

VI-62 P C トラスウェブ箱桁橋の試設計

- 外ケーブルの適用とプレキャスト工法 -

備ビー・エス 正会員 ○仲西 正蔵

備ビー・エス 正会員 大浦 隆

備ビー・エス 正会員 服部 政昭

1. ま え が き

近年、建設業界における労働者不足は深刻であり、P C 橋梁工事においても熟練工不足とともに高齢化が進み、品質の低下等の問題が憂慮されてきている。このような状況下において、現場作業の省力化による人員の削減、工期の短縮を目的としたプレキャスト工法が注目をあびてきている。一方、外ケーブル技術の発展によりトラスウェブ構造の適用も実現性をおび、主桁の軽量化も可能となった。

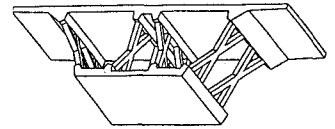


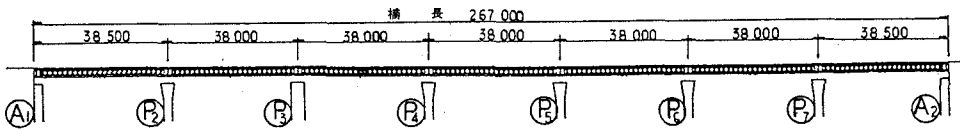
図-1. セグメント透視図

筆者らは、ある橋梁の比較設計としてプレキャスト工法によるトラスウェブ箱桁橋の設計を試みたのでここに、その概要を報告する。

2. 設 計 概 要

本橋の主桁は、箱桁断面ウェブをX形P C 斜材、床版は鉄筋コンクリートとしたプレキャストセグメントで構成される。曲げモーメントに対しては上・下床版に抵抗し、せん断力に対してはウェブのP C 斜材のトラス効果により抵抗する構造である。主ケーブルは外ケーブルと内ケーブルを併用し、主桁部材は設計荷重用時において、フルプレストレスとなるように設計した。

側 面 図



設計条件

橋 長	267.000 m
支 間 割	7@38.000 m
全 幅 員	10.190 m
有効幅員	9.800 m
活 荷 重	TL-20

使用材料

コンクリート設計基準強度	
床 版	500 kgf/cm ²
斜 材	600 kgf/cm ²
外ケーブル	12T12.7(SWPR7B)
内ケーブル	12T12.7(SWPR7B)
	9T12.7(SWPR7B)
	1T21.8(SWPR18)
鉄 筋	SD295

断 面 図

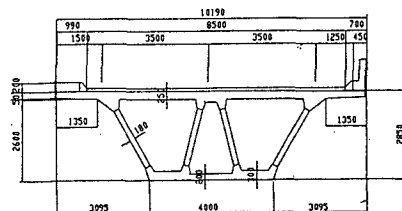


図-2. 橋梁一般図

3. 施 工 概 要

(1) プレキャスト部材の制作

プレキャストセグメントは、一般部、柱頭部及び橋台上セグメントのすべてを工場製作とし、ヤード計画は図-3に示す設備工延長をもった主桁製作ヤード(ℓ=185m)とブロック仮置ヤード(ℓ=80m)を合せもつ配置とする。

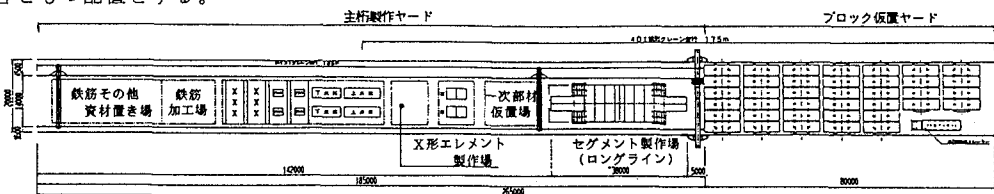


図-3. ヤード設備図

主桁製作ヤードは、各部材の鉄筋加工場、鉄筋組立場及びX形トラスウェブ材製作場の流れ作業とし、最後にロングライン方式のプレキャストセグメント組立場においてX形トラスウェブ建込み後、上・下床版コンクリートの打設を行ってセグメント(ブロック)製作するものである。

