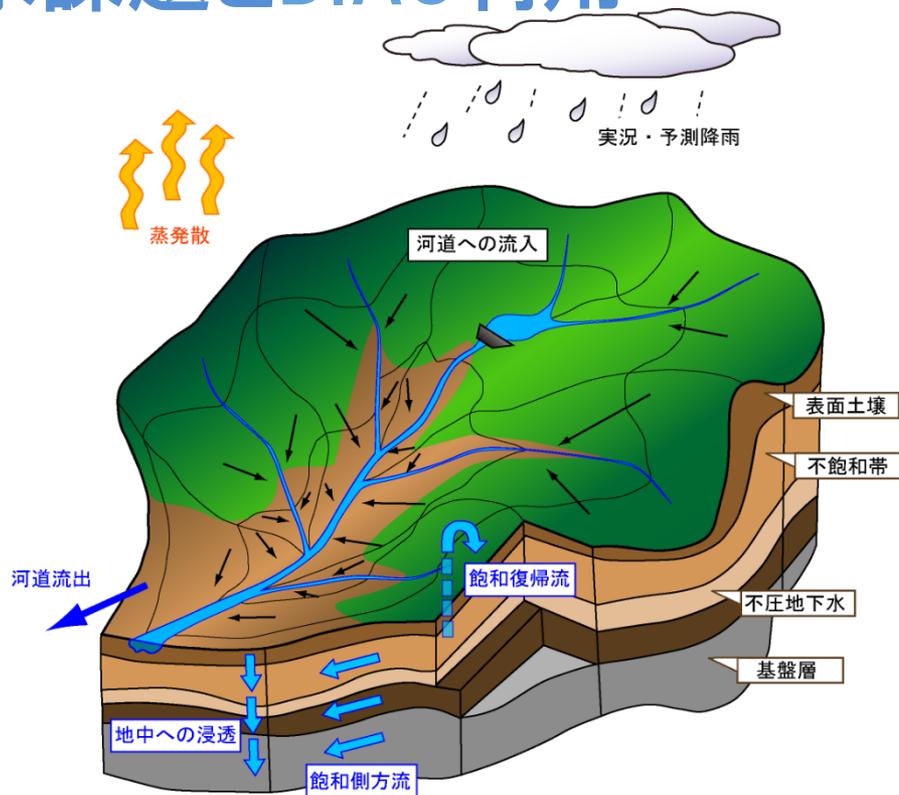


# DIAS水課題アプリケーション開発 進捗報告

小野寺勝

日本工営 中央研究所

# 水課題とDIAS利用



# 水課題とは？

## (1)計画面

治水計画、利水計画、水資源開発計画、流総計画、土砂管理計画……

## (2)管理面

高水管理(洪水)、低水管理(渇水)、水質管理、空間管理、施設管理……

## (3)防災面

水災害、土砂災害、津波、高潮……  
(リアルタイム観測、予測、防災対応)

