

外ケーブル構造に関する調査

山 田 淳*

1. ま え が き

PC 橋梁の外ケーブル方式は、施工が容易になると同時に箱桁断面ウェブ幅を減少させるなど主桁自重を軽減させること、またケーブルの交換が可能になるなどいくつかの利点を有しているが、世界的にはまだ広範囲に採用されるまでには至っていない。

ここでは、国内外の外ケーブル方式の施工例を文献により調査した結果を報告する。

2. 国外の施工例

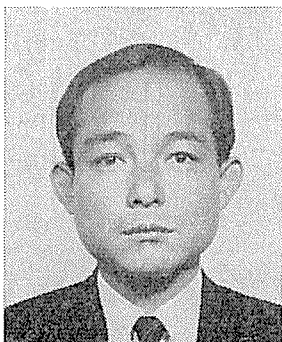
国外では、外ケーブルの施工例は比較的多く存在する。ここでは、外ケーブルの使用法（配置方法）や架設方法の観点からいくつかの施工例を列挙することとする。

2.1 全ケーブルが外ケーブルの例

外ケーブルを用いた橋梁のうち、全ケーブルが外ケーブルである例である。この種の橋梁は、一般にプレキャストセグメントを用いて建設されている。

橋脚位置横桁から横桁まで連続したケーブルによって各径間はプレストレスングされることに特徴があり、架設用プレストレスングは行われないので、橋梁は1径間全長にわたり建設されることになる。したがって、外ケーブル配置と架設工法との間には密接な関係があるが、ここでは架設工法別に以下の4つの施工例を述べる。

- a. 支保工上に1径間全長にわたってプレキャストセグメントを配列した例 (Long-Key 橋)



* Jun YAMADA
首都高速道路公団工務部
設計技術課

- b. 地上に配列したプレキャストセグメントを移動架設桁で吊り上げて架設した例 (Seven-Mile 橋)
- c. プレキャストセグメントを架設用斜張ステーを用いて片持ち架設した例 (Vallon-des-Fleurs 橋)
- d. 移動式架設桁に1径間の全プレキャストセグメントを吊り下げて架設した例 (Bubiyan 橋)

2.1.1 Long-Key 橋

支保工上に1径間全長にわたってプレキャストセグメントを配列し、外ケーブルのみでプレストレスングした例である。図—1 に架設方法を示す。

ケーブルは各径間ごとに連続しており、橋脚位置横桁に定着されている。図—2 にケーブル配置を示す。支間中央でケーブルは水平になり、両側では橋脚上に向かって曲げ上げられている。曲げ上げには、ウェブと下床版との間の鉄筋コンクリート製ブロックを用いている。

2.1.2 Seven-Mile 橋

地上配列したプレキャストセグメントを移動架設桁で吊り上げて架設した例である。図—3 に架設方法を示す。構造やケーブル配置は、前述の Long-Key 橋と同様である。図—4 にケーブル配置を示す。

2.1.3 Vallon-des-Fleurs 橋

プレキャストセグメントを架設用斜張ステーを用いて片持ち梁架設した例である。図—5 に架設方法を示す。

数本の小容量ケーブルを除いてすべて外ケーブルである。この小容量ケーブルは施工時の応力に抵抗するためのもので、上下床版内に配置され、セグメント継目位置で定着されている。図—6 にケーブル配置を示す。

