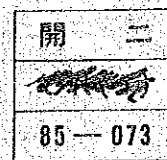
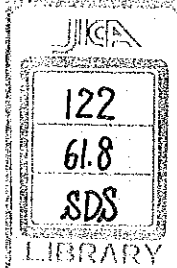


タイ国
バンコク市都市排水対策計画(フイージビリティ調査)
事前調査報告書

昭和60年3月

国際協力事業団



タイ国
バンコク市都市排水対策計画(フイージビリティ調査)
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1030768[4]

昭和60年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 9. 20	122
登録No. 11961	618
	SDS

は　じ　め　に

日本政府はタイ国政府の要請に応え、同国の首都バンコク市の都市排水対策計画調査（フィジビリティ調査）を行なうことを決定し、国際協力事業団がその業務を実施することとなった。

事業団は福井経一氏（建設省土木研究所下水道部長）を団長とする事前調査団を昭和60年2月3日から同月15日まで現地に派遣し、前年度実施したマスタープランの調査結果に基づき、調査対象地域全域の踏査、資料の収集を行なうとともに、本格調査の実施方針をタイ国政府関係機関と十分なる協議をかさねスコープオブワーク（S/W）として締結した。

本調査報告書はこれらの事前調査結果をとりまとめたものであり、今後の本格調査の立案、実施に際して参考となることを期待するとともに本調査の実施にあたり多大の御協力をいただいたタイ国政府、在バンコク日本大使館ならびに関係機関各位に対し厚くお礼申しあげる次第である。

昭和60年3月

国際協力事業団

理事 中澤 式 仁

目 次

1. 調査の背景	1
2. 本事前調査の目的	5
3. 本プロジェクトの概要	5
1) 予備調査	5
2) 1983年洪水後の緊急対策	9
3) マスタープラン調査	9
4) フィージビリティ調査の内容	13
4. 事前調査結果の概要	17
1) マスタープラン調査の評価	17
2) 本プロジェクトの位置づけ	19
3) バンコク市及びその周辺の洪水対策の動向	20
5. フィージビリティ調査の基本事項	26
6. 調査団の提言・勧告	31
(添付資料)	
1. 調査団の構成・日程・現地活動	32
2. Feasibility Study の Scope of Work and Minutes	33
3. 1983年洪水後の緊急対策：組織と緊急対策事業	46

1. 調査の背景

バンコク市はチャオピア川の氾濫原に位置しており、その起源からして雨期には浸水が生じる地域である。近年、バンコク市の人口増加に伴ってスプロール的な市街地の拡大が著しく、かつ浸水を許容し得ない都市型の土地利用が行われるようになった。このため、年々洪水被害が増大し、深刻な社会問題を生じさせている。また、都市用水の水源を地下水に求めてきたため、市東部郊外では地下水のくみ上げによる地盤沈下が急激に進行しており、これがバンコク市の洪水問題を深刻化させる大きな要因ともなっている。

バンコク首都圏庁 Bangkok Metropolitan Administration (BMA) は、1983年の時点において、すでに中心市街地 (City Core Area) 約82km²において排水対策を実施中であった。現在は恒久対策の詳細設計を終え、事業実施にとりかかるべく世界銀行ローンの交渉中である。

一方、本プロジェクトで対象とした東部郊外 (予備調査約 500km², マスタープラン調査約 260km²) は、近年急激に都市化しつつある地域であり、かつ地盤沈下が生じている地域である。これまでは、全くといって良い程洪水対策が実施されていなかった地域であった。この地域は、バンコク市のスプロール的拡大の大部分を受けもっているところであり、将来洪水問題が最も深刻となると予想されるところでもある。このため、BMAは1986年度を初年度とする第6次国家社会開発5カ年計画にこの地域の洪水対策を組み込むこととして、我が国に調査を依頼してきたものである。

1983年度に予備調査に着手したが、この年の洪水期にはかつてない被害をもたらした洪水 (1983年洪水) が発生し、調査地域は約3カ月間にわたって浸水し、約380億円にものぼる被害が発生した。このため、首相のみならず国王までが洪水対策に乗り出す程の社会問題となった。首相の下に洪水対策議会及びSub-Committeeが設置され、緊急対策が実施されることとなった。1983年から翌年の洪水期までの間に緊急対策を実施するため、タイ国側で78億円の緊急予算が計上され、Green Belt Projectの堤防 (チャオピア川下流の東部をとり囲む大きな輪中堤) とゲート、内水排除のためのポンプとゲートの設置、並びに水路 (Klong) の改修が行われた。

緊急対策の実施にあたっては、我が国もポンプ59台 (合計 177 m³/s, 3億円) の無償供与を行って高い評価を得た。一方、緊急対策が検討実施される段階では、すでに当調査の予備調査で主要な対策の骨格ができあがっていたため、日本側が提案した施設が緊急対策として実施されることとなった。この面においても、Sub-committee及びBMA内部からの高い評価を得られることとなった。

予備調査では、約500km²を対象として、氾濫原管理 (土地利用の誘導規制) と洪水防御・排水施設の整備とを2本の柱とする総合的な洪水対策を提案している。これは、当該地域がもともと低湿な地域 (氾濫原) であり、洪水被害の増加がもともと浸水の危険性が高い地域に資産が進出したことに起因していること、地盤沈下の進行によって洪水危険度が高まること、及びタイ国の財政事情からして最少限の財政負担によるインフラ整備が必要なこと等を考慮したも

のである。この点において、本プロジェクトで提案した洪水対策は City Core Area の単なる排水施設整備の計画と異なっており、今後のバンコク市及びその周辺の洪水対策の一つの方向を示したものであると考えられる。(図-1及び3.1)参照)

マスタープラン調査(1984年度)では、2000年までに都市化が予想される260km²を対象として総合的な洪水対策を提示した。その内容は土地利用の誘導・規制及び洪水防御・排水施設の整備とからなっている。前者については、2000年までに市街化すると想定される216km²(新規市街化面積82km²)をできる限り浸水危険度の高い低地地域(marshy land 又は swamp area)以外の地域に誘導することとし、この低地地域を現状のまま維持することで自然の保水・遊水機能を保全するとともに、そこが開発されることによる被害の増大を極力小さくするという土地利用計画である。後者は上流域及びチャオピア川本川からの流入水を堤防及びゲートで防御し、地域内の雨水をチャオピア川に排水するポンプの設置及びそれにつながる水路を改修し、さらには人口・資産密度の高い地域には排水路(Drain)を設置するという施設の計画である。(図-2及び3.2)参照)

東部郊外の洪水対策は、第6次国家社会開発5カ年計画において、City Core Area の洪水対策とともに事業が実施されることとなっている。このため、タイ国側は City Core Area での事業化計画の進捗に遅れることなく実施したい意向であり、フィージビリティ調査を早急に実施する必要がある。

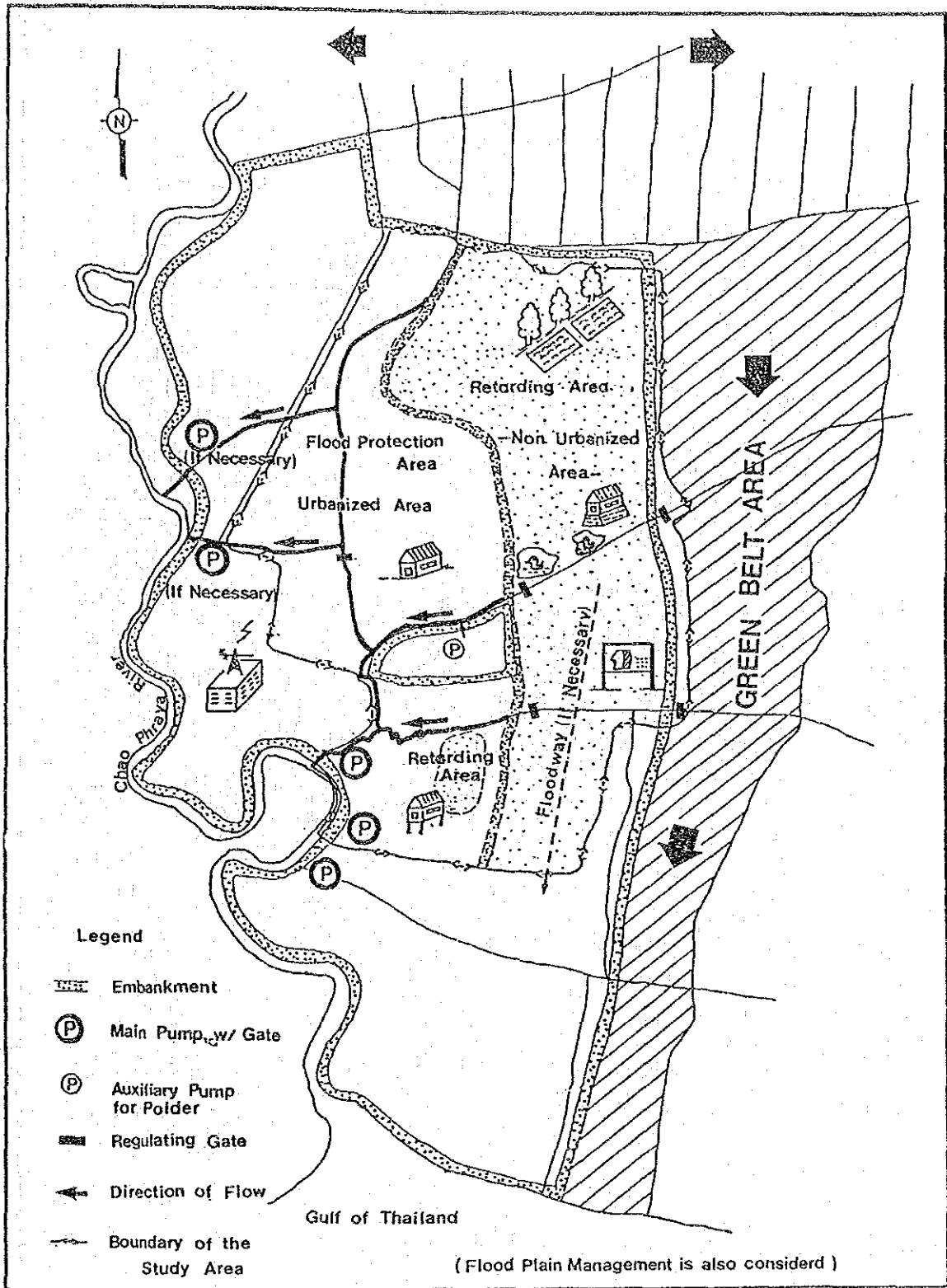


図-1 Preliminary Study の結果 (概要)

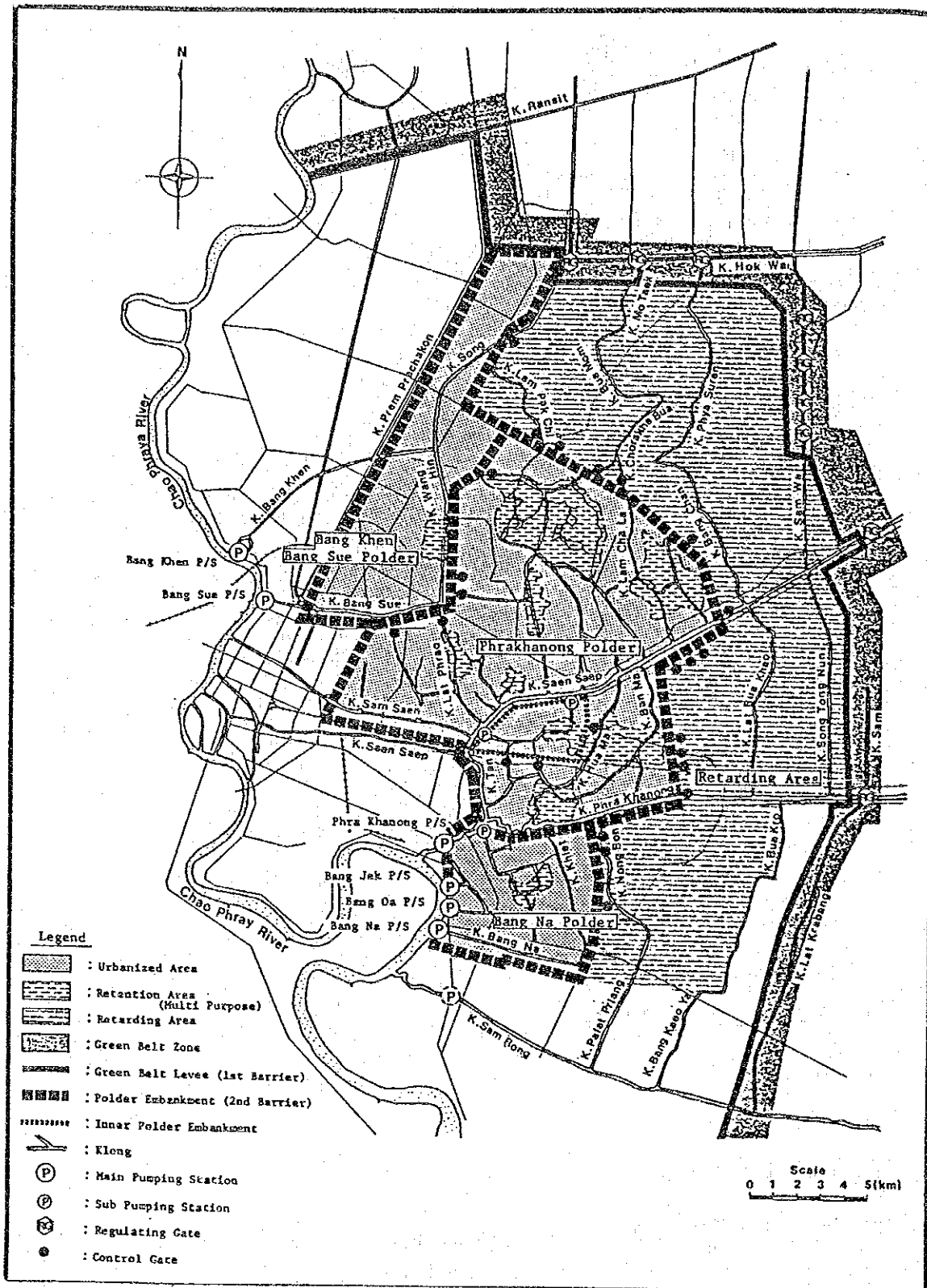


図-2 Master Plan Study の結果 (概要)

2. 本事前調査の目的

本事前調査は、フィージビリティ調査を行うための予備的調査である。その目的は、(i)マスタープラン調査に対するタイ国側の評価、(ii)現地の洪水対策をめぐる情勢、(iii)調査に対するタイ国側の要望及び当該プロジェクトのタイ国内の優先度等を事前に把握し、フィージビリティ調査の適切な実施に向けての方針を定めることである。

予備調査の内容は以下のとおりである。

- ① マスタープラン調査の評価
- ② 本プロジェクトのタイ国内での位置づけの把握
- ③ バンコク市及びその周辺の洪水対策の動向の把握
- ④ フィージビリティ調査の基本事項の決定

3. 本プロジェクトの概要

1) 予備調査 (Preliminary Study)

予備調査は東部郊外約 500 ㎓を対象として洪水対策の骨格を示したものであり、土地利用の誘導規制を含む氾濫原管理 (Floodplain Management) と洪水防御・排水施設整備を 2本の柱とした総合的な治水対策を提示したものである。

総合的な治水対策の概念は、図-3 に示すように、行政的な対応 (Non-structural Measures) と施設対応 (Structural Measures) から構成されている。提案した洪水対策の概要は図-1 (前掲) のとおりである。

洪水被害を発生・増大させる要因は下記のようなものである。

a) 浸水の原因

- ① バンコク市の北部及び東部の広大な農業地帯のカンガイ用水及び雨水をバンコク市に集中させてチャオピア川に排水する水路系統となっていること。(図-4)
- ② 洪水期にはチャオピア川本川の水位が高く、自然排水能力が低下する。これに対し、排水ポンプの容量が不足していること。
- ③ 当該地域はチャオピア川の氾濫原で低湿地であること。このため、上記①~②の原因による流入水がなかったと仮定しても、大きな降雨があると浸水が生じ、その水は Klong Phrakanong に集中する。

1983年の洪水はこれらすべての原因が複合して生じた大浸水であった。

b) 被害を増大させる原因

- ① もともと浸水の危険性の高い当該地域に人口・資産が進出し、都市型の土地利用が進んだこと。特に、浸水危険度の高い marshy land や swamp area の都市化は被害を確実に増大させること。
- ② 地下水のくみ上げに起因した地盤沈下が進行し、今後も進行しつづけること。

