

第5回 設計技術研修会会員事例報告

「高精度浸水予測システムの開発と自助支援への活用」

(株)新日本コンサルタント 水環境部水工系グループ
課長代理 城岸 巧

平成28年10月17日
第5回 設計技術研修会
③会員事例報告1

高精度浸水予測システムの開発と
自助支援への活用

公共投資に「創造力」
NIX
新日本コンサルタント

水環境部 水工系グループ
城岸 巧

目次

- はじめに
- 実証研究の概要
- 自助支援におけるリアルタイム浸水予測システムの活用性と課題
- おわりに

1. はじめに

1.1 内水域の雨水管理における課題

- 計画規模を大きく上回る集中豪雨の多発
- 都市化の進展による雨水流出量の増大
- 都市部における内水氾濫の被害リスクが増大
- IPCC第4次評価報告書統合報告書では、気候変動により、大雨の増加、台風の激化等の懸念を指摘

↓ 浸水被害の最小化を図るには・・・

- 地方公共団体・関係住民等が一体となった効率的なハード 対策整備の推進
- 加えて、ソフト対策、自助の取り組みを組み合わせた総合的な浸水対策の推進

1. はじめに

1.2 富山市の浸水被害の状況

- 近年、局地的集中豪雨による浸水が多発。
- 降雨観測・浸水予測の高精度化によるソフト対策を含めた新たな対応が必要。

1. はじめに

1.3 富山市の浸水対策における課題

富山市では、概ね50mm/hの降雨に対するハード整備を推進

近年、計画降雨を超過する局地的集中豪雨による浸水が多発

自助・共助を支援するソフト的施策が必要

浸水予測システムの自主研究 (H23~H26)

国土交通省下水道革新的技術実証事業 (H27B-DASHプロジェクト) にて
降雨予測・浸水予測の高精度化による自助支援システムを構築

浸水被害軽減活動に活用
土のうの設置
止水板の設置
車の移動

1. はじめに

1.4 浸水予測システムの自主研究

XバンドMPレーダ活用共同研究 平成26年度までの研究成果 (富山市、神戸大学、新日本コンサルタント)

局地的集中豪雨をもたらす洪水のXバンドMPレーダを用いた予測手法に関する研究
～「中規模流域の実フィールド観測データとの整合を図る高精度化に関する検証」～

1. はじめに

1.4 浸水予測システムの自主研究

2. 実証研究の概要

2.1 浸水予測システムの概要

2. 実証研究の概要

2.2 システム構成

2. 実証研究の概要

2.3 都市域レーダシステム

分野	観測場所
降雨予測	大塚岡岡辺
土砂防災	ペルギーベント市
河川管理	クローチア・リエカ大学
農業観測	熊本
火山降灰観測	鹿児島(桜島)
	インドネシア

- ・小型かつ軽量(世界最小・最軽量級)。
- ・一般的な建物の屋上等、低位置に設置し、低層の観測が可能。
- ・設置費用は、約3,000万円。 ※従来レーダの1/10程度

2. 実証研究の概要

2.3 都市域レーダシステム

◆低層域での観測が可能で、積乱雲に伴う降雨を早期検知

従来のレーダとの観測高度の比較

2. 実証研究の概要

2.3 都市域レーダシステム

◆安価で小型化したレーダとすることで、複数基での設置が容易となり、電波遮蔽、電波消散による欠損域を大幅に削減

2. 実証研究の概要

2.4 短時間降雨予測モデル

◆30分先までの観測値としてとりうる範囲を予測
◆予測値最大を「自助・共助」に活用
⇒ リードタイム確保

2. 実証研究の概要

2.4 短時間降雨予測モデル

観測誤差

2. 実証研究の概要

2.5 高速流出解析システム

◆高速解析エンジンにより処理時間を短縮、予測期間を確保

既存解析手法
9:00 10:00 10:15 10:30
実積値 解析処理 伝送処理 配信処理
現在時刻 予測期間

今回解析手法
9:00 10:00 10:05 10:30
実積値 解析処理 伝送処理 配信処理
現在時刻 予測期間

2. 実証研究の概要

2.6 情報配信システム

浸水予測情報の配信内容・配信方法

- 降雨情報や水位情報を視覚的に確認できるツールとしてスマートフォンを選定。
- 配信メールにより、利用者に閲覧を促す。

情報配信システム（メール配信）
市内・奥羽地区における降雨・水位観測情報を登録メールアドレスに配信

Level.1 Level.2 Level.3 Level.4

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.1 実証フィールドの概要

自助支援検証フィールド S町
平成17年より内水域の浸水に対する自主防災組織を結成

流出解析モデル構築フィールド奥羽排水区
A=200ha
浸水被害の状況 平成25年7月25日
(1時間雨量:44mm 10分間雨量:23mm)

