

地域別災害危険度の評価に関する研究

金沢大学工学部 正員 ○北浦 勝, 池本 敏和, 宮島 昌克
金沢大学学 生 栗田 哲良, 米沢 秀起

1. はじめに

北陸地方の都市を襲う自然災害の内、地震と雪とに注目して、その危険度を地域別に評価することを考える。一般に都市型災害の特徴は、都市を形成する人の活動、活動のための都市空間、さらに都市機能を支援する種々の都市基盤施設が同時に自然営力を受けるところにある。そのために都市型災害は様々な被害の同時多発、波及、相互影響という性質を有するので、その予測・防止・軽減に対しては、各方面からの多角的な分析を行なう必要がある。しかしこうした相互作用については、これまでにも定性的にはある程度確認されていたが、定量化して体系的評価を試みた研究は少ない。

本研究では、地震、又は雪による災害の相互作用を考慮してそれらを一貫して捉え、それぞれを総合的に定量評価する方法を開発することを目的とする。ここでは全ての地震、又は雪災害の特徴を取り込むことはできないが、要点をつかみ、できるだけ実際に近く、かつ簡単な手法を用いて被害予測を行なうことを心がける。具体的には、対象とする地域をいくつかの中区域からなる金沢市の市街化区域として、そこに発生が予測される多様な地震、又は雪災害の種類別危険度を、過去の被災事例に基づいて可能な限り定量的に、しかも各中区域について相対的評価ができる方法を考える。ここで、中区域とは丁丁が約10ほど集まったその地域のまとまりとなる区域のことであり、小学校区とほぼ同じ規模である。

2. 地震に関する危険度評価の定式化

本研究では、大田らの手法¹⁾を参考にして、「地震災害は地震動の強さと地域の持つ環境—地域特性—とによって一意的に決定される」との前提に立ち、地震災害の危険度評価という問題を定式化し、具体的な評価を試みる。地震によって発生する多様な被害 y_i を、地震動の強さ S 、 y_i に関わる地域特性 x_i 、および時系列上でそれ以前に発生する $(i-1)$ 個の被害 $\{y_i\}$ により表わすことができると考える。また、地域特性 x_i を、これを規定する指標群 ξ_i によって表わすすると、次のように定式化することができる。

$$y_i = f_i \{ S ; x_i ; y_1, y_2, \dots, y_{i-1} \}$$

$$x_i = g_i \{ \xi_{i1}, \xi_{i2}, \dots \}$$

$$[i = 1, 2, \dots, m]$$

なお本研究では、 $\{y_i\}$ を予め設定した標準の地域に対する被害発生相対的危険度と定義し、関数形 $\{f_i, g_i\}$ を四則演算式で簡潔に表現しよう試みた。

被害様相相互の関連を地域特性を含めてできるだけ簡潔に示そうと試みたフローチャートが図-1である。過去の被災事例と耐震工学の知見に学び、10個の指標群を、標準の場合を1とした比の数値で具体的に定め、地域特性の各評価式を定めた。また、これらの地域特性値を用いて危険度を算出する各評価式を設定した。ここでは地盤破壊の危険度についてのみ述べる。

地盤破壊が起こる原因として、「地盤の揺れ」と「地盤液状化」、「斜面崩壊」によるものが考えられ

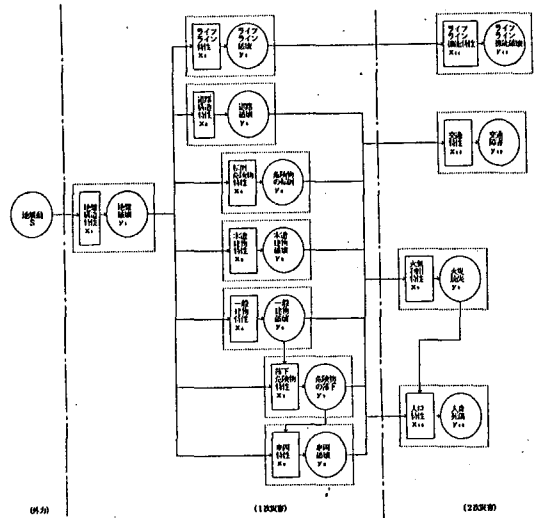


図-1 被害様相と地域特性の相互関連を示すフローチャート

る。このうち「地盤の揺れ」は地盤の種類によって地域ごとに異なる値をとるが、「地盤液状化」と「斜面崩壊」は特定の地域にしか発生の可能性はない。したがって、地盤破壊を評価するときには、「地盤液状化」、「斜面崩壊」が起こる可能性があるか否かを分類する必要がある。

