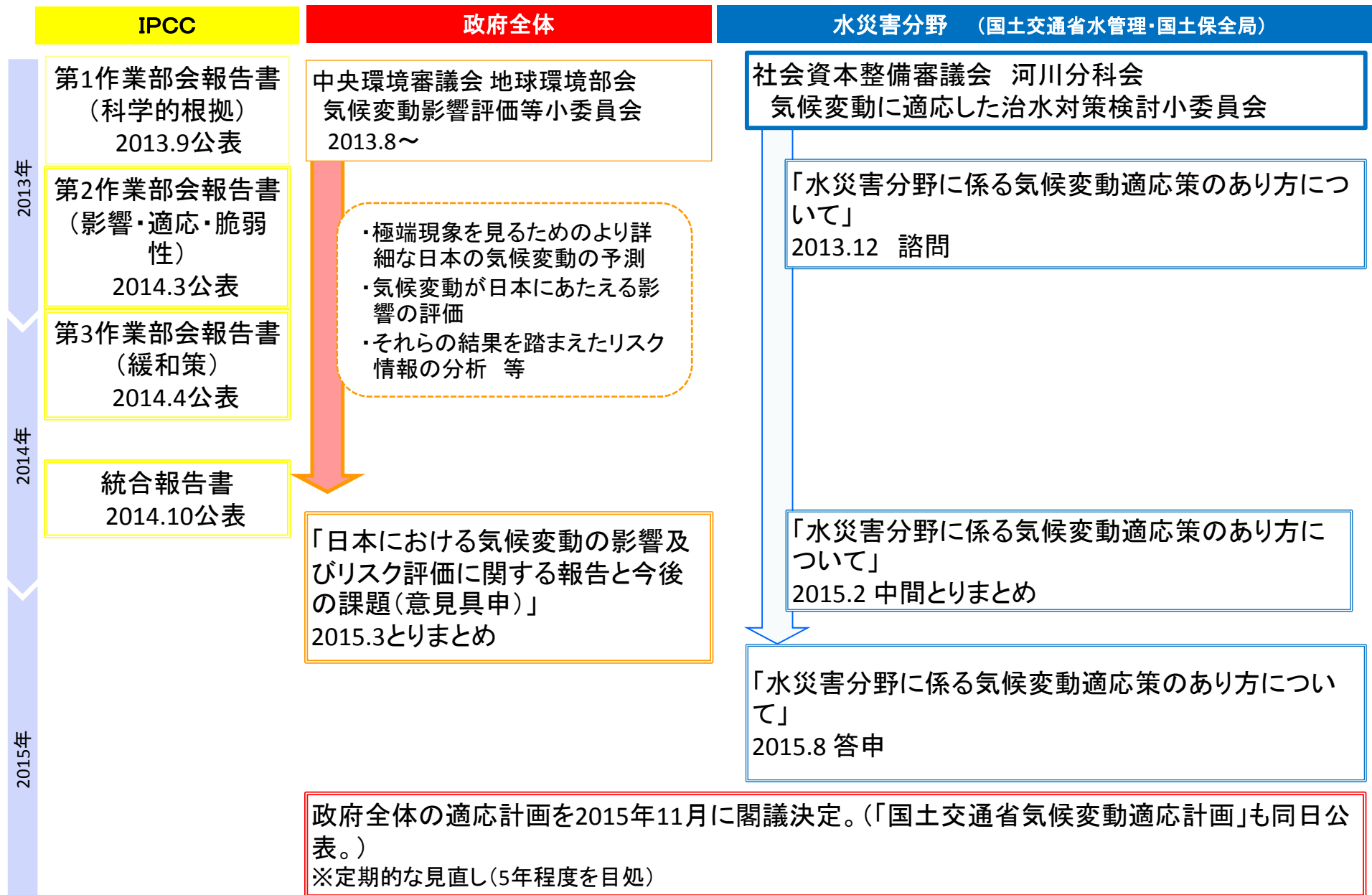


水災害分野における気候変動への適応策の 取組について

平成28年8月30日

国土交通省 水管理・国土保全局
河川計画課 河川計画調整室 中込 淳

国土交通省における気候変動適応計画に関する最近の動向



○ 気候変動による外力の増大・頻発化

- ・ 既に極端な雨の降り方が顕在化（時間雨量50ミリ以上の発生件数が約30年間で約1.4倍）
（将来予測（21世紀末））
- ・ 大雨による降水量（日降水量）が全国平均で10.3～25.5%増加¹⁾
- ・ 全国の一級水系において、施設計画の規模を上回る洪水の発生頻度が約1.8～4.4倍に増加²⁾
- ・ 無降水日の年間日数（日降水量1ミリ未満）が全国平均で1.1～10.7日増加¹⁾

1)RCPシナリオによる予測
2)SRES A1Bシナリオによる予測

○ 欧米諸国では、既に気候変動適応策を実施

- ・ 年超過確率1/1,000など低頻度または極端な洪水の浸水想定等の提示（例：EU諸国、アメリカ）
- ・ 将来の外力増大時にできるだけ手戻りがない施設の設計（例：ドイツ）
- ・ 将来の外力増大を見込んだ規模での施設の整備（例：オランダ等）

○ 激甚化する水災害に対処し気候変動適応策を早急に推進すべき

- **施設の着実な整備と適切な維持管理**により、水害の発生を着実に防止する防災対策を進める
- これに加え、
 - ・ 外力が増大した場合に、**できるだけ手戻りなく**施設の追加対策を講じられるように工夫
 - ・ 施設の能力を上回る外力に対しても減災効果を発揮できるように運用等で工夫
- 施設では守りきれない事態を想定し、社会全体が**災害リスク情報を共有し**、**施策を総動員**して減災対策に取り組む

