

V-6 石炭灰中の強熱減量がコンクリートの性質に及ぼす影響

株式会社村本建設

正会員 ○ 増田智久

放送大学徳島学習センター

正会員 河野 清

徳島大学工学部

正会員 山地功二

1. はじめに

本研究では、石炭火力発電所から副産する強熱減量の異なる3種の石炭灰(強熱減量3%、6%及び8%)を入手し、細骨材の容積に対し、0%、10%及び20%代替使用したコンクリートの諸性質について、また石炭灰を含まない普通コンクリートと比較して検討を行ったものである。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの配合

使用したコンクリートの配合は、一般土木用を対象に目標スランプ 12cm、目標空気量 4%、水セメント比 50%の一定とし、強熱減量の異なる石炭灰(I3,I6 および I8)を細骨材の体積に対して一部代替したものを、それらの代替率を 0%(以後、PL と略記)、10%および 20%(以後 I3-10,I3-20 と略記)と設定して用いた。また、単位セメント量は 300 および 260kg/m³(以後、C300,C260 と略記)の2種類を設定した。

2.2 試験項目および試験方法

(1)圧縮強度試験および引張強度試験

圧縮強度試験および引張強度試験は、すべての配合のコンクリートについて材齢 7 日、28 日および 91 日で JIS A 1113 の規定にしたがって行う。

(2)長さ変化率試験

長さ変化率の測定は、□10×10×40cm はり供試体を用い、所定の材齢で JIS A 1129 に準拠して行う。

(3)耐摩耗性試験

耐摩耗性試験は、15×5cm の円盤供試体を持ちいて、代表的な配合のコンクリートについて材齢 28 日まで水中養生後、ASTM C 779 の B 法を参考にして行う。

(4)耐凍害性試験

耐凍害性を調べる凍結融解試験は、代表的な供試体を□10×10×40cm はりとし、脱型後 28 日間水中養生したものを用いて、土木学会の水中凍結の急速繰り返し法(A 法、JSCE-1986)に準じて、5℃～-18℃を1サイクルとし、300 サイクルまで行う。

3. 実験結果およびその考察

3.1 圧縮強度

単位セメント量 300kg における圧縮強度を図-1 に示す。石炭灰を含むコンクリートと普通コンクリートとを比較すると、材齢 7 日では配合の種類によってバラツキがあるが同等か高くなる傾向があり、材齢が 28 日から 91 日と長期になるにつれて普通コンクリートより各配合とも強度が高くなっており、ポゾラン活性による強度改善がなされていると思われる。また、強熱減量の違いによる強度発現にはバラツキがあり、明確な結果が得られなかった。

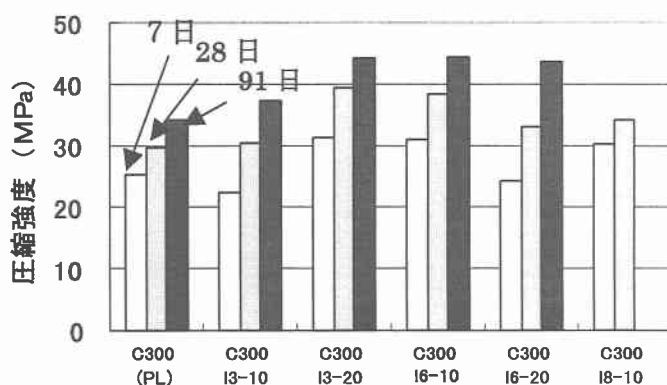


図-1 圧縮強度試験結果

3.2 引張強度

単位セメント量 300kg の配合における引張強度試験を図-2 に示す。圧縮強度の場合と同様に代替率が高くなるにつれて 91 日強度は多少高くなる傾向がみられる。また、強熱減量の違いによる引張強度は、若干、強熱減量が増加するほどやや良い強度増進がみられたが、明確な差がみられなかった。

