りの金の含有量は３グラムに及ぶ。

金はシング河及びトカンチンス河のアルタミラ近辺にも産する。

2.5　鉛－亜鉛－銅

これらの金属は，アンドリーニャス山地の北側向斜にあるゲマーケと呼ばれる採鉱場でゴッサン堆積物の中に硫化物として産し，変チャートに結びついている。この山地全体にいくつかの鉛・亜鉛・銅の地化学的異変が見られる。

3.　非 金 属

3.1　石 灰 鉱

主な石灰石堆積はバレイラス層の第三紀堆積物とパルナイバ盆地の堆積層に生ずる。これらは層状堆積物でカバネマ（パラ）（カバネマ，ポニート及びペイセーボイ）地方で１億トンの埋蔵量がある。パルナイバ盆地ではこれらの層状堆積物はコド（マラニョン州）に生じ，約８５０万トンの埋蔵量がある。

3.2　カオリン鉱物

パラ州でイリツイア・サンミゲルドグァマ・サンドミンゴスドカピンに産し，それはグァマ河及びカピン河地域にわたっている。

1.5ｍから４ｍのカオリン相を持つ４ｍから１２ｍのカオリン鉱床が平均海抜５０ｍの第三紀高原にあり，パラゴミナスの大きなボーキサイト堆積物も形成している。２つの大

部分は良質の紙タイプのカオリンを有し，２億３千７百万トンの埋蔵量がある。

3.3 粘　土

主としてバレイラス層にある第三紀・第四紀層（ＴＴ及びＱ群）に含まれるラテライト残積成堆積層を形成する。コラレス，ヴィジア，ベネビデス，イガラペミリ，イニャンガビ堆積物が主なもので全てベレン（パラ州），サンドミンゴス・ド・カピン，ビセウ（マラニョン州）の近辺にあり，２０００万トンの埋蔵量がある。

3.4 石　膏

石膏堆積物はパルナイバ盆地で２つの異った時期に形成された。一つは二畳紀でペドラ・デ・フォゴ層に関係があり，６２万トンの埋蔵量を持つフィラデルフィア（ゴイアス州）地域の堆積物に代表される。その他に最も大きなのはコド層に関連しマラニョン州のコド及びコルダ地域の堆積物に及び，３３００万トンの埋蔵量がある。

3.5 燐酸鉱物

マラニョン州の海岸の燐ボーキサイトと分類される燐酸アルミニウム鉱堆積層（アルミニウムの水化燐酸塩）に代表される。これらの堆積の起源は未定で，これらの物質の唯一の濃縮現象を証する燐酸化とalitizationの浅成課程に密接に結びついて起る。第三紀の海岸堆積層に鉱床を形成する。現在迄に行われた探鉱によれば，含有率は低く，トラウィラで２２～２５％の$P_2P_5$８００万トン，ビセウ地方で１５～２４％のP_2P_5，1500万トンがあることがわかった。

3.6 ダイヤモンド

ダイヤモンドはいろいろな場所で，未熟練探鉱者によって探されている。トカンチンス河に沿ってマラバからツクルイに及ぶ地域で，集中的にダイヤモンドを探査する活動が行われて来ており，そのために浚渫機を使うことまで行われている。この地域はツクルイダムで完全に水没することになっている。

4. 燃　料

4.1 瀝青頁岩

ペトロブラスによって探査されてきたマラニョン州に於ける有力な堆積層に代表される。コド層，即ちパルナイバ盆地の白亜紀（下部と上部）から成っており，パラ・ド・コルダ，プレジデンテヅットラ，インペラトリス，グラジャウ，コドといった諸都市の周りにある。２４億バレルの油が採れると推定される。

4.2 石　炭

ホモニン河の谷にあるリオフレスコ層（ＰＣ２群）に結びついているので，４０億トンの石炭があると思われる。これ迄行われた分析によれば揮発性の低い半無煙炭である。この石炭の経済的利用は尚一層の地質学的技術的調査の如何による。現在までのところこの地域には，原料炭や冶金炭があるという証拠はない。

番号	鉱　物	都　　市	州	場　　所	経済的データデ
1	リンサンエン	ヴィゼウ	パラ州	イタクピン，パレイラ，セラ・ド・ピライ	R＝4.2 Mt at 15.18% P_2O_5, 4.5Mt at 24.47% P_2O_5, 7.2Mt at 22.61% P_2O_5
2	ゴールド	サンフェリス・ド・シング	〃	リオブランコ	
3	ネンド	コイアレス／ヴジア	〃	PA22号線	R＝2 Mt
4	〃	アナニデウア，ペレン	〃	マルジエンスドリオサンタ，バルバラ，イリヤサリネーマ	
5	〃	ペネヴィデス	〃	リオムリニℓqマリッパ	R＝1 Mt
6	〃	イガラペミリ	〃	パウダアンドリニャ	R＝1.2 Mt
7	〃	イニャンガビ	〃	マルジェンド．リオ，イナンガビ	Rm＝3.3 Mt
8	〃	サンドミンゴスドカビン	〃	マルジェンドリオグァマ	Rm＝0.27 Mt
9	セッカイセキ	ボニト，ペイシェボイ	〃	ボニト，E，NE，クアトロ，ボカス	Rm＝25.5 Mt−18Mt
10	〃	カパネマ	〃	カパネマ	Rm＝48Mt
11	ネンド	〃	〃	タバリーミラゼルバ	Rm＝1.5Mt
12	ゴールド	ヴィゼウ	〃	アルトピライアグルビ	Rm＝1.7 t Au
13	ネンド	〃	〃	リオピリア	Rm＝7 Mt
14	ゴールド	〃	〃	マラタウナーマカコス	
15	マンガン	ゴドフレドヴィアナ	マラニョン州	アウリゾナ	
16	ゴールド	〃	〃	アウリゾナ，グァリマンガル	
17	〃	ツリアス	〃	ℓqシェガ　トュドトロマイ	
18	リンサンエン	ゴドフレド，ヴィアナ	〃	イリヤデピロガウア	R＝8 Mt at 15% P_2O_5
19	〃	〃	〃	イリヤダトュラウィラ	R＝10Mt at 22.5% P_2O_5
20	テ　ツ	Conc. ドアラグアイア	パラ州	セラダスアンドリニャス	R＞5 Mt
21	ゴールド	ツリアス	マラニョン州	リオマラカスメ	
22		〃	〃	ツリアス	
23	〃	〃	〃	モンテスアウレオス	
24	チタン	アライオーガス，ツトイス，パレイリニヤス	〃	フォスドリオメアリン　フォスドリオパルナイバ	R＝3.3Mt ilmenite
25	テ　ツ	サンフェリス・ド・シング	パラ州	セラ・ド・アントニヤン	
26	カオリン　ボーキサイト	サンドミンゴスドカビン　イリツィア	〃	リオカビン	Rm＝237Mt
27	ボーキサイト	パラゴミナス	〃	ジャブテイ	Rm＝156Mt Rind，Rinf＝236Mt
28	〃	〃	〃	フツロ	R＝110Mt

番号	鉱　物	都　市	州	場　所	経済的データー
29	ボーキサイト	パラゴミナス	パラ州	グルピ	R＝335Mt
30	〃	〃	〃	ヴェラクルスV_5	R＞20Mt
31	〃	〃	〃	〃　M_3	R＞20Mt
32	〃	〃	〃	カモアイ	R＝835Mt
33	〃	〃	〃	グルピミリン	R＝75Mt
34	ゴールド チタニウム	アルタミラ	〃	リオシング	
35	ナマリ，アエン，ドオ	Conc ドアラグアイア	〃	ジェマケ（セラダスアンドリニャス）	
36	ケツガン	コ　ド	マラニョン州	コ　ド	Rm＝600M，barreis／oil
37	ギプス，セッカイセキ	〃	〃	ミネラサオン，ファブリカデシメントイタピクル	Rm＝33Mt，8.5Mt of Limestone
38	ケツガン	パラドコルダ／プレジデンテ・ゾットラ	〃	パラドコルダ／プレジデンテゾトラ	Rm＝600M barreis／oil
39	〃	グラジャウ	〃	グラジャウ	Rm＝600M barreis／oil
40	〃	インペラトリス	〃	インペラトリス	R＝600M barreis／oil
41	ボーキサイト	パラゴミナス	パラ州	CBA	R＝34Mt at 47～60％ AL_2O_3A
42	〃	〃	〃	ヴォトランティン	
43	ダイヤモンド	ツクルイ	〃	アスエラ（トカンチンス）	
44	〃	ジャクンダ	〃	C. カピタリ　サウデ	
45	ダイヤモンド ゴールド	〃	〃	ヴィラ・ベラ	
46	ダイヤモンド	イソビランガ	〃	イリヤダスポンス，カナルサンアントニオ（トカンチンス）	
47	〃	マラバ，サンジョアン・ド・アラグアイア	〃	リオトカンチンス	
48	セッカイセキ	マラバ	〃	マラバ	
49	マンガン	〃	〃	セラ・ド・セレノ	R＝3Mt at 40％
50	テ　ツ	〃	〃	セラ・レステ	R＝414 Mt at 65.9％
51	マンガン	マラバ，イツビランガ	〃	セラ・デ・ブリティラマ	R＝12 Mt at 47％
52	ドオ，ゴールド シルバー，テツ	マラバ	〃	サロボ，3A シメントラロボ	R＝500 Mt at 1％Cu. 2t Au，3t Ag，5Mt Fg
53	ドオ	〃	〃	カラジャスMMI	R＞70000t Cu
54	ボーキサイト	〃	〃	セラ・ノルテ	Rinf＝40 Mt／44％ AL_2O_3
55	チタン	サンフェリス・ド・シング	〃	モカンボ	Rm＝7600t Sn
56	ゴールド	マラバ	〃	セラ・ペレダ	R＞20t・Pc＝3t
57	〃	サンフェリス・ド・シング	〃	I.マグアリ，サンフェリス	

番号	鉱　物	都　　市	州	場　　所	経済的データー
58	テ　ツ	サンフェリス・ド・シング	パラ州	セラ・デ・サンフェリス	R＝370Mt at 62.8%
59	ニッケル	〃	〃	サンセバスチャン（ジャカレ）	R＝23Mt at 1.2%
60	〃	マラバ	〃	カテテ（ピュマ）	R＝25Mt at 2.2%
61	テ　ツ	〃	〃	セラ・アルケアダ	R＝50Mt
62	ニッケル	サンフェリス・ド・シング	〃	カラバナ（オンサ）	Rinf＝18Mt at 2.2%
63	チタン	〃	〃	ベリョギリェルメ	R＝670 t／cassitente
64	セッカイ	グラダウス，サンフェリス・ドシング	〃	リオフレスコ	R＝4 billion t c/60% ashes 35%
65	チタン	サンフェリス・ド・シング	〃	セラドスグラダウス	R＜50 t Sn
66	テ　ツ	〃	〃	セラドトカンティロ	R＞5 Mt
67	ゴールド チタン	グラダウス　サンフェリス・ド・シング	〃	トライクン カショエイリニヤ	R＞2 t Au 500t Su
68	テツ・ドウ	マラバ	〃	セラドピウム／ピウム	R＞50Mt
69	テ　ツ	〃	〃	イガラペアズル	Rm＝10335Mt at 66.3%
70	マンガン	〃	〃	パイア	R＝45 Mt at 42.2%
71	ド　オ	〃	〃	〃	R＞70000t
72	テ　ツ	〃	〃	セラ・ノルテ	Rind-Rinf＝6172 Mt at 65.8%
73	ニッケル	Conc. ドアラグアイア	〃	リオヴェルメーリョ	R＝45Mt at 1.5%
74	テ　ツ	サンフェリス・ド・シング	〃	セラ・ド・ラボ	R＞5 Mt
75	ゴールド	Conc. ドアラグアイア	〃	セラアンドリニャス	
76	セッカイセキ	シャンピオア	ゴイアス州	スルデシャンピオア	
77	ギプス	フィラデルフィア	〃	フィラデルフィア	Rm＝0.62Mt
78	ダイヤモンド	ピアカ	〃	リオマノエルアルヴェス	
79	ゴールド	Conc. ドアラグアイア	パラ州	セラダスアンドリニャス	
80	〃	〃	〃	ラゴアセカ	
81	〃	〃	〃	パパスーマルマオン セラダスアンドリニャス	R＝2.2 t

Rm ＝ 測定された埋蔵量
Rind ＝ 示された埋蔵量
M ＝ 百万
t ＝ トン
Rinf ＝ 推定埋蔵量
R ＝ 見積り埋蔵量
Fℓ ＝ 鉄
Ag ＝ 銀

$Aℓ_2O_3$ ＝ 酸化アルミニウム
Au ＝ 金
Sn ＝ 錫
Cu ＝ 銅
Serra(Sa) ＝ 山地
Sul ＝ 南
Ilha(I) ＝ 島
Rodovia(Rod) ＝ 道路

地　　勢

カラジャス計画が立てられている地域には三つの大きな地勢学的単位の接触する地層地帯にある。即ち，アマゾン堆積盆地，ブラジル中央台地及びマラニョン・ピアウイ堆積台地である。この地域の形態学区分はより広い形でこの地域の地質学的構造と密接な関係がある。即ち，前カンブリア紀の単層地殻を持つ結晶状の楯状地地域はそれぞれ，南アマゾンの縁辺凹地の削り取られた地域と南アマゾン残積台地に一致し，中北部の古中生代の堆積盆地はマラニョン・ピアウイ台地のケスタ型地勢を形成し，アマゾン堆積盆地はアマゾン渓谷の低台地と平野を形成している。それ故，川の氾濫と気候の影響に伴う侵食過程はこういう区分の修正作用で明らかとなり，特別の地勢的特徴を創り出している。

この地域に見られる5つの地形的単位

a）沿岸平野　b）平野及び低アマゾン台地　c）南アマゾン縁辺凹地　d）南アマゾン台地　e）マラニョン・ピアウイケスタ型台地

沿岸平野は二つのはっきりした外観を呈している。即ち，マラニョン湾の西にら線状のリヤス式海岸，東に「レンソイス・マラニェンセス」とピアウイ海岸の風成平野である。同湾の西海岸の一部では沿岸は遠浅という特徴がある。平野は狭く，内陸部に入り込んで流水平野を作っている多くの河口が入り組んでいる。このぎざぎざの海岸に大規模な泥沼と湿地帯が発達している。マラニョンピアウイ台地及びアマゾン渓谷の低台地との接触は白亜紀砂岩とバレイラス堆積盆地の上に出来た崖によってはっきりわかる。マラニョン湾の東で沿岸は特徴が変り，事実上直線になり，はっきり内陸化する。そこに形成された広大な平野は原石器時代のものに広く覆われているのが特色で，それは新しい帯状の砂地の上と，もっと古い海の堆積盆地の上に出来た平野の上に砂丘を形成している。この平野の一部は第三紀堆積盆地の削り取られた地域に侵食され，重大な地形的断層無しに台地と接続している。

しかし乍ら，比較的新しい海の堆積盆地に形成された砂丘は洪積世の海の平野への移動過程も示しており，砂丘平野の大部分は既に植生が固定している。

遠浅の部分がサンマルコス湾に一致するマラニョン湾は二つの沿岸部を分けて，完新世の沈泥化という幅広い川と海の沖積平野を形成し，ピンダレ・グラジャウ及びメアリン河の渓谷を通って事実上マラニョン・ピアウイ台地の中心迄入り込んでいる。

この地域に於けるアマゾン渓谷には二つの形態学的特徴がある。即ち，バレイラス群の第三紀堆積盆地と古中世代の堆積盆地に散らばっている不毛の台地の広大な地表とアマゾン河口の第四紀堆積平野である。低アマゾン台地は平原を形成し，それは南アマゾン縁辺凹地及びアマゾン河の沿岸と地溝に隣接した地域に於ける平坦な或は水平な中州の前の侵食斜面で終っている。この侵食斜面は第三紀堆積盆地か古中世代堆積盆地のいずれかに形成されている。

第三紀台地の分裂は就中，バレイラス堆積盆地が出来た後に定着したきめの細かい排水機構

の活動によって行なわれている。

ベレンの南東にあるいくつかの中洲，特にカピン河の盆地に目立つのだが，恐らく「源位置」変化の結果カオリン陶土層が形成されている。ブラガンチーナ地帯に隣接する地域に於て，いくつかの台地は経済的価値の大きいアルミニウムを含むラテライトによって形成された地殻を呈している。

第四紀堆積平野は異った高さの段丘を呈し，その一番高いものはマラジョ島の南部，トカンチンス河下流地域に在る。比較的新しく出来た低い段丘はマラジョ島の東部にアマゾン河に沿って在る。これらの段丘は半永久的に冠水し，未だ形成過程にあるために複雑な排水機構を持っている。

高い段丘と中位の高さのものは洪積世の川の堆積盆地に形成され，アマゾン地域の「テソ」（冠水しない高くなった土地）を造っている。

アマゾン堆積盆地の南に，ブラジル楯状地層，より正確にはグァポレのクラトン層が見られ，それは基盤岩と変成地殻によって形成されている。この地域は，二つの対照的な地勢的特徴を呈している。それは，削り取られた地域，即ち南アマゾン縁辺凹地の波状或は水平波状の地形と残積成台地である。とりわけ縁辺凹地は結晶状の基盤岩の中に造られ，アマゾンの不毛の台地の地表の南の端に沿って広い廊下の様になっており，シング及びアラグァイア渓谷を通って南に伸びている。もっと強度の大きい岩の地帯は丘や峰という形の下でもっと盛り上った地形を形成し，hiles とインゼルベルクを突出している。

南アマゾン台地を形成している残積成地形は異った岩，特に前カンブリア紀の地殻堆積盆地に造られ，斜面の縁，峡谷の谷地や造り上げられた水晶を持つ台地を形成している。これらの地形は海抜６００メートルにまで達し，鉄を含むラテライト残積成地殻が残っている台地平野の上に発達している。

シング及びアラグァイア堆積盆地の地域で，南アマゾン台地は異った地形の地域で，南アマゾン台地は異った地形の特徴を呈し，それ故，構造上の平担な形が一番多い。他の高い地形集団は，単斜層水晶の形態学を示し，花崗岩が支配的な地域では見られない構造上の影響がはっきりと刻まれた一連の丘や山がある。南アマゾン台地は単一の集団を造らずいくつかの地形集団に分れ，マディラからトカンチンス河に至っている。地形集団の主なものはパカアス・ノボス，クベンクラケン，ゴロチーレ，及びカラジャスの山々を形成している。残積成台地の板状層は殆どいつもカアチンガ又はセラードの植物に覆われているのが見られる。

楯状地の東部にわたってマラニョン・ピアウイ堆積盆地の地層があり，外測の「前線」は東端で南アマゾン縁辺凹地に向い，南西端でサン・フランシスコ凹地に向っており，この様にして典型的なケスタ地形を形成している。この台地は異った地形的特色を造り出している。南部に於ては侵食斜面によって輪郭のはっきりした平担な台地の広がりが多く，これらの台地の大

部分は第三紀砂石地殻，主として砂に覆われている。北西の方では台地はもっと削られており，バレイラス群の堆積物で覆われている。盆地の中央に行くと地形は，平担な丘や丸みのある丘，平らな地域によって造られた平たい河の間の模様を形成しつつ，いろいろな高さの峡谷地帯に向って広がっている。しかし乍ら，メアリン，ピンダレ，グラジャウ，イタペクル及びバルナイバの様にもっと重要な河は大きな河の堆積平野を形成せずに広い谷を開いている。

この盆地の北西端で，マラニョン石核の結晶層が現われ，基盤岩の上に典形的な形の丸みのある丘の地域を形成している。

マラニョン・ピアウイ台地はメアリン河の東岸に見られる気候的及び植生上の特徴があるため，アマゾン地方に含められる。この盆地の残りの部分は，北東のカアチンガと中央ブラジルのセラードに向って移っていく変り目の地帯として特殊性がある。

植　　生

地図上の対象地域には極めて多種多様の植生形態があり，特に北部，東北部，中西部地域が特徴的で，ここには幾つかの接触地域が含まれている。

北部の特徴はアマゾンの雨林である。常緑樹林がうっそうと広がっているのはこの地域の高温多湿な気候に起因している。しかしこの気候特性は一見して分る一元性，単一性といったものには好影響を与えるものではない。気候変化と就中，地形，土壌変化は異った森林形態の場所の開発に対して考慮しなければならないことであり，同時に本地域全体であちこちに散在している広さの異なる森林帯の開発にも考慮していかねばならないことである。

中西部では，セラードが生態系形成の中心である。これが細長い帯状地帯を形成し，それが開析地形となって拡がり砂岩の走る方向と逆方向に展開し，トカンチンス河によって数多く横に区切られている。このようにして形成された広大な排水網は河川間の回廊森林が境界線となり，これを起伏のある地形にあるセラードがとりまいている。

急峻な高原の縁辺地は正に急峻な傾斜線上にあるのだがその縁辺地にある丘陵地だけはセラドンにおおわれている。

東北部を代表するのは多様な植生の濃い地勢景観であり，なかでも熱帯半落葉樹とセラードが目立つ。この地域に発生している植生形態を容易に読み取るために，いろいろ異った植物生態系を分類した。その図化単位は属別であり，その地区の特性を表わすものとした。その結果としていくつかのセラードの分級が単一な図化単位セラードで表わされることになった。同様な基準を適用して森林，先駆地帯，移行地帯等その他も含む範ちゅうを単純表現化した。

一方，利益の高い単位，特に森林地域の経済的，数量，質的特徴を強調分析してある。しかしながら，密林，開放疎林は夫々その木材の生産可能性に従って分類し，特別な構成部分は考慮してない。その経済的利益の見地から落葉樹森林に重点がおかれており，ババスだけの純林

は特別図化単位で表わしてあるがそれに対し混交林は関連ある分類単位の亜分類で表わされている。

図化では既に開墾された地域は特に考慮せず原植生として分類してある。図化された植物生態系単位は以下に示すように要約した。

閉 塞 林

この単位はハイリーン森林とも呼ばれるアマゾン熱帯降雨林である。その特徴は高温多湿であり，又一年の中のある時期は雨量は減ずるが湿度が極端になることもある。この森林を形成する樹木は標準的樹林高を上回り５０ｍにも達することも多い。

これをもっと細かくみると，亜分類では地形状況を反映した自然特性を表わし多くの場合，原生種が圧倒的であるという特徴を示すものである。

亜分類

沖積降雨林－第四紀の沖積地に多く，河川出水の影響を受けるものもあればそうでないものもあり，構成も複雑でヤシ林が多く変異種は少ない。

高原雨林－旧堆積地。標高では高い所も低い所もあり，一様の構造で密生した背高の樹木が主で，ヤシはない。つる草類は少く，多くの場合樹高５０ｍを越し変異種が多い。下草類はない。

図化の単位は平均体積に基づいて定めた。

Fd_1　１２０m^3／ha 以下

Fd_2　１２１m^3－１５０m^3／ha

Fd_3　１５１m^3／ha 以上

密林は地図上では３７,４００,０００ヘクタール以上の面積，即ち，総面積の約４８パーセントを占める植物生態系構成である。

この地域は西経４５°とシング河の間にある。北端はパラ河で区切られ，南端には開放林といくつかの接触地域がある。

（開放疎林）

気温は，豪雨や短期間の乾期のある高温多湿型気候であり，就中，巨木，多数のヤシ，つる草類などが密生しているのが特徴といえる。

亜 分 類

広葉樹林帯

多林相で，全体的に又は部分的にツル科植物に囲まれており特徴は平担地という地形特性と極めて開放的な林相で，樹高も低く（１０ｍ前後）樹木のようなツタ科植物でビッシリおゝわれている。ババスにおゝわれた谷間やツルでおゝわれた傾斜地のある起伏のあるところではツル科植物が囲んではいるが，さらに密に樹木がある。

混交林地－ヤシと常緑広葉樹の混交である。樹高はまちまち（１０ｍから２５ｍ）で，平担な谷地にはババス，石英類の多い地帯には落葉樹が自生している。

地図では，開放林は２つに亜分類されているが，これはラダン計画で採用された開発可能木材量によって規定されたものである。

Ｆａ１　平均８０㎥／ha 未満の木材を生産する開放林

Ｆａ２　平均８０㎥／ha 以上の木材生産地域

しかし，こゝで注意を要するのは，サンプル数は少ないので全体的には概略を示すもので，これを適用するには注意を要する。

更に地図上の大部分の地域ではすでに伐採が行われ，今では牧草地や作物栽培地あるいはその他二次的植生の地域となっている。

Ｆａ１及びＦａ２のような開放林がヤシやババスを主樹種として生育している地域はこの種の樹相に関心を払うように特に強調されている。混交林は亜分類でＦａ１ｍとＦａ２ｍとしてそれぞれ表示されている。

開放疎林は閉塞林の南側及びセラードとの接触地域の北側に帯状に広がっている。その面積は1,０００万ヘクタールに達し，調査全体の１３パーセントを占めている。

落 葉 林

群落は東北部の緑葉樹林，南部でセラードと南東部でカチンガとの間にある接触地域に集中している。複雑な植物構成を呈し，そのうちの６０パーセント以上が落葉群落である。そこでの樹種はセラードとカチンガの要素が関連したものがほとんどである。

３つの亜分類は次の通りである。

1. 混交広葉樹林－アマゾン林とセラードが結びつき，白亜紀の高原（グルピ河とトカンチンス河の水源地点）にある。濃密な低い樹高でヤシと密生した硬葉の下草が茂っている。
2. 無葉樹林－白亜紀高原の高位部の平担地にあるセラードに結びつき，グラジャウ河とメアリン河に切断されている。林相の薄い林には細く高い樹木やヤシがある。
3. 混交無葉樹林－落葉樹の群落。カチンガとセラードに結びつき，広大な谷間のヤシ林や低位の卓状地の広葉樹がかたまって生えている葉の下生えがある。

落葉樹林はマラニョン州の東北部に発達している。これは移行期の群落で，開放林とセラードおよびいくつかの接触地帯の間にある。約６００万ヘクタールの面積を占め，これは地図全体地域約８パーセントに相当する。

ババスやし

群生樹林かのいづれかに関連したヤシの群落があるが，これは原生林を伐採した後に生じた二次群落である。

ババス（Orbigniga martiana B. Rod およびOrbignga Oleifera）はマラニョン低地に純林

として生じ，メアリン盆地，イタペクル盆地を貫ぬいている。そこでは，密生群落となっていて年間平均ヘクタール当り千トンの実を生産している。マラニョン州，ゴイアス州，マラニョンとパラ州では，混交群落が開放樹林と接触植生におわれた地域全体に亘ってみうけられる。

パバスの実は重要な食用及び燃料用油源であり，更にコルク，澱粉，アルコールおよび紙繊維などの生産原料となっている。

エネルギー源としての経済的利益が大きいので，パバス生産地域は特に目立つように図化してある。

しかしながら，その大規模利用のためには農学的立場からの調査が必要であり，その調査結果によって既存の産業技術の管理と改善が決定されることになろう。

パバス地帯は地図上，地域の約4％にあたる約3,100,000ヘクタールある。この樹林に関連のある地域はかなりの地域に広がっているが，未だに評価されていない。

セラード（サヴァンナ）

特に豪雨を伴なう高温多湿気候では乾期ははっきりしており，特に葉の広いほとんど落葉しない背の低い矮少な樹が生えているのが特徴となっている。こゝではまた生物学的に典型的な貧栄養のアルミナ化された深い土壌があるのも特徴である。

亜分類

セラドン：極相群落。密生した樹群。樹高は5m前後であり，樹冠はふれない。初期の下生えがみられる。

セラード：亜極相群落。小さい樹木が散在。枝のまがりくねった樹形。地表には草が多く背の低い下生えがある。

パーク：稲科の植物が拡がっている。定期的に冠水するか，または，恒常的な洪水地帯。

牛の飼育に使われ，年々火がはいる。火焔樹種が生育し繁茂している妨害極相群落を形成する。

各種のセラードに共通する特徴は谷間の低位部に生育している回廊林である。

地図上の地域ではセラード群落は約11,000,000ヘクタールを占めている。これは全地域の15パーセントに匹敵する。この植物生態系単位は本地域の中南部に存在している。この地域の限界は西がアラグァイ河東がパルナイバ河となっており，ゴイヤス州北部からマラニョン州の南部にまで及び広大な地域である。

接触地域

植生が接触している所については，次のような群落に対して名称をつけるものとする。

a）相互に接触し合いながら繁茂しているもので，異った生態系地域を特性に持つ混交樹林。

b）異った態系が相接している地域で植生は急激分離変化を示している。

c）異った生態系特性のある群落が貫通している。

焦点をあてている地域では，次の接触地域が記録された。a）落葉樹林／セラード，b）開放林／セラード，及びc）埋没群落－樹林に囲まれた小セラード群。

総体として，接触地域は全体で４４０万ヘクタールの面積を占め，地図上の地域の約６パーセントにあたる。

先駆地域

この図化単位には多種多様な群落を含み，マラニョン州の砂丘地やマングローブ地からはじまり，アマゾン河口の低位部まで至るものである。その面積は４６０万ヘクタールに及び調査地域全体の６パーセントを占める。

気　候　（温　度）

当該対象地域の気候条件調査では，水文バランスの方法としてC.W.ソーンスワイト及びC.J.マザー（１９５５，１９５７）の方法が使用された。この方法を使用した理由は，利用が簡単であるためであり，２つの気象学的要素（気温と降水）のみを使用する。その結果はこれまでにブラジルにおける数多くの調査によって試され立証されたものである。水文バランスを算定するために地中での最大保水容量を１００㎜と定めた。

カラジャス計画に関連した地域で正常データ及び合理的観測期間をそなえた気象観測所は33ケ所なので，ここに提出した結果は初期調査の結果として考え，今後の一層の調査によって精度を上げるべきものである。

利用可能資料から次の作業を行なう。

1. 選択された気象観測所の地図
2. 気候－湿度地図
3. 合成表：水文バランスを検討するための主要パラメータを含む。

湿　　度

水文分析を通じて得られた結果により，気候を湿度について分類する芽ができる。その際に用いるパラメータは次表の通りである。

1. 有効湿度指数又は水文指数

気候型		記号	有効湿度指数（Im）
多湿	高湿度	A	＞100
	多湿	B_4	100－80
	〃	B_3	80－60
	〃	B_2	60－40
	〃	B_1	40－20
	やゝ多湿－多湿	C_2	20－0
乾燥	乾燥	C_1	0－－20
	半乾燥	D	－20－－40
	乾燥	E	－40－－60

2. 有効温度の変化

a）乾燥度と渇水期の変化を考慮して，湿性気候に対しては5種類（1m＞0）

湿性気候　（Am Band C_2）	乾燥指数（ℓa）
r　水の不足殆どないか皆無	0　－16.7
s　夏にはやゝ水不足	16.7－33.3
w　冬にはやゝ水不足	16.7－33.3
s_2　夏には強度の水不足	≧33.3
w_2　冬には強度の水不足	≧33.3

b）湿度指数と過剰水量期の季節変化を考えて乾燥気候に対して5種類（1m＜0）

乾燥性気候（C. Dand E）	湿度指数
r　わずかな豊水か豊水皆無	0－10
s　夏にはやゝ豊水	10－20
w　冬にはやゝ豊水	10－20
s_2　夏には強度の豊水	≧20
w_2　冬には強度の豊水	≧20

温度－気候カートグラムから1m値は湿度が高いか低いかによって気候が決って来ることが明らかである。更にゼロ等値線（1m＝0）が調査地域を気候的に2分していることがある。

地域の大部分と1m値が正の値を示す地域は湿性グループの気候を表わし，小規模な地域とマラニョン州の限られた部分では1m値が負となっており，亜湿性の気候グループにあることが分る。しかし，湿度の観点からみたもっと代表的な気候分類は地図上では西部に在り，次の分類の湿性グループに属しているものである。1－湿性B_1，2－湿性B_2，3－湿性B_3

湿度の季節変化については，既に気候分類によるとやや水不足（16.7と33.3の間）が見られ，冬季と春季に発生している。

第3，第4湿性気候の特徴は著しく降雨が減少する短期間の乾燥期である。水不足は一般的に小規模で，それほど激しいものではない。このような点からみて，この気候が自然林群落を作り出し，永年作や多年性の作物の栽培を可能にする。

半乾燥気候は，その反対に長期に亘り乾燥しているのが普通で，植生にとってはきびしい水不足と短かい雨季があり，集中豪雨による過剰水が発生することがある。（3～4ヶ月）（夏と秋）。この気候に含まれる地域は，それほど大きくなく代表的とは言えないが，地図の南東地区に存在する。この地域では気候が乾燥しているから多年性の作物を栽培するには適さず，それをするにはかんがいを利用する必要がある。

半湿性気候（半分乾燥で半分湿度高い）では降雨は多く剰余水が多い。しかし第3，第4湿性気候ほど長くは続かず，又，乾季も半乾燥地気候ほど長くは続かない。これは両季節の間の移行性気候である。この移行性気候の特徴は，ある時は第1，第2湿性気候となることがある。しかし，このため雨季が長びけば長びく程，乾期の水不足が解消されることになる。

温度効率については，全調査地域では年間1140ミリ以上の蒸発散量があり，従ってメガサーマルタイプの熱性と分類されている。

結　論

気候分類学からはじめると，次のようなことがいえる。

1. 一般的にみて，当該地域は水不足を示す湿性気候であるが，熱帯作物なら大低のものは栽培可能であり，全体的に農業開発に支障を来すものではない。
2. 当該地域はブラジルでも最も熱効率のよい地域で，年間を通じて高温を維持している。

基礎資料

本研究は，水文バランスの作業とセラード地域の気候（IBGE／SUPREN－EMBRAPAと共同で実施したもので，＜1979＞結果は未刊）にもとづいてつくられたものである。

合成表：指定気象観測所—水文バランス—利用可能水量

指定気象観測所	地理上の指標 緯度（南緯）	地理上の指標 経度（西緯）	標高（メートル）	観測期間 降水 時系	降水 年数	降水 資料	観測期間 気温 時系	気温 年数	気温 資料
マラニヨン									
01 — パカバル	04° 14'	44° 47'	040	1965−1978	14	SUDENE	…	..	…
02 — パライアーダ	03° 52'	44° 10'	070	1965−1976	12	SUDENE	…	..	…
03 — パラ・ド・コルダ	05° 30'	45° 16'	081	1931−1960	30	INEMET	1931−1960	30	INEMET
04 — ポン・ジャルジン	03° 35'	45° 42'	070	1962−1964	13	SUDENE	…	..	…
05 — カロリーナ	07° 20'	47° 28'	183	1931−1960	30	INEMET	1931−1960	30	INEMET
06 — カタニェーデ	03° 38'	44° 24'	020	1965−1978	14	SUDENE	…	..	…
07 — セントロ・ジョシアス	03° 07'	45° 38'	070	1962−1974	13	SUDENE	…	..	…
08 — カシアス	04° 52'	43° 21'	077	1932−1960	29	INEMET	1932−1960	29	INEMET
09 — グラジャウ	05° 48'	46° 27'	154	1931−1950	30	INEMET	1931−1960	30	INEMET
10 — インペラトリス	05° 32'	47° 30'	039	1931−1958	28	INEMET	1931−1958	28	INEMET
11 — レアンドロ	05° 59'	44° 54'	220	1965−1978	14	SUDENE	…	..	…
12 — ピニェイロス	02° 31'	45° 05'	060	1965−1978	14	SUDENE	…	..	…
13 — サンペント	02° 41'	44° 43'	011	1931−1960	30	INEMET	1931−1960	30	INEMET
14 — サン・ジャアキン デ メロス	05° 48'	44° 44'	220	1965−1977	13	SUDENE	…	..	…
15 — サン・ルイス	02° 32'	44° 17'	032	1931−1960	30	INEMET	1931−1960	30	INEMET
16 — ツリアス	01° 43'	45° 24'	018	1931−1960	30	INEMET	1931−1960	30	INEMET
ゴイアス									
01 — トカンチノポリス	06° 19'	47° 26'	131	1916−1942	27	INEMET	1916−1942	27	INEMET
パラ									
01 — ペレン	01° 28'	48° 27'	024	1931−1960	30	INEMET	1931−1960	30	INEMET
02 — アルタミラ	03° 12'	52° 45'	580	1928−1942	15	INEMET	1928−1942	15	INEMET
03 — アルマンドゥーバ	01° 32'	52° 34'	099	1928−1939	12	INEMET	1928−1939	12	INEMET
04 — イガラペーアス	01° 19'	47° 37'	048	1914−1932	19	INEMET	1914−1932	19	INEMET
05 — ポルト・デ・モス	01° 54'	52° 13'	030	1928−1942	15	INEMET	1928−1942	15	INEMET
06 — サリノポリス	0° 39'	47° 23'	014	1925−1942	18	INEMET	1925−1942	18	INEMET
07 — ソウレ	0° 40'	48° 33'	011	1930−1942	13	INEMET	1930−1942	13	INEMET
08 — トゥラカテウア	01° 05'	47° 10'	036	1929−1942	14	INEMET	1929−1942	14	INEMET
ピアウィ									
01 — アマランチ	06° 15'	42° 51'	072	1931−1970	40	DNOCS	…	..	…
02 — パラス	04° 15'	42° 18'	075	1931−1970	40	DNOCS	…	..	…
03 — カンポ・マイオール	04° 49'	42° 11'	125	1931−1970	40	DNOCS	…	..	…
04 — ジョゼ・デ・フレイタス	04° 45'	42° 35'	130	1931−1960	30	DNOCS	…	..	…
05 — ポルト	03° 54'	42° 43'	032	1931−1970	40	DNOCS	…	..	…
06 — テレジーナ	05° 05'	42° 49'	079	1931−1970	40	INEMET	1931−1960	30	INEMET
07 — ウニオン	04° 35'	42° 52'	050	1931−1970	40	DNOCS	…	..	…

