

RC 橋台壁部の温度ひびわれ照査における
外気温変動の設定条件の影響

九州共立大学工学部 正会員 ○畑岡寛
九州共立大学工学部 正会員 牧角龍憲

1. はじめに

コンクリート構造物のひび割れ照査を行うにあたり、打設後の養生方法や脱型時期などを検討するには、外気温が及ぼす影響を的確に把握しておく必要がある。本研究では、部材厚さが 1.5m の RC 橋台壁部を対象にし、外気温の設定条件として正弦関数による周期的変動と気象庁データによる実際の日変動の 2 ケースを設定し、その影響について検討した。また、脱型後 5 日以内にひび割れが発する場合が多いことから、脱型後のコンクリート表面被覆の影響についても検討した。

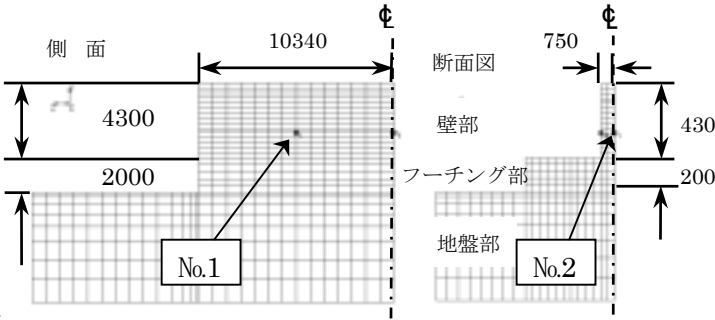


図-1 断面図および側面図

表-1 解析に用いた物性値

熱伝導率 [kcal/mh°C]	2.70	打設温度 [°C]	23.0
密度 [kg/m³]	2400	単位セメント量 [kg/m³]	309
比熱 [kJ/kg°C]	1.15	材齢 28 日強度 [N/mm²]	24

表-2 解析時間刻み

	解析時間	時間刻み
打設	1～4 日	3 時間
	5～6 日	8
脱型 (d7)	7～9 日	1
	10～12 日	8
	13～15 日	1

2. 解析モデル

図-1 に解析モデルの寸法を示す。1/4 断面の 3 次元モデルにより行い、厚さ 1.5m 高さ 4.3m の壁 (橋台) で、ひび割れ指数を求める代表的な節点として表面部では図中の No.1、中心部では No.2 を用いた。

3. 設定条件

コンクリート打設はフーチング部が 4 月 13 日、壁部が 4 月 24 日である。外気温条件は、1 時間毎の実際の値を外気温 A とし、1 年周期の正弦曲線を外気温 B とした。外気温 A を図-2

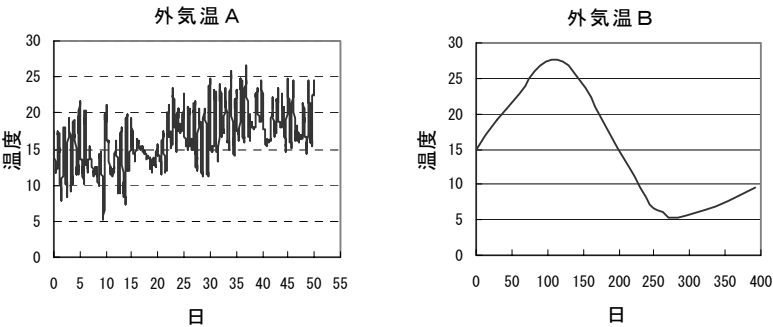


図-2 解析に用いた外気温 A, B

に示す。解析に用いたコンクリート物性値の設定条件を表-2 に示す。セメントは高炉 B 種セメントでその断熱温度上昇特性値および強度特性は標準示方書に順じた。脱型日は材齢 7 日で外気温変動の影響を的確に反映させるため、解析ステップを脱型日付近は、外気温の計測間隔にあわせて設定した。表-3 に時間刻み設定を示す。

