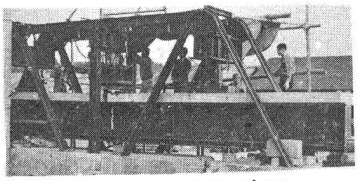
Ⅳ—49　プレストレスト合成桁（新尾形橋）の設計および施工



模型桁載荷試験

建設省土木研究所　正員　田原保二
東北地方建設局　正員　佐々木茂雄
建設省土木研究所　正員　○中村正平

宮城縣栗田郡大河原町附近で、改良された一級国道四号線が阿武隈川左支川白石川を渡る地点に架けられる新尾形橋の新設に際して、世界最初の高張力鋼線を用いたプレストレスト活荷重合成桁を設計架設した。

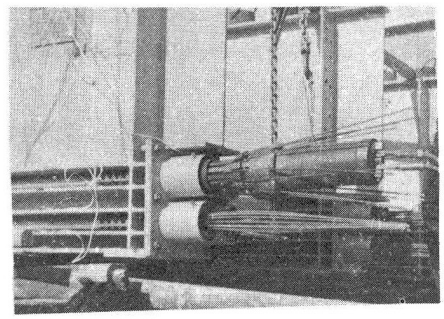
設計要目

型式、高張力鋼線を用いて鋼桁にプレストレス（フレシネー方式）した活荷重合成桁

支間　34.4m（単純支間）5径間、橋長176.0m

巾員　車道7.5m　荷重　1等橋　総鋼重　356.7t

(1)設計、本橋の設計に当っては、地盤が不良のため、出来る限り自重を軽減するため、プレストレスト合成桁を採用した。この橋の特徴とする点は下記の通りである。



鋼線の緊張

1. プレストレスに高張力鋼線を使用

本橋が計画された昭和32年頃には、30m以上に亘るプレストレス用材料としては、PSコンクリート用の高張力鋼線のみしか実用にならなかったので、直径7粍のPSコンクリート用鋼線を用いることとした。

2. フレシネーコーンによる定着と定着部の保護装置

高張力鋼線を用いる場合、定着方法として最も簡単で我国に於て多くの確実安全な実績を有するフレシネー方式を採用した。又、本橋が鋼桁であるため、フレシネーコーンは、むき出しとなり、長年月の間には、風化腐蝕する恐れがあるので、鋼管中にフレシネーコーンを収め、豆砂利コンクリートで位置を保ち、腐蝕を防ぐこととした。

3. 高張力鋼線の配置と保護

高張力鋼線は直径7粍の12本を一束とし、桁の下部に4束を配置した。各束は細い鋼管の中を通して桁の端から端まで直線に配置し、プレストレスした後に、鋼管の中にモルタルを注入することにした。鋼管は、桁の垂直補剛材に明けたダ円形孔の中を通り、桁の撓みの増減に従って鋼線に力を及すことを防いでいる。

