

## ベントナイトペレットを用いた緩衝材の隙間充填性に関する検討 (その2) 楔形状の隙間に対する充填性に関する検討

ハザマ 正会員 千々松正和、雨宮清  
核燃料サイクル開発機構 正会員 杉田裕

### 1. はじめに

高レベル放射性廃棄物の地層処分を確実にを行うためには、人工バリアの健全性を確保する必要がある。人工バリアの健全性において重要な要因の一つとなるのが緩衝材の施工技術である。緩衝材が設計要件に基づいて施工されることによって人工バリアの健全性は確保することが出来ると考えられる。ここでは、緩衝材をブロックで施工した場合等に考えられるブロック間や岩盤あるいはオーバーパックとの隙間のうち、鋭角部の隙間の充填性に関して、ベントナイト（クニゲル V1）を材料としたペレットを使用した場合の止水性に関して検討を実施したので報告する。

### 2. ペレット形状

試験に供したペレットの1個あたりの平均値は、質量 1.24g、体積 0.59cm<sup>3</sup>、初期含水比 9.5%、湿潤密度 2.09g/cm<sup>3</sup>、乾燥密度 1.91g/cm<sup>3</sup>であった<sup>1)</sup>。

### 3. 楔形状の隙間に対する透水試験

鋭角部におけるペレットの充填性を確認することを目的に、図-1 に示すような楔形状の隙間に対するペレット充填および透水試験を実施した。通水部が角度の異なる楔形状となるようなシリコン材のスペーサーを作成し、試験用セル内に設置した。表-1 には、

実施した試験ケースを示す。図-1、表-1 から明らかなように試験ケース S-1-1 と S-1-2 は楔部の形状は異なるが、ベントナイトが膨潤後の密度は一緒になるように設定したケースである。また、S-1-2 と S-1-3 は、楔形状部は同じであるが充填するペレットの個数を変え、最終的な密度が異なるように設定したケースである。

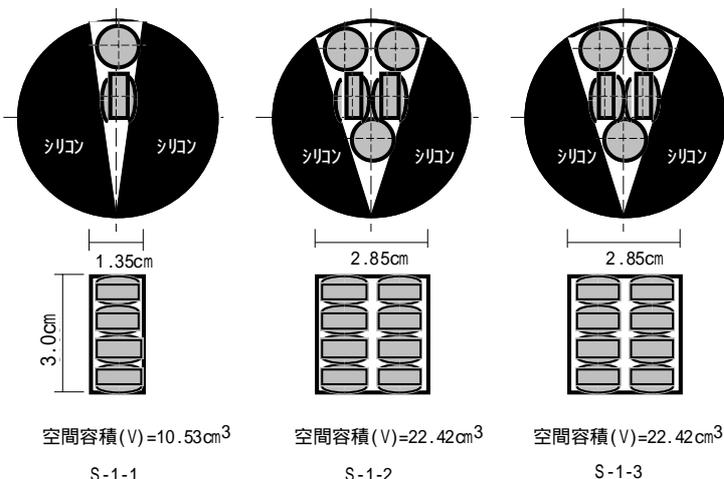


図-1 楔形状の隙間

表-1 楔形状の隙間に対する透水試験の試験ケース

試験ケース	試料	楔形状部角度	楔形状部体積(cm <sup>3</sup> )	試験前	
				試料質量(g)	初期密度(g/cm <sup>3</sup> )
S-1-1	ペレット6コ	16°	10.53	7.50	0.71
S-1-2	ペレット13コ	33°	22.42	16.11	0.72
S-1-3	ペレット17コ	33°	22.42	21.30	0.95

また図-2 には、算定された透水係数の経時変化を示す。通水開始当初はペレット間の隙間を水が通るため通水量は大きくなっている。しかし、通水開始1日後には、透水係数は 10<sup>-9</sup>cm/s 程度となっており、20日程度経過すれば透水係数はほぼ定常に達している。定常となった透水係数の値を圧縮ベントナイトおよびペレットを用いて円形セルで実施した透水試験結果<sup>1)</sup>と比べると、楔形状部における透水係数の方が若干大きい結果となっている。そこで、定常に達した後、試験装置を解体し、内部のベントナイトの状況を観察することとした。

図-3 には試験終了後の供試体の様子を示す。上が試験用セルから取り出した状態で、下がシリコンを外した状態である。上図より鋭角部奥まで十分に粘土が充填されている様子が観察できる。しかし、シリコンを外したところ、鋭角部では粘土の密度は低く、柔らかい状態であった。特に、鋭角部の角度の小さいケース S-1-1 においてその傾向が顕著であった。すなわち、ペレットの膨潤により鋭角部奥まで粘土は充填されるが、得られる密度は若干小さくなり、その影響で透水係数も若干大きくなるものと考えられる。しかし、大きいとはいえ透水係数で  $10^{-9}\text{cm/s}$  程度であるため緩衝材の要件である止水性は十分に確保できていると考えられる。

