

橋梁における岩盤分類（分帯）の考え方について

本州四国連絡橋公団

山 県 守

1. はじめに

本州四国連絡橋の基礎岩盤に適用している「岩盤分類（分帯）」について述べる。

本州四国連絡橋における「岩盤分類（分帯）」の特徴をいくつか述べると

- (1) 基礎の設計や施工計画の立案に適用するが 設計と一体をなす。
- (2) 風化花崗岩、和泉層群および堆積軟岩（明石層、神戸層群）を対象としているが それぞれの岩盤に対して「岩盤分類（分帯）」を用意している。
「分帯」は 堆積軟岩（明石層、神戸層群）に対して使っている。
- (3) 本州四国連絡橋の場合 多くの主要な基礎は 海中部に位置するため 基礎地盤を 直接観察によって区分する事は難しい。そのため陸上部の類似した地点に調査坑を設け 岩盤試験をすると共に 岩盤とボーリングコアの相関をつけた「岩盤区分基準表」を作り それをもとに 基礎位置の地盤を ボーリングコアから得られる情報と 物理検層・孔内載荷試験等から得られる孔内測定値で 区分している。
- (4) 風化花崗岩は 基本的にA, B, C, Dの4クラスに分類しているが 基礎の設置面となるC, Dクラスについては さらに細区分をしている。

2. 岩盤分類（風化花崗岩）

図-1は 調査から設計への流れを示すが 最初に 概略調査の段階で 「岩盤区分基準表」が作られる。それは 構造物予定地点でのボーリングコアと調査坑でのパイロットボーリングコア観察に基づいた岩区分と 調査坑内の岩盤観察によってつくられた岩盤区分からなり 定性的な要素（風化変質 硬軟 割目 コア形状）と定量的な要素（ E_{sb} RQD V_s V_p 間隙率 密度）で区別されている。これをもとに 基礎地盤を各岩盤等級に区分し モデル化し それに各岩盤等級の地盤定数をあてはめ 解析を行い 支持力や変位のチェックを行うという流れで進められる。

3. 岩盤分類（分帯）に関わるアクションプログラム

前述したように 「岩盤分類（分帯）」は 設計と一体であり 以下に記すアクションプログラムと深い関わりあいがある。

(1) 地質構成および地質構造の把握

岩盤区分 ① 地質断面図の作成 ② 肉眼観察 ③ 粒径による土の分類（分帯） ④ 物理検層値（電気比抵抗、密度、弾性波速度 特に V_s ）によりGROUPING ⑤ 孔内載荷試験 E_{sb} 、有効間隙率、一軸圧縮強度でZONINGを修正 ⑥ 三軸圧縮試験値で最終的に判断（分帯）

