

黒松内層泥岩の変形・強度特性

京都大学工学部 学生 ○藤田 耕三
京都大学工学部 正 小林 昭一

1. はじめに

泥岩は、しばし遭遇するものであるにもかかわらず、その多様性のために破壊・変形特性は、いまだ十分明らかにされていない。本文は第三紀泥岩のうち黒松内層について、おこなった試験結果を報告したものである。黒松内層は津軽海峡中央部広域にわたって存在するといわれており、この実験に使用した資料は青函トンネル吉岡側先進導坑より採集したものである。したがってこの資料は海底下であり土のふりも深いので、非常に大きな初期地圧を受けていたものと思われる。供試体はかなり砂質のものもあり、また小さな貝の化石を含んでいるものもあった。採集時の状態での比重は、平均 1.78 で、水中につけて飽和させたものと変わりはない。完全乾燥させたものの比重は、平均 1.31 であった。試験は、一軸、二軸、および三軸試験と、一軸クリープ試験とを、原則として、各々、採集時、飽和、完全乾燥の3つの状態についておこない、応力と変形量、一軸クリープ試験については、荷重レベルにつき、時間と変形量を調べた。以下に試験の概要と結果を示す。

2. 試験

(1) 準備。採集した円柱資料を一辺 55mm の立方体にミーリング仕上げにより整形した。平面のなめらかさ、直交性には十分注意をした。整形した供試体は、しめった布で一ヶずつくるみビニール袋に入れて密封し水分の変化がないように十分注意をした。完全乾燥する供試体はオーブンに入れて 50°C で約2週間乾燥した。また飽和させるものについては水中の標準砂の中に約1ヶ月埋めておいた。どちらも時折取り出して比重を測定し、乾燥や飽和の程度を調べた。実験に際しては、供試体と圧盤との摩擦を少なくするためにシリコングリスをぬった。

(2) 一軸試験結果

載荷装置として島津リレー形万能試験機を使い、約 $1\text{kg/cm}^2/\text{sec}$ で負荷し、変位は4分の1のダイヤルゲージで計測した。採集時の状態での一軸強度は $65 \sim 78\text{kg/cm}^2$ であり、ヤング率は約 10.6×10^{-3} であった。飽和させたもの、乾燥させたものの一軸強度は、それぞれ、平均 62kg/cm^2 、 128kg/cm^2 で、採集時の状態のものに比して飽和させたものは約10%減少し、完全乾燥させたものは約30%増加した。またヤング率はそれぞれ約 6.96×10^{-3} 、 11.94×10^{-3} であった。

(3) 三軸試験結果

供試体を上下方向から①、それと直面した側面2方向から②=③の応力で負荷した。負荷は比列的におこなった。最大負荷速度は $1 \sim 2\text{kg/cm}^2/\text{sec}$ とした。供試体の変形計測には加圧盤間の相対変位を差動トランスを用いて計測した。試験結果の1例を図1に示す。なお上の変形計測では、荷重が小さい範囲の精度が悪いので、図では①によるみずみに対

して $\sigma_2 = \sigma_3$ によるひずみをポアソン比 $1/8$ として弾性計算より修正した。図-2 には、荷重経路とその応力状態に対応した点の応力増分 $d\sigma = 1 \text{ kg/cm}^2$ に対するひずみ増分を示した。また同図には、破壊曲線も併記した。ひずみ増分は破壊曲線に直交していないように見受けられる。

(4) 一軸クリープ試験結果

荷重は島津のレバー式荷重装置で行なった。採集時の状態で行なう場合は表面にシリコングリスをぬり、飽和の状態でする時は水でぬらした綿の帯をして水分の変化を防いだ。三つの状態のいずれの場合も低荷重レベルでは、クリープは対数曲線にのるようである。

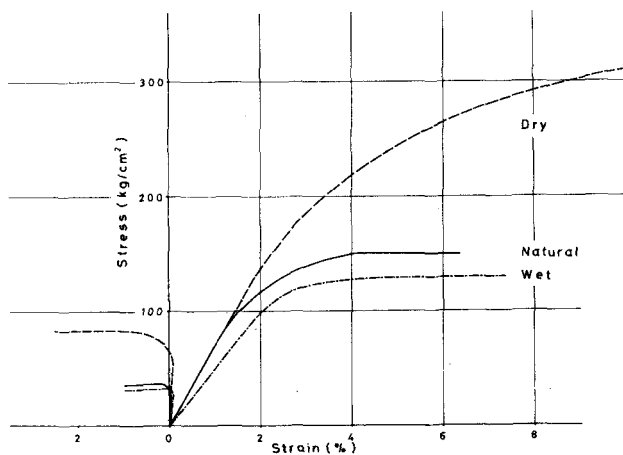
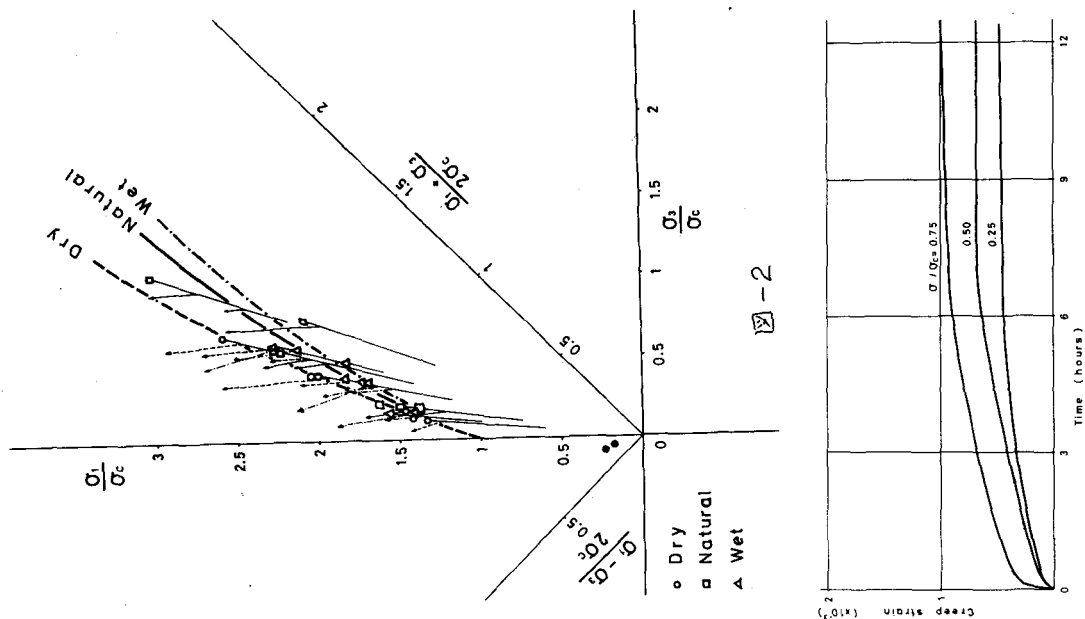


図-1