

中國人民銀行
儲蓄部
儲蓄計劃調查
書

1980年

1980

RY

ブラジル連邦共和国アスファルト変形防止材
開発事業開発計画調査
報 告 書

JICA LIBRARY



1030090[3]

1986年5月

国際協力事業団

国際協力事業団

| | | |
|----------|---------|------|
| 受入 月日 | 61.9.04 | 703 |
| 登録No. | 15342 | 68.5 |
| | | MPP |

はじめに

国際協力事業団は、日立造船株式会社の要請にもとづきブラジル連邦共和国においてアスファルト変形防止材開発事業開発計画調査を行うこととし、1986年2月25日から同年3月11日まで松浦鉦工業投融資課長代理を団長とする7名の調査団を派遣した。

本調査の目的は、アスファルト変形防止材即ち耐流動性アスファルト舗装添加材をブラジルにおいて試験的に開発事業を行うことが可能かどうかを評価するため、必要とする道路の状況の調査及び情報の収集等である。

現地においては、ブラジル連邦共和国政府関係機関、リオ・デ・ジャネイロ州、エスピリット・サント州、サンパウロ州政府各関係機関、その他市当局の方々等の積極的な協力により調査は円滑に行われた。

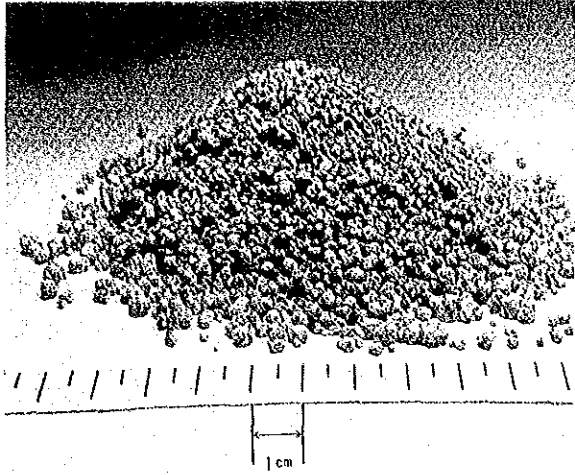
本報告書は同開発事業について技術的、経済的な検討及び開発効果の検討をとりまとめたものであり、本調査が今後の開発事業計画の推進に際し、その一助となれば幸いである。

おわりに本調査の実施にあたり、種々ご協力をいただいたブラジル連邦共和国の各関係機関及び日本国総領事館、外務省、通商産業省並びに現地において遺漏なきアテンドとあたたかいご協力をいただいた関係企業の方々、JICA事務所に対し、深く感謝の意を表すものである。

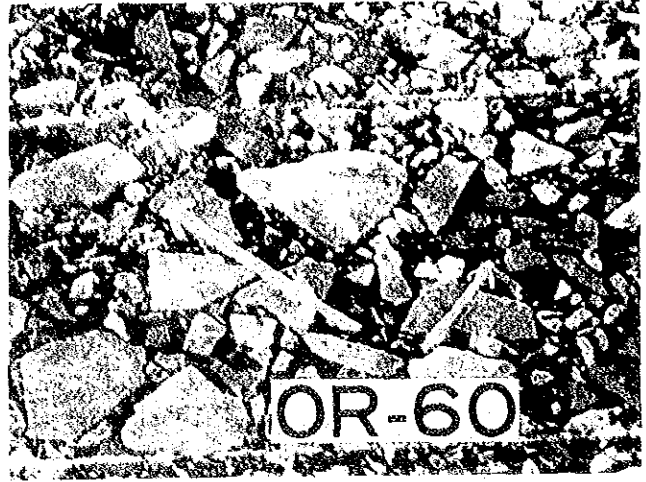
昭和61年5月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔



アスファルト変形防止材 OR-60



アスファルト混合物中のOR-60の分散状況



調査団メンバー（於：リオデジャネイロ市内）

目 次

| | |
|---------------------------|----|
| 第1章 調査団の概要 | 1 |
| 1.1 調査団名 | 1 |
| 1.2 調査目的 | 1 |
| 1.3 調査内容 | 1 |
| 1.4 調査団の構成 | 1 |
| 1.5 調査期間 | 2 |
| 1.6 調査日程 | 2 |
| 1.7 面談者リスト | 3 |
| 第2章 ブラジル連邦共和国概況 | 5 |
| 2.1 総論 | 7 |
| 2.2 各論 | 7 |
| 2.3 新経済政策 | 8 |
| 第3章 アスファルト変形防止材開発事業開発計画概要 | 11 |
| 3.1 本邦企業 | 13 |
| 3.2 現地企業 | 13 |
| 3.3 開発事業の概要 | 14 |
| 第4章 開発事業開発計画調査項目 | 15 |
| 4.1 道路舗装・補修に関する現状調査 | 19 |
| 4.2 変形防止材の主要原材料に関する調査 | 43 |
| 4.3 変形防止材の試験製造について | 60 |
| 4.4 変形防止材の実証試験舗装について | 65 |
| 4.5 変形防止材事業化計画に関する調査 | 73 |
| 4.6 その他事業地域の一般状況調査 | 83 |
| 第5章 本事業による開発効果等 | 87 |
| 5.1 開発ニーズ | 89 |
| 5.2 開発効果 | 89 |
| 5.3 事業化にあたって | 89 |
| 参考文献・リスト | 90 |
| 添付資料 | 91 |

第1章 調査団の概要

第 1 章 調査団の概要

1.1 調査団名

ブラジル連邦共和国アスファルト変形防止材開発事業
開発計画調査団

1.2 調査目的

ブラジル・ツバロン製鉄所向け等に機器の製造販売並びにエンジニアリングを行なう現地工場を持つ日立造船(株)は、アスファルト変形防止材の原材料となる同製鉄所より排出される高炉スラグ(鉍滓)を利用し、現地に於けるアスファルト変形防止材の事業化を推進したい旨 JICA 投融資の前提となる開発計画調査の申請を行った。本件調査の目的は前記次第に鑑み、アスファルト変形防止材の製造・販売等に関する試験的事業の可能性につき調査することを目的とした。

1.3 調査内容

- (1) 道路舗装、補修に関する現状調査
- (2) 変形防止材の主要原料(鉍滓、石こう、セメント等)に関する調査
- (3) 変形防止材の試験製造、試験舗装に関する調査
- (4) その他一般情勢に関する調査

1.4 調査団の構成

| | | |
|---------|--------|---------------------|
| 松 浦 毅 | 団長・総括 | JICA・鉍工業投融資課長代理 |
| 大 浦 信 夫 | 開発協力政策 | 外務省・開発協力課課長補佐 |
| 紀 村 英 俊 | 技術協力行政 | 通産省・経済協力課総括係長 |
| 濱 崎 文 彦 | 業務調整 | JICA・鉍工業計画課担当 |
| 和 田 清 | 事業化計画 | コンサルタント・大阪セメント(株)囑託 |
| 安 藤 豊 | 原材料調査 | コンサルタント・大阪セメント(株) |
| 長谷部 康 郎 | 道路状況調査 | コンサルタント・大阪セメント(株)囑託 |

1.5 調査期間

昭和61年2月25日～昭和61年3月11日(15日間)

1.6 調査日程

| 日順 | 月/日 | 曜日 | 行 程 | 主 要 調 査 内 容 |
|----|------|----|--|---|
| 1 | 2/25 | 火 | (19:00) 東京 → RG831 | 移 動 |
| 2 | 26 | 水 | (7:40) → リオ・デ・ジャネイロ | JICA事務所打合せ, 総領事館表敬 JETRO訪問 |
| 3 | 27 | 木 | | ブラジル連邦道路局, 道路調査研究所 訪問 CEMENT PARAISO社訪問 |
| 4 | 28 | 金 | | リオ州道路局, アスファルト・コンク リート工場, リオ市道路局等訪問 |
| 5 | 3/1 | 土 | | 市内道路状況調査 |
| 6 | 2 | 日 | (15:50) VP112 (16:45) リオ・デ・ジャネイロ → ヴィトリア | 移動, 打合せ |
| 7 | 3 | 月 | | エスピリット・サント州道路局, 日立造 船メタルメカニカ社工場訪問 |
| 8 | 4 | 火 | | ツバロン製鉄所訪問, ヴィトリア市郊 外道路状況調査 |
| 9 | 5 | 水 | (14:55) VP115 (17:30) ヴィトリア → サンパウロ | ヴィトリア市内道路状況調査, 移動 |
| 10 | 6 | 木 | | JICA事務所打合せ, 総領事館表敬 サンパウロ市道路局訪問 |
| 11 | 7 | 金 | | サンパウロ州道路局訪問, ブラジル・ セメント協会訪問 |
| 12 | 8 | 土 | | 市内及び市郊外道路状況調査 |
| 13 | 9 | 日 | (21:45) サンパウロ → RG830 | 資料整理, 移動 |
| 14 | 10 | 月 | | 移 動 |
| 15 | 11 | 火 | (13:30) → 東京 | " |

なお, 大浦団員は3月3日RG844にてリオ・デ・ジャネイロを発ち3月6日帰国した。

1.7 面談者リスト

リオ・デ・ジャネイロ

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 野和田 光 一 | JICAリオ・デ・ジャネイロ事務所所長 |
| 須 田 実 | 〃 総務課長 |
| 伊 藤 忠 一 | 在リオ・デ・ジャネイロ総領事 |
| 梶 田 洋 二 | 総領事館領事 |
| 細 川 幹 夫 | JETROリオ・デ・ジャネイロ事務所所長 |
| Eng. José V. Nardi | 連邦道路局研究所 (IPR) Director |
| Eng. Drotasio F. Castro | 〃 Civil Engineer |
| Mr. Saul Birman | 〃 Assistant |
| Mr. Roberto O. Chagas | CEMENTO PARAÍSO社 Director |
| Mr. Luix C. Rocha | リオ州道路局 (DER-RJ) Vice Director |
| Eng. Fernando Arcoverde | リオ市道路局局長 |
| Eng. Homero H. R. Rangel | 運輸省連邦道路局 (DNER) Vice Director |
| Eng. Egberto C. Gaia | ブラジル道路協会 (AB-DER) 事務局長 |

エスピリット・サント/ヴィトリア

| | |
|--------------------------|--|
| 山 野 昌 弘 | 日立造船メタルメカニカ(株) (H2M) 社長 |
| 南 谷 佳 孝 | 〃 取締役製造部長 |
| Eng. Saturnino F. Mauro | エスピリットサント州道路局 (DER-ES) General Director |
| Eng. Elvio A. Santório | 〃 計画部長 |
| 福 永 一 朗 | ツバロン製鉄所 (CST) 取締役製造技術部長 |
| Mr. Hirokazu Maruo | 〃 理事 (製造技術) |
| Mr. Toshihide Sawayanagi | 〃 (開 発) |
| Mr. Fernando P. Guerra | 〃 取締役開発部長 |
| Mr. Elias Antunes | リオ・ドセ社 (H2M社顧問) |

サン・パウロ

| | |
|---------|------------------|
| 襖 田 和 | JICAサンパウロ事務所所長 |
| 山 下 巖 | 〃 業務第一課長 |
| 柿 崎 良 夫 | 〃 総務課長 |
| 川 口 典 男 | 在サンパウロ総領事館領事 |
| 福 岡 衛 | JETRO サンパウロ事務所所長 |

