

PC 橋梁の架設について

(その 6. 大型移動支保工による架設工法)

——サポートタイプ（可動支保工）——

講座部会

講座

1

まえがき

サポートタイプ（可動支保工）の最も一般的なもの
は西ドイツの Strabag 社が開発した可動支保工（VOR
BAU RÜSTUNG）である。1959 年に西ドイツ、コブ
レンツ近郊の Göttingerhaag 橋の架設に初めて採用さ
れた。我が国には 1968 年に技術導入され、その後、こ
の原理的なものを応用して、東名高速道路御殿場工区
の二の岡高架橋、中国高速道路伊佐工区の内川橋等の RC
橋の架設に採用された。

PC 橋への本格的な採用は、東北新幹線の第一北上川
橋梁の施工であり、その後各所で実施され現在に至っ
ている。本号ではこのサポートタイプ（以下可動支保工と
言う）についての架設工法の留意点について述べるこ
ととする。

2

可動支保工の構造概要

可動支保工は橋体の下側に 3 連の主構造を配置（以下
支保工桁と言う）し、その上に外型枠を設置したもの
を言う。

可動支保工の形式は、主として型枠を設置した支保工
桁をどのように前進移動させるかという移動方法によ
って決まるが、標準的な可動支保工の形式は次のとおり
である。

支保工桁を 3 連使用し、中間の桁を 2 径間以上延長し
て両側の支保工桁を前進移動させる送り桁兼用とする形
式である。コンクリート打設時の可動支保工の後方支
点、すでに施工された橋体張出し部の先端（インフリク
ションポイント）付近に設ける。また、前方は、前方橋
脚に設置された「橋脚ブラケット」により支持される。

可動支保工の前方支点、後方支点には個々に連動する

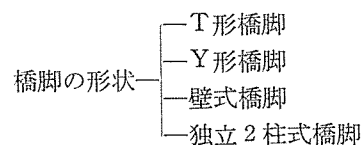
油圧ジャッキが組み込まれており、その油圧ジャッキを
扛下させることによって支保工桁が下り、同時に型枠が
離脱される。また、下床版の型枠のうち、支保工桁と送
り桁の中間にある型枠は、支保工桁を支点とする開閉型
枠となる。また、前方支点となる「橋脚ブラケット」は
支保工桁に吊り下げて移動される。

移動中の両側にある支保工桁の支持装置の前方は、送
り桁の上を走行する電動台車に載った門型ラーメンによ
って支持され、後方はすでに施工された橋体の橋面を走
行する電動台車に組み込んだ門型ラーメンにより支持さ
れる。また、中間の送り桁は 2 径間以上の長さを持つ桁
であり、その支持装置、移動装置は橋脚上部に設置さ
れ、電動ウィンチ等で簡単に移動できるシステムになっ
ている（図-1、図-2 参照）。また、小型構造物用に開
発された 2 連の主構造を配置して手延べ機を主構造の前
後に取り付け前進移動させる可動支保工もある（図-3
参照）。

3

計画上の留意点

可動支保工を計画する場合の最大の留意点は、橋脚形
状をどのように選定するかという問題にある。標準的な
可動支保工は 3 連の主構造が橋体の下側に配置されてい
るので、橋脚の形状により、その支持装置が大きく影響
される。ここで橋脚の形状別に想定される可動支保工の
支持装置を分類すれば次のとおりである。



