

電力中央研究所 ○岡本敏郎 国生剛治 吉田保夫 楠建一郎

## 1.はじめに

P S検層として地表振源型のダウンホール法は一般によく利用されている。これに対し、比較的最近開発された孔内発受振型は小区間の測定を行うので精度が高くなることが期待できる。ここでは孔内発受振型のうちよく利用されるサスペンション法とダウンホール法との比較を行い、その適用性を考察する。測定は洪積砂質地盤であるB, C地点で行った。なおP S検層と同時にN値を求めているが、これはサンプラーの先端部の改良をした標準貫入試験に基づいている<sup>1)</sup>。

## 2. 調査地盤と測定結果

(1) B地点 B地点の測定結果は図1のようであり、P波速度として音波検層の結果も示した。P波速度では、サスペンション法と音波検層の結果が非常によく一致しており、これらとダウンホール法の結果もほぼ一致している。サスペンション法

は不飽和部の測定は不能であるが、局所的変化をよく把えている。S波速度においてもサスペンション法の結果はダウンホール法の結果とほぼ一致している。ここでサスペンション法によると深さ27mのS波速度が特に大きくなっているが、これはN値の結果とも対応している。ダウンホール法のデータを整理するにあたっては、通常の整理の他、局所的な変化も読み取れるように、対象とする深さにおいて深さ方向の前後のデータを平均してその深さの弾性波速度とする方法も採用した。これによると深さ1

0mや27mなどのようにダウンホール法でも詳しい分布が得られることがある。

(2) C地点 図2の結果によると、P波速度はサスペンション法による場合がダウンホール法より若干大きな速度となっている。特に砂礫層でその傾向がみられ、サスペンション法によるP波速度はN値の分布とよく対応している。S波速度では、サスペンション法による結果はばらつきがややあるが、平均的にはダウンホール法の結果とほぼ一致しており、またN値との対応もよい。

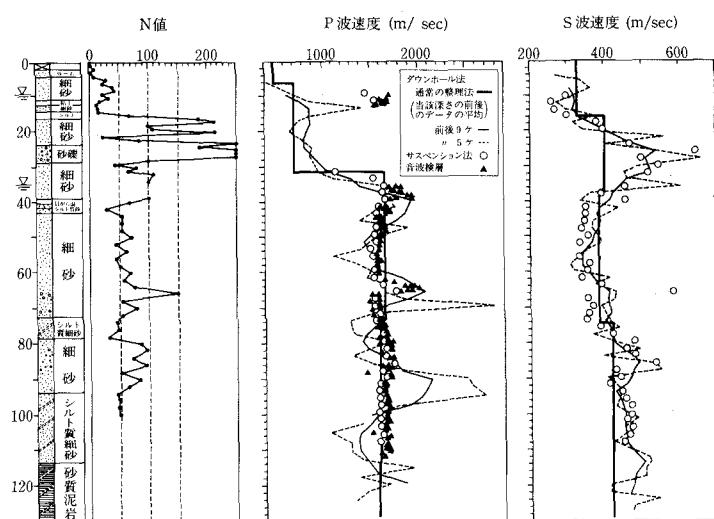


図1 B地点のP S検層結果

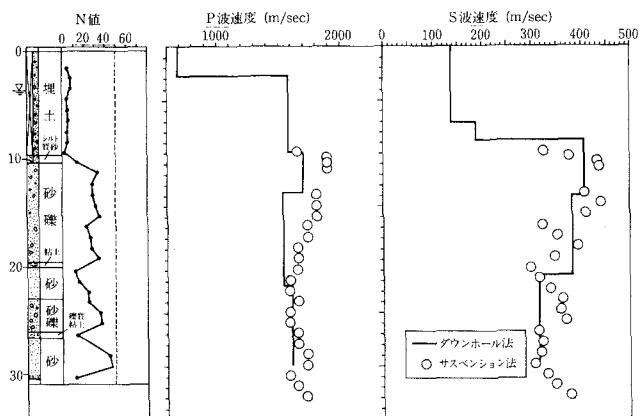


図2 C地点のP S検層結果

### 3. サスペンション法とダウンホール法の比較

以上の結果を整理すると図3と4のようになる。これによるとサスペンション法による結果はダウンホール法に比べて局所的な弾性波速度の変化を把えることがあるが、ほとんどはダウンホール法による弾性波速度の10%前後の範囲内にある。この結果は他の調査とほぼ同じである<sup>2)</sup>。したがってサスペンション法はダウンホール法とほぼ同じ結果を与えるが、局所的な地層の変化を把えるにはサスペンション法の方がよい。

