

1.4.7 調査に関する提言

社会的、製材的な影響の大きなプロジェクトは実施に先だって、コンセンサス形成のためにも、資金調達のためにも、フィージビリティ調査を行う必要がある。ここではマスタープランを構成するプロジェクトのうち夕鮮度の高いものについて調査の実施を提案する。なお、優先度の高いプロジェクトであっても既に実施が決定していたり、F/Sが完了しているものについては除外してある。

(1) 輸出貨物情報センター計画調査

輸出用貨物（主として穀物）の動きを即時的に捉えて分析し、その結果を運輸行政機関、荷主、輸送業者にフィードバックするための情報センターを計画する。この機能は、水運、トラック、鉄道と多種の輸送手段を持ち、かつ外洋船が入港する港湾を近隣諸国のそれに依存しているパラグアイにとって、輸出貨物の輸送合理化を図り、輸出競争力をつける上で重要である。

輸出貨物を扱う全ての輸送業者に、荷物の種類、発着地、経由地、輸送手段、運賃の届出を法令で義務づけて、その全国情報が遅滞なく情報センターに送り込まれるシステムを整備する。センターではルート別、モード別の輸送現況を分析すると共に、積み出し港の混雑状況や輸送余力、輸送コスト、所要日数の情報等の情報を加えて関係者の利用に供する。こうしたサービスによって、輸送関係者の判断を助けるとともに、需要全体を合理的なモードやルートに誘導することができる。また、ストックされた情報は月間、年間に集計され、中長期的な運輸行政やインフラ整備の重要な基礎データとなる。

(2) アスンシオン首都圏新国際貿易港開発計画調査(N-3)

一般雑貨貿易港におけるコンテナ化の進展は世界の趨勢であり、コンテナ化への対応は各国で急務の課題となっている。パラグアイの水運輸送においても世界的な輸送革新の影響を受け、コンテナ輸送の進展は著しい。現在は工業製品等の輸入においてコンテナ化が進んできているが、将来は主要産品である綿花の輸出についてもコンテナ化が期待される。

しかし首都圏ならびにパラグアイ全国の輸出入港としてこれまで一般雑貨の殆どを扱ってきたアスンシオン港は、施設整備後60年以上も経過しているため、エプロン幅や荷さばき地等が狭く、また荷役機械も旧式のものが多い。このためコンテナ貨物、自動車などに対応した荷役機械、荷役施設が不十分で、効率や安全性を損なっている。

アスンシオン港はパラグアイ川の本流から離れた入江に立地しているため、港口が流下土砂により埋没を受けている。また、都市の中心にあるため、港への大型トラックの出入りが都市交通や都市環境を阻害していると共に、拡張余地に乏しい。

以上のことから、今後の首都圏地区の港湾整備は背後地を確保した発展可能性の

高いビジェッタ地区で近代的な貿易港整備を行っていく必要がある。すなわち、効率的、近代的な荷役・流通を可能とする本格的なコンテナ埠頭の整備、自動車輸入のためのRO-RO埠頭の整備等を取り込んだ同港の全体計画が必要とされる。

(3) ラブラタ河口穀物輸出基地整備計画調査(N-2)

経済的な輸送システムを確立するためには、ターミナルを利用する船舶、トラック、鉄道貨車の運行効率を向上させることが極めて重要な課題となる。そのためには、ターミナルにおける荷役システム、保管システムを改善・充実し、船舶、トラック、鉄道貨車のターミナルでの滞留期間を可能な限り短くして、それぞれの運行の回転率を高めることが重要である。この意味で、自由港における穀物輸出基地の荷役・保管施設の充実、穀物輸送船舶の運行効率の向上にとって最も重要な計画課題である。

バージから本船への穀物積み替えのための基地としては、アルゼンチンやウルグアイの施設の利用を図るだけではなく、パラグアイ自身の施設を保有していく必要がある。将来のパラグアイ川、パラナ川を利用する穀物輸出の増大はパラグアイのみならず、ブラジル、ボリビアにおいても予想されることであり、本船荷役のための穀物輸出基地増強の要請は大きくなるものと考えられる。従って、輸送におけるナショナルセキュリティを確保する意味からパラグアイ自身の基地施設を整備保有していくことが望まれる。

(4) 幹線道路(R107、R108、R102、R104)建設事業調査

2級国道107号線(パラグアリ～ビジャリカ77.5km)、2級国道108号線(ニューミ～国道6号線～パラナ河187.0km)、2級国道102号線(ビジェッタ～カラベグアのうちヌエバ・イタリア～カラベグア間74.8km)、および2級国道104号線(カラベグア～ビジャリカのうちコルメナ～ビジャリカ間51.5km)の新設および舗装化のF/Sを実施すべきである。本道路は国道1,2,6号線で囲まれる「三角地帯」を横切ってパラグアイ河の重要港湾となるビジェッタとパラナ河の穀物積み出し港とを結ぶ幹線道路であり、現況の国道2,7号線に匹敵する交通需要が将来見込まれる。

R107は現在の鉄道沿いの土道の改良が主であり、R102とR104はビジェッタ～ヌエバ・イタリア、カラベグア～コルメナの行き止まりの舗装道路を既設の国道までそれぞれ延伸して舗装道路網を形成する。

(5) 全国道路橋改良事業計画調査(R-2)

全国で30,000kmといわれている地方道路に架かる橋梁は未だ木橋、木カルバートが多く、農産物の出荷に携わる大型車の通行を阻害している。また一部では未だ筏で渡っている箇所もある。本調査は現在も進められている全国橋梁台帳の整備を進めるとともに、優先度の高い地域から地方道の橋梁の永久構造物化を図っていくものである。

現在進められている地方道整備事業では土道が主となっており、車両の通行を確

保するためには年1回程度のグレーディングが必要となる。従って、延長が延びるにつれて維持管理にも多大な労力を強いられ、今後維持管理部門の強化が課題となろう。一方、橋梁部分の永久構造化はメンテナンスフリーで当面、河川部分の通行は確保される。

地方道計画で提案した12,000km整備に要する総投資額の30%程度が橋梁のためのコストであり、橋梁の整備は地方道整備の推進に大きく寄与することになる。

(6) エンカルナシオン～ヘネラルアルティガス間鉄道付け替え事業計画調査(F-2)

FCPCALの同区間はヤシレタダムの計画水位が実現すると水没するので線路をヤシレタ公団の補償によって付け替えることが決定しているが、同公団の財政困難で当初計画(1991年開始)よりもかなり遅れる見通しである。

同区間はイタブア県の穀物生産地帯を通り、将来、穀物の鉄道輸送需要の発生が見込めるので、ETNA計画ではエンカルナシオンに加えて、フラム周辺、ヘネラルアルティガス周辺に穀物積み込み駅を設けることを提案している。そこで、穀物輸送の観点から、同事業の内容を見直し、再度、路線と駅位置の選定を再検討し、サイロや積み込み施設の計画を加えて、投資額を確定するための調査を行うことを提言する。

また、現在計画されている補償事業は軌道の改良だけであり、営業設備、信号、通信、車両は含まれていないので、それらの計画を併せ行い、バランスのとれた鉄道改良を目指すべきである。

第15章 道路整備計画

15.1 道路整備計画の課題

1) 車両走行経費の削減

現況道路網による県間交通のみによる現在のパラグアイ全国での総車両走行台・Kmは、11億台・Km/年と推計され総車両走行経費は2,930億ガラニ/年となる。このうち貨物車が70%の2100億ガラニを占めている。2010年までには乗用車は現在の10万台から47万台へと4.7倍に増加すると推計され、車両走行経費もこれに連れて増加する。この車両走行経費を如何に節減するかがパラグアイ国内将来道路を計画する上での課題の一つである。

将来道路網、将来需要での輸出貨物のための国内走行台・Kmの割合を見ると輸出貨物のための国内走行台・Kmは全車種の総走行台・Kmの1.6%を、貨物車の2.5%を占めているに過ぎない。したがって国内車両走行経費の削減には国内貨物・旅客流動の円滑化が大きな課題となる。

2) 輸出入回廊の整備

パラグアイにとって輸出入回廊の整備は外貨収入の確保の観点からも重要な課題である。ただし輸出入回廊の大部分は隣国ブラジルあるいはアルゼンチン国内を走っておりパラグアイ国内部分は極一部を成すに過ぎないが、本計画ではこの輸出入回廊の一部を成すパラグアイ国内道路におけるボトルネックの解消を目指す。

具体的には、河川港付近の輸出入関連貨物車が集中する道路の整備、および現在でも交通混雑をきたしているブラジル、パラグアイ両国を結ぶアミスタ橋の拡張などがそのテーマとなろう。

3) 農業支援道路の整備

パラグアイ農業振興の支援も道路整備における重要な課題の一つである。現在世銀、米州開銀などの援助で農地から最寄りの幹線道路までの地方道整備が展開中であるが、今後農業地域にサービスする幹線道路の整備も必要となろう。

4) アクセスの確保

パラグアイでは全国で207箇所のDistritoが指定されているが、幹線道路でサービスされているDistritoは極一部である。今後20年間でこのDistritoに対するアクセスを確保することが道路整備の課題の一つとして上げられる。

5) 直轄道路の明確化

現在パラグアイでは国道1号線～12号線までのみが路線として指定されており、またこれ以下の地方道についても原則MOPCが管轄することになっている。これらの

道路については幹線、地域内道路の定義は有るものの、路線は確定していない。国道8号線については路線も定まっていない。このためMOPCによる地方道整備の進展に連れて管轄すべき道路延長が制限なく増加しており負担も増大している。

2010年における道路網を考えるにあたっては、MOPCが直接管轄すべき幹線道路（直轄道路）と自治体などが管轄すべき地域道路の路線の定義を明確にする必要があると共に本マスタープランでは主として国の骨格を成す直轄幹線道路についてのみ計画を立案する。地域道路については2010年までの必要投資額についてのみ計画することとする。

15.2 幹線道路網構成の基本方針

(1) 現在の国道 (Rutas Nacionales) の尊重

現在パラグアイでは国道として1号線～12号線までが指定されている。この12本の道路は一部はほとんど未整備の状況ではあるものの、指定は1954年になされており、以来30年を経過しているため、本調査ではこれを踏襲するものとする。

また幹線直轄道路は国の幹線道路網を形成する道路であるべきであり、従来の国道網と既存の支道から選定された「2級国道 (Rutas Secundarias)」とから成る道路網をその対象とする。

(2) 幹線道路相互の連結

幹線道路網は港湾などの重要積み替え点を結ぶことも必要であるが、同時に行き止まり道路ではなく、「網」を形成するべきである。具体的には2級国道は従来の国道間を結ぶ道路として計画する。

(3) 集落へのサービス

全国207ヶ所のDistrito中心都市を結ぶ道路を最低限度の幹線直轄道路とすることが提言される。

15.3 提案幹線道路網

具体的な幹線道路網(案)を図3-3-1に示す。国道は従来の国道を原則踏襲しているが、12号線のみボケロン県まで延伸して「網」を形成することを目指している。このため国道の総延長は従来の3,356Kmから約3,700Kmとなる。国道以外の直轄道路を2級国道と呼ぶと2級国道延長は約2,700Kmとなり、直轄道路合計は6,400Kmとなる。



图15-3-1 提案幹線道路網

表15-3-1に上記幹線道路網の現況を示す。舗装道路は幹線道路全体の32%、2,058.8Kmであり、このうち路肩が舗装されている舗装道路が55%を占める。2級国道では11.5%、311.6Kmのみが舗装されており、1,006.5Km、2級国道全体の37%が現存しないまたは現存しても車両の通行が不能な道路である。

表 15-3-1 幹線道路網現況

UNDI:Km

CARZADA	PAVIMENTADO			NO PAVI- MENTADO	TOTAL
	BANQUINA	PAV.	TIERRA		
1 RUTAS NACIONALES					
4 CARRIL	30.2	7.3	37.5	0.0	37.5
2 CARRIL	1,013.1	696.6	1,709.7	1,732.2	3,441.9
NO EXISTENTE	0.0	0.0	0.0	237.0	237.0
TOTAL	1,043.3	703.9	1,747.2	1,969.2	3,716.4
2 RUTAS SECUNDARIAS					
4 CARRIL	9.3	0.0	9.3	0.0	9.3
2 CARRIL	86.2	216.1	302.3	1,385.5	1,687.8
NO EXISTENTE	0.0	0.0	0.0	1,006.5	1,006.5
TOTAL	95.5	216.1	311.6	2,392.0	2,703.6
3 TOTAL					
4 CARRIL	39.5	7.3	46.8	0.0	46.8
2 CARRIL	1,099.3	912.7	2,012.0	3,117.7	5,129.7
NO EXISTENTE	0.0	0.0	0.0	1,243.5	1,243.5
TOTAL	1,138.8	920.0	2,058.8	4,361.2	6,420.0

図15-3-2にこれら幹線道路から20Kmでサービスできるエリアを示す。主要穀物産地であるイタプア県、アルト・パラナ県はほぼ前面的にカバーされることになる。また国道2,7号線以南の地域でも丘陵地、湿地を除いてほぼ全面的にカバーされている。

また、現況道路網に現況需要を配分した場合の道路交通量と提案道路網に現況需要を配分した場合の道路交通量を図15-3-3および図15-3-4に示す。これらの交通は県間交通のみで同一県内に起終点を持つ交通は含まれていない。

交通集中緩和の観点からは国道3号線Limpio~Emboscada~San Estanislaoの整備および2級国道107号線(仮称 Paraguari~Sapucaí~Villarrica)は国道2号線San Lorenzo~Cnel.Oviedo間への交通集中を緩和している。2級国道103号線(仮称 4 MOJONES~NEMBY~GUARAMBARE~R1)の整備は国道1号線Paraguari~San Lorenzo間の交通集中を緩和している。

また、現況道路網および将来道路網に2010年需要を配分した場合の道路交通量を図15-3-5および図15-3-6に示す。両者を比較して特筆する点は以下のとおりである。

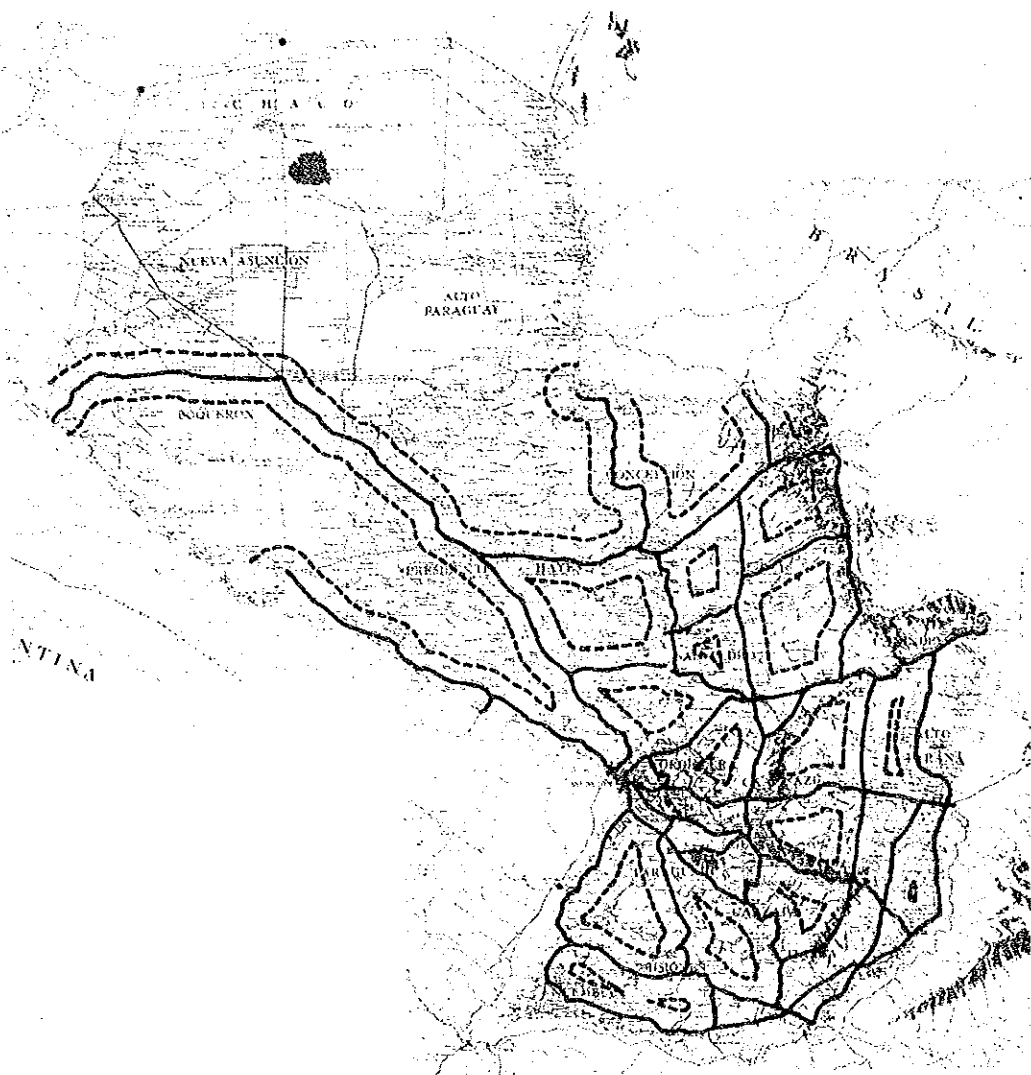


図15-3-2 幹線道路網から20Kmの圏域

- A. 国道1号線および2～7号線の重要性は将来も変わらない。2～7号線では全線を通じて往復2車線での交通容量の限界8,000台/日に近い交通が流れる。従って容量を確保するため主なヶ所での登坂車線の設置、追越車線の設置などが必要となろう。
- B. 新しい交通の流れとして、首都圏からの放射方向では国道3号線（Limpio～San Estanislao～Yby Yau～Pedro Juan Caballero）を結ぶ交通、および2級国道107号線（仮称Paraguari～Sapuci～Villarrica）と108号線（仮称Numi～San Juan Nepomuceno～Tavai～R6～San Rafael del Parana）を結ぶ交通が目だつ。
- C. 放射方向以外ではItapua県西部を既存国道6号線と平行に南北に結ぶ2級国道110号線（仮称）Fram～Tavai間の交通およびAlto Parana県でEste市～San Rafael del Paranaを結ぶ河岸道路（仮称2級国道109号線）の交通が目だつ。
- D. 国道3号線および2級国道107号線の整備により、国道8号線のTacuara～Villarrica間では交通は将来緩和される。

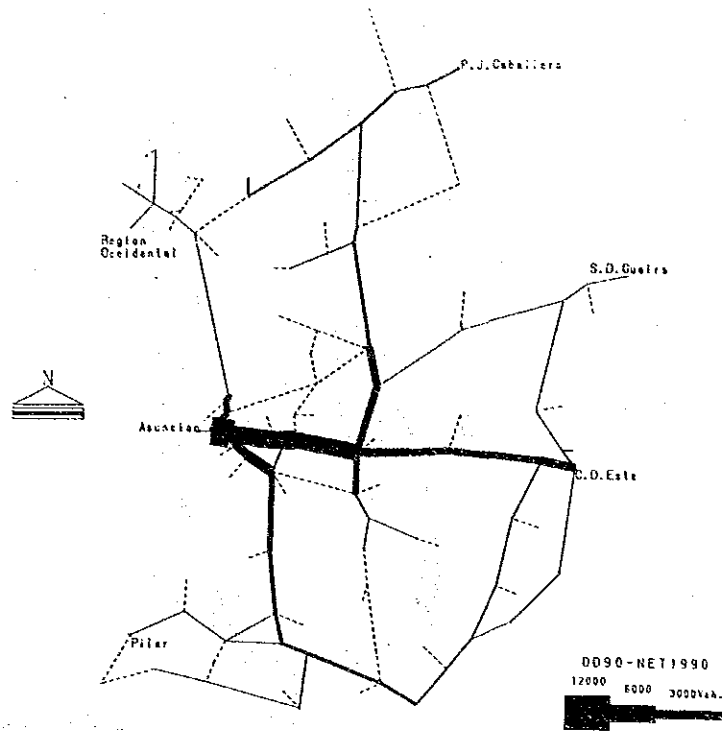


図15-3-3 現況道路網・現況需要での道路交通量

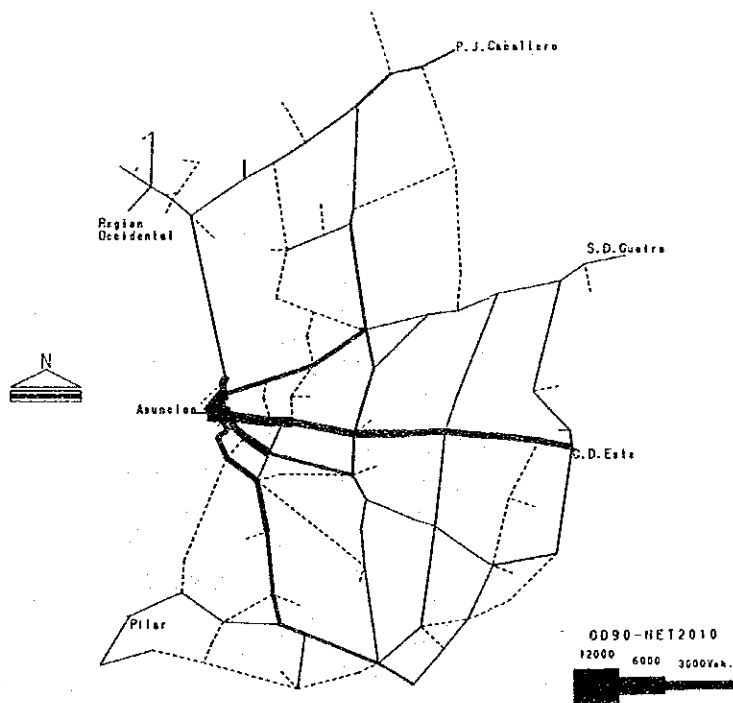


図15-3-4 将来道路網・現況需要での道路交通量

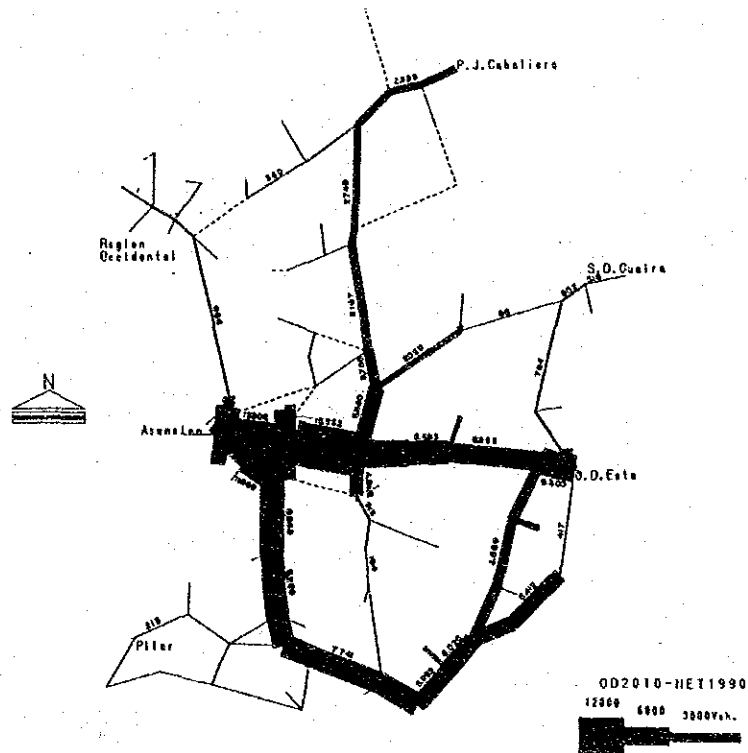


図15-3-5 現況道路網・将来需要での道路交通量

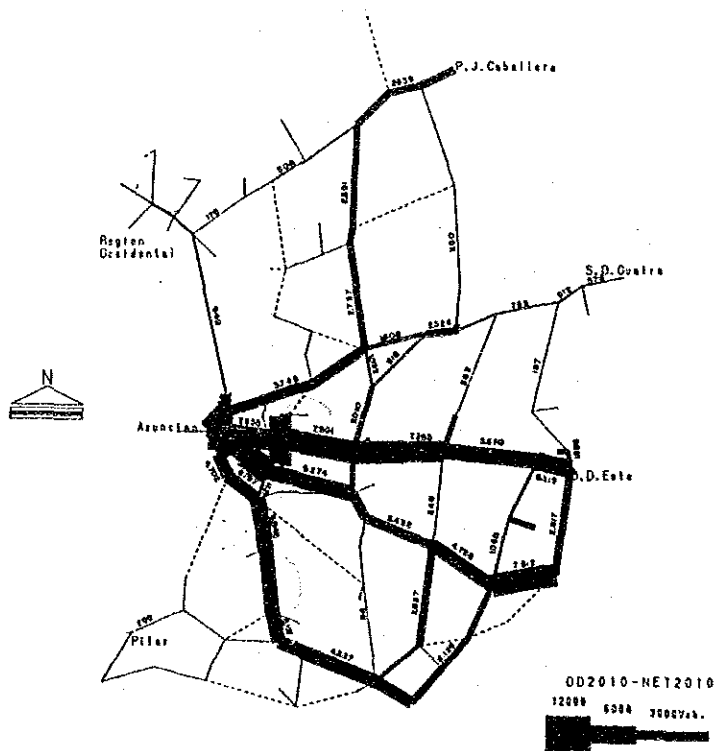


図15-3-6 将来道路網・将来需要での道路交通量

15.4 幹線道路の性格分類

(1) 交通量による幹線道路分類

図15-4-1に2010年将来道路網・将来交通需要での年平均日交通量による道路区分を示す。日交通量が5,000台以上の路線は、

- ・国道2/7号線
- ・国道1号線のAsuncion～San Ignacio
- ・2級国道107号線のParaguari～Villarrica
- ・2級国道108号線の国道6号線～パラナ河

