

インドネシア共和国
ジャカルタ首都圏流域
水害軽減組織強化プロジェクト基礎調査

最終報告書
要約

平成18年1月
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構
八千代エンジニアリング株式会社

環境
JR
05-059

インドネシア共和国
ジャカルタ首都圏流域
水害軽減組織強化プロジェクト基礎調査

最終報告書
要約

平成18年1月
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構
八千代エンジニアリング株式会社

ジャカルタ首都圏流域水害軽減組織強化プロジェクト基礎調査

要約

目次

1.	調査概要	1
1.1	背景	1
1.2	目的	1
1.3	調査対象地域	1
2.	調査対象地域の概要	2
2.1	社会経済状況	2
2.1.1	行政区分	2
2.1.2	人口	3
2.2	自然状況	4
2.2.1	気象	4
2.2.2	河川	4
3.	関連情報	5
3.1	法制度	5
3.1.1	水関連法	5
3.1.2	地方分権	6
3.1.3	関連組織と地方分権下における治水・排水業務の分担	6
3.2	地図	7
3.3	水文観測	7
3.4	治水対策	9
3.4.1	治水と都市排水に関する協定	9
3.4.2	マスタープラン・フィージビリティ調査	9
3.4.3	実施中プロジェクト	13
3.4.4	実施中の調査	13
3.4.5	現況河川状況と河川施設	13
3.5	排水対策	14
3.5.1	1973年排水マスタープラン	14
3.5.2	現況排水システム	15
3.6	洪水時における活動	18
3.6.1	洪水時における組織	18
3.6.2	洪水活動マニュアル	19
3.7	ゴミ処理	22

3.8	土地収用	23
3.9	ジャカルタ首都圏の発展と将来土地利用計画	23
3.9.1	ジャカルタ首都圏の発展	23
3.9.2	空間計画	25
3.10	地盤沈下	26
3.11	土砂流出	27
3.12	社会住民意識調査	28
3.13	ジャカルタ首都圏のNGO	30
4.	2002年洪水とその原因	31
4.1	2002年洪水	31
4.1.1	被害状況	31
4.1.2	降雨	32
4.2	湛水とその長期化の原因	33
4.2.1	河川の問題	33
4.2.2	排水システムの問題	34
4.2.3	洪水危機管理の問題	35
4.2.4	他の諸問題	36
5.	ジャカルタ首都圏における洪水被害軽減に関する問題と課題	38
5.1	現況	38
5.2	実施すべき洪水被害軽減対策の内容	38
5.2.1	河川台帳・排水施設台帳の作成と基礎解析の実施	38
5.2.2	現況河川や現有排水施設の最大限の活用	39
5.2.3	氾濫地域における危機管理の啓発	39
5.2.4	流域流出量の増加の防止	39
5.3	洪水被害軽減対策の段階的实施案	40
5.3.1	第1期	40
5.3.2	第2期	41

表目次

表 1.1	ジャカルタ首都圏における技術協力案件	1
表 2.1	2003 年におけるジャカルタ首都圏の人口と世帯数	3
表 2.2	ジャカルタ首都圏 8 水系とその流域面積と河川延長	4
表 3.1	河川保護区間の設定	5
表 3.2	治水排水関連組織の役割分担	6
表 3.3	潮位データ	9
表 3.4	ジャカルタ特別州における排水ゾーン区分	15
表 3.5	現行ポンプ排水地域排水施設の諸元	16
表 3.6	洪水における組織	19
表 3.7	氾濫頻度と 2002 年氾濫状況	29
表 4.1	雨量の確率評価	33

図目次

図 2. 1	インドネシアにおける行政区分	2
図 2. 2	ジャカルタ首都圏における行政区分と河川	3
図 3. 1	有堤河道における河川保護区間	6
図 3. 2	掘込河道における河川保護区間	6
図 3. 3	チリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所 テレメータ水文観測網	8
図 3. 4	日雨量データ配信用雨量観測網	9
図 3. 5	1973 年マスタープランにおける 西放水路および東放水路計画	10
図 3. 6	1997 年マスタープランにおける 計画年（2025 年）土地利用計画	11
図 3. 7	1997 年マスタープランにおける計画流量配分図 と治水安全度	11
図 3. 8	1997 年マスタープラン新放水路と河川改修箇所	12
図 3. 9	現況河川施設	14
図 3. 10	雨量マスターブ	14
図 3. 11	現行ポンプ排水地域と排水施設	16
図 3. 12	西放水路北排水システム	18
図 3. 13	洪水危険地図 2004/2005	20
図 3. 14	ジャカルタ特別州警報発令基準水位計	21
図 3. 15	警報レベル別警報伝達ルート	21
図 3. 16	東放水路における土地収用の手順	23
図 3. 17	1950 年代の土地利用状況	24
図 3. 18	1989 年から 2002 年における ジャカルタ首都圏の都市化状況	24
図 3. 19	ジャカルタ特別州における空間計画	25
図 3. 20	ボゴール県における空間計画	26
図 3. 21	1978 年から 2002 年における地盤沈下	27
図 3. 22	1978 年から 2002 年における地盤沈下の経年変化	27
図 3. 23	社会住民意識調査実施町位置	28
図 4. 1	2002 年洪水湛水地域	31
図 4. 2	2002 年洪水におけるポンプ排水地域の湛水状況	32

図 4.3	2002 年洪水時における日雨量.....	32
図 4.4	排水支線の不備による湛水	35
図 4.5	洪水流の下流への移動	35
図 4.6	2002 年の氾濫地域と洪水危険地域の比較.....	36

略語・略称

BMG	: 気象・地球物理庁、Meteorological and Geo-physical Agency (Badan Meteorologi dan Geofisika)
CILCIS	: チリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所、Ciliwung-Cisadane River Basin Development Project (Proyec Pengembangan Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane)
Cipta Karya	: 住宅都市総局、Director General of Housing, Planning and Urban Development,
DGWR	: 水資源総局、Director General of Water Resources
DKI Jakarta	: ジャカルタ特別州、Special State Capital of Jakarta (Daerah Khusus Ibukota Jakarta)
DPU DKI	: ジャカルタ特別州公共事業局、Public Works Department of DKI Jakarta (Dinas Pekerjaan Umum)
EBC	: 東放水路、Eastern Banjir Canal
JABOTABEK	: ジャカルタ首都圏、Jakarta, Bogor, Tangerang and Bekasi
JABODETABEK:	ジャカルタ首都圏、Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang and Bekasi
JBIC	: 国際協力銀行、Japan Bank for International Cooperation
JICA	: 国際協力機構、Japan International Cooperation Agency
KIMPRASWIL	: 居住・地域インフラ省、Ministry of Settlement and Regional Infrastructure (Permukiman dan Prasarana Wilayah)
NEDECO	: Netherlands Engineering Consultants
PP	: Low – Low Water (Priok Peil)
PU	: 公共事業省、Ministry of Public Works (Departemen Pekerjaan Umum)
WBC	: 西放水路、Western Banjir Canal
1973 Master Plan:	Master Plan for Drainage and Flood Control of Jakarta
1997 Master Plan:	ジャボタバック総合水管理計画調査、The Study on Comprehensive River Water Management Plan in JABOTABEK
2002 Flood Damage Study	: Urgent Inventory Study on Damage of Flood 2002 in JABODETABEK Area

