

ドーピー建設工業の製品・技術紹介

生産統括部

Products and Technology Explanation of DPS Bridge Works Co., Ltd.

Production Management Dept.

1. はじめに

ドーピー建設工業株式会社は、1956 年（昭和 31 年）に北海道開発公庫の投資対象事業第 1 号として、北の大地に「北海道ピー・エス・コンクリート株式会社」の社名で誕生した。プレストレストコンクリート（以下 PC）及びセメント二次製品の製造並びに販売と、橋梁建設を主目的として、本社：東京都中央区、営業所：札幌市、工場：北海道幌別郡幌別町（現 登別市）を拠点として創業、スタートした。

当社は、1956 年に幌別工場が完成して北海道を中心に活動を展開し始めたが、1960 年に掛川工場（静岡県掛川市）完成に伴い本格的に本州に進出し、1965 年には福岡事務所を開設した。1968 年に美唄工場（北海道美唄市）、1977 年に関東工場（群馬県北橋村）が完成して主要 4 工場体制となり、1983 年には、商号を「ドーピー建設工業株式会社」に改め、全国企業への道をたどってきた。1970 年代から 1990 年代は、公共投資が拡大し、建設業界においては追い風が吹く中で、売上げも順調に推移していったが、2000 年代になって社会資本整備の見直しから大幅な公共事業予算の減少が続く、厳しい受注環境へと変化していった。事業計画の見直しが迫られる中で、2004 年に筆頭株主が太平洋セメント株式会から三井造船株式会社に代わり、連結子会社となって再建が図られた。近年は、株式会社三井 E&S マシナリー社会インフラ事業部の一員として PC 製品の製造、PC 橋の施工、維持補修工事の施工を 3 本柱として事業を展開している。

当社の組織構成を図 1 に示す。PC 製品の製造は幌別工場

（写真 1）と掛川工場（写真 2）の工場部門が所掌する。PC 橋の施工と維持補修工事は生産統括部が所掌する。これらの受注活動は営業統括部が所掌し、生産統括部と連携を取り、マーケットの分析や顧客の要望に対応している。

2. 工場部門

工場生産については、パイル製品（PC 杭）の需要増で美唄工場が操業し、上越・北陸新幹線の軌道スラブ生産を主目的として関東工場が操業して 4 工場体制を展開していたが、高度経済成長期の終えんと公共事業削減の中で、現在の 2 工場体制となった。



写真 1 現在の幌別工場

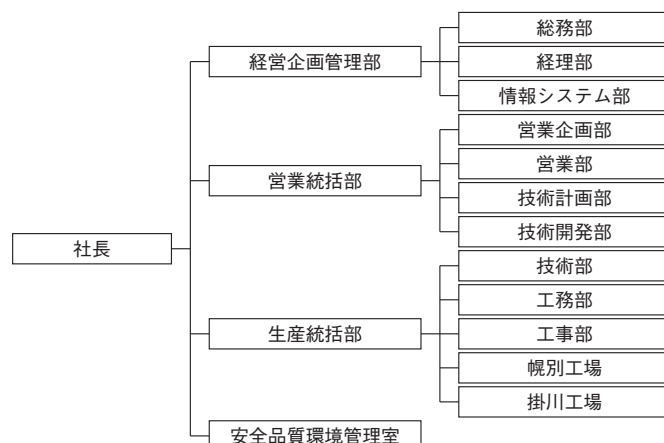


図 1 組織図



写真 2 現在の掛川工場

現在の工場主力製品は、プレテンション桁(写真3)、ポストテンションセグメント桁(写真4)、プレキャストPC床版(写真5)、プレキャスト壁高欄(写真6)等である。

プレテンション桁は、PC工場の反力台(緊張アバット)を利用した製品の中で最もポピュラーな製品であり、支間長25m程度以下の小規模橋梁には圧倒的に採用されているが、ピーク時より生産量は大幅に減っており、他の製品に対しての生産比率は低くなっている。

従来、工事現場にて製作することが多かったポストテンション桁は、需要こそ減ったものの、品質管理の行き届いた工場での製造、現場の担い手不足によるプレキャスト化の推進等の観点から工場製作によるセグメント化が増えており、今後は道路橋ばかりではなく、新幹線のPC桁等にも多く採用されることが期待されている。