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| Dr. Gilberto A. Chaves | サンパウロ州道路局 (DER-SP) 局長 |
| Mr. José R. Bonetti | Secretary |
| Eng. Waldemar Valente | サンパウロ道路開発公団 (DER-SA) Director |
| Dr. Reinaldo Barros | サンパウロ市道路局局長 |
| Eng. Argos M. Barreto | ブラジルセメント協会 (ABCP) 理事 |

第2章 ブラジル連邦共和国 (República Federativa
do Brasil) 概況

第2章 ブラジル連邦共和国 (República Federativa do Brasil) 概況

2.1 総論

- (1) 国土面積は約851万平方キロ(我が国の約2.5倍, 南米大陸の約47.3%)でチリ, エクアドルを除く同大陸諸国と国境を接している。人口は1985年推定で約1億3千5百万人(増加率約2.4%, 1980年)。人種構成は多様で, ポルトガル, スペイン, イタリアなどの南欧ラテン人種を中心に黒色系, 褐色系, 黄色系と広範にわたる。
- (2) 1822年ポルトガルより独立(帝政), 1889年軍部無血クーデターにより共和制樹立の後1934年憲法制定(第二共和国), 第2次大戦後1964年より軍事政権が続いていたが, 1985年より文民政権となる。
- (3) 同国は, アマゾン川流域に象徴される多くの未開発地域を含む広大な国土, 鉄鉱石, マンガン, ボーキサイトなどの豊富な地下資源, 膨大な未開発水力資源など, 無限の可能性を有しており, 1人当たりGNPは1,890ドル(1983年, 世銀)に達している。

2.2 各論

2.2.1 政治

- (1) 同国は, 23州, ブラジリア連邦区, 3直轄領からなる。国家組織は, 行政(大統領), 立法(連邦議会), 司法(最高裁判所)の米国型三権分立制をとっている。
- (2) 1985年1月大統領選挙によりタンクレード・ネーヴェス野党候補を選出したが, 急死し, サルネイ副大統領(当時)が大統領に昇格, 現在に至っている。
- (3) 大統領の選出は, 選挙人団による間接選挙であったが, 1985年5月憲法改正を行い, 次回選挙より直接選挙となった。(任期は6年)
- (4) 連邦議会は二院制で, 上院は各州より選出される議員より構成され定員は69名, 下院は人口比例による直接選挙で定員は479名である。

2.2.2 外交

- (1) 伝統的な対西側諸国との協調, ラテン・アメリカ諸国との善隣友好政策に変わりないが, 最近では特に西欧, アフリカ諸国などとの関係緊密化が目立っている。
- (2) 我が国とは特別な関係にあり, 経済分野での最良のパートナーの一つとして位置付けられ, また, 我が国のほか中国, インド, ASEAN諸国との友好通商関係の促進を通じる対アジア外交の拡大も同国外交の基本方針となっている。

2.2.3 経済

- (1) 1964年の軍事政権成立以来, 歴代政権は工業化による国内開発推進を基本政策に

採用し、政府系企業、民族系企業と並び外資の活用を重点とした。その結果、1970年代初期には「ブラジルの奇蹟」と言われる高度成長を達成した。

(2) その後石油危機を経て成長鈍化、インフレの昂進、石油輸入の負担増（輸出の約40～50%）を主因とする国際収支の悪化、対外債務等の問題に直面し、1980年末以降引締め政策を採用している。

(3) 産業面では、同国工業が経済成長の主導的役割を果たしており、総輸出に占める工業製品輸出シェアは約55%（1984年）に達している。

構造面からみると、消費財の大部分は輸入代替がほぼ完了し、輸送機器、造船、エネルギーなどの基幹部門の発展も目ざましく、中南米随一の工業国としての力を貯えるに至っている。

(4) 我が国の対伯直接投資は、1984年3月末の累計ベースで約3,955百万ドル（許可ベース）に達し、我が国海外投資総額の約6.5%、対中南米投資の約37%を占め、米国、インドネシアに次ぎ第3位の投資先となっている。

2.3 新経済政策（1986年2月28日発表）

本年2月28日、サルネイ大統領は臨時閣議を開催し「経済安定計画」と称するデノミ、物価凍結等を含む新経済政策を発表した。

(1) 政府は、今次措置により、経済成長を維持しながらインフレ抑制を図るとの見通しを述べており、金利低下による設備投資の増加に期待を寄せている。

(2) なお、具体的な政策概要は以下の通り。

a. デノミネーションの実施（1,000分の1の切下げ）

現行1,000クルゼイロを1クルザード（CRUZADO新通貨単位）とする。

b. 為替レートの設定（固定制）

1米ドルを13クルザード80センチボとする。

c. 通貨価値修正の廃止

ORTN（価格修正付国債）を廃止し、OTN（価値修正なし国債）を発行する。

d. 賃金調整

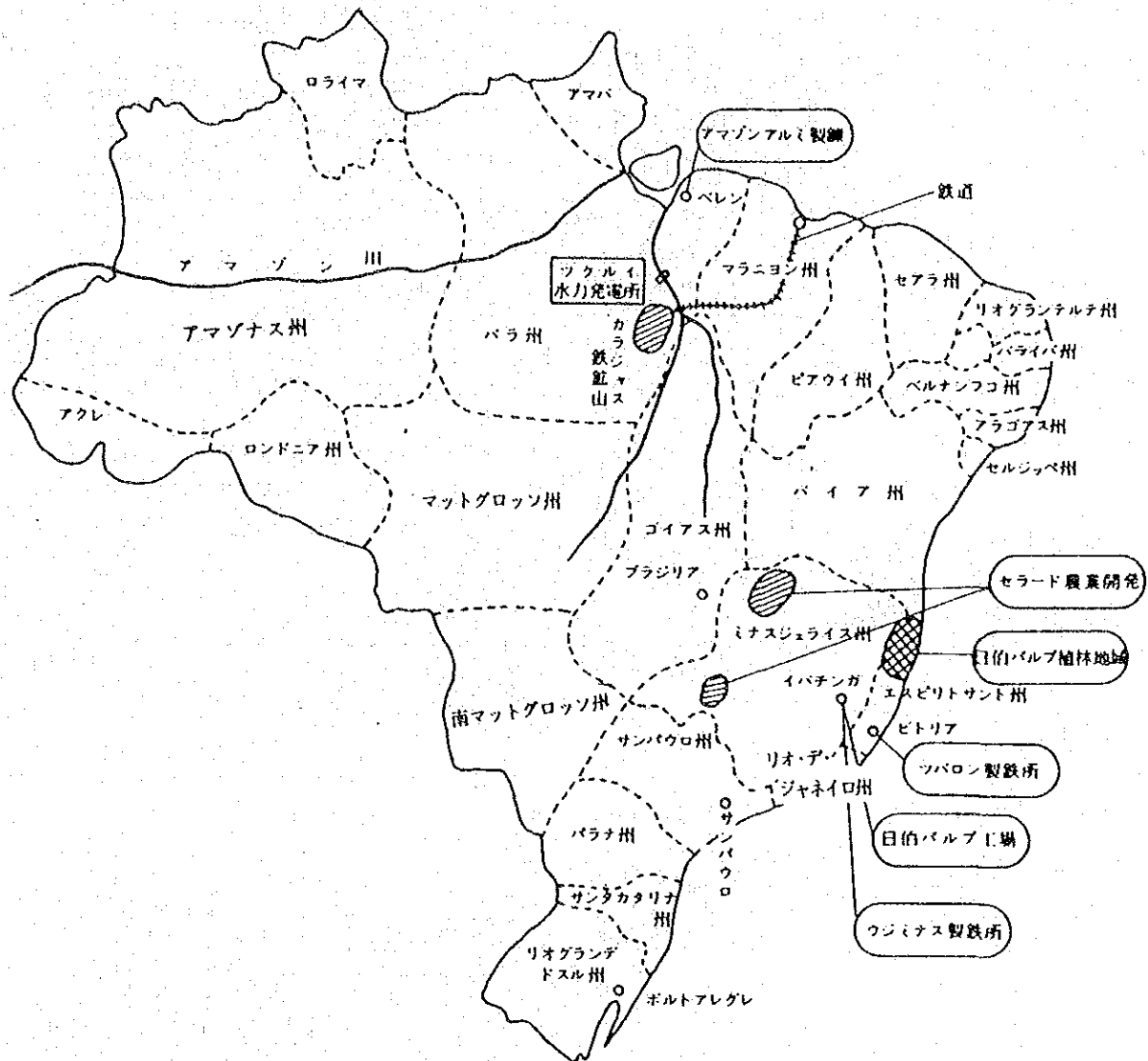
段階的に賃金調整を行うスカラ・モビル制度を導入する。

e. 一般物価、公共料金の凍結

f. 失業保険の創設

過去3カ月間の平均賃金の70%を4ヶ月間保証する等。

日伯主要プロジェクトの拠点



(出所) ジェトロ貿易市場シリーズ No.201 ブラジル P.88

第3章 アスファルト変形防止材開発事業概要

第3章 アスファルト変形防止材開発事業概要

3.1 本邦企業

企業名 日立造船株式会社

所在地 本社 大阪市西区江戸堀1丁目6番14号
東京支社 東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号
(パレスサイドビル)

代表者氏名 代表取締役社長 村山利雄

創業年月 明治14年4月

資本金 73,908百万円 (昭和60年8月1日現在)

| | | |
|------|----------|------|
| 主要株主 | 三和銀行 | 4.6% |
| | 職員持株会 | 3.8 |
| | 日産火災海上保険 | 3.4 |
| | 富士銀行 | 2.8 |
| | 日本興業銀行 | 2.7 |
| | 日本生命保険 | 2.3 |

営業内容 機械・原動機, プラント, 鉄構環境装置, 海洋構造物, 新造船・改修船, 鋳鍛造品, その他。

三和グループの重鎮的立場にあり, 総合機械メーカーの一角を担っている。上記のほか, 新素材事業, メカトロ事業, エレクトロニクス事業, FRP事業, バイオ事業などの新分野への育成をはかっており, また各種製品の輸出及び海外事業に積極的である。

3.1 現地企業 (現地事業実施者)

企業名 Hitachi Zosen Metalmeccanica, Ltda
(日立造船メタルメカニカ㈱)

所在地 Rod. BR 101 - Km 08 Carapina - Serra
(Grande Vitoria), Espirito Santo, Brasil

代表者氏名 Diretor Presidente (取締役社長) 山野昌弘

設立年月 1976年5月

資本金 Cr\$ 427,300,000 (クルゼイロ)
(邦貨 約17,000千円)

主な出資者 日立造船㈱ Cr\$ 384,570 (90%)

日商岩井(株) Cr \$ 42,730 (10%)

営業内容 各種産業プラント用機器類及び各種鉄鋼構造物の製造、据付。
ツバロン製鉄所及びリオドセ社等の機器メンテナンス事業等。

3.3 開発事業の概要

- (1) アスファルト変形防止材とは、道路舗装工事のさい、アスファルト材にこの変形防止材を添加することによって、路面のひび割れや、わだち堀れ現象による変形などを最少限に防止する路面補強舗装添加材である。
- (2) 近年各国の都市において、産業経済の発展にともなう交通量の増加及び資機材の搬送の為の車両大型化により、アスファルト舗装道路にひび割れ、わだち堀れ等の変形が生じ、道路環境の悪化とその補修のための費用増が強いられ、道路管理行政上の問題となりつつある。このため日本では、大阪セメント(株)が、大阪府土木技術事務所と共同開発したアスファルト変形防止材(吸油性硬化材 OR-60)を、大阪府道及び国道において試験舗装及び実舗装や補修を進めて来たところ所期の成果を得ることが出来、昭和59年度には科学技術庁長官より注目発明選定証を取得した。