1. 調査概要

1.1 背景

インドネシア国のジャカルタは、市内を流れる河川が地理的に氾濫し易い条件下にあり、河川周辺の地域では長年にわたり氾濫常襲地域において浸水被害の発生が繰り返されてきた。また、近年、目覚ましい発展を遂げてきたため、過度の人口集中と無秩序な住宅密集地の形成が災害に対する脆弱性を増大させている。このため、治水対策として、1973年には排水・洪水制御基本計画が策定され様々な治水事業が実施され、その後、1994年にはジャボタベック水資源管理計画調査が策定されたものの、1996年、2000年には近年稀にみる大洪水が発生し都市機能が麻痺した。こうした状況下、1997年から表 1.1 に示すプロジェクトが実施された。

表 1.1 ジャカルタ首都圏における技術協力案件

プロジェクト名	期間	内容
ジャボタベック総合水管理計画調査	1997	JICA 案件でジャカルタ、ボゴール、タンゲラン、ブカシ地域を対象とする水管理開発調査
チリウン、チサダネ洪水防御プロジェクト	1998	JBIC 案件で河川改修や放水路新規開削からなる構造物対策工事の実施
ジャボタベック地域緊急洪水被害調査	2002	JICA 案件で、2002 年洪水の原因調査

インドネシア国政府は、表 1.1 の結果を受け、総合防災地対策の見直しとともに実施主体である政府の行政能力、組織強化の向上を目的とした実効性ある治水対策の実施を推進するに必要な技術協力の要請を行った。

1.2 目的

本調査は、ジャカルタ首都圏流域で発生した水害被害と対策事業に関連した既存の調査報告並びにインドネシア政府からの要請書の内容を踏まえ、ベースラインデータの収集・整理を行うとともに、必要な調査を行い、ジャカルタ首都圏流域での水害被害の軽減に関わる問題点と課題を把握するものである。

1.3 調査対象地域

調査対象地域はジャカルタ特別州、西ジャワ州のボゴール、ブカシ、バンテン州のタンゲランからなるジャカルタ首都圏、通称ジャボタベック (JABOTABEK) と称される地域である。

2. 調査対象地域の概要

2.1 社会経済状況

2.1.1 行政区分

インドネシアの行政区分は下記の通りで、本報告書では次の日本語約を用いる。

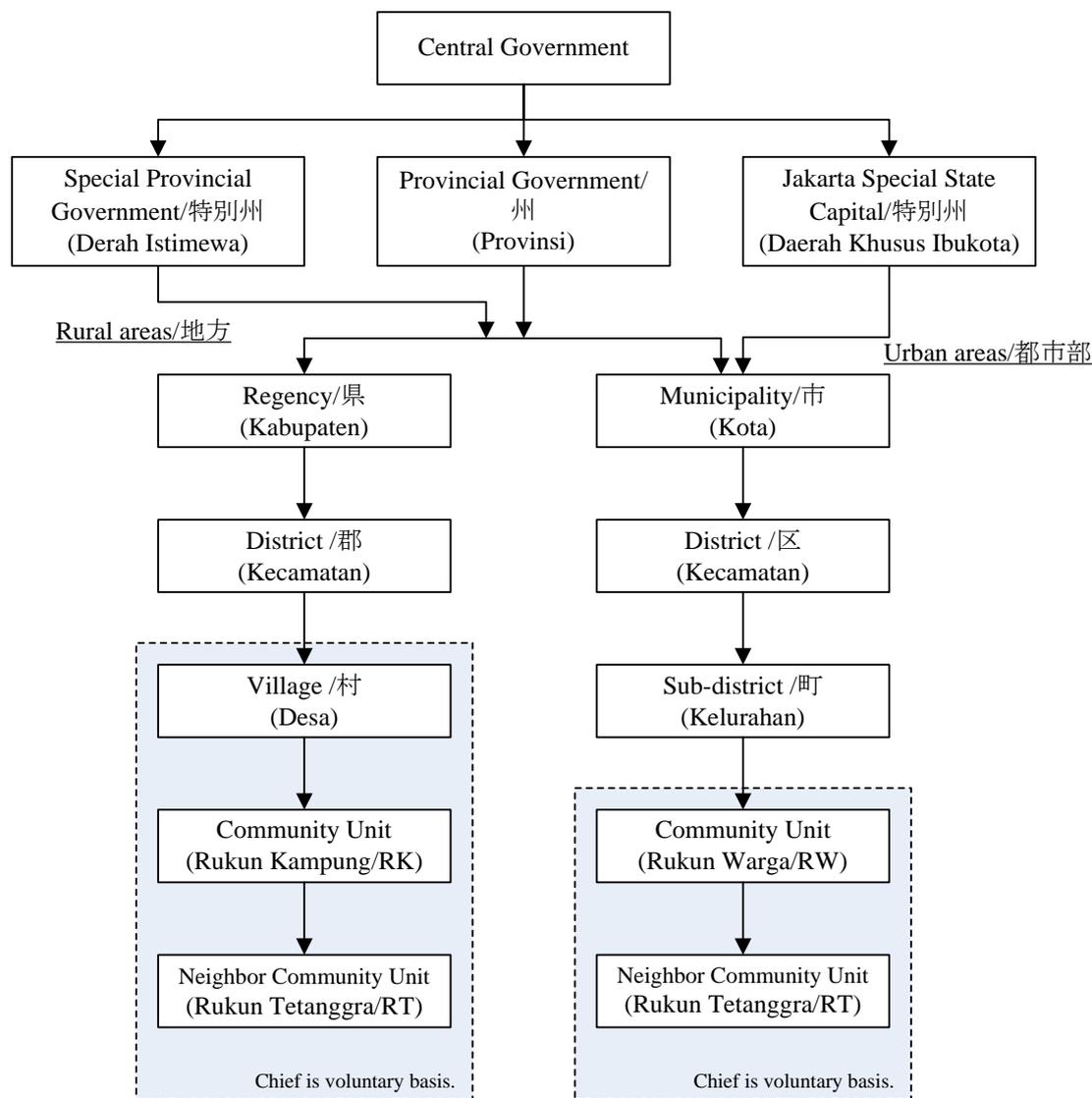


図 2.1 インドネシアにおける行政区分

調査対象地域は、その面積 6,128.53 km²で、ジャカルタ特別州、西ジャワ州のBogor（市および県）、Depok市、Bekasi（市および県）、バンタン州のTangerang（市および県）からなる(図 2.2)。ジャカルタ特別州は一つの県(Seribu)と5つの市、すなわち南、東、中央、西、北の各ジャカルタ市からなる。

