

現場打ちボックスカルバートにおける 暑中コンクリート対策

佐賀県土木施工管理技士会
松尾建設株式会社
工事作業所長
真海 一 昭

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：道改2A 第0111444-060号
国道444号道路改良(国道)(2A)
工事(道路改良工)
- (2) 発 注 者：佐賀県有明海沿岸道路整備事務所
- (3) 工事場所：佐賀県小城市芦刈町永田
- (4) 工 期：平成27年3月11日～
平成27年12月10日

2. 現場における問題点

本工事は、現場打ちボックスカルバートを構築する工事で、コンクリート打設時期が夏場になり、直近5年間の気象データからも、日平均気温25℃以上が約50日間あるため、コンクリート打設に先んじて、打設予定日における温度解析を行った。これによりひび割れ指数が1.0を下回ることが解った。

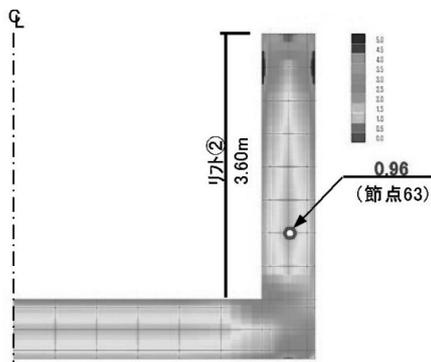


図-1 温度解析図

3. 工夫・改善点と適用結果

解析結果から、今回のボックスカルバートに使用するコンクリートを暑中コンクリートとして取り扱う事にした。採用した工夫・改善点を下記に示す。

①膨張材の添加：膨張材を使用した場合の解析結果は、ひび割れ指数が1.2となった。確実にひび割れに対する対策を行う必要があるため、膨張コンクリートを使用することにした。事前に試験錬りを行い JIS A 6202B 法膨張コンクリートの拘束膨張及び収縮試験も合わせておこない、強度及び膨張率等が基準を満たしていることを確認した。プラントでの練り混ぜ段階で膨張材を人力投入し、練り混ぜ後アジテーター車で運搬することにした。打設日に担当者がプラントに出向いていき膨張材投入の確認を行った。

膨張材の効果を調べるために、コンクリート内部に熱電対線を設置して、コンクリート温度を計測した。その結果、無対策のコンクリート温度経



図-2 膨張材投入状況



図-3 パイプ内温度測定状況



図-5 打設箇所日陰対策



図-4 対機場に日陰設置

過に比べて、上昇速度が緩やかになっていることが確認できた。打設後数日間のコンクリート温度上昇速度を緩くすることによって、内部拘束による温度ひび割れ低減への効果が確認できた。打設後3ヶ月経過した後もひび割れが無いことから、膨張材の効果が確認できた。

②パイプクーリング：底版部に直径50mm、底版厚の半分の長さのパイプを3m間隔で設置した。打設後にパイプ内部の温度はコンクリート内部の温度とほぼ同じで、パイプ上部より熱気が立ち上る現象があり、コンクリート内部温度の上昇を緩やかにできる効果が確認できた。パイプを設置していない箇所との内部コンクリート温度を比較したが、最高で3℃程度低くなった。パイプクーリングは設置箇所において過剰に温度が下がると、その周辺部との間に引張応力が働き、パイプ周りにひび割れが発生するため、適度な温度低下と考えている。

③アジテーター車日陰待機：待機時のアジテーター車のドラム部に直射日光が当たると、手で触れないほどの高温になり、内部の温度が上昇し初期のコンクリート温度が高くなる。打設時の初期温度が高くなれば、ピーク時の温度も高くなり、

内部拘束による温度ひび割れが発生しやすくなる。この改善策として、アジテーター車の待機場所を特定し、そこに寒冷紗を用いて車全体を覆える日陰を作成した。クールミストファンも設置し、ドラム部に吹きかけることで、ドラム内部の温度上昇を抑えることができた。

④打設箇所に日陰：夏場の直射日光に当たるとコンクリート表面部が過剰に熱くなり、適度なコンクリート温度低下を妨げ、ときに打設後上昇するコンクリート内部のピーク温度を引き上げる場合がある。そこで打設箇所上部に寒冷紗を設置した。温度計を寒冷紗の上下部に設置し計測した結果、約5℃寒冷紗下部の方が上部に比べて気温が低く、効果を確認できた。この効果は人体でも明らかに解るものであり、壁部コンクリート打設時には足場側面に設置し、型枠表面の温度上昇を抑えると同時に、壁たたきの作業員も涼しいと評判で熱中症対策にもなった。

4. おわりに

今回は暑中コンクリートとして、前記した対策以外も複数の工夫を行った。ひび割れ対策は、一つの優れた工夫だけでは防止することが出来ないため、散水時間、その水量や打設開始時間及び終了時間、打設時間の間隔や打設中の気温の測定、バイブレーターの振動時間、抜き差し時の速度管理など多岐にわたる対策を講じてこそ、より緻密なコンクリート構造物ができると確信している。今後も今回行った工夫や改善策に対するPDCAを行い、次のコンクリート構造物がより良い構造物になるようにしたいと思う。