

新十条通開削トンネル工事におけるマスコンクリートの温度ひび割れについて

阪神高速道路公団京都建設事務所	正会員	○生田 正洋
(株)奥村組本社土木設計部	正会員	森本 克秀
(株)大林組東京本社土木技術本部	正会員	浦野 知子
奥村・大日本建設工事共同企業体	非会員	丸山 信一
大林・大豊建設工事共同企業体	正会員	佐々木嘉仁

1. はじめに

新十条通は、京都高速道路の一部として伏見区と山科区を結ぶ路線であり、このうち伏見側の十条工区では本線部及びランプ部において開削トンネルを施工している。躯体は部材厚 1000 mm 程度の矩形断面であり、多くのブロックで側壁部においてマスコンクリートによる温度ひび割れが発生した。本稿ではその結果について報告する。

2. 十条工区で打設したコンクリートについて

十条工区では平成 11 年 4 月から平成 12 年 6 月にかけて躯体コンクリートを打設した。コンクリートの種類は高炉 B 種であり、温度ひび割れ対策として一部を除いて強度管理材齢を 91 日とした。また、2 回のみであったが低熱ポルトランドセメントによる打設も行った。

3. コンクリート打設時の温度履歴

一部ブロックで側壁部打設時にコンクリートの内部温度を計測した。低熱ポルトランドセメントにより打設したブロックの温度履歴を図 - 1 に、高炉 B 種により打設したブ

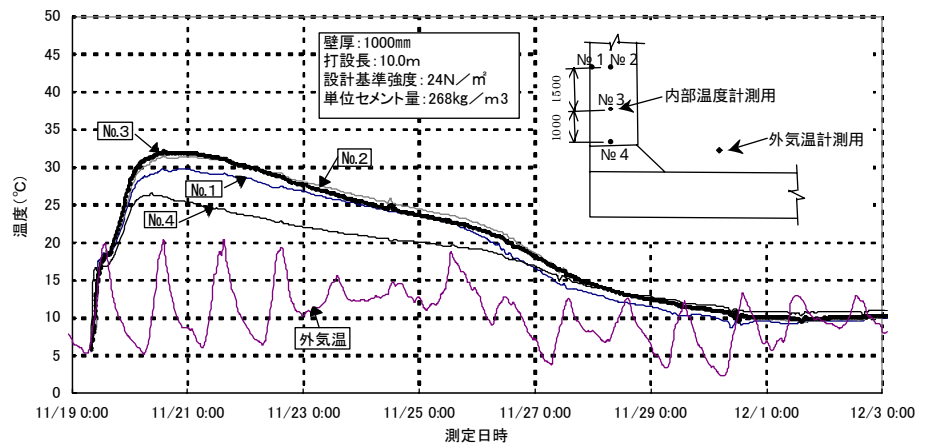


図-1 低熱ポルトランドセメント打設時の温度履歴(打設日:11/19)

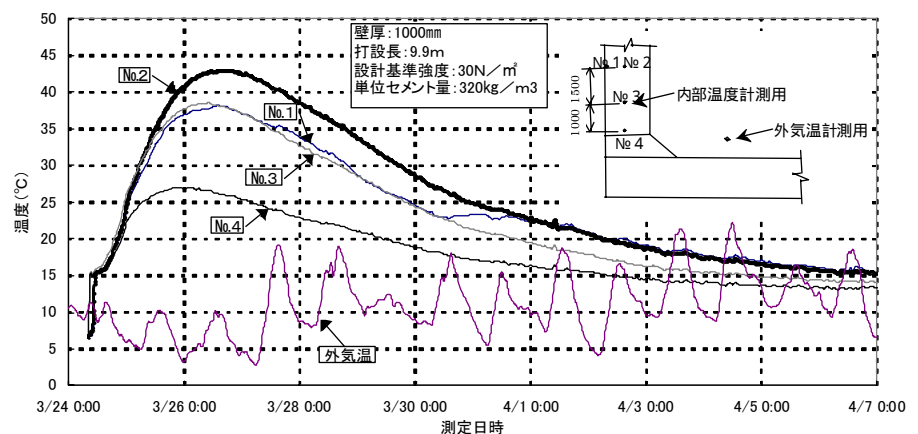


図-2 高炉B種打設時の温度履歴(打設日:3/24)

ックの温度履歴を図 - 2 にそれぞれ示す。両者は部材寸法がほぼ等しく、コンクリート打設温度もほぼ等しいが、単位セメント量の違い及びセメント種類の違いから、前者のコンクリート内部の最高温度が後者より約 10℃ 低く抑えられたことがわかる。この結果、前者には温度ひび割れと考えられるクラックは生じな

キーワード：京都高速道路、開削トンネル、マスコンクリート、温度ひび割れ、ひび割れ指数

連絡先：京都市伏見区竹田向代町 4 阪神高速道路公団京都建設事務所伏見工事事務所(TEL 075-693-2430)

