

(3) 河川護岸

(a) 現地状況

(i) 護岸工検討区間

護岸工の施工検討区間は、日本橋（チュロイチャンワー（Chruoy Changvar）橋）からヒマワリホテル（王宮/国立博物館排水区間の南端）までの約 3 km であり（写真 3.2.1 参照）その区間内にある 2 箇所のプノンペン港（国際港と国内港）の区間は検討対象に含めない。従って、検討区間延長は 1.5 km となる。

検討区間下流端はメコン川との合流部である。トンレサップ川は乾季には北から南へと河川水が流下するが、雨季にはメコン川の洪水が南から北へ遡上するという特徴を有する。検討区間は川幅が 500 m 前後であり、カンボジア国公共事業運輸省河川部から貸与された深浅測量結果（1997～1998 年実施）によると、最深河床高は標高-10 m 程度である。河川水位は雨季の標高+10 m から乾季の+1.0 m 程度の範囲で変動することから、河川水深は雨季に約 20 m、乾季に約 10 m となる。当該区間では計画洪水流量、計画河川改修断面などは設定されていない。

(ii) 既設護岸の現況

検討区間のうち、国内港上流の約 300 m を除いた区間では、プノンペン市 DPWT により護岸工が設置されている。護岸工の構造はコンクリート柱からなる格子枠の中にコンクリートブロックを敷き詰めたものを採用した区間が多く、一部の古い区間はコンクリート格子枠がなかったり、コンクリートブロック裏に均しコンクリートや裏込土がなかったりなどしている。護岸の直高は約 10 m、法勾配は 1:2.0 程度、小段は設けられていない。ほとんどの区間は護岸法面や基礎部の損傷がなく、また一部の区間では法尻部に流砂が堆積して安定した状態である。しかし、一部の区間では、護岸背面の土の吸出しや護岸基礎部の河床洗掘などにより護岸の崩壊、陥没が見られる。



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)

護岸基礎部の河床洗掘により、コンクリートブロックが滑り落ちている。2004 年 3 月以来この状況である。検討区間下流端で、写真中右上はヒマワリホテル。（上流から下流を望む、2006 年 2 月 1 日撮影）



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)

護岸工崩壊箇所では、コンクリートブロック裏の構造が観察できる。当該区間の護岸はコンクリートブロック裏に均しコンクリートや裏込土を有さない構造となっている。(2006年2月1日撮影)



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)

河床洗掘により護岸工背面の土砂が滑ったことで法面が陥没している。2004年3月にもこの状況が確認され、それ以後陥没範囲が拡大しつつある。(2006年1月31日撮影)



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)

2006年1月に確認されていた法面崩壊箇所における陥没の規模と範囲が拡大した。(2006年6月撮影)



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

当該区間の護岸工は設置後相当の年数を経過しているものと判断されるが、法面の流水による損傷や河床洗掘による護岸基礎工の崩壊などはない。(下流から上流を望む, 2006年1月26日撮影)



写真 2.1.6
王宮前付近の護岸工の状況

法面の流水による損傷はなく、また法尻部には流砂が堆積して安定している。

(上流から下流を望む, 2006年1月26日撮影)



写真 2.1.7
王宮より上流の護岸工の状況

法尻部には流砂が堆積して安定している。堆積土砂の一部は耕作地と化していることから、長期的に安定していることが確認できる。河岸には観光船が係留している。船へのアクセスのために護岸工には階段工が多数設置されている。

(上流から下流を望む, 2006年1月26日撮影)



写真 2.1.8
修復された護岸工法面の状況(王宮より上流)

2004年3月時点では護岸工が崩れ、応急処置として木柵で補強していた箇所。法面の修復は完了している。

(下流から上流を望む, 2006年2月8日撮影)



写真 2.1.9
修復された護岸工法面の状況(王宮より上流)を正面から望む

2003年に損傷した法面の修復は完了しているが、排水管吐口下の護岸工法尻の土砂が洗掘されている。

(2006年2月8日撮影)



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

2004 年 1 月から 2005 年 9 月に施工された新しい護岸工。当該区間はたびたび護岸工が壊れている。全延長 228 m のうち下流側数十メートルは保たれている。

(下流から上流を望む, 2006 年 1 月 31 日撮影)



写真 2.1.11

2005 年に完成した護岸工で崩壊した区間 (1)

2004 年 1 月から 2005 年 9 月に施工された新しい護岸工。全延長 228 m のうち上流側約 100 メートルが 2005 年 12 月に崩壊した。陥没した護岸工天端の状況。

(下流から上流を望む, 2006 年 1 月 26 日撮影)



写真 2.1.12

2005 年に完成した護岸工で崩壊した区間 (2)

2004 年 1 月から 2005 年 9 月に施工された新しい護岸工。全延長 228 m のうち上流側約 100 メートルが 2005 年 12 月に崩壊した。護岸工背面の土砂が河川側へすべり、護岸工が緩い傾斜状に傾いている。

(下流から上流を望む, 2006 年 1 月 26 日撮影)



写真 2.1.13

2005 年に完成した護岸工で崩壊した区間 (3)

2004 年 1 月から 2005 年 9 月に施工された新しい護岸工。全延長 228 m のうち上流側約 100 メートルが 2005 年 12 月に崩壊した。法覆工下部が基礎工から分離して前面へせり出している状況。

(下流から上流を望む, 2006 年 1 月 31 日撮影)



写真 2.1.14
2005年に完成した護岸工の直上流(1)

2005年に完成した新しい護岸工の直上流。護岸工法面の劣化は著しいが、法尻部には流砂が堆積し、耕地化している。
(下流から上流を望む, 2006年1月26日撮影)



写真 2.1.15
2005年に完成した護岸工の直上流(2)

2005年に完成した新しい護岸工の直上流。法尻部に堆積した土砂の状況。
(上流から下流を望む, 2006年2月8日撮影)



写真 2.1.16
国内港上流の無堤区間(1)

護岸工の設置されていない区間であるが河岸の侵食はない。
(上流から下流を望む, 2006年1月26日撮影)



写真 2.1.17
国内港上流の無堤区間(2)

護岸工の設置されていない区間であるが河岸の侵食はない。写真中央付近にあるのは取水塔。
(下流から上流を望む, 2006年1月31日撮影)