このアスファルト変形防止材(OR-60)は主成分である高炉スラグ(鉍滓)、石膏、セメント、その他少量の特殊添加剤の配合により製造される。

- (3) 日立造船(株)では、ブラジルのエスピリットサント州に子会社Hitachi Zosen Metalmeccanica Ltda.(機械製造工場)を有しており、またOR-60の主原料の一つである高炉スラグ(鉍滓)は、近くにある本邦川崎製鉄出資のツバロン製鉄所から排出され主原料が容易に入取出来ることもあり、これの再開発利用の観点から大阪セメント(株)と協力して、現地にてアスファルト変形防止材の開発製造販売事業を計画したものである。
- (4) しかし、現地ツバロン製鉄所から排出される高炉スラグと現地産の石膏、及びセメント等を使用して作られるアスファルト変形防止材が、ブラジルの熱帯地域及び亜熱帯における自然環境及び道路交通状況下において、はたしてOR-60の目的とする所期の成果を得ることが出来るかどうか問題となるところである。

このため日立造船(株)は本プロジェクトを推進するにあたり、とりあえず現地にテストプラントを作り、試験舗装を含めた自然的条件に合致するための開発試験事業を行うことを計画したものであるが、本計画についてJICAの開発投融資資金の利用を希望越したものである。

第4章 開発事業開発計画調査項目

第4章 開発事業開発計画調査項目

- 4.1 道路舗装・補修に関する現状調査
 - 4.1.1 道路行政
 - 4.1.2 道路技術
 - 4.1.3 道路現況

- 4.2 変形防止材の主要原材料に関する調査
 - 4.2.1 表面被覆材（鋳滓粉末，ポルトランドセメント，石膏）
 - 4.2.2 種石（鋳滓砂）
 - 4.2.3 原材料の輸送費

- 4.3 変形防止材の試験製造について
 - 4.3.1 試験製造の方法及び規模等
 - 4.3.2 テストプラントの設置予定地

- 4.4 変形防止材の実証試験舗装について
 - 4.4.1 試験舗装に対するブラジル側の考え方
 - 4.4.2 試験舗装の対象道路及び方法
 - 4.4.3 気候等自然条件及びその他の環境条件
 - 4.4.4 試験技術及び設備状況

- 4.5 変形防止材事業化計画に関する調査
 - 4.5.1 ブラジル国におけるアスファルト舗装の流動問題
 - 4.5.2 変形防止材の潜在需要
 - 4.5.3 試験製造に関するユーティリティ－状況
 - 4.5.4 労働市場，賃金等
 - 4.5.5 貿易，投資関係制度等

- 4.6 その他事業地域の一般的状況調査
 - 4.6.1 各地域の地理状況及び人口等
 - 4.6.2 各州の産業，資源，エネルギー状況等

(注) 今回の基礎調査に関し、ブラジル側関係機関に提示したQuestionnaireは別添4-1-0の通り。

4. 1 道路舗装・補修に関する現状調査

4. 1. 1 道路行政

ブラジルにおける交通・運輸は運輸省の管轄下にあり、国内における輸送手段として、鉄道・地下鉄・道路・海運・航空が利用されているが、その旅客・貨物別の利用度合は下表のとおりである。

表 4 - 1 - 1 国内旅客輸送

単位：百万人・Km

| | 1977年 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 鉄 道 | 11,700 | 12,376 | 13,132 | 13,265 | 13,797 |
| 地 下 鉄 | - | 1,515 | 1,785 | 2,738 | 2,837 |
| 道 路 輸 送 | 275,454 | 410,357 | 426,771 | 443,800 | 461,552 |
| 内 航 海 運 | 3 | 129 | 215 | 268 | 不明 |
| 航 空 | 6,591 | 9,559 | 9,973 | 10,789 | 10,569 |
| 合 計 | 293,748 | 433,936 | 451,876 | 470,860 | 488,755 |

(出所) GEIPOP, ANUA' RIO ESTATÍSTICO TRANSPORTES 1984

表 4 - 1 - 2 国内貨物輸送

単位：百万トン・Km

| | 1977年 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 鉄 道 | 60,603 | 86,342 | 79,448 | 78,022 | 74,966 |
| パイプライン | 8,489 | 11,929 | 11,079 | 11,209 | 11,825 |
| 道 路 輸 送 | 168,200 | 208,500 | 204,700 | 212,500 | 215,200 |
| 内 航 海 運 | 37,283 | 43,820 | 42,437 | 49,670 | 51,209 |
| 航 空 | 686 | 1,020 | 1,050 | 1,206 | 1,164 |
| 合 計 | 275,261 | 351,611 | 338,714 | 352,607 | 354,364 |

(出所) 同 上

表4-1-1, 表4-1-2に示めされるように国内の旅客・貨物の道路輸送による量は年毎に増加するとともに, 国内輸送に占める割合も旅客輸送において94%, 貨物輸送において60%と非常に高く, 道路の整備, 維持管理の重要性が察せられる。

(1) 組織

道路は運輸省の管理下にあるが, 運輸省の組織は図4-1-1のとおりである。

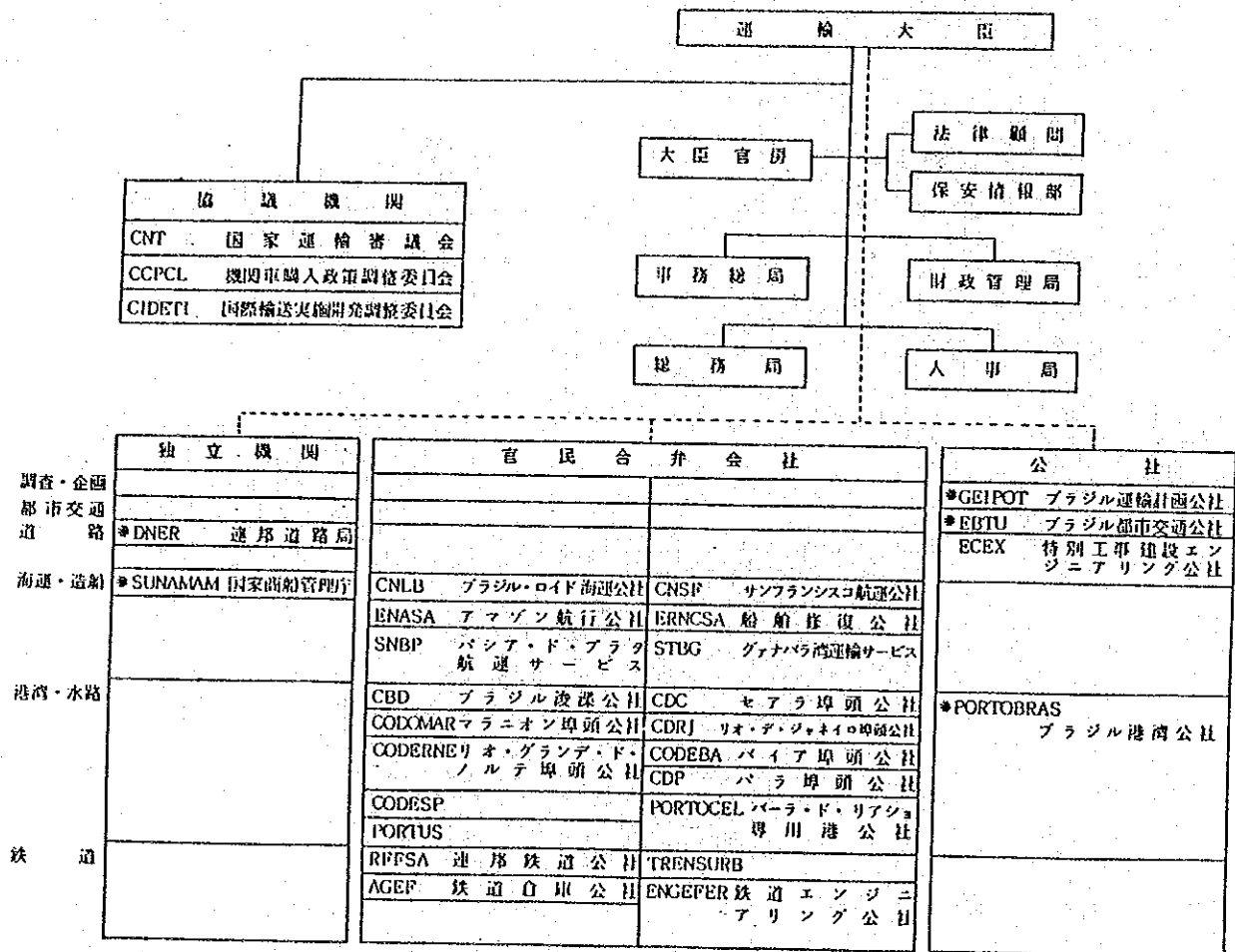


図4-1-1 運輸省組織図

道路行政は連邦道路局(DNER; DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM)が関与しており、道路網は連邦道路、州道路、市道路に区分され、それぞれの行政機関であるDNER、州道路局(DER; DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM)、市道路局によって計画、建設、維持管理、補修がなされている。

今回の調査で訪ねた関係機関の組織を例示するとつぎのとおりである。

a. 連邦道路局(DNER)

DNERはリオデジャネイロ市に本拠を置き、設計管理部門、運営部門、特別スタッフ部門、補助部門の4つの部門より構成されている。

設計管理部門には道路調査研究所(IPR)が設けられ、ブラジルの技術的な指導機関となっている。

また、運営部門には各地方に建設・維持管理等を行うための実施機関(DRF)が配置されている。(図4-1-2)