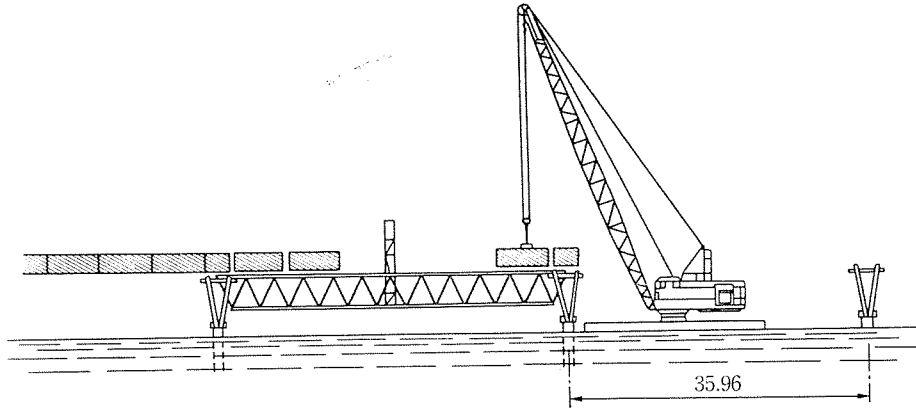
2.1.4 Bubiyan 橋

移動式架設桁に1径間の全プレキャストセグメントを吊り下げて架設した例である。図—7 に架設方法を示す。

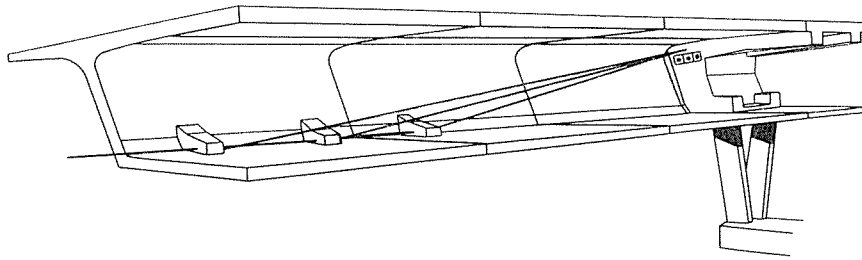
図—8 にケーブル配置を示す。構造はトラスであって、下床版は4本の桁から構成され、桁間には薄い版が配置されている。外ケーブルは、下床版4本の桁に沿って配置されており、1径間のケーブルは一端で隣接径間の定着具にカップリングされ、他端は橋脚セグメントに定着されている。

2.2 内ケーブルと外ケーブルとの混合の例

施工時の応力について、コンクリート内部に配置したケーブルで抵抗させるものである (内ケーブル)。これ

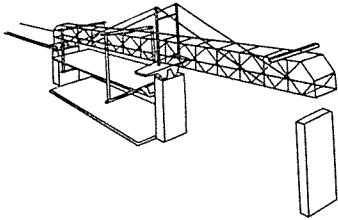


図—1 Long-Key 橋のセグメント架設法

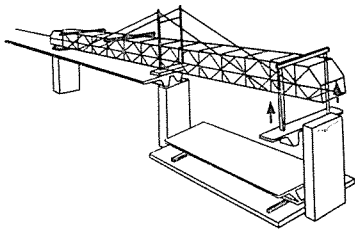


図—2 Long-Key 橋ケーブル配置

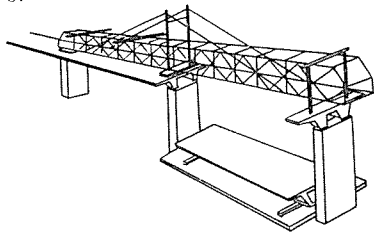
1.



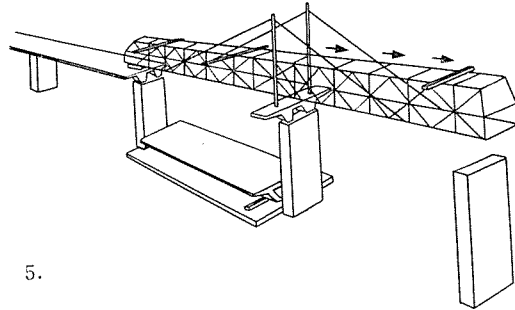
2.



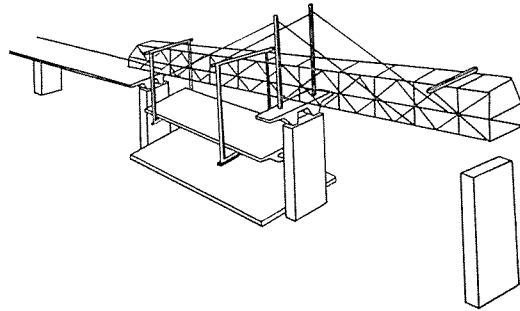
3.



