



テーマVI
スーパー台風被害予測システムの開発

令和2年11月12日
テーマVI 研究責任者
立川 康人

テーマⅥ スーパー台風被害予測システムの開発

新たなハザード予測システムの開発

高潮・高波ハザード予測システム

長時間/広域洪水予測システム



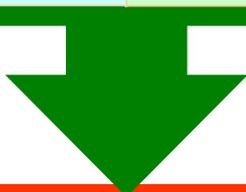
新たなハザード予測情報の提供

適切な避難勧告・避難指示を実現するための予測情報の提供

治水施設の機能を最大限活用する予測情報の提供



テーマⅠ, Ⅱ, Ⅶへ



治水施設の最大利用技術の開発

危機管理型水門管理システム

統合ダム防災支援システム

コア技術

- 長時間予測を実現するアンサンブル高潮・高波、河川流量・水位予測システム
- 広域を俯瞰する高分解能の河川流量・水位予測モデル
- 詳細沿岸域浸水予測モデル

新たな予測情報による「逃げ遅れゼロ」の実現

- 72時間前の高潮・高波、流量・水位の確率予測
- 最悪シナリオ予測
- これまで予測情報が存在しない中小河川を含む日本全国の河川流量・水位予測

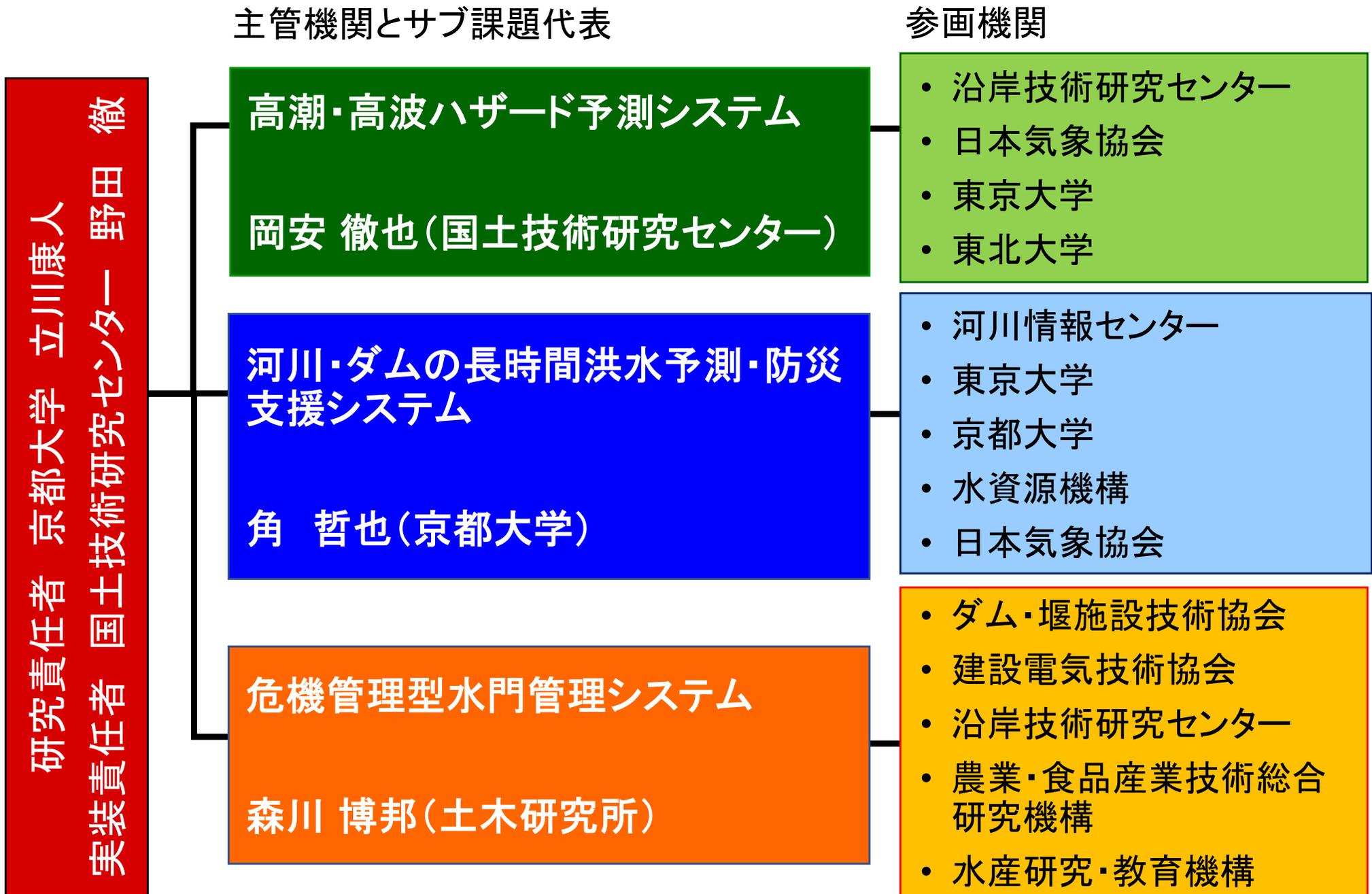
新たな予測情報による「治水能力」の拡大

- ダム貯水池の事前放流による治水容量の増大
- ダム群の最適統合操作

- 長距離LPWA通信を用いた水門開閉状況一元監視技術
- 遠隔からの無動力水門閉鎖技術

逃げ遅れゼロ、社会経済被害最小化の実現

研究開発の実施体制





1. 高潮・高波ハザード予測システム開発

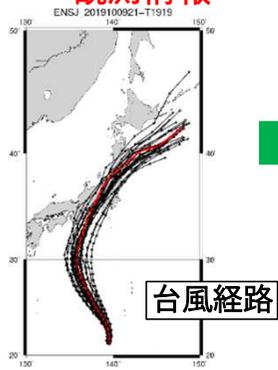
高潮・高波ハザード予測システムの開発の目指すところ

現状 避難のタイミング、区域を特定するための浸水予測情報が提供無し

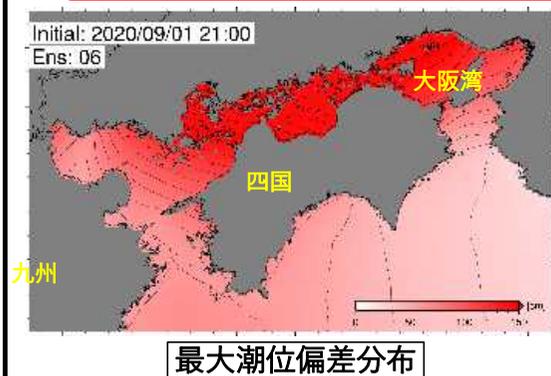
SIP 長時間予測に伴う不確実性を考慮したアンサンブル気象予測によるリアルタイム高潮・高波・浸水予測情報の提供

リアルタイム高潮・高波浸水予測システム

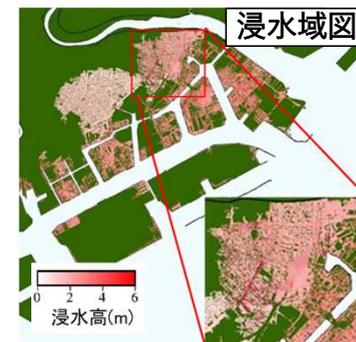
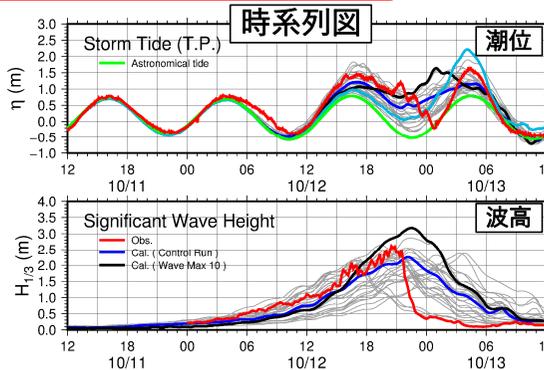
長時間アンサンブル気象予測情報と観測情報



① アンサンブル高潮・高波予測技術の開発



② 浸水予測技術の開発



台風発生

現状

気象庁プロダクト無し

39時間前

6メンバー

24時間前

週間アンサンブル (132時間先まで予測)

メソアンサンブル (39時間先まで予測)

上陸

SIP

5日前

27メンバー

3日前

39時間前

21メンバー

24時間前

挑戦！ プロトタイプシステム開発は達成！

① 避難や施設操作のリードタイムを確保 (長時間予測)

コア技術：72時間先予測・6時間毎を実現するアンサンブル高潮・高波予測技術 (39時間先⇒72時間先)

② 見逃しゼロ

コア技術：最悪の高潮・高波予測情報を含むアンサンブル高潮・高波予測技術 (6メンバー⇒27メンバー)

③ 我が事に感じるリスク情報の提供 (全体俯瞰の面的情報、高分解能の浸水予測)

コア技術：身近な場所の高解像度リアルタイム浸水予測技術 (予測情報無し⇒陸域3.3m)

ブレイクスルー：規模・リードタイム・不確実性を組み合わせた柔軟かつ適切な避難判断を実現

高潮・高波ハザード予測システムのコア技術：長時間アンサンブル・高潮・高波・浸水予測

3年次の技術目標の設定

技術目標1 時空間内挿技術・データ同化技術 ⇒ 予測精度の向上

- アンサンブル予報を時空間内挿する技術の導入（導入済、更なる改良予定）
- 観測データに基づく同化技術の導入（2020年度中）

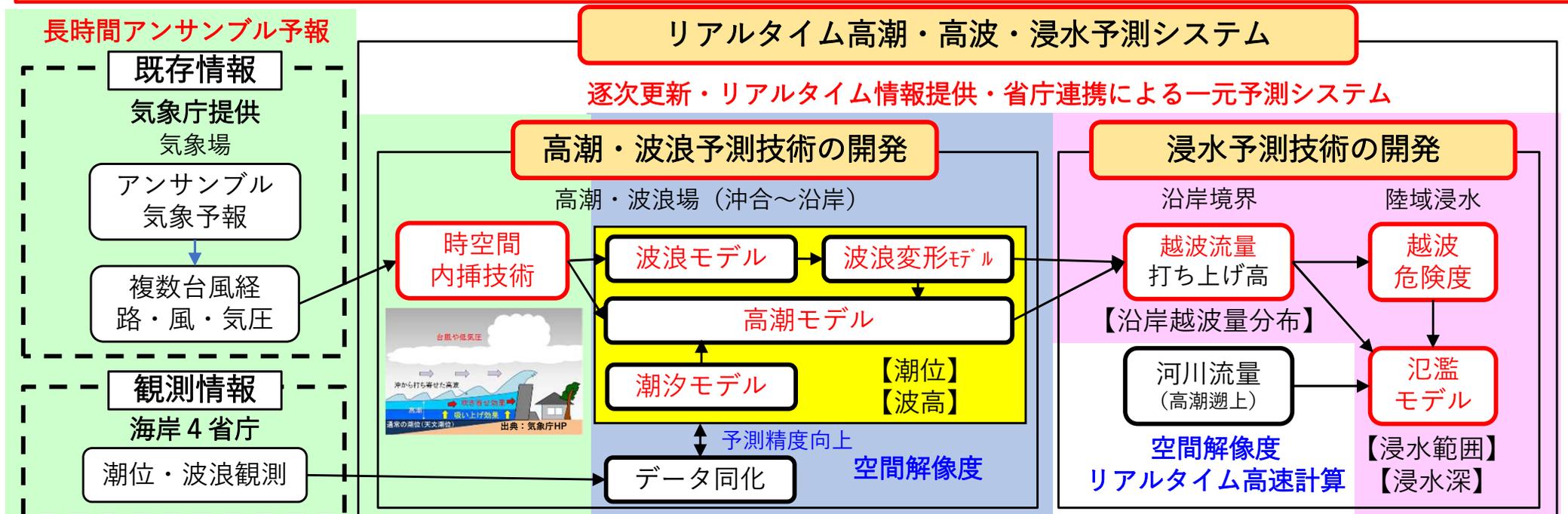
技術目標2 72時間先予測・12時間毎逐次更新の情報提供 ⇒ リードタイムの確保

- 実台風へのリアルタイム予測計算を試行（令和2年 台風10号、12号、14号）

技術目標3 高分解能（3.3m）の浸水予測によるピンポイント情報の提供・高速化

- 高速化アルゴリズムの開発、高精細市街地モデルの構築、スパコンによる性能評価

研究開発システムの全体構成と技術目標に対応するコア技術



技術目標1

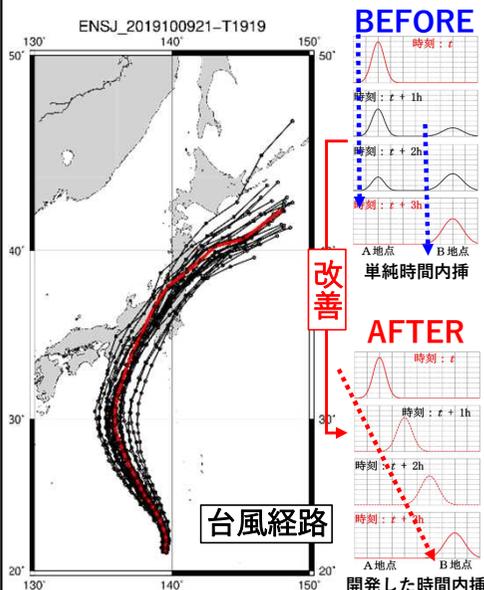
技術目標2

技術目標3

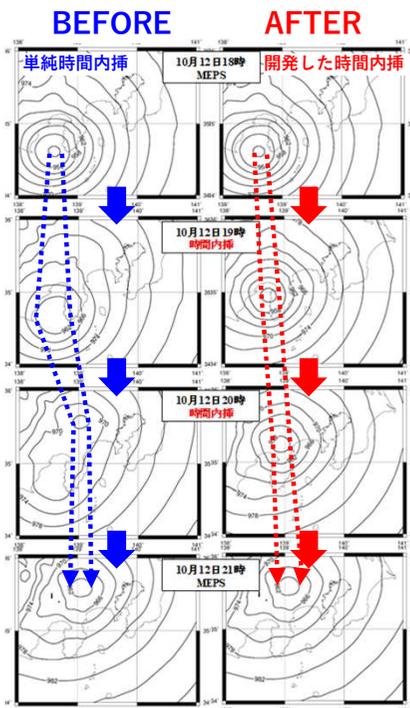
技術目標に対する達成度：プロトタイプシステムの有効性の検証

技術目標1 時空間内挿技術・データ同化技術

気象場の時空間内挿



週間アンサンブルの空間内挿例



メソアンサンブルの気圧の時間内挿例

(左：単純内挿、右：開発した内挿法)