(1) T 形橋脚

T 形橋脚は、その構造から中間の送り桁を設置する切
欠きを設けることができない。したがって可動支保工を

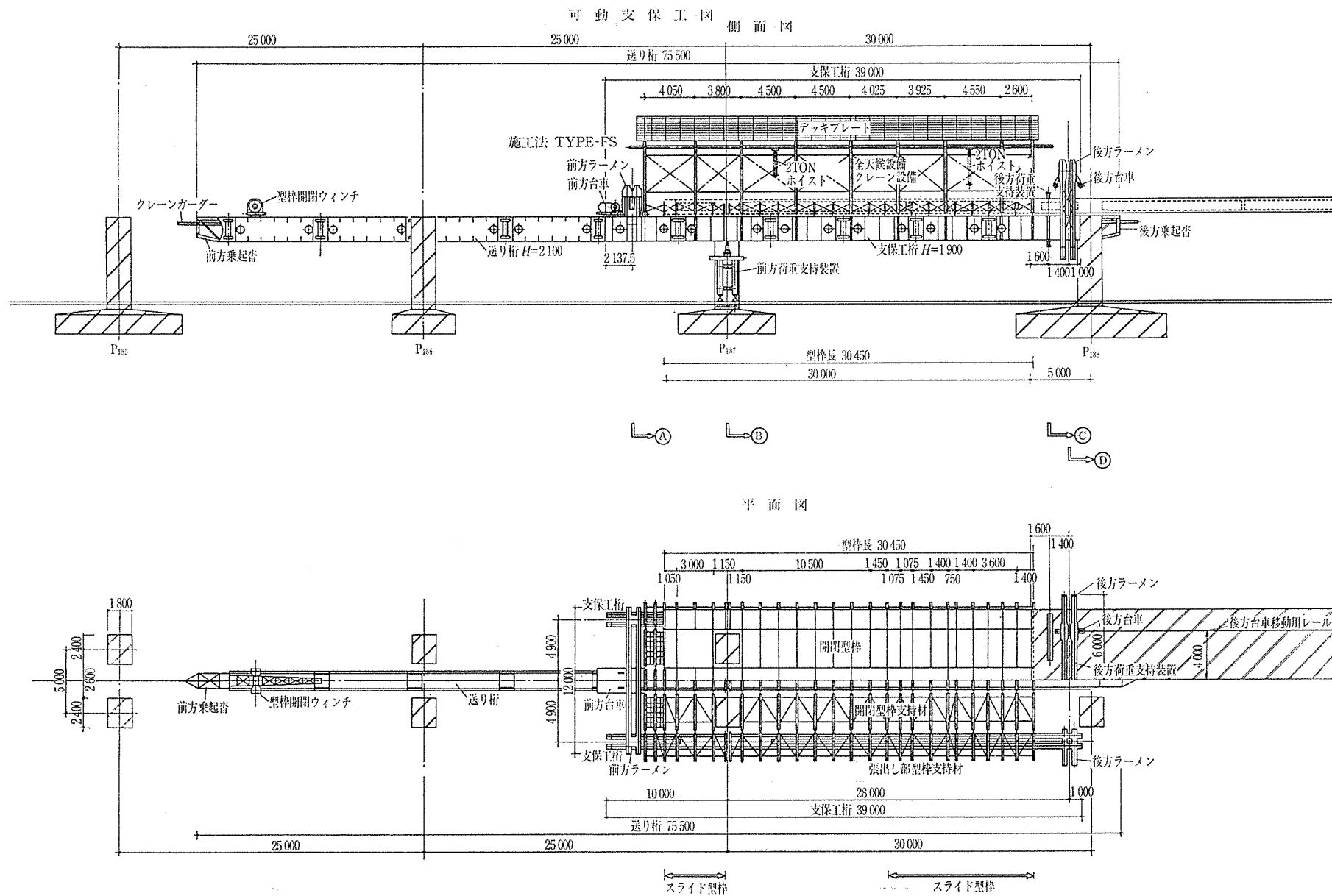


図-1 可動支保工図(側面図, 平面図)

