PC 複合構造桟橋の急速施工-- 杭頭接合部の構造と施工について-

- 株式会社大林組 連絡誘導路工区 正会員 ○大野 茂則同 生産技術本部橋梁技術部 正会員 橋本 学同 技術研究所生産技術研究部 フェロ-会員 竹田 宣典
- 関東地方整備局 東京空港整備事務所 稻葉 敬昭

1. はじめに

東京国際空港で建設中の4本目の滑走路(以下,D滑走路) は現空港の沖合に位置するため,現空港とは連絡誘導路で 連絡される(図-1).連絡誘導路の現空港側は桟橋構造(延 長350m),D滑走路側は橋梁構造(同260m)を採用した(図 -2)¹⁾.本稿は桟橋部における鋼製下部工とPCコンクリー トのPC複合構造²⁾とその施工結果について報告する.



2. 杭頭接合構造の選定,確認実験¹⁾

桟橋部の下部構造は大部分が"ジャケット式"構造だが、

現空港護岸付近では、常時および地震時に橋軸方向に生じる地盤変形により、下部構造に発生する断面力を低減するため"直杭式"とした.この2種類の下部構造の杭頭部と上部プレキャスト部材の接合をどのような構造で成立させるかが、優れた耐久性、耐震性を持つ構造物を短工期、低コストで構築するための課題であった.

直杭式桟橋はジャケット式桟橋に比べて杭頭部に作用する曲げモーメントが大きく(地震時,鋼管は塑性化), 鉄筋コンクリート構造では杭頭部の主鉄筋量が多くなり配筋が不可能となる.そこで打設する鋼管杭に外面リ



キーワード PC複合構造,リブ付き二重管接合構造,高流動コンクリート,急速施工 連絡先 〒135-0064 江東区青海2丁目地先中防外埋立地(その1) ㈱大林組 連絡誘導路工区 TEL03-6384-0086

ブ,受梁側に両面リブ付鋼管を使用し,隙間にコンクリートを充填する「リブ 付き二重鋼管接合構造」を採用し曲げ耐力を確保した(図-3(a)).

ジャケット式桟橋部は受梁に杭頭主鉄筋を埋込んでおき,受梁設置後,鋼管 内へコンクリートを充填した(図-3(b)).これは道路橋の杭とフーチングの結 合部に用いられる鉄筋コンクリート構造を採用したものである.以上2種類の 接合構造は既存技術を組合せたものであるが,PC桟橋として世界初の複合構 造であるため以下に示す構造確認実験により性能を確認した.

①リブ付き二重鋼管接合構造の引き抜き実験(付着強度の確認:写真-1)
 ②直杭式桟橋部 杭頭構造の水平載荷試験(杭が先に塑性化する事の確認)
 ③ジャケット式桟橋部 杭頭構造の水平載荷試験(せん断強度の確認)

3. 高流動コンクリートの選定, 充填確認実験

プレキャスト部材と下部構造の非常に狭隘な空間をコンクリート で充填し,結合することが構造成立の必要条件であった. 直杭部の 場合,打設する鋼管杭の施工誤差を考慮すると,図-4のように48 mmの間げきへの充填が可能な自己充填性ランク1の性能が必要とな る.また,Aの部分は逆打コンクリートとなるため,高流動コンク リートと受梁の下面の界面に隙間が生じると上部構造からの荷重が 下部構造に円滑に伝達されない不具合が起こる.よって界面でのコ ンクリート密着を図るため,アルミニウム粉末による膨張機能を付 加した高流動コンクリート(併用系)を計画し,試験練りと検討を 重ね,**表-1**の性能を満足する新配合を得ることができた.



写真-1 引抜き試験載荷装置



図-4 施工誤差最大時の間げき

<u>表一1高流動コンクリート(自己充填性ランク1)の要求性能</u>								
項目	スランプ	空気量	〇漏斗	U型間げき通過性試験	自由	塩化物	設計基準強	PC 緊張時の圧
	フロー		流下時間	(障害R1)	膨張率	イオン量	度(σ28)	縮強度(σ3)
目標値	67.5±5cm	4.5±1.5%	5~20 秒	300mm 以上	0.5%	0.3kg/m³以下	50N/mm ²	34N/mm ²

ただし本構造は間げき通過性能試験 の結果だけでは自己充てん性を照査し 難いため,充てんが最も困難となる箇所 を取り出したモデルにより打設実験を 実施した³⁾. 図-4のA部分, B部分の 充てんを確認した結果が写真-2,写真 -3であり逆打部やリブ周囲に密実に コンクリートが充てんされ,粗骨材も均 等に分布していることが確認できた.



写真-2 A部 充てん状況

写真-3 B部 充てん状況

4. 施工結果(充填状況の確認)

高流動コンクリートの製造実績を有するコンクリートプラント船は少ないが,製造・品質管理については, 練混ぜ性能試験,混和剤添加方法,供試体作成,配合の試験練り等について管理し,全工期を通じて安定的(コ ンクリート強度の変動係数7.3%)なコンクリート製造を実現した.コンクリート充填状況については直接目 視が可能な部分の全てで良好な状況を確認し,当初の目的を達成することができた.

参考文献

1)橋本 学:東京国際空港D滑走路技術報告会(第二回),D滑走路 連絡誘導路部(桟橋部)の構造設計,2006.12
2)大野 茂則:東京国際空港建設技術報告会(第八回),連絡誘導路桟橋部 PC複合ジャケット構造の施工,2009.12
3)(社)土木学会:コンクリートライブラリー93 高流動コンクリート施工指針