

ディビダーク工法

1. 工法の概要

ディビダーク工法は、西ドイツの総合建設会社 Dyckerhoff & Widmann 社 (ディビダーク社) が開発した、橋梁をはじめとする PC 構造物の施工法と PC 鋼材定着工法の総称である。

この工法は、昭和 33 年 (1958 年) に日本に導入され、翌年に嵐山橋の建設に初めて採用された。以来、コンクリート桁橋としては、世界最大級の支間 240 m を誇る浜名大橋をはじめ、これまでに 624 橋におよぶ橋梁がこの工法によって建設されている。

ディビダーク工法には、ワーゲンと呼ばれる架設作業車を使用して長径間の PC 橋を張出し架設していく工法があり、桁橋の架設をはじめとして、斜張橋・アーチ橋・トラス橋の架設も可能にしてきた。さらに、ピルツ橋、吊床版橋にも、この工法を応用発展させている。また、桁橋の架設においてもワーゲンだけでなく補助的な架設装置を使用したり、橋梁の構造に合わせ、経済的な施工を可能にする特殊ワーゲンを使用する架設工法もあり、特殊なニーズに幅広く対応できる点もディビダーク工法の特徴のひとつである。

ディビダーク工法における各種の架設工法は、図-1 に示すように分類され、種々の橋梁形式に対応することができると同時に、架設地点でのさまざ

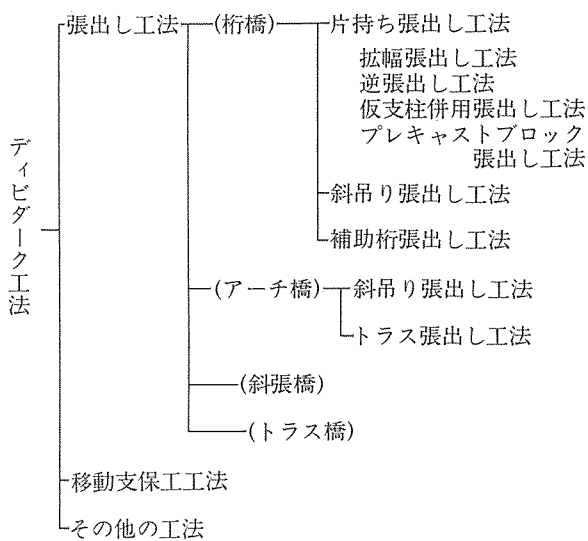


図-1 ディビダーク工法における架設工法

まな制約条件や急曲線などの線形条件にも対応できる。

このような特徴をもつ、ディビダーク工法の架設に関する特許には、施工方法および架設機器に関する多くの周辺特許がある。

2. 使用 PC 鋼材

PC 鋼材には、PC 鋼棒、PC 鋼線、PC 鋼より線があるが、ディビダーク工法における各種の架設工法では、それぞれの特徴を生かし、いずれの PC 鋼材も使用できる。

ディビダーク社は PC 鋼材定着工法も開発しており、張出し工法の分割施工法としての特性から、施工性が良く強度的に優れたディビダーク定着具を組み合わせた PC 鋼棒の使用実績が多い。

3. 張出し工法

3.1 桁橋への適用

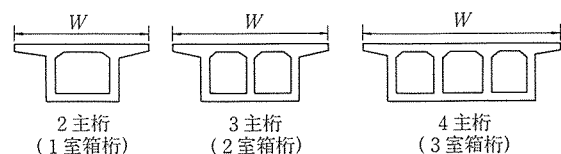
3.1.1 片持ち張出し工法

(1) 一般

片持ち張出し工法に必要な不可欠なものは、図-2 に示すワーゲン (架設作業車) である。ワーゲンは、菱形フレーム、前・後車輪、メインジャッキ、アンカージャッキ、自動走行装置、吊材、プラットフォームなどから構成され、張り出した主桁の先端に固定し、次に施工されるブロックのコンクリート、PC 鋼材、鉄筋、型枠、作業足場や、作業人員等の重量を支える役目を果たし、新しいブロックのコンクリート硬化後、プレストレス導入されると、前方の次の位置に移動し、再び固定される。

