

豊田市総合体育館横断歩道橋の施工
—超高強度繊維補強コンクリート（ダクトアル）を使用した歩道橋—

大成建設株式会社	正会員	工修	○	大島 邦裕
豊田市役所				中島 稔
大成建設株式会社				田中 浩二
大成建設株式会社	正会員			稲原 英彦

1. はじめに

本歩道橋は、愛知県豊田市に新設された総合体育館に併設される歩道橋であり、近接する市道を跨いで体育館2階部へ接続するプレストレストコンクリート橋である。本橋の計画に際し、市道の建築限界確保や体育館2階部へ接続されることで歩道橋の天端レベルに制限を設ける必要があった。このような条件を満足させるために、歩道橋の主桁部には超高強度繊維補強コンクリート（ダクトアル）を採用することとなった。ダクトアルは、圧縮強度の特性値が180N/mm²という高強度特性を有するセメント系複合材料である。さらに高張力鋼繊維（Φ0.2mm、長さL=15mm）が容積比で2%配合されており、鉄筋を全く必要としない高靱性の材料であることも特徴である。このような、ダクトアルの特徴を活かし、本橋では桁高550mm（桁高スパン比1/41）という極めて低桁高の歩道橋の実現が可能となった¹⁾。

また、架橋位置は、比較的交通量の多い市道上にあり、施工時には交通の遮断緩和および安全性を考慮する必要があった。そこで、市道直上での作業を極力無くし、架設工程の短縮を図る手段として、接合構造にダクトアルとして国内初のドライジョイント工法を採用するに至った。

本稿は、豊田市総合体育館横断歩道橋の施工について報告するものである。

2. 橋梁概要

本橋の構造一般図を図-1に示す。また、橋梁概要を表-1、全体写真を写真-1に示す。

本橋の主桁部は、ダクトアルで製作された12個のプレキャストセグメントから構成される。断面は、断面剛性の向上と部材の薄肉化による軽量化を目的として二室箱桁構造としている。

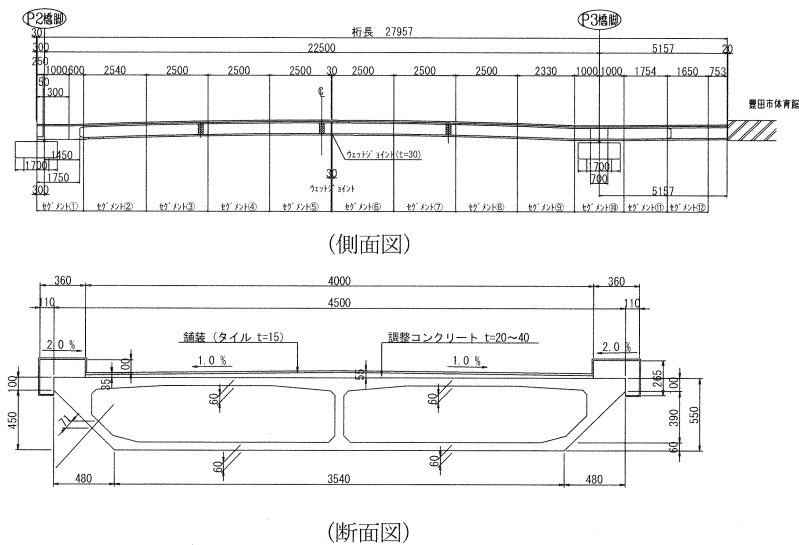


図-1 構造一般図



写真-1 全景写真

表-1 橋梁概要

所在地	愛知県豊田市
橋種	PC単純桁橋
主桁形式	2室箱桁
橋長	28.007m
支間長	22.500m
有効幅員	4.0m
平面線形	直線
縦断勾配	1%放物線
横断勾配	1%おがみ勾配
荷重	群集荷重
工法	プレキャストセグメント工法
工期	平成17年12月～平成19年2月

3. ドライジョイントについて

ダクトルを用いたプレストレストコンクリート橋は、その高強度特性を活かし、普通のコンクリートでは考えられない圧縮応力度を負担することができる。ただ、ダクトルは部材製作時の収縮が大きく、プレキャストセグメントの接合面の精度管理が難しいという面もある。そのため、従来は図-2に示すように、架橋位置にセグメントを設置した後、接合部にダクトルを現場打設するウェットジョイント工法が採用されてきた。

