

P.S.Mitsubishi Sky Way System の研究開発

技術本部 土木技術第一部 志道昭郎
 土木本部 PC 土木統括部 前田文男
 技術本部 土木技術第一部 渡辺浩良

1. はじめに

近年、都市部の交差点や鉄道の踏切近傍では、慢性的な交通渋滞とそれに伴う周辺環境の悪化が問題視され、その対策として立体交差構造の早期構築が望まれている。立体交差化施工では、施工性や経済性に加えて施工に伴う渋滞や騒音などの周辺環境に及ぼす影響についても、上部構造から下部構造、アプローチ部に至るまで、トータル的な立体交差化工法としての優位性を示すことが要求される。本システムは、図-1 に示す基礎工、下部工、上部工およびアプローチ部に適用可能なわが社の各工法をメニュー化したものである。おのおのの架設場所の施工条件に応じて最も適した工法を組み合わせることで最適な提案を行うことを目的としている。

2. P.S.Mitsubishi Sky Way System

(1) 上部構造技術

上部構造は、支間長や架設場所の条件により適用できる断面形状や架設工法が異なり、多様な形式に対応する必要性から表-1 に示す各工法を選定した。特に道路や鉄道との交差点においては、既存の交通環境を極力阻害することなく、円滑かつ迅速に架橋することが要求される。本研究では、特に課題とされる交差点の架設について、後述する新工法の開発を行った。

(2) 下部構造技術

下部構造には、工期短縮、施工性の観点から従来のコンクリートの現場打ちによる躯体構築ではなく、現場作業を省略できるプレキャストセグメント工法や、鋼管との合成構造を選定した。また、隣接交通への影響に配慮した回転橋脚工法を選定した。

(3) 基礎構造技術

基礎構造には、地盤条件や構造的な特性のほか、近接施工に適するよう施工時の騒音や振動が小さく、かつ狭隘なスペースで施工可能な工法を選定した。

(4) アプローチ部

アプローチ部についても同様に、近接施工に適し、工期短縮が可能な工法であることが要求される。PC 波形矢板により基礎および擁壁を一体として構築し工期短縮を図る。

(5) 周辺技術

橋梁架設後の地覆等施工時にも交差道路や隣接する道路の交通に影響を及ぼさない配慮が必要となる。ハーフプレキャスト地覆を採用することで、足場を不要とすることが可能となる。

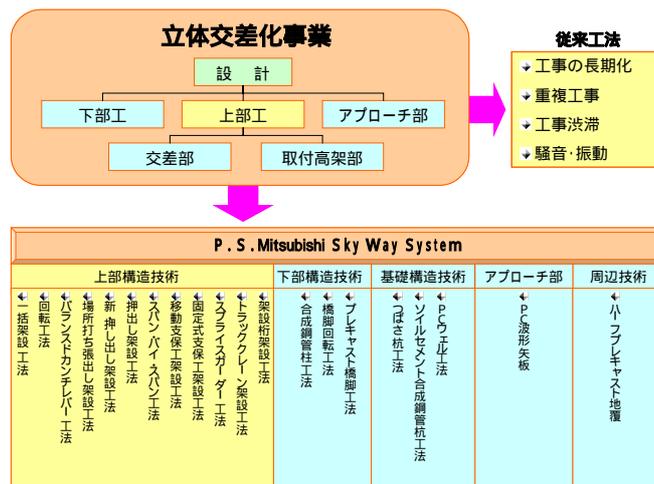


図-1 P.S.Mitsubishi Sky Way System

表-1 上部工架設工法の適用性

	適用支間	セグメント適用	大規模橋梁の適用	線形対応	現場工期の短縮	桁下条件の制約	交差点部の適用	適用例
架設桁架設工法	20~45m							跨道橋、跨線橋
トラッククレーン架設工法	5~45m							跨道橋、跨線橋
スプライスガーダー工法	25~40m							跨道橋、跨線橋
固定式支保工架設工法	20~60m	-			-			跨道橋、跨線橋
移動式支保工架設工法	20~45m	-						大規模な連続高架橋
スパン・バイ・スパン工法	30~70m							大規模な連続高架橋または急速施工
押し出し架設工法	30~60m	-			-			交差点部を含む連続高架橋
新押し出し架設工法	40~60m		-					交差点部の急速立体交差事業
場所打ち張出し架設工法	40~110m	-			-			道路・鉄道との交差点部
バランスドカンチレバー工法	30~50m		-					交差点部の急速立体交差事業
回転架設工法	40~60m		-					道路・鉄道との交差点部
一括架設工法	~40m		-		-			道路・鉄道との交差点部

3. 都市部交差点における短期間立体化工法

交通量が多い都市交差点部の立体交差化施工では、経済性以上に、短期間かつ交通規制等による既存の交通環境に及ぼす影響を極力軽減することが要求される。本研究では、これらの要求に応え、都市交差点部の立体交差化施工を安全かつ円滑に完遂する工法として新押し架設工法の開発を行った。

