

Table 8.11 Suggested Minimum Spacing between Connecting Roads

Type of Highway	Minimum Spacing
Freeway	One mile (1.6 Km)
Other Principal Arterial	1/2 mile (0.8 Km)
Other Principal Arterial (Center Core)	500 feet (0.15 Km)
Minor Arterial	400 feet (0.12 Km)
Collector	300 feet (0.09 Km)

本プロジェクトで計画したジャンクション及びインターチェンジの間隔は、以下に示す通り十分なものと判断できる。

JC/IC	間隔
Cengkareng	-
Pluit I.C.	3.8 Km
Pluit J.C.	1.6
Kota I.C.	1.6
Ancol I.C.	2.3
Suntur I.C.	1.6
Tg. Priok J.C./I.C.	3.0
Cilincing J.C./I.C.	4.2

8.3.5 橋梁計画

(1) 概要

当地域は、開発の進んだ地域であり、交差する街路、鉄道、河川、等が多く、地盤条件が悪いので、橋梁を始めとする構造物の検討に当っては十分注意する必要がある。

構造物計画は、主にプロジェクトの建設費を見積るために行った。

構造物（橋梁、高架、ボックスカルバート及び擁壁）の型式及び寸法は、現地調査を含む調査中に収集した情報資料、地形測量、土質、材料調査及び水文、水理解析等の検討に基づいて決定した。以下では、主に橋梁計画について述べる。

本プロジェクトの橋梁は、次のような特徴を有している。

- プロジェクト道路がジャカルタ市の高度に開発された地域を通過し、交差街路、河川水路等が多く、地盤条件が悪い。
- 他の有料道路又は街路とのジャンクション及びインターチェンジでは、平面曲線半径の小さい、背の高い橋脚をもった橋梁を計画する必要がある。

(2) 橋梁上部工

1) 機能上の要件

(a) スパン長

スパン長は、交差する街路、鉄道及び河川によって決定されると同時に土質条件及び周辺の条件によっても影響を受ける。橋梁の型式を決定する際、スパン長は最も重要な要素である。スパンが固定されると、橋種の選択はそれに制約される。標準高架のようにスパンを制約するコントロールポイントがない場合では、橋梁の型式及びスパンは、主に経済性の面から決定される。表 8 1 2 に上部工型式決定の一般的な諸条件を示す。

(b) 走行性

良好な走行性を確保するためには、連続桁又は連続版が望ましい。

2) 環境上の要件

環境条件も橋梁の選択上重要な条件である。沿岸地域では、耐久性の面からコンクリート橋が望ましいが、コンクリート構造物は、死荷重が大きいので基礎地盤が悪い場合には欠点となる。

環境と調和した型式を選択する必要がある。下から見上げられる橋梁や高架では景観が重要な要素となる。この場合、版又はボックス桁橋が好ましく、桁型式は劣る。

3) 施工上の要件

(a) 調達材料

構造用鋼材が輸入されている国では、鉄筋コンクリート又はプレストレストコンクリート橋が望ましい。

(b) 施工方法

河川、鉄道との交差又は交通量の多い所のように支保工が組めない個所では、工場製作桁又は張出し工法を採用する。

(c) 工期

工期が制限されている場合、橋種の選択は、施工速度によって決定する。

(d) 特殊条件

平面曲線半径が小さく、橋脚が高い場合、鋼ボックス桁を採用する。

(e) 経済性

以上に述べた諸条件を満足する橋種から、最も経済的な橋種を最終的に選定する。工費比較には、橋梁自身のコスト及び維持管理費に加えて橋梁アプローチのコストも考慮する。鉄筋コンクリート又はプレストレストコンクリート橋は、鋼橋に比べ維持管理費の点で優れている。

4) 橋梁上部工の決定

(a) 高架橋

スパンを制約するコントロールポイントがない場合、標準高架を採用する。標準高架の型式を決定するために、数種について、以下に工費比較を行った。

Table 8.12 Type & Nature of Superstructure

(1) BRIDGE TYPE BY SPAN

Type of Superstructure	Bridge Span (M)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
RC Hollow Slab		—								
PC Hollow Slab		—	—							
PC Simple T-Girder			—	—	—					
PC Simple Box Girder				—	—	—				
PC Continuous Box Girder					—	—	—	—	—	200
Steel Simple Composite Girder			—	—	—					
Steel Simple Box Girder				—	—	—				
Steel Continuous Box Girder					—	—	—	—	—	

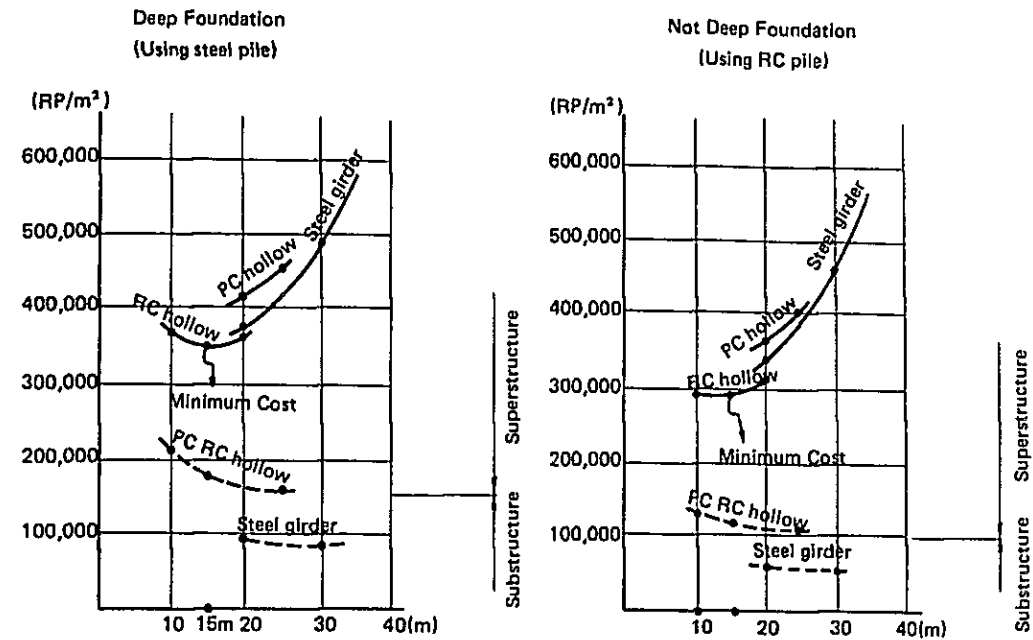
(2) EVALUATION BY NATURE

	Trafficability	Appearance		Execution Maintenance						Application to Special Types of Bridge			Economy (including substructure)	Total Evaluation
		Side Elevation	Underside Appearance	Availability of Materials	Reliability of Quality	Construction Period	Degree of Disturbance to Traffic	Ease of Construction	Maintenance	Curved Bridge with Small Radius	High Pier Bridge	Variable Width Bridge		
RC Hollow Slab	A	A	A	A	B	B	C	B	A	○		○	A	Suitable for Viaduct
PC Hollow Slab	A	A	A	B	B	B	C	B	A	○			B	Ditto
PC Simple T-Girder	B	B	C	B	B	A	A	B	A				B	Suitable for Bridge Over River
PC Simple Box Girder	B	B	A	B	B	C	C	C	A				B	
PC Continuous Box Girder	A	A	A	B	B	C	A	C	A				B	Suitable for Bridge Over Railway
Steel Simple Composite Girder	B	B	C	C	A	A	A	A	C		○	○	C	Ditto
Steel Simple Box Girder	B	B	B	C	A	A	A	A	C		○		C	Ditto
Steel Continuous Box Girder	A	A	B	C	A	A	A	A	C	○	○	○	C	Suitable to curved bridge with high pier

- A : Excellent
- B : Normal
- C : Inferior

Fig. 8.12 Cost Comparison for Standard Viaduct

Unit m^2



比較の結果、主に経済性と景観の点から15mホロースラブを採用した。15mホロースラブ橋では、通常4~5径間連続タイプとなる。

(b) 街路、河川及び鉄道横過橋

交差角が 45° 以下及び中央支間が50~70mの場合3径間連続プレストレストコンクリートボックス桁又は鋼ボックス桁型式を採用する。

一方、交差角が 45° 以上、支間15~40mでは、プレストレストT-桁型式を採用する。25m以下の支間で、橋梁下からの景観が重要である場合は、鉄筋コンクリート又はプレストレストスラブ型式とする。

(c) 曲線橋及び高橋脚橋

支間30m以上で平面曲線半径が小さい場合、鋼ボックス桁型式が最も適している。当型式は、インターチェンジ内の高橋脚橋に対しても、その死荷重が軽いこと、製作の容易な点から適している。

(3) 橋梁下部工

1) 橋脚

(a) 街路を横過する橋梁及び高架橋の橋脚

開発の進んだ地域及び長い高架橋では、側方からの景観が重要である。これらの場合には、円筒形の橋脚を採用する。

(b) 河川橋の橋脚

河川の流水に与える影響を最少にするため、薄い壁式橋脚を適用する。この型

式は、経済的でありかつ、施工が容易である。

(c) バイルベント橋脚

ジャカルタでは、この型式を採用した橋梁が良く見られる。この型式は、一般に湿地帯に用いられ、経済性と施工が容易である利点を有する。しかし、地震時の水平変位が大きく側方景観が劣る等の欠点をもっている。従って、本型式は景観に問題が少く、かつ、地盤から5 m以内の高さの所に採用する。

2) 橋台

橋梁下道路からの景観、及び総合コストを考慮して橋台部を盛土で施工できる程十分な余地のある場合には盛りこぼしバイルベント橋台形式を採用する。1方余地がなく橋台取り付け部に擁壁が必要な場合には逆T橋台型式を適用する。

3) 基礎

本プロジェクトの支持層は、10～35 mの深さにある。従って、杭基礎が必要である。

(a) 鋼杭

旧Ciliwung 河の河床 (STA 16+0～18+380 付近) では、支持層が35 mと深く、 Jakarta における経験も考慮して鋼杭を使用する。鋼杭は、支持層の深さに応じて杭長を変更することが容易である。

概略設計に使用する杭1本当りの許容支持力を以下に示す。

	常時 (ton)	地震時 (ton)
垂直方向支持力	120	180 ※ - 30
水平方向支持力	20	30

注： ※は、負の垂直支持力に対する許容値である。

(b) 鉄筋コンクリート杭

旧Ciliwung 河以外の支持層は、10～15 mに位置している。ジャカルタでは、40 cmの正方形杭が生産されてるので、当プロジェクトにこれを利用するものとする。

概略設計に使用する杭1本当りの許容支持力を以下に示す。

	常時 (ton)	地震時 (ton)
垂直方向支持力	36	55 ※ - 10
水平方向支持力	3	5

注： ※は、負の垂直支持力に対する許容値である。

(4) カルバート

プロジェクト道路が湿地及び養魚地を通過するため、溜り用及び塩水循環用の水路が多数ある。支間長が7 m以下の場合、過去の経験からボックスカルバート又は、パイプカルバートが最も経済的であるため、これらを採用する。

(5) 段階施工

本線の橋梁及び高架橋の段階施工（4車線から6車線）について以下に検討する。

段階施工を適用する区間は、Kota East I.C から Cilincing に到る区間である。この区間には、プレストレストコンクリート橋、鋼橋及び鉄筋コンクリート橋が計画されている。段階施工は、これら全ての橋種に対して適用可能である。

