

# 釧路港西港大橋の施工について

—新しい押出し工法—

村 田 憲 治\*  
 境 芳 夫\*\*  
 菅 谷 洗†  
 金 井 壮 次††

## 1. まえがき

釧路港は、北海道東部太平洋岸に位置し、物資流通港として、地域開発に重要な役割を果たしている。

西港大橋は、釧路市街を流れる新釧路川の河口に位置し、釧路港を形成している東港区と現在開発途中である西港区とを連絡する臨港交通施設整備の一環として、建設される連絡橋梁である。

新釧路川は、全道でも有数のサケ、マス、シシャモの溯上河川であり、建設中における環境保全の確保と、浅海域でしかも桁下空間が低く、波浪、海水飛沫等に対する維持管理面等を踏まえ、橋梁の形式は、プレストレストコンクリート橋梁、その架設工法として、TL 押出し工法を採用している。

押出し工法は、我が国に導入されて既に 10 年の歴史を経過したが、その間、新幹線の橋梁建設を中心に積極的に採用されて発展し、道路橋建設に幅広い成果をあげ、ここ 7~8 年間にまさに数 10 橋の実績をつみ、現在では、コンクリート橋の代表的架設工法のひとつにあげられている。

本道における押出し工法の実績をみると、昭和 48 年、我が国最初の押出し工法：幌崩大橋、次いで昭和 57 年着工された江神橋（旭川）があり、当橋は第 3 橋目の実績に当たる。押出し工法の最近の技術的進歩はめざましく、道路、鉄道、河川、溪谷等の横断架設は勿論のこと、この工法がもっている特徴を広く活用し、適用している実施例が多い。

当橋の押出し工法では、今までにはない目新しい技術のいくつかを実施している。

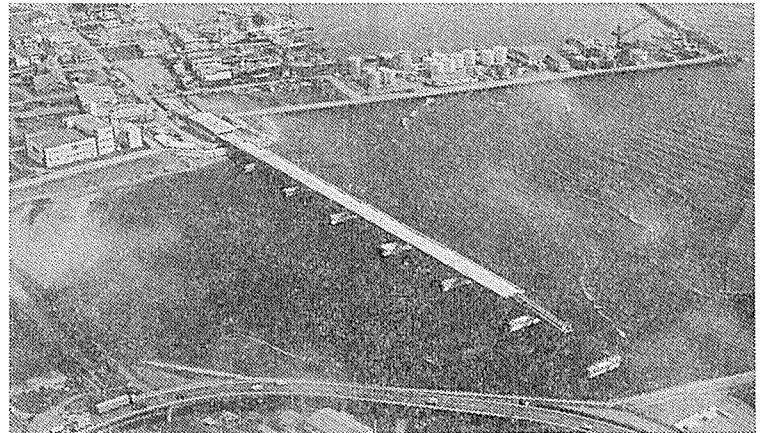
### ① 押出し架設中の PC 鋼材（1 次鋼材あるいは架設

\* 釧路市港湾部部長

\*\* 釧路市港湾部課長

† 大成建設（株）札幌支店工事長

†† 大成建設（株）札幌支店技師



写真—1 全 景

鋼材）として一般的に用いている PC 鋼棒等の棒材のかわりに、TNC 工法と呼ぶケーブル接続具をまったく使用しないケーブル方式を架設鋼材として初めて採用している点。

- ② 今まで、我が国の実績にはなかった、寒中施工を踏まえた押出し工法の実施。釧路地方は北海道でも比較的気温の低い地域に属し、その中で、真冬の 2 冬期間を含めた本格的な通年施工を、押出し工法のもつ通常のサイクル工程で実施している点。

以上、当橋で実施している押出し工法の新しい技術実績として、TNC 工法、冬期通年施工の 2 点を中心に以下に紹介する。

## 2. 工事概要

本橋は、写真—1 に示すごとく、新釧路川の河口に位置するが、その地点は港湾管轄区域に属している。

上部構造は、1 箱室断面 4 径間連続 PC 桁 4 連より成り、完成形状で、全長 380 m、総幅員 22 m の 1 等橋になる。幅員構成は、両側に歩道を有する 4 車線道路で、その計画交通量は 18 000 台/日 である。

