

混合率 30～50%のベントナイト混合土の練り混ぜに関する検討

ハザマ 正会員 ○石濱裕幸, 正会員 千々松正和, 正会員 荻原績, 正会員 中越章雄
日本原燃(株) 非会員, 西嶋久寿, 正会員 伊藤裕紀, 東電設計(株) 正会員 谷智之, 正会員 河原忠弘

1. はじめに

低レベル放射性廃棄物の浅地中処分における難透水性覆土として低混合率のベントナイト混合土を用いることが計画されている¹⁾。長期的な性能を確保するためには、ベントナイトの混合率を高める必要が生じる可能性がある。そこで、混合率 30～50% のベントナイト混合土の練り混ぜ試験を実施し練混ぜ後の混合土の品質（ベントナイト混合率，含水比）の確認を行った。

2. 試験に使用した機械

汎用型自走式土質改良機での練り混ぜ可能な混合率は 20%程度であった²⁾。そこで、20%以上の混合率の練り混ぜ品質の確認を、連続式二軸強制ミキサを用いて実施した。試験には写真-1 に示すミキサを用いた。ミキサの仕様は以下の通りである。

型 式：連続式二軸強制ミキサ

機器名称：Geo-Tom10 型

能 力：10m³/h 最大礫径：40mm

混練槽長：2.3m 動 力：200V

回転数：70rpm 重 量：3,400kg

材料（ベントナイト，砂）の供給は写真-2 に示す供給装置（スクリーフィーダー）を用いて実施した。また，加水は流量計を用いて行った。本練り混ぜに先立って，ベントナイト，砂，水の供給速度についてはキャリブレーションを行い，定量で実施できていることを確認した。

3. 試験ケース

試験ケースを表-1 に示す。ベントナイトは Ca 型ベントナイトであるクニボンド（クニミネ工業製）を使用した。ベントナイトの混合率および含水比をパラメータとして試験を実施した。ケース 1，ケース 2 のベントナイト混合率 Mr は 30%，ケース 3 のベントナイト混合率 Mr は 50%である。また，ケース 1 およびケース 3 はベントナイトと砂と水を同時に混合した。ケース 2 では，先にベントナイトと砂を混合（空練り）し，その混合材料に対して加水を行うこととした。設定含水比 ω は，突き固め試験（C 法）における最適含水比を参考に設定した。

4. 試験結果

図-1 および図-2 に含水比および混合率の時間変化を示す。練り混ぜ量は約 8t/h であり，15～30 分程度練り混ぜを実施した。サンプリングは 550kg 程度ごとに 6 点（1 点約 150g）実施し，含水比および混合率の測定を行った。図-1 および図-2 は各サンプリング時間における 6 点の平均値を示している。混合率は，細粒分含有率，メチレンブルー吸着量，電気伝導度の測定値から算出したが，図に示すのは細粒分含有率測定値からの算出結果である。含水比，混合率とも時間に伴う変化は少なく安定した結果であった。図-3 および