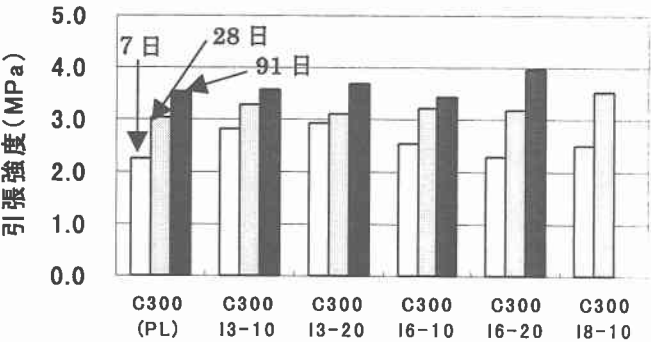


図-2 引張強度試験

3.3 乾燥収縮試験結果

材齢と乾燥収縮による長さ変化率との関係を図-3 に示す。乾燥による長さ変化率について、石炭灰の細骨材に対する代替率が 10% のコンクリートにおいては、普通コンクリートと同程度かやや低くなるのに対し、代替率が 20% のコンクリートでは、幾分大きくなる傾向がみられた。また、強熱減量が大きくなるにつれて若干、乾燥収縮量が低減される傾向がみられる。

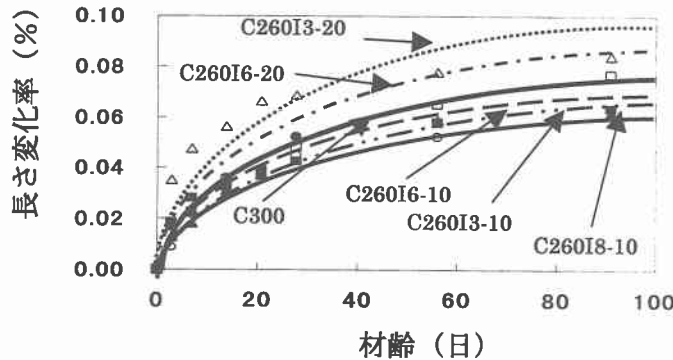


図-3 乾燥収縮試験

3.3 耐凍害性試験結果

0 サイクル時の動ヤング係数に対する各サイクル時の動ヤング係数の比を相対動ヤング係数として図-4 に示す。耐凍害性については、石炭灰を細骨材に代替使用したコンクリートと普通コンクリートとを比較した場合、強熱減量の大きい石炭灰を混入したコンクリートは、相対動ヤング係数が低下しており耐凍害性が劣る傾向がみられた。

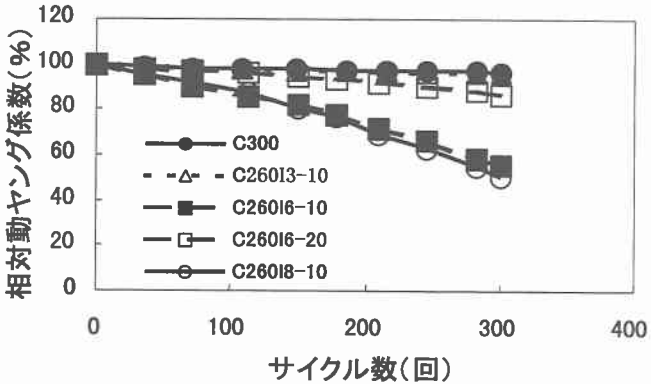


図-4 耐凍害性試験

3.4 耐摩耗性試験結果

材齢 28 日のコンクリートの耐摩耗試験結果を図-5 に示す。耐摩耗性については、石炭灰を細骨材に代替することは、強熱減量の違いによって多少のバラツキはあるもののすり減り減量が少なくなり、代替率の増加により耐摩耗性の改善効果がしめされた。

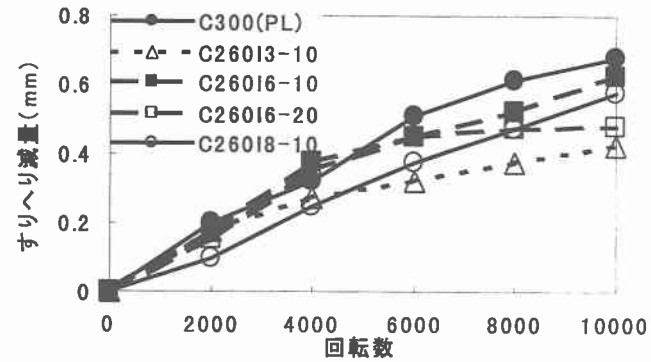


図-5 耐摩耗性試験

まとめ

石炭火力発電所から多量に副産される石炭灰は、本研究の範囲内では、強熱減量が 8 % 以下まででは普通コンクリートとほぼ同等か性質によっては優れた結果が得られているため、コンクリートの材料として有効に使用することが可能である。

【参考文献】

環境技術協会・日本フライアッシュ協会：石炭灰ハンドブック（平成 7 年度版）