構造形式および主要材料は以下のとおりである。

構造形式：ポストテンション 1 箱室 4 径間連続桁橋  
 橋 格：1 等橋

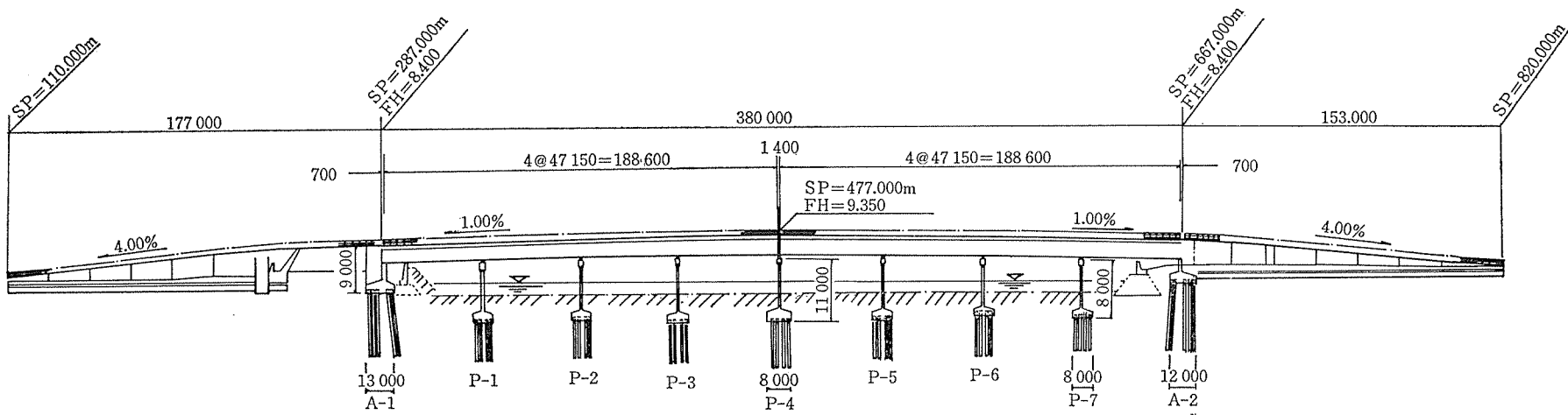


図-1 全体図

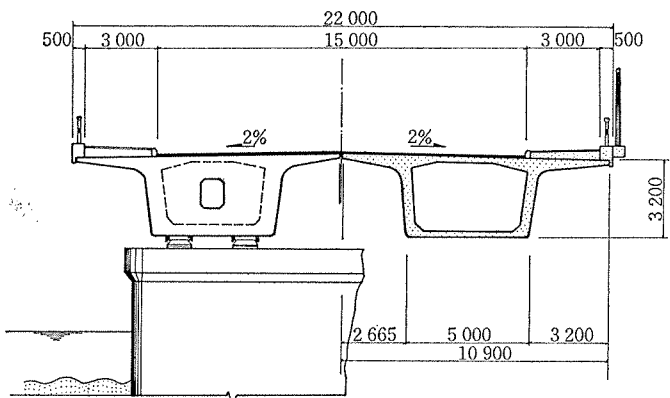


図-2 断面図

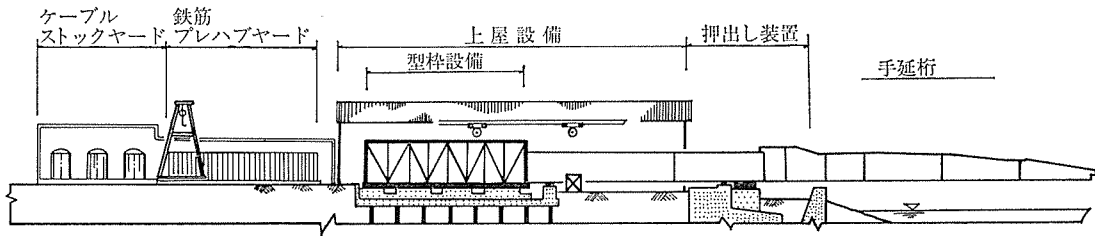


図-3 ヤード配置図

橋	長：380 m
支	間：4×47.15 m+4×47.15 m
桁	高：3.417 m
幅	員：車道幅員 4×3.25 m (4車線) 歩道幅員 2×3.0 m
線	形：縦断曲線 $R=19\,000$ m 平面曲線 $R=\infty$ 片端 $l=16$ m 区間 $R=600$ m
PC 工法	：主ケーブル VSL 工法 架設ケーブル TNC 工法
架設工法	：TL 押し工法
主要材料	：
	橋体コンクリート； $\sigma_{ck}=400$ kg/cm <sup>2</sup> 6 786 m <sup>3</sup>
	鉄筋；SD 30 628 t
	PC 鋼材
	主ケーブル；SWPR 7 A $\phi$ 12.4 mm 68 t
	架設ケーブル；SWPRS 19 $\phi$ 21.8 mm 168 t
	横締め PC 鋼棒；SBPR 95/110 $\phi$ 32 mm 103 t
	鉛直締め PC 鋼棒；SBPR 95/110 $\phi$ 32 mm 28 t
	支 承；SC 46 相当耐候性鋳鋼+ 溶融亜鉛メッキ 118 t

図-1 に全体図，図-2 に断面図を示す。

### 3. 施工概要

本橋の構造は，前述のごとく，1 箱室 4 径間連続桁，桁長  $L=190$  m が 4 連よりなっている。押し架設に当たっては，橋軸方向 190 m 2 連の桁を仮継ぎし，一時的に全長 380 m，8 径間連続桁として，片方向押しで架設するもので，上下線別々に押し出された桁の道路中心線上に縦方向目地を設置し，張出し床版どうしを接合して車道面とする構造である。

橋桁を製作する際の 1 ブロックの長さは 15.7 m であり，片線 2 連分 380 m で 26 ブロック，全橋で 52 ブロック，押し総延べ長 760 m の押し架設工事になる。



写真-2 ヤード全景 (冬季)

押し架設に伴う桁製作ヤードは，東港側左岸部にもうけている。図-3 に，ヤードの全体配置を示す。ヤード基地は，大きく次の 4 つの部分から構成されている。

1. 押し装置ヤード：A1 橋台前面に集中方式の押し装置を 1 組設置し，最終的に，桁長 380 m，総重量約 8 500 t を押し出す能力を有する。
2. 上屋設備：全長 36 m の長さを有し，2 ブロック分の桁を収納できる。型枠設備，養生設備のほか，製作に関連する荷役設備をそなえている。
3. 鉄筋等プレハブヤード：スターラップ，主ケーブルおよび鉛直鋼棒等の組立て用プレハブヤードである。次のブロックの腹部に入る鋼材すべてをこのヤードで先行して組み立てておき，両側に配置した門型走行クレーンで吊り込んで型枠設備内に送り込む。サイクル工程の確保と短縮に重要な役割を果たしている部分である。
4. TNC ケーブルスタンドストックヤード：桁内に配置された連続状のケーブルをケーブルスタンドに巻いて保管する場所で，全部で 6 基のスタンドを設置している。TNC ケーブルは，ここから鉄筋プレハブヤードを通過し，型枠設備内に入って桁断面内に埋め込まれた状態になっている。

工事は，昭和 58 年 10 月に着手，12 月から桁の押し架設を開始し，上り線を昭和 59 年 8 月に完了，ヤード設備の盛替移設後，昭和 59 年 10 月に下り線の押し架設を開始し，昭和 60 年 10 月に全架設を終了する，約 2 年の通年継続工事である。