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.3 S町の自主防災組織の取組み

- 防災行動マニュアルの策定
- 組織的な自助・共助の取組み

・情報班が降雨開始時に集中豪雨かについて、**経験則で判断**。
・隊長は直ちに各班長に本部集合を指示。集中豪雨の判断を下す。

・情報班は、**水位が危険水位に到達しないか現地観察**。
・危険水位到達の断定後、水防活動開始。

・隊長は、**車両所有者に対して車両避難準備及び開始の連絡**。
・避難誘導班は、車両避難所及び車両の避難移動順序を確保する。

・隊長は、**浸水のおそれのある住民に土のう等の設置を促す**。
・必要に応じて、応援隊を求めらる。

2. 実証研究の概要

2.6 情報配信システム

浸水監視地点上空の雨と水位をリアルタイム配信
※メールからWEB画面にアクセス
「富山市周辺で強い雨を観測しました。〇〇地区の観測情報はこちらから」

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.1 実証フィールドの概要

●レーダ設置箇所
□実証フィールド
○レーダ観測範囲

K6小学校
小学校
KM小学校

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.2 浸水予測システムの精度検証

・各システムの性能を評価するため、現在、実フィールドにおける観測データを元に、精度検証中。

確認項目	検証方法
都市域レーダシステム	降雨発生早期検知: XRAINとの比較 降雨観測精度: 地上雨量計と比較 信号減衰による欠測域: 欠測域率の比較
短時間降雨予測モデル	降雨予測精度: 降雨予測パターン(移流、最大、平均、中央)毎の降雨予測精度を比較
高速流出解析システム	流出解析精度: 水位観測値、浸水実績と比較 流出解析精度: 移流モデル(観測値)と特異移流モデル(最大値)と比較
導入効果	経費回収年: 浸水被害軽減額の算定および建設費・維持管理費の算定

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.3 S町の自主防災組織の取組み

- 住民自ら浸水危険水位を浸水被害の経験則から設定。この水位をもとに水防活動開始の目安にしている。

白色パネル 危険水位
黄色パネル 警戒水位

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.3 S町の自主防災組織の取組み

- 富山市より土のうの他に止水板が配布。
- 浸水時の床下換気口・玄関口からの浸入水防除に活用。

居室の基礎の換気口からの浸入を防ぐ
玄関口への浸入を防ぐ

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.5 浸水予測システムの活用性と課題

①情報配信基準

- 課題
リアルタイム浸水予測情報が配信されたとしても、水防活動の判断基準が明確でなければ、住民の減災行動が遅れる。⇒適切な減災効果を発揮できない。

●解決策・展望

- ・自助・共助における最低限必要なリードタイムの明確化。
- ・内水域の流下能力・浸水特性を加味した配信基準の明確化。

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.5 浸水予測システムの活用性と課題

③共助体制の希薄化

- 課題
被害の最小化を最大限に高めるためには、共助の取り組みが不可欠。⇒少子高齢化による世帯の核家族化や高齢世帯の増加による地域コミュニティの希薄化が進行、共助体制の構築が困難。

●解決策・展望

- ・防災意識の共有化を図るべく、継続的に防災教育等による地域住民の防災意識の向上、防災リーダーの育成等、防災に関心を持った地域づくりに努める。
- ⇒水防災意識社会の構築は急務の課題。

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.4 自助支援検証の目的・検証フロー

- リアルタイム浸水予測情報を住民に試験配信。
- ワークショップ等のリスクコミュニケーションを通して、浸水時の自助・共助活動における課題の洗い出し。
- リードタイム確保における有益な配信情報・配信方法の明確化。
- 利活用促進に向けた課題及び展望を探る。

3. 自助支援におけるシステムの活用性と課題

3.5 浸水予測システムの活用性と課題

②自助支援情報としての予測精度

- 課題
浸水予測精度は、降雨予測精度への依存度が高く、浸水予測の不確実性を如何に排除するかが大きな課題。
⇒浸水しないという解析結果に対し、浸水が発生するといった事象は避けなければならない。

●解決策・展望

- ・予測精度誤差の広がりを考慮したアンサンブル予測を活用し、最も大きな雨に備えた対策にて確実にリードタイムを確保する。
- ・ただし、安全側の空振りが多ければ、情報活用者から予測システムの信頼性を損なう可能性がある。
- ⇒情報活用者のヒアリング及び検証を通して、総合的に確認。

4. おわりに

本実証では、地域住民とのリスクコミュニケーションを通して自助・共助における課題を明らかにし、他地域への導入にあたっての道標としたい。

将来的には、ポンプ場や水門等の施設運転管理(既存施設のフル活用)にも活用し、「ソフト・ハード両面からの減災」、いわゆる「雨水管理のスマート化」による減災を目指していく。

大 小
自助力
現状
最終目標
将来のシステム
既存施設のフル活用
現在のシステム
自助支援
現状
浸水被害の大きさ