

小規模地下空間の浸水危険度自己診断システムの構築

国土技術政策総合研究所水害研究室 正会員 ○武富 一秀
 国土技術政策総合研究所水害研究室 正会員 佐々木 淑充
 国土技術政策総合研究所水害研究室 正会員 廣木 謙三

1. はじめに

地下施設における被害の軽減・回避には、地下施設の所在地毎の浸水危険性、対策を行った時の効果等を明らかにし、判断できるようにすることが重要である。これにより、地下管理者・所有者自らが自分の地下施設に浸水した場合に、どのような浸水被害が起こるか等を想定・認識し、対策を取ることにつながる。

本研究では、地下1階構造の小規模な地下施設を対象として、地下施設の諸元等を入力することで、空間浸水時の浸水危険性、浸水対策を行った時の効果等を簡易的にWeb上で自己診断できるシステムを構築した。

2. 地下空間の浸水危険度自己診断システムの概要

本システムは、利用者が容易にアクセスができるシステムの構築を目指し、インターネットのブラウザ上で動作し、操作が可能なものとした。

システム構築の対象地域は、近年、地下空間の浸水被害が発生した福岡県福岡市博多区とした。システムの利用対象者は、地下施設の管理者等を対象とし、診断対象とする地下施設は、「地下1階構造の個人住宅」及び「地下1階構造で出入口が複数ある小規模地下ビル」である。

浸水危険度の評価は、「地下空間の浸水危険度」と「地下空間の避難危険度」の2つの項目により評価することとした。地下空間の浸水危険度は、地下施設が浸水する可能性があるかどうかを過去の浸水実績や地表の地形条件、地下空間の構造から診断することとし、具体的には、地下施設出入口周辺での地表の浸水危険性があるかどうかを過去の浸水実績の有無、くぼ地率¹⁾、道路からの地下施設の出入口の高さ等から診断する。地下空間の避難危険度は、地下施設浸水時にどのように地下施設内の浸水深が上昇し、その場合に避難ができるかどうか等を地表の浸水状況や地下施設の構造、地下施設の運用体制・利用状況等から診断することとし、具体的には、地表の浸水上昇速度や地下施設の床面積、出入口幅、地下施設の用途・利用者、過去の体験等から診断する。また、危険度の評価は、入力項目をもとにランク分けと点数付けを行い、その点数に重みを付けて得点化し、その得点と合計得点の割合の関係から、柱状図を用いて表現した。

本システムは、1回目に浸水対策を行わなかった場合の危険度診断を行い、2回目に浸水対策を行った場合（対策予定を含む）の診断を行う合計2回の診断を行うこととした。1回目の診断では、基本的な地下施設の構造情報等（表-1）を入力し、2回目の診断では、主に浸水対策（表-2）を入力することとした。また、入力した地下施設の構造データをもとに、「地下空間における浸水対策ガイドライン¹⁾」の流入量実験式²⁾等を用いて、タンクモデルによる浸水解析を行い、その結果の浸水状況を動画でビジュアルに表示できるようにした。

本システムでは、地表の危険度に関する条件（過去の浸水実績や周辺の地形）等をシステム上の地図から選択できるようにし、極力入力の手間を省くようにした。また、JavaScript、Flash等を用いて、住所の取得や地図の移動及び拡大・縮小等ができるようにした。

表-1 最初の入力項目

入力項目	個人住宅	小規模ビル
住所入力または地図から選択	○	○
入口の数	-	○
入口の道路からの高さ	○	○
入口の幅	○	○
階段の種類	-	○
階段の前室の有無、床面積	○	○
床面積	○	○
エレベーターの有無	○	○
地下施設の用途	○	○
地下施設の利用者	○	○
超過規模の降雨の可能性	○	○
浸水実績の有無	○	○

キーワード 地下空間、浸水危険度、自己診断

連絡先 〒305-0821 茨城県つくば市大字旭1番地 国土技術政策総合研究所 TEL029-864-7627 FAX.029-864-0598

3. システムの診断結果

1 回目の診断結果の例を図-1 に示す。

危険度は、分かり易く表現することを念頭に置き、柱状図を用いた。また、危険度の基準を【危険となる可能性が非常に高い】、【危険となる可能性が高い】、【危険となる可能性が低い】で表現した。この危険度は、2 回目の診断において、防水板の設置や気象情報の取得等の浸水対策(表-2)を選択することで低下する。

また、地下施設への浸水状況を浸水開始から避難が困難になるまでの時間、地下空間が水没するまでの時間等のフェーズ毎に動画で表示されるようにした(図-2)。また、その時に起こりうる現象や事態、対応策等もコメントとして表示される。さらに、2 回目の診断時の「浸水対策を行った時の効果」についても浸水計算を行い、その結果を同様に表示できる。

その他にも、浸水対策の必要性や、その効果等を分かり易く説明するアドバイスや過去の浸水実績、過去の地下施設の浸水被災事例、地下施設の浸水対策を掲載しているホームページのリンク集等を掲載するようにした。

4. おわりに

本件では、地下空間の管理者等を対象に、インターネット上で地下空間の浸水危険度を簡易に自己診断ができるシステムを構築した。今後は、本システムを用いて、地下管理者等へ向けて、地下空間の危険性に関する情報を提供していく所存である。本システムへは、水害研究室のホームページアドレス URL(<http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/suigai.htm>) からアクセスできる。

謝辞

国土交通省九州地方整備局、福岡県庁、福岡市役所には、データ提供、ヒアリング等でお世話になった。記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 地下空間における浸水対策検討委員会：地下空間における浸水対策ガイドライン、2002
- 2) 館健一郎他：階段を通じた地下空間への氾濫水流入に関する実験、土木技術資料、43-2、2001

表-2 浸水対策の入力項目

対策の選択	個人住宅	小規模ビル
■洪水情報を得る		
□洪水情報等入手する役割の人がいる	○	○
□TV やラジオ等で洪水情報やまわりの浸水状況を得る 等	○	○
■浸水を防止・遅延する		
□防水板、土のうをいつでも設置できる人がいる	○	○
□入口に防水板を設置する	○	-
□全部の入口に置く土のうを用意する 等	-	○
■浸水危険性を伝える		
□ビルの利用者へ情報伝達をする人を決める(いる)	-	○
□警報、サイレンの設備を整備する 等	-	○
■避難を適切に行う		
□避難先を確保する	○	○
□安全に避難誘導を実施する人を決める(いる)	○	○
□避難先、避難経路を明示する 等	○	○
■停電にならないようにする		
□受配電設備を耐水化する 等	-	○
■関係者の防災教育・施設安全点検		
□洪水ハザードマップなどにより地表の浸水危険性を知る	○	○
□職員・従業員に浸水の危険性、避難の仕方を教育する	-	○
□常日頃から浸水対策施設、装備などの点検を行う 等	○	○
■日常の備え		
□大雨で地下への浸水が予想されるときには早めに避難する	○	○
□周辺地域が低地・窪地か、浸水実績等を調べておく 等	○	○



図-1 診断結果の表示例



図-2 浸水状況の表示例