指定気温値は多元回帰式に一致するものである。

水収支									気象指数					気象分類
気温（摂氏）	降水（ミリメートル）	蒸発散（ミリメートル）	有効降水（ミリメートル）	実測蒸発散（ミリメートル）	余剰（ミリメートル）	余剰 月	不足（ミリメートル）	不足 月	湿度指数	乾燥指数	同温指数	熱有効性	夏期熱有効性	
27.7	1 650.0	1 766.0	− 116.0	1 102.0	548.0	F/Ma	6640	Jn/D	31. 03	37.60	8.47	1 76600	24.35	$C_2 s_2 Aa$
27.7	1 945.0	1 753.0	192.0	1 195.0	750.0	Ja/Ma	5880	Jn/N	42. 78	31.83	23.69	1 753.00	24.13	$B_1 s$ Aa
26.0	1 073.0	1 505.0	− 432.0	914.0	159.0	F/Ab	591.0	Ma/D	10. 56	39.27	13.00	1 50500	25.51	$C_1 w$ Aa
27.9	1 708.0	1 774.0	− 66.0	1 196.0	502.0	F/Ma	5780	Jn/D	28. 86	32.58	9.31	1 774.00	23.84	$C_2 s$ Aa
26.5	1 566.0	1 617.0	− 51.0	1 113.0	453.0	D/Ab	504.0	Ma/O	28. 01	31.17	9.31	1 617.00	23 62	$C_2 w$ Aa
28.0	1 857.0	1 778.0	79.0	1 169.0	688.0	Ja/Ma	6090	Jn/D	38. 70	34.25	18.14	1 77800	24.35	$C_2 s_2 Aa$
27.8	1 888.0	1 764.0	124.0	1 278.0	610.0	F/Ma	4860	Jn/D	34. 58	27.55	18.05	1 764.00	23.87	$C_2 s$ Aa
26.9	1 289.0	1 672.0	− 383.0	938.0	351.0	F/Ab	7340	Ma/D	20. 99	43.90	5.35	1 672.00	25.24	$C_1 w$ Aa
25.8	1 322.0	1 516.0	− 194.0	1 051.0	271.0	F/Ab	4650	Ma/O	17. 88	30.67	0.53	1 516.00	24.54	$C_1 w_2 Aa$
25.4	1 631.0	1 441.0	190.0	1 076.0	555.0	Ja/Ab	3650	Ma/O	38. 51	25 33	23.32	1 44100	24.50	$B_1 w$ Aa
26.5	1 046.0	1 616.0	− 570.0	995.0	51.0	Mr/Ab	621.0	Ma/D	3. 16	38.43	19.90	1 61600	25.06	$C_1 d$ Aa
28.1	1 869.0	1 794.0	75.0	1 238.0	631.0	F/Jl	5560	Ag/D	35. 17	30.99	16.58	1 794.00	23.97	$C_2 s$ Aa
26.4	1 774.0	1 634.0	140.0	1 127.0	647.0	F/Jn	507.0	Jl/D	39. 60	31.03	20.98	1 634.00	25.09	$B_1 s$ Aa
26.5	1 146.0	1 616.0	− 470.0	1 0350	111.0	Mr/Ab	581.0	Ma/D	6. 87	35.95	11.70	1 616.00	25.06	$C_1 d$ Aa
26.7	1 954.0	1 6450	309.0	1 128.0	8260	F/Jn	517.0	Jl/D	50. 21	31.43	31.36	1 645.00	25.41	$B_1 s$ Aa
26.7	2 178.0	1 653.0	525.0	1 203.0	9750	F/Jl	450.0	Ag/Ja	58. 98	27.22	42.65	1 65300	25.59	$B_2 s$ Aa
25.4	1 751.0	1 441.0	310.0	1 104.0	645.0	Ja/Ab	3370	Ma/O	44. 90	20.39	30.87	1 441.00	24.50	$B_1 w$ Aa
25.9	2 762.0	1 550.0	1 212.0	1 512.0	250.0	Ja/Jl	380	Ag/N	80 65	2.45	79.17	1 550.00	24.00	$B_3 w$ Aa
26.2	1 705.1	1 568.6	136.5	1 128.1	577.0	F/Ma	440.5	Jl/D	36 78	28 08	19.93	1 568.60	24.33	$C_2 s$ Aa
27.0	1 981.3	1 714.8	266.5	1 392.6	588.7	F/Jl	3222	Ag/D	34 33	18.79	23 06	1 714.80	24.83	$B_1 s$ Aa
24.9	2 367.4	1 379.9	987.5	1 137.7	229.7	Ja/Ag	2422	St/D	89 11	17.55	78.58	1 379.90	25.47	$B_3 s$ Aa
26.3	2 192.4	1 608.7	583.7	1 349.0	843.4	F/Jl	259.7	Ag/D	52. 43	16.14	42.74	1 608.70	24.24	$B_2 l$ Aa
26.2	2 090.7	1 604.1	486.6	1 088.5	002.2	F/Ja	5156	Jl/D	62. 48	32.14	43.20	1 604.01	24.73	$B_1 w$ Aa
26.9	2 916.0	1 685.0	1 231.0	1 290.0	626.0	Ja/Jl	3950	Ag/D	96. 50	23.44	82.43	1 685.00	24.63	$B_4 s$ Aa
24.9	2 536.1	1 376.1	1 160.0	1 081.0	455.1	F/Ag	295.1	St/D	105. 74	21.44	92.87	1 376.10	26.61	$B_4 s$ Aa
26.7	1 283.0	1 658.0	− 375.0	1 018.0	265.0	F/Ab	6400	Ma/D	15 93	38.60	7.18	1 65800	25.69	$C_1 w$ Aa
27.3	1 459.0	1 724.0	− 265.0	1 005.0	454.0	F/Ma	719.0	Jn/D	26.33	41.71	1.31	1 724.00	24.94	$C_2 s_2 Aa$
27.0	1 272.0	1 698.0	− 426.0	953.0	319.0	F/Ab	7450	Ma/D	18.79	43 88	7.54	1 698.00	24.56	$C_1 w$ Aa
27.0	1 403.0	1 698.0	− 295.0	964.0	439.0	F/Ab	734.0	Ma/D	25 85	43.23	0.08	1 698.00	24.56	$C_1 w$ Aa
27.7	1 616.0	1 759.0	− 143.0	1 054.0	562.0	F/Ma	705.0	Jn/D	31.95	40.08	7.90	1 759.00	24.05	$C_2 s_2 Aa$
27.4	1 281.0	1 735.0	− 454.0	975.0	306.0	J/Ma	760.0	Ma/D	17.64	43.80	8.65	1 73500	24.78	$C_1 w_2 Aa$
27.4	1 290.0	1 732.0	− 442.0	981.0	309.0	F/Ab	751.0	Ma/D	17.84	43.36	8.18	1 732.00	24.83	$C_1 w$ Aa

土　　壌

本地域の土壌地図は探査のためのRADAM計画で収集した情報にもとづいて作成された。この土壌地図の縮尺は百万分の1をもとに作成され，地図の目的を考慮して一般化し，縮尺も250万分の1とした。地図の最終仕上げの段階で上記計画の下記の諸図面が使用された。ベレン，アラグァイ／トカンチンス，サンルイス／フォルタレザ，テレジナ／ジャグァリベ及びサンフランシスコ／アラカジュ。

一般化は提示する縮尺のためばかりでなく，地図を読解するうえからもどうしても必要なものである。それをすることにより，読解を迅速にかつ効果的に行なえる。従って，図化単位は細部については単純に表示してある。それは単に分類上の問題だけに限らず図上に示す境界線についてもそうである。また，地形や植生や他の特徴は省略してある。一般的なレベルの作業により地図上の単位は土壌や土壌関連事項は色や記号で示されており，その意味・内容は凡例の通りである。関連した土壌については主なものだけを表示した。

全地域にわたり，経済的重要性やその広がりを考慮して使用されており，そのうちの4種類の単位だけで全調査地域の76パーセントを表わしている。これら4種類の単位は全地域に散在しているが，次の様なものがある。

赤－黄色ポトゾリック（PV），黄色ラトゾル（LA），赤－黄色ロトゾル（LV）及び石英砂（AQ）。赤－黄色富栄養ポトゾル，赤褐色ラテライト土壌，赤色プルニゼム，薄黒い赤色ラトゾル及び沖積土壌などの単位は，地域内にあまり存在しているわけではないが，それが農業用土潜在地帯として有益であることからここに入れてある。

図化単位の要約

黄色ラトゾル（LA）

殆ど，どの森林地帯にでもある単位で，南緯6度線以北に広がり，地図上の地域の約26.5パーセントを占める。この単位の表わす黄色ラトゾルは往々にしてラテライト凝集岩に接して発達している。

黄色ラトゾルは水平層A土壌と（O×1C）のラトゾルBを有し，その縦断深度は深く，自然肥沃度は低く，基礎飽和度も深いのが特徴である。この土壌は強酸性または極端は強酸性反応を示すが，排水性は良好で透水性も良い。水平層の間の移行は徐々に広くかつ均一に行われている。

この土壌は高原，段丘に見受けられ，それ程多量には存在しないが，そる場合にはその地形状況や元の素材により組成が変わる。というのも，その組成は砂質，砂質壌土，壌土質堆砂など多様であるからである。壌土質の強い透水性のよくないものは水平状態からやや起伏のある所に比較的多量にあらわれる。この場所は高原地帯の古い地表部分にあり，平担でやゝ起伏の

ある事が多い。同様に平均的構造のものはなだらかな起伏のある地形の所にみられ，壌土質の土壌を示す。

赤ー黄色ラトゾル（ＬＶ）

南緯３度から本地域に分布し，およそ９１,４００平方キロ，つまり全面積の１１.９％を占める。

この単位を表わしている土壌は普通石英砂やラテライト凝集岩に接しており，水平層Ａ土層とＢＯ×１Ｃ を有しているのが特徴である。この土壌は深く，１前後の組織比率，低い自然肥沃度，低い基礎飽和度を示している。この土壌は強酸性または極端な強酸性反応を示しており，排水性は良好で透水性も良く砕けやすく，地質断面は多孔性の形態学上の一つの特徴であるとても小さくて粒状の組織を有している。

暗赤色ラトゾル（ＬＥ）

表面に現われることは少いが，調査全域の1.4パーセントを占めている。この単位はその土壌の構成に合理的潜在力があることから図化されている。この土壌はマラニョン州とゴイアス州に分布し，南緯６度と７度の間に存在する。発見される主な場所はマラニョン州のグラジャウ市とフォルタレザ・ダス・ノゲメイラ市の間である。この単位の一般的な地勢としては，ゆるやかな起伏があり，通常，森林からカチンガに移行する植生のある所に多い。

本単位の主な土壌は暗赤色ラトゾルで弱水平層Ａ（Ochric）とラトゾルＢ（Oxic）で赤ないし暗赤色をしている。その検断面はしばしば３ｍ以上のこともあり，酸性から強酸性の反応を示し排水は良好で，その層位は少々異っていて層位間相互で広い移行がみられる。一般にイオン交換性は低く，その値は深さが増すにつれて減少する。

薄黒い赤色ラトゾル（ＬＲ）

地図上の単位の中で最も少いものであるが，その面積は凡そ９００平方キロで，全地域の約0.1パーセントにあたる。これが散見されるのはポルト・フランコ市とエストレイト市近くのトカンチンス河両岸の２ケ所である。

代表的土壌は薄黒い赤色ラトゾルで常に石英砂か時としてはラテライトの凝集岩と共に存在している。薄黒い赤色ラテライトはかなり肥沃度の高い土壌で，検断面は層位相互間で変成岩分化が行われている粒状構成である。吸収孔が多く多量の金属成分，特に鉄を含む。

赤ー黄色ポトゾリック（ＰＶ）

本地域内で最も多量に存在する単位である。その面積は約２１９,４００平方キロメートルで，全地図面積の約２８.４パーセントを占める。南緯３度線から始まるトカンチンス河左岸に多くみられる。典型的な土壌は赤ー黄色ポトゾリックでいろいろな土に関連して表われている。

その中でも主なものは赤ー黄色ラトゾル，リトリック，カンビゾル，ラテライトの凝集塊である。赤ー黄色ポトゾリックは酸性土でよく発達し，弱Ａ層位を持ち（Ochric），白粘土様

のB層位がある。肥沃度は一般的に低く，壌土性構造が普通である。特性の一つとしてB層位表面に薄い壌土層がある。

赤－黄色富栄養化ポドゾリック（ＰＥ）

ＰＥは約4,３００平方キロを占め，これは全調査地域の約0.6パーセントに相当する。この単位の土壌は一般に高い基礎飽和を示し，ゆるやかな起伏のある森林地形の所に多い。

この単位のある地域は乾期気候地帯にあり，ＰＥの土壌特性は，一般に石を含んでいることが多く礫におゝわれていることがある。ベドレイラスやプレジデンテゾットラの地域では，地形は起伏に富み，植生はパパスの混交林であるが，土壌は水成岩土壌，リトゾル，更にラテライトの凝集塊に結びついている。パラジェン・デ・ボァ・エスペランサの南部には他のタイプの赤－黄色ポドゾリックの地点がある。その構造は壌土質で地形的にゆるやかな起伏のある地帯である。

赤－黄色富栄養化ポドゾリックはよく発達した土壌で，弱A層位を有し，（Onchic），ポドゾリックB層位（白粘土）もある。金属A層位はBの赤－黄色層位の上にあり，比較的重い構造をしている。良好な構成分散をしており，肥沃度も高く，２ｍを起えないA，B，C，の各層位を有する壌土質の土壌である。

赤褐色富栄養ラテライト土壌（ＴＲ）

この単位に属する土壌は鉱物土壌で，深度は平均的に深い所からかなり深い所に存在し，壌土性の組成で，排水も良好でB層位の構造を有しており，一般に肥沃度も高い。この単位は約9,９００平方キロかカヴァーし，全地域の1.3パーセントに達する。この土壌はパラ州のサン・フェリス・ド・シング市の近辺のシング及びフレスコ河の両岸，アルタミラ近くのアマゾン横断道路沿などに多く見られる。前者の場所はゆるやかな起伏のある場所で安山岩の風化のすゝんだ土壌中に多く見られる。後者の場所は安山岩の風化したものは起伏した地形の所に多く，土壌は片岩，シルト質堆砂および基盤岩の貫入した岩が風化したものから出来ている。

この単位の大半を占める赤褐色富栄養ラテライト土壌の特徴としては，B層位であり，壌土のうすい層がB層位の中にかなりよく発達している。これが構成している物をおゝっており，分化は進んでいない。集合体は安定しているが，マンガンや磁鉱が豊富なために水分によって泡起性状を示している。

赤色ブルニゼン（ＢＡ）

鉱物性土壌から成っていて，深度は平均的でB層位の壌土質で，排水性も良好から普通までの範囲に及ぶ。大部分が肥沃度も高い。生成している場所はゆるやかな起伏地形で，その土壌は基盤岩の風化したものから成っている。マラニョン州とゴイアス州に散見され，その面積は1,８００平方キロメートルで，これは総面積の0.2パーセントに当る。

赤色ブルニゼンは白粘土であるA，B層位を有し，それぞれの間には際立った対照が見られ

る。構成は顆粒状で，A層位では極めて濃い色あいを示し，B層位は角の多い，あるいは，角ばったブロックで成立ち，色は赤から濃赤色をしている。埴土質であり，壌土の薄い層があり，乾燥した場合には硬度が落ちることになる。

地下水ラテライト（ＨＬ）

この単位は，およそ５７,１００平方キロメートルに及び，図化地域の約7.4パーセントを占め，マラニョン州やパラ州の海岸や低地に頻繁に見られる。

地下水ラテライトは単位様式の土壌で，非常に広大な範囲に連続的に及んでいる。風雨にさらされ（風化し），強酸性で，ゆるやかな浸透性を有する下層土と地勢の存在のために，穏やかで不完全な排水性を呈している。その深土は変化しやすく，地勢に関連し，Ａ２層位を呈し，わずかに変色して斑紋がついている。B層における粘土質の物質と共に赤色粘土を呈し，風化が激しく，ミニ酸化物が豊富で腐植土に乏しい。

水成土壌（ＨＧ）

この水成土壌は図化単位の中でも代表的なものであり，４６,６００平方キロに及ぶ調査総面積の６パーセントを占めるものである。沖積土壌を地下水ラテライトに属した群集を形成している。この土壌は主に大河川沿いの洪水発生の低位部に存在する。

比較的新しい堆砂上に発達し，一般的に酸性で壌土質の構成を有し，シルトの含有もかなりの量になることもよくある。この土壌を形成する水成条件は縦断面で見ると黄褐色，暗褐色，時には灰状の上に赤い斑点を有する層を作っている。表層層位の厚さはまちまちで有機質の含有量も高く，鉱物性グライ Cg 層位の上にのっている。飽和力と交換能力は多様で低いものから高いものまである。それは，その発生堆砂の年代，土壌に沿って流れる水の構成に関連している。イオン交換性，基盤飽和容量も高く，シルト含有量も大である。２：１拡大性シリカ性の壌土が大部分を占める。

ロハモルフイック土壌（ＨＳ）

この土壌の構成は無差別に見られるもので，深度は普通の深さから深い所にまで及んでいる。排水不良で，塩分が多く，基礎飽和力は大である。この土壌は潮の干満の影響する沿岸地帯で多くみられる。面積は１２,１００平方キロで図化地域内で1.6パーセントを占めている。主な特徴はマラニョン州のサン・マルコス湾の周辺に多く，その構成要素の主なものは，ソロンチャク及びソロチ化したソロネツである。

沖積土壌(A)

この土壌は沖積土と水成土壌で，その特性は無差別組成を持ち，深度はまちまち，排水性は中程度が不良まで各種，固い無差別組成であり，肥沃度も低いものから高いものまである。所在はパルナイバ河，シング河，アマゾナン河，グァマ河，パカジャ河，アナブ河，パカジャ河，カピン河，ツリアス河，ビンダレ河，アラグァイア河，トカチンス河の両岸沿いの沖積土に多

くみられる。

この土壌の占める面積は約5,000平方キロで全面積比は0.6パーセントとなっている。

ラテライト凝集土壌（CL）

調査地域内の図化単位の中で，この単位はバルナイバ河，トカチンス河，イタペクル河等の河川沿いの谷間に集中している。その合計面積は32,500平方キロで，図化面積比は4.2パーセントである。

無差別ラテライト凝集性ディストロフィクスがこの単位の主要構成要素である。他の土壌と結合して集まっており，主なものは石英砂，赤黄色ラトゾル，リトゾル及び赤ー黄色ポドゾリックス等である。これは広く存在しているが農耕に適さない。B層位の多い所にあり，飽和容量は少い。

リトゾル(R)

この単位の構成土壌はかなり広い地域に散在しており，調査地域の中央部や南部にみられる。最も集中的に表われているのは，シング河，バルナイバ河及びアラグァイ河盆地である。その合計面積は4,700平方キロで調査地域の0.6パーセントを占めている。

主要構成要素はディストロフィク・リトゾルとロッキー・レベリングズであり，起伏の多い山岳的地形の所に多い。リトゾルは縦断的には僅かに発達してはいるが，幾分平坦で，組成，肥沃度などはまちまちで，その素材が何であるかによって異なる。

この単位の中には，他の土壌系のものがある場合があり，その中でも赤ー黄色ポドゾリクスはシング河とその支流近辺に多く見うけられる。

石英沙（AQ）

調査地域では，70,900平方キロ余りの面積を占め，総面積比は9.2パーセントである。主にマラニョン州の南部に多く見受けられる。サン・ルイスの東の沿岸部及びテレジーナ近辺にもかなり広くみられる。

石英砂は白亜土を主とし，その他には赤ー黄色ラトゾルをも含むことがある。

石英砂は砂質構成で単粒構造をしている。肥沃度は低く，縦断面をみると壌土は余り発達していない。深度は平均2m以上で排水性は良好で，吸収孔の多い固度の低い全体として密でない性質の土壌である。

土　地　適　正

土地の農業適性は根本的にその物理・化学・生物学的性質，土地利用の可能性，土壌侵食の有無，排水と機械化に左右される。この項の目的は，まず計画立案者に対し法的にも環境的にも問題のない優先的な地域を示すことである。利益作物の地域割はこのように実施し土地の農業適応性を区分してゆくのである。その際，気候土地区分のための要素と営農レベルを農業適応性を判断するのに役立てた。

今までやって来たように農業適応性を区分することは土地から最大の便益を挙げるための指針という訳ではなく，地域や国のレベルで，この資源を活用する方法を示唆しているのである。ここで用いられている手法は〝土地の農業適性評価システム〟である（SUPLAN／SNLGS／EMBRAPA，1978）

当該調査は主観的であるが，適切な出・入力の関係にかなうものである。この調査は長期傾向に関する農民の平均的可能性を示す現実を考えねばならないが，用いられる技術レベルをも無視しているのではない。

ある特定の経済，技術，社会的な面で農民の大多数が到達する農業体験を考慮し，異った技術レベルでの土地の利用を診断するために3つの営農レベルが考えられる。

営農レベル

レベルA（原始的段階），農業技術は低く経験に依存。土地，作物に対し，管理，改善面，維持面での投資は実際的には行われていない。農作業は主に手仕事によるもので，わずかに役畜を使って簡単な農具を利用することがある。

レベルB（移行段階）－中程度の技術を利用した農作業による。この農業の特性は土地，作物の管理，維持，改善のための投資や調査結果も，妥当なレベルで行われる。農作業は主に役畜を用いて行っている。

レベルC（先進段階）－高度に進んだ技術を用いた農業経営。特徴は集中的投資を行い，土地と作物の管理，改善，維持を行う。農作業のあらゆる段階で機械化が行われる。

人口牧草地や森林の牧草地に適度な肥料や中和剤使用を行ない，あるいは，いろいろな農作業を実施するのはレベルBの段階に相当する。自然草地に何も技術的措置を講ずることもせずに営農するのはレベルAの段階に相当する。

各土地単位の限界の程度を調べてゆけば，その結果土地の農業適性を分類することができる。上記の記号A，B，C，は適用されている営農レベルに従った分類を表わしているものであり，これは更に大文字，小文字などを使って細く表わすと次第に示すようになる。

土地適性分類相当する記号

適性分数	土地利用種類					
	作物 営農レベル A B C	人口草地 レベルB	森林 レベルB	レベルA	森林経営	伐採
良好	A B C	P	S	N	F	−
良	a b c	p	s	n	f	−
不良	(a) (b) (c)	(p)	(s)	(n)	−	−
不適	− − −	−	−	−	−	−

地図上に農業適性を表わす記号のない場合は更にそれ以上の集約的適性がないことを表わすものである。この場合には必ずしも低利用の土地を除外しているわけではない。

適性分類

農業適性は，その土地の潜在適性を評価する手続きも含んでおり，良好，良，不良，不適などで表現している。その記号は集約度の程度を表わし，土地利用の限界を土地評価法にもとづいて次のように定義した。

a) 良好－営農レベルの条件を考慮すると，特に顕著な障害はなく，農業生産に適している。この土地では農業生産の制約条件が最も少く現状のままで特に投入をしなくても一定の生産を上げることができる。この場合，異ったタイプの土地利用は次の記号で表わす。ＡＢＣ－作物，Ｐ－人口草地，Ｓ－森林，Ｎ－自然草地

b) 良－営農レベルの条件を考慮するあるタイプの営農についての生産制約は中程度の土地である。制約は生産性あるいは産出を減じ，生産を維持するための投入物を増加させる必要がある。この分類では，各種の土地利用は次の記号で表わす。ａ，ｂ，ｃ－作物，ｐ－人口草地，ｓ－森林，ｎ－自然草地

c) 不良－考えられる営農レベルを考慮すると，かなり強い生産制約がある。これらの制約により生産性，産出を減少させ，反対に投入物をコストが引き合う限りにおいてできるだけの増投する。この分類では各種の土地利用については次に示す記号で表わす。(a)，(b)，(c)－作物，(p)－人口草地，(s)－森林，(n)－自然草地

d) 不適－生産用の土地利用から除外される土地である。他の分類とは異り，このクラスでは記号による表現はできないが，文章・記号がないということで一つの意味を表わそうとしている。

適性別の土地分布は各種の農業環境，多様な営農レベル，及び各種の土地利用形態を考慮した結果得られたものである。

土地についての農業条件は次に示す制約条件を比較検討して評価されたものである。即ち肥沃度，水の状況，過剰水，侵食抵抗性，機械化農業の実現可能性。

土地面積

ある程度，詳細説明を行って来たが，それによって地図上に農業適性を表わすことができたのは次に示すような分類で示される面積についてのみである。

1群－A，B，Cの営農レベルでの各作物栽培に適する土地で合計面積は8,５００平方キロ，これは，カラジャス計画の対象地区の面積のうち1.1パーセントである。図上では緑色で表わす。

2群－少くともA，B，Cのうちのいづれか１つの営農レベルで何かの作物栽培が可能である土地，３７３,５００平方キロで，１５パーセントの面積比となる。図上では褐色で表現。

3群－A，B，Cのうちいづれか１つの営農レベルによって作物栽培をするが余り適していない土地，面積は１１２,３０００平方キロで，比率は１４.5パーセントとなる。図上ではオレンジ色で表わす。

4群－人口草地として適性は良好，良，不良のいづれかに属し，面積は６２,７００平方キロで比率は8.1パーセント。図上では黄色で表示。

5群－森林／自然草地として適性が良好，良，不良．不適な土地で面積は，１１５,９００平方キロで１５パーセントに相当。図上ではピンクで表示。

6群－特別の場合を除いて農耕不適地．面積３３,６００平方キロに達し，4.4パーセントに相当し，図上では灰色で表示。

上記各タイプ以外に特別ケースと見なされるものは，マラニョン州の沿岸地域の水成土壌と地下水ラテライトであり，これはアマゾン河口の年間作付適地などと同様のものであり，一度組織的に開発すれば米作に適した土地になる。即ち，これを実施すれば米の輸出も可能となり利益も期待できる。このような土地は合計で総土地面積の7.1パーセントになり，調査地域の主要河川の流域中の排水不良の低位地を含んでいる。この土地地図上では綾線で表わす。

作物に不適又は余りよくないと考えられる土地は人口草地となったり，多くの場合，この種の土地は木材伐採地か造林適地となる。また一般的に本来森林であった土地は造林，森林適地であり，その中にはかなりの作付適地を含んでいることが分っている。

地域特性からして，就中，生態系の状況と密林の木材生産性，抽出の可能性などに関しそれ以外の規準を土地利用に考えることが望ましい。極端に多量の降雨量は土壌の肥沃度の低さと相まって大量の商業木材のある密林帯の土壌浸食を可能にするが，土壌調査の結果と違ってい

ることを理由づけるものである。１５０㎥／ha以上の木材生産をする土地のある森林はどちらかといえば森林管理に適するが高度技術を使った農業には良好又は良の条件を示している。この土地は図上では大文字Ｆで表わし，同時に一般的な農業適性分類記号も使用している。平均８０㎥から１５０㎥／haの 作付適地，密林地に関し用いられている他の基準としては，短期作物又は人口草地が農業用に使われる場合には無記号である。地図上の小文字ｆは上記の条件の土地を表わし更に凡例に詳しい内容を明示してある。略奪方式の植物について極めて良好あるいは良の土地は図上では〝ｅ〟の字で表わし，非常に高い木材生産性が期待できる森林地には同様の扱いをして(F)でマークする。上記の農業に限って使用されるものであり，その土地がＡ，Ｂレベルの営農を示す所とか余り技術を必要としない所には適用されない。このことは地域内にある肥沃度の高く同時に作付に対して物理的条件が整っている土地に対しても妥当性がある。略奪方式の植物は，アサイーヤシ，ゴム，ブラジルナット又はパパスが考えられる。

基礎的資料

本項調査に用いた資料としては〝マラニョン州の土地の農業適性地図（１９７８）－ SUPLAN〟，〝パラ州の土地の農業適性図－EMBRAPA－SUDAM〟更には〝ゴイアス州の土地の農業適性：（CEPA）－未刊〟がある。その他，BADAM計画からも情報を入手した。現場踏査，各地方公式機関の資料，ＣＡＥ技術者(農業者)などにより提供された資料によっても情報を入手した。

上記の資料は既に実施されている土壌調査の結果を解説して得られたものであり，基礎資料として既述のものである。

農　業　地　域　区　分

ここでは暫定的に地域の農林業潜在力の地理的分布，およびその経済的活用性などについて述べる。ここに述べた各事項の明細は，本アトラスの情報，特に土地適応性，植生，気候などの情報にもとづいている。

既存及び計画予定の森林保護地区とインディアンの保護地区は農業の地区分類から除外してある。

この地区分類の基準は次に示すような事項の評価にもとづいている。即ち，土壌気候学的潜在力，被植状態（特にババスの発生と硬質木）地域的役割（ここでは既存実施済活動，特に牧畜）既在インフラストラクチャー，カラジャス・イタキ鉄道へのアクセス，一般的に同地域及び営業部門に対する政府の優先順位事項等々である。

広義的にみて，本地域で適当とみられる土壌は大低，熱帯性多年性作物と永年作物に適する特定の作物の経済生産活動を制限する要素は，気候と市場へのアクセスが容易かということである。従って，ちょっとした水不足にも影響されるのでテンデヤシの生産，その分布はアマゾン河口付近の最も多湿な地帯に限定される。また綿花の分布は，それが僅かの過剰水分にも影響されるものであるため，東部の細長い地区に限定されている。牧畜は動物が長距離輸送にも耐えられるものであるため，本地域の外の周辺地でも生産ができる。それに反して，アルコール生産は輸送コストが高いため，できるだけ積み出し港の近くで生産されることになる。

考えられる産物

地区分類の目的である，経済活動を選ぶための基準は地域の物理的潜在力，各産物の技術，経済的観点，及び特に政府の設定した優先性を考慮する必要がある。

これらは次の順序に分類することができる。(a)輸出産品や輸入代替品の生産による外貨の創出又は経済　(b)既存天然資源の有効利用　(c)食糧生産　このような優先順位を考慮して，大規模事業それに従う副事業を立案した。

1－アルコール

地区分類A

推薦作物：甘蔗，甘ソルガム，キャッサバ

サブプロジェクト：ゴム，ババス／畜産，穀物

この地区は飛び地からなり，合計面積は５３０万ヘクタールで総面積比は6.9パーセントであり気候的には３つの区分を含んでいる。第一は多湿気候，第二は多湿及び湿性気候。これらの地区はパラ州のトカンチンス河沿いジャクンダあたりの西経４９°３０′からマラニョン州のボン・ジャルジン，サンタ・ルジアの西経４８°３０′まで，また北はパラ州，パラゴミナスの南緯２°３０′，南はパラ州，アラグァイヤ河アラアティン市近辺までに

及んでいる。さらにゴイアス州の最北端の〝パラグァイの口ばし〟からマラニョン州西部三角地帯から南緯5°30′のインペラトリスに至るまでの地域が含まれている。

この地域には比較的大きな密集地があり，かなり伐採も進みコロニオン牧草が繁茂している。この地域の特性としては，大小さまざまな生産単位地区が集まっており，農地問題をいくつも抱えてもいるが，中でも貸与土地所有の問題が含まれている。この地域には，りっぱな道路インフラがあり，BR－0／0（ベレン－ブラジリア）BR－222（アサイランディアーサンタ・ルジア）及びPA－332（マラベーベレン－ブラジリア）が横断している。その他アラグァイアートカンチンス河，グルビィ河とピンダレ河があり，水上交通の潜在力がある。さらにカラジャス・イタキ鉄道が走っているのである。この地域の土壌の肥沃度は低いかあるいは普通程度である。

この地域の土壌条件，地形，気候は甘蔗，ソルガムやその他エネルギー用作物の栽培に適しており，更にインフラストラクチャーや立地条件が良く，アルコール生産計画に適してい

この地区では，アルコールプロジェクトのため次の作物を推薦できる。甘蔗，キャッサバ，サツマイモは既述の3つの気候帯で，甘ソルガムはより乾燥した気候（湿性及び多湿気候）の所。

上記作物の他，ゴム，黒コショウ，陸稲，フェイジョン，大豆，綿花も望ましい。またババスの合理的開発も良い。ババスーの密生地では，牧畜と組合せて行なっていくのが良い。

2－森林開発

地区分類：F_1とF_2

主要産物：木材，セルロース，木炭，木材アルコール（メタノール，エタノール）F_1の特徴は莫大な材木生産可能性があり，特に世界の市場で需要の大きな硬木を生産する。その他未知の地域もあるが，大きな開発可能性を持った地域である。

この単位の地区は，国有林としてでもあるいは個人によってもよいから継続的森林開発のインセンチブを与えるのが良い。この単位は全域がパラ州に含まれ，その合計面積は2120万ヘクタールで，総面積比は27.6パーセントである。その範囲は赤道下のマラジョー島の西側半分から南緯7°までのシングとトカンチンス両河の間であり，ツクルイダムの付近から西経48°のカピン河まで広がっている。

この地域は未だ本格的には入植されていないが，入植者が僅かにこの地域を横断しているアマゾン横断道路沿いにいるのみである。この地域の開発は森林の総点検を行ってから徐々に進められるべきものであろう。この総点検はトカンチンス河とカピン河にはさまれた地域から始め，木材の開発を目的とした森林地区を設定し，その管理システムを実現していくのが良い。この地区には，生産林と保護林を設置してゆくべきである。

F_2－ 本地区は南緯4°と6°，西経４５°から４７°３０′の線で囲まれるところであり面積は１９０万ヘクタール，総面積の2.4パーセントに相当する。本地区の特性としては木材生産可能，変化に富んだ地形，浅い土壌があげられ農業生産については制約が大きい。域内にはＢＲ－２２２道路が走り，この道路を基点として１９７０年代の同地区への入植が行われた。農地の状況は余り好ましいものでなく，カラジャス・イタキ鉄道の末端地区にあるため，森林伐開は避けられない。一般的にみて物理的条件から農業にはむかないが，森林開発には適する。起伏に富んだ地区では，草地形成や作物栽培が行われているが，生態系に重大な影響を及ぼしかねず，限られた地区で活動を抑制したりして政府の方針によって，その悪影響を最小限に押えることができる。それと同時に，森林伐材を進めると土壌が急速に破壊することになるので原生林の合理的な開発や伐開地の造林を促進するのがよい。

考えられる森林生産物は加工木材，木炭，セルローズである。その他，土地適性にもとづいてこの地区に限ってみると，ゴム栽培のような永年作物と牧畜がある。

3－林業と畜産の開発

地区分類：FP_1，FP_2，FP_3

推薦活動：造林，植林，草地，穀物，カシュナッツ

サブプロジェクト：作物栽培，パパス

F_1とF_2の他に，次の地区が地域分類上主要である。FP_1，FP_2，FP_3には林業開発と牧畜が優先する。FP_1を除いては，カラジャス鉄道を遠くはずれ，また大市場からも遠く農業適性については制約も厳しい。

FP_1－ アラグアイア河が流下してトカンチンス河に合流する所から南の方に向って，シアンピオアまでのパラ州東側の細長い地区を含み，西経４８度線の東側から西経４６度までのゴイアス州全域に拡がり，南北端はマラニョン州の南緯5°３０′から8°に及び，面積は６２０万ヘクタール，その総面積比は８パーセントである。

地域特性は，肥沃度の低い砂質土壌で，大部分がセラードの植生でおおわれている。例外的には，a)アラグアイア河左岸のパラ州に対応する地域で植生は壌土質が普通からやや強度の土壌組成でラトゾルでポドゾル土壌に生えた密林である。b)マラニョン州のポルト・フランコでは，植生は赤茶色のラテライト土壌に生えた亜落葉樹林でる。これらの地区の砂質土を経済的にどのように利用するかという技術的な問題は，林業計画を通じて行う森林開発に依存するものである。第二次的には畜産開発である。肥沃度のやや高い土地では穀物や大豆栽培がよい。

本地域には，BR－１５３，BR－０１０道路（ベレン－ブラジリア）BR－２３０（ア

マゾン横断道路），BR226と州道が走っている。河川はアラグアイ河とトカンチンス河が利用できる。

FP_2－ この地区は，殆どが"マラニョン州森林地区"と一致する。地区の形は四辺形でその一角がサン・ルイス島とパルナイバ河口であり，北部にはプレジデント・ヅットラ市とテレジーナ市があり，南部には両辺に大西洋，メリアン河，パルナイバ河と島があり，下辺は南緯5°30′の線に対応し，面積は640万ヘクタールで総面積比は8.3パーセントである。

地区内を対角線にサン・ルイスーテレジーナ線が走り，更にBR－135，BR－222とBR316が走っている。

地区の特性は，砂質の浅い土壌が海岸線に沿った細長い地帯に多く存在している。また地区南部には，パパスの植生がみられる。造植林に適し，ココナッツやカシュウナッツなどの栽培に適している。またパパスの開発が考えられるべきである。

FP_3－ この地区はパラ州，マラニョン州間の境界沿いに展開しており，BR－316が中央を走っている。位置は南緯1°から3°30′，西経45°30′の間にある。地区内には，グルビ河が貫流しそれに沿って広大な密林がある。鉄道に沿って伐開されている土壌は，プリサイト土で作付適地もある。この地区は270万ヘクタールで，総面積比は3.5パーセントである。主要活動は森林開発（造林）と牧畜であり，第二次的に穀類，綿花の栽培が考えられる。

4－デンデ（油ヤシ）

地域分類：D

主要作物：デンデヤシ

サブプロジェクト：カカオ，黒コショウ，ゴム

面積はアマゾン河口地域の670万ヘクタール（8.8パーセント）である。本地域はトカンチンス河からパラ州とマラニョン州の境界のグルビ河の河口近辺にまで及んでいる。このようにパラ州のベレンを半円形にかこむ形を作っている。南方は南緯4°のツクルイダムに達する。地区特性は黄色リトゾル土壌と第三，第四湿性気候である。

この地区はデンデ生産に最適の条件を備えている。デンデの油は食品産業の他，燃料油やディーゼル油の代用としても多用されている。この地区には大規模な農地はなく，小規模なものが大部分であり，ベレンーブラガンサ線に沿って分布する。大農園はその後背地に散在するだけである。

本地区では，道路のインフラストラクチャーは整備されており，ベレンーブラジリア間，パラ州ーマラニョン州間等の道路があり，その他数多くの河川が走っている。ツクルイ発

電所で発電される電力が豊富にあり，地区の工業計画にも大いに貢献する。地区内産物はベレンの港を通じて内外の市場へ出荷される。またイタキ港は，巨大船の受入れ態勢も整っている。