【進捗状況】

➢ アンサンブル予報を時空間内挿する技術を導入済み

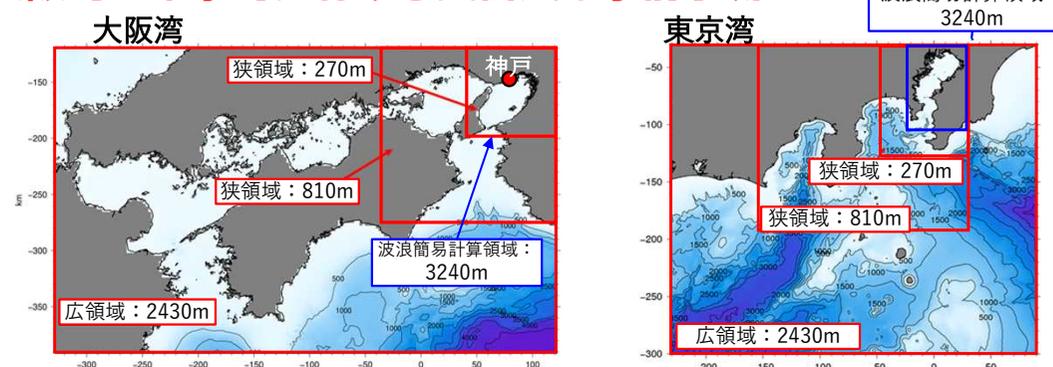
【3年次達成見込み】

➢ データ同化処理技術の実装、時空間内挿技術の改良
⇒ 更なる予測精度の向上

実台風を対象にプロトタイプシステムの試行予測計算を行い、**国交省/水管理・国土保全局、兵庫県、大阪府、川崎市に5日先予測、1日1回更新の事前予測情報を提供**

技術目標2 72時間先予測・12時間毎逐次更新

大阪湾・東京湾における実台風の事前予測



【進捗状況】

➢ 実台風を対象とした沿岸越波量までアンサンブル事前予測計算を試行
➢ 5日先予測、1日1回更新の情報提供⇒1日2回更新

【3年次達成見込み】

➢ 入出力データ(I/O)・図化処理の自動化、沿岸越波危険度の表示
➢ 12時間毎更新⇒更なる予測頻度の増加 (5年次目標6時間毎更新)

技術目標3 高分解能(3.3m)の浸水予測

浸水予測計算の試行

(東京湾：川崎市3.3m格子)

【10m格子】 越波開始から6時間後

⇒ 計算時間 約31分(383並列)

【3.3m格子】 越波開始から8時間後

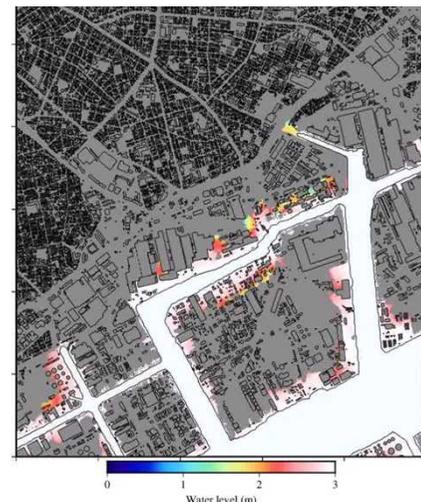
⇒ 計算時間 約12時間(191並列)

【進捗状況】

➢ 川崎市を対象に、浸水が発生する越波量ダミーデータを入力条件とした10m格子、3.3m格子の2種類の浸水計算と動作検証を実施

【3年次達成見込み】

➢ 複数のスパコン利用環境によるリアルタイム性能評価を実施予定
➢ 高潮河川遡上のモデル化



高潮・高波ハザード予測システム：技術目標の達成度と終了時の達成見込み

■技術目標の進捗状況と3年次見込み、5年次見込み

設定目標	技術目標	現時点の達成度	3年次見込み	終了時見込み
① 見逃しゼロ	アンサンブル予報の活用(ENS)	<ul style="list-style-type: none"> ● 週間ENS：27メンバー ● メソENS：21メンバー 	● 達成済み	● 週間ENS：51メンバー※
	時空間内挿技術	● 実装済み	(引き続き改良)	● 継続的な予測の精度向上
	データ同化技術	● 未実装	● 実装予定	● 継続的な予測の精度向上
② リードタイムの確保	予測時間 目標72時間先予測	<ul style="list-style-type: none"> ● 週間ENS：132時間先 ● メソENS：39時間先 	● 達成済み	
	予測頻度 目標6時間毎	<ul style="list-style-type: none"> ● 海域：1日1回予測 ● 陸域：動作検証 	<ul style="list-style-type: none"> ● 海域：12時間毎 ● 陸域：12時間毎 	<ul style="list-style-type: none"> ● 海域：6時間毎 ● 陸域：6時間毎
③ 我が事に感じるリスク 情報提供	高分解能（3.3m） の浸水予測	● 一連システムの構築と運用（半自動化）	● 高潮河川遡上のモデル化	<ul style="list-style-type: none"> ● 河川遡上を考慮した浸水予測 ● ユーザーニーズに応じた出力仕様確定
	高速化 (陸域氾濫は スパコン使用)	<ul style="list-style-type: none"> ● 半自動処理 ● 海域：所要7時間 ● 陸域： 10m格子(383並列) 実6時間⇒計算約31分 3.3m格子(191並列) 実8時間⇒計算約12時間 	<ul style="list-style-type: none"> ● 引き続き自動処理化 ● 海域＋陸域：所要8時間 	<ul style="list-style-type: none"> ● 完全自動化（統合） ● 海域＋陸域：所要2時間
実台風の 事前予測実績	大阪湾 東京湾	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020年台風10号 ● 2020年台風12号 ● 2020年台風14号 	● システムの安定化、性能向上を目指し、実台風のリアルタイム予測検証を継続的に実施予定	

※R3.3以降、気象庁アンサンブルメンバー数が27→51に変更予定

高潮・高波ハザード予測システム:社会実装目標の達成度(実装戦略と出口戦略)

■SIP テーマVI.研究体より提案し、国交省と協議中

【システムの責任主体】

- 河川の洪水時の水位予測の枠組みを踏まえ、国（国交省/水管理・国土保全局）がシステムの整備、運営、及び情報提供は国（気象庁並びに国交省/水管理・国土保全局）が行う事を想定し、国交省と協議中。

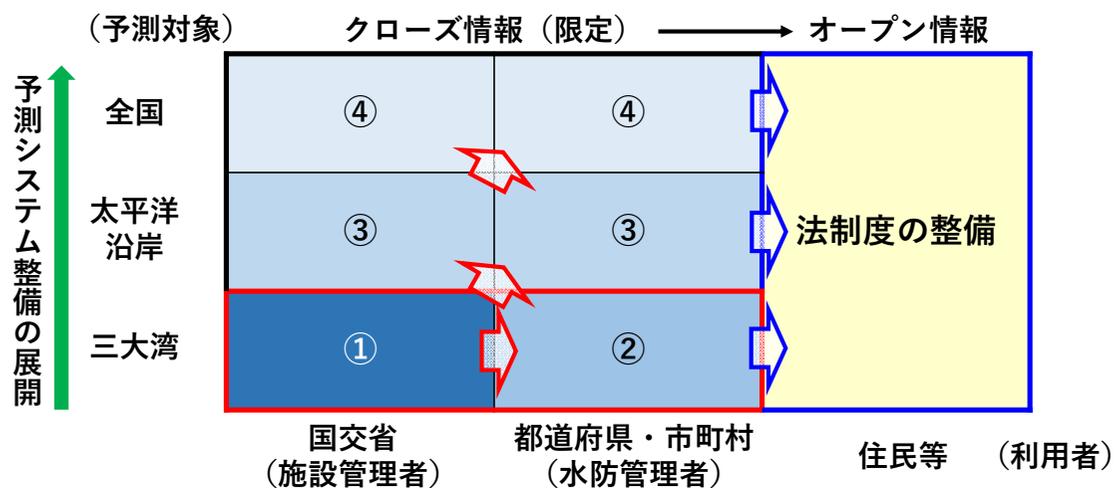
参考

洪水時の水位予測は、気象業務法及び水防法の規定に基づき、

- ① 河川管理者が計算した予測値を地方自治体等と共有するとともに、
- ② 気象台と河川管理者が共同で洪水予報として一般に発表

【システム整備、運用（情報提供）の体制】

- 情報提供が緊急時における住民の生命、財産の保全に直結することに鑑み、システム整備、運用は、法律（水防法）に基づいた責任ある組織（国交省/水管理・国土保全局）が運用することを想定し、国交省と協議中。



- ：SIPプロタイプ検討による試行運用・実績づくり
- ：ポストSIPにおける予測システム整備の全国展開
- ：ポストSIPにおける予測情報のオープン化
- 数字：整備順序

国交省に提案

- ◆ 気象業務法及び水防法における位置づけ（法制度の整備）
- ◆ 法改正に基づく、省内でのシステム構築・運用の予算確保、人員体制の整備

高潮・高波ハザード予測システム：Global Benchmark

- 予測情報を波浪・潮位・越波打ち上げ高・陸域氾濫に分類し、予測性能を定量比較
- 波浪・潮位情報は、欧州、米国等と比べてもトップクラス
- 面的浸水情報は、世界的に唯一であり、優位性は明確

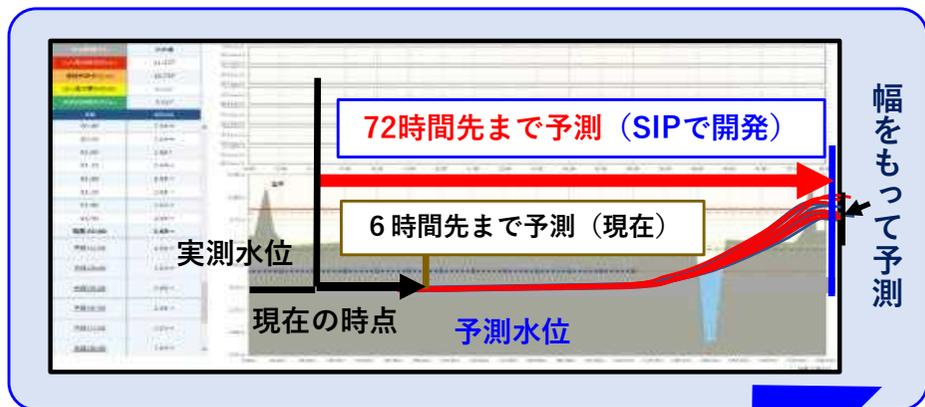
R2.11時点

評価軸			評価対象									
			日本	米国	英国	欧州	ドイツ	オランダ	スウェーデン	デンマーク	豪州	
所管			SIP	気象庁	NOAA	Met Office	ECMWF	BSH	KNMI	SMHI	DMI	Bureau of Meteorology
予測性能	最小解像度	波浪	270m	55km	500m	6km	11km	900m	—	1.8km	2km	11km
		潮位	270m	1km	200m	12km	—	5km	1.6km	1.8km	370m	—
		浸水	3.3m	—	代表点	—	—	—	—	—	—	—
	アンサンブルメンバ数	波浪	27	27	20	24	1	1	—	1	19	1
		潮位	27	6	1	24	—	1	1	1	19	—
		浸水	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	予測時間	波浪	5.5日	11日	7.5日	7日	10日	3.3日	—	2.5日	2.1日	7日
		潮位	5.5日	39時間	7.5日	7日	—	7日	2日	2.5日	2.1日	—
		浸水	5.5日	—	6日	—	—	—	—	—	—	—
更新頻度	波浪	6時間	12時間	6時間	6時間	12時間	12時間	—	24時間	6時間	12時間	
	潮位	6時間	3時間	6時間	6時間	—	6時間	6時間	24時間	6時間	—	
	浸水	6時間	—	24時間	—	—	—	—	—	—	—	
予測情報	波浪	○	○	○	○	○	○	—	○	○	○	
	潮位	○	○	○	○	—	○	○	○	○	—	
	越波	○	—	○	—	—	—	—	—	—	—	
	浸水	○	—	△	—	—	—	—	—	—	—	

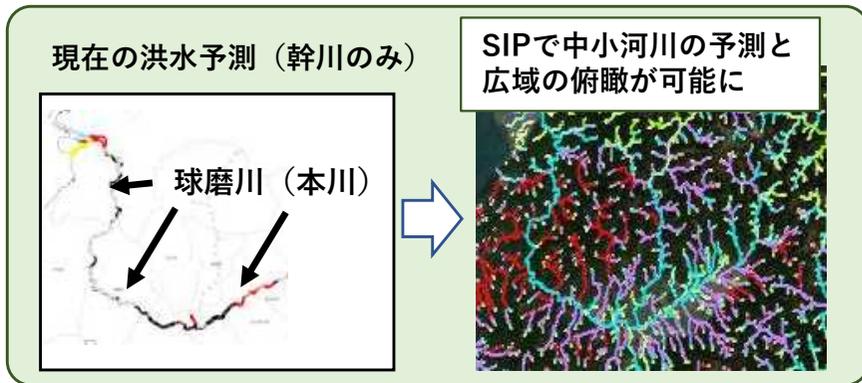


2. 河川・ダム of 長時間洪水予測 ・防災支援システムの開発

河川・ダム の長時間洪水予測・防災支援システムの目指すところ



予測領域の拡大と高空間分解能化



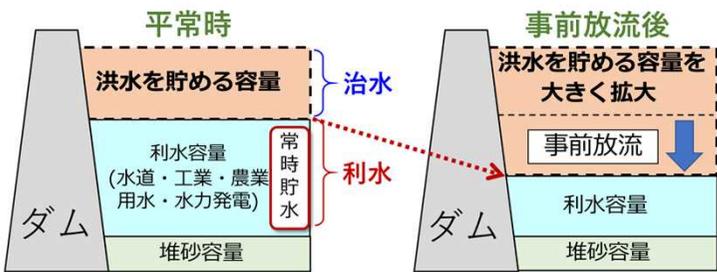
- (解決方法)
- 長時間洪水予測システムを開発
 - 不確実性を考慮したアンサンブル水位予測を実現

- (解決方法)
- 全国の高解像度水文地形データを整備
 - 広域洪水予測システムを開発

長時間予測

広域予測

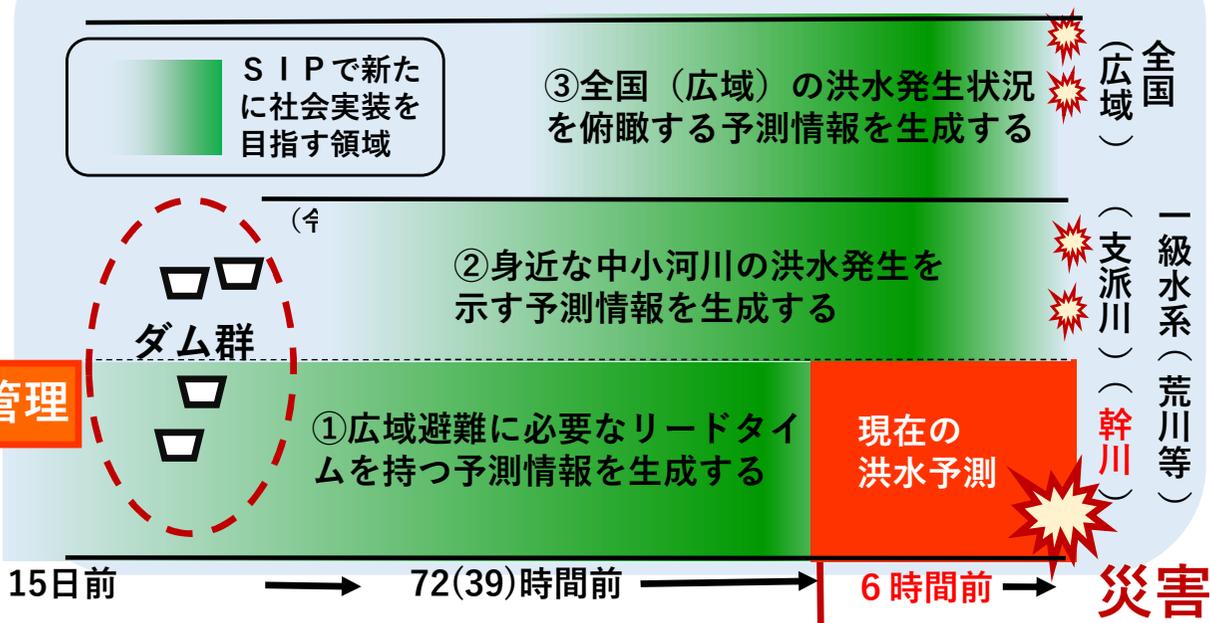
長時間予測による事前放流の強化とダムの治水容量の増大化



- (解決方法)
- 統合ダム防災支援システムを開発
 - ダム群最適放流操作を実現 (事前放流、連携操作)