水災害分野における気候変動適応策 基本的な考え方

現況の施設能力の規模

施設計画の規模

想定し得る最大規模

外力(大雨等)の規模

○ 比較的発生頻度の高い外力に対し、施設により災害の発生を防止

- ・これまで進めてきている施設の整備を着実に実施
- ・できるだけ手戻りなく施設の追加対策が講じられるよう工夫 等

○ 施設の能力を上回る外力に対し、施策を総動員して、できる限り被害を軽減

<施設の運用、構造、整備手順等の工夫>

- ・既設ダム等を最大限活用するための運用の見直し
- ・迅速な氾濫水排除のための排水門の整備や排水機場等の耐水化

<まちづくり・地域づくりとの連携>

- ・災害リスクを考慮した土地利用・住まい方の工夫 等

<避難、応急活動、事業継続等のための備え>

- ・避難に関するタイムライン、企業の防災意識の向上、水害BCPの作成 等

○施設の能力を大幅に上回る外力に対し、ソフト対策を重点に「命を守り」「壊滅的被害を回避」

- ・主体的避難の促進
- ・広域避難体制の整備
- ・国、地方公共団体、公益事業者等の関係者一体型のタイムライン 等

災害リスクの評価・災害リスク情報の共有

- ・様々な規模の外力に対する災害リスク(浸水想定及びそれに基づく被害想定)の評価
- ・各主体が、災害リスク情報を認識して対策を推進

できるだけ手戻りのない施設の設計

○施設の整備にあたっては、設計段階で幅を持った外力を想定し、改造等が容易な構造形式の選定や、追加的な補強が困難な基礎部等をあらかじめ増強しておくなど、外力の増大に柔軟に追従できるような設計に努める

海面水位上昇に対する水門設計での対応イメージ



海面水位の上昇 ↑ 計画高潮位

【将来対応】

ゲートの規模が変わることに伴う巻き上げ機等の改造

【あらかじめ対応】

将来のゲートの規模を考慮した門柱の高さ

【将来対応】

ゲートの規模が変わることに伴うゲート等の改造

【あらかじめ対応】

将来のゲートの規模を考慮した基礎

海側

河川側

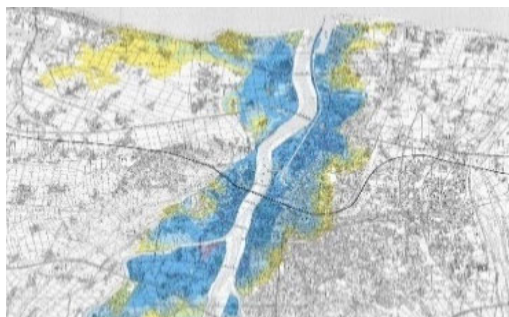
計画高水位

平成27年水防法改正の概要 (平成27年5月公布 平成27年7月施行)

改正の概要

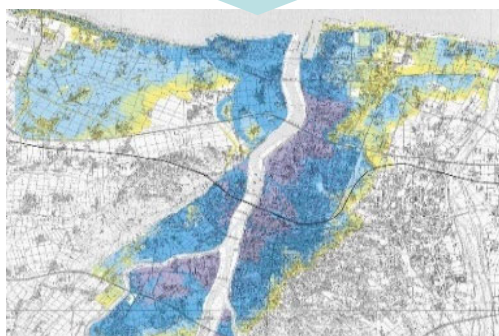
- 現行の洪水に係る浸水想定区域について、想定し得る最大規模の洪水に係る区域に拡充して公表

(現行)



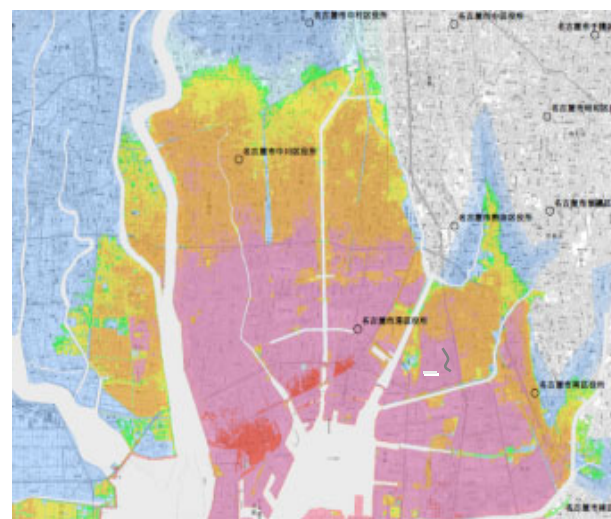
河川整備において基本となる降雨を前提

(法改正後)



