



# 防災システム



# 防災システム分野 技術一覧

## 防災システム

### ハイブリッド型 洪水予測システム

- AIと物理モデルを融合したハイブリッド予測

### リアルタイム浸水推定 システム

- リアルタイム浸水推定  
【京都大学防災研究所佐山先生の研究技術応用】

### 土砂災害予測システム

- 土砂災害危険性の早期把握可能なリアルタイム予測
- 小学校向け雨量計デジタルサイネージ  
【京都大学防災研究所宮田先生との共同開発】

### AI予測システム

- AIによる1週間波浪予測システム【Hydro-WaveCatch】
- 「AIを活用した水処理センターにおける流入量予測」実証

### 津波予測システム

- 徳島県津波予測システム  
【徳島大学馬場研究室との共同開発】

### 防災ダッシュボード

- 観測情報の管理・防災情報の共有
- 被害予測・需給推計
- 防災データインターフェース

更新:2023.11

## ■ ハイブリッド洪水予測システム



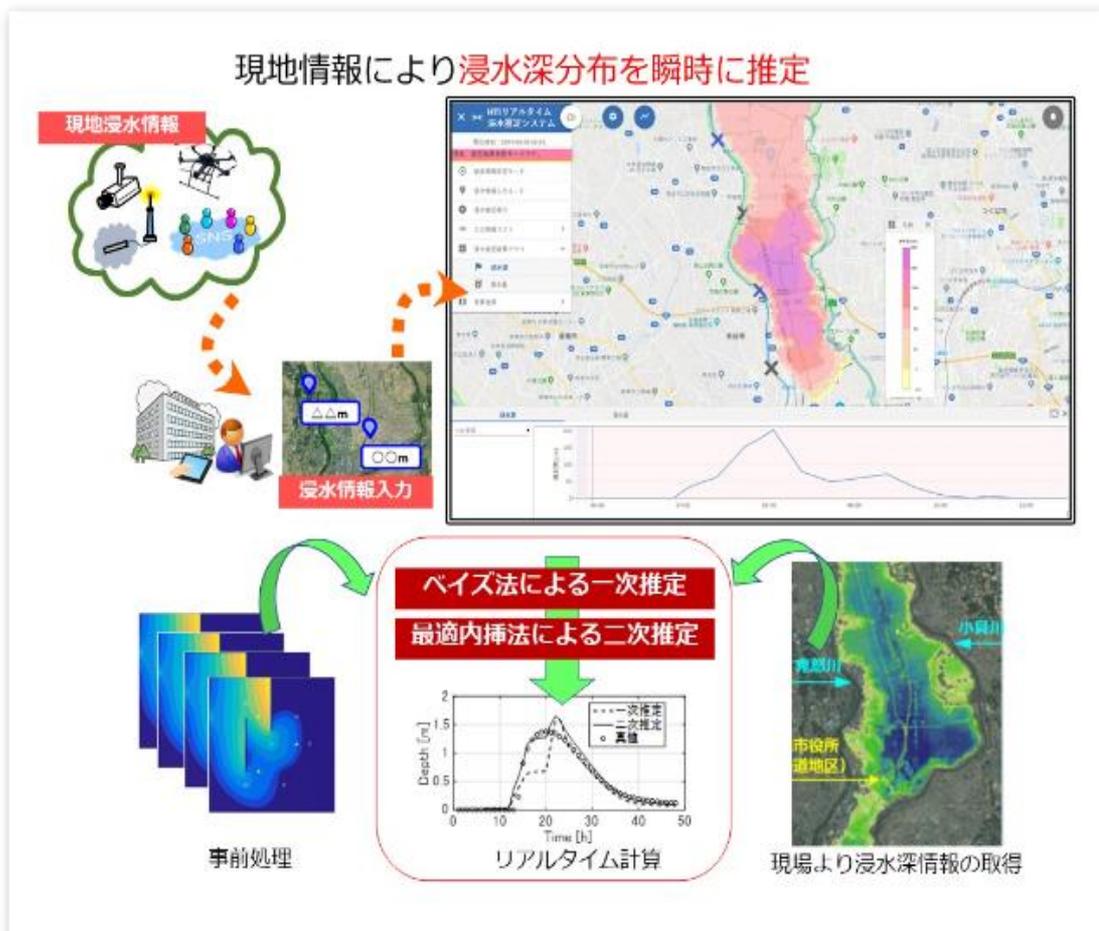
### ➤ 適用分野および特徴

- AI単独の弱点である未経験規模洪水にも対応
- リアルタイム水位データ取得で高精度な予測
- 観測潮位も考慮した水位予測も可能
- 観測・予測水位をリアルタイム監視し、氾濫危険度、アラート通知も提供可能
- 6時間先予測は既存物理モデルを超える精度

