

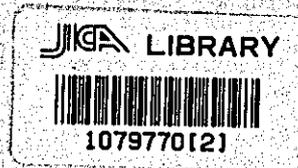
105
105 SBI

インドネシア共和国

中東部ジャワ道路改良計画

フィジビリティ調査

中間報告書



20518

1976年3月

国際協力事業団

国際協力事業団

20518

目次

I 序論

- | | |
|-------------------------|-------|
| 1. 調査の目的 | I - 1 |
| 2. 調査範囲 | I - 2 |
| 3. 経緯 | I - 3 |
| 4. 監理委員会および調査団の編成 | I - 4 |
| 4-1 監理委員会 | I - 4 |
| 4-2 調査団 | I - 5 |
| 5. 調査概要 | I - 6 |
| 5-1 国内準備作業 | I - 6 |
| 5-2 現地調査 | I - 8 |
| 5-3 国内作業 | I - 8 |
| 5-4 報告書の作成 | I - 9 |
| 6. インドネシア政府およびその他の機関の協力 | I - 9 |

II 調査概要

- | | |
|-------------|--------|
| 1. 対象地域の概要 | II - 1 |
| 1-1 ジャワ島の概要 | II - 1 |
| 1-1-1 地理 | II - 1 |
| 1-1-2 社会 | II - 2 |
| 1-1-3 交通 | II - 3 |

1-2 対象地域の概要	II-3
1-2-1 位置と地形	II-3
1-2-2 交通	II-4
1-2-3 産業	II-4
2. 既存資料の収集	II-6
3. 経済調査の方法	II-9
3-1 経済調査の目的	II-9
3-2 調査のアプローチ	II-10
3-2-1 概括	II-10
3-2-2 本計画の影響ゾーン	II-12
3-2-3 主要産物の地域別需給予測	II-13
4. 技術調査の方法	II-16
4-1 概要	II-16
4-2 道路調査	II-17
4-3 橋梁調査	II-17
4-4 河川調査	II-18
4-5 測量, 土質調査その他	II-19
5. ソーニング	II-22

Ⅲ 経済考察

1. 本計画地域の地域経済概況	Ⅲ - 1
1-1 概括	Ⅲ - 1
1-2 最近のインドネシアの経済成長と産業構造	Ⅲ - 2
1-3 インドネシア経済上におけるジャワ島の地位	Ⅲ - 14
2. ジャワにおける産業の実体と特質	Ⅲ - 19
2-1 概観	Ⅲ - 19
2-2 農林水産	Ⅲ - 20
2-2-1 農業	Ⅲ - 20
2-2-2 養畜および養鶏	Ⅲ - 30
2-2-3 林業および漁業	Ⅲ - 33
2-3 鉱業	Ⅲ - 33
2-3-1 石油および天然ガス	Ⅲ - 35
2-3-2 その他鉱産物	Ⅲ - 35
2-4 製造工業	Ⅲ - 37
2-5 ジャワの消費および需給	Ⅲ - 41
2-6 外国貿易および島間貿易	Ⅲ - 44
3. 地域経済の将来展望	Ⅲ - 52
3-1 第二次55年計画	Ⅲ - 52
3-2 人口の増加と人口密度	Ⅲ - 65

3-2-1 人口の増加	Ⅲ-65
3-2-2 人口密度	Ⅲ-69
3-3 国民所得	Ⅲ-72
3-4 ジャワ地域経済の将来展望	Ⅲ-80
4 本計画周辺地域の将来展望	Ⅲ-89

Ⅳ 交通

1. 交通現況	Ⅳ-1
1-1 現在交通網	Ⅳ-1
1-1-1 道路	Ⅳ-1
1-1-2 鉄道	Ⅳ-4
1-1-3 航空	Ⅳ-5
1-1-4 海運	Ⅳ-5
1-2 現在道路交通量	Ⅳ-7
1-2-1 断面観測交通量	Ⅳ-7
1-2-2 1972年O.D調査	Ⅳ-13
1-3 現在交通量(鉄道, 航空, 海運)	Ⅳ-19
1-3-1 鉄道	Ⅳ-19
1-3-2 航空	Ⅳ-23
1-3-3 海運	Ⅳ-25

2 交通予測	IV-27
2-1 計画	IV-28
2-1-1 予測の前提条件	IV-28
2-1-2 将来ネットワーク	IV-31
2-1-3 人口・貨物量	IV-34
2-2 年中発生交通量と交通成長率	IV-39
2-2-1 交通発生モデル式と自動車換算係数	IV-39
2-2-2 将来発生集中交通量および交通成長率	IV-44
2-3 将来O.D表	IV-47
2-4 配分交通量	IV-48
2-4-1 配分方法	IV-48
2-4-2 配分交通量	IV-51
2-4-3 転換交通量	IV-52

V 対象道路の概況

1 概況	V-1
1-1 ルートI, Buntu-Pringsurat	V-1
1-2 ルートII, Salaman-Purworejo	V-2
1-3 ルートIII, Surakarta-Wonogiri	V-3
1-4 ルートIV, Ponorogo-Blitar	V-3

2 道路の現況	V-6
2-1 幾何構造	V-6
2-1-1 平面線形	V-6
2-1-2 縦断線形	V-7
2-1-3 横断構成	V-12
2-1-4 建築限界	V-15
2-2 道路構造	V-15
2-2-1 舗装	V-15
2-2-2 排水施設	V-16
3 橋梁現況	V-19
3-1 調査目標と資料整理方法	V-19
3-2 主要橋梁	V-21
3-3 中小橋	V-25
4 河川現況	V-30
4-1 降雨特性	V-30
4-2 対象地区河川概況	V-32
4-3 主要橋関係河川	V-34
4-3-1 流域の概要	V-34
4-3-2 計画高水流量	V-39
4-3-3 計画高水位および橋梁打下	V-48

