

V-142

マスコンクリートの熱特性の評価（その2）

飛島建設(株) 技術研究所 正 津崎 淳一
 飛島建設(株) エン지니어リング事業部 正 近久 博志
 飛島建設(株) エン지니어リング事業部 正 荒井 幸夫
 飛島建設(株) エン지니어リング事業部 正○中原 博隆

1. はじめに

マスコンクリートの熱特性について（その1）では、実験方法と解析方法について述べたが、ここでは、求められた熱特性値についての考察を述べる。

2. 評価方法

フーチングと供試体のコンクリート打設後7日間の温度計測結果に対して、0.25日間隔で逆解析を行い

- a) コンクリートの内部発熱率
- b) コンクリートの熱伝達係数

（上面、側面、底面）

の経時的な変化を、図-3と4（その1参照）に示したような有限要素モデルによって同定した。コンクリート底面はフーチング施工付近の深さ50cmの地中温度を外部温度とする熱伝達境界として評価した。また、室内実験によって求めた未知数以外の入力値を表-2（その1参照）に示す。

3. 逆解析結果

逆解析によって得られた結果を図-7～図-12に整理する。

3-1 同定結果

フーチングと供試体の同定時の誤差はそれぞれ標準偏差にして0.543～1.144と0.072～0.406となっており、比較的精度良く同定していることが分かる。しかし、例えば、図-7に示したように供試体の上側表面付近（計測点A、B：20cm以浅）の温度が若干違った挙動を示している。これは、供試体が日中直射日光に曝され、表面付近では輻射の影響を受けているにも拘らず、輻射熱の影響を考慮せず熱伝達境界としたり刻々変化する熱伝達係数等の熱特性を0.25日間隔は一定であるとして評価したためであると思われる。

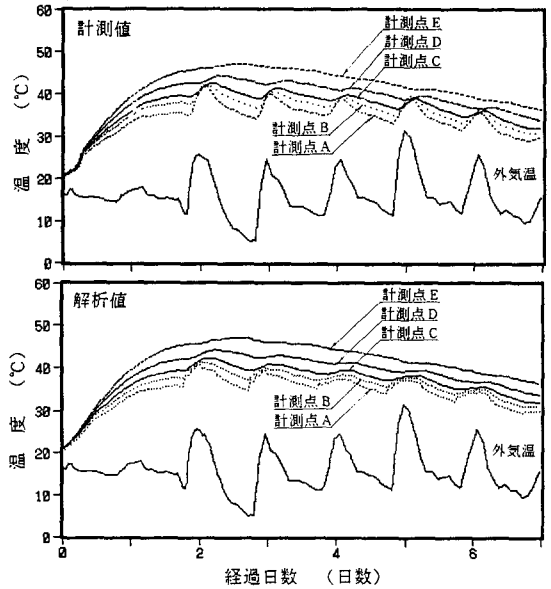


図-7 内部温度の経時変化図（供試体）

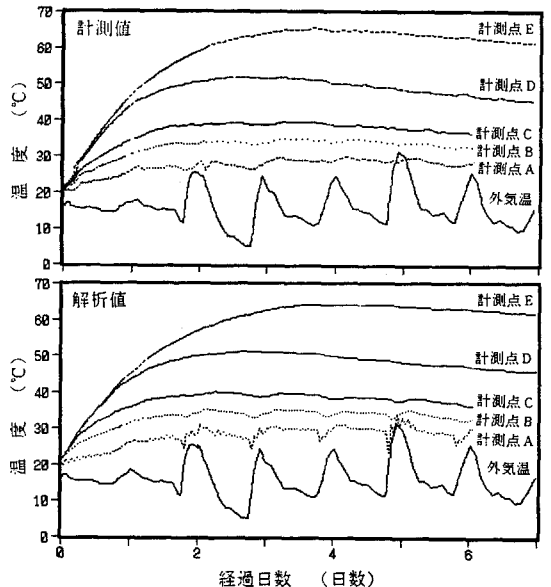


図-8 内部温度の経時変化図（フーチング）

3-2 内部発熱曲線

フーチングと供試体の温度計測データから求められた内部発熱曲線と空気循環式試験機を使用して実施した同じ材料の断熱温度上昇曲線を図-10に示す。材料・配合・打設温度（20℃）が同じであるにも拘らず断熱試験結果は逆解析結果とは大きく違っている。また、フーチングと供試体では最終上昇温度が同じ程度になっているものの、温度上昇率はやや違っている。

