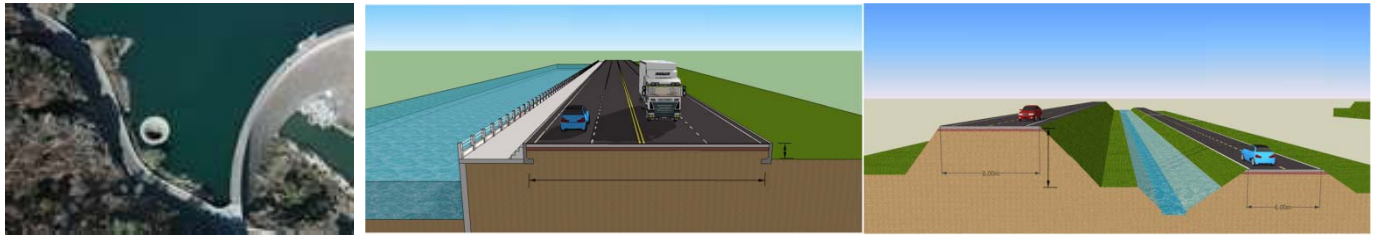
Water Management Plans
and Flood Prevention Measures for Industrial Zone
（工業地区における水管理計画と洪水対策）

Investment Seminar: Unbeatable Thailand Unparalleled Opportunuties
"Thailand Investment Policy"



Mr. Chadchart Sittipunt
Deputy Minister of Transport
The Royal Thai Government

Imperial Hotel, Osaka
Thursday 28th June 2012

Agenda

- **The Causes of 2011 Floods** （2011年の洪水の原因）
- **Flood Prevention Strategies** （洪水防止スキーム）
- **Action Plans: Immediate, Medium, and Long-term Plans**
  （アクション・プラン：短期、中期、長期計画）
- **Government Commitments** （政府のコミットメンツ）
- **Infrastructure Deployment for the new Era** （新しい時代に向けたインフラ配置）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

（チャオプラヤ川流域）

Chao Phraya River Basin

Area: 157,725 sq.km.
Population: 25 million

Capacity/ flow rate:
Up stream 25,773 M Cu.m.
Mid stream 2,124 M Cum.
Down Stream 3,500 Cu.m./s.

Weakness （弱点）

1.Up stream（上流）: Poor Forest and Ecosystem（乏しい森林と 生態系）

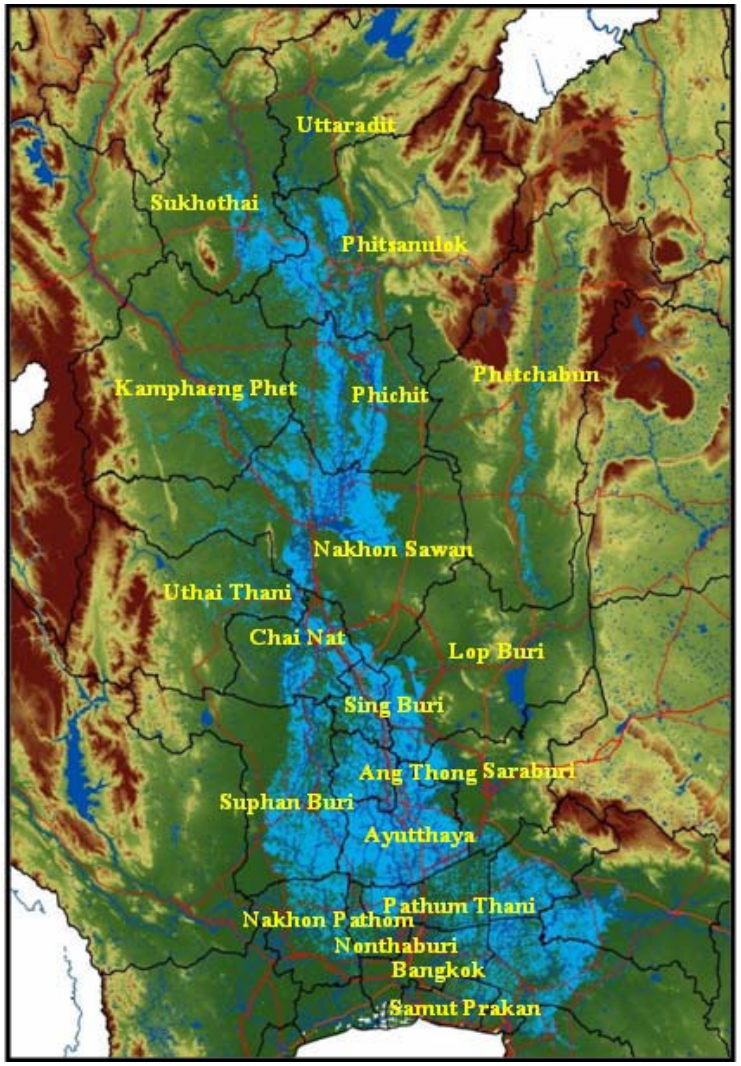
2.No single command Authority （単一指揮機関がない）

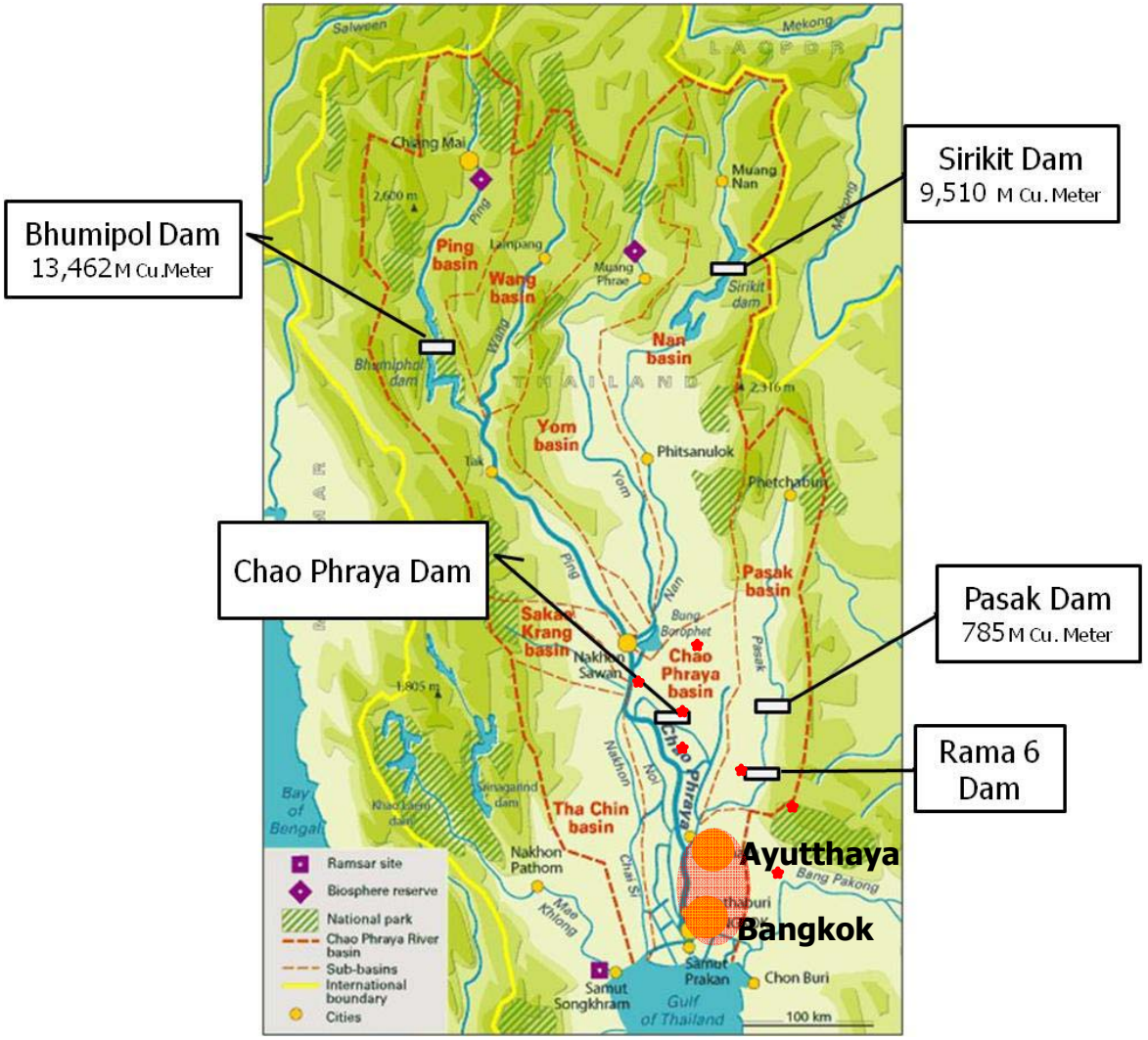
3.No Long-term water management Master Plan （長期水管理基本計画がなかった）

4.Insufficient Data Base System （不十分なデータベースシステム）

5.Outdate regulations （ 時代遅れの規制）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

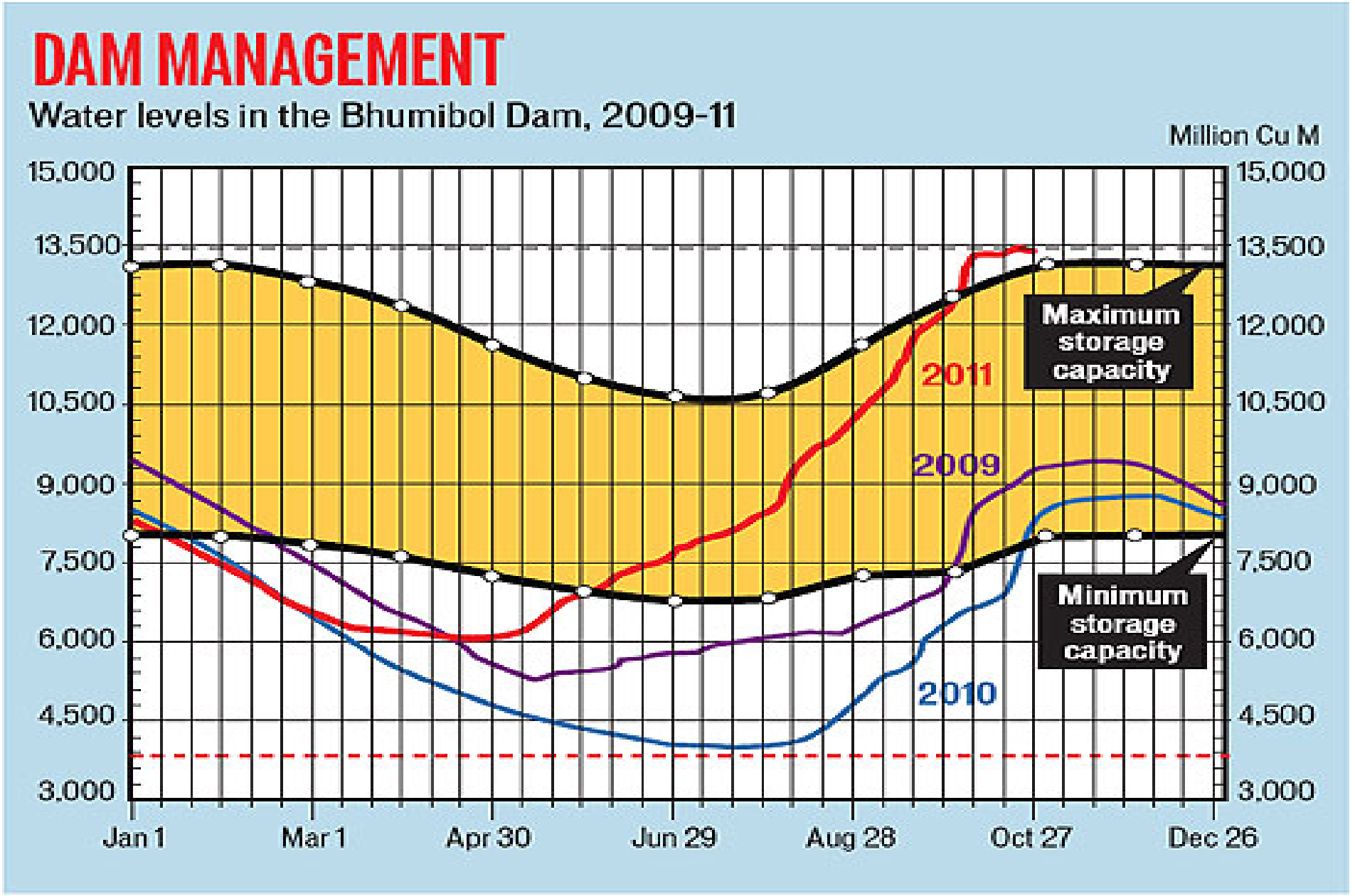




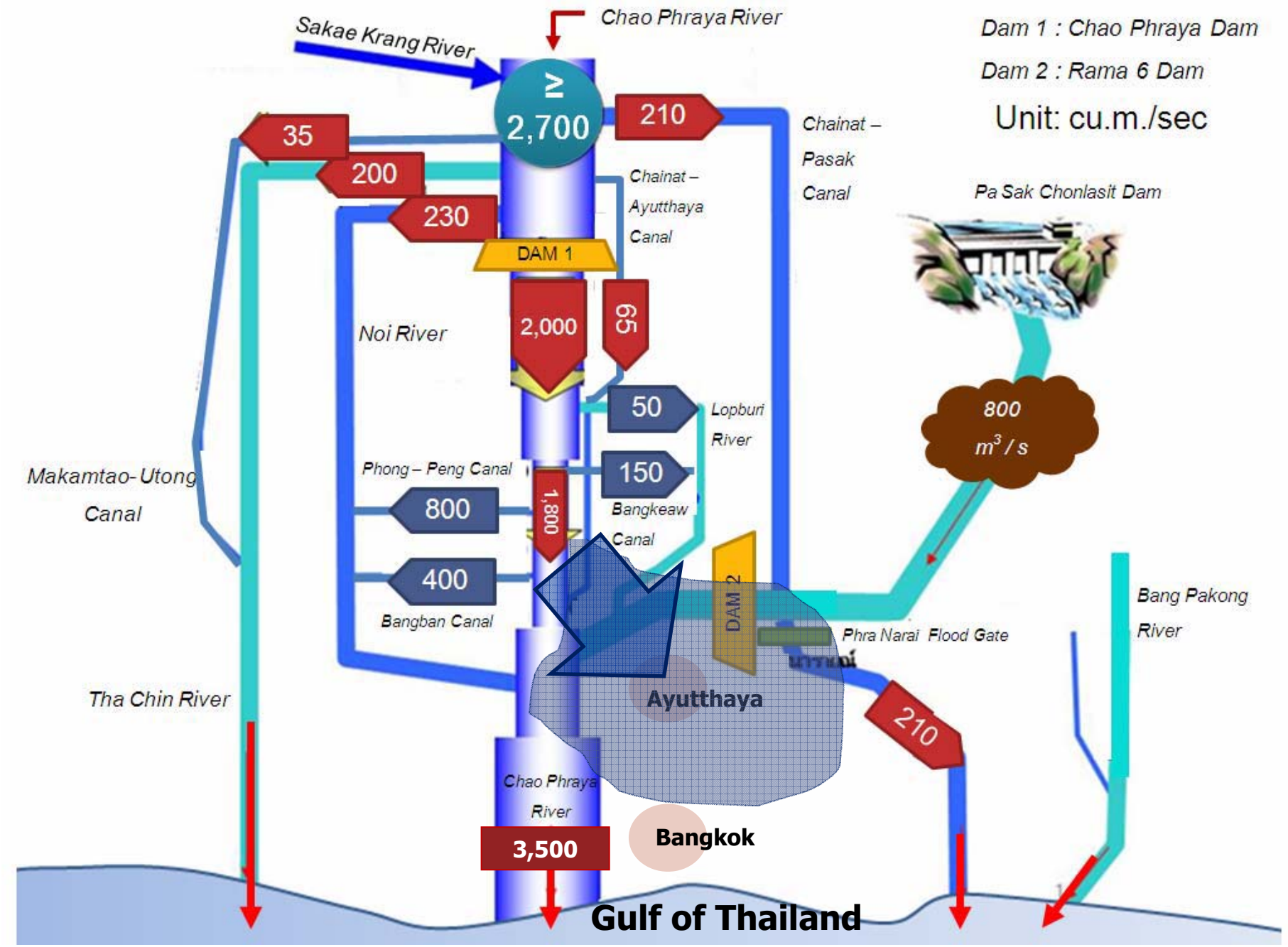
The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

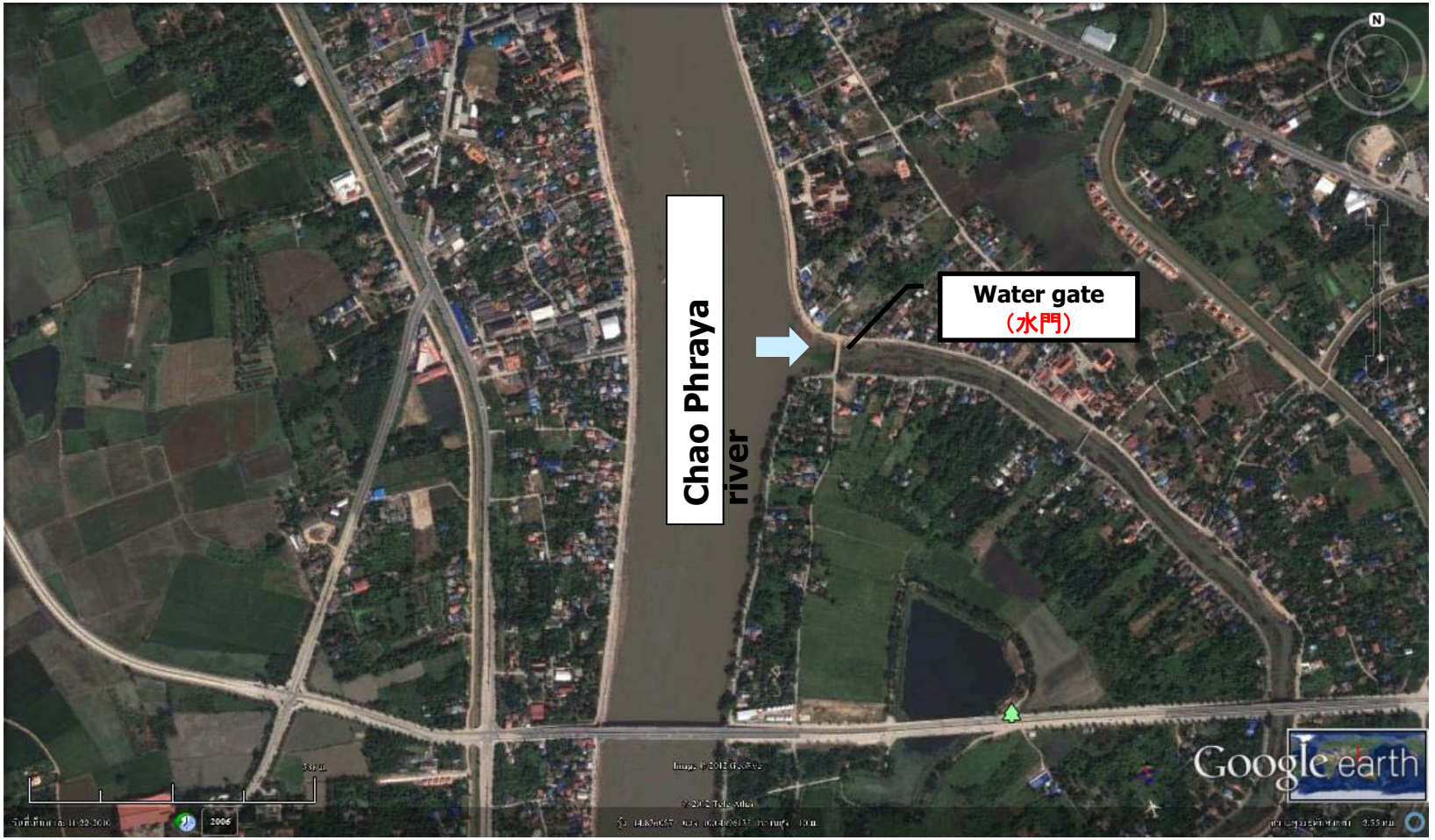
The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

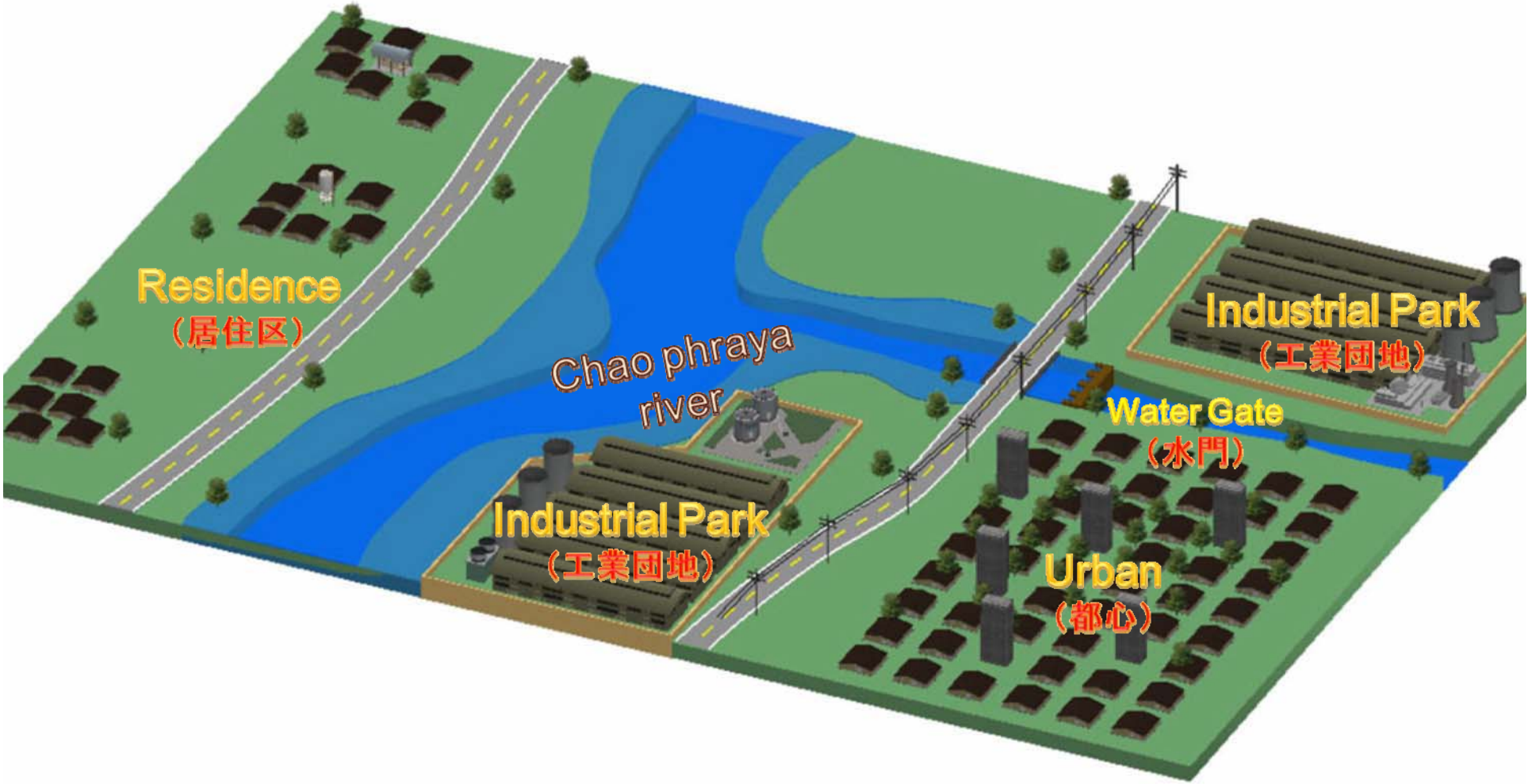
The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