### 4. S波速度とN値の関係

B, C地点ともにサスペンション法によるS波速度はN値との対応がよかった。ダウンホール法では数mの層厚の平均のS波速度を求めていることが多い。これに対し今回はN値、サスペンション法共1m間隔で調べた。またN値は改良した標準貫入試験によって求めたものであり、ほとんどが途中で打ち止めにしていないので、特に50以上のN値については信頼性が高いと考えられる。S波速度とN値の関係は一般にダウンホール法によるS波速度を利用しているが、調査精度からするとサスペンション法の結果を用いた方が好みしい。図5と6によると、ダウンホール法によるS波速度とN値の関係はサスペンション法による場合と平均的にはほぼ一致しているが、サスペンション法による場合の方が相関性がよい。

次にこの関係を既往の提案式と比較すると、一般に利用頻度が高い Imai 式<sup>3)</sup>より全体的にS波速度が大きくなっている。吉田、国生式<sup>1)</sup>でのv'の影響を考慮すると今回のデータをほぼ包含している。今回のデータは洪積層に属する砂や礫であるので、S波速度が大きくなっていることもあるが、サスペンション法および改良した標準貫入試験を採用したため既往の提案式よりS波速度を大きく評価した可能性も高い。

### 5. おわりに

地層の厚さ、飽和条件及び弾性波速度の大きさによるが、複雑な地層構成を持つ地盤では孔内発受振型が有効である。一方地表振源型もデータ整理の方法によっては局所的変化を把えることがあるが、地盤の平均的弾性波速度を求めるには有効である。S波速度とN値の関係がより信頼性の高いものとなるには、孔内発受振型によるデータと信頼性の高い50以上のN値のデータの蓄積により再評価する必要がある。

- 参考文献 1) 吉田、国生 (1988) : 砂礫地盤への貫入試験法の提案、電力中央研究所研究報告U87080。 2) Ohya (1986) : In situ P and S wave velocity measurement, Proc. of In situ '86, ASCE geotech. pub. No6 pp.1218~1235. 3) Imai (1977) : P- and S- wave velocities of the ground in Japan, proc. of ICSMFE Vol.2 pp.257~260.

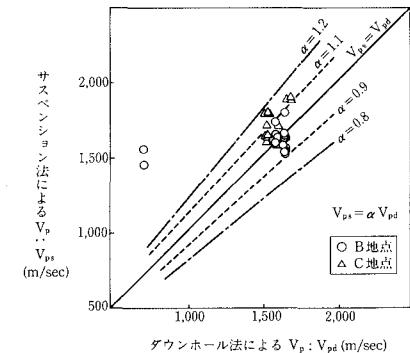


図3 ダウンホール法とサスペンション法によるP波速度の比較

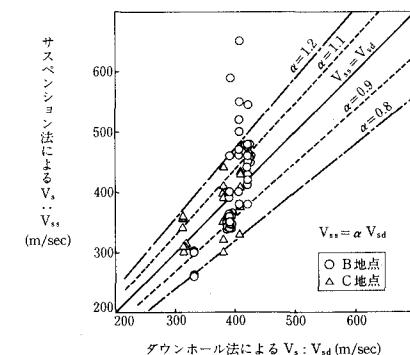


図4 ダウンホール法とサスペンション法によるS波速度の比較

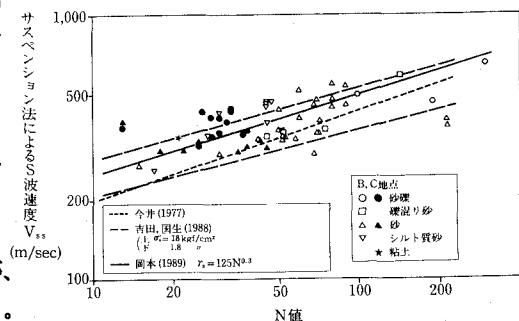


図5 サスペンション法によるS波速度とN値の関係

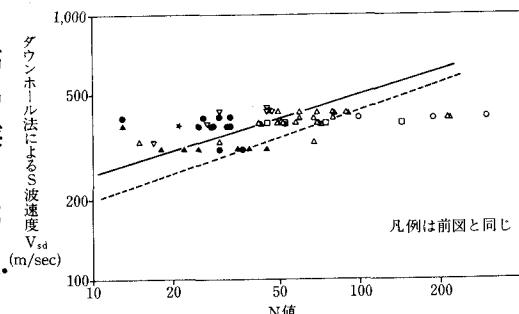


図6 ダウンホール法によるS波速度とN値の関係