想定し得る最大規模の洪水に係る浸水想定区域

- 想定し得る最大規模の内水・高潮に係る浸水想定区域を公表する制度を創設



高潮浸水想定区域

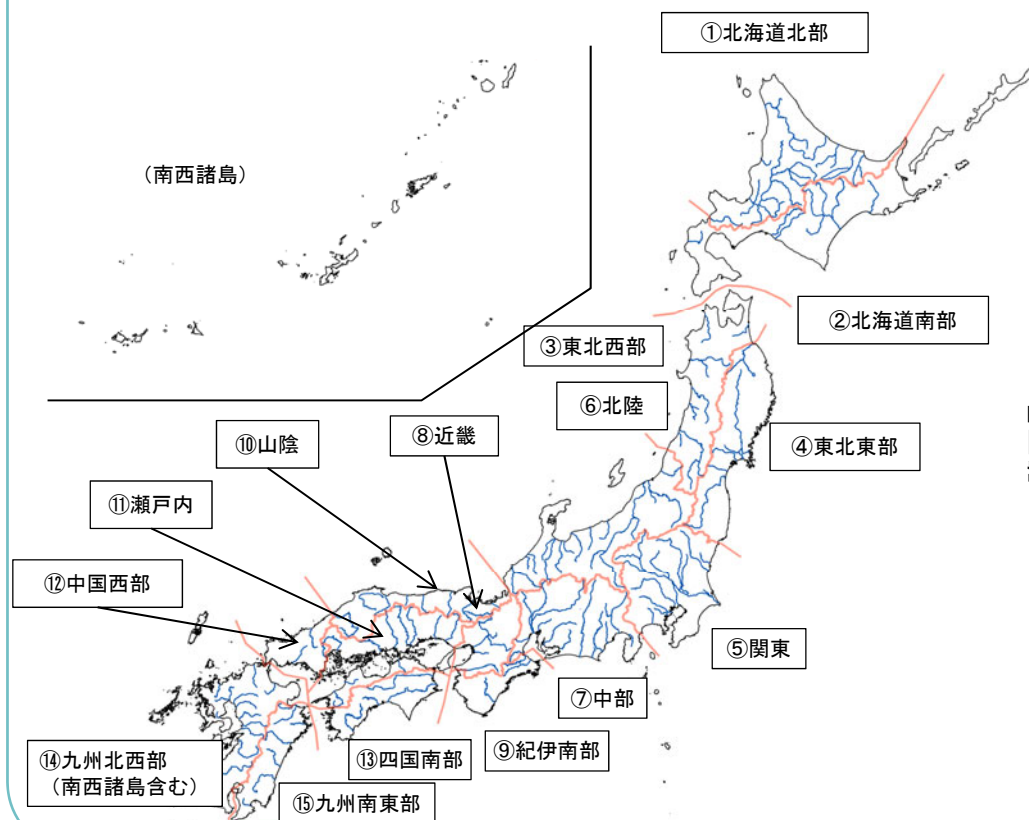
- 内水・高潮に対応するため、下水道・海岸の水位により浸水被害の危険を周知する制度を創設

想定し得る最大規模の降雨の設定

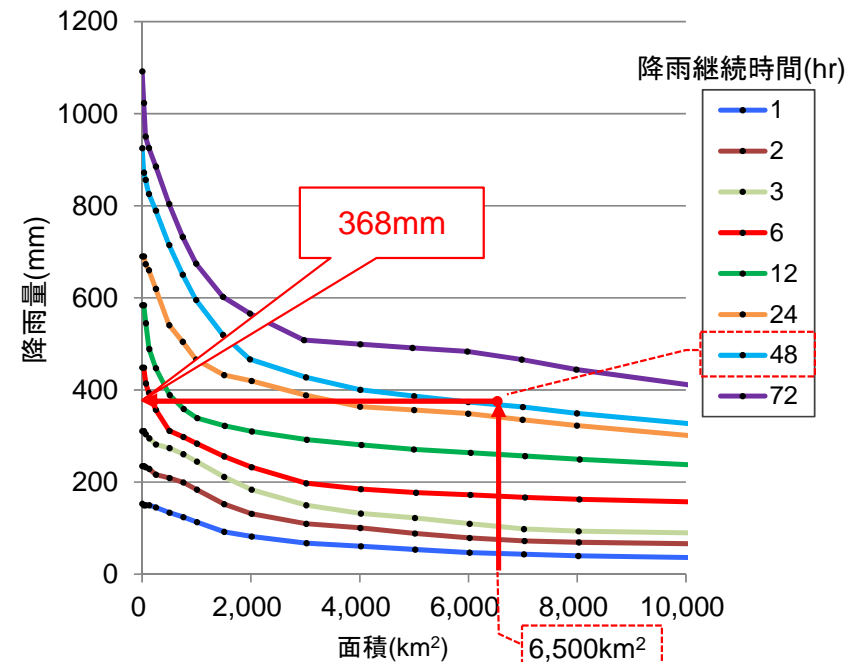
想定最大規模降雨の降雨量の算定

- 想定最大規模降雨の降雨量については、全国を15の地域に区分し、降雨継続時間別、面積別に最大となる降雨量（地域ごとの最大降雨量）により算定する。
- 全国的なバランスも踏まえ、年超過確率1/1,000程度の降雨量と比較し、大きく下回っている場合などにおいては、年超過確率1/1,000程度の降雨量を目安として設定。

