

V-471

ベントナイト原鉱骨材を用いた緑化コンクリートの強度

清水建設技術研究所 正会員 田中博一
 清水建設技術研究所 正会員 栗田守朗
 日本工業検査 正会員 今井 実

1. はじめに

植生可能なコンクリートである緑化コンクリートは、自然との調和あるいは共生を目指す技術の一つであり、環境問題に対する社会的な意識の向上とともに、適用例は今後多くなっていくものと考えられる¹⁾。植物が育成するためには、植栽基盤が保水性を有することが重要なことである。しかし、緑化コンクリートのコンクリート部分のみでは十分に保水性を確保することは困難である。一方、ベントナイトは、乾燥時の体積の数倍以上の水を吸収してゲル状になる材料であり、非常に保水性が高いという特徴がある。そこで、筆者らは、緑化コンクリートの保水性を高める目的で、ベントナイト原鉱骨材を用いることを検討している。本文では、ベントナイト原鉱骨材を用いた緑化コンクリートの圧縮強度性状について報告する。

2. 実験概要

使用材料を表一、試験の組合せを表二に示す。粗骨材には、碎石とベントナイト原鉱骨材を用いた。ベントナイト原鉱骨材は、ベントナイト原石を破碎したものであり、単位粗骨材絶対容積に対し、0%、10%、30%、50%の置換率で置換して使用した。水セメント比は30%とし、モルタル粗骨材容積比は空隙率30%、21%、10%、5%に対し、各々25%、41%、60%、100%とした。

コンクリートの練混ぜには容量50lのパン型ミキサを使用し、セメント、骨材を投入し10秒間空練りを行った後、混和剤と水を投入しさらに60秒間練り混ぜた。供試体は、 $\phi 10 \times 20\text{cm}$ の円柱とし、型枠容積分の質量のコンクリートを計量し、ほぼ等しい3層に分けて各層10回程度突いた後、型枠振動パイプ（9000～10000vpm）を用いて打込み面が平坦になるまで締め固めて作製した。作製した供試体は、ベントナイト原鉱骨材置換率0%は20℃の水中養生、その他については室内（20℃、相対湿度80%）で封かん養生し、JIS A 1108に準拠して圧縮強度試験を材齢28日で実施した。

3. 結果および考察

3.1 空隙率と圧縮強度の関係

普通骨材のみを用いたベントナイト原鉱骨材置換率0%における空隙率と圧縮強度の関係を図一に示す。空隙率が大きくなるにつれ、圧縮強度が大きく低下しており、空隙率と圧縮強度の関係は相関性が高い。したがって、緑化コンクリートのような多孔質なコンクリートでは、空隙率は圧縮強度に対して支配的な要因

キーワード：緑化コンクリート、ベントナイト原鉱骨材、空隙率、圧縮強度

〒135-8530 東京都江東区越中島3-4-17 TEL：03-3820-5514 FAX：03-3820-5955

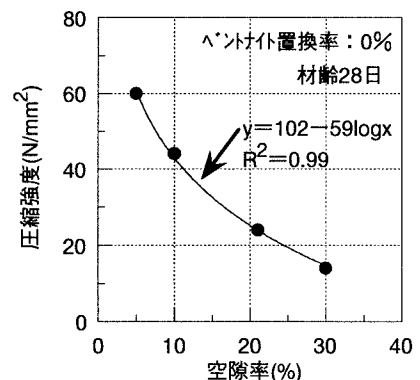
表一 使用材料

材料	仕様
セメント	普通ポルトランドセメント 密度：3.15g/cm ³ 、比表面積：3250cm ² /g
細骨材	静岡県浜岡産陸砂 表乾密度：2.58g/cm ³ 、FM：2.81
粗骨材	東京都青梅産硬質砂岩碎石 表乾密度：2.65g/cm ³ 、FM：6.75 ベントナイト原鉱骨材 見かけの密度：2.04g/cm ³ 、FM：7.2
AE減水剤	リグニンスルホン酸系

表二 試験の組合せ

空隙率 (%)	ベントナイト原鉱骨材置換率(%)			
	0	10	30	50
5	○	—	—	—
10	○	—	—	—
21	○	○	○	○
30	○	○	○	○

○：実施したもの

図一 空隙率と圧縮強度の関係
(ベントナイト置換率：0%)

