

6.4.3 ブランタスデルタの灌漑システム

ブランタスデルタは、スラバヤ河、ポロン河、マドゥラ海峡に囲まれている、図6.8に示されるように最も発達した灌漑地域の一つである。この灌漑地域は、カプパテン・シドアルジョにあるDPUのシドアルジョ地域灌漑事務所によって維持されている。また、この灌漑地域は、次の地域を含む28,851haの近代化された灌漑システムを形成している。

1)	ボール・運河灌漑地域	663 ha
2)	マンゲタン・運河灌漑地域	15,986 ha
3)	ポロン・運河灌漑地域	12,202 ha

灌漑用水は、次の施設を用いたレンコン・ダム（ブランタス河）から取水されている。

1)	沈殿池としてのボール・運河	1,300 m
2)	主水路（マンゲタン／ポロン）	75,350 m
3)	取水構造物	432 個
4)	2次水路	297,690 m
5)	3次水路	838,724 m

ボール運河灌漑地域は計画有料道路の影響を受けない。マンゲタン運河とポロン運河の灌漑地域、特に前者は、南側路線が選定されると、計画有料道路により直接影響を受ける。主要用水路には、計画有料道路の建設後もそのまま管理用道路が残される。

6.4.4 降雨解析

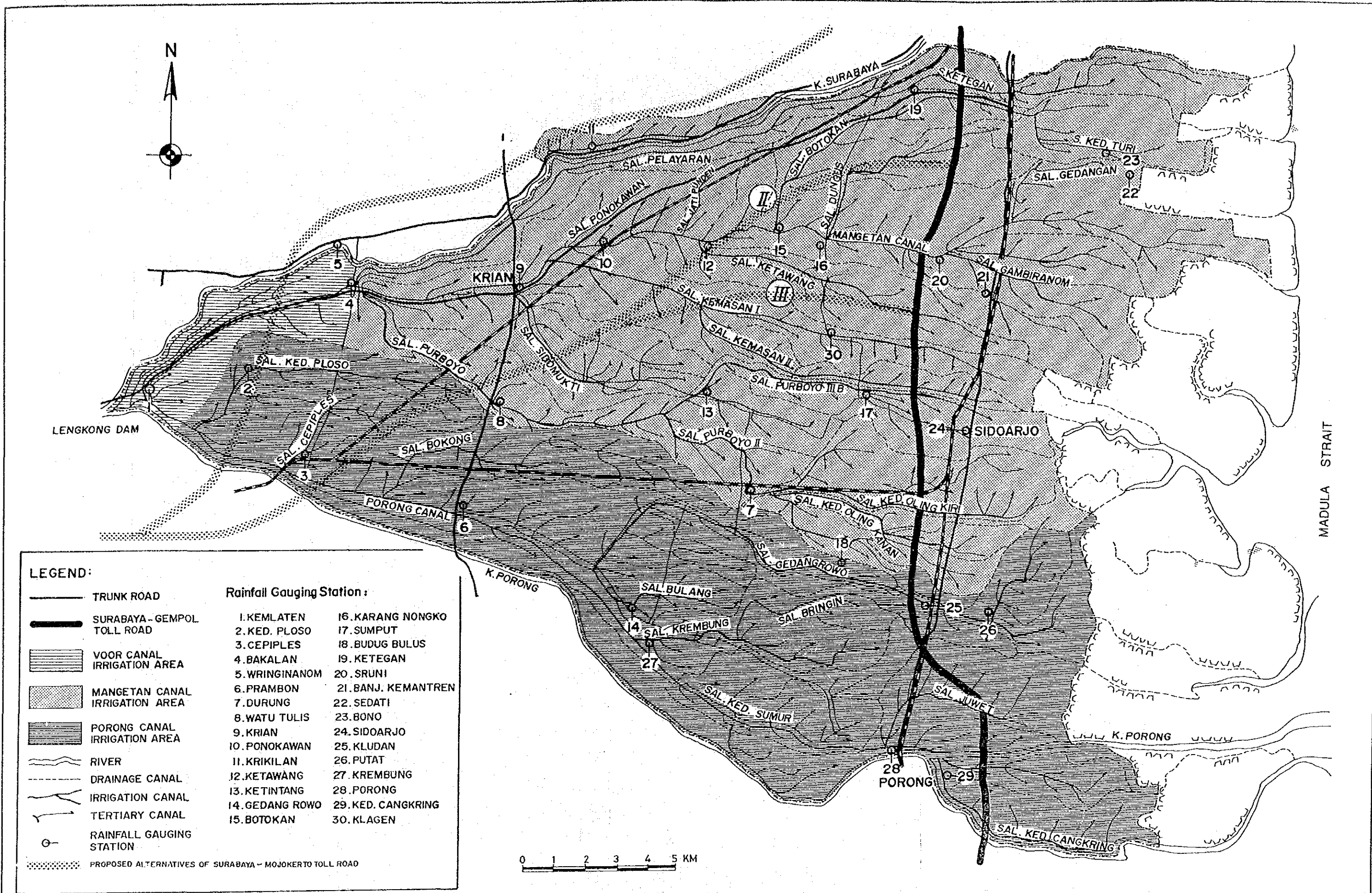
(1) 降雨資料

降雨資料を、シドアルジョ地域灌漑事務所、モジョクルト地域灌漑事務所、ブランタス川流域開発事務所から収集した。図6.9に、計画地域における雨量測定地点の場所を示した。

雨量解析には、20年間の日降雨資料がある次の11の雨量観測点を選定した。

No.	観測地点名
2	レンコン (Lengkon)
5	モジョクルト (テルサン) (Mojokerto:Terusan)
7	サンピロト (Sambiroto)
25	バカラン (Bakalan)
27	クリキラン (Krikilan)
28	ボトカン (Botokan)
34	クリアン (Kriah)
36	セピプルス (Cepiples)
37	ブランボン (Prambon)
38	スルニ (Sruni)
53	グヌンサリ (Gunungsari)

月平均降雨量と月平均降雨日数を Appendices A-6.5とA-6.6に示す。



LEGEND:

- TRUNK ROAD
- SURABAYA - GEMPOL TOLL ROAD
- VOOR CANAL IRRIGATION AREA
- MANGETAN CANAL IRRIGATION AREA
- PORONG CANAL IRRIGATION AREA
- RIVER
- DRAINAGE CANAL
- IRRIGATION CANAL
- TERTIARY CANAL
- RAINFALL GAUGING STATION
- PROPOSED ALTERNATIVES OF SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD

Rainfall Gauging Station:

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1. KEMLATEN | 16. KARANG NONGKO |
| 2. KED. PLOSO | 17. SUMPOT |
| 3. CEPIPLES | 18. BUDUG BULUS |
| 4. BAKALAN | 19. KETEGAN |
| 5. WRINGINANOM | 20. SRUNI |
| 6. PRAMBON | 21. BANJ. KEMANTREN |
| 7. DURUNG | 22. SEDATI |
| 8. WATU TULIS | 23. BONO |
| 9. KRIAN | 24. SIDOARJO |
| 10. PONOKAWAN | 25. KLUDAN |
| 11. KRILAN | 26. PUTAT |
| 12. KETAWANG | 27. KREMBUNG |
| 13. KETINTANG | 28. PORONG |
| 14. GEDANG ROWO | 29. KED. CANGKRING |
| 15. BOTOKAN | 30. KLAGEN |



SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

Fig. 6.8 Canal Network System in the Brantas Delta

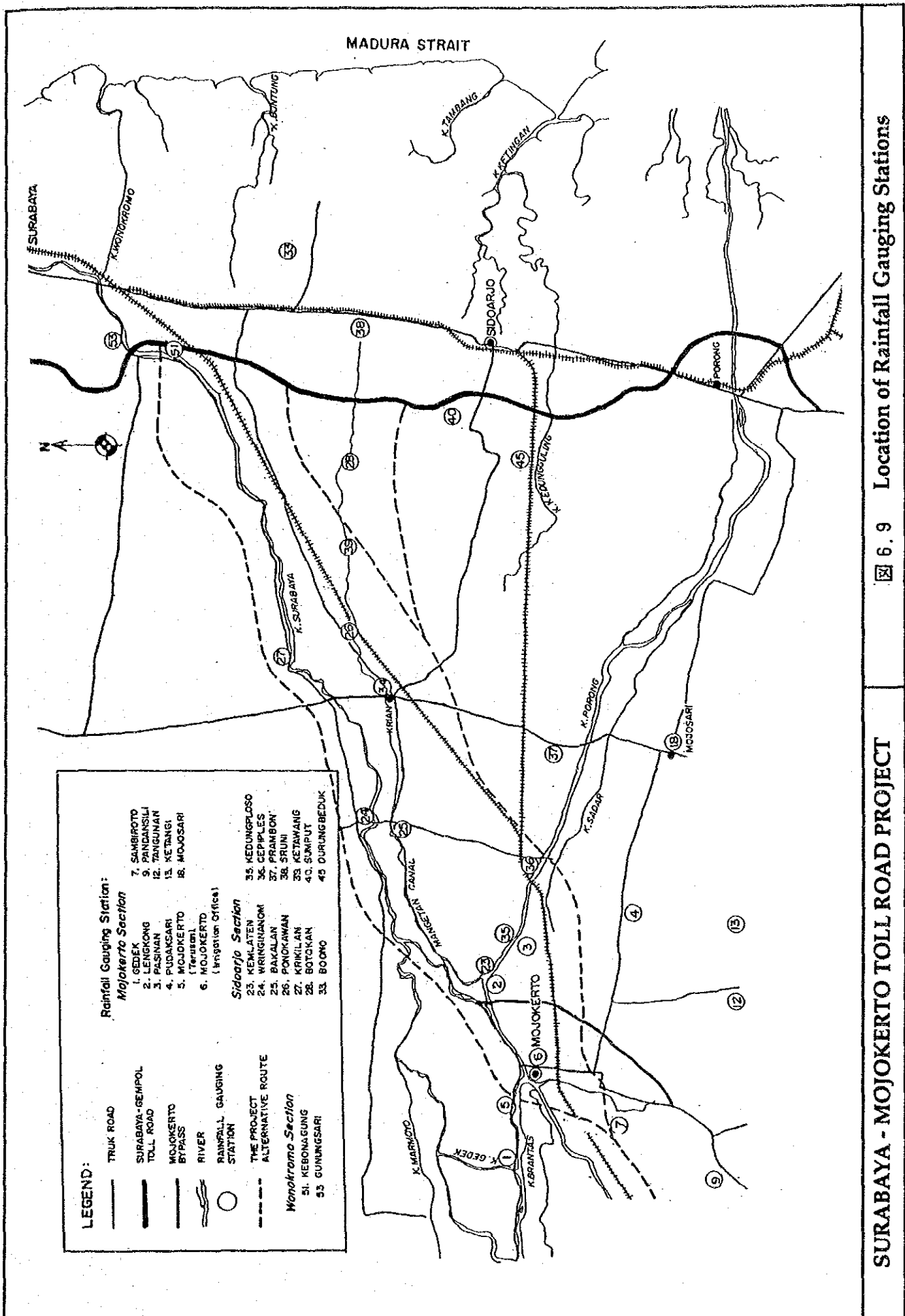


Fig 6.9 Location of Rainfall Gauging Stations

SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

(2) 設計雨量強度

次の降雨確率年の日降雨量を、設計雨量強度を推定するために、グンベルの方法を用いて計算した。

確率年	適用対象
25年	ポロン河とスラバヤ河の支流
5年	計画地の域内排水
3年	道路周辺および路面排水

表6.4に、前に述べた降雨確率年の日雨量の計算結果を示す。(それぞれの雨量観測地点の20年間の年平均最大日雨量をAppendix A-6.7に示す。)

表 6.4 Probable Daily Rainfall

No.	Station Name	Return Period		
		3 years	5 years	25 years
2	Lengkong	90.65	104.68	144.56
5	Mojokerto (Terusan)	92.01	102.73	133.24
7	Sambiroto	104.47	119.07	160.59
25	Bakalan	111.12	128.95	179.67
27	Krikilan	90.60	102.42	136.03
28	Botokan	100.55	107.24	126.26
34	Krian	108.60	119.24	149.49
36	Cepiples	93.31	102.93	130.29
37	Prambon *	111.19	130.62	185.89
38	Sruni	94.72	103.82	129.68
53	Gunungsari	107.38	124.67	173.85

上記の計算結果、降雨強度解析にプランボン (Prambon) 地点の値を用いた。設計雨量強度は物部博士の公式を適用して次のように表される。

$$r_t = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{t} \right)^{2.3}$$

ただし、 r_t : t 時間の平均降雨強度 (mm/hr)

R_{24} : 日降雨量 (mm)

t : 降雨継続時間 (hour)

