

□土砂災害対策危機管理システム

財団法人消防科学総合センター

調査研究課長 日野 宗門

1. はじめに

土砂災害は、「前兆が現れるのはまれ」、
「発生が突発的」などの理由から、市町
村、消防本部等の職員が警戒巡視や避難
の勧告・指示などのタイミングを計る上
で決め手に欠けていたのが実状です。そ
のため、雨のシーズンになると頭を抱える
防災関係者は多いものと思います。当セン
ターでは、関係者のそのような悩みを解決
することを目的に、土砂災害対策危機管理
システム(以下、「本システム」という。)を
開発しました。

近年の土砂災害研究の成果は、土砂災害
に効果的に対応するには、当該地域の雨量
に基づき土砂災害危険の接近状況を把握す
るのが最も適切であることを明らかにして
います。本システムではその考え方をさら
に発展させ、梅雨期等においては土砂災害
対策のための危機管理システムとして、少
雨期においては実戦的な意思決定訓練シ
ステムとしての機能を実現しました。

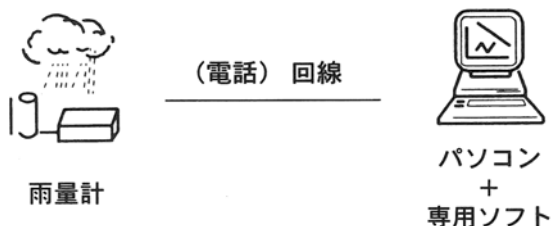


図1 土砂災害対策危機管理システムの構成概要

2. システムの構成

本システムは、図1のように、「専用ソフト」を搭載したパソコン(OS:Windows95/98)に(電話)回線を介して複数の雨量計と接続させるきわめてシンプルな構成をとっています。

なお、本システムを導入している市町村・消防本部相互間では、広域運用機能を用いて互いのデータを交換・活用できますので、広域・多点からのデータに基づくよりの確な意思決定が可能となります。

3. システムの特徴

3.1 土砂災害に対する危機管理機能

(1) 「管内」の「危険度」を「客観的」にか

つ「リアルタイム」で把握できる

①管内の雨量データを使用

「集中豪雨」という言葉に表わされているように、豪雨はきわめて局地性を有しています。そのため、土砂災害の発生危険度を正しく把握するには管内の雨量データを用いるのが最も適切といえます。

本システムは、市町村等が管内に設置した雨量計の観測データを用いますので管内の土砂災害発生危険度を正確に把握できます。

②土砂災害の発生危険度を 8 ランクで表示

「ここ数日間の雨により土砂災害発生の危険性が高まっている」といった感覚的情報では、土砂災害発生の切迫度や確実度がわからないため、どのような対策をどの規模でかつどの位の迅速さで実施すればよいのかといった点で、防災関係者の意思決定に迷いが生じやすくなります。そのため、この種の防災システムでは可能な限り、「土砂災害の発生危険度は〇〇である」といった具体的な情報を提供することが重要となります。

本システムではこの危険度を 0～7 の 8 ランクで表示し、市町村、消防本部がきめ細かい対応をとれるようにしています。

③客観的である

前述のように、土砂災害危険を予測する場合、「雨量と土砂災害の発生危険度との関係」が大きなポイントになります。

この点についてはこれまでも、消防庁、建設省、気象庁等から指標となる雨量が

示されたり、研究者による研究がなされています。本システムでは、ある程度評価の定まった土砂災害危険予測方式を参考に 4 種類の方式を設定し、それぞれの特徴を組み合わせることにより前述の 8 ランクの設定を可能にしました。このように本システムは、最新の知見をベースに危険度設定の客観性を最大限追求しています。

④リアルタイム

ア 雨量観測間隔は最短で 5 分豪雨災害では、何の変哲もない雨が 30--60 分後には猛烈な雨に変わり、あっという間にあたりの様相を激変させ、各地で土砂災害を発生させています。そのため、豪雨時の土砂災害対策では、降雨状況に伴い刻々変化する土砂災害発生危険度を可能な限り迅速に把握することが必須となります。