⇒観測データ、予測、運用ルール

# ダムにおける水課題

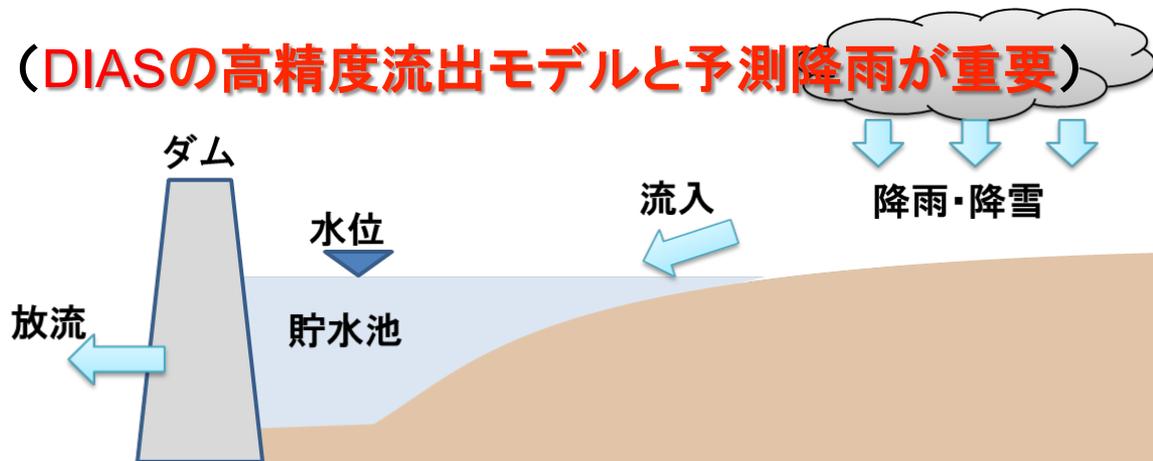
## ①洪水対策

⇒短期的な流入量予測が必要

## ②水資源の有効活用

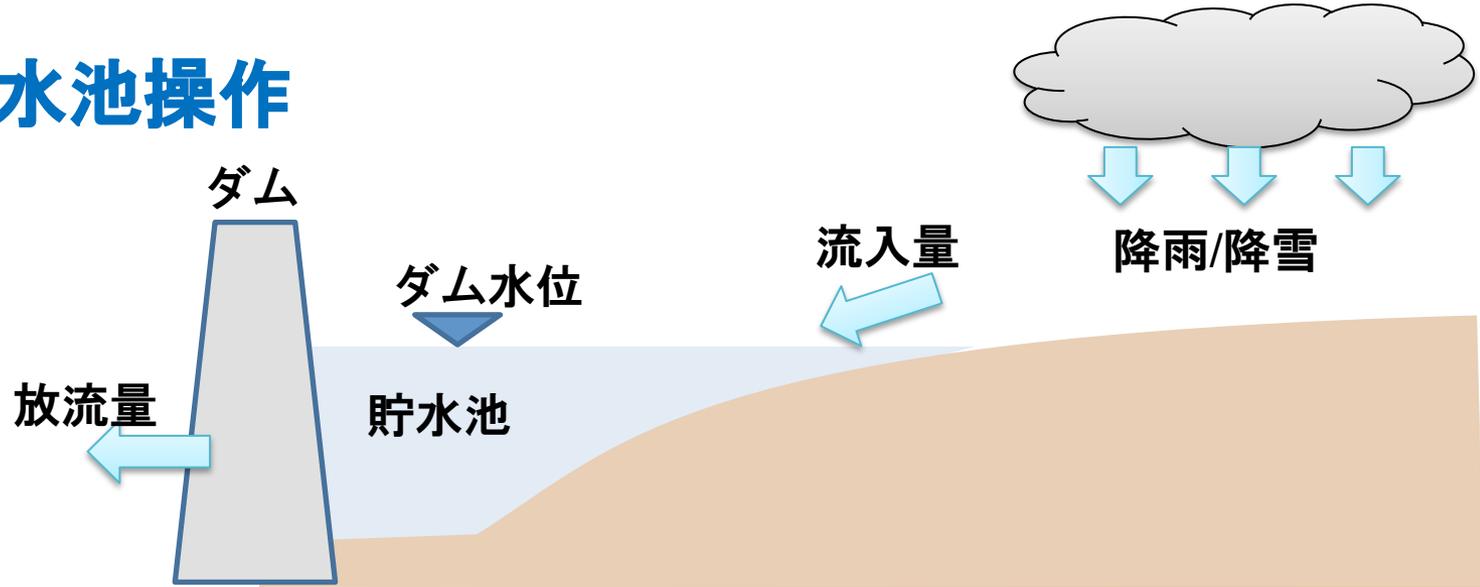
⇒洪水期初期の事前放流量と長期的な流入量予測が必要

(DIASの高精度流出モデルと予測降雨が重要)



# 高度な貯水池操作に向けて

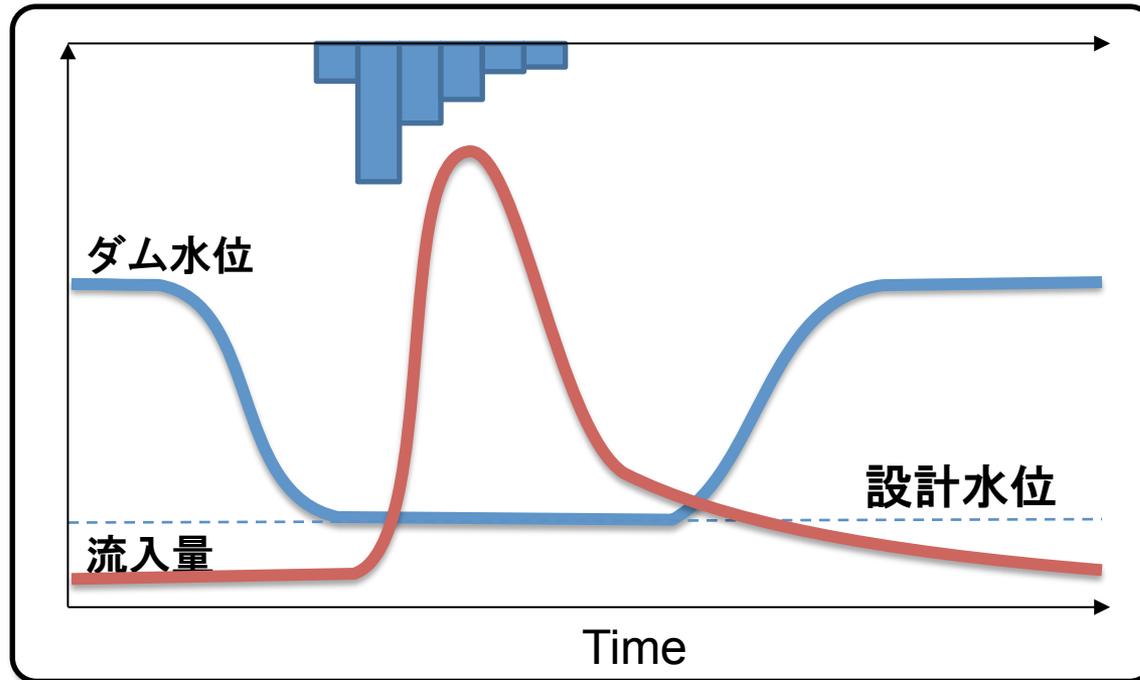
## 貯水池操作



- 貯水池操作は、ダムゲートを操作して流出を制御することです。
- すべてのタイミングで最適な流出を調べるには、**流入量と貯水池の水位とその予測が必要**です。
- 最適な流出は、貯水池の運営方針によって異なります。たとえば、洪水制御貯水池の場合は**洪水時に流出を最小限に抑え**、水力発電ダムの貯水池の貯水を最大化します。
- 最適な操作は、単一の貯水池のみならず、複数の貯水池群で操作されます。

# 高度な貯水池操作に向けて

## 水力発電ダムの最適運用



- 降雨前に、水力発電ダムの多くは一度下流の水害を軽減する設計水位に貯水池水位を低下します。
- 降雨後、元の水位レベルまで回復することが求められます。
- 降水量と流入の正確な予測が必要です。

