

バウル・レオンハルト工法

問合せ先：大成建設株式会社本部土木設計第一部 〒163-06 東京都新宿区西新宿1-25-1(新宿センタービル) TEL.03-5381-5297

1. 工法の概要

バウル・レオンハルト工法は、バウル氏およびレオンハルト博士によって発明され、ドイツにおける代表的なPC工法として発展した。わが国では、1958年に大成建設(株)により技術導入され、これまでに多くの施工実績がある。この工法は、所要のPC鋼材をまとめて大断面のシースに収めて配置する集中配置方式を採用したポストテンション工法である。

PC鋼材として一般にPC鋼より線を用い、1ケーブルあたりの緊張力が数千kNから数万kNにおよぶケーブルを配置し、桁の両側において緊張する。一般には、支保工による現場打ちコンクリート施工を行う。

緊張作業は、桁本体とPC鋼材を定着した緊張ブロック間の目地をジャッキによって押し開き、順次盛替えを行いながら全PC鋼材を同時に緊張定着する。

PCケーブルの定着方法にはループ定着と扇状定着とがある。シースは、直線部シースと屈曲部シースを用いて折れ線状に配置され、PCケーブルとシースとの摩擦を減ずるように工夫されている。

本工法は、アウトサイドケーブル配置をとることも可能である。

2. 緊張容量とPC鋼材

本工法に主として用いるPC鋼材は、JIS G 3536に適合するPC鋼より線である（7本より9.3mm，7本より12.4mm，7本より12.7mm）。

定着方法が定着部コンクリートに集中して定着する形態をとることから、通常の緊張工法における定着システムごとの緊張容量は特にならない。

3. 定着装置

本工法では、一般的なPC定着工法で用いられているような定着具はなく、図-1に示すように、PCケーブルは桁端部の緊張ブロックのコンクリート中に定着される。

ループ定着部では、曲率半径は使用するPC鋼材の素線径の200倍以上とし、PC鋼材の層数は、コンクリートの支圧応力度が 22N/mm^2 以下となるように定める。

PC鋼材は、シース内での1層～2層分の総延長でリールに巻きつけて入荷し、布設時にはその始端および末端は定着ブロック内のコンクリートに埋め込み定着する。

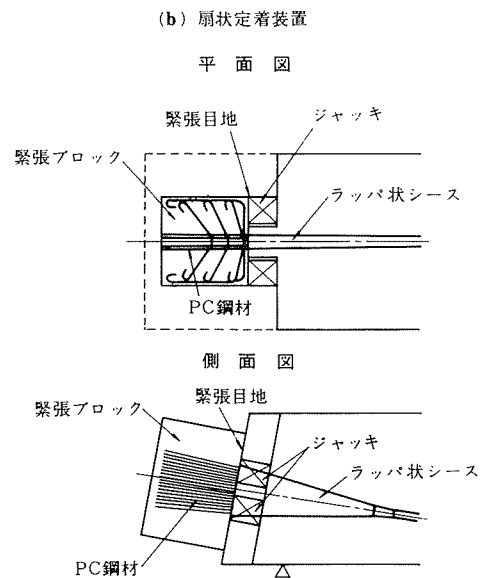
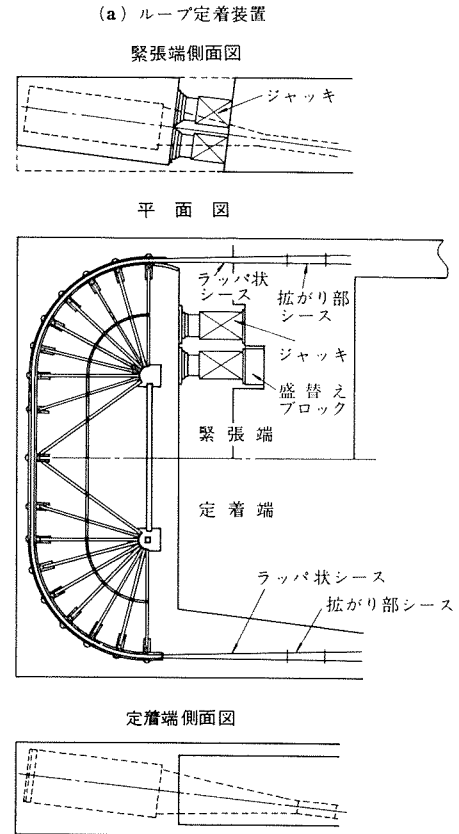


