

山口県土木建築部砂防課 長井治明
 中電技術コンサルタント(株) ○荒木義則 石山英治 倉本和正 山野 亨
 山口大学工学部 古川浩平

1. はじめに

山口県では、平成5年8月2日、低気圧の活発化により日雨量203mm、最大1時間雨量56mm/hrの豪雨に見舞われ、防府市を含む県東部を中心に同時多発的に土砂災害が発生した。土砂災害の内訳は、土石流13箇所、がけ崩れ107箇所、地すべり22箇所の合計142箇所、被害概況は、死者8名、負傷者7名、全壊家屋7棟、半壊10棟、一部破損39棟にも及ぶ極めて激甚な土砂災害であった。本研究は、土砂災害による人的被害の軽減を目的として警戒避難を支援するために、GIS(地理情報システム)を用いた土砂災害警戒避難支援システム(以下、本システムと呼ぶ)を検討し、山口県防府市においてモデルを開発したのでその結果について報告する。

2. GISを用いた土砂災害警戒避難支援システムの構築

2.1 使用データ

本システムは、GISソフトとしてMapinfo Professionalを用いている。GISで扱うデータは、地図情報と属性情報から成り、地図情報には、基図(ラスター画像)として国土地理院1/20万地勢図、1/2.5万地図画像、防府市都市計画図1/1万を用いている。危険箇所情報として、土砂災害危険箇所(土石流危険渓流、土石流危険区域、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所)、山地災害危険地区(山腹崩壊危険地区、崩壊土石流出危険地区)、その他の情報として砂防指定地、避難場所、被害発生箇所、雨量観測所を入力している。また、地図データに付属してデータベース化された属性情報には、危険箇所調査結果(地形、地質、保全対象施設等)、過去の災害履歴情報、雨量情報等を用いている。GISでは、これらの地図情報と属性情報をIDキーによりリレーショナルな関係で扱うことにより、災害予防情報と時々刻々と変化する事前・事後情報を整理分析し、空間情報としてわかり易く表現することが可能であり、避難勧告(指示)のための意思決定支援に利用できると考えられる。

2.2 土砂災害警戒避難危険度判定

本システムで用いる警戒避難の危険度判定基準は、従来手法よりも高精度で発生を予測するために、個々の土石流危険渓流と急傾斜地崩壊危険箇所の地形特性を考慮して危険箇所毎に設定している。その設定には、倉本らによって提案されているRBFネットワークを用いた個別非線形土砂災害発生限界線の設定手法¹⁾を用いており、これにより従来山口県(防府市)で運用されている土石流警戒避難基準雨量よりもCLに対する空振りで100件程度軽減できることとなった(対象渓流:125渓流、対象期間:1976~1999年)。

設定した危険度判定基準線の代表例を図-1に示す。図は、対象とする土石流危険渓流および急傾斜地崩壊危険箇所の最大値、最小値をそれぞれ示している。

2.3 システムの構成と機能

山口県防府市で構築したGISを用いた土砂災害警戒避難支援システムは、山口県大島郡でプロトタイプモデルとして開発した土石流警戒避難支援システム²⁾にがけ崩れの機能を追加し、土砂災害警戒避難危険度判定の精度を向上させた実用モデルであり、図-2に示すように、土砂災害(土石流、がけ崩れ)に対する事前対応、事後対応を支援する機能を有している。

2.3.1 事前対応(警戒避難支援)システム

土砂災害警戒避難情報は、概ね半径5km毎に設置された雨量局から送信される10分間雨量を用いてリアルタイムで土砂災害危険箇所(土石流危険渓流、急傾斜地崩壊危険箇所)毎の危険度判定が行われGIS画面上に表示される。画面表示は、スネーク曲線が警戒基準線(WL)を越えない渓流は「安全」、WLを越えた渓流は「やや危険」、避難基準線(EL)を越えた渓流は「危険」、土砂災害発生限界線(CL)を越えた渓流は「非常に危険」として、4段階に危険度を区分した。また、4段階の危険度判定結果は、GISの主題図作成機能を用いて危険度が高くなるに従って土砂災害危険箇所を青色、薄桃色、桃色、赤色の色表示を行うことにより、土砂災害の発生危険度が高く、警戒避難を必要とする危険箇

