

# 画期的な戸建て住宅専用の地盤調査機

わが国では年間40万棟の戸建て住宅が建てられている。事前にスウェーデン式サウンディング（以下SWS法）と呼ばれる簡易な方法で地盤調査が実施され、問題ない地盤か、杭打ちが必要な軟弱地盤か、が判断される。調査は敷地内で4、5カ所実施して3万円くらいが相場である。ビルを建てる時にはドライブハンマーの自由落下により30cm貫入させるための打撃回数を測定する「標準貫入試験」（以下ボーリング）と呼ばれる地盤調査が一般的であるが、1本の費用が約20万円かかるので戸建て住宅で実施されることはほとんどない。

（ジャパンホームシールド 大和真一）

## ■SWS法の問題点

SWS法は安価で簡便な方法だが、分析できるのは地盤の強さのみで種類は分からない。多くの方は住宅の不同沈下事故は地盤の強さで決まると思っているが、沈下事故の多くは地盤の強さではなく固さで決まる。この固さを決めるのが地盤の種類である。地盤の種類には固い

洪積層と軟らかい沖積層、および超軟弱な腐植土層の3つがあるが、これをSWS法では判別できない。ボーリング並みの精度で判別できる安価な調査法の出現が望まれていた。

## ■開発した地盤調査法

日本住宅保証検査機構（JIO）が京都市大学建設工学科の末政直晃教授と

5年かけて開発した画期的な試験法がスクレイドライバー・サウンディング（以下SDS法）である。

SDS法の特徴はスウェーデン式並みの調査費で、ボーリング並みの精度で土質判定ができる点である。

SWS法との違いは、SWS法が先端にスクレイドポイントがついたロッド（棒）を地中に貫入させたときの荷重 $W_{sw}$ （または回転数 $N_{sw}$ ）1成分を測定するだけであるのに対し、SDS法は荷重 $W_{sw}$ のみならず、ロッドの回転トルク（ $T$ ）、およびロッド1回転ごとの沈下量（ $\delta$ ）の3成分を同時に測定する方法である。

テレビでいえば白黒テレビのSWS法に対しSDS法は3原色のカラーテレビであるので、カラーテレビで歌手のドレスの色が分かるように、地盤の種類（土質）も判別できるのである。試験機の見

かけはほぼ同じだが、中身が違うのはテレビの場合と同じである。

## ■問題地盤を見つけたい

戸建て住宅の不同沈下事故の多くは腐植土地盤で起こる。腐植土は北海道では泥炭、英語ではピートと呼ばれ、有機物（植物）を多く含んでいる。腐植土は水分が多いのが特徴でスポンジやヘチマのようなものである。しかし土が植物によって繊維補強されているので強さだけを見ると普通の軟弱な地盤よりも強い。しかし固さは劣る。その結果この上に住宅が建つと重さで脱水して縮み不同沈下となる。わが国では関東平野から東北、北海道に至るまで幅広く分布している。関東では埼玉、千葉、茨城、神奈川県で特に顕著で、分布地は平坦な平野部（沖積低地部）から坂道のある丘陵地（洪積台地部）の境界付近が多い。

## 日本住宅保証検査機構が5年かけ開発



埼玉県内で実施したSDS法による腐植土の判定例がある。腐植土は地中3mから6mに至るまで堆積している地盤で、ここに家を杭無しで建てると必ず傾く。従来のSWS法の結果で地中10mまでの調査を行ったが、どの範囲に腐植土が堆積しているか分からない。このような場合は高価なボーリングを実施すれば、容易に分かる。これはボーリングでは深さ1mごとに土を取り出して土質を肉眼で観察できるからである。

## ■SDS試験の結果

しかし、今回紹介するSDS法を実施すれば、腐植土の存在が簡単にわかる。SDS法では荷重、トルク、沈下量の3成分を測定しているの、このデータをパソコンで解析してトルク図、エネルギー図、および $C_p$ 図などとして表示することができる。腐植土の存在はこの $C_p$ 図を見ると判断できる。腐植土が存在す

る地下3～6mの部分だけが他の部分よりも $C_p$ 値が相対的に小さくなっている。 $C_p$ 値は土の強さではなく土の硬さを示す指標で $C_p = N_{sw} D / \pi T / W d$ で表される。（ $N_{sw}$ ：ロッドを25cm貫入させるための回転数で沈下量 $\delta$ の逆数から算出、 $T$ ：ロッドを回転させるために必要な回転トルク、 $W$ ：ロッドを貫入させるための荷重、 $D$ 、 $d$ は定数）

$C_p$ 値が腐植土層で低下するのは何故か。 $C_p$ 値の分子と分母の関係に注目すると、腐植土は水分が極めて多いため軟らかく容易に貫入する。その結果、回転数 $N_{sw} D$ の値は小さくなる。一方、分母のトルク $T$ では逆のことが起こる。腐植土には有機物（植物）がたくさん含まれているので、回転時に植物がからんでロッドは回し難くなる。つまり図4の先端トルク $T$ に示すように腐植土部分では少し増加する。以上の結果、分子の回転数 $N_{sw} D$ は小さくなり分母のトルク $T$ は大きくなるのでその比である $C_p$ 値は小さくなる。