

3-4 港湾プロジェクトの予備評価

3-4-1 アプローチと方法論

本調査における港湾プロジェクトの予備評価は、プロジェクトの種類や調査条件に応じてやり様々なアプローチをとることになる。それらには、経済/財務分析、費用比較分析あるいは記述分析等が含まれる。さらに、予測された将来需要に照合して提案されたプロジェクトの妥当性を検討するに際して、待合せ理論をしばしば応用する必要がでてくる。待合せ理論は必要バース数の算定において船の到着間隔やサービス時間などの確率分布を考慮に入れることを可能ならしめるもので、集中時の状況、パキスタンにおける荷物状況、船の積載状況などを概略ではあるが計算に入れることができる。

λ が平均到着率(日当り到着船期待隻数)、 μ が平均サービス率(日当りバースサービス処理期待隻数)、そして S がバース数であるとする。 $\rho = \lambda / S \mu$ と表わされる ρ は利用率と呼ばれるもので、入港船に対処するために全体としてバースがどれだけ機能すべきかの率を示している。

ρ が1.0より小さいならば、システムは統計上の均衡点である定常状態にむかう。しかしながら ρ が1.0より大きい場合には、バースが入港する交通量に対応しきれず統計上の均衡点にむかうことはできない。なお、 $1/\lambda$ および $1/\mu$ はそれぞれ平均到着間隔、平均サービス時間と解釈できる。

パキスタンにおいても船の到着に積極的な制御は試みられていないため、一定の時間長をとればどれも到着船が現われる確率は同じである。これは「ランダム到着」と理解されるものである。数学的に、これは到着船隻数が λ をパラメーターとするポアソン分布に従うとも表現しうる。さらに、船の到着間隔 T_1 がパラメーターを λ とする指数分布を持つといっても同等で、その確率密度関数は

$$f_{T_1}(t) = \lambda e^{-\lambda t}$$

である。

一方で船の大きさ、積載量あるいはその他の要素の多様性に起因して、サービス時間 T_2 は一定のばらつきを示すもので、その範囲は単一分布の零から指数分布の大ばらつきの間である。この中間に相当する確率分布としてフェーズ2または3のアーランがあり、

$$f_{T_2}(t) = \frac{(\mu k)^k}{(k-1)!} t^{k-1} e^{-k\mu t}$$

と表わされる(図3-4-1参照)。フェーズ1のアーラン分布は指数分布であり、フェーズ無限大のアーラン分布は単一分布とみなせる。同時に、指数分布の標準偏差が $\frac{1}{\mu}$ 、単一分布のそれが零であるのに対して、フェーズ k のアーラン分布の標準偏差が $\frac{1}{\sqrt{k} \cdot \mu}$ となることから、前述の点は理解できる。

アーラン分布におけるフェーズは「形態パラメーター」とも呼ばれ、ばらつきの程度を規定する。平均が $\frac{1}{\mu}$ のフェーズ k アーラン分布は、平均が $\frac{1}{k \cdot \mu}$ である独立した指数分布に従う確率変数が k 個合わされたものと解釈できる。総合的な交通分析などの段階での議論においては、アーラン分布のフェーズ2と3の相違はそう深刻な差をもたらさないと考えられる。

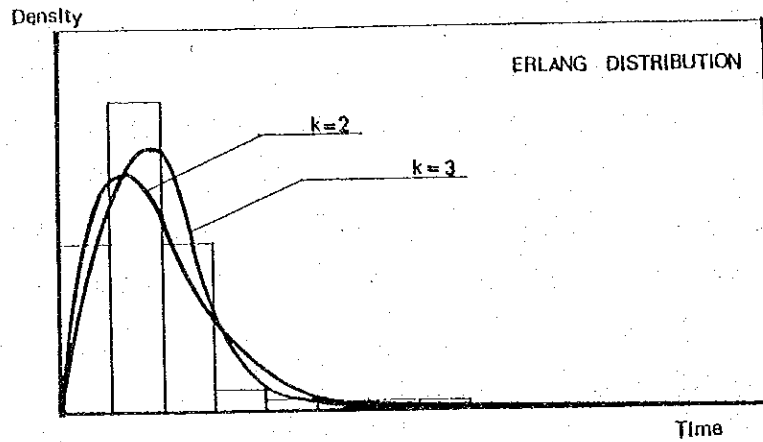


図3-4-1 Karachi 港におけるタンカーの接岸時間

表3-4-1 $M/E_3/S$ における待ち行列長さの期待値

ρ	s				
	1	2	3	4	5
0.10	0.74074E-02	0.14829E-02	0.31947E-03	0.71166E-04	0.16161E-04
0.20	0.33333E-01	0.11975E-01	0.46423E-02	0.18660E-02	0.76599E-03
0.30	0.85714E-01	0.41923E-01	0.22024E-01	0.11991E-01	0.66699E-02
0.40	0.17778E 00	0.10620E 00	0.67576E-01	0.44429E-01	0.29808E-01
0.50	0.33333E 00	0.22975E 00	0.16697E 00	0.12481E 00	0.94971E-01
0.55	0.44815E 00	0.32724E 00	0.25061E 00	0.19688E 00	0.15720E 00
0.60	0.60000E 00	0.46098E 00	0.36945E 00	0.30284E 00	0.25196E 00
0.65	0.80476E 00	0.64697E 00	0.53948E 00	0.45890E 00	0.39539E 00
0.70	0.10889E 01	0.91164E 00	0.78740E 00	0.69617E 00	0.61433E 00
0.75	0.15000E 01	0.13027E 01	0.11609E 01	0.10490E 01	0.95669E 00
0.80	0.21333E 01	0.19155E 01	0.17552E 01	0.16264E 01	0.15179E 01
0.85	0.32111E 01	0.29722E 01	0.27929E 01	0.26461E 01	0.25206E 01
0.90	0.54000E 01	0.51395E 01	0.49405E 01	0.47751E 01	0.46316E 01
0.95	0.12033E 02	0.11751E 02	0.11532E 02	0.11347E 02	0.11184E 02
0.98	0.32013E 02	0.31717E 02	0.31466E 02	0.31288E 02	0.31115E 02
0.99	0.65340E 02	0.65040E 02	0.64804E 02	0.64603E 02	0.64425E 02

Source: Hillier and Yu, Queuing Tables and Graphs

$M/E_3/S$ 即ちランダム到着とアーランサービス時間で規定されるバースシステムにおける待ち行列長さ L_q の期待値は、表 3-4-1 を利用して求めることができる。しかるに、平均待ち時間 W_q は、 $W_q = L_q / \lambda$ によって算定することになる。

3-4-2 主要な結果

(1) コンテナ専用ターミナル

コンテナ専用ターミナルの開発プロジェクトは、パキスタンの港湾部門にとっておそらく最大のプロジェクトのひとつであろう。計量化可能な主要な便益として次のような点が挙げられる。

- 1) 機械化およびコンテナ化に伴っての貨物取扱効率の増加による荷役時間の短縮
- 2) 主として荷役効率および荷役能力の改善による滞船費用、荷役費用などの低減
- 3) 内陸輸送の効率改善をとおしての輸送時間の短縮と港湾区域における滞貨の回避
- 4) 輸送時間の短縮によるコンテナ使用料の低減

その他の便益としては、国家経済開発効果、荷痛みの減少、梱包費の節減等が含まれる。

コンテナ化導入フィージビリティ調査では、先述の計量化可能な主要便益を対象として経済分析を行っている。Karachi 港が選ばれるとすると、港湾ターミナルにおけるコンテナ開発プロジェクトの内部収益率は 16.2% と推定される（ただし、鉄道関連施設の開発費も含む場合には表 3-4-2 のように 14.3% となる）。一方、仮に Qasim 港が開発敷地として選ばれた場合には、内部収益率は 13.9% に下がる（鉄道関連施設の開発費も含む場合には 12.2% となる）。いずれの港が選ばれたとしても、確かに資本の機会価値を上回ると考えられ、経済的観点からプロジェクトの妥当性は十分認識される。

適地選定に関しては、港湾ターミナルのコンテナ化開発として Karachi 港の方が Qasim 港に較べてより有利と考えられる。これは前述経済分析の結果からもうかがえるもので、フィージビリティ調査報告書でもこの数値は十分に事実を反映していると伝えている。加えて、ほとんど全ての港湾関連機能、施設、ノウハウ等は現在 Karachi 港周辺に集積しており、もし Qasim 港がコンテナ港として選ばれた場合には、迂回交通すなわち Qasim 港に荷上げされたものが一旦 Karachi 港区域に戻されてから、アップカントリーに輸送されるという形をとらざるを得ない結果に終わる可能性が非常に強いと考えられる。しかも、定期船運航者側の立場から考えると、使用料や他の施設あるいはサービス状況からして Karachi 港の方が好まれるというのも見逃せない。

Karachi 港が適地として選定され、かつ外貨、内貨部分とも借り入れ利率が 11.6% であるとし、さらに現在の港使用料が 1982/83 年以降 25% ずつ引き上げられるという仮定のもとに、財務収益率を計算すると 11.2% となる。現行の港使用料の値上げは、何としても必要になることは明らかである。

表 3-4-2 コンテナ化プロジェクトの費用便益フローと経済分析 (Karachi 港選定かつブードバック率 30% の場合)

(Unit: '000 Rs)

IRR = 14.3%

No.	Fiscal Year	Costs			Benefits				
		Total	Construction	Equipment	Operation/Maintenance	Total	Reduction in Ships' Staying Cost	Reduction in Cargo Handling Cost	Reduction in Time Cost
1	'82/'83	11,692	11,692						
2	'83/'84	77,240	77,240						
3	'84/'85	225,591	225,591						
4	'85/'86	306,633	306,633						
5	'86/'87	482,110	148,460	333,650					
6	'87/'88	12,672			12,672	71,468	4,732	12,840	
7	'88/'89	21,394			21,394	117,374	25,186	22,117	
8	'89/'90	33,848			33,848	238,392	44,025	33,561	
9	'90/'91	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
10	'91/'92	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
11	'92/'93	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
12	'93/'94	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
13	'94/'95	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
14	'95/'96	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
15	'96/'97	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
16	'97/'98	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
17	'98/'99	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
18	'99/2000	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
19	2000/'1	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
20	'1/'2	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
21	'2/'3	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
22	'3/'4	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
23	'4/'5	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
24	'5/'6	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
25	'6/'7	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
26	'7/'8	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
27	'8/'9	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
28	'9/'10	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
29	'10/'11	43,778			43,778	270,904	49,807	43,916	
Total		2,090,514	769,616	333,650	987,248	6,116,210	4,005,560	111,989	990,762

Source: Feasibility Study Report on the Introduction of Containerization in the Islamic Republic of Pakistan, 1982.

(2) オイルバース

Karachi 港では、仮設構造である第2バースと老朽化している第3バースの2つのバースを造り換えるような形で、新しいひとつのオイルバースを建設することが提案されている。もしこのプロジェクトを実行しない場合には、1985/86年以降の第1および第4バースの ρ は1.23と推定され($\lambda = 0.96$, $\mu = 0.48$, 年間300日稼動), システムは入港交通量を対処することができない。しかしながら、提案されたプロジェクトを実行した場合には、新バースを含めた3つのバースの ρ は0.90($\lambda = 1.06$)で、システムは統計的均衡へ近づくものと考えられる。従って、提案されているプロジェクトは、第6次計画期間中の早い段階に実施が必要となる。ところで、 $M/E_3/S$ 分布を仮定した場合、 Wq は4.7日と推計されるので($Lq = 4.94$), 荷役能力の改善等様々な短期あるいは長期対策によって Wq を減少する工夫が必要となることが指摘される。

政策に基づいて1,000万トン以上の石油製品はQasim港で取扱われることになるので、Qasim港では流れ込む需要が無視できない程に増える前にとりあえずオイルバースをひとつ建設する必要がある。取扱能力150万トンのオイルバースを1988年までに建設しようというのは、この需要に対応することを目的とする。

この分を除くと、Qasim港のオイルバースへの需要は表3-4-3に示されたように推計される。この需要を従来のオイルバース(Bundal Islandに建設されると仮定する)で対処するよりも外投描所にブイバースを建設して取扱った方が、次のような点で有利であると考えられる。

- 1) 総建設費が安い。
- 2) 長期的に予想される水路の混雑が部分的に緩和される。
- 3) 約15kmにわたってのタンカーの水路内航行が回避できる。
- 4) 大型タンカーの水路内侵入を避けることにより、港内の安全性が高まる。

第一の点については、費用比較分析によりさらに詳細に検討することができる。この需要に通常のオイルバースで対応するとして、2000年までに4バースを建設すると ρ は1.03と算定される(みかけの μ は0.38)。同じく、5バースを建設した場合の ρ は0.82である。この計算では必要バース数は5であり、仮に荷役システムなどがどのように改善されたとしても最低4バースは必要となることは間違いない。Qasim港での4オイルバースの建設費は約14億ルピーと見積られ、これは既に同等の能力を備えたブイバースとその関連施設の建設費を上回っているのである。

表 3-4-3 Qasim港へのオイルバースの需要推計(最初の1バース分を除く)

Year	Import/Export(1000t)	Number of Vessels per Year	Number of Vessels per Day
1988 / 89	670	26	0.07
1989 / 90	1,437	56	0.15
1990 / 91	2,252	87	0.24
1991 / 92	3,118	120	0.33
1992 / 93	4,039	156	0.43
1993 / 94	5,018	193	0.53
1994 / 95	6,059	234	0.64
1995 / 96	7,165	276	0.76
1996 / 97	8,341	321	0.88
1997 / 98	9,591	369	1.01
1998 / 99	10,920	420	1.15
1999 / 00	12,295	473	1.30

Source: Study Team

- Note: (1) A constant annual average growth rate is assumed to project the intermediate years.
 (2) The average load per vessel is assumed to be 26,000t.

(3) Gwadar ミニポート

Gwadarにおけるミニポートの建設については1980年にJICAによって調査されており、次のような便益が確認されている。

- 1) 近代的漁港の出現は地域の漁業活動を促進し、地域やパキスタン全体におけるたんぱく質供給力を増大する。
- 2) 高品質のえびを大量に輸出することが可能となり、外貨獲得効果も出てくる。
- 3) 150トンクラスの沿岸航行船がミニポートに接岸可能となり、地域の内航海運が発達する。
- 4) ミニポートの開発により大型はしけが就航可能になり、貿易船取扱時間や停泊期間が短縮される。
- 5) Gwadar市さらにはバルチスタン州の地域開発に促進効果が期待できる。

最初の4つの効果を計量化して費用便益分析を施した結果、内部収益率は3.8%と計算された。これはやや低い収益率のように受けとれる。従って、プロジェクトが実施されるならばGwadarを基地とする漁業活動を効果的に拡大していくことが奨励される。同時に、地域開発効果などの間接効果についても注目を要する。

(4) その他

従来の肥料荷役システムでは取扱量は1日1,750トンに過ぎず、平均積載量である13,000トンを積んだ船の接岸時間は8日を越えるようなことになる。肥料およびリン鉱・イオウの輸入量は1987/88年に150万トン、1999/2000年で310万トンと予測されるので、仮に提案されている肥料ターミナルがQasim港に建設されない場合には、必要バース数はそれぞれ4および7位になる。およそ1.5バース分位の建設費に相当する費用で整備可能なこの肥料ターミナル施設ができれば、279mのひとつのターミナルで1999/2000年の需要量を処理することが期待できる。

Qasim港に整備が提案されている小麦ターミナルの主要目的は、従来の取扱い方式では長くなる小麦のエプロンの占拠時間を短縮することである。バース混雑という点そのものからみるとこのプロジェクトは必ずしも優先順位の高いものではないが(1999/2000年の小麦の1バースの ρ は0.5)、バースエプロンの管理という観点からこのプロジェクトは早い実施が望まれる。

小型船停泊地は現在ピーク時には300から400艘の小型船が入港している。この停泊地を利用するのは、まず近郊地を通勤する一般にアクセスを提供しているランチで、その数は増加の途を辿っており、その他にも約50艇のヨット、そしてKPT、海軍、沿岸警備隊、石油会社等が所有するおよそ200艘のランチなどがある。KPT法(V-30)に謳われているように、これらの一般小型船に無料で接岸施設を提供するのはKarachi港の義務となっている。1920年に建設された現況施設は老朽化しており、手遅れにならないうちに造り換える必要がある。

3-5 空港プロジェクトの予備評価

3-5-1 アプローチと方法論

空港および航行援助システムの開発費の中で、最も多額を占めるのは空港の土木工事費である。滑走路、誘導路そしてエプロンの拡張と維持は、安全性の高い航空機の運行上なくてはならないものである。エプロンバースの必要数は、予測された航空機のピーク時発着回数とエプロン駐機時間を基準として計画されているもので、補足的なエプロンバースの新設は遅れることなく実施していかなければならない。

ターミナルビルや自動車駐車場の需要についても、予測されたピーク時交通量をもとに計画されている。このような施設については許容限度内ではプロジェクトの実施時期に若干の柔軟性が許されるのであるが、極度に整備を遅らせるならば、快適性が落ちるというだけでなくやはり深刻な混乱をきたすことが予想される。

航空機の安全な航行のためにいまひとつ重要な要素は、空港や航空路の航行援助システムである。レーダー、通信施設、無線航行補助設備そして航空照明施設などといったシステムが十分な機能を果たすために、しばしば国際基準を参考に計画が進められる。

安全性と快適性という要素の他に、プロジェクトの優先順位を議論する上で政策要素が影響をおよぼすことも少くない。この政策要素については、関係のパキスタン担当者との意見交換を基礎にして考慮しており、特に主要空港や地方新空港の開発プロジェクトに関してこれを慎重に加味している。安全性、快適性そして政策面といった要素に関連したプロジェクト評価のアプローチとしては、後述するように記述的な形式をとることが多い。

それに対して、航空システムの経済効率の改善をねらいとするプロジェクトの予備評価については、計量分析が大きな効果を発揮する。航空機の運行に際して安全性はいうまでもなく最優先条件であるところから、本来的に必要な施設が整備されていないような場合には、この最低限の安全性を確保するため、逆に運航効率を無視せざるを得なくなることが多い。その必要な施設の整備費と経済不効率による損失の節減とを比較するような形での、費用便益分析が適用可能となるのである。表3-5-1および3-5-2は、それぞれ航空機の上空旋回の時間と費用を示したものであり、こうした分析にしばしば用いられる。

表 3 - 5 - 1 航空機 (P I A) の年間上空旋回時間 (1981/82年)

(Hours)					
Aircraft	RWP	KHI	LHE	UET	Total
3747	30	103	-	-	133
DC10	90	180	10	-	280
A300	15	307	64	-	386
8707	25	148	11	5	189
B720	15	112	7	16	150
F-27	160	100	83	4	347
Total	335	950	175	25	1485

Source: PIA

表 3 - 5 - 2 航空機 (P I A) の上空旋回費用

		(Rs / hr)					
		B-747	DC-10	A300	B-707	B-720	F-27
Fuel	Financial	57,800	42,500	29,750	28,900	27,030	3,230
	Economic	56,644	41,650	29,155	28,322	26,489	3,165
Maintenance	Financial	8,000	5,400	3,100	2,000	2,000	1,500
	Economic	7,260	4,914	2,821	1,820	1,820	1,365
Standing Charges	Financial	25,477	19,578	22,105	4,261	2,721	600
	Economic	23,184	17,816	20,116	3,878	2,476	546
Crew Salaries	Financial	3,200	2,600	2,400	1,700	1,700	650
	Economic	2,861	2,324	2,146	1,520	1,520	581
Total	Financial	94,477	70,078	57,355	36,861	33,451	5,980
	Economic	89,969	66,704	54,238	35,540	32,305	5,657

Source: PIA for Financial Cost, Study Team for Economic Cost

3-5-2 主要な結果

(i) 主要空港における土木・建築工事

土木工事プロジェクトの中心に含まれるものとして、KarachiとLahoreにおける滑走路および誘導路の整備がある。これらの必要性は、主として現状の滑走路の補修、あるいは延長の必要性からくる。現滑走路の大規模整備工事に際しては一定期間の滑走路閉鎖が必要となるが、主要空港では運営上それが不可能なため代替滑走路の整備が必要となるのである。現滑走路を工学的観点から検討してみるに、このようなプロジェクトは第6次計画期間中に急ぎ実施する必要があると判断される。

Karachi空港では滑走路と誘導路の整備の他にも、各種エプロンの拡張・補修、貨物ターミナルの整備、国際線および国内線の旅客ターミナルの整備などいくつかのプロジェクトを必要としている。先述のように、急速に増加する交通量に対処するためには、こうした基本施設の拡張や維持は必要前提条件とみなし得るものである。パキスタンにとっての正面玄関ともいえるKarachi空港の重要性を認識する時、Karachiのターミナル施設の整備が第6次計画期間中に進められるよう優先させることはむしろ政策としても重要だと考えられる。

定期的な滑走路や誘導路のオーバーレイは別にすると、Islamabad空港の整備は3つのフェーズに分けることができる。第一フェーズの中心になるのは、主要国際空港として十分な滑走路の延長と平行誘導路の開発である。現在平行誘導路が存在しないことは、表3-5-1に示したようなIslamabadにおける航空機の混雑の一因となっている。これは、着陸した航空機が滑走路を誘導されるため、滑走路の占拠時間が長くなることによる。平行誘導路の設置時期とそれによる上空旋回の解消の程度を感度分析の対象にして費用便益分析を実施したところ、表3-5-3のようになる。(費用便益フローの1例としては、表3-5-4参照)。パキスタン側担当者と調査団との検討結果では、上空旋回の解消率は20~30%程度と見込まれる。従って、この分析だけからはプロジェクトの早期実施の経済的妥当性は必ずしも明確に保証されていない。

交通量に注目すると、Islamabad空港におけるピーク時航空機発着回数は1987/88年で6回、1999/2000年で8回と予測され、これでも意志決定の決定的材料にはならない。しかしながら実際にはIslamabad空港は民間と軍との共用空港であり、交通混雑はここに紹介された以上のものである。また、パキスタンの首都空港としてのIslamabad空港には、平行誘導路の設置によって直接目には見えない恩恵も期待される。このような議論を総合すると、平行誘導路の設置は第6次計画期間の後半には提案してもよいと考えられる。滑走路の延長やターミナルの整備といったようなプロジェクトをIslamabad空港はかかえており、計画の施工上の都合から考えても第6次の後半という実施時期は望ましい。

Islamabad空港整備計画の第1フェーズの残り、および続く2つのフェーズは、エプロン、

ターミナルビルそして自動車駐車場を含むターミナル部分の整備が中心となる。本調査では、ターミナルを現在の滑走路の北側に展開する考え方に基づくものとする。それは、次のような点をよりどころとしている。

- 1) 1987/88年の予測交通量を考えても、現在のターミナル施設の収容力は全く不足しており、かといって現在の敷地には拡張の余地が十分にはない。
- 2) 平行誘導路が整備されると仮定すると、現在の滑走路は2000年までの将来交通量を十分に対処していけるものと予想され、滑走路を他に求める必要はない。その上、現在の滑走路の北側に新しいターミナル施設を展開することの利点として、a) 軍と民間の航空機の動線分離が巧みに行える、b) 移転に至るまでの間現在のターミナル施設を有効に利用できる、c) Islamabadへのアクセス道路の接続の有利性、などが挙げられる。また、提案されている敷地は首都空港として魅力的なターミナルを設計するのに十分広いことも確認されている。
- 3) 仮に全く別の敷地に新空港を開発したとしても、とりたてて有利な便益は期待できない。反面、むしろいくつかの不利が予想される。その中には、新たに滑走路やその関連施設を一から作り直す必要がある点、現在のターミナル施設がいきなり完全に破棄される点、そしてIslamabadやRawalpindiとのアクセスの不利な点などが含まれる。