表-1 ワーゲン能力表

種 別	一 般 型				大 型
	2	3	4	4	
主 桁 数	2	3	4	4	2
最大施工幅員 (m) W	14以下	17以下	20以下	24以下	14以下
最大容量 (t・m)	200	300	400	400	350
最大施工ブロック長 (m)	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0



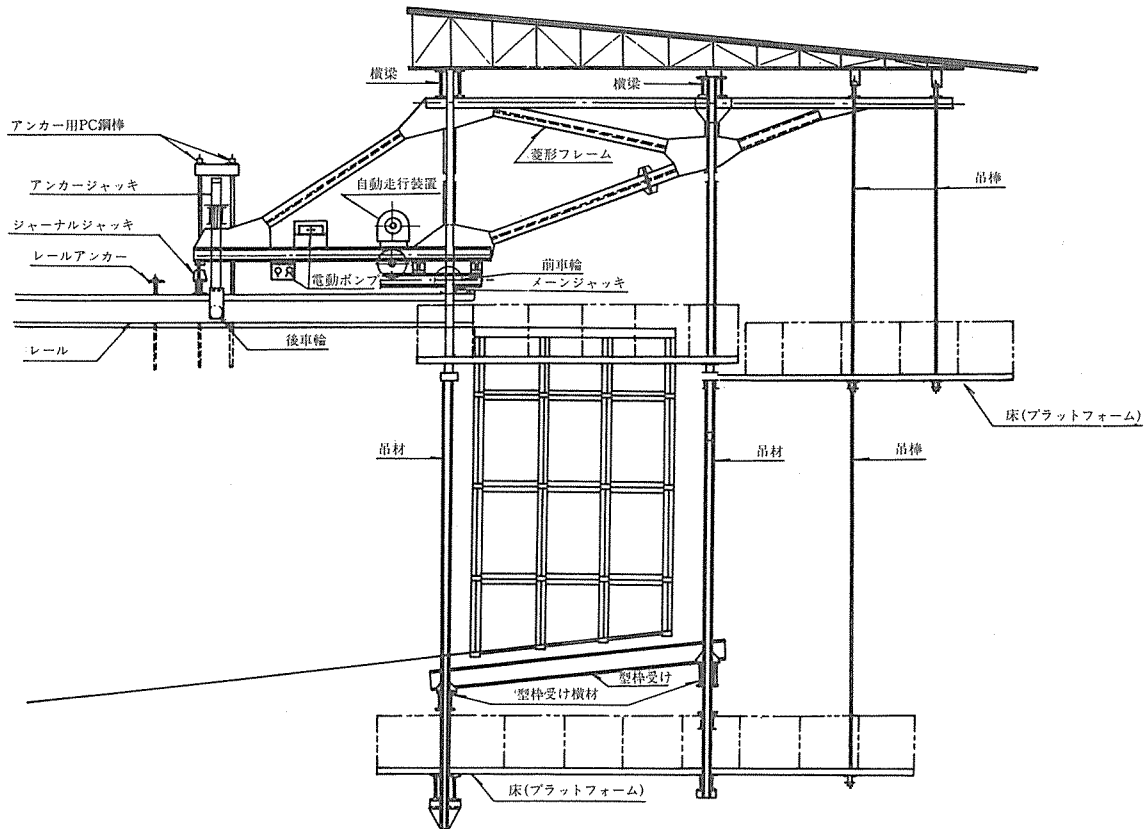


図-2 ワーゲン (架設作業車)

ワーゲンには、一般型と大型の2種類があり、表-1に示すように、橋梁の主桁数によって、2主桁用、3主桁用、4主桁用に分類され、それぞれ最大施工幅員、最大容量および最大施工ブロック長が決められている。ワーゲン選定にあたっては、一般に、架設される橋梁の1ブロック当り重量と施工ブロック長により、作用モーメントを算出し表-1より該当するワーゲンを選定する。

このワーゲン全体をシート等で覆うことにより、ワーゲン施工部からの諸資材の落下を防止して架設位置に鉄道、道路などがある場合でも安全に施工を行えるばかりでなく、気象条件に左右されず施工することが可能である。