現在の地盤高は海拔 0 ~ 1 m 程度であるが、チャオピア川本川の洪水期の水位は満潮時

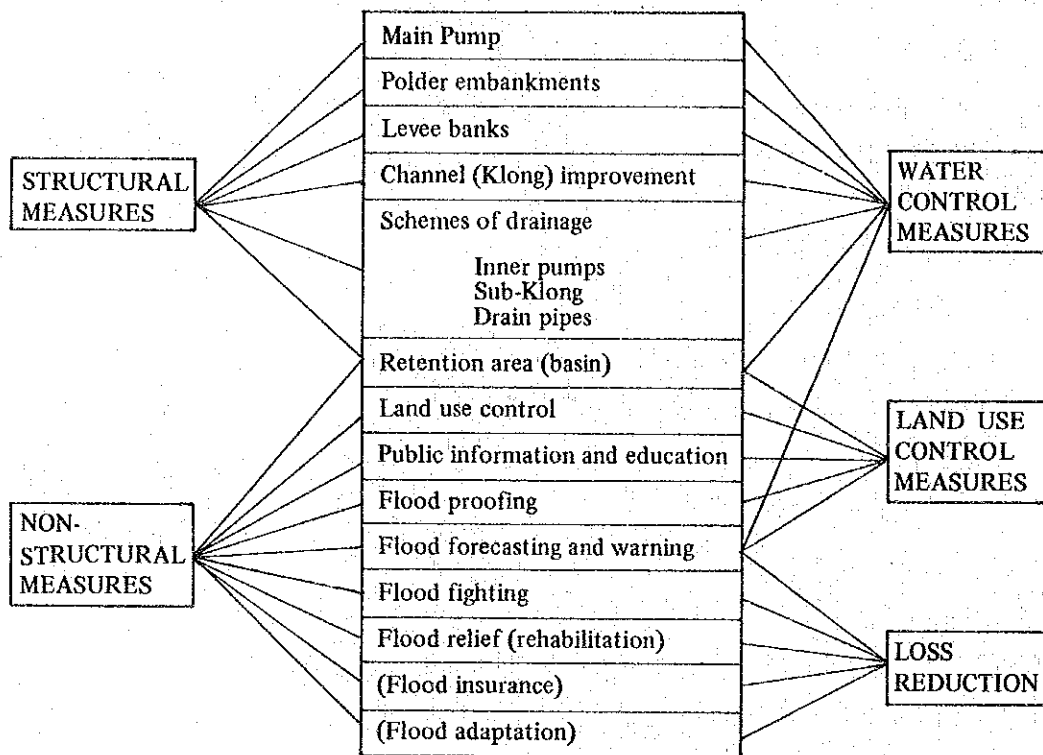
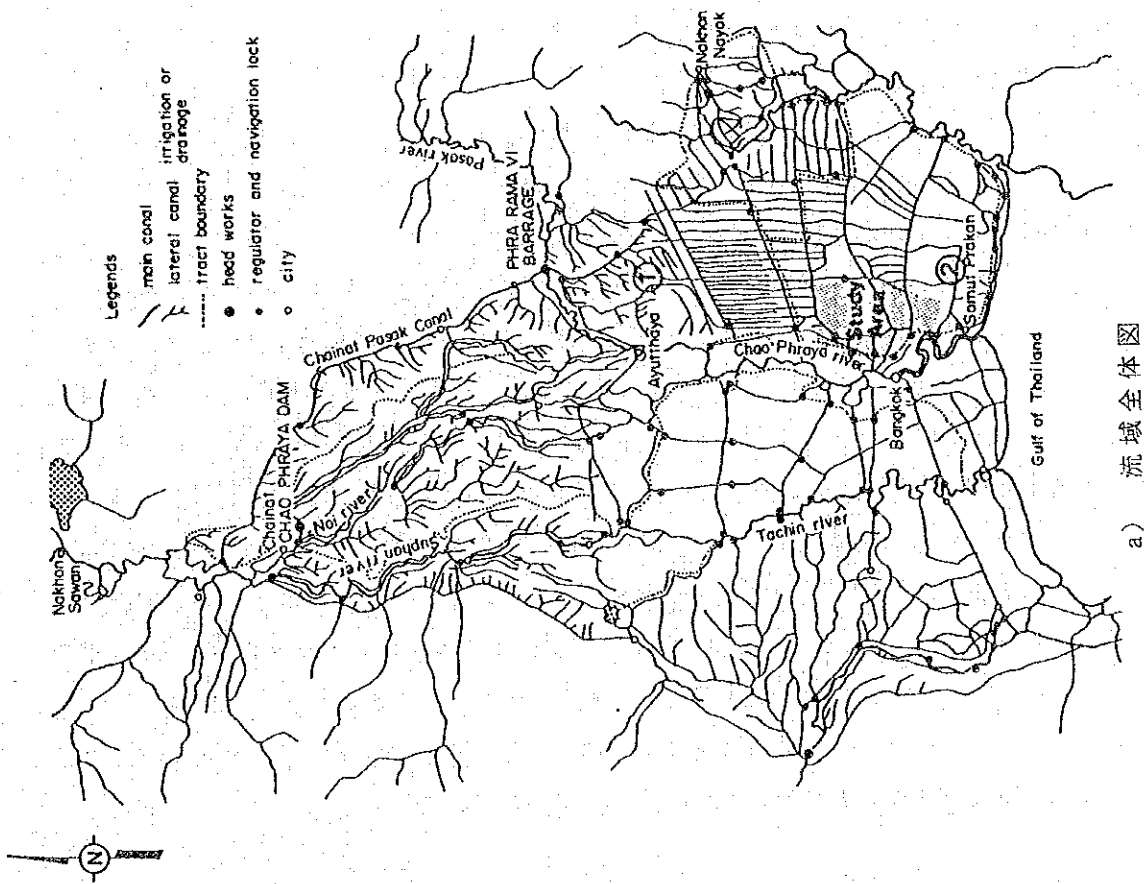
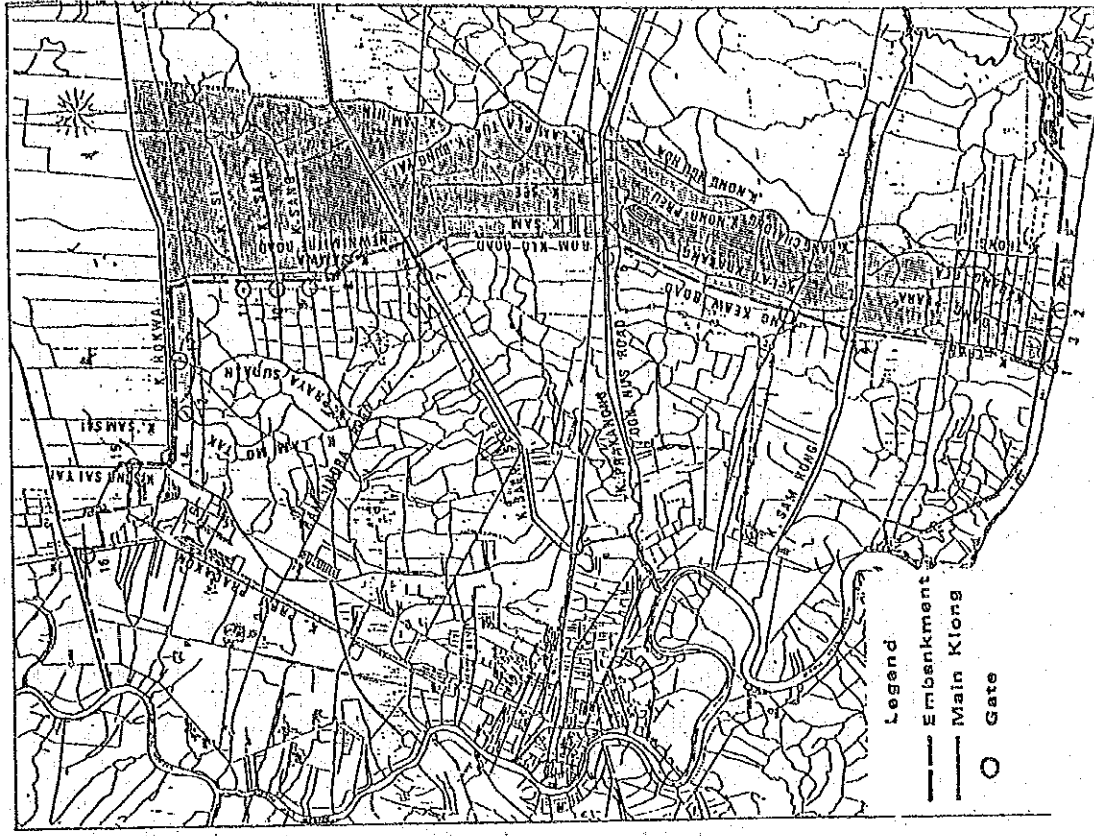


図-3 総合的な治水対策の概念図



a) 流域全体図



b) 調査地域拡大図

図一 4 調査区域及びその周辺の水路系統図

には2 m程度にまで上昇する。2000年までの間には最もひどいところではさらに約1 mの地盤下が予想される。

このような状況に対し、提案した洪水防御・排水対策は以下のようなものである。

- ① チャオピア川左岸、Green Belt（及びシャム湾）を囲む堤防（道路等も利用）とゲートを設置し、大輪中（ポルダール）を形成して、この内部に外部から流入する洪水をシャ断する。これは原因 a) ①に対する対策である。1983年洪水の例でみると、Green Beltの外より当該地域に流入した水は、全水量の約半分であったが、これが防止される。
- ② その内部に約260 km²を囲む2nd Barrierの輪中を形成し、Green Beltとこの2nd Barrierの間の地域に降った雨を保水させ、市街地に流入させないようにする。この地域の雨水は必要に応じて既存の北から南に向う水路をしゅんせつしてKlong Sam Rongに導びく。これは原因 a) ③に対する対策であり、人口・資産密度の高い260 km²をさらに防御するものである。
- ③ 洪水流が集中するPhrakanongポンプを増強する。また、Klong Bang Ken, Bang Sueの排水能力（ポンプ）を増強して、上流地域の水はPhrakanongに流入させず、上流でチャオピア川に排水する。これらポンプ場につらなるKlongを改修してポンプ場に洪水を導びく。（原因 a), ②, ③に対する対策）
- ④ 人口・資産の集中している地域においては部分的な浸水を防止するための雨水排水のための面的整備を行うとともにKlongに排水する内水ポンプを設置する。

これらの洪水防御・排水対策に加え、以下のようなNon-structuralな氾濫原管理手法の適用を提案している。

- ① Green Beltと2nd Barrierの間の保水地域では、すでにGreen Beltで行われているように現在の土地利用形態（ほとんどが農地）を2000年までは極力維持する。開発する場合にはFlood Proofingを行いSelf-defenseをする。
- ② 260 km²内においても、2000年までに新たに市街化すると予想される約44 km²の開発は極力相対的に高い地域に誘導し、低地域の浸水危険度の高い地域は現況のまま保全する。これによって、直接的な被害の増加を抑制する効果と、これらの地域がもつ自然の保水機能が保全されることによる排水施設の規模・費用の軽減という効果とが期待できる。（原因 b) ①に対する対策）

③ 水道用水の水源を表流水に転換し、地下水くみあげ量を軽じて地盤沈下を軽減する。以上が予備調査で提案した総合的な治水対策の概要である。

以上の①～③の施設の完成により、260 km²の大規模な浸水は大幅に軽減され、2000年時点での1983年洪水に対する被害は約1/10に軽減される。

この調査を基に、マスタープラン調査は、人口・資産密度がすでに高い地域に2000年までに新たに市街化が予想される地域を加えた260 km²を対象に行うこととした。

2) 1983年洪水後の緊急対策

1983年洪水では、調査地域 500 ㎓のほぼ全域が浸水し、浸水期間はひどいところで約 3 カ月間にわたった。被害額は約 380 億円と推定された。

この洪水により洪水問題が大きな社会問題となり、バンコク市及びその周辺の洪水対策を実施するための Sub-committee が設立された。1983年から1984年の洪水期の間には、78億円の緊急予算が計上され、関係する全省庁が一体となって洪水対策を実施した。主要なものは下記のとおりである。

- ① Green Belt の堤防（道路等と一体化）・ゲートの設置及び必要な水路等の改修
- ② i) City Core のチャオピア川への排水能力を $50 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 68 \text{ m}^3/\text{s}$ に増強、ii) 500 ㎓の地区の排水施設である Bang Ken, Bang Sue 及び Phrakanong の排水能力を $32 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 129 \text{ m}^3/\text{s}$ に増強、iii) Sam Rong の排水能力を $3 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 30 \text{ m}^3/\text{s}$ に増強（ポンプ設置）するとともに、それに対応した Klong の改修。日本からもポンプ 59 台（ $177 \text{ m}^3/\text{s}$ ）が 3 億円の無償援助されたが、これらは上記の排水能力の増加に含まれている。
- ③ Samutphrakarn Province の洪水防御・排水対策

これらの緊急対策の実施により、前述の大規模な浸水は大幅に軽減されることとなった。

Sub-committee は 1984 年から 1985 年の洪水期に向けて新たな緊急予算約 50 億円を要求している。予算額自体は大幅に縮小されそうであるが、一部の施設についてはすでに先行的に建設が行われている。主要なものは以下のとおりである。

- ① City Core の排水能力を $68 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 80 \text{ m}^3/\text{s}$ に増強（ポンプ 4 台増設）
- ② 500 ㎓の排水能力を $129 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 201 \text{ m}^3/\text{s}$ に増強（Phrakanong 20 台 $60 \text{ m}^3/\text{s}$, Bang Sue 4 台 $12 \text{ m}^3/\text{s}$ の増設）
- ③ Sam Rong の排水能力を $30 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow 75 \text{ m}^3/\text{s}$ に増強（15 台、 $45 \text{ m}^3/\text{s}$ の増設）

なお、現在の Sub-committee は洪水対策、土地利用計画及び財政部局等を含む全省庁的なものであり、緊急対策のみでなく、東部郊外地域の治水対策を 2000 年に向けて実施してく上でも必要な組織であり、その恒常化が強く望まれる。現在は、バンコク及びその周辺の洪水対策はすべてこの Sub-committee の同意が必要である。

3) マスタープラン調査

従前ほとんど洪水対策が実施されていなかった東部郊外地域の状況も、緊急対策の実施によって一変した。すなわち、1983年の洪水が現在再現したとしても、それによる被害額は1983年当時の約 1/3 になると予測される。

しかし、2000年に向けての都市化の進行と地盤沈下により、年々洪水被害が潜在的に増大すると予想される。調査地域 260 ㎓の人口は約 116 万人から 250 万人に増加し、地盤沈下の著しい所では今後さらに 70 cm から 1 m 沈下する。このため、2000年に1983年洪水と同じ規模の降雨があると、現在の洪水防御・排水施設のもとでは被害額は約 700 億円に達すると予測さ

れる。

以下に述べるマスタープランが実施されると、2000年時点での年平均洪水被害額 270 億円／年は約 1/20 にまで軽減される。これに要する費用は 630 億円であり、B/C は 1.5、Internal Rate of Return 26.5% と高い効率を有する事業である。

マスタープランは 260 km² を対象とした洪水防御・排水対策と氾濫原管理を 2 本の柱とした総合的な治水対策である。その概要は図 - 2 (前掲) のとおりである。

マスタープラン調査では、予備調査の結果を受けて 260 km² を対象とし、必要な施設の位置・規模の決定、氾濫原管理の具体的手法の提示、財政計画等について検討を行っている。

洪水防御・排水施設の概要は図 - 5 のとおりである。260 km² は大きく 3 つの輪中 (Polder) に分割される。Bang Ken, Bang Sue Polder の水は Phrakanong Polder に流入させることなく、チャオピア川に上流で排水される。Phrakanong Polder の水は Phrakanong ポンプ場より排水される。Bang Na Polder の水はその大部分を直接チャオピア川に排水する。これらに必要なポンプ場の増強とそれに連なる Klong を改修する。これらの施設を基幹施設と呼ぶ。

また、地盤が相対的に低い地域においては内水を Klong に排水する内水ポンプ場を新設する。これらの施設は 1/5 の (超過) 確率の降雨に対して計画されている。さらに、人口・資産密度の高い地区については排水路を新設し、Sub-klong の改修を行う。これらの施設を面的排水施設と呼ぶ。施設は 1/2 の確率の降雨に対して計画されている。

一方、氾濫原管理手法は以下のようなものである。

土地利用の誘導・規制を示したものが図 - 6 である。これは 1980 年の市街地 134 km² 及び 2000 年までに市街化すると予想される 44 km² を marshy land や swamp area を除いて立地させるとして配置したものであり、残る 82 km² は保水地域として保存するとしたものである。

タイ国では私的部門 (Private Sector) の誘導・規制は一般にきわめてむずかしいとされている。したがって、この誘導・規制は少なくとも公共施設の立地に対しては先導的に実施するとともに、浸水実績の公表・Flood Mark の設置・敬もう活動を経て、Building Code や Regulation を制定することにより実現すべきものである。なお、保水地域においても高床式 (Flood Proofing) 等の Self-defense を行う場合には立地してもさしつかえないが、盛土は保水機能の低下をもたらす浸水を拡大するのでその対策が必要である。

