



テーマVI スーパー台風被害予測システムの開発

令和4年10月29日（土）

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

2

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

避難情報等の発出を支援するための
長時間予測情報の提供

治水施設の機能を最大限活用する
ための長時間予測情報の提供

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

逃げ遅れゼロ、社会経済被害最小化の実現

コア技術

- 長時間予測を実現するアンサンブル高潮・高波予測システムと詳細沿岸域浸水予測システム
- 長時間予測を実現するアンサンブル洪水予測システム
- 広域を同時かつ詳細に予測する150m高分解能の全国河川洪水予測システム

新たな予測情報による「逃げ遅れゼロ」の実現

- 120時間先の高潮・高波、流量・水位の確率予測情報
- 最悪シナリオの予測情報
- 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・水位予測情報

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

新たな技術開発による「危機管理能力」の向上

- 長距離LPWA通信を用いた水門開閉状況一元監視技術
- 無動力水門自重閉鎖技術
- 一元監視システム用伝送フォーマットの規格化

研究開発の動機

- 適切な事前行動（避難、治水施設の操作）をできるだけ早く開始することが「逃げ遅れゼロ」、「社会経済被害最小化」の実現に欠かせない。そのためには高潮・高波、洪水の長時間予測情報が有効である。
- そこで、①気象予測の不確実性を考慮した高潮・高波、洪水のアンサンブル長時間予測情報の生成技術、②それを用いる治水施設の最大利用技術を新たに獲得することを研究開発のコアとした。

第5年次終了までの技術目標の達成状況 Before

■ SIP第2期開始時の状況・課題

- ✓ **ハザード予測**：予測のリードタイムは高々6時間程度であった。また、高潮・高波、河川水位・流量のアンサンブルは存在しなかった。
- ✓ **ハザード予測**：日本の全中小河川の水位・流量を同時に予測する洪水予測システムはなかった。
- ✓ **ダム管理**：ダムの事前放流に用いる降水予測のリードタイムは1～3日程度であった。
- ✓ **ダム管理**：ダムの事前放流は限定的であった。ダム群連携最適操作システムは存在しなかった。
- ✓ **水門管理**：水門の一元監視を実現するためのインフラがなかった。

After: アンサンブル長時間予測システム

■ 現時点での目標達成状況（SIP第2期の成果）

- ✓ 高潮・高波、河川水位・流量のアンサンブル予測を実現し、予測のリードタイムは**100時間以上**を達成した。
- ✓ 最悪シナリオの予測情報を得ることができるようになった。

洪水長時間予測システム

高潮・高波予測システム

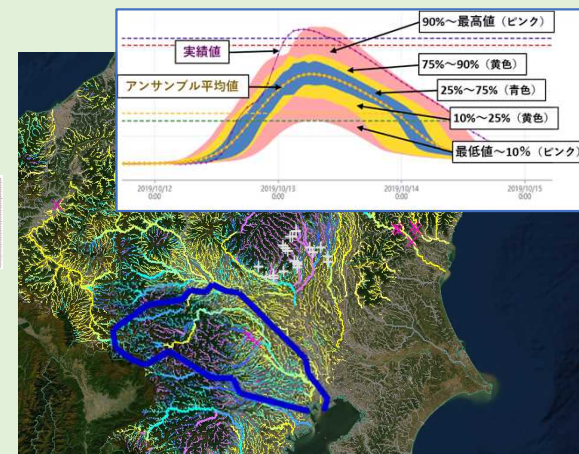
週間アンサンブルメンバー数 51

6時間毎予測（1日4回）
（目標3時間後出力）

氾濫モデルは川崎市



解析領域の拡大
（三大湾を含む海域広領域の一体解析）
実台風を対象に運用



新たなハザード予測情報の創出と治水施設の最大利用技術

4

第5年次終了までの技術目標の達成状況 Before

■ SIP第2期開始時の状況・課題

- ✓ **ハザード予測**：日本の全中小河川の水位・流量を同時に予測する洪水予測システムはなかった。
- ✓ **ダム管理**：ダムの事前放流に用いる降水予測のリードタイムは**1～3日程度**であった。
- ✓ **ダム管理**：ダムの事前放流は限定的であった。ダム群連携最適操作システムは存在しなかった。
- ✓ **水門管理**：水門の一元監視や自重閉鎖を実現するための統一した規格や技術がなかった。