であり、これらの道路は将来道路網においても大量の交通需要が見込まれ、国の骨格を成す道路であると言える。

また、将来交通量の観点から特筆すべき路線は、

- ・ Limpio～Emboscada～Arroyo y Estero～25 de Diciembre～Santaniを結ぶ国道3号線
- ・ Paraguari～Villarrica～Numi～Tavai～Parana川岸を結ぶ2級国道107、108号線

であり、何れも首都アスンシオンから放射状に延びる路線である。従って交通需要面からは、将来は現在の国道1号線、2号線、9号線の3本の放射道路にさらに2本の放射道路を追加した路線体系の確立が望まれる。

(2) バス交通量による幹線道路区分

現在のバス路線は、ある程度バス旅客需要に沿った路線数、バス運行頻度を反映しているものと思われるが、2010年においてバス路線を特定せずに時間距離最短の下で将来道路網に配分したバス交通量による道路区分を図15-4-2に示す。これはバス旅客需要による道路区分であり、国内の旅客流動需要を支える幹線道路であると言える。主要な路線は、

- ・ 国道2,7号線
- ・ 国道1号線のAsuncion～Villa Frorida
- ・ 国道3号線のAsuncion～San Estanislao
- ・ 2級国道103号線の4 Mojonés～Carapegua (Nueva Italia経由)

であり、この他

- ・ 国道1号線のVilla Frorida～Encarnacion
- ・ 国道3号線のSan Estanislao～Yby Yau
- ・ 国道5号線Concepcion～Pedro Juan Caballero
- ・ 国道10号線のMbuty～Cruguaty

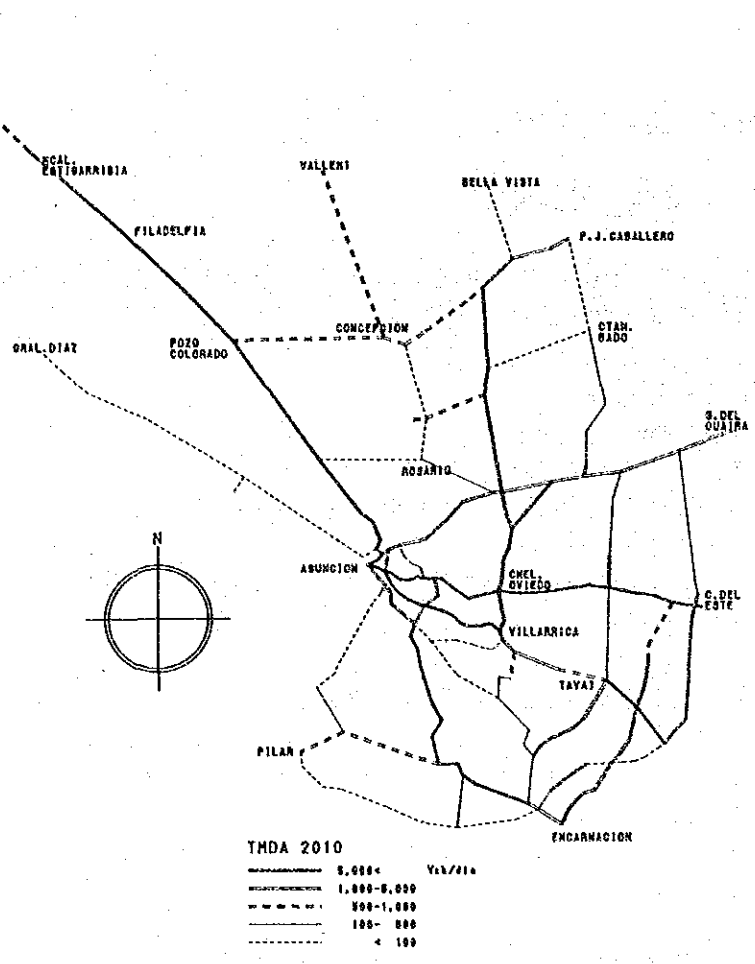


図15-4-1 日交通量による幹線道路区分

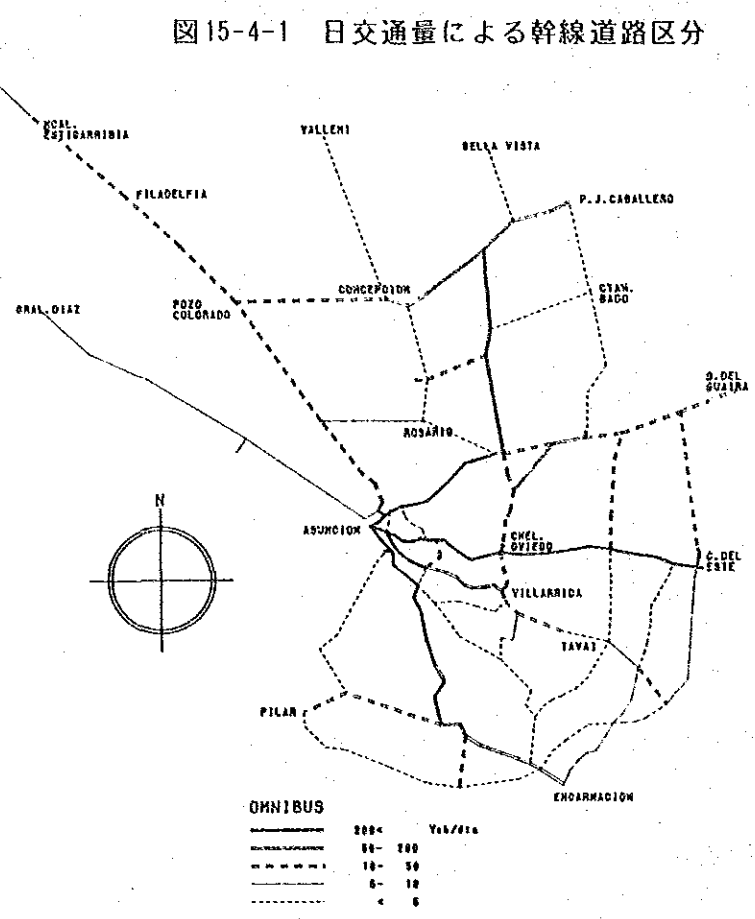


図15-4-2 バス交通量による幹線道路区分

- ・2級国道107号線のParaguari~Villarrica

などが次ぎに続いている。

(3) 輸出入貨物車交通量による区分

図15-4-3に2010年における輸出入貨物車交通量による道路区分を示す。輸出入貨物車交通量が多い路線は、

- ・国道2,7号線
- ・2級国道109号線のSan Rafael del Parana~Cdad. del Este
- ・国道9号線のAsuncion~Mcal.Estigarribia

などが目だち、次いで

- ・国道5号線のConcepcion~Yby Yau
- ・国道10号線のMbtty~Saltos del Guaira
- ・国道4号線Pilar~San Ignacio
- ・国道6号線Alto Parana県内
- ・2級国道116号線のConcepcion~Vallemi

であり、これらの道路は国境沿いの輸出入基地にリンクしており、パラグアイ国内での輸出入回廊を支える路線であると言える。

(4) 地域サービスによる区分

パラグアイでは現在全国で207箇所の都市(Distrito)が指定されている。道路区間毎に20Km以内でサービスできる都市の数を求め、これを道路延長Kmでサービスできる都市数に換算して区分したものを図15-4-4に示す。これは各道路区間がどの程度地域にサービスしているかを示す指標であると言える。

これによる道路区分では路線毎よりも地域的な差が顕著であり、首都アスンシオンを中心として

- ・セントラル県
- ・コルディジェーラ県
- ・ガイラ県西部
- ・パラグアリ県北部

でのサービス度が高い。また、エンカルナシオンを中心とした圏域、エステ市を中心とした圏域、コロネル・ボガドを中心とした圏域でもサービスが高いが目だつ。

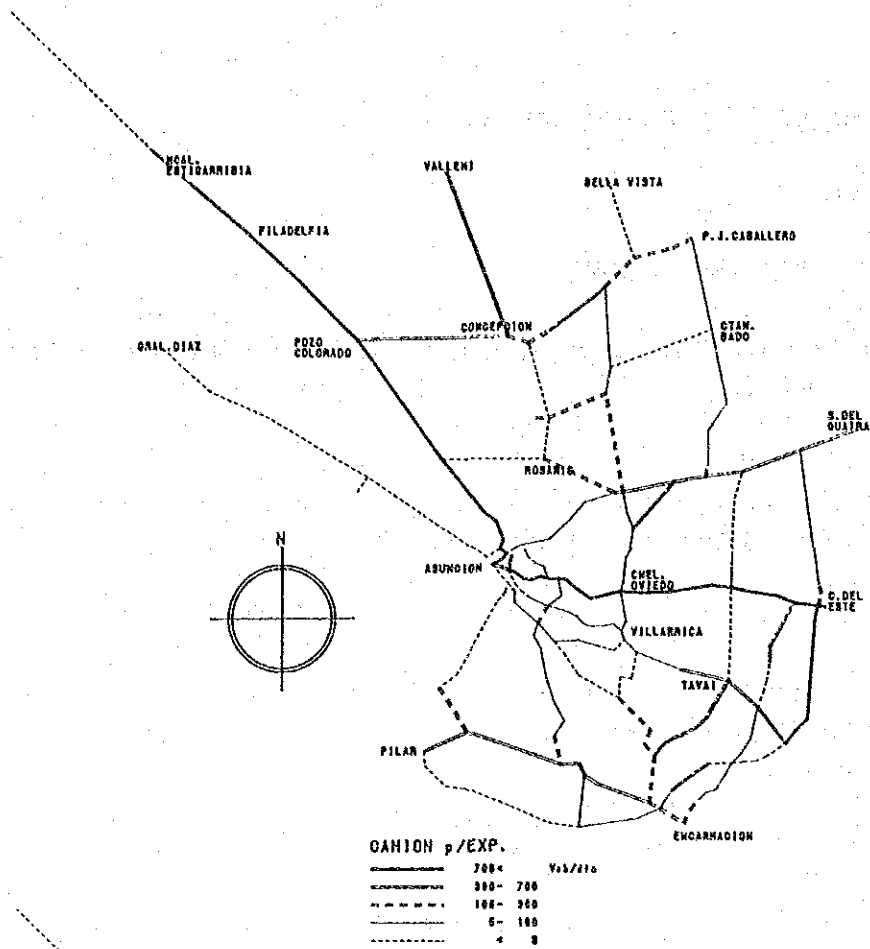


図15-4-3 輸出入貨物車交通量による幹線道路区分

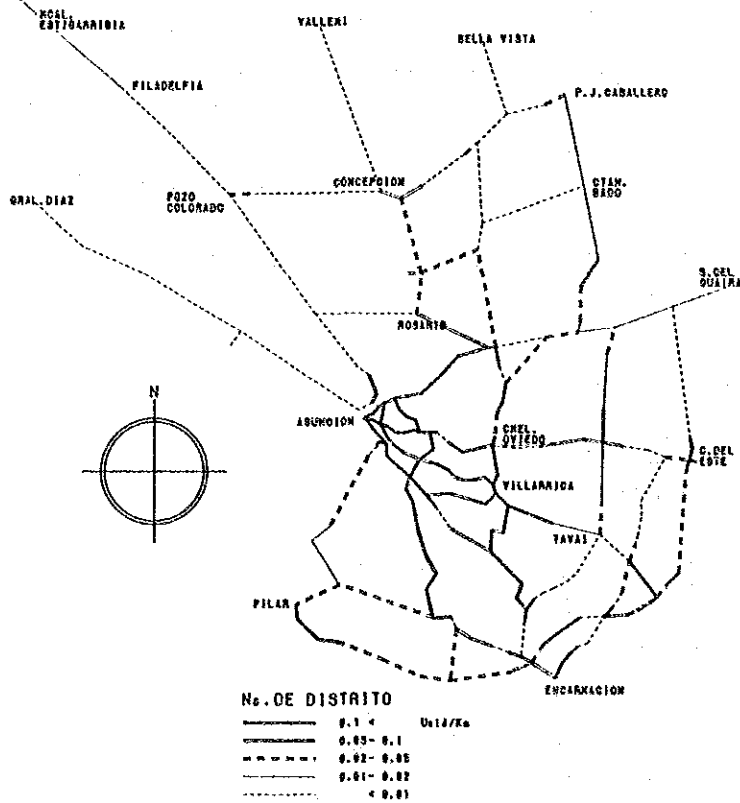


図15-4-4 サービス可能都市数による幹線道路区分

15.5 道路整備水準の設定

以上の道路区分について表15-5-1に示すように5段階の評点を設け、各道路区間毎に各指標の評点を合計した。合計得点による路線延長の分布を図15-5-1に示す。全幹線道路延長約6,000Kmのうち約半分が合計得点10点以上であり、75%が合計得点6点以上である。図15-5-2に10点以上の路線を実線で、6点以上の路線を波線で示す。

表15-5-1 幹線道路区間区分

Nivel	Volumen de Transito			No. de Distriots Unid/Km
	Transito Total Veh./dia	Omnibus Veh./dia	Camion p/ Exp. e Imp. Veh./dia	
5	5,000 -	200 -	700 -	0.1 -
4	1,000 - 5,000	50 - 200	300 - 700	0.05 - 0.1
3	500 - 1,000	10 - 50	100 - 300	0.02 - 0.05
2	100 - 500	5 - 10	5 - 100	0.01 - 0.02
1	- 100	- 5	- 5	- 0.01

これらの路線に対して以下の様な2種類の整備水準を設定した。

- ケース1：6ポイント以上の路線を舗装化する。✓
- ケース2：10ポイント以上の路線を舗装化する。✓

この結果得られる道路種別延長、道路整備費用を表15-5-3、(1)~(4)に示す。ケース1、ケース2では全路線のそれぞれ75%、50%を舗装化することを目標とするものであるが、実際には低いポイントの区間も既に舗装化されているため、結果としてケース1では国道、2級国道合わせて6,500Km中現況で30.7%の舗装率が89.0%となり、ケース2では62.4%となった。ケース1の舗装率ケース2の舗装率の1.43倍である。コスト(1991年価格)ではケース1で1,257百万US\$、ケース2で

1,111百万US\$とケース1のコストはケース2の1.13倍である。なおこの表での道路延長は4車線道路を分離2車線として計上している。

この結果からは、ケース1の方が道路整備のコストパフォーマンスの面では有利であると言える。これは提案幹線道路網において将来交通量が比較的多いためAタイプまたはAタイプとして整備する必要のある路線の整備費が全体整備費の50%を越えており、土道あるいは浸透式で整備する必要のある道路の整備費が全体整備費に与える影響は比較的小さいためである。

幹線道路網中の骨格的道路の整備と共にその他の道路も浸透式などの簡易な舗装形態で舗装化することが全体の舗装率向上からは望ましいと言えるので、本調査ではケース1を基本として扱う。

なお参考としてCタイプ舗装道路で5年に一度オーバーレイを施した場合とDタイプ未舗装道路で2年に一度リグレーディングを実施した場合の費用を年率12%で割り引いた現在価値（1989年価格）を累加して表したものを図15-5-3に示す。実際には交通条件、土質条件などで種々のケースがあるが、このケースでは初期投資で2倍近い投資額の差があるものの、約8年後には未舗装道路はCタイプの舗装道路の費用を越えることが示されている。このことは未舗装道路では、路面状態を8年以上良好に保つためには簡便な舗装道路よりも費用が嵩むことを示しており、未舗装道路が必ずしも経済的に有利では無く、このことからケース1の方が望ましいことを示唆している。

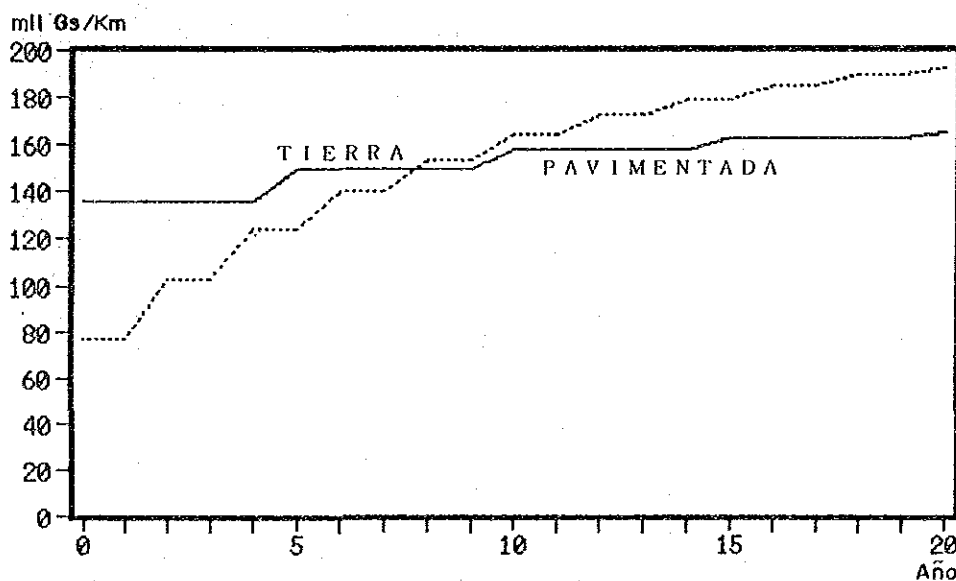


図15-5-3 Cタイプ舗装道路と未舗装道路の費用比較

表15-5-2(1) 現況水準および整備水準毎の幹線道路延長
(評価点10点以上)

SITUACION ACTUAL										
CARR. PAV. BANQ.					NIVEL DE MEJORAMIENTO					TOTAL
0	2	4	SI NO	AS EM NO	AA	A	B	C	D	
1 DISTANCIA EN Km										
1 RUTAS NACIONALES										
1		X	X	X	75.1	0.0	0.0	0.0	0.0	75.1
2	X		X	X	222.2	132.2	0.0	0.0	141.0	495.4
3	X		X		635.8	553.5	0.0	0.0	25.0	1,214.3
4	X			X	299.5	603.7	92.0	42.0	695.0	1,732.2
5	X			X	25.0	0.0	0.0	0.0	212.0	237.0
TOTAL					1,257.6	1,289.4	92.0	42.0	1,073.0	3,754.0
2 RUTAS SECUNDARIAS										
1		X	X	X	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	18.5
2	X		X	X	7.5	78.7	0.0	0.0	0.0	86.2
3	X		X		46.0	38.2	0.0	0.0	131.9	216.1
4	X			X	364.0	200.5	0.0	26.0	795.0	1,385.5
5	X			X	249.0	30.0	0.0	0.0	727.5	1,006.5
TOTAL					685.0	347.4	0.0	26.0	1,654.4	2,712.8
3 TOTAL										
1		X	X	X	93.6	0.0	0.0	0.0	0.0	93.6
2	X		X	X	229.7	210.9	0.0	0.0	141.0	581.6
3	X		X		681.8	591.7	0.0	0.0	156.9	1,430.4
4	X			X	663.5	804.2	92.0	68.0	1,490.0	3,117.7
5	X			X	274.0	30.0	0.0	0.0	939.5	1,243.5
TOTAL					1,942.6	1,636.8	92.0	68.0	2,727.4	6,466.8
2 DISTANCIA EN Km a Mejorar										
1 RUTAS NACIONALES										
1		X	X	X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	X		X	X	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
3	X		X		635.8	553.5	0.0	0.0	0.0	1,189.3
4	X			X	299.5	603.7	92.0	42.0	695.0	1,732.2
5	X			X	25.0	0.0	0.0	0.0	212.0	237.0
TOTAL					985.3	1,157.2	92.0	42.0	907.0	3,183.5
2 RUTAS SECUNDARIAS										
1		X	X	X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	X		X	X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	X		X		46.0	38.2	0.0	0.0	0.0	84.2
4	X			X	364.0	200.5	0.0	26.0	795.0	1,385.5
5	X			X	249.0	30.0	0.0	0.0	727.5	1,006.5
TOTAL					659.0	268.7	0.0	26.0	1,522.5	2,476.2
3 TOTAL										
1		X	X	X	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	X		X	X	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0
3	X		X		681.8	591.7	0.0	0.0	0.0	1,273.5
4	X			X	663.5	804.2	92.0	68.0	1,490.0	3,117.7
5	X			X	274.0	30.0	0.0	0.0	939.5	1,243.5
TOTAL					1,644.3	1,425.9	92.0	68.0	2,429.5	5,659.7

表 15-5-2(2) 現況水準および整備水準毎の幹線道路整備費用
(評価点 10 点以上)

SITUACION ACTUAL														
	CARR.			PAV.			BANQ.			TOTAL				
	0	2	4	SI	NO	AS	EM	NO	AA		A	B	C	D
3 COST EN US\$ x 10*3														
1 RUTAS NACIONALES														
1			X	X		X			0	0	0	0	0	0
2	X			X		X			8,750	0	0	0	0	8,750
3	X		X				X		12,716	11,070	0	0	0	23,786
4	X				X			X	104,825	193,184	27,600	10,500	125,100	461,209
5	X				X		X	X	8,750	0	0	0	38,160	46,910
TOTAL									135,041	204,254	27,600	10,500	163,260	540,655
2 RUTAS SECUNDARIAS														
1			X	X		X			0	0	0	0	0	0
2	X			X		X			0	0	0	0	0	0
3	X		X				X		920	764	0	0	0	1,684
4	X				X			X	127,400	64,160	0	6,500	143,100	341,160
5	X				X		X	X	87,150	9,600	0	0	130,950	227,700
TOTAL									215,470	74,524	0	6,500	274,050	570,544
3 TOTAL														
1			X	X		X			0	0	0	0	0	0
2	X			X		X			8,750	0	0	0	0	8,750
3	X		X				X		13,636	11,834	0	0	0	25,470
4	X				X			X	232,225	257,344	27,600	17,000	268,200	802,369
5	X				X		X	X	95,900	9,600	0	0	169,110	274,610
TOTAL									350,511	278,778	27,600	17,000	437,310	1,111,199

表 15-5-2(4) 現況水準および整備水準毎の幹線道路整備費用
(評価点 6 点以上)

SITUACION ACTUAL														
CARR.			PAV.			BANQ.			NIVEL DE MEJORAMIENTO					TOTAL
0	2	4	SI	NO	AS	EM	NO	AA	A	B	C	D		
3 COST EN US\$ x 10*3														
1 RUTAS NACIONALES														
1		X	X			X		0	0	0	0	0	0	
2	X		X			X		8,750	0	0	0	0	8,750	
3	X		X				X	12,716	11,570	0	0	0	24,286	
4	X				X		X	104,825	193,184	53,100	80,000	59,760	490,869	
5	X				X		X	8,750	0	0	0	38,160	46,910	
TOTAL								135,041	204,754	53,100	80,000	97,920	570,815	
2 RUTAS SECUNDARIAS														
1		X	X			X		0	0	0	0	0	0	
2	X		X			X		0	0	0	0	0	0	
3	X		X				X	920	764	0	0	0	1,684	
4	X				X		X	127,400	64,160	19,650	170,875	12,960	395,045	
5	X				X		X	87,150	70,400	29,700	85,875	17,100	290,225	
TOTAL								215,470	135,324	49,350	256,750	30,060	686,954	
3 TOTAL														
1		X	X			X		0	0	0	0	0	0	
2	X		X			X		8,750	0	0	0	0	8,750	
3	X		X				X	13,636	12,334	0	0	0	25,970	
4	X				X		X	232,225	257,344	72,750	250,875	72,720	885,914	
5	X				X		X	95,900	70,400	29,700	85,875	55,260	337,135	
TOTAL								350,511	340,078	102,450	336,750	127,980	1,257,769	

15.6 幹線道路整備計画

15.6.1 道路整備計画基準

1) 幅員構成

表15-6-1に国道1～12号線の車道幅員を示す。1車線当りの車道幅員は概ね4車線道路では3.5mであり、国道6号線では3.25mが71%となっている。その他では一般的に3.0m～3.1mでやや狭い幅員が適用されている。最近新たに整備が進められている国道4号線、5号線では車道総幅員をそれぞれ7.15m、7.0mとしており、交通安全上好ましい傾向である。

表15-6-1 国道の幅員現況

RUTA	DIST(KM)	ANCHO(M)	% DE PAV	OBS
1	355.3	6.0-7.1	100.0	
2	126.0	6.2-7.0	100.0	
3	400.6	6.2	27.6	
4	137.5	7.15	0.0	
5	211.7	7.0	56.8	
6	242.0	6.1-6.5	100.0	
7	193.0	6.2-7.3	100.0	
8	344.0	6.0-7.2	47.2	
9	782.8	6.0-7.0	56.4	
10	360.9	-	0.0	
11	196.0	-	0.0	
12	364.0	-	0.0	
TOTAL	3713.8	-	47.2	

新たに計画する道路は原則2車線として対面交通として整備する。車道幅員は以上の現況を踏まえ、将来1日当り交通量2,000台程度を目安として以下に示す2タイプを考える。図15-6-1に新たに計画する道路の標準断面を示す。

A. タイプ-1

1車線当り車道幅員を3.50m、路肩を2.25mとする。総幅員は11.5mとなる。

B. タイプ-2

1車線当り車道幅員を3.250m、路肩を2.25mとする。総幅員は11.0mとなる。

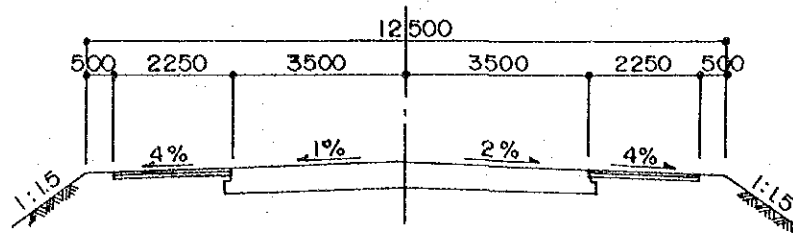


図15-6-1(1) タイプ-1標準断面

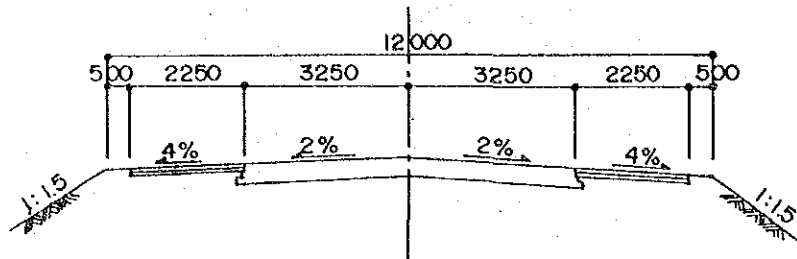


図15-6-1(2) タイプ-2標準断面

2) 舗装構造

(1) 車道舗装

表15-6-2に国道1号線のSan Lorenzo~Paraguari間での既存舗装調査結果を示す。大別して、碎石をベースとして多層舗装と石畳をベースとしてアスコンをその上に重ねた型式の2種類の舗装形式が用いられている。後者はSan LorenzoおよびParaguariに比較的近い箇所で用いられており、都市部での舗装型式であったことが窺われる。都市間の比較的近年に舗装された区間では碎石をベースとして多層舗装が用いられているため、本計画でも新たに舗装を計画する道路についてはこの形式の舗装を基本として考える。

