自治体向けリアルタイム浸水ハザードマッピング実現に向けた共通プラットフォームの開発

代表機関: 京都大学防災研究所 実施責任者:佐山敬洋

1. 解決を目指す社会的課題

各地で頻発・激甚化している豪雨災害に対し、自治体の緊急対応や住民の安全な避難を実現するために、洪水予測は最も基本的な対策の一つとなる。豪雨が発生した際に、いま・どこで・どの程度の浸水が発生しているかをリアルタイムで把握し、予測するリアルタイム浸水ハザードマッピングを実現するためのフィジビリティを調査する。

現行の洪水予測：河川水位予測
(指定河川洪水予報)
観測水位のある地点で今後
どのように水位が変化
するかを予測する。

問題点
浸水の状況を把握・予測できない。
とくに中山間地を含む自治体では、
豪雨時に孤立集落が多発し、浸水被害
の状況を把握することも困難。

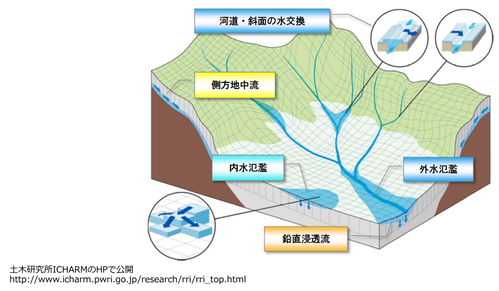
目指す方向：「いま・どこで・どの程度浸水しているか？」
自治体向けの高解像度 リアルタイム浸水ハザードマップ
→ 豪雨時における被害状況の迅速な把握と安全な住民避難

2. 本課題の特徴

従来の降雨流出モデル：
降雨から河川流量を予測する。
(空間分布型のモデルも氾濫の解析
は対象外であった。)

従来の洪水氾濫モデル：
破堤地点での流入量境界条件を
もとに氾濫原の浸水を詳細に解析。
→ 浸水想定域の計算に利用。

本課題で利用する*RRI*モデル
Rainfall-Runoff-Inundation Model[1), 2)]
降雨流出から洪水氾濫までを
流域全体で一体的に解析
土壌への浸透や地中流など、
降雨流出モデルの特性も備える。

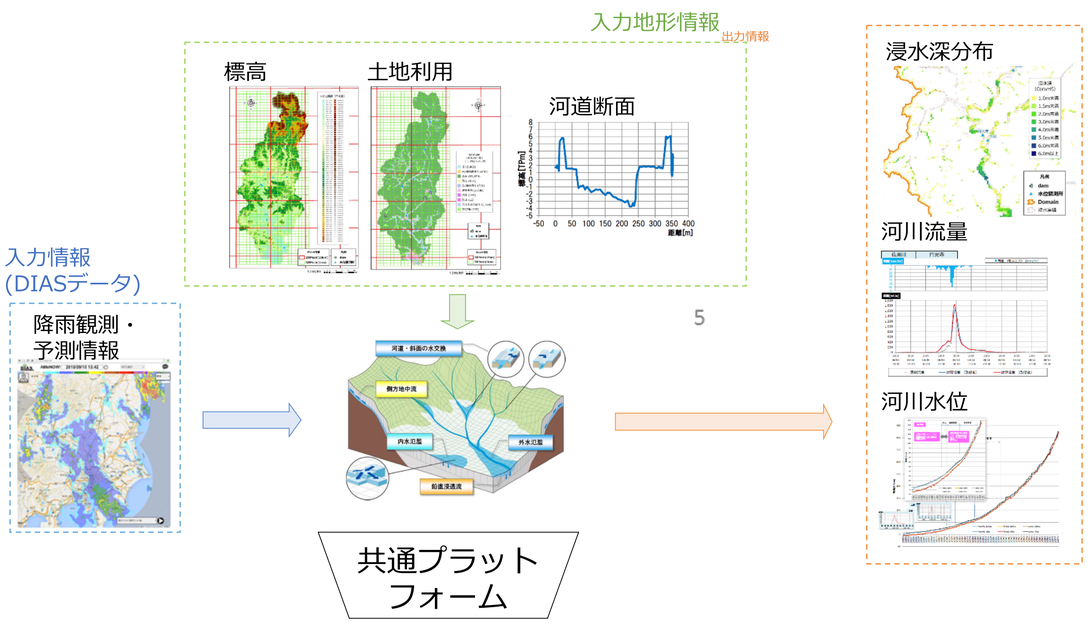


土木研究所ICHARMのHPで公開
http://www.icharm.pwri.go.jp/research/rri/rri_top.html

実現の方法
レーダ雨量や気象予測情報を活用して降雨流出と洪水氾濫を
一体的に予測する。

3. 本FSの実施内容

DIAS上にアーカイブされている気象データを活用して、RRIモデルをリアルタイムで実行する。RRIモデルは対象流域の標高、土地利用、河道断面などの情報を入力地形情報として読み込み、浸水深、河川流量、河川水位の分布を出力する。