事業費は 630 億円で、その建設はほぼ均等に 3 期に分けられる。1st stage では最も費用に対する効果が大きくかつ全域の浸水を軽減する基幹施設の整備と若干の面整備を行い、2nd stage, 3rd stage では徐々に費用に対する効果が低下しかつ効果が一部の地域に限られる面的排水施設の整備に移っていくこととしている。1st stage の施設は図 - 7 のとおりである。また、それぞれの施設整備による浸水軽減効果を 1/5 の (超過) 確率の降雨について見たものが図 - 8 である。

財政面の検討結果は図 - 9 に示すとおりであり、i) 税の徴収もれを改善し増収を計ること、ii) 新規開発に対し開発負担金を徴収すること、iii) 都市計画税を新設して増収を計ることを

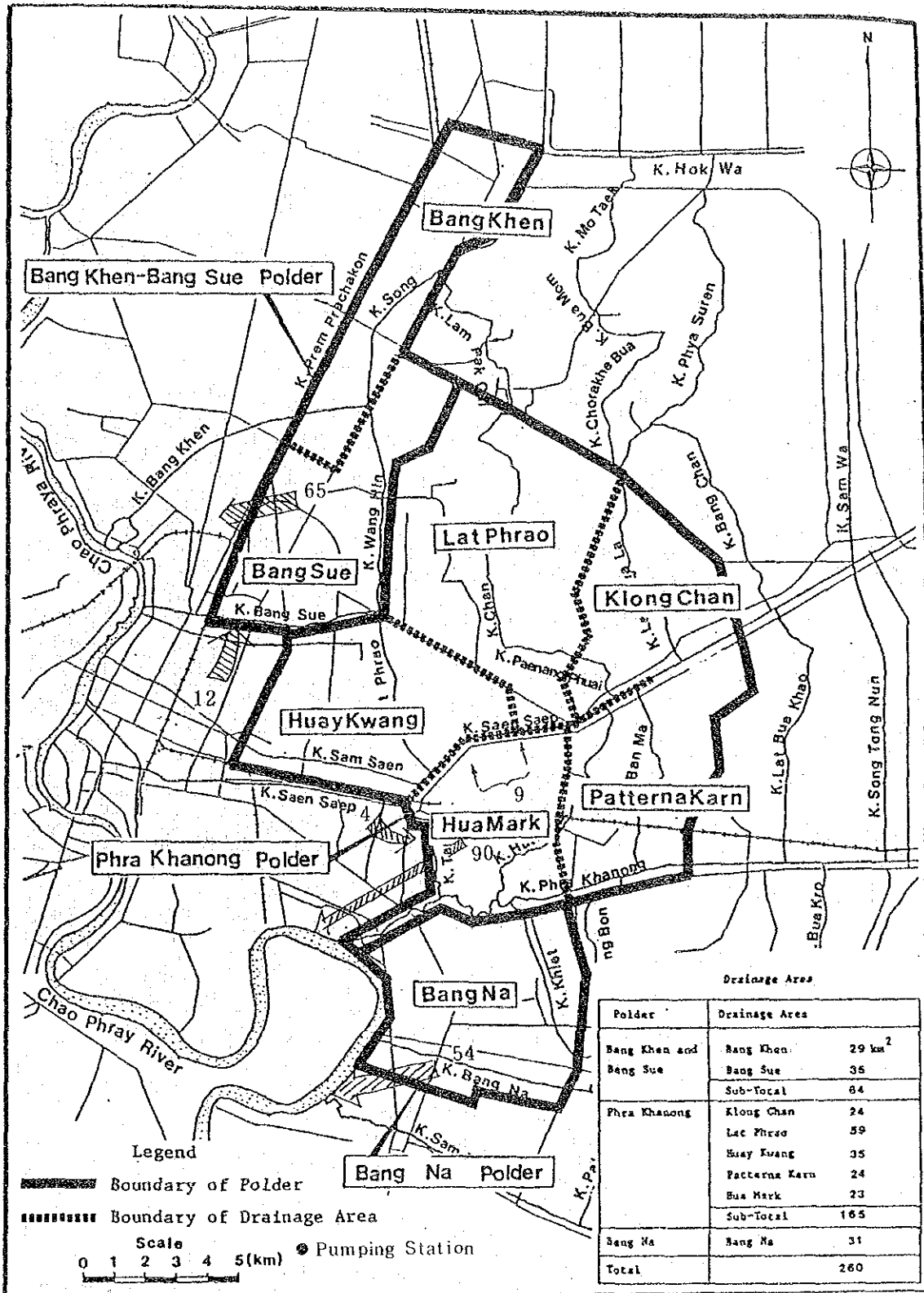


図-5 Master Plan での排水系統と Polder (輪中)

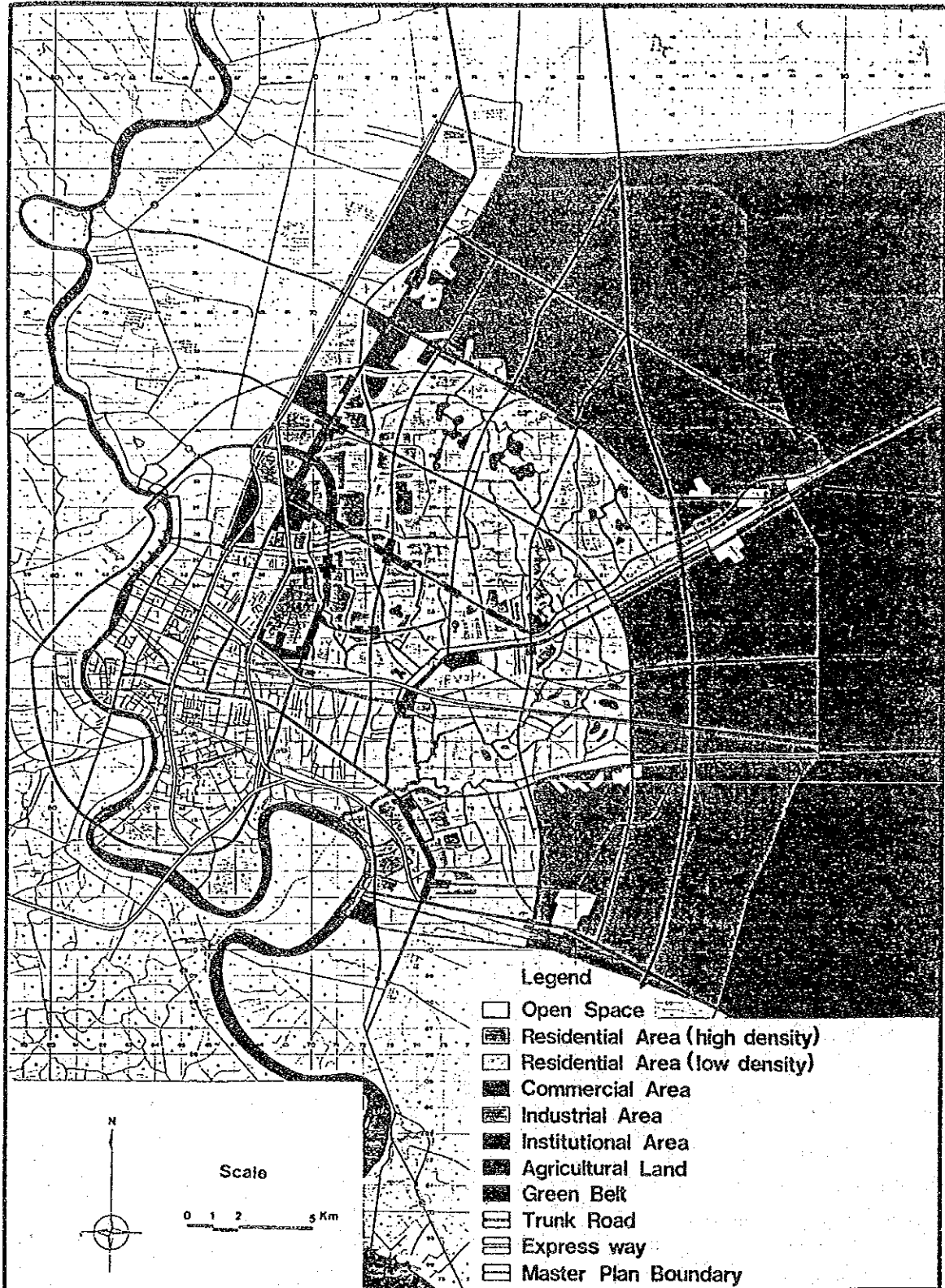


図-6 Master Planでの土地利用の誘導・規制図

提案している。

第一番目の方策の実施により 1st stage が実施可能となる。2nd stage は第 2 番目の方策、3rd stage は第 3 番目の方策の実施によりそれぞれ実施が可能となる。

4) フィージビリティ調査の内容

フィージビリティ調査は、マスタープラン調査で示された 1st stage の洪水防御・排水施設をさらに詳細に計画・設計するとともに、事業実施に関する行政的・財政的・社会的事項について調査検討を行うものである。

具体的な調査事項は 4 章に示すとおりであるが、特に重要と思われる事項を箇条書きすれば次のようになる。

- ① 洪水防御・排水施設の計画・設計
- ② 施設建設の alternative に対する調査
- ③ 氾濫原管理手法の調査
- ④ 財源調達方法の調査
- ⑤ 経済的・財政的調査
- ⑥ 洪水防御システムに関する調査
- ⑦ 事業実施のための組織・人員に関する調査
- ⑧ その他

調査は 1987 年からスタートする第 6 次国家社会開発 5 年計画に当事業を組み込む関係から、早急に着手し、9 カ月間で実施するものである。(添付資料 2 参照)

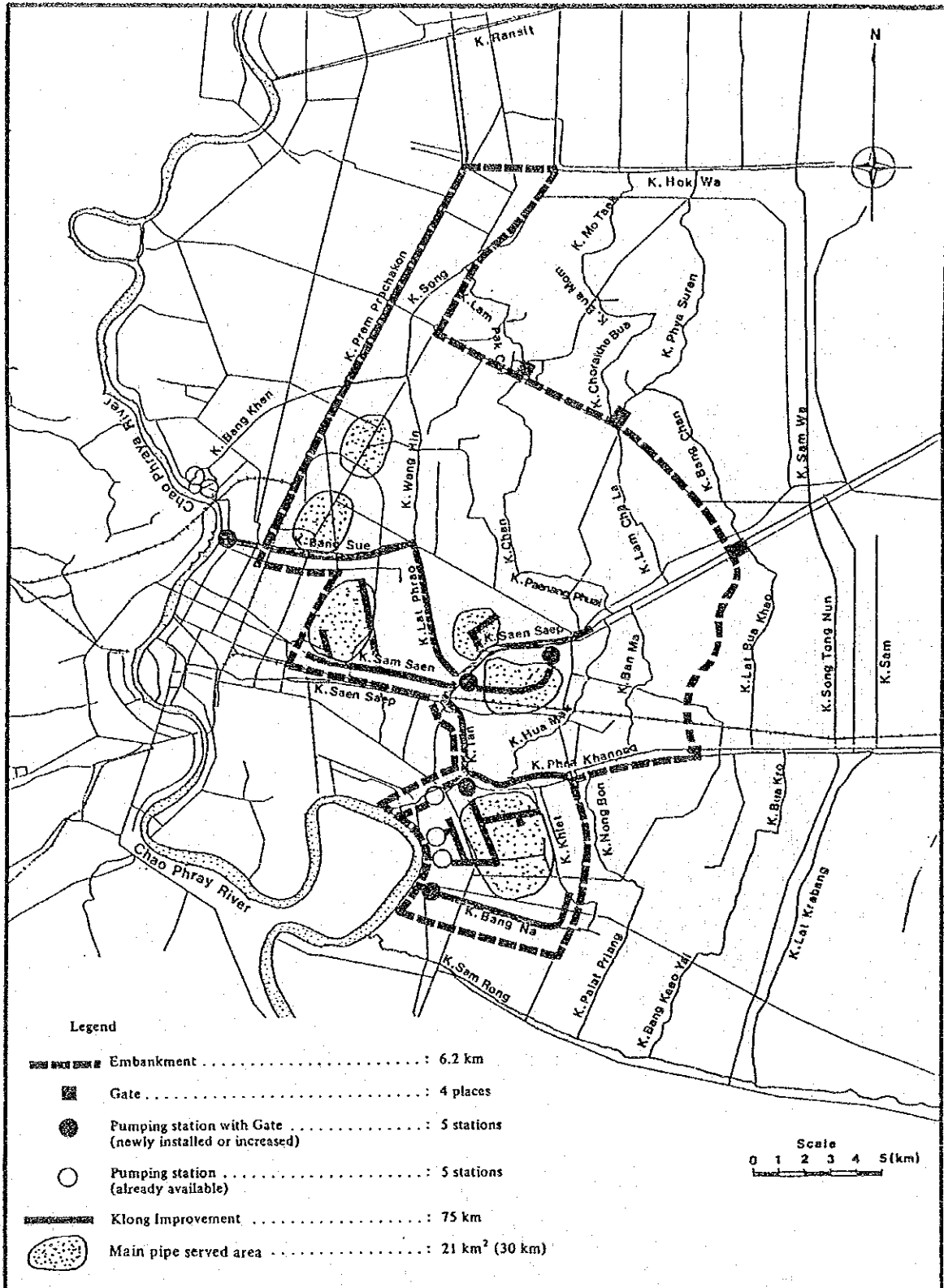
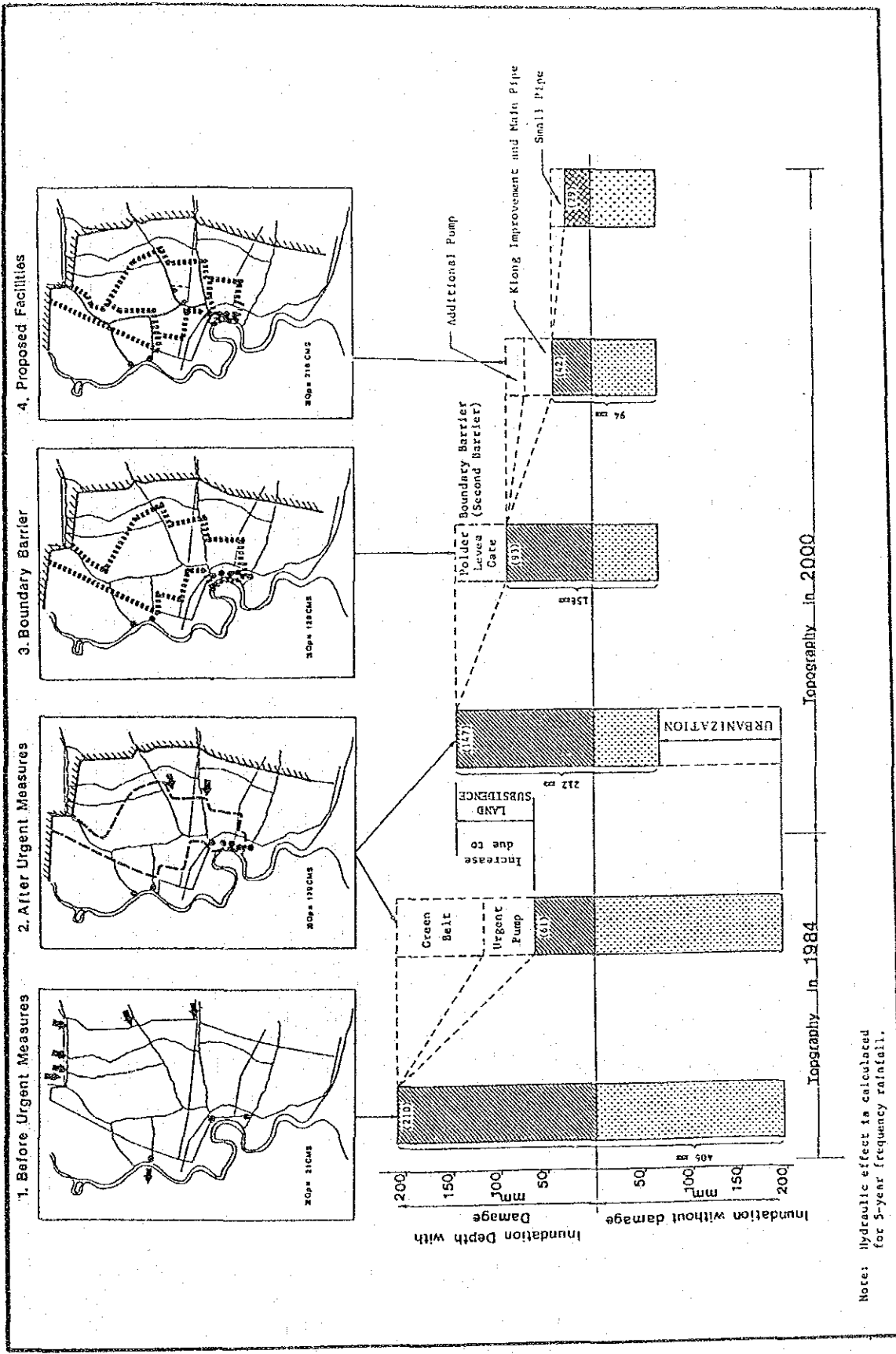


図-7 Master Planでの第一期(1st stage)事業(施設配置図)



Note: Hydraulic effect is calculated for 5-year frequency rainfall.