## DIASを用いた発電ダムの最適運用による 利水・治水安全度の向上を目指して

予測降雨を用いたダム事前放流の最適化により  
洪水に対する下流の保安と水資源の有効利用を実現

降積雪・融雪過程のシミュレーションの高度化により  
長期ダム運用の最適化と発電効率の改善

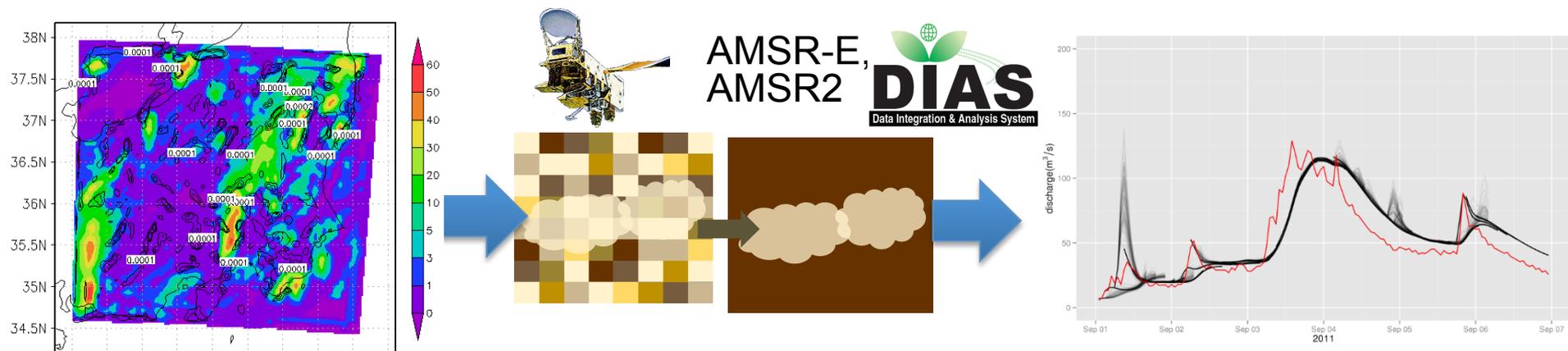
代表機関：国立大学法人東京大学

分担機関：国立研究開発法人土木研究所、日本工営株式会社

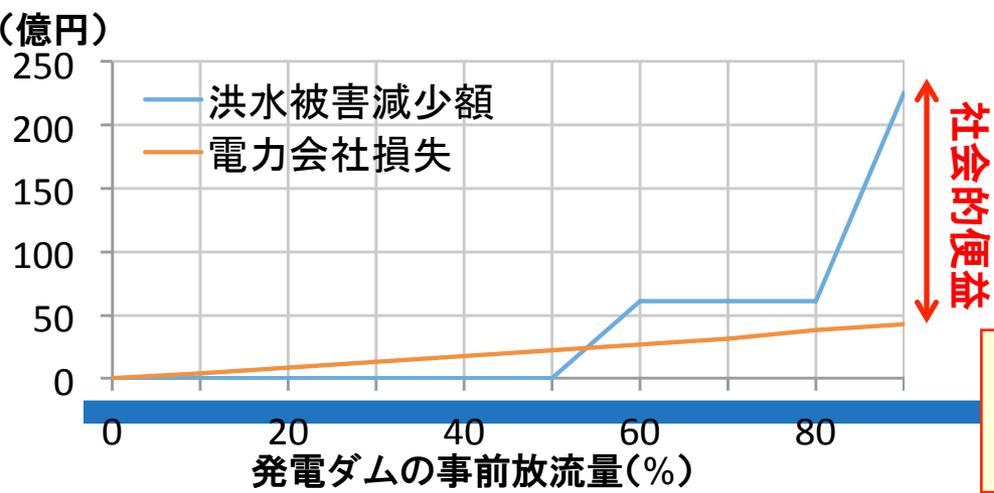
協力機関：東京電力株式会社、中部電力株式会社

# 発電ダムの放流操作技術の研究開発

大学、研究所、民間企業による研究開発体制を構築し、治水施設の計画規模を超える降雨発生時の洪水被害軽減のために、治水の義務がない発電ダムが洪水調節を行った場合の被害軽減に関する社会的な便益を定量的に提示。



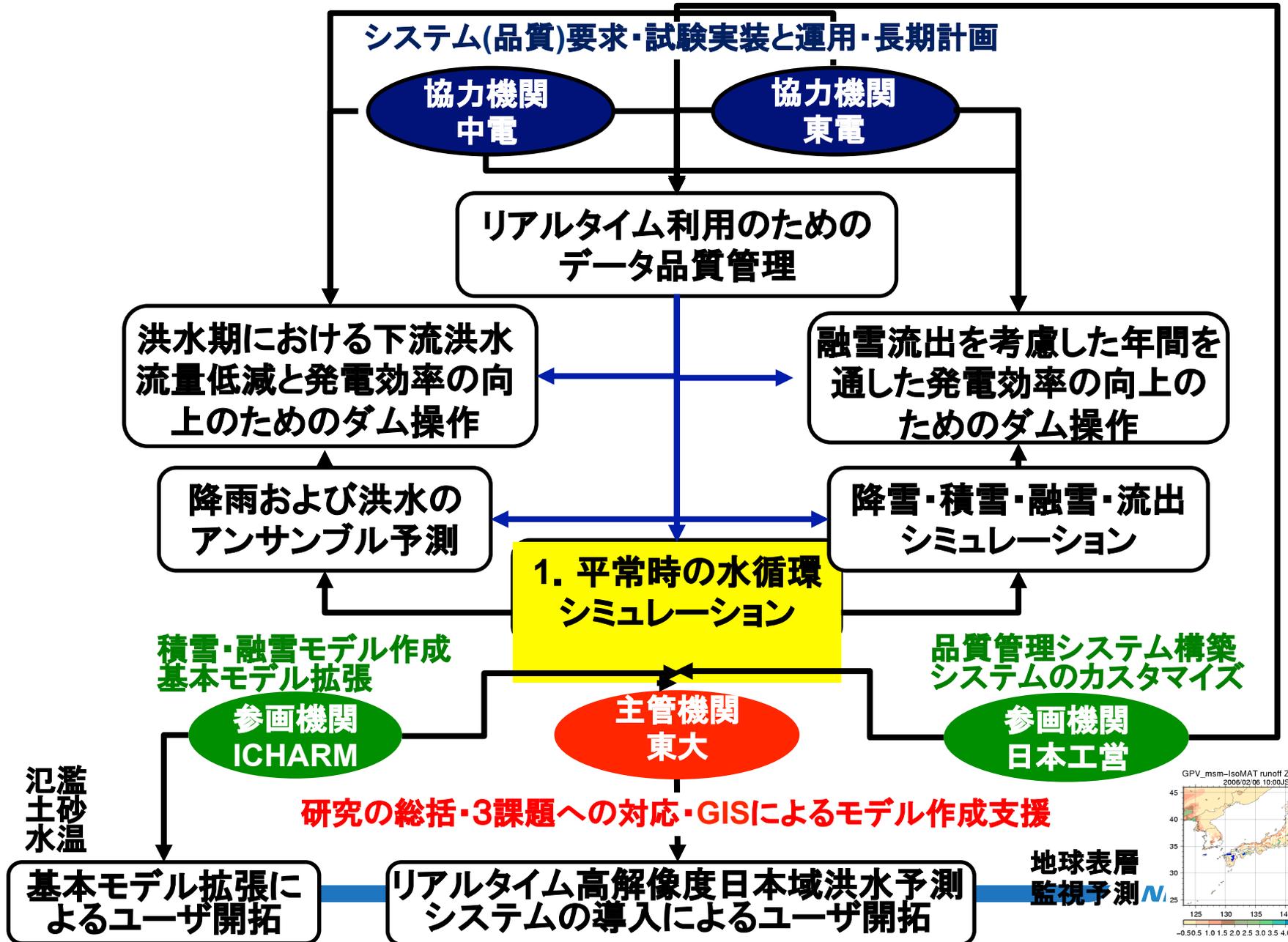
**電力会社による事前放流の判断を支援するためのダム集水域の高精度降雨分布予測手法の開発**  
 → 気象庁の2倍の計算量による確率降雨予測 + 衛星と大気モデルの雲同化システムによる雨域の特定