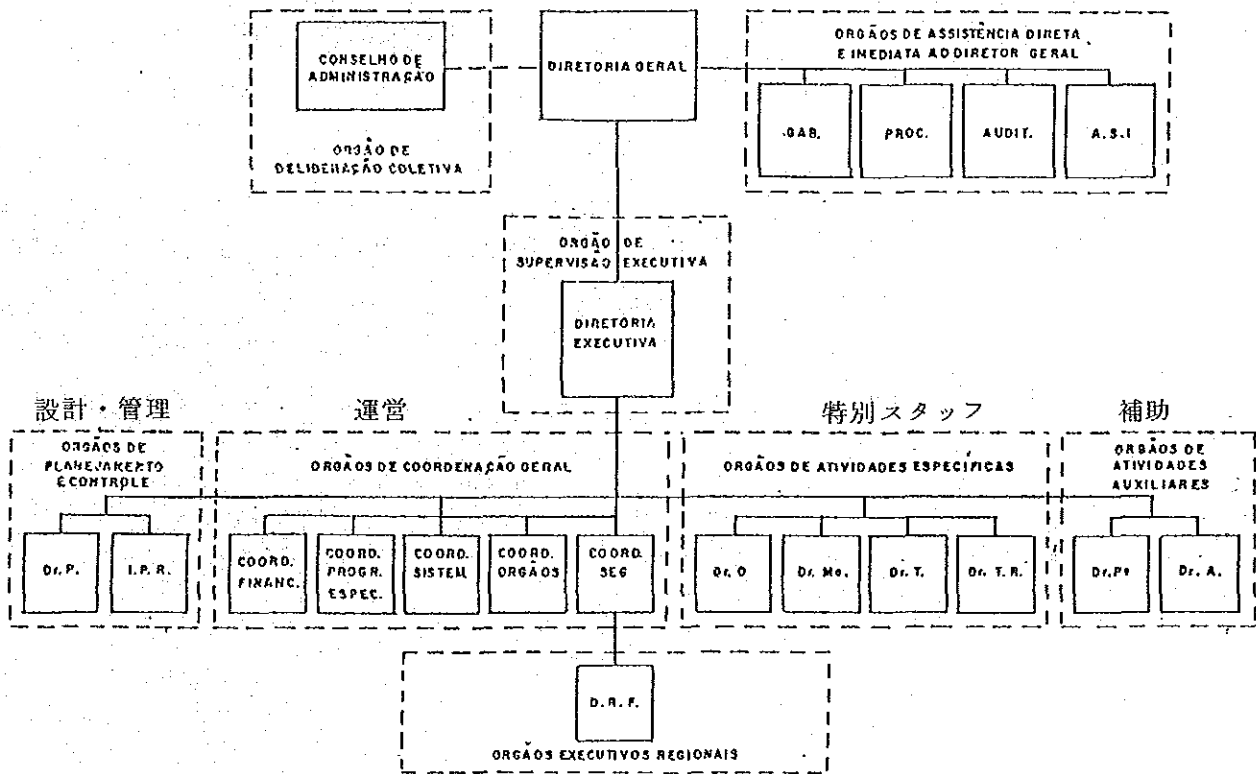
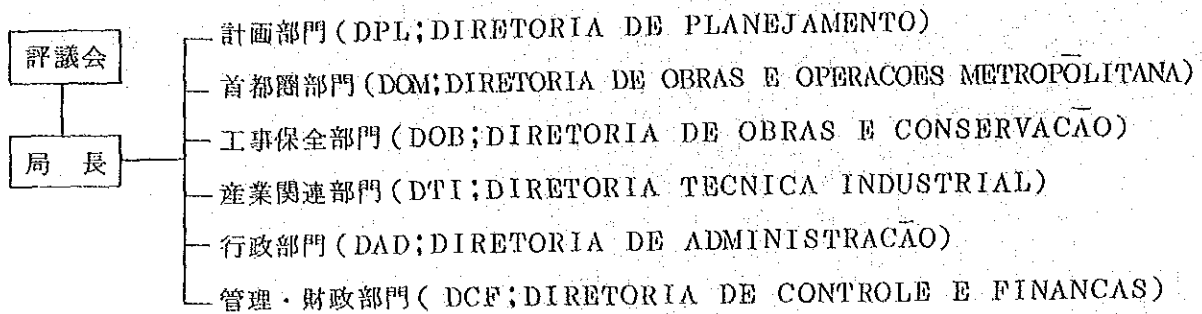


図4-1-2 連邦道路局組織図

b. リオデジャネイロ州道路局 (DER-RJ)

DER-RJの組織は局長のもとに下記の6部門がある。

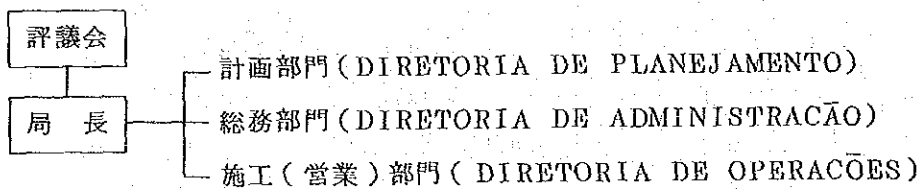


このうちDOMは5ヶ所、DOBは12ヶ所と計17ヶ所の地域に工事事務所を設置し、工事施工・維持管理、補修の施行に当たっている。

[別添4-1-1 DER-RJ組織図]

c. エスピリット・サント州道路局 (DER-ES)

DER-ESの組織は下記の3部門が置かれている。



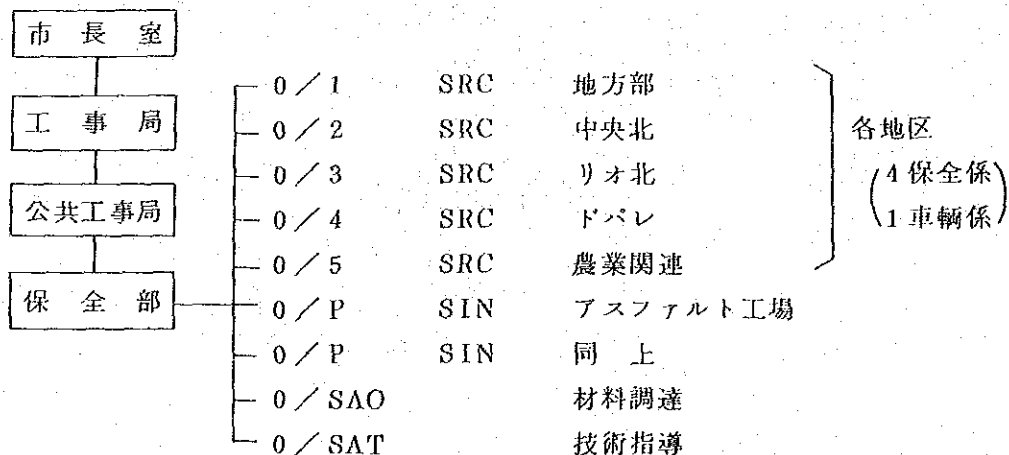
各部門は細分化されているが、機構、人員の整備が遅れており、統計的データの作成・利用等の面でまだ満足な状態ではない。

[別添4-1-2 DER-ES組織図]

d. リオデジャネイロ市道路局

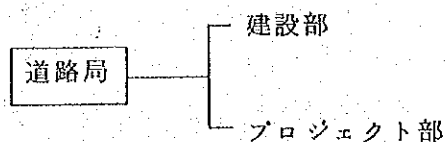
リオデジャネイロ市における道路の管轄部門は公共工事局であり、このなかの保全全部において道路行政並びに道路建設を担当している。

道路関係の組織はつぎのとおりである。



e. サンパウロ市道路局

道路局は2大部門より組織されている。



建設部は地方に配置された事務所を統括し、小型工事を施行しており、プロジェクト部は道路プランニング、下水道、橋梁工、道路改良の管理を行っている。

〔別添4-1-3 サンパウロ市プロジェクト部組織図〕

(2) 建設・補修の計画・予算等について

運輸省の1985年の陸上交通開発計画における投資計画要約(表4-1-3)で見られるように建設や新規舗装に対する投資比率は減少し、補修や保持に対する投資比率が増加する傾向にある。

表4-1-3 投資計画要約

RESUMO DA PROGRAMACÃO DE INVESTIMENTOS

(EM %)

| PROGRAMA | 1985 | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| CONSTRUCÃO E PAVIMENTACAO (建設と舗装) | 28 | 25 | 16 | 8 | 8 |
| RESTAURACÃO (補修) | 46 | 49 | 56 | 59 | 59 |
| CONSERVACÃO (保持) | 17 | 13 | 16 | 19 | 20 |
| TRAVESSIAS URBANAS (都市横断) | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| RODOVIAS VICINAS (近郊道路) | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| SEGURANCA RODOVIARIA (安全施設) | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 |
| PESQUISA TREINAMENTO (調査・訓練) | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| ESTUDOS E PROJETOS (研究と計画) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

(出所) MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DO SETOR DE TRANSPORTES
TERRESTRES-PD'TT-1985

このたびの現地調査においても各機関でこの傾向の話が聞かれた。

a. 連邦道路局 (DNER)

現在、新規の建設計画はなく、DNERとしては拠点間を結ぶ幹線道路は一応完成していると考えており、維持管理に重点を移している。

DNERの道路維持管理は、SAC (SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DE CONSERVAÇÃO) と呼ばれる管理手法を用いて行われている。

この手法は道路の路面状態を

- ① 変形量
- ② タフネス
- ③ ひびわれ

について測定し、数学的モデル解析を行い、道路状況を把握し補修工事の優先順位や補修区間等を決定するシステムである。

現在、連邦道路35,000 kmを対象にSACを適用し、この決定に基づき、1986年度は連邦道路5,000 kmを補修する予定である。補修費用は平均90,000 US\$/kmで資金は全て世銀から融資される。

b. リオデジャネイロ州道路局 (DER-RJ)

建設計画は未だ確定していないが、現在都市郊外の道路は安定していると考えている。問題は都市内の大型車輛の増大、交通量の増加による道路破損と道路の老朽化による機能低下であり、この問題解決に取り組んでおり、DNER同様維持管理の費用が大きなウエイトを占める傾向にある。

DER-RJの維持管理は担当官の目視によって補修の要否、区間等を判定している。

c. エスピリット・サント州道路局 (DER-ES)

建設計画としては、州道4,500 kmのうち未舗装が半分以上あり、この改良と舗装率の向上に取り組んでいるのが現状で、現在も農産物搬出用の道路 (ヴィトリアーサンタマリア間) を施工中で、1986年2月迄には2,500 kmを舗装化する予定である。

補修工事については重交通部、曲線部等が1年~1年半で破損を生じているので局部的に担当官の判断でその都度補修している。

DER-ESの道路工事の年間予算は1986年約1億US\$で、このうち10%~15%が補修費である。建設単価は平均10万US\$/km、補修費用は平均5万US\$/km程度であるがスタッフが手薄なため十分整理できていない。

ES州は農産物の生産に加え新興の工業州としての面をもち、ツパロン製鉄所やソビッチ工業団地の造成等を行い、発展途上にある州で道路工事費用の面でも建設費用

が維持補修費用を大きく上まわっている。

d. サンパウロ州道路局 (DER-SP)

建設計画として 4,200 km の地域開発用道路建設の企画と世銀の援助による地方の未舗装道路の舗装化を計画している。道路建設としては最近 5 年間は平均で既設道路の 5 % 増 (約 1,000 km) の割合で建設されている。

道路工事費の年間予算は建設費 9,000 万 US\$/年, 補修費 7,800 万 US\$/年程度で, 工事単価としては建設費用 9 万 US\$/km, 補修費用 3 万 US\$/km を予定。

DER-SP も補修費用が年々増加しており, 建設費と補修費の比率が半々に近くになっており, DNER や DER-RJ と同様の傾向にある。

e. サンパウロ市

道路の建設計画はプロジェクト部で行っており, 道路建設は 30 km/月の割合で行っている。

道路工事の年間予算は 1985 年実績で 5,500 万 US\$/年, このうち 20% が舗装部分である。1986 年の道路工事の年間予算は 3,000 万 US\$/年となる模様である。

補修工事については破損し, 危険と判断しないかぎり放置している状態で, 補修するにしても 20 US\$/ m^2 程度で行われ, 計画的なメンテナンスは行われていない。