可動支保工図
断面図

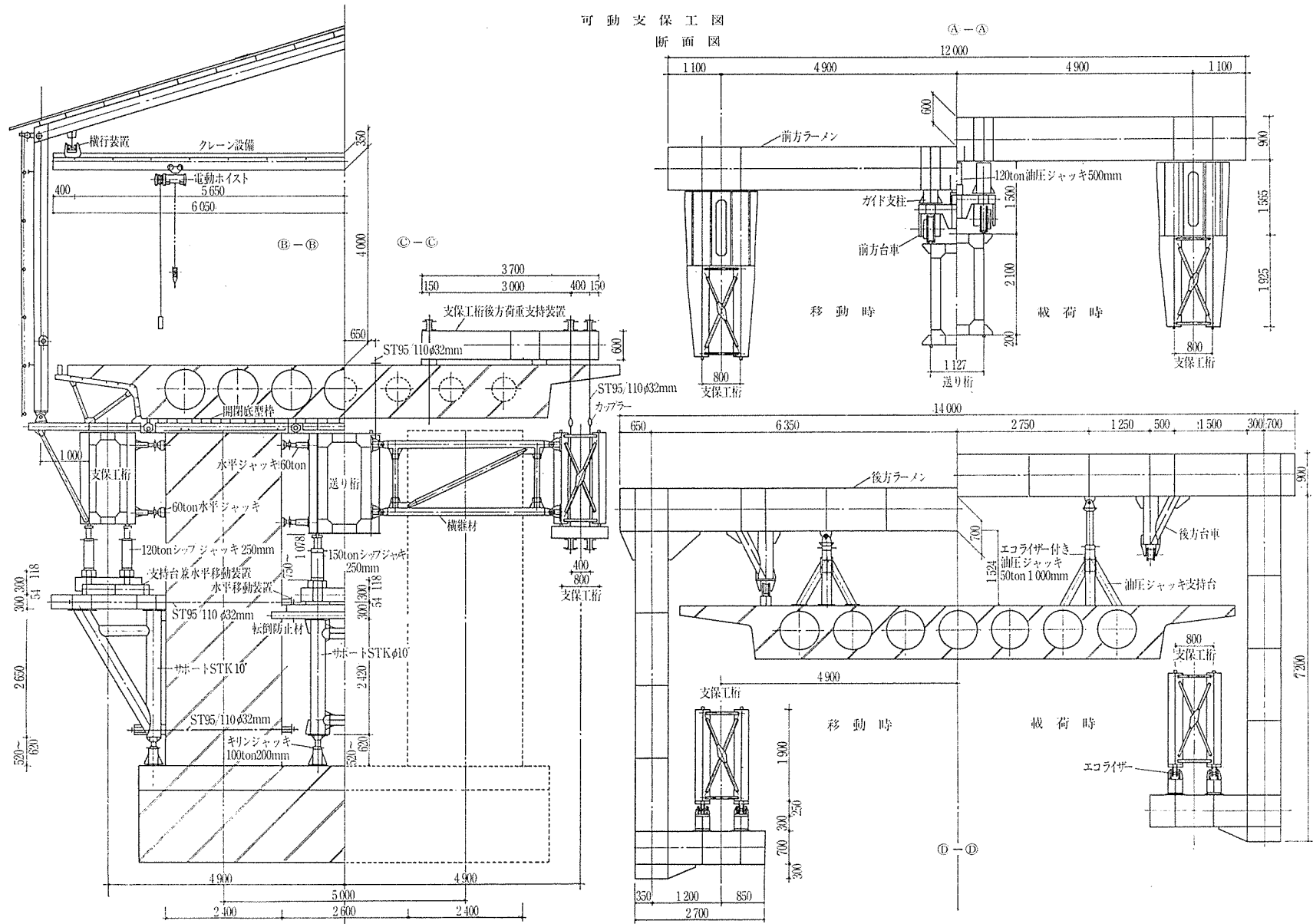


図-2 可動支保工図(断面図)