プレキャストPC床版、プレキャスト壁高欄は、高速道路のリニューアルプロジェクト(大規模更新、大規模修繕)の柱となる床版取替においては、耐久性の向上と通行規制による社会的影響の軽減を主目的として、また、新設鋼橋においては耐久性向上と工期短縮、担い手不足対策の観点から床版プレキャスト化がクローズアップされ、需要が大きく伸びてきている。

幌別工場は、温泉地で有名な登別市に位置し、敷地面積は約84,000m²である。創業時よりポール(電柱)、PC枕木の安定生産を続けてきたが、近年の大幅需要減により、これらにとって代わり、主力製品のほかにPC板、プレキャストタンク部材等も手掛けている。

掛川工場は、緑茶の栽培や楽器工場があることで有名な掛川市に位置し、敷地面積は約40,000m²である。高速道路の大規模更新やリニア新幹線の建設等、これからの需要に対して立地条件に恵まれているため、生産体制を高めるべく2018年に工場棟の改築を実施した。これにより生産能力は約3倍となり、PC床版の大量生産、大型化するプレキャスト製品等、今後の多様なニーズに対応可能な工場となって生産を進めているところである。

3. 現地工事部門

3.1 PC橋

当社竣工第1号の橋は、マニエル工法で実施し、1957年に完成した稚内開発建設部発注による増幌橋(北海道稚内市)(写真7)である。施工場所は、北の果て宗谷岬の近くで、厳しい気象条件の中、当時の技術を結集し、現場従事者たちの並々ならぬ努力のもと事故もなく、11月には完成にこぎつけた。



写真3 プレテンション桁



写真5 プレキャストPC床版



写真4 ポストテンションセグメント桁



写真6 プレキャスト壁高欄

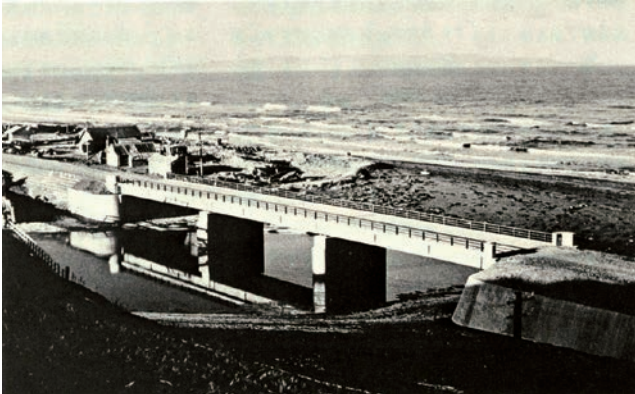


写真7 増幌橋



写真10 尾根内大橋他



写真8 保津高架橋



写真11 谷津川橋



写真9 城山大橋

1958年、当社としてB.B.R.V工法第一号、本州施工第一号の谷川橋（群馬県水上市）、1959年、同工法の連続桁橋として国内でも先駆的役割を果たした両神橋（北海道旭川市）をはじめ、現在に至るまで北海道から沖縄まで大小多数のPC橋を手掛けている。

3.1.1 プレキャスト桁架設工法

ポストテンション桁、プレテンション桁を通じて、最も一般的な施工形態であるプレキャスト桁は、かつては単純構造が主流であったが、近年は、品質及び耐久性の向上、走行性重視、ライフサイクルコスト低減の観点から、連続・連結構

造のPCコンボ橋等が多くなっている。代表的な橋として、保津高架橋（奈良県田原本町）（写真8）、城山大橋（群馬県富岡市）（写真9）などがある。

3.1.2 張り出し架設工法

張り出し架設工法とは、場所打ち桁を製作する工法の中で、移動作業台車や移動式架設桁を用いて橋梁下の制約条件に関係なく架設可能な工法で、支保工での施工が不可能であった溪谷・河川上などへの架橋が容易にできることとなる。このように、張り出し架設工法はPC橋を施工していく会社が発展していく上で必要な工法であった。早くからディビダーク工法（かつては張り出し架設工法の代名詞のように呼称していた）を手掛けていた大手ゼネコンの技術指導や同業事業者との共同企業体で技術を習得しながら、1980年代後半からは、自社メイン（JVメイン又は単独施工）の工事を受注するようになり、現在に至っている。