5－作　物

地域分類：C_1，C_2

主要作物：トウモロコシ，米，フェジョン豆，大豆，牧畜

C_1－ この地区は約１６０万ヘクタールの面積を持ち，総面積は2.1パーセントを占める。位置は，マラニョン州の南緯3°30′のサンタ・イネスから5°30′のプレジデンテヅットラにまで細長い帯状の地帯として広がっている。気候は多湿で地味は肥えている。地区内には，カラジャスーイタキ間の鉄道，BR－３１６，BR－２２２及びBR－１３５の道路が走り，ビンダレ河とグラジャウーメアリン河の河川路がある。

この地区には，一年生，永年作物の栽培に特に障害となるような制約はない。地形は平坦ではなく，これが最も好ましくない支障といえば言える。この細長い地帯の最南端には，ある程度の水不足があり，主要作物に影響を与えている。この地区に適していると思われるのは，食糧生産，主に穀類と牧畜でありその他にカカオ等の永年作物が地区の生態系に合っていると考えられる。またこの地区には，パパスが大繁殖しているが，この活用法は今後研究してゆかねばならない。

また極めて大規模な低位部があるが，一度排水されて組織的に農業が行われると，稲作やその他の作物を集約的に栽培するのに絶好の条件を備えている。

上記のような状態で，この地区は中，小規模の農業開発に適した地区である。

C_2－ この地域は西経４３°から４７°に長く拡がり，南緯６度以北にあり，グラジャウ河からマラニョン州のバルナイバ河まで及ぶ地区である。面積は３４０万ヘクタールで総面積比は4.4パーセントである。土壌は地味はよくないが，改良されれば一年生作物の栽培にができ，季節の水不足に耐える永年作物も栽培できる。道路網はBR－１３５と２２６がある。土地所有は中小規模の土地が主体である。穀類と綿花の栽培や畜産も良い。可能ならばパパスの開発もよい。

6－作物生産／畜産

地域分類：CP

推薦活動：トウモロコシ，大豆，米，及び牧畜

CP－ この地区は，マラバからカラジャス・プログラム地域の南境界を西に南緯6°と8°の間にあるパラ州とゴイアス州を流れるアラグァイア河流域に位置している。ゴロチレ

インディアン特別保居地を境界線として，約６５０万ヘクタールあり，総面積の8.4パーセントに相当する。

この地区はトランサマゾンや国・州道が横断している。また水路の出口となるアラグアイア河が流れている。

ポトゾル土壌は，最西端に分布する赤黄色ラトゾルで，優れた地区である。気候は第一から第二湿度まで変わる。

優力な植物は，ババスが繁殖した森林地帯である。この地帯は，SUDAMの計画による集中的な畜産計画が特徴とされている。主にアラグアイア流域では，土地の設定と所有が社会的緊張問題になっている。

この地区は優れた農業潜在力を持っているので，穀物（トウモロコシ，大豆）の生産を推薦する。一方，既に進展している畜産開発を推薦する。アラグアイア，パラオペバス，アンドリニャス流域では，第一の〝衛生的な地域〟がテストされる。畜産生産の活動範囲では，優れた肉の輸出の指導をする。地域的な生産のため，イタキ港とベレン港のどちらにも流れ出ている水路の出口としてのアラグイア河の合理的な用途について，なお一層の調査を要する。

7－米／畜産

地域分類：AP

主要作物：米，牧畜

サブプロジェクト：ババス，自給作物

この地域は西経４４°３０′～４５°３０′，南緯1°～4°に位置し，約２７０万ヘクタールで総面積の3.4パーセントである。ビンダレとグラジャウーメアリン河下流の盆地を含む東部マラニョン低地（西部マラニョン州草原地帯）に覆われている。

南方はサンマルコス湾へ拡がっており，北方はクルルブ海岸へ拡がっている。

また，この地区には，BR－１３５，BR２２２道路が走っている。地区の農業は伝統的な農業形態をとりダイナミックでない。作物に適した低地であり，ババスが繁植している。

集中的に米や穀類を栽培し，畜産するため地域の発展とシステム化を通じて，低地の利用を推薦する。ここでは水牛を使った農法も含まれている。

野生ババス繁植地の経済的な利用を奨励し，自給作物を推薦する。

8－畜産生産

地域分類：P_1，P_2

推薦活動：肉牛

サブプロジェクト：カシューナッツ，米

P_1－ 南緯6°から8°まで拡がり，東西では西経43°から46°にまで及んでいる。面積は450万ヘクタールで総面積比は5.7パーセントである。南東及び東の境界はパルナイバ河である。土壌は砂質で，気候は半湿性から半乾燥への移行型である。主要植生はセラードである。域内にはBR－230道路が走っている。作物としては，牧草とカシューナッツである。

P_2－ マラジョー島の東半分で面積は160万ヘクタール，総面積比は2.1パーセントである。土壌は水成洪積性土壌で，牛，水牛などの牧畜に適し，次いで米の作付も良い。

9－天然資源

木材以外に3つの地域的産物が特に主要と考えられ，地域経済の計画に取り入れられるべきである。まず第一にババスをとり上げるが，これは普通第二次的なものである。ババスはエネルギー源となるものであるので，かなり重要な物である。ババスが集中的に成育している地域は図上に示されている通りであるので，今後経済的な利用について詳細な調査には容易である。

図示されてはいないが，次に関心のあるのはカスターニャである。この大群落はマラバ地区に見つかっているが，図上に示される地域内には，それ程の大集団は現われてはない。輸出産品として主要であるので，その研究，人工栽培等を通じての合理的な開発が重要となっている。

第三には，食用魚である。マラニョン州の河や海岸地帯には魚族も豊富で，海水魚，淡水魚の開発と養殖も今後の研究に待つ所が多い。

単位：百万ha

産品	A	F_1	F_2	FP_1	FP_2	FP_3	D	C_1	C_2	CP	AP	P_1	P_2
甘蔗	×							×		×			
ソルガム	×			×		×		×	×	×			
キャッサバ	×			×		×	×	×	×	×			
米	×			×		×	×	×	×	×	×		×
トウモロコシ	×			×		×	×	×	×	×			
フェジョン豆	×			×		×	×	×	×	×			
大豆	×			×		×		×	×	×			
綿花	×			×		×		×	×	×			
テンデ							×						
ゴム			×				×	×					
カカオ							×	×					
黒コショウ	×						×	×					
グアラナ							×	×					
カシューナッツ					×							×	×
ココナッツ					×								
牧草	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
造林			×	×	×	×							
商業林		×	×										
カスターニャ		×					×						
パパス	×				×			×	×		×		
面積	5.3	21.2	1.9	6.2	6.4	2.7	6.7	1.6	3.4	6.5	2.7	4.5	1.6

保留地　６６０万ヘクタール

総面積　７７３０万ヘクタール

カラジャス計画による影響地域の人口動態

序

カラジャス計画の影響地域はマラニョン州，パラ州東部，ゴイアス州最北部を含んでいるが，いろいろモザイク状になっている。特に土地所有及び利用に関すること，地域内都市網など極めて入り組んでいる。このような特異性は，人口面にも極めて特殊に反映しており，人口は不均衡に分散している。このことは人口密度，人口増加の割合が異なるという事を意味する。

本地域内で人口が流入したり流出したりする地域は，歴史的に入殖の過程にも関連しており，マラニョン州では入殖は１８世紀前半にバイサバ，イタピクル，バルナイバの盆地で始まった。こういう場所は，一次産品の輸出で支えられた経済のモデルである。この地区のあるものは，ブラガンチナ，サルガド，ベレン等の旧来のパラの入殖地とともに，本地域で最も人口の稠密な所である。

１９４０年代，５０年代以降，マラニョン州の伝統的農業を守って来た地域にも，急激な移動がおこった。新しい農地が続々と開拓され，前アマゾン区の森林を切り開いて行った。これが正に開拓の皮切りとなったもので，メアリン，ビンダレ，グラジャウ，トカンチンス渓谷では米作が進められたのである。このような農業最前線は，元来，人跡未踏であったのだが，東北伯あるいはマラニョン州内の各地から移住して来た人たちにより拡がり，家族単位による生産活動をもとにして定住が進んだ。

この農業前線の拡大ができるようになったのも，各種の国道網（ＢＲ－３１６：ベレン－サンルイス－テレジーナ間，ＢＲ－０１０：ベレン－ブラジリア，アマゾン横断道路）の建設に負うところが大きい。また，これまでと違って大資本が辺境にまで進出して来た事も重要である。

このような経過と大干魃とが起った事により，東部東北伯からの人口流出という事態が引き起され，流出した人口は多湿なマラニョン州内の渓谷の無人地帯へ移住して行った。

原住の地を追われた人々は，開かれた道路に沿って移動し，再び生存の地を求めて行ったのである。政府は農業の拡大増強を図るとともに，中小地主の育成という施策を立て，連邦政府機関のＩＮＣＲＡやＳＵＤＥＮＥとマラニョン政府機関のＣＯＭＡＲＣＯやＣＯＬＯＮＥによって入植促進が立案された。

こうして地域特性は多種多様であるが，アマゾン地域の最近の活動の中から特に根本的に重要な要素を個別的に述べることができる。開拓最前線の拡大と主要な鉱物（特にカラジャス）の発見について，カラジャスの埋蔵量は特に鉄は，１００億トンと見られているが，これは世界最大である。このような鉱物資源埋蔵量の他に，巨大な水力発電（ツクルイ）と利用可能な森林資源があり，これらは国家経済の戦略面からみて大きな価値がある。これが如何に重大なことかは，明らかであり，この鉄や森林資源と同じく，銅，金，ニッケル，ボーキサイト，錫によりブラジルはこのような鉱物を海外に依存する心配もなく，非鉄金属類の生産状況を大き

く改善することができる。土地的要素の他，埋蔵価値が増大している一方で，このような埋蔵鉱物資源を開発する必要性があるがために，ポロアマゾニア計画（アマゾン地域農業鉱業開発拠点設置計画）が設定された。また，極く最近連邦政府は新たに重点施策をとり，過去において農牧や移住計画に予算を集中的に配分したように鉱物資源開発に力をそそぐようになった。かくして，重点地区として２つの重要な農業開発拠点：アラグアイア・トカンチンス地域とプレアマゾニアマラニェンセ地域がありマラニョン州とゴイアス州北部の農業開発最前線の地区と一致する。また，農鉱業拠点（カラジャス：人口稀薄）が設定された。次の各種プロジェクトからなっている「カラジャス・コンプレックス」は今後数年間に移住者の労働力を確保する必要がある。ツクルイ（水力発電），バルカレナ（冶金産業と小型船舶用港湾施設），サン・ルイス（冶金産業と大型船舶用港湾施設），カラジャス（鉱業コンプレックス），マラバ（木炭を基礎にした精錬と水路・道路・鉄道），サン・フェリス・ド・シング(錫)，パラゴミナス（ボーキサイト）。この労働力はほとんどマラニョン州のもので，その大部分は農業の近代化や牧畜化によって出身地をはなれた〝借地人〟である。

概算した結果，およそ６０,０００人の労働者が新しい精錬業の仕事に吸収され，およそ１００万人の雇用がカラジャスの農牧や林業計画によって創出された。その結果，今後５年－１０年の間にかなりの数の人口が確実に定着するとは言えないが，この地域に流入することが期待できる。

この地域への人口流入の別の特徴は，近年の都市化の進行に伴う外的要因がある。もう少し具体的にいえば，近々１０年の間に北伯の各都市の拡大速度は他の農村地帯の発展に比べて急速であるが，これは単に商工業の発展に起因するばかりでなく，他地域からの移動とともにマラニョン州，ゴイアス州北部，トランスアマゾニカ地域の農業最前線の拡大にも起因している。ある地域での入植の地域特性を知るとその事は尚一層よく分るようになる。最後に当該地域の実像の一部として知るべきことは，インディアン保護地の原人口と紛争を経た後に共存定着した人口があることである。（これには各所の人間が関係しており，大地主，林業者，鉱業者，借地人，鉱山採掘師等が含まれている。）

本質的に土着社会は，アスリニ族，パラカニヤ族，ガビオン・デ・マン・マリア族，スルイ族（トカンチンス精錬業拠点：マラバ－ツクルイ），カヤポキクリン族とカイアポ族（カラジャス鉱山郡のシングー中域），また，マラニョン州にはグアジャジャラ族とグアジャ族の居留区がある。

人口の地域分布

１９８０年に作成されたカラジャス計画の対象地域の人口分布地図によれば，これまでに見てきたように，歴史的な移住の過程で人口がかなり不均等に分布していることが分る。このように，古い地域間には，人口過密な地域との極めてはっきりとした対照があることが分かる。即ち，極端に人口過密な地域と逆に，ほとんど無人の地帯が混在しているのである。特にこの状態は西部地域において顕著である。人口が，１０００人／Km²より大きい所をみると良く分かる。例えばベレン1,２６９.６４／Km²，サン・ルイスは８６８.４９／Km²。その反対に，これが0.５０人／Km²以下の所をみると，シング河流域の人口稀薄地帯にみられる（サンフェリス，アラグァイア，セナドール・ジョゼ・ポルフィリオ）。この不均等な人口分布は入植計画に基づく都市中心部の機能，農地構造，土地利用，各州の現況の差を反映しており，また最近の農林業への支援策のあり方によっても異ってきている。

当該地域の人口構成を理解するためには，各代表地区の分類は，人口密度と人口増加速度によって示される典型的な地域をグループ毎に分類してみればよい。この方法で分類してみると次の３通りになろう。(1)５人／Km²未満，(2)5人／Km²から２５人／Km²の間及び(3)２５人／Km²以上。

1. 顕著な人口過密地帯，典型的な都市型で，中程度の人口増加を示している場所。
   (i) ベレン（パラ州），人口は総計1,０２２,６６１人。絶対変動人数（平均4.３１％）
   (ii) サン・ルイス（マラニョン州）人口は５２７,９２５人で，絶対変動人数（平均4.7９％）。この地域の農村部人口の増加は，法的に決められた都市区域以外に，都市部が発達し，近辺の地区にまで拡張されたからである。
   (iii) カバネマ（パラ州）や，カスタニャール（パラ州）のような都市では，工業拡大のために都市人口の集中が起こっている。バルカレナ（パラ州）は，アルミ生産工業基地として，カラジャス計画を統合するようになる。
   (iv) サン・ルイス－テレジーナ道路沿いの地区（チモン）では，テレジーナ，カシアス，コド等の都市が，互いに集合，合体して，都市機能を強化しようとしている。
2. 極端な人口集中のある地域，旧来の農業特性を持ち，農村都市という方向性のある人口移動が増える。
   (i) ブラガンチナ，サルガド，トカンチンス下流地域といった小地域に属する都市の大部分。土壌疲労と生活必需の農業や黒コショウの栽培などの必要性がなくなってきたため過疎化しつつある。
   (ii) メアリン下流，中流，ビンダレ下流地域に属する都市。州の中でも農業開発の進んだ地区にあり，SUDAMとSUDENEの財政的支援の元に，牛の品種改良と牧草の改良を通じて牧畜の拡大を図りそれによって農業を企業化しようとするものである。この地域の他の特性は，サンタ・イネス・パカバル，ペテレイラスを中心とする都市網である。最近は従来

からの米作にとって代り，牧畜化が興り，それが中小規模の農民を流出させ地域の農業拠点を増強することになった。これは１９４０年代，５０年代に開発の最前線であった所であるが，現在はこの最前線は北西方面に移動している。

3. 人口増加が中程度の場合，最近１０年間の増加率が変わらない典型的農村の特性を示すもの。都市地区に対応する地区で，アマゾン地域の農業拡大を集中している地域。

(i) マラニョン州のインペラトリス，ジョアン・リスボア，アサイランディアの地域。マラニョン州や東部東北から移住してくる小農民や，ゴイアス州，ミナスジェライス州，バイア州からやってくる移住農民の集まってくる所である。これらの移住者は，農村地帯（年間平均人口増加率5.９８％で，およそ１０年間に８３.８３３人となる）や，都市部（年間人口増加率１１.５６パーセントで，７０年代，８０年代には８５,０４９人となる）に行くかのいづれかである。この地域は本来木材開発と米作の主産地で，大規模農牧開発が実施されてきた所である。この地域はGrupo Executivo de Terras do Araguaia－Tocantins（GETAT）の活動地区に属していて農地整理の対象となっている。

(ii) マラニョン州北西部にある開発地域。モンサン，ビニェイロス，サンタエレナを含み，最近では，ツリアス，カンディド・メンデス，ゴドフレド，ヴィアナ（上トル入植計画の対象地区）まで及ぶ。この地域は９０万ヘクタールの面積を含み，自発的入植以外に，COLONEが設置した入植の中核部でもある。

(iii) マラニョン州入植公社（COMARCO）の活動によって実施されているサンタ・ルチア（マラニョン州）での農業開拓戦線。

(iv) ゴイアス州の最北部での開拓戦線（サンセバスチャン・ド・トカンチンス，アシサ・デ・ゴイヤス，アラグァチンス，シチオ・ノボ・デ・ゴイヤス，イタグァチンス，トカンチノポリス，ナザレ，アラグァイナ），特に米作や多角農業の組合わせによって開発を促進している。この地域は，ベレン－ブラジリア線（RB－０１０）の影響を受け，そのために近年人口の増加が著しい。これは国道沿いに発達してきた中核都市や昔の都市が再開発されることによってその開発の一助となっているのである。この地域は借地人と大地主とが併存して社会的緊張を生みだしている地帯でもあり，「GETAT」の活動地域も含んでいる。

(v) ツクルイ都市地区（パラ州）。人口増加は顕著で（１１,９７人／Km²，年平均人口増加率，１９,９６パーセント），これは１９７６年以来水力発電所建設工事の労務者の流入が激しいためである。この発電工事は，カラジャス計画の一部をなすもので，第一期工事（1983）までには，直接雇用労働者は，５,０００人に達するものとみこまれている。その後は約３００人の労働者を確保することになっている。このようにこの事業はアマゾンの一時的な労働戦線を構成するといえる。

(vi) マラバ地区（パラ州）。従来からの鉱業とカスターニャの産地。アマゾン横断道路の影響

下にある地区で，１９６０年代以降カラジャス鉱山地区の発見やセラペラダで金の発見などがあった。この地区は移住者にとってパラ州でも，最も魅力のある地区の１つである。このことは，１９７０－８０年の平均人口増加率を見れば分かることである。ジャクンダ２０.９.３％，イトビランガ１１.３１％，マラバ9.３５％，サン・ジョアン・ド・アラグァイア8.８４％となっている。借地人と農牧業プロジェクトとの衝突地域では，財政措置がはかられている。

4. 人口集中度が低い地域，人口増加率は，平均的であるが，従来からの農村的性格の強い所。

(i) シャパドンイ・ド・スル・ド・マラニョン地区（２.２５人／Km²），従来から牛の肥育の盛んな所で，この地区にはバルザス，リアション，フォルタレザ・ドス・ノゲイラス，サン・ライムンド・ダス・マンガベイラス，サンバイバ，ロエド，サン・フェリス・ド・バルザスがあり，最近リオ・グランデ・ド・スル州から流入する自発的なガウチョ（牧畜）が急増し，機械化米作農業をしており，その機械購入資金などは，〝セラード〟経済価値増強政策によって貸与されている。

(ii) シング地区（パラ州）。アマゾン地域でも人口稀薄な地区の１つであり（0.20人／Km²），略奪農業や食糧関連多角農業を行っている。最近米作が導入され，主要な位置を占めるに至っている。

表1　均質な小地区における人口の等比級数的増加率

－カラジャス計画影響地区－

（期間　1970／80）

小地区			年平均人口増加			人口動態・移化					
						絶対			相対		
No.	地名	小川	合計	都市	農村	合計	都市	農村	合計	都市	農村
015	シング	PA	11.63	15.77	827	35452	22040	13412	20.57	332.48	121.41
016	フロス	PA	4.17	7.77	3.50	64481	18881	45600	50.59	111.29	41.08
018	バイショ トカンチンス	PA	2.82	6.76	1.47	74359	45682	28677	32.11	82.34	15.75
019	マラバ	PA	12.58	11.83	13.09	130230	49297	80933	277.08	205.88	242.30
020	アラグライア パラエンセ	PA	13.54	15.81	12.75	89946	27668	62278	256.04	334.03	231.98
021	トメ ラス	PA	5.84	8.84	5.52	32822	4845	27977	76.35	133.36	71.09
022	ブァジャリーナ	PA	5.75	12.54	4.77	109277	30657	78620	74.90	226.00	58.41
024	ブラガンティーナ	PA	3.89	6.77	1.69	110493	83607	28888	46.40	92.50	18.22
025	ベレン	PA	4.31	3.26	11.63	352263	230607	121656	52.55	37.82	200.43
026	ビゼウ	PA	5.53	6.57	5.34	23819	4394	19425	11.36	89.04	63.30
029	グルピ	MA	6.87	2.77	7.78	54668	3834	50824	94.29	31.32	111.19
030	バイシャーダ オクシデンタル マラニエンセ	MA	2.03	4.44	1.51	97512	37898	59616	22.25	54.37	16.17
031	サン・ルイス	MA	4.97	2.00	8.95	202855	50147	152708	62.40	21.95	152.12
032	バイショ オリエンタル マラニエンセ	MA	1.16	2.65	0.87	12410	4598	7312	12.23	29.88	9.07
033	バイショ パルナイーバ マラニエンセ	MA	1.31	5.27	0.46	27497	19580	7917	13.91	67.12	4.70
034	ピンダーレ	MA	2.82	6.53	1.88	95599	44947	50652	32.07	86.15	20.50
035	メラリン	MA	1.53	5.42	0.04	56149	55042	1107	16.39	69.53	0.42
036	イタテクール	MA	2.69	7.44	0.85	132577	102923	29654	30.45	104.89	8.79
037	アルトメアリン	MA	1.75	5.50	0.81	23705	14938	8767	18.96	70.74	8.44
038	インペラトウリース	MA	7.85	11.56	5.98	168882	85048	83833	112.96	198.63	7.58
039	アルトス メラリン グラジャウ	MA	3.99	7.88	3.07	46832	17811	28921	47.94	113.42	35.31
040	メデオ メラリン	MA	1.82	6.24	0.44	29715	24300	5415	19.73	83.19	4.46
041	アルト イタペクール	MA	2.54	5.53	1.65	18374	9182	3192	28.49	71.23	17.00
042	シャパードンスッドスル マラニエンセ	MA	2.13	5.35	0.73	20160	15407	4753	23.50	88.34	7.52
043	バイショ バルサス	MA	1.02	4.92	0.14	3879	3435	444	10.64	61.63	1.44
044	バストス ボンス	MA	1.46	6.07	−0.17	14219	15455	− 1236	15.54	80.25	−1.71
345	エストレモ ノルテゴイアーノ	MA	3.44	8.85	0.71	65800	56995	8805	40.25	133.61	7.29
346	バイショ アラグアイア ゴイアーノ	MA	7.07	9.51	5.97	41506	17557	24049	97.94	148.12	78.52

資料参照：IBGE　1980年人口調査第一要約

ゴイアス・マラニョンパラ州編

入　　植

２つの異った期間に行われた２つの基本形態によった入植は次のとおりである。

a) 伝統的入植。主要経済活動として略奪方式を基本とし，生活維持のための農業をとり入れた。

b) 近年の入植。政府により，インフラストラクチャー工事，財政的インセンチブ及び入植計画を通して導入された。市場指向型農業が主体で，第２次的に木材の略奪を行なう。

第１の形態は，１７世紀に始まったが，自然発生的に徐々に進展した。この地域の従来からの都市及び農地構造に関連するものである。これが行われたのは海岸沿いや河川沿いの盆地であったが，これは交通事情から内陸部への接近が困難であったからである。

パラ州では，このような形態は，アマゾン河口付近，ベレン付近，ブラガンチナ地域にみられ，マラニョン州では，サン・ルイス地域パルナイバ河，イタペクル河及びメアリン河盆地沿いに集中した。

近年の入植は，インフラ道路網，主にベレン－ブラジリア線，アマゾン横断道路の集中的建設とともに始まった。この地域の入植を促進するための，このようなインフラストラクチャーは，この地域への資本投下を促すもの，人的資源を確保するものなど，その他のいろいろな対策と相まって有効に利用されたのである。

これらの諸施策の中で重要なものは，下記のａ，ｂである。

a) 本地域への投資事業に対しては，財政的援助を与えること。これは結果として南伯地方からの企業体による大規模農牧業，工業事業を導入させることになった。

b) 国道に沿った各種政策入植事業。こうして内陸部への入植が始まり，新しい入植拠点ができた。

調査計画立案された入植は，ほとんど自然発生的な自由移住に引き続いて発生したものであり，その結果，人口過密な地域からの移住が行われた。当初は東北伯からの移住が多かったが，最近では国の南部からの移住が多くなってきている。これにより，複雑な農地形態が出現し，それがために土地所有システムは法的に多様化してはいるが，全体的には正規に法的，規制をうけていない。このことは秩序ある開発の上の最大の障害となっており，この問題を整理することが政府の緊急の事項である。

本地域の農地状態を地図化して，均質な小地区レベルでその粗密度も表わすと共に，都市レベルで平均的な土地の大きさを示した。

この研究は，１９７６年INCRA発行の土地台帳に基づいて行われた。これは，この地域の入植の力が余りにもダイナミックであるために，現況をそのまま再現したものではないが，それでもなお，地域の農地構造を正確に表現しているものである。

農地の過密度を計る指数は，小規模地区での１０００平方キロに対する登録土地の数である。

従って，地図上では異った市で，５つの段層として表わしてある。

パラ州では，ベレン，ブラガンチナ，サルガドの地区で，土地の集中度が，1,400／1,000K㎡であるのに対し，他の地区では４００／１０００K㎡以下となっている。

ゴイアス州では，すべての小規模地区ではこの集中度は，３００／１０００K㎡となっている。

マラニョン州では，サン・ルイス，マラニョン州西部低位地帯，マラニョン州パラナイバ下流，メアリン，メアリン河流域，バスト・ポンス，だけが土地集中度５００／１０００K㎡ をこえる。

平均土地資産は円で表わし，その中心が地域の首都であり，その都市の面積は，その代表される土地資産の面積に比例している。

特別に選んだ地域の図は，その土地の平均的地域のほか，農地の集中度を理解させることができる。

地図には，ベレン，サン・ルイス地区の土地の集中度を明示しており，地域内の大河川渓谷が散在していることが分かる。これらは，より小さな平均的土地単位に対応している。

また，マラニョン州西部全域，ゴイアス北部を含んだ地域の中央部分，および，ベレンとブラガンサ地区を除外したパラ州地域は，人口過疎を表わし，その地域はまだ充分な入植指数には達していないことが分かる。平均的に，大きな土地資産は，人口稀薄地に対応するが，その一方で小規模のものは，人口過密な地域に集中している。

しかしながら，現在の状況は，移行途上にあるものであり，過疎地域への急速な人口集中傾向があるという点で，平均的な土地は徐々に減少していることが分かる。

こうして，ベレン－ブラジリア間の道路が横断している地域，特にインペラトリスでは人口の集中が激しく，アマゾン横断道路，アサイ・ランディアーサンタルジア道路，その他横断しているところでも同じ様なことがおこっている。

付属資料 3.

東部アマゾン開発暫定計画

第 1 巻

1 9 8 1 年 4 月

リオ・ドセ社

目　　次

〈まえがき〉

基礎的生産物，特に鉱物，農業，牧畜部門の生産物に対する需要は世界的に増大してきており，このことにより新興の生産地帯にとっては，大きな展望が開けてきている。

また，同時に，エネルギー価格の問題や生産財不足に関連した問題に対処するため，競合可能な価格で，エネルギー資源を生産地で処理し加工する機会が多くなってきている。

このような理由により，ブラジルは，基礎的生産物や完成品の国際市場が次第に多様化する事態に十分対処することができる。

事実，東部アマゾンは，その鉱物資源，水力発電能力，農牧畜及び造林に適した地域の広大さなどから考えると，林業と農牧畜業はもとより，採鉱によって生ずる様々な産物を補給するという点において，重要な役割を果しうる地域になることは疑いない。このような可能性は，短期間で現実のものとなるだろう。というのは，東部アマゾンの開発に対する主要な障害は，基礎インフラ・ストラクチャーシステムを効率的に設置することにより，徐々に克服されつつあるからである。

本書は，暫定的に特にカラジャス鉄鉱プロジェクトが影響を与える地域における採鉱及び造林事業の開発に関して，東部アマゾンの使命を提示するものである。また，ポンタ・ダ・マデイラーカラジャス間鉄道とアラグァイア・トカンチンス間水路の影響をうける地域における農業と牧畜業の開発潜在可能性をも示すものである。

この地域の大部分は，連邦政府がプロジェクトに対する特別インセンチブ制度を規定した“大カラジャス計画”の中にふくまれている。

当地域には，天然資源が豊富に存在しているが，インフラ・ストラクチャー部門への巨額な投資を必要とするような特異性があるため，基本的な前提条件として，投資を誘引する大規模なプロジェクトが考えられた。

但し，この前提は，本書で述べる様に，先進工業国経済に及ぼしたエネルギー危機の影響を考慮すれば，市場の見通しと合致したものである。

この計画は，現在の天然資源についての限られた範囲での情報に基づいてつくられていることをことわっておく。従って，このプロジェクトの構想は，プレ事前調査の意味では，ある程度経済・技術的な分析に欠けている。

その場合には，この計画で公表されたものとは異なって具体化されるプロジェクトもあり，場合によっては具体化されないこともあり得る。

しかし，当計画では，大多数の先進工業国が開発を継続する上で深刻な事態に直面している現時点において，ブラジルは，その豊かな資源活用により種々経済問題を緩和する力を有する国であることが明らかにされている。

各種事業に必要とされる投資額とインフラ・ストラクチャーに必要な投資額及びそれから発生する収益の算定は暫定的に提示されている。

〈 要　　約 〉

東部アマゾンは無限の天然資源に富み，特に次のようなものが注目される。

鉱物：鉄，銅，金，アルミニウム，マンガン，ニッケル，錫。

水力：豊富な水力発電ポテンシャル

森林：金属工業用燃料及び還元剤生産用のバイオマスの膨大な利用可能性。

上記のもののほか，当地には，農牧畜及び林業の利用に適した地域がある。

また，東部アマゾンでは，下記のインフラ・ストラクチャー部門への巨額の投資が始まっている。

道路：東西にトランス・アマゾニカ，南北にベレン－ブラジリア線。（双方とも完工）。

鉄道：東西に全長８９０㎞。カラジャス山地とマラニョン州都のサン・ルイスを結ぶ。

海港：イタキ港。サン・ルイスにあり，６万DWT までの船舶を操作できる商港（完工済）。

ポンタ・ダ・マデイラ港。同じくサン・ルイスに所在し，２８万DWT までの船舶の操作可能な港。倉庫ターミナル（建設中）。

内港：パラ州のバルカレーナに所在。５万～６万DWT の船舶操作が可能（建設中）。

電力：トカンチンス河に建設中のツクルイ水力発電所。当初の出力４千ＭＷの予定。

ツクルイ水門の建設によって，小規模船舶のトカンチス河の航行が可能になり，奥地生産物の搬出ができるようになった。

アラグァイア，トカンチス河に計画されている他の水力発電所（サンタ・イザベル；サント・アントニオ，カロリーナ）の建設がなされれば，航行可能水域は一層拡大されよう。

この様に総合的には鉄道と水路という二つの基礎相互関連システムが生まれるのである。

同時に採鉱・金属工業の大プロジェクトが東部アマゾンで具体化される。主なものは以下の通りである。

リオ・ド・ノルテ鉱業：ボーキサイト年間３４０万トンの輸出（操業中）

リオドセ社：カラジャス鉄鉱山，鉄鉱石年間3,５００万トン生産

アルノルテ社：アルミナ年間８０万トン生産

アルブラス社：アルミニウム年間３２万トン生産

アルコア社：計画の第一段階としてアルミニウム年間１０万トン，アルミナ５０万トンの生産。最終目標はアルミナ２００万トン，アルミニウム４０万トン生産。

一方，当地の経済ポテンシャルは，その事業規模の大きさにも拘らず，これを上廻るものであり，その利用計画が必要である。

東部アマゾン開発暫定計画は，本書において提示されるが，それは次のような原則にもとづいている。

①天然資源の総合利用

②原料から最終製品まで，生産物の広範囲にわたる製造

③地域生産材の集約的利用

④インフラ・ストラクチャー部門への巨額投資

⑤地域生態学的均衡の維持

⑥地域住民の福利厚生

既述の天然資源にもとづき，プロジェクトは次の4部門に分類された。

採鉱・金属工業

造林

農業

牧畜

採鉱・金属工業部門は，更に以下の2グループが考えられた。

第1グループ

以下の資源の市場予測に基づきプロジェクトがつくられる。

銅／金

ボーキサイト／アルミナ／アルミニウム

鉄・ニッケル

鉄・マンガン合金

銑鉄

錫精鉱

第2グループ

先進工業国は，エネルギー源，労働力，汚染などのコスト上昇などの課題に直面していること及び，東部アマゾンが輸出向け生産工場を新たに招致するに値する好条件に恵まれていることを前提に，立地の条件を考慮して，プロジェクトがつくられる。

この視点に立てば，合金鉄（ニッケル，マンガン），銑鉄，ボーキサイト／アルミナ／アルミニウムのプロジェクト拡大の可能性はもとより，次の様な新規事業の具体化が可能であることが了解されよう。

鉄鉱石焼結化

還元鉄と海綿鉄

コークス

鉄鋼半製品

金属シリコン

したがって，これらのプロジェクトは，調査する価値のある作業であるとの全くの仮定に立つものであるが，ほとんどの場合，ポテンシャリティーが確実に立証される。

今のところ，以下の，産業経済上の使命をになった6つの場所が中心地域になるものと注目される。

サンルイス：競合可能な価格での重量トン数の船舶操作が可能な特別な港湾条件があり，鉄鋼"半製品"（又は完成品），焼結鉱，アルミナ，アルミニウム，コークスなどの工場設置に適した好条件を備えている。

バルカレーナ：ここは，アルブラス・アルノルテコンプレックスで既に行われている様に，基本的にアルミナとアルミニウムがある。

パラゴミナス：ツクルイ水力発電所に近いこと，豊富なボーキサイト埋蔵量があることによって，ボーキサイト／アルミナ／アルミニウム生産への投資がなされるべきだろう。

ツクルイ：既存の都市部に面し，電力エネルギーの利用が可能であることから，還元鉄と海綿鉄生産への投資を誘引することができよう。

マラバ：マラバは，運輸の要路であり，また林業適地の主要な中心地でもある。従って，木炭を基礎にした金属工業の最適の拠点となる。

カラジャス：カラジャス大鉱床の開発は，鉄，銅，マンガン，ニッケル等の企業設置を具体化することになろう。

サンフェリス・ド・シングー：錫鉱床があるので当地は錫精鉱生産指定地区となる。

各事業を具体化する前に，事業の経済性と立地の適否の検証を目的とした各種の調査を行なうべきである。このことにより，各産業拠点地区へ付与された役割は一層明らかなものとなるであろう。

東部アマゾンの資源の統合的利用により，以下のような方法が生まれる。

外貨の発生

輸入代替

インフラ・ストラクチャー投資

巨大な水力エネルギーの利用

雇用機会の創出

この計画の実施に必要な直接投資額は４００億ドルで，一方，次の表に依ると，収益は年間で１７０億ドルとなる予定。

直接投資ーポテンシャルプロジェクト

単位：10億米ドル

部　門	投資額	年収益
採鉱・金属工業	28,1	9,2
造林	1,3	0,6
農業	8,1	6,5
牧畜	1,7	0,7
合　計	39,2	17,0

間接投資ーインフラ・ストラクチャー

単位：10億米ドル

区　分		
採鉱・金属工業		6,8
サン・ルイス	3,3	
バルカレーナ	0,2	
パラゴミナス	1,4	
ツクルイ	0,3	
マラバ及び鉄道沿線の小都市	0,4	
カラジャス，ベルメーリョ，サロボ，アスルサン・フェリス・ド・シングー	1,2	
農業，牧畜，造林部門		13,3
その他		2,4
合　計		22,5

この計画の予定総投資額は617億ドルに達する。インフラ・ストラクチャーへの投資額はこの額の36％に相当する。

この計画の遂行中に100万人以上の直接雇用が創出し，その約93％が農業，牧畜及び造林部門に吸収される予定である。

1．序

アマゾン地帯は６０年代半ばまで，事実上未知の世界だった。現在では，各種の調査計画，とりわけ地質調査や水力資源探査の計画があり，当地域の天然資源評価を行なうことが可能になった。

こうした評価は，未だ暫定的なものではあるが，東部アマゾンがわが国で最も豊かな地域のひとつであるとみなすことができる。

事実，アマゾン河及びその流域は，世界最大の水系を形成し，途方もないくらいの水力潜在力を有している。したがって，その利用のためには，多額の投資を必要とする大規模ダムの建設が必要である。

この様な理由により，現在約７万ＭＷと評価されている潜在力は，数年前までは実質的に未開発のままであった。

当地の未開発包蔵水力は，競争価格で大規模な電力発生を可能にしており，全世界，とりわけ先進工業国で見られるエネルギー不足と対照的である。

現在ツクルイダム（４０００ＭＷ）の建設が行なわれているが，その操業開始は１９８３年と予定されている。この発電所が大規模な水力ポテンシャルを利用する最初のものである。

このツクルイダムには，トカンチンス河の長い航行を可能にするような水門建設が予定されている。

鉱物資源に関していえば，１９６７年にパラ州のカラジャス山地で，高品位の鉄鉱石鉱床が広範に亘って発見された。

まだ大規模な鉱床が存在するであろうという見通しにより，リオ・ドセ会社（ＣＶＲＤ）が，カラジャスを中心とした地域の地質調査に取組むことになった。

その結果，現時点でカラジャス周辺においてマンガン，ニッケル，金を含有する銅，ボーキサイト及び金の鉱床が発見されている。

パラ州のパラゴミナスにおいても，ＣＶＲＤが他企業の協力を得て行った地質調査により，高品位の，金属工業用ボーキサイトの豊富な埋蔵量が確認された。

この計画に明示されている，投資機会のマクロ経済的分析により，次のような結論を出すことができる，すなわち，

①東部アマゾンの合理的な開発により，同地域を国内消費や余剰品の輸出用として，原料，半製品，完成品，更には農牧産品などの大生産地帯に変えることができる。

②東部アマゾンの資源を経済的に活用することは，世界的なエネルギー危機の最中，工業国のうちいくつかの国は競争力を失い，国際市場に供給不足を招来していることからみて，好時機にある。