(2) 航行援助システムの整備

空港や航空路の航行援助システムは、一定の設置水準を適用しながら計画される。航空路対空地上通信施設、航空路レーダーそして他の航空路施設は、国際水準にまで引き上げられるよう望まれる。主要3空港における無線航行援助施設や航空照明システムは、段階的ながらカテゴリーⅡのプレジジョンアプローチへと整備されることをめざす。他方、ジェット機が就航する空港については同じくカテゴリーⅠに、そしてそうでない空港についてはノンプレジジョンのIFRアプローチをとることをめざす。

空港ターミナルレーダーの設置は単に安全性を確保するだけでなく、航空機運行の経済効率の改善にも貢献する。Karachi空港に現在備えられているASRは1965年に設置されたもので、もはや維持が困難になっており午前中にテストベースで使用されているにすぎない。表3-5-1に示されているKarachiのターミナル管制区域内での交通混雑のほとんどは、機能的なASRがないことによる航空機の交錯によるものと観察されている。従って、もしKarachiのASRを取り換えるならば、この混雑の多くが解消することが期待できる。仮に上空旋回のわずか10%だけが解消すると仮定しても、表3-5-5に示されているように費用便益分析からは47.5%の内部収益率がもたらされるものと計算される。もし20%の上空旋回が解消されると仮定すれば、IRRは95.5%にもものぼる。これらの結果から判断して、このプロジェクトはどうみても妥当性の著しく高いものである。実際の上空旋回解消率はさらに高いものと予想され、Karachi空港でのASR/SSR設置プロジェクトは直

ちに実施すべきであるとの結論が得られる。

Islamabad 空港の現在の航空機の上空旋回の原因として、先述のように平行誘導路がないことがひとつであるが、いまひとつにはレーダーが設置されていないことによる。違ったレーダー設置時期と上空旋回解消率の組み合わせに対して適用した費用便益分析の結果が、表 3-5-6 に示してある。レーダーの設置により航空機のより巧みな分離が可能になるであろうことから、パキスタン側関係者と調査団との検討により、現在の上空旋回時間のおよそ半分は解消することができるかと期待される。他のパキスタンの航空機や外国籍の航空機にとっての旋回時間の短縮などといった効果も考慮に入れるならば、Islamabad 空港のリモートレーダー設置プロジェクトは第 6 次計画期間中に実施することが勧められる。

Lahore 空港はインド国境に非常に近接しておりかつ上空通過機も少いところから、ここにレーダーの設置を唱えるむきも少くはない。Lahore におけるピーク日航空機発着回数は、1987/88 年で 39 回、1999/2000 年で 46 回と予測されている。このような状況を鑑みるに、Lahore 空港でのレーダーの設置は将来には間違いなく必要となるであろうが、問題はその設置時期である。表 3-5-7 は、違った設置時期と設置効果の組み合わせに対する費用便益分析の結果を示している。これからわかることとして、費用を経済的に償うためには 70 ないし 80% の上空旋回解消率が必要となる。いいかえるならば Lahore 空港における航空機の混雑は Karachi や Islamabad の場合よりはるかに軽いことが理解できるもので、Lahore 空港のリモートレーダー設置は第 7 次計画期間中、もしくはそれ以降に持ち越すことが提案される。

(3) 新空港開発プロジェクト

議論の対象となる地方新空港建設候補地は、大まかに 3 つのグループに分類できる。第 1 のグループは Zhob, Sibi そして Khuzdar で、これらはともにバルチスタン州のむしろ遠隔地に位置しており、表 3-5-8 からもうかがえるように比較的需要も少いと予測されている。これらの候補地における空港開発は、地域の将来経済発展やその他の行政、あるいは政治上の目的にねらいをおいている。第 6 次計画期間中の投資の優先順位として経済面や安全面から主要空港やその他の既存空港に重きがおかれることはいいとして、新空港の中では政策的な観点からこれら第 1 グループの空港が建設の運びになることが提案される。なお、事実、この中には第 5 次計画期間の最終年度に着手するものも出てきている。

候補地の第 2 グループとしては、Sargodha, Rahimyar Khan, Bahawalpur および D. G. Khan が含まれ、これらは特に予測需要量という点で第 7 次計画期間中、あるいはそれ以降に開発されるポテンシャルを高く備えている。これらの候補地の中には古くに行われた何らかの施設の有効利用と絡めて考えられているものもあり、空港建設が実現すれば、パキスタンの空港ネットワークがさらに拡大されることになる。最後に第 3 グループとして Abbottabad, Jacobabad, Sialkot, Sahiwal, Sehwarsharief, Mirpurkhas

などの候補地が挙げられており、2000年迄にごく限られた数ではあろうがこの中から空港建設が実現することも考えられる。

(4) Karachi の代替空港の整備

Nawabshah 空港が実際に迎え入れている交通量はひとつの地方空港としてそうとりたてて述べることもないのであるが、Nawabshah は Karachi 空港の代替空港としての機能を維持することになっている。そのように A I P に指定されているにもかかわらず、Nawabshah 空港にはそういう機能を果たすに見合った施設がまだ整備されていないというのが実態である。このために P I A の大型機は、緊急の場合でも Nawabshah に着陸するよう予定することができないでいる。従って、Islamabad や Lahore といったさらに遠隔な代替空港へ飛ぶことができるだけの準備を常にしているため、余分の燃料消費を強いられている。P I A によると、1981年におけるこのことによる余分の出費は表3-5-9に示されたとおりである。

このような余分な燃料消費の節約を便益として、Nawabshah 空港を全面的に Karachi の代替空港として使えるよう整備するプロジェクトについて費用便益分析が試みられた。快適性を若干軽視してターミナル施設の整備を半分におさえた場合でプロジェクトの内部収益率は22.2%、ターミナル施設まで全面的に整備した場合でも19.2%という内部収益率がそれぞれ期待される。これから、早い時期にしかもターミナル施設を全面的に整備しても十分に有利なプロジェクトであることが確認される。さらに P I A 以外の航空機の燃料節約や Karachi 空港の信頼性のイメージアップ効果などを考えると、このプロジェクトは第6次計画期間中の早い時期に実施することが提案される。

表 3-5-3 Islamabad 空港平行誘導路設置プロジェクトの経済収益性

(Z)

Reduction of Holding Hours (Z)	Installation Timing (Project Start)		
	1983 / 84	1986 / 87	1988 / 89
10	-	-	-
20	3.43	5.20	6.34
30	9.21	11.24	12.54
40	13.77	16.12	17.61

Source: Study Team

表 3-5-4 Islamabad 空港平行誘導路設置プロジェクトの費用便益フロー
(1983/84年実施, 上空旋回解消率20%の場合)

Unit: Rs

Year		C O S T			Benefit
		Construction Cost	Maintenance & Operating Cost	Total	
1	1983 / 84	25,557,500		25,557,500	
2	1984 / 85	25,557,500		25,557,500	
3	1985 / 86		1,357,000	1,357,000	3,612,750
4	1986 / 87		1,357,000	1,357,000	3,934,284
5	1987 / 88		1,357,000	1,357,000	4,284,435
6	1988 / 89		1,357,000	1,357,000	4,460,097
7	1989 / 90		1,357,000	1,357,000	4,642,960
8	1990 / 91		1,357,000	1,357,000	4,833,321
9	1991 / 92		1,357,000	1,357,000	5,031,487
10	1992 / 93		1,357,000	1,357,000	5,237,777
11	1993 / 94		1,357,000	1,357,000	5,452,525
12	1994 / 95		1,357,000	1,357,000	5,676,077
13	1995 / 96	13,649,000	1,357,000	15,006,000	5,908,797
14	1996 / 97		1,357,000	1,357,000	6,515,056
15	1997 / 98		1,357,000	1,357,000	6,403,249
16	1998 / 99		1,357,000	1,357,000	6,665,781
17	1999 / 00		1,357,000	1,357,000	6,939,076
18	2000 / 01		1,357,000	1,357,000	7,223,578
19	2001 / 02		1,357,000	1,357,000	7,519,743
20	2002 / 03		1,357,000	1,357,000	7,828,052
21	2003 / 04		1,357,000	1,357,000	8,149,003
22	2004 / 05		1,357,000	1,357,000	8,483,111

IRR = 3.43

Source: Study Team

表3-5-5 Karachi 空港 ASR/SSR 設置プロジェクトの費用便益フロー
(上空旋回解消率10%の場合)

(Rs)

Year	C O S T			Benefit
	Construction Cost	Maintenance & Operating Cost	Total	
1 1983 / 84	32,301,000		32,301,000	
2 1984 / 85		2,442,900	2,442,900	15,347,230
3 1985 / 86		2,442,900	2,442,900	16,575,008
4 1986 / 87		2,442,900	2,442,900	17,901,007
5 1987 / 88		2,442,900	2,442,900	19,333,086
6 1988 / 89		2,442,900	2,442,900	20,229,740
7 1989 / 90		2,442,900	2,442,900	21,314,725
8 1990 / 91		2,442,900	2,442,900	22,380,461
9 1991 / 92		2,442,900	2,442,900	23,499,482
10 1992 / 93		2,442,900	2,442,900	24,674,455
11 1992 / 93	12,920,400	2,442,900	15,363,300	25,908,178
12 1993 / 94		2,442,900	2,442,900	27,203,585
13 1994 / 95		2,442,900	2,442,900	28,563,761
14 1995 / 96		2,442,900	2,442,900	29,991,948
15 1996 / 97		2,442,900	2,442,900	31,491,545
16 1997 / 98		2,442,900	2,442,900	33,066,121
17 1998 / 99		2,442,900	2,442,900	34,719,428
18 1999 / 00		2,442,900	2,442,900	36,455,398
19 2000 / 01		2,442,900	2,442,900	38,278,163
20 2001 / 02		2,442,900	2,442,900	40,192,071
21 2002 / 03		2,442,900	2,442,900	42,201,663
IRR = 47.53				

Source: Study Team

表3-5-6 Islamabad 空港リモートレーダー設置プロジェクトの経済収益率

(%)

Reduction of Holding Hours (%)	Installation Timing (Project Start)			
	1983 / 84	1986 / 87	1988 / 89	1991 / 92
10	-	-	-	-
20	0.95	3.50	5.07	7.46
30	8.96	11.93	13.71	16.53
40	15.20	18.87	20.98	24.40
50	20.73	25.23	27.74	31.84
60	25.91	31.34	34.27	39.10
70	30.88	37.32	40.70	46.27
80	35.73	43.23	47.07	53.40
90	40.50	49.10	53.40	60.50
100	45.21	54.96	59.72	67.59

Source: Study Team

表 3-5-7 Lahore 空港リモートレーダー設置プロジェクトの経済収益率

(%)

Reduction of Holding Hours (%)	Installation Timing (Project Start)			
	1983 / 84	1986 / 87	1988 / 89	1991 / 92
10	-	-	-	-
20	-	-	-	-
30	-	-	-	-
40	-	1.09	2.65	5.00
50	2.95	5.55	7.14	9.60
60	6.52	9.31	10.99	13.64
70	9.64	12.68	14.49	17.36
80	12.48	15.81	17.76	20.89
90	15.13	18.78	20.89	24.30
100	17.64	21.65	23.93	27.63

Source: Study Team

表 3-5-8 地方新空港建設候補地の予測需要

(Trips)

Airport	1987 / 88	1999 / 2000
Bannu	10,232	15,174
Sargodha	66,612	132,156
D.G.Khan	11,444	17,688
Bahawalpur	20,358	31,724
Rahimyar Khan	20,402	34,804
Zhob	4,570	6,938
Sibi	1,540	2,604
Khuzdar	27,960	50,276
Ormara	15,478	24,520

Source: Study Team

表 3 - 5 - 9 大型機の代替空港として Nawabshah 空港が整備されていないことによる余分な出費

Aircraft	Number of Incoming Flights	Extra Burn off (gal/Hr)	Average Price (Rs/gal)	Extra Expenditure (Rs)
B-747	832	148	15.3	2,825,971
DC-10	1,976	112	15.4	5,112,307
A-300	3,068	76	15.4	3,386,181
Total	5,876	-	-	13,324,459

Source: PIA

Note: Average flying time is assumed to be 1.5hrs.

4. マスタープラン代替案の概要

4-1 マスタープラン代替案 A

マスタープラン代替案 A は道路および鉄道についての現況パターンに基づく機関分担を基礎にして、各サブ・セクターにおいて選ばれたプロジェクトを考慮し、組立てられている。

ここで現況パターンとは、国内交通量の将来需要を1980/81年の機関分担比率で道路と鉄道に割り振ったものである。その結果、パキスタンにおいても、鉄道の限界効率よりも道路の限界効率が高く、世界的にみられるように道路輸送が急速に拡大していくという結果となっている。

現在の交通インフラストラクチャは道路の一部の区間を除いては、必ずしも容量的に不足しているとみなされているわけではない。問題は不十分なメンテナンスのために、設計サービス水準が保たれていないことにある。勿論、将来交通量に対しては、容量において不足が顕著になることはいうまでもない。

4-1-1 道路および道路輸送

将来の道路インベントリーは、次のように予測される。

- (1) 現在の道路インベントリーに基づいて、2000年の交通量を配分する。
- (2) 容量を超過する交通量があるリンクにおいては、現在パキスタンにおいて用いられている規格に従って道路インベントリーを上昇させ、2000年の交通量を配分する。
- (3) 一次的アプローチの結果と、ネットワーク上の理由によって交通量と容量との間にギャップが生じる所では、再び道路インベントリーを変化させ、受入れられるレベルまでこの作業を繰返す。

この様な作業の過程において、交通量に歪みが生じる場合があるので、以上の様な作業を繰り返し行った後に、将来道路インベントリーを決定する。この様にして決定された将来道路インベントリーと、現況道路インベントリーとの差より、2000年の交通需要に対応する必要投資量が与えられる。

本マスタープランによって成し遂げられなければならない主な目標は、適切な道路の修復と、鉄道において異なるモードとの間の連結性をスムーズにし、さらに走行速度を高めることにより、全体の輸送時間を短縮することである。

このために、道路にあつては予算と人力を増大させ、初期水準の道路インベントリーを減少させないように努力しなければならない。

ところが、メンテナンスの問題は本マスタープラン作成の範囲に入っていないので、道路メンテナンスに係わるプロジェクトは直接取入れられていない。しかし、一般的なサーベイによると、メンテナンスは必要水準の大体1/3程度しか実行されていないのである。

以上の理由により、本マスタープランにおいては、交通インフラストラクチャのメンテナンスについての間接的対応策として、道路の破損、特に大型車による損傷を防ぐために、現在パキスタンで採用されている道路規格より高い水準の道路規格を採用するという提案をする。なぜなら大型車を規制することは現実問題として不可能であり、また、新設道路の供用開始に当たって、開始後の一定期間強制的にオーバー・レイの仕事を義務付ける提案を出すことも非常に困難であると思われるからである。

交通部門は製造業、農業、鉱業およびサービス業の重要な外部経済として機能するので、高い経済成長率を達成するためにも、交通システムが適切な高いサービス水準を提供するように整備されなければならないことはいうまでもない。もしこれが不十分であれば、社会や経済成長のボトルネックを生み出すことになる。

道路については、経済的に受入れられる車輛の走行費用を考えるならば、一般的にいて、一部区間で40 km/hが存在することがあるにしても、80 km/hの最高速度、および十分なメンテナンス水準を保った、二車線の舗装道路が必要と考えられる。幹線道路においては以上の程度の整備は必要である。

一方、シビル・ミニマムの基準に従って、人々が医療施設、教育その他の文化施設に参加できるように、地方道路の整備が必要であり、例えば、国内のいずれの場所からでも幹線道路へ120分で行けるといった基準を設定して整備がなされなければならないと考えられる。

従って、国道5号線(N-5)の4車線化を最も重要な国家経済の南北回廊として位置づけ、道路整備の柱である戦略プロジェクトとして提案し、これを整備するものとする。

さらに、幹線ネットワークの交通の流れを円滑にするため、現在および将来交通需要を考慮した場合に発生すると考えられるボトルネックの解消や、予想される転換交通のための道路の格上げ、インダス河にかかる橋、ショート・カット、バイパス、他モードへのアクセスなどに関しては、モード別の分析を参考にしてプロジェクト抽出を行い、緊急度に応じて整備してゆくものとする。諸プロジェクトの中で、国道5号線から離れてパンジャブ州を直線的に南北に横断する道路を準戦略プロジェクトとして優先的に整備する必要がある。

さらに、考慮すべき事項は次のとおりである。

- (1) バルチスタン州の資源開発に応じた、東西幹線道路の格上げ。
- (2) メンテナンスの不十分性を考慮した上での、道路規格のレベルアップとオーバー・レイの必須化。
- (3) 港湾におけるコンテナ化に対応する道路および道路輸送部門の整備。

これらの事項をふまえ、パキスタンにおける交通の主要機関のひとつとして、道路および道路輸送を整備するものとする。

また、以上の事項は主に経済的フェジビリティをもとに検討されているが、その他にも社会的ニーズに基づくものとして、経済開発効果を考慮して、Quettaと経済社会の集結の中心であ

る Islamabad/Rawalpindi および Lahore へ直線的に結ぶルートをマスタープランに取上げることを提案する。

道路輸送については、公共部門における需要に見合った整備計画として、プロジェクトの抽出を行う。道路輸送においては、公共・民間を問わず運営システムに関する様々な問題を解決し、生産性を向上させることが必要と考えられる。

さらに、交通事故に対する対策を早急に立案し、実行に移さなければならない。

4-1-2 鉄 道

鉄道は、路線とローリング・ストックの両面において、将来需要予測に一致した容量を整備しなければならない。また、サービス水準についても、2000年において予想される経済活動に貢献できる程度の輸送の生産性を確保するものとする。具体的には、一部区間においては50km/h程度の走行速度を認めるとしても、一般的に停車中を含んで、100km/hの走行速度を達成することをめざす。

これらの事項を達成するために、かなりの合理化投資が必要であり、このために貨物輸送に関して長距離輸送の場合極力鉄道を用いることを本マスタープランの戦略のひとつとして取上げる。

他に、鉄道のサービス水準を改善するため、次の事項を考慮する。

- (1) 設計サービス水準の実行を困難にしている、現在の鉄道インベントリーの中の老朽化した施設の取替え。
- (2) 輸送の一貫性を確保するために、アクセス道路、荷役、倉庫、ターミナル等の合理化を行うこと。
- (3) (2)における合理化に関連し、ソフト部門の合理化、特に鉄道にあっては機構が複雑で機構・管理部門の合理化が必要と考えられる。

さらに、具体的な単独のプロジェクトとして取上げるものに次の事項が考えられる。

- (1) エネルギー効率を改善するための電化の推進。
- (2) 東西幹線ルート of 改善。
- (3) 港湾と海運におけるコンテナ化に対応する施設の改善。

4-1-3 港湾および海運

港湾および海運に関しては、当該部門が経済成長政策にとって重要な役割を果たすことからみて、ここにボトルネックを発生させないように、先行投資として量的・質的からみて十分な施設を整備することが望ましい。

Karachi 港および Qasim 港はパキスタンにおける主要な海外への玄関とする。よって両港に対する機能分担を明確にし、将来の需要にマッチした倉庫・荷役施設・ターミナルそれぞれに

ついて十分なサービス水準を確保するようプロジェクトが抽出され、それに応じて整備されなければならない。

合理化の柱として、Karachi港のコンテナ化プロジェクトを、本マスタープランの戦略プロジェクトとして推進するものである。

海運については、定期船貨物の自国船積取比率40%について検討し、国連貿易および開発委員会憲章にかんがみ、これをひとつのガイドラインとして整備を行うものとする。

バルク・カーゴについては、経済原則にのっとって運営されているのが現実である。従って製鉄所および製油所に係わるバルク・カーゴ用の船腹については、世界海運市場の動向を充分ふまえて決定されるべきであろう。

港湾のコンテナ化に合わせて、フル・コンテナ船の取得をプロジェクトとして抽出し、整備するものとする。

4-1-4 空港および航空

短時間に二地点間を結ぶ空輸は高度に発展した経済・文化社会では必須の機関と考えられる。

従って、需要の増大に伴い、大型機の導入が早急に必要とされる。そして、大型機の購入計画はそれに関連する、空港の開発・改良計画と共に、これらのサブ・セクターにおける計画案の大半を占めるであろう。

これらの量的な面からの整備に加えて、航空システムおよび空港の安全確保などのサービス水準に基づくプロジェクト抽出並びに整備を行うものである。

4-1-5 その他

POLのパイプラインに関しての、有用なデータや明確な情報が存在しない。しかし、需要予測に基づき、Qasim港の構内に近接した所に新たな製油所が建造されることを前提として、Karachi, Multan間を結ぶ、もう一本のパイプラインの建設が必要と考えられるので、プロジェクト抽出を行い、整備するものとする。またパイプラインの開発について何らかの決定を下す前に、パイプラインと精製所に関するより深い研究を行うことが必要であることに注意すべきである。

各モード間の投資額の配分は次のとおりとなる。

	(百万ルピー)	(%)
道 路	85,445	43.5
道路輸送	10,991	5.6
鉄 道	38,092	19.4
港 湾	8,940	4.5
海 運	11,522	5.9
空 港	8,905	4.5
航 空	32,700	16.6
計	196,595	100.0

本マスタープランA案に掲げたプロジェクトが実行されたのちは、各モード毎に妥当と思われるサービス水準で交通需要をカバーし、さらにパキスタンにおける2000年のGDPの目標を達成することに貢献し、また2000年における一人当りのGDPにふさわしい快適性を提供することが可能になると考えられる。

上記事項に基づき、マスタープランA案を構成する諸プロジェクトは、モード毎のリストとして次の表に示される。

List of Projects Constituent Masterplan Alternative A

Mode	Name of Project	Contents of Project	Remarks (Link No.)	Million Rs., Financial, 1981 Price	Cost
1. Road	1. Widening of N-5 to 4 Lanes Project (N-5)	Widening and Grade up Work	52001-52009, 51001-51022, 53001-53003 34 Links	16,235	
	2. Grade up of Road of Quetta, Rohri Project (N-65)	Grade up	4010, 4009, 2012, 2011, 2013 5 Links	2,673	
	3. Grade up of Road of Quetta, Lahore via D.G.Khan till Multan	"	4008, 4022, 4012, 1042, 1051, 1041, 1052, 1053 8 Links	1,620	
	4. Short Cut Truckroad in Panjab of Kabirwala, Jhang, Sargodha, Khushab, Pail, Mandra Road	"	1054, 1055, 1059, 1047, 1048, 1049 6 Links	2,294	
	5. Rehabilitation of Karachi, Quetta Road Project (N-25)	Rehabilitation	2010, 4001, 4002, 4003, 4004, 4005 6 Links	1,268	
	6. Rehabilitation of Quetta, Taftan Road Project	"	4013, 4014 2 Links	900	
	7. Grade up of Qila Saifullah, D.I. Khan Road Project	Grade up	4007, 3010 2 Links	352	
	8. Indus Highway of Kotri, Peshawar Road Project	"	2014-2018, 1032-1034, 3016-3021, 2019 15 Links	2,602	
	9. Bridge Construction between D.I.Khan, Sarai Krisha Project	New Bridge Construction	3022, 1040 2 Links	107	
	10. Rehabilitation of Sarai Krisha, Gujranwala Project	Rehabilitation	1039, 1038, 1037, 1036, 1061 5 Links	1,094	
	11. Rehabilitation of Innd M. Fana, Atharan Hazari Road Project	"	1043, 1044, 1045 3 Links	697	
	12. Rehabilitation of Lahore, Sargodha Road Project	"	1035, 1057, 1058 3 Links	939	