写真 2.1.18
国際港下流の堤防区間

護岸工の設置されていない区間であるが、河岸の浸食はなく護岸前面に土砂が堆積している。写真中央付近にあるのは取水塔。
(上流から下流を望む, 2006年2月9日撮影)



写真 2.1.19
国際港上流の堤防区間

国際港上流の護岸工は2003年から2004年にかけて施工された。護岸工前面に土砂が堆積している。
(日本橋(チュンヤン橋)から下流を望む, 2006年1月26日撮影)



写真 2.1.20
日本橋直下流の河岸

河岸に民家があるが、護岸工は設置されていない。河岸前面には土砂が堆積している。
(日本橋(チュンヤン橋)から下流を望む, 2006年1月26日撮影)

(iii) 護岸工破壊および越水の履歴

DPWT によると検討区間での河岸の越水などの履歴はない。河川水位記録と堤防天端高を比較すると、河川水位は雨季の最高水位でも堤防天端高より1 m程度低い。

検討区間下流端付近と検討区間中央付近の2箇所で護岸工の破壊が発生している。特に検討区間中央付近はたびたび護岸工が崩壊している。検討区間中央付近の延長228 mの護岸工は復旧工事を2002年3月に開始されたが復旧工事中に再び崩壊し、これを2004年1月から2005年9月にかけて再度復旧した。しかし、2005年12月に復旧延長228 mのうち上流側約100 mが再び崩壊した。2006年2月時点では、その崩壊箇所直下流の護

岸工も一部護岸工の背面に空洞が出来ており崩壊する危険がある。

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

年月	事由
2002年 3月	崩壊区間（延長 228 m）の護岸工復旧工事を開始
2003年	復旧工事中の護岸工が崩壊
2003年 12月	崩壊区間の測量調査実施
2004年 1月	復旧工事開始（延長 228 m）
2005年 9月	復旧工事完成
2005年 12月	復旧区間内上流側の延長約 100 m が崩壊

出典：JICA 調査団による聞き取り調査

2.2 プロジェクトサイトおよび周辺の状況

2.2.1 関連インフラの整備状況

(1) 既存排水管路網の整備状況

市内の排水管およびマンホールについては1993年以降毎年インベントリーが作成されており、下表のとおりである。1993年から2005年までの13年間で排水管路の総延長は約141kmから193kmと52km増え、マンホール数は約7,000個から1万個と3,000個増加している。

表 2.2.1 プノンペン市内の排水管路敷設延長

年	排水管路敷設延長 (m)									総延長 (m)	年増加 延長 (m)
	1600	1500	1200	1000	800	600	500	400	300		
1993	-	3,770	-	25,280	8,799	71,072	5,630	3,080	23,326	140,957	-
1994	-	3,770	-	25,452	9,847	71,099	5,630	3,080	23,345	142,223	1,266
1995	-	3,770	-	25,452	9,847	71,099	5,630	3,080	23,345	142,223	0
1996	-	3,770	-	25,621	9,865	71,676	5,630	3,080	23,537	143,179	956
1997	85	3,770	773	28,360	10,784	77,907	5,630	3,343	23,673	154,325	11,146
1998	85	3,770	773	28,360	10,961	78,848	5,630	4,102	25,693	158,222	3,897
1999	85	3,770	773	28,360	10,961	79,893	5,630	4,102	26,653	160,227	2,005
2000	85	3,770	773	28,780	11,181	81,163	5,630	4,102	27,223	162,707	2,480
2001	85	3,770	773	29,763	13,343	86,229	5,680	4,222	27,283	171,148	8,441
2002	85	3,770	773	29,895	13,653	91,159	5,793	4,222	27,797	177,147	5,999
2003	85	3,770	773	30,109	13,669	92,667	5,793	4,264	27,953	179,083	1,936
2004	85	3,770	773	30,341	13,819	95,129	6,706	4,312	28,221	183,156	4,073
2005	85	3,770	773	33,711	14,376	99,568	6,781	5,045	28,348	193,257	10,101

出典：DPWT (2005年12月31日現在)

表 2.2.2 プノンペン市内のマンホール設置個数

年	マンホール設置個数				総個数	年増加個数
	130×130	110×110	90×90	70×70		
1993	261	719	1,506	4,802	7,288	-
1994	265	770	1,485	4,817	7,337	49
1995	265	770	1,485	4,817	7,337	0
1996	271	770	1,508	4,840	7,389	52
1997	485	773	1,650	4,846	7,754	365
1998	575	813	1,688	4,923	7,999	245
1999	575	813	1,730	4,962	8,080	81
2000	592	822	1,781	5,062	8,257	177
2001	632	909	1,984	5,402	8,927	670
2002	641	920	2,222	5,664	9,447	520
2003	652	922	2,286	5,726	9,586	136
2004	669	1,012	2,439	5,782	9,902	316
2005	806	1,038	2,665	5,812	10,321	419

出典：DPWT (2005年12月31日現在)

