

V-19

木炭混合コンクリートによる特性

八戸工業大学 ○学生員 成田 洋隆
 八戸工業大学 学生員 澤山 克行
 八戸工業大学 正会員 杉田 修一

1.はじめに:天然の材料である木炭をコンクリートに混和材として混合することで、コンクリートの品質向上や環境対策または環境保全などに関しても期待できるものと考えられる。木炭混入コンクリートを様々な用途としての応用できないかと検討する基礎的研究であり、特にこれから注目し続けられるであろう生態系や環境についての研究を主としているが、基礎段階として木炭をコンクリートに混入したときのコンクリートの基礎的特性を把握しなければならない。昨年度と違い木炭の種類を増やし木炭を混合したコンクリートの特性を把握するため、木炭混合コンクリートの性質について報告する。

2. 実験概要

(1)使用材料および配合:使用材料は、セメントは普通ポルトランドセメント密度 3.16g/cm³、粗骨材は久慈産 砕石最大 20mm密度 2.64g/cm³ FM6.62、細骨材

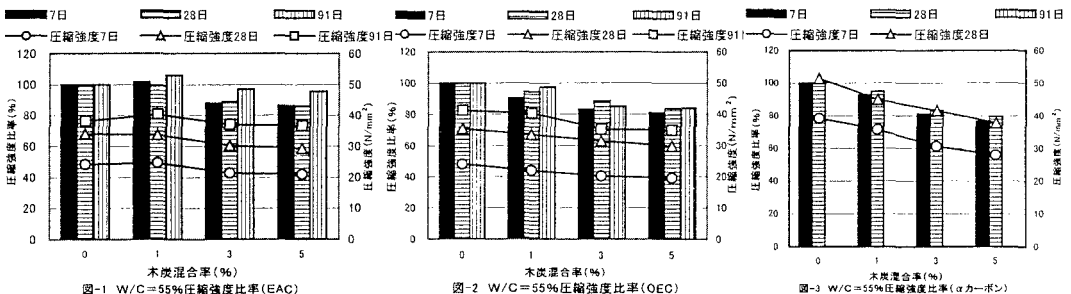
は砕砂(密度 2.68g/cm³ FM2.69)、練混ぜ水は水道水、コンクリート用混和材として、木炭を三種類(EAC2 号炭(杉):密度 1.36g/cm³、OEC2 号炭(ヤシ殻):密度 1.26g/cm³、αカーボン(杉):密度 1.11g/cm³)、そして昨年度は減水剤の使用が多かったことから木炭をあらかじめ 48 時間以上吸水させて使用した。W/C=45, 55, 65%とし、木炭混合率を 1, 3, 5%とした。48 時間以上吸水させた木炭を遠心分離器で脱水し、木炭の表面水を除去した状態で使用した。

コンクリートの配合は表-1 に示す。AE剤を投入しても木炭に吸着され AE 剤の効果は得られなかったため、すべて non-AE コンクリートとし、コンクリートの供試体はφ100×200mm を使用した。供試体の養生は標準養生で 20±2℃の恒温水槽を使用し、材齢 7 日, 28 日, 91 日と水中養生で行った。

(2)実験項目:コンクリートは、スランブ試験(JIS A 1101)、空気量試験(JIS A 1128)で計測し、材齢 7, 28, 91 日で圧縮強度試験(JIS A 1108)を行い、耐久性試験として、塩酸溶液による耐酸性試験、AE剤の吸着量を調べるため、セメント協会標準試験方法のフライアッシュによるメチレンブルー吸着試験方法を参考に行った。

3. 結果および考察

(1)強度特性:代表的なものとして W/C=55%の結果を示す。図-1 は EAC2 号炭、図-2 は OEC2 号炭、図-3 は αカーボンを混合したときの圧縮強度比率である。図-1 の場合、木炭混合率 1%の場合は材齢ごとに基準供試体に比べ強度が低下せず、ほとんど同等のものが得られることがわかった。材齢 91 日では誤差の程度とみても差し支えない基準供試体と変わらない強度が得られた。図-2 の場合、木炭混合率 1%は、基準供試体と変わらない強度が得られ、ほとんど同等の強度の値が得られたが、木炭混合率 3, 5%の圧縮強度比率は、材齢 28 日とほとんど変化がみられない。図-3 の場合、木炭混合率 1%は基準供試体と変わらぬ強度が得られた。それに比べ木炭混合率 3, 5%の強度が基準供試体より 1 割強の低下がみられた。これらの結果より木炭は、木炭混合率 1%で基準供試体と同等なものが得られる。



