

1. まえがき

コンクリートは打込み後セメントの水和反応により水化熱を発生するが、マスコンクリートでは熱伝散がおそく構造物の温度がかなり上昇する。この温度上昇は引張応力を発生させ、しばしばひびわれ発生の原因となることがある。そのようなことより、マスコンクリートでは施工時の温度上昇を事前に適確に推定して施工に反映させることが、温度ひびわれ防止の重要な要因になると考える。温度上昇の推定に影響する因子には、コンクリートの打込み温度、打込み時の気象条件、コンクリートの断熱温度特性および熱的性質など種々のものがある。本報文は、それら種々の要因の内から熱伝導の次元数（1次元および2次元）をとりあげて、温度上昇の計算値におよぼす次元数の影響について実測値をもとに検討を加えたものである。

2. 次元数の温度上昇の計算値に及ぼす影響

1次元および2次元熱伝導の解法には階差法を用いた。

Fig. 1に数値解析のモデルが、またTable 1に計算因子が示してある。なお共通する計算因子は同一にしてある。以下計算結果について考察してみる。Fig. 2は温度履歴の計算結果および実測値を示したものである。実測値は、打込みブロック（断面寸法43m×68m×1.8m）の側面より1.5mの地床（下面より80cm）および3.4m地床（下面より80cm）の温度が示してある。1次元の計算結果は、ブロック中心部の温度に対しては比較的良好な推定値を与えているが、ブロック端部の温度に対しては7~10℃程度高くなっている。一方2次元の計算値は、実測値より中心部で1℃程度また端部では4℃程度高めとなっている。ブロック側面より0.5mの地床では、側面の影響を大きく受けており、打込み温度より6℃程度上昇するにすぎず、材令4日目で打込み温度にまで降下している。Fig. 3はブロックの水平方向の温度分布（2次元の計算値）を示したものである。この結果よりブロック側面の影響は、側面より1.5~2.0m程度の範囲にまでおよんでいることが推定される。以上の結果をまとめると、均しコンクリートあるいは岩盤上に打込むマスコンクリートの温度上昇を推定する場合、ブロック側面1.5~2.0m以上離れた個所の温度上昇は、1次元の熱伝導解析で推定しても比較的良好な推定値が得られるが、側面より1.5~2.0mまでの範囲の温度を推定する場合には良好な推定値が得られない。そのような場合には、2次元の熱伝導解析で温度上昇を推定し、その結果を施工に反映させる必要があると考える。

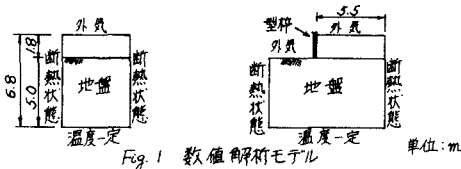
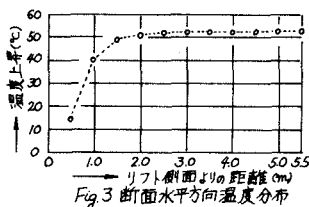
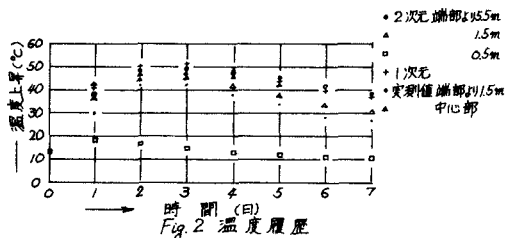


Table 1 計算因子およびデータ

計算因子	単位	1次元	2次元
地盤温度	℃	8.1	8.1
打込み温度	℃	12.9	12.9
外気温	℃	14.9	14.9
風速	m/sec	3.6	3.6
使用セメント		普通セメント	普通セメント
単位セメント量	kg/m³	298	298
コンクリートの比熱	kg/kg	0.264	0.264
土の比熱	kg/kg	0.492	0.492
コンクリートの熱伝導率	W/m·K	2285	2285
土の熱伝導率	W/m·K	1720	1720
コンクリートの密度	kg/m³	1.97	1.97
土の密度	kg/m³	1.23	1.23
型枠の厚さ	m	0.04	0.04
型枠の熱伝導率	W/m·K	1.94	1.94
型枠の密度	kg/m³	2.0	2.0
型枠の比熱	kg/kg	58.0	58.0



*) 鹿毛, “マッヅンな熱風炉基礎スラブコンクリート施工時の温度上昇について”, 第31回年次講演会