**発電ダムの事前放流ケーススタディ**  
 → 降雨予測の的中率を考慮  
 → 大井川想定最大規模降雨の場合、約220億円の洪水被害を防げる可能性を示した。

**産学連携体制を構築**

# DIAS水課題アプリケーション開発

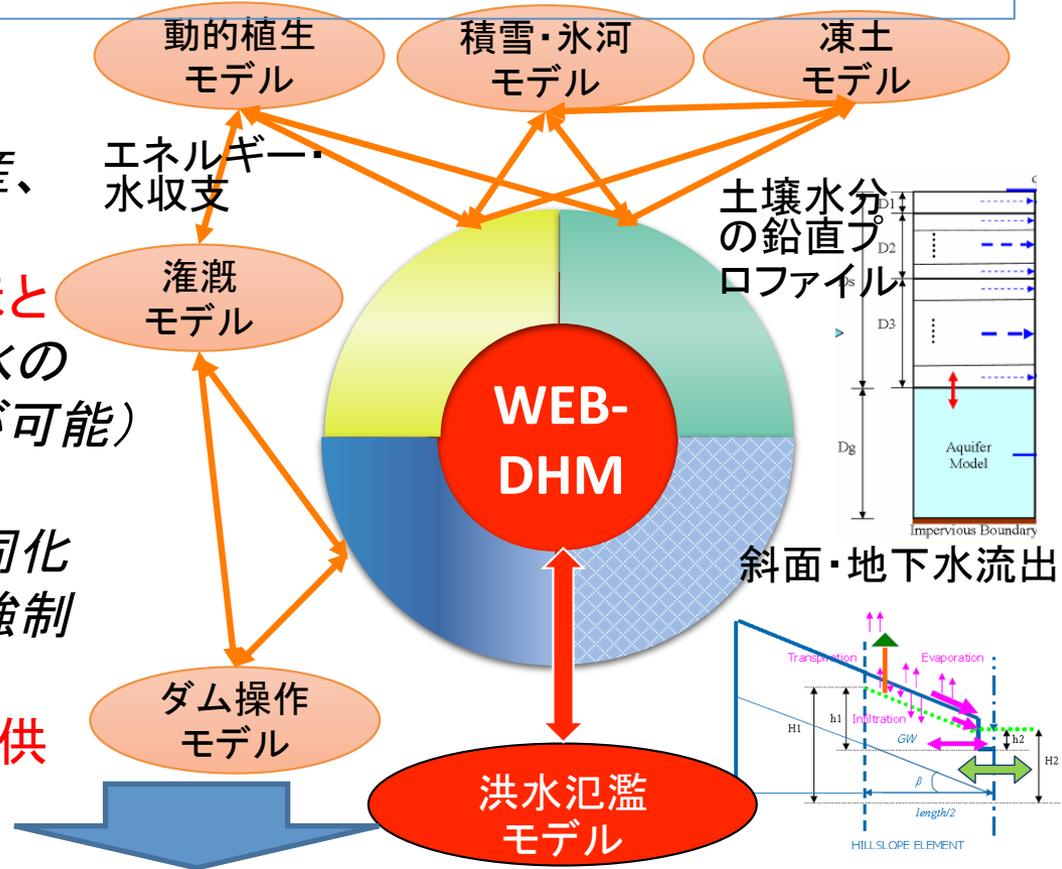


# 1. 平常時の水循環シミュレーション 陸域水循環モデルの高度化と汎用化

**WEB-DHM:** 水収支とエネルギー収支を物理的に計算することで、流域内の  
土壌水分分布と河川流量を推定する分布型水文モデル

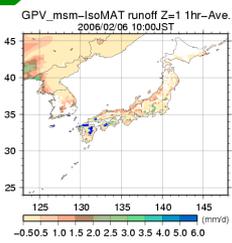
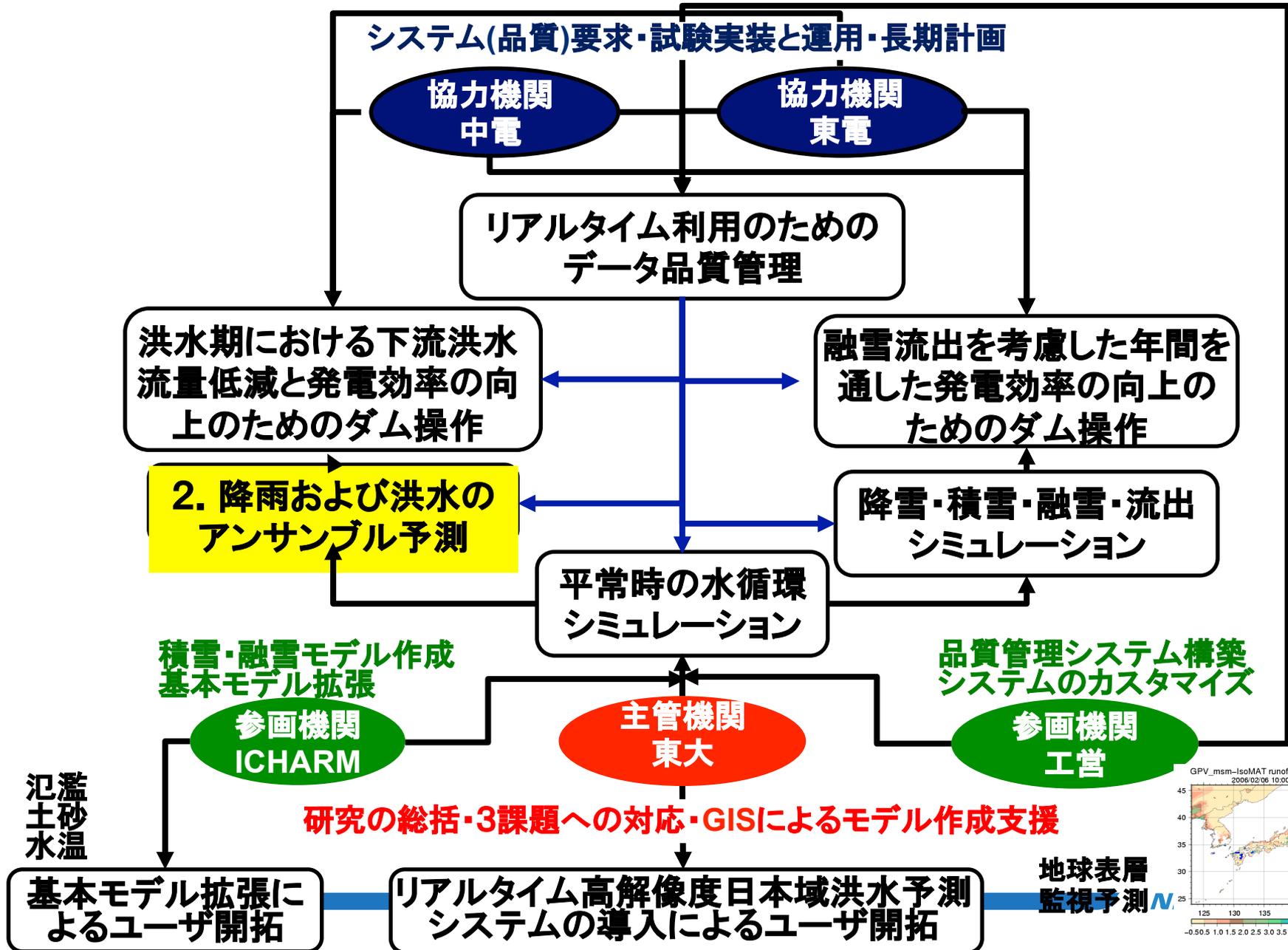
既存モデルと比べて優れている点

