

地質モデル作成における照査について

株式会社エイト日本技術開発 澤田 弦一郎

1. はじめに

一般的に構造物設計や地盤解析に用いる地質モデルは、現地調査の結果や既往資料、文献等に基づきモデル化する。

地質構造をモデル化した場合、設定した地層境界線や地盤定数等の物性値には何らかの設定根拠（設定条件）があるはずだが、設定根拠不明なモデルが見受けられることがある。

このような地質モデルは、第三者による再現が困難となり、モデルの精度が保証できない。そのため、本稿では、地質モデルの精度担保のため実施する主な照査ポイントや地層線の設定根拠記載例について、特に若手技術者向けに述べる。

2. 地質モデル作成における照査の重要性

地質モデル作成にあたり、作成根拠を残すことや、照査を行うことの重要性について、以下に整理した。

(1) 後工程への影響

構造物設計や地盤解析のために作成された地質モデルに致命的な誤りや設定根拠不明点があると、設計や解析の見直しを行う可能性があり、大きな手戻りが生じる可能性がある。

(2) 第三者がモデル作成を引き継ぐ場合の影響

やむを得ない事情で担当者の変更になる場合、前担当の方針を踏襲し、モデルを作成せざるを得ない場合がある。

このような場合、過去のモデル作成方針に不明瞭な点があると、モデルの作成根拠に一貫性を持たせることが不可能となる。結果、モデルの信頼性を問われることになる。

3. 具体的な事例

(1) 飽和-不飽和浸透流解析による河川堤防の安定性検討

1級河川沿いに計画されている高規格道路の施工時・完成時における浸透に関する河川堤防の安定性検討のため、飽和-不飽和浸透流解析を行い、それから得られる浸潤面を用いた円弧すべり、パイピングによる堤防の安全性の検討を行った。

これらの検討を行うにあたっては、河川堤防および基礎地盤を適切にモデル化することで、検討結果の信頼性を高めることにつながる。

河川堤防および基礎地盤をモデル化する場合、おおよそ以下の表-1に示す事項に留意する必要があると考える。

表-1 モデル作成における留意事項(河川堤防の場合)

対象	主な留意事項
地形	・選定する代表断面は地形的に最も厳しい条件であるか？ ・地形データは最新のものであるか？
地質	・礫・砂・粘土・岩盤等の土層・岩相区分は適切か？ ・地形分類から読み取れる堆積環境が考慮されているか？ ・既存の地質調査データがある場合、それが考慮されているか？(図-1) ・ボーリング位置について、座標や標高、断面図への投影方法は適切か？
堤体	・堤体の形状(天端幅、のり勾配等)は既知であるか？(図-2) ・築堤履歴は考慮されているか？(図-3) ・堤体の土質状況はどうなっているか？
護岸	・護岸の有無 ・護岸がある場合、その構造はどうなっているか？(根入れ深さ、護岸厚さ、勾配等)(図-4)
構造物	・最新の設計成果が反映されているか？ ・位置や深度等に間違いはないか？

想定地層縦断面図(堤体)

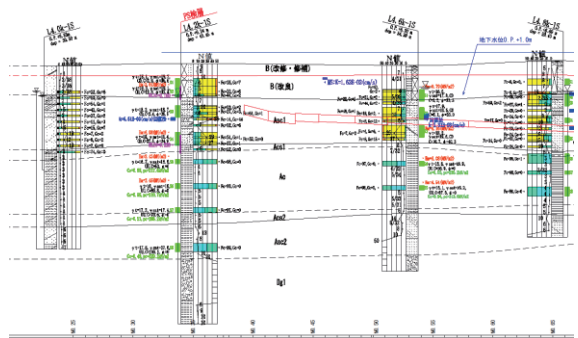


図-1 堤体の既往想定地層縦断面図

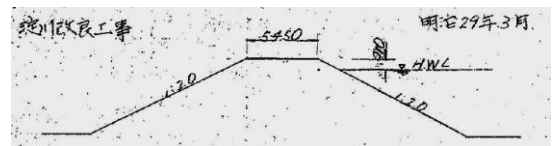


図-2 堤体の標準断面

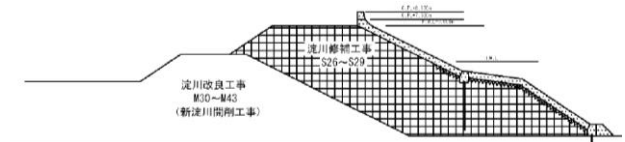


図-3 堤体の築堤履歴

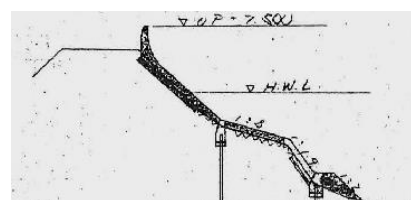


図-4 護岸の構造

4. 主な照査ポイント

地質平面図や地質断面図を正確に作図するため、基本的には汎用の CAD ソフトを使用する。ここでは、表-2に CAD 図面における主な照査ポイントを整理した。

また、図-8には土層線設定根拠の記載例を示した。

表-2 CAD 図面作成における主な照査ポイント

図面種類	主な照査ポイント
地質 平面図	・座標系は適切か ・地形図は最新のもののか ・方角・縮尺・凡例は示されているか ・地質断面図の作成線が示されているか ・地層境界の設定根拠は明瞭か ・地層境界の位置は地質断面図と一致するか
地質 断面図	・縮尺・縦横比・凡例は示されているか ・地層境界の設定根拠は明瞭か ・不確実性が大きい部分は明示されているか ・ボーリング柱状図の投影方法、投影位置は明瞭か (図-5) ・地層境界の位置は地質平面図と一致するか ・縦断図と横断図の交点で地層境界は一致するか (図-6)
堤体	・築堤履歴や工事記録から読み取れる寸法値 通りに作図されているか(図-7)
護岸	・護岸構造図から推定可能な寸法通りに 作図されているか
共通	・境界線の端部処理は適切か ・地層のハッチング色は適切か