舗装構成は路床土のCBRと交通需要に基づく輪荷重累計から規定されるが、本調査では現場CBRとして2~10程度および路床として20cmの客土を考え、CBR=6を想定して舗装構成を計画する。

輪荷重については交通需要予測を元に2000年~2010年までの輪荷重累計を用いるものとし、バスおよびトラックの全国荷重平均伸び率6.2%/年を用いて2010年予測交通量から逆算した。

表 15-6-2 既存舗装構造

ANO	TIPOS DE CAPA	ESPESOR
1 KM 18.0 -KM 27.0		
83/86	CONCRETO ASF.	5CM
72/74	CONCRETO ASF.	3CM
63	MACADAM BITUM.	5CM
40	BASE TELFORD	20CM
2 KM 35.00		
90	CONCRETO ASF.	4CM
72/74	CONCRETO ASF.	3CM
63	MACADAM BITUM.	5CM
44/47	BASE GRN. (RIPIO)	10CM
3 KM 43.00		
90	CONCRETO ASF.	4CM
72/74	CONCRETO ASF.	5CM
63	MACADAM BITUM.	5CM
44/47	BASE GRN. (RIPIO)	10CM
4 KM 55.00		
72/74	CONCRETO ASF.	3CM
63	CONCRETO ASF.	3CM
44/47	BASE TELFORD	20CM

FUENTE: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICO-ECONOMICA
MOPC, DICIEMBRE DE 1990

舗装構成は開通初年度の1日1方向当り大型車台数（バス+トラック）によって表に示すAA～Dまでの4種類の舗装構成を考えた。またこれに全天候形未舗装道路（路床の整備を実施する）を加えて合計5種類を考えた。舗装構成図を図15-6-2に、各舗装区分毎の層の厚さを表15-6-3（1）、（2）にまとめる。

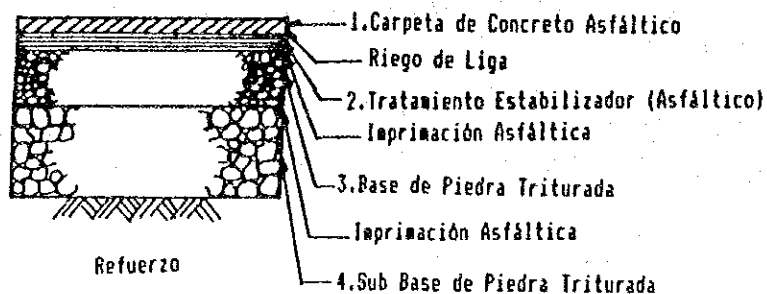


図 3-6-2 舗装構成図

表 15-6-3(1) 舗装タイプと大型車交通量

TIPO	VOLUMEN DE VEHICULO		OBS.
	PESADO p/	1 DIRECCION	
	p/DIA		
AA	Mas que 1,000		Asfalto
A	250 - 1,000		Asfalto
B	100 - 250		Asfalto
C	Menos que 100		Asfalto
D			Tierra

表 15-6-3(2) 舗装タイプ別舗装厚

TIPO	ESPESOR DE CAPA (cm)					PERCENTAGE ADOPTADO
	1	2	3	4	TOTAL	
AA	5	5	20	30	60	35.5
A	5	5	20	20	50	20.8
B	5	-	15	15	35	11.2
C	3	-	10	10	23	25.1
D	-	-	-	-	-	7.4

(2) 路肩舗装

路肩舗装はAAとAタイプのみ行うものとし、B、C、Dの舗装区分では路床材と同じ材料を使用した未舗装の路肩を設置することを想定した。

3) 全天候型未舗装道路

現況の土道では、一般的に現地発生材を路盤材として使用しているが、降雨時には、高含水比と車両によるこね返しによって、土道表面が極度に軟弱化している。今回計画する全天候型未舗装道路は、現況道路に対して以下に示す事項を考慮した。

- A. 道路排水を良好に保つために原則盛土を行うこととし、平均盛土高さを0.5mと想定した。
- B. 盛土材として使用する現地発生土に対して、車両荷重を間接的に作用させるため、車道表面15cmの厚さの範囲は、盛土材に碎石を混合するか又は、セメント安定処理を行い、路盤を強化する。
- C. 車道表面水の処理を速やかにするため、道路横断勾配は2.5%とし、排水距離を短くするため、原則道路中心から左右両方向へ横断勾配を設ける。

標準断面を図15-6-3に示す。

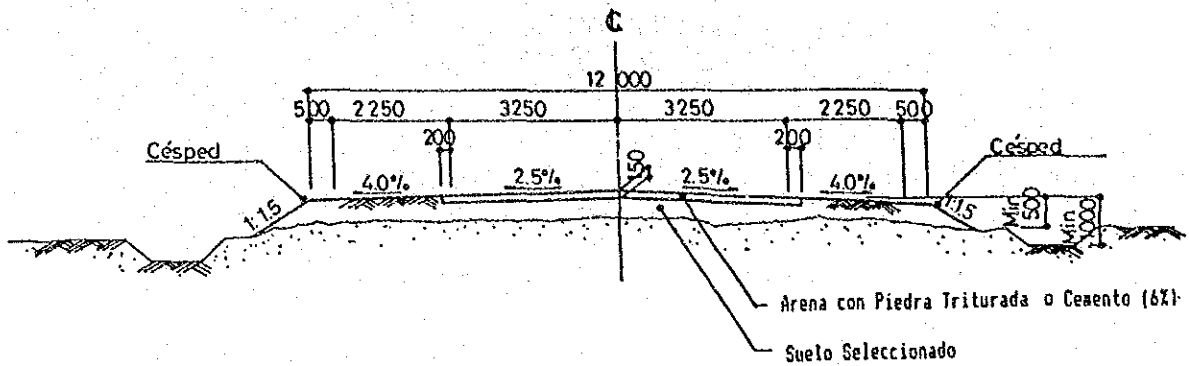


図15-6-3 全天候未舗装道路標準断面図

4) 橋梁

幹線道路網に現在設けられている木橋は耐久力、耐久性、維持管理上問題があると判断し、全て撤去してコンクリート橋として新設することを想定した。新設橋梁の幅員は車両走行上の安全性、歩行者通路および経済性を考慮して、道路舗装のAAおよびAタイプについては路肩を1.5mとし、B,C,Dタイプについては1.0mを想定した。想定した橋梁標準断面図を図15-6-4(1)、(2)に示す。

上部工に作用する活荷重は全ての橋梁についてAASHTOの最も重いHS20-44 (MS18)を考える。この場合の上部工スパンと桁高および桁の概算単位鉄筋量を表15-6-4に示す。また、スパン10mの場合の想定した橋梁一般図を図15-6-5に示す。

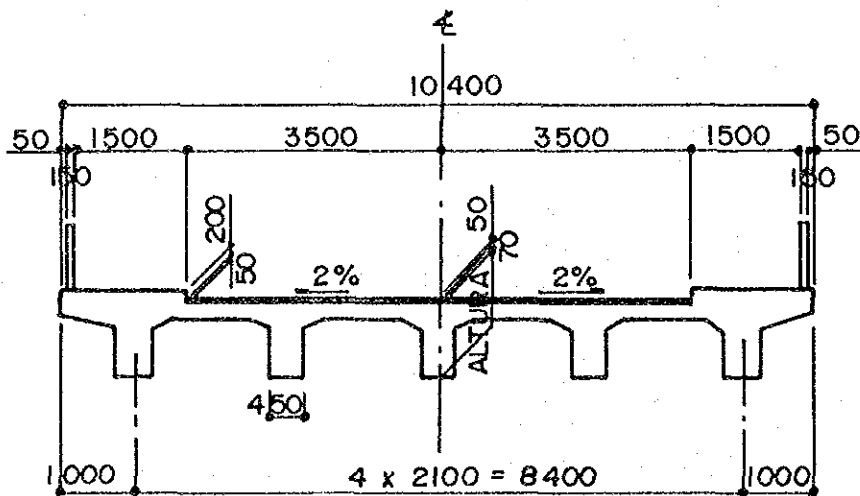


図15-6-4(1) タイプAA、A道路区間橋梁標準断面

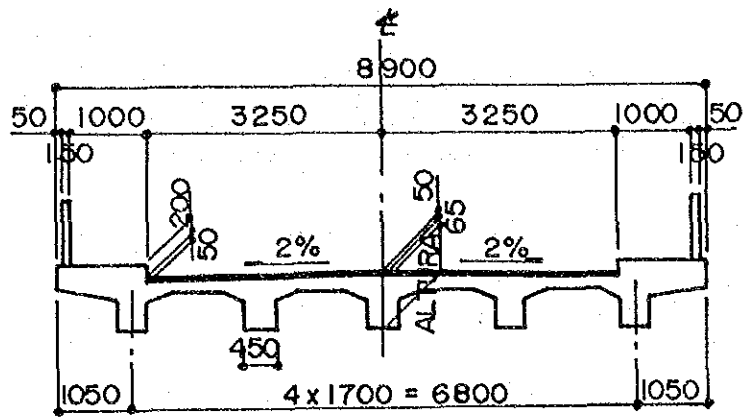


図15-6-4(2) タイプB, C, D道路区間橋梁標準断面

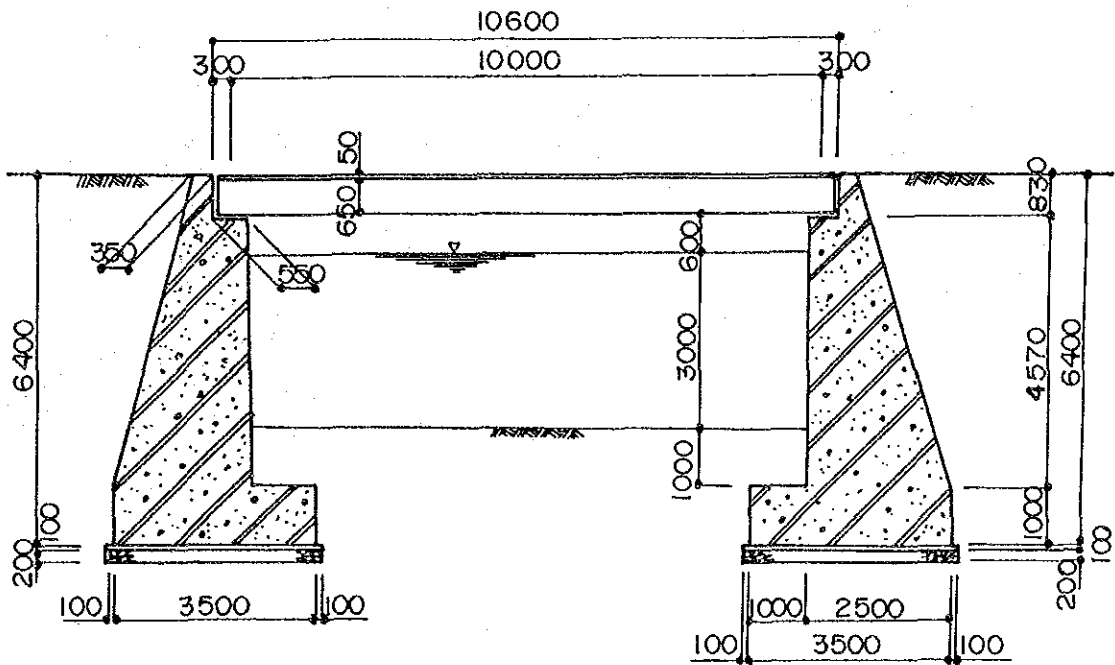


図15-6-5 橋梁一般図

表15-6-4 橋梁スパンと桁高

TRAMO (m)	ALTURA DE VIGA (m)	PESO DE HIERRO (Kg/Cum)
5.0	0.35	150
10.0	0.65	150
15.0	1.00	140

4) 区間別整備水準

図15-6-6に区間別のAA～Dまでの整備水準を示す。AA～Cまでは合計評価点6点以上の舗装道路であり、Dは全天候型土道である。またAA～Cの区分は舗装構成上の初年度大型車交通量区分に従って分類した。

以下の道路区間がAAタイプの道路に分類される。

- ・ 国道1号線
- ・ 国道2/7号線
- ・ 国道3号線（国道5号線～ベジャピスタ間を除く）
- ・ 国道5号線のイビジャウ～ペドロファンカバジェロ
- ・ 国道10号線のムブティ～イガティミ間
- ・ 2級国道107号線
- ・ 2級国道102号線の4モホネス～カラペグア
- ・ 2級国道108号線
- ・ 2級国道109号線のフラム～ピラボ間
- ・ 2級国道109号線のアルトパラナ県南部
- ・ 2級国道110号線の国道8号線～タバイ間
- ・ 2級国道112号線のタクアラ～コリエンテス

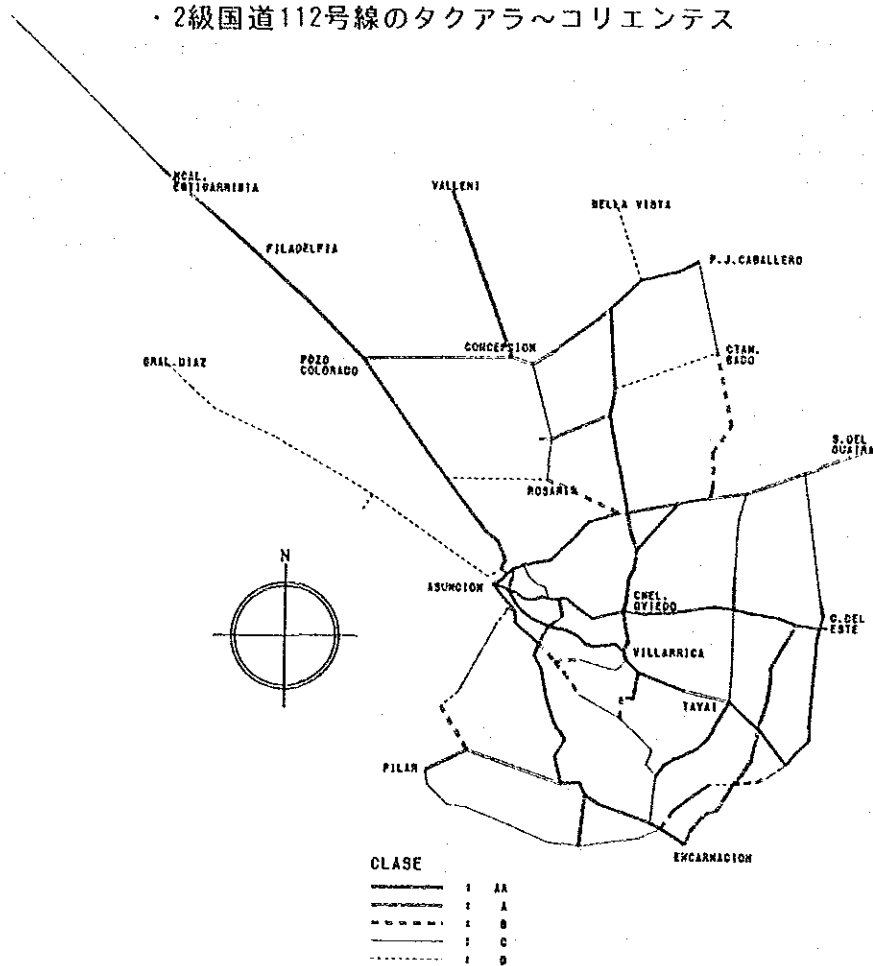


図15-6-6 道路整備水準

15.6.2 幹線道路整備主要プロジェクト

以下に主なプロジェクトの内容を記す。

1) 国道1号線

車道は全線舗装化されているが、路肩が未舗装であり、交通量の増加に伴う路肩舗装を計画する。1989年にサンロレンソ～パラグアリ間の4車線化F/Sが実施されているが2級国道102号線（カラベグア～ヌエバ・イタリア～ビジェッタ）の整備によつては、交通量は緩和される可能性がある。

2) 国道2号線

車道は全線舗装化されているが、エウセビオ・アジャラ～コロネル・オビエド間（58.5Km）では路肩が未舗装であり、交通量の増加に伴う路肩舗装を計画する。

3) 国道3号線

A. Limpio～Emboscada～San Estanislao

国道3号線のLimpio～Emboscada間14Kmは現在土道であるが1990年の調査では日700台程度の交通量がある。Emboscada～San Estanislao間113Kmでは途中の25 de Diciembre～San Estanislaoの31Kmを除いて現在は交通はほとんど無く、一部では道路敷が不明になっているヶ所もある。MOPCの1990年版国家計画（1989年に草稿）ではLimpio～Emboscada間について石畳舗装（Empederado）で整備することが唱われていたが、本計画ではこれを2車線の舗装道路として全区間整備する。同様な主旨で90年にBIRF融資が予定された。

B. Santa Rosa～Yby Yau

国道3号線Tacuara～Yby Yau間は幅員6.2mの2車線で舗装化が進行中であり、現在残っているSanta Rosa～Yby Yau間98.6Kmは95年までにBID融資で竣工の予定。

C. Ruta5～Bella Vista

将来も全天候土道として整備する。なおブラジル・パラグアイ2国間委員会（Comision Mixta）で土道としての改良を予定している（77Km）。

4) 国道4号線

国道1号線San Ignacio～Pilar間137.5Kmの2車線（車道幅員7.0m、路肩3.0m）舗装化。PilarはNeembucu県の県都であり製綿工場があるが、綿花の生産時期には湛水のため通行が不能になるでのこの解消を図る。1990年12月F/S実施済み。FONPL ATA融資で一部着手済み。

5) 国道5号線

国道5号線 (Concepcion~Pedro Juan Caballero) は現在全線舗装化工事を実施中であり Concepcion~Cuero Fresco間の91.5Kmを残すのみである。95年までにBID融資で竣工の予定。このプロジェクトおよび2級国道115号線 (仮称 Pozo Colorado~Pto. Militar) の舗装化計画により国境に位置するPedro Juan Caballeroから国道9号線までの舗装道路リンクが完成する。

6) 国道7号線

A. Ruta6~イタイプ・ダム・アクセス

国道6号線との交差部からイタイプ・ダムのアクセス道路間約25Kmは交通が集中しており、90年の調査でも日3000台を越す交通が観測されている。2010年までに全国平均交通量は4倍以上に増加することが予測されており、2車線としての交通容量8000台/日を越えることが見込まれるため、4車線化が提案される。

B. コロネル・オビエド~Km236

またコロネル・オビエド~Km236間 (102Km) では現在路肩が未舗装であるが交通量の増加に伴って路肩の舗装化、および一部での追越車線、登坂車線の設置が必要である。

7) 国道8号線

国道8号線 Numi~国道1号線 Cnel. Bogado間約180Kmの舗装化。既に竣工している Villarrica~Numi間28.4Km (車道幅員6.0m、路肩幅員1.5~2.0m、往復2車線) の継続事業。Numi~Caazapa間26.7Kmは90年版MOPC国家計画で舗装化が唱われている (1991年8月竣工) が、Caazapa~Cnel. Bogado間については国道8号線としての路線は定まっていない。現存する道路 (土道) を国道の路線として2010年までに舗装整備することを図る。調査未着手。

8) 国道9号線

国道9号線はパラグアイ西部地方を縦貫する道路であり、90年時点でフィデルウィアへの進入路まで舗装化が進んでいる。現在は人口過疎地域である西部地域開発の軸とも成り得る道路であるので、2010年までにはボリビア国境まで全線の舗装化を計画に織り込む。マリスカル・エステイガリビアまではFONPLATAの融資による実施が予定されている。また引き続いてアルゼンチン国境のポリ・オンドまで FONPLATAによる融資を予定している。

9) 国道10号線

A. Puerto Rosario~San Estanislao

Puerto Rosario～San Estanislao (92.0Km)間は現在土道であり、将来とも大幅な需要の増加は見込めないが中小港湾の1つであり、舗装道路として整備することを提言する。

B. Mubty～Saltos del Guaira

Mubty～Corrientes間では2級国道112号線(仮称)と競合するため交通量の伸びが低い、Corrientes～Curuguaty間では交通量は大幅に増加することが見込まれる。この地域は現在出荷のための幹線道路整備が立ち後れており、輸出入経路としてもSaltos del Guairaまで全線舗装化する必要がある。現在ブラジル・パラグアイ2国間委員会で詳細設計を実施中(268.9Km)。

10) 国道11号線

A. Antequera～Santa Rosa

AntequeraにはSan Pedro県の県都San Pedro市に隣接したパラグアイ河沿いの国内港湾があり、国道10号線と同様の見地から国道3号線上のSanta Rosaまで全線を舗装化する(93.0Km)。

B. Aguará-mi～Capitan Bado

Capitan Bado周辺では現在幹線道路の整備が立ち後れており、2級国道111号線(仮称Curugauti～Capitan Bado～Pedro Juan Caballero)の整備と共に国道3号線との間を結ぶ道路の整備が必要となろう。需要などからは当面全天候型土道として整備することを提案する。現在ブラジル・パラグアイ2国間委員会で詳細設計を実施中(103.0Km)。

11) 国道12号線

現在の国道12号線はGral. Buruguezまでの行き留まり道路となっているので、これをGral. Diazまで延伸する。ただし将来の交通需要は大きくは見込めない、全天候型未舗装道路として整備することを提言する。アルゼンチン国境沿いには軍の駐屯地も散在し、現在は軍工兵隊によって整備が進められている。

12) 2級国道107号線 Paraguari～Villarrica / 2級国道108号線 Numi～Tavai～Ruta 6～San Rafael del Parana

Paraguari～Sapucaí間19Kmは砂利道で実施済み。今後「三角地帯」を横切る幹線道路として国道6号線経由San Rafael del Paranaまでの舗装・整備を図る。San Juan del Paranaはパラナ河沿いでEncarnacionとEste市の間に位置しており、Yaciretaダム完成後Itapúa県およびAlto Parana県の穀物の水運出荷基地として今後の開発が期待される。Numi～50Km間はBIRF融資で砂利道として整備を予定している。

1.3) 2級国道110号線 C.Mbatavi~Tavai~E.O'Leary~Mcal.F.S.Lopez~R10

国道6号線と共にAlto Parana県、Itapua県を南北に縦貫する道路として整備する。国道6号線と国道8号線の間は現在約200Km以上の間隔を持っており、両国道から農業生産地までのアクセス道路が長くなっているのをこれを短縮する効果が期待できる。調査未着手。

1.4) 2級国道102号線 Villetta~San Juan de Neembucu

Villetta~Villa Oliva~Villa Franca間115Kmは土道として実施済み。これを国道4号線San Juan de Neembucuまで舗装化するもの。調査未着手。

1.5) 2級国道109号線 (Pilar~Ayolas~Carmen del Parana~Fram~R6~Capitan Meza~R7~Cruce Guarani)

A. Pilar~Ayolas~Carmen del Parana (244.5Km)

交通量は期待できないがパラナ河沿いにはDistritoが分布しており、Cタイプの舗装道路として整備する。調査未着手。

B. Carmen del Parana~Fram~R6 (46Km)

主要穀物生産地を貫通しており出荷需要も多く、舗装道路として整備を図る。1989年にCarmen del Parana~Fram間のF/Sが実施されている。

C. R6~Capitan Meza~R7

パラナ河沿いに走る集落を結ぶ道路であり、パラナ河を利用した穀物輸送のためのアクセスとして機能する。南端のR6~Natalicio Diez間38Kmおよび北端のPte. Franco~R7間7.5Kmは既に舗装済み。残り155.5Kmの舗装化を図る。調査未着手。

D. R7~Hernandarias~Cruce Guarani

国道7号線から国道10号線のCruce Guaraniまでイタイプ・ダム補償事業としてイタイプ・ダム公団による舗装道路整備が予定されている。現在はR7~イタイプ・ダムアクセス間9.2Kmは通称Super Carrateraとして4車線舗装道路が整備されており、イタイプ・ダム~Hernandarias間3.2Kmが2車線舗装道路として実施済み。さらに150.0Kmの舗装化が残っている。

15.6.3 コスト積算

1) 算出条件

建設費は以下に示す条件のもとに算出した。

- A. 材料平均輸送距離は、路床材で5Km、碎石で50Km、アスファルトで200Kmとし、特に碎石の入手が困難な西部地方の国道9号線を除き、全国一律で考える。
- B. 建設機械損料、人件費は1991年の建設機械基礎価格に基づき、償却費、維持修理費、年間管理費を考慮して算出する。機械償却年は5年、耐用運転時間は1万時間とする。人件費は、Oficial de 1a, Oficial de 2a, Ayudanteの3種類を考え、各々の時間当りの単価は、2450Gs/h、2300Gs/h、1600Gs/hとする。

2) 工事内容

(1) 既存舗装道路部

AA及びAタイプ道路で現況路肩が未舗装又は石畳部については以下の2種類の路肩舗装工事費を計上する。

未舗装部 --- 浸透式アスファルト2層構造
石畳部 --- 浸透式アスファルト2層構造 + 碎石基礎 (厚さ50cm)

(2) 既存未舗装道路及び新設道路の車道舗装

A. 整地

工事用道路分を考慮して、整地幅員は20mとする。

主要機械: Cargadora Frontal 1.5m³
Motonivelad Mediana 200Hp
Camion Volquete de 10t
Motosierra Portatil

