社会開発調査部報告書

No. 02

インドネシア国
ジャボタベック総合水管理計画調査
事前調査報告書

平成７年６月

国際協力事業団

インドネシア国ジャボタベック総合水管理計画調査事前調査報告書
平成七年六月

インドネシア国
ジャボタベック総合水管理計画調査
事前調査報告書

平成７年６月

国際協力事業団

序　　文

日本国政府は、インドネシア国政府の要請に基づき、同国のジャボタベック総合管理計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成７年１月24日より２月10日までの18日間にわたり、建設省中国地方建設局河川部河川調査官神尾重雄氏を団長とする事前調査団（Ｓ／Ｗ協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにインドネシア国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するＳ／Ｗに署名しました。

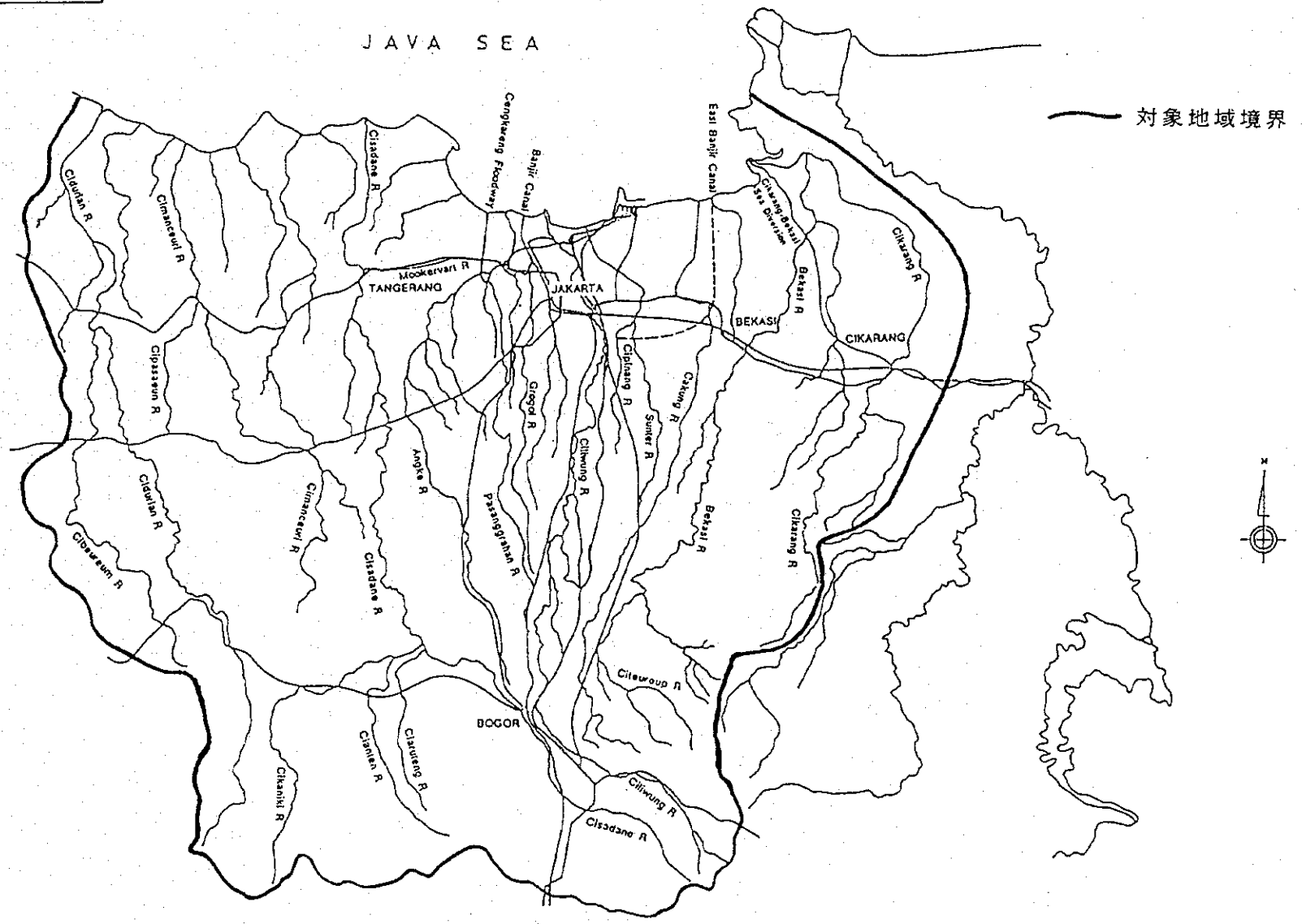
本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

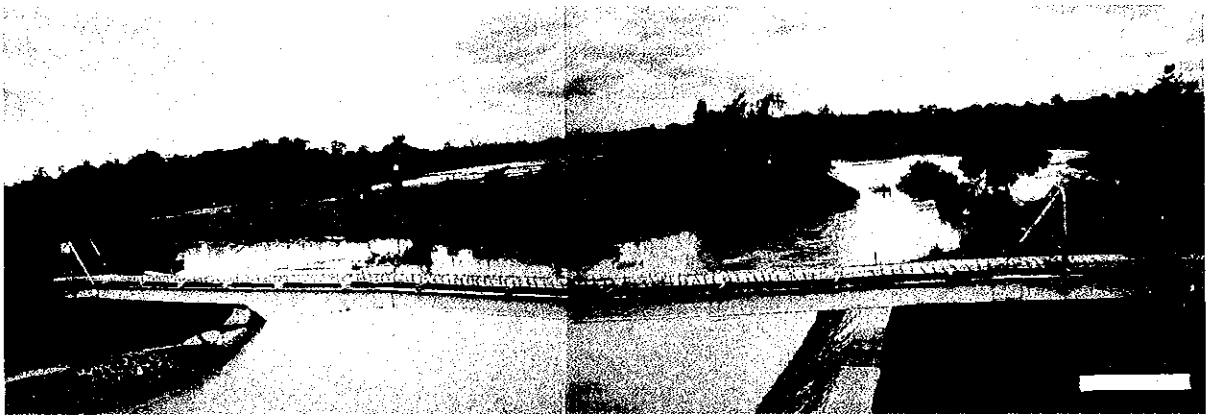
平成７年６月

国際協力事業団
理事　佐藤　清

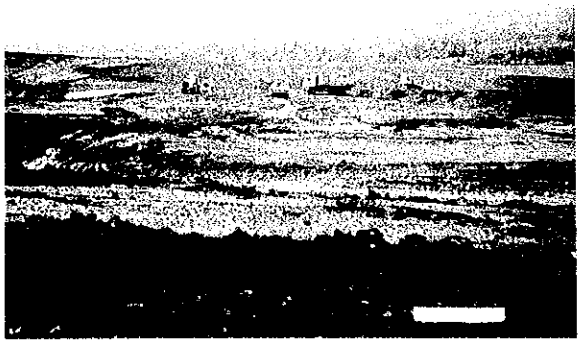
調査対象地域図


JAVA SEA
対象地域境界
Cisadane R
Cimancenl R
Cidurian R
Cipasaeun R
Mookervart R
TANGERANG
Cengkareng Floodway
Banjir Canal
JAKARTA
East Banjir Canal
Cikarang Bekasi Sea Diversion
Bekasi R
Cikarang R
BEKASI
CIKARANG
Ciptanang R
Cibeung R
Sunter R
Cilitwung R
Grogol R
Angke R
Pasanggahan R
Citeureup R
BOGOR
Ciliwung R
Cisadane R
Cianten R
Cikaniki R

Ⓐ　チサダネ川中流部セルポン付近



Ⓑ　チマンチェリ川中流部ティガラクサ付近（増水時の遊水状況）



Ⓒ　ボゴール郊外の宅地開発

Ⓓ　チリウン川上流部　ボゴール植物園内

Ⓔ　チドゥリアン川上流部

Ⓕ　グロゴール・セクレタリス　インターセプター

Ⓖ　チェンカレン放水路

Ⓗ　東バンジール放水路予定地(1)

Ⓘ　東バンジール放水路(2)（スンテル川付近）

Ⓙ　西バンジール放水路
マンガライ堰付近
（流れてきたゴミが滞積している）

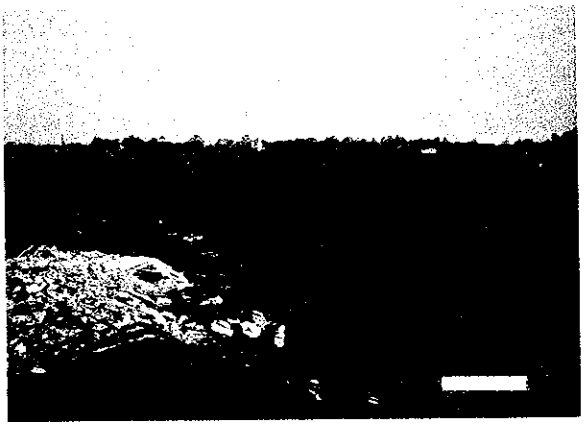
Ⓚ　ブカシ川下流部（破堤箇所）

Ⓛ　ブカシ川支川のチケアス川とチレウンシル川との合流部

Ⓜ　チケアス川のカミソリ堤

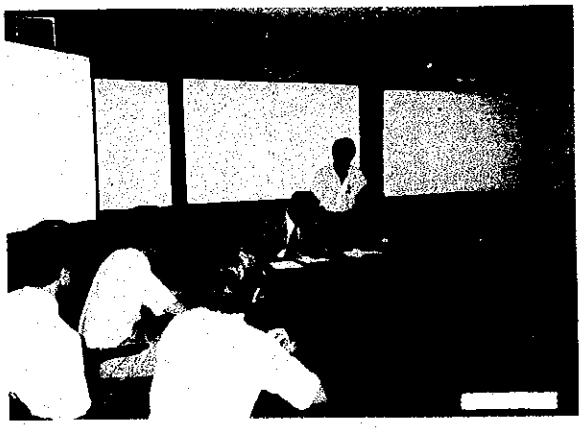
Ⓝ　チケアス川とチレウンシル川の合流部
（洪水痕跡）

Ⓞ　チリウン川デポックのダム候補地

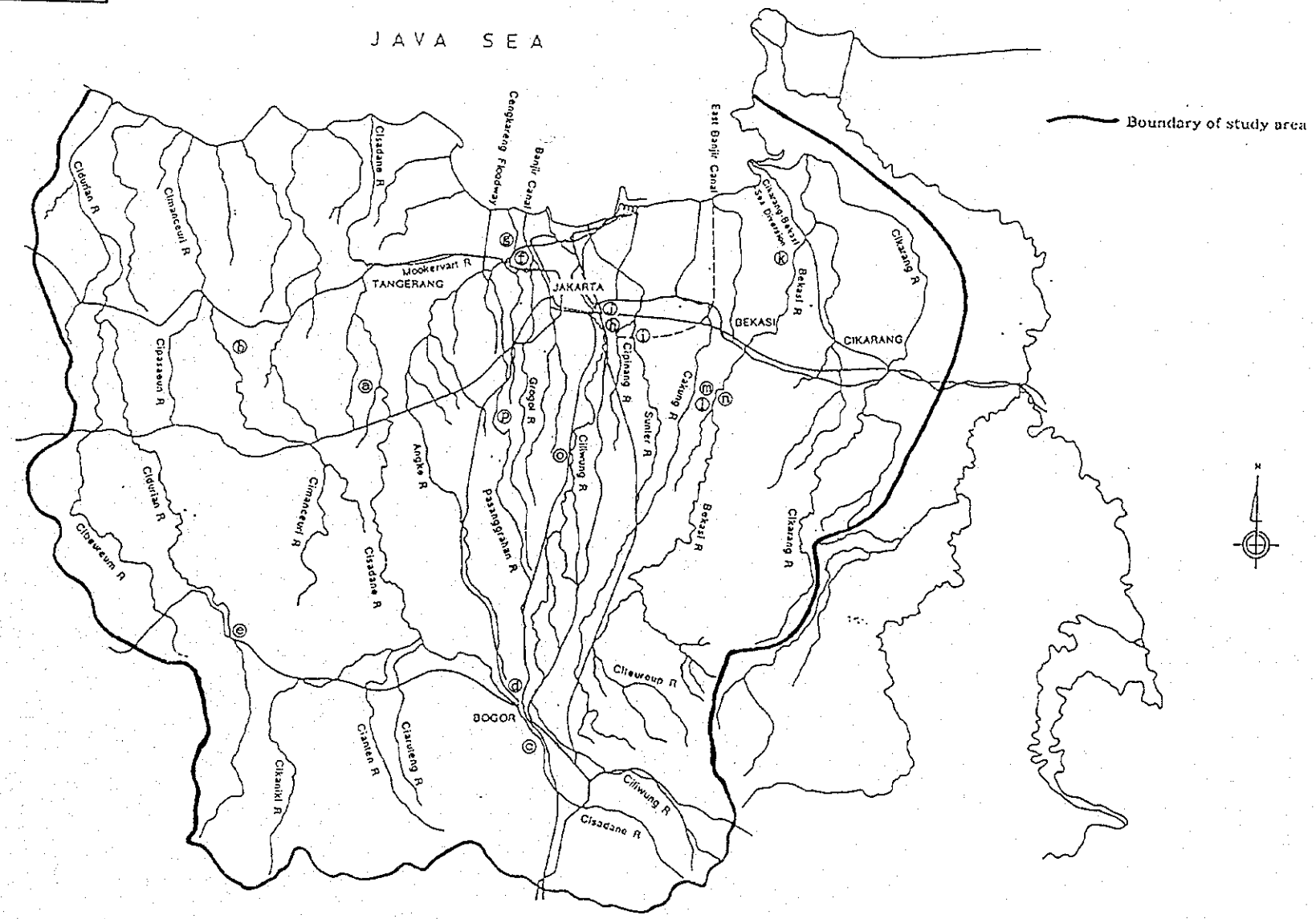


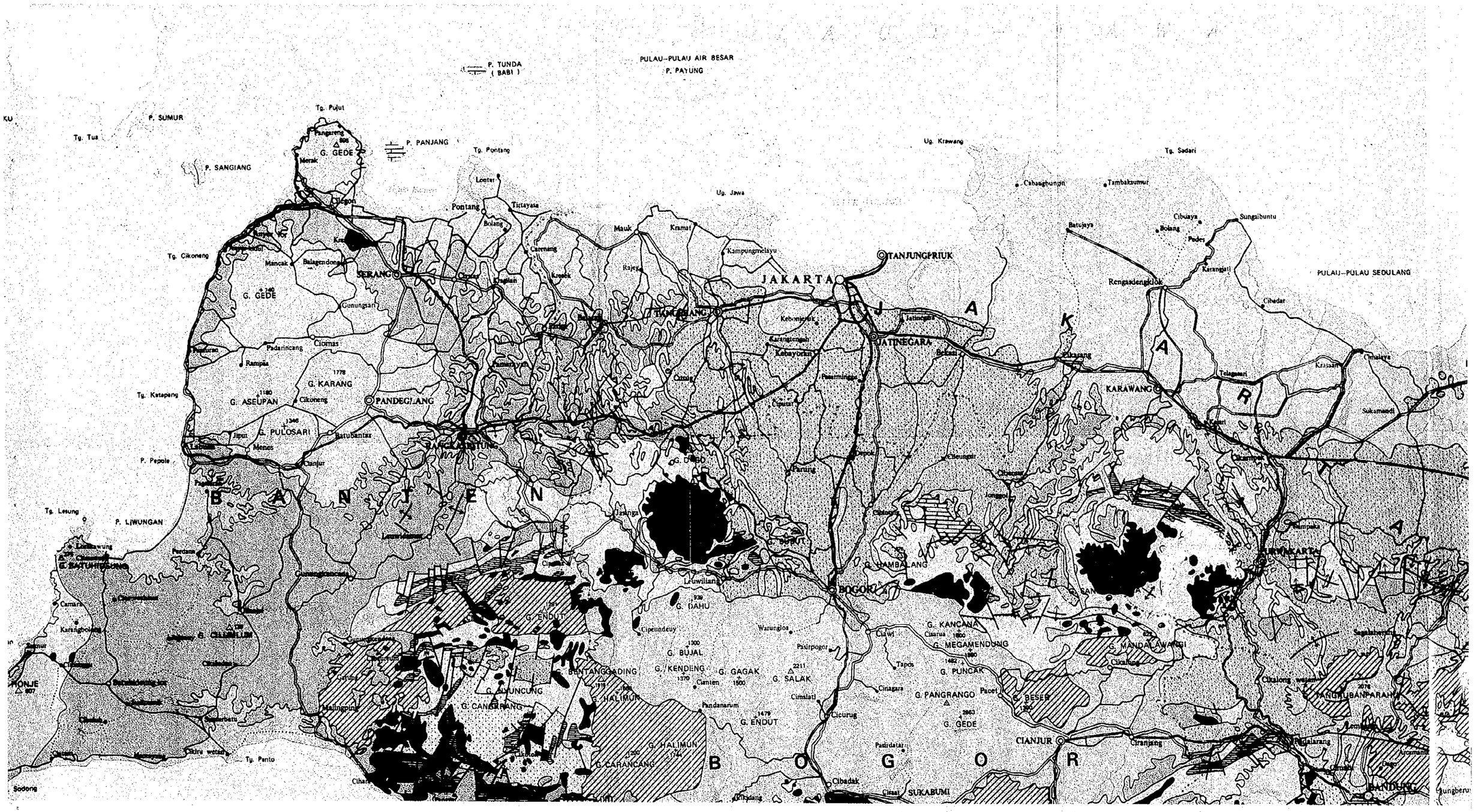
Ⓟ　パサングラハン川チネレのダム候補地

S／W署名（於：水資源総局）



写真概略位置図


JAVA SEA
Boundary of study area
Cisadane R
Cengkarang Floodway
Banjir Canal
East Banjir Canal
Cikarang Bekasi Sea Diversion
Bekasi R
Cikarang R
Cidurian R
Cimanceuri R
Mookervart R
TANGERANG
JAKARTA
BEKASI
CIKARANG
Cipasaseun R
Cipinang R
Ciliwung R
Cataung R
Sunter R
Grogol R
Angke R
Pasanggahan R
Cimanceuri R
Cisadane R
Cidurian R
Cibeureum R
Cileuroup R
BOGOR
Cianten R
Ciseuseng R
Cikaniki R
Ciliwung R
Cisadane R

