

トンレサップ(Tonle Sap)川護岸の状況



B-1. チャトムック国立劇場前護岸(1)(2006年)



B-2. チャトムック国立劇場前護岸(2)(2006年)



B-3. オールドマーケット東護岸(1) (2006年)



B-4. オールドマーケット東護岸(2) (2006年)



B-5. 国内港上流付近 (2006年)



位置図

ポンプ場および地下貯留槽建設予定地の状況


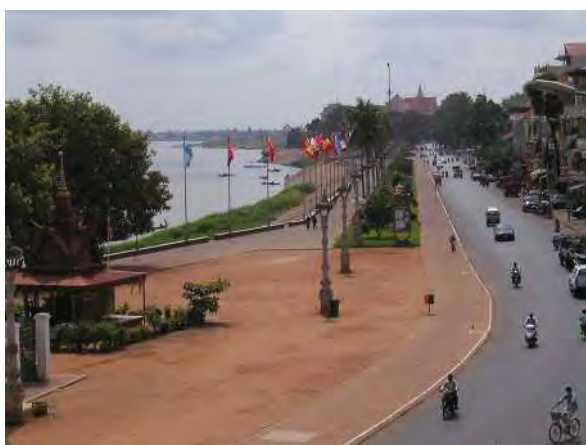




	
<p>C-1. 1号ポンプ場および1号貯留槽 (2006年)</p>	<p>C-2. 2号ポンプ場および2号貯留槽(2006年)</p>
	
<p>C-3. 4&3号ポンプ場および4号貯留槽(2006年)</p>	<p>C-4. 4&3号ポンプ場および4号貯留槽(2) (中央に既設3号ポンプ場が見える)</p>
	
<p>C-5. 5号ポンプ場および5号貯留槽 (2006年)</p>	<p>位置図</p>

図 表 リ ス ト

図 一 覧

図 1.1.1	中央マーケット、王宮/国立博物館、ワットプノン 各排水区の 0.5 m 毎等高線.....	1-3
図 1.2.1	調査対象地域図.....	1-11
図 2.1.1	プノンペン市組織図.....	2-2
図 2.1.2	プノンペン市組織図 (英語表記).....	2-3
図 2.1.3	公共事業運輸局 (DPWT) 組織図.....	2-4
図 2.1.4	公共事業運輸局 (DPWT) 組織図 (英語表記).....	2-4
図 2.1.5	DSD の関連施設運営維持管理に関わるプロジェクト費用 ..	2-7
図 2.1.6	DSD への支出の仕組み ..	2-8
図 2.1.7	排水・下水維持管理用財源としての水道料金徴収額の 10%相当額.....	2-9
図 2.1.8	排水区位置図 ..	2-10
図 2.2.1	既存排水管網図 ..	2-24
図 2.2.2	地形・地質調査位置図 ..	2-29
図 2.2.3	各ボーリングの N 値の分布.....	2-30
図 2.2.4	気象データ (2001 年~2005 年:ポチェントン観測所)	2-32
図 2.2.5	トンレサップ川の水位データ (2001 年~2005 年)	2-33
図 2.2.6	マンホール測量位置図.....	2-35
図 2.2.7	浸水被害調査 1 (23 区長への聞き取り調査) 結果.....	2-40
図 2.2.8	浸水被害調査 2 (各戸調査) 対象エリアおよび路線.....	2-41
図 2.2.9	浸水被害調査 2 に基づく浸水被害が大きい路線の位置図 ...	2-42
図 2.2.10	浸水被害調査 (北部) 対象エリアおよび路線	2-46
図 2.2.11	浸水被害調査 (北部) に基づく浸水被害が大きい 路線の位置図.....	2-47
図 2.2.12	特定区間の車両移動時間の測定位置図.....	2-48
図 2.2.13	北部の主要道路および迂回路における 車両移動時間の測定位置図.....	2-50
図 2.2.14	南部の主要道路および迂回路における 車両移動時間の測定位置図.....	2-50
図 3.2.1	護岸改修の施工範囲	3-11
図 3.2.2	排水改善計画検討フロー	3-12
図 3.2.3	事業別排水区位置図	3-19
図 3.2.4	ポンプ場および貯留槽配置の基本的考え方	3-28
図 3.2.5	1 号貯留槽および 1 号ポンプ場の施設配置	3-31

図 3.2.6	2号貯留槽および2号ポンプ場の施設配置	3-31
図 3.2.7	4号貯留槽および4号ポンプ場の施設配置	3-32
図 3.2.8	5号貯留槽および5号ポンプ場の施設配置	3-33
図 3.2.9	計画排水施設配置図（ワットプノン排水区）	3-40
図 3.2.10	計画排水施設配置図（中央マーケット排水区）	3-43
図 3.2.11	計画排水施設配置図（王宮/国立博物館排水区）	3-48
図 3.2.12	遮集管配置図	3-52
図 3.2.13	仮設工法の選定	3-100
図 3.2.14	事業実施工程	3-110

表 一 覧

表 1.1.1	カンボジア国の人口構成（1999年統計）	1-7
表 1.1.2	カンボジア国の産業別従事者率およびGDP比率	1-7
表 1.1.3	世帯別社会インフラ普及率	1-7
表 1.1.4	プノンペン市の社会経済特性	1-8
表 1.1.5	プノンペン市の世帯別社会インフラ普及率	1-8
表 1.2.1	本プロジェクトにおける日本側への要請内容	1-10
表 1.2.2	JICA 開発調査と本プロジェクトの関係	1-12
表 1.3.1	当該セクターに関連する我が国の援助動向	1-12
表 1.4.1	他のドナー国・国際機関による援助実績(洪水・排水分野)	1-13
表 2.1.1	公共事業運輸局（DPWT）の職員内訳	2-1
表 2.1.2	DPWT の予算	2-5
表 2.1.3	DPWT 予算における「資本支出」計画(2006年～2008年) ..	2-6
表 2.1.4	DSD の予算とその執行状況（2003年～2005年）	2-7
表 2.1.5	プノンペン市内の既設ポンプ場	2-14
表 2.1.6	近年の検討区間中央付近護岸工の崩壊と復旧の履歴	2-22
表 2.2.1	プノンペン市内の排水管敷設延長	2-23
表 2.2.2	プノンペン市内のマンホール設置個数	2-23
表 2.2.3	プノンペン市内の排水路延長	2-25
表 2.2.4	地形測量数量	2-26
表 2.2.5	機械ボーリング位置および数量一覧	2-27
表 2.2.6	調査した地下埋設物一覧	2-33
表 2.2.7	浸水頻度1年4回以上（全回答）となった路線（南部） ..	2-38
表 2.2.8	浸水深さが膝以上（回答数の50%以上）となった 路線（南部）	2-38
表 2.2.9	浸水時間4時間以上（回答数の50%以上）となった	

路線（南部）	2-38
表 2.2.10 浸水頻度 1 年 4 回以上（全回答）となった路線（北部） ...	2-44
表 2.2.11 浸水深さが膝以上（回答数の 50%以上）となった 路線（北部）	2-44
表 2.2.12 浸水時間 4 時間以上（回答数の 50%以上）となった 路線（北部）	2-44
表 2.2.13 特定区間の車両移動時間の測定結果.....	2-49
表 2.2.14 初期環境調査の結果	2-51
表 2.2.15 本プロジェクトの環境管理に関わる組織とその役割	2-54
表 2.2.16 環境影響軽減計画	2-54
表 2.2.17 環境モニタリング計画（建設段階）	2-56
表 2.2.18 環境モニタリング計画（運営段階）	2-57
表 2.2.19 環境モニタリング計画において要求される報告書.....	2-57
表 3.2.1 計画規模.....	3-4
表 3.2.2 確率雨量（ポチェントン気象観測所地点）	3-4
表 3.2.3 本プロジェクトにおける対策目標.....	3-13
表 3.2.4 要請内容と評価（排水施設関連のみ）	3-14
表 3.2.5 (1/2) 最終対策案および要請案の施設諸元（北部）	3-16
表 3.2.5 (1/2) 最終対策案および要請案の施設諸元（南部）	3-17
表 3.2.6 事業優先度の比較検討.....	3-20
表 3.2.7 本計画における事業内容.....	3-21
表 3.2.8 オールドマーケット東護岸の断面形状の比較検討.....	3-23
表 3.2.9 法覆工案の比較検討	3-24
表 3.2.10 ポンプ場および貯留槽の一覧.....	3-28
表 3.2.11 固定スクリーン諸元	3-30
表 3.2.12 適用可能なポンプ形式の比較	3-34
表 3.2.13 レーキ・ピット～貯留槽～ポンプ場～吐出口に至る 縦断的基本諸元.....	3-35
表 3.2.14 吐出水槽とポンプ搭載ゲートの基本諸元.....	3-35
表 3.2.15 ポンプ建屋床高の決定.....	3-36
表 3.2.16 非常用発電機容量	3-37
表 3.2.17 R51 幹線の計画諸元.....	3-40
表 3.2.18 マンホールおよび取付管の計画諸元（R51 幹線）	3-41
表 3.2.19 R19 幹線の計画諸元.....	3-41
表 3.2.20 マンホールおよび取付管の計画諸元（R19 幹線）	3-42
表 3.2.21 ワットブノン排水区側溝計画諸元.....	3-42
表 3.2.22 モニボン幹線計画諸元.....	3-43
表 3.2.23 マンホールおよび取付管の計画諸元（モニボン幹線）	3-44

表 3.2.24	R110 幹線計画諸元.....	3-44
表 3.2.25	マンホールおよび取付管の計画諸元 (R110 幹線)	3-44
表 3.2.26	R108 路線計画諸元	3-45
表 3.2.27	ノロドム幹線計画諸元	3-45
表 3.2.28	マンホールおよび取付管の計画諸元 (ノロドム幹線)	3-46
表 3.2.29	R154 幹線計画諸元	3-46
表 3.2.30	マンホールおよび取付管の計画諸元 (R154 幹線)	3-47
表 3.2.31	R148 幹線計画諸元	3-47
表 3.2.32	マンホールおよび取付管の計画諸元 (R148 幹線)	3-47
表 3.2.33	R178 幹線計画諸元	3-48
表 3.2.34	マンホールおよび取付管の計画諸元 (R178 幹線)	3-49
表 3.2.35	R240 幹線計画諸元	3-49
表 3.2.36	マンホールおよび取付管の計画諸元 (R240 幹線)	3-50
表 3.2.37	計画人口 (2010 年)	3-50
表 3.2.38	原単位算定諸元.....	3-51
表 3.2.39	遮集管諸元.....	3-51
表 3.2.40	品質管理計画.....	3-106
表 3.4.1	排水施設・設備の運営維持管理に関わる 排水・下水課職員の内訳.....	3-114
表 3.5.1	日本側負担経費.....	3-117
表 3.5.2	無償資金協力事業実施に必要なカンボジア国負担経費.....	3-117
表 3.5.3	既設ポンプ場の年間運営・維持管理費.....	3-118
表 3.5.4	新設ポンプ場の年間電気料金.....	3-119
表 3.5.5	新設ポンプ場の運営維持管理費.....	3-119
表 3.5.6	事業実施前後の運営・維持管理費の比較.....	3-121
表 4.1.1	プロジェクトの効果のまとめ.....	4-3

写 真 一 覧

写真 1.1.1	崩壊した護岸の様子 (118 番通りと 110 番通りの間)	1-2
写真 1.1.2	法面コンクリートが崩落した護岸の様子 (ヒマワリホテル直上流)	1-2
写真 2.1.1	チャトムック国立劇場敷地内の既設ポンプおよび その排水口の現況.....	2-15
写真 2.1.2	既設 3 号ポンプ場とその吐出口の現況.....	2-15
写真 2.1.3 (1/2)	ヒマワリホテル上流の護岸工の状況 (1/2)	2-16
写真 2.1.3 (2/2)	ヒマワリホテル上流の護岸工の状況 (2/2)	2-17

写真 2.1.4 (1/2) ヒマワリホテル上流からチャトムック国立劇場裏の 護岸工の状況 (1/2)	2-17
写真 2.1.4 (2/2) ヒマワリホテル上流からチャトムック国立劇場裏の 護岸工の状況 (2/2)	2-17
写真 2.1.5 チャトムック国立劇場裏から王宮前の護岸工の状況.....	2-17
写真 2.1.6 王宮前付近の護岸工の状況.....	2-18
写真 2.1.7 王宮より上流の護岸工の状況.....	2-18
写真 2.1.8 修復された護岸工法面の状況 (王宮より上流)	2-18
写真 2.1.9 修復された護岸工法面の状況 (王宮より上流) を正面より望む.....	2-18
写真 2.1.10 2005 年に完成した護岸工の崩壊していない区間.....	2-19
写真 2.1.11 2005 年に完成した護岸工の崩壊した区間 (1)	2-19
写真 2.1.12 2005 年に完成した護岸工の崩壊した区間 (2)	2-19
写真 2.1.13 2005 年に完成した護岸工の崩壊した区間 (3)	2-19
写真 2.1.14 2005 年に完成した護岸工の直上流 (1)	2-20
写真 2.1.15 2005 年に完成した護岸工の直上流 (2)	2-20
写真 2.1.16 国内港上流の無堤区間 (1)	2-20
写真 2.1.17 国内港上流の無堤区間 (2)	2-20
写真 2.1.18 国際港下流の堤防区間	2-21
写真 2.1.19 国際港上流の堤防区間	2-21
写真 2.1.20 日本橋直下流の河岸	2-21
写真 3.2.1 護岸工検討区間航空写真.....	3-8
写真 3.2.2 オールドマーケット東護岸の崩壊状況 (1)	3-9
写真 3.2.3 オールドマーケット東護岸の崩壊状況 (2)	3-9
写真 3.2.4 チャトムック国立劇場前護岸の崩壊箇所.....	3-10