### ➤ 詳細

- AIモデルと物理モデルのハイブリッド予測であるため実測データが乏しい場合でも導入可能
- 運用しながらデータ蓄積し継続的に精度改善
- 物理モデルは、国立研究開発法人土木研究所開発の「RRI降雨流出モデル」を利用
- 水位急上昇などから水位計異常を通知
- 縦断水位予測も提供可能
- APIによる予測結果の提供

## リアルタイム浸水推定システム



### 適用分野および特徴

- 浸水災害発生時に広域の浸水被害状況をリアルタイムに推定表示するシステム  
【京都大学防災研究所佐山先生の研究技術応用】
- 現地情報の即時データ同化
- 浸水範囲の時系列推移予測

### 詳細

#### <事前処理>

- 事前に異なる条件（破堤地点、粗度、流量境界）での多数の氾濫シミュレーションを実施、全ケース結果から全地点（計算メッシュ）間の類似度を算出

- 浸水範囲の時系列推移予測

#### <リアルタイム計算>

- SNSや定点カメラ、ドローンなどから取得した現地の浸水深情報を使って、ベイズ法および最適内挿法より浸水深の空間分布を瞬時に推定
- 推定した浸水深の空間分布から、市街ブロックごとの湛水量を算出

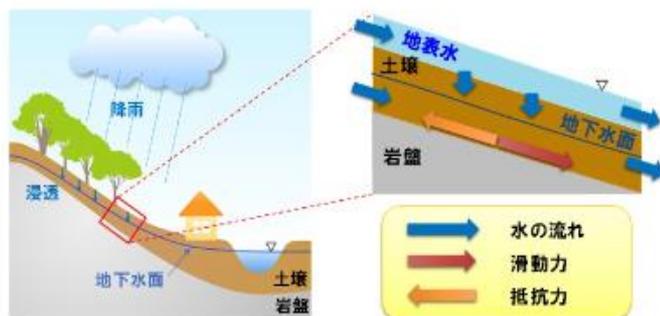
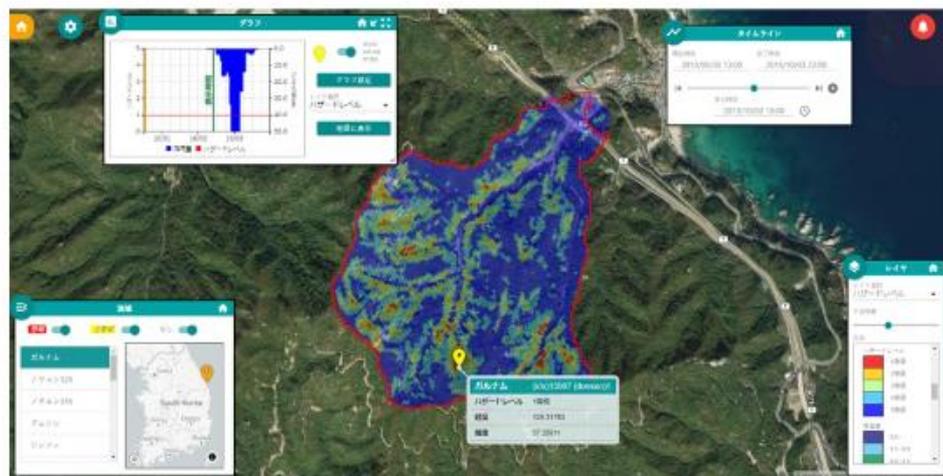
## ■ 土砂災害危険性の早期把握可能なリアルタイム予測システム

