

【CO07】

ボーリング調査結果を基とした支持層分布深度の3次元モデル化

株式会社新協地質 ○田巻 終野, 大澤 一夫

1. はじめに

平坦な水田が広がる越後平野において、重要建築物が計画されている。建築予定地で実施した調査ボーリングでは、支持層の分布深度にバラツキがあることが判明した。調査時点における問題点として「推定地質断面図を2次元で表現すると、断面線上から離れた位置では、支持層の分布深度が変化してしまう」ことが挙げられた。そこで、支持層の分布深度を分かり易く表現するため、3次元ソフトを用いて視覚化を行った。

2. 地形・地質概要

図-1、図-2に越後平野周辺の地形図及び地質断面図を示す。本調査地は、越後平野を南東から北西方向に流下する加治川の下流域、新発田（しばた）市の市街地と水田地帯との境界付近に位置する。この地域は、加治川扇状地と新潟砂丘との間に位置し、自然堤防が点在する氾濫原性低地となっている。既往の文献等では「深度30m付近に深に更新統と推定される礫層（Pg1）が広く分布し、地下で扇状地性の平坦面を形成する」との記述がある。



図-1 越後平野周辺の地形と地質 ¹⁾

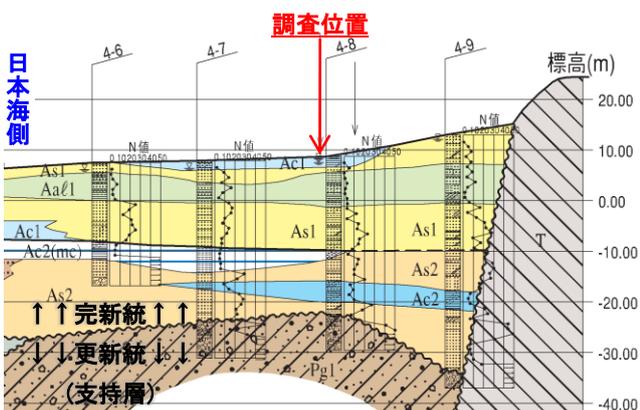


図-2 新潟県地盤図(加治川沿い断面) ¹⁾

3. 調査結果

図-3に示す建築予定地内で BV-1~BV-4のボーリングを実施した。その結果、支持層 (更新統) の分布深度にバラツキが確認された。図-4に既存ボーリングを含めた各柱状図を並べて示す。