－高橋脚部では支保工設置が難しい。

－長大スパン部（特に鋼橋）では施工中に振動が生ずる、あるいはキャンバーの調整が必要である。

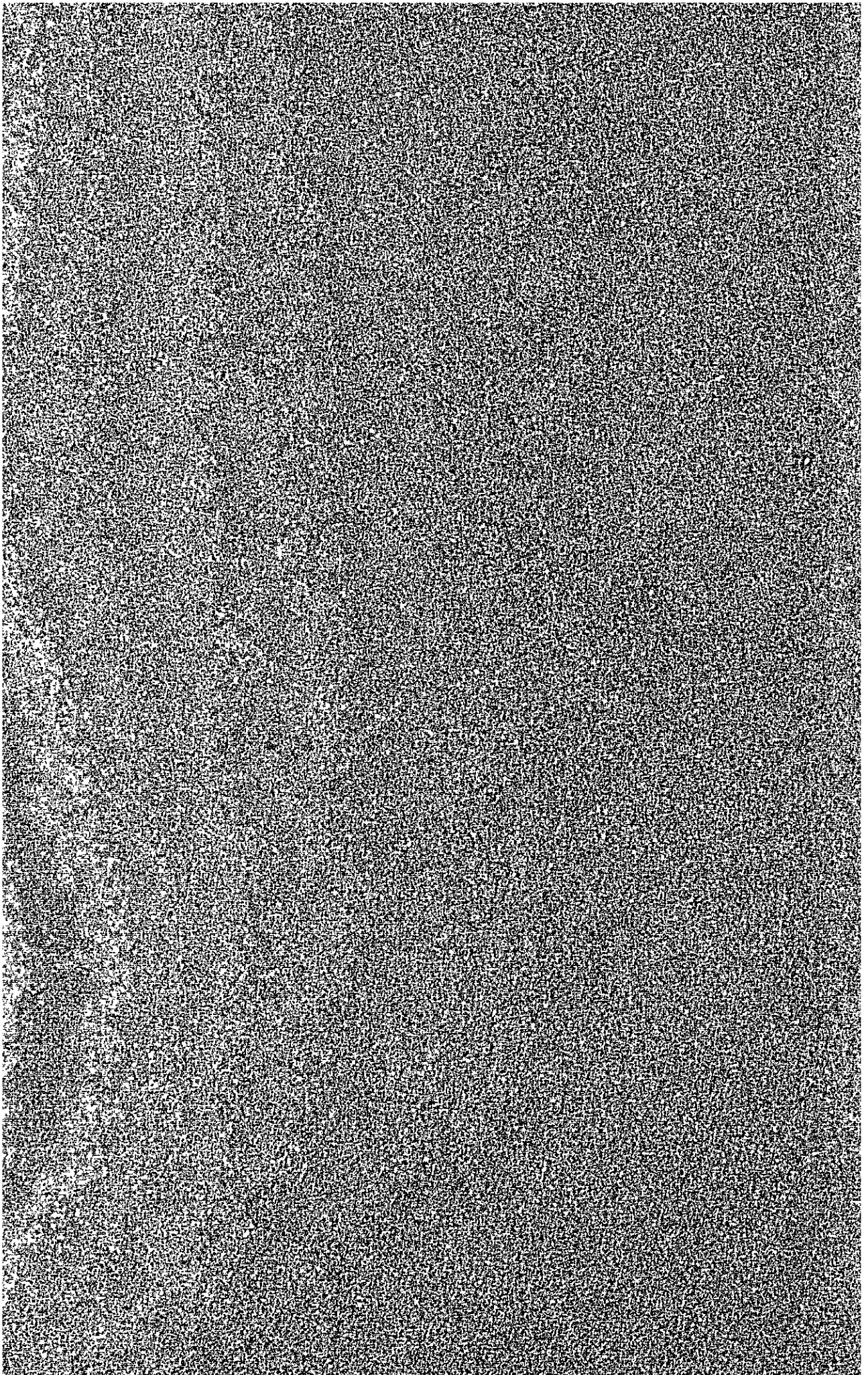
－コンクリート桁ではクリープにより新旧コンクリートに不均一な応力が生ずる。等の技術的な問題がある。

一方、施工中には交通上の制限により有料道路としての機能に障害が生ずる恐れも予想される。

次に、段階施工の工事費を算出した結果、全橋梁工費のうち段階施工によって低減される工事費は、4%であった。これは下部工を当初から完成断面で建設せざるをえないためである。

以上の検討結果から本プロジェクトの橋梁には段階施工を採用しないこととした。

第 9 章 技術分析及び概略設計



第9章 技術分析及び概略設計

9.1 概 要

本章は、プロジェクト道路の技術的側面に関する広範な解析と、それらの概略設計について記述している。

測量及び土質試験は、地元専門会社に委託し実施した。技術調査と将来推計交通量に基づき、道路施設の型式、形状、及び寸法を決定した。数量計算、事業費の見積及び実施計画等については、後章で記述している。

9.2 地質、土質及び材料調査／分析

9.2.1 概 要

調査の目的は、舗装、構造物、盛土等の概略設計及び工事費の積算に必要な資料を収集することである。

土質調査は、地元調査会社（P. T. SECONS, Bandung）に発注し、1980年の10月から12月に実施した。材料調査は、カウンターパートを伴って、土質及び道路技師により、1980年12月に行われた。

土質調査の現場作業及び室内試験は、調査団が企画、監督した。

9.2.2 地質及び土質調査／分析

(1) 地質特性

ジャカルタ地域は、Ciliwung 河の河口デルタに位置する。河口デルタの両側地域（Tg. Priok 及び Cengkareng 地区）は、浜堤が縞状に分布する典型的な浜堤平野である。新空港が建設中である Cengkareng 地区では、旧河道堆積物が広範囲に分布している。

ジャカルタ 地域の地質構成を以下にまとめた。

地質時代		地 層	内 容
第 四 紀	完 新 世	沖 積 層	沖積平野において基盤岩（Genten層）の上位の堆積物で、デルタ、自然堤防、浜堤及び旧河道堆積物を含む。
	更 新 世	洪 積 層	火山灰質土、南方の台地を形成し、深部まで風化作用によりラテライト化している。
新 第 三 紀	鮮 新 世	Genten 層	砂岩及び泥岩の細互層で、上部の泥岩は風化して粘土化している。

沿岸道路は、Ciliwung 河のデルタ地域を通過する。

(2) 土質調査

土質調査は、12ヶ所で行われ、これらを図9.1に示す。

標準貫入試験は、選ばれたボーリング穴に対し、2 m間隔で行った。シンウォールチューブから得られたサンプルは、比重、含水比、粒土分析、液性限界、塑性限界、一軸圧縮及び圧密試験等の試験に供した。土質柱状図を図 9.2 に示す。

室内試験の結果を資料編 9.1 に示す。粘性土の自然含水比と湿潤密度は、60~100%及び三軸圧縮試験から得た力学強度は、いずれも低い値を示している。e-log p 曲線及び log C_v - log \bar{p} 曲線を資料編 9.1 に示す。このような軟弱地盤では、高盛土が計画された場合、地盤のスベリ破壊を生じやすく、又沈下量も大きい。

(3) 盛土の安定

盛土がスベリ破壊を生じず、交通供用後の残留沈下(許容値 10 cm)が小さく安定に施工できることは、道路建設にとって重要である。

1) 解析条件

a) 地盤条件

室内試験の結果、地盤の土質係数等は、以下の通りである。

- 軟弱層厚	1.2 M
- 地下水位	GL - 1.10 m
- 自然含水比	9.5 %
- 湿潤密度	1.5 t/m ³
- 初期粘着力	0.73 t/m ²
- 内部摩擦角	0°
- 圧密降状応力は盛土荷重に同じとする。	
- 土の強度増加率	0.3

b) 盛土条件

盛土は、地盤上に台形で載荷する。解析の高さは、2, 4, 6, 7, 8 及び 12 m に対して行った。

2) 安定解析

自然地盤を処理しない場合、安全率 1.25 の限界盛土高は、2.3 m である。又、最終沈下量は、1.5 ~ 2.0 m、180 日放置後の残留沈下量は、0.65 ~ 1.0 m である。

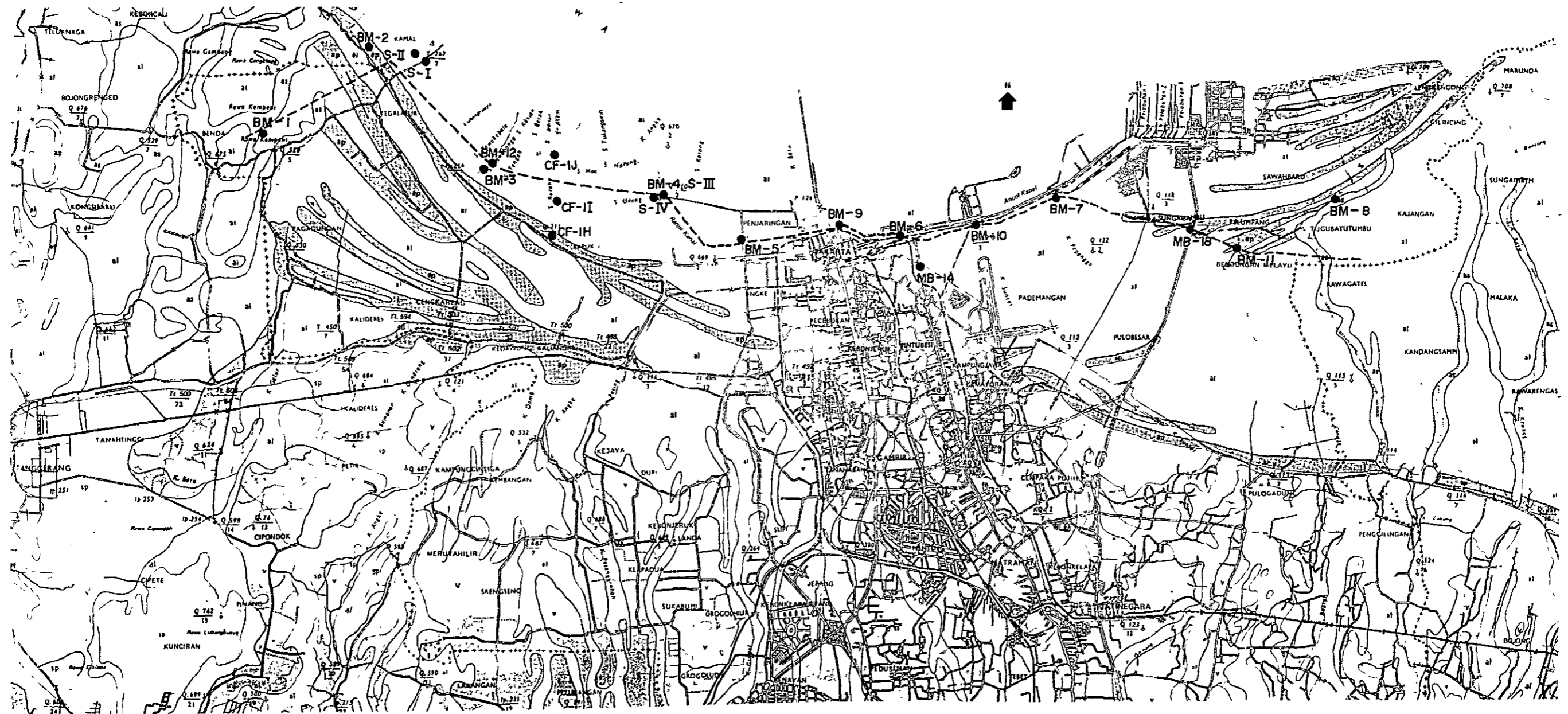
a) 安定対策工

盛土基礎のスベリ破壊対策工には、各種の工法がある。これらの内、実用的でかつ経済的な工法として、敷砂を伴ったサンドドレーン工法を採用した。

敷砂の厚さは、開発の進んだ地区に対し 0.5 m、湿地に対し 1.5 m とする。サンドドレーンパイルの直径は、4.0 cm とする。

b) サンドドレーンパイルの間隔と、安全率との関係を以下に示す。

Fig. 9.1 Geological Map and Survey Points
Scale 1: 100,000



LEGEND

- BM : Boring points conducted in the Project
- Others : Data collected by the Team
- : Harbour Road & Gengkareng Access

盛土高 (M)	サイドパイル間隔 Ø 400 (M)	安全率
H = 2	—	1.74
4	2.0	1.29
6	2.0	1.26
7	2.0	1.25
8	2.0	1.22
12	2.0	1.19

最大可能盛土高は、7 m である。従って、8 m 以上の盛土高さに対し、安定を確保するために、押え盛土を施工するものとする。押え盛土を施工した場合の追加用地巾は、以下の通りとなる。

盛土高	追加用地巾
H = 8 M	2 × 10 M
12	2 × 19

8 m の盛土断面は、橋台で数箇所計画されている。これらの箇所には、側道又は、押え盛土を当初から施工する必要がある。さらにジャンクション及びインターチェンジでは、ラウンディングを施工するものとする。

