

市道上空 3,000t 超 PC 桁ジャッキダウン架設の施工について

九鉄工業株式会社 正会員 山崎 一輝

1. はじめに

本工事は、折尾駅周辺連続立体交差事業の内、市道上空に PC 中空床版橋を架設するである。橋桁の概要を図 - 1 に示す。今回の工事では、PC 桁が所定の位置では製作できないため、4.2m 上空で製作した後に、油圧ジャッキを用いてジャッキダウンによる架設を行う。

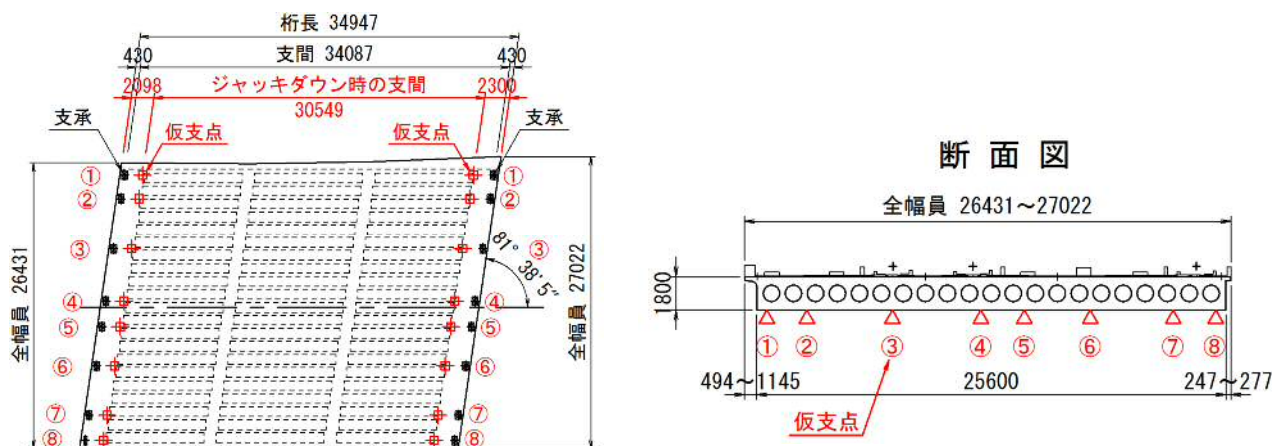


図 - 1 PC 桁平面図及び断面図

2. 施工方法

写真 - 1 に現地状況を示す。施工箇所の直下には、供用中の市道があり、地上より通常の型枠支保工を設置することができない。そこで、道路の建築限界を確保するよう工事桁を架設し、その上で支保工を設け、PC 桁を製作する計画で検討を行った。PC 桁の重量及び工事桁の重量から、工事桁の断面が $H=2.6\text{m}$ 以上必要となり、その工事桁上に、枕梁及び支保工の高さを含め、最低 1.1m 確保する必要があるため、PC 桁の上げ越しが発生し、降下量 4.2m のジャッキダウンによる架設が必要となった。



写真-1 現地状況写真

3. 桁の強度に関する課題

発注当初においては、ジャッキダウンによる架設を想定していないため、ジャッキダウン架設を行うに当たって下記の応力や反力によって桁に不良が発生することが懸念された。

- (1) ジャッキダウン時には、仮支点で支えるため、設計時とは異なる応力が発生する。
- (2) 計 16 台のジャッキにより降下作業を行うため、シリンダー速度にズレが生じた場合は、設計値以上の反力が仮支点に作用する。
- (3) ジャッキダウン時に隣接ジャッキの不均衡により、桁に局部的な応力が発生すると考えられる。

キーワード PC 桁 ジャッキダウン FEM 解析

連絡先 〒800-0007 福岡県北九州市門司区小森江 3 丁目 12-10 九鉄工業株式会社 Tel 093-371-1661

4. 検討内容及び対策

4-1. 橋軸方向合成応力の確認

(1) に対する検討として、主桁製作時及び仮支点状態で合成応力度 σ を計算した。ここでの合成応力とは、主桁の自重及びプレストレスによる応力である。特に桁中央上面においての応力が引張り側に近づくことが懸念されたが、計算結果から 2.92N/mm^2 と圧縮状態になっている事が確認できた為、この検討に対する対策は不要とした。