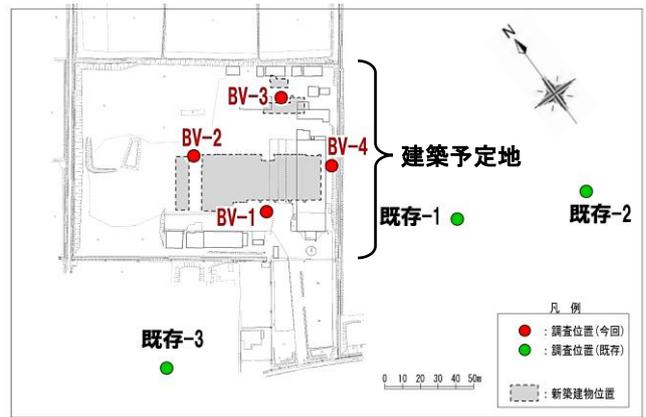


図-3 調査位置平面図

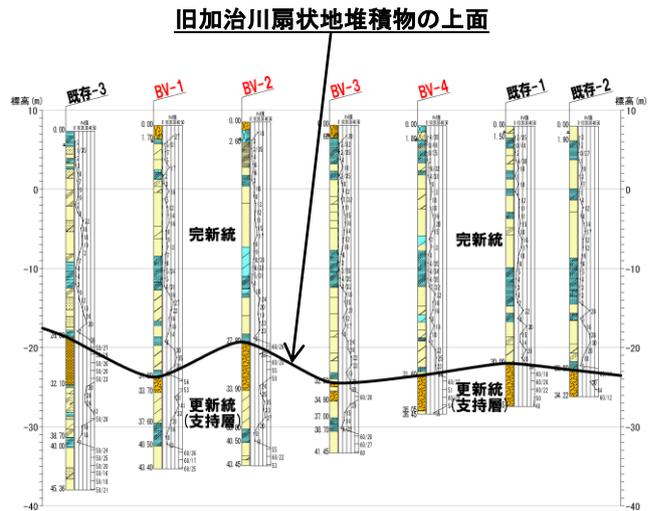


図-4 ボーリング柱状図の比較 ²⁾

調査結果から建築物の基礎形式は、杭基礎が妥当と判定された。ただし、支持層の分布深度にバラツキがあるため、杭基礎における杭長にもバラツキがでる事が予想される。そこで、支持層の分布深度を発注者へ分かり易く説明するため、支持地盤の3次元モデル化を提案した。

4. 3次元モデル

既存ボーリング及び今回実施したボーリングを基に作成した支持層の出現標高図を図-5に示す。

地上部では、平坦な水田が広がる地形だが、地下では扇状地堆積物の上面が「北西方向（日本海側、下流側）に向かって標高が増す」ことや「浅い谷地形を呈する」ことが出現標高図から想定された。

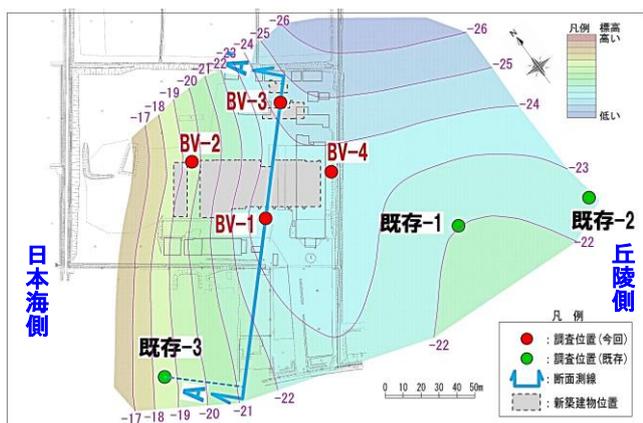


図-5 支持層(更新統)の出現標高図

図-6は、完新統と更新統の区分を3次元モデル化したものである。このモデル図を参考とし、設計者は計画建築物直下の基礎杭先端が支持層に到達しているか否かの判断材料として活用できる。

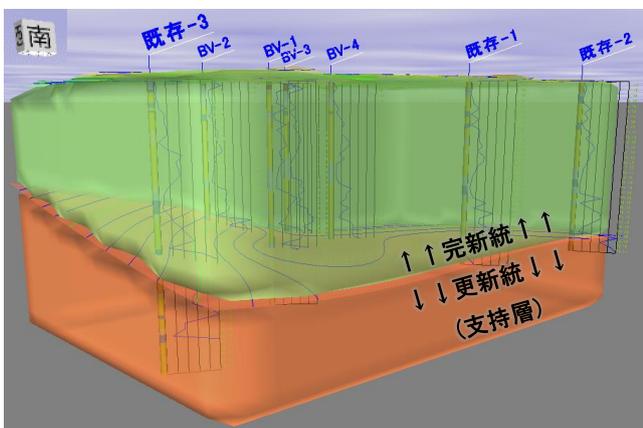


図-6 完新統と更新統の分布モデル図

従来の2次元モデルで地質断面図を作成する場合、断面測線上にボーリングデータがなければ、近接するボーリングデータを「投影」させる手法が多く用いられてきた。しかし、単純にボーリングデータを投影させると、投影位置においては、各区分層の出現深度が「投影元の柱状図」と同じになるとは限らず、地質断面図としての信頼性にやや欠けることがあった。図-7に示す A-A' 測線において、①単純投影で引いた地層線と②3次元モデルを参考にした地層線を比較した結果を図-8に示す。

