

工事渋滞を低減する急速施工立体交差技術 「すいすいMOP工法」について



所属名：日本橋梁建設協会
三菱重工橋梁エンジニアリング(株)
発表者：山内 誉史

1. はじめに

近年、経済活動を阻害する交通渋滞解消のため、道路交差点や踏み切り部を立体交差化する工事が脚光を浴びている。この背景には、移動多軸台車などの大型重機を用いた橋桁の一括架設工法によって、通常1年～2年といわれる工事期間の大幅な短縮が可能になったことが挙げられる。しかしながら、工期短縮以外にも解決すべき課題は残されており、特に、高架道路構築に必要な組立てヤードの確保、工事に伴う渋滞（二次渋滞）の解消が求められている。



図-1 「すいすいMOP工法」施工イメージ

三菱重工橋梁エンジニアリングと戸田建設が開発した”すいすいMOP工法”は、この課題に焦点を当てた工法であり、現有道路内に設けられた作業スペースを有効に活用しつつ、交差点部については右折車線を確保することで、工事渋滞を低減することができる工法である。本稿では、すいすいMOP工法について紹介するとともに、本工法を適用した岡山市内立体高架橋工事の概要についても説明する。

2. すいすいMOP工法の概要

2.1 工法概要

本工法の開発コンセプトを表-1に示す。

表-1 開発コンセプト

目的	便益の視点	内容
施工中も右折車線確保	住民 ドライバー	モジュール桁工法の採用により、施工中も、交差点部において右折車線を確保
組立て用地不要	道路管理者	現有道路の一部を、組立てヤードとして利用するため、組立て用地は不要
大幅な工期短縮	社会全体	上部工と下部工の同時施工技術により、工期を大幅に短縮

高架道路は主橋梁部と取り付け部からなり、主橋梁部は鋼製の橋桁と橋脚、取り付け部は盛土で構成されている。主橋梁部施工における大きな特徴は、「モジュール桁工法」と「橋脚柱先行建て込み工法」を組み合わせた点にある。モジュール桁工法は、

橋桁（上部工）のコンパクト化技術であり、上部工を道路横断方向に折りたたんだ状態で、運搬から据付けまでの一連の架設作業を行うことができる（図-2 参照）。この技術により、施工時占用領域が縮小し、交差点部において、右折車線が確保されるため、工事渋滞が低減される。橋脚柱先行建て込み工法

は、基礎杭と橋脚を機械的に先行接合することで、フーチングコンクリートの後施工を容易にする技術である（図-3 参照）。この技術の活用により、上部工と下部工の同時並行作業が可能となり、大幅な工期短縮が実現できる。

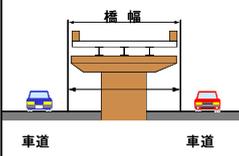
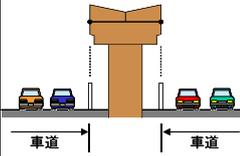
	従来工法	MOP 工法
改良点	—	モジュール桁構造
概念図		
特徴	施工時占用領域が車道内に進入する	ブラケット格納時は右折車の確保が可能

図-2 モジュール桁工法概念図

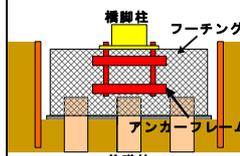
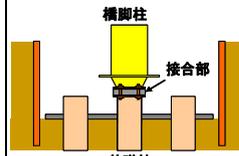
	従来工法	MOP 工法
改良点	—	橋脚柱先行建て込み
概念図		
特徴	フーチング施工後に橋脚柱を建て込み	フーチング施工前に橋脚柱を建て込むことにより、上下部工の同時施工が可能

図-3 橋脚柱先行建て込み工法概念図

2.2 施工手順

施工手順を図-4 に示す。まず、施工ヤードにてブラケットを折りたたんだまま1径間分の橋桁と1橋脚を地組立てし、移動多軸台車に積み込む。次に移動多軸台車で所定の位置まで運搬する。次に、移動多軸台車に装備されたリフトアップ装置を用いて高さ調整を行い、橋脚基部と接合する。その後、同じくリフトアップ装置にて橋桁の高さ調整を行い、橋桁の接合を行うことで、1径間分の架設が完了する。

(1) トレーラーにて運搬した橋桁と橋脚の地組立てを行い、移動多軸台車に搭載する。（ブラケットは折りたたんだ状態）



(3) リフトアップ装置にて高さ調整を行い、橋脚柱を接合する。



(2) 作業帯の中を組立てヤードから設置箇所まで移動する。



(4) 同じくリフトアップ装置にて高さ調整を行い、橋桁を接合する。



図-4 1径間分の施工手順

3. すいすい MOP 工法の要素技術

3.1 モジュール桁工法

「モジュール桁工法」は、①施工時の右折車線の確保、②施工時占有幅の最小化、③工期短縮を目的に、上部工を折りたたんだ状態で地組立て、運搬、据付を行った後、上部工のブラケットを所定の形状に展開する工法である。

