

土砂災害に対応した防災情報システムの構築

崇城大学 正会員 ○森山 聡之

鹿児島工業高等専門学校 正会員 疋田 誠

1. 目的

2003年の水俣土石流以来、土砂災害の次世代防災情報システムを構築している¹⁾。2005年の9月5日に九州地方を通過した台風14号は、鹿児島県と宮崎県に多くの被害をもたらした。台風時にはこのシステムは本稼働していなかったがレーダ雨量データは蓄積されていたので、それをもとに今回の土石流に有効であったかどうか検証したので報告する。

2. レーダデータの受信

レーダデータの受信は国土交通省九州地方整備局と本大学に光ファイバー回線であるBフレッツを引き、セキュリティが高いフレッツグループというVPNを介して接続している。送られてくるデータは九州地方を中心に、国土地理院の1次メッシュで95個分の3次メッシュデータを5分毎に配信して頂いている。データは地上雨量計でキャリブレーション済みのものである。配信されたデータは、XMLに変換して、さらにgzip圧縮してファイルに保存している。この受信プログラムはJavaで書き起こした。台風0514号時に取得した雨量データの一例を図1に示す。この時点では地図表示が未完成であったため、地図は表示されていないが、台風の様子が明確に表示されている。

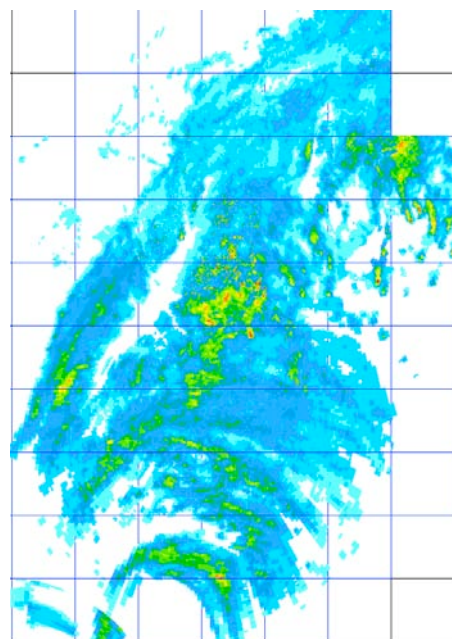


図1 台風0514号の降雨分布例

3. レーダデータのデータベース化

XMLで保存されたデータは、ファイルから読み出し時にgzipから解凍して、XMLデータベースに保存する。データベースを介さずに逐次予測することも可能であるが、データベースを用いることで、将来の高負荷時に分散処理も可能になるため、データベースを採用した。XMLデータベースは、柔軟性が高いが性能が出ないのが問題である。今回は、オープンソースのeXistをXMLデータベースとして採用したが、5分毎のデータをデータの重複が無いか検索してから保存する動作を行うのに5分以上かかるという遅さであったため、索引を限定して作成することなどのチューニングを行った。

4. 土砂災害危険度マップの構築

土砂災害危険度マップは、森山・伊東・岡谷の研究²⁾より、水俣・阿久根・出水地区の土砂災害発生限界（4時間累加雨量で88mm）土石流発生限界（4時間累加雨量で122mm）を採用した。図2は台風0514号通過時の水俣付近の土砂災害危険度マップを表示している。黄色で表示されている部分が土砂災害発生限界雨量を越えている。土石流発生限界を越えた場合は赤で表示するが、今回は限界降雨まで達していなかったため赤は表示されていない。

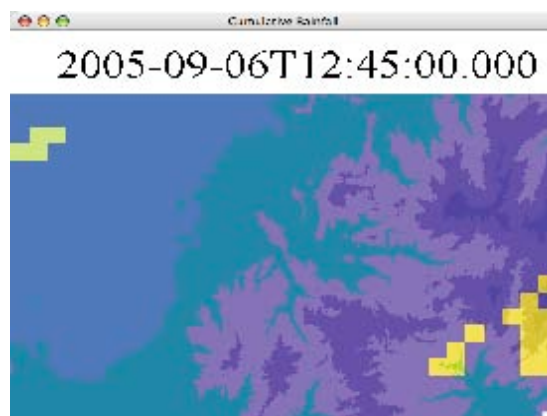


図2 土砂災害危険度マップの例

5. プッシュ型土砂災害警告システム

災害時に住民がインターネット等にアクセスして情報を取得することはなかなか行われてこなかった。また、

キーワード 防災情報システム、土石流予測

連絡先 〒860-0082 熊本市池田4-22-1 e-mail: moriyama@0disaster.net

避難勧告をしても避難しない住民も多い。本研究では、端末の位置を定期的に取り得し、その位置周辺で発生限界降雨を越えた場合、端末に知らせるという、いわゆるプッシュ型の警告システムを構築した。これにより住民が自分に向けられて発信された情報として、避難を真剣に考慮するものと期待している。