13. Rehabilitation of Khushab, Tajazai Road Project	Rehabilitation	1060, 1027, 1026, 3012 4 Links	516
14. Rehabilitation of Pail Talagang, Fatehjang, Tarnual Road Project	"	1096, 1099, 1031 3 Links	264
15. Grade up of Hasan Abdal, Sazin Road Project (N-35)	Grade up	1023, 3006, 3007, 3008, 3009, 3005 6 Links	867
16. Grade up of Nowshera, Dir Road Project	"	3023-3025 3 Links	449
17. Construction of Sibi, Bewata Road Project	Rehabilitation	4023 1 Link	448
18. Construction of Wingai, Jiwani Road Project	"	4019, 1020 2 Links	895
19. Rehabilitation of Bela, Turbat Road Project	"	4015, 4016 2 Links	339
20. Construction of Pasni, Gwadar Ling Road Project	"	4021, 4017 2 Links	587
21. Construction of Surab, Hoshab Road Project	"	4018 1 Link	917
22. Grade up of Quetta, Chaman Road Project	Grade up	4006 1 Link	314
23. Rehabilitation of Kohat Parachinar Road Project	Rehabilitation	3014 1 Link	307
24. Grade up of Chak Dara, Bisham Road Project	Grade up	3030, 3031 2 Links	115
25. Construction of Jatta, Kalabagh Bypass Road Project	Rehabilitation	3013, 1028 2 Links	88
26. Rehabilitation of Rahimyarkhan Chani Goth Road Project	"	1072 1 Link	147
27. Rehabilitation of Sargodha, Gujrat Road Project	"	1056 1 Link	340

Project Description	Year	Links	Total Links
28. Rehabilitation of Jhang, Gujranwala via Chinioot Road Project	1089, 1090, 1091	3 Links	1,657
29. Rehabilitation of Multan, Jahanian, Kasur, Lahore Road Project	1078-1084	7 Links	510
30. Rehabilitation of Bahawalpur, Bunga Hayat Road Project	1065, 1066, 1073	3 Links	392
31. Rehabilitation of Lahore to India Road Project	1050	1 Link	123
32. Rehabilitation of Muzaffargarh Mianwali Road Project	1092-1094	3 Links	712
33. Rehabilitation of Atharan Hazari, Khushab Road Project	1046	1 Link	153
34. Rehabilitation of Gujranwala, Sialkot, Wazirabad Road Project	1062, 1063	2 Links	301
35. Rehabilitation of Rawalpindi, Abbottabad Road Project	1024, 3011, 1025	3 Links	193
36. Rehabilitation of Peshawar, Charsadda, Mardan Road Project	3026, 3027	2 Links	63
37. Rehabilitation of Quetta, Loralai Road Project	4011	1 Link	309
38. Rehabilitation of Larkana, Jacobabad Road Project	2045	1 Link	54
39. Construction of Dadu, Moro Bridge to Project	2025	1 Link	214
40. Rehabilitation of Kashmir, Ubauro Bridge Project	2042	1 Link	40

41. Grade up of Karachi, Hyderabad Grade up Road Project	"	2023, 2024	2 Links	528
42. Rehabilitation of Thatta, Sakrand Ling Road Project	Rehabilitation	2026-2033	8 Links	641
43. Rehabilitation of Mir Pur Khas, Umar Kot Road Project	"	2022	1 Link	129
44. Rehabilitation of Jacobabad, Kund Kot Road Project	"	2046	1 Link	110
45. Rehabilitation of Mianwali, Talagang, Sohawa Road Project	"	1095, 1101, 1100	3 Links	415
46. Rehabilitation of Faisalabad Lahore Road Project	"	1064	1 Link	154
47. Rehabilitation of Kohat, Fatehjang Road Project	"	3015, 1029, 1030	3 Links	225
48. Rehabilitation of Attock, Talagang Road Project	"	1097, 1098	2 Links	457
49. Rehabilitation of Lodhran, Khanawal Road Project	"	1076, 1077	2 Links	209
50. Rehabilitation of Jhang, Buruwald Road Project	"	1086-1088	3 Links	191
51. Rehabilitation of Jhang, Dipalpur Road Project	"	1102, 1103, 1074	3 Links	163
52. Rehabilitation of Rajana, Sargodha Road Project	"	1085, 1069, 1070, 1071	4 Links	834
53. Rehabilitation of Mardan, Haripur Road Project	"	3028, 3029	2 Links	119
54. Rehabilitation of Nowshera, Swabi Short Cut Road Project	"	3032	1 Link	28
55. Rehabilitation of Shadan Lund, Ruknpur Road Project	"	1104-1106	3 Links	79

56.	Rehabilitation of Kot Addu, Karamdad Road Project	Rehabilitation	1107	1 Link	55
57.	Rehabilitation of Sahiwal, Bahawalnagar Road Project	"	1067, 1068	2 Links	177
58.	Rehabilitation of Vihari, Hassalpur Road Project	"	1075	1 Link	48
59.	Rehabilitation of Hyderabad, Badin Road Project	"	2034-2036	3 Links	179
60.	Rehabilitation of Matli, Copchali Road Project	"	2037-2040	4 Links	201
61.	Rehabilitation of Hala, Sanghar Road Project	"	2043, 2044	2 Links	176
62.	Rehabilitation of Hyderabad, Mirpur Khas Road Project	"	2020, 2021	2 Links	148
63.	Rehabilitation of Sujawal, Tando M. Khan Road Project	"	2041	1 Link	100
64.	Rehabilitation of Peshawar, Tor Kham Road Project	"	3004	1 Link	163
65.	Ghazi Ghat Bridge over River Indus	Bridge Construction	On-going Project		6
66.	Providing Carpetted Dual C/Way	Up Grade	"		30
67.	Special Repairs Karachi-Hyderabad Super Highway	Rehabilitation	"		49
68.	Const. of Dual C/Way between Nowshera-Peshawar	Construction of Dual C/Way	"		63
69.	Imp. & B/Topping of Darazinda Mughalkot Road	Improvement	"		5
70.	Const. of D.I.Khan-Darya Khan Bridge over River Indus	Construction of Bridge	"		165

	Implementation	On-going Project	40
71. Imp. of Quetta-Sibi	"	"	13
72. Imp. and Widening of Quetta-Chaman Road	"	"	6
73. Const. of Sind Hamid-Lora Bridge on N-25 at Mile 39			236
74. Third H/Way Project	Third Highway Project	"	144
75. Rd. Chakdara-Chitral 227 km	Rehabilitation	"	5
76. W/R of Nawabshah-Sanghar Road	Widening	"	1
77. Reconditioning of Badin Sujawal Thatta Road	Rehabilitation	"	3
78. Ring of Tando Ghulam Ali Road	"	"	10
79. Reconditioning of Gupjani Shahdadpur Road	"	"	10
80. Reconditioning of Hala Shahdadpur Road	"	"	14
81. Karachi-Hyderabad Super Highway	Karachi Hyderabad Super Highway	"	8
82. W/R of Ubauro Guddo Rd.	Grade up	"	7
83. Construction of Bridge over Bada Khawar in Mili 10, Swabi Topi Rd.	Construction of Bridge	"	8
84. Improvement of Kohat Thal Road	Improvement	"	5
85. Improvement & Widening of D.I. Khan-Bannu Rd.	"	"	9
86. Improvement/Widening of Bannu -D.I.Khan Rd.Tajazai Fezu	"	"	35
87. Construction of Dual Carriageway Nowshera-Mardan	Widening	"	

88. Construction of Loralai D.G. Construction Khan Road	On-going Project	7
89. Construction of Kanki Bridge	"	2
90. Construction of Sibi Harnai Road	"	16
91. Under Federal Budget	Outside the Study	8,789
92. Under Punjab Government Budget	"	11,896
93. Under Sind Government Budget	"	9,340
94. Under NWFP Government Budget	"	5,621
95. Under Baluchistan Government Budget	"	1,281
TOTAL		85,445

List of Projects Constituent Masterplan Alternatives A and B
 Million Rs., Financial, 1981 Price

Mode	Name of Project	Contents of Project	Remarks	Cost
2. Road Transport	1. Purchase Plan of Bus in Semi-Public Sector Project	4,660 Buses	Demand Forecast	3,936
	2. Purchase Plan of Bus by NLC Project	54 Buses	NLC Policy	46
	3. Purchase Plan of Trucks by NLC Project	2,550 Trucks	Replacement of Worn-out Facility	1,739
	4. Purchase Plan of New Truck by NLC Project	200 Trucks of 20 Ton Trucks	NLC Policy	136
	5. Purchase Plan of New Bowzer by NLC Project	55 Bowzers of 2,800 Litres Capacity	"	86
	6. Purchase Plan of Replacement of Bowzer by NLC Project	850 Bowzers	Replacement of Worn-out Facility	663
	7. Purchase Plan of New Trailer by NLC Project	150 Trailers 30 Ton Capacity	Copper Mining Project	115
	8. Purchase Plan of Container	1,190 Container Trucks of 40 ton Capacity	Containerization Project of Port	586
	9. Outside the Study	Purchase of Bus	Intra-city Use	3,686
TOTAL				10,991

List of Projects Constituent Masterplan Alternative A

Million Rs., Financial, 1981 Price

Mode	Name of Project	Contents of Project	Remarks	Cost
3. Railway	1. Electrification of Samasata-Khanewal Project	Electrification	Speed up, Capacity Expansion, Energy Efficiency	314
	2. Electrification of Lodhran-Khanewal Project	"	"	297
	3. Electrification of Lahore Terminal Project	"	"	32
	4. Electrification of Sibi-Korpur	"	"	427
	5. Electrification of Karachi-Samasata Project	"	"	4,696
	6. Electrification of Lahore-Rawalpindi Project	"	"	568
	7. Rehabilitation of Karachi-Lalamusa Project	Replacement of Worn-out Track	Speed up	4,760
	8. Rehabilitation of Lalamusa-Peshawar Project	"	"	568
	9. Rehabilitation of Khanewal-Faisalabad-Wazirabad Project	"	"	711
	10. Rehabilitation of Shorkot-Sargodha Project	"	"	365
	11. Rehabilitation of Shershah-Kundian Project	"	"	664
	12. Rehabilitation of Rohri-Quetta Project	"	"	926
	13. Extension of Track in Main Stations Project	Construction of New Track Inside Station	Capacity Expansion	24
	14. Expansion of Terminals Project	Construction of New Terminal Expansion of 13 Stations	"	99

	Inland Container Freight Station Project	Freight Terminal Project	Rehabilitation of Karachi-Lodhran, Signal and Communication Project	Rehabilitation of Lodhran-Multan-Khanewal Project	Rehabilitation of Lodhran-Lahore Project	Rehabilitation of Lahore-Rawalpindi Project	Rehabilitation of Rawalpindi-Peshawar Project	Rehabilitation of Khanewal-Faisalabad-Wazirabad Project	Rehabilitation of Shorkot-Sargodha Project	Rehabilitation of Shershed-Kundian Project	Rehabilitation of Rohri-Quetta Project	Other Enforcement of Communication Facilities Project	Purchase Plan of EL for Samasata-Khanewal Project	Purchase Plan of EL for Sibi-Kolpur	Containerization in Port	Construction of Container Station	Construction of New Freight Terminal in Lahore	Level up and Rationalization of Signal and Communication Facilities	Speed up, Capacity up	
15.															1,145					
16.																173	Capacity Expansion			
17.																	898	Rationalization		
18.																	286	"		
19.																	680	"		
20.																	622	"		
21.																	350	"		
22.																	636	"		
23.																	330	"		
24.																	507	"		
25.																	683	"		
26.																	28	"		
27.																			1,004	Purchase of EL
28.																				406

29. Purchase Plan of Passenger Wagon Project	Purchase of Passenger Wagon Project	Demand Forecast	2,143
30. Purchase Plan of Container Wagon Project	Purchase of New Wagon for Containerization	Containerization Project in Port	329
31. Replacement of EL Project	Purchase of 29 EL	Replacement of Worn-out Facilities and Capacity up	374
32. Replacement of DEL Project	Purchase of DEL	"	5,179
33. Purchase Plan of Passenger Wagon Project	Purchase of Passenger Wagon	Demand Forecast	3,041
34. Minor Projects		10% of the Amounts above Total	3,327
35. On-going Projects Loco Factory		On-going	800
36. On-Going Projects, Others		"	700
		TOTAL	38,092

List of Projects Constituent Masterplan Alternatives A and B
 Million Rs., Financial, 1981 Price

Mode	Name of Project	Contents of Project	Remarks	Cost
4. Port	1. Full Container Berth Project	Strategic Project of This Masterplan, Containerization in Port at Karachi	Containerization Project in Port	3,320
	2. Oil Berth Karachi Project	Oil Berth Construction at Karachi Port	Demand Forecast	120
	3. Small Boat Harbour Project	Small Boat Harbour Construction at Karachi		300
	4. Onshore Equipment Project	Equipment Installation at Karachi Port	Level up of Handling Capacity	117
	5. Offshore Equipment Project	Equipment Installation at Karachi Port	"	500
	6. Oil Berth Qasim Project	Oil Berth Construction	"	158
	7. Buoy Berth Project	Buoy Berth Construction at Qasim Port	"	1,300
	8. Fertilizer Terminal Project	Fertilizer Terminal Construction at Qasim Port	"	490
	9. Wheat Terminal Project	Wheat Terminal Construction at Qasim Port	"	256
	10. Dredger & Equipment Project	Dredger & Equipment Installation at Qasim Port	Level up of Handling Capacity	445
	11. Mini Port Project	Port Construction at Gwadar	Social Needs	326

12. Marine Academy Project	Marine Academy Establishment in Mauripur	Social Needs	240
13. Fort Qasim Authority Project		On-going	1,168
14. Jinnah Bridge Phase II Project	Improvement of Jinnah Bridge at Karachi	Demand Forecast	200
	TOTAL		8,740

List of Projects Constituent Masterplan Alternatives A and B
 Million Rs., Financial, 1981 Price

Mode	Name of Project	Contents of Project	Remarks	Cost
5-1 Airport	1. Peshawar Airport Project	Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	Demand Forecast	75
	2. D.I. Khan Airport Project	"	"	12
	3. Saidu Sharif Airport Project	"	"	17
	4. Chitral Airport Project	Apron, Car Parking, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	20
	5. Faisalabad Airport Project	Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	38
	6. Multan Airport Project	Apron, Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	54
	7. Hyderabad Airport Project	Overlay Works for Runway and Taxiway	"	7
	8. Nawabshah Airport Project	Runway, Taxiway, Apron, Car Parking, Access Road, Terminal Building, Control Tower	"	186
	9. Moenjodaro Airport Project	Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	24
	10. Sukkur Airport Project	Apron, Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	29

		Demand Forecast	
11. Quetta Airport Project	Car Parking, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	39
12. Panjgur Airport Project	Car Parking, Terminal Building, Apron, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	23
13. Turbat Airport Project	Apron, Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	23
14. Pasni Airport Project	Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	20
15. Gwadar Airport Project	Apron, Car Parking, Terminal Building, Runway and Taxiway Expansion	"	57
16. Jiwani Airport Project	Car Parking, Terminal Building, Runway and Taxiway Expansion	"	33
17. Sui Airport Project	Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Runway and Taxiway	"	18
18. New Airport Project	Runway, Taxiway, Apron, Social Needs Car Parking, Access Road and Terminal Building Construction for Local 8 New Airport		1,444

	Demand Forecast	
19. Islamabad Airport Project	POL, Administration Office, Control Tower, VIP Bldg., Terminal Bldg., Car Parking, Apron, Taxiway, Runway, Overlay, Extension	1,198
20. Lahore Airport Project	Runway, Taxiway, Taxiway, Terminal Area Expansion	"
21. Karachi Airport Project	Runway, Taxiway, Pax Loading, Apron Expansion, Cargo Loading, Apron Expansion, Night Stay Apron, Existing Apron, International Pax Terminal, Car Parking, Domestic Pax Terminal	2,310
22. Pakistan Central and Network Project	Regional ATS Bldg., Training Facilities, Remotely Controlled VHF A/G Communication Facilities and up Grade of AFTN Network	616
23. ARSR/SSR En-Route Radar Network Plan Project	3 Sets of ARSR/SSR	491
24. Bannu Airport Project	Car Parking, Terminal Building, Overlay Works for Running and Taxiway	12
25. Ormara Airport Project	"	14
26. Air Navigation System Plan for Karachi International Airport	Level up of Navigation System	290

	Level up of Navigation System	234
27. Air Navigation System Plan for Islamabad International Airport	"	194
28. Air Navigation System Plan for Lahore International Airport	"	211
29. Air Navigation System Plan in Minor Airports(1983-88)	"	108
30. Air Navigation System Plan in Minor Airports(1988-93)	"	67
31. Air Navigation System Plan in Minor Airports(1993-2000)	"	2
32. Interim Improvement of Terminal Building at Lahore Airport	On-going Project	2
33. Interim Improvement of Terminal Building at Karachi Airport	"	2
34. Improvement and Expansion of Terminal Building at Ormara	"	2
35. Est. of Basic Aerodrome Facilities at Bannu	"	6
36. Improvement and Modernization of Aeronautical Communication Facilities	"	27
37. Improvement of Existing Car Park and Payment of Army Land at Islamabad	"	1
38. Joint Filling of Runway Apron and Taxi at Islamabad (UN-APP)	"	1

	On-going Project	
39. Strengthening of Taxiway at Lahore Airport	"	3
40. Emergent Repair of Runway at Lahore Airport	"	3
41. Const. of Drain up to Charar. (Lahore Airport)	"	1
42. Renovation of Electric System at Karachi Airport.	"	22
43. Construction of Fillets on Intersection of Taxiway No. 233 at Karachi Apt.	"	2
44. Filling of Joints of Runway Taxi and Apron at Karachi Airport	"	1
45. Construction of Barracks Accommodation for ASF at Karachi Airport	"	1
46. Intruder Alarm System (Karachi Airport)	"	1
47. Strengthening & Widening of Runway for Airbus Opr. (Faisalabad Airport)	"	37
48. Barracks Accommodation for ASF at Peshawar Airport	"	1
49. Construction of Residential Accommodation at Chitral Airport	"	1

TOTAL 8,905

List of Projects Constituent Masterplan Alternatives A and B
 Million Rs., Financial, 1981

Mode	Name of Project	Contents of Project	Remarks	Cost
6. Pipeline	1. Pipeline for POL Transport	Doubling Capacity of Karachi Multan Pipeline	Comprehensive Transport System	1,440
	TOTAL			1,440

4-2 マスタープラン代替案 B

マスタープラン B 案は、貨物輸送の総輸送費用をいかに道路と鉄道に分割して輸送すれば経済的であるかの観点を考慮した、機関分担に基づく各サブ・セクターのプロジェクト抽出により、組立てられている。

この経済的に最も理想的と考えられる機関分担は、商品毎の総輸送コストからみた、道路あるいは鉄道で運ばれる距離の均衡点の考え方に基づいている。

鉄道へ一定割合の需要をシフトさせた方法による以上の考え方を応用した需要予測は、次のとおりである。

- (1) 商品毎の現況パターンに基づく、機関分担の均衡距離の算出。
- (2) 均衡距離以上でありながら、道路で輸送されている商品の一定割合を鉄道に移す。
- (3) 均衡距離以下でありながら、鉄道で輸送されている商品の一定割合を道路に移す。

このような政策的意図をもたせた需要予測は、一国経済からみて理想的な経済交通体系を探索するために試みられたものである。これは鉄道における埋没費用の有効化、鉄道におけるエネルギー効率が道路に較べて効率的であること、および現況パターンにより需要が道路に配分された場合には、道路整備が時間的に制約されていることなどの理由により支持されるものである。

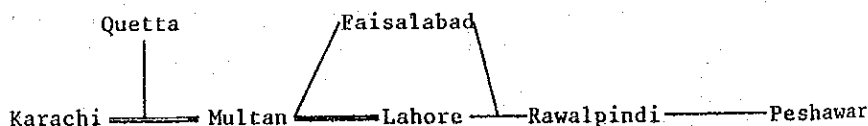
上記の需要予測に鑑み、本マスタープランにより改善されなければならない主な目標は、鉄道における全体の輸送時間を、異なるモード間の効率的な連結、および列車の走行速度を高めることによって短縮することにある。

このような理由により、全体の輸送時間を早めるために、長距離貨物は鉄道で運び、短距離貨物は道路で運ぶ政策を推進することを、戦略的プロジェクトとして取上げる。

その他にも、全体としての能力増強のために、いわゆるハードウェア的な施設の開発/改良が緊急になされなければならない。マスタープラン B 案における鉄道の政策として、鉄道への需要の増大をカバーするために、複線化、電化、信号および通信の改善といった積極的な鉄道強化投資が行われるものとする。

マスタープラン B 案の前提となっている需要予測によれば、貨物の輸送量は現況パターンと較べて 50% 以上増加しており、これは Lahore-Lodhran 間の単線の容量をオーバーしている。従って、この区間に複線化がなされなければならない。複線化の暁には、基本的な路線は次のとおりとなる。

図 4-2-1 基本輸送ルート



鉄道のプロジェクトが完成した後は、パンジャブ地方から北へのほとんどの貨物が Lahore 経由で、一部は Faisalabad 経由で運ばれることになる。

鉄道のサービス水準としては、一部区間において 50 km/h の速度であることは避けられないが、一般的には、停車時間を含めて 100 km/h を達成する必要がある。サービス性、快適性においても順次改善してゆくことを前提にしている。

これらのことを実行すると、マスタープラン B 案の鉄道予算は 66,740 百万ルピーとなる。これは B 案の開発資金の 30.1% を占めることになり、マスタープラン B 案は積極的な鉄道強化案として位置づけられる。

道路については、基本的にはマスタープラン A 案の整備計画と同一であるが、A 案は需要予測として現況パターンを採用しているため、需要量の差により必要投資額はわずかに少なくなっている。

各モード別の投資額およびシェアは、次のとおりである。

	(百万ルピー)	(%)
道 路	81,939	37.0
道路輸送	10,991	5.0
鉄 道	66,694	30.1
港 湾	8,940	4.0
海 運	11,522	5.2
空 港	8,905	4.0
航 空	32,700	14.8
合 計	221,691	100.0

マスタープラン B 案に要する総投資金額は、マスタープラン A 案に較べて、12.8% の増となっている。

道路・鉄道以外のモードにあつては、開発/改良の行われるプロジェクトの構成や手順はマスタープラン A 案と同じであり、マスタープラン A 案の説明文を参考にされたい。

マスタープラン B 案のプロジェクト成就の暁には、輸送体系の水準は、各モードの交通需要を、適切なサービス水準をもってカバーすることができ、2000 年におけるパキスタンの GDP を達成することに貢献し、さらに 2000 年における一人当りの GDP にふさわしい快適性を提供することが可能であると考えられる。

マスタープラン A・B 両案に共通なモードのプロジェクト・リストについてはマスタープラン A 案のリストを参照されたい。

本マスタープラン B 案にもとづく道路と鉄道の投資プロジェクトは、次の表に示すとおりである。

List of Projects Constituent Masterplan Alternative B
Million Rs., Financial, 1981 Price

