

[106] 日射を受けるコンクリート躯体の蓄熱低減に関する研究

- (その2) 材料および工法による2.3の検討 -

新潟工科大学工学部

(株)夢ハウス (当時新潟工科大学大学院生)

地濃茂雄

○石田勇司

1. まえがき

本報は前報に引き続き、躯体蓄熱低減のための材料・工法を検討したものである。

すなわち、前報の実態調査から、外壁パネル設置の壁面温度が無しのものより表面温度が低い傾向がみられた。

それをヒントにして日射を受けるコンクリート躯体の表面に、空隙コンクリートパネルを設置することについて検討した。

また、同様な考えからモルタルパネル表面に塗料を塗布することや、パネルと躯体間に空気層(両者間の隙間)を設けた場合、さらにモルタルパネルに散水する場合の各々について、その躯体蓄熱低減効果を比較検討した結果を述べたものである。

2. 実験の経過と結果

2.1 空隙コンクリートパネル実験

躯体コンクリートを想定したコンクリート供試体(150×150×150mm・21N/mm²)の日射面に150×150×40mmの空隙コンクリートパネルを設置し、日射代替装置によって照射することにした。

そして、コンクリート供試体の上下面の温度の経時変化を測定し、低減効果の有無を比較検討することとした。この場合の測定環境は20°Cの恒温室である。

なお、実構造物部材を考慮し、供試体の4面を厚さ25mmの発泡スチロール板で覆った。

ここで検討した空隙コンクリートパネルは、水セメント比25%で空隙率10%、20%、30%のものである。

測定結果を図1に示す。

パネルを設けないものと比較すると、空隙コンクリートパネル設置による温度低減効果がみられる。

そこで、パネルの空隙率と最高温度の関係および、空隙率と蓄熱低減率との関係を図2、図3に示す。

ここに示した蓄熱低減率とは、表面温度と室温との差×時間=Aの算出結果に基づき、それをパネル無しの表面温度と室温との差×時間=Bから(B-A)/B×100で求めたものである。

これより、空隙率が大きいほど最高温度は低く、低減

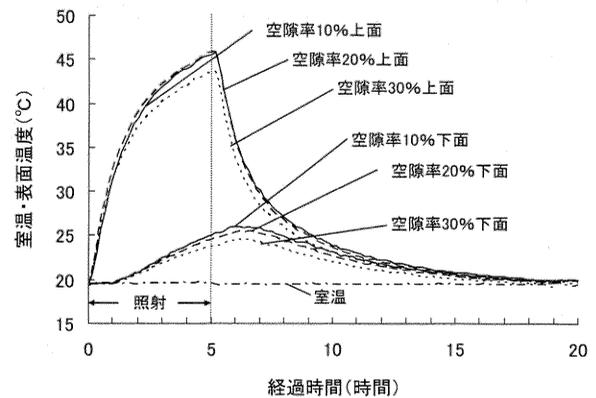


図1 空隙コンクリート設置表面温度経時変化

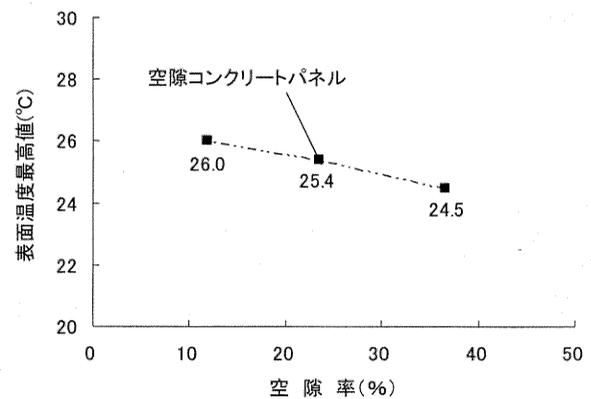


図2 空隙率と最高温度との関係

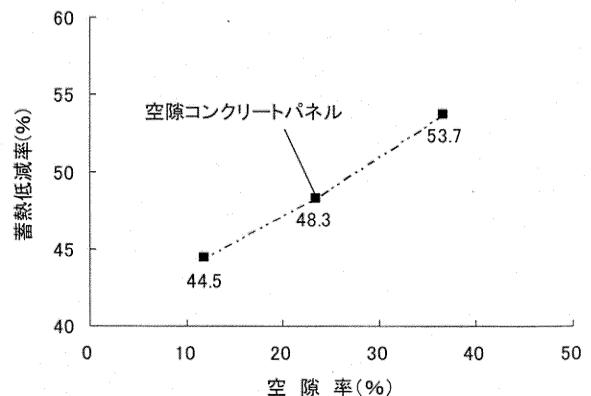


図3 空隙率と蓄熱低減率との関係

率は高い傾向が読み取れる。

2. 2 塗料塗布実験

コンクリート供試体上面に、150×150×40mm のモルタルパネル（水セメント比 50%）を設えて、その表面に遮熱塗料であるアクリルシリコン樹脂塗料を塗布したもの、同様アクリルポリオール樹脂塗料を塗布したもの、それに一般の合成樹脂塗料を塗布したものについて、それぞれ白と黒の 2 色、合計 6 つのパネル試験体で実験検討した。