③上述のプロジェクトの実施による開発は，東部アマゾンで将来補完的に行なわれる予定

の活動の萌芽になるだろう。またこれらの活動は，地域開発や東北伯の経済にも寄与することであろう。

東部アマゾンは，国土の約６０％に匹敵する約５００万km²の面積を占める〝法定アマゾニア〟の一部である。

法定アマゾニアの開発と経済統合を目的として，ブラジル政府は，アマゾン開発庁（ＳＵＤＡＭ）を設立し，ＳＵＤＡＭに対し当地域に設定されるプロジェクトにインセンチブと恩典を与えることのできる権限を付与した。

カラジャス山地の鉄鉱石の利用のために，カラジャス鉄鉱プロジェクトが導入されているが，このプロジェクトでは，輸出用として年間３５００万トンの生産能力がある。

このプロジェクトには，鉱石の採掘と選鉱のほかカラジャス山地とマラニョン州都サン・ルイスを結ぶ約９００Kmの鉄道建設が含まれている。

さらに，このサン・ルイスには，大規模船舶用の港が建設中である。このプロジェクトの操業開始は１９８５年に予定されている。

カラジャス鉄鉱プロジェクトの実施によるインフラストラクチャーは，ツクルイの電力処理と直結し，東部アマゾンに大きな社会経済的影響を与え，当地域をブラジル経済へ統合することに大きく役立つものとみられている。

更に，アラグァイア・トカンチンス水系の新たな航行可能性は，今後の水力発電利用が実現されるに従って具体化するであろう。この水運路は，奥地生産物を搬出する水路となるだろう。

水力，鉄道，水路は，既に工事が終了した南北に当地を縦断するベレン－ブラジリア間道路や東西のトランスアマゾニカの様なその他の工事と関連して，この計画でも示されているように，東部アマゾンへの投資機会に適した基礎インフラ・ストラクチャーシステムを構成する。

東部アマゾン，とりわけ最近のカラジャス山地における大資源の発見により，その経済的利用を視野に入れたブラジル政府の関心がそそられることとなった。

この意味で，パラ州，ゴイアス州，マラニョン州にまたがる，南緯８度以北でかつアマゾン・シング・パルナイバ河の間にはさまれた地域に展開される予定の〝大カラジャス計画〟の総合的事業に対する，特別インセンティブ制度が設けられた。

ブラジル政府は，大カラジャス計画の実施及び列挙されたインセンチブの付与に必要な措置を総合的に調整・促進・実施する目的で，１９８０年１１月２４日，共和国大統領府企画庁内に関係審議会を創設した。

2. 東部アマゾンの資源とその潜在力

2.1 鉱物資源

アマゾンの鉱物資源は，僅か２，３年前から明らかにされ始めたにすぎず，その時からこの地域を再調査する体系的な計画が実施された。

最初は１９６５年に，トロンベタス河畔でボーキサイト鉱床が発見された。１９６７年には，カラジャス山地で鉄鉱石の巨大な鉱床が発見された。

続いて，別の重要なボーキサイト鉱床が，パラゴミナス地域で発見（1971/72）され，更に，アマゾン河岸でも発見された。

地質調査の進展により，カラジャスとその近辺にはマンガン，ニッケル，錫石，銅，ボーキサイト，金の鉱床が存在することが明らかになった。

次に，東部アマゾンの主要鉱床をあげる。

鉄

カラジャスの埋蔵量は１８０億トンと目され世界最大の高品位の鉱床である。

原鉱は，国際市場で需要の多いタイプである〝焼結鉱フィード〟生産に適した粒度を示している（地図１）

この埋蔵量の開発のため，ＣＶＲＤがカラジャス鉄鉱プロジェクトを実行することとなった。

銅

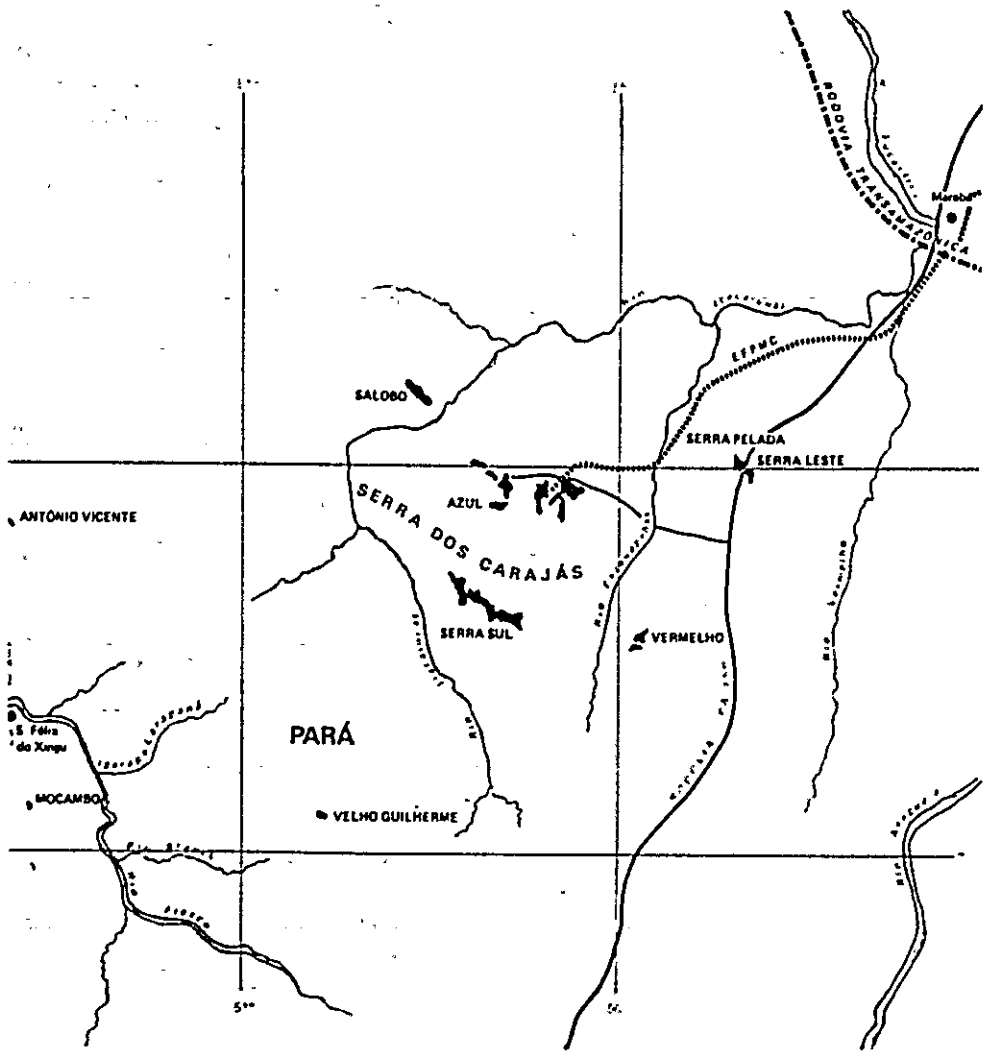
カラジャス山地の隣接地で，銅の重要鉱床が発見されたことにより，銅のブラジルの輸入量は大巾に緩和されうる。

その埋蔵実数は調査中である。推定埋蔵量は１トン当り銅含有率0.7～１％で金含有0.4ｇのもの約１０億トンとみられる。（地図１参照）

ＣＶＲＤは，この鉱床の採掘以降精鉱生産を目的としたプロジェクトを開発しつつある。

マンガン

カラジャス（アズール，ブリチラマ，セレーノ）近辺に位置するマンガン埋蔵量は，高品位の原鉱約6,０００万トンに達する。アズール鉱床での地質調査は，すでに完了し，その結果４０％含有で，合金鉄製造に適した特長を有するマンガン鉱4,５００万トンの存在が明らかになった。（地図１参照）



LEGENDA

- Ferro
- Manganês
- Níquel
- Cobre
- Bauxita
- Ouro
- Cassiterita

ESCALA GRÁFICA

MAPA 1

AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO

RECURSOS MINERAIS DE CARAJÁS

鉄　　ボーキサイト

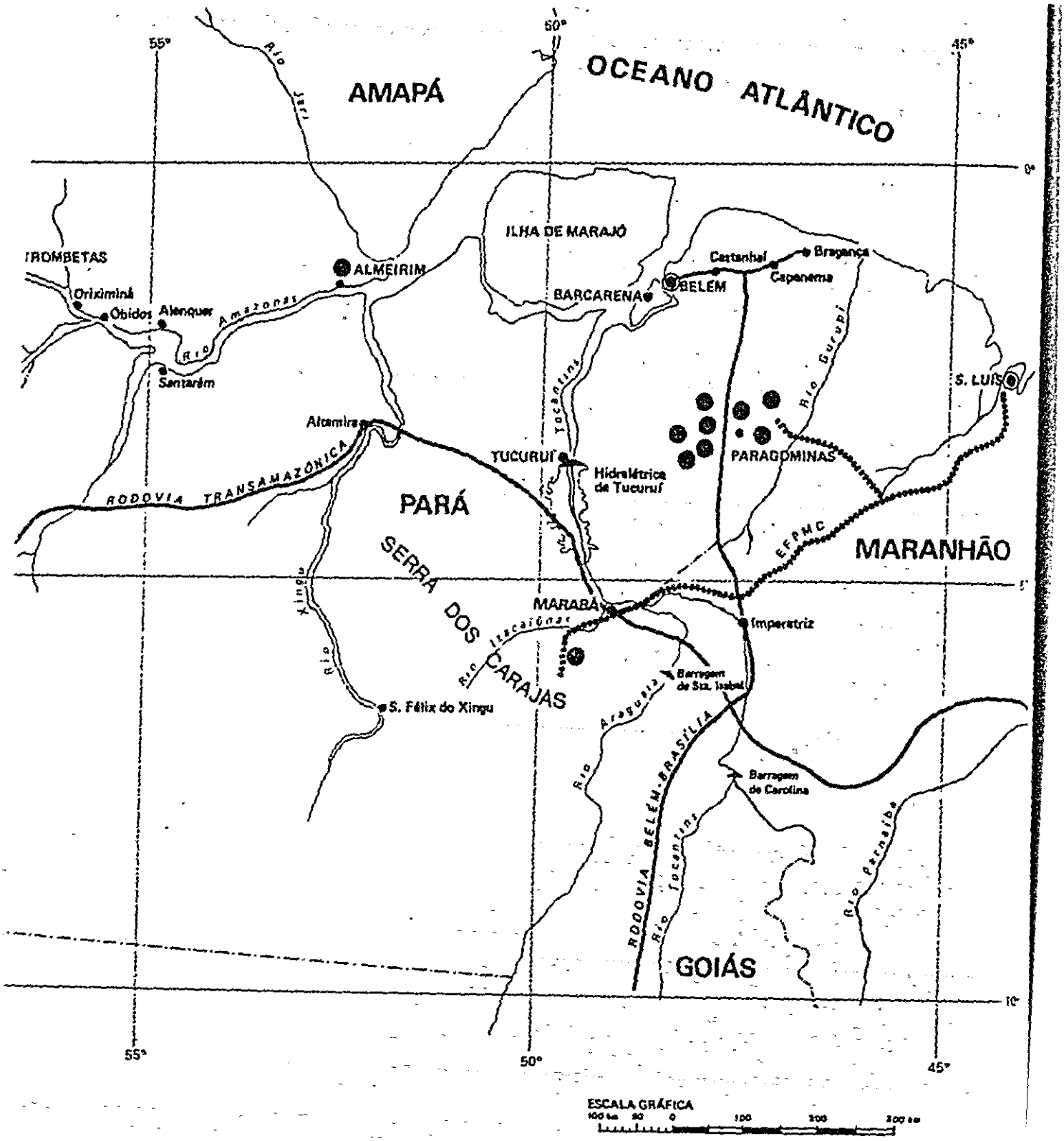
マンガン　　金

ニッケル　　錫石

銅

地図1

カラジャスの鉱物資源



地図2

東部アマゾンのボーキサイト埋蔵地分布

アズール鉱床の採掘プロジェクトは，ＣＶＲＤによって開発されてきている。

ニツケル

ＣＶＲＤ調査の体系的計画により，カラジャス地方のニッケル鉱床発見が可能となった。ベルメーリョと呼ばれる地域の，鉄道終点から約５０Kmの地点では，ニッケルの含有量1.5％で4,７００万トンの埋蔵量がある。（地図１参照）

実施中の地質調査により確認済埋蔵量はさらに多くなるであろう。

錫

サン・フェリス・ド・シング付近の錫石鉱脈の採掘は，錫金属の国内生産の原料の供給が限られている現状下では時宜を得ている。現在のところ，含有率６６～７０％の錫石が３万７千トンもあると推定される。（地図１参照）。

これらの鉱床の採掘プロジェクトはブラジルの民間企業の手によって進められている。

金

アマゾン地域においてはペラーダ山地でかなりの量の金が発見されたことにより，金の機械化採掘を促すことになろうが，中期的には，ブラジルにとって重要な事業となるだろう。（地図１参照）。

アルミニウム

最近ブラジルで発見された三酸化ボーキサイトの大鉱床によって，ブラジルは世界３位に相当する約４７億トンもの埋蔵量の保有国となった。

その埋蔵量の大部分は，東部アマゾンの特に次の地域に賦存する。

パラゴミナス：カラジャス鉄道から１００kmの所にあるパラゴミナスにおいて良質アルミナ品位５０％及び活性シリカは4.5％を含むボーキサイト２４億トンが発見された。

これは，アルミナ生産にとって好条件で十分競争できるものである。

トロンベタス：国内第２の埋蔵量が，パラ州のトロンベタス河地域に所在し，１７億トン相当に達する。含有量と質はパラゴミナス産と同様である。これらの埋蔵地は，５万ＤＷＴ級給船の航行が，年中可能なトロンベタス河を通じて容易に搬出できるところに位置している（地図２参照）。

リオ・ド・ノルテ鉱業会社がプロジェクトを実施し，ボーキサイト年間３４億トンの生産を行っている。

アルメリン：アルメリンはアマゾン河左岸から数キロの地点にあるが，ここに約５億トンのボーキサイト埋蔵が確認されている。良質のアルミナと，アルミナの経済的製造に十二分に適した活性シリカを含有している。このボーキサイトの一部分は，極少量の鉄分を含むものがあるが，これは耐火物製造業への使用が可能である（地図２参

照），採鉱とアルミナ製造に好適の条件を備えている。

表1

東部アマゾンの鉱物ポテンシャル

鉱　物	10^6トン	含有率%
鉄	18000	66
銅	1000	0,7／1,0
マンガン	60	42
ニッケル	47	1,5
錫	0,037	66／70
アルミニウム		
パラゴミナス	2400	(1)
トロンペタス	1700	(1)
アルメリン	500	(1)
カラジャス	40	(1)

(注)：当地域には金が豊富であり，ペラーダの例に見られる様に，露天堀りが見られる。

(1) 製造に適した活性シリカ及びアルミナ含有量。

2.2 水力発電

エネルギー危機の結果，各種エネルギーの価格が急上昇したが，そのかわりアマゾン水系の水力エネルギーが脚光をあびるところとなった。この水系は世界に存在する未開発のエネルギーとしては最大級のひとつである。

体系的に評価を行なった結果により，ブラジル電力公社（ELETROBRAS）は，アマゾンの水力発電潜在力は，7万MWに達すると推定している。

前章で説明した最重要鉱床埋蔵地域における水力発電潜在力は以下の通りである。

①トロンペタス

トロンペタスとニャムンダ河のポテンシャルは確定値を2000MWと見積もられている。

②カラジャス及びパラゴミナス鉱山地帯

この地域には，6,400MW相当のポテンシャルを有するアラグァイア・トカンチンス河流域，更に，9,000MW以上を有するシング河流域がある。この2箇所で，アマゾン全流域のほとんど4分の1を占める。

表2はトロンペタスとカラジャスーパラゴミナス地域の水力発電ポテンシャルを示している。

〔表2〕

東部アマゾンの水力発電ポテンシャル

地域	確定エネルギー値 平均MW		
トロンペタス			1960
トロンペタス流域	1890		
ニャムンダ流域	70		
カラジャスーパラゴミナス			15920
アラグァイアートカンチンス流域		6420	
ツクルイ	3700		
カロリーナ	1095		
サンタ・イザベル	825		
サント・アントニオ	800		
シングー流域		9500	
合計			17880

〔出典〕 北部電力公社（ELETRONORTE）

2.3 林業資源

東部アマゾンは，林業ポテンシャルの高い広大な森林地帯でもある。パラ州南部とマラニョン州の一部のポテンシャルは以下の通り。

〔表3〕

東部アマゾンの森林ポテンシャル

森林形成地 （生態系／環境）	占有面積 10^3ha	既存ポテンシャル 平均 m^3／ha	合計 $10^6 m^3$
密林／落葉樹林	15000	192	2880
疎林／第2次林	10800	111	1203
混合林／接触林	3400	88	300
セラード／セラドン	3500	54	190
ババスヤシ樹林	8500	−	−
合計	41200	−	4573

〔出典〕 ブラジル・RADAM計画

一方，この資源の採掘は，当地の生態系の均衡保持を目的とするブラジル森林法の厳しい規制を，受けることになっている。

従って，伐採は，造林計画に基づいて行わなければならず，早成種の造林のため当地の土壌気候条件の特性を活用する必要がある。

2.4 対象地域潜在力

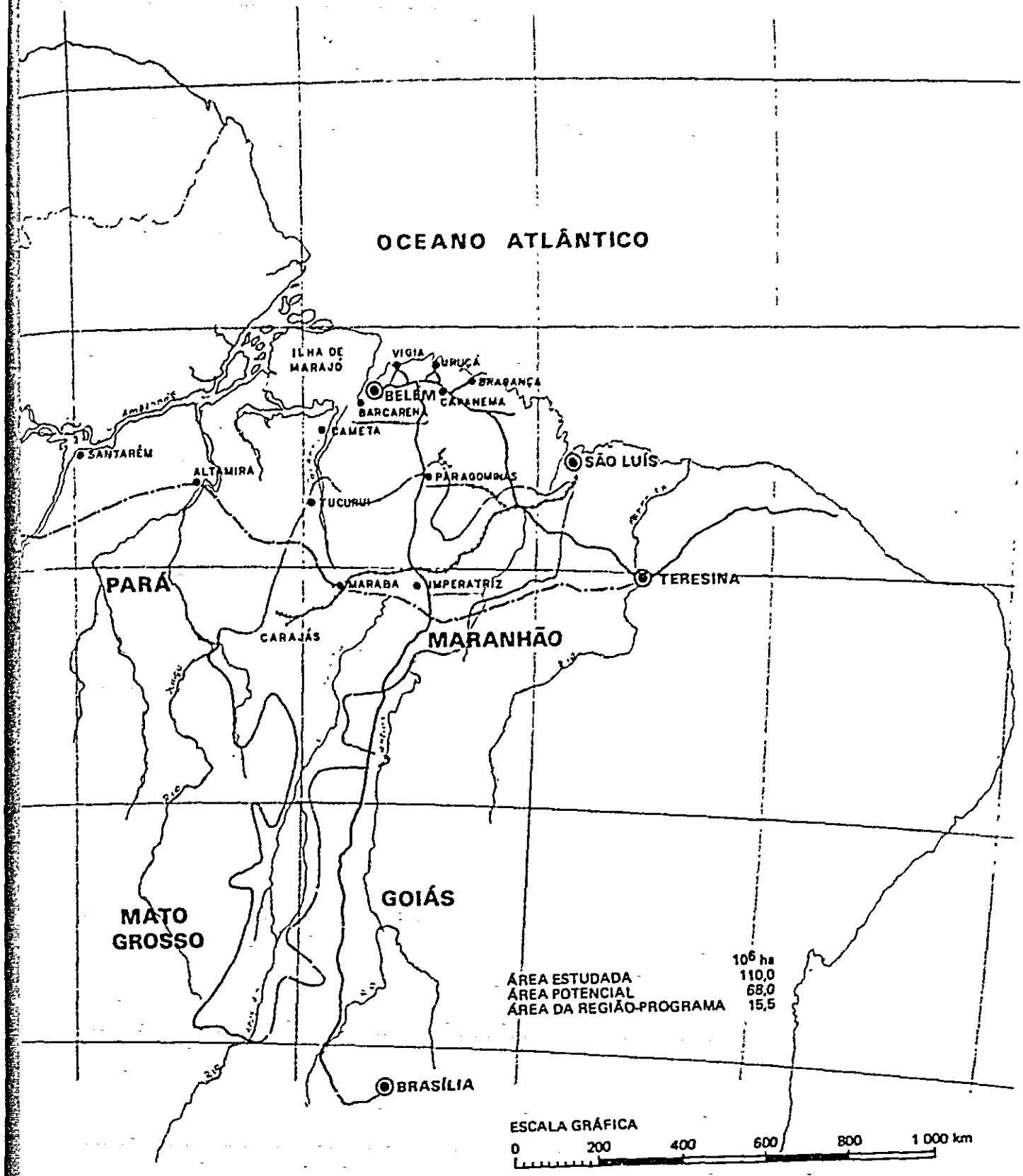
東部アマゾンは，その保有している天然資源にもかかわらず，経済的な利用が現状では全くなされていないか，或いは，初期の開発のみに留まっている地域が広大にある。

これらの地帯の土壌気候条件は畜産や造林事業に適しており，これらの分野，特に食肉加工用の牛を飼育する分野の事業が開始される。

カラジャス鉄鉱プロジェクト鉄道，アラグァイア・トカンチンス水路，工事中のツクルイ水力発電所，完工したベレン－ブラジリアとトランスアマゾニカの道路により，特に，広範に亘る未開発地帯の活用が，各種の事業をふやす好条件となるだろう。

こうして，約1億1千万haの調査を通して戦略的にカラジャス鉄鉱プロジェクトとアラグァイア・トカンチンス水路と関連した6千8百万haの地域が選ばれた。この地域は牧畜や林業にとって好条件に恵まれている。この地域全体がポテンシャル地域とされた。

第1段階では，約1,500万5千haが対象とされて，"地域一計画"(地図3参照)と名付け



（凡例）

〔特別インセンチブ制度適用地域〕

〔地図3〕

東部アマゾン開発計画対象地域潜在力

られた。その特徴は以下の通りである。

人口：人口密度は低く0.0２人から１９人／Km²である。

農地所有形態：大土地所有が大部分

土壌と起伏：機械化農業あるいは半機械化農業に適した土壌が大部分であるが適量の中和剤，肥料の使用を要する。

灌漑：肥沃度の高い，灌漑に適した約４００万haの土地がアラグァイア河流域に存在する。

３．基礎インフラ・ストラクチャー

〝ネス湖の怪獣〟のアマゾン版はさしずめインフラ・ストラクチャーである。不都合な気候条件，労働力不足，距離の遠さなど，通常〝アマゾンファクター〟と呼ばれているインフラストラクチャー欠如に起因する問題のために消滅したプロジェクトは少くともひとつはある。

インフラ・ストラクチャーの問題がアマゾンの大きな障害になっていることは事実である。しかし，この〝アマゾンファクター〟は，少しずつ解消されてきている。それでもなお，小さな地域のいくつかのところでは，それは伝説と同じであることは認めざるを得ない事実である。

東部アマゾンで進められている地質調査に関連した活動，カラジャス鉄鉱プロジェクトの実施，更に，ツクルイ水力発電所建設工事は，この地域の諸条件が〝アマゾンの亡霊〟とは全く関係ないことを明らかにしている。

そのうえ，又，東部アマゾンがインフラ部門への巨額の投資を受け始めていることも重要である。その内訳は以下の通りである。

鉄道：総延長８９０Kmで，カラジャス山地とマラニョン州都サンルイスを結ぶ。

港湾：イタキ商港。サン・ルイス近くに位置し，６万DWT までの船の入港可能。ポンタ・ダ・マデイラ倉庫ターミナル建設中。同じくサン・ルイスに位置し，２８万DWT迄の船の入港可能。

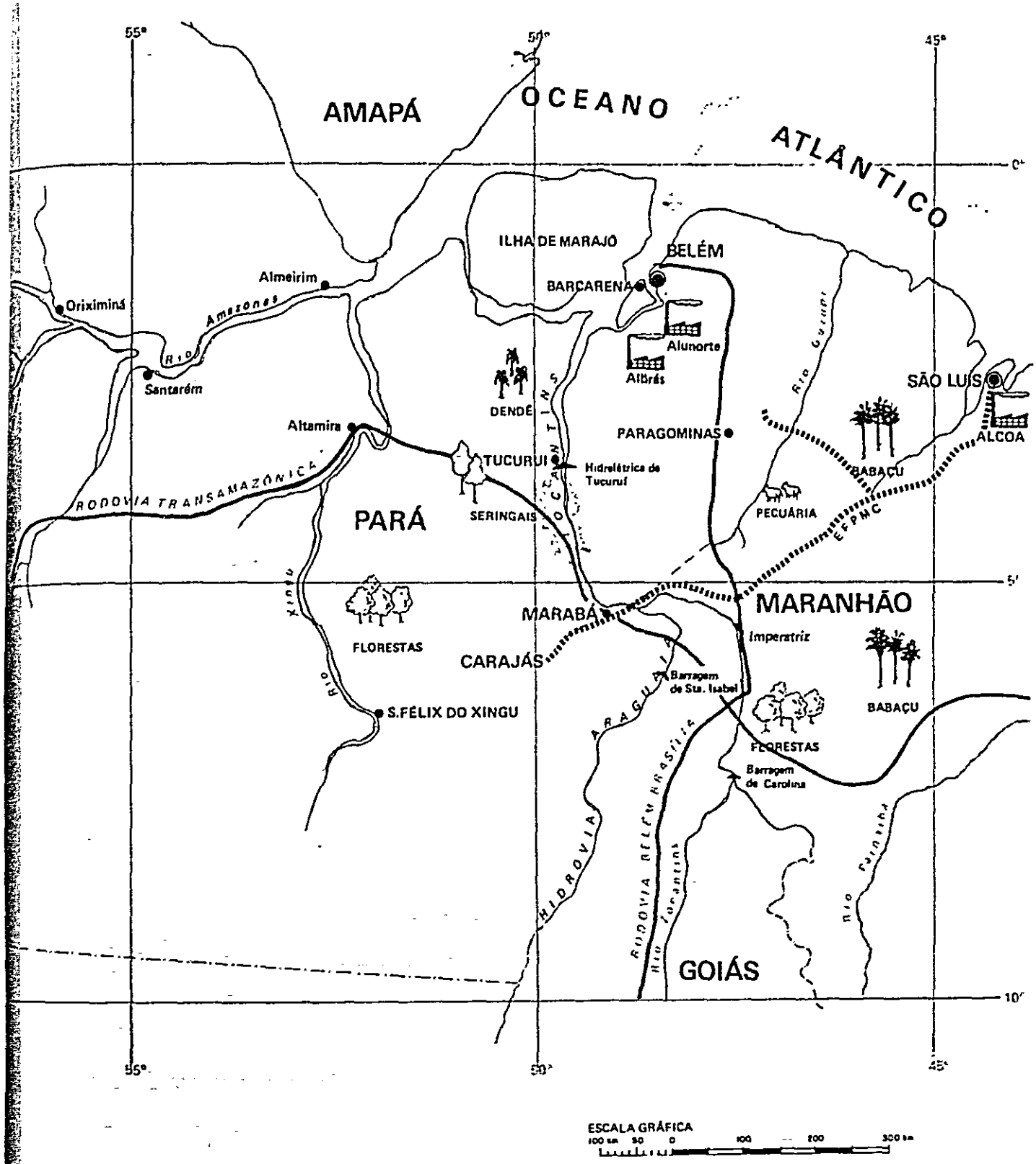
河川港：パラ州のバルカレーナ港。５～６万DWT の船の入港可能。

電力：トカンチンス河のツクルイ発電所建設。第１段階で，３３０MWの発電機１２基を備える（合計約4,０００MW）。

ツクルイ水門の建設によって，トカンチンス河での航行が可能となり，奥地生産物の搬出が新たに可能となった。

トカンチンス河の航行可能水域は，アラグァイア・トカンチンス河に予定されているその他の水力発電所（サンタ・イザベル，サント・アントニオ，カロリーナ）の建設後，著しく拡充されるであろう。

この様にして，開発という方程式の解は鉄道と水路という相互関連した２つのシステムを基礎にして求められるであろう。



地図 4

鉄道・水路相互関連システム

4. 投資の暫定計画

東部アマゾンにおいて実施される予定の大プロジェクトでは，次のものが注目される。

リオ・ド・ノルテ鉱業会社

ボーキサイト年間３４０万トンの輸出

リオドセ社カラジャス鉄鉱

鉄鉱石年間3,５００万トン生産

アルノルテ社

アルミナ年間８０万トン生産

アルブラス社

アルミニウム年間３２万トン生産

アルコア社

第１段階ではアルミナ年間５０万トン，アルミニウム年間１０万トン生産。最終目標でアルミナ２００万トン，アルミニウム４０万トン／年生産。

一方，当地の経済ポテンシャルは事業の規模の大きさをはるかに上廻るものであり，次のような前提条件に基づいたその他各種の投資機会が確認できる。

①天然資源の総合的利用。

②原料から最終製品に到る生産物の広範にわたる製造

③地域内生産財及び資源，特にエネルギー資源の集約的利用。

④インフラ・ストラクチャー部門への巨大投資

⑤地域の生態学的均衡の維持

⑥地域住民の福利厚生

既に明示した天然資源に基づき，投資機会は４部門に分類された。以下に示す通り，年間１７０億ドル見当の収益を発生させ得る，４００億ドルの投資ポテンシャルがある。

表４

東部アマゾンの直接投資ポテンシャル

10^6米ドル

部　門	直接投資	年間収益
採鉱・金属工業	２８１３０	９１８０
造林	１３３０	６２０
農業	８０３０	６４５０
牧畜	１７３０	７００
合計	３９２２０	１６９５０

4.1 採鉱・金属工業部門

既に明示した天然資源の採鉱・金属工業への利用は，次の点で時宜を得ている。

①電力の利用可能性が多大であること，即ちトカンチンス河の電力ポテンシャルがツクルイ水力発電所建設によって利用され始めているためである。

②精錬用の電力及び還元剤生産のためのバイオマスに大きい利用可能性があること。

③競争可能価格で，大規模な操業に適したインフラストラクチャーシステムがプラント化されること。

この様に，東部アマゾンの鉱物資源採掘により以下のような手段でメリットをもたらす。

①外貨獲得

②輸入代替

③インフラ部門への投資

④当地に前例の無い雇用機会の創出

天然資源の経済的活力化を目的として，採鉱・金属工業部門で，2つのグループのプロジェクトが考えられた。

第1グループ

市場予測に基づき，次のような投資機会が確認された。

銅／金

ボーキサイト／アルミナ／アルミニウム

鉄・ニッケル

鉄・マンガン合金

銑鉄

錫精鉱

第2グループ

このグループには，先進工業国がエネルギー，労働力，環境汚染などのコスト増大という困難な問題に直面していること及び，輸出への転化を指向した多くの新規生産者を引きつけるだけの好条件があることを考慮すると，新しい立地条件に基づく投資機会がある。

この視点に立てば，合金鉄（ニッケルとマンガン），銑鉄，ボーキサイト／アルミナ／アルミニウムの各プロジェクト拡大の可能性がある他，次のような新たな事業の実施の可能性が見出されよう。

鉄鉱石焼結化

還元鉄と海綿鉄

鉄鋼半製品

コークス

金属シリカ

上記２つのグループのプロジェクトによる電力需要予想は平均5,8００MWであり，（表2参照）確定値１5,5１０MWと評価された当地の水力発電ポテンシャルを利用すれば，その需要に十二分に対応できる。

4.1.1　プロジェクトのプロフイル

銅

カラジャス山地近隣で大きな銅鉱床が発見されたことで，ブラジルの輸入依存度の低下に大きく貢献することができる。現時点ではメタル型の銅のみ確認されたが，近々精鉱型の銅の存在も確認されるであろう。

原鉱は少くとも部分的にはカラジャス圏内で効果的に加工できるが，そのためには，ツクルイ水力発電の稼動開始で証明される電力の利用と，更には，輸送インフラ部門でのカラジャスーポンタ・ダ・マディラ鉄道とトカンチンス水路の利用が必要である。

当地での銅採掘と精錬の統合プロジェクト開発による選択権は，国内での溶解及び精錬ユニットの新規設置により，金属精錬能力の拡充が明らかに必要となる。ここ１０年間の国内市場に対し予測される事態に則して強化されるだろう。

銅の利用には，基本的には，非鉄部門においてブラジルの負担を重くしている銅鉱輸入を代替する目的がある。１９８０年の輸入量は２０万５千トン約５億ドルに相当した。

地質調査は，急速に行なわれつつあるが，有望な各種鉱脈が存在することを立証している。そのうち，調査が最も進んでいる２つのものは，各々，鉄鉱石の搬出経由地となるはずの，ＥＦＰＭＣの鉄道終点の予定地から北西へ３０～５０Km程の地点である。

この２つの地域について，現在わかっているのは，トン当たり0.7～1.0％の銅,0.4gの金を含有した，１０億トンの推定埋蔵量があることである。

この推定埋蔵量をもとにして，銅と金化合物の利用を目的とした大規模プロジェクトの概要を想定できる。その特徴は，次のとおりである。

①精鉱生産（ＣＶＲＤプロジェクト）銅含有３２％で精錬時副産物として回収される金を含む，年間１０６万トン。

②メタル銅生産　年間１６万トン

③金生産（銅精錬で回収された）　年間６５０Kg

④亜硫酸生産　年間４７万トン

このプロジェクトでは，精鉱の半数を原地精錬することが考えられる。残り半分はそ

の他の企業の補給用に向けられ，輸入の国内必要量をかなり緩和する。精鉱の価格は金を含有しているためプレミアムがつく。この金は精錬時に回収されることになる。

投資合計額は，１５億ドルであるが，７億７０００万ドルの年間収益を生む。

アルミニウム

アルミニウムは，金属の中では，消費が著しく増大したものであり，世界ではスチールに次ぐ第２番目の金属工業になっているものである。

西欧では，この工業は，ALCAN，ALCOA，REYNOLDS，KAISER，ACUSSUISSE，PECHINEYの，６つのグループに支配され，これらのグループがボーキサイト，アルミナとアルミニウム生産の５０％以上を占めている。一方，アルミニウム需要の８０％以上が，先進国に集中している。

ボーキサイトの全世界埋蔵量は豊富であるが，産出は全体の約７０％近くがギニア，オーストラリア，ブラジル，ジャマイカの４ケ国に限られている。

ブラジルにおける過去１０年間のアルミニウム生産は著しく増大しているが，依然として大輸入国となっている。過去５年間の輸入量は年平均１１万トンである。これは現在の価格で年約２億ドルに相当する。

しかしながら，新しい重要ファクターにより，ブラジルは，ボーキサイト，アルミナ，アルミニウムの世界大生産国間における位置を占める。そのファクターは次の通りである。

①東部アマゾン（トロンペタス，アルミリン，パラゴミテス，カラジャス）における良品位のボーキサイト鉱床が発見されたことにより４７億トンの世界第３位の埋蔵保有国となったこと。

②この埋蔵量の，とりわけ大西洋市場に関連した戦略的位置。

③表２に示される様な大きな電力エネルギー生産能力。

④ボーキサイト，アルミナ，アルミニウムの国内外における需要増大の必然性と，この１０年間の世界的なアルミニウム不足の見通し。

⑤アルミナとアルミニウム生産のための生産財に関する利用可能性。

⑥主として，エネルギーコストの上昇に伴って起こった先進国における相対的に増大する金属生産コスト。

したがって，東部アマゾンは，ボーキサイト，アルミナ，アルミニウム重要生産センターに変貌するだけの特別な条件を備えている。この生産により国内需要は十分まかなえられ，又，ブラジルが国際アルミニウム取引へ積極的に参加できるようになる。

次に，ボーキサイト／アルミナ／アルミニウム部門への投資機会を挙げる。

アルミニウムーサンルイス

サンルイスにおける，エネルギー，インフラ部門資源，港湾施設の将来の可能性に関する現存条件を考慮すると，以下の内容のプロジェクトの実施が考えられる。

アルミナ生産	年間２００万トン
（内　訳）	
輸　出　用	年間１２０万トン
アルミニウム生産用	年間　８０万トン
アルミニウム生産	年間　４０万トン

その投資額は２９億２０００万ドルと見積もられ，年収益は，アルミナとアルミニウム販売によるもの９億６０００万ドルと見られる。

アルミニウムーバルカレーナ

バルカレーナでは，トロンベタスのボーキサイトを利用するアルブラス社とアルノルテ社のプロジェクトが進行中である。

アルミナ生産	年間８０万トン
内　　訳	
バレスル社への販売	年間１６万トン
アルミニウム生産用アルミナ	年間６４万トン
アルミニウム生産	年間３２万トン

当該投資額は１７億６０００万ドルが見積もられアルミナとアルミニウム販売による年間収益は６億１０００万ドルとみられる。

アルミニウムーパラゴミナス

カラジャス鉄鉱プロジェクト鉄道から約１００㎞の地点にある，パラ州パラゴミナスでアルミナとアルミニウム製造に適したボーキサイト鉱床が発見された。

この鉱床の採掘は，当地で採掘権を持っているブラジル国及び外国企業（ＣＢＡ；ブラジルアルミニウム会社，ＣＶＲＤ，ＲＴＺ；リオチントジンク，その他）の調査対象となっている。

カラジャス鉄鉱プロジェクトの鉄道建設にはパラゴミナス地方への取り付け支線が設けられることによって，原鉱輸送とアルミニウム精錬物輸送の新規需要が生まれるだろう。

一方，サンルイス地方も，アルミニウム生産でバルカレーナと同等の条件を備えている。

エネルギーの利用とパラ州にある既存鉱床のボーキサイトの供給は，陸，海，河川輸

送を問わず，可能となった。

陸上輸送は，カラジャス鉄鉱プロジェクトにより建設される鉄道と，パラゴミナスまで１５０Kmの支線によって確保されるであろう。

したがって，パラゴミナスのボーキサイトを始めとするアルミニウム工業の開発は，既に知られているバルカレナやサンルイス以外に，当地を立地上の選択地として，考慮することができるようになろう。

