

電力中央研究所 正会員 ○笠原 清
電力中央研究所 正会員 阿部博俊
名古屋大学 正会員 田辺忠顕

マスコンクリートの温度応力を解析的に求め、温度応力に起因するひびわれを制御しようとする試みが、多少にわたって続けられている。温度応力を推定するためには、その前提として各部分の温度が、まず精度よく求められなければならない。

温度を推定するためには、一般に拡散方程式を解けばよいのであるが、境界条件として(1)式で示される熱伝達境界を満たすように解く必要がある。

$$k_x \frac{\partial T}{\partial x} e_x + k_y \frac{\partial T}{\partial y} e_y + k_z \frac{\partial T}{\partial z} e_z + q + h(T - T_\infty) = 0 \quad \text{--- (1)}$$

ここで、 k_x, k_y, k_z (x, y, z は方向)は方向の熱伝達率、 e_x, e_y, e_z は方向余弦、 q は発熱率、 T および T_∞ は、それぞれマスコンクリートの温度、外気の温度、 h は熱伝達率である。従来、 k_x は実験によって求められた数値を用いていたが、 k_x (熱伝達率)に関しては、特殊な装置を製作しない限りその実測は不可能で、現在迄その実測値はなく、単なる推定値を用いて来た。 h (熱伝達率)は、マスコンクリートの表面を外気に直接ふれさず場合、シート等で覆う場合、それも、単なるシートだけか、あるいは型枠もつけた状態のままの等か、非常に異なるはずであり、その各場合について h (熱伝達率)の値が求められる必要がある。

本装置は、上記の各種条件下の h (熱伝達率)を求めるための測定装置で、上記の表面被覆状態のみならず、外気の温度、風速、

湿度等を任意に変化させて、各条件下の h (熱伝達率)を求めることが可能になっている。

その原理は以下のようである。

図-1に示したようなコンクリ

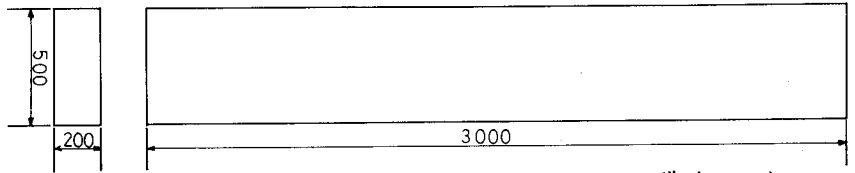
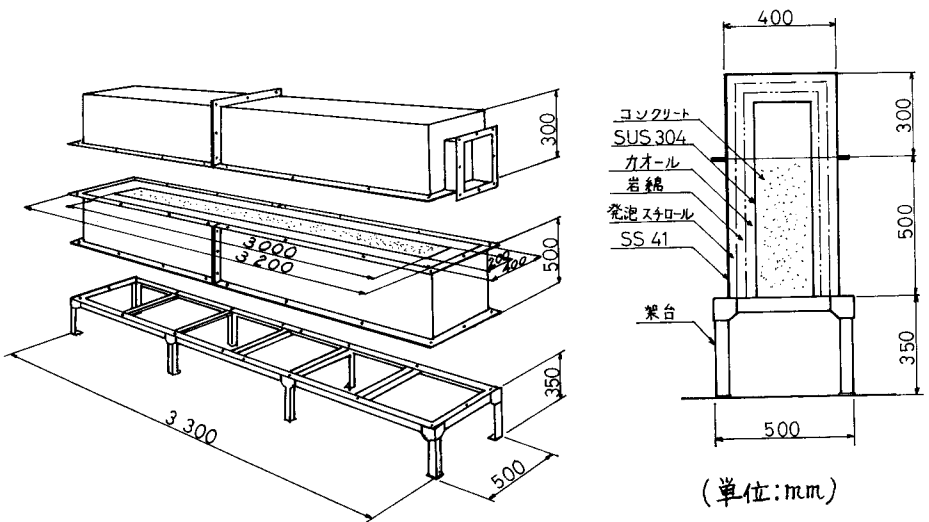


図-1 試験体 (単位:mm)



(単位:mm)

