

Ⅲ-103

ダム基礎地盤の浸透破壊抵抗性の簡易評価

建設省土木研究所 正会員 ○ 山口嘉一 中村 昭
北海道開発局 正会員 小川直樹

1. はじめに

近年、ダム、特にフィルダムを軟岩や砂礫基礎上に建設するケースが増えてきており、設計段階に基礎の浸透破壊抵抗性の精度良い評価が求められている。筆者らは、浸透破壊抵抗性を評価するための室内及び原位置の浸透破壊試験方法について研究を進めている^{1)~3)}。しかし、自然地盤の物性のばらつきは非常に大きく、地質が複雑な場合には原位置試験に比べると安価に実施できる室内試験でも物性評価のための試験数が必ずしも十分ではない恐れがある。このような現状に鑑み、簡易試験による浸透破壊抵抗性の間接評価についても研究を行っている^{1)・3)}。この間接評価の精度がある程度高いことが確認できれば、簡易試験を広範に、かつ数多く原位置で実施して詳細検討を要する地層を選定し、それらに対して室内、原位置試験を実施することにより、精度良い調査試験を効率よく行うことが可能となる。ここでは、典型的な軟岩である第四紀更新世の火砕流堆積物を対象に簡易試験を実施し、浸透破壊抵抗性の詳細検討が必要な地層を選定するための基礎資料を得たので報告する。

2. 試験対象地層と簡易試験方法

試験サイトは第四紀更新世の火砕流堆積物により構成されている。岩相、層相は溶結凝灰岩、シラス状の凝灰角礫岩、降下火砕物及び水成堆積物に大別される。強溶結の溶結凝灰岩以外は非常に軟質で今回の試験対象とした。33種類の試験対象地質では、針、ピック貫入試験及び洗掘抵抗試験を露頭あるいは横坑壁で実施した。これらの試験は、一地質当り一箇所、原則として10点で実施した。また、33種類中14種類の地質からは不攪乱試料を採取し、一軸圧縮試験を実施した。

3. 試験結果

3.1 針及びピック貫入試験

浸透破壊抵抗性の指標である限界動水勾配 icr と一軸圧縮強度 qu の対応が良いことがわかっている¹⁾ので、後者との対応が良い針及びピック貫入強度（それぞれNP、PP）による浸透破壊抵抗性の評価の可能性を検討する。まず、両貫入試験は概ね同一試験点で実施しているので、全試験点の両者の対応関係を図-1に示す。この図からNPとPPの相関は極めて高いことがわかる。ただし、高強度部分（ $NP > 10 \text{ kgf/cm}$, $PP > 6 \text{ kgf/cm}$ ）で若干ばらつきが大きく、極低強度部では $NP = 0 \text{ kgf/cm}$ のデータが多いことがわかる。

地層ごとのNP、PPの平均値と qu の関係をそれぞれ図-2、3に示す。作図に際しては、若干精度が低いと考えたNP、PPともに 0 kgf/cm の結果を得た2地質のデータは使用していない。これらの図から貫入強度と qu の相関が高いことがわかる。既に icr 1桁を目安に、 $qu \leq 1 \text{ kgf/cm}^2$ では浸透破壊抵抗性の詳細検討が必要であると提案しており¹⁾、これらの図から、 $NP \leq 2 \text{ kgf/cm}$ 及び $PP \leq 4 \text{ kgf/cm}$ 程度が浸透破壊抵抗性の詳細検討の要否の境界になると考える。

3.2 洗掘抵抗試験

洗掘抵抗値 ST と icr との関係についても既に検討を進めている^{1)・3)}が、 ST の方にかなりのばらつきがみられる。既往の未固結砂岩に対する試験結果³⁾から、1箇所あた