$$t = t_i + \frac{L_c}{60 \times V}$$

t_i : 河道最遠点からの表面流出の流出時間

L_c : 河道長

V : 河道での平均流速

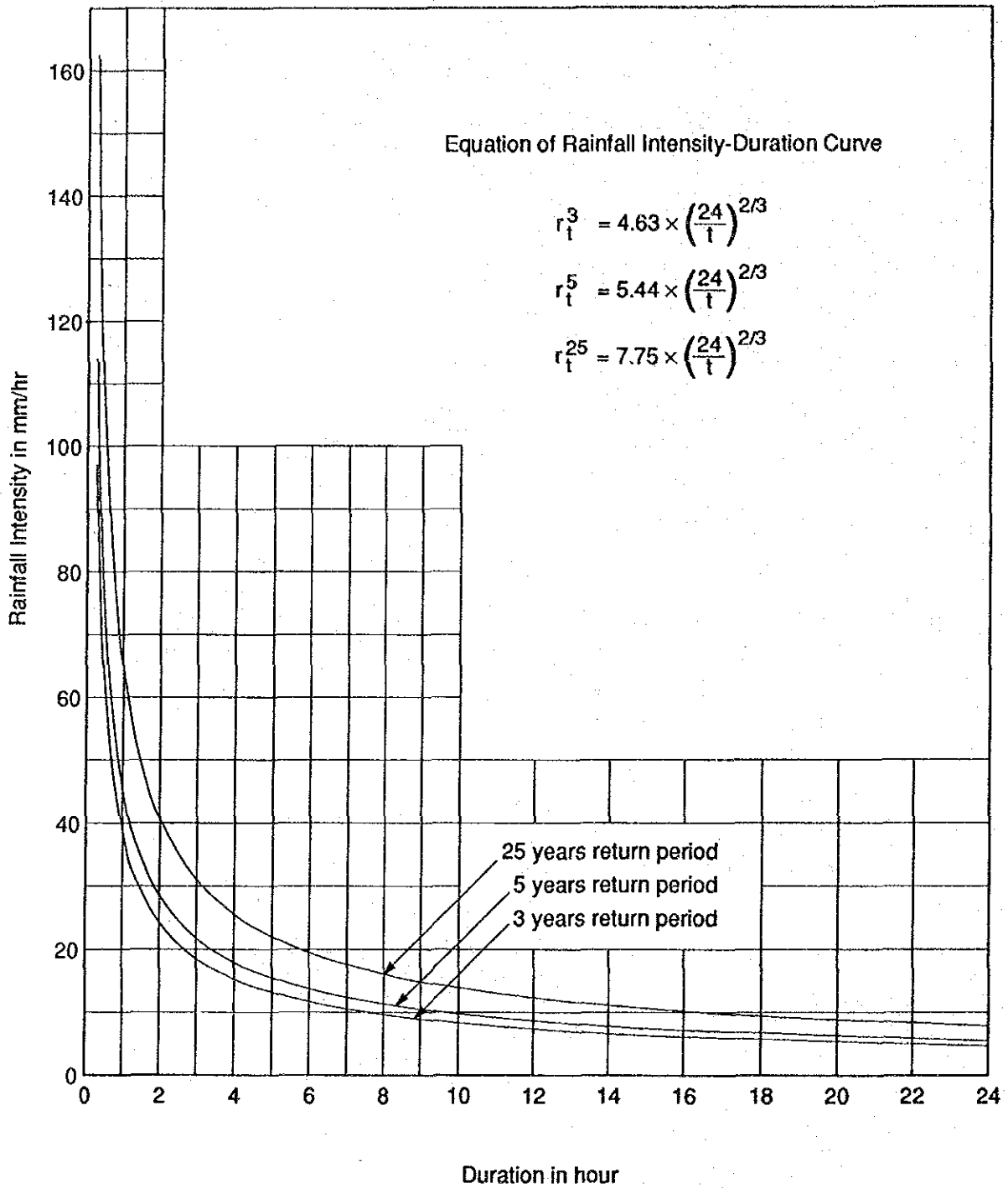
したがって、降雨確率年3年、5年、25年の設計雨量強度は、次のように導かれる。

$$\text{3年降雨確率} \quad \gamma_{t3} = 4.63 \left(\frac{24}{t} \right)^{2.3}$$

$$\text{5年降雨確率} \quad \gamma_{t5} = 5.44 \left(\frac{24}{t} \right)^{2.3}$$

$$\text{25年降雨確率} \quad \gamma_{t25} = 7.75 \left(\frac{24}{t} \right)^{2.3}$$

設計雨量強度—継続時間曲線を、図6.10に示す。



SURABAYA - MOJOKERTO
TOLL ROAD PROJECT

☒ 6.10 Design Rainfall Intensity
-Duration-Frequency Curve

第7章 路線選定

第7章 路線選定

7.1 路線代替案の設定およびスクリーニング

7.1.1 概要

本項では、i) 計画地域の社会経済条件、環境条件および自然条件を考慮し、すべての可能な路線代替案を抽出すること、および ii) これらを比較検討により数本の代替案に絞り込むことを目的とする第一次路線検討について説明する。

こうして絞り込まれた路線代替案について、第7.2項で、交通需要予測、概略事業費の算定および概略経済評価の結果に基づいたさらに詳細な比較を行ない、最適路線案を選定する。

7.1.2 路線選定の基本方針

本プロジェクトの目的は以下のように要約される。

- 一 スラバヤとモジョクルト間に完全アクセス・コントロールの高規格道路リンクを加えることにより、両都市間の道路網を強化し、既存の国道および州道の交通混雑を解消する。
- 一 ジャワ島の高容量、高速自動車輸送を実現するトランス・ジャワ高速道路の一部を形成する。

これらの目的を考慮し、以下を路線代替案の設定にあたっての基本方針とした。

- a) 全トランス・ジャワ高速道路を完成するための将来の高速道路の延伸、つまりモジョクルトから西方への延伸と、グンボル (Gempol) 経由パスルアン (Pasuruan) およびプロボリング (Probolingo) への東方との接続を容易にするものであること。
- b) インターチェンジが道路利用者にとって最も利便の大きい位置に建設出来るよう路線を設定する。そのため、路線を回廊内の主要な交通発生集中点であるスラバヤ、クリアンおよびモジョクルトの市中心に出来るだけ近づける。
- c) 路線位置をスラバヤ、グレシク、シダルジョおよびモジョクルトの各県の土地利用計画および道路網整備計画と整合させる。
- d) 路線位置は、出来るだけ建設費の安い構造となるように選ぶ。
- e) 交差する既存の道路、鉄道、大河川・運河、送電線などの主要なコントロール・ポイントに配慮する。
- f) 学校、病院、モスク、官庁などの公共施設、軍事施設、文化財、遺跡を避ける。
- g) 大規模工場、住宅団地を出来るだけ避ける。
- h) 村落の分断、優良農地の分断を出来るだけ避ける。

7.1.3 過去の調査結果のレビュー

最近の開発計画および開発コンセプトとの整合を検討するために、路線計画のプロセスの中で、過去に行なわれた以下の調査結果をレビューした。

- トランス・ジャワ道路フィージビリティ調査
- 投資案内：インドネシアの有料道路
- スラバヤーモジョクルトークデイリ (Kediri) 高速道路プレ・フィージビリティ調査
- 東ジャワ州知事の示したスラバヤーモジョクルト高速道路の路線代替案
- GKS調査 (スラバヤ都市圏都市開発計画調査)
- IUIDP (Integrated Urban Infrastructure Development Project : 総合都市インフラ整備プロジェクト)

(1) トランス・ジャワ道路フィージビリティ調査

トランス・ジャワ高速道路計画の最初の構想は、1973年に実施された Lyon Associate, Inc. によるトランス・ジャワ道路フィージビリティ調査に遡る。トランス・ジャワ道路計画は、スマラン (Semarang) 経由でジャカルタとスラバヤとを結ぶ高規格道路の新設計画であった。

この調査で推奨されたスマラン—スラバヤ間の路線は、スラカルタ (Surakarta)、マデイウン (Madiun)、ジョンバン (Jombang)、モジョクルトなどの都市を結ぶ南ルートであった (図 7.1 参照)。ヌガンジュク (Nganjuk)—スラバヤ間の路線は、大略、回廊内の主要都市の南を通過する。路線はヌガンジュクの2キロ南、クルトソノ (Kertosono) の5キロ南を通過した後に、向きを少し北に変え、ジョンバンの4キロ南、モジョアグン (Mojoagung) の5キロ南を通過した後に、さらに向きを北に変え、モジョクルト市の3キロ東を通過する。その後、路線はポロン (Porong) 河を渡り、向きを東に、次に東北に変え、クリアンの3キロ南を通り、ワルの1キロ南で終わる (図 7.2 参照)。

ジョンバン—スラバヤ間では、最適供用開始年を1980年とし、全ての交差を立体交差とした2車線道路の建設が計画された。

(2) 投資案内：インドネシアの有料道路

トランス・ジャワ道路の構想は、その後のジャカルタおよびスラバヤ近郊の高速道路建設の進展を取り入れ、1988年にジャサ・マルガが発行したパンフレット「投資案内：インドネシアの有料道路」にみられるトランス・ジャワ高速道路計画へと発展した。トランス・ジャワ高速道路の路線は、ほぼトランス・ジャワ道路フィージビリティ調査で推奨された回廊を通過する。スラバヤ側の終点は、既存のスラバヤーグンボル高速道路のシダルジョ・インターチェンジ (IC) の近くに計画された。高速道路を東へ、グンボルからバスルアンまで延伸する計画が、このパンフレットに説明されている (図 7.3 参照)。

(3) スラバヤーモジョクルトークデイリ高速道路プレ・フィージビリティ調査

スラバヤーモジョクルトークデイリ高速道路建設計画のプレ・フィージビリティ調査が1989年にスラバヤ工科大学 (Civil Engineering Faculty of the Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya) により実施された。3本の路線代替案の比較の結果、スラバヤーグンボル高速道路のワル IC を起点とし、クリアン、モジョクルト、ジョンバンおよびクルトソノの南を通過する南ルートが推奨された (図 7.4 参照)。この調査では、ワル IC のレイアウトの変更に伴う困難を伴うことを予想しながらも、スラ

バヤンゲボル高速道路と直接、ワル IC で接続する利点を、i) ジュアング (Juanda) 空港へのアクセスが良いこと、ii) スラバヤの市内公共交通の極となるブングラシ (Bungurasih、新バス・ターミナルの計画がある) の開発計画をサポートすること、iii) スラバヤ外環状道路 (東部) 建設計画との統合が図れること、および、iv) スラバヤ南部のルンクット (Rungkut) 地域およびワル地域、さらにシドアルジョ県の工業活動をサポートすること、と説明している。

(4) 東ジャワ州州知事の示したスラバヤ—モジョクルト高速道路の路線代替案

1989年11月のJICA事前調査団との協議において、2本の路線代替案が東ジャワ州州知事より示された。一つは州道の北を通り、クタ・サテリット (Kota Satelite) ICでスラバヤ—ゲンボル高速道路と結ぶ案、もう一つは国道の南を通り、ワル ICでスラバヤ—ゲンボル高速道路と結ぶ案であった。両案とも既存のモジョクルト・バイパスの北端を始点をしている。(図7.5参照)

(5) GKS調査

1983年に、JICAによりスラバヤ都市圏 (GKS : Gerbanglertpsusila) 都市開発計画調査が実施され、スラバヤ都市圏の総合開発計画のマスタープランが策定され、短期および長期のセクター別開発プログラムが示された。

道路網整備の長期計画に関しては、放射状幹線道路の整備とともに環状幹線道路の整備が提案された。提案された環状道路は、タンデス (Tandes)、カラン・ピラン (Karang Pilang)、ワルおよびスコリロ (Sukolilo) を内環状道路、グレシクからジュアング空港の南までの中環状道路、およびチェルメ (Cerme)、クリアンおよびシドアルジョの南を結ぶ外環状道路の3本であった。

スラバヤ都市圏で提案された高速道路は、スラバヤ—グレシク高速道路およびスラバヤ—ゲンボル高速道路であった。GKS調査ではスラバヤとモジョクルトを結ぶ高速道路の計画は示されていない。(図7.6参照)

(6) IUIDP (Integrated Urban Infrastructure Development Project : 総合都市インフラ整備プロジェクト)

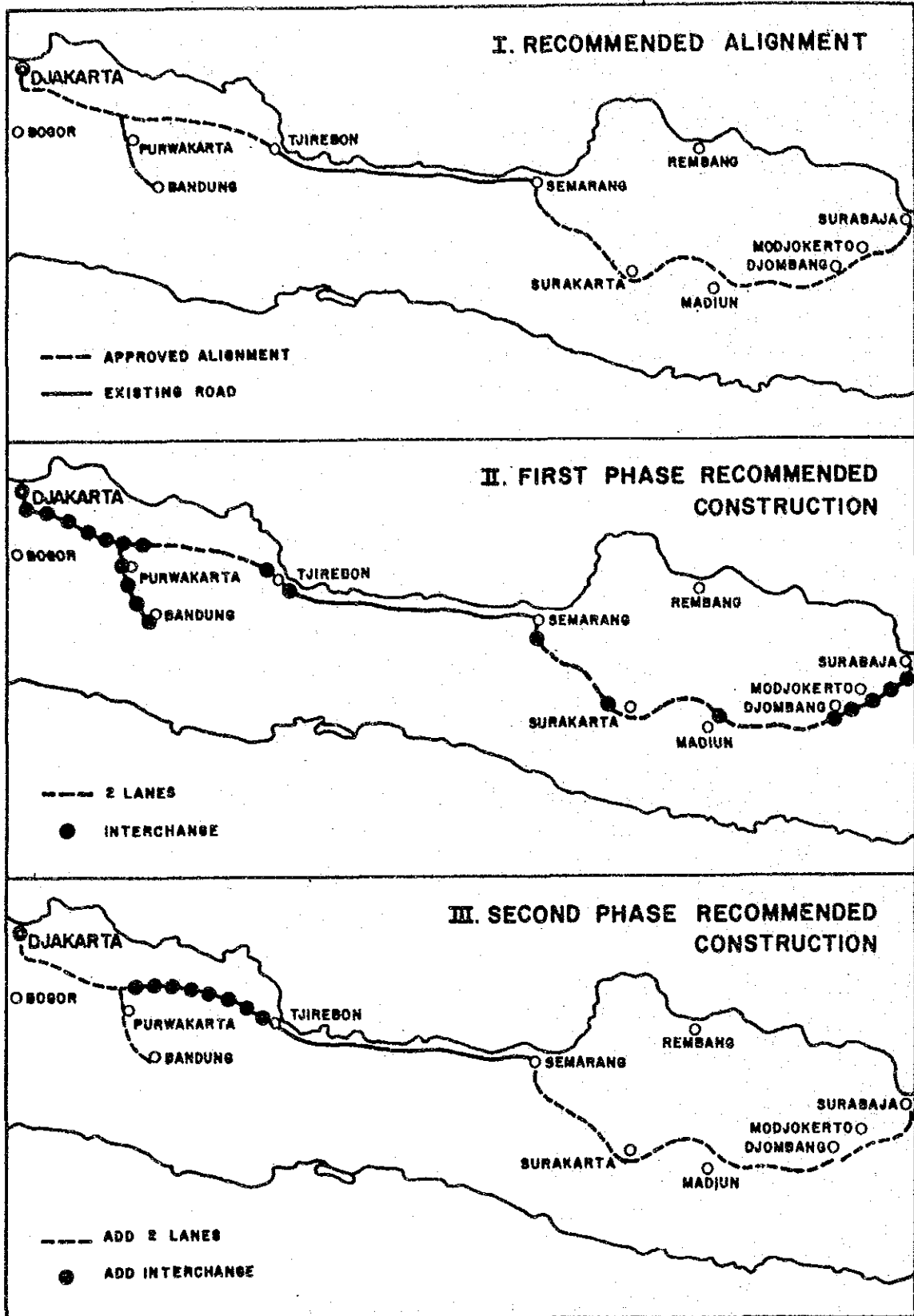
1988年より、1994年を計画年とするスラバヤ市総合都市インフラ整備プロジェクト (IUIDP : Integrated Urban Infrastructure Development Project) の調査が、世銀の援助により実施されている。内環状道路 (IUIDPでは東外環状道路および西外環状道路と呼ばれている) の路線位置が、上記のGKS調査よりさらにはっきりと示され、これが第6次開発5ヶ年計画期間中のスラバヤ市道路網整備計画に組み込まれるとしている。(図7.7参照)

7.1.4 路線計画の基礎条件の確認

(1) 路線位置に関する地方自治体の意見

路線位置に関する東ジャワ州政府 (Tk.I) の意見は事前調査団との協議において説明された。7.1.3 (4) 節参照。

関連地方自治体 (Tk.II) についても、路線位置に関するそれぞれの意見を聴取した。グレシク県は、高速道路が州道の北に計画している工業開発、住宅開発をサポートすることを期待して、路線がこの地域を通過することを望んでいる。一方、シドアルジョ県は、路線が国道の南にある同県を通過した場合、優良農地の損失および村落、農地の分断などの社会経済環境に対する悪影響などの問題が