図一 8 洪水防御・排水対策の効果図

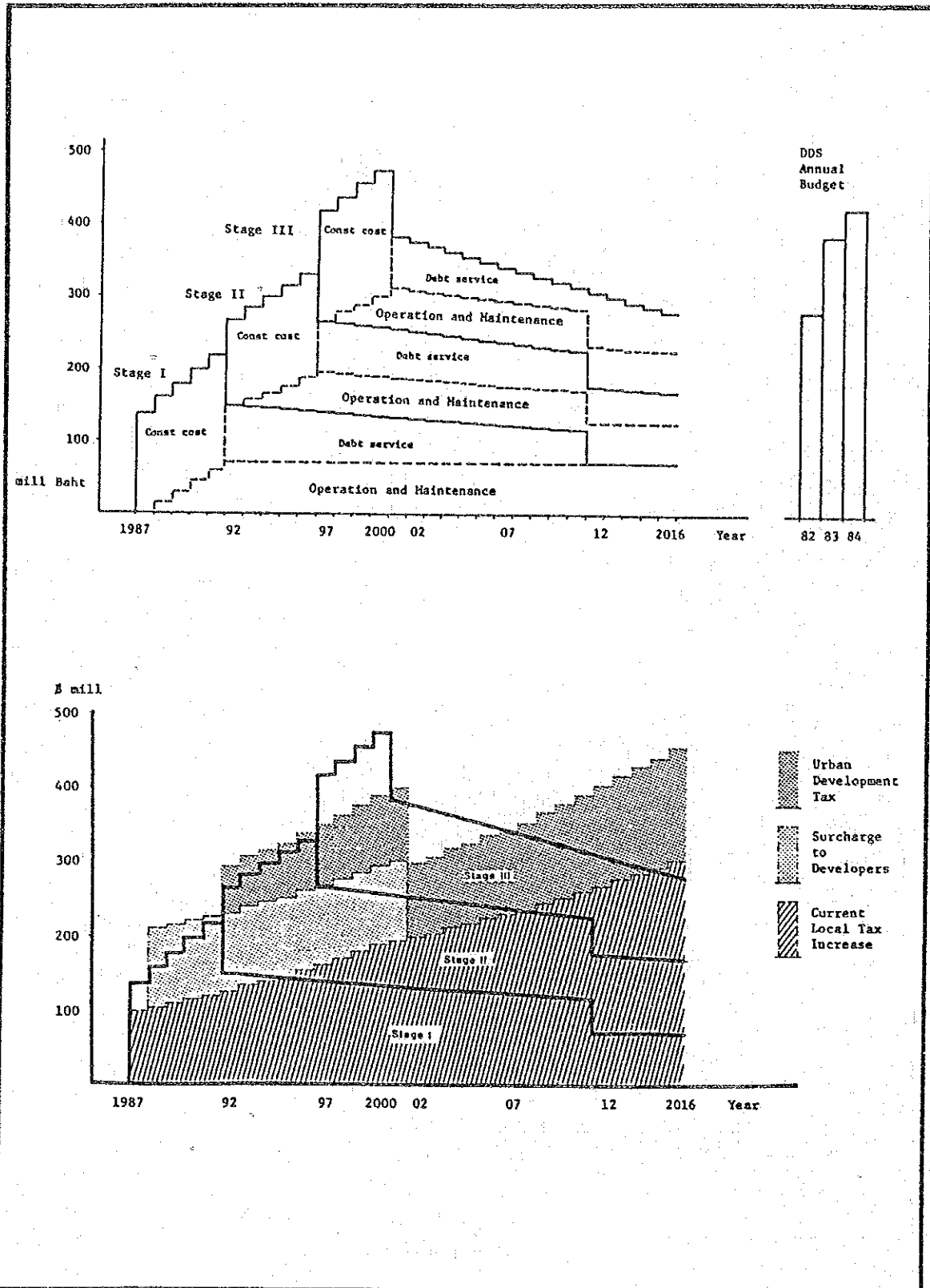


図-9 財政の検討結果

4. 事前調査結果の概要

今回の事前調査の主な結果は以下のとおりである。

1) マスタープラン調査の評価

マスタープラン調査結果をタイ側のBMA (Deputy Governer; Mr. Tongchul と DDS 部局), Sub-committee 及び NESDB (Deputy Secretary General; Dr. Phichit) に報告した (JICA 調査団より報告)。調査内容については議論なく受け入れられたが、その主要議論は次のようであった。

① BMA (Deputy Governer; Mr. Tongchul)

Mr. Tongchul は BMA で排水対策の実質責任者である。内務省公共事業局の局長から着任して時間が浅く、特段の発言はなかったが、マスタープランの基本的な考え方には異論はなく、調査結果の具体的数値に興味を示した。City Core Project を並列して考慮しているようであった。

② DDS ; Departmet of Drainage and Swerage

BMA 内の排水担当部局であり、DDS の Deputy Director General である Mr. Anuchit は Sub-committee のメンバーの一員でもある。

DDS 側とは調査の段階で打合せを行っており、マスタープラン調査の結果については基本的に異論はなかった。ただし、下記の点については修正又は再検討を希望した。

・ Bang Na のポンプ規模と Klong 改修規模については、i) 例えば 5 年間といった短期のうちに大規模なクロン改修を実施することは行政的にむずかしいこと、ii) Bang Oa はすでにマスタープランで示された規模以上のポンプが設置されているのに加えて Klong 改修もネックとなる部分が道路改修に合わせて実施の見通しが立っていることから、両者の規模のふりかえを希望した。(このふりかえは alternative としてすでに概略の検討を行っており、水理的に問題はないことから了承した。)

・ 事業計画 (Implementation plan) の 1st stage (図-7) では費用・財政面の検討から Klong Lat Phrao, Klong Sam Saen, Klong Bang Sue の改修が落ちているが、これらの 1st Stage での実施を希望した。その理由として、Klong Lat Phrao 及び Klong Bang Sue は去年の小規模な洪水でも浸水の危険があったこと、また Klong Sam Saen はその周辺の開発が進みつつあり、事前に改修計画を示す必要があり、すでに DDS でその検討を進めていることが説明された。(これについては、Draft Final Report では Phrakanong ポンプ場を Urgent の $45 \text{ m}^3/\text{s}$ から $90 \text{ m}^3/\text{s}$ に増強し、その増強分は恒久的施設として計上していたが、現在 20 台 $60 \text{ m}^3/\text{s}$ の施設を建設中でその必要がなくなったこと、及び Bang Na の排水規模が縮小されること等で費用的に可能となるため了承した。)

・ 税収増、開発税の新設、都市計画税の新設については、その実施による影響・問題等 (Implication) について補足して欲しい。(了承)

・ 以上の外、現地調査の結果より Pattana Karn の Secondary Barrier は既存道路とする

話しをさせたいものだと言。Green Belt の効果についてより詳しいデータが欲しいが提供してもらえるか？（後日提供すると回答した。）

・ JICA 側より、本プロジェクトを実施する上ではそれなりに関連する各省庁が一体となった今の Sub-committee のような組織を強化し、恒常的に機能するようにすることがきわめて重要であることを強調した後、それに関連したもので現在 NESDB がアジア銀行の援助で行っている “Bangkok Flood Control Management” の中間報告が出ているが、それをふまえてどう考えるかと質問した。これに対し、Dr. Anat の回答は、i) 調査は財政と組織について行われている、ii) 組織については現在の Sub-committee がすでに必要な機能を果たしていると報告されているということであった。仮に New Agency が出来たとしても、建設段階が終ればまた各省庁が今までのようにそれぞれ分担して仕事をするようになるであろうというのが Dr. Anat の個人的意見であった。

・ Dr. Anat より、最後に何か言っておきたいことがあるかという問いかけがあった。これに対し、i) むずかしいことは承知しているが、土地利用の誘導規制をできる限り実施する必要があるが、ii) 浸水危険度の高い marshy land, swamp area に家がなければ被害も発生しない、iii) それだけではなく、これらの地域は一時的に雨水を貯留する自然の機能があり、排水事業費が少なくて済むというメリットがあると回答した。これに対し、Dr. Anat はそれも一つの重要な事であると発言。

④ NESDB ; Dr. Phichit (マスタープランについてのみの発言)

Dr. Phichit は現在第 6 次国家社会開発 5 年計画の検討中であり、バンコク首都圏の経営という観点から以下のことを発言した。

- ・ City Core の計画との関係を明確にしておくことが重要である。
- ・ タイ国の実状として Private Sector の規制はきわめてむずかしいことを認識しておくこと。軽々と Private Sector の規制を提案すべきではない。
- ・ City Core 地域にも増して東部郊外の方が現在ではより Critical と思われる。何故かという、City Core 地域はある程度対策が実施されているが、東部郊外地域はほとんど対策がなされていない。
- ・ Bangkok Flood Control Management 調査は i) 財政、ii) 組織について行っている。詳細は Dr. Savit に聞いて欲しいが、JICA の調査と同調査との間でよく調整を行うこと。

以上に見るように、予備調査及びマスタープラン調査の結果は、タイ国側の各レベルで受け入れられかつ評価されていると考えられる。

2) 本プロジェクトの位置づけ

現地の状況に関して以下の事実があり、また行政レベルでの発言があった。

① 1983 年洪水後の Urgent Measures

こと、恒久的ポンプは既設施設を増強するものについては2nd stage, 3rd stageとし、新設箇所は恒久施設とするよう修正することをJICA側より提案し、承認された。

・また、DDS側はフィージビリティ調査の対象を1st stageの施設に限定せず、マスタープラン地域内の全施設を対象として行い、その結果に基づいて対象をしばり込むべきであると主張した。これは、マスタープラン調査ですでに概略の検を行っていること、及び次期経済社会開発5カ年計画相当分を対象とすることとしているため、JICA側は拒否した。

・DDS側としては上記の修正が行われればマスタープランは了解しうるが、Sub-committeeの同意がなければ最終的に結論が出せないとのことであった。このためMr. AnuchitはSub-committeeへの報告の場を設ける。

・また、JICA側は東部郊外のプロジェクトの実現の可能性について質問したが、DDSとしてはその実施には疑う余地がないとのことであった。事業実施についてはさらに国家レベルでの意向も知る必要があるが、これについてはMr. AnuchitはNESDBのDr. Phichitに直接会って聞くのが最良であるとし、その機会を設けた。(3.2)参照)

③ Sub-committee

Sub-committeeは、当調査の報告とCity Core Projectの報告等を議題として開催された。主な質疑は下記のとおりであった。

・全体については異論なく、細部については以下の質疑があった。

・もしCity Core Areaも含めてJICAで調査をしていたとしたらCity Coreの事業費はもっと安くなったと思うか(答えたくなければ答えなくてもよい)? (排水区域はポルダで独立しているので、JICAでCity Coreを含めて調査したとしてもCity Core Areaの事業費は変わらないであろうと回答した。原理的にはこのとおりであり、DDSの立場も考慮して公式答弁を行った。)

・City Core Areaと東部郊外地域の排水計画は整合が図られているか?(City Core Areaの計画が先行しており、Klong Bang Sueへ12 m³/s, Klong Tanへ14 m³/sの排水が計画されている。JICA調査ではこれを与件として、排水計画を立てており整合のとれたものであるの回答した。)

・Klong Sam Rongのポンプを含む改修規模はどう考えるか?(調査区域外なのでJICAサイドは答弁せず。DDS側がJICA Studyの結果を参考に答弁した。)

・260 km²の中に遊水地区があるが、これはどのようにして設定したものであるか?

(2000年までの都市化によって新たに必要となる市街化面積を想定し、それを浸水危険度の低い所に誘導するという考え方で設定した。この面積を減らせば排水施設規模が大きくなり、かつ事業費が高くなると回答した。)

・東部郊外地域の事業の経済効果はきわめて高いことを説明したとき、Green Beet Projectの効果についての質問があった。これに対し、同事業のInternal Rate Returnは100%以上であると回答した。これに関してDr. Anat(委員長)はぜひそれを財政当局に

議会の下に Dr. Anat を委員長とし、各省庁の代表が出席する Sub-committee が設けられ、緊急対策 (Urgent Measures) が実施されてきた。1983年から1984年洪水期までの間に78億円の緊急対策事業と日本から3億円が援助された。現在1985年の洪水期までの間の緊急対策として約50億円を要求中である。これらの予算は Sub-committee が一括して要求しているようである。これらのことから、洪水対策は現在は国家政策上の一つの重要課題となっているといえる。

- ② BMA (DDS) は City Core Area, 東部郊外地域, Thong Buri Area の順に事業実施のプライオリティを与えている。東部郊外地域の恒久対策は早急に着手したいとの意向であり、その実施については疑う余地はない。
- ③ NESDB の Dr. Phichit は、次期の第6次国家社会開発5カ年計画における大バンコク首都圏の経営という観点から、City Core Area 及び東部郊外地域の洪水対策は一体として同5カ年計画に組み込まれることを示した。このため、前述の "Bangkok Flood Control Management" の調査は、この主旨に従って NESDB が財政と組織に関してアセスメントを行っているものである。

以上のことから、タイ側の各レベルにおいて東部郊外の洪水対策には、現時点のみならず中長期的にみても高いプライオリティが与えられているとみることができよう。

3) バンコク市及びその周辺の洪水対策の動向

1983年洪水以前は、DDS が City Core Area のみについて都市排水対策を一部実施し、1968年米国コンサルタントが作成したマスタープランの見直しと詳細設計を行っている段階であった。東部郊外等の郊外は RID (Royal Irrigation Dept.) により主として農業用水の供給・排水管理と若干の洪水排水 (Phrakanong と Sam Rong 等) が行われているのみであった。

その後、1983年の大洪水により City Core Area と東部地域での都市排水対策の必要性についての社会的コンセンサスが形成され、国王、首相、議会、BMA 及びその他関係省庁が積極的に乗り出した。すなわち、議会のもとにバンコク市及びその周辺の洪水対策についての Sub-committee が設立され、各省庁あげて King's Project である Green Belt の形成、バンコク市域のポンプの設置と Klong の改修、Samutprakan Province での高潮及び排水対策等が78億円をかけて実施された (第一期緊急対策)。

一方、1983年洪水後、諸外国の援助のもとに BMA, NESDB できわめて多数の調査が実施されるようになっている。

図-10 はバンコク市及び Samutprakan Province に関連した洪水対策調査を示したものである。このうち Green Belt Project は King's Project として、タイ国独自で実施されているものですでにほぼ完成しており、バンコク市と Samutprakan に対してきわめて大きな効果をもつものである。あと一つ、Phawee Wattana Project は、土地開発を含めた計