B. 盛土

道路排水を考慮して車道面高は、現地盤高より高く計画するため、盛土高はAA～Dタイプ道路各々最少50cmを考える。材料は現地発生良質土砂を想定した。

主要機械: Tractor s/or.c/Topad215Hp
Motopala de 15m³
Motonivelad
Mediana 200Hp
Cargadora Frontal 1.5m³
Rod.Vibrante Pata de Cabra

Rodillo Neumat Autoprop
Camion Regador de Agua 8m³
Camion Volquete de 10t

C. 下層路盤

現場付近で入手可能な良質土と碎石を50%ずつ混合した材料をしようする。混合方式はロードスタビライザーを使用した路上混合方式を考える。

主要機械：Camion Volquete de 10t
Cargadora frontal 1.5m³
Estabilizador Rotat
Motonivelat Mediana 200Hp
Aplanadora Estatica 14T
Rodillo Neumat. Autoproplus
Motobomba de 3"
Camion Regador de Agua 8m³

D. 上層路盤

粒度調整された碎石を材料とする。

主要機械：Planta Estabilizad Central
Grupo Electrogeno 80KVA
Motonivelad Mediano 200Hp
Aplanadora Estatica 14t
Rodillo Neumat Autopropuls
Cargadora Frantal 1.5m³
Camion Volquete de 10t
Motobomba de 3"
Camion Regador de Agua 8m³

E. 歴青安定処理

粒度調整された碎石を敷きならし、転圧したあと、アスファルトを散布する浸透式工法を考える。アスファルト量は、重量百分率で4%を考える。

主要機械：Planta Estabilizad Central
Grupo Electrogeno 80KVA
Distribuidor de Piedras
Cargadora Frontal 1.5m³
Camion Distrib.de Asfalto
Tanque Deposito de Emulsion
AplanadoraEstatica 14t
rodillp Neumat Autopropuls

Camion Regadorde Agua 8m³

F. 表層工

表層工は交通量を考慮して次に示す2ケースの舗装を想定する。

ケース1. 加熱混合式アスファルト舗装（AA,A,Bタイプ道路に適用）。

配合：	碎石	78 %
	砂	15 %
	フィラー	2 %
	アスファルト	5 %

ケース2. 浸透式アスファルト舗装（Cタイプ道路に適用）。

配合：	碎石	37 Kg/m ² 、59 Kg/m ² （国道9号線）
	アスファルト乳材	2.3 L/m ² 、3.5 L/m ² （国道9号線）

G. プライムコート、タックコート

アスファルト乳材を使用する。

プライムコート	1.2 L/m ²
タックコート	0.5 L/m ²

(3) 国道9号線の舗装

下層、上層、路盤材として碎石が一般的に使用されるが、国道9号線の現場付近では入手が不可能である。又、碎石の運搬距離を考えると、300～650Km程度が予想される。従って碎石を路盤材として使用することは、工費的に不利であると判断し、本調査では、下層、上層路盤材として、現地で入手可能な土砂を土質試験によって選定し、これにセメント又は石灰を混合して使用するものと仮定するが、積算には、下層路盤には4%、上層路盤には6%のセメント混合を想定する。

表層は浸透式3層舗装とする。これは将来交通量（1日当り両方向910台、内大型車62台）から考えると、浸透式2層舗装の舗装水準であるが、舗装設計には安全率が考慮されていない事、国道9号線は西部地域開発の軸とも成り得る性格を持つ事及び距離的に遠く、舗装の維持管理が難しい事等を考慮したものである。

2層式、3層式の材料と概算工費を表15-6-5に示す。

表15-6-5 浸透式2層および3層舗装材料および工費比較

	碎石	アスファルト乳材	材料コスト
2層式	37 Kg/m ²	2.3 L/m ²	1500 G/m ² (1.000)
3層式	59 Kg/m ²	3.5 L/m ²	2300 G/m ² (1.533)

(4) 路肩舗装

AA, Aタイプ道路の路肩について浸透式2層舗装を行う。B、C、Dタイプの路肩は、良質土砂で仕上げる。

(5) 全天候型未舗装道路

盛土材は現場付近で入手可能な良質土砂を使用する。車道部のみ15Cmの厚さで土砂と碎石の混合材料を使用する。国道12号線の場合は15Cm厚でセメント安定処理を考える。

(6) 橋梁工

既に整備済みの道路を除き、調査対象とした路線上の橋梁を全てコンクリート橋として整備した場合の工事費を算出する。1万分の1地図から判断できる河川部については全て橋長40mの橋梁費を考える。その他小河川部については資料上判断が不可能であるため、道路台帳より橋長 5~7m、8~12m、13~17m、18~22m、毎に1Km当りの橋梁数を算出し、橋梁基本単位を掛けて道路1Km当りの橋梁費とした。

(7) 排水工

排水工は道路建設上特に重要な施設である。AA~Dタイプ全ての道路について素堀側溝費を考える。

(8) 道路区画線

道路中心線については全ての舗装道路にて考慮する。車道右側線については路肩舗装を行うAA、Aタイプのみ考慮する。

(9) その他

道路付属施設費は、木製ガードレール、距離指標杭、各種案内標識、交通標識等を考え道路土工費の0.3%を計上した。

3) 延長当り単価

AA～Dタイプまでの道路について、道路延長1Km当りの主要材料数量と建設費（1991年価格）を表15-6-6、表15-6-7に示す。

表15-6-6 タイプ別主要材料数量

Tipo	Primera Etapa				Segunda Etapa				
	Suelo (m3)	Piedra Triturada (m3)	Cemento (ton)	Asfalto Emulsion (Kls)	Suelo (m3)	Piedra Triturada (m3)	Cemento (ton)	Asfalto (ton)	Asfalto Emulsion (Kls)
AA	5,910	1,170	-	-	1,020	2,940	-	42	65.69
A	6,260	780	-	-	1,020	2,940	-	42	65.69
B	6,080	550	-	-	1,140	1,380	-	41.4	17.04
C	Comun 4,830	370	-	-	690	900	-	-	32.91
	Ruta 9 5,170	-	61	-	650	-	87	-	41.19
D	Comun -	-	-	-	5,860	520	-	-	-
	Ruta 12 -	-	-	-	6,340	-	75	-	-
Exist. de Banquinas	Suelo -	80	-	10.35	-	-	-	-	-
	Empedrado -	310	-	10.35	-	-	-	-	-

表15-6-7 タイプ別Km当り単価

TIPO DE SUPERFICIE	COSTO UNITARIO		OBS.
	MIL. US\$/KM	CALZADA	
AA	350.0	PAVIMENTADA	PAVIMENTADA
A	320.0	PAVIMENTADA	PAVIMENTADA
B	300.0	PAVIMENTADA	TIERRA
C	250.0	TRATADA	TIERRA
D	180.0	TIERRA	TIERRA

4) 積算結果

表15-6-8に路線毎の推計整備費用を示す。幹線道路整備費用総額は1991年価格で1,258百万US\$となった。このうち45%が1級国道、55%が2級国道の改良・整備費用である。

表 15-6-8 幹線道路道路整備費用積算結果

SEQ. RUTA	TRAMO	DIST(KM)	COSTO TOTAL	
			MIL US\$	MIL US\$/Km
RUTAS NACIONALES PRIMARIAS				
2 R001	DIV. GUARAMBARE - VILLA FLORIDA	146.0	2,920	20.0
3 R001	VILLA FLORIDA - ENCARNACION	202.0	4,040	20.0
5 R002	S. DE E. AYALA - DIV. CNEL. OVIEDO	58.5	1,170	20.0
6 R003	ACC. REMANSO - LIMPIO	6.7	134	20.0
7 R003	LIMPIO - SANTANI	127.0	44,450	350.0
9 R003	SANTA ROSA - YBY YAU	98.6	34,510	350.0
10 R003	DIV. BELLA VISTA - VELLA VISTA	77.0	13,860	180.0
11 R004	SAN IGNACIO - PILAR	137.5	44,000	320.0
12 R005	CONCEPCION - CUERO FRESCO	91.5	29,280	320.0
13 R005	CUERO FRESCO - P. J. CABALLERO	120.2	2,404	20.0
14 R006	ENCARNACION - CAARENDY	70.0	1,400	20.0
16 R007	DV. CNEL. OVIEDO - Km 236	102.0	2,040	20.0
18 R007	CRUCE R6 - DV. HERNANDARIAS	25.0	8,750	350.0
21 R008	CNEL. OVIEDO - NUMI	70.7	1,414	20.0
22 R008	NUMI - CAAZAPA	26.7	8,544	320.0
23 R008	CAAZAPA - CNEL. BOGADO	149.0	41,500	278.5
24 R009	JARDIN BOTANICO - PUENTE REMANSO	10.8	164	15.2
25 R009	PUENTE REMANSO - B. ACEVAL	23.0	440	19.1
26 R009	B. ACEVAL - DV. FILADELFIA	408.0	8,160	20.0
27 R009	DV. FILADELFIA - MCAL. ESTIGARRIBIA	85.0	27,200	320.0
28 R009	MCAL. ESTIGARRIBIA - FRONTELA	256.0	64,000	250.0
29 R010	CURUGUATY - SALTOS DEL GUAIRA	170.0	34,615	203.6
30 R010	TACUARA - PTO. ROSARIO	92.0	54,400	591.3
31 R010	MBUTY - CURUGUATY	98.9	27,600	279.1
32 R011	STA. ROSA - PTO. ANTEQUERA	93.0	29,760	320.0
33 R011	RAMAL A CAPITAN BADO	103.0	18,540	180.0
34 R012	PTO. FALCON - GRAL. BRUGUEZ	152.0	27,360	180.0
35 R012	GRAL. BRUGUEZ - F. ROJAS SILVA	212.0	38,160	180.0
SUBTOTAL		3,212.1	570,815	177.7
RUTAS NACIONALES SECUNDARIAS				
36 R101	LUQUE - LIMPIO	22.0	7,040	320.0
37 R102	4 MOJONES - VILLETA	29.8	596	20.0
38 R102	FILLETA - S. J. DE NEEMBUJU	172.0	40,210	233.8
39 R103	GUARAMBARE - NVA. ITALIA	16.2	324	20.0
40 R103	NVA. ITALIA - CARAPEGUA	30.0	10,500	350.0
42 R103	LA ROSADA - H. S. BERTONI	61.0	15,260	250.0
44 R104	LA COLHENA - R8	51.5	12,875	250.0
45 R105	PARAGUARI - EMP. RUTA 2	38.2	764	20.0
46 R106	R2 Km48 - EMBOSCADA	67.0	16,750	250.0
47 R107	PARAGUARI - VILLARRICA	77.5	27,125	350.0
48 R108	NUMI - S. J. NEPOMUCENO	50.0	17,500	350.0
49 R108	S. J. NEPOMUCENO - R8	95.0	31,450	331.1
50 R108	R6 - SAN LAFAEL DEL PARANA	42.0	14,700	350.0
51 R109	PILAR - AYOLAS	166.5	41,625	250.0
52 R109	AYOLAS - CARMEN DEL PARANA	78.0	19,500	250.0
53 R109	CARMEN DEL PARANA - R6 DV. OTANO	82.0	26,850	327.4
55 R109	D. ROBLEDO - S. RAFAEL DEL PARANA	24.0	6,000	250.0
56 R109	S. RAFAEL DEL PARANA - PTE. FRANCO	131.5	46,025	350.0
58 R109	HERNANDARIAS - CRUCE GARANI	150.0	37,500	250.0
59 R110	SAN PEDRO(R8) - TABAI	98.0	34,300	350.0
60 R110	TAVAI - E. O' LEARY(R7)	85.0	21,250	250.0
61 R110	E. O' LEARY(R7) - RIO	109.0	29,350	269.3
62 R111	CURUGUATY - YGATIMI	42.0	14,700	350.0
63 R111	YGATIMI - CAPITAN BADO	99.5	29,850	300.0
64 R111	CAPITAN BADO - P. J. CABALLERO	90.0	22,500	250.0
65 R112	TACUARA - CORRIENTES	50.0	17,500	350.0
67 R114	ROSARIO - BELEN	120.0	30,000	250.0
68 R115	POZO COLORADO - PTO. MILITAR	148.5	37,920	255.4
69 R116	CONCEPCION - VALLE MI	190.0	60,800	320.0
70 R117	RIO VERDE (R9) - PTO. CARLOS PFANNL	90.0	16,200	180.0
SUBTOTAL		2,506.2	686,954	274.1
TOTAL		5,718.3	1,257,769	220.0

15.7 地方道整備計画

15.7.1 必要地方道整備量の試算

縮尺1:200,000~350,000県別地形図などから全国の県別地方道延長を計上した。この地方道には、前項で提示した幹線道路（国道および2級国道）は含まれていないが、MOPC以外の組織によって建設された道路も計上しており、MOPCに登録された道路延長とは異なる。また原則として市街地内街路網は計上していない。さらにこれらの地方道では一部では季節によっては実際には車両の通行が困難な道路も含まれている。

総延長は約31,000Kmである。このうち約60%に当たる18,670Kmが西部地域に分布するが、その多くはMOPC道路台帳には登録されていない。牧場主によって建設された道路が大半を占めるものと思われる。東部地域で最も延長の長いのはイタプア県で2,530Kmとなっており、次いでアルトパラナ県の1,523Kmとなっている。

この既存地方道延長は、公共・民間を問わず現在までのバラグアイでの道路投資傾向を反映しているものと考え

- ・面積
- ・人口
- ・穀物生産量
- ・牧畜生産量
- ・林業生産量
- ・その他農産品生産量

の6つのパラメーターを用いて県別標準地方道延長を推計した。結果を図15-7-1に示す。横軸は実際の地方道延長を示し、縦軸は県別パラメーターから求めた県別標準整備量を示す。斜線より上部の県では、既存地方道が標準値よりも少ないことを示しており、逆に斜線より下部の県は既存延長が標準値よりも多いことを示している。既存地方道が標準よりも多いのは、イタプア県（7）、ヌエバ・アスンシオン県（18）、ボケロン県（19）などであり、少ないのはアルト・パラナ県（10）、アルト・バラグアイ県（16）、チャコ県（17）などである。ちなみに現在整備量が不足している県の必要整備量を合計すると約3,000Kmとなり、東部地域ではサン・ペドロ県、アルト・パラナ県で約400Kmの不足となっている。

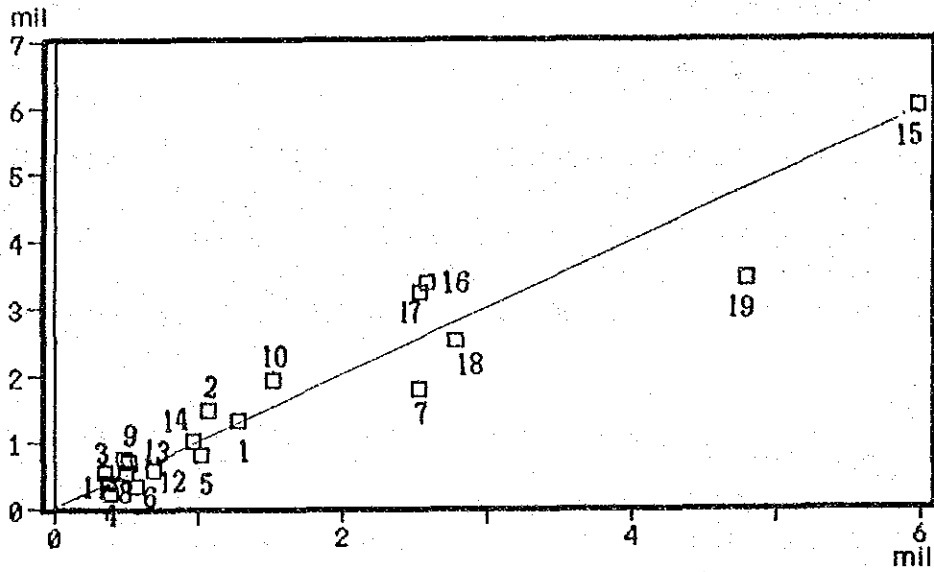


図15-7-1 県別地方道延長の分布

県別標準整備量を算出する際に用いた各パラメーターに対する重みを図15-7-2に示す。ここでは各パラメーターの影響の強さを比較するためパラメータ毎に規準化した重みを示す。最も影響の高いのは県の面積であり、このことは基本的に地方道整備はある一定間隔で整備されてきたため県の面積の影響が大きくなったと考えられる。穀物生産量と牧畜業生産量が次に影響の大きなパラメーターとなっている。人口はほとんど影響を与えず、林業生産量は逆に整備量に対して負の影響を持っている。

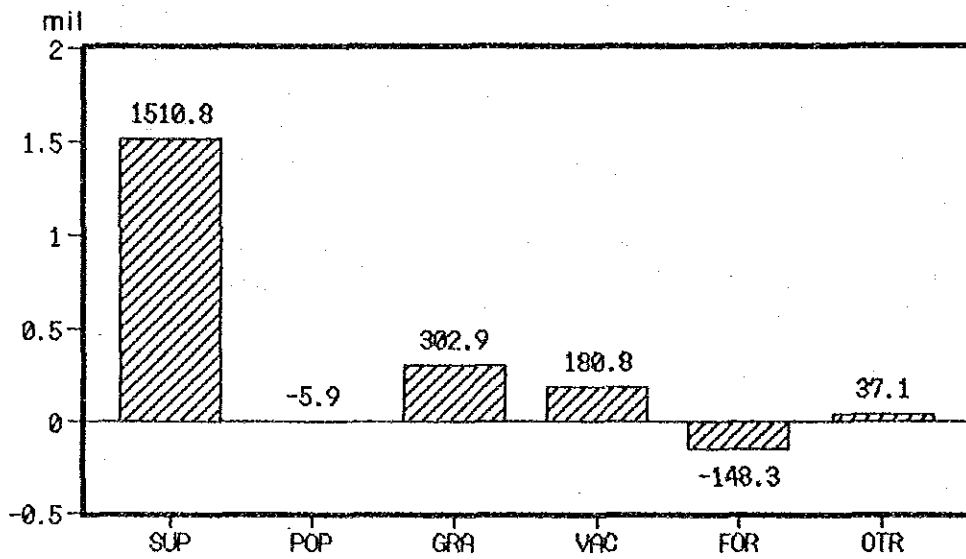


図15-7-2 パラメーターの重みの分布

この重みを2010年における県別将来パラメーターに適用して算出した地方道標準整備必要量、および1982年以来バラグアイで実施されてきた地方道整備計画での整備量（新設のみでリハビリおよび改良延長は含まない）と、さらに追加的に必要な整備量を表15-7-1および図15-7-3に示す。この地方道延長は、現在の農業生産量に対して現存する地方道の水準を2010年にも維持するために整備が必要な地方道の延長であり、最低必要量である。もし地方道整備水準を現在よりも高める必要があるならば整備量はさらに増加するであろう。また、今後政策的にパラメーターに対する重みを変える、あるいは他のパラメーターを重視して整備が進められるならば、県別必要整備量は変わって来る。

表15-7-1 県別地方道整備必要量

DEPARTAMENTO	CAMINOS RURALES 1990 (Km)	DISTANCIA REQUERIDO POR 2010 (Km)	DEF. DISTANCIA PROYECTO EXISTENTE (Km)	DISTANCIA ADICIONAL (Km)	DISTANCIA (Km)
1 Concepcion	1,280	1,584	304		304
2 San Pedro	1,070	2,403	1,333	660	673
3 Cordillera	564	723	159		159
4 Guaira	390	603	213		213
5 Caaguazu	968	2,181	1,213	240	973
6 Caazapa	350	897	547	50	497
7 Itapua	2,530	3,584	1,054	1,109	
8 Misiones	490	784	294		294
9 Paraguari	480	1,147	667	517	150
10 Alto Parana	1,523	4,725	3,202	1,053	2,149
11 Central	370	937	567		567
12 Neembucu	520	801	281		281
13 Amanbay	690	827	137		137
14 Canindeyu	1,030	1,460	430	463	
15 Presidente Hayes	5,970	6,332	362		362
16 Alto Paraguay	2,590	3,397	807		807
17 Chaco	2,540	3,228	688		688
18 Neuva Asuncion	2,780	2,518			
19 Boqueron	4,790	3,492			
Total	30,925	41,621	12,256	4,092	8,252

既存整備計画以外に追加的に必要な整備延長合計は8,252Kmであり、82年以來の既存整備計画での整備延長約4,092Kmの2倍近い値を示す。総延長が最も多いのはプレジデnte・アジェス県（15）で合計6,332Kmであるが、既に5,970Kmが整備されており、追加的に整備が必要な延長は362Kmのみとなる。次いで総延長が多いのはアルト・パラナ県（10）の4,725Kmであり、既存延長1,523Km、既存整備計画での整備延長1,053Kmに加えてさらに2,149Kmの整備が必要となる。イタプア県（7）およびカニンデジュ県（14）では既存地方道に加えて既存整備計画が達成されるならば2010年での標準整備量に達する。

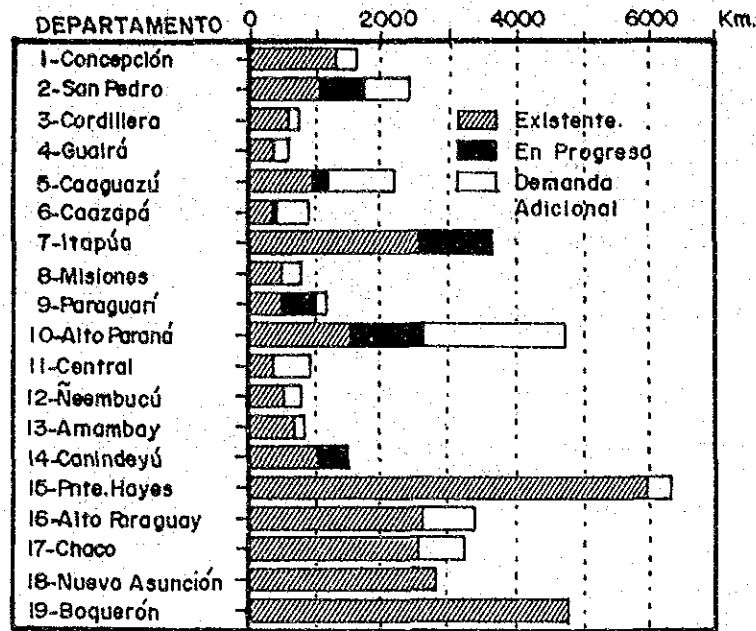


図15-7-3 県別地方道整備必要量

15.7.2 地方道の規格

既存地方道計画では、原則土道で車道幅員は4~7m、設計速度は30~40Km/hr、橋梁部の荷重はAASHTOのH-15、H-20、HS-20-456となっており、必ずしも一律ではないが、今後は車道幅員6m、橋梁部荷重としてAASHTOのH-15を最低規準とすることが望ましい。車道幅員6mは対向車どうしのすれ違いおよび土道としての路肩の破損を考慮したものである。ただし橋梁部は橋長が20m未満であれば幅員4mとすることも可能であろう。

安全性確保の観点から視距については設計速度30Kmに沿った50mを確保することが望ましい。縦断勾配については大型車が土道で登坂できる8%を最大値とするべきであろう。

15.7.3 地方道整備体制

MOPCによる地方道整備は、現在はMOPC内のDJVに属する地方道プロジェクト毎に組織された実施組織合計約300人（1989年）が新設・改良・維持を担当している。この他工兵隊、あるいは民間が独自に建設を進めている。前述の整備量を建設するのみであれば現在の組織で今後20年間に約12,000Kmを整備することは十分可能であろう。ただし、土道であるため年1回程度のグレーディングが必要となり、今後地方道の整備に連れて維持管理のための作業量も増加し、現在の組織の人員では良好な路面状態を保つことができなくなる可能性がある。現況の地方道延長に加えて今後20年間で12,000Kmの地方道が整備されるならば、試算では現況のMOPCの組織・人員では2010年における1人当たり年間維持管理延長は140Kmとなり、新設作業に加えて仮にフォアマン1人、重機オペレータ1人、トラック運転手1人、助手2人の5人チー

ムで作業を進めるならば1チームで年間900Kmの地方道を維持する必要が生じる。一般に3.7mブレードのグレーダーによる作業では幅6mの土道のレグレーディングで年間150Km程度が標準作業量になるので維持管理のために現状の6倍以上の人員・重機が将来必要となる。

したがって、今後地方道の維持管理は自治体に移管する、あるいはMOPCの下部組織として地方道維持管理のための県単位の維持管理事務所の設立が必要となる。他の国の例では一般にこれら地方自治体レベルの道路関連組織は、国からの補助金の他に自治体レベルでの自主財源も用いて運営されている例が多く、それによって自治体毎に独自の整備水準の設定が可能となっている。実際にパラグアイでも各Distritoは都市域内インフラの整備を独自で実施しているのでこれを県単位まで拡大して地方道整備を図るべきである。ただしパラグアイでは県は実質的な行政機能は有していないため、当面はDistritoの代表者で構成される県別委員会の決定の下に県内交通のための地方道整備優先度を決定、実施していくことになる。

15.7.3 必要投資額

1991年～2010年の20年間における地方道整備のための必要投資額について以下の3ケースで積算を行った。結果はいずれも434～446十億ガラニの範囲になったため、20年間の公共負担分の必要投資額として最大の446十億ガラニを予定する。

(1) ケース1：投資実績による必要投資額－1

1982年～1987年までの6年間における7地方道プロジェクトの予算ベース実績では90年人口に換算して1人当たり約3.0US\$/年を支出している。今後2010年までの20年間の支出総額として今までの実績を元に、90年人口と2010年人口の平均を用いると総支出額は434,698百万ガラニとなる。

(2) ケース2：投資実績による必要投資額－2

1982年～1987年までの6年間における7地方道プロジェクトの整備延長は、

- ・建設：1,342Km
- ・改良：1,347Km
- ・維持：708Km

となっており、さらに内訳として幹線地方道、支線地方道などに分かれる。また直接工事費以外にも設計・施工管理費、機械・修理機材購入費などが付加されているため直接工事費以外の部分も少なくないが、これに要した費用75,397百万US\$を建設・改良延長の合計で割ると28,000US\$/Kmとなる。この金額を必要延長12,256Kmに乗ずると合計投資額は446,118百万ガラニとなる。