の一つであると考えられる。

3. 2 ベントナイト原鉱骨材の影響

空隙率21%および30%におけるベントナイト原鉱骨材置換率と圧縮強度の関係を図-2に示す。空隙率21%および30%のいずれにおいても、ベントナイト原鉱骨材置換率が大きくなるにつれ、圧縮強度が著しく低下した。

ベントナイト原鉱骨材置換率と置換率0%に対する圧縮強度比の関係を図-3に示す。空隙率21%および30%のいずれの場合も、置換率が大きくなるにつれて、圧縮強度比が著しく小さくなっており、置換率10%では40～50%となり、置換率50%では10%程度となった。空隙率21%と30%を比較すると、置換率10%において、空隙率21%が30%より若干大きいものの、ベントナイト原鉱骨材置換率と圧縮強度比の関係はほぼ同等な傾向を示した。

ベントナイト原鉱骨材の容積を空隙とみなした場合の空隙率と圧縮強度の関係をベントナイト置換率0%の結果とともに図-4に示す。図に示すように、普通骨材を用いた場合とベントナイト原鉱骨材を用いた場合は、ほぼ同一曲線上にあり、空隙率と圧縮強度の相関性が高い。したがって、ベントナイト原鉱骨材を用いた場合の空隙率と圧縮強度の関係は、ベントナイト原鉱骨材の容積を空隙とみなすことにより、普通骨材（置換率0%）を用いた場合の空隙率と圧縮強度の関係とほぼ同等となるものと考えられる。

4. まとめ

本実験の範囲内で得られた知見を以下に示す。

- (1) 緑化コンクリートのような多孔質なコンクリートでは、空隙率は圧縮強度に対して支配的な要因の一つである。
- (2) ベントナイト原鉱骨材の置換率が大きくなるにつれ、圧縮強度は著しく低下した。置換率0%の圧縮強度に対する圧縮強度比は、置換率10%では40～50%となり、置換率50%では10%程度となった。
- (3) ベントナイト原鉱骨材を用いた場合の空隙率と圧縮強度の関係は、ベントナイト原鉱骨材の容積を空隙とみなすことにより、普通骨材（置換率0%）を用いた場合の空隙率と圧縮強度の関係とほぼ同等となるものと考えられる。

謝辞

本実験を実施するにあたり、ベントナイト原鉱骨材はクニミネ工業（株）に提供して頂きました。ここに記し感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 今井実：植生コンクリートのり面一、コンクリート工学、Vol.36、No.1、pp.24-26、1998.1

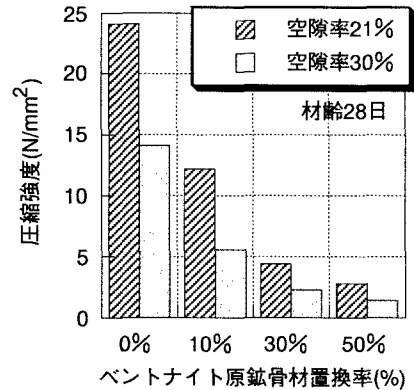


図-2 ベントナイト原鉱骨材置換率と圧縮強度の関係

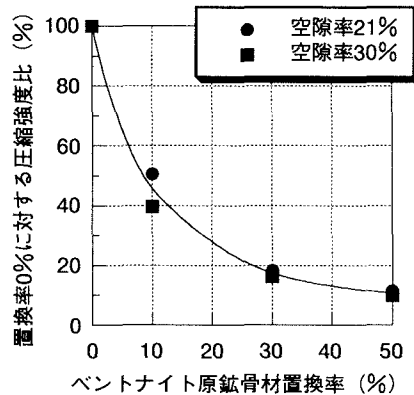


図-3 ベントナイト原鉱骨材置換率と圧縮強度比の関係

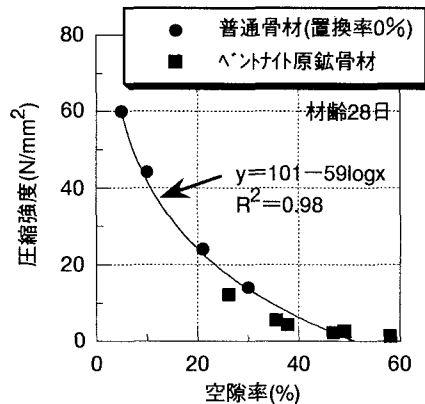


図-4 空隙率と圧縮強度の関係
(ベントナイト原鉱骨材の容積を空隙とみなした場合)