図-2 ダクト関係概略図

ート試験体 $500 \times 200 \times 300 \text{ mm}$ (高さ $\times$ 中 $\times$ 長さ) の4側面は断熱材で覆われており、上下面方向にのみ熱流が生じるようになってゐる。下面は常に一定温度の静止空気に触れており、上面に求めるべき各環境条件がつけられることになっている。

図-2にコンクリート試験体の周囲を覆うダクト関係が示されているが、コンクリート上面を一面とする上部のダクト内を一定風速、一定湿度、一定温度の空気が流れるように製作されている。

コンクリートの試験体の上面には適宜、求めたい被覆条件がつけられる。

測定は、コンクリート試験体の熱流方向の温度を熱電対によつて

測定し、それをパラメトリックにかえて解析し実測値と最もよく一致する値をもつて、その場合の熱伝達率とする。試験装置の循環系統図を図-3に仕様を以下に示す。

i) 加熱装置

- (1) 容量：最高温度 200°C 、内容積 1 m^3 (コンクリート体積) を $20 \sim 200^{\circ}\text{C}$ 、30分で昇温できる能力をもつものとする。
- (2) ヒーター容量は 48 kW とし6アロツクに分割する。1アロツクは 8 kW とする。 $8 \text{ kW} \times 6 = 48 \text{ kW}$
- (3) 熱風循環方式

ii) 冷却装置

- (1) 容量：最低温度 -20°C 、内容積 1 m^3 (コンクリート体積) を $20 \sim -20^{\circ}\text{C}$ 、30分で降温できる能力をもつものとする。
- (2) 冷却は3アロツクとする。No.1アロツク3HP水冷式冷凍機(単段冷凍方式) No.2アロツク5HP水冷式冷凍機(単段冷凍方式) No.3アロツク5HP+5HP水冷式(二元冷凍方式)

iii) 循環装置

- (1) 循環風量 最大 $50 \text{ m}^3/\text{min}$ (2) 風量任意調節 (3) 加湿装置内蔵

iv) 温度・湿度調節記録装置

- (1) 検出端子 熱電対
- (2) 温度湿度調節 (A) $-20 \sim +20^{\circ}\text{C}$ 湿度調節 (B) $+20 \sim +100^{\circ}\text{C}$ 温度湿度調節 (C) $+100 \sim +200^{\circ}\text{C}$ 湿度調節
- (3) 調節精度 温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 以内 湿度 $\pm 3\%$ 以内
- (4) 風量調節記録計 デンバー自動調節方式

v) 計測用付属装置

- (1) 端子箱 端子数 $48 \text{ 点} \times 2 = 96 \text{ 点}$

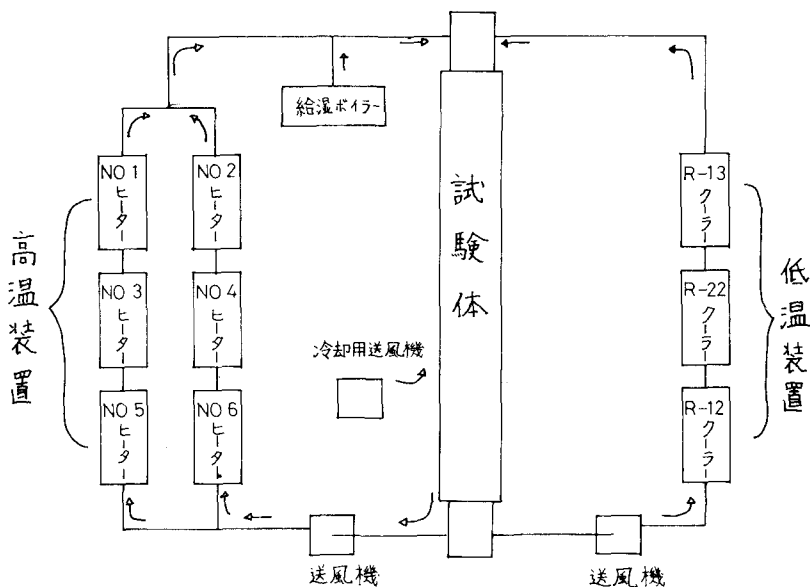


図-3 試験装置の循環系統図