

## 分布型リアルタイム土砂災害予測モデルを用いた平成23年豪雨、過去豪雨の崩壊危険度解析

国土交通省六甲砂防事務所 木下篤彦、神野忠広  
日本気象協会 竹下 航  
日本工営株式会社 ○杉山実、小野寺勝、一言正之

### 1. はじめに

六甲砂防事務所ではリアルタイム土砂災害予測システムを開発し<sup>1-4)</sup>、平成23年より事務所管内における崩壊発生予測、流出解析予測、土砂氾濫予測について、運用を開始している。システムの基本となる分布型モデルにおいては、様々な入力条件の設定が必要であり、既往災害時の実績データを用いた再現計算を通じて、パラメータ設定の妥当性検証を行なっている。一方で、用いる個々の実績データ自体においても、精度の問題を孕んでいる。そこで設定するデータの中で最も重要な実績データの一つである降雨データに着目し、過去豪雨時の降雨分布データの与え方の違いが解析結果に与える影響について、検討を行った。

### 2. リアルタイム土砂災害予測システムの概要

本システムの特徴としては、①リアルタイム雨量データ(予測雨量)を用いた流出解析、②分布型モデルによる地下水位予測と崩壊予測、③学習モデルによる水文パラメータ最適化、④流出解析～学習モデル～崩壊危険度解析～土砂氾濫解析の連動、等が挙げられる(図1)。