### ➤ 適用分野および特徴

- 予測雨量から土砂災害をリアルタイム予測
- API経由で既存の防災システムや基幹システムと連携が可能
- 任意地点のハザードレベル、安全率の表示
- ハザードレベルのアラート通知
- 土砂災害危険性の早期把握
- 山間部における幹線道路・鉄道沿線の土砂災害を予測し運用計画に利用

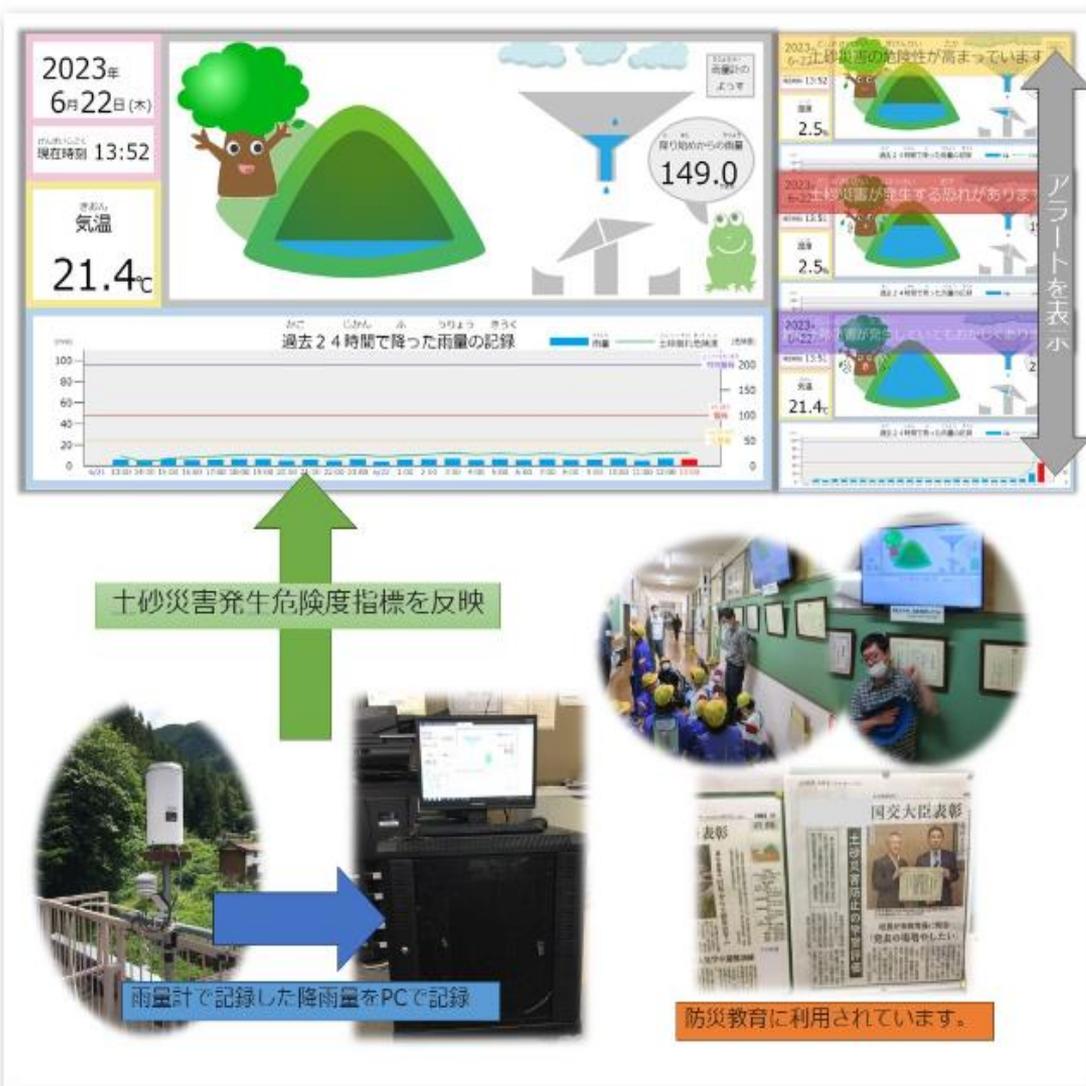
### ➤ 詳細

- 流域ごとに地形データを作りこみ高精度な予測
- 京都大学開発の最新予測手法を改良
- 予測信頼度は約85% (AUC=0.848)
- 表示画面の柔軟なカスタマイズ
- 国内外で実績



シミュレーションイメージ

## ■ 小学校向け雨量計デジタルサイネージ



### ➤ 適用分野および特徴

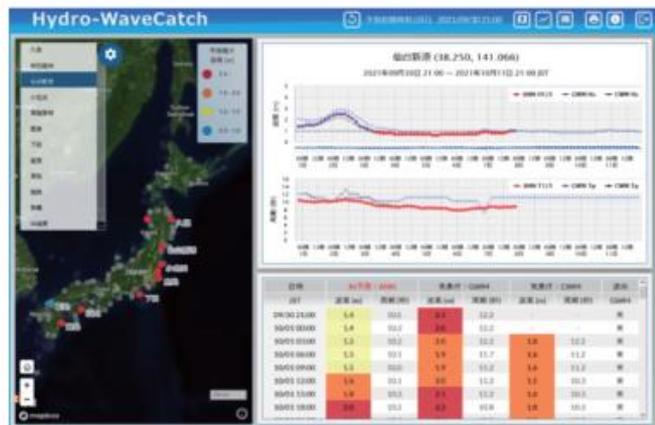
【京都大学防災研究所宮田先生との共同開発】

- 雨量計で観測した雨量データを表示
