

### 3.3.2 基本計画

#### (1) 全体計画

表 3.19 に全体計画の概要を示す。

表 3.19 プロジェクトの概要

位 置	ロレンテ通り交差点北から Cantagallo 河川敷内を通過し、10月9日通りに Y 型インターとして接続する。(SJL 地区との交通流処理を主体とする)
計画諸元	
計画の種類	新設
計画橋梁・道路の性格	一般、都市部、平地部
計画年次/交通量	2003 年/往復約 4 万台/日
延長/幅員/車線数	全計画延長：1,020m 橋 長：470m=208m (60m+88m+60m) +262m (平均 26m×10 スパン) 取り付け：550m=230m+320m (内盛土区間 201m) 現道改良：550m+300m 有効幅員：17.6m (内歩道：1.20m×両側) 車線数：4 車線 (車線幅 3.3m)
橋梁・道路構造	リマック川橋梁：PC3 径間連続箱桁橋 取り付け高架道路部：PC 連結合成 1 桁橋 橋梁部分：舗装厚 3+5cm 取付道路部分：舗装厚 20cm + 路盤 30cm 現道改良部：同 上
付属施設	非常待避所 6 箇所、街路灯 68 基

#### (2) 施設計画

##### (a) 平面計画

##### (a.1) 南側起点部付近の接続道路

始点から約 150 m 区間では、本要請計画道路左側（西側）に集落が存在し、住宅道路が数本ある。これら道路と本要請計画道路との接続は、安全上の見地から、1 個所に絞り、残りは側道を経由する。

また現在北行き一方通行であるアマソネス道路は、本要請計画道路が完成後、対向車線を横断して左折する形になることを避けるべく、右に迂回し将来の Malecon Rimac 計画道路経由となるよう付け替えるものとする。

(a.2) 北側終点部の接続方法

起点側現道改良終点から 10月9日通り分・合流ノーズ間において完全出入り制限とする。ノーズ位置は、合流区間長をできる限り長く取れるように、西側によせる。

(a.3) 舗装：

舗装設計は AASHTO 指針 1986 により以下のように計算した。

供用期間	20 年
交通量	片方向 1.7 万台 (内大型車 30%) と想定すると 18KIPS(8t)軸数で 1日 5,000 台、20 年間累計で 35 百万台
2 車線係数	0.9 よって $w_{18}=31$ 百万台
信頼度	0.9 よって $w_{18}=28$ 百万台
全体の標準偏差	0.4 とする
環境影響	雨量がほとんどないことから無視
供用性指数低下	$4.2-2.0=2.2$
材料特性	盛土材が良質 (CBR20 以上) であると推定されることからノモグラムからレジリエント係数を 8 と推定する
必要 SN 値	ノモグラムから約 5
層係数	切り込み碎石層 = 0.14、表層、基層 = 0.4 とする
合計厚 (inch)	$0.14 \times 12 \text{ inch} + 0.4 \times 8 \text{ inch} = 1.7 + 3.2 = \text{SN}4.9$

日本道路協会 アスファルト舗装要綱による CBR 法による計算では次のようになる。

供用期間	10 年
交通量	片方向 1.7 万台 (内大型車 30%) と想定すると大型貨物車で 1日 3,000 台、即ち D 交通相当である。
路床土	盛土材が良質であると推定されることから CBR20 以上とする
雨量影響	雨量がほとんどない
必要 TA 値	算定表から 26
層係数	切り込み碎石層 = 0.20、表層、基層 = 1.0 とする
合計厚 (cm)	$0.20 \times 30 \text{ cm} + 1.0 \times 20 \text{ cm} = \text{TA}26$

したがって盛土上、切り直し道路は切り込み碎石層 30cm の上に、20cm のアスファルトコンクリートを敷くものとする。

橋面上は、不陸整正層平均 3cm の上に 5cm のアスファルトコンクリートをおく。

(a.4) 排水施設：

リマ市の平均年間降水量が 30mm 程度で、ほとんど雨がなから、2箇所の縦断曲線の凹部分には路肩の縁石部分を切り欠き、ここに径 15cm 程度のパイプを設け、直接橋梁下に排水することにする。

#### (a.5) 道路照明：

道路照明は歩行者の安全重視、将来南行き一方通行路としての使用の可能性、車両事故からのポールへの保護を考え、両側歩道の外側に設置する。

リマ市の規格に合う照度を得るようにポール高さ 9m を約 36m 置きに設置する。

照明ポール用基礎は橋梁上にあつては壁高欄を、盛土上にあつてはガードレールを切り欠いて 50cm x 50cm のコンクリートベースが置けるようする。橋梁上では、ポール内側が、壁高欄の面より道路側に入らぬ位置に、アンカーボルトと配管シースを埋め込んでおく。

#### (a.6) 道路標識：

ベルー側の負担で設置する。実施設計当初に、ベルー側より確定位置及びその大きさが示された場合には、道路照明用と同じように、強度計算を行い、設置用アンカーボルトを設計する。

#### (a.7) 道路表面標識：

3種類の内線を設置する。最外側部と中央部側には連続した幅 15cm の内線をひく。車線境界には幅 10cm の破線 (50%) を設置する。この他合流/分離のノーズ部分には縞模様の内線を設置する。

#### (a.8) 非常駐車帯

本要請計画橋梁は約 1km の区間、支線のない閉鎖された道路であり、故障車や事故車の発生時に一般交通に与える影響は大きいと見られるため、適切な幅の路肩が必要である。本要請計画でも全線にわたり路側帯を設置することが望ましいが、現地調査での故障車・事故車の発生頻度の調査結果を考慮した結果、故障車等を一時的に待避させるスペース（待避所）の最小限の設置は必要不可欠と判断した。

リマ市の規格には 2.4m の路側帯設置規定はあるが、待避所の規格はなく、検討の結果、下記の理由から約 300m 毎に両側で計 6ヶ所に非常待避所を設置することとした。

- 1) 現地での故障車の発生率についてデータがないため、目視調査した結果、道路長 10km あたり 1日約 1台の故障車があり、事故はその数 10分の 1と判断した。即ち、事故車・故障車の退避場所はリマ市の車事情からは不可欠であるといえる。
- 2) 接続する 10月 9日通り等の将来計画に、全路肩がない。

- 3) 無償資金協力事業としてのコストミニマムという方針から部分路肩（非常待避所）で対応すると決定した。
- 4) その規模はペルー側に設置規定がないため、日本の道路構造令を準用し、300mを越えない範囲で、設置するとした。
- 5) 具体的には、技術面・経済性から橋梁部 470m の両側の盛土部および橋梁中間点とする。

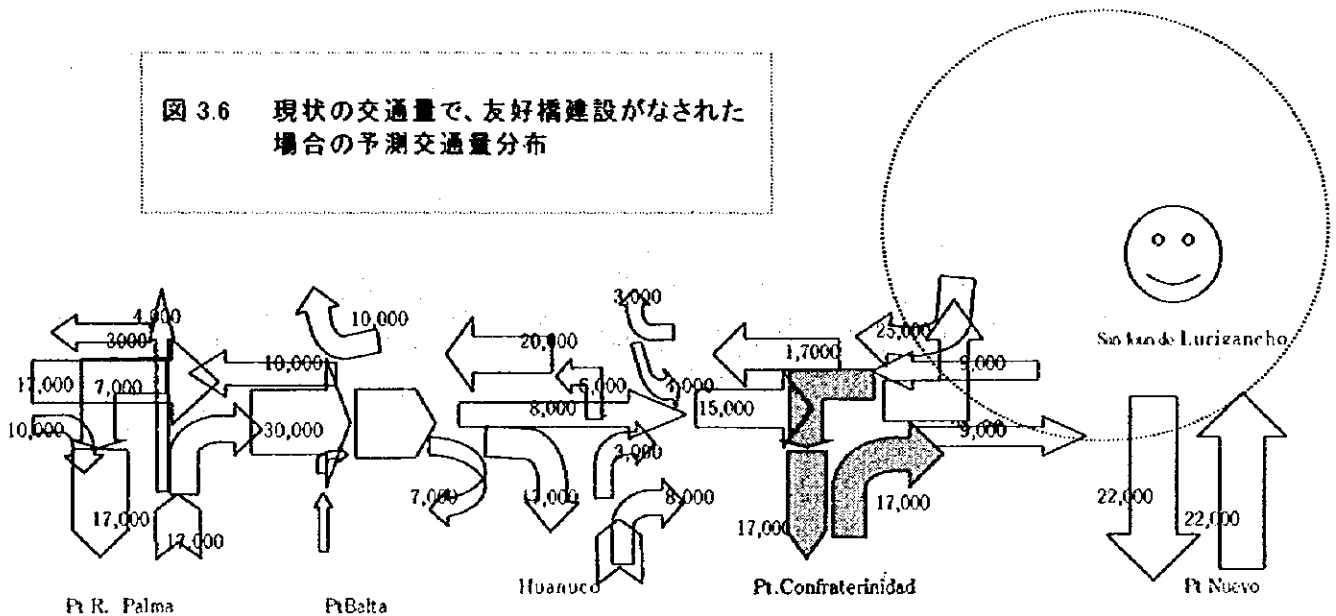
(b) 道路標準横断構成（車線数・車線幅・中央帯・路肩・歩道等）計画

(b.1) 車線数

現存する LicardPalma および Huanuco の両橋梁の乗用車換算片方向日交通量合計は、約 46,000 台である。SJL 地区の人口の伸び率（3%）から考え、今後の車輛の増加率を 4% とすると、これが 3 年後に 50,000 台、5 年後には 55,000 台に近くなる。

本要請計画完成後、計画道路・橋梁を通過すると予想される計画交通量は日乗用車換算（現在交通量）から推定すると、次図に示すように 17,000 台（片方向）になると予想される。即ち、供用当初から 4 車線（日交通容量片方向 2 万台）が必要である。

図 3.6 現状の交通量で、友好橋建設がなされた場合の予測交通量分布



(b.2) 車道：

車線幅員は車輛の物理的幅員(最大 2.5m 程度)に、すれ違いや追い越しなどのための余裕幅を加えたもので、AASHTO では 12ft (3.6m) が望ましいとされている。

しかし走行速度や快適性と車道幅員の間には、総コストも考慮した場合に、図 3.7 に示すような関係が提案されている。

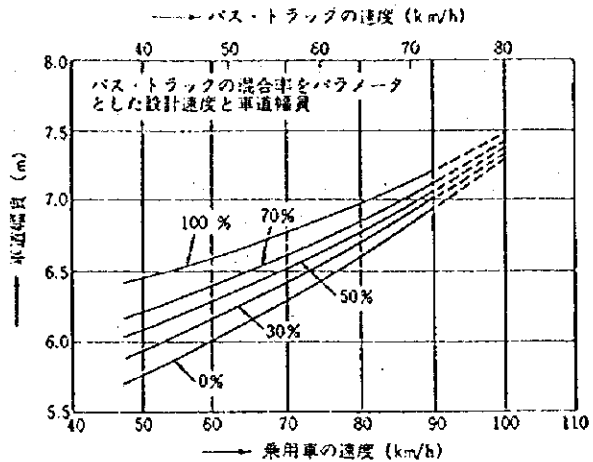


図 3.7 実験から求めた 2 車線の場合の車道幅員 (出典: 道路構造令の解説と運用)

これからみると、設計走行速度を

60km、大型車混入率を 30%とした場合、車線幅は 3.10m で良いことになる。

リマ市の基準では前述の表に示すように幹線道路で 3.3m、補助幹線道路で 3.0m とされており、本路線は、IMP によれば、設計速度 50km/h の補助幹線道路の指定を受けているので、車線幅は 3.0m でよいが、150m の半径の曲線部分での拡幅を考慮し、さらに接続する 10 月 9 日通りが幹線道路であり、この道路との規格の整合を図ろうとすると、車線幅は 3.3m とするのが望ましい。

(b.3) 中央帯：

中央帯は、分離帯と側帯からなる。車線数が 4 以上の道路では中央帯を設け、往復の交通を分離する。中央帯は、広いほど、対面交通事故防止、維持管理作業等に対し、有効と言える。しかし用地取得、建設費からみた場合、いたずらに、その幅を広げることは有効とは言えない。

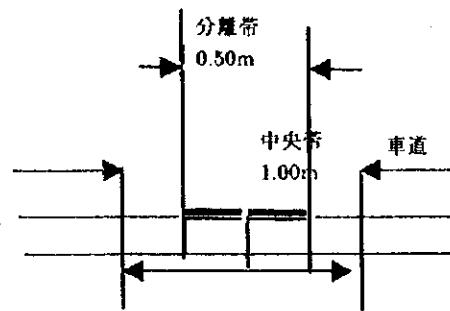


図 3.8 中央帯

IPM 規格が 1m であり、また日本の構造令で

は都市内道路である第 4 種の標準も 1m とされているので、本要請計画では中央帯の幅を 1m とする。中央帯の両側は、側帯とする。側帯の幅は片側 0.25m とする。

両側帯の間の分離帯(幅 50cm)は、高架道路上での故障、事故の際の反対車線を運用する可能性を考え、舗装面から約 1-3cm の高さに波形に仕上げたコンクリート床版とする。

#### (b.4) 歩道

計画路線は、下記の理由からペルー規格の最小幅である 1.2m の歩道を両側に設置し、車線側には、歩行者の安全を確保するために 0.50m の側帯を設置することにした。

- 1) Rimac 川及び、Evitamennto 高速道路を横断する歩行者の便を考慮する必要があること。
- 2) 実測歩行者データはないが調査団が目視調査をした、ウアヌコ橋、バルタ橋、バルマ橋（本要請計画橋の下流 1 から 3 つ目）、及び既存の歩行者実測データを持つ、ピエドラ橋、サンタローサ橋（本要請計画橋の下流 4 橋目、5 橋目：各時間最大 3,000 人、および 400 人）から判断し、時間最大数百人の歩行者は見込まれること。
- 3) リマ市のバス通勤の特殊事情として、渋滞になった場合、随時バスからバスへ乗換えをするため道路脇を歩く人がかなり多く存在すること。

歩道の設置区間は、起点から約 700m、すなわち Evitamiento 高速道路と 10 月 9 日通り との間の盛土区間手前までとする。理由は、盛土区間の終点側は、一般道路の中央に接続するため、歩行者は行き場がなくなるので、橋台部の盛土上に階段を設け、橋梁下の空地から一般道路部へ歩行者を誘導するためである。

歩道の下には、照明の配線等を設置するダクトをおく。車道舗装面とは縁石 0.25m の段差を縁石により 0.25m の段差（高低差）をつける。

#### (b.5) 路肩：

路肩は、側方余裕幅のことをいい、この外側の路上施設あるいは保護路肩を含め、広義の路肩と呼ぶ。路肩の中の車線側に位置する部分は路側また側帯と呼ぶ。

日本の構造令では、高速自動車道または自動車専用道路（第 1 種、第 2 種）にあつては、路肩は全路肩（全ての車輛の一時停止が可能な幅：2.5m 以上）ないし半路肩（乗用車の停車が可能：1.25～1.75m）が規定され、その他道路（第 3 種、第 4 種）にあつては、狭路肩：0.75～0.50m も許容されるとしている。

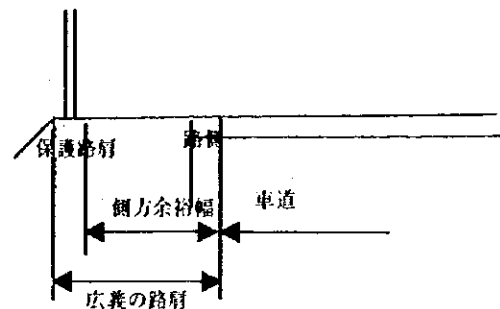


図 3.9 路肩説明図

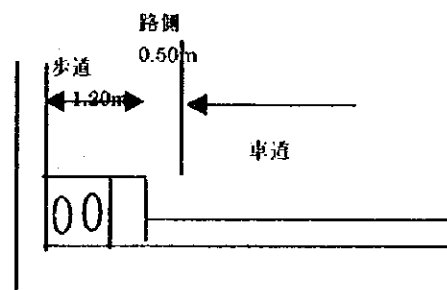


図 3.10 路肩(橋梁部)

一方、道路外側に設ける路側の幅員は IMP 規格では 2.60m となっているが、IMP の要望は 2.40m となっている。ペルー側の路肩の設定根拠は確立されたものではないと考え、本要請計画では、日本の構造令を適用し、路側は 0.50m とすることにした (図 3.10)。

橋梁部の外側高欄は、通路面から高さ 110cm の壁高欄とする。

盛土部分は、側方余裕 1.00m の外側にガードレールを設置する (図 3.11、図 3.12)。

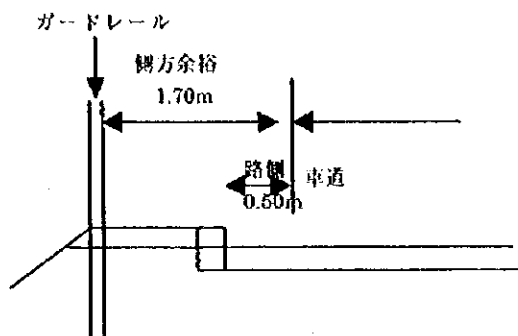


図 3.11 路肩(南盛土部)

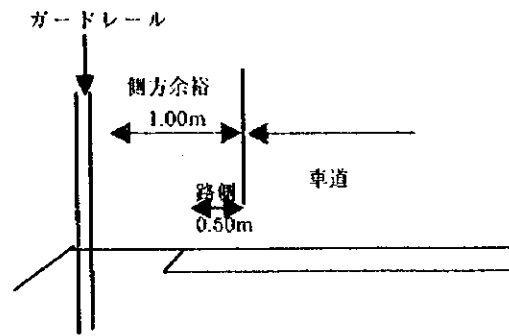


図 3.12 路肩(盛土部)

### (3) 道路・橋梁の幅

以上の検討した結果をまとめ、図 3.13 から図 3.17 のように道路・橋梁の幅を決める。

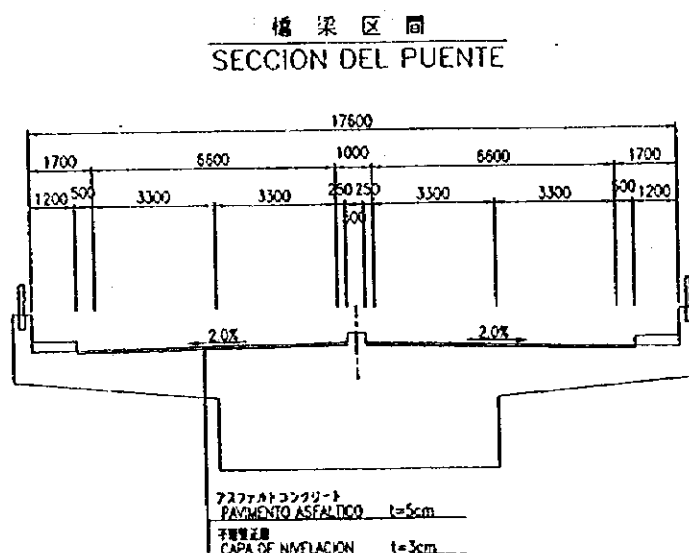


図 3.13 橋梁標準断面(一般区間)

