
第7章

タイ2011年大洪水後の短期治水対策

スッチャリット・クーンタナクンラウオン

(翻訳：星川 圭介)

はじめに

2011年7月から11月にかけて、チャオプラヤー川流域の平野部は深刻な洪水被害に見舞われた。7月に北部で被害が発生したのを皮切りに、9月には中流域、10月にはバンコク周辺域へと被災域は流域下部に向かって遷移した。排水不良ではなく河川氾濫によってバンコク中心部が冠水するのは例がなく、バンコク郊外の工業団地へと氾濫水が押し寄せたのも初めてのことであった。2011年タイ大洪水の損害額は以前の洪水の10倍以上と推計され、とくに工業部門の損害が甚大であった。2011年12月1日時点の世界銀行の推計による全体の損害額は457億米ドルにのぼり（World Bank 2011）、それまで同推計額において世界歴代4位であった1994年のカルフォルニア地震（420億米ドル）（Bo Zhang 2011）を上回った。その被害は、世界の保険業界、ハードディスク製造業界をはじめ世界的なサプライチェーンに深刻な影響を与えた。

洪水後、タイ政府は短期および長期の治水対策を企図し、治水対策の草案作成のために組織した水資源管理戦略委員会（Strategic Committee for Water Resource Management: SCWRM）のもとに、短期対策と長期対策を担うふたつの小委員会をおいた。これらの小委員会は関連当局が政府に提言した対策や事業を集約し、事業計画の起草にあたる。

本章では短期治水対策事業に焦点を当て、2012年に実施済みの事業の計画と意図を解説する。また将来的な治水計画をより良いものとするために、実施済みあるいは実施中の短期対策事業について、その有効性と修正点を検証したい。

第1節 事態の推移

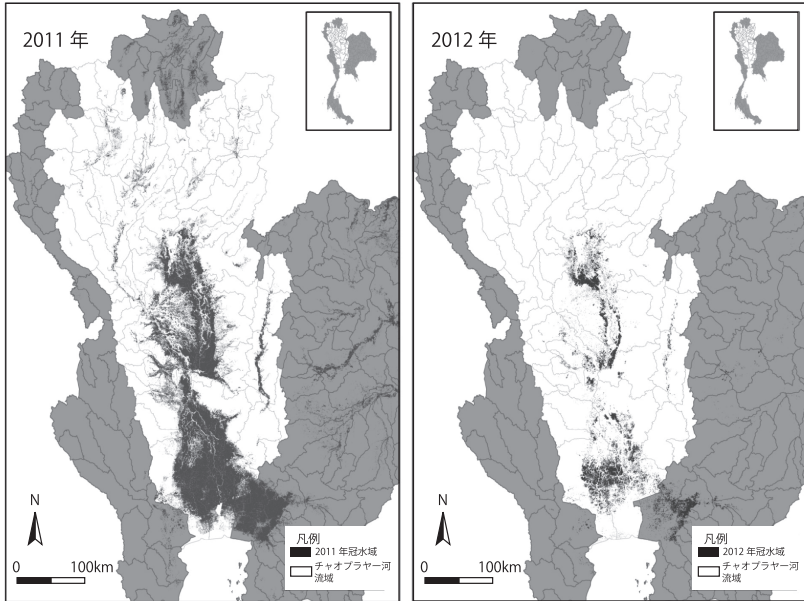
2011年タイ大洪水では、チャオプラヤー川沿いの水門等の水利施設が被害を受け、破壊された水利施設は30か所以上に上る（図1）。河岸の堤防を越えた水は水田地帯で面的広がりをもつ流れとなり、最終的には工業団地の堤防を越えて内部へと流れこんだ。バンコク近郊主要7か所の工業団地において、氾濫水は精密工作機械をはじめ設備・施設等に甚大な被害をもたらした。衛星画像から推定された2011年と2012年の9月時点のチャオプラヤー川流域氾濫域はそれぞれ1万375平方キロメートル、3070.28平方キロメートルであり、2011年の洪水規模の大きさがみて取れる（図2）。洪水のおもな原因の一つは長期間にわたる高強度の降雨であり、これが8月から10月の長期にわたる大量の河川流出（洪水）につながった。

図1 破堤等重大事象の発生箇所（網掛け部分は冠水範囲）



（出所） Sucharit Koontanakulvong（2012a）より筆者作成。

図2 2011年9月と2012年9月の冠水範囲比較



(出所) (GISTDA 2011および GISTDA 2012) より筆者作成。

表1・表2はチャオプラヤー川中・下流域を占めるタイ中央平原における2011年の洪水状況を示した水収支のバランスシートである。ある地域に流入する水量が地域からの流出量を上回ればその差は地域内への貯留量となる。貯水池や遊水地への貯留でなければ、貯留量はすなわち氾濫水の量である。

表1は中央平原の上端に位置するプーミボン・シリキット2大ダム下流からナコーンサワン(チャオプラヤー・デルタ上端)までについて、表2はナコーンサワンから河口(海)までについて、2011年5月から11月の流入量(河川流入と降雨)と流出量、その差引した域内貯留量を示している。これらによれば貯留量はナコーンサワンより上流の地域で61億8000万立方メートル、ナコーンサワンより下流の地域(チャオプラヤー・デルタ)では148億1800万立方メートルであり、将来的にはこの合計量である209億9800万立方メートルに対処可能な治水計画が求められる。

表1 氾濫水の形成要因：中央平原上部（2011年5月～10月）

	水量 (百万立方メートル)	総流入量に対する比 (%)
総流入量	40,928	100
プーミボン・ダム放流量	3,776	9
ワン川流入量 (W.4A)	3,520	9
ヨム川流入量 (Y.16)	11,124	27
シリキット・ダム放流量	5,209	13
推定降水量	17,298	42
流出量 (C.2通過流量) ^(注)	34,748	85
収支 (貯留量)	6,180	15

(出所) Chulalongkorn University (2011).