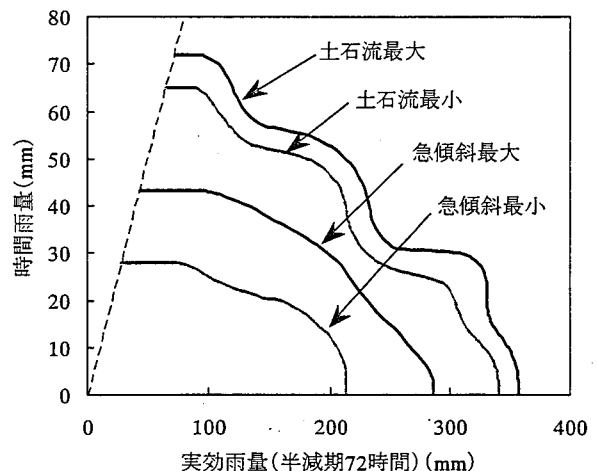


図-1 個別非線形 CL の一例

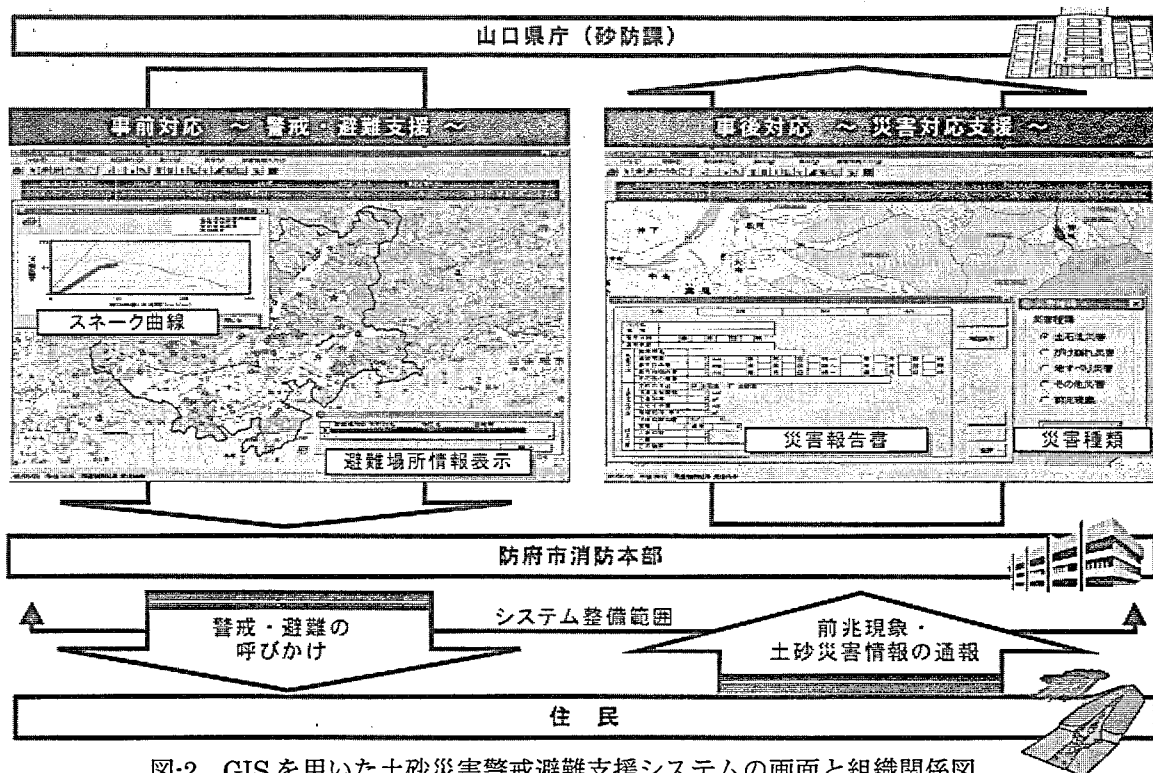


図-2 GISを用いた土砂災害警戒避難支援システムの画面と組織関係図

所がどこであるかを視覚的にわかりやすく表現できる。また、本システムでは、危険箇所の危険度表示だけでなく、危険区域や避難場所等の情報を地図上に表示しており、日常の防災計画策定の支援にも活用できる。

2.3.2 事後対応（災害対応支援）システム

災害対応支援情報は、実際の被害通報情報等を基に、土砂災害が発生した場所やその被害状況を入力し、自動集計する機能がある。例えば、災害発生位置の情報は、GIS上の地図に発生場所を指定すると、入力画面が現れ被害情報を直接入力することができる。この被害情報は、情報提供者の視点により、その内容が多岐にわたる。一般的には後になればなるほど情報は詳細なものとなるが、様々な情報を時系列的に取り込み集計整理することにより、いち早く被害の全貌を把握することができ、現場情報の一元化につながると考えられる。また、これらの情報は、防府市消防本部と山口県庁（砂防課）の間で情報共有が行われているため、情報伝達の迅速化が図れる。

3. おわりに

本報告では、土砂災害（土石流、がけ崩れ）による人的被害の軽減を図ることを目的とし、最も重要な避難勧告（指示）のための行政判断を支援するために、GIS（地理情報システム）を用いた土砂災害警戒避難支援システムの検討を行い、山口県防府市におけるモデルを開発した。以下に結論を示す。

- (1) GISを用いた土砂災害警戒避難支援システムは、土砂災害発生前の事前情報として時々刻々と変化する雨量に対する土砂災害危険箇所毎の危険度がGIS画面上に色表示されるため視覚的に警戒避難の判断が行い易いと考えられる。
- (2) 被害情報等の現場情報をGIS上でその位置や内容を入力することにより、現場情報管理の一元化が図れる。さらにこれらの情報は、行政間で情報共有されるため情報伝達の迅速化が図れる。

最後に、課題として現段階では住民まで含めた一連のシステムとなっていないため、住民一人一人に情報を迅速かつ正確に伝達するための手段を確保する必要がある。

<参考文献>

- 1) 倉本和正, 守川倫, 鉄賀博己, 荒川雅生, 中山弘隆, 古川浩平: 斜面要因を考慮した斜面毎の非線形がけ崩れ発生限界雨量線の設定方法とその崩壊予測精度, 土木学会論文集 (2002年6月号掲載決定)
- 2) 瀬尾克美, 高橋透, 荒木義則, 古川浩平, 水山高久: GISを用いた土石流警戒避難支援システムの構築～山口県大島郡におけるモデル開発～, 砂防学会誌, Vol. 53, No. 4, pp. 30-37, 2000.