

トピックス

石張プレキャストコンクリート

パネルの温度変形挙動実験

フジタ工業(株)・技術研究所

建物外壁の仕上げ材として石材を貼付けたプレキャストコンクリートパネルを用いる建物が多くなってきたが、この建物外壁には常に室内温と外気温による温度差が生じており、壁面温度は実測結果では夏期には西面が最も高く、冬期には北面が最も低くなっている。このため、実物大のパネルを用いて、外気温の変化によってパネル各部材に生じる熱応力、パネルの変位量、定着金物の挙動などについて測定し、安全性を確認するための実験が、フジタ工業(株)技術研究所で行われたのでご紹介する。

同研究所では、3200×3200mmの実大パネルが収容できる超大型加熱冷却自動制御装置を開発し、装置内に試験パネルの石材面が変温側に、裏面が室温側になるように設置して実験を行った。実験は、変温側の温度を夏期および冬期の相当外気温の最大値、最小値を80°C、-20°Cと想定し、この条件での年間変化量を48時間に短縮して繰り返し加熱を行った。室温側は25°C一定、温度勾配は20°C/h。最高、最低温度はそれぞれ4時間保持した。

実験にあたりセルコンゲージ(自己温度補償型ゲージ)が石材などの材料に適合しにくいと、短時間に温度が-20°C~80°Cまで変化する雰囲気の中で自由ひずみ量、温度応力を正確に測定するため、あらかじめ使用ゲージ、石材、コンクリート定着金物などの温度特性、線膨脹係数を正確に測定した。

試験パネルには石材、コンクリートの表面・裏面、コンクリート内部の鉄筋にひずみゲージ(KFR型、約400点)を貼布し、ひずみゲージに対応して熱電対(44点)を取り付け、パネル内の温度分布を測定した。また、周辺フレームに定着金物を取り付け、それを基準としてパネルの伸縮、面外変形などを測定した。測定機器として、ひずみゲージおよび熱電対の出力切換用としてスキャナ(USB型)、万能デジタル測定器(UCAM-5B)、パーソナルコンピュータなどを使用した。

実験結果の一例を示すと、図のようにパネル内各部の温度分布は解析結果と、またパネル中央面外変位は、変位計の測定結果とひずみゲージより算出した変位とよく一致しているのがわかる。

今回の実験によって石張パネルのような多層をなす複合材料であっても温度分布、温度ひずみを正確に測定することにより実状によくあったパネル全体の力学的挙動を推定できることがわかった。