(注) ナコーンサワンにおけるチャオプラヤー川流量観測点

表2 氾濫水の形成要因：中央平原下部（2011年5月～10月）

	水量 (百万立方メートル)	総流入量に対する比 (%)
総流入量	57,696	100
チャオプラヤー川流入量 (C.2)	37,545	65
下流ダム ^(注) 放流量	4,227	7
推定降水量	15,924	28
総流出量	42,879	74
流出1 (ターチーン川)	1,799	3
流出2 (チャオプラヤー川)	38,324	66
流出3 (バンコク東部域水路)	2,757	5
収支 (貯留量)	14,818	26

(出所) Chulalongkorn University (2011).

(注) パーサックダムなど。

第2節 治水の原則

政府が設置した水資源管理戦略委員会 (SCWRM) は、次の8本の柱からなる治水事業計画を発表した。

- (1) 上流域における植林と森林保護
- (2) 大規模ダム年間水管理計画策定

- (3) 破損水利施設の修復・改善
- (4) 洪水データ収集, 予測, 警報システムの構築
- (5) 洪水対応システムの構築
- (6) 遊水地確保と地権者への補償
- (7) 組織・法制度改革(水管理, 土地利用, 森林, 遊水地)
- (8) 政府が行う洪水対応への市民参加・理解の促進

ハード(施設・設備)・ソフト(組織・制度)両面の対策が求められており, 具体的対策のなかには即時に実施されるべき事業のほか, 長期的課題も少なくない。上記の事業を網羅した統合的な計画策定が必要である。

SCWRMは, 即時・短期対策(利水・治水施設の即時復旧および短期改善事業)担当の小委員会と, 長期対策(持続的—中期・短期—計画)担当の小委員会をおくことを決めた。即時・短期対策と長期計画策定のいずれも困難な状況に直面したとき, 役割を明確化して効率化や負担軽減を図るためである。このうち, 即時対策小委員会が担当する水利施設復旧事業と即時対策事業には, 水管理関連事業をはじめとする各種対策事業が盛り込まれた。これらは, 2011年規模の洪水を仮定して, 2012年の洪水被害軽減をめざして立てられた事業である。水管理関連事業を統括する作業部会が設置され, 治水と洪水被害軽減に向けて, 下記4点の被害軽減事業が提案された。これら即時・短期対策として提案された被害軽減事業は, 1~2年のうちに実施されるものである。

- (1) 地域特性を反映させつつ, 既存の施設を有効利用する。
- (2) 貯留容量と排水能力を向上させる。
- (3) 市街地と経済地域の冠水被害を防止する。
- (4) 必要に応じた補助的対策を施す。

一方, 長期対策小委員会が受けもつ持続的水資源開発計画は, 長期的に起こりうる洪水に対処するため, 特別国債の発行による特別洪水救済予算を措置し, そこから行われる予定である。

第3節 即時・短期対策の枠組み

関連省庁が議論を重ね、即時・短期対策事業の行動計画が起草された。主目的は2012年に起こり得る洪水を防ぐために排水能力を増加させ、洪水制御能力を向上させることにあった。この行動計画とその具体的目標、個別的作業計画の関係は次のとおりである。

＜洪水防止と被害軽減のための短期行動計画：三つの目的と六つの作業計画＞
目的

- (1) 短期的な洪水被害を防止・軽減し、中長期的な効果をねらった解決策を策定すること。
- (2) チャオプラヤー川本流の流下能力を超える流出（超過洪水）が発生した際、超過分を分水・迂回させるための構造物や運河・フラッド・ウェイ・堤防の改良、および排水システムと洪水期の洪水管理方法の改善。
- (3) 予測・警告能力を高め、水害関連情報を蓄積するデータベースのデータ集積・配信能力を向上させること。

作業計画

- (1) 上流や主要ダム・水流の管理・運用に関する国家作業計画。
- (2) 既存水利施設等の復旧や建設予定構造物の設計改良に関する作業計画。
- (3) 予測・警告システムのデータベース開発の作業計画。
- (4) 工業団地等の重要地域における緊急時対応計画。
- (5) 遊水地事業用地の選定と地権者補償に関する作業計画。
- (6) 水管理関連組織の改善にむけた作業計画。

上流域ではダム運用の変更による洪水調節容量の増加など、洪水貯留機能の増加に向けた対策、中流域では洪水流出を制御し、チャオプラヤー川本流を氾濫させないための中枢的水利施設の復旧と緊急遊水地の改善事業とが検討された。さらに下流域では、水路の浚渫やポンプの増設、堤防の補修などによる海への排水能力向上のための対策が検討対象となった。六つの作業計画の下に1043の事業が配置され、実施予算は429億7300万バーツに上る。2012年1月、SCWRM