写真-2 は冬季のヤード全景を示す。

### 4. TNC 工法

押し工法では，橋桁を押し架設する際，その自重を支える架設用鋼材として PC 鋼棒を使用し，それを順次カップラーを用いてブロック毎に緊張，接続する，いわゆる Bar 方式が基本技術になっており，我が国でも殆んどこの方式を中心に発展しつづけてきた。しかし最近では，施工性，品質の向上，そして経済性の観点から，鋼棒のかわりにストランドを用いた Cable 方式が諸外国でも積極的に使用されており，我が国でも一部使用され始めているが，鋼棒をストランドに置きかえた材料置換の適用であり，ケーブルについても，カップリング方式で連続性を図っているのが現状である。

ここに紹介する TNC 工法は，鋼棒のかわりに，ストランドから構成されたケーブルを適用し，そのケーブルがブロック単位で順次

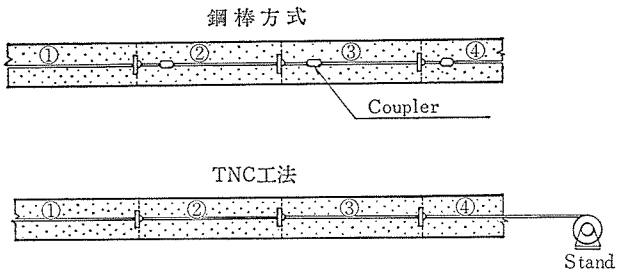


図-4 TNC 工法説明図

接続されることなく、架設鋼材として必要な長さにわたって1本の連続ケーブルで配置されること、すなわちカップリング方式を使用しない分割施工の新しい工法である。

この略称は、Three Strands Non Coupler (TNC) の略で、カップラーと呼ばれる接続具をまったく使用せず、逐次プレストレスを導入しながら一連の PC 部材を分割製作するシステムを総称して呼んでいる。

図-4 に TNC 工法の説明図を示す。

この工法の特徴は、次にあげる点にある。

- ① 1ケーブルは、3本のストランドから構成されており、 $\phi 21.8$  mm の太径使用を基本にしている。
- ② 分割プレストレス導入のための専用定着具を、あらかじめケーブル内に所要個数、挿入しておく。
- ③ PC 部材全長分のケーブルを巻きつけて格納しておく特製のケーブルスタンドを用いる。
- ④ 連続状の PC ケーブルの任意の位置でプレストレスを導入する際、この工法専用の TNC-ジャッキを用いる。
- ⑤ シースは、後装着の行えるかぶせ方式の TNC シースを用いる。

従来の Bar 方式に比べ、TNC 工法を押し出し工法に適用した場合の利点を列記すれば以下のとおりである。

表-1 TNC 工法と Bar 工法の比較

仕様	PC 鋼棒	TNC 工法
規格	SBPR 95/110	SWPRS 19
1-unit	$\phi 32$ mm	3×21.8 mm
破断荷重	88.4 t	175.2 t
降伏荷重	76.4 t	151.5 t
シース径	$\phi 45$ mm	$\phi 60$ mm

1. Bar の導入力に対し、TNC 1ケーブル当たりの導入力は、ほぼ2倍相当にあたり、橋桁断面内のケーブル本数を少なくできる。両方式の諸元の比較を表-1 に示す。
2. 接続具をまったく使用しないため、ブロック継目の断面欠損が小さい。
3. ケーブルはフレキシブル性に富み、しかも配置にゆとりがあるため、施工性、品質等の向上になる。
4. Bar のネジ定着に比べ、クサビ定着を採用しているため、定着具のセットに対する据付け管理が容易である。
5. Bar 方式では、緊張しながら順次接続していくため、その伸びをみこんで、Bar の長さを決定する管理が必要であった。TNC 工法では、その管理がまったく不要になり、設計上の省力化および施工における長さの調整管理がすべて省略できる。
6. 1ブロックの長さが長い場合、Bar 方式で生じていた、長さに対する製作上、運搬上の問題に対して、前記同様、TNC 工法ではなくなる。

