

飽和モルタル試験体の透気特性と細孔径分布との関係に関する考察

(財)電力中央研究所 正会員 廣永道彦
 (財)電力中央研究所 正会員 平井光之
 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

放射性廃棄物処分施設は地下深部に建設されることから、地下水に冠水することが十分考えられる。この場合、廃棄体(金属)、放射線分解、有機物分解による影響で処分施設内あるいはその周辺から水素ガス等が発生する可能性がある。

筆者らは、処分施設を構成する人工バリア材料の一つであるセメント系材料の飽和状態での透気メカニズムを解明するための研究の一環として、水セメント比 150~300%の飽和状態のモルタル試験体を用いて透気試験と細孔径分布測定を行った。本報告は、このうち作用するガス圧によって試験体から排水される間隙水の量と細孔径分布から、透気に関与する細孔径「しきい値」と、透気に必要な空隙率「有効空隙率」を試験データに基づいて提案したものである。

2. 透気試験と細孔径分布測定結果

(1) 試験体の配合および透気試験方法

表 1 に試験に用いたモルタル試験体の配合を示す。水セメント比(以下「W/C」と記す)を 150,200,250,300%とした理由は、本試験で用いた透気試験装置は載荷できるガス圧が 10Mp 以下であるため、そのガス圧内で十分透気させる必要があったためである。

試験体(15×5cm)打設後 1 日湿潤養生して脱型し、28 日間の標準養生終了後、両端面を研磨し、アウトプット法による透水試験を直ちに行い、飽和状態確認後、透気試験を実施した。

透気試験は 0.2Mp までは 0.01Mp ステップでガス圧を作用させ、0.2~0.5Mp までは 0.05Mp ステップとした。なお、各圧力ステップの載荷時間は最長 2 時間とした。測定項目は各圧力ステップで、

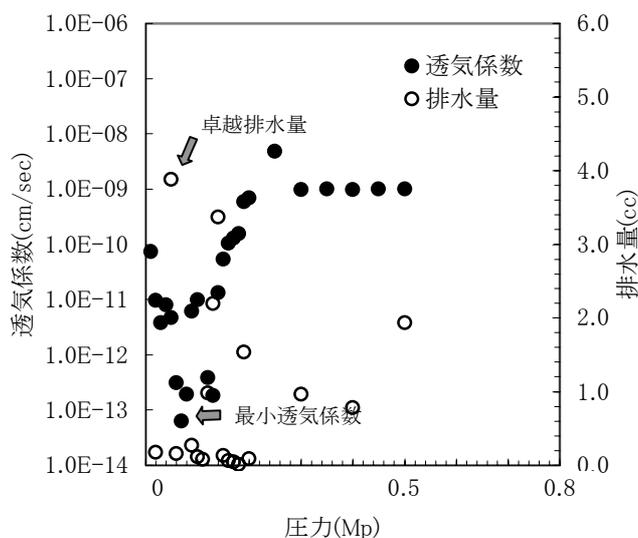


図-1 モルタル試験体の透気・排水挙動 (w/c=250%)

表 1 モルタル試験体の配合

W/C(%)	セメント (kg)	水 (kg)	細骨材	石粉	増粘剤	SP 剤	AE 剤 (g)
150	145	218	975	590	1.252	12.5	0.10
200	126	253	1002	610	1.012	11.0	0.20
250	107	267	1029	630	0.772	9.50	0.45
300	88.3	265	1056	650	0.532	8.13	0.60

キーワード：放射性廃棄物処分，飽和，モルタル，透気，細孔径

連絡先：千葉県我孫子市我孫子 1646 0471-82-1181 Fax0471-82-5934

透気量とガス圧で試験体から押し出される排水量を測定した。

(2) 透気試験および細孔径分布測定結果

図 1 に W/C=250%の透気係数と各圧力ステップの排水量，表 2 にその細孔径分布測定から得られた空隙量と各試験体からの総排水量を示す。飽和状態のモルタル試験体からガスが透気する場合には，図 1 に示すようにガスの破過が見られる前後に卓越した排水挙動が見られるのが特徴である。

3. ガス透気に関する細孔径と空隙量に関する検討

表 2 に細孔径分布測定から得られた空隙量と総排水量を示す。ここで，ガスが飽和状態の試験体から透気するためには，連続した気みち¹⁾(空隙)に充填されている水がガス圧で押し出され(排水量)，形成された気みちを選択的にガスが透気することが考えられる。

このため，総排水量はガス圧で押し出され，形成された気みちの容積を表していると考えた。そのため，総排水量分の容積に相当する細孔径の最小値が「しきい値」となり，これ以上の径の細孔径が透気に関係すると考えられる。また，試験体の空隙量に対して，総排水量が占める割合がガスを透気させる上で必要な「有効空隙率」となると考えた。

表 3 に，この考え方でまとめた各試験体の「有効空隙率」と「しきい値」を示す。また，図 2 に「有効空隙率」と「しきい値」との関係を示す。これらの結果から，W/C に関わらず有効空隙率は 5~7%，しきい値は 2 μm 以上であった。

4. まとめ

W/C=150~300%のモルタル試験体の透気試験および細孔径分布の測定結果から，ガス透気に関する「しきい値」と「有効空隙率」を示した。

これらのデータを蓄積することにより，発生するガス量に応じた処分施設設計の際の配合および材料設計に寄与することができると思う。

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

表-2 各試験体の空隙量と総排水量

W/C(%)	空隙量 (cc/g)	総排水量 (cc)
150	23.9	11.2
200	25.0	6.03
250	27.0	16.8
300	25.0	14.0

表-3 「しきい値」と「有効空隙率」

W/C(%)	空隙率 (%)	しきい値 (μm)
150	5.3	3.82
200	3	60.1
250	7	2.25
300	6	3.28

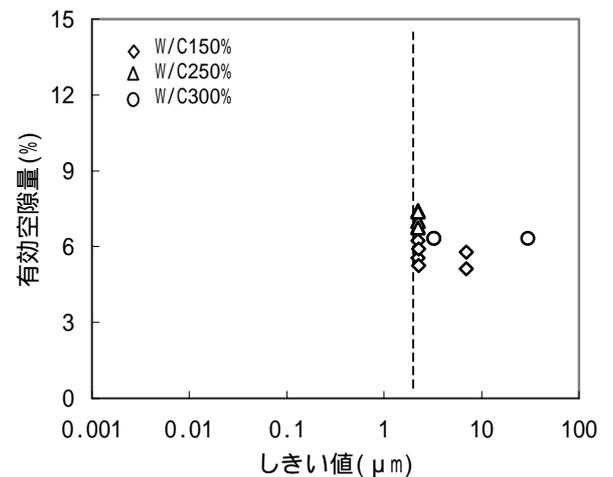


図-2 「有効空隙率」としきい値との関係