

久留米市の地盤情報 DB 構築と N 値の鉛直方向トレンド成分の傾向分析

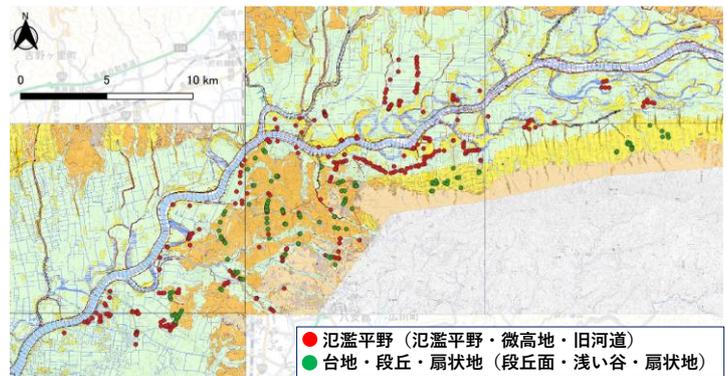
福岡大学 学生会員 ○緒方佑樹
 福岡大学 正会員 村上 哲
 福岡大学 正会員 西 智美
 福岡大学 正会員 樋原弘貴
 株式会社セイコー 磯貝 太

1. はじめに

地域防災や環境保全のためのハザードマップ作成において、地盤構造の把握とその物性値の空間分布を取得することが必要である。ある地域の N 値の空間分布を把握することによって、その地域のボーリングデータ(以下、BD)がないところでもおおよその N 値の推定ができ、液状化危険度判定などにも活用できると考える。そこで、本研究では久留米市の N 値の空間特性を把握する最初のアプローチとして、BD を用いて N 値に着目し、土質と地形ごとに分類を行い、鉛直方向の N 値のトレンド成分の算定結果、傾向について調査した結果を報告する。

2. 対象地域と地盤情報 DB 構築

本研究の対象地域は図-1 に示す福岡県久留米市である。この地域の地盤に関する情報は九州地盤情報共有データベースの BD 数 243 本、久留米市の BD 数 311 本を用いた。久留米市提供の BD は PDF 形式や緯度経度の座標がないデータがあるため、PDF 形式のデータから XML 形式に変換しデータを作成した。座標がないデータに関しては調査位置案内図を参考に地理院地図を用いて座標値を決定した。以上のように、本研究では、地盤調査位置と調査で得られた土質区分、標準貫入試験の結果が収められている久留米市の地盤情報データベースの構築を行った。



(背景図に国土地理院の淡色地図、治水地形分類図を利用)

図-1 対象地域と地盤調査地点

3. N 値の鉛直方向トレンド成分の算定方法

本研究では村上が提案した手法¹⁾より、N 値の鉛直方向トレンド成分の算定を用いた。算定方法は、構築した地盤情報 DB に収められている全地盤調査地点数 554 本から、深度とその土質及び N 値を全て抽出し、深度、土質、N 値のデータセットを作成した。ショーブネの判断基準により、実測 N 値の中で局所的にばらつきが大きい N 値(異常値)の除去を行ったデータセットに対して、鉛直方向 1m 毎のデータの平均値(以下、区間平均 N

$$\log_{10}(N+1) = m_1 + m_2 \cdot z \quad (3-1)$$

$$\log_{10}(N+1) = m_1 + m_2 \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{z}{m_3}\right) \right\} \quad (3-2)$$

$$\log_{10}(N+1) = m_1 + m_2 \left\{ 1 - \exp\left(-\left(\frac{z}{m_3}\right)^2\right) \right\} \quad (3-3)$$

$$\log_{10}(N+1) = m_1 + m_2 \left\{ \left(\frac{3}{2}\right) \cdot \left(\frac{z}{m_3}\right) - \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{z}{m_3}\right)^2 \right\} \quad (3-4)$$

$$\log_{10}(N+1) = m_1 + m_2 \cdot \log(z) \quad (3-5)$$

$$\log_{10}(N+1) = m_1 + m_2 \cdot z + m_3 \cdot z^2 \quad (3-6)$$

値)を算出し、その結果を用いて、最適な近似式²⁾を決定した。これにより、N 値データの深度による偏りを除去することが可能となる。考慮した近似式は以下の、線形(3-1)、指数(3-2)、ガウス型(3-3)、球形型(3-4)、対数型(3-5)、多項式型(3-6)の 6 式である。式中 m_1 、 m_2 、 m_3 は土質区分によるパラメータ、 z は中央深度である。以上より、N 値の鉛直方向トレンド成分の算定ができる。

4. 久留米市全域での N 値の鉛直方向トレンド成分の傾向分析

図-2 は久留米市全域で全土質(礫質土、砂質土、粘性土、有機質土、火山灰質粘性土)、粗粒土(礫質土、砂質土)、細粒土(粘性土、有機質土、火山灰質粘性土)に分類し、N 値の鉛直方向トレンド成分の算定結果を示したものである。図-2 の区間平均 N 値の分布モデルより、全土質、粗粒土、細粒土、全て対数型近似式と判断できる。粗粒土と細粒土を比較すると、粗粒土の方が N 値は高く、浅い深度から粗粒土と細粒土の N 値が大きく異なることから粗粒土と細粒土に分類して、N 値の深度方向の分布を捉えることが必要であると判断できる。