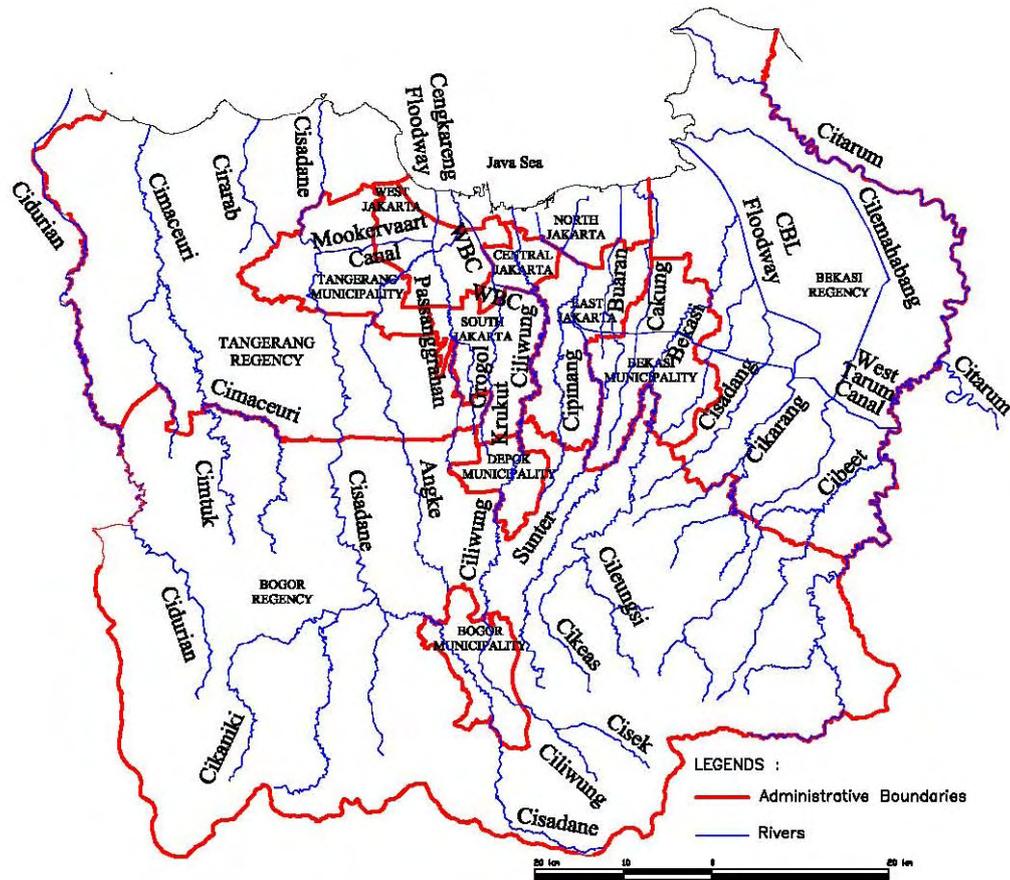


図 2.2 ジャカルタ首都圏における行政区分と河川

2.1.2 人口

表 2.1 2003 年における ジャカルタ首都圏の人口と世帯数

区分	市または県	世帯数	人口	人口密度 (人/km ²)
ジャカルタ首都圏		5,306,660	21,441,426	3,499
DKI Jakarta	Seribu 県	5,189	19,596	1,659
	South Jakarta 市	386,584	1,707,093	11,714
	East Jakarta 市	561,591	2,103,525	11,204
	Central Jakarta 市	217,562	893,195	18,531
	West Jakarta 市	450,362	1,565,708	12,411
	North Jakarta 市	320,110	1,182,749	8,336
	小計	1,941,398	7,471,866	11,295
West Java 州	Bogor 市	188,533	820,707	6,926
	Bogor 県	845,800	3,408,810	1,427
	Depok 市	302,742	1,335,734	6,669
	Bekasi 市	430,070	1,914,316	9,095
	Bekasi 県	512,792	1,877,414	1,474
	小計	2,279,937	9,356,981	2,232
Banten 州	Tangerang 市	368,858	1,416,842	8,611
	Tangerang 県	716,467	3,195,737	2,878
	小計	1,085,325	4,612,579	3,618

Source: BP5 Each Municipality & Regency, 2003

2.2 自然状況

2.2.1 気象

ジャカルタ首都圏を含むインドネシアの気象は11月から3月までの雨期と6月から10月までの乾期からなる。年雨量は海岸部の1,500 mmから山地部の5,500 mmまで変化する。

2.2.2 河川

ジャカルタ首都圏の河川は次表に示す様に8水系に区分することができる(図2.2参照)。

表 2.2 ジャカルタ首都圏8水系とその流域面積と河川延長

No.	河川水系	河川	流域面積 (km ²)	河川延長 (km)
1	Cidurian	-	803	130
2	Cimanceuri	-	570	102
3	Cirarab	-	161	49
4	Cisadane	-	1,411	138
5	Cengkareng Floodway	5-1 Floodway	459	7.9
		5-2 Mookervaart Canal	67	13
		5-3 Upper Angke River	255	82
		5-4 Pesanggrahan	107	66
		5-5 Gorge River	30	21
6	WBC- Ciliwung River	6-1 WBC (at Krukut R. Confluence)	421	17
		6-2 Ciliwung River (at Manggarai)	337	109
		6-3 Krukut River	84	34
7	EBC System		207	
8	CBL Floodway	8-1 Floodway	915	29
		8-2 Bekasi River	403	116
		8-3 Cisadang River	135	37
		8-4 Chikarang River	230	66
		8-5 Cilemahabang River	220	63

3. 関連情報

3.1 法制度

3.1.1 水関連法

(1) 水資源法

大統領令として、2004年に制定された。それぞれの河川について、水資源、治水、環境を含む総合的マスタープランを策定する事を定めている。

(2) 河川法 (No. 35/1991)

河川は国のものであり、河川の利用は政府によって行う事を定めている。また、洪水による危機に対処するため、政府がそのガイドラインを作成する事を定めている。

(3) 河川区間と河川保護区間について(公共省令 No. 63/1993)

周辺地域の開発から、河川等の機能を守るため、省令によって河川保護区間を設定する事になっている。河川保護区間は、公共事業省の管轄河川については省条例によって、地方政府の管轄河川については、地方政府の条令によって定める。

河川保護区間は、有堤河道、掘込河道、都市部、それ以外に対応して、以下の様に定められている(図 3.1、3.2 参照)。

表 3.1 河川保護区間の設定

河道区分	都市部	都市部以外
有堤河道	堤防外側法尻より 3 m 以上	堤防外側法尻より 5 m 以上
掘込河道	・ 水深が 3m 未満の区間：最も外側の水面端より 10m 以上 ・ 水深が 3m より 20m までの区間：同 15m 以上 ・ 水深が 20m 以上の区間：同 30m 以上	・ その流域面積が 500 km ² 以上の河道区間：最も外側の水面端より 100m 以上 ・ 500 km ² 未満の河道区間：同 50 m 以上

