

73. 岩盤の変形係数と岩級区分要素

栃本泰浩（川崎地質株式会社）

1. 概要

田中¹⁾、岡本・安江²⁾により提案されたダム基礎岩盤を対象とした岩盤分類法は、「岩石の硬さ」、「割れ目の間隔」、「割れ目の状態」を区分し、それらの組合せにより総合的に岩盤を分類し、地盤定数の設定など工学的評価に利用される。したがって、岩盤分類を客観的に行うことと、地盤定数との相関性を評価することが重要である。

筆者らは滋賀県内の田上花崗岩分布地域において、道路建設に伴う深礎工工事のための地質調査で得られた多くのボーリングコアおよび孔内水平載荷試験結果を整理する機会を得た。そこで、岩級区分・岩級区分要素³⁾（以下、区分要素と略す）・換算N値・変形係数の相互関係を整理し、コアの岩質状態から地盤の変形特性を推定する方法について検討した⁴⁾。本論では、区分要素組合せと変形係数の対応関係について多変量解析を適用して分析した結果と、これより得られた知見を整理して示す。

2. 検討結果

検討は次の手順により行った。

- 1) 既往資料整理（コアの見直し、岩級と区分要素（硬軟、コア形状、割れ目状態の区分）の整理）
- 2) N値および岩級区分と変形係数（孔内水平載荷試験結果）の関係の整理
- 3) 区分要素と変形係数の関係の整理（数量化Ⅰ類の適用）

1) 岩級と区分要素の関係

計343本のボーリングコアを対象に、地質区分・岩級区分・区分要素について統一した視点で見直し、原位置試験結果であるN値や変形係数との対比を行なった。区分要素と岩級の対比結果を示した図-1によると、B級やCH級では区分要素の組合せパターンは単純で少ないが、CM・CL・DH級ではその組合せの種類も多く複雑である。また、同じ区分要素の組合せが2つの岩級に振り分けられている場合も多い。

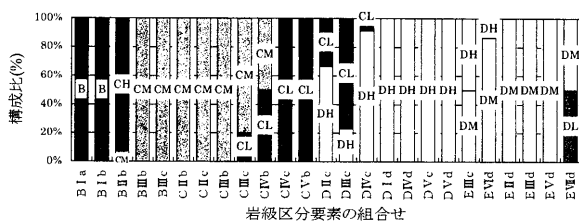


図-1 区分要素組合せと岩級区分の関係

2) N値および岩級区分と変形係数の関係

換算N値の整理結果によると、DL級およびDM級

では75～80%程度が $N < 50$ 回を示すのに対し、DH級では約5%が $N < 50$ 回、約66%が $50 \leq N < 300$ 回、約29%が $300 \leq N$ であり、両者の物性に顕著な差異が認められた。

日本道路公団⁵⁾による換算N値と変形係数の関係に対して、当地域の整理データはその平均値～下限値にほぼ対応しており、推定式は、 $D = 1.917N^{0.64}$ (MN/m^2)と求められた⁴⁾。

3) 区分要素と変形係数の関係

変形係数を目的変数、区分要素を説明変数とする数量化Ⅰ類解析⁶⁾を適用して、両者の関係を分析した。分析の目的は、区分要素から変形係数を推定する上での目安値を与えること、および区分要素判定時の留意点を整理することである。解析データは、全データを用いた予備解析結果をもとに、次のように設定した。

- ・目的変数：変形係数 (MN/m^2)
- ・説明変数：3変数、9カテゴリー
硬さ区分 (B/C/D・E)
コア形状区分 (Ⅱ・Ⅲ/Ⅳ/V/Ⅵ・Ⅶ)
割れ目状態区分 (b/c・d)
- ・サンプルデータ：140データ

解析結果であるカテゴリースコアグラフを図-2に示す。以下に結果について整理する。

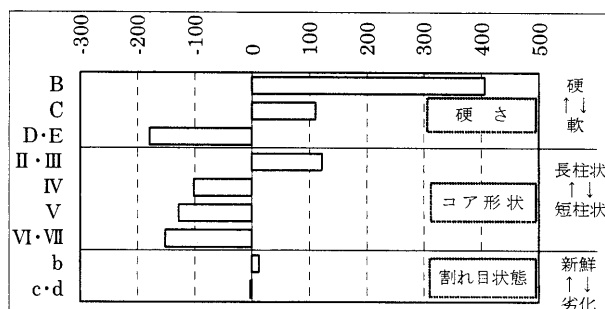


図-2 カテゴリースコアグラフ

- ① 各説明変数のカテゴリー区分ごとの変形係数平均値とカテゴリースコアの対応関係は良好である。
- ② 変形係数に対する寄与度の大小を示す指標であるレンジは、「硬さ区分」が第1位で、次に「コア形状区分」、そして「割れ目状態区分」である。
- ③ レンジの順位は、偏相関係数の順位と一致している。
- ④ 「コア形状区分」については、Ⅱ～ⅢとⅣ～Ⅶにおいて大きく傾向が異なる。
- ⑤ 「割れ目状態区分」では相対的にレンジは小さい。
- ⑥ 分析結果の精度を表す決定係数（自由度修正済み）は0.3166であった。

