

大都市圏の3次元地下構造モデルの地震防災への利用

岡田成幸

正会員 北海道大学大学院工学研究科(札幌市北区北13条西8丁目), okd@eng.hokudai.ac.jp

1. はじめに

本稿では3次元地下構造モデルを利用した評価結果、すなわち地域の地震動強さの分布さらに被害分布を地震防災にどのように利用していくべきかについて、主として地域行政の立場から考察する。

2. 従来からの使い方 - 被害想定 -

予測地震動を当該地域への Hazard とみなし、それを基に Risk, たとえば住家・非住家被害棟数, 人的被害等々を計算する, いわゆる被害想定としての扱いが自治体においての標準である。結果の利用法は, たとえば非常食・飲料水の備蓄量⁹⁾や避難場所の収容人数¹⁰⁾の数的根拠である。すなわち防災対策でいうところの発災対応型(Preparedness)の利用に留まっているのが現状である。もちろんこのような使い方も必要ではあるが, 筆者は[被害想定]という防災対策上の立場, すなわち発災してからの対応を議論するためだけに情報を利用するという考えには与しない。以下, 表1の整理に基づき考察する。

3. 地域防災計画に必要な地震動情報

予測地震動は観測点における点情報としての他, 当該地域全体の面情報として活用される。

3.1 点情報としての利用法

単体施設耐震設計のための入力地震動として時刻歴情報あるいはスペクトル情報が必須となる。

3.2 面情報としての利用法

地震動を面的に必要とするのは, 地域内に張り巡らされたネットワーク(管路網)の耐震設計・被害評価¹⁾であり, この場合は地震動の時刻歴情報を面的に詳細に入手する必要がある。一方, 自治体における地震防災に必要なのは, 行政管轄内の地震動強度の面的差違, すなわち地域内分布である。この場合, 地震動は扱いやすさの点より震度に代表されるような地震動指標で扱われる。

(1) 地震動分布(Hazard)の使い方

Hazard としての利用法は予防型防災(Mitigation)への貢献であろう。これは1992年都市計画法改正に伴い法定のものとなった都市マスタープランとの連携を意味する。手法的には各種都市要素を色々な断面でゾーニングするものであり, これまでも地域地区指定による環境保全ゾーニングや耐火建築義務化ゾーニングなどの防災ゾーニングもあるが, ハザードマップを地震危険の場所認定²⁾に利用し, そこへの居住制限若しくは高耐震建築物の建設のみ許可を与えるという地域誘導³⁾など, 都市の将来像計画に防災的観点より積極的に利用すべきである。

(2) 被害分布(Risk)の使い方

Preparedness においては先の備蓄量算定⁹⁾・防災施設計

画¹⁰⁾のみならず, 人的資源の最適配置計画¹¹⁾・組織運用円滑化¹²⁾のための机上演習¹³⁾に活用すべきであろう。昨今, その重要性より被害評価結果を時系列的に整理し直し, シナリオ型被害想定とそれに基づく対応のシナリオ化も提案されてきている(神奈川県, 自衛隊北部方面総監部等)。机上演習により現状の防災組織運用の問題点を浮かび上がらせる点が重要である。また建築基準法改正に基づく性能規定の観点より, 防災等効果施設を防災施設に読み替え⁷⁾整備事業を促進させる手法にも応用できよう。その他, 防災整備不良地域の選出⁵⁾・街区延焼防止に関する地区内不燃領域率の設定や地域整備程度・整備順位等の意思決定判断情報⁶⁾としての利用など予防型事前対策(Mitigation)への活用方法を開拓すべきであろう。

4. 地域危険度診断の提案

冒頭で被害想定に与しないと述べた。都市の危険度はその発展性から常に変化している。よって被害想定はその直後から中古化する。危険度の変化を被害評価により経年的に把握し, これを地域危険度⁸⁾と位置づけ, Mitigation に利用すべきである。

5. 3次元地下構造の必要性

以上述べてきた利用法の大前提として, 地域地震動の正確な評価が欠かせない。波動場における主要位相の再現やエッジ効果による大振幅波生成を正しく評価するために3次元地下構造の把握は必須である。また, これを知ることにより地震直後の地域内地震動を数少ない観測点からも補間⁴⁾が可能となり, 直後対応の重要情報の提供に繋がる。

表1 地震防災への面情報としての利用法の整理

地震動(Hazard)分布の利用法		
防災の型	対策項目	手法
Mitigation	1)施設耐震設計 2)危険箇所認定 3)地域誘導	地震動波形入力 ゾーニング 都市マスとの連携
Response	4)地震動詳細把握	観測点補間
被害(Risk)分布の利用法		
防災の型	対策項目	手法
Mitigation	5)危険箇所認定 6)行政意思決定 7)防災整備事業促進 8)地域危険度診断	ゾーニング 整備費用見積り 整備内容・程度決定 整備重点順位 等効果による施設置換 継続的地域内格差評価
Preparedness	9)備蓄量算定 10)防災施設計画 11)対応人的資源 12)運用組織整備 13)机上演習 14)後方支援計画	食料・医薬品等の算定 避難所配置最適化 人員・配備計画 緊急組織・交通制限 シナリオ・審判モデル 支援量算定・配備

文章中の上付半角数字は, 表中の対策項目番号を示す。