

講座

PC 橋梁の架設について
(その 7. 特殊架設工法)

講座部会

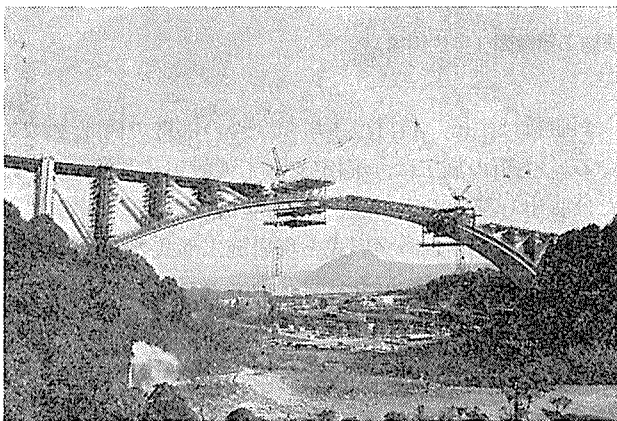
1 まえがき

“PC 橋梁の架設について”の講座を前回まで6回に分け、下記の架設工法について述べてきた。

- | | |
|---------------------|------------------|
| 固定支保工架設工法 | (Vol. 29, No. 3) |
| プレキャスト桁架設工法 | (Vol. 29, No. 4) |
| 張出し架設工法 | (Vol. 29, No. 5) |
| 押出し架設工法 | (Vol. 29, No. 6) |
| 大型移動支保工による架設工法 | (Vol. 30, No. 1) |
| —ハンガータイプ (移動吊り支保工)— | |
| 大型移動支保工による架設工法 | (Vol. 30, No. 2) |
| —サポートタイプ (可動支保工)— | |

これらの架設工法は、PC 橋梁における基本的な架設工法であり、構造形式で分類すれば、単純桁、連続桁、ラーメン橋を対象としていると考えられる。

本稿では、その他として、前回までと少し観点を換え、これらの PC 橋梁における基本的架設工法が、他の構造形式の PC 橋梁に、いかに適用かつ応用されているか、また、その際の留意点について、“その 7. 特殊架



写真—1 別府橋 (トラス・メラン併用法)

設工法”と題し、述べるものである。

2 構造形式と架設工法

桁橋以外の構造形式、アーチ橋、斜張橋、トラス橋、吊床版橋に対する架設工法の現状を、国内の実績をもとに述べる。

(1) アーチ橋の架設工法

アーチ橋は元来、アーチリブが圧縮部材であるという特徴から、PC 橋というよりはむしろ鉄筋コンクリート橋 (RC 橋) の分類に入れるべき構造形式である。しかしながら補剛桁を PC 部材としたり、アーチリブの架設材として PC 鋼材が利用されている場合が数多く見受けられるため、ここでは PC 橋の範ちゅうとして取り扱うものとした。

アーチ橋の架設工法を大別すると、

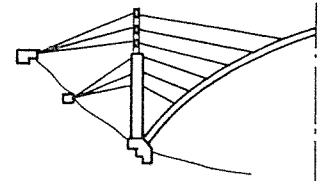
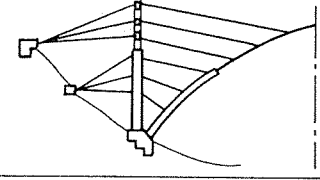
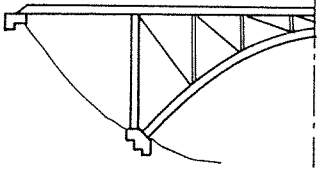
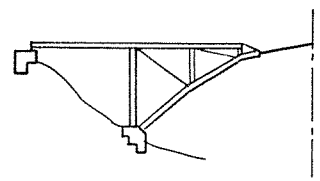
- ① 固定支保工架設工法
比較的平坦な地形で、小スパンの場合に採用される。
- ② セントル架設工法
山岳地で、中小スパンの場合に採用される。
- ③ 張出し架設工法
長大スパンの場合に採用される。

上記の3タイプに分類される。ここでは、特殊架設工法としての張出し架設工法をさらに細分し、表—1 に示す。

ピロン工法は、国内で採用された実績はなく、その代表例は、1971年に完成した南アフリカ共和国の Van Staden 橋 (スパン 200 m) である。ピロン・メラン併用法では、1982年に宇佐川橋 (スパン 204 m) が完成している。図—1 に施工要領を示す。