また、干潮区間の掘込河道では、河川保護区間は最も外側の水面端より 100m 以上とする事となっている。

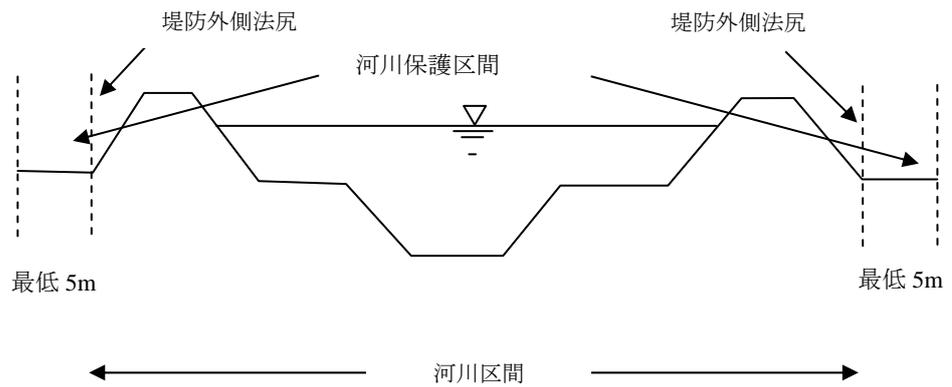


図 3.1 有堤河道における河川保護区間

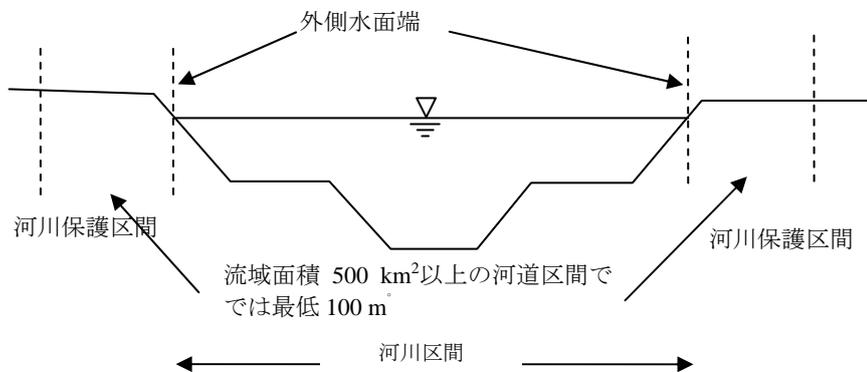


図 3.2 掘込河道における河川保護区間

3.1.2 地方分権

1999 年に地方分権法が定められた。インドネシアにおける地方分権とは、中央政府の権限を地方政府（市または県）に移譲することである。

3.1.3 関連組織と地方分権下における治水・排水業務の分担

地方分権以降、治水・排水業務は下表に示す分担で実施されている。

表 3.2 治水排水関連組織の役割分担

組織	ジャカルタ特別州とそれ以外の州にまたがって流れる河川の治水・排水構造物				ジャカルタ特別州内の河川の治水・排水構造物			
	計画・設計	実施	操作	維持管理	計画・設計	実施	操作	維持管理
PU	○ ^{*1}				○ ^{*2}			
CILCIS		○	○	○		○	○	
DPU DKI				○	○		○	○

*1 水資源総局、*2 住宅都市総局（ガイドライン等の設定を通じて）

上表の組織の内、公共事業省 (PU) とチリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所 (CILCIS) については以下にその概要を述べる。DPU DKI とはジャカルタ特別州公共事業局である。また排水施設の内、排水支線 (2 次、3 次支線) については、その計画・設計を DPU DKI が、その維持管理を市組織の SDPU が担当する。

(1) 公共事業省 (PU)

1999 年に創設された居住・地域インフラ省が 2004 年に再編され再び公共事業省となった。水資源総局、住宅都市総局、空間総局および高速道路総局からなる。この内、治水業務は水資源総局の河川・湖沼・ダム部が担当する。治水関連の実施部隊として、チリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所 (CILCIS) を含む 10 のプロジェクト事務所が設置されている。また、住宅都市総局は排水計画、空間総局は流域の土地利用計画の面から治水・排水に関係する。

(2) チリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所 (CILCIS)

本事務所では東放水路プロジェクト、洪水制御プロジェクトおよび水資源保全プロジェクトの 3 プロジェクトを実施している。東放水路プロジェクトでは現在、同放水路を建設しており、洪水制御プロジェクトではジャカルタ首都圏内河川、すなわち東は Cidurian 川から西は Cibeet 川までの 2 つ以上の州を流れる河川 (図 2.2 参照) の維持管理および洪水時業務を担当する。

3.2 地図

国土地理院 (National Coordination Survey and Mapping Bureau) は、ジャワ島、バリ島およびヌサテンガラ (Nusa Tenggara) をカバーする 1/25,000 の地図を作成し、このデジタル地図を販売している。またジャカルタ特別州はその全地域をカバーする 1/10,000 のデジタル地図を 2003 年の空中写真を基に完成させている。

3.3 水文観測

チリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所は、以下に示すテレメータ雨量・水位観測網を 2003 年に完成させている。