土工区間  
SECCION DEL TERRAPLENES

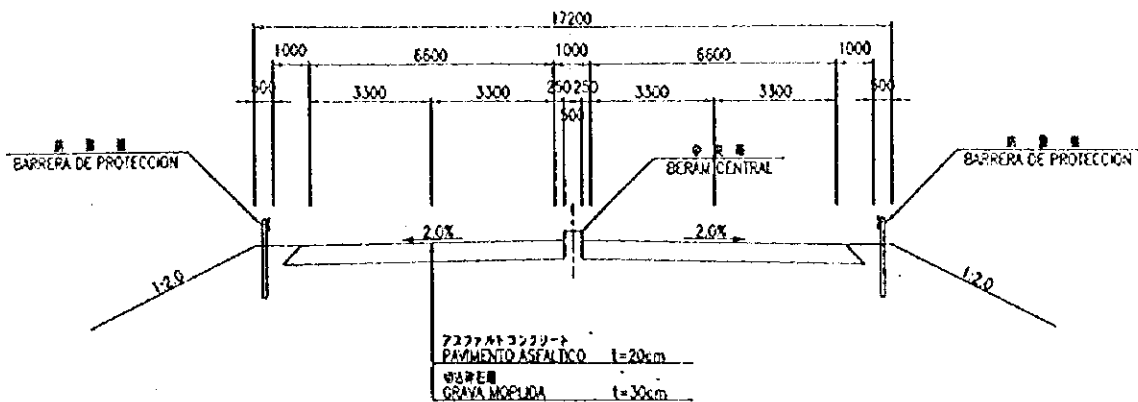


図 3.14 道路標準断面(一般区間起点側)

土工区間  
SECCION DEL TERRAPLENES

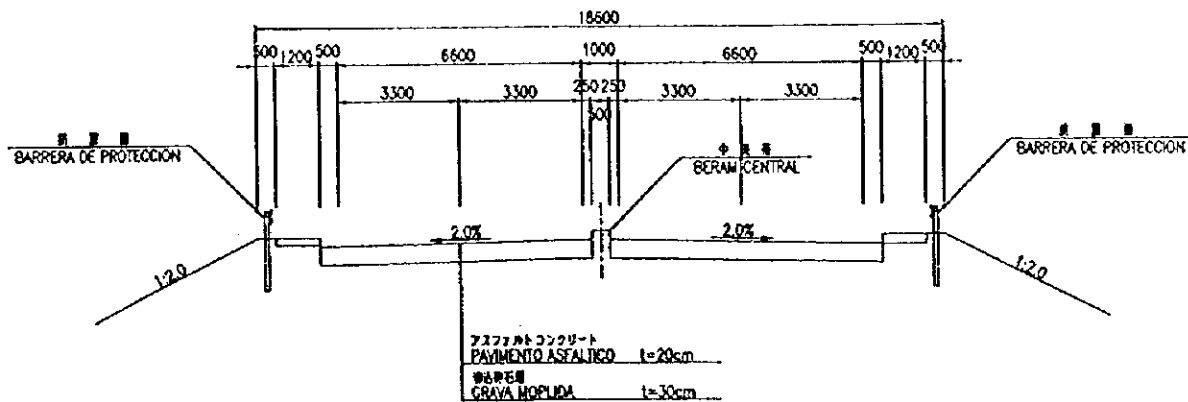


図 3.15 道路標準断面(一般区間終点側)

単路部  
SECCION DE UNA VIA

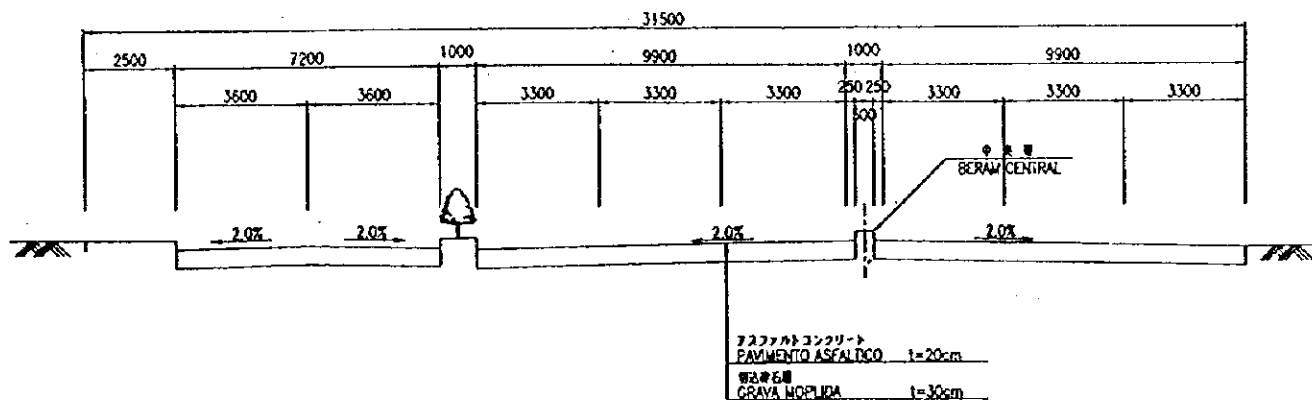
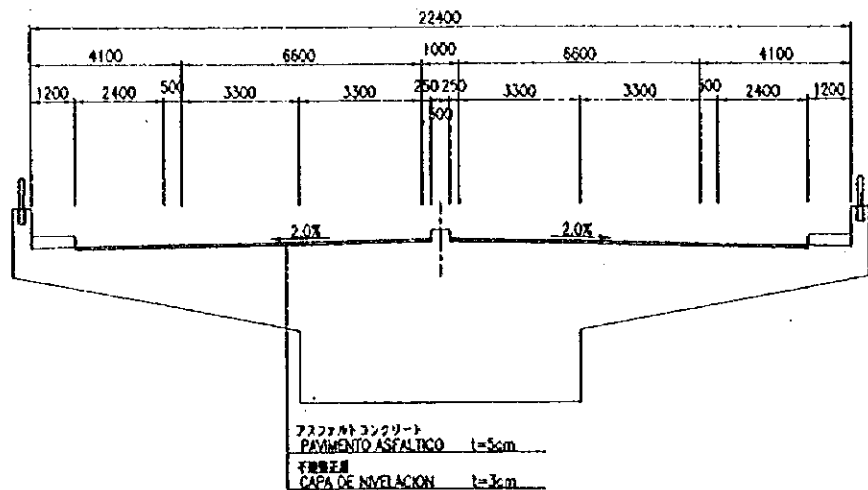


図 3.16 道路標準断面(10月9日通り合流部)



非常待避所設置部  
PARADA DE EMERGENCIA



非常待避所設置部  
PARADA DE EMERGENCIA

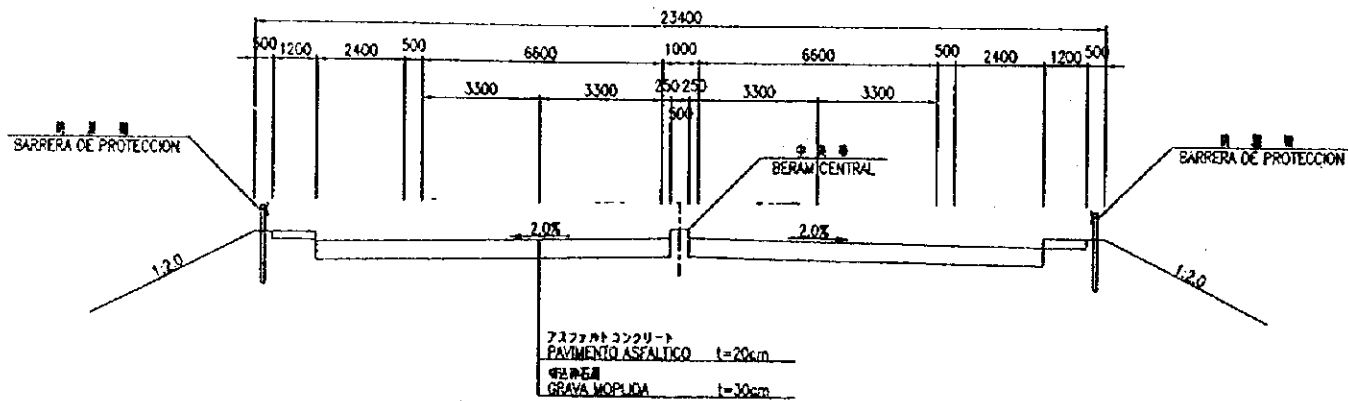


図 3.17 橋梁・道路標準断面(非常待避所部分)

(c) 構造計画

(c.1) 径間割

表 3.20 に示すような条件で、図 3.18 に示す 3 案が考えられるが、同表中に示した各案の長所／短所を比較した結果、総合的判断として第 1 案を推薦する。

表 3.20 径間割

架橋位置	径間割案	長所	短所	結論
Rio Rimac	1 案) 3 径間連続桁とし、既設護岸に影響しない位置に橋脚を設け、左岸側の側径間内で鉄道、Av. Marecon Rimac 双方を跨ぐ	洪水時も安全	径間が長くなる	採用
	2 案) 2 径間 T ラーメンとし、既設護岸上に橋脚を設け、左岸側の径間内で鉄道、Marecon Rimac 双方を跨ぐ		洪水時に危険 径間が長く 不経済	
	3 案) 1 案) と同じ 3 径間連続とするが、既設護岸上に橋脚を設け、鉄道と Marecon Rimac との間に橋脚を設け、側径間長を短縮	径間がさらに短く出来る	洪水時に危険	
Cantagallo	標準的支間である 25-30m とする	経済的	景観美に難	採用
Av Evitamiento	1 案) 中央帯には橋脚を置かず、往復 6 車線をまたぐ	走行上好ましい	施工性に難	採用
	2 案) 中央帯に橋脚を設置する	施工性良	走行上に難	

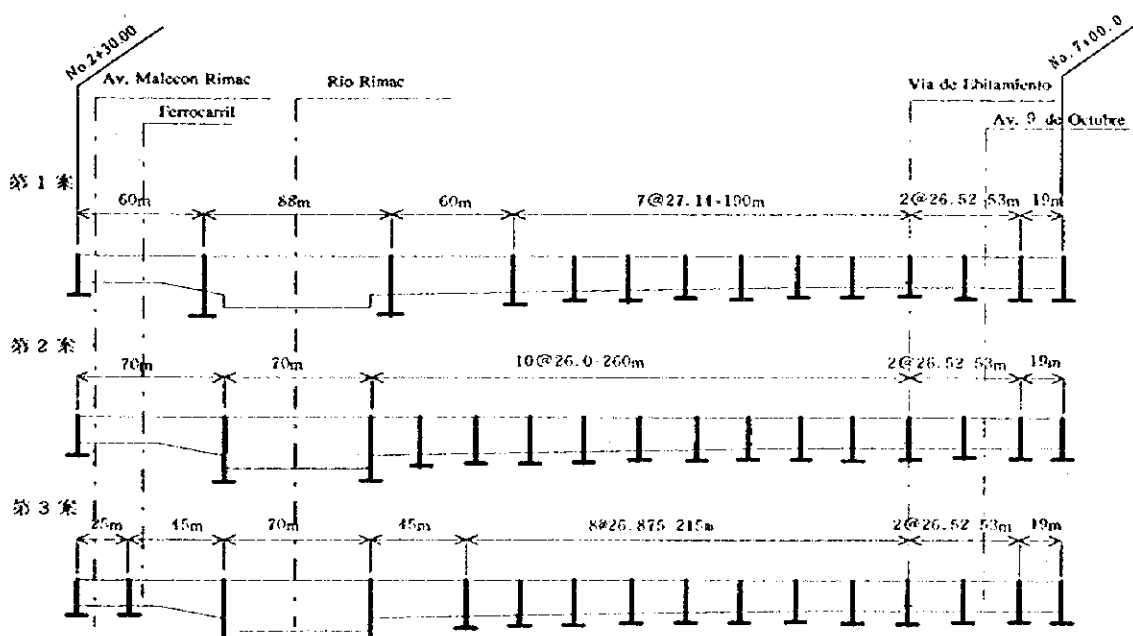


図 3.18 径間割

Ebitamiento 高速道路付近の 200 m 区間では、路線の曲線半径が 150m であり、かつ Evitamiento 高速道路と路線の最小交差角は 45 度程度と小さくなる。したがって、本区間の支間割は、桁長さの調整と橋脚梁と桁軸がなるべく直角に近くなるようにするため、路線が曲線に変化するあたりから上下線を分離した橋構造とした。

Evitamiento 高速道路付近の橋脚の位置図を図 3.19 に示す。

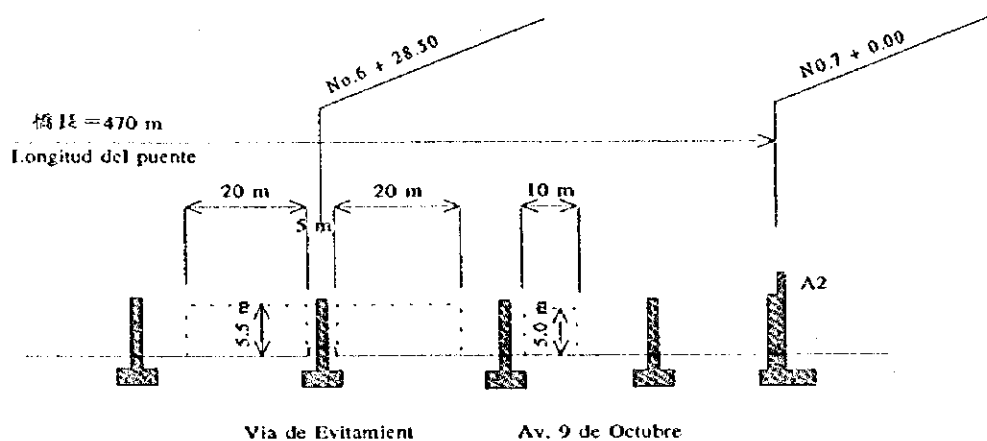


図 3.19 橋脚位置

以下に基本設計図 3.22 に示す構造物の主要断面の寸法および概算応力度を示す。

表 3.21 PC3径間連続箱桁橋(A1~P3)応力表

位置	径間中央		橋脚上	
主桁高さ	H = 2.5 m		H = 6.0 m	
断面力	M=2270 (tf · m)	S= 6 (t)	M=-1673 (t · fm)	S= 92 (tf)
主桁応力度 (設計荷重時)	許容値 $-15 < \sigma_c < 140$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		許容値 $-15 < \sigma_c < 140$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	上 縁 $\sigma_c = 94$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		上 縁 $\sigma_c = 9$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	下 縁 $\sigma_c = -1$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		下 縁 $\sigma_c = 85$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	

表 3.22 PC3径間連結合成I桁橋(P3~P6)

1主桁当たり

位置	SEC-106		SEC-207	
主桁高さ	H = 1.68 m		H = 1.68 m	
断面力	M=443.7 tf · m	S= 19.6 tf	M=377.0 t · fm	S= 8.9 tf
床版応力度 (設計荷重時)	許容値 $\dots < \sigma_c < 100$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		許容値 $\dots < \sigma_c < 100$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	上 縁 $\sigma_c = 52$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		上 縁 $\sigma_c = 53$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	下 縁 $\sigma_c = \dots$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		下 縁 $\sigma_c = \dots$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
主桁応力度 ( )	許容値 $-15 < \sigma_c < 150$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		許容値 $-15 < \sigma_c < 150$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	上 縁 $\sigma_c = 68$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		上 縁 $\sigma_c = 73$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	下 縁 $\sigma_c = -7$ (kgf/cm <sup>2</sup> )		下 縁 $\sigma_c = -11$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	

(c.2) 橋台形式

橋台形式は、表 3.23 に示す橋台の高さと上部工反力から決定される。

表 3.23 橋台形式

橋台記号	橋台高さ (m)	上部工反力 (t)	支承条件
A1	H=14.9	627	分散沓
A2	H=11.0	200	可動

橋台形式と高さの関係図 3.20 から、本要請計画では逆T式を採用する。

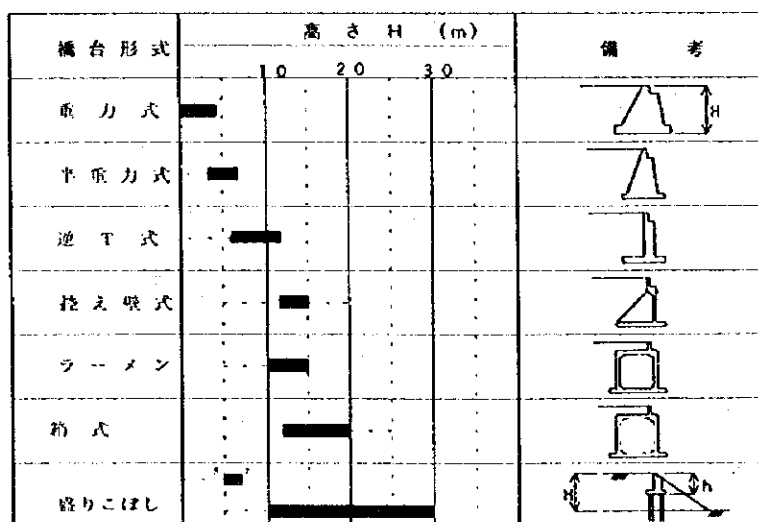


図 3.20 橋台形式と高さの関係図

(c.3) 橋脚形式

橋脚高さ、上部工形式、上部工反力、支承条件、上部工との取合、橋軸直角方向の寸法、施工性、経済性、景観等の総合的判断から表 3.24 に示すように本要請計画橋梁橋脚形式を決定した。

表 3.24 橋脚形式まとめ表

橋脚記号	高さ H(m)	上部工形式	上部工反力 (t)	支承条件	橋脚梁幅 (m)	結 論	
A1	14.9		627				
P1	15.6	PC3 径間連続箱桁	4020	分散沓		壁式 〃 一層ラーメン	
P2	13.7		4020	〃			
P3	10.7		640	〃			
〃	11.9	PC3 径間連結合成 I 桁 (一体)	550	Mov.	16	〃	
P4	11.0		1150	Fix.	〃	〃	
P5	10.5		1150	Mov.	〃	〃	
P6	10.7		550	〃	〃	〃	
〃	〃		PC3 径間連結合成 I 桁 (分離)	300+280	〃	〃	〃
P7	11.5			620+590	Fix.	8+8	壁式
P8	10.6	620+590		Mov.	〃	〃	
P9	11.2	590+580		Fix.	〃	〃	
P10		590+570		Mov.	〃	〃	
P11		570+560		〃	〃	〃	
P12	10.0		510+570	〃	〃	〃	

(c.4) 基礎構造

P1,P2 橋脚の基礎は、上部工が最大支間 88m であり、それに伴い反力は 4000t と大きく、基礎の規模は 12 m x 16 m 程度になる。また、橋脚は既設護岸に接近しており、また基礎底面は護岸基礎から 2m 以上の値入を必要とする。支持地盤は、締まった砂礫層であり、支持力は十分に期待できるが、基礎底面が深く、湧水が相当あるものと予想される。したがって、仮締工による直接基礎、またはオープンウエル基礎の 2つが考えられる。検討した結果、親杭方式の土留工に薬液注入を併用し止水をおこないながら施工する直接基礎形式を採用した。

P3~P8 の橋脚については、支間が 30m 以下となり、反力も 1200 t 程度と小さく、支持層が 4m 程度と浅いため、オープンカットによる直接基礎で十分である。

Ebitamiento 高速道路付近の P9~P11 橋脚については、車線確保するためオープンカットは難しく土留工が必要となる。

以上の検討結果から基礎形式は以下の表 3.25 のように決定した。

表 3.25 基礎工まとめ表

記号	洗掘の可能性	支持層の深度 (m)	地下水の状態 (m)	支持層の土質	支間長 (m)	結 論	根入れ長 Df (m)
A1	なし	-5.0	-10.0	砂れき	60	直接基礎	6.0
P1	あり	-10.0	-1.5	(N≤30)	88	直接基礎	10.0
P2	〃	-10.0	-2.3	〃	60	〃	9.5
P3	なし	-2.2	-2.5	〃	25~30	直接基礎	4.0
P4	〃	-3.8	-4.2	〃	〃	〃	3.5
P5	〃	-4.3	-5.0	〃	〃	〃	3.6
P6	〃	-1.5	-5.5	〃	〃	〃	3.8
P7	〃	-1.5	-6.0	〃	〃	直接基礎	3.5
P8	〃	-1.0	-5.8	〃	〃	〃	3.5
P9	〃	-1.0	-6.0	〃	〃	〃	3.5
P10	〃	-0.8	-6.2	〃	〃	〃	3.8
P11	〃	-2.5	-6.5	〃	〃	〃	2.6
P12	〃	-3.0	-8.5	〃	〃	〃	4.2
A2	〃	-3.0	-8.5	〃	〃	直接基礎	4.6

