

VI-293

外ケーブル工法による岸壁クレーン走行桁の補強

川崎製鉄(株) 正会員 小林 博之
 川崎製鉄(株) 正会員 谷敷 多穂
 清水建設(株) 正会員 田中 栄治
 極東工業(株) 川内 康雄

1. まえがき

本構造物は直杭栈橋式岸壁であり、荷揚げ用のアンローダクレーンが走行するRC造の単純桁と固定桁が交互に配置された構造となっている。建設は1966年～1970年に行われたもので、建設後30年近くが経過していた。今回新規のアンローダクレーンが導入されるのに伴い、荷重増による補強の必要性が生じた。このため、各種補強方法の比較検討を行った結果、外ケーブルを用いたプレストレス導入工法を採用した。

本文は、外ケーブル工法を用いた補強工事の設計ならびに施工の概要と、設計の検証を行うために実施したケーブル緊張時とアンローダクレーン走行時における計測結果について報告するものである。

2. 構造物ならびに補強工法の概要

クレーンが走行するRC桁の内曲げ耐力が不足する桁の概要を図-1に示す。対象となる桁は、隣接する互いのピア間に現場打ちしたRC桁15ヶ所であり、スパン9mの単純支持構造となっている。

図-2に今回採用した補強工法の概要図を示す。外ケーブル本体の導入緊張力は、150t/本×2本（桁両側）であり、ケーブルとしてSEEEタイプF270Tを使用した。定着体はプレキャストブロックをセットした後、隙間にセメントグラウトを注入し、養生後PC鋼棒（φ32mm；エポキシ樹脂塗装）により48t/本×6本で横締めを行った。また、デビエータ（偏向部）も腐食環境下にあることから、定着体と同様にコンクリート製のプレキャストブロックを用い、4本のPC鋼棒で横締めを行った。

3. 設計・施工上の課題と対策

3.1 課題

今回外ケーブルによる補強工法を適用するに当たっては、以下のような問題点があった。

- ①スパン9mに対して、定着体の大きさ及び緊張ジャッキ用のスペースを考慮すると、プレストレスを導入できる区間がかなり限定されること、及びジャッキスペースを考慮しなくてもプレストレス導入区間と桁高の比が通常の橋桁などに比べて小さく、はり理論による計算値通りのプレストレスが導入されるか疑問であった。

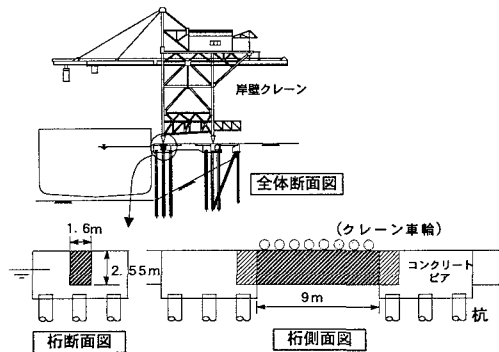


図-1 岸壁クレーン走行RC桁の概要

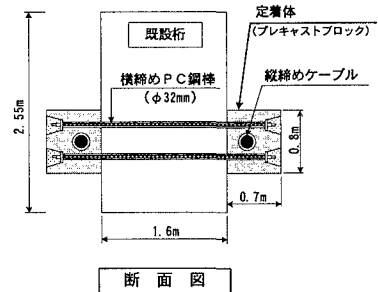
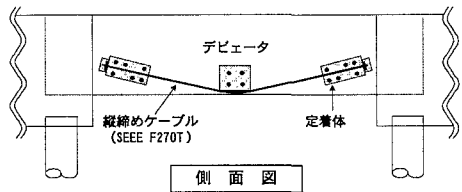


図-2 補強概要図

キーワード；補強、外ケーブル工法、プレストレストコンクリート 連絡先；倉敷市水島市川崎通1丁目、086-447-3701

- ②本構造物は海水干満帯にあり、定着体ならびにデビエータは満潮時には海水中に浸る状態になる。そのため防食対策、特に鋼材頭部への恒久的防食対策が要求される。また、定着体セット～横締め緊張～グラウト充填など一連の作業を1回の潮間で行うことが困難なため、施工中における海水対策も要求される。

