

積雪期における地震被害階層構造モデルの構築

金沢大学工学部 ○田口昌子
 金沢大学工学部 正会員 池本敏和
 金沢大学工学部 正会員 北浦 勝
 金沢大学工学部 正会員 宮島昌克

1. はじめに

積雪時の地震対策はあまり重要視されていないが、過去の地震の発生時期を夏と冬とで分類してみても、両季での地震の発生件数には、ほとんど変わりはない。表1に、積雪寒冷期における過去発生した地震を記す。これを見ても、他の季節とかわらず冬期にも多くの地震が起きていることがわかる。しかし、これまで積雪期の地震災害については、ほとんど研究されていないのが現状である。そこで、積雪期の地震災害が無積雪期の災害と比較して、どのような被害拡大があるかを、階層構造モデルを作り、問題の具体化をはかるとともに、これを用い両災害が同時に発生した場合の被害軽減策について検討することを目的とする。

表 1 積雪寒冷期における過去の地震

地震名	発生年月日	マグニチュード
長岡地震	1961年2月2日	5.2
安塚地震	1971年2月26日	5.5
新潟県南西部地震	1992年12月27日	4.5
釧路沖地震	1993年1月15日	7.8
能登半島沖地震	1993年2月7日	6.6
三陸はるか沖地震	1994年12月28日	7.5
新潟県北部地震	1995年4月1日	6.0

2. 地震被害について

まず、地震動が発生し、地盤破壊を生じさせ、建物や橋梁、道路などの高架部・交差点等の破壊が起こる。このような物的被害である1次災害が生じたあと、1次災害である構造物の破壊によって引き起こる構造物の機能障害であるライフラインの機能低下や交通支障や火災や人身障害のような2次災害が生じる。阪神・淡路大震災を参考に、このように地震が発生したときの連鎖的な被害拡大の要因を抽出し、それをもとに、ISM手法により、図1に示す地震被害における有効グラフを作成した。

3. 雪災害について

雪は、積雪・吹雪・雪崩・融雪など形を様々に変え、被害を及ぼすことが特徴であり、特に、交通関連に多大な障害をもたらす。また、高齢者の雪下ろしによる事故も年々増加しており、高齢化社会を迎えている我が国にとって、この社会的要因が雪災害の要

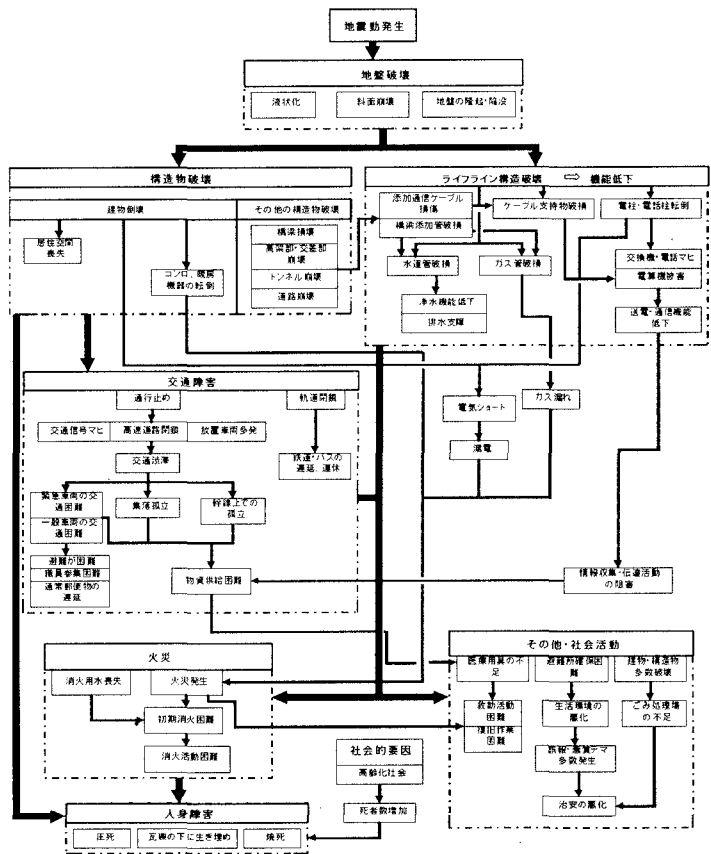


図1 地震被害構成要因の有向グラフ

因に大きく関わってくる。

積雪時に考えられる雪災害の要因を抽出し、それをもとに、ISM手法により、雪災害における有効グラフを図2に示す。これを見ると、気温低下による暖房機器の使用頻度増大、消火栓の埋没などが、積雪期における火災危険度や消火活動が無積雪期と比べ、より一層困難なものになっている。また、屋外での避難生活が困難なこと、吹雪による視程障害から引き起こされる交通事故などの交通障害が地震時には見られず、積雪期に発生する特有の被害要因であることがわかる。