Source : Trans Java Highway Feasibility Study

**SURABAYA - MOJOKERTO
TOLL ROAD PROJECT**

☒ 7.1

**Recommended Route by Trans Java
Highway Feasibility Study (1)**



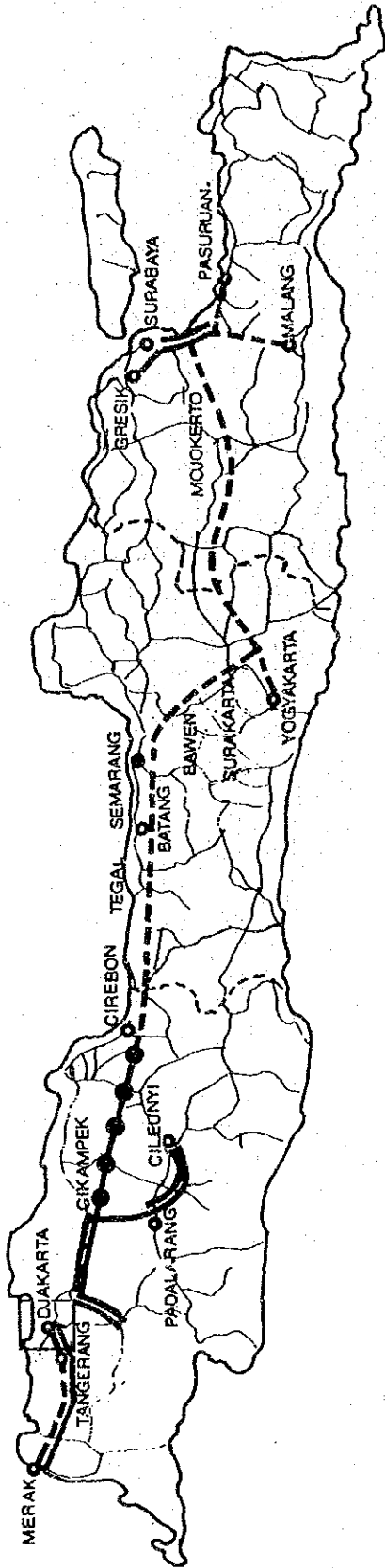
TRANS - JAVA HIGHWAY
 ROUTES ANALYZED IN DETAIL
 SEMARANG TO SURABAJA
 LYON ASSOCIATES, INC. R-7

Source : Trans Java Highway Feasibility Study

Fig 7.2 Recommended Route by Trans Java Highway Feasibility Study (2)

SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

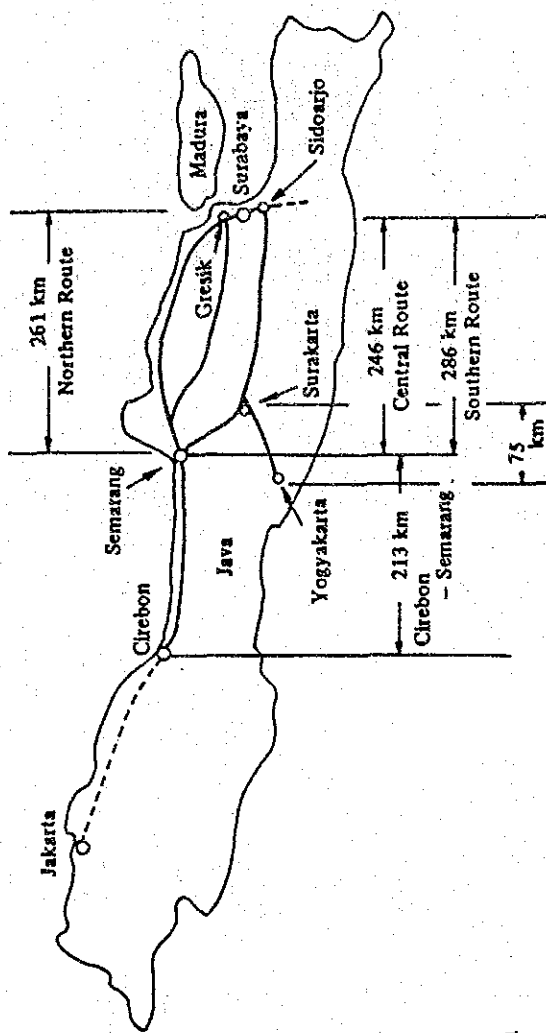
TRANS JAVA TOLLWAY SYSTEM



STATUS AS OF AUGUST 1991

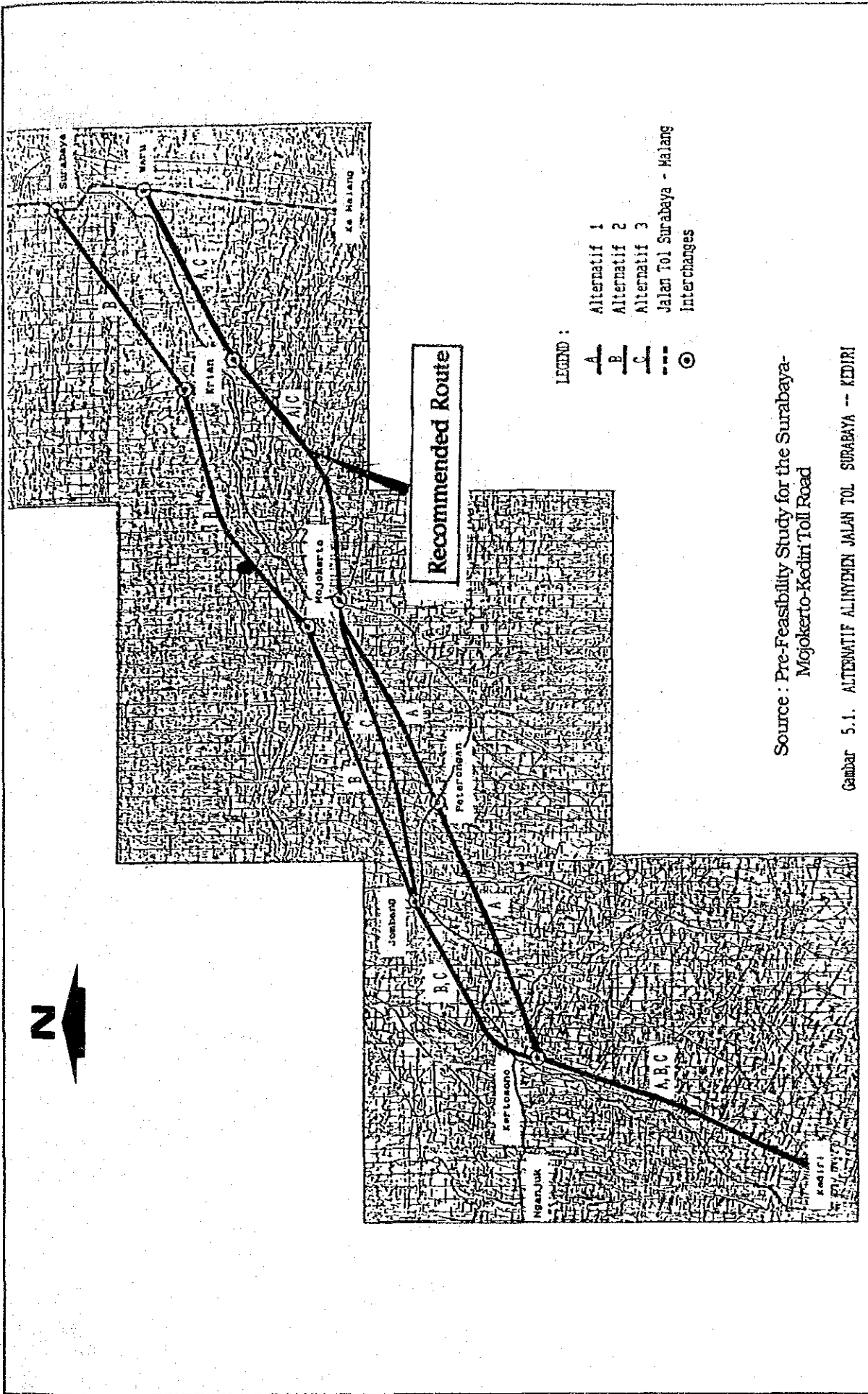
- : In Operation
- : Under Construction
- : Detailed Design Stage
- : Feasibility Study
- : Pre-Feasibility Study

Source : Investment Opportunities : Tollroads in Indonesia



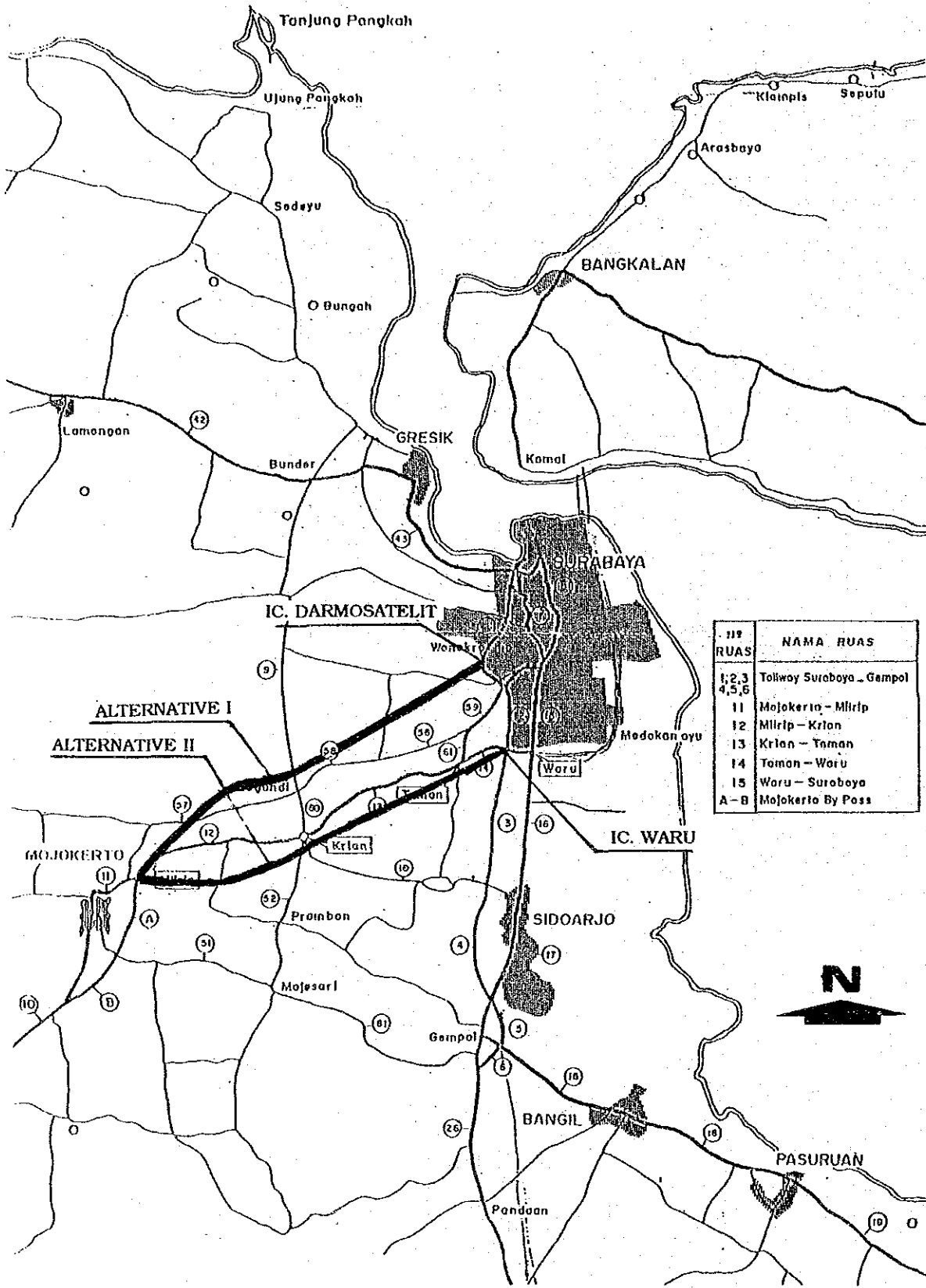
SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

Route Shown in Investment Opportunities : Tollroads in Indonesia



7.4 Recommended Route by Pre-Feasibility Study for Surabaya-Mojokerto-Kediri Toll Road

SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT



Source : Alternative Routes of the Surabaya-Mojokerto Toll Road indicated by the Government of East Java Province

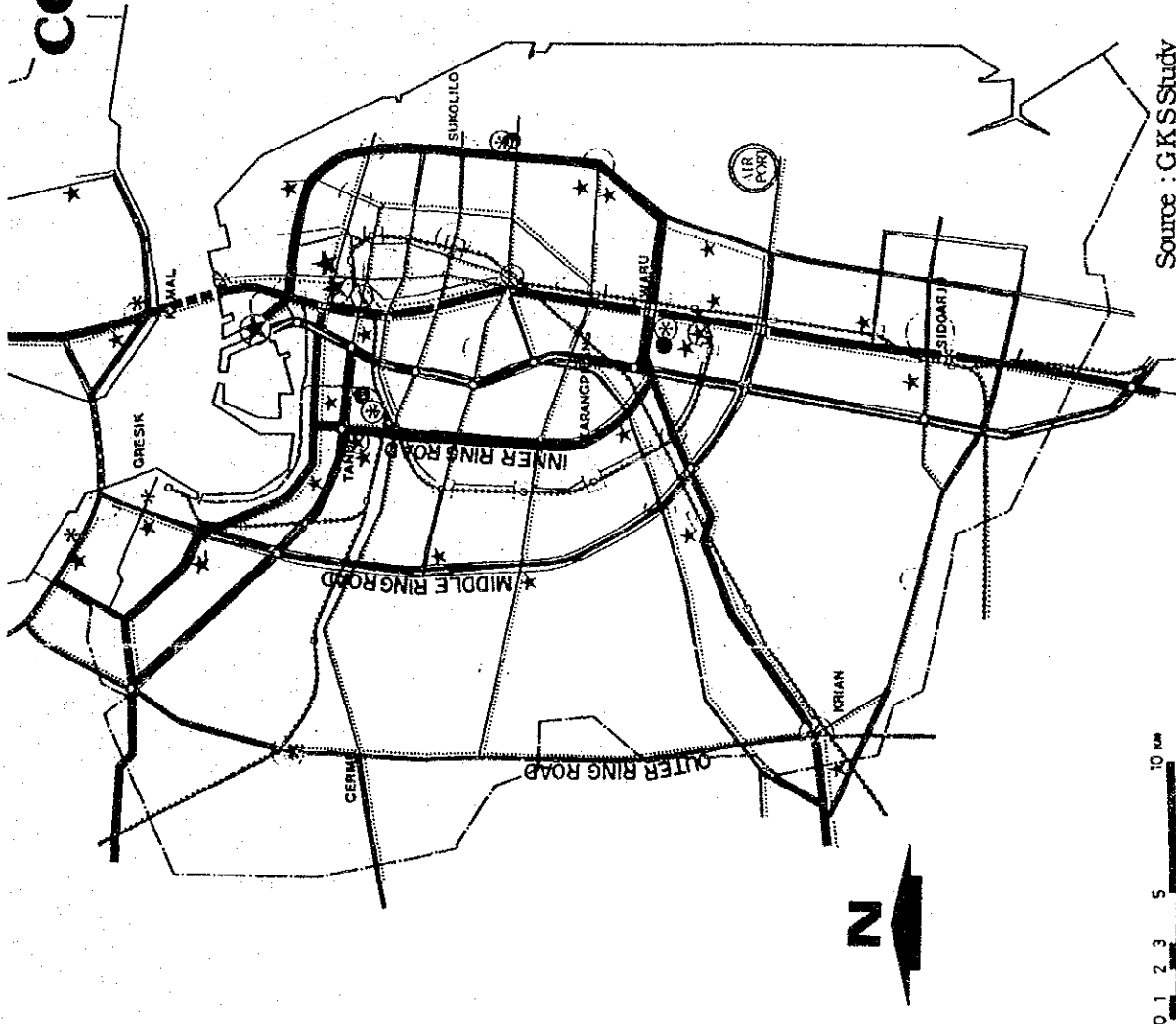
**SURABAYA - MOJOKERTO
TOLL ROAD PROJECT**

