

膨潤圧試験装置の軸方向剛性が試験結果と沈下量評価に及ぼす影響

Effect of axial stiffness of swelling pressure test apparatus on test results and settlement evaluation

*田中 幸久¹, 渡邊 保貴¹, 中村邦彦¹

¹ (一財) 電力中央研究所

膨潤圧試験装置の軸方向の剛性が小さいと平衡膨潤圧を過小に評価すること、また、その結果を用いた場合、廃棄体の沈下量を過大に評価する場合があることを明らかにした。

キーワード：ベントナイト、膨潤圧、試験装置、軸方向剛性、沈下量評価

1. はじめに

膨潤圧試験装置の軸方向剛性の試験結果と廃棄体の沈下量評価への影響を検討した。

2. 膨潤圧試験結果への影響

図1の○, △は、膨潤圧試験装置 A[1]ならび B[2]による平衡膨潤圧の実測結果であり、●, ▲は、各装置の等価軸方向剛性 $K_{sys,a}$ ($=h/D_a$, h : 供試体高さ, D_a : 装置の軸方向変形性) を考慮した吸水膨潤モデル[3]による計算結果である。計算結果と実測結果の対応は良く、両試験装置による実測結果の相違は、等価軸方向剛性の大きさの違いによりほぼ説明できることがわかる。

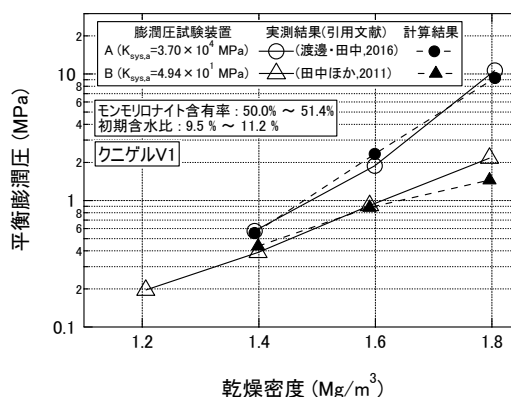


図1 膨潤圧試験結果

3. 沈下量評価への影響

中村・田中は、図2(a)に示す模型を用いて、飽和過程における模型の変位と模型に作用する膨潤圧を測定した[4]。図3に飽和後の沈下量[4]に関しての実測結果を○で示す。図2(a)に示すように模型は高レベル放射性廃棄物(HLW)処分を想定しているが、廃棄体模型がほぼ一定の厚さのベントナイトで囲まれているという点では図2(b)に示す余裕深度処分(L1)施設と同様であるため、飽和後の廃棄体の挙動もL1施設の場合と同様であると思われる。

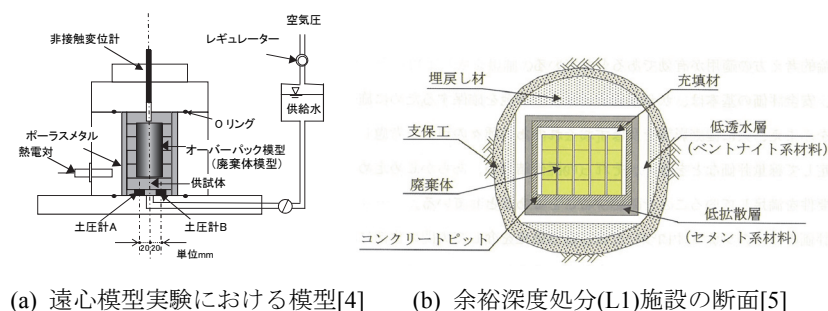
図3には、図1に示す膨潤圧試験結果に基づいて計算した体積剛性率 K_d と一次元体積剛性率 K_{d1} による計算結果を示す。体積剛性率 K_d は、図1を $e \sim \ln p$ 関係に書き直した後、各データを直線で結び、その接線勾配から算出した。 K_{d1} は、側方変形が0であるとして K_d とポアソン比から求めた。沈下量はベントナイト層厚相当の高さ、廃棄体模型と同一の直径を有する円柱状のベントナイトが廃棄体模型の上下にあるとして計算した。図3に示すように膨潤圧試験装置 A の結果を用いた方が、実測値との対応が良い。つまり、この場合、大きな等価軸方向剛性を有する装置の結果を用いた方が実測結果を精度良く予測できている。

参考文献

[1]渡邊・田中:土木学会年次講演会概要集, CS13-030, pp.59-60, 2016. [2]田中幸久:土木学会論文集 C, Vol. 67, No. 4, pp. 513-531, 2011. [3]Tanaka, Y. and Watanabe, Y.: Modelling the effects of test conditions~, Soils and Foundations (投稿中). [4]中村・田中:土木学会論文集 C, Vol.65, No.1, pp.85-96, 2009. [5]土木学会・低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分に関する研究小委員会:余裕深度処分の安全評価における地下水シナリオに用いる~, 2008.

*Yukihisa Tanaka¹, Yasutaka Watanabe¹ and Kunihiko Nakamura¹

¹Central Research Institute of Electric Power Industry



(a) 遠心模型実験における模型[4] (b) 余裕深度処分(L1)施設の断面[5]

図2 遠心模型実験における模型と L1 施設の対応

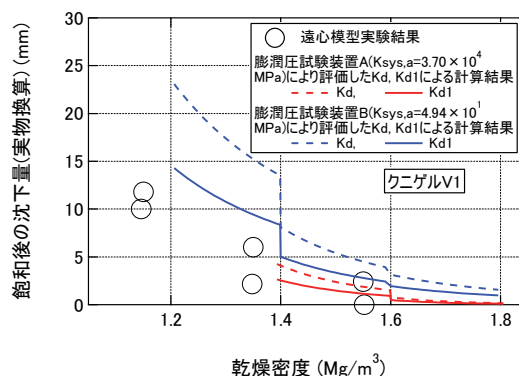


図3 実測結果と計算結果の比較