

V-147 マスコンクリート地下構造物におけるひび割れ誘発目地の適用事例

三井建設技術研究所 正会員○澤村 秀治¹
 横浜市下水道局建設部 西高 幸作²
 三井建設横浜支店 木村三千夫³
 三井建設技術研究所 正会員 竹内 光¹

1 はじめに

マスコンクリートの温度応力解析手法、温度ひび割れ制御対策工は、技術としては既に確立されたものになっており、発注者、施工者の双方に温度ひび割れに関する共通の認識がなされつつある。しかしながら、計画段階からマスコンクリートの検討がなされている大規模プロジェクト等を例外とすると、通常の施工現場では未だ温度ひび割れの発生が問題となっているケースが多くみられる。特に下水道施設など、地下水位以下に施工される地中マスコンクリート構造物では、温度ひび割れの発生に伴う漏水が構造物の機能、耐久性の低下を招き、さらに施設供用後の維持、管理に多大な経費と労力を要しているのが現状である。これらの背景には、ひび割れ制御対策工の多くは工事費の増加や、工期の延伸を招くものであり、一般的な施工現場では採用しにくいという事情がある。

本報では、比較的容易に適用できるひび割れ制御対策としてひび割れ誘発目地を選定し、壁厚の大きい下水道地下施設でその効果を確認した結果について報告する。

2 構造物の概要

本構造物は、平面規模 42.5m×42.5m、最大深さ GL-30.75m の下水道ポンプ場である。平面形状を図-1に示す。本構造物主要部分の壁厚は 2.5m となっており、事前解析の結果、温度ひび割れの発生確率が非常に高いことが確認された。また、立地条件も海岸に近接した埋立地であるため地下水の塩素イオン濃度が高いことが予想され、構造物供用後の健全性確保の面から、何らかの温度ひび割れ制御必要と判断した。

3 ひび割れ制御対策の検討

壁状のマスコンクリート構造物に適用性の高いと考えられる温度ひび割れ制御対策として、①コンクリートのプレクーリング、②低発熱型セメントの使用、③ひび割れ誘発目地の設置を候補に上げ、効果、施工性の面からの検討を行った。その結果、プレクーリングは市中コンクリートプラントの対応とコストの点で現実的ではなく、低発熱型セメントもその緩やかな強度発現特性が土留支保工の盛替えなど工程に及ぼす影響が大きいため、採用し得ないと判断した。

ひび割れ誘発目地は、構造物におけるひび割れの発生を容認したうえでひび割れの発生位置をコントロールし、補修、止水を確実に行うもので、施工は通常の配筋

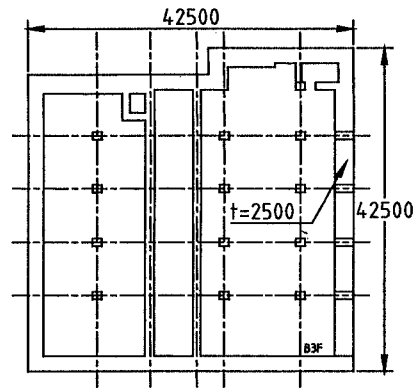


図-1 ポンプ場平面図

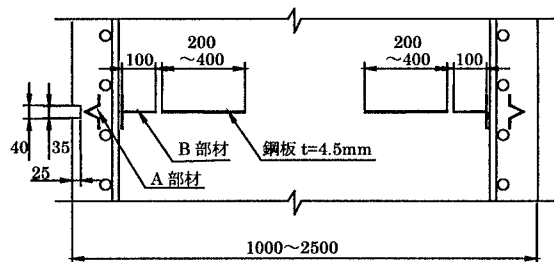


図-2 ひび割れ誘発目地標準構造図

キーワード：マスコンクリート、ひび割れ誘発目地

¹ 〒270-01 流山市駒木 518-1 TEL:0471-40-5202 FAX:0471-40-5216

² 〒231 横浜市中区港町 1-1 TEL:045-671-2847 FAX:045-641-3490

³ 〒231 横浜市中区尾上町 4-58-60 TEL:045-651-0559 FAX:045-662-2178

工程の中で行うことができる。コスト対効果および工程を検討した結果、本工事ではひび割れ制御対策として、ひび割れ誘発目地を採用することとした。

ひび割れ誘発目地の基本構造図を図-2に示す。壁体に断面欠損を設けるためのひび割れ誘発目地部材には、基本的に $t=4.5\text{mm}$ の鋼板を用い、ブチルゴムが塗布された市販の誘発目地部材を止水材として併用した。誘発目地の諸元は、断面欠損率を既往の実績等から40%以上、基本設置間隔を5mとし、構造物の形状、配筋状態を考慮し配置することとした。

