キャピラリーバリア型覆土の側方排水の長期測定例

日本国土開発㈱　正会員○坂本　篤　正会員　佐藤　泰
岡山大学大学院　正会員　西垣　誠　正会員　小松　満

１．はじめに

放射性廃棄物隔離技術、土壌汚染の封じ込め技術および最終処分場においては、環境汚染リスクの低減を目的に、雨水の浸透を低減することが重要となる。環境汚染リスクは長期にわたる恐れがあり、特に放射性廃棄物隔離においては、その対策技術に長期的な性能の維持が求められる。浸透水を抑制する対策のひとつとしてキャピラリーバリア型覆土がある。キャピラリーバリア型覆土は基本的には自然材料（砂、礫、粘性土など）によって構築されるため、長期的に安定しているとされる。しかしながら、キャピラリーバリア型覆土の浸透抑制に寄与する砂・礫層による側方排水は、目詰まり、地震による境界の乱れおよび植生根の侵入などの影響によって阻害される恐れがある。

著者らは、宮城県の蔵王町にてキャピラリーバリア型覆土を構築し、自然降水における浸透水量の計測を実施している[1)、2)]。本報では、比較的長期間（5 年間）にわたって実施したキャピラリーバリア型覆土の側方排水量の計測結果について報告する。

２．試験覆土の概要

屋外に構築した試験覆土は排水延長 L＝20m、幅 W=4m、排水勾配 α ＝5%である。側部および底部は厚さ 200mm の鉄筋コンクリートとし、試験覆土内と周囲の地盤との水分の移動がほとんどない状態とし、上部は降雨による給水と蒸発散が発生する条件となっている（**写真-1**）。

図-1 に試験覆土の層の構造を示す。各層は廃棄物上部の均し層としての粘性土層の層厚を 450mm、礫層（砕石）の層厚を 250mm、砂層の層厚を 300mm、粘性土層の層厚を 500mm とし、保護層として植生土を設置し（層厚 200mm）、植生土の表面には張芝を敷設した。各層に使用した材料の粒度分布を**図-2** に示す。

各層を透過した水量は最下流において速やかに排水する構造とし、集められた側方排水を量水計によって計測した。なお、試験覆土の近傍において降水量の観測を実施している。

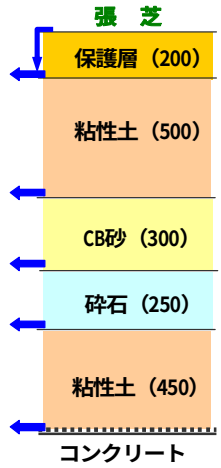

図-1　層の構造

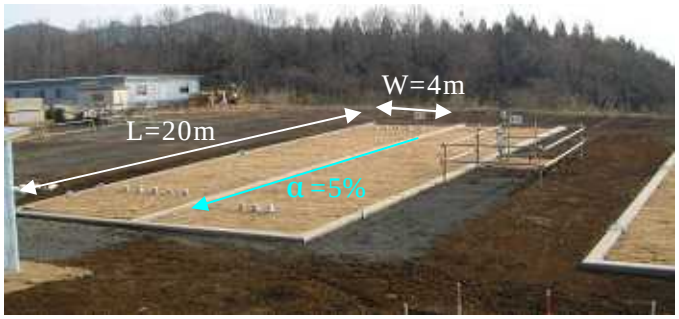

写真-1　蔵王試験場状況写真

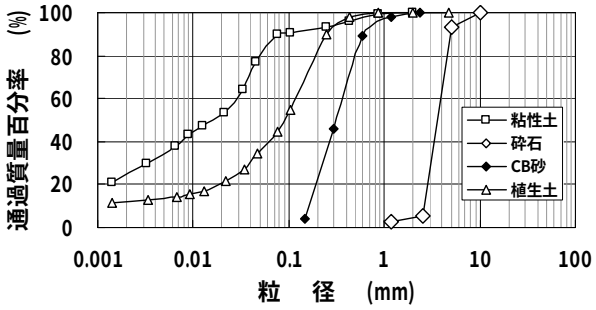

図-2　各材料の粒度分布

キーワード　：キャピラリーバリア、浸透、覆土、廃棄物
連　絡　先：〒243-0303　神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1　日本国土開発㈱技術事業センター，
Tel(046)285-3339，FAX(046)286-1642