図 2.2.1 に調査対象地域の既存排水管網を示す。

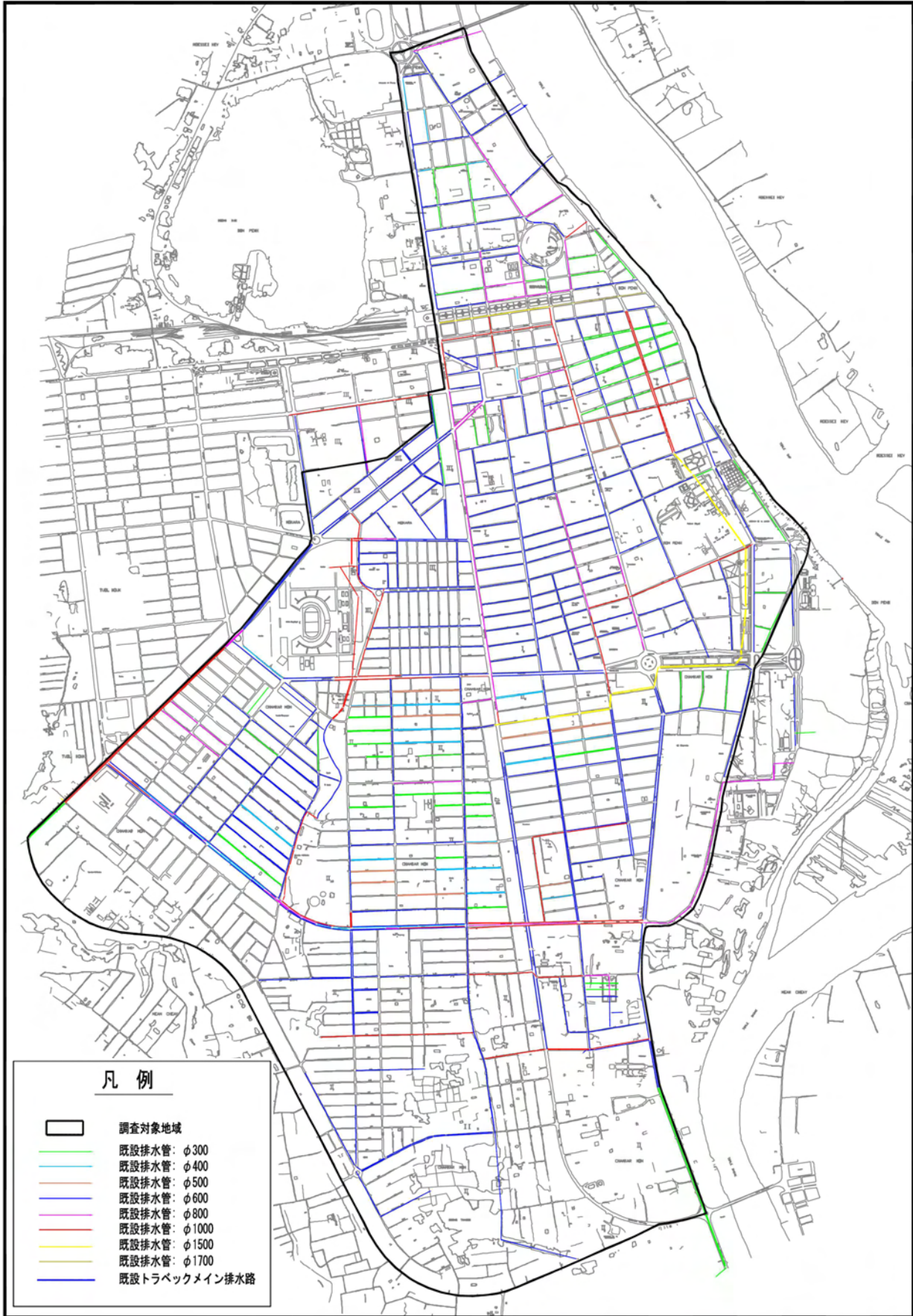


図 2.2.1 既存排水管網図

(2) 市内既設排水路の整備状況

市内の排水路は以下のとおり総延長約 9 km が改修・整備されている。これらの排水路改修・整備事業は、本事業のフェーズ I および ADB プロジェクトにより実施された。

表 2.2.3 プノンペン市内の排水路延長

No.	排水路名	排水路延長 (m)	改修事業
1	Boeng Tumpm	4,000	JICA Phase-I
2	Boeng Trabek	2,450	ADB
3	Boeng Salang	1,500	JICA Phase-I 下流約 890m
4	East Toul sen	600	ADB
5	West Toul sen	560	ADB
計		9,110	

出典：DPWT (2005 年 12 月 31 日現在)

(3) 本プロジェクト関連施設へのアクセス状況

本プロジェクト対象地域は全域が市街地であるため、すべての関連施設へのアクセスに必要な道路が整備されており、アクセス状況は良好である。

(4) 電気・電話・水道の整備状況

本プロジェクト対象地域は全域が市街地であるため、ほぼ全域において電気・電話・水道のネットワークが整備されており、使用申請、登録、引き込み工事等の所定の手続きをとれば、電気・電話・水道のいずれも容易に利用可能な状況である。

(5) プロジェクト設計対象箇所の建物建築状況

トンレサップ (Tonle Sap) 川沿いのポンプ場・地下貯留槽新設箇所には、既設のポンプ場、上水道取水施設、公衆トイレ、レストランなどがあるが、観光客や市民が集まる観光地であるため、いずれも瓦屋根を使用するなど周囲の景観にあわせた意匠がなされている。

2.2.2 自然条件

(1) 地形

(a) 概要

カンボジア国は、東部のベトナム国境に標高 1,500 m 級、北部のラオス・タイ国境に標高 500-700 m 級、西部のタイ国境付近に標高 1,700 m 級の山岳地帯を有し、国土の中央にはメコン (Mekong) 川、トンレサップ川が形成した中央平原が分布する。この中央平原は、社会・経済・産業活動の重要な拠点をなすが、広大な流域をもつメコン川の氾濫に悩まされる地域も存在する。一方トンレサップ川沿いのトンレサップ湖は雨季には、その面積を乾季の数倍に広げるなど、治水対策はカンボジア国の重要な施策の一つになっている。

調査対象地域であるプノンペン市は、メコン川、トンレサップ川が形成した沖積低地で旧市街地は自然堤防上に位置するが、新興住宅地は低湿地帯に位置する。とりわけ市街地周辺は北のブン・コック (Boeng Kak) 湖、南のトンブン (Tompun) 湖およびトラベック (Trabek) 湖などの湖沼が多く形成された低湿地帯に位置する。プノンペン市の西方約 60 km から西に広がるダムレイ (Damrei) 山脈、別名エレファント (Elephant) 山脈と呼ばれる山地が位置する。ここからは砂礫がカンボン・トラム (Kampong Tram) 川によって流出し、プノンペン市より西方約 30 km の川沿いで砂が採取され同市の建設材料の大半が賅われている。

(b) 地形測量

排水施設、堤防の計画・設計および施工上に必要な陸上地形や堤防断面を把握するため、以下に列挙する項目の地形測量を実施した。

- 既設マンホール (261 箇所) を含んだ既設排水管路網および道路測量 (延長 32.8 km)
- トンレサップ川河岸・堤防 (1.66 km)、およびポンプ場・貯留槽予定地 (6 箇所)