地域ごとの最大降雨量を用いた算定方法



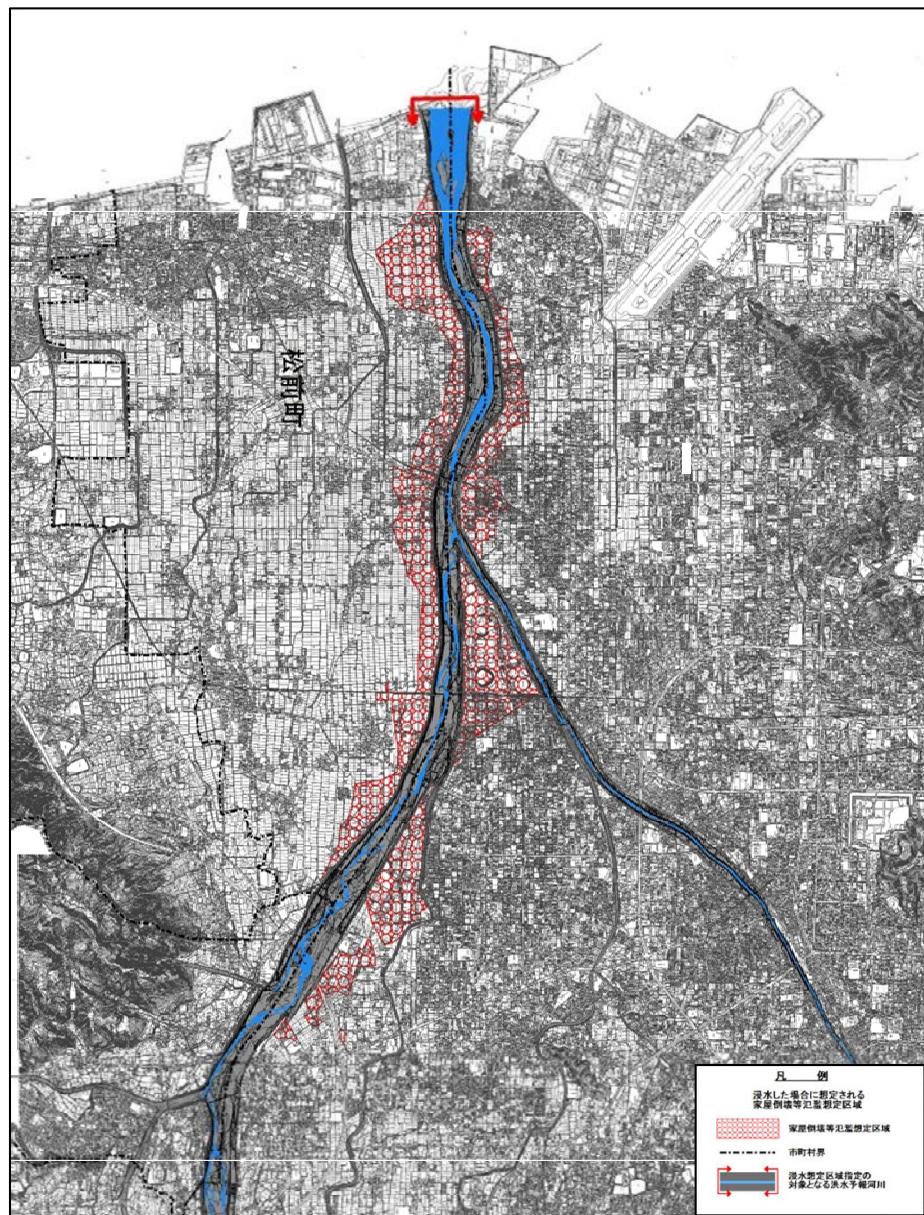
例) 面積: 6,500km²、降雨継続時間: 48時間



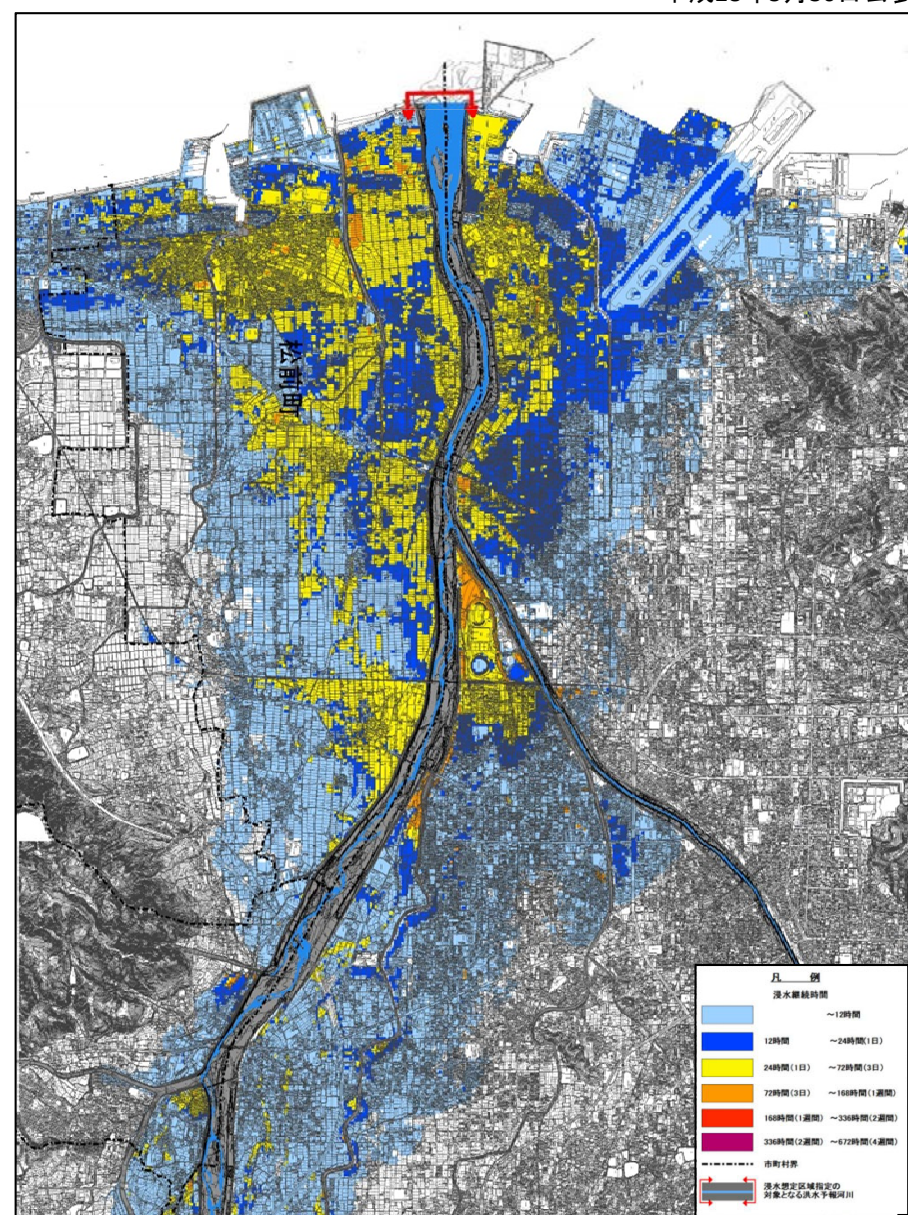
重信川 家屋倒壊等氾濫想定区域と浸水継続時間

想定最大規模降雨

平成28年5月30日公表



家屋倒壊等氾濫想定区域(氾濫流)