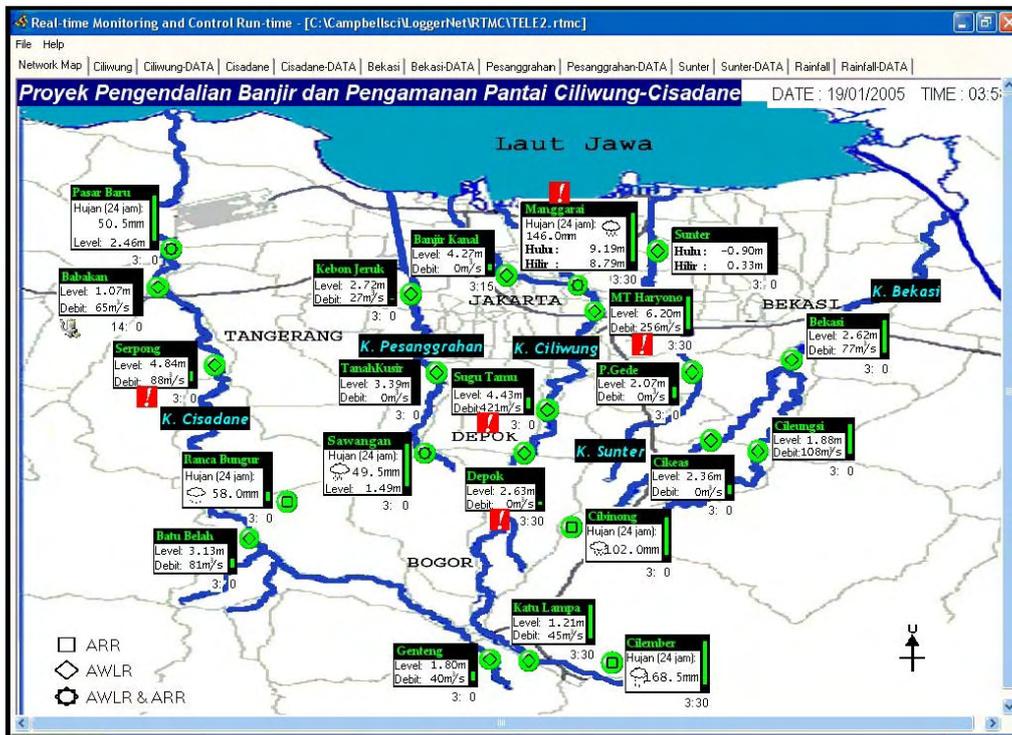


図 3.3 チリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所テレメータ水文観測網

本観測網は 22 観測所からなり、その構成は、水位・雨量観測所が 2 カ所、雨量観測所が 3 カ所、水位観測所が 17 カ所となっており、データはチリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所の観測センターに集められ、データベースに保存されている。

気象・地球物理庁(BMG)は、政府機関から要請があると日雨量データ(朝 7 時の観測データ)を FAX を通じて配信している。下図は、2002 年洪水時に気象・地球物理庁がチリウン・チサダネ川流域開発プロジェクト事務所に配信した雨量データの観測所位置を示したものである。気象・地球物理庁はこれらのデータを一般電話回線を通じて、観測所から入手し、かつ配信しており、電話回線が不通の場合にはデータが得られない事になる。

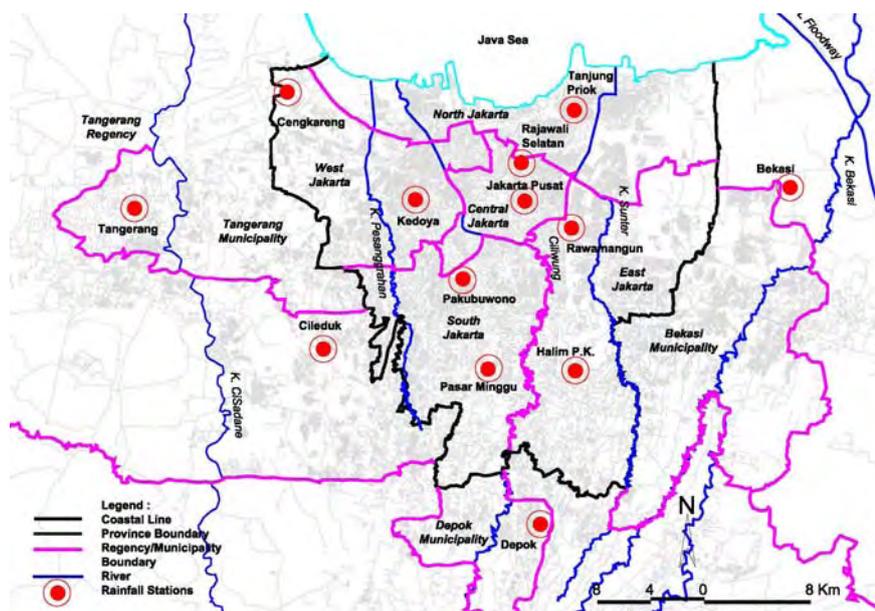


図 3.4 日雨量データ配信用雨量観測網

ジャカルタ特別州では 1925 年の観測に基づき、朔望平均干潮位を基準とする潮位が定められており、これが PP (Priok Peil) と呼ばれる基準水準高である。

表 3.3 潮位データ

Tide	P.P. (朔望平均干潮位)上潮位 (m)
朔望平均満潮位 Spring Tide (High High Water)	P.P. + 1.15
平均満潮位 Average high water (H.W.)	P.P. + 0.90
平均潮位 Mean Sea Level (M.S.L)	P.P. + 0.60
平均干潮位 Average low water (L.W.)	P.P. + 0.25
朔望平均干潮位 Spring tide (Low Low Water)	P.P. = 0.00

3.4 治水対策

3.4.1 治水と都市排水に関する協定

1997 年水資源総局とジャカルタ特別州の間にその業務に関する協定が結ばれ、水資源総局は、上流部の河川を、またジャカルタ特別州は特別州内の都市排水を管轄する事が定められた。

3.4.2 マスタープラン・フィージビリティ調査

(1) 1973 マスタープラン調査

ジャカルタ特別州の排水・治水計画マスタープランは 1973 年にオランダの技術援助

の元、公共事業省によって策定された。この内、治水計画では、その治水安全度を100年確立とするために、ジャカルタ特別州中心部西側でCiliwung川、Krukut川等をインターセプトするために西放水路（1918年に建設）の延長・拡幅を行い、又東側では南から流下する諸河川をインターセプトするための東放水路の開削が計画された。

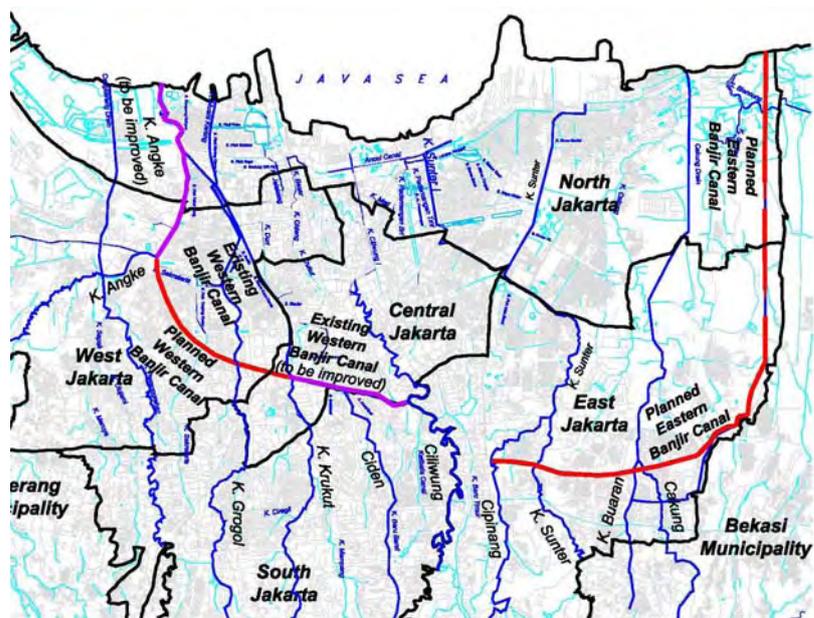


図 3.5 1973 年マスタープランにおける西放水路および東放水路計画

(2) 1997 年マスタープラン・フィージビリティ調査

1973 年に提案された東西の 2 放水路は土地取得が困難なため結局実現しなかった。また治水計画の面からもジャカルタ首都圏全域に対する統一的なマスタープラン策定の必要性が生じた。このため、ジャカルタ首都圏における治水マスタープランの策定、および策定されたマスタープランの中から選定された優先プロジェクトに対してフィージビリティ調査を行う「ジャボタベック総合水管理計画調査」が 1995 年から 1997 年にかけて実施された。

