

5. 地震動による被害の拡がり

推定の基本的方針

被害の拡がりの推定は予測された広帯域強震動加速度波形に基づいて建築物の特性を考慮に入れて行う。

震度分布から予測される被害(地震動の短周期成分に依存する度合いの強いもの)について主に推定する。

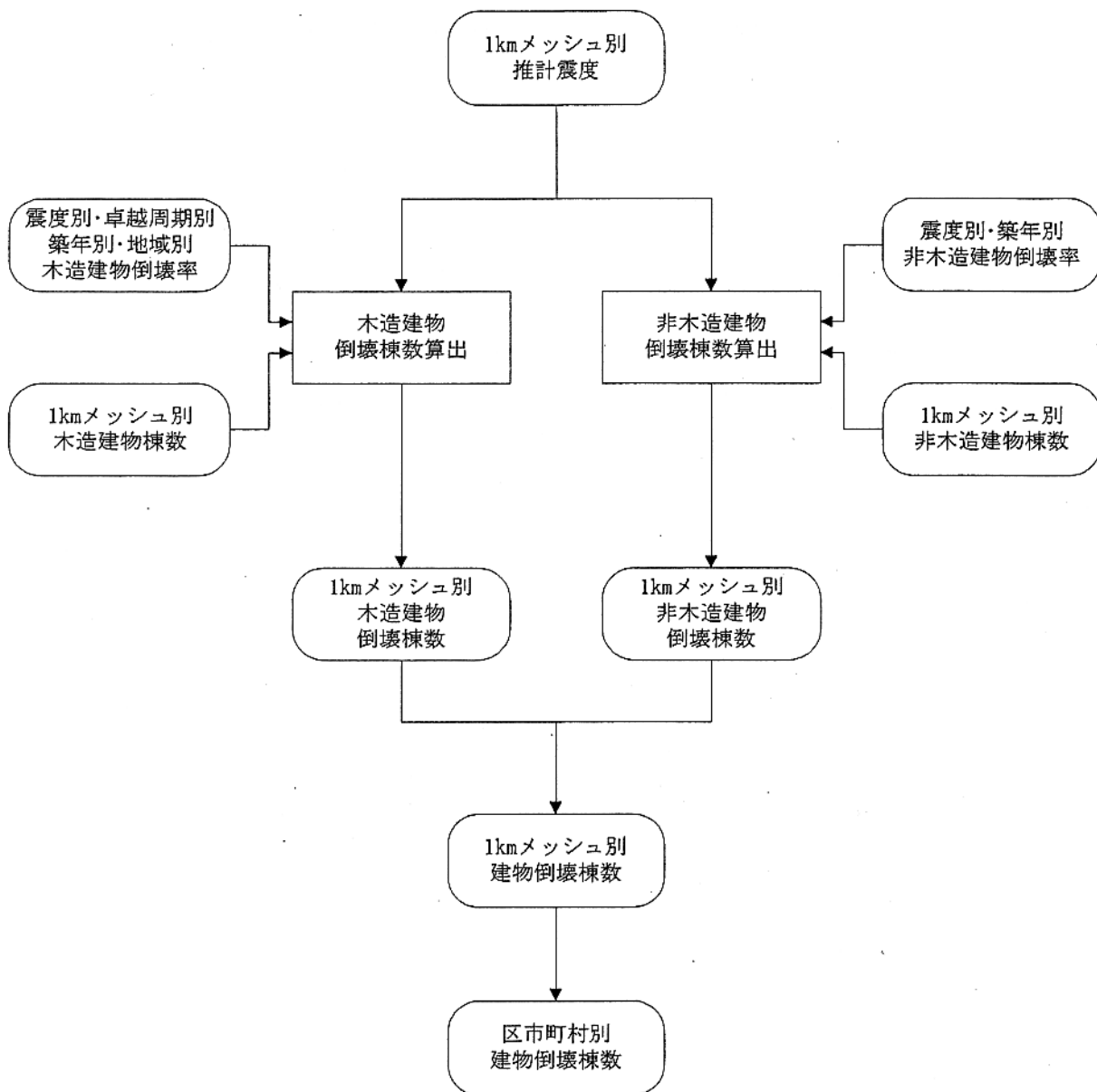
上記により推定される被害の拡がりの範囲に包括されない、地震動の長周期成分に依存する度合いの強い被害の推定に関しては、広帯域強震動加速度波形に基づき別途検討する。

①建築物被害

被害推定方法	: 震度分布に基づく推定法
必要なデータ	: 建築物の分布、築年

- ・ 建築物被害の推定は、築年及び地盤種類別に定められた震度と被害率との関係に基づいて行う。
- ・ 震度は予測された強震動加速度波形から計算する。
- ・ 必要なデータは建築物の分布、築年であり、「地震と被害に関する検討委員会」により4月までに見直しが完了される予定のEESシステム等を利用する。