はこの作業計画に同意し、内閣も2012年2月に予算枠組みを承認した。主要な即時・短期対策事業には以下の六つがある。

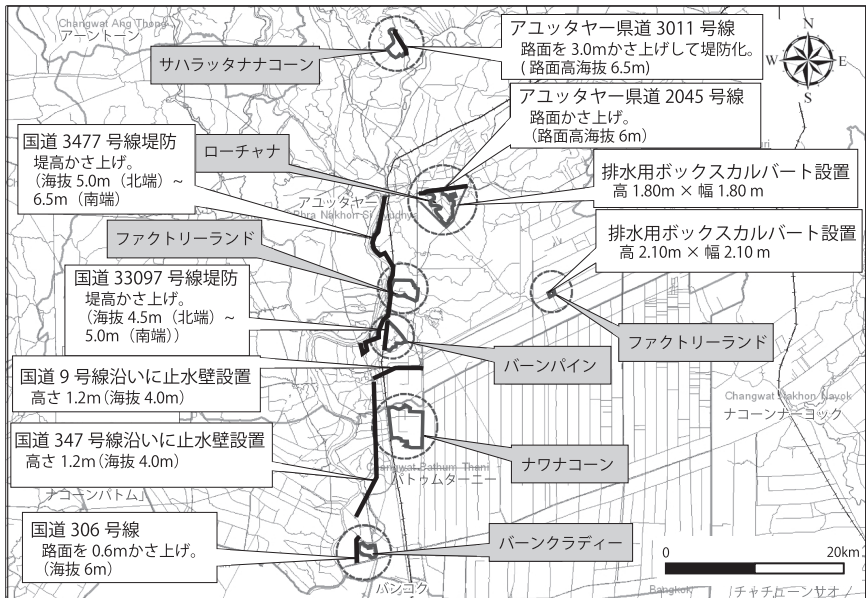
(1) 補修にともなう水利施設の機能向上

先に述べたとおり2011年の洪水ではとくにチャオプラヤー川本流沿いの水利施設が大きな被害を受けた。限られた時間のなかでこれら水利施設の補修を急ぐ必要があり、2012年に発生し得る洪水を制御するための機能向上に補修の焦点が絞られた。補修作業の対象は水門と堤防、道路である。そのほか工業団地など特別地域を対象とした恒久堤防の建設事業からなる洪水防御事業(図3)も計画された。

(2) 上流域における事業

チャオプラヤー川の水位は毎年9月ごろにピークを迎え、洪水年には大規模

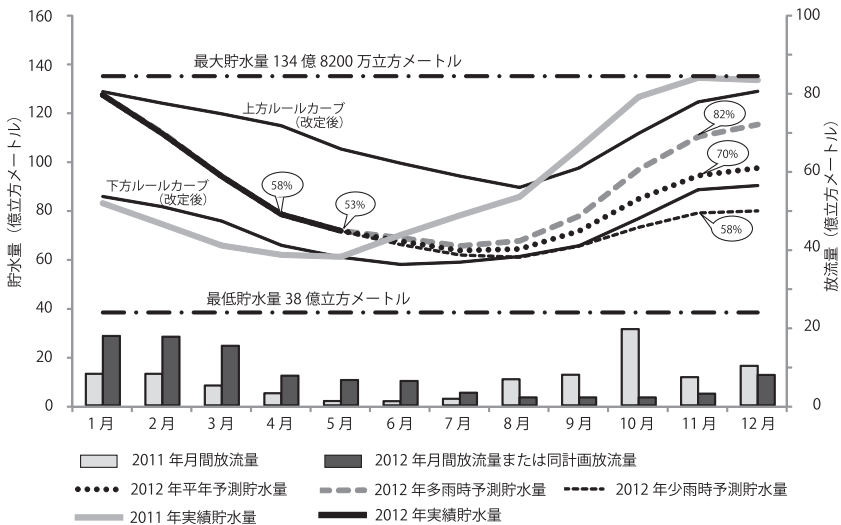
図3 堤防による工業団地の囲い込みと幹線道路路面かさ上げによる堤防化



(出所) SCWRM (2012) より筆者作成。

な氾濫を生じて被害をもたらす。別の作業部会はこの9月のピーク流量を低減させるためにダム運用の見直しを行い、主要なダムについて放流操作ガイドラインを起草した(図4)。これは8月までに放流を行い、9月と10月の放流を最小限あるいはゼロにすることを可能にするものである。この運用見直しによって上流の主要ダムに合計約50億立方メートルの洪水調節・緩和容量が創出されると見積もられており、これによりチャオプラヤー本流C.2観測点(ナコンサワン)における洪水時ピーク流量を毎秒600立方メートル低減することができる。

図4 ダム運用規程の改定



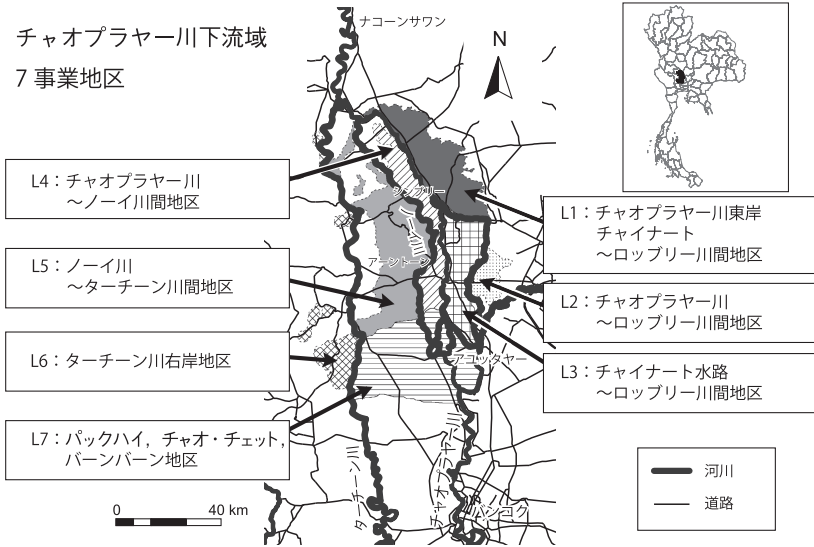
(出所) (RID 2012b) より筆者作成。

(3) 中流域における事業

中流域では緊急用遊水地の準備が進められた。下流域で氾濫を起こし得る大量の河川流出が生じた際、その一部を一定期間この遊水地に流し込むことによって、河川流出のピークカットを行うものである。詳細な調査に基づいて遊水地用地が選定され、遊水地への導水および遊水地からの排水をより効率的に制御するための浚渫や堤防の建設、ポンプ場の設置等、改善事業が計画された。緊急時のために用意されたこうした遊水地は、北からピッサヌローク、ピチット、