Mode	Name of Projects	Contents of Project	Remarks	Cost
1. Road	1. Widening of N-5 to 4 Lanes Project	Widening and Grade up Work	52001-52009, 51001-51022, 53001-53003 34 Links	15,386
	2. Grade up of the Road of Quetta, Rohri Project (N-65)		4010, 4009, 2012, 2011, 2013 5 Links	3,446
	3. Grade up of the Road of Quetta, Lahore via D.G.Khan till Multan		4008, 4022, 4012, 1042, 1051, 1041, 1052, 1053 8 Links	1,517
	4. Short Cut Trunkroad in Punjab of Kabirwala, Jhang, Sargodha, Khushab Pail, Mandra Road		1054, 1055, 1059, 1047-1049 6 Links	2,015
	5. Rehabilitation of Karachi, Quetta Road Project (N-25)	Rehabilitation	2010, 4001-4005 6 Links	1,173
	6. Rehabilitation of Quetta, Taftan Road Project	"	4013, 4014 2 Links	918
	7. Grade up of Qila Saifullah, D.I. Khan Road Project	Grade up	4007, 3010 2 Links	379
	8. Indus Highway of Kotri, Peshawar Road Project	Indus Highway	2014-2018, 1032-1034, 3016-3021, 2019 15 Links	1,998
	9. Bridge Construction between D.I.Khan, Sarai Krisha Project	Bridge Construction	3022, 1040 2 Links	107
	10. Rehabilitation of Sarai Krisha, Gujranwala Project	Rehabilitation	1036-1039, 1061 5 Links	1,134
	11. Rehabilitation of Innd M. Fana, Atharan Hazari Road Project	"	1043-1045 3 Links	573

12. Rehabilitation of Lahore, Sargodha Road Project	Rehabilitation	1035, 1057, 1058 3 Links	928
13. Rehabilitation of Khushab, Tajazai Road Project	"	1060, 1027, 1026, 3012 4 Links	491
14. Rehabilitation of Pail, Talagan, Fatehjang, Tarnual Road Project	"	1096, 1099, 1031 3 Links	261
15. Grade up of Hasan Abdal Sazin Road Project (N-35)	Grade up	1023, 3005-3009 6 Links	912
16. Grade up of Nowshera, Dir Road Project	"	3023-3025 3 Links	385
17. Construction of Sibi, Bewata Road Project	"	4023 1 Link	448
18. Construction of Wingai, Jiwani Road Project	"	4019, 1020 2 Links	895
19. Rehabilitation of Bela, Turbat Road Project	Rehabilitation	4015, 4016 2 Links	339
20. Construction of Pasni, Gwadar Grade up Ling Road Project	Grade up	4021, 4017 2 Links	587
21. Construction of Surab, Hoshab Road Project	"	4018 1 Link	917
22. Grade up of Quetta, Chaman Road Project	"	4006 1 Link	314
23. Rehabilitation of Kohat, Parachinar Road Project	Rehabilitation	3014 1 Link	307
24. Grade up of Chak Darra, Bishab Road Project	Grade up	3030, 3031 2 Links	101
25. Construction of Jatta, Kalabagh By-pass Road Project	"	3013, 1028 2 Links	63

Project Description	Link Details	Value
26. Rehabilitation of Rahimyar-Khan, Chani Goth Road Project	1072 1 Link	147
27. Rehabilitation of Sargodha, Gujrat Road Project	1056 1 Link	453
28. Rehabilitation of Jhang, Gujranwala via Chiniot Road Project	1089-1091 3 Links	1,560
29. Rehabilitation of Multan, Jahania, Kasur, Lahore Road Project	1078-1084 7 Links	510
30. Rehabilitation of Bahawalpur, Bunga Hayat Road Project	1065, 1066, 1073 3 Links	401
31. Rehabilitation of Lahore to India Road Project	1050 1 Link	123
32. Rehabilitation of Muzaffargarh, Mianwali Road Project	1092-1094 3 Links	451
33. Rehabilitation of Atharan Hazari, Khushab Road Project	1046 1 Link	54
34. Rehabilitation of Gujranwala, Sialkot, Wazirabad Road Project	1062, 1063 2 Links	301
35. Rehabilitation of Rawalpindi, Abbottabad Road Project	1024, 3011, 1025 3 Links	195
36. Rehabilitation of Peshawar, Charsadda, Mardan Road Project	3026, 3027 2 Links	70
37. Rehabilitation of Quetta, Loralai Road Project	4011 1 Link	309
38. Rehabilitation of Larkana, Jacobabad Road Project	2045 1 Link	54

39.	Construction of Dadu, Moro Bridge Project	Grade up	2025	1 Link	232
40.	Rehabilitation of Kashmir, Ubauro Bridge Project	Rehabilitation	2042	1 Link	40
41.	Grade up of Karachi, Hydera- bad Road Project	Grade up	2023, 2024	2 Links	457
42.	Rehabilitation of Thatta, Sakrand Ling Road Project	Rehabilitation	2026-2033	8 Links	631
43.	Rehabilitation of Mirpur Khas, Umarkot Road Project	"	2022	1 Link	129
44.	Rehabilitation of Jacobabad, Kund Kot Road Project	"	2046	1 Link	65
45.	Rehabilitation of Mianwali, Talagang, Sohawa Road Project	"	1095, 1101,	1100 3 Links	415
46.	Rehabilitation of Faisalabad, Lahore Road Project	"	1064	1 Link	154
47.	Rehabilitation of Kohat, Fatehjang Road Project	"	3015, 1029,	1030 3 Links	281
48.	Rehabilitation of Attock, Talagang Road Project	"	1097, 1098	2 Links	396
49.	Rehabilitation of Lodhran, Khanewal Road Project	"	1076, 1077	2 Links	164
50.	Rehabilitation of Jhang, Burewala Road Project	"	1086, 1087,	1088 3 Links	191
51.	Rehabilitation of Jhang, Dipalpur Road Project	"	1102, 1103,	1074 3 Links	163
52.	Rehabilitation of Rajana, Sargodha Road Project	"	1085, 1069,	1070, 1071 4 Links	1,055
53.	Rehabilitation of Mardan, Haripur Road Project	"	3028, 3029	2 Links	142

54. Rehabilitation of Nowshera, Swabi Short Cut Road Project	Rehabilitation	3032	1 Link	28
55. Rehabilitation of Shadan Lund, Rangpur Road Project	"	1104-1106	3 Links	79
56. Rehabilitation of Kot Addu, Karamdad Road Project	"	1107	1 Link	55
57. Rehabilitation of Sahiwal, Bahawalnagar Road Project	"	1067, 1068	3 Links	357
58. Rehabilitation of Vehari, Hasilpur Road Project	"	1075	1 Link	48
59. Rehabilitation of Hyderabad, Badin Road Project	"	2034-2036	3 Links	179
60. Rehabilitation of Matli, Copchali Road Project	"	2037-2040	4 Links	201
61. Rehabilitation of Hala, Sanghar Road Project	"	2043, 2044	2 Links	186
62. Rehabilitation of Hyderabad, Mirpur Khas Road Project	"	2020, 2021	2 Links	162
63. Rehabilitation of Sujawal, Tando M. Khan Road Project	"	2041	1 Link	100
64. Rehabilitation of Peshawar, Torkham Road Project	"	3004	1 Link	163
65. Ghazi Chat Bridge over River Indus	On-going Project			6
66. Providing Carpetted Dual C/Way from Mile 169/4 to 201/4	Grade up			30
67. Special Repairs Karachi-Hyderabad Super Highway NWF	Rehabilitation			49

	Construction of Dual C/Way	Construction of Dual C/Way	On-going Project	
68.	Construction of Dual C/Way between Nowshera-Peshawar	Construction of Dual C/Way	"	63
69.	Improvement & B/Topping of Darazinda, Mughalkot Road, Mile 9/43 35 Mile	Improvement	"	5
70.	Const. of D.I.Khan-Darya Khan Bridge over River Indus	Construction of Bridge	"	165
71.	Implementation of Quetta-Sibi (N-65)	Implementation	"	40
72.	Implementation & Widening of Quetta-Chaman Road Mile 15-69 (N-25)	"	"	13
73.	Construction of Sind Hamid-Lora Bridge on N-25 at Mile 39	Construction of Bridge	"	6
74.	Third Highway Project	Third Highway Project	"	236
75.	Road Chakdara-Chitral 227km (Revised PC-1)	Rehabilitation	"	144
76.	W/R of Nawabshah-Sanghar Road	Widening	"	5
77.	Reconditioning of Badin Sujawal Thatta Road	Rehabilitation	"	1
78.	Reconditioning of Tando Chulam Ali Road	"	"	3
79.	Reconditioning of Gupjani Shahdadpur Road	"	"	10
80.	Reconditioning of Hala Shahdadpur Road	"	"	10
81.	Karachi-Hyderabad Super Highway, 1st Priority	Karachi-Hyderabad Super Highway	"	14
82.	W/R of Ubauro Guddo Road (31km)	Grade up	"	8

	Construction of Bridge	On-going Project
83.	Construction of Bridge over Bada Khawar in Mile 10, Swabi, Topi Road	7
84.	Improvement of Kohat Thal Road (37.00 Miles)	8
85.	Improvement & Widening of D.I.Khan-Bannu Road(23Miles)	5
86.	Improvement & Widening of Bannu-D.I.Khan Road Tajazai Fezu	9
87.	Construction of Dual Car-riageway Nowshera-Mardan	35
88.	Construction of Loralai D.G. Construction Khan Road	7
89.	Construction of Kanki Bridge	2
90.	Construction of Sibi Harnai Road	16
91.	Under Federal Budget	8,271
92.	Under Punjab Government Budget	11,192
93.	Under Sind Government Budget	8,789
94.	Under NWFP Government Budget	5,290
95.	Under Baluchistan Government Budget	1,205
	Outside the Study	
		81,939
	TOTAL	

List of Projects Constituent Masterplan Alternative B
Million Rs., Financial, 1981 Price

Mode	Name of Project	Contents of Project	Remarks	Cost
2. Railway	1. Electrification KHI-ROH Project	Electrification	Rationalization, Speed up and Energy Efficiency	2,074
	2. Electrification ROH-SMA Project	"	"	1,439
	3. Electrification SMA-KWL Project	"	"	523
	4. Electrification SMA-MUL, MUL-KWL Project	"	"	432
	5. Electrification LHR-LLM Project	"	"	629
	6. Electrification LLM-RWP Project	"	"	382
	7. Electrification SIBI-KLR Project	"	"	424
	8. Electrification Mah.Kot-Sherashar Project	"	"	108
	9. Track Doubling Lodhran-KWL Project	Double-Tracking Work	Demand Forecast Speed and Capacity up	546
	10. Track Doubling MUL-KWL Project	"	"	228
	11. Track Doubling KWL-Raiwind Project	Double-Tracking Work	Demand Forecast Speed and Capacity up	1,470
	12. Track Doubling KWL-Raiwind (Electrification) Project	"	"	529
	13. Track Doubling LHR-WZB Project	"	"	558
	14. Track Doubling WZB-LLM Project	"	"	198

	Demand Forecast Speed and Capacity up		910
15. Track Doubling LLM-RWP Pro- ject	"	Double-Tracking Work	360
16. Track Doubling LLM-RWP (Electrification)	"	"	430
17. Track Doubling Lodhran-Multan	"	"	155
18. Track Doubling Lodhran-Multan Replacement of Worn- (Electrification) Project out Facility	"	Speed up and Capacity up	4,395
19. Track Renewal Project KHL-LLM	"	"	377
20. Track Renewal Project LLM-PSC	"	"	616
21. Track Renewal Project ROH-QIA	"	"	73
22. Track Renewal Project SSH-MMK	"	"	248
23. Track Renewal Project KWL-FSD	"	"	243
24. Track Renewal Project SQR-SQD	"	"	368
25. Track Renewal Project MMK-KDN	"	"	553
26. Track Renewal Rail Renewal Project	"	"	428
27. Station Improvement Terminal Enlargement & 1 (Karachi) Project	"	Track Extension	527
28. Station Improvement Terminal 6 Project	"	"	524
29. Station Improvement Terminal 8 Project	"	"	

30. Station Improvement Loop 4 Project	Terminal Enlargement & Track Extension	Speed and Capacity up	17
31. Station Improvement Loop 4 Project	"	"	17
32. Station Improvement Loop 5 Project	"	"	22
33. Station Improvement LHR Container Project	New Construction of Container Terminal	Containerization in Port	1,101
34. Station Improvement LHR Goods Project	New Construction of Cargo Terminal	Demand Forecast	399
35. Signalling KHI-SMA Project	Grade up and Enforcement of Signal and Communication	Rationarization	730
36. Signalling SMA-KWL Project	"	"	187
37. Signalling Lodhran-MUL-KML Project	"	"	194
38. Signalling Shershar-Mahmud Kot Project	"	"	99
39. Signalling KML-LHR Project	"	"	455
40. Signalling LHR-LLM Project	"	"	211
41. Signalling LLM-RWP Project	"	"	300
42. Signalling RWP-PSW Project	"	"	294
43. Signalling ROH-SIBI Project	"	"	324
44. Signalling SIBI-QTA Project	Replacement and Enforcement of Signal and Communication Facilities	"	241
45. Signalling DWL-FSD Project	"	"	271
46. Signalling FSD-WZD Project	"	"	61

Project	Description	Type of Work	Amount
47. Signalling Shorkot-SQD Project	Replacement and Enforcement of Signal and Communication Facilities	Rationalization	63
48. Signalling MAH.KOT-KDN Project	"	"	104
49. Rolling Stock Electrification SMA-KWL Project	Purchase of EL	Capacity up, Demand Forecast	1,004
50. Rolling Stock Electrification SIBI-KLR Project	"	"	634
51. Rolling Stock Electrification ROH-SMA Project	"	"	2,347
52. Rolling Stock Electrification LHR-LLM Project	"	"	491
53. Rolling Stock Electrification KWL-LHR Project	"	"	1,070
54. Rolling Stock Electrification KHI-ROH Project	"	"	2,878
55. Rolling Stock Electrification LLM-RWP Project	"	"	624
56. Rolling Stock Electrification SSH-MMK Project	"	"	22
57. Rolling Stock Wagons Container Project	Purchase of Container Wagon	Containerization Project in Port	393
58. Rolling Stock Wagons Replace Project	Purchase of Bogie	Replacement of Worn-out Facilities	6,406
59. Rolling Stock Wagons Replace Project	Purchase of Zaxle	"	1,930
60. Rolling Stock Electrification Work Shop	Work Shop	Electrification	1,295

		Sheds	Electrification	310
61. Rolling Stock Electrification Sheds Project				310
62. Rolling Stock Electrification Re-engine Project	Purchase of Rolling Stock		"	259
63. Rolling Stock Diesel Purchase Project	Purchase of Diesel		Demand Forecast	3,415
64. Rolling Stock Diesel Re-engine Project	"		"	5,302
65. Rolling Stock Coaches Purchase	Purchase of Coach		Replacement	2,127
66. Rolling Stock Coaches Replace	"		"	2,273
67. Rolling Stock Wagons High Speed TR Project	Purchase of Wagon		Speed up	1,000
68. Rolling Stock Wagons Additional Project	"		Demand Forecast	650
69. Minor Projects			10% of Above Total Amounts	5,927
70. Loco Factory			On-going	800
71. Others			"	700
				66,694
			TOTAL	

VII. マスタープラン代替案の評価と選択

Ⅶ. マスタープラン代替案の評価と選択

1. マスタープランの計量評価

1-1 分析方法

1-1-1 概 説

前章で述べたように、マスタープランには代替案Aと代替案Bがある。両者の基本的な相違は陸上交通（道路と鉄道）の機関分担構造の違いにあり、その他のモード（港湾海運、空港航空等）は代替案AとBで共通である。

従って、評価対象は代替案AとBの陸上交通に関する部分である。代替案は次のように定義されている。

代替案A：陸上交通機関分担の現状推移型。

代替案B：輸送費の経済性に基づく戦略的機関分担，即ち短距離道路優先，長距離鉄道優先型。

マスタープランの評価は個別プロジェクトの評価と異なり，総合的に実施する必要がある。即ち，各種制約条件（予算，エネルギー，環境，技術，建設資機材等）の下で，交通体系の基本目標（経済性，公平性，安全性，需要充足度）を最大限追求するのが，最適マスタープランといえよう。

マスタープランでは，予算枠をガイドラインとして需要に見合ったプロジェクトを抽出しているため，予算制約と需要充足度は既に考慮済みとすることができる。技術的制約についても，候補プロジェクト抽出の段階で考慮済みである。

また，労働力，土地，建設資機材等の制約については，運輸部門に限らずすべての部門を考慮する必要があるため，ここでは考慮しないことにする。

従って，本章では計量可能な評価項目として経済性の観点から一般化輸送費用を評価し，制約条件の一つとしてエネルギー消費を評価するものである。なお，目標年次は2000年である。

1-1-2 一般化輸送費用

一般化輸送費用は，図1-1-1のフローに従って推計される。図から明らかなように，道路の一般化輸送費用はVOC，時間費用および道路建設維持費からなり，鉄道のそれは鉄道建設運営維持費，時間費用および端末費用から構成される。

(1) 道路の一般化輸送費用

道路の一般化輸送費用（GTC）は次式で推計される。

$$GTC = VOC + TC + RC$$

$$VOC = \sum_l \sum_k VOC_{l,k} \cdot Q_{l,k} \cdot D_{l,k}$$

$$TC = \sum_l \sum_k w_k \cdot D_{l,k} / V_{l,k} \cdot Q_{l,k}$$

$$RC = IC \cdot CRF + MC$$

$$CRF = r(1+r)^n / \{(1+r)^n - 1\}$$

where,

VOC; Vehicle Operating Cost

TC ; Time Cost

RC ; Road Cost

l ; Index for Link

k ; Index for Vehicle-type (bus, car, truck)

Q ; Traffic Volume

D ; Distance

w ; Value of time

V_v ; Velocity

IC ; Investment Cost

CRF; Capital Recovery Factor

MC ; Maintenance Cost

r ; Interest Rate (=12%)

n ; Project Life

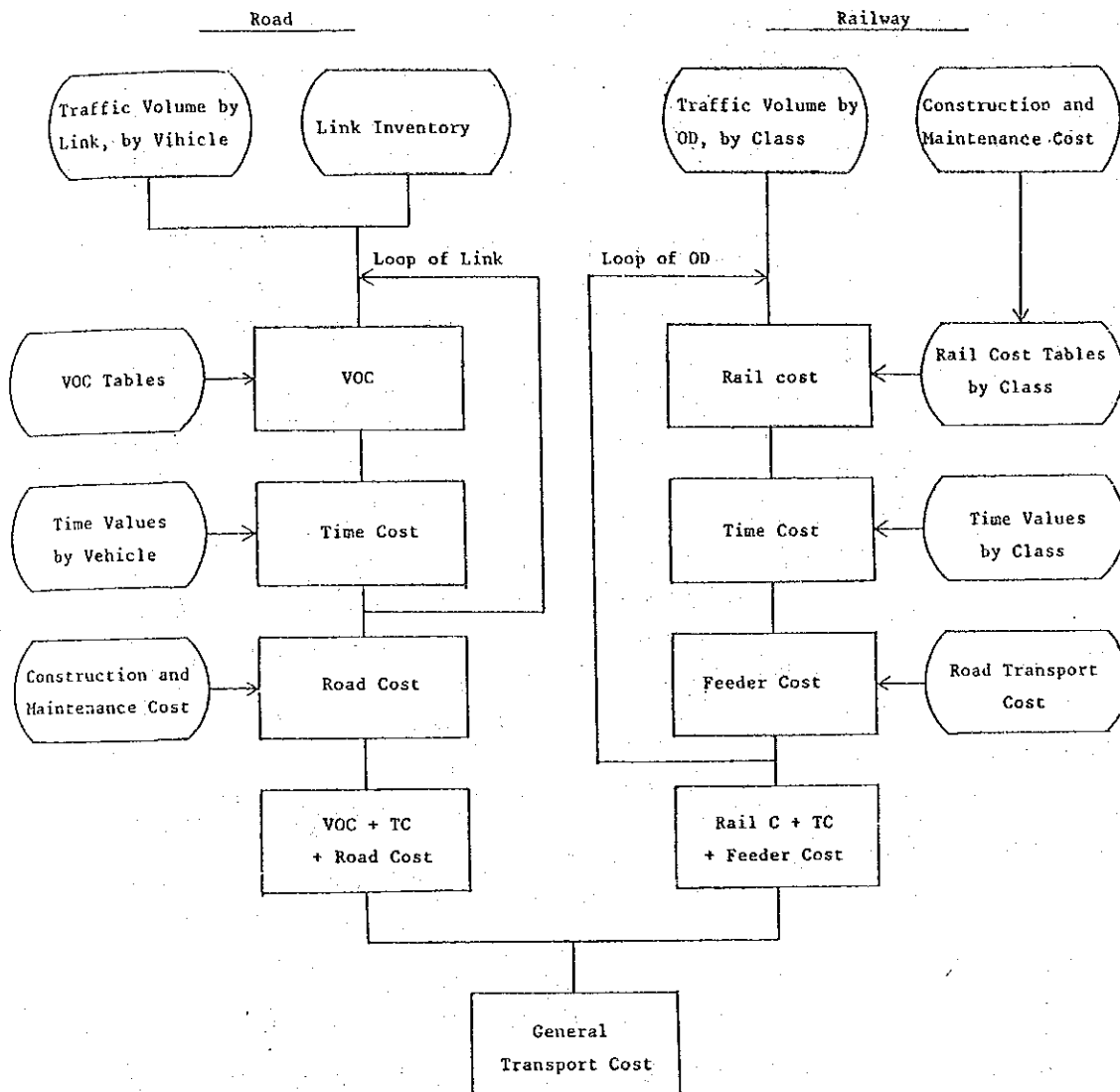


図 1 - 1 - 1 一般化輸送費用の推計フロー

前章の予備評価と同様に、VOCはMOCの1981年推計値を適用した。費用項目は、燃料、エンジンオイル、タイヤ、減価償却、利子、労賃、自動車部品である。

(2) 鉄道の一般化輸送費用

鉄道の一般化輸送費用(GTC)は次式で推計される。

$$\begin{aligned}
 GTC &= RLC + TC + FC \\
 RLC &= \sum_l \sum_k (TMC_k + KMC_k \cdot D_l) \cdot Q_{l,k} \\
 TC &= \sum_l \sum_k w_k (TT + D_l / V_l) \cdot Q_{l,k} \\
 FC &= \sum_l \sum_k (VOC_k + w_k / v_k) \cdot L \cdot Q_{l,k}
 \end{aligned}$$

where,

RLC ; Rail Cost
 TC ; Time Cost
 FC ; Feeder Cost
 l ; Index for OD pair
 k ; Index for Passenger-class or Commodity-type
 Q ; Traffic Volume
 D ; Distance for railway
 TMC ; Terminal Cost
 KMC ; Kilometric Cost
 w ; Value of Time
 TT ; Terminal Time
 V ; Velocity of Railway
 VOC ; Vehicle Operating Cost of Feeder Transport
 v ; Velocity of Feeder Transport
 L ; Distance for Feeder Transport

KMCの費用項目は、一般管理費、燃料、運転経費、修繕維持費、その他経費、減価償却、利子であり、投資費用は減価償却と利子に反映されている。

1-1-3 エネルギー消費

運輸部門におけるエネルギー消費は、燃料、照明等の直接エネルギーから、交通基盤施設建設維持、車両製造等の間接エネルギーまで多岐にわたっている。ここでは、データの制約もあり、エネルギー消費の中で最も重要な燃料に焦点を当てて分析を進める。

(1) 道路輸送

道路輸送の燃料は、乗用車がガソリンであり、バスとトラックが軽油である。その消費量は前節で述べた一般化輸送費用の推計の際に、VOCの一費用項目として同時に推計される。

(2) 鉄道輸送

鉄道輸送の燃料は蒸気機関車、ディーゼル機関車および電気機関車がそれぞれ、ファナスオイル、軽油および電力である。

燃料消費量の推計では、最初に1980/81年について輸送量を機関車の種類別に分解し、機関車別にエネルギー消費原単位(=エネルギー消費量/人キロまたはトンキロ)を推計した。表1-1-1に推計結果をまとめる。

つぎに、2000年の輸送量を機関車別に分解し、上記のエネルギー原単位を乗ずることによ

り燃料消費量を推計した。

表 1 - 1 - 1 機関車別輸送量と燃料消費量

(1980-81)

	Steam	Diesel	Electric	Total
(1) Trains KM(Killion)				
A Freight	0.841	10.956	1.155	12.952
B Passenger	6.508	27.294	2.204	36.006
(2) Traffic volume(Million)				
C Ton KM	443	6,946	529	7,918
D Wagon KM on freight & mixed trains	30	585	66	681
E GTKM (freight) C+E*a+A*b	852	14,356	1,314	16,422
F Passenger KM	2,301	12,079	1,931	16,311
(3) Energy consumption	Furnace oil (t)	HSD (t)	(1000KWH)	
G Total	279,606	145,932	44,630	
H Freight E*c	30,928	54,553	19,579	
I Passenger G-H	248,678	91,379	25,051	
(4) Energy consumption/Traffic volume				
J Freight H/C	69.8	7.854	37.011	
K Passenger I/F	108.1	7.565	12.011	

Source: PAKISTAN RAILWAYS YEARBOOK OF INFORMATION 1980-81
EXTENSION OF ELECTRIC TRACTION OVER KHANEWAL-SAMASATA

Note: a ; wagon weight (10.7t)
b ; locomotive weight (steam, diesel 105t, electric 68t)
C ; energy consumption
steam 36.3kg/1000GTKM
diesel 3.8kg/1000GTKM
electric 14.9 KWH/1000GTKM

1-2 推計結果

1-2-1 一般化輸送費用

代替案 A、B に対する需要予測結果を再掲すると表 1-2-1 のとおりであり、代替案 B で鉄道の伸びが大きく、特に貨物で顕著である。

表 1-2-2 に一般化輸送費用の推計結果をまとめる。道路輸送については、次の諸点が指摘されよう。

- (1) VOC、時間費用、道路費用の中では、VOC の費用が大きい。
- (2) 貨物の総費用は旅客の約 2 倍である。
- (3) 代替案 B の一般化輸送費用は代替案 A よりも約 1.3% 少ない。

鉄道輸送については、次の諸点がある。

- (1) 鉄道費用、時間費用、端末費用の中では、鉄道費用が大きい。
- (2) 貨物輸送費用と旅客輸送費用はそれほど変わらない。
- (3) 代替案 B の一般化輸送費用は代替案 A よりも約 3% 多い。

表 1-2-1 陸上交通需要予測結果

		1980/81	1999/00	
			Case A	Case B
Passenger (MPKM)	Sum	51,539	144,573	144,549
	Road	36,590	97,910	97,172
	Rail	14,950	46,662	47,377
Freight (MTKM)	Sum	24,561	86,707	87,918
	Road	16,514	66,519	51,561
	Rail	8,047	20,188	36,357

Source: JICA Study Team estimation

Note: The figures don't include the intra-zonal traffic.

