

[105] 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 1）蓄熱の実態および日射代替装置の試作－

新潟工科大学工学部

地濃茂雄

(株)夢ハウス（当時新潟工科大学大学院生）

○石田勇司

1. まえがき

本研究は、室内温熱環境の視点から日射によるコンクリート躯体内に蓄積する熱（以下蓄熱と呼ぶ）に着目し、その実態を解明するとともに、蓄熱低減のための材料・工法について検討したものである。

そこでまず、本報では実構造物における蓄熱の実態を把握し、次いでそれに基づいて、日射熱に相当する熱をコンクリート供試体に負荷する実験室レベルの日射代替装置の開発を試みた結果を述べたものである。

2. RC 構造物の蓄熱の実態

2.1 実測概要

夏季において、日射を受ける躯体表面の温度計測を行うことで、蓄熱の実態を把握することとした。

なお、計測には放射温度計を用いた。

2.2 実測結果

測定結果の一例を図 1 に示す。

これは、スラブの厚さ 270mm の屋外階段踊り場での結果で、日射を受けた表面は、外気温よりも高い温度を履歴し、その最高温度は 60℃ にも達している。

これに対して、図 2 には外壁パネル(30mm 厚石材、壁面との隙間 46mm) を有したコンクリート躯体の内壁の表面温度測定結果を示す。同図には、比較のためにパ

