

### 3-2-2 基本計画（機材計画）

#### 3-2-2-1 排水計画

計画対象地区に可搬式排水ポンプ車を適用する場合、ポンプ運転地点を移動できる場所は、1) ポンプ車が走行可能な道路の近傍、または2) ポンプ車の駐車位置（発動発電機の位置）からポンプ本体に接続されている電源ケーブルが届く範囲である。いずれも、ポンプ運転地点から排水地点までの距離がポンプ車に搭載した排水ホース延長の範囲に確保できることが条件となる（資料 8-5 参照）。

排水ホース延長と電源ケーブル延長は次のように想定する。

- 1) 排水ホース延長：原則として最大 200 m
- 2) 電源ケーブル延長：原則として最大 140 m

ただし、排水先までの距離が長い場合、さらに追加延長することも可能とする。

ポンプ運転地点は上述した移動可能場所に加えて次の点を考慮して選定する。

- 1) 浸水域の流末に相当する地点（水の集まる地点）は原則としてポンプ運転地点とする。
- 2) 排水系統が機能していないことを考慮し、ポンプ車または人力による移動可能・ホース延長可能な範囲で複数地点を選定する。
- 3) 水中モーターポンプを設置するための釜場（ポンプを水中に沈めるための小規模なピット）の設置が可能な地点とする（既存排水路・側溝沿い、またはその他でスペースが確保できる地点）。
- 4) 電源ケーブル延長ルート（水中モーターポンプ搬入ルート）、排水ホース延長ルートは少なくとも人が通ることができるルートとする（道路または路地）。

### 3-2-2-2 排水ポンプ車の必要台数

排水ポンプ車の型式・台数の検討にあたり、まず原則として各地区1台の可搬式排水ポンプ車で排水運転を行うものと想定し、ポンプ車ができるだけ順路で移動するものと仮定してポンプ運転地点を選定した。

9地区のうち2地区（地区5および地区6）では排水系統上、堤防横断もしくは道路横断の水路を使用し、地形上の制約から2台のポンプが必要となる。可搬式排水ポンプ車による排水運転の場合は、1台は水路流末での運転、もう1台は地区内のポンプ運転地点を移動しながらの運転となる。ただし、水路流末のポンプは排水運転作業時間を通じて同じ位置での連続運転となることから、必ずしも可搬式排水ポンプ車を必要としない。したがって、水路流末のポンプについては定置式排水ポンプ車を採用することとした。

ポンプ車の必要台数の算出は1台あたりの排水能力（ $10\text{m}^3/\text{分}$ ）、各計画対象地区の浸水量に対する排水運転およびそれに伴う作業時間に基づく。1日（24時間）で排水運転作業を完了するためには、準備・出動時間を除き、排水運転開始から終了を20時間以内とする必要がある。これには、地区内でのポンプ車の移動時間と各ポンプ運転地点での設営・撤収時間も含まれる。

各地区の排水運転作業時間は下表のとおりとなる。排水運転作業時間20時間以内の地区の必要台数を1台、20時間を越える地区の必要台数を2台とすれば必要台数合計は12台となる。

表 3.5 排水運転作業時間と可搬式排水ポンプ車の必要台数

地区	計画排水量 (浸水量) (m <sup>3</sup> )	可搬式ポンプ車1台 による排水運転時間 (時間)	移動・設営・ 撤収時間 (時間)	排水運転 作業時間 (時間)	必要台数
1	5,705	10	8	18	1
2	5,530	9	8	17	1
3	8,190	14	9	23	2
4	10,010	17	16	33	2
5	7,000	12	6	18	1
6	7,560	13	6	19	1
7	1,435	2	1	3	1
8	2,135	4	4	8	1
9	7,980	13	10	23	2

合計 12

注) 計画排水量=計画対象地区の総面積×1年確率日雨量

ただし、排水運転作業時間の短い地区7と地区8については、両地区に対し1台のポンプ車を共用することでも24時間以内の排水が可能と考えられるため、これら2地区に対して必要台数を1台とする。さらに地区5と地区6の流末に配置する定置式排水ポンプ車2台を加えると必要台数合計は13台となる。

表 3.6 緊急排水に必要なポンプ台数

地区番号	可搬式 排水ポンプ車	定置式 排水ポンプ車	計
1	1	0	1
2	1	0	1
3	2	0	2
4	2	0	2
5	1	1	2
6	1	1	2
7	1	0	1
8		0	
9	2	0	2
計	11	2	13

以上の考察により、計画対象9地区の緊急排水用として可搬式排水ポンプ車11台、定置式排水ポンプ車2台、計13台を調達することが最適と判断された。配置計画を図3.5に示す。