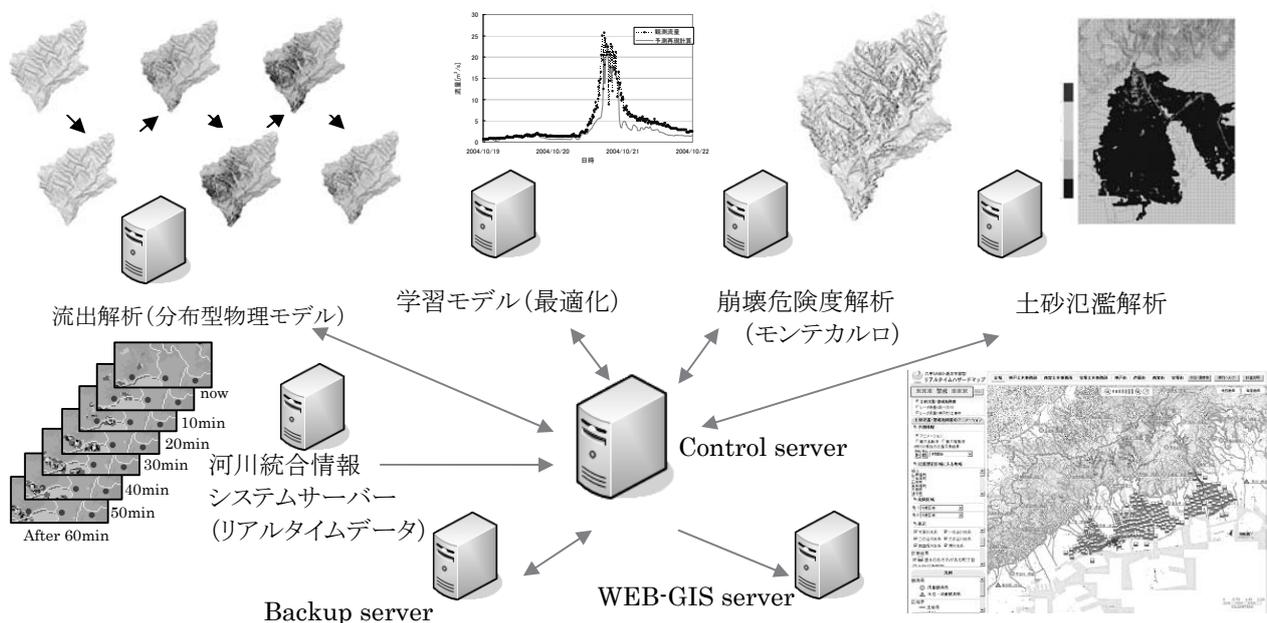


図1 リアルタイム土砂災害予測システムの構成

### 3. 過去豪雨の崩壊危険度解析

対象地点である六甲砂防事務所管内では過去、昭和13年、36年、42年において、豪雨による土砂災害が発生している。しかし、これら過去の豪雨災害記録の抱える大きな課題として、「**流域内における降雨観測記録が少なく、降雨分布データは得られていない**」ことが挙げられる。一方、流域平均雨量の求め方としては、1)単純平均法、2)ティーセン法による流域平均雨量、3)等雨量線法、4)高度補正法等が一般的であるが、山地における面的な降雨分布の算出に用いられることは少ない。そこで、高原らの手法<sup>5)</sup>を参考に、「**過去豪雨発生時の降水原因分析に応じた相対的降水量から、過去豪雨時の降雨分布データを推定する手法**」を試みた。これらの作業を行った上で、崩壊危険度解析と流出解析を行った(図2)。

#### 3.1 降雨解析

過去の災害時の天気図を図3に示す。これより、六甲山系に豪雨をもたらす気象条件は、「**六甲山系に沿うように停滞前線がかかり、南西部に存在する台風(台風ぐずれの低気圧)から湿った空気が供給される場となっている**」ことが示された。次に、このような災害時共通の気象条件の事例として近年の6事例(表1)を抽出し、地上雨量観測値から、ひと雨雨量の相対比を1kmメッシュごと

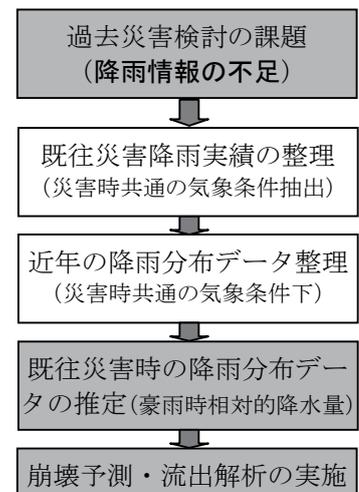


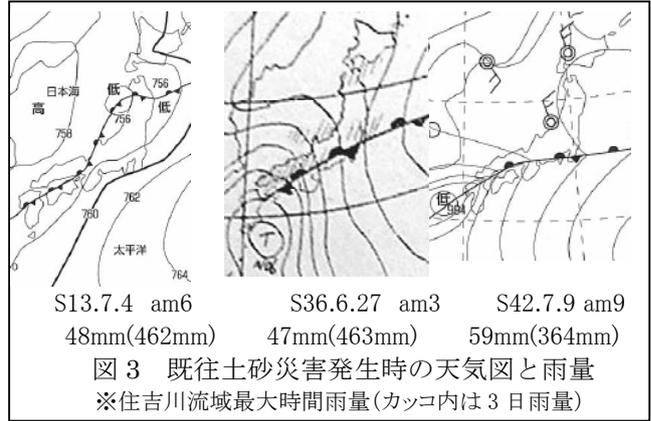
図2 過去豪雨の解析手順

に求め平均化した。算出したひと雨降雨の相対比（図4）と過去豪雨発生時に観測所が存在する1kmメッシュとの相対比を用いることによって、既往災害時の降雨量分布を推定した。

- ・住吉川流域（山間部）では、標高が高い西部～北部の稜線沿いでやや降雨量が多くなる傾向が伺える。
- ・低標高部（市街地）と比較すると、明らかに山地部の方が降雨量が多い。（1割程度）

