

飽和モルタル試験体の透気特性-破過圧の定義-

(財)電力中央研究所 正会員 平井光之
 (財)電力中央研究所 正会員 廣永道彦
 愛媛大学 正会員 氏家 勲
 群馬大学 正会員 辻 幸和

1. まえがき

地下深部に建設される放射性廃棄物処分施設の設計にあたって、長期にわたる安全性を確保するために、人工バリアの一部となるセメント系材料の飽和状態での透気メカニズムの解明が必要である。

本報告は、処分施設の設計要件検討の基礎資料を得るための第一段階として、飽和状態でのモルタル試験体の透気試験から透気メカニズムの推定ならびに透気現象の重要な指標である破過圧の定義を試みたものである。

2. 透気試験方法

試験体の初期状態として飽和状態を作り出すことが、本試験の最大のポイントであった。そこで、本試験では、透気試験に先立ち、 载荷圧力 0.1Mpa にてアウトプット法による透水試験を実施、 単位時間あたりの流入量、流出量が一定になったことを確認後、さらに 2 日間放置した。透水試験を実施した試験体と配合、材齢、飽和方法が同じものを別途用意し、飽和度を測定した。

試験体の水セメント比 (W/C) は 50、60、100、150、200、250、300% の 7 通り、透気試験時の材齢は 28 日、6 ヶ月、1 年の 3 通りとした。

透気試験では、ガス圧を 0.2Mpa まで 0.01Mpa ステップで、それ以上は 0.05Mpa ステップで作用させた。ただし、各ステップでの载荷時間は最長 2 時間とした。

3. 試験結果および考察

(1) 排水量、透気係数の変化

図-1 および図-2 に昇圧に伴う排水量および透気係数の変化の一例を示す。いずれのケースにおいても、 排水量はある圧力ステップで急に卓越したピークを迎えた後、急減すること、 透気係数はある圧力から急増し一定値に近づく傾向を示すことが読み取れる。卓越排水量を示す圧力と透気係数が急増する時点の圧力には若干のずれがある

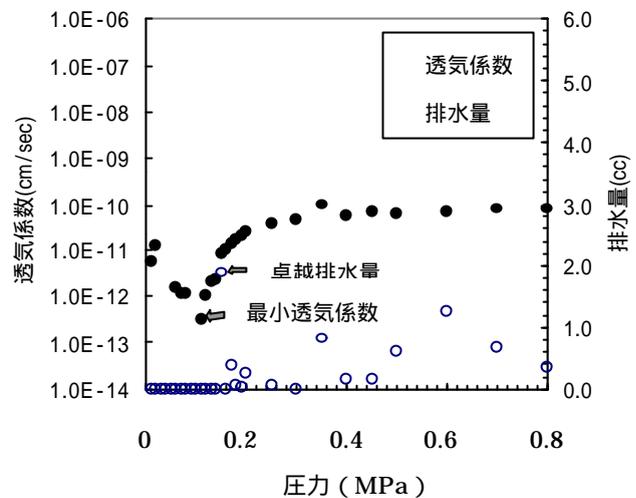


図-1 排水量・透気係数の変化
 (W/C=250%、材齢 1 年)

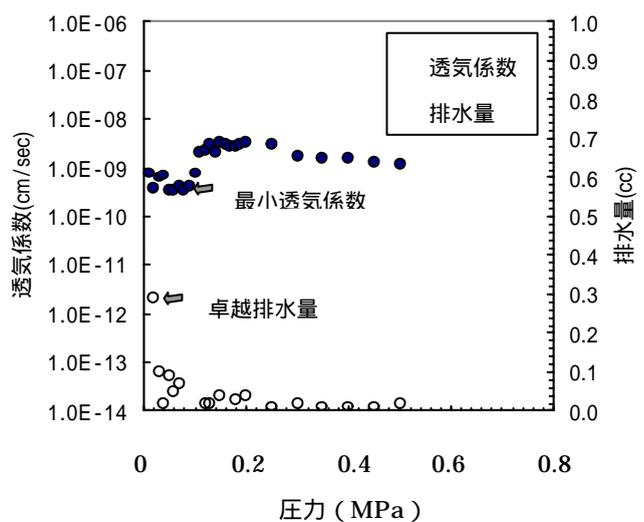


図-2 排水量・透気係数の変化
 (W/C=200%、材齢 6 ヶ月)

キーワード：放射性廃棄物処分、モルタル、透気、飽和、

連絡先：千葉県我孫子市我孫子 1646 (財)電力中央研究所 TEL 0471-82-1181 FAX 0471-82-5934

り、どの圧力をもって破過圧とするかはこの結果からは決定できない。

(2) 透気メカニズムの推定

図-3 はこれまでの研究から推定される飽和状態でのセメント系材料中の透気メカニズムをモデル化したものである。同図は、水で満たされた細孔のうち比較的大きな径の部分からガス圧による水の押し出しが始まり、

