



### 3. 火山灰地盤の変形特性

孔内水平載荷試験結果から得られた変形係数  $E_B$  と  $N$  値との関係を図-2~4に示す。なお、孔内水平載荷試験はLLT（応用地質株式会社製）を使用して行った。

図-2, 3は火砕流堆積物と降下火砕堆積物の変形係数  $E_B$  と  $N$  値との関係を示し、概ね以下の範囲にある。

$$\text{火砕流堆積物 } E_B = (500 \sim 1500) \times N \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$\text{降下火砕堆積物 } E_B = (700 \sim 2000) \times N \quad (\text{kN/m}^2)$$

図-4では、Spflの二次堆積物と盛土として利用された際の  $E_B$  と  $N$  値の関係を示した。これらの再堆積物は、溶結作用により結合していた粒子が解きほぐされた状態にあるが、図-2に示した原堆積の関係と比べて明らかに小さい傾向を示している。

$$E_B = (500 \sim 1000) \times N \quad (\text{kN/m}^2)$$

### 4. 考察

設計で用いる変形係数  $E_0$  を地盤調査から推定する方法として道路橋示方書では、常時の場合、標準貫入試験や孔内水平載荷試験から以下を示している。

$$E_0 = 2800 \times N \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$E_0 = 4 \times E_B \quad (\text{kN/m}^2)$$

これらの関係から、 $E_B$  と  $N$  値の関係は  $E_B = 700 \times N$  が導かれる。今回の火砕流堆積物や降下火砕堆積物でこの関係よりも大きくなり、降下火砕堆積物では  $E_B = 700 \times N$  は下限値である。要因として、火山灰は動的荷重に対して弱いため同じ粒度の砂や砂礫よりは  $N$  値から  $E_B$  を推定すると孔内水平載荷試験から得られる値より小さく評価してしまう傾向があり、火砕流堆積物と降下火砕堆積物ではより粗粒で多孔質な降下火砕堆積物のほうが動的荷重の影響を受けやすいことが考えられる。また、再堆積した Spfl の場合は  $E_B = 700 \times N$  に近似しており、道路橋示方書の推定値程度の範囲となる。これは、溶結作用による粒子間の結合力が解除されたため、通常の砂質土と同様の傾向を示すものと考えられる。

### 5. まとめ

①北海道に分布する代表的な火砕流堆積物や降下火砕堆積物の孔内水平載荷試験による変形係数  $E_B$  は  $N$  値と以下の関係にある。

$$\text{火砕流堆積物 } E_B = (500 \sim 1500) \times N \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$\text{降下火砕堆積物 } E_B = (700 \sim 2000) \times N \quad (\text{kN/m}^2)$$

②設計で使用する変形係数  $E_0$  は  $N$  値から推定するよりも  $E_B$  から推定する方が大きくなる傾向があり、この点で孔内水平載荷試験の実施が有効である。

③溶結作用を受けた Spfl が再堆積した場合、 $E_B$  と  $N$  値の関係は原堆積の状態とは異なり道路橋示方書の関係に類似する。

以上のように、道内に分布する原位置の火山灰の変形係数は同じ  $N$  値の砂質土よりも高い値を示す場合が多いといえる。この傾向は支持力特性にも反映しており、道内火山灰の特徴と考えられる。また、孔内水平載荷試験

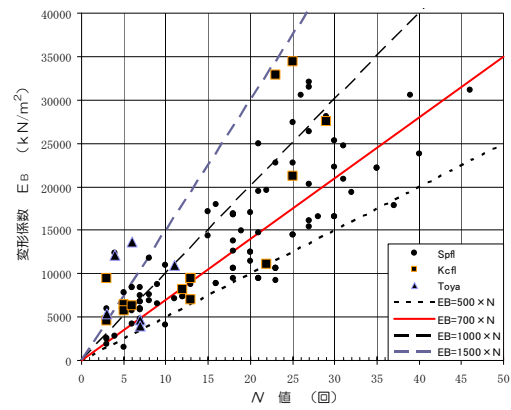


図-2 火砕流堆積物の  $E_B$  と  $N$  値の関係

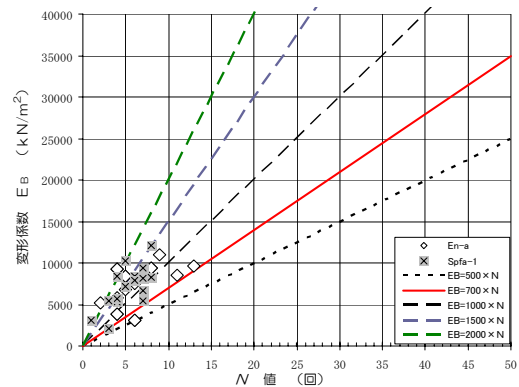


図-3 降下火砕堆積物の  $E_B$  と  $N$  値の関係

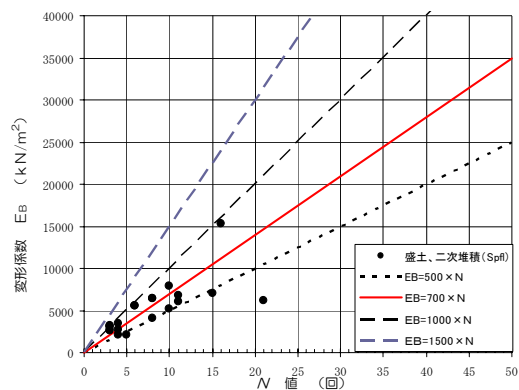


図-4 盛土、二次堆積物の  $E_B$  と  $N$  値の関係 (Spfl)

から変形係数を求めることにより経済性を考慮した設計が可能になるといえる。

今後は、他の噴出源の火山灰についてもデータを蓄積して、今回の結果との比較、検証を行っていくつもりである。

### 《引用・参考文献》

- 1)地盤工学会北海道支部 北海道の火山灰質土の性質と利用に関する研究委員会：実務家のための火山灰質土、2010。
- 2)松本和正、三浦清一他：北海道に分布する火山灰質粗粒土の物理的性質、第41回地盤工学研究発表会講演集
- 3)北海道火山灰命名委員会：北海道の火山灰、1982。