

建設省土木研究所 正員 栗林 栄一

〇〇 羽立 隆幸

〃 干場 良信

1. まえがき

地震防災対策としてはすくなくとも公共施設被害の被害分布の想定が必要となる。公共施設被害に関しては、建物被害に比べてデータが粗であり、個別に定量化して予測することには困難が伴う。したがって、公共施設被害の被害分布を想定する際には、被害率分布の推定法が提案されている建物被害との相似を仮定して取り扱うことも考えられる。本報告では、資産に関する損害率をも用い、比較的精度の良い1960年以降の主な被害地震に限定して、建物被害と公共施設被害との関係を調べた。以下に、概要を報告する。

2. 建物被害と公共施設被害の関係

建物および公共施設の資産に関する損害率は $L.R. = LP/WP$ として定義される。ここに、 $L.R.$ は建物および公共施設の資産に関する損害率であり、 W 、 L は建物および公共施設の資産額、被害額である。また、 P 、 P_0 は被害を受けた地域の建物および公共施設の資産額を推定する際の基準人口、被害地域の人口である。

図-1 は道路施設損害率 $L_R P / W_R P_0$ 、治山治水施設損害率 $L_P / W_P P_0$ 、電気施設損害率 $L_E P / W_E P_0$ 、水道施設損害率 $L_W P / W_W P_0$ 、通信施設損害率 $L_T P / W_T P_0$ 、農林水産施設損害率 $L_A P / W_A P_0$ 、港湾施設損害率 $L_P P / W_P P_0$ と建物損害率 $L_P P / W_P P_0$ との関係を示したものである。データが粗であるため、各施設の関係は同数のプロット点より構成されてはいないが、概ね $10^0 \sim 10^3$ の範囲に分布している。分布の傾向は、図中の直線と境いとして、左上に密集する施設〔治山治水施設・農林水産施設・港湾施設〕と右下に密集する施設〔電気施設〕、ならびに直線周りに密集する施設〔道路施設・水道施設・通信施設〕の三つのグループに分かれる。水道施設、通信施設等の通常ライフライン施設と云われるものは、直線周りに密集するもの、あるいは右下に密集するようであり、全般的に、建物損害率の増加に伴って各施設の損害率がこの直線に近づく傾向がある。ライフライン施設のうらで、通信施設・電気施設では明らかではないが、道路施設・水道施設では建物損害率とやや相関の度合いが強いようである。これらの傾向は、参考文献に示す全体被害の損害率と近似する傾向にある。そこで、上記の建物損害率の増加に伴い各施設の損害率が直線に近づく傾向のあることを、もう少し考察してみよう。この傾向は農林水産施設・港湾施設と云った云々は市民生活に直接結びつかない施設よりは、電気施設・水道施設・通信施設と云った云々は市民生活に直接結びつき地震後早急に機能回復が必要とされるライフライン施設に顕著に認められるようである。すなわち、ライフライン施設の損害率は建物損害率と密接に結びつき、その度合は建物損害率に比例して増加し、その度合は $C.D. = \{ (L_R P / W_R P_0) / R \} (L_P P / W_P P_0)$ によって定量化されようと思われる。ここに、 $C.D.$ はライフライン施設の損害率と建物損害率の密接度を定量化した指標、サマックス R は図-1 のライフライン施設の損害率に用いられている記号、 R はライフライン施設の市民生活に結びつく順位、 η は建物損害率およびライフライン施設の損害率に係る係数である。

さて、1978年6月12日に発生した宮城県沖地震では水道施設、ガス施設等のライフライン施設に被害が生じた。建物被害のうち住宅に着目した住宅全壊率と、水道管被害率およびガス管被害率とを、それぞれ一キロメッシュ毎に求めてみた。(仙台市域のみ)メッシュの位置は国土庁の数値情報メッシュ位置とほぼ同一とした。それによると、仙台市近郊のメッシュ被害率は住宅全壊率で $13 \sim 100\%$ 、水道管被害率で $1.7 \sim 0$ (個/km)、ガス管被害率で $2.2 \sim 0$ (個/km) の範囲に分布していることになる。地理的分布の特徴は、住宅全壊率は仙台市の市街地よりもその南東部の長町・沖野・飯田・日皿・今泉付近のメッシュで大きい値を示しているのに対して、水道管

被害率・ガス管被害率は仙台市の市街地付近の北部および南部のメッシュで大きい値を示している。また、黒松・緑ヶ丘・南光台・鶴ヶ谷等の云々付近の新築住宅街付近のメッシュでは、住宅全壊率と水道管被害率・ガス管被害率との間には程良い対応関係が認められるメッシュもある。

参考文献

- 1) 土木研究所資料第1297号，地震による資産別損害の分布性状に関する調査報告，1978年1月
- 2) 田崎・栗林・市川：地震による資産別損害の分布性状について，土木学会第33回年次講演会講演要集一部，I-161，1978年9月
- 3) 99田・松野・山村・栗林：東北地震被害調査(I)，土木技術資料4-10，1962年10月
- 4) 土木研究所資料1437号，1978年宮城県沖地震災害調査報告-ライフラインの機能喪失と復旧-，1978年12月
- 5) 片山・増井・磯山・陣内：1978年宮城県沖地震による都市供給施設の被害と復旧-都市ガス施設-，生産研究3巻2号，1978年2月

図-1 建物被害率と公施設被害率の関係