略語集

1. 組織

ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
AFD	Agence Française de Développement	フランス援助庁
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials	アメリカ全州道路運輸行政官協会
BAU	Bureau des Affaires Urbaines (Bureau of Urban Affair)	プノンペン市都市局
CDC	Council for the Development of Cambodia	カンボジア開発協議会
DEF	Department of Economy and Finance	プノンペン市経済・財務局
DPWT	Department of Public Works and Transport	プノンペン市公共事業運輸局
DSD	Drainage and Sewerage Division	プノンペン市排水・下水課
DOE	Department of Environment	プノンペン市環境局
EDC	Electricité du Cambodge	カンボジア電力公社
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
MPP	Municipality of Phnom Penh	プノンペン市
MPWT	Ministry of Public Works and Transport	カンボジア公共事業運輸省
MWRM	Ministry of Water Resources and Meteorology	水資源・気象省
PPWSA	Phnom Penh Water Supply Authority	プノンペン水道公社

2. その他

A/P	Authorization to Pay	支払い授權書
ASTM	American Society for Testing and Materials	米国材料試験協会
B/A	Banking Arrangement	銀行取極め
BHN	Basic Human Need	基礎生活援助
BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
CBR	Carifornia Bearing Ratio	カリフォルニア支持力比
CTS	Compact Type Transformer Substation	コンパクト型受変電設備
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GNI	Gross National Income	国民総所得
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EGS	Emergency Diesel-Engine Drive Generator Sets	非常用発電機
E/N	Exchange of Notes	交換公文
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査

JIS	Japan Industry Standard	日本工業規格
NPRS	National Poverty Reduction Strategy	国家貧困削減戦略
NSDP	National Strategic Development Plan	国家戦略開発計画
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略文書
SEDP	Socio-Economic Development Plan	社会経済開発計画
SPT	Standard Penetration Test	標準貫入試験
SWL	Surcharge Water Level	計画最大水位
UGR	Underground Reservoir	地下貯留槽

第1章 プロジェクトの背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

プノンペン市(面積約 40 km²、人口 133 万人: 2005 年推定¹)はカンボジア王国の首都であり、同国の行政と商工業の中心地でもある。同市は、もともとメコン(Mekong)川右岸の自然堤防上およびその後背湿地に開発され、都市の発展とともに輪中堤を整備しながら氾濫原に拡大してきた。従って、基本的にはフラットな地形であるが、それ故、低地があるとそこに水が溜まり排水しづらい特質を有していると言える。雨季には排水不良による浸水被害が市内の至るところで発生し、住民の生活環境、衛生状態の悪化を招いている。一方、メコン川およびトンレサップ(Tonle Sap)川という大河²に面した市街地は、この両河川の増水による洪水の危険性と常に背中合わせの状態にあり、洪水時における首都機能の保全という課題を抱えている。

同市における洪水防御・排水改善分野はこのように主として防災および環境改善の観点から、次の2つに大別される。

- メコン川およびトンレサップ川の氾濫による外水被害の軽減を目的とする洪水防御
 - 市街地内の低地における排水不良による浸水(内水)被害の軽減を目的とする排水改善
- 以下にそれぞれの分野における現状と課題について述べる。

(1) 洪水防御分野の現状と課題

プノンペン市は、北のコップスロウ(Kop Srov)堤防、南のトンブン(Tumpun)堤防、およびメコン/トンレサップ川沿いの自然堤防により形成された輪中堤により、洪水から守られている。

1960年代から現在に至るまでメコン/トンレサップ川岸に設けられた護岸を越水した記録は無いが、記録史上最大の洪水となった2000年洪水時において、北のコップスロウおよび南のトンブン堤防は、かろうじて越水氾濫を免れたものの、洪水に対して十分な堤防高を有していないことが明らかになった³。このため2001年にはアジア開発銀行(Asian Development Bank、以下ADBと記す)の融資によりコップスロウ堤防の高上げ工事が実施され、2002年から2004年にかけてはトンブン堤防の高上げおよび補強が日本の無償資金協力事業(本案件のフェーズI)により実施された。

¹ JICA「プノンペン市上水道整備計画調査(フェーズ2)」による。

² メコン川およびトンレサップ川の流域面積は各々795,000km²、84,000km²であり、日本最大の流域面積を有する利根川(16,840km²)の各々47倍、5倍に相当している。

³ 2000年10月に、トンブン堤防における外水位がEL.9.29mまで上昇し、堤防天端まで20cm~40cmにせまったため、堤防上に土嚢を積上げるなどの防災活動を実施し、最終的にはプノンペン市下流におけるメコン川の堤防の一部を切り取り、人為的に河川を氾濫させることによって河川水位を下げ、かろうじてプノンペン市周辺における堤防の越水を防いだ。

プノンペン市公共事業運輸局(Department of Public Works and Transport、以下 DPWT と記す) は同市の堤防および護岸の維持管理を担当しており、護岸の補修と新設を随時実施しているが、観光客が多く集まる王宮およびワットプノンに近いトンレサップ川の護岸ではおよそ 100 m にわたり毎年のように、補修と崩落を繰り返している部分がある。この護岸は DPWT が設計・施工監理したものであるが、乾季の施工後、一旦河川水位が上がる雨季が終わり、水位が下がると崩壊を繰り返している。崩壊の原因はその設計と施工にあるものと考えられる。



2003 年当時



2006 年今回調査時

写真 1.1.1 崩壊した護岸の様子(118 番通りと 110 番通りの間)

また、既存護岸の一部では、老朽化のため法面のコンクリートが陥没していたり、崩れ落ちているところも見られる。



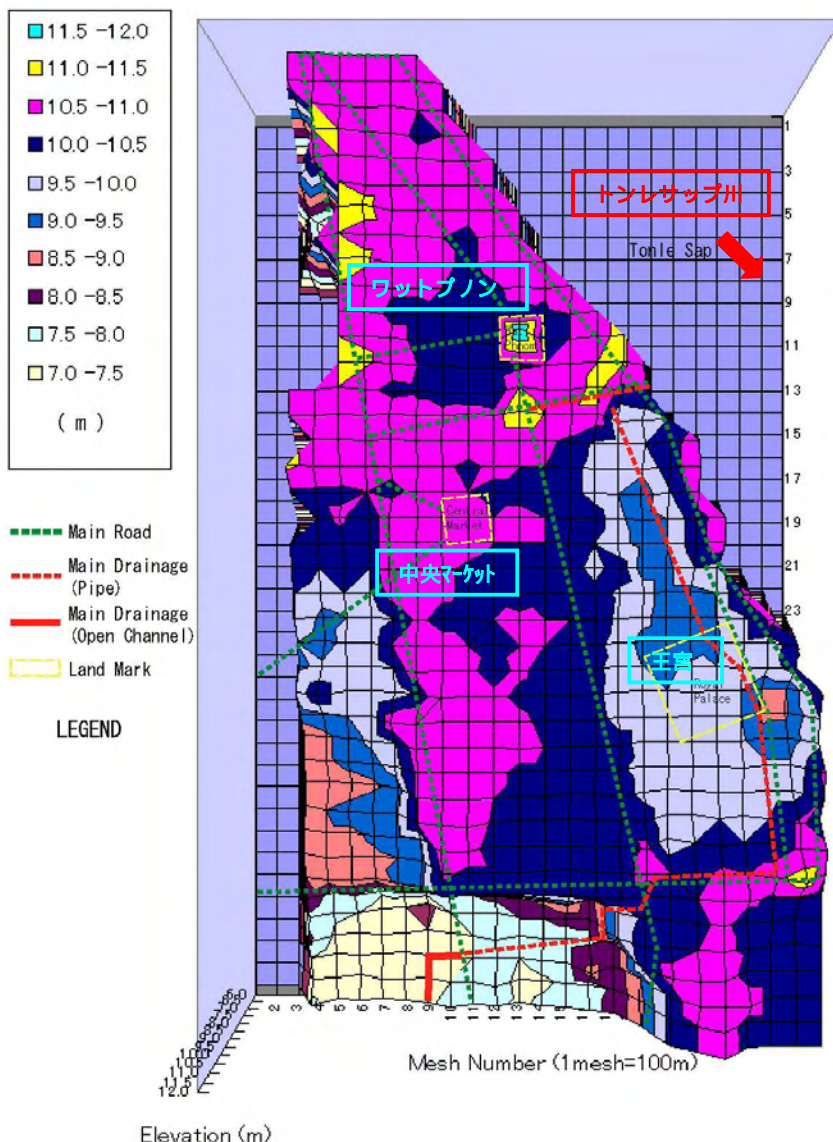
写真 1.1.2 法面コンクリートが崩落した護岸の様子(ヒマワリホテル直上流)

これらの部分の堤防・護岸はメコン川とトンレサップ川の流れを直接受ける場所であり、王宮や各政府関係機関の建物が立ち並ぶ、プノンペン市の中心部をメコンおよびトンレサップ両河川の氾濫から守る重要な治水施設である。従って、これらの堤防・護岸の改修・補強はプノンペン市のカンボジアの首都としての機能保全という防災の視点から早急に実施されるべき事業である。

(2) 排水分野の現状と課題

プノンペン市内の地盤は、大部分において標高 EL.7 m～EL.10 m の間にある。雨季においては、メコン川やトンレサップ川の水位が標高 EL.10 m 前後まで上昇するため、市内の地盤標高が低い地域からの排水路による自然排水が出来なくなり、ポンプによる人為的かつ強制的な排水が必要となる。

本調査対象地域の地形特性を把握するため、1999 年 JICA マスタープラン調査時に整理した 1/2,000 地形図情報に基づき 0.5 m 毎の等高線図を作成し、図 1.1.1 に示した。この図から判るように、プノンペン市の地形は南北や東西に一様に勾配を持つわけではなく、ワットプノン



や王宮周辺等の部分的に低い窪地が所々に存在している。この地形特性が恒常的浸水被害発生の一つの要因となっていることがこの図からも伺える。すなわち、トンレサップ川の 1/30 確率計画高水位=EL.10.0 m を考慮した場合、地盤高 EL.10 m～EL.11 m(排水路が地盤高より低い為)以下の標高の地区は、河川水位よりも地盤高が低いため、自然流下による排水が不可能になり、水の行き場がなくなり、浸水被害を引き起こすことになる。

一方、プノンペン市の既設幹線排水管はその地形特性のために管路勾配が緩く流下能力も小さい。そのため、河川水位が低い場合においても、降雨強度の強い雨が降ると、既存排水管で雨水を排水しきれず、道路

図 1.1.1 中央マーケット、王宮/国立博物館、ワットプノン各排水区の 0.5m 毎等高線
(図中の青色、水色が標高の低い部分を示している)

表面を流下した雨水が低地へと集まる現象が生じるものと考えられる。

現在市内には 9 箇所のポンプ場があり、市街地の雨水・汚水を外郭輪中堤の外へ排水している。これらの排水ポンプ場のうち、市内排水において最も重要な役割を担う大規模な排水容量を持つポンプ場はボン・トラベック(Boeng Trabek)ポンプ場およびボン・トンブン(Boeng Tumpun)ポンプ場である。このトンブンポンプ場およびそれに接続する排水路の改修は、日本の無償資金協力事業によって 2002 年から開始され 2004 年に完成している(本案件のフェーズ I)。本事業の実施によって、トンブン流域の内水被害状況は劇的に改善されている。

一方、本プロジェクト対象地域内にあるトラベックポンプ場およびそれに接続する排水路は、ADB の融資により改修され、2003 年に完成しているが、排水区の面積も広いうえ、幹線排水路に接続する、主に道路排水が未整備なところが多いため、依然として短時間の降雨によって浸水被害が発生している地域が数多く残っている。

また、市内の排水路も老朽化して一部が破損しているうえ、水路内にごみやヘドロが堆積し、必要な流下能力が確保されていない状況にある。本件の対象地域である中央マーケットや王宮のある市中心部の幹線排水管はフランス植民地時代の 1900 年頃から整備が始まり、それにつながる枝管は 1960 年代に建設されたと言われている⁴。しかし、1970 年代から約 20 年間続いた内戦期間中、これらの施設の維持・整備は殆ど行われずその機能は著しく低下している。

近年になり、施設の維持管理に関する意識が向上し、プノンペン市は排水管路の堆積物除去・清掃、マンホール補修等の維持管理作業を実施している。維持管理費用が予算計画通りに執行されないという問題があるものの、維持管理の状況は徐々に改善されつつあり、今後もこれらの維持管理作業が継続されることにより、排水管の機能回復が見込まれる。しかしながら、これらの問題がすべて解決し、プノンペン市内の排水管がすべて清掃されたとしても排水管の排水容量は現状において絶対的に不足しており、浸水被害問題の解決のためには排水管やポンプ場を含む排水システム改善事業の実施が必要不可欠である。

さらにプノンペン市は東南アジア特有の熱帯モンスーン気候で、5 月から 11 月までの雨季と 12 月から 4 月までの乾季に分かれている。特に、7 月から 9 月のモンスーン時期では雨は短時間に集中的に降る傾向にある。

以上のような様々な条件が重なり、市内では、少しの雨でも排水できずたちまち至るところで道路が冠水する。また、雨季に度々襲来する集中豪雨によって家屋の浸水被害が市内各所で頻発している。これらは交通の渋滞を招き人々の日常生活に支障をきたすだけでなく、雨水が生活排水とともに低地部に滞留することによる衛生環境の悪化を招いている。この結果、市民の生活環境および経済活動に深刻な影響がでており、こうした集中豪雨にも対応しうる排水施設の整備が緊急かつ必要不可欠となっている。

⁴ City of Paris, “Phnom Penh Sanitation Project, Plan for Decentralized Cooperation Between Phnom Pen and Paris,” December 2004.

