

国鉄 盛岡工事局 佐藤武志
 " " ○佐藤春雄
 パシフィック・コンサルタント 正 広実正人

1. まえがき

押出し工法によるPC桁の架設は、近年、各地で多くの施工実績を数えている。押出し中のPC桁に発生する断面力に対しては、一般に、主桁先端に手延桁を取付けて、その低減をはかっている。手延桁はPC鋼棒によって、主桁に結合されるが、手延桁取付部周辺の応力状態については、不明な点が少なくない。

今回、3径間連続PC中空床版橋である「新幹線東線跨線橋（宮城県古川市）」の施工において、押出し時の応力測定を行ったので、その結果を報告し、今後、設計、施工上の配慮すべき点について考察した結果を述べる。応力測定の着目点としては次の2点である。

- ① 手延桁取付けPC鋼棒の埋込み定着部周辺のひずみ分布測定——手延桁取付け鋼棒の主桁内埋込み定着部周辺の緊張時のひずみ分布を測定し、定着部周辺の補強方法について考察する。
- ② 主桁先端断面急変部のひずみ分布測定——主桁先端に設けられた横桁（断面急変部）周辺の緊張時および押出し中のひずみ状態を測定し、プレストレスの分布、応力度の変化に対する横桁の影響について、考察する。

2. 測定概要

今回、測定対象とした橋梁の主要寸法を図-1、図-2に示す。押出し中の断面力を低減する方法として最大支間である中央径間の中央に仮支柱を設け、鋼製手延桁（ $L = 18\text{ m}$ ）を主桁先端に取付けた。

図-3に、手延桁取付け鋼棒定着部周辺応力測定のひずみゲージ配置を示す。ひずみゲージは、定着部周辺に配置する補強鉄筋に取付け、さらに定着具の直前面、直背面にもゲージを取付けた鉄筋を配置した。測定対象PC鋼棒は2本とし、1本の鋼棒当たり26点の測点を設けた。

図-4に断面急変部応力測定のひずみゲージ配置を示す。測定箇所は、断面の上下各2か所とし、1か所あたり、3点の測点を設けた。

測定は、第1ブロック、第2ブロックに配置されたPC鋼棒の各緊張前後、および第3ブロック押出し中の各押出しストローク毎に行なった。

又、第1ブロックの主桁から採取した円柱供試体を用いて圧縮強度および弾性係数の測定を行なった。

3. 測定結果および考察

(1) コンクリートの圧縮強度および弾性係数

材令5日、7日、28日における円柱供試体の平均圧縮強度は、各々、 381 kg/cm^2 、 402 kg/cm^2 、 487 kg/cm^2 であ

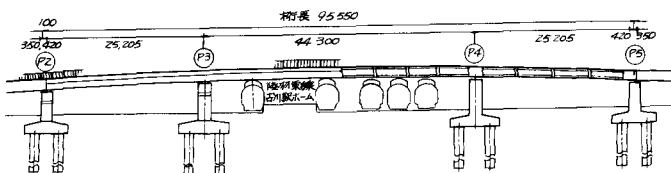


図-1 側面図

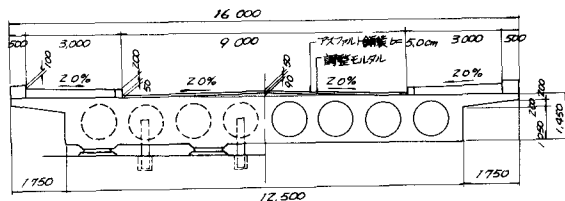


図-2 断面図

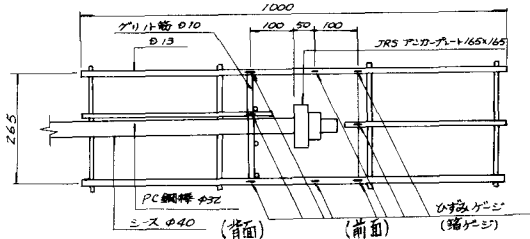


図-3 ゲージ取付位置図(鋼棒定着部周辺)

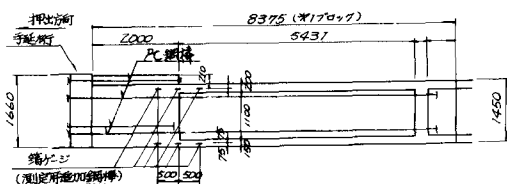


図-4 ゲージ取付位置図(断面急変部)