**7.5 Route Alternatives of East Java
Provincial Government**

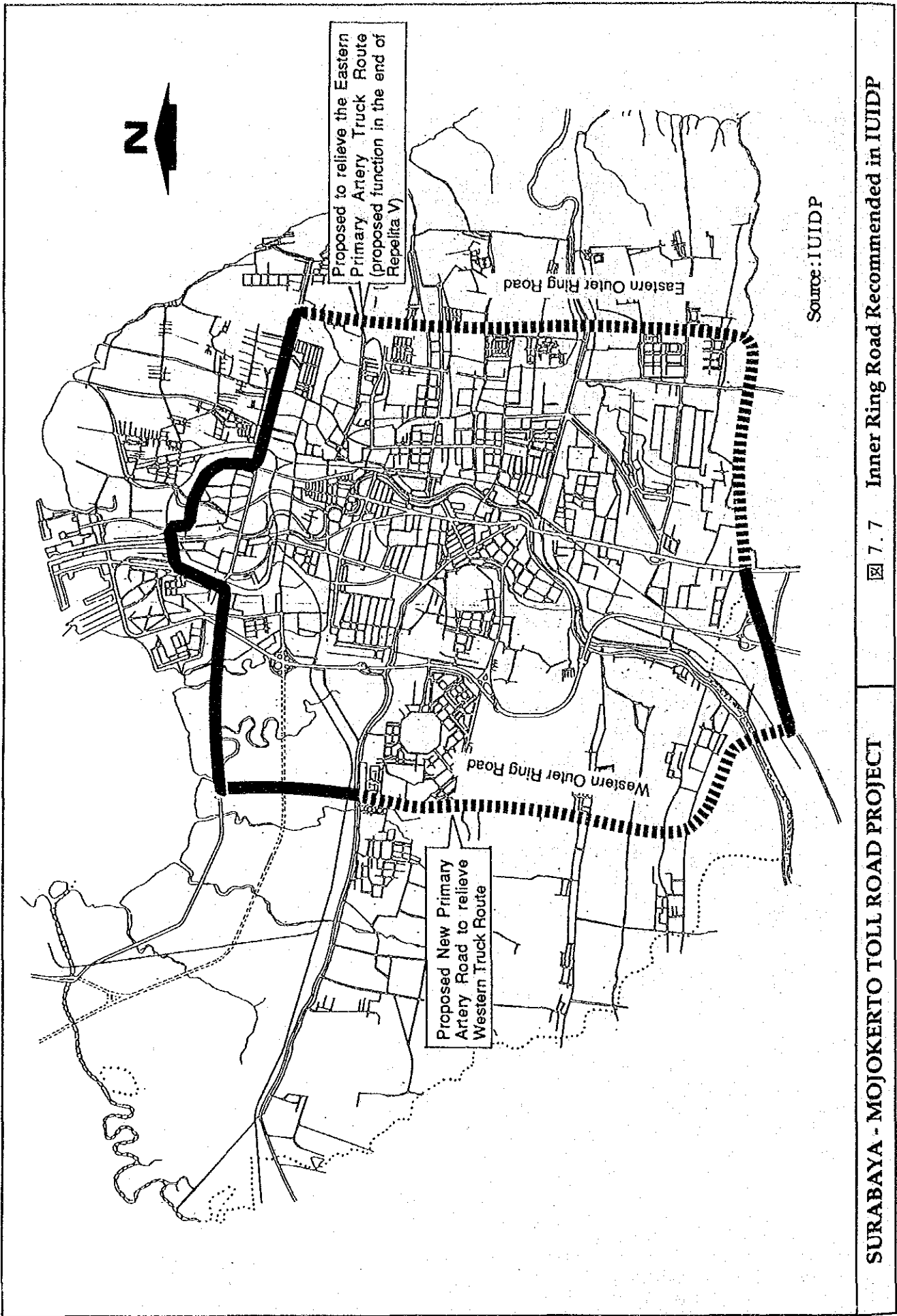
COMMUNICATIONS DIAGRAM

LEGEND

ROAD NETWORK SYSTEM	
	TOLLWAY (EXISTING PROJECTION)
	PRIMARY ARTERIAL
	SECONDARY ARTERIAL STREET
	GRADE SEPARATION INTER-SECTION
Policies	
	NEW ROUTE
	IMPROVEMENT
RAILWAY SYSTEM	
	PASSENGER/FREIGHT LINE
	NEW TRANSIT SYSTEM
	PASSENGER STATION
Policies	
	NEW ROUTE
	REHABILITATION
	TRACK ELEVATION
	NEW LOCATION
	RAILWAY / NEW TRANSIT MODE INTER-CHANGE
BUS SYSTEM	
	INTER-CITY BUS TERMINAL
	MAJOR BUS STATION
Policies	
	NEW LOCATION
OTHER INFORMATION	
	PRIMARY FUNCTION (MAJOR FREIGHT GENERATOR)
	PRIMARY FUNCTION (MAJOR INDUSTRY)
POPULATION DISTRIBUTION	
	400
	200
	100
	thousand ps
EXTENT OF THE PLAN	
	BOUNDARY OF URBAN STRUCTURE PLANNING AREA



Source : GKS Study



SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

Fig 7.7 Inner Ring Road Recommended in IUIDP

あることを指摘した。

スラバヤ市、モジョクルト県およびモジョクルト市は、路線位置に関して特に意見は無かった。

(2) 高速道路のモジョクルト西方向への延伸

高速道路が将来モジョクルト西方向へ延伸される場合、その路線は、ジョンバン、クルトソノ、ヌガンジュク、マデイウンなどの都市の近くにインターチェンジを置いてこれらを結ぶ、ほぼ既存の国道に沿ったものになると考えられる。

ジョンバン—ヌガンジュク間では、国道の南にはクディリ、トゥルンアグン (Tulungagung)、ブリタル (Blitar) などの大都市があるのに対し、国道の北には大きな交通発生・集中源が無いいため、トランス・ジャワ高速道路の路線はジョンバン、クルトソノ、ヌガンジュクの南に位置すると考えるのが自然である。これは、過去の調査に於いて推奨された路線位置と一致するものである (図 7.8 参照)。

したがって、モジョクルト市の北を通る路線案 (北ルート) は、モジョクルト—ジョンバン間で、モジョクルト市の南を通る路線案 (南ルート) と一緒になる。この場合、ブランタス河が東西方向にあるのに対し、ジョンバン市がモジョクルト市の南西に位置することから、東からきた北ルートは、路線延長を短くするためにモジョクルト市の近くで向きを南西に変えることになると考えられる。このことから、北ルートと南ルートはモジョクルト市の約 4.5 キロ南西で一緒になるものと仮定し、これを路線比較上のモジョクルト側始点とした。

(3) 交通条件

路線計画を開始した時点では、路側OD調査および交通量観測を含む交通調査は完了していたが、現在OD表は作成途中の段階にあった。交通調査の結果の概略検討によれば、現在の交通概況は以下の通りであった。

- モーターサイクルを除く東西方向の総交通量は、約 40,000 台/日である。
- 総交通量の 65%、約 25,000 台/日はトリップ端をモジョクルト以西に持つ長距離トリップ交通である。
- 長距離トリップ交通の約 75% はスラバヤへまたはスラバヤからの交通で、残りがスラバヤの南方または東方 (シダルジョ、グンボル、マラン、パスルアン、プロボリンゴなど) との交通である。

上記の結果によれば、長距離トリップ道路利用者に対しては、スラバヤを目指した、より短い路線が有利なものとなる。

(4) 高速道路の設計速度

トランス・ジャワ高速道路の役割 (地方部の高速道路) と地形条件 (平地部を通過する) を考慮し、120キロ/時の設計速度を採用した。この設計速度は、全トランス・ジャワ高速道路の一部を構成する、既存のジャカルタータンゲラン (Tangerang) 高速道路およびジャカルターチカンベック (Cikampek) 高速道路、計画中のチカンベック—チレボン (Cirebon) 高速道路で採用されたものと同じである。代替ルートの平面線形の検討においては、これに対応する最小曲線半径が考慮された。

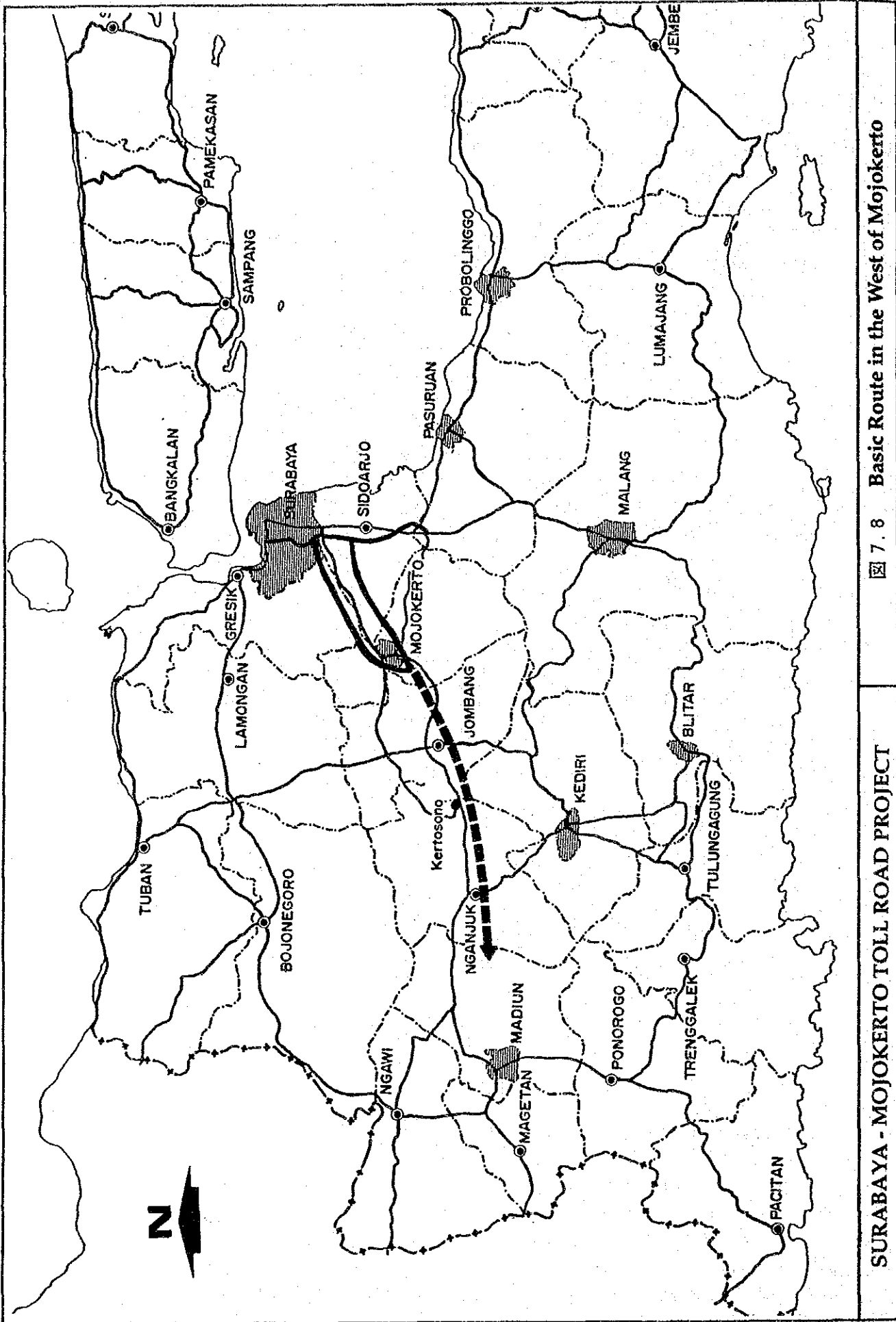


Fig 7.8 Basic Route in the West of Mojokerto

SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

7.1.5 路線計画の基礎データ

(1) 作業用航空写真モザイク

調査団が新たに作成した縮尺約 1/20,000 の作業用航空写真モザイク (1990年9月に、作業用モザイク作成のため3コース飛行した) を概略路線検討のベースとした。また、これを補足するものとして、スラバヤ河沿いの縮尺 1/5,000 の航空写真モザイクを水資源総局のブランタス河流域開発事務所 (Brantas River Basin Development Execution Office : BRBDEO) より入手した。

(2) 地形図

計画地域での全体道路網との関連での路線位置を検討し、回廊沿いの地形条件を把握し、またそれぞれの路線代替案の距離を測るために、既存の縮尺 1/50,000 の地形図を用いた。重要なコントロール・ポイントは現地でもチェックし確認した。

(3) 地質図および既存の土質・材料データ

地質条件の検討には、縮尺 1/100,000 の地質図 (Urban Geologic Map of Surabaya-Sidoarjo- Krian and Surrounding Areas, East Jawa,1986) を用いた。また、スラバヤグンボル高速道路建設の土質・材料データ、橋梁建設プロジェクトおよび河川改修プロジェクトのボーリング・データ (ウォノクロモ: Wonokromo、クドウルス: Kedurus、ヌグラメ: Ngrame、トゥリ: Turi、新レンコン・ダム: New Lengkong Dam、モジョクルトおよびワトゥダコン: Watudakon) なども土質・材料条件の検討に用いた。

(4) 水文調査

調査地域の河川網、洪水状況、灌漑システムをチェックするため、水文調査を実施した。

7.1.6 環境影響の考慮

ここで言及する環境は、社会環境、人為環境、物理環境および自然環境からなる人を取り巻く全環境を意味する。環境影響は、通常、好ましい影響と悪影響とに分けて検討される (表7.1参照)。高速道路は全環境の中の一つの要素と考えられるものである。高速道路はそのまわりの環境を補完し、また環境改善のための一つの道具として働くことが可能で、またそうあるべきである。