5. 土質概況	V-50
5-1 地質概要	V-50
5-2 C.B.R試験	V-52
5-2-1 設計C.B.R	V-53
5-3 ホーリンク調査	V-54
6. 骨材賦存状況調査	V-58
6-1 調査の基本方針	V-58
6-2 調査結果の概要	V-58
6-3 問題点と対策	V-59
6-4 骨材採取地	V-64
6-4-1 ルートⅠ Buntu-Pringsurat	V-64
6-4-2 ルートⅡ Salaman-Purworejo	V-66
6-4-3 ルートⅢ Surakarta-Wonogiri	V-66
6-4-4 ルートⅣ Ponorogo-Blitar	V-67
6-5 骨材単価	V-69
6-6 骨材試験	V-71

Ⅵ 改良計画

1. 概説	Ⅵ-1
1-1 改良計画の基本方針	Ⅵ-1

1-2 改良の内容	VI-2
1-2-1 道路	VI-2
1-2-2 橋梁	VI-5
2. 設計基準	VI-9
2-1 道路	VI-9
2-1-1 幾何構造設計基準	VI-9
2-1-2 舗装設計基準	VI-19
2-1-3 側溝, カルバート	VI-23
2-2 橋梁	VI-24
2-2-1 荷重	VI-24
2-2-2 中負	VI-24
2-2-3 現橋の分類	VI-26
3 概略設計	VI-39
3-1 道路	VI-39
3-1-1 幾何構造設計	VI-39
3-1-2 舗装設計	VI-57
3-1-3 排水施設の設計	VI-62
3-1-4 工事数量の計算	VI-64
3-2 橋梁	VI-65
3-2-1 主要橋梁の設計	VI-65

3-2-2	中小橋の設計	VI-74
3-3	施行法	VI-82
3-3-1	執行方式	VI-82
3-3-2	施行法	VI-88
4	工費概算	VI-95
4-1	積算基準	VI-95
4-1-1	積算条件	VI-95
4-1-2	積算基準	VI-96
4-2	単価	VI-98
4-2-1	材料単価	VI-98
4-2-2	労務単価	VI-102
4-2-3	機械単価	VI-103
4-2-4	工種別単価	VI-110
4-3	概算工事費	VI-115
4-3-1	Ⅰ-Ⅰ I	VI-117
4-3-2	Ⅰ-Ⅰ II	VI-119
4-3-3	Ⅰ-Ⅰ III	VI-119
4-3-4	Ⅰ-Ⅰ IV	VI-122
4-4	維持修繕費の算定	VI-124
4-4-1	道路	VI-124

4-4-2	橋梁の維持費	VII-127
4-5	概算事業費	VII-128
VII 本計画の経済評価		
1.	経済評価の目的と前提	VII-1
2.	便益の算定	VII-4
2-1	便益項目の概括	VII-4
2-1-1	直接便益	VII-5
2-1-2	間接便益	VII-9
2-2	道路利用者便益の算定	VII-13
2-2-1	算定方法ならびに前提	VII-13
2-2-2	車輛運転経費	VII-18
2-2-3	計画道路の将来交通量ならびに平均スピード	VII-42
2-2-4	道路利用者便益の算定	VII-42
2-3	道路補修費節約便益の算定	VII-46
2-3-1	算定方法ならびに前提	VII-46
2-3-2	道路補修費節約額の算定	VII-46
3.	費用の算定	VII-48
3-1	費用の集計	VII-48
3-2	経済費用の算定	VII-48

4. 費用・便益分析	VII - 49
4-1 方法と前提	VII - 49
4-2 代替ルートの設定	VII - 50
4-3 費用・便益分析	VII - 55
4-3-1 内部収益率	VII - 55
4-3-2 便益 / 費用比	VII - 55
4-3-3 感度分析	VII - 58
5. 総合経済効果	VII - 60
5-1 本計画の経済効果	VII - 60
5-2 実施計画の最適化	VII - 67

VIII 結論と提案

1. 結論	VIII - 1
1-1 主文	VIII - 1
1-2 計画目標	VIII - 1
1-3 10年目標案	VIII - 2
1-4 20年目標案	VIII - 3
1-5 技術的観点からの考察	VIII - 4
1-6 財政的観点からの考察	VIII - 6
1-7 補足	VIII - 7

2. 提案

- | | | |
|-------|---------------------|---------|
| 2-1 | 経済面からの提案 | VII-9 |
| 2-1-1 | 物価変動指数 | VIII-9 |
| 2-1-2 | 用地買収費と物件補償費 | VIII-10 |
| 2-1-3 | セメントおよびアスファルトの費用 | VIII-11 |
| 2-2 | 技術面からの提案 | VIII-12 |
| 2-2-1 | 対象路線外の橋梁 | VIII-13 |
| 2-2-2 | ソロ川上流河道改修計画との関係 | VIII-17 |
| 2-2-3 | Bacem橋と Trisula橋の改良 | VIII-20 |
| 2-2-4 | Bypass の選定 | VIII-23 |
| 2-2-5 | 都市部の浸水について | VIII-25 |

I 序論	I - 1
1. 調査の目的	I - 1
2. 調査範囲	I - 2
3. 経緯	I - 3
4. 監理委員会および調査団の編成	I - 4
4-1 監理委員会	I - 4
4-2 調査団	I - 5
5. 調査概要	I - 6
5-1 国内準備作業	I - 6
5-2 現地調査	I - 8
5-3 国内作業	I - 8
5-4 報告書の作成	I - 9
6. インドネシア政府およびその他の機関の協力	I - 9

Fig-1-1 ORGANIZATION CHART	I - 7
----------------------------	-------

Tablet-1 WORK SCHEDULE	I - 10
------------------------	--------

I 序論

1 調査の目的

インドネシア国における道路の状況は、1945年インドネシア国の独立以後、新興国家として経済再建に鋭意努力してきたが、道路の維持補修に十分な経費を投ずることが出来ず、著しく荒廃していた。

従って独立前の道路の機能が十分に維持されず、その後増加する交通量に対しても著しく機能が低下していた。

第1次5ヶ年計画の道路事業は、現存道路の維持補修に重点を置いて実施された。第2次5ヶ年計画では、道路事業の焦点は逐次現存道路の機能回復から更に増加する交通量に対応出来るような道路改良に移ってきた。

この様な情勢のもとに道路改良が比較的遅れている中部ジャワ州の南部および東ジャワ州の南部にわたる地域、すなわち、CilacapからMalangに至る地域に含まれる幹線道路の4区間総延長約320 kmの改良計画についてフィールド調査を行うものである。