(3) 舗装の新技术に対する受入れについて

アスファルト変形防止材をブラジルの環境に適合した製品として開発し, 生産・供給する場合の行政面 (道路局) での受入れについては, DNER をはじめ 3 州 (DER-RJ, DER-ES, DER-SP), RJ 市, SP 市の幹部から, いずれもまず, DNER の道路調査研究所 (IPR) の証認を取りつけることが必要との話であった。

IPR の証認を得るためには, 新技术について実際にブラジル国で試験を行い, 技術的にも, コスト面でもブラジルで優位にあることを実証する必要がある。

IPR は申請された全ての案件を受けつけるが試験に要する全ての費用は申請者負担としている。又, 証認を得ても実際に使用を依頼する場合, 工事施工は全て請負制 (一部簡易なものは直営) であり, 施工業者の理解を得る必要もあるとの助言があった。

各道路局での OR-60 に対する反応は以下のとおりである。

a. DNER

IPR では現在, 硬質アスファルト (ゴム入りアスファルト) を研究テーマに取り上げており, OR-60 の耐流動性の効果に関心を示した。

b. DER-RJ

車輛の大型化, 交通量の増大等で交差点, バス停, 坂道等で流動化現象をかかえ

ており、興味を示すとともにテストをするなら場所を提供する旨の申し出があった。

c. DER-ES

設計時の補修サイクルを10年と設定しているが、実際には5～6年で変形を起こしている。

特に市内の交通量の大きい箇所や曲線部ではもっと短い期間で変形を起しているのでOR-60を提供してくれるならすぐにもテストを行いたいとの話があった。

d. DER-SP

現在、アスファルトの化学的分析への配慮が欠如していることに気づき始めている段階であるので当テーマには興味もあり、テストをするのであれば協力をするとの話があった。

また、価格面については現状と比較するとあまり安くないのではないかとの見方であるが、耐久性、補修サイクル等を考慮すれば使用余地はあるとの意見もあった。

e. RJ市

RJ市は1975年より硬質アスファルト(針入度30/45)の改良に着手し、現在は流動化は大きな問題ではないとの意見であったが、摩耗やひびわれ等の別の問題を抱えているのでOR-60の効果に興味を示し、テストの申し入れがあった。

f. SP市

流動防止の効果に大きな関心を示し、テストする場所の提供はいつでも協力するとの申し出があったが、工事への採用についての意見は価格が現状より高くないことを強調していた。

4.1.2 道路技術

道路技術は設計・施工とも幹線道路網の建設時に世銀の融資を受けている関係で米国の影響を受けており、基準書、舗装要領等はASSHO(米国全州道路行政官協会)やAI(米国アスファルト協会)に基づいて作成されており日本と大差はない。

(1) 設計

舗装の構成は交通量と路床CBR(支持力比)で決定されるのは日本と同様である。例示としてSP市の交通量とCBR値による舗装厚の目標値(表4-1-4)と舗装構成例(図4-1-3)を以下に示す。

表 4 - 1 - 4 舗装厚目標値 PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

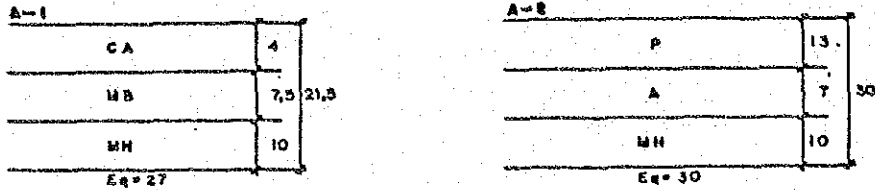
Curva definitiva para dimensionamento de pavimentos flexíveis da P.M.S.P.

| <u>CBR</u> | <u>LEVE</u> | <u>MEDIO</u> | <u>PESADO</u> | <u>MUITO PESADO</u> |
|------------|-------------|--------------|---------------|---------------------|
| 2 | 93 | 110 | 124 | 134 |
| 3 | 73 | 87 | 98 | 108 |
| 4 | 62 | 74 | 84 | 92 |
| 5 | 54 | 64 | 73 | 80 |
| 6 | 48 | 58 | 65 | 72 |
| 7 | 44 | 52 | 59 | 65 |
| 8 | 40 | 48 | 55 | 61 |
| 9 | 38 | 44 | 50 | 57 |
| 10 | 35 | 41 | 47 | 53 |
| 11 | 33 | 38 | 44 | 50 |
| 12 | 31 | 36 | 42 | 47 |
| 13 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| 14 | 28 | 33 | 38 | 43 |
| 15 | 27 | 31 | 37 | 41 |
| 16 | 26 | 30 | 35 | 40 |
| 17 | 25 | 29 | 34 | 38 |
| 18 | 24 | 28 | 32 | 37 |
| 19 | 23 | 27 | 31 | 35 |
| 20 | 22 | 26 | 30 | 34 |

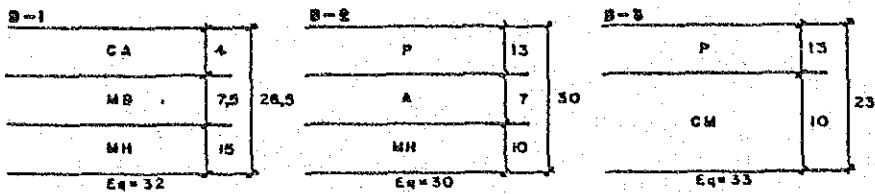
max. 50 50 a 400 400a 2,000 acima de 2000

QUADRO I (MODIFICADO)

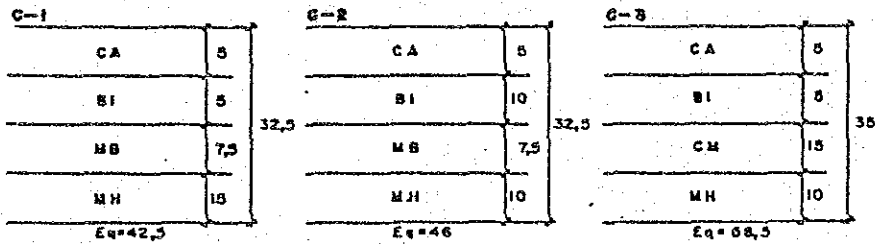
TRÁFEGO LEVE



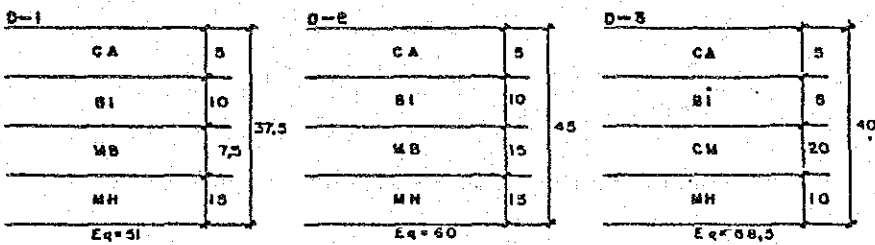
TRÁFEGO MÉDIO



TRÁFEGO PESADO



TRÁFEGO MUITO PESADO



CONVENÇÕES

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| CA — CONCRETO ASFÁLTICO | Eq — EQUIVALÊNCIA |
| MB — MACADAME DEBIBOSO | MH — MACADAME HIDRÁULICO |
| P — PARALELEPIEDOS | CM — CONCRETO MAGRO |
| A — AREIA | BI — BINDER |

图 4-1-3 舗装構成

(2) 施 工

施工は主要幹線道，幹線道（州，市）等は日本と同様に加熱混合による舗装が行われているが，地方部の道路には浸透工法が表層に多用されている。

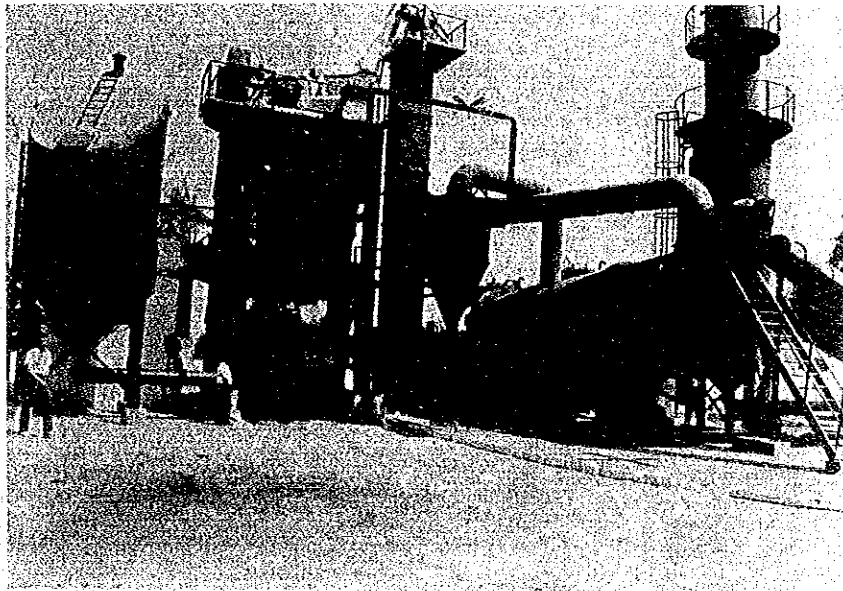
これはブラジル国の基本姿勢として質よりもまず量という思想があり道路行政にも反映されている。

このことは前述の設計基本がアメリカ，日本と大差なくも実施面での運用で費用（工事費）による限定が優先されるため，耐久性の検討よりもまず当面の舗装化，路面の確保という方針からである。

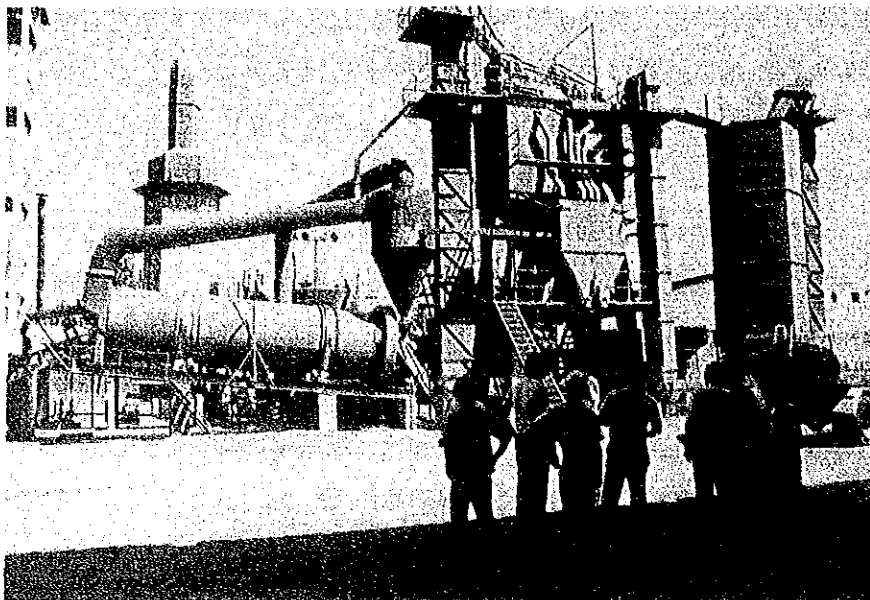
品質管理については，日本と同様に工事仕様書のなかで材料テスト，アスファルト混合物テスト（マーシャルテスト），出来形管理等について規定されている。

