

# ヒートポンプ組込みコンクリート二次製品養生システムの実証評価研究

上野 雅 関西電力株式会社 お客さま本部 エンジニアリング営業部門エンジニアリンググループ  
(現在：南大阪営業所 岸和田お客さまセンター係長)

**要約** コンクリート二次製品の製造過程では、ボイラの生蒸気を養生庫などに噴霧して温暖湿潤環境を作ることでコンクリートの水和反応を早める「蒸気養生」という工程がある。蒸気養生は温度が60℃の高湿度空間で実施されるが、要求温度が比較的低温であることから生蒸気を使用しなくともヒートポンプ給湯機による温水ミストで実施できる可能性があり、実現できれば蒸気養生工程の省エネ・省コスト・省CO<sub>2</sub>につながる。そこで、ヒートポンプ給湯機による温水ミスト加湿機能と蒸気コンベクターによる加温機能を持ち合わせた「ハイブリッド養生システム」を開発し、フィールド試験により温湿度制御性評価・製品強度評価・消費エネルギー評価を実施して実用可能であることが証明されたので、そのシステムについて紹介する。

## 1. 背景および目的

コンクリート二次製品の製造過程には、ボイラの蒸気を養生庫に噴霧して温暖湿潤環境を作ることでコンクリートの水和反応を早める「蒸気養生」という工程がある。

蒸気養生は60℃・90% RH以上で実施されるが、要求温度が比較的低温であることから生蒸気を使用しなくともヒートポンプ給湯機による温水ミストで実施できる可能性がある。実現できれば蒸気から電気へのエネルギー転換によるCO<sub>2</sub>排出量削減につながる。

そこで、ヒートポンプ給湯機による温水ミスト加湿機能と蒸気コンベクターによる加温機能を持ち合わせた「ハイブリッド養生システム」を開発し、フィールド試験により評価を行った。



図1 コンクリート二次製品の例

## 2. 研究の内容

フィールド試験に使用した蒸気養生庫の大きさは高さ5m・幅6m・奥行4mであり、この養生庫内を60℃に昇温するための加熱熱量および加湿水分量を計算により求め、加熱源の蒸気コンベクター容量は60kW、加湿源はエコキュート温水をミストノズル4個により合計毎分2Lを噴霧する仕様とした。

温度制御は蒸気コンベクター入口蒸気弁のON-OFFで行い、昇温レートはコンクリート養生に適した毎時20℃に設定した。

湿度制御は試運転により得られた湿度データから、室温によりスプレー間隔を3段階に変える可変間欠スプレー方式とした(図2)。

フィールド試験では、蒸気を噴霧する従来の方法(図3)と開発したハイブリッド養生システム(図4)のエネルギー消費量と製品強度データを採取し、評価を行った。