トラス工法では、1974年に外津橋 (スパン 170 m)、

表-1 アーチ橋の張出し架設工法分類表

工 法 名	施 工 概 要 図	施 工 の 概 要 説 明
ピロ ン 工 法		スプリング部の橋脚上に仮支柱（ピロン）をたて、このピロンよりケーブルでアーチリブを斜吊りしながらカンチレバー施工する。
ピロン・メラン併 用 工 法		アーチリブ基部は上記のピロン工法で施工し、両側から延びてきたアーチリブの先端間をメランで結び、ワーゲン等によりメランを包む形でカンチレバー施工する。
ト ラ ス 工 法		アーチリブ、鉛直材および上床版からなるフレームに斜吊りケーブルを配置してカンチレバートラスを形成しながら橋体工全体を同時に施工する。
ト ラ ス ・メラン併 用 工 法		上記のトラス工法でカンチレバートラスを形成しながら施工し、両側から延びてきた先端間をメランで結び、ワーゲン等によりメランを包む形でカンチレバー施工する。

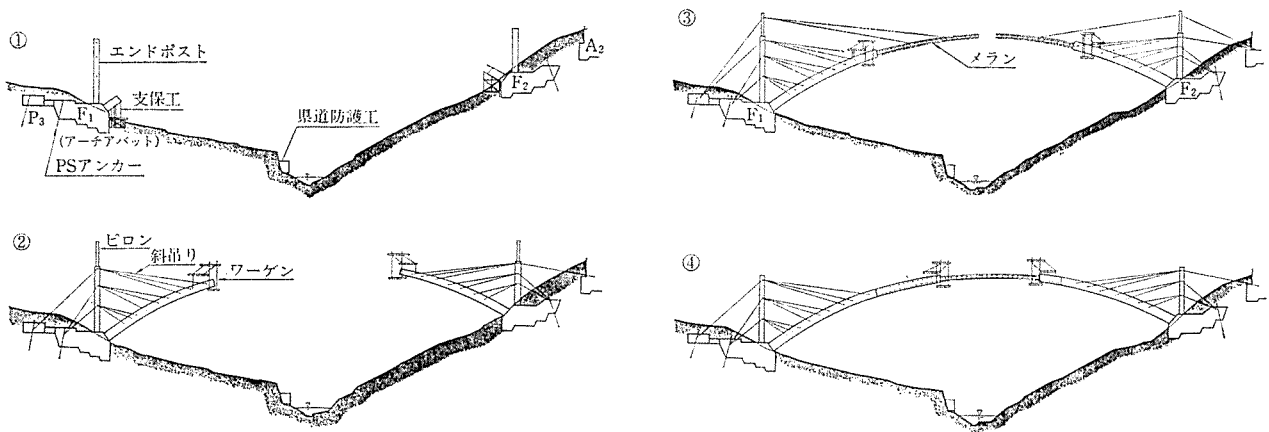


図-1 ピロン・メラン併用工法施工要領図（宇佐川橋）

1979年に赤谷川橋梁（スパン 116 m）が完成している。図-2 に各々の施工要領を示す。