- 土壌に含まれる水分量を計算するモデルを使って、土砂災害発生危険度指標を反映
- リスクに応じて警告をバナーで表示
- 画面のキャラクターの動きや表情で危険度を表現するなど子供でも親しみやすいデザインで災害教育向けコンテンツとして利用

### ➤ 詳細

- 砂防学会誌掲載論文「現地観測に基づいた関数モデルによる斜面の災害危険指標」に基づいたシステム
- 降雨量だけで評価できるため、他の地点への応用も期待できる
- 防災教育としての成果は、国土交通省より表彰

## ■ AIによる1週間波浪予測システム【Hydro-WaveCatch】



様々な利用シーンでの実施判断に活用が可能！



洋上風力発電の設置



沿岸・沖合漁場への出漁

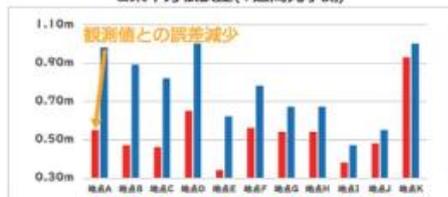
GWMに比べて、Hydro-WaveCatchは1m未満の波高における予測精度が向上！

■ Hydro-WaveCatch ■ GWM

1m未満の波高の的中率(1週間先予測)



2乗平方根誤差(1週間先予測)

