

52 品質管理

コンクリート構造物構築における 品質の工夫について

愛知県土木施工管理技士会
株式会社 新井組
工事担当
川 畑 陸

1. はじめに

本工事は三陸沿岸道路「洋野階上道路」の改築事業の一環で、主な工事内容として、施工延長414m、掘削工（ICT）14,800m³、盛土工4,800m³、場所打函渠工1基、橋台工1基となる。

工事概要

- (1) 工 事 名：南玉川地区道路改良工事
- (2) 発 注 者：東北地方整備局三陸国道事務所
- (3) 工事場所：岩手県九戸郡洋野町
- (4) 工 期：2018年8月～2020年7月

2. 現場における問題点

(1) 橋台の内部拘束によるひび割れ

橋台の壁部は高さ4.82m、幅14.14m、壁厚2.7mとマスコンクリートに分類され、内部拘束による温度ひび割れの発生が懸念された。

温度応力解析の結果、堅壁内部のひび割れ指数が1.0以下、最大0.68と最大となり、継続してひび割れ指数が低くなることから、有害なひび割れが発生するおそれがあった。

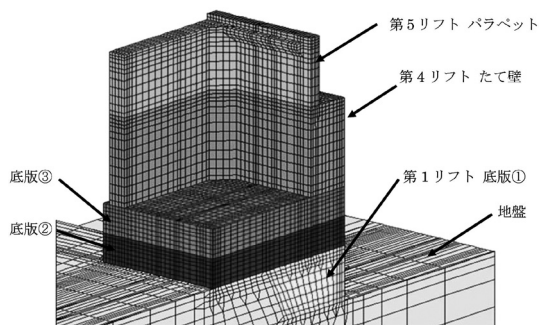


図-1 解析モデル

(2) 函渠の外部拘束によるひび割れ

函渠の壁部は底版に拘束されるため、コンクリート打設後、硬化による収縮ひび割れが発生するおそれがあった。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 橋台ひび割れ抑制対策の実施

コンクリート構造物品質確保ガイドのデータベースの中から、今回施工する橋台の類似構造物データを抽出した結果、補強鉄筋によるひび割れ抑制が効果的と判断した。鉄筋比が高いほど最大ひび割れ幅が小さくなる傾向にある。原設計の鉄筋比は0.06%と非常に少なく、ひび割れ指数は0.68であることから0.20mmを超えるひび割れが発生する確率が高い。

今回の施工条件は秋期11月のコンクリート打設で、今回の橋台形状及び施工条件に類似する過去事例で最大ひび割れ幅を0.20mm以下に抑制した実績により、鉄筋比が0.3%以上となるように補強鉄筋を追加した（図2参照）。また、内部にてひび割れ指数が0.68となることから、補強鉄筋を堅壁中央に配置し、設置はひび割れ指数が低い鉄筋比0.25～0.93%の範囲とした。

補強鉄筋配置面積は13m²となり、原設計の配力鉄筋を補強鉄筋とみなすと、D13×19本、D16×29本で鉄筋比は0.06%である。さらに配力鉄筋にD13×37本、D16×47本、D19×88本の補強鉄筋を加え、鉄筋比を0.3%以上とした。

