

運河上の乾式モルタル吹付による橋脚耐震補強について

東鉄工業(株) 正会員 ○落合 太郎
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 栗田 淳
 東鉄工業(株) 土田 大輔

1. はじめに

本工事は、運河内に位置する橋りょうの橋脚耐震補強工事である。当初計画は鉄筋コンクリート巻立て工法(以下「RC 巻立て」)による補強であった。しかし生コンクリートの水上運搬により大きく時間をロスし、打設したコンクリートの品質低下が懸念された。このため大幅な施工計画の見直しを行い、品質低下の懸念を払拭して工期短縮とコストダウンを実現した。

本稿では、大幅な施工計画見直しを可能とした工法の検討と施工結果について報告する。

2. 施工条件

施工箇所は運河に架かる橋りょう橋脚である(写真-1)。本工事現場の条件は、①運河上作業で施工ヤードから資材や材料等を海上運搬する距離が最大約1kmである。②施工対象の14橋脚のうち、一部の橋脚の補強範囲が運河水位以下となる。③橋脚の補強巻厚は200mmである。④競合する運河内工事が予定されており工期短縮する必要がある。



写真-1 現場全景（補強後）

3. 施工法検討

3-1 品質確保の検討

当初のRC巻立ての計画は、作業ヤードからコンクリートを台船上のホッパーにクレーン船にて積込、打設箇所まで運搬するため、工場出荷から打設完了まで約150分を要し、90分の所定時間を大きく超過した。

このため一般には施工単価の高い乾式モルタル吹付工法(以下「乾式吹付」)に着目した。

乾式吹付は、プラント設備を橋脚横に係留した台船上に設置し(以下「プラント台船」)、攪拌したポリマーセメントを至近距離から吹付ける。プラント台船には他の台船からポリマーセメント約20tを週1回程度供給し、安定的な打設と品質確保を可能とした。

3-2 コストの検討

一般に乾式吹付の材料費はRC巻立ての10倍程度となり、工事費は割高となる。しかし本工事規模でのRC巻立てで使用する船舶隻数は、乾式吹付の3倍程度となる。この条件を比較検討すると、RC巻立ての工事費は、乾式吹付の2.5倍との結果となった。通常の陸上施工では、従来のRC巻立て工法のコストが安価であるが、本工事の特殊な条件では乾式吹付が、圧倒的に有利となった。