ナコーンサワン、シンブリーそしてアユッタヤーの各県に分布している。その面積は合わせて約210万ライ（約33万6000ヘクタール）に上る。図5に遊水地の一部についてその位置関係を示す。こうした遊水地の運用により、洪水時には最大50億立方メートルの河川流出を一時貯留することが可能となる。

図5 遊水地指定地区



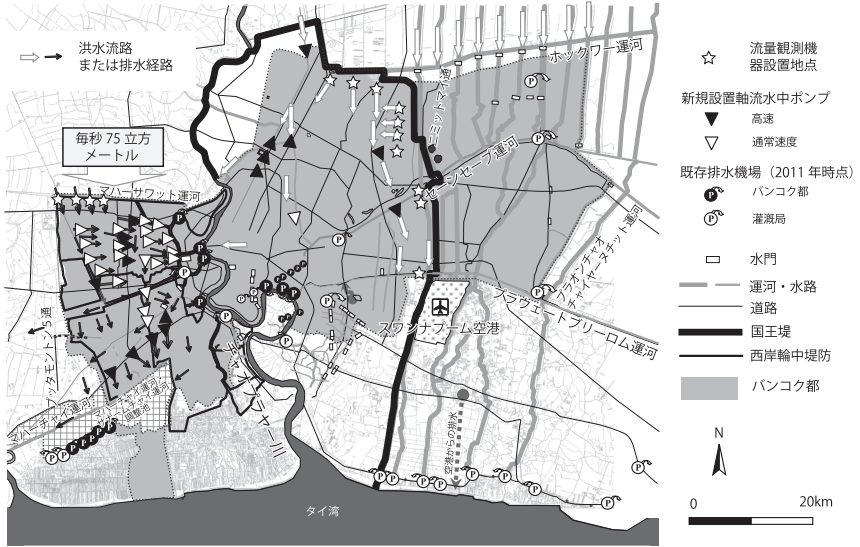
(出所) RID (2012c) より筆者作成。

(4) 下流域における事業

下流域（アユッタヤー県南部から海にかけての地域）では、フラッド・ウェイ（洪水放水路）の改善事業が緊急事業として計画された（図6, 図7）。これはターチン、チャオプラヤー、バーンパコーンの各河川と水路・運河網を通じて洪水流をタイ湾へと放出するものである。排水能力を増加させるために長大な水路・運河区間に対する浚渫事業、ポンプの増設、そして河川堤防が低くなっている部分についてはそのかさ上げが計画された。

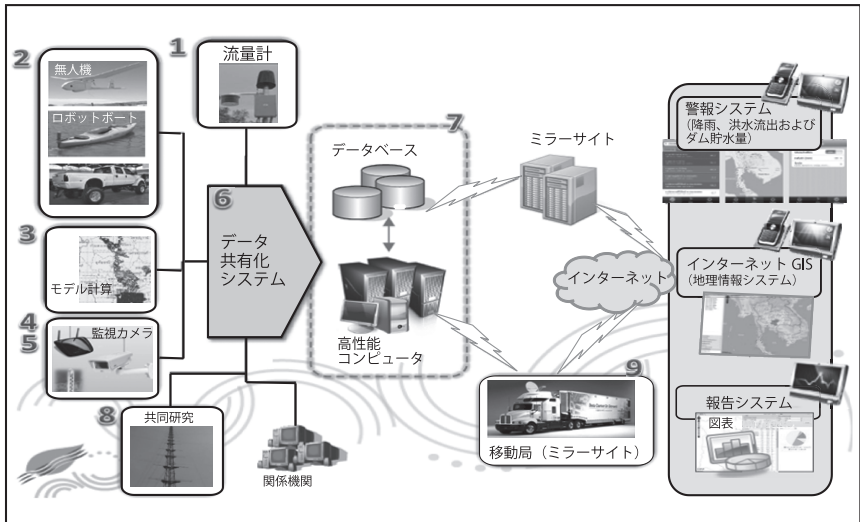
バンコク東部を対象とした排水改善事業も実施されている。チャオプラヤー東岸地域では、バンコク中心部の北東から東に位置するランシット運河とその支線水路、その下流の水路網が排水の要となる。ランシット運河支線第1水路

図6 バンコク都周辺における排水容量拡大



(出所) SFCWRM (2012) より筆者作成。

図7 単一指揮単位のもとにおかれた国家水資源洪水管理政策局
(National Water Operation Center: NWOC)



(出所) (Supot 2012) より筆者作成。

から第7水路にかけて流入する洪水については、必要に応じてランシット運河を通じてチャオプラヤー川へと排水される。一方、第8水路から第14水路にかけて流入する洪水については第13水路および第14水路からプラオンチャオ・チャイヤースット運河を通じてタイ湾沿岸に設置されたポンプ場へと導かれる。緊急の場合、必要かつ可能な場合にはバンコク中心部を通じた排水（毎秒約300立方メートル）も実施される。これらは下記5事業に大別できる（Supot 2012）（位置関係については図6および巻末資料を参照）。

