

## S 波バイブレータ加震時の表層地盤の S 波速度変化

Field measurement of change in S-wave velocity of the surficial soils under shaking by an S-wave vibrator.

# 稲崎 富士[1]

# Tomio Inazaki[1]

[1] 土木研・推本

[1] PWRI

未固結の表層地盤が強震動時に非線形挙動を示すことは地震工学分野では広く知られており、これまで室内試験を中心として地盤材料の非線形特性が系統的に調べられてきた。しかし、たかだか 10cm オーダーの試料に対する試験から、実際のサイト特性を評価することには無理がある。一方地震学分野においては、最近の強震計アレイの全国展開によって非線形サイト特性の直接的な観測データが蓄積されてきているが、それらは自然地震に対する受動的観測の範疇に属するものであり、任意のサイトに適用可能な能動的モニタリング手法の開発が求められてきた。

S 波バイブレータ加震時の表層地盤の S 波速度の変化を計測することで、原位置で直接的に非線形特性を計測することが可能である（稲崎，1997 合同大会）。この方法では S 波バイブレータを人工震源としてひずみレベルを制御し、また表層地盤にサイスミックコーンを用いて一時的に構築した稠密地震計アレイによって S 波速度変化をモニタリングし、剛性率の変化を計算する。これまでの計測では、軟弱地盤において最大 40% の速度低下の観測に成功している（Inazaki，1998）。ところで S 波バイブレータを用いた対象地盤に対するひずみレベルの制御には、震源距離変化、加震出力調整、加震周波数変調の 3 つの方法が考えられる。しかし、これらが等価であるか否かに対する検討は不十分であった。またバックグラウンドとして、地盤の S 波速度の安定性と変動要因に対する検討も十分とは言えなかった。そこで試験サイトに小規模な（3m × 3m）地震計アレイを構築し、中期的な S 波速度変動観測を試みた。

くり返し観測の結果、数%程度 of 有意な変動が認められた。変動要因として、降雨による表層部の含水状態の変化が想定された。そこで人工的な散水を行ない、S 波速度応答を計測した。その結果、降雨強度 40mm 換算の散水によって、初動走時で 10% 程度、区間走時で 15% 程度の遅延が発生することが明らかになった。つぎに S 波バイブレータによるひずみレベル制御法について基礎的な計測を実施した。その結果、周波数変調法では高周波側において参照波形の識別が困難となること、震源距離変化では、加震サイトの局所的な不均質性の影響が重畳されること、加震出力調整法は、S 波バイブレータ本体の制御に注意が必要なものの、比較的容易にひずみレベルを変化させることができること、がわかった。