トラス・メラン併用工法では、現在、別府橋（スパン 235 m）が施工中である。図-4 に施工要領を示す。

（2）斜張橋の架設工法

斜張橋は現在国内で最も脚光を浴びている構造で、各地で施工あるいは計画されている。日本においても、遅ればせながら長大斜張橋の時代を迎えた状況となっている。

斜張橋は主桁、斜材、主塔の3つの部材で構成されている。主桁の施工は、固定支保工架設工法（図-4）または張出し架設工法（図-5）で実施されている。

斜材には、プレハブ形式と現場施工形式の2タイプがある。長大スパンの場合は、どのタイプにしてもタワー・クレーン等を使用し空中で架設する方法を採用している。

主塔の施工は、総足場あるいはジャンピング工法等の機械施工で行っている。

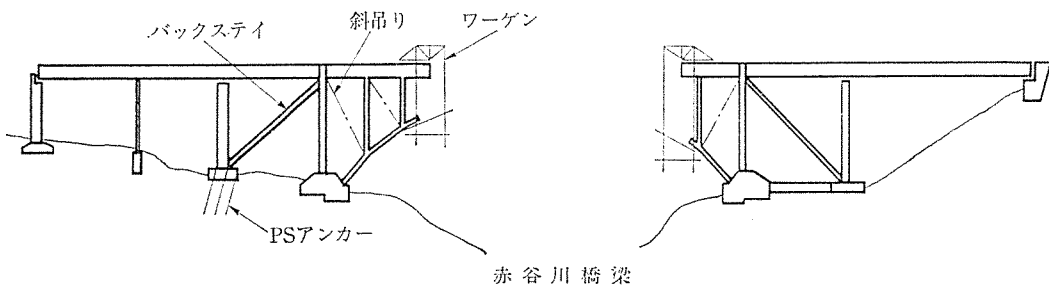
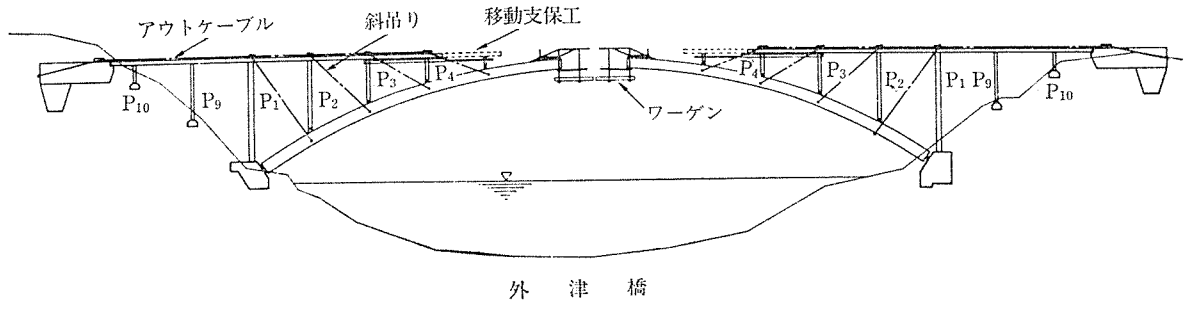


図-2 トラス工法施工要領図

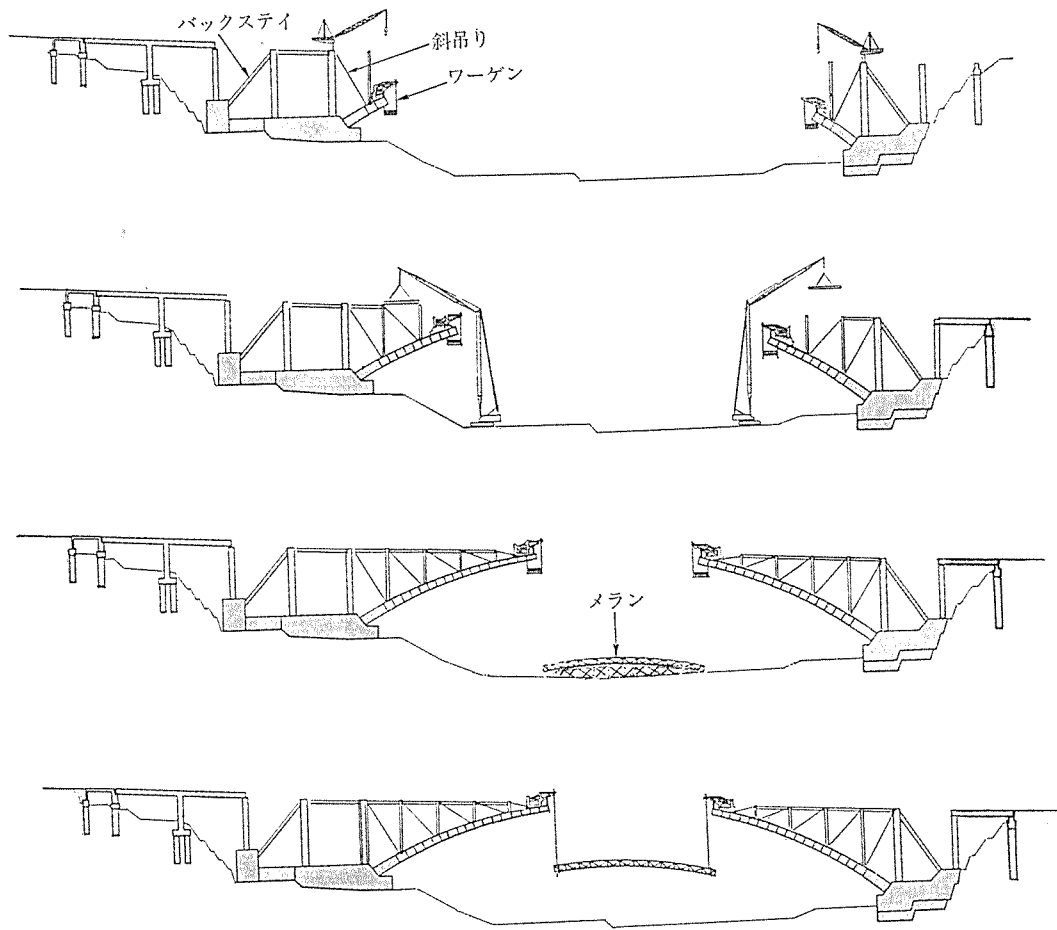
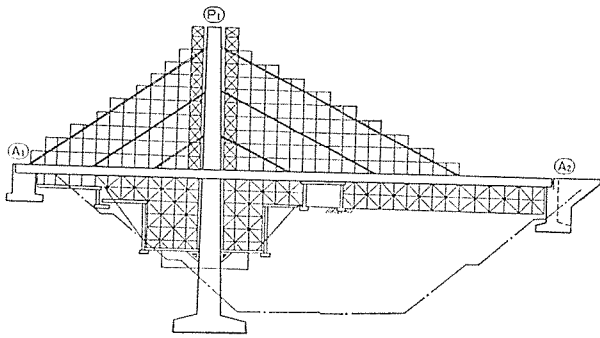
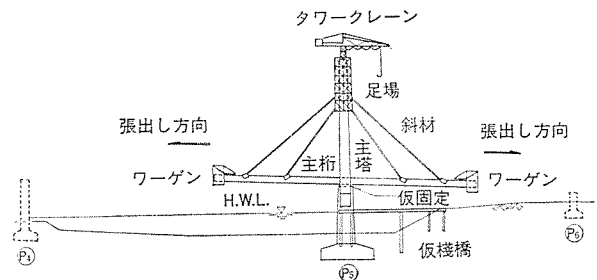