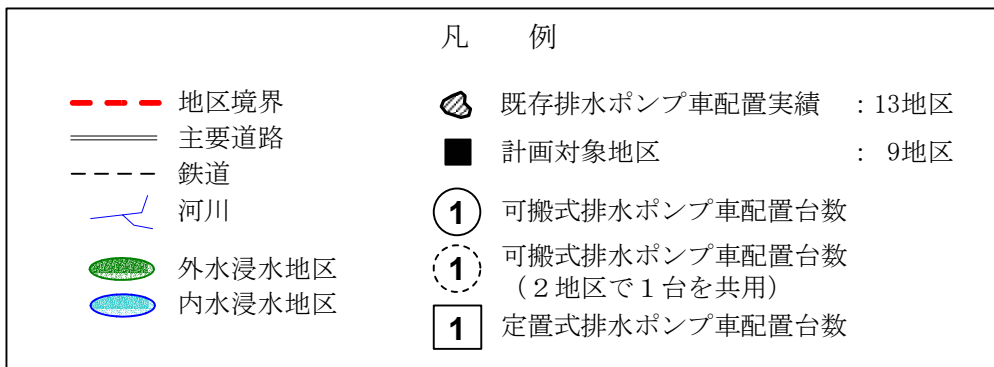
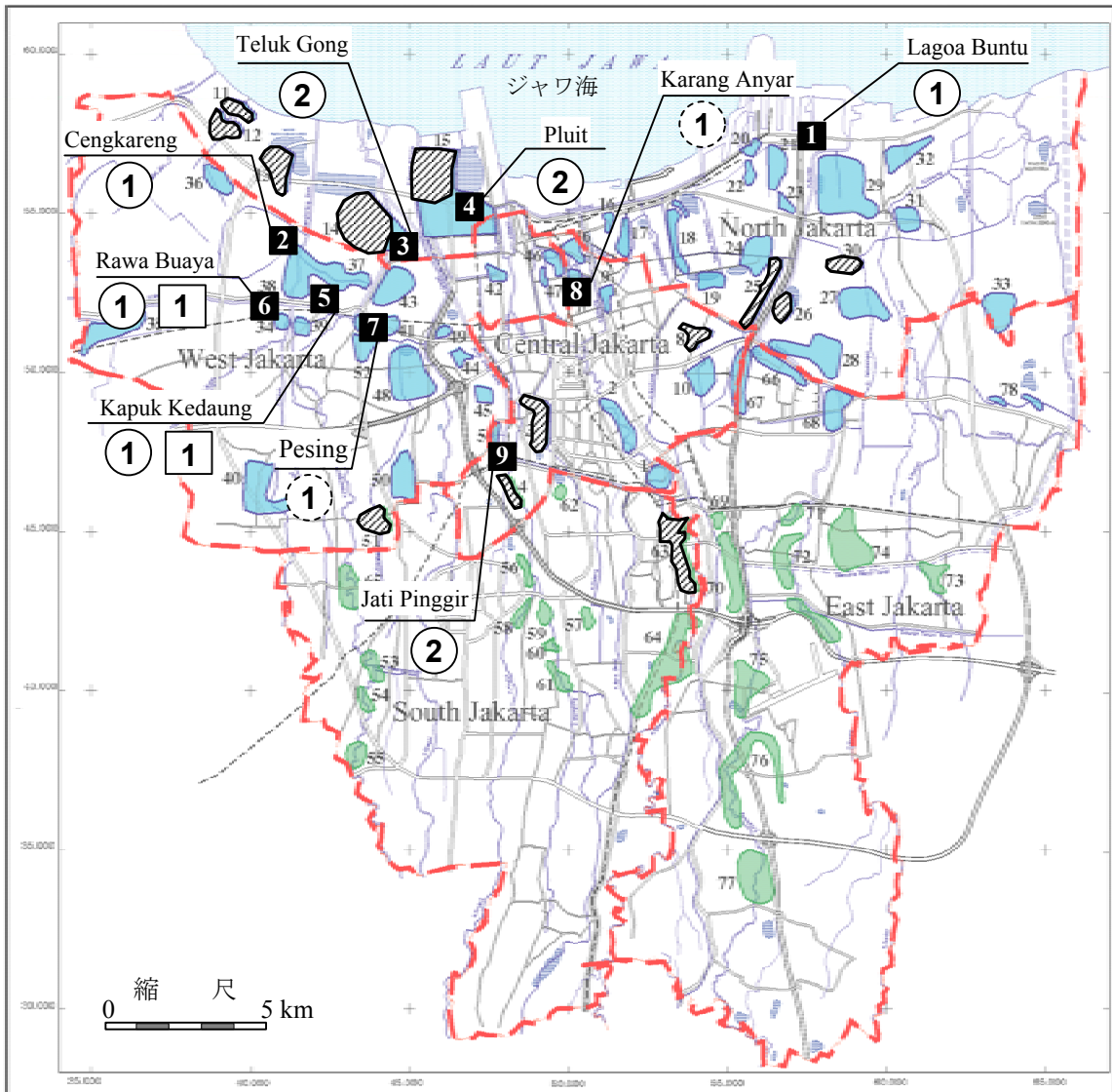


図3.5 可搬式および定置式排水ポンプ車の配置計画

## 3-2-2-3 機材計画

## (1) 可搬式排水ポンプ車ユニット

## 1) 機器構成

機器構成は排水ポンプ、操作盤、排水ホース等装備一式を収納した排水ポンプパッケージ、発動発電機、および運搬用車両である。

表 3.7 可搬式排水ポンプ車の主な仕様

機材	仕様	単位	数量
1. 可搬式排水ポンプ パッケージ		台	11
(1) 軽量・小型水中モーター ポンプ	揚程 10m 吐出量 5 m <sup>3</sup> /分×2 セット 電源ケーブル 40m×2 セット		
(2) 軽量ホース	200m (25m×8 本) ×2 セット		
(3) 延長電源ケーブル	100m×2 セット		
2. 発動発電機	型式：低騒音型ディーゼル発電機 出力：45kVA 相数：3 相 (4 線式) 周波数：60Hz 電圧：220V (許容等価逆相電流を 15%以上とする)	台	11
3. カーゴトラック	エンジン型式：水冷ディーゼルエ ンジン 乗員数：3 名 積載荷重：3 トン	台	11

## 2) 可搬式排水ポンプ

可搬式排水ポンプは、緊急時におけるポンプ設置の作業性を考慮し、人力にてポンプ設置を可能とするため軽量化されている。近年軽量化が実現した可搬式排水ポンプは、全揚程 10m、排水能力 5m<sup>3</sup>/分で、その重量は 25kg 以下となっている。

表 3.8 排水ポンプの比較

項目	従来型排水ポンプ	可搬式排水ポンプ
排水能力 (m <sup>3</sup> /min)	5	5
全揚程 (m)	10	10
重量 (kg)	420	25
設置方法	クレーン	人力
機動性	不利	有利

可搬式排水ポンプは軽量化のため、ポンプケーシングとモータフレームにアルミ合金を採用している。アルミ合金は、従来型ポンプで使用されているねずみ鋳鉄 (FC200) に比べて強度的に遜色ないが、硬さ (HB) が約 1/4 と摩耗に弱い傾向にある。

計画対象地区では浮遊砂を多く含む浸水を排水することを考慮し、インペラ周動部ケーシングの摩耗対策として、その材質をステンレス鋳鋼またはケーシング・ライナによる交換補修ができる構造とする。

表 3.9 ポンプケーシング材質の比較

	従来型排水ポンプ	可搬式排水ポンプ
材質	ねずみ鋳鉄 FC200	アルミ合金 AC4CH
引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	200	165
硬さ (HB)	223	55

注) AC4CH：自動車用車輪、架線金具、航空機エンジン部品、油圧部品等に使用される材質

### 3) 操作盤

操作盤は炎天下での運転を考慮し、盤内の温度上昇への対策として強制換気や断熱材等の遮蔽板による昇温対策を施す。電源回路は日本国内の標準仕様とするが、投光器への電源電圧はインドネシア国内で調達可能な照明灯用の電圧とする。

