

地震被害ポテンシャルマップを用いた
上水道管路網のリアルタイム被害把握に関する研究

金沢大学大学院自然科学研究科 学生会員 川畑公義
金沢大学工学部 正会員 宮島昌克
金沢大学工学部 フェロー 北浦 勝

1. はじめに

阪神大震災以降、地震防災対策の見直しが、国、自治体、ライフライン事業者等によって進められている。こうした中で、1つのキーワードとしてリアルタイム地震防災が注目されている。これは、阪神大震災発災初期において被災状況の把握が遅れ、救助・救援活動や復旧活動が後手に回ったという反省によるものである。リアルタイム地震防災の基本的な考え方は、地震直後に得られる地震情報を活用し、震源推定または被害推定を行い、緊急対応や初動体制の確立を支援し、2次災害の防止や軽減をいち早く開始しようというものである（図-1）。

本研究では、上水道施設に注目し、地震後にその被害をリアルタイムに把握するための手法について考察する。特に、リアルタイム被害把握の基本となるデータベースの作成手法について述べる。

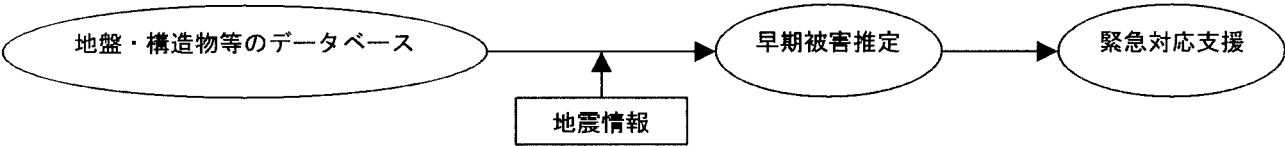


図-1 リアルタイム地震防災の基本的考え方

2. 地盤情報に基づく地震被害ポテンシャルマップ

2.1 地震被害ポテンシャルマップの作成手法

ここでは、リアルタイム被害把握の基礎となるデータベースとして地震被害ポテンシャルマップの作成手法について述べる。

埋設管路の地震被害の要因には、地盤条件、管種、管径、継手の種類、地震動の強さなどが考えられる。地震動の強さは、地震発生後でないと分からないものであるが、その他の要因については、地震発生前から分かっている。そこで、これらの情報をもとに地震発生前に、各地域の地震被害ポテンシャルマップを予め作成する。

本研究では、地盤情報に基づく地震被害ポテンシャルマップを作成することとし、表層平均 N 値、液状化危険度を取り上げる。それぞれの要因は互いに独立したものではなく、影響しあっていると考えられるが、現段階では、特に考察を加えないこととする。

まず、対象地域を $1\text{km} \times 1\text{km}$ のメッシュに区切り、各メッシュごとに上述した要因をそれぞれ整理し、危険度を2つもしくは、3つ程度にランク分けする。次に、それぞれの被害ポテンシャルマップを重ね合わせ、図-2に示すような総合的な地震被害ポテンシャルマップを作成する。

この様にして、既存の地盤情報、管路情報を整理することにより、地震被害ポテンシャルマップを作成す

る。

2.2 地震被害ポテンシャルマップの利用

上述したように作成した被害ポテンシャルマップにおいて、同じ被害ポテンシャルランクのメッシュでは、地震時の被害程度が等しいと考えることができる。

地震直後にどのポテンシャルランクの管路まで破壊したかを知ることができれば、それよりもランクの高い管路では、ランクが高いほど被害程度が大きくなっており、それよりもランクの低い管路ではほとんど被害が生じていないことがわかる。

各地震被害ポテンシャルレベルの地域における被害探查により、どの被害ポテンシャルレベルまで被害が生じているのかを地震直後に検知し、それにより全体的な被害把握に結びつけることができるものとする。

