

立坑ケーソン躯体コンクリートの品質確保に向けた取組み

株式会社熊谷組 正会員 ○工藤 夏奈
 株式会社熊谷組 黒石 真一
 株式会社熊谷組 奥村 拓央

1. はじめに

近年、高度経済成長期において大量に建設されたコンクリート構造物の老朽化の問題が顕在しており、耐久性確保の観点からコンクリート構造物の品質確保に対する重要性が高まっている。本稿では、ひび割れ抑制対策をはじめ、コンクリート打設を見据えた配筋や打設当日の品質管理体制等の品質確保に向けた取組みについて報告する。

2. 工事概要

本工事は、シールド発進立坑を圧入オープンケーソン工により築造するものである。立坑は内空11.5m、壁厚1.2m、高さ22.4mの鉄筋コンクリート造の円形立坑で、側壁部を1ロットあたり高さ5.8m（壁厚1.2m）とし、4分割にして構築を行った。

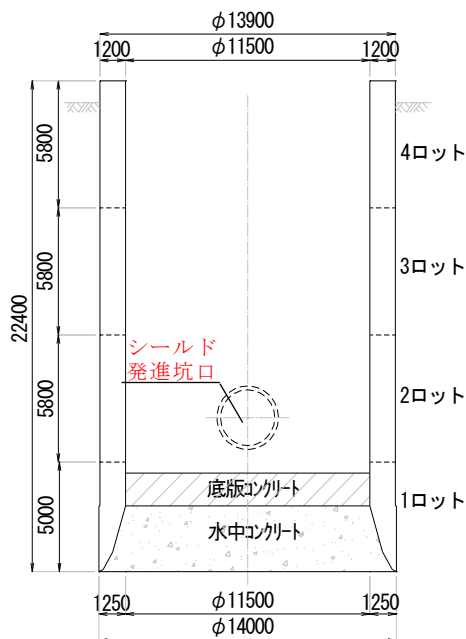
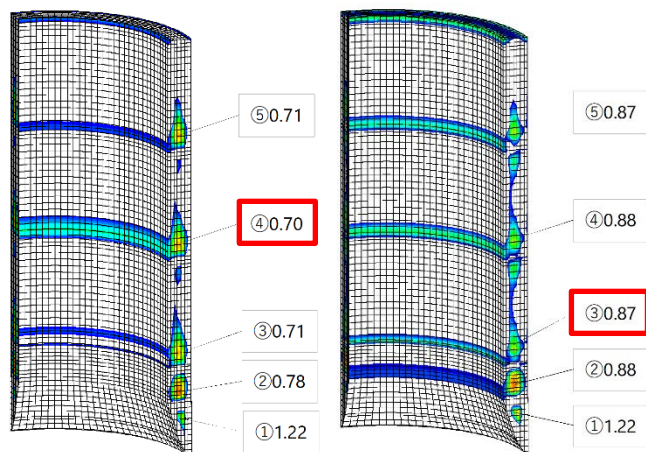


図-1 ケーソン断面図

3. ひび割れ抑制対策

本ケーソンは壁厚1.2mのマスコンクリートであるため、事前に温度応力解析を行った。打設ロット毎にひび割れ指数、ひび割れ幅を推定した結果、最小ひび割れ指数は0.70となり、温度ひび割れが発生する可能性があった。対策案としてクーリングや膨張材添加等を検討し、結果、膨張材添加においてひび割れ指数が0.87に上昇し有効性が期待できたため、これをひび割れ対策として採用した（図-2）。

図-2 温度応力解析結果
（左-無対策、右-膨張材添加）

4. 品質管理

打込みは一層高さ50cmとし、バイブレータが下層のコンクリートに10cm挿入するように4色のビニールテープでマーキングを行った。打設用ホースは、ホース先端と打込み面までの高さが1.5m以下となるようにバイブレータと同色順序のテープでマーキングを行った。打設時は同色のテープが型枠天端と同じ高さであることを確認した（図-3）（1層目：緑→2層目：黄→3層目：赤→4層目：白→…）。

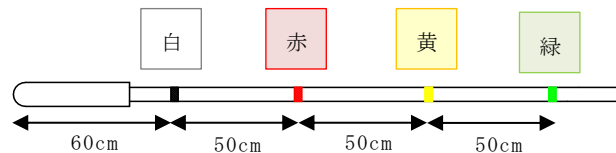


図-3 バイブレータマーキング

シールド工終了後に中床版および頂版を構築するための機械式継手を側壁部にあらかじめ埋設しているが、せん断補強筋との鉄筋ピッチが異なるため、平面上、打設ホースが入らない過密配筋であった

キーワード： マスコンクリート、品質管理、圧入オープンケーソン工法

〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2-1 ・TEL 03-3260-3415 ・FAX 03-3260-3867

(図-4) . ホース吐出口からの落下高さを1.5m以下に抑えるため、ホース挿入位置を鉄筋組立前に決め、挿入位置を避けて鉄筋を組み立てた(図-5) . また、鉄筋組立時にホースと同径のボイド管を上部から挿入し、ホース先端が打込み面まで下りることを確認した(写真-1) .