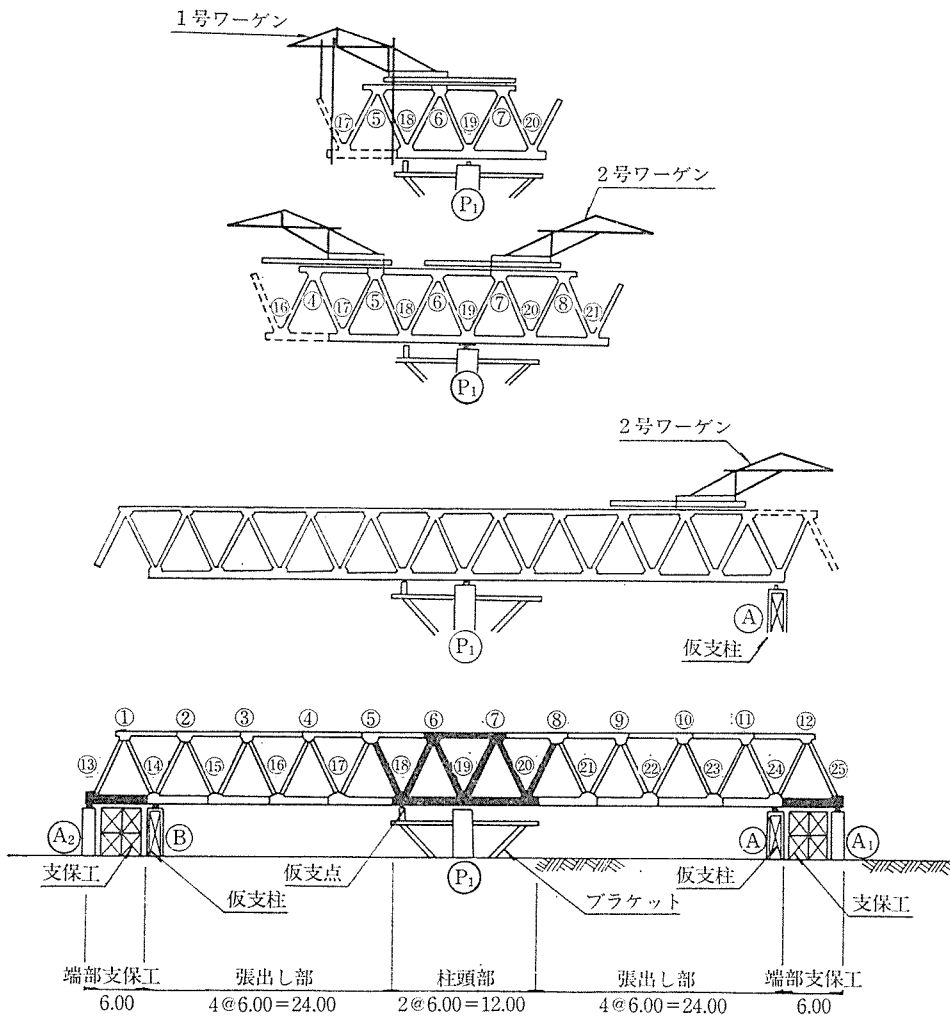
図-3 トラス・メラン併用工法施工要領図（別府橋）



図—4 固定支保工架設工法を用いた例



図—5 張出し架設工法を用いた例



図—6 トラス橋張出し架設工法要領図

いずれにしても、斜張橋の場合、図—5 からも判断できるように、架設工法そのものとしては、一般的な工法と考えると差し支えないものと思われる。しかしながら構造の繊細さから、全体としては難易度の高い架設工法となっている。

(3) トラス橋の架設工法

トラス橋の部材には、プレキャスト部材が採用されており、その架設工法も、固定支保工上でのクレーン架設

が大部分である。国内で唯一張出し架設工法を採用した橋梁は、榎木沢橋(スパン 36 m)で、その施工要領を図—6 に示す。ワーゲンを上弦材上に載せ、上弦材系部材、下弦材系部材を交互に架設し、張出し架設を行っている。

(4) 吊床版橋の架設工法

吊床版橋は国内の実績も少なく、小規模の橋梁しかまだないが、特異な構造であるため、その施工要領の一例

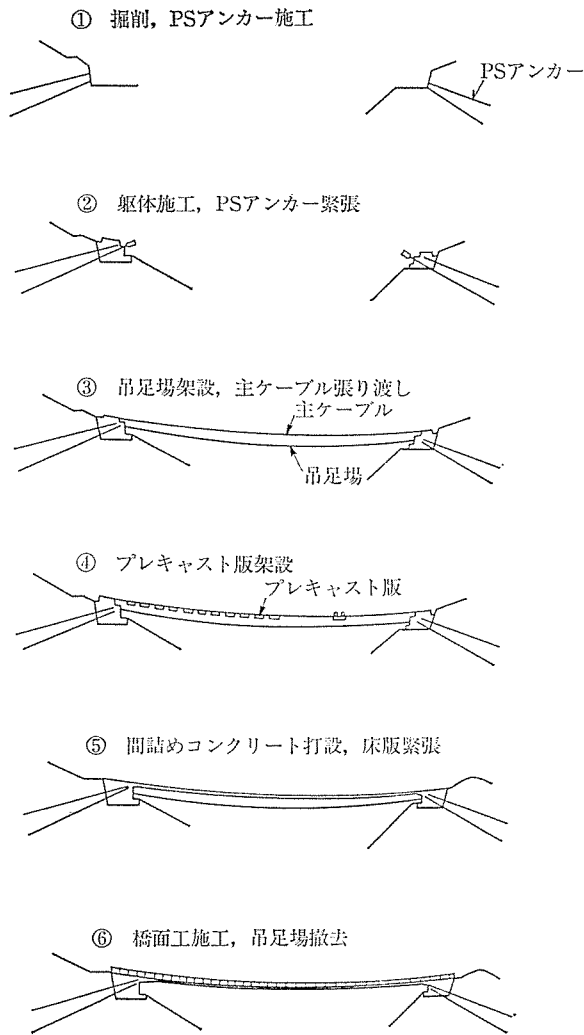


図-7 吊床版橋の施工要領図

を 図-7 に示す。

3

計画および施工上の留意点

構造形式に対する架設工法を前項で述べたが、大部分は張出し架設工法の応用である。また、中でも、特殊架設工法と考えられるものは、アーチ橋の張出し架設工法と思われる。ここでは、主としてアーチ橋の張出し架設工法における計画・施工上の留意点について述べるものとする。