橋を架けるには厳しい地形や気象条件のもとで架設した尾根内大橋ほかのPC橋梁群（北海道神恵内村）（写真10）や、波形鋼板ウェブとRC（鉄筋コンクリート）ストラットを採用して、ウェブの少数化、下部工の負担軽減を図った谷津川橋（静岡県裾野市）（写真11）などが張り出し施工の代表例である。

3.1.3 押し出し架設工法

石狩川を跨ぎ、7径間連続箱桁橋である江神橋（北海道旭川市）（写真12）は、冬季中断をはさみながら5年の歳月を



写真12 江神橋



写真14 荒巻本沢大橋



写真13 銀山御幸橋



写真15 滝見橋

かけて押し出し架設工法にて施工した。押し出し工法としては分散方式のSSY工法を採用、各支点に油圧ポンプユニット、鉛直ジャッキを配置し、支承は押し出し施工時の滑り装置を本支承と兼用できるKS沓を採用するに至った。施工に当たり、押し出し架設機械等の操作特性については実際の施工の中で理解するしかなく、架設時の各ジャッキ配置における荷重分配と誤差確認は、構造体そのものの品質、安全施工に影響することから特に配慮した。

銀山御幸橋（秋田県雄勝町）（写真13）は、我が国初の押し出し工法により施工された波形鋼板ウェブ橋である。松の木峠の急溪流な片斜面上を通過すること、豪雪地域で雪崩が頻発すること等から架設工法は押し出し工法となり、下部構造の小型化と省力的な架設、主桁の軽量化を図るため、合成構造である波形鋼板ウェブPC箱桁橋が採用され、押し出しにはピロン柱を用いて手延べ桁を斜吊りして施工を行った。また、気象条件の極めて厳しい山岳橋梁の維持管理の効率化を考慮して、波形鋼板ウェブに世界で初めて耐候性鋼板材を使用した。

3.1.4 その他橋梁

道路交差部の建築限界制限により、箱桁断面としては極めて低い桁高1.35mとなっている荒巻本沢大橋（仙台市青葉区）（写真14）は、桁断面に波形鋼板ウェブ構造を採用した国内外初の一面吊りエクストラード橋である。工事に際しては、交通量の多い道路を交差し、住宅近接地域であった

ことから周辺環境、第三者災害に配慮した綿密な計画のもと、施工を行った。

世界文化遺産の構成資産として登録されている「白糸の滝」の周辺整備計画により建設されたのが滝見橋（静岡県富士宮市）（写真15）である。白糸の滝から霧状の水滴が飛来する多湿環境下にある滝見橋は、維持管理コストの低減による長寿命化と周辺環境に配慮したコンパクトな橋体として、PCバランスド扁平アーチ構造が採用された。

3.2 橋梁以外の製品、工事

橋梁以外のPC構造物としては、防災を目的としたスノーシェルター（写真16）、ロックシェッド、ハイブリッドポンツーン（浮棧橋）、カーテンウォール（写真17）や、容器構造物であるスラリートank（写真18）等を手掛けている。

スノーシェルターは、地吹雪や吹きだまりによる交通遮断や事故から、ドライバーの安全を確保するものである。品質管理の行き届いた工場で作られた部材を組み合わせることで、耐久性に優れ、施工に際しては交通量の阻害が少なく、工期短縮にも寄与する防災構造物である。

カーテンウォールは、高潮や津波対策用の防潮水門であり、北海道南西沖地震や東日本大震災の津波災害を受けた地方を中心に建設されており、当社はプレキャスト製品をPC鋼材でつなぐタイプを手掛けている。

スラリートankは、主に北海道東部の乳用牛酪農において、環境保全型農業を目的とした家畜排せつ物処理のため



写真16 スノーシェルター



写真18 スラリートンク



写真17 カーテンウォール



写真19 大野橋床版取替工事

の配水調整槽である。耐震性能を有しており、プレキャスト部材を組み合わせることで経済性（ライフサイクルコスト）や耐久性にも優れており、安定した牛乳の供給にも一役買っている。