(4) 沈下解析

安定解析と同一条件で、盛土断面中央部の最大沈下量を解析した結果以下の通りとなる。

盛土高 (M)	サイドパイル間隔 Ø 400 (M)	最終沈下量 (M)	180日放置後の残留沈下量 (CM)
H = 2	—	96	33 ※
4	2.2	150	≧ 10
6	2.1	193	≧ 10
7	2.0	207	≧ 10
8	2.0	230	≧ 10
12	2.0	283	≧ 10

※ 残留沈下量を 10 cm 以下とするために、プレローディングが必要である。この場合放置期間は、1 年以上必要である。

(5) 提 案

以上解析の結果をまとめると以下の通りとなる。

一般砂	開発の進んだ地区	0.5 m
	湿地等	1.5 m

ーサンドドレーンパイプ

		サンドパイプ 間 隔	押盛土又は ラウンディング
H=2m	プレローディング	—	—
4	サンドパイプ Ø 400	2.2 M	—
6	“	2.1	—
7	“	2.2	—
≥8	“	2.0	10~20 M

(6) 将来の課題

1) 本調査で実施したボーリング間隔は、概略設計のためであり、計画地域の地層が非常に複雑であるため、高盛土区間や重要構造物を設計する個所では、さらに詳細な調査が必要である。

2) 隣接施設への影響

本調査で計画道路に隣接する既存建物や鉄道施設等に対し配慮した。しかしながら資料が十分でなかったため、これら施設への影響について、さらに詳細に検討を加える必要がある。

9 2 3 材料調査

建設に必要な材料について、Bina Marga, DKI Jakarta及びDepartment of Mining & Energy, Directorate of Geology Environmental Planning等と接触し、資料及び情報を収集した。収集資料及び情報をもとに、地形図及び地質図を使用し、現地調査を行い、確認した。

a) 骨 材

図 9.3 に調査した地点を、表 9.1 にその調査結果を示した。

b) 土取場

沖積平野の南の台地を形成する火山灰質土が盛土材として広く利用されており、これらは、AASHTO の土質分類上 A-2-7 及び A-7-5 と分類されている。両者共ラテライト化しており前者は、薄い灰色を呈し、後者は、赤紫色を呈している。

両者共、当プロジェクトの盛土材として利用するものとした。

Table 9.1 Survey Results from Quarry Sites

Site	Material Deposit Feature	Assumed Deposit Volume	Mining Method	Transportation	Price at Quarry (Rp/M ³)	Remarks
G. Dago	Andesite Hill	Abundant	Blast & Machine	Truck	6,000	Good quality of Crushed stone
	Terrace Deposit	Abundant	Man Power	Truck & Raft	1,000	Partially mixed soft stone, Necessary road improvement of 15 Km
G. Putri	Basalt Hill	Limited	Man Power	Truck	4,200	
K. Manggu	River Bed	Limited	Man Power	Truck	4,000 - 4,200	(Gravel) (Cobbles)
G. Sindur	Terrace Deposit	Abundant	Man Power	Truck & Raft	2,000	Screening excluded in the Price
Krawang	River Bed	Abundant	Man Power	Truck & Boat	2,000	5,000 Rp/m ³ At Marunda Port
M. Kalong	Shallow Sea	Abundant	Man Power	Sail Boat	H.Q 1,000	H.Q 4,500 Rp/m ³ } At M. L.Q 2,500 " } Karang
					L.Q 600	
Kemplang	Old River Deposit	Limited	Man Power	Truck	3,000	Coarse grained, Bad condition.

Note: H.Q and L.Q mean high quality and low quality respectively.

9.3 水理解析

9.3.1 概説

橋梁及び排水構造物の計画に必要なデータ及び流域を通過する道路の計画高を決定するために水理解析を行なった。又、洪水等の影響を最少限に止める検討も行なった。

ジャカルタ市地域に対して、1973年12月に公共事業電力省により“MASTERPLAN for DRAINAGE and FLOOD CONTROL OF JAKARTA”が確立されている。この内容を資料編9.2で述べている。プロジェクト道路に関連する河川計画も当マスタープラン及びその後の調査により確立されている。関連河川を図9.4、9.5及び表9.4に示す。

従って、本調査は、計画道路の通過に伴う開口部の追加検討と養魚池等における最小盛土高の検討解析に重点を置いて行うものとした。

9.3.2 水理解析

(1) 解析条件

1) 降雨

ジャカルタ地域の降雨強度曲線は、“マスタープラン”で解析されており、降雨データを表9.2に示す。

Table 9.2 One Hour/24 Hours Rainfall Data

Unit: in mm

Return Period (Year)	One-Hour	24-Hours
2	57.2	111.5
5	68.9	151.8
10	76.6	178.5
25	86.0	212.3
50	93.6	237.1
100	100.8	261.8

2) 流出量計算

プロジェクト地域の特性と調査の目的を考慮し、流出量の計算は、合理式を使用して行なった。

設計降雨確立年は、“マスタープラン”に合わせ25年とした。

3) 排水容量

流路ごとの平均流速及び排水容量の計算には、マニング式を採用した。

(2) 開口部の追加検討と最低盛土高

1) 開口部の検討

追加開口部の水理解析は、Kel. Penjagaran と Kel. Tuguの2つの地域に対し

て行なった。その他の地域は“マスタープラン”で考慮されており、十分な排水施設が計画されている。

解析条件を以下に列記する。

ーボックスカルバート	2.0 × 2.0 m
ー集水面積	0.34 m ²
ー現況地盤の勾配	0.1%
ーJava海の高水位	PP + 1.15 m
ーボックスカルバートの設置高さ	PP + 0.0 m

解析計算を資料編 9.2 に示している。解析の結果上記のカルバート断面で十分通水が可能であり、カルバート上流の水頭損失に伴う水位上昇は、12 cm以下であった。従って、この程度の水位上昇は、養魚池の堤が15 cm程度の余裕をもっているため、大きな問題は生じないと考えられる。

その他道路の通過に伴って生ずる排水不能な小さな面積に対しては、パイプカルバートを設置し、その位置をなるべく現況水路の位置に合わせ計画した。

プロジェクト道路の排水施設を表 9.3 に示す。

2) 最小盛土高

養魚池等の湿潤地での最小盛土高さは、上記 1) で計算した水位上昇を考慮し、路肩端で水面上 1.5 m 確保するよう計画した。

Table 9.3 List of Box/Pipe Culverts

Station	Type & Size of Structure	Remarks
(12+600)	BOX 2.0 x 2.0	Out of Project.
(13+600)	BOX 2.0 x 2.0	
(14+000)	Ø1.000	
(14+400)	Ø1.000	
15+000	Ø1.000	
15+500	Ø1.000	
19+830	BOX 3@ 1.0 x 1.5	Pademangan Polder Out-let
21+900	BOX 2.0 x 2.0	
22+400	BOX 2.0 x 2.0	
23+600	Ø1.000	
24+250	Ø1.000	
25+800	Ø1.000	
27+800	Ø1.000	
28+400	Ø1.000	
28+900	Ø1.000	
29+745	BOX 3.0 x 3.0	
30+90	BOX 2.0 x 2.0	
30+995	BOX 3.0 x 3.0	

Fig. 9.5 Section of Planned Rivers

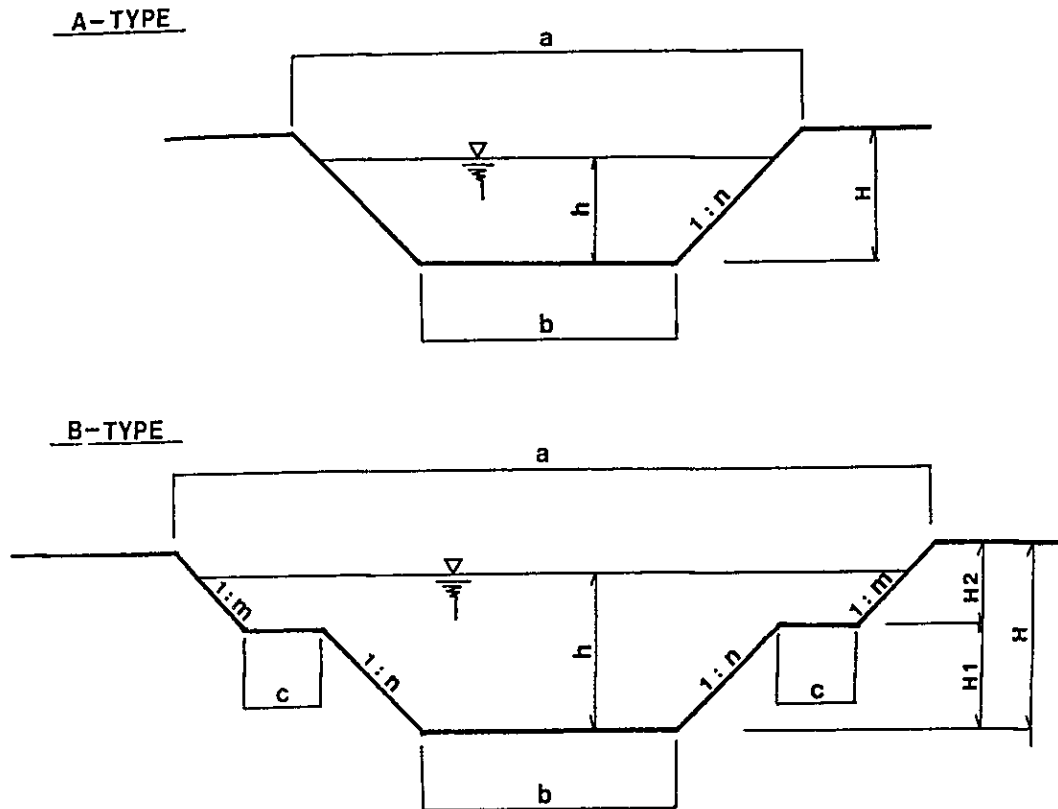


Table 9.4 List of Planned Rivers

STA	RIVER NAME	SECTION TYPE	a	b	c	H	H1	H2	h	n	m
12+170	KALI ANGKE	A-TYPE	50.0	40.0	-	5.0	-	-	4.8	1	-
13+760	MUARA KARANG	∓	60.0	40.0	-	4.0	-	-	3.2	2.5	-
16+90	KALI OPAK	∓	20.0	9.5	-	3.5	-	-	3.5	1.5	-
16+570	KALI BESAR	∓	36.0	20.0	-	2.0	-	-	2.0	4	-
17+80	CILIWUNG KOTA DRAIN	∓	28.0	16.0	-	2.0	-	-	2.0	2	-
18+88	CILIWUNG GUNUNG SAHARI	∓	38.0	18.0	-	2.5	-	-	2.2	2	-
20+860	MUARA PADEMANGAN	∓	31.3	25.7	-	3.5	-	-	3.13	0.8	-
21+600	SUNTER WEST DRAIN	∓	29.25	15.0	-	4.75	-	-	3.10	1.5	-
22+730	KALI CIPONTANG OUT LET	∓	16.25	5.0	-	3.75	-	-	3.25	1.5	-
23+860	IN LET II	∓	17.45	7.5	-	3.31	-	-	3.31	1.5	-
26+300	TERUSAN SUNTER DRAIN	B-TYPE	44.25	19.0	4.0	5.75	4.25	1.5	4.25	1.5	1.5
27+550	-	A-TYPE	7.0	4.0	-	1.5	-	-	1.2	1	-
29+110	KALI CAKUNG	∓	14.0	10.0	-	1.0	-	-	1.0	2	-

(3) “マスタープラン”との調整

マスタープランで計画された排水施設は、早急を実現されるべきであるが、当プロジェクトの進捗に合致しない場合には、さらに追加開口部が必要となろう。従って、関係機関の相互調整が望まれるところである。

当プロジェクトの実施に伴って調整が必要な排水等施設は、Sunter West Polder と Pademangan Polder である。

9.4 概略設計

9.4.1 本線と Tg.Priok Access

(1) プロジェクト道路の説明

Cengkareng Access を含む湾岸道路の提案ルートを第 8 章 8.1 に説明している。Cengkareng Access の概略設計は、既に詳細設計が完了しているため本プロジェクトから除いた。湾岸道路の説明は、建設区間別に以下に行なう。

Tg.Priok Access は、現道の改良計画であるため、ルート選定は、行なわなかった。

湾岸道路

1) Section - I (Pluit - Kota)