以下に、TNC 工法に関する各関連技術の詳細について記述する。

#### 4.1 緊張定着具——ブロック継目——

各ブロックの継目は、1ケーブル毎に緊張される。その緊張端の詳細図を図-5 に示す。

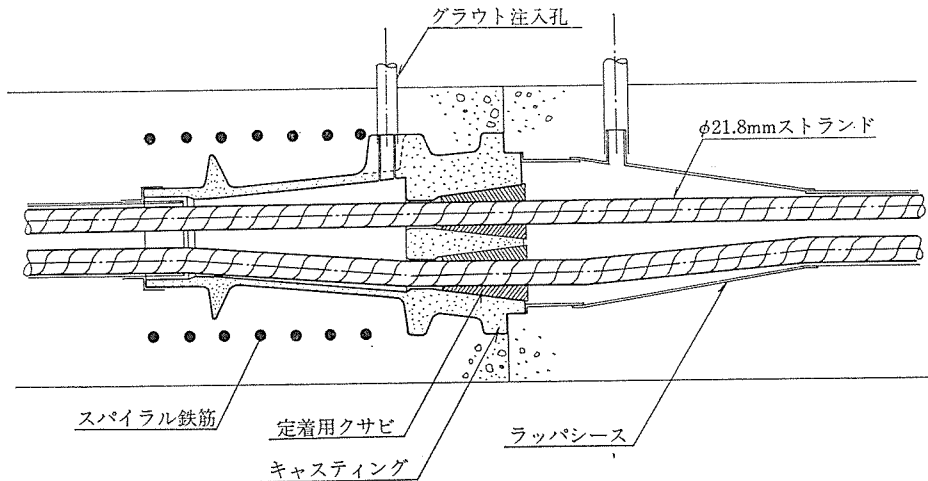


図-5 打継部詳細

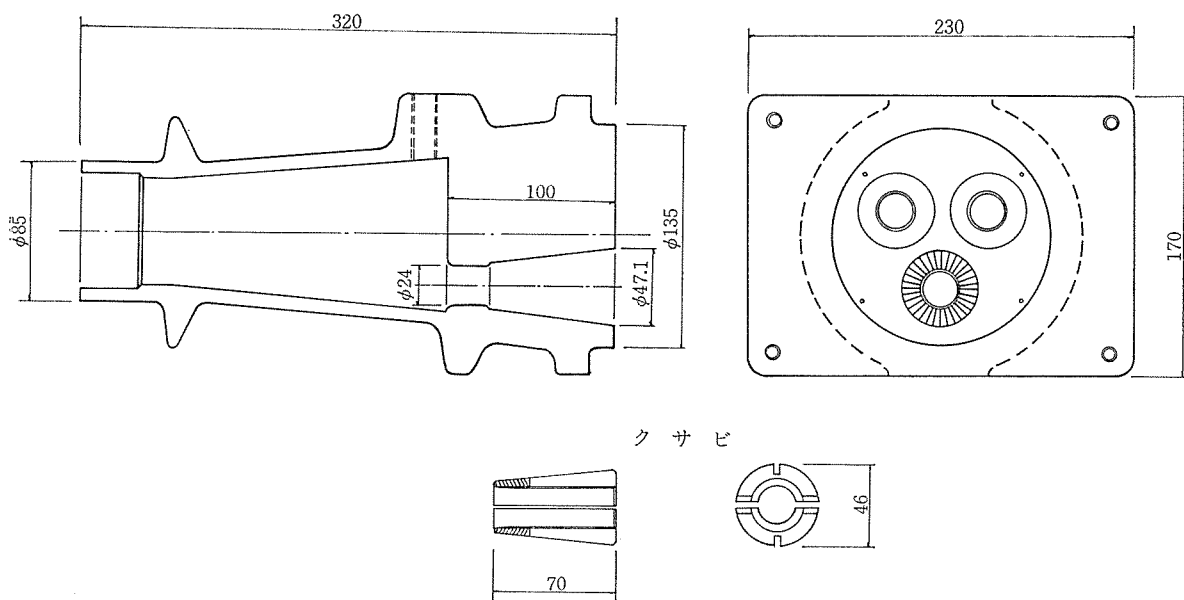


図-6 キャスティング

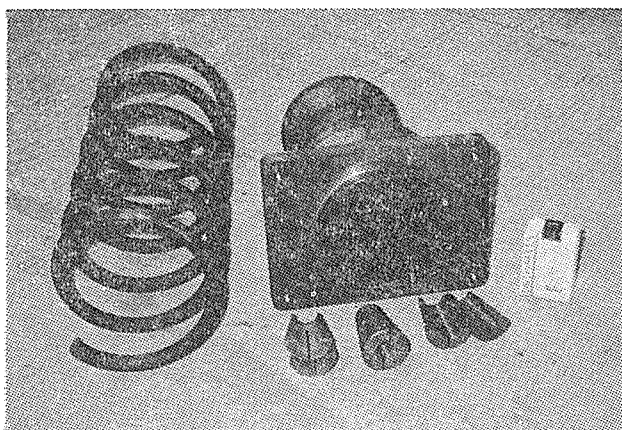


写真-3 キャスティング

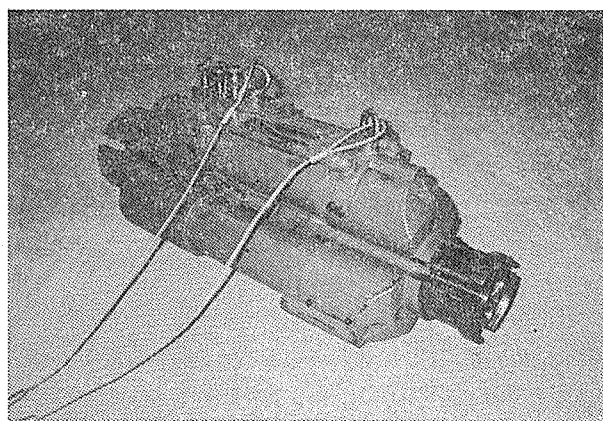


写真-5 TNC ジャッキ

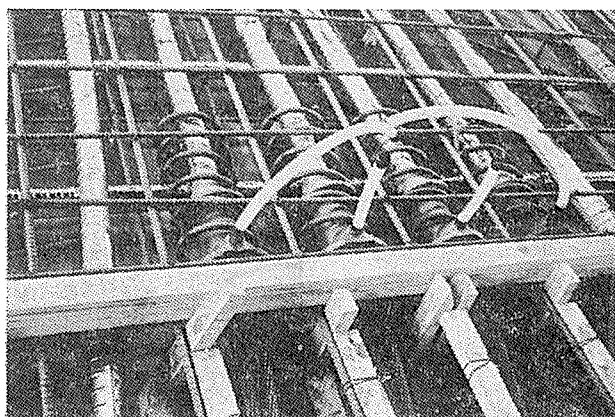


写真-4 キャスティングセット(打設前)

この定着具は、ラップ状シース、支圧板およびクサビを定着するアンカーヘッドの3つから成るが、製品としてはそれぞれが一体化されたダクタイル鋳鉄製(FCD 45)で造られているところに特徴がある。

この形式は、従来の単品部品の組合せ使用の方式より

小型化されており、薄い厚さの部材に適用できる長所がある。図-6 に定着具(以下キャストリングと呼ぶ)の詳細を示す。3本のストランドからなるTNCケーブルは、それぞれ1本ずつクサビによって個々に定着される構造であり、その個々のストランド配置は、逆正三角形配置になっている。

写真-3 にキャストリング、写真-4 に打設前の定着具周辺を示す。キャストリング周辺の支圧補強として、φ16mm 6巻スパイラル筋を使用している。

#### 4.2 プレストレッシング—TNC ジャッキ—

各ブロックのプレストレッシングは、この工法専用のTNC ジャッキを用いて行われる。

TNC ジャッキは、連続ケーブルの任意の位置で、自由に装着、緊張、着脱ができるよう、新しく開発されたものである。その構造は、写真-5 に示すごとく、3本のシリンダーから構成されており、前後にあるジャッキチェアーとプーリングヘッドによって、それぞれが一体