施工形態としては全て入札による請負施工（一部の小規模工事のみ直営）で行われている。

施工機械，アスファルトプラント等も民間ですべて賄われており，DNER，DER市等は簡易な工事・維持補修用に保有しているだけとの話であった。



DER-RJ アスファルトプラント



リオ市道路局 アスファルトプラント



リオ市道路局保有補修用機械

4.1.3 道路現況

(1) 道路網

ブラジル全土の道路は1983年現在で総延長約140万km、舗装率は7.8%である。このうち、連邦道約6万kmは舗装率71.3%でありブラジルの拠点間を結ぶ幹線道路網を形成している。

州道は約16万kmで舗装率33.9%であり、州内の生産活動の基幹となっているが各州の実状に合わせて舗装化につとめている。リオとサンパウロの2大都市に限ってみれば舗装率は、各々連邦道で99%(RJ), 100%(SP), 州道で44%(RJ), 86%(SP)と極めて高い。

市道は約118万kmであるが都市部を除いてほとんど未舗装という状況である。

(表4-1-5, 図4-1-4)

また地域別に道路延長, 舗装率及び1,000Km²当りの道路建設状況をみるとつぎのとおりである。(表4-1-5より算出)

| 地域 | 道路延長万km | 舗装率% | 1,000Km ² 当りの道路建設状況 km/Km ² |
|-------|---------|------|---|
| 北 部 | 4.1 | 11.6 | 11.5 |
| 北 東 部 | 38.9 | 8.2 | 251.2 |
| 南 東 部 | 45.1 | 8.1 | 487.7 |
| 南 部 | 33.3 | 6.1 | 576.4 |
| 中 西 部 | 19.3 | 4.7 | 102.8 |

この結果からも北部, 中西部の開発の遅れがわかる。

このたび現場調査を行ったRJ州, ES州, SP州は1,000Km²当りの道路建設状況を見るとそれぞれ, 538.6Km, 653.7km, 698.4kmとブラジル全州のなかでもトップクラスの道路網を持っている。(別添4-1-4, 別添4-1-5, 別添4-1-6)

(2) 交通量

DER-RJ, DER-SPの交通量調査によるとリオ市では最高約24万台/日の交

表 4 - 1 - 5 道路延長統計表

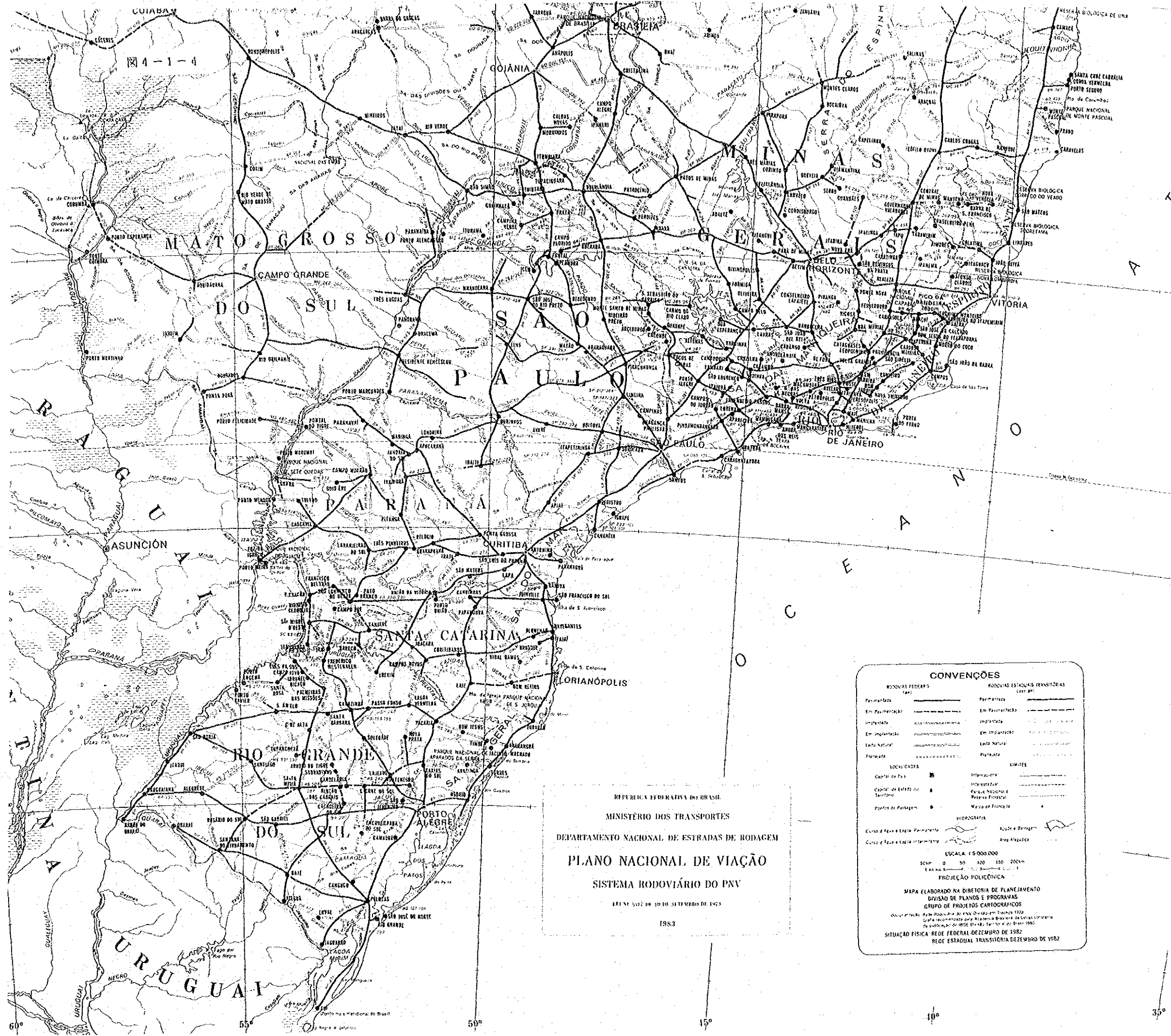
ABOER - INFORMATICA

INDICES RODOVIARIOS RELATIVOS A EXTENCAO E POPULACAO - DADOS FISICOS

| UNIDADES DA FEDERACAO POR REGIOES | A R E A S | | POPULACAO | | RODOVIA FEDERAL | | RODOVIA ESTADUAL | | RODOVIA MUNICIPAL | | ROD.FED.+EST.+MUN. | | |
|---|-----------|---------|-----------|-------|-----------------|----------|------------------|----------|-------------------|----------|--------------------|----------|--------|
| | (KM2) | (X) | (1000) | (X) | PAVIM. | NAO PAV. | PAVIM. | NAO PAV. | PAVIM. | NAO PAV. | PAVIM. | NAO PAV. | |
| | | | (HAB.) | | (KM) | (KM) | (KM) | (KM) | (KM) | (KM) | (KM) | (KM) | |
| N O R T E | | 3581180 | 42.07 | 7336 | 5.41 | 1823 | 7689 | 2159 | 8878 | 826 | 20044 | 4888 | 36531 |
| RONDONIA RO | 243044 | 2.88 | 731 | .54 | 119 | 717 | 0 | 1098 | 7 | 5800 | 126 | 7615 | |
| ACRE AC | 152589 | 1.79 | 358 | .26 | 186 | 711 | 42 | 409 | 0 | 783 | 228 | 1823 | |
| AMAZONAS AM | 1565785 | 18.4 | 1728 | 1.27 | 850 | 1563 | 384 | 220 | 753 | 1474 | 1987 | 3262 | |
| ROAITHA RR | 230194 | 2.7 | 104 | .08 | 47 | 1116 | 0 | 1659 | 0 | 0 | 47 | 2775 | |
| PARA PA | 1249382 | 14.38 | 4201 | 3.1 | 621 | 2725 | 1704 | 4739 | 43 | 11663 | 2368 | 19127 | |
| ARIAPA AP | 140276 | 1.65 | 214 | .16 | 0 | 772 | 29 | 753 | 23 | 404 | 52 | 1929 | |
| N O R D E S T E | | 1543672 | 19.19 | 39145 | 28.88 | 14117 | 4187 | 16988 | 28154 | 881 | 324753 | 31986 | 357894 |
| PARANHAO MA | 328663 | 3.86 | 4641 | 3.42 | 1898 | 1461 | 940 | 2792 | 0 | 44170 | 2338 | 48423 | |
| PIAUI PI | 252241 | 2.96 | 2430 | 1.79 | 1887 | 403 | 1493 | 2864 | 53 | 42170 | 3433 | 45437 | |
| CEARA CE | 149323 | 1.75 | 5893 | 4.35 | 1673 | 376 | 3814 | 3855 | 382 | 38306 | 5869 | 41737 | |
| R.G.NORTE RN | 53015 | .62 | 2126 | 1.57 | 941 | 293 | 947 | 2347 | 80 | 21332 | 1968 | 23972 | |
| PARAIBA PB | 56372 | .66 | 3816 | 2.22 | 1053 | 28 | 931 | 3202 | 50 | 27573 | 2834 | 30803 | |
| PERNAMBUCO PE | 98281 | 1.15 | 6773 | 5 | 2159 | 365 | 2992 | 3814 | 56 | 35364 | 4227 | 38743 | |
| ALAGOAS AL | 27731 | .33 | 2245 | 1.66 | 661 | 86 | 916 | 1129 | 32 | 9918 | 1689 | 11133 | |
| F.NORONHA FN | 26 | 0 | (*) | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | |
| SERGIPE SE | 21994 | .26 | 1287 | .95 | 324 | 0 | 578 | 1398 | 0 | 6542 | 902 | 7940 | |
| BAHIA BA | 561826 | 6.59 | 18731 | 7.92 | 3587 | 1175 | 5367 | 8353 | 228 | 99378 | 9192 | 108786 | |
| S U D E S T E | | 924935 | 10.37 | 59311 | 43.75 | 11437 | 1038 | 23535 | 18563 | 1817 | 394696 | 36789 | 414297 |
| A.GERAIS MG | 587172 | 6.9 | 14680 | 10.77 | 8174 | 1828 | 3454 | 9640 | 748 | 201260 | 12396 | 211920 | |
| E.SANTO ES | 45597 | .54 | 2287 | 1.69 | 797 | 0 | 1138 | 3564 | 93 | 24305 | 1938 | 27869 | |
| R.JANEIRO RJ | 44268 | .52 | 12767 | 9.42 | 1495 | 18 | 2867 | 2616 | 956 | 16692 | 4513 | 19326 | |
| S.PAULO SP | 247898 | 2.91 | 29657 | 21.88 | 1061 | 0 | 16876 | 2743 | 0 | 152439 | 17937 | 155182 | |
| S U L | | 577723 | 6.79 | 24656 | 15.24 | 9477 | 584 | 9941 | 13018 | 982 | 299130 | 28320 | 312652 |
| PARANA PR | 199554 | 2.34 | 8074 | 5.96 | 2850 | 191 | 5973 | 3930 | 84 | 133737 | 8907 | 137858 | |
| S.CATARINA SC | 95935 | 1.13 | 4096 | 3.02 | 1897 | 190 | 1519 | 3378 | 626 | 79149 | 3943 | 82789 | |
| R.G.SUL RS | 282184 | 3.32 | 8486 | 6.26 | 4820 | 123 | 2458 | 5718 | 192 | 86244 | 7470 | 92885 | |
| C. O E S T E | | 1879455 | 22.98 | 9116 | 6.72 | 5666 | 3757 | 3292 | 49508 | 61 | 139918 | 9019 | 184193 |
| M.GROSSO MT | 881001 | 10.35 | 1480 | 1.09 | 655 | 699 | 364 | 9477 | 0 | 24652 | 1019 | 34828 | |
| M.G.SUL MS | 359548 | 4.12 | 1604 | 1.18 | 1543 | 2163 | 753 | 11953 | 1 | 34398 | 2389 | 48514 | |
| GOIAS GO | 642892 | 7.54 | 4453 | 3.28 | 3345 | 995 | 1729 | 18827 | 60 | 80888 | 5894 | 99800 | |
| D.FEDERAL DF | 5814 | .07 | 1579 | 1.16 | 163 | 0 | 443 | 1051 | 0 | 0 | 586 | 1951 | |
| B R A S I L | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | 8511965 | 100 | 135534 | 100 | 42520 | 17195 | 55915 | 109121 | 4487 | 1179541 | 182922 | 1384767 | |

