

(財)砂防・地すべり技術センター 瀬尾克美 菊井稔宏
 山口県土木建築部砂防課 高橋 透 小田定良
 中電技術コンサルタント(株) ○荒木義則 石山英治
 山口大学工学部 古川浩平
 京都大学大学院農学研究所 水山高久

1. はじめに

山口県大島郡では、昭和54年6月26日～7月2日にかけて梅雨前線が停滞し、地方気象台安下庄観測所において累加雨量500mmを超える記録的な集中豪雨となった。このため、大島郡内の各町で土石流やがけ崩れ等の土砂災害が発生した。この時の被害は、人的被害が死者1名・負傷者1名、建物被害が全壊6戸・半壊9戸等であり激甚な災害¹⁾となった。本研究は、土石流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)を用いた土石流警戒避難支援システム(以下、本システムと呼ぶ)を検討し、山口県大島郡につ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を用いた土石流警戒避難支援システムの構築

2.1 システムの構成と機能

本システムは、図-1の概念図から構成されており、GISソフトとしてMapinfo Professionalを用いている。図-1より、GISで扱うデータは、地図情報と属性情報から成り、例えば地図情報には、1/25,000の地形図、土石流危険渓流の流域界や氾濫想定区域、避難場所、避難経路、過去の土石流実績等がある。また、地図データに付随してデータベース化された属性情報には、土石流危険渓流の地形・地質・保全対象施設、避難場所の連絡先や収容人数、避難経路、過去の土石流発生の有無、発生年月日等がある。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)のための意志決定支援に利用できると考えられる。

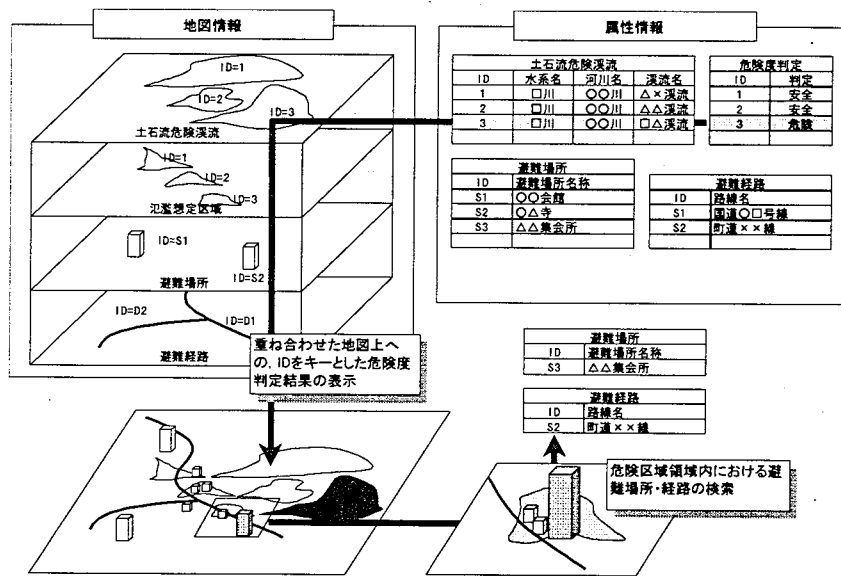


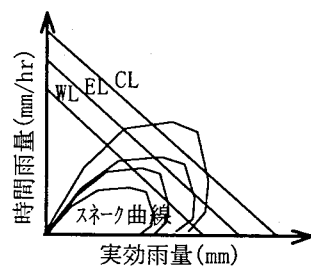
図-1 GISを用いた土石流防災支援システムの概念図

本システムの機能には、①溪流毎の土石流発生危険度判定結果の色表示機能②溪流指定によるスネーク曲線表示機能③避難場所情報の表示機能④被害想定対象の表示機能⑤被害情報の入力・集計機能等がある。

2.2 土石流警戒避難危険度判定

本システムで用いた土石流警戒避難危険度判定は、建設省指針(案)に改良を加えて、土石流危険溪流毎に地形特性を考慮した土石流警戒避難基準雨量²⁾を用いている。この手法は、土石流危険溪流毎に異なった警戒避難基準雨量が設定されるため、溪流毎の危険度判定が可能となる。

溪流の警戒避難情報は、図-2に示すように、スネーク曲線が警戒基準線(WL)を越えない溪流は「安全」、WLを越えたものは「やや危険」、避難基準線(EL)を越えたものは「危険」、土石流発生限界線(CL)を越えたものは「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の空間表示機能



