

題目 汎用型浸水シミュレータの開発と適用

熊本大学 工学部 社会環境工学科 学生会員 海野智紀
正会員 柿本竜治

1, はじめに

(1) 背景

平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分熊本県熊本地方を震央とする震源の深さ 11 km マグニチュード 6.5 の地震が発生した。その 28 時間後の 16 日 1 時 25 分にはマグニチュード 7.3 の地震が発生し、熊本県の西原村と益城町で震度 7 が観測された¹⁾。これは平成 7 年に発生した阪神・淡路大震災と同規模の地震である。

14 日の地震は日奈久断層帯の北端部の活動、16 日の地震は布田川断層帯の活動によるもので、二つの隣接する断層帯が連動することで発生した連動型地震とみられている²⁾。16 日に起こった地震が本震とされているがその後も震度 5 を超える地震が度々発生していて、その余震の回数は 4000 回を超えている。今回の一連の地震による死者は 50 人に達している。

さらに地震の約 2 か月後となる 6 月の 19 日～22 日とその 1 か月後となる 7 月 10 日～14 日の 2 度にわたって熊本県は大雨による被害が発生した。死者は 6 人である。地震による被害が最も大きかった益城町は今回の大雨でも県下最大の被害状況となっている。それは地震による地盤沈下が大きな影響を及ぼしている。

(2) 研究の目的

近年、被害を出さないようにする「防災」よりも被害を最小限に抑える「減災」という言葉がよく使われる。今回の熊本地震でも感じた通り災害を完全に防ぐことは不可能であることが明白になった。よってより大事になってくるのが災害発生前から被害を減らす対策をすることである。本研究では、地震による地盤沈下が生じた場所において発生する危険性のある浸水被害の減災に努める。

そこで地震が起きた場所の地形データをシミュレータに入力し、いかに素早く、費用と労力をかけずに汎用シミュレーションできるソフトを開発するこ

とを本研究の目的とする。

河川の氾濫シミュレーションを即時に行い、氾濫の程度を理解することが減災につながると考える。

(3) シミュレータの適用

本研究の適用を、今回の地震と洪水の両方で被害の大きかった益城町の安永地区周辺を対象地域として行う。

2, 被害の概要

(1) 熊本地震の被害

熊本地震の被害の中で挙げられるものが前章でも記述した通り地盤沈下である。地震の前後で 1～3m の沈下が確認されている。また、河川の被害も大きく、堤防が沈下しており溢水の危険性がある。都市下水路も家屋の崩壊により流下能力が低下している状況にある。対象地域である益城町安永地区でも大きな被害が確認されている。最大で 100 cm の沈下が確認できること、近隣の河川の堤防が沈下しており河川からの溢水を受けやすい状況にあることが見受けられる。

(2) 6 月の降雨の被害

表-1 を見るとわかるように 19～22 日の 4 日間に集中して雨が降っている。4 日間の総降雨量はおおよそ 380 mm であり時間最大降雨量は 85 mm である。この降雨量は例年と比較しても非常に多いことが確認できる。

表-1 6 月の降雨量²⁾

日			19	20	21	22
降水量 (mm)	合計		66.5	199.5	43.0	78.0
	最大	1 時間	24.0	85.0	62.0	19.5
		10 分	11.0	21.0	13.5	8.5

表-2 浸水状況²⁾

地区名	福富地区	安永地区	計
床下浸水	104 世帯	167 世帯	271 世帯
床上浸水	69 世帯	15 世帯	84 世帯
計	173 世帯	182 世帯	355 世帯