- ① 輪中の再建：チャオプラヤー川～パーサク川（河口からプララーム6堰）～ラピーパット水路および第13水路～プラオンチャオ・チャイヤースット運河に囲まれた地域（バンコク都庁・区自治体・県自治体・海洋海浜資源局）
- ② 排水門の補修と排水用ポンプ場の増設：ランシット運河のチャオプラヤー川接続部、オーム運河、バーンプラオ運河などにポンプを増設（灌漑局・バンコク都庁）
- ③ 輪中内の水路・運河の改修：とくに南北方向の水路・運河（灌漑局・バンコク都庁）
- ④ 国王堤（キングス・ダイク；バンコク都心の輪中堤）のかさ上げと一部拡張：北側はランシット運河南岸，東側はニミットマイ通に沿って堤防を延長。これにより国王堤で守られる範囲を北東側に拡大する。また国王堤への水門の増設と臨時ポンプの設置をあわせて行う。（海洋海浜資源局・道路局・灌漑局）
- ⑤ フラッド・ウェイ（洪水放水路）の改良：パーサク川から上記①の輪中の外側をとおり，ラピーパット水路～第13水路～プラオンチャオ・チャイヤースット運河を経てタイ湾へ至る路線を改良する。常設の水路ではなく，堤と水路に挟まれた帯状の土地を洪水時に放水路とするもの（以下「放水帯」とする）。放水帯外縁をなす水路を浚渫するとともに，水が流れやすいよう洪水放水帯内の土地を整備する（海洋海浜資源局・道路局・灌漑局・沿線各県）

一方バンコク西部（チャオプラヤー川西岸）における排水改善事業では，バンコク北方でチャオプラヤー川からその西岸へと流入する水を受ける。必要かつ可能な場合において，北方から流入する水の一部（毎秒約75立方メートル）をタウィーワッターナー運河からパーシーチャルーン運河を経由し，ターチーンヤマハーチャイ運河を通じてあるいは直接海へ放流する。これらは下記5事業に大

別できる (Supot 2012)。

- ① 輪中の再建：チャオプラヤー川～プラヤーバンルー運河（南岸側）～ターチーン川に囲まれた土地（バンコク都庁・区自治体・県自治体・海洋海浜資源局）
 - ② 排水門の補修と輪中外縁における排水用ポンプ場の増設：マハーサワット運河両端（チャオプラヤー川・ターチーン川に接続）、プラピモン運河など
 - ③ 輪中地区内の水路の改良：上記①輪中内のとくにサナムチャイ・マハーチャイ調整池への排水路である南北方向水路（灌漑農地・バンコク都市街地の両方について）（灌漑局・バンコク都庁）
 - ④ 車道を利用した非常用排水路の建設：プッタモントン5号線と西岸外環状道路を利用。これらの道路に接続する運河・水路の改良もあわせて行う（オームカム運河，ケーラーイ運河など）。（道路局・灌漑局・バンコク都庁）
 - ⑤ 輪中外のフラッド・ウェイの改良：上記①の輪中の外にあたるアユッタヤー県西部のチャオチェット・バーンイーホン灌漑事業地区からターチーン川右岸（西岸）ナコーンバトム県のバーンレーン郡，サムットサーコーン県バーンペーオ郡を経由してタイ湾に至る路線を改良する。フラッド・ウェイとなる帯状路線（放水帯）の外縁をなす水路を浚渫するとともに，水が流れやすいよう放水帯の中の土地を整備する（海洋海浜資源局・道路局・灌漑局・沿線各県）
- (5) 洪水対応システム：緊急対応に必要な資材の一覧をあらかじめ登録し，関係省庁間で共有するために共用在庫管理システムが設置された。ここで管理されるのは共用資材と呼ばれる移動式ポンプ，車両，救援物資袋等である。このなかには可搬型軸流水中ポンプも盛り込まれた。これは低地部の運河に設置し，強制的に水を押し出して排水能力向上を図るという新たな試みに用いられるものである。これら登録資材の共有は次に述べる単一指揮単位のもとで行われる。
- (6) 単一指揮系統：洪水被害が広がるさなかの2011年10月初旬，関係省庁が行う各種洪水被害対策を指揮するためのタスクフォースとして被災者救援本部が設置され，また洪水が終息に向かう11月初旬には救援・復興計画を策定するための組織として前記，水資源管理戦略委員会（SCWRM）が設置された。続く2012年2月，利水・治水政策委員会（WFMC）とともに首相府のもとに設置

されたのが利水・治水実施委員会（NWPFC）である。

この利水・治水実施委員会は、SCWRMの提言に沿って設置された組織で、洪水に関する情報を集約して水管理方針を決定するとともに、単一指揮組織（シングル・コマンド・オーソリティ）として関係省庁の水管理を指揮統制する。水管理の指揮統制に関する意思決定を行うために、データ・モニタリングや情報伝達・表示・計算、気象予測を行う設備・施設から構成される統合情報システム（図7）を導入する計画も盛り込まれた。この単一指揮組織はまた、長期事業の実施主体ともなる。

第4節 即時・短期対策の進捗状況

政府は、被災者に対する社会的支援や上流域における植林、インフラ改善からなる短期的な治水対策の予算を承認した。インフラ改善の予算は即時・短期インフラ改善事業にも配分された。即時の改善事業は624事業と133億4300万パーツの承認済み予算からなり、短期の改善事業は419事業と256億3700万パーツの承認済み予算からなる。改善事業にはおもに水利施設等構造物の補修、堤防の改修、路面のかさ上げ、浚渫、ポンプの設置、遊水地事業用地の準備などが含まれる。

