

微動記録に基づく 長周期地震動伝播特性の定量的検証

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

精度の高い地震動の予測を行うためには、震源特性や地震波伝播特性の理解に加え、対象とする地域の地盤構造を把握し、適切にモデル化することが重要となる。地盤の構造を把握するための物理探査(ボーリング、反射法地震探査)は国内で多数実施されており、特に大都市域周辺においては高精度な地盤構造モデルが構築されている。ただし、人口集中地区や山間部、港湾域などでは既往探査の実施が困難であることから、地盤の情報には空間的な疎密がある。このため、巨大地震の発生に伴う長周期地震動の励起や伝播特性を予測する際には、既往の地盤構造の精度に関する妥当性の検証が求められる。

近年、数ヶ月から数年間におよぶ常時微動の連続観測記録を用いて地下深部の情報を抽出する信号処理技術が世界中で注目を集めている。本研究では、堆積平野周辺に設置された連続地震観測記録に対して同手法を適用し、堆積盆地域の地盤構造に関する情報の抽出可能性の検討を行った。

■ 研究内容

1. 微動記録と解析

地震学および地震工学において、1秒から10秒程度の周期帯を「やや長周期帯」と呼ぶ。この周期帯における微動(脈動)は主に海洋の波によって励起されることが知られており、広帯域地震計あるいは高感度地震計によって計測される。本研究では、(独)防災科学技術研究所、(独)産業技術総合研究所による既往の観測網によって取得された微動の連続観測記録を用いた。連続観測記録を1時間毎の時系列記録に分割し、有感地震や局地的に観測される振動等の影響を除去後、2地点で同時観測された波形記録の相互相関処理を施すことによって、観測点間を伝播する地震波に対応する波群を抽出した(図1)。

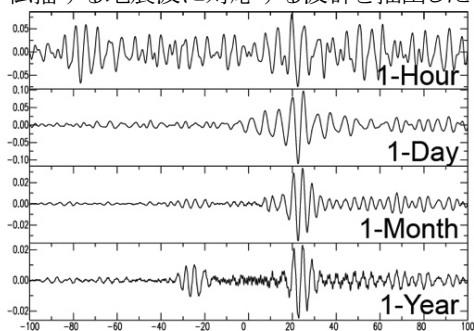


図1
データの増加に伴う波群の変化

2. 地震波伝播特性の地域性

相互相関処理によって抽出される波群は、片方を震源、他方を受信点とした際のグリーン関数(点加振解)に相当する。山間部(硬質地盤)を挟む観測点の組み合わせでは、波群は明瞭であり継続時間が短い。一方、堆積盆地(軟質地盤)を挟む観測点の組み合わせでは波群が不明瞭になり、継続時間も長くなる。また、これらの波群の伝播速度を周波数帯毎に調べたところ、前者では周波数毎の違いが見られず、後者では周波数帯によって伝播速度が異なる特徴(分散性)を有していた(図2)。これらの特徴は地盤構造の違いによってもたらされたことが示唆される。したがって、既往の地盤構造モデルによる理論分散曲線とデータ処理に基づく抽出値との比較を行い、分散性の空間変化を検討することによって、既往の地盤構造モデルの妥当性を検証することが可能になる。

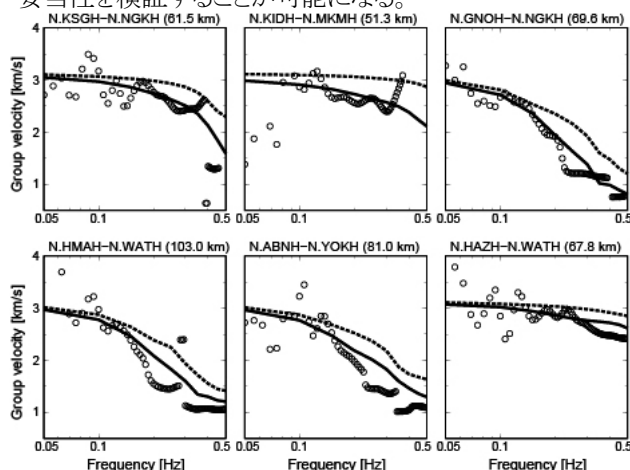


図2 抽出値(○)とモデルによる理論値(線)との比較

■ 今後の検討課題

連続観測記録を用いることで、従来は検証が困難であった山間部や湾域での地盤構造モデルの妥当性検証が可能となることを明らかにした。一方で、必要な情報を抽出するために必要な観測期間や観測地点の配置方法等といったデータ取得に関する指標、あるいは、微動源の空間分布と解析精度の信頼性に関する検討、そして解析データから地盤構造の情報を効率的に抽出するためのデータ処理手法に関しては未だ不明な部分も多い。探査目的に応じた観測手法の定量化、および観測データを最大限利用するための解析技術の高度化が今後の課題である。

代表発表者 林田 拓己(はやしだ たくみ)

所属 (独)建築研究所

国際地震工学センター

問合せ先 〒305-0802 茨城県つくば市立原1

TEL:029-864-6754 FAX:029-864-6777

takumi-h@kenken.go.jp

■キーワード: (1) 常時微動
(2) 地盤構造
(3) 長周期地震動