4 施工結果

ひび割れ誘発目地は、本構造物の地下4階において効果の確認と諸元の決定を行い、地下3階以降で全面的に採用することとした。地下3階では、側壁部の代表的な位置に計器を設置し、ひび割れ誘発目地の挙動を計測した。図-3に温度の計測結果を示す。打込み温度 19°C で打設した側壁コンクリート中心部の温度は、打設後4日でピークに達し、最高温度は 64.6°C であった。温度履歴は、事前解析結果と良好な一致を示した。図-4に誘発目地の中間で測定したコンクリート有効応力の計測結果を示す。実測値のコンクリート応力は、誘発目地におけるひび割れ発生により効果的に応力解放がなされているため、引張応力の伸びが頭打ちになっていることが判る。図-5に継目計により計測した、ひび割れ誘発目地の挙動の計測結果を示す。計測したひび割れ誘発目地には、打設後21日目にひび割れが発生し、そのときのひび割れ幅は 0.2mm であった。以降冷却に伴いひび割れ幅は徐々に拡大し、計測終了時には 0.4mm 程度となった。

施工後の調査結果では、全てのひび割れ誘発目地にひび割れが発生しており、また誘発目地からの漏水も認められず、計画したひび割れ誘発目地は、効果的に温度ひび割れを制御できることを確認した。

5 まとめ

壁状のマスコンクリート構造物に対するひび割れ制御対策として、ひび割れ誘発目地の設置は実用的であり、かつ効果の高い方法である。本工事においても、誘発目地の断面欠損率と設置位置を適切に設定することにより、壁厚の大きい構造物でも、温度ひび割れを十分にコントロールできることを確認した。しかし一方で、誘発目地設置位置の選定には、構造物の設計思想にまで踏み込んだ検討も必要である。対象となる壁状構造物が2方向スラブとして設計されている場合など、誘発目地を横切る鉄筋が主鉄筋であるようなケースでは、誘発目地に発生するひび割れが構造的に及ぼす影響が無視できない。

ひび割れ誘発目地をひび割れ制御対策工として一般化し、施工の現場へ展開していくためには、誘発目地の構造、設置方法のマニュアル化とともに、誘発目地の設置を考慮した構造設計のガイドラインの策定が求められる。

参考文献

- 1) 土木学会, 最新のマスコンクリート技術, 1996.11
- 2) 名古屋高速道路公社, コンクリートボックスカルバート施工要領, 1994.4

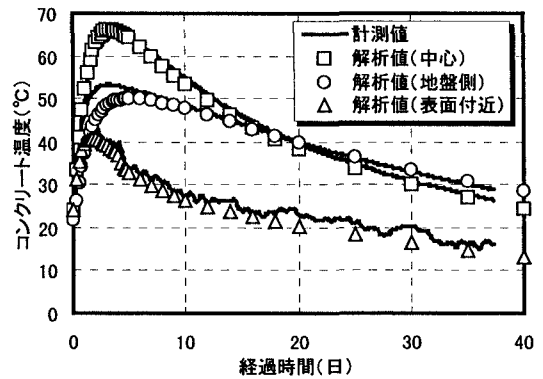


図-3 コンクリート温度計測結果

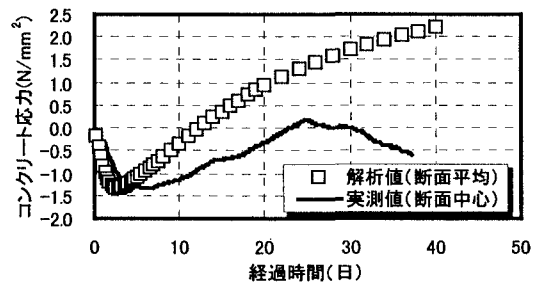


図-4 コンクリート応力計測結果

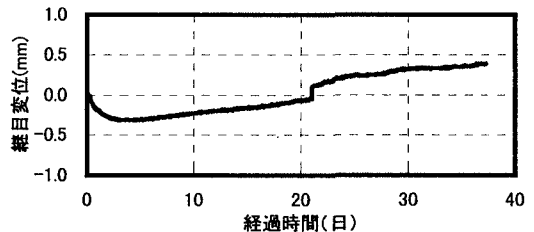


図-5 誘発目地挙動計測結果