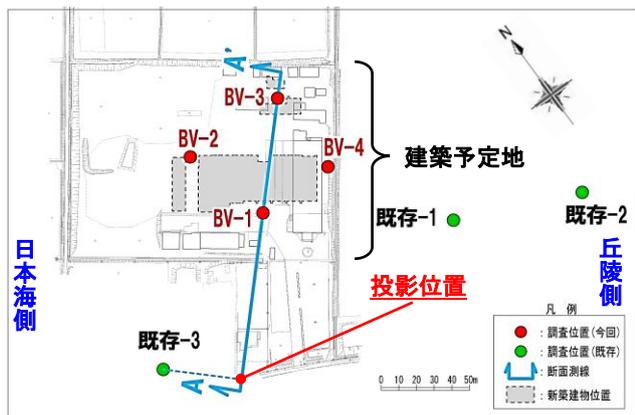


図-7 A-A' 測線位置

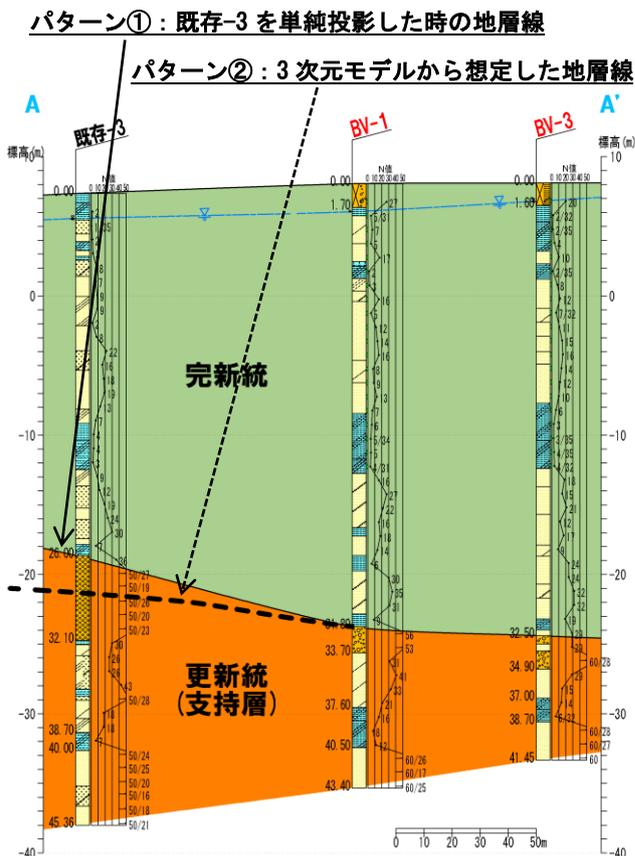


図-8 パターン①と②の比較図

当初、既存-3の柱状図を単純投影して2次元モデルを作成すると、更新統の上面がA方向に急に浅くなる形状であった(パターン①)。次に、3次元モデルをもとに地層線を引き直すと、更新統上面の傾斜はパターン①に比べ緩くなった(パターン②)。

このことから、3次元モデルで得た結果を2次元モデルにフィードバックさせることで、2次元モデルの精度向上にも役立つと考えられる。

5. おわりに

3次元モデルを作成することで、2次元の断面図では説明が難しかった「断面測線から外れた位置の支持層分布」を比較的簡単に発注者へ説明することが出来た。支持層の分布深度に起伏がある場合には、有効な手段であると判断できる。

今後の課題としては、3次元モデルの妥当性確認のため、追加ボーリングや物理探査など、補足調査の提案を行うことが望ましい。本業務では、建築物完成までの工期がタイトであり、建築設計との同時進行の業務であったため、追加調査は実施できなかった。

《引用・参考文献》

- 1) 新潟県地盤図説明書(2002):公益社団法人 新潟県地質調査業協会, P7
- 2) ほくりく地盤情報システム:北陸地盤情報活用協議会, 既存-3柱状図(最終閲覧日2024.5.30)