

コンクリートのはなし ⑥

適切な養生方法で ひび割れを防止

(株)大林組技術研究所 副所長
十河 茂幸

コンクリートの養生は、セメントの水和反応を促進させ、コンクリートの強度・耐久性を向上させることが目的です。ところが、この養生の方法を誤ると、コンクリートにひび割れなどの不具合が生じることがあります。今回は、養生の方法により逆効果となる場合を紹介します。

の方が高まります。図1は、断面の温度分布の傾向を示したもので、型枠の存在する段階では、保温性の高い型枠ほど内部の温度勾配を小さく制御されることとなりますが、脱枠後に急激に冷却すると温度勾配が大きくなり、表面に引張応力が生じることとなります。

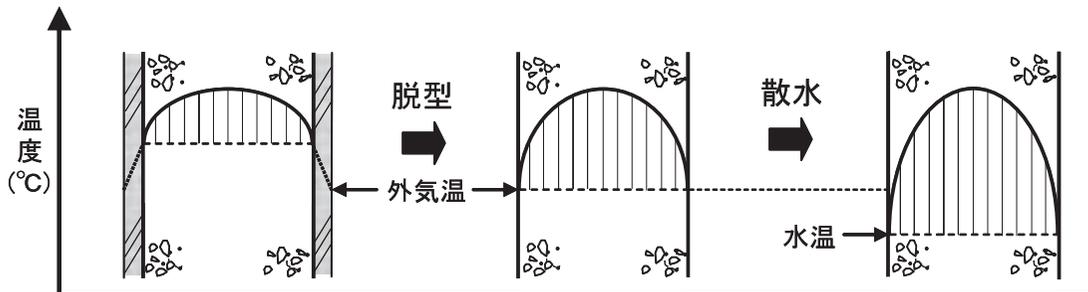
■散水養生は温度ひび割れの一因

断面の厚さが大きい部材では、内部の温度が外気温程度まで下がるのに時間がかかり、型枠を外した時点では部材の内部はまだ相当に高い温度になっています。コンクリートの強度発現には、水分の供給は欠かせませんが、その時点でコンクリート表面から散水すると、水温が低い場合は冷却して温度ひび割れが入る場合があります。

散水養生は、水分を供給するためには効果的ですが、コンクリートの部材が厚い場合は内部まで水分を供給することはできず、散水する水温が表面を冷却する危険性

■マット状（ベースマットや厚いスラブ）コンクリートは保温が必要

図2は、マット状のマスコンクリートに発生する温度応力の概念を示したものです。既設コンクリートや岩盤にマット状のコンクリートを打ち込んだ場合、既設側は温度の放熱が遅く、大気面は放熱しやすいため、上下で温度勾配がつきます。この温度勾配は、熱膨張係数に従い、温度上昇の大きい下部ほど膨張し、上側に反ろうとします（図2a）。ところが、既設コンクリートや岩盤に定着されたコンクリートは、反ろうとする変形を拘束されるため、逆の



(注) 温度勾配(内外温度差)が大きい程、表面の引張応力が大きく、ひび割れが生じやすい。

図1 脱枠後に冷水で散水して生じる引張応力の概念

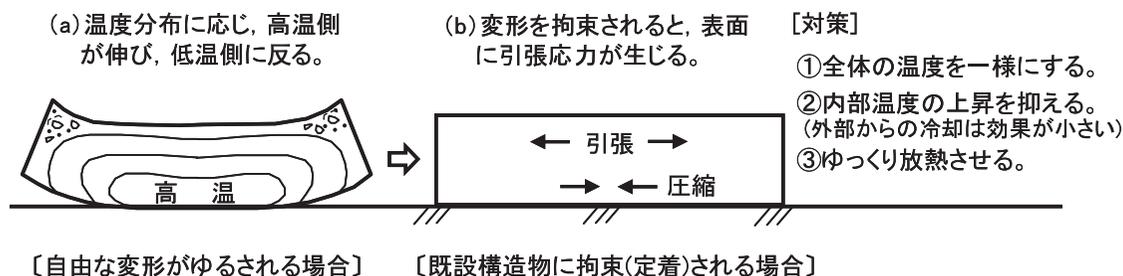


図2 厚いスラブコンクリートの温度応力発生概念とひび割れ防止策

応力となり、上側の面に引張応力が生じることとなります(図2b)。また、部材が厚くなると内部の温度が高くなり、この傾向は大きくなります。したがって、表面部分の温度を内部と同様の温度に制御することが温度応力を小さくすることにつながります。つまり、表面を保温することがひび割れを抑制することになります。

一方、コンクリートは長手方向にも伸縮し、温度上昇が大きいほど伸縮は大きくなります。これを既設構造物が拘束すると温度降下時に大きな引張応力が生じます。つまり、保温により内部の温度が高くなると温度降下時の応力が大きくなるのですが、保温による温度上昇に及ぼす影響は小さく、断面内の温度勾配を小さくするほうがひび割れの抑制には効果的です。

■脱型後も必要な湿潤養生

壁状や柱状のコンクリート構造物の鉛直面は、型枠を設置しているため、通常は水分の供給は困難であり、型枠の存置期間が重要となります。そのため、養生期間は型枠の存置期間とされる場合が多いのですが、早期に型枠を外す必要があれば、脱枠後も養生をしなければなりません。型枠を外してよい時期はコンクリートが自立すればよいのですが、その時期と養生の必要な期間とは必ずしも一致せず、別に考えなければなりません。

マスコンクリートの場合は、型枠を外してもすぐには乾燥収縮が生じることはないのですが、乾燥防止と保温は必要です。むしろ脱型によるコンクリート表面の冷却が温度ひび割れを生じさせないようにすることの方が大切です。

型枠面の養生は、湿潤状態にするにせよ、保温をするにせよ容易ではありません。型枠面の脱枠後の養生では、膜養生剤を用いる方法、養生テープを用いる方法(写真1)などがあります。いずれも乾燥を防止する方法ですが、これだけでは温度応力は防げません。これらの養生のほか、シートを被せるなど、外気に曝さないような配慮も効果的です。養生の方法を適切に選択することで、ひび割れなどの不具合が防止できます。



図3 養生テープで長期乾燥防止