

砂混じりベントナイトペレットの埋戻し材への適用

Application of sand-mixed bentonite pellets as backfill materials

*中島均¹, 竹内伸光¹, 矢萩良二¹, 齋藤亮¹, 沖原光信¹, 戸栗智仁¹

¹清水建設

ベントナイトに砂を混合した材料でベントナイトペレットを作製し、埋戻し材として流し込み施工した場合の充てん密度を、小型容器への充てん試験で把握した。

キーワード: ベントナイトペレット, 砂混じり, 埋戻し材, ブリケット

1. 緒言

放射性廃棄物処分施設のうち PEM 施工における埋戻し材は、掘削ズリや砂に 50%程度ベントナイトを混合した材料が候補として考えられている[1]。狭隘な空間での施工を考慮すると、締固めなどを行わず、所定位置に埋戻し材を投入（流込み）するだけで施工できることが有利である。筆者らは、粉体のベントナイトをあらかじめ球形の高密度なベントナイトペレットに成形し、それを掘削ズリや砂と混合して所定位置に流し込む施工方法を検討してきた[2]。ベントナイトペレット自体に所定割合の砂が混合されていれば、施工時の混合工程が省略でき、施工のさらなる効率化が期待できる。

2. 実験

2-1. 砂混じりベントナイトペレットの製作

ベントナイトにはクニゲル V1 (クニミネ工業製) を、砂にはコンクリート用細骨材を用いた。混合割合を 50wt%とし、含水比 8.7% にあらかじめ水分調整した材料をブリケット方式でペレット化した。ブリケットマシンには、ブリケッタ BGS-III N (新東工業製) を用いた。仕様はロール直径:228 mm, ポケット: 28 mm×18 mm×4 mm (アーモンド形) である。写真 1 に製作したペレットの外観を示す。シリコンオイル置換法により、ペレット単体の密度を測定した結果、平均して湿潤密度 2.35 Mg/m³、乾燥密度 2.19 Mg/m³ であった。砂を除き有効粘土密度に換算すると 1.87 Mg/m³ である。



写真 1 砂混じりベントナイトペレット

2-2. 砂混じりベントナイトペレットの充てん試験

製作したベントナイトペレットの充てん密度を、充てん試験により確認した。直径 100 mm×高さ 127 mm の金属製の円筒容器を用いた。容器上部からペレットを流し込み、振動などは与えなかった。試験の結果、充てん密度 1.16 Mg/m³ が得られた (写真 2 参照)。換算すると、乾燥密度 1.08 Mg/m³、有効粘土密度 0.68 Mg/m³ となる。また、充てん率 (容器中でペレットが占める体積) は、49.4% である。



写真 2 充てん状況

2-3. 埋戻し材への適用性と課題

充てん実験で得られた充てん密度は有効粘土密度 0.68 Mg/m³ と、ベントナイトのみで製造した高密度球形ペレット[3]に砕石を 50wt%混合した埋戻し材[2]で得られた有効粘土密度 1.05~1.18 Mg/m³ より小さかった。ペレット製造時の水分調整、加圧力など変えることでペレット自体の密度を高めることや、充てん率が高まるようにペレット形状を最適化するなどの改善の余地があると考えられる。

3. 結論

ブリケット法により PEM 施工の埋戻し材を想定した 50wt%砂混じりのベントナイトペレットが製造できることを示した。充てん試験で充てん密度を求めた結果、有効粘土密度 0.68 Mg/m³ が得られ、密度を増加させるための改善の余地があることがわかった。

参考文献

[1] 原子力発電環境整備機構:包括的技術報告:わが国における安全な地層処分の実現—適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築— (レビュー版), NUMO-TR-18-03, 2018 年 11 月. [2] 沖原光信, 中島均, 矢萩良二, 齋藤亮, 戸栗智仁: 砕石とベントナイトペレットを混合した埋戻し材の充てん密度に与える砕石径の影響, 2019 年秋の大会, 3A12. [3] 中島均, 齋藤亮, 石井卓: 高密度で真球度が高いベントナイトペレットの製造方法, 原子力学会, 2013 年春の年会, A19.

*Hitoshi Nakashima¹, Nobumitsu Takeuchi¹, Ryoji Yahagi¹, Akira Saito¹, Mitsunobu Okihara¹ and Satohito Toguri¹

¹Shimizu corporation