(3) ケース3：建設延長による必要投資額

地方道追加必要延長12,256Kmを整備に必要な投資額は、幹線道路での土道整備費用を基にKm当り38.25百万Gsとすると、総必要投資額は468,792百万ガラニとなる。

15.8 道路維持管理体制整備計画

道路維持管理作業には以下のような作業項目があり、交通量に関する維持管理作業と交通量に関係なく必要な維持管理作業とに分かれる。

交通量に関係なく必要な作業には、

- A. 巡回、点検、路上障害物の除去
- B. 路面、水路、カルバートなどの清掃
- C. 法面、路肩の草刈、路側植樹の手入れ
- D. 標識、防護柵などの修理、再塗装
- E. 照明修理

などが有り、交通量に応じて必要となる作業には以下の様な作業がある。

- G. 路面表示の更新
- H. 路面補修（ポットホール、パッチング等）
- I. オーバーレイ／砂利更新／グレーディング
- J. 橋梁・カルバート補修

一方現況のMOPCの維持管理体制は、5つの工事区で総人数816人（1989年）が直轄道路の維持管理に携わっており、この他アスファルト・プラント、地方道整備、および標識関係に488人が割り振られている。提案幹線道路網での各工事区毎の一人当り維持管理延長を図15-8-1に示す。最も延長が長いのは第5工事区で約19Km／人、最も短いのは第4工事区の4Km／人で平均7.75Km／人となっている。

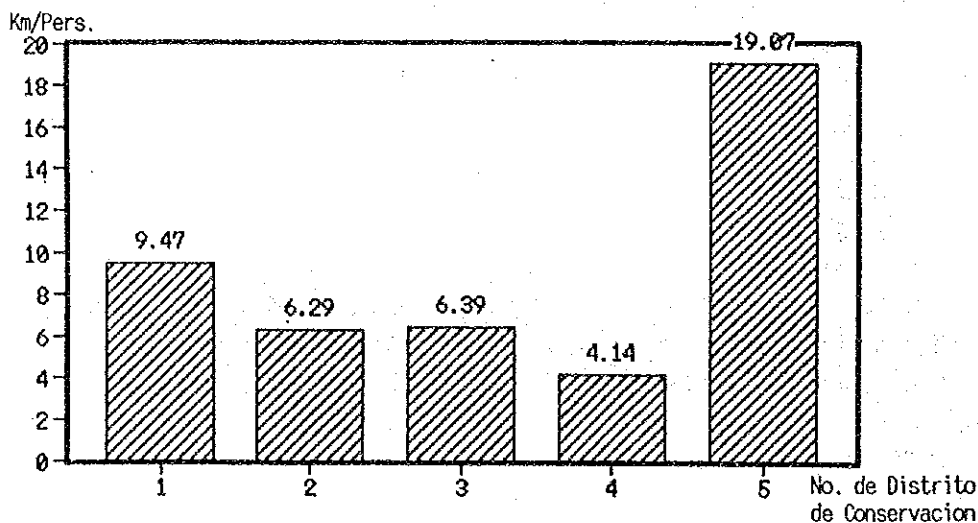


図15-8-1 工事区別一人当り維持管理延長

維持管理作業のうちA～Eの作業については、仮にフォアマン1人、オペレーター1人、運転手1人、助手2人の計5人のチームで作業をするならば年間約200Km以上をカバーする事も可能であろうが、G～Jの作業をもカバーするのは難しいと考えられる。特にIのオーバーレイ/砂利更新/グレーディングについては機材調達などがスムーズに行ってもそれのみで終始することになる。さらに提案直轄道路以外の支道をもカバーすることになれば、土道が大半を占めるため年1回程度のグレーディングが望ましく、それのみに忙殺されるであろう。

従って提案直轄道路の維持管理作業中、比較的規模の大きなオーバーレイ/砂利更新/グレーディング、あるいは橋梁・カルバート補修などの作業はリハビリテーションに分類して発注方式とし、その他の作業を重点的に行うことが提案される。特に今後舗装化の進捗に連れて路面状況のモニター作業が増加することが考えられるので、直轄工事作業以外の管理・発注作業を重点とした維持管理体制を確立することが望ましい。

15.9 輸出回廊関連道路輸送に係わる提言

(1) アミスタ橋の拡張

パラグアイからの最大の陸上輸出回廊は現在、将来ともエステ～パラナグアの回廊である。パラグアイの国道7号線端にあるエステ～ブラジルの国道277号線端のフォス・ド・イグアス間はパラナ河のアミスタ橋で結ばれているが両国間の観光客などで日22,000台の交通があり、往復2車線道路としてはもはや限界にあり、終日交通渋滞を引き起こしている。2010年では現在の3倍近い交通需要が発生することが予測されるため、交通容量確保の観点から橋梁の4車線化を行うことが望まれる。



図15-9-1 アミスタ橋

4車線拡幅の方法として、国境での手続き上は現在の橋梁に沿って新しい橋を設けるのが望ましい。ただし、現在の橋梁はエステ市側では市の中心部にアクセスが

有り、交通渋滞に拍車をかける一因ともなっている。一方フオス市側は市の外縁部にアクセスが設けられており市内の交通とは切り離されている。将来メルコスールなどで国境での手続きが簡素化あるいは廃止されるならば、全く別の箇所に橋梁を計画しエステ市外縁部にアクセスをもってくることも考慮されるべきであろう。

(2) サント・トメ～サン・ボルジャ架橋

表15-9-1にイタプア県のエンカルナシオン～アルゼンチン経由、ブラジルの国道287号線、392号線経由リオ・グランデ・ド・スール州のリオ・グランデ港間およびアルト・パラナ県のエステ～ブラジルの国道373号線、376号線経由パラナ州のパラナグア港間の距離および走行調査による所要到達時間を示す。

距離では810Km、766Kmと44Kmの差であり、時間では10.2時間、9.5時間と0.7時間の差でパラナグア港が有利である。ただし、リオ・グランデ・ルートではこの到達時間にアルゼンチンのサント・トメ～ブラジルのサン・ボルジャ間における1.5時間のフェリー待時間が含まれており、これを差し引くとリオ・グランデ・ルートの方がパラナグア・ルートよりも約50分早くなる。これはパラナグア・ルートに比較して主に交通量が少ない事、および丘陵地が少ないことによる。

表15-9-1 輸出回廊旅行時間

	DIST. (Km)	TIEMPO H M	VEL. Km/h	VEH/DIA	CARR.	OBS
1 POSADA						
2 SANTO TOME	159	1 30	106.0	< 500	2	
3 SAO BRAJA		1 30				BARCAZA
4 SANCHAGO	146	1 30	97.3	< 500	2	
5 SANTA MARTA	154	1 35	97.3	< 500	2	
INTERCAMBIO				3,000	2	
6 PELOTA	295	3 15	90.8	< 500	2	CERRILLO
7 RIO GRANDE	56	50	67.2	> 5,000	2	SATURADO
TOTAL	810	10.16	79.7			
2 CORREDOR ESTE-CRITIBA-PARANAGUA						
	Km	H M	Km/h	VEH/DIA	CARR.	OBS
1 PARANAGUA						
2 CRITIBA	90	50	108.0	7,000	4	CERRILLO
3 PONTA GROSA	117	1 15	93.6		4	
4 MEDIANHERA	496	6 5	81.5	2,000	2	CERRILLO
5 FOZ	59	50	70.8	3,500	2	
6 ESTE	4	27	8.9		2	
SUB TOTAL	766	9.45	81.1			
7 ASUNCION	335	4 25	75.8	2,500	2	
TOTAL	1,101	13.86	79.4			

この結果からは、輸出回廊の強化を考える上でサント・トメ〜サン・ボルジャ架橋は重要な役割を担っていることが窺われ、直接の対象であるアルゼンチン・ブラジル両国間のプロジェクトであると同時にパラグアイに与える影響も少なく無いものがあると言える。

(3) 積み降ろし設備容量の増加

道路輸出回廊での主な取扱港であるブラジル・パラナグア港でのANNP保有CAPECO管理のサイロでの現況積み降ろし設備は25ト積みトラックで約600台/日の取扱容量を持つ。日量では約15,000トとなる。年間の穀物類（現在は主に大豆）取扱量に換算するとピーク月3ヶ月では約百万トの取扱容量となる。将来トラック輸送による外貿港向け輸出量は約1.8百万トに達すると予想される。リオ・グランデ港ルートが予定どおりには確保されず将来ともANNPサイロでパラグアイ輸出穀物を専属的に扱うならば、パラナグアでの現在の設備容量は2倍程度に高める必要がある。

(4) パラナグア港での船積み設備容量の増加

パラナグアにおける船積み設備は公称1,500ト/時のベルトコンベアーである。年間では1,100万トンの稼働実績を持つ。ただしこれはブラジルとパラグアイ穀物の混載であり、現況のパラグアイの年間シェア8.0%を将来ともパラグアイ側で使用したとするならば年間約90万トの容量となる。将来はパラグアイと同僚ブラジルでも穀物生産が増加すると思われ、将来ともパラナグア港に依存するならば現有の船積み設備を2倍以上の容量に高める必要がある。これはパラグアイよりもブラジル側において一層深刻な問題となると思われる。

(5) 陸上輸送端末としての外貿港の整備

トラックからの積み卸し、船積み設備とも現在の2倍以上の容量に高める方法として以下の2案が考えられる。

- A. 他の外貿港の利用を図る
- B. ブラジル港湾の施設整備

短期間に港湾設備の拡充を図ることは制度的にも難しいので、当面ブラジルとの協議を通じてサントス、リオ・グランデなど他の外貿港の利用を図るべきである。長期的にはブラジルでの港湾需要も高まるため物理的・経済的に最も適した港湾での施設の整備・拡充を図ることが課題となる。

(6) 輸送車両の課題

現在約960台のトラックがパラグアイ国籍の国際輸送車両として登録されているが、食肉輸送用冷凍車、液体専用輸送車なども含まれており、この1/2が大豆などの輸送に使用され、且つローテーションを1週間とすると月約45,000トの輸送が可能である。この輸送能力から推計すると、1989年実績ではピークの4月には大豆だけで260,000トが輸出されたが、そのうち約83%に当たる215,000トはブラジル国籍車で輸出

されたものと思われる。税関での登録では50%がパラグアイ国籍となっているが、これは輸送に携わった企業の国籍であり、実際には運賃、オピーク時とのバランスの問題などの理由からパラグアイの企業がブラジル車両を臨時に雇って運行しており、上記の様な結果となっている。

2010年では全輸出量は現在の約3.0倍になると推計されるが、小麦の輸出による平滑化を考慮してピーク月では2.3倍になる（小麦を除く）とすると、ピーク月での穀物の道路輸出需要は約760,000万トと推計される。これを2国間協定どおり各国籍車が50%ずつ輸送するためにはパラグアイでは現在の約8.4倍の輸送車両の増強が必要となる。

(7) トラック輸送業の育成

パラグアイでの国際トラック輸送業を育成するためには、以下のことがあげられる。

- A. 片荷を減らして収益性を向上させる。
- B. 輸送需要の平準化
- C. 通関などの手続きを簡素化してロケーションに係わる時間を短縮する。

ブラジルのトラック輸送業者はパラナグア港へパラグアイの輸出貨物を運んだ帰路にブラジル国内の貨物を運送することが可能であるが、パラグアイ輸送業者はパラグアイへの輸入貨物を除いてブラジル国内貨物の輸送は原則禁止されている。これが現在穀物輸出に際し、コスト面などでブラジル輸送業者との競争力を低下させている一因ともなっている。

パラグアイからの輸出の帰路に貨物を運ぶためにはブラジル国内での輸送業としての企業活動が必要となり、現況では種々の手続き、法的規制、税法などがパラグアイ輸送企業にとっての妨げとなっている。今後2国間での協議を通じて片荷を減らす努力をすることがパラグアイ国際トラック輸送業の育成を図る上での課題となる。

現在穀物輸出時に80%以上がブラジル国籍車で輸送されている理由の一つに、穀物輸出需要のピークが高すぎるため、パラグアイのトラック輸送業者にとって年間を通じてこれに対応する輸送能力を維持することが経営的に難しいことがあげられる。将来小麦の輸出などを通じて輸送需要が平準化されるならばパラグアイ国籍のトラックによる輸送割合が増加するであろう。

15. 10 道路整備計画実施プログラム

道路網整備は原則としてその効果が高いものから進められるべきであるが、これを表す指標として15.5節で示した総合得点を用いるならば、既存舗装道路の改良が高い得点を占めているため（図15-10-1）、未舗装道路の舗装化や土道の改良を早期に実施することは見込めなくなる。

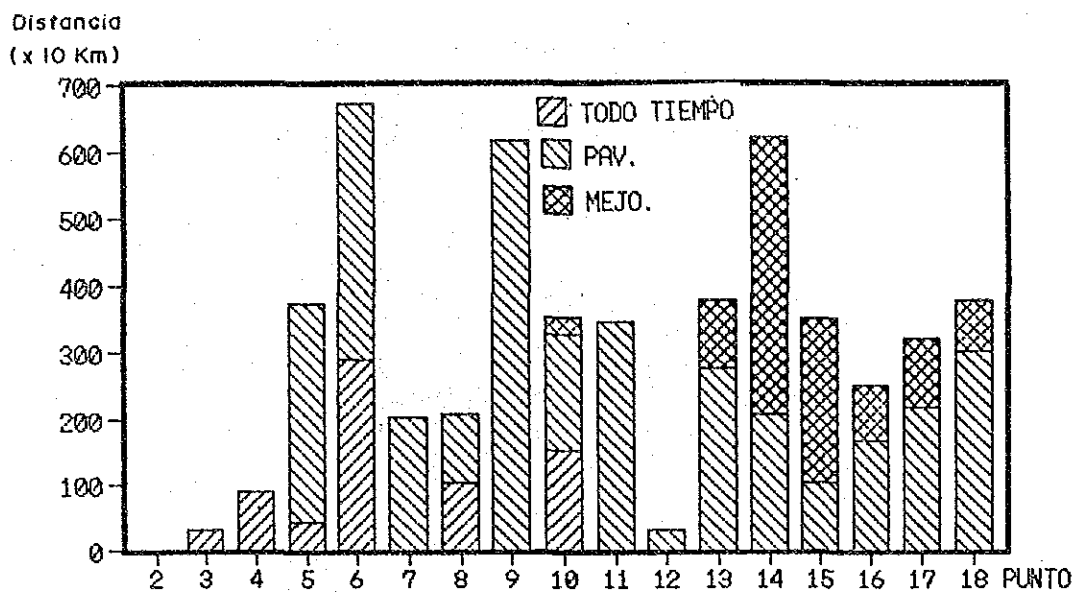


図15-10-1 総合得点別道路整備内容と延長

したがって、道路整備の内容を、

- ・ 舗装道路の改良（路肩舗装化）
- ・ 未舗装道路、未整備道路の舗装化
- ・ 土道の改良

の3種類に分類し、各区分毎に実施プログラムを作成して各整備作業が同時に進行することを図る。また、未舗装道路の舗装化では、第一段階として路床の整備を実施し、第二段階で舗装を施すこととし、第一段階の作業は土道の改良と同じ作業分類とした。また、実施プログラムを作成するに当たって1991年～2010年の20年を以下の4期に分け、期別の整備を図ることとした。

- ・ 第I期 1991年～1995年
- ・ 第II期 1996年～2000年
- ・ 第III期 2001年～2005年
- ・ 第IV期 2006年～2010年

図15-10-2に各道路区間の整備時期をを期別に示す。また各期別、整備作業別整備費用を図15-10-3に示す。これを作成するに当たっては、15.5節の総合得点に加え

て以下の点を考慮した。

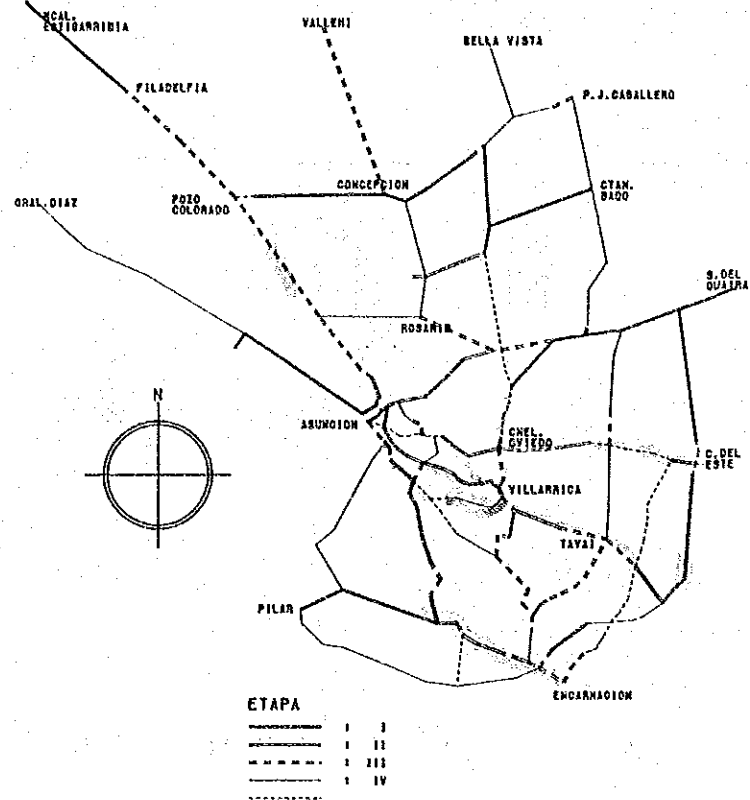


図15-10-2 期別幹線道路整備時期

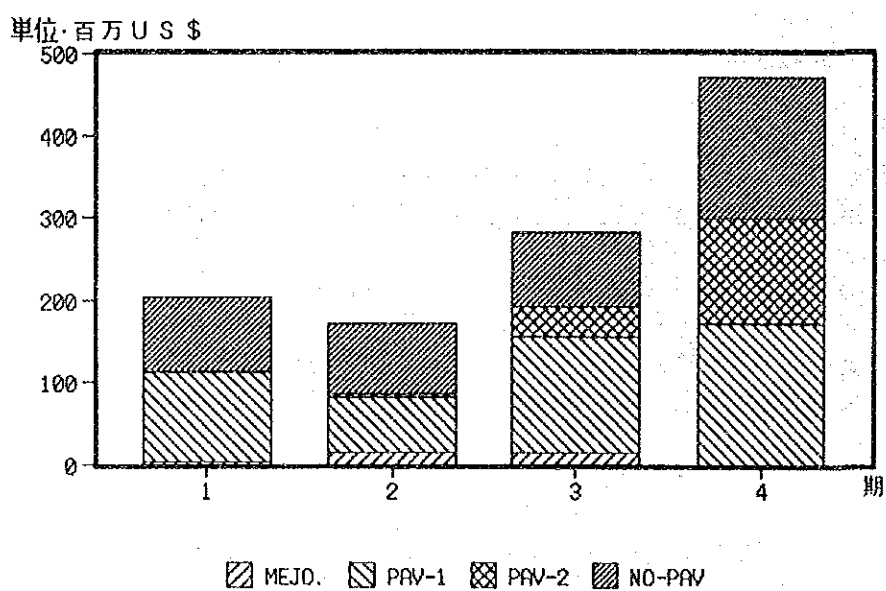


図15-10-3 期別幹線道路整備費用

- (1) 現在の区間毎のステータスを以下の5段階で表しこれを総合得点に加えた。このうち5、および4については第I期で実施されるものとし、3～1のステータスの区間について第II期～第IV期に計画した。

- 5: 現在建設中
- 4: 詳細設計が完了または進行中
- 3: F/Sが完了または進行中
- 2: 整備が予定されている
- 1: その他

- (2) 従来の国道 (Rutas Nacionales) の整備は本調査で提案された2級国道の整備よりも重視されるべきと考え、2級国道では総合得点から2ポイントを差し引いた。
- (3) 各期別の投資が一定となることが望ましいので、第I期に実施されるステータス4および5の区間を除いて前述の3種類の整備作業毎に総合得点順に整備延長を累加し、整備延長1/3毎に期を分類して、各整備区間をII期～IV期に振り分けた。

15. 11 道路整備計画経済評価

幹線道路整備による車両走行経費節約額を便益とした場合の経済評価を行う。表15-11-1に以下の3ケースの総車両走行台・Kmおよび総車両走行経費 (1989年価格)を示す。

- A. 1990年道路網での1990年需要
- B. 1990年道路網での2010年需要
- C. 2010年道路網での2010年需要

走行台・Kmでは現況の3.61百万台・Kmに較べて2010年ではこのまま放置すれば約4倍の14.03百万台・Kmに増加するが幹線道路整備によって約3.5倍の12.77百万台・Kmに減少する。また路面別では舗装道路の走行台・Kmがやや上昇するものの未舗装道路の走行台・Kmが大幅に減少し、結果として車両走行経費が削減されている。

車両走行経費では現況の975.8百万ガラニ/日に較べて2010年ではこのまま放置すれば3840.4百万ガラニ/日と約4倍に増加しているが幹線道路整備によって3201.9百万ガラニ/日と約2.1倍まで削減される。この差638.5百万ガラニ/日が幹線道路整備による2010年における便益となる。

この便益が1991年から幹線道路整備のための投資額に比例して増加すると仮定した場合の現況道路網での車両走行経費と徐々に整備を実施した場合の車両走行経費を図15-11-1に示す。この差が1991年～2010年までの便益となり、IRRは20.9%とパラグアイで一般に用いられる経済的リターン12%をはるかに越えるリターンがあることが分かる。割引率12%の下での純現在価値 (1989年価格) は14,900百万ガ

ラニである。

表 15-11-1 車両走行台・Kmおよび走行経費

Tipo de Superficie	COV en 1,000 veh * Km			COV en Gs. 1,000,000/día				
	Auto	Camion	Omnibus	Total	Auto	Camion	Omnibus	Total
1 Situacion Existente								
1 Pavimentado	741.1	378.8	2,094.8	3,214.7	136.5	140.5	559.5	836.6
2 Enripiado	6.2	6.0	70.8	83.0	1.8	3.2	30.3	35.2
3 Tierra(Buena)	36.4	24.3	133.7	194.4	12.7	14.7	63.9	91.3
4 Tierra(mala)	17.2	9.1	87.3	113.6	6.4	6.7	44.7	57.8
Total	800.9	418.2	2,386.6	3,605.7	157.4	165.1	698.4	1,021.0
2 Caso sin Proyectos (2010)								
1 Pavimentado	3,379.6	511.1	8,107.2	11,997.9	622.5	136.5	2,165.4	2,924.5
2 Enripiado	23.4	6.0	57.7	87.1	6.8	2.6	24.7	34.0
3 Tierra(Buena)	455.7	29.6	562.7	1,048.0	158.8	14.2	269.1	442.1
4 Tierra(mala)	135.9	8.1	751.5	895.5	50.8	4.1	384.9	439.8
Total	3,994.6	554.8	9,479.1	14,028.5	838.9	157.4	2,844.1	3,840.4
3 Caso con Proyectos (2010)								
1 Pavimentado	3,764.9	520.7	8,005.4	12,291.0	693.5	139.1	2,138.2	2,970.8
2 Enripiado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3 Tierra(Buena)	1.5	0.1	49.0	50.6	0.5	0.0	23.4	24.0
4 Tierra(mala)	101.0	4.0	323.8	428.8	37.7	2.0	165.9	205.6
Total	3,867.4	524.8	8,378.2	12,770.4	731.8	141.2	2,327.5	3,200.5

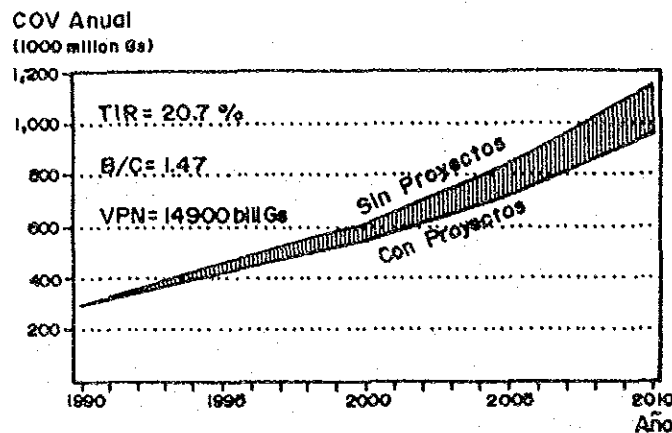


図 15-11-1 車両走行経費の推移

第16章 水運整備計画

16.1 バラグアイ河、パラナ河の水運利用にあたっての基本的な考え方

16.1.1 バラグアイ河、パラナ河の水運利用の位置づけ

1) 輸出入貨物の国際回廊としての位置づけ

バラグアイ河、パラナ河を利用してパラナ河河口、ラプラタ河の国際貿易港に至るルートは、他の陸上ルートによりブラジル等の国際貿易港に至るよりも、コスト的に経済的である。船舶による大量輸送が行えると共に、国際河川であることから比較的他国の政策を受けない、より安定確実な輸送が行えると言える。輸出入貨物のための国際回廊として最もプライオリティーの高いルートであると言える。

バラグアイ河は首都アスンシオンに至るルートである。原油、コンテナ貨物、綿花などブラジル国以外との輸出入にとってメインのルートとして位置づけられよう。バラグアイ国の穀物輸出に関しては、今後は相対的にパラナ河にその役割を譲ることになるであろう。しかし、反面ブラジルやボリビアの穀物輸送の輸出基地としての役割が大きくなる。

コンフルエンシアから上流でイタイプ・ダムに至るパラナ河沿線地域はバラグアイ国の穀倉地帯であることから、ヤチレタ・ダムおよびその閘門の整備に伴い、飛躍的な水運の活用が期待される。河川の維持改良を進めながら国際回廊として積極的な活用を図っていく必要がある。

イタイプ・ダム上流のアルトパラナ河は、イタイプ・ダムに閘門が無いためにラプラタ河口への水運ルートは形成されない。しかし、上流のブラジルの河川港（パノラマ）まで水運輸送が行われ、そこで鉄道と連絡し、サントス港までの穀物輸送が行われ始めている。このルートは一旦バージから鉄道への穀物の移し替えが行われることから他のルートに比べて荷役の手間が一つ多いデメリットを抱えている。穀物輸出回廊のオルタナティブの一つとして位置づけられよう。