1.1.2 開発計画

カンボジア政府は、現在下記の四辺形戦略を基本とし、第2次社会経済開発計画（SEDP II）と国家貧困削減戦略（NPRS）を統合した2006年からの新しい開発計画（NSDP：National Strategic Development Plan）を策定中である。

(1) 第2次社会経済開発計画

カンボジア国では、2001年から2005年までの第2次5ヵ年計画（SEDP II: Socia-Economic Development Plan II）が2002年7月に策定された（2001年3月31日付け上程）。この計画では、下記の～に示す3つの国家目標が掲げられている。

貧困からの脱却を可能にする幅広い分野での持続可能な経済発展

教育や健康等に対する利用を機会均等にすることによる社会文化の発展

自然資源の持続的利用と健全な環境管理

これらの目標は国家の経済成長と貧困削減を目的とするものであり、政府はこれらの目標の達成を確固たるものとすべく政治の安定を図ろうとしている。さらに、これらの目標の達成は商業部門の信頼を改善することにもつながるものである。

上記の「自然資源の持続的利用と健全な環境管理」の達成に向けた戦略の中で「災害の予防と管理」が明記されている⁵。洪水などの自然災害において一番被害を受けるのは社会的弱者である貧困層であり、洪水や浸水のない安全な町造りが求められている。

(2) 国家貧困削減戦略（NPRS：National Poverty Reduction Strategy）

2002年12月にカンボジア版貧困削減戦略文書（PRSP：Poverty Reduction Strategy Paper）である国家貧困削減戦略（NPRS：2003 - 2005）が策定された。NPRSにおける貧困削減の優先事項は、マクロ経済の安定、農村の生計向上、雇用機会の拡大、教育、医療、栄養の改善、制度の強化とガバナンスの改善、弱者支援と社会参加、男女平等促進、人口問題、となっている。

(3) 四辺形戦略（Rectangular Strategy）

2004年7月16日に組閣された第三次連立内閣の初閣議において、フン・セン首相が表明した国家開発戦略で、四辺形の中心部に「良き統治」を置き、良き統治（反汚職、行財政改革、司法改革等）の確立を最優先課題として取り組む姿勢を示した。また、四辺形戦略の四辺として、農業分野の強化、インフラの更なる復興と建設、民間部門の開発と雇用創出、能力構築と人材開発を掲げ、今後カンボジア政府が取り組むべき優先的開発課題を明確に

⁵ Royal Government, "Second Year Socioeconomic Development Plan 2001-2005," March 2001(English Translation), p. 38.

示した。

本プロジェクトは、これらの国家目標に沿い、プノンペン市の民生の安定と首都機能の保全を図るための対策の一環として、洪水・内水被害に対する安全性を確保し、プノンペン市ひいてはカンボジア国の経済発展阻害要因を取り除くことに寄与するものである。

1.1.3 社会経済状況

(1) 概説

カンボジア国の人口は約 1,380 万人（2004 年）で、近隣諸国であるラオス（人口 561 万人、2005 年統計）の約 2.5 倍、ベトナム（人口 8,206 万人、2003 年統計）の約 17%、タイ（人口 6,197 万人、2004 年統計）の約 22% である。カンボジア国の GDP は約 48.8 億ドル、国民一人当たり GNI は 350 ドル（JICA ホームページ、国別主要指標（2006 年版）、カンボジア王国）であり世界の最貧国のひとつである。（ラオスは 491 ドル（ラオス政府発表、2005 年）、ベトナムは 483 ドル（IMF 資料、2004 年））

カンボジア国は本来、メコン水系に開けた肥沃な土地と豊富な水資源に恵まれた農業を基幹産業とした国家であったが、1970 年代、長期に亘る内戦と混乱により国土が荒廃し、農業施設の破壊等生産手段の喪失、技術者の喪失、労働人口の減少等に見舞われ経済は落ち込んだ。1980 年代には東側諸国からの支援をうけ、1990 年代には民主化にともない市場経済体制へ移行し、国際社会の援助により国家の復興と再建が図られた。1997 年の武力衝突およびアジア経済危機の影響で外国投資や観光収入が減少し、一時経済成長率が鈍化（1998 年の経済成長率は 1.0%）したものの、その後は 5%後半から 7%台の安定した成長率を保っている。政府は経済発展と産業育成を国家の最重要政策目標と位置付けているが、海外直接投資の誘致が今後の鍵と言える。

一方、財政面では、歳入における国内税収の割合が低く、関税収入に大きく依存し、歳出面においては軍事・公安経費が 4 割近くを占めている等、未だ改善の余地が多くある。カンボジア国政府は、これら予算構造の抜本的強化を図るため、歳入の安定と増加、歳出の削減に向け、諸改革に果敢に取り組む姿勢を見せている。

(2) 人口

1999 年 7 月に発表された国勢調査結果によると、1998 年のカンボジア国の総人口は、1,144 万人であった。その後のカンボジア政府計画省の調査に基づく概算によると、カンボジア国の人口は 2001 年に約 1,249 万人、2002 年に約 1,350 万人と増加し、2004 年には 1,380 万人に達している。人口増加率は 2.0%とされており、アジア地域において最も人口増加率の高い国のひとつである。

1999 年 7 月に発表された国勢調査結果における、カンボジア国の人口構成は表 1.1.1 に示す

とおりである。

表 1.1.1 カンボジア国の人口構成 (1999 年統計)

地 域	人口(人)	男性(人)	女性(人)	家族数 (人/世帯)
都市部	1,795,575	878,186	917,389	5.5
地 方	9,642,081	4,633,222	5,008,859	5.1
合 計	11,437,656 (100%)	5,511,408 (48%)	5,926,248 (52%)	5.2

出典：1998 年人口統計(1999 年 7 月、計画省)

都市部に住む人は全人口の 15.7% である。これを年齢構成で見ると、次のようになる。

- 若年層 (0 - 14 才) : 42.8%
- 生産人口層 (15 - 64 歳) : 53.7%
- 老年層 (65 歳以上) : 3.5%

(3) 産業別従事者率および GDP 比率 (カンボジア全国)

カンボジア国における産業別従事者率および GDP 比率を、表 1.1.2 に示す。

表 1.1.2 カンボジア国の産業別従事者率および GDP 比率

項 目	従事者率 (%)	GDP 比率 (%)
第 1 次産業 (農業)	77.5	32.9
第 2 次産業 (工業)	4.3	29.2
第 3 次産業 (サービス業)	18.2	37.9
合 計	100.0	100.0

出典：従事者率：1998 年人口統計 (1999 年 7 月、計画省)

GDP 比率：JICA ホームページ、国別主要指標 (2006 年版) カンボジア王国

(4) その他の社会指標

社会インフラ整備状況を世帯別の普及率で表 1.1.3 に示す。

表 1.1.3 世帯別社会インフラ普及率

地 域	給水施設 (%)	電化率 (%)	屋内トイレ (%)	炊事用燃料 (%:薪、炭/全量)
都市部	60.3	53.6	49.0	-
地 方	23.7	8.6	8.6	-
合 計	29.0	15.1	14.5	薪 : 90.0、炭 : 5.3

出典：1998 年人口統計(1999 年 7 月、計画省)

(5) プノンペン市の社会経済指標

プノンペン市における社会経済指標は、表 1.1.4 および表 1.1.5 のとおりである。

表 1.1.4 プノンペン市の社会経済特性

項 目	数 値	
面積	375 km ² (国土の 0.2%)	
市の GDP	13 億ドル (カンボジア国 GDP の約 30%) (58%がサービス産業、31%が繊維・縫製産業)	
市の 1 人当たり GDP	1,000 ドル (他地域の約 4 倍)	
市の経済指標	市場内の店舗数：25,000 軒 登録商業団体数：12,000 軒 全国の工業に対する資本投資のうち 3/4 がプノンペン市	
人口 (2003 年)	1,011,264 人 (全国民の約 8%)	市周辺部 3 区：510,908 人 市中心部 4 区：500,356 人
人口密度	2,697 人/km ²	市周辺部 3 区：1,471 人/km ² 市中心部 4 区：17,743 人/km ²
男女構成比率	男性：47%、女性：53%	
人口増加率	3.9%/年 (2001-2010 統計予測)	
世帯当たり構成員数	5.6 人/世帯	
移住人口比率	48.5% (総人口比)	移住者の内、54%が求職・就学・災害難民等の他県 (遠隔地域)からの移住。41%が都市経済圏の拡張 による周辺地域からの人口流入。
労働人口比率	労働年齢層 (14 歳 ~ 65 歳) 70 万人のうち、45 万人が就業 農業 : 7% 工業 : 21% サービス産業 : 72% (このうち 4.6 万人が公務員)	
乳幼児死亡率	1 歳未満：9.5%、5 歳未満：12.5%	

注：表中の数字はプノンペン市計画局資料 (2004 年 6 月) による。

市周辺部 3 区：Dangkor 区、Mean Chey 区、Russey Keo 区

市中心部 4 区：Chamkar Mon 区、Daun Penh 区、7 Makara 区、Tuol Kork 区

表 1.1.5 プノンペン市の世帯別社会インフラ普及率

地 域	上水給水率 (%)	電化率 (%)	トイレ普及率 (%)	ごみ収集率 (%)
市周辺部 3 区		67.8	56.2	29.4
市中心部 4 区		95.1	94.7	86.8
合 計	56.3	80.7	75.4	58.3

出典：プノンペン市計画局資料 (2004 年 6 月)

1.2 無償資金協力要請の背景・経緯および概要

1.2.1 協力要請の背景・経緯

プノンペン市は水災害を受けやすい地形的特徴を有しており、都市の発展とともに市街地の周囲を輪中堤防で囲うことでメコン（Mekong）川の洪水から防御されている。また、市内に降った雨はポンプにより市外へ排水されている。これらの洪水防御施設および排水施設はフランス植民地時代から 1960 年代にかけて整備・維持されてきたが、1970 年代～1991 年の 20 年に及ぶ内戦時に維持管理が殆どなされず放置されたため、各施設は老朽化し、その機能は著しく低下している。このため、雨季にはメコン川などの水位上昇によって堤防が毎年越水の危険にさらされ、排水施設的能力不足による浸水被害が市内各所で降雨のたびに頻発している。その結果、市民の生活環境および経済活動に影響が生じる一方、国内の治安回復による急激なプノンペン市の人口増加に伴う水災害の増大が懸念されており、早急な改善対策が必要とされている。

このような状況を背景に、カンボジア政府の援助要請により、日本政府は 1998～99 年（平成 10～11 年）に JICA を通してプノンペン市および周辺地域の総合的な治水・排水対策マスタープラン策定を実施した。このマスタープランで提案された緊急プロジェクトに対する基本設計調査が JICA により 2001 年（平成 13 年）に実施され、2002 年（平成 14 年）の詳細設計を経て、2002 年 12 月～2004 年（平成 16 年）9 月の期間、本計画のフェーズ I である「プノンペン市洪水防御・排水改善計画」の工事が実施された。フェーズ II は、基本的にはこのフェーズ I と同様に JICA が 1998 年 2 月から 1999 年 8 月まで実施した「プノンペン市都市排水・洪水対策計画調査」において策定されたマスタープランに沿った形で要請されている。フェーズ I では排水改善の対象地域をプノンペン市西部・南部地域としていたのに対し、フェーズ II では市北部・東部・南部の一部を排水改善対象地域としている。

1.2.2 協力要請の概要

カンボジア国政府は、プノンペン市の洪水に対する安全性を高め、浸水被害を軽減することを目的として、下記の無償資金協力事業の実施を日本国政府に要請した。

要請されたプロジェクトは、1 つの洪水防御コンポーネント、ならびに 5 つの排水改善コンポーネントから成っており、排水改善の各コンポーネントは地域的な排水区分により区別されている。

