

フィリピンにおける洪水早期警戒のための データ共有システムの試作

安川 雅紀¹ 玉川 勝徳² 宮本 守² 小池 俊雄² 喜連川 優³

¹ 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構 ² 土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター
³ 国立情報学研究所 / 東京大学生産技術研究所

1. はじめに

近年、様々な地域で豪雨による大規模な洪水が発生し、多数の死者行方不明者を出している。フィリピンでは2020年11月に台風22号による大規模な洪水が発生し、甚大な被害が出ている。IPCC第5次評価報告書では地球温暖化によって豪雨の強度が高くなりより頻繁になると述べており、今後、豪雨による災害が多くなることが懸念されている。洪水の早期警戒のためには、観測データを集約し、それらを用いて計算された洪水予測結果をリアルタイムで防災担当者に提供する必要がある。

そこで本研究では、フィリピンにおける洪水早期警戒のためのデータ共有システムを試作したので報告する。具体的には、我々が開発しているAPI群を用いて、現地雨量計データ、衛星観測による雲画像・降雨マップ等をリアルタイムで収集し視覚化を行い、洪水氾濫モデルをリアルタイムで計算して浸水深の視覚化を行って、それら視覚化結果をWebページ上に表示することで実現した。

2. 関連研究

日本における洪水関連の情報共有システムとしては気象庁の「洪水警報の危険度分布」[1]があり、多様な観測データ、気象予報、スーパーコンピュータを用いた浸水予測[2]等の表示によって実現されているが、本研究では、観測網が脆弱な発展途上国で洪水関連の情報共有システムを適用可能とするために、雨量計データやグローバルな降雨マップ等に限定し、これらを用いて精緻な洪水予測を行うという点が気象庁のシステムと異なる。

3. システム構築

フィリピンにおける洪水早期警戒のためのデータ共有システムは、データ統合・解析システム(DIAS)上に構築する。DIASは数十ペタバイトのストレージに地球環境に関する多様なリアルタイムデータを蓄積しており、プラットフォーム上でアプリケーションを稼働させることで様々な社会課題を解決することが出来る[3]。

現地観測による雨量計データは、DIAS上のデータ収集APIによって、フィリピン大気地球物理天文局(PAGASA)のサーバへリアルタイムでクローリングを行ってDIASに蓄積する。DIAS上で蓄積している、ひまわり8号の雲画像[4]やGSMaPの降雨マップ[5]は、フィリピン領域を切り出して保存する。洪水予測については、前述の雨量計データおよび降雨マップを用いて降雨流出氾濫モデル(Rainfall-Runoff-Inundation: RRI Model)[6]によってリアルタイムで計算し、予測結果を保存する。

各データの視覚化は、DIAS上の視覚化APIを使用する。具体的には、雨量計データはグラフ化を行い、雲画像、降雨マップ、洪水予測結果は画像化およびアニメーション化を行って地図と重ね合わせる。視覚化結果はWebサーバ上に置き、ユーザがWebブラウザ上で閲覧できるようにする。

4. 実験結果

本章では、前章で構築したシステムの結果について述べる。

図1は、雨量計データの表示結果である。左上に観測地点を地図上で表示し、右上に地点毎の雨量の概要(直近の1時間雨量, 24時間雨量, 3日間雨量, 30日間雨量)を表示し、その下に地点毎の雨量を時系列グラフで表示した。正常にリアルタイムで雨量を表示することができた。

図2は、降雨マップの表示結果である。降雨強度について、弱い雨は水色、強い雨は赤色のようにカラー化し、地図と重ね合わせて表示した。また、時系列の降雨マップをアニメーションで表示することも可能である。図2は2020年の台風22号のアニメーションであるが、雨域の動き

A Prototype of Data Sharing System for Flood Early Warning in Philippines

Masaki Yasukawa¹, Katsunori Tamakawa², Mamoru Miyamoto², Toshio Koike², Masaru Kitsuregawa³

¹ Earth Observation Data Integration and Fusion Research Initiative, the University of Tokyo

² International Centre for Water Hazard and Risk Management, Public Works Research Institute

³ National Institute of Informatics / Institute of Industrial Science, the University of Tokyo