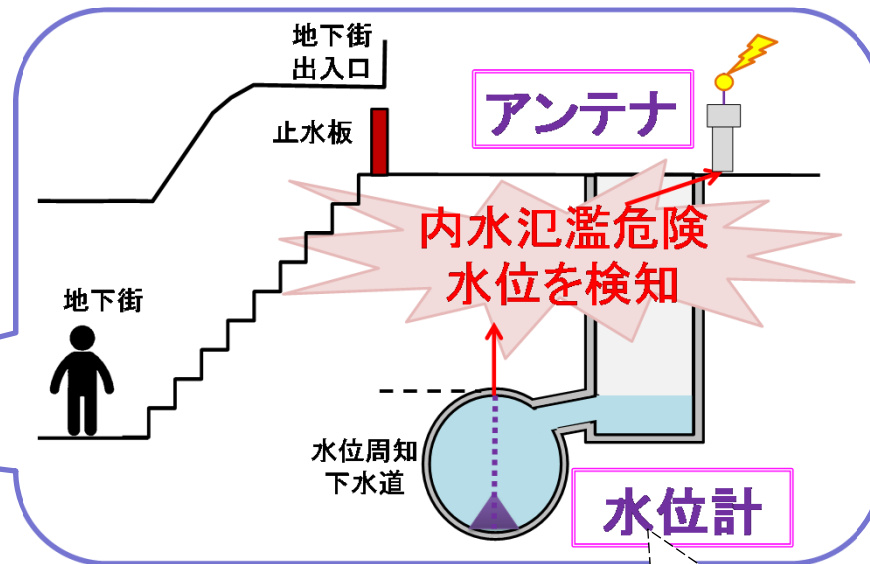


浸水継続時間(想定最大規模)

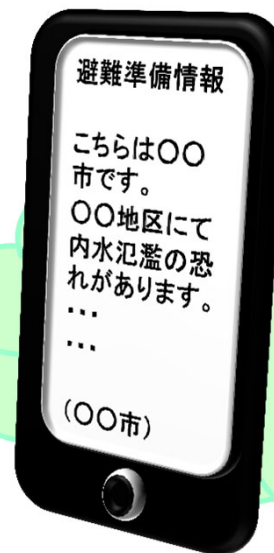
地下街等での避難に資する水位情報の提供(下水道水位周知)

○ 緊急速報メール等を活用して、地下空間利用者等に下水道の氾濫危険水位を周知

観測⇒収集⇒発表の自動通報システムのイメージ



※必要に応じて、水位計を別の箇所追加設置



内水氾濫危険水位到達から内水氾濫までの時間は短いため、内水氾濫危険情報については、ファクシミリ等での情報伝達のほか、緊急速報メール等による情報周知を行うことが有効。

企業防災に関する水防法における規定

- 市町村地域防災計画に定める浸水想定区域内の地下街等、要配慮者利用施設、大規模工場等の所有者等に対し、市町村長から洪水予報等が直接伝達。
- 上記事業所等について、避難確保計画又は浸水防止計画の作成、訓練の実施、自衛水防組織の設置等を平成25年度水防法改正により規定。

- ・洪水時に得られる防災情報
(洪水予報、水位 周知)
- ・想定浸水深の時間変化



地下街の浸水状況
(H15.7福岡水害(博多駅))

避難確保・浸水防止計画

【地下街等の所有者・管理者 作成】

- ・防災体制
(体制確立の判断時期、情報収集・伝達 等)
 - ・避難誘導
(避難開始時期、避難経路、避難誘導方法 等)
 - ・施設整備 (浸水防止設備の配置 等)
 - ・防災教育、訓練
- 等

●企業においても自衛水防を行うことが重要

- ・チューブ式水のう
- ・移動式水防フェンス
- ・簡易型止水シート 等

大規模氾濫に対する減災のための治水対策検討小委員会

○ 水害の特徴

- 多くの住宅地を含む広範囲かつ長期間にわたる浸水
- 堤防決壊に伴う氾濫流による家屋の倒壊・流失
- 多数の孤立者の発生
 - ・ 常総市の1/3、約40km²の区域が浸水
 - ・ 約6,500戸が浸水、約4,300人が救助
 - ・ 浸水解消までに約10日間を要した
 - ・ 避難者約1,800人の半数は市外に避難

○ 対応すべき主な課題

- 家屋の倒壊等のおそれがある区域や浸水が長期に及ぶ区域等からの立ち退き避難
- 市町村を越えた広域避難
- 団員の減少や高齢化等が進行する中で、的確な水防活動の担保
- 水害リスクを踏まえた土地利用の誘導や抑制等
- 被害軽減を図るためのハード対策



【決壊地点近傍】家屋等の流出状況(撮影日: 9/11)



常総市役所から駐車場を撮影(撮影日: 9/11)
周辺は浸水し、防災拠点の市役所も孤立化。

水防災意識社会 再構築ビジョン

関東・東北豪雨を踏まえ、新たに「水防災意識社会 再構築ビジョン」として、全ての直轄河川とその沿川市町村（109水系、730市町村）において、平成32年度目途に水防災意識社会を再構築する取組を行う。

<ソフト対策> ・住民が自らリスクを察知し主体的に避難できるよう、より実効性のある「住民目線のソフト対策」へ転換し、平成28年出水期までを目途に重点的に実施。

<ハード対策> ・「洪水を安全に流すためのハード対策」に加え、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」を導入し、平成32年度を目途に実施。

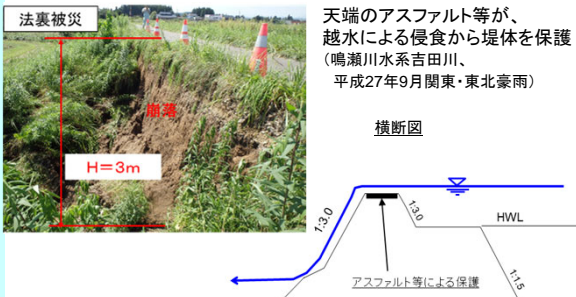
主な対策

各地域において、河川管理者・都道府県・市町村等からなる協議会等を新たに設置して減災のための目標を共有し、ハード・ソフト対策を一体的・計画的に推進する。

<危機管理型ハード対策>

- 越水等が発生した場合でも決壊までの時間を少しでも引き延ばすよう堤防構造を工夫する対策の推進

<被害軽減を図るための堤防構造の工夫(対策例)>



<洪水を安全に流すためのハード対策>

- 優先的に整備が必要な区間において、堤防のかさ上げや浸透対策などを実施

<住民目線のソフト対策>

- 住民等の行動につながるリスク情報の周知
 - ・立ち退き避難が必要な家屋倒壊等氾濫想定区域等の公表
 - ・住民のとりべき行動を分かりやすく示したハザードマップへの改良
 - ・不動産関連事業者への説明会の開催
- 事前の行動計画作成、訓練の促進
 - ・タイムラインの策定
- 避難行動のきっかけとなる情報をリアルタイムで提供
 - ・水位計やライブカメラの設置
 - ・スマホ等によるプッシュ型の洪水予報等の提供