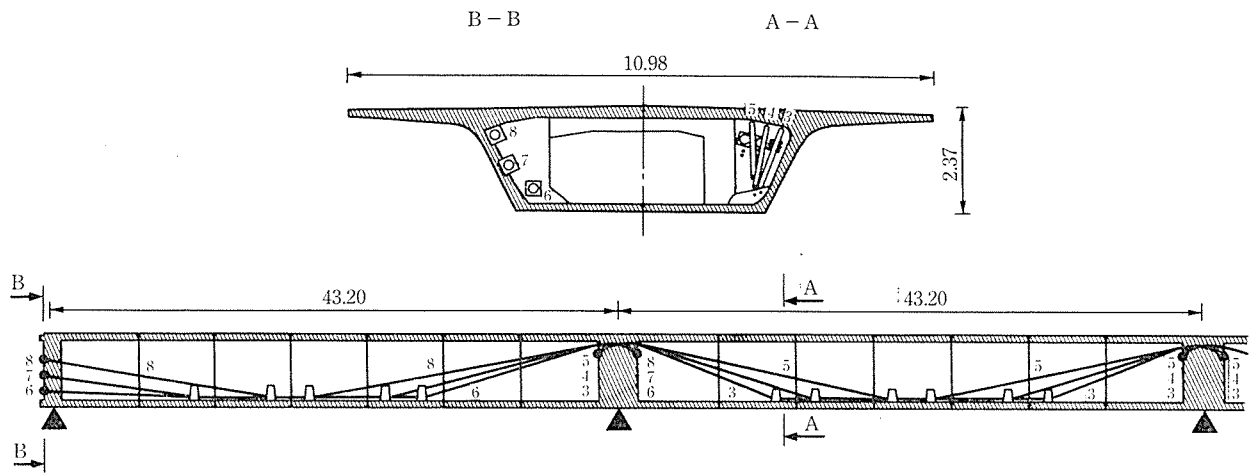
4.



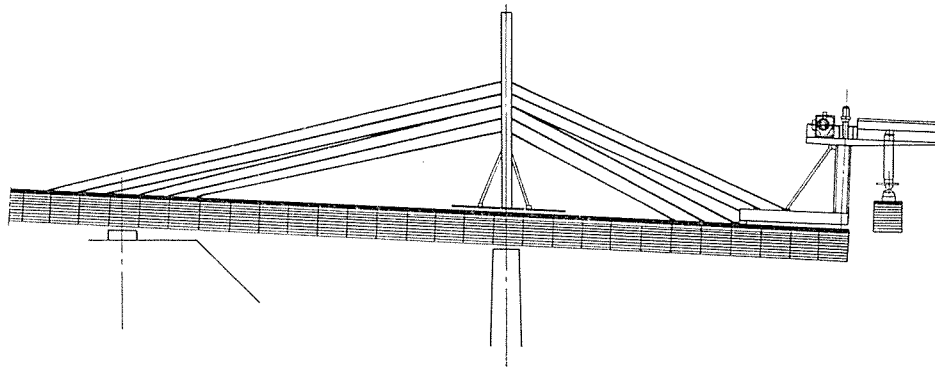
5.