Cilacap-Malang廻廊に含まれる主要な都市は、中部ジャワ州ではBanyumas, Banjarnegara, Wonosobo, Temanggung, Magelang, Purworejo, Surakarta,

Wonogiri などであり、東ジャワ州ではMadiun, Ponorogo, Tulungagung, Blitar, Kediri などである。本調査の目的は Cilacap - Malang 廻廊の地域の中の上記4区間総延長約320 km の道路改良計画の経済的および技術的
面から実施の可能性について検討し、その最適投資計画を提案せんとするものである。

2 調査範囲

本調査の対象地域は、中部ジャワ・東ジャワ両州の南部地域に位置する4路線であり、その対象道路区間は次のとおりである。

	(延長)
ルート I Buntu - Pringsurat 間	約 145 km
ルート II Salaman - Purworejo 間	約 27 km
ルート III Surakarta - Wonogiri 間	約 32 km
ルート IV Ponorogo - Blitar 間	約 118 km
合計	約 322 km

なお、対象区間内には次の主要橋梁が含まれる。

	(橋長)
i. Gumelem橋(Buntu - Pringsurat 間)	約 85 m
ii. Sapi 橋(Buntu - Pringsurat 間)	約 56 m
iii. Bacem橋(Surakarta - Wonogiri 間)	約 122 m
iv. Nguter 橋(Surakarta - Wonogiri 間)	約 107 m
v. Trisula 橋(Ponorogo - Blitar 間)	約 156 m
	合計 約 526 m

本調査の進め方は、まず国内において入手出来る道路・橋梁などの台帳、地図、その他の資料に基づいて事前に検討し、1975年12月より1976年1月まで約1ヶ月半にわたり、資料収集を含む現地調査を行ない、これらの資料に基づいて交通量の予測、概算工事費を積算して、本計画の経済評価を行なう。

作業の内容を大別すると、社会経済調査、交通調査および技術関係調査であり、その作業過程は第二章調査の方法において述べる。

3. 経緯

本調査は、インドネシア共和国政府の要請により、日本政府が中部ジャワおよび東ジャワ州における道路改良計画につ

いての経済的および技術的実現可能性のスタディを実施することとし、1975年7月、事前調査団の派遣を行い、スコップ・オブ・ワークの原案を作成した。引続きフィージビリティ・スタディ実施の方針を海外技術協力の公的実施機関である国際協力事業団（以下、事業団と称す）に指示された。

事業団は上記の経緯により、1976年3月には一応の成果を盛り込んだ中間報告書を取りまとめ、インドネシア政府に提出すべく、国内作業を鋭意実施した。

4. 監理委員会および調査団の編成

事業団は、調査団の作業内容を監理するため、専門見識の豊かな5名より成る作業監理委員会を設置した。

本スタディを担当した監理委員会と調査団のメンバーは下記のとおりである。

4-1. 監理委員会

委員長	三野栄三郎	建設省道路局地方道課長
委員	鈴木道雄	建設省道路局企画課専門官
	野村和正	建設省道路局交通経済調査室

委員 小室 彬 建設省計画局振興課国際協力室
 西尾 孝彦 日本道路公団企画調査部
 計画調査課

4-2. 調査団

調査団はインドネシアにおいて道路・橋梁の調査、技術指導の経験のある三井共同建設コンサルタント(株)、日本建設コンサルタント(株)および(株)日本構造橋梁研究所の3コンサルティング会社を中心として18名の団員を以て編成された。団長には技術士 (Japan Consulting Engineer authorized by the Japanese Government) 奥田教朝を以て当てに。

団長 (総括)	奥田教朝
副団長 (総括補佐)	白川久人
団員 (経済)	坂梨昌保
" (")	稲員祥三
" (")	前野昌平
" (交通経済)	山川喜若
" (")	大橋邦男

団員 (道路)	北中 信雄
、 ()	高安 健
、 (橋梁)	坂田 敦彦
、 ()	関川 竜二
、 (土質)	松井 隆
、 (施工計画材料)	原定 生
、 (河川)	太田 留男
、 (測量)	宮腰 幹夫
、 ()	佐藤 晋一
、 ()	清水 恵
、 (業務調整)	葛田 正夫