### 4) 排水ホース

排水ホースは、可搬式排水ポンプと共に開発されたポンプ吐出口径と同じ呼び径 200mm の軽量ホースとする。軽量ホースは従来型のビニルホースと比べ、重量で 1/2 と軽くまた強度的にも同等以上の性能を有す

る。ホースは人力で運搬可能な 25m を定尺とし、ポンプ運用計画を基に各ポンプにそれぞれ 200m を標準装備とする。

表 3.10 ホース材質の比較

項目	一般ホース	軽量ホース
重量：25m 長、金具付 (kg)	53.5	27.5
繊維素材	ポリエステル	ポリエステル
被覆素材	塩化ビニル	ポリマーアロイ
内径 (mm)	204	207
標準肉厚 (mm)	2.4	1.5
耐圧試験 直断 (kg/cm <sup>2</sup> ) *1	7.3	7.0
耐圧試験 曲げ (kg/cm <sup>2</sup> ) *2	4.1	8.4
損傷破試験 (kg/cm <sup>2</sup> ) *3	5.7	4.9
消防ホース摩耗試験 (回) *4	231	322
V 字引き摺り摩耗試験 (m) *5	29	31

注) \*1 ホースが直な状態での破断圧力  
 \*2 ホースが曲がった状態での破断圧力  
 \*3 直径 10mm の穴がある状態において破損時の水圧  
 \*4 漏水するまでの摩耗回数  
 \*5 充水状態で V 字に折り曲げ、アスファルト面を引き摺り、漏水するまでの距離

## 5) 排水ポンプ用電源ケーブル

排水ポンプ用電源ケーブルは、ポンプ本体に装備されている 40m に追加して各ポンプ用にそれぞれ 100m をキャスター付きケーブル・リールにて標準装備する。

## 6) 発動発電機

発動発電機は最も一般的に普及しているディーゼルエンジン駆動式とする。本邦製品の場合、日本電機工業会 (JEM) で許容等価逆相電流が 15% と規定されており、発電機容量は以下の計算式で算定される。

$$\begin{aligned} \text{必要発電機容量} &= \text{等価逆相電流} / \text{許容等価電流} \\ \text{等価逆相電流} &= \text{ポンプ必要容量} \times \text{高調波電流} \end{aligned}$$

上記より発電機容量は 45kVA となる。一方、インドネシア製品の場合は許容等価逆相電流が 5% であるため、発動発電機容量は約 3 倍の 125kVA となり、重量が大きくなるとともに運転費用の面で不経済となる。

7) 積載用車両

排水ポンプパッケージと発動発電機は重量が合計約2,600kgとなるため、積載用車両は3トンロングボディトラックとなる。トラックには、チリウン・チサダネ川流域開発事務所との連絡用に既存周波数に合わせた無線装置を装備する。また緊急排水用車両として警告灯と警報装置を装備する。

(2) 定置式排水ポンプ車ユニット

定置式排水ポンプ車は、現地でのポンプ設置条件から水中モーターポンプ型式とする。機器構成は、発動発電機と水中モーターポンプおよび荷役用クレーンを車両牽引用台車に搭載する。

表 3.11 定置式排水ポンプ車の主な仕様

機材	仕様	単位	数量
定置式排水ポンプ車 (水中モーターポンプ型式)		台	2
(1) 水中モーターポンプ	吐出量 3.5m <sup>3</sup> /分(揚程 6m)×3 台 電源ケーブル 25m×3 本		
(2) 発動発電機	型式：ディーゼル発電機 出力：80kVA 相数：3 相 周波数：50Hz 電圧：380V		
(3) スパイラルホース	DN200×15m×3 本		
(4) 台車 (トレーラー)	4 輪		

(3) 予備品

既存機材の年間稼働時間と排水計画から、調達される機材の年間稼働時間を 200 時間と想定される。予備品は 2 年間に消耗する部品類を計上する。



## (4) 維持管理用機材

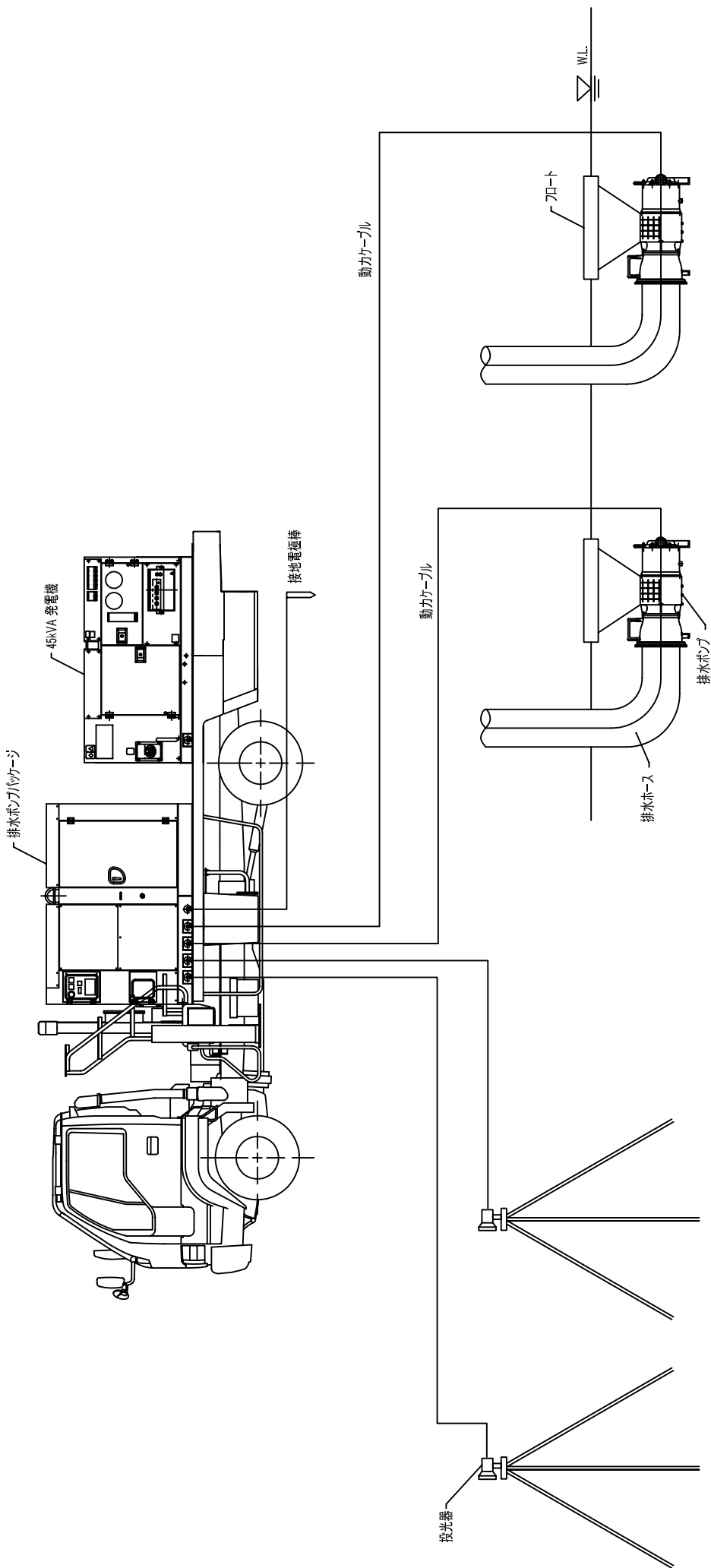
維持管理用機材としては、ポンプ分解工具、電気部品の点検用としてテスター、絶縁抵抗計、その他に修理用交換部品一式を調達する。また、既存修理用設備の改善のための機材も併せて調達する。