各種塗料の蓄熱低減率の結果を図 4 に示す。

黒色の場合の結果から、一般の合成樹脂塗料のものに比べ、遮熱塗料を塗布したものは蓄熱の低減が認められる。これに対して白色の場合の結果では、遮熱塗料の顕著な蓄熱低減効果はみられない。

これらの結果から、明度が蓄熱低減に大きく支配しているものと考えられる。

2. 3 パネルと躯体間の空気層（両者間の隙間）実験

コンクリート供試体上面に、150×150×40mm のモルタルパネル（水セメント比 50%）を設置し、パネルと供試体間の空気層を 10mm、20mm、40mm とした。

パネルの空気層と蓄熱低減率の関係結果を図 5 に示す。

空気層を設えることで低減効果がみられる。しかし、隙間 10mm～40mm では大差はみられない。

2. 4 散水実験

コンクリート供試体上面に設えた 150×150×40mm のモルタルパネルに、散水することを想定し、その散水量を含水率を尺度として検討することとした。

また、モルタルは水セメント比 50%と 60%の 2 種類で比較検討した。

すなわち、パネルの経時吸水曲線から含水率の異なる 4 点を要因とした。

なお、ここで示した含水率 11～12%のものは 24 時間吸水させたものである。

含水率と蓄熱低減率との結果を図 6 に示す。

水セメント比 50%と 60%において、含水率 6%程度までの範囲では含水率が大きいほど蓄熱低減率は大きくなる傾向にある。しかし、それ以上では蓄熱低減率に大きな差はみられない。

なお、水セメント比 50%と 60%の蓄熱低減率を比べると、水セメント比 60%のほうが低減率が大きいことが読み取れる。

3. 蓄熱低減効果に関する材料・工法の比較

上述の材料・工法別単体の実験結果から蓄熱低減効果について、比べてみると、モルタルパネルと躯体の間に 10mm 程度以上の空気層（両者間の隙間）を設えたものが、他の材料工法のものより蓄熱低減が期待できるものと言えよう。

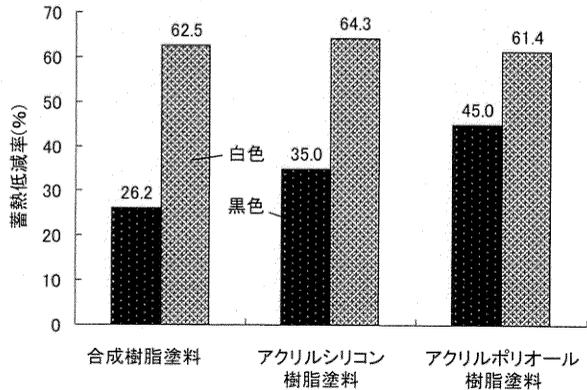


図 4 各種塗料による蓄熱低減率の実験結果

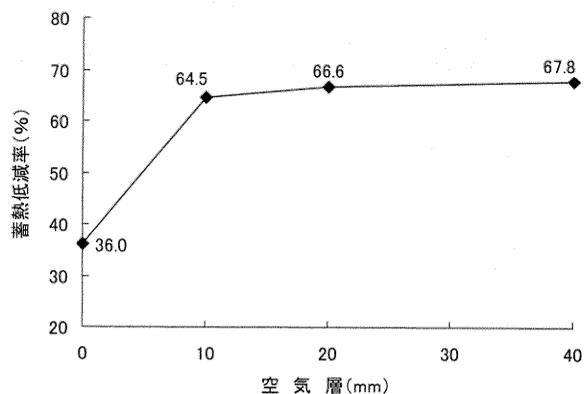


図 5 空気層と蓄熱低減率との関係

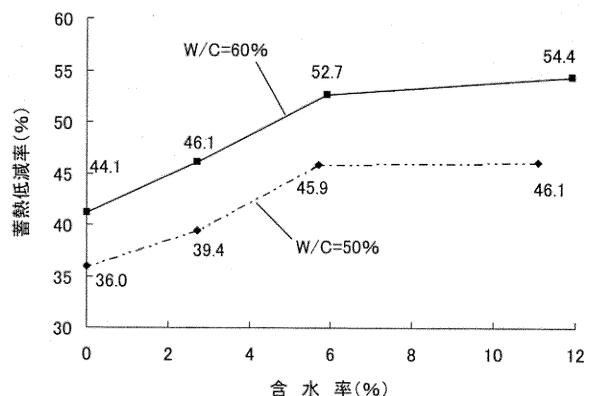


図 6 含水率と蓄熱低減率との関係

4. むすび

躯体蓄熱低減のための材料・工法の開発の観点から、空隙コンクリートパネルを日射を受ける躯体表面に設えた場合の効果、モルタルパネルに塗料を施した場合の効果、モルタルパネルと躯体表面との間に空気層を設ける場合の効果、そしてモルタルパネルに散水を施す場合の効果について実験・検討し、それぞれの効果の程度を明らかにした。