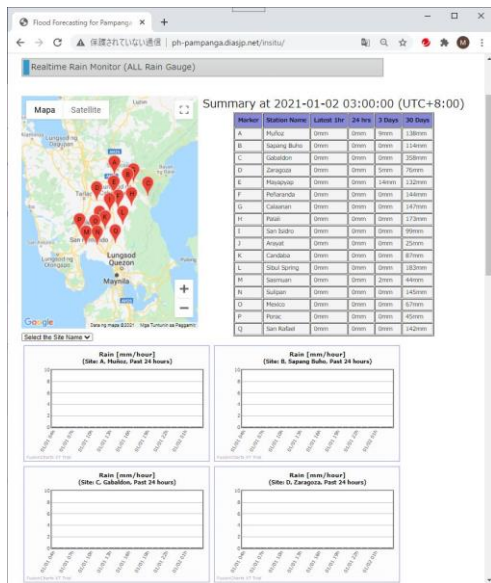


図1 雨量計データ

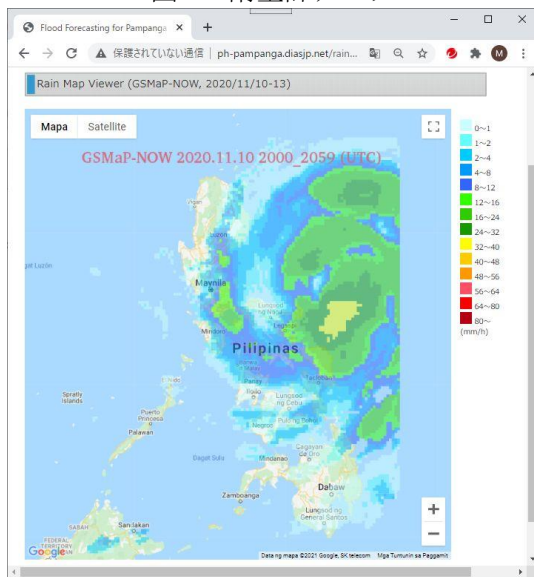


図2 降雨マップ

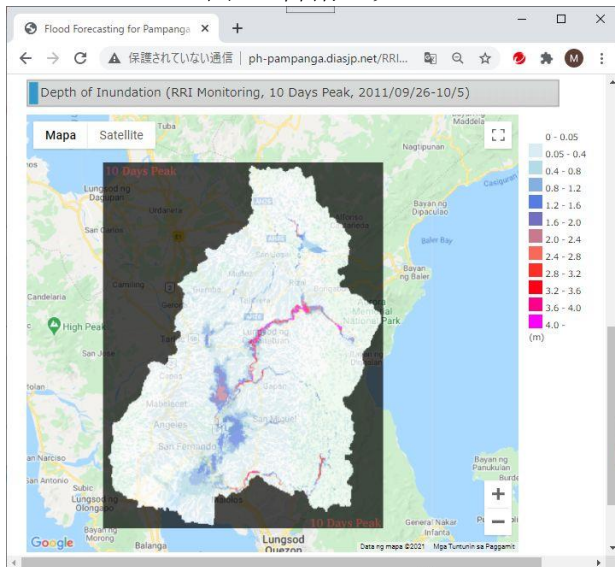


図3 洪水予測

や降雨強度の変化を視覚的に理解することが可能となった。

図3は、リアルタイム洪水予測の表示例である。地図上に浸水深を重ね合わせて表示した。白が浸水なし、水色は低い浸水深、赤色は高い浸水深を表しており、時系列のアニメーションで表示した。洪水氾濫モデルの入力である雨量計データおよび降雨マップの最新データが取得されると、洪水予測を計算し表示ページが更新される。これにより、最新の浸水場所やその深さを容易に理解することが可能となった。

5. まとめ

本論文では、フィリピンにおける洪水早期警戒のためのデータ共有システムの試作、および当該システムを稼働した結果について述べた。結果として、洪水の早期警戒を行うためのデータを集約・統合して、フィリピンの関係機関とデータ共有を行えるようになった。水門の管理や住民避難に役立てられることが期待される。

今後は、対象領域を拡大するとともに、気候変動による影響評価やハザードマップ等のデータを視覚化して表示する予定である。また、当該システム上のデータを理解して防災の施策立案に役立てることを目的とした e-learning ツールの開発・実装を行っていく予定である。

謝辞

本研究は文部科学省研究委託事業「地球環境情報プラットフォーム構築推進プログラム (DIAS-PF)」, 国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST, JPMJSA1909) / 独立行政法人国際協力機構 (JICA) 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) の支援を受けたものである。

参考文献

- [1] Real-time Flood Risk Map, <https://www.jma.go.jp/en/suigaimesh/flood.html>, 気象庁, (2021年1月7日確認)。
- [2] 太田琢磨, 牧原康隆, “大雨警戒における浸水雨量指数の適用可能性-タンクモデルを用いた内水浸水危険度指標-”, 気象庁研究時報, Vol. 65, 2015.
- [3] DIAS: データ統合・解析システム, <http://www.diasjp.net/>, (2021年1月7日確認)。
- [4] Himawari Real-Time Image, <https://www.data.jma.go.jp/mscweb/data/himawari/index.html>, Meteorological Satellite Center (MSC), (2021年1月7日確認)。
- [5] JAXA Global Rainfall Watch (GSMaP), <https://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/>, (2021年1月7日確認)。
- [6] Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) model, <https://www.pwri.go.jp/icharm/research/rri/>, (2021年1月7日確認)。