

コンクリート
材料超低炭素型プレキャスト部材用コンクリートの
実部材への適用性検討

要約



椎野 碧

技術本部 技術研究所

中瀬 博一

技術本部 技術研究所

概要

地球温暖化対策として CO₂ 排出量の削減が望まれており、建設の分野でも様々な取組みがなされている。今後はカーボンニュートラルの実現のため、更なる削減が求められる。コンクリート材料において、材料由来の CO₂ 排出量が最も多い材料がセメントであるため、セメントを CO₂ 排出量が少ない産業副産物である高炉スラグ微粉末に置換することは材料由来の CO₂ 削減に有効な方法となる。

こうした背景から筆者らは高炉スラグ微粉末をセメントの70%以上置換した、プレテンション方式のPCaPC工法へ適用が可能な超低炭素型プレキャスト部材用コンクリートを検討している。これまで、早強材の使用が初期強度発現性に及ぼす効果を調査し、技報第22号にて報告した。

本号では JIS A 5373 : AS05 桁を製作し、製作時の施工性および曲げ耐力試験による構造特性を確認し、実部材への適用性を検討した。試験の結果、脱枠後の JIS A 5373 : AS05 桁に充填不良は確認されず、良好な施工性を有していた。また、曲げ耐力試験の結果より、JIS の品質判定基準を満足することを確認した。これらのことから、超低炭素型プレキャスト部材用コンクリートはプレテンション方式のPCaPC工法へ適用が可能である。

結果

1. 施工性

セメントに対する高炉スラグ微粉末（以降、BFS）の置換率を質量比で70%（配合B70）および90%（配合B90）の2配合で図-1に示す JIS A 5373 : AS05 桁（以降、試験桁）を製作した。

脱枠後の試験桁を写真-1に示す。脱枠後の試験桁に充填不良などは確認されず、良好な施工性を有していた。

2. 曲げ耐力

曲げ耐力試験は JIS A 5373 に準拠して実施し、載荷荷重とたわみを計測した。ここで、たわみは図-1の変位計測位置で鉛直変位を計測し、載荷点部と支点部の変位の差とした。

たわみと荷重の関係を図-2に示す。曲げ耐力試験の結果、ひび割れ発生荷重はB70が220.0kN、B90が212.0kNであり、曲げ破壊荷重はB70が346.9kN、B90が363.6kNとなった。JIS A 5373の検査項目では「曲げひび割れ耐力に相当する荷重で載荷したときにひび割れが発生してはならない」とされており、本検討で製作した試験桁の形状であるAS05の場合、曲げひび割れに相当する荷重は式（1）より、127kNとなる。これに対して、B70およびB90のひび割れ発生荷重が上回っていることから、十分な曲げ耐力を有していると考えられる。

$$F = \left[(M - M_{d0}) \times \frac{4}{l-2a} \right] - W \times g \cdots (1)$$

ここに、 F : 曲げひび割れ荷重(kN)、 M : 曲げひび割れ耐力(=148kN・m)、 M_{d0} : 製品自重による曲げモーメント(=17.5kN・m)、 W : 載荷装置の質量(=0.335t)、 l : スパン(=5m)、 a : 載荷位置(=0.5m)、 g : 重力加速度(=9.81m/s²)

3. まとめ

超低炭素型プレキャスト部材用コンクリートを用いて JIS A 5373:AS05 桁を製作後、曲げ耐力試験を実施した結果、施工性および曲げ耐力は所要の性能を有していた。このことから、本コンクリートはプレテンション方式のPCaPC工法へ適用が可能である。

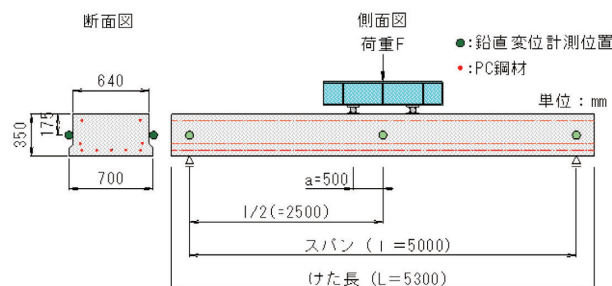


図-1 試験桁 (JIS A 5373 : AS05)

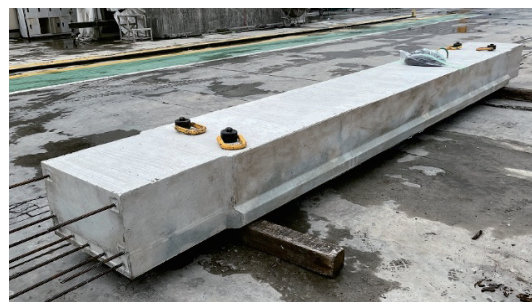


写真-1 脱枠後の試験桁

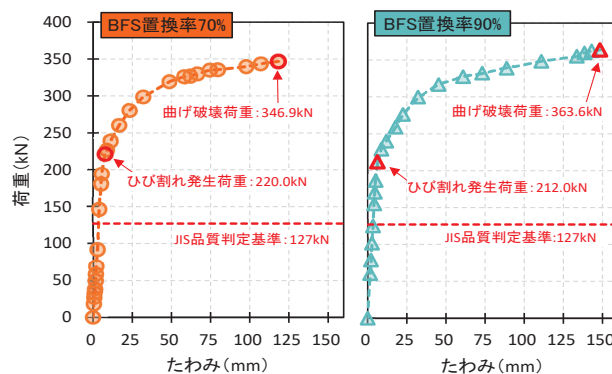


図-2 たわみと載荷荷重の関係

Key Words: CO₂削減, 高炉スラグ微粉末, PCaPC, 構造特性, 早強材