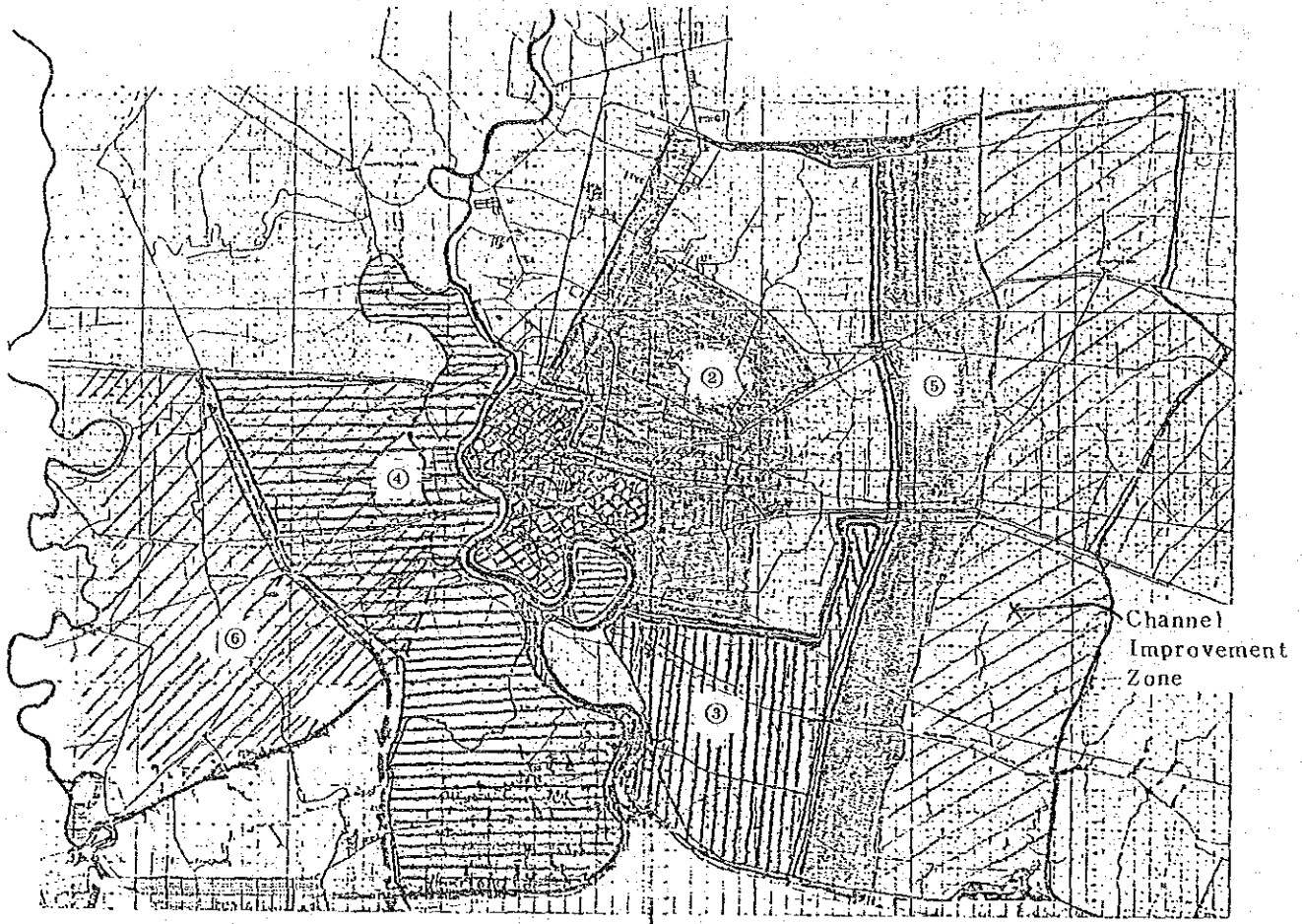
画としてBMA独自の調査が行われている（AITが受託）。これら二つ以外の図に示す調査はすべて何らかの諸外国の援助のもとに行われている（一部の費用はBMAが負担）。







図－11はチャオピア下流域全体に対して効果のある放水路の調査である。一つは東側の放水路でNESDBの調査（AITが受託）であり、あと一つの西側の放水路はオーストリアの援助によるBMAの調査である。NESDBのDraft Final Reportによると、東側放水路は、下流のバンコク市周辺は感潮域であるため、その効果が小さい。このため、治水対策のみとしては、事業費がきわめて高く、現時点では実現性が薄いとされている。この事業は21世紀を見通した長期的観点から、土地開発（土地利用の高度化）という付加価値を含めて検討すべきものであろう。西側の放水路も同様であろう。図－12はオーストリアのコンサルタントにより提案されたものであり、バンコク市とその周辺全体を大輪中堤で囲むというアイデアである。その後このアイデアに基づく調査は行われていない。西側放水路のみの調査に限定された調査が土地利用の付加価値を含めて検討中である（オーストリアの援助）。当該地はバンコク遷都論の候補地となっている。

さらには、i) NESDBによる“Bangkok Flood Control Management”調査、（アジア開発銀行のgrant）、ii) Sub-committeeによるLower Chao Phraya地域の水理解析と浸水危険区域を決定することを目指した“Bangkok Flood Alleviation Study of Model Feasibility”調査（カナダのgrant）が総合的な視点から行われている。

図－13はLower Chao Phraya Basinのチャオピア川本川からみた洪水の危険性をみるための図である。かつてはAyutthayaとその上流Chai Natの間の地域は、洪水時には浸水（遊水）が生じ、下流の洪水流量を軽減する機能を有していた。しかし、現在ではAsian Highway等道路の建設により本川両側にparmanent dykeが完成したことにより、洪水が遊水することなく全量流下するようになり、下流では洪水流量が増大するとともに、その流達時間が短くなっている。したがって、チャオピア川本川からの洪水による危険性が高まり、かつ本川水位の上昇によりバンコク市とその周辺からの排水不良が生じる可能性が高まっている。

以上にみるように、各国の援助のもとに多数の調査が行われており、本調査は都市排水という面からはその基本的技術面において他の調査の範となり得るものであること、そしてまた、関連する調査計画と十分整合を図って広い視野から実施されることが必要といえよう。

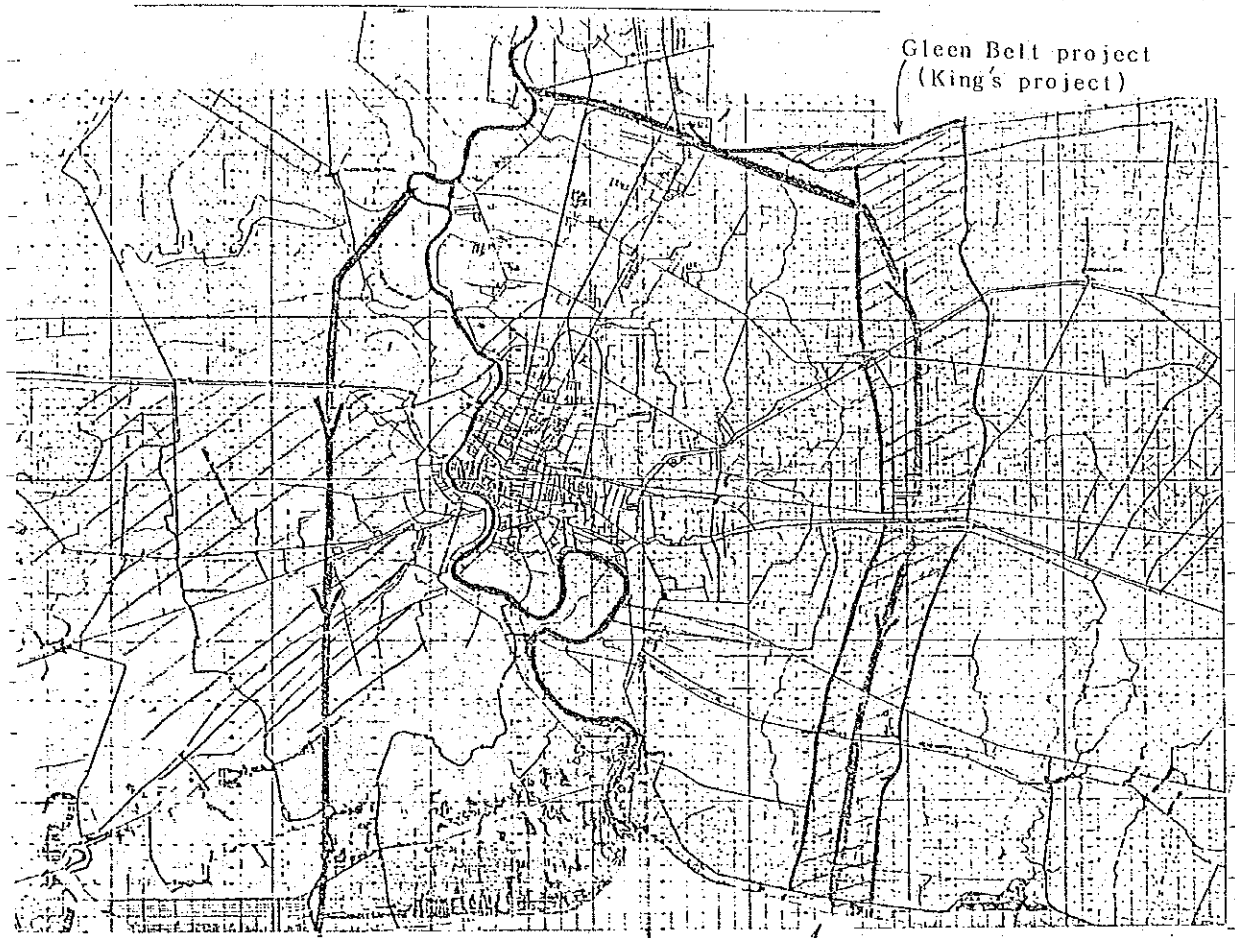


- | | | |
|--|---|---|
| ① City Core project (NEDECO, 世銀) |  | 59 km ² , 180 億円 |
| ② Eastern Suburban project (JICA) |  | 500 km ² → 260 km ² |
| ③ Samutprakan (east-west) project (Netherland) — ADB |  | |
| ④ Thonburi project (Netherland) |  | 600 km ² → 250 km ² |
| ⑤ Green Belt project (King's project) |  | |
| ⑥ Thawee Wattana (West Bank) project (AIT: BMAの調査) |  | |

注1) Integrated Flood Relief Plan of the West Bank → Land use, 20~30年間; Austria grant

2) Bangkok Flood Allocation study of Model Feasibility → 下流の水理解析モデル, 浸水危険区域の決定; CIDA grant

図-10 バンコク市及びその周辺の洪水防御・排水計画 (その1)



Flood By-pass
(Austria)

土地利用を含み担当は
BMAのpolicy and Planning Div.

Flood By-passと本川の堤防・dredging・
(AIT/NESDB) widening・ショートカット

Water Resources Development
of NESDBが担当。

注1) Bangkok Flood Control Management Project (NESDB; ADB grant)

- National agency; long-range の planning, operation.
- Financing system

2) Flood Control Management Planning (BMA; USA grant) United States Trade and Development Program

- Sub-committee のもとでの既存の種々の flood control project の coordination.
- Comprehensive Approach { structural measures, floodplain management, operation-maintenance, land subsidence.

図-11 バンコク市及びその周辺の洪水防御・排水計画 (その2)

FLOOD PROTECTION SCHEME BANGKOK

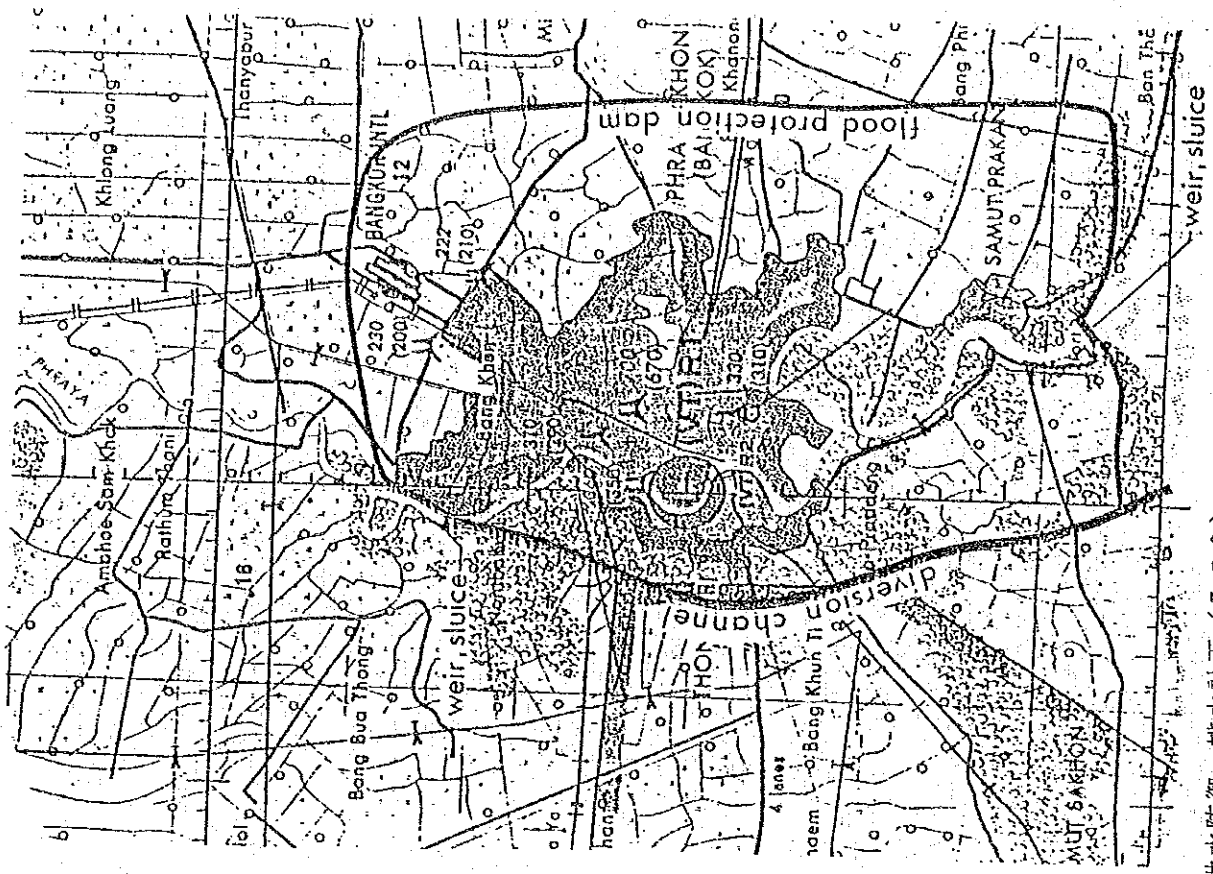
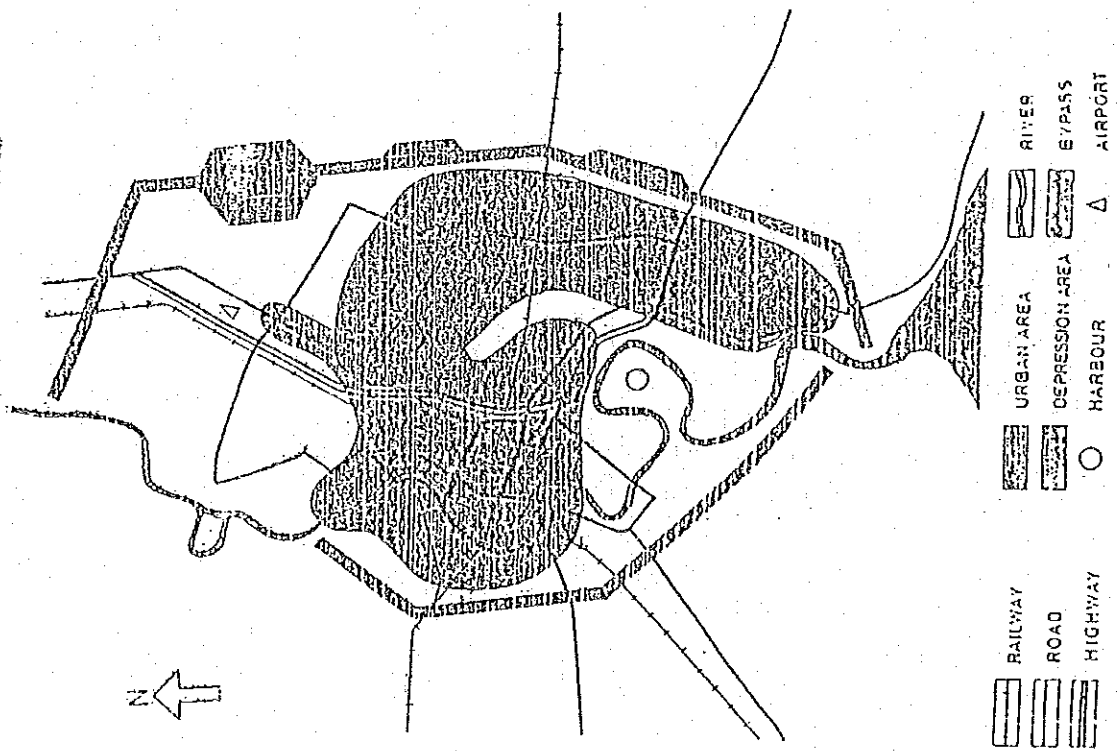


図-12 バンコク市及びその周辺の洪水防衛・排水計画 (その3)