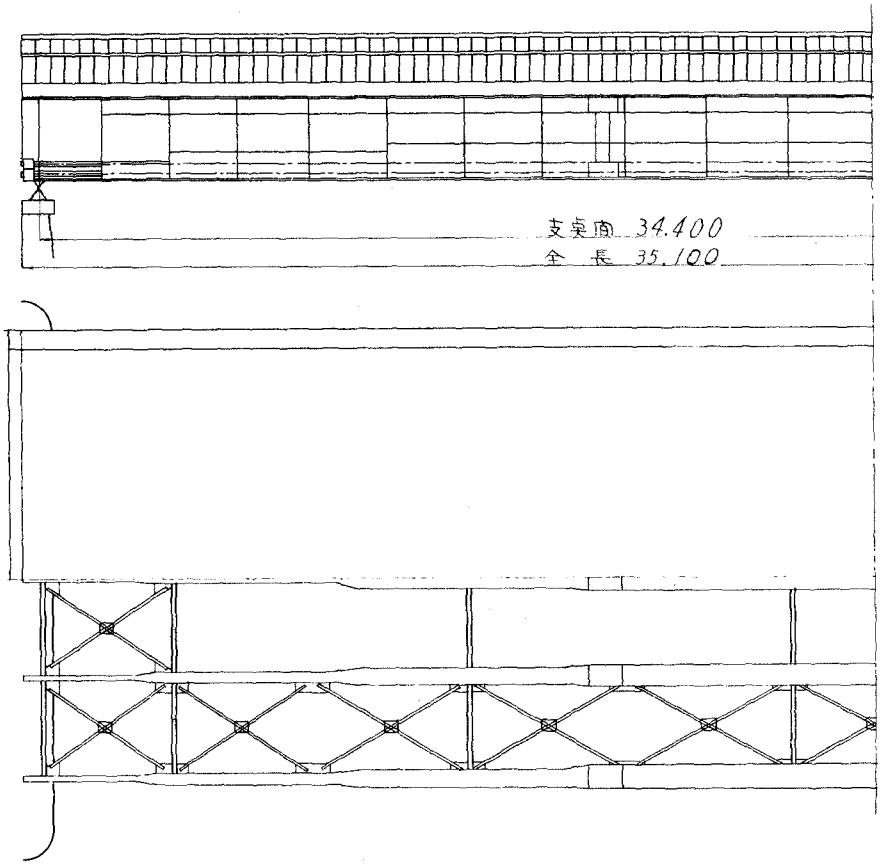
4. 導入すべきプレストレス量

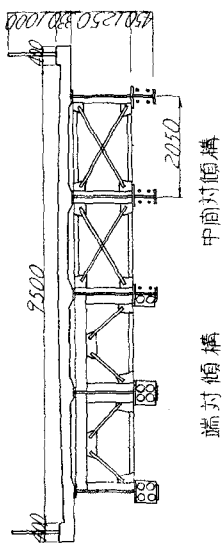
昭和32年度に実施した支間10m模型桁載荷実験の結果を考えて定めた。鋼線緊張時の諸損失に対しては、PSコンクリートに於ける実績を元に検討した。

5. 設計計算式は Sattler 著の Theorie der Verbundkonstruktionen によった。主桁支間中央断面に於ける応力状態は下表の通りである。

荷重		鋼重	プレストレス	床版コンクリート	舗装	分布活荷重	集中活荷重	合計
応力度 (kg/cm²)	床版上縁	—	—	—	-7	-21	-17	-45
	鋼桁止縁	-205	+84	-761	-22	-62	-54	-1020
	鋼桁下縁	+245	-1040	+852	+149	+467	+385	+1055

新尾形橋
設計図

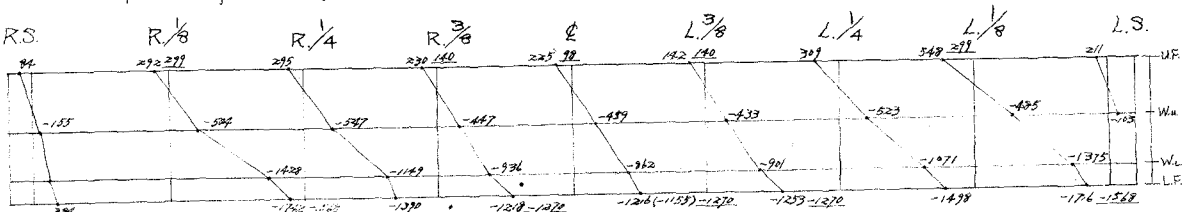




(2) 施工

先づ鋼桁を現場で仮組して組立てる。次に5本の桁を2本3本の組に分割して、各組に対傾構をドリフトピン及び組立ボルトで取りつける。この際、相心隣る桁は先に入れ違うように配置し、プレシネージャッキの取付が出来るようにしておく。次にプレシネージャッキを取付けて、鋼線を所定の値に緊張し、定着する。緊張が終った後鋼線の通っている鋼管にモルタルを注入し、その養生の終了後に桁を各の上に移動して据付ける。

プレストレス導入の際、桁の各部応力度を測定した結果を下図に示す。



プレストレス導入終了時の各桁の応力図 ——：計算値 。( )：機械的歪計 単位 kg/cm²