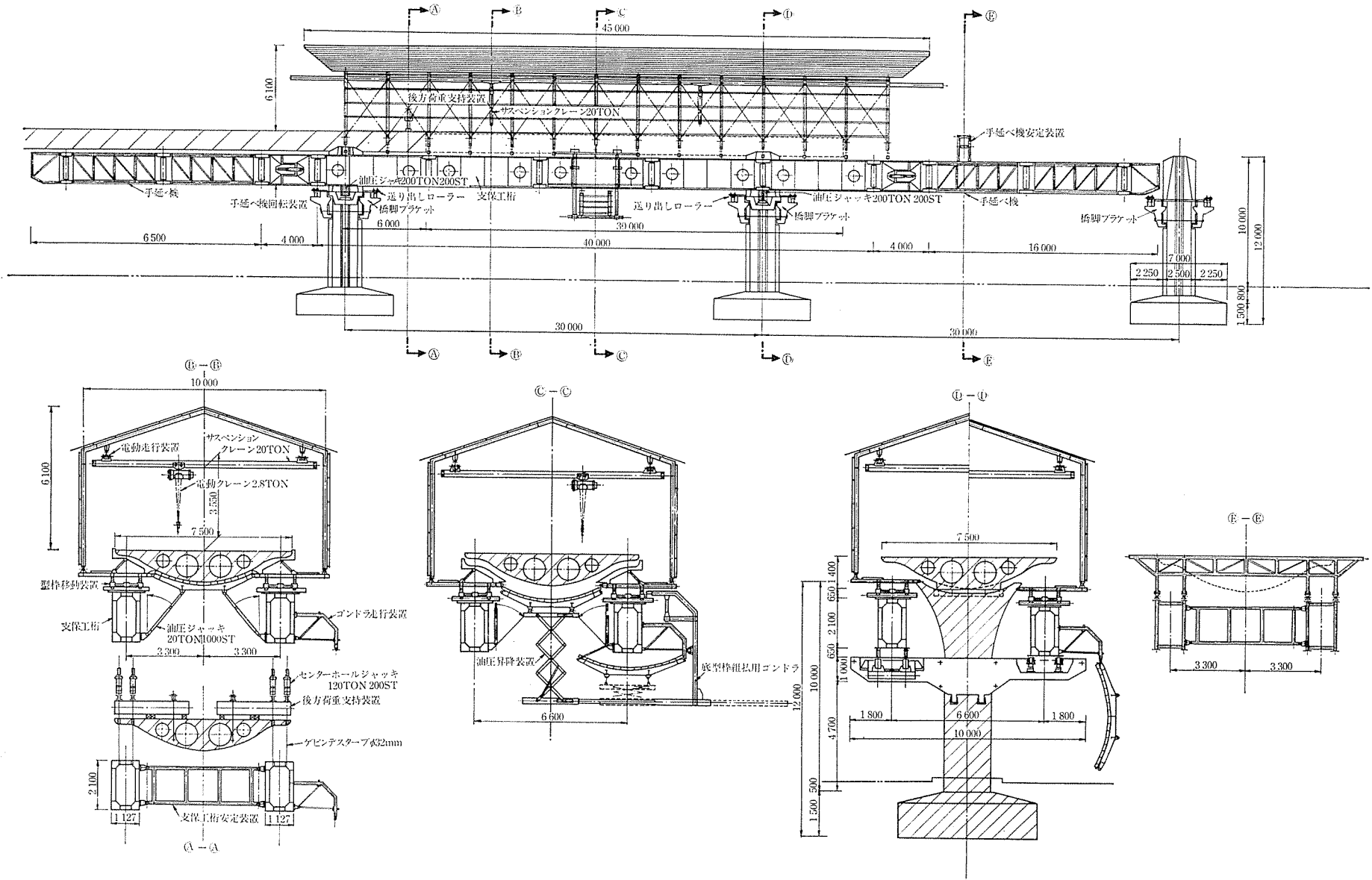


図-3 新都市交通システム 移動式支保工

◇講 座◇

採用するに当たっては、図-3 に示すように2連の主構造の支保工桁を橋脚の側面に配置し、手延べ機を支保工桁の前後に取り付けて前進移動させる。また、支持装置は橋脚基礎より直接に鋼管・形鋼を使用してベント状に組み立てる(図-4 参照)。

(2) Y形橋脚

Y形橋脚は、中間の送り桁を設置する切欠きを設ける。この切欠きは可動支保工が通過した後、コンクリートで封鎖するか、橋脚の意匠的な設計をして、そのまま残す方法もある。送り桁の支持装置と移動装置は、その切欠き部天端に設置する。また、支保工桁は橋脚基礎より直接に鋼材等で加工されたブラケット状の支持装置で支持される(図-5 参照)。

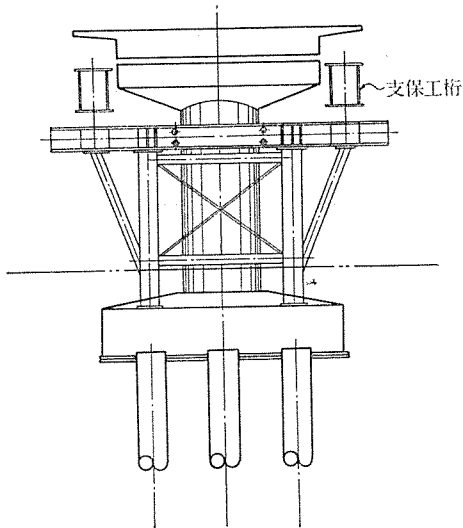


図-4 T形橋脚

(3) 壁式橋脚

壁式橋脚の場合は、Y形橋脚と同様に中間の送り桁を設置する切欠きを設ける。この切欠きは可動支保工が通過した後、コンクリートで封鎖するか、橋脚の意匠的な設計をして、そのまま残す方法もある。送り桁の支持装置と移動装置は、その切欠き部天端に設置する。また、支保工桁の支持装置は、橋脚側面に橋脚ブラケットのせん断キーを設置する切欠きを設け、それを支部とした橋脚ブラケットを取り付け支持装置とする。この形式は高度にシステム化、機械化された可動支保工の機能・威力を最大に発揮させるものである(図-6 参照)。