GISの利用

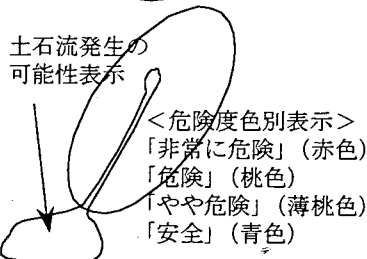
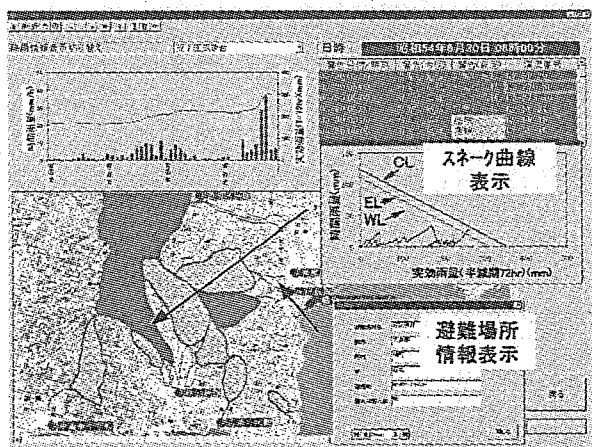
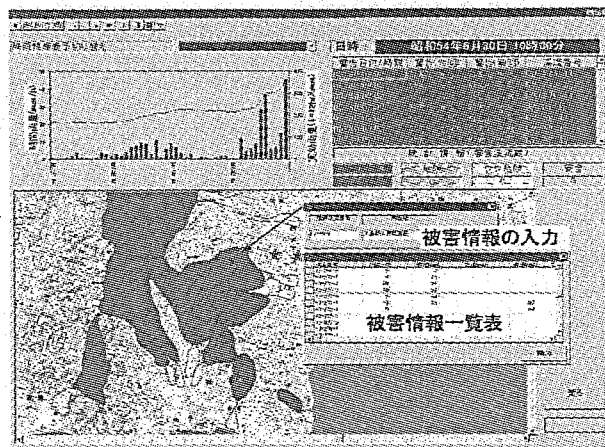


図-2 GISによる危険度表示



(a)災害発生前(6月30日 8:00)



(b)災害発生時(6月30日 10:00)

図-3 土石流警戒避難支援システムシミュレーション

を用いて危険度が高くなるに従って溪流の流域界を青色、薄桃色、桃色、赤色の色表示を行うことにより、土石流の発生危険度が高く、警戒避難を必要とする溪流がどこであるかを視覚的にわかりやすく表現できた。また、GISでは、溪流の危険度表示だけでなく、危険区域や避難場所、避難経路等の情報を地図上に重ね合わせることができるため、警戒避難を支援するための情報として有効である。

3. シミュレーション結果

本システムによるシミュレーション結果を図-3に示す。図-3(a)は、6月30日8:00の段階(土石流発生直前)のシミュレーション結果であり、この時の雨量は、時間雨量7mm/hr、実効雨量(半減期72時間)307mmで、溪流によって土石流発生危険度が異なっていることがわかる。ここで、溪流を指定するとスネーク曲線が表示される。また、避難場所(記号●)を指定すると、避難場所に関する情報として、避難場所名、連絡先、最大収容人数等の情報を表示することができる。

図-3(b)は、実際に土石流の発生した6月30日10:00の段階(土石流発生時)でのシミュレーション結果であり、気象庁の大雨洪水警報が発令されていた。この時の雨量は、時間雨量45mm/hr、実効雨量(半減期72時間)361mmとなり、土石流発生危険度は、全ての溪流で土石流発生限界線を越えて「非常に危険」な状態であった。実際に土石流は、橘町で6溪流、大島町で1溪流、久賀町で1溪流の計8溪流で発生しており、画面上では、橘町の4溪流が記号★にて示されている。また、本システムには、実際の被害通報情報等を基に、土石流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、入力画面が表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、その内容や精度がまちまちであると考えられ、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るものと考えられる。

4. おわりに

本研究では、土石流災害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)を用いた土石流警戒避難支援システムの検討を行い、山口県大島郡におけるモデルを開発した。以下に、結論を示す。

- (1)本システムは、土石流発生前の事前情報として、時々刻々と変化する雨量情報と、地図上の溪流に着色(青色、薄桃色、桃色、赤色)表示することによる溪流毎の土石流発生危険度情報が表示できる。また、溪流を指定することによりスネーク曲線を表示する機能等を有している。以上の機能により、視覚的に警戒避難の判断が行い易いと考えられる。
- (2)本システムは、前兆現象、土石流発生情報、被害情報等の現場情報をGIS上で位置やその内容を直接入力することができるため、現場情報管理の一元化により、より早く情報整理を行うことが可能となる。このことから、避難勧告(指示)の発令や災害救助要請等を迅速に行うための支援情報として有効であると考えられる。

<参考文献>

- 1) 山口県土木建築部：柳井・大島地区54災砂防激甚災害対策特別緊急事業の概要，1983
- 2) 高橋透，松岡充宏，瀬尾克美，荒木義則，古川浩平，水山高久：地形特性を考慮した土石流警戒避難基準雨量の設定，新砂防(報文として掲載決定)