本区間の地形は、平坦乾燥地であり、土地利用は、カンボン、倉庫及び工業の混合地域である。

湾岸道路は、Cengkareng Access の東の終点である JL.Jembatan Tiga を起点とし、Kel.Penjaringan の再開発地区を盛土で通過する。再開発地区では、現況地区交通を保全するため 2 本のボックスカルバートと橋梁 1 橋、さらに側道を計画した。

区間終点では、Kota West I.C が側道を介して JL.Gedung Panjang に接続する。

2) Section - II (Kota - Ancol)

本区間の路線は、河川を 5 つ (Kali Opak, Besar, Ciliwung Kota Drain, Ancol Canal 及び Ciliwung Gunung Sahari)、街路 4 本 (JL.Gedung Panjang, Tongkol, Kampung Bandan 及び Gunung Sahari Ancol) 及び Tg.Priok に到る鉄道 2 本と交差する。従って路線は、全線長い高架及び橋梁となった。

路線は、JL.Gedung Panjan から鉄道西線に平行に走り、Ancol Canal の上空を通過し、Ancol インターチェンジで終る。

3) Section - III (Ancol - Jakarta By - Pass)

本地域は、養魚池とカンボン地域である。

路線の西側半分は、鉄道 Tg.Priok 線に沿って平行に走り、東側半分は、Kel.Pepango / Kebon Bawang のカンボンと工業地帯の境界を通過する。

路線は、Ancol インターチェンジを起点とし、Sunter インターチェンジを通過し、Tg.Priok ジャンクション / インターチェンジに到る。

側道は、Kel.Pepango で現況地区交通を保全するため橋梁やボックスカルバートを含め計画した。

4) Section - IV (Jakarta By - Pass - Cilincing)

本地域は、水田と湿地帯である。

路線は、Jakarta By - Pass を起点として、Kel.Tugu のカンボンの南に広

がる水田地帯を通過し、Cakung倉庫の北側でJakarta Ring Roadに接続する。
当区間は、若干の構造物を除き全線盛土で計画した。

(2) プロジェクト道路の車線数

1) 湾岸道路

本線の交通容量解析にもとづいて、段階的に整備する車線数を以下に示す。

1990年目標

ケースー1 & 2 4車線、但し工区ー10 (STA 19+750~21+340) と
工区ー18は当初から6車線

ケースー3 4車線、但し工区ー10 (STA 19+750~21+340 は、
当初から6車線)

2000年目標

ケースー1, 2 & 3 4車線 (工区ー2 & 4)
6車線、Kota 東I.C~Cilincing (工区ー6, 9, 10,
13, 14, 17, 18 & 20)

建設区間及び工区を図11.1に示している。

2) Tg.Priok Access

区間ごとの将来交通量を以下に示す。

Unit: Veh./day

Year	Tg.Priok JC/IC - Jl.Melati	Jl. Melati - Jl. Enggano	Jl. Enggano - Jl.Raya Pelabuhan
1990	102,110	64,660	26,500
2000	123,370	110,120	52,290
2010	142,350	128,360	57,640

Tg.Priok JC/IC からJl.Enggano に到る区間は、2000年に6車線以上の交通需要が見込まれている。従って当初より6車線建設するものとする。2010年には、8車線必要であるが、沿道の永久構造物を含む街並がすでに確立されており用地境界を越えて拡巾することが事実上できないため、本線6車線の外側に両側各々2車線の側道を設定した。

この場合側道も本線通過交通の一部を受けもつものとした。

Jl.Enggano から Jl.Raya Pelabuhan に到る区間は、将来共4車線の容量を越えないため、2010年まで4車線計画とした。

従って、Tg.Priok Access の本線車線数は、次のように計画される。

Tg.Priok Access ~ Jl.Enggano 6車線

Jl.Enggano ~ Jl.Raya Pelabwhan 4車線

(3) 平面線形計画

湾岸道路の平面線形は、幾何構造基準と、以下に示すコントロールポイントから決定した。

平面線形のコントロールポイント

Section - I

- 路線と Kali Angke 間の残地を少なくする
- Pluit ジャンクション
- Pluit 工業団地
- Pluit 変電所
- Tg.Priok への送電線
- Kota 西インターチェンジ設置のための鉄道西線とのスペース

Section - II

- Kota 東インターチェンジ設置のための鉄道西線とのスペース
- Ancol Canal
- Ciliwung Gunung Sahari のサイフォン構造物
- JL.Gunung Sahari Ancol と JL.Martadinata との平面交差点
- Ancol インターチェンジ

Section - III

- 鉄道 Tg.Priok 線の変電所
- 鉄道 Tg.Priok 線との間の残地を少なくする。
- Sunter 東、西インターチェンジ
- Sunter 開発プロジェクトへの影響を最少にする
- Kel.Pepango/Kebon Bawang のカンボンと工業地区との境界を通る

Section - IV

- Peramina 給油所
- Kel.Rawa - Badak/Tugu のカンボン南側
- Cakung 倉庫

(4) 縦断線形計画

1) 湾岸道路

本線の縦断線形計画は、平面線形と同時に行なわれた。又、水理解析、構造計画も同時に行い、縦断計画の基礎条件とした。これらの基礎条件を以下に列記する。

- 洪水の影響を受けている地域での道路計画高は、高水面上 1.5 m 以上確保した。
- 道路の路面排水を考慮し、縦断勾配の最小を 0.5 % とした。
- 平面及び縦断線形の組合わせに配慮した。

さらに、地物からのコントロールポイントを以下に列記する。

Section-I

- STA.14+600	Jl. Jembatan Tiga
- 14+840	} Kel. Penjaringan Box culverts and Bridge
15+185	
15+720	

Section-II

- STA.16+20	Jl. Gedung Panjan
- 16+740	Jl. Tongkol
- 17+630	Jl. Kampung Bandan
- 17+970	Jl. Lodan
- 18+750	Jl. Kampung Bandan
- STA.18+830	Tg. Priok railway line
- 19+100	Tg. Priok railway line

Section-III

- STA.20+380	City planning road
- 20+400	Tg. Priok railway line
- 20+860	Kali Pademangan Barat/Timur
- 21+600	Future plan of Kali Saluran Sentiong
- 22+730	Kali Cipontang out-let
- 24+310	Box culvert
- 25+30	Bridge

Section-IV

- STA.26+230	Tg. Priok Access (Jakarta By-pass)
- 27+550	River
- 28+700	Cibinong freight new line
- 29+115	Kali Cakung
- 29+580	Jl. Tipak Cakung
- 31+930	Jakarta Ring Road

2) Tg. Priok Access

Tg. Priok Access は、現道改良計画であるため、平面線形は、現況に合わせた。縦断線形は、既存建築物の出入、平面交差点及び排水系統の現況条件からなるべく現況に合致するように計画した。

(5) 側道計画

第8章8.2.2設計基準で述べた側道は、JL.Jembatan Tiga～JL.Tongkol及びSTA 23+880～25+15の区間に対し、本線の両側に計画した。

Tg.Priok Accessの側道は、Tg.Priok JC/IC～JL.Enggano間に計画し、JL.Enggano～JL.Raya Pelabuhan間には地域出入道路がないので計画しなかった。

(6) Kel.Penjaringanの道路構造比較

当再開発地域について、その道路構造(盛土と高架)の比較を行なった。資料編9.3に示すように、盛土構造の工事費は、高架構造に比べ84%も安かった。従って、当区間を盛土とした。

(7) Ancol Canalの埋立計画の検討

第8章8.3.3-(2)-2代替案の検討で記述したように、本調査では、構造物として検討した。しかしながら、Draft Final Reportのインドネシア側との合同委員会において、Ancol Canalの一部区間(Ciliwung Kota DrainからCiliwung Gunung Sahari)について、埋立の可能性について示唆されたため、この区間に関し概略の工費比較を行なった。

埋立案の比較条件

- 比較対象区間 JL.Tongkol～JL.Kampung Bandan(STA 18+840)
- 埋立柱は、ゴミ捨てによらず客土とする。
- 現況の道路及び橋梁は、保全する。
- 比較に使用する工事単価は、本プロジェクトで積算した単価を利用する。
- 現況道路のCanal内への1車線拡巾を考慮する。

資料編9.4に工事費を比較した結果、盛土案は、連続高架案に比べ9%安くなった。

(8) 本プロジェクトの工事範囲

本プロジェクトの範囲を以下に列記する。

1) プロジェクト自身に必要な施設

- 湾岸道路 JL.Jembatan Tiga～Cilincing
(STA 14+574～31+930)
- Tg.Priok Access Tg.Priok JC/IC～JL.Raya Pelabuhan
(STA 0-440～3+120)
- インターチェンジ6ヶ所、ジャンクション/インターチェンジ2ヶ所
Pluit IC, Kota IC(東、西)
Ancol IC, Sunter IC(東、西)
Tg.Priok JC/IC, Cilincing LC/IC

2) 現況施設の保全に必要な施設

- 湾岸道路が交差する現況道路、河川に対する橋梁（第9章9.7参照）
- 側道（第9章9.4.1-(5)参照）
- 排水施設 ホックス、パイプカルバート、側溝（第9章9.3参照）
- 現況道路、水路の付替

3) その他注目すべき施設

- JL.Raya Pluit Selatan の改良

Kali Muara Karang と JL.Jembatan Tiga の間の当該街路は、Pluit インターチェンジのアクセス道路として、改良する。

- 平面交差点の建設

第9章9.4.3に述べるように、インターチェンジ設置に伴う平面交差点を建設する。建設すべき平面又は、立体交差点の工事範囲は、図面集に示されている。

- Sunter 地域の新規街路

当地域に鉄道 Tg.Priok 線に平行して提案した新規街路は、本プロジェクト費用に含まれていない。又、Jakarta Fair と Sunter を連結する道路も含まれていない。

- Tg.Priok Access 上の立体高架橋

JL.Melati と JL.Enggano の交差点立体化に必要な高架橋は、本プロジェクトで計画し、図面集に示されている。

- 既存施設の移設

第9章9.6.2に記述するように、既存の送電鉄塔、街路灯及び石油パイプラインの移設等は、当プロジェクトに含んでいる。

但し、Tg.Priok Access の建設費（側道、平面交差の立体橋梁等含む）は、有料道路としての財務費用からは除外され、経済費用としては、考慮されている。

本プロジェクトで計画した諸施設は、図面集の各種計画図の中で実線で表わされている。

9.4.2 ジャクションとインターチェンジ設計

ジャクション及びインターチェンジの設計は、Cengkareng ジャクション及び Pluit ジャクションを含んでいる。計画目標年は、2010年である。但し、Cengkareng 及び Pluit ジャクションは、プロジェクト費用に含まれていない。

(1) ジャクション/インターチェンジの型式決定の諸条件

型式決定に当たって次の諸点に考慮した。

- 交差接続道路相互の種別と設計速度
- 将来交通の性質（量、質等）
- 地形
- 現況施設、土地利用

-交通の安全性

-工事費

都市のジャンクション及びインターチェンジの性格は、連絡する道路の種別により変化する。例えば、街路との交差では、街路との平面交差を含むダイヤモンド型やパーシャルクローバーリーフ等、簡潔でまとまった型式が選択される。

有料道路相互のジャンクションでは、主交通方向に対して、直結ランプ又は、準直結ランプが通常計画される。この場合、本線上の織込み等を避けるため集散路等を設置しなければならない。