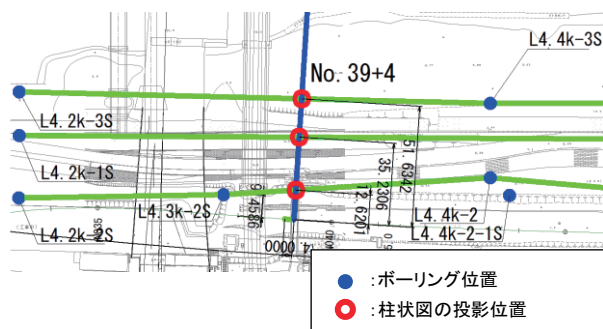


図-5 ボーリング柱状図の投影位置のチェック例

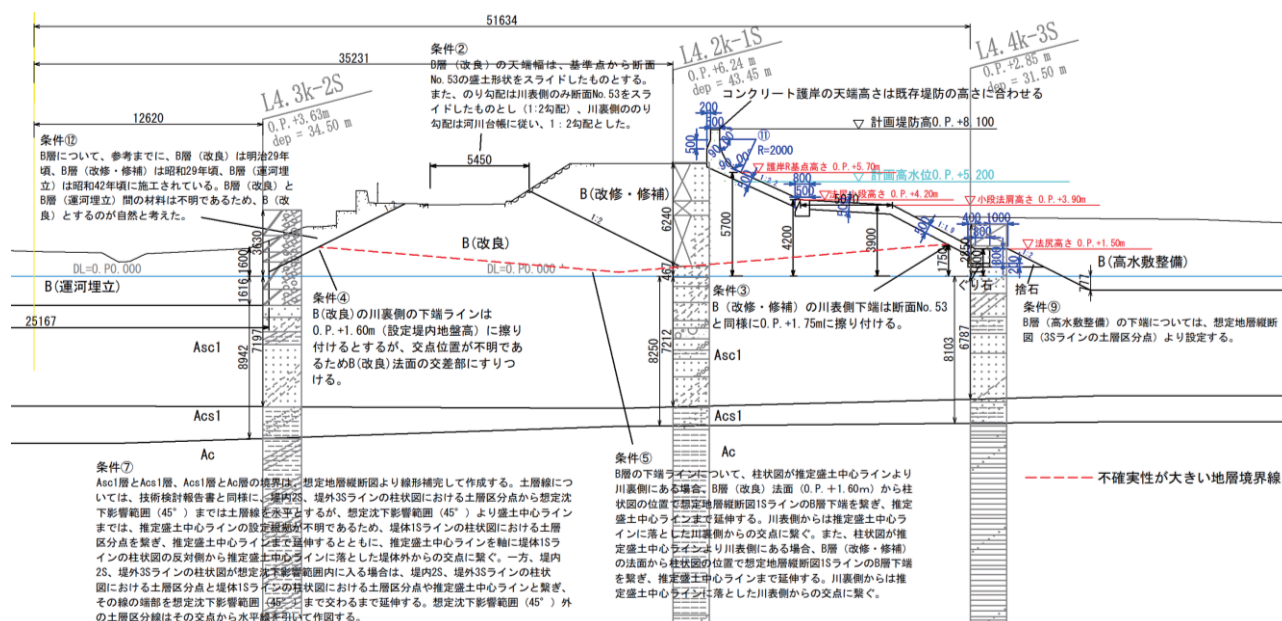


図-8 作成した地質モデルの設定条件記載図

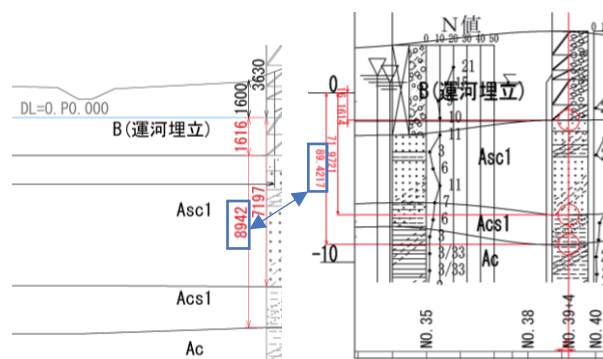


図-6 横断図(左)と縦断図(右)の地層境界のチェック例

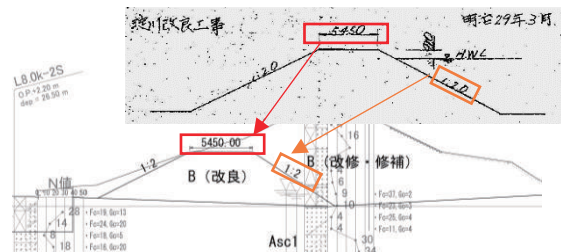


図-7 堤体の作図例

5. まとめ

本稿では、主に地質モデル作成精度向上のために行う「照査」に着目し、地質平面図や地質断面図を作図する際の照査ポイントを示した。地質モデルを作成する際、どのような方針や根拠でモデル化したか明示することで、照査ポイントが明確になり、作図方針や作図ミスがあった場合に、大きな手戻りを防ぐことが可能となる。

また、不確実性が大きい箇所を明示することで、追加調査の提案がしやすくなるメリットもある（図-8参考）。

作図根拠の記載や照査を行うことは時間と手間がかかるが、作業の大きな手戻りを防ぐことにもつながる。特に繁忙期においては、照査精度や照査時間を確保することも課題といえるが、品質向上のため必ず照査を行うことが望ましい。