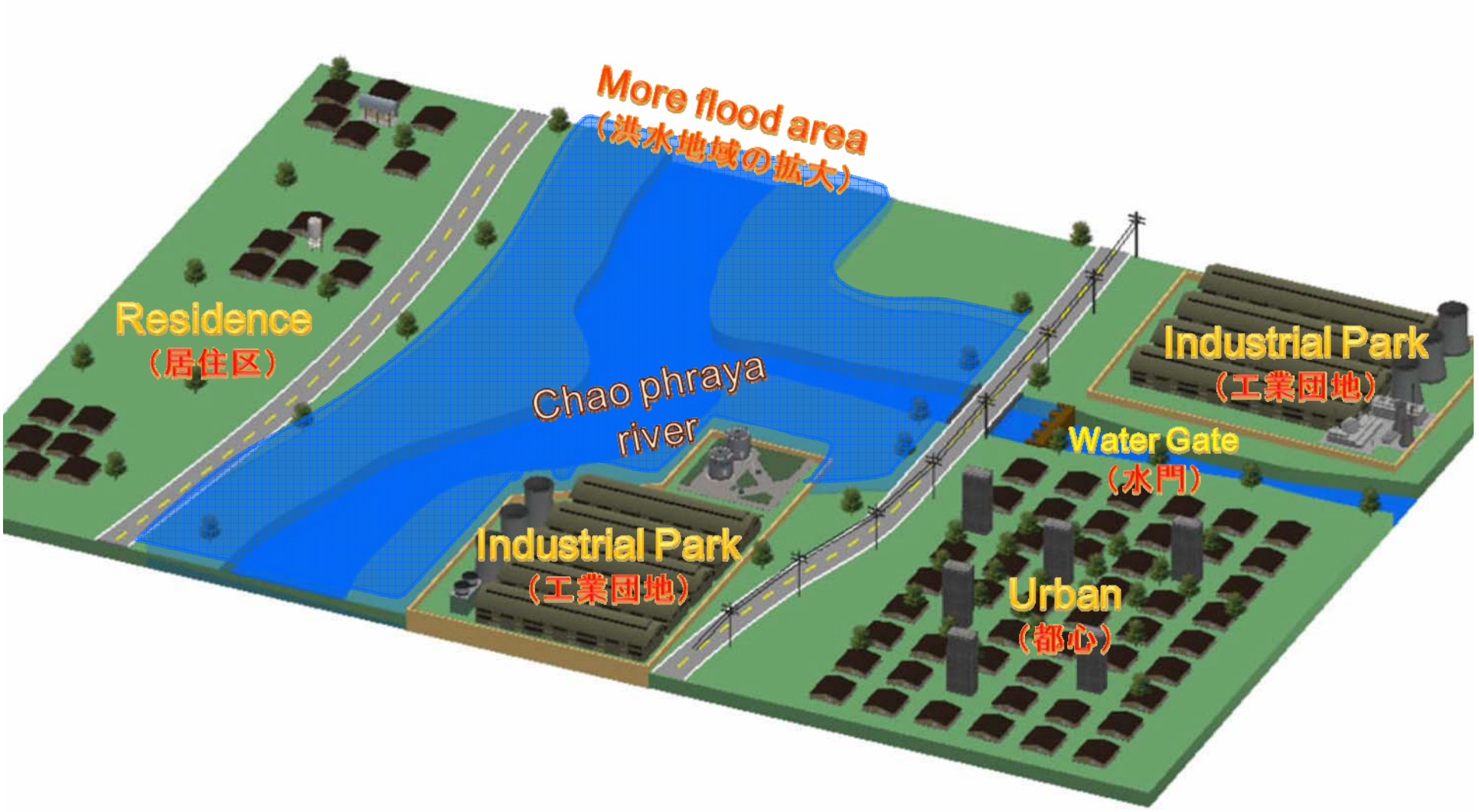
Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



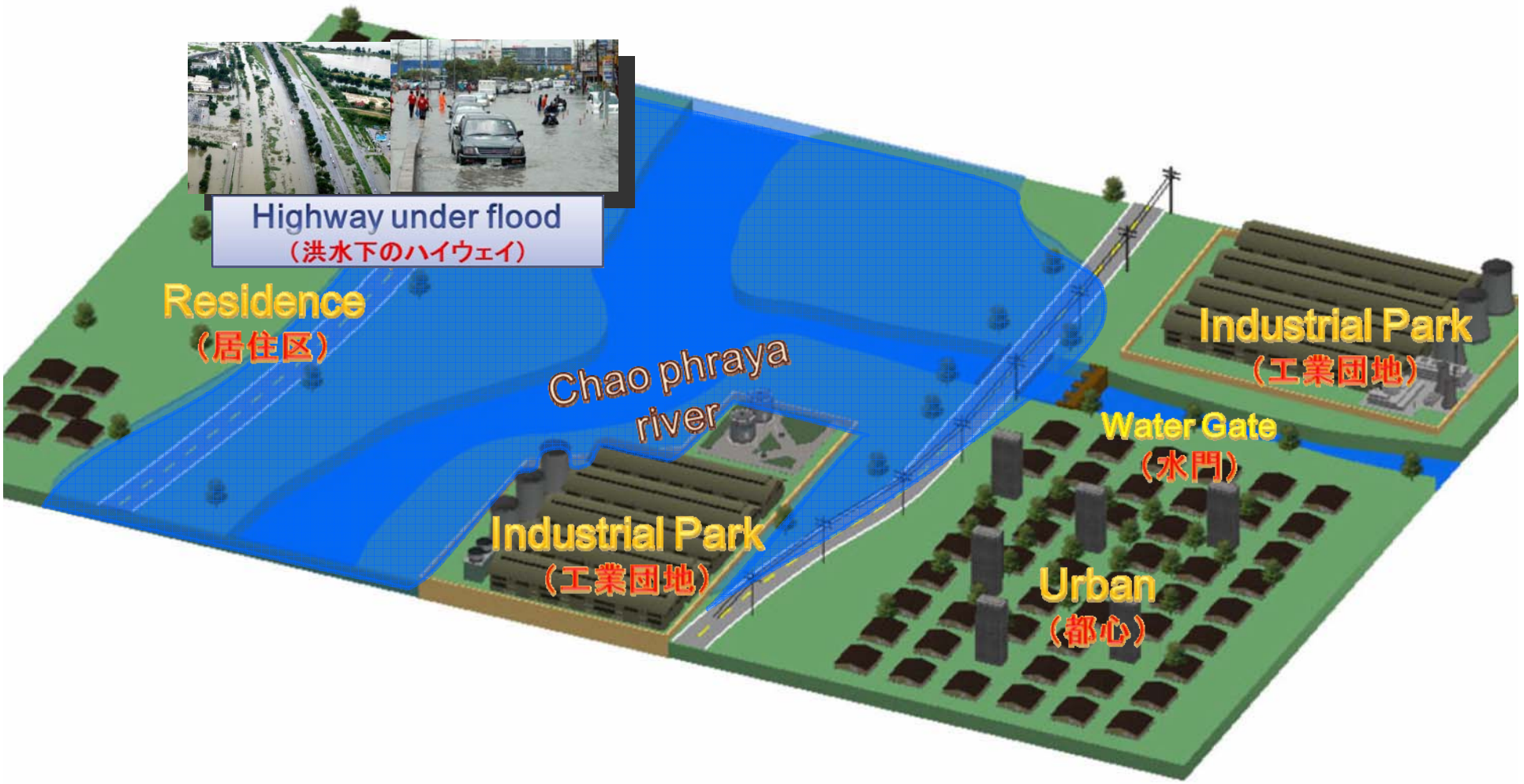
Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



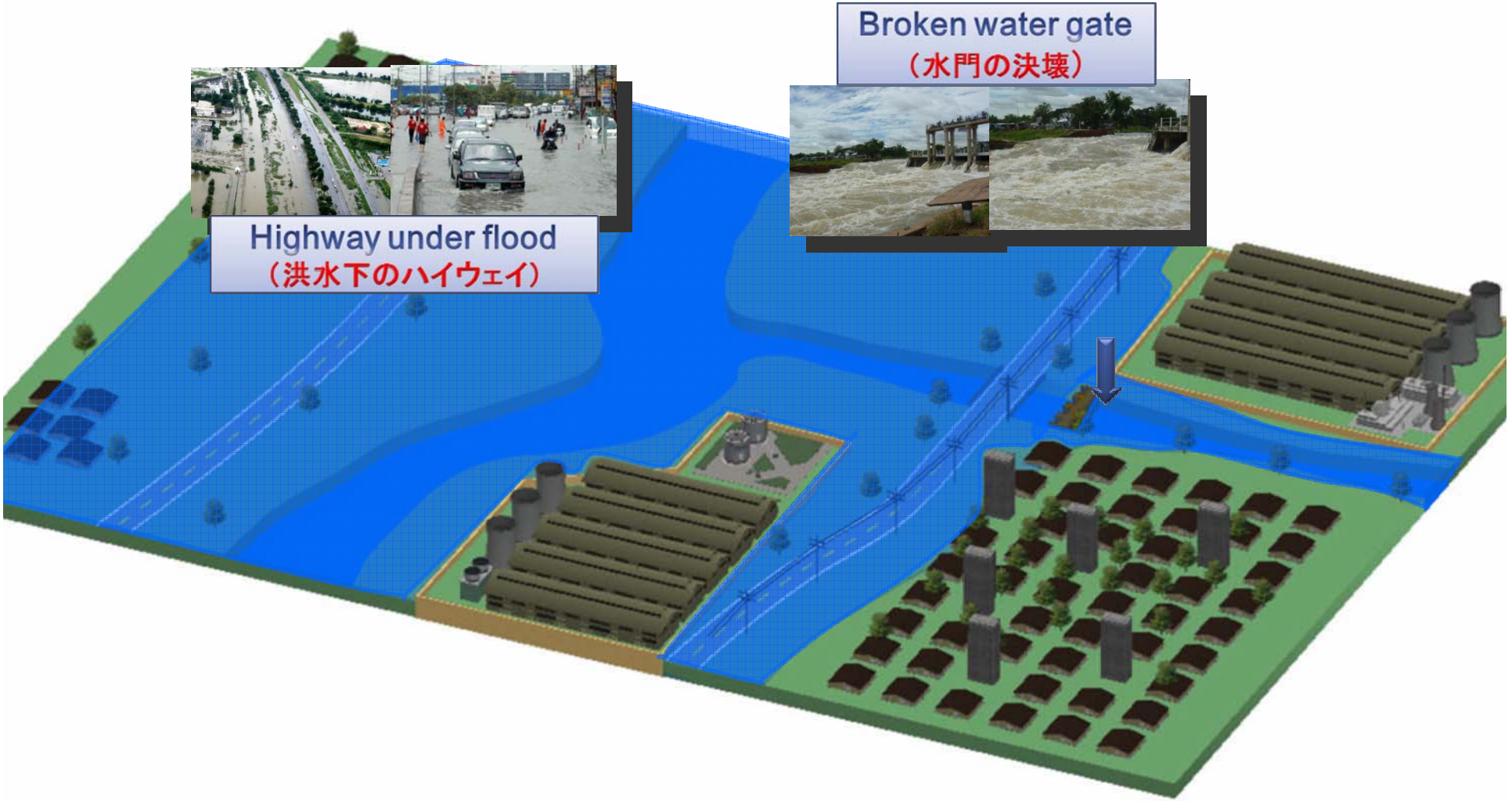
Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



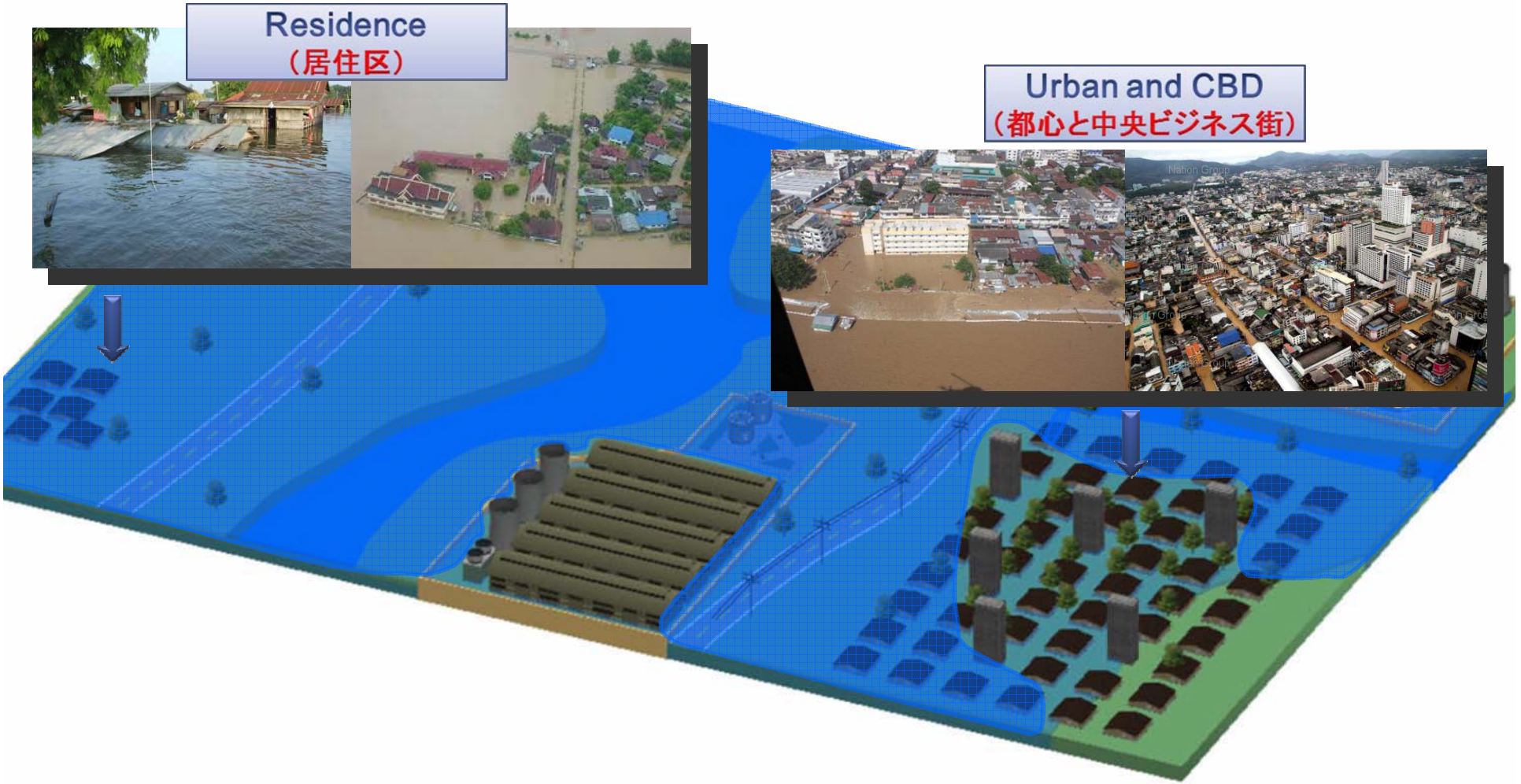
Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



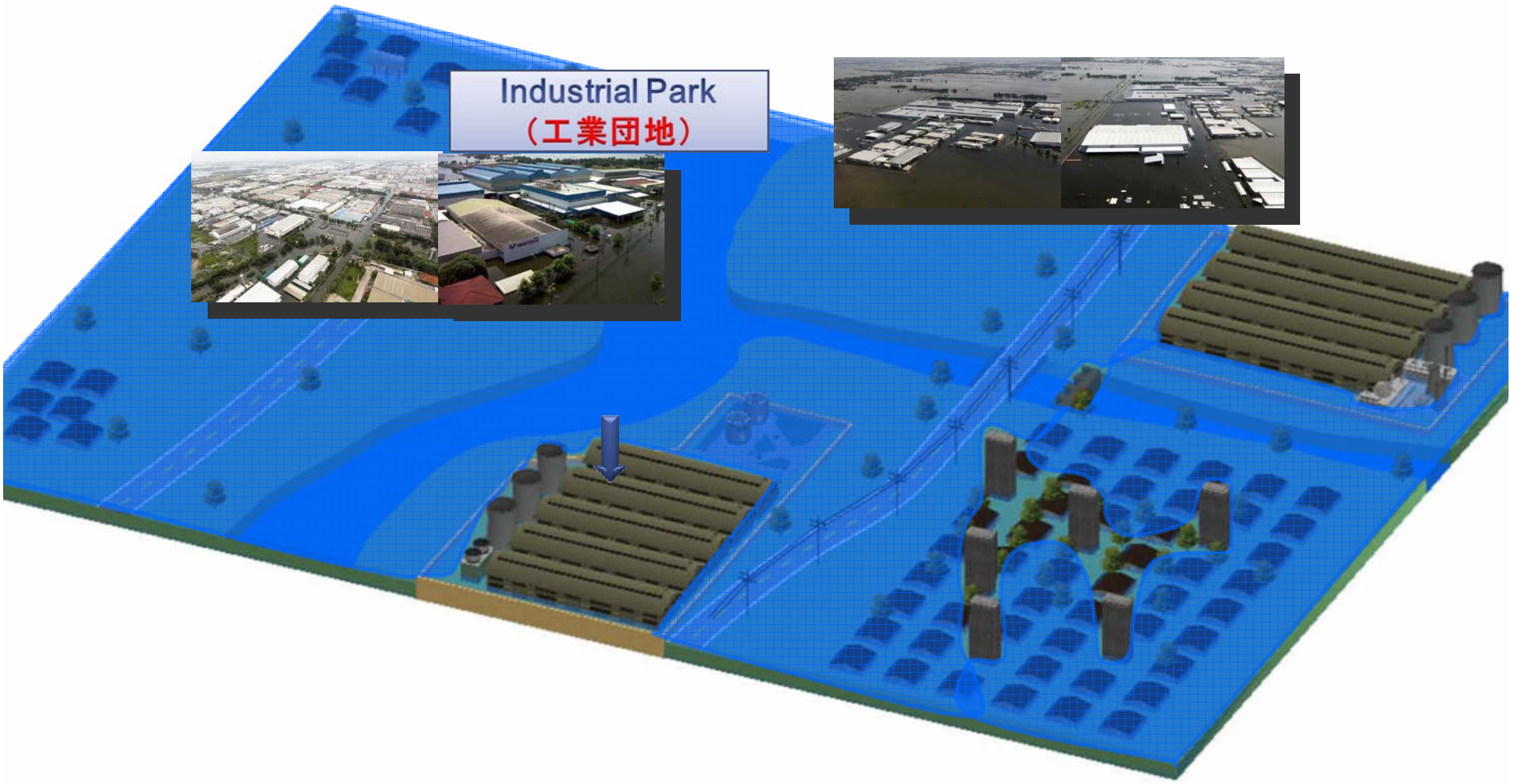
Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



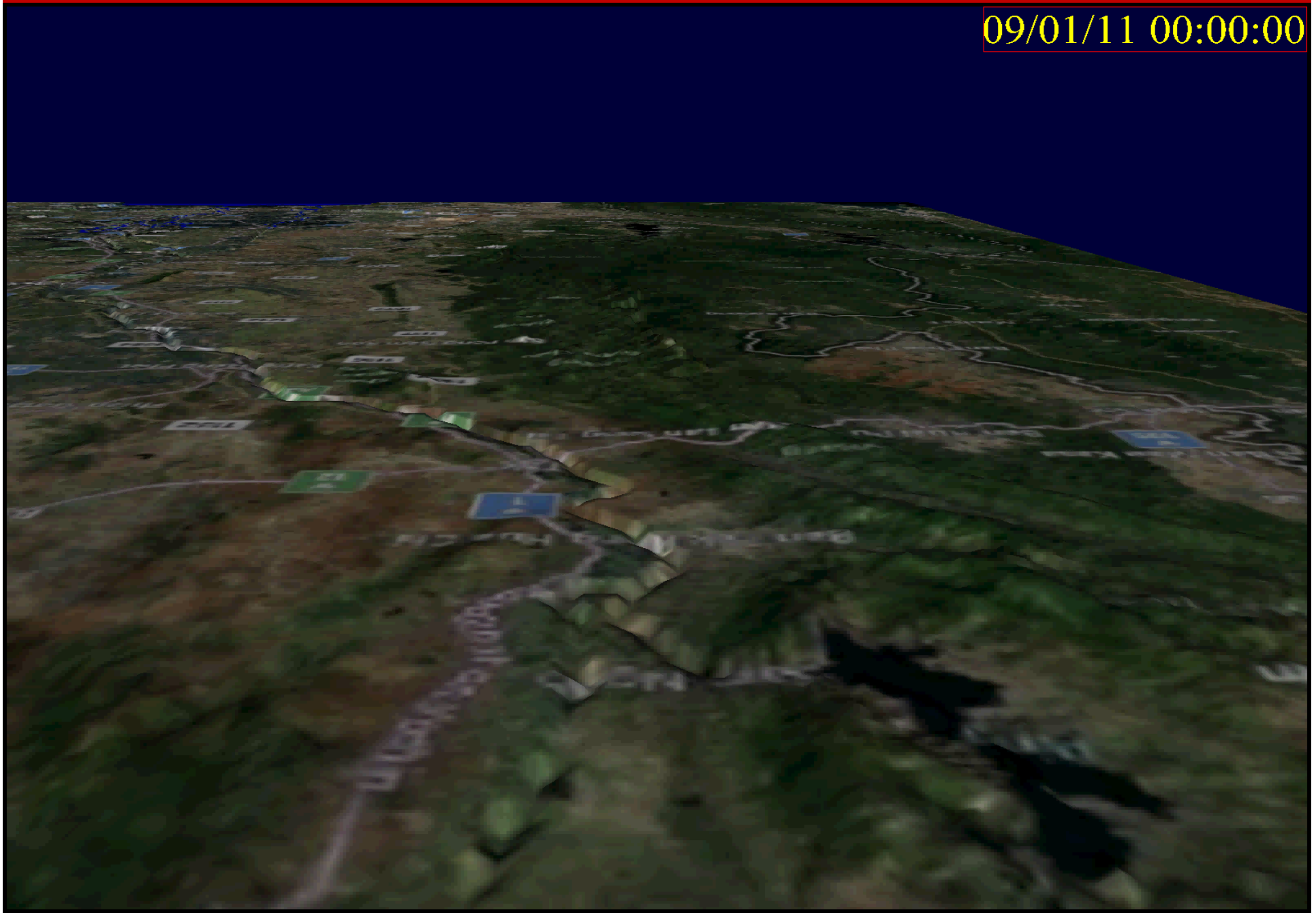
Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）

