

解説

未来の推進技術を担うためのバックヤード体制

きくち しゅうじ
菊地 愁二
(株)インテック
営業部部长



1 はじめに

当社が設立して来年で30周年を迎えます。まだ歴史が浅い企業ですが、推進工事機器の機械設計から製作、掘進機整備および現場出張作業等のニーズに素早く応える企業と自負しています。

当社は岸和田市新港町から始まりました。中央機材リース（現在廃業）の推進機材の置き場を整理して岸和田工場を平成9年（1997）9月に建設（図-1、写真-1）、ユアサ建設機械販売(株)の指定工場として稼働開始しました。平成11年（1999）に高濃度推進協会（現

ジオリード協会）に賛助会員として入会。泥濃式掘進機のメンテナンスに特化した形で、当初は3名（設計1名、整備1名、営業兼任1名）、整備は呼び径1200まで対応という体制でスタートしました。工場内クレーンの仕様上、重量制限があり整備対応径が決まっていたのですが、すぐに呼び径1200以上の掘進機も工場外でのレッカー作業により整備するようになりました。設立後数



図-1 当社工場 位置（国土地理院地図に加筆）



写真-1 最初の岸和田工場

年後にユアサ建設機械販売㈱の方針変更により指定工場の役割を外れ、施工業者（主にヤスダエンジニアリング㈱）の掘進機整備を直接させていただくようになり平成21年（2009）9月には岸和田市から隣の忠岡町に移転（写真－2）しました。呼び径3000まで対応できる設備を保有した工場になり掘進機製作も多くなりアパッチ工法の分割回収型機および巨礫破碎型機を製作できるようになりました。複合掘進機（推進シールド切替え型）、急曲線対応機、狭小立坑発進対応機、大深度高水圧対応機、防爆対策対応機と現場条件に合った掘進機を製造してきました。平成23年（2011）9月には鋼製支障物切削型泥濃式ミリングモール機（写真－3）の開発・設計・製作する体制になりました。



写真－2 旧忠岡工場



写真－3 呼び径3000ミリングモール機

2 社屋の紹介

当社の新しい上之郷工場は忠岡町から泉佐野市へ令和7年（2025）6月に移転し開業しました。同じ敷地内にヤスダエンジニアリング㈱の工作所もあり推進用機器がほぼ揃う総合センターとなっています（写真－4）。

推進工法用掘進機とシールド掘進機の「製作・整備・倉庫・管理の一体化」をコンセプトにこの工場は設計されました。10t吊りと5t吊りが各1基に2.8t吊り×2基の合計4基の天井クレーン、屋外の10t吊り橋形クレーン、



写真－4 当社上之郷新工場



写真-5 新工場屋内設備



写真-6 新工場屋外資材置き場

製造・整備・倉庫・事務機能を一体化し、出荷準備までの動線を最短化しています。新築工場ならではの安全性・清潔性・効率性を追求し、シールド掘進機の製造・整備においても従来の高い品質を継続しながら製作スピードを両立できる生産拠点となっています（写真-5）。1階の整備場（528m²）は、掘進機製作から整備まで作業可能。休憩室、更衣室（男女）、トイレ（男女）も完備しています。2階には事務所と資材保管スペースを確保し、床面積396m²あります。さらに工場とは別に総面積 約4,381m²（約1,325坪）の屋外資材置き場があり（写真-6）、大型機械・資材の保管から荷役作業まで、一連の工程を安全かつ効率的に行える環境を整えています。そこでの主な設備は10t吊りと4.8t吊りの橋形クレーンが計2基あり、どちらも幅10.5m、延長50mのレールを備え、トレーラの進入可能な大型車両対応の動線設計となっています。

3 通常業務の紹介

当社の主な業務内容を表-1に示します。

年間の整備台数は、令和6年（2024）70台（泥水式4台、土圧式1台、泥濃式65台）、令和7年（2025）45台（4月～12月まで泥濃式のみ）、製作台数は令和6年（2024）3台、令和7年（2025）7台です。

3.1 掘進機整備

掘進機整備は、施工距離や土質条件によって損耗の状況が大きく異なるため、入庫時にはまず各部の状態を確認し、重点箇所を見極めたうえで点検・整備を行っています。損耗が進行している場合には、排泥装置のピ