6. 垂水地区の土石流の発生限界降雨と到達時間の抽出

土石流の解析法として平野・疋田らの方法³⁾を用いた。資料は、鹿児島県の垂水地区の土石流発生・不発生データと気象庁の高峯の時間雨量を用いた。雨量は雨が多かった1997年のデータを用いている。その結果を図4に示す。これから、土石流発生の上限と不発生の下限を抜き出し、高峯の累加雨量曲線のうち、鹿児島県土砂災害発生予測情報システム2)において土砂災害発生危険基準(CL3)を突破した本城雨量観測所(9/5, 15:40)と新城雨量観測所(9/5, 21:20)の2ケースに対応した9月5日15時と21時それに土石流発生時点の9月6日10時の累加雨量曲線を追加したものが図5である。図4では、土石流にの発生限界は明確でないが、土砂災害の発生限界の到達時間は9時間であるため、これを採用すると、土砂災害の発生限界降雨は、100mmの時に発生確率が0パーセントを超え、102mmの時に100パーセントとなる。同様に土石流の発生限界降雨は、100mmの時に発生確率が0パーセントを超え、189mmの時に100パーセントとなる。図5では、鹿児島県のシステムとほぼ同時刻あるいはそれ以前に警告が出せたことになる。これにより本研究のような簡単な方法で発生限界降雨が決められれば、現場の技術者の負担を軽減することが可能であろう。

7. 結論

本情報システムを用いることで水俣だけでなく、他の地域でも土石流予測が可能であることが示された。今後はレーダ雨量のキャリブレーションの精度について検証し、より良いシステムを目指したい。

参考文献

- 1) 森山聡之・疋田誠：水俣における防災無線ネットの構築、第58回土木学会全国大会講演概要集、CD-ROM版(2005)
- 2) 森山聡之、伊東修司、岡谷和人：土石流災害の予測と災害情報の伝達、第58回土木学会全国大会講演概要集、CD-ROM版(2004)
- 3) 平野宗夫・疋田誠・森山聡之：活火山流域における土石流の発生限界と流出規模の予測、第30回水理講演会論文集、181-186、(1986)

謝辞

本研究は文部科学省科学研究費基盤研究(B)(1)「ITを利用した防災情報システムの構築に関する研究」(平成16～17年度)の補助を受けた。国土交通省九州地方整備局の河川部部長川崎正彦氏、洪水予報係長原和久氏にはレーダデータ取得に関しご尽力いただいた。ここに記して謝意を表す。

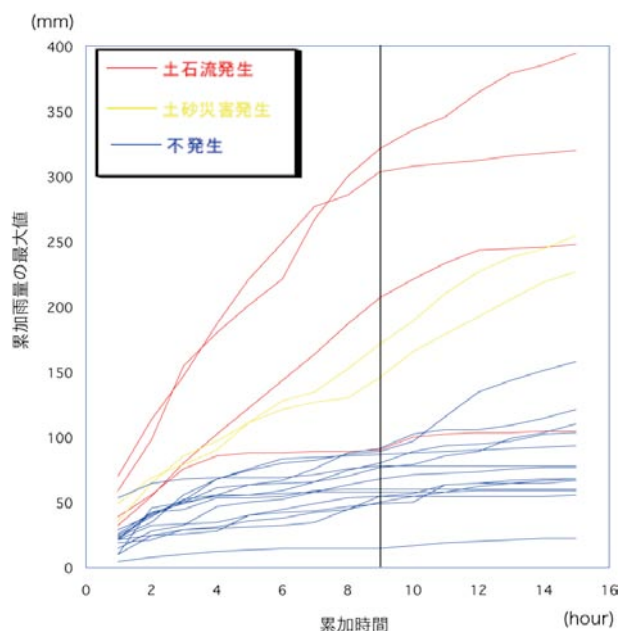


図4 発生及び不発生時の累加雨量曲線

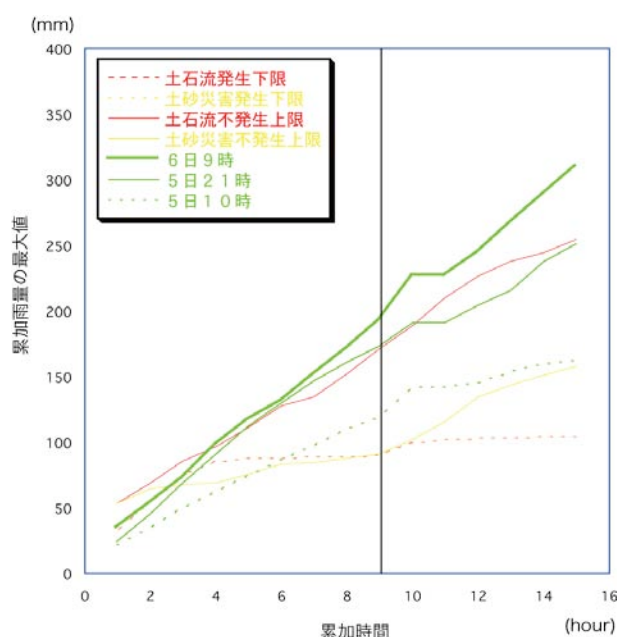


図5 発生限界の上下限と垂水の累加雨量