経済的に大規模利用することが可能かどうかについては，特別調査によって決められるべきだが鉱床に隣接したパラゴミナスのボーキサイト利用のためのプロジェクトは次のように考えられた。

ボーキサイト採鉱	年間1,２００万トン
（内　訳）	
輸出用ボーキサイト	年間　４００万トン
アルミナ生産用ボーキサイト	年間　８００万トン
アルミナ生産	年間　３２０万トン
（内　訳）	
輸出用アルミナ	年間　１６４万トン
アルミニウム生産用アルミナ	年間　１５６万トン
アルミニウム生産	年間　　７８万トン

投資額は５６億６０００万ドルでボーキサイト／アルミナ／アルミニウムの販売による年間収益１８億２０００万ドルが見込まれる。

この事業の具体化のためには，エネルギー危機によって他地域から移動されるべきプロジェクトをつかまえることが条件である。

他方，生産量が国内需要に対応できる程度の小規模で，開始されることを強調すべきであろう。

アルミニウムーカラジャス

カラジャスには，鉄道ターミナルから約２Kmの地点にボーキサイト鉱床がある。従って，当地の電力利用可能性，カラジャスに創設される予定の一般的なインフラ部門，海岸までの鉄道輸送設備，アルミニウム市場の可能性などを考慮すれば，このカラジャスボーキサイト鉱床が，各プロジェクトから成る東部アマゾン資源の全体利用計画の一翼を担うことが確認されよう。

埋蔵量4,０００万トンで，その約４０％を利用できる良質アルミナ含有のこの鉱床（地図１参照）は，採掘に充分適した条件を備えており，原鉱にはアルミナ製造に好適の特

性が備わっている。

従って，東部アマゾンで既に知られているその他のボーキサイト鉱床の利用とは別途に，鉱床地帯で次のような予備プロジェクトが考えられた。

ボーキサイト採鉱（ピックアップ）	年間１４４万トン
アルミナ生産	年間　４８万トン
金属アルミニウム生産	年間　２４万トン

投資額は，1.1億６０００万ドルと見積もられ，販売による年間収益は４億３０００万ドルとなろう。

鉄・ニツケル

カラジャス鉄鉱プロジェクトで実行される予定のインフラストラクチャーと，ツクルイ発電エネルギーによって多分，カラジャス山地近辺に位置するニッケル・鉄鉱床の精錬利用が可能となるだろう。

ブラジルのニッケル埋蔵量は，主としてゴイアス州にあり，この埋蔵層は鉱産物資源に富んだ同州の特徴となっている。しかしながら，この鉱床の精錬利用には様々の困難があった。

その中で最も大きい問題は地域インフラの欠如であろう。従って，国内で必要とされる量は部分的に輸入を通じてまかなわれてきた。

非常に重要な，また，しばしば製鉄（需要の主要部分になっている。）への使用が不可欠な要素であるニッケルは，戦略的金属と考えられる。

従って，カラジャス山地近辺のニッケル・鉄鉱床の精錬への利用は，どちらかというと，国内市場への供給を目的とすべきであろう。

鉄・ニッケル生産には大量の電力が必要である（トン当たり１５,０００KWh 以上）が，ツクルイ発電所の電力使用が可能である。ゴイアスの鉱床に関しては，北部地方の鉱床開発を強化すべきであろう。

ＣＶＲＤの体系的調査計画により，ベルメーリョと呼ばれる地点にある鉄道終点から約５０Kmのカラジャス地域において，ニッケル鉱発見が可能となった。

地質調査の現段階では，1.5％含有で4,７００万トンの埋蔵ポテンシャルを見込んでいる。

ニッケル利用プロジェクトは，他にも有望な地域があるが，とりあえずベルメーリョ鉱床ポテンシャルが考えられる。

このプロジェクトの構想は次の通りである。

採掘（ピックアップ）	ニッケル鉱年間１６６万トン

精錬　　鉄・ニッケル鉱中のニッケル年間2万トン

鉄・ニッケル生産は基本的には国内市場への供給をめざし，輸入を代替する。

この金属精錬工場の設立のための投資は，4億5000万ドルと見られ，鉄・ニッケルの販売による年間収益1億2000万ドルが見込まれている。

実行中の地質調査によって，現在知られている埋蔵量ポテンシャルは高まり，輸出を目的とした多数の新しいプロジェクトを期待できる。但し，これらのプロジェクトはエネルギー危機によって他国から移転される予定のプロジェクトを誘致することが条件となる。

これらの要因を包括的に認めた上で，さらに年間3万トンの追加生産の可能性が考えられた。3万トンの内訳は次のとおりである。

採掘（ピックアップ）　　ニッケル鉱年間2百49万トン

精錬　　鉄・ニッケル合金鉱中のニッケル年間3万トン

この拡大への投資は6億7000万ドルで，これに対応する年内収益は1億8000万ドルと見積もられる。

鉄・マンガン合金

電力の使用と直結したカラジャス山地近辺に高品位のマンガン鉱埋蔵量が存在することによりカラジャス鉄鉱プロジェクトの影響下にある地域に，鉄・マンガン合金の工場設置を招致することとする。このマンガン合金は，集約的に電力を使用して製造される。

鉄・マンガン鉱は，製鉄には欠かせない原料である。この鉄・マンガン鉱は，最終生産コスト段階において占める割合は少ないが，製鋼及び鉄鋼生産にとって不可欠である。

鉄・マンガン合金工場の設置の機会は，輸出向けのものとなり，鉄・マンガン合金の世界市場に影響を与える次の要因の存在によってさらにその設置機会は増加する。

①先進工業国は，先端技術開発の時代に入っており，工業部門とりわけ生活の質に影響を与えるような部門の拡大を止めている。

②従って，製鉄分野の鉄・マンガン合金の新たな必要性は，以下のような生産上の好条件を備えた国によってまかなわれるべきだろう。

原料があること。

低コスト電力があること。

低廉な労働力があること。

汚染防止の規制が比較的緩やかであること。

効率的な輸送ができること。

特記すべきことは，当該調査対象地域には，必要とされる原料がすべて存在し，尚且つ基礎インフラ部門が効率的に実現しつつあり，このことが，鉄・マンガン合金生産に適した好条件の存在を保証するだろうということである。

一方，国内の主要マンガン鉱山（ミナスジェライス州のモロダミナとアマパのセラ・ド・ナビオ）は，南マットグロッソ州のウルクンを除き，近い将来底をつくることになろう。従ってカラジャス地域の輸出向け鉱床採掘は，増大する国内需要への供給に際して予想される諸問題とも対処しながら慎重に考察されるべきである。

カラジャス近辺のマンガン埋蔵量は高含有率のものが約6,０００万トンである。

調査が終了したアズル鉱床における地質調査により合金鉄生産に適した高品位（４０％以上）のマンガン鉱4,５００万トンの存在が立証された。同地域には余り知られていない鉱床（ブリチラマ，セレーノ）もいくつか存在する。

アズール鉱床は，カラジャス鉄鉱プロジェクト鉄道の終点予定地から２０Kmの地点にある。

市場の可能性を基にしたこの鉱床の活用に対する構想には，次のような特徴がある。

ピックアップ採鉱（ＣＶＲＤのプロジェクト）：マンガン鉱年間５０万トン

精錬：手始めとして外国市場向けの鉄・マンガン合金（高炭素鉄マンガン合金と鉄・シリコン・マンガン型の２つ）年間１５万トンの生産。

このプロジェクト実施に対する投資額は，１億５０００万ドルで，これから発生する年間収益は６０００万ドルである。

採鉱は必要があれば，高品位のものを国内市場に供給するための小規模の追加投資でもって拡大できる。

この他，上述のような，鉄・マンガン合金生産の搬出傾向を考慮に入れた場合，以下の通り，年間３５万トンの追加をして拡大できる。

ピックアップ採鉱（ＣＶＲＤプロジェクト）：マンガン鉱年間１２０万トン

精錬：輸出用鉄・マンガン年間３５万トン（高炭素鉄・マンガンと鉄・シリコン・マンガン型の２つ）の生産

この拡充に伴う投資額は，３億５０００万ドルで，年収益は１億４０００万ドルの見込である。

錫精鉱

現在地質調査段階ではあるが，サン・フェリス・ド・シングー付近に立地する錫

鉱床の開発は，メタル錫生産に必要な原料の供給が制限されているため，時宜を得ている。

錫の埋蔵量は，精鉱ポテンシャルで，３万７０００トンと見込まれており，これが確定されれば，年間２０００トンの生産プロジェクトの条件が整うものと思われる。

この事業の実施に予定される投資額は１０００万ドルで，精鉱販売から得られる年間収益は１５００万ドルの見込みである。

サン・フエリス・ド・シングーでの錫鉱開発はブラジル民間企業の手によって行われつつある。

銑　鉄

カラジャス鉄鉱プロジェクトの実施及び当地の豊かな森林資源により，輸出向けの，木炭を基礎にした銑鉄生産が期待でき，これによって大きな付加価値を有する産品を，外国市場に出すことができるだろう。

銑鉄は，シリコン，マンガン，燐，硫黄などを少量含む，鉄分と炭素の合金である。基本的には製鉄用に，又，割合は少ないが鉄鋼及び製鋼生産に供用される。

木炭による銑鉄生産は，コークス利用の生産と比較した場合，高純度を与えることができる（硫黄含有量が低い）ので，国際市場での定着が容易になる。

カラジャス鉄鉱プロジェクト鉄道網に沿った鉄道生産は，森林資源や造林に好適な広大な地域があるので，その合理的な利用が低価格の還元剤生産を可能にする意味で，鉄鉱石採掘の当然の帰結と言える。

このような意味でマラバが林業の使命を担った主要中心地であり，また，鉄道，道路及び水路輸送の分岐点予定地であり，銑鉄生産プロジェクトの好立地条件を備えているということは特筆に価する。

この潜在可能性は，国内での技術が充分に進んでおり，あまり高度の熟練労働力を必要としないため，木炭による還元用高炉の設置を通じて直ちに利用されなければなるまいし，又，利用可能であろうし，このことにより，短期間で生産開始ができるようになるだろう。

この調査で採択される構想は，輸出用として年間銑鉄２００万トンが木炭還元の高炉で生産されるが，この生産は鉄鋼生産の最新技術である新ＫＳ炉に使用される。

見積もり投資額は３億６０００万ドルで，銑鉄輸出から生ずる年収益は2億5000万ドルを見込んでいる。

上述の数字は，カラジャス鉄鉱プロジェクトの影響下にある地域で追加的に銑鉄生産ができるという意味で先進工業国製鉄業界がＣＶＲＤに表明した関心が将来具体化された場合には，さらに増加することも可能である。

この点に関しては，今後１０年間に，鉄鋼生産で，固型状態の原料（銑鉄乃至くず鉄）を大規模に利用する新たな技術工程が世界的に使用されていくことに対応して，製鋼所形式の銑鉄市場拡大が期待できることは明らかである。

この時期には，例えば，還元剤使用の削減，潜在的に当地に豊かな電力の利用を目的とした，木炭還元の低温還元電気炉の様な，銑鉄生産用の最高の加工工程が採用されるであろう。

低温電気炉は，ブラジル南部の一貫工場でテルミック用（ACESITA，MANNES－MANN）として通常使用されている様に，発生するガスの利用を想定している。

一貫工場で無い場合には，この発生ガスを利用する可能性は無く，従ってこの工程を採用することはすすめられない。

しかし，このプロセスは，垂直一貫性があるか（わが国南部の製鉄所の場合），あるいは，直接還元工場における，海綿鉄生産用発生ガスの使用可能性が確認されるなら，立地条件により，高炉に関しても競合可能となるだろう。

後者が，地域においてそれを利用するだけの経済性や機会があるかを立証するに足る十分な調査を必要としていることは明白である。

これらの調査結果を踏え，以下のような特徴を有する銑鉄／海綿鉄一貫製造プロジェクトが考えられた。

銑　鉄　　年間３５０万トン

海綿鉄　　年間２００万トン

なお更に年間１５億トンの追加生産能力をもつ高炉による銑鉄生産の拡充が認められた。

このプロジェクトへの投資額は，２１億７０００万ドルで，年収益は８億5000万ドルが見込まれる。

焼結鉱

天然鉱石の砕屑を含んだ鉄鉱石塊の利用が増加しており，これは１９５０年代からみられる傾向である。

したがって，製鉄所は通例高炉に直結した自家消費用焼結設備を設けている。

汚染防止，労働力供給等については，先進工業国が直面している問題であるが，これらの諸問題に対処するため，製鉄コンビナートの外へ新らしい焼結工場を立地さ

せる傾向が現われ始めている。

この傾向を示す好例として，フィリピンの焼結工場設置が挙げられる。そこでの生産高は年間５００万トンで，全て日本へ仕向けられる。

カラジャス鉄鉱プロジェクトの影響下にある地域での焼結鋼生産機会は，以下のような各種要因の組合わさった結果である。

①焼結化の過程での生産性向上と品質の向上を保証するという特徴を有する鉄鋼原石

②カラジャス鉄鉱プロジェクトの影響下にある地域での燃料／還元剤／溶剤等の，焼結生産に必要な生産財の利用可能性

③大手鉄鋼メーカーによる，より良い条件を有する鉄鉱石産出国への焼結鉱生産移転についての意図。

④低廉な労働力

この様にして，サンルイスにおいて，輸出向け年間５００万トン生産用の工場設置の可能性が認められる。

予定投資額は，２億６０００万ドルで，発生する年間収益は約１億５０００万ドルとなる見込みである。

コークス

製鉄業の役割に応じて，サンルイスに，コークス炉を設置する可能性が認められる。この展望は以下の条件に依存する。

①鉄鋼半製品用工場用にコークスとガスの必要性があること。

②効果的倉庫管理が可能で水深のある港湾ターミナルがあること。

③比較的規制の緩やかな汚染防止法があること。

④労働力が低廉であること。

年間生産２５０万トン能力の工場設置が，段階的に続くと予定される，鉄鋼〝半製品〟プロジェクトの構想があれば，輸出市場や製鉄需要に対応できる大規模なコークス炉だけの設置は，必要でなくなる。

こうして，輸出市場向けで年間２００万トンの能力をもつ，製鋼コークス炉と別のコークス炉各１基のコンビネーションコークス炉の設置が検討され，選定された。

コークス炉から発生するガスは，サンルイスのアルミニウム工業用として利用される。

輸出向けコークス炉へ予定される投資は，４億ドルで，年間収益は２億８０００万ドルが見込まれる。

鉄鋼半製品

焼結鋼の場合と同様の傾向が，鉄鋼生産初期段階に関してもみられる。

こうして工業国は，製鉄コンビナートに係る諸問題（汚染，労働力，エネルギー，運賃上昇等）によって，より好条件を集約している地域へ銑鉄及び鉄鋼生産の増大部分を移転することを選択し得るだろう。

この傾向を認めるとすると，カラジャス鉄鉱プロジェクト圏内での，半製品あるいは完成品の生産まで行なうことが，鉄鉱石価値を高める意味において自然且つ妥当なことであることが理解されよう。

この構想のプロジェクトは，1,000万トンの半製品生産能力を有し，資金として102億ドルを必要とする。そして，これから発生する年間収益は約25億ドルである。

表5

採鉱・金属工業部門のポテンシャルプロジェクトグループ1

プロジェクト (1)	生産物	生産能力 10^3t/年	直接投資 10^6米ドル	年収益 10^6米ドル
銅				
・採鉱 精鉱	精鉱	1060	950	340 (2)
・銅精錬	銅(メタル)	160	550	320
・亜硫酸	亜硫酸	470	− (3)	25
・金	金(メタル)	0,0065	− (3)	85
合計		−	1500	770
アルミニウム(カラジャス)				
・採鉱	カラジャスの鉱物	1440	20 (4)	− (5)
・アルミナ工場	アルミナ	480	300	− (5)
・アルミニウム工場	アルミニウム(メタル)	240	840	430
合計		−	1160	430
アルミニウム(サンルイス)				
・採鉱	トロンベタスの鉱物	4540	330	− (5)
・アルミナ工場	アルミナ	2000	1250	240 (6)
・アルミニウム工場	アルミニウム(メタル)	400	1400	720
合計		−	2980	960
アルミニウム(バルカレナ)				
・採鉱	トロンベタスの鉱物	800	140	− (5)
・アルミナ工場	アルミナ	800	500	30 (7)
・アルミニウム工場	アルミニウム(メタル)	320	1120	580
合計		−	1760	610
ニッケル				
・採鉱, 工場	鉄・ニッケル	20 (8)	450	120
合計		−	450	120
マンガン				
・採鉱, 工場	鉄・マンガン	150	150	60
合計		−	150	60
銑鉄				
・製鉄所		2000	360	250
合計		−	360	250
錫精鉱(9)				
・採鉱, 精鉱	精鉱物	2	10	15
合計		−	10	15
累計(1)		−	8370	3215

(注)

(1) カラジャス鉄鉱プロジェクトは現在遂行中であるため表中に含まれていない。予定される固定投資は２５億５０００万ドルで，年間収益は６億ドルと見込んでいる。

(2) 第三国向け年間５３万トンに相当。現場内加工。含有金のプレミアムを含む（６５００万ドル）。

(3) 副産物。銅精錬工場に含まれる投資。

(4) 採鉱条件極めてよく，投資額縮少（鉱床や立地条件の特長など）

(5) ピックアップ採鉱

(6) 年間１２０万トンに相当。残りの年間８０万トン分はそのまま消費。

(7) バレスル社への年間１６万トン搬出量に相当。残り，年間６４万トンはそのまま消費。

(8) 含有ニッケル生産量

(9) 現在既にガリンポ（金掘師）露天堀りが行われている。

表6

採鉱・金属工業のポテンシャルプロジェクトグループⅡ

プロジェクト	生産物	生産金 10^3 t/年	直接投資 10^6米ドル	年収益 10^6米ドル
焼結鉱				
・製鉄所	焼結鉱	5000	260	150
合計		−	260	150
銑鉄				
・製鉄所	銑鉄	1500	270	190
合計		−	270	190
銑鉄，海綿鉄				
・ＦＥＲ銑鉄(10)	銑鉄	3500	1400	440
・海綿鉄(10)	海綿鉄	2000	500	220
合計		−	1900	660
コークス				
・コークス炉	コークス	2000	400	280
合計		−	400	280
鉄鋼半製品				
・製鉄所	半製品	10000 (11)	10200	2500
		−	10200	2500
アルミニウム（バラゴミナス）				
・採鉱	原鉱（バラゴミナス）	12000	930	90 (12)
・アルミナ工場	アルミナ	3200	2000	330 (13)
・アルミニウム工場	アルミニウム（メタル）	780	2730	1400
合計		−	5660	1820
ニッケル				
・採鉱・工場	鉄・ニッケル	30	670	
合計		−	670	
マンガン				
・採鉱・工場	鉄・マンガン	350	350	140
合計		−	350	140
金属シリコン				
・採鉱・工場	シリコン（メタル）	30	50	40
合計		−	50	40
累計(2)			19760	5960
大累計(1)＋(2)			28130	9175

(注) (10) ＦＥＲ（還元電気炉）発生ガスが海綿鉄生産に利用されるものとする。

(11) コークス年間６０万トン量を含む。

(12) 輸出向け，年間４００万トンに相当。残りは現場内加工。

(13) 輸出向け年間１６４万トンに相当。残り，年間１５６万トンはそのまま消費。

金属シリコン

金属シリコンは広範囲のアルミニウム合金に使用される。

従って，サンルイスやパラゴミナス，バルカレーナの各産業基地に設置される予定のアルミニウム生産用の大規模能力からみて金属シリコンの需要が増大するものと思われる。

金属シリコン生産には，当地域に豊富にあるエネルギーを多量に必要とすることからアマゾンアルミニウム工場への供給，更には輸出用としての地域内生産可能性が認められる。

暫定的には，金属シリコン年間3万トン生産プロジェクトが考えられる。

見積投資額は，５０００万ドルで，年間収益は４０００万ドルと見込まれる。

4.1.2 投資と収益

表５と表６は第１グループ，第２グループに関するもので，生産能力，必要直接投資，年間収益を総括的に提示している。

第１グループの各プロジェクトの実施に必要な直接投資は８４億ドルで，年間収益３２億ドルを見込んでいる。第２グループの各プロジェクトに関する直接投資は，１９７億ドルで，年間６０億ドルの収益を見込んでいる。

この様にして，２つのグループのプロジェクト実施には，直接投資２８１億ドルを必要とし，生産能力が完全に発揮された場合年間収益は，９２億ドルになる予定である。

第１グループのプロジェクトによって生じる外貨年額は３０億ドルと見込まれ，第２グループのプロジェクトを含めた場合には，８０億ドルにのぼる。

4.2 造林部門

木炭還元による金属精錬のプロジェクトの実施により，年間2,５００万㎥の木炭／還元剤の需要が発生する。

地域の生態的条件を維持しながら，この需要に対応するため，木炭製造に適した早生種の造林を通じた〝工業用〟森林形成と既存林の合理的な伐採が必要となる。

この意味で，地域の諸条件に適合した樹木を決定することを目的とした広範な調査計画が実施されなければならない。ＣＶＲＤは，この事態を予期して，内外団体の協力を得て研究を開始している。

還元剤需要を補完する方策として選ばれたのは，パパスー（ココヤシの一種）利用を通じた供給である。しかし，大規模な木炭生産にパパスを使用する経済性は，操業上の

各種問題，特に，結果的にはこの段階で重視されていないヤシの実の収獲と輸送に関連する問題の解決何如にかかっている。

一方，この樹木の自生地である各州（パラ，マラニョン，ピアウイ，ゴイアス）におけるヤシの実の生産ポテンシャルは，年間1,200万トンとみられ，これを考慮に入れて，CVRDは大規模な工業的利用を目的とした研究調査を開始している。

4.2.1 プロジェクトのプロフィル

当初は，既存森林を合理的に伐採することで，この計画で予定される金属精錬プロジェクトの木炭所要量を供給できよう。

この初期段階における伐採地帯は直ちに，造林プロジェクトに組み込まれ，上述プロジェクト実施に必要な木炭供給を維持できよう。

調査予備段階における森林プロジェクトは，広大な自然密林を有するマラバにおいて実施されよう。

森林伐採に必要な地帯の面積は，160万ha になろう。しかし，IBDFが定めた天然資源保護に関する要件を考慮すると面積は230 ha を越えるだろう。

アマゾンにおけるこれらの技術使用の効果を認めるとすると，造林に必要な地域はかなり，縮少されるであろう。

年間予定造林は，18万ha でこれだけの面積で植付け8年目以降木炭消費プロジェクトの需要に十分対処できよう。

ブラジルで開発された造林新技術が，木炭の大規模な生産者及至消費者（Acesita, Cimetal, Belgo-Mineire)によって効果的に使用されていることは注目に価する。この様な技術を使って，さらに密度の高い植え付けや3年毎の伐採により単位面積当たり収量の増加をはかることが可能である。

造林計画の存在が非常に重要であることはそれを実施しない場合に，アマゾンの大部分の地域を乱伐へと追いやることは確実でありまた，既にこの事態が生じていることからも言及しておくだけの価値がある。

造林活動は，社会的にも強い影響を与え，当該地域に存在する労働力の大量吸収にも貢献する。さらに，石炭輸入を代替し，その結果としてブラジルの貿易収支を改善させる。

4.2.2 投資と収益

森林プロジェクトに要する投資（土地の取得併合，造林，伐採，木炭製造）は，約13億3000万ドルとなり，木炭販売から生ずる年収益は6億2000万ドル

となろう。その内訳は以下のとおりである。

表7

森林部門のポテンシャルプロジェクト

占有面積	2.3×10^6 ha
木炭生産	25×10^6 m³／年
投　資	1330×10^6 米ドル
収　益	620×10^6 米ドル

4.3　農業部門

"地域ー計画"の中で現在実施されている農業は，粗放で生産性が低い。しかし，現在の好条件のもとで，各作物に適切な技術を用いることによって生産を実質的に向上させることができる。

"地域ー計画"の対象地帯の土壌気候条件は，以下の作物に対し適性を示している。

穀類（大豆，きび，とうもろこし，米，フェイジョン，マンジョカ他）

（パラ）ゴム

アルコール用作物（さとうきび，マンジョカ）

大規模農業プロジェクトを実施する場合には，現地調査や試験を先立って行ない，地域の条件に潜在的に合致した品種を決定する。

大豆，きび，とうもろこしなどが国際市場で競争力を有するというはっきりした結果はでていないが，これらの作物も検討された。経験の積み重ねにより，その成果を確定するような品種を見つけることができる。

この他に，当地では既に伝統的に栽培している米，フェジョン豆も含まれる。また"ペレット"生産用マンジョカの作付も，輸出用家畜飼料への供用として考えられた。

パラゴムの合理的作付けは，石油危機に起因するエネルギー危機のため合成ゴム価格が上昇した後増加し，天然ゴム価格も上昇した。

ゴムの合理的栽培は，従来のアマゾン天然ゴム採取の段階的転換を促してきており"地域ー計画"の中で実施される予定のプログラム／プロジェクトとなり得る。

マレーシアで既に開発された，大規模なゴム栽培技術はアマゾンでも適用されつつある。

エネルギー用としての砂糖きびやマンジョカも又，当地が大規模栽培の好条件を備えている関係で，重視された。

事実，これらの作物は，アルコール生産用蒸溜工場に供給され，地方的環境あるいは

国内的環境を問わずエネルギー需要影響を緩和するものとして貢献している。

ババスーやしやデンデやし（油やし）などの当地で生産を拡大し得るような，その他の熱帯性作物もあるが，ここでは考察しなかった。

対象地域での栽培は，６８０万ha を占め，さらにブラジル森林法の制定によって増加されて1,０２０万haに達する。この数は，“地域一計画”の６６％に担当する。

4.3.1 プロジエクトのプロフィル

(1) 穀　類

米，大豆，とうもろこし，フェジョン豆，きび生産計画は次のような見地から検討された。

“地域一計画”地域の農業適正

国内需要

国際市場

予想生産高は，穀物全体で年間1,０００万トン相当で，作付所要面積は４００万haとなる。

(2) マンジョカ“ペレット”

マンジョカの“ペレット”生産計画は，次の見地から検討された。

①マンジョカは伝統作物であること及び②国際市場での取引可能性

予想生産計画では，ペレット年間１０５万トンの生産で，５６のペレット工場に補給されるマンジョカの作付用の土地は１８万ha が必要となる。

(3) 天然ゴム

天然ゴム生産計画は，以下の目的を達成することを目的とする。

天然ゴムを“工業用作物”に転換する可能性

国内市場への供給

輸出用余剰生産の創出

天然ゴムの予想生産高は，年間９０万トンで，ゴム樹作付に３０万haの土地を必要とする。

(4) エネルギー用作物

目標として，年間５４億リットルの生産可能性がみとめられた。作付に必要な面積は２４０万haであり，その生産物は，１４５のさとうきび蒸溜工場と６９０のマ

ンジョカ蒸溜工場へ供給される。

4.3.2 投資と収益

農業プロジェクトに供用される，約1,020万haの土地には，80億8000万ドルの投資が必要であり，次に示される様に，当地の生産能力が完全に達成された場合には，年間64億5000万ドルの収益が見込まれている。

表8

農業部門のポテンシャルプロジェクト

プロジェクト	占有面積 10^3 ha	生産高 10^3トン	直接投資 10^6 米ドル	年収益 10^6米ドル
穀類	3950	9915	3790	3290
・米	1500	5600		2324
・大豆	1200	2160		623
・とうもろこし	800	1360		172
・ソルゴー	300	660		87
・フェジョン豆	150	135		84
マンジョカペレット	180	1050	114	163
天然ゴム	300	900	354	1157
エネルギー作物（アルコール）	2400	5,4 (2)	3775	1840
合　計	6830		8033	6450

(1) 森林保護地帯を除く

(2) $10^9 \ell$

4.4 牧畜部門

"地域一計画"の生態学的条件は，牧畜，とりわけ，当地で既に開発されてきた食肉用育牛に対して十分な好条件を提供している。

今後の段階では，この分野は"地場"産品の工業化を推進し，外国市場向けを主とした商業化をはかる必要がある。

"地域一計画"の領域拡大，気候変化，地勢のちがい，土壌の性状など，技術・経済要因の影響に集約されるものが，全く様々な牧畜活動の開発を左右する。

現在"地域一計画"地域で飼育されている家畜は，育種的にはインド種と当地在来種との雑交配によるこぶ牛である。

最近10年間，主にパラ州で見られたものは，食肉牛の生産の実質的拡大である。

伝統的な牧畜業者や中南伯の各種企業は，政府のインセンチブ・土壌の質及び低廉な地価に誘引され，パラ州の新たな地域へ移動した。

この移動現象の結果として，マラバ，パラゴミナス，インペラトリス地域の，特にアラグァイア・トカンチンス流域における大牧畜拠点が形成された。

農場での畜産開発技術は粗放形式ではあるが充分な水準に到達した。純粋種又は改良種のセブ種の導入，共同牧草地の形成，牛体保護に適したシステムの採用により，高度の飼育技術と収益率の増加がみられた。

4.4.1 プロジエクトのプロフィル

牧畜業は，以下の条件に対応するような形で生産性を引上げていかねばならない。

①計画の規模に即した地価上昇

②インフラ部門への間接投資額

従って集約的システムを考え直接（農場）投資及び間接（インフラ部間）投資を最も効果的なものにすればヘクタール当りの生産量を増大させ得る。

しかし，地方では，ヘクタール当たり少い家畜数と粗放型の利用を特徴とした地域での現行の畜産開発略を考えることも必要である。

その結果，上述諸条件に充分対応しうるような方策が講じられた。

すなわち牧畜業においては〝ファゼンダ・モジュール〟「大農牧場単位」形式を基礎に置くことになる。このモジュールはひとつの計画ユニットを個別的に構成し，それをもとに，技術水準に対応した高生産性半集約的開発システムを設定している。

各モジュールは，２つの生産ユニットから成り，ひとつは飼育／再飼育のユニット，もう一つは，半放牧形式での食肉牛飼育ユニットである。

その主な目的は，体重増の速い，月令１８ケ月平均の雌雄若牛の飼育にあり，これによって，放牧地の形成と改良牧場設備，防疫，乾期中飼料の供給などへの投資が十分みあうものである。

各農場モジュールは，１万haの面積を有し，そのうち3,３４０ha（３３％）は，ＩＢＤＦの法的要請に対応する保護林である。残り6,６６０haが，既に述べた２つの生産ユニットに利用される。

この第１段階で，合計３００万haの面積の３００モジュールの形式が予定されている。

4.4.2 投資と収益

ファゼンダ・モジュールの形成に対する投資は，５７７万ドルと見積られ，最終

的には，計画を構成する３００モジュールで生産された肉を年間1,３００トン販売することによつて２３０万ドルとし，計画全体については，表9が示す通り，４０万トンの生産と年間７億ドルの収益を予定している。

表9

牧畜部門のポテンシャルプロジェクト

占有面積	3.0×10^6 ha
肉生産高	400×10^3トン/年
投資	1730×10^6米ドル
収益	700×10^6米ドル

5. 産業基地

本計画に述べられる事業の配置は，適当な時期に詳細に調査されるべきである。しかしながら，ここでは，産業的使命を担った７つの基本的な中枢地域を挙げることができる。

カラジャス

サン・フェリス・ド・シングー

マラバ

ツクルイ

バルカレーナ

バラゴミナス

サン・ルイス

5.1 カラジャス

カラジャス山地の膨大な鉱物埋蔵により，この地域（カラジャス）は，鉄，銅，マンガン，ニッケル等の重要精錬企業の設置場所にならざるをえない。

既にＣＶＲＤにより建設中の，鉄鉱採掘を支えるカラジャスの新しい産業基地は，アルミニウム，更にはマンガン等の関連事業にも対応して拡大されなければならない。

また銅やニッケルの例の様に，必然的にその隣接区域に形成される別の拠点を支えるユニットとしても機能することになろう。

この様に，カラジャス基地は，鉱業に直結した一連の中枢基地を包含している。

カラジャス地域のインフラ部門への投資は，第２巻に詳細を提示するが，エネルギー，

輸送システム，都市拠点などを含めて１２億ドルと見積られている。

5.2 サン・フェリス・ド・シンゲー

地質調査の先行する段階で，錫石鉱床が近くに存在することがわかり，サン・フェリス・ド・シンゲー一帯は，錫精鉱生産の指定区域となっている。

当地のインフラ部門は，第２巻に依ると１０００万ドルの投資を要するであろう。

各基地の立地については，地図４に提示されている。

5.3 マラバ

マラバは，東部アマゾンの鉄道，水路，道路システムの分岐点となろう。

林業地帯の中心に位置し，従って，マラバ一帯は，木炭還元高炉の銑鉄生産開発を開始するのに理想的な地区となる。この開発は，カラジャス鉄鉱プロジェクト鉄道に沿って拡大される予定である。

マラバの事業と鉄道沿線を補助するインフラ部門には，第２巻が示す詳細によると４億ドルの投資を要するであろう。

5.4 ツクルイ

水力発電所を近くに控え，アラグァイア・トカンチンス水路による搬送が容易なツクルイ地区は，低還元電気炉を基礎にした銑鉄及び海綿鉄生産を目的とする投資を引きつける可能性を充分有している。

この他，ツクルイは，ダム建設を支えるだけの広範な都市中枢を有し，ダム建設終了後，上述の事業に再利用される。

銑鉄生産に必要な木炭は，ダム湖流域の造林を通じて取得されよう。ツクルイまでの湖上輸送の利用により，この重要な生産財のＣＩＦ価格を最少限にしうる。

低還元電気炉の発生ガス利用を通じて，海綿鉄を生産する方法は，適切な技術開発如何による。

ツクルイで開発される事業は以下の通りである。

	（10^3トン／年）
還元鉄	3.500
海綿鉄	2.000

このプロジェクトの詳細は，第２巻に示されるが，インフラ部門への投資は３億ドルで，電力エネルギー，港湾システム等を含む。

5.5 バルカレーナ

バルカレーナは，ベレン市の近郊，パラ河岸に位置し，アルノルテ・アルブラスプロジェクト実施地区に選ばれた。

但し，まだ工事に入ったばかりで，以下の生産予定している。

	（10^3トン／年）
アルミナ	800
アルミニウム	320

この他，立地条件と6万DWTまでの船舶が操作可能な予定港湾設備を考えた場合，バルカレーナは，アラグァイア・トカンチンス水路の終点としての条件を具備している。

これらの条件により，バルカレーナは，積み替え大ステーションとなり，ここを経由してこの計画に盛りこまれた殻類と，更に，ツクルイ基地の製造物をあわせると，搬出だけに限ってみても年間1,500万トン以上の物流量になるだろう。

5.6 パラゴミナス

ツクルイの近くに高含有量のボーキサイトの大鉱床を控えたパラゴミナスは，疑いもなく，ボーキサイト／アルミナ／アルミニウム生産への大規模投資を誘引するであろう。

生産物の搬出は，全長150Km程の支線を建設することによって鉄道で行われよう。

以下は，パラゴミナスに予定される事業である。

	（10^3トン／年）
ボーキサイト	12000
アルミナ	3200
アルミニウム	780

当地へのインフラ部門投資見積りは，14億ドルである。これには以下が含まれる。鉄道支線，電力，住宅地帯，通信，水，排水処理，など。

5.7 サンルイス

カラジャス鉄鉱プロジェクト鉄道のターミナルとして，また，この事業関連の港湾設備がサンルイスに立地する。この他，同地区には，別の港湾ターミナル設置に適した条件を備え，操作可能な，水深十分な商業港がひとつある。

サンルイス地域は，競合可能価格で，物資を管理するのに適した条件を備えており，

大企業の誘致を保証できる。この様に，この計画では，サンルイスには，まず以下の事業が立地可能であることが認められる。

	（10^3トン／年）
鉄鋼半製品	10,0
焼結鉱	5,0
コークス	2,0
アルミナ	2,0
アルミニウム	0,4

サン・ルイスにおける鉄鋼〝半製品〟生産が，数年前からSIDERBRA'Sによって研究されており，また，当市近辺には，アルコア社がアルミナ及びアルミニウム生産の工業地帯形成に当たっていることを確認できる。

前述した輸出用焼結鉱とコークス生産は，以下の通り，各種の有利な要因の組合せによる当然の結果である。

①高品位焼結鉱生産に適した特性を備えたカラジャス鉱の利用可能性。

②低価格による倉庫管理の可能性。

③製鉄業の地域的役割

更に，この計画の事業の結果である奥地の大部分の生産物が，サンルイス港湾工業基地を通して搬出され得ることを強調したい。

上述事業を支えるインフラ部門への所要投資額は，33億ドルと見積もられた。これには，流通システム，給水，電力，港湾設備，通信，住宅地帯，排水処理，などが含まれる。

6．計画の実施

国内及び国外投資家がこの計画に対して大きな関心を寄せている。

この関心は，エネルギー危機の結果次のような点が問題となり益々，妥当なものとして根拠を得，高まっていくであろう。

(1) エネルギー利用の合理化

産地に直結した一次産品の加工を一層優先させ，可能である限り，運賃の上昇に見合う大量生産を促すことになる。

(2) 高品位の鉱石の価値評価

低品位原鉱の精錬には，世界的に不足している高品位のものに比較して，多くのエネルギ

ーを要する。

従って，同一地域における，エネルギーと高品位鉱という二つの結びつきの重要性は言うまでもない。この様に，東部アマゾンの資源の活用は，当地の原鉱が一般に高品位であり，豊富なエネルギーポテンシャル（水力発電とバイオマス）が存在することから，大きな可能性を明示している。

有望な可能性と共に，東部アマゾンの資源の活用は，直接的で，優先的な関心につながっている。即ち，この計画のプロジェクトのいくつかは，基本的に，国内市場への供給を目的としており，これによって輸入を抑制し，結果的に，外貨の流失を減少させるからである。

