

長距離を対象とした長周期地震動の距離減衰式の提案—F-net 記録に基づく幾何減衰項の距離依存に着目した検討—
Empirical ground motion model for long period motions and for long distance -Distance dependent geometrical spreading term

元木 健太郎^{1*}; 加藤 研一¹
MOTOKI, Kentaro^{1*}; KATO, Kenichi¹

¹ 小堀鐸二研究所
¹ Kobori Research Complex Inc.

長周期帯域を対象とした距離減衰式は、佐藤・他 (2012)、片岡・他 (2008)、湯沢・工藤 (2011) 等によって提案されており、それらの式の作成には震央距離が 500km までの観測記録が用いられている。一方、2011 年東北地方太平洋沖地震の際に、震源距離が 700km を超える大阪市咲洲において市庁舎内に地震被害が発生し、より長距離に適用可能な距離減衰式も望まれている。また適用範囲が 500km 以内に限られると、南海トラフで発生する地震に対する関東平野の予測には、震源の一部が適用範囲を超える。南海トラフの地震に対する関東平野の理論的手法による予測は、5%の応答スペクトルで 100cm/s を大きく上回る結果も得られており (森川・他, 2013)、多種の予測による比較を行うためには、長距離を対象とした経験的評価が必要である。本検討では、1000km までの長距離を対象とした距離減衰式を作成することを目的として、幾何減衰と震源距離の関係について着目する。

震源距離が長い観測記録は振幅が小さく、継続時間が長くなる。トリガー観測では記録が得られる点が少ないことや、後続位相が含まれない記録となることがある。また加速度記録では、振幅が小さい場合に長周期帯域の SN 比が下がる記録もある。本検討では長周期帯域で精度が高く連続観測による F-net の記録を使用した。対象とする地震は M5.0 以上のプレート境界地震、対象周期は 1-20 秒とした。F-net の観測点は基盤と見なせる点が多く、湯沢・工藤 (2011) と同様に回帰式はサイト係数を含まない式とした。

まず、距離減衰項を一般的な幾何減衰項と非弾性減衰項を距離に依存せずに一定として回帰した。非弾性減衰の小さい周期 20 秒の回帰曲線は、距離が約 100km 以内の範囲において観測記録の平均よりも傾きが小さく、逆に距離が 500km を超える範囲においては観測記録の平均よりも傾きが大きくなる傾向が得られた。これは距離範囲に依らず一定の減衰項を用いた距離減衰式による予測では距離範囲が短い範囲と長い範囲において、過小評価になることを示している。友澤・他 (2010) は、短周期帯において距離レンジによって減衰項の係数を変えた距離減衰式を求め、震源近傍の予測の精度を高めることに成功している。

非弾性減衰が小さい長周期では、震源距離が離れるにつれて実体波から表面波へと卓越する地震動成分の変化が現れ、幾何減衰による傾きは距離によって変化すると考えられる。長周期で幾何減衰がどのように変化するかを求め、距離範囲毎に幾何減衰項を評価する。また F-net の観測点密度による震源近傍の観測記録の少なさを補うため、Hi-net のデータも追加する予定である。

キーワード: 長周期地震動, 長距離, 幾何減衰
Keywords: long period motions, long distance, geometrical spreading