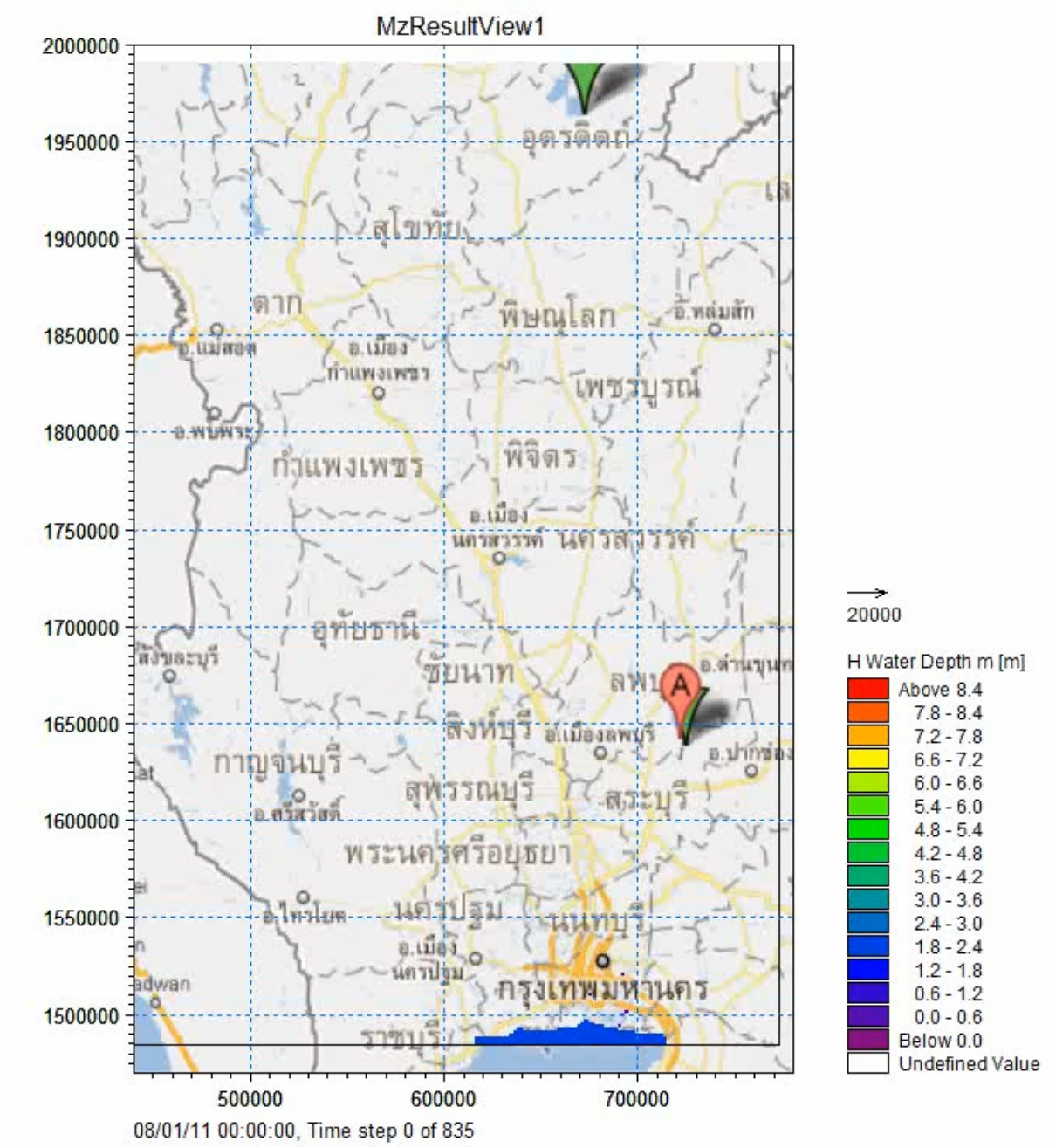


Flood simulation in 2011
（2011年における洪水のシミュレーション）

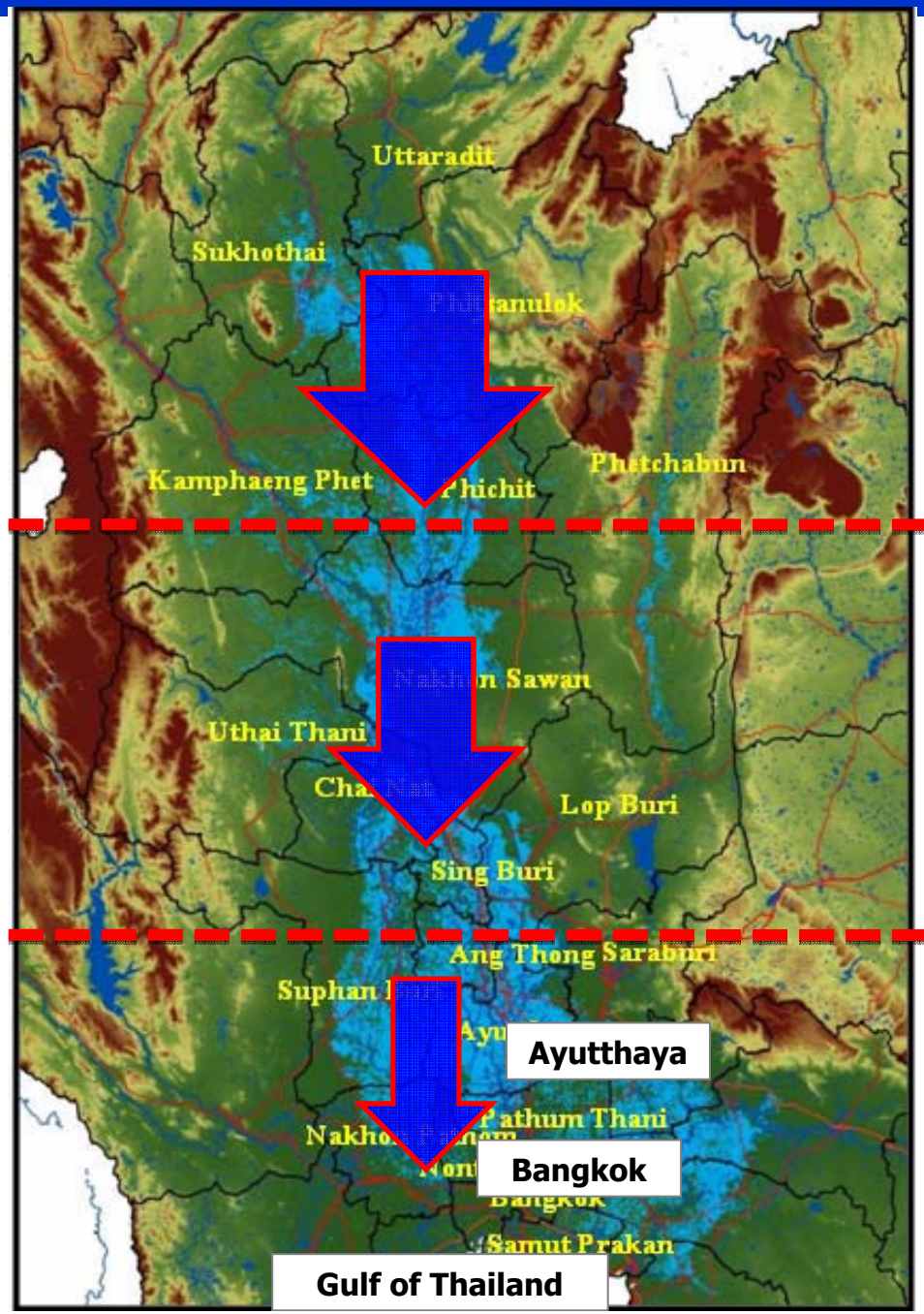
The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



The Causes of 2011 Flood （2011年洪水の原因）



Flood Prevention Scheme （洪水防止スキーム）: Overview （概観）

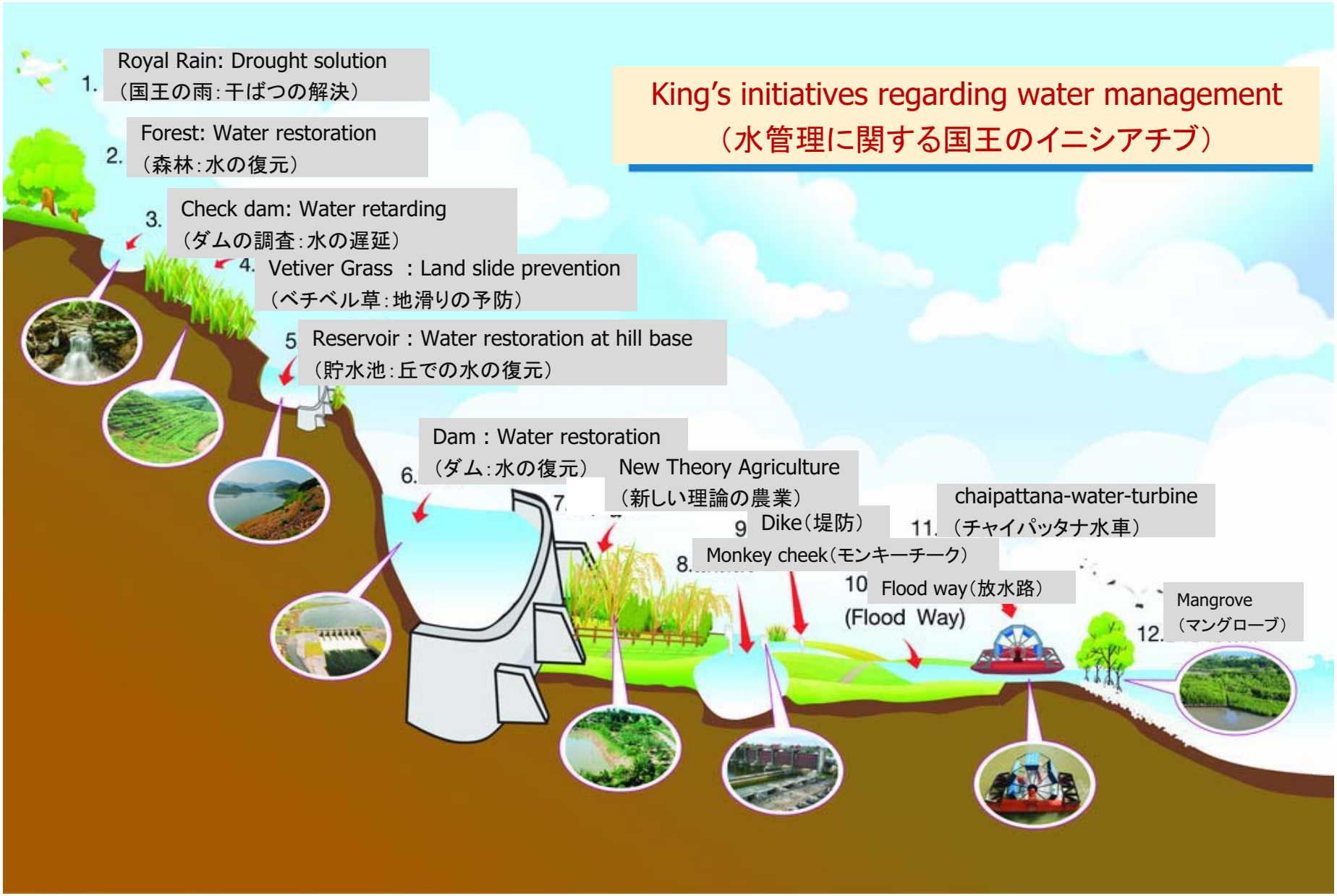


Up Stream （上流）
Forestation （植林）
Dam Management（ダムの管理）

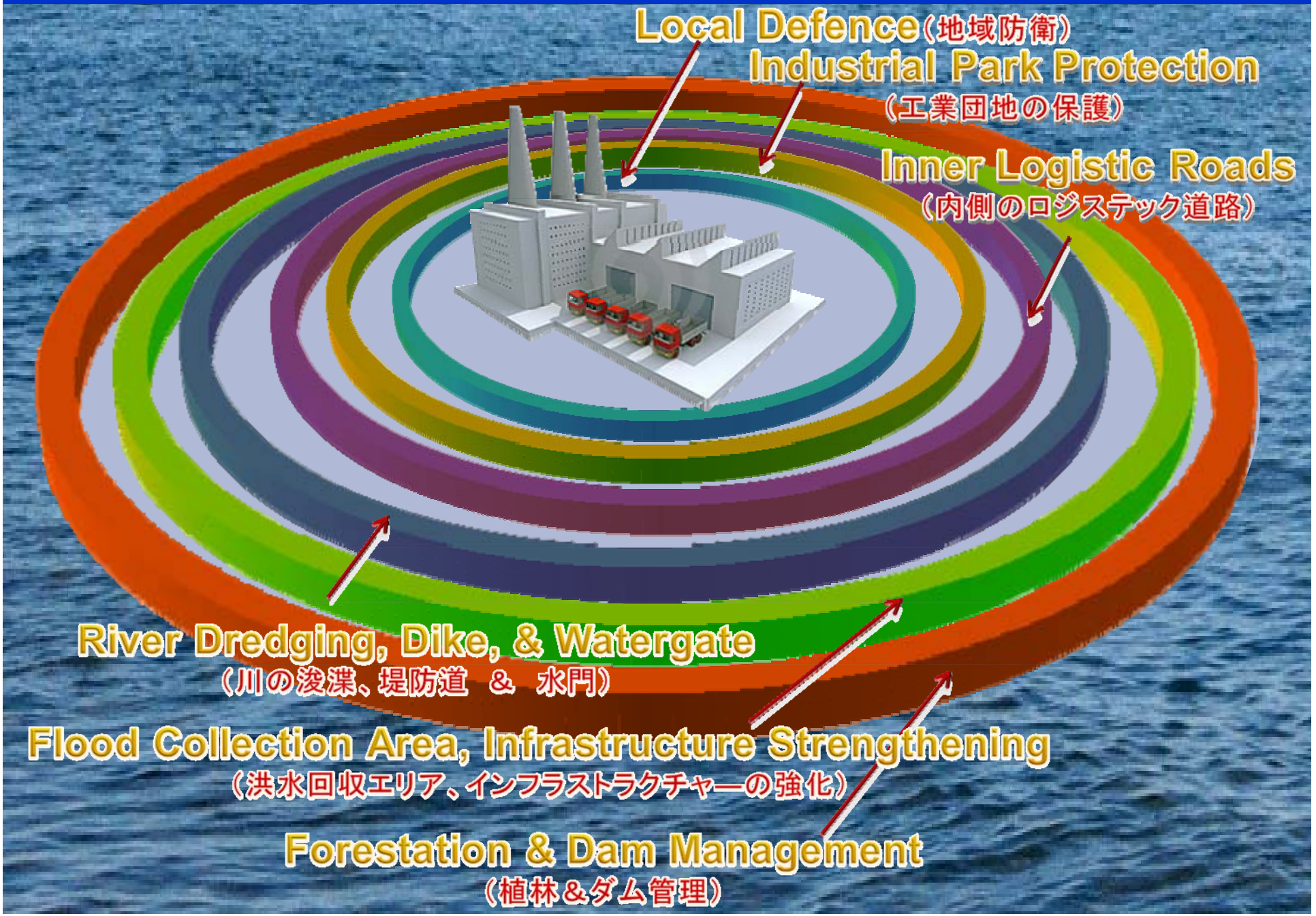
Mid Stream （中流）
Water collection （水の回収）
Water Retention Areas
（水貯留区域）
Strengthening Infrastructures
（強化されたインフラストラクチャー）

Down Stream （下流）
Increasing Speed/Volume
（速度／ボリュームの増加）
Area Protection（エリア保護）

Flood Prevention Scheme: King's initiative（国王主導の洪水防止スキーム）



Flood Prevention Scheme （洪水防止スキーム）



Flood Prevention Scheme : 1.Forestation（植林）

Objective :
（目的）

Restoration and Conservation of Forest and Ecosystem in the Chao Phraya river basin area to be a buffer zone and slow water speed.
（森林の復元と保護と緩衝ゾーンとゆっくりとした水速であるチャオプラヤ川流域における生態系）

Actions（行動）：

1. **restore degenerated forest in up stream.**
（上流における変性した森林の回復）
2. **promote economic and local forest plantation in mid stream area.** （中流域における経済と地域の森林植林の促進）
3. **increase efficiency of small reservoirs in mid stream area.** （中流域における小さな貯水池の効率性増大）
4. **improve water and land use management .**
（水と土地利用管理の改善）
5. **impose new local forest act.** （新しい地域の森林法の施行）



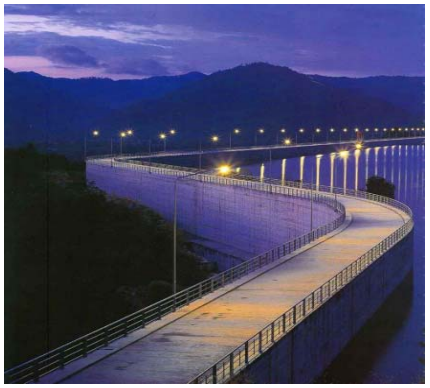

Flood Prevention Scheme : 1.Dam Management （ダムの管理）

Increasing Flood Retention Capacity in all Major Dams

（すべての主要なダムにおける洪水貯留能力の増大）

Rule Curve (max = 64% & min = 45%)

Dam	Capacity (M. Cu. M.)	Y2011 (64%)	Y2012 (45%)	
		Capacity left (M. Cu. M.)	Capacity left (M. Cu. M.)	More Capacity left (M. Cu. M.)
Bhumipol	13,462	4,846	7,404	2,558
Sirikit	9,510	3,423	5,230	1,807
Kiew Lom	112	40	61	21
Kiew Kormha	170	60	93	33
Pasak	785	282	431	149
Total	**24,039**	**8,651**	**13,219**	**4,568**



Flood Prevention Scheme : 2. Flood Collection （洪水の回収）

Increasing Regulated Flood Retention Areas by at least 3.2 Billion m² （少なくとも36億㎡までの規定された洪水貯留区域を増大する）

Flood Prevention Scheme: 3. River Dredging （川の浚渫）

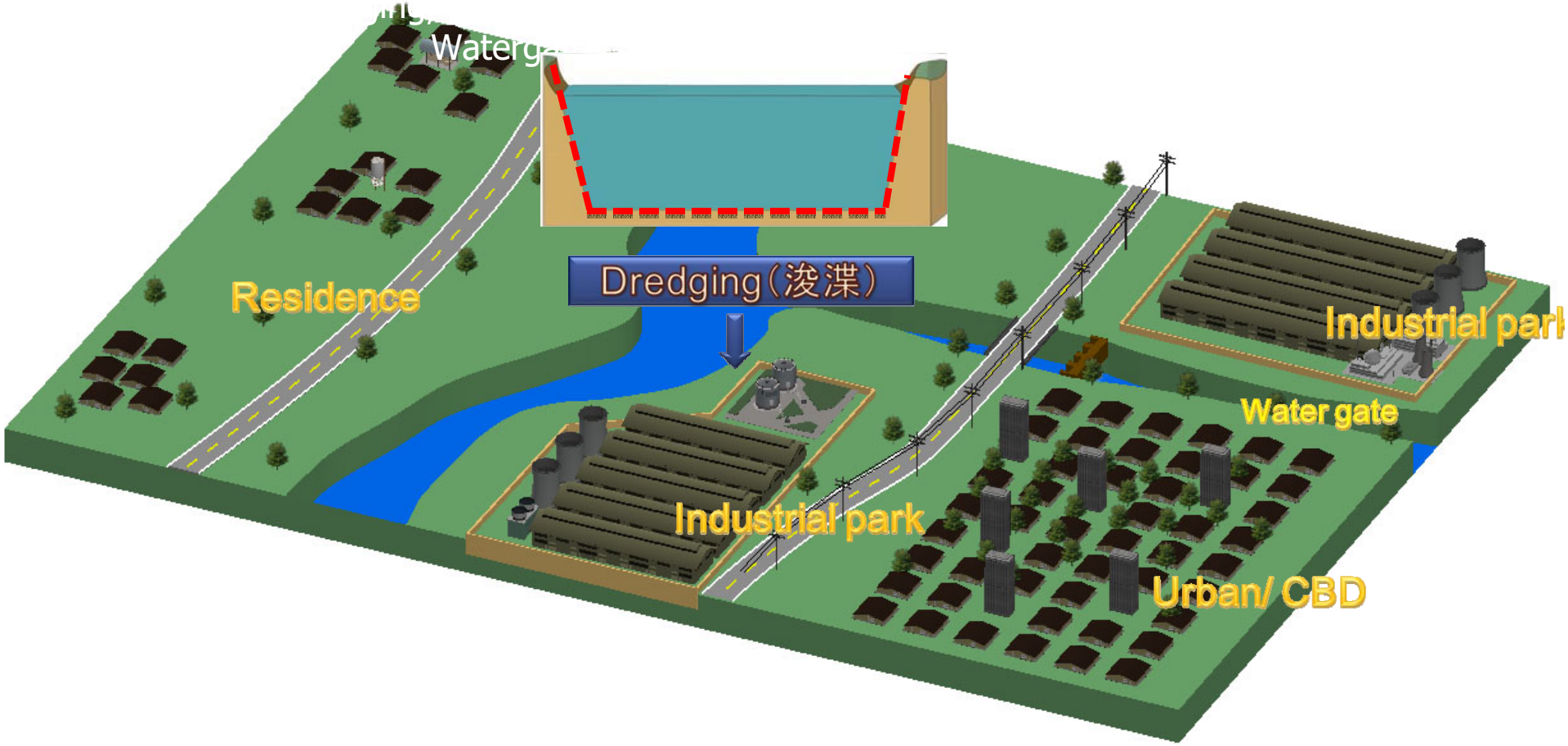
Dredging of all Major Rivers and Canals to Increase Speed and Volume of Water Flow

（水の流れのスピードと量を増やすためにすべての主要な川と運河の浚渫を行う）

Before Dredging
（浚渫前）

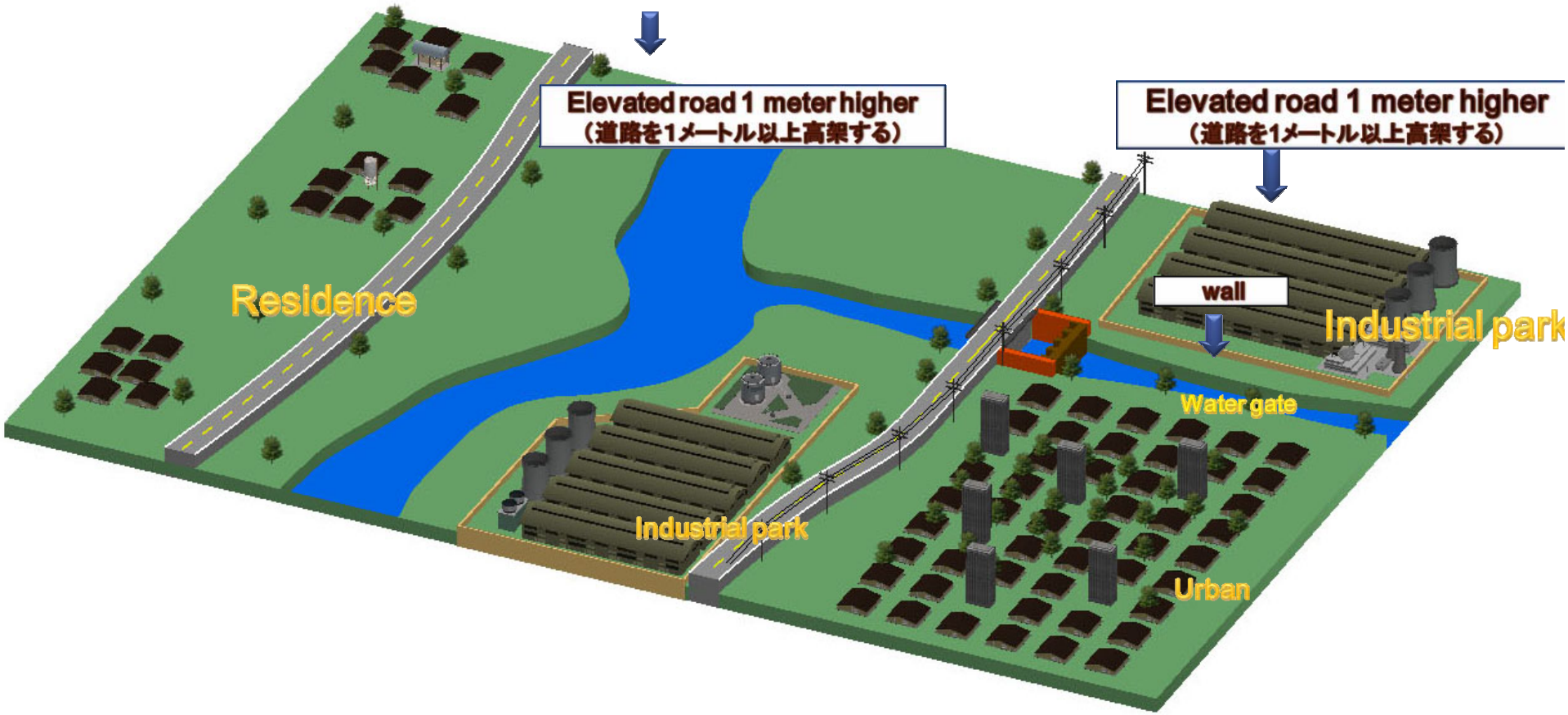
After Dredging
（浚渫後）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）



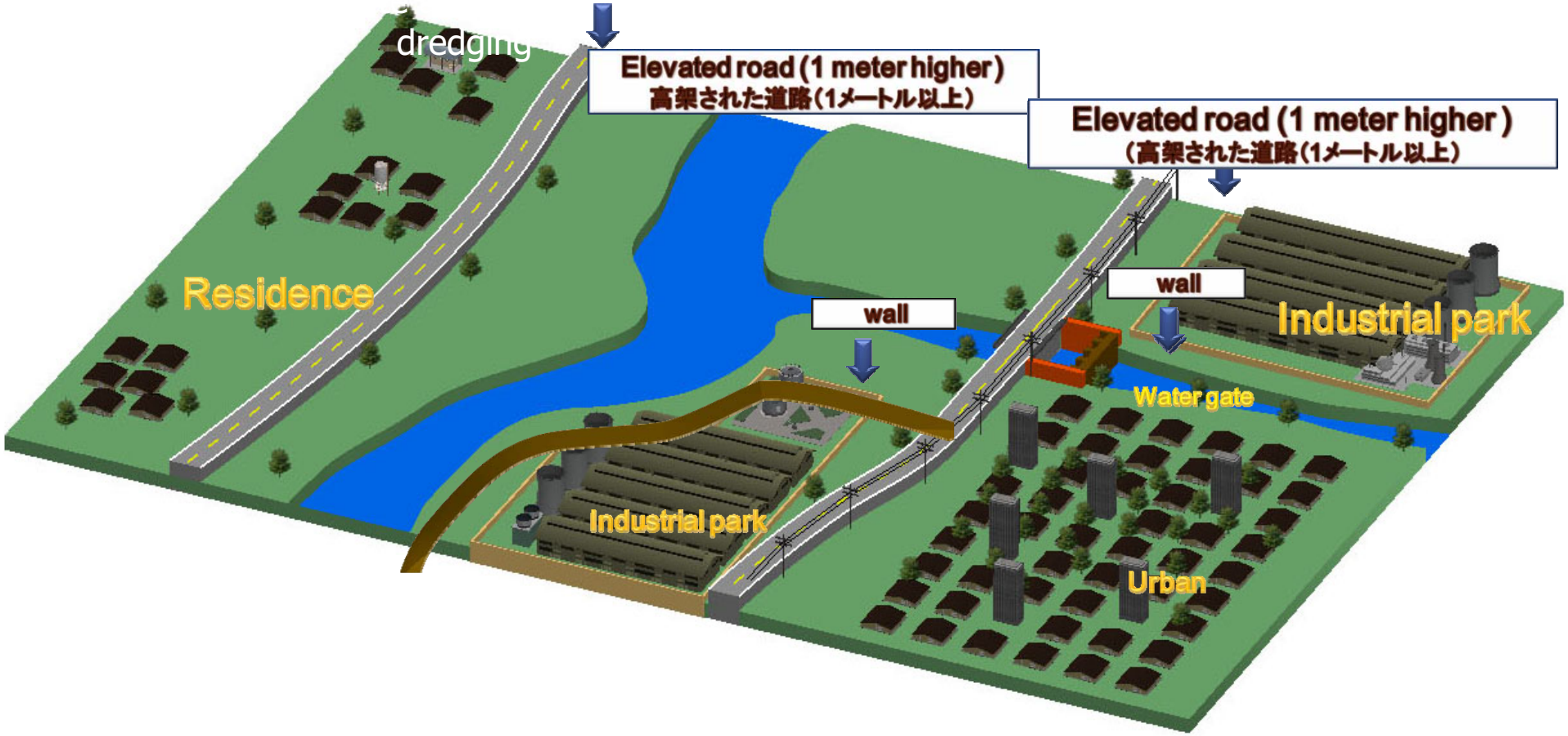
Simulated flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシミュレーション）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）



