

大阪工業大学工学部 学生員 ○高木 康裕

大阪工業大学工学部 川崎 暁子

大阪工業大学工学部 正会員 吉川 眞

1. はじめに

ここ数年、日本各地で洪水による大規模な被害が報告されている。災害時に住民の迅速な避難に効果を発揮するものとして、洪水ハザードマップがある。しかし、現存するハザードマップには、今後、増加が予想される高齢者や、障害のある人などの交通弱者に対する配慮がなされておらず、また、紙ベースで作成されているため、街の変化に対応し難いという問題がある。

自立的な社会生活ができる一つの方法として、安全かつ短時間に避難するための最適避難経路を個人の移動能力に応じて検索できること、避難した先の避難場所が収容能力の超過でさらなる移動を強いることなく的確に避難できるよう誘導すること、さらに、ハザードマップの性格上、常時更新が望ましく情報のメンテナンスが逐次できることが求められる。そこで、データ管理の効率の良さや、データ加工・分析・表示の容易さ、また、情報開示の面でも地図を用いていることで視覚的に訴え、分かりやすいという点で有効である地理情報システム (GIS) を利用する。

なお、ケーススタディの対象地域として、研究室に GIS データが多く蓄積されており、既に紙ベースのハザードマップが作成されている枚方市を選定した。

2. システムとデータ

本研究では比較的扱いやすいデスクトップマッピングの MapInfo Professional で基本的なデータベースや地図の作成を行い、MapInfo で不可能なネットワーク解析などは、ArcView Network Analyst へ移築することにより補うこととした。

データはなるべく既存のものを利用し、浸水域、浸水深データは、平成 13 年 3 月枚方市作成の「枚方市洪水ハザードマップ (洪水避難マップ)」をスキャナで読み取り、MapInfo のラスタイメージの登録機能を用いて取り込み、属性として 5 段階に浸水深を表記した。また、洪水時に河川を横断することの危険性を考慮し、市内を東西に流れる船橋川、穂谷川、天野川を境に浸水地域を 4 つの避難圏域に区分したものを利用した (図-1)。

町丁目データは研究室内で整備されているものを利用し、属性は、地域名、用途地域区分、昼間人口、事業所総数、従業者総数、および町丁目面積とし、「平成 12 年度枚方市統計」から、町丁目別年齢別人口 (平成 12 年 10 月現在) 3 区分の人口データを追加した。

避難所データは、枚方市に洪水時の避難場所として指定されている建物を、国土地理院刊行「数値地図

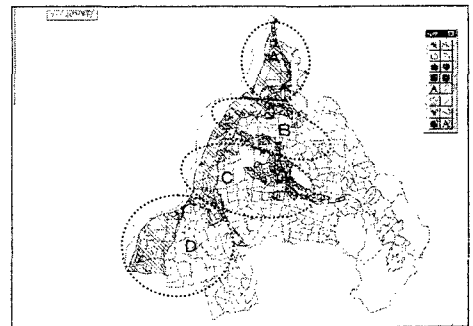


図-1 避難圏域

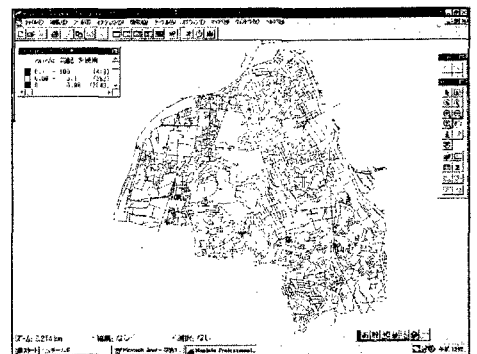


図-2 道路ネットワーク

2500（空間データ基盤）」の公共の建物、公園等のデータから抽出し、その属性は、避難圏域区分、収容可能人数とした。

勾配データは、Map Basic により既存の道路ネットワークに枚方市都市計画基本図 1/2500 からトレースした標高点データを関連付け、移動能力に応じた 3 段階とした（図－2）。

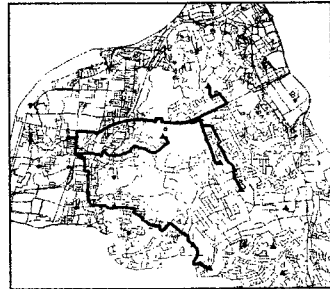
3. 分析

避難経路解析のエリアとして、システム上で浸水地域の面積の比較、人口による比較、昼間人口による比較、事業所数による比較を行ったうえで枚方市駅を含む D 区域を対象と定めた。

本研究の目的のひとつに、「避難した先の避難場所が収容能力の超過でさらなる移動を強いることなく的確に避難できるよう誘導すること」という項目を挙げたが、このために、浸水域データと避難所データ、および町丁目データを重ね合わせ、避難所位置と収容人数の妥当性について検討した。その結果、浸水区域に位置するにもかかわらず、避難所として指定されている施設の存在や、避難必要者数に対して、避難所数の不足が確認された。

次に避難ルートの解析として、勾配データを加味した道路ネットワークデータに、浸水する町丁目のデータと、避難所データを重ね合わせ、勾配区分により、道路網をそれぞれ健常者のみ通過、健常者と軽度障害者のみ通過、重度障害者でも通過可能な 3 区分にし、出発点から終点となる避難所までの最短ルートを障害の程度に応じて、避難経路の検索を行った（図－3）。

その結果、避難所にたどりつけない始点や、健常者と同じルートを通るのが不可能な場合が多く見られた。また、勾配の制限により通行不可能なルートが生じることで、浸水地域を避難経路として選択するケースが多々生じた。そのため浸水地域の道路に距離的負荷をかけることで、ルートの優先順位を下位にすることにより、できるだけ浸水地域を回避するようなシステムとした。その結果、最短避難所として数箇所の特定の避難所に集中し避難所の収容人数を超える傾向がみられた。



図－3 避難経路

4. 課題と提案

今回、枚方市作成のハザードマップをもとに作成した避難経路解析システムを用いて、枚方市の災害時の避難計画の検証を行うとともに、新たにバリアフリーの観点を取り込むことを試みた。

今後の課題としては、それぞれの避難所の収容能力と町丁目別の人口を比較し、町丁目単位でより安全で収容力のある避難所へと導く避難経路を探索できるシステムとすることがあげられる。また、情報開示の観点から Web 上での閲覧を可能にすることも必要であろう。道路網データが不完全で、必ずしも全てをカバーできなかったが、データの問題は現在様々な機関で着々と整備されつつあるので期待できるであろう。いつ起こるとも分からない災害に対してのハザードマップである。データのデジタル管理は、更新のしやすさなどを考えると有効であろう。

バリアフリーを進めていく上で、災害時の対応については避けて通れないものがある。市内全域でバリアフリー化が進むのが理想ではあるが、実際には土地の形状や区画に左右されるので整備に無理がある。そこで、今回のように障害の程度に応じて自分で避難経路を選択できるようなシステムは有効であると考ええる。また、あらかじめ周りの道路の条件に応じて、自らの住居地を選択できるようにするのもノーマライゼーションへの第一歩ではないだろうか。

【参考文献】 厚生省：平成 11 年版障害者白書

枚方市：枚方市洪水ハザードマップ作成業務委託 報告書