ディビダーク工法による片持ち張出し工法の施工要領を以下に示し、比較的、実績の多い連続桁の施工要領図を図-3に示す。

施工順序は、

- ① P_1 橋脚上の主桁柱頭部を支保工上で施工し、ワーゲンを組み立てる。
- ② ワーゲンにて、3~5 m長の1ブロックをコンクリート打設し、プレストレス導入を行い、ワーゲンを前進させる。

以後は、同様にワーゲン架設を交互に進める。

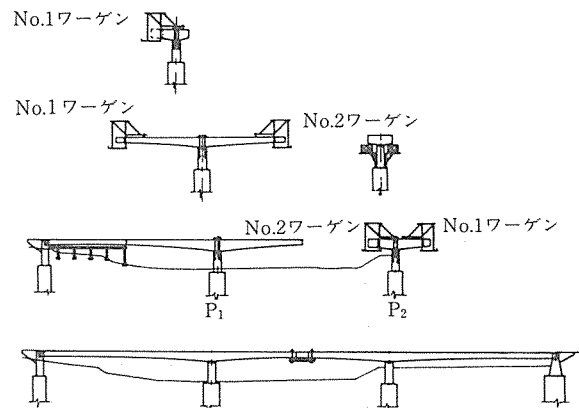


図-3 施工要領図

1 サイクルの作業手順は、ワーゲン移動・据付け、型枠セット、PC鋼材・鉄筋組、コンクリート打設、養生、プレストレス導入である。

- ③ P_2 側についても同様にワーゲン架設を行う。
- ④ 側径間部は、支保工上で施工する。中央連結部は、吊支保工などで施工し、コンクリート打設終了後、プレストレスを導入し完成する。

片持ち張出し工法の実績は浜名大橋など、580橋がある。

(2) 特殊な片持ち張出し工法

ディビダーク工法による片持ち張出し工法は、橋

●桁橋(1) 張出し工法

脚から2台のワーゲンを使用し、間隔(幅員)が一定の主桁をバランスを取りながら、張出し架設するのが一般的であるが、下記に示すような特殊な張出し工法の実績も持っている。

① 拡幅張出し工法

支間で幅員が変化し、これに伴い張出し架設中に主桁間隔が変化する構造に対応でき、さらに、主桁が途中で分岐する形状にも対応できる工法である。

実績には与島高架橋、岡谷高架橋などがある。

② 逆張出し工法(図-4)

側径間部が、架設地点の地形条件により支保工施工ができず、橋脚からの片持ち張出し長が限定される場合に、橋台側から逆に片持ち張出しする工法である。

実績には日川橋、薄根川橋などがある。

③ 仮支柱併用張出し工法

特に、T形ラーメン橋や側径間の長い橋などで施工中に生じる大きな断面力を低減するため、張出し中に仮支柱と呼ばれる一時的に設置された橋脚により、主桁を支えながら張出す工法である。

実績には川音川橋(写真-1)などがある。

(3) プレキャストブロック張出し工法

ディビダーク工法におけるワーゲンは、基本的には、現場打ちコンクリートを用いて張出し架設するために使用されるが、写真-2に示すように、このワーゲンを改造し、プレキャストブロックを張出し架設をすることもできる。