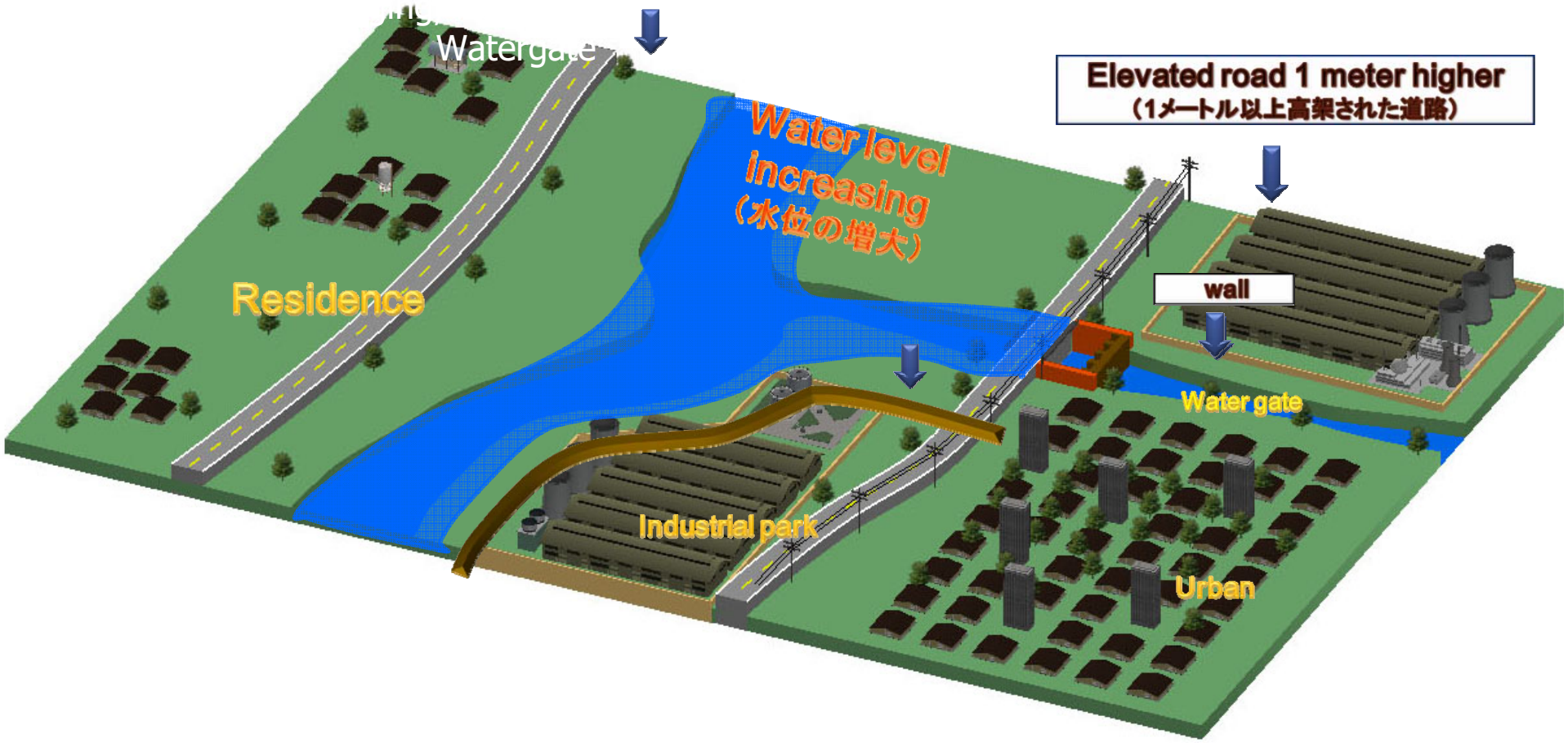
Simulate flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシミュレーション）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）



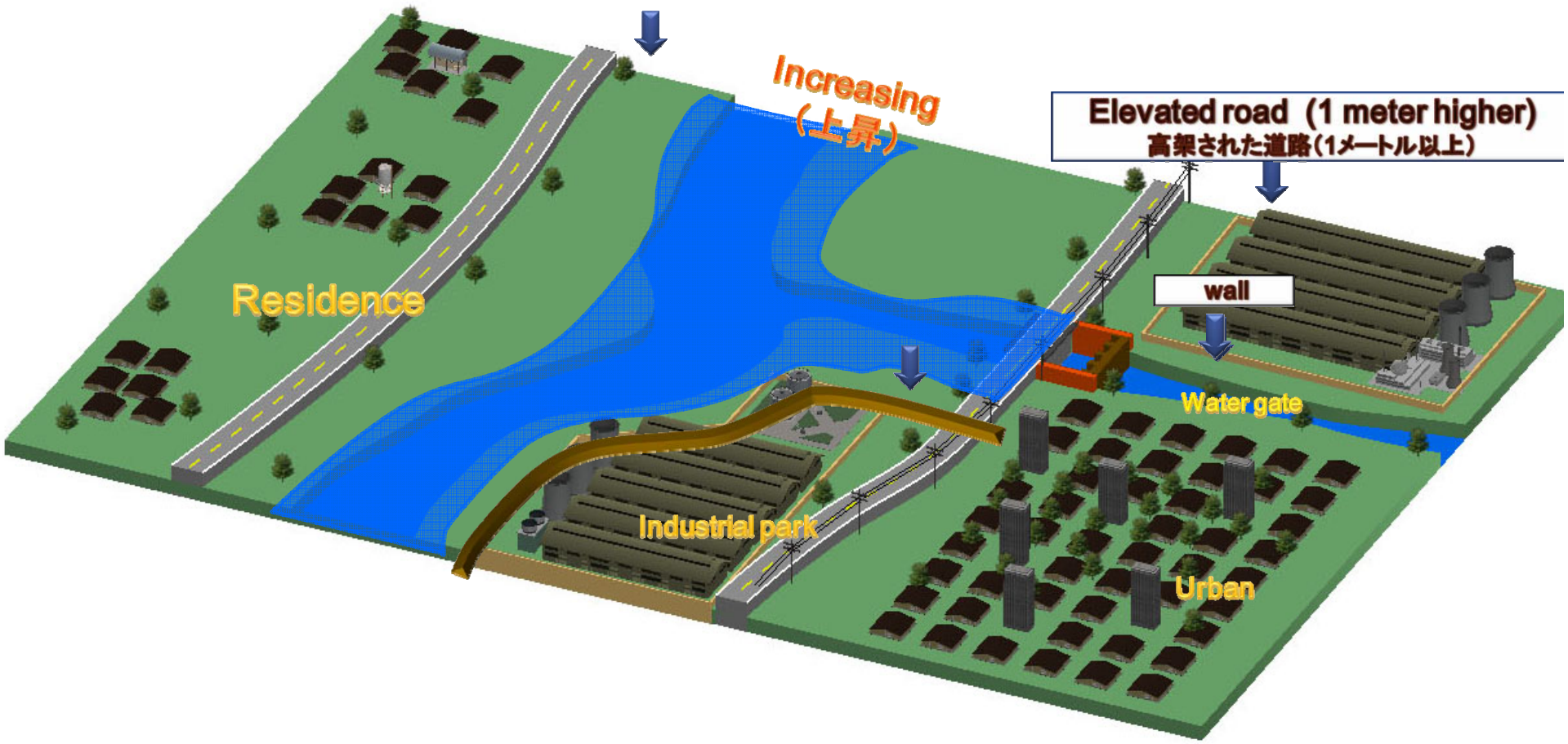
Simulated flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシミュレーション）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）



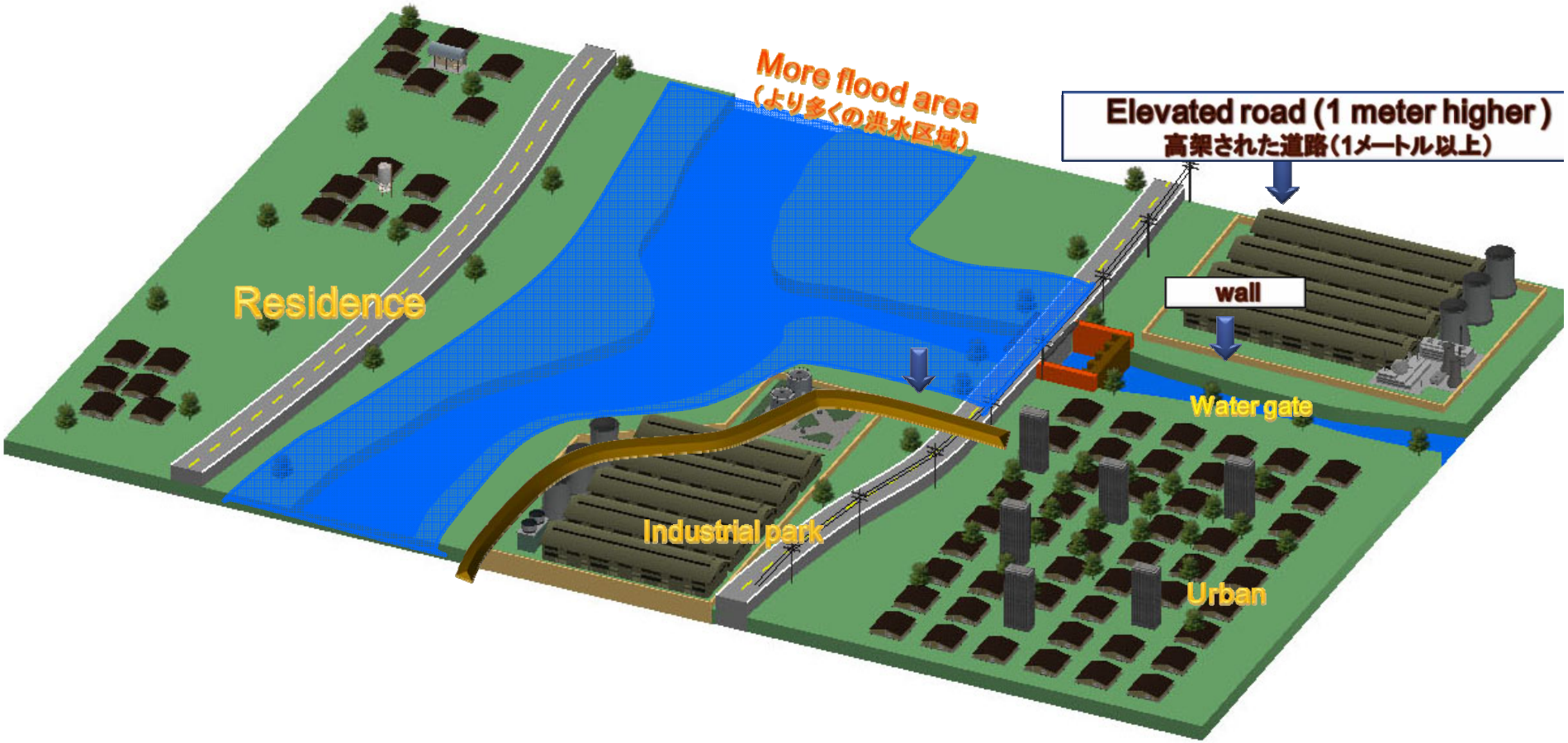
Simulated flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシミュレーション）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）



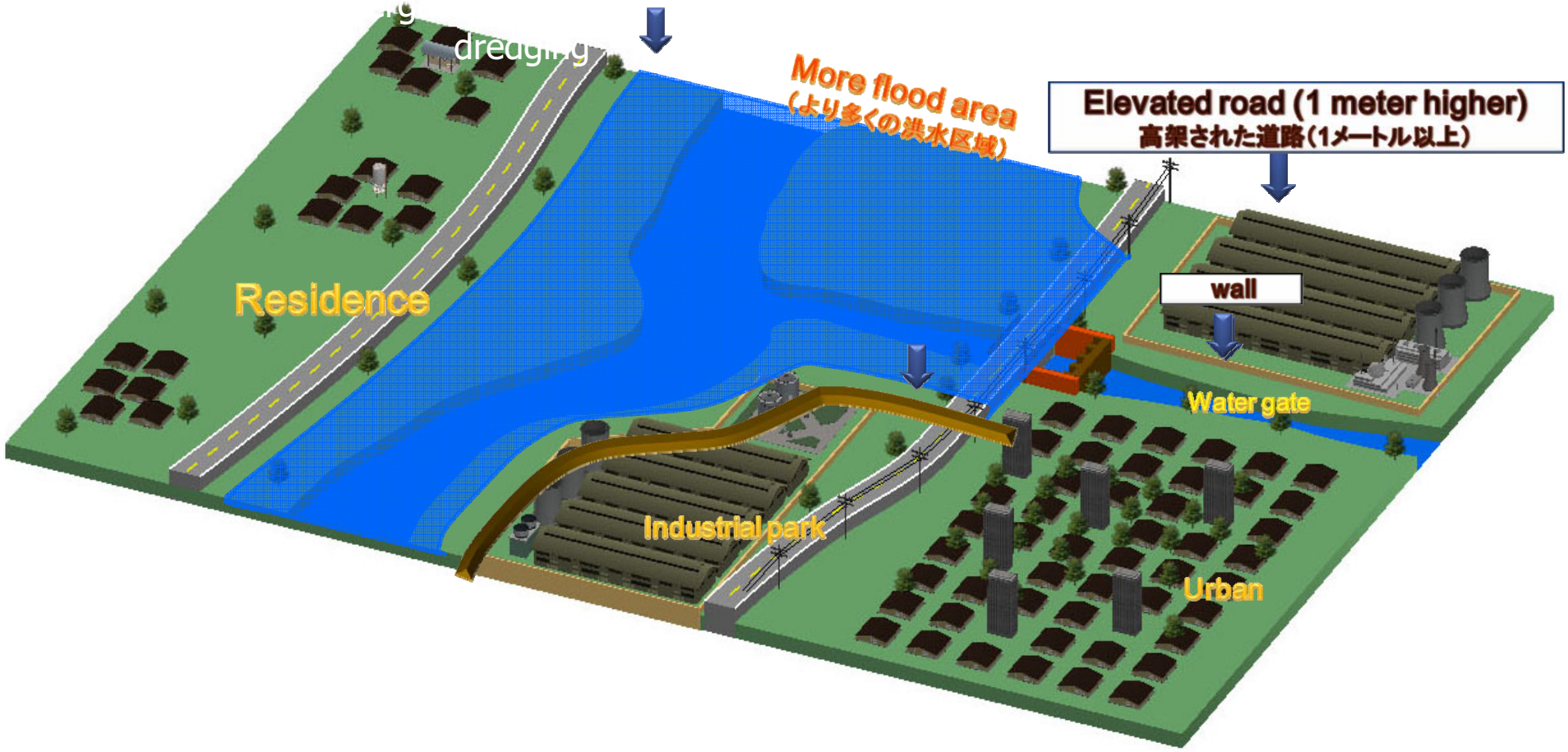
Simulated flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシミュレーション）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）



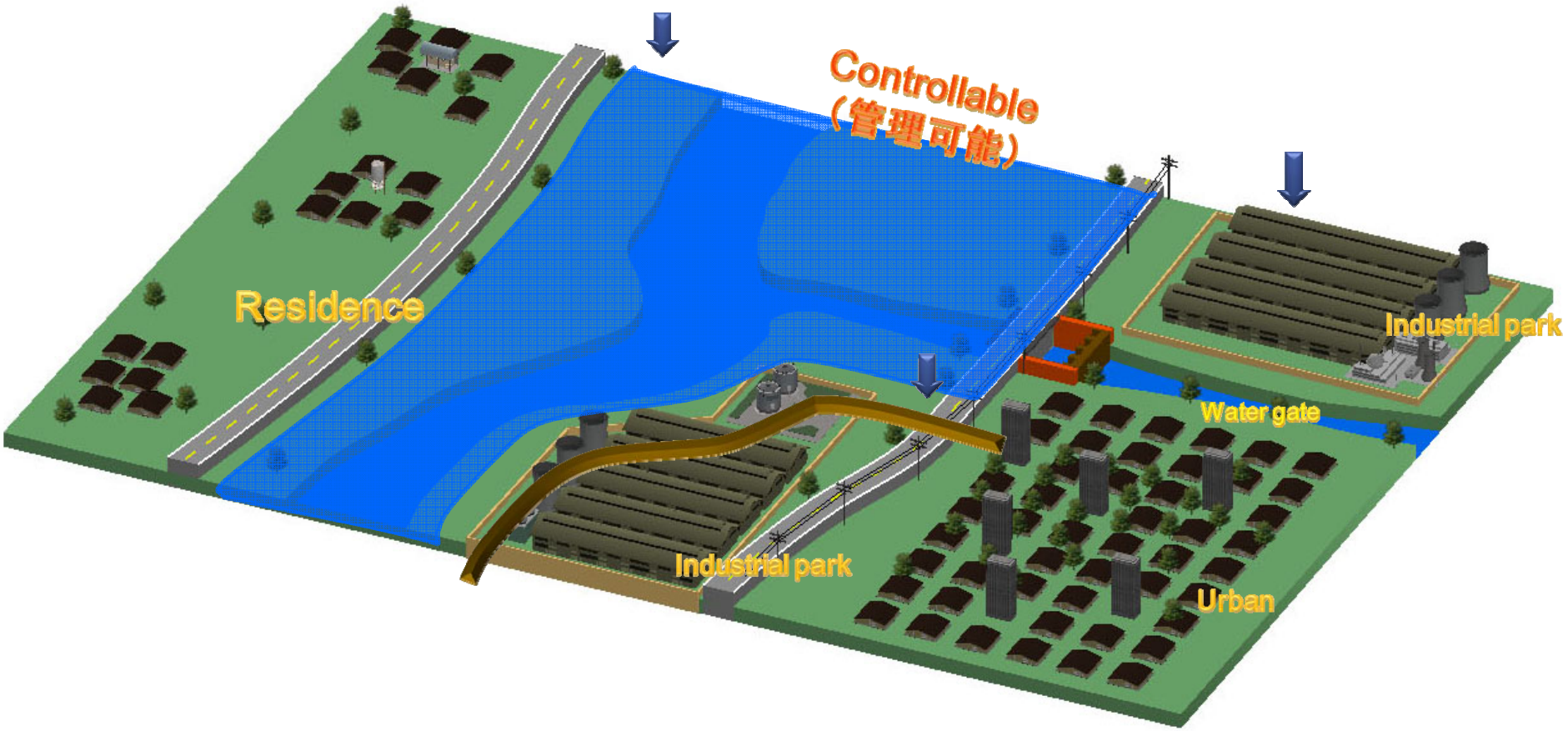
Simulate Flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシミュレーション）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）



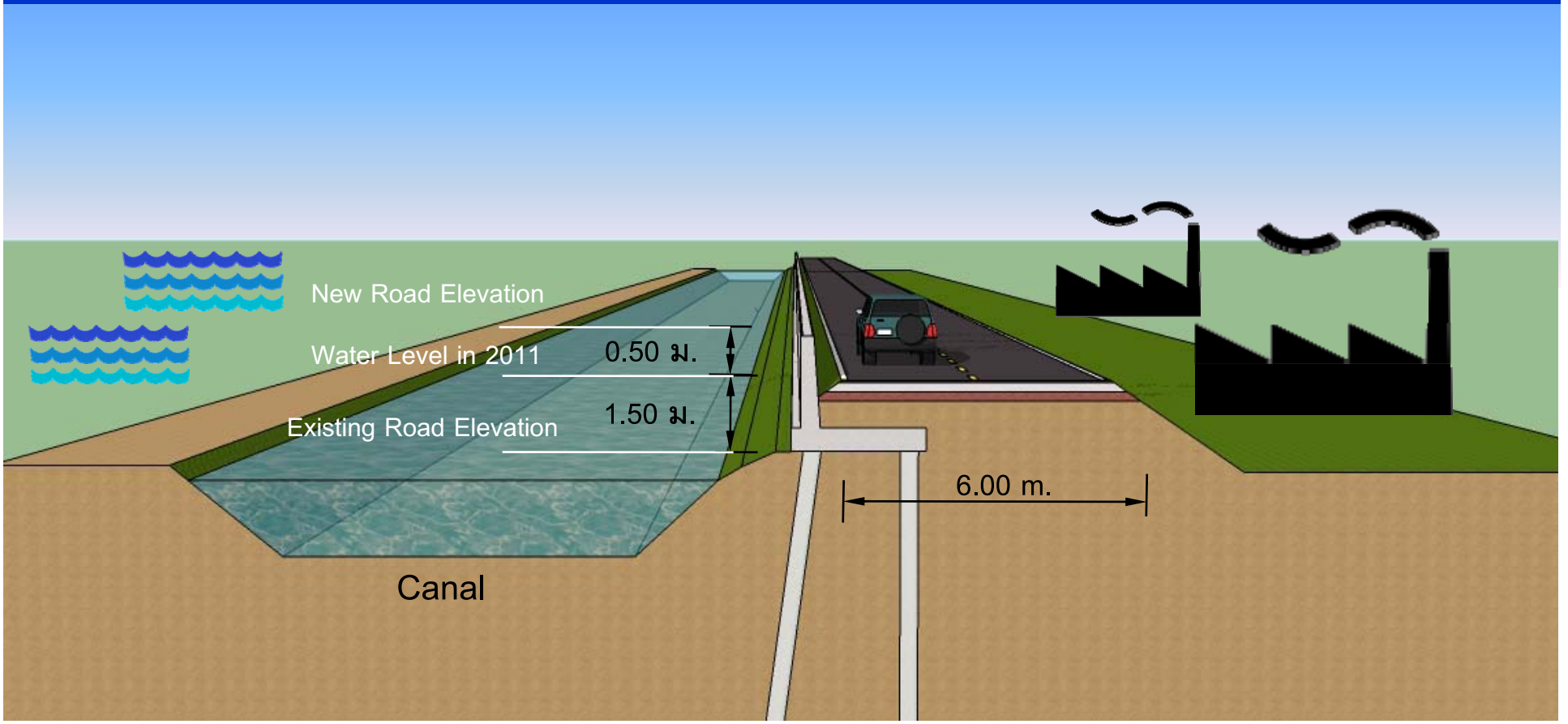
Simulated flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシミュレーション）

Flood Prevention Scheme : 3. Dredging, dike road, and water gate
（浚渫、堤防道、水門）

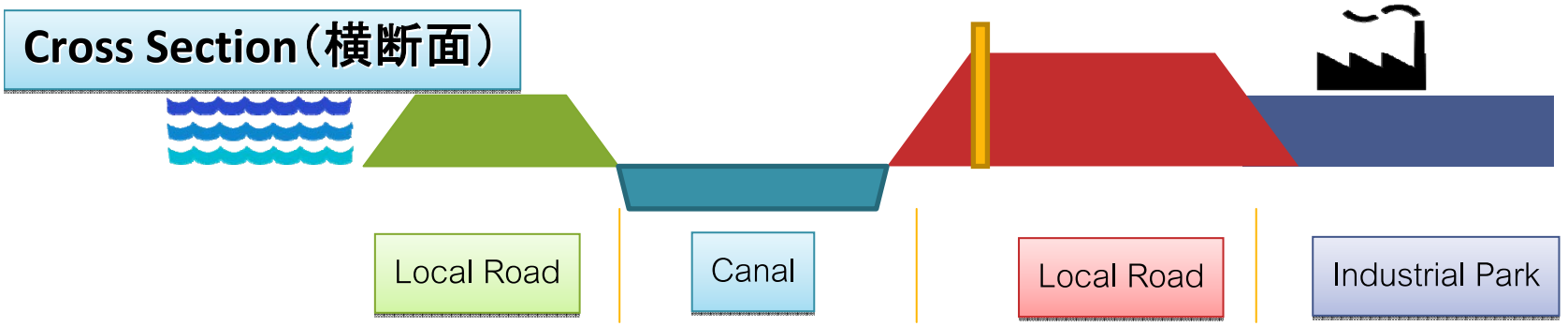


Simulated flood prevention
in industrial park and urban area
（工業団地及び都心における洪水回避のシュミレーション）