本システムは 5 分間隔で雨量データを更新できるため、降雨状況や土砂災害発生危険度をリアルタイムで把握できます。

イ 複雑な計算もパソコンで瞬時に計算雨量から土砂災害危険度を求めるには、現在雨量、累積雨量(累加雨量)、実効雨量(重みづけされた雨量。現在に近い雨量ほど重視する考え方。)などが必要となります。豪雨時にはこれらを手計算で求めている余裕はありません。本システムではこの計算をリアルタイムで行います。

(2)危険度に対応した防災活動を具体的に示す

市町村や消防本部等では、地域防災計

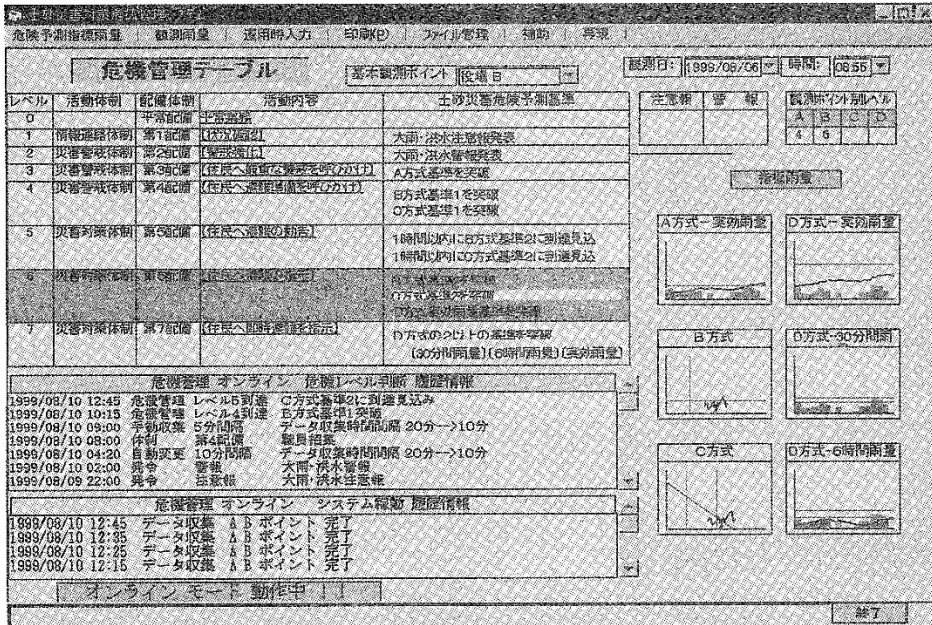


図2 メイン画面

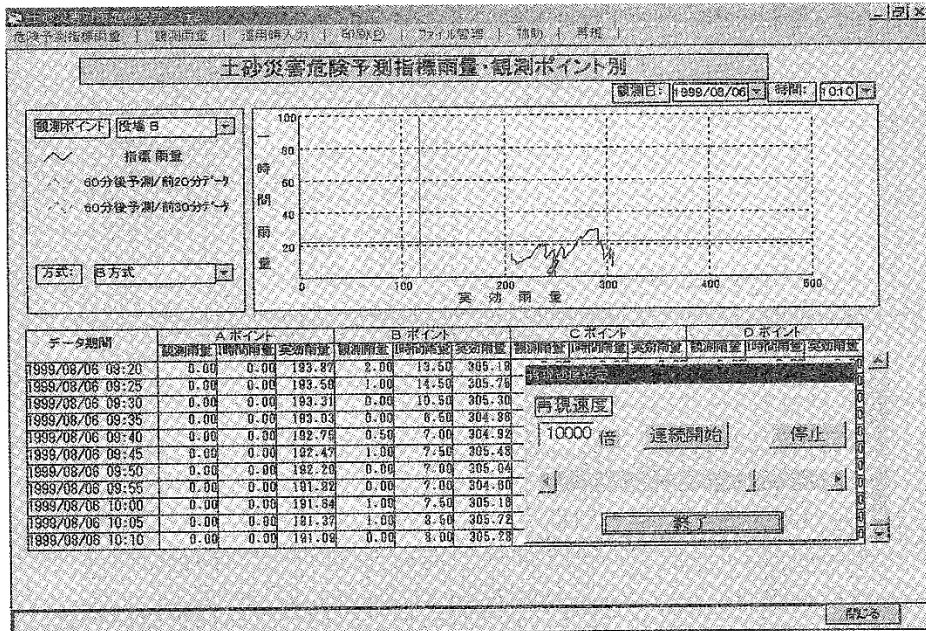


図3 再現シミュレーション画面 (例)

画、警防計画、活動マニュアル等において、豪雨時の活動体制・配備体制が定められています。それらの活動体制・配備体制は市町村等毎に異なります。また、避難の勧告・指示のタイミングも管内の土砂災害危険箇所の数や避難所の整備状況、住民への情報伝達手段の整備状況、自主防災組織の結成状況などの地域特性によっても異なります。

図2は、本システムのメイン画面です。

この画面の左側には意思決定支援データとして最も重要な「危機管理テーブル」が表示されています。本システムでは、運用開始前に前述の地域特性を反映させて危機管理テーブルを作成します。そのことにより、豪雨時に土砂災害の危険度レベルに対応した実践的な対策の指示が可能となります。

3.2 実践的な意思決定訓練機能(再現シミュレーション機能)

本システムは、システムに蓄積された観測雨量データ、気象注意報・警報、活動体制設置情報、土砂災害発生情報等のデータを用いて当時の状況を再現させる機能(再現シミュレーション機能)も有しています。

再現速度倍率は1~3万倍の範囲で任意に設定できます。ちなみに、1倍とは現実の時間と同じ再現速度を意味し、1万倍では1日(86400秒)が8.64秒で再現されることとなります(図3参照)。