EES による建物被害推計の手順



②地盤液状化

被害推定方法：地盤の液状化強度と地震動によるせん断応力を比較するFL法により液状化層厚、非液状化層厚を求め、両者の厚さの比較により液状化に起因する地盤被害の有無を判定する

基礎データ：ボーリング柱状図ごとのN値、地下水位、密度
粒度分布データ、地表最大加速度(PGA)

- 液状化に起因する地盤被害の有無を予測する。
- FL法は液状化発生を判断するために一般的に用いられている方法であり、N値、地下水位、密度、粒度分布および地表最大加速度などの基礎データが確かであれば図 3-2.2 に示すようにその適用性は検証されている。
- FL法の詳細は、付属資料に示す。
- FL法を用いて液状化層厚、非液状化層厚を求め、石原(1985)が提案した方法（図 3-2.3）により液状化による地盤被害の有無を判断する。この方法も図 3-2.4 に示すように日本海中部地震の被害データにより、その適用性が検証されている。
- 必要なデータはN値、地下水位、密度、粒度分布データであり、表 3-2.1 の方法Bに示すように個々のボーリング地点で液状化の判定を行い、それを微地形分類等のデータを用いて面的に広げる。
- 過去地震の液状化履歴図を用いて検証する。

③斜面崩壊、長周期地震動による被害

- 現在、データの入手方法および被害予測手法を検討中である。

F_L の算出例

深 度 m	柱 状 図	N 値 10 20 30 40	計算 深 度 m	基 礎 デ ー タ					R	低 液 化 係 数 Y _d	L		FL		深 度 m	FL 分 布		
				N 値 回	γ _t g/cm ³	σ' _v kgf/cm ²	σ' _c kgf/cm ²	D ₅₀ mm			α _s max 1/33 gal	α _s max/g 0.156	判定	0.5		1.0	1.5	
0				1	4		0.19	0.09		0.188	0.985	0.325	0.58	X	0			
				2	3		0.38	0.18		0.152	0.970	0.320	0.48	X				
				3	6		0.57	0.27		0.209	0.955	0.315	0.66	X				
				4	(7)		0.76	0.36		0.216	0.940	0.310	0.70	X				
				5	8		0.95	0.45		0.222	0.925	0.305	0.73	X				
5				6	10		1.14	0.54		0.240	0.910	0.300	0.80	X				
				7	(11)	1.9	1.33	0.63	0.390	0.243	0.895	0.295	0.82	X				
				8	12		1.52	0.72		0.246	0.880	0.290	0.85	X				
				9	(10)		1.71	0.81		0.216	0.865	0.285	0.76	X				
				10	(8)		1.90	0.90		0.186	0.850	0.280	0.66	X				
10				11	7		2.09	0.99		0.169	0.835	0.275	0.61	X				
				12	14		2.28	1.08		0.325	0.820	0.270	1.20	O				

図 3-2.1 F_L 法による F_L 値の算出例

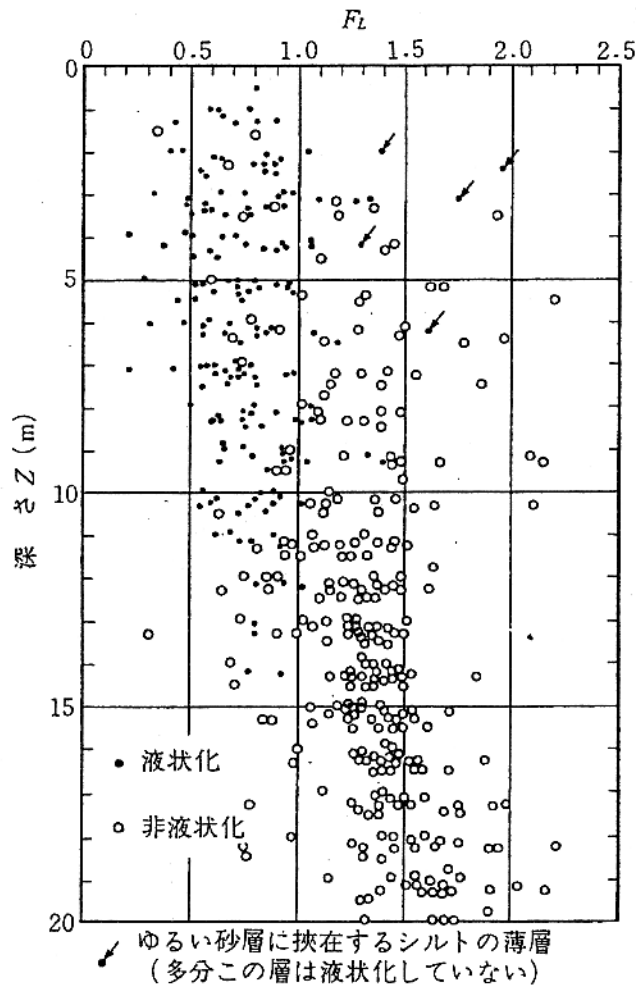


図 3-2.2 F_L 法の検証例

[安田 進(1988):液状化の調査から対策工まで, 鹿島出版会, p.110.]