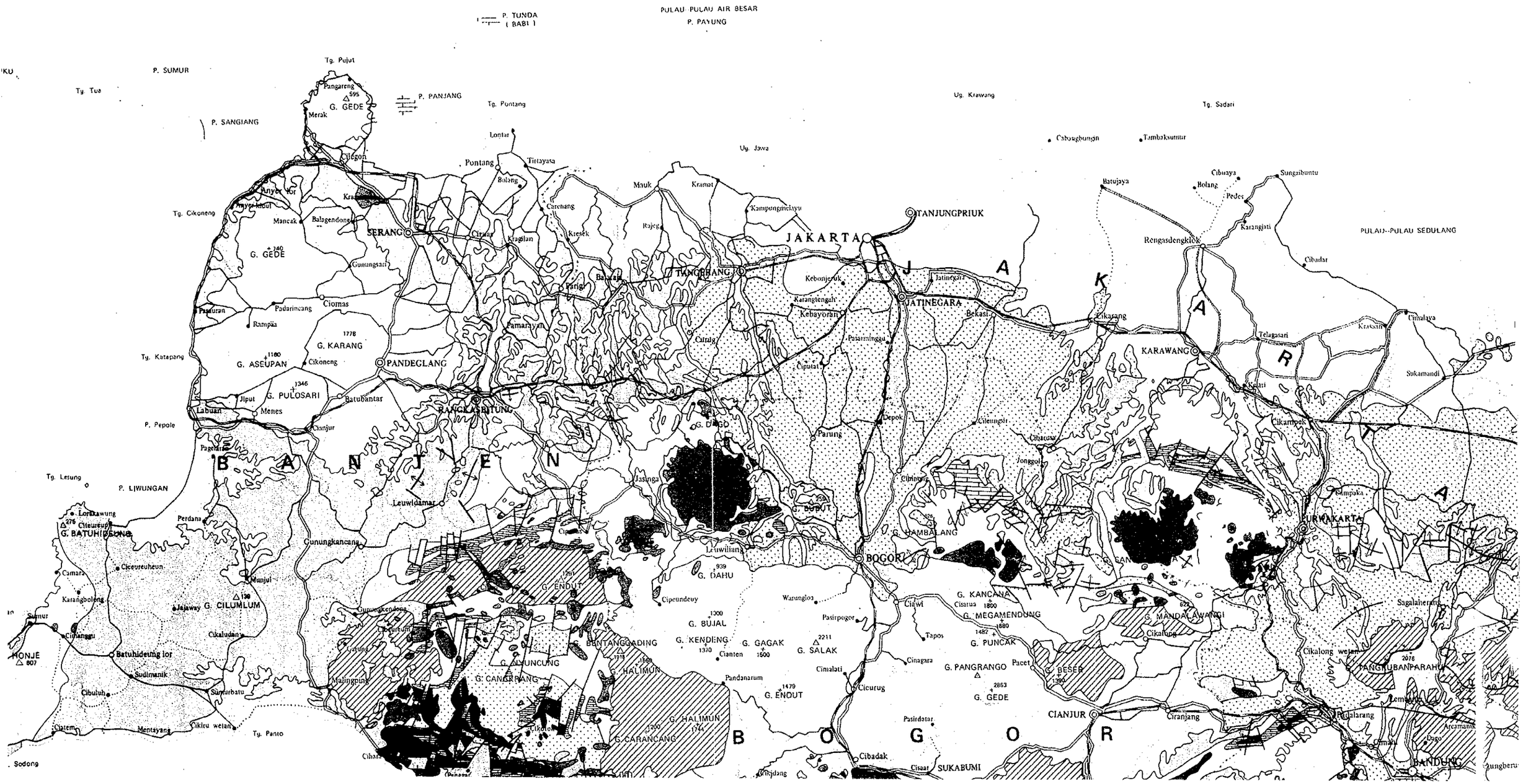


KETERANGAN
EXPLANATION

- Aluvium / Alluvium — *Holosen / Holocene*
- Aluvium, fasies gunungapi / Alluvium, volcanic facies — *Holosen / Holocene*
- Plistosen, fasies sedimen / Pleistocene, sedimentary facies — *Plistosen / Pleistocene*
- Plistosen, fasies gunungapi / Pleistocene, volcanic facies — *Plistosen / Pleistocene*
- Pliosen, fasies sedimen / Pliocene, sedimentary facies — *Pliosen / Pliocene*
- Pliosen, fasies gunungapi / Pliocene, volcanic facies — *Pliosen / Pliocene*
- Miosen, fasies sedimen / Miocene, sedimentary facies — *Miosen / Miocene*
- Miosen, fasies batugamping / Miocene, limestone facies — *Miosen / Miocene*
- Miosen, fasies gunungapi / Miocene, volcanic facies — *Miosen / Miocene*
- Oligosen / Oligocene
- Eosen / Eocene
- Granit (G), Granodiorit (Gd), Diorit (D) / Granite (G), Granodiorite (Gd), Diorite (D)
- Gabro (Gb), Peridotit (P), Serpentin (S) / Gabbro (Gb), Peridotite (P), Serpentine (S)
- Hasil gunungapi tak teruraikan / Undifferentiated volcanic products — *Kwarter / Quaternary*
- Hasil gunungapi Kwarter tua / Old Quaternary volcanic products — *Kwarter / Quaternary*
- Andesit (A), Basal (B), Diabas (Di) / Andesite (A), Basalt (B), Diabase (Di)
- Liparit (L), Dasit (Da) / Liparite (L), Dacite (Da)
- Antiklin / Anticline
- Patahan / Fault
- Sesar sungkup / Overthrust fault

調査対象地域周辺の地質状況

(Geological Survey of Indonesia, GEOLOGICAL MAP OF JAVA AND MADURA (Second Edition 1977) より)

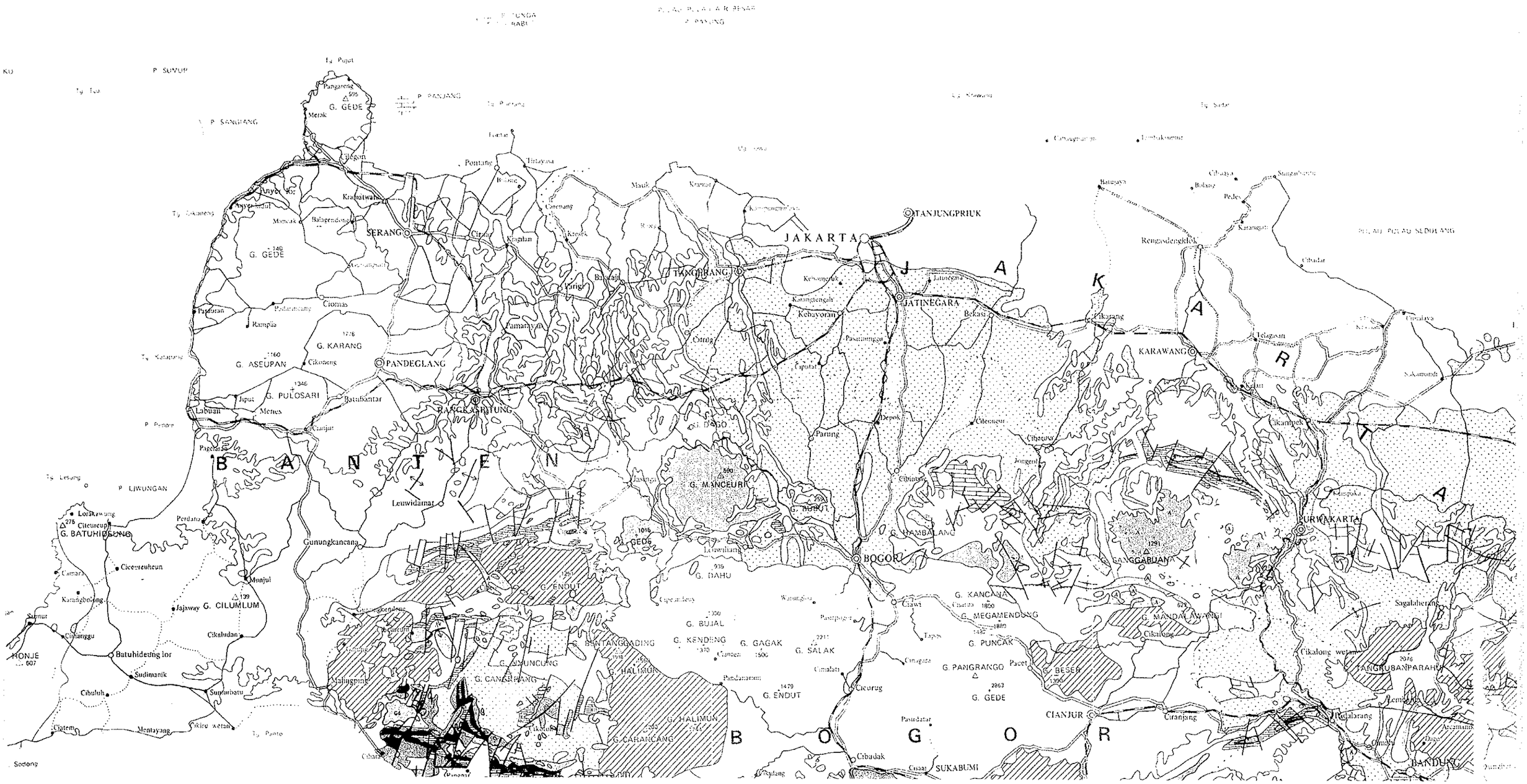


KETERANGAN
EXPLANATION

- Aluvium / Alluvium — *Holosen / Holocene*
- Aluvium, fasies gunungapi / Alluvium, volcanic facies — *Holosen / Holocene*
- Plistosen, fasies sedimen / Pleistocene, sedimentary facies — *Plistosen / Pleistocene*
- Plistosen, fasies gunungapi / Pleistocene, volcanic facies — *Plistosen / Pleistocene*
- Pliosen, fasies sedimen / Pliocene, sedimentary facies — *Pliosen / Pliocene*
- Pliosen, fasies gunungapi / Pliocene, volcanic facies — *Pliosen / Pliocene*
- Miosen, fasies sedimen / Miocene, sedimentary facies — *Miosen / Miocene*
- Miosen, fasies batugamping / Miocene, limestone facies — *Miosen / Miocene*
- Miosen, fasies gunungapi / Miocene, volcanic facies — *Miosen / Miocene*
- Oligosen / Oligocene
- Eosen / Eocene
- Granit (G), Granodiorit (Gd), Diorit (D) / Granite (G), Granodiorite (Gd), Diorite (D)
- Gabro (Gb), Peridotit (P), Serpentin (S) / Gabbro (Gb), Peridotite (P), Serpentine (S)
- Hasil gunungapi tak teruraikan / Undifferentiated volcanic products — *Kwarter / Quaternary*
- Hasil gunungapi Kwarter tua / Old Quaternary volcanic products — *Kwarter / Quaternary*
- Andesit (A), Basal (B), Diabas (Di) / Andesite (A), Basalt (B), Diabase (Di)
- Liparit (L), Dasit (Da) / Liparite (L), Dacite (Da)
- Antiklin / Anticline
- Patahan / Fault
- Sesar sungkup / Overthrust fault

調査対象地域周辺の地質状況

(Geological Survey of Indonesia, GEOLOGICAL MAP OF JAVA AND MADURA (Second Edition 1977) より)



KETERANGAN
EXPLANATION

- Alluvium / Alluvium — *Holosen / Holocene*
- Aluvium, fasies gunungapi / Alluvium, volcanic facies — *Holosen / Holocene*
- Plistosen, fasies sedimen / Pleistocene, sedimentary facies — *Pleistosen / Pleistocene*
- Plistosen, fasies gunungapi / Pleistocene, volcanic facies — *Pleistosen / Pleistocene*
- Plusen, fasies sedimen / Pliocene, sedimentary facies — *Plisen / Pliocene*
- Plusen, fasies gunungapi / Pliocene, volcanic facies — *Plisen / Pliocene*
- Miosen, fasies sedimen / Miocene, sedimentary facies — *Miosen / Miocene*
- Miosen, fasies batugamping / Miocene, limestone facies — *Miosen / Miocene*
- Miosen, fasies gunungapi / Miocene, volcanic facies — *Miosen / Miocene*
- Oligosen / Oligocene
- Eosen / Eocene
- Granit (G), Granodiorit (Gd), Diorit (D) / Granite (G), Granodiorite (Gd), Diorite (D)
- Gabro (Gb), Peridotit (P), Serpentin (S) / Gabbro (Gb), Peridotite (P), Serpentine (S)
- Hasil gunungapi tak terurakan / Undifferentiated volcanic products — *Kwarter / Quaternary*
- Hasil gunungapi Kwarter tua / Old Quaternary volcanic products — *Kwarter / Quaternary*
- Andesit (A), Basal (B), Diabas (D) / Andesite (A), Basalt (B), Diabase (D)
- Lapanti (L), Dasit (Da) / Lapanite (L), Dacite (Da)
- Antiklin / Anticline
- Patahan / Fault
- Sesar sungkup / Overthrust fault

調査対象地域周辺の地質状況

(Geological Survey of Indonesia, GEOLOGICAL MAP OF JAVA AND MADURA (Second Edition 1977) より)

目　　次

1．事前調査の概要

1－1　事前調査の目的

今般の事前調査は、インドネシア国政府の要請に基づき、同国の首都ジャカルタ特別市を中心にボゴール、タンゲラン、ブカシの各都市からなるジャボタベック地域を対象に、治水を主とした河川水の総合管理計画を策定するとともに、優先プロジェクトについてフィージビリティー調査を実施するにあたり、インドネシア国側関係者との協議、現地踏査、関連資料の収集・分析を通じ、本格調査の調査範囲・内容、調査実施条件、先方政府の実施体制等の確認を行うとともに、我が国の協力の可能性の検討を踏まえ、調査のScope of Work（S／W）の協議及び署名を行うことを目的とする。

1－2　事前調査団の構成

氏　名	担　当	現　職　／　所　属
神尾　重雄	総括／水管理計画	建設省中国地方建設局河川部河川調査官
森田　　宏	河川計画	建設省近畿地方建設局大戸川ダム工事事務所調査設計課長
大槻　清隆	調査企画	ＪＩＣＡ社会開発調査部社会開発調査第２課
溝田　祐造	水理・水文	㈱建設技術研究所
佐藤　彰祝	都市計画／環境	パシフィックコンサルタンツインターナショナル㈱

1－3　相手国受け入れ機関

公共事業省水資源総局

1－4　調査行程

事前調査は平成７年１月24日から２月４日まで12日間の日程で実施された。（なお、溝田、佐藤両団員は、追加資料の収集、補足調査等のため２月10日まで調査を続行した。）

調査行程は、表１－４－１のとおりである。

表１－４－１　行程表

日　順	月　　日	行　　程
1	1月24日（火）	（移動）東京→ジャカルタ（神尾、森田、大槻、溝田）
2	25日（水）	JICA・OECF事務所表敬・打合せ、公共事業省表敬
3	26日（木）	公共事業省にてＳ／Ｗ事前説明、現地踏査打合せ （移動）東京→ジャカルタ（佐藤）
4	27日（金）	現地踏査 （タンゲラン他、西部地域）
5	28日（土）	現地踏査 （ボゴール他、北部地域）
6	29日（日）	現地踏査 （ジャカルタ市内、チェンカレン水路、東バンジール放水路予定地等）
7	30日（月）	現地踏査 （ブカシ他、東部地域）
8	31日（火）	公共事業省とのＳ／Ｗ協議
9	2月1日（水）	公共事業省とのＳ／Ｗ協議
10	2日（木）	Ｍ／Ｍにかかる協議、Ｓ／Ｗ・Ｍ／Ｍ署名
11	3日（金）	JICA事務所・日本国大使館報告 （移動）ジャカルタ→（神尾、森田、大槻）
12	4日（土）	→大阪（神尾、森田）　→東京（大槻）
溝田、佐藤両団員は、追加資料の収集、補足調査等のため調査を続行		
～		
17	9日（木）	（移動）ジャカルタ→
18	10日（金）	→東京

2．事前調査結果の概要

2－1　要請の背景及び経緯

(1) ジャカルタ特別市（DKI JAkarta）を中心とし、これに加え周辺のボゴール（BOgor）、タンゲラン（TAngeran）、ブカシ（BEKasi）の3都市からなるジャカルタ首都圏、いわゆるジャボタベック（JABOTABEK）地域の発展は近年著しいものがあり、インドネシア国もJUDP（J-ABOTABEK Urban Development Project）を策定し、均衡の取れた都市開発に努めている。これに従い水資源開発、上下水道、大気汚染対策、都市交通・道路整備等の各セクターの調査・計画・事業が振興しており、我が国も幾つかの分野で協力しているところである。

(2) 洪水対策は、ジャカルタ特別市を対象として1973年にオランダの協力でマスター・プランが策定された範囲については一部円借款による事業化が進捗しているものの、その後のジャカルタ特別市の都市化の急速な進展により、既存のマスタープランの実施が次第に困難になりつつある。またジャボタベック地域全体としての開発推進（ジャカルタ特別市を挟んで東西（ブカシ－タンゲラン）方向の開発）に対応して、今まで洪水対策のマスタープランが存在しなかったボゴール、タンゲラン、ブカシに対して、新たな対策が求められている。

(3) このため水資源総局は地域の中心であるジャカルタ特別市を流れるチリウン、チサダネ川について水資源開発、洪水対策、河川管理等を担当する「チリウン・チサダネ流域開発事務所」を設置し、先行している水資源開発に引き続き洪水対策等を行うこととなった。

(4) この様な状況を背景として、イ国政府は1994年3月、我が国に対し本件調査を要請したものである。

2－2　要請の内容

インドネシア国政府からの要請の要旨は、以下のとおりである。

(1) 目　　的

ジャボタベック地域内の河川を対象に、治水、水資源、水質の各分野を含む、総合的な水管理の計画を策定するとともに、優先事業のフィージビリティー調査を実施する。

(2) 調査内容

1）治水計画

①資料収集、②既存調査のレビュー、③気象・水文調査、④測量、⑤地形調査、⑥土地利用調査、⑦社会経済調査、⑧治水計画の策定（構造物・非構造物）、⑨ダム・遊水池の検討、⑩環境影響調査

2）水資源開発計画

①水資源開発にかかる既存計画・調査のレビュー、②有望な水資源開発スキームのレビュー

3）河川水管理計画の策定

①既存システムのレビュー、②モニタリング・ネットワークのレビュー、③管理システムにかかる制度的な検討、④施設検討

4）フィージビリティー調査

①地形測量、②土質調査、③施設予備設計、④積算・便益評価、⑤プロジェクト評価、⑥財務評価

5）技術移転

2－3　S／W協議結果の概要

事前調査団は、1月24日にジャカルタ入りし、インドネシア国側と事前協議、現地踏査を行った後、インドネシア国政府より提出された要請書をもとに日本国内で事前に作成したScope of Work（S／W）及びQuestionnaireに基づき、インドネシア国側の実施機関である公共事業省水資源総局計画局他と協議を行った。その結果、2月2日、事前調査団神尾団長と水資源総局計画局長Dioko S. Sardjono氏との間で、S／W及びS／W協議にかかるミニッツ（M／M）の署名・交換を行った。

協議の概要は以下の通りである。

2－3－1　S／Wの変更点

(1)　"II. OBJECTIVE OF THE STUDY" について

The objectives of the study are to formulate the comprehensive plan of the rivers for water management, and～

→the comprehensive plan of the river water management and～

（表現がまぎらわしいとの指摘があり、案件名にあわせ整理した。）

(2)　"IV. SCOPE OF THE STUDY" 中、

Phase I, (1)Data collection and review of previous studiesに、k. land subsidenceを追加した。（後述）

(3)　"IV. SCOPE OF THE STUDY" 中、

Phase Ⅰ, (3)Study and analysis,d. monitoring of river water quality

→d. review of river water quality control plan（後述）

(4)　"IV. SCOPE OF THE STUDY" 中、

Phase Ⅰ, (7)Initial evnironmental examination

→(7)Identifcation of environmental conditions and problems

（本件調査は住民移転を中心として環境影響が大きいことははっきりしており、Phase Ⅱにおいて、インドネシア国の法規に法った環境影響調査が必須である。したがって、Phase Ⅰにおいては、Phase Ⅱの環境影響評価を前提として現状の把握と問題点の確認を行うこととした。）

2－3－2　主な協議事項

(1) 調査の主要目的

本調査の主要目的が、オランダの協力により策定されたジャカルタ市の治水マスタープランの見直しを含む、ジャボタベック地域の治水計画の策定であり、したがってPhase ⅡのF／Sの対象としても治水プロジェクトが選定される見込みであることについて確認した。

水資源及び水質については、世銀により実施済のJABOTABEK Water Resources Manaegement Study (JWRMS)、フランス政府により実施中のJABOTABEK Water Quality Management Projectをレビューし、治水・河川管理の観点から提言を行うにとどめることとした。（水質管理について当初調査団側で想定していたモニタリング体制の検討についても、水質についてはフランスのプロジェクトがカバーしているとのインドネシア国側の判断に従い、調査項目に含めないこととした。）

(2) 目標年次

調査団の事前の対処方針では、2015年を設定していたが、世銀のJWRMSと一致させ2025年とすることで合意した。

(3) 既存計画との整合性

対象地域では、多くの調査が実施されてきているが、対象地域の都市開発計画であるJABOTABEK Metropolitan Development Program (JMDP)、関連性の高い都市排水についてはJICAが実施した「ジャカルタ市都市排水・下水道整備計画調査」を考慮することを確認した。

(4) 地盤沈下

治水計画の策定に当たっては、地下水利用・地盤沈下の問題を考慮に入れることが不可欠であることを確認し“IV. SCOPE OF THE STUDY”のPhase Ⅰ、(1)Data collection and review of previous studiesにk. land subsidenceを追加したが、新たな観測等は行わず、既存資料のレビュー、治水計画の観点からの地盤沈下問題についての提言を実施するにとどめることとした。

(5) インドネシア国側の実施体制

水資源総局内において、本調査は計画局の所掌となるが、実質的なカウンターパートは中部工事局の下にあるチリウン・チサダネ流域開発事務所となる。（計画局に派遣されている吉野清文専門家によると、昨年の水資源総局の組織改変後、河川関係のM／P、F／Sはすべて水資源保全利用局が取り扱うはずとのことであり、先方にも確認したが、改編後間もないため、規定された職務内容に現状が追いついていない麺があるとのこと。流域開発事務所の名称は、イ国政府内の決定の過程で、「チサダネ・チリウン～」が「チリウン・チサダネ～」に変わってしまったとのことであり後者が正式名称となっている。また実際の担当地域は、名称のとおりチリウン川、チサダネ川とその支流であるが、本件調査のカウンターパート機関としては、対象地域全体をカバーする。）