表 3.26 に決定した基礎工の反力を示す。

表 3.26 基礎工反力表

1橋脚当たり

地盤反力	Max	Max	Max	Max
常時	Q=48 tf/m <sup>2</sup>	Q=43 tf/m <sup>2</sup>	Q=23 tf/m <sup>2</sup>	21 tf/m <sup>2</sup>
	Qa=60 tf/m <sup>2</sup>	Qa=60 tf/m <sup>2</sup>	Qa=50 tf/m <sup>2</sup>	Qa=50 tf/m <sup>2</sup>
地震時	Qe=61 tf/m <sup>2</sup>	Qe=81 tf/m <sup>2</sup>	Q=39 tf/m <sup>2</sup>	Q=37 tf/m <sup>2</sup>
	Qea=90 tf/m <sup>2</sup>	Qea=90 tf/m <sup>2</sup>	Qea=75 tf/m <sup>2</sup>	Qea=75 tf/m <sup>2</sup>

(d) 基本設計図

次ページに決定した道路一般図 (図 3.21) 及び 橋梁一般図 (図 3.22) を示す。





Puente Confraternidad Peru-Japon  
日本ペルー友好橋  
Planta  
道路平面図

Escala  
縮尺  
S 1 / 2500

No. Total  
全枚数  
No. Limina  
シート番号

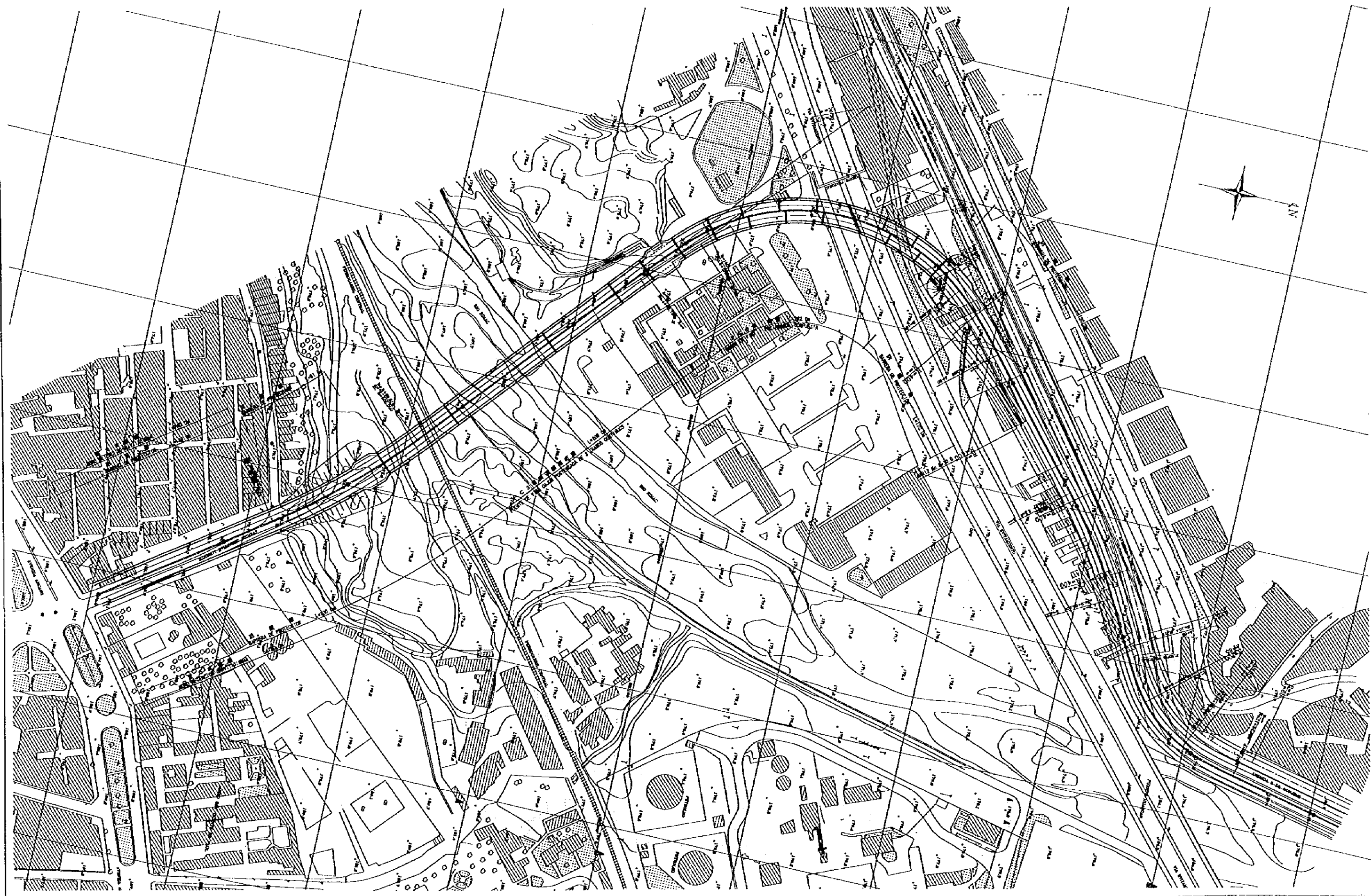


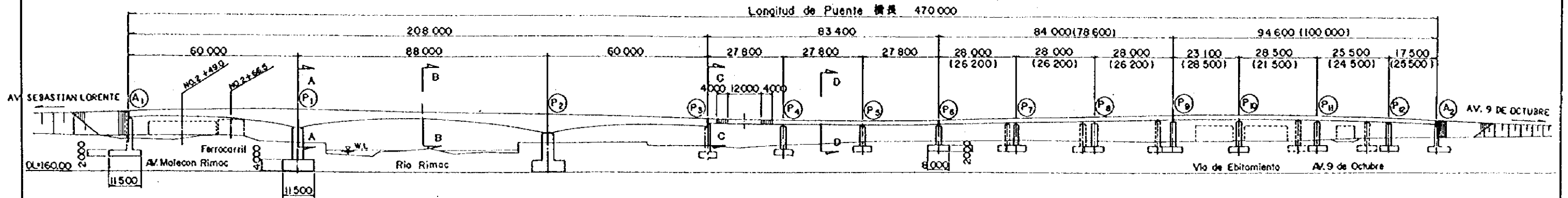
図 3.21 道路一般図

# ELEVACION 側面圖

Viga Cajon Postensada de 3 Tramos Continuos  
PC3徑間連續箱桁

Viga I Postensada Compuesta de 3 Tramos Continuos  
PC3徑間連結合成I桁

Viga I Postensada Compuesta de 4 Tramos Continuos  
PC4徑間連結合成I桁



# PLANTA 平面圖

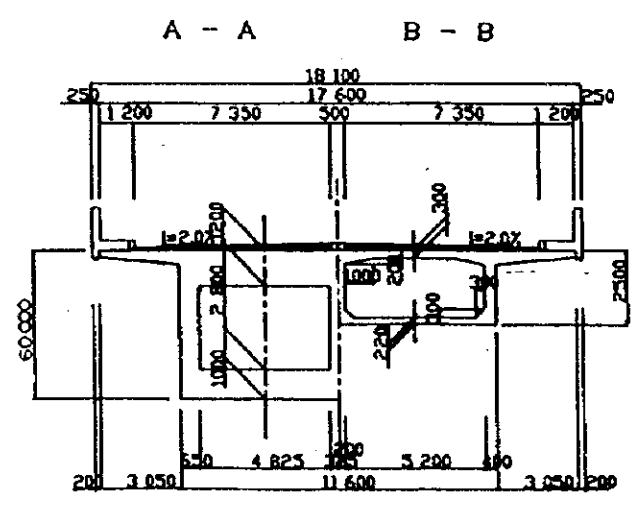
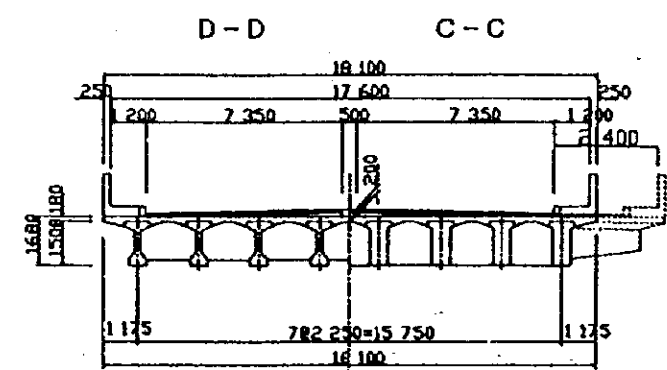
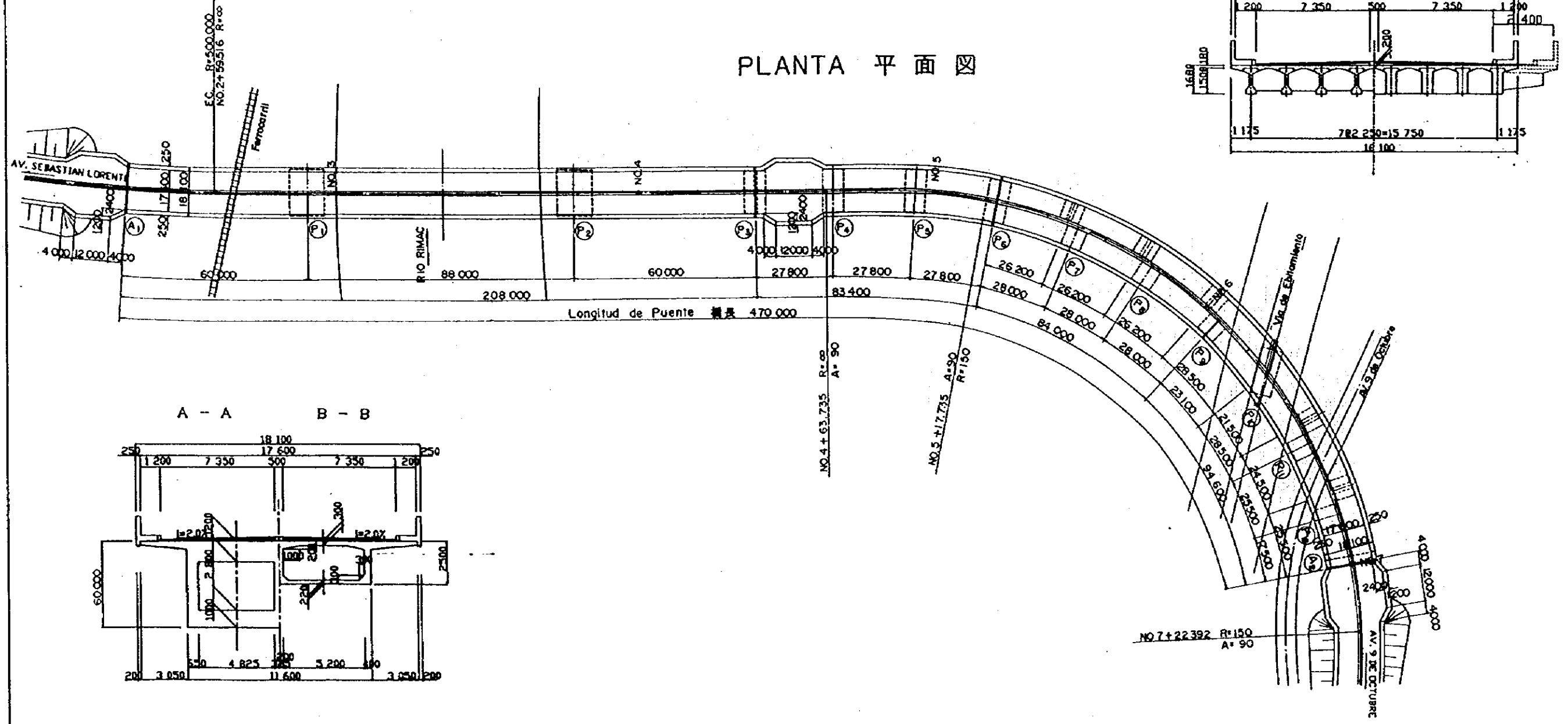


图 3.22 橋梁一般圖



### 3.4 プロジェクトの実施体制

#### 3.3.1 組織

ペルー側要請機関が MTC であり、実施機関にリマ市が入る。無償資金受入窓口は大統領府国際技術協力局である。このため、入札、契約、施工に際しては以上の 3 機関の調整が必要になるのでこれに留意する。

MTC、リマ市とも、無償資金協力事業に関係するのは初めての経験であり、非常にタイトな工程の中で、受入国側の負担事項を処理していくことに不慣れに見える点があるので、これを協議しながら、促進する必要がある。

構造物としての橋梁本体の維持管理については、MTC 橋梁局が行うが、本要請計画完成後、道路はリマ市に移管され、リマ市が管理責任をもつ。

本要請計画の実施機関である MTC とリマ市の両者の組織図と関係部署の要員数を以下に示す。

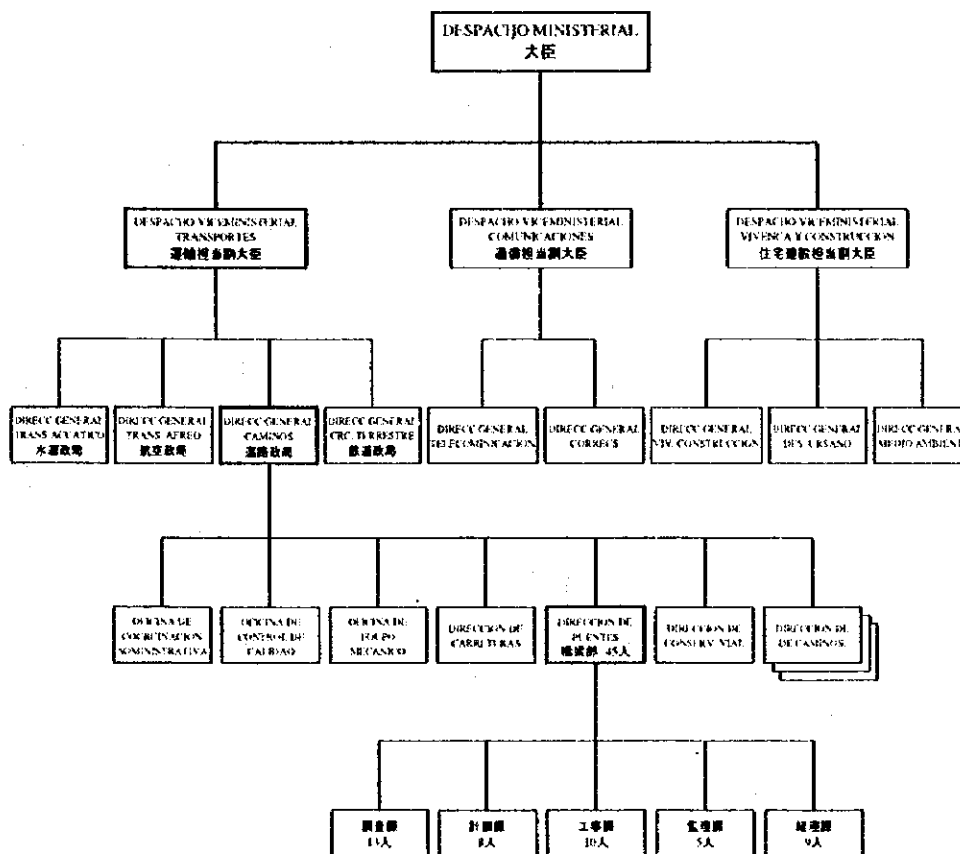
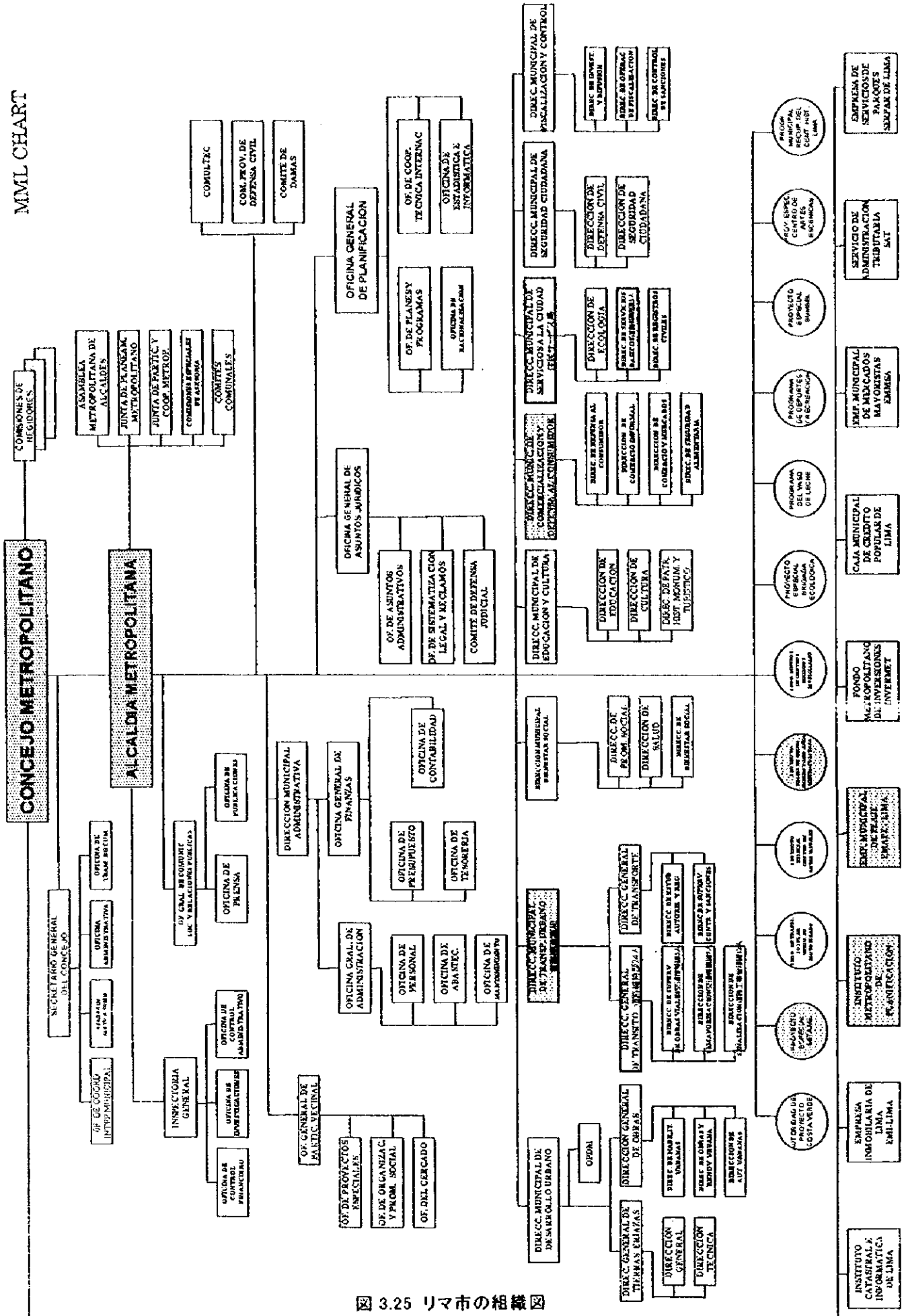


