

開削トンネルのコンクリート構造物の品質 向上に向けた取組事例

大成建設(株) 東京支店 正会員 ○山梨 達哉
 同上 正会員 古池 章紀
 同上 正会員 和家 由宜

1.はじめに

工事名称：環 2 地下トンネル(仮称)及び築地換気所(仮称)
 ほかに築造工事

発注者：東京都建設局

受注者：大成・大日本・徳倉建設共同企業体

本工事は、環状第2号線の未開通となっている豊洲～新橋間のうち、最後の未整備区間(旧築地市場跡地)である新大橋通りから築地大橋間の道路整備工事で、開削工法によりボックスカルバート、U型擁壁および重力式・L型擁壁(工事延長572m)を構築する工事である。

本稿ではコンクリート構造物の品質向上に関する技術提案とその施工実績について報告する。

2.品質向上に関する技術内容および施工実績

開削地下トンネルのボックスカルバートとU型擁壁の側壁は大部分がマスコンクリートに該当する。当初計画の温度ひび割れ対策である、中庸熱ポルトランドセメントの使用と誘発目地を有効に作用させるため、さらなる施工の工夫として技術提案を行った。以下に提案内容を述べる。

(1) 温度応力解析に基づく温度ひび割れの制御

実際の施工条件、使用するコンクリートの特性(事前に簡易断熱試験を実施)を考慮した温度応力解析を行い、ひび割れ幅の予測式を用いて、温度ひび割れ幅が0.15mm以下となるようひび割れ制御鉄筋を追加で配置することとした。検討の結果(図3,4)、側壁部で鉄筋比最大0.28%程度の配力鉄筋の増加を行った。



図1 環状第2号線全体図

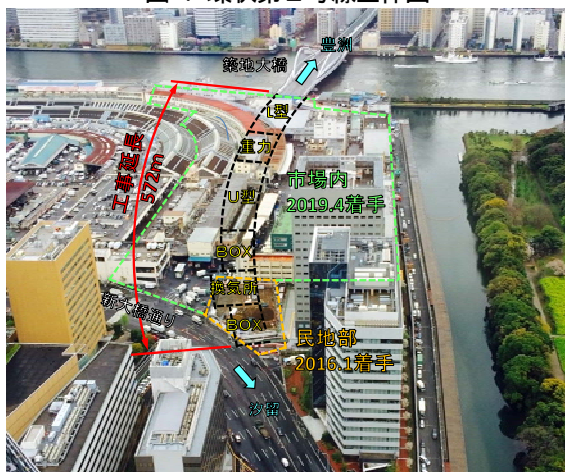


図2 築地工区全景写真

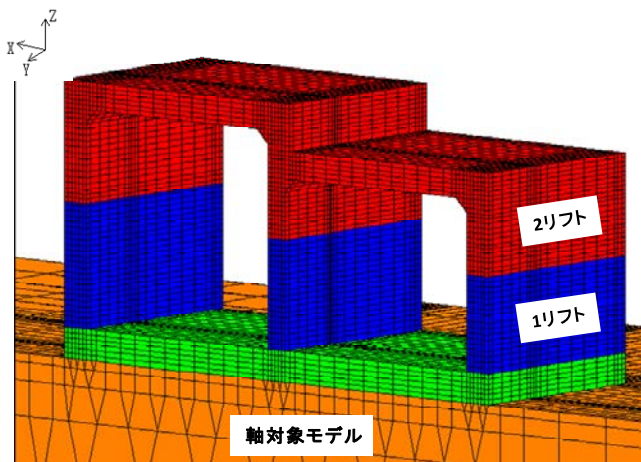


図3 解析モデル図

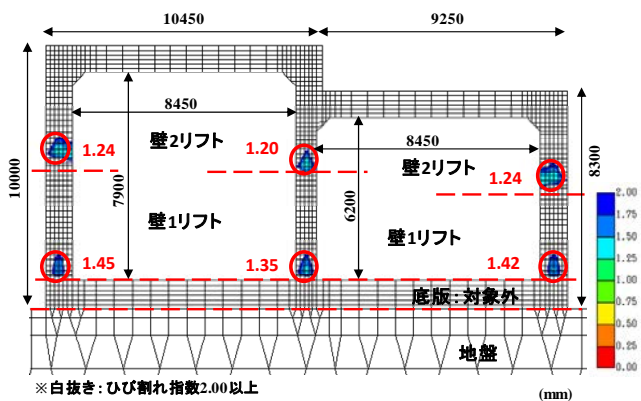


図4 解析結果(ボックスカルバート)