ダム管理

SIP技術による洪水予測の展開



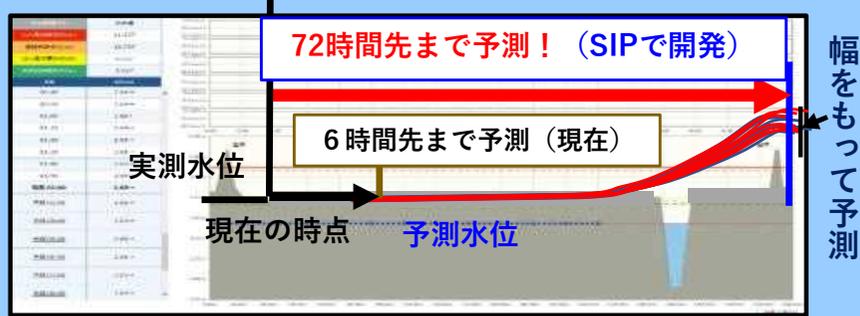
予測リードタイムの長時間化

災害発生

長時間/広域洪水予測システムのコア技術：長時間アンサンブル・広域洪水予測

①スーパー台風に備えた長時間・アンサンブル洪水予測

ブレイクスルー：大規模避難には不確実性を含む長時間先までの予測情報の活用が必要。



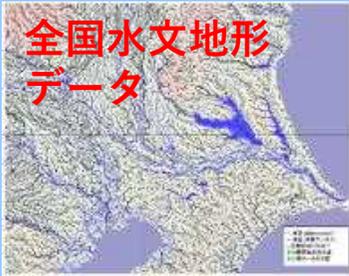
- 2019年台風19号での高分解能かつ広域の洪水予測結果
- これまで流量・水位の予測情報のない中小河川も予測を実現！

現在の洪水予測区間
(水系毎、幹川のみ)

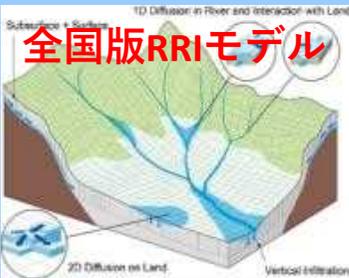


②全国の河川の流量・水位を漏れなく俯瞰的に予測

全国水文地形データ

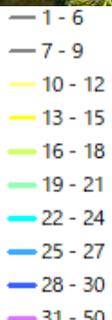


全国版RRIモデル



ブレイクスルー：

- ・ 河川ごとに洪水予測モデルを構築する既存手法では日本全域に水平展開するのに多大な時間とコストがかかる。
- ・ 全国約20,000河川の洪水予測システムのプロトタイプ開発を実現。
- ・ 令和2年台風10号での実験的予測結果が、国土交通省のオペレーションに活用された。



ピーク
流出高
[mm/h]

技術目標に対する達成度：長時間アンサンブル洪水予測システムの有効性の検証

① スーパー台風に備えた長時間・アンサンブル洪水予測

コア技術：水系一貫の長時間・アンサンブルの洪水予測技術（予測時間：6時間 → 72(39)時間、アンサンブル数：1本 → 21本）

【プロトタイプのパフォーマンス】令和2年度実装、39時間先まで予測、21メンバー、危険性表示を実現

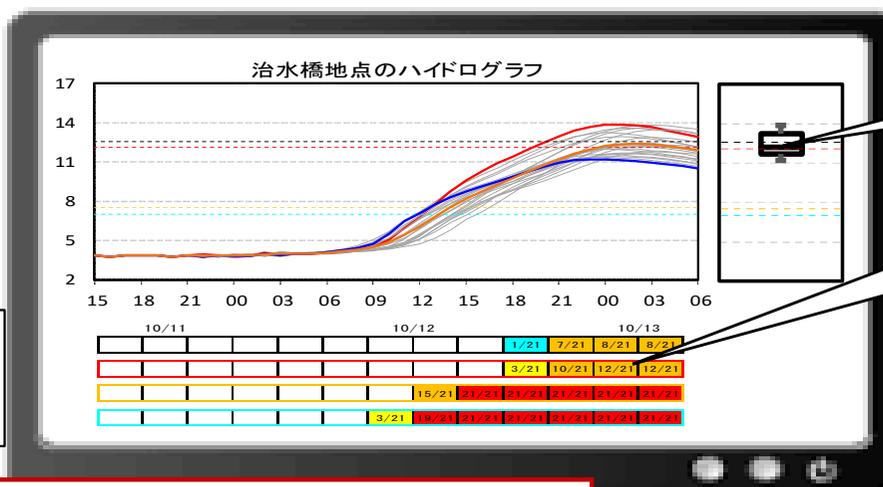
<Before> 大規模災害の被害回避には長時間の予測情報が必要。ただし、現状では不確実性が大きく、行動の意思決定への活用が困難

<After> メソアンサンブル予測を用いて河川水位を長時間先まで予測。洪水規模、発生予測時刻、不確実性を組合わせた情報で避難の意思決定支援

長時間先の水位情報をアンサンブル予測

沿川自治体等に予測情報提供

早い段階の対応（住民への広域避難呼びかけ）が可能



氾濫発生の危険性を表示

氾濫発生予測時刻を表示

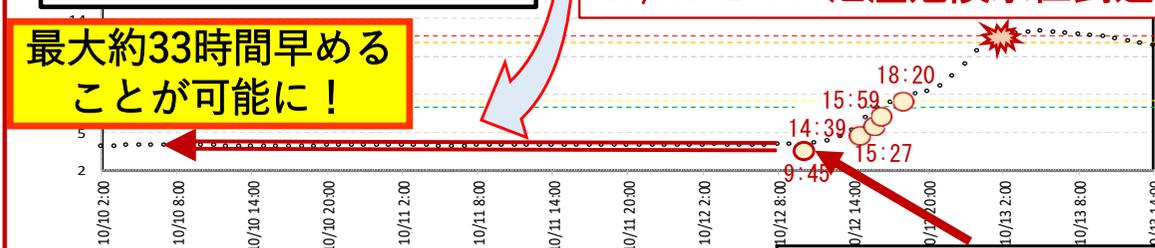
予測時刻、危険性を組み合わせた情報提供で自治体等の意思決定を支援

令和元年台風19号襲来時の避難勧告発表時刻

荒川下流治水橋の水位

最大約33時間早めることが可能に！

10/13 2:00 氾濫危険水位到達



江東5区の実際の避難勧告発表時刻

不確実性を考慮した意思決定例

上位予測

- 資機材の確認・準備（3日前）
- 地下街等への情報提供（30時間前）
- 交通規制情報の収集（11時間前）等

中位予測

- 自主広域避難の呼びかけ（3日前）
- 休校・休園の決定（30時間前）
- 広域避難勧告（24時間前）等

技術目標に対する達成度：広域洪水予測システムの有効性の検証

② 全国の河川の流量・水位を漏れなく俯瞰的に予測

コア技術：全国水文地形データ＋物理的洪水流出・氾濫予測モデル(RRI)で、流量・水位の予測を実現
 (水位予測情報なし→全河川・任意地点で予測、分解能：150 m)、全国14地域に分けて並列計算

<Before> 中小河川を含む広域の洪水予測システムは未開発。既存技術で洪水予測モデルを全国に水平展開するには膨大コスト



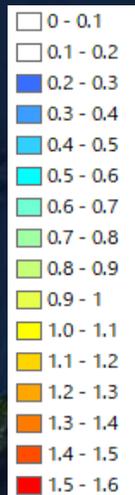
<After> 洪水発生危険度を直接的に示す物理量(流量、水位)の俯瞰的な予測を実現

【広域モデルの開発】 2020年9月台風10号を対象に早い段階から洪水予測の危険度を俯瞰
 【活用(社会実装)】 台風が九州に最接近した前日から約6時間毎に国土交通省に予測情報を提供

洪水危険度を示す物理量(最大水深比※)の俯瞰(令和2年台風10号襲来時)

五ヶ瀬川上流域の中小河川の危険性を台風襲来前に予測

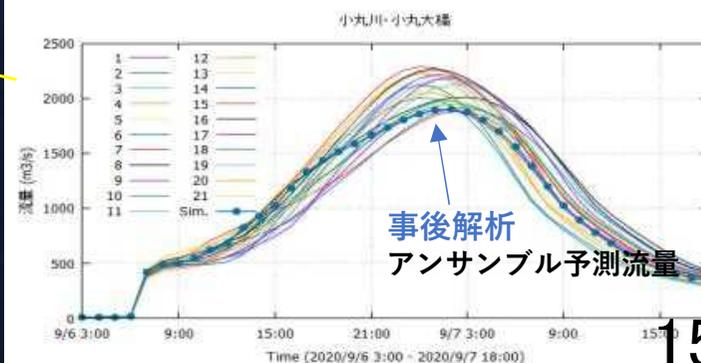
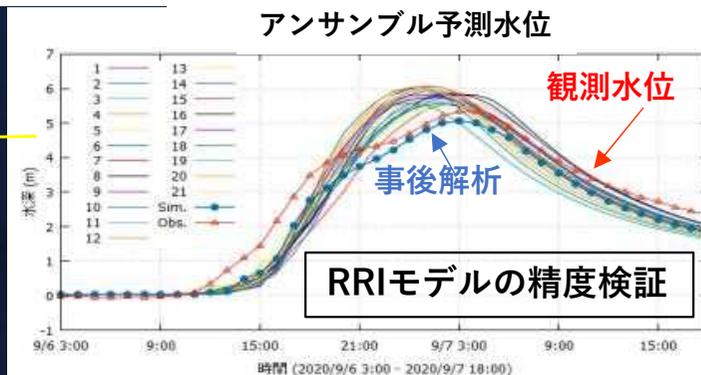
最大水深比



今年度は、気象庁実績雨量を用いて、実時間で全国モデルを動作させるノウハウを実現予定
 →追加予算により、6時間先までの予測を実現予定

* 最大水深比：予想最大水深／矩形断面設定の最大水深

【精度の検証】 RRIモデルにアンサンブル降雨を適用することで一定の精度を確認



技術目標に対する達成度：広域洪水予測システムの有効性の検証

② 全国の河川の流量・水位を漏れなく俯瞰的に予測

コア技術：全国水文地形データ + 物理的洪水流出・氾濫予測モデル(RRI)で、観測・断面情報の存在しない中小河川でも、流量・水位の予測を実現

(水位予測情報なし→全河川・任意地点で予測、分解能：150 m)、全国14地域に分けて並列計算

< Before > 中小河川を含む広域の洪水予測システムは未開発。既存技術で洪水予測モデルを全国に水平展開するには膨大コスト



< After > 観測情報のない中小河川を含む全国約20,000の河川の物理量（水位/流量）を予測

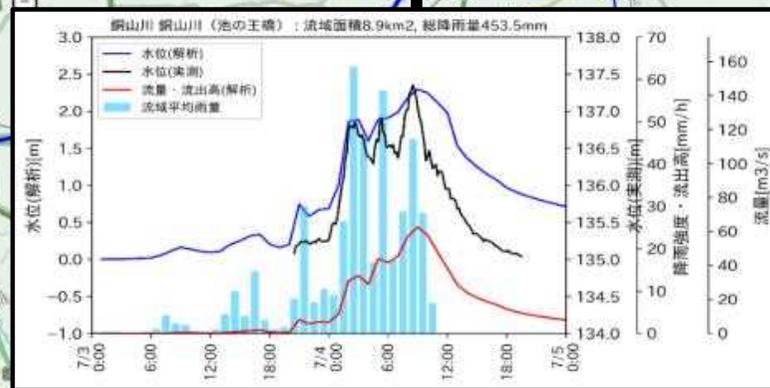
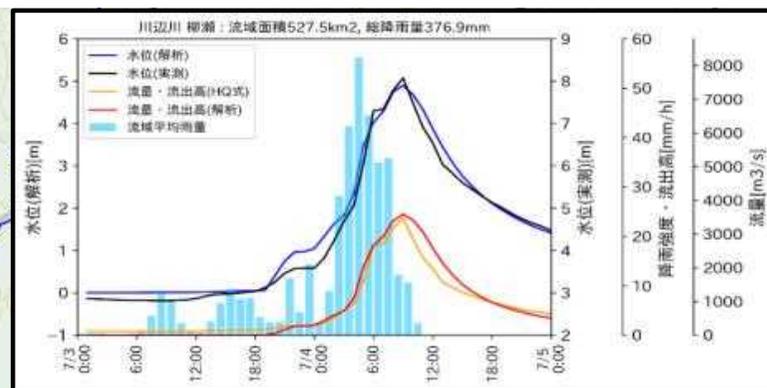
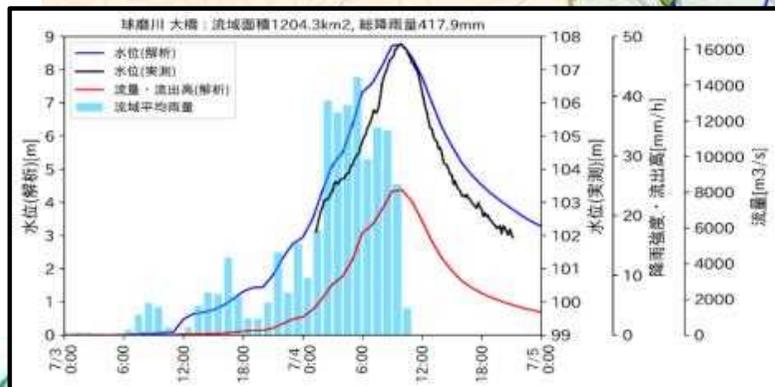
【中小河川の洪水予測】 全国の河川で6時間先までの水位予測を実現

