

止水プラグを対象としたベントナイト系材料の吹付け施工性確認試験 (1) 地上吹付け試験におけるベントナイトの吹付け特性データの取得

Experiments of bentonite spraying method for the clay plug

(1) Investigation of sprayed bentonite properties

*木村 駿¹, 武田 匡樹¹, 本島 貴之², 壇 英恵²

¹JAEA, ²大成建設

EDZの連続性を遮断する目的で設置する止水プラグについて、坑道の側壁部や天端部に設ける切欠き部へのベントナイト系材料の吹付け施工の適用性を確認するため地上吹付け試験を実施し、吹付け施工後の含水比と乾燥密度を計測した。

キーワード：地層処分，止水プラグ，ベントナイト，吹付け

1. 緒言

掘削損傷領域 (EDZ) の連続性を遮断する目的で設置する止水プラグについて、坑道の側壁部や天端部に設ける切欠き部にベントナイト系材料を施工する方法の一つとして、吹付け工法の適用性を確認することは閉鎖技術の実証という観点で重要である。本報では、吹付け施工に係る特性データの取得を目的に、坑道の切欠き部を模擬した型枠を対象とした地上吹付け試験の結果について報告する。

2. 吹付け材料の仕様

吹付け材料には、ベントナイトの混合率を 70%としたベントナイトとケイ砂の混合土を用いた。粉体ベントナイトであるクニゲル V1 を用いた混合土 (ケース名: V1-70) と粒状ベントナイトであるクニゲル GX を用いた混合土 (ケース名: GX-70) の 2 ケースで吹付け試験を実施した。それぞれの吹付け材料の含水比は締固め試験より求めた最適含水比に設定し、吹付け施工の目標乾燥密度は両ケースとも 1.43 Mg/m^3 とした。

3. 吹付け施工試験

半径 2 m の円形坑道に対して坑道全周に奥行き 1 m の切欠きを設けて止水プラグを施工する場合を想定し、その切欠き部を吹付け施工の対象とした。図 1 に青の範囲で示す切欠き部の形状を幅 1 m、高さ 3 m、奥行き 1.3 m の鋼製型枠で再現した。型枠への吹付け実施時の様子を図 2 に示す。吹付けノズルの角度は吹付け面に対して直角となるように操作し、型枠中段ではノズルを水平に、型枠の背面上部や背面下部ではノズルを斜めに、型枠の天端部ではノズルを直上に向けて吹付けを実施した。型枠の天端部においては、型枠から吹付け材料が剥離することを回避するために、型枠背面から順に連続して吹付けを実施した。吹付け完了後にはサンプリングを行い、乾燥密度と含水比を計測した。含水比と乾燥密度の計測結果を吹付け時のノズルの向き (サンプリング位置) ごとに整理した結果を図 3 に示す。V1-70 では、リバウンドが多くみられたため、試験の途中で吹付け材料の含水比を最適含水比よりも高く設定した。乾燥密度の平均値は V1-70 で 1.41 Mg/m^3 、GX-70 で 1.50 Mg/m^3 となり、V1-70 では目標乾燥密度をわずかに下回った。ノズルを直上に向けた天端部や斜め上方に向けた背面上部においては、両ケースともに乾燥密度がノズルを水平に向けた場合と同程度のばらつきで施工できた。一方で、背面下部においては、乾燥密度が低下した箇所がみられるが、これは、堆積したリバウンド材を巻き込みながら吹付けられたためと考えられる。今後は、リバウンド材の回収方法や乾燥密度を高めるための方法の検討を行うとともに、原位置試験において実際の地下環境での吹付け施工の適用性を確認する予定である。

※本報告は、経済産業省委託事業「令和 2 年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に係る技術開発事業 (地層処分施設閉鎖技術確認試験)」の成果の一部である。

¹Shun Kimura¹, Masaki Takeda¹, Takayuki Motoshima² and Hanae Dan²

¹JAEA, ²TAISEI

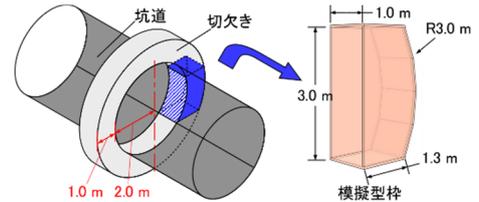
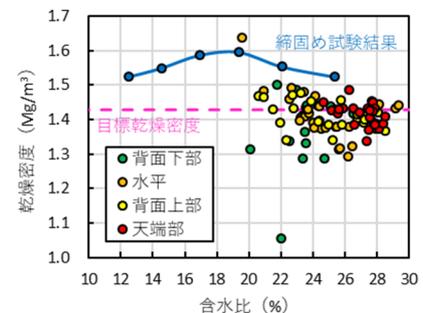


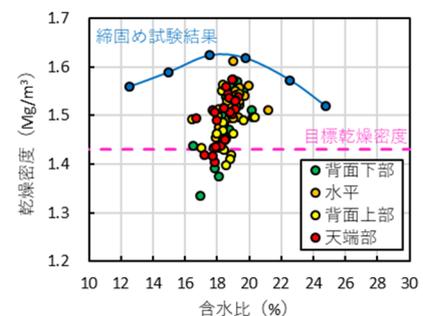
図 1 坑道切欠き部の型枠の概念図



図 2 吹付け実施時の様子



(a) V1-70



(b) GX-70

図 3 乾燥密度の計測結果