湾岸道路の諸条件を勘案し、次に示す原則を適用する。

1) ジャンクション型式

湾岸道路は、ジャカルタ市の有料道路網の北端に位置し、北への有料道路の延伸は、計画されていない。

従って、ジャンクションの型式は、一般的に次のものとなる。

- 3枝交差であるから直結又は、準直結ランプをもつ“T”型が有利である。

- 郊外部の4枝交差では、直結又は、準直結ランプをもつクローバーリーフの適用が有利である。

- 特別な場合、以下の条件を満たす場合トランペット型を適用する。

◦ 料金所が設置される場合

◦ 従交通方向のランプ交通量が1車線のループランプ容量以下である場合

この場合ランプの設計速度は、トールゲートでの一時停止を考慮し40 Km/hとする。

2) インターチェンジ型式

- 交通需要が平面交差点の容量以内である場合、原則としてダイヤモンド型を適用する。

- 高速道路側のインターチェンジは、以下の条件の場合トランペット型又は、“T”を適用する。

◦ 交通需要が1車線ループランプ以下の場合トランペット型を適用する。

◦ 1車線ループランプ以上の交通需要が見込まれる場合は、“T”型を採用する。

- 一般街路側のインターチェンジ

ランプからの交通量が平面交差点の交通容量を上回る場合、ダイヤモンド等、他の型式を検討する。

(2) ジャンクション/インターチェンジの概略設計

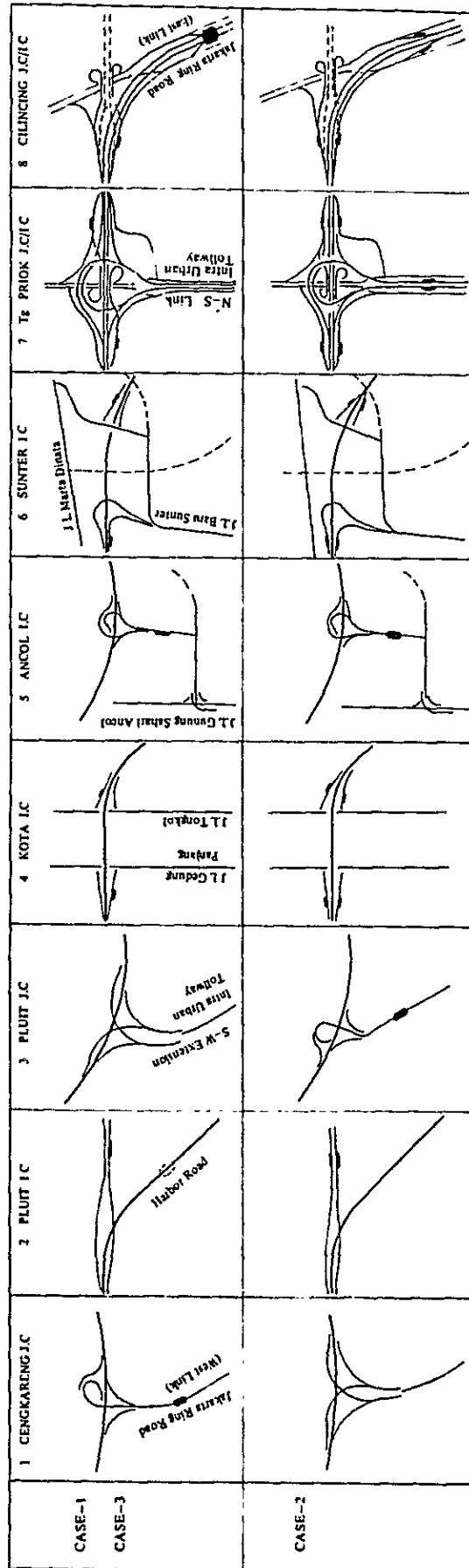
提案したジャンクション/インターチェンジの型式を図9.6に示す。

これらの詳細な検討を以下に記述する。

1) Cengkareng ジャンクション

当ジャンクションは、Kel.Kanal Muara に位置し、Jakarta Ring Road と

Fig. 9.6 Plan of Junction/Interchange



Cengkareng Access を連絡する。検討の結果ジャンクションの型式は、ケース－1及び3に対してトランペット型、ケース－2に対して“T”型を提案した。

a) ジャンクションの型式

型式決定のための諸条件を以下に列記する。

－地形と土地利用	平地、水田及び養魚池
－枝数	3枝
－設計速度	
Jakarta Ring Road	100 Km/h
Cengkareng Access	80 Km/h

－将来交通量(台/日、2010年)

	ケース－1	ケース－2	ケース－3
合計交通量	30,370	62,230	31,570
Pluit 方向	30,370	55,230	31,570
Cengkareng 方向	0	7,000	0

以上の諸条件からジャンクションの型式は、ケース別に次のように提案した。

ケース－1	料金所併設トランペット型
ケース－2	“T”型
ケース－3	料金所併設トランペット型

b) 詳細位置

地域は、水田及び養魚池であるため、設置上のコントロールポイントは少ない。従って、位置は、以下に示す Jakarta Ring Road のアプローチ線形等の諸条件から決定した。

- － JL.Kapuk Raya 沿のカンボンへの影響を最少限にする。
- － Jakarta Ring Road のアプローチ線形を JL.Kapuk Raya に直角に設定した。

c) 料金所

料金所は、図 9.6 に示すように Jakarta Ring Road 上に設置する。料金所の所要車線数は、表 9.6 に示す。

2) Pluit ジャンクション

Pluit ジャンクションは、Intra Urban Tollway の延伸計画(資料編 8.3 参照)に基づき Kali Muara Karang の西に位置する。検討の結果、ジャンクションの型式は、ケース－1と3に対して“T”型、ケース－2に対しトランペット型とした。

a) ジャンクションの型式

型式決定のための諸条件を以下に列記する。

－地形と土地利用	都市地域、平坦、養魚池
－枝数	3枝
－関連道路	

湾岸道路	有料道路、4車線 設計速度 80Km/h
S-W Arc Extension of Intra Urban Tollway	有料道路、4車線 設計速度 80Km/h

ー 将来交通量 (台/日、2010年)

	ケースー1	ケースー2	ケースー3
合計交通量	52,090	19,720	71,680
Tg.Priok 方向	33,840	5,217	23,680
Cengkareng 方向	18,250	14,502	48,000

ジャンクションの型式は、ケース別に次のように提案した。

ケースー1	"T"型
ケースー2	料金所併設トランペット型
ケースー3	"T"型

b) 詳細位置

ジャンクションは、以下に示すコントロール条件から決定した。

ー Kali Muara Karang and Banjir Canal

ー 有効な土地利用

c) 料金所

料金所は、ケースー2のみに計画し、当ジャンクションの南に設置する。

3) Pluit インターチェンジ

当インターチェンジは、Cengkareng 方向のみにサービスし、JL.Jembatan Tiga に接続する。当インターチェンジは、Cengkareng Access の東側の出口として利用されるため、Pluit ジャンクション及び Seg. -2 の建設に先立って建設する必要がある。

a) 設置位置の検討

2つの代替位置を比較した。

ー 代替案ーA Cengkareng Access との接続点を Kali Angke の西にし、JL.Pluit にアクセスする。

ー 代替案ーB Pluit ジャンクションの西に位置し、当ジャンクションと変速区間を共用し、JL.Jembatan Tiga にアクセスする。

検討の結果、代替案ーAを採用した。すなわち代替案ーBでは、JL.Jembatan Tiga とランプの平面交差は、立体交差処理が必要であるが、交差施設が本線に近接しすぎており、かつ隣接する変電所、Pluit 工業用地に影響を与えるため事実上立体化が不可能であった。両案の平面交差点の解析を第9章9.4.3及び資料編9.6に示した。

b) インターチェンジの型式

当インターチェンジでは、Cengkareng Access 方向のみにサービスするため、

ハーフダイヤモンド型とした。

c) 料金所

料金所は、全てのケースについて必要であり、これらを図 9.6 に示す。

4) Kota インターチェンジ (Kota 東、Kota 西 I.C)

当インターチェンジは、隣接インターチェンジ間隔が 4.2 Km と長いため、利用者の利便を考慮し設置した。インターチェンジの型式は、スプリットダイヤモンド型とした。

a) アクセス道路の選択

JL. Jembatan Tiga と JL. Gunung Sahari Ancol の間には、接続可能な街路が 2 本ある。1 つは、JL. Gedung Panjang 他は、JL. Tongkol である。

これら 2 本の街路の利害得失をアクセス道路の適性の面から比較し表 9.5 に示す。比較の結果、いずれの街路を優位とするか決定が困難であった。その理由を以下に述べる。

- 両街路のサービス地域は、いずれも高度に開発された地域である。
- JL. Tongkol は、アクセス道路として劣っているが CBD へ直接連絡する道路として機能強化される必要がある。

従って、交通の分散の観点から両街路共アクセス道路とし、相互を側道で連絡する計画とした。

Table 9.5 Access Road Comparison for Kota Interchange

Item \ Jalan	Jl. Gedung Panjang	Jl. Tongkol
Street feature	4-lanes with median. Major arterial (Type-D W = 47 m) in future *	2-lanes with no median. Minor arterial (Type-G W = 30 m) in future *
Clearance for P.J.K.A West - Line	H = 5.0 m	H = 3.3 m
Adjacent Intersection	Jl. Pakin - 400 m Jl. Kopi - 350 m	Jl. Pakin - 350 m Jl. Kunib - 350 m
Distribution Efficiency	Higher street capacity and comparatively higher efficiency for traffic distribution.	Smaller street capacity and lower efficiency for traffic distribution.

Note : * Mark is based on DKI Jakarta Plan

b) インターチェンジの型式

型式は、以下の理由からスプリットダイヤモンドとした。

- －インターチェンジ機能は、他のインターチェンジに比べ劣る。
- －アクセス道路の交通処理能力。
- －地域が高密度に開発されている。
- －鉄道西線が近接に平行に走る。

c) 関連平面交差点の計画

関連平面交差点は、第9章9.4.3に示すように、平面交差点で交通処理可能である。

d) 料金所

料金所は、図9.6に示すようにケース1及び3に対して流入ランプに、ケース2に対して流出入両ランプに設置する。

5) Ancol インターチェンジ

当インターチェンジは、JL.Gunung Sahari Ancolと2本の鉄道Tg.Priok線に囲まれた地区に立地している。インターチェンジの型式は、“T”型とした。

a) インターチェンジの型式

型式決定の諸条件を以下に列記する。

- －地形と土地利用 都市地域、平坦、住宅地
- －枝数 3枝
- －関連道路
 - 湾岸道路 有料道路、6車線、設計速度80Km/h
 - Jl.Gunung Sahari Ancol 幹線街路、6車線、設計速度60Km/h
 - Jl.Trobosan Gunung Sahari-Martadinata 街路、計画6車線、設計速度40Km/h
- －将来交通量(台/日、2010年)

	ケース1	ケース2	ケース3
合計交通量	31200	60263	32700
Tg.Priok 方向	29390	41816	20980
Cengkareng 方向	1810	18447	11720

湾岸道路とのインターチェンジ型式は、“T”型及びトランペット型の両型式を採用可能である。湾岸道路と鉄道Tg.Priok線との間の残地を少なくするため“T”型を採用した。又、両案の工事費は、ほぼ同じであった。

b) インターチェンジの位置

当インターチェンジは、以下に示す施設をコントロールに決定した。

- －本線縦断線形のクレストからなるべく隔した。
- －軍施設を避けた。
- －Padmangan Polder(洪水貯水池)の立地を考慮した。

c) 料金所

料金所を図 9.6 に示す。

7) Tg.Priok ジャンクション/インターチェンジ

当ジャンクション/インターチェンジは、Kel.Kebon Bawang の P.T. Pertamina 付近に位置する。ジャンクション/インターチェンジは、2つの連絡施設(湾岸道路-N-S Link of Intra Urban Tollway と湾岸道路-Jakarta By-Pass 及び Tg.Priok Access)が必要である。ジャンクション/インターチェンジの型式は、“T”型と2ヶ所の平面交差を含むパーシャルクローバー型の混合型式とした。

a) ジャンクション/インターチェンジの型式

型式決定の諸条件を以下に列記する。

一 地形と土地利用	都市地域、平坦、住宅及び工業地域
一 枝 数	ジャンクション-3枝 インターチェンジ-4枝
一 関連道路	
湾岸道路	有料道路、6車線、設計速度80Km/h
N-S Link of Jakarta Intra Urban Tollway	有料道路、6車線、設計速度80Km/h
Tg.Priok Access (Jakarta By-Pass)	幹線街路、6車線、設計速度60Km/h
一 将来交通量(台/日、2010年)	

<u>ジャンクション</u>	ケース-1	ケース-2	ケース-3
合計交通量	59,650	28,861	52,700
Cengkareng 方向	37,710	27,383	29,760
Cilincing 方向	21,940	1,478	22,940
<u>インターチェンジ</u>			
合計交通量	64,780	84,744	57,290
Cengkareng - Tg.Priok	19,460	20,174	20,830
Cengkareng - Halim	1,180	1,948	1,160
Cilincing - Tg.Priok	41,610	54,088	33,490
Cilincing - Halim	2,530	8,534	1,810