(4) 独立2柱式

独立2柱式橋脚は、中間の送り桁を設置する鋼製ベン

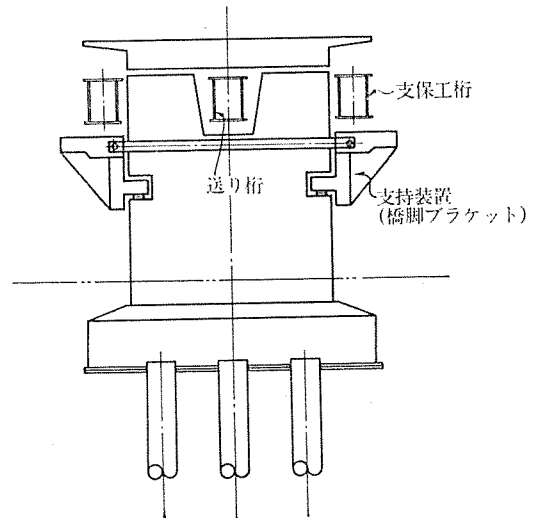


図-6 壁式橋脚

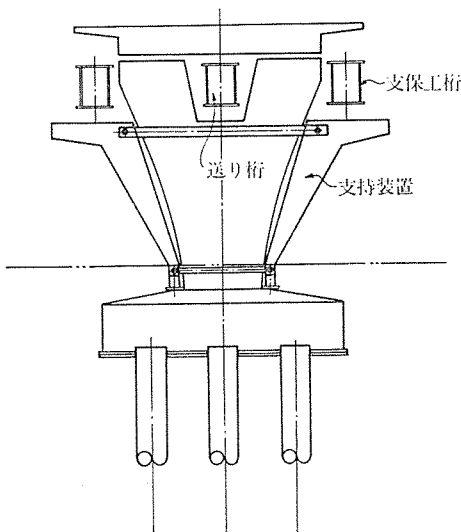


図-5 Y形橋脚

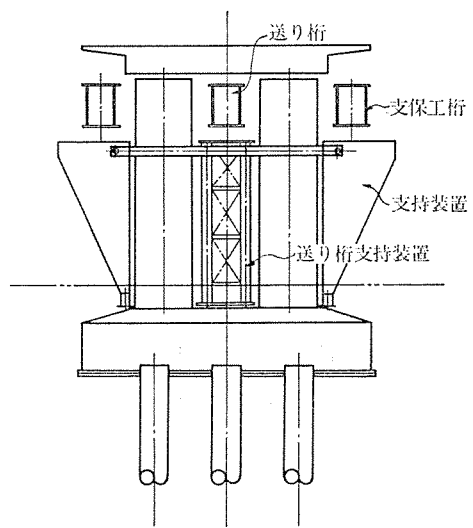


図-7 独立2柱式橋脚

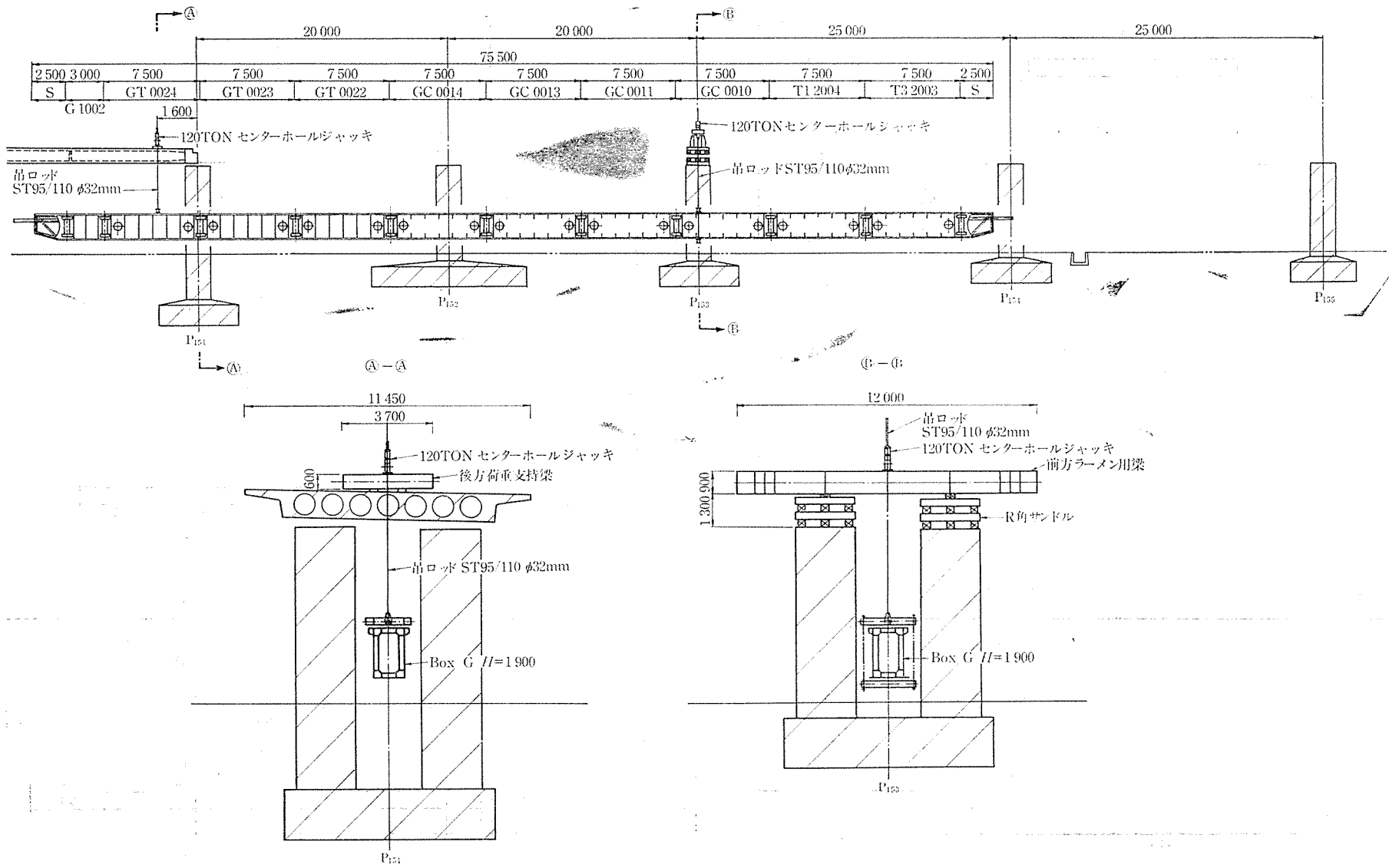


図-8 可動支保工組立要領(送り桁組立)

トを組み立て、送り桁の支持装置と移動装置は、その鋼製ベント上に設置する。また、支保工桁は橋脚基礎より直接に鋼材等で加工されたブラケット状の支持装置で支持される（図-7 参照）。

4 可動支保工の組立・解体

可動支保工の組立・解体は、橋脚の形状と現場条件により大きく左右される。組立順序は、まず送り桁を組立架設する。この場合、橋脚形状がY形橋脚・壁式橋脚の場合は地組して、トラッククレーン等で一括して架設する。独立2柱式橋脚の場合は、2柱間で地組して内装油圧機器で架設する。送り桁の組立・架設・据付けが終了したら、次に支保工桁を組立・架設する。可動支保工は高度にシステム化・機械化されている構造であるから支