表 2.2.4 に地形測量数量を、図 2.2.2 に測量実施位置を示す。なお、マンホール調査は地下埋設物調査として後述する。

表 2.2.4 地形測量数量

大項目		細項目	数量
排水管路網 および道路	排水管路網	縦断測量	32.80 km
		マンホール	261 箇所
	道路	縦断測量	32.80 km
		横断測量 (L=20 m)	756 断面 (50 m 間隔)
	地下埋設物	データ収集 および図面作成	約 1 km ² (電気ケーブル、電話線、 導水管/配水管、排水管)
トンレサップ川 河岸・堤防 および ポンプ場・貯留 槽	トンレサップ川 河岸・堤防	縦断測量	1.66 km
		横断測量 (L=50 m)	38 断面 (50 m 間隔)
		横断測量 (L=80 m)	21 断面 (50 m 間隔)
	ポンプ場・貯留槽	平面測量	31,200 m ²
	地下埋設物	データ収集および図 面作成	約 1 km ² (電気ケーブル、電話線、 導水管/配水管、排水管)

(2) 地質

(a) 概要

調査地は、地盤の沈降地帯でそこにゆっくりとした速度で堆積した沖積層が分布する。地盤の沈降速度と堆積の速度が同じような場所では、河川勾配は緩いまま変わらず河川の流速が遅い。従って、河川の運搬力も弱いので旧河川、現河川の自然堤防を除くと、粒径の細かいシルトや粘性土が主に堆積している。またこのような場所では、微地形を除いて河川による浸食地形が少ないので原地形のおうとつが少なく、そこに洪水が引いた後に含有していた細粒分を堆積させるので比較的水平的な粘性土層が主体をなして分布すると予測される。調査

地周辺の湖沼が多く形成された低湿地帯には、有機物を多く含んだ軟弱な湖沼性堆積物が分布している。

(b) 地質調査

トンレサップ川堤防改修箇所の計画・設計および施工計画に必要な地盤状況を把握するために、機械ボーリングと室内土質試験を行った。調査箇所は図 2.2.2 に示すトンレサップ川右岸の日本橋からメコン川合流点までの区間における 9 箇所である。

(i) 機械ボーリング

機械ボーリングは、9 本のボーリングのうち、4 本を堤防の法肩で、残りの 5 本を法尻で行った。表 2.2.5 に機械ボーリング数量の一覧を、図 2.2.3 に各ボーリングの N 値の分布を示す。

なお、各ボーリング位置においては原位置試験を併せて行っている。試験項目は、1) 標準貫入試験 (SPT) 2) 地下水位測定、3) 各土層からのサンプリング実施、4) 土質柱状試料採取、の 4 項目である。

表 2.2.5 機械ボーリング位置および数量一覧

位置	ボーリング(法肩)			ボーリング(法尻)		
	番号	標高 (El.m)	深度 (m)	番号	標高 (El.m)	深度 (m)
日本橋下流	-		-	BT-5	6.050	25
ワットブノン地区	BS-4	10.851	23	BT-4	7.102	18
中央マーケット地区	BS-3	10.546	29	BT-3	5.160	16
	BS-2	12.039	21	BT-2	4.609	15
王宮/国立博物館	BS-1	10.358	30	BT-1	3.607	20
合計	4 holes	-	103	5 holes		94

注：深度は、N 値 50 以上を 3 m 確認した位置である。

(ii) 室内土質試験

物理的性質および力学的性質を把握するため、機械ボーリング調査に際して採取されたサンプルを用いて、室内土質試験を行った。試験項目は、1) 圧密試験、2) 直接せん断試験、3) 一軸圧縮試験、4) 単位体積重量、5) 粒度分布試験の 5 項目である。

(iii) 調査結果の概要

調査結果の概要を以下に示す。

・ 王宮/国立博物館 (Royal Palace & National Museum) 地区 (BS-1, BT-1)

BS-1 では、N 値 10 以下の粘土層が EL.+0 m まで続き、その後締まった砂質土が出現する。BT-1 では、地表下 4 m 前後から砂質土となる。両ボーリング共に EL.-14 m 前後で N 値 50 以上の支持層に到達する。

・ 中央マーケット (Central Market) 地区 (BS-2, BT-2, BS-3, BT-3)

BS-2 および BT-2 では、EL.+0 m 前後まで N 値 5 以下の柔らかい粘土層が存在する。N 値 50 以上の支持層には、両者とも EL.-5 m 前後で到達する。BS-3 では、EL.-5 m 前後まで N 値 10 以下の層と N 値 20 前後の層が交互に出現する。BT-3 では、EL.-3 m 前後まで N 値 10 以下の層が続き、その後締まった砂粘土層が出現する。N 値 50 以上の支持層には、両者とも EL.-7 m 前後で到達する。

・ ワットプノン (Wat Phnom) 地区 (BS-4, BT-4)

BS-4 では N 値 20 以下の粘土層と砂層が交互に出現する。BT-4 では、N 値 5 以下の粘土層が EL.-3 m 前後まで続く。N 値 50 以上の支持層には、両者とも EL.-8 m 前後で到達する。

・ 日本橋 (Chruoy Changvar 橋) 下流 (BT-5)