- ・ **様々な水循環過程とモデル結合**  
(大気過程、植生成長、作物生産、  
積雪・氷河・凍土等)
- ・ **初期値設定、パラメータ調整のほと  
んどない自立的計算** (洪水、渇水の  
予測、気候の変化の影響評価が可能)
- ・ **様々な水文・気象条件下で適用**  
(グローバルデータセット利用、同化  
による初期値・パラメータ・大気強制  
力推定)
- ・ **社会の意思決定に有益な情報提供**  
(水資源管理システムとの結合)



- データ入力支援システムやユーザインターフェースの共同開発による汎用化
- 気候変動や洪水・渇水に関するODA案件などへの利用推進

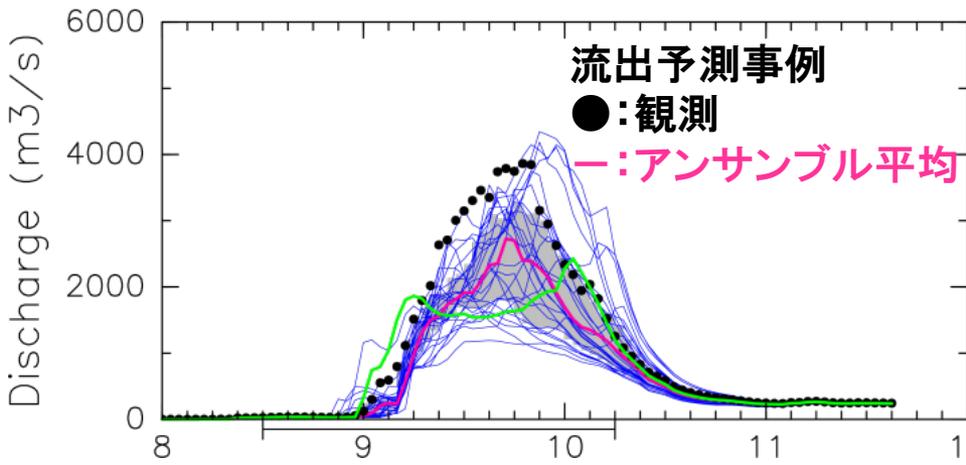
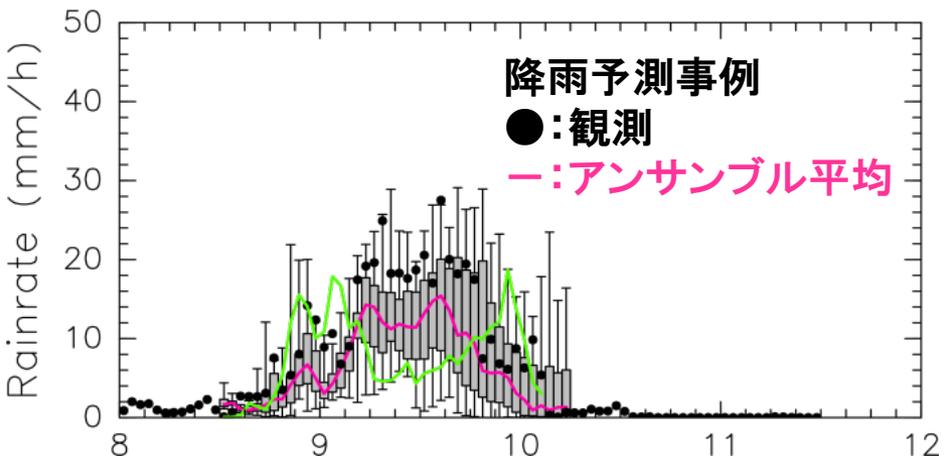
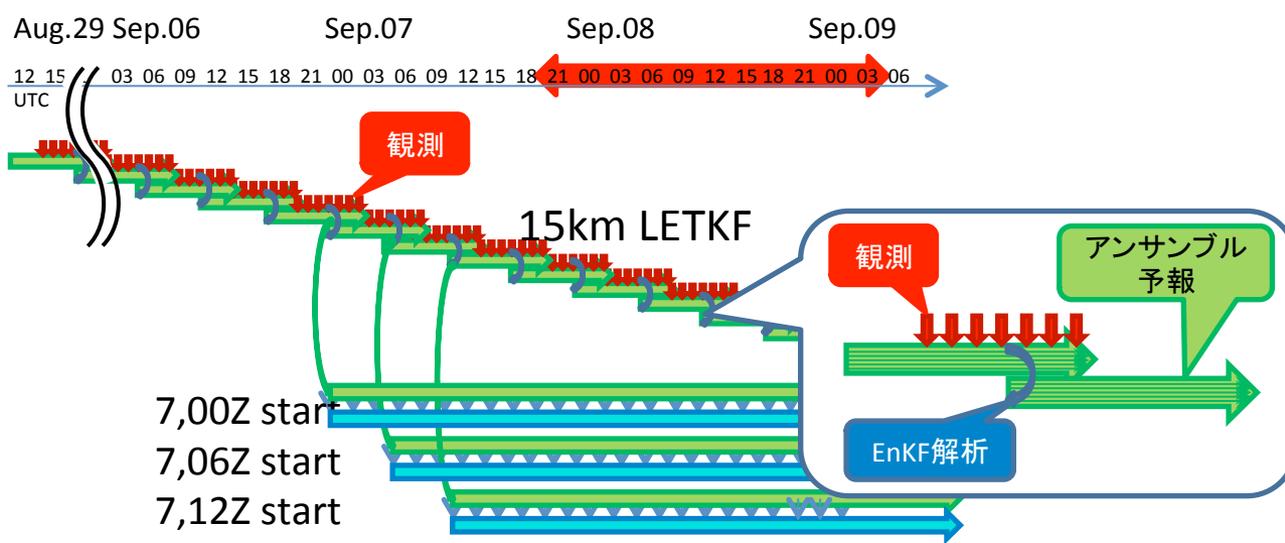
# DIAS水課題アプリケーション開発