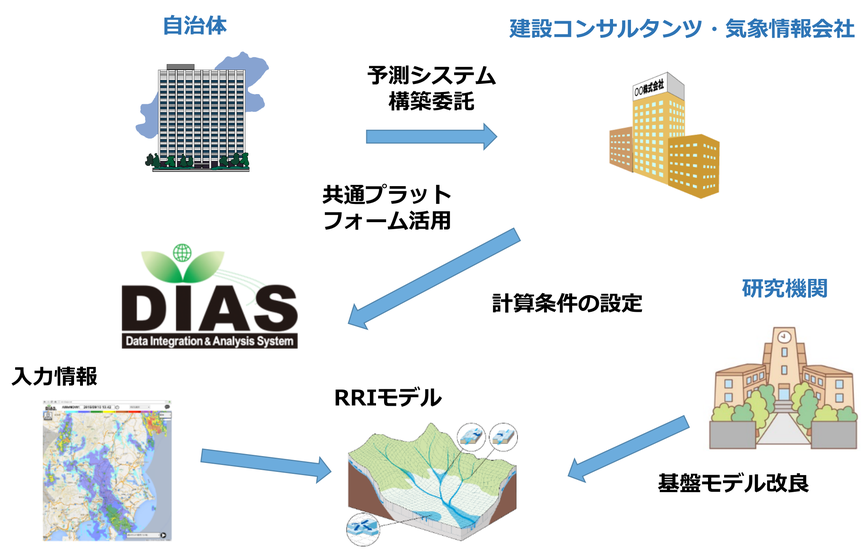


①千種川流域を対象にしたRRIモデル適用とリアルタイム運用FS検証
- 中山間地域を含む兵庫県千種川流域(777.6 km^2)：100 m分解能
- XRAIN(250 m分解能, 1分配信)を入力
- DIAS上でRRIモデルのリアルタイム実装を目指す
- 入力情報の更新間隔を検討する
- ニーズ把握・社会実装に向けた要件抽出

② リアルタイム浸水ハザードマッピング共通プラットフォーム開発
- 任意の河川流域を対象に整備したRRIモデルの条件設定ファイルを読み込み
- 入力情報(XRAIN)の加工・リアルタイム運用に必要なバッチファイル作成

4. DIASを活用した事業化のイメージと波及効果

現行の洪水予測は指定河川の水位予測が中心であり、国や県の河川管理者が各河川管理事務所に設置したサーバを用いて洪水を予測している。本FSが目指すのは、地先レベルの浸水予測であり、中山間地域における中小河川なども対象に含む。その場合、都道府県や市町村などが事業主体となることが想定されるが、必ずしも各自治体で独自のシステムやサーバを管理することは容易ではない。モデル適用は専門家(建設コンサル・気象情報会社など)が請負い、DIASにアーカイブされる気象情報を活用することで、効率的に大容量のデータを利用した浸水予測の実現を目指す。



DIASを用いることの有効性

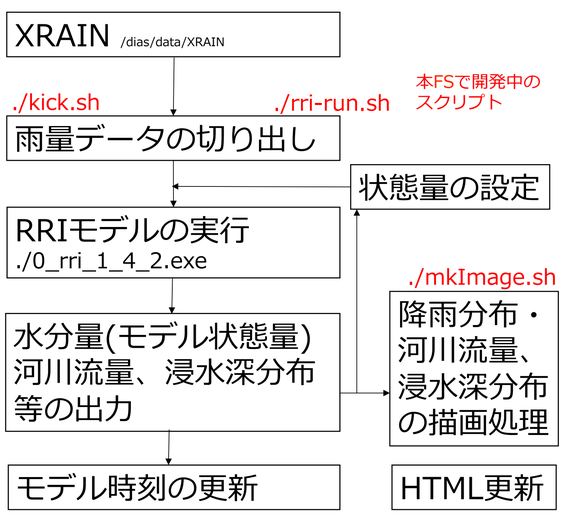
■ 高速な計算
自治体全体で高分解能(50~100 m)のリアルタイム浸水予測を目指す

