

高耐久性埋設型枠による工場排水槽の補修事例

清水建設(株)	正会員	熊野 知司
"	"	池田 信夫
"		久保 睦男
"	正会員	小野 定

1. はじめに

長期間にわたって汚水が滞留すると、その汚水中より硫化水素が発生する。発生した硫化水素はさらにコンクリート表面などの付着水および酸素の存在により生物化学的な反応により硫酸へと変化する。硫酸はコンクリートの脆弱化や鉄筋の著しい腐食を引き起こし、構造物の耐久性のみならず構造耐力にも大きな影響を及ぼす。近年、下水道の汚水処理施設や化学工場の排水処理施設において、このようなメカニズムによるコンクリートの劣化が多く発生しており、補修が必要となるケースが増加している。

本報文は、前述のメカニズムにより劣化した排水槽に対して補修材料としてレジンコンクリートによる高耐久性埋設型枠(以下レジン型枠)を適用した事例について報告するものである。

2. 劣化調査

図-1に排水槽の構造概要図を、写真-1に劣化状況を示す。コンクリートの劣化は稼働時水面より上のスラブ、はり、柱および壁で発生しており、水面より下の部分は健全であった。劣化の状況は、かぶり部が脆弱化し浮きや剥落を起こしていた。特にはりおよび柱部の劣化が大きく、厚さ3~5cmにわたって脆弱化が進行していた。水面より上の劣化であること、劣化の形態がかぶり部の脆弱化であることより、劣化の主な原因は汚水からの硫化水素の発生によるものと考えられた。

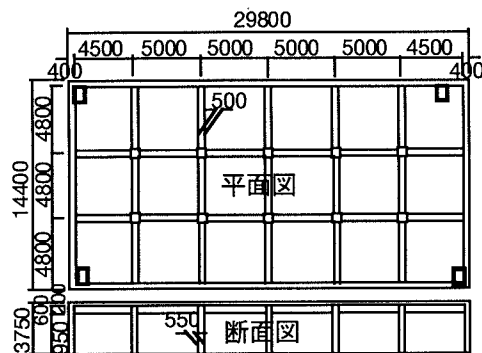


図-1 排水槽の構造概要図

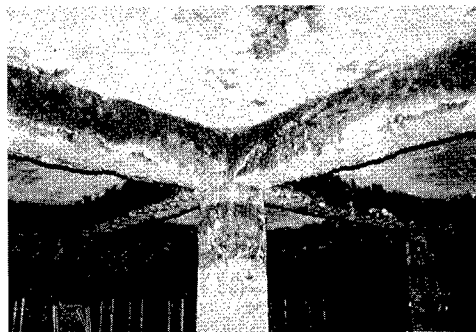


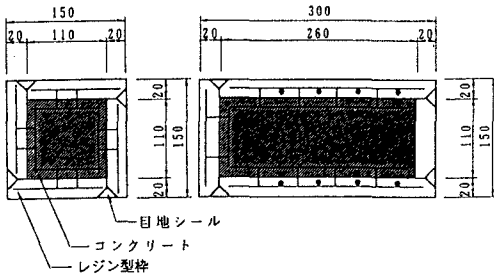
写真-1 劣化状況

3. 補修材料の選定

今回の補修材料として最も要求される性能は、劣化原因から判断して耐酸性であると考えられる。下水道事業団の指針¹⁾では耐酸性防食材料として主に塗装系の材料が数種類規定されている。劣化の少ないスラブおよび壁については指針に従いC種塗装系を選定した。しかし、はり・柱(約270m²)においては、①劣化の程度が顕著なこと、②構造部材であり確実な防食が必要とされること、③工期が短く急速施工が必要であったこと、などから補修材料としてレジン型枠を選定した。レジン型枠はビニルエステル系レジンコンクリートに立体金網を組み合わせた埋設型枠である。

表-1 硫酸浸漬試験供試体のコンクリート仕様

水セメント比 (%)	空気量 (%)	単位セメント量 (kg/m ³)	圧縮強度 (MPa)
55.8	5.1	260	30



工事に先立って、レジン型枠の耐酸性を確認するため硫酸浸漬試験を行った。表-1にコンクリートの仕様を、図-2に供試体の形状寸法を示す。試験はコンクリート供試体とレジン型枠供試体を用い、20℃、5%硫酸溶液中に13週間浸漬して、その過程で動弾性係数および重量を測定した。

図-3に硫酸浸漬試験結果を示す。図よりコンクリート供試体は浸漬開始直後から相対動弾性係数および重量が減少しているのに対して、レジン型枠供試体はほとんど変化がないことがわかる。このことから、レジン型枠は硫酸の作用に対して優れた耐久性を有していると判断できる。

4. 補修の実施工

図-4に実施工のフロー図を示す。脆弱部撤去後のコンクリートの健全度の判定には代用特性としてフェノールフタレイン1%溶液を用いた中性化判定を行い、併せて、ケミカルアンカーの引抜き試験を実施してコンクリート強度の確認を行った。目地材には弾性エポキシ樹脂コーキング材を、ボルト穴等の充填にはビニルエステルパテ材を用い、入念に施工を行った。モルタルの充填に際しては、レジン型枠のたわみ許容量をあらかじめ計算により設定し（45cmスパンで1mm）、ダイヤルゲージで監視しながら注入を行った。補修完了後の状況を写真-2に示す。

5. おわりに

補修工事の工期は約2週間の急速施工であったが無事に施工を完了することができた。今後は、補修箇所の追跡調査を実施して、補修効果の確認等を行う予定である。

<参考文献>

1)コンクリート防食指針（案）、日本下水道事業団、平成5年3月

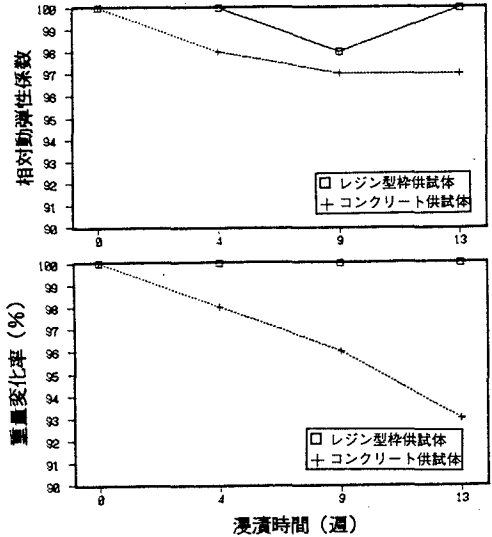


図-3 相対動弾性係数および重量の変化

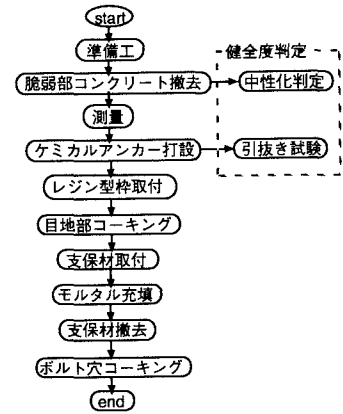


図-4 実施工のフロー

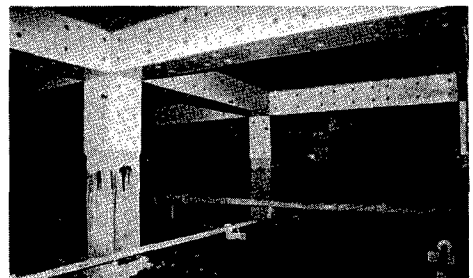


写真-2 補修完了状況