

IV-3 新在直通運転（福島～山形）の工事計画について

J R東日本 東北工事事務所 正会員 ○高木芳光

J R東日本 東北工事事務所 正会員 石橋忠良

1. はじめに

新在直通運転計画は、平成4年「べにばな国体」の開業に向け、奥羽本線福島～山形間において、新幹線を在来線に直通乗り入れさせる計画である。本計画の目的は、新幹線と在来線の乗換えの不便を解消し、さらに在来線を高速化運転することで時間の大幅な短縮を行い利用客の利便性の向上、在来線の活性化を図り、ひいては地元の地域開発の促進や地域の振興に寄与することである。また、本計画の大きな特徴の1つは、既設の設備を最大利用することにより、新幹線に比べ工事費を大幅に軽減できることである。

本報告は、施工性、経済性及び営業線に対する安全性を基に検討を行った工事計画について報告するものである。

2. 工事概要

本計画における工事概要は、以下のとおりである。

- (1) 福島～山形間の軌道を狭軌(1067 MM)から標準軌(1435 MM)に改軌する。尚、上の山～山形間は、貨物輸送のため3線軌とする。また、高速運転を図るため一部線路の曲線改良を行う。
- (2) 福島駅において新幹線から在来線へのアプローチは、高架橋で取りつける。
- (3) 赤岩、板谷、峠、大沢の各駅のスイッチバックを廃止する。
- (4) 福島～山形間の各駅及び山形車両基地の構内改良を行う。

3. 工事計画

(1) 全般

- 1) 工事の施工は、奥羽本線の輸送力を極力確保することとし、複線区間は単線運転、単線区間はバス代行により死線状態で行う。
- 2) 夜間営業線利用による材料運搬及び電気関連工事のため、夜間の列車迂回により施工間合いを確保する。
- 3) 庭坂～山形間は、トンネル部を除き冬期間の工事は中止する。

(2) 路盤

路盤は、基本的に既設のものをそのまま使用する。そのため、新たに敷設する標準軌及び3線軌用のPC枕木は、PC枕木端からバラスト肩までの距離が十分確保できること、レール向上すること無しに所定のバラスト厚(200MM)が確保できるような断面形状で設計を行う。

(3) 橋梁

1) 槽状桁及び上路プレートガーダー

槽状桁は軌間が異なるため、支間が10M未満の上路プレートガーダーは3線軌において主桁左右の荷重分担が異なるため耐力的に不足するので、コンクリートスラブ桁(レール直結軌道)と交換する。

2) 下路プレートガーダー

3線軌区間にある下路プレートガーダー(1橋梁)は、腹板中心線と標準軌及び狭軌の中心線を各々92MMづつ偏位させる。これに伴い建築限界を支障する上フランジを切断する。尚、主桁耐力は十分である。

縦桁にレールを直接締結した鋼直結軌道の下路プレートガーダーは軌間が異なるため、主桁はそのまま使用し、縦桁を含めた床組を新規に製作し交換する。

(4) トンネル

コンクリート路盤にレールを直接締結したコンクリート直結軌道区間にあるトンネルは既設の枕木の間に新たにメンテナンス及び施工性を考慮に入れた合成枕木を敷設する。

4. 線路の曲線改良

列車の速度向上に伴う線路の曲線改良の基本的な考えを以下に示す。

- (1) 基本的に工事は死線施工であり、電化柱等の構造物に支障しない範囲で曲線の改良を行う。
- 1) 曲線中にトンネルを含む場合は、カント向上及び緩和曲線の延伸は可能な限り行い、やむを得ない場合の式を用いてもなお所定の速度が確保できない場合には速度制限を行う。
- 2) 10 M未満の短い橋梁は架け替えるで一般のバラスト区間と同一として扱う。10 M以上の橋梁は可能な限りカント向上と緩和曲線の延伸を検討する。
- 3) 緩和曲線の延伸は、曲線長が長い曲線は円曲線の移動をせず、緩和曲線部の取付け延長を延伸する工法を原則とし、曲線長が短い曲線は円曲線全体を移動することを原則とする。
- (2) 曲線改良の基本諸元
- 1) 曲線半径別に予定されている通過速度に従い、均衡カントを算出する。
- 2) 原則的に均衡カントを各曲線に設定するが、カントの最大は180 MMとする。ただし、3線軌区間ではカントの最大は、狭軌で105 MM、標準軌で147 MMとする。
- 3) 緩和曲線長は、次式により設定カントから計算されるL1、L2、L3の最大のもので設定する。
- 尚、反向曲線で曲線間直線長をゼロとしても緩和曲線長が十分に確保できない等の場合は、以下の手順で検討する。
- 〔I〕 やむを得ない場合の式を用いて計算し、緩和曲線長が確保できる場合でも基本の式が適用できる線形か検討し、改良の不可能なものについてのみやむを得ない場合の式を適用する。
- 〔II〕 L1及びL2が大きく、やむを得ない場合の式でも緩和曲線長が不足する場合はL2、L3の延長とカント不足量(最大90 MM)を勘案しながらカント量を調整し、基本の式となるとところでカントを設定する。
- 〔III〕 〔II〕で基本の式による緩和曲線長が確保できない場合は、やむを得ない場合の式を適用し、それでも緩和曲線長が確保できない場合は、速度制限箇所とする。
- 〔IV〕 〔I〕～〔III〕の手順で速度制限箇所となるものについては、曲線の設定を速度制限のかからぬよう再度検討を行う。

基本となる式	やむを得ない場合の式	ここに
$L1 = 0.6 C$	$L1 = 0.3 C$	C : カント (MM)
$L2 = 0.006 C \cdot V$	$L2 = 0.0053 C \cdot V$	Cd : カント不足量 (MM)
$L3 = 0.007 Cd \cdot V$	$L3 = 0.0053 Cd \cdot V$	V : 列車速度 (KM/H)

(3) 曲線改良の検討結果

本計画の曲線改良の検討結果を表ー1に示す。

表ー1 曲線改良の検討結果

	最も望ましい曲線	基本式の最小値 (カント不足最大)	やむを得ない式適用	速度制限適用	改良不可
箇所数 (%)	16 (2.6)	41 (21.8)	101 (46.0)	27 (10.5)	39(19.1)