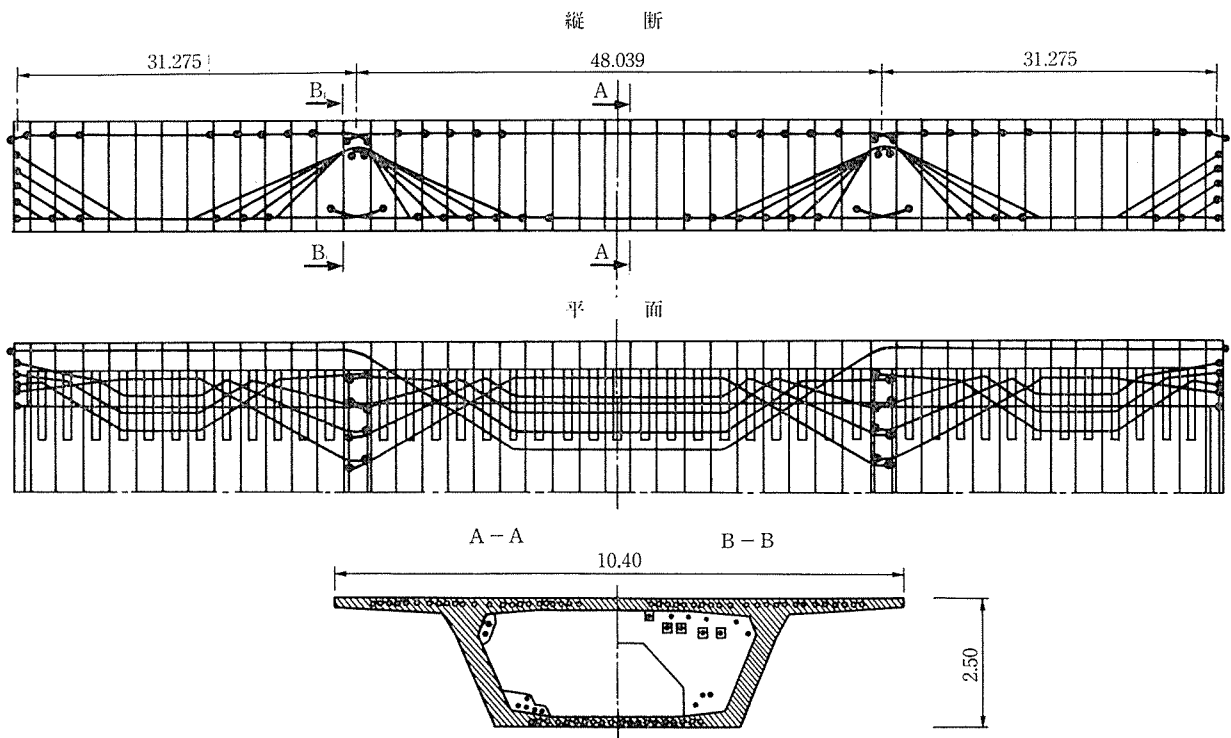
図—3 Seven-Mile 橋セグメント架設法



図—4 Seven-Mile 橋のケーブル配置



図—5 架設用斜張ステーを用いた架設法



図—6 Vallon-des-Fleurs 高架橋ケーブル配置

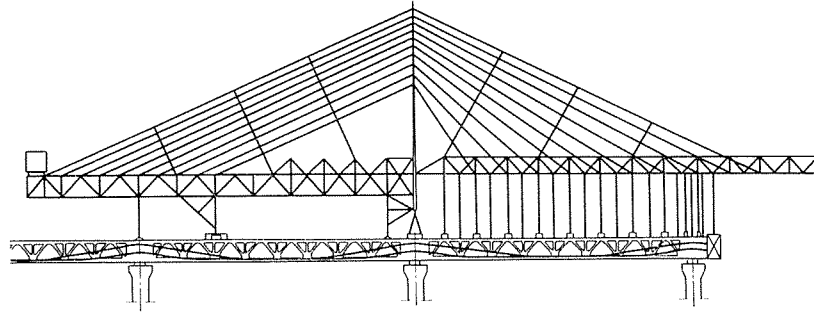


図-7 Bubiyan 橋架設桁