さらに、関係機関・地方自治体等との調整のためにステアリング・コミッティーの設置について必要を確認したところ、必要と考える旨返答があったため調査開始までに水資源総局がこれを組織することとし、ミニッツに残した。

(6) 地形図・航空写真

対象地域のほぼ全体をカバーするものが、地形図については93年に1／25,000で図化されたものが（撮影は90年）、航空写真は90年に1／15,000でそつえいされたものがあるとのことであるが、その入手費用はインドネシア国側で負担できないとのことであったため、日本側の負担やむなしとした。

(7) 環境影響調査にかかるインドネシア国側の実施事項

環境影響調査については、本件調査は、対象地域の中に市街地を含み、土地収用・住民移転等の社会的な環境問題が生起することはほぼ確実であるので、環境影響調査（インドネシア国においていうところのANDAL STUDY）は実施が必須であるので、実施にあたっては、TORの承認、審査委員会での報告・発表等、必要な措置は、基本的に公共事業省が責任をもって実施するよう確認した。

(8) インドネシア国側の要請

調査の実施にあたり、以下のような要請がインドネシア国側よりあり、調査団は持ち帰り検討することとした。

・調査用車輌の日本側による用意

・カウンターパート研修員の受け入れ（各年2名）

・水位計（8台）、雨量計（16台）の購入・設置

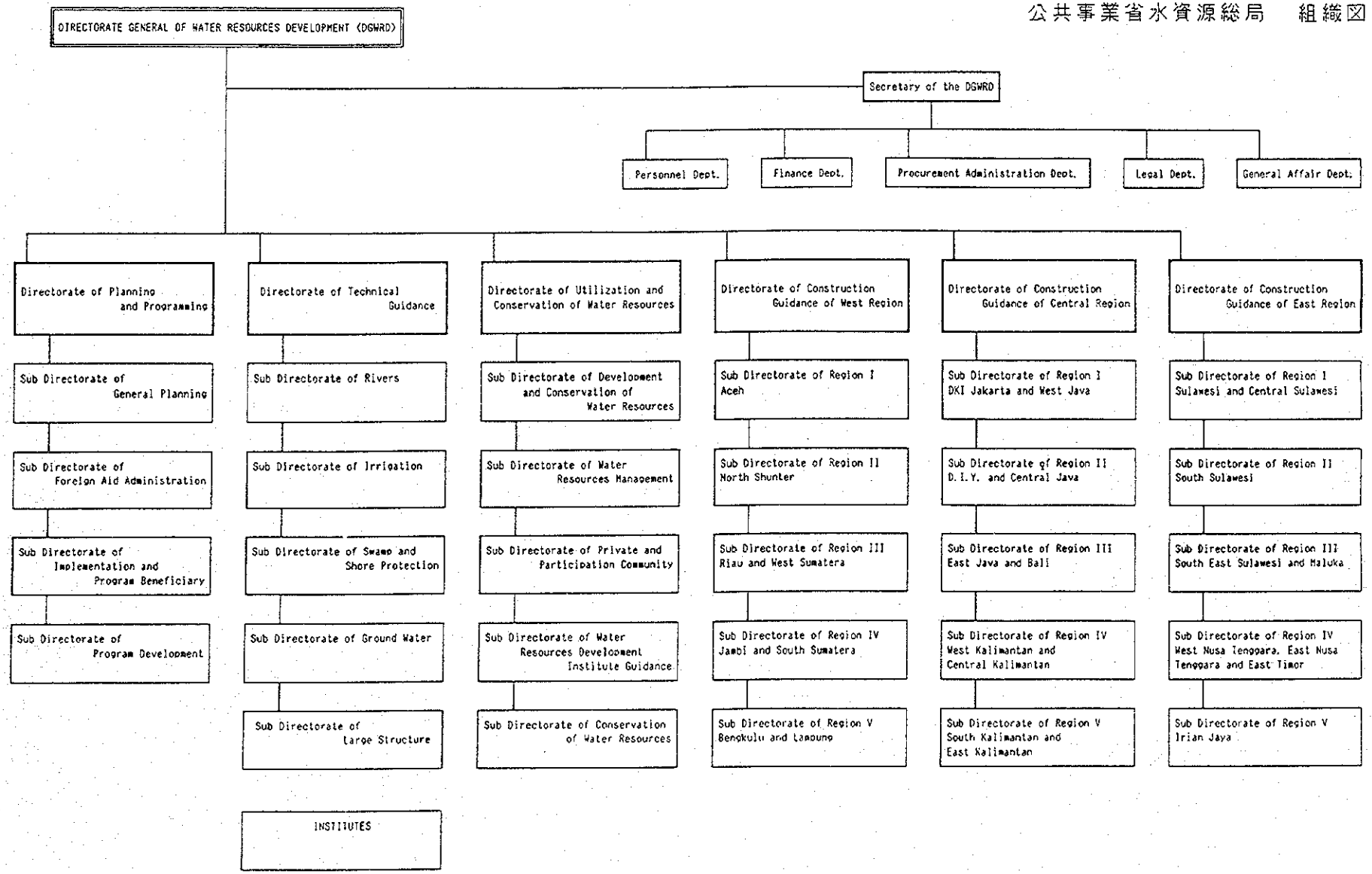
・地形測量（500㎢）、河川測量（300km）

3．インドネシア国の水資源開発・河川管理に関する行政機構

3－1　公共事業省水資源総局の組織改編

本件調査のインドネシア国側受け入れ機関である。公共事業省（Ministry of Public Works）水資源総局（Directorate General of Water Resources Development, DGWRD）は、95年9月に大規模な組織の改編を行った。従来、灌漑と河川の2分野に分けられていたが、水資源についての計画から実施まで、業務の流れに沿った部局の配置が行われた。その組織図を示す。（詳細については別添資料「インドネシア共和国公共事業省水資源総局の概要」参照）

公共事業省水資源総局　組織図



3－2　環境に関する法制度

3－2－1　環境影響評価

(1) インドネシアにおける環境影響評価調査の法制度

インドネシアには1986年に制定された法律によって開発プロジェクトを環境麺から評価し、審査するための環境影響評価制度がある。このインドネシアの環境影響評価制度をAMDAL（Analisis Mengenai Dampak Lingkungan: Environmental Impact Assessment）と呼んでいる。この環境評価制度は1982年に定められた「生活環境の管理のための基本条項（Basic Provisons for the Management of the Living Environment」にその必要性について述べられている。

環境影響評価については、1986年の法律第29号にその目的と環境影響評価が必要な対象プロジェクト等について規定されていたが、その後、1993年の法律51号によって環境評価制度は改正された。この改正により、審査期間の短縮、初期環境影響評価がなくなる等、大幅に制度が変更された。

本制度における環境影響評価の目的は、次のとおりである。

・環境に顕著な影響を及ぼすと考えられる提案されたプロジェクトの確認
・提案されたプロジェクトによって影響が及ぼされる環境の現状の確認
・顕著な環境影響の見積と評価
・環境管理とモニタリングの勧告

環境影響評価の必要なプロジェクトとして、この法律第51号によって下記の行為が挙げられている。

・土地の構造及び自然資源の改変
・再生可能、再生不可能を問わず自然資源の開発
・自然資源の枯渇、減少、悪化を引き起こす可能性のある工程と行為
・社会的及び文化的環境に影響を及ぼす恐れのある工程と行為
・自然資源の保護、または文化保護の妨げになる工程と行為
・植物、動物、微生物の導入
・生物及び非生物の製造と利用
・環境に影響を及ぼす恐れがあると予想される技術の応用
・国防に影響を及ぼすハイリスクな行為

(2) 環境影響評価の概要

法律第51号によって、プロジェクトは種類、規模により、図3－2－1に示すように3つに分けられる。ANDAL調査が必要であるかどうかは、人口環境省法律第11号（1994）によって定められているが、UKL（Upaya Pengelolaan Lingkungan: Environmental Management Efforts）／UPL（Upaya Pemantauan Lingkungan: Environmental Monitoring Efforts）の必

要なプロジェクトは法的には定められていない。ANDAL調査及びUKL／UPLはどちらもF／Sの段階に実施される。以下にそれぞれの概要を述べる。

1）ANDAL調査

ANDAL（Analisis Dampak Lingkungan : Environmental Impact Analysis）は、本格的な環境影響評価のことをいい、主に、環境の現況、プロジェクトの内容、環境影響予測、環境影響評価で構成されている。また、ANDALレポートに添付するものとしてRKL及びRPLがある。RKL（Rencana Pengelolaan Lingkungan: Environmental Management Plan)及びRPL（Rencana Penantavan Lingkungan: Environmental Monitoring Plan）はプロジェクト実施中の環境管理計画とモニタリング計画を示したものでANDALレポートとは別冊ではあるが、必ずANDALレポートと同時に提出することをAMDAL委員会から要求される。

本調査を実施するためには、担当省に設置されているAMDAL委員会から調査計画書（K-A-ANDAL）の承認を受けることが必要である。また、ANDALレポートについてもAMDAL委員会の承認が必要となる。プロジェクトが環境麺から承認されると担当大臣から承認書が発行される。

2）UKL／UPLの必要なプロジェクト

UKL（Upaya Pengelolaan Lingkungan: Environmental Management Efforts）及びUPL（Upaya Pemantauan Lingkungan : Environmental Monitoring Efforts）はプロジェクト内容、環境の現況、環境影響予測、環境管理及び環境モニタリングへの取り組みについて記述されている。公共事業省のAMDAL担当者によるとUKL／UPLの計画書作成の必要はなく、UKL／UPLの内容説明だけ行い、担当の総局長が承認することになっている。

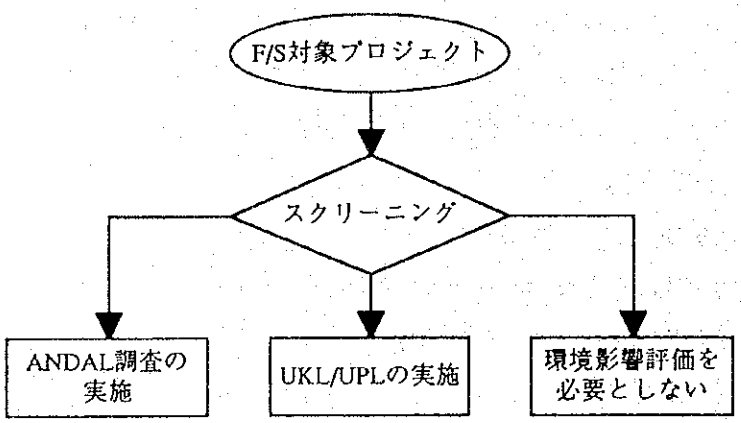


図３－２－１　環境影響評価のスクリーン

(3) 審査機関

ANDAL調査は、ANDAL調査の計画書をAMDAL委員会に提出することから始まる。

AMDAL委員会はインドネシアの各省に設置され、各省の管轄するプロジェクトに関わるANDALの審査を実施する。AMDAL委員会はANDAL調査の計画書及びANDALレポートの審査を行う。AMDAL委員会には、各総局に設置されているワーキングチームと省に設置されている技術チームがあり、AMDAL委員会をサポートしている。事業実施者はANDAL調査の計画書及びAMDALレポートの説明をAMDAL委員会にする前にワーキングチーム及び技術チームに説明しなければならない。

(4) 環境影響評価調査の手順

プロジェクトの進捗段階と環境影響評価の関係を図３－２－２に示す。

ANDAL調査が必要なプロジェクトについては、図３－２－３の手順に従って実施される。環境影響評価はプロジェクトがＦ／Ｓの段階で実施されることになっている。

(5) 調査項目

ANDAL調査では以下の３分野について調査を実施することが要求される。

・物理／化学環境項目

気象、地形、地質、土壌、水文、水質、大気質、騒音等

・生物的項目

陸生動植物、水生動植物

・社会／経済項目

コミュニティー分布、経済活動、土地利用、交通、公共施設、文化財・遺跡等

(6) 環境影響評価調査対象プロジェクト

人口環境省令11号によってANDAL調査の必要なプロジェクトが定められている。関連プロジェクトとしては、以下のプロジェクトがANDAL調査を必要としている。

１．貯水池及びダム	高　さ	15m以上
	貯水面積	100ha以上
２．灌漑開発	灌漑面積	2,000ha以上
３．感潮湿原	面　積	5,000ha以上
４．大都市の海岸保護		500,000人以上
５．大都市の河川改修		500,000人以上
６．大都市の水路及び放水路	長　さ	5km以上
	幅	20m以上
７．№６を除く沿岸、湿原の水路	長　さ	2.5m以上
	幅	50m以上

(7) ローカルコンサルタント

水資源総局チリウン・チサダネ流域開発事務所からANDAL調査ができるコンサルタントとして、以下の4社を紹介された。これらのコンサルタントはいずれも水資源総局関連のANDAL調査を実施した経験をもつ会社である。

・PT Bina Karya

Jl. Di Panjaitan Kav 2, Cawang, Jakarta Timur

・PT Sehat Pratama Sejati

Jl. Buncit Raya 19, Mampang Prapaten, Jakarta Selatan

・PT Indah Karya

Jl. Ir. H. Juanda №63, Bandung

Jl. Kemang, Jakarta Selatan

・PT Deka Pentra

Jl. Rawa Jati Timur Ⅱ №15, Jakarta

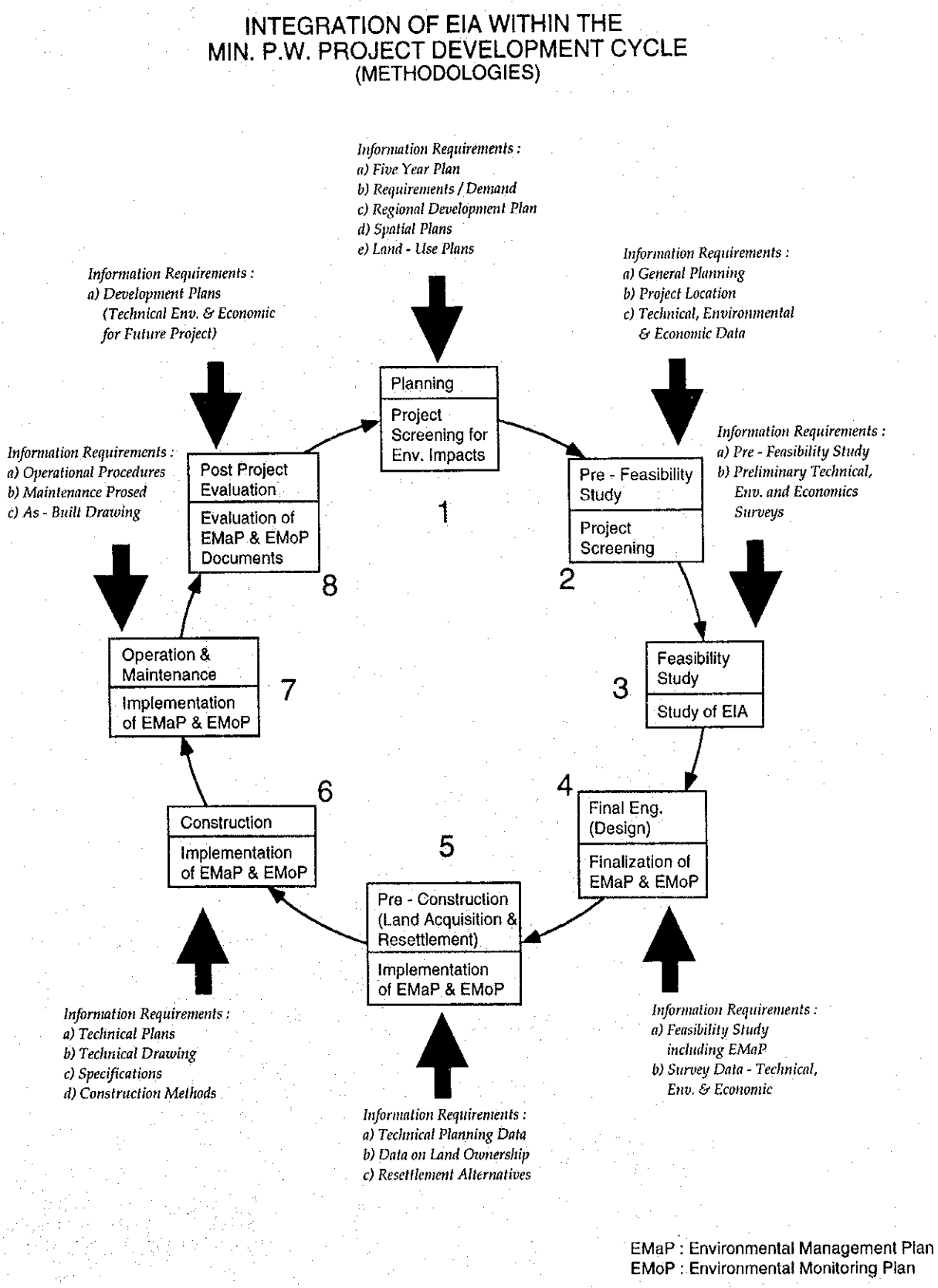


図３－２－２　プロジェクトの段階と環境影響評価調査の関係

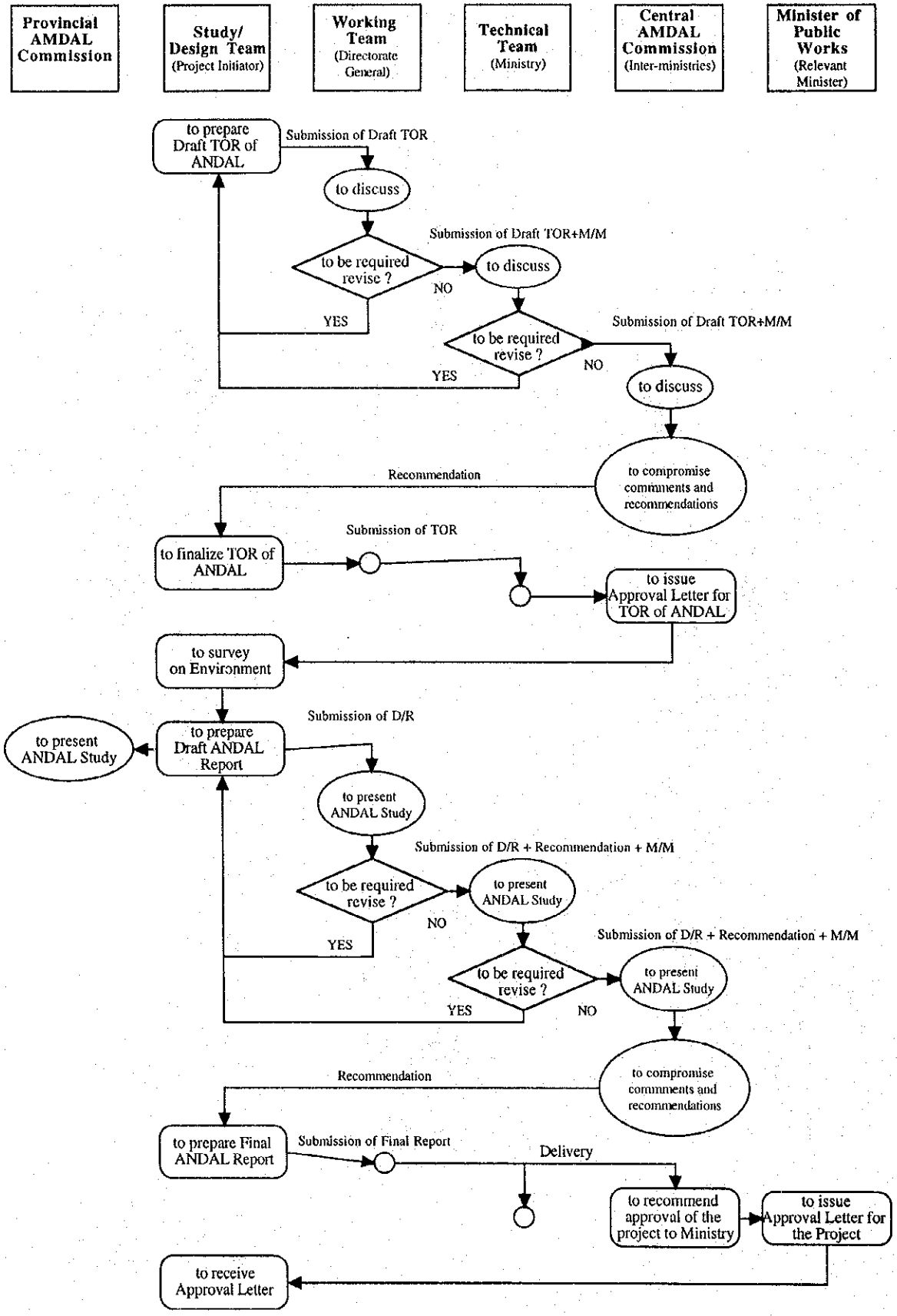


図３－２－３　ANDAL調査の手順

3－2－2　土地取得に関する法制度

(1) 土地取得に関する法的根拠

インドネシアにおいて大規模な公共事業を実施するためには、前項で示したように環境影響評価調査が義務付けられている。他の開発途上国と同様に、公共事業を実施する上で重要な環境への影響は住民移転であるといえる。