この機能を用いれば運用期間中に蓄積されたデータから当時の状況を再現させることができますので、豪雨時の土砂災害危険度の推移と実施された防災活動の妥当性の検証を兼ねた意思決定訓練が可能となりま

す。

たとえば、「土砂災害発生の前日までは再現速度倍率を大きくして早送りし、先行降雨の概要を把握する」、「土砂災害発生当日は再現速度倍率を小さくして現実の時間感覚で再現させ、それに合わせて意思決定と動きを実際に行ってみる」といった具合です。この場合、液晶プロジェクターなどで再現画面をスクリーンに投影することで、多人数の参加を得た意思決定訓練、図上訓練も可能となります。

なお、本システムでは当該市町村等のデータだけでなく、過去に土砂災害を経験している他市町村等の雨量データ(その市町村管内にアメダス観測ポイントがある場合は、アメダスデータも利用可能)等を用いて当時の状況を再現させる機能も有しているため、様々なパターンでの実践的な意思決定訓練が可能です。これらの雨量データ等は当該市町村等から直接入手する方法もありますが、アメダスデータについては、民間気象会社が安価でデータ提供サービスを行っています。

3.3 低コスト

本システムは、2で説明したようにシステム構成が単純であることから低コストでの導入が可能です。また、市町村等が既に雨量観測システムや雨量計を有している場合は、それらを活用することによりさらにコストをおさえることができます。

4. おわりに

防災関係者の豪雨時の関心は土砂災害のみにとどまらず、河川氾濫や道路冠水にも及んでいます。そのため、これらの水防要素が総合的に把握されれば、限られた防災要員の配置・活動が効果的に行えます。

本システムは、ハードウェア・ソフトウェアともに雨量以外の気象要素及び水位・流量といった要素を処理する機能を有しており、「土砂災害対策」機能と組み合わせることにより、豪雨時の総合的な危機管理が可能になると考えています。