図-1 定着装置

扇状定着部では、PC鋼材の外径の100倍以上の長さをコンクリートに埋め込んで定着する。定着部におけるPC鋼材の間隔は、横方向に外径の2倍以上、縦方向に

外径の3倍以上，横方向は10列を超えない範囲で内部振動機を使用できる程度の間隔を設け，扇状に拡散して埋め込まれる。

両定着部ともPC鋼材の引張力，ジャッキ等の支圧力，PC鋼材の定着により生ずる応力に対して十分な配筋を行う(図-2，図-3)。

4. シース

本工法に用いるシースは，径間部では屈曲部シース，直線部シースよりなり，ケーブル両端の定着装置に接続する部分で拡がり部シース，ラップ状シースがあり，定着装置部分の定着部シースがある。シースは強固な支持台で支持し，緊張時にPC鋼材の移動量を測定するための観測窓，緊張後のグラウトを行うための注入管，排水管，排気管等が取り付けられる(図-4)。

シース内はPC鋼材を定間隔に収めるための間隔材，屈曲部の支圧力を受ける支圧板，摩擦損失を減ずるためのすべり板を使用する(図-5)。

直線部シースは厚さ1mm前後の圧延鋼板に波つげをして用い，屈曲部シースは厚さ4mm前後の圧延鋼板を用いる。

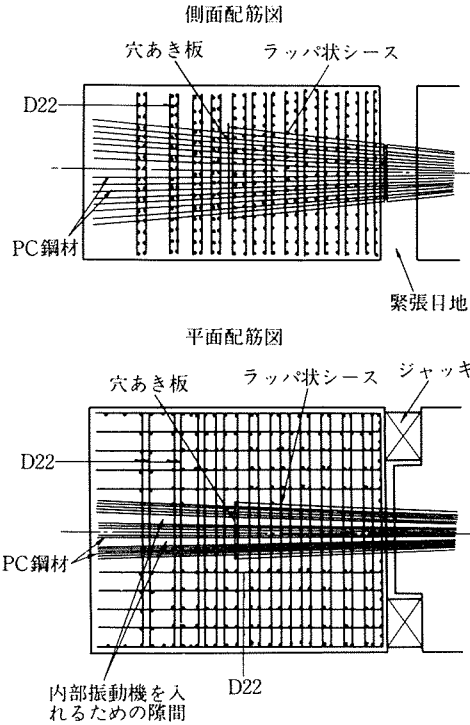


図-3 扇状定着部の配筋

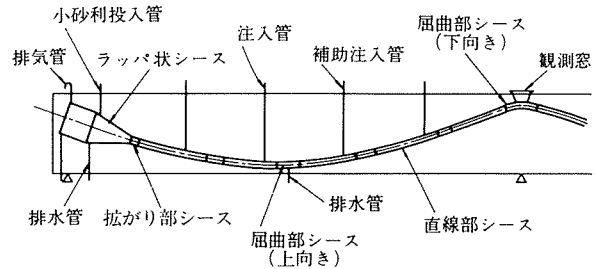


図-4 シースの配置

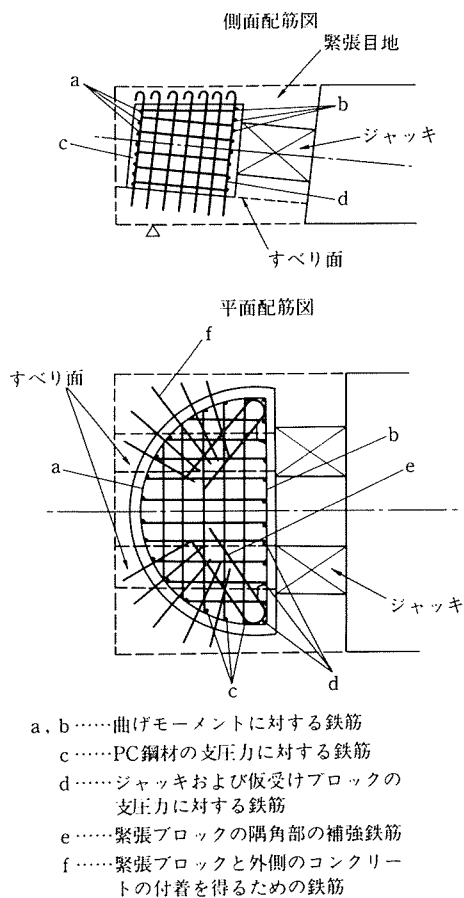


図-2 ループ定着部の配筋

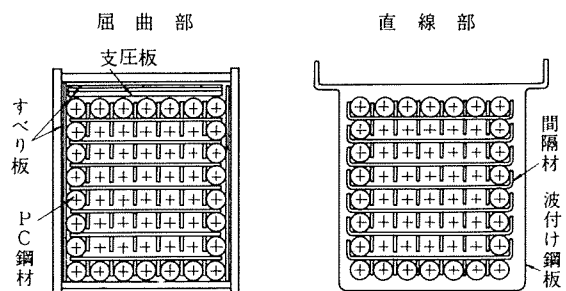


図-5 シース断面

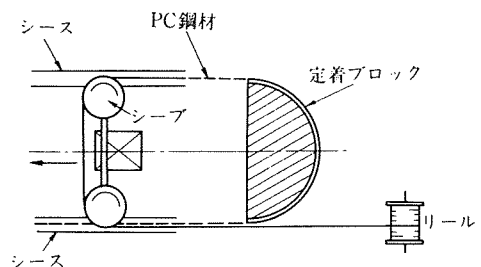


図-6 PC鋼材の布設

5. 組立方法