その組織図は図-1-1に示す。

5. 調査概要

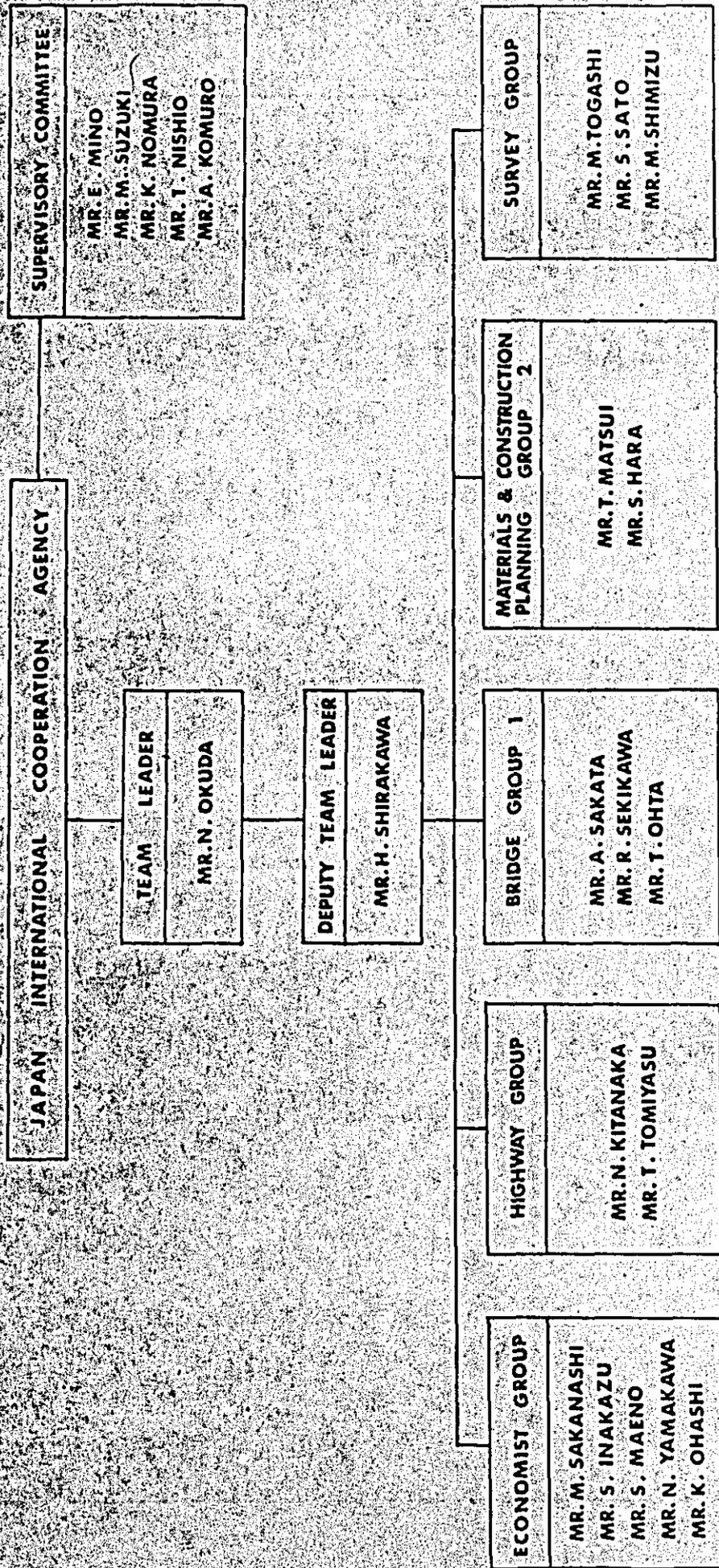
調査団は日本政府のスコープ・オブ・ワークに基づいてインセプション・レポートを提出し、インドネシア関係当局との緊密なる打ち合わせを繰り返しながら現地調査を実施した。

現地調査においては、現存道路を調査し、その対象路線と影響圏について経済および技術資料を収集し分析した。

本調査は次の作業工程によって実施した。

5-1 国内準備作業

Fig. 1 - 1 ORGANIZATION CHART



NOTE:
 1 INCLUDING RIVER STUDY
 2 INCLUDING SOIL TESTING

国内において資料収集およびインセプション・レポートの作成。

5-2 現地調査

インドネシアにおいて BINA MARGA との打合せ資料収集および現地踏査。

現地踏査の作業はおおむね次の通りである。

- i) 測量
- ii) 土質調査
- iii) 河川・水文調査
- iv) 道路調査
- v) 橋梁調査
- vi) 交通調査
- vii) 経済社会調査
- viii) 材料調査
- ix) 現地施工業者および実施体制調査

5-3 国内作業

現地調査によって得た資料によって次の作業を実施した。

- i) 人口・生産物の予測
- ii) 交通予測
- iii) 設計基準の作成

iv) 施工計画の策定

v) 概算工事費の積算

vi) 経済評価

5-4 報告書の作成

報告書は、中間報告書、本報告書予稿および本報告書の3種類を作成するが、今回は上記の作業過程によって得た成果を中間報告書として取りまとめにものである。なお、調査作業日程は、表1-1のとおりである。

6. インドネシア政府およびその他の機関の協力

本調査の現地調査において、BINA MARGAを初めインドネシア政府の各関係部署および公共、民間団体より多くの協力、援助および貴重な助言を得ると同時に多大な便宜を受け、その作業を順調に終了することができた。

ここに協力を賜った主要な部署のみを列挙し、深く感謝の意を表したい。

II 調査概要

1. 対象地域の概要	II - 1
1-1 ジャワ島の概要	II - 1
1-1-1 地理	II - 1
1-1-2 社会	II - 2
1-1-3 交通	II - 3
1-2 対象地域の概要	II - 3
1-2-1 位置と地形	II - 3
1-2-2 交通	II - 4
1-2-3 産業	II - 4
2 概存資料の収集	II - 6
3. 経済調査の方法	II - 9
3-1 経済調査の目的	II - 9
3-2 調査のアプローチ	II - 10
3-2-1 概括	II - 10
3-2-2 本計画の影響ゾーン	II - 12
3-2-3 主要産物の地域別需給予測	II - 13
4. 技術調査の方法	II - 16
4-1 概要	II - 16
4-2 道路調査	II - 17

4-3	橋梁調査	II - 17
4-4	河川調査	II - 18
4-5	測量, 土質調査, その他	II - 19
5.	ゾーニング	II - 22

Table II - 1	年次別予算計画案	II - 7
II - 2	IRR 一覧表	II - 8
II - 3	路線の地域区分表	II - 16
II - 4	List of Zone Code	II - 24
II - 5	解析ゾーンNo. サブパラメータ	II - 26
	No 対照表	II - 27
		II - 28
Fig II - 1	Zone map	II - 23

II 調査概要

1. 対象地域の概要

本調査の対象道路は、CilacapからMalangにわたる地域のいわゆるCilacap-Malang廻廊の内に含まれる州道であって、4路線に分れている。また第一にCilacap-Malang廻廊地域の概要を述べる前に、Java島全般を簡単に述べて、その関係位置について記述する。

1-1 ジャワ島の概要

インドネシアは、ジャワ島を中心としてスマトラ、バリ、ロンボックなどの島々からなる群島 (archipelagoes) を形成している。ジャワ島については広く知られているので、その概要を簡単に述べる。

1-1-1 地理

ジャワ島は東西約1000km、南北は約100kmはいし200kmの幅であり、面積は約13.2万km²である。地形は鎖状に山の中央部にあり、最高の火山はMahameru (3680m) を第一として、100余の山がある。

大部分の河川は北向きに流れており、2, 3の河川が南向きに流れている。流路延長530kmのSolo川とBrantas川は

いずれも大河川であって東向きに流れて Java 海にそそぐ。

港湾はジャワ海に面して、ジャカルタの外港 Tg. Priok, Cirebon, Semarang, スラバヤの外港 Tg. Perak ほかがあるが、インド洋に面しては、天然の良港の Cilacap が唯一である。