地表から EL.-12 m 前後まで N 値 10 以下の柔らかい粘土層が続く。その後、急激に締まった粘土層が出現し、N 値 50 以上の支持層に達する。

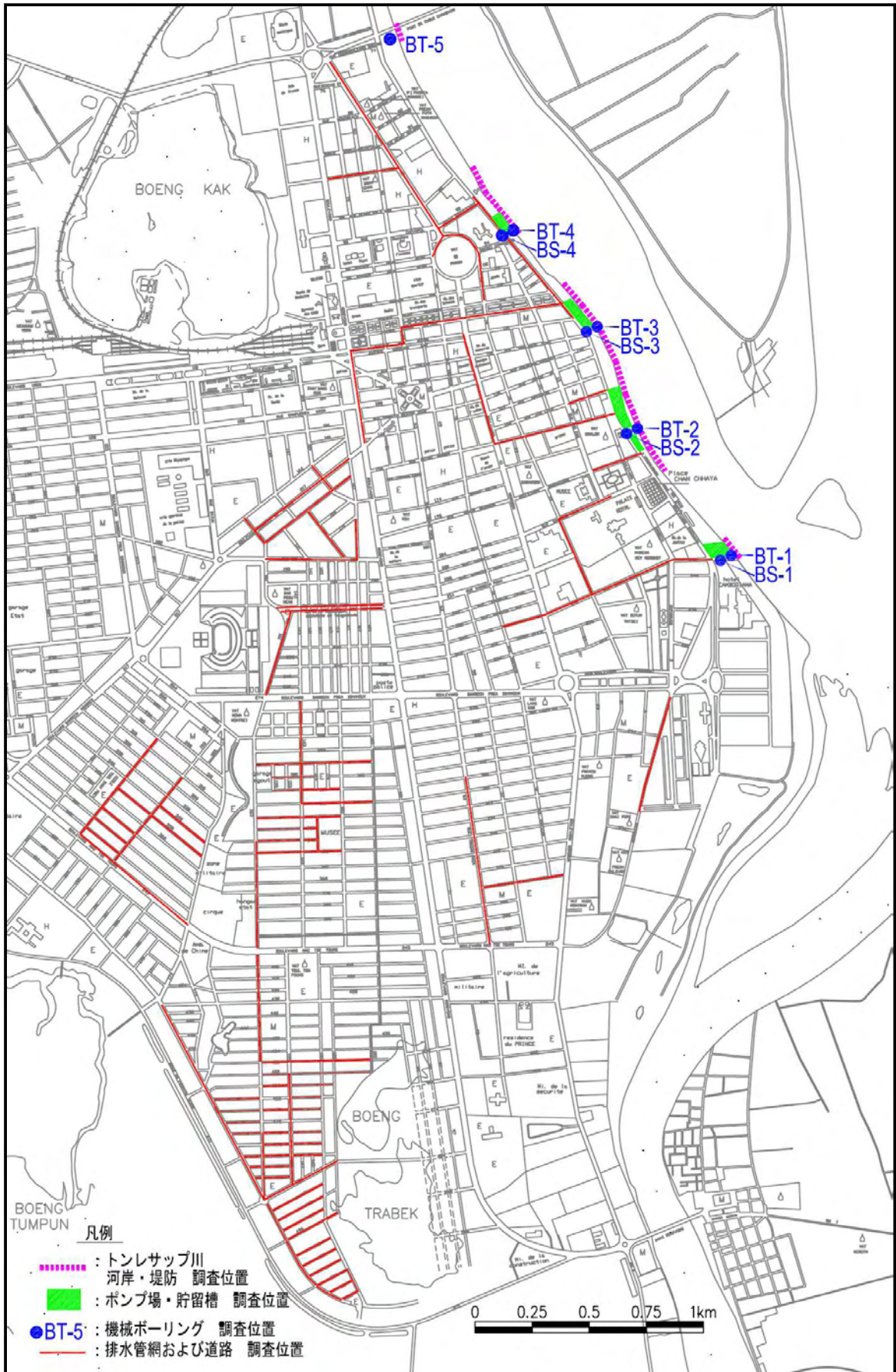


図 2.2.2 地形・地質調査位置図

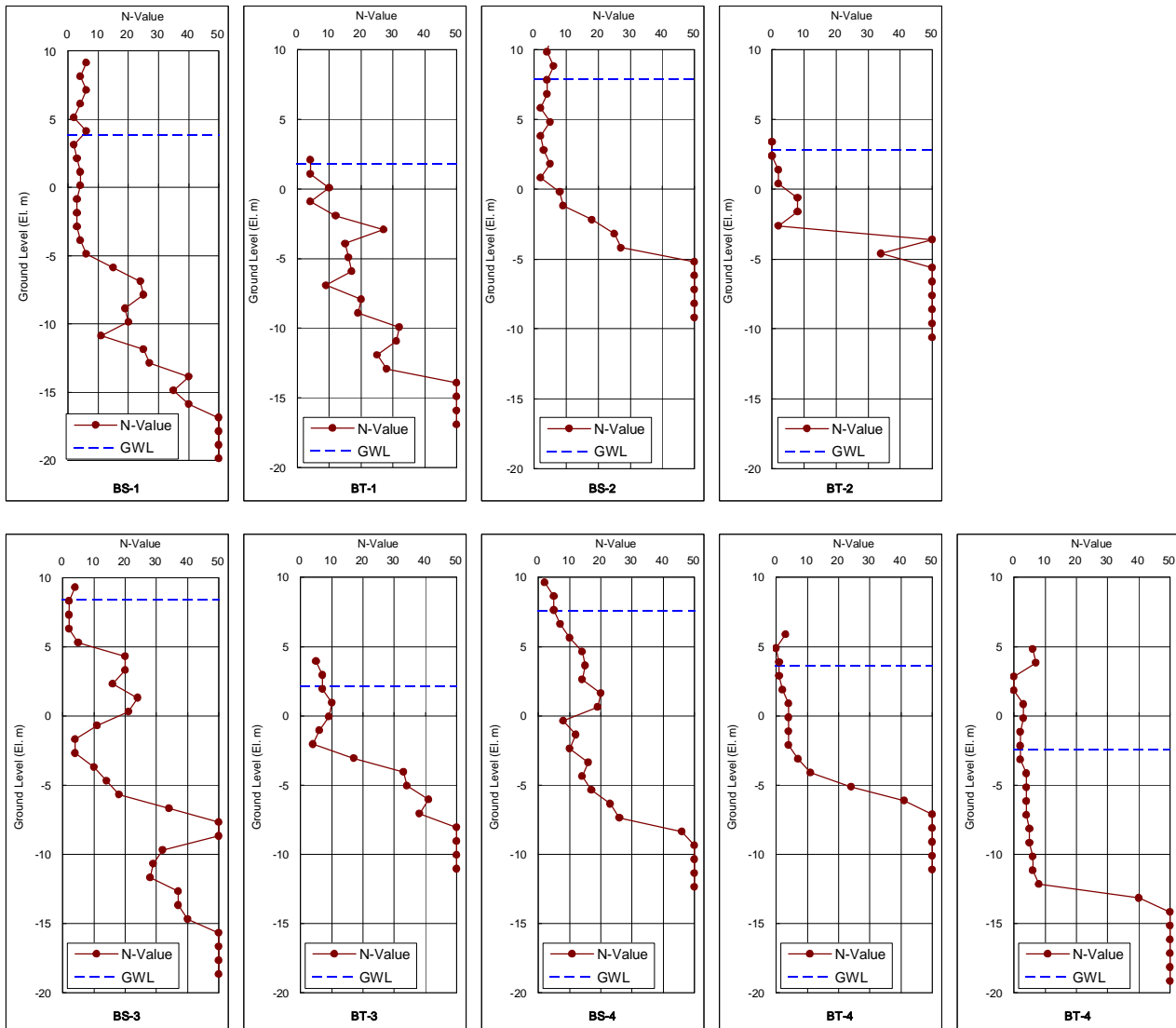


図 2.2.3 各ボーリングの N 値の分布

(3) 気象

気象調査は、過去 5 年間（2001 年～2005 年）のトンレサップ川水位データ（チャトムック（Chakto Mukh）、プノンペン港）と、ポチェントン（Pochentong）気象観測所のデータを収集して行った。その結果を図 2.2.4～図 2.2.5 に示す。