◇報告(投稿)◇

化されている。ジャッキチェアーおよびプーリングヘッドには、逆三角形位置にストランドが入る切欠き溝がついており、キャストのクサビ装着用ホルの位置と一致している。プレストレッシングに当たっては、各ストランドを別々にジャッキチェアーおよびプーリングヘッドの切欠き溝に横から挿入し、緊張用グripperをプーリングヘッドに装着してジャッキのセットが行われる。セットされると、各3本のストランドは、3本のシリンダーのくぼみ空間におさまるようになる。

TNC ジャッキの緊張システムに採用している特徴として次の3点があげられる。

- ① 1ケーブルの緊張に際しては、各々3本のストランドがまったく平行状態で緊張される——平行ストランドプレストレッシングシステム——を採用している点。

キャストの端面に開孔している定着用クサビ孔と、ジャッキ後方部のプーリングヘッドの切欠き溝に開孔されている緊張用クサビ孔との位置が一致しており、各3本のストランドは、緊張中、および最終定着、すべて平行状態を維持して行われるシステムである。

この緊張システムの利点は、定着部と緊張部が平行であるため、ストランドの伸び量にまったく影響を受けず、緊張中の盛替および最終定着が自由に行える点にある。

- ② 緊張後の定着は、クサビによる自動定着システムを採用している点。

これは、前記の緊張システムと関連性がある技術で、緊張荷重の除荷とともに、定着クサビがストランドとともに滑り込んで定着するシステムである。定着時にクサビのみを圧入して押し込み定着するシステムと異なり、平行ストランドプレストレッシングシステム独特の定着技術である。

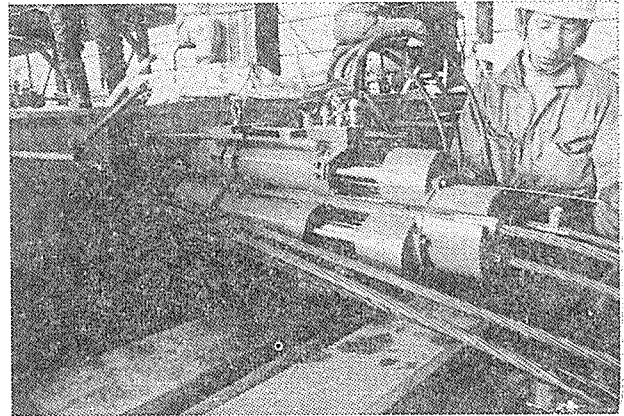
- ③ 自動定着システムをより精度よく行うリセットシステムをそなえている。

このシステムは、定着時における適正なセット量の確保と、緊張中生ずる定着部の摩擦損失の軽減を目的にしたものである。

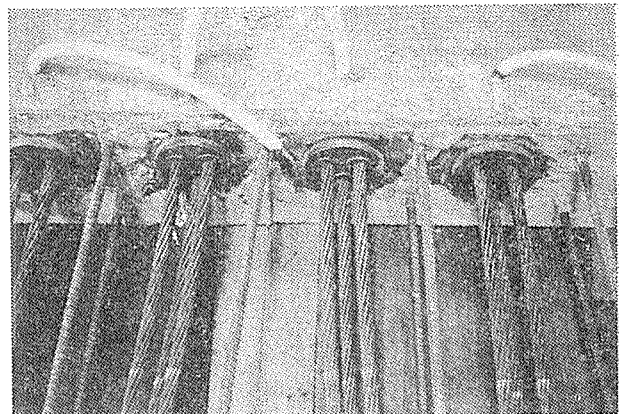
このシステムにより、キャストに開孔してある定着クサビ装着用テーパ孔の製作バラツキにも対応できる。

TNC ジャッキの能力は、荷重 150t、ストローク 30cm であり、従来の Bar 方式で用いていたナット定着に比べ、緊張、定着操作が伸びの大小にかかわらず一定しており、確実、迅速性にすぐれている。

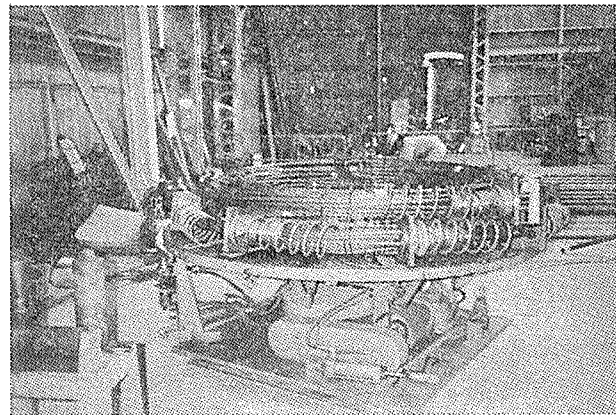
写真—6、7 にプレストレッシング中の状況および定



写真—6 プレストレッシング中



写真—7 プレストレッシング後



写真—8 TNC ケーブル加工

着後の端末を示す。

#### 4.3 ケーブルスタンド

TNC ケーブルは、3本のストランドから構成されており、鋼線メーカーで所定の長さに測長切断し、コイル状に巻かれて現地に搬入される。

当橋では、1連の PC 連続桁が全長 190m であり、TNC ケーブルの長さは 190m 相当になる。桁断面内に配置されるケーブル本数は最大で 48 ケーブルである。

写真—8 にメーカーにおけるケーブルの加工状況を示す。

コイル状に加工されたケーブルは、現地で、6段積層型のケーブルスタンドに横積み格納してストックされる。このスタンドは、6段全体が同時に回転するほか、それぞれの各段が単独にも回転できるようになっており、押し出し桁の進行とともに、ケーブルが引っぱられてスタンドが回転し、ほどけるようになっている。

図-3 に示すヤード基地の最終部に6基のスタンドを設置している。写真-9、10 にケーブルスタンドの格納状況および型枠内のケーブルの状況を示す。

TNC ケーブルは、13 ブロック製作分、全長 190 m あり、現地搬入から使用終了までおよそ6か月間、スタンド上でストックされる。ケーブルの防錆処理に対しては、アンチラスト 935 (エッソ製品) の錆止め油を使用している。ケーブル加工時にメーカーで噴射し、現地では、押し出し毎に、むき出しになった裸線部を適宜、噴霧器により噴射を行っている。雨水に当たらないよう覆いをする、適宜、錆止め油を噴射することで、発錆に対する措置は充分確保できている。