表 3.12 維持管理用機材

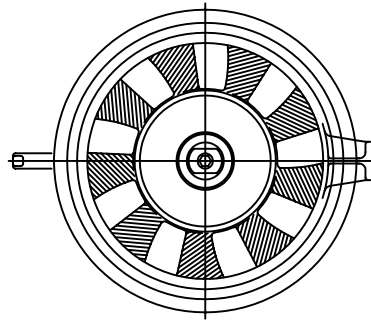
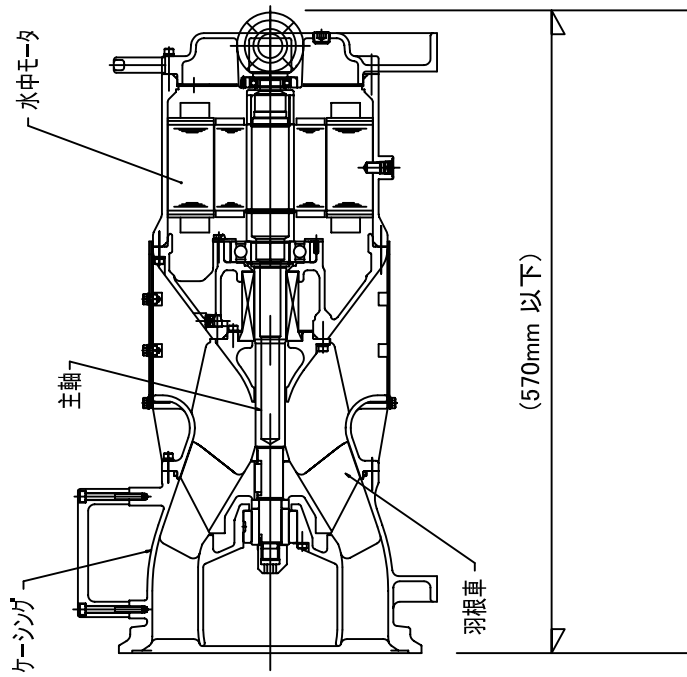
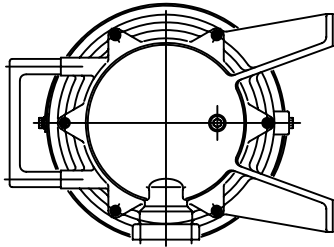
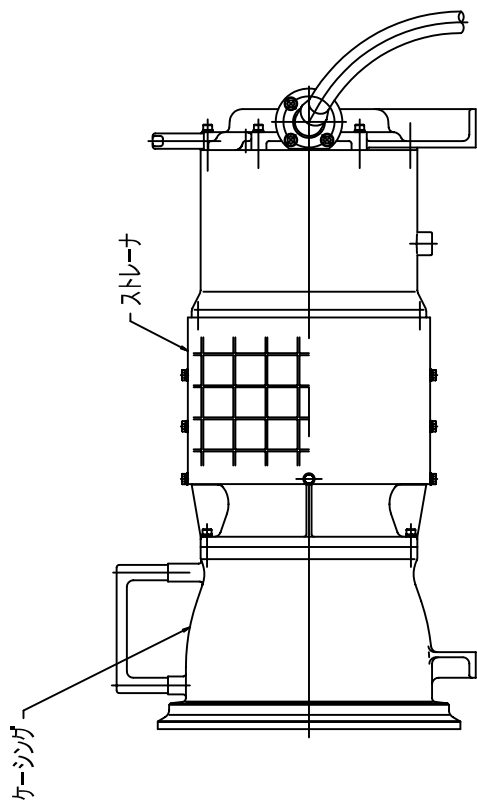
項目	仕様	数量	
1	スパナセット	二面幅：最大 41mm	3 セット
2	油圧ジャッキ	3.5 トン	2 台
3	チェーンブロック	3 トン	1 台
4	チェーンブロック	1.5 トン	3 台
5	ボックスレンチ	二面幅：36mm	10 本
6	電動グラインダー	砥石径：100mm	2 台
7	電動グラインダー用砥石		100 枚
8	縦軸ボール盤	ドリル径：最大 20mm	2 台
9	縦軸ボール盤用ドリル	ドリル径：0.5～20mm	4 セット
10	エンジンポンプ	口径 50mm	5 台
11	ビニルホース	口径 50mm x 10m	5 組
12	スパイラルホース	口径 50mm x 10m	5 組
13	スパイラルホース	口径 150mm x 6m	20 組
14	スパイラルホース	口径 200mm x 4m	24 組
15	スパイラルホース	口径 300mm x 4m	36 組
16	バッテリーチャージャー	入力：AC220-240V, 250VA、出力：DC6V & 12V, 10A	2 台
17	バッテリー	DC12V, 100AH	18 台
18	ワイヤーロープ	直径 10mm	100m
19	ワイヤーロープ用クリップ		20 個
20	ナイロンスリングベルト	2 トン吊り x 7m	4 本
21	電動パイプカッター	砥石径：375mm	1 台
22	電動パイプカッター用砥石		20 枚
23	電動ドリル	ドリル径：5～12mm	4 台
24	電動ドリル用替え刃	ドリル径：5～12mm	8 セット
25	電気テスター	AC (A, V), DC (A, V), Ohm	2 台
26	絶縁抵抗計	1000MOhm	2 台
27	トルクレンチ	20kN	2 本