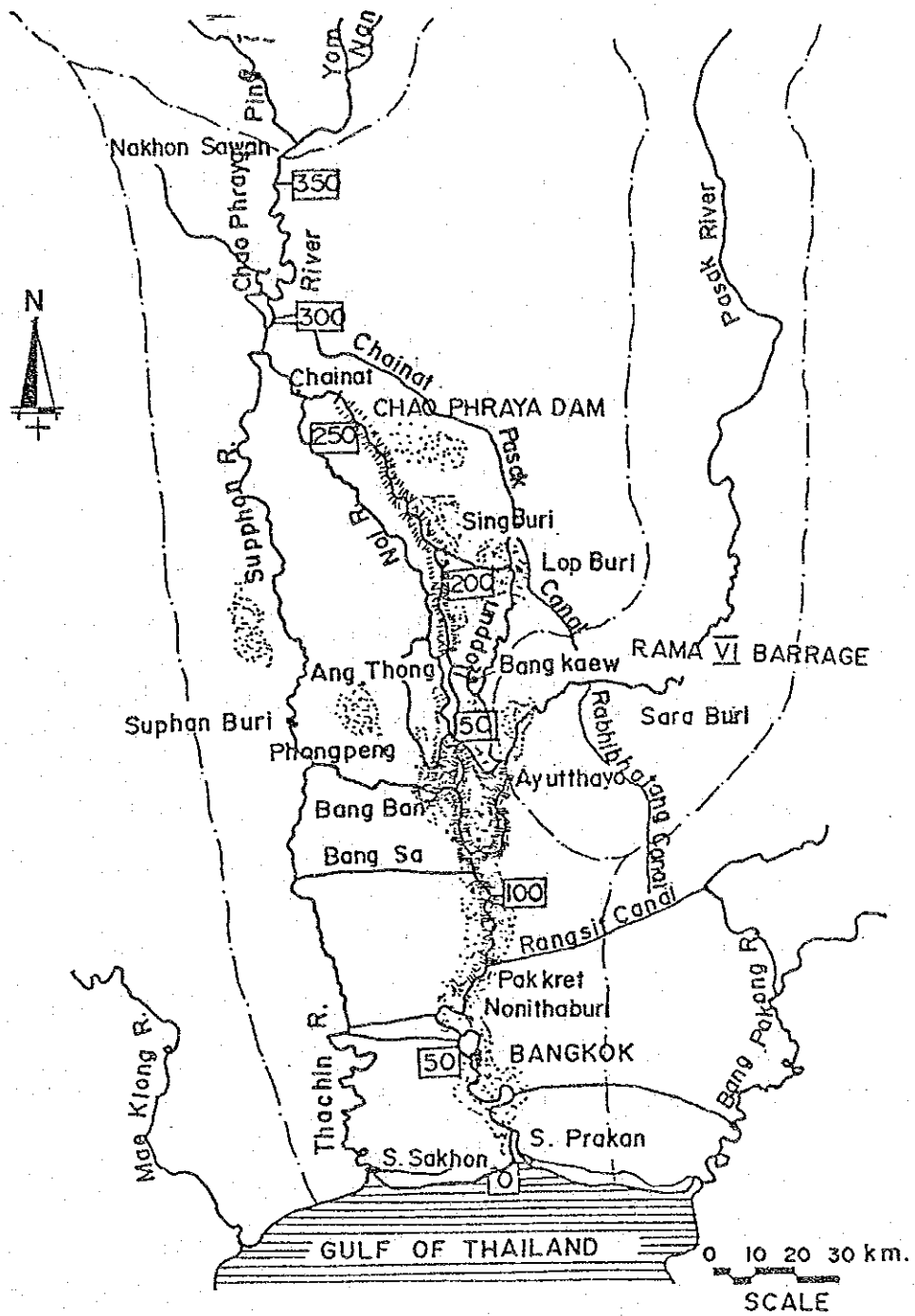


図-13 Lower Chao Phraya 川の洪水対策状況

5. フィージビリティ調査の基本事項

フィージビリティ調査は図-7に示した施設（マスタープラン調査の1st stageの施設）を対象に実施するものである。ただし、単に施設検討等をこれらの施設のみについて行うのではなく、予備調査及びマスタープラン調査の延長上の検討を行うものである。したがって、図に示される事業を実施するにあたっては前提となっている事項の調査、またフィージビリティ調査の結果の提示にあたって必要となる事項調査が含まれている。

a) 調査事項

事前調査の結果より、Scope of Work（添付資料2参照）に示される項目順に基本事項を箇条書で示すと下記のようなものである。

① Field Survey

イ) Elaboration of ……

< 測 量 >

- ・ Klong の測量（平面図，横断図，縦断図の作成のための測量）
 - ・ 75 km 200 mピッチ（ $75 \times (5 - 1) = 300$ 断面）両側20 mを含む。
（水準測量）
- ・ 主 Drain の測量（主 Drain 敷設予定の道路高と周辺地盤高の測量）
 - ・ $21 \text{ km}^2 \times \text{道路密度} \approx 30 \text{ km}$ 両側20 mを含む。
（水準測量）
- ・ 堤防の測量
 - ・ 6.2 km 20 mピッチ 両側20 mを含む。
（水準測量）
- ・ ポンプ場，ゲート設置場所
 - ・ 9カ所 平板測量

注) 上記測量，後述のdata収集及び施設設計により最終的に作成する図面は下記のとおりである。

- | | | |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------------|
| ・ 排水計画一般平面図 | 縮尺 | 1/2万～1/3万 |
| ・ 主 Klong 平面図 | 縮尺 | 1/2,500～1/5,000 |
| ・ 主 Klong 縦断図 | 縮尺 | 縦 1/200～1/100，横は見易いサイズ |
| ・ 主 Klong 横断図 | 縮尺 | 縦 1/200～1/100，横は見易いサイズ
(1/500) |
| ・ サブ Klong 関係（主 Klong に準じる） | | |
| ・ ポンプ場，ゲート，堤防の平面図 | 縮尺 | 1/500程度 |
| ” | 水位関係図，構造図 | （同上） |
| ・ 主 Drain 関係平面図 | 縮尺 | 1/2万～1/3万 |
| ・ 主 Drain 縦断図，横断図 | 縮尺 | 1/200～1/100， |

・土質図

横は見易いサイズ

縮尺 縦 1/100 程度 (既調査 data とつなぐ)

ロ) Existing flood protection / drainage facilities ...

- ・ Master Plan 区域内の全施設 (現状及び計画)
- ・ Green Belt, City Core, Sam Rong 等の関連治水施設 (現状と計画)

ハ) Confirmation for location of ... facilities planned

- ・ 現地踏査による確認。(航空写真を活用する。スケッチ作成。DDS 担当者を同行し意見を聞くこと。)

ニ) Reconfirmation of existing landuse and trend

- ・ Master Plan での想定 of 修正。
- ・ 特に開発が進んでいるところを明確にする。
- ・ 公共及び民間の開発予定 (計画) 及び動向の把握。

ホ) Review of relevant plans

- ・ 治水計画に関係のある土地利用等のすべての計画 (国レベル, 各省庁レベル, 地方レベル)
- ・ 経済計画, 海外援助, ローン等 (特に City Core Project)

ヘ) Data collection of hydrological observation

- ・ 既設の主要な地点での蓄積, いくつかの施設の移設, 水文観測の technology transfer (対 DDS)
- ・ 流量・水位観測による粗度調査 (未改修, 既改修)
- ・ AIT, NEDECO 調査等でのパラメータ調査

ト) Others (特筆しておきたいもののみ)

- ・ Rama IV ポンプ場関係, NEDECO 設計関係の考え方と data 等
- ・ 税制の実態 (タイ国内, BMA, 日本, 諸外国)
- ・ 税に関する法制度 — 特に目的税に着目 — (同上であるが City Core Project 関係には特に注目)
- ・ 既往の地形図, 縦断図等 *
- ・ " 土質柱状図 (公共施設建設時のもの) } 特に重要
- ・ City Core Project の最新 data, その動向

* RID 作成の数 10 年前の詳細地形図は必ず入手のこと。

② Construction Plan Facilities (Alternatives)

- ・ Field Survey 及び DDS との討議を参考に alternative を設定する。

例) ・ Bang Na, Bang Oa 地区の Klong 改修のルートと規模の alternative

- ・新設ポンプ場の位置・規模と必要な Klong 改修の alternative
- ・ Retention area と施設規模の alternative
- ・多目的遊水地と施設規模の alternative
- ・ Klong 拡幅とバイパス（トンネル）の alternative
- ・その他
- ・上記に対応した水理検討
- ・概略の施設設計*
- ・コスト概算
- ・用地買収関係の検討，対住民の社会的 feasibility ・行政サイドの feasibility の検討
- ・代替案の比較，総合評価

* この item は後述の item の調査からのフィードバックが必要である。

必ず alternative を設定して比較のこと（予め規模を大きくする，増設する等の方法あり）。地盤沈下への対応策を幅広く検討する。

③ Study on Construction Method / Materials

- ・建設方法 } Urgent Measures, Rama IV, City Core での事業，NEDECO 調査を十
- ・資材調達 } 分に参照すること。（日本の工法・材料を画一的に適用しないこと）
- ・軟弱地盤工法として適切であること。
- ・現地の労働事情に対して適切であること。
- ・ Repair 等 maintenance が現地の事情に対して容易であること。

④ Implementation Plan

- ・事業効率及び水理的制約（下流からの原則）からみた実施順序
- ・行政的 Implementation その 1（事業実施）
 - ・計画承認 → Detail Design → ローン借入 → 償還
 - ・ Implementation のための組織・人員（設計，現場管理，維持管理等及び Flood Control Office の運営）
 - ・財源の調達
- ・行政的 Implementation その 2（Floodplain Management / Land-use Control）
 - ・ Eastern Suburban Project の前提である Floodplain Management の実施戦略を検討し，その実施を図る。（浸水実績図・Flood Mark の公表・設定，Building Code ・ Regulation の作成，そのために必要な行政組織等）
- ・資材，労働力調達

⑤ Plan for Flood Control Operation System

- ・洪水期の Flood control operation 方法の検討
 - ・対象地域内での効果・対象地域外への影響を考慮した operation ルール（洪水前の水位維持を含めた gate, pump の操作ルール，Green Belt と 2 nd Barrier の gate 等を

含む) → alternative の検討

- ・超過洪水時の warning, evacuation の基準の設定
- ・Klong の水質維持, フラッシングのための operation ルール
- ・観測センサーの配置, 必要最少限のオンライン化, computer と表示装置, 単純予測の方法等の計画・設計
- ・概略設計, cost 算定
- ・人員計画, training 方法, 非洪水期の control office の活用方策等

⑥ Estimation of Cost

- ・各種 alternative に対する cost 算定 (施設のみでなくその他の cost を含む)
- ・効果と cost との対応でみた alternative の比較検討
- ・ " 実施順序の検討
- ・ sensitivity analysis

⑦ Organization and Operation/Management Plan

- ・Structural に関する組織の検討
 - ・建設前
 - ・建設中
 - ・建設後 } それぞれの段階で必要な組織・人員とその連続性を考慮し組織人員計画
- ・Non-structural に関する組織の検討
 - ・Land-use control のための組織 (協議段階と実施段階)
 - ・税収増等財源調達のための組織 (方法の検討段階と実施段階)
- ・Operation/Management のための組織・人員の検討
(Operation/Management plan は⑤) のとおり)

⑧ Financial Plan and Evaluation

- ・財源調達手段の feasibility の検討 (City Core Project の動向を参照のこと)
(いくつかの alternative の比較も行う)
- ・財源調達の実施方法とその影響についての検討
- ・事業規模に対応した財源調達・償還の検討 (国レベル, BMA レベル, 民間への移転等)
- ・上記についての feasibility の検討 (行政的可能性についての feasibility)
- ・最終案に対する BMA の財源調達・償還計画及びその実施計画の検討

⑨ Economic Evaluation (Sensitivity Analysis)

- ・いくつかのパッケージに分けた事業及び全事業の効果の評価

この検討は単に 2000 年のみの検討ではなく, 現在から 2000 年に向けて発生する被害額 (with と without) を時系列にかつ明示的に算定して行うこと。また, 被害の増加及び減少の原因についての分析も行うものとする。したがって, そのための氾濫解析が必要である。

- ・同上に対する benefit・cost ratio及び internal rate of returnの算定
- ・上記に対する sensitivity analysis

⑩ Environmental Impact Pertaining the Water Quality

- ・水質の実態把握
 - ・既往調査 dataの収集・分析 (BMA data, NEDECOの調査)
 - ・水質調査 (BOD, COD, SS, DO, 流速)
 - ・主 Klong 5カ所×2本/所×4季
 - ・自浄係数測定 2カ所×2本/所×4季 (Klong Tan 上下流)
 - ・浄化用水水質測定 3カ所×1本/所×4季

} 68本

ただし、既往データがあれば、本数は約半分にできるものと考えられる。

(洪水期と非洪水期のみ)

- ・水質モデルの作成 (NEDECOのモデルに準じる)
- ・水質 (と臭気) の予測とフラッシング等水質維持方法の検討
(Green Belt・2nd Barrier・チャオピア川への出口のゲート及びポンプの操作ルール)

⑪ Evaluation of the Hydraulic Impact to the Surroundings

- ・2nd Barrier の gate 操作による Retention Area (Green Belt と 2nd Barrier の間の地域) の水位変化の評価
- ・Eastern Suburbs からの排水によるチャオピア川の水位変化の評価 (簡便法でよい)
- ・問題点と対応方策の検討

(これらの結果は control・operationに反映させるべきものである)

b) 調査団の構成

- ① 総括
- ② 総合評価, 提示, 交渉担当 (サブマネージャー)
- ③ 測量・地質調査
- ④ 水理・水文及び水質観測・調査
- ⑤ 水理・水文解析
- ⑥ 施設計画 (ゲート, 堤防, Klong, Drain, ポンプ)
- ⑦ 建設工法, 資材, 維持管理
- ⑧ 洪水管理 (洪水管理システム, 組織等)
- ⑨ 費用使益分析
- ⑩ 財源調達・財政計画
- ⑪ 施工計画 (段階的施工)
- ⑫ 氾濫原管理計画
- ⑬ 組織・財務

(上記担当は項目を重複しても良い。項目②, ⑩, ⑬に関しては行政的経験を有する担当者が望ましい。)

6. 調査団の提言・勧告

フィージビリティ調査の実施にあたっての基本事項・方針は第5章に示したとおりである。ここでは、その中から特に重要なものについて強調しておくこととする。

- ① フィージビリティ調査においては、財政計画とその評価に関する事項がタイ側との接渉において最も大きなウエイトを占めるものと予想される。したがって、仮想的な財政検討ではなく、財源確保のための施策実施の可能性、実施によって生じるアクション等行政的・政策的側面からの調査及び合意の形成が必要である。この面から、特に先行している City Core Project での動向に十分配慮すること。
- ② 各 alternative に対する水理解析においては、設定した条件（地盤沈下、ルート設定、都市化等）に対して必要となる施設規模、それに対する効果が分るように解析し整理すること。また、調査区域外の境界条件を適切かつ合理的に設定し、解析結果には外部との関係を明示的に示すこと。
- ③ 経済分析における効果は水理面及び被害面から行い、単に調査区域内に限定することなく、マスタープラン調査の結果と結びつけて整理すること。
- ④ 組織面の検討においては、事業実施に関するもののみでなく、氾濫原管理に関するものも含めて行うこと。すなわち、本プロジェクトが土地利用の誘導規制等の氾濫原管理を前提としていることから、その実施に向けた合意の形成方法及び組織の検討も併せて行うこと。
- ⑤ 水文・水理観測施設の配置、観測データの活用、水理・水文解析、施設設計については、可能な範囲において基本的な事項を中心に技術的検討を行うこと。
- ⑥ 測量・地質調査においては、既存資料をもれなく収集して予め全体像を把握し、実査は適切かつ最少限の範囲で実施のこと。
- ⑦ 洪水管理（ソフト面、ハード面）の検討は、これまでの2年間の調査ではほとんどが検討が進んでいないことから、ⅰ）水理・水文特性の分析結果からの検討、ⅱ）現在のDDSの実状の評価、ⅲ）日本等での事例の調査を行った上で実施すること。
- ⑧ 氾濫原管理のための浸水実績の公表、Flood Markの設置、Building Code・Regulationの創設等の具体策の提示と feasibility の評価、実施方策について検討をすること。
- ⑨ 施工計画の検討では、地盤沈下への対応はもとより、段階的施工について労務・資材・技術等現地の実状に対して適切なものを検討すること。
- ⑩ 既往浸水実績図、治水地形分類図、水理・水文解析による予想図、被害分布図（Flood Risk Map）を同じサイズで製作・印刷して活用すること。
- ⑪ 調査実施にあたってはDDSのJICA高橋専門家と協議し、調査の円滑な実施と counterparts への technology transfer に努めること。

(添付資料) 1. 調査団の構成・日程・現地活動

1) 調査団の構成

- (団長) 福井 経一
建設省土木研究所下水道部長
- (団員) 吉川 勝秀
建設省大臣官房 政策課課長補佐
- (団員) 関 洋一
国際協力事業団社会開発協力部部付

2) 日程及び現地活動

1985. 2. 3 (日) : バンコク到着

2. 4 (月) : 日本大使館・JICAバンコク事務所で打合せ。
DDS表敬。
2. 5 (火) : DDSで Feasibility Studyの Scope of Workの協議。
2. 6 (水) : DDSで Scope of Work協議の現地踏査。
(Master Planの Study Teamバンコク到着)
2. 7 (木) : DDSで Master Plan Studyの Draft Final Reportの協議。
2. 8 (金) : BMA Deputy Governor (Mr. Tongchul)に Master Plan及び
Feasibility Studyについての報告。DDSにて持参した映画を上映。
AIT (Dr. Suphat)にチャオピア放水路 (East と West) 調査等のヒア
リング。
2. 9 (土) : 現地踏査
2. 10 (日) : 資料整理
2. 11 (月) : NESDB (Dr. Phichit)に Master Planの報告, 第6次国家社会開発
5カ年計画等のヒアリング。
DETEC表敬。
DDSで Scope of Work及び Minutes協議。
2. 12 (火) : 調査団内部の検討。資料収集・整理。
2. 13 (水) : Sub-committeeの会場にて Master Planを報告。
2. 14 (木) : RID (Mr. Suthep)にチャオピア川の本川の洪水対策についてヒアリン
グ。
Feasibility Studyの Scope of Workと Minutes, Master Plan Study
の Minutesに署名。日本大使館・JICAバンコク事務所に報告。
2. 15 (金) : 帰国。

(添付資料) 2. Feasibility Study の Scope of Work と Minutes

1) Scope of Work

SCOPE OF WORK
FOR
FEASIBILITY STUDY
ON
FLOOD PROTECTION/DRAINAGE PROJECT
IN
THE EASTERN SUBURBAN-BANGKOK IN THE KINGDOM OF THAILAND
AGREED UPON BETWEEN
THE BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION
AND
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

BANGKOK, 1985

T. Fukui

Tsunekazu Fukui

Leader

JICA Preliminary Study Team

Surin Chatchavarl

Surin Chatchavarl

on behalf of

The Governor

Bangkok Metropolitan Administration

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Thailand, the Government of Japan decided to implement a Feasibility Study on the Flood Protection/Drainage Project in the Eastern Suburban-Bangkok in the Thailand (hereinafter referred to as "the Study"), within the general framework of technical cooperation between Japan and Thailand, which is set forth in the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Thailand, signed on November, 1981.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programme of the Government of Japan, will undertake the study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan and in close cooperation with the authorities of Thailand. The Department of Drainage and Sewerage (hereinafter referred to as "DDS") of Bangkok Metropolitan Administration (hereinafter referred to as "BMA") shall act as counter agency to the Japanese Study Team and also as a coordinating body in relation with other relevant organizations for the smooth implementation of the study. The present document sets forth the Scope of Work for the study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to examine the feasibility of the first stage programme proposed by the Master Plan. The first stage programme will consist of the following which are shown in the Annex I.

