

I-PS 16 微視的地域情報を用いた地震被害ポテンシャルの定量的評価に関する研究

○建設省近畿地方建設局 正会員 長谷川朋弘
 東京大学生産技術研究所 正会員 永田 茂
 東京大学生産技術研究所 正会員 片山 恒雄
 東京大学生産技術研究所 正会員 山崎 文雄

1.はじめに

国家機関や地方自治体を中心に行われてきた従来の地震被害想定は、広い地域を250mまたは500mのメッシュに分割し、メッシュごとの被害建物数、焼失建物数、各種ライフラインの被災箇所数、さらに死傷者数などを算定し、これらを積み上げて地域全体の被害を求めるという方法で行われてきた。このような方法は、自治体が被害の概要を知るためには有用であるが、巨視的であるため、それぞれの地域の住民が自分に関係する具体的な被害をイメージするための適切なアウトプットを与えているとは言い難い。従って、被害想定が発表されても、地域住民に与える印象が薄く、住民レベルでの具体的な防災活動に有効に結び付いていないように感じる。これらの点を踏まえて、本研究では、もう少し小さな地域に注目することにより地域特性を十分に反映し、固有名詞の現れる予測、個人を中心にした被害像が描ける予測、地域住民が身近に感じる予測に関する考え方を提案する。以下では、南麻布・元麻布地区を対象とした解析例を示している。なお、この解析の主旨は、微視的地域特性を考慮した被害推定の方法、得られる結果の例などを示すことにあり、地震動強度の推定方法、振動特性にもとづく地盤分類方法、建物の被害推定方法などに関しては、各々の技術の研究の今後の進展にあわせて適切な方法と置き換える必要がある。

2.微視的地域情報を用いた地震被害想定 of 具体例

(1)建物の構造・階数・用途分類

建物の地震時被害を推定する際の基礎的情報として、個々の建物の座標、構造種別、階数、用途種別を考えた。可能な限り詳細な建物情報を取り入れるため、従来の被害想定で用いられているようなメッシュ型の情報整理は行わず、建物座標は1万分の1の都市計画図から求め、構造・階数・用途に関しては港区発行の土地利用現況図と現地調査の結果を用いて地理情報データを作成した。

(2)地盤の振動特性

建物・構造物の損傷を考える場合、建物に作用する地震力が地盤によって異なるため、地盤の情報は地震時の被害を定量的に評価する上で欠くことのできない基本的な情報である。このため、対象地域周辺の54本のボーリングデータと地質分類図から地盤の固有周期 T_g (s)を計算し、次に、 T_g を確率論的補間方法により面的な情報に変換した。この T_g の分布をもとに、硬質地盤($T_g < 0.2$)、中質地盤(a)($0.2 \leq T_g < 0.4$)、中質地盤(b)($0.4 \leq T_g < 0.6$)、軟質地盤($0.6 \leq T_g$)の4種類に分類した(図-1参照)。以下の解析ではこの地盤分類ごとに、図-2の応答スペクトルを用いた。

(3)木造建物の振動被害

木造建物の被害程度の推定は変形量を指標とした。対象地域について作成したデータを用い、木造建物の違いを考慮した被害程度予測を行うため、階数(1階, 2階)・構造(純木造, 防火木造)データと現地調査の結果を基に、建設年代・階数に応じて対象地域の建物を4種類に分類し、1軒1軒の建物について固有周期を与える。次に、図-2に示す被害程度予測に用いた加速度応答スペクトルから変形量を求めた。

(4)非木造建物の振動被害

非木造建物の被害程度推定は、個々の建物1階部分の層せん断力係数 I_s を指標として行った。なお、加速度応



図-1 地盤分類図

	地盤分類
	硬質地盤
	中質地盤 (a)
	中質地盤 (b)
	軟弱地盤

答では、図-2の加速度応答スペクトルを用い、建物階数・床面積・地盤分類などの微視的な地域情報を考慮している。図-3に、1軒1軒の非木造建物の層せん断力係数の計算結果を示す。

(5)屋内収容物の滑動・転倒危険度推定

建物内の家具等の滑動や転倒の状況は、被害推定マトリックスを用いて¹⁾推定した。一般家庭にある冷蔵庫、本棚、たんす、石油ストーブを事例とし、これらの転倒・滑動の危険度を推定した。建物の加速度応答と速度応答は、図-2の加速度応答スペクトルから求めた。考慮されている微視的な地域情報は、屋内収容物の大きさ・地盤分類である。