利水・治水管理委員会が2012年12月に出した事業進捗報告書によれば、2012年11月9日時点での全体の事業進捗率は43%であった。即時対策については87%、短期対策については14%である。表3は、同報告書に基づき、すべての予算承認済み事業について進捗状況を示したものである（予算承認の条件として追加書類が必要な事業もあり、これに伴う予算の一部未承認事業は「未報告」と表記）。事業はチャオプラヤー川東岸事業、同西岸事業、および上述の共用資材整備事業であり、うち、チャオプラヤー川東岸事業および同西岸事業の進捗率はそれぞれ25%と7%（共用資材整備事業については未報告）。残りの事業は河川が減水し工事が容易になる2013年夏季（おおよそ1月から5月）を待って引き続き実施される予定である。

現在、おもに事業実施の障害となっているのは予算承認の遅れや降雨による

表3 即時および短期事業進捗状況（2012年11月9日時点）

事業項目・実施主体	予算 (百万パーツ)	事業数	進捗率 (%)	注記
a) 即時事業				
1 運輸省	2,491	44	92	
2 農業協同組合省	6,251	129	96	
3 科学技術省	1,985	24	68	
4 内務省	1,846	150	62	
5 国防省	770	277	100	
小計	13,343	624	87	
b) 短期事業				
b 1 チャオプラヤー川東岸				
1 運輸省	15,716 ¹⁾	140	n.a.	
2 農業協同組合省	2,027	98	32	
3 内務省	1,220	2	93	
4 産業省	3,237	6	90	工業団地関連
5 教育省	171	1	n.a.	
小計	22,371 ²⁾	247	25	
b 2 チャオプラヤー川西岸				
6 運輸省	6,008 ³⁾	49	n.a.	
7 農業協同組合省	488	25	95	
小計	6,496 ⁴⁾	74	7	
b 3 共用資材				
8 国防省	20	1	n.a.	軸流水中ポンプ
9 内務省	129	1	n.a.	バンコク都対象
小計	149	2	n.a.	
C) 遊水地改良				
1 農業協同組合省	614 ⁵⁾	96	n.a.	
合計	42,973	1,043	43	

(出所) W.F.M.C. (2012b).

(注) (1) うち118億9800万パーツのみ承認。

(2) うち185億5300パーツのみ承認。

(3) うち58億2300万パーツのみ承認。

(4) うち63億1100万パーツのみ承認。

(5) うち5億1900万パーツのみ承認。

n.a.: 予算承認待ち個別事業が含まれるため進捗報告なし。

作業中断，そして地元住民らとの用地使用交渉である。

第5節 短期治水対策の有効性

即時・短期減災事業計画に基づき，2012年3月から9月にかけて多くの改善事業が実施された。このなかには堤防の補修や改良や水路・運河の浚渫，既存の堤防と道路をつないで治水堤防として活用する事業（図8），水路・運河の流れの加速ポンプ（軸流水中ポンプ）の設置，ダム運用規程の改定（図4），遊水地用地の準備がこれに含まれる。

実施済み事業のうちダム運用規程の改定により約50億立方メートル，遊水地設置により約50億立方メートル，排水改善により約20億立方メートルの洪水調節・緩和機能向上が見込まれている。チャオプラヤー・デルタに関しては，ナコーンサワン（C.2観測点）におけるチャオプラヤー川の流量が毎秒3600立方メー

図8 洪水防止堤防として機能する道路の路面かさ上げ



ラッタナニット通



プラチャールアムチャイ通

（出所）（BMA 2012）より筆者作成。

トルを超過すると、その下流の河道狭窄部などで氾濫が生じるとされている。2011年には約1カ月半にわたってその基準を大幅に超過する流量（超過流量）が発生し、各所の破堤と水門破壊、氾濫をもたらした。上記の実施済み短期対策により、今後2011年と同規模の降雨・河川流出が発生したとしても、2011年に発生した超過流量の60%は上流での一時貯留や下流での排水によって制御可能と推定され、被害も相当程度軽減されるはずである。短期対策については、インラック首相も現場視察を通じて事業実施状況を確認し、各県知事と定期の電話会談による意見交換を実施している。

表4は、タイ中央平原をナコーンサワンで上下に区分し、2011年と2012年の雨季における水の流入量を比較している。タイ中央平原にもたらされる水は、平原に降った雨、上流ダムからの放流、人為的に制御されない河川の自然流出（大きなダムのないヨム川、ワン川）、の三つに大別される。このうち2012年雨季の降水量は2011年と比べて24%少ない。

地域別にみると、2012年の降水量は上流域1074mm、下流域973mmで、2011年（上流域1421mm、下流域1127mm）と比べてそれぞれ24%、14%少ない。また2012年雨季のダム放流量（48億2000万立方メートル）も、2011年雨季の放流量（131億6300万立方メートル）と比べて2012年は63%少ない。大規模ダムによる制御がないヨム川、ワン川からの流出量もまた2011年の145億7600万立方メートルから2012年は45億2100万立方メートルへと69%の減少を見せた（表5）。ダム放流操作規程改定の影響はチャオプラヤー川の流量にはっきりと表れている。2012年のチャオプラヤー川本流における最大月流量は、2011年に比べて、ナコーンサワン県（C.2観測点、9月）で30%、アユッタヤー県（C.29観測点、10月）で59%減少した。短期対策のなかで灌漑局は、ナコーンサワン県C.2観測点における流量が毎秒2700立方メートルを上回らないように上流での流量操作を行うものと定め、この基準流量以下であれば通常の操作で対処可能なように下流域の施設整備を実施。これに対して2012年の最大流量は毎秒1838立方メートル（9月11日午前6:00観測）で、この基準を大きく下回った。ちなみに流出量や降雨量が多くてC.2観測地点における流量が毎秒2700立方メートルを上回った場合には、毎秒3600立方メートルを超えないように上流側でダムへの貯留操作や調整池への一時貯留等の各種非常操作が行われるほか、アユッタヤー以南の氾濫を防ぐためにC.29観測点（バーンサイ）以北でも同様の非常操作が行われる（SFCWRM 2012）。

