

## 山形新幹線新庄延伸に伴う立体交差化計画

○JR 東日本 東北工事事務所 正会員 有光 武

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 齋藤 啓一

JR 東日本 東北工事事務所 小田桐清一

## 1. はじめに

山形新幹線新庄延伸工事は、奥羽線山形～新庄間約 61.5km を標準軌化し、既に新在直通運転により営業を行っている山形新幹線(福島～山形間)を新庄まで延伸することにより、到達時分の短縮と沿線の活性化を図るものである(図-1)。平成 11 年 3 月から山形～新庄間をバス代行輸送として工事を進め、同年 12 月に開業を迎えた。

これに伴い、踏切安全対策として当該区間踏切の半減化を目指し、新幹線開業時(一部開業後)までに踏切 79 箇所の内 45 箇所を廃止し、43 箇所(こ道橋 33 箇所、こ線橋 10 箇所)の立体交差設備を新設した。

今回の立体交差化工事は、計画・設計・施工が約 2 年という短期間であったため、こ道橋新設工事では、非開削工法による施工是不可能であると判断した。また、列車を運行させながらの工事桁工法と、列車をバス代行輸送とし、工事線とした後の施工(以下工事線施工という)では工期・工事費の面から工事線施工が有利であることから、いかに多くの箇所を工事線施工とするかがこ道橋新設工事における課題であった。

## 2. こ道橋新設工事における施工上の制約条件

## (1) 軌道改軌工事との関連

在来線用の狭軌(軌間:1,067mm)を新幹線用の標準軌(軌間:1,435mm)に変更する軌道改軌工事は、施工速度の向上と省力化の観点から軌道連続更新機ビッグワンダー等機械化施工の導入をしており、これらは、工事線である軌道上を自走し、連続的に作業を行う機械である。新幹線延伸工事では、軌道改軌工事が最優先されるので、こ道橋の施工等がその作業に支障し、工程を遅らせることがあってはならない。よって、こ道橋施工上の制約条件として、軌道工事との競合を回避しなければならないことが挙げられる。これにより、線路部施工(軌道てつ去～線路部開削・函体構築～埋戻し・軌道復旧)の期間は、20～60 日間程度に限定された。各区間別の線路部施工可能日数は以下のとおりである(図-2)。

- ①山形～天童 工事線施工無し
- ②天童～神町 55～60 日
- ③神町～袖崎 60 日 ④袖崎～芦沢 45 日
- ⑤芦沢～新庄 20 日

## (2) 線路の状況

以下の区間においては工事期間中も列車が運行されるので、こ道橋の施工は活線施工となる(図-2)。

- ①奥羽線山形～羽前千歳間下り線(奥羽線、仙山線、左沢線)
- ②奥羽線羽前千歳～天童間時間帯(旅客列車)
- ③陸羽東線(奥羽線 143k600m 付近～新庄間)

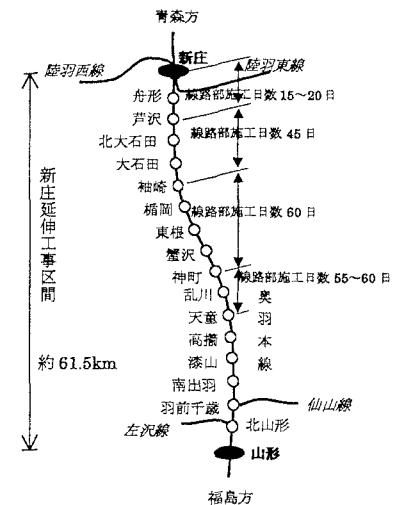


図-1 新庄延伸施工区間



図-2 山形～新庄間路線略図と工程

### 3. 施工法の選定

今回、山形～新庄間の33箇所のこ道橋新設工事において、その施工法を2.に示した制約条件と構造物の断面形状(大小)、経済性を勘案して選定し、6タイプの開削工法の中から採用することとした。6タイプの施工法の概要を表-1に示す。