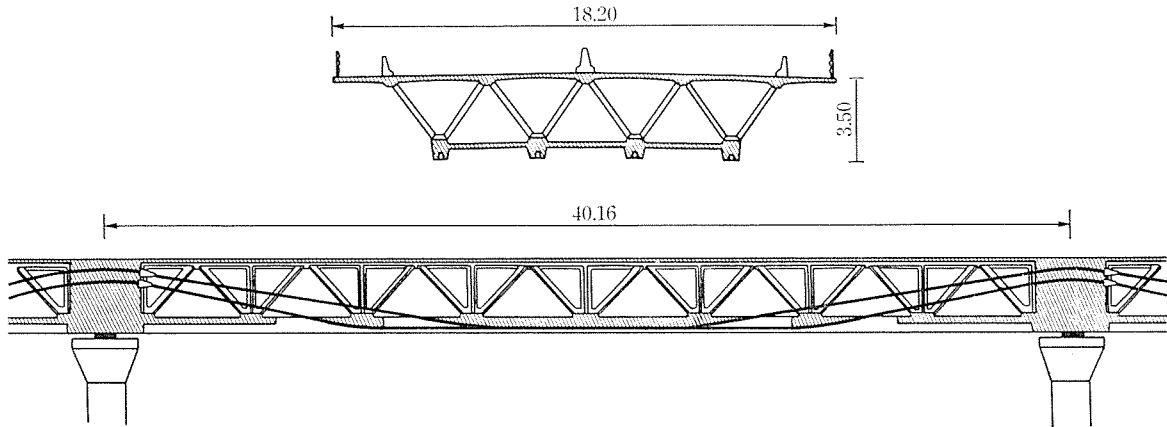


図-8 Bubiyan 橋ケーブル配置

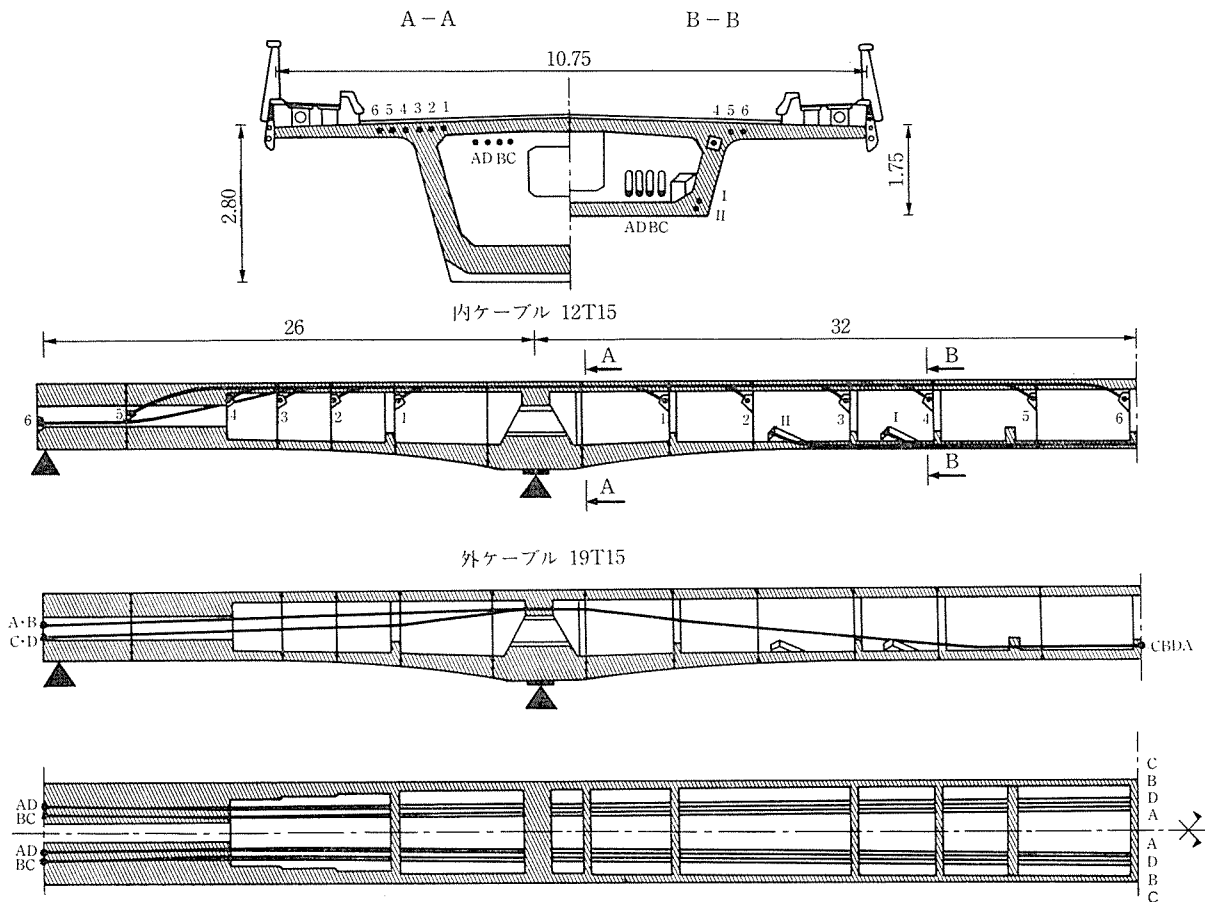


図-9 La Flèche 橋のケーブル配置

らのケーブルは水平に配置されているが、これによって摩擦損失を軽減でき、プレストレスの効率を上げることができる。架設完了後、各径間を連続させて外ケーブルによりプレストレスする。