図 3.23 MTC の組織図



3.25 リマ市の組織

### 3.4.2 道路セクターの予算

道路セクターの過去3年の予算は表 3.27 のようになっている。

表 3.27 関係機関の年次予算

年	ペルー国	MTC	運輸総局	橋梁部	リマ市道路局
96-97	23,400	1646	1646	52	8
97-98	30,000	2135	2085	50	6
98-99		1675	1630	47	14

Unit : Million Sole (1 US\$=3.4 Sole) 出展 : MTC、IMPからの聞き取り

ペルー経済の現況から判断し、今後数年間も同様な財政状況にあると推測される。

### 3.4.3 要員・技術レベル

現在リマ市の管轄下にある道路橋梁は概略下記のようにになっている。

表 3.28 リマ市の管轄下の道路・橋梁 (IMPからの聞き取り)

	延長	面積	個所数
道路	750km	10km <sup>2</sup>	—
橋梁	0.8km	10,000m <sup>2</sup>	8

市内の道路舗装は、比較的良好な管理状態にあり、こうした維持管理は、原則全て外部委託の形態を採用している。実際の維持管理状況およびリマ市の担当局の技術レベルを総合的にみると、道路の維持管理については問題ないと判断される。

## 第 4 章 事業計画

## 第4章 事業計画

### 4.1 施工計画

#### 4.1.1 施工方針

本要請計画として特に留意すべき施工方針として基本設計で提起された問題点があげられる。

架橋地点は、川の湾曲部であり、流線方向が一定していない、技術的にも難しい場所である。ペルー側は、橋脚を河川内に設置することに、異論は示していなかったが、水文調査の結果、河川の流量、河床の変動が大きいと推定されたことから、河川内には橋脚を設置しないことに決定した。この点を施工に際しても特に留意して仮設工等の準備を進める。具体的には、3径間連続橋は、大部分を張り出し工法、ブロック工法等で施工する必要がある。

また、本要請計画は、広い高水敷き（河床氾濫原）を通過するが、洪水時の流れを阻害しないため、高架道路とした経緯を踏まえ、高水敷き内での工事中は、冠水の可能性を考慮しておく必要があり、施工業者の工法提案を慎重に検討するものとする。

Evitaminto 高速道路は、通過する高速交通を考えると、長期間にわたる足場等の設置が難しい場所である。往復 6 車線であり、中央帯に橋脚を設置した場合、PC 桁の架設工法が望ましいが、架設時には臨時に高速道路の交通を遮断する必要がある。施工業者の工法案を警察を含め協議しながら決定していく必要がある。

#### 4.1.2 施工上の留意事項

本要請計画で特に留意すべき 3 点を記す。

##### (1) 安全対策

本計画が具体化した場合、テロ行為はなくても、盗難等による作業妨害・遅延が十分想定できる社会環境にある。社会事情、関係法規を考慮しながら、安全対策に十分考慮する。

安全対策には①第三者への被害防止、②外部からの盗難等の対策、③直接工事従事者の安全対策の 3 点があげられる。“リマ市は治安上問題がある地域”と言われおり、特に本計画位置の南西部分の住居付近は盗難及び安全性が問題となる地域と言われている現状から鑑み、始めの 2 項目への対策としては、工事現場周辺には①目隠し柵を設け、外部となるべく遮断する、②リマ市では常識化している十分なガードマンの 24 時間体制での警護、③日本人宿舎の慎重な選択と警護”等があげられる。工事従



事者への安全対策としては、通常の安全教育、作業方針方法の徹底等がある。さらにヘルメットの負担により必要に応じ国家警察による警護を行うこととしている。

交通事故対策としては、Av Amazonas、Evitamiento 高速道路、および 10 月 9 日通りの 3 箇所の問題があげられる。特に Evitamiento 高速道路では、大型車が高速で進行してくるので、基礎掘削・施工中の中央帯の拡幅による車線幅の減少、桁架設時の交通遮断、工事中の落下物、吊型枠設置期間中の高さ制限等問題が多いので、警察との協議を密にし、工事を進めるよう配慮する。

また、日本側が非常事態宣言地域として設定している SJL 地区に調査あるいは工事の都合上立ち入る可能性も否定できないので、今後の調査・工事期間中、十分な注意が必要である。

## (2) 環境対策

本要請計画はいわば都市土木であり、沿道住民対策を十分に考慮する必要がある。

MTC 関連プロジェクトにおける環境影響評価に関するプロセスでは、MTC 環境局はプロジェクトの内容に基づき、EIA の必要レベルを検討し、実施コンサルタントに回答することになっている。

現在、新たな環境影響評価システムに関する法令 (Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental en el Perú) が国会を通過し、大統領の承認を受ける段階にあるが、新法令に基づく EIA レベルの内容について、MTC 環境局は、本要請計画に対しては完全な形の EIA が必要としている。

JICA プロジェクトの場合、環境関連項目のプロセスは表 4.1 のように規定されている。

表 4.1 環境アセスメントの内容

段 階	内 容
基本計画段階	プロジェクト計画段階では、初期環境影響調査 (IEE) をコンサルタントが独自に行い、EIA の必要性を調査する。 計画の概要が明確となる段階で、プロジェクト概要表を作成し、MTC 環境局に提出する。
F/S 段階 (実施設計段階)	MTC 環境局による EIA レベルの指示に従って、コンサルタントは EIA を実施する。 EIA の実施に当たっては MTC 環境局に登録された環境コンサルタントに委託して行う必要がある。MTC にリストアップされている環境コンサルタント数は 70 社であり、この内、39 社が 1999 年 4 月時点で環境影響評価を行うための登録更新済みであった。
実施段階前	EIA 結果を MTC 環境局に提出し、追加調査あるいは修正を含む指摘を受けた後、必要な EIA のファイナライズ作業を行う。 この後、ファイナルの EIA を MTC 環境局に提出し、環境面から判断したプロジェクトの実施許可を取得する。

(出典：JICA 環境配慮ガイドライン)

### (3) 河床の砂礫と伏流水対策

河床は数 10cm の径の玉石混じりの砂と砂利から構成され、表面水より伏流水に留意する必要がある。このため基礎の掘削には水替え工に工夫が望まれる。

鋼矢板の打ち込みは困難なので H 型鋼とし、掘削には石をつまみ上げるタイプの油圧式クラムシェルを使用する。止水対策として薬品注入を考慮した。

#### 4.1.3 施工区分

本要請計画を施工するにあたり、我が国とペルー国の施工負担事項を表 4.2 に示す

表 4.2 我が国と相手国の施工負担区分

段 階	我が国負担区分	ペルー国の負担区分
業者へ工事区域引渡し前	入札手続支援	建設用地内現存施設撤去 (塀、建物)
同 上		建設用地内既存地下埋設物移転(水道、電気)
同 上		建設用地内既存空中線関連移転 (電気)
		道路案内標識等設置 (交通標識、案内標識)
本要請計画工事完了前		南北取付部の現道改良 (拡幅・延長)
本要請計画工事完了後		維持管理

以下ペルー側の負担事項について説明を加える。

#### (1) 土地取用にとまなう既存施設の撤去

具体的には、移転後の住宅、花市場の建物、SETAME の塀、ガソリンスタンド地下タンク、地下埋設物の移転 (水道・電気)、上空線の移転、高圧送電鉄塔の移転、等がある。

他に Cantagallo 河川敷にあるリマ市公共交通管理事務所 (セタメ) 西側の長さ 300m 高さ 6m のコンクリート塀が存在する。この位置上に本要請計画路線が設置されるので、業者契約完了後工事实施前に、この塀の撤去・復旧 (ペルー側負担)、工事期間中の仮設塀 (日本側負担)、セタメと工事区域内の安全管理の共同運営等リマ市を通じセタメと打ち合わせする必要がある。

また、10 月 9 日通りの SJL 境界にある横断歩道橋の撤去もしくは移設はペルー側の負担である。

#### (2) 工事用水道・電力の引き込み

工事用水は河川の水を基本的に使用するので上水道の引き込み仮設は行わない。(飲用水はミネラルウォーターを購入)。基本的に工事用電力は発電機による。しかし、事

務所用電力及び夜間の警備等のための電力は騒音対策上買電とする。このためサイトまでの配電線の設置をペルー側の負担とする。

### (3) 道路案内標識の設置

道路照明施設は、歩行者の安全確保という見地から、日本側で実施するが、道路案内・規制標識は、ペルー側が道路供用開始前にこれを設置することになっている。

### (4) 南北取付部の現道改良（拡幅・延長）

#### (a) 南側起点部のアクセス

本要請計画道路は、ロレンテ通りに接続する。ロレンテ通りは本要請計画道路の交通容量に比べ小さいため、ペルー側はこれを南行き一方通行路として考え、北行きは東隣の Locunba 通りを延伸・拡幅し、バルピアルと呼ぶ 1 対の道路とする計画を MTC の予算で行う。

#### (b) 北側終点部のアクセス

本要請計画では対象外であり検討をしていないが、本要請計画道路および現道付け替え道路双方の北行きが計 4 車線でありながら、S JL との境界から 2 車線に絞り込まれることは、交通流の制御上問題がある。できれば本要請計画道路終点（工区境）から先の北行きは、Malecon Checa 通りと分岐する交差点まで約 500m の区間を 3 車線に拡幅することが必要であり、この点を本要請計画の図面上でも表現しペルー側の義務とした。また、本要請計画完成後、本要請計画道路もしくは 10 月 9 日通りそれぞれの交通量を測定し、北行きの 2 道路のうちいずれか交通流の少ない方を、1 車線に絞ってから合流させる制御方法を採用することが望まれる。

## 4.1.4 施工監理計画

### (1) 実施設計

実施設計にあたり以下のような確認事項をペルー側関係機関と協議を行う。

- ・ 土地収用の進捗について、その確認を得る。
- ・ 基本設計時に実施した測量・ボーリング位置は最終路線とずれがあるので、再度調査を行う。
- ・ ペルー側が実施した EIA の結果について、本事業で実施すべき項目を明確化し、ペルー側の実施スケジュールを確認する。

- ・ 基本設計時と実施設計時との間の建設資機材の物価変動の動向および為替レートを調査する。
- ・ 新しく得られた資料を参考に、道路・橋梁計画のレビューを行ない、基本設計をもとに実施設計を行ない、最終案とする。

## (2) 入札書類作成

詳細設計に基づいて入札に必要な下記の書類を作成する。

表 4.3 入札書類

入札案内	入札場所 日時等 記載
入札者心得	入札資格 その他注意 記載
入札様式	入札書様式
一般契約条件	
特別契約条件	本計画での特別条件 記載
契約図面	
技術仕様書	
特別技術仕様書	本計画での特別条件 記載
数量書	概算数量 記載

入札参加有資格者は、日本国法人でなければならないので、入札書の表記は、原則英語とする。

## (3) 入札手続き

入札にあたってコンサルタントは、MTC に変わって「無償資金協力案件の入札業務ガイドライン—コンサルタント業務実施要領」に基づき表 4.4 に示す手続きに従い業務を行う。結果は速やかに JICA および MTC に報告する。

表 4.4 入札手続

項 目	内 容
事前資格審査公告	入札の目的、無償資金協力案件の概要、入札参加者の資格要件、事前資格審査書類の配布場所と日時、申請書類の提出場所と締切り日時などを公告する。公示文については、JICA 無償資金協力業務部と十分に協議のうえ行う。
事前資格審査	応募された申請書を事前に JICA と協議した方法で審査する。審査結果は JICA および MTC に報告し了解をとる。
入札案内	応募者には事前資格審査の可否を全員に個別に通知すると同時に、入札書類の配布場所と日時、申請書類の提出場所と締切り日時などを通知する。
入札審査	入札参加出席者、JICA 立ち会いのもとに入札を行った後、入札書類に不備がないか、また、最低価格入札者の提出した内訳書が入札図書の内容を満足しているかなどを審査し、原則として予定価格以下の最低価格入札者を落札者として決定する。

(4) 工事施工開始前の必要準備の確認

契約施工業者からのスケジュールによる工程のチェックを行う。

準備工、仮設工事の必要資機材の搬入時期・数量の確認を行う。

施工業者の組織図からスタッフ配置状況を確認する。

本要請計画実施上、公共事業・運輸・住宅省とリマ市が密接な連携をもって事業の運営にあたる必要があるとあり、99年11月9日付けミニッツで、ペルー側は、本計画実施のために必要な関連機関の代表者からなる運営委員会を設置することを確認しているが、この施主側の体制を再度確認する。

(5) 工程監理

クリテイカルパスは Rimac 川を横切る 3 径間連続橋にある。河川横断の仮設道路を河川内に建設することが必要であるが、夏の洪水期前には撤去せねばならない。また、乾季の間に川の兩岸のピア基礎を同時に効率的に準備せねばならない。

Evitramiento 高速道路上での架設計画は、安全管理とならび、この有料道路の完全通行止めが許される時間帯及び日数が問題となる。

Evitramiento 高速道路北のガソリンスタンド、ガス会社の立ち退きが遅れた場合も考慮して工程計画を考える。

上記のような工事实施中の進捗状況を把握し、問題点があれば指導を行う。

また、比較的大きな変更等があればペルー側、JICA に報告し、協議する。

(6) 品質管理

品質管理上問題となるのは、コンクリート強度およびオープンケーソンの止水グラウトである。現場において機材の品質が契約図面および仕様書に適合しているかを検査し、承認を与える。また、鋼矢板をれき混じりの地盤に打ち込む際の問題等の解決方法等を通じ、実践的技術移転を行う。

(7) 証明書の発行

工事の完了、瑕疵担保期間の終了等にあたって必要な証明書を発行する。

(8) 報告書等の提出

施工業者が作成する工事の月報・図書・工事写真等进行检查し、ペルー側実施機関および JICA に提出する。また、工事完了後、完了届を JICA に提出する。

## (9) 施工管理体制

### 1) 工事担当技師

日本からの派遣担当技師は以下の6名となる。

- 上部工 (PC3 径間連続桁架設)
- 上部工 (PC 連結合成 I 桁架設)
- 上部工 (I 桁製作工)
- 下部工 (PC3 径間連続桁区間および取付道路)
- 下部工 (PC 連結合成 I 桁架設区間)
- 材料

各担当技師は担当工事の期間のスポット派遣とし、工務主任のもとで各工事の技術指導にあたる。材料の担当技師は、工事着手時に主要な材料試験、試験工事など、材料の品質管理および指導にあたる。

この他に補助技術者として、また、技術移転を目的とした現地スタッフを使用するよう施工業者を指導する。

### 2) 特殊技能者

本工事では、特殊工事があり、工事の円滑な進捗のために日本人技能者およびオペレーターを派遣する。

1. 薬液注入工指導員
2. オペレーター
3. 締切工指導員
4. 杭打設オペレーター
5. PC 桁製作指導員
6. PC 桁架設指導員
7. 舗装工指導員

上記要員を含めた本工事における施工管理のための現場管理組織表 (図 4.1) に示す。

現場管理組織表

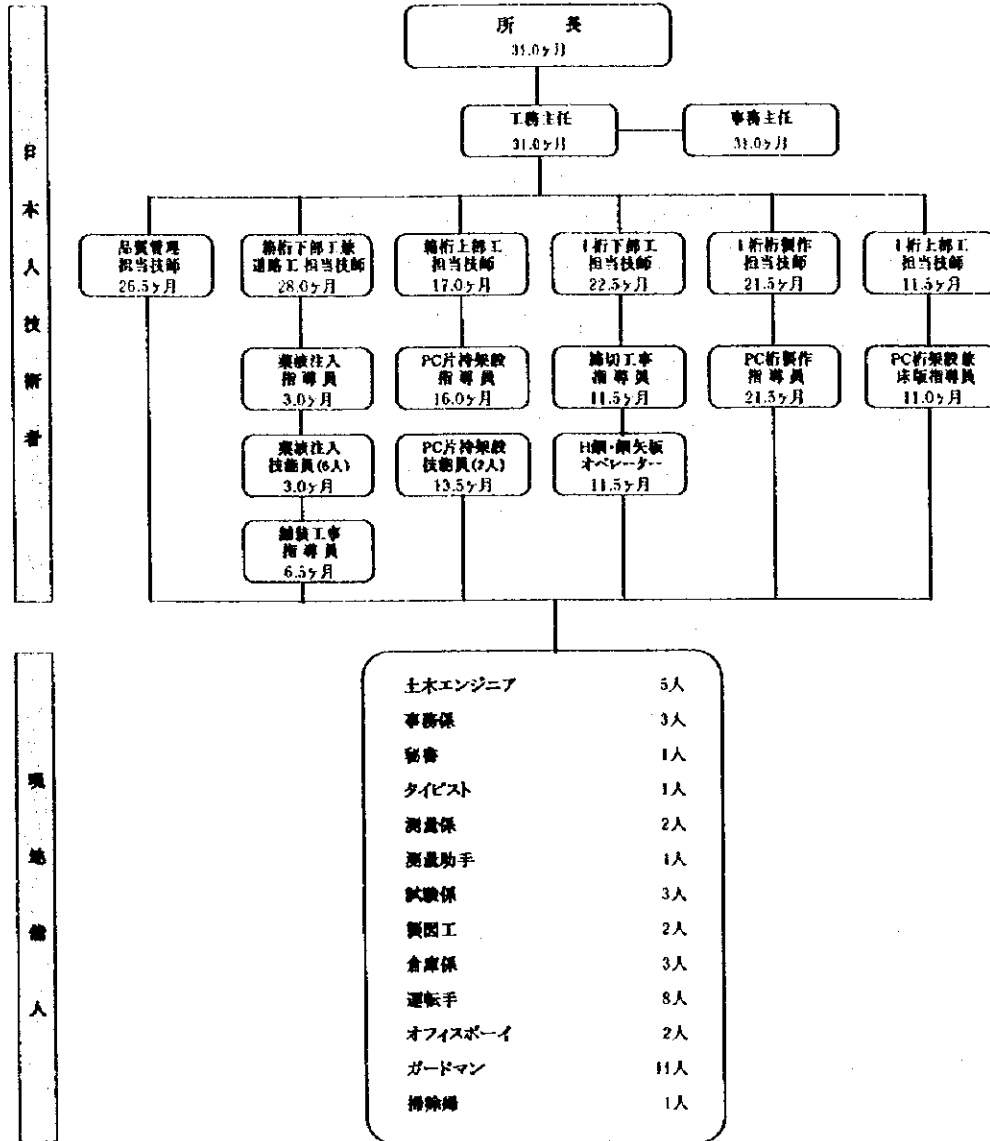


図 4.1 施工管理体制

#### 4.1.5 資機材調達計画

##### (1) 資機材調達先

建設資材は、コスト削減、完成後の維持管理の便を考え、品質・工期に支障がなく現地にて入手可能な材料は、できるだけ現地で調達する。輸入品であっても国内市場で自由に入手できる材料、例えば鉄筋等は現地調達と見なす。

主要機械においては原則として現地調達とする。現地で調達不可能な場合は日本調達とする。小型建設機械を除き主なものは現地でリース可能である。

アスファルトプラント・コンクリートプラントは現地に多数存在するので、本計画で仮設は行わない。

ただし、下表に示すような、品質に問題のあるもの、あるいは流通量が十分でなく、一定期間に入手しがたいものについては、日本およびブラジル、アルゼンチン等の第三国から調達することとする。