インドネシアには、土地取得に関する法律として「土地取得法　内務省令第15号1975年」があった。この法律は1993年に「公益利益のための開発にともなう土地の準備　大統領令第55号」が発令された。旧の法律では、協議なしに補償金を委員会が直接定めていたが、改正された法律では委員会が関係政府や土地所有者及び権利所有者を集め、協議し、補償の方法や補償金の決定を同意にいたるまで行う。

(2) 土地取得の手順

公共事業にともなう土地の取得は図３－２－４に従って実施される。

関係住民へのアナウンスはプロジェクトが詳細設計の段階で行われる。

(3) 補償について

移転にともなう補償は土地、建物の種別等ごとに補償単価が決められ、それに基づいて行われる。大統領令第55号で規定された補償分類を以下に示す。

・土地（５区分）
・建物（特別恒久建物、恒久建物、半恒久建物、一般建物、バラック等）
・塀（鉄、石、樹木製等）
・庭
・井戸（石壁井戸、ポンプ井戸等）
・下水処理槽
・公共施設（電気、電話）
・植物（種類別）
・墓地等

住民移転対象者等との交渉は正規の住民、土地所有者だけではなく、スクウォータを含む不法占拠者も含まれる。チリウン・チサダネ流域開発事務所へのヒアリングによると、例えば、正規な住民とスクウォータが同様の住宅に住んでいる場合、補償額も同額となる場合もある。

交渉は部長、または村長が招集した委員会のもとで関係省庁及び住民側の代表の出席のもとに行われる。なお、移転補償は補償費で解決することが前提であり、代替地を紹介することはない。

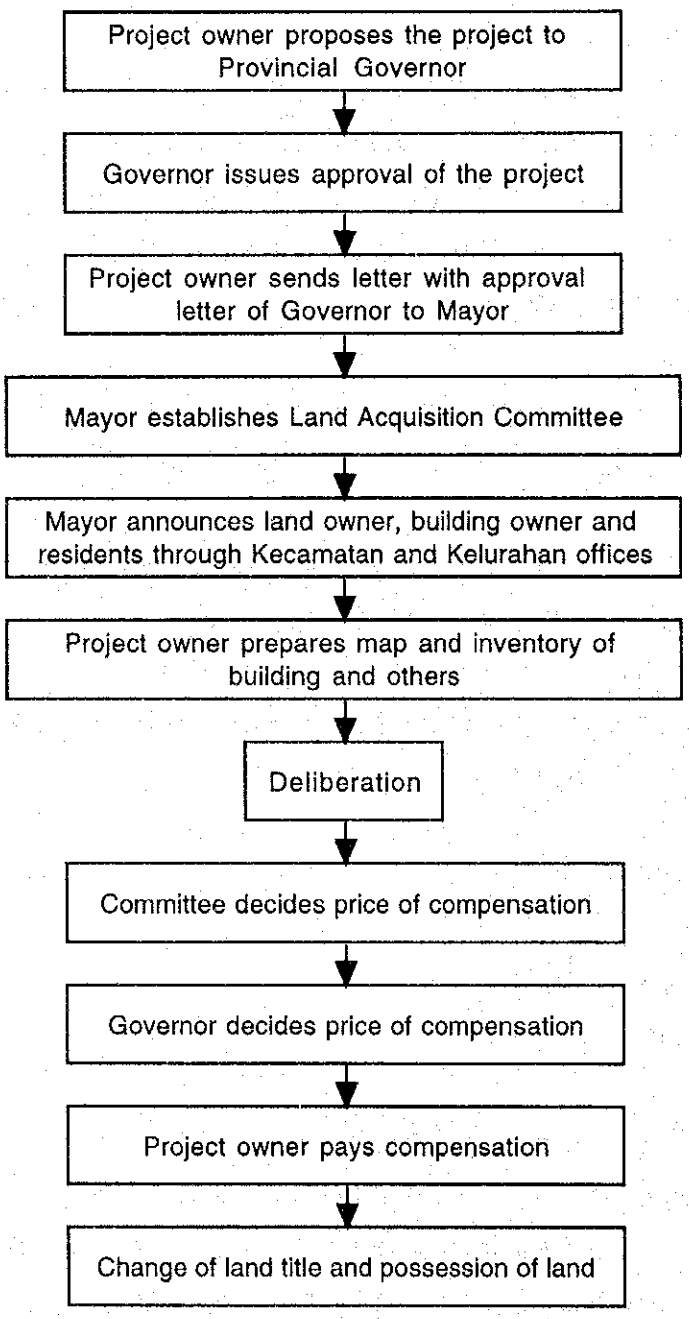


図３－２－４　インドネシアの住民移転の手順

チリウン・チサダネ流域開発事務所へのヒアリングによる

4．調査対象地域の概要

4－1　調査対象地域

4－1－1　自然条件

(1) 地　　勢

インドネシアは14,000近い大小の島々で構成されている共和国で、総面積は200万km²（日本の約5.2倍）を有している。調査対象地域であるジャボタベック地域は、ジャワ島の北西部に位置し、ジャワ海に面している。調査地域の内、ジャカルタ、タンゲラン、ブカシは海抜50m以下の沖積平野にある。ジャボタベックの南部は洪積層でできた台地となっている。

ジャボタベック地域の主要河川は、チリウン川、チサダネ川、ブカシ川があり、それぞれ南から北へ流れている。

(2) 気　　象

ジャボタベック地域は熱帯気候に分類される。一年はモンスーンによって次の２つの季節に分けられる。

・乾　季（５～10月）　　東モンスーン

・雨　季（11～４月）　　西モンスーン

1983年から1992年のタンゲラン、ジャカルタ（ジャカルタ中部）、ハリム（ジャカルタ東部）の気象を表４－１－１及び図４－１－１に示す。ジャカルタでは、年平均気温が27℃であり、最高月平均気温27.8℃は５、６月に、最低月平均気温26.6℃は１、２月にみられた。年降雨量は中部では1,800mmであるが、タンゲラン、ハリムではそれぞれ2,400mm及び2,300mmと多い。月別にみると、１、２月に多い傾向にある。

(3) 地形・地質

ジャボタベック地域の北部はジャワ海に面している。ジャボタベックの多くの地域は5000年前に形成された火山性の堆積物によって作られた低地に位置している。この堆積層は南から北方へ扇状に広がっている。この下層は第四紀、沖積世、洪積世の砂礫、粘土の層となっている。

チリウン川、チサダネ川、ブカシ川等の主要河川は、南部から北部に流れているが、特に、雨季にはこれらの河川が堆積物を低地に運んでいる。チサダネ川、アンケ川、チリウン川、ブカシ川、チタラム川では、潮流により砂堤が形成され河口が西方にやや偏向している。

土地適正図（National Coordination Agency for Survey and Mapping）を図４－１－２に示す。この地図によると、海岸線から10～15km陸側までは洪水地域となっている。特に、タンゲラン、ブカシの海岸は常時氾濫地域である。

また、ボゴールの東部は土壌浸食地域となっている。

表4－1－1　ジャボタベック地域の気象（1983－1992年）

Station: Curug (Tangerang)

Parameter	unit	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	year
Temperature														
Ave.	C	25.9	25.8	26.3	26.7	26.7	26.3	25.9	26.0	26.3	26.7	26.4	26.3	26.3
Max.		30.5	31.3	31.9	32.6	32.6	32.6	32.7	32.8	33.3	33.2	32.8	31.5	32.3
Min.		23.1	23.0	23.2	23.2	23.0	22.4	21.6	21.6	21.9	22.7	22.7	22.9	22.6
Humidity	%	87	86	85	84	83	81	79	78	78	80	81	83	82.1
Sunshine duration ratio	%	35	45	57	68	67	70	78	79	72	61	54	45	60.9
Rainfall	mm	373	289	228	232	231	92	69	101	138	157	204	225	2339
Rain day	days	24	20	19	16	13	7	7	7	9	13	16	19	14.2
Wind														
Average wind Speed	knot	3.3	3.4	3.4	3.5	3.3	3.4	3.4	3.4	3.6	3.7	3.4	3.5	3.4
Max. wind speed	knot	15.1	13.8	14.9	16.9	13.9	11.3	16.5	13.6	16.0	16.9	16.9	15.1	15.1

Station: Central Jakarta

Parameter	unit	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	year
Temperature														
Ave.	C	26.6	26.6	27.2	27.7	27.8	27.8	27.7	27.5	27.7	27.7	27.5	26.9	27.4
Max.		30.1	30.6	31.7	32.3	32.4	32.6	32.9	32.4	32.5	32.4	32.0	31.2	31.9
Min.		23.8	23.8	24.2	24.4	24.4	24.2	24.0	23.7	24.0	24.4	24.3	23.9	24.1
Humidity	%	83	82	80	79	78	75	74	72	72	74	76	80	77.1
Sunshine duration ratio	%	29	36	50	54	51	59	73	73	67	55	43	38	52.3
Rainfall	mm	369	246	192	153	136	70	41	91	53	101	121	251	1824
Rain day	days	24	22	17	16	14	8	6	7	8	11	16	20	14.1
Wind														
Average wind Speed	knot	3.0	3.2	3.2	3.0	3.0	3.4	4.0	3.4	3.4	3.2	3.1	3.4	3.3
Max. wind speed	knot	12.3	14.2	14.1	12.2	13.6	14.3	16.1	14.9	14.9	14.6	14.6	13.9	14.1

Station: Halim Perdana Kesuma Jakarta (East Jakarta)

Parameter	unit	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	year
Temperature														
Ave.	C	26.1	26.2	26.7	27.0	27.0	26.7	26.4	26.5	27.1	27.3	27.0	26.5	26.7
Max.		30.1	30.9	31.2	32.1	32.2	32.0	32.0	32.0	32.4	32.7	32.1	31.3	31.8
Min.		22.7	22.5	22.9	23.1	22.4	22.1	21.6	21.5	21.9	22.4	22.8	22.2	22.3
Humidity	%	86	85	84	83	83	80	79	77	76	78	80	82	81.1
Sunshine duration ratio	%	36	44	54	61	68	68	77	79	70	62	51	46	59.7
Rainfall	mm	349	271	245	216	203	103	121	161	85	141	212	210	2317
Rain day	days	21	17	16	13	12	8	6	6	7	10	14	17	12.3
Wind														
Average wind Speed	knot	2.6	2.9	2.6	2.4	2.3	2.4	2.4	2.7	2.9	2.7	3.3	3.0	2.7
Max. wind speed	knot	14.0	14.1	13.1	17.0	13.1	11.3	12.6	14.1	13.2	14.6	14.6	12.9	13.7

Source: Meteorology and Geophysical Agency

Max. and Min. Temperature: monthly max. and min. mean data
Sunshine duration ratio: 8 hr (8:00-16:00)=100%
Rainfall: year means total amount of a year
Average wind speed: 1 knot= 1.8 km/h= 0.5 m/s

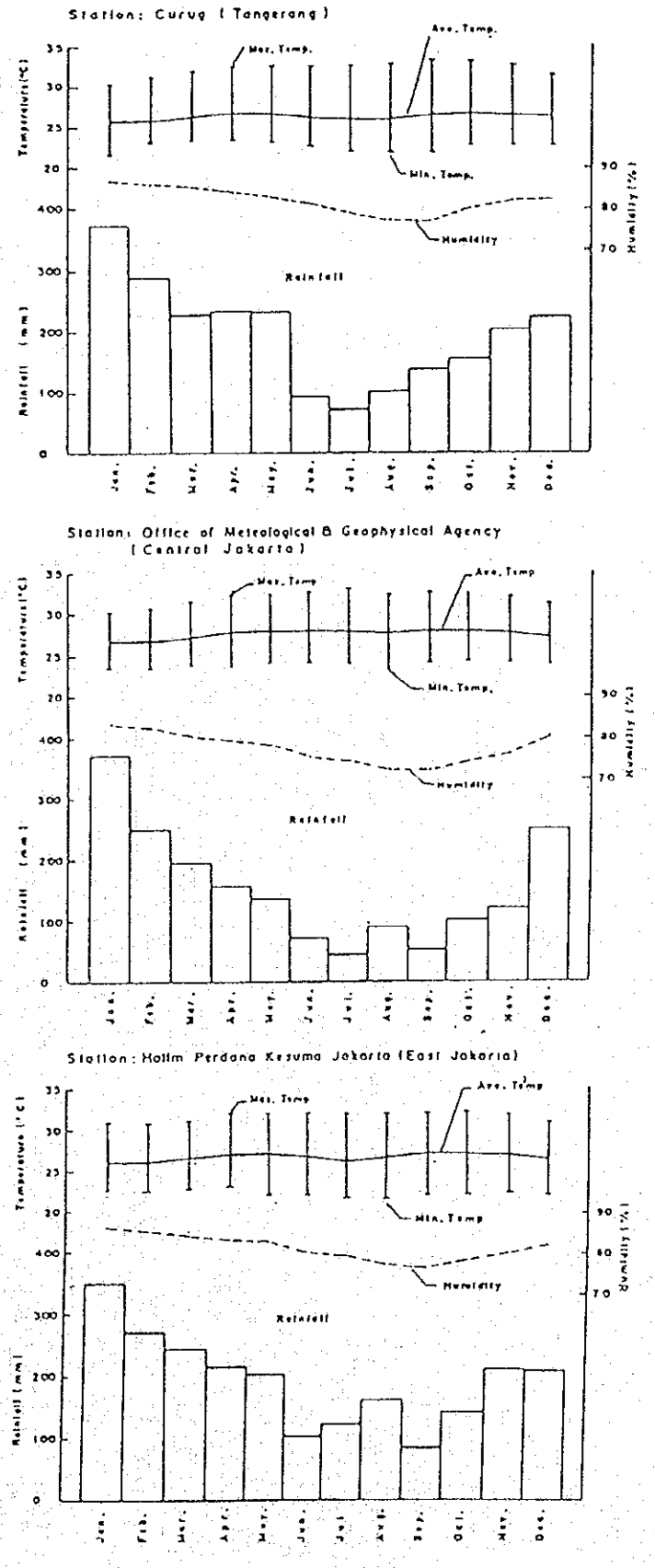


図４－１－１　ジャボタベック地域の気象（1983－1992年）

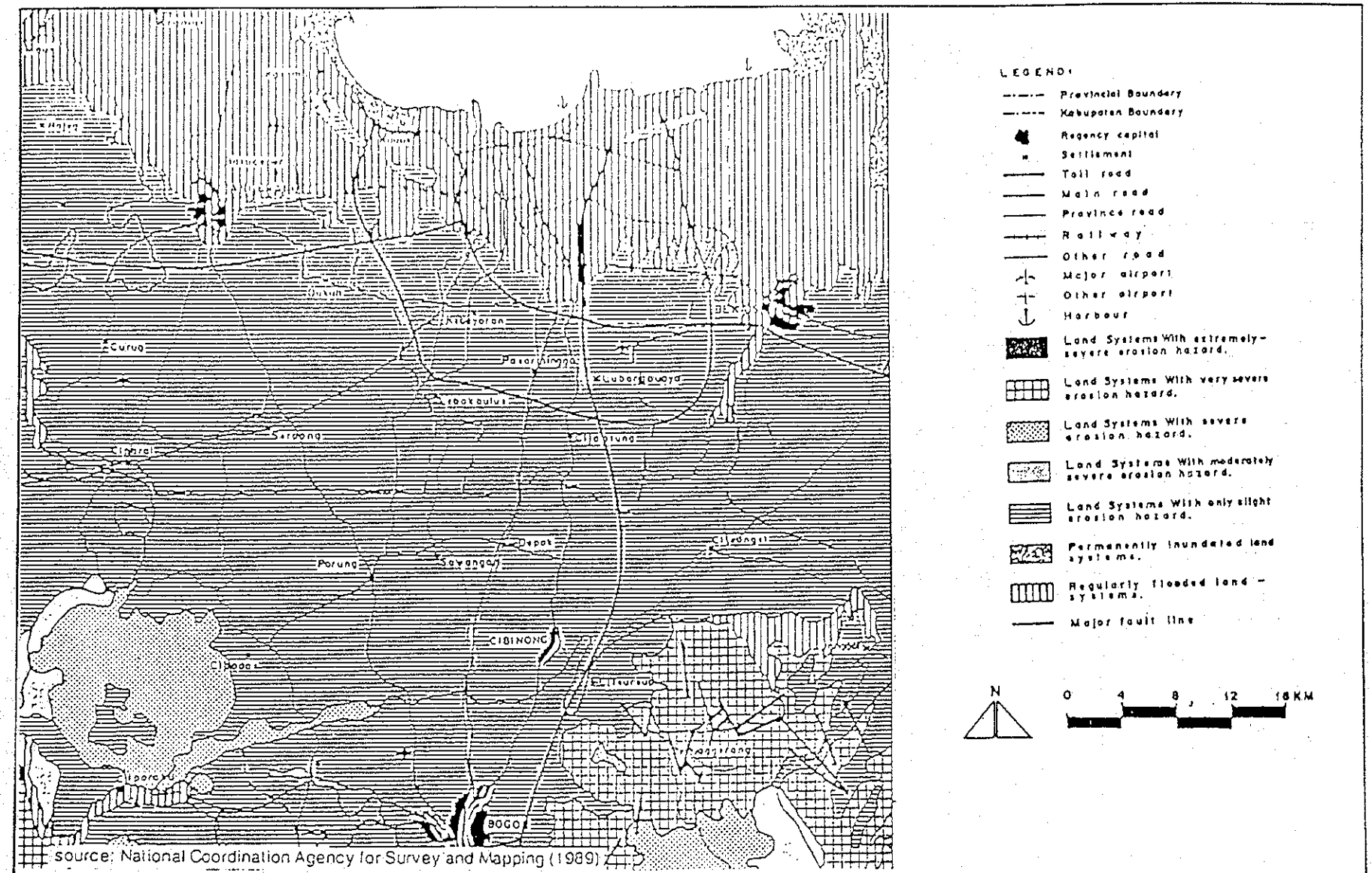


図４－１－２　ジャボタベック地域の土地適正

(4) 水　文

調査対象流域における水文観測は、気象地理研究所（BMG)、公共事業省のバンドン水工研究所（IHE）およびチリウン・チサダネ流域開発事務所において主に観測あるいは取りまとめが行われている。Cisadane River Basin Development Feasibility Study（1987）において調査対象流域の雨量観測データが整理されており、131観測所（表４－１－２）の月雨量および33観測所（表４－１－３）の日雨量データが取りまとめられている。図４－１－３にこれらの観測所位置を示す。BMGにおいて今回調査した結果、33雨量観測所のうち現在まで観測データが引き続きBMGで整理されているものは８観測所（Jasinga, Kresek, Balaraja, Sepatan, Bobojong, Kalimati, Bogor Empang, Cidokom）のみであり、他の観測所については観測状況が明らかではない。また、BMGで1971年より整理されている流域内の自記雨量データはTangerang, Darmaga（Bogor）の２観測所のみである。チリウン・チサダネ流域開発事務所が管轄している自記雨量計は全て機能していない。水位に関しては、上記流域開発事務所が自記水位計により観測を行っており、図４－１－４に示す11箇所が機能している。流量観測は流速計を使用して行われているが、定期的には実施されておらず、1993年に対象河川管理がCJC（Cisadane-Jakrta-Cibeet）Officeから上記流域開発事務所に移管された時点で流量観測資料を紛失したとのことであった。