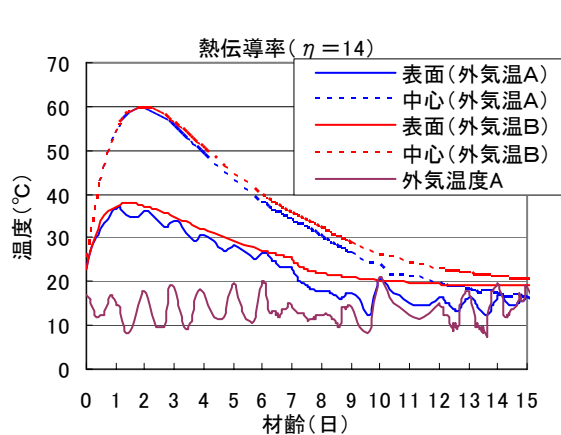


図-3 コンクリート温度の経時変化（解析結果）

型枠面の熱伝達率は $\eta = 8 \text{ W/m}^2\text{C}$ （合板）とし、コンクリート露出面は、 $\eta = 14 \text{ W/m}^2\text{C}$ とした。また、比較のため、コンクリート露出面を風から遮断する場合の熱伝達率を $\eta = 10 \text{ W/m}^2\text{C}$ とした検討も行った。

4. 解析結果および考察

図-3 に外気温AおよびBの設定条件によるコンクリート温度の解析結果を示す。中心部に比べ表面部で外気温変動の影響が大きいことが確認でき、脱型後は外気温AとBの場合でかなり異なることがわかる。

図-4 にひび割れ指数の経時変化を示す。外気温Aの場合、9.7日で表面部の

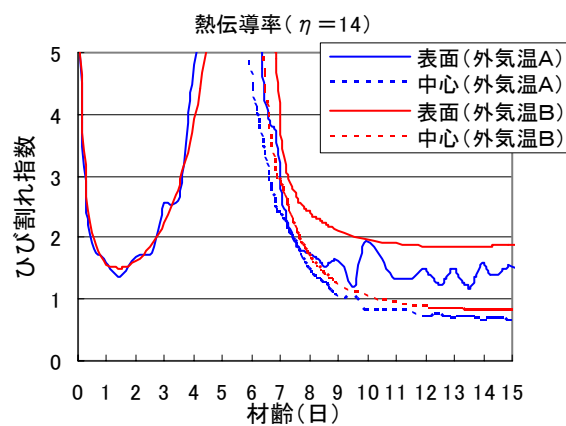


図-4 ひび割れ指数の経時変化

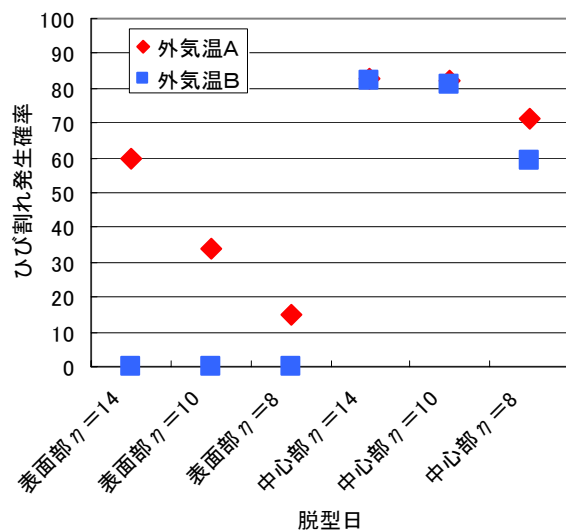


図-5 熱伝達率とひび割れ発生確率の関係

ひび割れ指数が最小値の 1.19 となっており、一方外気温Bの場合の値は 2.02 となっている。この違いをひびわれ発生確率で表したのが図-5である。図-5 左端（ $\eta = 14$ ）の關係にみられるように発生確率がかなり異なることがわかる。従って、脱型後の外気温変動が大きい場合その点を考慮したひび割れ照査が必要である。また、図-5 には、脱型後のコンクリート表面を風等から遮断する被覆工を想定した場合（ $\eta = 10, 8$ ）もあわせて示しているが、効果的にひび割れを抑制できることが伺える。

<参考文献>

- 1) 土木学会：「平成 11 年度版コンクリート標準示方法書-耐久性照査型-〔施工編〕4 章 p 24～36、
- 2) 土木学会：「2002 年制定コンクリート標準示方書〔施工編〕4 章 p 41～54