4. 雪災害と地震被害の比較

日本の国土の約 51%が、豪雪地帯であることから雪害は、広範囲にわたって被害をもたらす。一方、地震被害は、発生した地震の規模によって、多少の被害範囲の大小の差はあるが、雪災害ほど広範囲に被害を及ぼさない。

また、図2の雪災害における有向グラフからわかるように、雪災害で一番大きな被害が現れるのは、交通障害である。雪と地震の複合災害を考えたとき、交通障害は、複合していないときと比較して、大幅に被害が拡大すると考えられる。

さらに、積雪時に地震が生じたとき、雪は被害拡大要因にもなるが、一方で、被害抑制要因にもなり得る。例えば、火災が生じたときに雪の壁が、炎上速度を遅くすることが考えられる。また、表1にも記してある 1961 年 2 月 2 日に起きた長岡地震では、建物被害に建物の1階部分が雪によって支えられているために潰れず、2階部分が傾斜したものが多かったことが報告されている。

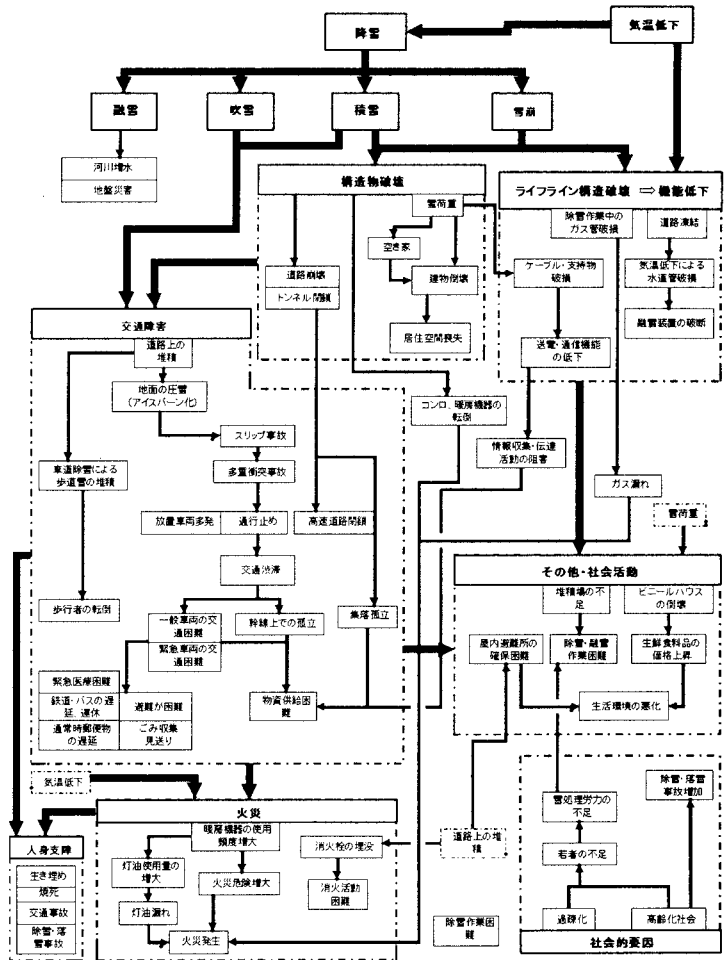


図2 雪災害構成要因の有向グラフ

5. おわりに

今回は、その最初の段階として、雪災害と地震災害、それぞれにおける被害構成要因を別々に考えていき、ISM手法によって階層構造モデルを作った。今後、これを用いて地震被害と雪災害の被害が同じでも、それに到った構成要因の異なる点に着目し、それによって被害が拡大するか抑制されるかを検討していきたいと思う。

参考文献

- 1) 北浦 勝 : 社会環境の変遷を考慮した都市の雪害軽減支援システム開発, 地盤研究(B)(1), p.119, 1997.
- 2) 室井義定・大場史憲・米沢政昭・藤井 進 : システム工学, 森北出版, pp.122~129, 1980.