

沖積層堆積物のS波速度と土質特性の関係

Relationship between S-wave velocities and geotechnical properties of alluvial sediments

稲崎 富士 [1]

Tomio Inazaki[1]

[1] 土木研・推本

[1] PWRI

堆積環境が沖積層堆積物の物性にどう反映されているか、を明らかにすることができれば、逆にそれらの物性データを利用して堆積環境の時間的・空間的な変動を復元することが可能となる。大都市圏では膨大な数のボーリング調査が実施されており、それに伴い膨大な土質試験データが存在している。この土質試験データは、3次元地質構造の復元を試みる研究者にとって極めて魅力的なデータセットである。しかしそれらがどの程度活用できるのか、についてはこれまで十分に明らかにされてきたとは言い難い。一部の土質試験は、試験法自体あるいは前提条件に問題があることが知られており、直接的な使用は危険ですらある。そこで堆積環境が明らかにされつつある地域において、高精度で測定された物性値データを外的示標とし、それと土質試験データとの関連性を検討することで、各土質試験の適否と試験データの信頼性について評価を試みた。

外的示標とした物性値データは、堆積物のS波速度(V_s)である。未固結堆積物の V_s が堆積条件によって変化することはよく知られており、海底表層堆積物の堆積環境示標として利用されている。さらに V_s は工学的にも重要な示標であり、地盤の硬さや動的特性の評価にも活用されてきている。収集した V_s 測定データは、全てサスペンションPS検層ツールを用いて高精度測定されたものであり、可能な限り原測定波形データを収集して再解析し、速度値の精度管理につとめた。

これまでに濃尾平野沿岸域および首都圏の2地域7サイト、128孔から6,000深度以上のデータを収集した。これを同一深度で実施された原位置試験、採取コアに対する各種土質試験データと比較し、両者間の関連性を検討した。比較対象とした原位置試験・土質試験は、標準貫入試験によるN値、湿潤密度、固相体積率(間隙率の補数)、中央粒径及び含泥率、および三軸試験等により求められた剛性率である。

従来表層地盤の V_s 値をN値から推定する経験式が提案されてきたが、比較検討の結果N値は測定精度に問題があり、さらに試験法自体が線形性を有しておらず、 V_s 値との相関性も高くないことが明らかにされた。逆に V_s 値からN値を高精度で推定することは可能である。N値と粒度特性の間には有意な相関が認められたが、相関性は高いとは言えない。つぎに、沖積層を堆積環境に基づいて層相区分し、その区分された堆積ユニットごとに土質試験値と V_s データと比較したところ、特に固相体積率との間に良好な相関が見出された。 V_s 値が固相の量比に支配されていることは極めて当然であるが、それが堆積ユニット毎に異なった傾向を示すことから、年代効果、あるいは固相の結合の状態も V_s に反映されていることが容易に推定された。現時点では固相結合状態を反映する土質特性示標を見いだすことはできていないが、少なくとも V_s とこれらの土質物性パラメータから、堆積環境および年代の違いを識別することは可能性である。このことは、高精度で計測された V_s 値が、沖積層堆積物の物性を評価する重要な示標として利用できることを意味している。