

地震本部総合部会への報告

: 民間企業 (建設・地盤コンサルタントの視点から)

平成24年3月27日

応用地質(株) 地震防災部
松山 尚典

本日の報告内容

- 地震調査研究の企業活動等への活用状況
- 地震調査研究の課題として認識すること
- 今後の地震調査研究への要望
- その他

～自治体の被害想定、防災計画策定、民間企業への対応など弊社の企業活動(受注業務)を通じて見えた発注者の要望、それへの対応の中で考えてきたことを報告します。

応用地質(株) <OYO>

建設・地盤コンサルタントとして、自治体の被害想定、防災計画やAP策定を実施。民間企業についても、地震・津波の予測、防災に関連する業務を実施。

防災分野 Protection



地震や土砂災害が社会基盤に及ぼすリスクを明らかにし、災害対策やリスク回避の手段を提案いたします。

[防災分野（地震災害）詳細](#)

[防災分野（地震を除く自然災害）詳細](#)

環境分野 Environment



開発・建設事業が周辺環境に及ぼす影響を調べ、影響を回避する手段や軽減策を提案いたします。

[環境分野詳細](#)

建設分野 Construction



構造物や施設の安全性を高めるとともに、建設段階だけでなく維持管理も含めて、将来にわたる事業コスト削減に貢献いたします。

[建設分野詳細](#)

機器事業分野 Instruments



構造物や施設の安全性を高めるとともに、建設段階だけでなく維持管理も含めて、将来にわたる事業コスト削減に貢献いたします。

[機器事業分野詳細](#)

情報提供

- ・過去の被災記録(内外で独自の調査も実施)
- 調査・モニタリング**
 - ・耐震、免震構造物のための地震調査
 - ・地盤の安定度解析(液状化、すべり破壊)
 - ・地震モニタリング(地震計設置・観測)
 - ・活断層調査(地震履歴、活動度)
- 予測サービス**
 - ・**地震動、津波予測**
 - ・耐震・免震設計用模擬地震波作成
 - ・**地震被害予測(マイクロゾーニング)**
 - ・ハザードマップ作成
- リスクマネジメント**
 - ・自治体の防災計画、AP作成
 - ・地震対策の企画・提案
 - ・事業継続マネジメント(BCM)支援
 - ・事業継続計画(BCM)支援
 - ・代替的リスク移転(ART)

1. 地震動予測関連

(1)標準的な作業と地震本部提供データの使用

①震源モデル

特定震源:地震本部の長期評価をもとにレシピに準じてパラメータを設定。アスペリティの位置、形状、破壊方向などを変更(例:被害最大になる想定)

特定できない震源:直下でM7.3クラスを想定 ~ 「確率論的予測地図」が活用できていない。

②地盤モデル

深部地盤:J-SHISモデル等をベースに、観測記録や微動探査データでチューニング。

浅部地盤:応答計算を行うために層構造モデルを作成(ボーリングデータを収集し、独自に作成)

※自治体により、浅部地盤については増幅率のみのモデルの場合もある。

③強震動予測

地震本部の「詳細法」に準じる:統計的グリーン関数法ないし差分法(ハイブリッド)
+浅部地盤での応答計算(出力:震度、加速度、速度、時刻歴波形)

※自治体により、距離減衰式+表層地盤の増幅率で計算されている場合もある。

④液状化危険度予測

埋立地データが独自に作成。層構造モデルにより、「道路橋示法書」の方法で計算。

⑤斜面崩壊危険度予測

防災カルテのデータをもとに、経験式にもとづいて予測。自然斜面は対象にしないことが多い。

(2)課題

- ・「シナリオ型」の被害想定はわかりやすいが限界がある。しかしながら、「確率論的地震動予測地図」をふまえた被害想定にはなっていない。
- ・浅部地盤モデル作成は、予測作業の基礎であるが、**ボーリングデータ等の地盤情報**の収集に時間と予算を要する。
 - ～自治体の単年度業務での作業には限界。
 - 関東地域については、防災科研のデータ、モデルの借用も提案。
- ・**モデルの作成方法**～研究レベルでの議論が少ない(地下構造分科会のみ?)
- ・地震動予測と地盤モデルに求められる精度と使用できるデータの齟齬
 - ～3.11地震以後の関心の高まり、より具体的な情報の要望にどこまで応えられるか。
 - ⇒ **根本的な問題**
- ・**液状化危険度評価方法**の問題 ～ 国土交通省マター?
- ・**斜面崩壊危険度の評価方法** ～ 基礎となる斜面の評価データがない。
評価方法も未確立。

○地震動予測の基礎となる地盤構造と地震動の関係:

地盤モデルとそれを用いた予測計算の適用性と限界

- ・モデル作成方法:メッシュサイズの設定、地盤データの補間
- ・地盤の不均質性の影響(モデルのスケール)
- ・地盤の構成要素の影響(土質、地質)
- ・使用できるデータの性質、精度

～ **基本的な検討が必要だが、まだ不十分(以下に事例を示す)**
実際の地震での「モデル」の検証も必要



(3)今後考えられること

★「予測」、「想定」の具体化(高精度化+わかりやすさ)の追求

◎震源評価

特定震源の設定:「活断層基本図」は、有効。

特定できない震源を含む災害をもたらす地震の「確率論的評価」の活用

◎地盤モデル作成に用いる基本的な地盤情報のDB化、共有化

・ボーリングデータ ~ NIED(約40万本)、AIST、土木研究所 ⇒100万本のDB

・微動観測データ等の他の地盤データも含めたDB化

・民間の地盤調査データの収集

(原子力事業者の調査データは、審査機関から一部公開 ~ 共同作業?)