家屋倒壊等氾濫想定区域※

※ 家屋の倒壊・流失をもたらすような堤防決壊に伴う激しい氾濫流や河岸侵食が発生することが想定される区域

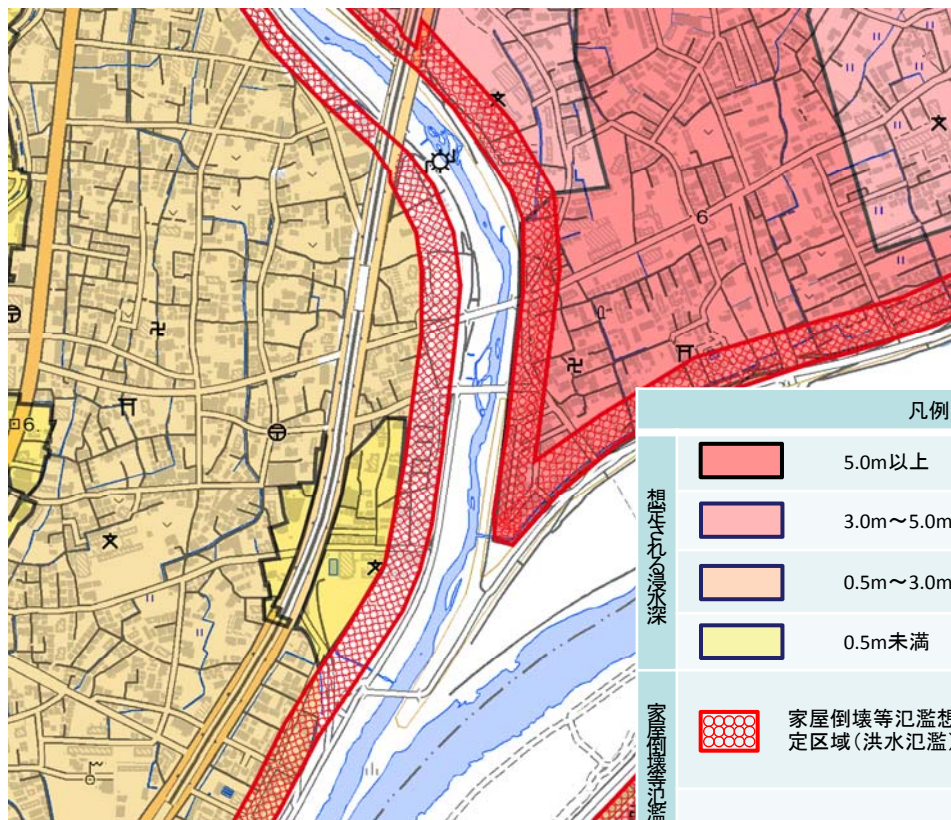
水防災意識社会 再構築ビジョン(家屋倒壊等氾濫想定区域の公表)

○ 早期の立退き避難が必要な区域の1つとして、想定最大規模の洪水が発生した場合に、家屋倒壊等をもたらすような洪水の氾濫等が想定される区域を、「家屋倒壊等氾濫想定区域」として公表。

H28.7月末時点：58水系で公表

(想定最大規模の洪水に係る浸水想定区域は62水系で公表)

家屋倒壊等氾濫想定区域の表示例



凡例		
	5.0m以上	
	3.0m～5.0m未満	
	0.5m～3.0m未満	
	0.5m未満	
	家屋倒壊等氾濫想定区域(洪水氾濫)	堤防決壊等により、木道家屋が倒壊等するような氾濫流が発生するおそれがある区域
	家屋倒壊等氾濫想定区域(河岸侵食)	木造・非木造の家屋が倒壊するような河岸侵食が発生するおそれがある区域



