

Ⅲ - A298 島尻泥岩における地下連続壁の溝壁安定性に関する研究(その2) - 初期応力の推定 -

竹中技術研究所 正会員 平井 卓 下河内 隆文*
 竹中土木・丸元建設 JV 秀島 康史 尾比久 猛**
 木原 賢二

1. はじめに

金城ダムにおいて島尻泥岩中に地下連続壁を施工する際の溝壁安定性を詳細に検討するために、著者らは溝壁付近で地盤中の間隙水圧の計測を実施し、泥岩中の亀裂発生による安定液や地下水の浸透の有無を観測してきた。一連の観測記録より溝壁掘削中に間隙水圧の急激な低下が生じる事が明らかとなった。この低下は、溝壁掘削による応力解放によるものと考えられ、この低下量から、応力解放前の初期応力を推定する事を試みたので、その結果を報告する。

2. 間隙水圧の測定

溝壁近傍での間隙水圧計の設置状況及び間隙水圧の時間変化を図-1に示す。ただし、図-1の縦軸は、間隙水圧の変化を水頭として示したものである。また、溝壁の掘削深度も合わせて示している。

3. 初期応力の推定

(1) 推定方法 図-1の間隙水圧変化は、掘削深度が間隙水圧計設置深度に至るまでのA-Bでは、ほとんど変化がなく、この深度を通過するB点で急激に低下し、以後C-Dのようにゆるやかに回復する。B点での急激な低下は、掘削深度が間隙水圧計設置深度の近傍に達した際に急激に周辺地盤の応力が解放されるために生じたと考えられる。透水係数の小さな島尻泥岩においては、解放応力が初期に主として

間隙水圧によって分担されるためである。C-Dにおいては、透水係数が小さいためゆっくりと間隙水圧が回復し、それとともに泥岩骨格の応力解放が進展すると考えられる。このような応力解放過程を仮定すれば、C点での間隙水圧低下のピーク値は、主として初期応力に関連し、C-Dの間隙水圧回復は主として透水係数に関連すると考えられる。そこで、C点のピーク値より初期応力をC-Dの回復特性より透水係数を推定した。推定には、図-2に示す3次元FEMモデルによる連成解析を用いた。

(2) 初期応力推定結果 初期有効応力の鉛直成分は、 $\sigma_v' = \gamma' z$ 、水平成分 $\sigma_h' = K_0 \sigma_v'$ とし、 K_0 値を初期応力のパラメータとした。図-3は、透水係数 k を変化させて図-2のモデルの間隙水圧計設置位置に相当する要素中心の間隙水頭回復状況を実測記録と比較したものである。図より $k=1.0 \times 10^{-8}$ (cm/sec)において間隙水圧回復過程が実測値を良く近似している事が分かる。そこで、この透水係数において K_0 を変化させて、間隙水低下ピークを解析により求め K_0 を横軸として示したものが図-4である。図より、実測間隙水圧ピーク値-10.0mに相当する K_0 が

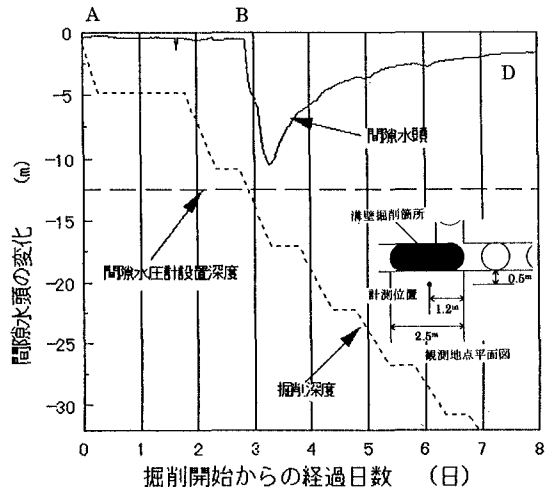


図-1 間隙水頭の時間変化

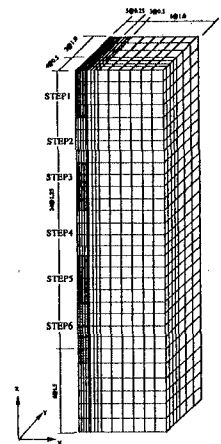


図-2 連成解析モデル

(キーワード) 泥岩、初期応力、連成解析

* 〒270-13 千葉県印西市大塚 1-5-1

** 〒903 沖縄県那覇市首里金城町 4-52

TEL.0476-47-1700

TEL.098-885-8310

FAX.0476-47-3070

FAX.098-886-6276

1.6 と推定される。推定された K_0 は一般的な地盤の静止土圧係数としては大きい値であるが、島尻泥岩は過圧密粘土が固結したものであり、新城もこの泥岩の初期応力が大きい事を報告している。¹⁾