## 3-2-3 基本設計図

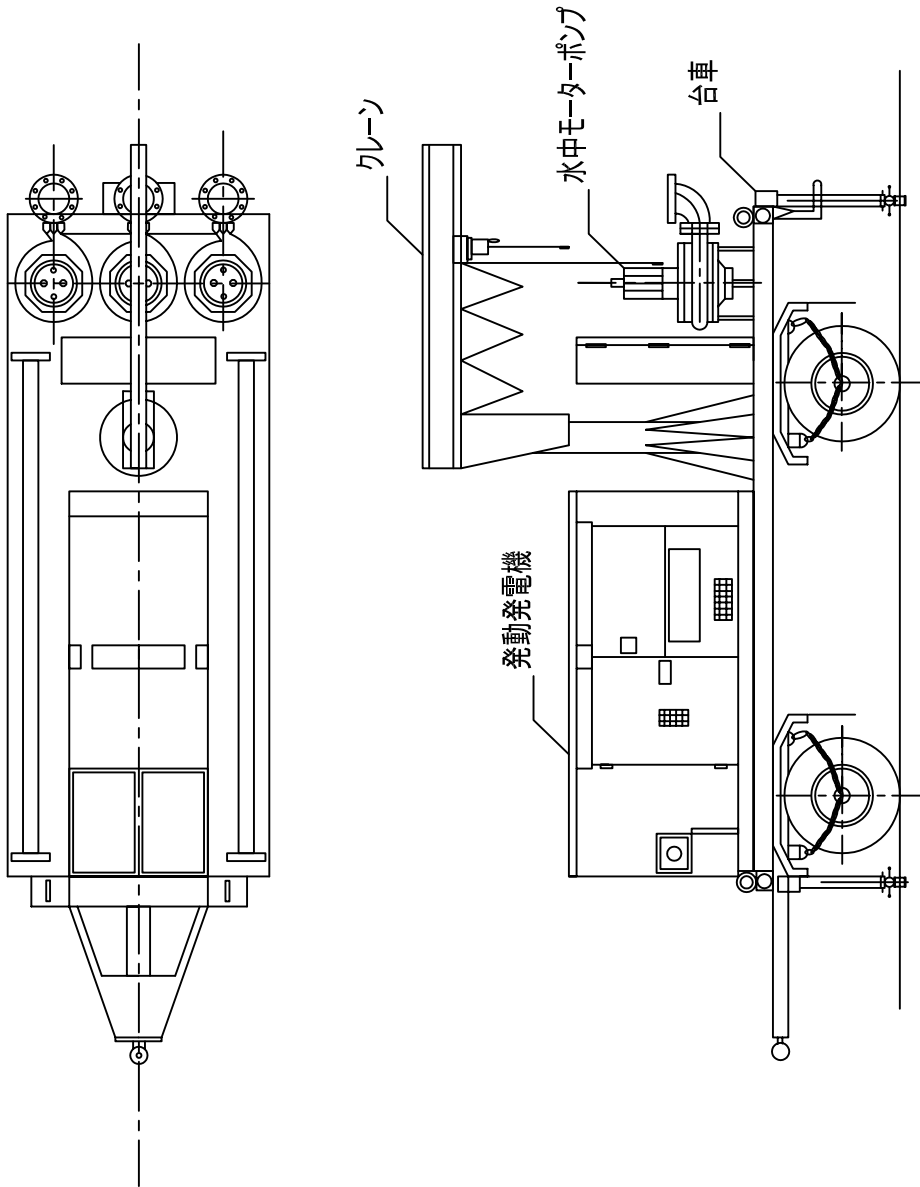
本事業の基本設計図を次に示す。



図面1 可搬式排水ポンプ車システム構成図



図面2 可搬式ポンプ構造図



図面3 定置式排水ポンプ車

### 3-2-4 調達計画

#### 3-2-4-1 調達方針

本計画はジャカルタ市内における緊急排水活動を強化することを目的とした事業で、日本の無償資金協力により排水ポンプ車（可搬式および定置式）を調達し、インドネシア側の計画事業の達成を目指すものである。

日本側より調達される機材は、排水ポンプパッケージ、発動発電機およびトラックならびに維持管理用機材とする。一方、可搬式排水ポンプは、既存の移動式排水ポンプ車とは仕様が異なるため、運転方法や維持管理方法についてポンプ製作会社からの技術指導が必要である。

インドネシア側の本計画に係わる実施体制としては、責任機関が居住地域インフラ省であり、事業実施機関はチリウン・チサダネ川流域開発事務所である。同事務所においては、日本側調達資材の通関手続きは管理部が担当し、運営・維持管理については建設部が統括、洪水・海岸保全プロジェクトが排水活動を行う。

排水ポンプ車に係る機材は、日本国内、第三国およびインドネシア国内における価格、仕様、納期、アフターサービス等を比較・検討し、調達先を決定する。

#### 3-2-4-2 調達上の留意事項

日本側の協力範囲は機材の調達、インドネシア国内港までの海上輸送、チリウン・チサダネ川流域開発事務所への内陸輸送、調達機材の組み合わせ（艀装）、および運転指導である。インドネシアへの機材輸入に関して特に留意するような問題はない。

#### 3-2-4-3 調達・据付区分

##### (1) 日本側負担事項

- 1) 実施設計（詳細設計）
- 2) 機材調達入札図書作成、評価、契約支援業務

- 3) 日本国および機材調達、同調達資機材の梱包、船積み時検査、ジャカルタ港までの海上輸送およびチリウン・チサダネ川流域開発事務所までの陸上輸送
- 4) インドネシア国内での機材調達、同調達資機材のチリウン・チサダネ川流域開発事務所までの陸上輸送
- 5) 日本国からの調達機材、およびインドネシア国内での調達機材との組み合わせ（艀装）
- 6) 検査・検収・引渡し
- 7) 納入機材に関する運転指導
- 8) 調達監理

## (2) インドネシア側負担事項

- 1) ジャカルタ港における資機材通関に係る納入業者支援
- 2) チリウン・チサダネ川流域開発事務所内での資機材置き場の確保
- 3) チリウン・チサダネ川流域開発事務所内での調達機材の組み合わせ（艀装）場所の提供
- 4) 日本国調達の納入機材に関する運転指導のための場所の提供および確保