After: 危機管理型水門管理システムの開発

■ 現時点での目標達成状況（SIP第2期の成果）

- ✓ 電源喪失時の水門・陸閘等の開閉状況一元監視を実現する**LPWA統一通信フォーマット**の規格化
- ✓ 電源喪失時にも機能する**水門自重閉鎖技術**の開発



After: 広域洪水予測システムの開発

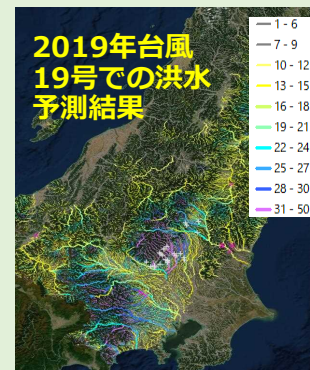
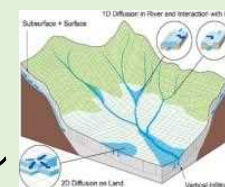
■ 現時点での目標達成状況（SIP第2期の成果）

- ✓ 日本全国の中小河川流域を対象とする**150m空間分解能、6時間先水位・流量予測**を実現する**広域洪水予測システム**実現した。

全国水文
地形データ



RRIモデル

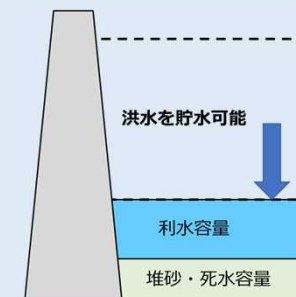
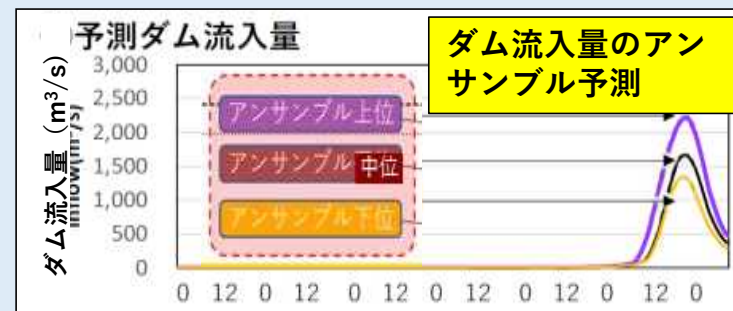


After: 統合ダム防災支援システムの開発

■ 現時点での目標達成状況（SIP第2期の成果）

- ✓ **15日前**からのアンサンブル降雨予測を実現し、**事前放流の拡大**を図った。

事前放流の拡大



第5年次終了までの社会実装目標の達成状況

5

高潮・高波予測ハザードシステムの社会実装

- 川崎市図上訓練を通じて、活用場面に応じた予測情報の確度と意思決定の粒度の関係を明らかにした。
- 予測情報の提供範囲（場面と者）と提供責任の関係を整理し、国へのシステム移転と運用を実現するために、国土交通省とともに**社会実験プロジェクト**を計画、令和4年度より実施する。

長時間洪水予測システムの社会実装

- 国土交通省では、SIPが荒川で開発した長時間アンサンブル水位予測システムと同様のシステムを、今後全国で構築・運用していくこととしており、SIPで開発したプログラム等が今後活かされていく予定である。

広域洪水予測システムの社会実装

- 広域洪水予測システムのコア技術であるRRIモデルを活用した洪水予測の高度化等検討業務を、国土交通省が全国の1級水系を対象に開始した。
- 地方自治体（京都府、兵庫県）では、府県全体の河川を対象にした水位・氾濫予測システムの開発が進められており、広域洪水予測システムで開発した技術が活用されている。