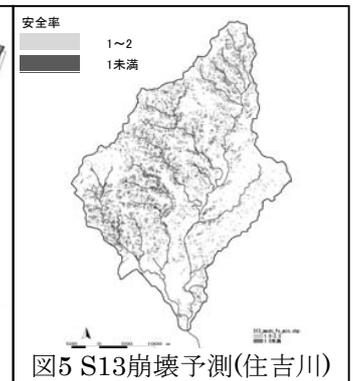
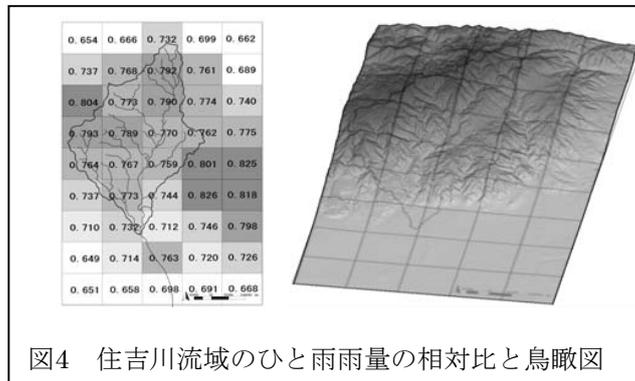
表1 近年における類似気象条件発生日

ひと雨降雨期間	
1	2003/8/14 0時～8/15 8時
2	2006/7/16 16～7/19 10時
3	2006/8/29 4時～8/30 3時
4	2009/7/19 18時～7/22 13時
5	2010/6/25 17時～6/27 4時
6	2010/7/11 5時～7/15 20時



### 3.2 崩壊予測解析

推定した雨量分布データを用いて分布型モデルで崩壊予測解析を行った。住吉川におけるS13豪雨を対象にした場合、補正前のデータ（神戸海洋気象台）を用いた場合と比較し、予測崩壊面積率は全体で0.01%大きい結果が得られた（図5）。



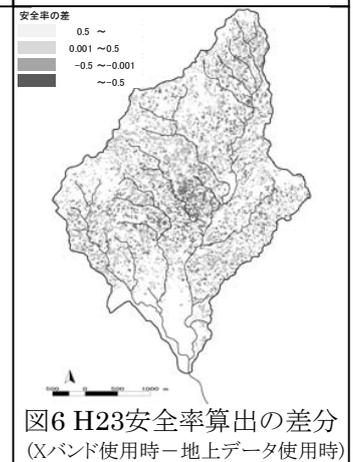
## 4. 平成23年豪雨の崩壊危険度解析

### 4.1 降雨・災害の特徴

平成23年9月4日、紀伊半島に大規模な土砂災害をもたらした台風12号は、六甲砂防事務所管内にも豪雨をもたらした（時間雨量20mm、3日雨量121mm）。兵庫県内では道路路肩の崩壊、床下浸水の被害が発生した。

### 4.2 崩壊予測解析

地上雨量データ（流域平均）を用いた場合と、XバンドMPレーダー（250mメッシュ）を用いた場合とで、崩壊予測解析の比較を行った。Xバンドを用いたほうが、予測崩壊面積率は、やや大きい結果が得られた。予測崩壊面積率ではあまり有意な差が見られないものの、安全率の値としては、両者に大きな差異が確認された（図6）。また流出解析結果は後者のほうが実績と整合する結果が得られた（図7）。



## 5. 終わりに

本研究では、実績降雨分布データの与え方が、崩壊危険度解析および流出解析結果に与える影響について確認した。今年度、Xバンドレーダの活用が予定されており、今後は局地豪雨の発生や雨域の移動の影響を詳細に反映した崩壊予測が可能になると期待される。

<参考文献>

- 1) 杉山ら:リアルタイム土砂災害予測システム構築の試み:H19砂防学会研究発表会概要集,p12,2007
- 2) 杉山ら:リアルタイム土砂災害予測システム構築の試み~その2:H20砂防学会研究発表会概要集,p238,2008
- 3) 杉山ら:リアルタイム土砂災害予測システム構築の試み~その3:H21砂防学会研究発表会概要集,p160,2009
- 4) 一言ら:飽和・不飽和浸透流解析を適用した非構造分布型モデルによるリアルタイム斜面崩壊予測手法の研究:H23砂防学会研究発表会概要集,p196,2011
- 5) 高原ら:屋久島の降水量分布に関する気候学的研究:地学雑誌,111(5),p726,2002