年間で7億ドルに上る銅とアルミニウムの輸入経費も，この計画の採鉱・金属工業の部分的実施により，減少することが可能となろう。

基本的には輸出に供される銑鉄，鉄鋼半製品及び焼結鉱生産プロジェクトは，貿易収支の均衡化に著しく貢献することになろう。

この他，計画にある農業前線の拡大も，天候不順の問題を抱える南部農業を補完し，更には，輸出用余剰産物を産出し得ることになろう。

これらのすべての理由が，効果的に作用し，東部アマゾンへの投資に結びつく。

この計画は通常の条件下では，具体化は不可能である。この計画の実施に必要な脚大な資源は，この様にして，活用されるべき好条件を備えている。

事実，東部アマゾンの既存資源は，世界に例を見ず，従って，外国投資家の関心を呼ぶ主要な理由となっている。

更に，当地の資源により代表される資産は，一層の価値を付加してゆき，エネルギーコストの上昇が予想されることから推しても今後の，当地の魅力は高まるものと思われる。

この他，この地域の拡大な広がりに，食糧生産とエネルギーを目的（木炭とアルコール）として大規模に活用されるであろうし，世界に例を見ないものである。

この意味で，第4章に明示した，投資機会のマクロ経済的分析によって，次のような結論を引きだすことができる。

①東部アマゾンの合理的開発は，国内及び国外消費用の，基礎原料，半製品と完成品，更に農牧畜産物の大生産地帯に変わることによって，可能である。

②当地の資源を経済的に活用することは，世界的なエネルギー危機が進行し，生産国のあるものは競争力を失い，国際市場における供給枠が広がっている現状では，適切といえる。

③予定プロジェクト実施に伴う開発は，東部アマゾンに将来立地する補完的活動の萌芽となろう。この様な活動は，地域発展や東北伯のような，隣接地域の経済に大きく貢献をするだろう。

採鉱権と広大な土地で構成されている経済的な蓄積により，これらの事業へ著名な国内株主が参画し，投資するであろうし，そうすべきであろう。

この国民的な参画は次のような事項によって主に，構成されよう。

①採鉱権に関する価値の資本化

②地価の資本化

③資本（諸事業によって発生する資金を含む）

採鉱権と土地に対する価値付けは，付随する変数を考慮した場合，非常に困難であることが多い。しかし，その価値付けにおいて次の因子が，容易に確認される。

(1) 採鉱権に対して，

高品位原鉱の価値を高める。

域内経済要素を利用した現場加工の可能性，競合可能価格での倉庫管理に適した輸送システムの存在

(2) 土地に対して

前項の終りにある２つの因子以外の気候土壌的好条件，

造林及び農牧畜プロジェクトの対象となる広大な区域は，アルミナとアルミニウムを中心とする採鉱・金属工業部門プロジェクトとともに生態系維持のための基本的規範に基づき早急に東部アマゾンに割当てられる予定である。

カラジャス山地を始めとする東部アマゾンの大資源に関する最近の発見は，政府の大きな関心を呼び，その経済的活用を期待させた。

この意味で，南緯8度以北，アマゾン，シングー及びパルナイバ河の間のパラ，ゴイアス，マラニョン各州にまたがる地域で開発予定の諸事業に対して，特別インセンチブ制度が制定された。

１９８０年１１月２４日発，法令１８１３号により，これらの事業全体が大カラジャス計画と命名された。この計画の管理は，１９８０年１１月２４日に付法令８５３８７号により，閣僚審議会で行う。

１９８０年１２月２２日，法令１８２５号により，連邦政府は，１０年間に亘り，大カラジャス計画の統合事業に対して，所得税と非償還付加税の免除を付与した。

補足

Ⅰ　法令１８１３号，１９８０年１１月２４日

Ⅱ　法令８５３８７号，１９８０年１１月２４日

Ⅲ　法令１８２５号，１９８０年１２月２２日

Ⅰ　大統領令第１８１３号　１９８０年１１月２４日

大カラジャス計画特別インセンチブ制度の制定及びその他の方策を提示する。

共和国大統領は，憲法第５５条Ⅱ項による権限を行使し，以下を宣言する。

第１条　パラ，ゴイアス，マラニョン各州にまたがる南緯８度以北とアマゾン，シングー及びパルナイバ河に囲まれた地域で行われる大カラジャス計画が包括する諸事業に対し本法令は，税法及び財政上の特別インセンチブ付与制度を規定するものである。

別項　本条にいうインセンチブとは，連邦法令が規定するものであり，法令の定める範囲内で供与されるものである。

第２条　大カラジャス計画を構成する諸事業は以下の通りである。

Ⅰ　優先インフラストラクチャー事業

a）カラジャス山地とサンルイス間の鉄道建設

b）港湾設備及び，カラジャス輸出回廊の利用及び創出に必要な投資の設定並びに拡充

c）大量輸送能力を有する水路利用と造成の為の工事及び設備

d）当計画の履行推進に必要なインフラ及び輸送設備に関するその他のプロジェクト

e）水系の水力発電利用

Ⅱ　以下の活動を目的とするプロジェクト

a）鉱物の調査，検査，抽出，精錬，採掘，及び工業化

b）農業，牧畜，漁業及び農産加工業

c）造林，再造林，製材及び工業化

d）エネルギー源の利用

Ⅲ　地域開発に重要と判断されるその他の経済活動

第３条　共和国大統領府企画庁に，統合的な形で，大カラジャス計画を活力化させる適切な方策及び本大統領令が取り扱う特別インセンチブの供与を調整，促進，履行することを目的とした閣僚審議会が創設される。

§１　その目的達成の為，閣僚審議会は然るべき機関を通じ，あるいは直接に，連邦行政官庁の権限を，行使できる。

§２　当審議会の構成，組織，権限及び機能については，法律を以って定める。

第４条　この大統領令は公示日を以って発動し，これに違背する条文は無効とする。

ブラジリア，１９８０年１１月２４日

独立１５９年，共和制９２年

ジョアン・フィゲイレード

Ⅱ　法律８５３８７号　１９８０年１１月２４日

大カラジャス計画閣僚審議会の構成，権限機能を規定し，その他の方策を供与する。

共和国大統領は，憲法８１条Ⅲ，Ⅴの権限を行使し，１９８０年１１月２４日大統領令１８１３号を考慮の上，以下を宣言する。

第１条　当審議会は次の構成となる。

Ⅰ　議長の権限で，大統領府企画庁長官

Ⅱ　鉱山エネルギー大臣，議長不任時の代行

Ⅲ　運輸大臣

Ⅳ　商工大臣

Ⅴ　大蔵大臣

Ⅵ　内務大臣

Ⅶ　農務大臣

Ⅷ　労働大臣

§１　当審議会は，大統預任命の事務局長が指揮する事務局を設置する。

§２　企画庁は事務局の機能に必要な管理及び技術上の援助を行う。

第２条　以下の権限が，当審議会に帰する。

a）大カラジャス計画の総合計画及びプロジェクトの認可承認に必要な政策と判断基準の制定

b）事務局の要請に基づいた，この計画に要するインフラ部門導入の承認

c）事務局の要請に基づいた，１９８０年１１月２４日発法律１８１３号の明示するインセンチブの恩典に浴する事業の承認

d）事務局が，承認された計画の遂行にあたって必要とされる，連邦行政機関その他の団体の権限を行使できる条件の制定

e）この計画に財源を完全に差し向け，その運用を監督する。

別項　その他の機関及び政府官庁と異なり，以下の責任が事務局に帰属する。

a）インフラ部門を含めた，計画プロジェクトの研究及び審議会に対する承認要請。

b）承認済計画の実施指導。

c）承認済プロジェクトや計画の遂行に必要な行政行為の実行

d）本法律及び１９８０年１１月２４日付大統領令１８１３号１条別項に明示された規定の履行に必要なその他の行為の実施。

第３条　この計画を構成する諸事業に対して，以下の通り，法律規定に則り，連邦行政官庁の優先的処置が講ぜられる。

a）公共用地の譲与，貸付け，所有明示，被譲渡地の規制と分割，又，場合に応じて，プロジェクト遂行に要する個人所有地の接収

b）港湾設備の建設，工事への免許，認可

c）電力供給及び河川輸送用契約

d）採掘権及び伐採権の停止と貸与

e）輸出に対する認可，指導発令，保証金譲与

f）財及び無形財の形での外国からの直接投資を含め，事業の実施，拡充，刷新，改造などに向けられる機械，設備，用具器材，更に部品，付属品，スペアなども含めた輸入の認可と指導発令

g）外国に対する有形無形財での支払いを含め，外国投資の認可と登録

h）国庫並びに公的財務機関の支払保証又は保証金譲与

i）採鉱企業機能の監督

j）プロジェクト従事会社資本への，公的資金による参加

l）プロジェクト具体化のための技術移動，供与，相談契約の承認

m）この計画を形成する事業の承認遂行に必要なその他の行為，形式，手続

第４条　上級補佐及び指揮団体に関する法典ＬＴ－ＤＡＳ－１０１，大カラジャス計画関係審議会の信義に関する法典ＬＴ－ＤＡＳ－１００，更に，法典ＬＴ－ＤＡＳ－１０１，６が作成され，上級指揮カテゴリーの構成に関する１９７７年２月７日発，法律７９２０８号の取扱う大統領府企画庁の恒久文書に加えられることになった。

第５条　この法律による支出は，企画庁の見積り予算で対応される。

第６条　本法律は，公示日を以って発動し，これに違背する条文は失効する。

ブラジリア，１９８０年１１月２４日

独立１５９年，共和制９２年

ジョアン・フィゲイレード

（以下人名略ス）

Ⅲ　大統領令第１８２５号　１９８０年１２月２２日

大カラジャス計画を構成する諸事業は，収入税を免除され，別途方策に従うものとする。

共和国大統領は，憲法５５条Ⅱの権限を行使し，以下を宣言する。

第1条　１９８０年１１月２４日発大統領令第１８１３号第１条と２条の主旨に基づき,1985年１２月３１日迄の期間に，大カラジャス計画地域内で，この計画の一部を成す事業を設定，実施乃至刷新する法人に対し，当該事業の取得利益に関連した収入税並びに採鉱利益に公課される非償還付加税の１０年間に亘る免除を与えることとする。

別項　この免税は，大カラジャス計画閣僚審議会の行為によって付与され，連邦収税局へ報告されるものとする。

第２条　前条の規定する免除措置によって，支払いを猶予された課税額は，社員に分配することはできず，資本準備金を構成するもので，この計画の同一乃至その他の事業への投資として利用されなければならない。

§１　本条の形で構成される準備資金への合体が行われた場合，免税によって支払を猶予された課税額担当の資本増加部分は，１９６４年8月２４日発法律４３９０号で改訂された１９６２年9月3日発法律４１３１号により，再投資は行われない。

§２　本条，冒頭規定の不遵守は，免税の喪失及び法人が支払いを猶予されていた税額の分配額に応じた，事業収益としての分配利益への課税を損うことのない徴収を余儀なくされる。

§３　税額の配分は以下の通り

a）積立金合体による増加分までの，社員に対する会社資本縮少時の資本償還

b）会社解散の決算額で資本準備金清算額相当まで

第３条　本法律に明記される免税は，事業担当法人に対し，収入税，特に，支払い収入税の保有と徴収と情報提供などに関するその他の義務を免除するものではない。

別項　本条のいう義務の他に，当計画事業に従事する法人は，正確かつ厳密に，第１条が規定する免税対象事業に呼応した操業並びに収益の会計簿を記録し，特に免税に含まれない事業や活動に関した操業並びに収益を明示しなければならない。

第４条　本法律が規定する免税は，計画地域における，１９８０年１１月２４日法律１８１３号の１９条別項が関連するインセンチブの譲与を除外するものではない。

第５条　当計画の閣僚審議会は，本法律の履行に必要な補完規範を要請し得る。

第６条　本法律は公示日を以って発行する。

ブラジリア，１９８０年１２月２２日

独立１５９年，共和制９２年

ジョアンフイゲイレード

エルナン　ガルベアス

デルフィンネット

付 属 資 料 3.

東部アマゾン開発暫定計画

第 2 巻

1 9 8 1 年 4 月

リ オ ・ ド セ 社

目　　次

〈まえがき〉

アマゾン地方は，１９６０年代中葉まで，事実上未知の世界だった。然しながら，各種の再認識のための計画，とりわけ地質調査や水力資源開発の計画が作成され，当地の天然資源評価にまで進んでいくことが可能となった。

このような評価は，まだ暫定的なものであるが，すでに東部アマゾンが国内で最も豊かな地方であることを特徴づけることとなっている。

事実，アマゾン河とその支流は，世界最大の水系を形成し，莫大な水力を包蔵している。従ってその活用には，多額の投資を伴った大規模ダムの建設が必要である。

このような理由により，現在約７万ＭＷの確定値と評価されているこの水力全体が，ごく最近まで，全く未開発の状態であった訳である。

同地域の未開発の豊かな水力資源は，大規模な電力を生みだすことができ世界的な，とりわけ工業国で見られるエネルギー不足と対照を成している。

現在，ツクルイ水力発電所（４千ＭＷ）の工事が行われているがこれは，この水力ポテンシャルを大規模に利用する最初のものであり，発電所の操業開始は１９８３年を予定されている。このダムには，トカンチンス河の長流の航行を可能にするような閘門建設が含まれている。

鉱物資源に関していえば，１９６７年パラ州のカラジャス山中で膨大な高品位鉄鉱石鉱床が発見された。

まだ新規に大規模な鉱床が発見されるだろうという見通しのもとに，リオ・ドセ渓谷会社－ＣＶＲＤがカラジャスを中心とした当地の地質調査への投資を率先して行うこととなった。

このような努力により，現時点では，カラジャス近郊に，マンガン，ニッケル，銅，ボーキサイト，錫石，金の鉱床が発見されている。

また，同じくパラ州のパラゴミナス地方において他会社と共同の，ＣＶＲＤの地質調査が行なわれ，高品位のボーキサイト鉱床が豊富に発見された。

カラジャス山地の鉄鉱石利用のために，輸出用に年間３５百万トンの生産能力を有するカラジャス鉄鉱プロジェクトが実施される。

このプロジェクトの操業開始は１９８５年までを予定している。

採鉱・金属工業設備の他に，このプロジェクトには，約９００㎞に及ぶ鉄道の敷設が含まれており，この鉄道により，カラジャス山地と，将来大規模船舶用の港が建設される予定のマラニョン州都サンルイスと結ばれることになる。

この鉄道線路は，パラとマラニョン両州の広大な地域を横断するが，因みに，この地方は，高い農牧畜生産ポテンシャルを有しているにもかかわらず，現在はブラジル経済の全くの辺境に位置している。

この他，アラグァイア・トカンチンス河の新たな水系の航行可能性も，今後水力発電利用が行なわれるに従い具体化されるであろう。この水路は，産業生産財やその生産物の輸送に適した水路である他に，中西部の拡大な地域から農畜産物を搬出するのにも有効な解決策として機能するにちがいない。

アラグァイア河流域に限ってみても，ゴイアス，マットグロッソ両州に約４００万ヘクタールに達する肥沃で灌漑に好適な土地がある。この様に，水路輸送上の問題の解決によって，わが国の農業生産地域の実質的拡大が可能となる。

カラジャス鉄鉱プロジェクトによって形成されるインフラ・ストラクチャーは，ツクルイの水力発電利用と関連しており，東部アマゾンに多大の影響を与え，当地の国家経済への統合に寄与することは明らかであろう。

水力発電と鉄道及び水路は，南北に当地を貫くベレン－ブラジリア線や東西線としてのトランスアマゾニカなどの事業と関連して基本的なインフラ・ストラクチャーシステムを構成しており，東部アマゾンへの投資機会のための好条件を作り出している。

上述の諸要素に基づき，東部アマゾンの全ポテンシャルに関する予備分析が行われ，その結果として，いわゆる東部アマゾン開発暫定計画が生まれた次第である。

上記開発暫定計画では，以下の各部門毎の見地に立って，当地の開発可能性の特徴をとらえようと試みた。

採鉱・金属工業部門，

林業部門，

農業及び牧畜部門，

一連の工業基地の発掘及び農牧畜業機会の発掘の他に，暫定的に，採鉱・金属工業及び農牧畜事業形成に要する投資額を算定することが試みられた。

その算定結果，予定プロジェクト実施には３９０億3,０００万ドルの資金が必要とされよう。その内訳は以下のとおりである。

部　　門	１０億米ドル
採鉱・金属工業	２８,１
林業	１,３
農業	８,１
牧畜業	１,７

1. 序

東部アマゾンの鉱物，水力，森林及び土地に関する無数の資源開発を十分に行うためには，現時点で確証できる基盤を補完する適切なインフラストラクチャーが欠如していることに起因する障害を克服することが必要である。この障害は，ブラジルの経済，社会，政治的展望の中へアマゾン地域を組み込むに際して克服されなければならない大きな試練となっている。

カラジャス鉄鉱プロジェクトの実施開始からの経過にみられる様に，東部アマゾンには，基本インフラストラクチャー事業が実質的に蓄積されつつある。その主なものは，次のようなものである。

鉄　道：全長８９０Km，カラジャス山地とマラニョン州都のサン・ルイスを結ぶ。

港　：水深あり。２８万ＤＷＴまでの運搬船操作可能な，サン・ルイスのポンタ・ダ・マデイラが所在する。

河川港：パラ州のバルカレーナに所在。５～６万ＤＷＴ船舶の操作可能。

電　力：トカンチンス河のツクルイ水力発電所建設，初期出力4,０００ＭＷ。

ツクルイ水力発電所建設に伴った閘門設置により，小規模船舶の航行が可能になり，内陸部生産物の搬出用可能性が新しくでてくることになろう。

従って，中期的には，東部アマゾンでは輸送システムは，鉄道と水路という基本的に相互に関連する２つのベクトルで代表されるであろうという論理的図式がえがかれることになろう。

本巻の目的は，暫定的に，東部アマゾンの資源開発に不可欠となるべき補完的なインフラ・ストラクチャーシステムの特徴と評価を行なうことである。

2. インフラ・ストラクチャー：基本的視点

地域的補完インフラストラクチャー形成に必要とされる投資の特徴を述べ，その額を算定する前に，東部アマゾン開発暫定計画実施に関する２つの基本的視点を強調する必要がある。

電力エネルギー：及び

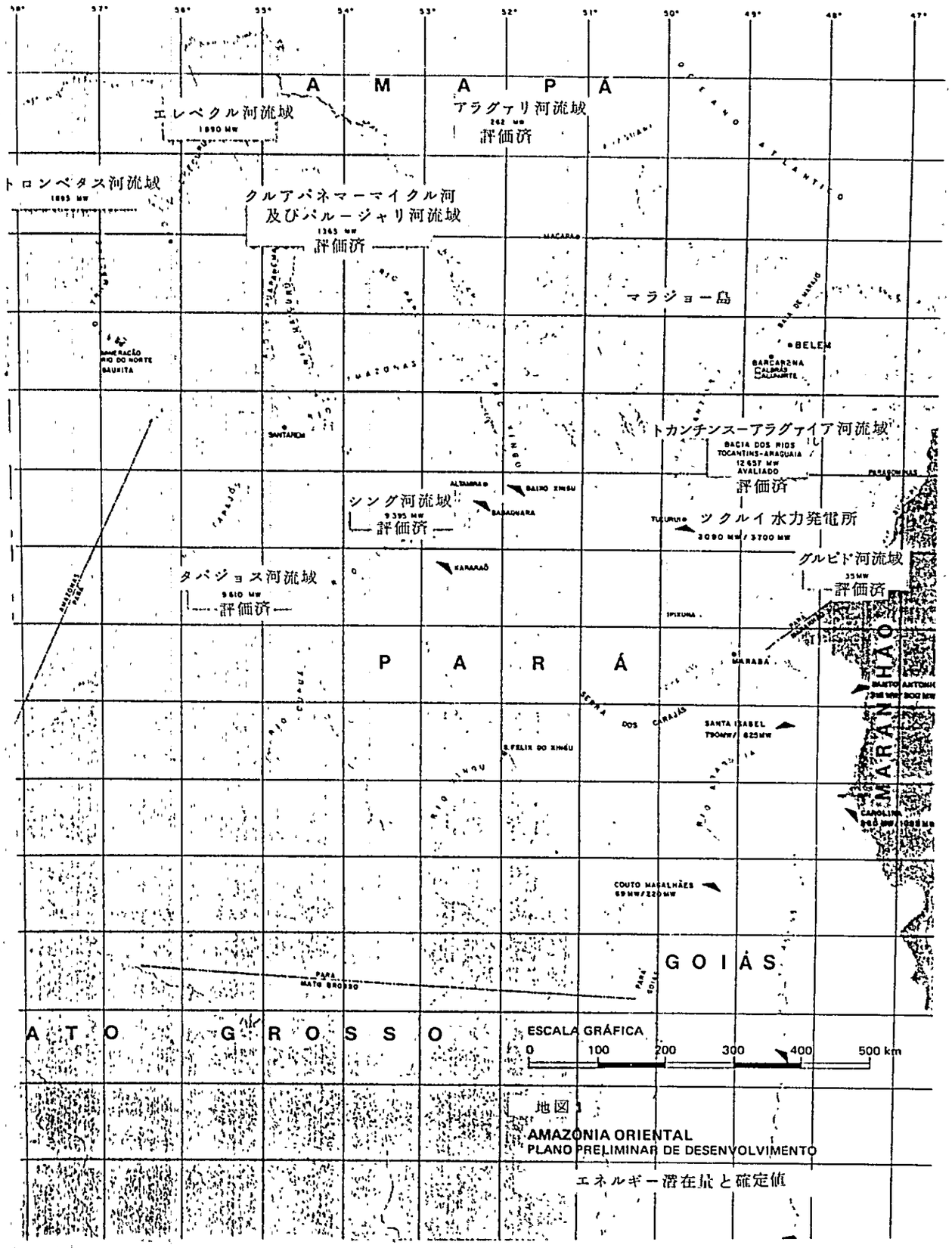
水路システム

2.1 電　　力

ごく最近の収集資料によれば，アマゾン全水域の水力発電の確定エネルギーは，平均約７万ＭＷ総量となる。

東部アマゾン圏内のトカンチンス河，アラグァイア河，シング河，タパジョス河に限ってみても，地図１に示される様に，３１,５００ＭＷ確定値の水力ポテンシャルを有する。更に，同地図によれば，アマゾン東岸水域のポテンシャルも明示されている。

アラグァイア・トカンチンス水系の南部だけを別に取り上げてみても，第１表に詳細に



地図1
AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO
エネルギー潜在量と確定値

示されるように約6,400MW確定発電能力を有する水力ポテンシャルを包蔵している。

このポテンシャルは，ツクルイ水力発電所建設で初めて利用されているが，同発電所は，1983年までに操業を開始し，80年代終わりには2,865MWの発電をする予定である。発電所の能力増強については，第2表に示すとおりである。

地図2に示される通り，開発暫定計画の中の採鉱・金属工業部門の電力需要に必要とされる電力は，平均約5,800MWとなる予定である。

北部の発電システムは，上記需要に応えるほか，わが国の東北伯や南伯地方で，中長期に亘って生ずると思われるエネルギー不足を補うと共に，当地の需要増大にも対応していけるものでなければならない。

従って，結論としては，これらのすべての消費市場へ適切に対応することが要求され，ツクルイのポテンシャル完全利用のほか，短期的には，アラグァイア・トカンチンス水系の水力発電に関する以下の利用実施のための方策を考慮する必要がある。

	（平均MW）
カロリーナ	1,095
サンタ・イザベル	825
サント・アントニオ	800

第二段階においては，シングー河水系の水力発電ポテンシャルの大部分を，前述の補完的利用として開発することが必要になるだろう。

ツクルイ発電所建設ですでに実施されている投資を考慮に入れない場合，トカンチンス・アラグァイア水系にあるカロリーナ，サンタ・イザベル及びサント・アントニオを総合的に利用するには，約90億ドルの投資見積額を要するだろう。

2.2 水路システム

アラグァイア河と，トカンチンス河には，支流が数多くあるが，現在のところその一部分が航行できるのみで，乾期には深刻な事態になっている。

ブラジル中西部の農牧畜生産物の搬出を，経済的・合理的に行うためには，これらの河川を航行可能にすることが必要である。アラグァイア河は，水源近くのアルアナからトカチンス河との合流点まで，また，トカチンス河は，アラグァイア河との合流点から，パラ州都ベレンに近いパラ河の河口までの航行可能性が必要である。（地図3参照）

次のような事業が実施されることにより，年間を通じ近代的な航行及び船の経済的，継続的な利用ができる，約2,000Kmに及ぶ水路の完成という，長い間眠ってきた夢が実現の運びとなろう。こうして，ブラジル中西部地方の中心部がアマゾン河に代表される大水系に結ばれるわけである。

- トカンチンス河のツクルイ地域，アラグァイア河のサンタ・イザベル地域におけるような，高低差の激しい所への閘門の建設
- トカンチンス河のイビシュナとマラバ間の浅底河川地域の岩床の破壊
- アラグァイア河のアルアナとコンセイソン間の河川部分の砂質基底部の浚渫作業
- アルアーニョとバルカレナ間の全水路の標識敷設（ダムの淀みの清掃を含む）

表1　アラグアイア・トカンチンス河流域水力ポテンシャル

水力発電利用	確定エネルギー量（MW平均値）	
	個別操業	同時操業*
ツクルイ	2,090	3,700
カロリーナ	960	1,095
サンタ・イザベル	790	825
サント・アントニオ	315	800
計	4,155	6420

*　上流側全体調整値で，南東部システムと連結予定のサンフェリス，ペイシェ及びボルトナシオナルの利用実施を含む。

出典："トカンチンス河流域のエネルギー研究"

表2　ツクルイ発電所の能力増強年次推移表

1. 増強予定年表

年	発電機数	所有能力（MW）	確定エネルギー（MW）
1983	1	330	175
1984	4	1,320	2,700
1985	7	2,310	2,090
1986	8	2,640	2,090
1987	8	2,640	2,090
1988	11	3,630	2,090
1989	12	3,960	2,600*
1990	12	3,960	2,865**

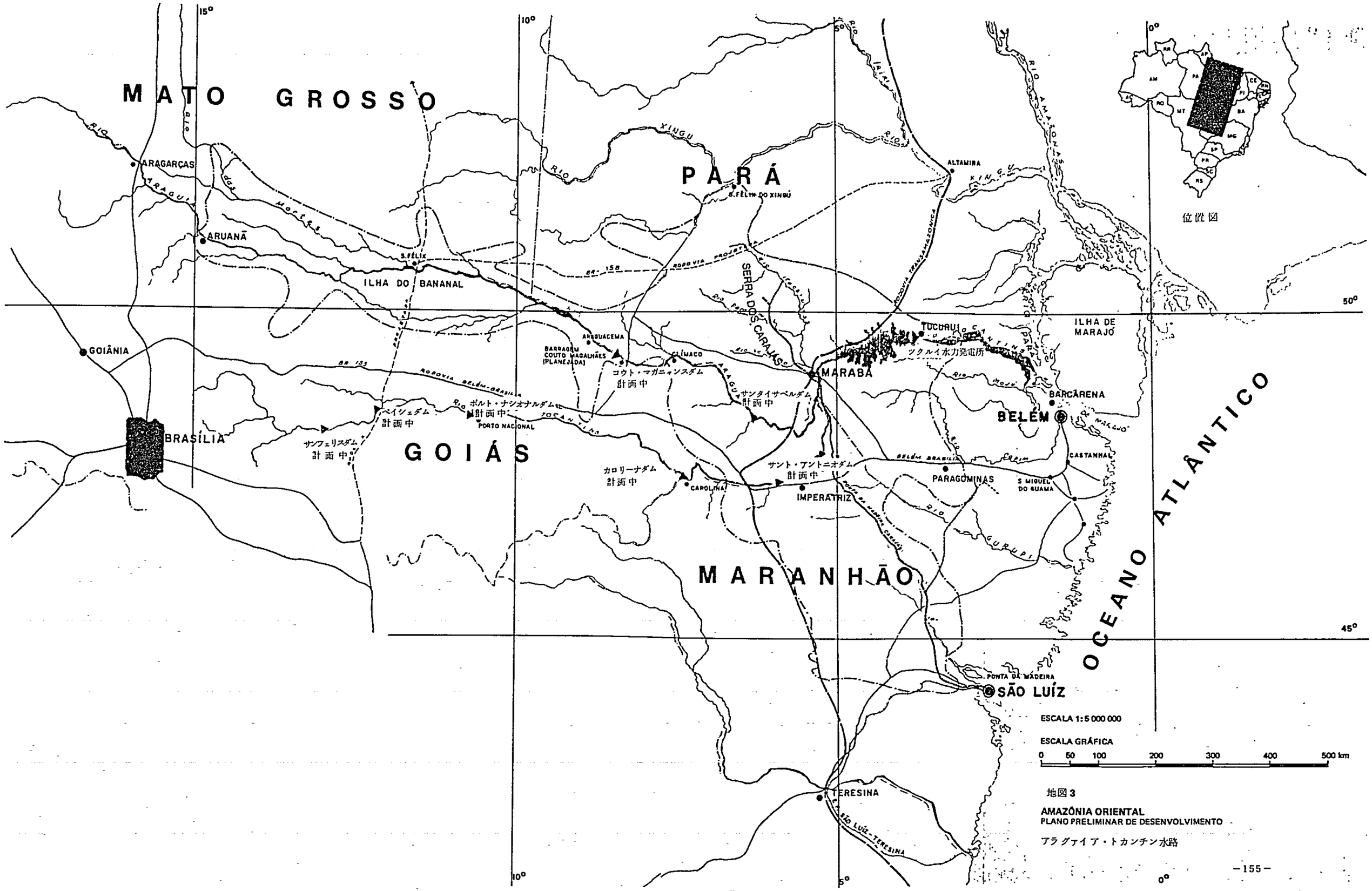
2. 決定予定表なし

1990 以降	24	7,920	

*　サンフェリス発電所の確定エネルギー量

**　ペイシェ発電所の　　〃

出典：北部電力公社



地図 3

AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO

アラグァイア・トカンチン水路

3. 東部アマゾン地方における貨物と産業生産財の流通

添付の地図４は，生産物搬出用の２つの大きな軸（ー 南北軸にアラグァイア・トカンチンス水路，東西にカラジャス鉄道（ＥＦＰＭＣ）。ー）に沿った各産業基地の配置を図式的に示したものである。

この地図には，各基地毎に，年間トン数で，各産業生産に要する生産財の他，産業生産物がそれぞれ示されている。さらに，荷上げ，積み替え地点を流動する貨物も示されている。

水路，鉄道及び道路などの各路線には，さまざまな，輸送される貨物が示されている。マラバ・ツクルイ水路によって年間約1,０７０万トン の生産財の搬出が予定されることがわかる。上と同じ水路で，バルカレーナ港を利用すれば，年間５５０万トンの還元鉄と海綿鉄を搬出できる様か，特にブラジル中西部産の農畜産物年間1,０００万トンも搬出できよう。

マラバは，ツクルイの還元鉄及び海綿鉄基地向けのカラジャス産鉄鉱石の積み替え用河川港となろう。

バルカレーナ港を経由した，還元鉄，海綿鉄，アルミナ，アルミニウムの輸出は，年間約６００万トンに達する予定である。

一方，ソクルイ基地も，ダム貯水池を形成する湖の湖岸の木炭用港の他に，河川港（湖岸）として考えられよう。

鉄道によって，鉄鉱石，半製品及び金属製品等，カラジャス鉄鉱プロジェクトの輸出用鉄鉱石年間3,５００万トンとを含む年間約7,２００万トンと農産物６７０万トン／年が搬出されるだろう。

カラジャス鉄道の拡充策として，以下の支線が計画されている。

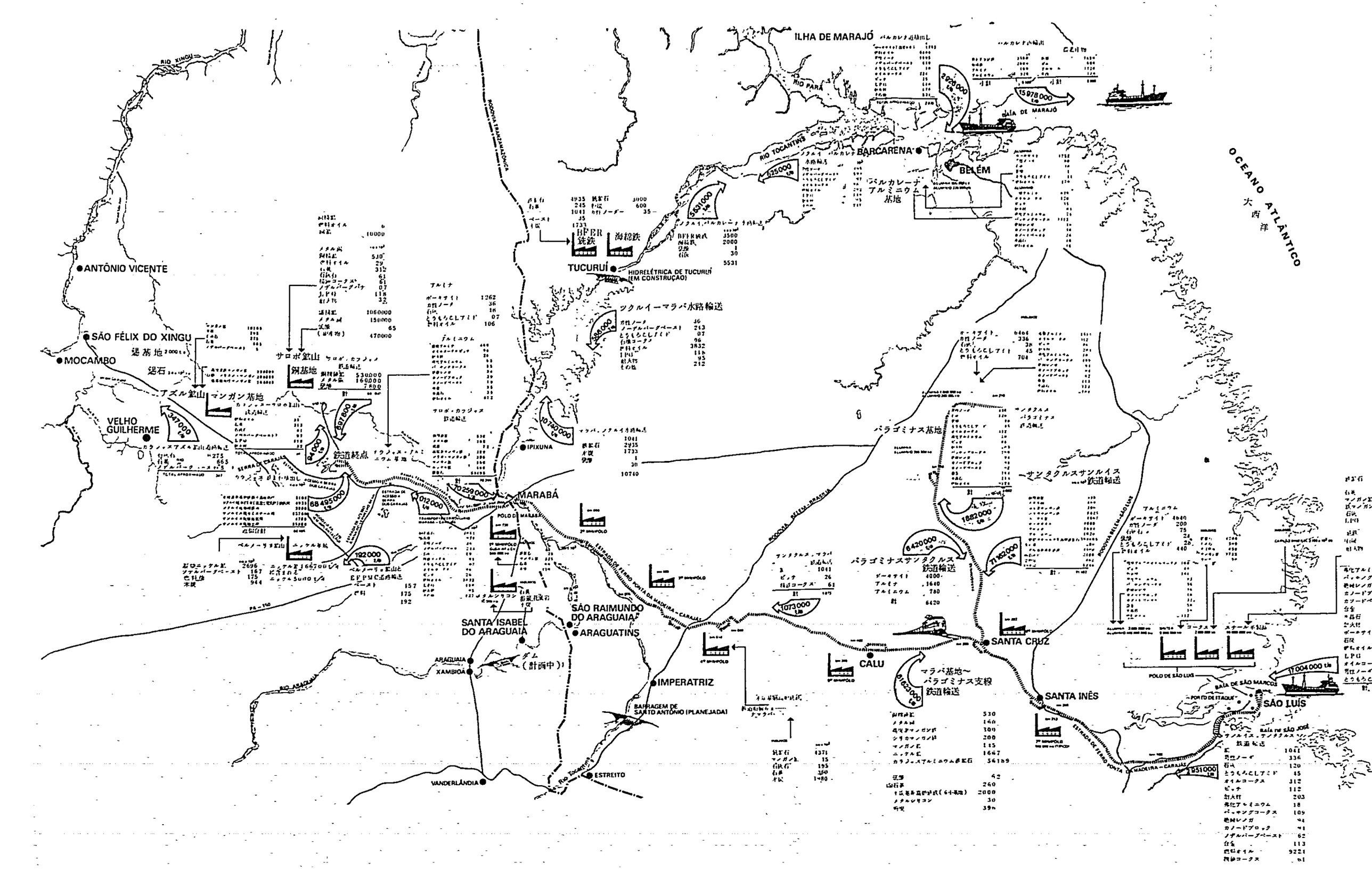
- カラジャス山地において，カラジャス鉄道終点からサロボ鉱山まで，銅精錬鉱及びメタル銅搬送用として全長約６０Kmの鉄道支線。
- パラゴミナス地方。カラジャス鉄道とパラゴミナスを結ぶ，ボーキサイト，アルミナ及びアルミニウム搬送用の全長１５０Kmの鉄道支線。

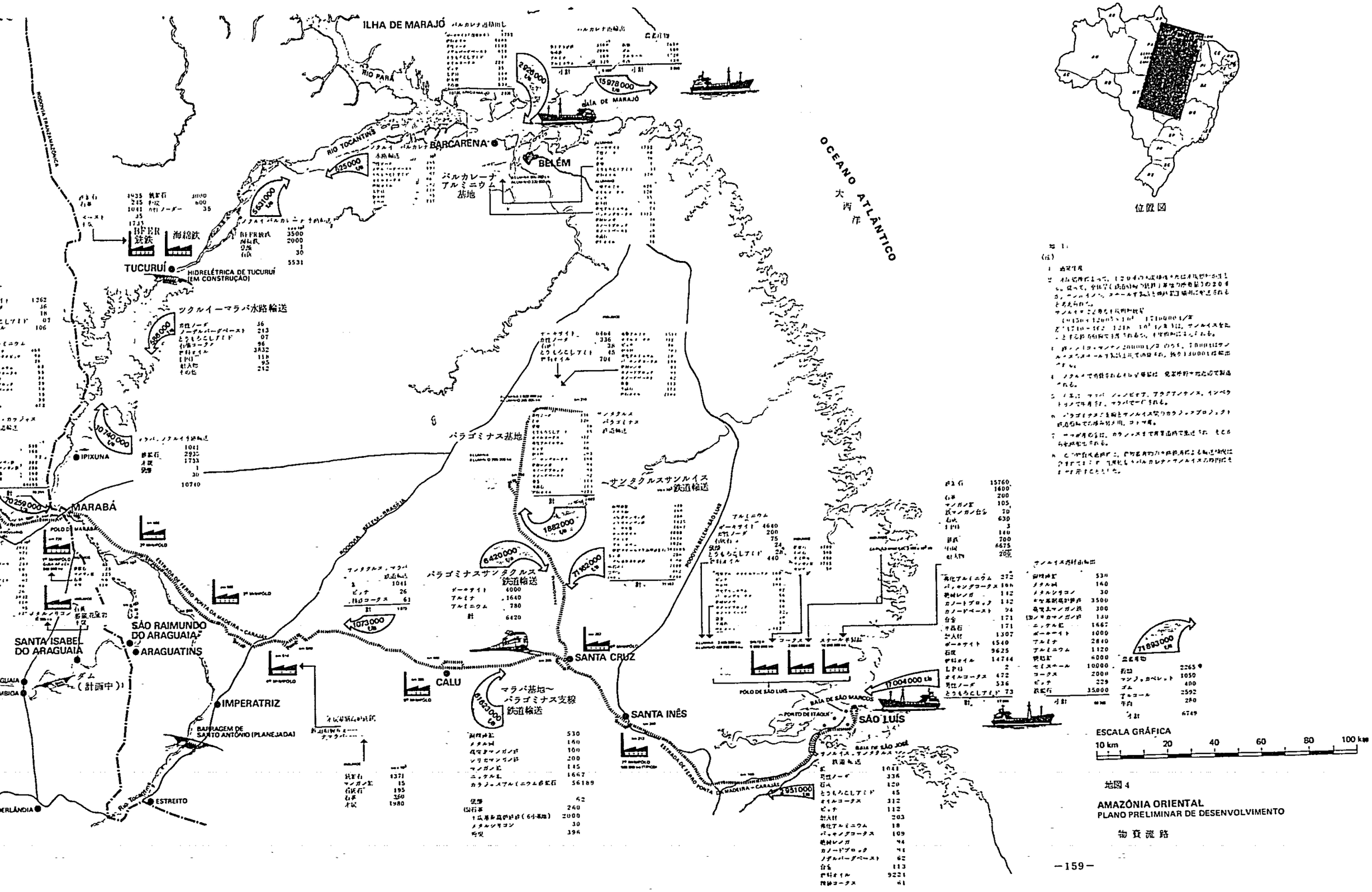
鉄道と水路の他に，地図４には，カラジャス，マラバ地域の道路網が図式化されており，この地域は，トランスアマゾニカが東西に貫き，南北には，ベレン・ブラジリア線が横断している。