2) 国内広域大量貨物輸送ルートとしての位置づけ

バラグアイ河、パラナ河の大きな役割の一つとして国内の大量バラ荷貨物輸送ルートとしての位置づけがある。バージ輸送は大量のバラ荷輸送に最も適している。現在はバラグアイ河でバジェミからビジェッタ港までセメント原料のクリンカーの大量バラ荷輸送が行われている。今後はビジェエリサ港で生産した石油製品についても、消費量の増大に対応して国内主要消費地までバージによる一次輸送が期待される。

3) バラグアイ河の沿岸輸送における位置づけ

現在アスンシオンを起点にしてバラグアイ河野上流および下流に向けて小型船舶

これらの支流のうち水運利用が実際に行われたのは、テビクアリ河、マンドゥピラ河、ジェジュイ グラス河、アグアライ グラス河の4つの河川である。過去の調査および現地でのヒアリングによればテビクアリ河では30トンの平底舟により食料品や燃料、皮革などが輸送され、またジェジュイ グラス河、アグアライ グラス河では木材の筏輸送が行われていた。しかし、道路の整備に伴いこれらの小河川を利用した水運輸送はトラック輸送に切り替わり、ここ約10年はほとんど姿を消してきている。マンドゥピラ河で極めて規模の小さい輸送手段（小舟）による輸送がかろうじて見られるだけである。トラック輸送に比らると基幹的な輸送としての役割を果たしてきているとは言い難い。河川による輸送が唯一の輸送手段であった時代にのみこれらの小河川を利用した水運輸送の使命、役割が与えられていたと言えよう。

陸上トラック輸送と船舶輸送との比較は一般的に言って、長距離、大量、重量物輸送の場合に船舶輸送が有利であり、短距離、小口輸送、の場合にはトラック輸送が効率的で経済的であると言える。すなわち、短距離、小口の水運輸送の場合には、両ターミナルである港までの、あるいは港からのトラックによる陸上の横持ち輸送が必要となるのと、港での船とトラックの間の積み替えが必要であることからその分だけ効率性がなくなり、時間的、コスト的に不利な輸送となる。従って小型船による水運輸送が行われるとしても非常に限られた地区、すなわち小型船が着積する直背後の地区に限られるであろう。

さらに、これらの河川を小型船舶輸送のために再利用／開発利用を考えた場合には、水深や水路幅員の確保のために木根などの障害物の除去、浅瀬の土砂の除去などの新規投資が必要となるほか、毎年の維持投資も必要となり、経済的に見合うものとは言えないであろう。このことについては過去の調査によってもフィージブルであるとの結論は得られていない。（Mejoramiento de la Navegacion de l Rio Paraguay, ANNP/DNCPVN, Octubre de 1980, Capitulo 5.3参照）

以上のような考察から、パラグアイ河の支流河川の水運利用については、今後の基幹的な輸送手段としての役割を見いだすことは困難であると言わざるを得ない。

16. 1. 3 パラグアイ河、パラナ河の水運利用にあたって必要となる基本的な条件（パラグアイ河、パラナ河の水路の維持改良）

1) パラグアイ・パラナ河水路改良計画－5カ国計画－

パラグアイ河、パラナ河は増水期、渇水期の繰り返しなどによる流下土砂の堆積が水運輸送に大きな支障を与えている。また、屈曲部や狭喉部も存在し輸送船団の解体と再編成が余儀なくされている。このようなことから水路の維持は水運輸送にとっても必要不可欠となっている。さらに効率的な水運輸送のためには水路の改良も必要であると考えられてきている。

ブラジル、ボリビア、パラグアイ、アルゼンチン、ウルグアイの5カ国の共同調査によりパラグアイ・パラナ河改良計画が提案されてきている（HIDROVIA-PARAGUA I/PARANA）。この改良計画ではブラジルのCACERES港からアルゼンチンのサンタフ

エ港までを、最大喫水3mのバージによる専断輸送を通念可能とするための改良計画を提案している。その全体投資額は表16-1-1のとおりとなっている。現在この提案を受けて5カ国の間で事業実施の体制、資金の分担などについての検討が行われてきている。

表16-1-1 HIDROVIA計画の区間別投資額

Trecho	Dist. (Km)	Implan- tacion (Mill US\$)	Manteni- mientos (Mill US\$)	Termino Medio Anual (Mill US\$)	Por Km (Mill US\$)
1. INV. TOTAL					
1)Caceres-P.de Morro	412	32,467	12,199	4,467	10.84
2)P.de Morro-Corumba	268	4,023	4,148	817	3.05
3)Canal do Tamengo		7,644	4,301	1,195	-
4)Corumba- Foz do Apa	590	2,897	7,182	1,008	1.71
5)Foz do Apa-Asuncion	542	17,462	54,523	7,199	13.28
6)Remanso Castillo		7,648	228	788	-
7)Asuncion-Diamante	1,097	14,176	48,973	6,315	5.76
8)Diamante- N. Palmira	394	2,066	1,890	396	1.00
9)Otros		2,340	8,100	1,044	-
Total	3,303	90,723	141,544	23,227	7.03
2. DRAGADO					
1)Caceres- Foz do Apa	1,270	31,798	18,183	4,998	3.94
2)Foz do Apa- Asuncion	542	12,600	50,820	6,342	11.70
3)Asn.-Nueva Palmira	1,491	7,902	41,580	4,948	3.32
Total	3,303	52,300	110,583	16,288	4.93
3. BALIZAMIENTO					
1)Caceres- Foz de Apa	1,270	3,175	2,307	548	0.43
2)Foz do Apa- Asuncion	542	1,355	813	217	0.40
3)Asn.-Nueva Palmira	1,491	3,049	6,366	942	0.63
Total	3,303	7,579	9,486	1,707	0.52

Fuente: Hidrovia Paraguay-Parana Estudio de Factibilidad Economica, Argentina-Bolivia-Brasil-Paraguay-Uruguay

2) アスンシオン～RIO APA区間のパラグアイ河改良計画

1991年2月アスンシオンとRio Apa間542Kmについて、その改良計画が米州開銀(BID)、国連開発機構(UNDP)、港湾庁(ANPP)の共同調査により提案されている。航路幅、喫水、航路半径の改良、航路標識の改良について表16-1-2に示す4つのオプションが検討され、そのうち3番目のオプションが最も望ましい案として提案している。

表 16-1-2 河川改良代替案の特徴

Opcion de Mejorami- ento del Canal	Ancho (m)	Cota Fondo	Radio Del Canal (m)	Numero de Dias/ Ano Navegables con una Pro- fundidad de		Inversion Inicial (Mil U\$S)	Manteni- miento Anual (Mil U\$S)
				Pies	Dias		
I	Estado Natural del Rio			8'	255	340	100
II	80	-1.50	630	6'	300	9,600	400
				8'	310		
III	80	-2.00	630	6'	345	15,200	800
				8'	340		
IV	100	-3.00	900	6'	360	42,100	4,200
				10'	355		
				8'	365		

Fuente: "Estudio del Rio Paraguay Desde Asuncion a la Desembocadura del Rio Apa"
 BID, PNUD, ANNP Asuncion, Febrero de 1991

3) パラナ河の改良計画

コンフルエンシアから上流のパラナ河は、パラグアイ国の穀物輸送にとって最も重要な輸送回廊となるものである。このルートもエンカルナシオンより上流部については丘陵地帯を縫って流れてきているため、狭隘区間が存在するとともに、渇水時期の水深が十分確保できないところがあるなどの水運利用上の支障を抱えている。ヤチレタ・ダムの下流地域でも平坦地域であることから、パラグアイ河と同様の支障区間がある。水路の改良が不可欠と言える。

アルゼンチンとの共同による水路の改良を進めることが決まっているが、まだ具体的な事業計画の提案がなされるまでには至っていない。ヤチレタ・ダムの上流および下流それぞれについて以下のような基礎的な調査検討を早急を実施し、長期的な事業計画の目安を立てることが重要であろう。

- (1) クリティカル区間の地形状況の把握
- (2) 推移変動の現況把握、ならびに将来予測
- (3) 水路確保の必要性和そのためのオルタナティブの検討（開掘方式、ダム/水門方式）
- (4) コルプス・ダム計画の評価とその事業実施見通しの検討
- (5) バージ船団輸送システムの検討

16. 1. 4 水運整備計画の対象

水運輸送における主要施設の整備計画の対象については、パラグアイ河、パラナ河の国際的な貨物輸送ネットワーク、国内大量貨物輸送ネットワークとしての役

割が大きいことを踏まえて、その役割を主眼にした検討を行うこととした。

なお、アスンシオン以北、および以南のバラグアイ河で見られる沿岸輸送に関しては、その沿岸輸送が行われている港では、荷役クレーンや埠頭稚拙が必ずしも十分でなく、円滑、効率的な荷役が行われているとは言えない面が見られる。例えばアンテケーラで見られるように荷役クレーンが無いために人力による荷役が行われている他、栈橋と陸上背後との間が舗装されていないため雨天時ないし雨天直後の荷役のための車両の進入が困難であることなどの問題が生じている。これらの港においてはロサリオ港、ピラール港で導入されているようなクレーン付き浮きドックの導入、アクセス道路および栈橋主編の舗装など、適切な整備が必要であろう。

また、バラグアイ河、パラナ河を挟んで対岸地区、対岸国と結ぶ「渡し船」ないしフェリー機能を果たしている港がいくつかある。現在、サルトデルガイラにおいてブラジル国との間で行われているフェリー輸送は、国際輸送ネットワークを形成しているものであるが、現在ブラジル側で架橋建設が行われており、遠からず陸上輸送に変わっていくであろう。ピラール、アルベルディ、イタ・エンラマダなどその他の港における「渡し船」機能は主として当地域に限られたローカルな輸送ネットワークとしての役割を果たしていると考えられ、将来においてもその役割に大きな変化はないものと想定される。

16.2 港湾整備計画

16.2.1 港湾整備の目標

1) 輸出回廊拠点、地域流通拠点としての整備

(1) 国内穀物輸出基地の整備

パラグアイ国の穀物の生産地はパラナ河よりの東部地域にある。しかし水運による輸出はパラグアイ河を利用して行われてきた。今後は、ヤチレタ・ダムおよびその水門の完成、パラナ河の水路改良によりパラナ河の輸出回廊としてのポテンシャルは大きくなるであろう。

イタイプ・ダム下流地域においては現在精力的に穀物輸出基地の整備が行われてきている。今後、当地域から水運による穀物輸出は飛躍的に増大することが予想される。今後もさらに基地の増強整備が必要である。

イタイプ・ダムの上流地域は、イタイプ・ダムに水門がないためラプラタ河口への水運ルートは閉ざされている。しかし、バージ輸送によりパラナ河を遡りブラジルの河川港を利用して鉄道輸送とリンクさせる輸送が行われ始めてきている。鉄道輸送とリンクさせることから荷役の手間が一つ多く、コスト的なハンディキャップが考えられるが、代替輸送ルートの一つとして考えておく必要がある。

パラグアイ河の穀物輸送の輸送ルートとしての役割は相対的に小さいものとなる。その中でコンセプトについてはブラジルの穀物輸出の輸出回廊としての役割を重視する必要がある。

(2) 自由港における穀物輸出基地の整備

バージから本船への穀物積み替えのための基地としては、アルゼンチンやウルグアイの施設の利用を図るだけでなく、パラグアイ自身の施設を保有していく必要が有ろう。将来のパラグアイ河、パラナ河を利用する穀物輸出の増大はパラグアイのみならず、ブラジル、ボリビアにおいても予想されることであり、本船荷役のための穀物輸出基地増強の要請は大きくなるものと考えられる。したがって、輸送におけるナショナル・セキュリティを確保する意味からパラグアイ自身の基地施設を整備保有していくことが望まれる。

(3) 首都圏における国際港湾の整備

パラグアイにとって河川水運輸送は、大量のバラ荷の穀物輸出の面だけでなく、綿花の輸出やコンテナによる一般雑貨の輸入にとっても重要な役割を果たしている。将来もさらに重要な役割を担うことになる。

河川水運輸送による一般雑貨の輸出入については、現在までのところアスンシオン港のみが利用されてきている。アスンシオン港は首都圏ならびにパラグアイ全

国の輸出入機能として重要な役割を担ってきている。しかしその発展可能性からみた立地条件は必ずしも十分とは言えず、また、港湾活動に伴う発生交通による都市環境への影響の問題も抱えている。

首都圏の新しい港として、穀物埠頭整備の事業が着手されてきているピジエッタ地区において、コンテナ埠頭整備を主体とした効率的、近代的な港湾整備を図っていく必要がある。

(4) 地方圏における国際港湾の整備

今後はバラグアイ河、パラナ河の水路整備により水運ルートが多様化が期待できることとなる。一方、地方の発展を図るためには、地方都市機能の強化を図っていく必要がある。このようなことから、港湾機能については地方への分散を積極的に進めていく必要がある。地方圏の核となる主要都市において国際港湾の整備を行い、輸出入機能の分散を図ることにより、輸送活動全体の経済性を確保するとともに地方の発展を促進誘導することが必要となろう。

(5) 石油配分基地の整備

現在の石油製品は首都圏にあるピジャエリサ石油精製所、あるいはエルナンダリアスにある内陸石油配分基地からほとんどがタンクローリーによって需要家まで輸送されてきている。しかし今後は水路の改良、石油製品需要の増大に対応して大量安全輸送のできる水運輸送の役割を重視していく必要がある。主要な需要地の石油配分基地まで水運による一次輸送を行い、その後トラックによる二次輸送を行うことが合理的であると言えよう。

2) 効率的なターミナル機能の整備

(1) 穀物輸出基地における効率的な荷役保管システムの整備

経済的な輸送システムを確立するためには、ターミナルを利用する船舶、トラック、鉄道貨車の運行効率を向上させることが重要な課題となる。そのためにはターミナルにおける荷役システム、保管システムを改善、充実し、船舶、トラック、鉄道車両のターミナルでの滞在時間を可能な限り短くし、それぞれの運行の回転率を高めることが必要である。

バラグアイ国内における穀物の輸出基地においては、現在一部に見られるようなトラックからバージへの直接積み替え方式は変えていく必要がある。すなわち、水分等の品質管理ができる備蓄サイロを整備し、それに一旦搬入することが必要である。サイロからは効率の良いベルトコンベアによりバージに積み込むことが必要である。これにより穀物搬入トラックの効率的な回転を確保するとともに、バージへの積み込みの効率を上げることができる。

自由港における穀物輸出基地の荷役保管施設の充実、穀物輸送船舶の運行効率の向上にとって最も重要な計画課題である。自由港における現在の施設は、アル

ゼンチンのロサリオで見られるようにバージから陸上サイロに荷揚げする機材が無い場合、全く利用されていない場合がある。また、ウルグアイのヌエババルミラに見られるように、荷揚げ施設は有っても能力が小さかったり、十分でないために、バージが滞船を余儀なくされている。また、エスコバールにあるフローティングエレベーターについてはバージから本船に直接積荷する方式であり、このために本船とバージの運行のスケジュールが必ずしも一致しない場合があることや、積み込み機材の能力も十分でない。バージから陸上サイロおよび陸上サイロから本船への効率的な荷役機材の確保、品質管理のできる輸出基地の確保が課題である。

(2) 一般雑貨輸出入港におけるコンテナ荷役システム、RO-RO荷役システムの導入

一般雑貨港におけるコンテナ化の進展は世界の趨勢であり、コンテナ化への対応は各国で急務の課題となっている。パラグアイ国においてもアスンシオン港に見られるように輸入コンテナ貨物は最近急速な伸びを示してきている。

しかしその荷役状況はコンテナに適した荷役機械の不足により効率が悪く、コンテナ本来のメリットが生かされていない。コンテナ荷役に適応した岸壁クレーン、ヤード、CFS、荷役機械の一体的な充実により荷役作業全体の効率を向上させることが必要である。

車両の船舶からの搬出入は、RO-ROシステムで行うことが必要である。現在、輸入自動車の荷役はトラック・クレーンにより一台ずつ吊り上げて陸揚げを行っており、効率の悪い方法をとっている。RO-RO荷役施設の整備による効率的な荷役が必要である。

(3) 港湾への陸上アクセスの整備

円滑な港湾活動のためには、港湾への陸上アクセスが支障なく行えることが重要である。このためには港湾活動のための専用道路の整備が不可欠である場合が多い。すなわち港湾背後の国内の幹線道路までの間を高規格の港湾道路でリンクさせることが求められる。既存の都市生活道路とは別に港湾道路を整備することにより、港湾活動の円滑性が確保されると共に、都市生活環境の確保を行うことができる。

3) 港湾の長期的な発展と都市生活環境との調和

港湾の開発整備は都市生活環境との調和を考慮して進めていく必要がある。港湾の整備は長期的継続的な事業である。このため、発展の余地が十分に確保できる地区での整備が求められる。港湾とその背後隣接都市の長期的な発展を考慮に入れて開発地区の設定を行うことが重要である。

16.2.2 港湾貨物量の推計

1) 全国輸出入貨物量の推計

パラグアイ国全体で、2010年の輸出入港湾貨物量は表16-2-1の通り推計される。河川水運による輸出は1989年の4.0倍に当たる4,263千トン、輸入は1989年の2.6倍に当たる2,006千トンである。

表16-2-1 2010年水運輸送量予測

Productos	Volumen de Carga (x Mil Ton.)			
	Total de Exp. Ultramar		Via Fluv.	
	A	B	C	D=C/B(%)
1. EXP.				
1) Cargas a Granel (Seco)				
Soja	2,591	2,591	1,814	70
Div. de Soja	438	438	307	70
Trigo	1,879 x 25%	470	329	70
Maiz	1,377 x 70%	964	675	70
Div. de Algod.	527	527	369	70
Sub Total	6,812	4,990	3,494	70
(Liquido)				
Aceite de Soja	60	60	60	100
Aceite de Algod.	64	64	64	100
Sub Total	124	124	124	100
2) Carg. Generales				
Algodon	401 x 70%	281	281	100
Otros	743 x 70%	520	364	70
Sub Total	1,144	801	645	81
Total	8,080	5,915	4,263	72
2. IMP.				
1) Cargas a Granel				
Petroleo	1,521	1,521	1,521	100
Mineral/ Hierro	125	125	125	100
Sub Total	1,646	1,646	1,646	100
2) Carg. Generales				
Otros	1,221 x 50%	610	360	60
Total	2,867	2,256	2,006	89
TOTAL				
1) Cargas a Granel	8,582	6,760	5,264	78
2) Carg. Generales	2,365	1,411	1,005	71
Total	10,947	8,171	6,269	77

パラグアイ国全体の輸出量の伸びは2.8倍、輸入量の伸びは2.5倍であり、輸出に占める水運輸送の役割が今後大きくなることが予測される。港湾の輸出貨物の荷姿構成は、穀物およびその副生産品である資料の個体バラ貨物が82%、大豆油と綿実油の液体バラ貨物が3%、綿花その他の一般雑貨が15%と推計される。輸入貨物の荷姿構成は、液体バラ貨物である原油、石油が76%、個体バラ貨物である鉄鉱石が6%、一般雑貨が18%と推計される。

2) 地域別輸出入貨物量の推計

穀物及びその副生産物、輸出綿花、輸出一般雑貨、輸入一般雑貨については地域別の輸出入貨物量を推計した。河川水運による輸出入の地区区分については、パラグアイ全国をパラグアイ河、パラナ河の輸送回廊にあわせて大きく4地域に区分した。

穀物及びその副生産物については、2010年の地域別の総輸出货量シェアによりその河川水運輸出货量の地域配分を行った。地域配分シェアは表16-2-2に示すとおりである。

表 16-2-2 穀物の地域配分シェア

Zonas/Productos	Soja (%)	Trigo (%)	Maiz (%)	Total (%)
Rio Paraguay				
Zona Norte	5	6	14	7
Zona Norte	15	7	22	14
Rio Parana				
Zona de Abajo de la Represa Itaipu	75	81	52	72
Zona de Arriba de la Represa de Itaipu	5	6	12	7
Total	100	100	100	100
Vol. del Cargas(1,000 t)	3,100	1,900	1,400	6,400

輸出綿花についても、2010年の地域別の総輸出货量のシェアに基づいて、河川水運輸出货量の地域配分を行った。輸出一般雑貨については、人口分布、自動車保有台数分布などの地域シェア、工業生産活動の集積度を考慮してその河川水運輸出货量の地域配分を行った。輸入一般雑貨については、人口分布、自動車保有台数分布、耕地面積分布の地域シェアに基づいてその河川水運輸出货量の地域配分を行った。結果を表16-2-3に示す。

表 16-2-3 綿花および一般雑貨の地域配分シェアおよび水運輸送量

Zonas	Tipo de Carga	Exportacion		Importacion		Total		
		Algodon	Otros	Otros				
		(%) (Mil t)	(%) (Mil t)	(%) (Mil t)	(Mil t)			
Rio Paraguay								
Zona Norte (Concepcion)	Total	15	42	0	0	5	18	60
	Conten.		21		0		14	35
	Conven.		21		0		4	25
Zona Sur (Asuncion)	Total	75	210	70	254	65	234	698
	Conten.		105		127		187	419
	Conven.		105		127		47	279
Rio Parana								
Zona Sur (Encarnacion)	Total	10	28	10	36	10	36	100
	Conten.		14		18		29	61
	Conven.		14		18		7	39
Zona Este (C. del Este)	Total	0	0	20	73	20	72	145
	Conten.		0		36		58	94
	Conven.		0		36		14	50
Total								
	Total	100	281	100	364	100	360	1,005
	Conten.	50	140	50	182	80	288	610
	Conven.	50	140	50	182	20	72	394

3) 国内石油製品輸送量需要の推計

2010年の県別、製品別の需要は表 16-2-4 のとおり予測される。これにはブラジルからの輸入量に相当する需要は除外してある。すなわち、セントラル県のピジャエリサ石油精製所から各県に供給される石油需要を表している。石油製品輸送について、河川水運輸送による一次輸送量を同表の下部分に推計している。パラグアイの中央部を除いて、北部地域、南部地域、東部地域の3地域について水運による一次輸送が行われるものと考えて推計している。

水運輸送の対象となるのは量的に見て、軽油とレギュラーガソリンと考えられる。その結果、軽油では北部地域、南部地域、東部地域それぞれ85千トン、124千トン、170千トン、またレギュラーガソリンではそれぞれ17千トン、26千トン、74千トンの水運輸送需要が推計される。

表16-2-4 県別石油製品需要および地域別水運輸送量予測

Departamentos	Nafta	Gas Oil	Kero Sene	Av. T. Gas	Fuel Oil	Fuel Oil	Total Zona	
1. Concepcion	4.4	18.9	0.1			84.2	107.6	*1
2. San Pedro	5.5	34.1	0.1				39.6	*1
3. Cordillera	1.1	18.0	0.1				19.1	
4. Guaira	2.4	18.0	0.1				20.4	
5. Caaguazu	17.9	61.5	0.2				79.6	
6. Caazapa	0.4	7.6					8.0	
7. Itapua	24.6	106.8	0.3				131.7	*2
8. Misiones	1.5	14.2					15.8	*2
9. Paraguari	2.3	15.1	0.1				17.5	
10. Alto Parana	68.3	139.2	0.4				207.9	*3
11. Central	73.7	363.2	1.4	2.8	55.8	69.4	566.3	
12. Neembucu	0.2	2.8					3.1	*2
13. Amambay	0.7	8.5					9.2	*1
14. Canindeyu	6.8	31.2	0.1				38.0	*3
15. Pte. Hayes	4.8	8.5					13.3	
16. Alto Paraguay	0.4	1.9					2.3	*1
17. Chaco	5.5	21.8	0.1			0.1	28.1	*1
18. Nueva Asuncion								
19. Boqueron								
TOTAL	220.5	871.3	2.9	2.8	55.8	154.4	1,307.7	
ZONA NORTE	16.5	85.2	0.3			84.2	184.5	*1
ZONA SUR	26.3	123.8	0.3				150.4	*2
ZONA ESTE	74.1	170.4	0.5			0.1	245.1	*3

16. 2. 3 港湾施設需要の推計

1) 全国ベースでの2010年需要推計

港湾施設の推計の対象は、製鉄工場、石油精製所等の専用工場に付属する港湾施設は除外しており、あくまでも流通のための港湾施設を対象としている。すなわち、穀物輸出基地、一般公共雑貨埠頭、および石油配分基地である。穀物輸出基地、および一般公共雑貨埠頭についての推計結果を表16-2-5に示す。

(1) 国内の穀物輸出基地

バージ輸送による大豆、小麦、メイズおよびそれらの副生産物（飼料）の輸出量は約3,500千トンと推計されている。穀物輸出基地1箇所当たりの年間取扱量を2010年で300千トンと想定すると、必要基地数は12基地となる。

表16-2-5 2010年港湾施設需要予測

Tipo de Cargas/ Productos	Vol.(Mil ton.)		Capac.(Mil ton.)		Cantidad de Terminal/ Muelle
	p/Año	p/Mes	p/Año	p/Mes	
1. Exp.					
1) Cargas a Granel					
(1) Seco					
Zona Nacional	3,494		300		11.6
Zona Franca			1,500		2.3
Min.					
Max.			2,000		1.7
(2) Liquido	124				Exclusiva
2) Cargas Generales					
Algodon	5meses	281	56.2		
Conten.(50%)			28.1		36.0
Conven.(50%)			28.1		5.4
Otros	12meses	364	30.3		
Conten.(50%)			15.2		36.0
Conven.(50%)			15.2		5.4
2. Imp.					
1) Cargas a Granel		1,646			Exclusiva
2) Cargas Generales	12meses	360	30.0		
Conten.(80%)			24.0		24.0
Conven.(20%)			6.0		3.6
Total de Cargas Generales					(13)
Conten.					2.2 (3)
Conven.					9.7 (10)

(2) 自由港の穀物輸出基地

バース輸送されてきた穀物およびその副生産物を一時サイロに荷揚げ保管した後、本船に積み替える陸上基地の年間取扱規模を2010年で2,000千トンとすると、パラグアイ国の河川水運による輸出量3,500千トンに対して、必要基地数は2基地となる。トラックおよび鉄道により陸送されてブラジル等の港湾から輸出される量は2010年で約1,500千トンである。このうち一部は上記の穀物輸出基地から輸出されよう。