上記対策により、ひび割れの原因となる堅壁内

部に発生する引張応力を補強鉄筋にて抵抗させることで、堅壁にひび割れが発生せず、検討通りの結果を得た。

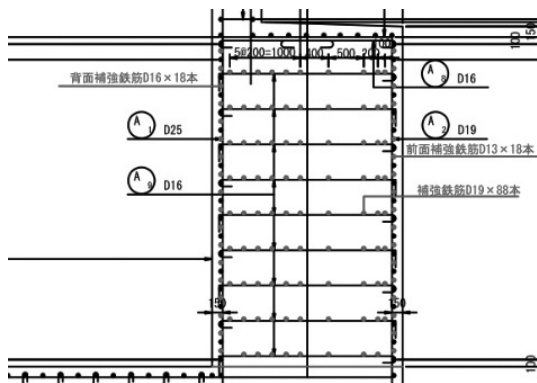


図-2 補強鉄筋配置図

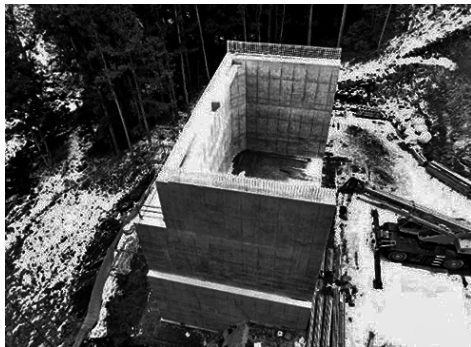


図-3 橋台完成写真

(2) 函渠のひび割れ抑制対策の実施

東北地方整備局ひび割れ抑制のための参考資料(案)に基づき、誘発目地の設置を行った。誘発目地のメカニズムとして、あらかじめ定められた位置に断面欠損部を設けて脆弱部を作り、コンクリート打設後、コンクリート表面で引張応力が働き、誘発目地部で解放される。引張力が解放された後、拘束長さが誘発目地により短くなり、コンクリートに作用する引張応力が小さくなるため、温度ひび割れが抑制される。

誘発目地にはKB目地 J-TYPEを採用した。KB目地はコンクリートと化学結合する特殊ブチルゴムを使用しており、止水性にも優れており、脱落の心配がない。埋込み化粧目地であるためコーキング処理が不要となる。また表面材は軟質樹脂であるため、衝撃や乾燥に強く東北地方のような厳しい環境下でも耐久に優れている。美観上では、面取りやハンチなどの加工が可能で仕上がり面は綺麗な仕上がりとなる。

ひび割れを誘発させるため、欠損率を50%程度以上とし、函渠側壁での断面欠損率を算定すると壁厚が $W=800\text{mm}$ であるから、必要欠損量は 400mm ($=800 \times 50\%$)となる。よって誘発目地の欠損部材は化粧目地 20mm 、化粧目地とKBホルダー離隔 30mm 、誘導鉄板 150mm 、以上を2セット設置し、合計 400mm とした。

配置間隔は東北地方整備局ひび割れ抑制のための参考資料(案)に基づき、壁厚が 500mm 以上の場合、 $L/H0.9$ 以下の間隔で設置し、当工事に置き換えると $H6.7\text{m} \times 0.9 = L6.03\text{m}$ 以下にて配置を行う事とした。また設置高について、函渠内側については側壁底面から頂版部の底面まで、外側は、側壁底面から頂版上面までとした。割付図を図4に示す。

上記対策により、あらかじめ誘発目地を設置し、誘発目地部にひび割れを誘発、集中させることで、函渠側壁のひび割れを抑制できた。

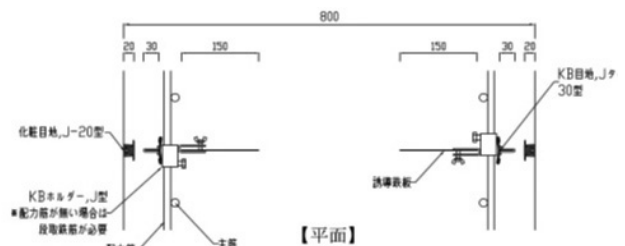


図-4 誘発目地割付平面図

4. おわりに

東北地方のコンクリート構造物は、厳しい環境作用に曝されるため、長期の耐久性が求められる。そこで、施工段階におけるコンクリート構造物の品質確保により、緻密性の高い構造物が提供でき、好ましい結果が得られた。

最後に、当工事の施工にあたりご協力いただいた関係者の皆様に感謝致します。

(参考文献)

- ・ 山口県土木建築部：コンクリート構造物品質確保ガイドP44～P63 平成29年4月
- ・ 国土交通省東北地方整備局：ひび割れ抑制のための参考資料(案)(橋脚、橋台、函渠、擁壁編) P1～P8 平成29年2月