

V-19

超軽量骨材を用いたコンクリートの乾燥収縮及びクリープの特性

(株) 前田先端技術研究所 正会員 ○伊藤 亨
 前田製管 (株) 正会員 前田 直己
 (株) 前田先端技術研究所 鈴木 聡

1. はじめに

栃木県内の採石場から発生する廃棄岩を使用して絶乾比重 1.0 未満の超軽量骨材の開発を行った。この超軽量骨材と、それを使用したコンクリートの性質については、すでに報告¹⁾しているとおりである。

既存の人工軽量骨材を用いたコンクリートの、乾燥収縮特性やクリープ特性については、数多くの論文が発表されており、既に実際の構造物の設計に役立っている。しかし、開発した超軽量骨材は、既存の人工軽量骨材と比較して絶乾比重で7割弱と小さい為、当然乾燥収縮やクリープについても異なる特性になるものと考えられる。

本報告では、超軽量骨材を使用したコンクリートの乾燥収縮とクリープについて、既存の人工軽量骨材を使用したコンクリートと比較することにより、実構造物への適用性を検討することを目的とした。

2. 実験概要

2. 1 使用材料及び示方配合

実験に使用したコンクリートの使用材料を表1に、示方配合を表2に示す。スランブは 10±2cm、空気量は5±1.5%となるように調整した。尚、単位細骨材量は表面乾燥飽水状態での質量で、単位粗骨材量は、絶乾状態での質量でそれぞれ表している。

表1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント、比重:3.16、比表面積:3260cm ² /g
粗骨材	超軽量骨材、粒度:15-5mm、絶乾比重:0.89 既存人工軽量骨材、粒度:15-5mm、絶乾比重:1.29
細骨材	立川産川砂、表乾比重:2.58、粗粒率:2.99
AE剤	特殊アニオン系界面活性剤
高性能減水剤	ナフタレンスルホン酸ホルマリン高縮合物塩

2. 2 乾燥収縮試験方法

配合 No. 1~No. 3 のコンクリートについて、10×10×40cm の角柱供試体を打設後、温度 20℃で7日間湿布養生し、その後、温度 20℃、湿度 60% の恒温恒湿室内に静置して、JIS A 1129「モルタル及びコンクリートの長さ変化試験方法」に準じて長さ変化の測定を行った。

表2 示方配合

配合 No.	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				C×(%)	
			水	セメント	細骨材	粗骨材	AE剤	減水剤
1	30	37	173	576	569	333	0.035	0.60
2	40	39	175	438	644	344	0.025	0.10
3	40	39	175	438	644	500*	0.025	0.10

*既存人工軽量骨材

2. 3 クリープ試験方法

配合 No. 2, No. 3 のコンクリートについて、直径 10cm、長さ 20cm の円柱供試体を打設後、材齢 28 日まで標準養生し、JIS 原案「コンクリートの圧縮クリープ試験方法（案）」に準じて行った。

尚、載荷応力は、載荷時圧縮強度の 1/3 とした。それぞれのコンクリートの載荷時圧縮強度、載荷応力及び載荷時弾性ひずみは表3に示すとおりである。

表3 載荷時状況

配合No.	2	3
載荷時圧縮強度 (N/mm ²)	26.0	37.3
載荷応力 (N/mm ²)	8.67	12.43
載荷時弾性ひずみ (×10 ⁻⁶)	672	727

3. 実験結果

3. 1 乾燥収縮

乾燥収縮試験結果を図1に示す。超軽量骨材を使用した配合では、水セメント比が小さい配合の方が乾燥収縮によるひずみが小さくなっている。既存の人工軽量骨材を使用したコンクリートと比較すると、初期の乾燥収縮ひずみが大きくなっているが、これは、骨材の弾性係数が小さいために、ひずみの進行速度が速くなっているのではないかと考えられる。ただし、乾燥日数が1年では、その差がかなり小さくなっているので、コンクリート内部の微細な空隙の量は変わらず、終局ひずみは同等になるのではないかと考えられる。

3. 2 クリープ

クリープ試験結果を図2及び図3に示す。超軽量骨材を使用したコンクリートの単位クリープひずみは、既存の人工軽量骨材を使用したコンクリートと比較して若干小さいものの、ほぼ同等の値になっている。また、クリープ係数については、既存骨材を使用したコンクリートと比較して、小さくなっている。この理由として、超軽量骨材を使用したコンクリートの単位応力当たりの弾性ひずみが大きい、つまり、弾性係数が小さいために、このような結果となったと考えられる。

但し、試験結果は載荷日数3ヶ月までと短く、今後、さらに終局時まで試験を続け、設計に必要な数値をまとめる必要がある。

4. まとめ

超軽量骨材を使用したコンクリートの、初期における乾燥収縮が大きく、また、クリープについては、単位クリープひずみはほぼ同等であるが、クリープ係数が小さい結果になっている。これらは、超軽量骨材を用いたコンクリートの弾性係数が小さいことに起因するものではないかと考えられる。

今後は、乾燥収縮、クリープ共に、終局までのデータを得るため、試験を継続する予定である。

参考文献

- 1) 伊藤 他：廃棄岩を利用した超軽量骨材の開発およびそれを使用したコンクリートの性質、土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第5部、pp172-173, 1995.

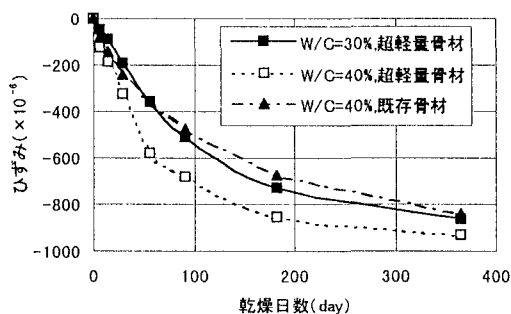


図1 乾燥収縮試験結果

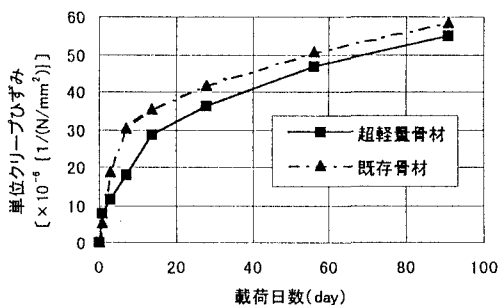


図2 載荷日数と単位クリープひずみ

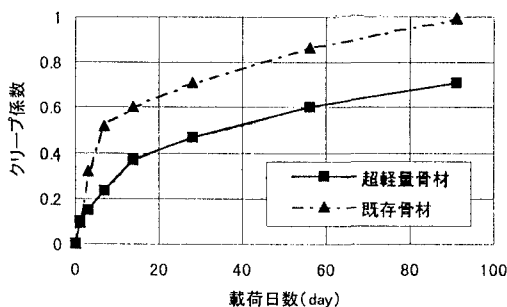


図3 載荷日数とクリープ係数