上流から下流まで連続した気みち（透気経路）ができた時点で透気が発生し¹⁾、引き続き、より径の小さな細孔でも同様な現象が進む、ことを示している。

このモデルからは排水量のピークが現れる現象、ならびにその直後に透気係数が増大する現象が予測され、これは定性的には前出の実験結果と一致する。

(3) 破過圧および破過透水係数の検討

卓越排水量を示す圧力（ P_1 ）と W/C との関係を図-4 に、透気係数が急増する直前の圧力（ P_2 ）と W/C との関係を図-5 に、それぞれ試験時の材齢をパラメータとして整理した。ただし、W/C が 100% 以下のケースについては飽和度が 100% に達していなかったため、同図からは除外している。

図-4 によると、 P_1 と W/C との間には特に相関性は見つけれられない。一方、図-5 によると、試験時材齢が大きいケースほど W/C の増加に伴って P_2 が低下する傾向が示されている。

通常、W/C が増加するとモルタル中の間隙量が増加するため透水、透気しやすくなり、破過圧は低下することが予想される。図-5 の結果はこのことと定性的に一致する。

以上の検討から、透気係数が急増する直前の圧力を破過圧、また、そのときの透気係数を破過透水係数と定義するのが妥当と考えられる。

4. まとめ

飽和モルタルの透気試験結果の分析から、破過圧および破過透水係数の定義について検討した。これらの指標を用いて、今後、さらにデータ収集を進め、処分施設の設計に寄与する知見の蓄積に結び付けたい。

最後に、本研究は科学技術庁の受託研究の一部として実施したものであることを記し、謝意を表する次第である。

参考文献

1) 氏家勲：コンクリートの透気係数の定量的検討と密実性評価への適用に関する研究、学位論文、平成 6 年 10 月

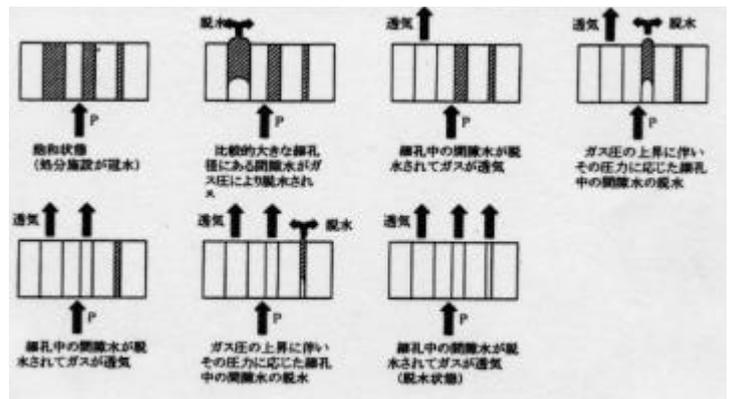


図-3 透気メカニズム模式図

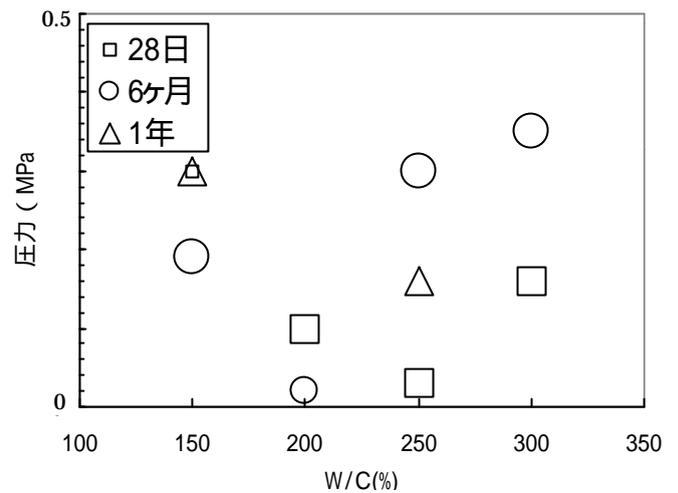


図-4 卓越排水量を示す圧力と W/C の関係

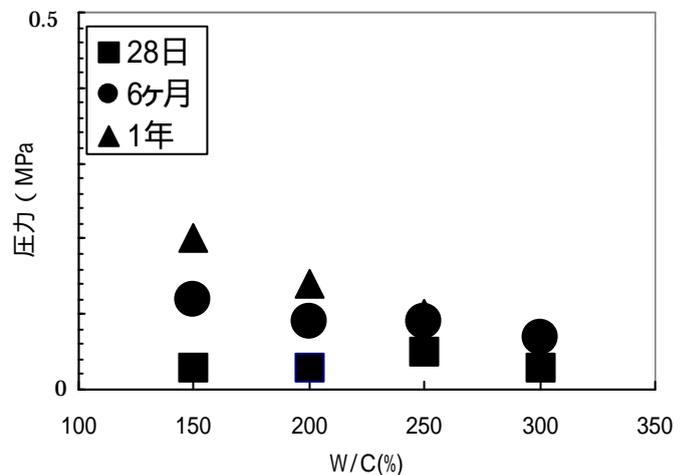


図-5 透気係数急増直前圧力と W/C の関係