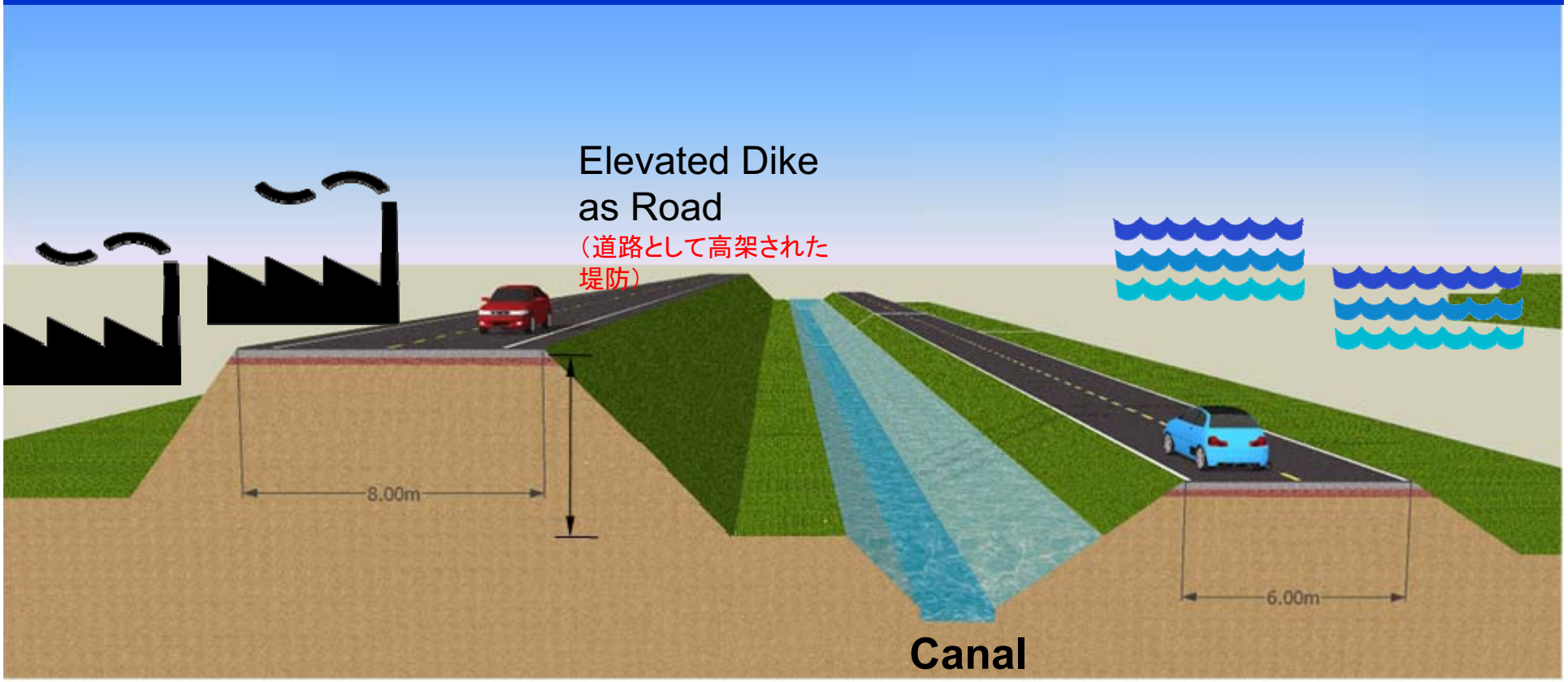
Flood Prevention Scheme : 4. Inner Road & Logistic Route
（内側の道路＆ロジスティクス・ルート）

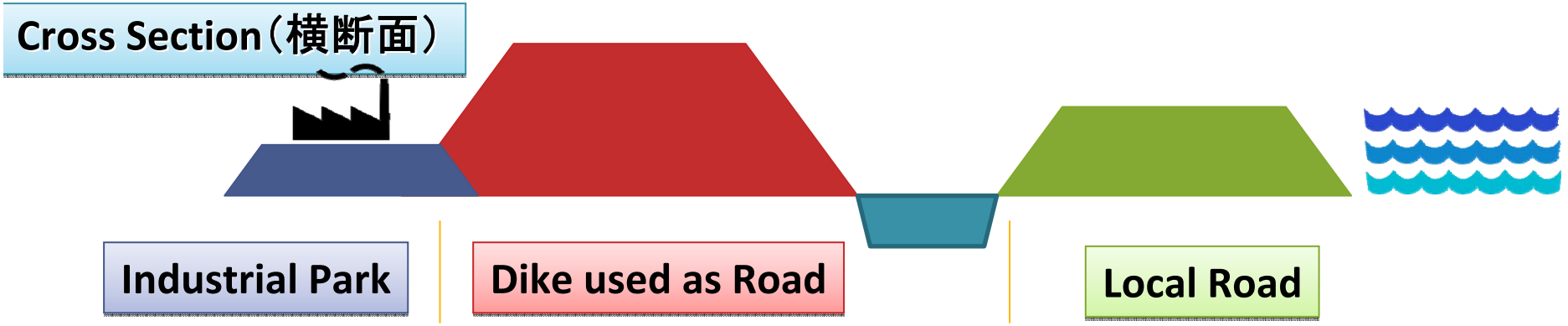


Cross Section（横断面）

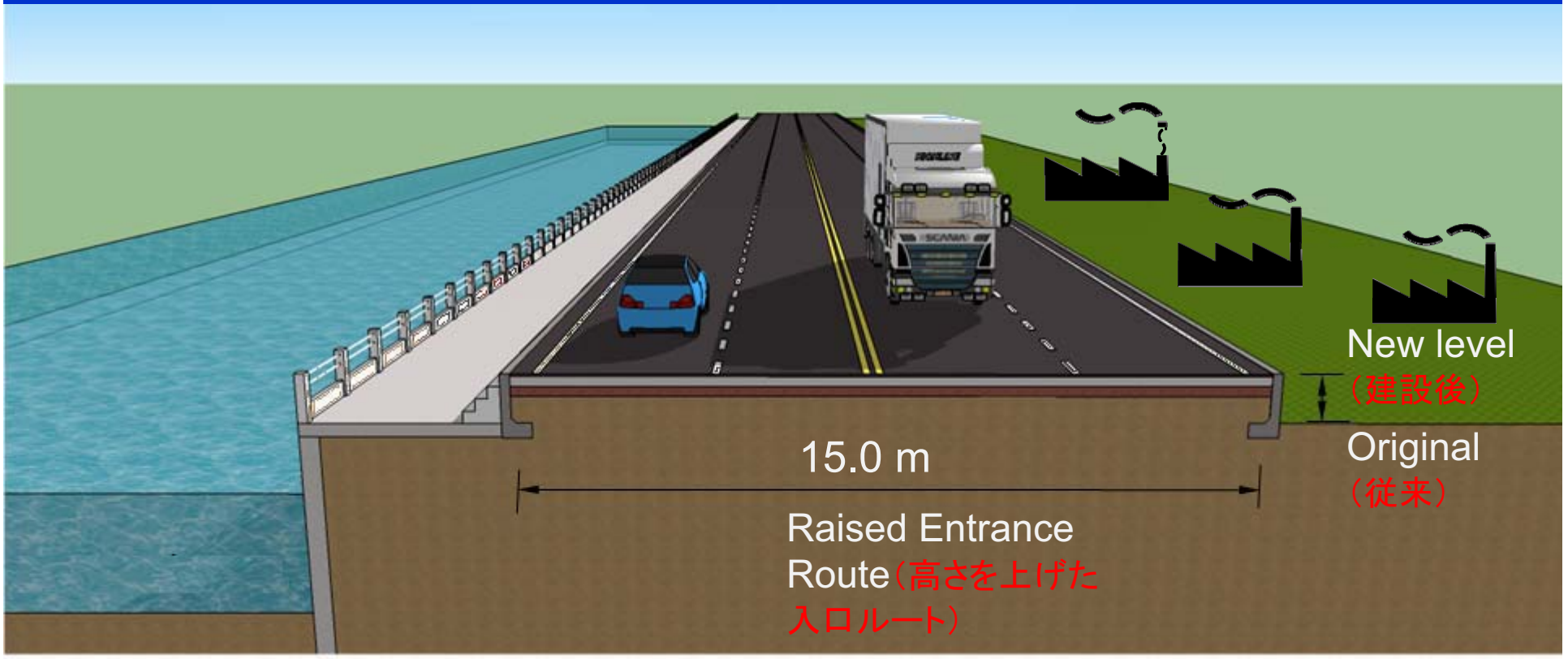


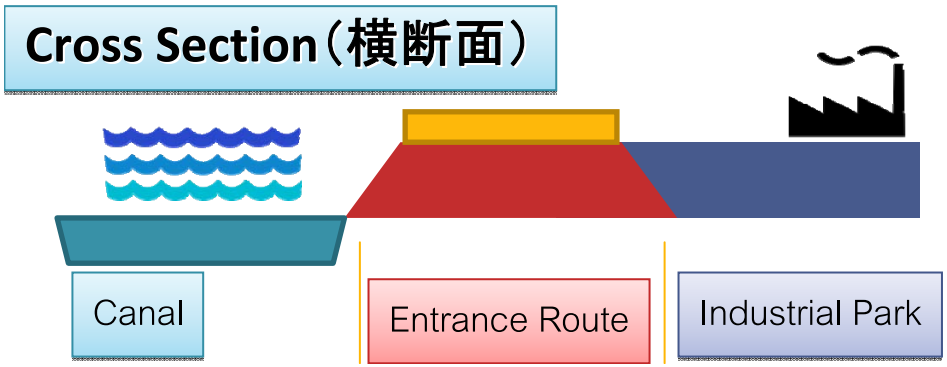
Flood Prevention Scheme : 4. Inner Road & Logistic Route
（内側の道路＆ロジスティクス・ルート）

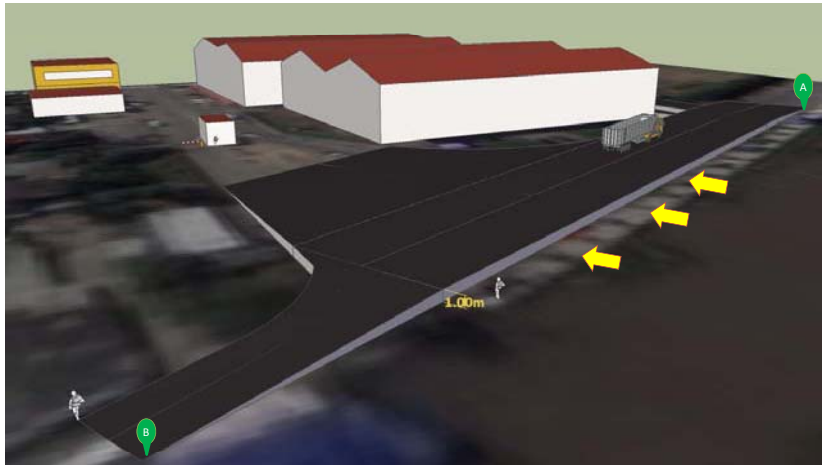




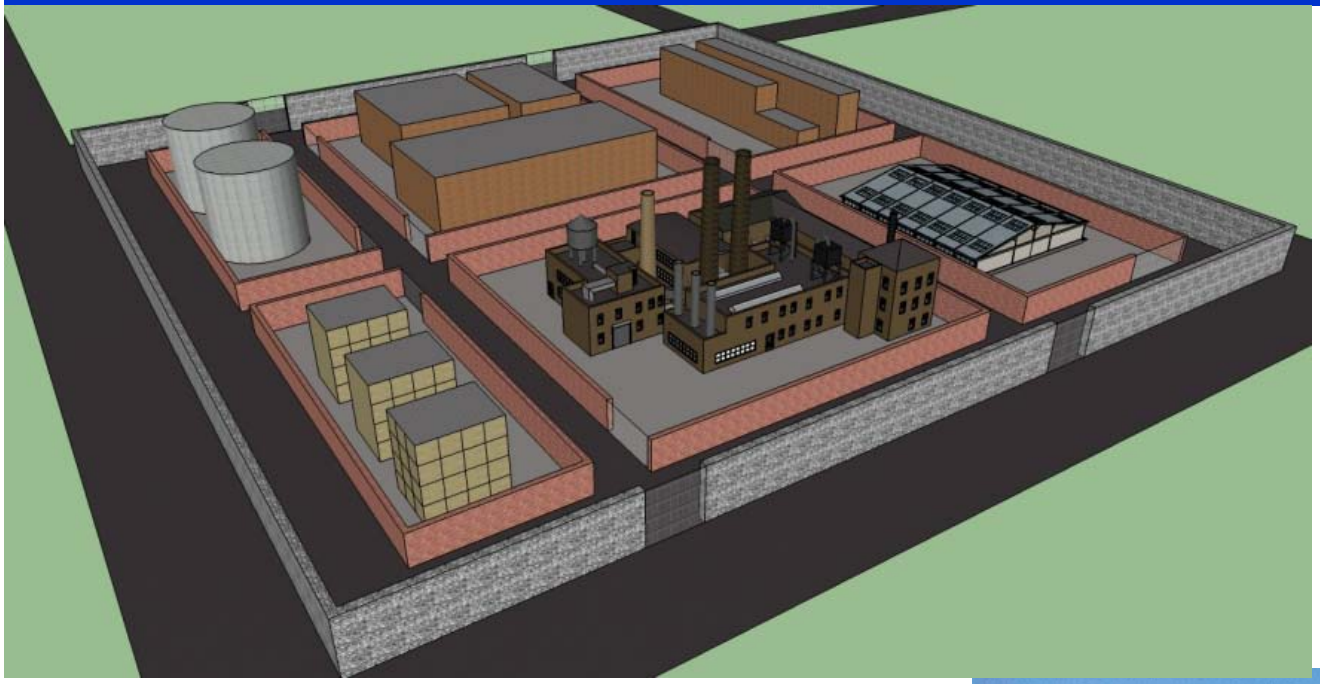
Flood Prevention Scheme : 4. Inner Road & Logistic Route
（内側のロード＆ロジスティクス・ルート）







Flood Prevention Scheme : 5. Industrial Park （工業団地）



Flood Prevention Scheme : 6. Local Defense （地域防衛）

Flood Prevention Scheme

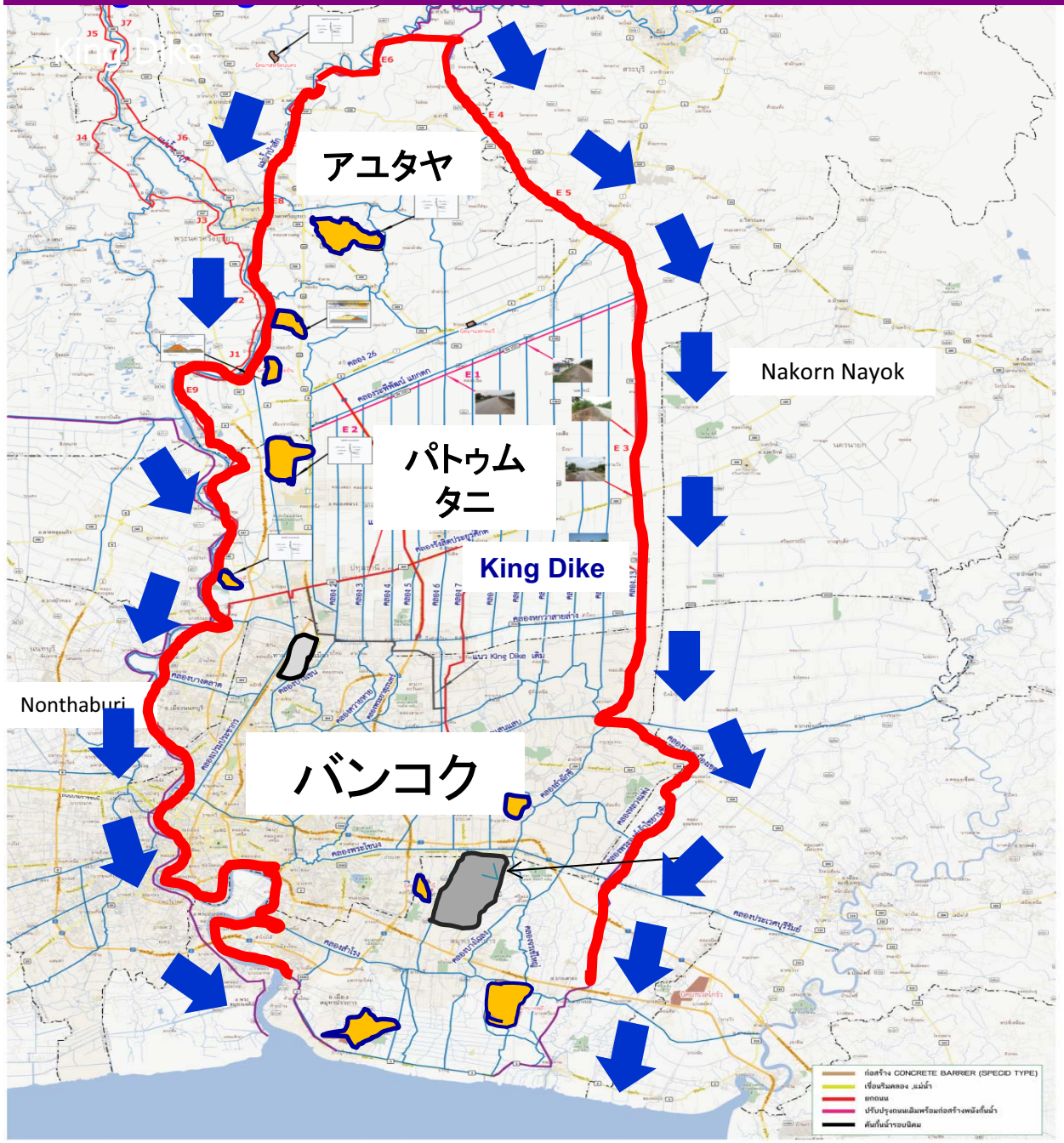
- **Chairperson（委員長）: H.E. Prime Minister（首相）**
- **Members（委員）: Ministers and Water Management Expert**
  （大臣、水管理専門家）
- **Missions（ミッション）:**
  - **Single Command Authority（単一指揮機関）**
  - **Coordinate and Command all Related Parties**
    （すべての関係機関に対する調整と指揮）
  - **Situation Analysis（状況の分析）**
  - **Manage man power, resources and budget for urgent situations.（マンパワー、資源、緊急事態に対する予算管理）**

Action Plan: Overview （概観）

Immediate (6 Months) → Medium (1-3 Yrs) → Long (3-5 Yrs)

	Action	Immediate （短期）	Medium Plan （中期計画）	Long-term Plan （長期計画）
1	Dike in industrial Parks（工業団地の堤防）	X		
2	King Dike（国王の堤防）	X		
3	Dredging River Delta（河川デルタの浚渫）	X		
4	Road Rehabilitation（道路の改修）	X		
5	Water Detention Area（水阻止エリア）	X	X	
6	Raising Level of Highway（ハイウェイの高架）	X	X	
7	River/Canal Dredging（川、運河の浚渫）	X	X	
8	Upgrading Logistic Routes （ロジスティクス・ルートの整備）	X	X	X
9	New Dam / Reservoir（新しいダム／貯水池）		X	X
10	New Flood Way（新しい放水路）			X
11	Single Command Center（単一指揮センター）	X		
12	Forecasting and Warning Systems （予報と警告システム）	X	X	

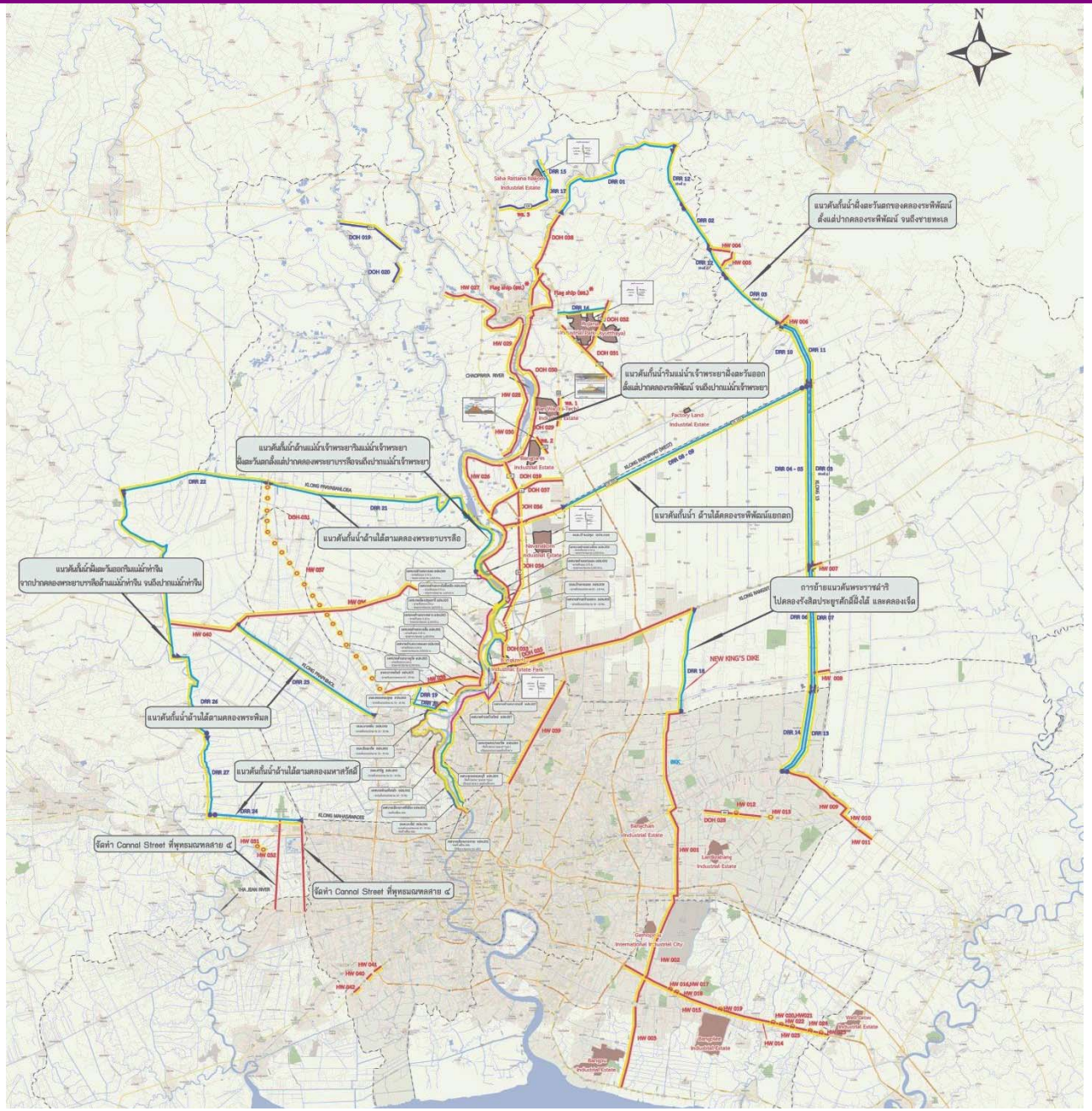
Action Plan: Protection of Important Areas（重要地域の保護）



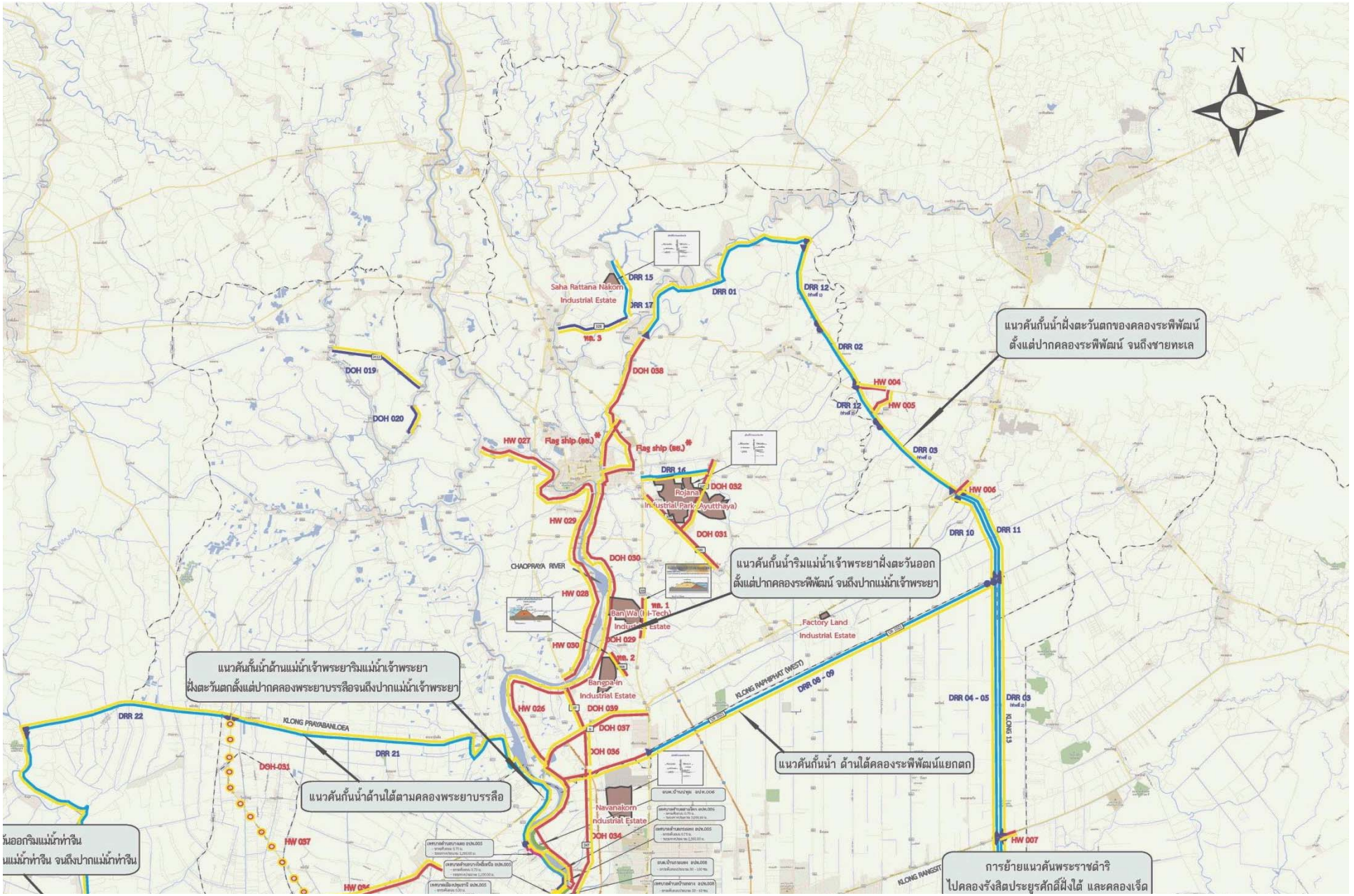
Protection on the East Side
（東側の保護）

工業団地

Action Plan: Protection of Important Areas （重要地域の保護）



Plan: Protection of Important Areas （重要地域の保護）



n Plan: Protection of Important Areas （重要地域の保護）

Government Commitments:
Water Management for the Urgency Period（緊急期間における水管理）

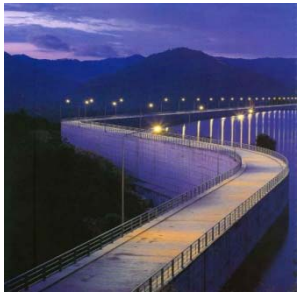
Action Plan of Integrated and Sustainable Flood Mitigation (915 billion YEN or 350 billion Bath)（統合された、持続可能な洪水緩和の行動計画、9,150億円＜3,500億バーツ＞）

- **Chao Phraya River Basin** majority of the year 2011 flood in which the upper, mid and downstream of the river basin is taken into account. The plan will be implement in 2012 and onwards with total amount of the budget at **784 billion YEN** or 300 billion bath

  （チャオプラヤ川流域の大部分を襲った2011年の洪水は、上流、中流、下流に及ぶ。計画は、2012年に施行され、予算総額は7,840億円（3,000億バーツ）に上る。）

- **Other River Basins** including 17 other river basins across the country. The Plan will be implement in 2012 and onwards with total amount at **131 billion YEN** or 50 billion bath.