3-3 熱伝達係数

温度計測データから求められた熱伝達係数を図-11と12に示す。

図11に示すように、フーチングでは、養生材が敷かれていない当初2日は上側表面の熱伝達係数は16~10kcal/m²/hr/c程度の値を示していたが、養生材が敷かれた後は散水の影響で日中高く、夜間低い値を示している。図-12に示したように、フーチングの側面の熱伝達係数についても上面同様に散水の影響があらわれている。

これに対して、供試体の上側の熱伝達係数は、2.5~3.5kcal/m²/hr/c程度で安定した値を示しているが、日中はフーチングとは逆に小さく0.0~0.5kcal/m²/hr/c程度の値を示している。これは、供試体は日中直射日光に曝され、輻射熱の影響を受けているためであると考えられる。

4. おわりに

逆解析手法は、現地の状況を評価するためには有効的な手法であると思われる。とくに、外気温等の複雑な現地環境を解析的に評価することによって、コンクリート内部の熱特性の変化を精度良く評価できる。そして、その結果として、

- ①コンクリート内部の水和発熱機構は、コンクリートの材料・配合・打設温度以外の要因の影響を受けてやや違ってくる
- ②コンクリート表面の熱伝達係数は、当然の事ながら、現場での養生方法によりかなり大きく変化している

等が分かった。今後、得られたデータを違った角度から整理・検討し、マスコンクリートの内部温度の精度良い予測に役立てたいと考えている。

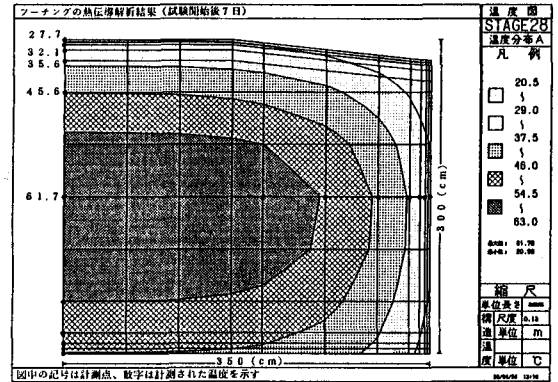


図-9 コンクリート内温度分布（試験開始後7日）

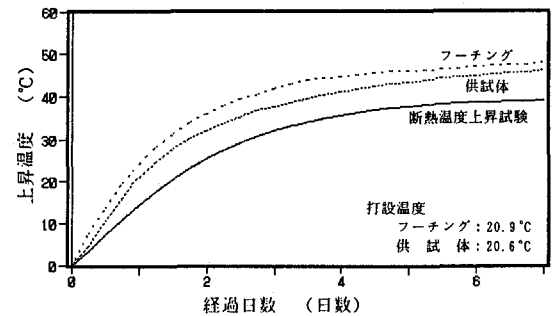


図-10 断熱温度上昇曲線

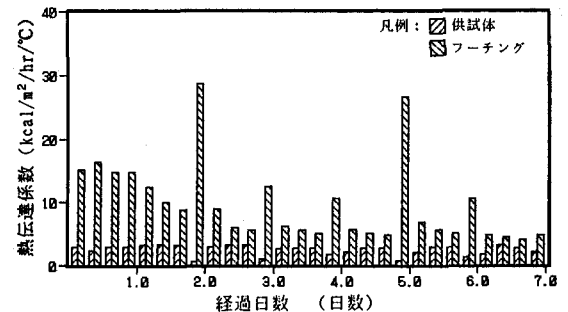


図-11 熱伝達係数の同定結果（上面）

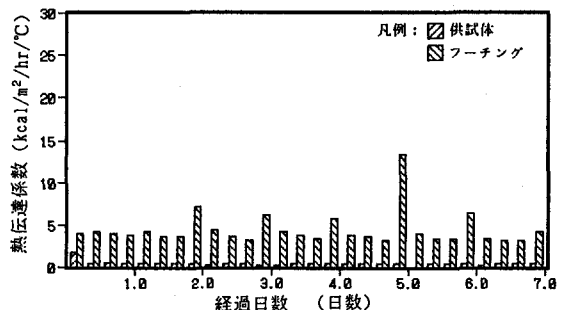


図-12 熱伝達係数の同定結果（側面）