本工法については、実物大モデルにて検証試験を実施し、「上部工の地組立て」、「上部工の展開」、「上部工の仮固定」に至る作業の施工性と安全性を確認している。試験の結果、1ブロックのブラケットを、足場を取り付けた状態で、実質4分という短い時間内で、安全かつ容易に施工できることを確認した(図-5 参照)。

また、さらなる時間短縮をねらい、小型ジャッキ(パラソル型ジャッキ)による展開工法を新たに開発した(図-6 参照)。本工法は従来工法に比べ、①展開時間の短縮、②軽量で取り扱いが容易、③重機が不要などの利点があり、展開時間で比較すると1展開あたり2分に短縮できた。なお、本工法は、岡山市内立体高架橋工事に適用する予定である。



図-5 モジュール桁工法の検証試験



図-6 小型ジャッキによる展開試験

3.2 橋脚柱先行建て込み工法

橋脚柱先行建て込み工法は、橋脚柱と基礎杭を直接接合する冶具(PICO 冶具)を、各種基礎杭の頭部にセットすることで、「基礎杭の施工誤差補正」と「橋脚柱の早期建て込み」を可能にした工法である(図-7 参照)。PICO 冶具は、杭の施工誤差を補正する機能と、架設中の上部工荷重に耐えられる強度性能を有する構造となっており、検証試験も実施済みである(図-8 参照)。

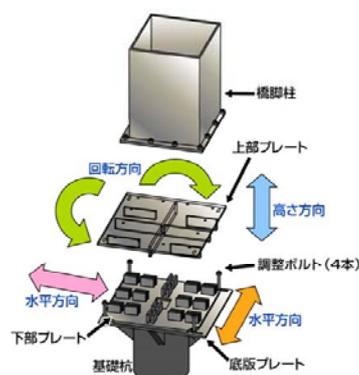


図-7 PICO 冶具



図-8 強度性能の検証試験

4. 岡山市内立体高架橋工事について

本工事は、すいすいMOPを適用した初の工事である。本工事では、施工日数の短縮に加え、特に施工時の渋滞緩和に対する提案が要求されたため、MOP工法におけるモジュール桁構造を採用している(図-9参照)。本構造の採用により、標準工程よりも規制日数を90日短縮することができ、交差点部における昼間の右折車線確保も可能となっている。さらには、ブラケットを90°に固定した状態で本橋を暫定供用させることにより、施工時の渋滞緩和を図っている(図-10参照)。現在、工場にて順次、仮組立てを実施中である。

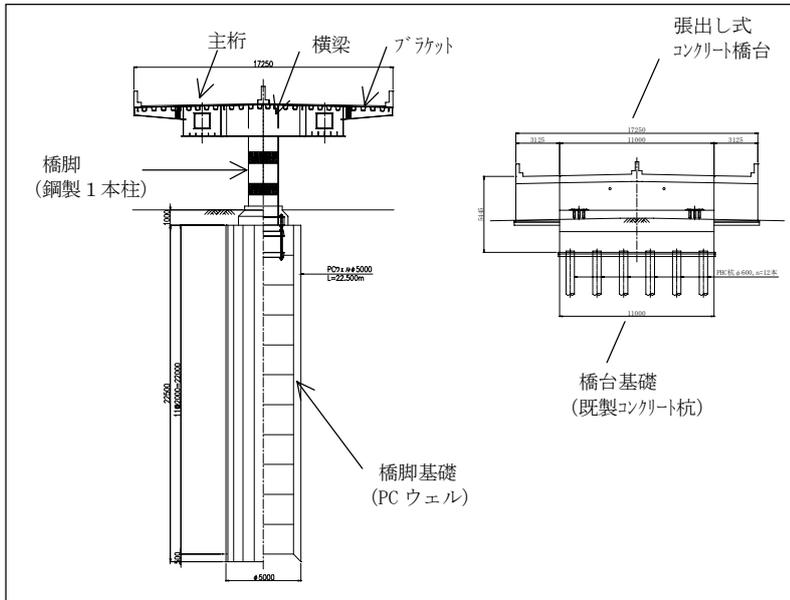


図-9 構造形式図

表-2 構造形式とその効果

種別	構造	効果
上部工	7径間連続 鋼床版箱桁	走行性の向上 維持管理の低減
	張出しブラケット 格納構造	渋滞の緩和
	上下部一体ラーメン 構造	耐震性の向上 維持管理の低減
下部工	鋼製橋脚(1本柱)	渋滞の緩和
	張出し式 コンクリート橋台	規制日数の短縮
基礎工	PCウエル基礎	渋滞の緩和
	既製コンクリート杭基礎	規制日数の短縮



図-10 車線供用手順

5. まとめ

本工法は、工期短縮という立体交差整備における基本命題を解決するとともに、工事中に発生する二次渋滞の解消をも狙った画期的な工法である。今後、もともと立体化が予定されていた場所での施工に加え、従来では施工が困難と考えられていた場所でのニーズも着実に増えてくるものと思われる。そのようなニーズに対して、着実に応えていくことが我々に課せられた使命であると信じ、さらなる技術革新に努めたいと考えている。