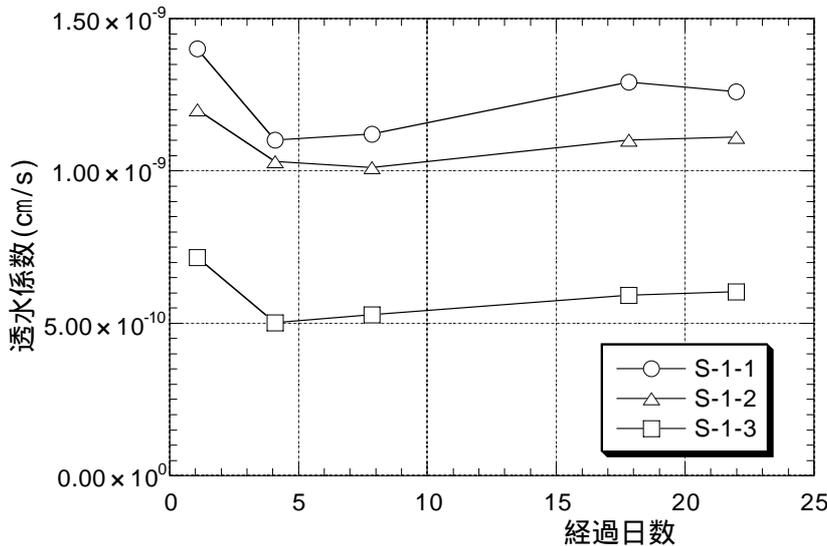


図-2 透水係数の経時変化

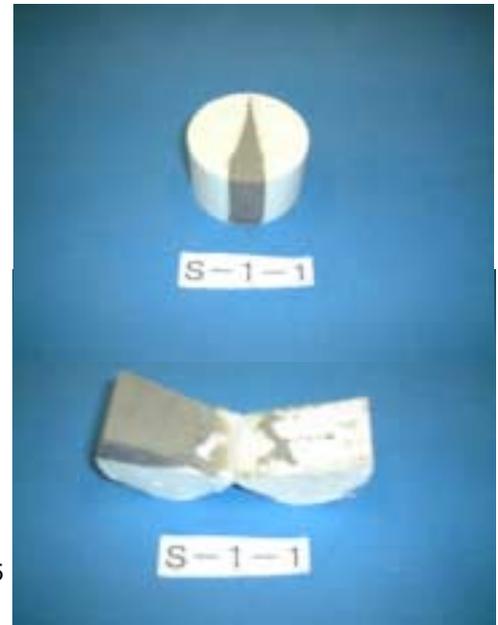


図-3 試験終了後の供試体の様子 (S-1-1)

#### 4. ペレットを用いた膨潤試験

ペレットを用いて膨潤試験を実施した。試験用セルはステンレス製で内径 3.0cm、高さ 3.0cm である。セル内にペレットを 19 個充填し、試験を 2 回 (No.1, No.2) 実施した。図-4 には圧力の測定結果を示す。試験セルへのペレットの充填時にはペレットを押し込んで設置しているため、試験開始時に若干圧力が出ている。その影響で、浸潤開始後、隙間を塞いでいくことにより圧力は低下していくが、ベントナイトが膨潤していくことにより徐々に圧力は高くなっており、いずれも最終的には約 0.2MPa の圧力となっている。

#### 5. おわりに

ベントナイトペレットを用いた鋭角部の隙間の充填性に関する検討を実施した。その結果、通常部に比べ若干透水性は高いものの、鋭角部においてもベントナイトペレットの充填により十分な止水性が得られることが分かった。今後は、長期の試験を実施し、密度の均一化が図れるか等の検討を実施していく必要があると考えられる。

【参考文献】1) 杉田ほか (2001): ベントナイトペレットを用いた緩衝材の隙間充填性に関する検討 (その1) ベントナイトペレット膨潤後の止水性に関する検討、土木学会第 56 回年次学術講演会 (投稿中)。

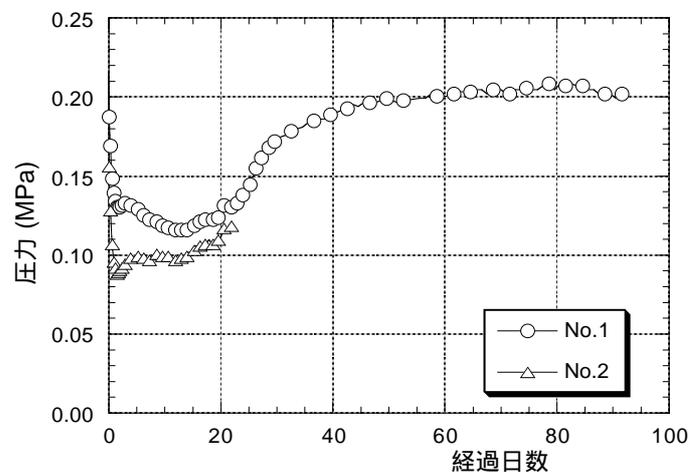


図-4 圧力の経時変化