表4 2011年と2012年の雨季における水文諸量

地域 区分	項目	年	月						計
			5	6	7	8	9	10	
中央 平原 上部	1 放流量/流入量 (百万立方メートル)								
	1.1 プーミボン・ダム	2011	112	98	176	626	776	1,988	3,776
		2012	908	334	326	255	78	58	1,959
	1.2 シリキット・ダム	2011	212	187	473	1,559	1,830	946	5,207
		2012	701	685	492	365	125	171	2,539
	1.3 ワン川 (W.4A)	2011	389	160	124	1,028	948	802	3,451
		2012	113	114	60	82	58	233	660
	1.4 ヨム川 (Y.10)	2011	664	845	1,077	2,378	3,080	3,081	11,125
		2012	107	624	411	499	1,107	1,111	3,859
		総河川流入量	2011	1,378	1,290	1,921	5,591	6,634	6,816
		2012	1,829	1,704	3,001	1,203	1,892	1,573	11,202
2 降雨量 (mm)	2011	231	156	244	253	379	158	1,421	
	2012	240	113	162	185	318	56	1,074	
中央 平原 下部	3 流入量 (百万立方メートル)								
	3.1 平原上部より (C.2流量)	2011	2,246	2,899	5,484	9,286	12,164	9,119	41,198
		2012	1,696	1,835	1,430	1,471	3,742	2,841	13,015
	3.2 バーサク川	2011	39	277	496	555	1,093	1,356	3,816
		2012	57	65	38	28	212	72	472
	3.3 クラシオ川	2011	45	60	72	46	39	57	319
		2012	45	30	15	36	10	26	162
	3.4 タップ・サラオ川	2011	0	7	6	0	0	32	45
		2012	1	1	0	1	0	0	3
		総河川流入量	2011	3,319	4,800	6,778	9,012	14,979	16,145
		2012	1,799	1,930	1,484	1,535	3,963	2,940	13,651
5 降雨量 (mm)	2011	213	122	174	177	281	160	1,127	
	2012	161	100	136	156	333	87	973	
6 流出量 (C.29) (注)	2011	3,098	4,606	6,036	7,500	9,101	9,674	40,015	
	2012	1,850	2,112	1,941	1,777	4,340	4,013	16,033	

(出所) Chulalongkorn University (2012).

(注) アユッタヤーにおけるチャオブラヤー川流量観測点

表5 2011年と2012年の雨季における中央平原への降雨および河川流入量比較

	2011年	2012年	変化率 (%)
平原上部降水量 (mm)	1,421	1,074	-24
平原下部降水量 (mm)	1,127	973	-14
ダム放流量合計 (百万立方メートル)	13,163	4,820	-63
ヨム川・ワン川からの流入 (百万立方メートル)	14,576	4,521	-69

(出所) Chulalongkorn University (2013).

上述のとおり2012年の河川流量等は2011年洪水時に比べて少ない。これは第1に降雨が少なかったためである。2012年は降雨のピークが9月にしか発生しなかった。ダム運用の変更もまた、チャオプラヤー川における流量のピークを著しく低下させる役割を果たした。表5は、表4同様、タイ中央平原の上部（ナコンサワン以北）と下部（ナコンサワン以南）について雨季（5月から10月）の流入量を2011年・2012年で比較したものである。2011年に比べ、降水量は上部・下部でそれぞれ14%と24%少なく、ダムからの放流量は63%、ヨム川・ワン川からの流入量は69%少ない。ここからはダム操作変更の影響の大きさがみて取れる。

2012年の氾濫・冠水は特定の低地に局所的に発生するにとどまった。たとえばバーンラカム、ピッサヌローク、アユッタヤーなど大河川沿い低地で生じた河川氾濫や、9月以降、スコタイやバンコク市街地で生じた排水不良による局地的冠水である。9月には平原上部で318mm、下部で333mmの降雨があり、バンコクではこうした短期に高強度で降る雨量に比べて排水量が限られるため、冠水域が急拡大した。このほかバンコク東部のラートクラバン工業団地で周囲の堤防が一部決壊し浸水が生じたものの、直ちに堤防が修復され冠水の拡大は食い止められた。

このように一部で氾濫・冠水が生じたが、2012年雨季は、水は全体として制御されていたといえる。これは2011年に比べて降雨量が少なかったほか、新しく設置された単一指揮機関のもと、関係組織が密接に協調・対応しながらダム放流操作を実施したことによる。また各種水文・水管理情報は、国家水管理センターが立ち上げたウェブサイト「Water 4 Thai」を通じて公表され、水管理に関する意思決定や一般市民への状況周知に役立った。洪水対応システムも要望に応じて地方当局に必要な支援を行った。

第6節 残された課題

即時・短期減災計画による建設事業は、さまざまな遅延要因により50%しか実施されていない。これは予算承認手続きや入札、契約、用地選定等によるものである。建設進捗のためにさらなるモニタリングが求められている。

治水施設改修や洪水時の水管理に関する関係省庁間の調整により多くのコミュ

ニケーションが必要とされる。

計画と実施、計画見直し過程における地方行政組織、地方自治体そして中央政府の関与、計画見直し過程への市民参加も考慮すべき事項であり、とくに長期計画事業の実施にはこれらが不可欠である。