1-1-2 社会

人口は76百万人で、ジャカルタ、スラバヤ、バンドンの三大都市にその約10%が集まっている。人口の大部分は、地方の町および農村に住んでいる。中国人が約1,250千人いて、都市において商業に従事している。

人口密度は1方km当り576人であって、世界的にも人口稠密である。

行政上は、2つの特別区と3つの州に分れている。すなわち、1) ジャカルタ特別区、2) 西ジャワ州、州都バンドン、3) 中部ジャワ州、州都スマラン、4) ジョクジャカルタ特別区、5) 東ジャワ州、州都スラバヤ。

産業の主体は農業であり、主要な生産品は米、キャッサバ、落花生、やし油、ゴムなどである。近時工業化が著しく進んで、ジャカルタ、スラバヤ、ジョクジャカルタなどの大都市を中心として各地に工場が建設されつつある。

地下資源は石油の首位を占めており、西ジャワ州の北部において採掘がなされてゐる。

1-1-3 交通

交通は、道路、鉄道の陸上交通施設、港湾、空港といふれも他の島嶼に比へればよく整備されてゐるが、交通の需要に対しては十分ではない。

道路網は、オランダ時代のそれを受けて幹線はおおむね整備されてゐる。しかし、市町村道は著しく遅れてゐる。その現況は次のとおりである。

	総延長 (km)	内 訳		
		舗装	砂利道	土砂道
国道	1.759	1724	35	—
州道	6.669	5535	1001	133
郡道	18.708	(内訳なし)		
市町村道	2,241			
計	29,307			

1-2 対象地域の概要

1-2-1 位置と地形

Cilacap-Malang 廻廊は、中部および東ジャワ州にわた

り東西約400 km, 南北約80 km, 面積約3万 km², ジャワ州ジャワ島の約四分の一を占める地域である。位置は、インド洋に面して南部地域である。

この地域には、Sundoro, Sumbing, Wilis, Kelud の山々がある。また、河川は Solo 川, Brantas 川, Serayu 川などの大河川がある。

対象の道路は、おおむね標高300~500 m の地帯を通るが、その中最高は1500 m に達するところがある。

1-2-2 交通

この地域内の幹線道路は、中部ジャワ州では Bandung - Yogyakarta を結ぶ州道, 東ジャワ州には Surakarta - Madiun - Surabaya を結ぶ国道があるが、地域内の道路網はいまだ整備が不十分である。したがって、地域的に整備を図るには他の路線を改良する必要のある。

鉄道網としては一応整っているが、施設、設備が老朽化しているものが多い。

この地域にある港湾は、Cilacap 港のみに一つあるにすぎない。

1-2-3 産業

この地域の産業は農業が主体であり、工業は北部地域に

比べて著しく遅れている。しかし、Cilacap港の整備と相まって、その周辺に工業の拠点として工業地帯の整備が遂次おこなわれている。

Cilacap港は、インド洋に面する南部地域唯一の天然の良港である。ジャワ島の主要港湾すべてジャワ海側にあるので、ジャワ島の均衡ある発展を図るためにもこの港の整備、拡張の意義がある。

Cilacapの工業地帯に目下建設中の主たる施設には、次のものがある。

大型精油所 - Pertamina

セメント工場 - Semen Nusantara

(日本との合弁会社)

バルク倉庫と袋詰工場 - Pusri

(国有肥料会社)

2. 既存資料の収集

既存資料として、本スタディを始める前段階の情報として、オニクス7年開発計画の基礎資料として作成された「道路網計画」報告の各州版を収集した。また、これらの報告の結果を受けて、同一報告の一部として *Bina Marga* の作成した、各道路区間毎の年次別建設、改良計画および年次別予算計画案も収集した。

これらについては、Table II-1 に示すとおり。

また、計画報告として、我々の対象道路の経済分析結果としての IRR (内部収益率) の一覧表は、Table II-2 に示す。

これらの結果に至る方法論を概述すると、以下のようなものである。

- 1) 経済分析の結果として、人口予測および、土地利用分析をする。
- 2) 主要品目毎の作物、製品生産予測を行なう。
- 3) 主要品目毎の消費予測を、主として、人口当り原単位予測により行なう。
- 4) 貨物交通については、剰余/不足のバランスを調べ、近距離より剰余分を不足地域に供給するという仮定で、数量化して予測する。これを主要品目毎に行なう。
- 5) 旅客交通については、所得、トリップ原単位、土地利用などの関連より予測する。
- 6) 便益については、走行費用節約便益および、沿道開発便益を推計する。

Table II-2-IRR-覽表

ROUTE	SECTION	DISTANCE (Km)	Benefit/Cost (discounted at 15%)	I.R.R. (%)
From	To			
1. BUNTU	PRINGSURAT	155	1.86	33
2. PURWOREJO	SALAMAN	25	1.78	37
3. SURAKARTA	GLONGGONG	65	1.53	28
4. TRENGGALEK	BLITAR	40	1.46	27

3. 経済調査の方法

3-1 経済調査の目的

本フェーズビリティ・スタディーの目的は、おおよそ次の如く大別される。

イ. 本計画道路の将来の交通状況に即応した最適な改良計画の検討。

ロ. 提案された改良計画の実施に要する投資の正当性評価。

この目的に照らし、対象道路の将来交通量についての適切な予測は、本調査における適切な結論を得るための重要な要素の一つである。予測された交通量の如何は、対象道路の設計における最適化に影響すると共に、投資効果測定のための便益評価に大きく影響するからである。

交通量の将来の伸びは、当該道路の影響ゾーンにおける物流量の伸びに対応する。従って、基本的にはその地域の経済発展の見方に左右されるであろう。

一方、便益評価に当っては、当該道路の利用者便益のみならず、当該地域の経済全般に対する便益を評価する必要がある。（便益評価の方法については、才Ⅲ章に詳述する。）この基礎として、本計画の実施によって直接、間接に得られる便益の対象となる経済要素の抽出が前提となる。これらの要件によって、コンサルタントは、次の2点を主眼として本経済調査を実施した。