実績には十三湖大橋などがある。

(4) 特殊な条件への適用

片持ち張出し工法は、橋梁の線形や桁下空間の条件に対して高い自由度を持っている。

一例として、曲線橋に対し曲率半径120m、また桁の縦断勾配10%、横断勾配9%の実績がある。

3.1.2 斜吊り張出し工法

斜吊り張出し工法は、主桁柱頭部に鋼製などの仮設塔(ピロン)を設け、主桁に斜吊りPC鋼材を張り渡して張出し架設を行う工法であり、仮設時の構造は斜張橋と同一である。

この工法は、まず神奈川県報徳橋において適用され(写真-3)、特殊な例としてこの工法と逆張出し工法の複合法により、関越自動車道の薄根川橋が架設されている。

3.1.3 補助桁張出し工法

補助桁張出し工法は、ディビダーク式補助桁をワーゲンの移動や資材の運搬、および作業員の通路

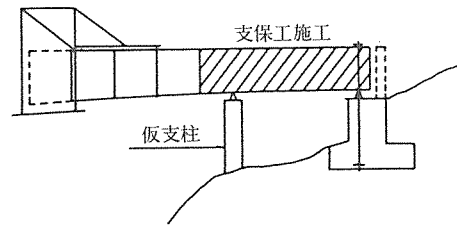


図-4 逆張出し工法

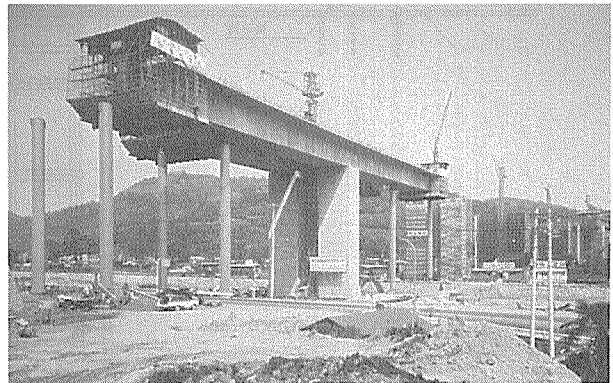


写真-1 仮支柱併用張出し工法

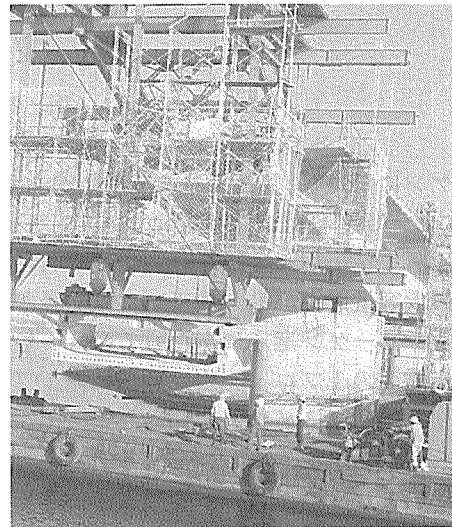


写真-2 プレキャストブロック張出し工法

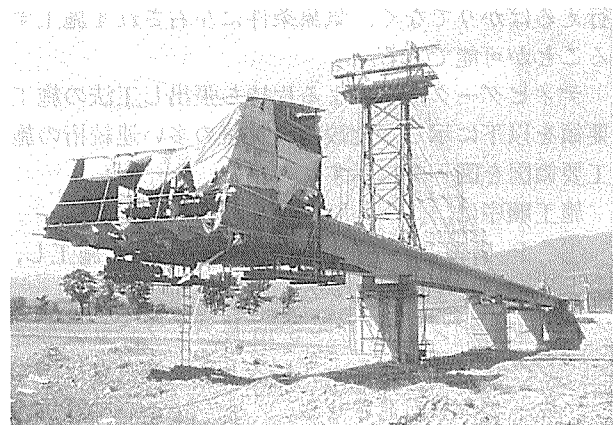


写真-3 斜吊り張出し工法

に利用して主桁を張出し架設する工法である。(写真-4)。したがってこの工法は高橋脚を有する橋梁や多径間の橋梁の架設に適している。実績としては、徳島県の名田橋がこの工法を併用して建設されている。

3.2 アーチ橋への適用

3.2.1 斜吊り張出し工法

アーチ橋の斜吊り張出し工法は、一般的には、長大アーチ橋をエンドポスト上に設けたピロンからアーチリブに斜吊り PC 鋼材を張り渡し、さらにメランを併用し、特殊ワーゲンをを用いた現場打ち施工するピロン・メラン張出し工法として実施される(図-5)。

アーチリブは、完成時には RC 構造となるが、架設時には曲げが卓越するためディビダーク工法によりプレストレスが与えられている。実施例としては、中国自動車道の帝釈橋、宇佐川橋などがある。

3.2.2 トラス張出し工法

トラス張出し工法は、アーチリブ、補剛桁および鉛直材の3部材を、斜吊り材を配置することでトラス構造とし張出し架設を行う工法である(図-6)。実績には、外津橋、赤谷川橋梁などがある。また、別府橋は、この工法とメラン工法を複合させたトラス・メラン工法により施工された。