表 4.5 第3国調達の可能性ある資材

材 料	ペルー	日 本	第3国
アスファルト	○		
プライムコート	○		
路盤材 (ベースコース)	○		
路盤材 (サブベース)	○		
セメント	○		
砂 (細骨材)	○		
砕石 (粗骨材)	○		
鉄筋	○		
PC 鋼材		○	
シース		○	
型枠用木材	○		
鋼製型枠 (PC 主桁用)		○	
無収縮モルタル		○	
ゴム支巻		○	
伸縮装置		○	
ガードレール	○		
道路標示 (ペイント)		○	
コンクリート混和材 (剤)	○		
支保材、足場材	○		
塩ビパイプ	○		
コルゲート・パイプ	○		
土留用形鋼		○	



表 4.6 第 3 国調達の可能性ある機材

名 称	仕 様	ペルー	日本	第 3 国	
ブルドーザー	15 ton	○			
ブルドーザー	21 ton	○			
トラクターショベル	1.8 m <sup>3</sup>	○			
モーターグレーダー	3.1 m	○			
バックホウ	0.6 m <sup>3</sup> /1.0 m <sup>3</sup>	○			
クラムシエル	0.6 m <sup>3</sup>		○		現地調達不可
ロードローラー	10 ton	○			
タイヤローラー	10 ton	○			
振動ローラー	10 ton/1 ton	○			
ビプロプレート/タンバ	60~100kg	○			
アスファルトフィニシャ	4.5 m	○			
散水車	5,500 ℓ	○			
路面清掃車 (真空式)	5.5 m <sup>3</sup>	○			現地調達不可
大型ブレーカー	800 kg		○		現地調達不可
コンクリートブレーカー	20 kg	○			
ダンプトラック	11 ton	○			
トラック	10 ton	○			
生コン車	4.4 m <sup>3</sup>	○			
コンクリートポンプ車	55-60 m <sup>3</sup>	○			
バイブレーター	2.5 kva	○			
ハイウォッシャー	20 l		○		小型機械にてリース不可
溶接機	200A		○		小型機械にてリース不可
鉄筋曲げ機/鉄筋切断機		○			
ホイールクレーン	25 ton		○		
トラッククレーン	80 ton	○			
クローラクレーン	120 ton	○			
トレーラー	50 ton	○			
コンプレッサー	3.7/5 m <sup>3</sup> /min	○			
ジェネレーター	10/100/200 kva		○		小型機械にてリース不可
ホーリングマシン (業注用)	油圧 5.5 kg/w		○		
水中ポンプ (業注用)	φ 50		○		
水中ポンプ	φ 80, φ 100		○		能力 (揚程) の問題
バイプロハンマー	60 kw		○		現地調達不可
ウォータージェット	325 l / min		○		現地調達不可
緊張ジャッキ			○		
高速カッター	100V L-40S		○		
ウインチ	7.5 kw		○		
グラウトミキサー			○		
グラウトポンプ			○		
片持架設用移動車			○		
溶解槽	2 槽式		○		現地調達不可

(2) 盛土材料

リマ市で行われている建設工事に利用される建設材料は次の原石山から採取されている。

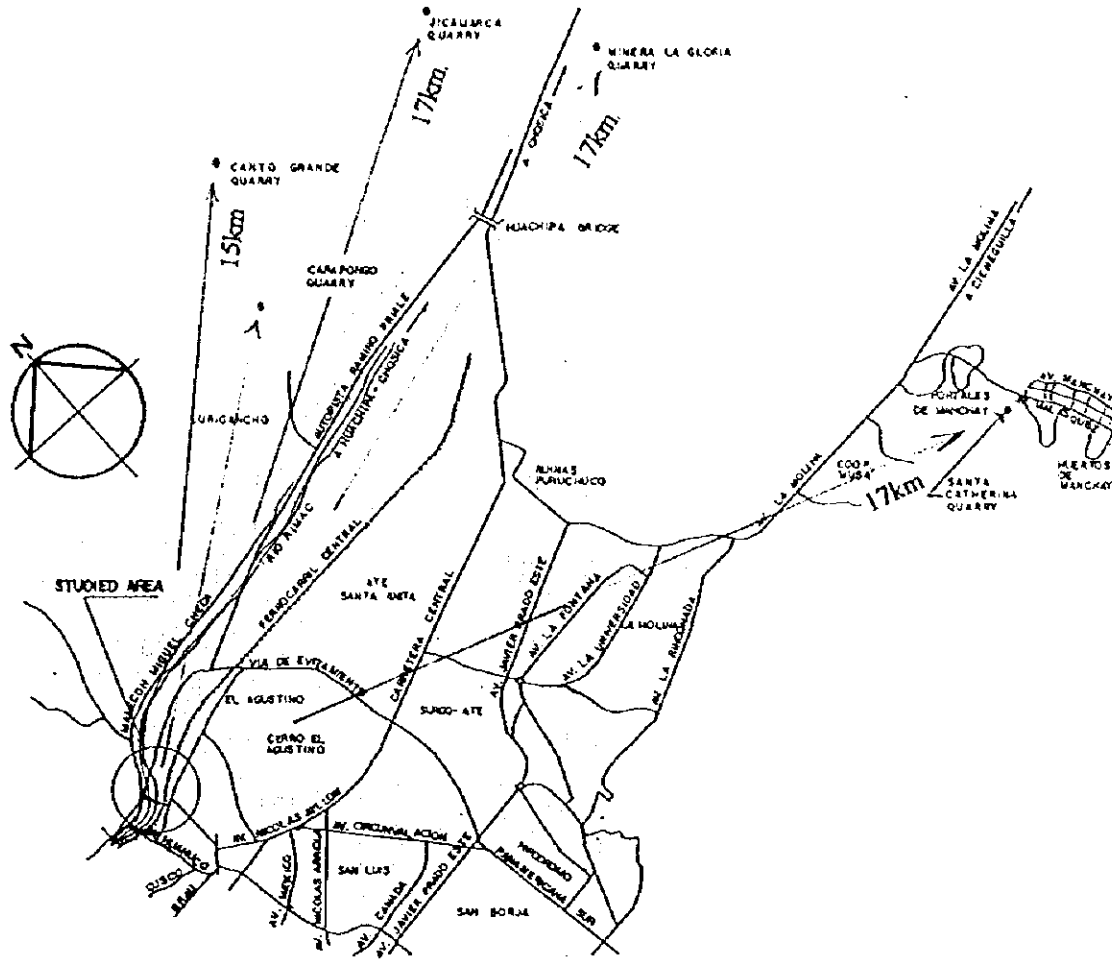


図 4.2 盛土材採取候補地 地質調査位置

本基本設計調査では、盛土材の採取候補地として最も規模が大きい La Molina 地区のサンタ・カタリナ候補地を選定し、調査を実施した。ボーリングを 10m、その下位は露頭スケッチで補い土層分布を確認した。その調査位置を図 2.3.2.3 に示した。

ここでは、表層の約 15m は中粒から粗粒砂、15m 以深は砂礫から構成されている。これらの土層は全般に粘土、シルト等の細粒分（粒径 0.074m 以下）の含有が平均で 3.5% 以下と少なく、盛土材として利用する場合には細粒分を添加して粘着力を高める必要がある。なお上位の砂層は、締固試験の結果、最大乾燥密度が 2.11 - 2.16g/cm<sup>3</sup>、最適含水比が 4.33 - 4.54% であった。

また、材料としての河床砂礫の試験を実施した。河床砂礫も細粒分に乏しく、粒度調整、含水比調整が必要となる。

#### 橋梁建設および砂利採取に関する許可申請

橋梁を含む構造物を河川に建設する場合は、MTC が河川管理局を通じて農業省の許可を取得する。

砂利採取に関しても同様に、河川管理局を通じ農業省の許可が必要である（大統領令：No. 26737）。許可取得に際しては、砂利採取による河川上下流に対する影響に関する調査レポートを提出しなければならない。砂利採取に際しては使用料として原則 S/. 2.33 を支払わなくてはならないが、公共事業等の特別な事業については無料にする手続きがある。MTC は無料手続きを受ける権利を有する。

#### (3) セメント

ペルー国内で生産しているセメントは、タイプ 1（普通ポルトランドセメント）、タイプ 5（耐硫酸セメント）の 2 種類であり、ペルー国内に一般に流通している。品質的にも特に問題はみられない。早強セメントはない。

#### (4) 鉄筋

ペルー国で年間約 300,000 トンの鉄筋が生産され市場に流通している。鉄筋の規格は ASTM に準拠し、Grade60（日本の規格 SD345 以上に相当）の異形鉄筋である。鉄筋径はミリサイズとインチサイズの 2 つがあり、下表に示す。

表 4.7 鉄筋の規格径

現 地	日 本
8mm	D8
3/8"	D10
12mm	D12
1/2"	D13
5/8"	D16
3/4"	D19
1"	D25
1 3/8"	D35

#### (5) アスファルト

アスファルトはペルー国内で製造されており、一般に量的にも問題はない。アスファルト混合材料は Lima 市内では、各地にあるプラントにより製造している。量的にも品質的にも問題は無く、現地調達とした。

(6) 形鋼

ペルー国では形鋼材は全て輸入である。また、流通しているのは住宅建設用の軽量形鋼である。したがって、仮設用 H 形鋼は入手期間および品質を考慮し日本調達とする。

(7) PC 鋼材、定着具

橋桁用の PC 鋼材、シーブ、定着具はペルー国内で生産されていない。全て隣国ブラジルから輸入している。本計画では、第 3 国からの調達の場合、発注から納入までの時間と品質に問題が懸念される場合もあるとのことなので、日本調達とする。

(8) その他

橋梁用のゴム支承、伸縮装置および落橋防止装置については、ペルー国内では流通していない。これらは第 3 国調達では所要機能確保に不安があるため、日本調達とする。

#### 4.1.6 実施工程

リマ市は雨がほとんど降らないので天候対策は特に考慮する必要はないが、河川の増水期の対策は必要である。

1 月から 4 月の 4 ヶ月間は増水期で、Rimac 川は突然増水する可能性があるため、その期間、河川内の仮設物、橋脚基礎工はなるべくさける。したがって、上部工の施工にあたっては支保工による工法はさけ、ゴンドラによる工法を採用する。

工事開始は、実施設計、入札・契約プロセスを考えると 2000 年 8 月前後となると予想される。その場合、3 回の増水期を工期内に含めるように考え、2003 年 3 月までとし、着工後 32 ヶ月を予定する。

次ページに実施工程表案を示す。

本要請計画は A 国債案件、初年度実施設計、その後工事は 3 年国債と想定している。

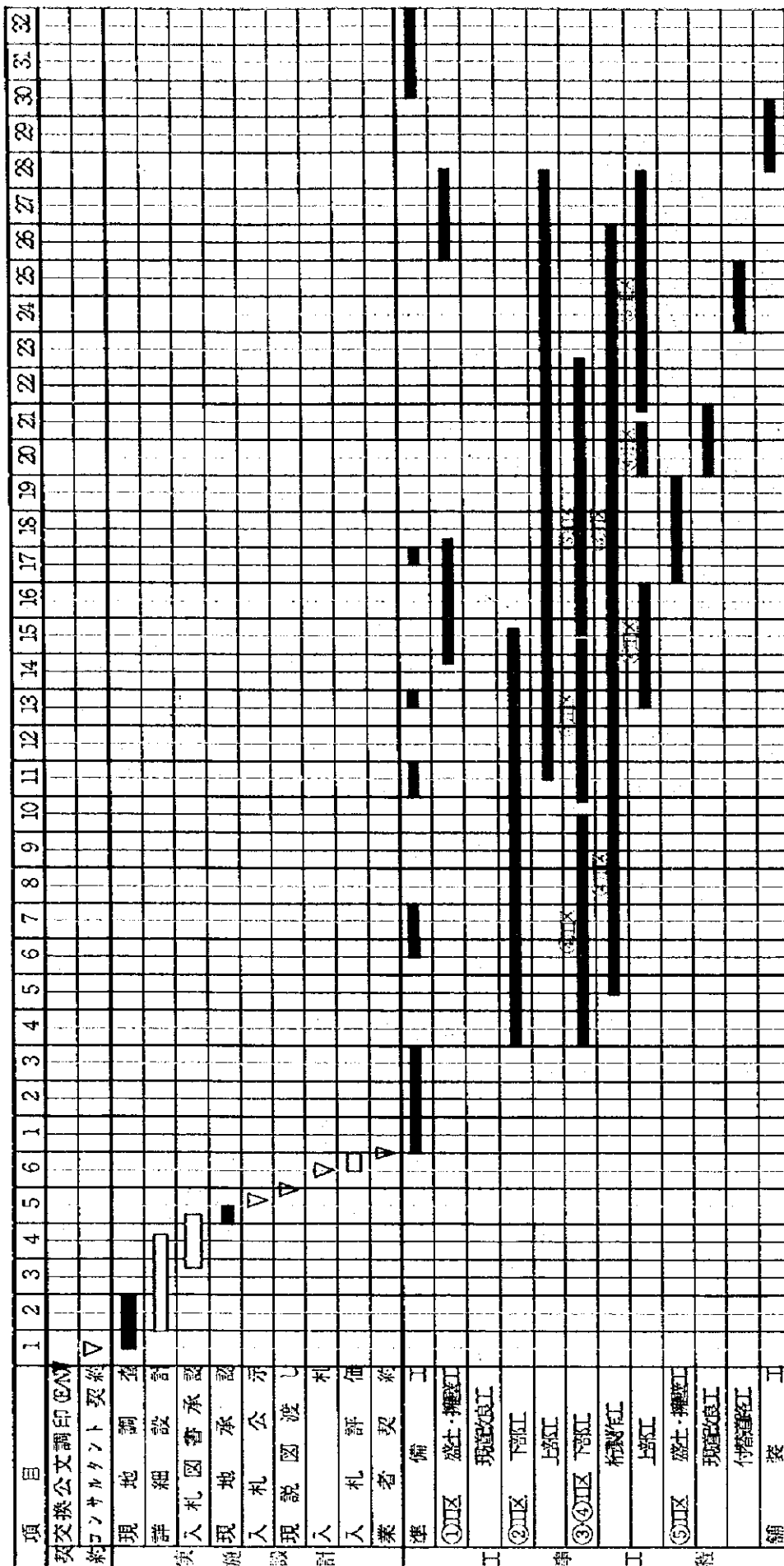


図 4.3 実施工程表案

#### 4.1.7 日本側、相手国側事業負担区分

本要請計画を実施するにあたり、我が国とペルー国の手続き上必要な負担事項を表 4.8 に示す

表 4.8 我が国と相手国の負担事項

段 階	我が国負担区分	ペルー国の負担区分
実施設計前		環境影響評価の実施 カウンターパートの任命等
交換公文署名前	実施設計	建設用地取得
本要請計画工事中	本体工事 施工監理	輸入関税 附加価値税免除 本要請計画日本人関係者警備
本要請計画工事完了後		維持管理

以下ペルー側の負担事項について説明を加える。

##### (1) 環境影響評価

99年7月、MTC 道路総局環境評価部 Ing. Luis V. Negron Berrillos 及びリマ市 再開発・環境部 Arch. Arnold Millet との話し合いを通じ、本要請計画のような首都圏での建設工事の場合にはリマ市が環境監理をおこなう事について確認をした。

その席で、無償資金援助においては、EIA を受入国がその責任において実施する事を理解し、市として EIA を実施するには問題がないこと、「本調査」ドラフトファイナルレポートの説明・協議時に、設計報告書を受領後、3ヶ月以内に EIA を完了できる見込みであることを相互に確認した。

今後の詳細設計においては、上記の EIA プロセスを考慮して環境影響評価関連の作業を市の担当部局が行う事になる。実施項目案を表 4.9 に示す。

表 4.9 建設計画に関するスコーピングチェックリスト

環境項目		評定	根 拠	
社会環境	1	住民移転	A	計画路線が住宅、市のタクシー事務所等を通過する。(注)
	2	経済活動	C	計画路線が住宅を通過する。
	3	交通生活施設	B	計画路線が病院計画地付近を通過する。
	4	地域分断	B	高架部については重大なインパクトを無いが、盛土部は検討が必要。
	5	遺跡・文化財	D	調査不要。
	6	水利権・入会権	D	河川水の利用は無い。
	7	保険衛生	D	保険衛生状況は悪化しない。
	8	廃棄物	D	多量の廃棄物は発生しない。
	9	災害(リスク)	B	橋脚設置の場合は洪水および河床変動を助長する可能性がある。工事車両や重機の通行稼働および工事現場域における住民や工事関係者の安全性の確保が必要。
自然環境	10	地形地質	D	大規模な地形改変は行わない。
	11	土壌浸食	D	大規模な土壌浸食は引き起こされない。
	12	地下水	D	地下水の揚水は行わないため、地下水への影響は無い。
	13	湖沼・河川流況	A	橋脚設置の場合、流況、土砂流動に影響する可能性ある。盛土設置の場合、洪水氾濫状況が悪化する可能性がある。
	14	海岸・海域	D	海岸、海域は通過しない。
	15	動植物	D	重要な動植物の生息地は存在しない。
	16	気象	B	道路橋梁が河川を横断するため、風況が変化する可能性がある。
	17	景観	B	河川景観を阻害する可能性がある。
公害	18	大気汚染	A	工事車両および供用後の通過車両の排気ガスによる大気汚染の可能性がある。
	19	水質汚濁	D	工事等による水域への影響は小さい。
	20	土壌汚染	D	有害物質の発生は無い。
	21	騒音振動	A	工事中の重機、車両と供用後の通過車両による騒音振動の影響がある。
	22	地盤沈下	D	地下水の汲み上げは無いため、地盤沈下は発生しない。
	23	悪臭	D	悪臭の発生は無い。

評定の区分

- A： 重大なインパクトが見込まれる。
- B： 多少のインパクトが見込まれる。
- C： 不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）。
- D： ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない。

(注)： 住民移転問題も重要な環境問題であるが、MTC 環境局は、「EIA は建設開始時に行うものであり、プロジェクトが実施される場合は、事前に土地収用が実施され、移転住民に対する建設時の環境的影響は発生しないため、プロジェクトに伴う土地収容問題は、EIA には含まれない」という見解を示しており、調査対象外としている。

EIA の実施後、この中で提言される環境対策施設の建設を、詳細設計に必要な応じ反映させるときに、日本側とペルー側の負担分担とペルー側の実施計画を明確化する必要がある。

## (2) カウンターパートの任命

ペルー国内の道路建設技術は、多くの実績があり、日本としても見習うべき点多々ある。問題は品質と工期である。本計画実施に際しては、関係機関との連絡調整員としてばかりでなく、次のような具体的技術移転を目標とするため、複数のカウンターパート (C/P) の任命が必要である。

- ① 工事仕様書に基づく施工監理技術移転のための工事管理マニュアルの作成
- ② 工事期間中に作成する維持管理マニュアルの作成

上記はいずれも MTC、リマ市双方から予定される C/P が主体となってまとめるべきものとし、コンサルタントはこの指導を行うようにする。

工事監理マニュアル作成では、JICA の施工監理ガイドライン、日本道路公団 施工管理要領基準集等を参考にするが、あくまで工事仕様書に基づくものとする。工事仕様書の内容を如何に解釈し、適正な管理を、統計的に、かつ合理的に行うべきかを、工事管理マニュアルとしてまとめ上げていく中で、時系列的な項目と、工程（出来高）管理、出来形管理、品質管理、安全管理等の分野別項目を組み合わせたものにしていく。

維持管理マニュアルは、工事完了時点で完成する竣工図面の保存・活用の仕方、各対照物毎の机上予備調査、現地調査、基本的維持補修方法、維持管理台帳の記入・保存の仕方を含めるものとする。対象物としては、のり面、橋梁全体、支承、高欄、継ぎ手、コンクリートのひび割れ、舗装、安全施設等に分類する。

## (3) 土地収用の範囲、所管及び費用

本要請計画の実施に必要な用地は表 4.10 に示す

表 4.10 収容対象となる土地

位 置	対 象	面 積
本計画起点側	民家 13 軒	約 570 平米
	花市場及びタクシー会社	約 3,300 平米
	ガソリンスタンド	約 7,100 平米
	ガス会社	約 2,900 平米
本計画終点側	民家 23 軒	約 1,100 平米
	合 計	約 15,000 平米