マスタープラン

(a) 計画対象年

計画対象年を 2025 年とし、下図に示す様に流域のほとんどの地域が開発される事を前提に対策が立案された。

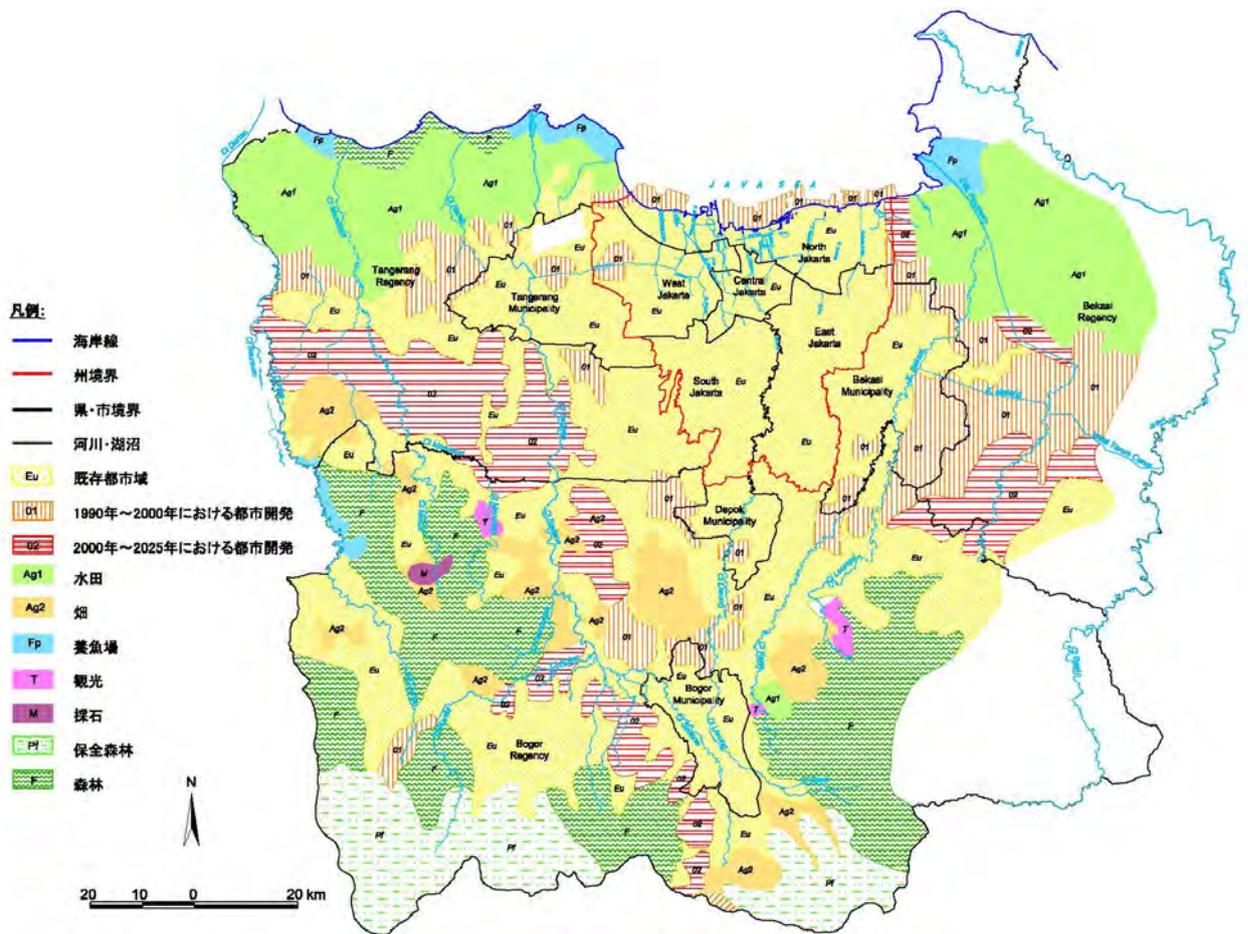


図 3.6 1997 年マスタープランにおける計画年(2025 年)土地利用計画

(b) 計画流量

マスタープランではジャカルタ首都圏各河川の治水安全度をその重要度に応じて 25 年、50 年、または 100 年確率に高めることが計画された。計画対象 8 水系の計画流量配分図をその安全度と共に図 3.7 に示す。

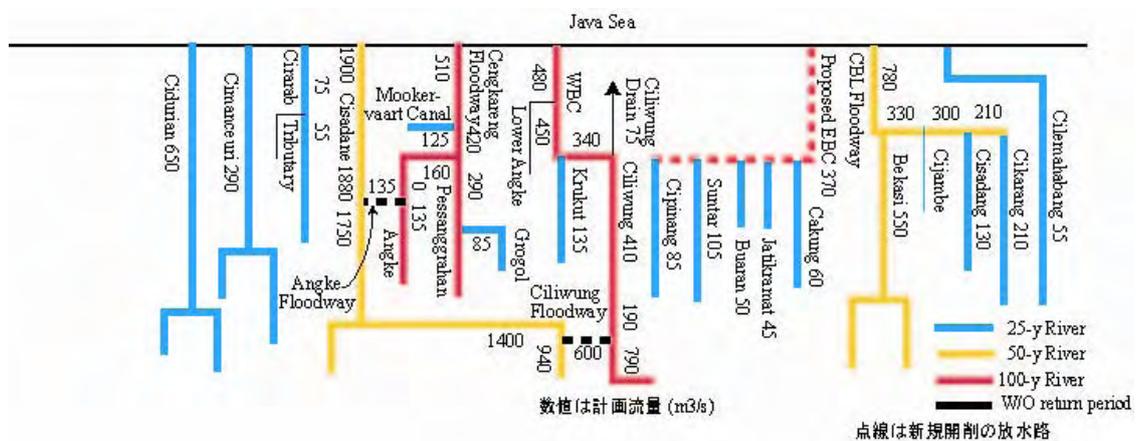


図 3.7 1997 年マスタープランにおける計画流量配分図と治水安全度

ン川とチサダネ川の洪水をモニターするための情報伝達システムが計画された。

3.4.3 実施中プロジェクト

(1) 緊急治水事業

ジャカルタ特別州西部とチサダネ川下流部の洪水被害の甚大さを考慮して、1998年から OECF（現 JBIC）ローンによって、優先プロジェクトの内、チリウン放水路建設とチサダネ川下流部改修を先取り実施する事が決定した。しかしながら、本事業は、放水先であるチサダネ川周辺の住民の合意が得られなかった事並びに土地収用の問題からその中止が決定している。