【プロトタイプのパフォーマンス】 令和2年度実装、150mメッシュ、6時間先の予測を実現

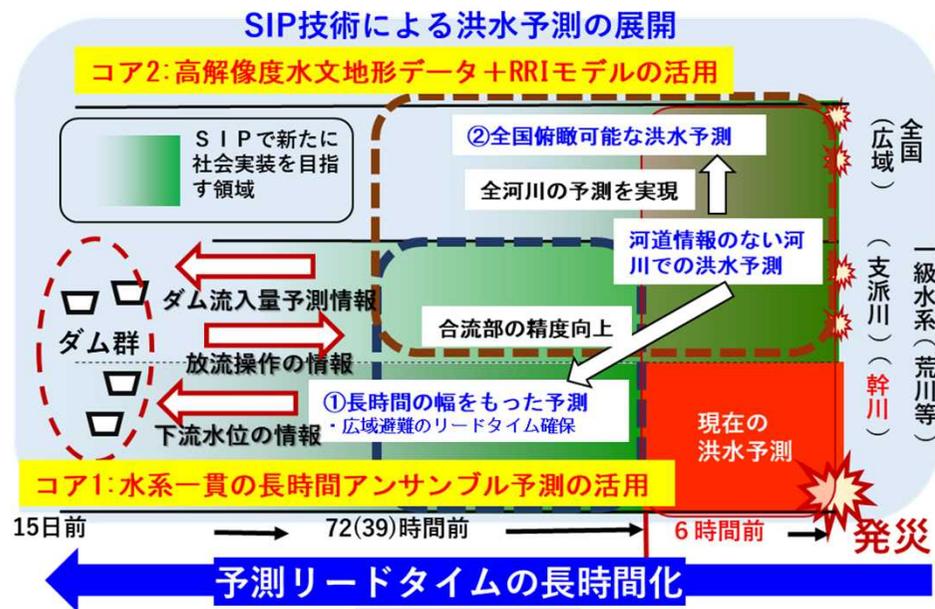
2020年7月球磨川洪水の速報解析結果

40地点の平均で洪水ピークまでの水位変化を26%の誤差で推定

球磨川

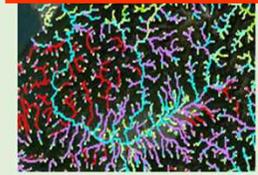


長時間/広域洪水予測システム：技術目標の達成度と終了時の達成見込み



② 全国の河川の流量・水位を漏れなく俯瞰的に予測

プロトタイプモデル開発完了



<3年次成果>

広域洪水予測システム(全国)：
全国の水位/流量のリアルタイム予測システムを構築
令和2年台風10号の試行運用
結果を国交省に提供



① スーパー台風 に備えた長時間・アンサンブル洪水予測

<5年次社会実装見込み>

- プロトタイプモデル運用の継続・検証
技術開発目標の達成とともに、国交省、江東5区における実務への活用
- プロトタイプから本システム構築への準備
河川管理者の洪水予測システムへの組み込みに向けた仕様・装備の計画・設計

<3年次成果>

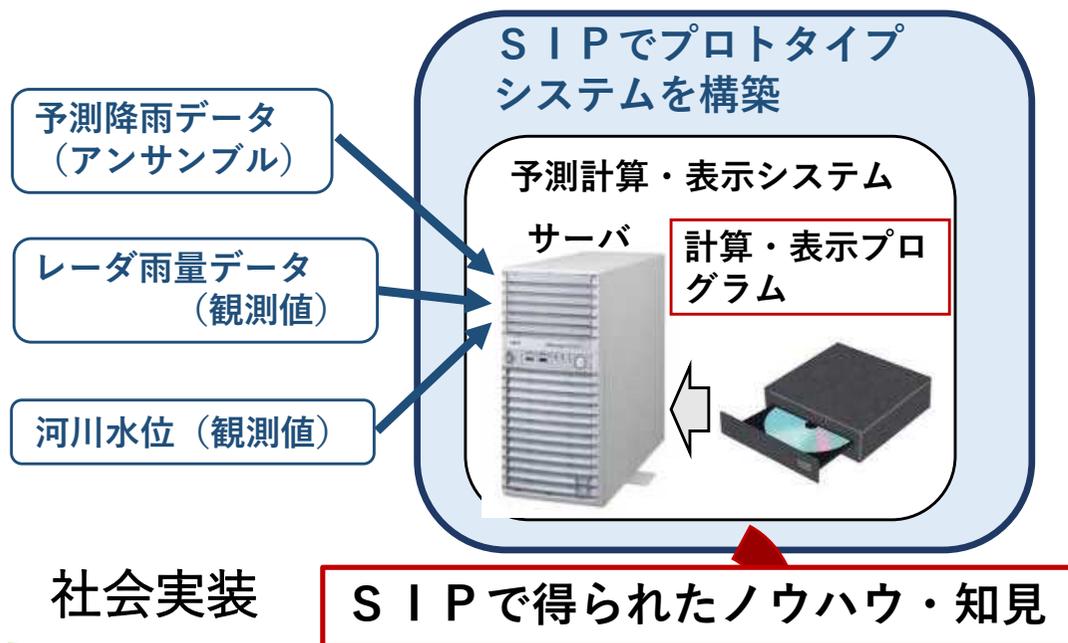
長時間洪水予測システム(荒川)：長時間先の水位のリアルタイム予測システムを構築
令和元年台風19号の再現計算結果を、国交省、江東5区に提供

<ポストSIPの普及展開>

- 全国の大河川における長時間先水位のリアルタイム予測システムの実装
- 国土交通省の洪水予測システムへの組み込みを想定 ⇒ 国交省に提案し、協議中

長時間/広域洪水予測システム：社会実装目標の達成度（実装戦略と出口戦略）

長時間洪水予測システムの社会実装



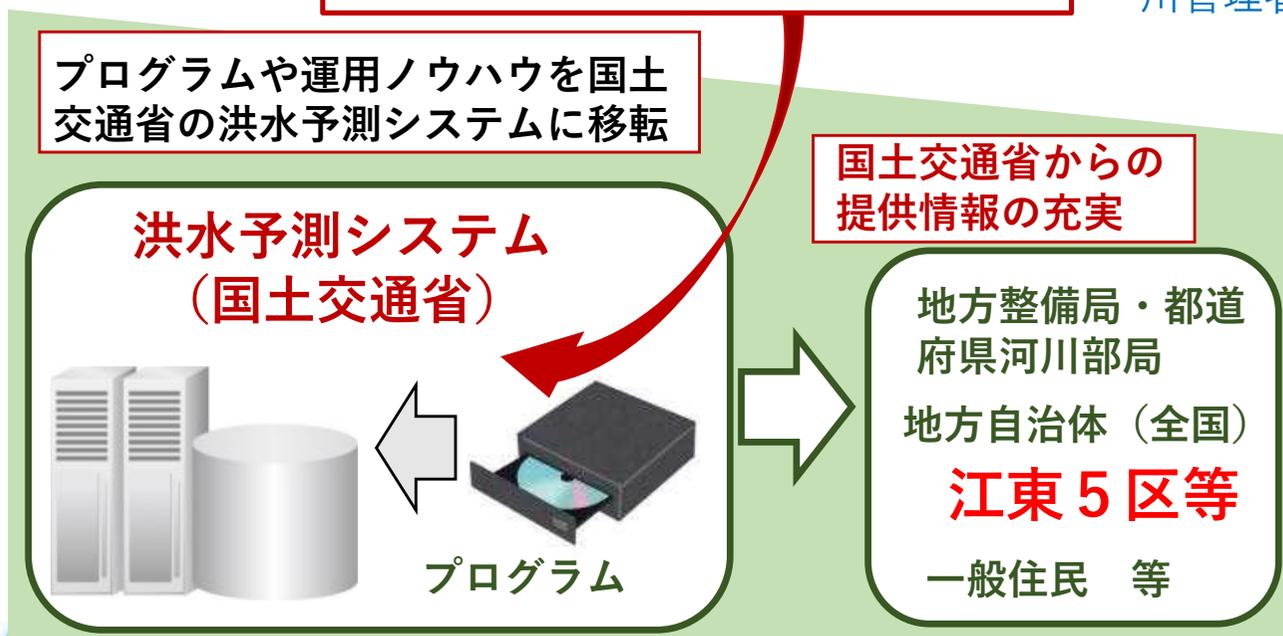
下記を基本に国交省と協議中

【システムの整備・運用主体】

- システム整備・運営
国交省/水管理・国土保全局
- 情報提供
気象庁並びに国交省/水管理・国土保全局（国のシステムに統合）

洪水時の水位予測は、気象業務法及び水防法の規定に基づき、①河川管理者が計算した予測値を地方自治体等と共有するとともに、②気象庁と河川管理者が共同で洪水予報として一般に発表

社会実装



【ポストSIPシステム高度化】

国の研究機関（国交省/国土政策技術研究所）に技術移転することを想定

<実現に向けての課題>

- ◆ 水防法及び気象業務法上の位置づけ
- ◆ システム構築・運用及び高度化に向けた予算・人員確保

長時間/広域洪水予測システム：Global Benchmark

- 予測情報を、**水位／流量・氾濫・その他**、に分類
- 我が国の急峻な地形を反映した**高解像度（150m）の全国水文地形データ**の適用
- **降雨流出の物理過程を適切に表現したRRIモデルによる予測、優位性は明確！**

評価軸		評価対象								
		流域	流域	全国	全国	全球	全球	英国	米国（一部）	豪州
所管		SIP	国土交通省	SIP	気象庁	ECMWF	NASA	EU-CP	US RFC s	BoM
名称（略称）		長時間洪水予測システム	水害リスクライン	広域洪水予測システム（全国版RRI）	流域雨量指数	GloFAS	GFMS	EFAS	MMEFS	SDF
予測機能仕様 （数値・特徴）	予測時間	39時間	6時間	6時間	6時間	45日	4-5日	10日（中期予測）	1-7日	7日
	時間解像度	1時間	1時間	1時間	30分	1日	3時間	6時間	12時間	1日
	空間解像度	200m	200m	150m	1km	10km（氾濫1km）	1km	18km（中期） 氾濫：100m	不明	不明
	アンサンブルメンバ数	21	1	1	1	51	1	51（中期）	42	51
	摘要	MEPS	降水短時間予報	降水短時間予報	降水短時間予報	ECMWF	TMPA & IMERG	ECMWF（中期）	NAEFS	ECMWF
予測情報	水位・流量	○	○	○	X	△（流量のみ）	△（流量のみ）	△（流量のみ）	○	△（流量のみ）
	氾濫	○	X	△	X	○	○	○（簡易）	X	X
	危険度	○ （基準水位超過確率）	○	○ （流出高、水深比）	△ （流域雨量指数）	△ （流量確率年）	△ （流量確率年？）	△ （流量確率年）	○ （基準水位超過確率）	△ （流量確率年）

統合ダム防災支援システムの目指すところ

ダムの目的は「治水(洪水対策)」と「利水(水利用)」

ECMWF(51メンバー・15日先)活用

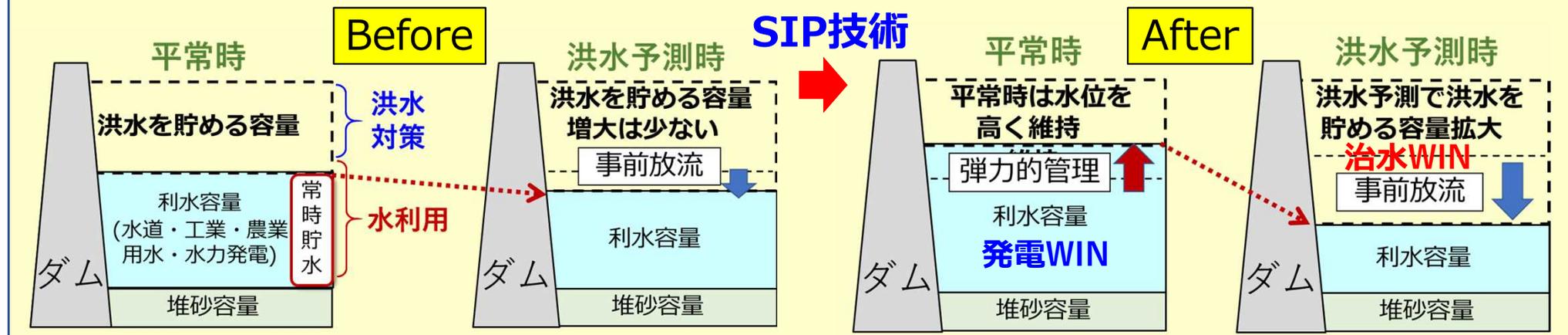
現状

事前放流は限定的。1～3日程度
(R2開始の事前放流ガイドライン)

GSM(84時間)は予測不安定, MSM(39時間)は時間不足

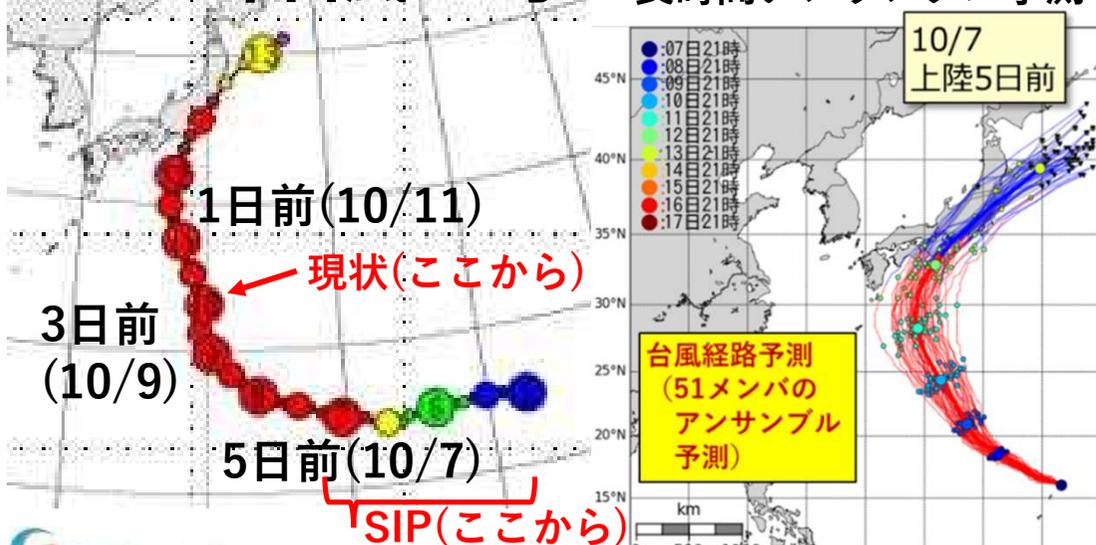
SIP

数日～1週間程度前からの事前放流を実現し、
洪水貯留機能の拡大(治水WIN)と
水力発電増大(発電WIN)を実現



2019年台風19号

2019年台風19号時の長時間アンサンブル予測



挑戦！ プロトタイプ開発は達成！

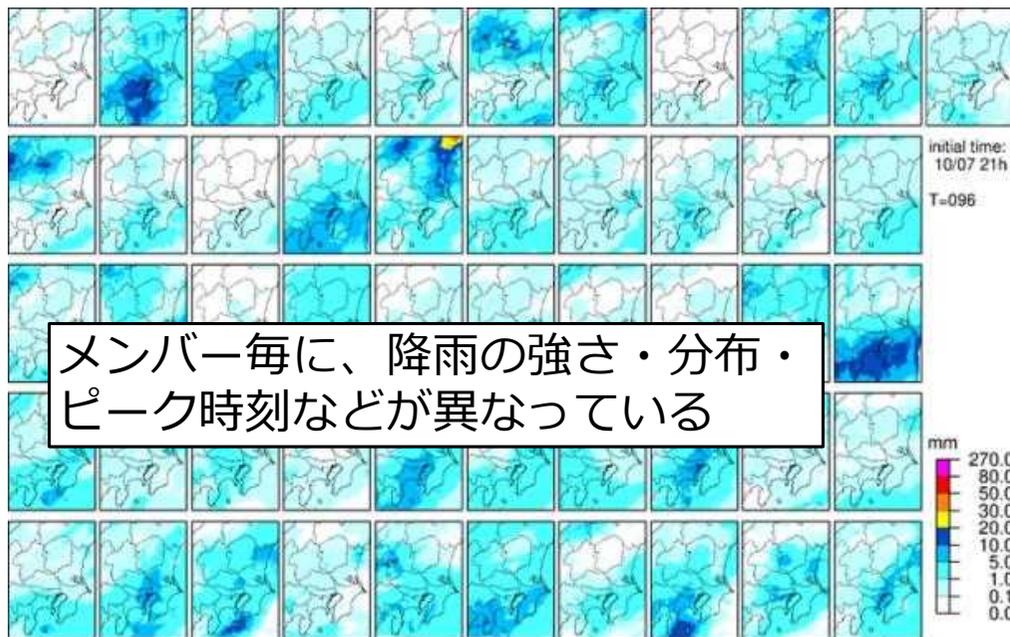
- ① 早期の事前放流開始
コア技術：アンサンブル気象予測を利用した長時間リードタイムの確保 (1-3日前 → 5-7日前)
- ② ダム流域への正確な流入量予測
コア技術：降雨予測の高解像度化 (20km → 1km)
- ③ 洪水貯留能力の最大化かつ発電量の増大
コア技術：アンサンブル流入量予測による予測幅の獲得 (1本の予測 → 51本の予測(上位/下位予測))
- ④ ダム群最適操作による治水効果の拡大

