

ベントナイトブロックの施工性に関する検討（その2） -1m³ベントナイトブロックの搬送・定置-

東京電力（株） 正会員 ○小野文彦、日本原燃（株） 正会員 庭瀬一仁
東電設計（株） 正会員 谷智之、（株）間組 正会員 中越章雄、千々松正和

1. はじめに

現状考えられている余裕深度処分施設における低透水層の施工法の一つとしてベントナイトブロックによる施工が候補として考えられている。そこでベントナイトブロックの製作性、搬送・定置性についての検討を行なった。本報告では、このうち搬送・定置に関する検討結果を報告する。

2. ベントナイトブロックの搬送に関する検討

ベントナイトブロックの搬送方法として、挟み込み把持（吊り式）、挟み込み把持（横挟み式）、真空把持について検討を行なった。検討に用いたブロックは重錘落下方式により製作したブロック¹⁾（乾燥密度約1.6Mg/m³）、冷間等方圧加圧方式により製作したブロック¹⁾（乾燥密度約1.8Mg/m³）、一軸圧縮方式により製作したブロック²⁾（乾燥密度約1.6、1.8Mg/m³）である。材料はクニゲルV1原鉱である³⁾。写真-1には各把持装置の写真を示す。把持結果を表-1に示す。結果として、挟み込み把持であれば、乾燥密度1.6Mg/m³程度以上のブロックであれば把持可能であることが分かった。真空把持については、乾燥密度1.8Mg/m³程度以上が必要であり、かつ把持面が平滑である必要があると考えられる。



(a)挟み込み把持（吊り式）



(b)挟み込み把持（横挟み式）



(c)真空把持

写真-1 各把持装置での把持状況

表-1 把持試験結果

把持方法	使用ブロック	乾燥密度	把持の可否
挟み込み把持（吊り式）	重錘落下方式	1.6	○
	冷間等方圧加圧方式	1.8	○
	一軸圧縮方式	1.6	○
挟み込み把持（横挟み式）	重錘落下方式	1.6	○
	冷間等方圧加圧方式	1.8	○
	一軸圧縮方式	1.6	○
真空把持	重錘落下方式	1.6	×
	冷間等方圧加圧方式	1.8	○
	一軸圧縮方式	1.6	×
	一軸圧縮方式	1.8	△※

※型枠面（側面）だと把持可能、圧縮面（上面）だと把持不可

3. ベントナイトブロックの定置に関する検討

2. で検討した方法に通常のフォークリフトおよびプッシュプル方式のフォークリフトを加えた5つの方式に関して定置試験を行った。写真-2には通常フォークリフト、写真-3にはプッシュプル方式のフォークリ

キーワード 余裕深度処分施設、ベントナイト、ブロック施工

*連絡先 〒110-0015 東京都台東区東上野 3-3-3 / TEL:03-4464-5182 / ttani@tepsco.co.jp / 谷 智之

フトによる定置試験の状況を示す。定置は側面および奥側に壁を設置し、定置時の隙間等についての計測も行った。なお、今回使用したプッシュプル方式のフォークリフトは積載質量的に 1m^3 のブロックの搬送が出来なかったため、この方式のみ 0.5m^3 （高さが 50cm ）のブロックを用いた。表-2 には各定置方式の特徴および課題を示す。今回、真空把持装置のみ定置時にブロック間に隙間を生じさせることなく定置させることが可能であった。他の方式では数 cm から数 10cm の隙間を必要とした。しかしながら、一旦ブロックを置いた後に、何らかの方法でブロックを押して移動することによりこのブロック間の隙間は無くすることは可能であった。今回の試験ではフォークリフトを使用しブロックを移動させ隙間を無くした。写真-4 には定置試験終了後のブロックを積み上げた状態を示す。隙間無く定置できていることが分かる。



写真-2 通常フォークリフト



写真-3 プッシュプル方式



写真-4 定置試験終了時

表-2 各定置方式のまとめ

方式	特徴	課題
通常タイプフォークリフト定置	<ul style="list-style-type: none"> • $1.6\text{Mg}/\text{m}^3$ 程度以上のベントナイトブロックであれば定置可能 • 定置時にブロック下部を損傷する 	<ul style="list-style-type: none"> • ブロックを損傷させずに定置するには工夫が必要
プッシュプル方式フォークリフト定置	<ul style="list-style-type: none"> • $1.6\text{Mg}/\text{m}^3$ 程度以上のベントナイトブロックであれば定置可能 • 奥側に 1cm 程度の隙間が生じる 	<ul style="list-style-type: none"> • 大きなブロック（高さ 1m）での適用確認が要 • ブロックを移動させるための装置が要
挟み込み式フォークリフト定置	<ul style="list-style-type: none"> • $1.6\text{Mg}/\text{m}^3$ 程度以上の密度のベントナイトブロックであれば定置可能 • 横のブロックとの間に 10cm 程度の隙間が生じる 	<ul style="list-style-type: none"> • ブロックを移動させるための装置が要
挟み込み（吊り式）把持定置	<ul style="list-style-type: none"> • $1.6\text{Mg}/\text{m}^3$ 程度以上の密度のベントナイトブロックであれば定置可能 • 横のブロックとの間に数 10cm の隙間が生じる • 上方向からの定置が可能 	<ul style="list-style-type: none"> • ブロックを移動させるための装置が要 • 天井クレーンあるいはホイスト等を設置する必要がある。
真空把持定置	<ul style="list-style-type: none"> • $1.8\text{Mg}/\text{m}^3$ 程度以上の密度のベントナイトブロックであれば定置可能 • 把持面が平滑である必要がある。 • 隙間を生じることなく定置が可能 • 上方向からの定置が可能 	<ul style="list-style-type: none"> • 確実に定置する（落下させない）ための工夫が要 • 天井クレーンあるいはホイスト等を設置する必要がある。

4. まとめ

今回、実施した把持・定置試験の結果をまとめると以下の通りになる。

- 挟み込み把持装置は吊り式、横挟み式の両者とも全ての試験ブロックの把持が可能であった。
- 真空把持装置の場合は、乾燥密度としては $1.8\text{Mg}/\text{m}^3$ 程度以上が必要であり、かつ把持面の状態も平滑である必要があると考えられる。
- 真空把持以外の方式の場合、定置時に数 cm から数 10cm の隙間が生じてしまう。しかしながら、この隙間はブロックを押して移動することで無くすることが可能である。

本研究は、電力共通研究として実施したものである。

【参考文献】 1) 小野ら：ベントナイトブロックの施工性に関する検討(その1) 1m^3 ベントナイトブロックの製作、土木学会第61回年次学術講演会（投稿中）（2006） 2) 高尾ら：静的軸圧縮プレスによる放射性廃棄物処分用 1m^3 緩衝材ブロックの製作、第40回地盤工学研究発表会、pp.361-362（2004） 3) 雨宮ら：ベントナイト原鉱の締め固め特性に関する検討—種々の材料に対する室内試験結果—、土木学会第58回年次学術講演会、CS7-018、pp.313-314（2003）