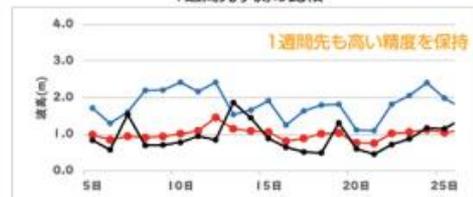


● Hydro-WaveCatch ● GWM ● 観測波高

3日先予測の比較



1週間先予測の比較



### ▶ 適用分野および特徴

洋上風力発電の設置など沖合工事では、現場海域の波高を知り工事計画を立てる必要があるが、本システムでは、以下を可能にする

- AIによる高精度な波浪予測値
- 地点ごとのピンポイント波浪予測値
- 1週間先までの波浪予測値

海洋工事のほか下記の利用シーンにも利用期待

- 定期船など海上交通の運行
- 沿岸・沖合漁業
- 沖合漁礁、GPS波浪計の設置

### ▶ 詳細

<予測のしくみ>

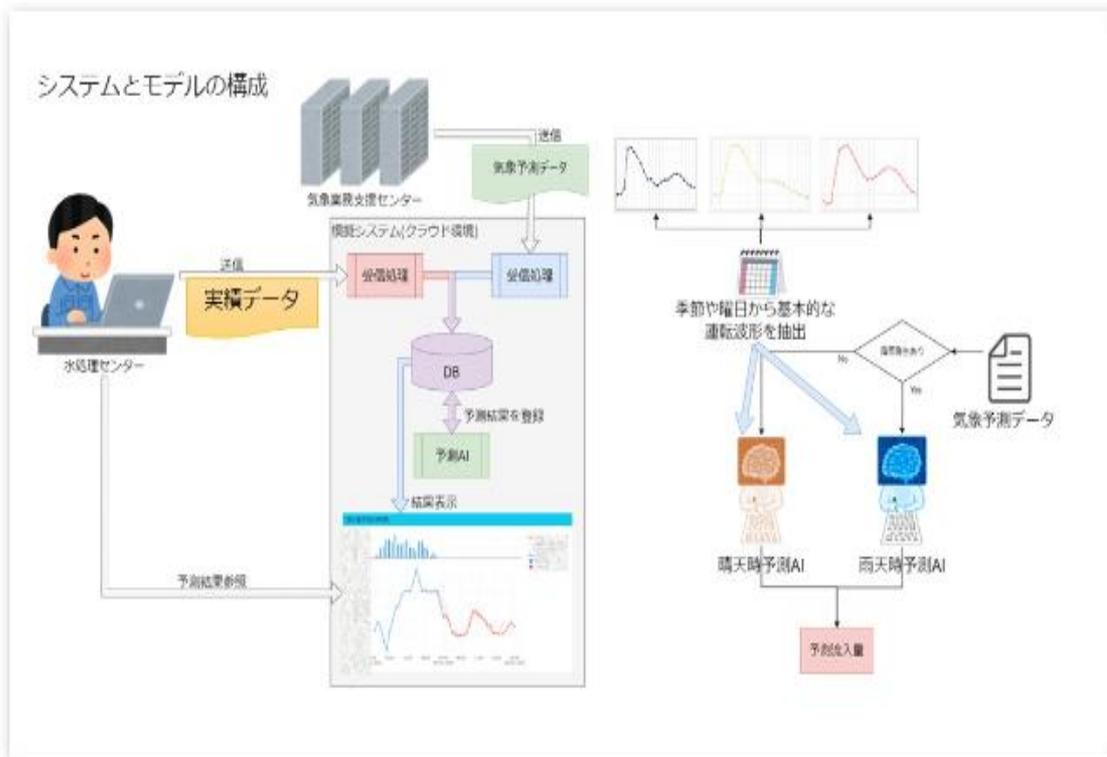
- GWM(波高、周期、波向)を入力として、ANN(波高、周期)の関係をAIで学習
- 学習済みのAIモデルANN(波高、周期)を予測する