3.3 補修・補強工事

補修・補強工事は、災害による復旧のための工事と維持管理を目的とした工事に分かれる。当社の工事売上げにおいても、およそ30%が補修・補強工事となっており、今後比率は高まっていくことが予想される。

近年の予期せぬ自然災害により損傷を受けた橋梁の災害復旧工事として、十勝河口橋（北海道豊頃町 2003年十勝沖地震）、笠石高架橋（福島県鏡石町 2011年東日本大震災）等、補修・補強工事を行っている。両工事とも大きな地震力により横方向にズレが生じてしまった橋桁のジャッキアップによる修復と、損傷を受けた支承や伸縮装置等を取り替える復旧工事であった。

維持管理を目的とした補修・補強工事は、PC橋上部工ばかりでなく、鋼橋床版や橋梁下部工等コンクリート構造物における老朽化対策は、待ったなしで進められている。中でも高速道路における大規模更新（主に鋼橋の床版コンクリートをプレキャスト化して更新）は、大きなマーケットとしてクローズアップされている。

大野橋床版取替工事（北海道小樽市）（写真19）は、高速道路リニューアルプロジェクトとしてはNEXCO北海道支

社で最初の床版取替工事である。供用開始から50年近く、経過し、積雪寒冷地における凍結防止剤散布など厳しい使用環境の中、鉄筋コンクリート床版の老朽化が進行し、耐久性の高いPCプレキャスト床版への取替えとなった。

4. 注力している事業

補修・補強工事のうち、当社が注力している補強工法としてアウトプレート工法（図2、写真20）がある。この工法は、両端に定着体を有するCFRP（炭素繊維強化プラスチック）プレートを緊張して、既設構造物躯体に固定、接着する工法で、従来の連続繊維シート接着工法に比べ、少ない補強材料で大きな補強効果を得ることができる。緊張材として薄いCFRPプレートを使用しているため補強後の外観形状、断面変化がほとんどなく、RC、PCのホロースラブ・T桁や鋼橋等多くの橋梁に適用可能となっており、需要も年々増加傾向にある。

5. おわりに

国内の公共事業において、老朽化した社会資本の保全事業、高速道路や鉄道の大規模修繕、大規模更新、また、新幹線整備やリニア事業の鉄道建設等少子高齢化が加速する中で、社会インフラ整備は今後ますます重要となってくる。株式会社三井E&Sマシナリー 社会インフラ事業部に属している当社は、これまで専業者として培ってきたプレストレストコンク

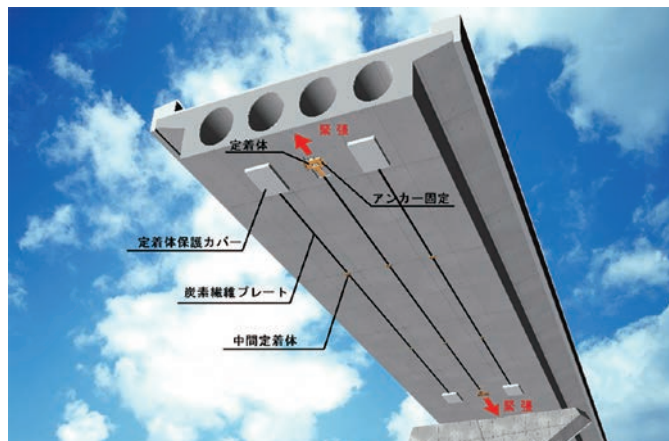


図 2 アウトプレート工法概念図

リートを主体とする技術を結集して、多様化するニーズに応じていかなければならない。社是である「和衷協同」「熟慮断行」を基本理念として社員一同信頼と実績を積み重ね、しっかりと役割を果たすべく、社会インフラ整備事業の中で技術的な独自性も発揮しながら、グループの一員として社会の発展に貢献し続けていく所存である。



写真 20 アウトプレート工法

執筆者：生産統括部 奥田 修也

〔問い合わせ先〕

ドーピー建設工業株式会社

生産統括部

TEL 011-221-1546 奥田 修也

技術開発部

TEL 03-5806-5414 立神 久雄