調査団は環境影響を高速道路の計画および路線検討のプロセスにおける最優先事項と考えた。過去の多くの道路プロジェクトでは環境影響は補助的な検討事項として取り扱われたが、今回の調査では、そのようなアプローチは採らなかった。

代替ルートを取り巻く地域は、それぞれが、社会環境、人工環境および自然環境の変数がお互いに関連しあった固有のシステムを持つ。このシステムの中の一つの変数の改良は、時には、他の変数に対する悪影響なしには達成不可能である。悪影響のうち、あるものは無視できるかもしれないが、人間生活の質を含む環境に強く、継続する悪影響を与えるもある。調査対象地域 (直接影響地域) の環境条件については、第12章、12.4項を参照されたい。

表 7.1 Environmental Conditions in the Project Area

Human's Surroundings	Favorable Impact	Adverse Impact
<u>Social</u>		
• Population	Creation of employment opportunities Better Population distribution	Residents displacement and Right-of-Way acquisition
• Economic activity /transport	Direct benefit and time cost saving Reduction of commodities price Alleviation of traffic congestion	-
• Landuse	Increase of landuse potentiality Better transport mobility and accessibility Increased agricultural & industrial output Urban renewal	Loss of agricultural land
<u>Man-made</u>		
• Irrigation System		Disturbance of irrigation systems (mitigation measures to be provided)
• Public Facilities	Interrelation with the existing highway network, railway lines, electric power transmission lines, military facilities and housing/industrial areas should be studied carefully.	
• Development plans	Given full consideration	-
<u>Physical</u>		
• Air & water	-	Temporary pollution during construction
• Drainage	-	Careful measures should be provided against hydrological problems
<u>Natural</u>		
• Natural ecosystem (estuary, mud flat and marine)	N/A	N/A
• Preserved forest	N/A	N/A
• Important vegetation and wildlife	N/A	N/A
• Fish pond Culture	N/A	N/A

7.1.7 路線位置に関する主な制限条件

(1) 地形条件

計画地域の地形条件は良好で、高速道路の路線計画上の困難は無い。さらに詳しい説明は 6.1.1 節を参照されたい。

(2) 地質条件

クリアの東側地域では南北方向に顕著な軟弱地盤地帯が広がる。スラバヤグンボル高速道路の建設では、設計盛土高2mに対し、2mのプレローディングを1年半放置した場合の総沈下量は 70 cm と算定された。路線がこのような軟弱地盤地帯を通過する場合は、同様の対策工が設計される必要がある。

既存のデータによれば、軟弱地盤層の厚さは4mから、深い場合にはクドゥルス地区での23～50 m と大きく変化している。また、データはクリアの西では軟弱地盤は存在しないか、存在しても限られていることを示している。これらのデータから判断して、沖積層からなる地質は秩序正しく層をなしておらず、かなり変化しているため、モジョクルトークリアン地域でも局所的に存在するが、軟弱地盤は主として海岸地域からクリアの東に存在すると仮定した。橋梁の杭基礎の支持地盤は、デルタ地帯では、地表より20～30 m 下に存在する。

丘陵地は主として、中期または後期プレイストセーン (Pleistocene) 時代のプチャンガン (Pucangan) 層およびカブー (Kabuh) 層から成る。プチャンガン層の土は、粘土、凝灰岩質粘土、凝灰岩質砂質粘土など AASHTO 土質分類で CH と分類される土から成る。この土は膨張性があるため、盛土材には適さない。路線がこのような土質の丘陵地を横断する場合は、掘削した土や軟岩は捨土となり、路床は良質材と置き換えが必要で、切土法面勾配は 1:4 より緩くすることになる。

盛土材の土取り場は、グンボルの南からモジョアグン (Mojoagung) にかけての丘陵地に求められる。ブランタス河流域開発事務所の管理下にあるスラバヤ河およびボロン河では、堆積土砂の掘削は許されていない。盛土材の土取り場がグンボルの南にあるため、搬土距離が短い点では南ルートが有利である。

(3) 水文条件

ブランタス・デルタでの洪水制御が進み、最近数十年間では洪水は記録されていない。しかし、既存の灌漑システムを妨げることが路線計画上の主な問題である。

ボロン河およびスラバヤ河は、共に両岸に堤防を持っている。北ルートの場合、路線はモジョクルトの近くの上流部でボロン河とスラバヤ河を横断する。堤防の維持のための管理用道路に対して、十分なクリアランスを保つよう配慮が必要である。

ブランタス・デルタ内では、限られた箇所で時折水の溜まるところがある。水文に関しては、6.4.2 節の記述を参照されたい。

(4) 灌漑水路

ブランタス・デルタは、計画地域内で最も灌漑の発達した地域であり、路線計画上、この状況に対する最大限の配慮が必要である。シドアルジョ県はブランタス・デルタの大半を占め、シドアルジョ地方灌漑事務所 (Sidoarjo Regional Irrigation Office) がデルタ内の全灌漑システムを管理している。

高速道路が多くの灌漑水路のあるシドアルジョ県を通過する場合は、水路の土手にある管理用道路に対して十分なクリアランスを保ち、多くの橋梁を建設する必要がある。ブランタス・デルタ内の灌漑水路とそれぞれの灌漑面積を表 7.2 に示す (ブランタス・デルタ内の灌漑水路網については、6.4.3 節の図 6.8 参照のこと)。

表 7.2 Irrigated Main Paddy Field in the Brantas Delta

VOOR CANAL IA 663 ha		MANGETAN CANAL IA 15,986 ha		PORONG CANAL IA 12,202 ha	
Irrigation Canal	Area (ha)	Irrigation Canal	Area (ha)	Irrigation Canal	Area (ha)
Lengkong Canal	258	Mangetan I	742	Porong I	417
Kemlaten Canal	405	Mangetan II	1,712	Porong II	534
		Mangetan III	787	Porong III	522
		Mangetan IV	496	Porong IV	724
		Purboyo I	1,020	Kd. Ploso	930
		Purboyo II	452	Cepiples	445
		Purboyo IIIA	262	Bokong	1,141
		Purboyo IIIB	788	Ged. Rowo	2,000
		Kemasan I	1,423	Bulang	265
		Kemasan II	489	Kebaron	286
		Ketawang	924	Krembung	870
		Jati Punden	203	Bringin	472
		Botokan	421	Rawan	158
		Kedung Turi	402	Tambakrejo	140
		Sidomukti	1,053	Kedungsemur	603
		Dungus	400	Juwet	867
		Gambir Anom	798	Pejarakan	481
		Sruni	418	Kd. Cangkring	830
		Gedangan	200	Putat	517
		Pelayaran	871		
		Ketegan	126		
		Bandilan	133		
		Kd.Uling Kanan	1,030		
		Kd.Uling Kiri	836		

Note : IA = Irrigation Area

(5) 既存道路網

計画地域の道路網は、高速道路の路線位置との関連においては、さほど複雑なものではない。既存の国道および州道との接続については、地域開発を促進するとともに高速道路建設のの長期的および短期的な実行可能性を高めることに十分な配慮が必要である。

計画地域の道路網は、国道、州道、県道、村道および市道から成る。路線選定上、重要な国道および州道を以下に示す。

Important Road Links in the Route Locating

Category	Road Link
National Road	• Taman-Sidoarjo-Gempol • Waru-Krian-Mojokerto-Gemekan-Jombang
Provincial Road	• Wonokromo-Driyorejo-Legundi-Mlirip • Mojokerto-Gedeg-Ploso • Legundi-Krian-Mojosari

モジョクルト市には、国道のバイパスがあり、有料橋が架かっている。他に、クリアン市にも国道のバイパスが計画されている（図7.9参照）。また、7.1.3節で述べたように、スラバヤ都市圏は環状道路の計画がある。これらの道路は全て、高速道路のインターチェンジの計画において考慮されるべきものである。

(6) 鉄道

スラバヤーマディウン線が高速道路と交差する唯一の営業中路線である。シドアルジョとタリク (Tarik) を結ぶ鉄道は現在使われていないが、鉄道当局は将来営業を再開する計画を持っている（将来の営業再開に備え、スラバヤグンボル高速道路の建設ではこれを跨ぐ長スパン橋が建設された）。

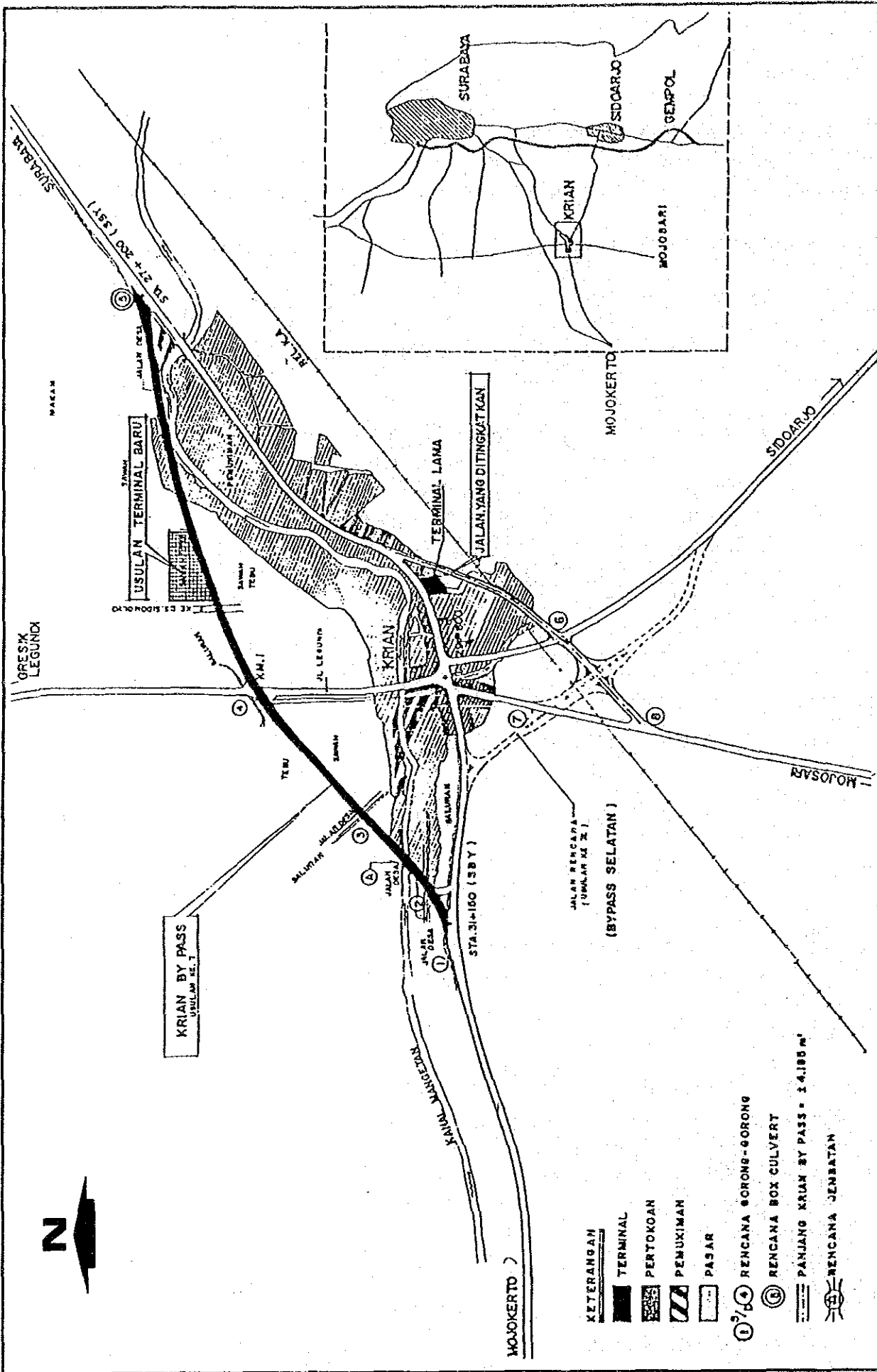
計画地域にはオランダ植民地時代に建設された多くの砂糖キビ運搬用の鉄道（トロッコ線）がある。ほとんどは放棄されているが、いまだ使用されている線も、特にシドアルジョ県に見られる。

(7) 高圧送電線

8本の高圧送電線が高速道路と交差する。平行した2本の高圧送電線がクリアンの1キロ南西を北東—南西方向に走っている。また、平行した3本の高圧送電線がスラバヤグンボル高速道路に沿って南北方向にあり、ワルICの北では高速道路の西側を、ワルICで高速道路と交差した後、ワルICの南では高速道路の東側を走っている。さらに、モジョクルトの南に平行した3本の高圧送電線がある。路線は、これらの高圧送電線の鉄塔を避けるか、鉄塔の移設を最小限にするよう選定されなければならない。

(8) 軍施設

スラバヤ市の南西の境界近くにある演習場を含む軍施設を避ける必要がある。



□ 7.9 Proposed Krian Bypass

SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

(9) 宅地開発地域

グレシック県のドゥリヨレジョ(Driyorejo)にスラバヤ市の衛星都市としての新都市計画がある。全計画面積は1,000ヘクタール、このうち200ヘクタールについては、県知事の認可を受けた基本計画がある。

(10) 工業開発地域

モジョクルト県のジェティス(Jetis)に750ヘクタールの、また、モジョサリの南東のヌゴロ(Ngoro)に2,000ヘクタールの工業団地計画がある。グレシック県には、州道(Wonokromo-Driyorejo-Legundi)の北の地域を将来の工業団地開発予定地に指定した(基本計画はまだ無いが)大縮尺の土地利用計画図がある。これらに加えて、スラバヤ河の北の州道沿いに多くの企業が工場を建設している。

7.1.8 インターチェンジ位置の検討

(1) 支配的要素

ジャンクション(高速道路同士の接続)およびインターチェンジ(高速道路と一般道路の接続)の位置は高速道路の路線位置を決定する支配的要素の一つである。路線沿いでは、スラバヤーグンボル高速道路とのジャンクションおよびクリアンとモジョクルトに対するインターチェンジが主なものである。一旦、インターチェンジの位置が決定されると、高速道路の路線位置はほぼ固定される。