(a) 降雨量

平均年間降雨量は約 1,400mm であり、その 90%が雨季に集中している。過去 5 年間の年間降雨量および降雨発生日の最大値は 2001 年に観測され、その値はそれぞれ 1,604 mm および 154 日であった。1 年を通して見ると、12 月～4 月にかけては、降雨量がほぼ 50 mm/月、降雨日数が 5 日/1 ヶ月以下で推移するのに対し、5 月～11 月にかけては降雨量が 100 mm/月以上に上昇し降雨日数も 10 日以上/1 ヶ月で推移する。9 月～10 月にかけての降雨量、降雨日数が特に多い。

(b) 気温・湿度

気温は年間を通じての変動幅は 10 未満と小さく、最高気温および最低気温の年間平均値は各々約 33 および 23 である。最高気温は年間を通して 30 以上であり、中でも 3 月～5 月が特に気温が高い。過去 5 年間の最高気温は 2005 年 5 月に観測された 40.0 である。一方、最低気温は、2001 年 12 月に観測された 17.2 である。湿度の月間平均値は、65%～86%の間で推移している。

(c) 風力・風向

風速の最大値は 2001 年に観測された 20 m/s である。一般に乾季における風速が大きい。風向は、10 月～1 月にかけて北寄り、2 月～4 月にかけて南東、5 月～9 月は南西となる。

(4) 水位

トンレサップ川の水位は、8 月～11 月が最も高く EL.+7.00 m 以上で推移する。反対に、3 月～6 月は、水位が最も低く EL.+2.00 m 以下で推移する。チャトムック観測所における過去 5 年間の最大水位は 2001 年 9 月に観測された EL.+9.73 m で、最低水位は、2005 年 5 月に観測された EL.+0.33 m である。また、同観測所における、年間最高水位平均値は EL.+8.73m、年間最低水位平均値は EL.+0.71m である。なお、記録上の過去最高水位は、チャトムック観測所において 2000 年 9 月 20 日に観測された EL.+10.18 m である。

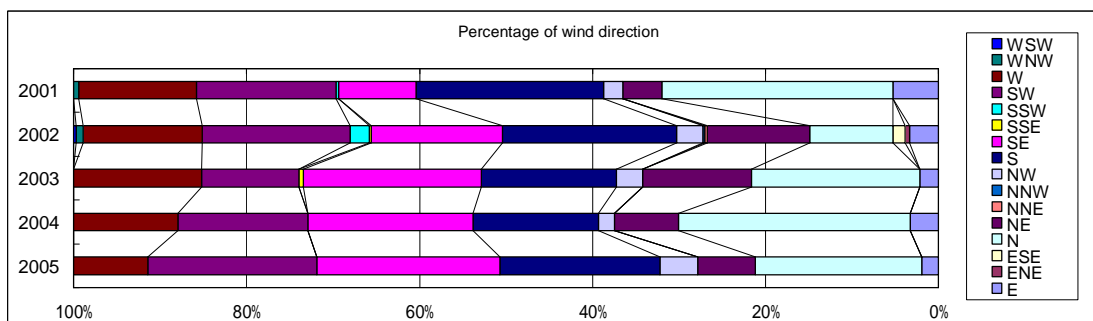
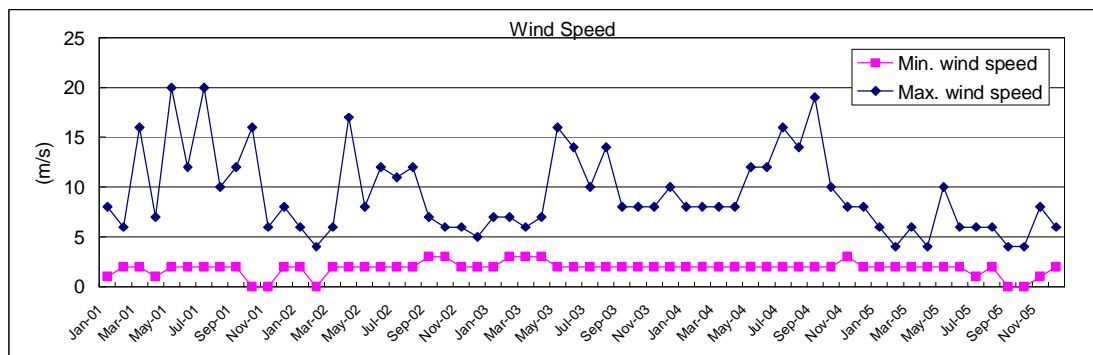
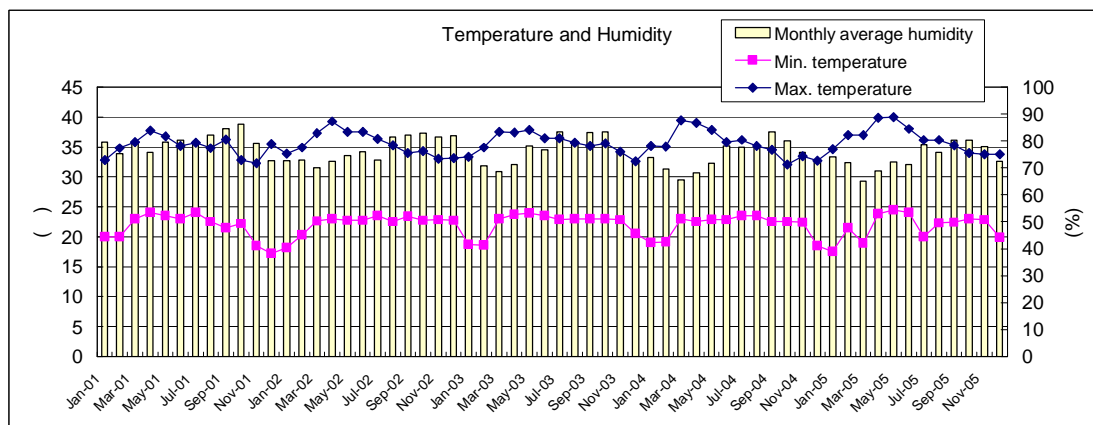
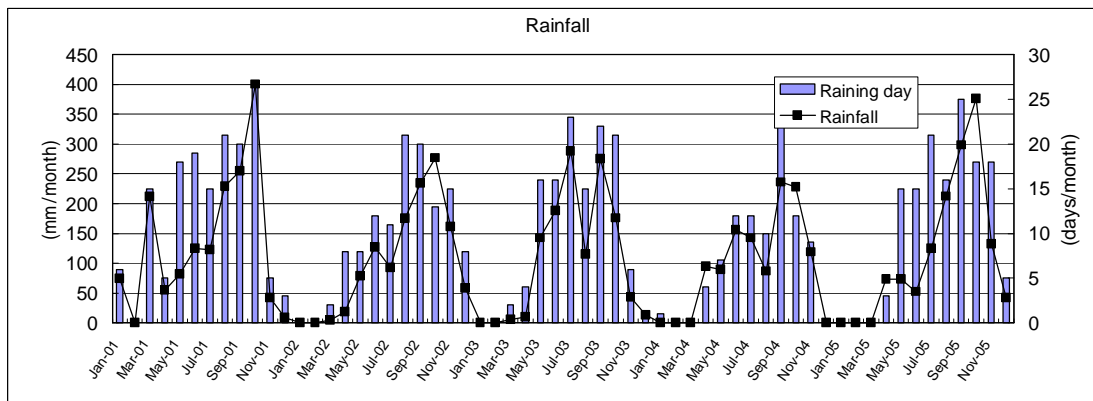