(6)出火危険度の推定

建物1軒1軒の出火危険度の評価は、東京消防庁の地域別出火危険度測定²⁾で用いられている手法を採用した。震害係数については、文献2の値をそのまま使用している。なお、季節は冬を想定し、火気器具の出火危険ウェイトに関しては暖房器具も考慮している。出火危険度の算出にあたって考慮されている微視的な地域情報は、建物用途・階数・固有振動数である。図-4は、1軒1軒の建物の出火危険度の計算結果を示したものである。

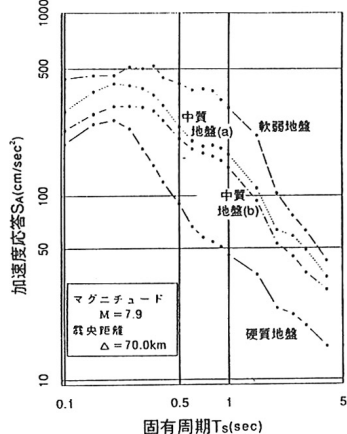


図-2 加速度応答スペクトル

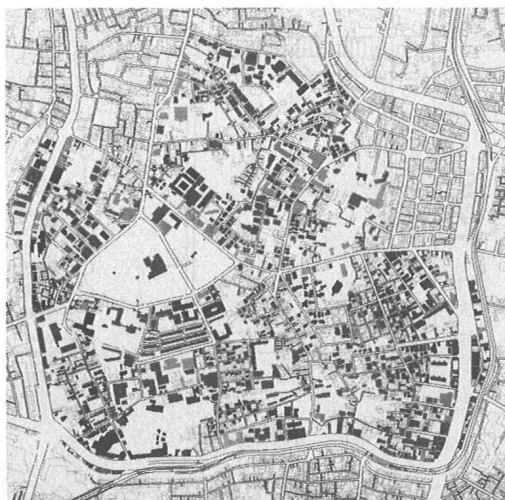


図-3 想定地震動に対する非木造建物の層せん断力

層せん断力 Iso	
■ (darkest)	0.4 < Iso
■ (dark)	0.3 < Iso ≤ 0.4
■ (medium)	0.2 < Iso ≤ 0.3
■ (lightest)	Iso ≤ 0.2

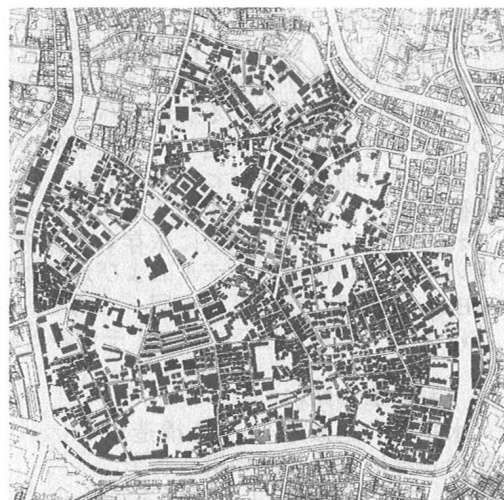


図-4 出火危険度図

出火危険度値 FI	
■ (darkest)	11.0 ≤ FI (危険度大)
■ (dark)	8.0 ≤ FI < 11.0 (危険度中)
■ (medium)	5.0 ≤ FI < 8.0 (危険度小)
■ (lightest)	FI < 5.0 (危険度微小)

3.おわりに

本報告は、微視的地域情報に基づく南麻布・元麻布地域の建物被害等の具体的な被害推定の例を示した。今後は基礎的な地域情報の整備を一層進めることにより、落下物に関する危険性、液状化・斜面崩壊などの地盤災害の危険性、地震火災の延焼の危険性などより詳細な地震被害想定を行う予定である。また、地震動強度の推定方法や地盤分類の方法など、被害想定結果に大きな影響を与える事項についてもさらに検討を進めて行きたいと考えている。

参考文献

- 1)東京都防災会議：東京における地震被害の想定に関する研究(手法・提言編)，1991.
- 2)東京消防庁：東京都の地域別出火危険度測定結果(多摩地区)，1985.
- 3)長谷川朋弘・片山 恒雄・永田 茂・山崎 文雄：微視的地域情報を用いた地震被害ポテンシャルの定量的評価に関する研究 -その1被害想定のお考えと具体例-，生産研究，第44巻，第3号，pp.154-160，1992.