ところで本研究においては危険度の評価は、まず中区域内の各町丁について行ない、中区域の危険度は、中区域内の町丁の危険度の総和としている。このとき、「地盤液状化」や「斜面崩壊」は町丁のごく限られた地域でしか生じないのに、筆者らのこれまでの方法では、あたかも町丁全体に破壊が生じるように評価される。その結果、「地盤液状化」や「斜面崩壊」の発生のある地域では危険度が過大評価されているおそれがあった。そこで、「地盤液状化」や「斜面崩壊」の発生のある場所の面積を計算して、その面積をそれらの場所を含む町丁の面積で除した値を影響面積比としてそれぞれの指標に乘じてやることにより、局所的な災害の過大評価を防いだ。

3. 雪に対する危険度評価の定式化

雪の場合も基本的に地震に対する危険度評価とほぼ同様の方法で捉えられるが、ここでは地震の場合と特に異なる点について論じる。

雪害は雪の持つ様々な特徴によってもたらされるものであり、雪害の種類ごとに雪の有する異なる特徴が関わり合ってくる。また、雪量が少しづつ長期間に降り積もる場合と、短期間に集中的に降り積もる場合とで、雪害の種類や危険度が異なる。ここでは外力としての雪を以下のような代表的な雪の特質に分けて、各災害の評価項目に関係あるものを入力する。

- (1) 積雪深 積雪の体積による被害、影響
- (2) 積雪重量 積雪の重量による被害、影響
- (3) 降雪時間 短期間の集中的な積雪による被害、影響
- (4) 積雪期間 雪の存在している期間による被害、影響

ところで、雪害の危険度評価において、雪害を減ずる方向に働く力として、地域としての雪に対する取り組みが挙げられる。地震に比べて外力がゆっくりと作用する雪においては、雪の作用している最中に、雪害を軽減しうる時間的余裕があるので、この余裕を地域行動能力として評価する。これには、地域の世帯数、世帯人員の構成、地域住民の協力による除排雪行為がなされているかが、重要な要因として効いてくる。最近では核家族化、高齢者世帯の増加とともに、地域の自治組織の弱体化が起きている。このため、災害文化の継承能力の低下や、家族単位、地域単位での除排雪能力の低下が懸念される。

これらのことを考慮して、被害様相相互の関係を示したものが図-2である。

以上の詳細は講演時にゆずる。本研究実施に当たって研究全般にわたって討議をして頂いた 鈴木有教授（金沢工業大学）に謝意を表します。

参考文献

1) 太田 裕：地域統計資料にもとづく行政区耐震性評価の試み—都道府県の場合—，自然災害資料解析9，pp. 1～14，1982。

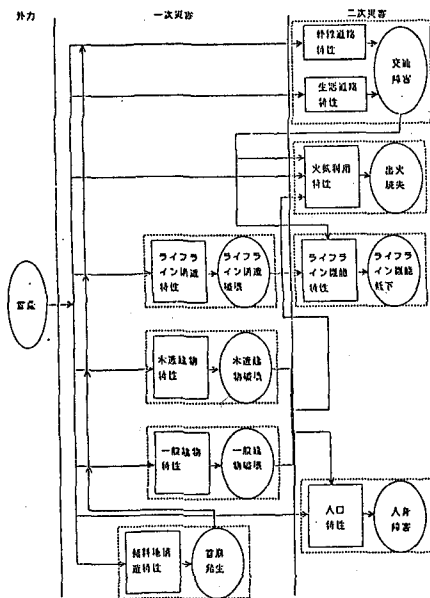


図-2 被害様相と地域特性の相互関連を

示すフローチャート