表 1 - 2 - 2 陸上交通一般化輸送費用推計結果

			(Million Rs)			
			1980/81	1999/00		
				Case A	Case B	
Road	(1) Passenger	VOC	2,525	5,870	5,827	
		Time Cost	1,420	1,773	1,811	
		Sum	3,945	7,643	7,638	
	(2) Freight	VOC	5,132	17,678	13,928	
		Time Cost	857	1,505	1,190	
		Sum	5,989	19,183	15,118	
	(3) Total =(1)+(2)	VOC	7,657	23,548	19,755	
		Time Cost	2,277	3,278	3,001	
		Sum	9,934	26,826	22,756	
	(4) Road Cost		1,537	5,610	5,416	
	(5) General Road Cost =(3)+(4)		11,471	32,436	28,172	
	Railway	(6) Passenger	Railway Cost	1,049	2,917	2,623
			Time Cost	446	1,380	1,237
			Feeder Cost	415	1,147	953
			Sum	1,910	5,444	4,812
(7) Freight		Railway Cost	1,211	2,687	3,445	
		Time Cost	199	414	428	
		Feeder Cost	118	372	482	
		Sum	1,528	3,473	4,355	
(8) General Railway Cost =(6)+(7)			3,438	8,917	9,167	
General Transport Cost (5)+(8)			14,909	41,353	37,339	

Source: JICA Study Team estimation

Note: The figures don't include the intra-zonal Traffic.

道路と鉄道を加えた一般化輸送費用は、代替案 A と B で、それぞれ 414 億ルピー、373 億ルピーである。

従って、代替案 B の一般化輸送費用が代替案 A のそれよりも約 10% 少いと結論される。

1-2-2 エネルギー消費

エネルギー消費の推計結果を、道路と鉄道について、それぞれ表1-2-3, 1-2-4にまとめるとめる。

金額換算でみると、道路のエネルギー消費量が鉄道のそれよりも著しく大きいことがわかる。また、電力の価格が相対的に低いため将来電化が進展すると鉄道のエネルギー費用が節減されるのが伺える。

道路と鉄道を加えた総エネルギー費用は、代替案AとBで、それぞれ144億ルピー、124億ルピーである(表1-2-5参照)。

従って、代替案Bのエネルギー費用が代替案Aのそれよりも約13%少く、エネルギー面から見ても代替案Bの優位性が示される。

表1-2-3 道路輸送の燃料消費量推計結果

		1980/81	1999/00	
			Case A	Case B
Traffic Volume	Bus (MPKM)	31,525	84,281	83,630
	Car (MPKM)	5,064	13,630	13,542
	Truck (MPKM)	16,514	66,519	51,561
Fuel Consumption (MRs)	Sum	3,426	13,566	11,349
	Bus	608	1,886	1,864
	Car	484	1,577	1,551
	Truck	2,334	10,103	7,934
Fuel Consumption ('000' ton)	Bus	163	507	501
	Car	66	214	211
	Truck	627	2,716	2,133

Source: JICA Study Team estimation

Note: Price of petrol = 7.36Rs/kg

Price of diesel = 3.72Rs/kg

The figures don't include the intra-zonal traffic.

表 1 - 2 - 4 鉄道輸送の燃料消費量推計結果

	Steam	Diesel	Electric	Total
(1) Traffic volume (Million)				
1980/81				
Ton KM	525	6,864	529	7,918
Passenger KM	2,775	11,605	1,931	16,311
1999/2000 (Case A)				
Ton KM	-	7,864	12,324	20,188
Passenger KM	-	11,079	37,789	48,868
1999/2000 (Case B)				
Ton KM	-	15,183	21,174	36,357
Passenger KM	-	10,919	38,663	49,582
(2) Energy consumption				
	Furnace Oil (t)	HSD (t)	(1000KWH)	
1980/81				
Freight	248,678	54,553	19,579	
Passenger	30,928	91,379	25,051	
Total	279,606	145,932	44,630	
1999/2000 (Case A)				
Freight	-	61,764	456,124	
Passenger	-	83,813	490,237	
Total	-	145,577	946,361	
1999/2000 (Case B)				
Freight	-	119,247	783,671	
Passenger	-	82,602	501,575	
Total	-	201,849	1,285,246	
(3) Energy cost (Million Rp, 1981 Price)				
1980/81	334	504	13	851
1999/2000 (Case A)	-	503	284	787
1999/2000 (Case B)	-	697	386	1,083

Note: Energy unit price

(Source; PAKISTAN RAILWAYS YEARBOOK OF INFORMATION 1980-81

Furnace oil Rs 1,193.60/t
HSD Rs 3,452.93/t
Electric Rs 0.30/KWH

表 1 - 2 - 5 陸上交通のエネルギー消費量推計結果

	1980/81	1999/00	
		Case A	Case B
Sum	4,277	14,353	12,432
Road	3,426	13,566	11,349
Railway	851	787	1,083

Source: JICA Study Team estimation

2. マスタープランの選択

交通総合計画のマスタープランの選択は、代替案AとBを組み合わせた道路と鉄道の一般化輸送費用の比較によって、代替案AとBについて定量的な評価を行った結果に基づいており、その結果は前節の表1-2-2に示されているように、各々代替案Aには413.53億ルピー、代替案Bには373.39億ルピーである。その結果、代替案Bの一般化輸送費用が、経済的な側面からみると代替案Aよりも約10%低くなっている。

また、2つの代替案の間の道路と鉄道のエネルギー・コストの評価の結果は、代替案Bが、代替案Aよりも約13%低いということを示している。

定量的評価に加えて、主に道路輸送に関係する、大気や騒音公害の度合や交通事故の割合という定性的評価が行われた。それによると道路輸送が少なければ少ない程、汚染の程度や交通事故も少なくなる。パキスタンの道路輸送に従事する運転手に集中的な訓練と教育が必要であり、道路輸送交通が増えれば増える程、これらの汚染や交通事故が加速度的に増えるということである。

この2つの代替案に関する定量的、定性的評価の結果から判断して、マスタープラン代替案Bが選択される。

Ⅷ. 第6次5ヶ年計画期間の実施計画

Ⅷ. 第6次5ヶ年計画期間の実施計画

1. 実施計画およびプロジェクト抽出の基準

ここでは、総合評価に基づき採用されたマスタープランB案をもとに、次のステップにより次期5ヶ年計画の実施計画表を作成する。

ステップⅠ：諸制約条件の下における次期5ヶ年計画中に実施するプロジェクトの抽出

ステップⅡ：構造的要素を考慮したモード別、年度別の実施計画表の作成。

(Ⅰ) ステップⅠ

次期5ヶ年計画のプロジェクトは、予算枠およびプロジェクト抽出の基準をもとに、マスタープラン構成プロジェクト群の中から選出される。

(ⅰ) 予算枠

標準予算 31,131百万ルピー

全公共開発予算の約16%を交通部門に割当てて算出。(V. 2. 2-1(4)および表2-2-5参照)

積極予算 38,914百万ルピー

全公共開発予算の約20%を交通部門に割当てて算出。

— 標準予算の25%増 —

(V. 2. 2-1(5)および表2-2-7参照)

以上の予算額を事前に算出し、この枠内において、特に積極予算から大きく乖離しない範囲内で、次期5ヶ年計画のプロジェクトの組合せを行うものである。なお、準公共開発予算についても、過去の傾向をもとに外挿法により16,725百万ルピーを次期5ヶ年計画として計上する。(V. 2. 2-2(2)および表2-2-5参照)

(ⅱ) プロジェクト抽出の基準

プロジェクトの抽出は、次の事項を考慮して、各モードの専門家により次期5ヶ年計画として選出される。

(a) 基本戦略との適合性。

(b) 現在実行中のプロジェクトの完遂を最優先とする。

(c) 現在実行中のプロジェクトおよび諸機関により立案されている計画との調和をはかる。

(d) 現在ボトル・ネックとなっているところを、緊急度に応じて解消する。

(e) 定量的評価が可能なものについては、収益性の高いものを優先する。

モード別に選出されたプロジェクトおよびその選出経過についてはⅧ. 3に示す。また、次期5ヶ年計画のプロジェクト表はⅧ. 4に示す。

(2) ステップⅡ

年度別の実施計画表を作成するために、次の事項につきそれぞれ検証する。

(i) モード別資金配分の検証

公共開発予算における比率が、道路 37.9%、道路輸送 8.9%、鉄道 33.5%、港湾 11.1%、空港 8.6%、また準公共開発予算における比率は、港湾 77%、海運 30%、空港 61.5%と
いうように、モード別資金配分がマスタープランと一致するかどうか検証する必要がある。

(ii) プロジェクトごとの実施計画表の作成

技術的および工学的な要素を考慮しながら、モードの専門家によりプロジェクトを実施
計画期間中に割振る作業を行う。

(iii) 年度別予算配分の検証

次期 5 年計画における全公共開発予算の年度別比率が、後述のシェアと一致するかど
うか検証を行う必要がある。その比率は初年度 17.32%、2 年度 18.57%、3 年度 19.90
%、4 年度 21.33%、最終年度 22.87%である。

(iv) 地域別、機関別配分比率の検証

予算の配分は地域別、機関別に慣習的・制度的に割当てられるので、プロジェクトの地
域別、あるいは実行機関別からみて、受入れられるかどうか検証する必要がある。

(v) 施工能力による検証

パキスタンにおいて、次期 5 年計画の全投資の供給能力という点で可能かどうか検証
する必要がある。チェックする供給能力としては、(a)エンジニアリング、(b)資材、(c)外貨
ポジションなどである。

これらの作業をもとに作成された結果は、Ⅷ. 4. の実施スケジュールおよび予算配分に
示される。

2. 開発政策および戦略

次期5ヶ年計画のための各モードの開発政策が、現状分析や将来の需要予測および関連機関の担当者との密接な討議の結果をふまえて準備された。

提言しうる開発政策は次のようなものである。

2-1 政策と戦略（要約）

1. 各輸送機関は、輸送品目の特性や相対的費用に基づいた将来の機関分担需要に応じて総合的に開発されねばならない。
2. 生産を増大し商業活動を活発化し、国の経済発展に寄与することが、輸送部門の主目的の一つとなるべきである。
3. 同時に、国の後進地域を開発することも、輸送部門開発の一つの目的とされるべきである。
4. 既存施設の能力は、それらのボトルネックを除去し、稼働効率を高めることによって最大限有効活用されねばならない。
5. 新規の開発プロジェクトは、十分な経済性を有するものまたは国家統合上の観点から重要と思われるものに対してのみなされるべきである。
6. 公的財源の負担を軽減し、輸送活動をさらに活発化するために、交通部門に対してより多くの民間投資が導入されるべきである。
7. 全交通量の大部分が、今後ともKarachiとUp-countryの間にあると予想されるため、National Corridor上の輸送能力は、十分に改良されねばならない。
8. 国際的な輸送ターミナルでの輸送施設が十分に開発されるべきである。
9. 鉄道は、主要駅間を走る長距離列車を運行することによって、National Corridor上の長距離貨物輸送をさらに強化すべきである。
10. エネルギー経済性の観点から、鉄道の電化が促進されるべきである。
11. National Corridorの代替ルートとして、またインダス西岸方向への開発に向けて、信頼できる南北の代替道路の開発が開始されるべきである。
12. 道路輸送部門への民間投資が奨励され、かつ当該部門を一つの産業として育成するよう、総合的な政策が打ち出されるべきである。
13. 港湾の能力は、KPTとPQAの密接な関係のもとに拡大されるべきである。
14. コンテナ化に対する総合的対策が、海運、港湾、鉄道および道路輸送部門の関係のもとに打ち出されるべきである。
15. Karachi, Lahore, IslamabadおよびQuetta空港の重大なボトルネックは、最優先的に除去されるべきである。

2-2 各モード別開発戦略

2-2-1 道路部門の開発戦略

1. 実行中のプロジェクトの完成に重点を置くべきである。
2. 増大する交通量に対応するために、主要な国道および州道の改良に優先権が与えられるべきである。
3. 国道N-5は、各セクションにおける交通量を考慮した上で、十分に改良されるべきである。
4. インダス・ハイウェイ、RCDハイウェイ（Quetta-Taftan間）、Quetta-D. G. KhanルートおよびMultan-Jhang-Gujranwalaルートなどのような重要な道路を含め、既存の道路ネットワークを合理的に生かすことによって、国道のネットワークがバランスよく確立されるべきである。
5. 将来の国際的および地域間交通に対処するため、東西の幹線ルートは十分に改良されなければならない。
6. 国の経済開発に寄与しかつ投資回収率の早い他の幹線道路の修復や改良に、より大きな優先度が与えられるべきである。
7. 交通のボトルネックの解消のために主要な河川や運河を渡る橋梁、例えばN-5のKotriブリッジおよびSargodha-Pindi Bhattian間の長大橋など、そして大都市周辺の幹線道路のバイパス建設に優先権が与えられるべきである。
8. 国の孤立した地域への開通のために、新規道路が供給されるべきであろう。
9. 農村地域の急速な社会的、経済的発展のために、Farm-to-market roadの建設が促進されるべきである。
10. Canal roadsを一般交通のために利用する可能性について、真剣に検討されるべきである。

2-2-2 道路輸送部門の開発戦略

1. 道路輸送は、主として近距離輸送または高価格貨物の輸送に利用されるべきである。
2. 道路輸送は、後進地域や農村地域と、より発展した地域とを統合するための重要な手段として考えられるべきである。
3. 鉄道の輸送能力が、予測された輸送のシェアを運びうる程度十分に改良されるまでの間、道路輸送がその輸送需要に対応することとなる。
4. 大型のトラックは、単一軸重で10トン、タンデム軸重で18トンに規制される限り、その導入が認められてよい。
5. 公共の道路輸送部門は、運行およびメンテナンスの効率を改良するために、さらに多く

の努力を必要とする。

6. 道路輸送に対して民間の投資が奨励されるべきでありかつ当該部門を一つの産業として育成するための総合的な施策が打ち出されるべきである。
7. 幹線道路における交通事故に対しては、実態把握・分析、トレーニング、規制、安全施設、実施体制等について先進国の経験を調査することにより、総合的な対応策が強力に進められるべきである。

2-2-3 鉄道部門の開発戦略

1. 鉄道は、National Corridorにおける長距離輸送の主モードとして強化されねばならない。
2. Rohri - Quetta (-Taftan)の東西の幹線ルートは、バルチスタン州からの天然資源の輸送や国家の統合(また国際間の輸送)のため十分改良されるべきである。
3. 運行上の改善を行うことによって貨物輸送の能力を高めることが、鉄道の生産性向上のために大変重要である。
4. 鉄道の稼働効率を向上させるために、新しい路線の建設よりも、老朽化した施設の修復や取替えに優先権が与えられるべきである。
5. 国の全体としての輸送システムの容量を高めるために、ターミナルやアクセス道路のような鉄道と他のモードをつなぐ施設が、十分改善されるべきである。
6. 鉄道におけるコンテナ化が、Lahoreにおけるドライポートを最大限利用するために、港湾や海運におけるコンテナ化の推進と協調してなされるべきである。
7. エネルギー経済性の観点から、鉄道の電化が一層推進されるべきである。

2-2-4 港湾部門の開発戦略

1. Karachi港とQasim港の役割は、貨物の荷上げ能力を最大限確保するよう、相互に調整されるべきである。
2. Pakistan Steel Millsのための鉄鉱石と石炭の輸入および小麦、米、肥料、燐鉱石の船舶による輸出入は、Qasim港で取扱われるべきである。
3. 一般貨物や包装された上記貨物の輸出入は、Karachi港で取扱われるべきである。
4. 1,000万トンまでの全リキッドバルクはKarachi港で扱われるであろう。それ以上のリキッドバルクの輸出入は、Qasim港で取扱うようにする。
5. コンテナ専用ターミナルは、Karachi港に建設されるべきである。
6. 現在の港湾能力は、荷上げ機械の近代化や労働生産性の改善によってさらに改善されねばならない。

7. 将来の輸送量の増大と両港の荷上げ能力を勘案して、両港と内陸輸送の間の効率的な連繫が図られるべきである。
8. パルチスタン州におけるミニポートの建設が、真剣に検討されるべきである。

2-2-5 海運部門の開発戦略

1. 一般貨物に関しては、5次計画中に開発された新規の14隻の多目的船で、定期船の合理的なシェア（UNCTADの同盟憲章条約の枠内で最大40%まで）を輸送するだけの能力を有している。

積取比率を維持するために、フルコンテナ船が、コンテナターミナルの完成に合わせて導入されるべきである。

2. Steel Millsのためのバルク・キャリアに関しては、船腹の必要性は、最も競争的な料金を確保するよう、また、バルク・キャリアの利用効率の最適化を達成するよう、PNSCとSteel Millsの双方によって判断されるべきである。短期および長期の対策は、生産計画やドラフトの制限に応じて検討されるべきである。
3. リキッドバルクのためのタンカーについては、経済性や国の政策に基づき、かつ石油輸出の政策も考慮した上で、National Tanker Companyによって決定されるべきである。
4. ドライバルクのための不定期船については、新規に建造された多目的船によって置きかえられた従来型の船舶が、不定期船としてソフトされるので、それらを経済効率的に運用すべきである。
5. 20年以上の船齢の船腹は、運転費用を軽減し生産性を上げるために、新造船によって置きかえられるべきである。
6. 海運の部門において今後民間の投資が奨励されるべきである。

2-2-6 空港・航空部門の開発戦略

1. 売上げが拡大しかつ財政事情の改善がなされた時に、双発ジェット機の導入とWidebodiedジェット機の拡張が行われるべきである。
2. フィーダー・サービスの実施可能性は、十分な調査を行ってから判断されるべきである。
3. 主要空港の地上施設は、予想される航空需要をまかなうように、一層拡張されることが必要である。
4. 既存の空港における航空管制設備の改善が、正確な運行や効率の向上のために、高い優先度で実施されるべきである。
5. Karachi, Islamabad, LahoreとPeshawarの主要国際空港は、予想される将来需要に向けて、離着容量と安全性を増大するように、一層開発されねばならない。
6. Quetta, Multan, Faisalabad およびKarachi空港の代替空港としてのNawab-

shah 空港は、大型ジェット機が安全かつ効率的に就航できるよう開発されるべきである。

7. 建設中のOrmaraとBannu空港を含む他の16の地方空港は、短距離用のターボプロップ型ジェット機が就航できるように開発されるべきである。

8. 新規空港の建設は、次の条件に対応する場合にのみ実行されるべきである。

- 1) 大きい需要が期待される場合
- 2) 国や地域の開発政策の観点からみて、重要性が認められる場合

3. モード別開発計画

3-1 道路計画

第6次5ヶ年計画中に実施される Plan of Action の総費用は、先に提案された、予算枠におさまらなければならない。調査対象道路網をカバーする5つの行政単位毎に Plan of Action を作成した。代替案Bの第1次段階施工(1987/88年の交通需要に合せた施工計画で本来第6次5ヶ年計画中に実施すべき事業計画)の見積もり金額は与えられた予算を大巾に越えている。従って、次期5ヶ年計画期間中に実施する優先プロジェクトを予算に合わせて採択しなければならない。パキスタンでは、先進国が道路プロジェクトを抽出するために採用している SUFFICIENCY RATING SYSTEM は、資料の入手が困難であるため、プロジェクトの抽出には費用・便益分析を用いた。便益には利用者便益の走行費と時間の節約を考えた。

208区間の施工順位を決定するために、1983年にすべての区間の施工が開始されるとし、208区間毎の内部収益率を求めた。同時に208区間のそれぞれの初年度便益を求め最適着工年を計算した。計算の結果によれば、社会的割引率を年率12%と仮定した場合、大半の区間は1983/84年以前に着工されなければならないことが判明した。結果を表3-1-1に示す。一方、国家的な立場からそれぞれの施工区間のみ注目せず、港と各州都を結ぶような重要な道路は表3-1-2に示すようにルート単位に評価した。また、経済評価の結果内部収益率が低いN-50、RCDハイウェイそしてQuettaとMultanを直接結ぶ道路は、パキスタン側の関係当局からの要請が強いために、次期5ヶ年計画に着手する提案を行った。プロジェクト抽出の結果、主要幹線も補助幹線道路も現在のパキスタンにとっては経済活動を促進する上で極めて重要であり、道路予算の多くを幹線道路網に投資する必要があることが明らかになった。従って、調査団は表3-1-2に示されている主要および補助幹線道路を国道に昇格させ、連邦政府内に国道の行政を担当する局を設置することを前提に次の提案を行う。表3-1-2と3-1-3に第6次5ヶ年計画に実施するプロジェクトを提案する。図3-1-1にプロジェクト位置を示す。各プロジェクトの年毎の費用配分はプロジェクトの規模と、現地の施工能力とによって決定される。従って、パキスタンにおける道路計画の報告書を参考に費用配分を次のように仮定した。