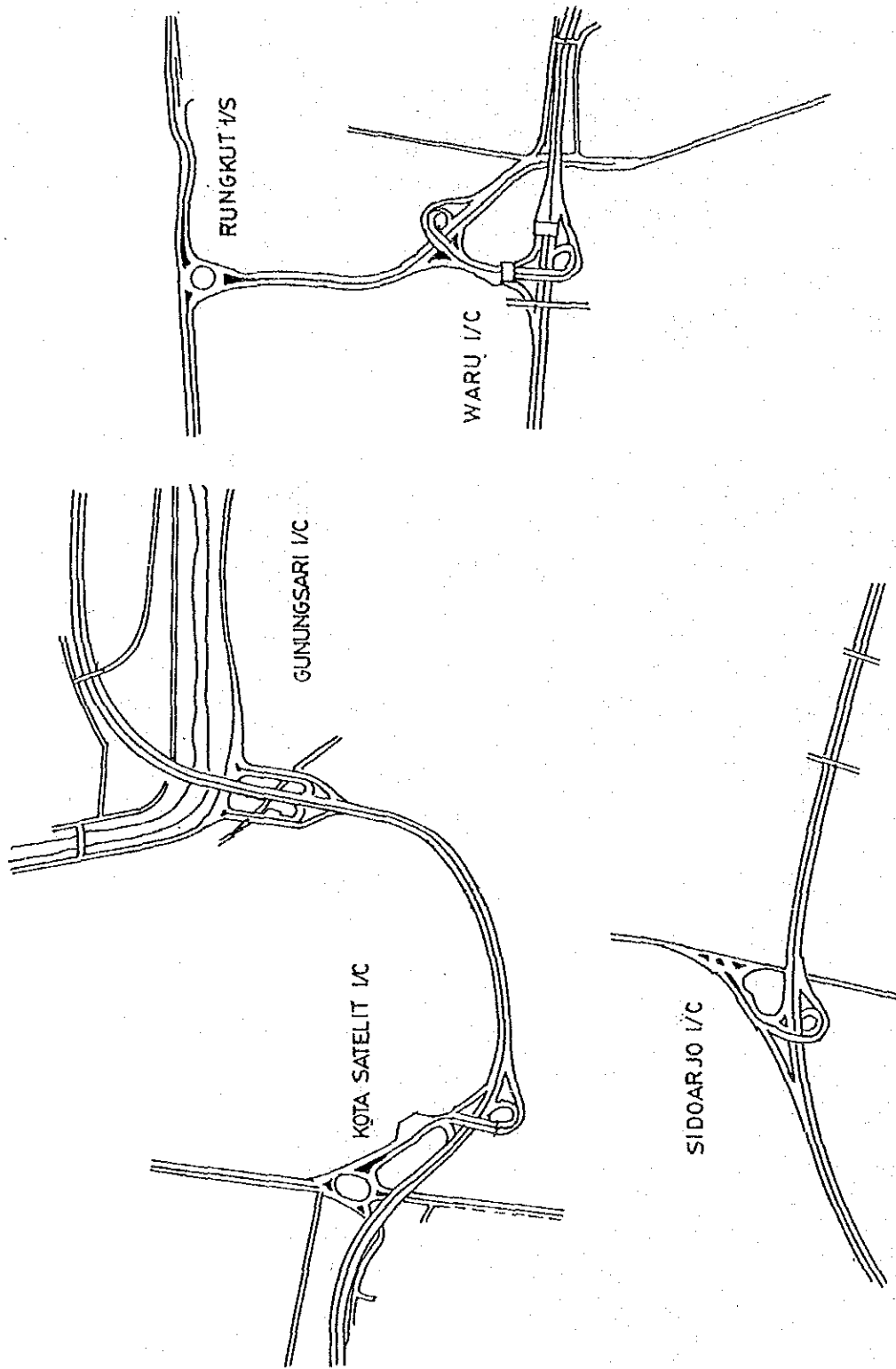
(2) スラバヤーグンボル高速道路とのジャンクション

高速道路の東端は既存のスラバヤーグンボル高速道路とのジャンクションである。適切なジャンクションの位置をコタ・サテリットIC(東ジャワ州政府の路線案に示された最北の候補地)とシドアルジョIC(投資案内パンフレットに示された最南の候補地)の間で検討した。

ジャンクションの位置選定にあたっては、2つの基本的な考え方がある。一つは、スラバヤーグンボル高速道路の既存のインターチェンジにジャンクションの機能を付け加え、高速道路をこれに直接取付ける考え方で、もう一つは、既存のインターチェンジとインターチェンジの間で取付ける考え方である。

しかし、前者の既存のインターチェンジに直接取付けることは推奨出来ない。直接取付けるためには、現在のインターチェンジのレイアウトを完全クローバーリーフ型かダブル・トランペット型に変える必要がある。4つのインターチェンジのうち、シングル・トランペット型のコタ・サテリットICとシドアルジョICおよび半クローバーリーフ型のグヌン・サリIC(図7.10参照)は、既存交通を妨げて大規模な改築工事を行わない限り、このような型式変更の可能性はほとんど無い。

ダブル・トランペット型のワルICは、国道(Taman-Sidoarjo-Gempol)へのアプローチが元々完全アクセス・コントロールの道路として計画されていたこと、また、国道(Waru-Krian-Mojokerto)を跨ぐ高架橋の下に4車線道路を追加する余裕空間があることから、ジャンクションに改築する余地を多少持っている。



7.10 Interchanges on the Surabaya-Gempol Toll Road

SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

しかし、ワルでの交通状況から判断して、高速道路をここに接続することは勧められない。現在、スラバヤーマジョクルト方向の交通は、ほとんどが国道 (Taman-Sidoarjo-Gempol) とのロータリー型のルンクット (Rungkut) 交差点を経由してワル IC へのアプローチを利用している。このロータリー型交差点では交通が集中するために、朝夕のピーク時には深刻な交通渋滞を引き起こしている。バス・ターミナルがウォノクロモからワルに移った後は、状況はさらに悪化すると予想される。また、7.1.3 節に述べたように、ワルを通る内環状道路の建設計画がある。このような状況下、ワルにジャンクションを計画することは、将来さらに交通の集中を招くため、推奨されない。

ワル IC に直接接続する場合は、さらに下記の問題がある。

- ルンクット交差点からのアプローチが完全コントロール・アクセスの高速道路システムの中に取り込まれた場合には、アプローチの両側に側道が必要となる。
- ワル IC の西、約2キロに渡り、高速道路は人家密集地を通過する。
- 国道 (Waru-Krian-Mojokerto) との交差点付近でアプローチの平面線形は大変小さく (半径 192 m)、高速道路の線形としては不十分である。

以上を考慮のうえ、ジャンクションの位置はスラバヤーマジョクルト高速道路のインターチェンジ間に求めることとした。ジャンクションの候補地を検討するにあたり、次のような事項を考慮した。

1) スラバヤーマジョクルト高速道路の線形

ジャンクションの付近では、交通安全のため通常区間の線形より良い線形が要求される。ワル IC の北では設計速度 100 キロ/時に対して、ワル IC の南では設計速度 120 キロ/時に対して、下記の基準をもとにスラバヤーマジョクルト高速道路の線形をチェックした。

2) スラバヤーマジョクルト高速道路の構造物

ジャンクションの位置は、スラバヤーマジョクルト高速道路の既存の本線橋やオーバークリッジの架け替えを必要としないように選ばねばならない。

3) ジャンクションと既存のインターチェンジとの距離

隣接するインターチェンジからの距離は、安全な織り込みできるよう十分なものでなければならない。最短2キロの距離を確保する必要がある。

4) 環状道路計画との関連

ワル IC の5キロ南の位置は、上記 1) から 3) の条件を満足する。しかし、7.1.3 節で説明した GKS 調査によれば、この位置は中環状道路の計画に近いところにある。中環状道路の計画に柔軟性を残すために、これ以外の場所を選定することとした。

検討の結果、以下の3箇所がスラバヤグンボル高速道路とのジャンクションの候補地として選んだ。

- | | |
|--------------------|-------------------|
| a. ワル IC の2キロ北 | グヌン・サリ IC—ワル IC 間 |
| b. ワル IC の3キロ南 | ワル IC—シドアルジョ IC 間 |
| c. シドアルジョ IC の3キロ北 | ワル IC—シドアルジョ IC 間 |

上記3箇所のうち、最初の候補地以外は、交通需要によってはジャンクションのランプを西に延伸して国道 (Taman-Waru-Sidoarjo-Gempol) と接続することが可能である。最初の候補地は、ランプの建設に利用できる土地が限られていること、また隣接するインターチェンジがジャンクションから近いため、このような延伸の可能性は少ない。

(3) クリアン市に対するインターチェンジ

クリアンでは3箇所のインターチェンジ候補地がある。3箇所ともインターチェンジは州道 (Legundi-Krian-Mojosari) と接続する。最初の候補地はスラバヤ河の北 (クリアン市の3.5キロ北)、2番目はスラバヤ河と国道の間で計画中のクリアン・バイパスのすぐ北 (クリアン市の2キロ北) にある。これら2箇所はクリアン市にたいするサービスと同時にグレシク県およびモジョクルト県におけるスラバヤ河の北の工業開発地域にたいするサービスを意図したものである。3番目の候補地はクリアン市の3キロ南にあり、クリアンおよびモジョサリにたいするサービスを意図したものである。スラバヤ河の北の工業開発地域に対するサービスは限定される。

2番目の候補地については、路線位置の検討にあたり、クリアン・バイパスの計画と近くを走る高压送電線に配慮を必要とする。

(4) モジョクルト市に対するインターチェンジ

モジョクルト・バイパスはインターチェンジの接続道路とするのが妥当である。

高速道路を直接モジョクルト・バイパスに接続する、また将来の高速道路の延伸においてモジョクルト・バイパスを高速道路に組み入れることは、以下に述べる理由で推奨できない。

- 1) バイパスは州道および地方道路と接続し、モジョクルトの道路網の中に組み込まれている。これを完全アクセス・コントロールの高速道路に組み入れるためには、現在平面交差となっている国道、州道、鉄道などを立体交差とするため道路の縦断を上げねばならず、莫大な建設費のかかる改築を必要とする。さらに、高速道路部分の拡幅 (現在のバイパスは2方向2車線) とともに、地域サービスのための側道を高速道路に沿って建設する必要がある。
- 2) 現在の有料橋は4車線で、その横断構成は、14 m の車道部、両側に1 m の歩道部、一段高くなった1 m の中央分離帯から成る。この幅は、4車線の高速道路での本線橋の標準幅員より狭い。

モジョクルトでは、市の北を通るか、南を通るか、2つの路線代替案がある。北ルート案では接続道路は国道でインターチェンジはスラバヤ河の北に計画される。バイパスが国道と鋭角に交わっているうえ、国道がスラバヤ河岸にあって交差点を計画する余地がないため、バイパスの線形の延長上にインターチェンジを計画することは難しい。以下の条件を考慮し、インターチェンジの計画が可能な場所を検討した。

- 国道とスラバヤ河の間に交差点を設計するための十分なスペースがあること。
- 交差点付近の国道の線形が良好で、十分な視距が確保出来ること。
- インターチェンジとスラバヤ河の間の距離が料金所施設を計画するのに十分であること。
- インターチェンジはモジョクルト・バイパスの東に計画されるべきである。長距離トリップ道路利用者は、将来のモジョクルト以西の高速道路の延伸が実現するまではモジョクルト・バイパスを利用し続けるため、これとのスムーズな接続が必要である。

選ばれたインターチェンジ計画地点はモジョクルト市の約5.5キロ北西である。インターチェンジのアプローチは国道と接続するが、接続位置はバイパスとの交差点の1キロ東である。

北ルート of インターチェンジの位置に関連する重要な問題の一つは、高速道路を将来モジョクルト以西に延伸する際に、モジョクルト市の南に追加インターチェンジを必要とする点にある。上記のインターチェンジだけではモジョクルトとその西方面地域の間交通に対して遠回りを強いることとなり十分なサービスが出来ない。

南ルート案の場合は、接続道路はモジョクルト・バイパスとなる。インターチェンジの計画位置は既存のバス・ターミナル近く、州道 (Mojokerto-Mojosari) の約1キロ北である。

(5) その他のインターチェンジ

スラバヤ河の北を通り、スラバヤーグンボル高速道路とワル IC の北で接続する路線が選ばれた場合は、路線は計画中の内環状道路および中環状道路と交差する。これらの環状道路との接続地点は上記以外で追加のインターチェンジを計画する地点である。

7.1.9 ルート代替案の概要

概略路線検討段階で、図 7.11 に示すように、合計6本のルート代替案を設定した。これらは、代替案—A、—B、—C および—Dの4本の基本ルート代替案に分けて考えることが出来る。それぞれのルート代替案の概要を以下に述べる (モジョクルトからスラバヤに向かって説明する)。

(1) 代替案—A

この代替案は、基本的には東ジャワ州政府の北ルート案と同じもので、スラバヤ河の北側を通過する。既存の社会・経済環境に対する悪影響を少なくすることをねらい、未開発地域を通過する。また、スラバヤ市を直接的に目指した案である。

モジョクルト市の4.5キロ南西のモジョクルト側起点から、路線は市の西側を北上し、鉄道、灌漑水路とプランタス河を渡る。その後、路線は向きを北東に変え、灌漑水路に沿って走り、2本の州道とマルモヨ (Marmoyo) 川を越える。次に、路線は向きを次第に東に変え、スラバヤ河に沿って、なだらかな丘陵地の縁を通過し、クリアン市に対する最北のインターチェンジ候補地である市の3.5キロ北の地点に至る。

クリアンから、路線は向きをやや北東に変え、スラバヤ河沿いに平地を通過し、再度向きを東に変え、ドゥリヨレジョの新都市計画地域の南のなだらかな丘陵地の縁を通過する。北東に向きを変えて軍用地を避けたのち、再度向きを東に変え、州道とスラバヤ河を越え、ワルICの2キロ北でスラバヤーゲンボル高速道路に至る。

この代替案の問題点は以下の通りである。

- 一 7.1.8 (4) 節で述べたように、モジヨクト市に対するインターチェンジの位置が南ルート案に比べ適切でない。
- 一 路線はグレシック県の地質的に問題のある地域を通過する。

この路線案では、クリアン市に対する南のインターチェンジ候補地に接続するような従属的な代替案は考えられない。

(2) 代替案—B

この路線案は、モジヨクト市に対するインターチェンジを市の道路網に接続するのにより良い位置に計画することと、グレシック県の州道の北にある工業開発および住宅開発計画地域に対するサービスを意図した案である。