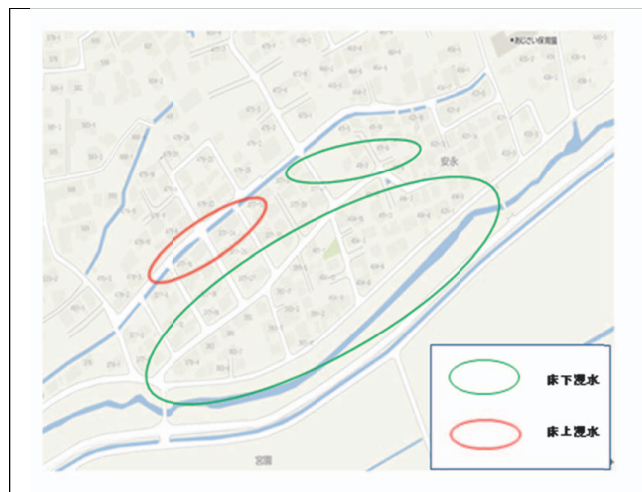
図-1 浸水被害図²⁾

表-2 が特に被害の大きかった福富地区と馬水・安永地区の被害状況であるが、図-1 より、特徴として河川に近いところよりも内陸側の方が被害が大きいたことが挙げられる。このことから、地震による影響で内水氾濫の危険性が高まっている状況であると言える。

3. 河川氾濫シミュレータ

(1) 解析プログラム概要

本研究で使用する氾濫シミュレータは設定した河川氾濫シナリオに基づき、時系列の河川の氾濫状況を解析し、解析結果データを作成するものである。そのためにシミュレーションを行う場所の基盤データを入手する必要がある。入手すべき基盤データは Shapefile 形式の道路データ、河川データ、行政界データ、建物データ、JPGIS 形式の標高データ、JPEG 形式の背景画像データである。

基盤データをシミュレータに入力したら、氾濫箇所の設定を行う。ここでは氾濫箇所の指定、氾濫箇所の氾濫開始時間、氾濫ピーク時、氾濫終了時の氾濫流量を設定する。この時、計算する時間とその時間間隔、内水氾濫の状況も考慮することが出来る。

図-2 は本シミュレータの入出力構成を図示したものである。

これらのデータをシミュレータ内の計算プログラムが河川の氾濫の解析結果を画像として出力する。この解析結果から河川の氾濫の程度を評価することが出来る。

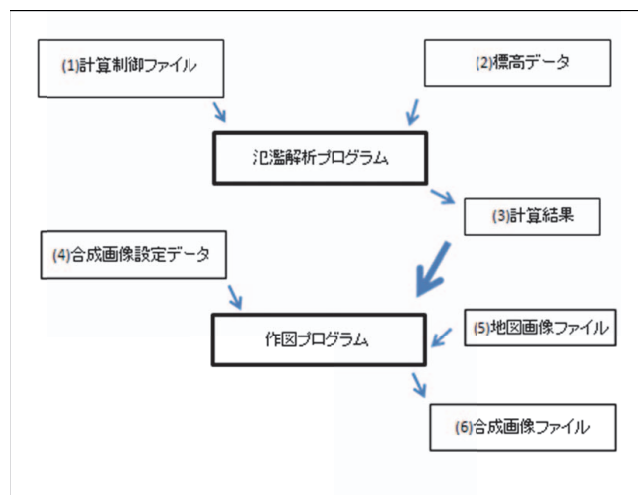


図-2 河川氾濫解析概要

(2) データの入手方法

対象地域の道路データ、河川データ、建物データはドローンを使用してデータを入手する。行政界データは国勢調査のダウンロードサイトよりダウンロードする。標高データは熊本河川国道事務所の LP データ使用する。

4. 今後の課題

今後の課題として対象地域の基盤データを入手すること、入手したデータをそれぞれの形式に合わせシミュレータに入力し実際にシミュレーションを行う。より素早く、費用と労力をかけずにシミュレーションを行えるシミュレータを開発したい。

参考文献

- 1) 熊本地震
<http://www3.nhk.or.jp/news/liveblog/kumamoto/>
- 2) 東京設計事務所 秋津川右岸洪水痕跡調査業務委託報告書、平成 28 年 9 月