5. 久留米市の氾濫平野と台地・段丘・扇状地での N 値の鉛直方向トレンド成分の傾向

国土地理院の治水地形分類図を用いて、氾濫平野(氾濫平野、微高地、旧河道)と台地・段丘・扇状地(段丘面・浅い谷・扇状地)に分類を行ったものを図-1 に示す。図-3、4 は粗粒土と細粒土で分類し、地形ごとで比較したものである。図-3 より、全域、氾濫平野、台地・段丘・扇状地を比較すると、浅い深度では、ほとんど N 値の違いはなかった。深度が深くなるにつれて、氾濫平野より台地・段丘・扇状地の N 値の方が高くなるが、全体的に粗粒土ではあまり違いは見られなかった。図-4 の細粒土では、浅い深度で氾濫平野と台地・段丘・扇状地の N 値の差が大きく、深度が約 28m になるにかけて N 値の差が小さくなる傾向があった。この結果より、細粒土では氾濫平野と台地・段丘・扇状地の N 値の差が、深度が深くなるにつれて小さくなる傾向があることが分かった。今後、氾濫平野の地盤を完新世と更新世に分類することによって、より詳細なトレンド成分の算出ができると考えられる。

6. まとめ

本研究で得られた主な知見を以下に示す。

- 1)久留米市の粗粒土と細粒土では N 値に差があることから、トレンド成分の算定をする必要があることが確かめられた。
- 2)細粒土では氾濫平野と台地・段丘・扇状地の N 値の差が、深度が深くなるにつれて小さくなる傾向があった。

【謝辞】

本研究を進めるに当たり、久留米市役所よりボーリング柱状図を提供いただいた。記して謝意を表します。

【参考・引用文献】

- 1)村上哲:地盤情報 DB の利用した N 値の鉛直方向トレンド成分の算出,第 42 回地盤工学研究発表会,pp33-34,2007.4
- 2)猪狩淳、村上哲、安原一哉、小峯秀雄、長谷川慶彦:地盤情報 DB を利用する広域地盤モデルの作成,第 43 回地盤工学研究発表会,pp67-68,2008.7

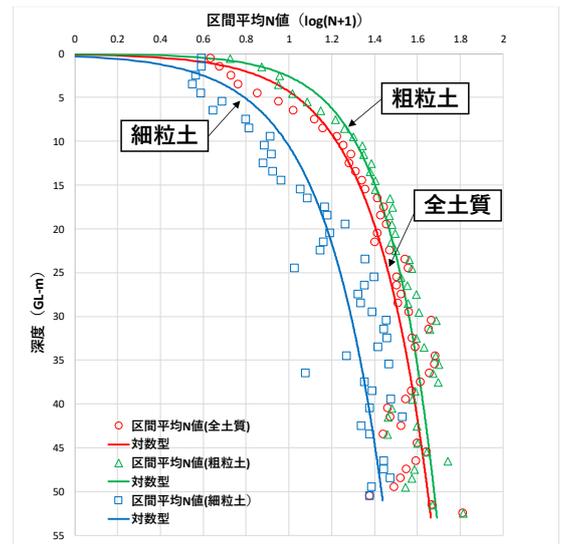


図-2 土質での比較

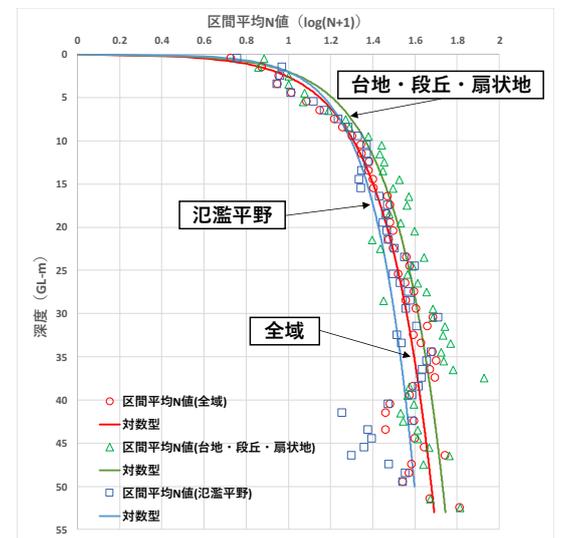


図-3 地形での比較 (粗粒土)

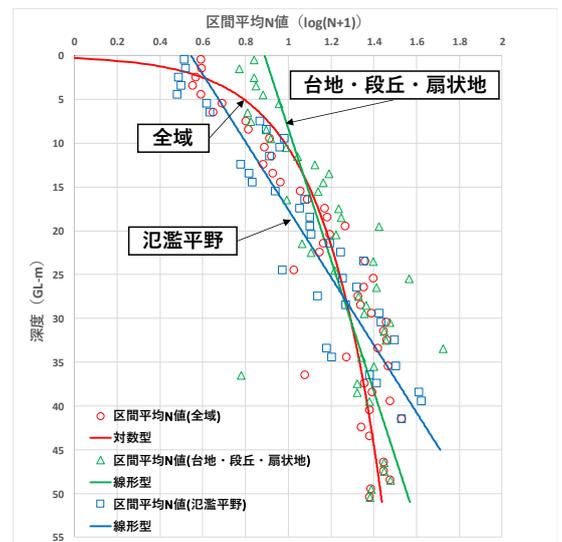


図-4 地形での比較 (細粒土)