3．試験覆土の状況および計測結果

3.1 植生

試験覆土の表面は、計測期間において繁茂した植物に対して除草剤の散布や機械による刈り取りを実施することなく自然に近い状態としている。構築当初には張芝を敷設し、約 2 年間は表面のほとんどが、張芝で覆われていた（**写真-2**）が、その後に徐々に近接した既存の草地からの侵入が見られ、3.5 年が経過したころには植生高 1.5m程度の植生が繁茂するようになった（**写真-3**）。しかしながら、粘性土層に植物根の侵入はほとんど見られなかった（**写真-4**）。このことから、植物根の侵入防止を目的に保護層を設置することは有効と考えられる。

写真-2 試験覆土の状況（2002.12）

写真-3 試験覆土の状況（2006.6）

写真-4 粘性土の表面

3.2 地震発生状況

宮城県蔵王町の震度観測結果（気象庁気象統計情報）を**表-1** に示す。側方排水の計測期間に観測された震度 1 以上の地震は合計 216 回、最大震度は震度 5 強であった。

表-1 震度観測結果

震度	1	2	3	4	5弱	5強	6弱	6強	7	合計
2002年12月	4	1	0	0	0	0	0	0	0	5
2003年	41	8	6	0	1	0	0	0	0	56
2004年	38	15	4	0	0	0	0	0	0	57
2005年	21	11	6	0	0	1	0	0	0	39
2006年	24	8	1	0	0	0	0	0	0	33
2007年	16	8	2	0	0	0	0	0	0	26
合計	144	51	19	0	1	1	0	0	0	216

3.3 側方排水の計測結果

図-3 に日毎の降水量と側方排水量の計測結果を示す。側方排水は降雨の多い時期に発生しており、降雨後 1 日程度でピークを示し、徐々に減少している。試験覆土構築後から半年程度までは降雨に対する側方排水が少ないが、構築時の初期水分が少ないことや粘性土の微小ひび割れの形成がされていないなどが影響しているものと考えられる。その後の側方排水性能はほとんど低下していない。また、平成 17 年に発生している震度 5 強の地震前後においても、側方排水性能の低下はみられない。

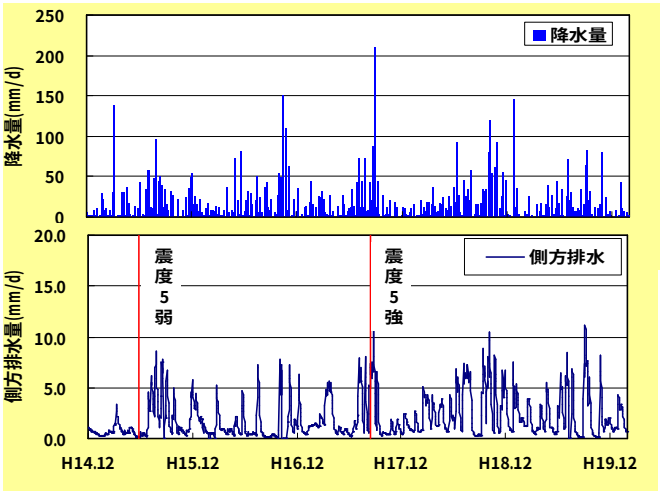

図-3 降水量と側方排水量

4．まとめ

5 年間にわたる試験覆土の計測結果から、①植物根の侵入防止を目的に保護層を設置することは有効、②震度 5 強の地震による側方排水性能の低下がほとんどないことが示された。

（参考文献）

1）斎田勇三、山下亮、鈴木正人、今井淳：覆土を通過する降雨浸透水量の測定例、日本原子力学会2003年秋の大会、K27、p.602、2003

2）坂本、鈴木、今井、西垣、小松：安定化促進に向けたキャピラリーバリア型覆土の検討、第 16 回廃棄物学会研究発表会講演集、pp.980-982、2005