4-2. 仮支点におけるせん断耐力の確認

(2) に対する検討として、FEM による解析を行った。その結果、仮支点における最大反力は 261t ということが分かった。ただし、この数字は全 16 台のジャッキが計画通りに伸縮した場合であり、実際の施工時には、伸縮速度に差がある為、反力は不均等になる。よって仮支点のせん断耐力としてはジャッキ最大反力の 500t が作用した場合を想定して補強を行うこととする。 500t の反力が作用した場合のせん断破壊面及び、それに対する補強の結果を図-2 に示す。

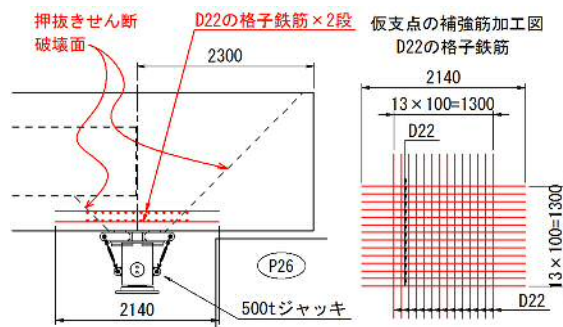


図-2 仮支点のせん断破壊面・補強

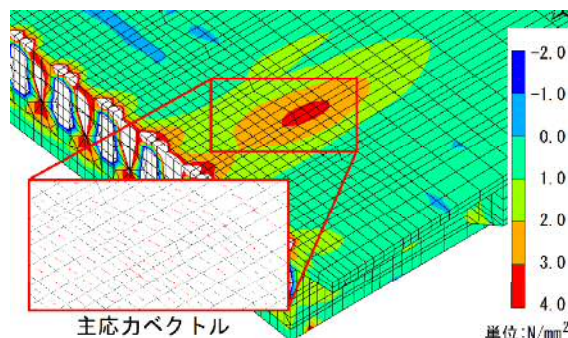


図-3 床版上面の主応力分布

4-3. ジャッキダウン時の局部応力の確認

(3) に対する検討として、FEM 解析を用いたが、ジャッキの不均等による応力を正確に確認するために部分的ではなく、主桁全体をモデル化した。まず、解析条件として、 500t ジャッキで変位させられる最大の値を用いる事とした。計算の結果、ある 1 支点のみを 2mm 上昇させる場合にジャッキの反力が 500t を上回ることを確認できた為、1 支点を 2mm 強制変位させた状態の局部応力の確認を行った。

支点を強制変位させた際の床版上面、円筒型枠下面の主応力分布が図-3、4 であり、その結果、床版上面の橋軸直角方向、円筒型枠下面の円周方向について許容応力を超えている事が分かった為、補強筋を配置することとした。

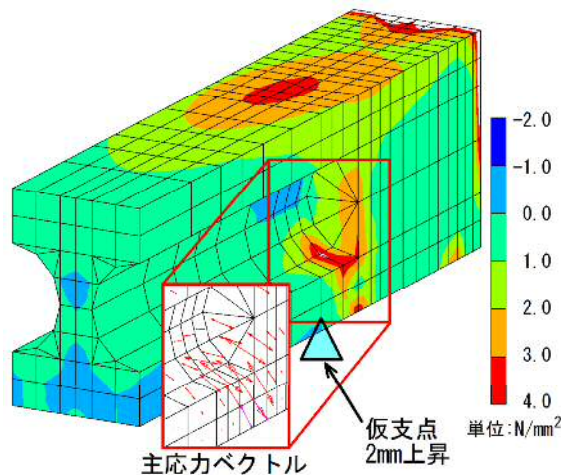


図-4 円筒型枠下面の主応力分布

5. 施工結果

施工時におけるジャッキ各系統の反力は、最大で計画荷重の 128% 最小で 71% という結果であり荷重管理値を超えない範囲で施工できた。また、ジャッキダウン完了後に目視検査を行ったが、ひび割れの発生は確認できなかった。これらのことから桁を異常なく降下させることが出来たと言え、適切な対策だったと思われる。今回の検討が今後の参考になれば幸いである。