この混合ケーブル配置方式は、主桁自重が比較的小さ

い場合 (La Flèche 橋) や特別な重交通の場合 (Pont-à-Mousson 橋) に有利である。

2.2.1 La Flèche 橋

この橋梁は、軽量コンクリートを用いて主桁自重を軽くしたものである。図-9 にケーブル配置を示す。ケー

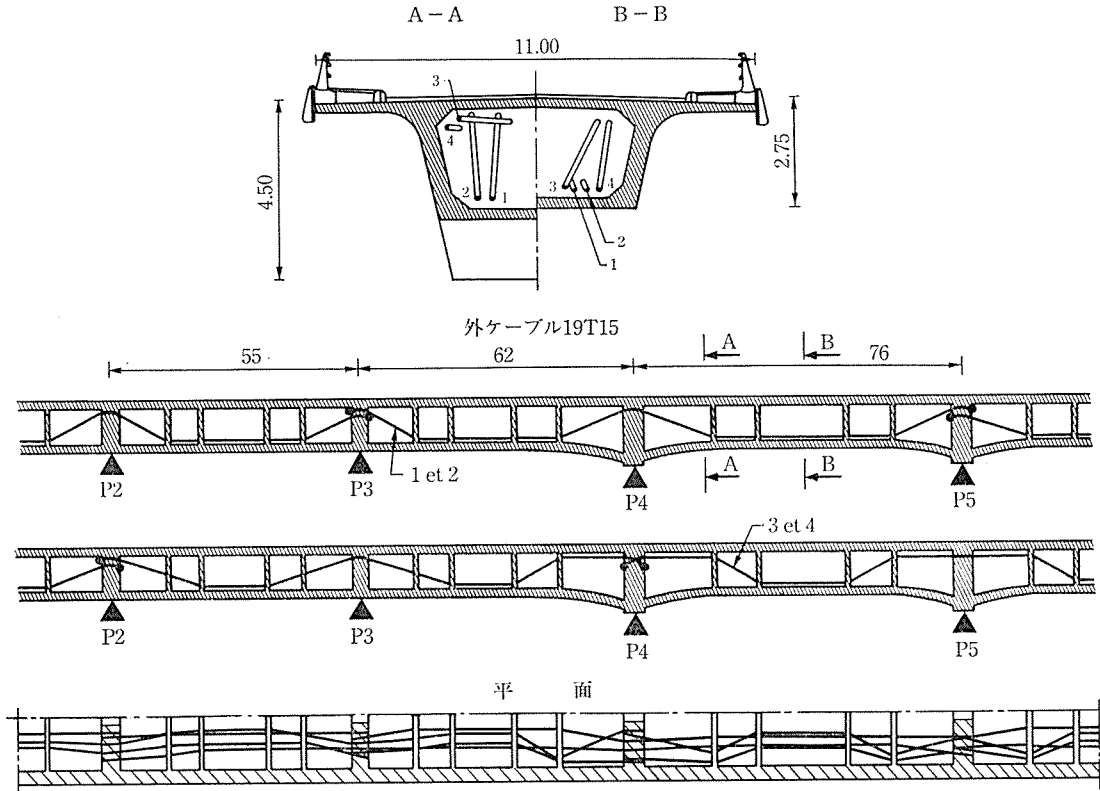


図-10 Pont-à-Mousson 橋のケーブル配置

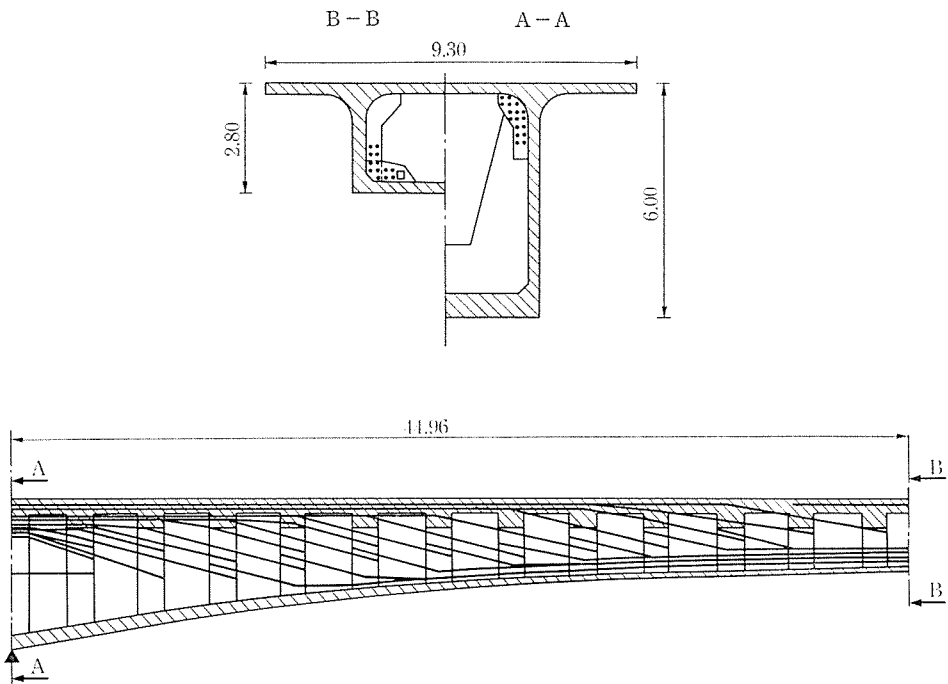


図-11 Sermenaz 橋のケーブル配置

ブルは用途に応じて次の3種類が用いられている。

- a. 片持ち梁用ケーブルで、コンクリート内に水平に配置されて架設時の主桁自重に対して抵抗する。
- b. 架設完了後プレストレスングされる外ケーブル。
- c. 下床版付近コンクリート内部に配置されたケーブル。外ケーブルのみでプレストレスングすると橋脚断面で過大なプレストレス力となるため、このケーブルが使用された。

2.2.2 Pont-à-Mousson 橋

この橋梁は 400 t を超える特殊車両が通過するため、混合ケーブル方式を採用したものである。ケーブル配置は、前述の La Flèche 橋と同様であり 3 群のケーブル構成となっている。図—10 にケーブル配置を示す。

2.3 分散外ケーブルの例

このケーブル配置は、コンクリート内配置ケーブルをすべて外ケーブルとしたものである。施工例として、図—11 に示す Sermenaz 橋があげられる。

