

地下空間の水害防止のためのハザードマップや浸水予測解析の現状調査

銭高組 F 井田隆久 鉄建建設 正 熊井文孝
パシフィックコンサルタンツ F 村上和史

1. はじめに

2001年4月から大深度地下利用法が施行され、今後ますます地下空間の利用が進むものと期待されている。一方、地下空間は地震時には地上より安全であると言われているものの、火災や水害に対しては、より慎重な対応が必要であるとされている。

土木学会地下空間研究委員会地下防災小委員会では、1999年6月の福岡市、同7月の東京都新宿区の地下室水害を契機に、地下空間の水害について取り組み、福岡水害および2000年9月の東海集中豪雨の現地調査、2000年9月の土木学会全国大会での研究討論会「地下防災を考える - 特に都市における水害対策 - 」等を実施した。

また、2001年1月の地下空間シンポジウムでは土木学会地下空間研究委員会の西委員長から「地下空間の水害防止への提言(案)」が発表されている¹⁾。

地下防災小委員会の第一WGでは、上記「提言(案)」の(3)都市における浸水の予測の精度向上を図る - 危険地点の緊急点検 - 」へのアプローチとして、浸水予測手法や、ハザードマップの現況調査を行っており、本報告は、その中間報告を行うものである。

2. ハザードマップについて

洪水の危険地図としては、古くは利根川・荒川の洪水状況図や伊勢湾台風洪水状況図などがある。その後、洪水想定氾濫区域図、浸水実績図、治水地形分類図、水害地形分類図などがあるが、最新のものとしては洪水ハザードマップがあげられる²⁾。「洪水ハザードマップ」については、旧建設省河川局治水課がその作成を推進しており、「洪水ハザードマップ作成要領解説と運用(平成6年)」「同(改訂版)平成12年」が出され、平成12年11月現在までに87の市町村で作成されている³⁾。しかし、これらのマップは、河川の氾濫による洪水を対象としているが、地下鉄や地下街の位置については、必要に応じて記載するとなっているものの、現状では記載されていない。(地下街や地下鉄のある大都市での洪水ハザードマップはまだ作成されていない⁴⁾)。

また、局所的な集中豪雨への対応策については東京都下水道局で策定された「緊急重点雨水対策「雨水整備クイックプラン」」での発表例があり、この計画では、「くぼ地や坂下」、「地下街」、「能力的に余裕のないポンプ所」などが具体的に、計画対象地区図として図示されている⁵⁾。

現在、インターネットによる自治体の情報開示が盛んに行われるようになってきているが、上記東京都下水道局のような対応が望まれる。

一方、地下防災小委員会の、福岡市や名古屋市の浸水被害の現地調査や聞き取りでは、独立したビルの地下室や地下鉄の駅の出入り口では、局所的な地盤の高低による被害の有無が指摘されている。そこで、ある程度危険の想定される地区では、局所的な地形変化のわかるマップの作成が望まれる。既に、GPSやレーザープロファイラーのような機器があり、対応が可能であると思われる。

キーワード：地下空間、ハザードマップ、浸水予測解析

連絡先 (〒163-1011 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿Ⅱ -タワー- 11F、TEL.03-5323-3861、FAX.03-5323-3860)

3. 浸水予測解析

従来の浸水予測解析は、河川の氾濫を対象とした氾濫解析モデルが多いと言える²⁾。しかし、地下空間の水害を考えるような大都市圏では、都市化の進展により、河川の水が溢れて生じる外水氾濫より、雨水を排除出来ずに生じる内水氾濫の割合が多い。また、1999年の福岡水害のように集中豪雨による市内河川の溢水氾濫と内水氾濫が重畳するような場合もある⁶⁾。このようなケースを想定し、戸田らにより、豪雨による都市部の氾濫プロセスを、道路網を開水路網とみた一次元ネットワーク計算法を基にした解析や、さらにそれらと地下街や地下鉄をネットワーク化した解析も行われている(図-1)^{7),8)}。