図 2.2.4 気象データ(2001年～2005年：ポチェントン観測所)

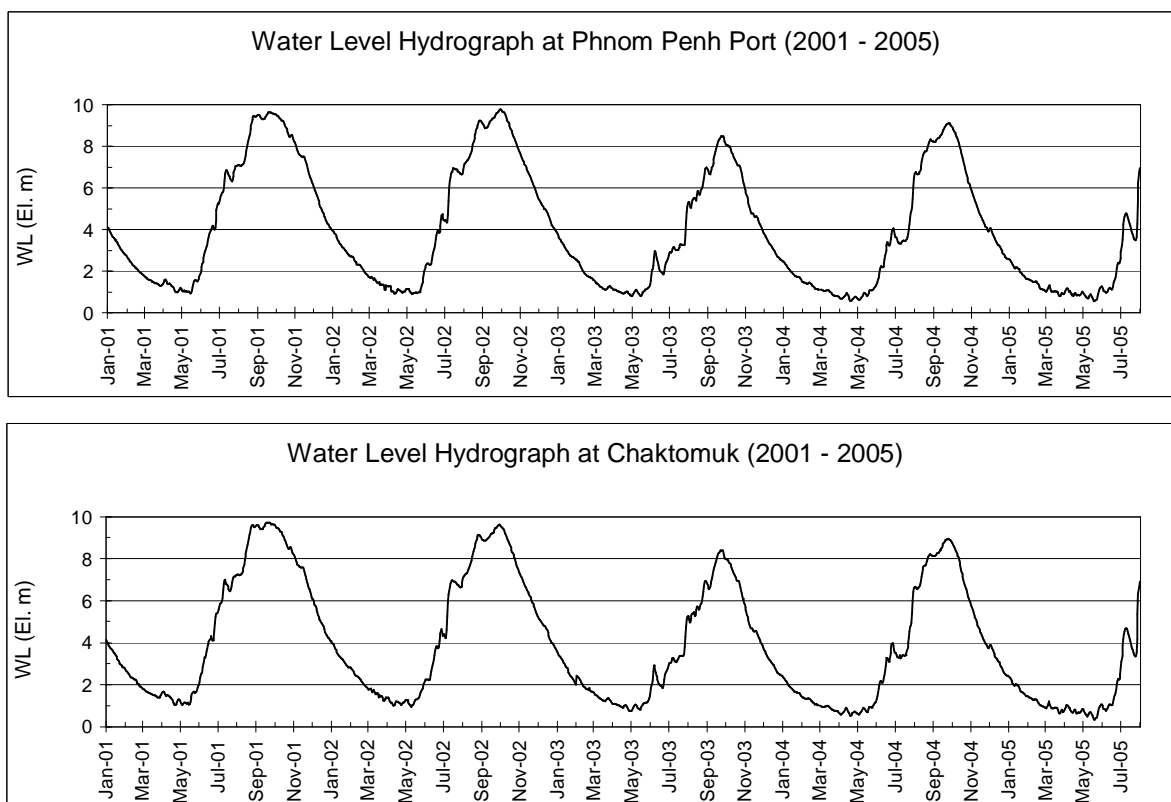


図 2.2.5 トンレサップ川の水位データ(2001年～2005年)

(5) 地下埋設物調査

貯留槽の建設や排水管敷設に際して障害になる可能性があるため、地下埋設物の調査を行った。プノンペン市における地下埋設物は、表 2.2.6 に示すように、上・下水道、電気、電話、テレビ、ラジオの 6 種類がある。埋設物の情報は、各管轄機関から収集したが、そのデータは、工事時の手書き資料等を担当者が図面上にまとめている状態であり、担当者自身が不確かなものであると証言している。このため、入手した資料を基に簡易な現地踏査を実施し、入手図面と実際の埋設物位置を確認した。但し、既設排水管网は、本案件との関連も強いいため、マンホール位置、標高などについて詳細調査を実施した。なお、本調査で把握した埋設物位置は概ねの位置であり、施工時には、日本国内で行われているのと同様に、事前に試験掘を行い、各埋設物の正確な位置を確認する必要がある。

表 2.2.6 調査した地下埋設物一覧

埋設物	管理	管轄機関
上水道	公共	PPWSA
下水道(排水管)	公共	DPWT
電気	公共	EDC
電話	公共	Telecom Cambodia
	民間	Camintel
テレビ	民間	PPFO TV
ラジオ	公共	National Radio of Cambodia

