

# 加熱促進養生を不要とする速硬コンクリートの プレキャスト部材への適用検討



中瀬博一  
技術本部 技術研究所

椎野碧  
技術本部 技術研究所

## 概要

2050年のカーボンニュートラルの実現に向けた取り組みが求められる中、プレキャスト部材製造時におけるCO<sub>2</sub>排出量削減も急務となっている。プレキャスト部材製造時にコンクリートの初期強度発現を促進させる目的で行われる蒸気養生は、ボイラーの燃焼時に多くのCO<sub>2</sub>が排出されるが、常温での初期強度発現に優れたコンクリートの開発により蒸気養生を不要化することが可能であると考えられる。このため筆者らは新種の硬化促進剤を用いて初期強度発現に優れたプレキャスト部材用の速硬コンクリートを開発しCO<sub>2</sub>排出量の削減ならびにプレキャスト部材の生産性向上を試みた。速硬コンクリートは収縮性状、耐凍害性、塩分浸透抵抗性などの基礎物性は、従来から用いられているコンクリートと同等であり、プレキャストPC部材の製造実験の結果、実部材への適用が可能であることを確認した。また、蒸気養生の不要化によるCO<sub>2</sub>排出量削減率を試算した結果、材料由来のCO<sub>2</sub>排出量を含めた部材製造時のCO<sub>2</sub>排出量の削減率は12%程度となった。

## 検討結果

図-1に示す②プレキャスト部材製造工程におけるCO<sub>2</sub>排出量削減および部材製造工程の合理化などを目的として、蒸気による加熱促進養生（以下、蒸気養生）を行わずに所要の初期強度を発現するプレキャスト部材用速硬コンクリートの開発を試みた。

### 1. フレッシュ性状、凝結時間

硬化促進剤をセメント質量に対し4.0%添加した速硬コンクリートは、一般配合と比較し凝結の始発時間が約1.5時間早くなるため、部材製造時における表面仕上げ作業も1.5時間程度短縮可能であり、労働時間の短縮・生産性の向上が期待できる。

### 2. 圧縮強度発現

硬化促進剤を4%添加した速硬コンクリートのセメント水比(C/W)と圧縮強度の関係を図-2に示す。速硬コンクリートは、初期強度が必要とされるPC床版における導入時の配合強度40.3N/mm<sup>2</sup>および設計基準強度の配合強度57.6N/mm<sup>2</sup>を蒸気養生を行わずに十分に満足する強度発現を示した。このため、硬化促進剤を速硬コンクリートに用いることで、常温環境下におけるプレキャスト部材製造時に蒸気養生の不要化が可能であると考えられる。

### 3. プレキャスト部材製造実験

速硬コンクリートを用いてプレキャストPC床板部材の製造実験を行った。(写真-1参照)この結果、施工性は一般のコンクリートと同等であり、蒸気養生を行わずに所要の圧縮強度も得られ、蒸気養生の不要化が可能であることが確認された。

### 4. CO<sub>2</sub>排出量削減

速硬コンクリートを用いて加熱促進養生を不要化した場合のCO<sub>2</sub>排出量削減効果を試算した結果を表-1に示す。調査結果より算出された重油燃焼によるCO<sub>2</sub>排出量は年間約1,380トンであった。一般に用いられる早強セメントを使用したW/C=36%のコンクリート配合における材料由来のCO<sub>2</sub>排出量は343kg/m<sup>3</sup>となっており、蒸気養生を行わずに部材製造を行った場合には、材料由来の排出量を含めた部材製造時のCO<sub>2</sub>排出量を12%程度(1385 / (1385+9945))削減可能である。

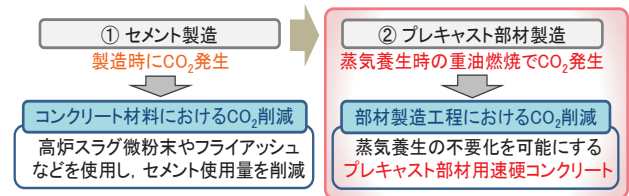


図-1 プレキャスト部材製造時のCO<sub>2</sub>排出要因と削減方法

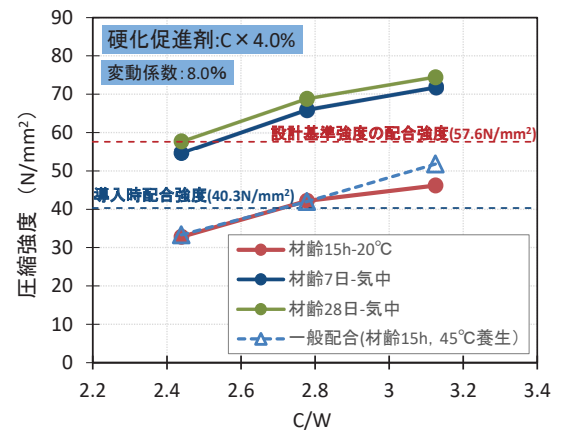


図-2 圧縮強度発現



写真-1 プレキャストPC床板試験体

表-1 蒸気養生を不要化した場合のCO<sub>2</sub>排出量削減効果

重油使用量 (ℓ/年)	重油燃焼による CO <sub>2</sub> 排出量 (t/年)	コンクリート材料 由来のCO <sub>2</sub> 排出量 (t/年) <sup>※1</sup>	材料由来のCO <sub>2</sub> 排出量 を含めたCO <sub>2</sub> 排出量削減率 (%)
511,220	1,385	9,945	12.2

※1 W/C=36%の一般HC配合の場合、(対象5工場2022年度調べ)

Key Words : CO<sub>2</sub>削減, 速硬コンクリート, 蒸気養生, プレキャスト部材