

東北新幹線須川橋りょう（押し出し工法）

国鉄 仙台新幹線工事局

○山下 勝弘
吉本 理

まえがき

押し出し工法は全国各地で数多く施工され、施工実績も報告されているため、現在では特殊工法とは云えなくなった。しかし本工事は 軟弱地盤上での桁架設のため 押し出し時には連続桁として製作し、架設終了後単純桁に切り離す点に特徴がある。

1. 工事概要

工事場所は福島駅南方約1kmに位置する1級河川であり、東北新幹線の一環として、架設全長234.4mの橋りょうである。地質は地表面下約70mまで粘土層と砂層の互層となっている。種々検討した結果地表面

下約30mまでニューマチックケーソン工法で施工し 圧密沈下等（許容沈下量約15cm）を考慮した構造にした。これにより必然的に上部工は単純桁に決定した。須川橋梁の断面形状 ブロック割は図-1、2に示す通りで4径間20ブロックである。1ブロックは約12mで400tとなり、手延桁その他を考慮した押し出し架設中の最大重量を約8200tとした。押し出し工法の作業手順は 図-3の通りである。

本工事は前述した様に、架設後単純桁になるため支点ブロックにはデットアンカー 主ケーブル定着に伴う補強鉄筋、定着部切欠、せん断突起、桁継ぎ突起等があり中間ブロックと異なっており複雑な構造となっている。押し出し方式には装置による分類として 引張鋼棒を用いる方法と、水平、鉛直ジャッキを用いる方法がある。また装置が1ヶ所に集中して大きな反力を必要とする集中方式と 各橋脚に装置を設置し、連動したジャッキを集中管理する分散方式がある。本工

事は 引張鋼棒を用いる集中方式で架設した。

2. 仮支柱

押し出し架設中に発生する断面力を軽減するため R~R₃の各橋脚間に4基の仮支柱を設置した。構造は協議上および撤去等を考慮して 工場製作のPCウエルを積層し、PC鋼棒で緊結した1柱式とした。

3. 手延桁

桁本体の押し出し時における応力状態を有利にするため 桁本体の先端に押し出しパンの2/3の長さに相当する20m（重量60t）の鋼製

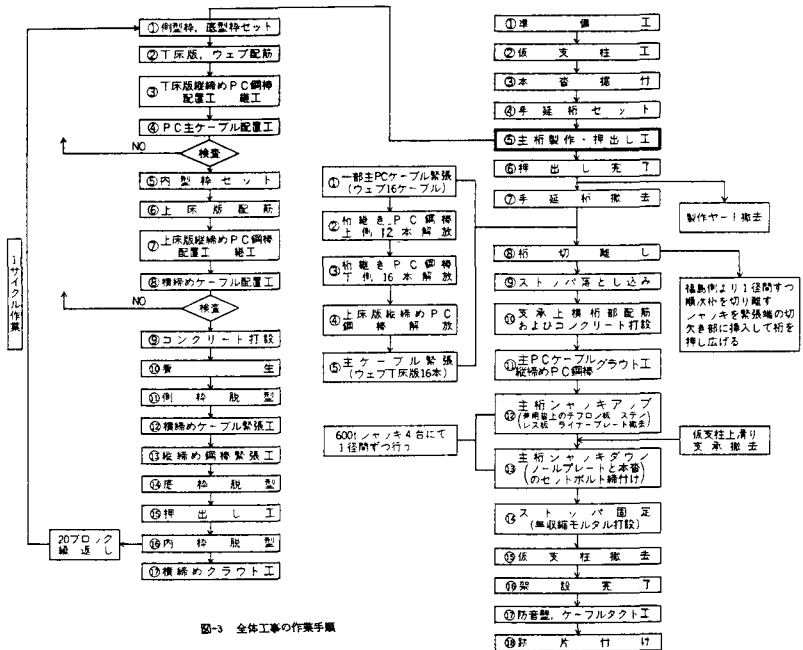
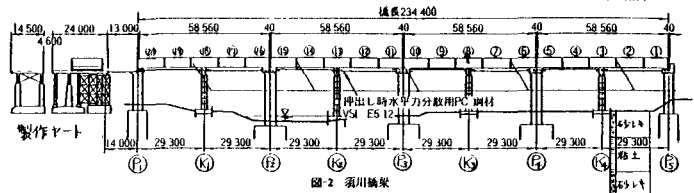
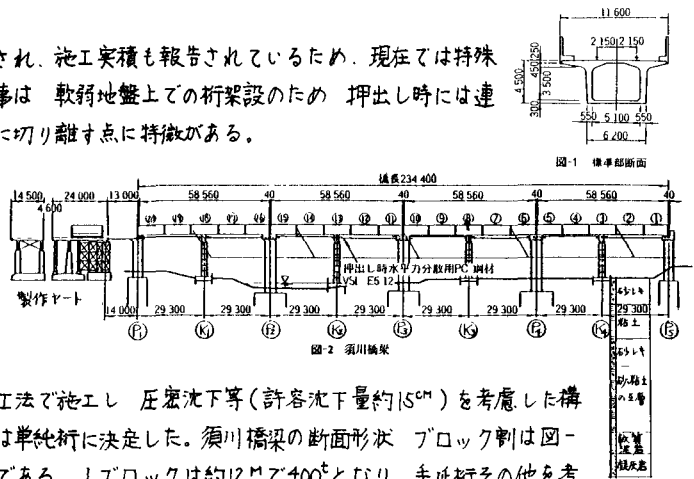