イ. 本計画道路の交通量を予測するための基礎となるジャワ島各地における将来の物流量の予測。

ロ. 本計画の実施によって得らるべき諸便益の基礎となる経済要素の抽出と解析。

3-2 調査のアプローチ

3-2-1 概 括

本調査では、前節に記述した調査目的に合わせ、巨視的なアプローチによりインドネシア経済に対する将来の展望を試みる一方、地域経済については、その地域における産業別考察と主要商品別需給予測を通じて、微視的なアプローチにより将来展望の把握を試みた。

本来、国家経済は、各地域経済の結集であり、相互に関連するものであるから、両者を個々の角度から予測すべきでは

ない。しかし、両者の相関的解析と厳密な予測を試みるならば、産業連関モデルならびにマクロ・モデルの利用が必要であり、かつ、モデルに投入すべきほつ大なインプットの解析作業が必要となる。

インドネシア経済に対するこれらのモデルは、今のところ完備しておらず、かつ統計資料の不足からみても、かかるアプローチによる解析は、実質上、不可能に近い。

今回の調査では、時間的制約もあり、コンサルタントは巨視的アプローチにより予測された主要要因を指標として、地域内の主要産業の将来を、生産、消費、ならびに流通面から物質的観点にたつて予測し、それによつて地域経済の将来展望をとらえた。

将来のインドネシア経済の成長をみるに当つては、種々の専門研究機関によつて行なわれた研究成果、ならびにインドネシア経済に関する識者の意見を参考としたが、ここに試みられた如き長期予測は未だ行なわれていないため、ある程度の仮定と、コンサルタントの主観による推測をまじえざるを得なかったことを特記する。

なお、コンサルタントの判断の基礎としては、道路計画に関し、先に実施されたフィージビリティ・スタディーに

ありて、類似の調査が行なわれてゐるので参考にした。地域経済の徹視的調査にありては、才3-1節に記述の如く、本計画がその経済的背景として、将来の地域経済の発展に大きく立脚する事に特に着眼し、ジャワ島の各産業別考察の中にありて、この地域の各産業の発展可能性も実体的にとらえるべく傾注した。

コンサルタントは、インドネシアにありて 現在までに肥料、石油化学、繊維等の種々主要工業のフィージビリティースタディーを行なつた。その中で 農業その他、これら製品の市場について現地調査に基づく市場解析と消費予測を行なつてゐる。

これらの調査に際し、収集解析された諸資料、はらびに情報は、必要に応じ更新、修正を加え、可能な限り今回の調査に利用した。よつて、短期間の現地調査にもかかわらぬ、各産業に対し実際的な詳細考察を行ない得たと確信する。

3-2-2 本計画の影響ゾーン

本計画の経済的背景よりみれば、本計画道路の交通量は、その周辺地域からの産物流、またはその地域への流入物流よりも、むしろ他地域からの通過物流によつて、より増加する事が予想される。従つて、本調査では、本計画の影響ゾー

ンを当該対象地域に限定せず、ジャワ島全域の各地域別物流量を把握し、他道路ならびに道路交通以外の輸送手段による輸送との配分の中で、本計画道路の交通量を予測する方法を試みた。(交通量予測の方法については、才IV章に詳述する。)

本調査では、これら各区管内の2次区画である Kotamadia および Kabupaten をベースとして、ジャワ島を40ゾーンに区分した。

3-2-3 主要産物の地域別需給予測

各地域ごとの将来物流を過去のトレンドで予測するためには、逐年の物流の伸びと、物流パターンの変化を把握するためにだけのOD表、その他詳細の交通統計が完備される必要

がある。

ジャワ島については、1972年と1974年に貨物のOD調査と、主要道路の断面交通調査が実施されているが、その精度の上において調査回数の上からも、これをもちまして直ちに将来の物流を予測することは困難である。また、インドネシアの如く、発展途上にある国においては、経済発展の度合と各地域の産業構造の変化によって物流も大きく変わる可能性があるので、過去のトレンドによる予測は誤測に陥りうる可能性も強い。従って、主要産物の地域別将来需給をとらえ、それによって物流の伸びとパターンの変化に関する予測を試みた。

一方、地域経済の将来展望を徹視的に解析するためには、各産業の将来需給動向を把握する必要がある。

よって、コンサルタントは上記の物流予測、および将来の地域経済解析の基礎として、物流および地域経済に大きく影響すると思われる主要産物20品目について、ジャワ島内の各地域における生産、消費を1975年より1995年の20年間にわたり、各5年ごとに予測し、その需給バランスの予測を試みた。

なお、この地域別の主要産品需給予測を基礎として、物流

予測を行なうにについては、次の如き諸条件を前提とした。

- ① 各地域内に生産された商品は、まずその地域で消費され、余剰商品については、ジャワ島内の供給不足地域に供給される。他地域への流動パターンは、余剰地に近い不足地に対し流動するものと仮定する。
- ② ジャワ島内の需給において、供給が下回る商品については、インドネシアの他島、または外国からの輸入により補給されるものと仮定する。
- ③ ジャワ島内で供給過剰となる商品については、他島、または外国へ輸出されるものと仮定する。ただし、外国への輸出はインドネシアの伝統的輸出産品や、政府が積極的に輸出振興を計っている産品に限定し、それ以外の商品については、他島で需要がない場合、自づからジャワ島内での生産が調整されるものと仮定する。

4 技術調査の方法

4.1 概要

本調査を実施するに当りて、路線は地形の状況によつて平地部、丘陵部、および山地部の3地域に区分した。各地域の区分は、地形図によつておおむね次の規準によつて行つた。

表- II-3 路線の地域区分表

地 域	縦断勾配
平地部	0 - 5.2 %
丘陵部	5.2 - 10.5 %
山地部	10.5 - 14.1 %

(注) 1 km間の平均勾配とする。

各地域に対して、おおむね次のような改良計画の方針のもとに現地調査を実施した。

- i) 平地部 平面線形、縦断線形ともに現存道路によるものとして、車道の拡中、路肩の整備などを行はうものとする。
- ii) 丘陵部 平面線形はおおむね現況によるが、縦断線形に改良を加え、車道の拡中、路肩の整備などを行はうものとする。
- iii) 山地部 この地域においては、現存道路の幾何構造が極端に悪く、自動車走行上危険の多い区間については、平面線形と縦断線形の改良、整備をおこなはうものとする。