写真-1 試験に使用したミキサ

表-1 試験ケース

試験ケース	ベントナイト混合率 Mr (%)	含水比 ω (%)	混合パターン
1	30	20	同時混合
2	30	20	加水は後
3	50	20	同時混合

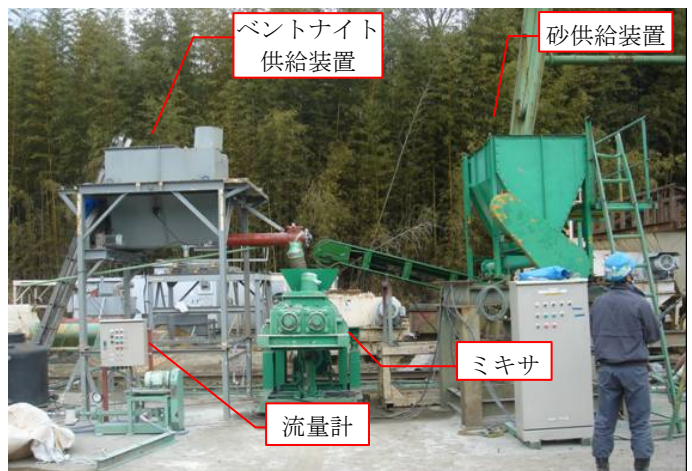


写真-2 試験状況

図-4 には出来上がり材料内の含水比および混合率の測定結果を示す。混合率が 50% の時は 30% の時に比べて若干ばらつきが大きくなっているが標準偏差は 1% 以下であり、それほど大きなばらつきではない。ケース 2 の含水比が設定よりかなり小さくなっているが、これは混合と加水を別に行い、加水時において混合材量を写真-2 に示す供給装置 2 台で行ったために、加水が追いつかず、所定量に対して少ない加水量となったものと思われる。ケース 1 の結果より、混合と加水を同時に行っても品質上問題は無いため、本機械においてはベントナイトと砂と水の混合を同時に行っても問題無いと考えられる。

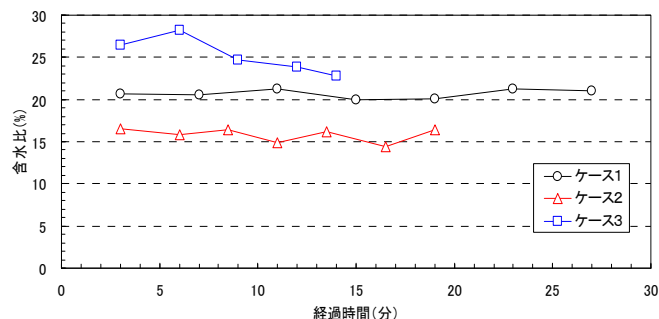


図-1 含水比の時間変化

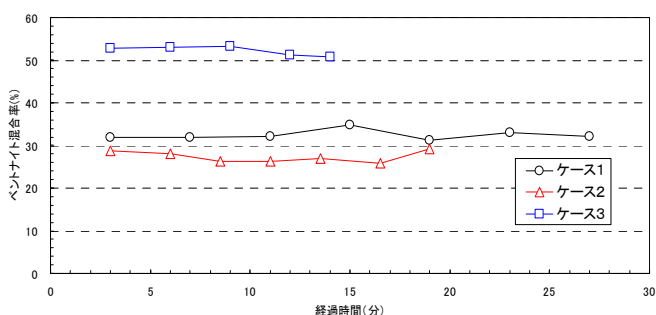


図-2 混合率の時間変化

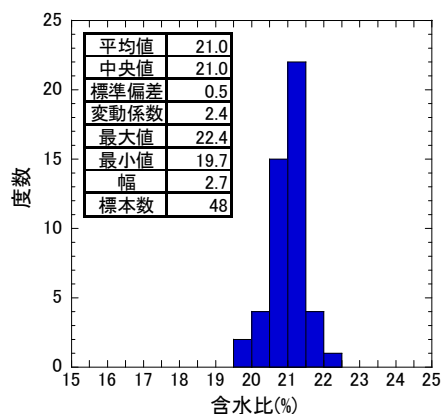
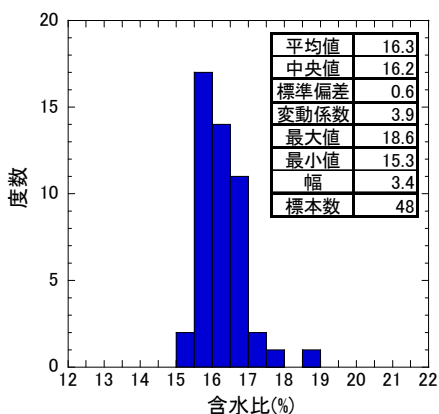
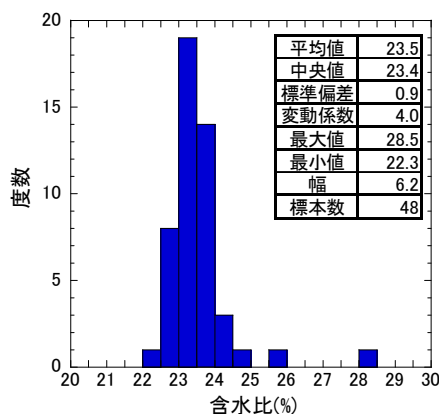
(a) ケース 1 ($Mr=30\%$, $\omega=20\%$)(b) ケース 2 ($Mr=30\%$, $\omega=20\%$)(c) ケース 3 ($Mr=50\%$, $\omega=25\%$)