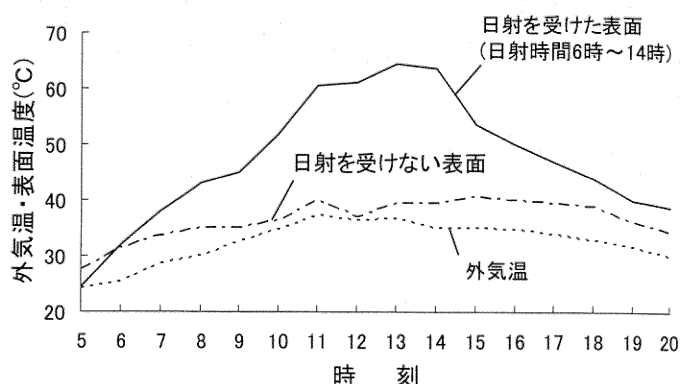


図 1 実態調査結果の一例（経時温度変化）

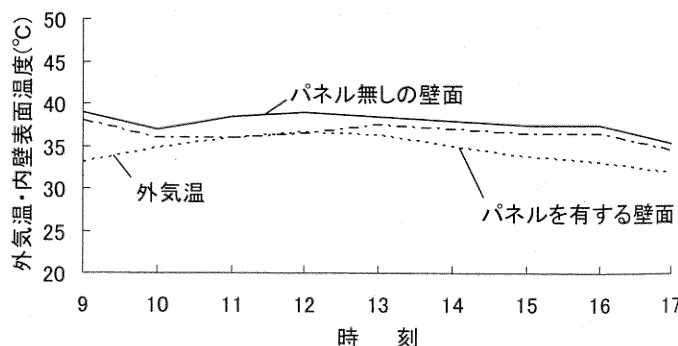


図 2 外壁パネルを有する壁面の実態調査結果

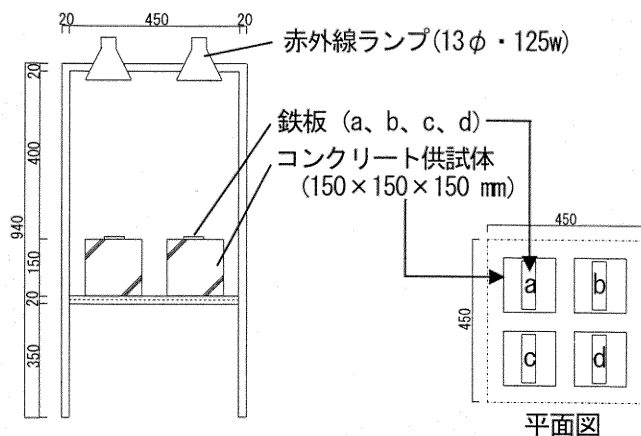


図 3 日射代替装置（赤外線ランプの固定を検討）

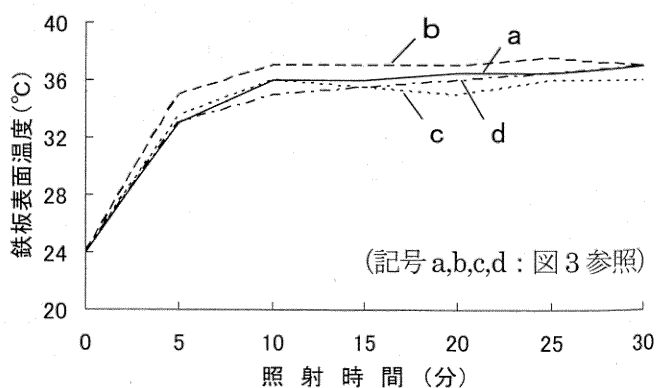


図 4 鉄板の表面温度の経時変化

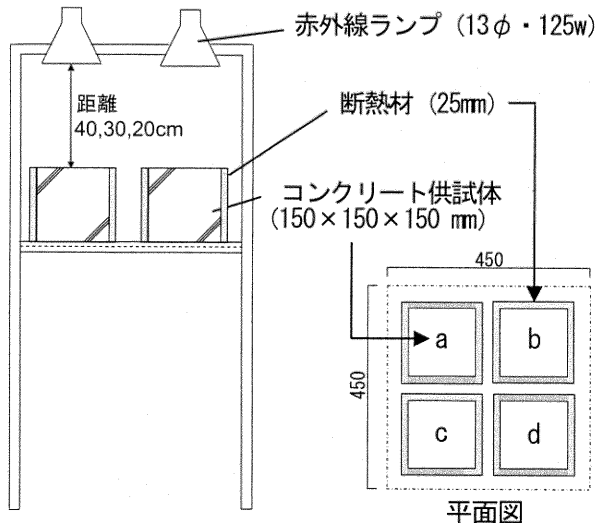


図5 日射代替装置（照射距離を検討）

ネル無しのものも記載した。

いずれも外気温より高温履歴状況にある。またパネルを有したものは、無いものに比べ表面温度はやや低い。

3. 日射代替装置の試作・検討

3.1 基本構想

蓄熱低減のための材料・工法の開発において、実構造物下で実験することは容易でなく、また変動要因も多く合理的でない。

そこで、実験室で簡易に取り扱うことのできるコンクリート供試体（150×150×150mm・21N/mm²）表面に、日射熱に相当する熱を均一に負荷する装置を開発することとし、4つの供試体を同時に照射できるものとした。

3.2 日射代替装置の検討

図1で明らかにした躯体表面温度の経時変化より、供試体表面温度の最高値が60℃程度となるような、照射熱を負荷することを考えた。

このことから、一供試体に、13φ・125Wの赤外線ランプ1個を図3に示す日射代替装置に固定し、照射することとした。したがって、本装置によって4つの供試体が均一かつ同一の照射熱を受けることができる。

こうしたことからまず、供試体上面に鉄板を載せ、照射による鉄板（図3のa・b・c・d）の表面温度の経時変化が、同一になるようにランプを固定した。

この場合の表面温度経時変化の結果を図4に示す。

鉄板（a・b・c・d）間の表面温度に2℃程度の差が見られたが、これについては次に検討する照射距離での検討に委ねることとした。

3.3 照射距離

前項において供試体表面に均一に照射できる赤外線ランプの固定ができたので、次に供試体表面への負荷する

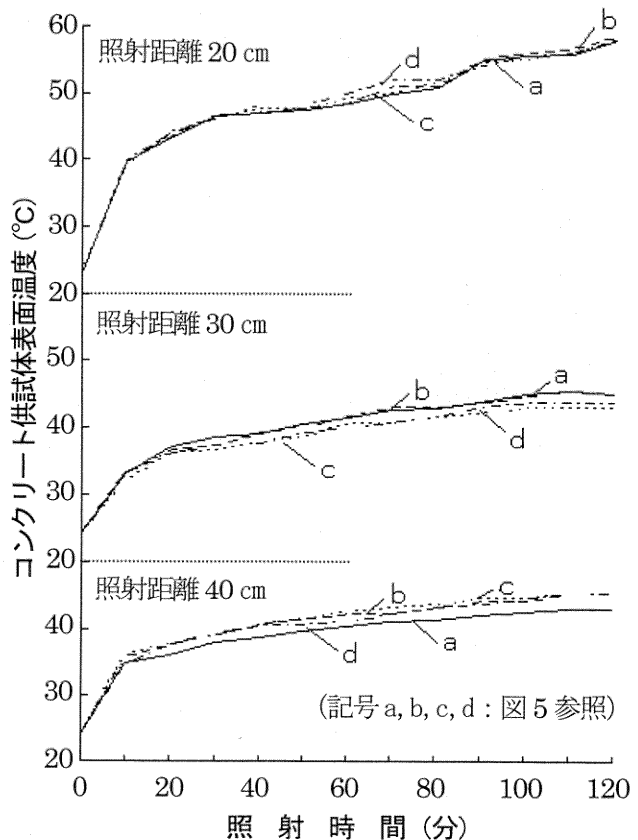


図6 コンクリート供試体の表面温度の経時変化

上での照射距離（ランプ表面から供試体表面までの距離）を検討することとした。

その概要を図5に示す。

すなわち、基本構想で記述したように経時変化の最高値が60℃程度になるような照射距離を探し求める。

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

照射を受ける表面の経時温度変化を熱電対を用いて測定した。

照射距離40cm・30cm・20cmとした場合の測定結果を図6に示す。

20cmとした場合、照射120分後表面温度は57℃に達し、かつ供試体間の温度差は1℃となった。これより、照射距離は20cmが適当であると判断した。

4. むすび

室内温熱環境の視点からコンクリート躯体内の蓄熱に着目した本研究において、まず夏季のRC構造物の蓄熱実態を把握し、それに基づく赤外線ランプ照射による日射代替装置を開発した。

この装置を使用し、躯体蓄熱低減のための材料・工法の実験検討を以下（その2）に進めることとした。