4-2 道路調査

道路調査に際しては、地形図を収集して図上検討をおこなうと共に、BINA MARGAを作成して道路台帳をあらかじめレビューして、現地調査をおこなうに、これらの資料に基づいて概略設計に必要な諸元を求め、工事費概算をおこなうに。

i) 平地部 現地調査では、道路中員、車道中員、舗装の状況、カルバート、側溝、鉄道、灌漑用水路、路傍樹など設計に必要な資料を調査した。横断測量は1~2kmごとにおこなうに。

ii) 丘陵部 丘陵部では、平地部の調査項目の他に縦断線形を検討するため、縦横断測量をおこなうに。

iii) 山地部 山地部では、危険箇所が多い区間について線形の変更をおこなうことを前提として調査した。かかる区間については地形測量をおこない、設計に際して正確を期した。

4-3 橋梁調査

橋梁調査は、5主要橋梁と中小橋梁とに分けて全区間についておこなうに。現地調査をおこなう前に、Bina Marghaを作成して橋梁台帳をあらかじめ十分レビューした。

i) 主要橋梁 現存橋梁は、上部構造と下部構造とに分けてその現況把握に努めた。すなわち、上部構造については形式、建設の年、推定耐久度などを、また、下部構造については

基礎構造の種類，河川構造物との関係，推定耐久度などについて可能な限り調査を実施した。

ii) 中小橋梁 中小橋梁についても主要橋梁と同じく，現況の把握をおこなった。他に，現存橋梁の推定耐久度にしたがって補強すべき時期，補強法中の方法などについて調査した。調査の方法は，主として目視による判断せざるを得ない。

4-4 河川調査

河川調査は，主として主要橋梁が横断する河川について雨量，流量などの調査をおこなった。

i) 水文資料の収集 調査地域内の観測所での降雨量，降雨日数などの水文資料を収集して，整理をおこなった。

ii) 水理検討 架橋地点附近において雨期湛水の著しい区域について，高水位，洪水量，氾濫湛水地区等をできる限り調査した。また流速は，簡易な方法および目視による調査をおこなった。これらの資料ならびに関係河川の改修計画を参照して，計画高水位，避越構造物の必要性の検討をおこなった。

なお，その他の地域についても湛水が著しい箇所は既存の資料を収集するにやむなく，現地において聴き取り調査もあわせて実施した。

4-5 測量, 土質調査, その他

本調査の主要な部分を占める概略設計をするにの基礎的資料を求めるために, 次の調査をおこなった。

測量

土質調査

骨材賦存状況調査

施行関連調査 (材料, 労働力, 機械等)

(1) 測量

一般的には, 五万分の一地形図によって調査ならびに設計をおこなったけれども, 山地部で線形改良を要する区間, 主要橋梁をぶくむ区間などではそれぞれ地形測量をおこなって改良計画をより詳しいものとすることに努めた。

i) 山地部改良区間 山地部において, 現在道路の平面ならびに縦断線形を変更すること希望ましい区間については, 2500分の一の地形測量をおこなった。

ii) 架橋地点 架橋地点については, その前後の取付道路部分を含んで 1000分の一の地形測量を実施した。その他, 河川については音響測深などの方法で深淺測量を行なって, 河川横断図を作成した。

(2) 土質試験

土質試験は、主要橋梁の架橋地点におけるボーリングと路線沿いの主要な地点においてCBR試験を行なった。

標準貫入試験 主要橋梁の概略設計の際、下部工の基礎構造形式を決定するためボーリングをおこなった。

CBR試験 舗装設計のために現道路肩はらひに工取場予定地で、現場CBR試験を主としておこなった。しかし、2、3の地点については、室内CBR試験を両方しておこなって、成果の関連性を求めた。

(3) 骨材賦存状況調査

骨材は、道路改良事業においては大量を必要とし、また重量物であるので長距離輸送は適当でない。したがって、本調査においても他の材料とは別にその賦存状況を調査した。

この地域における現状は、砂利、砂共は河川骨材を使用しているが、本調査では将来の需要と供給との関係を考慮して、河川骨材に限らないうち小骨材についても同時に調査した。

(4) 施行関連調査

概略設計をするのに必要で施工計画の決定、工事費概算、あるいは経済評価をおこなうための総事業費などを決めるための諸元として、材料、労働力、建設機械、建設工業局

の現況を調査した。

これらの調査は、公共事業電力省および各州の
Bina Marga, その出先機関、その他の関係のある機関の協
力によって、主として既存資料の収集ならびに分析、整理す
ることによっておこなった。

5. ゾーニング

将来交通量の予測の基本的な考え方の一つは、ジャワ島全体をカバーするネットワーク、O.D表により行おうとしたので、ジャワ島全域を対象として40ゾーンにゾーニングした。

ゾーニングに際しては、対象道路周辺は、直接影響圏として、ゾーンサイズを Kabupaten の大きさとし、それ以外は適当に集約した。

中部ジャワ州	22ゾーン (No.1~No.22)
ジョフ・ジャカルタ市	1ゾーン (No.23)
東ジャワ州(マドラス島を含む)	14ゾーン (No.24~No.37)
西ジャワ州(ジャカルタ市を含む)	3ゾーン (No.38~No.40)
計	40ゾーン

ジャワ島外は、ジャワ島の港に含めた。

FIG. II-1 ZONE MAP.

