

第 38 回地盤震動シンポジウム

短周期地震動の発生要因はどこまで解明されたかー広帯域の入力地震動予測に向けてー
構造委員会 振動運営委員会 地盤震動小委員会

標記シンポジウムが、日本建築学会地盤震動小委員会の主催で、2010 年 12 月 3 日 (金)10:00~17:10、建築会館ホールにて約 160 名の参加者を集めて開催された。司会は、午前の部:大野 晋(東北大学)・永野正行(東京理科大学)、午後の部:松島信一(京都大学)・神野達夫(広島大学)、総合討論:高井伸雄(北海道大学)・境 有紀(筑波大学)が担当した。

最初に、地盤震動小委員会主査の加藤研一(小堀鐸二研究所)より、長周期の方法論はある程度道筋がついてきているのに対し、短周期の評価は難しいと考えられることから、今年短周期を対象とした。短周期では震源の不均質性や伝播経路の散乱等不均質性の影響を受ける。短周期入力地震動評価は発展途上にあるのは間違いなく、それをどう解決し、わからない点をどう判断して耐震設計に反映するかの討論をお願いしたいとシンポジウムの主旨説明があった。

午前の部「観測記録に基づく短周期地震動研究の最新動向」では、4 題の話題提供があった。

佐藤智美(清水建設)は「強震観測記録に基づく短周期レベルと破壊伝播効果に関する研究」と題して、横ずれ断層と逆断層に分類した地殻内地震、プレート境界地震およびスラブ内地震について短周期レベルと地震モーメントの関係を紹介した。破壊伝播効果に関する研究として、破壊伝播補正係数がスペクトル及ぼす影響や、経時特性にみられる破壊伝播効果についての研究を紹介し、最新の知見をまとめた。

中原恒(東北大学)は「震源における短周期地震波エネルギーの励起」と題して、地震波形エンベロープインバージョン法について概説し、岩手宮城内陸地震を解析例として紹介した。これまでに解析した地震を 10 例挙げ、短周期地震波エネルギー輻射量のスケーリング則と地域性、短周期地震波エネルギーの輻射域とアスペリティとの位置関係について紹介した。

中村亮一(東電設計)は「伝播経路の 3 次元減衰構造と強震動」と題して、トモグラフィー解析による 3 次元減衰構造について紹介した。Q 値の周波数依存性、Q 値の深さ依存性について検討し、3 次元減衰構造を考慮した強震動予測を点震源・面震源について実施した例を紹介した。

植竹富一(東京電力)は「堆積地盤における短周期地震動の波動伝播・増幅特性」と題して、堆積地盤での短周期地震波の伝播性状やサイト増幅特性が基盤以浅の一次元構造で解釈のつかない観測例を紹介した。足柄平野の観測例では 1997 年 11 月 4 日の神奈川西部の地震での鉛直アレイ観測で見られた S 波直後の後続波群、1996 年 10 月 25 日の神奈川県西部地震での堆積地盤表面波の励起について、二次的な波動の励起・伝播性状の解析結果を紹介した。2 例目として、柏崎刈羽原子力発電所における観測で新潟県中越沖地震をとりあげ、不整形の影響を鉛直アレイ記録、敷地内での地震動の空間変化について考察した。

昼食休憩後、武村雅之(小堀鐸二研究所)により「研究の原点は気象庁:震度とマグニチュードへのこだわり」と題して特別講演があった。他の理工学研究者とは異なる特徴として、論文にほとんど数式が出てこないこと、マグニチュードと震度に関するものが多いこと、一人でも多くの方々に分かってほしいというこだわりが人一倍強いことをあげ、これまでの研究のトピックとして関東地震との出会いやマグニチュード改訂に関する話題を講演された。

午後の部「短周期地震動予測のための震源と地下構造のモデル化」では、5 題の話題提供があった。

岩田知孝(京都大学)は「震源における短周期地震動生成のモデル化」と題して、短周期帯域の地震動予測のための震源モデルの考え方について、現時点で用いられている「特性化震源モデル」の構築をレビューし、本モデルにより予測した場合の現状の問題点、強震

動のモデリングに基づいて広帯域の震源特性を調べる研究について紹介した。

佐藤吉之(竹中工務店)は「伝播経路のランダム性の短周期地震動への影響」と題して、伝播経路のモデル化の現状を紹介し、地震波速度のランダム不均質のモデル化および観測記録に基づいた不均質モデルの推定事例を挙げて、現時点で得られている伝播経路の不均質性に関する知見を紹介した。短周期地震動の予測法として普及している統計的グリーン関数法においては、伝播経路は幾何減衰項と Q 値による減衰項だけで表わされているが、今後不均質による散乱効果を陽な形で取り込むことにより、地震動予測精度の向上が期待できるとした。

佐藤浩章(電力中央研究所)は「地盤構造の不均質性のモデル化と短周期地盤増幅に及ぼす影響」と題して、速度の揺らぎを考慮した不均質な地盤のモデル化方法とそれが地盤増幅特性の短周期成分に及ぼす影響、および新潟平野の深部地盤のモデル化事例を紹介した。短周期帯域を含む広帯域の地盤増幅特性の評価において、不均質による速度の揺らぎが大きい地点では減衰定数を既往の平均的な減衰定数より大きく設定して深部地盤をモデル化するか、不均質を地盤モデルの S 波速度構造に対して直接モデル化することが望ましいとした。

上林宏敏(京都大学)は「不整形地盤に起因する短周期地震動の空間変動」と題して、周期 0.5 秒～2.0 秒を対象に表層地盤を含む 3 次元堆積盆地モデルによる全波動場の数値シミュレーション結果により、工学基盤以深の深部地盤及び表層地盤の不整形性が地表地震動応答に及ぼす影響について紹介した。

地盤震動小委員会幹事の**野畑有秀(大林組)**は「広帯域地震動を考える上での短周期地震動評価法の課題」と題して、広帯域地震動予測の現状と課題について紹介し、広帯域地震動を評価する際の短周期地震動評価の課題について述べた。

以上の講演の後、総合討論では、広帯域の入力地震動予測に向けての議論が展開された。

最後に、地盤震動小委員会幹事の**山中浩明(東京工業大学)**が、長周期と短周期をハイブリッドする場合の接続周期が数年前 4～5 秒であったのが今は 1～2 秒になっている。近い将来 0.5 秒くらいまでいけると考えられ、震源や地盤のより精緻なモデル化が問題になってくる。本日発表された内容が近い将来重要なトピックとなり、本日の資料が貴重な資料になるだろうとまとめた。

●保井美敏／戸田建設