ジャンクションの型式は、3枝交差であり、Tg.Priok Access へのサービスを必要としないため、“T”型を採用した。

インターチェンジは、4枝交差として、直結型、タービン型、クローバー型、トランペット型等を検討した。交通需要は、Tg.Priok港方向が卓越しており、N-S Link 方向は、非常に少ない。ジャンクション及びインターチェンジに使用できる用地は、ジャカルタ市に依れば、Jakarta By-Pass を中心に限

インターチェンジ	ケース-1	ケース-2	ケース-3
合計交通量	132,500	108,934	143,870
Tg.Priok - Cakung	26,270	29,866	33,130
Tg.Priok - Cilincing	16,960	11,007	23,060
Bekasi - Cilincing	32,220	28,225	44,690
Cakung - Cilincing	57,050	39,836	42,990

計画交通量は、Tg.Priok - Bekasiが他に比べ卓越している。従って、この交通量は、準直結ランプによりも、直結により処理されるべきである。インターチェンジの場合、将来の東方への延伸を考慮すると、トランペット型は、適当でない。従って、インターチェンジの型式は、上記交通量を踏えクローバー型とする。建設当初は、2つのループランプを建設すれば十分であり、その他の東方向関連ランプは将来施工となる。

b) ジャンクション/インターチェンジの位置

詳細な位置は、ジャカルタ市の土地利用と、Cakung 倉庫により決定した。

c) 料金所

ケース-1及び3に対して、西方向の流入ランプに料金所を及びインターチェンジ南側の Jakarta Ring Road 上に本線バリアーゲートを設置する。

ケース-2に対しては、インターチェンジの西及び南の流出及び流入ランプ各々に料金所が必要である。

(3) 料金所の車線数

料金所の所要車線数は、交通量(到着間隔)、台当りサービス時間及びサービス水準(待行列の長さ)から決定される。

これらの要因は、日本道路公団設計要領第4集を基準に決定した。

設計時間交通量 (D.H.V)

$$D.H.V = ADT \times K \times D$$

ここに ADT: 日平均交通量

K: ピーク率 = 9%

D: 重方向率 = 55%

台当りサービス時間

カード手交 - 6 sec

1回支払 - 8 sec

2回支払 - 14 sec

サービス水準

平均待行列の長さ - 1台

料金所の所要車線数

2000年及び2010年における料金所の所要車線数を表9.6に示した。

Table 9.6 Traffic Lanes at Tollgate

Junction/Interchange	Case-1		Case-2		Case-3	
	ON-Ramp	OFF-Ramp	ON-Ramp	OFF-Ramp	ON-Ramp	OFF-Ramp
Cengkareng J.C.	## 4 (7)	* 2 (4)	-	-	## 6 (7)	* 3 (4)
Pluit I.C.	# 6 (9)	-	* 4 (5)	# 5 (7)	# 4 (5)	-
Throughway Barrier	# 3 (6)	# 3 (6)	-	-	-	-
Pluit J.C.	-	-	* 2 (3)	## 4 (5)	-	-
Kota West Ramp	# 2 (2)	-	* 3 (3)	# 3 (4)	# 2 (2)	-
Kota East Ramp	# 4 (5)	-	* 4 (4)	# 4 (5)	# 4 (5)	-
Ancol I.C.	# 4 (5)	-	* 4 (6)	# 4 (8)	# 4 (5)	-
Sunter West Ramp	# 3 (4)	-	* 2 (3)	# 2 (3)	# 3 (4)	-
Sunter East Ramp	# 2 (2)	-	* 2 (2)	# 2 (2)	# 2 (2)	-
Tg. Priok J.C.	-	-	* 3 (3)	## 6 (7)	-	-
Tg. Priok West Ramp	# 3 (3)	-	* 3 (3)	# 4 (4)	# 3 (4)	-
Tg. Priok East Ramp	# 4 (6)	-	* 5 (6)	# 6 (8)	# 4 (5)	-
Cilincing J.C.	## 10 (12)	* 5 (6)	-	-	## 9 (9)	* 5 (5)
Cilincing West Ramp	# 5 (6)	-	* 4 (5)	# 5 (6)	# 5 (7)	-
Cilincing South Ramp	* 3 (4)	# 3 (5)	* 2 (3)	# 3 (4)	* 3 (5)	# 3 (6)

Note * marks mean the gate for transit card.

marks mean the gate for single pay.

marks mean the gate for double pay.

- marks mean free pass or no tollgate

The figures in the brackets show the number of lanes required in the year of 2010 and the figures without brackets for the year of 2000.

9.4.3 平面交差点

(1) 概説

都市の有料道路網は、その街路網と密接不可分である。

有料道路網体系と街路網体系の接点となる平面交差点は、交通を円滑に処理する上で重要な役割を担う。

街路網の容量、速度及び安全性は、基本的に交差街路の数、種別及び間隔に関係している。高級な街路では、交通量の多い街路と交差する所に、立体交差やインターチェンジが設けられているが、大多数の平面交差点では、交差点計画や交通制御施設が交通の安全と効率を確保する上で重要な要素となっている。このように平面交差点は、都市交通体系の中で重要な任務を担っているため、それらの設計及び運用は、過少評価されるべきでない。

交通容量の解析は、信号交差点を設計する上で重要なポイントである。ここで使用する平面交差点解析の手法は、道路構造令に従った。解析に必要な基本条件を以下に列記する。容量の解析は、2000年及び2010年に対して行った。

解析条件

－車線当り基本交通容量

直進車線 = 2000台/線1時間(乗用車)

右左折車線 = 1800台/線1時間(乗用車)

－その他

ピーク率 = 9%

大型車混入率 = 8%

重方向率 = 55%

(2) 平面交差点の概略設計

本設計で解析したインターチェンジ関連交差点を以下に示す。

<u>Name of Intersection</u>	<u>Name of Intersecting Street</u>
Pluit Intersection	Jl. Jembatan Tiga Jl. Raya Pluit Selatan Jl. Pluit
Kota West/East Intersection	Jl. Gedung Panjang Jl. Tongkol
Ancol Intersection	Jl. Trobosan Gunung Sahari - Martadinata Jl. Gunung Sahari Ancol
Sunter West/East Intersection	Jl. Baru Sunter City Planning Road (New Street)
Tg. Priok Access Intersection	Jl. Melati Jl. Enggano Jl. Raya Pelabuhan
Tg. Priok JC/IC Ramp Intersection	Jakarta By-Pass Interchange Ramps

解析は、資料編 96 で行なった。その結果全ての平面交差点は、信号機により処理できることが判明した。

交差点の建設範囲は、交差点での拡巾が現況街路巾員に摺付くまでを対象とした。

交差点の内、JL.Gunung Sahari Aneol との Ancol 交差点は、2000 年までに立体化が必要である。その他の交差点は、2010 年まで平面で十分である。

国鉄西線の JL.Tongkol にかかる橋梁は、当該道路のランプ交差点の拡巾建設に伴い、架け換えが必要である。

JL.Enggano の立体交差橋は、図面集に示すようにフェーズ I で建設する必要がある。Bina Marga 及びジャカルタ市によれば、JL.Enggano は、近い将来 4 車線への拡巾改良計画をもっている。従って、当立体交差橋は、JL.Enggan の東方 (JL. Raya Pelabuhan まで) への新設区間を含めた拡巾工事を前提に建設するものとした。

平面交差点の内、Pluit, Ancol, Enggano 及び Melati 交差点について平面計画図を作成し、図面集に収録した。

9.4.4 橋梁及び構造物設計

(1) 概要

第 8 章 8.3.5 で橋梁型式決定のための一般的規準及び検討を行なった。ここでは、特筆すべき橋梁の解説と設計した橋梁の総括を行う。これらを図 9.7 に示した。

(2) 特筆すべき橋梁の解説

1) 橋梁 No-1 (JL.Jembatan Tiga) と No-3 (JL. Gedung Panjang) 両街路共広巾の中央分離帯をもっており、橋脚スペースとして十分である。従って、既に述べた一般的規準をもとに 25 m 支間の PC ホロースラブを選択した。施工方法は、現況交通を保全するため仮設桁によるプレキャスト工法を採用した。

2) 橋梁 No.-3

(a) STA 16+000 ~ 17+100

地域は、プロジェクトを通じて最も開発が進んでいる。多数の街路及び河川がプロジェクト道路と交差している。上記のコントロールポイントのある所では、一般的規準から計画し、コントロールのない所では、標準高架を採用した。

基礎は、Ciliwung 河の旧河床に位置するため、3.5 m の鋼管杭とした。

(b) STA 17+100 ~ 17+500

当区間の下部工には、次の理由からパイルベント橋脚を採用した。

— 橋脚高は 5 m と低い。

— 地震時杭頭の変位は、許容値以内である。

— 計画路面高が低いため景觀は、問題とならない。

標準区間のパイルベント橋脚の本数は、12 本必要である。

(c) STA 17+500 ~ 18+800

当区間は、橋梁両側からの景觀が重視されるためスラブ橋とした。

Fig. 9.7 Location Map of Bridges

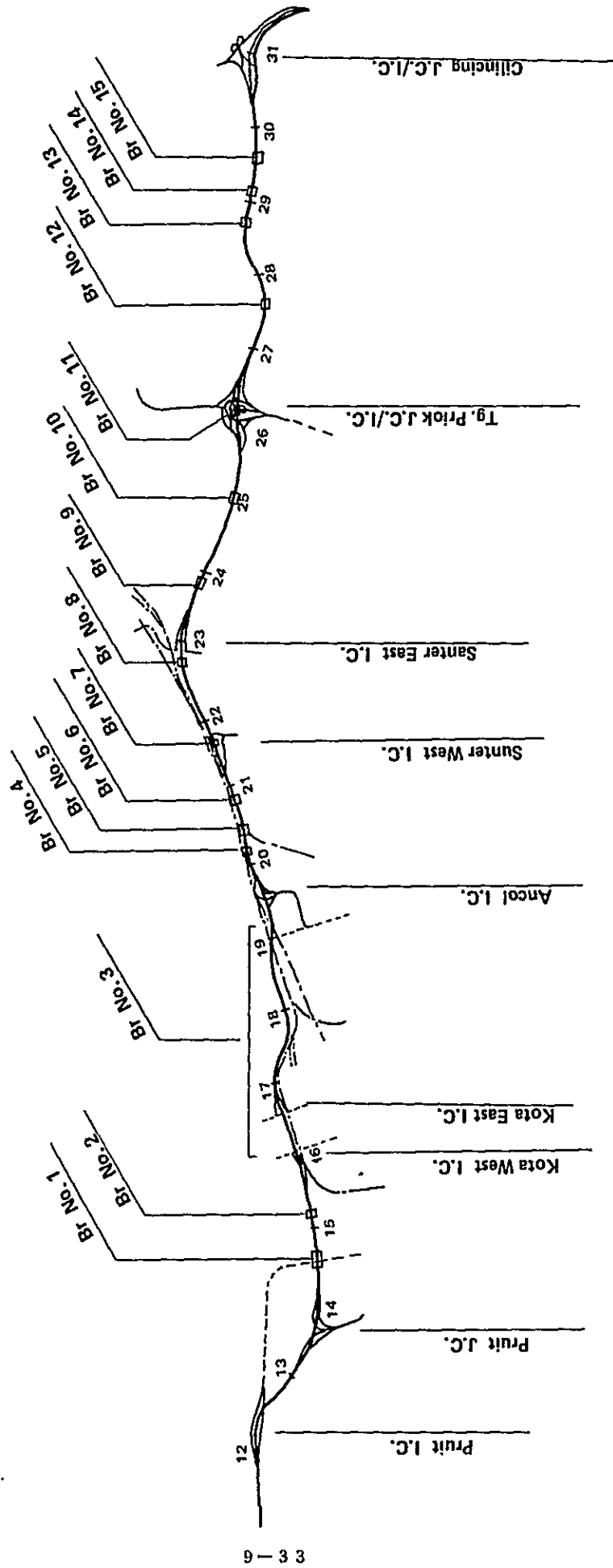


Table 9.7 List of Bridges

Bridge Number	Station	Name	Type	Bridge Length	No of Lanes	Typical Span
1	12+160 *	Kali Angle	P.C. T-beam	92 m	4	40 m
	13+760 *	Kali Muara Karang	P.C. T-beam	92	4	40
2	14+600	Jl. Jembatan Tiga	P.C. Slab	52	4	25
	15+185	Jl. Gedung Panjang	R.C. Slab	16	4	15
16+025	P.C. Slab		52	4	25	
3	16+050 - 16+080	Kali Opak	R.C. Slab	31	4	15
	16+095		P.C. T-beam	21	4	20
	16+105 - 16+555		R.C. Slab	450	4	15
	16+570		P.C. T-beam	21	4	20
	16+580 - 16+720		R.C. Slab	140	4	15
	16+735		P.C. Slab	26	4	25
	16+745 - 17+080		R.C. Slab	335	6	15
	17+095		P.C. T-beam	26	6	25
	17+110 - 17+610		R.C. Slab	500	6	15
	17+620		P.C. Slab	26	6	25
4	17+635 - 17+960	Jl. Ancol Barat	R.C. Slab	325	6	15
	17+980		P.C. T-beam	41	6	40
4	18+0 - 18+790	Jl. Kampung Bandan	R.C. Slab	790	6	15
	18+800		P.C. T-beam	41	6	40
4	18+880	Railway	P.C. Box	141	6	60
	18+970 - 19+080		R.C. Slab	110	6	15
4	19+150	Railway	Steel Box	171	6	70
	20+185		P.C. Slab	26	6	25

(2) RAMPWAY BRIDGES			
(a) PLUIT I.C.			
Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge
A	R.C. Slab	32 m	7.5 m
	P.C. T-Beam	93	7.5
B	R.C. Slab	78	7.5
	P.C. T-Beam	123	7.5
	P.C. Box	141	7.5

* means bridges excluding from the project.