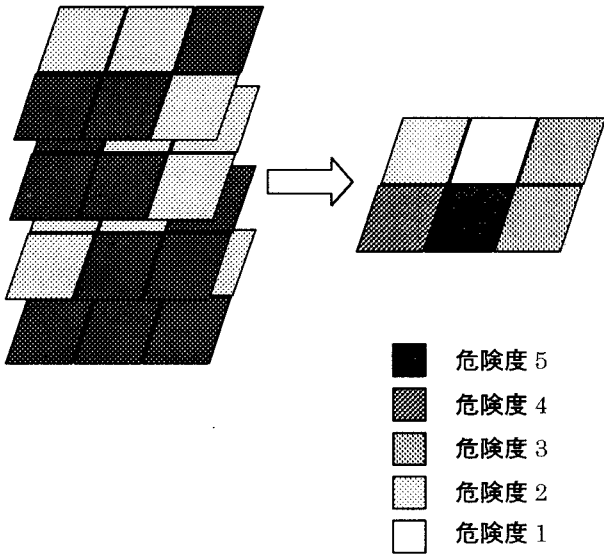


図-2 総合管路被害ポテンシャルマップ

3. 金沢市におけるケーススタディ

地盤情報に基づく地震被害ポテンシャルマップを金沢市におけるケーススタディとして作成した。

一例として、液状化危険度に基づく地震被害ポテンシャルマップを図-3に示す。これは、液状化危険度を P_L 値を用いて求めたものである。地表面最大加速度として、600galを与えた。また、危険度のランク分けは、 P_L 値が5未満の場合を危険度1、 P_L 値が5以上15未満の場合を危険度2、 P_L 値が15以上の場合を危険度3と3段階に分けた。ただし、メッシュで表すためにメッシュ内の平均的な P_L 値を求め、危険度を評価している。JR北陸本線を境に北西地域および四十万方面で液状化危険度が高くなっている様子がわかる。

4. 最後に

今回は、地盤情報に基づく地震被害ポテンシャルマップを作成したが、今後、管路網について流量解析を行い、リンクの重要度などを検討に加え、リアルタイム地震被害把握をより総合的に行えるような手法について考察していきたい。

(参考文献)

山崎 文雄：研究展望：リアルタイム地震防災システムの現状と展望、土木学会論文集、No.577、pp.1-15、1997。
安田 進：液状化の調査から対策工まで、鹿島出版会、pp.98-121、pp.228-234、1993。

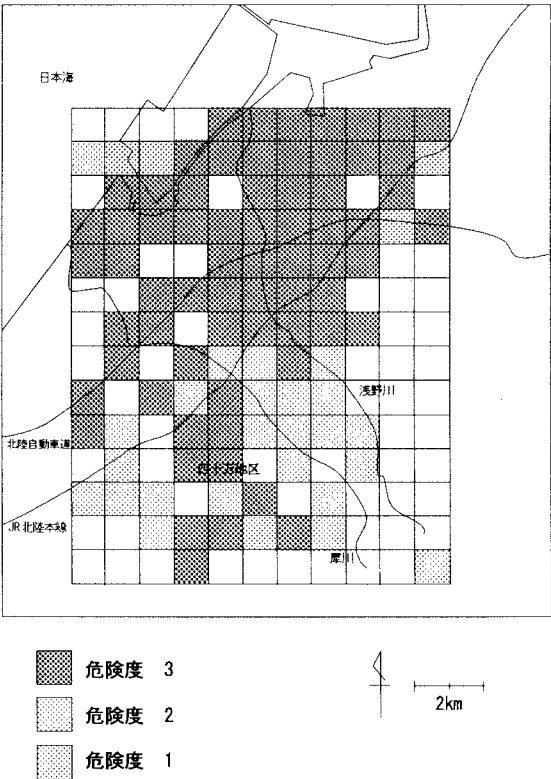


図-3 液状化危険度に基づく地震被害ポテンシャルマップ