(3) コンテナ・バース（一般公共埠頭）および在来バース

コンテナバースの必要量はコンテナ化の進展をどのように推計するかにより大きく影響される。アスンシオン港におけるコンテナ化の推移を見ると、図16-2-1で見られるように輸入では急速な進展を見せてきているが、輸出については極めて低調な状況となっている。

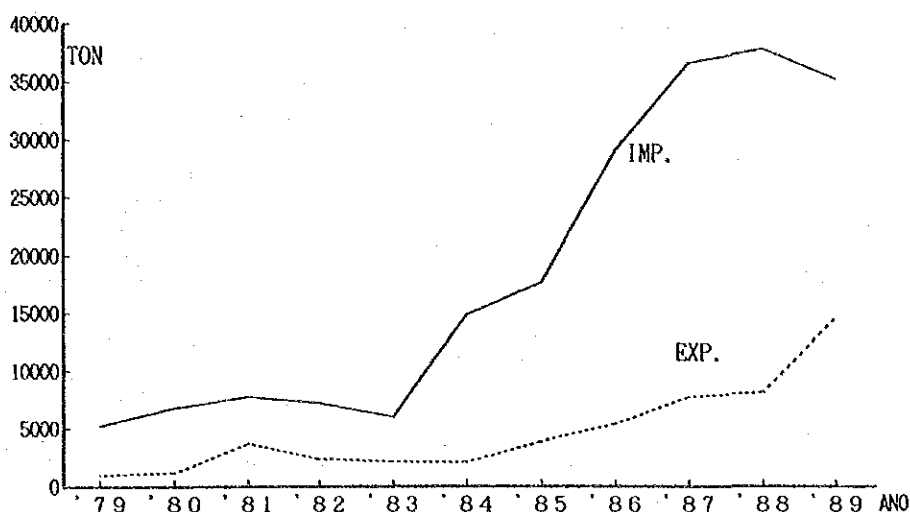


図16-2-1 アスンシオン港のコンテナ貨物量の推移

2010年のコンテナ化率について、輸入はコンテナ化がさらに進むものとして80%、輸出については、綿花輸出についてのコンテナ化が今後進むものとして現状の5%から50%になるものと設定した。その結果、2010年でコンテナバースは3(2.2)バース、在来バースは10(9.7)バース必要となる。なお、バース推計で用いたコンテナバースおよび在来バースの標準埠頭能力を表16-2-6に示す。

表16-2-6 コンテナバースおよび在来バースの標準埠頭能力

Descripcion	Cargas Convencionales	Cargas Contenedores
1. Dia Servicio en Mes	25d/M	25d/M
2. Horas de Servicio en Dias	EXP. 12h/d IMP. 8h/d	12h/d 8h/d
3. Eficiencia de Manipuleo de Emb./Desemb.	EXP. 30t/h IMP. 30t/h	20TEU/h=200t/h 20TEU/h=200t/h
4. Capacidad Maxima de Manipuleo de Muelle	EXP. 9,000t/M (30t/hx12h/dx25d/M) IMP. 6,000t/M (30t/hx8h/dx25d/M)	60,000t/M (20TEU/hx10tx12hx25d/M) 40,000t/M (20TEU/hx10tx8hx25d/M)
5. Eficiencia de Uso de Muelle	EXP. 60% IMP. 60%	60% 60%
6. Capacidad de Manipuleo de Muelle	EXP. 5,400t/M (9,000t/Mx60%) IMP. 3,600t/M (6,000t/Mx60%)	36,000t/M(60,000t/Mx60%) 24,000t/M(40,000t/Mx60%)
7. Eficiencia de uso de Muelle:(ton/metro)	EXP. 810t/m(5,400t/Mx12Mes-80m) IMP. 530t/m(3,600t/Mx12Mes-80m)	5,400t/m(36,000t/Mx12Mes-80m) 3,600t/m(24,000t/Mx12Mes-80m)

表 16-2-7 穀物基地現況

Zona	Empresa	Capac. Silo		Capac. Emb.
		Tipo	ton. cant.(t/h)	Cant.
Rio Paraguay				
Concepcion	NANAWA		250	120
				150
	ALGESA(en Const.)		4,000 x 2	150
	CANDELARIA			
Sub Total			8,250	420
San Antonio	GICAL	H	30,000 x 2	250
		H	15,000 x 1	
		V	2,000 x 2	
Villeta	CAPSA	H	10,000	200
				80 x 2
Sub Total			87,000	860
Rio Parana				
Zona Arriba de la Represa de Yacyrata				
Ayolas	ALGESA (en Const.)			
Zona baja de la Represa de Yacyrata				
Encarnacion	TRANSPARAGUAY H		60,000	500
Hohenau	CIAPSA			300
Puerto Paloma	CARGILL		21,000	500
Pto Don Joaquin(C.Meza)	ESTEVE		4,000	500
			(4,000tx3 en Pyto)	
Puerto Toro Cua	AGRIEX		13,000	300
Sub Total			98,000	2100
			(12,000t en Pyto)	
Zona Arriba de la Represa de Itaipu				
Puerto Tati Yupi	AGROCEREALES			150
Salto del Guaira	AGROCEREALES		2,000	120
	TADESA		4,000 x 2	100
Sub Total			10,000	370
TOTAL			203,250	
			(12,000t en Pyto)	

(4) 石油配分基地

石油配分基地はコンセプションを中心とする北部地域、エンカルナシオンを中心とする南部地域、エステを中心とする東部地域にそれぞれ1基地を設定することとした。

2) 地域別施設需要と新規施設必要量の推計

(1) 国内の穀物輸出基地

国内の穀物輸出基地についての地域別の施設需要を今後必要となる施設整備量の推計は以下の方法で行った。

- A. 2010年で国内の穀物基地全体で必要となるサイロ容量を算定する。
年間300千トンの穀物取扱基地のサイロ容量を30千トンとして全国12基地で360千トンが必要とされる。
- B. 全国ベースで必要となるサイロ容量を、地域別の穀物輸出シェアで地域配分する。
- C. 2010年の地域別サイロ需要量から、現在の地域別のサイロ容量（表16-2-7）を差し引いて今後必要となる地域別のサイロ容量を求める。

この結果、表16-2-8に示すとおり今後2010年までに約200千トンの容量のサイロ容量の増設が必要となる。これはサイロ容量30千トン規模の穀物基地の7基地分に相当する。地域別に見ると、パラグアイ河北部地域に1基地、イタイプ・ダム下流のパラナ河沿いに5基地、イタイプ・ダム上流で1基地に相当する穀物輸出基地の整備が必要とされる。

表16-2-8 地域別穀物基地施設需要予測

Zona	Demanda de Silo 2010		Capac. de Silo Presente 1990		Demanda Inversion C=A-B (ton)
	A (ton)	(%)	B (ton)		
Rio Paraguay					
Zona Norte	25,000	7	8,000		17,000
Zona Sur	50,000	14	87,000		
Rio Parana					
Zona de baja de la Represa de Itaipu	260,000	72	98,000		162,000
Zona de arriba de la Represa de Itaipu	25,000	7	10,000		15,000
TOTAL	360,000	100	203,000		194,000
Cant. de Terminal	12				6.5 (7)

Obs. 30,000 ton/Terminal

(2) 一般雑貨輸出入港湾の整備

一般雑貨輸出入港湾整備の地域別の需要推計は表16-2-9に示すとおり以下の手順で行った。

- A. 全国ベースで求めた輸出綿花、輸出一般雑貨、輸入一般雑貨それぞれに対応したコンテナバース需要量、および在来バース需要量を、それぞれの品目の輸出入量の地域別シェアにより地域配分する。
- B. 地域別に求められたバース需要量に対して現在の施設の状況を考慮して、今後必要となるバース整備量を推計した。

表 16-2-9 一般雑貨施設需要予測

Zona	Exportacion		Importacion		Total (Unid.)			
	Algodon	Otros	Otros					
	(%) (Unid.)	(%) (Unid.)	(%) (Unid.)	(%) (Unid.)				
Rio Paraguay								
Zona Norte	Conten.	15	0.12	-	-	5	0.05	0.17 = 1
(Concepcion)	Conven.		0.52	-	-		0.09	0.61 = 1
Zona Sur	Conten.	75	0.60	70	0.28	65	0.65	1.53 = 2
(Asuncion)	Conven.		3.90		1.96		1.11	6.97 = 7
Rio Parana								
Zona Sur	Conten.	10	0.08	10	0.04	10	0.10	0.22 = 1
(Enacarnacion)	Conven.		0.52		0.28		0.17	0.97 = 1
Zona Este	Conten.		-	20	0.08	20	0.20	0.28 = 1
(C. del Este)	Conven.		-		0.56		0.34	0.90 = 1
Total	Conten.	100	0.80	100	0.40	100	1.00	5
	Conven.		5.20		0.80		1.70	10

首都圏以外の3地区については、現状の施設は何らかあるものの機能的に十分であるとは言えず、また立地場所が将来の効率的な港湾活動から見た場合に問題点を持っていると判断されることから、現有施設は無いものとして扱った。また首都圏については、コンテナ埠頭については現状の施設は在来埠頭を一時的に代用しているだけで機能的に十分であるとは言えないので、現有施設は無いと判断した。

在来荷役埠頭については、アスンシオン港に9バースの施設があるので数の上からは新しい埠頭を整備する必要は無いと言える。しかし現状の施設はエプロン幅が狭く、また荷役機械も古くなっているなど機能的に必ずしも満足のものではない。また、都市環境の確保を図るため港自体の移転も考慮する必要があると考えられる。従って現有施設は実質1/3~1/4と仮定した。ピジェッタ港に3バースに相当する穀物バースが建設中である。これは公共バースであり穀物輸出シーズン

以外の既設には一般雑貨バースとしての利用も可能である。以上のことから、在来埠頭7バースの需要に対して現有施設は3バース程度あるものと見なし、4バースの新規整備が必要であると設定した。

この結果、表16-2-10に示すとおりコンテナバースについては首都圏地域で2バース、その他の地区ではそれぞれ1バースが必要となる。また、在来荷役バースについては、首都圏地域で4バース、その他の地区ではそれぞれ1バースが必要となる。首都圏地域の在来バースのうち1つはR0-R0バースである。

表16-2-10 地域別一般雑貨バース需要予測

Zona	Tipo	Demanda Total en 2010	Atracadores Utilizable		Atrac. a Construir	Muelle Existente
			Actual	Futuro		
Rio Paraguay						
1.Zona Norte	Conten.	1	0	0	1	
(Concepcion)	Conven.	1	1 *1	0	1	*1:Concepcion:125m
2.Zona Sur	Conten.	2	0	0	2	
(Asuncion y Area)	Conven.	7	12 *2	3	4	*2:Asuncion:720m Villeta: 316m
Rio Parana						
3.Zona Sur	Conten.	1	0	0	1	
(Encarnacion)	Conven.	1	0	0	1	
4.Zona Este	Conten.	1	0	0	1	
(C.del Este)	Conven.	1	1 *3	0	1	*3:Pto.Pte.Franco:38m/35m
Total		15	14	3	12	

16.2.4 各地区の港湾整備計画の方針

1) 首都圏

アスンシオン港の抱えている問題は以下のとおりである。

- A. アスンシオン港はその施設の整備が60年以上も前に行われた部分が多い。このためエプロン幅や荷捌き地などが狭く、また荷役機械も旧式のものがあることなどから効率的な荷役、荷役の安全に支障を来していると言える。
- B. 港がパラグアイ河野本流から離れた入り江に形成されているため、港口が流下土砂により埋没を受けている。
- C. 首都アスンシオンを背後に控えているため港への大型トラックの出入りが都市環境を確保する上で課題となっている。
- D. 港外部の開発余地は十分大きな面積をもっていない。

以上の課題を踏まえて今後の首都圏地区の港湾整備は以下の考え方で進めること

が必要であろう。

- A. 首都圏における今後の港湾整備はアスンシオン港からビジェッタ港へと力点を移す。
- B. アスンシオン港では、コンテナヤードの改良、将来移転可能なコンテナ荷役機械の導入など当面の改良整備を行うだけにする。
- C. ビジェッタ港を首都圏の新しい貿易港として位置づけ、効率的、近代的な荷役、流通を可能とする本格的なコンテナ埠頭の整備、自動車輸入のためのR0-R0埠頭の整備を早急に行う。
- D. 綿花の輸出、コンテナ貨物以外の一般雑貨の輸出入のための在来埠頭施設についても順次アスンシオン港からビジェッタ港に機能の移転を進める。

コンテナ埠頭は図16-2-2にモデル的に示すように一定規模の面積を必要とすることから具体的な開発地区については図16-2-3の開発候補地案を含めてその適地について自然条件、背後地の利用条件を比較検討した上で決定すべきであろう。施設計画レイアウトを含む港湾開発計画（基本計画）の策定について早急なF/S調査が必要となろう。

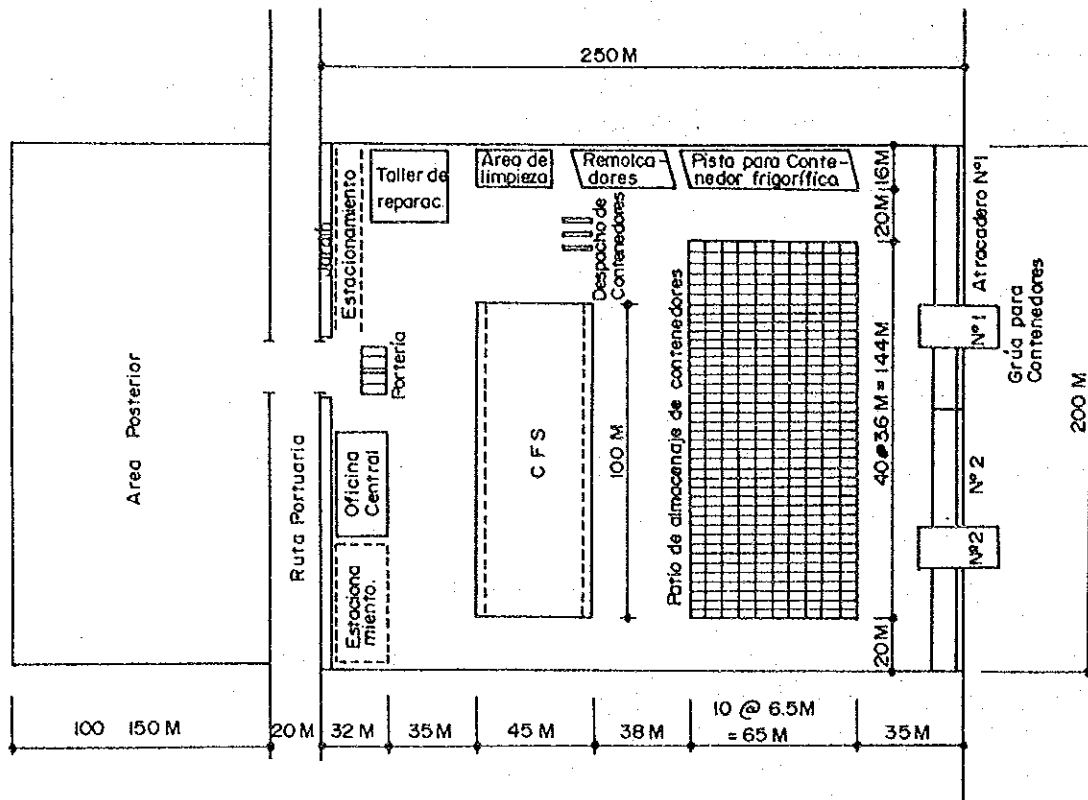


図16-2-2 コンテナ埠頭モデル・レイアウト

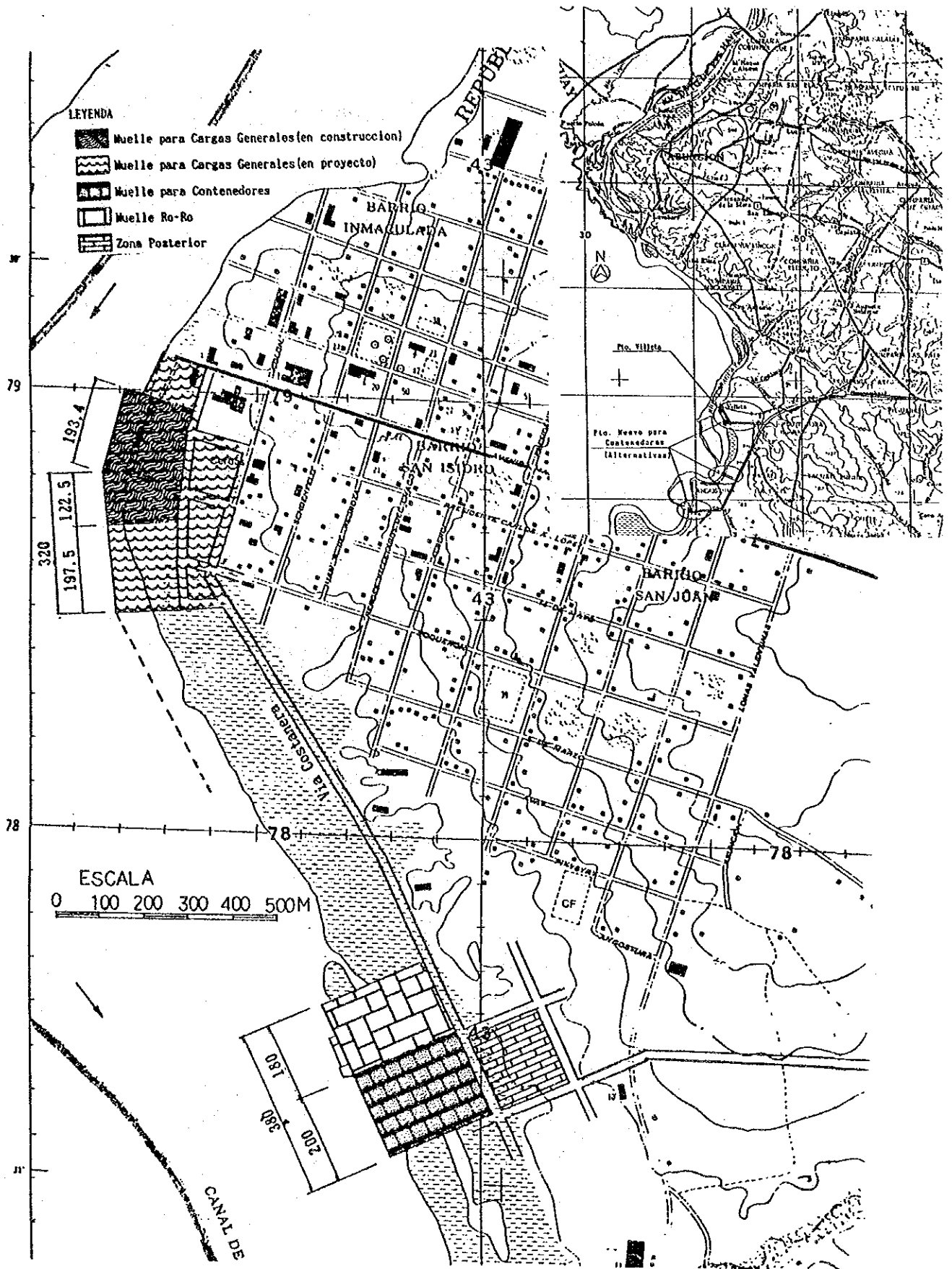


図16-2-3 ピジェッタ港開発候補地

2) エンカルナシオン地区

エンカルナシオン地区の港湾整備は以下の考えで進めていくことが必要となる。開発候補地の案を図16-2-4に示す。

- A. 輸出入機能の首都圏地区への集中を避け、地方への分散を積極的に図ることとする。
- B. 在来埠頭1バース、コンテナ埠頭1バースの整備を進める。コンテナ貨物の輸出入に対応できる荷役機材ならびに用地を確保することとする。
- C. 背後圏の石油製品需要に対応するためピジャエリサからの石油製品の一次輸送を拠点として、石油配分基地の整備を進める。

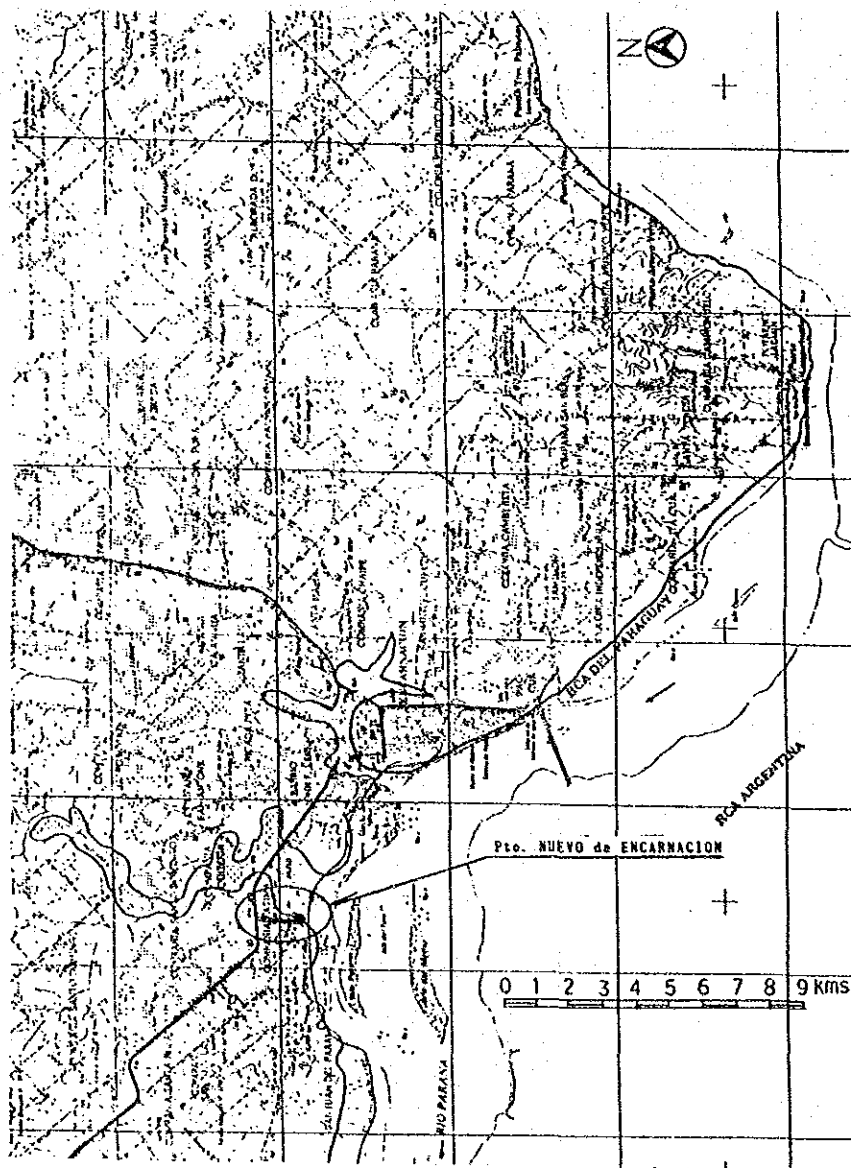


図16-2-4 エンカルナシオン港開発候補地

4) コンセプション地区

コンセプション地区の港湾整備は以下の考え方で進めていく必要がある。開発候補地の案を図4-2-6に示す。

- A. コンセプション県、アマンバイ県、サン・ベドロ県、チャコ地方の広域的な流通拠点として位置づけ、上記エンカルナシオン地区、エステ地区と同様な考え方で整備を進める。
- B. 穀物の輸出についてはパラグアイ国の輸出のみならず、ブラジル、ボリビアの穀物輸出のための回廊としての位置づけを行うこととする。

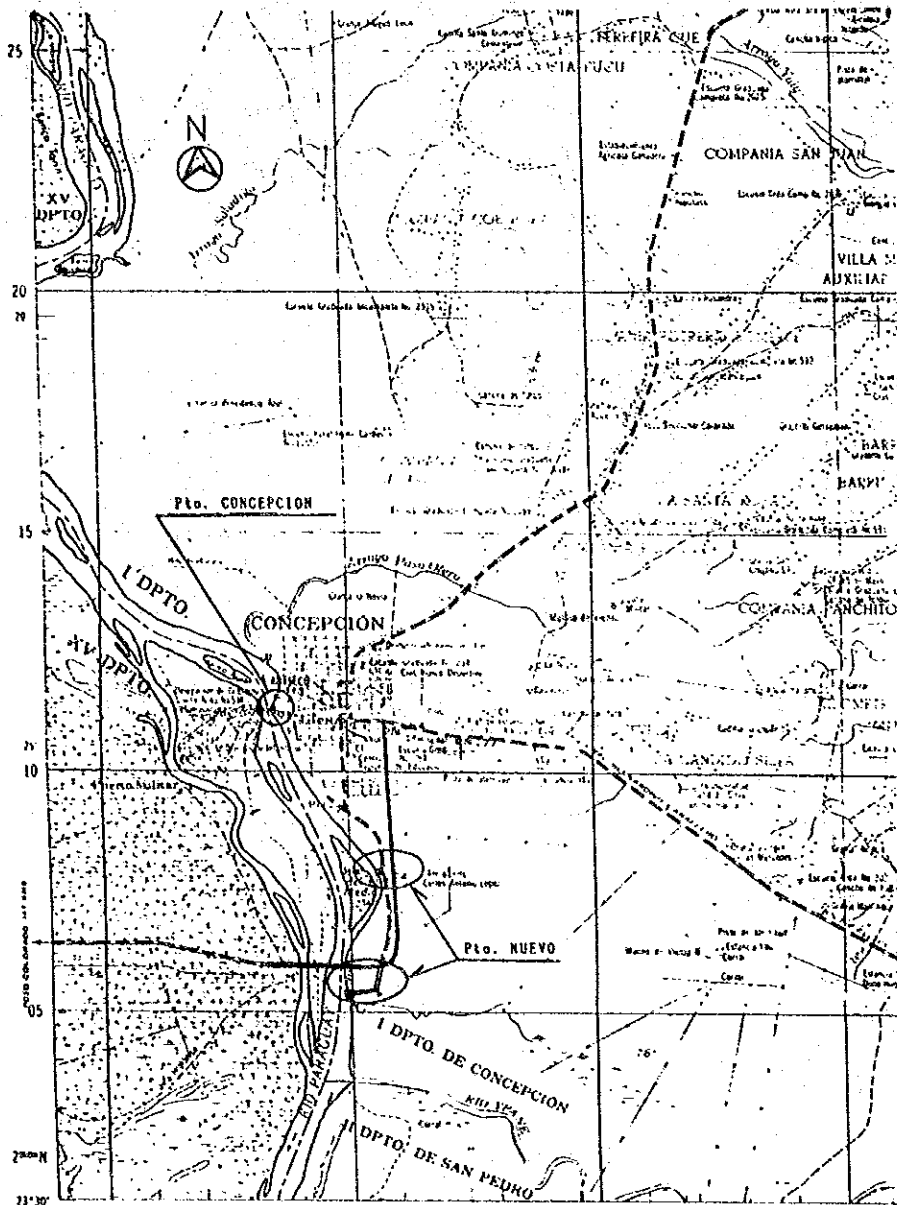


図16-2-6 コンセプション港開発候補地

16.2.5 施設整備投資額の推計

施設整備投資額推計の結果は表16-2-11に示す。また表16-2-12～16-2-18にその内訳を示す。

表16-2-11 港湾施設整備投資額

Proyecto	Monto Unit. (Mil U\$S)	Unid.	Monto Total (Mil U\$S)	Obs.
1.Puertos para Exportacion de Granos	6,000	7	42,000	
2.Puertos de Granos para Ultramar en la Zona Franca	25,000	2	50,000	
3.Puerto Internacional Super-Integrado en Villeta	39,000	1	39,000	Conten: 21,800 Conven./RO-RO:17,200
4.Puertos Internacionales en Zonas Principales	15,200	3	45,600	Conten: 10,900 Conven.: 4,300
5.Puertos Distribuidores para Petro-Productos	7,800	3	23,400	
6.Mejorm./Manten. del Canal en el Rio Paraguay-Parana			80,000	Hasta Ano 2000
7.Mejor./Manten. del Canal en Rio Alto Parana			—	
TOTAL			200,000	80,000 Hasta Ano 2000