ったが、後者にはクラックが発生したと考えられる。

4．施工条件とクラック発生状況との関係

図 - 3 に、コンクリート打設温度（打設日における平均値）とクラック発生状況との関係を示す。なお、図中のひび割れ指数は、コンクリートの内部温度を測定したブロックについて、温度計測結果を用いて2次元温度FEM解析及びCP法温度応力解析により側壁部のひび割れ指数を事後計算した値である。この図によると、低熱ポルトランドセメントを用いて打設したブロックを除けば打設温度が約13℃を上回るとクラックが発生している。これを気温に換算すれば10℃程度に相当すると考えられるが、京都の月別平年気温が10℃を下回るのは12月から3月であり、これは当工区の高炉B種による打設で側壁部へのクラックが発生しなかった時期とほぼ一致する結果となっている。

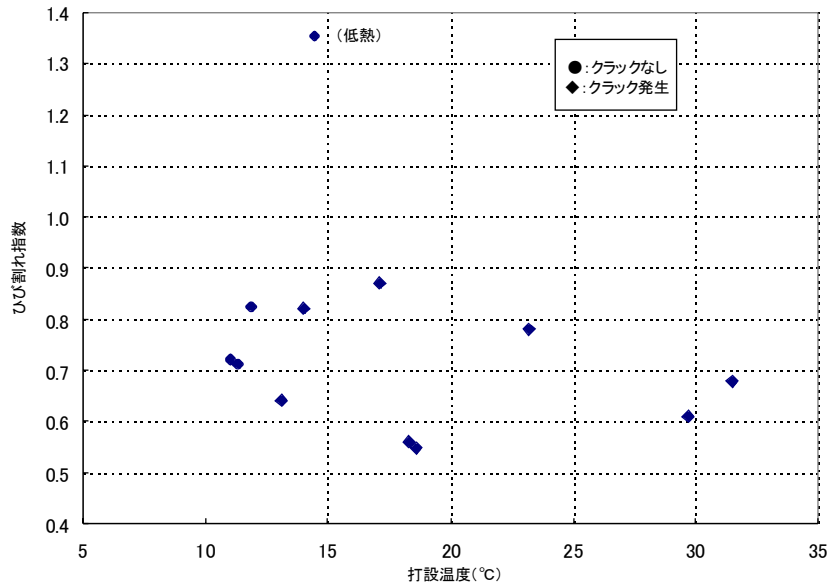


図-3 コンクリート打設温度とクラック発生との関係

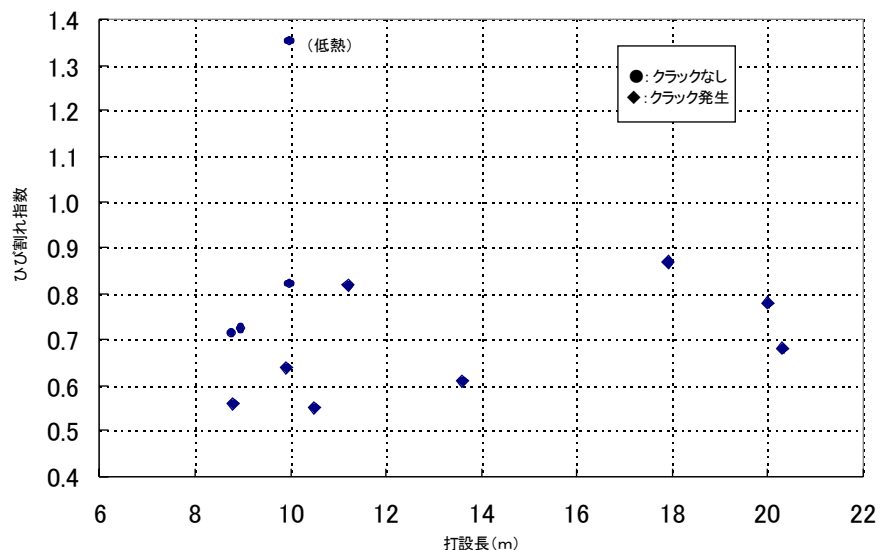


図-4 打設長とクラック発生との関係

図 - 4 に、打設長（ブロック長）とクラック発生状況との関係を示す。打設長が長いと側壁部に対する既打設コンクリートからの拘束が大きく、温度ひび割れが発生しやすいとされ、図 - 4 からその傾向が読みとれるが、当工区では主として打設長の長いブロックを気温の高い時期に、打設長の短いブロックを気温の低い時期に打設しているため、実際には図 - 3 で示した打設温度及び気温の影響の方が大きかった可能性が考えられる。

また、両方の図から、ひび割れ指数が0.7～0.9の範囲ではクラックが発生したブロックと発生しなかったブロックが混在していることがわかる。

5．おわりに

当工区での施工実績を考慮して、当工区で今後打設する躯体コンクリートは、温度ひび割れ対策として、底版部を除いて低熱ポルトランドセメントを用いたコンクリートとする予定である。

（参考文献）

- 1) 安田、生田、森本、丸山：新十条通開削トンネル工事におけるマスコンクリートの施工について、土木学会第55回年次学術講演会 -279、平成12年9月