しかしながら、ウェットジョイント工法は、ダクトルの現場打設や養生等の様々な工種に係るため、架設に要する工程が長くなる傾向にある。一方、ドライジョイント工法は、プレキャストセグメント同士を接合し、プレストレスを導入することで主桁として一体化できる。つまり、架設作業が簡易化され、その結果、ウェットジョイント工法に比べ架設工程を短縮することができる。特に本橋のような支保工を使用した架設方法では、支保工の撤去を含めた工程を大幅に短縮することが可能となる。また、接合面が線接合となるため、美観の向上にも大きく寄与する工法でもある。

このようなドライジョイント工法の優位性を期待して、本橋に適用するに至ったわけであるが、セグメント接合面の面精度確認のための接合実験やせん断力伝達機構等について実験を行い、適用性について事前検討を行っている。

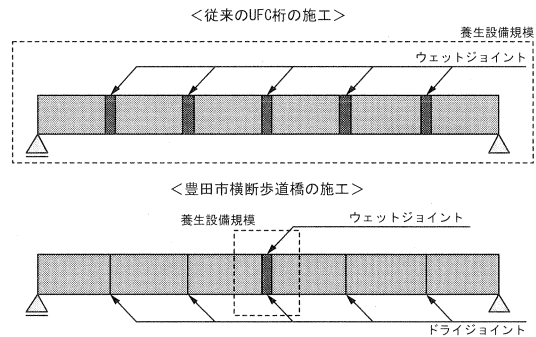


図-2 従来工法と本橋の施工方法の比較

4. 施工

図-3に架橋位置における主桁架設の流れを示す。

本橋は、全支保工による架設方法を採用している。セグメントを設置するにあたり、支保工のたわみや上げ越しを考慮した支持台座とボタンジャッキで構成される支持架台を支保工上に予め設置し、これにセグメントを架設することとした。(写真-2,3)

セグメントの架設は、まず2本の橋脚直上に柱頭部セグメントを高精度に設置し(写真-4)、このセグメントを基準として支間中央方向に向けて主桁セグメントの架設を行った(写真-5)。接合面にはエポキシ系接着剤を塗布し、上床版および桁内下床版に配置した4本の引寄せ鋼棒によりセグメントを引寄せ、接合後、その面に0.3N/mm²の軸圧縮応力が導入されるように引寄せ鋼棒を仮緊張した(写真-6)。なお、この引寄せ鋼

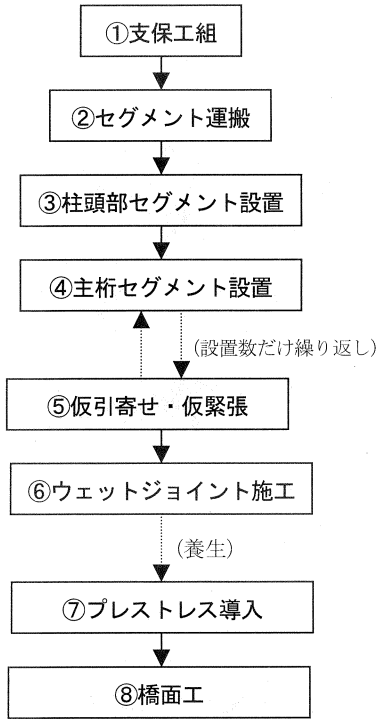


図-3 主桁架設の流れ

棒の緊張力は、仮緊張により導入された主桁の圧縮応力度と同等以上となるプレストレスが、主ケーブル緊張により導入されるまで保持した。なお、セグメントの架設作業は、交通阻害の影響を最小とするため、主に夜間作業とし、全セグメント設置をのべ2日間で完了させた。

支間中央部には、主桁の出来形精度を向上させるために、幅30mmのウェットジョイントを1ヶ所設けた。この部位に現地練混ぜたダクトルを充填し(写真-7)、打設完了後は乾燥防止を施して、コンクリートの設計強度 ($f'_{ck}=100\text{N/mm}^2$) が発現するまでシート養生を行った。(約4日間)

本橋では、主ケーブルに19S15.2mmのアンボンドマルチケーブルが4本配置されている。主ケーブルは、ウェットジョイント部のダクトルが、プレストレスの導入可能な圧縮強度 ($0.4\sigma_c : f'_{c}=60\text{N/mm}^2$) が発現後、桁端部から電動ウィンチを用いて挿入した。

主ケーブルの緊張は構造中心に対して対称に2本ずつ行った(写真-8)。なお、本橋の主桁形状は非常に桁高が低く、扁平であることから、横桁部にプレストレス導入により想定外の曲げ応力あるいはせん断力が発生しないように、一回の緊張における張力増分を所定緊張力の約30%として、2本ずつ交