■ 大容量気象データのリアルタイム活用
レーダ雨量・気象予測情報などDIAS上の大容量データを利用できる

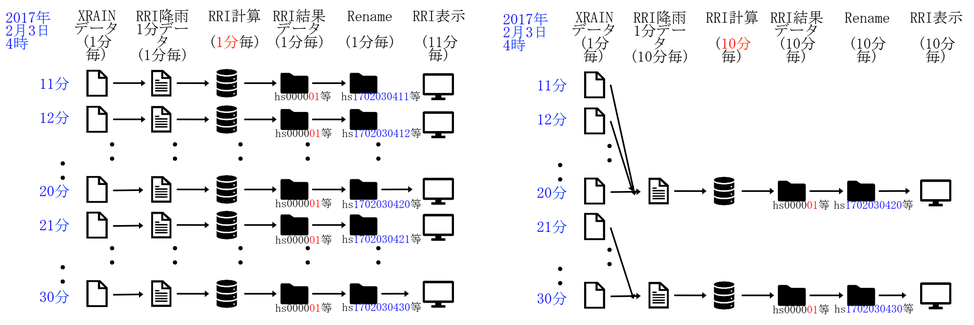
■ 堅牢な地球環境情報統融合サーバ
インターネット上で安定的なシステム基盤を構築できる
モデル改良など研究成果を反映しやすい

5. 本FSプロジェクトの結果

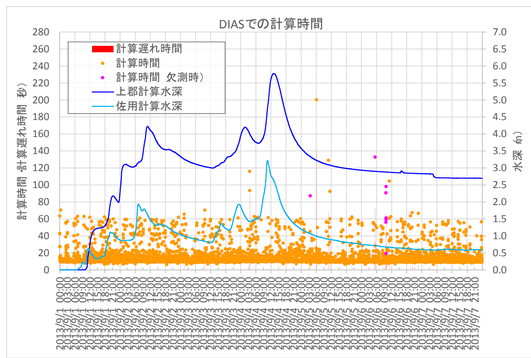
下図のフローチャートに示すデータ処理とモデルランをリアルタイムで実行するスクリプトを開発し、DIAS上に実装した。入力・出力データの更新間隔(1分、10分)を、下表のような組み合わせで検討し、2013年9月出水時のXRAINデータを用いて計算時間とリアルタイム運用が実行可能であることを明らかにした。



	ケース①	ケース②	ケース③	ケース④
更新	1分更新	10分更新		
出力	1分出力		10分出力	
降雨	1分降雨(元のXRAINのまま)			10分降雨
起動	10分更新に比較すると10倍の起動回数で、時間増。	10分毎の起動で若干の時間短縮はあり得る。		
内部計算	入力降雨の1分ピッチの計算で、内部的に実施する計算自体はどのケースでも変わらない。			10分ピッチの計算で計算時間の短縮。
出力	10分出力に比較すると10倍のファイル数となり、出力・描画の時間増。		出力ファイルが少なく、出力・描画の時間短縮。	

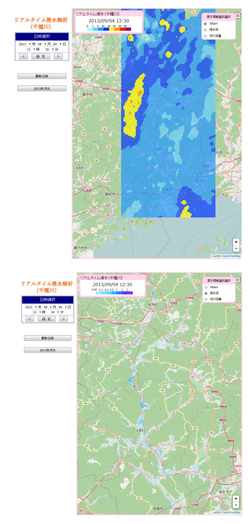


DIAS上でRRIモデル実行に要する処理時間 → ケース①で運用可：
1分に要する計算時間は平均13秒



DIAS上で1分毎に計算。1分の計算を平均13秒で完了。
突発的に計算が遅くなって、1分を超過する場合でも、
最大4分で回復する。

RRIモデルの出力結果を簡易描画するツールを開発した。



参考文献
佐山敬洋・建部祐哉・藤岡 奨・牛山朋來・萬矢敦啓・田中茂信, 2011年タイ洪水を対象にした緊急対応の降雨流出氾濫予測, 土木学会論文集B1(水工学), Vol. 69, No. 1, 14-29, 2013.
Sayama, T., Ozawa, G., Kawakami, T., Nabesaka, S., Fukami, K.: Rainfall-Runoff-Inundation Analysis of Pakistan Flood 2010 at the Kabul River Basin, Hydrological Sciences Journal, 57(2), pp. 298-312, 2012.