

## Ⅲ－１ 学生実験による香川県産花崗岩類の基本物性

香川大学工学部 正会員 ○長谷川 修一  
香川大学工学部 寺林 優  
香川大学工学部 正会員 ○仲谷 英夫  
香川大学工学部 松本 直通

### １．はじめに

地盤工学関係の学生実験では、通例土質試験が行われるため、岩石・岩盤の試験を経験することは稀である。香川大学工学部安全システム建設工学科では、四国内の大型土木工事が岩盤を対象とすることが多いことを考慮して、岩石の基本物性を把握する試験を３年前期の学生実験で行っている。平成１３年度は香川産の花崗岩類を対象にして、（１）密度試験、（２）超音波速度試験、（３）点載荷試験を実施し、風化の程度と含水状態による物性値の違い、物性値間の相関関係を検討したので、その結果について報告する。

### ２．実験に使用した岩石

本実験に用いた岩石試料は香川県内産の花崗閃緑岩のボーリングコアから採取した。採取に当っては、電研式の岩石分類を行い、岩級別に供試体を２０個作成した。供試体は直径約５cm、長さ約５cmに整形し、実験日程の都合上乾燥状態（１０５℃で２４時間以上乾燥）と湿潤状態（７２時間以上水中で吸水させる）を各１０個ずつ作成した。

### ３．試験方法

#### （１）密度試験

ノギス法によって、かさ比重を求めた。

#### （２）音波速度試験

応用地質社製ソニックビューアーを用いて、供試体のＰ波とＳ波を測定した。

#### （２）点載荷試験

応用地質社製の点載荷試験機を用いて、点載荷強度を求め、一軸圧縮強度に換算した。

### ４．試験結果

各試験結果を表－１，図－１～図－３に示す。

表－１ 香川県産花崗閃緑岩の物性値

| 岩級             | 乾燥 | 湿潤 | かさ比重<br>( $\text{g/cm}^3$ ) | P波速度<br>$V_p$ (m/s) | S波速度<br>$V_s$ (m/s) | 点載荷強度<br>$St_{50}$ (N/mm <sup>2</sup> ) | 一軸圧縮強度<br>$qu$ (N/mm <sup>2</sup> ) |
|----------------|----|----|-----------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| B              | ○  |    | 2.61                        | 4957                | 2209                | 5.47                                    | 136.48                              |
| B              |    | ○  | 2.65                        | 5467                | 2466                | 3.59                                    | 89.64                               |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.62                        | 5061                | 2553                | 4.52                                    | 113.03                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.63                        | 5049                | 2662                | 4.55                                    | 113.44                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.65                        | 4574                | 2148                | 5.67                                    | 139.82                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.60                        | 4587                | 2074                | 4.99                                    | 124.67                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.59                        | 4006                | 2232                | 3.64                                    | 90.58                               |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.57                        | 3715                | 2267                | 2.92                                    | 72.87                               |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.67                        | 5106                | 2918                | 4.81                                    | 118.49                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.63                        | 4940                | 2375                | 5.12                                    | 126.43                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.63                        | 4414                | 2783                | 4.62                                    | 115.05                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.60                        | 4934                | 2564                | 6.31                                    | 164.24                              |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.57                        | 3974                | 2115                | 2.98                                    | 68.64                               |
| C <sub>H</sub> | ○  |    | 2.64                        | 4820                | 2510                | 1.16                                    | 28.92                               |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.65                        | 5511                | 2401                | 4.56                                    | 113.67                              |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.63                        | 5407                | 2349                | 6.20                                    | 144.04                              |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.65                        | 5000                | 2300                | 5.19                                    | 127.60                              |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.61                        | 5524                | 2607                | 4.35                                    | 108.45                              |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.62                        | 4639                | 2528                | 2.92                                    | 72.87                               |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.67                        | 5705                | 2670                | 6.42                                    | 158.19                              |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.62                        | 5250                | 2575                | 2.70                                    | 66.86                               |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.64                        | 5228                | 2672                | 2.44                                    | 60.77                               |
| C <sub>H</sub> |    | ○  | 2.62                        | 5612                | 2696                | 4.84                                    | 121.06                              |
| C <sub>M</sub> | ○  |    | 2.41                        | 1115                | 868                 | 0.54                                    | 13.53                               |
| C <sub>M</sub> | ○  |    | 2.52                        | 4198                | 2297                | 4.06                                    | 101.33                              |
| C <sub>M</sub> |    | ○  | 2.55                        | 2689                | 1165                | 0.58                                    | 14.46                               |
| C <sub>M</sub> |    | ○  | 2.49                        | 3783                | 1305                | 6.57                                    | 165.18                              |
| C <sub>L</sub> | ○  |    | 2.27                        | 1466                | 1022                | 0.89                                    | 22.13                               |
| C <sub>L</sub> | ○  |    | 2.33                        | 1501                | 976                 | 0.82                                    | 20.29                               |
| C <sub>L</sub> | ○  |    | 2.27                        | 1237                | 612                 | 0.74                                    | 18.45                               |
| C <sub>L</sub> | ○  |    | 2.21                        | 831                 | 455                 | 0.30                                    | 7.46                                |
| C <sub>L</sub> | ○  |    | 2.17                        | 662                 | 392                 | 0.31                                    | 7.59                                |
| C <sub>L</sub> | ○  |    | 2.51                        | 1266                | 850                 | 0.31                                    | 7.66                                |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.34                        | 1857                | 739                 | 0.11                                    | 2.86                                |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.43                        | 1527                | 802                 | 0.14                                    | 3.53                                |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.45                        | 3639                | 1276                | 0.28                                    | 6.94                                |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.40                        | 1028                | 540                 | 0.28                                    | 7.11                                |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.41                        | 2055                | 776                 | 0.11                                    | 2.63                                |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.51                        | 1023                | 836                 | 0.23                                    | 5.86                                |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.59                        | 5102                | 2522                | 0.89                                    | 20.00                               |
| C <sub>L</sub> |    | ○  | 2.58                        | 4481                | 1906                | 0.18                                    | 4.36                                |