FONTE: IBGE - ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL - 1963

(*) POPULACAO INCLUIDA NO ESTADO DE PERNAMBUCO



REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 MINISTERIO DOS TRANSPORTES
 DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM
PLANO NACIONAL DE VIAÇÃO
 SISTEMA RODOVIÁRIO DO PNV
 1953

CONVENÇÕES

| RODOVIAS FEDERAS | RODOVIAS ESTADUAIS TRANSITORIAS (1957-60) |
|------------------|---|
| Em Planejamento | Em Planejamento |
| Implantada | Implantada |
| Em Implantação | Em Implantação |
| Estado Natural | Estado Natural |
| Planificada | Planificada |

| LOCALIDADES | LIMITES |
|---------------------------------|---|
| Capital do País | Interação |
| Capital do Estado ou Território | Paralela Rodoviária e Fronteira Florestal |
| Posto de Passageiros | Margem de Fronteira |

ESCALA: 1:5 000 000
 0 50 100 150 200 Km
 0 50 100 150 200 Miles

PROJEÇÃO POLICÔNICA
 MAPA ELABORADO NA DIRETORIA DE PLANEJAMENTO
 DIVISÃO DE PLANOS E PROGRAMAS
 GRUPO DE PROJETOS CARTOGRAFICOS
 SITUACAO FISICA: REDE FEDERAL DEZEMBRO DE 1952
 REDE ESTADUAL TRANSITORIA DEZEMBRO DE 1952

通量が記録されている。

両州の1985年の車種別交通量調査による上位5位迄をとりあげるとつぎのとおりである。

DER-RJ

単位：台/日

| 順位 | 日交通量 | 車種別内訳 | | | | | | 備考 |
|----|---------|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 乗用車 | バス | 軽貨物車 | 貨物車 | 重貨物車 | トレーラー | |
| 1 | 153,514 | 114,783 | 14,575 | 4,705 | 9,392 | 7,633 | 2,426 | 7日間平均 |
| 2 | 78,265 | 60,144 | 5,061 | 2,041 | 3,793 | 5,171 | 2,055 | |
| 3 | 41,885 | 33,152 | 2,611 | 1,454 | 2,421 | 1,651 | 596 | 7日間平均 |
| 4 | 41,070 | 27,534 | 2,880 | 1,582 | 3,259 | 3,571 | 2,244 | |
| 5 | 24,541 | 18,415 | 3,598 | 808 | 1,149 | 475 | 90 | 7日間平均 |

DER-SP (高速自動車道を除く)

単位：台/日

| 順位 | 日交通量 | 車種別内訳 | | | | | 備考 |
|----|--------|--------|-------|-------|-------|-------|----|
| | | 軽車両 | 普通車 | 重車両 | トレーラー | バス | |
| 1 | 23,222 | 19,414 | 2,163 | 520 | 136 | 989 | |
| 2 | 19,949 | 11,490 | 2,170 | 3,832 | 1,563 | 894 | |
| 3 | 16,661 | 8,892 | 1,321 | 2,118 | 1,874 | 2,456 | |
| 4 | 13,704 | 10,627 | 1,208 | 408 | 251 | 1,210 | |
| 5 | 10,814 | 8,356 | 1,084 | 358 | 118 | 898 | |

DER-SA (高速自動車道)

単位：台/日

| 順位 | 日交通量 | 車種別内訳 | | | | 備考 |
|----|--------|--------|-------|-------|-----|----|
| | | 乗用車 | 貨物車 | バス | その他 | |
| 1 | 33,939 | 26,265 | 6,286 | 982 | 406 | |
| 2 | 33,325 | 23,004 | 8,111 | 2,010 | 200 | |
| 3 | 32,089 | 28,185 | 2,565 | 806 | 533 | |
| 4 | 29,196 | 25,828 | 2,305 | 710 | 353 | |
| 5 | 28,710 | 20,672 | 7,255 | 783 | - | |

(路線名、車種別台数等は別添4-1-7 交通量資料に示す)

(3) 建設・維持管理・補修の現況

a. DNER

DNERの新設道路の状況は今回の調査では不明であったが、維持補修については前述のSACにより管理されている。補修方法はクラック、変形、摩耗、崩壊等の発生状況別に破損原因の分析を行い、原因に見合った補修をDRFにより実施している。

b. DER-RJ, DER-ES, DER-SP

3州の舗装道路の歴年別延長を見るとつぎのとおりである。

| 歴 年 | <RJ>km | <ES>km | <SP>km |
|---------|---------|---------|----------|
| 0 ~ 5年 | 233.2 | 266.3 | 1,941.0 |
| 5 ~ 10 | 296.8 | 266.2 | 3,810.0 |
| 10 ~ 15 | 275.5 | 213.0 | 2,600.0 |
| 15 ~ 20 | 333.0 | 213.0 | 1,832.0 |
| 20 ~ 25 | 344.0 | 106.5 | 7,120.0 |
| 25 ~ 30 | 480.4 | - | 1,200.0 |
| 30年以上 | 212.0 | - | 590.0 |
| 計 | 2,174.9 | 1,065.0 | 19,093.0 |

(出所) ABDER統計資料

DER-RJ, DER-SP は表から察せられるように古い道路を多く抱えている関係で補修の費用が増大している。

とくにサンパウロは建設後15年以上経過した道路を多く管理している関係で、DER-SPは補修について大きな問題として取り組んでいる。

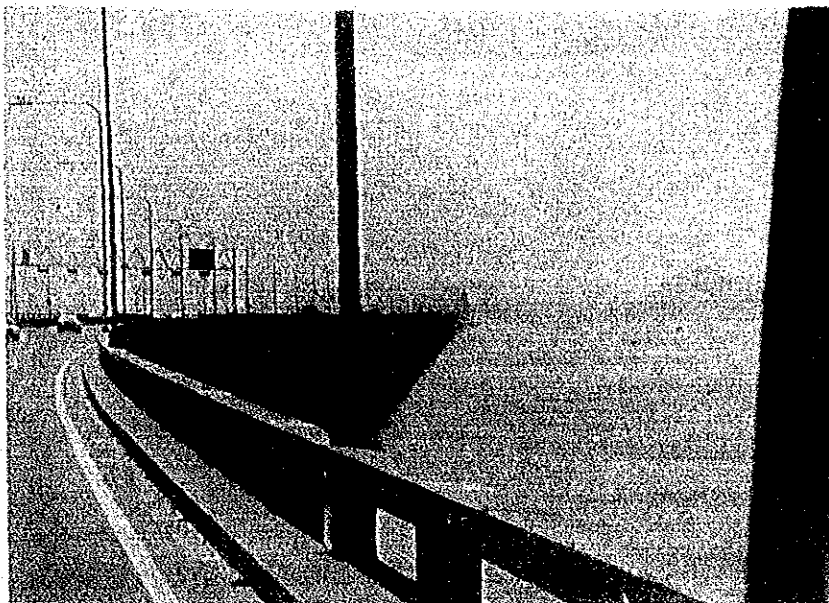
補修については3州とも破損状況を目視で確認し、必要となれば主に切削工法により補修を行っている。また簡易なものは直営で工事を行っているが、特にDER-RJ, DER-SPは大型のアスファルトプラントを持ち簡易補修を精力的にやっている。

c. RJ市, SP市

破損の確認は前記と同様で補修は主としてポットホールの穴うめ作業でクラック変形等は放置されたままである。

(以下道路状況写真参照)

