

## 7. 高炉セメントにフライアッシュを 30%混合した環境配慮型コンクリートの検討

Consideration of environmentally friendly concrete with 30% fly ash mixed into blast furnace cement

新田 稔<sup>\*1</sup> 山崎 順二<sup>\*2</sup>

### □ 目的

2050 年のカーボンニュートラルの達成に向けて、高炉セメント B 種 (BB) にフライアッシュ (FA) をセメント質量の内割りで 20%混合した環境配慮型コンクリート (BB+FA20%) の実用化を、大阪兵庫生コンクリート工業組合リサイクル検討 WG と当社の技術連携により果たし、同組合の約 30 工場が標準化している。建築分野では、2022 年の「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」の改訂で、構造体および部位・部材の要求性能として環境性が追加され、将来的に設計図書で要求された環境性能を確保できる環境配慮型コンクリートの製造・施工が必要になると考えられた。このような背景の中、更なる環境性能の向上を視野に入れ、フライアッシュをセメント質量の内割りで 30%混合に増量したコンクリート (BB+FA30%) について検討した。

### □ 概要

室内実験に用いたコンクリートの調合は、FA 置換率 0%のベースコンクリートを 7 調合、FA 置換率 20%および 30%のコンクリートを各 3 調合とし、目標スランプを W/C63%および 72%のベースコンクリートを 15±2.5cm、その他のコンクリートを 18±2.5cm、目標空気量は 4.5±1.5%として室内実験を行った。

フレッシュコンクリートの性状および試験結果は、全ての調合で目標値を満足した。空気量については、FA 置換率が増加することによる未燃カーボンの吸着などの影響で AE 剤添加量が増加するものの、適切な添加量とすることにより、図-1 に示すように目標空気量の範囲とすることが出来た。圧縮強度は、本実験において BB+FA20%と BB+FA30%ともに強度発現の傾向が材齢 28 日までは BB と同様の傾きとなったが、材齢 56 日では、図-2 に示すように BB との傾きが異なり、FA のポズラン反応による材齢 28 日以降の長期強度の増進効果が小さく、FA が圧縮強度増進にあまり寄与していない傾向がみられた。圧縮強度に FA を寄与させるため、ポズラン反応を活性化することができるアルカリ刺激効果のあるものを添加する必要があると考えられる。

FA 置換率と CO<sub>2</sub>排出量は、図-3 に示すように BB+FA20%の CO<sub>2</sub>削減率は 48%~49%程度、BB+FA30%の CO<sub>2</sub>削減率は約 54%~55%程度となった。

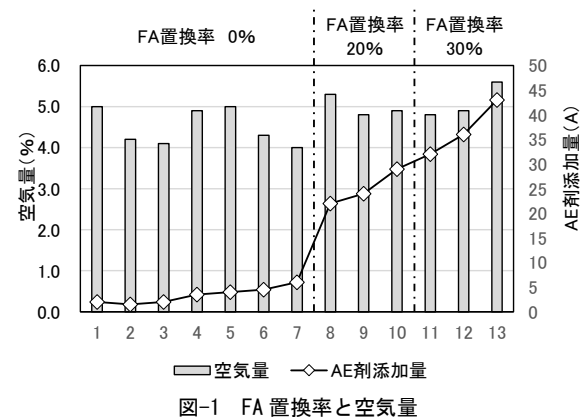


図-1 FA 置換率と空気量

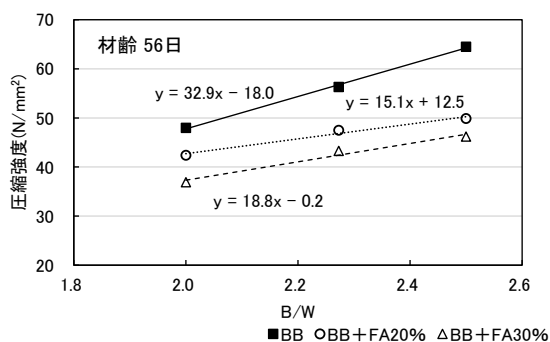


図-2 結合材水比と圧縮強度

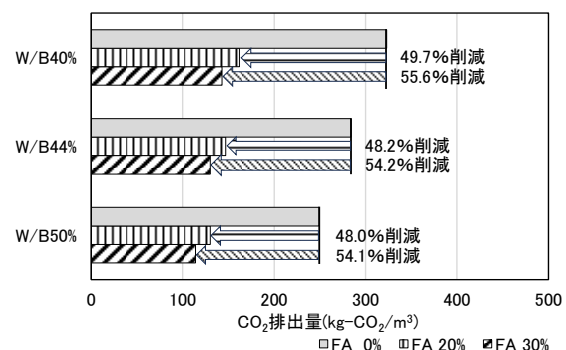


図-3 FA 置換率と CO<sub>2</sub> 排出量

### □ 結論

高炉セメント B 種にフライアッシュ II 種をセメント質量の内割りで 30%混合したコンクリートは、化学混和剤の適切な添加により所要のフレッシュ性状に出来るが、圧縮強度においては FA の効果を高める検討が今後、必要と考える。