この様に，マラバは，ジェット機用空港と共に，道路・水路・鉄道の分岐点となるであろう。

この地図には，マンガン（アズール鉱山）とニッケル（ベルメーリョ）鉱山からカラジャス鉄道に隣接した出荷ステーションまでを連結する道路が２本，新たに示されている。

カラジャスには，金及び銅付ずいの稀少な金属類の生産物輸送を目的とする空港が設置される予定である。


ILHA DE MARAJÓ
RIO PARÁ
BAÍA DE MARAJÓ
RIO TOCANTINS
BARCARENA
BELÉM
OCEANO ATLÂNTICO
大西洋
ANTÔNIO VICENTE
SÃO FÉLIX DO XINGU
MOCAMBO
VELHO GUILHERME
RIO XINGU
RODOVIA TRANSAMAZÔNICA
TUCURUÍ
HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ (EM CONSTRUÇÃO)
ツクルイーマラバ水路輸送
IPIXUNA
MARABÁ
SANTA ISABEL DO ARAGUAIA
SÃO RAIMUNDO DO ARAGUAIA
ARAGUATINS
ARAGUAIA
XAMBIOÁ
RIO ARAGUAIA
VANDERLÂNDIA
RIO TOCANTINS
ESTREITO
IMPERATRIZ
BARRAGEM DE SANTO ANTÔNIO (PLANEJADA)
CALU
SANTA CRUZ
SANTA INÊS
SÃO LUÍS
BAÍA DE SÃO MARCOS
BAÍA DE SÃO JOSÉ
PORTO DE ITAQUI
POLO DE SÃO LUÍS
RODOVIA BELÉM-BRASÍLIA
ESTRADA DE FERRO PONTA DA MADEIRA - CARAJÁS
SERRA DO CARAJÁS
鉄道終点
サロボ鉱山
鉄基地
アズル鉱山
マンガン基地
錫基地
錫石
HFER 鉄鉄
海綿鉄
アルカレーナ アルミニウム基地
パラゴミナス基地
サンタクルスサンルイス 鉄道輸送
パラゴミナスサンタクルス 鉄道輸送
マラバ基地～パラゴミナス支線 鉄道輸送
ニッケル基地
ベルノーリョ鉱山
EFPUC鉄道輸送
ダム（計画中）
POLO DE MARABÁ
1ª MINÓPOLO
2ª MINÓPOLO
3ª MINÓPOLO
4ª MINÓPOLO
5ª MINÓPOLO
6ª MINÓPOLO
7ª MINÓPOLO
347000 t/h
897600 t/h
84000 t/h
68495000 t/h
012000 t/h
192000 t/h
70259000 t/h
10740000 t/h
300000 t/h
5631000 t/h
525000 t/h
2000000 t/h
15978000 t/h
1073000 t/h
6420000 t/h
71862000 t/h
1882000 t/h
01623000 t/h
17004000 t/h
1551000 t/h



位置図

注）

1 通常生産

2 オルカ鉱床によって、ここ数年の間に発見された埋蔵量は、世界全体の約20%を占める。オルカ鉱床は、ボーキサイト（鉄分）含有量が高く、カンカイン、クチールする為に、特別の処理が必要とされる。

サンルイスでこれ迄考えられている処理能力

[illegible] 1/年　[illegible] 1/年 は、サンルイスを起点とする鉄道輸送で運搬される。年産能力は[illegible]。

3 鉄インゴット・マンガン200001/日のうち、7000tはサンルイスでスクリュー・ストールする為に使用される。残り13000tは輸出される。

4 メタルイで作られるインゴット輸出は、見返り貿易を考えるので製造される。

5 イ業は、マラバ、ノンピエ、アラグアンチノス、インペラトリッツで生産され、マラバでピークとされる。

6 パラゴミナスで生産されるボーキサイトはサンルイス送りカラジャスプロジェクト鉄道輸送で運搬される。コストが高い。

7 ツクルイの場合は、カラジャスまで貨物鉄道で輸送され、そこから水路輸送される。

8 [illegible] 鉄道による輸送は[illegible]。[illegible]バルカレナ、サンルイスの両港にそれぞれ[illegible]とした。

地図 4

AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO

物資流路

サン・フェリス・ド・シングの錫精鉱の搬出は，道路によって行なわれ，その道路は，現在建設中で当地とマリア河，又はシング河とを結びつけ，さらにベレン・ブラジリア線まで到達し，そこから中南伯へと南下する。

4. インフラ・ストラクチャー：特色

アラグァイア河・トカンチンス河水系の水力発電ポテンシャルは，現在進行中のツクルイ発電所建設によって利用されることになるが，ポンタ・ダ・マディラ～カラジャス間鉄道建設開始と相まって，東部アマゾン地域の巨大な可能性の開発計画実施に必要不可欠の最低条件を保証している。

しかしながら，開発暫定計画に明示された各種事業が現実化し始めるにつれて，上述インフラ部門体系が以下のような別のインフラストラクチャーの開発で，補完されることが必要となるだろう。

ミクロ地域圏での輸送及び原料の管理システムのインフラストラクチャー

都市部と居住地区

電力

農業，牧畜，林業部門のための各インフラストラクチャー

水の供給システム

廃液処理システム

公共電気通信システム

アラグァイア・トカンチンス河航行可能化システム

上述の各インフラストラクチャー毎の開発の特徴は以下の通りである。

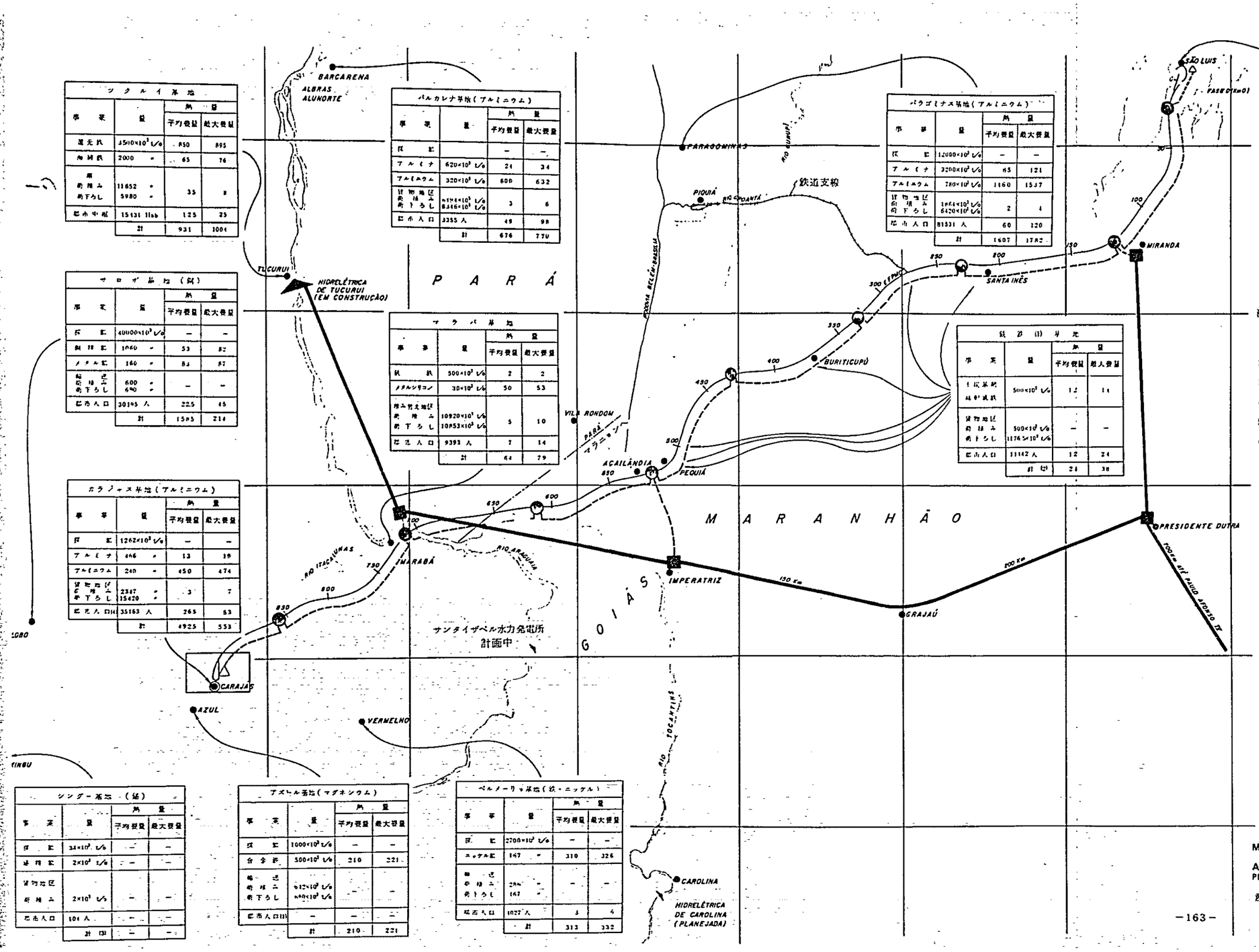
4.1 物資の輸送と管理

総　論

全体的な基本構想は，低燃費による貨物輸送の二つの基本軸即ち，東西のポンタ・ダ・マデイラ～カラジャス鉄道と南北のアラグァイア・トカンチンス水路を最大限に活用することであった。

この２つの軸の交叉点は，マラバにあり，従って当地が，重要な活力を有する統合輸送センターとなり，その主要性は，道路分岐点でもあることによって更に高まる。

年間１００万トン以上の物資の主要な流れが，この東西軸（ＥＦＰＭＣ）の外にあるという事実に対処するため，幹線との鉄道連絡が考えられた。従ってパラゴミナスとサロボ支線の建設は経済的にペイするようになるだろう。貨物生産地が小規模で比較的鉄道準線に近い場合，例えば，アズールのマンガン，ペルメーリョのニッケルの例にみられるような



ツクルイ基地		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
還元鉄	3510×10³ t/a	850	895
海綿鉄	2000 〃	65	76
鋼 荷揚み 荷下ろし	11652 〃 5980 〃	35	8
都市中核	15131 Hab	125	25
計		931	1004

サロガ基地（鉄）		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱	40000×10³ t/a	—	—
選鉱	1060 〃	53	82
メタル化	160 〃	84	87
輸送 荷揚み 荷下ろし	600 〃 690 〃	—	—
都市人口	30195 人	225	45
計		1585	214

カラジャス基地（アルミニウム）		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱	1262×10³ t/a	—	—
アルミナ	446 〃	13	19
アルミニウム	240 〃	450	474
貨物地区 荷揚み 荷下ろし	2387 〃 15420 〃	3	7
都市人口	35163 人	265	53
計		4925	553

シンター基地（鉄）		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱	34×10³ t/a	—	—
選鉱	2×10³ t/a	—	—
貨物地区 荷揚み	2×10³ t/a	—	—
都市人口	104 人	—	—
計		—	—

バルカレナ基地（アルミニウム）		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱		—	—
アルミナ	620×10³ t/a	24	34
アルミニウム	320×10³ t/a	600	632
貨物地区 荷揚み 荷下ろし	1194×10³ t/a 8346×10³ t/a	3	6
都市人口	3355 人	49	98
計		676	770

マラバ基地		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱	500×10³ t/a	2	2
メタルシリコン	30×10³ t/a	50	53
陸上貨物地区 荷揚み 荷下ろし	10920×10³ t/a 10853×10³ t/a	5	10
都市人口	9393 人	7	14
計		64	79

アズール基地（マグネシウム）		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱	1000×10³ t/a	—	—
分金鉄	500×10³ t/a	210	221
輸送 荷揚み 荷下ろし	912×10³ t/a 840×10³ t/a	—	—
都市人口	—	—	—
計		210	221

ペルノーリョ基地（鉄・ニッケル）		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱	2700×10³ t/a	—	—
ニッケル化	167 〃	310	326
輸送 荷揚み 荷下ろし	284 〃 167 〃	—	—
都市人口	1027 人	3	6
計		313	332

パラゴミナス基地（アルミニウム）		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱	12000×10³ t/a	—	—
アルミナ	3200×10³ t/a	65	121
アルミニウム	780×10³ t/a	1160	1537
貨物地区 荷揚み 荷下ろし	1864×10³ t/a 6420×10³ t/a	2	4
都市人口	81331 人	60	120
計		1607	1782

鉄道(1)基地		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
採鉱基地 鉄鉱鉄道	500×10³ t/a	12	14
貨物地区 荷揚み 荷下ろし	500×10³ t/a 1176.5×10³ t/a	—	—
都市人口	11142 人	12	24
計(2)		24	38

サンルイス基地（アルミニウム）			
プロダクト		熱量	
事業	量	平均要量	最大要量
アルミナ	2000×10³ t/a	57	77
アルミニウム	100 〃	750	789
平製品	10000 〃	238	280
棒製品	5000 〃	19	22
コークス	2000 〃	5	6
輸送 荷揚み 荷下ろし	37055 〃 17000 〃	250	314
都市人口	200000 人		
計		1319	1593

注 意

1. カラジャスアルミニウム基地に含まれる人口
2. 6小基地の合計
3. ディーゼル発電による電力供給
4. この地図にはマンガン基地の人口含む
5. カラジャス鉄道沿線6小基地全体
6. 2基地の残り人口

凡例

- 鉄道
- 水力発電所
- サブステーションCHESF／地部電力公社
- SUBESTAÇÃO 230-50 KV
- 送電線 500 KV
- 〃 230 KV
- サブステーション-50-34,5 KV

MAPA 2

AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO

産業基地

場合は，トラックを使って，最も近い駅と道路を連結するという考え方が採用された。

バルカレーナとサンルイスは，水路と鉄道輸送軸の両極地点であるが生産財及び生産物の輸送という点ですぐれた地点となろう。

原料積み替えの単線システムも考えられており．可能であれば，操作の困難な最新設備の使用を避けて，重力型積卸し方式も考えられる。

物資管理の基礎設備

種々の産業基地における，物資管理のために，前述の基礎設備が計画されたが，この設備は，道路システム，貯蔵場地区及び施設から成る。

カラジャス基地

次のような産業基地が含まれる。

銅－サロボ鉱山

サロボ鉱山は，イタカジュナス河水系に位置し，カラジャス鉄道に接続する全長約６０Kmの支線をひっぱるのに好都合である。

年間50万トンの銅精錬鉱と１６万トンのメタル銅が移動バケット，スタックマシーン，クレーンを利用して，貨車輸送されることが確認された。

サロボとカラジャス間の既存産業道路の改修と共に，銅採掘に必要な生産財を受け入れるための液体，固体両用の倉庫ターミナルが計画された。

マンガン－アズール鉱山

この鉱山は，カラジャス鉄道に近距離であるが，鉄道への持続が難しいため，終点までの２０Kmを道路輸送とした。クレーン，合金鉄"コンテナ"操作用のスタックマシーン及びマンガン鉱転送用の移動バケットのほか，鉄道構内に隣接した積卸ろし用プラットホームが計画される。

カラジャスのアルミニウム

更に，アルミニウムの生産財及び生産物用の鉄道構内場が計画された。この構内場は鉄・マンガン合金の場合と共用で，液体及び固体用倉庫，石灰石用サイロ，移動バケット，クレーン，スタックマシーンが配置される。

ニッケル－ベルメーリョ鉱山

パラウアペバス水系の開発と関連した見地から，貯蔵，荷上げ，荷卸しに必要なインフラすべてを備えた，液体・固体両用倉庫とニッケル鉱積上場を有する，カラジャス鉄道８６２Km地点の引込み線とベルメーリョ鉱山のニッケル基地との間を道路で連結することを計画した。

サン・フェリス・ド・シングーの錫

サン・フェリス・ド・シングーの錫地域には，小居住地区を採鉱集積地に結ぶ産業道路が計画された。

マラバ基地

マラバは，今後，道路，水路，鉄道の分岐点を構成し，これによって，サン・ルイス経由のものを含めないで年間1,100万トン，全体だと年間6,500万トンの鉱石とその他の生産財が動かされるだろう。このため，港湾施設と，インフラ部門併設の，貯蔵及び積み替え場が計画される。これらの施設には，貨車回転機，ベルトコンベアー，回収用スタックマシーン，クレーン，移動バケット，操車及び搬送用機関車，引き込み線，構内路線，港湾設備，液体用貯蔵タンクで構成された完全な基盤が整備される。更に，アラグァイア・トカンチンス水路を通って，鉱石とその他の生産財搬送に必要なはしけとひき船が含まれる。

銑鉄及びメタルシリコン工場第1小基地

メタルシリコン工場と共に，マラバに木炭還元剤の高炉銑鉄の第1小基地に必要な鉄道支線が計画された。

鉄道沿線の銑鉄小基地

カラジャス鉄道沿いに置する6つの銑鉄小基地のそれぞれに，約1Kmの引き込み線，各ポイント設備，重力型鉱石運搬車の荷卸し用ホッパー，計量器，貯蔵地区を含む，輸送インフラストラクチャーが設定された。

ツクルイ基地

年間約800万トンの鉄鉱石その他の生産財を受け容れ，銑鉄と海綿鉄550万トンの輸出が可能となる港湾設備が設定された。このために，浚渫，ロックフィル，液体固体両用貯蔵倉庫地区，湾内木炭用サイロ，ベルトコンベアー，クラムシェル排出装置，クレーン，貨車，運搬用機関車，スタックマシーン，回収装置，構内環線，事務所，港湾ビル，更に設標と視準標を含めた完全なインフラ・ストラクチャーを設定した。

ツクルイのインフラストラクチャー以外に，ダムの貯水湖近辺に位置する木炭積出しステーションも設定された。

バルカレーナ基地

バルカレーナは，その重要性は，サンルイスに匹敵し，還元鉄年間350万トン，ツクルイの海綿鉄年間200万トン，バルカレーナのアルミナ16万トン，アルミニウム32万トンから成る，マラバ・バルカレーナ水路軸に位置した基地の金

属生産物と中西部の農牧畜生産量年間1,０００万トンからなる全体で，年間1,６００万トンの輸出ターミナルとなる。

実施中のアルブラス社とアルノルテ社のプロジェクトに必要なインフラストラクチャーの１億9,８００万ドルは，この算定には含まなかった。

パラゴミナス基地

パラゴミナスで生産予定のボーキサイト，アルミナ，アルミニウムの採掘のために，当地とカラジャ鉄道２９０Km地点との間に，第一鉱山まで１５０Kmの支線，及び，第二鉱山への延長線６０Kmの支線，これにボーキサイト，アルミナ，アルミニウム積出し場及び鉄道通信制御設備が設定された。

サン・ルイス基地

サン・ルイスに予定されている事業の多様性に対処して，基地を管理する上でのインフラストラクチャーは次のような特徴を有する。

道路システム

サン・ルイスに予定されている道路システムは，可能な限り，当地住民に奉仕する公共システムに支障を来たさないことを考慮して３つのシステムを基礎にして構想された。

主要システムには，サン・ルイス産業地区に連結する３本の連絡路を含み，これらのうち，重量輸送用の幹線が一本，同じく第二線は重量輸送用として，第一線と並行して描かれ，そして第三線は比較的軽量の輸送用に供される。

第２システム（産業用）は，鉱業・金属精錬地区内にある。

第３システム（周辺）は，造成される居住地区と上記地区とを結ぶものである。

鉄道システム

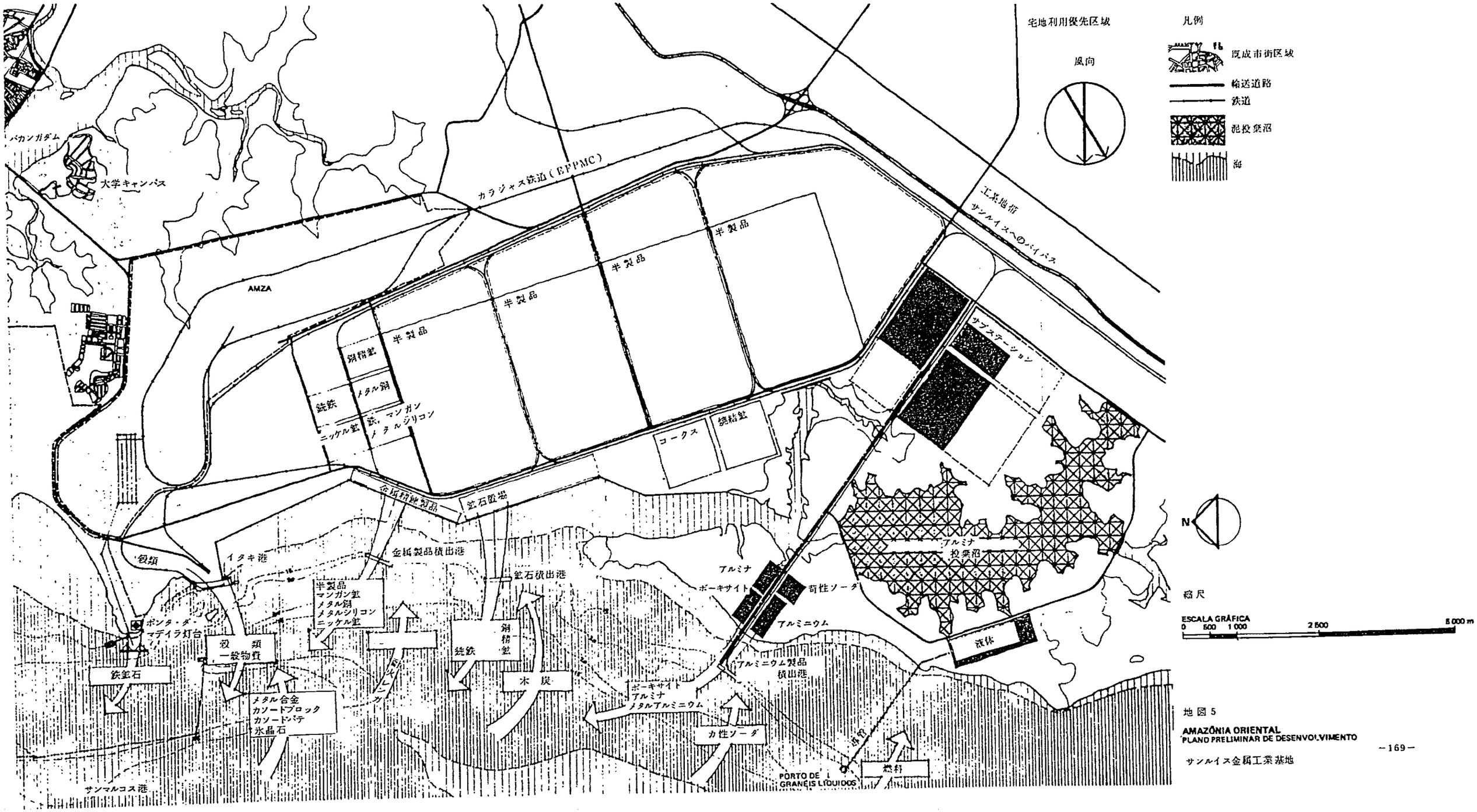
サン・ルイスに予定されている港湾地区への鉄道接続は，既存の二つのシステムによって進められる。

・現在のＲＦＦＳＡ・ＳＰ１号線（旧サン・ルイス－テレジーナ線）は，メートル軌条で，技術的に不安定な状態にある。

・アマゾニア鉱業（ＡＭＺＡ）が建設中のポンタ・ダ・マデイラ～カラジャス鉄道，広軌（1.6ｍ）。

計画中のターミナルまでの輸送は，そのほとんど全部をＡＭＺＡの鉄道が責任をもって行い，ＲＦＦＳＡはコドーの石灰石輸送にのみたずさわる。

港湾及び産業基地に要求されるシステムは，モスキトス水路を移動した後は，既



地図 5

AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO

サンルイス金属工業基地

成の2本の鉄道と平行した道路への通行とは別個のものとなる。同システムには，アルミニウムコンビナートと石油製品の貯蔵タンク基地の用に供する広軌の支線が設定される。

このシステムには，製鉄コンビナートを包む環状線が設けられ，この環状線は，スチール半製品生産用の地区の間を走る2本の横断線と交叉する。

この包括システムには更に3つの物の組合わせがある。それらは，アマゾニア鉱業（AMZA）の設備，イタキ商港及び港に隣接した，原料，製鉄製品貯蔵場の3つである。

港湾システム

サン・ルイスの港湾ユニットの構想には4つの判断基準が認められた。

・拡張を含むイタキ港の設備の常時使用。（可能な限り）

・特色とトン数に応じて，設備を最大限に利用することができるような物流を，1箇所のユニットに集積すること。

・生産ユニットと，貯蔵地帯との間には，距離があるので，係船桟橋よりも突堤式桟橋を基礎にした構想プロジェクトを選択すること。

・港湾と船舶の経費を均衡化するために，港湾設備占有に関する適切な税率を維持すること。

これらの前提の範囲内で，農業用倉庫及び一般貨物用倉庫はイタキ商港に配備される。

3基の突堤建設が設定された。第一突堤は，量（年間1000万トン）とクレーンによる操作条件によって突堤本体を性格づける4つの製鉄モジュールの半製品用に使われる。第二突堤は，木炭（輸入及び国産），石油コークス（アルミニウム工業），更には焼結鉱用コークスと木炭還元剤高炉銑鉄用コークスなどの第一次製鉄産品や製鉄用倉庫の2,100万トン以上の物流に使われる。

第三突堤は，アルミニウムとその生産財（ボーキサイト）及び副産物（アルミナ）用に使用され，サン・ルイスの生産ユニット近くに設置する（地図5参照）。

4.2 都市部と居住地区

アグロビラ及び各鉱業金属精錬基地の居住地区の規模を決定する出発点は，工業，農牧畜業生産物及び，貨物の各輸送管理に必要な労働力調査である。

工業及び農牧業生産に必要な労働力調査に基づくと，これらの生産部門に従事する独身者の比率は10％と仮定された。一家族平均6人という数字を用いると，このプロジェクトに直接関与する人口総数が得られる。銑鉄小基地の人口計算では，1家族5人平均とした。

居住区を管理する官吏の数を決定するには，住民1人当たり0.04という指数を採用し

た。プロジェクトに間接に関与する人口構成には，直接関与する場合と同じ係数を採用した。

上述基準に基づいて（第3表参照），農牧業部門への直接従事者を含め，産業基地設定から生ずる1.0の推定が可能となった。

各種事業に直接，間接にたずさわることになる人を査定するにあたっては，2代，3代先の産業及び商業の開発により当地へ流入する人口を考慮していない数値であることをはっきりさせておきたい。この人口の役割に基づいて，保健，教育，教会，商業，サービス，レクレーション，給水，下水道，排水，電力，電気通信，輸送手段などの都市インフラストラクチャーの分野及びその他の条件が算定される。これらの分野及び要件は，農業，牧畜及び林業部門の開発によって将来影響をうけるであろう既存都市のみならず，各産業基地やアグロピラにとっても必要なものである。この算定の最終数字は，第4表に示されている。

産業基地の一家族用住宅には，2つの型のものが採用される。"A"タイプは70㎡（区画260㎡）で家族数全体の85％が入居でき，"B"タイプは，200㎡（区画600㎡）で残り15％が入居する。銑鉄小基地の"A"タイプ住宅は55㎡とした。

農牧林業への対応として，上述基準を多少変更した数字を採用し，その点を4.4（農・牧・林業部門）に示す。

居住区の都市区域の土地利用率はだいたい次のようになる。

住宅地	± 45％
住宅及び商業	± 15％
公園	± 20％
緑地帯	± 20％
合計	100％

サン・ルイス基地の場合，住宅は，居住区結成地域の80％近くを占め，居住区画，区域は全体の50％を占める。主なコミュニティエリアは次の様な内訳となる。

	ha
住宅区域	1,255
共用地及び商業地	280
公園	532
緑地帯	554
合計	2,621

表3　産業基地及び農牧林業部門人口

	直接従事人口					間接従事人口					
産業基地名	労働者	独身	既婚	家族人口	合計	サービス業	独身	既婚	家族人口	合計	事業従事人口
カラジャス	5,240	524	4,716	28,296	28,820	1,153	115	1,038	6,228	6,343	35,163
サロボ	4,500	450	4,050	24,300	24,750	990	99	891	5,346	5,445	30,195
ペルメーリョ	600	60	540	3,240	3,300	132	13	119	714	727	4,027
サン・フェリス・ド・シング	60	6	54	324	330	14	2	12	72	74	404
マラバ	1,400	140	1,260	7,560	7,700	308	31	277	1,662	1,693	9,393
鉄道沿線銑鉄小基地	2,100	210	1,890	9,450	9,660	387	39	348	1,740	1,779	11,439
ツクルイ	2,300	230	2,070	12,420	12,650	506	51	455	2,730	2,781	15,431
バルカレーナ	500	50	450	2,700	2,750	110	11	99	594	605	3,355
パラゴミナスI	6,075	607	5,468	32,808	33,415	1,337	134	1,203	7,218	7,352	40,767
パラゴミナスII	6,075	607	5,468	32,808	33,415	1,337	134	1,203	7,218	7,352	40,767
サン・ルイス	38,000	3,800	34,200	222,300	226,100	9,043	904	8,139	52,904	53,808	279,908
産業基地小計	66,850	6,684	60,166	376,206	382,890	15,317	1,533	13,784	86,426	87,959	470,849
農牧林業　農村	755,000	75,500	679,500	4,077,000	4,152,500	166,100	16,610	149,490	896,940	913,550	5,066,050
農牧林業　市	200,000	20,000	180,000	1,080,000	1,100,000	44,000	4,400	39,600	237,600	242,000	1,342,000
合計	1,021,850	102,184	919,666	5,533,206	5,635,390	225,417	22,543	202,874	1,220,966	1,243,509	6,878,899

4.3 電　力

次に，東部アマゾンプロジェクトの産業基地に予定される需要に応ずる電力供給に必要なシステムを説明する。

各基地毎に，それぞれの産業及び各住宅地区の要素に対応するため必要な電力総必要量を算定した。

この必要量を基に，既にブラジル電力公社が明らかにした当地の長期計画を考慮して，送電線とサブステーションを組合せた，1つのシステムが設定された。これにより，計画された発電，送電，変電設備を最大限活用することが考えられる。

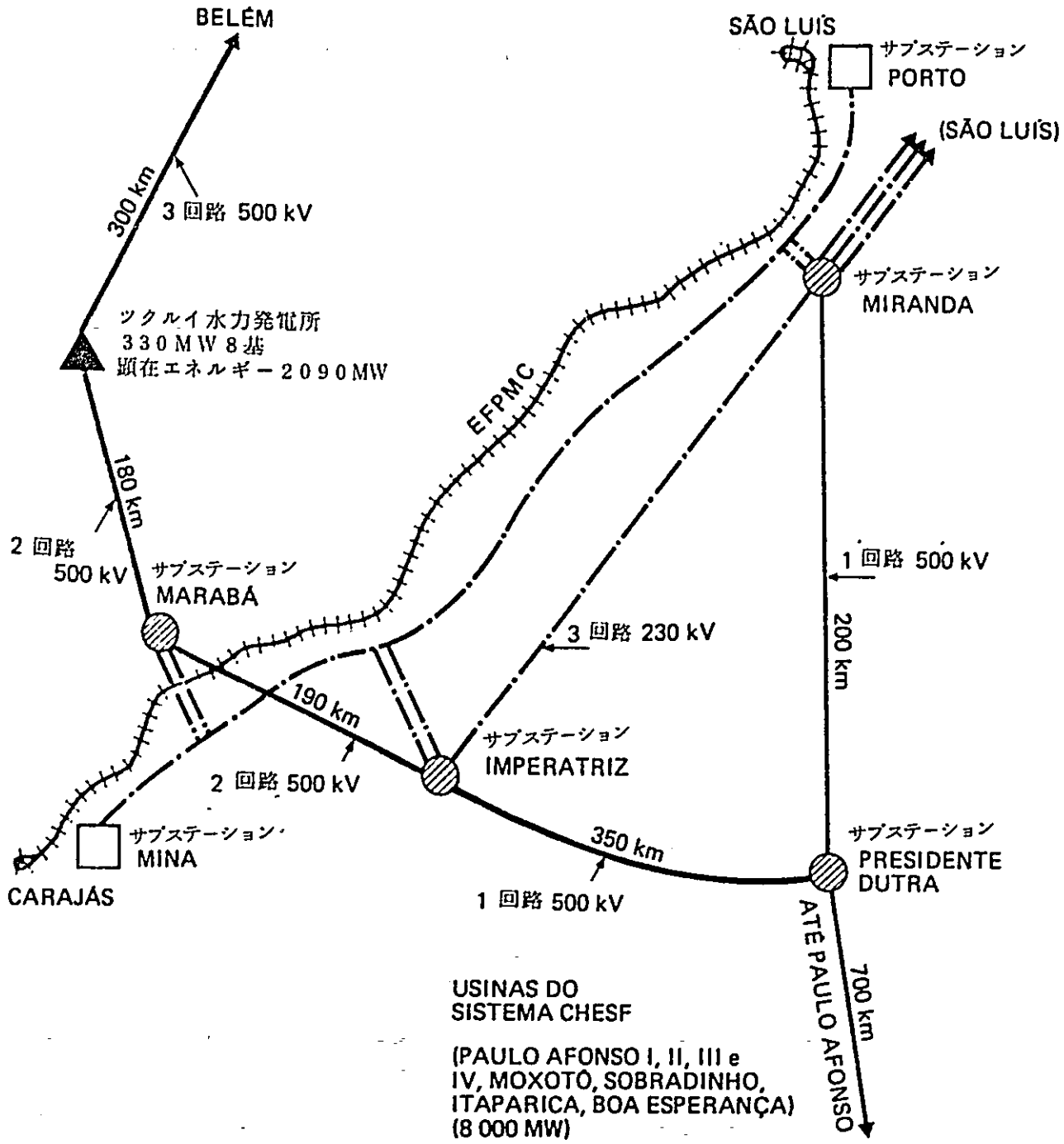
地図6は，北部電力公社の計画した1986年までに着工予定の送電システムの図解ダイヤグラムである。この図は，マラバにコレクターセンターを設け，ここへ，その地域発電所に連結した送電線が集められる。このことによって，1995年以降，東北伯のみならず南伯へも対応できるような直流送電システムの起点となる。

サン・ルイスの東部アマゾンプロジェクト地域へ予定される電力需要に対し，適切に供給するためには，ツクルイ～マラバ～インペラトリス～プレジデンテヅットラ～ミランダ～サンルイスを結ぶ第2の500KV回線を設置することが根本条件であり，こうして事業の安定性，確実性及び品質に係わる好条件を保証することができる。

南東伯，及び東北伯では経済的な水力発電利用が将来行き詰まると予想されるので，これらの地域への供給も担った北伯の発電所建設の進展に伴ない，北伯一東北伯結合を強化する必要性がでてくるだろう。こうして，連結配電システムが維持される。この他，ELETROBRASの調査によれば，1994年以降の北伯一東北伯の連結を強化することが，指摘されている。従って，同公社の指摘によれば，ツクルイとプレジデンテヅットラ間の500KVシステムによる増強は，連結システムの必要性に対応するために1994年度に必要となる強化のための事前措置と考えられる。

サンルイス地域で現実に計画されている1990年までの最大需要は300MWである。従って，必要な増強は電力の発電と送電システムに当てられよう。こうして，サンルイスの工業地帯のために，査定される最大需要（1593MW）に対処できるだろう。東北伯一北伯の連結550KVは，ソブラデーニョから，ヴィラ・ド・コンデまでであるが，1981年にエネルギー化が計画されている。また一方，1983年までにツクルイの第1発電機のエネルギー化が計画されている。

サンルイスの追加需要は，工業地帯形成によって創出されるが，それへの供給は，既存及び1990年までに計画されている230KVの送電システム増強を通じて行われる。この供給は，当地に対し，適切に供給するために必要とされる回路が，このクラスの電圧である場合が多いので，経済的には有効ではないだろう。



— サブステーション

— 水力発電所

— サブステーション500–230 kV

— 鉄道

— 電線500 kV

—電線230 kV

地図 6

AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO

1986年までに計画されている送電システム

パラゴミナス基地の電力需要に対し，適切に供給することについては，ツクルイ発電所から送電される全長３００Kmの，５００KV ２つの単一回路架設が考えられた。

カラジャス基地で予測される需要に対する適切な供給については，マラバから送電される１８０Kmの５００KV の２つの単一回路の架設が考えられた。

アズール，サロボ，ベルメーリョのサブ基地及びカラジャスのアルミニウム基地に対する供給については，カラジャス変電所と各サブ基地の供給に必要なサブステーションから送電される２３０KV ２つの単一回路の架設が考えられた。

２３０KV 線は，カラジャス鉄道の電化に供せられ，この鉄道沿線の銑鉄小基地６カ所へ電力を供給するのに適切であると考えられた。

ツクルイ基地は電力を供給される適切なところと考えられたが当地に設置予定の産業に対する供給に必要な変電サブステーションに対しては，小規模の投資が必要とされる。

バルカレーナ基地は，電力の適切な被供給地と考えられたが，投資は全く必要としていない。

4.4　農業，牧畜，林業部門

農業，牧畜，林業部門に必要なインフラストラクチャーは，以下の特性に対応する必要があるというふうに計画された。

生産物の輸送と管理

鉄道分野においては，カラジャス鉄道によってすでにプロジェクト化された路線を独占的に使用することが計画された。この路線に沿って，マラバーサンルイス全域に沿って約１００Km毎に農産物出荷貯蔵地点が想定された。