った。又、測定したひずみから応力度に換算する際に用いるコンクリートの弾性係数は、応力—ひずみ曲線より、 $E_c = 27 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ とした。

(2) 手延桁取付け鋼棒定着部周辺の応力測定

対象としたP C鋼棒の緊張直後の測定結果を、図-5に示す。緊張力は60.8 tである。定着部周辺は集中荷重による応力集中が生じるため、測定値に多少のバラツキは見られるが、定着具側面に大きな引張応力が生じており、定着具に接近しているほど、その値は大きい。又、定着部前面に発生している引張応力は比較的小さい。

圧縮応力度は定着具の範囲で非常に大きく、その外側では急激に小さくなっている。

又、押出しによる定着部の最大引張応力度は 35 kg/cm^2 であった。

以上のことから、定着部周辺による補強鉄筋を配置しない場合、P C鋼棒緊張によって定着具前面にひびわれが生じ、荷重作用により、さらに進行する恐れがある。ひびわれが主桁表面まで貫通した場合は、耐久性の点からも問題があり、補強鉄筋の配置は必要である。測定結果から、補強鉄筋は定着具にできるだけ近接させて配置するのが効果的であるといえる。

又、この事例のように、桁完成後に撤去する場合は特に問題はないが、一般的な埋殺し定着具として使用する場合はクリープの影響により、ひびわれ幅が拡大することが予想され、別途、配慮が必要となる。

(3) 断面急変部応力測定

第1ブロック緊張終了時、および第3ブロック押出し時の測定結果を、図-6、図-7に示す。第1ブロック緊張時の測定において、横桁定着部のP C鋼棒を緊張した場合、その定着前面である床版内には、コンクリート引張応力度が生じた。この結果から、手延桁取付け鋼棒の定着具の配置は、主桁コンクリート内に分散して配置することが必要であり、緊張順序の決定においても、より長い鋼棒から緊張し、桁全体に圧縮応力を導入することが望ましい。

一方、図-6からプレストレスは、床版内には一様に分布し、横桁内において、分散している事がわかる。図-7の結果からも、横桁内の応力度は、床版内のそれに比べて小さく、断面剛性に横桁の影響が生じている。しかし、これらの値は設計上、安全側であり、連続桁中間支点の曲げモーメントに対する設計断面において、横桁を無視した断面を有効断面としている設計方法は妥当であるといえる。

4 あとがき

今回の実橋による測定に加え、現在、供試体による実験を行っており、その結果と合わせて、手延桁取付け鋼棒定着部周辺の補強鉄筋の配置に関して妥当性を確認する予定である。

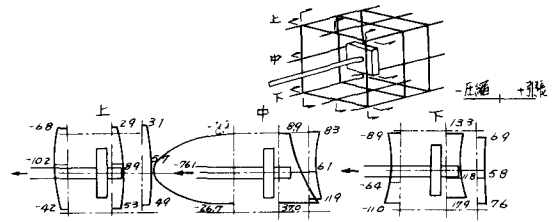


図-5 手延桁取付け鋼棒緊張直後の応力分布

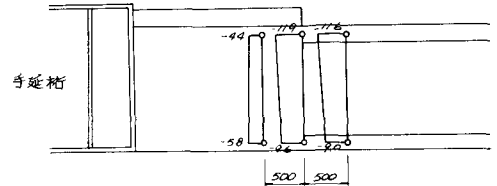


図-6 断面急変部応力分布(70%の長さの鋼棒緊張直後)

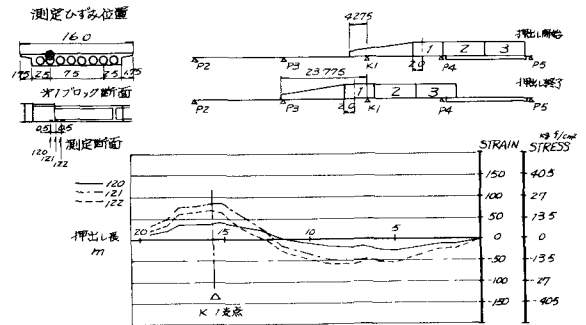


図-7 第3ブロック押出し時のコンクリートひずみ応力変化 (押出し開始を0とする)