先方に確認した結果では、すべての用地の収用及び予算措置は、MTC 管轄とされているが、リマ市の管轄に所属する部分もあるので調整の必要がある。



取得費は国家土地鑑定委員会で査定される。当方では約 150 万ドルと想定していたが、99 年 11 月時点で先方に確認した結果、ガソリンスタンドは約 300 万ドル、ガス会社は約 400 万ドルの価格を要求しているとのことであり、今後、収用費の増加があるものと思われる。

#### (4) 免税処置

輸入関税 12%と、IGV と呼ばれる附加価値税 (18%) の予算処置は、ペルー側の大きな負担であり、工事開始の前年度には予算処置が講じられる必要があるが、MTC は問題ないという見解を示している。

#### (5) 本要請計画日本人関係者警備

調査・工事期間中の日本人関係者の安全管理の目的でペルー側から警護がつくことが本要請計画の前提条件の一つとなっている。たとえば、宿舍の警護、止むを得ず SJJ 地区に立ち入る場合、また、材料運搬途中の安全確保等にはペルー側の援助が望まれる。

工事用資材の供給源は、安全度が高いモリーナ地区を想定しているが、一般交通に与える障害を極力減らすためには、非常事態宣言地域の一時的な通過も考えられるので、ペルー側と安全確保について、そのルート・手段・連絡方法等について協議が必要となる。

## 4.2 概算事業費

### 4.2.1 概算事業費

#### (1) 全体事業費

本要請計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費は、A型国債、実施設計 平成11年度、施工 平成12年度から平成14年度とした場合、約41億円となり、先に述べた日本とペルー国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、後述(2)に示す積算条件によれば、表4.11および表4.12のとおりと見積もられる。

表 4.11 全体事業費

区 分	金 額 (百万円)					備 考
	11年度	12年度	13年度	14年度	合 計	
建 設 費	—	1,260	1,556	1,000	3,816	
直接工事費	—	976	1,025	623	2,624	工事原価 3,570
共通仮設費	—	131	97	113	341	
現場経費	—	109	308	188	605	
一般管理費	—	44	126	76	246	
機 材 調 達 費	—	—	—	—	—	
機材費	—	—	—	—	—	
現地調達据付等	—	—	—	—	—	
設 計 監 理 費	92	65	81	81	319	
実施設計費	92				92	
施工監理費	—	65	81	81	227	
ソフト・補費	—				—	
合 計	92	1,325	1,637	1,081	4,135	

表 4.12 相手国側負担経費

	US\$	円換算(百万円)
1. 環境影響評価の実施費用	30,000-	3.5
2. 建設用地取得費	1,520,000-	174.8
3. 建設用地内既存施設撤去費 (塀、建物)	200,000-	23.0
4. 建設用地内既存地下埋設物移転費 (水道、電気)	200,000-	23.0
5. 建設用地内既存空中線関連移転費 (電気)	100,000-	11.5
6. 道路案内標識等設置費	100,000-	11.5
7. 附加価値税免除相当額	3,000,000-	345.0
8. 輸入関税	500,000-	57.5
9. 本計画日本人関係者警備費用 (警察)	300,000-	34.5
10. カウンターパートの任命	50,000-	5.8
合 計	6,000,000-	690.0

(2) 積算条件

積算時点：積算実施時点は、平成 11 年 6 月とする。

為替交換レート：	現地通貨の 対ドルレート	過去 6 ヶ月 (1998 年 12 月～1999 年 5 月 ペルー中央銀行発行) の現地通貨の平均対 ドルレート 1US\$ = 3.4 S/. (ソル)
	日本円の 対 US ドルレート	1999 年 11 月の日本円の対 US ドルレート は、1US\$ = 115 円
	日本円の 対現地貨 (S/.) レート	上記より 1 Sole = 32.4 円

施工期間： 実施工程表に示すように実施期間は、詳細設計 2 ヶ月、施工期間 32 ヶ月である。

その他：本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

#### 4.2.2 維持・管理費

リマ市内の道路はおおむね維持管理が良好といえる。組織、技術もしっかりしているので、予算面を除き問題はない。

本要請計画完成後の年間当たりの維持管理費用は、目安として該当工種項目の建設費を耐用年数で割ったものとされていることから考え、表 4.13 のようになると推定される (Unit:US\$)。

表 4.13 本要請計画で必要と推定される道路橋梁の全体維持管理費

	維持修繕費	運営管理費	計
舗装	40,000		
照明	20,000		
白線工	2,000		
その他	10,000		
橋梁本体	58,000		
計	120,000	US\$40,000	US\$160,000
(初期期間)	US\$60,000	US\$25,000	US\$85,000

延長を道路 0.5km 橋梁 0.5km とする。

橋梁の推定維持管理費が、橋梁局の年間予算 5 千万 Sole の約 1%であることから、本要請計画橋梁本体の維持管理については問題はないと言える。

なお上記金額は、完成時の交通量 34,000 台/日 (年間 1,000 万台) から、1台あたりに換算すると、約 US\$0.02-となる。

道路照明維持管理費についても、下記のような理由で問題はないと判断している。

市内の道路照明の維持管理は、法律で、リマ市から維持管理会社に一括委託されている。維持管理会社は市内の街灯全て (約一万本) を管理しており、約 150 万所帯 (総人口 720 万人) から毎月 10 sole 程度を徴収し (予算総額推定月 1 千万 sole) 市内全体の電気代約月 200 万 sole と設備の維持補修等にあてている。本件橋梁の道路照明も同様な維持管理方法が適用される。(市の担当者からの聞き取りによる)

維持管理用の資材については 4.1.5 章で述べたように、ほとんどの材料が国内で調達可能であり、PC 鋼材、無収縮モルタル、ゴム支笈、伸縮装置、道路標示用ペイント等もブラジル、アルゼンチン等から入手できるので、人手上は問題はないといえる。

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

## 第5章 プロジェクトの評価と提言

### 5.1 妥当性にかかる実証・検証及び裨益効果

#### 5.1.1 直接効果

- (1) 本要請計画が実現された場合、Rimac 川の横断が容易で、且つ確実になり、地域社会の発展に貢献できる事になり、地区住民のニーズは高い。

本計画に直接関係する地区の人口は下記ようになる。

表 5.1 本計画に直接関係する地区の人口

リマク川北側の地区名	居住人口	就業人口	備 考
リマク地区	20 万人	7 万人	比較的富裕層が多い
サンファンデルリガンチョ地区	60 万人	21 万人	貧困層が多い
その他 (ルリガンチョ地区)	10 万人	3 万人	同 上

- (2) 本要請計画により近代的かつ安全性の高い輸送基盤が建設されれば、リマ市の交通システムの発展と改善に寄与できる。たとえば本件ルートが完成することにより、現状の交通量の伸び、交通規制等の諸条件の変化がないとした場合、下表のようにサンファンデルリガンチョ地区およびリマク地区からの出口である橋梁の交通量が減少し、地区住民の通勤・通学時等の交通渋滞が緩和されることが期待される。

表 5.2 本要請計画完成による日往復交通量の変化

	計画前 (現状)	完成後
リカルドバルマ橋	47,000 pcu	34,000 pcu
ウアスコ橋	41,000 pcu	34,000 pcu
本友好橋	-	34,000 pcu
新 橋	51,000 pcu	44,000 pcu
計	139,000 pcu	146,000 pcu

単位 pcu：乗用車換算台数

- (3) 本要請計画が現在約 8 万人といわれる日系人の移民 100 周年記念事業としての象徴となる。

### 5.1.2 間接効果

- (1) SJL 地区、及びその影響圏の開発支援につながり、労働機会創出の役立つ。
- (2) 当初はリマ市（人口約 720 万人）、将来的にはリマ市への影響圏交通基盤改善と社会開発の促進に役立つ。
- (3) パンナムハイウェイのリマ市中心部へのインターは、接続するウアヌコ橋で一般道路からの交通の流入により慢性的に交通が渋滞しているが、本計画の完成により、その渋滞が緩和されると、パンナムハイウェイの幹線交通本来の価値を高めうることになる。

### 5.2 技術協力・他のドナーとの関係

技術協力についての要請は特にない。

本要請計画に関連する計画については 2.2.1 章で説明した通り、世銀が援助するリマ・カジャオ首都圏輸送網計画と北環状道路特別計画があり、相互に情報を交換し計画を進めていくことで合意している。

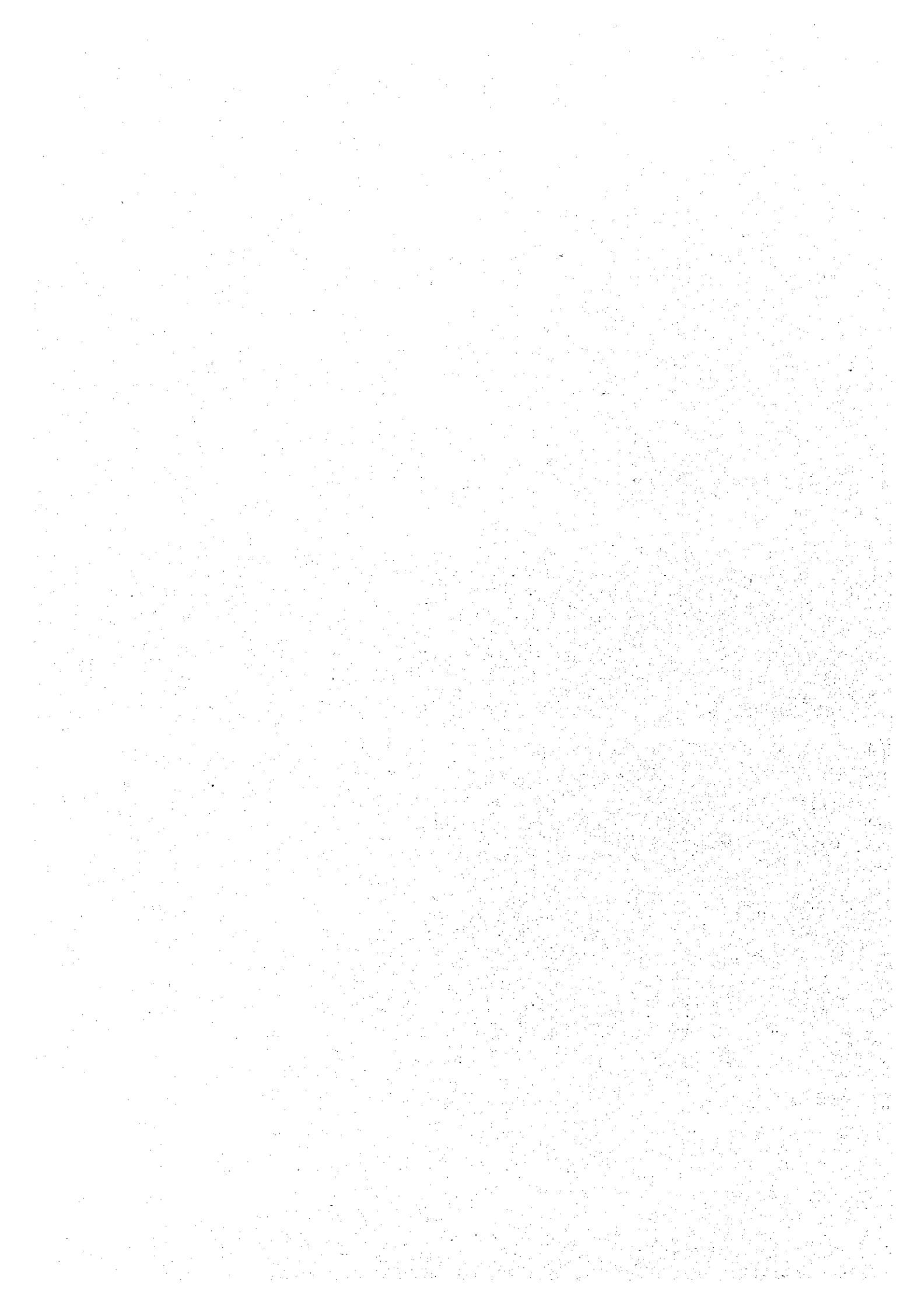
### 5.3 課題

本要請計画の実現により、地域住民への経済的、社会的発展に大きく寄与できるほか、多大な副次効果が期待できることから、本計画を無償資金協力事業として実施することは妥当と判断される。

しかし本要請計画の実施には、本件ルート完成後、問題となる可能性が高い両側アクセス部の整備がある。既にペルー側が実施を決定している南側の狭く拡幅が困難なセバスチャンロレンテ通りを南行き一方通行とし、別途北行き道路としてロクンバ通りの延伸と拡幅が必要である。北側アクセスでは、10月9日通りの北行きを現状の2車線から最小3車線に拡幅することが交通安全上必要である。

# 資 料





ペルー国 日本・ペルー友好橋建設計画 基本設計調査報告書 { 資料 }  
 EL PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL PUENTE CONFRATERNIDAD PERU-JAPON

(1) 調査団員氏名 Lista de Miembros de la Misión de Estudio

第一次調査団

担当 Cargo	所属 Entidad a la que pertenece	氏名 Nombre y apellido
総括 (団長) Jefe de la misión	国際協力事業団 Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)	向井靖雄 Ing. Yasuo MUKAI
技術参与 Asesor técnico	本州四国連絡橋公団 第2 管理局坂出管理事務所技術副所長 Subjefe de Oficina de Mantenimiento de Sakaide, Dirección de Mantenimiento No.2, Autoridad de Puente Honshuu-Shikoku	天野耕一 Ing. Kouichi AMANO
計画管理 Coordinador	国際協力事業団 無償資金協力事業部調査第2 課 2 <sup>da</sup> Div. de Estudios de Diseño Básico, Dpto. de Estudio y Diseño de Cooperación Financiera No Reembolsable, Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)	小林健一郎 Ing. Kenichiro KOBAYASHI
業務主任・道路整備計画 Jefe del Consultor y Planificador de Mejoramiento Vial	(株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル Pacific Consultants International Co. Ltd.	兼田公揮 Ing. Koki KANEDA
橋梁設計 Diseño de puentes	(株) セントラルコンサルタント Central Consultant Inc.	魚地昌一 Ing. Masakazu UOCHI
道路設計 Diseño de carreteras	(株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル Pacific Consultants International Co. Ltd.	藤井善信 Ing. Yoshinobu FUJII
自然条件1 (地形・地質) Estudio de condiciones naturales I (Estudio topográfico y geológico)	(株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル Pacific Consultants International Co. Ltd.	田原輝男 Ing. Teruo TAHARA
自然条件2 (気象・水文) Estudio de condiciones naturales II (Estudio meteorológico y hidrología)	(株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル Pacific Consultants International Co. Ltd.	古河隆司 Ing. Takashi FURUKAWA
施工計画・積算 Estimación de costos	(株) セントラルコンサルタント Central Consultant Inc.	寺島 厚 Ing. Atsushi TERASHIMA

## 第二次調査団

担当 Cargo	所属 Entidad a la que pertenece	氏名 Nombre y apellido
総括 (団長) Jefe de la misión	国際協力事業団 無償資金協力準備室第2課	森田隆司 Ing Takashi Morita
業務主任・道路整備計画 Jefe del Consultor y Planificador de Mejoramiento Vial	(株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル Pacific Consultants International Co. Ltd.	兼田公揮 Ing. Koki KANEDA
橋梁設計 Diseño de puentes	(株) セントラルコンサルタント Central Consultant Inc.	魚地昌一 Ing. Masakazu UOCHI
道路設計 Diseño de carreteras	(株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル Pacific Consultants International Co. Ltd.	藤井善信 Ing. Yoshinobu FUJII

## ドラフト説明調査団

担当 Cargo	所属 Entidad a la que pertenece	氏名 Nombre y apellido
総括 (団長) Jefe de la misión	国際協力事業団 無償資金協力準備室第2課	森田隆司 Ing Takashi Morita
技術参与 Asesor técnico	本州四国連絡橋公団 第2管理局坂出管理事務所技術副所長 Subjefe de Oficina de Mantenimiento de Sakaide, Dirección de Mantenimiento No.2, Autoridad de Puente Honshuu-Shikoku	天野耕一 Ing. Kouichi AMANO
業務主任・道路整備計画 Jefe del Consultor y Planificador de Mejoramiento Vial	(株) パシフィックコンサルタンツインターナショナル Pacific Consultants International Co. Ltd.	兼田公揮 Ing. Koki KANEDA
橋梁設計 Diseño de puentes	(株) セントラルコンサルタント Central Consultant Inc.	魚地昌一 Ing. Masakazu UOCHI

(2) 調査日程

第一次現地調査現地調査日程表

日番	月日	曜日	官ベース調査団	業務主任、道路計画/設計担当	橋梁設計担当	地形地質、気象水文担当	施工計画/積算担当		
1	4/18	日	移動 (成田 → ニューヨーク)						
2	19	月	移動 (ニューヨーク → リマ)、大使館、JICA表敬訪問						
3	20	火	現地踏査準備						
4	21	水	インセプション・レポート説明・協議、相手国側調査体制確認、						
5	22	木	団長リマ着	各省訪問・協議					
6	23	金	協議						
7	24	土	[現地踏査]						
8	25	日							
9	26	月	ミニッツ協議						
10	27	火	ミニッツ調印、大使館、JICA報告						
11	28	水	移動 (リマ → 成田)	[資料収集、C/Pとの協議、現地踏査方針の整理]		現地調査 再委託先決定	関連法規、建設事情、調達事情、(第三国調達)、積算関係等、調査		
12	29	木		団内打合					
13	30	金							
14	5/1	土		都市計画 関連法規、 上位計画、 関連計画、 支援態勢、 既存施設、 維持管理制度 他省庁との関連、 他の援助動向、 環境影響、 調査					
15	2	日						移動 (リマ → 成田 1500)	
16	3	月							
17	4	火						団内打合	
18	5	水							
19	6	木						補足資料収集・整理、C/P技術的討議、現地調査結果1次解析	
20	7	金							
21	8	土	団内打合 C/P最終打合わせ、大使館報告						
22	9	日				移動 (リマ → 成田 1500)			
23	10	月							
24	11	火							
25	12	水							
26	13	木							
27	14	金							
28	15	土							
29	16	日							
30	17	月							
31	18	火							
32	19	水							
33	20	木							
34	21	金							
35	22	土							
36	23	日							
37	24	月							
38	25	火							
39	26	水							
40	27	木							

第二次現地調査現地調査日程表

日番	月日	曜日	総括 (団長)	業務主任、 道路計画/設計担当	道路設計担当	橋梁設計担当	
1	7/11	日	移動 (リマ→成田)	成田→ニューヨーク→リマ			
2	12	月		表敬訪問 EOJ JICA MTC			
3	13	火		ペルー 国側と協議			
4	14	水					
5	15	木					ワシントン
6	16	金					リマ
7	17	土	現地調査				
8	18	日	議事録案作成・資料整理			成田→NY→リマ	
9	19	月	M/D協議・資料解析				
10	20	火	M/D協議				
11	21	水	M/D協議・現地踏査、資料解析				
12	22	木	調査・解析				
13	23	金	M/D署名 報告 (EOJ、JICA) 調査・解析				
14	24	土	ロス→成田	調査・解析			
15	25	日		資料整理			
16	26	月		相手国との協議			
17	27	火		報告 (EOJ、JICA)			
18	28	水		ロスアンジェルス			
19	29	木		成田			