<精度>

GWMに比しHydro-WaveCatchは、1m未満の波高における予測精度が上まわる

- 1週間先予測の1m未満の波高の的中率がアップ
- 1週間先予測の観測値との誤差が減少
- 3日先予測について工事に重要な1m程度の波高を精度良く予測

## ■ 『AI を活用した水処理センターにおける流入量予測』 実証プロジェクト



### ➤ 適用分野および特徴

某政令市における水処理センターの下水道流入量予測をAIで実施した

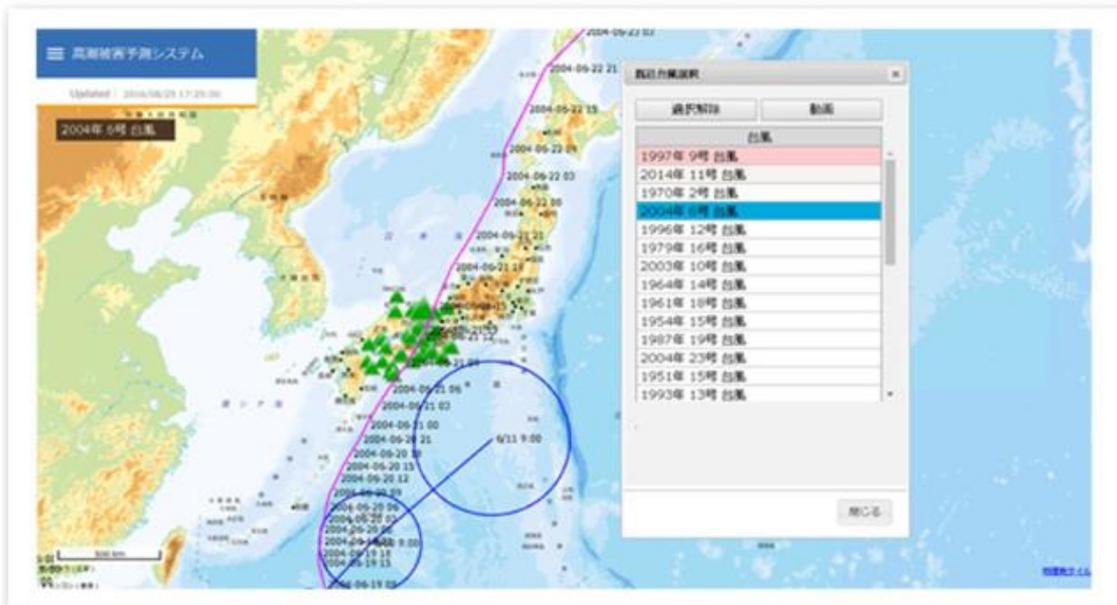
- 雨天時と晴天時でモデルを分割
- 合流式地域を含む下水道であったため、雨天による影響をAIで予測
- 不明水特定などにも応用できる技術として期待できる