表 1.2.1 本プロジェクトにおける日本側への要請内容

コンポーネント	数量	内容
1. トンレサップ川沿い護岸改修		
護岸工	1.5 km	コンクリートのり枠工
2. 中央マーケット排水区の排水改善		
排水管路	3.4 km	北部： 640 m, 800 mm (モホン通り) 350 m, 1,000 mm (110 番通り) 860 m, 1,500 mm (108 番通り) 中部： 250 m, 1,500 mm (148 番通り) 南部： 600 m, 1,000 mm (ノム通り) 700 m, 1,500 mm (154 番通り)
ポンプ場	2 箇所	北部：2,500 m ³ /h、中部：5,000 m ³ /h、
貯留槽	3 箇所	北部：4,500 m ³ 、中部：3,000 m ³ 、南部：4,500 m ³
3. 王宮 / 国立博物館排水区の排水改善		
排水管路	0.7 km	北部： 300 m, 2,000 × 1,500 mm (184 番通り) 南部： 400 m, 2,000 × 1,500 mm (204 番通り)
ポンプ場	2 箇所	北部：5,500 m ³ /h、南部：2,500 m ³ /h
貯留槽	2 箇所	北部：7,400 m ³ 、南部：1,100 m ³
4. ワットブノン排水区の排水改善		
排水管路	9.05 km	900 m, 1,500 mm (47 番通り) 200 m, 1,500 mm (90 番通り) 100 m, 1,000 mm 500 m, 800 mm (79 番通り) 300 m, 600 mm (86 番通り)
ポンプ場	1 箇所	2,500 m ³ /h
貯留槽	1 箇所	6,000 m ³
5. トラベックおよび周辺地区排水区の排水改善		
排水管路	19 km	
街路整備	200 ha	アスファルト舗装
6. 排水システム維持管理用機材		
排水路清掃機材	1 セット	バキューム、ジェットクリナー、給水機能を有する機材

なお、現地調査時において、ブノンペン市および実施機関である DPWT より、本プロジェクトにおける日本側への要請内容に対して以下の追加要請があり、協議の結果、協力要請内容として加えられている。

(1) 排水システム維持管理用機材の追加要請

本無償資金協力事業の実施によって新たに設けられる排水管は、適切な維持管理を行うことにより浸水被害軽減の効果を持続することが可能である。一方、本プロジェクトの実施機関である DPWT は市内の既設排水管の維持管理を行っているが、作業に使用している機材の数は少なく、老朽化している。このようなことから、現地調査時に排水管の維持管理用機材が先方政府により追加要請され、検討項目として加えられた。

(2) 調査対象地域の追加

基本設計調査の対象地域は、要請書に添付された位置図によれば 4 つの排水区、すなわち

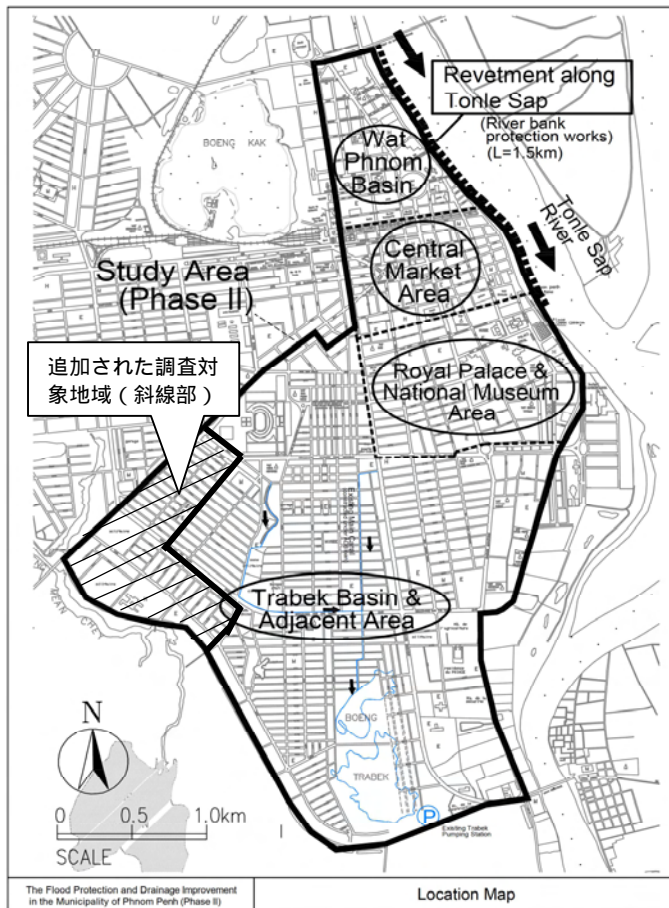


図 1.2.1 調査対象地域図

(Tumpun) 水路に排水される排水区である。

1.2.3 JICA 開発調査における本プロジェクトの位置付け

本プロジェクトは JICA が実施したプノンペン市および周辺地域の総合的な治水・排水対策マスタープラン(1998～99年)において提案された 8 つのコンポーネントから構成される事業実施計画に基づいている。この事業計画では、総額 261.6 百万米ドル(約 309 億円、1 米ドル=118 円と仮定)の事業を 2010 年までに完成させることとしており、経済的内部収益率(EIRR)は 12.9%と算定されている⁶。このマスタープランの事業計画と本プロジェクトの関係を示すと以下のとおりである。

ワットフノン排水区(Wat Phnom Basin)、中央マーケット排水区(Central Market Area)、王宮/国立博物館排水区(Royal Palace & National Museum Area)、トラベック排水区(Trabek Area)であった。

基本設計調査の現地調査時に、トラベック排水区西側の約 2.5 km² の地域においても浸水被害が発生しており住民から改修の要望があるとのことから、調査対象地域としてこの地域を調査対象に含めるよう先方政府より要請された。協議の結果、この地域を調査対象として含めることとし、対象地域名をトラベック排水区(Trabek Area)からトラベックおよび周辺地区排水区(Trabek Basin & Adjacent Area)に変更した。(図 1.2.1 参照)

なお、この追加地域は本プロジェクトのフェーズ I で改修済みのトンブン

⁶ JICA, プノンペン市都市排水・洪水対策計画調査, 要約, 1999 年 8 月, pp. I-15 ~ I-16.

表 1.2.2 JICA 開発調査と本プロジェクトの関係

No.	JICA マスタープランで 提案されたコンポーネント	フェーズ	フェーズ (本プロジェクト)	備考
1	トンレサップ川沿い部分護岸	-		破損箇所のおよび施設建設に伴う部分に限定
2	コップスロウおよびトンブン輪中堤の補強		-	コップスロウ堤防補強は ADB により実施
3	トンブン流域排水改善		-	流域内排水管網およびサムダッ・モニレ排水幹線の整備は除く
4	トラベック流域排水改善	-		ポンプ場および幹線排水路は ADB により実施
5	市街地北部排水改善	-		ワットブノン地区を追加
6	ポチェントン東部流域排水改善	-	-	
7	北東・北西流域排水改善		-	スパイバック排水樋管の改修に限定
8	環境改善	-		護岸改修に伴うリバーフロントの整備を一部含む

凡例 : 実施 : 一部実施 - : 未実施

1.3 我が国の援助動向

2004 年度のカンボジアに対する円借款は 73.42 億円、無償資金協力は 66.93 億円（以上、交換公文ベース）、技術協力は 40.82 億円（JICA 経費実績ベース）であり、カンボジア国に対する 2 国間援助国としては日本が世界第 1 位であった。2004 年度までの援助実績の累計は、円借款 130.01 億円、無償資金協力 1,021.56 億円（以上、交換公文ベース）、技術協力 346.54 億円（JICA 経費実績ベース）である。このうち、当該セクターに関連する我が国からの援助は下表のとおりである。

表 1.3.1 当該セクターに関連する我が国の援助動向

種類	援助名	実施年度	内容
技術協力	プノンペン市都市排水・洪水対策計画調査（開発調査）	1998 年 ～ 1999 年	プノンペン市およびその近郊を対象地域とし、総合的都市排水・洪水対策に係わる 2010 年を目標年次としたマスタープラン策定、ならびに緊急プロジェクトに対するフィージビリティ調査を実施した。
	研修員受入	1998 年 ～ 2004 年	1998 年：下水道計画 1 名、1999 年：都市排水 1 名、2002 年～2004 年：都市排水（集団研修）各 1 名、2002 年～2003 年：排水ポンプ運転維持管理各 1 名
無償資金協力	プノンペン市洪水防御・排水改善計画（基本設計調査）	2001 年	開発調査で抽出された緊急プロジェクトに対するカンボジア国の実施要請を受け、基本設計調査を実施した。
	プノンペン市洪水防御・排水改善計画（詳細設計）	2002 年	基本設計調査の結果を受け、以下の施設に関する詳細設計（0.66 億円）および施設建設（20.56 億円）を実施した。 - 輪中堤補強：4.34 km
	プノンペン市洪水防御・排水改善計画（施設建設）	2002 年 ～ 2004 年	- 排水路改修：4.54 km（橋梁 4 橋の改修を含む） - ポンプ場新設：1 箇所 - 樋管改修：2 箇所 - 樋管新設：1 箇所

1.4 他ドナーの援助動向

1.4.1 概説

プノンペン市における治水・排水分野に関連する事業は、日本政府（JICA）だけでなく、アジア開発銀行、フランス援助庁、フランス国パリ市などの援助によりこれまで数多く実施されてきている。これまでの洪水・排水分野における他のドナー国・国際機関による援助実績は、次表にまとめたとおりである。

表 1.4.1 他のドナー国・国際機関による援助実績（洪水・排水分野）

（単位：千 US ドル）

実施年度	援助機関	案件名	金額	援助形態	概要
1994-1995	パリ市	排水網の現況評価事業	不明	技協	プノンペン市内下水施設調査
1995-1997	パリ市	プノンペン市復興のための制度的支援	不明	技協	プノンペン市地域計画 都市計画策定の技術、制度支援
1998	パリ市	サラン(Boeng Salang)地域再開発計画	不明	技協	サラン排水路上流のサラン地域再開発計画をプレ F/S レベルで策定
1995-1996	アジア開発銀行	都市用水供給・汚水処理プロジェクト (ADB TA No.2280-CAM)	不明	技協	プノンペン市、シアヌークビル市における総合的な水供給、排水・下水施設改善計画調査の実施
2001-2002	アジア開発銀行	コップスロウ堤防補強工事	不明	有償	コップスロウ堤防の嵩上げ 護岸設置工事
1998-2003	アジア開発銀行	プノンペン市給水・排水プロジェクト Part B：排水改善 (ADB Loan No.1468-CAM)	10,000	有償	トラベックポンプ場の改修 トラベック排水路、トゥールセン排水路の改修
1997-2002	ノルウェー開発協力局	都市排水部局組織体制構築	4,600	技協	公共事業運輸局職員の人材育成 地域社会レベルのごみ収集システムの提案、地域住民参加型下水・排水施設の維持管理組織の設立
2002-2005	フランス援助庁	プノンペン市の都市開発担当機関の人材に対する支援プロジェクト	不明	技協	プノンペン市の都市開発、経済、排水・下水、交通、給水、電気等の分野の開発計画（排水・下水分野において排水網の部分的な水理モデル構築を実施）
2004	パリ市	プノンペン市衛生プロジェクト	不明	技協	プノンペン市の衛生関連組織、管理、開発に関する調査
2005-	フランス援助庁	中央マーケット復興プロジェクト	不明	無償	中央マーケットおよびその周辺部における排水の改修を含む環境整備

本節ではこれらの中から本プロジェクトに関連の深い事業のみについて、事業の概要および本プロジェクトとの関連について詳述する。

1.4.2 アジア開発銀行（ADB）

ADB はプノンペン市における治水・排水分野に関連する事業をこれまで最も数多く行ってきた。その中で本プロジェクトに関連が深い事業は、「プノンペン市給水・排水プロジェクト（Part B）ADB Loan No. 1468-CAM」である。このプロジェクトは、本プロジェクトの対象地域でもあるプノンペン市中心部の東側に位置するトラベック排水区を対象にしている。排水路改修（全長約 3.3 km）とポンプ場改修（8.0 m³/s）によって同排水区の大部分の内水をプノンペン市南に排水するもので、市内の内水被害の軽減に役立っている。1998 年に始まり 2003 年に工事を完了しており、DPWT が排水路およびポンプ場の運営維持管理を行っている。

本プロジェクトでは、この排水区の末端排水管が未整備な浸水常襲地帯において道路排水管の敷設を含む街路整備を行い、幹線排水路による排水を確保することによって内水被害をさらに軽減することを目的のひとつとしている。

1.4.3 フランス援助庁（AFD）

フランス援助庁（Agence Française de Développement、以下 AFD と記す）が支援している以下の 2 つのプロジェクトが本プロジェクトに関連を持っている。

(1) 都市開発担当機関の人材に対する支援プロジェクト

プノンペン市の都市開発、経済、排水・下水、交通、給水、電気等の幅広い分野を網羅したプロジェクトであり、DPWT およびプノンペン市の都市局（Bureau of Urban Affairs、以下 BAU と記す）がカウンターパート機関となって、2002 年より 2005 年まで実施された。この中の排水・下水分野において、本プロジェクトの対象地域であるトラベック流域を含む市の排水網の水理モデル構築を行っている。この水理モデルの構築によって、市内の降雨時における排水状況のシミュレーションが可能になり、現状の問題点および今後の改善点を明確にすることができる。

