

### 3. まとめと議論

本検討では、従来の地震動ハザード評価の課題、なかでも確率論的地震動予測地図の課題について、四つの原因に分けて報告した。

まず、「2.1 手法の有効性に関する検討」では、確率論的地震動ハザード評価手法の基本的枠組みの有効性について検討した。その結果、確率論的地震動予測地図により予想されるメッシュ数期待値と、実際に過去に発生した地震によるメッシュ数期待値が調和的であること、さらに、海溝型地震による影響が最大となる地域においては、確率論的地震動予測地図により予想される地震動ハザードが高いほど実際に強い揺れに見舞われていることが明らかになった。これらにより、活用の仕方については多くの課題が残されているものの、確率論的地震動ハザード評価手法の基本的枠組みについては有効性が確認された。

続く「2.2 震源断層を特定できなかった地震の問題の検討」では、実際に起こった地震の震源断層が事前に特定されていなかった問題を検討した。最も典型的な例が東北地方太平洋沖地震であり、その発生前には東北地方太平洋沖型の地震が長期評価に含まれておらず、確率論的地震動予測地図による東北地方の地震動ハザードは過小評価となっていた。この問題が、東北地方太平洋沖型の地震を考慮することで改善されることを示した。最近の被害地震を発生させた活断層もこうした問題を抱えているが、その影響を解消するためには、人工地震探査や重力探査、地質調査等の活断層の調査を継続的に行い、できるだけ多くの活断層を事前に特定する必要があるのは同じであろう。

上記のような長期評価から漏れた地震によるハザードを考慮するために、「震源断層をあらかじめ特定しにくい地震」という要素が確率論的地震動ハザード評価に存在する。「2.3 「震源断層をあらかじめ特定しにくい地震」のモデル化の検討」では、この要素を利用してより効果的な地震動ハザード評価を行うための検討を行った。具体的には、従来通り既往最大の地震を根拠として「震源断層をあらかじめ特定しにくい地震」の最大規模を設定したモデルと、最大規模の設定を改め、より規模の大きな地震まで考慮したモデルとで地震動ハザードを計算し、両者を比較した。その結果、後者のように地震活動モデルに含まれる不確実性を大きくとることで、低確率のハザードレベルが増加することを示した。ただし、どの程度まで不確実性を考慮するかについては、今後検討を行う必要がある。

最後に、「2.4 表現方法の問題の検討」では、主に30年間を対象とした従来の地震動予測地図では、内陸や沿岸海域の活断層や発生間隔が長い低頻度の海溝型地震による地震動ハザードの影響が捉えにくいという問題について検討を行った。検討の結果、問題の解決策の一つとして、非常に長期間の確率論的地震動予測地図を作成し、長期間の平均像としての確率論的地震動予測地図を見ることにより、低頻度の地震による地震動ハザードがより捉えられやすくなることを示した。

以上が本検討のまとめであるが、どの原因についても今後一層の検討が必要であろう。たとえば、最後の表現方法の問題に関しては本検討で示したとおり、長期間の確率論的地震動予測地図を作成することにより、低頻度の地震による地震動ハザードを表現することができるが、それにも限界があろう。地震動予測地図を作成する際に対象とする再現期間を長くすればするほど、より確率値の小さい低頻度の地震まで拾い上げることができ、“想定外”の地震を少なくすることができる。しかし、確率値の小さな低頻度の地震について考察する際には、長期評価に含まれる誤差、地震活動モデルの誤差など、各種の誤差による影響も無視できなくなる点に注意が必要である。また、現状ではマグニチュード8クラス以上の地震や低頻度の発生確率の小さい地震についての不確実性の評価が不十分であり、これらについても今後の検討が必要である。

そして、本報告で検討した課題、および上記の今後の検討すべき課題をすべて解決できたとし

ても、専門的な知識を持っていない方が十分に理解できるような確率論的地震動予測地図の作成については、根本的な課題として残されている。行政の防災担当者や建築・土木の技術者などに対しては、誤解の生じないような地震動予測地図を作っていくことが、今後の検討を通して可能となるだろう。しかし、そうでない方に対しては、よりわかりやすい表現や使い方を示していくことも含め、一段と深い検討が必要となろう。