ドラフト説明調査日程表

日番	月日	曜日	総括 (団長)	技術参与	業務主任、 道路計画/設計担当	橋梁 設計担当
1	11/2	火	移動 (成田 → ダラス → リマ)			
2	3	水	大使館、JICA表敬訪問			
3	4	木	ドラフト・レポート説明			
4	5	金	ドラフト・レポート説明・協議、			
5	6	土	現地踏査・資料整理			
6	8	日	現地踏査			
8	9	月	M/D協議			
9	10	火	M/D署名 帰国			
10	11	水	ダラス 東京			

(3) 相手国関係者リスト

運輸通信住宅建設大臣	Ministry of Transports, Communications, Housing and Construction	Ing Alberto Pandolfi Arubulu
運輸副大臣	Vice Ministro de Transportes Ministerio de Transportes Comunicaciones, Vivienda y Construccion	Ing Carlos Nunes Barriga
住宅副大臣	Vice Ministro de Vivienda y Construccion	Arch. Eduardo Chullen Dejo
大臣官房長	Coordenador General	Mr Augusto Bedoya Figueredo
道路局長	Direcor General de Caminos	Ing Moises A. Malaga M
道路副局長	Directora Ejecutiva Direccion General de Caminos	Ing. Ana Maria Montti de Montero
橋梁部長 (前)	Director de Puentes	Ing. Juaan Morales Cespedes
橋梁部長	Director de Puentes	Ing. Joaquin Bonillo
橋梁部 本計画カウンターパート	Bridge Projects Administrator	Arch. Sara Martha Vassallo Salcedo
橋梁部	MTC -Puentes	Ing Nilo Medina
橋梁部	ditto	Ing Luis Rosales
土地収用関係弁護士	Abogado Consultor	Ms Nancy A Orrilo Cano

リマ市副市長	Teniente Alcalde de la Ciudad de Lima, Municipalidad Metropolitana de Lima	Dr. German Aparacio Lembeke
リマ市議会議長	MML Comision de Desarrollo Urbano, Regidor Metropolitano Presidente	Arq Jorge Ruiz de Somocurcio
リマ市計画局長 (Director Ejecutivo)	Instituto Metropolitano de Planificacion, Municipalidad Metropolitana de Lima	Mr. Luis Consigliere Cevaasco
リマ市計画局道路部長	ditto	Ing Guillermo Tamayo Pinto-Bazurco

大統領府 国際技術協力局	Presidencia del Concerjo de Ministros, Secretaria Ejecutiva de Cooperacion Technica Internacional Executive Director	Mrs. Magdalena Fajardo
ditto	Ditto Gerencia de operaciones	Econ. Eduardo sal y Rosas Freyre

## 〔4〕 ペルー国の社会・経済事情

国名	ペルー共和国
	Republic of Peru

一般指標				
政体	立憲共和制	*1	首都	リマ (Lima) *2
元首	大統領 / アルベルト・ケンタ・フジモリ	*1,3	主要都市名	アレキバ、トルヒヨ、カヤオ、チクラヨ *3
独立年月日	1820年7月28日	*3,4	雇用総数	9,017千人 (1997年) *6
主要民族/部族名	インディア47%、混血40%、欧州系12%	*1,3	義務教育年数	6年間 (1997年) *13
主要言語	スペイン語、ケチュア語、アイマラ語	*1,3	初等教育就学率	122.9% (1996年) *6
宗教	カトリック教89%	*1,3	中等教育就学率	69.7% (1996年) *6
国連加盟年	1945年10月31日	*12	成人非識字率	11.3% (1995年) *13
世銀加盟年	1945年12月	*7	人口密度	18.71人/km <sup>2</sup> (1996年) *6
IMF加盟年	1961年12月	*7	人口増加率	2.0% (1980年) *6
国土面積	1,280.00 km <sup>2</sup>	*6	平均寿命	平均 68.18 男 65.84 女 70.64 *6
総人口	24,371千人 (1997年)	*6	5歳児未満死亡率	52/1000 (1997年) *6
			カロリー供給量	2,147.0cal/日/人 (1995年) *10

経済指標				
通貨単位	ソル (Sol)	*3	貿易量	(1996年)
為替レート	1 US \$ = 3.47 (1999年11月)	*8	商品輸出	5,897.0百万ドル *15
会計年度	Dec. 31	*6	商品輸入	-7,897.0百万ドル *15
国家予算	(1996年)		輸入カバー率	10.9(月) (1996年) *14
歳入総額	24,389百万ソル	*9	主要輸出品目	鉱業品、水産品、コーヒー、繊維製品 *1
歳出総額	24,682百万ソル	*9	主要輸入品目	原料・中間財、資本財、消費財 *1
総合収支	382.00百万ドル (1996年)	*15	日本への輸出	548.0百万ドル (1997年) *16
ODA受取額	409.80百万ドル (1996年)	*18	日本からの輸入	340.0百万ドル (1997年) *16
国内総生産(GDP)	63,848.53百万ドル (1997年)	*6		
一人当たりGNP	2,610.0ドル (1997年)	*6	租外貨準備額	10,982.2百万ドル (1997年) *6
GDP産業別構成	農業 6.9% (1997年) *6		対外債務残高	0.0百万ドル (1997年) *6
	鉱工業 36.4% (1997年) *6		対外債務返済率(DSR)	30.9% (1997年) *6
	サービス業 56.7% (1997年) *6		インフレ率	44.3% *6
産業別雇用	農業 男 40.6% 女 22.3% (1990年) *6		(消費者価格物価上昇率)	(1990-97年)
	鉱工業 20.0% 12.2% (1990年) *6			
	サービス業 39.4% 65.5% (1990年) *6		国家開発計画	
実質GDP成長率	6.2% (1990年) *6			*11

気象 (1961年～1990年平均) 観測地:リマ (南緯12度00分、西経77度07分、標高13m) *4,5													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
降水量	1.3	1.1	0.3	0.0	0.1	4.4	0.9	1.9	0.5	0.1	0.0	0.2	計 10.8 mm
平均気温	22.0	22.7	22.1	20.5	18.7	17.3	16.5	16.0	16.4	17.4	18.7	20.7	平均 19.1℃

- \*1 各国概況 (外務省)  
 \*2 世界の国々一覧表 (外務省)  
 \*3 世界年鑑1998 (共同通信社)  
 \*4 最新世界各国要覧9訂版 (東京書籍)  
 \*5 理科年表1998 (国立天文台編)  
 \*6 World Development Indicators1998  
 \*7 The World Bank Public Information Center, International Financial Statistics Yearbook 1998  
 \*8 Universal Currency Converter  
 \*9 Government Finances Statistics Yearbook1997 (IMF)  
 \*10 Human Development Report1998(UNDP)  
 \*11 JCIF, JICA報告書,開発途上国国別経済協力シリーズ  
 \*12 United Nations Member States  
 \*13 UNESCO文化統計年鑑1997  
 \*14 Global Development Finance1998(WB)  
 \*15 International Finances Statistics 1998(IMF)  
 \*16 世界各国経済情報ファイル1998(日本貿易振興会)  
 注: 商品輸入については複式簿記の計上方式を採用しているため  
 支払い額はマイナス表記になる

国名	ペルー共和国
	Republic of Peru

我が国におけるODAの実績		(資金協力は約束額ベース、単位：億円)			
項目	暦年	1994	1995	1996	1997
技術協力		7.01	8.86	9.85	7.89
無償資金協力		39.02	36.38	36.80	26.92
有償資金協力		84.82	317.74	620.81	426.17
総額		130.85	362.98	667.46	460.98

当該国に対する我が国ODAの実績		(支出純額、単位：百万ドル)			
項目	暦年	1994	1995	1996	1997
技術協力		9.81	12.78	13.65	11.40
無償資金協力		26.79	37.22	28.65	16.17
有償資金協力		17.96	16.14	14.07	10.84
総額		54.56	66.14	56.37	38.42

OECD 諸国の経済協力実績		(支出純額、単位：百万ドル)			
	贈与 (1) (無償資金協力・ 技術協力)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)-(3)	その他政府資金 及び民間資金(4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	306.40	-28.70	277.70	1,811.00	2,088.70
1. Japan	42.30	14.10	56.40	96.30	152.70
2. United States	75.00	-24.00	51.00	1,104.00	1,155.00
3. Germany	64.90	-22.50	42.40	31.00	73.40
4. Netherlands	40.10	-8.60	31.50	-19.20	12.30
多国間援助 (主要援助機関)	137.00	-4.90	132.10	118.80	250.90
1. UNDP			80.70	0.00	80.70
2. CEC			37.30	2.00	39.30
その他					
合計	443.40	-33.60	409.80	1,929.80	2,339.60

援助受入窓口機関
技術協力：首相府国際技術協力局 (SECTI)
無償：首相府国際技術協力局 (SECTI)
協力隊：中断中

\*17 我が国の政府開発援助1998(国際協力推進協会)

\*18 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1998(OECD)

\*19 JICA企画部地域課



## (5) 相手国側負担事項見積もり

		US\$
1. 環境影響評価の実施費用		30,000-
2. 建設用地取得費		1,520,000-
3. 建設用地内現存施設撤去費	塀、建物	200,000-
4. 建設用地内既存地下埋設物移転費	水道、電気	200,000-
5. 建設用地内既存空中線関連移転費	電気	100,000-
6. 道路案内標識等設置費	交通標識、案内標識	100,000-
7. 附加価値税免除相当額		3,000,000-
8. 輸入関税		500,000-
9. 本計画日本人関係者警備費用	警察	300,000-
10. その他	カウンターパートの任命	50,000-
合計		6,000,000-

## 5.1 環境影響評価の実施費用（工期約3ヶ月）

		US\$
社会環境文化財概況調査		6,000-
大気概況調査		4,000-
騒音振動調査		4,000-
自然環境概況調査		6,000-
環境保全対策		4,000-
モニタリング計画		3,000-
一般管理費		3,000-
合計		30,000-

## 5.2 建設用地取得費

		US\$
ガソリンスタンド	10,000m <sup>2</sup>	600,000
ガス会社	5,000m <sup>2</sup>	370,000
花市場	5,000m <sup>2</sup>	300,000
一般民家	3,000m <sup>2</sup>	100,000
セタミ	4,000m <sup>2</sup>	150,000
合計		1,520,000-

## 5.3 建設用地内現存施設撤去費

		US\$
ガソリンスタンド跡地土間コン、タンク撤去		100,000
SETAMEブロック弊取壊し復旧	500m	40,000
SETAME入口前遊歩道撤去・復旧	10,000m <sup>2</sup>	20,000
ゴミ集積場ホッパー撤去		20,000
住居撤去		20,000
合計		200,000-

## 5.4 建設用地内既存地下埋設物移転費 水道、電気

		US\$
水道管撤去	10 x 2000	20,000
水道管新設	30 x 2000	60,000
下水管撤去	10 x 1000	10,000
下水管新設	30 x 1000	30,000
電気ダクト撤去	10 x 2000	20,000
電気ダクト新設	30 x 2000	60,000
合計		200,000-

5.5 建設用地内既存空中線関連移転費 電気		US\$
電線撤去	10 x 2000	20,000
電線新設	20 x 2000	40,000
ポスト	1000 x 20	20,000
ポスト立て込み	1000 x 20	20,000
合計		100,000-

5.6 道路案内標識等設置費		US\$
行先案内板 4m2	3000 x 6	18,000
案内標識	100 x 10	1,000
規制標識	100 x 10	1,000
標識柱 H12m	5000 x 10	50,000
標識柱 H3m	500 x 20	10,000
取付金具及び取り付け費		20,000
合計		100,000-

5.7 附加価値税免除相当額		US\$
現地貨分 建設費—一般管理費—輸送梱包費 = 21,517,000 - 648,000 - 1389,000 IGV 18%	= \$19,480,000 = 3,500,000-	
合計		3,000,000-

5.8 輸入関税		US\$
輸入資機材 ¥ 400,000,000 / 115 = \$3,500,000 \$ 800,000 保険料率 r=0.004275 CIF=C&F x 1 / (1-1.1r) 関税 = 4,300,000 x 12%	C&F 計 \$4,300,000  = 4,300,000 = 516,000	
合計		500,000-

5.9 本計画日本人関係者警備費用 警察		US\$
バトカー ガソリン等	32ヶ月 1台 x 5000	160,000
バトカー ガソリン等	28ヶ月 1台 x 5000	140,000
合計		300,000-

5.10 その他 カウンターパートの派遣費用等		US\$
カウンターパート手当て 6人 x 32ヶ月	100 x 30 x 6	18,000
車両 32ヶ月	1000 x 30 =	32,000
合計		50,000-

[6] 水文データ

図 6.1 に Rio Rimac 流域における気象・水文の観測点位置を、表 6.1 に月平均の気象状況を示す。

架橋予定地点付近の気象観測所はカンボデマルテ (Campo de Marte) 観測所である (現在はカウイデ観測所(Cahuide)に移管)。表 6.2 に同気象観測所における月平均降水量データ (1927-1982) を示す。

表 6.1 Rio Rimac の流域の気象水文状況

1. 月平均の気象状況

気象ステーション	河川区間	標高 (E.L.m)
Campo de Marte	リマック本川下流域	137
Ñaña	リマック本川中流域	566
Matucana	リマック本川上流域	2378
Milloc	サンタ・エウラリア川(リマック川右支川)上流域	4,400

1-1 月平均気温

(単位: °C)

Observation station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Avel	Source
1) Campo de Marte	21.8	22.7	22.2	20.6	18.3	16.5	15.6	15.3	15.5	16.5	18.0	19.8	18.6	1937-1982
(Lima月最高)	(26.0)	(27.1)	(26.3)	(25.2)	(25.9)	(25.9)	(25.4)	(24.1)	(24.2)	(23.6)	(25.3)	(28.4)	(25.6)	国家統計1997
(Lima月最低)	(19.7)	(19.7)	(19.8)	(19.2)	(19.9)	(20.9)	(20.5)	(20.1)	(19.3)	(18.3)	(25.3)	(22.4)	(20.4)	国家統計1997
2) Ñaña	21.3	22.2	22.3	22.2	18.6	17.4	15.3	15.2	15.8	16.8	17.7	16.6	18.5	1964-1984
3) Matucana	14.3	14.2	14.1	14.4	14.5	14.2	14.2	14.3	14.5	14.5	15.2	15.0	14.5	1964-1971
4) Milloc	4.5	4.7	5.0	5.5	5.5	4.8	5.4	5.7	4.9	4.4	4.5	4.8	5.0	1969-1971

1-2 月平均相対湿度

(単位: %)

Observation station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	Source
1) Campo de Marte	83.0	82.0	83.0	84.0	85.0	86.0	87.0	88.0	88.0	86.0	84.0	83.0	84.9	1971-1982
2) Ñaña	83.0	81.0	80.0	81.0	87.0	89.0	90.0	89.0	88.0	87.0	86.0	85.0	85.5	1964-1984
3) Matucana	74.0	77.0	78.0	73.0	64.0	60.0	57.0	60.0	61.0	63.0	64.0	70.0	66.8	1964-1985

1-3 月平均降水量

(単位: mm)

Observation station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	Source
1) Campo de Marte	1.0	0.5	0.5	0.2	1.8	3.3	4.1	5.0	4.6	1.8	0.9	0.6	24.2	1927-1982
2) Ñaña	1.5	0.7	1.7	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	4.6	1964-1984
3) Matucana	44.6	64.8	71.0	14.3	2.0	0.2	0.0	0.1	3.5	7.8	7.4	33.8	249.3	1964-1985
4) Milloc	125.6	149.3	141.2	64.8	22.7	14.9	13.3	16.5	42.7	73.3	76.8	117.1	858.3	1965-1986

1-4 月平均蒸発量

(単位: mm)

Observation station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	Source
1) Campo de Marte	83.6	78.7	82.3	68.6	52.0	39.3	38.4	37.2	38.6	51.9	65.6	74.7	710.9	1929-1972
2) Ñaña	97.8	88.7	101.5	91.7	74.5	60.5	53.6	61.0	63.8	74.9	76.9	75.8	920.7	1964-1984
3) Matucana	98.2	77.9	76.5	97.5	143.4	165.9	189.5	186.9	183.5	169.4	164.8	136.6	1690.1	1964-1985

1-5 月平均風速風向

(単位: m/s)

Observation station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Aval	Source
1) Campo de Marte	SW 4.1	SW 3.6	SW 3.6	SW 3.1	SW 3.1	SW 3.1	SW 3.1	SW 2.6	SW 2.6	SW 3.1	SW 3.1	SW 3.1	SW 3.2	1961-1972
2) Matucana	SW 4.4	SW 4.2	SW 3.6	SW 4.2	SW 3.7	SW 3.6	SW 4.4	SW 1.1	SW 4.4	SW 4.4	SW 4.4	SW 4.8	SW 3.9	1964-1971

1-6 月平均日照時間

(単位: hr)

Observation station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual	Source
1) Campo de Marte	198.0	205.0	225.0	211.0	129.0	51.0	34.0	30.0	36.0	71.0	114.0	165.0	1469.0	1929-1972

2. リマック本川中流～下流区間の月平均流量

水文ステーション	河川区間	標高 (E.L.m)
Chosica R-2	中流部(サンタ・エウラリア川合流点下流)	850

(単位: m<sup>3</sup>/s)

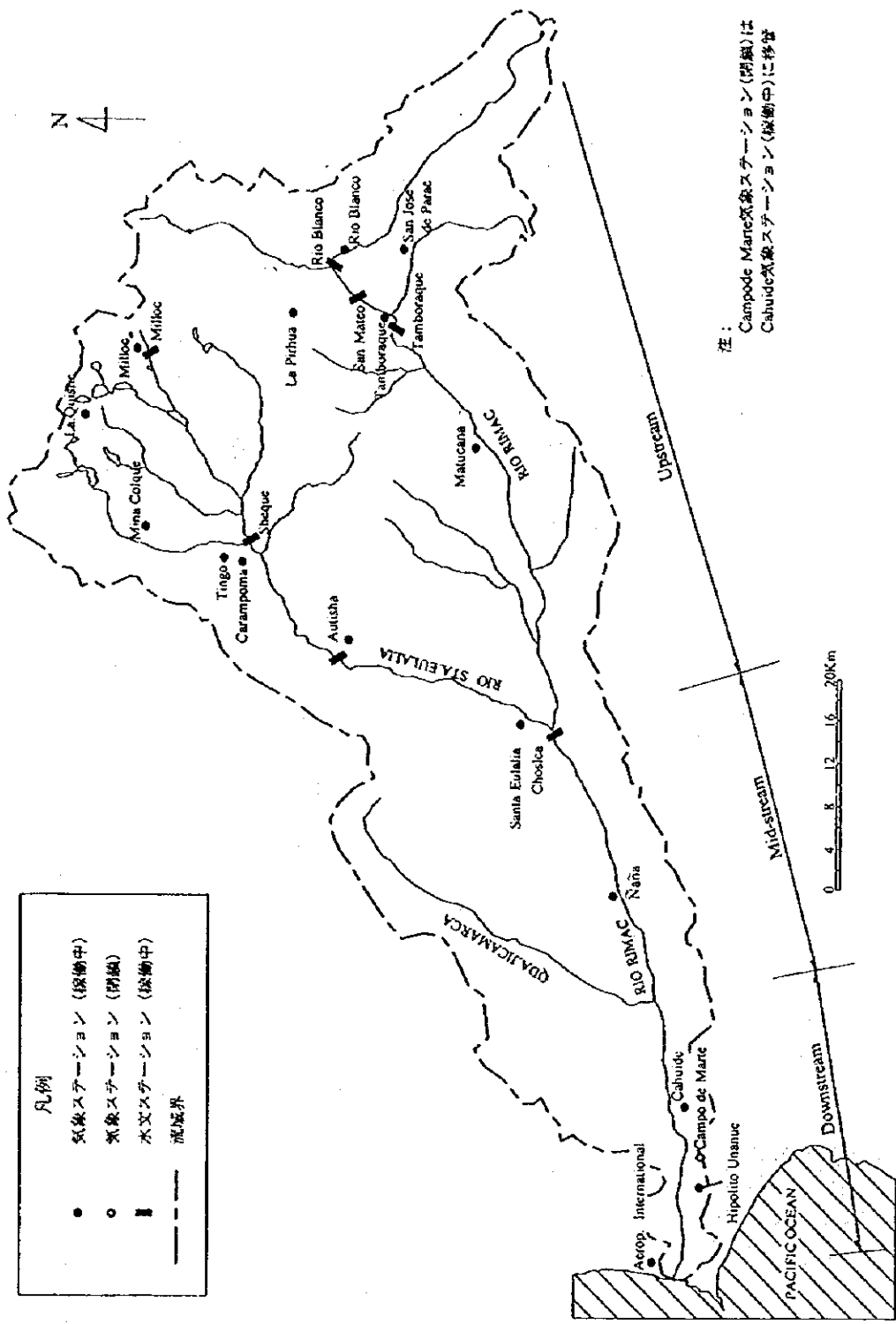
水文ステーション	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	データ
1) Chosica R-2	40.5	58.5	71.2	41.6	25.3	22.0	19.7	19.7	18.5	18.9	20.5	25.8	32.1	1969-1987