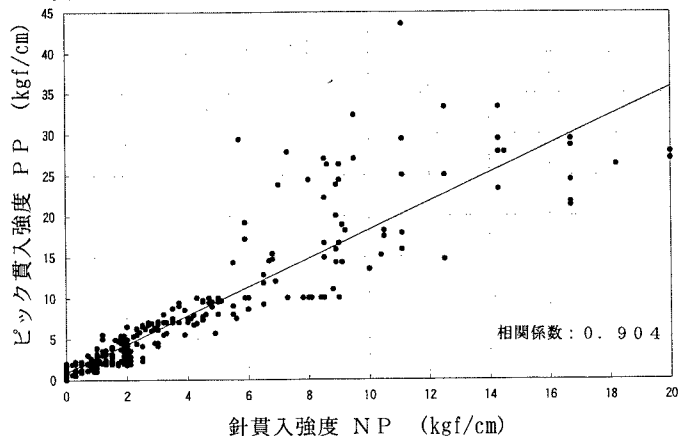


図-1 NPとPPの関係

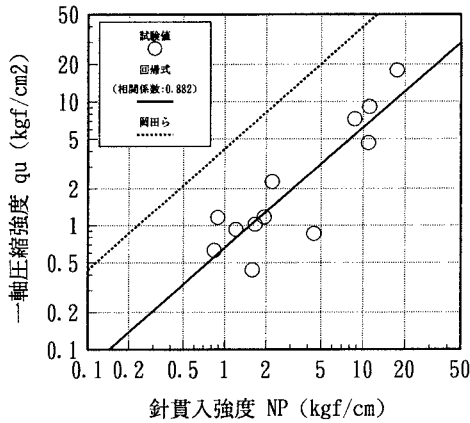


図-2 NPとquの関係

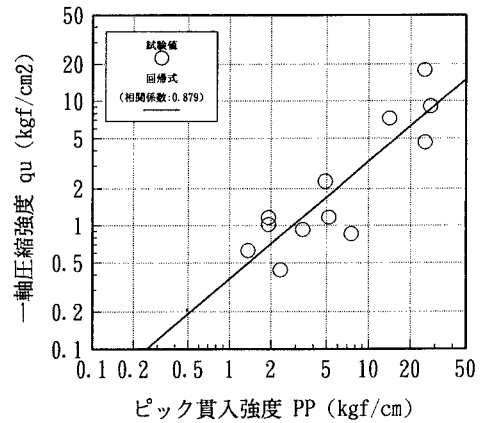


図-3 PPとquの関係

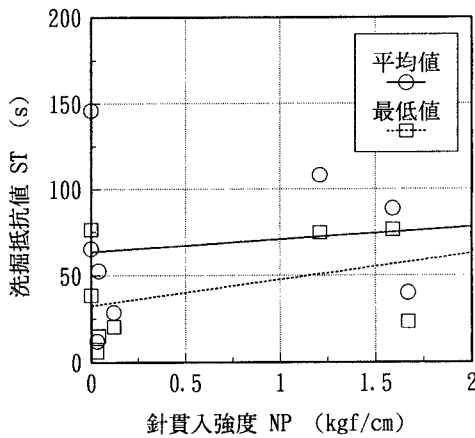


図-4 NPとSTの関係

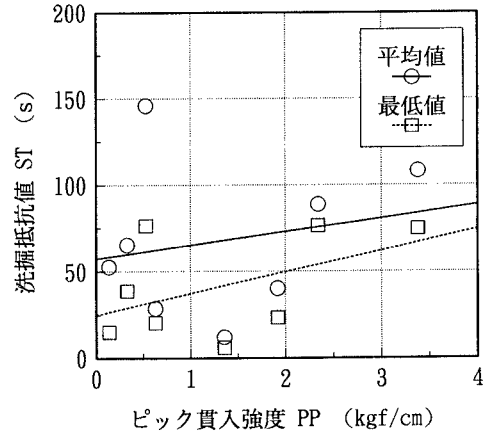


図-5 PPとSTの関係

り10点程度の試験を行って得られたSTの平均値 ST_{ave} で200s以下、かつ最低値 ST_{min} で100s以下程度であれば icr が10を下回ると判断される。そこで、 $ST_{ave} \leq 200s$ かつ $ST_{min} \leq 100s$ を満たす地層に限って、 ST_{ave} 及び ST_{min} とNP、PPのそれぞれの平均値の関係をそれぞれ図-4、5に示す。これらの図からSTと両貫入強度の相関はあまり良くないが、 $ST_{ave} \leq 200s$ かつ $ST_{min} \leq 100s$ を満たす範囲では $NP \leq 2kgf/cm$ 及び $PP \leq 4kgf/cm$ が満たされており、洗掘抵抗試験結果に基づいても浸透破壊抵抗性の詳細検討が必要な地層の抽出が可能ながわかる。

4. まとめ

今回の試験結果より、本論で取り扱っている3種類の簡易試験を実施した場合、 $NP \leq 2kgf/cm$ 、 $PP \leq 4kgf/cm$ 及び $ST_{ave} \leq 200s$ かつ $ST_{min} \leq 100s$ の地層については浸透破壊抵抗性の詳細検討が必要であると考えられる。今後は、浸透破壊抵抗性の詳細検討を要すると判定した地層から不攪乱試料を採取し、室内浸透破壊試験を実施し、ここで示した判定基準の精度について検討する。

参考文献

- 1) 山口嘉一・田原則雄・松本徳久（1994）：ダム基礎地盤の浸透破壊抵抗性に関する基礎的研究、応用地質、Vol. 35、No. 2、pp. 1～13.
- 2) 山口嘉一・松本徳久（1994）：多孔注水式原位置浸透破壊試験の提案と適用例、応用地質、Vol. 35、No. 5、pp. 40～49.
- 3) 中村 昭、ほか（1994）：ダム基礎軟岩の浸透破壊抵抗性評価、ダム技術、No. 99、pp. 16～24.
- 4) 岡田 滋、ほか（1985）：針貫入強度による軟弱な地山強度の推定、土と基礎、Vol. 33、No. 2、pp. 35～38.