(5) 水　質

ジャボタベック地域の河川は、利水目的により水質環境基準がジャカルタ市（Decree №1608, 1988）及び西ジャワ州政府によって定められている。利水目的は以下の４つに分類されている。

・上水用

・水産用

・農業用

・上記の利水目的には使用できないが、水生生物が生息できる。

しかし、水質の悪化により、上水等の水利用に支障が生じている。

インドネシアには河川環境改善プログラム（Prokasih）lean River Programがあり、８つの州・特別市の河川を指定し、河川浄化を実施している。ジャカルタ市ではチリウン川、チピノン川及びモーケルバート川が指定されている。そのため、工場廃水による水質汚染への影響は減少しており、下水が水質汚染の主要汚染源といわれている（JMDPR Environment Technical Report, 1993)。工業地域を除くと、家庭排水が最も大きな汚染源となっている。参考に、ジャカルタ北部のスンテル川の水質汚染源を表４－１－４に示す。

また、農業地域では土壌浸食による川床への土砂堆積や農薬や肥料による水質汚染が考えられる。

表４－１－２　雨量観測データ

STATION NUMBER	STATION NAME	ELEV. IN M
1	CIPELAR	158
2	JASINGA	80
2A	CIGOMBONG	130
8A	CIWARAGA	120
9B	PASIR PANGRALAN	540
12	CIPEUNDEUT	782
13	BOLANG HILIR	100
13A	TENJO	93
14	EDGE	184
16	CIHUDEG	320
17A	BAKMALA	480
18	CIBEBER	340
19A	CIMARE	460
21	NAMALA	1380
21A	CIANTEN	942
21B	KRECEK	360
21C	CITALAHAB	1200
23C	KRAMAT WETAN	-
24	PANGRALAN	8
24A	TELUK NAGA	-
25	MAUK	8
25A	KRECEK	13
25B	BALARAJA	27
25C	CILONGOK	22
25E	SUMBERJAYA	-
25H	BANTAMARAN	-
25K	BOBOJONG	-
26	TANJUNG PANDAN	8
26A	CENGKARENG	5
26D	CILINCING	4
27	JAKARTA	7
27B	KEMAYORAN	8
28A	MANGGARAI	-
29A	CIPINANG	-
30	TANGERANG	18
30A	CURUG	41
30B	TIGARAKSA	39
30C	PARUNG PANJANG	60
30F	TANAH TINGGI	13
30H	SAMIN BATUNG	-
30I	PASAR BARU	-
31A	PONDOK JAGUNG	30
32A	CURUNG	-
32A	KEBAYORAN LAMA	23
33	PARUNG (BANT)	30
33	PASAR MINGGU	--
33A	RAGUNAN	30
33B	JATI MONING	30
33C	CALLITAN	30
33D	PONDOK GEDEH	28
33F	KP KANDANG	-
34A	SEMPONG	30
34B	KALIMATI	6
35	CIPUTAT	30
35	PAMARAGAN (BANT)	13
35A	PANCOR	37
36	DEPOK	90
36L	PARUNG	105
36L	MAJA (BANT)	150
36B	SAWANGAN	100
36E	GUNUNG SINDUR	30
37	BOJONG GEDEH	148
37B	CIBINONG	110
37C	CIBINONG	-
37F	CISALAK (BANT)	-
38B	SEMPLAK	170
39	CILUAR	180
40	KEDUNG HALANG	200
40A	PASIR MAUNG	218
41	PASIR AMUNAN (BAN	110
41	TEGAL KEMANG	314
42A	SAJIRA (BANT)	91
43	CIMULANG	130
44	GRAMAGA	220
44	CIPANAS (BANT)	183
43C	CIOMAS	224
45B	PANCASAN	390
46	BOGOR EMPANG	266
46B	BOGOR KEBUN RAYA	240
46	BOGOR	237
48B	HANDELANG	235
48D	BOGOR BPP	250
48A	MUARA	260
48D	PALASARI	210
52	CIAPUS	540
54	NARUNG LOA	646
55	PASIR KARET	640
55A	CIEMI	480
60	PASIR BOGOR	940
60A	GUNUNG SEUNG	480
61	CIBURUYUT	734
63	GROGOL	980
65	CISEURUH (PRI)	1080
66	TAPOS	806
67	CIBODAS	800
68	CIKOPO	490
68	CIPANAS (PRI)	1070
69	ARCADOMAS	818
70	CICAPIT	1075
70A	PARAMAN	1021
72	ALUN ALUN	1075
76	GUNUNG WAS	1180
78	CIKEUNGSI	80
78A	BEKASI	20
78B	MUARA BAKTI	6
78C	GADUS	5
78D	TELUK BUTUNG	2
80	KLAPA NUNGGAL	100
80A	CITEUREUP	-
81A	BATU JAYA	4
81B	CABANG BUNGIN	-
82	CIKARANG	27
82D	TELUK BANGO	4
84A	SETU	68
85	CIBARUSA UDIK	72
86	PANGRALAN	217
87	JONGGOL	34
88	CARIU	85
89	CIKEMOI (PRI)	502
90	DAYEUH	180
90	CHALONGKALONG(PRI	248
90	MENTENG	383
90A	YADA (PRI)	420
90A	CIKOMENG	478
92	PASIR TANJUNG	182
94B	PACING	5
95	PEDES	5
95A	PATERUMAN	8
96	PENGAS DENGKLOK	7
96	KARAWANG	14
97	TELUK JAMBE	30
109A	SELAMANGI	500

PERIOD OF RECORD

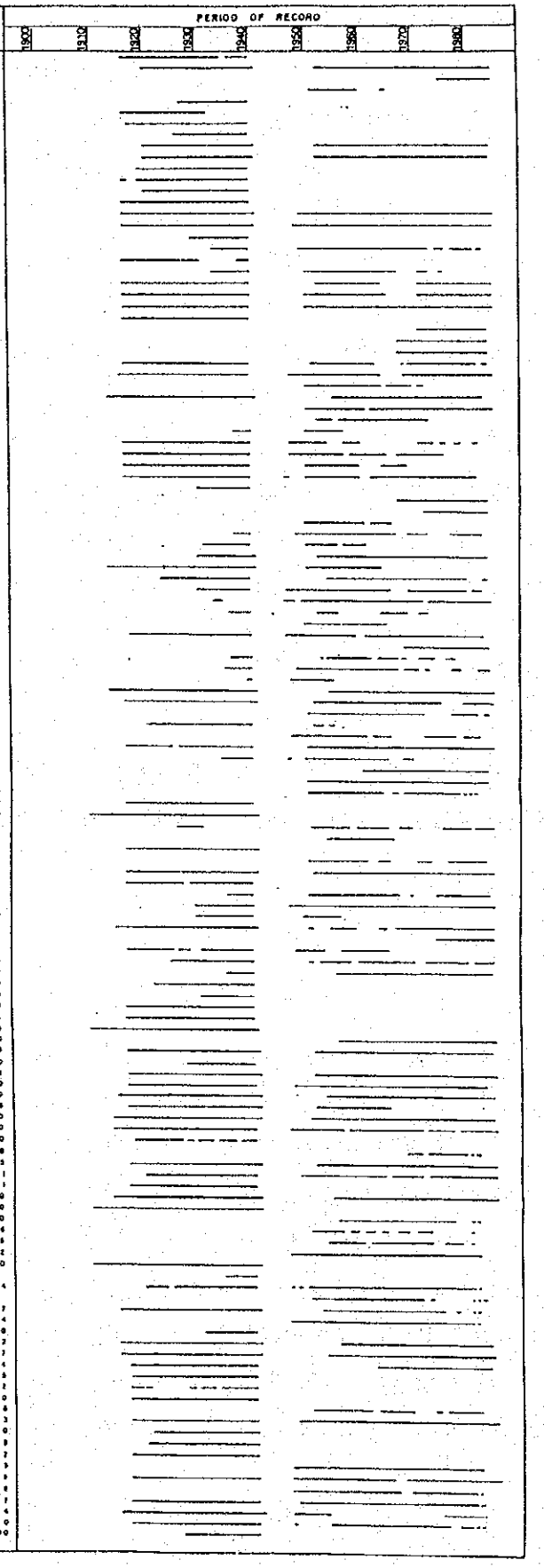
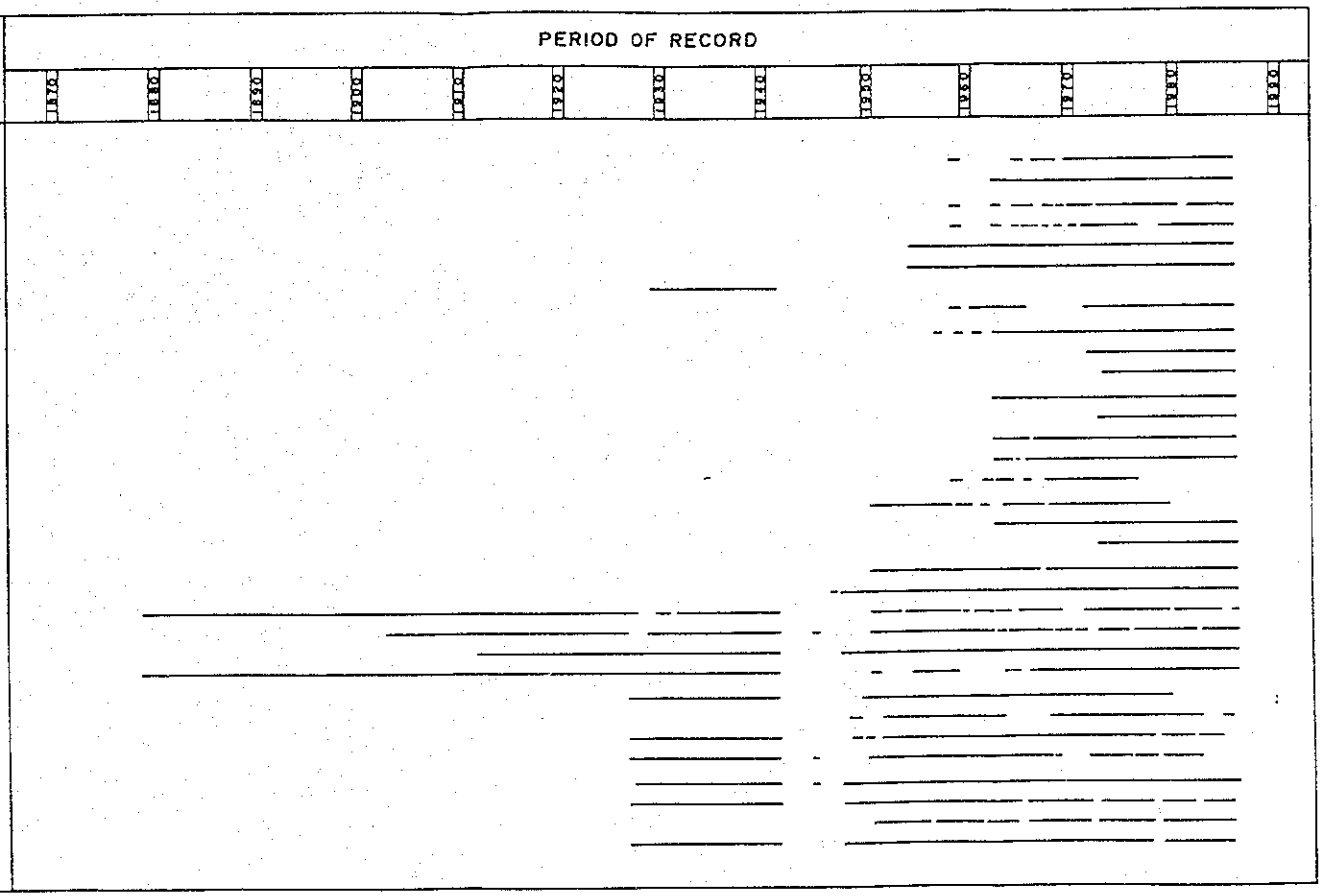


表４－１－３　日雨量観測データ

STATION NUMBER	STATION NAME	ELEV. IN M
2	JASINGA	90
5	KARANG KOBONG	-
14	TOGE	154
16	CIGUDEG	320
21A	CIANTEN	942
21B	KRACAK	380
21D	CITALAHAB	1200
25A	KRESEK	15
25B	BALARAJA	27
25E	BUMIAYU	-
25G	SEPATAN	-
25H	BANYAWAKAN	-
25J	JATIMAUK	-
25K	BOBOJONG	-
26	KAPUK (BTN)	-
26A	CENGKARENG	9
27B	KEMAYORAN	5
20H	SAMBIDAYONG	-
30I	PASAR BARU	-
34A	SERPONG	50
34B	KALIMATI	6
36	DEPOK	95
37	BOJONG GEDEH	148
43	CIMULANG	150
46	BOGOR EMPANG	266
49A	MUARA	260
59A	CIAWI	480
60	PASIR BOGOR	640
61	CIBURAYUT	734
63	SROGOL	490
67	CIDOKOM	800
70	CICAPIT	1075
76	GUNUNG MAS	1160



DRW.No. GY－3

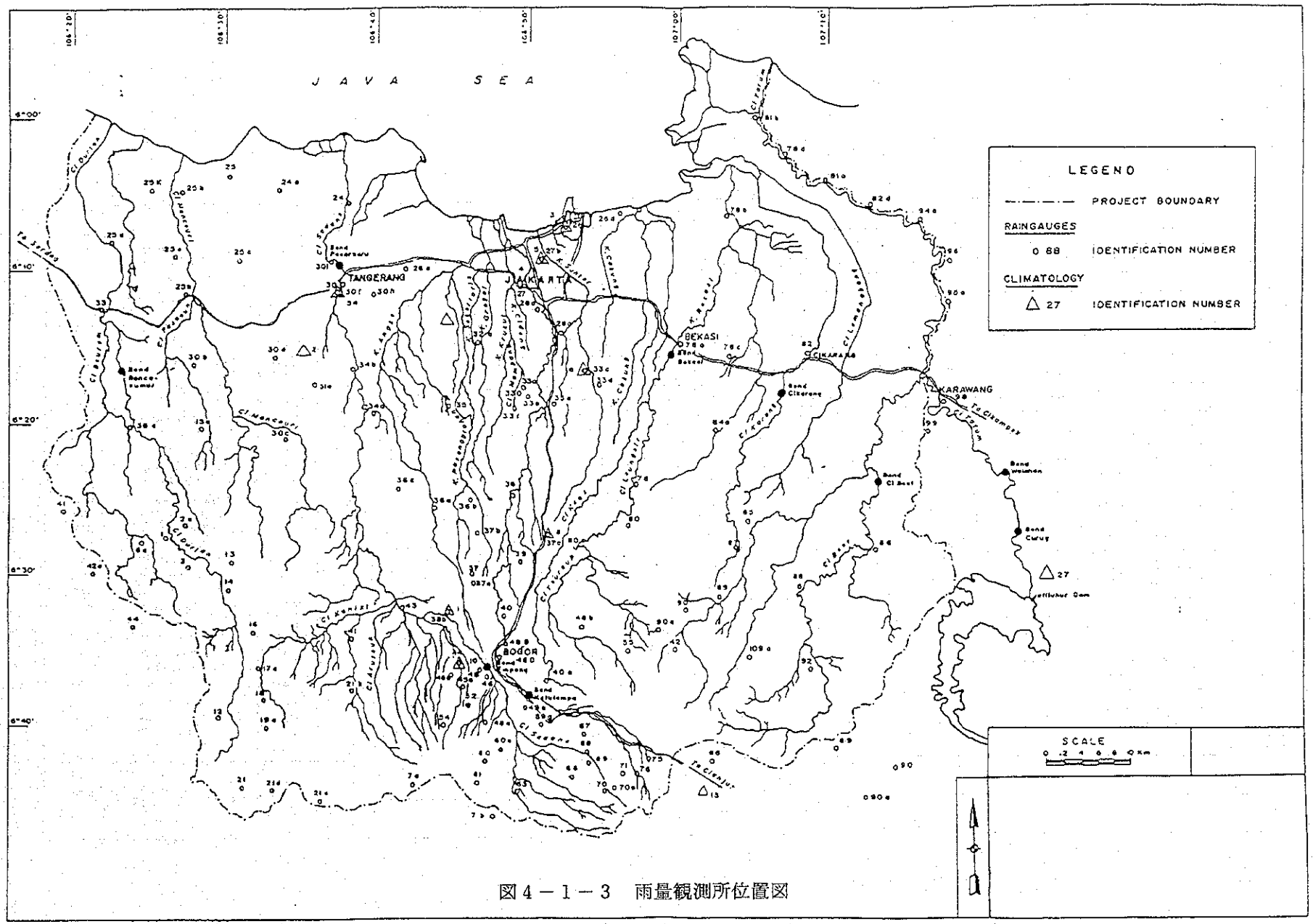


図４－１－３　雨量観測所位置図

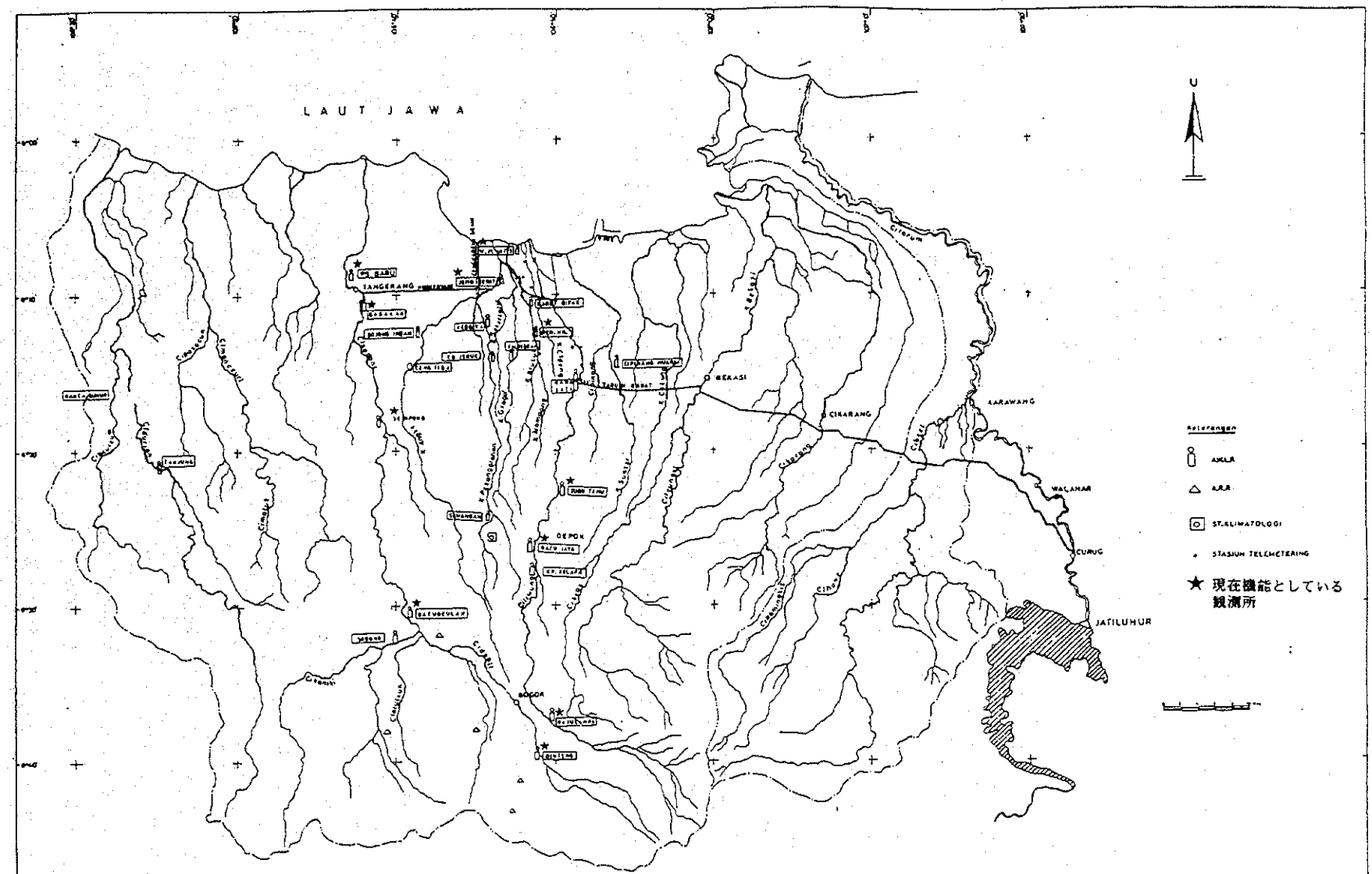


図4－1－4　チサダネ・チリウン川流域開発事務所轄の水文観測所

表4－1－4　スンテル川水質汚染源

排　出　源	排出割合	BOD負荷量
工　場	10%	5 ton/day
下水／腐敗タンク	19%	9 ton/day
家庭排水	50%	24ton/day
ゴミ浸出液	15%	7 ton/day
その他	6 %	3 ton/day
計	100%	48ton/day