(1) 概要

本工法の技術的特徴を以下に示す。

a) 両側からの押し架設

工期短縮に加えて、交差道路の交通を極力阻害しないよう仮支柱を省略するため、手延べ桁を使用しない両側からの押し架設とした。

b) プレキャストセグメント工法の採用

上部工・下部工ともにプレキャストセグメント工法を用いることにより、型枠工や鉄筋工、コンクリート工を省略し、現場工期の短縮を図った。

c) 波形鋼板ウェブ構造の採用

上部構造を波形鋼板ウェブ箱桁断面として上部構造の重量を軽減し、基礎、下部構造への負担低減を図った。

d) PC ウェル工法の採用

下部工には、基礎および橋脚を一体構造としたPCウェル工法(PPRC 構造)を採用することで、施工性の向上、工期の短縮を図った。

(2) 施工手順

交差点支間 40～60m(片側3車線程度の交差道路)を想定した施工手順を示す。

a) セグメント架設

両橋台前面にセグメント組立て用の支保工を設置し、工場で製作したセグメント部材を架設する。隣接交通を阻害しないように、橋台背面からセグメントを架設する。

b) セグメントの接合

個々のセグメントは、エポキシ樹脂系の接着剤を塗布後引寄せPC鋼材により仮接合を行う。一径間分のセグメントを支保工上に仮接合した後、プレストレスを導入して一体化する。波形鋼板部分は溶接またはボルト接合により接合する。

c) 押し出し

橋脚上に設置した押し出し装置により、橋桁を交差点直前まで手延べ桁を使用せずに押し出す。交差点以外には仮支柱を設置する。手延べ桁を使用しないため、その運搬、組立て、解体を省略でき、工期短縮およびコスト削減を図る。

d) 閉合

交差点部は、一夜間の交通規制のもと橋桁を両側から同時に押し出し、交差点中央で閉合する。たわみが大きい場合にはピロンによる斜吊りを併用する。また、交差点部の地覆・高欄等は押し出し作業前あらかじめ施工し、閉合後に交差点上での橋梁外作業を省略する。閉合後、支保工、ピロン等を撤去し、残りの橋面工を施工して完成する。

(3) 比較検討

本工法の有効性を検証するために試設計を行った。検討モデルとしては、交差点部支間長 40m、橋長 160m、幅員 9.2m の 5 径間連続桁橋を想定した(図-2)。なお、従来工法(固定支保工による連続PC箱桁橋)との比較もおこなった。検討の結果、表-2に示すように、工費に関しては従来工法に対して 18% 増となるが、工期に関しては従来工法の半分の期間で完了する結果となった。都市部交差点の立体交差化においては、施工に要する期間や工事に伴う渋滞や交通規制など、交通環境や周辺住民の生活環境に及ぼす影響も重要な事項であり、本工法は十分有効な工法であると考えられる。

表-2 検討結果

	従来工法 (接地式支保工)	新押し架設工法
上部構造形式	5 径間連続 PC 箱桁橋	5 間連続波形鋼板 ウェブ PC 箱桁橋 (プレキャストセグメント工法)
下部構造形式	場所打ち杭 + 壁式橋脚	PC ウェル工法 (PPRC 構造)
工費(比率)	1.00	1.18
工期(最短)	約 8 ヶ月	約 4 ヶ月

4. おわりに

都市部交差点の交通渋滞を解消し、安全で円滑な交通環境の実現のためには、短期間で立体交差化できる工法が不可欠である。今後は、実施工を通してより施工性や周辺環境への影響に配慮した検討をおこない、多種多様な状況に最適となる施工法を提供できるよう、システムの充実を図っていく所存である。

Key words : 都市交差点, 立体交差化, 工期短縮, 交通規制

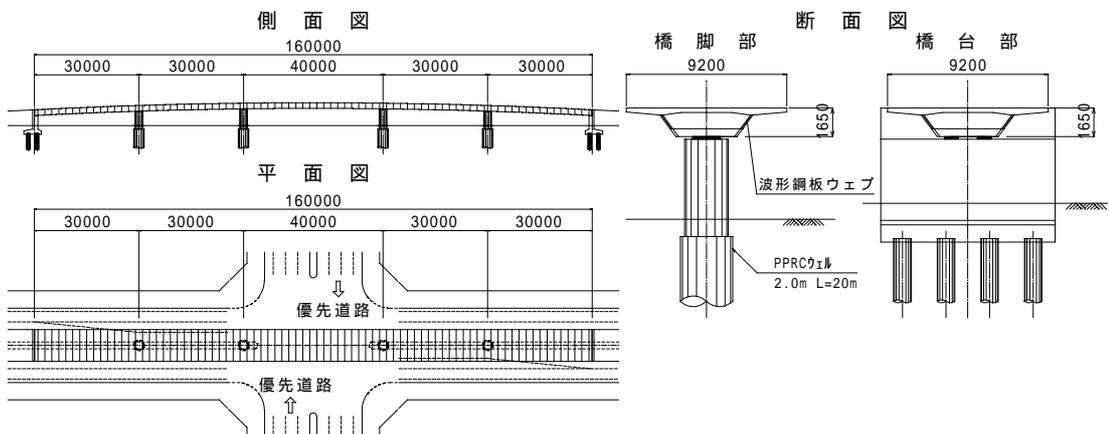


図-2 構造一般図