

現場におけるコンクリート打込後の温度実測結果

東北工業大学 正会員 外門正道
 東北大学 正会員 石田博樹
 東北大学 正会員 鈴木誠一

1. まえがき

最近の建設工事におけるコンクリート構造物の占める割合は年々増加しており、気象条件のいかにかわらず施工されているのが実情である。また橋梁規模が大型化するにともない、コンクリート橋脚はマスコンクリート化し、断面の大きいP.C.げたを用いて相当にスパンの長い橋梁が造られている。これらのコンクリート構造物は断面寸法が大きく、水和熱により、相当な温度上昇がおこるので、発熱の影響によるひびわれを考慮しなければならない。筆者らは大型橋梁のコンクリート部材の温度を測定し、温度分布と発熱の影響によるひびわれとの関係を調べ、ひびわれ防止策を検討しようとするものである。

2. 発熱の影響によるひびわれ

発熱の影響によるひびわれ発生の原因は、水和熱により、上昇したコンクリートの温度が降下する際に、コンクリートが拘束されて収縮できないときに発生する引張応力である。例えば新旧コンクリートを打継ぐ場合、旧コンクリートと新コンクリートの温度差が収縮量の差となり、新コンクリートの収縮が拘束され引張応力が発生する。また断面寸法が大きいコンクリートでは、表面に近い部分と表面から深い部分とでは、水和熱による温度上昇と、表面からの放熱とによってかなりの温度差を生じ、表面に近い部分に引張応力を生じる。どちらの場合にも、温度差が大きければ引張応力が大きくなるので、発熱の影響によるひびわれを少なくするには、温度上昇を小さくして温度差を少なくするのが基本的な対策である。特に暑中または寒中のような気象条件下で施工する場合は、温度差が大きくなるので充分考慮しなければならない。

3. 現場の配合

温度の測定を行なったコンクリートの配合は、表-1に示す通りである。

表-1 コンクリートの配合

セメントの種別	粗骨材の最大寸法(mm)	スラングの範囲(cm)	空気量の範囲(%)	水セメント比(%)	細骨材率(%)	単位量				混和剤(Kg)	構造物の部材種別
						水(Kg)	セメント(Kg)	細骨材(Kg)	粗骨材(Kg)		
中庸熱	40	10	4.0	46.4	38.0	130	280	734	1217	0.700	フーチング、ピア
普通	25	12	4.5	44.0	39.0	137	311	722	1147	0.780	ピア上部
普通	40	8	3.0	38.9	35.5	154	396	628	1160	0.990	柱頭部
早強	25	8	3.0	42.0	38.0	158	377	668	1108	0.943	柱頭部上床版張出部

4. 測定方法及び測定結果

コンクリートの温度測定には、銅コンスタンタン熱電対温度計をコンクリート中に設置し、自動記録計に記録させた。図-1は、フーチング、ピア、柱頭部、張出部にそれぞれ熱電対温度計を設置し、各部材の中心の温度上昇および下降を調べた結果の一例である。フーチングの一回の打設量は約500m³、打設終了後の温度は21℃、打設時期は5月、平均気温12℃位であった。ピアの一回の打設量は約100m³、打設終了後の温度は12℃、打設時

期は6月、平均気温16℃位であった。柱頭部の一回の打設量は約100 m³、打設終了後の温度は21℃、打設時期は11月、平均気温10℃位であった。張出部の一回の打設量は約90 m³、打設終了後の温度は5℃、打設時期は12月末、平均気温-5℃位であった。