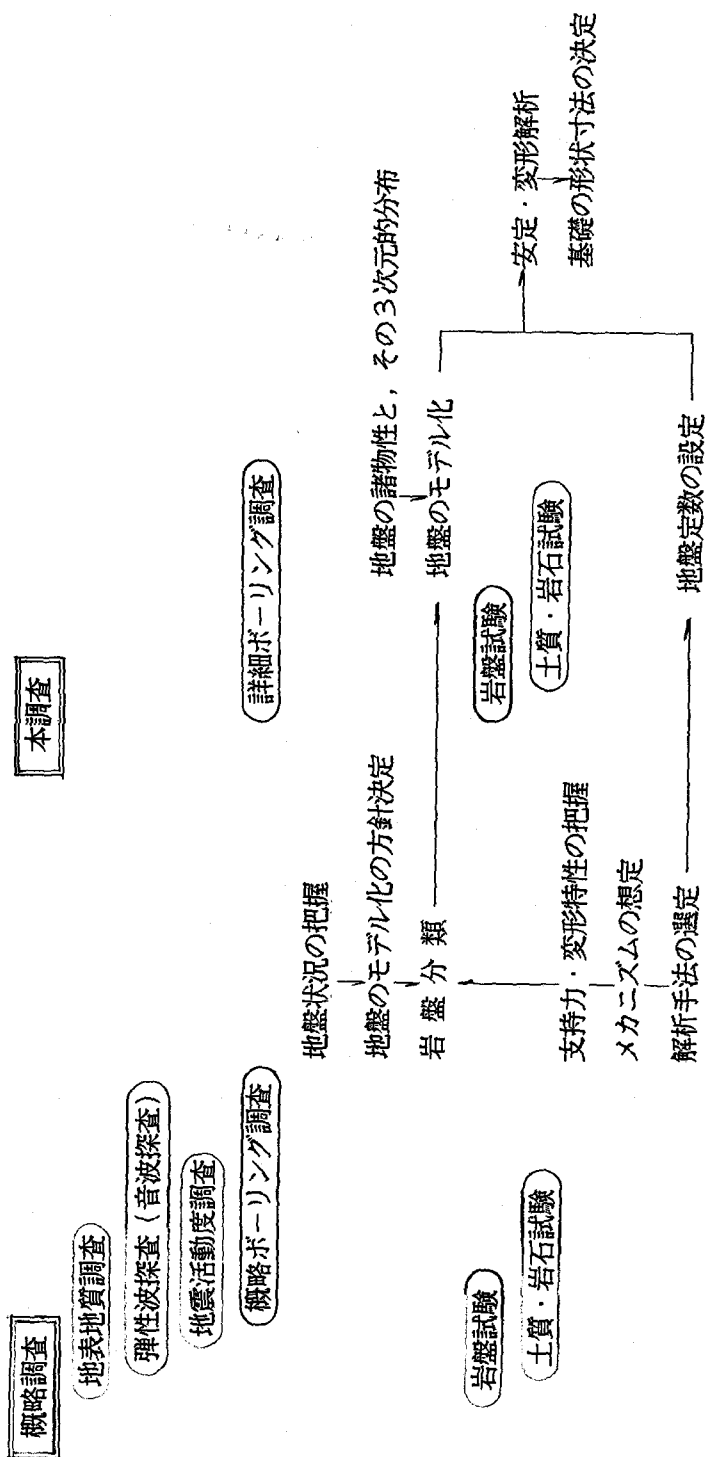


図 - 1 調査から設計への流れ

(2) 基本地盤モデルの作成

(3) 基礎設置位置の想定

(4) 破壊および変形のメカニズムの想定

岩盤支持力試験結果 および地盤性状と基礎の設置法の相対関係より想定 ① 全般セン断 ② 局所セン断 ③ 分散破壊 ④ パンチセン断 ⑤ 絞り出し破壊 ⑥ 局部破壊

(5) 支持力・変形解析手法の選定

支持力解析手法 ① 円弧すべり法に代表される極限平衡法 ② K ö t t e r 式と呼ばれる破壊すべり線に沿う塑性応力の釣り合い式を差分で解く方法 ③ 上・下界定理を用いる方法

変形解析手法 ① 荷重の分散の考え方と 荷重の不等分布に対応させるための近似計算法 (荷重分布を任意区間に分割し各区間荷重による応力分散を考える) とを組み合わせた簡易計算法 ② 粘弾性 F E M による方法

(6) 解析用地盤モデルの作成

(7) 定数の設定

強度定数 類似の岩盤が陸上部に見いだせ かつ間隙水圧の変動を考慮する必要が無い岩については 岩盤 (ロック) セン断試験により求める。そうでない場合は 三軸圧縮試験 (圧密排水条件あるいは圧密非排水条件) により求める。そのようにして得られた地盤定数に 寸法効果 セン断異方性 長期荷重強度等の判断を加えて 設計定数を定める。

変形係数 平板載荷試験 (孔内載荷試験) により得られた地盤定数に 室内コア試験で得られた変形係数の歪み依存性 拘束圧依存性の判断を加えて設計定数を定める。クリープ定数は三軸クリープ試験により求める。

(8) 解析の実行

(9) 結果の解釈

(10) 設計への適用