ウェブのみをプレキャストとし、これを下床版により

結合した上方の開いたU断面として片持ち梁架設後上床版を現場打ちしている。各外ケーブルは、各セグメントウェブに設けた鉛直リブに定着している。この鉛直リブが構造物自重を増加させたので、結果的に外ケーブル採用の利点が失われている。

3. 国内の施工例

国内では国外ほど多く外ケーブルは使用されていない。国内の施工例については、本特集号に別途掲載されているのでそちらを参照されたい。

4. あとがき

PC 橋梁の外ケーブル方式による、主として国外の施工例について文献により調査した結果を述べた。本報告では、国外の施工例について架設工法、ケーブル使用法別に 7 橋を紹介した。調査が不足し、まだ多くの施工例があることと思われる。今後も引き続き調査を行いたい。

【1990 年 9 月 5 日受付】

◀新刊図書案内▶

プレストレストコンクリートの 発展に関するシンポジウム 論 文 集

(第 30 回記念研究発表会——1990 年)

本書は、本協会が毎年開催している研究発表会が 30 回目にあたるのを記念して、金沢にて行われた表記シンポジウムの講演論文集である。最新の研究、工事報告が数多く盛り込まれ、充実した内容となっており、プレストレストコンクリートの動向を知るうえで貴重な図書であると確信する。

頒布価格：6 000 円（送料 450 円）

体 裁：B 5 判，箱入り

内 容：特別講演 4 編（26 頁），講演論文集 87 編（422 頁）