表-1 当社の主要業務

・施工後掘進機受入れ分解	・掘進機検査
・掘進機整備／オーバーホール	・掘進機出荷作業
・掘進機改造	・掘進機現場組立作業
・出荷時のビット交換	・掘進機現地解体作業
・防爆仕様対応改造	・トラブル時の出張作業
・ダクト管対応改造（鋼殻外径の変更）	

ンチ弁や駆動部のシール類を中心に、重点的な検査・部品交換を実施します。特に当社製の泥濃式掘進機においては、排泥性能の安定確保が掘進の可否を左右する重要な要素であることから、排泥装置に使用されるピンチバルブを最重要部品のひとつと位置付けています。高水圧・大深度条件下での使用を想定し、(株)ハチケンと共同開発した補強繊維入りゴムに補強プレートを組み合わせた構造を採用することで、ゴム部の脱落や破損といった現場トラブルの抑制を図っています（図-2、写真-7）。

このように流体系に関わる信頼性を確保したうえで、次に重要となるのが、カッタヘッド回転を直接担う駆動部の整備です。駆動部は、地山側と機内側を隔てる隔壁（バルクヘッド）にカッタモータを装着するためのギヤボックス取付座を備えており、ギヤボックス内部にはセンターギヤおよびセンタシャフトを収納する構造となっています（写真-8、9）。

組立工程では、ギヤボックスと隔壁の締結状態、センタシャフトの挿入精度、センターギヤと周辺ギヤの噛み合い精度（バックラッシ・歯面当たり）を逐次確認しながら作業を進めています（写真-10）。

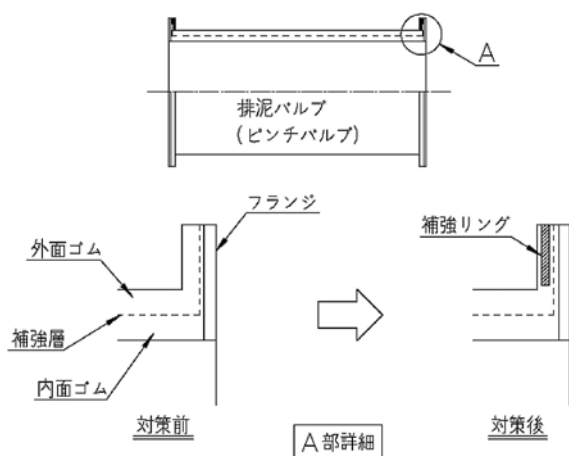


図-2 ピンチバルブゴムの補強



写真-7 破損したピンチバルブのゴム

特にセンタシャフト仕様のマシンでは、カッタヘッド回転トルクがセンターギヤを介して各カッタモータへ分配されるため、ギヤ噛み合いの偏りや軸芯ずれが生じると、局部的な歯面荷重増大、異常トルク、発熱、さらにはピitting（孔食）・スカuffing（油切れによる傷）などの歯面損傷につながるリスクがあります。写真-9は15kWモータ×4台、合計60kW仕様機のモータ装備前の写真です。

さらに、回転トルク伝達が正常に発揮されていても、施工精度を維持するためには方向修正装置の健全性が欠かせません。掘進機に搭載される方向修正ジャッキは、機体姿勢を制御する重要な役割を担っており、特に曲線施工と精度管理が求められる現場では、その信頼性が施工品質に直結します。あるケースの整備では、方向修正ジャッキの油圧耐圧テストを実施した結果、耐圧不良が確認されたため、分解点検を行いました（写



写真-8 駆動部が取り付けられる隔壁部材



写真-9 隔壁部に取り付けられたギヤケース



写真-10 センタシャフトとギヤケース

真-11)。当社では、分解作業を実施した機器については新たな不良発生防止の観点からシール類を一式交換する方針としており、本ジャッキについてもすべて新品に交換しています。あわせて実施した点検においてロッド部表面に傷が確認されたことから（写真-12）、将来的な油漏れやシール損傷を防止する目的で再メッキ処理を施しました。再メッキ処理後に再組立を行い、改めて油圧耐圧テストを実施した結果、異常は認められず、良好な作動状態であることを確認しました。