本プロジェクトでは、今回実施した現地での測量結果を用いて、この既存水理モデルを更新して水理検討を行うこととする。

(2) 中央マーケット復興プロジェクト

本プロジェクトの対象地域のひとつである中央マーケット地区について、中央マーケットそのものの改修とその周辺の排水等の改修を含む環境整備を行うプロジェクトである。2005 年 7 月より概略設計を開始しており、2006 年 4 月より実施設計を開始する予定である。現時点での予定では、2006 年 11 月を目処に中央マーケットの改修工事を開始し、2009 年 2 月の完成をめざし、それから周辺の排水整備にとりかかることになっている。排水整備が行われる範囲が中央マーケットを中心とした半径 300 m 程度の 2~3 ブロックに限られているが、この区域は浸水常襲地域であり、大きな効果が期待できる。

本プロジェクトでは、上記排水整備計画の排出先にあたるポンプ場の整備とそのポンプ場までの排水管の改修を行う予定である。また、実施工程をみると本プロジェクトが先行する可能性が高いことから、本プロジェクトの検討結果をこのプロジェクトに伝え、対応してもらうこととする。

1.4.4 パリ市 (City of Paris)

パリ市はプノンペン市の都市計画分野で多くの援助を行っており、特に BAU に対する支援を通じて、市内の排水施設や主要街路の整備を実施した。このうち、本プロジェクトに関連するものは、2004 年 12 月に終了した「プノンペン衛生プロジェクト」である。このプロジェクトはプノンペン水道公社 (Phnom Penh Water Supply Authority、以下 PPWSA と記す) をカウンターパート機関として、市の衛生に関わる組織、管理、開発問題に焦点をあてて調査を行ったものである。この調査結果では、現在の水道公社に排水・下水の組織を加え、新たに“上下水道公社”を設立することを提案している。PPWSA はカンボジアの政府関係機関の中では組織的、財務的に高い評価を得ており⁷、排水・下水の運営維持管理も行うことによって、効果的・効率的な市内の排水システムの運用が期待される。

現在までのところ、この提案について実施に向けての動きは見られないが、本プロジェクトが実施された場合の運営維持管理に大きく関わってくることから、本プロジェクトにおいてもこの提案の動向に十分注意を払う必要がある。

⁷ JICA, “The Study on the Master Plan of Greater Phnom Penh Water Supply (Phase 2),” Draft Final Report, January 2006.

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

本プロジェクトの実施機関は、DPWT であり、本プロジェクトにより建設される治水・排水施設の運営維持管理は DPWT が行うこととなる。プノンペン市および DPWT の組織図は英語表記によるものも合わせ、図 2.1.1 から図 2.1.4 に示すとおりである。

DPWT は局長の下に 5 名の副局長を配し、それぞれの担当部門を統括管理している。本プロジェクトに直接関係する DPWT の部署は排水・下水課および河川堤防保護課である。

排水・下水課 (Drainage and Sewage Division、以下 DSD と記す) は、市内のポンプ場や排水路等排水・下水施設の維持管理を担う重要な役割を負っている。現在、DSD の職員数は 60 名であり、DPWT 職員数の 16% を占めている。DSD の事務所は DPWT とは別の場所にあり、排水・下水管理用の清掃機材や重機等の保管および点検を行うワークショップが併設されている。

一方、DPWT は本プロジェクトに備えて公共事業部の下に新たに河川堤防保護課 (旧洪水対策課) を 2001 年に創設した。同課は本プロジェクトの対象であるメコン (Mekong) / トンレサップ (Tonle Sap) 川沿い護岸等の治水施設の維持管理を担当している。現在職員数 8 人で 3 名のエンジニアが配属されている。

DPWT に所属する職員の内訳は以下の表に示すとおりである。

表 2.1.1 公共事業運輸局 (DPWT) の職員内訳

No.	担当部署	総職員数(女性職員数)	技師数	契約労働者
1	統括部門 (局長・副局長)	6 (0)	1	0
2	管理・人事部	12 (4)	1	0
3	財務・計画部	25 (7)	1	0
4	公共事業部	43 (2)	25	0
5	交通部	35 (9)	0	38
6	道路・橋梁課	68 (18)	4	86
7	排水・下水課*	60 (18)	8	193
8	街灯課	27 (4)	1	20
9	公園管理課	55 (30)	3	550
10	車両収用課	13 (0)	0	20
11	河川堤防保護課	8 (1)	3	0
12	廃棄物管理課	2 (0)	0	0
13	地区公共事業管理部	19 (3)	1	142
14	バイク登録局	3 (0)	0	0
15	市運輸局	1 (1)	0	0
合 計		377 (97)	48	1,049

出典：DPWT (2005 年 12 月 31 日現在)

注：*排水・下水課の職員数のみ 2006 年 1 月 3 日時点のものを示す。

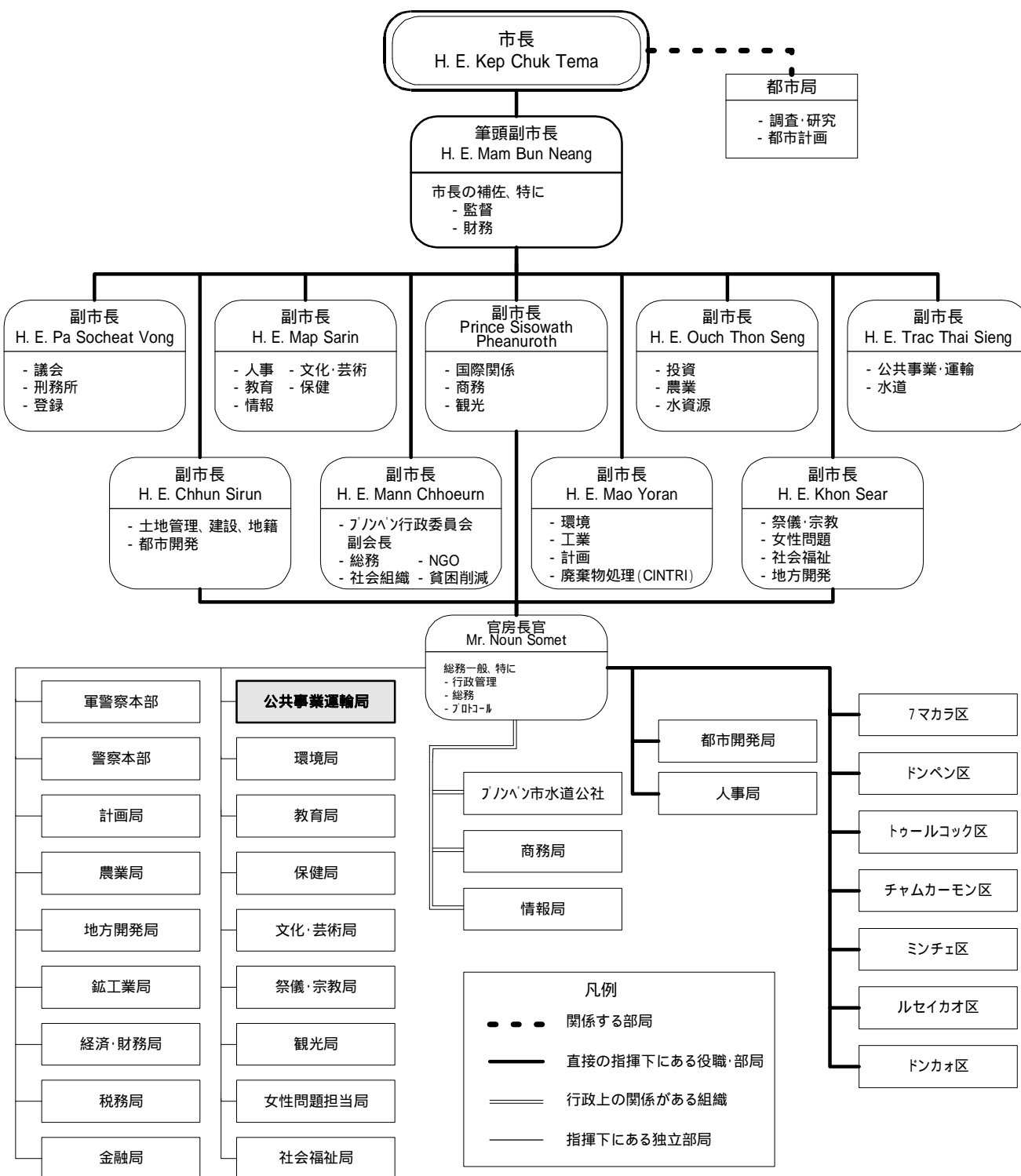


図 2.1.1 プノンペン市組織図

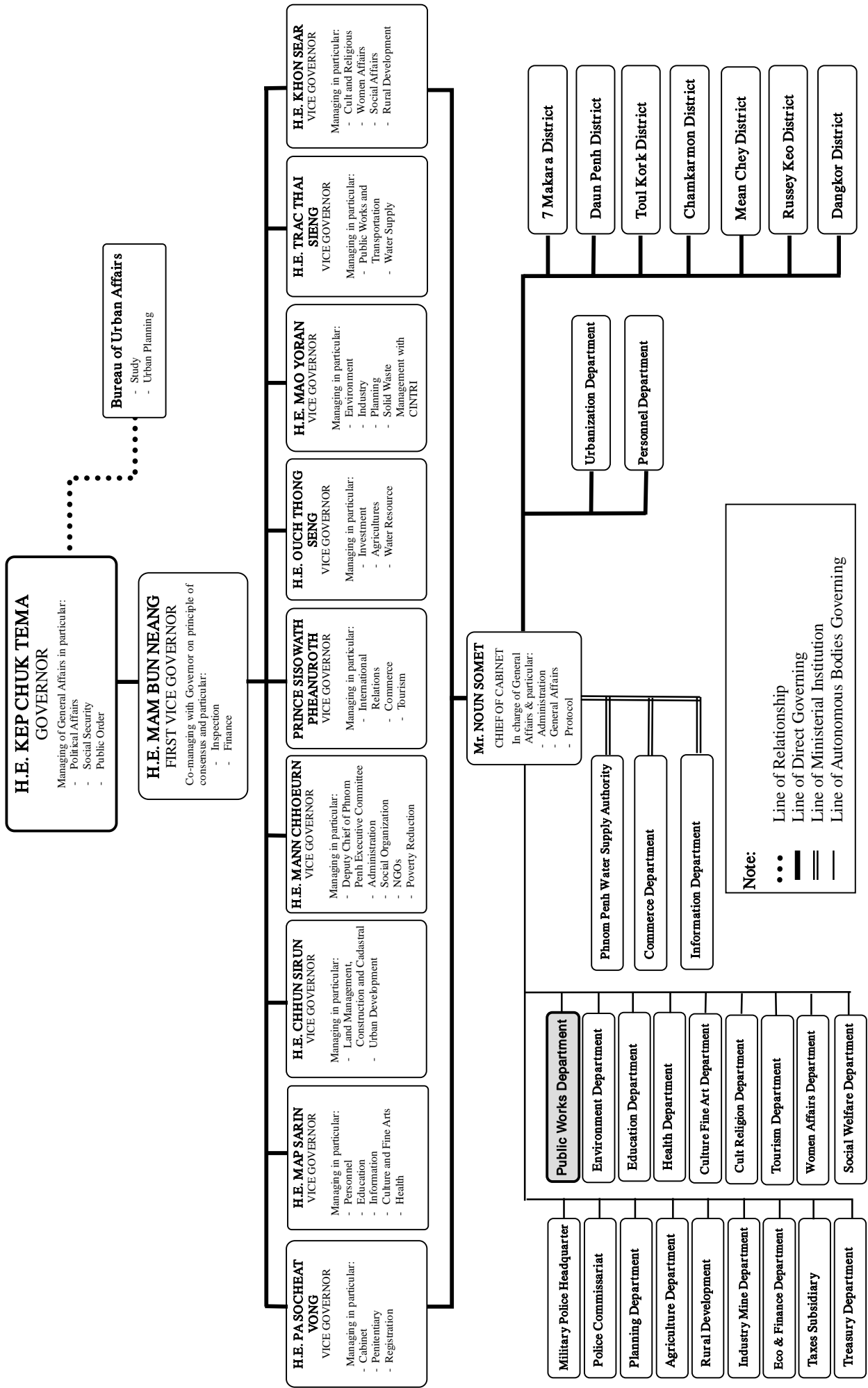


図 2.1.2 プノンペン市組織図 (英語表記)