#### 4.4 シース

ケーブルは全長分連続状になっているため、開断面のオメガ型シースをかぶせ、その両端のつばを、ステッチェマシと呼ばれる縫合器械で縫い合せて閉合している。

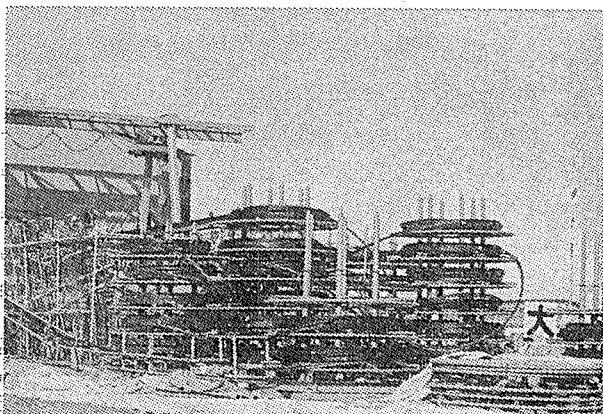


写真-9 TNC ケーブルスタンド

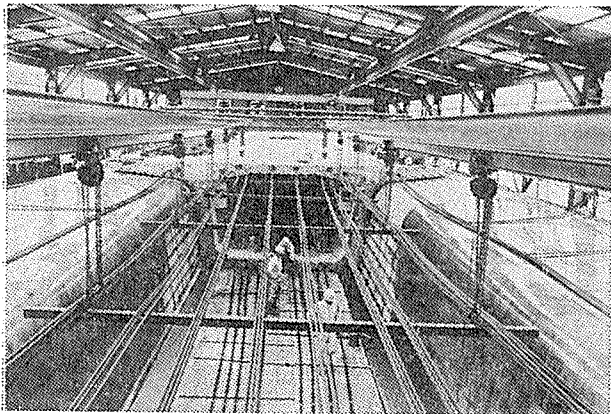


写真-10 型枠内の TNC ケーブル



写真-11 シース縫合作業

写真-11 にその作業状況を示す。

## 5. 冬期通年施工

建築学会“寒中コンクリート施工指針案”によれば、釧路地区は、11月1日～4月10日までおよそ6か月間、寒中コンクリートの適用期間になっており、1年のうち半分が寒中施工の対象になっている。

寒中施工は、どちらかというとな北海道特有の問題であるが、本道においても、積極的なとらえ方がなされていないのが現状である。

押し出し工法の特徴のひとつに、寒冷地施工に有利な工法である点があげられており、冬期間を含めた通年施工が、既に諸外国で一般化しているが、我が国では数10橋に及ぶ実績の中で、本格的な冬期施工の実施例はいままでなかった。

場所打ちコンクリート工法の中で、押し出し工法が他工法に比べて、寒中施工に対処しえる有利な点をあげてみると以下のとおりである。

- ① 桁を製作するためのヤード関連設備が、固定式でしかも集約しているため、冬期における製作上の気象等の影響は受けにくい。
- ② 固定化された諸設備の中で、コンクリート養生関係の設備も同様に固定化でき、変動の少ない確実な養生管理が行える。
- ③ ブロック等、分割施工に際し、押し出された直後のブロックの養生措置にも対処しうる。
- ④ 上記の利点を踏まえて、冬期においてもサイクル施工が実施できる。

以上のごとく押し出し工法は、移動支保工および片持ち張出し工法と同様に、分割施工のもつ長所を、冬期施工にも有効に活用することができる。

寒中施工の場合、通常の工法でも同様であるが、押し出し工法でも留意しなければならない点として、次の事項

◇報告(投稿)◇

があげられる。

- ① 打設されたコンクリートの初期強度発現について  
押し出し工法に必要な分割プレストレス導入の時期に関するもので、若材令の強度発現がサイクル工程に  
関与することになる。

生コンの配合および打設時の温度、養生方法等が  
計画の対象になる。

- ② ブロック施工に伴う新旧コンクリートの、打継目  
に発生する温度差応力について

冬期施工に限らず、通常時施工でも分割施工の場  
合は、必ず生ずる問題である。

冬期施工の場合、特に旧コンクリートの硬化後の  
温度低下が問題になる。旧コンクリートの打継目周  
辺を、打設直前に前養生して温度を上昇させる手段  
が効果的である。

本橋の押し出し工事は、全橋分合わせて 760 m、約 2 年  
間の通年継続施工で、その間に 2 回の冬期間施工が含ま  
れている。

釧路地区の気象状況は、夏季は海霧の影響を受けて気  
温が比較的低温、真夏でも 25°C 以上になるのは稀であ  
る。秋季から冬季にかけては、好天が続き、冬季は積雪  
量は少ないが寒さは厳しく、-20°C 以下になる日があ  
る。1 日の最高気温がプラスにならない、いわゆる真冬  
日と称している日数は、12 月の中旬から始まり、3 月の  
初め、およそ 3.5 か月間継続する。

本橋の架設地点は、海岸に面していて、風雪等の影響  
を受け、その状況はより厳しくなる。

### 5.1 コンクリート

前記したごとく、釧路地方の寒中施工は 11 月 1 日か  
ら 4 月 11 日までであるが、その間、生コン工場では寒  
中対策を行っている。40°C 前後の温水の使用と、骨材

の蒸気噴射を適宜実施しているが、生コンの現場到着時  
の練上り温度が 18°C 前後になる目標で温度管理を行っ  
ている。

混練り時の材料投入順序として、温水が直接セメント  
にふれないよう、砂、温水を先練りし、その後セメント  
を投入する方法で実施している。

コンクリートの強度は  $\sigma_{ck}=400 \text{ kg/cm}^2$ 、早強セメン  
トを使用し、粗骨材として実績率 (66.3%) の高い川砂  
利 (札内川産) を用いている。