保工桁の組立・架設においても内装油圧機器・電装機器を用いて少ない空間で簡単に組立架設することができる（図-8、図-9 参照）。

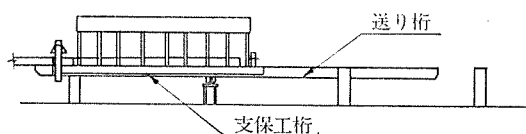
可動支保工の解体は、施工に完了した橋体を反力受けとして組立の逆作業により安全かつ簡単に行うことができる。

5 可動支保工の移動要領

可動支保工の移動は二段階に分割して行う。まず緊張作業終了後、支保工桁を前方径間へ移動させる。この時の支保工桁の前方は送り桁の上を走行する電動台車に載った門型ラーメンにより支持され、後方はすでに施工された橋体の橋面を走行する電動台車に組み込んだ門型ラーメンにより支持される。支保工桁の移動据付け終了

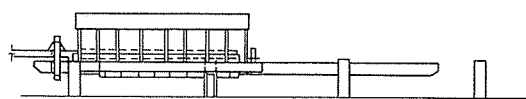
工程① コンクリートの打設および緊張

コンクリート打設時には支保工桁の後端は既設の床版張出し部に配置した後方支持装置より吊材を介して支持する。支保工桁の先端部は橋脚基礎より直接支持される「支保工桁前方支持装置」によって支持される。送り桁は各橋脚位置において独立2本柱橋脚間に設けられた「送り桁支持装置」によって支持される。緊張はコンクリート打設後、3日間の養生期間をとおいて4日目に緊張する。



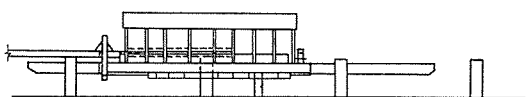
工程② 脱型および支保工桁移動

緊張完了次第、支保工桁、送り桁を10cm下げて脱型し、次に底版開閉型枠を開放する。さらに支保工桁を下げた前後の台車により移動させる。



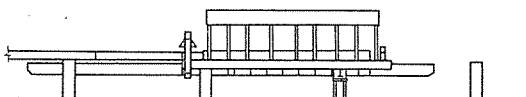
工程③ 支保工桁前方支持装置および支保工桁の設置

支保工桁を定位置まで移動した後、支保工桁前方支持装置を橋脚部に設置して支保工桁の前方を支持する。



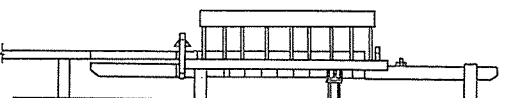
工程④ 送り桁の移動

送り桁を下げたローラーに載せ、電動ウィンチで移動させる。



工程⑤ 送り桁の設置

所定位置まで移動した後持ち上げて、支持装置により吊材を介して支持する。



工程⑥ 型枠の設置

底版開閉型枠を閉鎖し型枠を閉合する。支保工桁、送り桁を上げて型枠を所定の高さに設置、妻型枠を組み立てる。

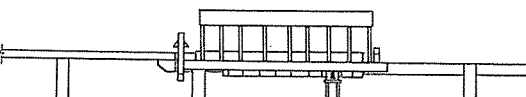


図-10 可動支保工の移動要領

後、送り桁の移動を行う。送り桁の移動に際しては、橋脚・鋼製ベント上に設置した移動装置と電動ウィンチ等で移動することができる。

なお、支保工桁の移動に際しては、その後方荷重が既設橋面上を走行するから、その荷重に対して橋体の安全度を施工段階毎に検討しておく必要がある（図—10 参照）。

6 コンクリート打設

コンクリート打設は、一般的に先端部より打設する。

(1) コンクリート打設における留意点

- a) 主構造の送り桁と支保工桁に均等に荷重が載荷されるよう、主桁断面对称にコンクリートを打設する。
- b) 分割点の打継目部分は最後に再振動をかける。
- c) 冬期施工の場合、分割点の新旧コンクリートの温度応力を減少する目的で旧コンクリートを保温する必要がある。

(2) 主構造のたわみ管理

- a) コンクリート打設時における主構造の「たわみ」を十分考慮して上げ越す必要がある。
- b) 水準器等による主構造の「たわみ」を逐次チェックして、理論数値との対比を常時行い施工精度を高

めなければならない。

7 緊張

主桁縦方向ケーブルを行うことにより、橋体は主構造の弾性的復元力によって突き上げる力を受ける。このため全プレストレス量を導入すると橋体上縁にひび割れを発生させる原因ともなるので、橋体自重分のプレストレスを導入した時点で型枠を脱型しなければならない。

8 あとがき

大型移動支保工の架設工法における留意点を可動支保工を中心に記述してきた。大型移動支保工架設工法は現在においてはもはや特殊工法ではなく多用化の傾向にあり、本講座等を通じ広く理解、発展していくことを願うものである。

【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 ビー・エス・コンクリート（株）

◀刊行物案内▶

日本原子力発電敦賀2号機 PCCV

本書は、プレレストコンクリート第28巻の特別号として発刊されたもので、我が国で初めて採用されたプレレストコンクリート製原子炉格納容器（日本原子力発電（株）敦賀発電所2号機）に関して、その各種模型実験、設計・施工に至る各分野にわたり詳述した貴重な資料です。今後ますます多く採用されるであろう、この種 PCCV を取り扱う関係者にとって、必携の図書と確信します。

在庫限定につき、ご希望の方は至急代金を添え（現金書留かまたは郵便振替東京 7-62774）プレレストコンクリート技術協会宛お申し込みください。

体 裁：B5判 128頁

定 価：3000円 送 料：150円