### 3-2-4-4 調達監理計画

#### (1) 調達監理方針

コンサルタント契約締結の後、現地調査を行い基本設計調査で計画した機材の仕様、数量について、計画対象地区の状況を再確認し、変更の要否を検討する。

機材納入業者の選定には、コンサルタントがインドネシア側担当官庁である居住地域インフラ省水資源総局名で、日本の主要建設・経済関係の日刊紙による入札公示を実施する。業者入札に際しては、同事務所代表者の立ち会いでコンサルタントが入札業務を代行し、業者契約が円滑に締結できるよう同事務所を助勢する。

調達機材の製造前には、業者が提出する仕様書・図面等で契約書との相違がないことを確認する。一方、無償資金協力の枠組みの中で契約納

期を遵守することは重要なことであり、このため製造中の工程を随時把握して遅延の無いよう監理する。

## (2) 調達監理体制

コンサルタントによる調達監理の実施体制は、総括、機材計画、機材調達計画担当の3名による計画とする。

総括はコンサルタント契約から機材調達のための入札図書作成、業者契約、機材の出荷、インドネシアでの荷受け確認までの全体工程監理と各種報告書の作成を含む諸手続を担当する。

機材計画担当は、基本設計調査で計画された調達資機材の仕様・数量の確認、業者入札のための仕様書作成、入札業務、機材図面の精査と承認、製品の性能・特性試験立ち会い検査を行う。機材調達計画担当は、機材調達契約の入札図書作成業務を主として行う。

### 3-2-4-5 品質管理計画

調達機材の品質管理は、業者契約後に調達される機材の図面審査を行いコンサルタントの承認をもとに製作された機材を工場出荷前に機能、性能について要求事項を満足することを確認する。更に船積前検査と最終仕向地であるチリウン・チサダネ川流域開発事務所での荷受検査を実施する。各段階での検査項目は次のとおりである。

工場検査 : 外観検査、寸法検査、ポンプ性能検査、総合機能検査  
船積前検査 : 梱包前検査、梱包検査  
荷受検査 : 外観検査、機材数量確認

### 3-2-4-6 資機材等調達計画

本計画で調達される機材は、大半がポンプ関連機材となるため商事会社もしくはポンプ製作会社による調達形式となる。インドネシア国には、日本の商事会社が数社あり邦人駐在員が常駐している。また、ポンプ製作会社も代理店あるいは工場を有する企業もある。このため海上輸送中の損傷等不測の事態が発生した場合には、保険求償等の迅速な対応処置が可能である。また、機材納入後1年間の保証期間内での不具合発生に

対しても、チリウン・チサダネ川流域開発事務所は納入を請け負った商事会社もしくはポンプ製作会社の代理店／工場を通して改善要求を与える。

各機材の調達先は、以下のとおりである。

### 1) 可搬式排水ポンプ

インドネシア側から要請されている可搬式排水ポンプで  $5 \text{ m}^3/\text{分}$  の仕様を満足する機材は日本国において開発・製作されているが、第三国およびインドネシアでは製作されていない。このため日本での調達を計画した。

### 2) 定置式排水ポンプ

チリウン・チサダネ川流域開発事務所およびジャカルタ市公共事業部は、インドネシア国において調達した同型式のポンプを使用して緊急排水活動を実施している。このため、スペアパーツ等も含めインドネシア国において調達する計画とした。

### 3) 発動発電機

発動発電機は、日本国内調達、インドネシア国内調達、および近傍の第三国製品をインドネシア国内で調達することが可能である。ただし、可搬式排水ポンプの電源とする場合、製品規格より日本製の必要容量は出力  $45 \text{ kVA}$  となるが、インドネシア製発動発電機は出力  $125 \text{ kVA}$ 、第三国製は出力  $90 \text{ VA}$  の容量が必要となる。

可搬式排水ポンプの起動時にインバーターから発せられる高調波の逆相電流を許容する容量が、インドネシア製および第三国製の発動発電機では、日本電気工業規格 (JEM) で製造される日本製の発電機に対し、それぞれ  $1/3$ 、 $1/2$  程度となる。このため、インドネシア製の発電機では日本製の発電機の3倍相当、第三国製は2倍相当の出力をそれぞれ必要とする。



発動発電機は容量に対し燃料消費量が概ね正比例で増加する。また、容量が大きくなると発動発電機が大型化するため、発動発電機と排水ポンプパッケージとを搭載するトラックもより大型車が必要となる。

以上の考察より、日本、インドネシア国、および第三国製品の発動発電機について、それぞれ搭載するトラックの組合せについて、初期投資額、標準使用年数における減価償却費、および燃料・油脂費を合計したライフサイクルコストを次表のとおり比較した。

表 3.13 発動発電機＋トラックのライフサイクルコスト

製造	発電機出力	トラック重量	原価償却費(千円)	燃料油脂費(千円)	合計(千円)
日本製 発動発電機	45 kVA	3 トン	3,674	662	4,337
インドネシア製 発動発電機	125 kVA	4 トン	3,416	1,374	4,791
第三国製 発動発電機	90 kVA	4 トン	3,176	1,209	4,385

注) 原価償却費は、残存率 10%として算定した。燃料油脂費は、年間運転時間を 200 時間とし標準使用年数 (9 年) について算定した。この場合、時間燃料消費量は、約 7 リットル (45kVA) および約 20 リットル (125kVA) を想定した。

上表より、日本製発動発電機がライフサイクルコストにおいて経済的に優位であり、発動発電機は日本製品を採用する計画とした。

#### 4) 車両

日本製、インドネシア製および第三国製のトラックを価格で比較すると下表のとおりとなる。

表 3.14 トラックの比較

製造	積載容量	推定価格(千円)
日本製	3 トン	3,230
インドネシア製	3 トン	1,850
第三国製	3 トン	2,191

上表の結果、インドネシア製トラックが価格的に優位である。また、アフターサービス体制やスペアパーツの調達も容易である。なお、現地調達とする場合、共に輸入品となる排水ポンプパッケージおよび発動発電機との組み合わせ（艀装）を現地にて行うことになるが、これに要す

る期間を考慮しても日本製トラックの場合と納期の面で差異がない。よって、トラックはインドネシア国において調達する計画とする。

### 5) 維持管理用機材

維持管理用機材としては、ポンプ分解工具、電気部品の点検用としてテスター、絶縁抵抗計、その他に修理用交換部品一式、既存修理用設備改善のための機材も併せて調達する。これら機材の調達は原則として、インドネシア製品とし、現地での調達が困難な機材（ホースカップラー、バッテリー等）に限り日本調達とする計画とした。