4. 溝壁安定解析

(1)解析概要 地中連続壁交差部に生じた溝壁崩壊を図-5のような三次元FEMモデルを用いて検討した。解析においては、前節で推定された $K_0=1.6$ を用いた。

(2)解析結果 図-6は、図-5のB-B、E-E断面の溝壁掘削完了時における局所安全率のコンターと実際の崩壊形状を示したものである。斜線で示した局所安全率1以下の領域は、崩壊領域の下部に位置し崩壊がこの領域から進展した可能性がある。 K_0 を1.0程度に小さくした解析結果では、局所安全率1以下の領域は生じない事から、 K_0 が大きいことが崩壊の一因となっていると考えられる。

5. おわりに

間隙水圧の計測結果により、オーバーコアリング法やA E法等の従来の初期地圧測定法では計測困難な深度の比較的浅い堆積軟岩の初期地圧を推定することができた。なお、本研究に対し貴重な御助言を頂いた岐阜大学本城先生に深く感謝の意を表します。

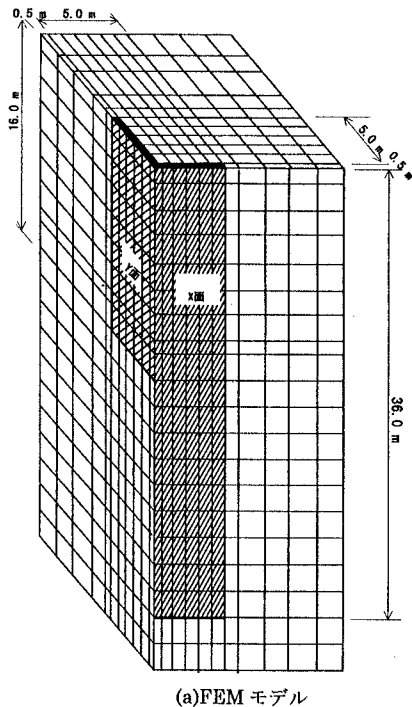


図-5 解析モデル

参考文献

1)新城俊也：土質材料としての泥質堆積岩の力学特性に関する研究，pp.67～68，昭和55年4月

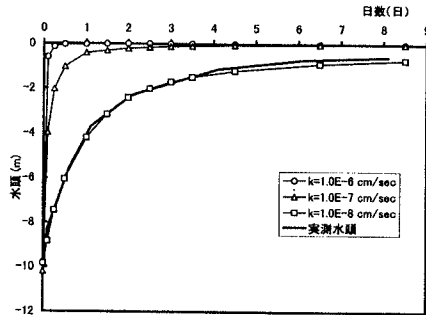


図-3 水頭回復と透水係数の関係

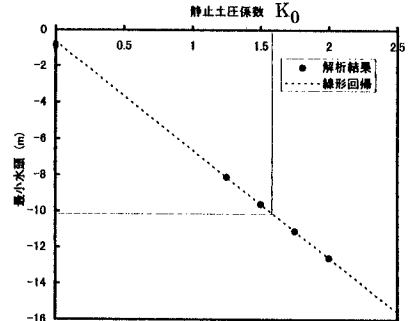


図-4 最小水頭値と K_0 の関係

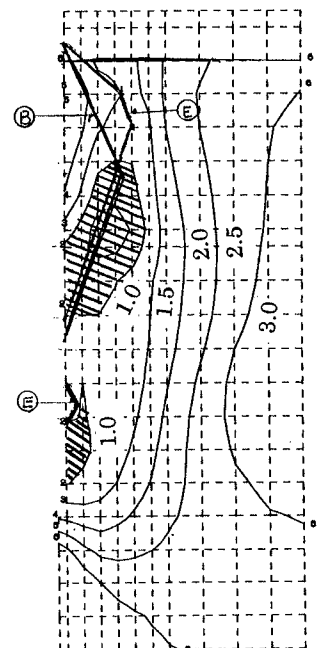


図-6 解析結果（局所安全率）