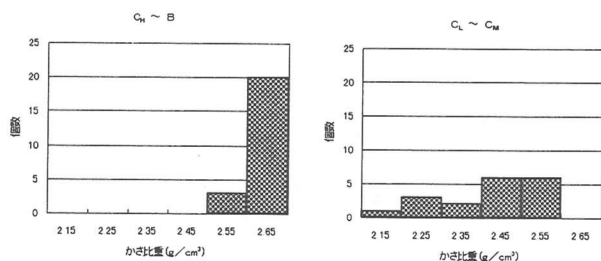


図-1 香川県産花崗岩類のかさ比重

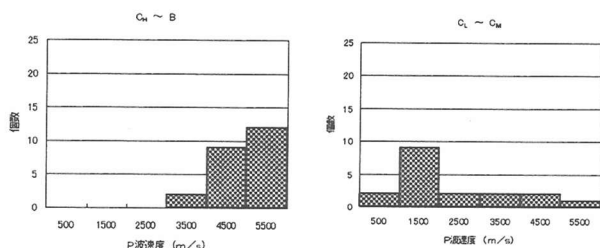


図-2 香川県産花崗岩類のP波速度

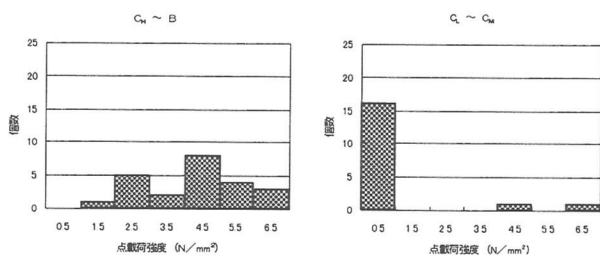


図-3 香川県産花崗岩類の点載荷強度

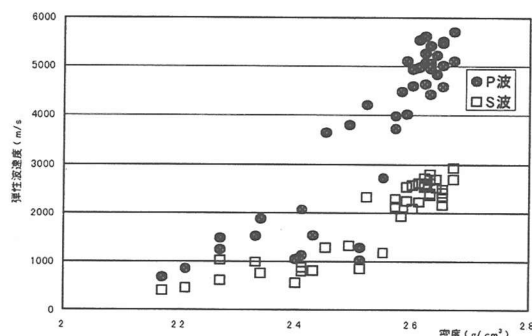


図-4 密度と弾性波速度の関係

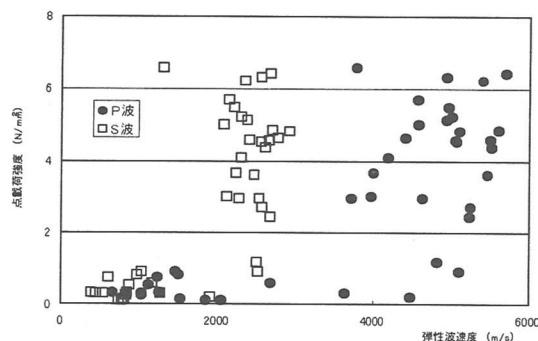


図-5 点載荷強度と弾性波速度の関係

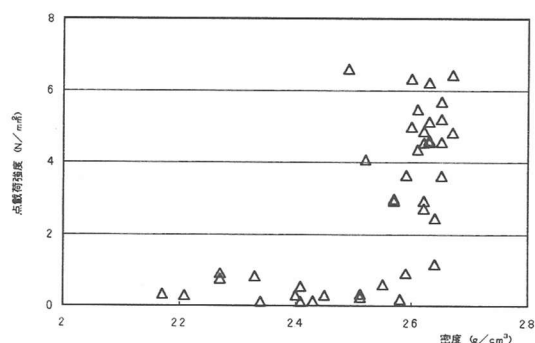


図-6 密度と点載荷強度の関係

## 5. 考察

### (1) 密度とP波, S波速度との関係

P波速度, S波速度ともに密度の増加に比例して増加している。(図-4)

### (2) P波, S波速度と点載荷強度との関係

点載荷強度は, P波速度が増加するのに比例して, 増加しているが, ばらつきが大きい。(図-5) また, 点載荷強度は, S波速度との相関はあまり強くない。P波, S波速度が大きくても点載荷強度が  $2\text{N/mm}^2$  未満の供試体には, マイクロクラックや粘土細脈などの潜在的な分離面が存在していた可能性が高い。

### (3) 密度と点載荷強度との関係

点載荷強度は, 密度が増加すると増加する傾向にあるが, 相関性はあまり高くない。(図-6) これは, 密度  $2.2\sim 2.5$  の間の点載荷強度が  $1\text{N/mm}^2$  以下と著しく低いためである。この原因は, 供試体中の潜在的な分離面の影響と考えられる。

## 4. おわりに

学生実験の日程の関係で同一試料について, 乾湿別の実験ができなかったため, 今後やり方を工夫する必要がある。また, 試験結果を考察するためには, 供試体の観察が重要なので, 事前に観察方法を指導して, 記載させる必要がある。今後は, 対象岩石を増やし, 四国内の岩石の物性値のデータベースを学生実験によって作成したいと考えている。