プロジェクト規模	施 工 期 間			
	1年	2年	3年	4年
2億ルピー未満	30%	50%	20%	
2億ルピー以上	20%	35%	35%	10%

表 3-1-1 (1) 第 1 次段階施工のための経済評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	1987/88		PLAN		B-C		PRIORITY		CONSTRUCTION COST			1ST Y.R.	OPTIMUM TIMING
		BENEFIT	COST	B/C	B/C	B-C	PRIORITY	1ST	2ND	3RD	4TH			
54	652013	8	100.0	96.70	5.42	17.84	91.28	1	3.15	5.25	2.10	1.85	83/84	
102	2026	21	100.0	18.01	13.89	1.30	4.12	2	8.08	13.46	5.39	0.29	83/84	
188	3023	23	86.5	230.94	20.47	11.28	210.47	3	11.90	19.84	7.94	1.41	83/84	
52	652011	43	82.2	506.68	35.60	14.23	471.09	4	20.70	34.50	15.80	1.13	83/84	
17	51008	13	81.2	221.34	19.81	11.17	201.53	5	11.52	19.20	7.68	1.24	83/84	
84	3021	65	73.5	260.08	43.20	6.02	216.88	6	25.12	41.88	16.75	1.24	83/84	
171	111091	99	71.6	1308.57	120.58	10.85	1187.99	7	70.13	116.88	46.75	0.90	83/84	
2	52002	15	70.0	643.75	51.76	12.44	591.99	8	30.10	50.17	20.07	0.93	83/84	
97	2021	32	69.9	122.74	19.28	6.37	103.46	9	11.21	18.69	7.48	1.05	83/84	
83	3020	29	66.6	357.22	35.86	9.96	321.36	10	20.86	34.76	13.90	0.90	83/84	
138	1058	63	61.3	341.72	48.73	7.01	292.99	11	28.34	47.23	18.89	0.78	83/84	
147	1067	40	61.2	452.10	53.09	8.52	399.01	12	30.88	51.46	20.59	0.77	83/84	
15	51006	75	60.2	1026.45	120.98	8.48	905.48	13	70.36	117.26	46.91	0.65	83/84	
71	2015	123	58.9	533.59	77.33	6.90	456.26	14	44.97	74.95	29.98	0.75	83/84	
189	3024	66	56.7	207.86	49.03	4.24	158.83	15	28.51	47.52	19.01	0.79	83/84	
18	51009	79	56.4	1136.29	149.67	7.59	986.63	16	60.93	106.63	106.63	0.88	83/84	
169	111089	82	55.8	1011.56	128.00	7.90	883.56	17	74.44	124.07	49.63	0.51	83/84	
20	51011	37	54.5	996.79	125.96	7.91	870.83	18	73.26	122.09	48.84	0.63	83/84	
6	52006	132	54.1	3619.52	335.15	10.80	3284.38	19	136.45	238.79	238.79	0.70	83/84	
141	1061	53	53.3	325.82	52.24	6.24	273.58	20	30.38	50.64	20.26	0.64	83/84	
119	112043	26	52.9	185.40	29.43	6.30	155.97	21	17.12	28.53	11.41	0.61	83/84	
87	1037	82	52.1	773.31	125.45	6.16	647.86	22	72.96	121.60	48.64	0.61	83/84	
201	4016	118	50.7	197.46	36.27	5.44	161.19	23	21.09	35.15	14.06	0.65	83/84	
16	51007	44	49.9	1360.93	160.41	8.48	1200.52	24	65.31	114.29	114.29	0.64	83/84	
150	1070	37	49.6	359.13	57.58	6.24	301.55	25	33.49	55.81	22.33	0.55	83/84	
7	52007	22	49.6	819.34	105.11	7.80	714.23	26	61.13	101.88	40.75	0.50	83/84	

表3-1-1(2) 第1次段階施工のための経済評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	1987/88 PLAN			CONSTRUCTION COST				1ST Y.R. TIMING	OPTIMUM TIMING			
		IRR	BENEFIT	COST	B/C	B-C	PRIORITY	1ST			2ND	3RD	4TH
53	62012	42	49.3	415.58	52.32	7.94	363.26	27	30.43	50.71	20.29	0.37	83/84
142	1062	48	49.0	568.46	92.46	6.15	476.00	28	53.77	89.62	35.85	0.55	83/84
195	3030	35	47.1	189.32	35.72	5.30	153.60	29	20.77	34.62	13.85	0.53	83/84
1	52001	160	46.9	3763.53	479.99	7.84	3283.54	30	195.42	341.98	341.98	0.54	83/84
120	112044	40	46.5	173.55	37.34	4.65	136.22	31	21.71	36.19	14.48	0.52	83/84
145	1065	91	46.1	390.78	69.00	5.66	321.78	32	40.13	66.88	26.75	0.51	83/84
111	2035	16	45.8	82.10	14.71	5.58	67.39	33	8.56	14.26	5.70	0.50	83/84
81	3018	47	45.7	248.01	43.04	5.76	204.98	34	25.03	41.71	16.69	0.43	83/84
156	1076	31	45.6	172.53	29.80	5.79	142.72	35	17.33	28.89	11.56	0.48	83/84
157	1077	57	45.6	317.10	54.80	5.79	262.30	36	31.87	53.11	21.25	0.48	83/84
132	1052	26	45.1	113.75	26.69	4.26	87.06	37	15.52	25.87	10.35	0.50	83/84
94	1041	8	44.8	48.99	9.10	5.38	39.89	38	5.29	8.82	3.53	0.47	83/84
151	1071	52	44.7	557.29	108.76	5.12	448.54	39	63.25	105.42	42.17	0.50	83/84
167	111087	40	44.7	170.20	37.34	4.56	132.86	40	21.72	36.19	14.48	0.54	83/84
134	1054	113	43.9	851.31	189.01	4.50	662.30	41	76.95	134.67	134.67	0.60	83/84
21	51012	130	43.9	1311.11	201.79	6.50	1109.32	42	82.16	143.77	143.77	0.45	83/84
173	111093	104	43.9	438.96	85.19	5.15	353.77	43	49.54	82.57	33.03	0.42	83/84
3	52003	55	42.8	1197.89	186.45	6.42	1011.44	44	75.91	132.84	132.84	0.49	83/84
33	53002	36	42.7	335.09	79.40	4.22	255.69	45	46.18	76.96	30.79	0.45	83/84
172	111092	60	42.6	254.58	52.83	4.82	201.75	46	30.72	51.20	20.48	0.45	83/84
184	111104	29	42.4	75.35	17.76	4.24	57.59	47	10.33	17.21	6.89	0.51	83/84
5	52005	68	41.7	1576.34	261.74	6.02	1314.60	48	106.56	186.48	186.48	0.48	83/84
32	53001	14	41.6	147.86	41.73	3.54	106.13	49	24.27	40.45	16.18	0.48	83/84
19	51010	40	41.4	574.71	131.64	4.37	443.07	50	53.59	93.79	93.79	0.58	83/84
12	51003	12	41.4	122.59	22.72	5.40	99.87	51	13.21	22.02	8.81	0.26	83/84
146	1066	78	41.0	129.94	25.85	5.03	104.09	52	15.03	25.05	10.02	0.38	83/84

表 3 - 1 - 1 (3) 第 1 次段階施工のための経費評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	1987/88 PLAN		B/C	B-C	PRIORITY	CONSTRUCTION COST			1ST Y.R.	OPTIMUM TIMING		
		IRR	BENEFIT				COST	1ST	2ND			3RD	4TH
158	111078	40	41.0	145.98	36.07	4.05	109.91	53	20.98	34.96	13.99	0.48	83/84
104	2028	48	40.6	145.72	29.17	5.00	116.55	54	16.96	28.27	11.31	0.39	83/84
10	51001	48	40.2	282.53	90.54	3.12	192.00	55	52.66	87.76	35.10	0.47	83/84
55	654009	148	39.7	1427.56	268.95	5.31	1158.61	56	109.50	191.62	191.62	0.45	83/84
72	2016	63	39.7	103.52	24.34	4.25	79.18	57	14.16	23.59	9.44	0.39	83/84
155	1075	50	39.3	94.86	24.81	3.82	70.06	58	14.43	24.04	9.62	0.46	83/84
148	1068	46	39.2	175.96	27.47	6.40	148.49	59	15.98	26.63	10.65	0.18	83/84
123	1043	129	36.7	678.46	184.03	3.69	494.43	60	74.93	131.12	131.12	0.57	83/84
109	2033	24	38.4	103.43	22.32	4.63	81.11	61	12.98	21.63	8.65	0.36	83/84
170	111090	33	38.4	177.26	56.22	3.15	121.04	62	32.70	54.49	21.80	0.30	83/84
175	111095	99	38.1	434.54	109.17	3.98	325.37	63	63.49	105.82	42.33	0.40	83/84
13	51004	70	37.8	478.01	129.24	3.70	348.77	64	52.62	92.08	92.08	0.43	83/84
106	2030	40	36.6	165.29	41.48	3.98	123.81	65	24.12	40.21	16.08	0.37	83/84
177	111097	82	36.5	405.88	98.04	4.14	307.84	66	57.02	95.03	38.01	0.32	83/84
183	111103	57	35.6	275.11	53.92	5.10	221.20	67	31.36	52.26	20.91	0.17	83/84
135	1055	117	34.9	710.87	197.87	3.59	513.00	68	80.56	140.98	140.98	0.39	83/84
131	1051	999	34.6	197.07	55.96	3.52	141.11	69	32.54	54.24	21.70	0.31	83/84
45	353006	54	34.6	858.73	198.93	4.32	659.80	70	80.99	141.74	141.74	0.35	83/84
133	1053	34	34.5	471.90	127.73	3.69	344.16	71	74.29	123.82	49.53	0.33	83/84
86	1036	97	34.4	631.87	104.41	6.05	527.46	72	60.73	101.21	40.48	0.15	83/84
108	2032	81	34.2	190.49	54.71	3.48	135.78	73	31.82	53.03	21.21	0.32	83/84
37	254001	62	34.0	260.21	70.12	3.71	190.09	74	40.78	67.96	27.19	0.24	83/84
22	51013	67	33.9	2437.50	570.73	4.27	1866.78	75	232.36	406.63	406.63	0.33	83/84
4	52004	38	33.6	491.49	122.82	4.00	368.68	76	71.43	119.05	47.62	0.27	83/84
129	1049	62	33.3	256.78	68.62	3.74	188.16	77	39.91	66.51	26.61	0.20	83/84
178	111098	81	33.2	366.33	106.14	3.45	260.19	78	61.73	102.88	41.15	0.30	83/84

表3-1-1(4) 第1次段階施工のための経済評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	IRR	BENEFIT	1987/88 PLAN			CONSTRUCTION COST			1ST Y.R.	OPTIMUM TIMING		
				COST	B/C	B-C PRIORITY	1ST	2ND	3RD			4TH	
11	51002	33.2	469.76	184.42	2.55	285.34	79	75.08	131.39	131.39	37.54	0.48	83/84
174	111094	32.9	352.47	94.57	3.73	257.90	80	55.00	91.67	36.67	30.74	0.20	83/84
65	3014	32.7	504.31	150.99	3.34	353.32	81	61.47	107.58	107.58	26.76	0.40	83/84
27	51018	32.6	559.16	131.43	4.25	427.73	82	53.51	93.64	93.64	26.69	0.20	83/84
38	254002	32.6	198.94	68.83	2.89	130.11	83	40.03	66.71	26.69	28.21	0.32	83/84
23	51014	32.5	578.70	138.59	4.18	440.10	84	56.43	98.75	98.75	21.27	0.29	83/84
101	2025	32.0	140.09	54.87	2.55	85.22	85	31.91	53.18	21.27	0.35	83/84	
98	2022	31.7	227.25	66.43	3.42	160.82	86	38.63	64.39	25.76	0.28	83/84	
136	1036	31.4	259.11	76.69	3.38	182.42	87	44.60	74.33	29.73	0.26	83/84	
8	52008	31.2	1467.30	344.29	4.26	1123.01	88	140.17	245.30	245.30	70.08	0.18	83/84
200	4015	30.7	400.77	131.85	3.04	268.92	89	53.68	93.94	93.94	26.84	0.36	83/84
128	1048	30.6	142.87	49.38	2.89	93.49	90	28.72	47.86	19.15	0.29	83/84	
163	111083	30.3	32.76	12.01	2.73	20.75	91	6.98	11.64	4.66	0.33	83/84	
92	4011	29.7	294.49	73.80	3.99	220.69	92	42.92	71.53	28.61	0.16	83/84	
176	111096	29.5	95.55	31.78	3.01	63.77	93	18.48	30.80	12.32	0.23	83/84	
103	2027	28.8	25.20	9.63	2.62	15.58	94	5.60	9.33	3.73	0.27	83/84	
117	2041	28.8	131.73	51.48	2.56	80.25	95	29.94	49.90	19.96	0.31	83/84	
68	1030	28.6	77.34	27.90	2.77	49.43	96	16.23	27.04	10.82	0.25	83/84	
181	111101	28.0	172.10	66.37	2.59	105.72	97	38.60	64.33	25.73	0.25	83/84	
76	1032	27.9	372.04	136.11	2.73	235.93	98	55.42	96.98	96.98	27.71	0.30	83/84
26	51017	27.6	829.01	272.50	3.04	556.52	99	110.94	194.15	194.15	55.47	0.24	83/84
67	1029	26.8	67.45	26.58	2.54	40.88	100	15.46	25.76	10.30	0.23	83/84	
143	1063	26.2	175.74	62.73	2.80	113.01	101	36.49	60.81	24.32	0.14	84/85	
152	1072	26.0	170.98	75.88	2.25	95.10	102	44.13	73.55	29.42	0.27	83/84	
51	504008	25.9	89.74	39.87	2.25	49.88	103	23.19	38.64	15.46	0.26	83/84	
56	654010	25.8	551.03	229.38	2.40	321.65	104	93.39	163.43	163.43	46.69	0.26	83/84

表 3 - 1 - 1 (5) 第 1 次段階施工のための経済評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	IRR	BENEFIT	1987/88 PLAN		B-C	PRIORITY	CONSTRUCTION COST			1ST Y.R.	OPTIMUM TIMING
				COST	B/C			1ST	2ND	3RD		
80	3017	25.4	138.01	56.49	2.44	81.52	105	32.86	54.76	21.90	0.19	83/84
180	111100	25.3	84.37	38.68	2.18	45.69	106	22.49	37.49	15.00	0.26	83/84
116	2040	25.0	41.87	19.45	2.15	22.42	107	11.31	18.85	7.54	0.26	83/84
91	3022	24.8	21.50	10.09	2.13	11.40	108	5.87	9.79	3.91	0.25	83/84
70	2014	24.1	302.14	137.63	2.20	164.51	109	56.03	98.06	98.06	0.26	83/84
42	254006	23.9	335.24	154.44	2.17	180.80	110	62.88	110.04	110.04	0.26	83/84
31	51022	23.9	827.88	331.62	2.50	496.26	111	135.01	236.27	236.27	0.15	83/84
127	1047	23.4	93.43	53.15	1.76	40.28	112	30.91	51.52	20.61	0.24	83/84
28	51019	23.3	404.52	162.48	2.49	242.03	113	66.15	115.77	115.77	0.19	84/85
57	1024	23.0	120.72	54.51	2.22	66.41	114	31.59	52.64	21.06	0.18	83/84
60	3012	22.9	29.04	12.95	2.24	16.10	115	7.53	12.55	5.02	0.17	83/84
61	1026	22.7	64.28	30.47	2.11	33.81	116	17.72	29.54	11.82	0.15	83/84
34	53003	22.2	312.59	152.18	2.36	180.42	117	53.81	94.17	94.17	0.13	84/85
93	4012	22.2	392.24	198.91	1.97	193.33	118	80.98	141.72	141.72	0.20	83/84
105	2029	22.1	173.03	68.05	2.54	104.98	119	39.58	65.96	26.38	0.13	86/87
35	53004	21.2	141.49	75.72	1.87	65.77	120	44.04	73.39	29.36	0.15	83/84
185	111105	20.9	29.35	16.80	1.75	12.56	121	9.77	16.28	6.51	0.21	83/84
41	254005	20.2	257.74	128.62	2.00	129.11	122	52.37	91.64	91.64	0.13	83/84
77	1033	19.7	132.18	80.90	1.63	51.28	123	47.05	78.42	31.57	0.20	83/84
90	1040	19.0	51.71	27.45	1.88	24.27	124	15.96	26.60	10.64	0.15	86/87
62	1027	18.9	197.88	124.41	1.59	73.47	125	72.56	120.59	48.24	0.17	83/84
24	51015	18.8	314.99	178.36	1.77	136.63	126	72.62	127.08	127.08	0.13	83/84
63	3013	18.2	25.55	17.12	1.49	8.43	127	9.96	16.60	6.64	0.18	83/84
179	111099	17.7	67.79	46.53	1.46	21.26	128	27.06	45.10	18.04	0.17	83/84
25	51016	17.3	723.06	453.14	1.60	269.92	129	184.49	322.85	322.85	0.13	84/85
107	2031	17.0	21.72	14.45	1.50	7.27	130	6.40	14.00	5.60	0.13	85/86

表3-1-1(6) 第1次段階施工のための経済評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	1987/88 PLAN			CONSTRUCTION COST			1ST Y.R. TIMING	OPTIMUM TIMING				
		IRR	BENEFIT	COST	B/C	B-C	PRIORITY			1ST	2ND	3RD	4TH
66	3015	50	16.8	39.00	25.38	1.54	13.62	131	14.76	24.60	9.84	0.12	86/87
125	1045	92	16.8	73.25	52.98	1.38	20.27	132	30.81	51.35	20.54	0.17	83/84
100	2024	100	16.5	143.66	106.00	1.36	37.66	133	61.65	102.75	41.10	0.16	83/84
118	2042	31	16.3	27.35	20.43	1.34	6.93	134	11.88	19.80	7.92	0.16	83/84
110	2034	34	15.1	39.22	30.61	1.28	8.61	135	17.80	29.67	11.87	0.13	86/87
112	2036	52	14.9	59.87	47.22	1.27	12.65	136	27.46	45.77	18.31	0.12	86/87
64	1028	999	14.8	18.65	15.38	1.21	3.27	137	8.94	14.90	5.96	0.15	83/84
186	11106	31	14.8	7.57	6.25	1.21	1.32	138	3.63	6.05	2.42	0.14	83/84
190	3025	132	14.7	32.96	29.75	1.11	3.20	139	17.30	28.84	11.54	0.34	83/84
73	2017	64	14.7	27.62	22.94	1.20	4.68	140	13.34	22.23	8.89	0.14	83/84
58	1025	9	13.8	9.54	8.36	1.14	1.18	141	4.86	8.11	3.24	0.12	85/86
162	111082	54	13.2	32.19	29.48	1.09	2.70	142	17.15	28.58	11.43	0.13	83/84
44	353005	3	12.8	19.13	18.28	1.05	0.85	143	10.63	17.71	7.09	0.14	84/85
14	51005	18	10.4	114.20	125.66	0.91	-11.46	144	73.08	121.80	48.72	0.13	84/85
144	1064	138	10.1	68.98	79.50	0.87	-10.53	145	46.24	77.06	30.83	****	****
95	1042	84	10.1	94.99	107.02	0.89	-12.02	146	62.24	103.73	41.49	0.13	86/87
114	2038	55	9.8	38.85	45.81	0.85	-6.96	147	26.64	44.40	17.76	****	****
59	3011	55	9.8	14.38	17.34	0.83	-2.96	148	10.09	16.81	6.72	****	****
79	3016	62	9.7	19.46	23.09	0.84	-3.64	149	13.43	22.38	8.95	****	****
115	2039	45	9.0	23.88	30.21	0.79	-6.33	150	17.57	29.28	11.71	****	****
113	2037	30	8.3	6.03	8.05	0.75	-2.02	151	4.68	7.80	3.12	****	****
165	111085	48	8.1	28.28	38.35	0.74	-10.07	152	22.30	37.17	14.87	****	****
161	111081	40	7.8	26.04	36.15	0.72	-10.11	153	21.03	35.04	14.02	****	****
126	1046	138	7.8	19.81	27.78	0.71	-7.96	154	16.15	26.92	10.77	****	****
159	111079	57	7.5	35.76	51.18	0.70	-15.42	155	29.77	49.61	19.84	****	****
47	353008	122	3.8	24.07	48.61	0.50	-24.54	156	28.27	47.12	18.85	****	****

表3-1-1(7) 第1次段階施工のための経済評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	1987/88 PLAN		B/C	B-C	PRIORITY	CONSTRUCTION COST			1ST Y.-R.	OPTIMUM TIMING
		BENEFIT	COST				1ST	2ND	3RD		
50	504007	210	17.69	47.56	0.37	-29.87	157	27.66	46.10	18.44	*****
49	503010	141	13.32	40.21	0.33	-26.89	158	23.38	38.97	15.59	*****
130	1050	68	0.09	63.42	0.00	-63.33	159	36.88	61.47	24.59	*****
160	111080	35	0.0	35.03	0.0	-35.03	160	20.37	33.96	13.58	*****
89	1039	94	0.0	19.13	0.0	-19.13	161	11.13	18.54	7.42	*****
9	52009	13	0.0	19.33	0.0	-19.33	162	11.24	18.73	7.49	*****
74	2018	47	0.0	16.77	0.0	-16.77	163	9.76	16.26	6.50	*****
164	111084	138	0.0	63.17	0.0	-63.17	164	36.74	61.23	24.49	*****
75	2019	2	0.0	0.73	0.0	-0.73	165	0.42	0.70	0.28	*****
166	111086	48	0.0	31.39	0.0	-31.39	166	18.26	30.43	12.17	*****
46	353007	24	0.0	15.43	0.0	-15.43	167	8.97	14.95	5.98	*****
168	111088	51	0.0	29.90	0.0	-29.90	168	17.39	28.98	11.59	*****
39	254003	293	0.0	84.74	0.0	-84.74	169	49.29	82.14	32.86	*****
137	1057	70	0.0	82.37	0.0	-82.37	170	47.90	79.84	31.94	*****
78	1034	106	0.0	92.68	0.0	-92.68	171	53.90	89.84	35.94	*****
139	1059	47	0.0	82.29	0.0	-82.29	172	47.86	79.76	31.91	*****
140	1060	89	0.0	85.46	0.0	-85.46	173	49.70	82.84	33.14	*****
96	2020	34	0.0	16.99	-5.52	-110.74	174	9.88	16.46	6.59	*****
48	353009	157	0.0	87.34	-0.04	-90.82	175	50.80	84.66	33.86	*****
40	254004	69	0.0	19.96	-0.42	-28.32	176	11.61	19.34	7.74	*****
99	2023	102	0.0	104.49	-3.77	-498.07	177	60.77	101.28	40.51	*****
29	51020	16	0.0	40.90	0.0	-40.90	178	23.79	39.64	15.86	*****
82	3019	98	0.0	51.90	0.0	-51.90	179	30.18	50.30	20.12	*****
121	112045	135	0.0	27.61	0.00	-27.51	180	16.06	26.76	10.71	*****
122	112046	76	0.0	33.70	0.0	-33.70	181	19.60	32.67	13.07	*****
182	111102	64	0.0	19.30	-0.08	-20.93	182	11.23	18.71	7.48	*****