若材令時でのコンクリートの強度は、 $\sigma_2=290 \text{ kg/cm}^2$ 、  
 $\sigma_3=320 \text{ kg/cm}^2$  前後である。

余談であるが、海岸に近接している構造物である点か  
ら空気量 4.5~5% の混入とし、塩害対策として、箱桁  
の外気に接する外側のコンクリートかぶりを 7 cm で製  
作している。

### 5.2 養生設備

コンクリートの養生は、すべて上屋設備内で行われ  
る。上屋の大きさは、幅:14 m、高さ:10 m、長さ:36  
m あり、15.7 m のブロックが 2 ブロック以上収納でき  
る。

ブロックを製作する型枠設備は、上屋内の後方部に位  
置し、打設、養生後、押し出された桁が、更に 1 サイ  
クル分上屋内にて 2 次養生され、その後の押し出しで、外気  
に出る配置計画である。

桁製作ヤード部での養生方法を 図-7 に示す。

型枠設備は、鋼製の外枠と木製の内枠とから成って  
おり、断熱効果を高めるため、鋼製のセキ板の背面全面に  
発泡ウレタンを 70~80 mm 厚さ、吹付け被覆している。  
コンクリートの硬化熱が鋼製枠を通して拡散するのを防  
ぐのと、外部からの給熱がコンクリートに伝達するのを  
防ぐものである。

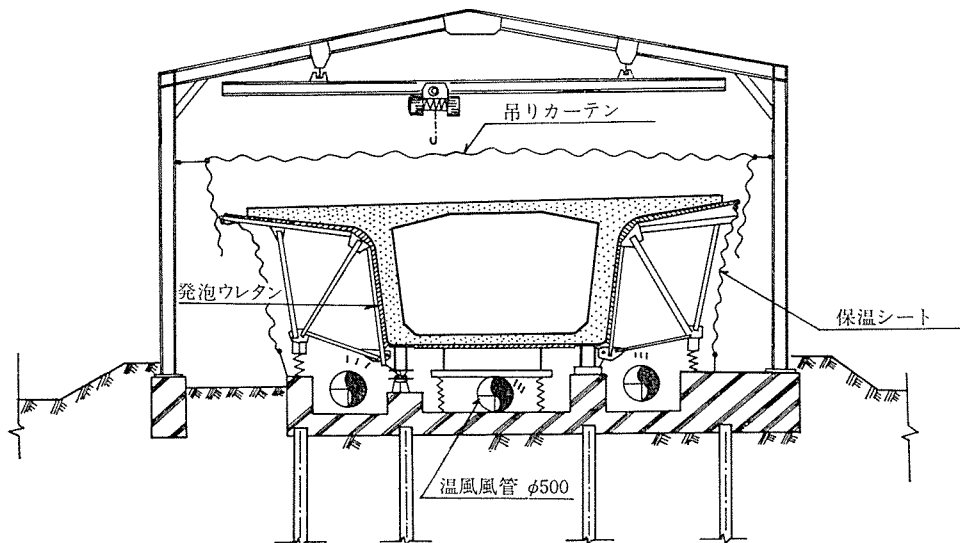
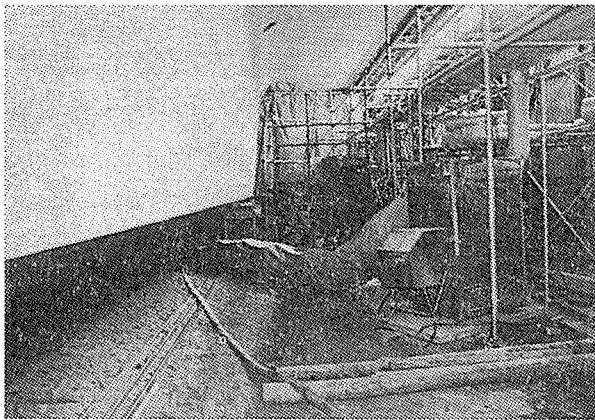


図-7 養生設備

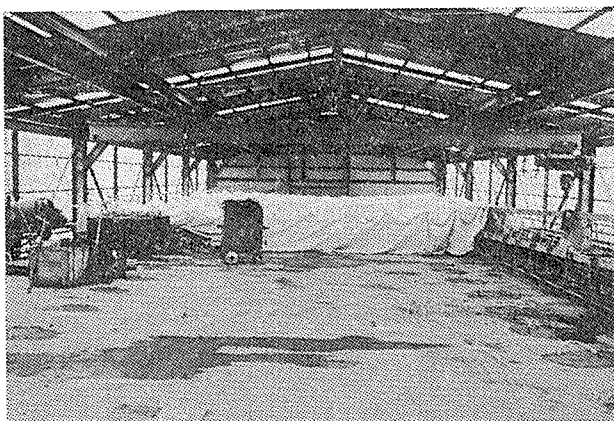


外型枠の骨組み部には、保温用シートを設置して給熱空間を確保し、上床版上は、コンクリートの打設後、水平に吊りカーテンシートを張って、養生空間をせばめ、外気への熱の拡散を防止している。