#### (1) 活線施工区間の施工法

工事桁工法を基本とした。函体断面が小さく、長大施工間合いで確保できる箇所(奥羽線、陸羽東線の並行区間)についてはプレキャストブロック工法(一夜施工)とした。

#### (2) 工事線施工区間の施工法

まず、断面の大きさから各箇所において場所打ちで函体を構築した場合の線路部施工必要日数を算定し、実際の線路部施工可能日数(20～60日)と比較した。そこで、大断面箇所あるいは線路部施工日数が短期間に限定され、場所打ちによる施工が不可能となる箇所について、函体構築日数の短縮を検討し、プレキャスト製品の使用や予め線路脇で構築した函体を工事線期間中に線路部へ引きこむという工法等を採用することとした。

施工法選定の概念は、線路部施工の所要日数、断面の大小、経済性を指標として図-3のように表すことが出来る。

### 4. ハーフプレキャスト工法(工事線施工)

採用した6工法の中から、今回新たに考案したハーフプレキャスト工法について説明する。

これは予め線路脇で函体の下床版、および移動式支保工上に上床版・側壁の鉄筋と型枠を組み立てたものを製作しておき、工事線となった後に線路部を掘削し、下床版をクレーンや推進等により移動させて線路部に設置後、上床版・側壁の鉄筋・型枠をチルホールとワイヤーからなる簡易な装置で下床版上にけん引し、場所打ちで上床版・側壁部のコンクリートを打設する工法である(図-4)。

本工法は、函体を下床版と側壁・上床版の2ブロックに分けたこと、また側壁・上床版のコンクリート打設を線路部へ移動後の作業としたことにより、けん引あるいは推進装置の簡易・小型化を図ることが出来たものである。また、工期面ではプレキャスト製品の使用により函体製作期間を短縮することが出来るが、工事費が高くなるため、出来るだけコストのかからない場所打ち施工を取り入れながら、施工期間を短縮することと、装置の小型化に着目し検討を行って、開発・採用した工法である。

### 5. おわりに

今回は、短期間に大量の構造物を経済的に施工することから、工事線期間を有効に活用するという観点で施工計画を立てた。本実績が今後の計画の参考になれば幸いである。

#### 【参考文献】

高田、齋藤他 「立体交差化工事の短期大量集中施工」 土木施工(1999年11,12月号)

表-1 各施工法の概要

工法名	線路状態	函体の製作方法	函体の製作場所	函体の移動
①工事桁工法	管渠線	場所打ち	線路直下	無し
②プレキャストブロック工法 (一夜施工)			線路脇立坑で組立	けん引用ケーブル(推進・曳引)により線路脇まで移動
③プレキャストブロック工法		工場	線路脇部で組立	グリーンにより線路脇へ搬設後一体化する
④ハーフプレキャスト工法	工事線		線路脇立坑	完成形の下床版を線路脇へ移動後、側壁・上床版の空床取扱を下床版上へ移動
⑤場所打ち函体けん引工法		場所打ち		けん引用ケーブルにより線路脇まで移動
⑥場所打ち工法			線路脇	無し

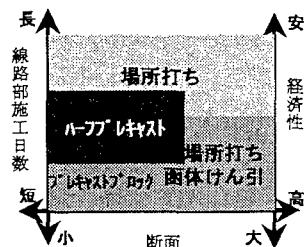
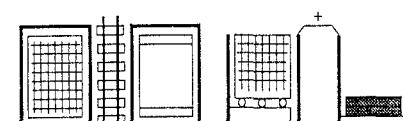
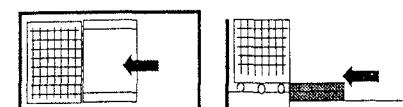


図-3 施工法選定概念(工事線施工)

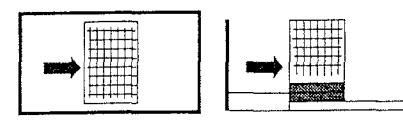
① 立坑内で下床版、上床版・側壁鉄筋型枠組立



② 線路部開削・下床版推進



③ 上床版・側壁鉄筋型枠移動



④ 上床版・側壁コンクリート打設

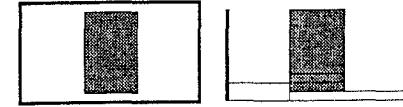


図-4 ハーフプレキャスト工法