(6) 自然保護区

ジャカルタには、以下の4つの野生生物保護区がある。

・Pulau Rambut　　45ha

この保護区はジャカル湾に位置し、植物、動物、生態系の保護区となっている。特に、ここでみられるElang Bondosというワシはジャカルタ市のマスコットになっている。

・Pulau Bokor　　18ha

Pulau Rambutの北西3.5マイルに位置し、Pulau Rambutと同様に植物、動物、生態系の保護区となっているが、この地区の湿原は塩水化していない。

・Muara Angke　　25ha

この保護区はアンケ川の岸にあり、常に海水が冠水している森林となっている。保護の目的は生態系の保全にあり、特別なラタンの一種と猿（Ancol Ape）が生息している。近年、周辺では住宅開発がなされ、保護地区を脅かしている。

・Pancoran Mass　　6 ha

この保護区はデポックに位置している。この保護区は植物、地質、生態系の保護を目的としている。植生は低木が優占している。

4－1－2　社会・経済条件

(1) 行政機構

インドネシアの地方行政機構は、「地方行政基本に関する法律（1974年）」及びこの改正法（1980年）で、以下のように定められている。

中央政府の下に、24州（Propinsi）及び特別区（Daerah Istimewe）の第一級自治体がある。この州及び特別区の知事は大統領によって任命される。第一級自治体の下には、54市（Kotamadya）及び246県（Kabupaten）の第二級自治体があり、それぞれの長さは知事によって任命される。各市、県は郡（Kecamatan）で構成され、郡の更に下には、村（Kelurahanまたは Desa）がある。さらに、村区（RW）、コミュニティー（RT）に分けられる（表4－1－5）。

ジャボタベック地域は第一級自治体であるジャカルタ特別市及び西ジャワ州で構成されてい

る。第二級自治体としては、ボゴール市、タンゲラン市、並びにボゴール県、タンゲラン県、ブカシ県がある。

表4－1－5　インドネシアの行政構造

自治体の区分	自治体の種類		自治体数 全国	自治体数 調査範囲
第一級自治体	Daerah Istimewe	(特別区)	3	1
	Propinsi	(州)	24	1
第二級自治体	Kotamadya		54	2
	Kabupaten	(県)	242	3
Kecamatan		(郡)	3,586	118
Kelurahan/Desa		(村)		
Rukun Warga(RW)		(村区)		
Rukun Tetangga(RT)		(コミュニティー)		

(2) 人　口

インドネシアの人口は、約1億8千万人と世界で5番目の国となっている。1990年の人口センサスによると、全人口の9.5%をジャボタベック地域で占めている。また、ジャカルタ市の人口はジャボタベック地域の人口の48%を占め、ジャカルタ市に人口が集中していることが分かる（表4－1－6）。

人口増加率でみると、1971－1980年の年平均増加率が4%前後であったものが、1980－1990年にはタンゲラン、ブカシが6%と2ポイント増加したものの、ジャカルタ市では4.0%から2.4%に低下した。

表4－1－6　ジャボタベック地域の人口

地域	面積 (km²)	人口 (1,000persons) 1971	1980	1990	人口密度 (1990) 人／ha
ジャボタベック	6,580.4	8,340	11,916	16,956	25.8
ジャカルタ市	655.7	4,579	6,503	8,210	125.2
ボタベック	5,924.7	3,761	5,413	8,746	14.8
ボゴール	3,380.7	1,863	2,741	3,949	11.7
タンゲラン	1,259.8	1,067	1,529	2,724	21.6
ブカシ	1,284.2	831	1,143	2,073	16.1

source: Sensus Penduduk Jawa Barat 1971, 1980, 1990

ジャボタベック地域の人口増加率

地域	1971／1980	1980／1990
ジャボタベック	4.0	3.6
ジャカルタ市	4.0	2.4
ボタベック	4.1	4.9
ボゴール	4.4	3.7
タンゲラン	4.1	5.9
ブカシ	3.6	6.1

source: Sensus Penduduk Jawa Barat 1971, 1980, 1990

(3) 経済状況

1970年代には、石油価格の上昇により、経済は急速に伸びたが、1980年代の始めには石油価格は下がり、国家経済に打撃を与えた。しかし、1980年後半には非石油・ガス生産部門の堅調な伸びにより生産額は再び伸び始めた。

1990年の非石油・ガス生産部門の実質地域総生産額は、ジャカルタ市及び西ジャワ州を合わせたジャボタベック地域では29兆ルピアと全国（9兆ルピア）の約⅓を占め、高い生産額を誇っている。伸び率としては、ジャカルタ市及び西ジャワ州ともに、インドネシアの全国平均を上回った（表4－1－7）。

表4－1－7　実質地域総生産額

1983年をベース　　単位：10億ルピア

Regions	1984	84/86 (%p.a.)	1986	86/88 (%p.a.)	1988	88/90 (%p.a.)	1990	84/90 (%p.a.)
ジャワ	38,874	(6.4)	44,012	(6.2)	49,681	(8.1)	58,020	(6.9)
ジャカルタ市	9,205	(5.1)	10,164	(6.2)	11,469	(9.2)	13,681	(6.8)
西ジャワ	9,760	(8.4)	11,471	(7.0)	13,142	(8.5)	15,481	(8.0)
他の州	19,909	(6.0)	22,377	(5.8)	25,070	(7.3)	28,858	(6.4)
他の島々	12,853	(3.6)	13,808	(6.1)	15,555	(6.7)	17,723	(5.5)
インドネシア＊	63,435	(5.8)	70,993	(6.6)	80,714	(7.9)	93,954	(6.8)
インドネシア＊＊	83,037	(4.2)	90,080	(5.4)	99,981	(7.3)	115,110	(5.6)

Source: Statistical Year Book of Indonesia, 1992
Note ＊　非石油及び製品
　　＊＊　石油及びその製品を含む

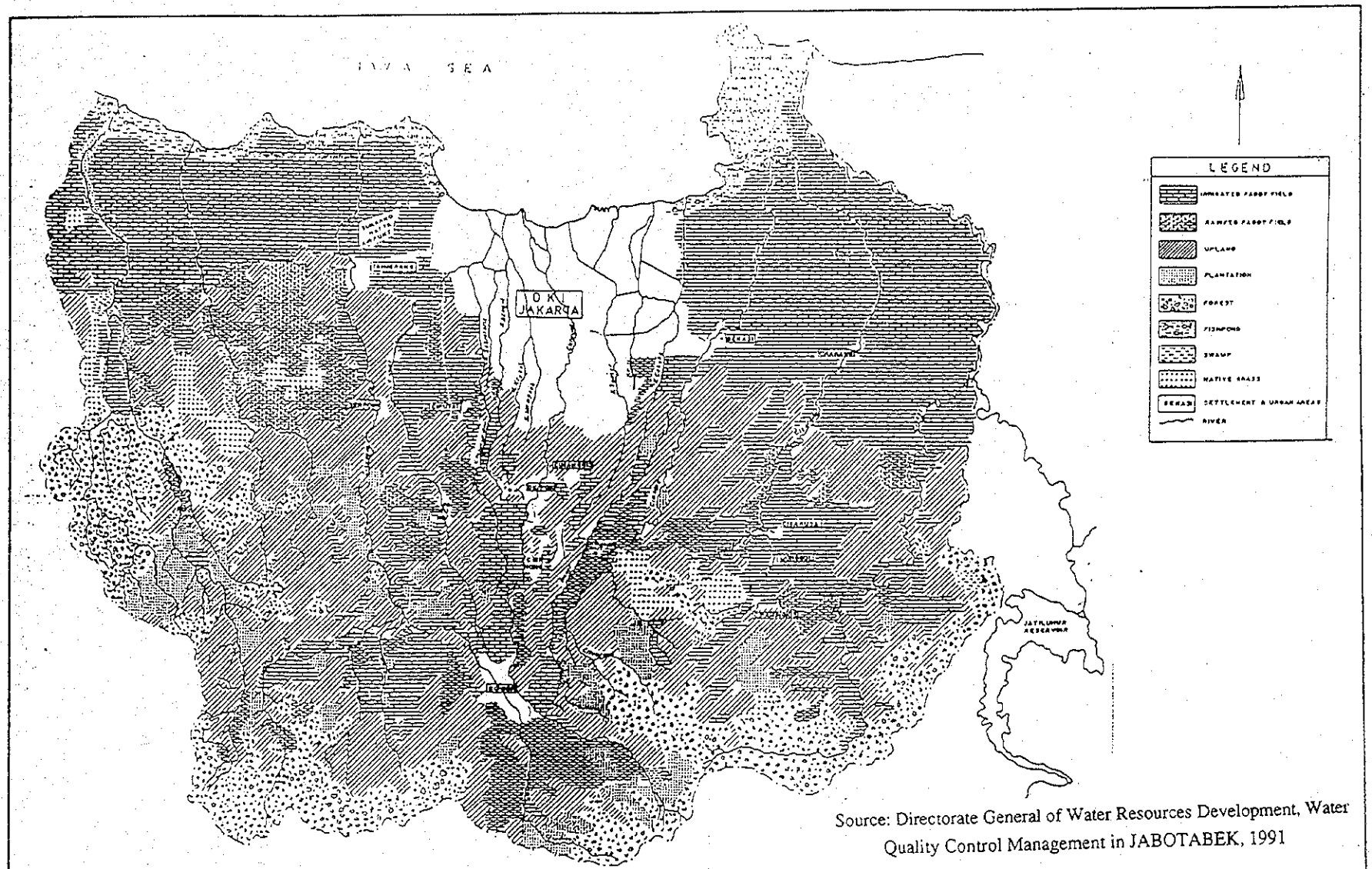
(4) 土地利用

ジャボタベック地域の総面積は、680,734haである。ジャボタベック地域の土地利用状況を図4－1－5に示す。

ジャカルタ市の環状道路内は、人口の集中化、経済活動の集積化によって、商業地区及び高密度な住宅地域となっている。ジャカルタを中心とした開発は以前より北部から南部に向かって進んできた。

タンゲラン、ブカシ及びボゴールの中心部は都市地域となっているが、その周辺及びジャカルタからボゴールにかけて、耕作地が広がっている。ジャカルタを除く海岸部は養殖場、もしくは湿地である。

現在、ジャボタベックでは政府のコントロールできていない民間による宅地開発、レクリェーション開発が虫食い的に行われており、水源保全の問題、土壌侵食などを引き起こしている。



Source: Directorate General of Water Resources Development, Water Quality Control Management in JABOTABEK, 1991

図４－１－５　ジャボタベック地域の土地利用

4－2　河川の現況

対象流域は図4－2－1及び下記の表に示すように概ね5流域に分割することができ、チリウン・チサダネ流域開発事務所によると下記流域面積を公称面積としている。

流域及び河川名	流域面積 (sq. km)
(1) チドゥリアン川流域 ——Cidurian River	814
(2) チマンチェリ川流域 ——Cimanceuri River	481
(3) チサダネ川流域 ——Cisadane River	1,421
(4) チリウン川流域 ——Angke, and Pesanggrahan Rivers, Mookervart Channel ——Ciliwung River(at Manggarai Gate) ——Banjir Canal, Lower Angke River, and Lower Grogol Drains ——Cipinang, Sunter, Buaran, Jati Kramat and Cakung Rivers	1,703 628 347 517 211
(5) ブカシ川、チカラン川流域 ——Bekasi River ——Cikarang River	2,305 1,355 950
その他	210
合　計	6,934

(1) チドゥリアン川 (Cidurian River) 流域

チドゥリアン川流域は調査対象流域の西側に位置する。流域内は水田や農地が大半を占め都市化は比較的進行していない。チドゥリアン川は、クンデン山 (Mt. River) 流域Kendeng：1,764m) の北西斜面を水源としジャワ海に向けて北流する河川であり、高速道路との交差部上流で主な支川であるチブルム川 (Cibeureum River) と合流している。チドゥリアン川には4カ所の取水堰があり、灌漑用水源として利用されている。河川の改修はまだ本格的に行われておらず、部分的に水制や護岸による治水工事が行われている。今回の現地調査により1994年4月に上記合流ぶ付近で氾濫が生じ、畑の一部および住居の床下近くまで冠水していた事が判明した。

(2) チマンチェリ川 (Cimanceuri River) 流域

チマンチェリ川流域は西側のチドゥリアン川流域と東側のチサダネ川流域に挟まれた水源地標高も100m程度と低い流域であり、流域内の河川勾配も比較的緩やかである。チマンチェリ川は自然河川であり、ほとんど河川改修は実施されていない。また、平常時水量がすくないため灌漑用水資源としての利用は少なく、同流域の低平地部の灌漑用水はチドゥリアン川から取水している現状にある。国道近辺及び中流域部での住宅開発が進められている。

(3) チサダネ川 (Cisadane River) 流域

チサダネ川はクンデン山 (Mt. Kendeng：1,764m)、プルバクティ山 (Mt. Perbakti：1,699m)、サラク山 (Mt. Salak：2,211m) の北側斜面を水源とする調査対象流域で最も大きな流域であり流域の半分近くを山地流域が占めている。主要な五つの山地河川 (Cisadane,

Cisindangbarang, Ciampea, Cianten, Cikaniki) はBatubeulahで合流し、合流後北流しタンゲラン市内を貫流しジャワ海へと流入している。河川改修については灌漑地域を防御するための工事が部分的に行われているにすぎない。本流域はジャカルタ特別市の西側に隣接しており、特に上流域のボゴール近く及び国道沿いで都市化が進行している。

(4) チリウン川 (Ciliwung River) 流域

チリウン川はパングランゴ山 (Mt. Pangrango：3,019m) の北西斜面を水源とする河川であり、ボゴール市内を貫理由し、さらに北流してジャカルタ特別市へと流入しマンガライ (Manggarai) 堰で都市部を避けて西放水路へと分流している。

本流域内では、ジャカルタ南部及びボゴール北部の都市化が進んでおり、流域内にはチリウン川の西側にアンケ川 (Angke River)、パサングラハン川 (Pasanggrahan River)、グロゴール川 (Grogol River)、クルクット川 (Krukut River)、東側にチピナン川 (Cipinag River)、スンテル川 (Sunter River)、チャクン川 (Cakung River) 等がそれぞれ平行にジャカルタ特別市へと北流している。

アンケ川及びパサングラハン川は、ボゴール北部を水源としチェンカレン放水路へ流入後ジャカルタ湾へ流下している。また、灌漑用水路として建設されたモクルバラット (Mookervart) 水路がタンゲラン市内のチサダネ川からチェンカレン放水路へと流入しているが、この水路は現在、排水路として機能している。

グロゴール川及びクルクット川は、ジャカルタ南部の高台 (標高100m程度) を水源としジャカルタへと北流している。グロゴール川はグロゴール・セクレタリス・インターセプタ (Grogol・Sekretaris・Interceptor) を通じてアンケ川、西放水路へと流入しジャワ海へ流入している。クルクット川は西放水路へ直接流入している。

チピナン川、スンテル川、チャクン川はジャカルタ南部を水源とし北流し、他のチリウン川東部の河川、排水路と同様に計画中の東放水路へと流入し、ジャカルタ中心部への流下を避けてジャカルタ湾へ流入させるよう計画されている。

ジャカルタ市内の低平地は、地下水の過剰な汲み上げにより地盤沈下が進行し、治水安全度の低下を招く要員となっている。ジャカルタ市内へ流入する河川網及びポンプ場の位置を図4－2－2に示す。

(5) ブカシ川 (Bekashi River)、チカラン川 (Cikarang River) 流域

パングランゴ山の北側丘陵地 (標高1,000m程度) を水源とするチクアス川 (Cikeas River) 及びチレウンシル川 (Cileungsir River) がジャカルタの南東方向にあり、この2河川はブカシ市南部で合流しブカシ川となりブカシ市を貫流してBCL (Bekasi-Cikarg-Laut) 水路を通じてジャワ海へと流入している。今回の現地調査により、上記合流部付近は宅地化が進行し1993年12月の洪水により大きな被害を生じていた事が判明した。チカラン川は、チレウンシル川の東側丘陵地 (標高200m～300m) を水源とする河川でありチカランでBCLへと分流している。

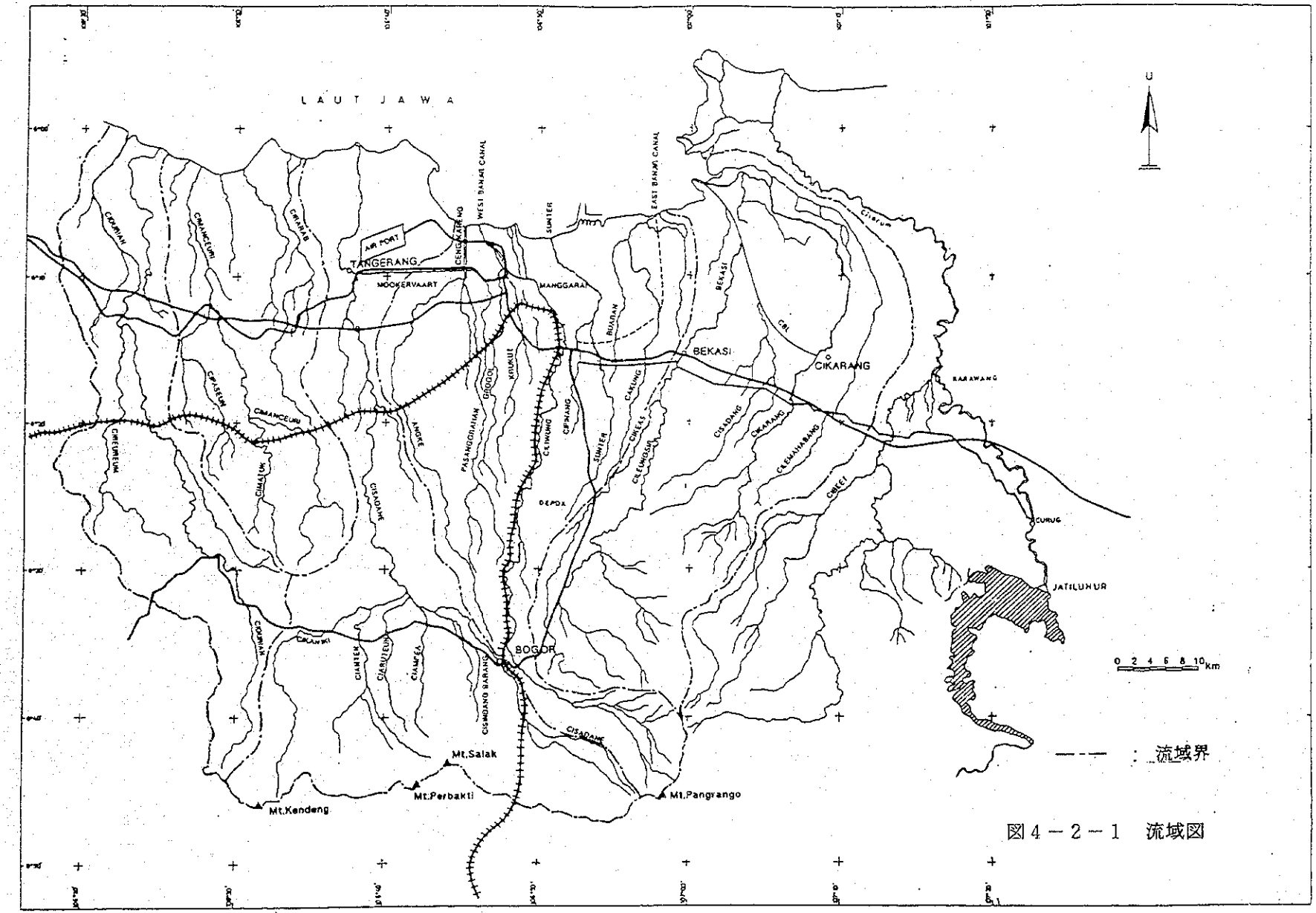

LAUT JAWA
U
TANGERANG
AIR PORT
MOOKERVAART
CENGKARENG
WEST BANJIR CANAL
EAST BANJIR CANAL
SUNTER
MANGGARAI
BUARAN
BEKASI
CIKARANG
BEKASI
CBL
CIBARUM
KARAWANG
CIBURUM
CIBARIAN
CIMANCEURI
CIBARAB
CIPASEUM
CIMANCEURI
CIMALUK
CIBURUM
CISADANE
ANGKE
PASANGGRAHAN
GROGOL
KRUKUT
CIPINANG
CIKINANG
DEPOK
SUNTER
CIKEAS
CILEUNGSI
CIKAANG
CISADANG
CIKARANG
CILEMAHABANG
CBEET
CURUG
JATILUHUR
CIBURIAN
CIRANKI
CIANTEK
CIBARUTUN
CIAMPEA
CIGUDANG BARANG
BOGOR
CISADANE
Mt.Salak
Mt.Perbakti
Mt.Kendeng
Mt.Pangrango
0 2 4 6 8 10 km
：流域界