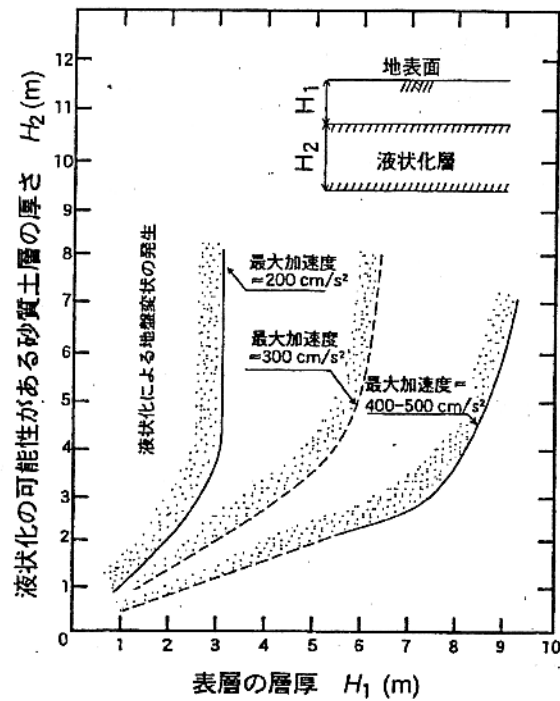


図 3-2.3 液状化層厚と非液状化層厚による評価の方法（石原による方法）
 [地盤工学会(1998)：地震による地盤災害に関するゾーニングマニュアル, p93.]

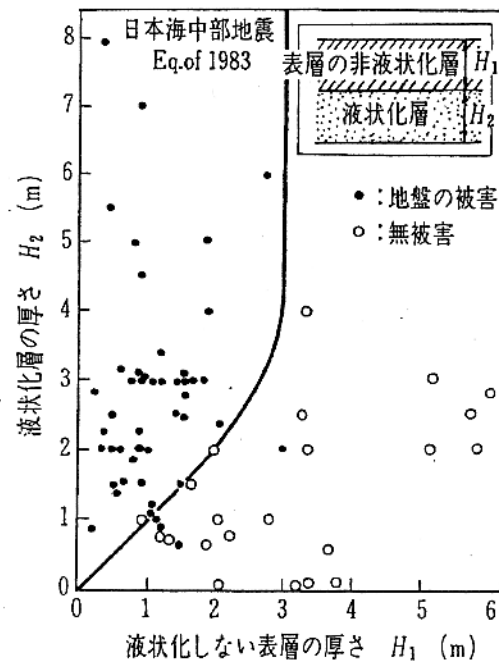


図 3-2.4 液状化層厚と非液状化層厚による評価の方法の検証例
 [石原研而(1996)：根入れ基礎に及ぼす地震時における深部液状化の影響，
 土と基礎, vol.44-4, pp.6-9.]

表 3-2.1 液状化による影響の評価方法一覧表

No.	入力値	計算手法	データ	出力結果
方法 A	メッシュごとの地表最大加速度値 (Gal)	- FL 法による地表から深度 20m までの 1 m ごとの液状化評価 - 液状化層厚と非液状化層厚による液状化の影響の評価 (石原 (1985) による)	- メッシュごとの地盤モデル (深度 20m まで) - N 値 - コンパイルした土の物理特性データ - 地下水位	- 液状化に起因する地盤被害の発生の有無 (2 区分) - メッシュごとの評価
方法 B	ボーリング地点ごとの地表最大加速度 (Gal)	- FL 法による地表から深度 20m までの 1 m ごとの液状化評価 - 液状化層厚と非液状化層厚による液状化の影響の評価 (石原 (1985) による) - 面的に広げる工夫が必要	- 工学的基盤までのボーリング柱状図 (深度 20m まで) - N 値 - コンパイルした土の物理特性データ - 地下水位 - 現時点でデジタル化されたボーリング柱状図が静岡県で 10,000 本 (2,000km²)、濃尾平野で 13,000 本 (5,000km²)、神奈川県足柄平野で 1,100 本 (100km²) 存在。	- 液状化に起因する地盤被害の発生の有無 (2 区分) - ボーリング地点ごとの評価 - 面的な評価