(1) ワーゲン構造

スプリング部（アーチリブの基部）を支保工で施工した後、ワーゲンで張出し架設を行う。アーチリブを施工するワーゲンは、図-8 に示すように、ブロックごとに違う傾斜角を吸収できる構造としている。逆ランガータイプの場合は、アーチリブの剛性が小さいため、図-9 に示すように補剛桁上にワーゲンを載せ、補剛桁、アーチリブ、鉛直材をワーゲン内で施工できる構造とし

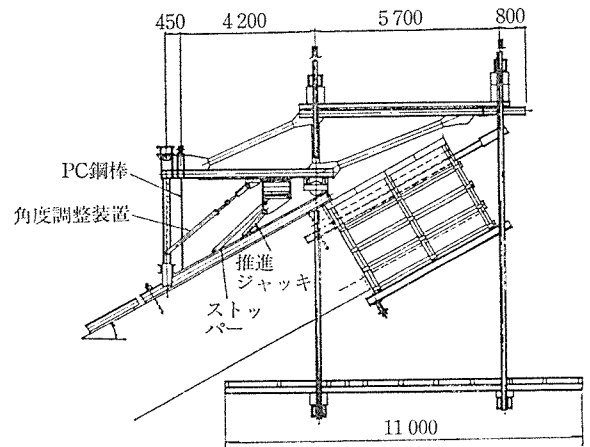


図-8 ワーゲン構造

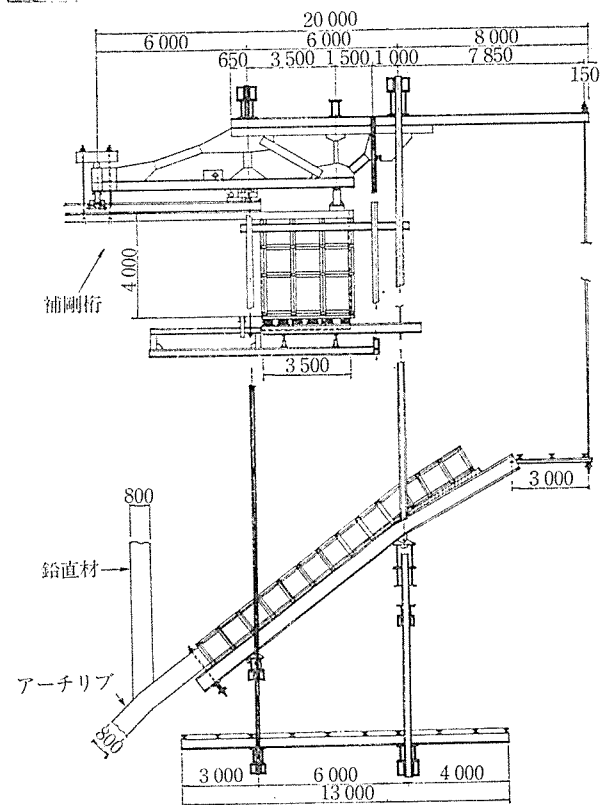


図-9 逆ランガータイプのワーゲン構造

ている。

(2) アーチリブの施工

アーチリブには、必ず傾斜が付いており、この点が桁橋との相違点である。傾斜に伴い、コンクリート打設、鉄筋組立て、型枠組立て作業を行う場合、平坦な作業足場および資材等のスベリ止めが必要となる。また、コンクリート打設に際しては、断面上側にも型枠が必要となるため、コンクリートの締固め状況には十分留意しなければならない。打継目部はアーチリブ軸線に対し直角にしなければならないため小口型枠の工夫も必要である。

◇講 座◇

(3) 斜め吊材に対して

斜め吊材は張出し架設中に使用し、アーチリブ閉合後、撤去するものである。一般的には、取扱いの利便さ、定着の確実性、再緊張性等を考慮し、PC 鋼棒あるいはゲビンデスターブ（異形 PC 鋼棒）を使用している。

斜め吊材の張力管理は、アーチ施工上、重要な管理項目である。施工管理システムの最重要部材として管理するだけでなく、温度による影響を緩和する意味で発泡スチロール等の保温材で包む配慮が必要である。

エンドポスト後方の斜め吊材は、前方の斜め吊材の張力のバランス上必要なものであり、工程上、クリティカルとならない場合、施工管理を容易にするため PC 部材とすることも考えられる。この場合、撤去のことを考慮し、プレキャスト化するのが一般的である（図-10 参照）。