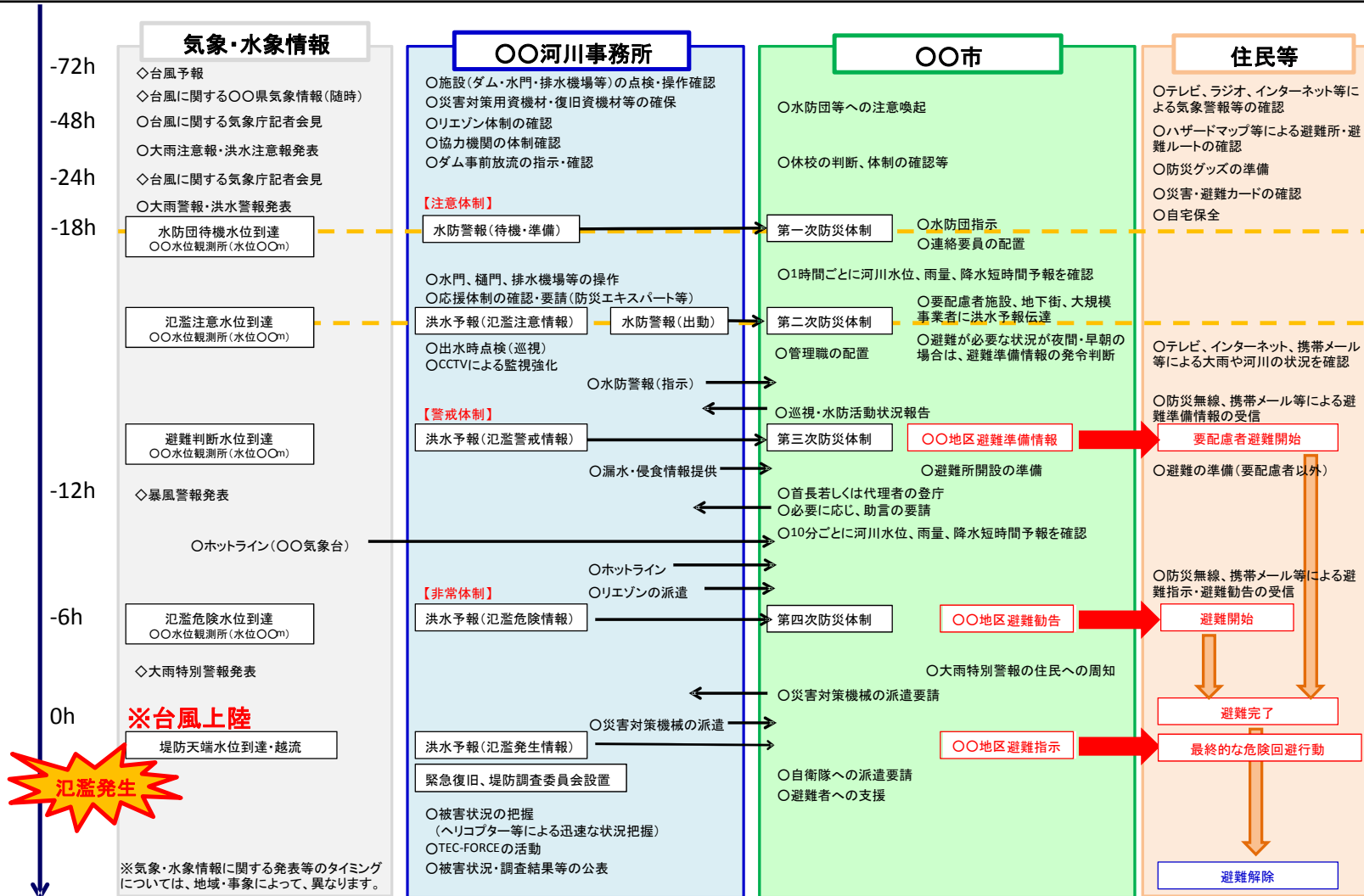
堤防決壊に伴う家屋倒壊等



河岸侵食に伴う家屋倒壊 12

水防災意識社会 再構築ビジョン(避難のためのタイムラインの公表)

○ 河川の堤防沿いの地方公共団体(730市町村)を対象に、避難のためのタイムラインを整備
 H28.7月末時点：570市町村で公表



※避難勧告等の判断・伝達マニュアル作成ガイドライン(案)(内閣府:平成26年4月)を参考に作成。また、都道府県からの情報もあるが、割愛している。
 ※時間経過や対応項目については想定で記載しており、各地域や地方公共団体の体制及び想定する気象経過に応じた検討が必要である。

水防災意識社会 再構築ビジョン (リアルタイム情報の充実)