表 3-1-1(8) 第 1 次段階施工のための経済評価結果

SEQ LINK-NO	LENGTH	1987/88 PLAN		B-C		CONSTRUCTION COST			1ST Y.R.	OPTIMUM TIMING		
		IRR	BENEFIT	COST	B/C	B-C	PRIORITY	1ST			2ND	3RD
149	1069	40	0.0	0.0	32.15	0.0	-32.15	183	18.70	31.16	12.46	*****
69	1031	30	0.0	-17.12	20.28	-0.84	-37.40	184	11.80	19.66	7.86	*****
124	1044	63	0.0	13.29	48.92	0.27	-35.63	185	28.45	47.41	18.97	*****
36	252010	18	0.0	0.0	22.32	0.0	-22.32	186	12.98	21.63	8.65	*****
187	111107	50	0.0	0.0	28.22	0.0	-28.22	187	16.41	27.35	10.94	*****
153	1073	130	0.0	-1.94	30.70	-0.06	-32.64	188	17.85	29.75	11.90	*****
154	1074	25	0.0	0.12	10.77	0.01	-10.65	189	6.26	10.43	4.17	*****
85	1035	38	0.0	0.0	128.24	0.0	-128.24	190	74.59	124.31	49.72	*****
191	3026	29	0.0	-24.21	20.87	-1.16	-45.08	191	12.14	20.23	8.09	*****
192	3027	28	0.0	2.09	15.47	0.13	-13.39	192	9.00	15.00	6.00	*****
193	3028	46	0.0	0.0	31.06	0.0	-31.06	193	18.07	30.11	12.04	*****
194	3029	999	0.0	-22.75	42.04	-0.54	-64.79	194	24.45	40.75	16.30	*****
43	351023	14	0.0	0.0	24.23	0.0	-24.23	195	14.09	23.49	9.40	*****
196	3031	82	0.0	0.0	16.48	0.0	-16.48	196	9.58	15.97	6.39	*****
197	3032	33	0.0	-7.57	14.56	-0.52	-22.12	197	8.47	14.11	5.64	*****
198	4013	344	0.0	-190.52	107.20	-1.78	-297.72	198	62.35	103.91	41.56	*****
199	4014	366	0.0	0.19	98.96	0.00	-98.77	199	57.55	95.92	38.37	*****
30	51021	30	0.0	0.0	159.40	0.0	-159.40	200	64.90	113.57	113.57	32.45
88	1038	32	0.0	0.0	28.82	0.0	-28.82	201	16.76	27.93	11.17	*****
202	4017	230	0.0	8.38	195.56	0.04	-187.18	202	79.62	139.33	139.33	39.81
203	4018	530	0.0	28.02	450.65	0.06	-422.63	203	183.47	321.08	321.08	91.74
204	4019	999	0.0	9.95	302.67	0.03	-292.72	204	123.23	215.65	215.65	61.61
205	4020	169	0.0	4.52	136.98	0.03	-132.46	205	55.77	97.59	97.59	27.88
206	4021	115	0.0	1.64	97.59	0.02	-95.95	206	56.76	94.60	37.84	*****
207	4022	72	0.0	12.95	60.94	0.21	-48.00	207	35.44	59.07	23.63	*****
208	4023	272	0.0	21.72	219.83	0.10	-198.11	208	89.50	156.62	156.62	44.75

表 3-1-2(1) 連邦政府予算下の Plan of Action

NAME OF PROJECTS	(MILLION RP., FINANCIAL/1981 PRICE)										1ST STAGE CONSTRUCTION					
	ESTIMATED COST FOR MASTER PLAN		ALLOCATION DURING 1983-88					TOTAL		BEYOND		COST		FEC TYPE		IRR
	TOTAL	FEC	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	
NATIONAL HIGHWAY N-5																
1 KABIRWALA - KHANEWAL	99	30	12	19	8	0	0	38	61	38	11	IV	81.2			
51008																
2 KOTRI - HYDERABAD	100	33	30	50	20	0	0	100	0	100	33	V	70.0			
52002																
3 LODHRAN - MULTAN	573	181	0	70	117	47	0	235	338	235	75	IV	60.2			
51006																
4 KHANEWAL - CHICHAWATNI	671	202	0	61	107	107	30	305	366	305	88	IV	56.4			
51009																
5 MORO - KHAIROPUR	682	215	0	136	239	239	68	682	0	682	211	V	54.1			
52006																
6 MULTAN - KABIRWALA	327	101	0	65	114	114	33	327	0	327	101	V	49.9			
51007																
7 KHAIROPUR - ROHRI	204	59	0	61	102	41	0	204	0	204	59	V	49.6			
52007																
8 KARACHI - KOTRI	977	320	0	195	342	342	98	977	0	977	322	V	46.9			
52001																
9 HYDERABAD - HALA	380	123	0	0	76	133	133	342	38	380	122	V	42.8			
52003																
10 ATTOCK - JEHANGIRA	183	46	0	0	24	40	16	81	102	81	19	IV	41.6			
53001																
11 CHICHAWATNI - SAHIWAL	448	136	0	0	54	94	94	241	207	268	80	IV	41.4			
51010																
12 TRINDA - CHANI GOH	102	30	0	0	0	13	22	35	67	44	13	IV	41.4			
51003																
13 S/P BOUND - RAHIMYAR KHAN	359	112	0	0	0	53	88	141	218	176	55	IV	40.2			
51001																
14 CHANI GOH - BAHAWALPUR	591	180	0	0	0	53	92	145	446	265	76	IV	37.8			
51004																
SUB TOTAL	5696	1768	42	657	1203	1276	674	3853	1843	4080	1265					

表 3 - 1 - 2 (2) 連邦政府予算下の Plan of Action

NAME OF PROJECTS	(MILLION RP., FINANCIAL/1981 PRICE)												
	ESTIMATED COST FOR MASTER PLAN		ALLOCATION DURING 1983-88					TOTAL BEYOND 1983			1ST STAGE CONSTRUCTION		
	TOTAL	FEC	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1987	1988	COST	FEC	TYPE
NATIONAL HIGHWAY N-35													
1 HARIPUR - ABBOTTABAD	405	110	0	0	0	81	142	223	182	405	109	V	34.6
353006													
SUB TOTAL	405	110	0	0	0	81	142	223	182	405	109		
NATIONAL HIGHWAY N-50													
1 N/B BOUND - GILA SAIFULLAH	160	48	0	0	0	0	28	28	133	92	28	I	1.1
504007													
2 D.I.KHAN - N/B BOUND	219	62	0	0	0	0	23	23	195	78	23	I	0.1
503010													
SUB TOTAL	379	110	0	0	0	0	51	51	328	170	51		
NATIONAL HIGHWAY N-65													
1 JACOBABAD - S/B BOUND	43	14	3	5	2	0	0	11	33	11	4	IV	100.0
652013													
2 ROHRI - SHIKARPUR	251	80	21	35	14	0	0	69	182	69	23	IV	82.2
652011													
3 SHIKARPUR - JACOBABAD	342	103	0	30	51	20	0	101	240	101	27	IV	49.3
652012													
4 S/B BOUND - SIBI	1459	413	0	0	0	109	109	218	1241	548	142	IV	39.7
654009													
SUB TOTAL	2095	610	24	70	67	129	109	399	1696	729	196		

表 3 - 1 - 2 (3) 連邦政府予算下の Plan of Action

NAME OF PROJECTS	(MILLION RP., FINANCIAL, 1981 PRICE)													
	ESTIMATED COST FOR MASTER PLAN		ALLOCATION DURING 1983-88						TOTAL		BEYOND		1ST STAGE CONSTRUCTION	
	TOTAL	FEC	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1983-88	1987-88	1987-88	COST	FEC	TYPE	IRR
INDUS HIGHWAY NORTH LINK														
1 KOHAT - PESHAWAR 3021	84	27	25	42	17	0	0	84	0	84	28	IV	73.5	
2 JATTA - KOHAT 3020	70	18	21	35	14	0	0	70	0	70	18	IV	66.6	
3 JAJAZAI - BANNU 3018	83	18	0	0	25	42	17	83	0	83	18	III	45.7	
4 CHOWK MUNDA - SARAI KRISHMA 11093	165	49	0	0	50	83	33	165	0	165	50	III	43.9	
5 MUZAFFERGARH - CHOWK MUNDA 11092	102	29	0	0	31	51	20	102	0	102	30	III	42.6	
6 D.I. KHAN - JAJAZAI 3017	181	48	0	0	0	33	55	88	93	109	33	II	25.4	
7 T.M. RANAH - MUZAFFERGARH 001043	374	104	0	0	0	0	75	75	299	374	105	IV	38.7	
8 SARAI KRISHMA - P/N BOUND 001040	87	25	0	0	0	0	16	16	71	53	16	II	19.0	
9 BANNU - JATTA 3019	175	44	0	0	0	0	30	30	145	101	29	II	0.0	
SUB TOTAL	1321	362	46	77	137	209	246	713	608	1141	327			
INDUS HIGHWAY SOUTH LINK														
1 DADU - LARKANA 2015	150	45	0	45	75	30	0	150	0	150	45	III	58.9	
2 LARKANA - SHIKARPUR 2016	82	24	0	0	0	14	24	38	44	47	14	II	39.7	
3 KOTRI - DADU 2014	280	84	0	0	0	56	98	154	126	280	84	III	24.1	
SUB TOTAL	512	153	0	45	75	100	122	342	170	477	143			

表 3-1-2(4) 連邦政府予算下の Plan of Action

NAME OF PROJECTS	(MILLION RP. - FINANCIAL/1981 PRICE)											
	ESTIMATED COST FOR MASTER PLAN		--- ALLOCATION DURING 1983-88 ---				TOTAL BEYOND 1987		1ST STAGE CONSTRUCTION			
	TOTAL	FEC	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	COST	FEC	TYPE	IRR
QUETTA-D.G.KHAN-MULTAN LINK												
1 KARAMAD, QURESHI - MUZAFFARGARH	91	27	0	0	16	26	10	52	39	14	III	45.1
001052												
2 B/P BOUND - BEWATA	28	8	0	0	5	9	4	18	10	5	III	44.8
001041												
3 MUZAFFARGARH - MULTAN	248	77	0	0	74	124	198	50	248	77	V	34.5
001053												
4 LORALAI - B/P BOUND	505	150	0	0	0	0	81	81	424	117	III	22.2
4012												
5 BEWATA - D.G.KHAN	290	86	0	0	0	0	65	65	225	62	III	9.5
001042												
6 LORALAI - QILA SAIFULLAH	118	34	0	0	0	0	35	35	83	34	I	0.0
4022												
SUB TOTAL	1280	382	0	0	21	109	319	449	831	1048	309	
KABIRWALA-JHANG-CHINIOT-PINDI BHATTIAN-GUJRANWALA LINK												
1 PINDI BHATTIAN - GUJRANWALA	674	207	70	117	47	0	0	234	440	61	IV	71.6
111091												
2 JHANG - CHINIOT	616	190	0	74	124	50	0	248	370	67	IV	55.8
111089												
3 KABIRWALA - JHANG	1031	295	0	0	77	135	135	346	685	104	IV	43.9
001054												
4 CHINIOT - PINDI BHATTIAN	268	79	0	0	0	33	54	87	181	27	IV	38.4
111090												
SUB TOTAL	2591	771	70	191	248	218	189	915	1676	976	259	

表 3 - 1 - 2 (5) 連邦政府予算下の Plan of Action

NAME OF PROJECTS	(MILLION R.P., FINANCIAL, 1981 PRICE)													
	ESTIMATED COST FOR MASTER PLAN		--- ALLOCATION DURING 1983-88 ---					TOTAL BEYOND		1ST STAGE CONSTRUCTION				
	TOTAL	FEC	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1987	1988	COST	FEC	TYPE	IRR
RCD HIGHWAY														
1 GUETTA - DALBANDIN	468	145	0	0	0	0	62	62	406	207	64	I	0.0	
2 DALBANDIN - IRAN BOUND	450	137	0	0	0	0	58	58	392	192	60	I	0.0	
4014														
SUB TOTAL	918	282	0	0	0	0	120	120	798	399	124			
PINDI BHATTIAN-SARGODHA DIRECT LINK														
1 PINDI BHATTIAN - SARGODHA	191	54	28	47	19	0	0	94	96	94	25	III	61.3	
001058														
SUB TOTAL	191	54	28	47	19	0	0	94	96	94	25			
FEDERAL BUDGET TOTAL	15388	4502	210	1087	1770	2122	1972	7159	8228	9519	2808			

表 3 - 1 - 3 (1) 州政府予算下の Plan of Action

NAME OF PROJECTS	(MILLION RP., FINANCIAL, 1981 PRICE)												
	ESTIMATED COST FOR MASTER PLAN		--- ALLOCATION DURING 1983-88 ---				TOTAL BEYOND 1ST STAGE CONSTRUCTION						
	TOTAL	FEC	1983-84	1984-85	1985-86	1986-87	1987-88	1988-89	COST	FEC	TYPE	IRR	
PUNJAB PROVINCE													
1 BAHAWALNAGAR - ARIFWALA	304	95	31	51	21	0	0	103	201	103	28	IV	61.2
001067													
2 SHEIKHUPURA - GUJRANWALA	125	35	30	51	20	0	0	101	23	101	28	III	53.3
001061													
3 FAISALABAD - JHANG	714	220	0	73	122	49	0	244	470	244	66	IV	52.1
001037													
4 FAISALABAD - CHINIOT	316	96	0	0	33	56	22	111	205	111	29	IV	49.6
001070													
5 GUJRANWALA - SIALKOT	179	49	0	0	0	54	90	144	35	179	48	IV	49.0
001062													
6 BAHAWALPUR - HASSALPUR	134	35	0	0	0	0	40	40	94	134	35	III	46.1
001065													
7 HASSALPUR - BAHAWALNAGAR	111	29	0	0	0	0	15	15	96	50	15	II	41.0
001066													
8 ARIFWALA - SAHIWAL	53	15	0	0	0	0	16	16	38	53	15	III	39.2
001068													
SUB TOTAL	1936	574	61	175	196	159	183	774	1162	975	264		
SIND PROVINCE													
1 SAKLAND - NAWABSHAH	55	15	8	13	5	0	0	26	29	26	8	III	100.0
2026													
2 TANDO ALLAYAR - MIRPUR KHAS	78	27	11	19	7	0	0	37	41	37	11	III	69.9
2021													
3 HALA - SHARDADPUR	82	23	17	29	11	0	0	57	25	57	17	III	52.9
112043													
4 SHAHDADPUR - SANGHAR	104	30	0	22	36	14	0	72	31	72	22	III	46.5
112044													
5 TANDO M.KHAN - MATLI	29	8	0	9	14	6	0	29	0	29	9	III	45.8
2035													
6 GUPCHANI - SANGHAR	56	17	0	0	17	28	11	56	0	56	17	III	40.6
2028													
7 SUJWAL - THATTA	44	13	0	0	13	22	9	44	9	44	13	III	38.4
2033													
8 MIRPUR KHAS - DIGRI	80	24	0	0	0	24	40	64	16	80	24	III	36.6
2030													
9 BADIN - SUJWAL	173	50	0	0	0	32	53	85	88	106	33	II	34.2
2032													
SUB TOTAL	701	207	36	92	103	126	113	470	259	507	154		

表 3 - 1 - 3 (2) 州政府予算下の Plan of Action

NAME OF PROJECTS	(MILLION RP., FINANCIAL/1981 PRICE)												
	ESTIMATED COST FOR MASTER PLAN		ALLOCATION DURING 1983-88				TOTAL BEYOND 1983		1ST STAGE CONSTRUCTION				
	TOTAL	FEC	1983	1984	1985	1986	1987	1988	COST	FEC	TYPE	IRR	
N W F P													
1 MARDAN - CHAKDARA	116	28	29	48	19	0	0	96	20	96	22	III	56.7
3024	70	17	0	21	35	14	0	70	0	70	17	III	47.1
2 CHAKDARA - SAIDU SHARIF	307	96	0	0	61	108	108	277	30	307	95	III	32.7
3030													
3 KABUL - KOHAT	25	8	0	0	8	13	4	25	0	25	8	II	22.9
3014													
4 JAJAZAI - N/P BOUND	518	149	29	69	123	135	112	468	50	498	142		
3012													
SUB TOTAL													
BULUCHISTAN PROVINCE													
1 HOSHAB - PIDAPAK	70	22	21	35	14	0	0	70	0	70	22	I	50.7
4016													
2 BELA - HOSHAB	268	80	0	54	94	94	27	268	0	268	80	I	30.7
4015													
3 QUETTA - LORALAI	309	95	0	0	43	72	29	143	166	143	44	I	29.7
4011													
4 PIDARAK - PASANI	189	55	0	0	0	57	95	151	38	189	55	I	0.0
4021													
SUB TOTAL	836	252	21	89	151	223	151	632	204	670	201		

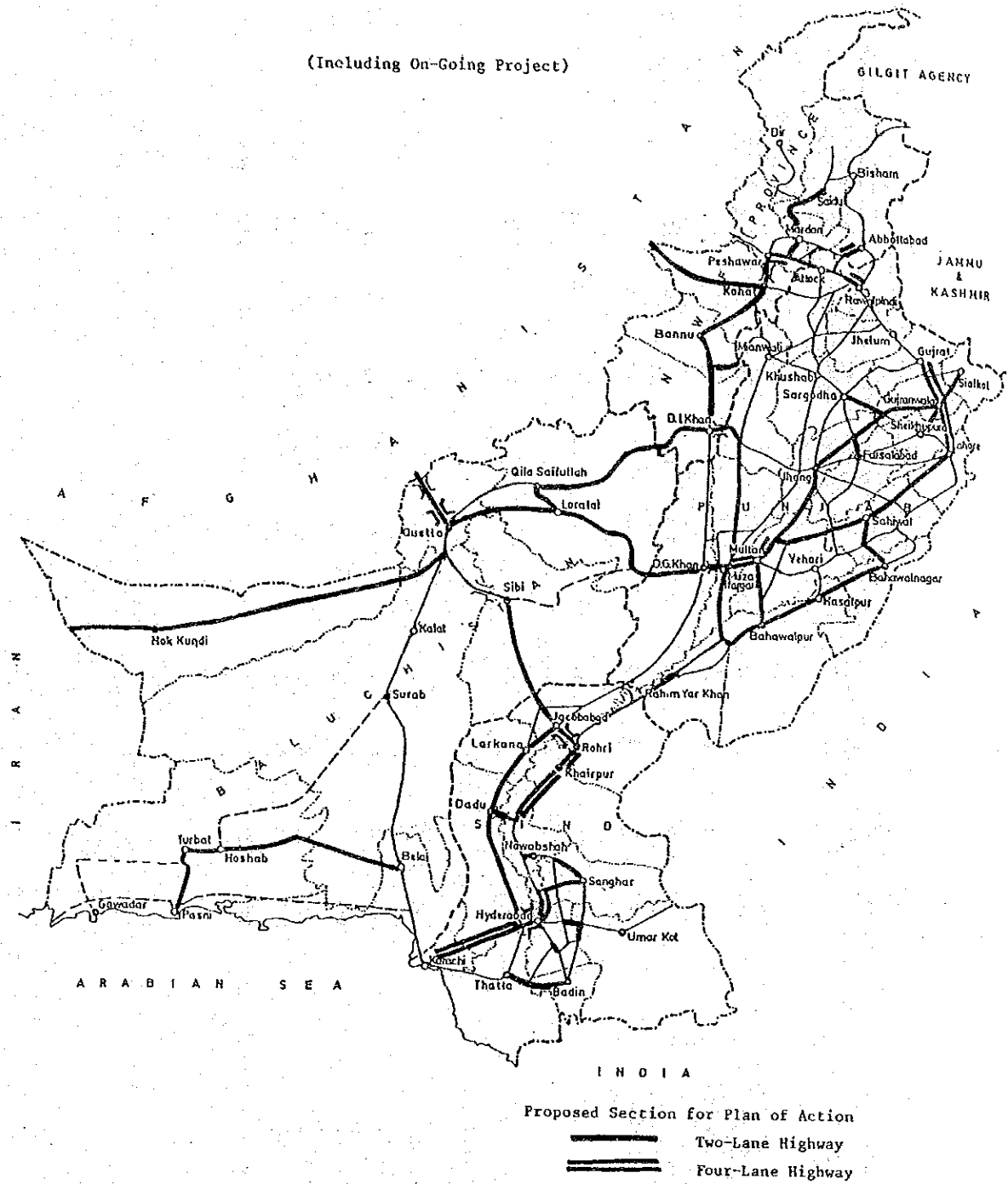


図 3-1-1 第 6 次 5 年計画のための Plan of Action の位置図
(On-Going Project を含む)

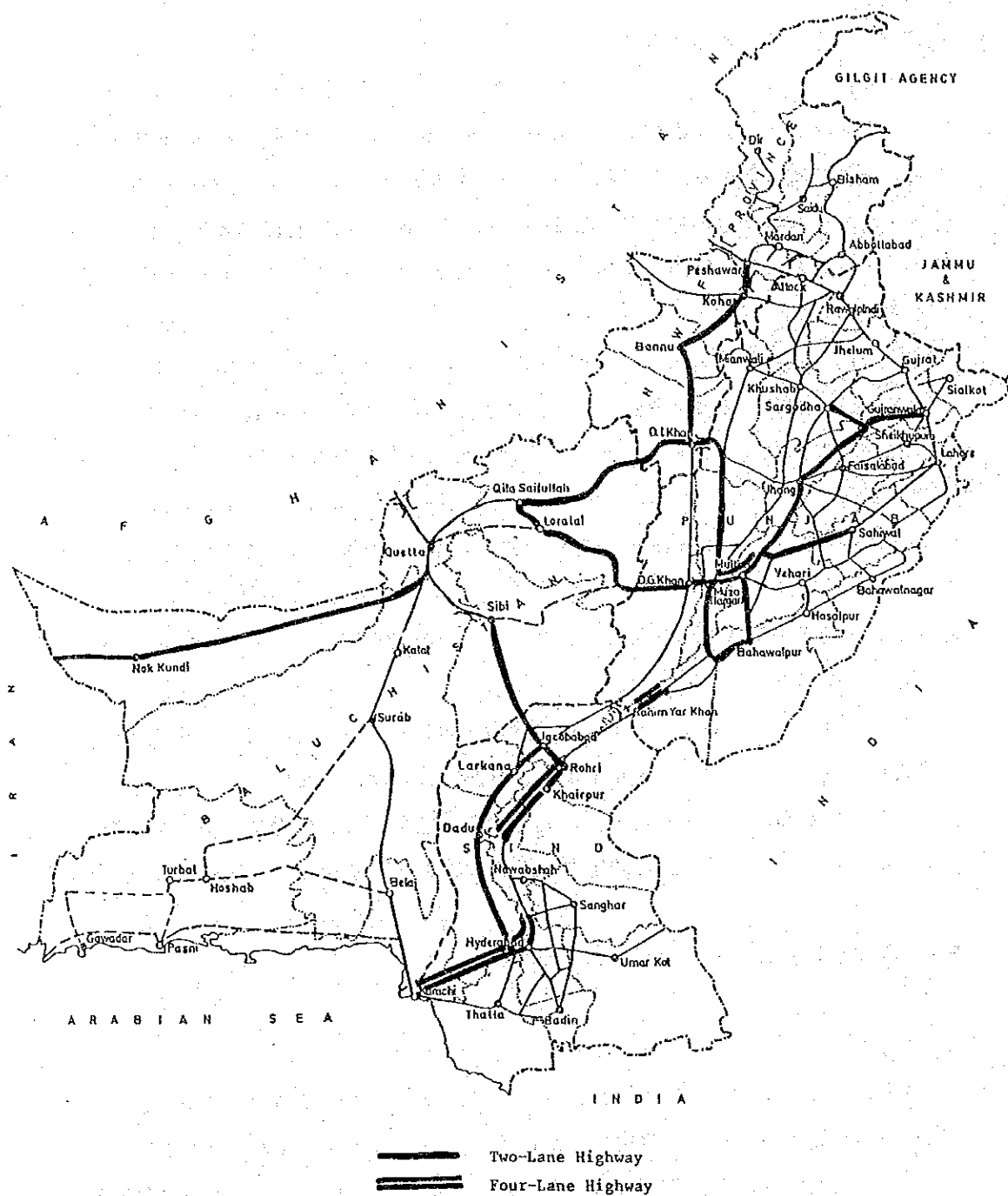


図 3-1-2 第 6 次 5 年計画期間中に始められるべき
 ナショナル・ハイウェイのインデックス・プラン

3-2 道路輸送計画

道路輸送計画における分析をもとにした、次期5ヶ年計画のための主要政策およびプロジェクト抽出の基準は、以下に示すとおりである。

(1) 次期5ヶ年計画のための主な政策

1) 旅客輸送

- (i) 公共バスサービスを提供しているPRTB、SRTC、NWFPおよびRTBの諸機関は長期開発・整備計画を明確に打出す必要があると考えられる。
- (ii) 上記の公共機関は経営体制を強化し、バス運行の生産性を高める努力をする必要があると考えられる。一般的に民間部門では、公共部門よりも進んだ合理化が行われていると考えられる。
- (iii) 公共部門にあっては、同一ルートで競合することは好ましくないと考えられる。従ってNLCは上記の事項を考慮して、バス運行の開始にあたっては、他の公共バスサービス並びに準公共バスサービスとの調和をはかる必要がある。

