

大阪大学大学院 学生会員 ○宮田 健治朗

大阪大学大学院 正会員 谷本 親伯

大阪大学大学院 正会員 川崎 了

1. はじめに

近年、岩盤を基礎とする土木構造物のニーズが高まっている。岩盤構造物を設計する際には、建設予定地の地質情報の把握を目的とする事前調査として、一般には弾性波探査が用いられている。

不連続面を弾性波が透過する際には、不連続面の状況により弾性波はその影響を受ける。本研究は、不連続面の状況として①不連続面の粗さと②不連続面の風化の程度に着目し、岩盤き裂部の定量化を行った。さらに、不連続面が弾性波に与える影響を調べるために、弾性波のP波速度および第一波振幅値を測定した。

本報告の目的は、不連続性岩盤の弾性波伝播特性を評価する際にはP波速度と第一波振幅値のどちらが適しているか調べることである。また、従来の研究事例では自然の岩石供試体を用いた事例は少ないので、本研究では供試体に自然の岩石を用いた。岩石供試体は、不連続面を含む供試体と含まない供試体を1組として、合計4組用意した。用いた供試体の岩種とその一軸圧縮強度を表-1に示す。また、同表中の供試体番号8は、不連続面が風化しているものを選定した。

2. 不連続面の粗さの定量化

不連続面の粗さはMs値を用いて定量化を行った¹⁾。このMs値はスペクトル解析を用いて不連続面を定量化する手法である。なお、不連続面の表面形状測定はレーザー変位計を用いて行った¹⁾。その測定結果を表-2に示す。

3. 速度比および第一波振幅比

弾性波測定の計測システムを図-3に示す。また、観測される波形の第一波目の振幅値を第一波振幅値、

表-1 供試体の概要

供試体番号	岩種	一軸圧縮強度 (MPa)
1, 5	閃緑ヒン岩	197
2, 6	片状花崗岩	138
3, 7	流紋岩質 溶結凝灰岩	129
4, 8	閃緑ヒン岩	197

供試体番号1～4：不連続面を含まない供試体

" 5～8：不連続面を含む供試体

" 5～7：風化が進んでいない供試体

" 8：風化が進んでいる供試体

表-2 各供試体のMs値

供試体番号	Ms 値
5	0.01383
6	0.00822
7	0.00896
8	0.00866

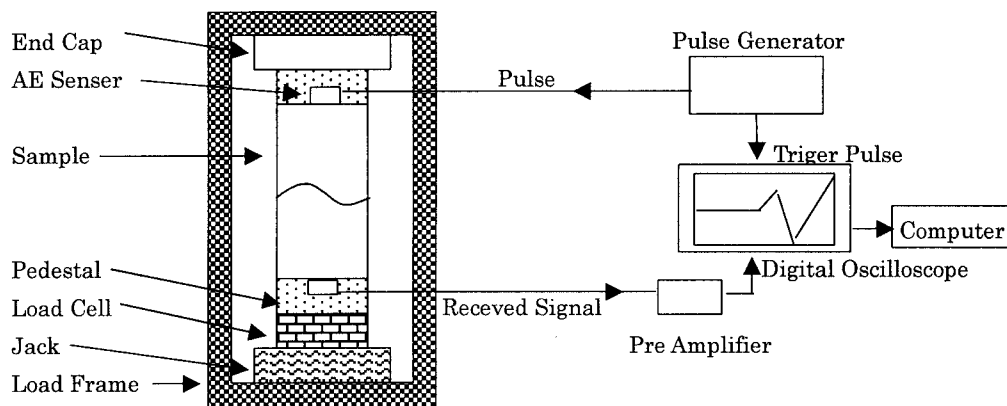


図-3 弾性波計測システム

弾性波を入力してから受信点に到達する時間を初期走時とする。そして、供試体の長さを初期走時で割ればP波速度が計算できる。測定は、油圧ジャッキを用いて供試体に載荷圧を連続的に所定の荷重まで載荷し、周波数を100 kHzにして行った。そして、測定したP波速度および第一波振幅値を用いて、①速度比(VR) および②第一波振幅比(FAR)を算出した。このVRおよびFARは弾性波が不連続面を透過する際に、不連続面の粗さがP波速度および第一波振幅値にどれくらい影響を与えているかを示すものである。

① VR

$$VR = V_{p1} / V_{p0}$$

ここに、 V_{p1} ：不連続面を含む供試体で測定されたP波速度

V_{p0} ：不連続面を含まない供試体で測定されたP波速度

② FAR

$$FAR = A_1 / A_0$$

ここに、 A_1 ：不連続面を含む供試体で測定された第一波振幅値

A_0 ：不連続面を含まない供試体で測定された第一波振幅値

図-4に載荷圧の変化に伴うVRの測定結果、図-5に載荷圧の変化に伴うFARの測定結果を示す。

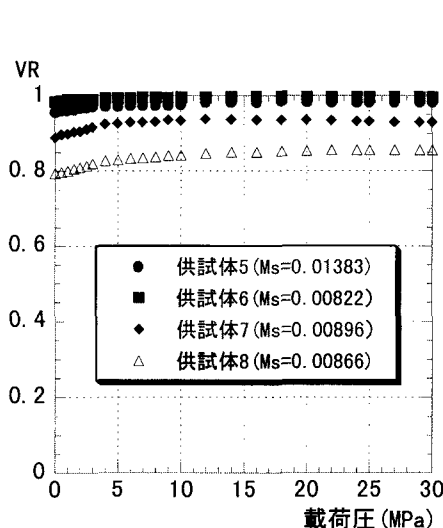


図-4 速度比～載荷圧関係

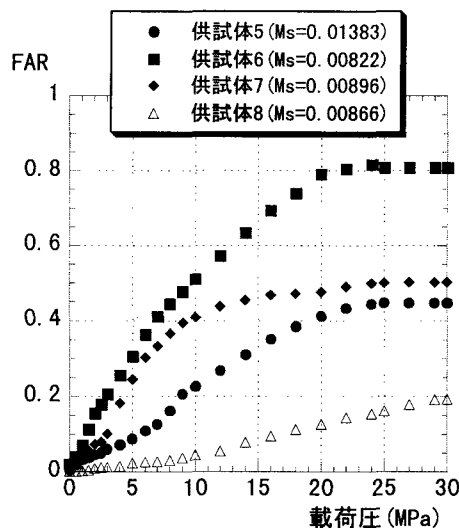


図-5 第一波振幅比～載荷圧関係

図-4および図-5から、次のことがいえる。

- ①VRよりもFARの方が、各供試体において載荷圧の変化に伴う値の変化が大きい。
- ②供試体8を除き、不連続面の粗さが大きいほど減衰が大きい。
- ③VRと不連続面の粗さとの間には明確な相関関係が見られない。
- ④不連続面の粗さよりも不連続面の風化の程度の方が、P波速度および第一波振幅値に与える影響が大きい。

4. まとめ

1. 不連続面の風化の有無も考慮した不連続面の粗さとFARの間には明確な相関関係が見られた。
2. 自然の不連続性岩盤の弾性波伝播特性は、弾性波のP波速度よりも第一波振幅値の方に大きく違いが現れる。

参考文献

- 1) 谷本親伯・岸田潔：3次元非接触式プロファイラーと最大エントロピー法を用いた岩盤不連続面ラフネスの定量化，土木学会論文集，No. 511/Ⅲ-30，pp. 57-67，1993