モジヨクト側始点から、路線は東に走り、国道と交差した後、インターチェンジを計画するモジヨクト・バイパスに至る。その後、北東に走り、鉄道とポロン河を渡る。

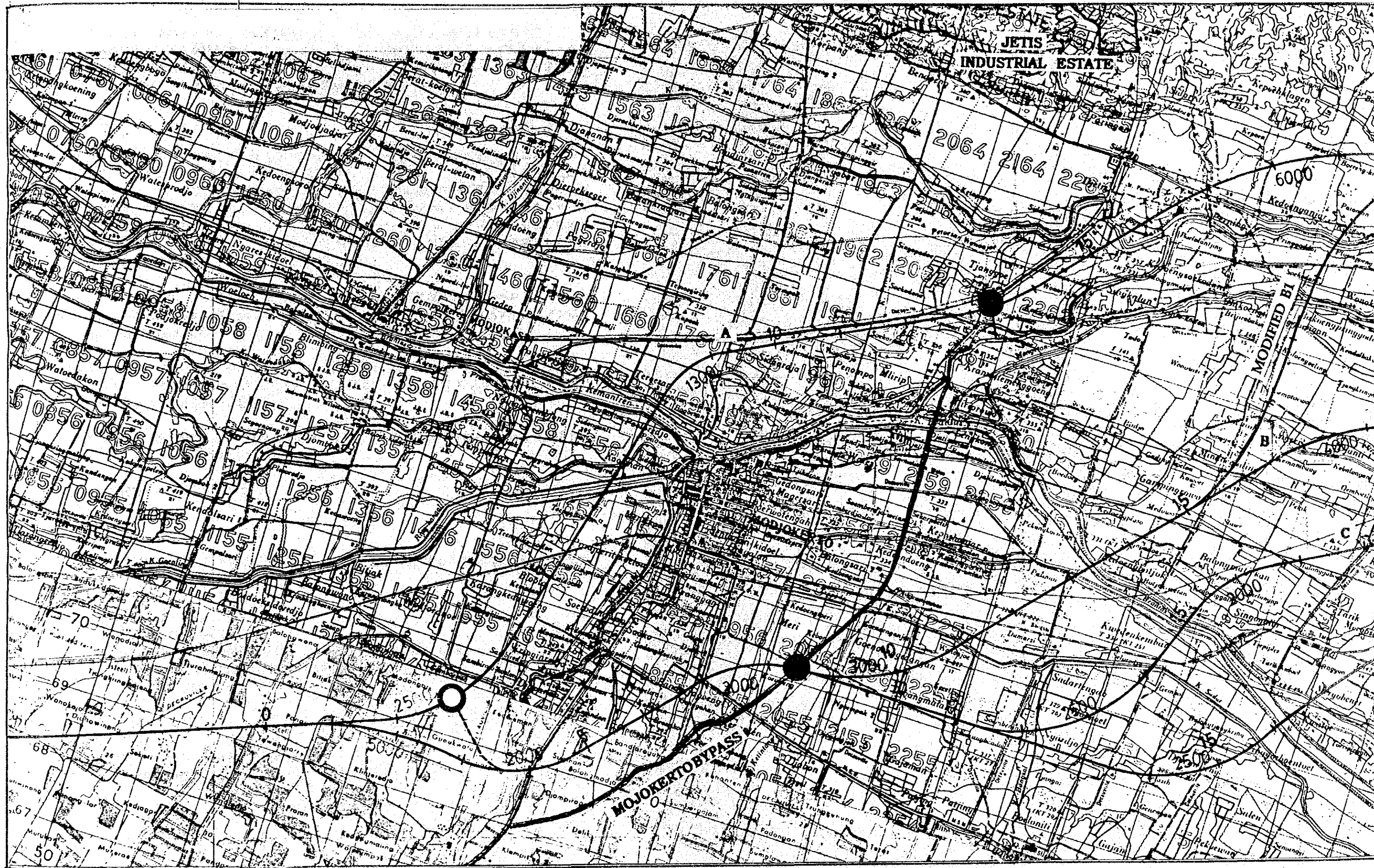
北東方向に農地を約5キロ通過した後、路線は2つの選択がある。代替案—B1は向きを北に変え、ムンガタン (Mengatan) 水路とスラバヤ河を越え、代替案—Aと合流する。クリアン市に対するインターチェンジの位置は代替案—Aと同じで、市の3.5キロ北の地点である。代替案—B2は、クリアン市に対するインターチェンジの位置を市に近づけることを考えた案である。路線は、代替案—B1の1キロ東でムンガタン水路を渡り、州道とクリアン市の2キロ北で交差する。インターチェンジはここに計画される。その後、路線は北東方向にスラバヤ河と高圧送電線の間を通り、スラバヤ河を屈曲部の近くで渡り、代替案—Aと合流する。

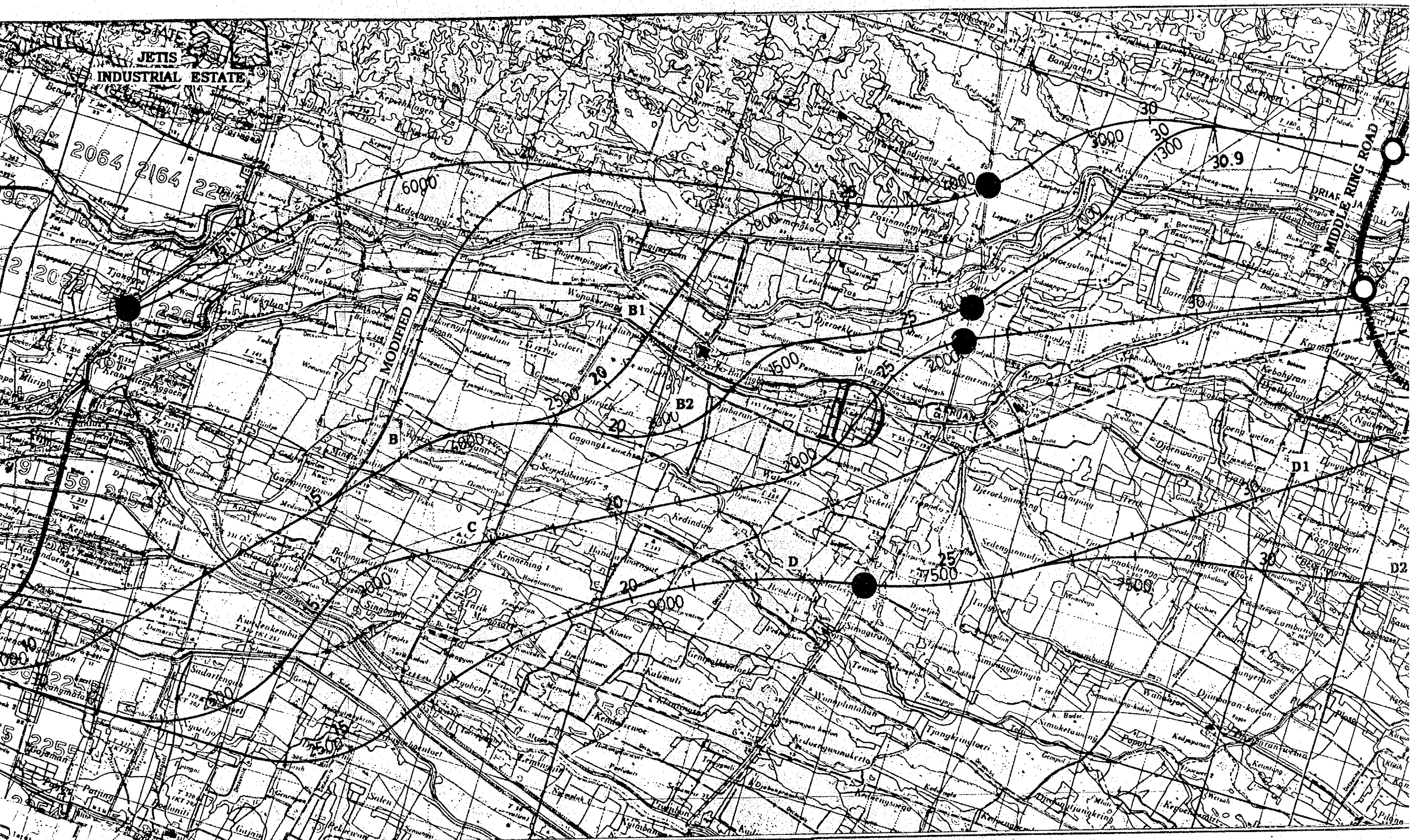
(3) 代替案—C

この路線案は、高圧送電線との交差を避けることを考えたものである（代替案—Bが高圧送電線と3回交差するのに対し、代替案—Cは1回ですむ）。これ以外の特色は、代替案—Bと同じである。

モジヨクト・バイパスと交差した後、路線は代替案—Bから分れる。3キロ東に走った後、向きを北に変え、鉄道を越え、ポロン河を代替案—Bより1.7キロ下流側で渡る。その後、向きを北東に変え、高圧送電線の南東側の農地を通過し、向きを北に変え、クリアンの1.2キロ西で国道と交差し、クリアン市の1.5キロ北のインターチェンジに至る。

スラバヤ河の北の州道沿いにある工業用地を避けるため、路線は、国道の北を北東方向に約7キロ走った後にスラバヤ河を渡り、代替案—Aと合流する。





JETIS INDUSTRIAL ESTATE

MODIFIED B1

MIDDLE RING ROAD

B1

B2

ANJUAN

D1

D2

2064

2164

2264

6000

3000

3100

3200

2500

2600

2700

2800

2900

3000

3100

2364

2464

2564

3000

3100

3200

3300

3400

3500

3600

2664

2764

2864

2900

3000

3100

3200

3300

3400

3500

3600



KOTA BARU
DRIYOREJO

GUNUNGSARI LC

WARU LC

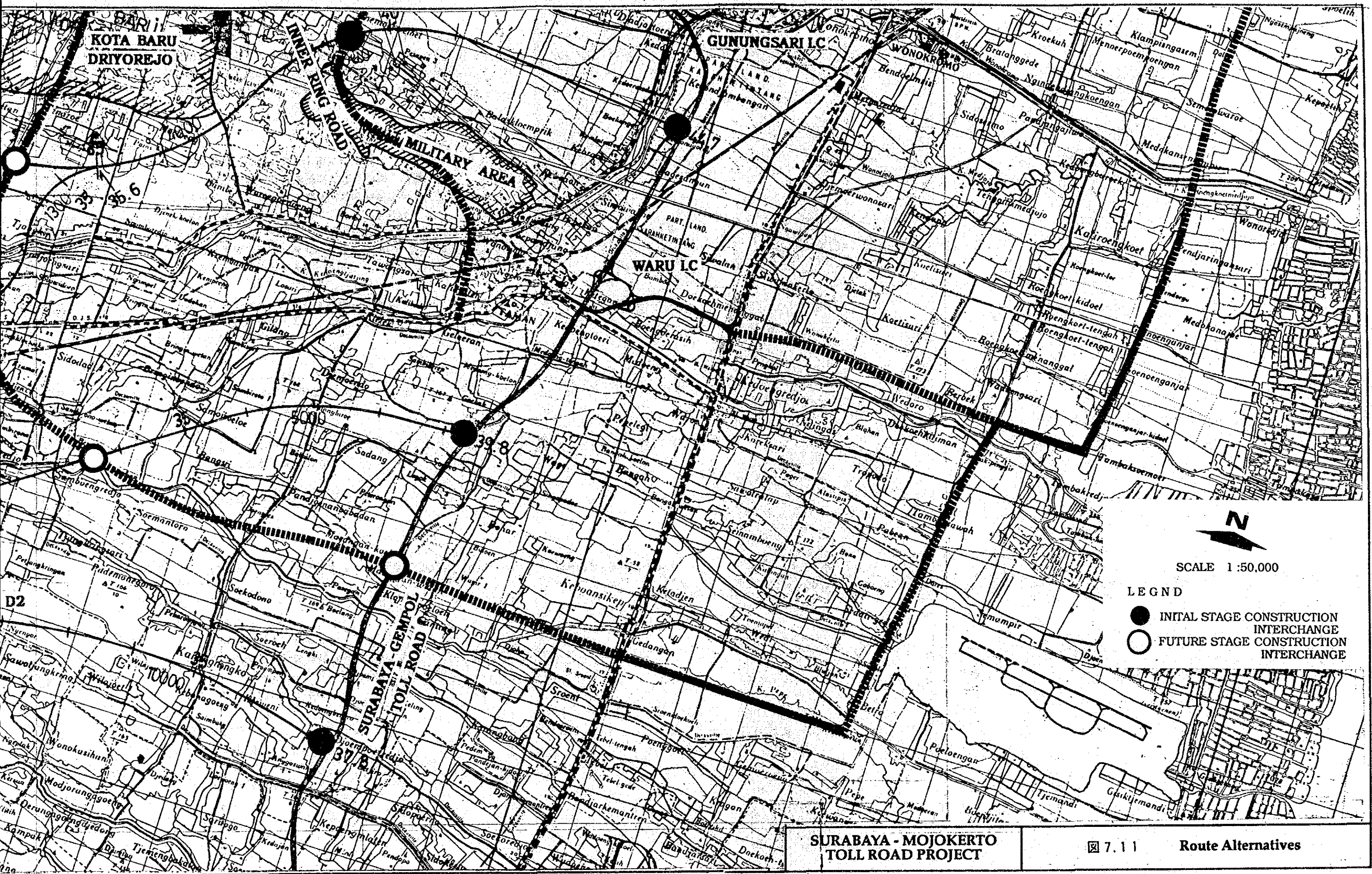
MIDDLE RING ROAD

LINEAR RING ROAD

MILITARY AREA

SURABAYA - GEMPOL
TOLL ROAD

SURABAYA - MO
TOLL ROAD P1



**SURABAYA - MOJOKERTO
TOLL ROAD PROJECT**

7.11 Route Alternatives

クリアンの北のインターチェンジ候補地を通り、スラバヤ—グンボル高速道路との南のジャンクション候補地に向かうような路線案は考えられない。クリアンの北のインターチェンジ候補地はスラバヤ河の北にある工業開発計画地域に対するサービスに焦点を当てたものである。スラバヤと工業開発計画地域との間のトリップに対して、このような路線案は意味を持たない。

(4) 代替案—D

この路線案は、モジョクルト市に対するインターチェンジを代替案—A より良い位置に計画すること、スラバヤ—グンボル高速道路に短い距離で接続すること、および、トランス・ジャワ高速道路が将来パスルアン、プロボリング方向に延伸された後に東ジャワ州の東部地域に対してより良いサービスが出来ることを考えた案である。クリアンに対するインターチェンジは、南部地域に対するサービスに重点を置き、市の南に計画する。他の代替案と比較して、グレシック県の工業開発および住宅開発に対する効果は少ない。また、この路線案は、近代的な灌漑システムを持つ、よく整備された農地を通過することを特色とする。

代替案—C から分れ、引き続き東方に2キロ走った後、路線は向きを北東に変えてポロン河を渡る。放棄されている鉄道を越えた後、向きを次第に東に変え、インターチェンジを計画するクリアン市の3キロ南の地点で州道と交差する。

北東方向に3キロ走った後、スラバヤ—グンボル高速道路とのジャンクションの位置によって、2つの代替案がある。代替案—D1はワル IC の3キロ南で、代替案—D2はシドアルジョ IC の3.5 キロ北でスラバヤ—グンボル高速道路と接続する。

