

10 連続合成桁橋の応力測定について

名古屋大学 正員 島田静雄

日建設計工務KK 正員 北村慶雄

名古屋大学 学生員 宮下 力

1. 目的

連続合成桁橋は、近年、道路橋としては、普通の構造形式と考えられるようになった。その理由

は、経済効果が一般に認められているからである。この構造形式は、経済効果の増大、構造高さの減少、支間の増大などの利点がある。反面、設計々算の煩雑さ、施工のむずかしさに伴ない、さらに、高品質のコンクリートの必要性がある。

構造的にみれば、中間支点付近に生ずる負の曲げモーメントをいかに処理するかということである。圧縮部材とされているコンクリートをいかにして引張部材として作用させ、床版コンクリートのひびわれを防止するかである。このため、床版コンクリートにプレストレスを与える。このプレストレスの方法は種々考えられているが、標準的なものとしては、鉋桁の中間支点

三跨間連続合成桁架設順序	曲げ	せん断
① 鉋桁自重による応力		
② 鉋桁中間支点転りによる応力		
③ 床版コンクリート打設による応力		
④ 中間支点降下による応力 (t=0)		
④' " " " (t=∞)		
⑤ PC 鋼線緊張による応力 (t=0)		
⑤' " " " (t=∞)		
⑥ 合成桁死荷重による応力 (t=0)		
⑥' " " " (t=∞)		
⑦ 活荷重最大応力		
⑦' " " " 最小 "		
⑧ 乾燥収縮による応力 (t=∞)		
⑨ 温度差応力		

を扛上、その状態で床版コンクリートを打ち、硬化を待つて降下し、さらに、PC鋼線緊張によるプレストレスの方法である。

応力図は前ページの図のようになり、架設の各段階に応じて、応力は種々に変化する。したがって、設計時に仮定した応力分布を満足させるためには、架設の各段階を十分に注意する必要がある。応力測定の主要な目的は、架設の各段階の応力状態を測定し、設計値に近いものであるかどうかを検討することであり、最終的に、橋梁としての安全性と、施工の确实性を確認することである。

2. 今までの測定の実績について

今までに行なった矢作川橋・法隆寺橋の測定の計画は次のようなものであった。

測定は、架設の各段階に応じて行なった。仮組時に工場測定を行ない、あらかじめ基本系を求めて、現場測定を行なった。測定の項目は、桁のたわみ、桁の応力、桁の水平方向移動量、桁のおじれ量、床版コンクリートの応力などである。

桁の応力を測定するには、機械的歪計のコンタクトゲージと、電気的歪計のストレインゲージとを併用した。コンタクトゲージの測定状況は、写真-1に示すとおりである。このゲージは、長期的測定に対しては比較的安定しているが、精度はあまり期待できない。ストレインゲージは、精度はある程度あげられるが、長期的測定には不向きである。

ストレインゲージに関しては、精度をさらによくし、工場で準備して現場までコードをつけたまま運び、コンクリート硬化後までにわたる長期的測定に耐えうるように考えた。ゲージについては、自己温度補償型の2軸ゲージを用い、一方をダミーゲージとし、感度を増大した。長期的測定に耐えうるようにコーティングをしたが、その状況は写真-2のようである。コーティング材としては、スリーボンドの種々のエポキシ系樹脂を用いた。コードは、4本線のネオプレーンを、長さ10～15mぐらいとして用いた。測定方式は、Non-balanceのスイッチボックスを用いる方式とし、常に標準抵抗で、インディケータのゼロ点を読んだ。

床版コンクリートの応力は、中面支点付近と応力分布のわかる程度の所を、カールソンゲージで測定した。カールソンゲージは床版厚の $\frac{1}{2}$ の深さに埋め込む。その状況は、写真-3のようである。

結果的には、上記のようなゲージ設置の方法をとったので、初期のコストは高くなったが、ゲージは、長期的測定に十分耐えられたし、損傷も非常に少なかったため、逆に経済的になり、比較的安定したデータが得られた。そのデータをみれば、桁の応力は設計々算値と非常によく一致していることがわかり、コンクリートの応力は満足すべき値が出ていないことがわかった。

したがって、桁の応力に関しては、今後測定は不要ではないかと考えられる。測定としては、施工上特に重要な意味があるたわみと、斜角・曲線・勾配などの道路の線形が橋梁に入ってきていることから、その影響による桁の移動量・おじれ量に重点を置いた方がよいのではないかと考えられる。カールソンゲージに関しては、測定長が1000mm程度のもので、温度補償のできるゲージを新しく開発した方が満足すべきデータがえられるのではないと思われる。

上記の応力測定は港工企業K.K.の依頼によって行なったものである。



写真-1. コンタクトゲージ
の測定状況

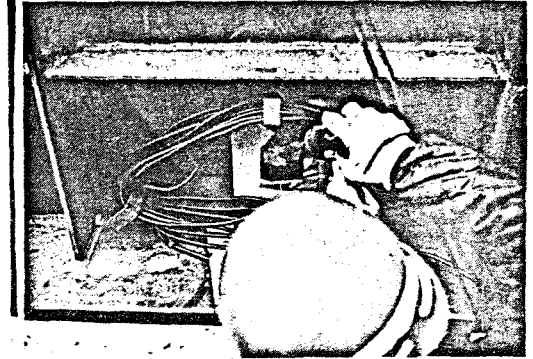


写真-2. ストレインゲージのコーティング

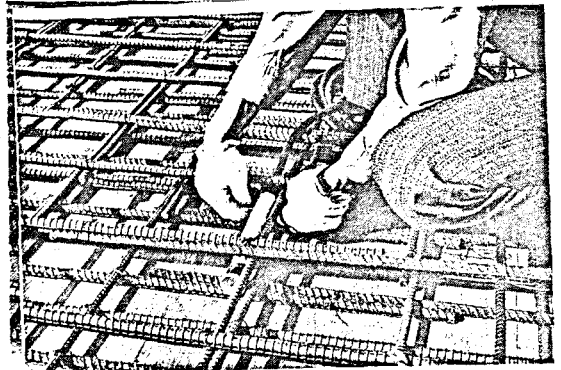


写真-3. カールソンゲージの埋込み

参考文献

- 1) 島田静雄：「合成桁の理論と計算」
土木学会中部支部「構造物の理論と計算について」技術講座テキスト No. 1
昭和42年8月10・11日
- 2) 応力測定技術研究会：「応力測定法」
朝倉書店、昭和37年11月10日
- 3) 城ヶ島大橋応力測定委員会：「城ヶ島大橋応力測定報告書」
技報堂、1961年
- 4) 日本道路公団、施工工業K.K.：「大作川橋応力測定報告書」
昭和41年8月
- 5) 日本道路公団：「法隆寺橋（上部工）工事応力測定報告書」
昭和42年8月