2) 貨物輸送

- (i) 軸荷重の制限は、単軸において10トン、タンデム軸において18トンとすることが好ましいと考えられる。
- (ii) 多軸大型車の導入に当っては、車両価格の経済性を充分考慮しつつ、緩やかなペースで進められることが望ましい。
- (iii) 仮に3軸および5軸トラックの国内生産が可能になったとしても、大型車の導入は雇用機会の減少を招くので、慎重を期して行わなければならない。
- (iv) NLCは長期ビジョンを打出し、希望する輸送品目およびそのシェアを明確にする必要がある。NLCの動向が民間部門の投資誘因を低下させることは好ましいとはいえない。

(2) 次期5ヶ年計画におけるプロジェクト抽出の基準

1) 旅客

(i) 準公共部門

長期に渡って新規バス購入が行われなかったため、PRTBおよびSRTCにおいては、現存バスの型が古くなり、運用効率が低下している。一方、NWFPおよびRTBにおいては、安定的な取替投資を行ってきているが、いずれにおいても運用効率を上昇させるために、バス購入に高い優先度を与える必要がある。バスの購入は、安定的なバスサービスを維持するために、一度に購入するよりも長期間に渡って購入することが好ましいと考えられる。

(ii) NLC

公共部門によるバス購入計画は、本マスタープランの民間および準公共部門強化政策

に基づき、高い優先度は与えられない。しかし、NLCによるバス購入計画の具体性が高いため、次期5ヶ年計画にバス購入プロジェクトを計上する。

2) 貨物輸送

(i) NLCによるトラックおよびボウザーの取替え

運用効率を低下させないため、また主要品目の輸送コストを上昇させないために、プロジェクト・リスト番号3および6のプロジェクトを選出する。

(ii) トラック購入計画

物流の経年度成長を考慮して、バスの強化計画に優先度を与える。

(iii) コンテナ用トラック購入計画

港湾のコンテナ化との関連において、コンテナ用トラック購入をプロジェクトとして取上げる。しかし本マスタープランの長距離貨物輸送の鉄道による運送計画に基づき、購入ペースは低く修正している。

(iv) トレーラー購入計画(30トン)

Saindak銅鉱山開発計画に基づき、重機械輸送のためのトレーラーをプロジェクトとして選出する。現時点では、開始時期が未決定であるので、一応1987/88年を初年度として購入計画を作成している。

3-3 鉄道計画

3-3-1 第6次計画の概要

次期5ヶ年計画期間における旅客輸送は人キロベースで1.4倍、貨物輸送はトンキロベースで1.7倍になることが想定されている。この結果Karachi～Samasata間の列車本数は概ね50本程度まで増加することが想定される。この本数は複線区間の片道運転本数としては、決して多い方ではないが、現状の絶対閉そくを原則とした信号方式では、円滑な列車運転は期待できない可能性がある。

さらに鉄道が将来の失地回復を図るためには、第6次計画の末期に予定されているコンテナ輸送を中心として、国の輸送機関の動脈としての地位を確立し、将来の発展への足掛かりとしなければならない。また現在進められているバルチスタン州の開発に呼応して、パキスタン国鉄唯一の輸送におけるボトルネックであるBolan Passの輸送改善を行うことも緊急案件といわねばならない。

これらを考慮して第6次5ヶ年計画では、次のプロジェクトに重点を置くことが必要である。

- 幹線における運転方式の改善。
- コンテナ輸送の導入。
- 高速貨物輸送の導入。
- Bolan Passのボトルネック解消。
- 輸送基盤の整備

3-3-2 第6次5ヶ年計画の指向

(1) 幹線における運転方式の改善

高速列車を導入するKarachi～Lahore間の信号方式改善が急がれるわけであるが、全体計画はかなり莫大なものとなる。従って、第6次、第7次の10ヶ年程度の期間によって完成することが現実的であると考えられる。

第6次計画の内容としては、電化の進展、単線区間の現状、さらに総合開発プロジェクトの一括実施の利点等を考慮して実施することが望ましい。

Samasata～Lahore間：自動信号化

継電連動化

Sibi～Quetta間：自動信号化

継電連動化

(2) コンテナ輸送の導入

1987/88時点のコンテナ化の年間想定量は、上り413,000トン、下り235,000トンであり、2,000トンけん引のコンテナ列車2本に相当する。2000年時点では3,000トン

けん引を計画するが、1988年時点においては2,000トンけん引でスタートし、順次増強することで対処可能である。

これに相当するLahoreドライ・ポートの整備、車両の購入を行う。

Lahoreドライ・ポート：40%程度の整備。

コンテナ貨車：2列車分の貨車購入。

機関車：3,000HP機関車の高速貨物列車との共通運用。

(3) 高速貨物列車の導入

1987/88時点のKarachi～Lahore間の年間貨物量は、上り1,127,000トン、下り214,000トンである。この時点では2,000トンけん引の高速貨物列車の導入により、大半の貨物を輸送することが期待される。このための列車は当初2本でスタートし、順次増強することが良い。これに必要なLahoreおよびKarachiのターミナルを整備する。Lahoreはドライ・ポートに隣接して着発線、機関車留置線等を共用することが望ましい。

Karachi, Lahoreターミナル；40%程度の整備。

高速貨車；新規購入、車両更新。

機関車；3,000HP機関車のコンテナ列車との共通運用。

(4) Bolan Passの隘路解消

Sibi～Kolpur間の急勾配は、現在輸送のネックとなっており、将来の鉱工業の幹線輸送路として重要である。当区間は現状においても多くのエネルギーと労力を消費しており、一刻も早い電化により経費の節減を図ることが大切である。

Sibi～Kolpur；電化。

電気機関車の購入。

(5) 輸送基盤の整備

1987/88年のコンテナ輸送、高速貨物列車の導入と呼応して、輸送施設の整備が必要である。また列車の速度向上、機関車、貨車の運用効率の向上、設備の総合的改善などを考慮し、次のプロジェクトを実施することが望ましい。

電化；Samasata～Khanewal

Samasata～Multan～Khanewal

複線化；Lodhran～Khanewal

Piran Ghaib～Khanewal

駅側線の延伸；Lodhran, Khanewal

(複線化と同時に施工)

EL機関区；Multan

軌道更新；Karachi～Lahore間主体

車両の更新

以上のプロジェクトは図3-3-1~3-3-3に示すとおりである。

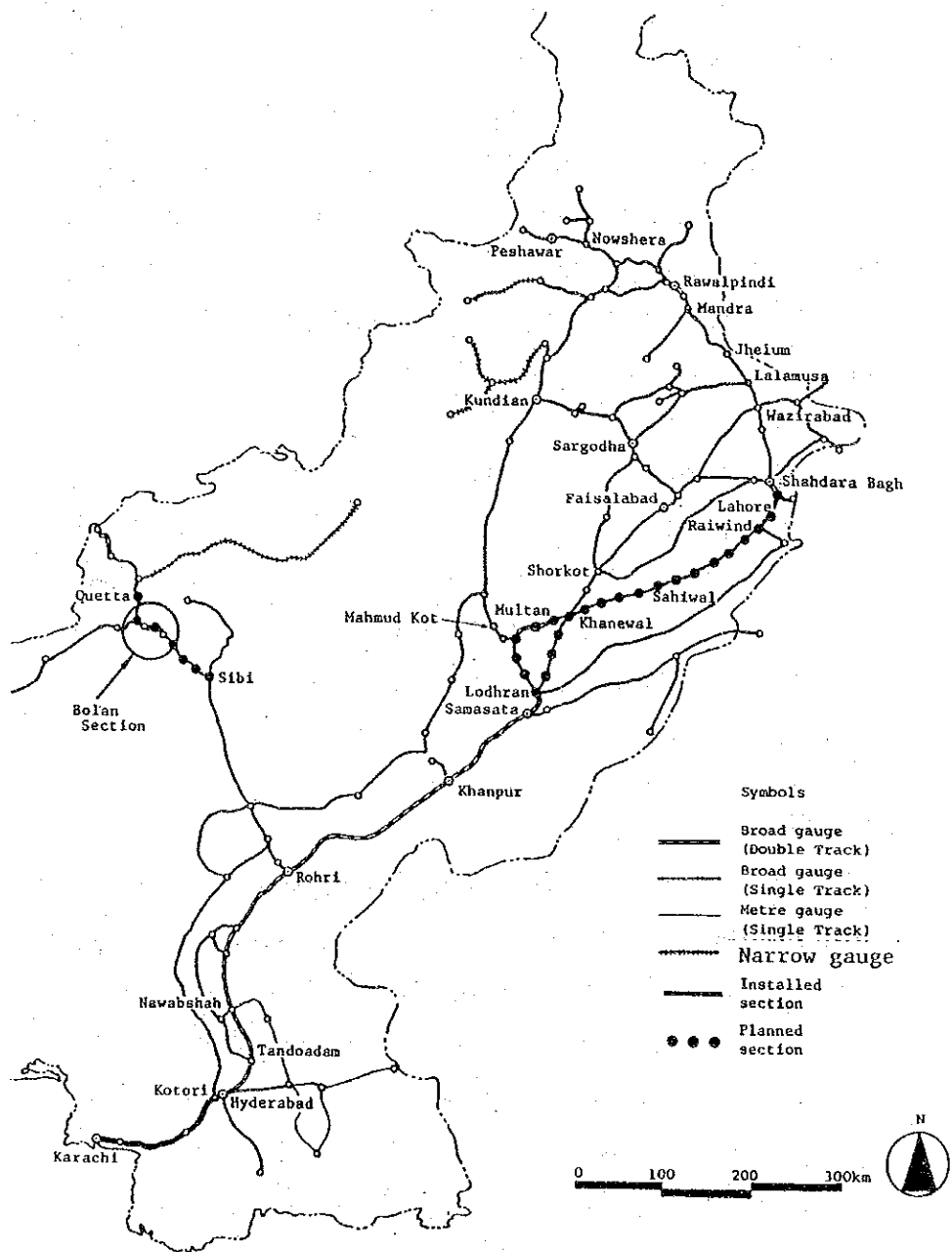


図3-3-1 自動閉そく化および継電連動装置化 (第6次5ヶ年計画)

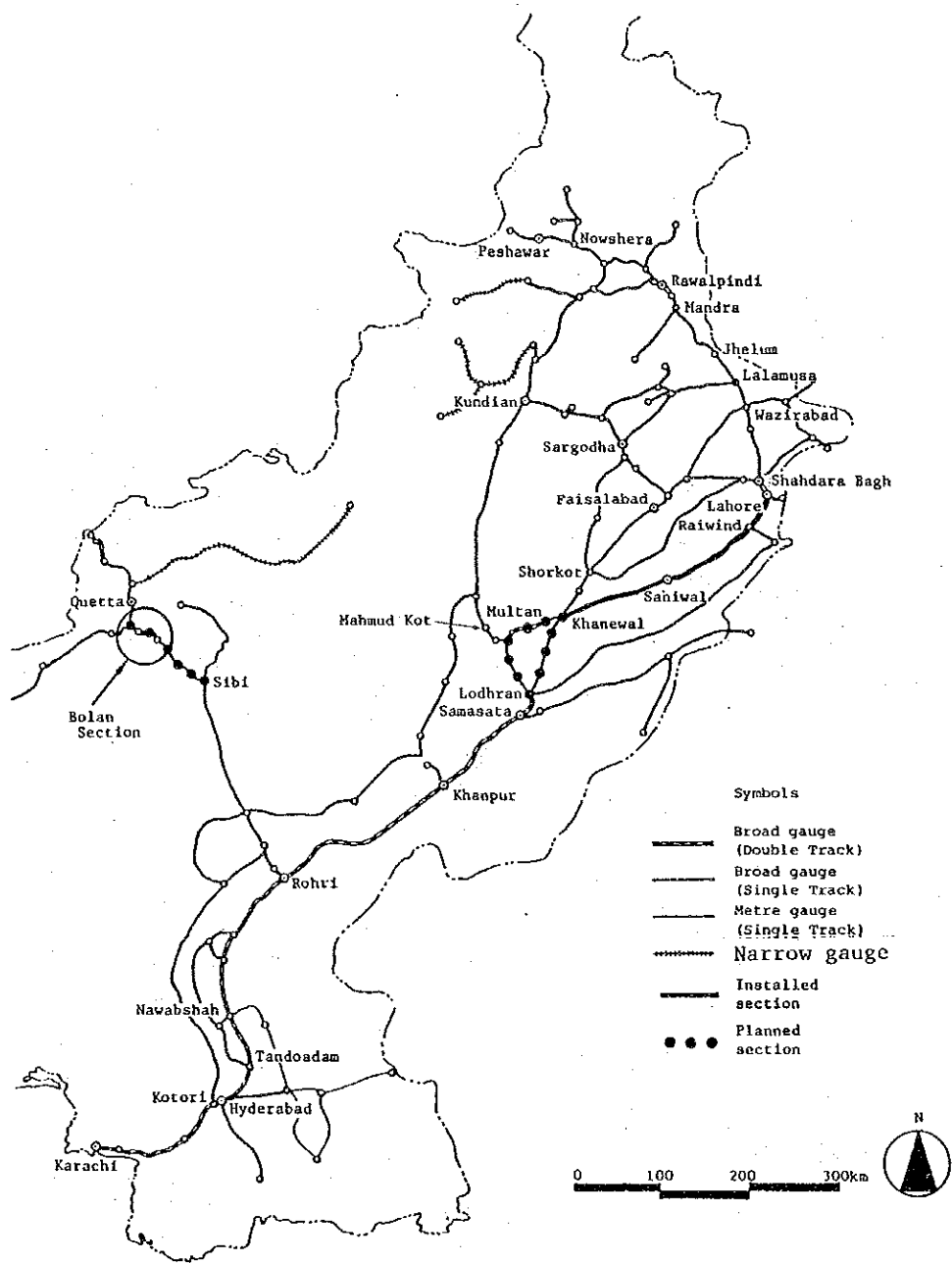


図 3 - 3 - 2 電 化 (第 6 次 5 ケ 年 計 画)

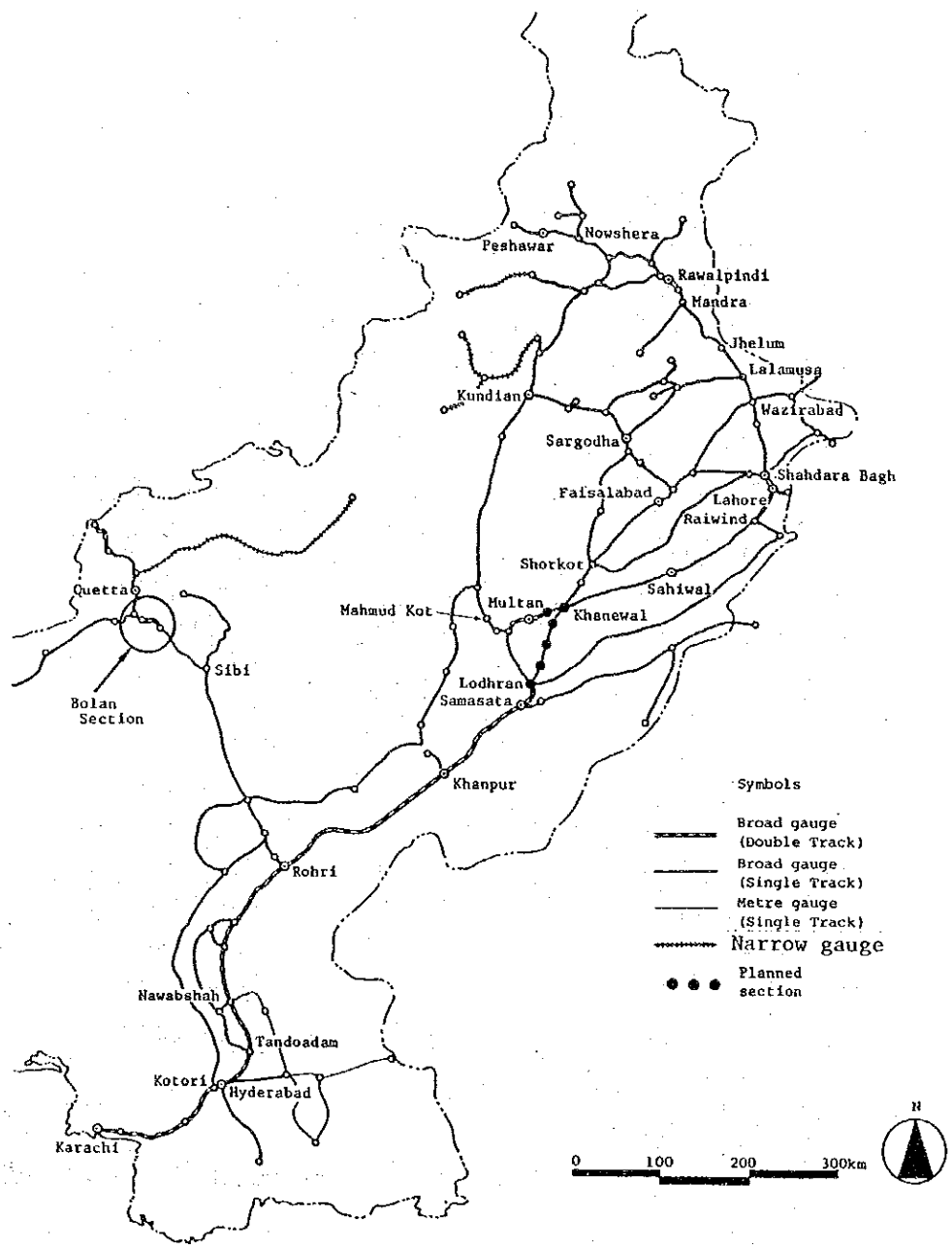


図 3 - 3 - 3 複線化 (第 6 次 5 ケ年計画)

3-4 港湾計画

3-4-1 Karachi 港

Karachi 港の混雑解消と、コンテナターミナルの整備による輸送コスト低減のため、第6次計画でコンテナ・カーゴ1.7百万トンを取扱う、(水深-12m, 岸壁2バース, 延長600m)のフルコンテナバースを、既設のWest Wharf 西方海域を埋立て新設する。そのための建設費用は1,222百万ルピーであり、1988年から供用を始める。リキッド・カーゴ10百万トンを取扱う能力を整備するため、既設の老朽化したオイルバースNo.2およびNo.3を撤去して、必要な能力を持ったオイルバースを新設する。そのための建設費用は120百万ルピーであり、1985年から供用開始する。

陸上機械施設の補強は、第6次計画ではコンテナ・カーゴ取扱い用の、スプレッド仕様の35トン吊り大型フォークリフトを中心に導入し、コンテナ荷役の効率化を促進する。

海上装備の補強としては、港内維持浚渫用のバケット式浚渫船および油汚染対策としてのオイルスキマーを導入する。

3-4-2 Qasim 港

Karachi 港の混雑解消と多目的バースの有効利用を目的として、多目的バースNo.7(延長200m, 水深-12m)を小麦ターミナルに転用し、1987/88の小麦輸出527千トンを取扱うこととする。そのための建設費用は151百万ルピーであり、1986年供用開始とする。1987/88時点で予測される、肥料1,193千トン、燐鉱石/硫黄278千トンを能率的かつ安全に同時に取扱う目的で、1980年のSwan Wooster Report に勧告されたように、肥料ターミナルを既設の多目的バースNo.7とIron Ore & Coal Berth の中間海域に新設する。そのための建設費用は490百万ルピーで、1983年供用開始とする。

陸上機械施設の補強は、Qasim 港が開港したばかりで装備が新しいため、メンテナンス主体とし、海上装備としては、維持浚渫用の自航ホッパー式浚渫船一隻オイルスキマー、タグボートその他を1986年までに導入する。

3-4-3 その他のプロジェクト

漁業の振興、内航海運の基地、雇用の促進等を含んだ地域開発のため、バルチスタン州 Gwadar にMini-Port を建設する。これに要する建設費用は326百万ルピーで、1987年供用開始とする。パキスタン国籍の船舶を自国で運航するためと、フルコンテナターミナル、バルクターミナル

注：コンテナ化の進展とともに、コンテナ貨物の交通量は鉄道においても道路においても相当増大することが予定されている。従って、いつかの時期に、コンテナ貨物の円滑かつ効率的な路面輸送のために、ジンナー橋プロジェクトフェーズIIの必要が生ずる可能性が強い。

を円滑に運営するために、Karachi市郊外のマリンアカデミーを充実させ、第6次計画中に現在の定員40名を90名に拡げかつ装備、指導員の質を国際的レベルまで向上させる。これに要する費用は61百万ルピーである。(表3-4-1 第6次5ヶ年計画港湾プロジェクト参照。)

表3-4-1 第6次5ヶ年計画港湾プロジェクト

Name of Project	Location & Period	Project Amount (Million Rs.)		
		L/C	F/C	Total
Full Container Terminal	Karachi Port 1983 - 1987	472	751	1,223
New Oil Berth	Karachi Port 1983 - 1985	40	80	120
Onshore Equipment	Karachi Port 1983 - 1987	21	39	60
Offshore Equipment	Karachi Port 1983 - 1987	-	150	150
Oil Berth	Qasim Port 1985 - 1987	63	95	158
Fertilizer Terminal	Qasim Port 1983 - 1986	289	201	490
Wheat Terminal Equipment & Storage	Qasim Port 1983 - 1984	81	70	151
Dredger & Equipment	Qasim Port 1983 - 1984	-	445	445
Mini-Port	Gwadar 1983 - 1985	56	270	326
Marine Academy	Mauripur 1983 - 1987	-	61	61
Jinnah Bridge Phase II	Karachi Port 1983-1987	150	50	200
Total		1,172	2,357	3,528

Source: JICA Study Team