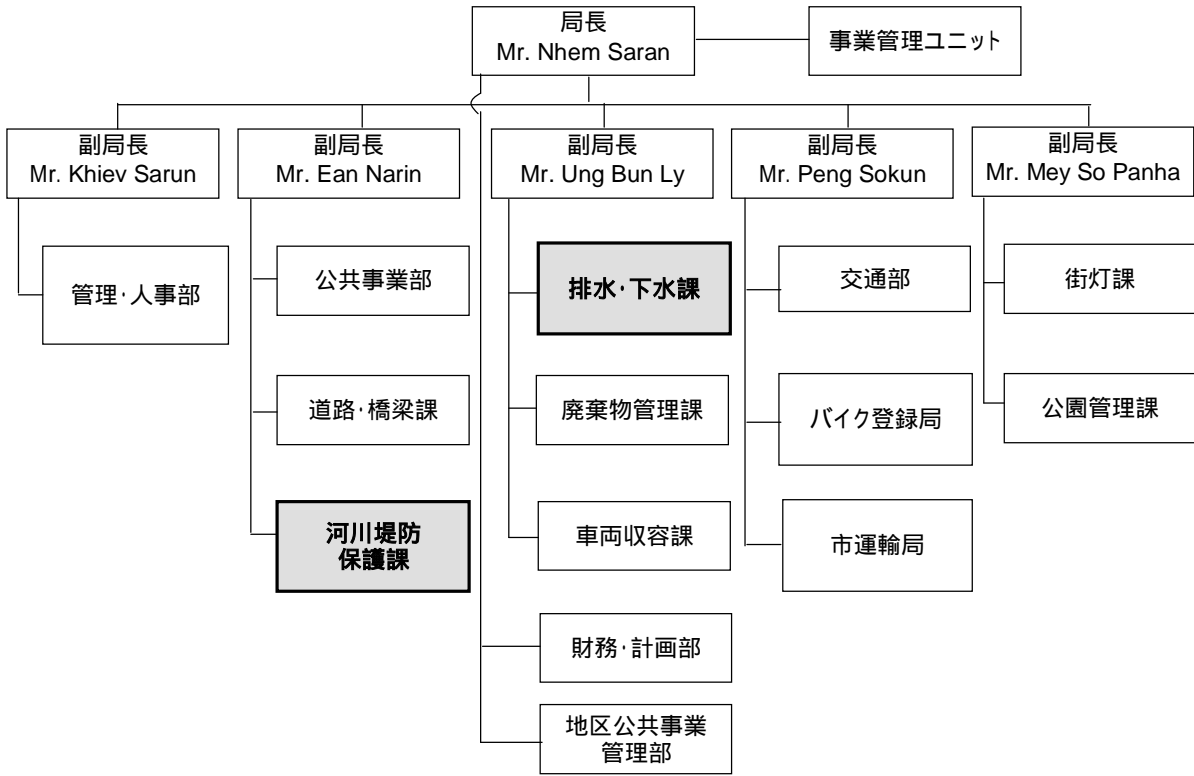


図 2.1.3 公共事業運輸局（DPWT）組織図

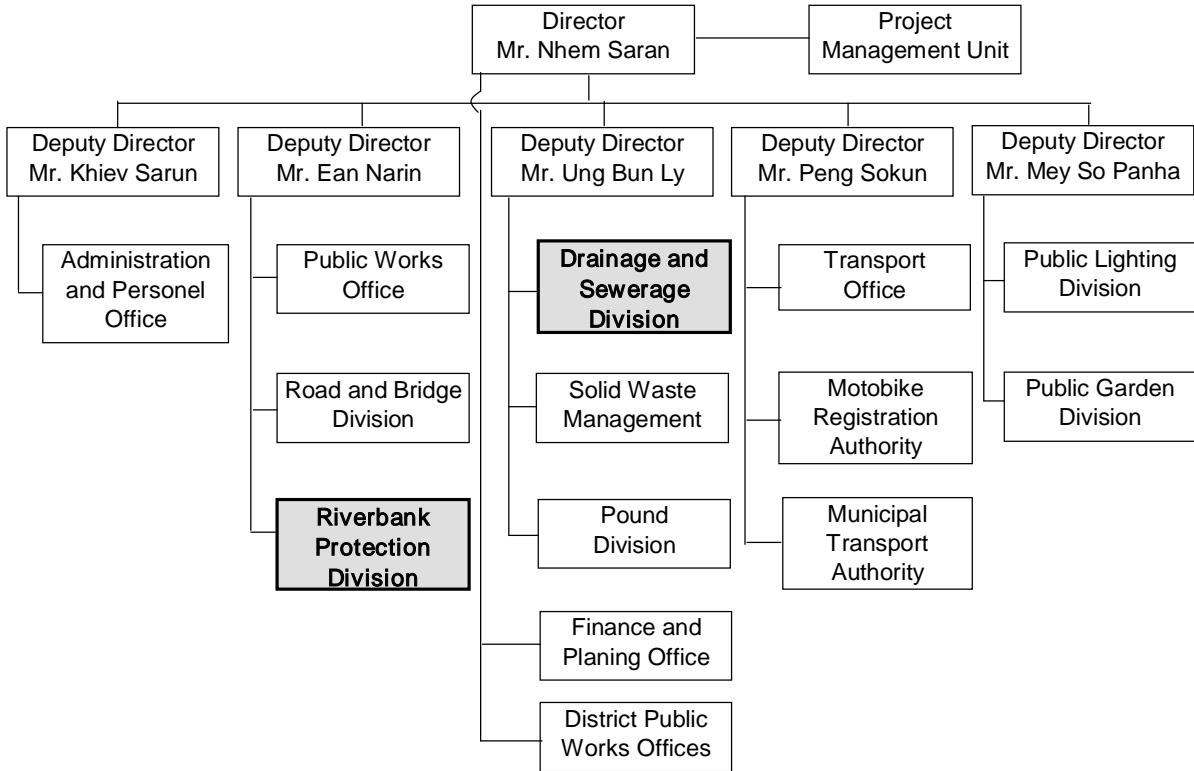


図 2.1.4 公共事業運輸局（DPWT）組織図（英語表記）

2.1.2 財政・予算

本プロジェクトの対象となる施設の運営・維持管理は DPWT の DSD および河川堤防保護課が担当することになる。

(1) プノンペン市公共事業運輸局 (DPWT) の財政・予算

近年における DPWT の予算を表 2.1.2 に示す。予算の費目のうち、「給料・補償」、「施設運営管理・修理費」、「社会文化費」については、国の予算として国から直接支払われており、毎年概ね同じ水準が確保されていることが判る。但し、2001 年から 2002 年にかけての「給料・補償」の増額は公務員の給料倍増の法改正によるものである。

表 2.1.2 DPWT の予算

(単位：百万リエル)

項目	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
給料・補償	770.13	752.56	1,897.36	2,227.40	2,219.12	2253.11	2,331.00 ^{*3}
施設運営管理・修理費	337.23	376.25	305.56	489.29	228.13	107.01	175.00 ^{*3}
社会文化費	32.60	105.56	84.68	84.65	84.05	71.64	90.00 ^{*3}
プロジェクト費	1,139.96	848.16	1,128.62	288.53 ^{*1}	66.87 ^{*2}	5,301.40 ^{*2}	3,892.70 ^{*4}
合計	2,279.92	2,082.53	3,416.22	3,089.87	2,598.17	7,733.16	6,488.70
ドル換算金額 (ドル)	582,000	531,000	869,000	772,000	634,000	1,863,000	1,564,000
為替レート(リエル/1ドル)	3,920	3,920	3,930	4,000	4,100	4,150	4,150

注: ^{*1}57,935,800 リエルの DSD 分予算を含む。

^{*2}この兩年には DSD の予算は含んでいない。

^{*3}国で承認済みの予算。

^{*4}要求している予算でまだ承認はおりていない。

出典：DPWT

予算総額は 2000 年から 2004 年までは 20～30 億リエル (約 53～87 万ドル、約 6300 万～1 億 3 百万円) の水準で推移していたが、2005 年に一挙に前年の約 3 倍の 77 億リエル (約 186 万ドル、約 2 億円 2 千万円) になった。これは「プロジェクト費」の伸びによるもので、護岸および道路改修のプロジェクトに対する予算増で占められている。「プロジェクト費」とは、主に開発プロジェクト実施と施設の運営維持管理のための費用である。DPWT 予算に占める「プロジェクト費」の割合はここ数年では 2003 年 9%、2004 年 11%であったのに対し、2005 年はおよそ 70%に達している。

排水・下水管やポンプ場等の運営・維持管理費は 2002 年までは、この「プロジェクト費」の費目で予算計上されていたが、2003 年以降は一部を除き、DPWT の会計を通らずに直接市から DSD に支払われるようになっている。

「プロジェクト費」に関する今後 3 ヶ年の DPWT の予算計画は次表のとおりである。これを見ると 2005 年および 2006 年と同レベルの 37～57 億リエル (約 90～137 万ドル、約 1 億 6 百万～1 億 6 千万円) と高水準を維持している。但し、ここには必要な費用を要求するという意味で、排水管路やポンプ場の運営・維持管理費の事業を含んだものになっている。

表 2.1.3 DPWT 予算における「プロジェクト費」計画 (2006 年～2008 年)

(単位：千リエル)

No	事業内容	事業数量						予 算		
		2006		2007		2008		2006	2007	2008
1	排水路浚渫	4 箇所	10,800 m	2 箇所	2,000 m	3 箇所	2,850 m	200,000	76,000	108,000
2	調整池浚渫	-	-	3 箇所	160,000 m ³	3 箇所	160,000 m ³	-	210,000	210,000
3	排水管敷設	4 道路	4,800 m	4 道路	3,400 m	3 道路	7,000 m	1,380,000	918,000	1,560,000
4	排水管閉塞	14 箇所	-	14 箇所	-	14 箇所	-	3,500	3,500	3,500
小計 1～4		-	-	-	-	-	-	1,583,500	1,207,500	1,881,500
5	排水管維持管理	20 道路	400 m	4 道路	200 m	2 道路	60 m	40,000	12,000	6,000
6	マンホール維持管理	30 道路	1,000 箇所	10 道路	750 箇所	6 道路	410 箇所	200,000	47,250	25,830
7	排水管清掃	20 道路	18,000 m	10 道路	16,000 m	8 道路	9,000 m	360,000	320,000	180,000
8	ポンプ場維持管理・補修費	8 箇所	-	8 箇所	-	8 箇所	-	650,000	650,000	650,000
9	ポンプ場燃料費 (軽油代)	5 箇所	100,000 liter	5 箇所	190,000 liter	5 箇所	190,000 liter	250,000	247,000	247,000
10	ポンプ場電気代	4 箇所	4,000,000 kWh	4 箇所	3,560,000 kWh	4 箇所	3,560,000 kWh	2,600,000	1,246,000	1,246,000
小計 5～10		-	-	-	-	-	-	4,100,000	2,522,250	2,354,830
総計 1～10	千リエル	-	-	-	-	-	-	5,683,500	3,729,750	4,236,330
	ドル	-	-	-	-	-	-	1,421,000	933,000	1,059,082

出典：DPWT 1ドル = 4,000リエル

本プロジェクト実施後における事業対象施設の運営維持管理費に関わる予算は、上表の No.5～10 の費目の合計である。2007 年度および 2008 年度の予算額ではポンプ場電気代を 1,246,000 千リエル (311,500 ドル) と見積もっているが、実際のポンプ場電気代はフェーズ I 完了後のボン・トゥンブン (Boeng Tumpun) ポンプ場稼動時の 2005 年実績である約 55 万ドルであると考えられるため、ポンプ場電気代の予算額は 2006 年度予算額が適正である。従って、本プロジェクト実施後の事業対象施設の運営維持管理費の予算は、2006 年度における 4,100,000 千リエル (1,025,000 ドル) とするのが適正であり、2006 年度の予算措置は 2005 年度の支出実績を踏まえた現実的なものであると言える。

(2) 排水・下水課 (DSD) の財政・予算

(a) 排水・下水課 (DSD) の予算と支出実績

排水施設の運営・維持管理はプノンペン市 DPWT の DSD が担当することになる。DSD の最近 3 ヶ年における予算要求およびその執行状況は次表のとおりである。予算項目の No.1～5 までは DSD の会計から支払われるが、項目 No.6～8 のポンプ場および排水管清掃車等の運転に必要なディーゼル、電力等の料金に関しては請求分についてプノンペン市が直接支払っている。

表 2.1.4 DSD の予算とその執行状況 (2003 年～2005 年)

(単位：千リエル)

No	項目	2003		2004		2005	
		予算	支出	予算	支出	予算	支出
1	排水管・マンホールの新設/改修・保守管理	2,833,646	151,058	1,500,777	368,703	1,739,000	1,323,035
2	排水路の浚渫	16,000	-	1,072,000	39,995	1,112,000	531,615
3	排水管の清掃	320,000	73,691	632,000	150,214	632,000	776,324
4	オリンピックスタジアムの調整池浚渫 ^{*1}	210,000	-	210,000	-	210,000	-
5	ポンプ場設備保守整備	60,000	9,818	60,000	88,035	60,000	96,429
小計(1~5)		3,439,646	234,567	3,474,777	646,947	3,753,000	2,727,403
6	ディーゼル代	247,000	No data	247,000	206,111	380,000	417,174
7	電気代	1,246,000	No data	1,246,000	1,155,349	3,640,000	2,225,029
8	塗装代	3,500	No data	5,000	No data	10,000	No data
総計	千リエル	4,936,146	234,567	4,972,777	2,008,407	7,783,000	5,369,606
	ドル	1,234,037	58,642	1,243,194	502,102	1,945,750	1,342,402

注：^{*1}支出にはこの項目で計上されていないが、項目2に含まれている可能性は否定できない。

出典：DPWT 1ドル = 4,000リエル

本プロジェクト実施後における事業対象施設の運営維持管理費目に相当する予算は、上表の No.3,5,6,7,8 の費目である。これら項目の 2005 年度における支出額の合計は、3,515,000 千リエル(879,000 ドル)となる。これらの費目に相当する「表 2.1.3 DPWT 予算における「プロジェクト費」計画(2006 年～2008 年)」における費目は No.5～10 であり、2006 年度予算で合計 4,100,000 千リエル(1,025,000 ドル)とされている。