一方、末次や館らにより地下空間を対象とした氾濫水流入に関する実験により、地下空間の浸水にかかる時間の検討や階段上の歩行危険性の推定⁹⁾や地下室浸水の水深～時間関係の推定¹⁰⁾なども行われている。この検討では地下室の床面積Aと出入口幅B、出入口とのステップの有無と浸水深の関係が示されており、地表面における浸水深上昇速度が20cm/10分の場合、水深が3mに達する時間は10分～数十分と短く緊急を要することがわかる。ただ、この場合でも、20cmのステップがあれば、時間を10分遅らせることができ、ステップの有効性が示されている(図-2)。

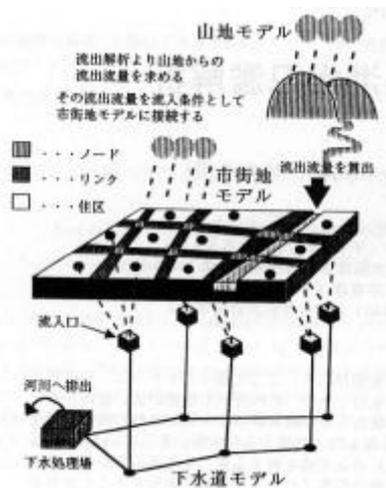


図-1 都市部の氾濫プロセス解析モデルの概念⁷⁾

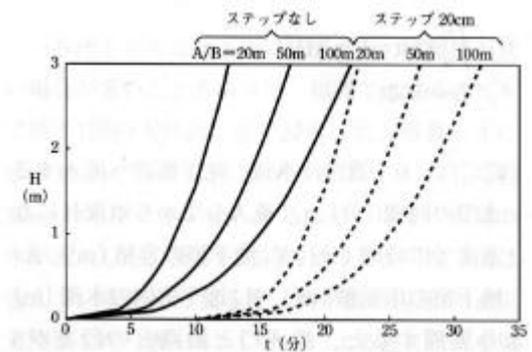


図-2 地下室浸水の時間～水深関係¹⁰⁾

4. おわりに

ハザードマップや浸水解析の現況調査の中間報告を行ったが、調査範囲を今後より広範囲へ広める必要がある。また、それと同時にこれらの情報が地域住民にどのように伝達され、住民がどう対応しているかも、調査していきたい。

なお、本研究は、土木学会地下空間研究委員会地下防災小委員会の(委員長:京都大学教授大西有三)活動の一環として実施したものである。

本文を纏めるには、委員各位の協力、指導の他、特に、国土交通省土木研究所河川部末次河川研究室長(前都市河川研究室長)、同都市河川研究室館研究員にご指導、資料提供をいただいた。深く感謝いたします。

- 1)西、地下空間の水害防止への提言(案) 地下空間シンポジウム論文・報告集、Vol.6(2001.1)
- 2)建設省土木研究所河川部都市河川研究室、氾濫シミュレーション・マニュアル(案) 土木研究所資料、1996.2
- 3)館、「洪水ハザードマップ作成要領 解説と運用(改訂版)」の刊行、土木技術資料、42-12(2000)
- 4)建設省河川局治水課、「洪水ハザードマップ作成要領 解説と運用(改訂版)」, 2000.9
- 5)東京都下水道局、緊急重点雨水対策「雨水整備クイックプラン」, 2000.3
- 6)戸田、都市水害の変遷と今後の動向(特集記事、都市水害)、自然災害科学 JJSNDS 19-2(2000)
- 7)戸田ら、豪雨による都市域の洪水氾濫解析、土木学会論文集、No.663/2-53,1-10,2000.11
- 8)戸田ら、大都市の地下空間の氾濫浸水シミュレーション(その2) 地下空間シンポジウム論文・報告集、Vol.6(2001.1)
- 9)館ら、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)
- 10)末次、都市型地下水害の実態と対策、雨水技術資料、vol.37(2000.6)