(b) KOTA EAST I.C.

Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
A	R.C. Slab	243 m	5.0 m	15 m
B	P.C. T-Beam	26	5.0	25
	R.C. Slab	212	5.0	15
	R.C. Slab	11	5.0	10
	P.C. T-Beam	26	5.0	25

(c) ANCOL I.C.

Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
A	R.C. Slab	122 m	5.0 m	15 m
C	P.C. Slab	52	5.0	25
	R.C. Slab	138	7.5	15
	P.C. Slab	26	7.5	25
	R.C. Slab	32	10.5	15
Access Road	Steel Box	121	10.5	50

(d) SUNTER WEST I.C.

Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
A	R.C. Slab	260 m	5.0 m	15 m
	R.C. Slab	16	10.5	15
B	P.C. T-Beam	62	5.0	40
	R.C. Slab	93	5.0	15
	R.C. Slab	11	5.0	10
	P.C. T-Beam	21	5.0	20

(e) SUNTER EAST I.C.

Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
A	R.C. Slab	152 m	5.0 m	15 m
B	R.C. Slab	152	5.0	15
C	R.C. Slab	244	13.5	15
	P.C. Slab	52	13.5	25
	P.C. T-Beam	41	13.5	40

(f) TG. PRIOK J.C. & I.C.

Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
A	R.C. Slab	336 m	8.0 m	15 m
	R.C. Slab	76	15.0m-8.0	15
B	P.C. Slab	26	8.0	25
	Steel Box	141	8.0	60
	R.C. Slab	441	6.5	15
	R.C. Slab	32	6.5	10
	P.C. Slab	129	6.5	25
C	P.C. T-Beam	26	6.5	25
	R.C. Slab	442	8.0	15
	R.C. Slab	31	15.0m-8.0	15
	R.C. Slab	11	8.0	10
	P.C. Slab	78	8.0	25

(8) CILINCING J.C. & I.C.

Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
B	R.C. Slab	199 m	5.0 m	15 m
	R.C. Slab	16	10.5~9.7	15
	P.C. Slab	26	5.0	25
D	R.C. Slab	76	5.0	15
	R.C. Slab	61	10.5~7.5	15
F	R.C. Slab	32	7.5	15
	P.C. Slab	52	7.5	25
I	R.C. Slab	46	5.0	15
	R.C. Slab	61	7.5~10.5	15
J	R.C. Slab	46	5.0	15
	R.C. Slab	16	9.7~10.5	15
M	R.C. Slab	32	7.5	15
	R.C. Slab	32	7.5~8.9	15
	P.C. Slab	52	7.5	25
	P.C. Slab	52	7.5~8.9	25

(3) OTHER BRIDGES

Name	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
Street Br. on Pluit I.C. Access Road	P.C.T-Beam	52 m	7.50 m	20 m
Frontage Road Br.				
Kali Opak	P.C.T-Beam	21	10.0 x 2	20
Kali Besar	P.C.T-Beam	21	10.0 x 2	20
Re-construction of Railway Br. on JL. Tongkol	Steel Girder	52	Double Tracking	30

Ramp	Type	Bridge Length	Width of Bridge	Typical Span
C	P.C. T-Beam	82	8.0	40
	Steel Box	121	8.0	50
	Steel Box	141	8.0	60
D	R.C. Slab	243	6.5	15
F	R.C. Slab	47	5.0	15
	P.C. Slab	26	5.0	25
	P.C. T-Beam	26	5.0	25
G	R.C. Slab	63	5.0	15
	P.C. Slab	78	5.0	25
	P.C. T-Beam	26	5.0	25
H	R.C. Slab	62	7.5	15
	P.C. T-Beam	41	7.5	40
J	R.C. Slab	32	12.5	15
	P.C. Slab	26	7.5	25
	P.C. Slab	26	12.5	25
Tg. Priok Access Road				
A'	R.C. Slab	183	11.25	15
	P.C. Slab	52	11.25	25
B'	R.C. Slab	92	7.75	15
	P.C. T-Beam	82	7.75	40
Street Bridge	Steel Box	242	7.75	50
	P.C. T-Beam	41	16.0 x 2	40

当区間は、橋梁両側からの景観が重視されるためスラブ橋とした。

d) Kota Gudang ~鉄道Tg.Priok線(STA 18+900)

橋種は、60m支間のPC連続桁とする。施工は、張出し工法を採用した。

e) Kota ~鉄道Tg.Priok線(STA 19+150)

橋種は、Ancol インターチェンジの縦断的コントロールと、車道巾員が変化するため、PC連続箱桁を採用する代わりに連続鋼箱桁とした。

3) 鉄道渡り線(東線~Tg.Priok線、STA 20+400)

湾岸道路と当該鉄道の交差角が約45°と鋭角なため橋台を60°とし、40m支間のPC、T桁とした。

施工法は、鉄道の運行を確保するために仮設桁を使用したプレキャスト工法を採用した。

4) Ancol インターチェンジ

湾岸道路と交差するランプ橋は、25m支間のPCホロースラブとした。橋脚は、湾岸道路の中央分離帯の橋脚を除き、円型橋脚とした。中央分離帯の橋脚は、壁式とした。

5) Tg.Priok ジャンクション/インターチェンジ

橋種は、RCホロースラブ橋を基本とするが橋脚が高く、かつ曲線半径が小さい所では、鉄筋コンクリート桁よりも鋼桁を採用した。Pertamina 給油所個所では、40m支間のPC、T桁を採用した。

(3) 計画橋梁/高架橋の総括

橋梁の計画位置を図9.7に、橋梁リストを表9.7に示した。

9.4.5 舗装設計

(1) 概要

舗装設計は、1972年、AASHTO INTERIM GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES 及び Bina Marga 基準 04/PDBM/1974 とその改訂版にある手法に従って行なった。

設計条件は、アスファルト舗装に対して、日交通量、供用性指数、路床土の支持力及び地域係数である。コンクリート舗装は、料金所にてのみ使用されるが、その設計条件は、日交通量、路盤上面の合成支持力、コンクリート版の内部応力及び供用性指数である。

設計は、湾岸道路本線、ランプ、側道、Tg. Priok Access 及び料金所広場ごとに行なった。

(2) 舗装種別の選択

舗装種別は、路体及び地盤の土質条件、気象条件、経済性及び工種に対する経験等を検討して決定した。

本プロジェクトの地域は、軟弱地盤と判定され、地盤の沈下は、大きく、長期間に及ぶと判断される。アスファルト舗装とコンクリート舗装の工費は、資料編 9.7 に比較するようにアスファルト舗装の方が安くなった。さらに、インドネシアでの種別に対する経験は、アスファルト舗装の方がより一般的であり、経験も深いと考えられる。

以上の諸点から、舗装種別は、アスファルトコンクリート舗装に決定した。セメントコンクリート舗装は、車両からの油脂類の漏れを考え、料金所広場に採用した。

(3) 設計要素

— 合計 82 t 単軸換算荷重を計算し、以下に示す。

Roadway	Design Period	
	10 Year	20 Year
Throughway	3,800,000	9,200,000
Ramp & Frontage Road	2,600,000	6,200,000
Tg. Priok Access	9,600,000	19,200,000
Toll Plaza	-	6,600,000

注：1000 台当りの 82 t 換算率は、1980 年 11 月に実施したインタビュー調査に
もとづいてアスファルト舗装に対して 387、コンクリート舗装に対して 413 と
計算した。

— 路床土の支持力	3.2
— 地域係数	2.5
— 供用性指数	2.5
— 路盤面の合成支持力	160 psi
— コンクリート版の内部応力	490 psi

(4) 舗装構造

計算の結果、舗装構造は、道路種別ごとに表 9.8 に示す。

Table 9.8 Recommended Pavement Structure

Roadway	Throughway		Ramp & Frontage Road		Tg. Priok Access		Toll Plaza	
	10	20	10	20	10	20	10	20
Design Period in Years	10	20	10	20	10	20	10	20
Required Structural Number	5.32	6.0	5.05	5.75	6.20	6.90	-	-
Concrete Surface	-	-	-	-	-	-	25	25
Asphalt Surface	-	5	-	5	-	5	-	-
Binder	-	-	-	-	5	5	-	-
Base	5	5	5	5	5	5	-	-
Asphalt Treated Base	25	25	25	25	25	25	-	-
Sandy Gravel Subbase	25	25	20	20	30	30	20	20
Total Thickness	55	60	50	55	65	70	45	45
Structure Number of Proposed Pavement	5.30	6.16	5.08	5.95	6.38	7.25	-	-

9.5 有料道路施設

9.5.1 道路照明

(1) 概説

道路照明は、夜間における交通事故を減ずるために役立つ。ジャカルタでは、潜在利用者に対して、有料道路をより魅力的にする効果も持っている。従って、有料道路とインターチェンジに対して十分な照明施設を設置するものとした。

照明施設の設計は、日本の建設省制度“照明施設の設計基準”に従った。日本の基準は、有料道路の照明の長い経験から確立されたものである。同様の規準を本プロジェクトに適用した。

(2) 照明施設の概要

1) 設置範囲

照明施設の設置は、次の範囲とする。

- － 湾岸道路本線
- － 料金所広場を含むインターチェンジランプ
- － Tg.Priok Access

2) 設計照度

照明器具の平均照度は、次の通りとする。

- － 15 ルックス 湾岸道路本線及び Tg.Priok Access
- － 15 ルックス インターチェンジ及びランプ
- － 50 ルックス 料金所広場

これらの平均照度は、各々 135 ～ 180ワットの高圧ナトリウム燈から得るものとする。

3) 照明柱とその高さ

照明器具の位置と高さは、路面の明るさと運転者のまぶしさの両面から決められる。明るさは、光源が強力になるにつれ、照明柱の高さを高くできる。照明柱の高さと間隔は、明らかに相互依存関係にある。照明柱の型式を次のように決定する。

道路位置	照明柱の型式	傾斜角(度)
本線	12m、テーパーポール オーバーハング式	5以下
ランプ	10m、テーパーポール オーバーハング式	同上
料金所広場	20m、高照明柱 [※]	—

※ 高照明柱は、まぶしさが比較的少なく、広い場所を照らすのに経済的であるため、4ブース以上の料金所に使用した。

9.5.2 道路標識

規制標識、警戒標識及び案内標識は、交通の安全を確保するために基本的な施設であ

る。これらの標識は、インドネシア政府の基準に従って計画した。

案内標識は、道路利用者の補助として、目的地の方向及び距離、道路サービス施設及び路線の確認等の情報を提供する。さらに、インターチェンジの出入口や料金所の位置等も案内する。場所によっては、門型タイプの案内標識が必要である。