現在のところタイ政府は、長期計画（構想、目標、手法、実施）策定を担当する国内・国際コンサルタントを入札によって選定するとしているが、設計と建設工事実施計画、設計と環境影響評価（EIA）の実施手法、契約管理の実施方法などについては、その事業者選定過程や事業実施方法に対して少なからず疑問の声も上がっている。何らかの問題が生じた場合には、これらの実施に関する制度上の不備が事業実施の遅延や事業中止につながりかねず、進捗状況を継続的に監視していく必要があるというものである。

おわりに

2011年の洪水の原因は長期にわたる高強度の降雨である。加えて洪水対応に向けた各種調整もまた不十分であった。洪水への対処を目的とした短期と長期両方の計画の枠組みを定めるための8本柱が立てられ、実施指針が起草された。

短期計画は2011年規模の洪水に対処するために起案・実施されたもので、六つの作業計画により構成される。これらの対策は、実際、2012年に上流からの洪水流入を軽減するために役立っていた。とくにダム放流量の減少は顕著であった。遊水地もすでに機能し得る状態であり、必要な場合に洪水流出のピークカットを行えるよう待機状態にあった。

タイ政府は長期計画策定事業を国際入札にかけることを決定した。これは事業実施を早める目的のほか、タイ政府が進める治水事業への国際社会の理解を促すねらいがある。ただし長期事業では、その計画や実施、各事業間の調整、関係省庁の調整、コンサルタント業者の入札の管理・監督体制について不明確な点が多く、今後どのように改善されていくか、注視する必要がある。

謝辞

作業部会で即時・短期計画の策定に加わった関係当局者から貴重なコメントと資料提供を受けました。本文執筆に当たって関係当局からウェブ資料やパワーポイント資料の提供を受けました。またチュラーロンコーン大学とタイ研究資金 (Thailand Research Fund) の支援に謝意を表します。

〔参考文献〕

- B. M. A. 2012. "Construction Progress Pictures of the Flood Protection Projects," (DDS website: http://dds.bangkok.go.th/dds_now/index.php)
- Bo Zhang 2011. "Top 5 Most Expensive Natural Disasters in History," AccuWeather.com. (<http://www.accuweather.com/en/weather-news/top-5-most-expensive-natural-d/47459>)
- Chulalongkorn University 2007. *Flood 2006 Assessment Report*, com. by jointly with the Royal Irrigation Department, Bangkok: Sept. (in Thai).
- Chulalongkorn University 2011. *Flood 2011 Situation, Technical Report*, Faculty of Engineering, Bangkok: Nov. (in Thai)
- Chulalongkorn University 2013. *Water Situation in 2012 Compared with 2011*, Technical Report, Faculty of Engineering, Bangkok: May (in Thai).
- D. O. H. 2012. "Short term construction progress report." (http://www.doh.go.th/project_uncon.aspx?c_id=23&sc_id=6322)
- Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) 2012. "Bhimipol and Sirikit Dam data." (<http://water.egat.co.th/waternew/>)
- GISTDA 2011. *Flood area from satellite images*. (<http://flood.gistda.or.th/>).
- 2012. *Flood area from satellite images*. (<http://flood.gistda.or.th/>)
- Kanwarn Deesuwan 2012. "Why floods in BMA?: Faculty Talk Seminar," Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, held on Oct. 3 (in Thai).
- Lertvirroj Kowatana 2012. *Thailand Flood Management*, Bangkok: PAWEES, .
- Piyatida H. 2012. *Water Situation in the Chao Phraya Basin in 2012*, Faculty Talk Seminar, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok: Oct. (in Thai).
- R. I. D. 2012a. "Rainfall, River and Dam Discharge and River Water Level," (<http://water.rid.go.th/flood/flood/daily.pdf>)
- 2012b. *Dam Release Adjustment Guideline*, Study Report under Working Team, March (in Thai).
- 2012c. *Proposed Flood Retention Area*, study report under working team, March (in Thai).
- SCWRM 2012. *Immediate Term Flood Mitigation Report*, Bangkok. (in Thai).
- 2012. *Long Term Strategy for Flood Prevention and Mitigation in Chao Phraya*

- Basin*, Bangkok.
- Sucharit Koontanakulvong 2012 a. *Lessons learned from Bangkok Floods 2011 and what's next?*, Paper presented at the 10th Kyoto University Southeast Asia Forum 2012, Bangkok: March.
- 2012b. *Thailand Floods 2011 – Causes and Future Management System*, Proc. SSMS 2012, Taiwan: May
- 2012c. “Thailand Floods 2011 – Causes and Long Term Measures-With CC Consideration,” Paper presented at Workshop on Natural Disaster and Climate Change in Asia, Nov. 5–7, 2012, Equatorial Hotel, Bangi, Malaysia.
- Supot T. 2012. “Thailand Water Resources Management and Single Command, ONWF, 2012. In TMD, Rainfall data.” (<http://hydromet.tmd.go.th/Monitor/Forecast.aspx>)
- W. F. M. C. 2012a. *Progress Report on Floods Relief and Improvement Projects*. November
- 2012b. “Budget for Flood Remediation in the year 2012.” (<http://www.waterforthai.go.th/managewater-13/>).
- World Bank 2011. “The World Bank Supports Thailand’s Post-Floods Recovery Effort.” Washington, D.C.: World Bank. (<http://www.worldbank.org/en/news/feature/2011/12/13/world-bank-supports-thailands-post-floods-recovery-effort/>)