(a) 上水道

上水道は取水管と配水管がある。取水管は、トンレサップ川からワットプノン周辺を横断するもので、口径は 1,200 mm、700 mm である。一方、配水管は、浄水場からモニボン (Monivong) 通りに敷設され、口径は 1,400 mm、900 mm である。その後、市内全域に 50 ~ 500 mm の配水管が敷設されている。これらの配水管は、概ね地表から 0.8 ~ 1.5 m の深さに埋設されている。

(b) 下水道 (既設排水管)

現状のプノンペン市では、下水処理場が存在せず、排水管により雨水と汚水が運搬されている。調査では、総計 261 におよぶマンホールを開け、位置、排水管の標高等を測量した。その全マンホール位置を図 2.2.6 に示す。

(c) 電気

電気は、各 Sub-station に配電する高圧電源ケーブルと各家庭などに配電する低圧電源ケーブルからなる。このうち、高圧電源ケーブルは、車道では地表から約 0.9 m、歩道では約 0.7 m の深さに埋設されている。一方、低圧電源ケーブルは、市内の Sub-station を基点に各家庭、商店等に供給されており、概ね 0.5 ~ 0.8 m の深さで埋設されている。但し、低圧電源ケーブルは地下埋設だけでなく電柱に架線されている場合もある。

(d) 電話

電話は、公共のテレコム・カンボジア (Telecom Cambodia) と民間のカミンテル (Camintel) がある。テレコム・カンボジアは、Primary Cable, Secondary Cable そして Fiber Optics Cable の 3 種類のケーブルを持つ。このうち、Primary Cable と呼ばれるケーブルは、現地でマンホール内を調査した結果、9 本の 100 mmPVC 管を有する構造となっており、排水管敷設計画・施工において注意すべき埋設物である。

一方、民間のカミンテルは、印刷物のみの情報提供であった。よって、詳細な位置や埋設深さといった情報は不明で、地図上での大まかな位置が判断できる程度であった。主な埋設箇所は、毛沢東 (Mao Tse Toung) 通り、ソテアロス (Sothearuos) 通り、63 番通り、163 番通りである。

(e) テレビ

テレビは、民間の PPFO TV がケーブルテレビ用のケーブルを敷設している。

(f) ラジオ

ラジオは、プノンペン市西側に一部敷設されているのみである。このケーブルは、本プロジェクトの排水管敷設計画と一部重複するが、現在未使用で障害とはならない。

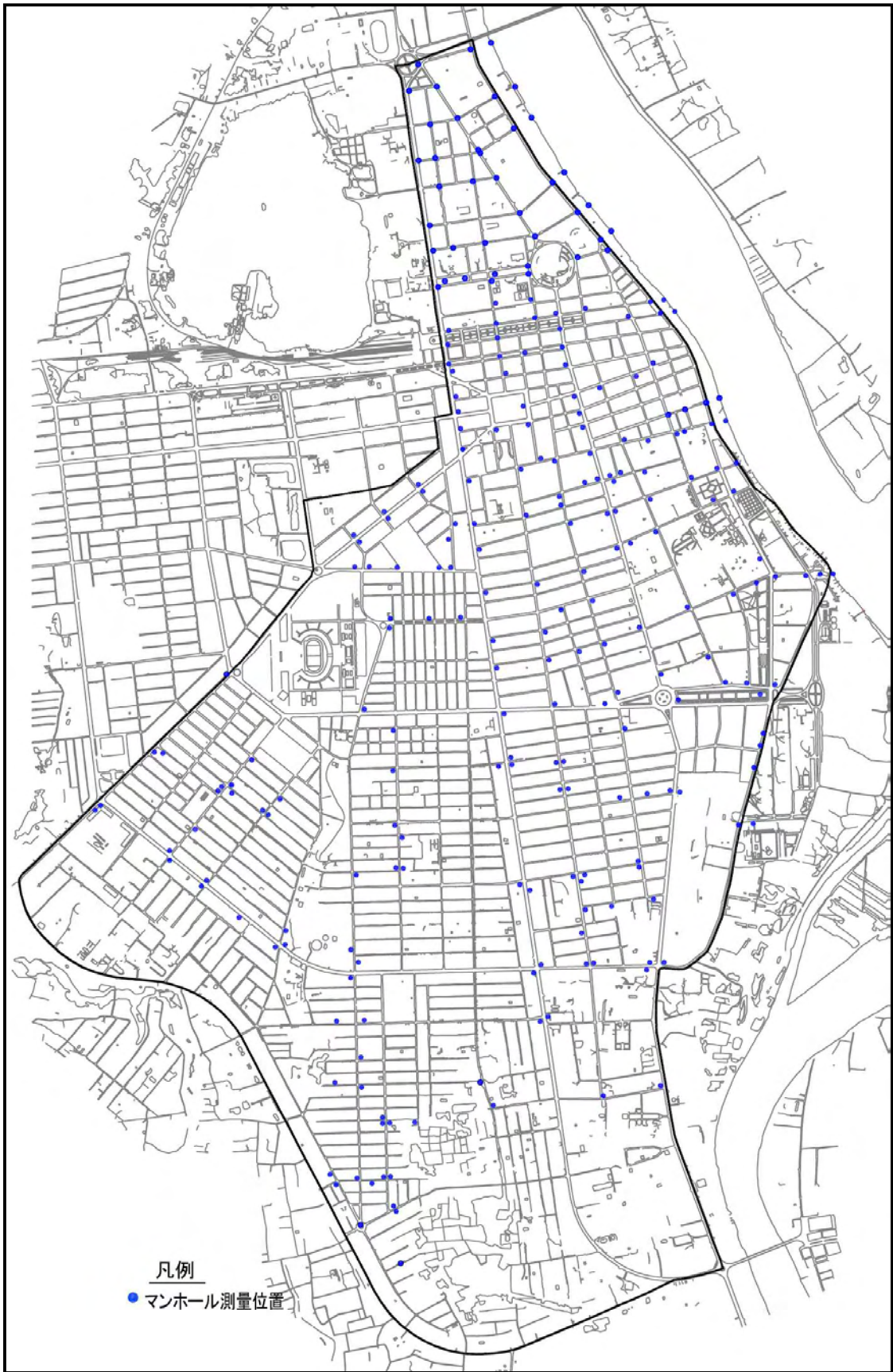


図 2.2.6 マンホール測量位置図