統合ダム防災支援システムのコア技術：長時間アンサンブルダム流入量予測

① 早期の事前放流開始

コア技術：アンサンブル気象予測を利用した長時間リードタイムの確保 (1-3日前 → 5-7日前)

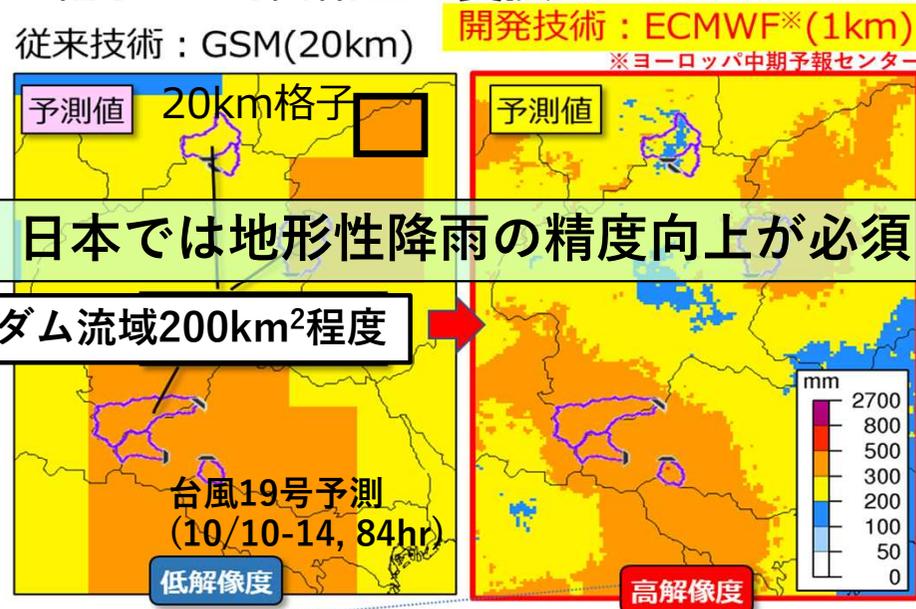
アンサンブル予報 ECMWF (欧州中期予報センター) の51メンバー・15日先まで



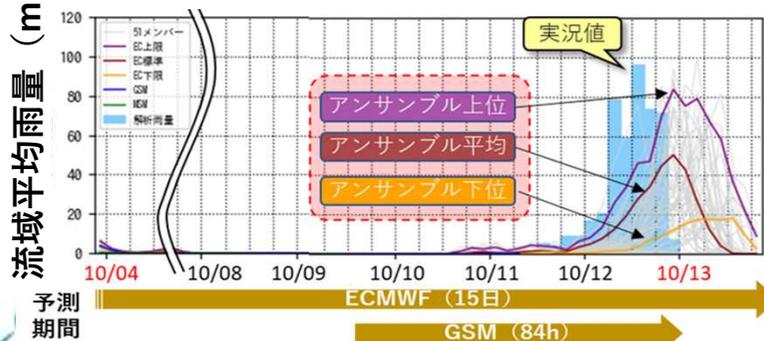
② ダム流域への正確な流入量予測

コア技術：降雨予測の高解像度化 (20km → 1km)

AIを用いたダウンスケーリング技術
 深層学習等により過去10年分の解析雨量を学習
 25km格子・3時間雨量のECMWFデータを、
 1km格子・1時間雨量に変換

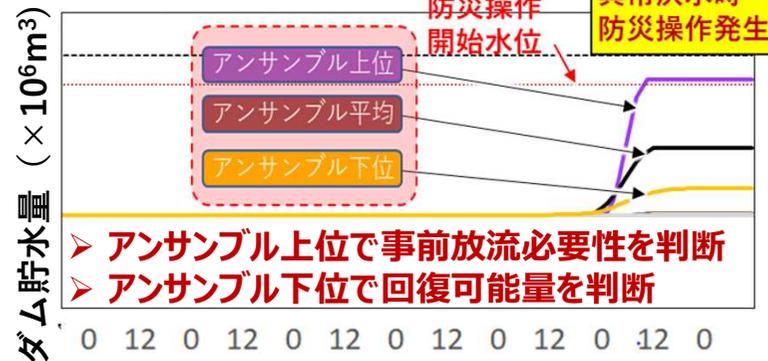


長時間アンサンブル降雨予測



降雨-流出モデルを用いて、ダム流入量を予測

ダム流入量予測

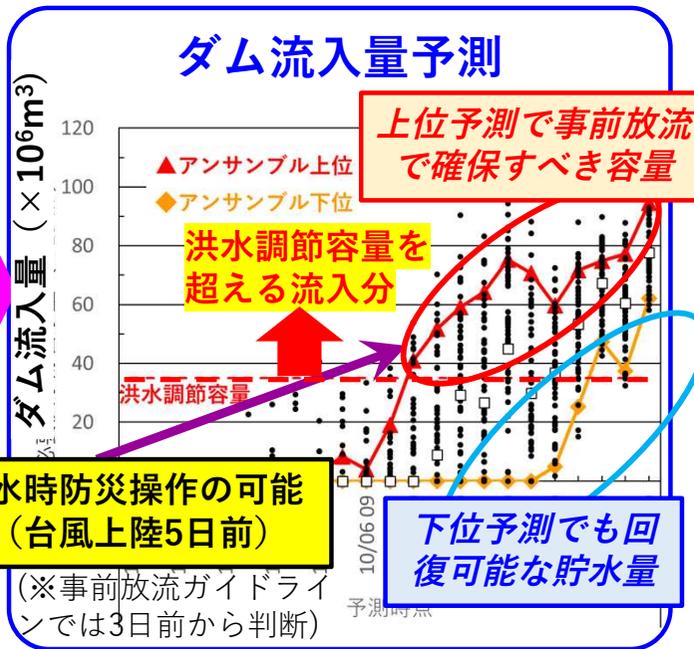
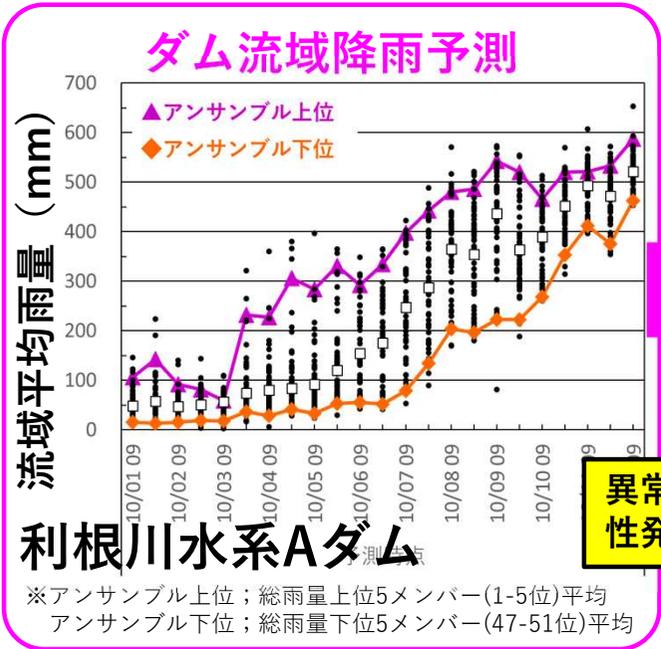


- ▶ アンサンブル上位で事前放流必要性を判断
- ▶ アンサンブル下位で回復可能量を判断

統合ダム防災支援システムのコア技術：治水と発電を両立する事前放流技術

■ ダム事前放流への適用性検証 2019年台風19号の事例

キラーコンテンツ
アンサンブル事前放流



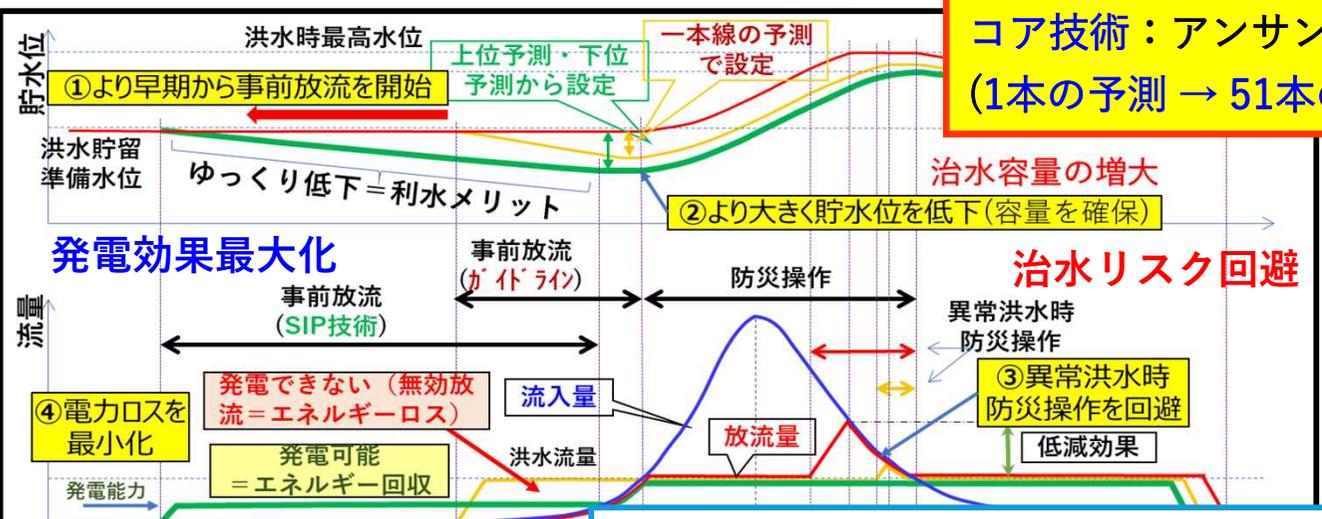
長時間アンサンブル降雨予測を利用

上位予測：事前放流必要性
下位予測：低下可能な容量を予測し、
早期に事前放流をスタート
水力発電利用も可能

治水と発電のWIN-WINの実現

アンサンブル流入予測の4つの効果

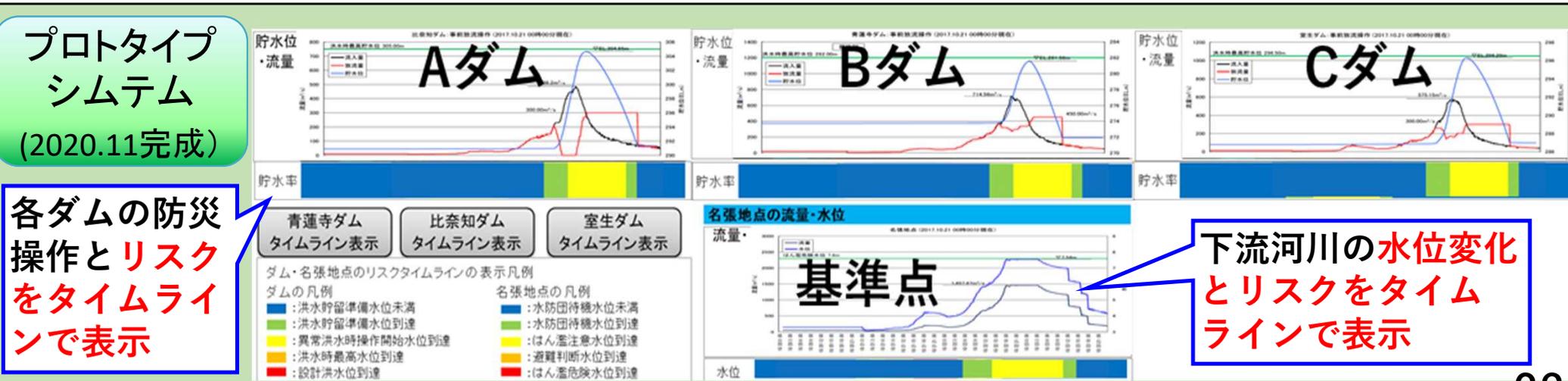
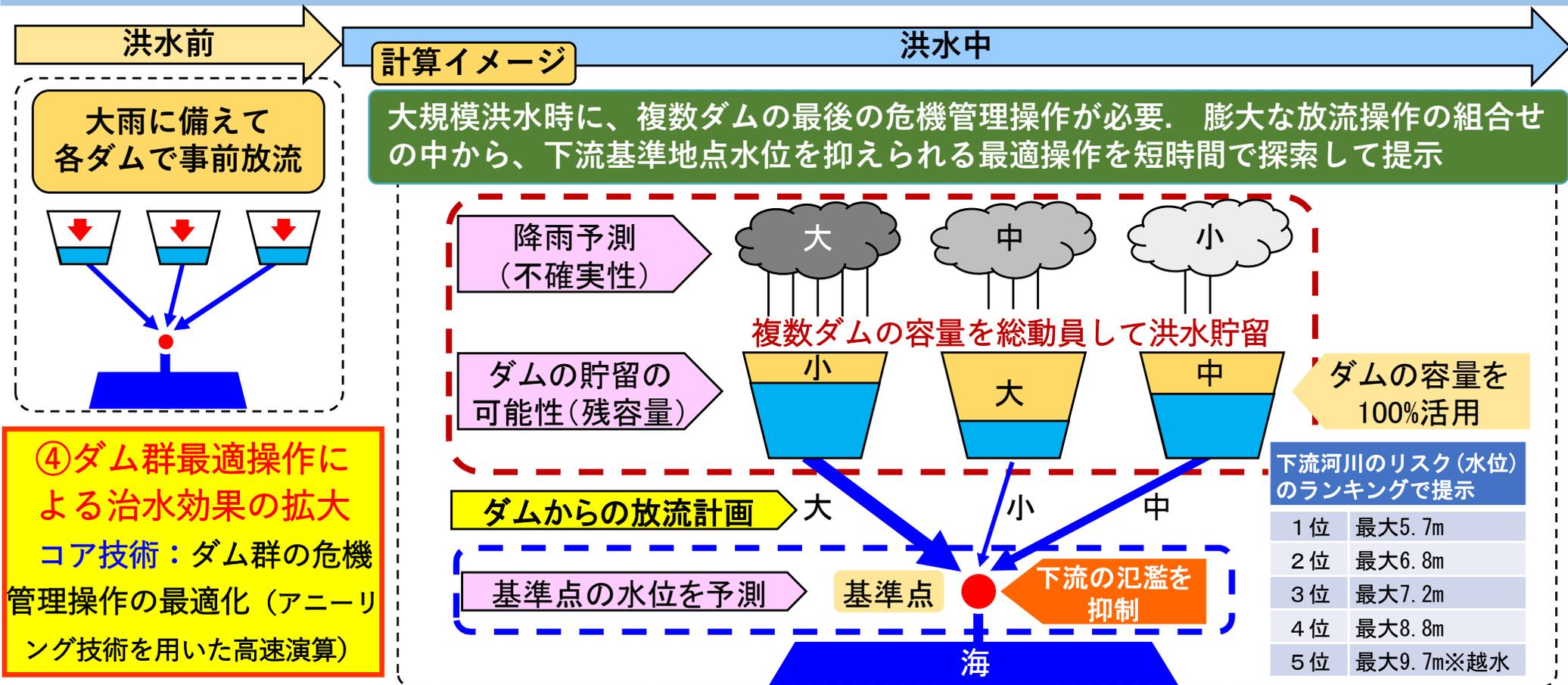
③洪水調節能力の最大化かつ発電量の増大
コア技術：アンサンブル流入量予測による予測幅の獲得
(1本の予測 → 51本の予測(上位/下位予測))