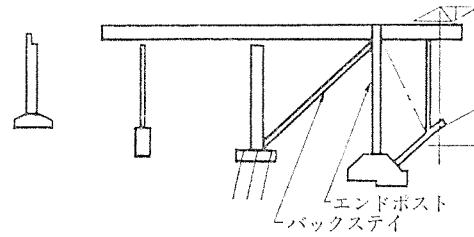


図-10 バックステイ (PC 部材)

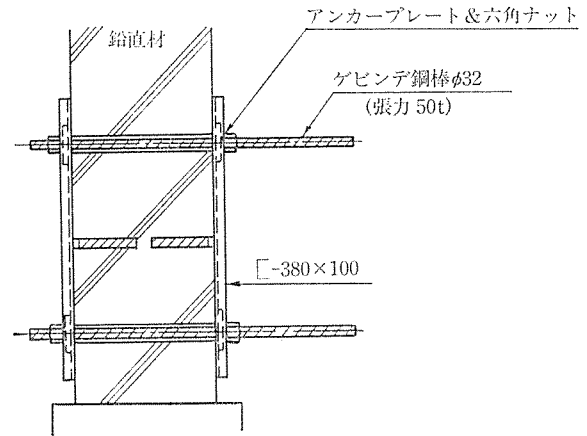


図-11 メナーゼ部仮固定

(4) 鉛直材の施工

鉛直材の曲げ剛性は小さく、かつ鉛直材の下端がメナーゼ構造となっている場合も多いため、鉛直材の架設中の安定性に十分留意しなければならない。参考として、メナーゼ部の仮固定例を 図-11 に示す。