  （この他、タイ国内の他の17の河川が含まれる。計画は、2012年に施行され、予算総額は1,310億円（500億バーツ）に上る。）



Government Commitments:
Water Management for the Urgency Period（緊急期間における水管理）

Action Plan of Integrated and Sustainable Flood Mitigation in Chao Phraya River Basin in which the upper, mid and downstream of the river basin is taken into account. The plan will be implement in 2012 and onwards with total amount of the budget at 784 billion JYEN (from Royal Decree on Investment Loan for Water Resource Management and Future Development) detail as follows; （チャオプラヤ川流域における統合された持続可能な洪水緩和の行動計画は、上流、中流、下流を考慮に入れる。計画は2012年に施行され、（水資源管理及び国家開発に対する投資ローンに基づく国王法令から拠出される）下記の詳細のとおり、予算総額は7,840億円に上る。）

Work Plan 2012 - 2013	Amount (billion Baht)	Amount (million YEN)
1. Restoration and Conservation of Forest and Ecosystem （森林と生態系の復元と保全）	10	26
2. Management of Major Water Reservoirs and Formulation of Water Management （主要な貯水池の管理と水管理の形成）	50	131
3. Restoration and Efficiency Improvement of Current and Planned Physical Structures（現在及び計画された物理的構造物の復元及び効率的な改善）	7	18
4. Information Warehouse, Forecasting and Disaster Warning System （情報収集所、予測及び災害警告システム）	3	8
5. Response to Specific Area（特別区域に対する反応）	60	157
6. Assigning Water Retention Areas and Recovery Measures（水の保持域の制定と回復措置）	120	313
7. Improving Water Management Institutions（水管理組織の改善）	Normal budget procedure	-
8. Creating Understanding, Acceptance, and Participation in Large Scale Flood Management from all Stakeholders.（すべてのステークホルダーからの大規模洪水管理に関する理解、容認及び参加の促進）	50	131
Total	**300**	**784**

Government Commitments:
Water Management for the Urgency Period（緊急期間における水管理）

Action Plan of Integrated and Sustainable Flood Mitigation in Chao Phraya River Basin, investment work plan according to specific purpose （チャオプラヤ川流域における統合された持続可能な洪水緩和の行動計画、特別な目的による投資作業計画）

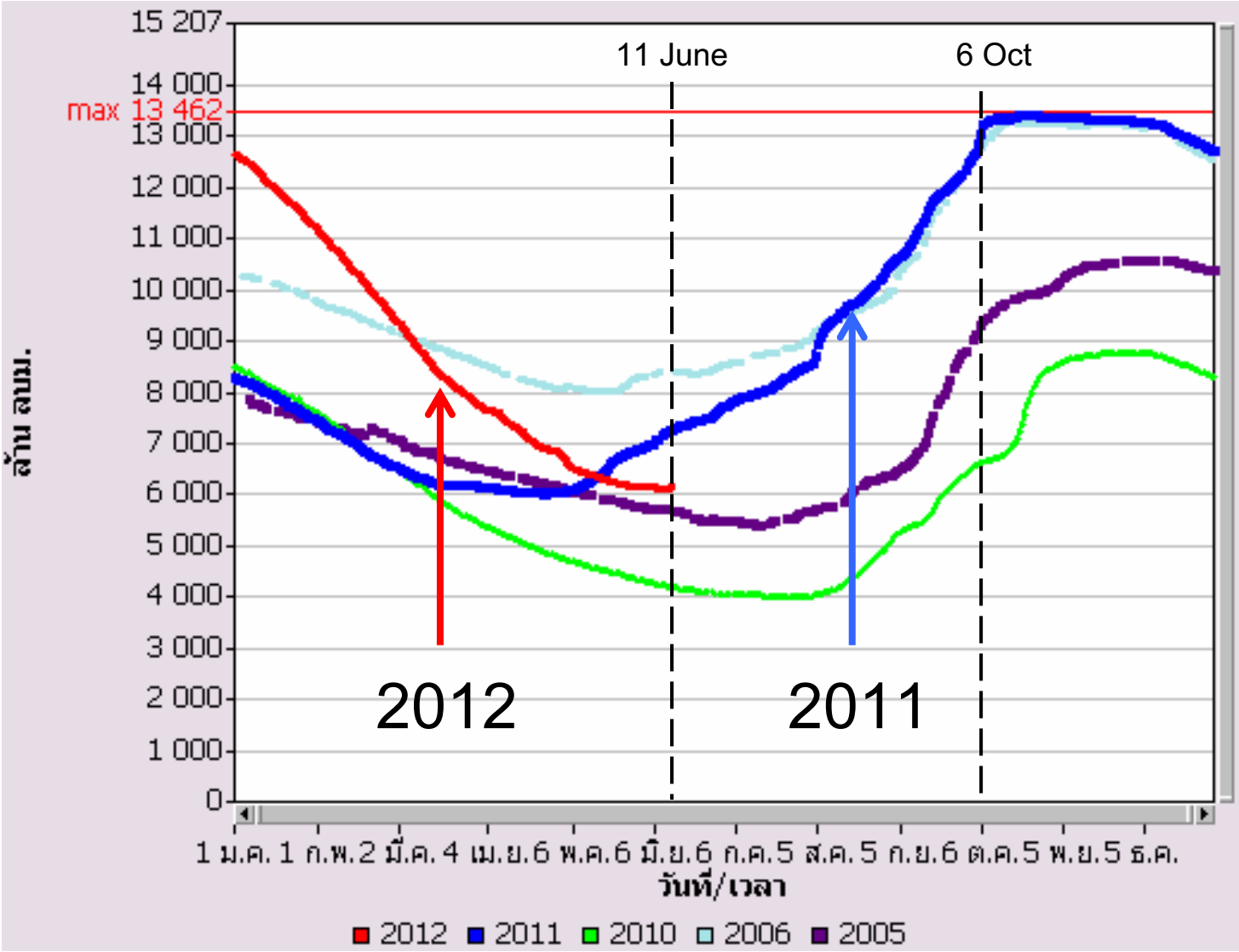
	Focus	Amount (billion Baht)	Amount (billion YEN)	Share
Up stream （上流）	slowing down the velocity of the current （ 現在の速度の減速）	60	157	20%
Mid stream （中流）	Retention, restoration, and drainage （保持、復元、排水）	230	601	77%
Down stream （下流）	Protection, restoration and drainage （保護、復元、排水）	7	18	2%
Related work （関連作業）	Provide accurate info in timely manner and create consensus among all stakeholders （タイムリーな正確な情報の提供とすべてのステークホルダーの合意形成）	3	8	1%
Total		**300**	**784**	**100**

Progress of the Prevention Projects : Upstream Water Management
上流の水管理

Progress of the Prevention Projects : Upstream Water Management
上流の水管理

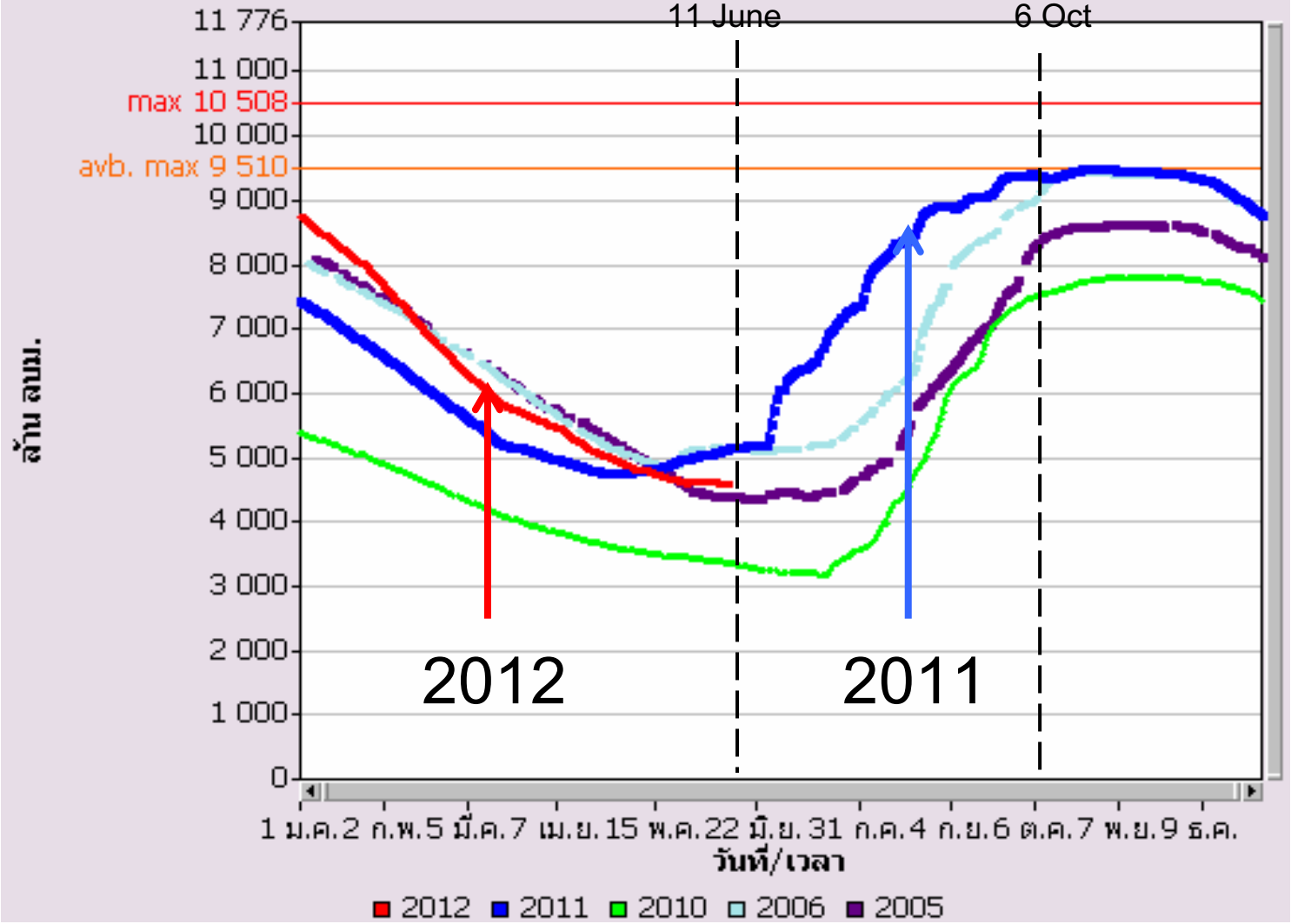
Progress of the Prevention Projects : Upstream Water Management
上流の水管理

Progress of the Prevention Projects : Upstream Water Management
上流の水管理



Water Stored in Bhumiphol Dam

Progress of the Prevention Projects : Upstream Water Management
上流の水管理



Water Stored in Sirikit Dam

Progress of the Prevention Projects :
Water Management 水管理

Upstream	Midstream	Downstream

Progress of the Prevention Projects :
Water Channel & Gate（水路・水門）

Upstream	Midstream	Downstream

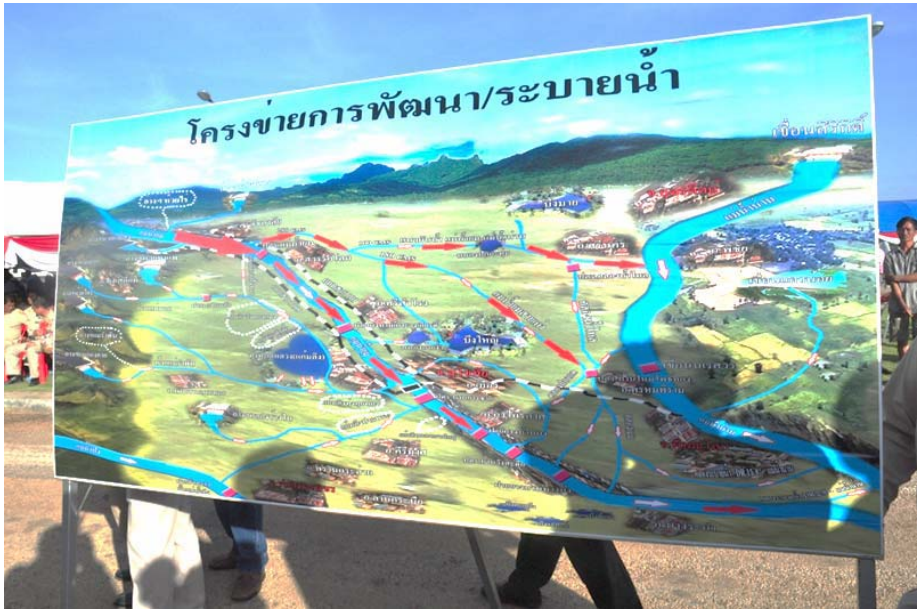
ピサヌローク

Progress of the Prevention Projects :
Dike Road（堤防道）

Upstream	Midstream	Downstream

Progress of the Prevention Projects :
River Dredging（川の浚渫）

Upstream	Midstream	Downstream



Progress of the Prevention Projects :
Dike Road & Water Gate & Monkey Cheek
（堤防道・水門・貯水地域）

Upstream	Midstream	Downstream

Progress of the Prevention Projects
Dike Road & Water Gate（堤防道･水門）

Upstream	Midstream	Downstream

シンブリ

Progress of the Prevention Projects :
Dike Road & Water Gate & Monkey Cheek
（堤防道、水門、貯水地地域）

Upstream	Midstream	Downstream

アユタヤ

Progress of the Prevention Projects
River Dredging （川浚渫）

Upstream	Midstream	Downstream

アユタヤ

Progress of the Prevention Projects

Chulalongkorn water gate
（チュラロンコン水門）

Upstream	Midstream	Downstream

パトムタニ

Progress of the Prevention Projects

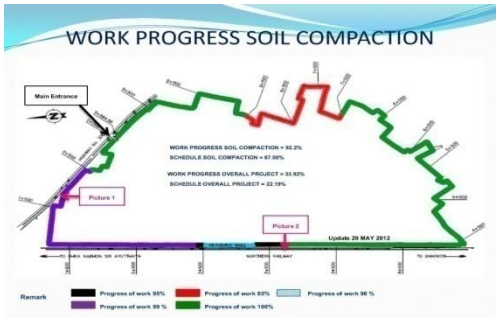
Emergency Evacuation Practice

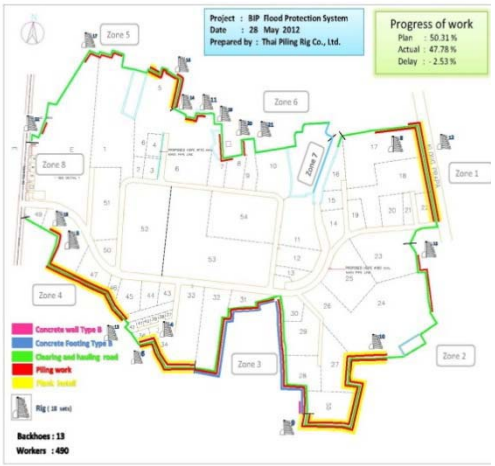
（緊急避難訓練）

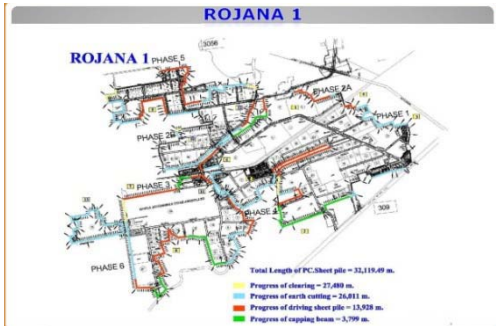
Upstream	Midstream	Downstream

Progress of the Prevention Projects
Industrial Estate（工業団地）

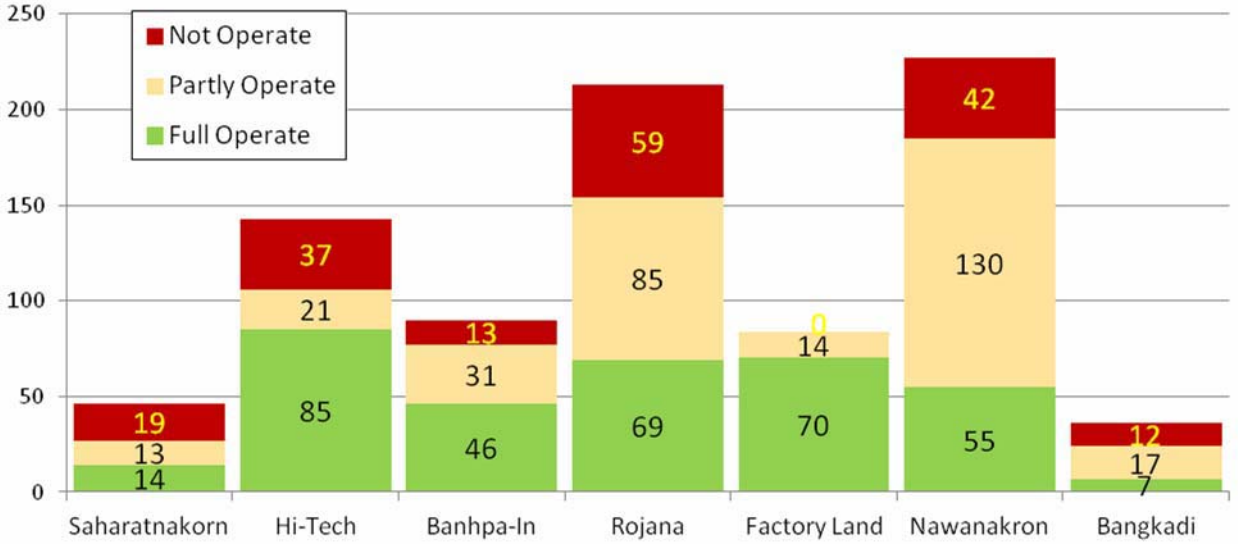
Upstream	Midstream	Downstream

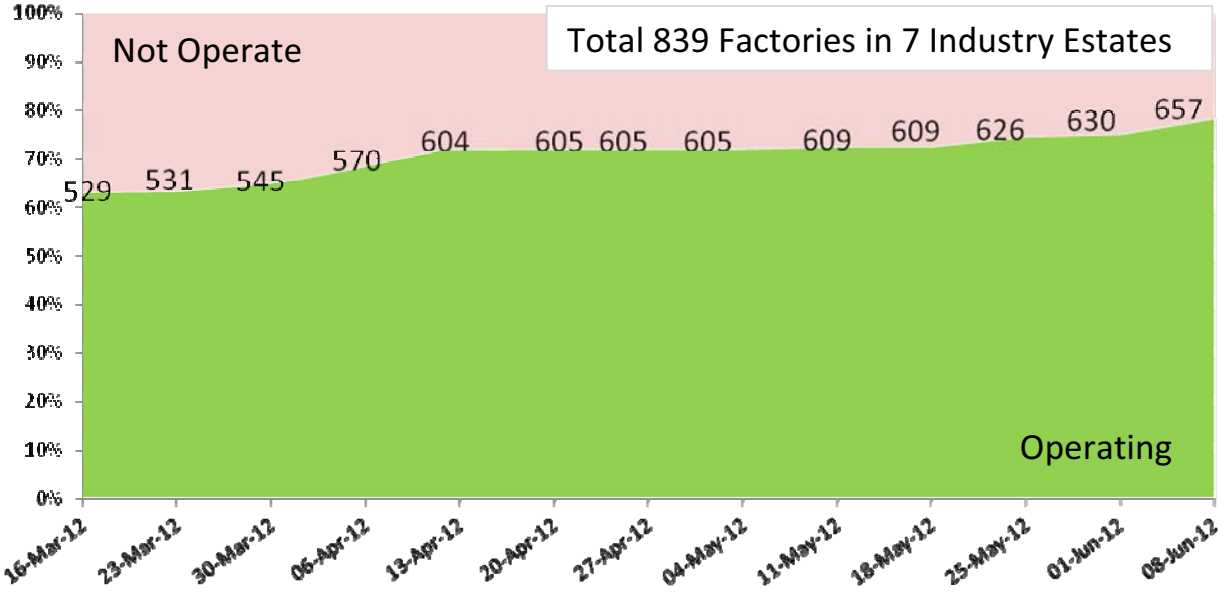






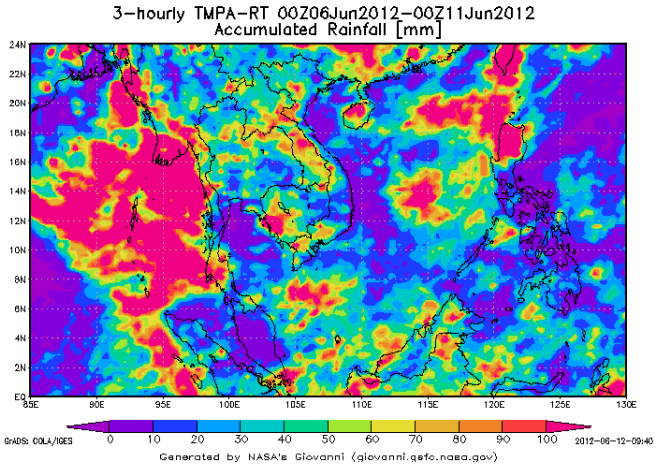
アユタヤ

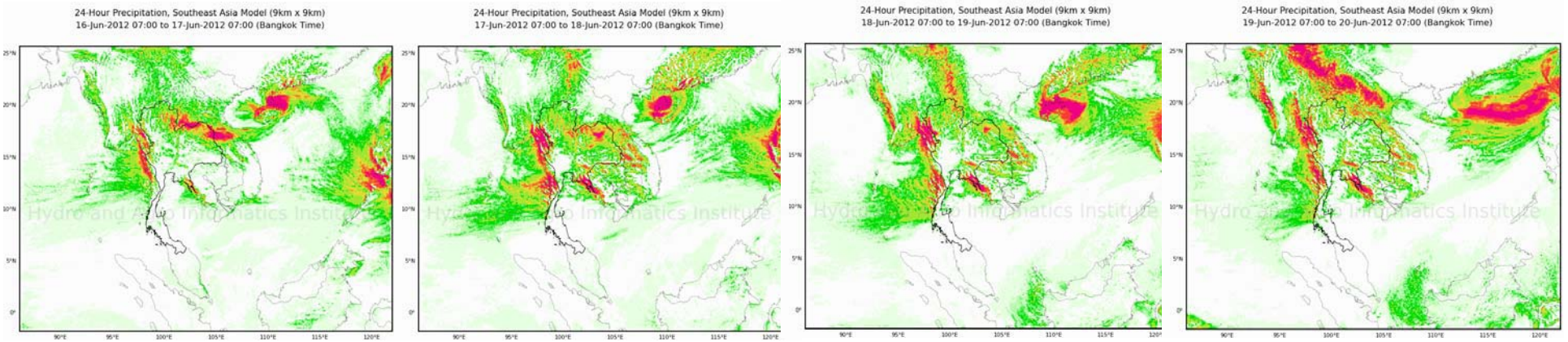




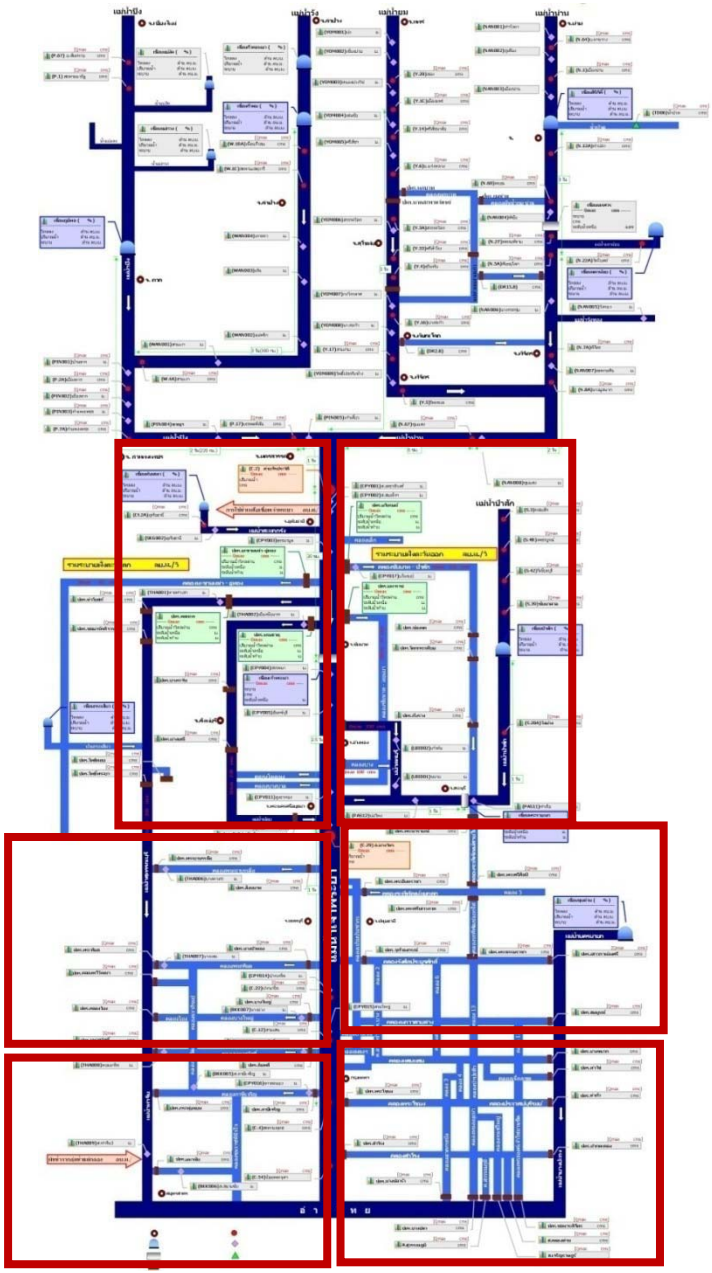
Progress of the Prevention Projects : Single Command Center
（単一指揮センター ）