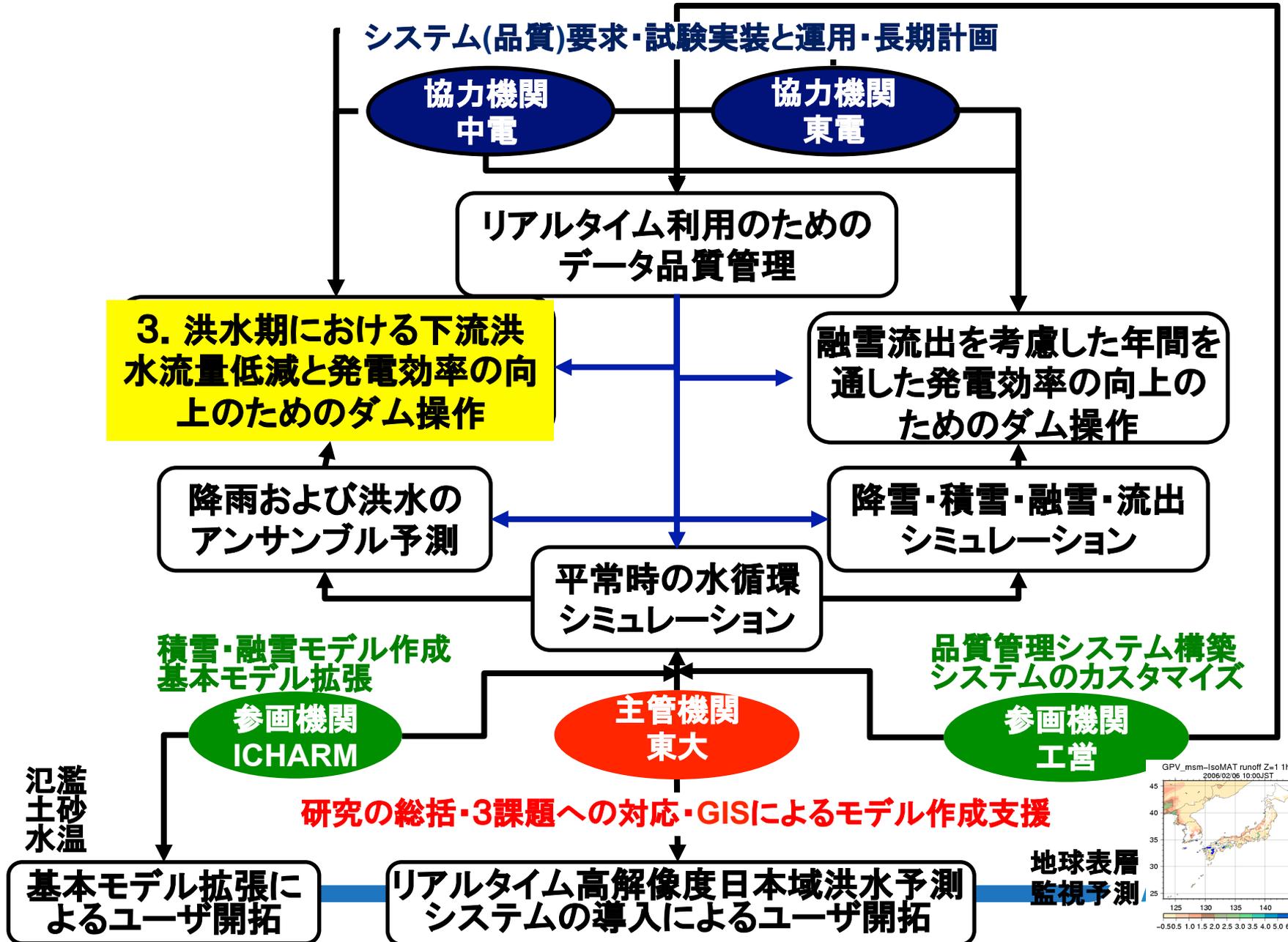
# 2. 降雨および洪水のアンサンブル予測の開発進捗状況

アンサンブルカルマンフィルタによるデータ同化+摂動生成により初期値を作成し、領域アンサンブル予報を行う。

LETKF(データ同化+アンサンブル摂動生成):  
 33メンバー  
 同化データはPREPBUFR毎時



# DIAS水課題アプリケーション開発



# 3. 洪水期における下流洪水流量低減と発電効率の向上のためのダム操作

具体的な評価の手順

降雨量, DEM, 土地利用, 横断面図

RRI(土木研究所)

水位, 流量, 浸水深, 浸水域

治水経済調査(国交省)

**新規性!**

事前放流量( $x[m^3]$ )