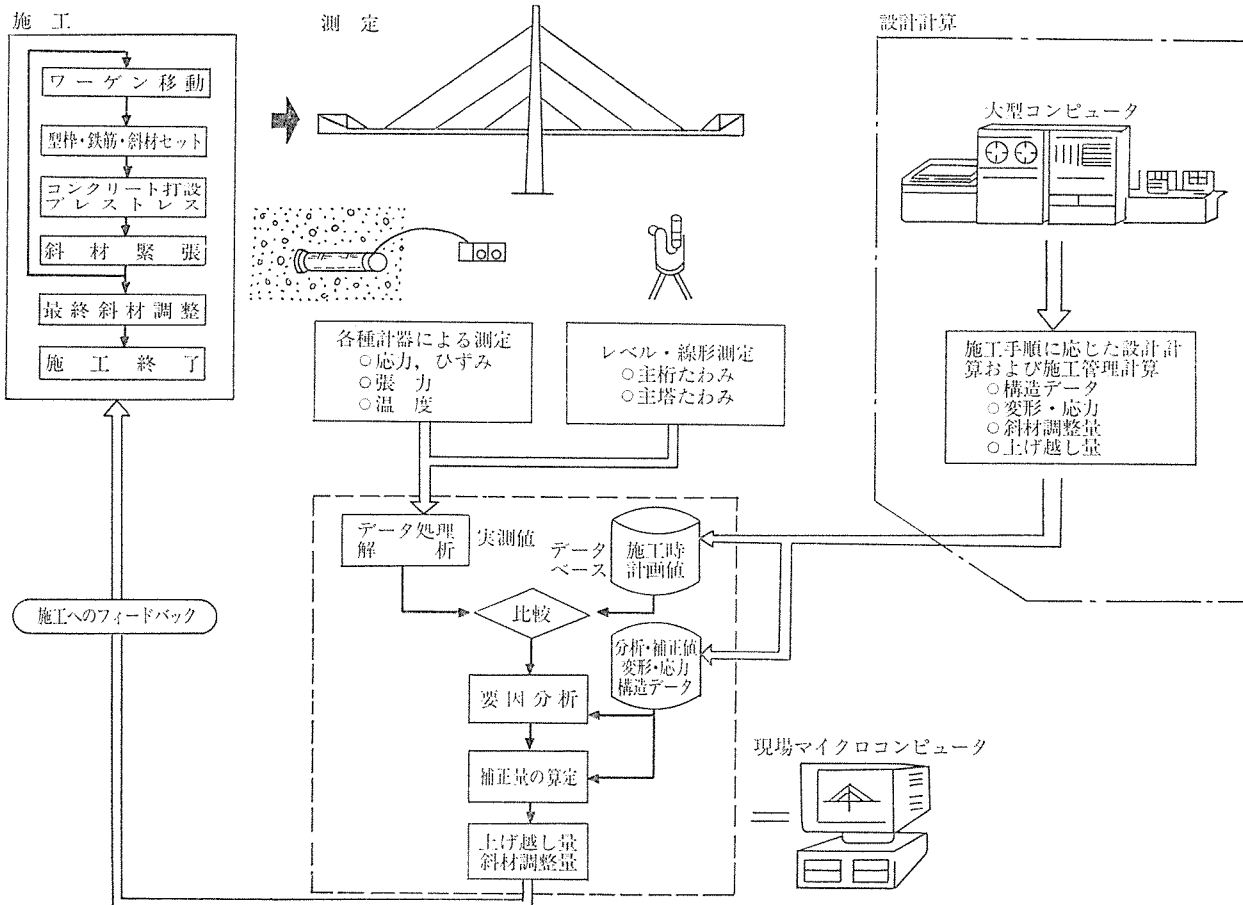


図-12 施工管理システム

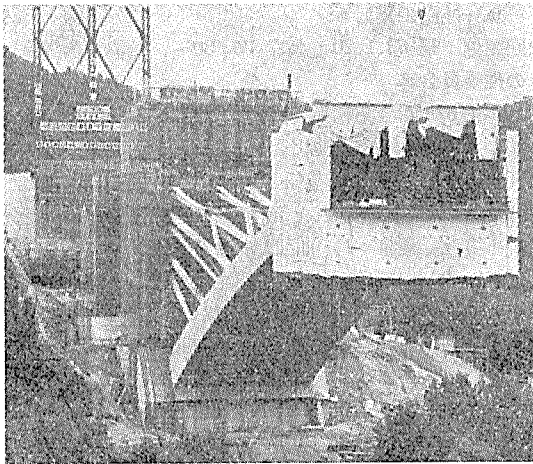


写真-2

(5) メラン材の施工

架設中の地震に対する安定性を向上させるため、メラン材によりアーチの早期閉合を行う。メラン材をカンチレバー架設する場合、既施工のアーチリブ先端は固定されているため、最終メラン材の落とし込み方法は事前に十分検討しておく必要がある。

(6) アンカー工

アーチ橋においては、地形上、エンドポスト後方は短いのが一般的で、張出し架設中はバランスの悪い構造となっている。そのため、アンカー工としてカウンターウェイトあるいは PS アンカーがエンドポスト後方に必要となってくる。アーチ橋工事に占めるアンカー工の比率は大きく、経済性を向上させるため、また安全な施工を

行うために十分な地質調査が必要となる。PS アンカーを使用する場合は、事前に PS アンカーの引抜き試験を行い、計画に反映することが望ましい。

(7) 施工管理

アーチ橋の張出し架設においても、架設段階とともに刻々と変化する構造形を追った応力を計測し、かつ変位を管理しながら施工を行っているのが一般的である。ここでは、アーチ橋以上にレベルの高い施工管理が必要とされる斜張橋における施工管理システムの例を図-12に示す。

