

自己充填コンクリートを用いた覆工の自動化に関する研究（その5）

－低炭素型自己充填コンクリートの検討－

Study of automatic lining construction using Self-Compacting Concrete (Part 5) - Study on Low-carbon Type Self-compacting Concrete for Tunnel Lining-

小山 広光*, 藤原 正佑*, 弘光 太郎**, 橋本 紳一郎***, 山本 武志****

キーワード：トンネル覆工，自己充填コンクリート，圧入，均質性，フライアッシュ，低炭素

研究目的

「自己充填覆工構築システム」¹⁾において、生産性を確保し、かつCO₂排出量を抑制する、フライアッシュを用いた低炭素型自己充填コンクリート配合を検討した。さらに、フライアッシュの置換が圧入された自己充填コンクリートの品質におよぼす影響について確認した。

研究方法

まず、一般的なトンネル覆工コンクリート配合（21-15-20BB）を対比として、高炉セメント B 種を用いた自己充填コンクリート配合、および高炉セメント B 種の100～140kg/m³をフライアッシュに置換した低炭素型自己充填コンクリート配合において、各配合のCO₂排出量、フレッシュ性状、圧縮強度を確認した。

次に、単位セメント量 410kg/m³の自己充填コンクリート配合を対比に、単位セメント量380kg/m³、および100kg/m³と140kg/m³をフライアッシュに置換した低炭素型自己充填コンクリート配合の計4配合において壁状型枠を用いた圧入実験を行い、それぞれの自己充填コンクリート配合の均質性を粗骨材量比率で評価した。

研究結果

図-1に既往の文献²⁾を参考に算出した各コンクリート配合のCO₂排出量を示す。低炭素型自己充填コンクリート配合はセメント単味の場合より約3割少なく、140kg/m³をフライアッシュに置換した配合においては21-15-20BB とほぼ同等となった。また、いずれの低炭素型配合も21-15-20BB と同等以上の強度発現性を有することが確認された。

図-2に圧入実験における各配合の粗骨材量比率の不偏分散を示す。フライアッシュを使用した低炭素型自己充填コンクリート配合は、セメント単味の自己充填コンクリート配合よりも粗骨材量比率のばらつきが小さく、均質性が高いことが確認された。

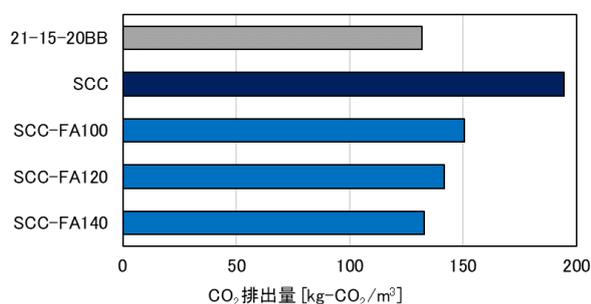


図-1 各配合のCO₂排出量

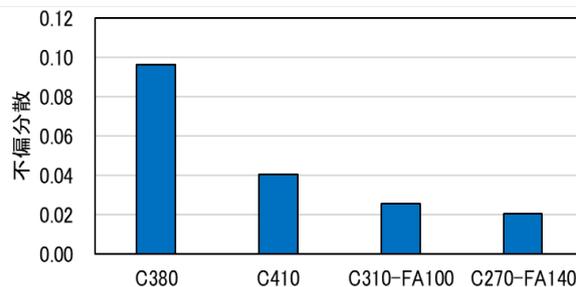


図-2 各配合における粗骨材量比率の不偏分散

- 1) 弘光太郎, 藤原正佑, 小山広光, 小野知義: 自己充填コンクリートの圧入によるトンネル覆工構築, コンクリート工学年次論文集, Vol.45, No.1, pp.334-339, 2023.7
- 2) 土木学会: コンクリートの環境負荷評価 (その2), コンクリート技術シリーズ62, pp.39-40, 2004.9