ここで項目 1～5 の排水管の清掃や排水路の浚渫といった関連施設の運営維持管理に関わる直接的な仕事(プロジェクト)にかかる費用に着目すると、ここ 3 年支出が急激に増加していることがわかる(図 2.1.5 参照)。

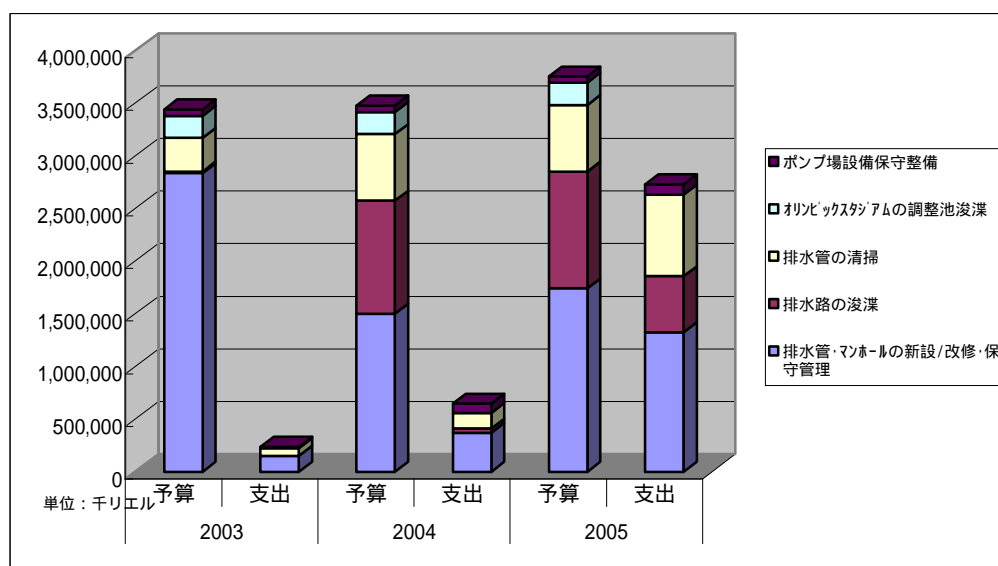


図 2.1.5 DSD の関連施設運営維持管理に関わるプロジェクト費用 (出典：DPWT)

2003 年ではこれらの支出額が約 2 億 3 千万リエル(約 6 万ドル)であったのが、2005 年

には約 27 億 3 千万リエル(約 68 万ドル)と 3 年間で 10 倍以上となっている。この原因は、これまでは要求している予算額に対し実際に執行されていた費用との乖離が大きかったことによるものと考えられる。2003 年では予算のわずか 7%の執行であったものが、ようやく 2005 年に予算の 73%が執行されるようになった。

(b) 排水・下水課 (DSD) に対する予算執行プロセス

DSD への支出の仕組みと支払いに対する意思決定プロセスは、概略すると図 2.1.6 に示すとおり複雑である。これからも判るとおり、本プロジェクト開始後の相手国の必要経費となる DSD の運営維持管理費用は、プノンペン市予算および DPWT 予算により賄われる。但し、そのいずれも支出に際しては、市長あるいは局長の判断が必要であり、要求した予算の全てを執行できるわけではない。少なくとも水道料金徴収額の 10%は排水・下水の維持管理費用の財源として確保されているが、実際に支出された内容は明らかにされておらず、何にどれくらい使ったのかチェックができないのが現状である。

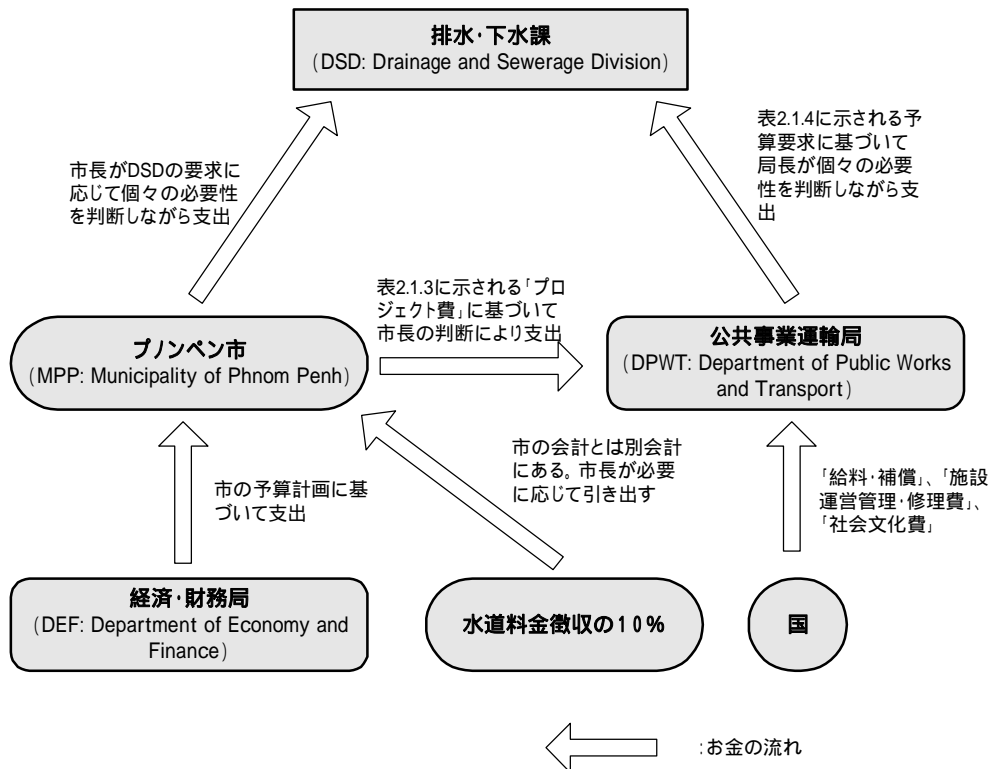


図 2.1.6 DSD への支出の仕組み

排水・下水の維持管理費用の財源としての水道料金徴収額の 10%相当額 (2004 年実績で 109 万ドル) は、排水・下水の維持管理に係る DSD の年間予算要求額 (2005 年実績で 88 万ドル) 以上であることから、今後はこの財源の適切な運用を行い、必要とされる運営維持管理を定期的に行うことが求められる。そのためには、まず、プノンペン市 (MPP) と DPWT 間における支出に関する意思決定プロセスを明確にすること、そしてこの財源を運営維持管理用として確実に投入できる制度・環境の整備を行うことが必要である。

(3) 排水・下水維持管理用財源としての水道料金徴収額の10%相当額

プノンペン市における水道料金徴収額の10%は排水・下水の維持管理費用として確保されている。この水道料金徴収額の10%相当額は具体的には図2.1.7に示すとおりである。近年における額の伸びは大きく1999年からでは約3倍、2003年から2004年への1年間だけでも26%の伸びを示しており、2004年の相当額はおよそ109万ドル(約1億3千万円)となっている。

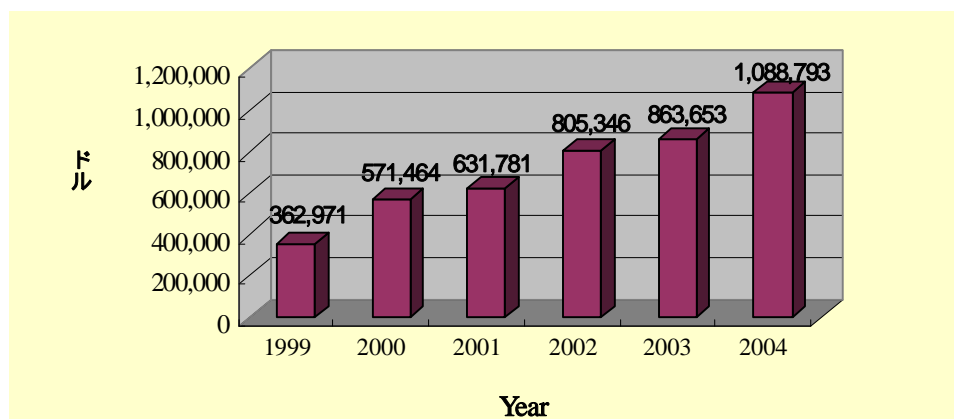


図2.1.7 排水・下水維持管理用財源としての水道料金徴収額の10%相当額

出典：DPWT

(4) 河川堤防保護課の財政・予算

対象となる洪水対策施設はトンレサップ川沿いの護岸であり、その運営維持管理は河川堤防保護課 (Riverbank Protection Division) の担当である。しかしながら、部署として毎年次の予算は確保されておらず必要に応じて予算を申請している状況である。同課の職員は通常業務はほとんどないとして、道路・橋梁課 (Road and Bridge Division) の施工管理業務の支援等を行っているのが実態である。

2.1.3 技術水準

本プロジェクトで建設される洪水防御施設および排水施設の維持・管理はプノンペン市 DPWT が担当する。DPWT の各技術部課の指導的立場にある技師、とくに公共事業部内の技師は、ほぼ全員が大学の工学系各部を卒業している。DPWT 職員には、JICA のカウンターパート研修を受けた技術者も数人おり、これらの職員はこの研修の内容に関連した各部門に配属され、各部門の主要な職務を担当している。また、DPWT では既に市内の排水路、排水管、および排水ポンプ場を管理運営しており、その管理・運営の技術、ノウハウを蓄積する一方、カウンターパート研修や無償資金協力事業を通して新たな技術の導入もしている。以上のようなことから、DPWT およびその職員は本プロジェクト実施に必要な技術水準を有しているとみなせる。従って、本プロジェクトの実施、ならびに施設の維持・管理には何ら支障は無いと判断される。

2.1.4 既存の施設・機材

(1) 市内排水路

要請された調査対象地域において排水区は大きく、ワットプノン排水区(Wat Phnom Basin)、中央マーケット排水区(Central Market Area)、王宮/国立博物館排水区(Royal Palace & National Museum Area)を含む北部域、そしてトラベックおよび周辺地区排水区(Trabek Basin & Adjacent Area)の南部域に分けられ、南部域については更に7つの小排水区に分けられる。図 2.1.8 に各排水区の位置を示す。

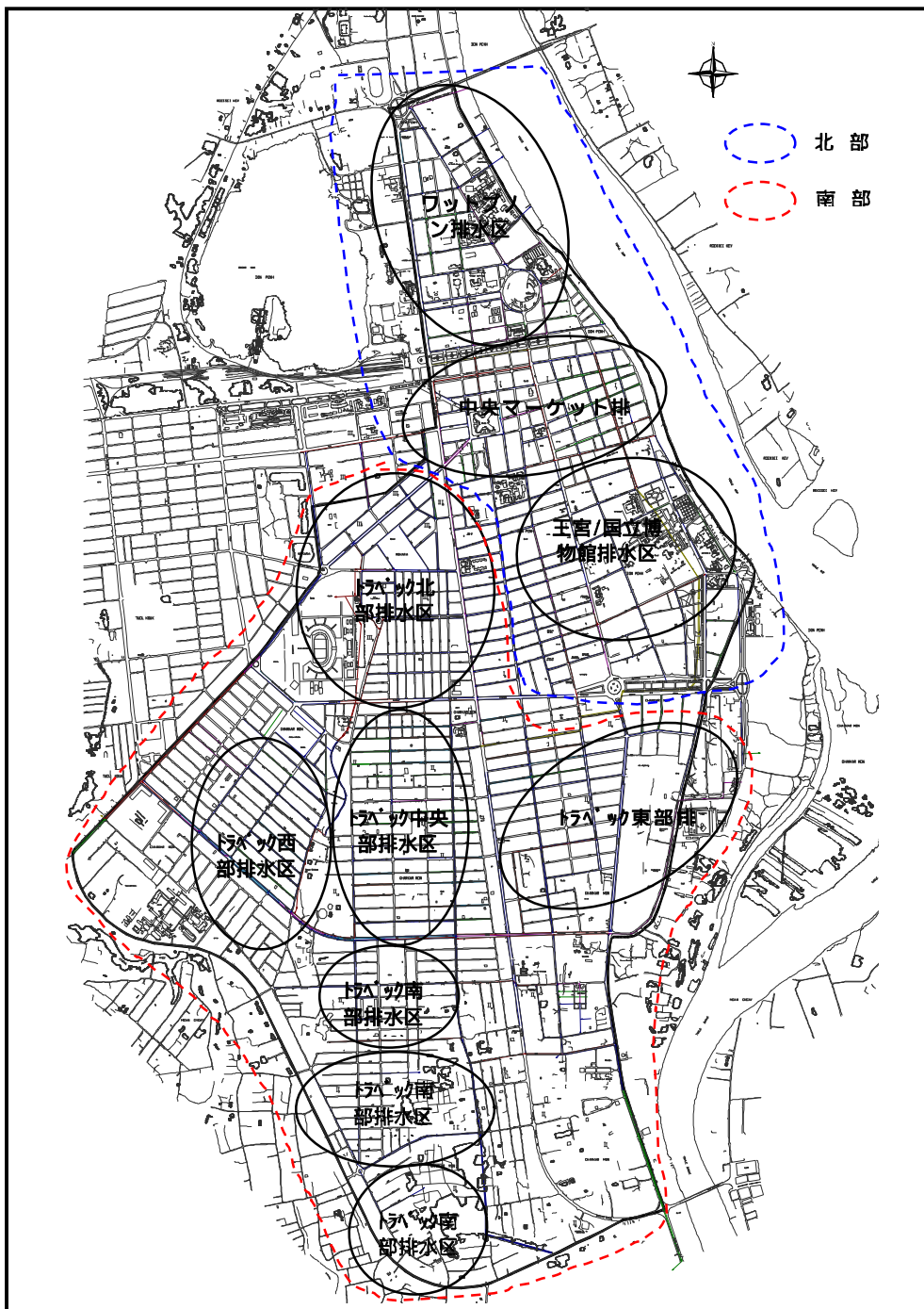


図 2.1.8 排水区位置図

(a) ワットプノン排水区

ワットプノン排水区の排水は各排水支線路を經由し、47 番通り歩道下に敷設されている R47 幹線 (600 ~ 800 mm) と 19 番通り歩道下に敷設されている R19 幹線 (800 ~ 1,000 mm) とに流集され、トンレサップ川へ排水されている。しかしながら両幹線ともにメンテナンス状況が悪く、ごみ・土砂等により管渠が閉塞され、流下能力が低下している。更に R47 幹線は逆勾配区間を有し、R19 幹線は土被り不足、つまり溢水しやすい状況であることから、地区内では浸水が頻発している。また両幹線排水路は雨季の河川水位上昇時には川からの逆流もみられ、このことも浸水の原因となっている。特に、ワットプノンを囲む周辺道路は当排水区内において最も地盤高の低い場所であり、洪水時には地盤高よりも河川水位のほうが高くなるため、自然流下による排水に頼っている現状では内水が河川へ抜けず、浸水時間が長時間に亘り、甚大な浸水被害を受けている。