×

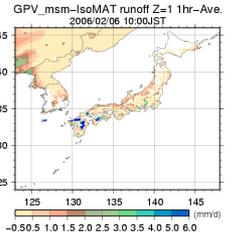
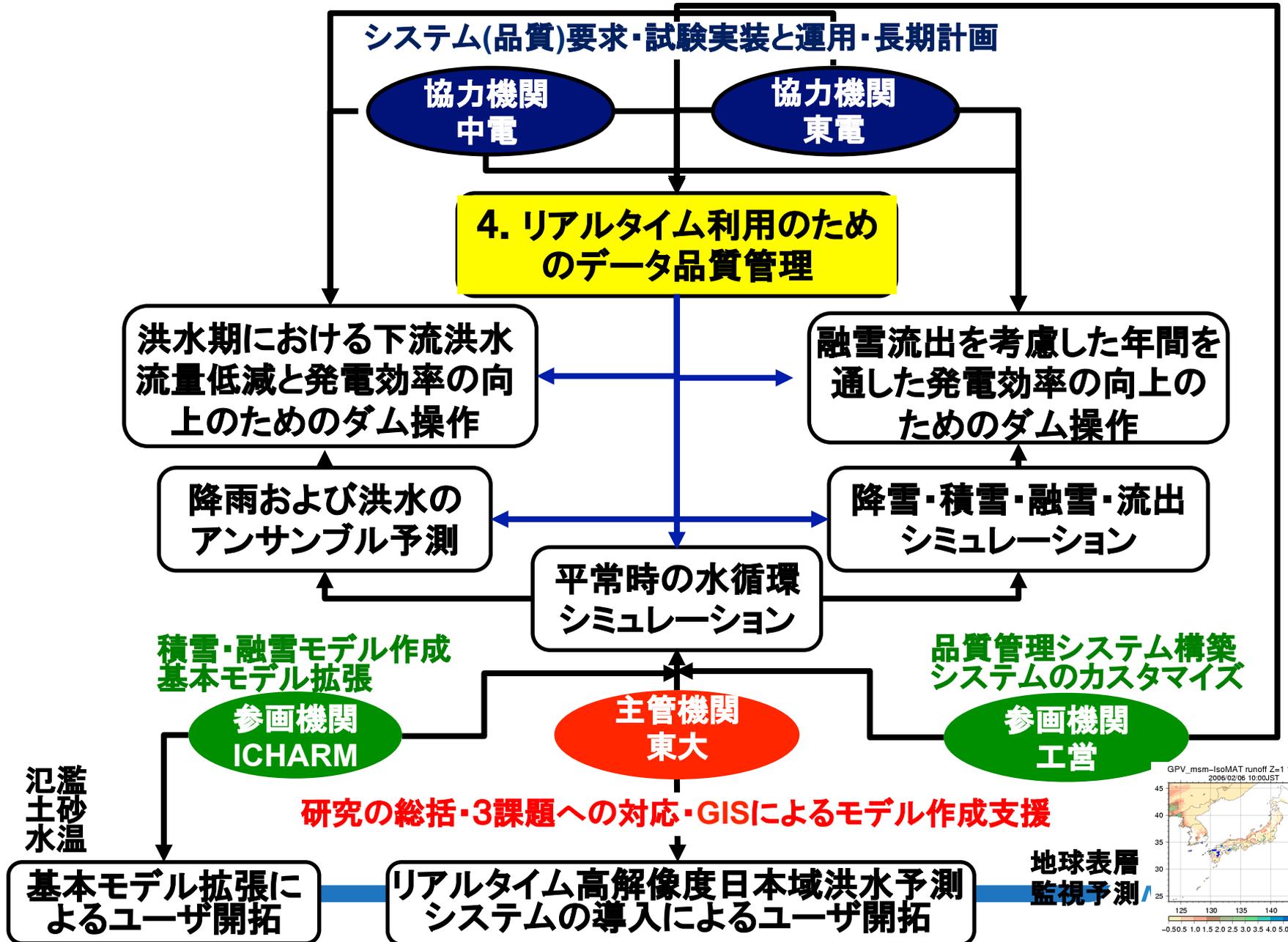
事前放流によるコスト

||

$f(x) =$  洪水被害額  $+ \alpha \times$  事前放流による損失

- $\operatorname{argmin}\{f(x)\} = \{\max(x)\}$ であることを示す
- $\alpha = 1/\text{降雨予測の的中率}$

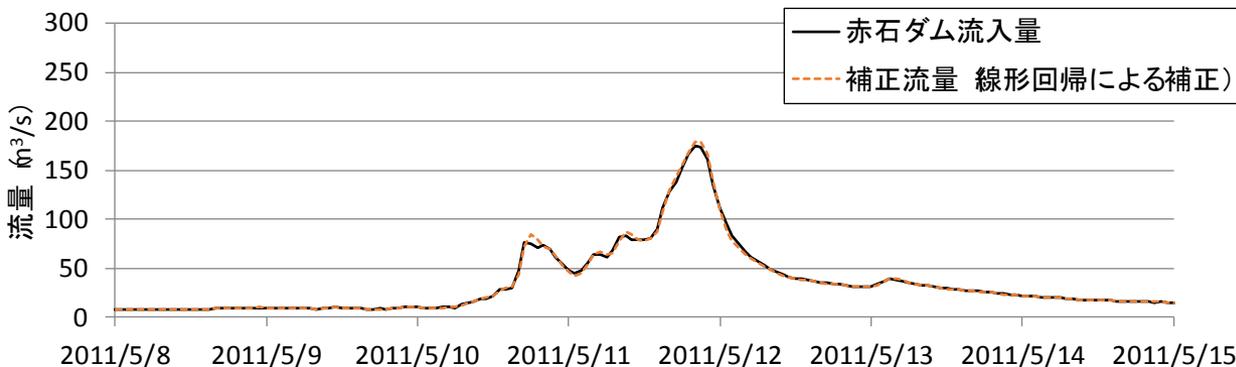
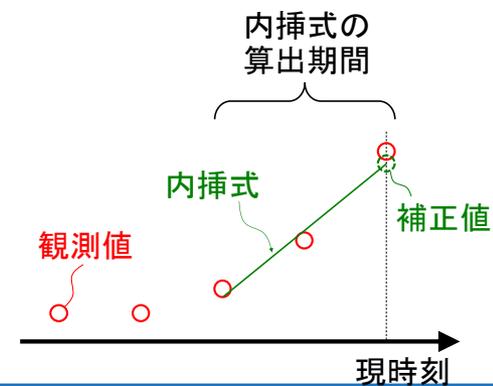
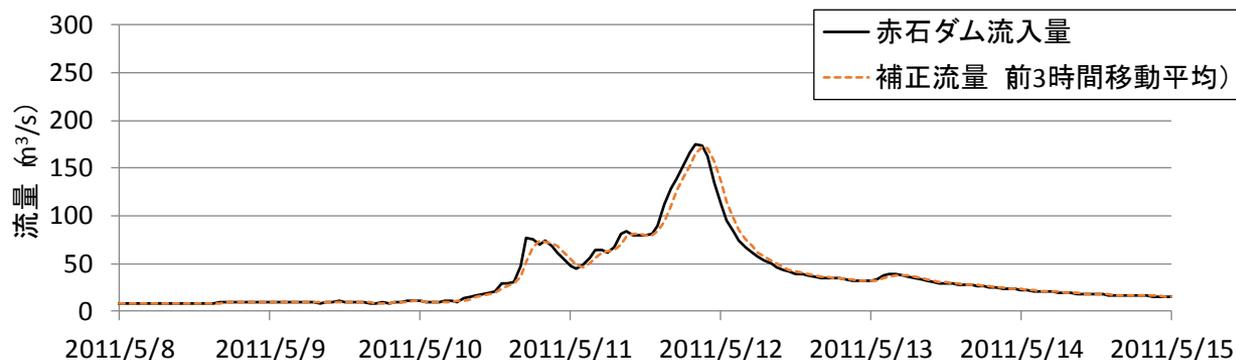
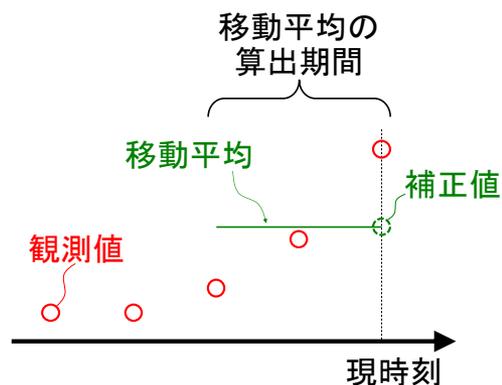
# DIAS水課題アプリケーション開発