◎地震観測データを用いた地盤評価

観測記録を一元化処理してR/Vスペクトルとして評価

◎強震動予測

「長周期」の評価に準じた、構造物の固有周期に即した広帯域での地盤の周期特性分布図 ~このためには、浅部地盤についての評価、モデル化が必要。

◎液状化危険度、斜面崩壊危険度の評価 ~ 素因の基礎データ(改変履歴、地盤構成;斜面の傾斜、向き、地盤構成など)の整備。誘因となる地震動と関連させた評価方法の検討。

★「予測」、「想定」を通じた防災対策に加えて、地形・地盤の知識とそれを地震動(→液状化危険度、斜面崩壊危険度)に関連させる「常識」の普及が必要
~防災の考え方自体を変える?

★確率論的な考え方を、よりわかりやすい形で導入する。

2. 津波予測関連

(1) 標準的な作業と地震本部提供データの使用

① 震源(波源)モデル

- ・基本的に「シナリオ型」、地震本部のレシピに則して波源を設定(地震動と同様)。
- ・海域については、長期評価に相当するものがない場合がある。その場合は、**既往資料をもとに波源を設定。**

② 地形モデル

- ・海域を含む広域は、中防モデルがベース(日本海側は不足)。必要範囲を最小10m～50mメッシュで作成。
- ・使用するデータは、公刊されているものが基本。必要に応じて、「都市計画基本図」などから読み取って使用。
- ・河川の深さ、形状、海岸、河川の構造物等については、別途データを収集して読み取り、「地形」として反映。

③ 予測計算

- ・平均潮位、満潮位の条件
- ・中防の手法(元コードは、東北大学)
- ・到達時間、津波高、浸水範囲、流速などを予測

(2)課題

◎波源設定の問題

- ・海溝型地震:千島海溝、日本海溝、南海トラフ以外では、オーソライズされたパラメータがない。
- ・日本海側(日本海東縁、海域の活断層)、沿海の活断層の評価が不足。
- ・津波の場合、遠地の断層も対象となるが、これらについても同様。
 - ～ 既往資料は、ほとんどが、2000年以前の評価
現在の学問レベルでの再評価(場合によっては調査も)が必要
 - ～ 独自に評価するには、まず、活断層かどうかがよくわからない。活動性を含む陸域レベルの評価は難しい。

◎地形モデル

- ・地盤モデル(J-SHIS)と同様に標準化していく必要。
ただし、自治体の防災対策レベル、企業のインフラ維持、遠地からの津波で避難が可能な場合、近地からの津波で避難が難しい場合などで、求められるメッシュサイズ、精度が変わる。

◎確率論的な津波ハザード予測の必要

検討手法が未確立

(3) 今後考えられること

◎波源の評価

- ・海溝型地震 ～ 千島海溝、日本海溝、南海トラフ以外の地域の観測、調査
- ・日本海東縁については、沈み込み帯として具体的な評価が必要。
- ・海域の活断層 ～ 陸域と同様のマッピング、評価：津波としての影響評価

※調査自体は、予算、技術、時間の問題で当面限定的にならざるを得ない？

音波探査のみでなく、海底地形の調査も有効：陸域の空中写真判読に相当
まず、対象全海域を「網羅的」に調査することが必要。

既存データの再検討：海保、地理院、AIST、JAMSTEC、JOGMEC等の探査
データを用いた断層評価（DB化、共有化）
原子力事業者の調査データの活用
⇒これだけでも、かなり有効と考える。

評価基準の設定：新しい褶曲構造との関係、海底谷、海底地すべりとの関連
など

◎地形モデル

- ・標準的な地形モデルの作成。

◎確率論的な津波ハザード予測

ハザードの構成因：津波高、浸水深、浸水範囲、流速
予測の考え方、手法の検討

3. 被害予測、防災計画策定などの関連

(1) 標準的な作業

- ①建物、インフラ等のハードの被害想定は、経験的方法(被害関数)による。
- ②経済被害予測は、元単位法による場合が多い。経済モデルを使った産業連関の検討は難しい。

(2) 課題、地震本部の作業として今後考えられること

- ・被害予測の基礎データとなる3.11地震の被害データの総括、DB化
- ・地震、津波のハザード評価と結びつけた確率論的なリスク評価方法の検討

以上で報告を終了します。

ご静聴ありがとうございました。