キーワード 開削トンネル, マスコンクリート, 品質向上, 温度ひび割れ

連絡先 〒163-6008 東京都新宿区西新宿6-8-1 大成建設(株) 東京支店

TEL 03-3348-1111

(2) 誘発目地部でのひび割れ制御の確実性向上

温度ひび割れを制御する上で、誘発目地の設置は有効な手段であり、コンクリート標準示方書²⁾では目地部に確実にひび割れを誘発するためには、断面欠損率を50%程度以上とするのがよいとされている。

そこで、欠損率を当初計画の30%から50%へと増大することで、ひび割れ制御の確実性の向上を図った(図5)。

また、誘発目地両側に透明型枠を使用することで、打設中の位置ずれが発生しないことを目視で確認した(図6)。

この結果、すべての誘発目地の設置箇所において、ひび割れが確実に誘発されていることを確認した。

(3) 脱型時の温度差を考慮した管理と養生時の工夫

事前の温度応力解析により、ひびわれ指数が目標値を上回ることを確認した(図7)。つまり、内外温度差が20℃以下であれば脱型によって生じる内部拘束ひび割れを抑制することができる。

そこで、施工時に壁中心と表面に熱電対を設置し、脱型時の温度管理を行った。計測結果の一例を図8に示す。

また、脱型後は壁表面を気泡梱包シート(図9)で覆い、標準の2倍の期間まで湿潤養生を延長することで表面の緻密化および強度の増大を図った。

3.まとめ

開削トンネルのマスコンクリート構造物の品質向上に関する技術提案として、①温度応力解析に基づくひび割れ制御鉄筋の配置、②誘発目地部でのひび割れ制御の確実性向上、③脱型時の温度差を考慮した管理と養生時の工夫について述べた。

事前の設計・計画から施工時の養生まで、温度ひび割れの制御を目的とした上述の提案項目を確実に履行することで、補修が必要と判断されるひび割れ(幅0.15mm以上)を発生させることなく躯体構築を完了できた。

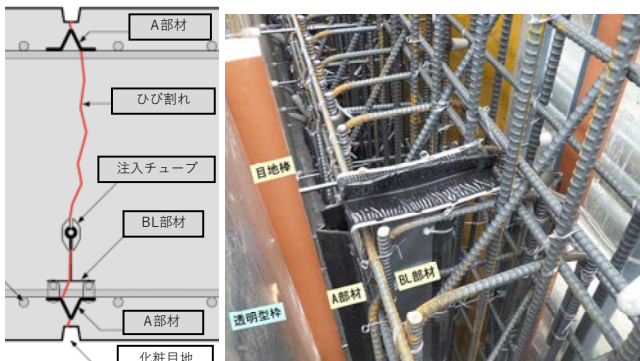


図5 誘発目地設置状況写真



図6 透明型枠 打設状況写真

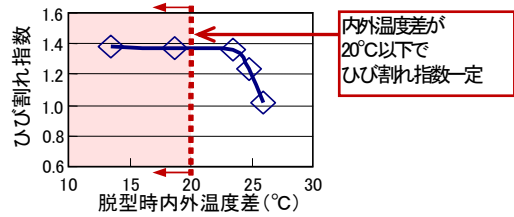


図7 脱型時の躯体内外温度差とひび割れ指数の関係

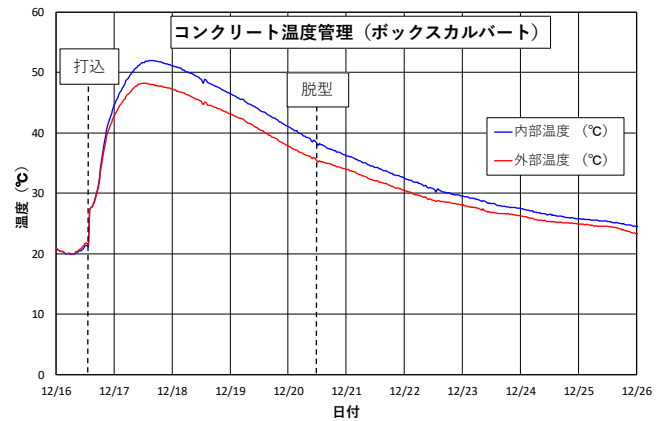


図8 コンクリート 躯体内外温度 計測結果



図9 気泡梱包シート設置状況写真

参考文献

- 1) (社)日本コンクリート工学会：マスコンクリートのひび割れ制御指針(2008)
- 2) (社)土木学会：コンクリート標準示方書(2012)