

VI-10

山形新幹線改軌工事の鋼桁改築

J R東日本 東北工事事務所 正会員 ○築嶋 大輔

J R東日本 東北工事事務所

三沢 久美

1. はじめに

奥羽本線福島～山形間約90kmにおいて、新幹線を在来線に直通乗り入れさせるため在来線の軌間1,067mmを全面的に1,435mmの標準軌間（以下標準軌という）に改軌する工事が、平成4年7月開業を目指して行われている。上記区間には、上下線合わせて鋼桁52箇所、その他（コンクリート桁等）197箇所の合計249箇所に橋梁が存在しており、軌道と同様標準軌に対応するため様々な工事が行われている。表1にその桁種別概略を示す。

表1 桁種別工事概略

桁種別（記号）	棟数	工事内容
コンクリート単版桁（Csd）	76	砂利止め改築（21） 現状のまま（54） 取替 Csd（1）
コンクリートラーメン（Cr）	64	砂利止め改築（16） 現状のまま（48）
石またはレンガアーチ（Ma）	34	砂利止め改築（1） 現状のまま（33）
コンクリートアーチ（Ca）	12	現状のまま（12）
PC桁（Tビーム）（Ctp）	3	砂利止め改築（2） 現状のまま（1）
PC単版桁（Csdp）	2	砂利止め改築（2）
連続コンクリート版桁（Cnsd）	2	砂利止め改築（2）
連続コンクリートボックスラーメン（Cnbt）	1	砂利止め改築（1）
コンクリート単T桁（Ct）	1	砂利止め改築（1）
PCボックス桁（Cbtp）	1	現状のまま（1）
中空PC桁	1	現状のまま（1）
計	197	

桁種別（記号）	棟数	工事内容
Iビーム	17	新桁 Csd（直結軌道）（14） 取替 It（1） 現状のまま Ic（1）
トラフガーダー		砂利止め改築 Ic（1）
Iビーム埋込桁（I・It・Ic）		新桁 Csd（直結軌道）（1） 取替 Cd（3） 転用桁取替 Gd（2）
デッキガーダー（Gd）	31	上フランジ穴明け、 高接合取替、ボルト締め （直結軌道）（1） 桁移動、橋枕不 フックボルト締結（1） マクラギ締結取替（2） 現状のまま（1）
スルーガーダー（Gt）		改築（1線・橋枕のみ取替）（1） マクラギ締結取替（3）
計	52	

本工事の大きな特徴は、既設の設備を最大限利用することにより工事費の大幅な軽減を図っていることである。そこで、この改軌工事に伴う鋼桁の改築について報告する。

2. 鋼桁に関する工事

鋼桁に関する工事は、次の4つに大別することができる。

- A. 鋼桁（Iビーム）からコンクリート単版桁（直結軌道）への取替え 15箇所15連
 B. 鋼桁から鋼桁への取替え 新 桁 4箇所 8連・転用桁 2箇所 4連
 C. 桁改築 3箇所 5連
 D. その他（マクラギ締結取替、現状のまま、砂利止め改築等） 28箇所61連

2-1 桁取替え、改築の条件

今回の工事で桁取替えとする基本的な考え方は次の2つである。

- 1) 桁が古い（経年が90年を越える桁も多い）または、いたんでいて改築に耐えられない。もしくは、改築したとしても一時的なもので、すぐに取替えが必要となる。
- 2) 主桁間隔が狭く（1.5 m未満）標準軌に対応出来ない。

次に具体的な検討内容を、いくつか例をあげて表2に示す。

表2 桁取替え、改築検討

橋梁名	桁種別	リベット桁 溶接桁	主桁間隔 (mm)	経年	架設年	腐食状況	改造歴	工事種別	記 事
第3前川	G d	リベット桁	1,500	90	M. 34	一部欠食	有	新規取替	3線軌道
酢 川	G d	"	1,500	89	M. 34	多少	有	"	
第4前川	G d	"	1,100	90	M. 34	少々	有	転用取替	
新 川	G d	"	1,100	90	M. 34	少々	無	"	
第2前川	G t	溶接桁	5,900	11	S. 54	無	無	桁改築	
犬 川	G d	"	1,800	20	S. 46	無	無	"	

