

## 確率論的地震動予測地図の検証 Validation of probabilistic seismic hazard maps for Japan

奥村 俊彦<sup>1\*</sup>, 石川 裕<sup>1</sup>, 藤川 智<sup>1</sup>, 宮腰 淳一<sup>1</sup>, 藤原 広行<sup>2</sup>, 森川 信之<sup>2</sup>, 能島 暢呂<sup>3</sup>  
Toshihiko Okumura<sup>1\*</sup>, Yutaka Ishikawa<sup>1</sup>, Satoshi Fujikawa<sup>1</sup>, Jun'ichi Miyakoshi<sup>1</sup>, Hiroyuki Fujiwara<sup>2</sup>, Nobuyuki Morikawa<sup>2</sup>,  
Nobuoto Nojima<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 清水建設, <sup>2</sup> 防災科研, <sup>3</sup> 岐阜大学

<sup>1</sup> Shimizu Corporation, <sup>2</sup> NIED, <sup>3</sup> Gifu Univ

### 1. はじめに

確率論的地震動予測地図の特徴を把握し妥当性を確認することは、地震動予測地図の利活用を進める上で重要である。筆者らは、K-NETでの10年間の震度の観測実績と、対応する10年間の地震動予測地図の結果とを比較し、全体として良好な対応関係にあることを確認した[1]。さらに、1890年以降に発生した地震のデータに基づき推定された揺れの分布と、1890年から30年ごとに時間軸の起点を設定した確率論的地図との比較から、確率論的地図の検証を行った[2][3]。

本稿では、文献[2][3]で作成した「予測」と「実績」の2種類のハザードマップに基づき、両者の定量的な比較を行い、確率論的地震動予測地図の妥当性を示すとともに、これらのハザードマップを地震カテゴリー別に見た場合の特徴を把握し、確率論的地震動予測地図を地震対策に活用する際の、地震カテゴリー分類の有効性を示す。

### 2. 検討方法

確率論的地震動予測地図は、2010年1月1日を起点としたものに加えて、現時点での知見に基づいて過去に遡り、時間軸の起点を1890年、1920年、1950年、1980年のそれぞれ1月1日とした場合のものを作成し、各時間軸起点における「予測」結果とする。地震活動のモデルならびに地震動評価のモデルは、いずれも全国地震動予測地図の作成手法[4]に準拠しているが、海溝型地震、主要活断層帯及びその他の活断層のうち、非定常な地震活動モデルで表現されている地震については、時間軸の起点の変化に伴う最新活動時期の変化を反映する。

一方、1890年以降の30年後との期間内に実際に発生した地震による地震動強さは、発生した各地震の諸元に基づき、距離減衰式により全国250mメッシュごとに推定する。この際、過去に発生した地震を、確率論的地震動予測地図と同様の地震カテゴリー[5]に分類した上で、カテゴリーI(海溝型巨大地震)は全ての地震、カテゴリーII(海溝型震源不特定地震)はM<sub>s</sub>6.0の地震、カテゴリーIII(陸域浅発地震)はM<sub>s</sub>5.5の地震を対象とする。地震動強さの推定では、地震動評価のばらつきを考慮し、また、地点周辺での地震発生数の多寡を評価結果に反映させるために、抽出した各地震の30年間の発生確率を1.0とした上で各地点のハザード曲線を算定し、適切な超過確率に対応する地震動の値を読み取った結果を「実績」の地図として表現する。

### 3. 検討結果

まず、全国の地震ハザードの総量を表す指標として、着目する震度以上の揺れに見舞われる250mメッシュの数の期待値を、「予測」と「実績」で比較した。1890年から30年間で「予測」が「実績」よりやや小さめの評価となっているものの、両者は比較的良好な対応を示している。全国の地震ハザードの総量としては、確率論的地震動予測地図はおおむね実績と調和的であると評価できる。

次に、確率論的地震動予測地図において、30年間に震度6弱以上となる確率が高いと予測された地点のうち、実際に強い揺れに見舞われた地点がどの程度の割合であったかを調べた。対象とする期間による変動はあるものの、大まかな傾向として、事前の30年超過確率が高いほど震度6弱以上を経験した割合は高い傾向が認められる。これを最大影響カテゴリー別に整理すると、最大影響カテゴリーがIとIIの地域では、事前の超過確率が高い地点ほど震度6弱以上を経験した割合が多い。このことは、確率論的地震動予測地図の確からしさを示すとともに、確率論に基づくリスクマネジメントを支持する結果である。一方、最大影響カテゴリーIIIの地域では、ハザードの総量としては「予測」と「実績」はおおむね整合しているものの、震度6弱以上を受ける具体的な地域を事前の超過確率の高低から予測することは難しいことが示された。最大影響カテゴリーがIIIの地域では、より小さい確率レベルまで考慮する、事後の保障を手厚く準備するなど、最大影響カテゴリーがIやIIの地域とは異なったリスクマネジメントを考えていく必要があるといえる。

[1] Fujiwara, et al.(2009):SRL, Vol. 80, No. 3, 458-464.

[2] 奥村・他(2010):第13回日本地震工学シンポジウム, 2502-2509.

[3] 石川・他(2010):第13回日本地震工学シンポジウム, 2510-2517.

[4] 地震調査委員会 (2009) : 全国地震動予測地図 技術報告書 (2009) .

[5] 石川・他 (2008): 日本地震工学会大会 - 2008 梗概集, 220-221.

キーワード: 確率論的地震ハザードマップ, 被害地震, 地震カテゴリー, リスクマネジメント

Keywords: probabilistic seismic hazard map, disastrous earthquake, earthquake category, risk management