

建設省土木研究所 正員 ○田崎 忠行

〃 〃 栗林 栄一

〃 〃 市川 秀樹

1 はじめに

地震による構造物・施設の被害が技術的な防衛対策だけでは避けられないとすれば、将来発生するであろう地震による被害の大きさおよび分布をより正確に把握して、地震防災計画を立案することが必要となる。

震害分布を定量的に予測するための調査研究の事例としては、第一に豊富なデータがある家屋の震害を取り扱ったもの、橋梁の被害を取り扱ったもの、地下埋設管の被害を解析したものがある。これらの被害推計は、対象としている構造物を限定しているため、被害を表わす尺度も家屋の場合は倒壊率、橋梁・地下埋設管の場合はそれぞれ異なる指標を用いており、これからすべての構造物の被害の総和を求めたり、異なる種類の構造物の震害分布と比較するのは難しい。総和あるいは比較の目的のためには被害をはかる統一的な尺度が必要になり、一般的にはこの尺度は被害を金額で表示すればよいと考えられる。筆者らは被害金額は人的被害を除くすべての被害を統一的に評価できることに着目して、過去の地震における被害金額で表示された震害の特性を解析した。

2. 解析方法

有形固定資産を金額表示したものを W 、このうち地震による被害額を L とし、損害率 $D = \frac{L}{W}$ を資産損害率と定義する。

ここで地震の被害地域の資産額 W を直接求めることができないので、人口の分布データから推定することとした。図-1は昭和45年の国富調査における地方別の有形固定資産（相資産額）と人口の関係を示したものである。これからわかるように、地方別を単位とすれば、資産額（ A_T ）と人口（ P ）の間に有意な関係が認められる。

$$A_T = 2.77 \cdot P - 0.891 \quad (1)$$

一方、資産額を求める基礎となる国富調査は、調査年次が数年おきであるため、このブランクを補間し、地震発生年の国富を推定するために、国民総生産との相関をとったものが図-2である。この結果から、国富（ W ）は国民総生産（ N ）と次式によって関係づけることができる。

$$\log_{10} W = 1.03 + 0.937 \log_{10} N \quad (\text{単位 } 100 \text{ 万円}) \quad (2)$$

計算の対象とする被害地域の人口および面積は、当該地域の資産額を推定するのに必要である。ここでは震度 V の範囲をあらわす式(3)を用い²⁾、その範囲 R (km)に入る行政区域の人口、面積を合計して求めた。ここで M は地震のマグニチュードである。

$$\log_{10} R = 0.5M - 1.85 \quad (3)$$

3. 施設の種類の別の資産損害率の比較

図-3は昭和45年国富調査における社会資本の構成を示したものである。おのものの施設の資産額の国富総額に対する比率が昭和45年以前10年間一定であると仮定して、昭和36年以降昭和45年以前の8回の地震について各施設ごとの損害率を次式により求めた。

$$\text{資産損害率} = \frac{L_k \cdot P}{W_k \cdot P_0} \quad (4)$$

L_k : 施設 k の被害額

W_k : 施設 k の資産額 = 地震発生年における国富 $\times \frac{\text{昭和45年の施設 } k \text{ の資産額}}{\text{昭和45年の国富}}$

施設の種類によつて損害額の算出方法は必ずしも一律でないため、施設の被害額相互の単純な比較は困難であるが、比較が可能であるものとして被害総額と各施設の損害率の関係を示したものの一例を図-4に示す。計算結果から建物、道路施設と被害全体の損害率はほぼ同じであり、農林水産施設、治山治水施設、港湾施設はやや高く、電気施設、通信施設、水道施設はやや低い傾向にある。また電気施設、通信施設、水道施設のように損害率が被害全体の損害率より小さいものでも、損害率が大きくなるにしたが、被害全体の損害率に近づく傾向にある。

- 〔参考文献〕 1) 経済企画庁経済研究所：日本の国富調査，昭和51年3月
 2) 宇佐美龍夫：資料 日本被害地震総覧，東京大学出版会
 3) 工研資料第1297号，地震による資産別損害の分布性状に関する調査解析，昭和53年1月