写真-11 分解されたジャッキの部品



写真-14 外周部に巻板溶接



写真-12 ジャッキのロッドに傷がついた箇所

3.2 掘進機 ダクト管対応改造

掘進機を推進用ダクト管に対応させるために実施した改造事例を紹介します。ダクト管外径に適合させるため、鋼材による巻板を用いて外径拡張作業を行い、周方向全周にわたる溶接施工を実施し、また推進時に発生する荷重および変形を考慮し、外周部には補強リブ（写真-13、14）を追加することで、十分な剛性と耐久性を確保しています。従来の掘進機本体を有効活用しつつ、コスト低減と工期短縮を実現しています。



写真-13 外周部補強リブ溶接、拡幅改造作業

3.3 掘進機以外の機器製作

立坑用の鋼製ケーシング掘削機、泥濃式用の泥水プラント、排泥装置も当社では製作を行っています。

鋼製ケーシング掘削機は揺動タイプで、ベトナムのホーチミンのプロジェクトで必要になったので製作しました（写真-15）。泥水プラントは推進延長300m超の長距離用で呼び径2000～3000にも対応するタイプです（写真-16）。このように掘進機以外の推進工事に用いられる地上設備についても現場の要望に対応をしています。



写真-15 ケーシング立坑構築機



写真-16 泥水プラント

4 従事者の紹介

当社従事者の人数は16人で、社長と設計2名、工場10名、事務員1名、営業2名の構成です。

年齢は19～58歳の平均42歳で、勤続年数20年以上3名、20年未満5名、10年未満7名となっています。

工場移転を理由とする離職率は12%となりますが、それ以外の理由での退職者はおらず直近3年以内の離職率は0%です。

資格については作業に必要な、フォークリフト、玉掛、床上操作式クレーン、ガス溶接、半自動溶接、第二種酸素欠乏危険作業など資格取得を研修期間中に取得し工場作業員全員が資格を保有しています。

今後は、人材育成の一環として建設機械整備士、油圧装置調整技能士の有資格者の継続的に輩出する計画です。

最近の特徴である外国人社員採用は、ベトナムでパッケージG工事を予定していたので2014年から2017年に実習生3名を受け入れ、現在はベトナムのエンサ工事の作業員として在籍しています。上之郷工場には、エンジニアとしてベトナム人3名（ビザは技人国・日本語検定N2取得済）がいます。

新人の研修期間は3箇月間（玉掛け、クレーン、フォークリフト、溶接、ガス切断など）、掘進機整備・製作はベテラン社員と新人社員二人一組になりOJT育成を行っています（表-2、写真-17、18）。

会社イベントとしてはBBQ、お花見、お誕生会などを行っています（写真-19～21）。

5 整備部門の課題

近年、推進工事やシールド工事の技術者不足が続いており、当社においても人材確保は喫緊の課題となっています。当社のリクルート活動はハローワークや求人広告を使っています。特に専門スキルを持つ技能者の応募が少なく、リクルート活動の強化が急務です。若手の入職者は仕事内容がイメージしにくいことから応募につながりにくく、職場の魅力発信が重要だと思っています。

上之郷工場への移転により作業環境は向上しました

表-2 人材育成OJTチェックリスト

実施日: 担当者:		到達目標	チェック
育成分野	育成内容		
安全教育	KY活動、安全ルールの理解	一人で安全行動が取れる	
シールド機械流理解	各部名称・役割の理解	構造説明ができる	
シールド機械立作業	指示のもとでの組立作業	補助作業を任せられる	
シールド機分解・整備	点検項目を理解し整備できる	基本整備を実施できる	
油圧基礎知識	油圧の基本原理解	基礎用語を説明できる	
油圧回路図理解	回路図を読み取る	系統を説明できる	
油圧トラブル対応	簡易的な原因切り分け	指導者へ報告できる	
溶接作業(安全)	安全手順を守って作業	単独作業が可能	
エアークリーニング	圧縮空気の基本知識	基礎用語を理解	
エアークリーニング回路図理解	エアークリーニングの流理解	回路を説明できる	
エアークリーニングトラブル対応	作動不良の初期対応	現象を説明できる	
溶接品質確認	欠陥有無を確認できる	不良を報告できる	
玉掛け作業	正しい玉掛けができる	資格レベルで作業可能	
クレーン作業補助	合図・安全確認ができる	補助なしで対応可能	
フォークリフト運転	安全に操作できる	単独運転が可能	
電気基礎(理論)	電圧・電流の基礎理解	基本計算ができる	
配線図理解	図面を見て配線内容を理解	回路を説明できる	
電装点検作業	センサー・モータ点検補助	異常に気付ける	