表 16-2-12 国内輸出貨物基地整備費用内訳

En U\$S

Descripcion	Unidad	Cantid.	Cost.Unit.	Cost.Estimado	Observacion
1. Estudio de Suelo & Caminos	Set	1		300,000	
2. Muelle	Set	1		2,000,000	
3. Oficina	Set	1		288,000	20mx40mx2f
4. Caseta de Control	Set	1		200,000	
5. Taller	Set	1		100,000	
6. Silo-5,000t	No.	4	275,000	1,100,000	55\$/t
7. Silo-2,500t	No.	4	138,000	552,000	55\$/t
8. Planta Limpiadora-350t	No.	2	50,000	100,000	
9. Secadora-90t/h	No.	1		150,000	
10. Equip. Bascula Electronica 500t/h	No.	2	40,000	80,000	
11. Cinta Transp. etc	Set	1		500,000	
12. Platf. Hidraulica para Descarga	Set	1		90,000	
13. Bascula para Camion	Set	1		65,000	
14. Porton & Cercado	Set	1		15,000	
15. Pavimento (Incluye Estacionamiento)	Set	1		100,000	
16. Suminist. Electrico y Luces	Set	1		200,000	
17. Sistema de Agua Potable	Set	1		50,000	
18. Otros	Set	1		110,000	
Costo Total				6,000,000	F.P.R. 60%

Nota: F.P.R. (Indice Extranjero)

表 16-2-13 自由港穀物輸出基地整備費用内訳

En U\$S

Descripcion	Unidad	Cantid.	Cost.Unit.	Cost.Estimado	Observacion
1. Estudio de Suelo & Caminos	Set	1		500,000	
2. Muelle	Set	1		7,000,000	
3. Oficina	Set	1		40,000	20mx40mx2f
4. Caseta de Control	No.	1		35,000	
5. Taller	Set	1		20,000	
6. Caseta de Bascula	Set	1		25,000	
7. Silo (Principal) 87,000t	Set	1		6,525,000	75\$/t 58x1,500t
8. Silo (para Camion) 4,500t	Set	1		337,500	75\$/t 12x375t
9. Silo (p/Barcazas) 9,000t	Set	1		675,000	75\$/t 12x750t
10. Planta Limpiadora 1,500t	Set	1		115,500	2x750t
11. Secadora-90t/h	Set	1		150,000	
12. Cinta Transp. etc.	Set	1		3,000,000	
13. Platf. Hidraulica para Descarga	Set	1		100,000	
14. Bascula para Camion	Set	1		70,000	
15. Porton & Cercado	Set	1		40,000	
16. Pavimento(Incluye (Estacionamiento)	Set	1		150,000	
17. Suminist. Electrico y Luces	Set	1		400,000	
18. Sistema de Agua Potable	Set	1		50,000	
19. Sistema de Control por Computadoras	Set	1		1,500,000	
20. Otros	Set	1		4,257,000	
Costo Total				24,990,000	F.P.R. 100%

Nota: F.P.R. (Indice Extranjero)

表16-2-14 コンテナ埠頭整備費用内訳

En U\$S

Descripcion	Unidad	Cantid.	Cost.Unit.	Cost.Estimado	Observacion
1. Dragado & Saneamiento	(m2) Set	(50,000) 1	(32)	1,600,000	
2. Muelle	m	200	27,000	5,400,000	40mx100m
3. C.F.S.	(m2) Set	(4,000) 1	(170)	680,000	25mx40mx5F
4. Oficina	(m2) Set	(4,000) 1	(320)	1,280,000	
5. Taller	(m2) Set	(1,000) 1	(200)	200,000	
6. Area de Limpieza	Set	1		15,000	
7. Porteria	Set	1		20,000	
8. Pavimentos	m2	36,000	38	1,368,000	
9. Cercado	Set	900	15	13,500	
10. Equipos de Manipuleo	Set	1		9,600,000	*2
11. Equipos de Bomberos	Set	1		150,000	
12. Sistema de Agua Potable	Set	1		300,000	
13. Suminist. Electrico y Luces	Set	1		1,000,000	
14. Lugar para Conten. Frigorificos	Set	1		50,000	
15. Otros	Set	1		123,500	
Costo Total				21,800,000	F.P.R. 66%

Nota:

1. Exeptuando Equipos de Computadoras
2. Exeptuando Costo Estimado para Construccion de Rutas
3. F.R.P. (Indice Extranjero)

表 16-2-15 コンテナ取扱機材費用内訳

En U\$S

Descripcion	Unidad	Cantid.	Cost.Unit.	Cost.Estimado	Observacion
1. Grúa en Horcada 30.5tx16m	No.	2	3,600,000	7,200,000	
2. Montacarga p/ Conten. 30.5t	No.	2	700,000	1,400,000	
3. Montacarga 1.5/2t	No.	3	18,000	54,000	
4. Montacarga 3t	No.	3	21,000	63,000	
5. Montacarga 10t	No.	1		120,000	
6. Montacarga 25t	No.	1		240,000	
7. Tractor	No.	7	30,000	210,000	
8. Acoplado	No.	7	15,000	105,000	
9. Camion	No.	2	20,000	40,000	
10. Otros	Set.	1		168,000	
Costo Total				9,600,000	F.P.R. 97%

表 16-2-16 一般雑貨埠頭整備費用内訳

En U\$S

Descripcion	Unidad	Cantid.	Cost.Unit.	Cost.Estimado	Observacion
1. Dragado & Saneamiento	(m2) Set	(30,000) 1	(32)	960,000	
2. Muelle	m	200	20,000	4,800,000	40mx100m
3. Division de Transito	(m2) Set	(6,000) 1	(140)	840,000	25mx40mx5F
4. Oficina	(m2) Set	(4,000) 1	(320)	1,280,000	
5. Taller	(m2) Set	(1,000) 1	(200)	200,000	
6. Area de Limpieza	Set	1		15,000	
7. Porteria	Set	1		20,000	
8. Pavimentos	m2	16,000	38	608,000	
9. Cercado	Set	400	15	6,000	
10. Equipos de Manipuleo	Set	1		2,100,000	*2
11. Equipos de Bomberos	Set	1		150,000	
12. Sistema de Agua Potable	Set	1		300,000	
13. Suminist. Electrico y Luces	Set	1		1,000,000	
14. Otros	Set	1		521,000	
Costo Total				12,800,000	F.P.R. 66%

Nota:

1. Exeptuando Equipos de Computadoras
2. Exeptuando Costo Estimado para Construccion de Rutas
3. F.R.P. (Indice Extranjero)

表 16-2-17 一般雜貨取扱機材整備費用内訳

En U\$S

Descripcion	Unidad	Cantid.	Cost.Unit.	Cost.Estimado	Observacion
1. Grúa con Torre Movil 20t	No.	12	450	5,400	
2. Grúa Movil 10t	No.	5	250	750	
3. Montacarga 3t	No.	29	21	609	
4. Camion	No.	12	20	240	
Costo Total				6,999	F.P.R. 97%

6,999x3/10x1,000=2,100x1,000 U\$S (3 Atracaderos/3 Cuadrillas)

表 16-2-18 石油配分基地整備費用内訳

En U\$S

Descripcion	Unidad	Cantid.	Cost.Unit.	Cost.Estimado	Observacion
1. Estudio de Suelo	Set	1		400,000	
2. Muelle(2,000DWT)	Set	1		1,200,000	Con Muro de Contension
3. Tanque p/Gasolina 4,000kl	No.	2	*1 800,000	1,600,000	Con Fundamento
4. Tanque p/Diesel 6,000kl	No.	1	*2 900000	1,800,000	Con Fundamento
5. Tuberias	Set	1		800,000	
6. Bomba(100q/h)	No.	4	18000	72,000	
7. Bomba (300q.m/h)	No.	2	140000	280,000	Con Ponton
8. Descarga Camion Cisterna	No.	4	58,000	232,000	
9. Descarga de Tanbores	Set	1		40,000	
10. Oficina	Set	1	(200/m2)	240,000	20mx30mx2F
11. Bomberos y Sala de Compresores	Set	1		140,000	
12. Tanque de Agua	Set	1		55,000	
13. Muro de Contension de Tanques	Set	1		30,000	
14. Porton & Cercado	Set	1	(20/m)	16,000	
15. Pavimento(Concreto)	Set	1		200,000	200mx200mx20%=8,000m2
16. Equipos de Agua & Elect.	Set	1		500,000	
17. Otros	Set	1		195,000	
Costo Total				7,800,000	F.P.R. 50%

Nota:

1. Exeptuando Equipos de Computadoras
2. Exeptuando Costo Estimado para Construccion de Rutas
3. F.R.P. (Indice Extranjero)

*1: 105tx5, 100\$/tx1.5=800,000\$ (Tejado Flotante)

*1: 140tx4, 600\$/tx1.4=900,000\$ (Tejado Flotante)

1) 国内の穀物輸出基地

除塵サイロ、乾燥サイロ、出荷サイロ、サイロ容量合計30千トン、バース積み込み能力500トン/時間x2系列、を具備した図16-2-7に示すようなモデル的な基地を想定して推計した。表16-2-19にモデル的な基地設定の根拠としたパラナ河沿いで建設整備の行われてきている穀物基地の事例を示す。

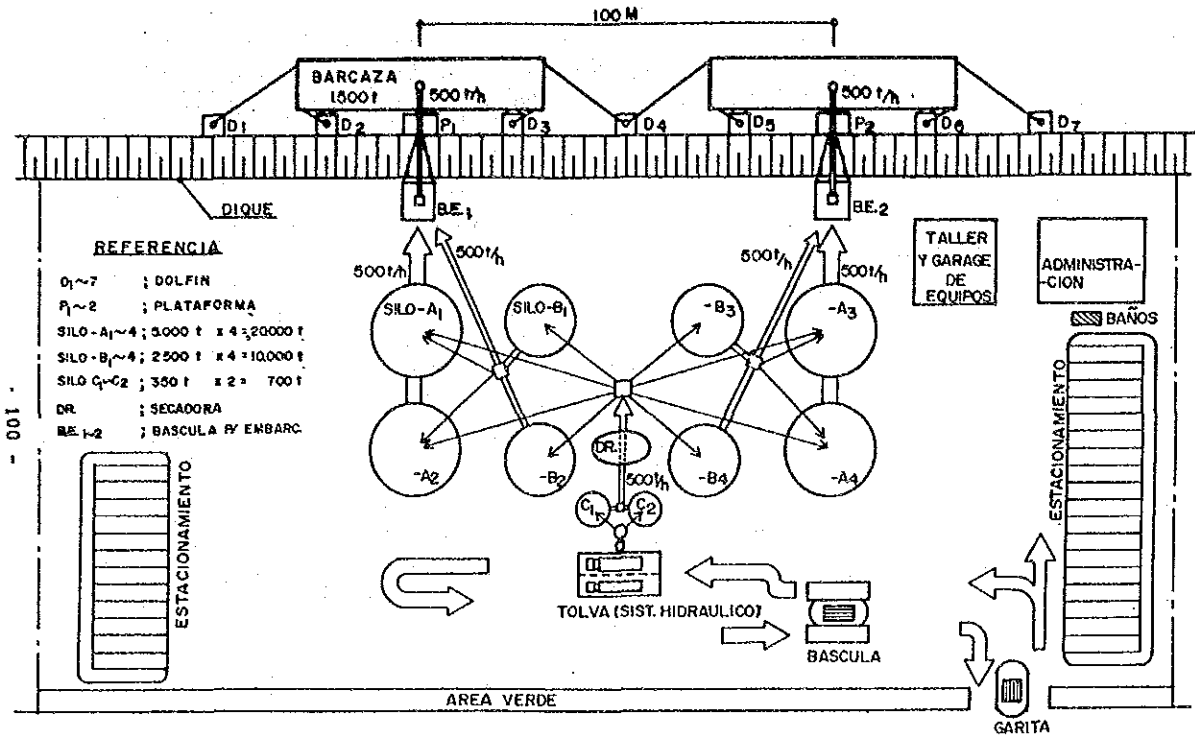


図16-2-7 国内穀物輸出基地モデル・レイアウト

表16-2-19 パラナ河地区穀物基地の事例

Terminal	Cap. Silo(a) ton.	Cap. Desem.(b) t/h	Monto Inversion(Mil US\$)	d=c/a US\$/t
A	21,000	500	3,500	167
B	16,000	500	3,700	231
C	13,000	300	2,800	215
TOTAL	50,000	1,300	10,000	200

2) 自由港の穀物輸出基地

サイロ容量合計100千トン、バース荷揚げ能力500トン/時間×3系列、本船積み込み能力1,500トン/時間、30千D/Wトン級本船に対応できる施設を具備した図16-2-8に示すようなモデル的な基地を想定して推計した。表16-2-20にモデル的な基地設定の根拠としたアルゼンチンのサン・マルチン、サン・ロレンソで行われている穀物基地の事例を示す。

表16-2-20 自由港モデル穀物基地の事例

Terminales	Capac. de Silo/ Almacen. t	Capacidad de Camion t/h	Recepcion FFCC t/h	Barcaza t/h	Capac. de Embarque t/h	Inversion Total Mill. US\$
A	Granos 64,000 Subproductos 295,000 Total 359,000	1,000	600	300	1,000 x 2 800 x 2	35
	Instalaciones Auxiliares	Estacio- nam. de 200 Veh.	Estacio- nam. de 200 Vag.		4 Brazos Emb. 4 Dorphins de 39 pies	
B	Solidos a Granel 20,000 Liquidos a Granel 18,000	2,400	1,800 (t/d)	250x2		20-25
	Instalaciones Auxiliares			Desem. Neumatico	3 Brazos Emb. 4 Dorphins de 39 pies	6-7

Observacion:

Terminal 'A' comenzo actividad en Julio de 1987, 2,600 Mil t('90).

Terminal 'B' comenzo actividad en Abril de 1987, 1,700 Mil t('90).

3) コンテナ埠頭

コンテナ埠頭については以下の諸元に基づいて、図16-2-2に示すモデルを設定し推計を行った。

- A. 総面積: 5ha (200m X 250m)、関連用地3ha
- B. コンテナバース: 2バース (バース延長200m、実質3バース)
- C. レールマウントのガントリークレーン: 2基
- D. 荷役機械: ストラトルキャリアー: 2基
 - トラクター : 7基
 - トレーラー : 7基
 - その他 : フォークリフト
- E. コンテナヤード、CFS、機械修理施設、冷凍コンテナ施設、等

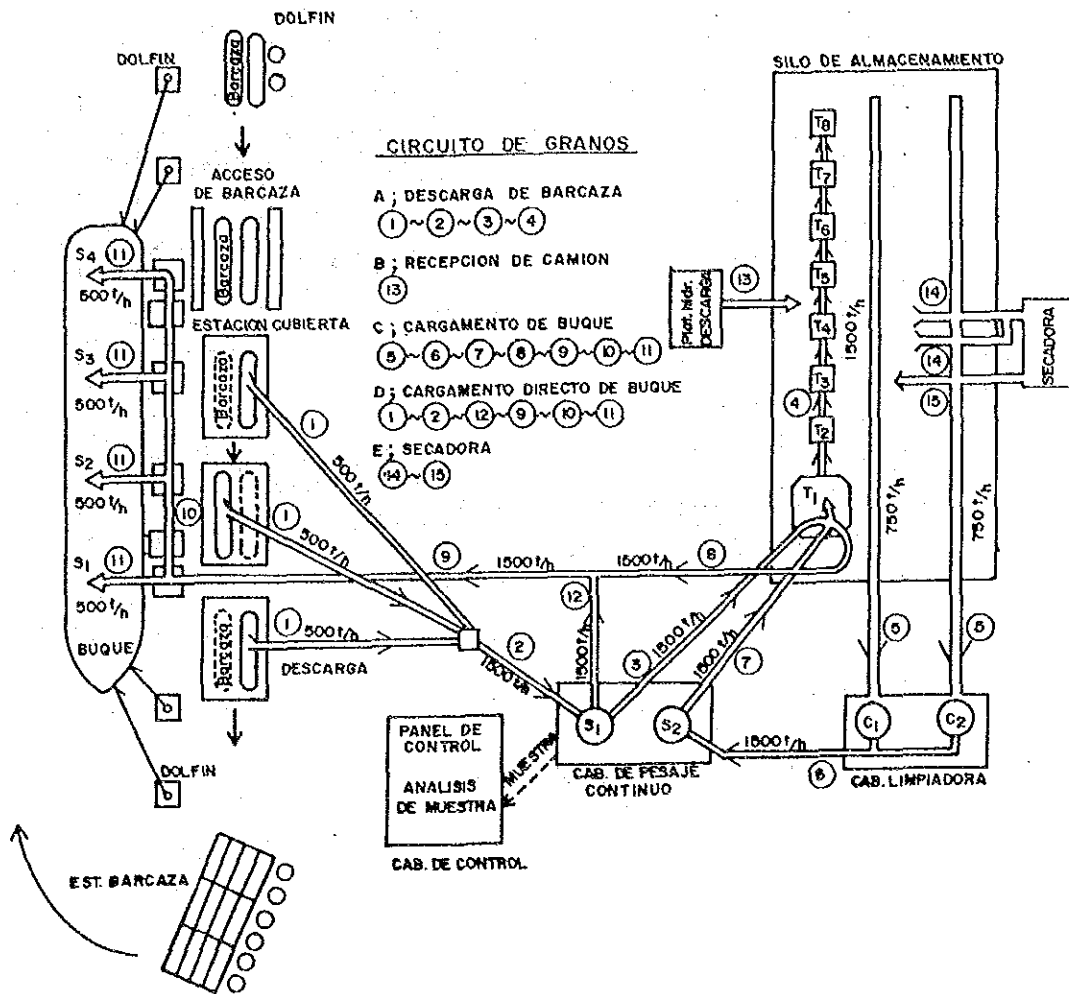


図16-2-8 自由港穀物基地モデル・レイアウト

4) 在来埠頭

在来埠頭については以下の諸元に基づいて図16-2-9に示すモデルを設定して推計を行った。

- A. 総面積：3.6ha、関連用地2.4ha
- B. モービルタワークレーン：3基
- C. モービルヤードクレーン：2基
- D. 上屋：6,000m²
- E. その他：フォークリフト、管理事務所、等

エンカルナシオン、エステ、コンセプションについてそれぞれ2バースの埠頭の整備を計画したが、このうち1バースはコンテナ埠頭であり、1バースは在来の埠頭である。

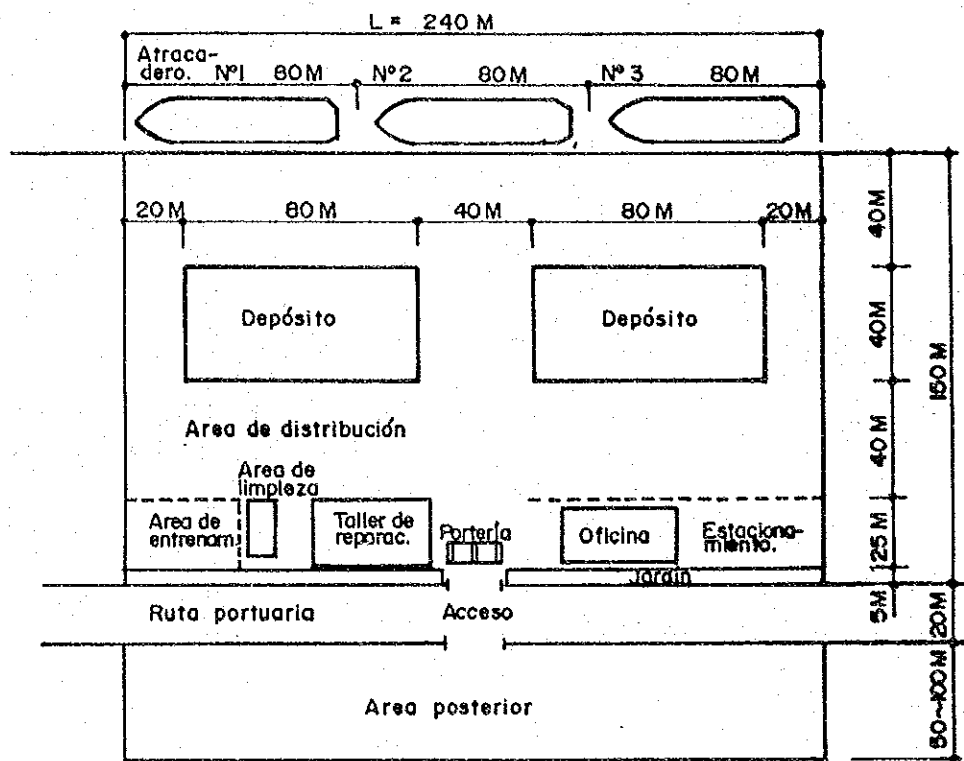


図16-2-9 在来埠頭モデル・レイアウト

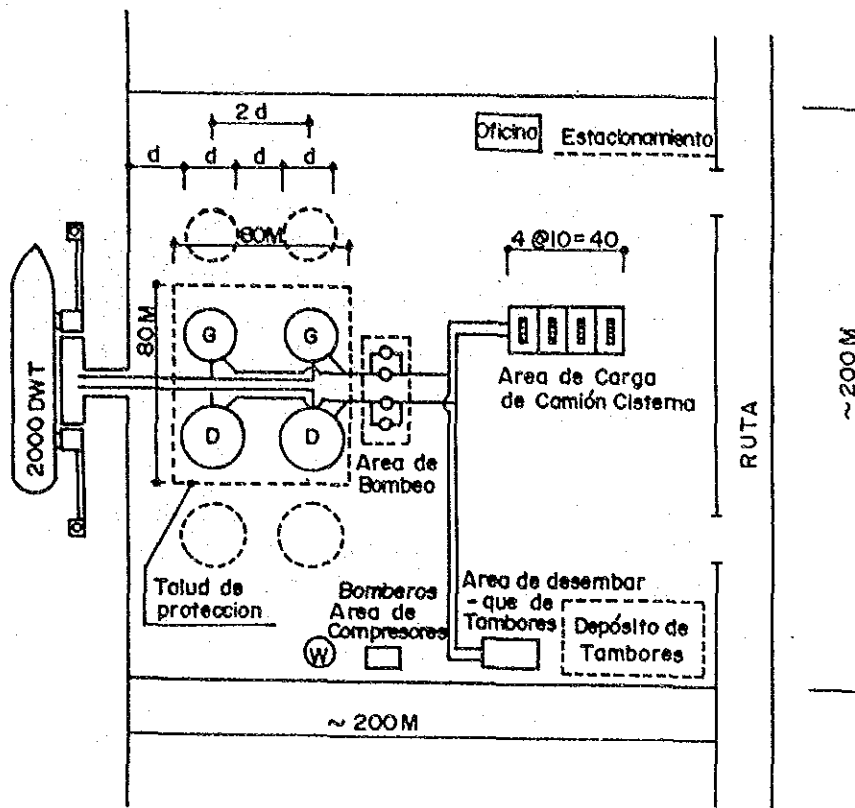
5) RO-RO埠頭

RO-ROバースについては在来バースにRO-RO用の施設を取り付けることを想定した。

6) 石油配分基地

石油配分基地については、軽油とレギュラーガソリンを取り扱うものとした。備蓄規模はそれぞれの油種について1カ月程度とし、以下の諸元に基づいて図16-2-10のようなモデルを想定して推計した。

- A. 2,000D/Wトン級石油製品輸送バース受け入れ栈橋：1基
- B. 受け入れおよび出荷タンク：軽油用 6,000m³×2基
レギュラーガソリン用 4,000m³×2基
- C. その他施設：消化設備、タンクローリー出荷設備、管理事務所



- REFERENCIA**
- G ; Tanque de Gasolina 4.000KI
d = 18. M
 - D ; Tanque de Gasoln 6.000KI
d = 20 M
 - W ; Tanque de Agua 500 KI
d = 10 M

図16-2-10 石油配分基地モデル・レイアウト