# 4. リアルタイム利用のためのデータ品質管理

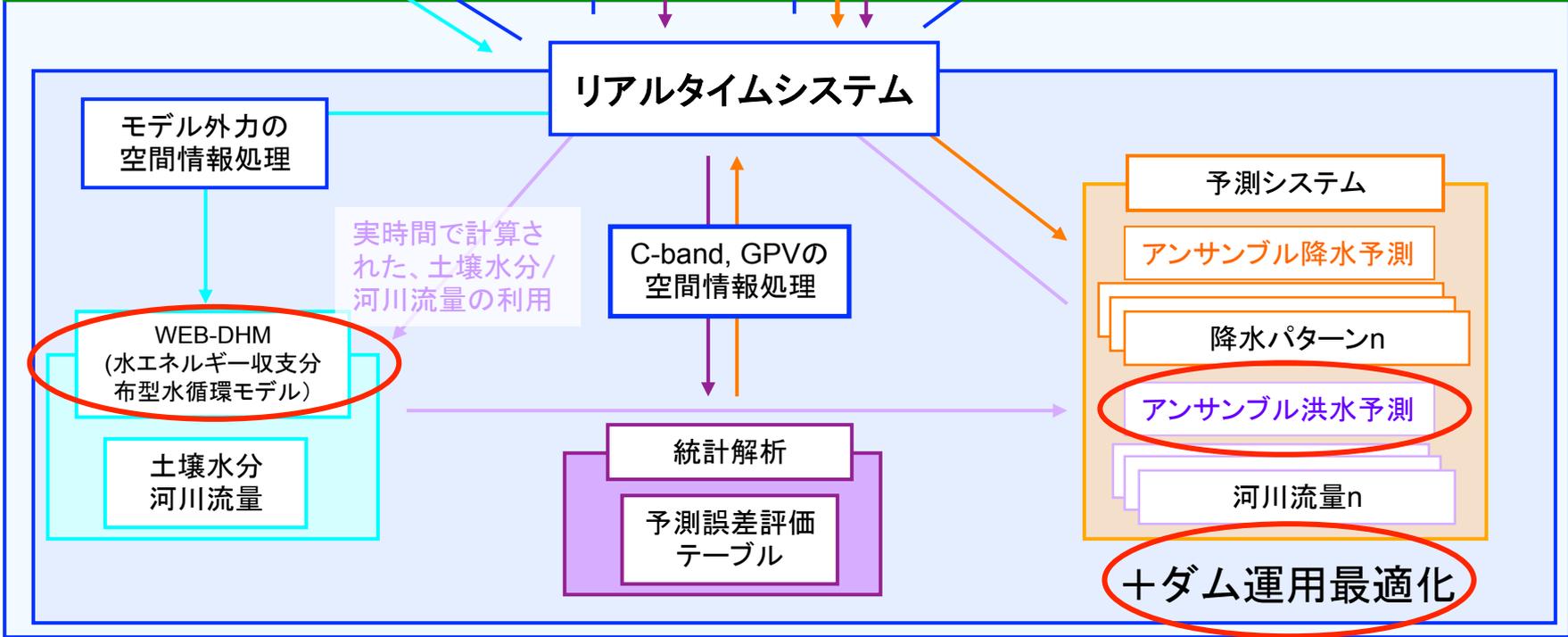
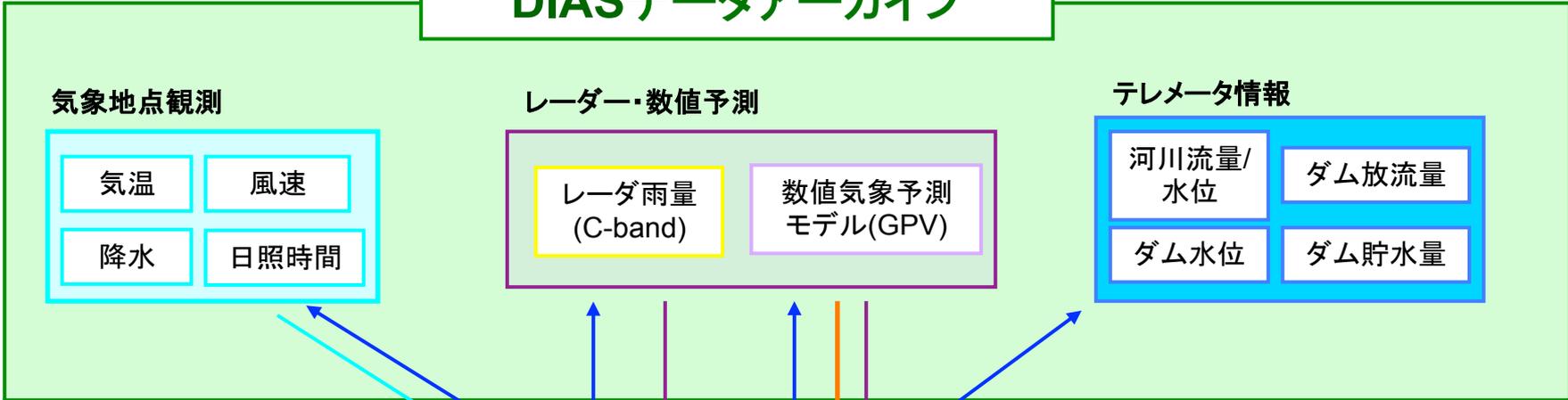
## (例)ダム諸量時系列データの補正

リアルタイムシステムによりダム流入量予測を行う際には、ダム流入量データの実測値によるフィードバックが必要となる。ダム流入量データは、時に振動を生じてフィードバックに誤差を混入させる恐れがあることから、振動する時系列を補正する手法を検討した。その結果、移動平均ではなく線形回帰による方法が優れていることが分かった。



# 5. リアルタイムシステム:新WEB-DHMへの移行

## DIASデータアーカイブ



## 6. 新WEB-DHMによるリアルタイム予測のための準備

### 1) データをリアルタイムにDIASコアに取得

- 観測情報(気象)
  - ・ 気温、風向風速、日照時間、気圧、湿度
  - ・ Cバンドレーダ、国交省テレメータ雨量計
- 観測情報(水文)
  - ・ ダム貯水位、放流量
- 数値気象予測(MSM-GPV)

### 2) 前処理(データ欠損補てんとデータチェック)

### 3) アンサンブル降雨予測、河川流出予測、ダム操作最適化システムなどの同期したデータ管理(→リアルタイムシステム)

ご清聴ありがとうございました