### 3-2-4-7 実施工程

事業実施は実施設計、入札、機材調達の工程からなりそれぞれ下記の期間が必要となる。事業実施工程は以下のとおりである。

表 3.15 事業実施工程

業務	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計	■	(現地調査)										
	■	(入札図書作成)										
	■	(入札図書現地承認)										
	■ (入札公示・入札・評価・契約)										(計3ヶ月)	
機材調達・輸送	■ (機材調達・輸送)											
								■ (引き渡し)				
								■ (運転指導)	(計8ヶ月)			

### 3-3 相手国側分担事業の概要

インドネシア国側負担により実施する事項は、以下のとおりである。

- 1) 本協力対象事業のための役務を提供する日本国民に対し、インドネシア国への出入国および滞在に必要な便宜を図ること。
- 2) 銀行間協定 (B/A) に基づいた銀行業務に対する日本の銀行への支払授受権 (A/P) の通知手数料および支払手数料を負担すること。

- 3) 本協力対象事業の実施に必要な資料・情報を確保すること。
- 4) 機材の保管場所を整備すること。
- 5) 本協力対象事業の施設用地を確保すること。
- 6) 本協力対象事業のために輸入される機材の通関手続き、関税その他の課税に対する免除手続きを行うこと。
- 7) 本協力対象事業の実施に必要な許認可を取得すること。
- 8) 本協力対象事業で調達した機材は、所定のプロジェクトの計画に従って運用すること。
- 9) 供与された機材を有効かつ効果的に運用するための要員、予算を確保すること。
- 10) 機材の維持管理を行うこと。
- 11) 日本側の負担区分以外の行為に係る費用の負担

排水ポンプ運転地点において必要な取水ピット（釜場）を設置する。

取水ピットは、水中モーターポンプによる排水運転時にポンプを沈める水深を確保するために必要である。既存排水路の状況より、排水運転地点のうち、27 地点において取水ピットの設置が必要と判断される。機材計画において小型のポンプを採用しており、取水ピットはごく小規模な施設となることから、軽微な工事のみで設置可能である。よって、インドネシア側が実施するにあたり、技術的に問題はないと考えられる。

### 3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3-4-1 運営・維持管理体制

ジャカルタ市内の洪水・排水緊急対策は政府機関である居住地域インフラ省とジャカルタ市が連携して実施している。本プロジェクトは、居住地域インフラ省による洪水・排水緊急対策の一環として実施され、チリウン・チサダネ川流域開発事務所（CILCIS）が運営・維持管理を担当する。

CILCIS の職員数は 225 名であり、これらの職員のうちポンプ車の稼働に必要となる大型トラックの運転免許を有する職員およびポンプ車のオペレーターは、各々 17 名および 19 名である。現在雇用しているトラック運転手は、大半が契約ベースでの雇用であり、必要に応じて増員は可能である。

また、本プロジェクトによる排水ポンプ車の運転は、1) 排水運転前のポンプ、ホース、および電源ケーブルの現地設置、2) 操作盤による排水運転の始動時、稼働中、終了時の操作、3) 排水運転終了後のポンプ、ホース、および電源ケーブルの撤収等であり、特殊な知識・技能を必要としないことから、機材納入時に適切な運転指導・OJT を行えば、オペレーターの養成は可能である。

#### 3-4-2 運営・維持管理計画

事業実施後の運営・維持管理は CILCIS の洪水・海岸保全プロジェクトが担当するが、同事務所では洪水・排水緊急対策時、建設部による統括のもとで部署横断的な緊急体制を構築している。本プロジェクトでは 11 台の可搬式排水ポンプ車を使用して緊急排水を行うことから、洪水制御・海岸保全プロジェクトの要員を中心として、1 チーム 3 人編成で 11 チーム、計 33 人による体制を構築する。

CILCIS は大型特殊免許所有者を 17 名有しており、可搬式排水ポンプ車を同時に 11 台出動させる場合でも十分に対応可能である。また、CILCIS は既存移動式排水ポンプ車のオペレーターとして訓練された要員を 19 名有しているが、本プロジェクトではこれらのオペレーター含

む技術系職員 105 名を訓練することにより、緊急排水の実施体制を整備する計画とした。

### 3-5 プロジェクトの概算事業費

#### 3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な概算事業費総額は、約 337 百万円となり、先に述べた日本とインドネシア国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記項目 3) に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。なお、ここに示す事業費は概算であり、将来 E/N が締結される場合の供与限度額を示すものではない。

#### 1) 日本側負担経費

表 3.16 日本側負担経費

費目		金額 (百万円)	
機材	可搬式排水ポンプ車	305	323
	定置式排水ポンプ車	13	
	維持管理用機材	5	
実施設計・調達監理		13	

#### 2) インドネシア側負担経費

表 3.17 インドネシア側負担経費

費目		費用	
		百万ルピア	円換算額 (百万円)
建設費	取水ピット設置	107	1

#### 3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成 16 年 1 月
- ② 為替交換レート : 1 US\$ = 111.19 円  
: 1 US\$ = Rp 8,407.4  
: 1 Rp = 0.0132 円
- ③ 調達期間 : 実施設計、機材調達は調達工程に示すとおり。

- ④ その他 : 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い、実施されるものとする。

### 3-5-2 運営・維持管理費

運営・維持管理に必要な経費は、職員給与、発動発電機燃料および機材の維持管理費である。この運営・維持管理費の財源は、チリウン・チサダネ川流域開発事務所の年間運営・維持管理予算で賄われる。

本プロジェクトにおいて、調達機材に対する運営・維持管理費は年間545百万ルピア（約7百万円）と見積もられる。これは2000～2004年の予算総額実績に対し0.7～2.4%の範囲にある。また、毎年の浸水発生状況に応じて運営・維持管理費が捻出されている実績より、インドネシア側は調達機材による増分を十分負担することが可能である。

### 3-6 協力対象事業実施にあたっての留意事項

インドネシア側負担事業の円滑な実施を実現するうえで、特に直接的な影響を与える次の留意事項に配慮することが肝要である。

- 1) チリウン・チサダネ川流域開発事務所においてプロジェクト実施および運営・維持管理体制の確立、要員と予算の確保
- 2) 機材通関の円滑な実施
- 3) 必要な許認可の円滑な取得
- 4) 取水ピット設置場所の確保
- 5) 定置式排水ポンプ設置場所の確保