PC鋼材をシースに布設する場合には、通常布設車を用いる。布設車は自走式と手押し式のものがある。布設車に使用するシーブ(滑車輪)の直径は、使用するPC鋼材の素線直径の200倍以上とする。PC鋼材布設時の状況を図-6に示す。

6. 緊張方法

本工法の緊張方法は、PCケーブルを定着した緊張ブロックと桁本体との間に設けた緊張目地部に所要台数のジャッキを据え、緊張ブロックを押し出す方法によって行う。連続桁の中間支点上に緊張目地を設けて桁本体を押し出した例もある。緊張は仮受けブロックを用い、盛り替えながら行い、緊張終了後は緊張目地および緊張ブロック周囲のコンクリートを打設し一体化する。

使用ジャッキの性能を、表-1に示す。また図-7に緊張時のジャッキとポンプの配置を示す。

緊張は一般に3以上に分けて行われ、最終緊張時にはモルタルを填充して戻らないようにするが、余裕を見て3mm程度のセット量(戻り量)を考えるのが良い。

7. 備考

本工法の特徴は次のとおりである。

- 1) 緊張時の摩擦係数 μ は他の分散配置方式の工法に比べて約半分の0.1~0.2であり、片引き緊張できる

表-1 使用ジャッキの性能

最大緊張力	(kN)	4 900	2 450
最大ストローク	(mm)	220	305
受圧面積	(cm ²)	1 825	661
機高	(mm)	365	600
外径	(mm)	540	360
質量	(kg)	350	350

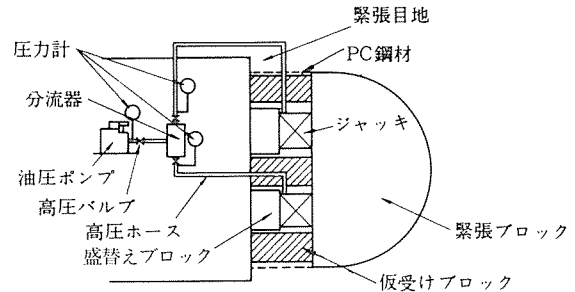


図-7 緊張状況

長さが長く、アウトサイドケーブル方式を用いる場合にはさらに緊張時の摩擦損失を小さくすることができる。

- 2) 径間部および内部支点上に観測窓を設け、緊張時の鋼線の移動量を直接に読みとることができる。
- 3) グラウトはシースの低い方から高い方に向けて注入され、再注入可能である。

詳細については“レオンハルト工法設計施工指針”(土木学会、コンクリートライブラリー、第66号)を参照のこと。