積み出し用サイロは，生産物の７０％を貯蔵する能力を有し，年間３３０日操業をめざす。農牧部門への対応に適したディーゼル電気機関車は，貨車５０両とする。

液体貨物輸送用の７万ℓタンク車と農業倉庫用の７０トン搬送ホッパーの使用が想定された。肉の輸送には，台車上の冷凍コンテナを利用し，これは，更に，７５トンのプレスリング式ラテックス輸送にも使用される。

水路輸送に関しては，最大１００Km毎にの航行ターミナルを設置することが予定された。最低水深２ｍを航行できるように，船体の高さ2.5ｍのバージ（２×２）４隻と1,１００馬力のタグボートから成る船団が使用されることになろう。

航行ターミナルには，生産物の５％を貯蔵できるサイロが配備され，年間３３０日操業可能なシステムとなる。

アルコールを主とする1,７２０トンの液体貨物輸送（主にアルコール）には，全長６０ｍのバージ利用が想定された。農産物搬送には，前者と同じ寸法のバージを使

用する。肉類は，冷凍コンテナ（バージー隻当たり35トン）とプレスリング型のラテックス（バージー隻当たり450トン）とで輸送される。

隣接道路

農場とアグロピラとの間の連絡路として，"地域－計画"地域1ha当たり0.59m係数の道が採用された。アグロピラの通行システムには，街路，中間連絡路，排水溝などは想定されなかった。

貯　蔵

各収穫期間の輸送を円滑に行うために，収穫期間中の貯蔵と輸送のためのサイロと倉庫の建設が想定された。

居住地区

農業部門に直接間接に関与する人口算定については，産業部門の人口特徴化のところで採用したのと同じ基準が採用された。それを基にして，この人口に必要な，インフラストラクチャーの住宅数やその他の設備の数が算定された。

農場人口の援護に必要な共同施設とそれぞれの官吏は，アグロピラに配置されることが計画された。

アグロピラにおいての，単一家族用住宅は，次の3タイプである。タイプⅠは38m²（2部屋クラッチ簡易ハウス），タイプⅡは53m²，タイプⅢは70m²。

都市部についても，3つのタイプの住宅があるが，広さはアグロピラの場合と異なる。タイプⅣは42m²，タイプⅤは60m²，タイプⅥは100m²。アグロピラと都市の独身者用住宅は次の3タイプである。タイプⅠは12m²，タイプⅡ14m²，タイプⅢ15m²。

アグロピラの共同施設に採用された指数は，都市部と産業関連居住地区に比較して小さい。

水の供給

農業，牧畜及び林業プロジェクト実施に要する350のアグロピラは分散しているので，水の供給は掘抜き井戸によって行うことが認められた。

農牧業及び林産プロジェクト実施のために選ばれた地域つまり，"地域一計画"と呼ばれる地域の既存30都市については，その基準は，各部分は，各都市の予想人口の機能に応じて，全体の配水システムの実施基準による。

下水設備

このシステムで採用された基準は，350のアグロピラの住居一戸毎に汚水穴を配置することであった。

都市については，その基準は，将来の開発を考慮して，下水道衛生システムの実

施基準が採用された。

電　力

農場電化とアグロビラへの送電を基礎として，"地域－計画"地域の1 ha 当たり1.39 mのケーブル指数を採用した。

通　信

アグロビラの通信システムに採用された基準は全国いかなる地点とも通信が可能になるように，アグロビラ毎に電話局を設置することであった。

4.5　水の供給

(1)　序

カラジャス，ツクルイ，パルカレーナ，パラゴミナス，サンルイスの各産業基地設置には，その結果として各事業と結びついた居住コミュニティの設置と拡大が生じるが，都市部への給水や貯水システム（都市設備）への投資のみならず，工業用ないし郊市用消費のために取水設備，洗ぜき，導水管，処理施設，貯水池システムへの投資が必要となる。

第1図は，産業及び都市の需要を充たすため，工業ユニットの各形成エリアにおいて使用可能な水資源の利用，利点，配分の概念を図式化して示したものである。なお，その次につづく説明は，規模決定と概念に根拠を与え，要約したものである。

水の供給は，地表水源利用を始めとして，工業用の上澄水及び工業地帯居住地区の生活用水として処理，ろ過，塩素殺菌を施した水の供給を想定している。

既存のアグロビラや都市に居住する農牧生産従事者への水の供給は，堀抜き井戸で行われることが認められた。

(2)　工業用水

工業用水の調査のために，提案システムの条項に示された様に，工業用水需要量が採用された。その数値は，各産業基地生産物のそれぞれの消費量をもとにして取得されたものである。

(3)　生活用水

都市部人口

居住地域の予定人口には，産業地域に設定されるシステムによって補給されなければならないが，その住民数は，第7表の6に記される。

"一人当り"割り当て水量と一日当たりの変動差係数

工業地帯

産業区域人口が恒久的には，その施設を占有しないことから"一人当り"要量は以下のとおりである。

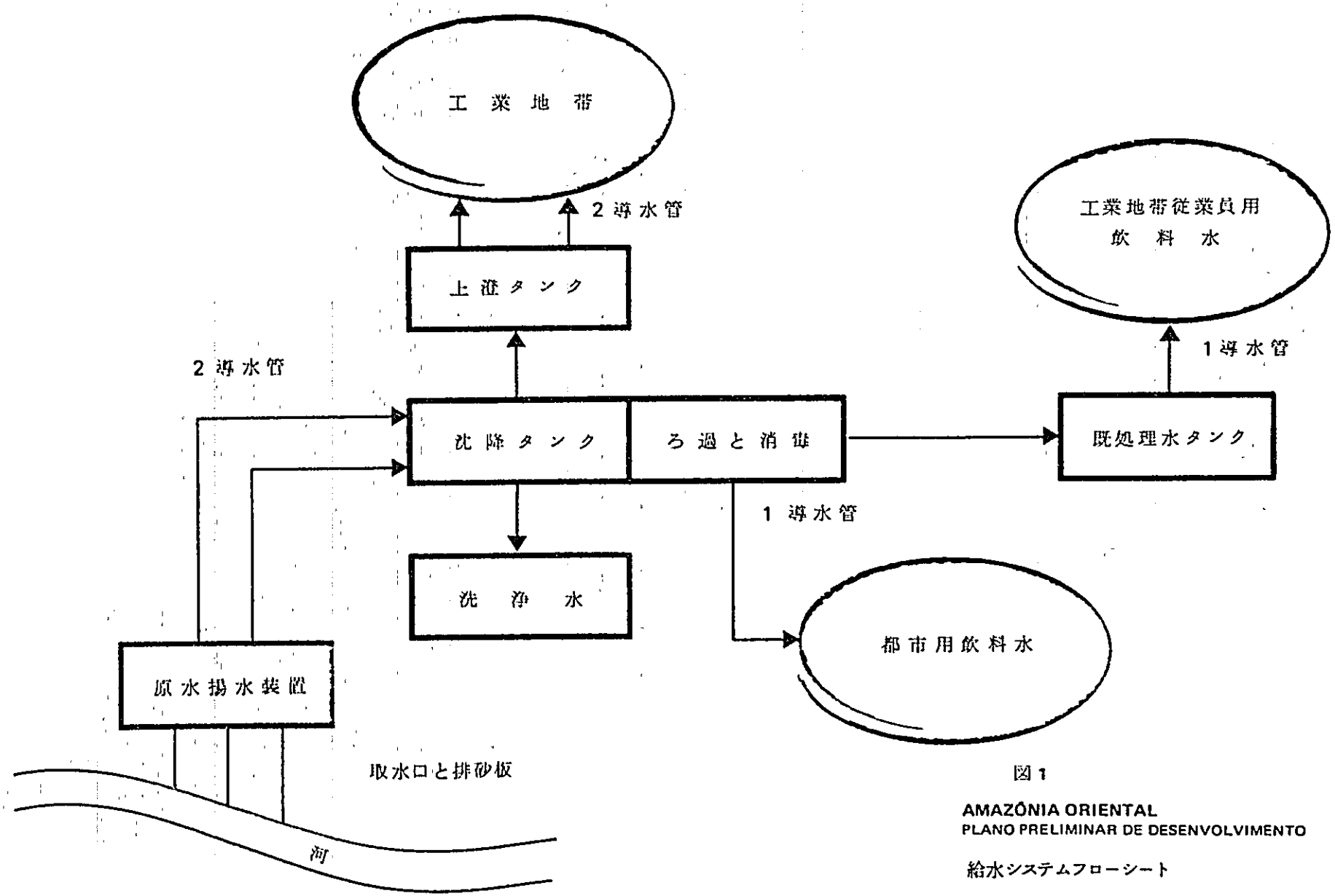


図1

AMAZÔNIA ORIENTAL
PLANO PRELIMINAR DE DESENVOLVIMENTO

給水システムフローシート

$q = 100\ \ell/人$

一日当たり変動係数としては，最高消費変数 $k = 1.00$ が使われた。

都市部

居住コミュニティーの多様な規模を考慮して，第7表の7に示される"一人当り"量が決定される。

一日当たり変動係数は，最高消費係数 $k_1 = 1.2$ を採用した。

一日総需要量

前述の数値をもとに，上述第7表の8に明示される生活用水必要量が出される。

(4) 工場汚水

第7表の9にあるように水の消費量は，各工業の特性によって定められているが，この工業廃水量予測を元にして，沈殿槽と重力型沈殿槽とろ過槽を具備している浄化設備が計画された。

(5) 排水施設

給水システムの各部位の大きさを決めるための排水施設は，第5表と第6表に要約して示された条項の中の値をもとに設置された。

(6) 給水システム

産業コンビナートとその隣接居住地への給水に必要とされるシステムには，以下の各地区毎の毎秒瞬間需要水量が考慮されている。

システム	瞬間最大要量㎥/秒
サロボ	1.623
アズール	0.008
カラジャス	0.335
ペルメーリョ	0.029
シングー	0.004
マラバ	0.437
銑鉄小基地*	0.440
ツクルイ	2.630
パラゴミナス	1.263
サン・ルイス	6.500

* ＥＦＰＭＣ沿線の６ユニット

(7) サン・ルイス給水システム

サン・ルイス市には，現在，地表水と地下水の同時使用基本とした給水システム

がある。マラニョン上下水道会社－ＣＡＥＭＡの算定によると，自由使用可能な水資源からみると，最大需要水量は，１９８４年に予想される消費量1.55㎥／秒である。

製鉄コンビナート形成とその結果としておこり得る人口増加により，6.5㎥／秒付加需要が必要となり，これは，島内にある既存のつつましい水資源では対応不可能である。

量的並びに質的な意味で，陸地側の自由使用可能な水系の中では，塩分貫入がない地点にあるピランジ地区近郊のイタピクル河が，製鉄コンビナート形成に予測される需要に応ずる最適地として浮かびあがる。

この調査では，居住地域及び工業地区の生活用水に供せられる処理済水，ろ過水及び塩素殺菌水，及び工業用上澄水の供給を想定する。サン・ルイスの場合は，１９９０年を目途とした，給水増強と，ろ過沈降タンクを備えた浄化設備の操業における施設本体の消費量が含まれた。

全体構想では，沈降性の固体を分離する排砂板付細目格子を従えた粗目格子で保護された取水口のある導水路の取水設備が考えられている。

この設備に隣接して，原水用揚水設備の吸上げシャフト，変圧装置，ポンプ及びモーター操作設備，配管，バルブその他の連絡部品が設置される予定である。原水はこの様にして取水された後，適切な材質，口径，長さの２本の導水管によって導水される。

そのステーションは，基本的に以下により構成される。

- 高速混合撹拌機を備えた２つのチェンバーが後続するたたき台の跳水測定装置。
- フロッキュレーター設備１
- 汚泥かきを備えた沈降タンク１
- 砂と無煙炭混合底面の重力型ろ過器１
- 凝結剤調合機，塩素殺菌タンク，試験場，制御管理設備を含む他学処理室１

工業生産に要求される水は，処理ステーションから上澄タンクに送られ，そこから２本の導水管を通って工場へ送水される。残りは，濾過塩素処理段階を経て，処理水貯蔵タンクに送られ，最終的に消費される。

濾過と殺菌段階を経た水は，１本の導水本管によって居住地区へ送水される。

ＡＬＢＲＡＳとＡＬＵＮＯＲＴＥの工業投資の一部を成すバルカレーナへの給水システムは含めなかった。

表5　産業基地への給水：排水施設規模決定用水量

部　位	サロボ鉱山の銅		アズル鉱山のマンガン		カラジャスアルミニウム		ベルメーリョ鉱山のニッケル		サンフェリーシュドシングの錫	
	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s
取水口と排砂板	140,230	1.623	690	0.008	28,950	0.335	2,560	0.029	393	0.004
原水用揚水機	140,230	1.623	690	0.008	28,950	0.335	2,560	0.029	393	0.004
原水導入管	140,230	1.623	690	0.008	28,950	0.335	2,560	0.029	393	0.004
プロキュレーター沈降タンク	140,230	1.623	690	0.008	28,950	0.335	2,560	0.029	393	0.004
上澄水タンク	127,200	1.472	480	0.006	19,200	0.222	1,680	0.019	240	0.003
上澄水導水管	127,200	1.472	480	0.006	19,200	0.222	1,680	0.019	240	0.003
フィルターと集水装置	7,697	0.089	140	0.002	8,654	0.100	780	0.009	138	0.002
処理水タンク	450	0.005	140	0.002	215	0.002	60	0.001	60	0.001
従業員用飲料水導管	450	0.005	140	0.002	215	0.002	60	0.001	60	0.001
住宅コミュニティー用飲料水導管	7,247	0.084	—	—	8,439	0.098	720	0.008	78	0.001

表6　産業基地への給水：排水施設規模決定用水量

部　位	マラバの木炭基剤高炉銑鉄とメタルシリコン		鉄道沿線の銑鉄小基地*		ツクルイの低還元電炉銑鉄と海綿鉄		パラゴミナスのアルミナ・アルミニウム		サンルイスのアルミナ・アルミニウム半製品	
	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s	m³/d	m³/s
取水口と排砂板	37,750	0.437	38,020	0.440	227,200	2.630	109,125	1.263	1,123,180	130
原水用揚水装置	37,750	0.437	38,020	0.440	227,200	2.630	109,125	1.263	561,590	65
原水導管	37,750	0.437	38,020	0.440	227,200	2.630	109,125	1.263	561,590	6.5
プロキュレーターと沈降タンク	37,750	0.437	38,020	0.440	227,200	2.630	109,125	1.263	1,123,180	130
上澄水タンク	36,240	0.419	36,000	0.417	218,400	2.528	84,000	0.972	450,000	5.21
上澄水導管	36,240	0.419	36,000	0.417	218,400	2.528	84,000	0.972	450,000	5.21
フィルターと集水装置	60	0.001	461	0.006	160	0.002	20,835	0.241	212,820	2.46
処理水タンク	60	0.001	35	0.001	160	0.002	1,265	0.015	103,820	1.20
従業員用飲料水導管	60	0.001	35	0.001	160	0.002	1,265	0.015	4,370	0.05
住宅コミュニティー用飲料水導管	—	—	426	0.005	—	—	19,570	0.227	99,450**	1.15

*　小基地6箇所の水量

**　住宅コミュニティー2箇所の水量

表7　給水：産業生活用水の需要と供給

1	2	3	4	5	6	7	8	9
産業基地	事業名	住宅コミュニティーの場所名	産業需要	操業期間	事業従事人口	割合	需要量	消費設備
			m³／日	日／年	人	"1人当り"	m³／日	m³／日
カラジャス	全国精錬鉱	サロホ	122,400	350	30,195	200	7,697	5,333
	メタル銅	サロホ	4,800	350				
	鉄マンガン合金	アズール	480	350			140	70
	アルミナ	カラジャス	13,000	360	35,163	200	8,654	1,090
	アルミニウム	カラジャス	6,000	360				
	ニッケル鉱	ペルメーリュ	1,500	350	4,027	150	780	100
	錫精鉱	サンフェリス・ド・シングー	240	350	404	150	78	15
マラバ	木炭基高炉銑鉄	マラバ	4,285	350	9,393	150	60	1,450
	メタルシリコン	マラバ	240	350				
	高炉銑鉄小基地*	鉄道沿線	4,285	350	1,907	150	426	1,559
ツクルイ	BFER銑鉄	ツクルイ	〃	350	15,431		160	8,640
	海綿鉄	ツクルイ	4,100	350				
バルカレーナ**	アルミナ	バルカレーナ	**	360	3,355	—	—	—
	アルミニウム	バルカレーナ	**	360				
パラゴミナス***	アルミナ	パラゴミナス	10,000	360	40,767	200	20,835	4,290
	アルミニウム	パラゴミナス	44,000	360				
サン・ルイス	スチール半製品	サン・ルイス	270,000	350	280,000	250	103,820	7,770
	焼結鉱	サン・ルイス	24,000	350				
	コークス	サン・ルイス	80,000	350				
	アルミナ	サン・ルイス	55,000	360				
	アルミニウム	サン・ルイス	10,000	360				
	港湾設備	サン・ルイス	11,000	360				

注意：*　EFPMC沿線6小基地，1箇所当たり代表値。

**　ALBRASとALUNORTEの責任下にあるので含まず。

***　パラゴミナスに2つのアルミナ・アルミニウムコンビナートが予定されている。1箇所当たりの数値。

4.6 廃液処理

(1) 序

工業生産に使用する上澄水，住民消費用処理水の需要を伴ったカラジャス，マラバ，ツクルイ，バルカレナ，パラゴミナス及びサン・ルイスの産業基地を設置すると，工場廃液と家庭下水が発生する。オイルやグリスの分離操作，中和化，各発生地点での危険物排除を含む事前対策が構じられてはいるが，家庭下水や未処理廃水は処理センターに送られ，ここで最終処理を施したのち，ゴミ収集用レセプタへ投棄される。

廃液の最終処理作業の中に含まれるものは，沈砂タンクと沈降タンクの固体沈澱物の分離，浮遊分解中の物質析出，残存有機物のエアレーションと消化，及びそのようにして分離された液体及び固体の適切なふるいわけがあり，これらの作業は汚水による汚染を防止する機関による地域政策に従がうものである。

廃液処理ユニット各部の概念は，全体として，以下の様に説明される。

(2) 産業廃液の量

前提として，廃液は，0.7見当の回収率つまり，各基地排水量は生産要水量の70％で発生することを考慮した。（第8表の2参照）

(3) 家庭下水の量

飲料水として利用されることから，家庭下水量の回収率は80％と見積られた。（第8表の3）

(4) 残留物の特徴

現時点では，工場廃液及び家庭下水に混入する各汚染物質の濃度を決定することは困難であるが，沈降性の形，分解済及びコロイド状の固形物，有機物，フェノール，ベンゾルなどが含まれるものと推測される。

(5) 処理センターと最終用途

工業地帯の廃液処理とともに，工場従業員の家庭下水処理のためのシステムには，適当な口径の集水網の設置と沈降物分離ユニットへの送水設備が計画される。

排砂板の下の方に，沈降，濃縮，抜気ユニットへ廃液を送る揚水ステーションが設置される予定である。

エレベーターユニットの他に，エネルギー交換ユニット，ポンプモーター操縦装置，配管及び段差管を備えた連結付属品が設置され，表8の4に示す通りの工場廃液と家庭下水とを一緒に処理可能な処理センターが設置されることを想定している。

処理ステーションは基本的に次のように構成されている。

○水たたきの跳水測定装置1

o 機械式汚泥かきを備えた，沈降タンクと濃縮タンク 1

o エアレーターを備えたエアレーションタンク 1

o 機械式汚泥かきと回収ポンプを配備した上澄タンク 1

o 試剤調合機，試験場，ステーション制御管理設備を含む化学処理室 1

廃液は，処理ステーションから，変圧装置，ポンプ，モーター操縦室，バルブその他の連結部品，配管などの他に，ポンプ室を備えた最終揚水場へ送られる。

廃液は，排水機により最終的な用途にふりわける場所まで運ばれる。

分離過程で出てきた残留した汚泥は，処理地域近くに設けられた放出地へ送られる。

バルカレーナ廃液処理ステーションは，アルブラス社とアルノルテ社の工業投資の一部となるので含めなかった。

4.7 電気通信

(1) 基本的前提条件

公共電気通信システムの特徴を述べるに当たり，既存システムに新たなシステムを合理的にかつ経済的に結合させることに対する懸念以外に以下の要因が重視され

表8 排 水 量

1	2		3		4	
産業基地	工業廃水		家庭下水		合計水量	
	m^3/d	m^3/s	m^3/d	m^3/s	m^3/d	m^3/s
サロボ	89,040	1.031	360	0.004	89,400	1.035
アズール	340	0.004	110	0.001	450	0.005
カラジャス	13,440	0.156	170	0.002	13,610	0.158
ペルメーリョ	1,180	0.014	50	0.0006	1,230	0.01
シングー	170	0.002	50	0.0006	220	0.003
マラバ	25,370	0.294	50	0.0006	25,420	0.295
小基地*	25,200	0.292	30	0.0003	25,230	0.292
ツクルイ	152,880	1.769	130	0.002	153,010	1.771
パラゴミナス	58,800	0.681	1,010	0.012	59,810	0.693
サン・ルイス	315,360	3.65	3,456	0.04	318,816	3.69

* EFPMC沿線基地6箇所，1基地当たり量

た。

既成システム

１９７９年ブラジル電話公社発行の全国電気通信年報に定められている地域毎の電気通信システム配置。

電話需要

電話局需要の算定に際し，個人用及び業務用を含んだ各産業基地並びに一定区域に関する情報を重視した。

居住地の需要算定として，以下明示のＡＢタイプの工業居住地区への対応状況及び各アグロビラへの電話局設置が重視された。

商業用の需要としては，次のことが考えられた。

- ○工業，鉄道，港湾の規程と官吏数
- ○共同体管理，保健，学校，商業，一般事業，レクレーションに関する建築物総数

(2) 技術的判断基準

電話局需要

与えられた情報に関して，次のように対応する。

タイプＢ地区（２００m^2）には１００％

タイプＡ地区（７０m^2）には１０％

工業，港湾，鉄道ターミナルへのＰＡＢＸ幹線以外の非居住ターミナル(商業）には１００％

交換設備

基地用として，電気機械方式で，遠隔地への直通システム及び国際通話に適した電話局が設定された。

送電設備

一定区域の需要又は既存システムの拡充状況にもよるが，２４，６０，３００回線の無線電信システムが考えられた。他から隔たった遠隔地の場合，既存の所であれ計画中の所であれ，２０Kmまでのときは，双方電信システムが採用される。

都市（電話）網

すべての基地及び地区に対して，ＴＥＬＥＢＲＡＳが採用する形態の都市網が考察された。（可撓管）

4.8 アラグァイア・トカンチンス河航行可能化システム

航行システムの特徴を述べるために，上記河川は以下の３つの支流に分割される。

(1) アラグァイア河 ― アルアナン溝～合流点副流路（1,４２０Km）

この水路に要請される工事では，２５ｍ巾の運河部に乾期最低水位期２ｍの水深を保証する連続航行流路が創成される。工事の中で主なものは，水準差５５ｍを克服するサンタイザベル水力発電所のスルース建設がある。

(2) アルアナン～コンセイサン・ド・アラグァイア間副流路（９２０Km）

この副流路は，アラグァイア河の航行可能範囲の６５％を占めている。全体で吃水２ｍを保証するのに必要な工事は，全体的に砂の浚渫である。この砂のために，砂州や浅瀬が生じ，乾期には吃水８０cmの船しか航行できない。

(3) コンセイサン・ド・アラグァイア～サンタイザベル間副流路（２５０Km）

この副流路は，可航範囲の２５％を占める。建設予定のサンタイザベルダムの貯水池により，上流側が増水するが，この増水により，岩石除去や浚渫が不要になり，吃水２ｍでの航行が可能になる。サンタ・イザベルに水門を建設することが必要となる。

(4) サンタ・イザベル～トカンチンス河合流点（１５０Km）副流路

この副流路は，アラグァイア可航域の１０％を占める。主要課題は，露出岩の除去と，航行を可能にするには低すぎる水位とである。

岩石の露出は，アラグァチンスと，アラグァイア河，トカンチンス河との合流点５５５Km地点にみられる。

従って，アラグァイア河は，アルマニヤからトカンチンス河合流点まで，１４２０Kmにわたっての航行が，可能となるわけであり，吃水２ｍのはしけが年間を通じ最小幅３５ｍの運河の溝を通れるわけである。

(5) トカンチンス河～アラグァイア河との合流点～河口（５２０Kmまでの）流路

岩石を除去し，浚渫を施した水路がトカンチンス河に計画されているが，その長さは，アラグァイア合流点から河口まで７０ｍとなっており，以下の各副流路の吃水はそれぞれ３，４，５ｍとなる。

(6) 合流点～イビシュナ間副流路（１３０Km）

この副流路は，ツクルイ貯水域（ダム湖）の影響を受ける。ツクルイダム湖満水後，増水が見られる可能性が最も高いのは，ブラケクアラ，ブライア・アルタ，ペドラドロレンソ，ピラドタウリの各水域となる予定である。

当初は，乾期の水深と最低２ｍ保証する岩石の破壊が予定されたが，現状では３ｍのものが想定されており，この３ｍというのは，乾期の減水によって最低水深が４～５ｍとなるのと十分つり合う。

(7) イビシュナ～ツクルイ間副流路（１４０Km）

ツクルイダム貯水湖により，イビシュナまで水深４ｍが保証され，大型の平底船

の使用も可能となる。ダムの水準差70mを克服するため，ツクルイ閘門の建設が必要とされる。

(8) ツクルイ～河口到流路（250Km）

最低5mの水深を確保するため，上流岩石河床での除去作業と堆積ゾーンの浚渫が必要となる。

この工事によって，中西部農畜産物の搬出のために必要な940Kmの航行可能水路の自由使用が実現し，アラグ イア河アルアナンからトカンチンス河合流点，更に河口を通って，パラ河のバルカレーナとベレン港に達し，そこで吃水量の大きい船舶へ積み替えが行なわれる。

5. インフラ・ストラクチャー：投資額算定

前章で東部アマゾンに設定されている各インフラ部門システムの特徴が，述べられたので予備的に農業，牧畜，林業部門とともに，産業基地の設置に投入される投資額を算定することができる。

査定結果は，第9表で総括的に述べられている。その分析から，インフラ部門の実施には総計220億ドル余を要することが判明する。その内訳は次の通りである。

インフラストラクチャー（産業基礎構造）		10^6 米ドル
採鉱金属工業部門		6,830
産業基地		
カラジャス	1,210	
マラバ	240	
銑鉄小基地	190	
バルカレーナ	240	
ツクルイ	260	
パラゴミナス	1,430	
サン・ルイス	3,260	
農牧林業部門	13,310	13,310
アラグァイア・トカンチンス河航行化	2,360	2,360
合　計		22,500

上述数値には，ツクルイ水力発電所建設費は含まれていないことに注意する必要がある。しかし，サンタ・イザベル発電所とその閘門と同様に，ツクルイ閘門2基のコストは含まれているが，この閘門建設は，アラグァイア河の適切な航行条件取得と，“地域－計画”

地域の確保にとって絶対に欠かせない要素である。

産業基地のインフラ部門への投資見積りには，下記の工事と施設は，工業部門ユニットの直接経費と考えられ，あるいは，既に基礎工事が終了しているため含まれなかった。

- カラジャス鉄鉱プロジェクト。（サンルイスの港湾ターミナル，ポンタ・ダ・マディラ～カラジャス鉄道，鉱山，沿線鉄道構内，更に，恒久又は維持設備などの各インフラ部門施設が含まれる。）
- カラジャス鉄鉱プロジェクトに不可欠なインフラストラクチャー。（居住地区，給水設備，廃水処理場，流通システム，港，通信，電力などを含む。）
- 鉱山活力化及びカラジャスプロジェクトの鉄道と港に要する送電線，但し，銑鉄小基地への電力供給はこの送電線を通して行われる。
- 機関車，鉱物用→貨車，タンク車，特殊貨車などの運航手段で，各工業基地用の鉄鉱石その他の生産財輸送に供せられるもの。ただし，農畜産物搬送に必要なものはすべて含まれるものとする。
- 現在建設中の，バルカレーナでのアルブラス社とアルノルテ社プロジェクトに必要なインフラストラクチャー。
- 上述サンタイザベル発電所を除く，水力発電所及びその各送電線架設を含む建設費。

第9表は，前述したように，優先的な投資を示し，その投資は，当地の開発暫定計画実現化の結果として，東部アマゾンに流入する人口を受け入れるための居住中枢地の設置に対し，行なわなければならない。従って全投資額２２０億ドルの６５％が居住地区，建設に充当される。実際，このインフラ部門開発に要請される投資は，実質的にもっと高くなる。というのは，この調査では，２，３代先の工業及び商業開発の結果，当地へ転入する人口については，対象とせず，従ってここでは，まだ計上されていない。

採鉱・金属工業プロジェクトへの約２８１億ドルの直接投資のうち，約６９億ドルが，産業基地形成に必要なインフラ部門の準備に使用されるであろう。他方，農業，牧畜，林業部門には，１１２億ドルの投資を要すると推定されるが，当部門自体のインフラストラクチャーへの投資とアラグァイア河とトカンチンス河の航行化の好条件創出に，１５６億ドルの投資が必要となる。

表9　東部アマゾンプロジェクト

インフラ部門投資　　10^3米ドル

システム	採鉱・金属工業部門の産業基地											農牧林業部門	アラグァイアトカンチンス統行化	合計
	サロボ	アズール	カラジャス	ペルメーリョ	シングー	マラバ	小基地	ソクルイ	バルカレーナ	パラゴミナス	サン・ルイス			
流通	72,000	10,600	1,600	36,000	400	2,800	1,700	—	—	201,500	117,000	191,000	—	634,600
港湾設備	—	—	—	—	—	47,700	—	26,000	167,000	—	753,000	868,000	—	1,861,700
貯蔵	2,000	—	1,500	300	—	8,500	5,800	1,400	1,700	1,000	156,000	210,000	—	388,200
設備	3,000	—	1,700	—	1,200	70,000	2,200	46,000	41,000	1,000	—	763,000	—	929,100
商業・住宅地	281,000	—	343,200	36,200	4,200	85,000	102,000	—	28,000	783,300	1,815,000	11,100,000	—	14,577,700
給水	14,000	200	3,000	400	100	3,500	16,000	16,700	—	9,000	123,000	—*	—	185,900
廃水処理	24,000	100	3,000	300	100	6,600	27,000	41,000	—	15,500	65,000	—*	—	182,800
電力	38,000	27,700	239,000	44,300	—	14,000	21,000	121,500	—	404,300	217,000	160,000	—	1,286,800
通信	6,000	1,400	7,000	2,500	4,000	1,900	14,300	7,400	2,300	14,400	14,000	18,000	—	93,200
閘門及び岩石除去	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	660,000	660,000
サンタイザベル水力発電所	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,700,000	1,700,000
合計	440,000	40,000	600,000	120,000	10,000	240,000	190,000	260,000	240,000	1,430,000	3,260,000	13,310,000	2,360,000	22,500,000

＊未予算化

表4　産業基地，農村，農業都市の住宅コミュニティー建設数*

		カラジャス	サロボ	ペルメーリョ	ド・シングサンフェリス・	マラバ	鉄道沿線	鉄小基地	パルカレーナ	パラゴミナスI	パラゴミナスII	小計	サン・ルイス	合計
コミュニティー管理部	m^2	2,550	2,200	800	30	1,080	380×6=	2280	—	8,250	8,250	25,440	20,000	45,440
保　健														
病院，産院，巡回車	m^2	22,000	8,600	1,200	115	2,700	570×6=	3,420	—	28,000	12,000	78,035	8,000	86,035
教育文化														
工業学校	m^2	2,710	2,330	—	—	—	—	—	—	3,150	3,150	11,340	22,000	33,340
学校群	m^2	14,800	12,700	2,000	140	3,950	1,000×6=	6,000	1,410	17,100	17,100	75,200	118,000	193,200
産科学校	m^2	1,230	1,060	—	—	330	—	—	120	1,430	1,430	5,600	10,000	15,600
看護学校	m^2	600	—	—	—	—	—	—	—	1,400	—	2,000	5,000	7,000
文化センター	m^2	3,060	515	—	—	820	—	—	—	3,550	3,550	11,495	25,000	36,495
映画館	m^2	2,570	2,200	—	—	680	—	—	—	3,000	3,000	11,450	20,000	31,450
宗教活動														
教会，寺院	m^2	1,230	1,060	110	—	330	70×6=	420	—	1,430	1,430	6,040	10,000	16,040
商業サービス														
市　場	m^2	1,830	1,570	200	—	490	100×6=	600	—	2,100	2,100	8,890	15,000	23,890
屠殺場	m^2	1,410	—	—	—	—	—	—	—	2,000	—	3,410	7,000	10,410
食堂バー，レストラン	m^2	7,390	6,340	220	90	2,000	105×6=	630	710	8,600	8,600	34,580	60,000	94,580
電話センター	m^2	990	850	—	—	—	—	—	—	1,140	1,140	4,120	2,000	6,120
ガソリンスタンド	m^2	850	730	100	—	230	50×6=	300	—	980	980	4,170	7,000	11,170
事務所	m^2	3,200	2,750	370	40	860	180×6=	1,080	—	3,710	3,710	15,720	25,000	40,720
バスステーション	m^2	3,200	—	—	—	—	—	—	—	3,710	3,710	10,620	25,000	35,620
ホテル	m^2	8,150	7,000	—	—	—	—	—	—	9,420	9,420	33,990	65,000	98,990
商業センター	m^2	9,250	7,950	1,060	120	2,470	510×6=	3,060	890	10,720	10,720	46,240	75,000	121,240
レクレーション														
クラブ	m^2	6,750	5,800	770	200	1,800	370×6=	2,220	650	7,800	7,800	33,790	54,000	87,790
児童公園	m^2	8,000	6,854	—	—	2,130	—	—	—	9,530	9,530	36,044	64,000	100,044
体育館	m^2	8,720	7,500	—	—	—	—	—	—	10,110	10,110	36,440	70,000	106,440
コミュニティーセンター	m^2	1,500	1,280	—	—	—	—	—	—	1,700	1,700	6,180	12,000	18,180
住　居														
A型家屋　70 m^2	m^2	342,370	294,000	39,200	3,990	91,420	17,435×6=	104,610	32,690	396,900	396,900	1,702,080	2,650,000	4,352,080
B型家屋 200 m^2	m^2	172,600	148,200	19,800	2,000	46,200	11,200×6=	67,200	16,400	200,200	200,200	872,800	918,000	1,790,800
A型宿舎　12 m^2	m^2	6,516	5,604	744	84	1,710	420×6=	2,520	624	7,560	7,560	32,952	12,000	44,952
B型宿舎　15 m^2	m^2	1,440	1,230	165	15	390	105×6=	630	135	1,665	1,665	7,335	47,000	54,335
非都市化区域	m^2	4,193,960	3,601,335	480,445	19,510	1,120,625	80,180×6=	1,681,080	199,910	4,862,670	4,862,670	21,252,205	25,400,000	46,652,205
流通経路														
道　路	m^2	391,272	335,988	44,812	4,488	104,516	15,853×6=	95,118	37,332	453,628	453,628	1,920,782	3800,000	5,720,782
歩　道	m^2	146,727	125,996	16,805	1,683	39,193	9,512×6=	57,072	13,995	170,110	170,110	741,691	1,900,000	2,641,691
舗　石	m^2	97,818	83,997	11,203	1,122	26,129	6,341×6=	38,046	9,333	113,407	113,407	494,462	760,000	1,254,462
給　水														
100 mm φ 給水網	m	—	—	5,600	600	13,000	3,200×6=	19,200	4,700	—	—	43,100	380,000	423,100
150 mm φ　〃	m	50,000	42,000	—	—	—	—	—	—	57,000	57,000	206,000	24,000	230,000
操作	un	500	420	56	6	130	32×6=	192	50	570	570	2,494	3,800	6,294
家庭配管	un	6,420	5,500	750	80	1,750	373×6=	2,238	610	7,450	7,450	32,248	42,000	74,248
上位貯水地と取水口	m^3	600	500	250	25	200	150×6=	900	200	700	700	4,075	2200	6,275
揚水装置	hp	100	100	10	1	15	10×6=	60	15	150	150	601		601
地下貯水地	m^3	2,400	1,900	—	—	—	—	—	—	2,600	2,600	9,500	13,000	22,500
河川排水														
集水網	m	50,000	42,000	5,600	600	13,000	3,200×6=	19,200	4,700	57,000	57,000	249,100	380,000	629,100
サーチシャット	un	1,250	1,050	140	15	325	80×6=	480	120	1,425	1,425	6,230	9,500	15,730
こし箱	un	2,500	2,100	280	30	650	160×6=	960	240	2,850	2,850	12,460	20,000	32,460
放水路	m	5,000	5,000	2,000	1,000	3,000	1,000×6=	6,000	2,000	5,000	5,000	34,000	—	34,000
家庭下水														
集水網	m	50,000	42,000	5,600	600	13,000	3,200×6=	19,200	4,700	57,000	57,000	249,100	380,000	629,100
サーチシャフト	un	715	600	80	10	200	45×6=	270	70	815	815	3,575	5,000	8,575
家庭配管	un	6,420	5,500	750	80	1,750	373×6=	2,238	610	7,450	7,450	32,248	42,000	74,248
揚水装置	hp	20	20	2	0.5	10	2×6=	12	2	30	30	126.5	—	126.5
放水路	m	5,000	5,000	2,000	1,000	3,000	1,000×6=	6,000	2,000	5,000	5,000	34,000	—	34,000
公共照明	un	3,660	3,294	488	61	1,037	305×6=	1,830	366	4,453	4,453	19,642	9,570	29,212
電力供給														
第1ネットワーク	Km	56	51	8	1	16	5×6=	30	6	69	69	306	170	476
第2ネットワーク	Km	135	119	18	3	38	11×6=	66	14	161	161	715	380	1,095
送電無圧機	un	60	54	8	1	17	5×6=	30	6	73	73	322	800	1,122

* 農牧林業生産の"地域・計画"影響下にある農村，都市の住宅区域はこの表に含まず，各推計内に示される。