9.5.3 料金所

(1) 概説

概略設計では、料金所の建設に必要な諸施設及び設備の計画を行なった。

料金所の設備位置及び所要ブース数を図9.6及び表9.6に示した。

トールブースの巾及び車線巾員は、各々2.0m及び3.0mである。

(2) 料金所工事の概要

各々の料金所は、以下に列記する工事項目から構成される。

－柱及び屋根を含む料金所構造物

－トールアイランド(船)

－トールブースに設置する設備(信号機、金銭登録機、料金表示機、スピーカー、車両感知器)

車両感知器は、ゲートを通過する車両(車種別)数を把握するために設置する。

9.6 既存施設の移設

9.6.1 概説

調査団は、湾岸道路及びTg.Priok Accessの建設に伴って影響を受ける既存施設を調査した。これらの施設を以下に列記する。

－送電鉄塔

－送電線及び電話線

－送水及び配水管

－下水及び雨水管

－送油管等の特殊パイプライン

－街路灯

－信号機

－標識

多数の施設を現地で確認できたが、コンサルタントは、プロジェクトの建設区域内又は、区域付近の既存施設の正確な位置及びそれらの将来計画について、政府機関を含む関係機関と十分協議する必要がある。これらの協議及び詳細な調査は、詳細設計段階で実施されねばならない。

9.6.2 既存施設の移設工事

(1) 送電鉄塔

以下に列記する150KVの送電鉄塔は、移設が必要である。

- STA 16+00
- Sunter 東インターチェンジの北
- Cilincing ジャンクション/インターチェンジ内

(2) 街路灯

既存の街路灯は、幹線街路沿に30～40m間隔に設置されている。本線及びインターチェンジの建設に伴って影響を受けるものは、移設が必要である。

(3) 送油管

既存の送油管は、Jakarta By-Pass の路肩に埋設されており、JL.Enggano～Pertamina 給油所間がその対象となる。送油管は、280mm、4本から構成されている。Tg.Priok Access の車線及び側道の拡巾工事に伴い、将来路面下となる部分は、移設又は、保護工が必要である。これらの対策工は、インドネシア政府のバイブラインに関する規則に従って処理される必要がある。

9.7 概略用地計画

9.7.1 概説

道路用地は、有料道路の設計及び運用に対して重要であるばかりでなく、道路が通過する地域社会、土地所有、道路を利用する施設、連絡通信及び社会に大きな影響を与える。不法占拠から道路を守り、道路施設を保全するために立入防止柵を設置する必要がある。

用地巾は、側点によって異なり、盛土高さ及びインターチェンジの変速車線等によっても異なる。

9.7.2 概略用地計画

プロジェクト道路に必要な用地巾は、1:5000縮尺の平面図からスケールアップし決定し、巾杭表を資料編98に示した。

巾杭表は、原則として500m間隔に作成し、若干の追加測点を加えた。

インターチェンジを除く用地巾を、以下に示す。

プロジェクト道路	設計用地巾員
湾岸道路	50～80m
Tg.Priok Access	
- Tg.Priok JC/IC ~ JL.Enggano	51～70
- JL.Enggano ~ JL.Raya Pelabuhan	34～51

9.7.3 将来の課題

本プロジェクトの用地計画は、計画調査の精度で作成されたものである。将来の課題

として、以下に記述する項目に対して、関係機関及び土地所有者と協議が必要であると
考えられる。

プロジェクトの詳細設計に先立って、用地巾杭設計を行うべきである。用地巾杭設計
は、地形測量を実施し、関係機関との協議を通じ全ての有料道路施設に必要な用地巾を、
決定するものである。詳細設計は、巾杭設計で決定した用地に対して行う。

a) 関係機関との協議事項

－都市計画街路

－鉄道（新線、既存線との交差）

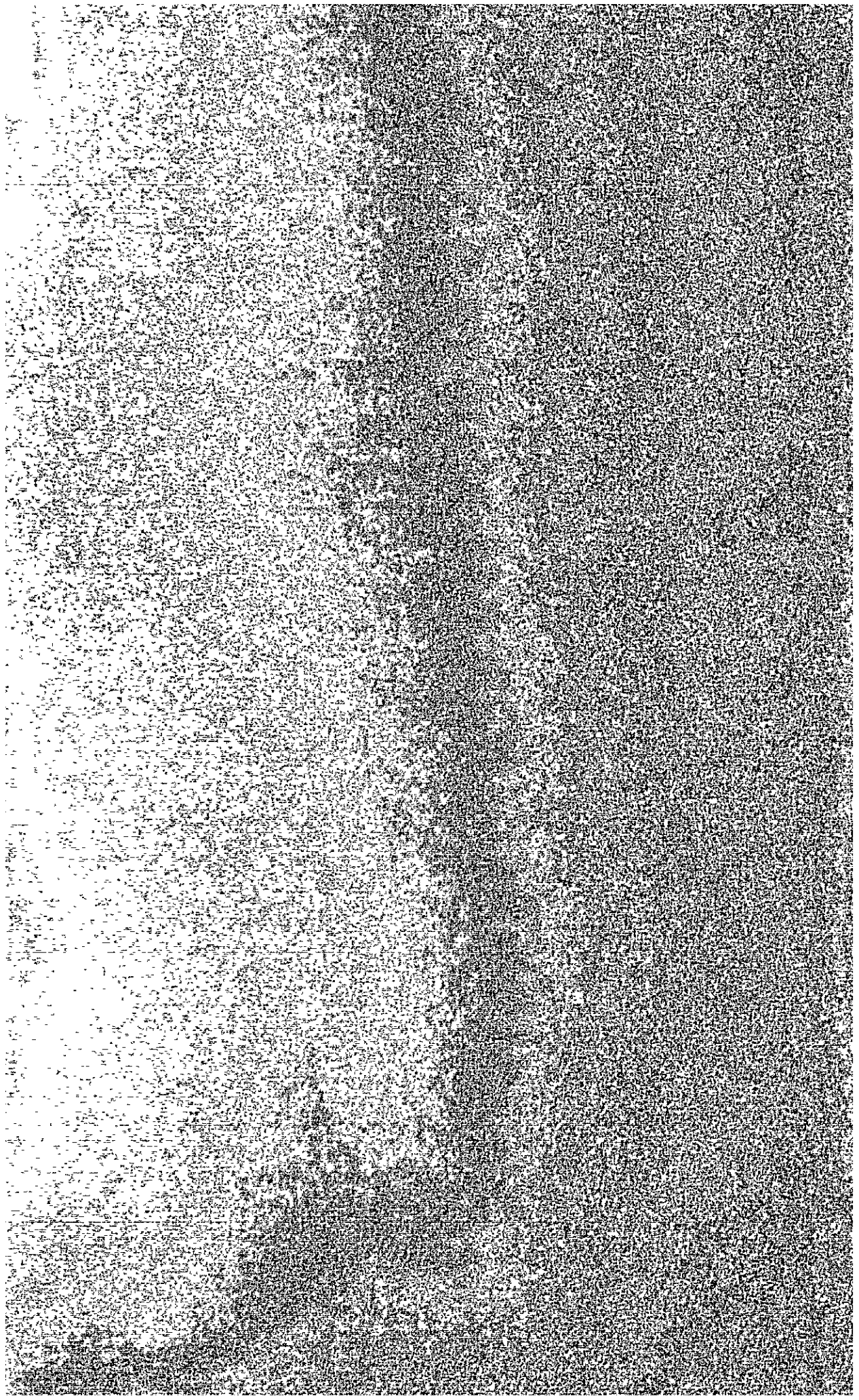
－河川、運河及び遊水池（Ancol canal, Pademangan 及び Sunter west
Polder）

－土地利用（Kel. Penjarangan の再開発計画、プロジェクト道路沿の土地使
用許可等）

b) 地域及び土地所有者

側道、排水、補償等

第 10 章 建設費、維持管理費及び運営費



第10章 建設費、維持管理費及び運営費

10.1 概要

工事単価は、労力、材料、機械器具、諸経費、利益等の単価を使って工事項目ごとに積算した。積算に当たって以下に示す条件に従った。

- (1) 全ての工事は、国際入札により選ばれた建設業者によって施工されるものとした。
- (2) 工事単価は、1980年12月の単価をもとに積算した。
- (3) 単価は、全ての代替案に対して算定され、外貨分と内貨分に分けた。
内外貨の区分は、以下に示す単価項目分類に従った。

外貨物

- 輸入機械器具、材料等
- 輸入した国内材
- 国外技術者の給料
- 国外建設業者の経費及び利益

内貨物

- 輸出用国内材
- 国内の人件費
- 国内建設業者の経費及び利益
- 諸 税

- (4) 工種別単価は、労力、機械器具、材料等の費用を積上げて算定し、最近のインドネシアで行なわれた工事単価と比較した。
- (5) 主要材料（燃料、鉄筋、プレストレストケーブル、構造用鋼、細骨材、組骨材、セメント、アスファルト及び鋼管杭等）は、材料別に分項し、単価を算定した。
- (6) 輸入機械に課かる税金及び関税も別々に算定した。
- (7) 用地及び補償費は、ジャカルタ市から収集した単価をもとに算定した。
- (8) 経費及び利益は、直接工事件の25%とした。
- (9) 予備費は、工事費と用地及び補償費の15%とした。
- (10) 詳細設計、工事管理費及び政府経費は、工事費の10%とした。

その内訳を以下に示す。

- 詳細設計費 4%
- 工事管理費、政府経費 6%

インドネシアルピア、日本円及び米国ドル間の貨幣換算レートは

Rp. 628 = US\$ 1.00 = Yen 210 とした。

10.2 単 価

10.2.1 材料単価

材料単価を調査した。輸入材の単価は、CIF ジャカルタ価格を基本とし、国内材は、ジャカルタにおける市場価格を基準に算定した。主要材料単価を表 10.1 にまとめた。

Table 10.1 Unit Cost of Major Materials

Unit: Rp.

Major Material	Unit	Unit Cost					
		F.C.	L.C.	Tax	Import Duty	L.C. Total	Subsidy
Fuel (Diesel Oil)	Lit	0	52.5	0	0	52.5	52.5
Reinforcing bar	Ton	58,750	137,083	39,167	0	176,250	0
Prestressing cable	Ton	650,000	0	0	16,250	16,250	0
Structural steel	Ton	900,000	0	0	22,500	22,500	0
Fine aggregate	Cu.M	4,083	1,750	1,167	0	2,917	0
Coarse aggregate	Cu.M	4,375	1,875	1,250	0	3,125	0
Cement	Sack	506	1,181	337	0	1,518	0
Asphalt	Ton	66,667	100,000	33,333	0	133,333	0
Steel pipe pile	Ton	307,250	0	0	16,170	16,170	0

10.2.2 労力単価

労力単価は、ジャカルタにおける標準単価を使用した。労働者分類別の単価を以下に示した。

見積った時間単価には、社会保障、保険、交通費、傷病休暇等を含んでいる。これらは、Building Information Center, DPU-DKI Jakarta から得た資料にもとづいて算定した。

<u>Class I Supervisory Staff</u> General Foreman, Foreman, Heavy Equipment Operator, Survey Party Chief, Laboratory Supervisor	600 Rp./hr.
<u>Class II Highly Skilled</u> Mechanic, Lubrication Specialist, Parts Man, Grade Man, Electrician, Truck Driver (5 - 15 ton)	500 Rp./hr.
<u>Class III Skilled</u> Carpenter, Steel Worker, Mason Labour, Truck Driver (1/2 - 4 ton)	400 Rp./hr.
<u>Class IV Semi-Skilled</u> Heavy Labour, Mechanic Helper, Tire Repairman, Clerk	350 Rp./hr.
<u>Class V Unskilled</u> Common Labour	200 Rp./hr.

10. 2. 3 機械使用料

時間当り機械使用料は、本プロジェクトの建設に使用されると考えられるものについて算定し、時間単価を表 1 0. 2 に示した。

時間当り直接使用料は、Tanjung Priok港におけるCIF単価と、ジャカルタにおける市場価格にもとづく油脂費（燃料、潤滑油等）から構成される。

10. 3 工種別単価

工事の工種別単価は、ジャカルタにおける地域経済状況を考慮し材料費、労力費、機械使用料等から積算した。積算した結果を工種別に表 1 0. 3 にまとめた。

10. 4 用地及び補償費

用地及び補償費は、ジャカルタ市から得られた資料にもとづいて算定した。これらは、道路工区ごとに算出した。

用地費	25,000 Rp/m ²
補償費	
駐車場	10,000