この2案とも、交通需要によってはランプを東に伸ばして国道 (Taman-Sidoarjo-Gempol) と接続することを計画することが可能である。

7.1.10 路線代替案のスクリーニング

(1) 概要

設定した路線代替案を、以下に示す、技術面、環境面、社会・経済面および交通面の観点から比較した。

技術的側面

- 路線延長および線形
- 交差物数量、軟弱地盤通過延長などで表される工事規模および難易
- インターチェンジの位置に関する技術的問題
- 上記を要約した工事費

環境的側面

- 農地の損失
- 住民の移転および村落、農地の分断
- 用地取得の難易

・ 社会・経済的側面

- 土地利用計画との関連
- 道路網との関連
- インターチェンジと主要な交通発生集中源（モジョクルト市、クリアン市、工業団地開発計画地など）との距離

・ 交通的側面

- 高速道路利用者の利便
- 高速道路上の交通の流れ（スラバヤ—モジョクルト高速道路上、および、容量との関連でスラバヤ—グンボル高速道路上の交通も）

交通面に関しては、交通需要予測および概略経済分析の結果に基づく最適路線案の選定の段階で、詳細な検討を行なった。

(2) 代替案—D

4つの基本路線代替案のうち、代替案—Dの性格は、以下に述べるように、他の代替案の性格と大きく異なる。

- a) 代替案—DがワルICの南でスラバヤ—グンボル高速道路と接続するのに対し、他の代替案は計画中の内環状道路と交差した後、ワルICの北でこれと接続する。
- b) 代替案—Dは、他の代替案と比べて延長が短く建設費が安い。しかし一方で、より多くの開発された地域を通過するため、社会・経済環境に対する悪影響は他の代替案より大きい。
- c) 代替案—A、—Bおよび—Cは、より多くの道路、河川、水路および高圧送電線と交差するため、また、ドゥリヨレジョの新都市計画および軍用地を避けるために、その線形は多少曲がりくねっている。このため、代替案—A、—Bおよび—Cを経由する場合と、代替案—Dを経由する場合とでは、スラバヤ市へ、またスラバヤ市からの長トリップ道路利用者にとって旅行距離に多少の差がある。
- d) 代替案—Dは、既に開発されている灌漑農業用地を通過するため、新規の地域開発の効果は少ない。
- e) 代替案—Dは、スラバヤ—グンボル高速道路により多くの負荷を負わせる。代替案—A、—Bおよび—Cの場合は、スラバヤの内環状道路と接続することにより交通の分散が図れる。
- f) 代替案—Dは、スラバヤ—グンボル高速道路とのジャンクションのランプを東に延伸して国道と結ぶ可能性を持つ。他の代替案はこの可能性は無い。

代替案—Dは、スラバヤ—グンボル高速道路とのジャンクションの位置に関連して、—D1および—D2の2つの二次的な代替案がある。両者の比較を表7.3に示す。代替案—D1は代替案—D2より延長が長く、建設費は高い。その差は、延長で5%、建設費で約10%の違いである。

スラバヤ市向きの交通（これが主な交通と考えられる）に対しては、代替案—D1は代替案—D2より約3.1キロ旅行距離が短く有利である。しかし、東部および南部に向かう交通に対しては、代替案—D1は代替案—D2より約7.1キロ旅行距離が長く不利となる。

このような代替案—D1と代替案—D2の有利、不利の比較は、概略交通需要予測および概略経済分析の結果に基づく検討を必要とする。

このため、代替案—D1と代替案—D2の両者共、次の段階の比較に持っていくこととした。

(3) 代替案—A、—B および —C の比較

代替案—A、—B (—B1および—B2) および —C の比較を表 7.3 に示す。これら代替案の有利な点と不利な点を以下に説明する。

1) 線形

路線延長は、4つの代替案で、ほぼ等しい。平面線形も差は無い。最小曲線半径は、代替案—B1が2,000 m、その他は1,300 mである。

2) 既存の道路、鉄道および高圧送電線との交差

既存の国道、州道、鉄道、大河川・水路、高圧送電線などとの交差は、代替案—Aが一番少ない。代替案—B1および—B2はほとんど同じで、代替案—Aより交差物は多い。代替案—Cは高圧送電線との交差が少ない点で代替案—Bより有利である。

3) インターチェンジの位置

モジヨクルト市に対するインターチェンジの位置は、市の中心により近い代替案—Bと代替案—Cが有利である。代替案—Aの場合は、インターチェンジへのアプローチがスラバヤ河を渡らねばならず、またインターチェンジとモジヨクルト・バイパスの間の約1キロに渡り国道の改良工事が必要である。将来、高速道路が西方に延伸された場合に、モジヨクルトの南に追加インターチェンジを必要とする点も、代替案—Aの不利な点である。

4) 建設費

用地費および公共施設移設費を含む建設費は、代替案—Aが、交差物が少なく軟弱地盤地帯の通過延長が短いため、代替案—Bや代替案—Cより12~17%安い。

5) 環境影響

代替案—Aは、開発の進んでいない地域を通過するため、既存の社会・経済環境に対する悪影響が少ない。人家の密集した村を通過する延長は他の代替案より短い。

6) 地域開発効果

代替案—Aは、モジヨクルトの北に計画されているジェティス工業団地開発計画に対してアクセスが良い点、他の代替案より有利である。

表 7.3 Comparison of Route Alternatives

DESCRIPTION	UNIT	ALT.-A	ALT.-B1	ALT.-B2	ALT.-C	ALT.-D1	ALT.-D2
A. GEOMETRIC ASPECTS							
1. Total Length	km	44.7	44.7	44.6	45.3	39.8	37.8
2. Number of Horizontal Curves	each	9	11	12	11	7	8
3. Smallest Radius	m	1,300	2,000	1,300	1,300	2,500	2,500
B. CONSTRUCTION FEATURES							
1. Number of facilities Crossed							
- National/Provincial Highways	each	4	6	7	7	3	3
- Kabupaten Road	each	2	2	1	1	2	2
- Railway Lines	each	1	1	1	1	1	1
- Large Rivers/Canals	each	3	3	3	3	1	1
- Transmission Line	each	7	12	12	8	3	3
2. Construction Works							
- Earth Work Section	km	43.0	42.6	42.5	42.7	39.1	37.1
- Bridge Section	km	1.7	2.1	2.1	2.6	0.7	0.7
Long Span Bridges	Bridge	3	3	3	3	1	1
Total length of Long Span Bridges	m	500	650	650	650	200	200
- Soft Ground Treatment Required	km	7.00	7.00	7.90	11.00	16.20	14.10
3. Construction cost Index	-	100	112	114	117	96	87
C. ENVIRONMENTAL IMPACTS							
1. Densely Inhabited Village Areas Crossed	km	4.8	7.4	8.8	10.9	9.8	8.0
2. Sparsely Inhabited Village Areas Crossed	km	5.7	3.6	2.1	0.0	0.0	0.0
3. Farmland Crossed	km	31.8	31.3	31.3	32.0	30.0	29.0
D. SOCIO-ECONOMIC ASPECTS							
1. Service to Jatis Industrial Estate		Good	Poor	Poor	Poor	Poor	Poor
2. Service to Gresik Industrial Area		Fair	Fair	Fair	Fair	Poor	Poor
3. Service to Krian and its South		Fair	Fair	Good	Good	Good	Good
E. ROAD USER'S SERVICE							
1. Location of Mojokerto IC		Poor	Good	Good	Good	Good	Good
2. Location of Krian IC		Fair	Fair	Good	Good	Fair	Fair
COMPARISON (RANKING)							
GEOMETRY		2	1	2	2		
CONSTRUCTION		1	2	3	4		
ENVIRONMENTAL IMPACTS		1	2	3	4		
SOCIO-ECONOMIC EFFECTS		1	3	2	2		
ROAD USER'S SERVICE		3	2	1	1		
TOTAL RANKING		1	2	3	4		

クリアンのインターチェンジは、代替案—A および—B1 は市の 3.5 キロ北、代替案—B2 および—C は市の 1.5 キロ北に位置する。クリアンおよび南部地域に対するサービスは、南のインターチェンジが有利である。一方、グレシック県での州道の北の工業開発地域に対するサービスに関しては、南のインターチェンジと北のインターチェンジとも、アクセスは州道経由でその距離はほぼ等しく、両者に差は無い。

7) その他

代替案—B および—C の場合は、モジョクルト・バイパスの有料橋の料金収入が減る。しかし、この減少は高速道路の料金収入によって埋め合わせられるものである。

以上の比較に基づき、調査団は、代替案—A を最良案、代替案—B1 をそれに次ぐものとし、この2案を、代替案—D1 および代替案—D2 と共に次の段階の比較に持っていくことを提案した。

(4) 結論

1990年10月22日に、ピナ・マルガ、ジャサ・マルガおよび地方政府機関を召集した合同会議が、スラバヤで開催され、調査団の用意したレポート (Working Paper: Preliminary Route Study) をもとに、路線案についての協議が行なわれた。協議の結果、以下の結論を得た。

- 1) 考えられる路線代替案は、調査団により全て検討されている。
- 2) モジョクルトのインターチェンジを市の北に計画するのは、インターチェンジが市の中心から遠くなり、また将来、市の南に追加インターチェンジを必要とするため望ましくない、このため、代替案—A は、この後の比較対象から除外する。
- 3) 6本の代替案から、代替案—B1 (西部の線形をシドアルジョ県の通過延長を短くするよう修正する)、代替案—D1 および代替案—D2 の3案を、次の段階に持っていき、概略交通需要予測および概略経済評価の結果に基づきさらに詳細な比較を行なう。

7.2 最適路線の決定

7.2.1 概要

高速道路整備の政策、特に、路線位置およびインターチェンジ位置の決定には、関連政府機関のコンセンサスが必須である。さらに詳細に、さらに深く、さらに精密に、調査を継続するという意味において、フェーズ I 作業の次の段階の概略設計の開始は、最適路線の選定に直接続くものでなければならない。

絞り込まれた路線代替案 (代替案—B1、—D1 および—D2 の3案、図 7.12 参照) を次の観点から比較した。本節は、比較結果を、最適路線の選定に係わる調査団の結論および勧告とともに説明する。

- 1) 技術的側面
- 2) 影響的側面
- 3) 交通的側面
- 4) 経済的側面

比較では、道路利用者便益を費用と比較するという伝統的な手法を拡大し、非利用者のニーズや環境を反映させる手法を採った。上記の4つの側面のうち、2番目と3番目は、これらの追加事項に関する基本的な材料を提供する。この方法は分析を複雑にするものであるが、より広範囲なアプローチが最適路線の選定のためにより良い手法であると考えられる。

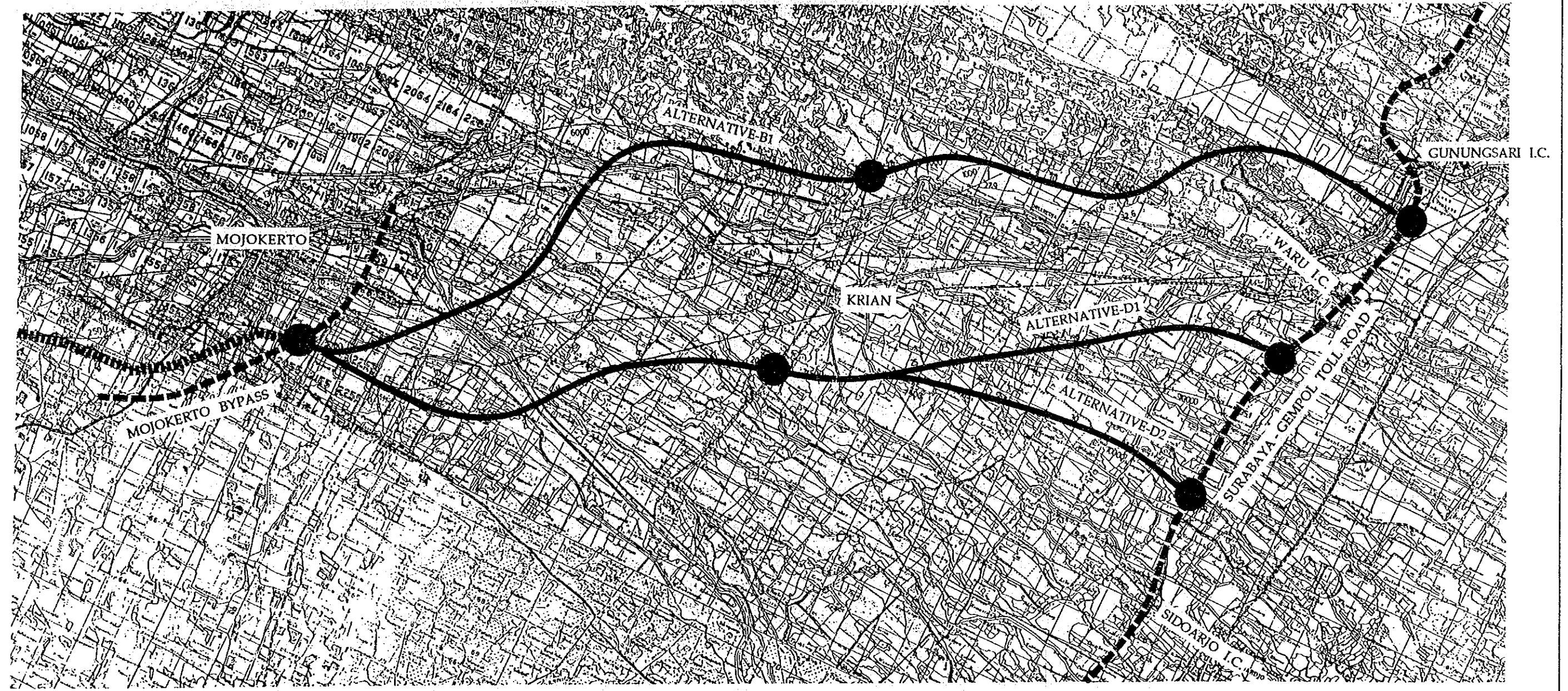
7.2.2 技術的側面

技術的側面については、表 7.4 に示すように、それぞれの路線代替案の i) 線形、ii) 工事難易、および iii) 建設費と用地補償費の3項目を比較した。

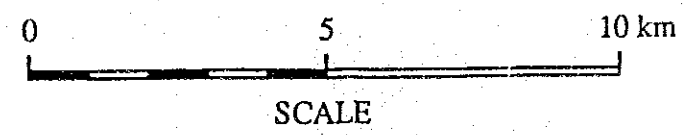
表 7.4 Comparison of Technical Aspects

DESCRIPTION	UNIT	ALT-B1	ALT-D1	ALT-D2
A. GEOMETRIC ASPECTS				
1. Total length of the Toll Road (Index)	km	37.1 (1.00)	30.9 (0.83)	28.9 (0.78)
2. Minimum horizontal curve (Radius)	m	2,000	2,500	2,500
B. CONSTRUCTION EFFORT				
1. Soft ground treatment	km	7.0	16.2	14.1
2. Bridge length	km	2.1	0.7	0.7
C. CONSTRUCTION/ROW ACQUISITION				
1. Construction cost (Index)	B.Rp.	223.0 (1.00)	195.4 (0.88)	182.4 (0.82)
2. ROW acquisition (Index)	B.Rp.	66.7 (1.00)	109.4 (1.64)	95.8 (1.44)
3. Total of Construction and ROW acquisition (Index)	B.Rp.	289.7 (1.00)	304.8 (1.05)	278.2 (0.96)
4. Percent of ROW acquisition cost to the total cost of construction and ROW acquisition	%	23.0	35.9	34.4

- Notes: 1. ROW (Right-Of-Way) acquisition cost comprises the cost for land acquisition, building/crops compensation and relocation/protection of existing utilities (i.e. electric power transmission lines).
2. B.Rp. denotes Billion Rupiah in 1990 prices.



● PROPOSED INTERCHANGE



Alternative-B1	37.1 km
Alternative-D1	30.9 km
Alternative-D2	28.9 km

SURABAYA - MOJOKERTO TOLL ROAD PROJECT

7.12 Short-Listed Route Alternatives