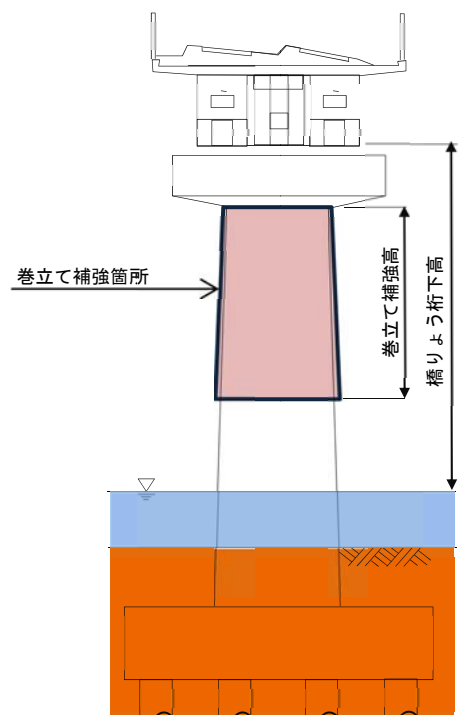


図-1 巻立て補強図

キーワード 施工計画 水上施工 耐震補強 乾式吹付 工期短縮

連絡先 〒260-0045 千葉県千葉市中央区弁天2-23-1 東鉄工業(株) 千葉支店 TEL:043-251-8221 FAX:043-255-1246

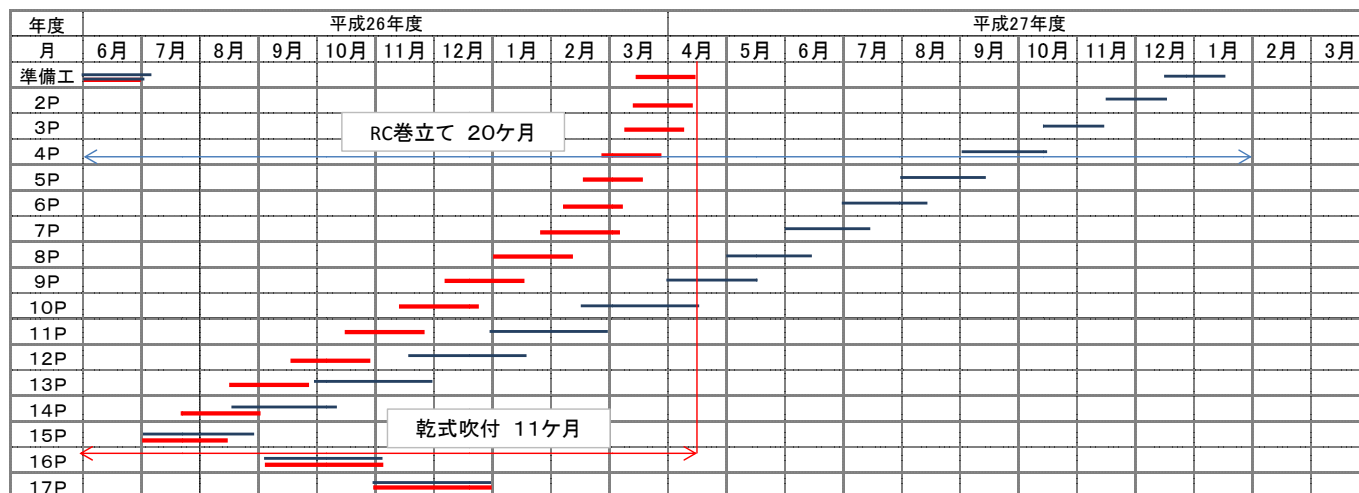


図-2 工法比較工程表

3-3 工期の検討

RC 巻立ての工期は、鉄筋組立後に型枠設置（写真-2）し、コンクリート打設・養生、型枠解体となるのに対し、乾式吹付の工期は、鉄筋組立後に吹付・仕上げ、養生、表面保護工である。乾式吹付は、RC 巻立てに比べ1橋脚当たり平均して5日程度有利となる（図-2）。また、プラント設備がコンパクトなため、台船上に2セットの設備設置を可能とし、施工効率の向上を図った。

4. 計画に対する実施工の結果

乾式吹付工法の特徴は、ポリマーセメント紛体を一液噴出により吹き付ける。使用機械が少なく、1隻につき2セット設置し、プラント台船（9m×24m）を2隻配備した（写真-3）。

乾式吹付の施工フローを図-3に示す。一橋脚当たりの吹付量は平均12m³で計画通りの平均7日間であった。

仮設足場は RC 巻立て工法と同様に枠組み足場を設置し

て吹付作業を行った（写真-4）。運河の水位以下の施工には、橋脚にアンカーを打込み、止水を兼ねたステージを設置した。このステージに鋼製の遮水パネルを取付け、接合部は止水用のブチルゴムを取付けた。これにより水位以下の施工でも、吹付作業を支障するような漏水はなく作業を終了した（写真-5）。

運河上で吹付材が飛散しないよう足場に養生を施した。リバウンド材は乾式のため、集積し船舶で運搬可能であり、RC 巻立てに必要な打設完了後の使用機器洗浄や、洗浄水の運河内流出防止の養生を必要としない利点があった。

5. おわりに

今回の運河上での事例は、工法検討により乾式吹付工法に着目したことで、コンクリート運搬時間のロス無く、発注者の求める品質確保や工期短縮（20ヶ月⇒11ヶ月）、コスト削減を実現した。

今後は、施工制約がある陸上施工でも乾式吹付との比較で有効な検討ができるよう考える。本工事の報告が、同種条件下での施工の参考となれば幸いである。

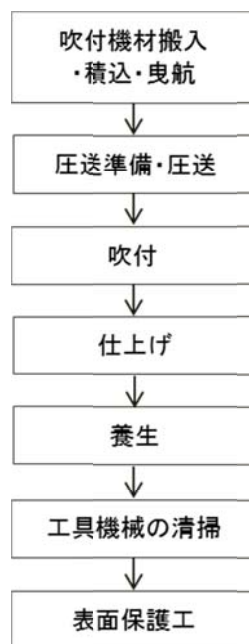


図-3 乾式吹付施工フロー

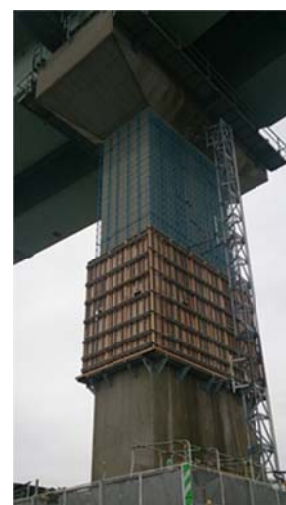


写真-2 RC 巻立て型枠



写真-3 プラント台船



写真-4 吹付状況



写真-5 遮水パネル