3. 2 対策とその効果

前記問題に対して以下の対策を行った。

- ①桁に隣接するコンクリートピアに斜め削孔を行い、これに仮ケーブルを通して本ケーブルと結合し、地上にて仮ケーブルを緊張した（図-3参照）。これによってプレストレス導入区間を最長にすることができ、更に潮位に影響されずに緊張作業が可能となった。また、プレストレスの導入に対しては、実際の緊張時において計測を行うことにより、所要の応力が導入されていることを確認した。
- ②定着体及びデビエータにプレキャストコンクリートブロックを採用することにより、潮間作業でも高品質を確保することが可能となり、施工時間の短縮にも寄与した。また鋼材頭部においては、図-4に示すような恒久的な防食対策を施した。なお、施工中においては1工程終了後、FRP板を設置し、次工程開始前にこれを取り外すことを繰り返して海水の流入を防止した。

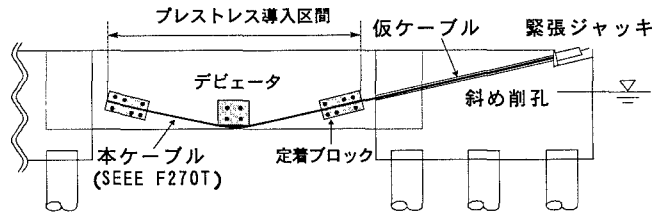


図-3 緊張計画図

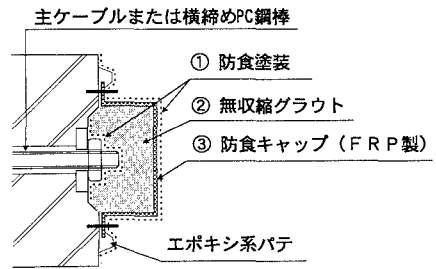


図-4 鋼材頭部の防食方法

4. 計測結果

プレストレス導入時、アンローダ載荷時（活荷重）及びそれらと自重による応力を合成した場合の桁中央部におけるコンクリート応力の計測結果を図-5に示す。

計算値（はり理論による）と実測値の比較では、プレストレス導入時における特に桁下部において実測値が計算値より応力が小さい。これは、定着間距離が小さいことやデビエータ部にコンクリートブロックを用いていることなどが影響しているのではないかと考えられる。

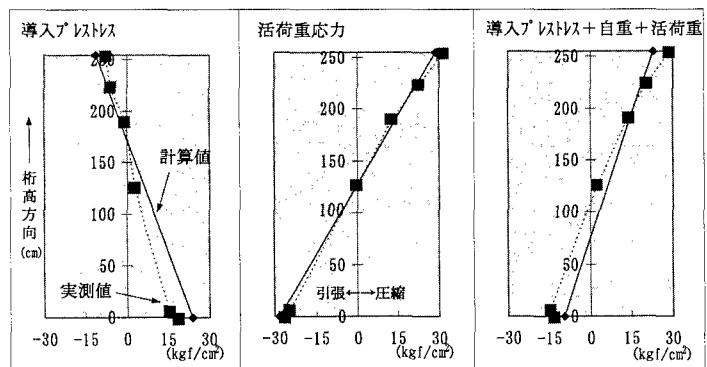


図-5 桁中央部におけるコンクリート応力分布

5. まとめ

海水干満帯に位置する桁の補強に、同種構造物にほとんど適用例のない外ケーブル工法を採用し、その設計・施工上の課題と対策について述べた。各種対策により、潮間工事においても所要の品質を確保できたとともに、計測によりほぼ所要の補強効果が得られるたことを確認した。

（参考文献）（社）プレストレストコンクリート建設業協会；PC橋の新しい構造事例に関する研究報告書

土木学会；コンクリート標準示方書（設計編）