- 1) Construction of embankment and gates
- 2) Construction of pumping stations
- 3) Improvement of main klongs
- 4) Improvement of subklongs in high priority areas
- 5) Construction of main pipes in high priority areas
- 6) Establishment of Flood Control Operation System

Savin

J.F.

III. OUTLINE OF THE STUDY

- 1) Field Survey
 - (a) Elaboration of Topographical survey of roads in main pipe serviced area and supplemental topographical survey of klongs
 - (b) Existing flood protection/drainage facilities in Master Plan area
 - (c) Confirmation for location of flood protection/drainage facilities planned
 - (d) Reconfirmation of existing land use and trend
 - (e) Review of relevant plans
 - (f) Data collection of hydrological observation
 - (g) Others
- 2) Construction Plan for Flood Protection/Drainage System and Facilities (Alternatives)
- 3) Study on Construction Method /Materials
- 4) Implementation Plan
- 5) Plan for Flood Control Operation System
- 6) Estimation of Costs
- 7) Organization and Operation/Management Plan
- 8) Financial Plan and Evaluation
- 9) Economic Evaluation (Sensitivity Analysis)
- 10) Environmental impact pertaining the water quality
- 11) Evaluation of the hydraulic impact to the surroundings

IV. WORK SCHEDULE

The study will be conducted in accordance with the tentative schedule as shown in the Annex II herewith attached.

Serin

J.F.

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Thailand.

- 1) Inception Report
30 copies
within 2 months from the beginning of the study
- 2) Interim Report
50 copies
within 5 months from the beginning of the study
- 3) Draft Final Report
60 copies
within 7 months from the beginning of the study
- 4) Final Report
200 copies and 100 summaries
within 9 months from the beginning of the study

The DDS will submit her comments to JICA within one month after the receipt of Interim Report and Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THAILAND

In accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Thailand, the Government of Thailand shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese Study Team.

1. To facilitate the smooth conduct of the study, the Government of Thailand shall take necessary measures:
 - (1) to secure the Safety of the Study Team
 - (2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Thailand for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees.
 - (3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and any charge on equipment, machinery and other materials brought into Thailand for the conduct of the study.

Sarin

J. F.

- (4) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the implementation of the study.
 - (5) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Thailand from Japan in connection with the implementation of the study.
 - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the study.
 - (7) to secure permission for the Study Team to take all data and documents (including photographs) related to the study out of Thailand to Japan.
 - (8) to provide the medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Japanese Study Team.
2. The Government of Thailand shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.
3. DDS shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the following, in cooperation with other relevant organizations:
- (1) available data and information related to the study.
 - (2) counterpart personnel.
 - (3) suitable office space with necessary equipment.
 - (4) credentials or identification cards.

VII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the study, JICA shall take the following measures;

- (1) to dispatch, at its own expense, study teams to Thailand

Savin

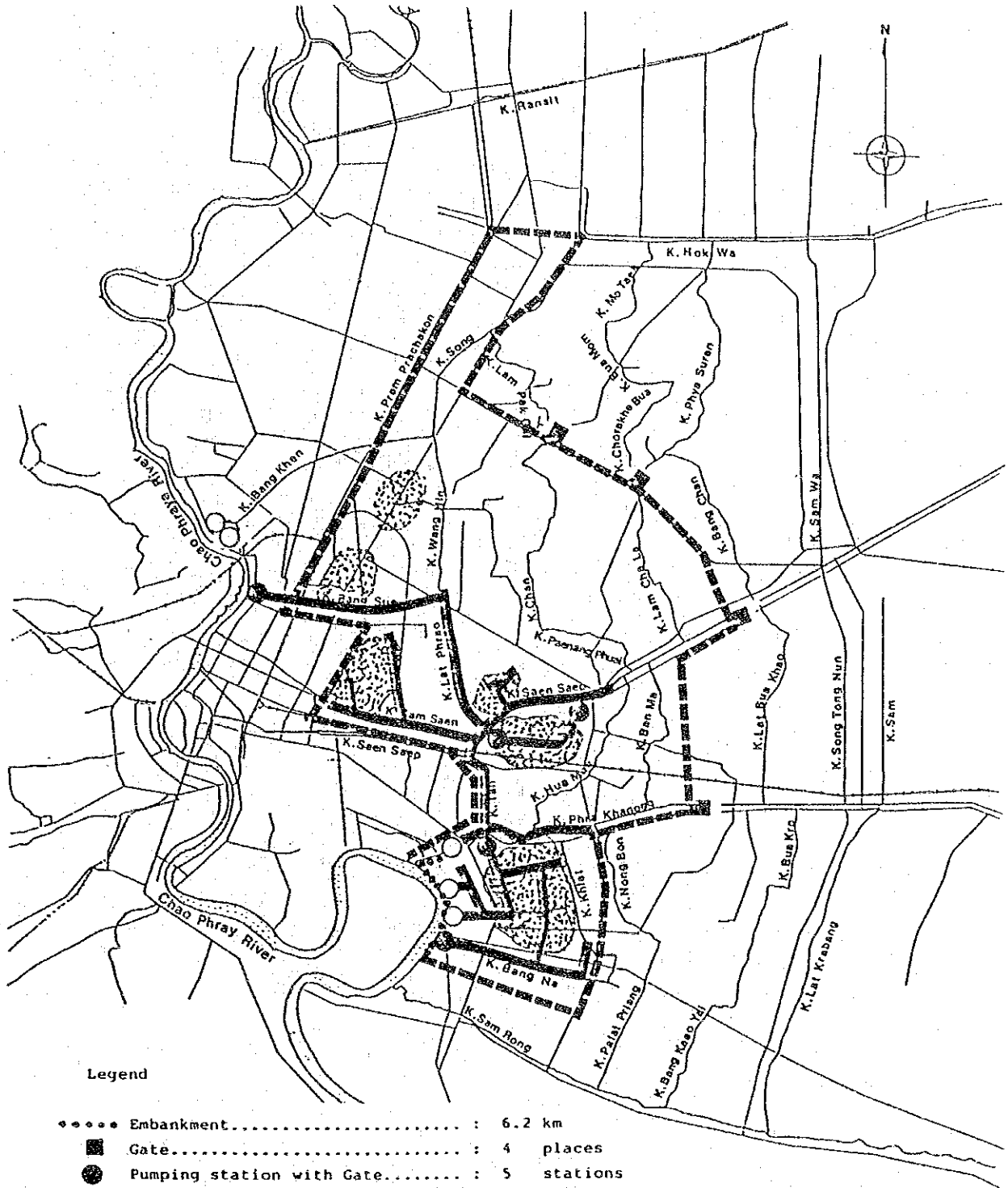
J.F

- (2) to pursue technology transfer to the Thai counterpart personnel in the course of the study.
- (3) Topographical survey on klongs and roads related to the study.
- (4) Other works pertaining to the outline of the study in item III.

VIII. JICA and DDS will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the study.

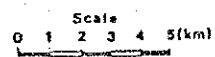
Sarin

J.F



Legend

- ◆◆◆◆ Embankment..... : 6.2 km
- Gate..... : 4 places
- Pumping station with Gate..... : 5 stations
(newly installed or increased)
- Pumping station..... : 5 stations
(already available)
- ▬ klong Improvement..... : 75 km
- ▨ Main pipe..... : 21 km² (30 km)



Annex I THE PROPOSED FACILITIES AT THE FIRST STAGE

Sarin J.F.

Tentative Schedule for the Feasibility Study

Swim

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Feasibility Study		IC/R		IT/R	IT/R		D/R				
										F/R	

* Remarks  in Thailand

 in Japan

IC/R Inception Report

IT/R Interim Report

D/R Draft Final Report

F/R Final Report

J. F.

2) Minutes

MINUTES OF MEETING
ON
FLOOD PROTECTION AND DRAINAGE PROJECT
IN
EASTERN SUBURBAN-BANGKOK
IN
THAILAND

The Japanese Preliminary Study Team of Feasibility Study on Flood Protection and Drainage Project in Eastern Suburban-Bangkok organized by Japan International Cooperation Agency (JICA) visited Thailand from 3rd Feb. to 15th Feb. 1985 for the purpose of exchanging view of the Project. DDS and JICA confirm the followings, and the records hereunder are additional explanation gained from the meetings with various agencies concerned.

1. DDS side explained that the sub-committee of flood protection project for urgent measures is requesting 50 million bahts.
2. DDS side requested that the Feasibility Study area would be the whole area of the Master Plan Study. DDS side also requested to include the klong Bang Sue, Lat Phrao, Sam Saen, Bang Na and Bang Oa in the Feasibility Study. These items were agreed between both sides through the discussion on draft final report of the Master Plan as shown in Annex I.
3. DDS side suggested to add the following items and JICA side agreed.
 - (1) III (10); Environmental impact pertaining the water quality
 - (2) III (11); Evaluation of the hydraulic impact to surroundings
 - (3) VII (4) , Other works pertaining to the outline of the study in item III.

T.F. Smith

4. DDS side requested to have the following number of report and JICA side agreed.
- (1) Inception Report ; 30 copies
 - (2) Interim Report ; 50 copies
 - (3) Draft Final Report ; 60 copies
 - (4) Final Report ; 200 copies and 100 copies of summary
5. DDS side confirmed to provide the strong cooperation for the JICA Study Team as it has undertaken for the Preliminary and Master Plan Study.
6. DDS side confirmed with NESDB at the meeting with Dr. Phichit, Deputy Secretary General of NESDB, and commented as follows;
- (1) The Eastern Suburban Project for flood should be implemented without delay because present flood situation of the Eastern Suburban area is as critical as the Core area.
 - (2) Both the Core and the Eastern Suburban Projects should be implemented in the 6th National Development Plan.
7. DDS side mentioned that the detail designing of the Project has to be done immediately after the completion of the feasibility study. Thus, DDS side requested that the detail designing is to be conducted by JICA assistance, since the implementation of the Project would delay at least one year if by other means. JICA side replied that a detail designing by JICA assistance is an exceptional case which could be only realized with strong request having the high priority of implementation at the national level.
8. DDS side requested that a computer program for hydraulic simulation to be provided as a part of technical transfer.

J.F. Sudo

9. DDS side suggested that since there is a limitation in budget for providing transportation means (mini-bus) and personal computer for the JICA Study Team, these are desirable to be provided by the Japanese Government.

The above minutes of meeting has been reviewed and signed by:

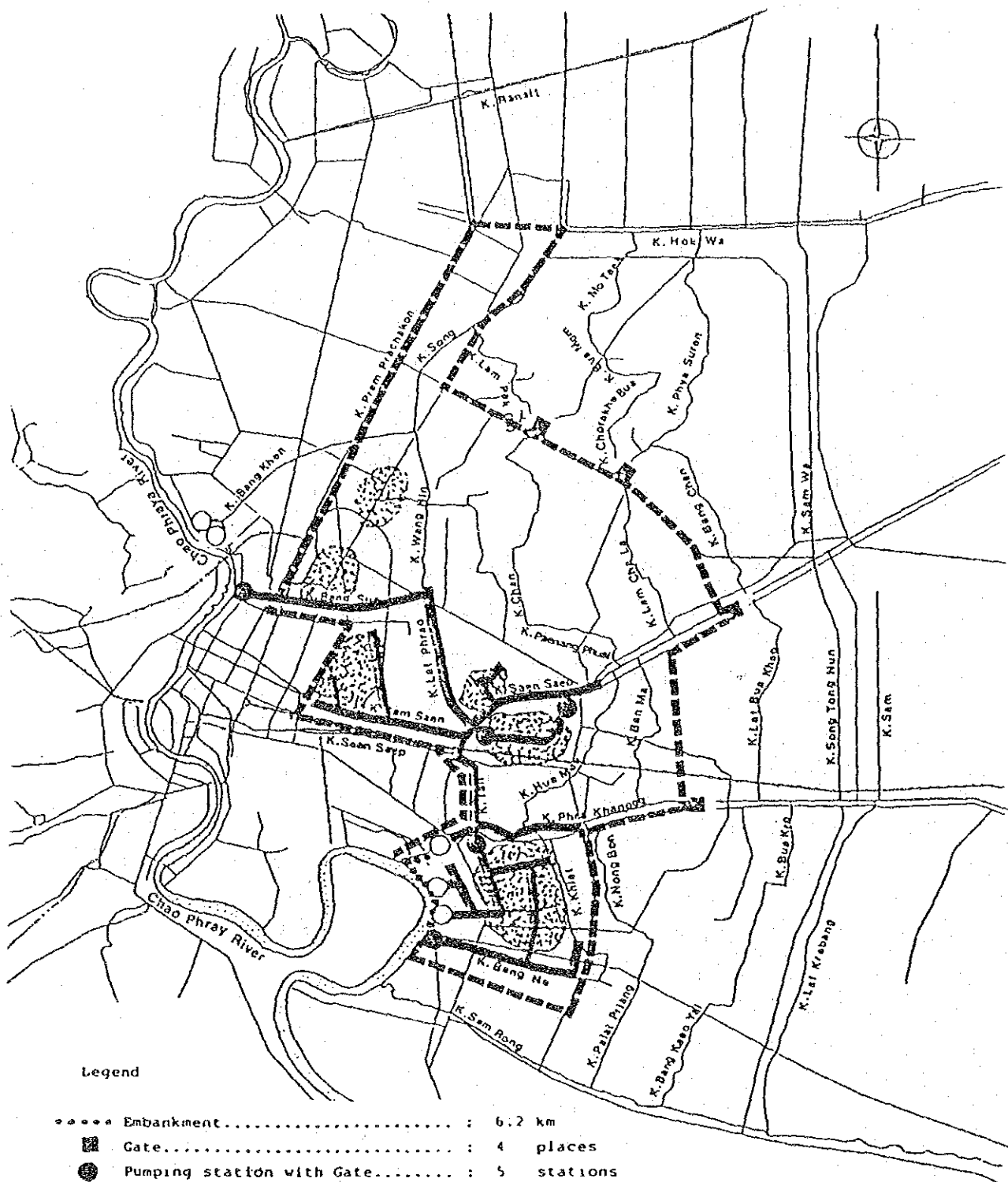
T. Fukui

Mr. Tsunekazu Fukui
Leader
JICA Preliminary Study Team

Snob Iam-Opas

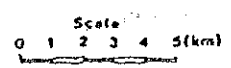
Mr. Snob Iam-Opas
Director-General
Department of Drainage and Sewerage
Bangkok Metropolitan Administration

on February 13th, 1985



Legend

- Embankment..... : 6.2 km
- Gate..... : 4 places
- Pumping station with Gate..... : 5 stations
(newly installed or increased)
- Pumping station..... : 5 stations
(already available)
- klong Improvement..... : 75 km
- ▨ Main pipe..... : 21 km² (30 km)



Annex I THE FIGURE OF THE FEASIBILITY STUDY

T.F. Smith

Annex. II Meeting was held as follows;

1. First Meeting

Date : 5th, Feb., 1985

Place : Meeting room of the DDS, BMA.