ロングライン方式とした1セグメント当たりの製作標準サイクルタイムを表-1に示す。

(2) 架設計画

主桁の架設は、エレクションガーターを2組用いて外ケーブルと架設用仮ケーブルにより橋脚上より順次張り出す片持架設工法にて行うものである。

手順は、まず P_1 柱頭部ブロックを架設し、 P_1 張り出し架設、 A_1 側径間ブロック架設及び $A_1 \sim P_1$ 閉合部施工と併行して P_2 柱頭部ブロック架設とする。 P_2 張り出し架設後、 $P_1 \sim P_2$ 中央閉合部施工と併行して P_3 柱頭部ブロック架設を行い、以後同様のくりかえし架設により行うものである。

架設計画概念を図-4にケーブル配置を図-5および図-6に示す。

4. あとがき

外ケーブル方式のPC連続トラスウェブ箱桁橋は軽量化とPC鋼材量の減量が大きな特徴として挙げられる。通常の3径間連続箱桁と比較した結果、コンクリート体積と主ケーブル量がともに20%程度減少する。これは、ウェブ重量の軽減と桁高の増大により可能になったものである。すなわち桁高を上げてトラスウェブ部材の若干の重量増にとどまり、断面2次モーメント、偏心量等の力学的特性が改善されるためである。

本試設計は、将来増加するであろう現場工事の省力化と工期短縮の必要性に対応したもののだが、経済性についても通常の連続箱桁と比較してもすぐれた結果を得た。本橋のような構造の適用は、橋梁延長が十分にある場合、軟弱地盤等で軽量化に対して重要な意義がある場合、美観的要素が必要な場合等に有効と考えられるが、製作・運搬・架設を考慮すると中規模径間としたスパン40～60m程度の等桁高の架橋に最適な構造と考えられる。

尚、本橋は設計にあたりフランスの Sylans 高架橋および Glacieres 高架橋を参考にした。

最後に、本試設計の紹介が今後のPC橋梁の計画に役立てば幸いである。

表-1. 1セグメント製作標準サイクル表(実働時間)

項 目	第 1 日								第 2 日							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
設型																
下床版鉄筋組立																
側桁移動セット																
X形エレメント架台のセット																
一次部材セット																
内枠セット																
上床版鉄筋組立																
コンクリート打設																
養生																

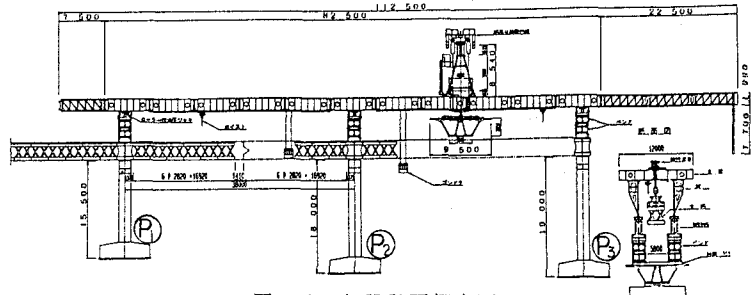


図-4. 架設計画概念図

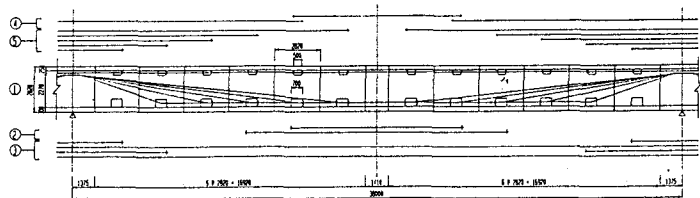


図-5. 中央径間ケーブル配置図

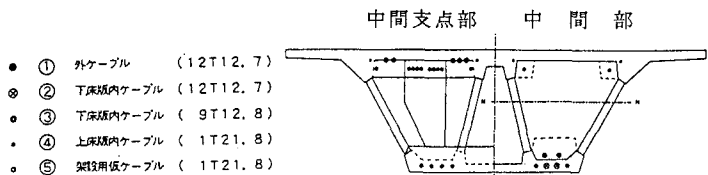


図-6. ケーブル配置断面図