図-3は、図-2に示すように温度計を設置し、ピアの内部の温度を測定した結果の一例である。

図-2 橋脚温度計設置位置

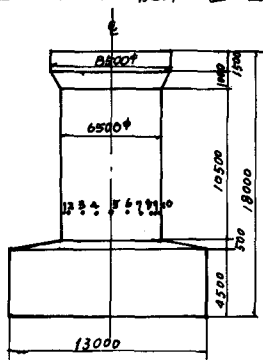


図-4は、図-4に示す様に柱頭部の打継目付近に温度計を設置し、新旧コンクリートの温度を測定した結果の一例である。

図-4 柱頭部温度計設置位置

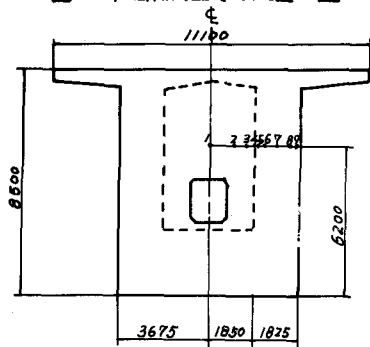


図-1 各部材中央の材令にともなう温度変化

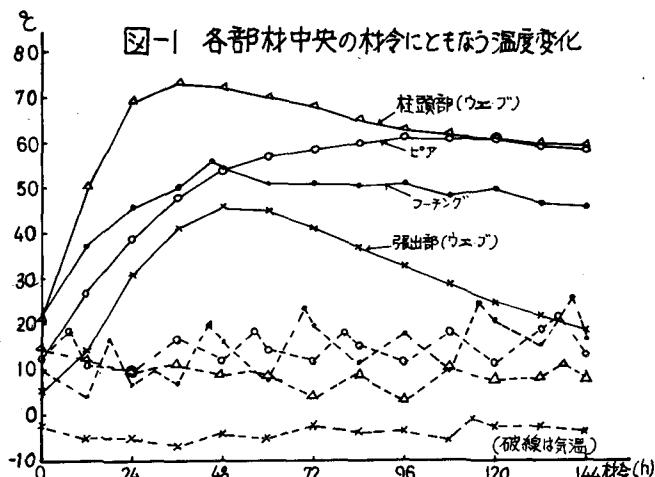


図-3 橋脚水平方向の温度分布

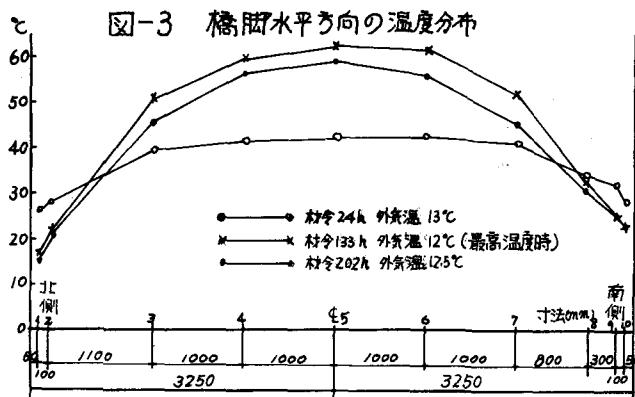
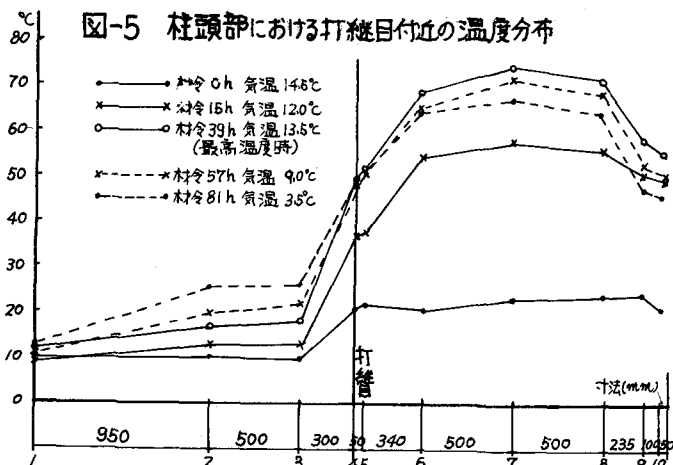


図-5 柱頭部における打継目付近の温度分布



5. あとがき

約9ヶ月にわたり現場の工程に従ってコンクリート打込後の温度を測定してきたが、下部工および柱頭部では有害なひびわれは発見されていない。これは水和熱を考慮し、部材種別に各種セメントを使用し、単位セメント量を少なくし、温度上昇をおさえたことと、施工時期及び養生等が良かったためと思われる。