給熱設備は、上屋内に設置した温風暖房機から送風管



写真—12 温風暖房機



写真—13 上床版覆い養生

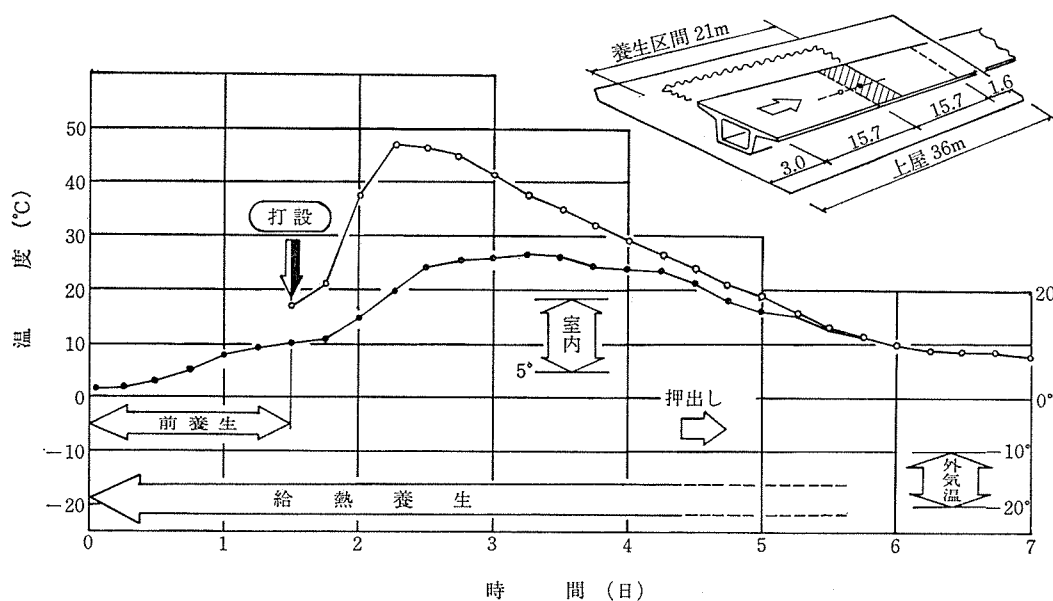
を外型枠、底型枠の空間内に全長にわたって配管（ビニール製  $\phi 500$ ）し、温風の連続噴出で給熱を実施している。使用した温風暖房機は、1台あたり出力 75 000 kcal/h、送風量 60 m<sup>3</sup>/min で、計 4 台配置している。燃料は灯油で、消費量は 1 台あたり 10 l/h であり、屋外に貯油タンクを設置し、配管による自動燃料給油を行い、養生期間 3~4 日の昼夜連続運転を実施している。通常、使用されているジェットヒーター等の燃焼器に比べ、温風暖房は養生温度を均一にすることができるほか、人力給油および火災等の心配がなく安全性、管理面にすぐれている方式といえる。

### 5.3 養生管理

コンクリート打設 1 日前から給熱養生を実施している。これは、打設前の清掃水の氷結防止と、鋼製枠および配筋された鋼材への補助的な加熱等、通常の措置のほかに、前のブロックの、特に新旧コンクリート打継目となる周辺部分を加熱し、旧コンクリート温度を上昇させる意味をもっている。型枠内で養生されたブロックが押し出されて脱型され、上屋の前方に位置している時、そのコンクリートの温度は漸次低下し、上屋内の平均温度に近づいていく。その過程で、新旧コンクリートが打ち継がれていくことになる。

前養生については、図—8 のごとく、旧ブロックを新旧の打継目から 5 m ぐらいの範囲で覆いを行い、前記同様、温風による給熱養生を実施している。打設する時に両ブロックの温度差を少なくしようという配慮である。

図—8 には、打継目周辺に熱電対を埋め込み、新旧両コンクリートの温度履歴を計測した一例を示す。図によ



図—8 コンクリート温度履歴

◇報告(投稿)◇

ると、前のブロックのコンクリート温度は、新しいブロックの打設直前では、5°C 前後になっているが、前養生とともに温度が上昇し、打設時では 10°C 前後まで上昇している。フレッシュコンクリートの温度は、18°C 前後で打設され、そのコンクリートの硬化過程とともに両コンクリートの温度はギャップを維持しつつ上昇、降下をたどり、ほぼ打設後 5~6 日相当で両コンクリートの温度は一致している。

ここで温度差による拘束応力を最も厳しい点でとらえてみると、両コンクリートの温度差の最も大きい所、すなわち、新コンクリートの最高温度 48°C の時に硬化開始とすると、その時の旧コンクリートの温度 20°C との差：28°C が以後の温度差応力に結びつき、両温度差が小さくなっていく過程で、その差に見合う内部拘束が新コンクリートに引張応力を生じさせていく。その応力は、純粋な温度差にコンクリートのクリープ、部材厚による拘束度が加味されて緩和されるが、応力が漸増する段階で、新コンクリートのもつ引張強度を超過すると、打継目の直角方向に縦ひびわれを生じさせることになる。

本稿では、このような原因で発生する打継目周辺の縦ひびわれ防止対策の補助策として、打継目周辺に配置さ

れている上床版中の横締め PC 鋼棒 (0.5 m ピッチ) および腹部の鉛直 PC 鋼棒 (1.0 m ピッチ) に、打設後 1 日目で 50% プレストレスの導入を実施している。温度差によるひびわれは、若材令時に生ずる場合が多く、このような積極的な防止対策に効果が現われ、拘束によるひびわれは生じていない。

## 6. あとがき

建設工事における冬期通年施工は、国民生産性の観点からいえば、今後、避けて通れない課題を多くかかえており、単に、労働行政だけの措置で解決できない複雑さを包含している。しかも、北海道特有の問題であることが、ますますそれを難しくしている。

当報告は、押出し工法についての設計および施工に関する一般的諸事項を省略し、新しい試みである冬期通年施工の実施例、純技術的な面から TNC 工法の適用例の 2 点を取り上げたが、紙面の関係でいずれも概要的な紹介にとどまった。また機会があれば、関連技術の詳細および実験等についても触れたいと思う。

なお、当報告が押出し工法の今後の発展に一助となれば幸いである。

【昭和 59 年 9 月 27 日受付】

---

◀刊行物案内▶

## PC 定着工法

(1982 年改訂版)

本書は、現在我が国において多く用いられている PC 定着工法 19 種についてとりあげ、それぞれの工法の概要、構造、施工法、特長、注意事項などを解説したものであります。

設計者、施工者の利用とともに教育用テキストなどにも広く使用できることと思います。

また付録として PC 鋼材一覧表 (改訂版) 等を添付してあります。

ご希望の方は代金を添え (現金書留かまたは 郵便振替東京 7-62774) プレストレストコンクリート技術協会宛 (電 03-261-9151) お申し込みください。

体 裁：B 5 判 94 頁

定 価：2,800 円 (会員特価 2,500 円) 送 料：350 円