図4－2－1　流域図

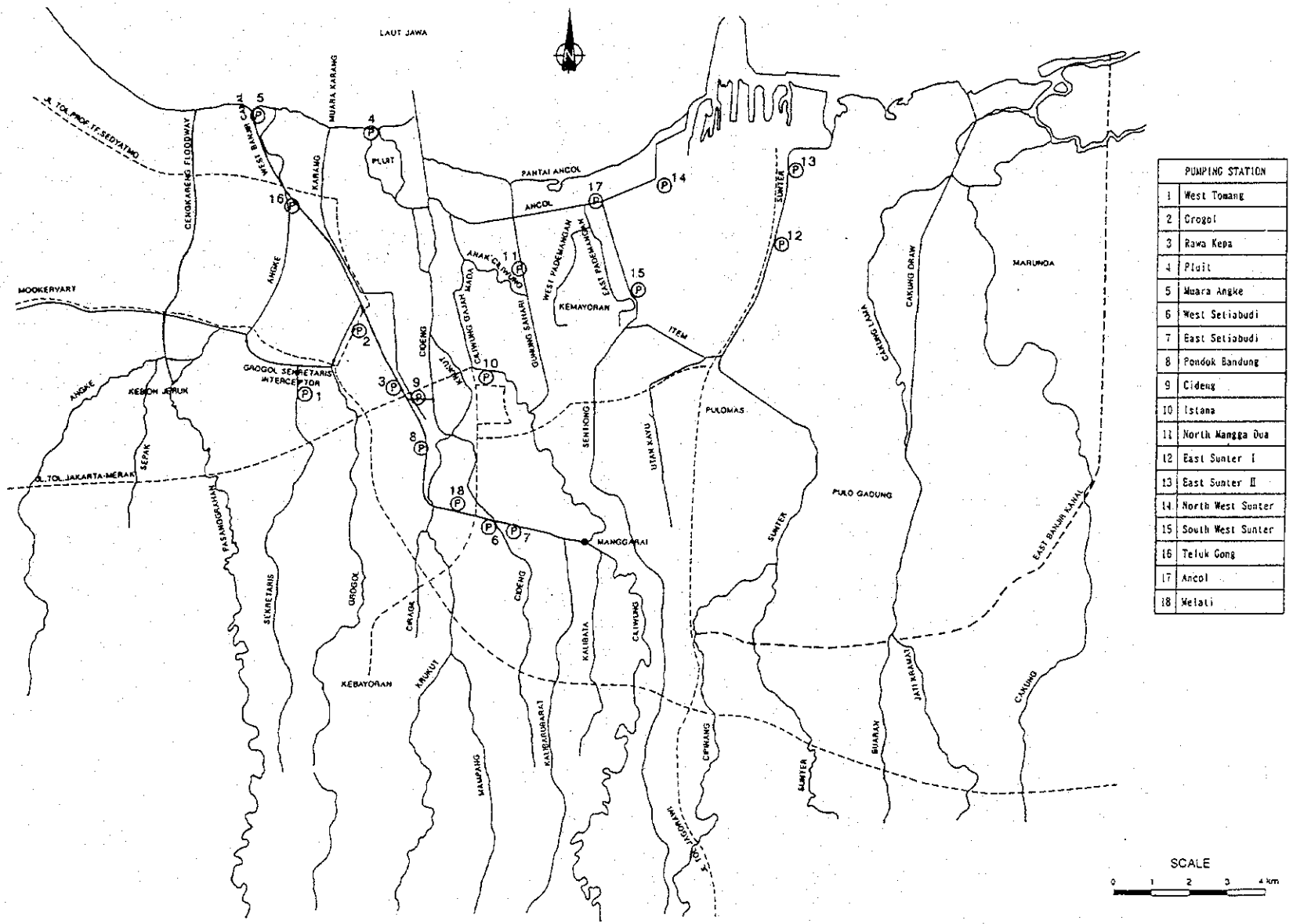


図４－２－２　ジャカルタ市内河川網及びポンプ場位置

4－3　洪水被害の状況

公共事業省チリウン・チサダネ川流域開発事務所の情報によると、過去、1976年より1994年の間に対象地域に発生した主な洪水は、1976、1977、1979、1981、1985、1986、1993、1994年の8回であり、年間を通じて1月に頻繁に発生している。ただし、1994年には4月に洪水が生じている。洪水常襲氾濫地域を図4－3－1に示す。

上記の洪水記録でジャカルタ特別市において頻繁に発生している地域は、市内へ流入している各河川沿いの地域であり、特に、西からアンケ川のチェンカレン放水路への合流部付近、プサングラハン川及びグロゴール川のクバヨラン付近、チリウン川のマンガライ上流部、チピナン川及びスンテル川のマカッサール付近、チピナン川下流部のプロガドゥン近辺等である。また、ジャカルタ中心部及び港南付近の低平地では排水不良の為、雨季に頻繁に湛水する地域がある。特に、プルイト、トゥルクゴン、クラパガディン付近で生じている。

ジャカルタ特別市の西方チドゥリアン川地域では、西チサダネ主水路と海岸との間の地域及び国道上流部付近で洪水が発生している。また、チマンチュリ、チララブ、チサダネの各河川下流部地域、新国際空港の海側で発生している。

ジャカルタ市より東方の地域では、西タルム水路と海岸の間のPROSIJAT灌漑地域が主に被害を被っているが、CBL（Cikarang-Bekasi-Laut）水路の完成後は70％の氾濫域が約30％に減少している。ブカシ川については、CBL水路との合流部の上流部付近、チケアス川とチレウンシル川との合流部近辺で生じている。

これらの洪水の原因は、河川勾配が緩い、堤防が低い、河道が狭い、砂の堆積、背水の影響等による。低平地に関しては標高がゼロメートルより低い地域があり、地下水の過剰な汲み上げにより益々治水安全度が低下している現状にある。

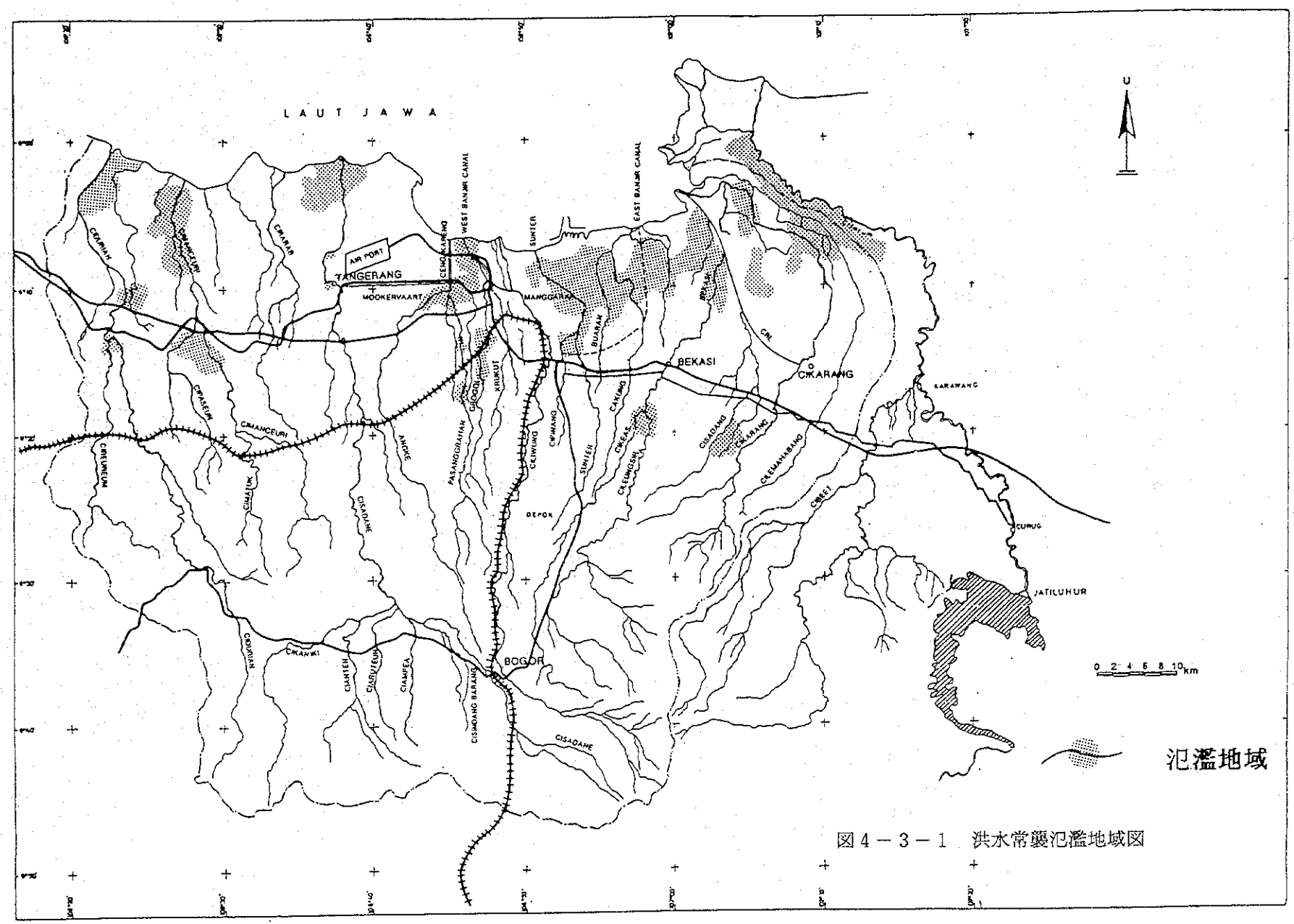


図４－３－１　洪水常襲氾濫地域図

4－4　既存の調査・計画の概要

4－4－1　国家開発計画

インドネシアの国家開発計画（Repelita）は、1969年度に開始された第1次五ヶ年計画以来、1994年より第6次五ヶ年計画に入った。1969－1993年までの5回の開発計画は、開発成果の公平な分配、持続的な成長維持、社会的安定の確保を三原則とし、政治、経済、社会の発展基盤を築くために策定されてきた。その結果、第5次五ヶ年計画（1989－1993年）のGDPの目標は5％であったが、実績は6.6％を達成することができた。

第6次五ヶ年計画は、第2次五ヶ年計画の最初の五ヶ年計画と位置付けられており、その目標は、物的、精神的の両面での平等と繁栄を果たす人材の質の改善及び開発後の安定した基礎を準備するためにインドネシア国民の積極的な行動と意志を促すことにある。

第6次五ヶ年計画の内容は、第5次とほぼ同様の政策を掲げているが、第6次五ヶ年計画では工業、農業及び他の開発セクター間に配慮して人材育成を含む経済セクターの発展及び貧困対策に焦点を当てている。

第6次五ヶ年計画の主な目標は以下のとおりである。

人　口

・人口増加率を年1.51％とする。

人　材

・教育、健康改善及び就業機会の拡大をとおした生産性と効率性の改善

・失業率を0.8％に低減

経　済

・投資、労働者の利用及び生産性の向上による高い経済成長の達成（6.2％）

セクター別年成長率	農業セクター	3.4％
	工業セクター	9.4％
	そ　の　他	6.0％

・非石油生産物の輸出の増加（年16.8％）

・収入の増加（US＄1,000／人以上）

・5％以下のインフレーション

・公平な開発

・貧困対策努力の奨励

　貧困人口の減少　1200万人（6％）

・外国による援助の削減

・石油生産物による歳入の減少と非石油による歳入の増加

・プライベートセクターの投資の奨励

4－4－2　地域計画

本調査の上位計画としてジャボタベック都市開発計画とジャカルタ2005年がある。

以下に、それぞれの概要を述べる。

(1) ジャボタベック地域

JUDP

ジャボタベック都市開発計画（JUDP: JABOTABEK Urban Development Project）の目的は、都市のインフラ施設を統合する計画とその建設にある。インフラ施設とは上水道、道路、排水施設、カンポン集落改善プロジェクト、廃棄物、洪水対策等が含まれる。

JUDPは、以下の三分野に分けられている。

JUDP－Ⅰ　都市交通開発

JUDP－Ⅱ　上水道及び衛生

JUDP－Ⅲ　環境修復（改善）及び公害対策

このプロジェクトは世銀の融資で実施されているもので、融資の受け入れはBAPPENASが行い、それを各関係機関に配分している。プロジェクトの調整とモニタリングはJUPCO（J-ABOTABEK Urban Project Coordination Office）が実施している。

JMDPR

JMDP（JABOTABEK Metropolitan Development Plan）は、世界銀行の資金で1976－1981年に策定されており、ジャボタベックの投資戦略の調整のための仕組みを方向づけている。JMDPの主な戦略は次のとおりである。

・発展と投資戦略の統合

・ジャカルタ南部の深刻な地下水の汚染と沿岸域の環境的に脆弱な湿地と貧弱な土壌の地域での高い開発コストを避けるために将来開発を東西方向にする。

・主要なインフラの不足に焦点を当てた住宅地や工業地域の導かれた土地開発を加えた上水道、衛生、カンポン改善、洪水対策の強化

しかし、JMDPで予測した人口と実際の人口の伸びが異なってきたため、JMDPの見直しが行われた。この見直しはJUDP－3のなかで行われ、JMDPR（JABOTABEK Metropolitan Development Plan Review）と呼ばれる。

JMDPRの目的は、以下のとおりである。

・ジャボタベック地域の首都圏開発計画のアップデート

・ジャカルタ市の許容量の改善とボタベックの地方行政の計画管理と実施の改善提案パッケージの策定

しかし、JMDPRは政府による法律による既成等はなく、他の多くの計画やプロジェクトに取り込んでもらうことにより、実際的な効力を発揮させようというスタンスをとっている。

JMDPRの2000－2010年の土地利用計画を図4－4－1に示す。

(2) ジャカルタ地域

ジャカルタ市マスタープラン（Jakarta 2005）は1984年に策定された。このマスタープランは前のジャカルタ市基本構想を基に、2005年に向けたジャカルタ市のダイナミックな変化と活動に対応するために計画された。

このストラクチャープランでは、洪水対策に関する施策を以下の３地域ごとに定めた。

中央地域

・デポックダムの建設により、チリウン川の流量を調整することによって、既設の放水路で今後100年間の洪水から中央及び北部開発地域を守ることができる。

・マクロ及びミクロな排水システムの復旧とフラッシングの実施を促進し、廃棄物処理の改善を環境改善プログラムのフレームワークに組み入れることにより排水路のゴミによる障害を低減する。

・環境改善プロクラムの一部として、小規模な干拓地を建設する必要があるならば、排水システムの悪い地域でポンプ場と排水施設の新設と既設の干拓地の改善を行う

西部地域

・チェンカレン放水路の完成

・西部開発地域の排水路建設は開発政策と一致させる。この資金は政府と民間部門で折半する。排水施設の建設用地は都市化が進むまえに確保する。

東部地域

・上流域では2005年までに東部洪水対策システムの建設をプロガドン周辺まで完成させる。下流域は2005年以降に延期する。

4－4－3　治　水

ジャカルタ特別市の治水対策は古くから手掛けられており、1920年頃には西部地区の洪水防御を目的として西放水路の建設が着手され、1965年にはプルイト、スティアブデ、ムラティネトマンバラットの洪水調節池が建設された。1973年にはオランダの技術援助によりジャカルタ市の治水・排水に関するマスタープランが策定された。このマスタープランは、西暦2000年までにジャカルタ特別市の外周に東西の放水路を整備して、洪水の流入を防止する事を前提として作られたものであったが、用地買収費用の高騰から計画が見直された。チェンカレン放水路（1983年）、サリナ・タムリンポンプ場（後にチデンポンプ場に改称、1990年建設）、グロゴール・セクレタリス承水路（1992年）の完成により、西放水路の機能が肩代わりされたと考えられている。東側の洪水防御については、上記マスタープランを基に、スンテル排水路（1974年～1978年）及びチャクン排水路（1979年～1982年）等の改修が行われており、現在、東放水路の詳細設計が終了したものの用地問題のため工事開始に至っておらず関連工事が一部進められている状況にある。

ジャカルタ特別市の西側についてはチドゥリアン、チマンチェリ、チサダネの各河川において

灌漑地域を対象とした築堤工事が一部行われており、市の東側についてはジャティルフール灌漑計画を基にチカラン川およびブカシ川を結ぶCBL（Cikarang-Bekasi-Laut）水路（1982年～1985年）が建設されている。しかし、これらの河川改修は広域的な治水計画を基に行われたものではない。一方、1980年にはフランスの技術援助によりCJC（Cisadane-Jakarta-Cibeet）水資源計画調査が行われており、ジャボタベックを対象とした広域的水文調査は行われたものの広域的治水計画は策定されていない。しかし、この調査の追加調査としてジャカルタ特別市の治水調査が行われており、デポック（チリウン川）およびチネレ（パサングラハン川）に対して治水ダムが検討されている。

ジャカルタ特別市の都市排水・下水道整備計画について、1991年にJICAにより、マスタープランの策定及び緊急事業に対するフィージビィティー調査が行われている。

4－4－4　水資源、水質

対象地域に関わる水資源開発計画マスタープランの作成は、当初、ジャボタベック地域を対象として1977年～1980年に行われた。その後、マスタープランを受けて、1983年にはジャボタベック地域の東部地区を水源とする計画が、1986年にはチサダネ川を水源とする計画がそれぞれ提案されている。さらに、チベート・ジャカルタ・バンテン地区を対象とする広域水資源開発計画が1989年に策定され、その中で当対象地域の水資源開発計画が検討されている。その後、ジャカルタ特別市及びその周辺の急激な都市化を背景にジャボタベックを対象とした広域的水資源計画（フェーズ－Ⅰ）に関わる調査（JWRMS: Jabotabek Water Resources Management Study）がオランダの技術援助により1991年に始められ、引き続き1993年には世界銀行の資金を基にフェーズ－Ⅱとして2025年の水需要を見込んだ水資源開発の実施計画（表4－4－1及び図4－4－1を参照）が策定された。この計画では以下の主要施設が提案されている。

施　　設	開発水量（m³／s）
a．ダム	
パシールコポ（Pasirkopo）	7
カリアン（Karian）	15
チラワン（Cilawang）	4
タンジュン（Tanjung）	7
グンテン（Genteng）	6.5
チラタ（Cirata）のダムのかさ上	15
b．水路	
カリアン－タンジュン－セルポン(Karian-Tanjung-Serpong)	6
サラク（Salak）	2
第二（Canal-2）	38.3
西タルム（West Tarum Canal）の水路改修	5

表４－４－１　水資源開発実施計画

	Scenario C	Scenario A
1994 - 19..	- Feasibility study western supply (detailed design) - Feasibility study WTC upgrading (detailed design) - Feasibility study Canal-2 (detailed design) - Feasibility study Salak contour canal (detailed design) - Feasibility study Genteng - Start conservation program Cisadane: feasibility study - Feasibility studies on better management of Citarum basin	
1995	- Start preparation of construction of Karian and pipe lines to Tangerang - Start upgrading WTC - Start preparation of construction of Canal-2	- Start upgrading WTC
1997	- Start preparation of construction of Salak contour canal	- Start preparation of construction of Salak contour canal - Start preparation of construction of Karian and pipe lines to Tangerang
1999	- Completion of WTC upgrading	- Completion of WTC upgrading
2001	- Completion of Karian and first set of pipelines - Completion of Canal-2 - Start preparation of construction of Genteng reservoir	- Start preparation of construction of Canal-2
2002	- Completion Salak contour canal	- Completion Salak contour canal
2003		- Completion of Karian and first set of pipelines - Start preparation of construction of Genteng reservoir
2005		- Start preparation of construction of Genteng reservoir
2007	- Completion of Genteng - Start substitution DKI-Bekasi	- Completion of Canal-2 - Completion connection Babakan-DKI - Completion connection Babakan-Bogor North
2009	- Start preparation of construction of Cilawang (after feas. study)	
2011	- Start supply to Serang from Karian	- Completion of Genteng - Start substitution DKI-Bekasi
2013	- Start preparation of construction of Pasirkopo (after feas. study)	
2014	- Completion of Cilawang	
ca.2015	- Start preparation of raising Cirata (after feas. study)	
2016		- Start supply to Serang from Karian
2019	- Completion of Pasirkopo	
ca.2020	- Completion of raising Cirata	