## 第 4 章

### プロジェクトの妥当性の検討

## 第4章 プロジェクトの妥当性の検討

## 4-1 プロジェクトの効果

## 4-1-1 プロジェクト実施による効果と現状改善の程度

本計画実施による効果は表 4.1 に示すとおりである。

表 4.1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善の程度
<p>ジャカルタ市内の 78 常襲浸水地区において、雨水排水システムの整備が実施されるまで、当面は排水ポンプ車による緊急的な排水対策が必要である。しかし、既存排水ポンプ車の台数不足・機能上の制約から、緊急排水の実施地区はごく限られている。</p> <p>このため、排水未整備の常襲浸水・貧困地区では緊急排水が実施されていない。</p>	<p>排水ポンプ機材の調達による、常襲浸水・貧困地区（9 地区）に対する緊急排水の実施。</p>	<p>これまで緊急排水が行われていない 9 地区において、緊急排水の実施により浸水時間が短縮され、9 地区住民 10,200 人に対する浸水被害の緩和、居住環境の改善が期待される。</p>

## 4-1-2 直接効果

## 1) 排水未整備地区における緊急排水実施件数の増加

これまで計画対象 9 地区において緊急排水は行われていないが、少なくとも 1 年確率の浸水時に排水が実施され、年間 9 件（各地区 1 件）の緊急排水が行われる。

## 2) 排水未整備地区における浸水時間の短縮

計画対象 9 地区は排水未整備地区であり、毎年発生する規模の浸水時間は 2 日以上であるが、これが 1 日以内まで短縮される。



3) ポンプ車到着から排水開始までの時間短縮

同等の排水容量規模の既存移動式排水ポンプ車では、排水地点に到着してから排水開始までの時間は約6時間であるが、可搬式排水ポンプ車の場合は1時間以内であり、到着から排水開始までの時間を約5時間短縮することが可能である。

4-1-3 間接効果

- 1) 浸水状態が現状よりも早く解消することで、計画対象9地区の人口10,200人の居住環境改善に寄与する。
- 2) 調達機材により短時間のうちに排水が可能となることから、市内各地で浸水が同時発生していない場合、近傍河川の他浸水域においても順次移動しながらの排水が可能である。これにより、現在排水サービスが提供されていない計画対象9地区以外の常襲浸水・貧困地区(21地区)に対し、最大で年間21件(各地区1件)の排水サービス提供が期待される。

4-2 課題・提言

プロジェクトを実施するうえで、今後特に以下の点に十分な配慮がなされることにより、本プロジェクトは円滑かつ効果的に運営されると考えられる。

- 1) 排水ポンプ車による緊急排水の運営・維持管理体制を充実させること。

プロジェクト実施にあたっては、実施機関であるチリウン・チサダネ川流域開発事務所が、調達機材による緊急排水実施のためのチーム編成を確実に実行することが不可欠である。また、ジャカルタ市内の常襲浸水地区に対する緊急排水を継続実施するため、既存排水ポンプ車も含めた保有機材の効果的な運用と適切な維持管理を図り、運営・維持管理体制をさらに充実させることが必要である。

- 2) 計画対象地区に可搬式排水ポンプ運転に必要な取水ピットが設置されること、および定置式排水ポンプの設置場所が確保されること。

調達機材の引渡し後、速やかに機材を活用した緊急排水の実施を可能とするため、インドネシア側負担事項である上記事項を調達機材の引渡し前に完了させる必要がある。

- 3) 緊急排水実施にあたり、居住地域インフラ省とジャカルタ市との連携を充実させること。

現在、両機関は緊急排水対策について月例協議、相互無線連絡等により連携を図っている。これをさらに充実させるため、両機関による排水ポンプ車の運転状況を相互に随時把握する（例：相互連絡に基づき排水ポンプ車の配備位置を随時地図上に示しておく）体制を構築することが望まれる。

- 4) 排水ポンプ車の運転実績をモニタリングすること。

浸水発生の通報、出動、排水運転時間等、排水ポンプ車の運転実績を記録・モニタリングすることにより、プロジェクト実施による成果を明確にすることができる。また、浸水頻度が特に多い場所の把握、運転時に現地で生じた問題点・課題の把握等をフィードバックし、緊急排水をより効果的に実施することに寄与するものと期待される。

#### 4-3 プロジェクトの妥当性

本調査結果に基づき、本プロジェクトの無償資金協力による実施は以下の点から妥当であると判断される。

- 1) プロジェクトの実施により、これまで緊急排水が実施されていない排水未整備の常襲浸水・貧困地区（9地区）において、浸水発生時に緊急排水が実施される。
- 2) プロジェクトの目標は常襲浸水・貧困地区の排水改善であり、緊急排水の迅速な実施により浸水時間がこれまでよりも短縮され、

住民 10,200 人に対する浸水被害の緩和および居住環境の改善に寄与する。

- 3) インドネシア側の予算と人材による運営・維持管理が可能であり、過度に高度な技術を必要としない。
- 4) 本プロジェクトは、インドネシア国の「国家開発計画 (PROPRNAS 2000-2004)」の「居住地・インフラ開発プログラム」による「居住地施設・インフラに関連するサービスおよび管理の質の改善」に貢献するものであり、同国の政策と合致している。
- 5) プロジェクトの実施により、環境面で負の影響を及ぼす可能性は低い。
- 6) 日本国による無償資金協力の制度において、特段の困難なくプロジェクトが実施可能である。

#### 4-4 結論

本プロジェクトは、上述のとおり効果が期待されるとともに、緊急的な対策としてジャカルタ市内常襲浸水地区の排水改善に寄与するものであることから、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、インドネシア側による要員・予算の確保を含む運営・維持管理体制が適切に確立されるものと判断される。

しかし、以下の点に十分な配慮がなされることにより、本プロジェクトは円滑かつ効果的に運営されると考えられる。

- 1) ジャカルタ市内の常襲浸水地区に対する緊急排水を継続実施するため、チリウン・チサダネ川流域開発事務所が、既存排水ポンプ車も含めた保有機材の効果的な運用と適切な維持管理を図り、運営・維持管理体制をさらに充実させること。
- 2) 可搬式排水ポンプ運転のための取水ピット設置と、定置式排水ポンプの設置場所確保を遅滞なく完了させること。

- 3) 緊急排水実施にあたり、居住地域インフラ省とジャカルタ市が排水ポンプ車の運転状況を相互に随時把握し連携を充実させること。
- 4) 排水ポンプ車の運転実績をモニタリングし、プロジェクト成果の明確化と緊急排水のより効果的な実施を図ること。