- 新たにライブ画像を提供し、河川水位、レーダー雨量等の情報とあわせて市町村ごとにリアルタイムに河川情報を把握できるようシステムを改良。

H28年3月末から運用開始

画面表示



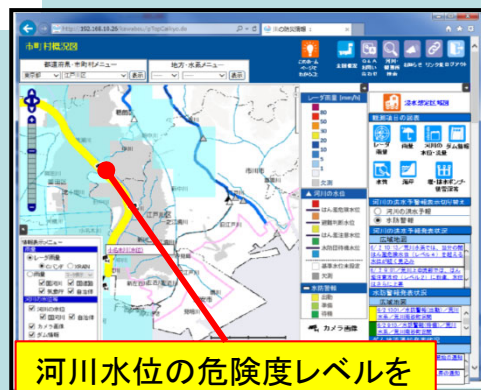
PC版



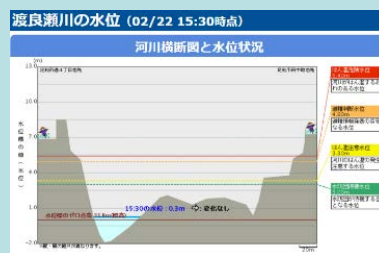
河川カメラ画像閲覧機能の追加



浸水想定区域図の追加表示



河川水位の危険度レベルを色で表示



川の水位の表示



スマホ版

新たに提供開始

川の防災情報

検索

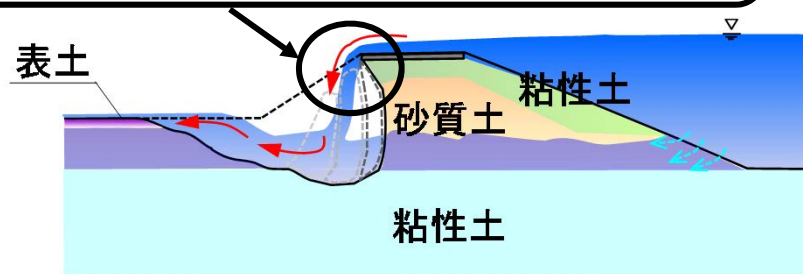
危機管理型ハード対策

洪水を安全に流すためのハード対策(堤防整備、河道掘削等)に加え、**危機管理型ハード対策**を実施。

※危機管理型ハード対策：決壊までの時間を少しでも引き延ばすよう、堤防構造を工夫

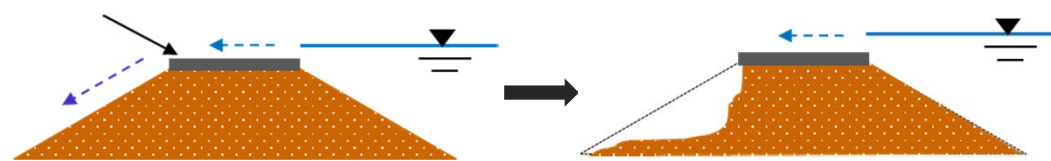
堤防天端の保護

堤防天端をアスファルト等で保護し、堤防への雨水の浸透を抑制するとともに、越水した場合には法肩部の崩壊の進行を遅らせることにより、決壊までの時間を少しでも延ばす



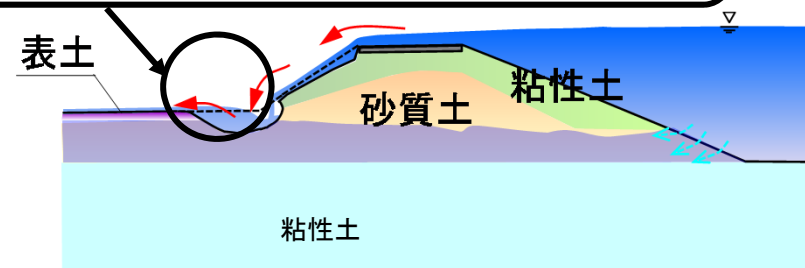
堤防天端をアスファルト等で保護した堤防では、ある程度の時間、アスファルト等が残っている。

アスファルト等

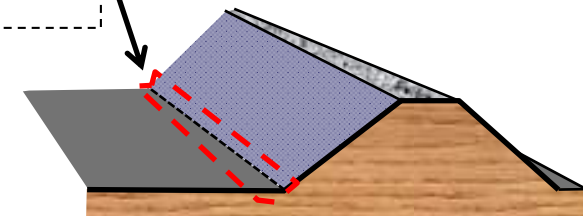
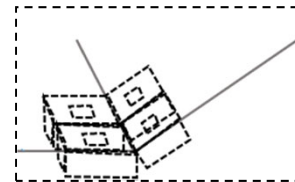


堤防裏法尻の補強

裏法尻をブロック等で補強し、越水した場合には深掘れの進行を遅らせることにより、決壊までの時間を少しでも延ばす



堤防裏法尻をブロック等で補強

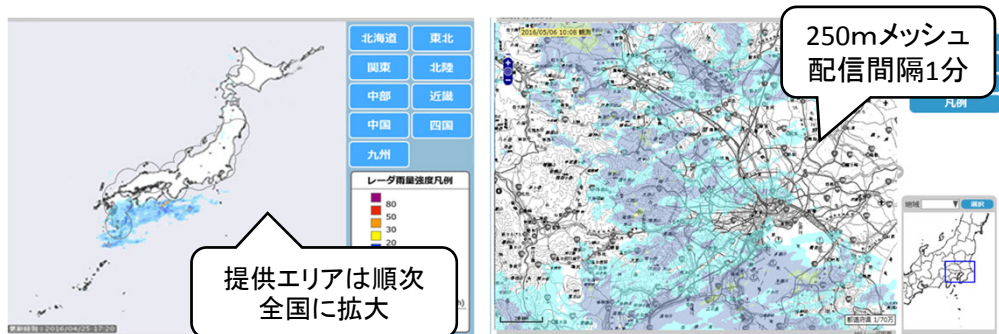


対策を実施する区間L=約1,800km

適応策の取組状況(監視、観測技術の活用・高度化)

Cバンドレーダ雨量計の高性能化

- ・全国をカバーしているCバンドレーダ雨量計の高性能化を実施
- ・XRAINと組み合わせて、高分解能・リアルタイムの雨量情報を平成28年度より提供開始予定



画面イメージ(平成28年度より提供開始予定)

各種調査におけるUAVの活用

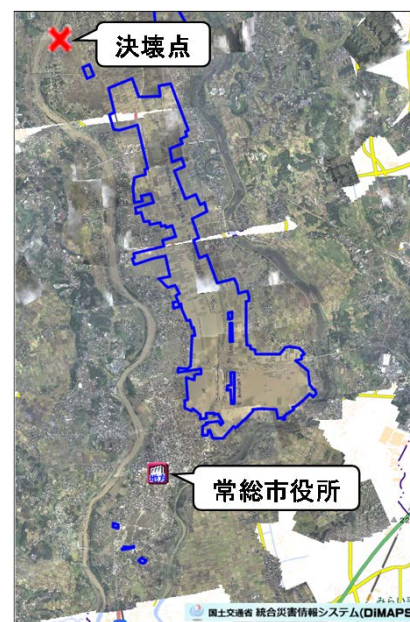


大涌谷周辺の状況(平成27年8月)

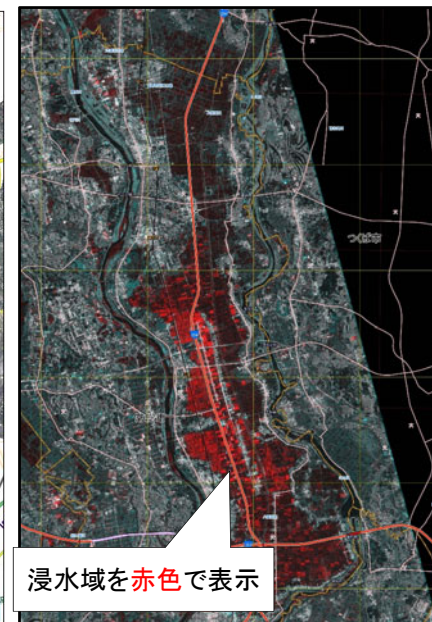
土砂災害状況等の調査
(平成28年熊本地震)

ヘリ画像処理システムの活用と合成開口レーダ(SAR)を用いた観測事例

- ・防災ヘリの映像をリアルタイムにオルソ画像化処理し、地図に重ね合わせて表示
- ・地球観測衛星(だいち2号)に搭載したSARによる観測結果を分析の上、浸水域を広域的に把握



茨城県常総市の浸水域
(平成27年9月14日)



茨城県常総市の浸水状況の把握事例
(平成27年9月11日23時)

※JAXA提供