明治42年以前に製作された鋼材はベッセマー鋼で、強度は現行の鋼材と変わらないものもあるが、バラツキが大きい。成分においてもS iが少ないため、溶接性に劣る。また、P、S、Oの含有率が高いため、靱性に劣るなど、改築に対してその健全性は期待できない。そのため古い桁は、変状が認められないものでも取替えとした。

2-2 鋼桁（Iビーム）からコンクリート単版桁（直結軌道）への取替え

この区間にあるIビームは経年が90年程度の古い桁が多く前述した鋼材の特徴から、改築には適していない。中には桁も新しく、主桁間隔も標準軌に対応できるものもあったが、コンクリート単版桁（以下C s dという）直結軌道にすることで鋼桁に比べ保守費（塗装、枕木交換等）等を軽減できることから、Iビームは極力C s dに取替えることにした。しかし、C s dは桁が重くなるため取替える桁は、基本的にスパン7m未満の短いものとした。

3. 桁架け替え用吊り上げ台車

今回使用した図1に示す吊り上げ台車は軌道上を移動できるので現場近くに作業ヤードが確保できない場所での施工などに有効な他、架空線の影響を受けずに架け替え作業ができる。またジャッキを手元でリモコン操作出来るなど、安全性の向上、作業の省力化にも貢献した。

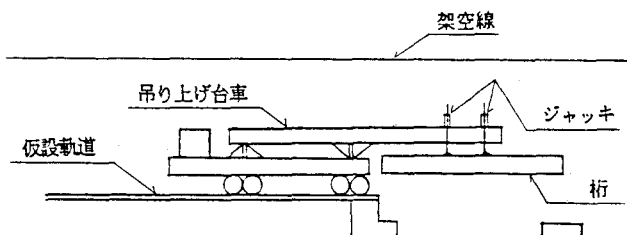


図1 吊り上げ台車

4. 桁改築

既存の桁を利用して標準軌に対応するために、新しい桁で、

1) 桁本体に手を加えず軌道状況から桁移動で十分なもの。

2) レール直結式で桁本体の一部改造が必要なもの。

等については桁改築を行い、製作費の軽減を図った。

桁改築の中から第2前川Bの例を説明する。

第2前川B：支間27m、1連、桁重65.2t

下路プレートガーダーの第2前川橋梁はレール直結型であるため、縦、横桁を取替えてレール間隔を標準軌に改造する必要があった。そこで、経年が11年と新しく、検討を行った結果既存の主桁に手を加えずに縦、横桁のみを取替えとした。

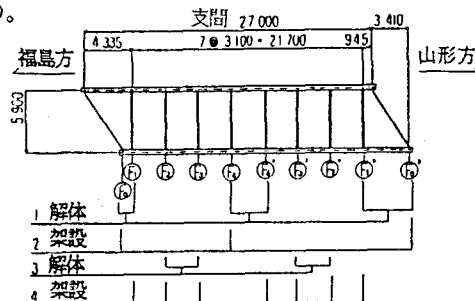


図2 横桁解体、架設手順

以下、横桁の解体、架設方法を示す。

作業ヤードが十分確保できることから、120 t吊油圧クレーンを使用し縦、横桁の解体、架設を行った。縦桁解体後、横桁については主桁の転倒防止を考慮して、F₀、F₁、F₄、F₄'、F₁'、F₀'を解体し、F₀、F₄、F₀'の横桁を架設する。その後、残りの横桁を解体、架設する。その手順を図2に示す。

5. おわりに

今回の工事の特徴は既設の設備を利用することによる工事費の軽減であった。そこで、新規に桁を製作したときの単位重量当たりの桁製作費を10とした時、本工事においては、桁改築（G t）を行なった場合は約6割、転用桁を利用した桁取替え（G d）では約3割ほどの製作費の軽減に成功した。

今後は、本調査をもとに田沢湖新幹線における同種の工事において、より効率的で有効な既設設備の利用法を検討したい。