(b) 中央マーケット排水区

中央マーケット排水区には以下の 3 つの主要幹線排水路がある。

- モニボン(Monivong) R110 R108 幹線：中央マーケット西部周辺の排水を流集
- ノロドム(Norodom) R154 幹線：マーケット東部および 154 番通り周辺の排水を流集
- R148 幹線：ノロドム通り東部および 148 番通り北部周辺の排水を流集

モニボン R110 R108 幹線下流部の R108 幹線 (ボックスカルバート幅 1.3 m × 高 1.5 m ~ 幅 1.2 m × 高 1.85 m ~ 幅 1.55 m × 高 1.85 m ~ 1,700 mm) では、ごみ・土砂等の堆積による流下能力の低下はみられるが、管径については十分な流下能力を有している。しかしながら上流部のモニボン - R110 幹線では逆勾配区間があり、さらに計画流量に比べ管径が小さいことから、この幹線部分がネックとなり、地区内の浸水を発生させている。その他にも、管渠のメンテナンス不備、川からの逆流の影響も浸水の原因となっている。

ノロドム - R154 幹線 (1,000 mm) は逆勾配区間を多く有し、ごみ・土砂等による管渠の閉塞がみられることから雨水排水の速やかな排除を阻害している。また、この幹線は流末で既設のプリア・クムルン (Preah Kumlung) ポンプ場に接続している。そのため放流先からの逆流現象は見られないが既存ポンプ容量が小さいこと ($Q=1,000 \text{ m}^3/\text{h}$)、流末の管渠径が計画降雨量に対し小さいことから有効な排除能力を発揮していない。以上のような状況が浸水被害発生の原因となっている。

R148 幹線 (1,000 mm) には逆勾配区間は存在しないが、非常に緩やかな緩勾配 (0.5‰) であるため河川からの逆流の影響を大きく受ける。また、148 番通りの両側にはマーケットがあり、沿道には屋台が密集し出店している。それらから廃棄・排出されるごみや雑排水等により排水路の閉塞がみられ、排水路の流下能力は著しく低下している。

(c) 王宮/国立博物館排水区

この排水区内の国立博物館、王宮周辺は浸水常襲地区である。地区内の主な幹線は2幹線あり、一つは154番通りより国立博物館前を通り、王宮下を流れトラベック地区のメイン排水路へ繋がる王宮幹線（ボックスカルバート幅1.3m×高1.4m、南北方向）そしてもう一つは240番通りを經由し、既設のチャトムック（Chakto Mukh）ポンプ場へ流下されるR240幹線（1,000mm、東西方向）である。王宮幹線にはこの排水区より北部域からの雨水も流入してきているために、管渠の流下能力が不足しており、その結果、幹線上流部の国立博物館周辺の溢水を引き起こしている。また、国立博物館周辺の枝線管路のメンテナンス状況は劣悪で、ごみ・土砂等の堆積でほとんど機能していないこともこの地区の浸水被害を甚大化させている原因となっている。R240幹線流域では、王宮前のソテアロス（Sothearuos）通りと240番通りが交差する場所の浸水被害が甚大となっている。これは、その交差点周辺の地盤高が低くなっていることから降雨時に管渠に流入できない雨水が路面上を流下し、全てこの地点に集まってくるためである。そして、この幹線の流末には既設チャトムックポンプ場があるが、このポンプは既存マンホール内にポンプを据付けただけの簡易な構造であり現況ではごみによる目詰まり、ポンプの老朽化による故障等により計画能力を発揮できていないこと、さらに幹線自体の流下能力が乏しいことも長時間に亘る浸水被害の原因となっている。

(d) トラベック北部排水区

この排水区は217番通り周辺、オルセー（Ou Ruessei）マーケット周辺のほぼ全てが浸水常襲地域となっている。217番通りの両側にある既設排水管（600mm）オルセーマーケット周辺に敷設されている既設管渠（600～1,000mm）は整備不良による管渠の閉塞がみられ流下能力が低下している。特にマーケット周辺ではマーケットから日常的に廃棄・排出されるごみや雑排水等により、その傾向が顕著である。上記流域からの雨水排水は全て163番通りのメイン排水路（1,000×5連）に接続されるが、その接続管渠（600mmと1,000mmの2系列）がメイン排水路に比べ極端に小さいため急縮現象を引き起こしており、このことが浸水被害を増幅させている。また163番通りと214番通りについても、排水先である274番通りを横断する既設管渠部分での急縮現象が浸水の原因となっている。

(e) トラベック西部排水区

南北に走る199番通りと193番通りの歩道下に敷設されている既設排水管（共に600mm）に流集された雨水排水は、排水区の南側に位置する毛沢東（Mao Tse Toung）通り西幹線（600～1,000mm）を經由して、396番通り沿った排水路（開水路、幅2.66m×高2.80m）へ放流される。この排水区内の浸水の原因を以下に示す。

- 毛沢東通り西幹線の流下能力不足および逆勾配による上流域での溢水
- 199番通りと193番通りの既設排水管の流下能力不足による溢水

- ごみ、土砂等による枝線管渠の流下能力の低下（メンテナンスの不備）
- 排水管渠の未整備

(f) トラベック中央部排水区

当該排水区は「143番通り（600mm）292番通り（600mm×2連）トラベックメイン排水路（開水路、幅5.8m×高2.6m）」、「143番通り（600mm）310番通り（800mm）トラベックメイン排水路（開水路、幅6.5m×高2.9m）」、「163番通り（600mm）396番通り排水路（開水路、幅2.66m×高2.80m）」の3つの幹線により雨水排水が運搬・排除されている。しかしながら、この排水区は幹線に雨水排水を運搬する枝線管路が未整備である区間が多く、幹線自体への負担が大きくなっている。それに加え、既設幹線排水路はごみ、土砂等による閉塞から流下能力が低下しているため浸水域が広範囲に広がっている。

(g) トラベック東部排水区

この地区の北東部にあたる274番通りからロシア大使館前までの流域の雨水排水はソテアロス通りに敷設されている幹線（800mm）を經由して毛沢東通り東幹線（1,000mm）へ運ばれる。上流部での浸水の原因は枝線、幹線のメンテナンス不備による流下能力の低下とソテアロス幹線の流下能力不足によるものである。

63番通り上流域（306番通りより南側）からの雨水排水は63番通りに敷設されている排水管（600mm）から71番通り下の既設幹線（1,000mm）を經由し、毛沢東通り東幹線に放流されるが、63番通り下の既設排水管の流下能力不足、71番通りと毛沢東通り下の両幹線の逆勾配および流下能力不足により、上流部の雨水排水が排除できずに溢水を起こしている。

63番通り下流域（360番通りより南側）と380番通りでは、380番通りの排水管（600mm）のメンテナンス不備と流下能力不足、放流先である毛沢東通り東幹線の逆勾配および流下能力不足が原因となり浸水が起こっている。

(h) トラベック南部排水区 - 1

トラベック南部排水区の南部域は南北に走る430番通り、163番通り、155番通りの既設排水管（全て600mm）によって流集され、488番通りに敷設されている幹線を經由してトラベックメイン排水路へ放流されるが、地区内のほとんどの道路において排水管が未整備であるため、計画的な雨水排除が行われていない。また既設管も計画降雨量に対応した管径になっておらず、そのために管渠既設地区においても効果的な内水排除ができていない。

北部域の雨水排水は「163番通り（600mm）155番通り（1,000mm）」の既設排水管を經由してトラベックメイン排水路へ放流される。しかしながら、既設排水管の流下能力が不足していることから溢水を起こし、163番通り、155番通りが浸水している。

(i) トラベック南部排水区 - 2

この排水はほぼ全域において浸水被害がみられる。住宅地区であるが、完成された住宅はまばらにしかなく、道路もほぼ全面が未舗装である。浸水被害を長時間にわたり受けている地区であるが、その原因は排水管の未整備にある。

(2) ポンプ場

プノンペン市内には次の9箇所の排水ポンプ場がある。

表 2.1.5 プノンペン市内の既設ポンプ場

No.	ポンプ場名	ポンプ台数		排水能力	稼動開始年
		電動	ディーゼル	m ³ /sec	
1	Tumpun	5	(3) ^{*1}	15.0	2004, JICA Phase-I
2	Trabek	8	-	8.0	2003, ADB
3	Tum Nup Toek ^{*2}	-	2	0.5	1995
4	Boeng Salang ^{*2}	2	3	3.0	1970
5	Toek La'k	2	-	0.9	2001
6	Chakto Mukh	1	-	0.36	1997
7	Preah Kumlung	1	-	0.28	2004
8	Tuol Kouk I	-	2	1.16	1970
9	Tuol Kouk II	-	2	1.16	1970

出典：DPWT

注：^{*1}非常用ディーゼル発電機は非常時に3台の運転が可能。

^{*2}この2箇所のポンプ場最早、運転に供されておらず、非常時の待機用である。

これら既設ポンプ場の内、要請プロジェクトの改修対象範囲内にはチャトムックポンプ場およびプリア・クムルンポンプ場の2箇所の既存の排水ポンプ場がある。

(a) チャトムックポンプ場

チャトムックポンプ場はチャトムック国立劇場敷地内に位置し、1号ポンプ場および1号貯留槽の計画予定地に隣接している。計画予定地直上流には同国立劇場敷地内のマンホールに繋がる吐出口が存在するが、この吐出口に繋がる排水管は塞がれており自然流下による排水は行われていない。チャトムックポンプ場では、同マンホール内部に設置された排水ポンプ（排水容量 0.35 m³/s、1997年運転開始）により、別途敷設された鋼製の排水管を通して内水をトンレサップ川へ排水している（次頁写真 2.1.1 参照）。しかしながら、このポンプは既存のマンホール（= 枡）の中にポンプを据付けただけの簡易な構造であり、名目上の排水容量は 0.35 m³/s であるが、ごみによる目詰まり、ポンプの故障等により、ポンプ規格通りの排水を行えず、効果的な内水排除は出来ていない。本計画においてはチャトムックポンプ場の改修は行わず、別途ポンプ場施設を建設する。



写真 2.1.1 チャトムック国立劇場敷地内の既設ポンプおよびその排水口の現況

(b) プリア・クムルンポンプ場

プリア・クムルンポンプ場は、本計画における 3 号ポンプ場に相当する。154 番通り沿いに埋設された既存の排水管はプリア・クムルンポンプ場（3 号ポンプ場）に接続され、同ポンプ場によりトンレサップ川へ排水されている。プリア・クムルンポンプ場は 2004 年に建設され、ポンプ搭載ゲート形式のポンプが設置されている。同ポンプ場では、トンレサップ川の水位が内水位より低い期間はゲートを開けて自然流下により排水しており、トンレサップ川の水位が内水位より高い期間はゲートを閉めてポンプにより排水している。しかしながら、ごみによる除塵スクリーンの目詰まりが激しい上、スクリーンの清掃作業スペースが狭く清掃作業が容易でなく適切に清掃作業が行われていないため、ポンプの運転に支障をきたすことが多く、効果的な内水排除は出来ていない（写真 2.1.2 参照）。



写真 2.1.2 既設 3 号ポンプ場とその吐出口の現況

本ポンプ場は、設置後の経過年数が少なく、ポンプそのものの機能に現状において問題はなく改修の必要は無いため、本計画においては既存のポンプ機器はそのまま利用することとする。