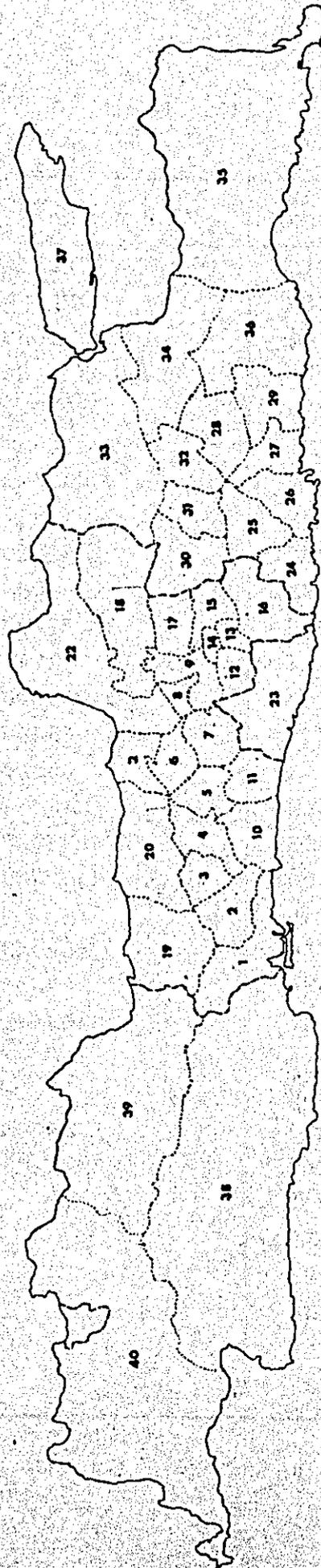


Table II-4

LIST OF ZONE CODE

ZONE NO.	ZONE CODE	KABPATEN & KOTAMADYA	PROPINSI
01	CILACAP	CILACAP	CENTRAL JAVA
02	BANYUMAS	BANYUMAS	Idem
03	PURBOLINGGO	PURBOLINGGO	Idem
04	BANJARNGARA	BANJARNGARA	Idem
05	WONOSOBO	WONOSOBO	Idem
06	TEMANGGUNG	TEMANGGUNG	Idem
07	MAGELANG	MAGELANG	Idem
08	SALATIGA	SALATIGA	Idem
09	BOYOLALI	BOYOLALI	Idem
10	KEBUMEN	KEBUMEN	Idem
11	PURWOREJO	PURWOREJO	Idem
12	KLATEN	KLATEN	Idem
13	SUKOHARJO	SUKOHARJO	Idem
14	SURAKARTA	SURAKARTA	Idem
15	KARANGANYAR	KARANGANYAR	Idem
16	WONOGIRI	WONOGIRI	Idem
17	SRAGEN	SRAGEN	Idem
18	PURWODADI	GOBOGAN	Idem
		BLORA	Idem
19	BREBES	BREBES	Idem
		TEGAL	Idem
20	PEKALONGAN	PEMALANG	Idem
		PEKALONGAN	Idem
		BATANG	Idem
21	KENDAL	KENDAL	Idem
22	SEMARANG	SEMARANG	Idem
		KODYA SEMARANG	Idem
		DEMAK	Idem
		JEPARA	Idem
		KUDUS	Idem
		PATI	Idem
		REMBANG	Idem

ZONE NO.	ZONE CODE	KABPATEN & KOTAMADYA	PROPINSI
23	JOGYAKARTA	KULON PROGO	JOGYAKARTA
		BANTUR	Idem
		JOGYAKARTA	Idem
		SLEMAN	Idem
24	PACITAN	GUNUNG KIDUL	Idem
		PACITAN	EAST Jawa
		PONOROGO	Idem
		TRENGGALEK	Idem
25	PONOROGO	TRENGGALEK	Idem
26	TRENGGALEK	TULUNGAGUNG	Idem
27	TULUNGAGUNG	KEDIRI	Idem
28	KEDIRI	BLITAR	Idem
29	BLITAR	NGAWI	Idem
30	MAGETAN	MAGETAN	Idem
		MADIUN	Idem
31	MADIUN	NGANJUNK	Idem
32	NGANJUNK	TUBAN	Idem
33	SURABAYA	BOJONEGORO	Idem
		LAMONGAN	Idem
		GRESIK	Idem
		SURABAYA	Idem
		JOMBANG	Idem
34	MOJOKERTO	MOJOKERTO	Idem
		SIDOARJO	Idem
		PASURUAN	Idem
		PROBOLINGGO	Idem
35	PANARUKAN	BONDOWOSO	Idem
		PANARUKAN	Idem
		LUMAJANG	Idem
		JEMBER	Idem
		BANYUWANGI	Idem
36	MALANG	MALANG	Idem

ZONE NO.	ZONE CODE	KABPATEN & KOTAMADYA	PROPINSI
37	BANGKALAN	BANGKALAN	West Java
		SAMPANG	Idem
		PAMEKASAN	Idem
38	BANDUNG	SUMENEP	Idem
		CIANJUR	Idem
		SUKABUMI	Idem
		BANDUNG	Idem
		KODYA BANDUNG	Idem
		GARUT	Idem
		TASIKMLAYA	Idem
		CIAMIS	Idem
		PURWAKARTA	Idem
		SUBANG	Idem
39	CIREBON	INDRAMAYU	Idem
		CIREBON	Idem
		SUMEDANG	Idem
		MAJALENGKA	Idem
		KUNINGAN	Idem
		JAKARTA	Idem
		SERANG	Idem
40	JAKARTA	TANGERANG	Idem
		BEKASI	Idem
		KRAWANG	Idem
		PANDEGLANG	Idem
		BANGKASBITUNG	Idem
		BOGOR	Idem
		KODYA BOGOR	Idem

Table II-5

解析ゾーンNo. カブパテンコードNo. 対照表

解析ゾーンNo.	カブパテンコード
01	303
02	301
03	302
04	304
05	307
06	306
07	305
08	(315, 317, 319, 320, 321, 323)の20%
09	325
10	309
11	308
12	324
13	327の64%
14	327の36%
15	328
16	329
17	326
18	322, 313
19	313, 312
20	310, 311, 314
21	316
22	(315, 317, 319, 320, 321, 323)の80%
23	401, 402, 403, 404

解析番号No.	カブパテンコード
24	512
25	511
26	517
27	516
28	513
29	515
30	509, 510
31	508
32	514
33	501, 505, 506, 507
34	502, 503, 504, 519
35	520, 521, 522, 523, 524, 525
36	518
37	526, 527, 528, 529
38	210, 211, 212, 214, 215, 216
39	206, 208, 213, 217, 218, 219, 220
40	100, 201, 202, 203, 204, 205, 207, 209