4

あとがき

以上、その他、特殊架設工法と題し述べてきたが、架設工法の分類上、明確な定義がなく、工法紹介的になり、説明不足の点は他の報告を参考にしてもらおうとして御容赦いただきたい。

最後に、本稿で“PC 橋梁の架設について”の講座は終了となるが、本講座が PC の発展に少しでも役立てば幸いである。

【記：板井栄次*1，仙洞田将行*2，中村一樹*3

長尾徳博*4，理崎好生*5】

*1 住友建設(株)

*2 興和コンクリート(株)

*3 オリエンタルコンクリート(株)

*4 富士ピー・エス・コンクリート(株)

*5 ピー・エス・コンクリート(株)

協会誌「プレストレストコンクリート」用ファイル発売のご案内

このファイルは2年分(12冊)綴込み用で、紺の布クロス表紙に金文字で「プレストレストコンクリート」と刻印したものです。散逸を防ぎ、取外しも自在ですので、重宝されると思います。

価格は、会員用に変更に低価格となっておりますが、送料は割高になりますので、できる限りまとめて注文なさるか、協会事務局に立ち寄りお持ち帰ることをお勧めいたします。

体 裁：B5判(背幅60ミリ)、12冊綴込み用、布クロス張り(紺)

価 格：400円

送 料：1冊の場合 300円

2冊以上10冊まで @200円×冊数

11冊以上 実費請求