<道路状況>

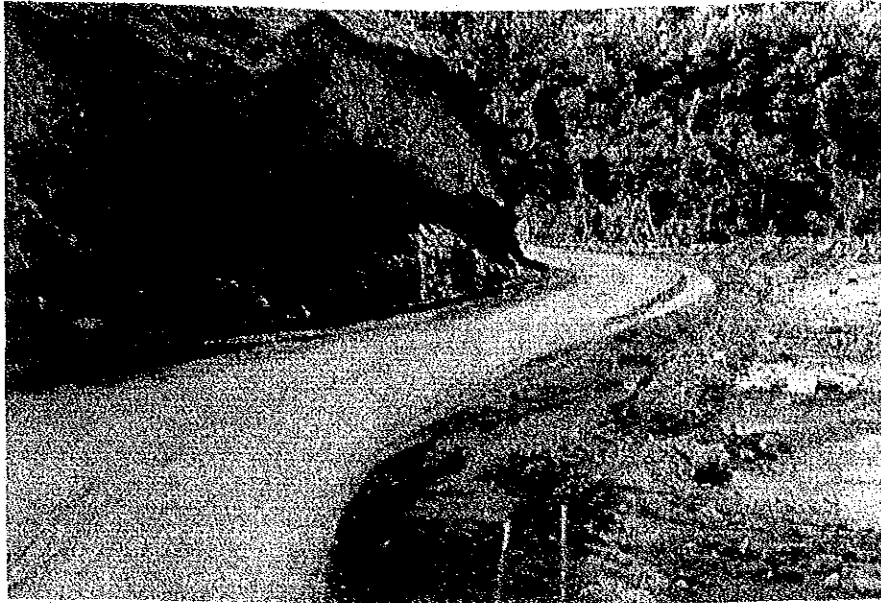


リオ市リオニテロイ大橋



ES州ブロック張道路

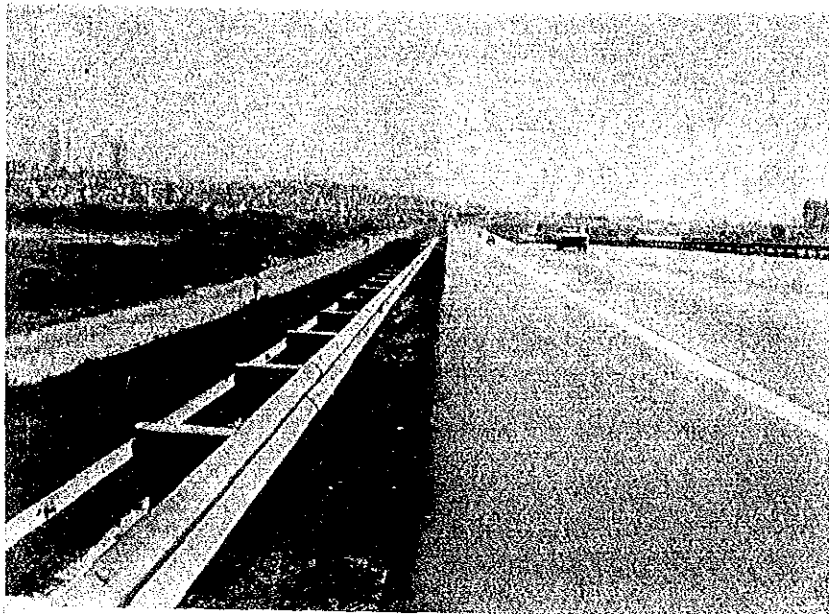
ES州農産物搬出道路の建設状況（ヴィトリア～サンタマリア）



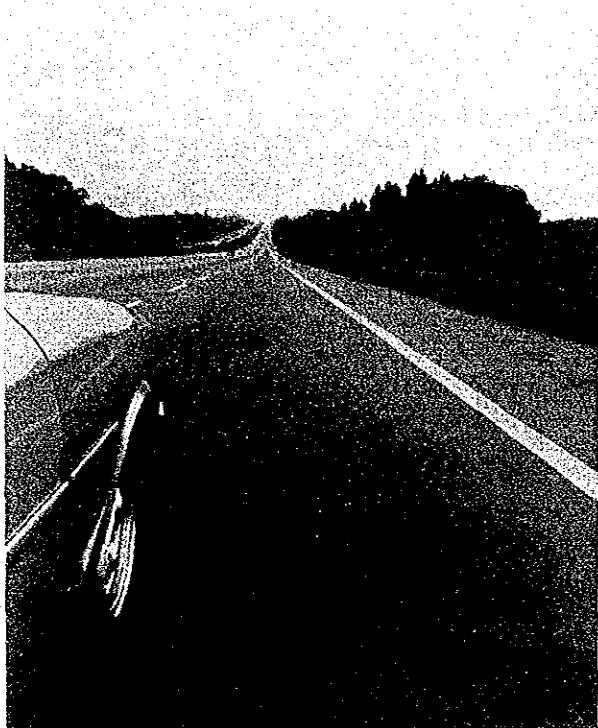
土工事（路床部）



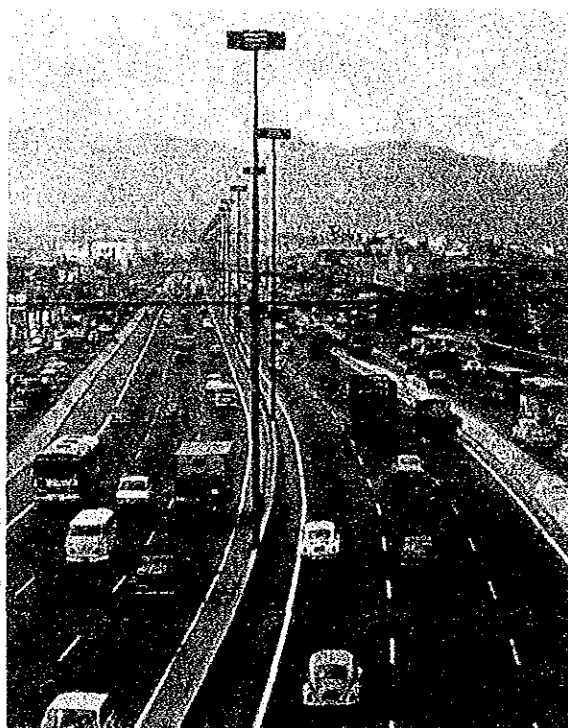
完成部（浸透工法）



サンパウロ高速自動車道（市郊外）



サンパウロ高速自動車道（山地部）



リョジャネイロ市内自動車道

(4) 舗装破損の状況

a. 調査場所

a) リオデジャネイロ州(別添4-1-8)

- ① 連邦道路 101号 リオ～ニテロイ間(リオ・ニテロイ大橋を含む)
- ② 州道 071号 DER-RJ事務所周辺
- ③ 市道 市街地

b) エスピリットサント州(別添4-1-9)

- ① 連邦道路 101号 ヴイトリア市内
- ② 州道 080号
355号 ヴイトリア～サンタ・マリア
- ③ 市道 市街地(青果市場周辺)

c) サンパウロ州(別添4-1-10 別添4-1-11)

- ① 州道(高速道)150号 サンパウロ～サントス(途中迄)
- ② 市道 MARGNAL(サンパウロ市の外郭環状道路)

b. 破損状態

① クラック

州道、市道の各所に見られたが、とくに交差点での破損がよく目についた。

② 変形

交差点、曲線部、急勾配部で発生しているが、リオ・ニテロイ大橋や州道の幹線に多く見受けられた。

③ 摩耗

RJ州、SP州は古い道路が多いためか州道、市道を問わず多く見られた。

④ 崩壊

各州ともポットホールが見られたがSP市内はかなり大きな破損が放置されたままであった。

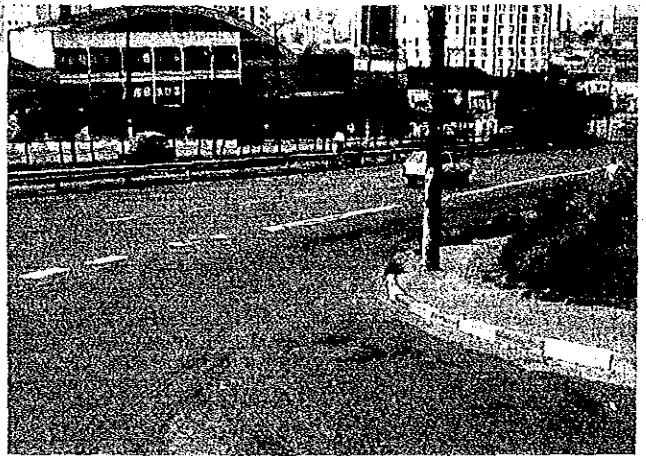
現状におけるクラック、変形、摩耗、破壊状況については、写真例示のとおりである。

<クラック>

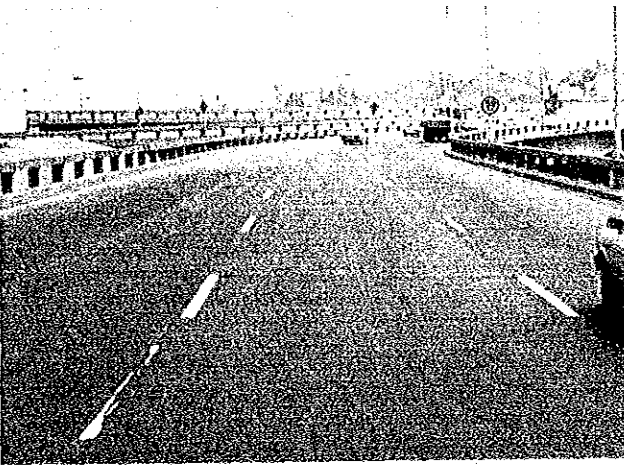


サンパウロ市 市道

サンパウロ市 交差点

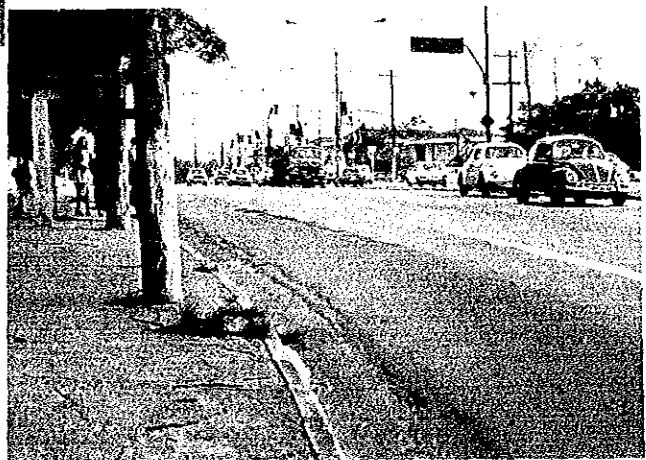


<変形>

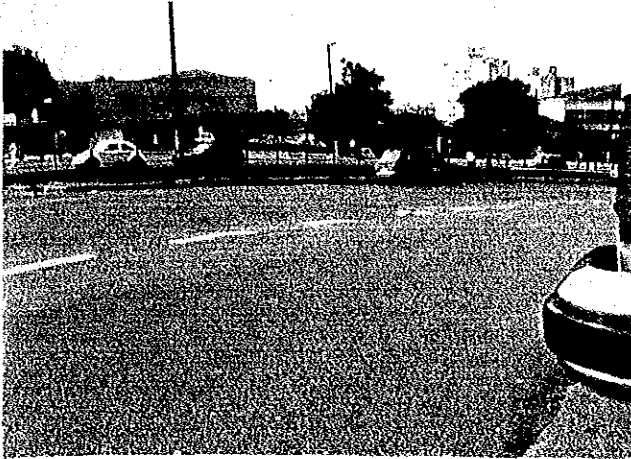


リオ市 リオ・ニテロイ大橋

サンパウロ市 交差点

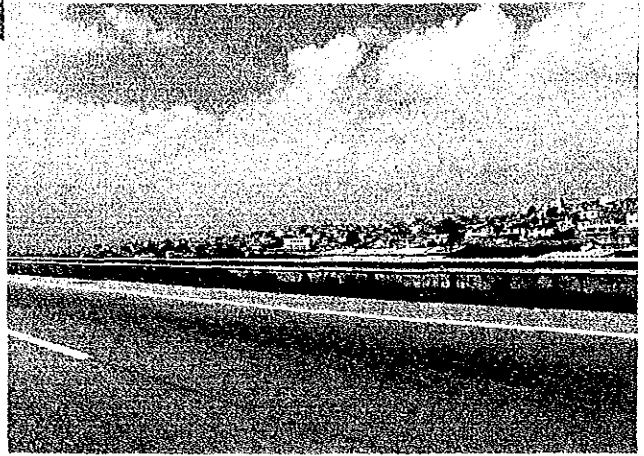


<変 形>



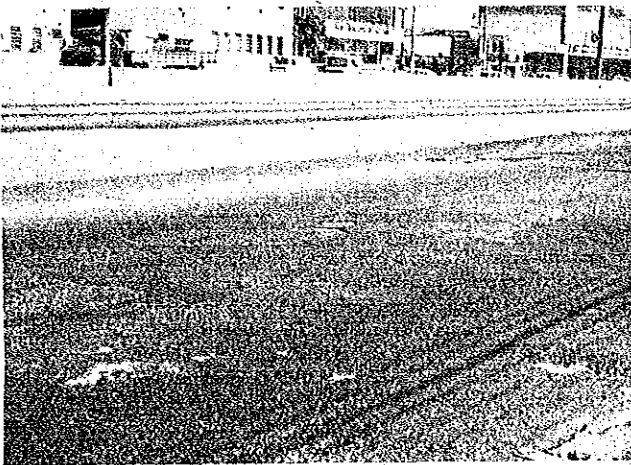
サンパウロ市 急勾配部

<摩 耗>



サンパウロ高速道

<崩 壊>



リオ市 州 道

サンパウロ市 市 道