3.3 斜張橋への適用

PC 斜張橋を張出し施工する際には、主桁施工の進捗に合わせ、斜材を架設・緊張していく斜吊り張出し工法の形態をとる。実績は、PC 斜張橋として初めて支間100mを超えた新綾部大橋(写真-5)、コンクリート橋として最大支間を有する呼子大橋など張出し施工される PC 斜張橋の大多数にディビダーク工法が採用されている。

3.4 トラス橋への適用

ディビダーク工法は、PC トラス橋の張出し架設にも適用することができ(図-7)、実績としては横木沢橋梁があげられる。この橋では、上弦材、斜材および上横材をプレキャスト化して架設した。

4. その他の工法

ディビダーク工法を構成する架設工法には、張出し工法とは別系統の移動支保工工法があり、通常これをゲリュストワーゲン工法と呼んでいる。

ゲリュストワーゲン工法は、多径間で連続する高架橋などを、高度に機械化された大型移動支保工を用いて、1径間を1単位として架設し前進していく工法である(写真-6)。この工法の実績には、若松高架橋などがある。また、特殊な形式の橋梁にも



写真-4 補助桁張出し工法

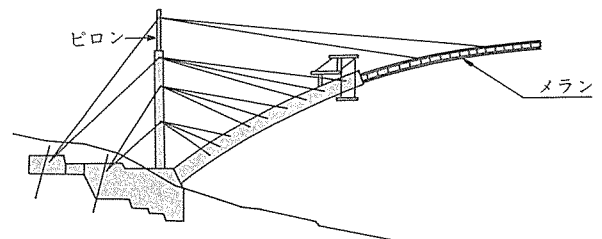


図-5 斜吊り張出し工法

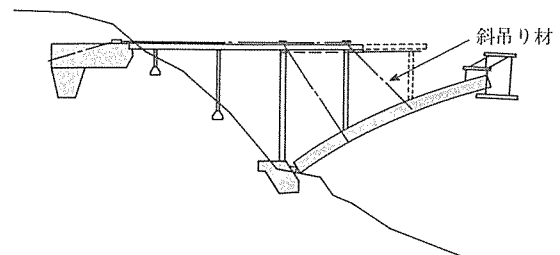


図-6 トラス張出し工法

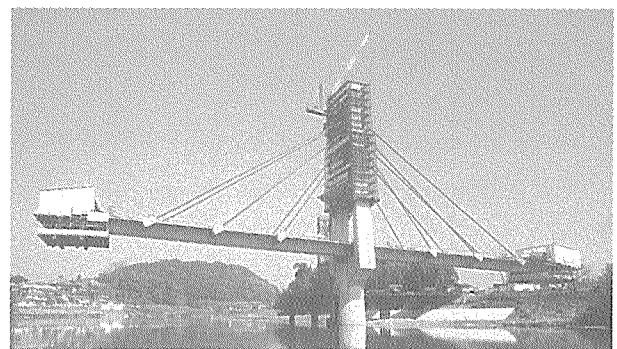


写真-5 新綾部大橋

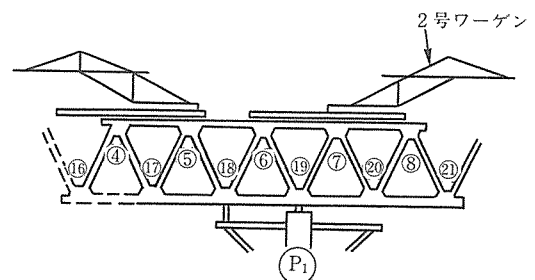


図-7 トラス橋の張出し架設

●桁橋(1) 張出し工法

適合できる多様な工法がある。

一例として、ピルツ橋に対しては、東灘第5工区高架橋などがあり、また吊床版橋も万国博会場に建設している。

問 合 せ 先

ディビダーク協会 事務局

住友電気工業(株)東京本社内

〒107 東京都港区元赤坂1-3-12

TEL 03-423-5131



写真-6 ゲリュストワーゲン工法