チャオプラヤ　ダム
チャイナート

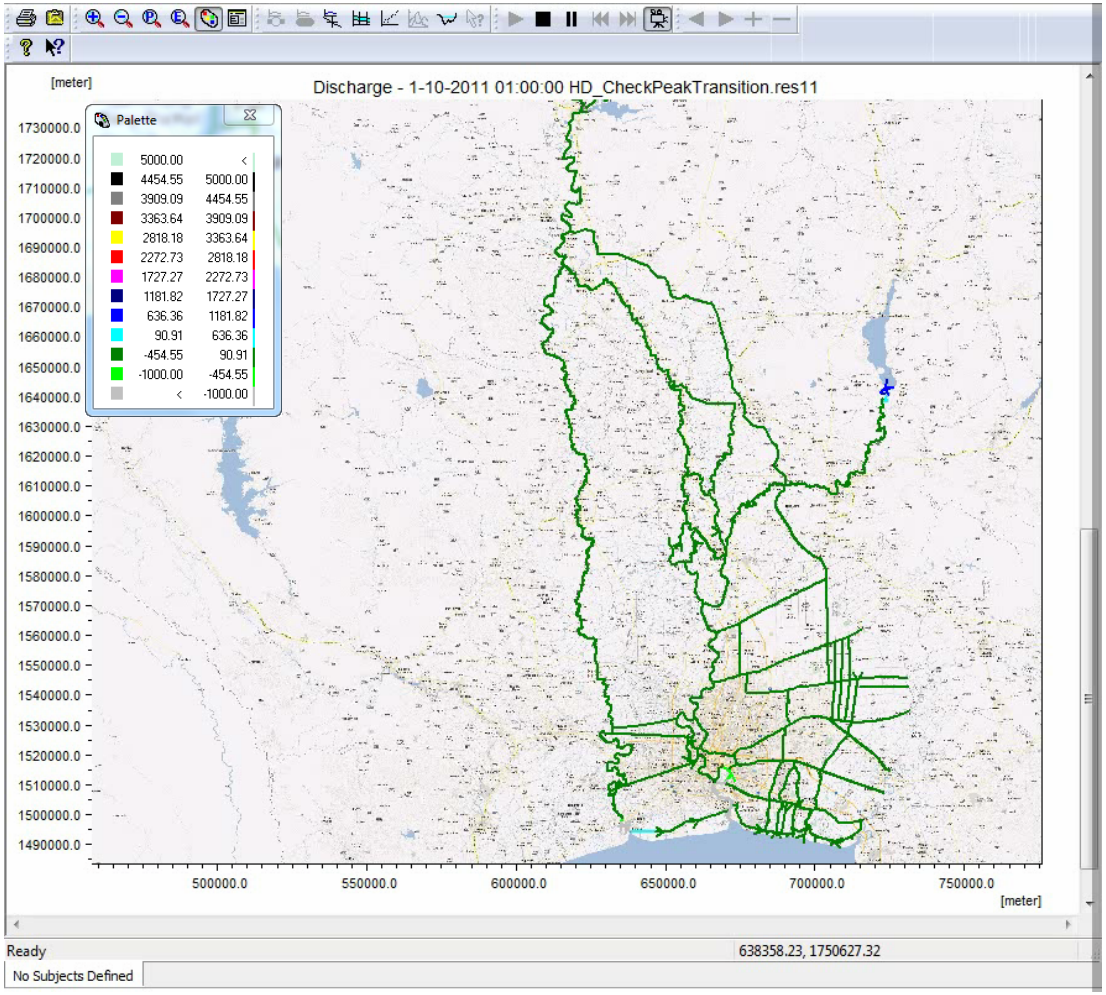




Progress of the Prevention Projects : Single Command Center
（単一指揮センター ）

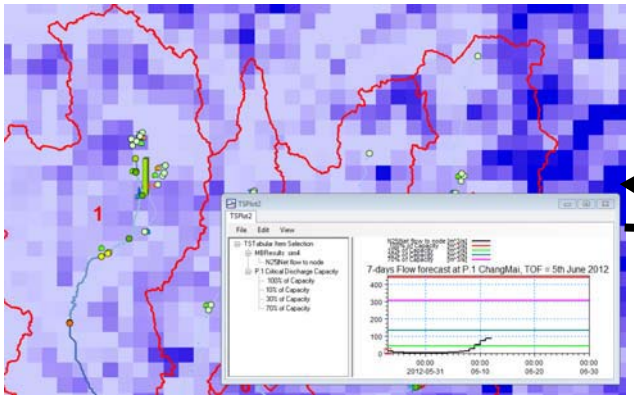


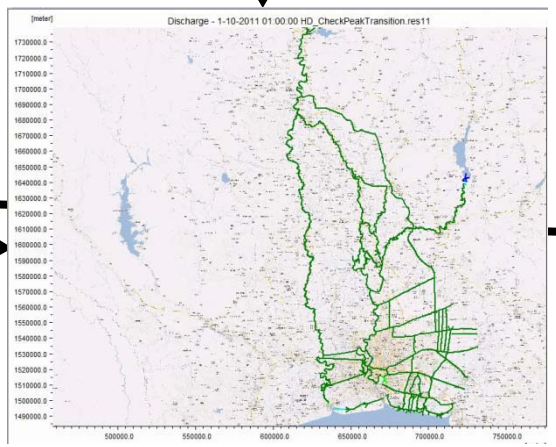
チャオプラヤ川 コンピュター・モデル

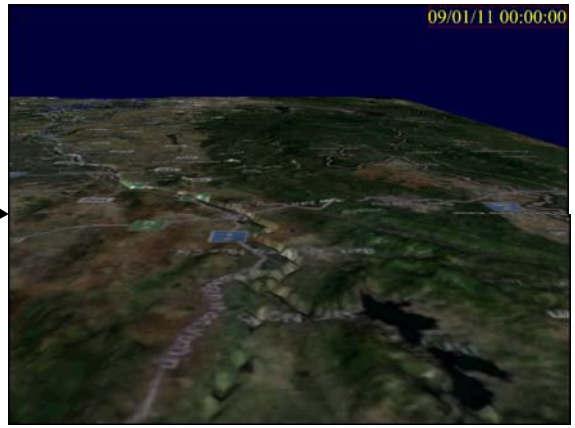


Progress of the Prevention Projects : Single Command Center
（単一指揮センター ）

Weather forecast (WRF)
& rainfall-runoff model (NAM/SWAT)





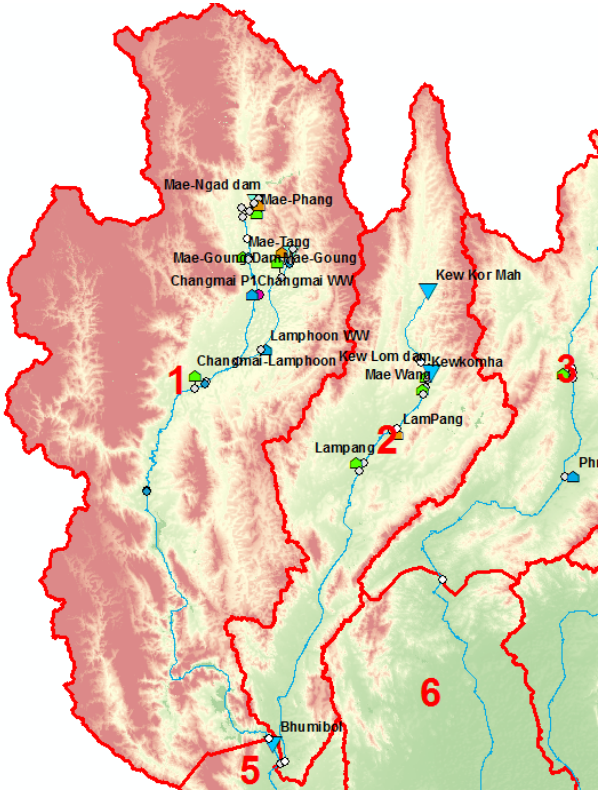


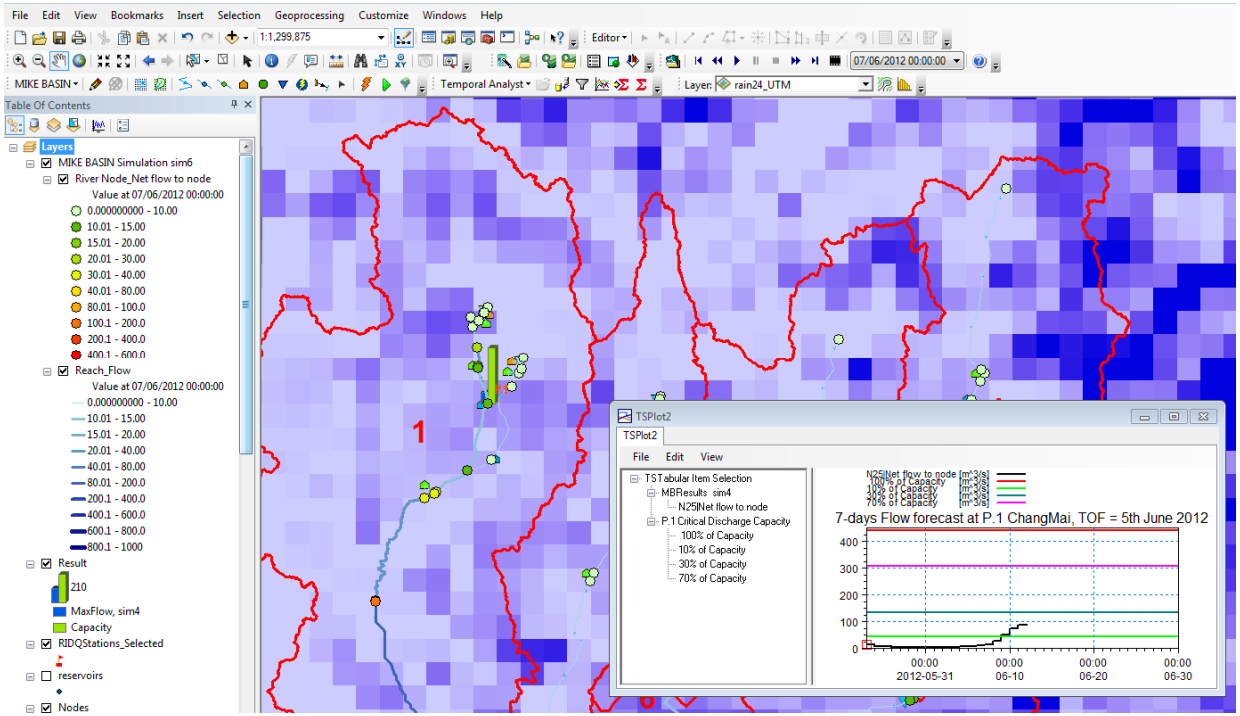
Mike Basin

Mike 11

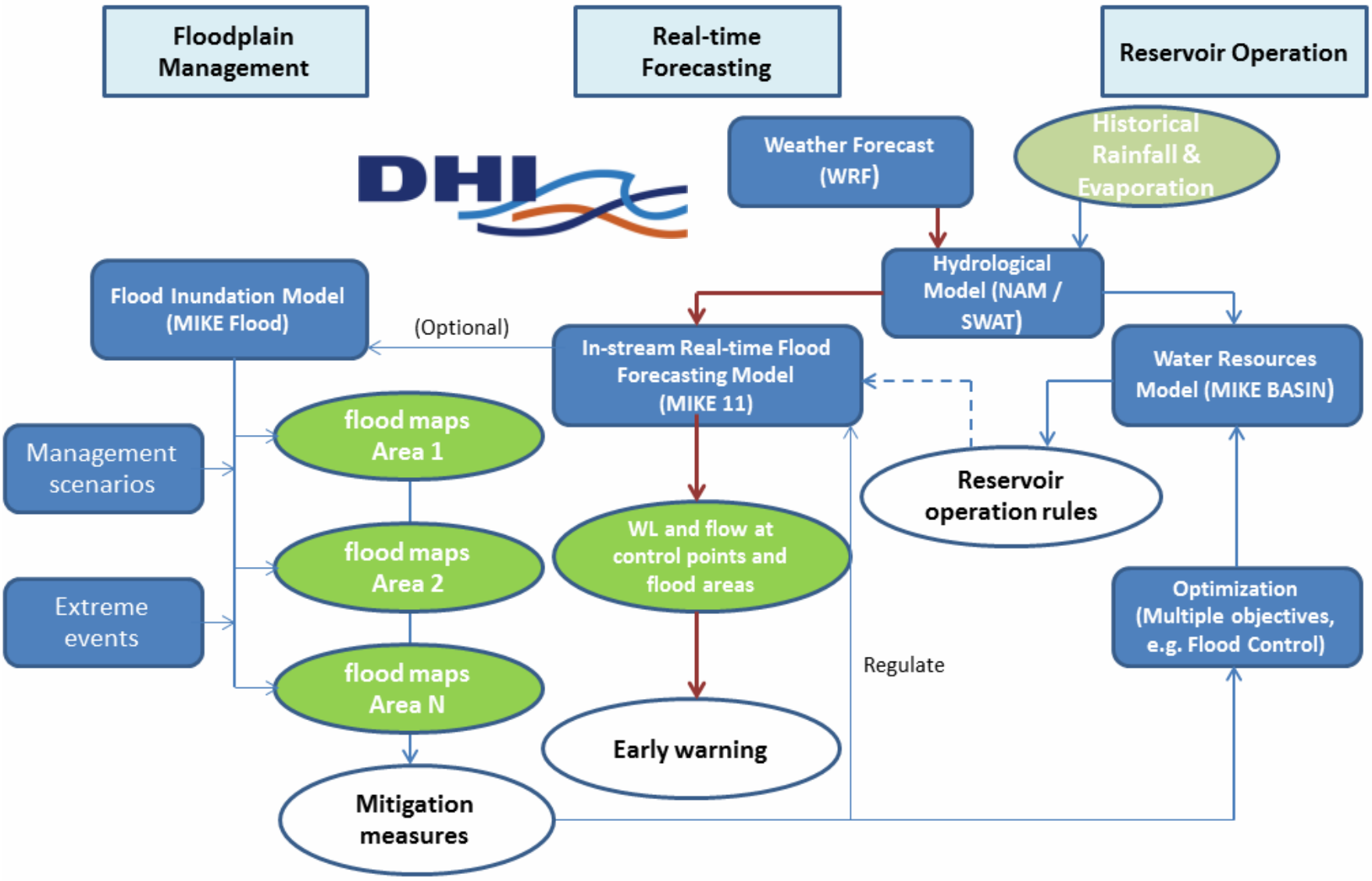
Mike Flood

Progress of the Prevention Projects : Single Command Center
（単一指揮センター ）



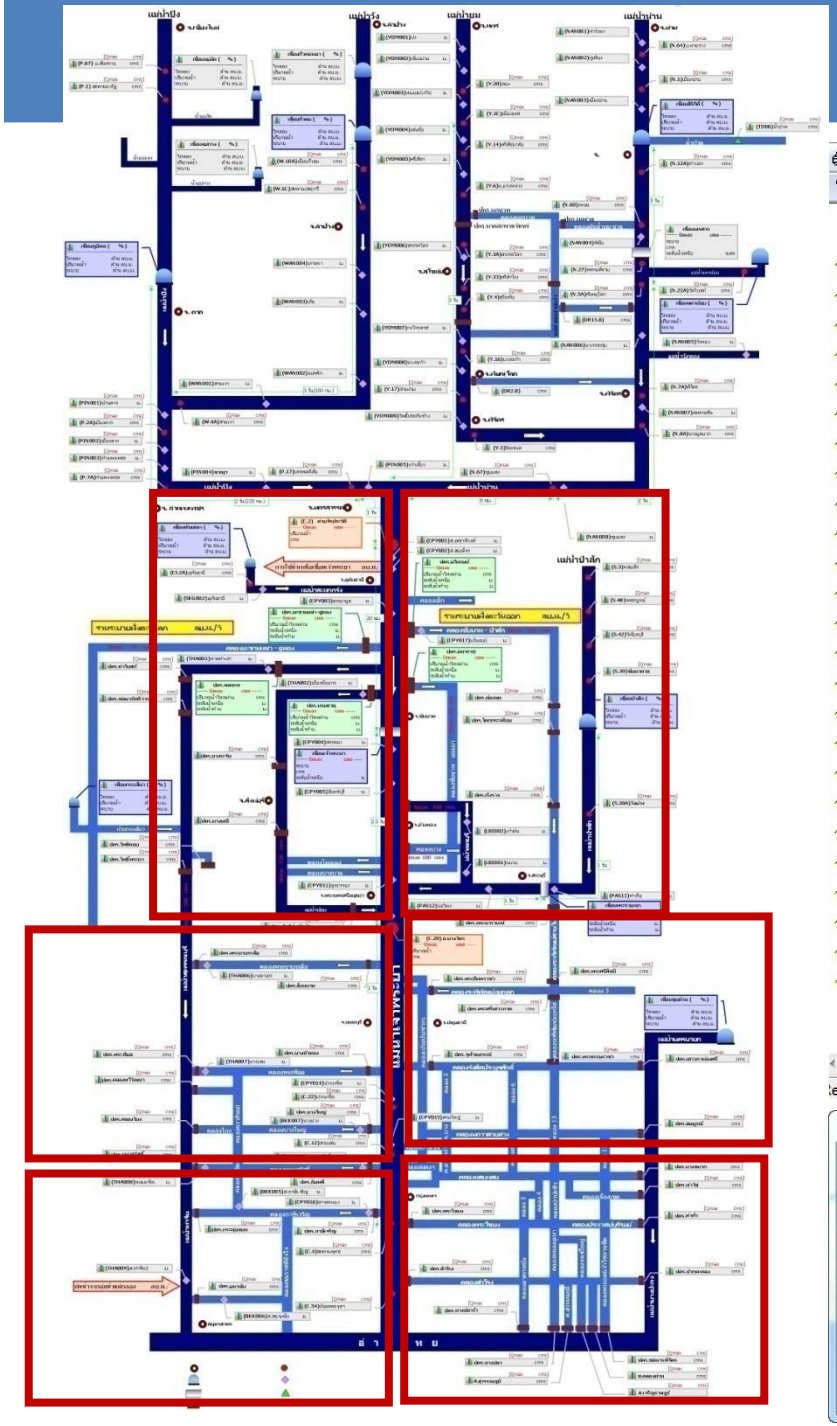


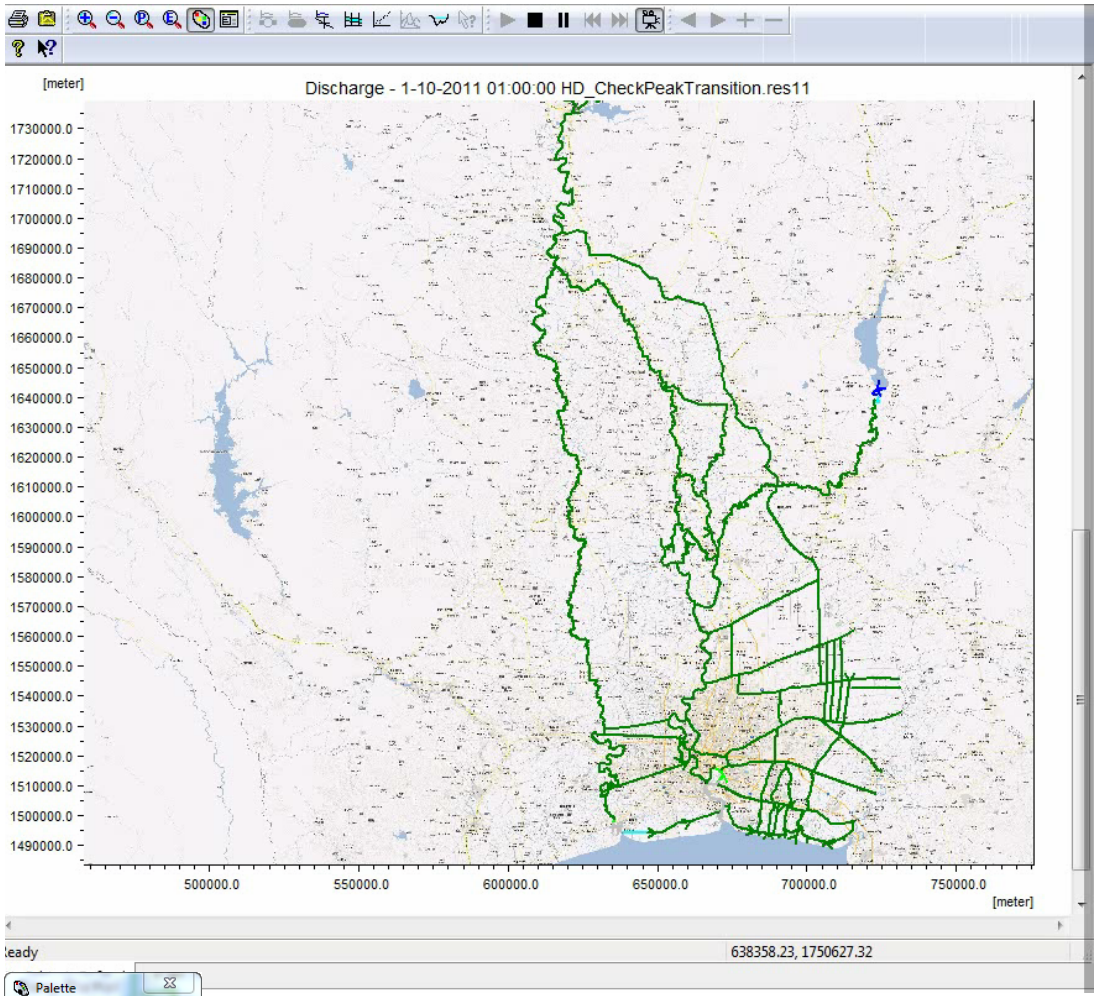
Progress of the Prevention Projects : Single Command Center
（単一指揮センター ）