[草木ダム(R1T19)での試算]
事前放流の早期化(台風上陸1日前→4日前(10/8))、
発電しながら事前放流
(1,500万m³)可能
→ 発電量増加により最大
2,500万円の増収

※現状の事前放流ガイドラインも踏まえ、
研究開発を重ね、適用ダムについて検討

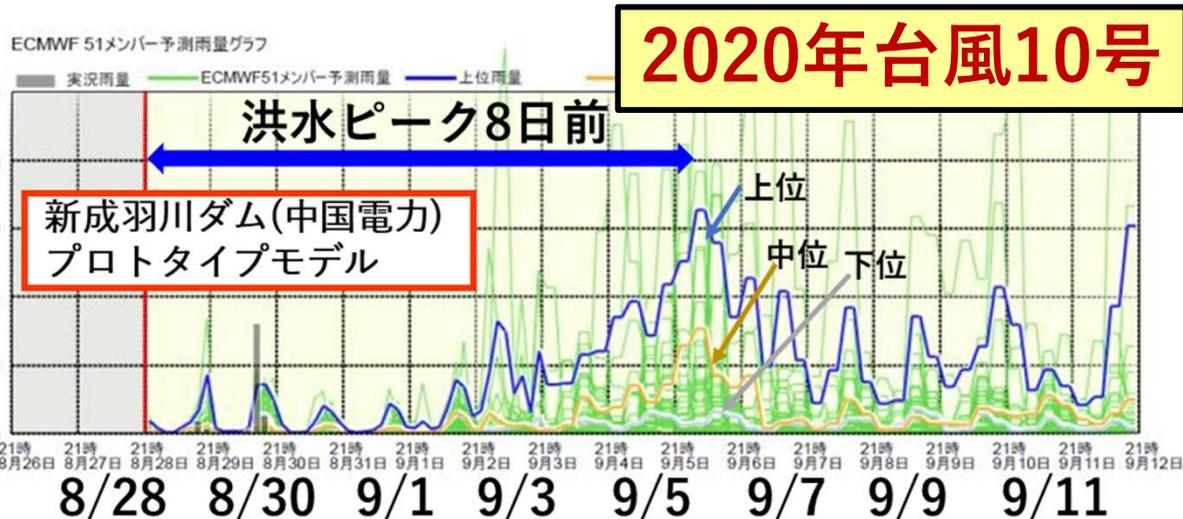
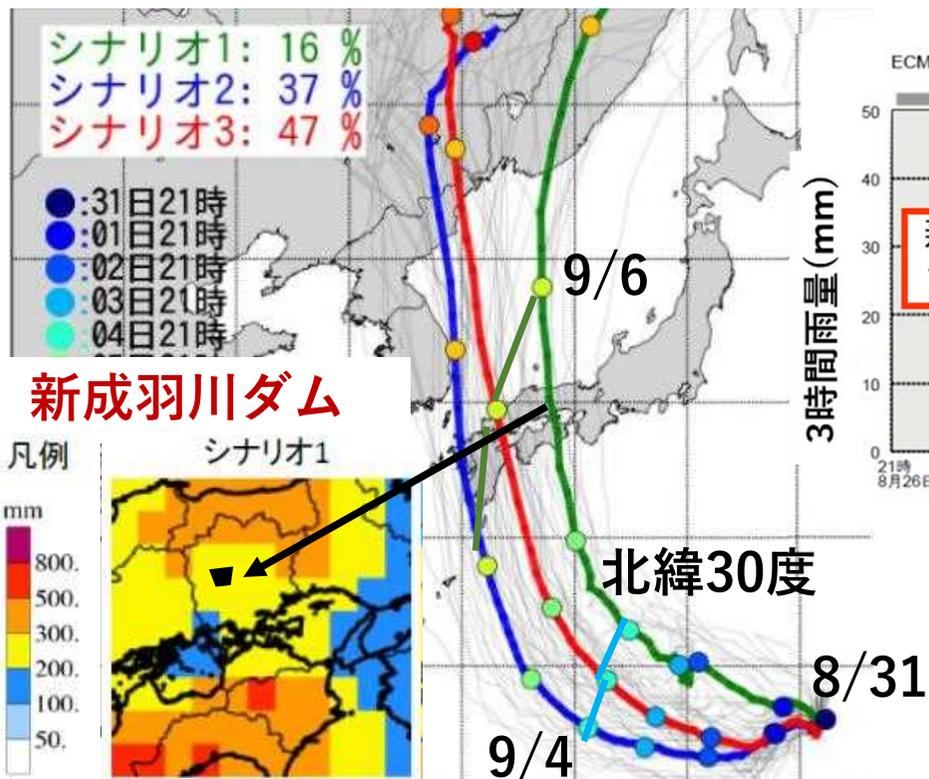
統合ダム防災支援システムのコア技術：ダム群連携最適操作シミュレータ



技術目標に対する達成度：事前放流予測モデルの有効性の検証

台風10号の発生前（9/1: 12時）に、降雨予測情報を、中国電力および岡山県に提供

台風10号発生前（8/28: 21時）に8日先の豪雨を予測！

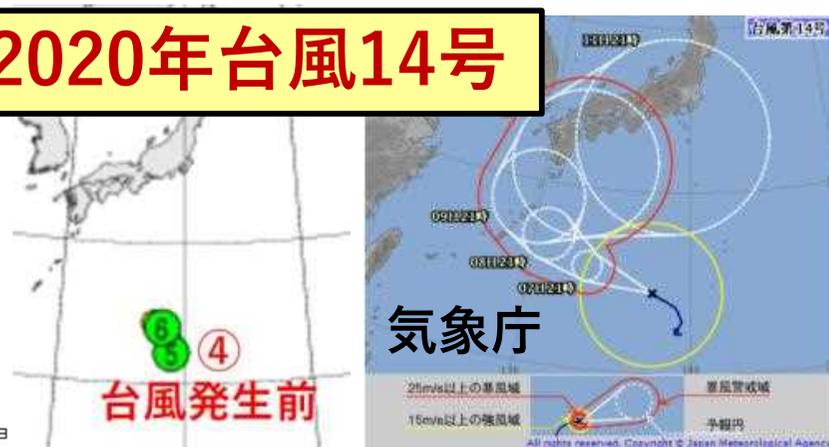
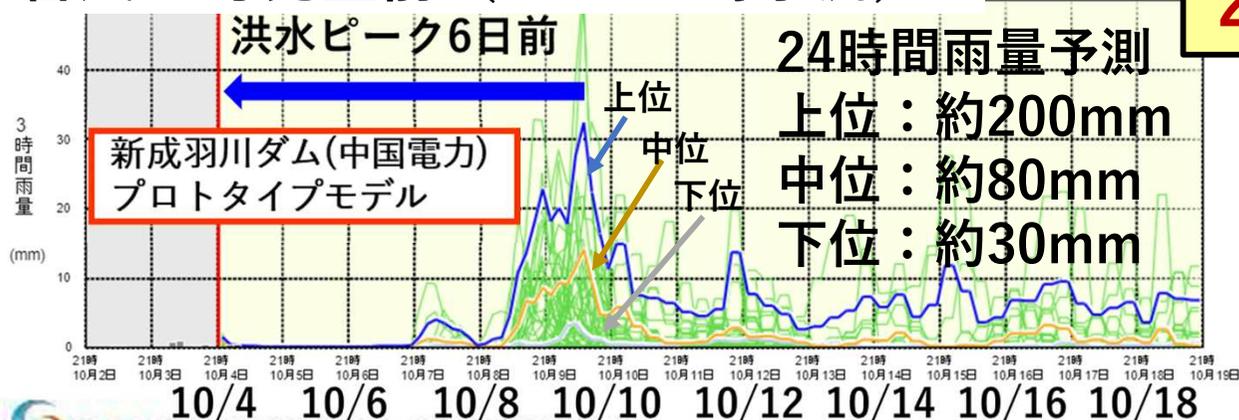


2020年台風10号

岡山県直撃シナリオ1では、高梁川新成羽川ダム流域で500ミリ近くになる可能性があった

台風14号発生前（10.4.21時予測）

2020年台風14号



10.6.21時予測

統合ダム防災支援システム：技術目標の達成度と終了時の達成見込み

SIP開始前

(1)多目的ダム

容量大

国・水機構他

(2)多目的ダム

容量小

地方自治体

(3)利水ダム

容量大

電力系貯水池

(4)利水ダム

容量小

農水・水道系

電力系調整地

ダム管理の
マーケット

(技術目標) キラーコンテンツ
を支える4つのコア技術の開発

3年次

近年の豪雨災害
(西日本豪雨, 台風19号,
R2年7月豪雨など)

首相官邸政策
会議(事前放流)

降雨予測・
流出予測の
高度化

大型ダムでも
貯留機能増強へ
の社会的要望

キラーコンテンツ
アンサンブル事前放流

(Goal) SIP技術で洪水貯留能力の拡大

5年次～SIP以降

ダム統合管理へ
流域内ダムの総動員
事前放流からシームレス
(ダム操作全体)へ
治水の最大化
発電量の増大

- ・政府の取組みの、事前放流ガイドラインにも貢献
- ・早期に水位低下を開始することで、発電量を増大

①早期の事前放流開始

アンサンブル気象予測を利用した長時間
リードタイムの確保

②ダム流域への正確な流入量予測

降雨予測の高解像度化

③洪水調節能力の最大化かつ発電量の増大

アンサンブル流入量予測による予測幅の獲得

④ダム群最適操作による治水効果の拡大

プロトタイプ
モデル開発完了

台風19号検証済
R2.7月豪雨検証中

2020.秋プロトタイプ
開発完了予定

統合ダム操作のプロ
トタイプ試行

- 木津川ダム群 等

プロトタイプ
の検証・改良

- 荒川ダム群へ展開

アンサンブル予測を導入したダム操作
ルールについて国交省と協議開始

統合ダム防災支援システム：社会実装目標の達成度（実装戦略と出口戦略）

「ダム流入量アンサンブル予測による最適事前放流」の社会実装
 ユーザーのニーズに応じて多段階のメニューを準備し、社会実装を実現する。

ダムの分類		小規模ダム	中規模ダム	大規模ダム	ダム群
支援システムの内容	アンサンブル降雨予測システム	●(中解像度：5km)	●(高解像度：1km)	●(高解像度：1km)	●(高解像度：1km)
	流出予測システム		●	●	●
	事前放流モデル			●	●
	ダム群連携シミュレータ				●
活用方法		豪雨発生の可能性を把握し、対応準備に活用	流出予測・操作予測を行い、事前放流計画に活用	流出予測・操作予測を行い最適事前放流計画提示	操作ルールを踏まえ複数の最適連携操作計画提示
対象ダムの機能分類		多目的ダム(容量小)	多目的ダム(容量小) 利水ダム(容量大)	多目的ダム(容量大、小) 利水ダム(容量大)	多目的ダム群(容量大)
社会実装の進捗状況と見込み	3年目 達成状況	令和2年6月よりサービス全国展開 ▶ 亀山ダム、高滝ダム (千葉県)	▶ 木津川5ダム(水機構) - 進行中 ▶ 河本ダム(岡山県) - 進行中	▶ 新成羽川ダム(中国電力) - 進行中	▶ 木津川3ダム(水機構) - 進行中
	5年目 達成目標			▶ 一庫ダム(水機構) - 準備中	▶ 荒川ダム群(国交省水機構) - 準備中
社会実装の体制		(一財) 日本気象協会が情報提供		アンサンブル予測を導入したダム操作ルールについて国交省と協議開始	

SIP技術が効果的な中～大規模ダムを対象に全国展開を目指す！

全国のダム約1500基のうち、有効貯水容量10,000千m³以上のダム数は、多目的約160基(28%)、利水約90基(10%)(国・県許可)、これらの有効貯水容量合計は全ダムの74%

統合ダム防災支援システム：Global Benchmark

- 予測情報を、**降雨量・流入量・単独ダム操作最適化・複数ダム統合操作**、に分類
- 長時間(15日)、アンサンブル(51メンバー)、時空間高解像度(1時間, 1km)で、複数ダムの統合操作までを目標にしているものは他にはない。
- 日本のダム流域の山岳地形を考慮すれば、時空間高解像度の必要性・優位性は明確。フィリピン、ベトナムなど、ASEAN諸国への国際展開も期待される。

評価軸		評価対象										
		日本	日本	台湾	フランス	イギリス	ドイツ	米国 カナダ	豪州	ブラジル	韓国	オランダ
所管		SIP	気象庁・ 国交省	石門ダム	Seine川	Met Office	DWD	NWS MSC	BoM	CEMUG (Minas Gerais州 電力公社)	K-water	Rijnland Water Board
名称(略称)		アンサンブル事 前放流	事前放流 ガイドライン	—	—	MOGREP S-UK	COSMO- D2-EPS	NAEFS	—	—	—	Anticipatory Water Management
予測機能 仕様 (数値・特徴)	予測時間	15日	3日	3日	9日	5日	27時間	16日	7日	15日	2ヶ月	3-7日
	時間解像度	1時間	3時間	1時間	3時間	1時間	3時間	12時間	1日	3時間	1日	1時間
	空間解像度	1km	20km	5km	0.5度 (約50km)	2.2km	2.2km	2.5km	10km	20km	—	—
	アンサンブル メンバー数	51	1	26	51	18	20	40	24/25	51	21	51
	摘要	ECMWF	GSM, MSM	TAPEX	ECMWF	MOGREP S-G	ECMWF ENS	NWS MSC	—	ECMWF エリアが異 なる6ダム	利水操作の み対象	ECMWF 調整池の事 前放流
予測情報	降雨量	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	流入量	○	○	○	○	△	△	△	○	○	○	○
	単独ダム最適化	○	○	—	○	—	—	—	—	○	—	○
	複数ダム最適化	○	—	—	○	—	—	—	—	○	○	—