写真-17 電動機のベアリング交換



写真-18 電動機、絶縁抵抗検査を実施

が、公共交通での通勤が難しいため、通勤・住宅支援など働きやすさ向上も課題となっています。外国人社員については、これまで受け入れてきたベトナム人スタッフが大きな戦力となっており、育成も継続的に進め、技術



写真-19 工場内でのBBQ



写真-20 毎年恒例のお花見



写真-21 ベトナムからの実習生のお誕生会

継承につながる多様な人材の確保体制を整えていく必要があります。

近年、整備部門においては、担い手の高齢化や若年層の入職減少により、人材不足が大きな課題となっています。下水道をはじめとする社会インフラは、日常生活を支える重要な基盤である一方、その役割や仕事内容が十分に知られていないのが現状です。今後も安全・安心な生活環境を維持していくためには、次世代を担う

人材の確保と育成が不可欠です。

こうした背景を踏まえ、当社では将来を見据えた取り組みとして、地元の小学生から高校生を対象に、下水道工事で実際に使用しているシールド機の見学会の開催計画を関係団体とともに進めています。普段目にする事のない大規模な建設機械や工事の仕組みを間近で体験してもらい「下水道の仕事とはどのようなものか」「自分たちの生活がどのように支えられているのか」を、分かりやすく紹介します。

見学会では、現場で働く技術者から直接話を聞く機会も設け、専門的な技術や仕事のやりがい、地域の安全を守る責任ある仕事であることを伝えていきます。これにより、建設業やインフラ整備に対する理解を深め、将来の進路選択のひとつとして関心を持ってもらうことを目指しています。

地元で生まれ育ち、地元の生活を支え、地元で活躍できる仕事があることを発信することは、地域の人材循環や雇用創出につながります。今後も、地域社会と連携しながら、インフラ整備の重要性を伝える活動を継続し、持続可能な地域づくりと地元活性化に貢献していきます。

6 おわりに

新しい試みとして現場と立坑上や工場への連絡手段である「坑内web通信システム」を現在開発中です。現場でトラブルが発生しても掘進機内から当社へ直接音声や動画が送れるようにして現場との密な連携がとりやすくなることでリスク対応や生産性の向上を目指しています。

筆者は北海道の夕張工業高校機械科を卒業後、平成10年（1998）コクド工機(株)に入社しました。本シールド機の指導員から営業部に配属替えとなり泥濃式エスエスモールの初号機から担当となりました。

エスエスモールの初号機（写真-22）は、現場に掘進機を搬入したが「掘れない」「使いづらい」といわれ持ち帰らされたという、デビューから厳しい洗礼を受けました。そこから掘進機の改良のために神奈川から日本全国の現場へ出張して掘進機の機内に張り付き、オペレータから要望を聞き、それを反映した改良をいくつも行い、



写真-22 エスエスモール初号機



写真-23 当社全社員

やっと現場で使ってもらえるまでになりました。このことから掘進機を購入する人より操作する人の話をよく聞くことが大事だということを学びました。しかし営業職が自分には合わないと思い、転職を決意しましたが、お誘いがあり当社へと転職をしました。結局当社でも営業担当になり社員の中でもベテランに分類されるようになっています。

本稿の執筆にあたり、今まで我々が気付かなかった当社の魅力発信ということに眼を開かせていただき、良い機会となりました。リクルートなどにも本稿を役立てたい

と思います。

これからも推進・シールド現場に安心と技術を届け、確かな未来に社会貢献したいと思います（写真-23）。

○お問い合わせ先

(株)インテック 上之郷工場

〒598-0024 大阪府泉佐野市上之郷2200

Tel : 072-430-3102

<http://intec-jp.net/>