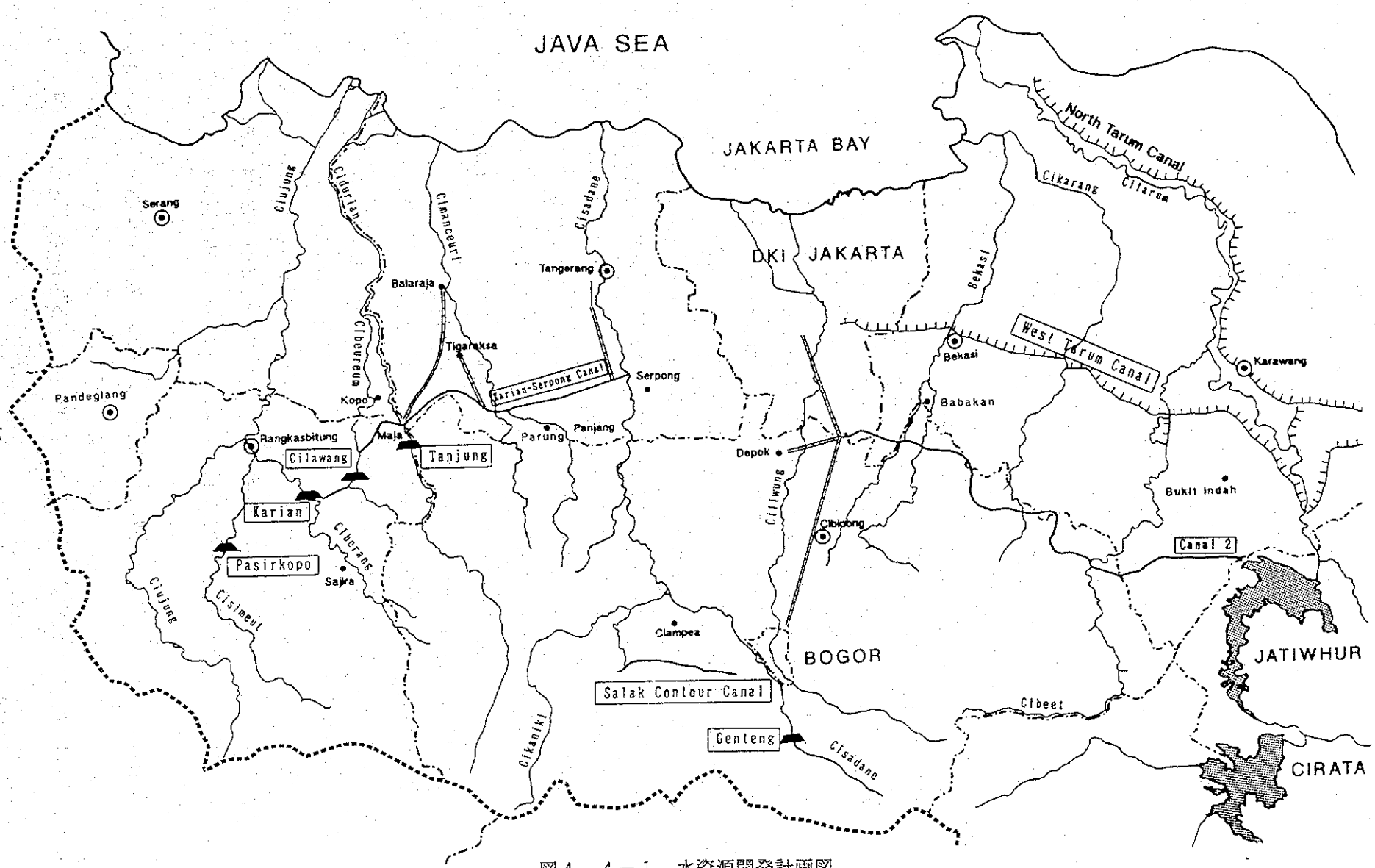


図４－４－１　水資源開発計画図

対象地域の水質管理については、1991年のフランス政府と世界銀行の援助による調査（Jabotabek Water Quality Mananagement Project）により、種々の検討が行われている。当調査はジャボタベック地域における2005年（短期）、2015年（中期）、および2025年（長期）をにらんだマスタープランを整備する事を目的として着手されたものであり、全体で5段階の調査から成り立っている。これまでに第一段階として、チサダネ川流域をパイロット・プロジェクトに選定し、水質の標本採取を基にした問題点の抽出ならびにデータ・センターの設立が行われ、第2段階以降の調査が待たれている。

4－5　都市計画及び環境的な問題点

(1) 土地利用計画と現状の開発との乖離

インドネシアの首都ジャカルタは、過去20年間にわたりめざましい速度で都市化が進行し、他の発展途上国の首都と同様に人口の集中と経済活動の集積化が進んでいる。ジャカルタの都市化は南北に走る河川や良好な水源と排水条件等の自然条件、東西に流れる交通流を円滑にさばく道路網の貧弱さ等を背景に、開発は歴史的に北から南へと進んできた。

ジャカルタへの人口の集中化は自然環境、社会環境を悪化させ、北部の地盤沈下、洪水、地下水への塩水の浸透と地下水汚染等多くの都市的環境問題を引き起こしてきた。

1973年、1980年に作成されたJMDP（JABOTABEK Metropolitan Development Plan：ジャボタベック首都圏開発計画）ではジャカルタ南部の厳しい開発既成が提案され、従来の南北方向への開発パターンは東西方向へと転換されてきた。しかし、地方の行政能力の貧弱さ等により土地利用計画を無視した民間による宅地開発やレクリェーション開発等による虫食い的乱開発が進んでいる。このため、土壌侵食や公共事業実施のための用地取得が難しくなっている。

この原因の一つとして、土地利用計画があるにも関わらず、それが守られていないことが挙げられる。土地利用計画は州政府のBAPPEDAが中心となり策定するが、開発許可は地方政府である郡レベルの役所（カブパテン）が発行する。関係機関によるヒアリングによると、この開発許可を出す地方行政の役人が土地利用計画を理解していないか、地方政府がしっているにも拘らず自身で開発を行うこと等により土地利用規制が無視されてきたといわれている。

(2) 土地取得の難しさ

前述したように、ジャカルタを中心としたジャボタベック地域の都市化が進とともに、土地価格が高騰し、公共事業による用地確保が難しくなっている。公共事業省水資源総局へのヒアリングによると、洪水対策、水資源開発のボトルネックの第1に用地買収のための予算不足を挙げている。

東放水路フェーズⅠの用地取得費用は、用地面積が7㎞×100mで210億ルピア（Rp. 300,000／㎡）に及ぶ。また、西ジャカルタ洪水対策プロジェクト、フェーズⅢでは、1991年時点での土地取得・買収費用は315億ルピアと全体工事費911億ルピアの約⅓を占めている（表4－5－

1)。更に、翌年の1992年には土地取得・買収費用969億ルピアと3倍になった。

このように、河川改修工事に占める用地取得費が増大してきている。土地取得費は中央政府と地方政府とて½づつ負担されるものの、チリウン・チサダネ流域開発事務所の事業予算120億ルピアの内、土地取得の予算は年間10億ルピア程度であり、土地価格の高騰による用地買収の難しさにより河川改修事業等が計画どおりに進んでいない。

表4－5－1　西ジャカルタ洪水対策プロジェクトフェーズⅢ

(1991年時点)

工　事　費			
用地取得／補償費	Rp.	31,505	million
直接工事費		32,888	
一般管理費		8,307	
コンサルタントサービス		916	
予　備　費		7,269	
付加価値税		10,231	
工事費計		91,116	
工事内容			
河川改修			
Angek River 下流		9.3	km
Angek River 上流		5.0	
Sepak River		3.0	
Pesanggrahan River		3.2	

(3) ゴミの投棄

都市近郊の河川は廃棄物の投棄により景観及び水質上環境が悪化しているばかりではなく、河川整備費用の面からも大きな問題となっている。前述したように、近年、上流域での土地利用の変化が著しく、それが河川流量を増大させている。更に、ゴミの投棄や土砂の堆積等により、河川の流下能力が低下する等洪水を起こす原因となっている。同事務所は、以下のように、河川へのゴミ投棄、あるいは流入が1日当たり1,400㎥であり、その内、約¼が収集されているに過ぎないと推定している。

収集分	350 ㎥
海域に流出	650 ㎥
河川に滞留	400 ㎥
計	1,400 ㎥

河川に投棄されたゴミの内、ポンプ場に集まったゴミは水資源総局がジャカルタ市が管理している処分場まで運搬している。河川に溜ったゴミは、水資源総局の依託によりジャカルタ市がゴミの回収、運搬、処分を定期的に実施している。水資源総局はこの費用としてジャカルタ市に年間4億ルピア支払っている。チリウン川と東放水路の分岐にあるManggaraiでは3日毎にここに集積したゴミを回収している。

4－6　環境予備調査の結果

本調査でF／Sの対象となると想定されるプロジェクトを以下に示す。

・ダム建設

・遊水池建設

・河川改修

　浚渫、河川拡幅、築堤、擁壁

・水門の移転

・橋の架け変え

・放水路の建設

・排水機場の建設

これらの想定されるプロジェクトについて、環境予備調査を以下に行う。環境予備調査の実施にあたっては事前調査で行われる環境配慮のガイドラインである「社会・経済インフラ整備計画に係る環境配慮ガイドライン（国際協力事業団　1992年」を参考にした。

(1) プロジェクトの概要と立地環境

プロジェクトの概要と立地環境の概要を表4－6－1、4－6－2に示す。

(2) スクリーニング

スクリーニングは環境影響調査の実施が必要となる開発プロジェクトか否かの判断を行うこと、と上記のガイドラインに定義されている。スクリーニングの結果を表4－6－3に示す。

F／S対象プロジェクトは、表4－6－3の結果及び、インドネシアの環境影響評価調査の必要なプロジェクトにあたることから、F／S段階でインドネシアの法律に従った環境影響評価調査（ANDAL）が必要である。

(3) スコーピング

ここで行うスコーピングとは、前述の環境配慮ガイドラインでは、開発プロジェクトの考えうる環境影響のうち、重要と思われるものを見いだし、それを踏まえて環境影響調査の重点分野あるいは重点項目を明確にすること、と定義されている。

スコーピングは、想定されるプロジェクトの強要供用開始前、開始後についての現況の環境に与えるマイナスの影響を見いだすためにチェックリスト法によって行う。スコーピングのチェッリストを表4－6－4に示すとともに、総合評価を表4－6－5に示す。

表4－6－1　プロジェクト概要

項　　目	内　　容
プロジェクト名	インドネシア国　ジャボタベック総合水管理計画調査
背　　景	1973年にオランダが洪水対策のM／Pを作成したが、ジャカルタ特別市を中心としたジャボタベック地域の発展は著しくこれに対応する新たな対策が求められている
目　　的	ジャボタベック地域の洪水を中心とした総合水管理計画の策定
位　　置	インドネシア共和国　ジャボタベック地域 （ジャカルタ・タンゲラン・ブカシ・ボゴール）
実施機関	公共事業省水資源総局
裨益人口	約1,700 万人（ジャボタベック地域人口）
計画諸元	
計画の種類	洪水・土砂災害防止／灌漑・上水・工業用水利用・発電
主要計画／構造物	河道改修・遊水池・放水路・排水機場・ダム・水門移動
規　　模	流域面積：7,000ｋ㎡、改修延長：　　km、堰堤　　カ所
付帯設備	橋梁・護岸・落差工・護床工・測水所・灌漑取水施設・橋の架け変え
その他特記すべき事項	

注）記述は既存資料により分かる範囲内とする。

表4－6－2　プロジェクト立地環境

項　　目		内　　容
プロジェクト名		インドネシア国 ジャボタベック総合水管理計画調査
社会環境	地域住民 （居住者／先住民／計画に対する意識等）	ジャカルタ市近郊は都市労働者がいるがその周辺は農業労働者が主体 スクォータは河川維持事業の支障となっている 一般的に住民は洪水対策事業を望んでいるものと考えられる
	沿川の土地利用 （都市／農村／史跡／景勝地／病院等）	北部－ジャカルタでは、港湾・商業・住宅地域 その他は、養殖場、農業地域が主体 中部－主に農業地域であるが、住宅地も点在 南部－山地、農業地域
	経済／交通 （商業・農漁業・工業団地／フェリーターミナル等）	ジャカルタ市は、インドネシアの経済の中心である
自然環境	地形・地質 （急傾斜地・軟弱地盤・地滑り地／断層等）	ジャボタベック地域は沖積層で形成され、北部は低地、南部は高地となっている
	海岸・海域 （浸食・堆砂／潮流・潮汐・水深等）	海岸は干潟海岸である 浸食・堆積については不明
	貴重な動植物・生息域 （自然公園・指定種の生息域等）	ジャカルタ市内には野生生物の保護地域が4カ所ある貴重種の生息状況は不明
公害	苦情の発生状況 （関心の高い公害等）	河川に滞留しているゴミによる景観・水質の悪化 悪臭の発生
	対応の状況 （制度的な対策／補償等）	環境基準および排出基準がある 環境影響評価制度および土地収用法がある
その他特記すべき事項		

注）記述は既存資料により分かる範囲内とする。

表4－6－3　スクリーニングの結果

環境項目			内容	評定	備考（根拠）
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転（居住権、土地所有権の転換）	(有)・無・不明	F／S対象プロジェクトの選定によっては、大規模住民移転あり
	2	経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	(有)・無・不明	農地等の改変の可能性あり
	3	交通・生活施設	舟運等既存交通や学校・病院等への影響	(有)・無・不明	工事中に交通分断の可能性がある特に橋の架け変え
	4	地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	(有)・無・不明	放水路の建設では可能性あり
	5	遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・無・(不明)	存在が不明
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・無・(不明)	水利権の有無が不明
	7	保健衛生	ゴミや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	有・(無)・不明	発生要因なし
	8	廃棄物	建設廃材・残土、汚泥、一般廃棄物等の発生	(有)・無・不明	工事残土の発生
	9	災害（リスク）	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・無・(不明)	地形等の状況が不明
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有・無・(不明)	地形等の状況が不明
	11	土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	(有)・無・不明	工事中に可能性あり
	12	地下水	過剰揚水や涵養能力の低下による涸渇、浸出水による汚染	有・無・(不明)	地質等の状況が不明
	13	湖沼・河川流況	埋立や放水路等による流量、流速、河床の変化	(有)・無・不明	ダム建設及び河川床の掘削では変化あり
	14	海岸・海域	沿岸漂砂の変化による海岸浸食や堆積	有・無・(不明)	現況が不明
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・無・(不明)	貴重種の存在及び生息域が不明
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・(無)・不明	発生要因なし
	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	(有)・無・不明	ダム等による変化あり
公害	18	大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	(有)・無・不明	工事中の建設機材、車輌による
	19	水質汚濁	土砂の流入や水量の減少による水質の汚濁	(有)・無・不明	工事中に可能性あり
	20	土壌汚染	排水・有害物質等の流出・拡散等による汚染	有・(無)・不明	発生要因なし
	21	騒音・振動	車両の走行、ポンプの稼働等による騒音・振動の発生	(有)・無・不明	工事中の建設機材、車輌による
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水低下の伴う地表面の沈下	有・(無)・不明	発生要因なし
	23	悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・(無)・不明	発生要因なし
総合評価：IEE あるいはEIA の実施が必要となる開発プロジェクトか				(要)・不要	環境に影響が生じるプロジェクトが含まれる

表4－6－4　スコーピングチェックリスト　「河川・砂防」

環境項目			評定	根拠
社会環境	1	住民移転	A	東放水路がF／Sの対象となれば、大規模な住民移転がともなう
	2	経済活動	B	ダム建設による農地の水没が農業生産量を低下させる可能性あり
	3	交通・生活施設	B	工事中に交通混雑の可能性あり 河川改修のための護岸建設による渡し船の利用阻害の可能性あり
	4	地域分断	B	橋の架け変え工事中に交通分断の可能がある 放水路建設による地域分断
	5	遺跡・文化財	C	現在のところ不明
	6	水利権・入会権	C	現在のところ不明
	7	保健衛生	D	悪化する要因はない
	8	廃棄物	B	工事による残土の発生
	9	災害（リスク）	C	現在のところ不明
自然環境	10	地形・地質	C	現在のところ不明
	11	土壌浸食	B	工事中に土壌浸食の可能性あり
	12	地下水	C	現在のところ不明
	13	湖沼・河川流況	B	ダム建設、放水路の建設による河川流量の変化が生じる
	14	海岸・海域	B	河川流量の変化により、海岸への淡水の広がり、海浜変形等を生じる可能性がある。
	15	動植物	C	現在のところ不明であるが、河床の浚渫による低生生物への影響の可能性あり、河川流量の低下による河口付近の動植物への影響の可能性あり
	16	気象	D	悪化する要因はない
	17	景観	B	ダム建設及びその他の新規構造物の建設による景観の改変がある
公害	18	大気汚染	B	工事用車輌、重機の排気ガスによる負荷がある
	19	水質汚濁	B	工事中に濁水の発生の可能性あり
	20	土壌汚染	D	悪化する要因はない
	21	騒音・振動	B	工事用車輌、重機の稼働（特に、杭打ち等）による騒音・振動の発生 ポンプ場稼働時の騒音の発生
	22	地盤沈下	C	現在のところ不明
	23	悪臭	D	悪化する要因はない

（注1）　評定の区分
A：重大なインパクトが見込まれる
B：多少のインパクトが見込まれる
C：不明（検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
D：ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない

（注2）　評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

表4－6－5 総　合　評　価

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
住民移転	A	住民移転の少ない用地の選定 必要な用地取得面積、移転数	ローカルコンサルタントの活用
経済活動	B	土地利用状況の確認 移転・水没等が考えられる地域の農業・商業等の状況を調査	ローカルコンサルタントの活用
交通・生活施設	B	河川を横断する道路・渡船等の利用状況を調査 河川改修計画地のリクリエーション活動等の利用状況を調査	
地域分断	B	地域分断の影響の小さい放水路のルート選定 コミュニティーの分布と動態	ローカルコンサルタントの活用
廃棄物	B	残土発生量の把握 残土処理場の有無の確認	
土壌浸食	B	土壌浸食の可能性の高い地域の確認 工事工法・期間等による土壌浸食対策	
湖沼・河川流況	B	河川流量の変化予測と河川利用及び生態系への影響を確認する	
海岸・海域	B	調査範囲の河口周辺における海岸地形変化の現況 調査範囲周辺における過去の海岸地形変化等の現象を把握	
景観	B	ダム建設予定地の景観保全	ローカルコンサルタントの活用
大気汚染	B	工事車輌・重機による排気ガスの負荷の確認	
水質汚濁	B	工事による濁水発生要因と水利用及び水生生物への影響の調査	
騒音・振動	B	工事用車輌・重機稼働による騒音・振動の発生予測 騒音・振動対策	
遺跡・文化財	C	貴重な遺跡・文化財の内容と位置の確認	ローカルコンサルタントの活用
水利権・入会権	C	水利権・入会権等の有無の確認	ローカルコンサルタントの活用
災害（リスク）	C	災害のポテンシャルとプロジェクトによる誘引要因の確認	
地形・地質	C	貴重な地形・地質の有無の確認	ローカルコンサルタントの活用
地下水	C	ダム建設、流量偏向等による地下水の分断と水量変化の確認	
動植物	C	貴重な動植物の確認 漁業及びエサとなる動植物の調査、生態系への影響調査	
地盤沈下	C	地盤沈下の影響要因の確認	

（注1）　評定の区分
A：重大なインパクトが見込まれる
B：多少のインパクトが見込まれる
C：不明（検討をする必要はあり、調査が進につれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
D：ほとんどインパクトは考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない