

【技術ノート】

# PC橋の架設工法概要

## Introduction of Erection Method for Prestressed Concrete Bridge

得能達雄 \*  
Tatsuo TOKUNOH

### 1. まえがき

橋は人々の心のかけ橋として、また人と生活とのつながりの上で重要な役割をはたすとともに、現在の交通手段として欠く事の出来ない構造物であり、古くは丸太橋から石橋へ、そして現在の鋼橋、PC橋へと発展し、橋梁技術者の夢であった本四架橋が実現するに至った。

日本に初めてプレストレストコンクリート橋（以下PC橋と呼ぶ）が架設されたのは、昭和26年に石川県七尾市に誕生した長生橋である。

当時の架設工法としては、最も一般的な馬車によりPC桁を運搬し、4人の人力により架設するという最も原始的な方法で施工された。

以来30年が経過したが、PC橋の架設工法は他の様々な外的条件の変化を受けて移り变って来た。

第一には架設地点の変化である。橋梁は河川、渓谷を渡るものとされていた時代から、都市内高架橋として多用化される時代を経て、海を渡る大橋梁の時代へと進んできた。

第二には建設機械の発達である。特にトラック・クレーンの発達には目ざましいものがあり、最近の都市内高架橋の架設工法にはその機動力をいかんなく發揮している。一方建設機械のリース業の誕生により建設会社の体制も大きく変化させて来た。

第三には社会構造の変化である。高学歴化の進む中での橋梁技術の変化であり、老齢化する現場労働力に対して、可能な限りの機械化施工を導入することによる省力化、単純化された施工方法の開発である。その代表的な工法として押出し工法、プレキャストブロック工法等があげられる。

PC橋の架設工法もこれら架設地点の変化、架設機械の発達、さらには社会構造の変化による技術開発等の影響を受けて発展して来たわけであり、ここでPC橋の架設工法の概要について、今までの歴史的な軌跡を追い、将来の展望を概説して見たい。

以下現在実施されている施工方法等による適用スパンとの関係を示すと図-1のようになる。

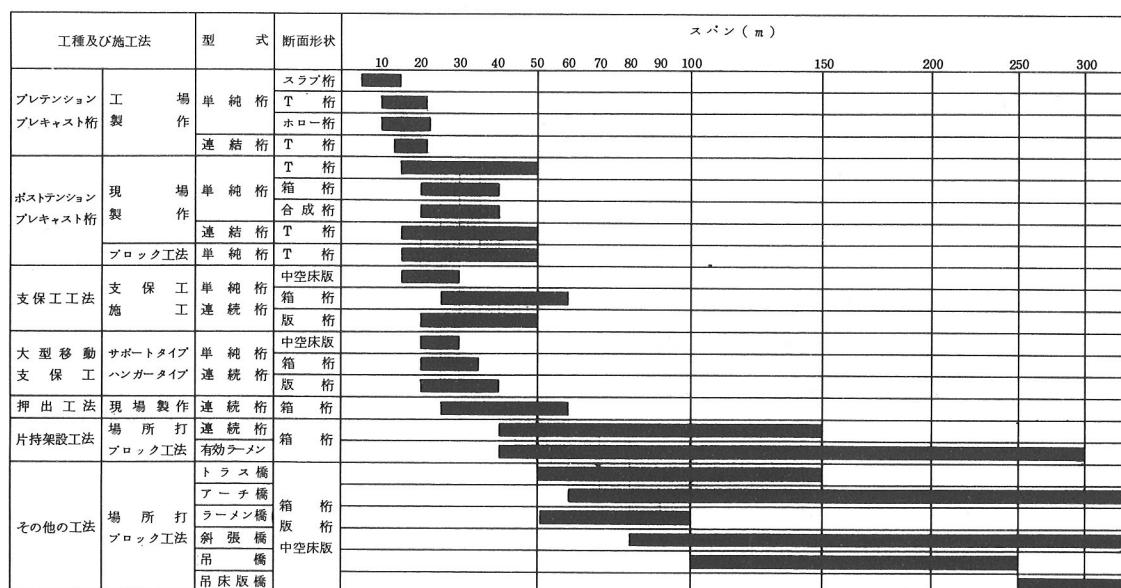


図-1 施工方法と適用スパンの関係

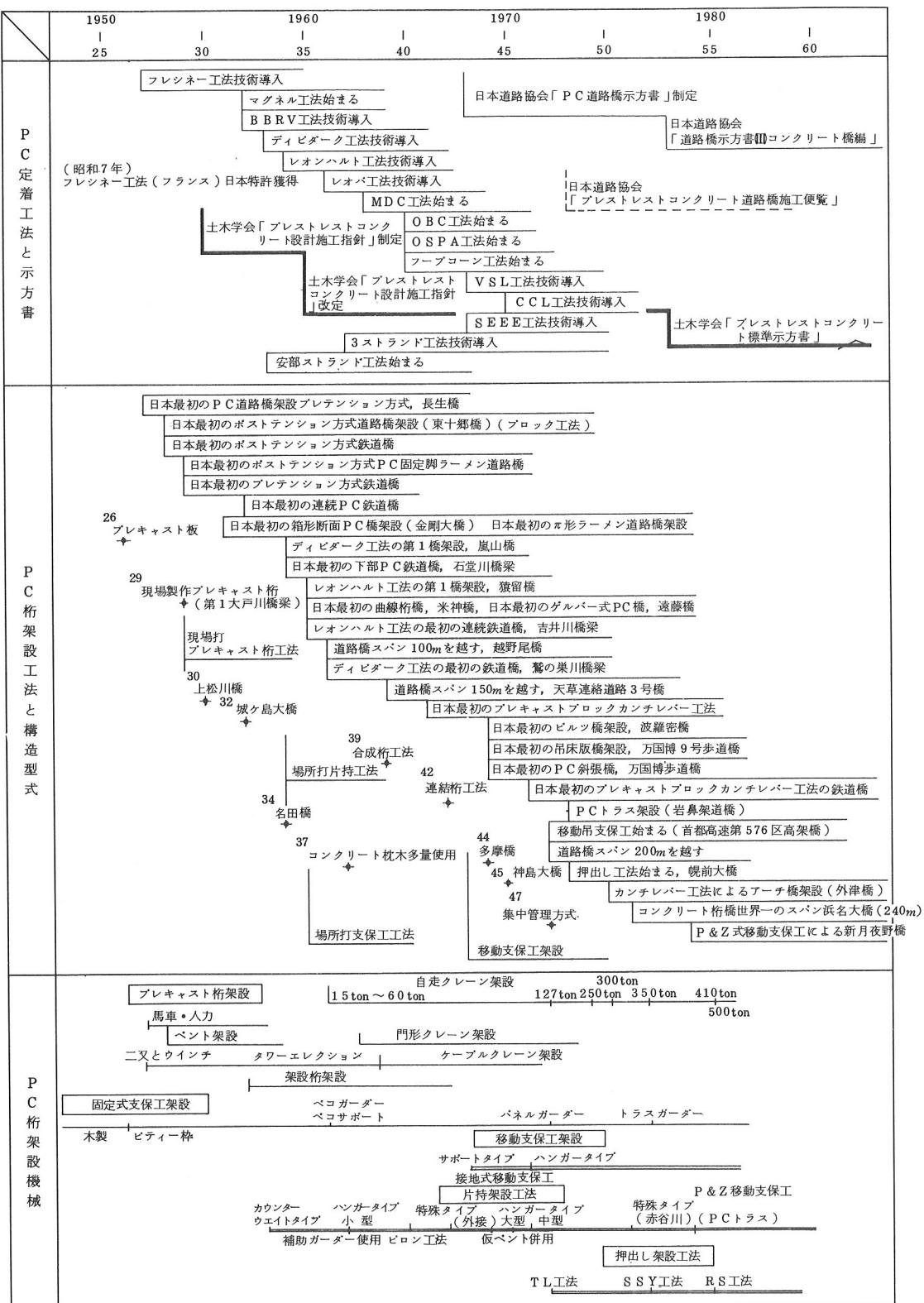


図-2 PC橋の年表



図-3 架設工法の分類 (1)

図-4 架設工法の分類 (2)

## 2. 架設工法の変遷

P C 橋の架設工法の変遷を見ると図-2に示すように、最も初期の P C 橋は、工場で製作したプレテン桁を人力や馬力に頼るか、二又や手巻きウインチ等の小規模な架設機械による架設工法であった。

その後発注された橋梁規模も次第に大きくなり、架橋地点附近にコンクリート打設設備を設け、現場製作のポステン桁が施工されるようになり、架設工法としてはタワーエレクション工法、架設桁架設工法が誕生した。この代表的な橋梁として城ヶ島大橋があげられる。

昭和30年代初期には、架設機械の大型のものが少ない事等も影響して、支保工工法による架設工法が主流となり、それと同時に P C 定着工法も、それまでのフレシネー工法に加えヨーロッパから種々の工法（B B R V 工法、ディビダー工法、レオンハルト工法等）の技術導入により、大容量のプレストレスが導入出来るようになり、連続桁型式の橋梁が多く計画されるようになった。

わが国の P C 長大橋技術の礎となったのが、ディビダー工法を用いた場所打片持架設工法である。この工法は昭和33年嵐山橋に採用されて以来、ピロン工法や仮ベント工法の併用により、現在に至るまで大きく発展し、支間 240m を有する浜名大橋が完成した。今や本家のヨーロッパをしのぐ発展を見るに至っている。

昭和30年代後半からは、トラック・クレーンの目覚しい発展と都市内高架橋の出現により、トラック・クレーンによる架設が採用され始め、合成桁工法が出現した。

昭和40年代前半においては、日本経済も高度成長期に入ることにより、急速施工が要求されるようになり、プレキャストブロック工法が工期の短縮、省力化等の目的で採用された。

昭和40年代後半には、労働力の確保の困難さが人件費の高騰を招く事となり、加えて高齢化が進むことにより、急速施工と同時に省力化が叫ばれるようになり、機械化施工による大型移動支保工、押出し工法等が次々と出現するに至った。

昭和50年代に入ってからは、片持架設工法の特徴を最大限に利用し、P C 鋼材の特性を十分活用した架設工法が出現し、コンクリートアーチ橋が施工されるようになった。さらには P C 斜張橋、P C トラス橋等にも採用されるに至り、P C 橋の長大橋化がますます発展することであろう。

また片持架設工法でも従来からの架設作業車を用いる

工法に加え、資材搬入用の補助ガーダーを併用する工法と、P & Z 式移動支保工による片持架設工法が出現した。これらの架設工法はその特徴を十分に生かし、今日数多くの P C 橋が施工されている。

以上わが国における P C 橋の架設工法の変遷を簡単に紹介したが、図-2には、P C 定着工法、関連示方書、P C 架設工法および架設機械についての発展を年代順に示す。

## 3. 架設工法

### 3-1 架設工法の種類

P C 橋を建設するには、プレキャスト工法と場所打桁工法とに大別することが出来る。

プレキャスト工法には、プレキャスト桁工法とプレキャストブロック工法があり、プレキャスト桁は一般に T 桁、I 桁のことであり、箱桁でも小さいものは桁として扱い、桁を並列に架設し、横組または床版を施工して橋体とするものである。

プレキャストブロック工法は、橋体（一般には箱桁）を橋軸直角方向にブロック（Segmentともいう）分割し、橋脚から支間中央に向って P C 鋼材で定着しながら順次、片持架設する方法により橋体として一体化するものである。

場所打桁工法は、架設という言葉を使うのは若干意味に違いがあるが、生のコンクリートを桁と同様に、一部材として割切って考えることにより架設工法として取扱うこととした。

場所打桁工法には、固定式支保工架設と、移動支保工架設に分類することが出来る。前者は従来からコンクリート橋の施工に使用されている支保工架設と定置式の型枠を有し橋体を順次連続架設する押出し架設、および固定式支保工上を移動する型枠設備を有する移動型枠架設がある。

後者は橋体を分割施工とし、支保工を移動しながら橋体を架設する工法であり、接地式移動支保工、大型移動支保工および架設作業車、さらには P & Z 式移動支保工等である。架設工法を分類すれば図-3,4に示すようになる。

#### 3-1-1 プレキャスト桁架設工法

プレキャスト桁架設工法には、プレテンション桁と、ポストテンション桁の場合に大別され、前者は工場で製

作されたPC桁を架設地点に運搬し架設するものであり、架設工法は主としてトラック・クレーン架設が採用されている。

後者は現場附近の製作ヤード製作されたPC桁、または工場等で製作したブロック桁を架設地点で一体化して架設するもので、製作ヤード位置が架橋地点の後方に設置出来る場合には、架設桁架設が主に採用されており、製作ヤードがその他の地点（側道等）に設置する場合には、架設地点の立地条件、PC桁の運搬方法等により、併用した架設工法を採用する等、各種の架設工法が採用されている。

プレキャスト桁架設の施工概要、特徴および架設条件を図-5、図-6に示す。

### 3-1-2 プレキャストブロック架設工法

プレキャストブロック架設工法には片持架設工法と、固定式支保工架設工法とに大別出来る。

前者は橋脚から両側に張出し架設して行く方法であり、架設工法としては架設桁（エレクショントラス）による架設、エレクションノーズによる架設工法が多く採用されており、後者は連続桁の側径間の施工で片持架設が不可能な場所の架設工法として、従来からの場所打桁工法に用いられている支柱式支保工等を用いて、ブロックを架設する方法であり、ブロックの設置（架設）にはトラック・クレーンおよび架設桁を使用することが多い。

プレキャストブロック架設工法の施工概要、特徴および架設条件等を図-7に示す。

### 3-1-3 固定式支保工架設

PC桁を支保工上で場所打ちする場合、コンクリートの打設方法により、一括架設工法、連続架設工法および分割架設工法に大別出来る。

一括架設工法とは、PC桁を支保工上で場所打ちする場合の支保工型式により分類される。その型式としては、従来から多量の木材を使用した支柱式支保工が採用されて来たが、鋼製支保工材の発達により、枠組式支保工や梁式支保工およびそれらを組合せた併用工法等を使用するようになり、急速性、省力化が可能となった。

連続架設工法とは、橋台後方に定置式の型枠設備を有する製作ヤードを設置し、橋体を10m～20mのブロックに分割して、コンクリートを打ち継ぎ、PC鋼材で結合しながら前方に押し出すという、繰り返し作業によ

り橋体を完成させる方法である。この架設工法のひとつに押し出し工法がある。

押し出し工法には、橋台または橋脚の一個所で橋体を前面に押し出す装置を設置する「集中方式」と、各橋台および橋脚に装置を設置して押し出す「分散方式」とがある。

分割架設工法とは、多径間のPC橋の施工で、2径間以上の固定式支保工を組立て、一径間分の型枠を順次前面に移動しながら施工する移動型枠工法であり、急速施工と省力化に役立っている。

固定式支保工架設工法の施工概要、特徴および架設条件等を図-8に示す。

### 3-1-4 移動支保工架設

移動支保工架設工法には、固定式支保工を改良した接地式移動支保工架設と型枠と支保工を一体化した大型移動支保工架設、および架設作業車を用いた片持張出し架設（一種の移動吊支保工）とに大別出来る。

大型移動支保工架設は一本または数本の鋼製箱桁等を架設桁として型枠と一体化し、一径間を同時に架設する工法である。これは型枠支持条件によりハンガータイプ（グリュストワーゲン工法等）とサポートタイプ（ストラバーグ可動支保工等）に分類され、これらは、橋脚あるいは、既に完成した橋体で架設桁を支持し施工する工法であり、桁下条件に左右されることなく施工が可能である。特に多径間連続桁の架設にはその特徴を十分發揮するが、問題点としては架設機械が大型化することである。また、適用支間も20m～40m程度で固定支保工に比較して、工法の有利性を發揮するには架設地点の立地条件（桁下高および桁下条件等）にもよるが橋長500m以上でないと経済性の面からこの工法の適用は難しい。

架設作業車を用いた片持張出し架設は、あらかじめ固定式支保工（柱頭部支保工）を用いて施工した柱頭部に架設作業車を据付け、コンクリートの重量を支える吊支保工架設であって、これに型枠、作業足場を備えているものである。すなわち、この工法は、コンクリート打設後にプレストレスの導入を行い、順次架設作業車を移動（前進）して行く、一種の移動支保工架設である。

移動支保工法の施工概要、特徴等を図-9に示す。

### 3-1-5 新しいPC橋の架設

最近では高橋脚で連数の多い橋梁や、桁下空間の利用

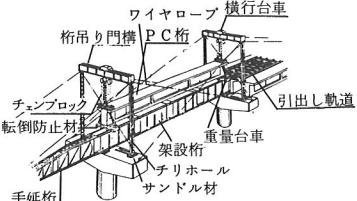
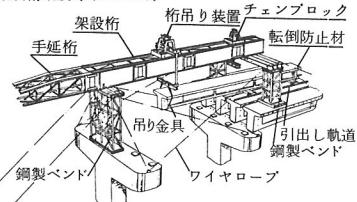
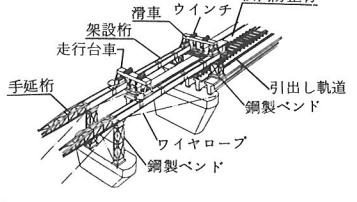
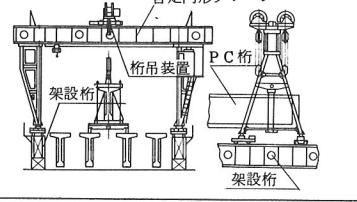
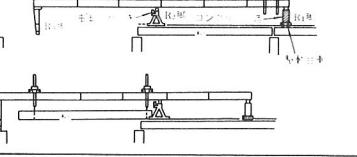
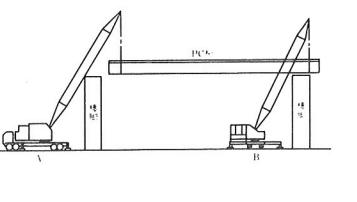
架設工法	施工概要	特徴および架設条件
① 架設橋架設(上路式)	 <p>エレクションガーダーを架設径間に設置し、PCけたを台車に乗せてガーダーの上を所定の位置まで引出す。引出し完了後、門形架設機、または二又によつてつり降ろすか、あるいはガーダーに接して同じ高さまでサンドルを組み、ジャッキにより下し、横取りして所定の位置に架設する方法である。現在は作業の安全性のよい門形架設機により、けたづり装置でけたをつり上げ、横移動して所定の位置に架設する方法が一番多く用いられている。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 橋脚の高さ、河川の状況などに左右されない。</li> <li>② 側道、工事用道路がなくとも縦取りによる架設が可能。</li> <li>③ 地盤など下方の制約を受けない。</li> <li>④ 橋梁特殊工の特殊技術を要する作業が比較的小ない。</li> <li>⑤ ガーダーの運搬、組立て、解体等の費用が高い。</li> <li>⑥ 準備作業を含んだ架設速度が遅い。</li> <li>⑦ 短かい桁では不経済。</li> </ul>
② 架設橋架設(吊上げ式)	 <p>ガーダーを架設径間にけた以上の高さに設置し、ガーダーの上に配置したけたづり装置付台車で、けたをつり下げて所定の位置まで引出し、けたづり装置でけたをおろして、横取り装置を用いて所定の位置にすえ付ける架設方法である。架設設備および特徴などは、上路式架設法と同様である。</p>	<b>注意</b> 檜検討事項 <ul style="list-style-type: none"> <li>① ガーダー移動時、およびPCけた架設時の架設工法として最も一般的な工法であり、立地条件、橋下条件等に左右される事なく架設出来る。</li> <li>② 門形架設機の横移動時の水平力の検討。</li> <li>③ T字けたの横座屈の検討。</li> <li>④ 架設ガーダーのたわみの検討。</li> </ul>
③ 架設橋架設(抱込み式)	 <p>2本のガーダーを架設径間に下づり式と同様に、けた以上の高さに設置し、ガーダー上に配置したけたづり装置付き台車、または移動式門形架設機で、けたをガーダー内につり下げて所定の位置まで引出す。これを受けたづり装置で降下させ、横取りして所定の支承にすえ付ける。けたを2本用いるので、転倒に対する安全性は高いが、同一平面上にあるように注意を要する。</p>	<b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>主桁製作ヤードが取付道路上に設置出来る場合の架設工法として最も一般的な工法であり、立地条件、橋下条件等に左右される事なく架設出来る。</li> <li>架設方法の選定は、主桁重量、幅員等を考慮して決定するが、桁長40m以上重量80t以上となれば抱込み式が多く採用されている。</li> </ul>
④ 門型クレーンガーダー架設	 <p>架設橋架設と自走門型クレーン架設を組合せ、2本のガーダーを自走門型クレーンの走行路とし、その上を門形クレーンによって桁を所定径間まで運搬し、クレーンの横行吊り装置によって所定位置に据え付ける架設法である。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 立地条件、橋脚高等に左右されない。</li> <li>② 機械化施工であり安全である。</li> <li>③ 架設機械の組立解体等の費用が高く、架設費が高価である。</li> </ul> <b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>主桁重量の大きい大規模橋梁に適した工法である。</li> </ul>
⑤ バランシドエレクションガーダー架設	 <p>吊下げ式架設法には②に示した方法に改良を加えたバランスドエレクションガーダー架設法がある。この方法はエレクションガーダーの移動の際に使用する手延べ機に代わって、後方の鋼ペントにカウンターウェイトとしてコンクリートブロックを取り付けることにより設備および作業の合理化を図った工法である。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 吊り装置に油圧機器を使用しており、架設作業が安全である。</li> <li>② 立地条件にはほとんど左右されない。</li> </ul> <b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>主桁重量の大きな橋梁に適した工法である。</li> </ul>
⑥ 自走クレーン架設(相吊り架設)	 <p>トラッククレーンおよびクローラークレーンが一般に使用される。クレーン車は常に吊り能力の範囲で使用し、かつ正規の作業方法によることが必要である。吊り能力は作業半径で異なり定格荷重曲線が機種ごとに定められているので、その範囲内で使用しなければならない。</p> <p>クレーンの接地地盤が軟弱な場合は鋼板、覆工板等の補強工が必要になる。特に軟弱な場合は鋼製橋橋等が使用されることもある。架設方法には単吊りと相吊りの2つの方法がある。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 性能の向上、大型化により重量の大きい桁架設が可能になってきている。</li> <li>② 機動性があるが、進入路などの制約を受ける。</li> <li>③ 短期間に供用できる、準備作業がほとんど不要。</li> <li>④ 動力設備が不要。</li> </ul> <b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>高架橋等の架設に最適である。</li> </ul>

図-5 プレキャスト桁架設工法(1)

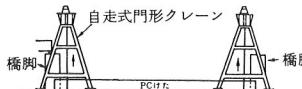
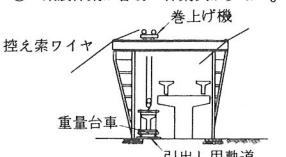
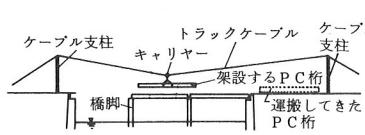
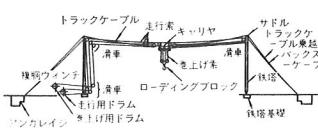
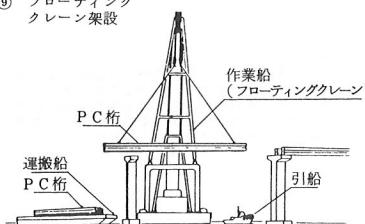
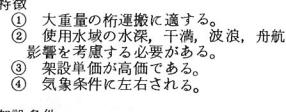
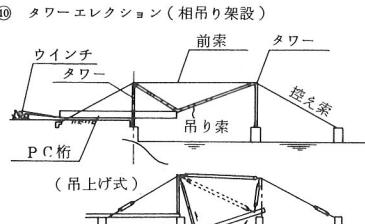
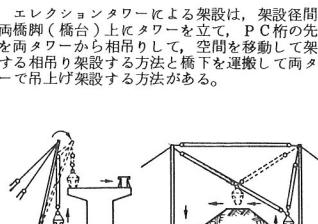
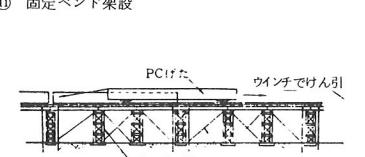
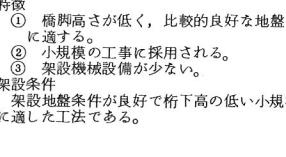
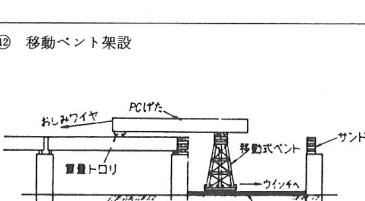
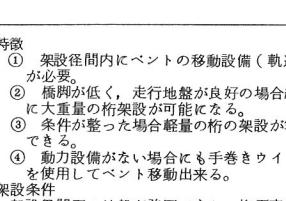
架設工法	施工概要	特徴および施工条件
⑦ 門型クレーン架設	 <p>門形クレーンを架設区間に設置し、これによつてPC桁を吊り上げ、横移動により所定位置に据え付ける。 門形構は地上に敷設した軌道上を走行する自走式と地上的基礎上に固定する固定式がある。 自走式の門形クレーン（門形走行クレーン）は、桁架設現場が平坦で支障物がない場合には、自走式門形クレーンが架設区間を自走し、地盤上に敷設した軌道で運搬したPC桁、あるいはトレーラーで運搬したPC桁を吊り上げ、橋脚上に据え付けることができる。 橋梁幅員が大で門形の梁が長くなるときは橋脚上に片脚を固定することも一般に行われる。</p>	 <p>特徴      ① クレーンの設置場所の制約がある。      ② 橋脚の高さの影響を受ける。      ③ 多径間の連続架設に適する。      ④ 架設作業が容易で作業員が少ない。</p>
⑧ ケーブルクレーン架設	 <p>橋台又は橋脚上にタワーを種て、その間にトラックケーブルを張り渡し、キャリヤーにてPC桁を運搬架設する方法である。</p>	 <p>特徴      ① プレテンス等の重量の軽い桁に適する。      ② 桁下条件に左右されない。      ③ クレーン設置場所に制約がある。</p> <p>架設条件 橋下空間の使用が不可能な場合で桁重量の小さい桁に適した工法である。</p>
⑨ フローティングクレーン架設	 <p>港湾内の橋梁および仮棧橋等の架設に台船またはトレーラーにより運搬されたPC桁を吊り上げ架設する方法である。</p>	 <p>特徴      ① 大重量の桁運搬に適する。      ② 使用水域の水深、干渉、波浪、舟航などの影響を考慮する必要がある。      ③ 架設単価が高価である。      ④ 気象条件に左右される。</p> <p>架設条件 海上架橋等で大規模橋梁に適した工法である。</p>
⑩ タワー・エレクション（相吊り架設）	 <p>エレクションタワーによる架設は、架設区間の両橋脚（橋台）上にタワーを立て、PC桁の先端を両タワーから相吊りして、空間を移動して架設する相吊り架設する方法と橋下に運搬して両タワーで吊上げ架設する方法がある。</p>	 <p>特徴      ① 橋脚の高さ、河川状況などに左右されない。（下方が交通路の場合交通規制を要す）      ② 側道工事用道路がなくとも縦取り架設ができる。      ③ 地盤の影響を受けない。      ④ 多径間の連続架設に適する。      ⑤ 架設速度が早いが準備作業に多少の日時を要する。      ⑥ 架設に特殊技能を有するが、適格者が少なく架設の実施が困難になっている。</p> <p>架設条件 相吊り架設の場合には立地条件に左右される事なく連続架設に適した工法であるが安全性の面では劣る。</p>
⑪ 固定ペント架設	 <p>固定ペントを架設区間に設置し、この上にPC桁引出し用の軌道を敷設し、PC桁を台車に乗せてウインチ等で所定の位置まで引出し、横取、ジャッキダウンを行い、架設する方法である。</p>	 <p>特徴      ① 橋脚高さが低く、比較的良好な地盤の場合に適する。      ② 小規模の工事に採用される。      ③ 架設機械設備が少ない。</p> <p>架設条件 架設地盤条件が良好で桁下高の低い小規模橋梁に適した工法である。</p>
⑫ 移動ペント架設	 <p>移動式ペントによる架設は、架設区間の地盤上に、橋軸方向に敷設した軌道の上にトロリ付きペントを設置し、PCけたの先端をペントにのせ所定位置まで運搬した後、門形架設機、または二又によつてつりおろすか、あるいは橋脚上にサンドルを組みジャッキにより扛下し横取りして所定位置に据え付ける架設法である。</p>	 <p>特徴      ① 架設区間にペントの移動設備（軌道路盤）が必要。      ② 橋脚が低く、走行地盤が良好の場合経済的に大重量の桁架設が可能になる。      ③ 条件が整った場合軽量の桁の架設が容易にできる。      ④ 動力設備がない場合にも手巻きウインチ等を使用してペント移動出来る。</p> <p>架設条件 架設区間に下の地盤が強固であり、桁下高の低い（5m程度）橋梁に適した工法である。</p>

図-6 プレキャスト桁架設工法(2)

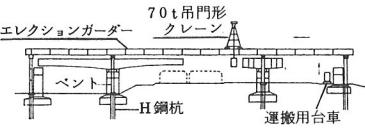
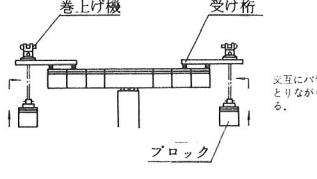
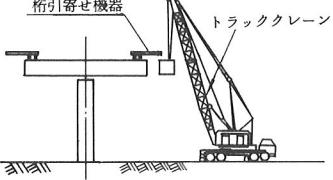
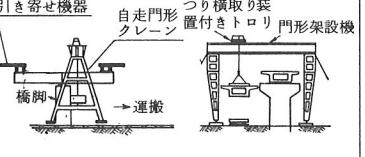
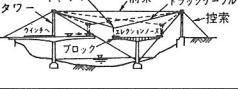
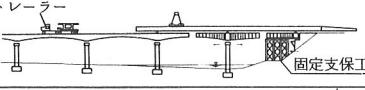
架設工法	施工概要	特徴および架設条件
① 架設桁架設 (エレクションガーダー)	 <p>エレクションガーダーによる架設は、1本のエレクションガーダー、またはエレクショントラスに、ブロックをつり下げて運搬架設する下づり式架設法と、2本のエレクションガーダーの間に、ブロックを抱き込んで、運搬架設する抱込み式架設がある。</p> <p>架設方法には図のように全径間(3径間程度)に渡ってエレクションガーダーを架ける方法と、多径間橋梁の場合にはガーダーを順次前方に移動し架設する方法とがあり後者の場合は架設した桁上をブロック運搬する。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 桁下条件に左右されない。</li> <li>② 工期の短縮が出来る。</li> <li>③ ブロック重量が重くても架設は容易。</li> <li>④ 架設作業が安全である。</li> </ul> <b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>架設地点の谷が深い所や、河川および架道橋など桁下にベントを立てたり、ブロックを架設地点まで運搬出来ない場所に適する。</li> </ul>
② エレクションノーズ架設	 <p>すでに支保工を用いて施工した柱頭部に移動式作業車(エレクションノーズ)をすえ付ける。エレクションノーズで、基準ブロックをつり上げ、引き寄せ金具でブロックを引き寄せ、所定の位置に正確に設置する。ブロックにはアンカを設置し、そのアンカを利用して鋼製のはり片持ち式を跳ね出し、この跳ね出し部分に設置した巻上げ機でブロックをつり上げ、結合する架設法である。</p> <p>架橋地点までブロック運搬が不可能な場合には、別に巻上げ機と保有する運転台車が必要となる。(神島大橋)</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① ブロック重量に合った機械が選定出来る。</li> <li>② 架設機械設備が少ない。</li> <li>③ 架設中の応力度の検討が必要である。</li> <li>④ 他工法との併用が考えられる。</li> </ul> <b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>架設地点にブロック運搬が可能な高架橋や海上橋等に最適な工法である。</li> </ul>
③ トラック・クレーン架設	 <p>トレーラーまたは重量台車によって運搬されたブロックをトラック・クレーンによって吊り上げ架設する方法である。</p> <p>この場合にはブロックの位置調整、仮保持、結合を行なう引き寄せ機器の組合せにより行なうのが一般的である。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 自走クレーンの性能向上により重量の重いブロックの架設が可能である。</li> <li>② 電力設備が不要である。</li> <li>③ 連続した架設に適する。</li> </ul> <b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブロック運搬がトレーラ等で搬入が可能であり、支持地盤が強固である所に適した工法である。</li> </ul>
④ 門型クレーン架設(自走式)	 <p>架橋位置の桁下が利用出来る場合、または流水部に棧橋の可能な場合、橋脚をまたいで自走式門形クレーンを設置して、ブロックを架設する方法であり、引き寄せ機器の組合せにより行なうのが一般的である。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 自走式門形クレーンをブロックの製作ヤードと兼用する事が出来る。</li> <li>② 橋脚高さに影響を受ける。</li> <li>③ 架設作業が容易であり安全性が高い。</li> </ul> <b>架設条件</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>全径間に渡って軌道敷設が可能であり、支持地盤が強固である所に適した工法であり、高架橋等に最適な工法である。</li> </ul>
⑤ ケーブルクレーン架設	 <p>橋脚上に立てたタワー間にトラック・ケーブルを張り、キャリヤでブロックを運搬架設する方法であり、引き寄せ機器の組合せにより行なう。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① ブロック重量が大であり設備が大きい。</li> <li>② 山間部、洪水のおそれのある河川等に適する。</li> <li>③ 架設地直下までブロック運搬不要。</li> </ul>
⑥ フローティングクレーン架設	 <p>ブロックを合船で架設地点まで運搬し、フローティングクレーンにより架設する方法であり、引き寄せ機器の組合せにより行なう。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① ブロック重量に左右されない。</li> <li>② 天候に左右され易く、架設費が高価である。</li> <li>③ 水深等架設地点に制約がある。</li> </ul>
⑦ エレクションタワー架設	 <p>橋脚上に鋼製タワーを組立て、ブロックをタワーから相吊りして運搬架設する方法であり、引き寄せ機器の組合せにより行なう。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① ケーブルエレクションと同様にブロック重量が大であり設備が大きくなる。</li> <li>② 架設に特殊技能者が必要である。</li> <li>③ 山間部の橋梁等に適する。</li> </ul>
⑧ 固定支保工架設	 <p>側径間の施工方法をブロック架設する場合に使用する架設方法であり、トラック・クレーン、架設桁等を使用して支保工上にブロックを架設し、プレストレスを与えて橋梁を完成する。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 固定式支保工はブロック重量が重い事を考慮して支柱式支保工が一般に多く使用されている。またブロック高さ調整用ジャッキが必要である。</li> </ul>

図-7 プレキャストブロック工法

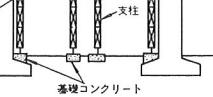
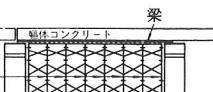
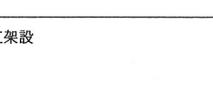
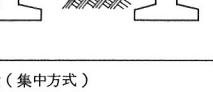
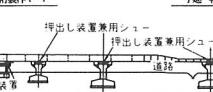
架設工法	施工概要	特徴および架設条件																																				
① 支柱式支保工架設	 <p>柱間が長くなった場合、その途中にも支柱を設け、これに支持された梁で荷重を受ける支保工。支柱には、反力が集中するので、基礎には杭や場所打ちコンクリート基礎が用いられる。地盤が軟弱な場合や桁下を阻害できない場合に採用される。支保工を用いる場所打工法は施工する橋梁の桁下空間を最大限に利用したものである。したがって、その制約条件の有無や地盤条件などを検討して、支保工の形式を選定すれば経済的な施工ができる。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 組立、解体が容易である。</li> <li>② 強度および剛性が大きい。</li> <li>③ 基礎に作用する荷重強度が少なく、不等沈下に対して有利である。</li> <li>④ また下高さが1.0m以下に適する。</li> <li>⑤ 一般的に短跨間の施工に適している。</li> </ul> <b>注意事項</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 地盤の不等沈下に対して十分注意すること。</li> <li>② 節かいの方向や位置に十分注意し、施工中の地震による水平力に対して、十分安全である構造とすること。</li> </ul> <b>架設条件と工法選定</b> <p>桁下の条件と支保工形式の適合性の目安</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>桁下の条件</th> <th>柱組式</th> <th>梁式</th> <th>支柱式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平坦地で支障となるものがない</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>崖、斜面等のように起伏がけいし</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>幅の狭い道路や河川</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>幹線の道路や鉄道または排水河川</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>桁下高が1.5m程度以下</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>桁下高が1.5~2.0m</td> <td>△</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>桁下高が2.0m以上</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>△</td> </tr> <tr> <td>地盤が軟弱</td> <td>×</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </tbody> </table>	桁下の条件	柱組式	梁式	支柱式	平坦地で支障となるものがない	○	○	○	崖、斜面等のように起伏がけいし	×	○	△	幅の狭い道路や河川	×	○	○	幹線の道路や鉄道または排水河川	×	○	△	桁下高が1.5m程度以下	○	○	○	桁下高が1.5~2.0m	△	○	○	桁下高が2.0m以上	×	○	△	地盤が軟弱	×	○	○
桁下の条件	柱組式	梁式	支柱式																																			
平坦地で支障となるものがない	○	○	○																																			
崖、斜面等のように起伏がけいし	×	○	△																																			
幅の狭い道路や河川	×	○	○																																			
幹線の道路や鉄道または排水河川	×	○	△																																			
桁下高が1.5m程度以下	○	○	○																																			
桁下高が1.5~2.0m	△	○	○																																			
桁下高が2.0m以上	×	○	△																																			
地盤が軟弱	×	○	○																																			
② 柱組支保工架設	 <p>左図に示すように、柱組み支柱、単管支柱等を用いて荷重を支撑する支保工で、支柱数が多くなる反面、梁の断面は小さくなる。一般に、地盤が良好で載荷荷重も比較的小さい場合に採用される。基礎としては、地盤の上に直接木柱や尺角、鋼材等を並べていることが多い。</p> <p>柱組支保工法については、従来多量の木材を使用し、多くの労務者が必要としたが、鋼製支保工を使用するようになり、特に現在、数多くの施工例のある。</p>																																					
③ 梁式支保工架設	 <p>橋脚に添わせて建て込んだ支柱、あるいは橋脚に取り付けたブレケット等の支持機構でサポートされた梁により、荷重を受ける支保工で、地盤が軟弱であつた、施工中の桁下空間が阻害できない場合に用いられる。支柱の基礎としては橋脚のフーチングや基礎の頂版等が利用される。</p>																																					
④ 押出し架設(集中方式)	 <p>T.L.押出し工法は、PC桁の架設工法として、西ドイツのレオンハルト事務所で開発され、1964年ペネズエラのカラニ橋で最初に施工されて以来、世界各国で多数の橋梁が施工されています。この押出し工法は、橋台後方または、第1橋脚後方に桁製作ヤードを設置し、橋体を1.0m~3.0mの各ブロックに分割します。そして、固定した桁製作台上で順次、ブロックを製作し、滑り架台、および滑り支承上を押し出し架設するものです。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 小規模の仮設備で施工できます。</li> <li>② 資材の運搬、管理が容易です。</li> <li>③ 型枠の転用回数が多くなります。</li> <li>④ 同一場所製作ヤード上での繰返し作業により施工管理が容易となります。</li> <li>⑤ ヤード上に上屋を設ける事により天候に左右されることなく、作業を進めることができます。</li> <li>⑥ 桁下空間の条件に関係なく架設可能です。</li> <li>⑦ 地覆、高欄等の付帯設備もヤード内で、施工、押し出し架設することができます。</li> </ul> <b>架設条件</b> <p>押出し工法が適用できる橋梁の断面形は箱型断面、下路断面、T字断面などであるが、一般には箱型断面が最も多く使用され構造形式は、連続桁が大部分であるが、地盤が軟弱な場合には押出し時は連続構造とし、押出し終了後、分離して單純構造とすることも行われている。</p> <p>橋梁線形の種類に対して、押出し工法は高い適合性を有している。</p>																																				
⑤ 押出し架設(分散方式)	 <p>S S Y工法に用いる「SSY式けたれ出し装置」は各橋脚に押し出し装置を設置して桁を送り出して行く反力分散方式の押し出し工法である。押し出し装置の作動手順は4段階に分かれる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 鉛直ジャッキで構体を持上げる、</li> <li>② 水平ジャッキを逆方向に作動させて滑り受台を押し出す方向とは逆に移動させる、</li> <li>③ 鉛直ジャッキを降下させ、橋桁を滑り受台の上に載せる、</li> <li>④ 水平ジャッキを作動させ、滑り受台を移動させることにより橋桁を前方に押し出す。</li> </ol> <p>このような作業の繰り返しにより押出しが行われる。押出し制御システムは各橋脚に配置される現場制御盤と製作台付近に配置される中央制御盤とから成る。</p>																																					
⑥ 移動型枠架設	 <p>本工法は移動支保工と一般の支保工の中間に位置し、同じような断面の径間が連続した場所打ち桁に用いられます。施工概要是型枠を地上より組み上げ、支保工と一緒に化し、ジャッキ、ウインチ等の操作により脱型、径間移動、設置をすみやかに行うことによって省力化をはかるものです。</p>	<b>特徴</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 型枠、支保工が一体化されているため一般的の支保工より組立、解体が省力化でき、工期の短縮がはかれます。</li> <li>② 高価な移動支保工装置を使用しないため、連続が比較的少ない場合でも効率良く施工できます。</li> <li>③ 移動支保工は、比較的の桁下空間を必要としますが、桁下空間が小さい場合に有利となります。</li> <li>④ 作業がサイクル化され、少ない作業員で施工できます。</li> </ul> <b>架設条件</b> <p>比較的大規模な連続桁の架設に適した工法である。</p>																																				

図-8 場所打柾固定式支保工架設

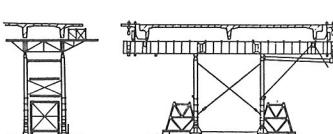
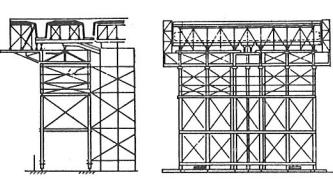
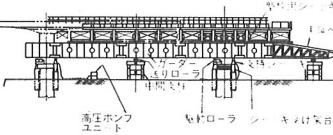
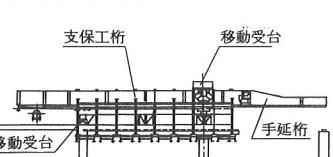
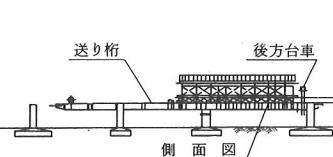
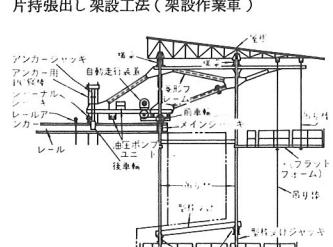
架設工法	施工概要	特徴および施工条件
① 接地式移動支保工架設(吊桁式)	<p>既に完成している受けたから、滑車でつけた支柱部のガーダーをつり上げ、P C鋼棒で緊張固定する。</p> <p>ガーダーの両端2方向にスクリュージャッキを取り付けて、このジャッキを受けたの主げた、および横げたを押し付けることにより、ガーダーの中心線を出すのと、水平方向の固定に利用する。</p> <p>ガーダーは自重および型わくなどの荷重に対しては、受けたからの両端支持の状態で支持されるが、コンクリート打設時のコンクリート荷重に対しては、ガーダーの頂点等分点に支柱を建てて、この支柱によってコンクリート荷重を分担支持させる。</p> 	<p>特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 機械化施工により、急速施工が可能である。</li> <li>② 省力化および繰返し作業となり労務者の熟練度が高くなる。</li> <li>③ 桁下条件に左右される。</li> </ul> <p>架設条件</p> <p>桁下空間の全面利用が可能であり、高さ15m以下程度の橋梁で中規模橋梁(10スパン以上)に適した工法である。</p>
② 接地式移動支保工架設(受桁式)	<p>受けた式移動支保工は、左図のように、支保工支柱とは材から成り、この支柱とはの間に高さ調整用のフランジ管を配置し、路面から橋面までの高さが1.04mから2.0cm単位に1.4mまで変化できるようになっている。</p> <p>支柱の下には、土台兼レールとしてH形鋼を用い、この土台の下に堅木のパッキングを挿入することにより、さらに高さの調整ができる。</p> <p>支柱と受けけりとの間にスクリュージャッキをおき、縦横断調整や型わくの脱わくが容易にできる。</p> 	
③ 接地式移動支保工架設(型枠支柱折畳み式)	<p>支柱で受けられたメインガーダーで型枠を支持する。型枠は折畳み式となっており、油圧ジャッキを操作することによって水平に開きながら同時に降下できる機構となっている。移動は支柱上のジャッキでガーダーを支柱のローラ上に載せ、ローラを駆動させて手延べを利用して前進させる。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 機械化された支保工と型枠を用いるので、急速施工が可能となり、安全確実に施工できる。</li> <li>② 支柱のものを除いては、桁下空間や地盤の条件に左右されず施工できる。</li> <li>③ パターン化したサイクル作業となるので作業員の慣れが速く、施工管理もやりやすい。また、作業員の数も少なくできる。</li> <li>④ 型枠支保工の転用と労務費の低減により経済化が図れる。また、そのためには、ある程度まとった作業数を施工することが必要となる。</li> <li>⑤ 上屋を設備し、気象条件に影響を受けずに作業ができる。</li> <li>⑥ 施工する橋梁の支間長や幅員、さらには桁の断面形状は統一させておくのが施工しやすくなる。</li> </ul>
④ 大型移動支保工架設(ハンガータイプ)	<p>移動つり支保工(グリュストワーゲン)とは、左図に示したように、既に施工された橋脚、または橋面上に設置された移動受台と呼ばれる架台の上に、径2径間分の長さをもつメインガーダーを架設し、そのメインガーダーから直角方向に、橋体を開くような形で横ばり、つまり、片場材をつり下げた構造となっている。この横ばりから橋体の型わくをつり下げ、橋体完成後に型わくを足場材の上に降ろし、このグリュストワーゲンを前方に移動して、次の径間の施工に入していくものである。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>① つり構造のため、直下交通を妨げないと同時に、施工上の理由によりけた下高を決定する必要がない。</li> <li>② 上部構造形式は、いかなる断面でも施工できると同時に、下部橋脚も形式にとらわれない。</li> <li>③ 手延べ部の平面回転装置により、曲率半径2.40mまでの曲線橋も施工でき、縦横断調整も容易。</li> <li>④ グリュストワーゲンそのものが橋体を覆うような構造となっているので、屋根や周囲の覆いを簡単に張ることができ、全天候の施工が可能となって工期の短縮が図れる。</li> </ul>
⑤ 大型移動支保工架設(サポートタイプ)	<p>可動支保工(ストラバーグ)は、左図に示したように、一般的には2本の支保工たと、その中間に配置された支保工げたを兼ねた1本の鋼げたは、1径間分のコンクリート重量、自重および作業荷重に耐えられる強度を持っており、これらは型わくと一緒に作っている。この工法は西ドイツのストラバーグ社(Strabag)で開発され、1959年に西ドイツのケッテンガーハンク橋を初めとして、多くの実施され、わが国では1967年に導入されて以来、東北新幹線や日本道路公団に採用されている。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 高度に機械化された支保工と型枠を用いて施工するので、迅速・安全・確実に施工できます。</li> <li>② 河川や道路などの桁下空間や地盤などの条件に左右されません。</li> <li>③ サイクル化・パターン化した作業などで、少ない作業員で施工が進められ、また施工管理も確実にできます。</li> <li>④ 型枠・支保工の転用と労務費の低減により経済的となります。</li> <li>⑤ 上屋を設置することにより、全天候の施工が可能となり、工期の短縮が図れる。</li> </ul>
⑥ 片持張出し架設工法(架設作業車)	<p>架設作業車(ウォルバオワーゲン)を張出しの先端に固定し、これに型枠を設置してコンクリートを打設するものである。コンクリートが所要強度に達したら作業車を前進させて次のブロックを打設する。</p> <p>作業車の組立ては、橋脚の柱頭部を支保工で施工した後に行なう。片側に1ブロック張出したら反対側に別の作業車を組立て、ヤジロベエ式に作業を進めるのが普通である。新らしく打設するコンクリートとその型枠や足場の他、作業車自身も片持状態で既設部分から張出しているため、1ブロックの長さは2~5m程度である。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 2~5mごとのブロックに分けて施工するため、けた高を変化させた自体を変断面にし、重量を削減させることができる。</li> <li>② 支保工の必要がないため、深い谷、流量の多い河川、交通量の多い街路上での架橋が容易にできる。</li> <li>③ 1区間の施工単位が小さいため施工管理が行いやすく、コンクリートの品質管理においても変動係数を相当小さく押さえることができる。</li> <li>④ フォルバウワーゲンにより工事が進められるので、気象条件に大きく左右されず施工計画が確実に立てられる。</li> <li>⑤ 型わく取付け、コンクリート打設、プレストレス導入など同一工程の繰返し作業のため、施工速度が早い、また作業員の熟練度が早いので、比較的小人数で施工できる。</li> <li>⑥ 各施工区分ごとに誤差の修正が可能なので、施工精度を高めることができる。</li> </ul>

図-9 場所打桁移動支保工架設

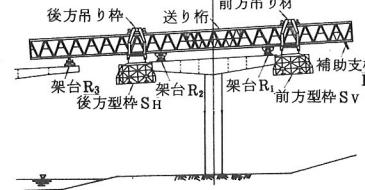
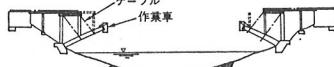
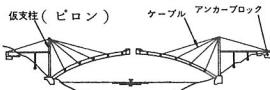
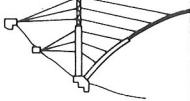
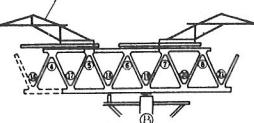
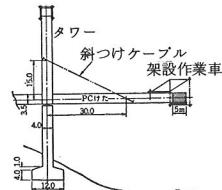
架設工法	施工概要	特徴および施工条件
① 片持張出し架設(補助ガーダー併用)	 <p>最近では高橋脚で連数の多い橋梁や、桁下空間の利用が出来ない橋梁には、フォルパウワーゲンと資材を運搬するための補助ガーダーを併用したカンチレバーワーク法が新しく登場しています。この工法で施工する事により、ワーゲンの組立解体、移動及び資材の運搬が非常に容易となり、工期の短縮がはかれ、経済的かつ合理的に施工する事が出来ます。</p> <p>補助ガーダーは自重及び資材の吊り荷重、及びワーゲンの荷重に耐えるだけの強度のもので十分であり、比較的軽量なもので良いことになります。</p>	<b>特徴</b> ① 桁下条件に左右されない。 ② 資材の搬入が容易である。 ③ 繰返し作業であり労務者の熟練度が高い。 ④ 桁高変化に十分対応出来る。  <b>架設条件</b> 桁下に資材搬入路が不可能な場合に特に優れた工法であるが片押し施工となり施工速度は劣る。
② 片持張出し架設(P & Z式移動支保工)	 <p>P &amp; Z工法は、西ドイツのフランクフルトIC本社をおくPolensky &amp; Zollner社が開発したプレストレストコンクリート(以下P C橋と呼ぶ)架設工法の一形態であり、下図に示すように橋体上に設けた移動架設台(送り桁)から型枠装置を懸垂し、橋脚の両側に橋体を順次片持施工する工法です。また、プレキャストブロック工法に応用する事も可能です。</p> <p>この工法によって最長150m程度の支間を有する橋梁を施工する事が出来、資材などの運搬は全て架設の終った橋体上と、送り桁経由で行えるため、深い谷や河川、海上での施工が容易となります。</p>	<b>特徴</b> ① 同一の装置で支間の異なる橋梁にも容易に対応できます。 ② 1ブロックの長さが10m程度に出来、その施工を7~10日で施工するため、施工速度が速く工期の短縮ができます。 ③ 地上からの作業を全く必要としないので、桁下空間の使用条件に制約がある場合や、高橋脚を有する橋梁において、安全かつ確実に施工できます。 ④ 機械化施工であり、省力化、各作業のサイクル化が出来るので、労務者の熟練度も早く、工程管理、品質管理が有利となります。 ⑤ 従来の移動支保工の長所に加えて、片持施工する事によって適用支間が40m~150mまで適用出来、長大橋へ対応する事が出来ます。
③ トラス工法	 <p>鉛直材、上床版およびアーチ部の施工を並行して行い、アーチリングと上床版間に斜め材を使用して、トラスを形成しながら、アーチ部をワーゲンなどでカンチレバーワーク施工していく工法である。施工上、カンチレバーワーク施工で同時に上床版も施工する関係上、上床版に支点沈下による残留応力が生ずるおそれがある。先端部の斜ケーブルの配置誤差が他のつり材、およびアーチ部材に予想以上の応力を起こすことがあります、十分注意を要する。</p>	<b>特徴</b> 片持架設を行うことにより、架設機械が少なく、P C鋼材やビロンを併用することにより、合理的な架設工法となる。 <b>コンクリートアーチ橋概要</b> このタイプの橋は、内部に作用する応力のすべてが圧縮力なので、コンクリート構造物としては最も適したタイプである。 したがって長大支間の橋梁に適した工法であり300m以上の実績がある。コンクリートアーチ橋としてよく使用されるものは、固定アーチ2ヒンジアーチおよび3ヒンジアーチがあり、支持地盤の条件、支間等を考慮して型式を決定する。
④ ビロン工法	 <p>施工方法は、左図のように、アンカーブロックに挂え索を取つて斜張ケーブルを順次張り、ワーゲンによって橋体を張出し、架設をする工法であり、作業にあたっては、各ケーブルへの張力配分に細心の注意を払う必要がある。</p>	
⑤ ビロン・メラン併用工法	 <p>アーチリブ基部は上記のビロン工法で施工し、両側から延びてきたアーチリブの先端間を鋼製セントルで結び、ワーゲン等によりセントルを包む形でカンチレバーワーク施工する。</p>	
⑥ P Cトラス片持架設工法	 <p>P Cトラスの長大スパン化を考えるとその架設工法として張出し架設が考えられることは鋼トラスと同様である。しかし架設は鋼トラス橋と違ってコンクリートは重量が重く、またプレキャスト部材や場所打部材を支持する機能をもたせねばならないため、架設機械は大型となる。</p>	P Cトラスは我が国ではすでに4橋完成しております、断面力の算出や部材の補強方法についても十分安全な設計が可能である。 P Cトラスは耐久性に優れており、振動、騒音の発生等、鋼橋に対して有利であり、P C長大橋への適用が可能である。トラス部材は高強度コンクリートを使用することにより、重量を軽減することが設計、施工上有利となる。
⑦ P C斜張橋片持架設工法	 <p><b>P C斜張橋の概要</b>          斜張橋は、塔から高張力で主桁を斜めに吊る事によって弹性支承上の連続梁構造とするものであります。          斜張橋においては、斜吊材の分力によって主桁及び塔に大きな軸圧縮力が作用するので、これらの部分に圧縮力に強いコンクリートを用いる事は有利となります。一般に斜張橋といつても全部材をP C部材としたものは少なく、主桁をP C部材としたものが多くみられます。この他に斜吊材をP C部材とし、作用する引張力の変動を小さくさえたり、橋梁全体の剛性を大きくする方法がとられることもあります。</p>	<b>P C斜張橋の特徴</b> ① 斜吊材配置、塔、主桁の組合せによる設計の自由度が高い。 ② 主桁にP Cを用いた斜張橋では、斜吊材の分力による大きな軸力や、桁の座屈等に対して有効な特性を持ちます。 ③ P C斜張橋では橋全体の剛性が高く、空力学的安定性や渡渉性の良い構造となります。 ④ 以上の利点の他に、コンクリートの乾燥収縮、クリープ等の影響を考慮しなければなりません。 ⑤ P C斜張橋の施工上、主ケーブルのほかに架設用斜ケーブルを使用して、主げたをカンチレバーワーク架設することも考えられる。

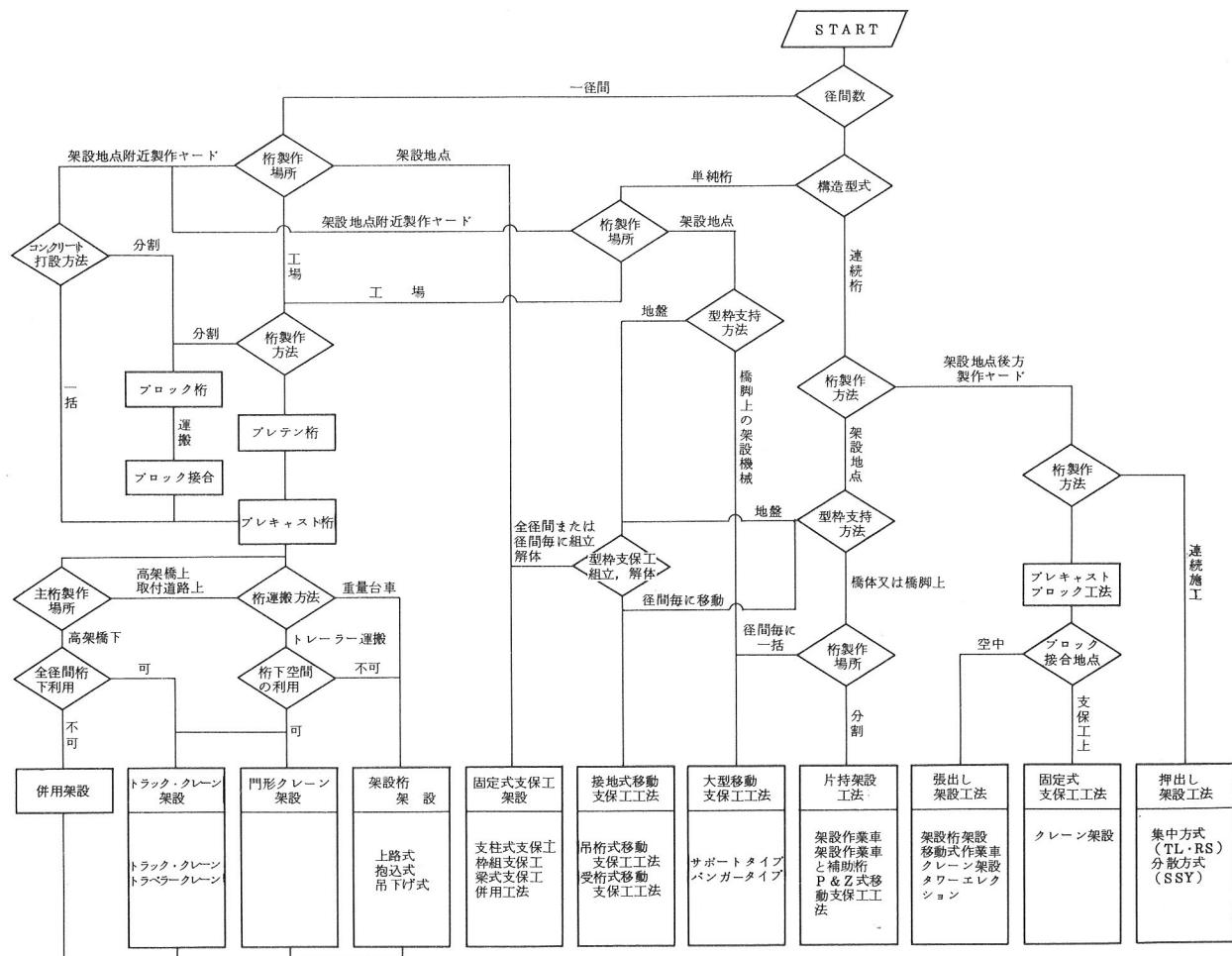
図-10 場所打移動支保工架設(新しい架設工法)

が困難な橋梁には、架設作業車と資材を運搬するための補助ガーターを併用した工法が新しく開発され、さらには架設桁自体で橋体の重量を支持しながら、片持架設が可能なP & Z式移動支保工が技術導入され、わが国においても施工されるに至った。

またコンクリートアーチ橋、PC斜張橋さらにはPCトラス橋にと、架設作業車を改良し、その上、PC鋼材の特性を生かした架設工法が開発されると同時に、PC斜張橋で埋込み桁による片持架設工法等、各種の橋梁型式の施工が可能となってきた。

このことは架設機械の発達は当然のことであるが、コンピューターの発達が技術開発の発展に寄与したことを見のがすことが出来ない。

新しい架設工法の施工概要および特徴は図-10に示す。



①適用スパン ②橋脚高さおよび形状 ③桁下空間の制約 ④急速施工性および省力化 ⑤架設径間の連続性 ⑥主桁の断面形状 ⑦橋長および径間数 ⑧製作ヤード位置 ⑨架設地点の桁下条件 ⑩架設機械の汎用性

#### (2) 自然条件

①架設地点の地形および地質 ②運搬路の制約 ③河川への影響、河川による影響 ④桁下の利用状況 ⑤気象状況 ⑥隣接構造物 ⑦附近の交通量 ⑧工事用スペース

#### (3) 社会環境

①架設地点での環境への影響(騒音、振動、風紀) ②公道使用および道路交通への阻害 ③架設径間の下方障害 ④架設地点桁下の建築限界への影響

#### 4-2 フローチャート方式による工法選定

この選定方法は従来から用いられてきた手法ではあるが、架設工法の分類が便宜的なものであり、いくつかの工法を併用して架設する場合も少なくない。

したがって、この場合はこれといったような単純な選定方法を見出すことは難しいわけであり、図-11に示したフローチャートは、径間数、構造型式および桁の製作方法等によって適用可能な工法を見出すことが出来るようになっており、それ以外にも4-1により総合的に判断し、架設地点に適する工法の決定を行うのが望ましい。

#### 5. 架設工法の展望

P C 橋の架設工法の将来については、コンクリート橋は材料の入手が容易であり、架設地点で任意の形状が形成出来ることである一方、現場での施工管理が煩雑であることや、人力に頼ることが多い等、今後さらに深刻化する労働力に対して弱点があることを考え合せれば、労働力が今後質・量両面が今日より低下することに備えた新しい施工方法や、架設機械の開発を行うことが必要である。

以上のような背景を基にしてP C 橋の架設工法の将来について考えてみると、第一に考えられるのは、新しい架設工法の開発であり、これには現在開発されている架設工法を、P C 斜張橋、吊床版橋、さらにはP C 吊橋へと応用し、改良を加えることにより長大橋の施工技術を確立し、魅力ある職場に変換することである。

第二に考えられるのは、工場製品の多用と断面の標準

化による省力化、単純化であり、これらは官民一体となって、時代的な要求を十分理解すると同時に、将来の動向を把握し本格的に技術開発を行う必要がある。

#### 6. あとがき

以上P C 橋の架設工法について、架設工法の変遷、架設工法の概要および特徴、架設工法の選定等について述べてきたが、説明不足の点は御容赦いただき、今後も社会情勢の変化に適応して、架設工法もさらに発展して行くであろうことを念願してやみません。

最後に本報告がP C 橋の計画に少しでも役立てば幸いである。

#### 参考文献

- 1) 架設工法の種類と選定／橋梁と基礎／1982.8／ 橋田敏之・正木義春
- 2) プレストレストコンクリート橋／橋梁と基礎／1979.4／莊田信彦・阿部源次
- 3) プレストレストコンクリート技術の現況／1982.1／ プレストレストコンクリート技術協会／小林敏他
- 4) 橋梁工事／土木施工／1980.8／三品吉彦、得能達雄
- 5) P C 橋の諸問題に関する研究報告書／高速道路調査会／1982.3
- 6) プレストレストコンクリート橋の今昔／橋梁／1982.4／小林敏
- 7) P C 橋の主な架設工法の種類とその適用性／土木技術／1982.8／根本文夫、石原重孝