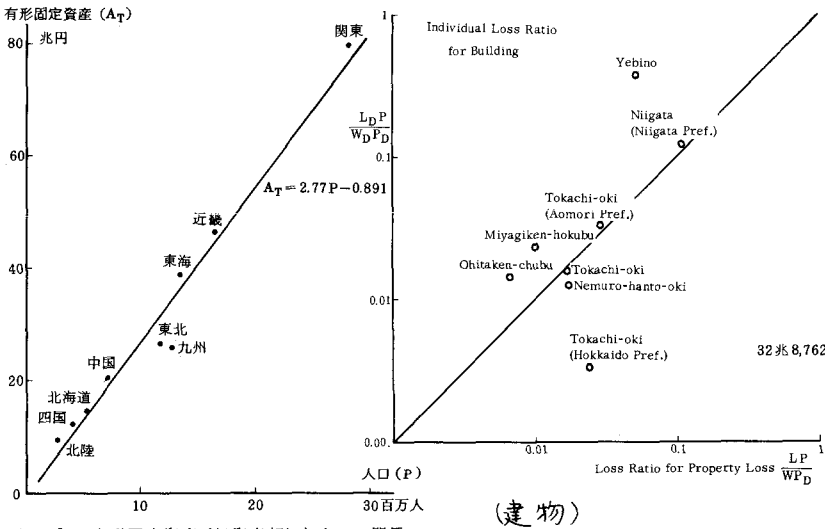


図-1 有形固定資産(粗資産額)と人口の関係

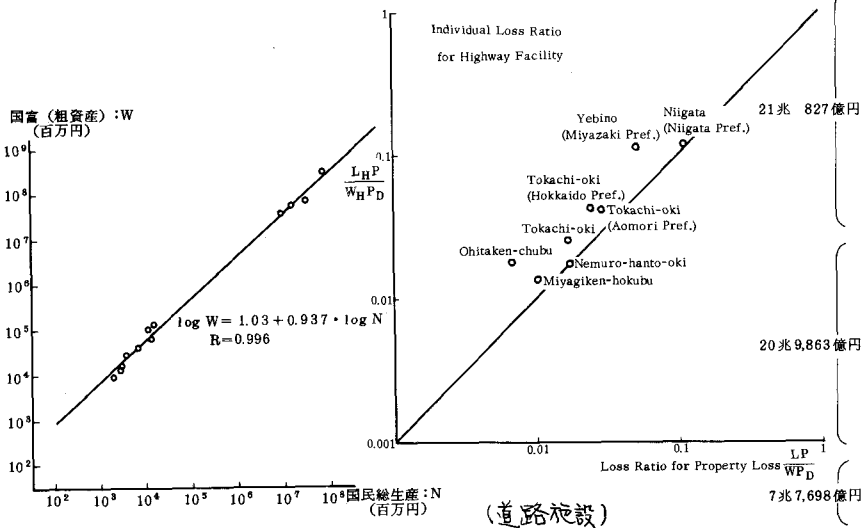


図-2 国民総生産と国富の関係

図-4 施設の種類ごとの資産損害率の比較

<社会資本の内容>
(82兆7,150億円)

公益企業資産 (39.7%)	運輸 (44.2)
	電気 (24.7)
	通信 (14.8)
	水道 (13.7)
	ガス (2.6)
社会サービス資産 (25.5%)	教育 (49.4)
	各種団体 (16.6)
	宗教 (12.4)
	医療 (11.0)
	協同組合 (8.1)
公共資産 (25.4%)	道路 (38.7)
	農林漁業 (26.5)
	治山治水 (19.9)
	港湾 (9.9)
	その他 (5.0)
政一資産府般産 (9.4%)	中央 (29.8)
	地方 (70.2)

社会保険・福祉 (2.5%)

図-3 昭和45年国富調査における社会資本の構成