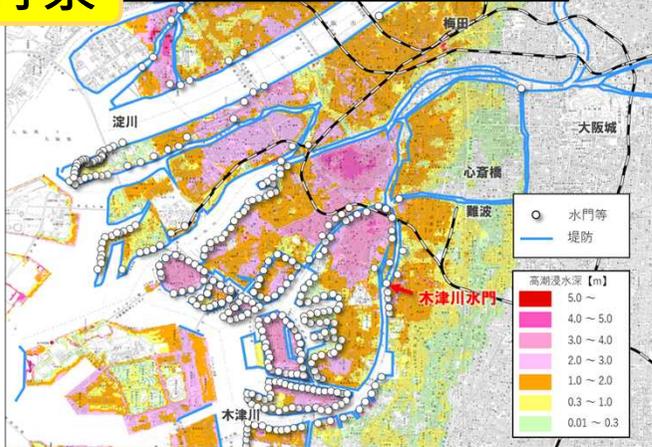


3. 危機管理型水門管理システムの開発

危機管理型水門管理システムの開発の目指すところ

背景

大阪湾の高潮浸水区域と水門位置図



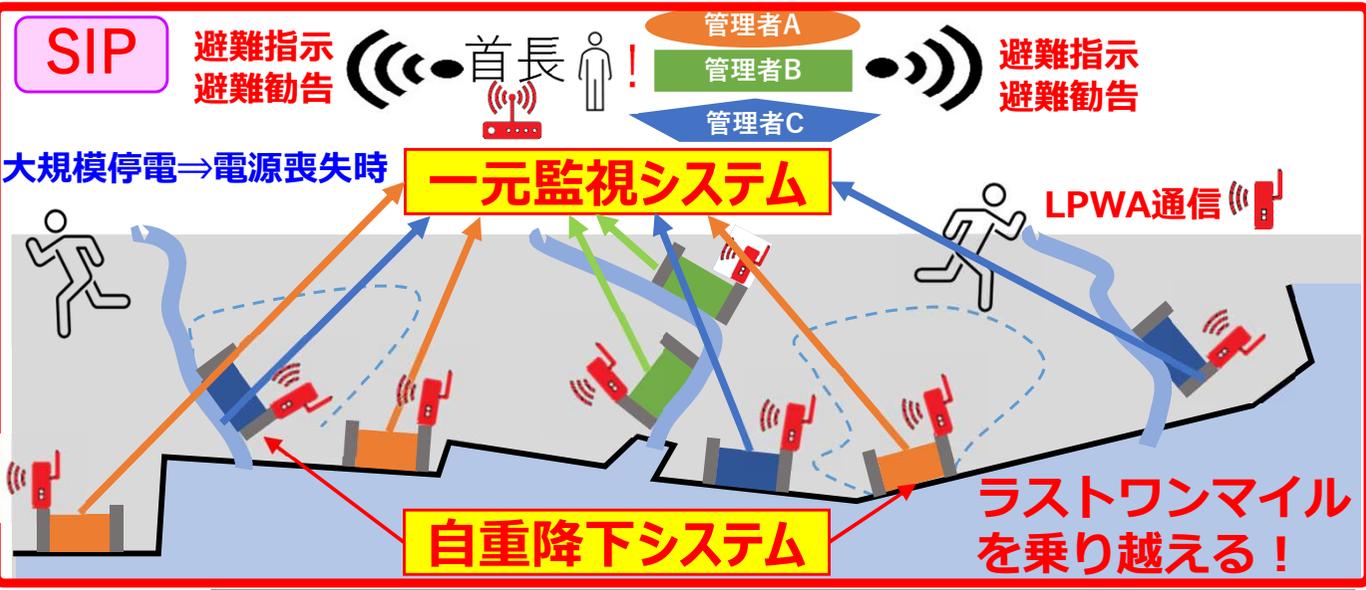
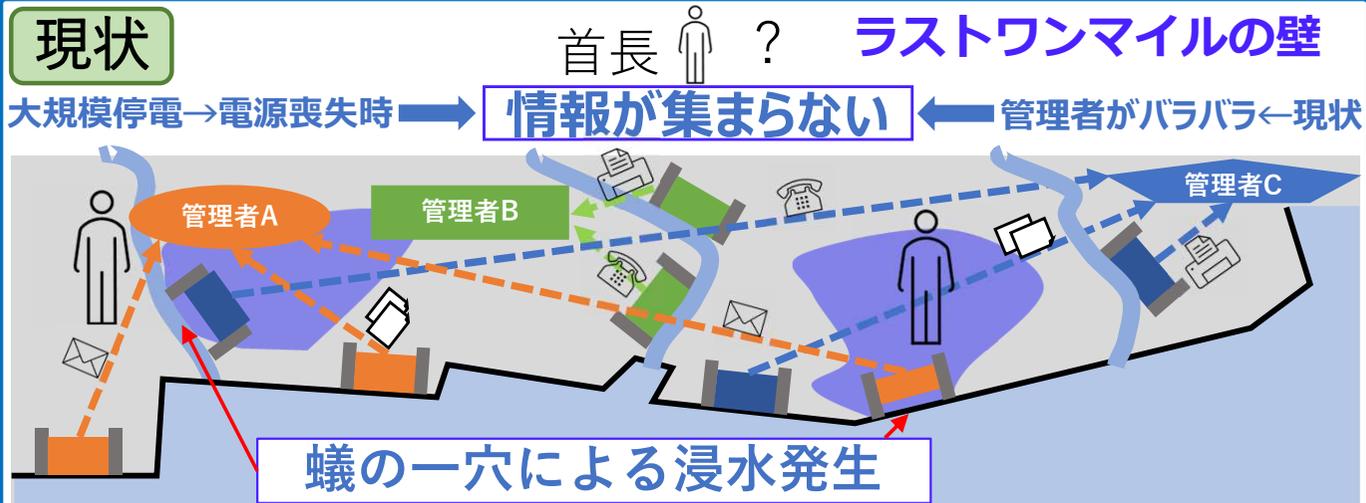
- ◆50機関の約800の水門が存在
- ◆4省庁所管の目的の異なる水門が多数存在



「蟻の一穴」とならないよう非常時には確実に水門を閉じなければならない。

- 地域には多様な目的の水門・陸閘、多数の管理者が存在し、開閉状況を全て把握する情報システムがない。
- 全国の水門の93%は現地にて人（消防団・町内会等）が操作。電源喪失の状況下では水門閉鎖ができず、洪水・高潮等非常時には確実に水門が閉鎖されなければ地域一体が浸水。

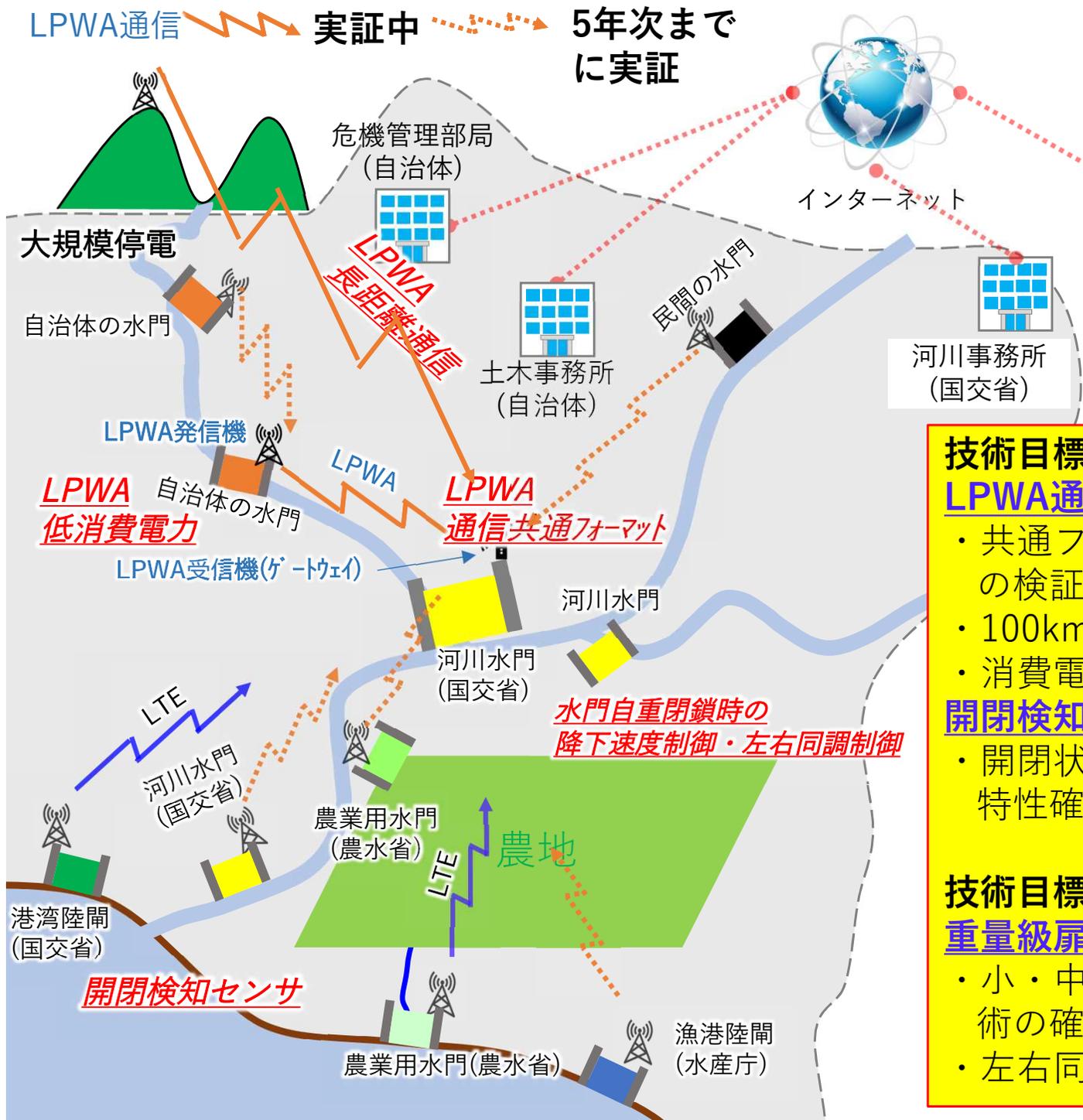
現状



挑戦！ 基本的なプロトタイプ開発は達成！

- ①管理者の異なる水門等の開閉状況の一元監視
コア技術：低電力LPWA通信を利用する統一通信フォーマット
(水門・陸閘の開閉状況を把握した上で避難指示の判断)
- ②電源喪失時における水門の自重降下による閉鎖
コア技術：電源喪失の危機的状況下でも機能する自重降下システム
(現地操作 → 遠隔操作)

技術目標に対する達成度：プロトタイプシステムの有効性の検証



異なる管理者の水門情報を
デモサイトで一元的に表示
(愛知県 前川左岸樋門・平坂樋門 など)

技術目標 1：水門の開閉状況一元監視 LPWA通信技術の開発

- ・ 共通フォーマットを活用した一元監視の検証
- ・ 100km超の地上通信を確立
- ・ 消費電力のモニタリング

開閉検知センサの開発

- ・ 開閉状況を把握するための各種手法の特性確認と試作検証

技術目標 2：電源喪失時の水門自重閉鎖 重量級扉体の確実な閉鎖制御

- ・ 小・中型水門における降下速度制御技術の確立
- ・ 左右同調制御技術の模型実験

危機管理型水門管理システム：技術目標の達成度と終了時の達成見込み

■技術目標の進捗状況と3年次見込み、5年次見込み

		技術目標	現時点の達成度	3年次見込み	5年次見込み	
水門の開閉状況一元監視	LPWA通信技術の開発	①限られた通信量で情報伝達可能	省庁共通の通信共通フォーマットの策定	<ul style="list-style-type: none"> 11バイトフォーマット作成 	<ul style="list-style-type: none"> 関係省庁(国交省・農水省・水産庁)が所管する水門情報の通信共通フォーマット作成 共通フォーマットを活用した一元監視の検証 	<ul style="list-style-type: none"> 多様・多数な水門管理者の管理体制・ニーズに応じた共通フォーマットの実践的運用方法の確立
		②大規模停電時でも情報集約可能	低消費電力・長距離と一元監視ニーズを踏まえた通信仕様の策定	<ul style="list-style-type: none"> 愛知県前川左岸樋門、滋賀県白王第一樋門でLPWA通信の実証実験を実施 100km(つくば～榛名山)の通信を確認 	<ul style="list-style-type: none"> 低消費電力での安定運用を検討するための電力消費のモニタリング開始 100km超の地上通信の確立 	<ul style="list-style-type: none"> 停電エリア内にある多数の水門情報を低電力かつまとめて長距離伝送する通信仕様(通信距離・通信頻度・消費電力)の策定
	開閉検知センサの開発	電源喪失時にも確実に開閉状況を把握できるセンサ技術	<ul style="list-style-type: none"> センサの適切な仕様を検討し、複数箇所の水門等に取付けた(プロトタイプ開発済) 	<ul style="list-style-type: none"> 開閉状況を把握するための各種手法の特性確認と試作検証 	<ul style="list-style-type: none"> 各種水門に適したセンサ仕様の確立 	
電源喪失時の水門自重閉鎖	重量級扉体の確実な閉鎖制御	降下速度制御技術	<ul style="list-style-type: none"> 既存技術を既設の水門に実装済み 	<ul style="list-style-type: none"> 小・中型水門における降下速度制御技術の確立 プロトタイプの知見をもとに技術基準案を作成(中小型水門) 	<ul style="list-style-type: none"> 大型水門における降下速度制御技術の確立 既設水門への実装(大型水門) 	
		左右同調制御技術	<ul style="list-style-type: none"> 適用技術を模型実証済 	<ul style="list-style-type: none"> 試行的に実装できる既設水門の選定 	<ul style="list-style-type: none"> 大型水門における左右同調制御技術の確立 既設水門の改造技術の確立 	

危機管理型水門管理システム：社会実装目標の達成度(実装戦略と出口戦略)

■社会実装目標の3年次見込み、5年次見込み

目 標	達成度		
	3年次見込み	5年次見込み	ポストSIP
水門の開閉状況一元監視における社会実装			
低コストの実現 (LPWAは、光ファイバ等、これまで採用していた方式よりも低コスト)	<ul style="list-style-type: none"> LPWA無線通信機 約40万円/水門 	<ul style="list-style-type: none"> 民間企業も含めて普及することにより30%コストダウン 	<ul style="list-style-type: none"> 開閉センサ・LPWA受信機設置の普及を進める
一元監視システムの実用化 (継続的な運用)	<ul style="list-style-type: none"> 既設の管理システムの情報とLPWAを活用した水門情報を一つの画面に表示。 	<ul style="list-style-type: none"> 一元監視システムの運用体制・維持管理体制・資金調達の仕組みを構築 (先行的に愛知県若しくは大阪府で実施) 情報集約主体の法的位置づけの整理 	<ul style="list-style-type: none"> 一元監視システムの全国展開に向けた継続的な運用体制の構築
技術基準等の策定	<ul style="list-style-type: none"> 省庁連絡会議で調整 海岸4省庁共管のガイドライン『津波・高潮対策における水門・陸閘等管理システムガイドライン Ver3.1』について、改正素案の作成 	<ul style="list-style-type: none"> 海岸関係4省庁共管のガイドラインの発出 河川等分野における技術基準を策定 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じてその他分野における技術基準の策定及び改正
電源喪失時の水門自重閉鎖における社会実装			
技術基準等の策定	<ul style="list-style-type: none"> 現行の技術基準等との適合性の検証と技術基準改正素案の作成 標準機器仕様案の取りまとめ 	<ul style="list-style-type: none"> 関係省庁の技術基準類の改正 	<ul style="list-style-type: none"> 必要に応じて技術基準の策定及び改正