統合ダム防災支援システムの社会実装

- 長時間アンサンブル降雨予測情報は、本技術を用いた商用サービス（日本気象協会）を含めて、全国50ダム以上に導入され精度検証が進められている。
- 治水ダムに加えて、利水ダム（特に発電）への事前放流の拡大の効果検証が、電力会社（関電、中部電、中国電、九電、電源開発）と共に進められている。
- ダム群最適操作モデルを開発し、水資源機構のダム群で実証実験が行われている。
- ダム管理の専門家等で構成される「ダム操作ルール検討WG」により、アンサンブル予測を導入したダム操作ルール策定のプロセス検討が進んだ。
- フィリピンのダム流域への海外展開が実現した。

危機管理型水門管理システムの社会実装

- 「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（国交省・農水省）」の改定作業が進展している。
- 開閉情報の通信に利用するLPWA通信フォーマットは、日本規格協会規格としての認定手続きが進んでいる。
- 水門自重閉鎖システムについて、研究成果をシステム導入ガイドラインにとりまとめ、公表予定である。

○社会実験プロジェクト実施の背景

- 国土交通省の「流域治水」の施策推進において、テーマⅥ＆Ⅶのコア技術は、水害の発災前後の避難や各種流域対策（防災・減災行動）の実施支援に有効と考える（**避難も含めたコア技術の多面的活用展開**）
- テーマⅥ＆Ⅶのリスク予測情報は、地域防災力向上に資する、これまで**実務での適用実績のない**ものであり、活用・普及(社会実装)に向けては、リスク予測情報の**有用性(活用場面)の検証**や**使いこなし方・留意点**の把握を行う必要がある