1) JICA: リマック川防災対策計画調査、1968

表 6.2 Compo de Marte 気象観測所における月降水量データ

年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計
1927			2.4	1.0	1.3	6.4	5.0	9.4	11.2	2.0	3.5	0.2	
1928								5.7	1.9	1.1	0.6	0.5	
1929	0.8	0.0	2.0	0.0	4.5	6.5	3.5	6.9	7.3	2.0	2.2	1.7	37.4
1930	0.2	0.5	0.4	1.0	3.6	3.5	4.3	5.8	7.9	3.7	1.6	0.3	32.8
1931	0.0	0.0	0.2	0.0	1.5	6.6	13.9	10.2	7.6	2.5	1.8	1.0	45.3
1932	2.5	2.7	0.1	0.3	9.1	2.6	8.4	10.0	9.8	3.1	0.8	0.2	49.6
1933	0.5	0.0	0.4	0.0	0.8	2.1	4.4	11.4	7.1	1.5	0.2	0.2	28.6
1934	0.6	1.2	0.5	0.0	1.0	8.3	7.4	9.4	8.7	2.0	0.6	0.5	40.2
1935	3.6	0.2	0.5	0.0	0.3	6.4	8.8	5.3	8.9	1.6	2.4	0.1	38.1
1936	1.4	0.2	0.1	1.6	4.4	4.4	6.7	7.9	6.1	4.1	3.8	1.9	42.6
1937	0.3	0.1	0.4	0.4	3.2	4.9	9.6	8.1	10.4	0.8	0.6	2.0	40.8
1938	2.2	0.4	0.9	0.1	2.0	5.1	9.0	10.8	6.0	2.8	4.5	2.5	46.3
1939	0.4	0.0	0.5	0.1	3.7	6.0	3.8	4.1	1.3	2.4	0.7	0.0	23.0
1940	0.0	0.4	0.0	0.1	7.1	6.7	3.4	6.5	5.8	4.6	0.4	2.4	37.4
1941	1.0	0.8	1.0	3.0	11.1	11.2	4.3	8.3	5.1	6.9	4.8	1.5	59.0
1942	3.0	0.2	1.1	0.0	2.3	4.1	2.4	8.9	7.3	5.1	1.3	0.0	40.7
1943	1.3	0.0	0.3	0.1	0.7	9.2	12.2	14.1	12.1	1.2	0.1		
1944	0.0	0.4	0.3	0.3	3.3	1.9	9.0	9.4	4.8	0.8	0.4	0.3	30.9
1945	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	3.8	4.2	2.5	0.5	0.0	0.2	11.4
1946	0.1	1.0	0.3	0.0	0.4	8.6	7.2	4.6	4.2	2.4	1.8	1.5	32.1
1947	0.7	0.0	0.0	0.0	0.2	1.5	2.7	4.0	3.2	2.1	0.4	0.1	14.9
1948	0.0	0.4	0.0	0.7	3.5	2.2	0.8	3.7	4.2	2.0	0.2	0.1	17.8
1949	0.0	0.0	2.1	0.0	0.2	6.3	5.7	5.1	4.1	0.0	0.7	0.0	24.2
1950		0.0	0.0	0.0	0.4	4.9	5.3	8.3	7.2	3.1	0.5	1.9	
1951	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.9	1.5	4.1	3.4	4.4	3.2	0.7	21.7
1952	5.2	0.0	0.4	0.0	0.1	5.1	5.5	5.1	2.4	3.2	1.9	0.0	28.9
1953	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	9.2	14.8	12.0	6.4	1.7	2.4	0.7	57.8
1954	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.2	2.0	4.1	2.7	1.3	1.0	0.3	18.6
1955	0.5	0.2	0.4	0.0	0.3	2.8	3.6	4.4	3.7	2.3	0.3	0.1	18.6
1956	0.2	1.8	0.6	0.2	2.5	4.4	3.4	1.6	5.6	2.5	0.0	0.0	22.8
1957	0.1	1.5	0.5	0.0	1.0	0.2	2.7	2.7	5.5	3.1	0.7	1.0	19.0
1958	5.3	0.2	0.8	0.0	1.2	5.8	1.7	2.2	3.3	1.1	0.9	0.1	22.6
1959	0.1	0.5	0.0	1.0	2.1	2.4	5.0	6.9	1.5	1.0	0.8	2.4	23.7
1960	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	1.7	2.9	4.4	3.5	0.5	0.0	15.5
1961	0.0	1.4	0.9	0.2	0.0	3.3	3.8	3.2	8.1	1.3	0.0	0.0	22.2
1962	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.2	9.3	5.6	13.9	2.9	0.5	0.0	35.9
1963	0.0	1.5	0.0	0.3	1.4	0.9	0.2	2.5	6.1	2.3	0.8	0.0	15.0
1964	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	1.3	3.3	0.2	0.1	0.0	0.0	5.8
1965	0.0	0.6	0.0	0.0	3.0	0.2	1.3	0.5	6.5	2.4	0.2	0.1	14.8
1966	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.8	0.2	1.3	1.7	0.5	0.5	1.5	7.9
1967	0.9	0.6	1.6	0.0	0.4	0.4	2.3	1.2	1.4	0.3	0.2	0.5	9.8
1968	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.6	1.0	0.9	0.8	0.1	0.1	3.7
1969	0.0	0.0	0.0	0.6	0.5	3.5	1.8	2.9	0.9	0.0	2.3	0.9	13.0
1970	17.4	0.6	0.3	0.0	0.6	2.5	4.4	1.2	1.6	0.1	0.6	0.2	29.5
1971	0.4	0.0	0.0	0.0	1.0	3.1	1.8	6.4	1.8	0.7	0.0	0.0	15.2
1972	0.2	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.9	0.6	5.3	1.9	0.3	0.6	10.7
1973	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	1.2	0.2	0.6	0.1	3.3
1974	0.0	5.0	0.0	0.1	0.5	2.5	1.4	3.1	0.3	0.3	0.0	1.8	15.0
1975	0.3	1.5	0.0	0.0	1.8	1.1	1.2	1.0	0.2	0.4	0.1	0.1	7.7
1976	0.0			0.0	1.4	0.3	0.0	0.4	2.5	1.4	0.0	0.2	
1977	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.4	2.6	1.4	4.0	0.6	0.2	0.6	10.1
1978	0.0	0.0	0.4	0.2	0.1	0.1	0.3	1.6	1.2	0.6	0.0	0.0	4.5
1979	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.2	0.2	2.0	0.7	1.4	0.1	0.3	6.4
1980	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	1.3	0.7	1.2	0.1	0.0	0.1	4.8
1981		0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.4	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1982	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.5						1.7
1983													0.0
1984													0.0
1985													0.0
1986													0.0
1987													0.0
1988													0.0
1989		0.5	0.2		0.2	1.2	0.7	2.9	2.8		1.1		
1990		0.0			1.2	2.8	1.8	2.2	2.2	1.5		0.0	
1991	0.1				0.8	1.1	2.2	2.0	1.4	0.8	0.6	0.0	
1992		0.0	0.0			0.1	2.7	3.8	2.8	0.1	0.2	0.0	
1993		0.0	0.0		0.7	0.7	0.7	0.9	0.8		0.2	0.6	
1994	1.0		1.1			1.1	0.4	1.1	0.3	0.7			
1995	0.2		0.0	0.0	0.0		1.8	2.6	0.6	0.0	0.0	0.0	
1996													
1997	0.0	1.2	0.0		1.0		0.0	1.9	5.9		0.8	1.9	
1998	4.5	2.6	0.0	0.6	1.0	1.5	1.3	3.7	0.7	0.0	0.2	0.0	16.1
平均	1.0	0.5	0.4	0.2	1.7	3.0	3.7	4.6	4.2	1.7	0.9	0.6	22.5

- 1) JICA: リマック川防災計画調査、1988
- 2) 1989-1998年のデータはCahide Stationのものである。



注: Campode Marte気象ステーション(閉鎖)は  
Cahuide気象ステーション(観測中)に移管

図 6.1 気象・水文の観測点位置

[7] 本要請計画地での交通量調査結果

(a) 現 状

SJL 地区全体の交通量は 7.7 万台/日といわれている（出展—98 年リマ市 OD 調査結果）。同地区は貧困層が多く、自家用車は非常に少なく、交通量の大部分は、バス、タクシー、トラックといわれているが、運輸省内でも、この数量的な確認はできなかった。この中の半数以上が、10 月 9 日通り、Nuevo 橋の 2 箇所を通過して、市内中心部（Centro）に向かう。10 月 9 日通りを通過した車輛の（一部は、西の Rimac 地区に向かうが）大部分は Huanuco、Licardo Palma の橋を利用して、Rimac 川を越え、Centro に向かう。

(b) 交差点方向別車種別交通量調査結果

現地調査会社 Vera & Moreno SA、およびペルー警察の協力を得て、99 年 5 月 12 日（木）、5 月 13 日（木）、5 月 18 日（火）平日 3 日間、各 700—1900 延べ 180 人の学生等に事前教育を行い、下記 5 ヲ所で実施した。

表 7.1 交通量調査箇所

測定箇所	目 的
10 月 9 日通り Nuevo 橋	閉じられた地域からの出入台数を押さえる
Licardo Palma 橋	
10 月 9 日通りの U-Turn 部分 Huanuco 橋	10 月 9 日通りの車輛が、現状で、どのように分散して、Centro に向かうのか把握するため

結論から見ると、本要請計画に直接関連する地域に限定すると、平日におけるその主な流路と交通量は表 7.2 のようになっている。

表 7.2 交通流路と交通量(乗用車換算:台/日)

南行き (市内方面)			
Nuevo 橋 (約 28,000 台/日)	→ Evitamento 有料道路	→	市内 (約 8,000 台/日)
	→ 一般道路(Av.Chimariategui 他)	→	市内 (約 台/日)
Av.Oct9 (約 30,000 台/日)	→ Huanuco 橋	→	市内 (約 7,000 台/日)
	→ Licardo Palma 橋→Av.Avankai	→	市内 (約 15,000 台/日)
北行き			
市内	→ Evitamento 高速道路	→	Nuevo 橋 (約 8,000 台/日)
	→ 一般道路(Av.RivaAguero 他)	→	Nuevo 橋 (約 台/日)
	→ Huanuco 橋	→	Av.Oct9 (約 7,000 台/日)
	→ Av.Abancai→Licardo Palma 橋	→	Av.Oct9 (約 17,000 台/日)

SJL から Oct9 通りを通過して、市内への交通 (南方向行き) についてみると、30,000 台の内、数千台は Rimac 地区に向かい、残りが 2 つの経路(橋)により市内に向かう。

Huanuco 橋へは直接左折する事が規制されているため、途中で U ターンして Huanuco 橋に向かう。Huanuco 橋を通過した車は、複数の道路に分散していくが、その交通量は、Huanuco 橋の容量で決定されている。

Huanuco 橋は、往復 4 車線で、その交通容量は片方向、時間 2,000 台（日換算約 20,000 台）である。現在 SJL 地区からの車輛 7,000 台を含め、20,000 台がここに集中している。

SJL から Oct9 通りを来る交通の大半は、Licardo Palma 橋で左折し、市内に向かう。Licardo Palma 橋は往復 6 車線である。その南側（Centro 側）は Abancay 大通り（往復 8 車線）につながるので、交通容量は橋梁部と、この北側交差点の交差点交通量で決定される。車線数から考えると、片方向時間 3,000 台（日換算 30,000 台）の容量があるはずであるが、北側交差点の交通処理が問題で、時間 2,500 台（日換算約 25,000 台）になっている。現在、SJL から直接の車輛 15,000 台に加え、Evitamennto 高速道路等からの車輛 10,000 台がここを通過している。

上記とは別のルートが Nuevo 橋経由である。Nuevo 橋は、片方向 2 車線の往復完全分離の橋梁で、その交通容量は、時間 2,000 台（日換算約 20,000 台）と推定される。

いずれも現在は、その容量以上の交通があり、常時渋滞しているといって過言ではない。

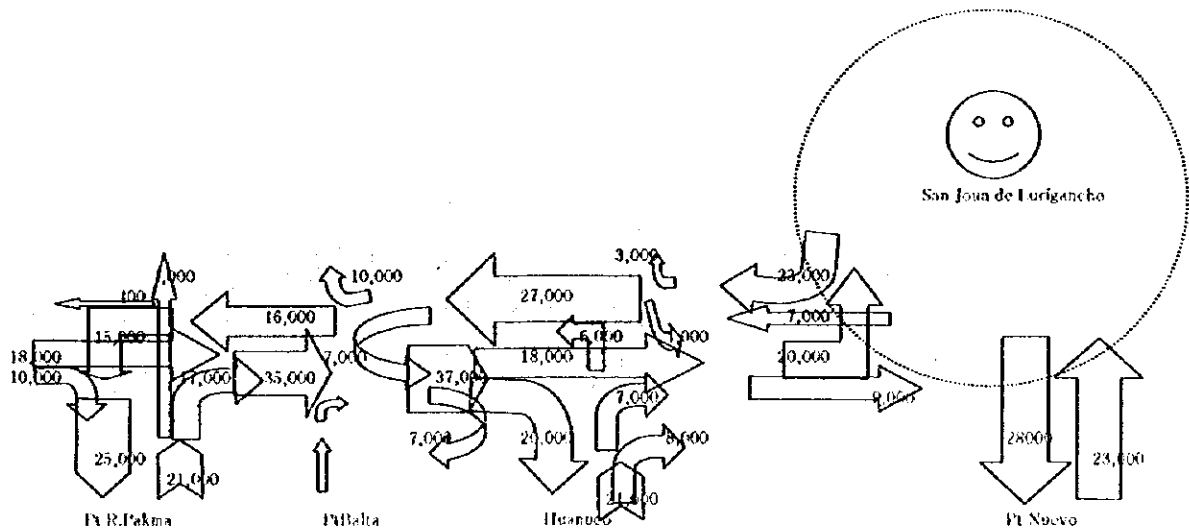


図 7.1 調査地区全体の交通量(乗用車換算台/日)(大型車換算率 3 台とした場合)



図 7.2 北方向行き交通量  
Centoro→S.J.L

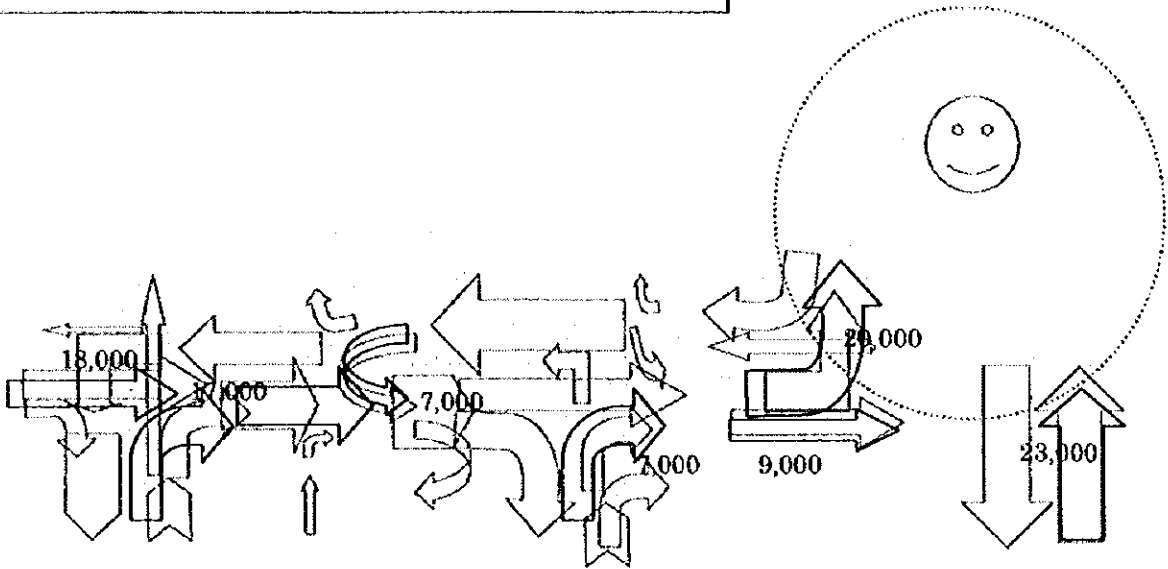
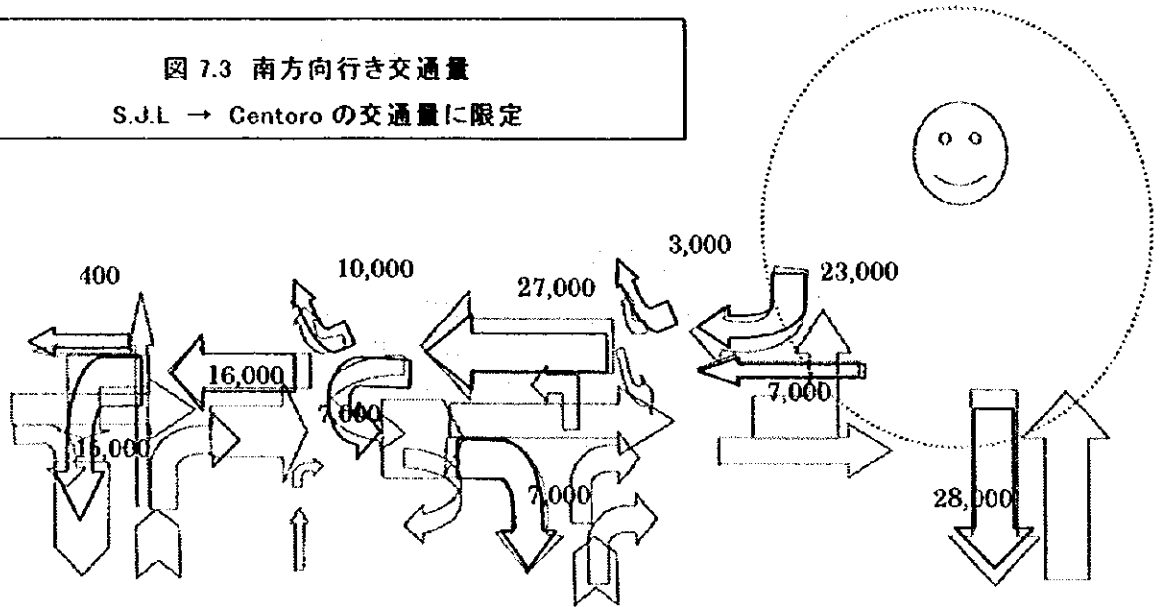


図 7.3 南方向行き交通量  
S.J.L → Centoro の交通量に限定









JICA