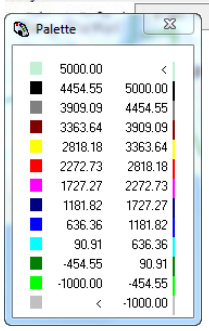


構造モデルリアルタイム予測決心支援システム

チャオプラヤ盆地のモデル



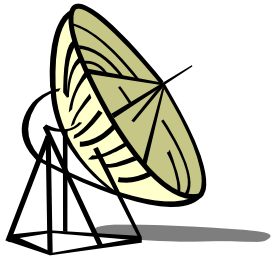




Data Collection for Forecasting （予測の為のデータ収集）

Database
1.DEM (Haii)
2.River and catchment information (RID, DWR)
3.Operation of dams (EGAT/RID)
4.Operation of structures (RID/BMA)
5.Tide (HDRTN)

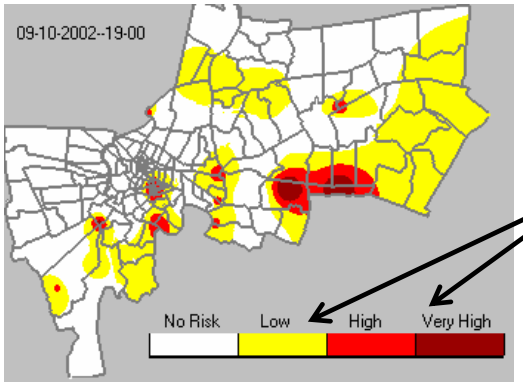
1. Forecasting rainfalls
2. Forecasting flooding
3. Emergency warning



Weather Forecast → Flood Model +DSS → Warning → Response/ Actions

1. WRF(Haii)
2. TMD
3. BMA-Radar

Real time update using telemetering data
1.Haii
2.RID
3.DWR
4.EGAT
5.BMA
6.HDRTN



Different actions

Telemeter Stations（ 遠隔計測器ステーション ）

Road Rehabilitation for Logistics（物流に利用する道路の復旧）

Route 3021 Ratchapruek Outer-Ring Road

Before

After

Road Rehabilitation for Logistics（物流に利用する道路の復旧）

Route 3021 Ratchapruek Outer-Ring Road

Before

On Going

Road Rehabilitation for Logistics（物流に利用する道路の復旧）

Route 3021 Ratchapruek Outer-Ring Road

Before

After

Road Rehabilitation for Logistics（物流に利用する道路の復旧）

Route 4046 Intersection Hwy – Ban Sarm-pong
A.Srisongkram Nakorn Phanom

On Going

After

Road Rehabilitation for Logistics（物流に利用する道路の復旧）

Route 3004 Intersection Hwy 346 – Salaya
A.Banglane, Putthamonthon Nakorn Pathom

Before

On Going

Road Rehabilitation for Logistics（物流に利用する道路の復旧）

Route 3030 Intersection HWY 402 – Ban Krathu A.Krathu Phuket

Completion

Completion

Industrial Estate: Current Operation Situation in June 2012
（2012年6月現在の工業団地の稼働状況）

Industrial Estate: Current Operation Situation in June 2012
（2012年6月現在の工業団地の稼働状況）

7 Industrial Parks (839 Factories)

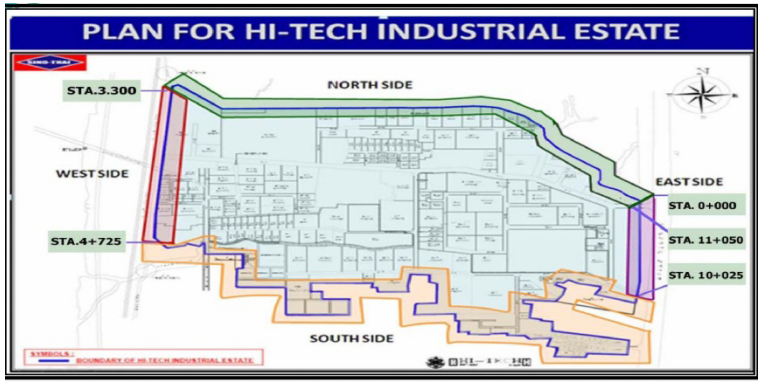
Industrial Estate: Description of Flood Protection Project
（洪水防止プロジェクトの詳細 ）

No.	工業団地	プロジェクトの金額 （単位：百万バーツ	請負業者	建設スケジュール 開始日	完了日
1	サハラタナナコン	535.123	Not Yet Start		
2	バンワ (ハイテク)	558.061	Sino-Thai Engineering PCL	1 Feb 2012	31 Aug 2012
3	バンパイン	704.374	Ch.Karnchang PCL	1 Feb 2012	31 Aug 2012
4	ロジャナ	2,030.00	ITALIAN-THAI	20 Feb 2012	31 Aug 2012
5	ナワナコン	1,102.10	ITALIAN-THAI	15 Feb 2012	31 Aug 2012
6	バンカディ	583.28	Panjanthai	2 March 2012	31 Aug 2012
7	Factory Land	事業計画がありません			

Industrial Estate: Rehabilitation Work Progress in June 2012
（2012年6月現在の復興状況）

No.	工業団地	計画上の進展目標値（累積ベース）(%)	既存の進捗(%)	比較
1	サハラタナナコン	開始されていません		
2	バンワ (ハイテク)	53.40%	51.80%	-1.60%
3	バンパイン	29.28%	40.00%	10.72%
4	ロジャナ	51.00%	39.00%	-12.00%
5	ナワナコン	52.96%	40.03%	-12.93%
6	バンカディ	52.79%	50.26%	-2.53%
7	Factory Land	事業計画がありません		

Hi-Tech Industrial Estate（ハイテク工業団地）



Fill Embankment & compact El.+2.90m.

Fill Embankment and compaction El.+4.30 m.

Fill Embankment & compact El.+ 2.90 m.

Fill Embankment & compact El.+3.70 m.

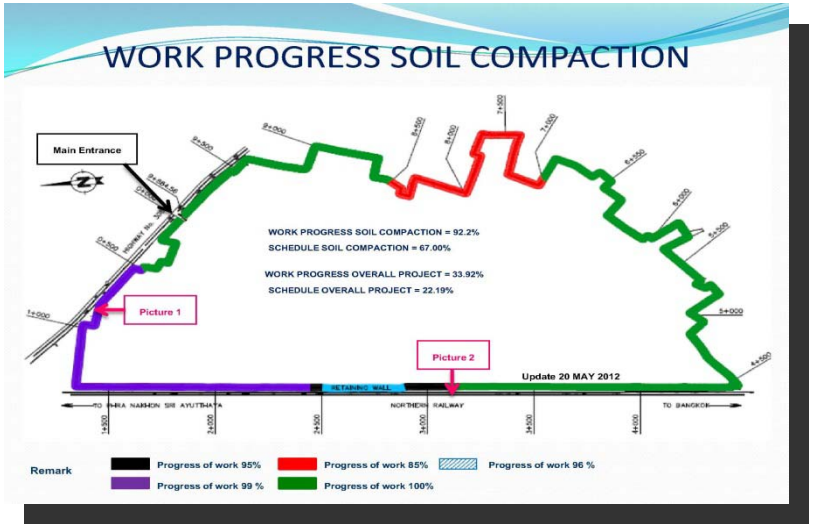
Fill Embankment & compact El.+2+60m.

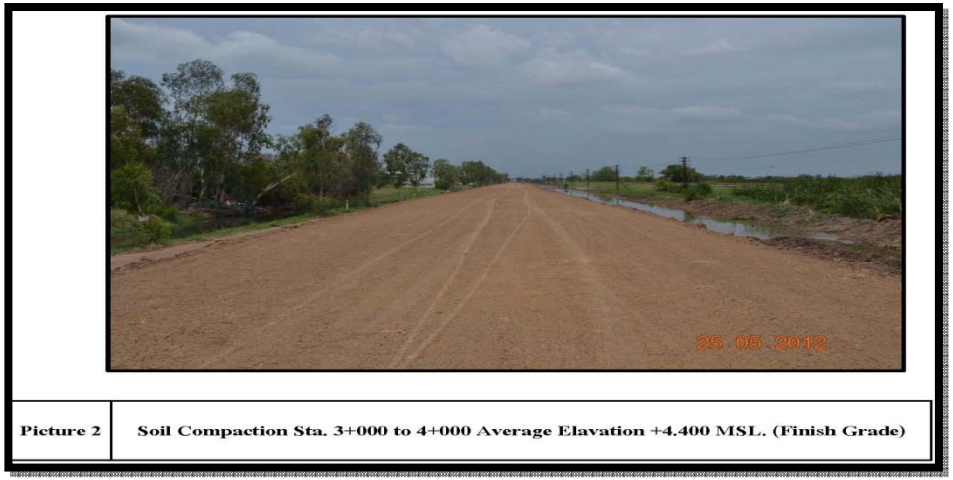
Fill Embankment & compact El.+2+50m.

Fill Embankment & compact El.+3.90m.

Fill Embankment & compact El.+3.70 m.

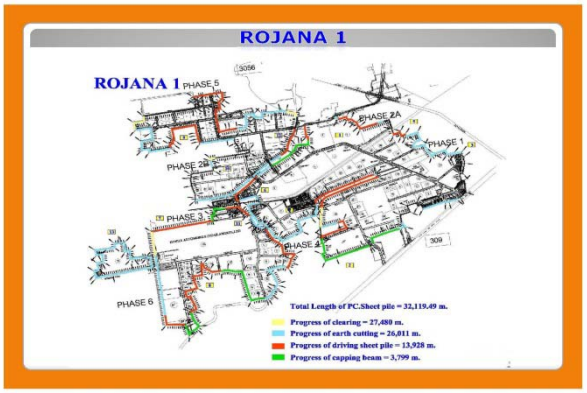
Bang Pa In Industrial Estate（バンパイン工業団地）

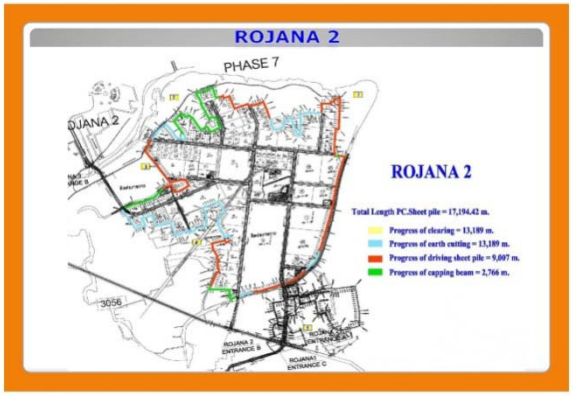


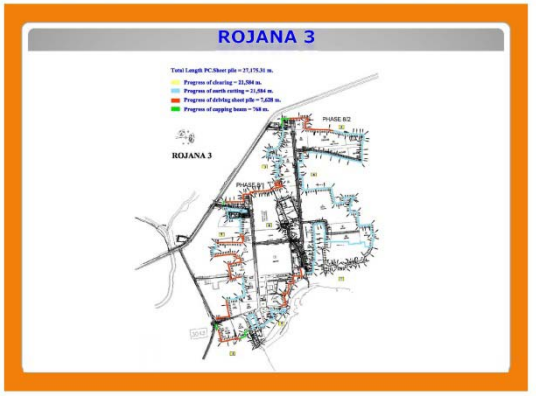


Bang Pa In Industrial Estate（バンパイン工業団地）

Rojana Industrial Estate（ロジャナ工業団地）



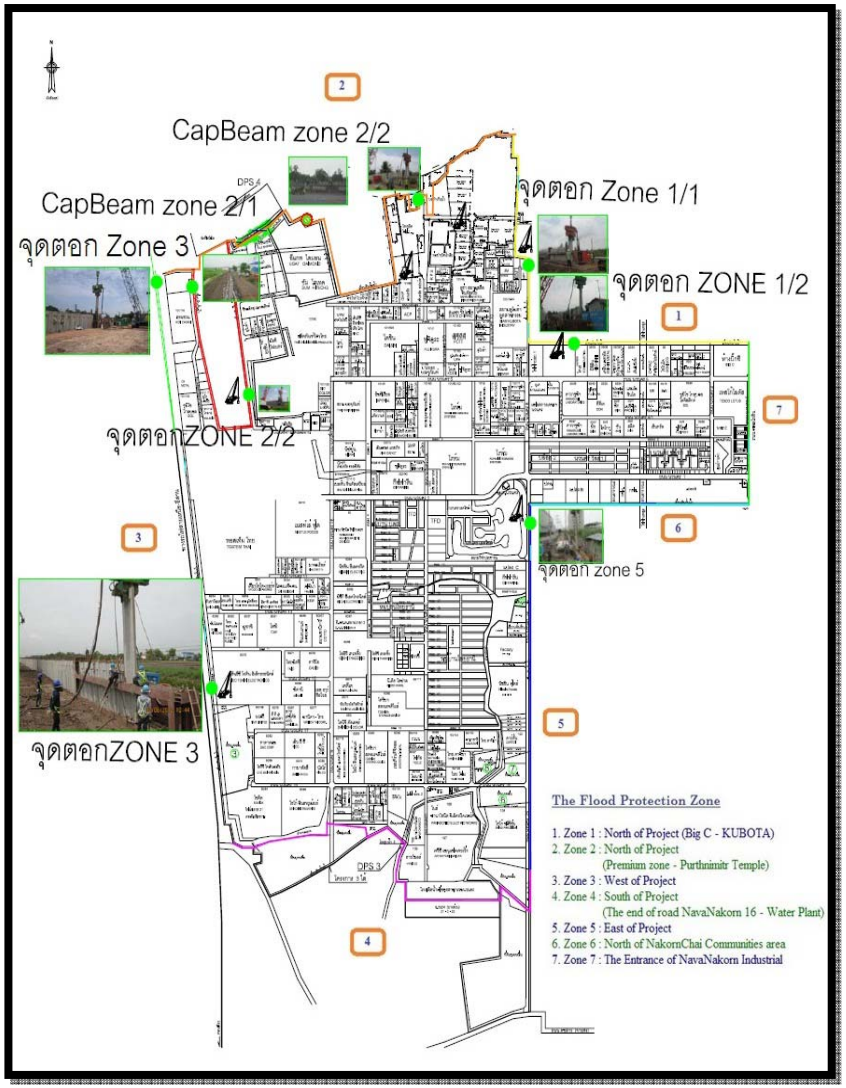


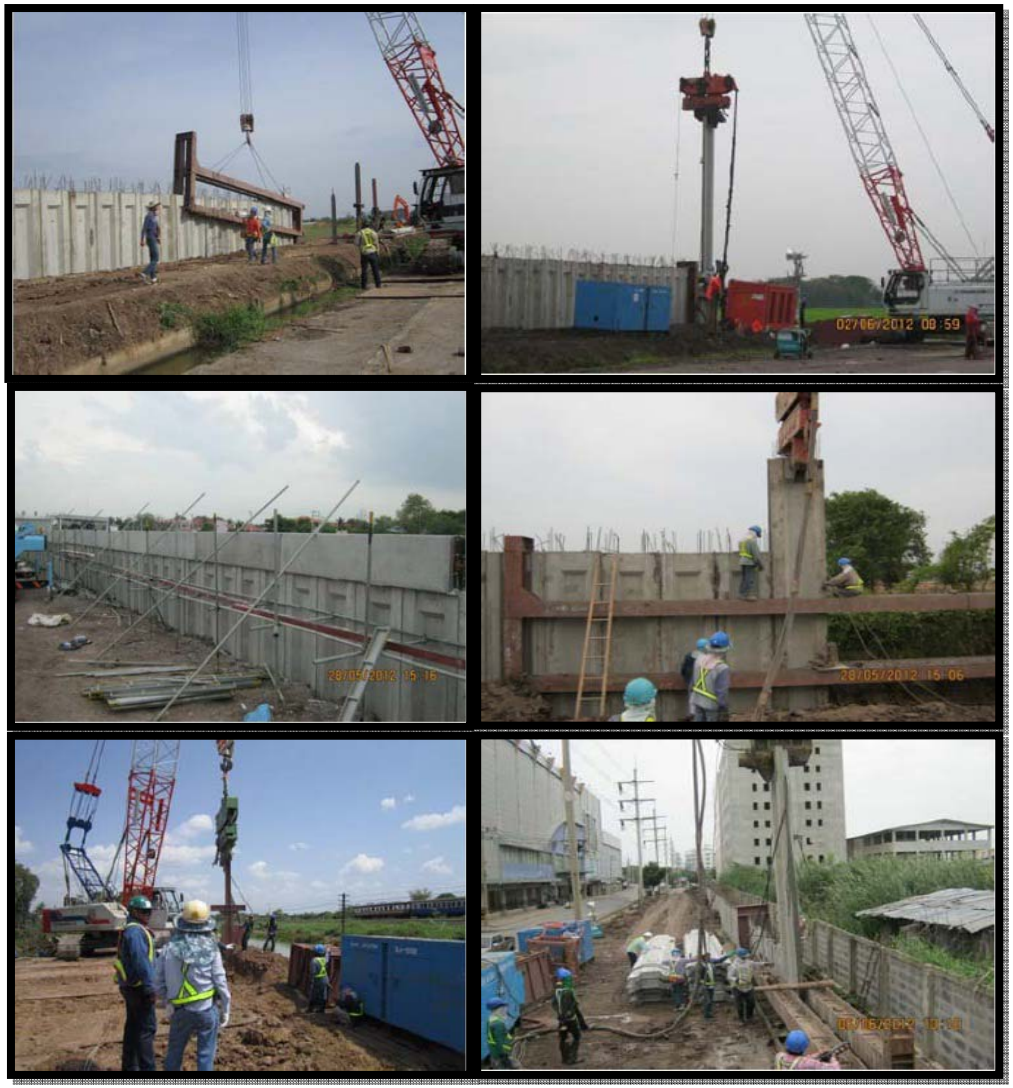


Rojana Industrial Estate (ロジャナ工業団地）

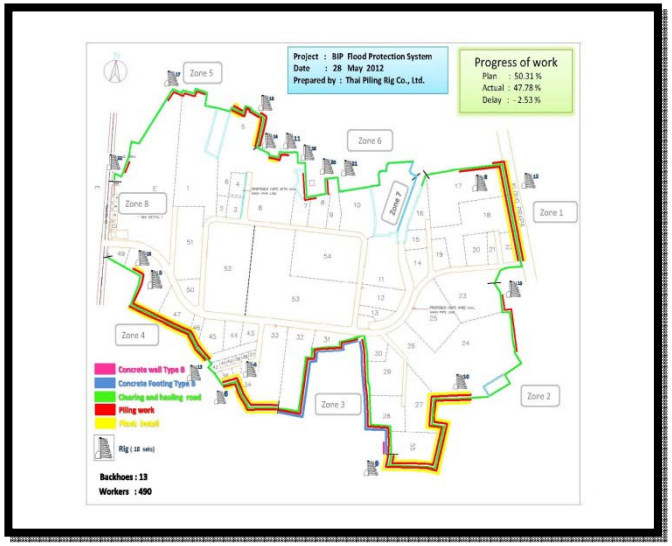
Rojana Industrial Estate (ロジャナバ工業団地）

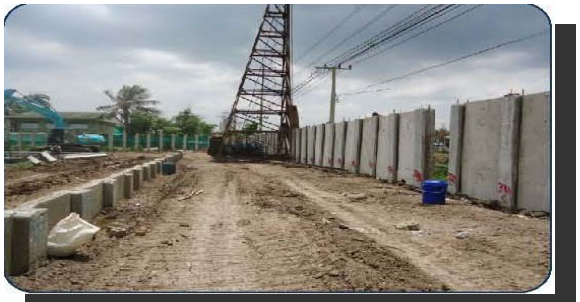
Navanakorn Industrial Estate（ナワナコン工業団地）





Bangkadi Industrial Estate（バンカディ工業暖地）

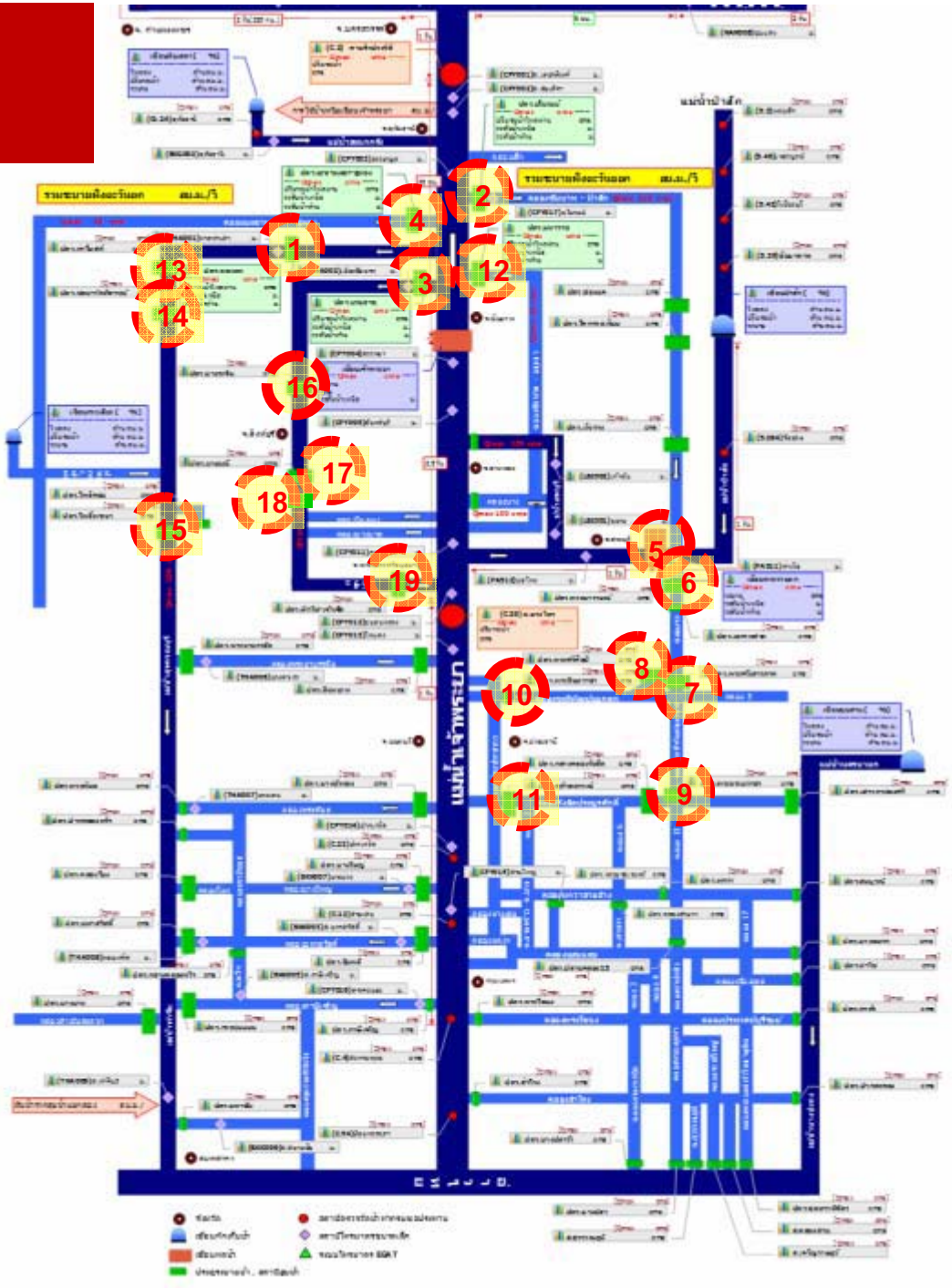




Remote-controlled water gate （遠隔操作で制御される水門）

Remote-controlled water gate（遠隔操作で制御される水門）

Remote-controlled water gate
（遠隔操作で制御される水門）



Total of 71 Gates

（71ゲートの合計）

Broken Water Gate （壊れた水門）

Repaired Water Gate（修復された水門）

Repair of Water Gate （水門の修理）

Before

After

Repair of Water Gate （水門の修理）

Before

After

Road Rehabilitation （道路の復旧）

Elevated Road（高架道路）

Flood Protection Wall（洪水防御壁）

Elevated Road（高架道路）

Road Rehabilitation（道路の復旧）

PM’s Commitment（首相による取り組み）

PM’s Commitment（首相による取り組み）

PM’s Commitment（首相による取り組み）

Key Success Factors/　成功の鍵

- Clearly understand the Problem（問題の明確な理解）
- Effective Solution and Action Plan
  （効果的な解決と行動計画）
- Implementing the Action with Transparency
  （透明性を確保した上での実行）
- Coordinating, Monitoring, and Single Command
  （調整、モニタリング、単一指揮）

The Fighting Spirit/ 闘魂

Thank you