図-3 含水比の測定結果

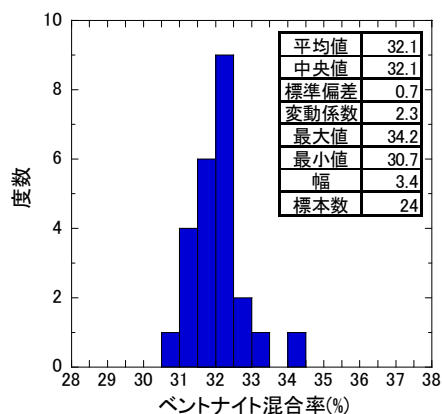
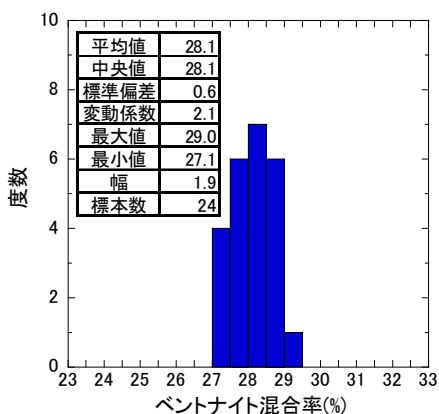
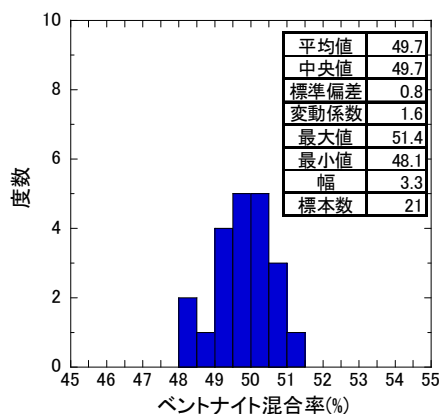
(a) ケース 1 ($Mr=30\%$, $\omega=20\%$)(b) ケース 2 ($Mr=30\%$, $\omega=20\%$)(c) ケース 3 ($Mr=50\%$, $\omega=25\%$)

図-4 混合率の測定結果

4. まとめ

混合率が 30~50% のベントナイト混合土の練り混ぜ試験を実施した。その結果、連続式二軸強制ミキサは混合率 50% でも適用可能であることが分かった。今回は、小型のミキサ ($10\text{m}^3/\text{h}$) を用いて連続式二軸強制ミキサの適用可能性についての検討を行ったが、機械としては $50\text{m}^3/\text{h}$ や $100\text{m}^3/\text{h}$ の実機もあるので、今後は実機を用いた場合の練り混ぜ品質についても確認も行っていく必要がある。

【参考文献】1) 伊藤ほか；低配合ベントナイト混合土の長期状態変化を踏まえた設計手法に関する一考察，第 65 回年次学術講演会講演概要集，土木学会，CS7-017，pp.33~34，2010，2) 岡本ほか；低配合ベントナイト混合土の練り混ぜに関する検討，第 66 回年次学術講演会講演概要集，土木学会，2011（投稿中）