(2)耐久性:耐酸性試験について述べる。今回の試験では、W/C=45%, 55%, 65%のEAC2号炭とOEC2号炭の耐酸性試験の塩酸溶液(HCl:2%)の侵食について示す。EAC2号炭では、塩化物が浸透しやすすくW/C=45%では、木炭混合したものはすべて損失量が大きくでた。しかし、OEC2号炭については、損失量が基準供試体に比べ小さくなっていることがわかる。これは、木炭の性質の違いであるが、EAC2号炭は杉の木を炭化したもので、OEC2号炭はヤシ殻活性炭である。このことにより、比表面積の違いが原因だと考えられる。活性炭自体が有害物質などの吸着性に優れているのは、比表面積の違いであることは明らかである。比表面積が大きいことは耐酸性に優れていることの一因ではないかと考えられる。それに比べEAC2号炭のように杉の木を炭化したものでは、他に比べて比表面積が小さく、耐久性に幾分劣ると考えられ、木炭の違いでこのように差異が顕著に表われたこととなる。

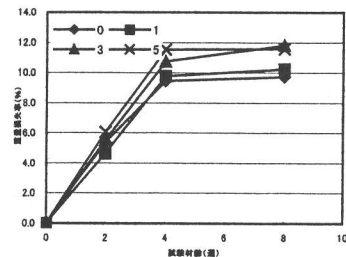


図4W/C=45%試験材齢と重量損失率の関係
(HCl:2%, EAC2号炭)

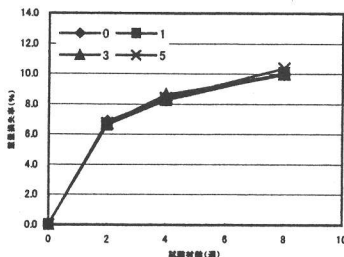


図5W/C=55%試験材齢と重量損失率の関係
(HCl:2%, EAC2号炭)

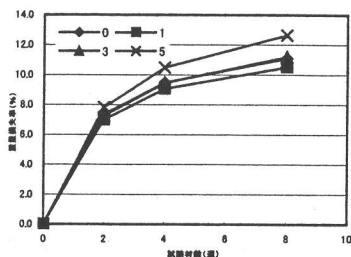


図6W/C=65%試験材齢と重量損失率の関係
(HCl:2%, EAC2号炭)

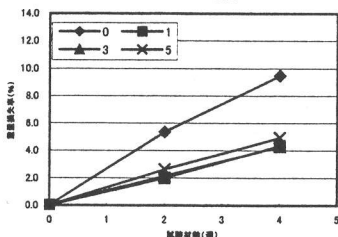


図7W/C=45%試験材齢と重量損失率の関係
(HCl:2%, OEC2号炭)

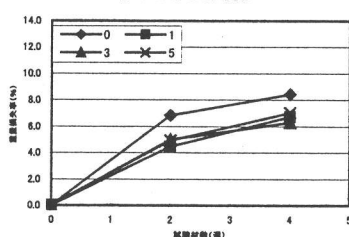


図8W/C=55%試験材齢と重量損失率の関係
(HCl:2%, OEC2号炭)

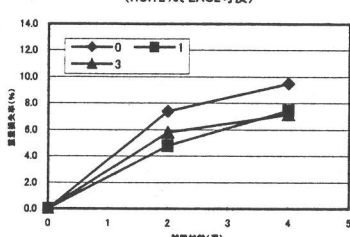


図9W/C=65%試験材齢と重量損失率の関係
(HCl:2%, OEC2号炭)

(3)木炭混合コンクリート魚礁

現在右の写真 1, 2 のように木炭混合コンクリート魚礁の生態系を調査している。青森県下北半島尻屋崎の岩谷漁港近海に沈めたもので、写真で見えるように木炭混合コンクリート生態系の付着や生育がよいことがわかる。



写真 1 木炭混合なし(表面)



写真 2 木炭混合あり(表面)

4. まとめ:三種類の木炭を使用した。木炭を混入したものは、強度の伸びは期待できない。しかし、圧縮強度比率の結果より、木炭混合率 1%はどの木炭を使用してもさほど強度低下はない。木炭の混合量が多いと強度低下が著しくなるが、木炭を強度などの使用目的ではなく、耐酸性や生態系の使用目的によっては、木炭混合量を増やすことがよいものと考えられる。なお現在木炭コンクリート魚礁の成果は良い方向に向かっており、今後の調査報告に期待できるものである。

<参考文献>

成田洋隆・澤山克行・杉田修一「木炭粉末混合コンクリートの 2, 3 の性質」,平成 12 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演概要, pp672-673, 2001 年 3 月

成田洋隆・澤山克行・杉田修一「コンクリートへの木炭の利用に関する基礎的研究」,平成 13 年度第 56 回次学術講演会V部門V-236, 2001 年 10 月