(2) 東放水路の建設

1973 年および 1997 年マスタープランで提案された東放水路建設がインドネシア国政府予算 (APBN) により 2004 年から 7 年計画（2010 年竣工予定）で開始され、現在その建設が進行中である。

3.4.4 実施中の調査

(1) チリウン・チサダネ川流域レビューマスタープラン調査

1996 年から実施されており、ジャワ島の灌漑と水管理のフレームワークにおいて、インドネシア政府の流域水資源計画策定を支援するものである。2004 年 7 月に中間報告書が作成されている。この中の添付書類 1 (Annex 1) が Flood control であって、その内容は、1) 既往調査、2) 排水施設と湖沼 (Situ-situ)、3) 氾濫常習地域、4) 河川排水施設の維持管理上の問題点、の整理とこれに基づく今後なすべき治水排水対策のリストアップである。

3.4.5 現況河川状況と河川施設

(1) 河川

ジャカルタ首都圏の 8 河川水系に対する本格的な治水事業は、2002 年以前も以降も現在工事中の東放水路建設以外実施されていない。一方、これら河川に対する横断測量も 1997 年マスタープラン調査中に実施 (1995 年) されて以降、実施されていないが、河川改良工事が実施されていないため、この河川断面が現在の河川断面に近い可能性はある。また、河川施設台帳は作成されていない。

(2) ため池

ジャカルタ特別州内には、202 個のため池があるとされる。これらのため池は、洪水の貯留、水供給および景観を目的として利用されてきたが、様々な理由でその存続が危ぶまれている。

(3) 河川施設

現在ある河川施設を下图に模式的に示す。

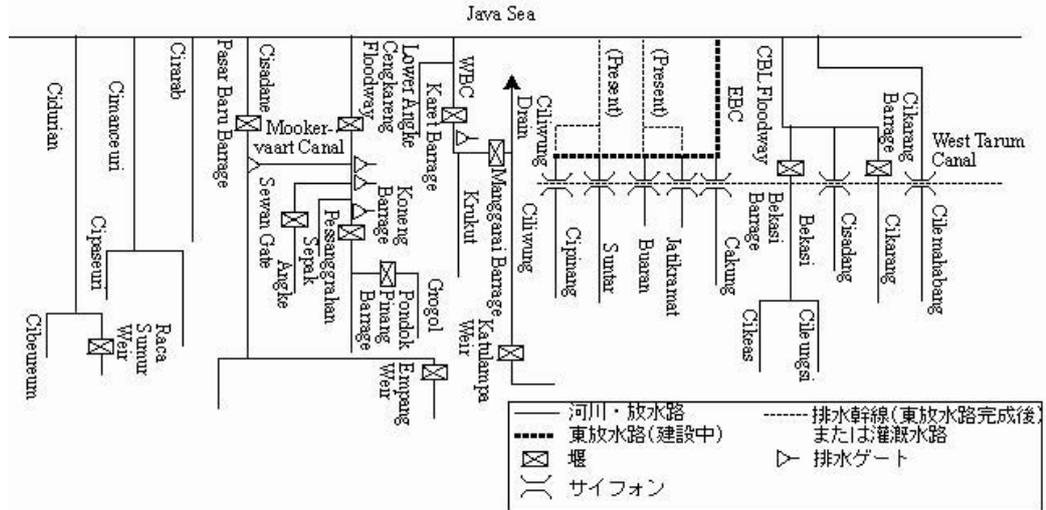


図 3.9 現況河川施設

3.5 排水対策

3.5.1 1973 年排水マスタープラン

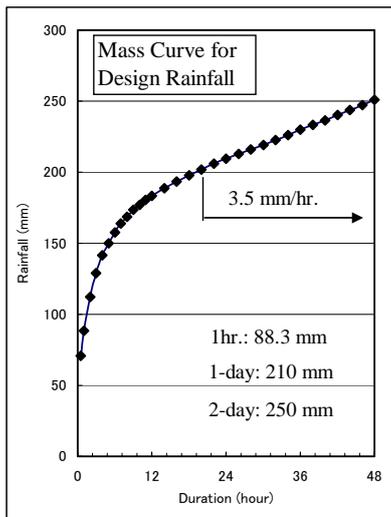


図 3.10 雨量マスカーブ

ジャカルタ特別州低平地の排水施設は 1973 年のジャカルタ治水・排水計画に基づき整備されてきた。すなわち、本計画によって東放水路と西放水路の間に位置する地区の排水計画が策定され、この計画によってこの地区を 6 つの排水区に分け、既存河川を排水幹線として 25 年洪水対応で改修すると共に、低地についてはポンプ場の整備を行うこととなった。図 3.10 にポンプ規模とその調整池の計画・設計に用いられたマスカーブを示す。排水計画の内、既存河川の整備やポンプ場建設は実現したとされる。

3.5.2 現況排水システム

ジャカルタ首都圏の内、排水施設が整備されているのは、ジャカルタ特別州のみで、他の二つの州では、都市域の一部と住宅地域のみ排水施設が整備されている。以下、ジャカルタ特別州の排水システムについて述べる。

(1) 排水区分

ジャカルタ特別州の排水システムは排水河川によって、下表に示すように 10 ゾーンに分けられている。

表 3.4 ジャカルタ特別州における排水ゾーン区分

排水域	排水ゾーン	集水域(ha.)	排水河川
I. 西地域	Zone-1	11,300	Cengkareng Floodway
	Zone-2	4,500	Grogol – Sekretaris
II 中央地域	Zone-3	500	Muara Karang
	Zone-4	17,350	Ciliwung – WBC
	Zone-5	1,900	Pluit
	Zone-6	1,100	Ciliwung – Gunung Sahari
III 東地域	Zone-7	2,760	Sentiong – Pademangan
	Zone-8	1,250	Sunter Utara (Barai)
	Zone-9	12,575	Sunter – Cipinang
	Zone-10	8,050	Buaran - Cakung

(2) ポンプ排水地域

現在のポンプ排水地域を図 3.11 に示す様に 17 の地域に分けられる。また、その諸元を表 3.5 にまとめる。合計ポンプ排水面積は 90.76 km² であって、これはジャカルタ特別州の 14.0 %に相当する。なお、図中の青色のポンプは後述するローカルポンプである。