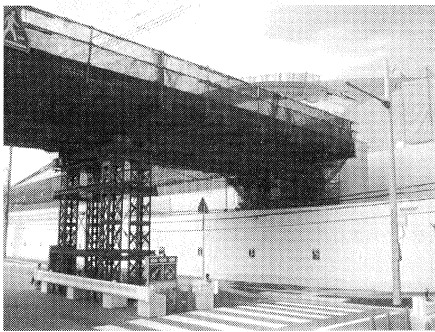


写真-2 支保工

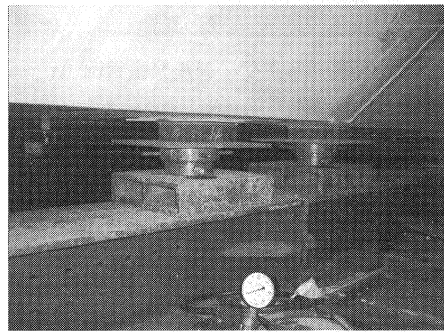


写真-3 セグメント支持架台



写真-4 柱頭部セグメントの設置

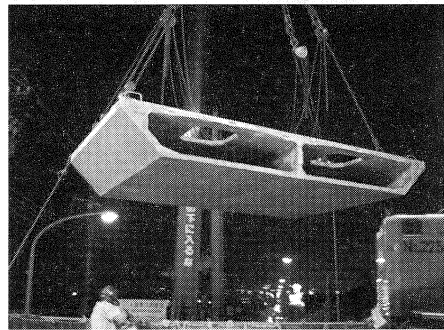


写真-5 主桁セグメントの架設

互に緊張力を段階的に増加させる緊張方法とした。緊張作業完了後、支持架台を撤去して橋面工の施工に移り、全ての作業が完了後、支保工を完全に撤去して歩道橋の主桁部が完成した。

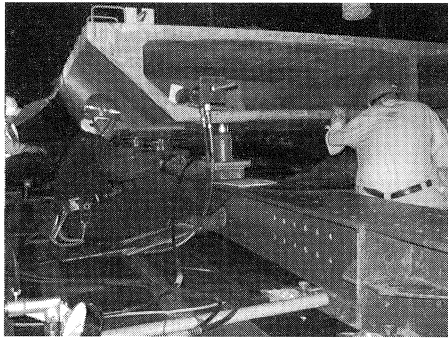


写真-6 引寄せ鋼棒緊張



写真-7 ウェットジョイント部打設

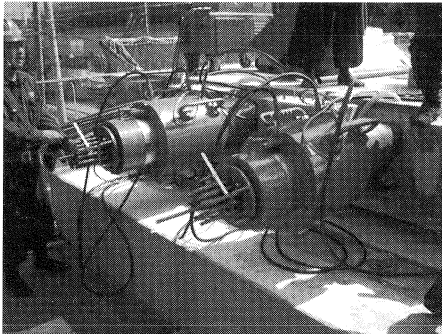


写真-8 主ケーブル緊張状況

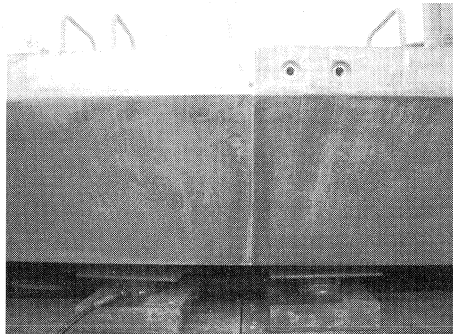


写真-9 ドライジョイント接合部



写真-10 完成後全景

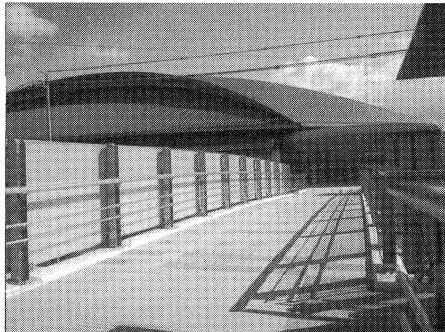


写真-11 完成後橋面

5. おわりに

本橋は、ダクトルを用いた国内初のドライジョイント工法により架設された画期的な橋梁である。ダクトルの特性を利用した主桁形状だけでなく、新しい接合工法を適用することで、架橋位置での作業を簡略化、架設工程を短縮することができた。本橋で得られた知見が今後の参考となれば幸いである。

参考資料 1) 稲原, 宮原: 豊田市横断歩道橋の変更設計報告—超高強度繊維補強コンクリートを使用した歩道橋—, 第15回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, プレストレストコンクリート技術協会, pp17-20, 2006年10月