Presented : The DDS side were

Mr. Anuchit (leader)

Mr. Somchit

Dr. Ksemsan

Mr. Thongchai

Mr. Teeradej

Mr. Thammanat

Miss Apinan

Mr. Vichai

The Japan side were

Mr. Fukui (leader)

Dr. Yoshikawa

Mr. Seki (JICA)

Mr. Takahashi (JICA Expert)

2. Final Meeting

Date : 12th, Feb., 1985

Place : Meeting room of the DDS, BMA.

Presented : The DDS side were

Mr. Anuchit

Dr. Ksemsan

Mr. Teeradej

The Japan side were the same on 1st meeting.

J.F. Sush

(添付資料) 3. 1983年洪水後の緊急対策：組織と緊急対策事業

1) 組織

Order of Office of Prime Minister of

181/1983

Content: Appointment of the committee of Protection and Solution in BMA and circumference.

In order to effectively and rapidly with policy plan, plan operation and estimate the flood protection and solution in BMA and circumference, the prime minister, using the power of the no. 9 (6), that announced by the committee of revolution on Sep. 29, 1972 (no. 218), has made the orders as follows.

1) Set up the committee of Flood Protection and Solution in BMA and the circumference:-

- | | |
|--|--|
| 1. Vice-prime minister
(General Prajuab Suntrarangkul) | President of Committee |
| 2. Minister of Interior Ministry | The first vice-president of committee |
| 3. Minister of Office of Prime minister
(Chan Manutam) | The second vice-president of committee |
| 4. Undersecretary of Interior Ministry | Committee |
| 5. Undersecretary of Agriculture and
Cooperative Ministry | Committee |
| 6. Undersecretary of Communication Ministry | Committee |
| 7. The Secretarygenery of National socio-economic Development Plan | Committee |
| 8. The Governor of BMA. | Committee |
| 9. Director of Budget Bureau | Committee |
| 10. Director of Interior Department of
Policy and Plan | Committee |
| 11. The Highest Army Headquater representative | Committee |

12. Military Force representative	Committee
13. Navy Force representative	Committee
14. Air Force representative	Committee
15. Police Department representative	Committee
16. The Governor of Samutprakarn (Advisory of Prime Minister)	Committee
17. Mr. Anat Apapiroon (Committee
18. Mr. Sawit Pathivihok	Committee
19. Mr. Lek Jindasagnuan (Assistant of Director-general of Royal Irrigation Dept.)	Committee
20. Director-general of Interior Administrative Dept.	Committee
21. Director of the Department of Drainage and Sewerage	Committee

2) The power of the committee:-

1. Present the long and short term plan about flood protection and solution including the operation of flood protection.

2. Be the center of coordination, operation and estimate the connected governmental section and private individual operation.

3. The center of distribution and public relations about the flood protection and solution in BMA and circumference.

4. Connect with all concerning governmental section and ask an official to give an presentation and data about this work.

5. Appoint the sub-committee to help the committee in the time of need.

6. Operate another appointed work by the prime minister.

3) Appoint the Administrative Dept. as Office of Secretary of the committee, "The Committee of the Flood Protection and Solution Bureau in BMA and circumference" and appointed the committee and secretary as director of the committee of Flood

Protection and Solution in BMA and circumference. And set up the concerning section representatives, which consists of the Director-general of Administrative Dpt. representative, Public Works representative, Royal Irrigation Dpt. representative, BMA representative, Public-Relation Dpt. representative, Samut-prakarn province representative and Thailand Communication Dpt. representative to coordinate activities, analysis, estimate and present the work to the committee.

4) All the connected government section has to act accordingly to the committee.

5) The budget for this project has to be funded from the central budget.

6) The committee and secretary can borrow the person, data, objects, documents and data from another governmental section.

7) The committee and sub-committee's welfare and other expenditure has to be funded from the central budget of Interior Administrative Dpt.,

October 10, 1983

General Prem Tulasulanon
(Prime Minister)

the first committee
Oct 25

Order of the Committee of Flood Protection
and Solution in BMA and the circumference of 1/1983

Content: Appointment of the Sub-Committee to define the project of flood protection in BMA and the circumference.

In order to rapidly continue and make the operation of the committee of Flood Protection and Solution in BMA and the circumference effective as the government target, the chairman of the committee, using the power of the no.2(5) of Prime Minister Bureau order at 181/1983, has made the orders as follows:-

1. Set up a Sub-Committee to assign the flood protection plan in BMA and the circumference.
(Advisory of prime ministry)
 - 1) Mr/Anat Apapiroem the president of Sub- Committee
 - 2) Director general of Administration Dpt.
(Professor of Julalongkorn U.) Sub-Committee
 - 3) Mr. Niwat Daranum Sub-Committee
 - 4) Mr. Sawit Potivihok Sub-Committee
 - 5) Governor of Samutprakan Province
Sub-Committee
 - 6) Director of Development of Drainage and Sewerage
Sub-Committee
 - 7) Mr. Jari Tulyanon (Senior engineer in Publish
Werks of Royal (rigation Dpt) Sub-Committee
 - 8) Budget Bureau representative Sub-Committee
 - 9) Highway Dpt. representative Sub-Committee
 - 10) The Train Authority of Thailand representative
Sub-Committee
 - 11) Mr. Anuchit Sotsatit (Vice-director of the Department
of Drainage and Sewerage) Sub-Committee

2. The power of Sub-Committee:-

1) Present the long and short term additional plan about flood protection in BMA and the circumference.

2) Carefully consider the plan about flood protection and land-subsidence in BMA and the circumference.

3) Contact with all concerning governmental section. And ask an official to give an presentation and data about the works

4) Appoint the special working group to assist the operation of sub-committee in the time of need.

5) Do another appointed operation by the great committee or the president of the committee.

3. Appoint Department of Drainage and Sewerage as Office of Secretary of the committee.

4. Continuously present to the committee and coordinate activities with the Committee of Department of Flood Protection and Solution in BMA.

Oct, 26. 1963

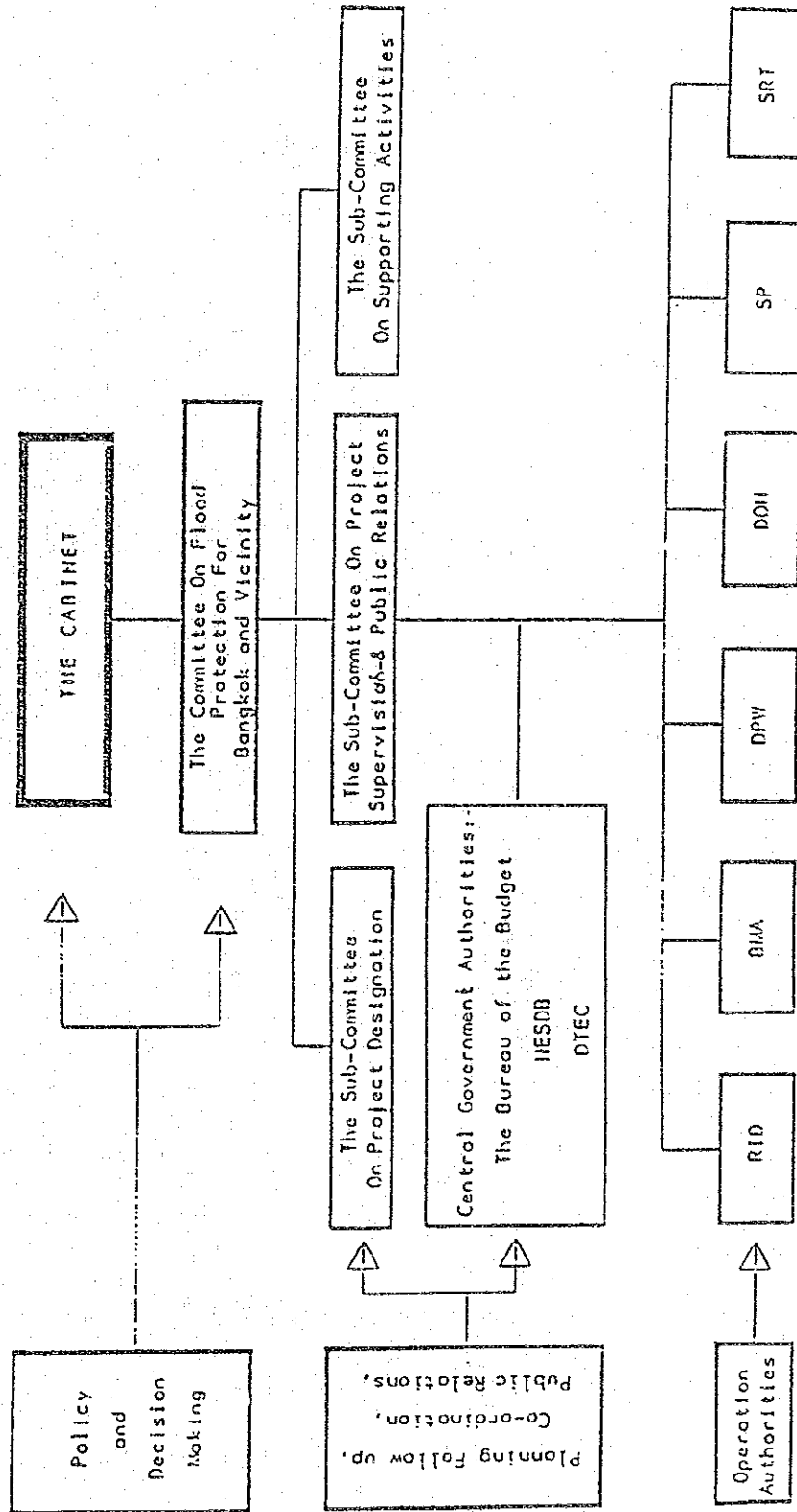
General Prajua Suntrarangun

(The President of committee of Flood Protection and Solution in BKK and circumference)

The first sub-committee

Oct. 28

ORGANIZATION STRUCTURE OF BANGKOK AND ITS
VICINITY FLOOD PROTECTION PROJECT



2) 緊急対策事業

SUMMARY BUDGET FOR URGENT FLOOD PROTECTION PROGRAM

Project	Stage	Budget (Million Baht)		
		1984	1985	Total
1	1984/1	338.0	240.9	578.9
2	1984/2	341.0	-	341.0
3	1984/3	101.2	-	101.2
GRAND TOTAL		780.2	240.9	1,021.1

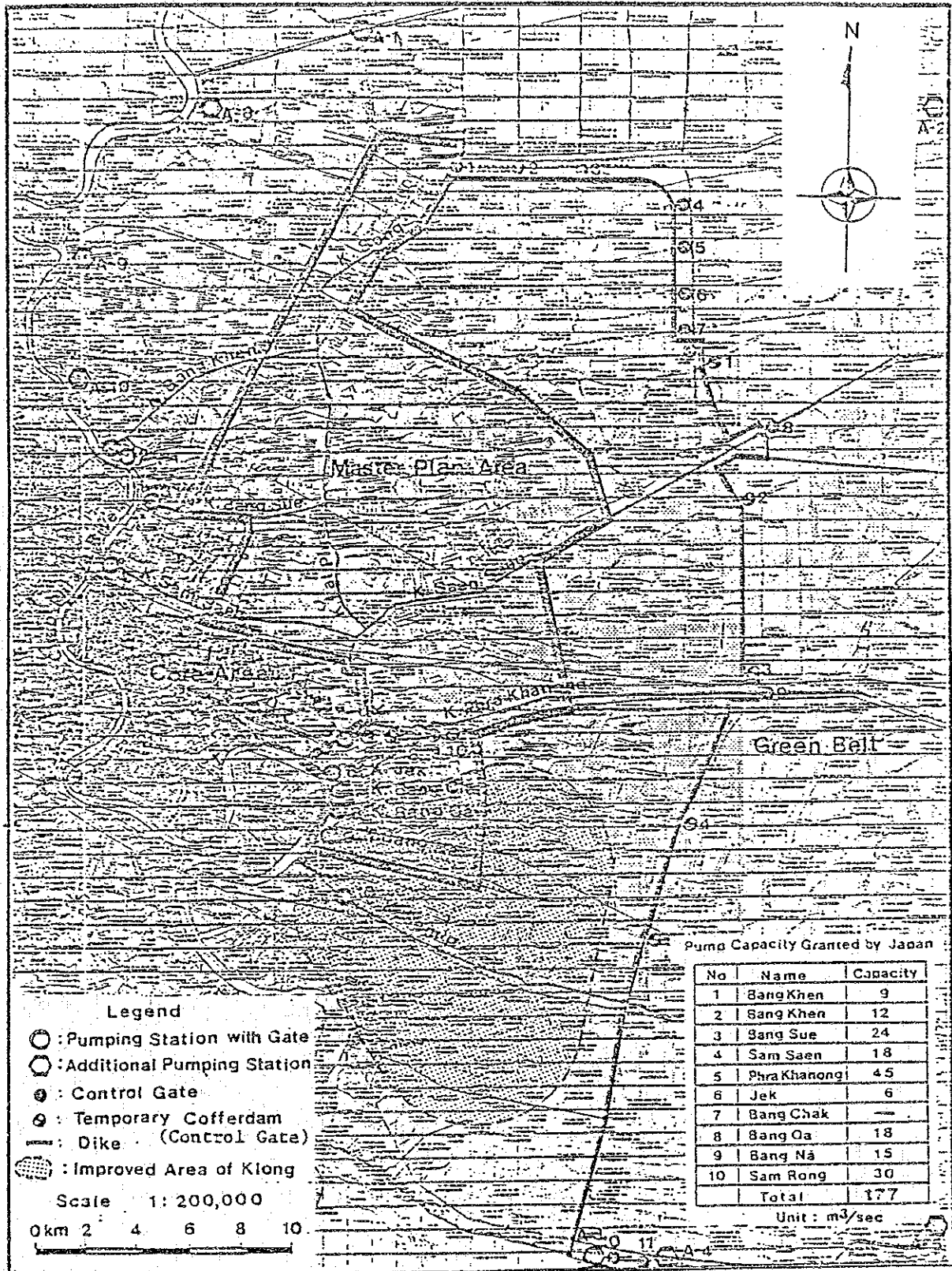


Fig. 4.3

URGENT FLOOD PROTECTION MEASURES

MASTER PLAN ON FLOOD PROTECTION/DRAINAGE PROJECT IN EASTERN SUBURBAN-BANGKOK

Table 4.1 Urgent Flood Protection Programme

Stage	Plan	Purpose	Construction Item	Organization	Budget (Million Baht)	
					1984	1985
1.	Green Belt Project	Control the inflow from outer area, discharge the flood water into the Gulf of Thailand	Embankment, dredging, Control Gate, Expansion of Bridge, Retaining wall and bridges	RID, BHA, SRT, RD	194.5	181.5
	Samut Prakanh Project	Prevention of overflow from Chao Phraya River	Embankment along the Chao Phraya River	PHD	62.7	59.4
	Improvement of K.Sarong	Increase the discharge capacity of Klongs	Dredging	Samut Prakanh Province	80.0	0
		Stage 1. Total (3 Plans)			338.0	240.9
2.	Improvement of Klong Phra Khanong etc. (3 plan)	Increase the pumping capacity	K. Bangkhen Pumping Station K. Phra Khanong K. Sam Ron	RID	140.0	0
	Improvement of Klong Dong Sue, etc. (7 plan)	Increase the pumping capacity	K. Bang Sue Pumping Station K. Saw Sen K. Jak K. Bang Da K. Bang Na Improvement of K. Phra Khanong K. Sam Sen	BHA	187.0	0
	Improvement of Klongs (1 plan)	Increase the drainage capacity of Klongs	Dredging	Samut Prakanh Province	14.0	0
		Stage 2. Total (11 Plans)				
3.	Green Belt Project (3 plan)	Reserve budget for BHA and SRT activity	Embankment, Coffor Dam	BHA, SRT	48.7	0
	Samut Prakanh Project (1 plan)	Increase the drainage capacity of Klongs	Dredging	Samut Prakanh Province	10.4	0
	West Bank Project (4 plan)	Alleviation measure of flood in Thonburi Area	Dredging, Water Gate, Pumping Station	BHA, RD	428.8	46.1
	Nonthaburi Project (1 plan)	Alleviation measure of flood in Nonthaburi Area		RID	7.2	0
	Stage 3. Total (8 Plans)					
	Grand Total (22 Plans)			774.1	247.0	
					1,021.1	

Note: 1. Annual budget indicated in * is assumed based on the construction schedule.

2. The budget of improvement of K. Phra Khanong, K. Bang Sue and etc. (10 plans) in 2nd Stage Programme include the budget of the installation of 59 units pumps granted by Japan.

JICA