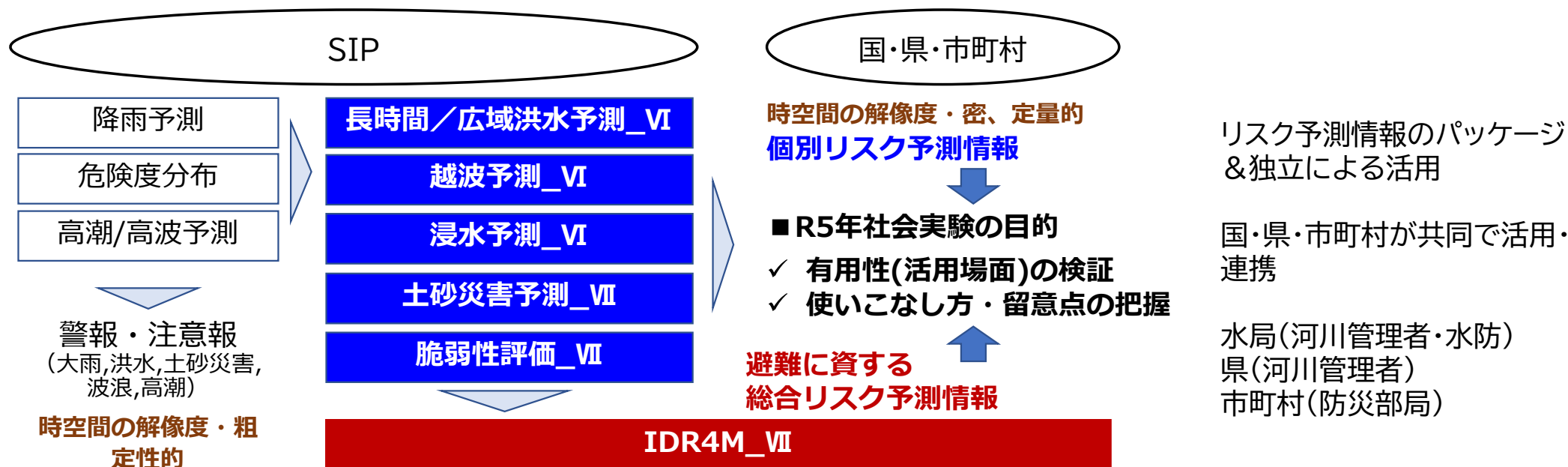
○社会実験プロジェクト実施の目的

- ポストSIP（R5年以降）にて、洪水・高潮予測システム・IDR4Mの継続運用を、**国交省や都道府県、市町村のユーザーと共同社会実験**として行い、これまで**実務での適用実績のない**リスク予測情報の**有用性(活用場面)の検証**や**使いこなし方・留意点**の把握を行う
- 社会実験（**実績づくり**）により、リスク予測情報を実装するための**法制度の検討**及び**情報提供体制の整備**を加速させる



社会実装を実現するためのR4年以降の社会実験プロジェクト ②

7



＜社会実験プロジェクトの候補案＞

- ① 外水・内水氾濫、土砂被害予測とそのリスクを考慮した防災対応の高度化（全国版RRI + **IDR4M**）
：鬼怒川・小貝川、六角川、大肥川
- ② リアルタイム長時間洪水予測（全国版RRI+ダム群統合操作+高潮予測）と**IDR4M**連携による長時間・広域避難の高度化
（テーマVI・VII究極版）
：荒川、東京湾
- ③ 洪水・高潮の浸水予測・リスクを考慮した防災対応の高度化（全国版RRI + 高潮浸水予測 + 水門 + **IDR4M**）
：多摩川・鶴見川、東京湾
- ④ 中核医療（災害拠点病院）や避難所などを考慮した地域減災対応の高度化（全国版RRI + **IDR4M**）
：球磨川

- ① **Society5.0の実現**：高潮・高波や洪水、浸水予測情報をリアルタイムで誰もが容易に入手し、避難・減災行動を実施するデジタル社会を実現するために、ハザード予測システムの開発を進めてきた。また、ダムや水門の施設管理においてハザード予測情報を活用し、治水施設の機能を最大限利用する施設操作の実現する技術開発を実施してきた。これらの防災情報と人およびモノ（治水施設）を繋げて事前防災に対するSociety5.0の実現に貢献する。
- ② **社会実装を実現するためのマネジメント体制の構築**：社会実装責任者を配置し、主な社会実装先となる国土交通省と社会実装の課題共有、取組、解決のロードマップ策定について検討し、社会実装の実現に努力している。
- ③ **研究テーマに対する評価とマネジメント**：テーマ全体での定期的な会議で技術目標と社会実装目標の達成度を確認し、進捗状況を確認してきた。特に、社会実装については社会実装責任者が進捗状況と問題点を確認し、実装先担当者との協議を重ねる体制を構築してきた。テーマ全体での打合せの結果をもとに、サブテーマ代表者がサブテーマごとにサブテーマ会議を開催し、目標設定と計画見直しを実施する体制を実行してきた。
- ④ **民間から適切な負担**：アンサンブル降雨予測を用いた電力会社のダム操作システムの開発・改良は、民間側のマッチングファンドで実施している。危機管理型水門の開発についても、マッチングファンドにより民間企業が大型水門を自重閉鎖する装置の実用化開発を行っている。
- ⑤ **府省連携が不可欠な分野横断的な取り組みとしての実施状況**：高潮・高波ハザード予測システムの社会実装先となる国土交通省や利用者となる川崎市・愛知県・大阪府・兵庫県と連携しながら、システム開発・社会実装の検討を進めている。長時間アンサンブル降雨予測を用いた治水・利水ダム運用の高度化では、治水および発電の省庁連携テーマとして技術開発を進めている。危機管理型水門管理システムについては海岸関係4省庁が連携してガイドライン改定の合意に向けた調整を進めている。
- ⑥ **SIP第2期で実施する他の課題との連携**：広域洪水予測システムの水位情報をSIP4Dに向けて配信しデータ連携を実現している。今年度の追加予算を利用してサブテーマ間のデータ連携（荒川水系を対象とした高潮高波予測システム、長時間洪水予測システム、統合ダム防災支援システムの連携）を行い、洪水予測の高度化を実現した。