国際競争力Global Benchmark～衛星LPWA通信の異分野・国際展開～

衛星LPWA通信による防災インフラ等監視ネットワークのグローバルスタンダード戦略

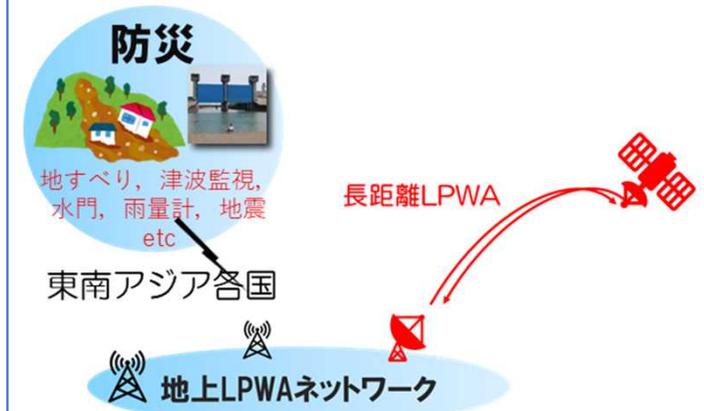
LPWAを使った衛星通信ネットワークのコンセプトは極めてユニークな発想によるものであり、**防災分野**を中心に他用途・多国家での共有利用に向けて**日本が世界に先駆けて構築する**。

【信頼性の高い衛星通信ネットワーク】

消費電力の小さなLPWAでも広範囲（半径100km程度）での情報収集が可能。低軌道にLPWA通信機を88機配置することで、遮蔽や気象の影響を受けない高度400kmから常時通信可能なネットワークを構築、地上の通信網がダウンしても確実な情報収集が可能。

【日本の防災が世界をリード】

安定したLPWA通信局を宇宙空間に設けることで、停電時でも機能する多数のセンサ群とLPWA通信機さえ設置すれば、被災エリアの情報を収集可能。台風、地震、津波など共通の防災課題を抱える東南アジア・南アジア諸国でも利用可能な安価な防災通信ネットワークを日本が世界に先駆けて構築する。



水門の開閉情報の一元管理システムに関する規格化を、**防災ISO**に提案中。

異分野・国際展開の検討	3年次	5年次	ポストSIP
通信共通フォーマットの多様なインフラ施設への適用	省庁連絡会議において他施設情報のニーズの抽出	異分野ニーズの明確化と適用性の確認	異分野における適用
衛星LPWA通信の開発	衛星通信モジュール開発 地上実験による仕様決定	地上拠点局の開発	LPWAキューブサット衛星の開発と実証実験



技術開発成果および社会実装に 向けた体制構築のまとめ

成果の国内外への情報発信

2020年度の実施計画と技術開発成果のまとめ

サブ課題	実証実験の対象領域	3年次に達成する成果。 プロトタイプ開発は達成!
1. 高潮・高波 ハザード予測 システム	<ul style="list-style-type: none"> 兵庫県(神戸市・東播海岸) 大阪府(大阪市・泉州) 川崎市(3m分解能の浸水予測) 	<ul style="list-style-type: none"> 72時間先のアンサンブル気象情報を用いた一体型高潮・高波ハザード予測システムの構築 R2台風10、12、14号を対象としたシステムの動作検証
2. 河川・ダム の長時間洪水 予測・防災支 援システムの 開発	<ul style="list-style-type: none"> 日本全域(150m空間分解能の降雨流出予測モデル)の適用 	<ul style="list-style-type: none"> 30m分解能水文地形データ構築および150m空間分解能の全国版RRIモデルの開発(直轄区間の河道断面反映) R2球磨川水害および台風10号を対象とした予測システムの精度検証
	<ul style="list-style-type: none"> 荒川および江東五区(水系一貫洪水予測プロトタイプモデルの開発) 新成羽川ダム(最適事前放流予測モデルのプロトタイプの開発) 木津川ダム群(最適操作シミュレータのプロトタイプの開発) 	<ul style="list-style-type: none"> 本川の不定流モデルと支派川の洪水予測モデルを結合した水系一貫洪水予測プロトタイプモデルの構築 R1台風19号の事後解析 アンサンブル降雨予測データの特性分析とアンサンブル降雨予測提供システムの開発 R1台風19号、R2台風10、14号を対象とするアンサンブル降雨データを用いたダム流入量予測の有用性の確認 事前放流予測モデルのプロトタイプモデルの開発 最適操作シミュレータのプロトタイプモデルの開発
3. 危機管理型 水門管理 システム	<ul style="list-style-type: none"> 愛知県(開閉検知とLPWA通信) 神戸市(開閉検知とLPWA通信) 水資源機構(小規模水門の無動力遠隔閉鎖) 	<ul style="list-style-type: none"> 水門開閉状況監視システムのプロトタイプ構築 既設河川用水門の改造による自重降下プロトタイプ実装 異なる管理者間でも共通となる標準通信フォーマット案の策定
	<ul style="list-style-type: none"> 陣馬山～室根山(超長距離LPWA通信) 	<ul style="list-style-type: none"> 超長距離LPWA通信実験

社会実装に向けた体制構築のまとめ

研究責任者 立川康人
実装責任者 京都大学 立川康人 野田 徹
国土技術研究センター

高潮・高波ハザード 予測システム

国土交通省と体制構築に向けて協議中

- ・ システム整備、運用: 国(国交省/水管理保全局)が実施することを想定して、国交省と協議中。
- ・ 情報提供: 国(気象庁並びに国交省/水管理保全局)が実施することを想定して、国交省と協議中。

河川・ダム の 長時 間洪水予測・防災支 援システム

国土交通省と体制構築に向けて協議中

- ・ システム整備、運用: 国(国交省/水管理保全局)が実施することを想定して、国交省と協議中。
- ・ 情報提供: 国(気象庁並びに国交省/水管理保全局)が実施することを想定して、国交省と協議中。
- ・ ダム操作ルール: アンサンブル予測を導入したダム操作ルールについて国交省と協議開始
- ・ 民間会社による社会実装: ダム流入量予測は、(一財)日本気象協会が自治体管理者向けのサービスとして情報提供を開始。

危機管理型水門 管理システム

国交省・関係省庁による省庁連絡会議を準備中

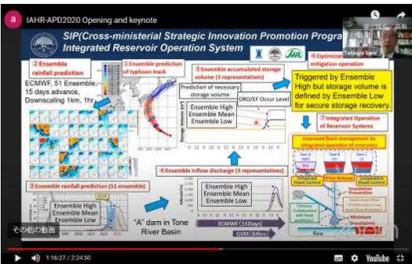
- ・ 技術基準・指針等の改正: 無動力閉鎖可能な危機管理型水門の技術基準・指針等の改正
- ・ デバイスの普及策: 関連業界団体へ機器仕様等の情報提供と製品開発に向けた要請
- ・ システム運用の体制整備: 「川の防災情報」サイト等既存の仕組みを活用した情報提供の調整

■ テーマVI.独自のホームページによる情報発信：<http://www.jice.or.jp/sip>

■ 国内外の学会・シンポジウムなどでSIPアンサンブル事前放流の研究成果を発信
国際水圏環境工学会の基調講演では、台風被害を受けた韓国研究者から高い関心



国際水圏環境工学会
角教授の基調講演
(IAHR-APD)
(2020.9.15)



国際大ダム会議(ICOLD)
(2021.6)に3本の関連論文



Decision support for preliminary release of reservoir for flood control using ECMWF medium-range ensemble rainfall forecast

Aide à la décision pour l'opération de libération préalable d'un barrage pour la gestion des crues utilisant les d'ensemble à moyen terme de CEMM2

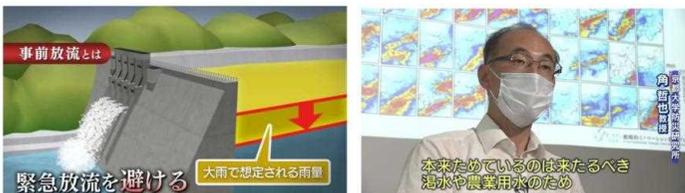
Doisuke Nohara*, Kazuhiro Kitanai*, Yuki Michishiro* and Tetsuya Sumi**

*Kyushu University, Disaster Prevention Research Institute, Gakkocho, 53-61-0011, Japan
**Japan Weather Association, Social and Disaster Management Department, Higashi-Shinjuku 3-1-1, Toshima 170-6025, Japan
*Japan Weather Association, Kansai Regional Office, Minami-Senba 2-3-1, Osaka 542-0081, Japan

Abstract. A method for integrated reservoir operation is developed by considering medium-range ensemble rainfall forecast provided by European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) to enhance reservoir's flood storage capability while maximizing its function for water use. Preliminary release operation, in which storage water for water use is released just before a flood occurs, is considered here. The desired timing and amount of preliminary release are estimated from ensemble prediction, maximizing the flood control capacity while securing storage recovery after the flood event. The case study with Chao-Ningyang Reservoir demonstrated the effectiveness of introducing long-range ensemble prediction in decision making for preliminary release.

Résumé. Une méthode d'aide à la décision pour l'exploitation intégrée des réservoirs est développée en tenant compte des prévisions de précipitations d'ensemble à moyen terme fournies par le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEM2) afin d'améliorer la capacité de stockage des crues du réservoir tout en maximisant sa fonction d'utilisation de l'eau. L'opération de rejet préalable, dans laquelle l'eau de stockage pour l'utilisation de l'eau est rejetée juste avant qu'une inondation ne se produise, est considérée ici. Le moment souhaité et la quantité de rejet préalable sont estimés à partir de la prévision d'ensemble, maximisant la capacité de contrôle des crues tout en assurant la récupération de stockage après l'événement de crue. L'étude de cas avec le réservoir Shao-Ningyang a démontré l'efficacité de l'introduction de la prévision d'ensemble à longue distance dans la prise de décision en vue d'une libération préalable.

■ 報道機関を通じた成果の情報発信
2018年西日本豪雨関連の特集番組、MBS毎日放送(2020.6.30)



■ 危機管理産業展
2020(10.23)



読売新聞朝刊 1面(2020.7.27)

読売新聞

2020年(令和2年)
7月27日 曜日

東京都千代田区大手町1-7-1 電話(03)3242-1111(代) www.yomiuri.co.jp

氾濫リスク3日先予測
台風豪雨避難に活用

台風による豪雨災害の対策に役立てるため、京都大・東京大、日本気象協会などのチームは、3日先までの河川氾濫や高潮、高波のリスクを予測する新たなシステムを開発した。大規模水害が懸念される東京都の荒川や大阪湾などの周辺自治体と共同で、実際に住民避難などの対策に活用できるかを今年の台風シーズンで検証し、数年後の実用化を目指す。

京大などチーム 荒川・大阪湾検証へ

チームは、国土地理院の詳細な地形データを基に、雨水が河川にどう流れ込むかを迅速に推定する計算モデルを開発。台風の進路や降雨の予想を組み合わせた「60%の確率で、48時間後に氾濫危険水位に到達」と予測するシステムを作った。

河川氾濫予測システムのイメージ

地形や台風進路、降雨予想などのデータから河川水位を予測
例 60%の確率で、48時間後に氾濫危険水位に到達

自治体などに情報提供
→ 避難に利用
→ 水門の開閉管理
→ ダムの事前放流判断 など

被害を最小化

表の立川康人・京都大教授(水文学)は「水害に備える時間を増やすことで、逃げ遅れをなくし、社会や経済の早期復旧に役立てられるよう実用化を進めたい」としている。

一方、今月、九州などで大きな被害をもたらした「線状降水帯」は台風よりも小規模で急に発生するため、今回のシステムでの予測は困難だという。線状降水帯については、防災科学技術研究所などのチームが予測技術の開発を進めている。

成果の国内外への情報発信 テーマVI スーパー台風被害予測システムの開発

- テーマVI独自のホームページによる情報発信：<http://www.jice.or.jp/sip>
- 論文出版数**10**、学会発表数**20**
- 「AIを用いたアンサンブル降雨予測の“深層学習時空間ダウンスケーリング”を特許出願中、第2回ディープラーニングビジネス活用アワード特別賞受賞
- 10/23 危機管理産業展2020にて「スーパー台風に対する安全・確実な対応を実現するSIP技術の活用」と題して**公開セミナー開催**
- 子供の科学2020年10月号の特集で「洪水予測モデル最前線」として**令和2年7月豪雨の球磨川流域の洪水氾濫予測（RRIモデル）を紹介**
- 報道・取材等実績 **TV（4件）、新聞（3件）、報道・行政・民間からの問合せ（8件）**



No.	日時	名称	内容	備考
1	2020/6/4	シブ5時で解説枠（地上波TV） NHK総合「時論・公論 ～新たなダム洪水対策の課題～」	官邸主導の事前放流に対するコメント	
2	2020/6/30	MBSテレビ「Newsミント！」内『特集』（地上波TV）	6月30日放送 web視聴可 【特集】2018年の西日本豪雨を教訓に...ダム『事前放流』の課題は？脅威増す豪雨に備え"安全な運用"を目指す	https://www.mbs.jp/mint/news/2020/07/01/077737.shtml
3	2020/7/18	日曜報道 THE PRIME（地上波TV）	アンサンブル降雨予測を用いたダムの事前放流操作 7/19日曜報道THE PRIME 10分程度の枠で放映	SIPロゴ入りのアンサンブル動画画像放映
4	2020/8/11	NHKニュースウォッチ9（地上波TV）	web取材	
1	2020/6/27	京都新聞	ダムの事前放流の記事が夕刊一面掲載 事前放流 水害減らせ 降雨予測など課題	
2	2020/7/27	読売新聞	氾濫リスク3日先予測	朝刊一面掲載
3	2020/8/4	日本経済新聞 利水ダム、事前の放流難しく 球磨川で想定外雨量	電子版掲載	
1	2020/9/4	読売新聞	今回の台風10号に関する SIPとしての取り組みに対して、事前の取材依頼	
2	2020/7/31	NHKスペシャル 水害から命を守る方策を考える（地上波TV）	7/27読売新聞朝刊1面（氾濫リスク3日先予測）に関する問合せ	
3	2020/7/27	和歌山県 総務部 危機管理局 防災企画課（行政）	7/27読売新聞朝刊1面（氾濫リスク3日先予測）に関する問合せ	
4	2020/7/27	読売TV（地上波TV）	7/27読売新聞朝刊1面（氾濫リスク3日先予測）に関する問合せ	
5	2020/7/27	毎日放送（地上波TV）	7/27読売新聞朝刊1面（氾濫リスク3日先予測）に関する問合せ	
6	2020/7/27	富士電機株式会社（民間企業）	7/27読売新聞朝刊1面（氾濫リスク3日先予測）に関する問合せ	
7	2020/7/27	JR西日本（民間企業）	7/27読売新聞朝刊1面（氾濫リスク3日先予測）に関する問合せ	
8	2020/7/29	福井県安全環境部危機対策・防災課（自治体）	7/27読売新聞朝刊1面（氾濫リスク3日先予測）に関する問合せ	