図-3 全体工事の作業手順

手延桁を取り付けた。手延桁の先端には 橋脚到達時の手延桁たわみによる変形を修正するため、油圧ジャッキ 2 台を設置した。

4. 桁製作ヤード 桁製作ヤードの位置は本線構造物の上とし、コンクリート製の下部構造と一部利用した鋼製支柱構造物とした。型枠設備は側型枠及び底型枠は固定式として、各々別々に脱型操作が出来るようにし、内型枠は鋼製スライド構造のものにした。底型枠のウエブ直下700mm幅の部分は、押し出し架設中の滑り面となるため、桁軸方向に連続したH型钢を敷き並べて底型枠とし、ブロック製作時、及び桁押し出し時の高さの基準はすべてH型钢の上面にした。

5. 支承 桁押し出し時は本省を改造して滑り機構を取り付けた兼用省とし、押し出し完了後、ジャッキアップしてBP省に組み替えた。仮支柱上は鉄筋コンクリート製滑り支承とした。

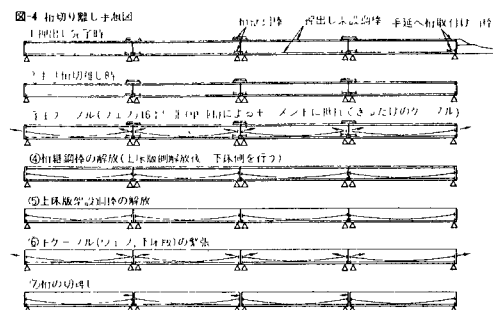
6. ブロック製作 ブロック製作に際しての主ケーブル配置は、施工性より後挿入が不可能ケーブルを前挿入した。後挿入分のシース内には、防護用ホースを仮挿入しておきコンクリート打設による破損防止につとめた。

また前挿入分の主ケーブルは、1径間完了まで引きずっているため、シース共、防護用ホース内に収めて防護した。架設用継ぎめPC鋼棒は、標準部で上床版PC鋼棒(φ32)10本、下床版PC鋼棒(φ32)6本である。

7. 桁継ぎ構造 本橋は単純桁であるが押し出し施工時は連続桁にする必要がある。このため各径間毎に仮接合用の桁継ぎ部を設置した。各径間端部上床版、下床版に突起を設け、これをPC鋼棒で結合して、押し出し施工中に生じる最大、最小モーメントと最大せん断力に抵抗させるようになっている。桁継ぎ用PC鋼棒は、4径間連続して配置している架設用上床版継ぎめ鋼棒(φ32)10本、桁継ぎ突起部上床版鋼棒(φ32)12本、桁継ぎ突起部下床版鋼棒(φ32)16本である。(主ケーブルは押し出し完了まで緊張しない)

8. 押し出し作業 押し出し作業は $\frac{7}{1000}$ のより勾配で行なった。押し出し架設中の各滑り支承部の摩擦係数を5%と仮定すると、 $H = 8200 \times 0.05 + 8200 \times (\frac{7}{1000}) \div 470^t$ 押し出し時に反力橋脚に最大470^tの水平力が作用するが、地震時の設計水平力に比べて小さいので橋脚に対して特別の補強は行なわなかった。また押し出し中の測定最大反力は420^tであり仮定反力より少なかった。

9. 桁切り離し作業 桁切り離し手順は図-4の通りである。



10. 応力測定 施工上の安全性確認と今後の参考資料にという目的で次のような測定を行なった。

1) 主ケーブル周辺のコンクリート応力の測定 桁の支間中央部は、主ケーブルがウエブ下部に集中し、空洞の多い断面となっている。この断面が押し出し途上において、滑り支承を通過し一時的に大きな反力を受けた場合、シース周辺にどのような応力が生じるか？

2) 断面応力の測定 押し出し架設に伴い構造系が逐次変化していくが、この時桁には交番する断面力が働く。さらに、桁下面の不陸や支点沈下等の影響が当初の設計と比較して異常はないか？

3) 省反力による支圧応力分布の測定 押し出し架設中の滑り支承面における反力分布状態の調査。

以上の測定結果は、当初考慮していた範囲内であった。

あとがき

押し出し工法は主として連続桁に採用されてきたが、本工事のように単純桁にも利用出来る。今後同様の施工計画にあたって少しでも参考になれば幸いである。