### ➤ 詳細

- 1時間後の平均予測誤差は5%以内
- 排水ポンプ運転切り替え基準の閾値以下の誤差で予測実施



## ■ 観測情報の管理・防災情報の共有



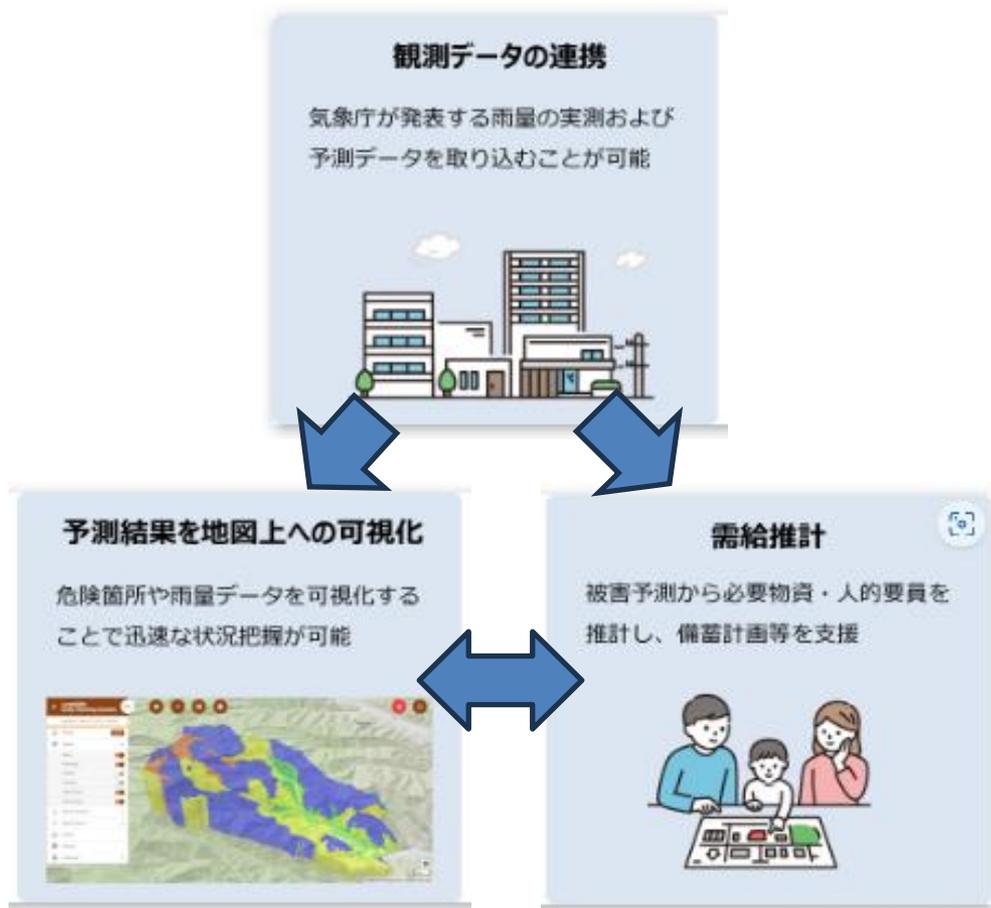
### ▶ 適用分野および特徴

- 震度計との連携
- 河川情報システムの情報連携
- 気象庁XMLを読み込、注警報などを検知
- 情報サイト・アラートの発信

### ▶ 詳細

- 震度計、河川情報、気象庁XMLなどの観測情報を収集し、一元管理を実現
- 観測情報をWebGIS上へ可視化を実施し、視認しやすい表現を実現
- 観測情報を管理だけでなく、他機関・他システムへの連携も可能

## ■ 被害予測・需給推計



### ➤ 適用分野および特徴

- 震度計などから地震被害予測
- 気象庁XMLなどから風水害被害予測
- 震度・浸水から需給推計

### ➤ 詳細

- 観測データを用いて、被害予測シミュレーションを実現し、発災時等の初動の意思決定を支援
- 被害に応じた、必要物資・人材などの需給推計し、備蓄計画などを支援

## ■ 防災データインターフェース



### ➤ 適用分野および特徴

- 物理モデルを利用したオンラインシステムの構築に欠かせない各種外部システムとのインターフェースをサポート
- 様々な形式のデータ対応してきた実績豊富。  
⇒左図以外のインターフェースも構築可
- 外部連携を前提にした物理モデルの開発実績もあり

### ➤ 詳細

防災関連の各種通信形式に対応した開発実績多数

- ハイブリッド型洪水予測システム
- 徳島県津波予測システム
- 小学校向け雨量計デジタルサイネージ
- 土砂防災システム
- 気象業務支援センター配信のGRIB2形式のデータ（解析雨量、ナウキャスト、降水短時間予報、MSM、GSMなど）
- 国土交通省のX-Cバンド雨量
- 統一河川の電文通信
- Lアラート(コモンズ)の送受信
- Jアラートの送受信
- 気象庁防災情報XMLの受信
- 観測機器のロガーからの読取り