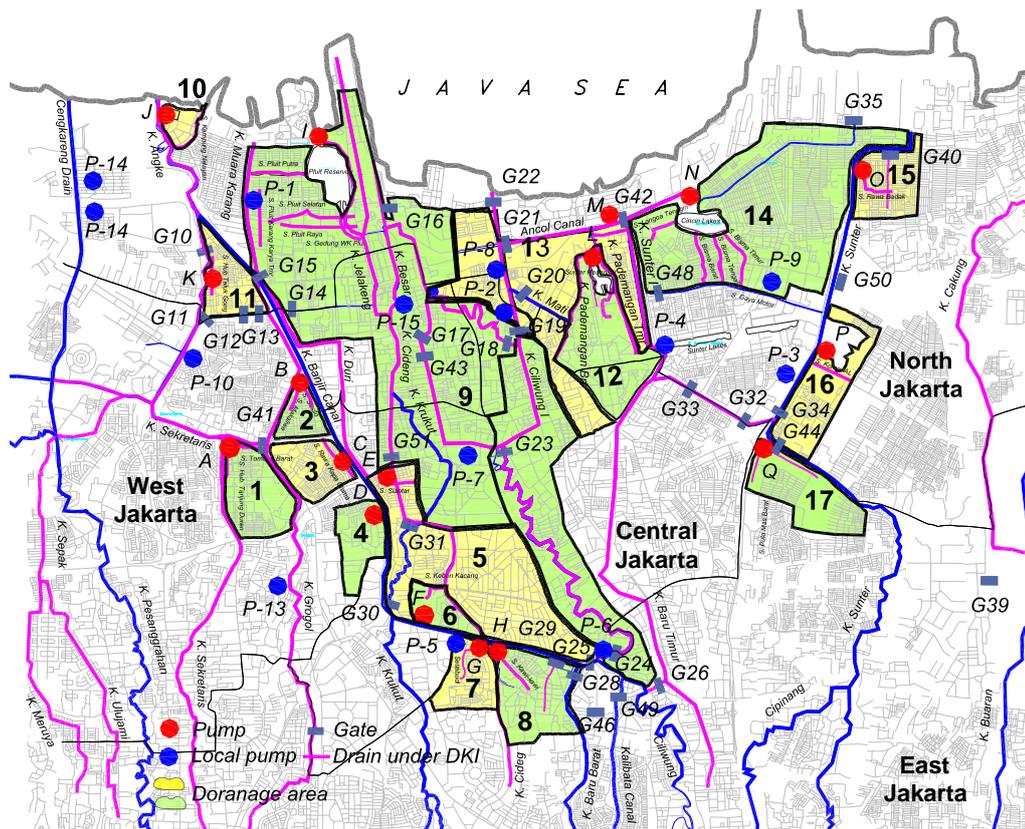


図 3.11 現行ポンプ排水地域と排水施設

表 3.5 現行ポンプ排水地域と排水施設の諸元

D Code	排水地域名称	排水地域面積 (ha.)	排水先河川 名称	調整池面積 (ha.)	P Code	ポンプ能力 (m ³ /s)	ポンプ台数 (台数*能力)	完成年	管理組織
1	Tomang Barat	170	K. Sekretaris	6.0	A	10.96	4*1.00 & 4*1.74	1979, 2003	DPU DKI
2	Grogol	80	K. Grogol	2.0	B	1.70	2*0.5 & 1*0.7	1972, 1979	DPU DKI
3	Rawa Kupa	229	WBC	0.5	C	16.00	4*4.0	1986	SDPU DKI
4	Pondok Bandung	90	WBC	-	D	1.00	2*0.5	1981, 1999	SDPU DKI
5	Cideng-Siantar	750	WBC	-	E	40.00	6*6.67	1989	DPU DKI
6	Melati	110	WBC	3.5	F	4.40	4*1.1	1970	DPU DKI
7	Setiabudi Barat	216	WBC	7.0	G	8.98	5*1.10 & 2*1.74	1979, 1983	DPU DKI
8	Setiabudi Timur	132	WBC	-	H	8.52	3*1.10 & 3*1.74	1980	DPU DKI
9	Pluit	3159	Java Sea	80.0	I	50.00	4*4.0 & 4*4.0 & 3*6.0	1967, 1986, 1995	DPU DKI
10	Muara Angke	50	K. Angke	1.0	J	1.00	4*0.2	1999	DPU DKI
11	Teluk Gong	90	K. Angke	2.0	K	0.80	4*0.2	1990, 1991, 1992	DPU DKI
12	Kemayoran	850	K. Pademangan	No Data	L	2.00	2*1.0	No Data	DPU DKI
13	Pademangan/Ancol	670	K. Ancol	-	M	15.00	3*5.0	1995	CILCIS
14	Sunter Barat Utara	1250	K. Ancol	30.0	N	9.90	3*3.3	1993	DPU DKI
15	Sunter Timur III (Rawa Badak)	570	K. Sunter	7.0	O	15.00	3*5.0	1995	CILCIS
16	Sunter Timur I (Kodamar)	200	K. Sunter	7.1	P	2.60	3*0.87	1995	DPU DKI
17	Pulomas	460	K. Sunter	1.0	Q	7.50	3*2.5	1976	DPU DKI
	Total	9076				195.36			

注) D Code: 排水地域コード PCode: ポンプコード

以下にジャカルタ特別州のポンプ排水地域における排水方法の特徴・問題点をまとめる。

(a) 調整池利用による必要ポンプ能力の最小化

排水施設の規模決定のための計画降雨波形は、図 3. 13 に示すマスカーブから、継続期間 1 日の、前方集中波形としてその時間雨量が設定されている。計画では、この計画降雨に対して、調整池による貯留とポンプによる排水によって、その最高水位が所定の水位以下になる様に、ポンプ規模と貯留分の組み合わせが決定される。

ジャカルタの多くのポンプ場には、面積が大きな調整池が設置され、初期・運転コスト削減に寄与しているものと思われる。しかしながら、ポンプ規模をあまり小さくし過ぎると、次の降雨までに調整池の水位がポンプ運転開始水位まで下がり切らないという問題が発生する。

(b) 複雑な排水システムネットワーク

図 3. 12 に西放水路北側の排水システムネットワークを示す。この地区の排水システムは、3 つ排水ゾーンに区分される。洪水は、2 カ所のポンプ場によって一部、西放水路に排水されるが、ほとんどは地形そって北に向かい、最終的には、プルットポンプ場によってジャワ海に排水される。それぞれのゲート地点では、疎通能力やポンプ能力に見合った流量配分を行うためのゲート操作が行われている。

(c) 排水支線を考慮しない排水計画

多くのポンプ排水地域では、そのポンプ規模と調整池ポンプ運転開始水位が、計画雨量が排水幹線に流入するものと仮定して、排水幹線の最高水位が堤防高に等しいかまたはそれ以下になるように定められ、この結果、ポンプ規模と排水幹線は 25 年確率洪水対応とされている。

しかしながら、現実には多くの氾濫常習地帯がポンプ排水地域内に見られ、またその氾濫常習地帯のいくつかでは、氾濫水位が幹線計画水位(堤防高)より低い、すなわち、内水氾濫箇所となっている。

こうした氾濫の原因としては、2 次・3 次排水支線の整備不良が多く、実際には降雨が排水幹線に排水されない事があげられる。この他に、ポンプ規模等が対象排水地域内の最低地盤高では無く、幹線水路の最低堤防高で決められている事も氾濫を発生させる原因の一つと考えられる。

こうした地域の氾濫水を排水幹線に排水するために図 3. 11 に示した様に多くのローカルポンプが設置されている他、日本の無償援助で移動式ポンプが供与されている。