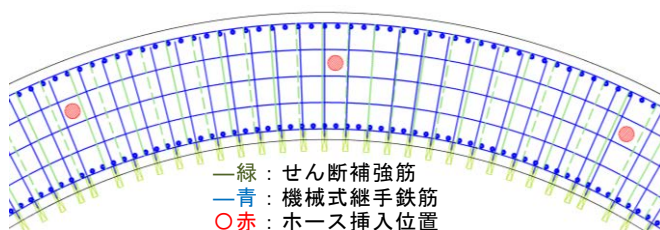
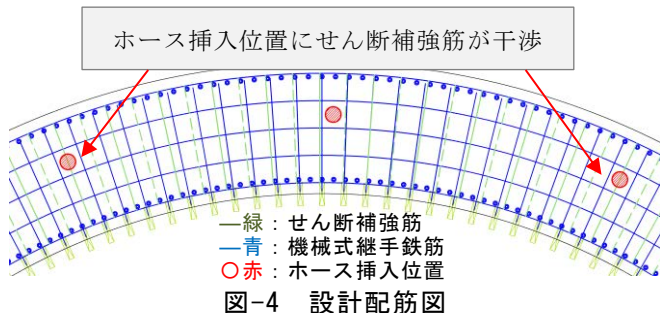


図-5 施工時実配筋図(調整後)

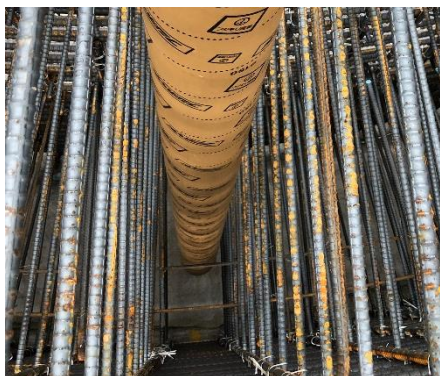


写真-1 ボイド管挿入確認

打設中は、スケールに加え、レーザー距離計により打込み高さを管理した。

フリクションカットの段差により生じやすい空隙充填のためのグラウト

注入管(塩ビ管)は、躯体構築時、

外周鉄筋に結束し、かぶり部分に配置してあり、外側の型枠・鉄筋間にバイブレータを挿入することが不可能であるため、型枠外側から型枠バイブレータを使用して締固めを行った(図-6) . グラウト注入

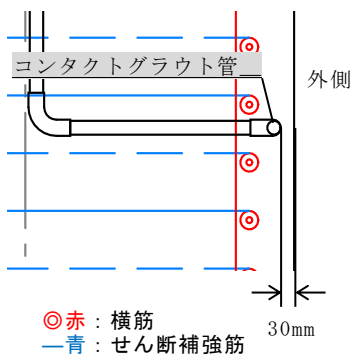


図-6 コンタクトグラウト管断面図

管の配置のないかぶり部分は、鉄筋・鉄筋間で用いるバイブレータより径の小さい($\phi 30\text{mm}$)長尺細径バイブレータにより締固めを行った。

5. 美観確保に向けた取組

美観を損ねる事象として、砂すじや型枠目地からのノロ漏れ等が挙げられる。軽微であれば、構造的な性能を損なう可能性は低いものの、重大な場合、長期的に影響を及ぼすことも考えられる。砂すじやノロ漏れの発生を防ぐことは、美観向上だけでなく、表層部のコンクリートを緻密にし、耐久性向上にもつながる。本工事では、型枠目地の砂すじ防止のために止水テープ、ノロ漏れ防止のために隙間テープを使用した(写真-2)。



写真-2 隙間テープ

6. まとめ

本工事では、コンクリートの品質確保および美観向上のために、打設時の品質管理、打設を見据えた配筋調整、必要に応じた資機材選定に取り組んだ。これらによって得られた主な知見、今後の展望を以下に示す。

- 1) 脱型後、ひび割れの発生は見られないことから、コンクリートへの膨張材の添加は有効である。
- 2) バイブレータおよびポンプの打設ホースへのマーキングは材料分離および締固め不足による不具合防止に有効である。
- 3) 施工前の配筋図確認の際、コンクリート打設時に問題となり得る箇所をあらかじめ確認し、間隔等を調整する。
- 4) バイブレータ挿入位置が狭隘な場合、長尺細径バイブレータや型枠バイブレータの使用が有効である。ただし、一般的な高周波バイブレータと比べ、振動が若干弱いいため、木槌等での充填・締固め確認を併用することが好ましい。
- 5) 型枠目地への止水テープ、隙間テープの設置はコンクリート表面の密実性、および美観向上に有効である。

今後は、これらの取組を他の現場で取り入れ、実績を重ね、さらなる良質なコンクリート構造物の構築に努める予定である。