

[第18回]

αCIVIL 株式会社アルファシビルエンジニアリング

代表取締役社長 **酒井 栄治** 氏

地下非開削工事のパイオニア ～地下空間構築技術のさらなる深化を求めて～

株式会社アルファシビルエンジニアリングは、創業者の酒井栄治様が部門長をしておられた新技術工営株式会社推進事業本部から、1999年分社となり設立された「非開削技術による地下工事」の専門企業です。分社化から6年経過した2005年には、ホールディング傘下から離脱され独立独歩の企業体となりました。

同社は、安全性が高く経済的で工期短縮が可能な都市トンネルを「ボックス推進工法」で、円形管渠埋設には「超流セミシールド工法」という二つの優れた技術を持ち、工法や掘進機に関する特許を60以上保有しています。

また、これらの技術を広く普及させるため、「ボックス推進工法技術協会」及び「超流セミシールド工法技術協会」という二つの「一般社団法人」を設立して事業本部を担い、国土交通省ほか、数多くの公的団体から表彰を受けておられます。今回は、同社の保有する優れた技術を中心に、お話を伺いました。



「矩形のトンネルを掘り進める 「ボックス推進工法」

— 私はトンネル工事に関しては、全くの素人であり、トンネルというものは、どこでも円形のシールドマシンを使って掘るものだろう、と思っていたのですが、御社のホームページに掲載されている動画を見て、矩形のトンネルを掘る掘削機がある、と知って大変驚きました。まず、この工法についてご説明いただけますか。

酒井 はい、まず、現在の都市トンネルを思い浮かべてほしいのですが、円形中心のシールド工法を除き、推進工法では大中口径のインフラ管路が中心で、雨水管路、上下水道、高压電力などの埋設に限られています。地下鉄・自動車道・人道等のシールドトンネルでは、円形で掘削をおこなった後、下部には平らなインバート工が必要となります。それなら、必要断面より大きな

円形トンネルを掘り進めるのではなく、最初から一気に計画上の矩形掘削をおこなった方が、余分な掘削を減じ、二次工程の内面作業も行う必要もなくなり、コストダウンにつながります。当社以外にも、矩形トンネルを構築する技術はありますが、施工条件や適用範囲が限られています。そういった課題を最小限にとどめる施工法が、当社の「ボックス推進工法」と考えています。

—ところで、御社の「ボックス推進工法」の技術を、できるだけわかりやすくご説明いただけますか。

酒井 「ボックス推進工法」を言葉で説明するのは、なかなか難しいので、興味を持たれた方は、是非当社のホームページの動画^{*1}を見ていただきたいのですが、できるだけわかりやすくご説明しましょう。

当社の「ボックス推進工法」についてわかりやすさを優先して申し上げれば、「カッタ部を多軸・自転・公転方式とし、それぞれの自転軸に偏芯ビットを装備し、遊星機構となる自転カッタが360度移動しながら分割掘削をおこなう構造で、公転1回転で矩形断面を一

度に掘削できる掘進機を用いた矩形掘削技術」ということができます。

—確かに、動画で見ると一目瞭然なのですが、言葉で説明することは大変難しいですね。ところで、この「ボックス推進工法」の具体的なメリットといったものは、どのようなものなのでしょうか。

酒井 まず、必要とされる地下構造物断面を一工程で構築することができるため、大幅な工程短縮が可能となります。すなわち、工場で製作した高品質のプレキャストボックス函体を地下に埋設することで、永久構造物としての信頼性も高く、駆動部の組み合わせにより大断面トンネルから小口径函路まで適応でき、複雑で多様な地盤の掘削が可能なることも特長だと思います。シールド工法に比べて、省スペースでの施工が可能なることから、子供たちが通うスクールゾーンの横断通路や共同溝、長方形の大断面雨水渠、交通量が多い交差点の地下通路、歩行者優先通路として開かずの踏切対策にも最適工法と考えています。

—この工法の適用範囲は、かなり広そうですね。

酒井 最近おこなった工事としては、九州ではJR軌道下の長方形雨水渠があり、東京では大江戸線勝どき駅から、勝どき東地区第一種市街地再開発地区への大型地下通路を施工させて頂きました。この工事は、組立式の二次製品を使用した地下空間としては日本最大級の大断面工事があり、供用開始後には是非見ていただければと思います。

長距離、急曲線、 玉石・岩盤掘進が特徴の 「超流バランスセミシールド工法」

—「ボックス推進工法」と並んで、御社が押し進めておられる「超流バランスセミシールド工法（泥濃式・泥土圧式推進工法）」についても、ご説明いただけますでしょうか。

酒井 こちらについても、是非多くの方々に動画^{*2}をご覧いただきたいのですが、この工法を一言で言えば、「長距離、急曲線、広範囲土質（堆積層～玉石混入地盤・岩盤）に対応した、切羽の止水性や地盤の緩み防止に重点を置いた掘進工法」です。

当初の推進工法は、100m程度の短距離かつ直線での管路埋設を基本として開発された非開削技術です。しかし、時代が進むにつれて、道路事情に応じた路線設定や立坑構築が不可能な環境下での施工が求められ、多曲化や長距離化への技術開発が加速し、適用範囲拡大に拍車がかかりました。その後、占用面積の省力化、工期短縮、コスト縮減において推進工法の優位性が際立ちました。当社も1kmの長距離現場（秋田県内）を複数経験し、超急曲線掘進機の開発により曲線半径15m以下、交差点を直角に曲がるL型路線、掘進機が元に戻るUターン路線も可能となりました。

—おっしゃることはわかりませんが、実際行うとなるとなかなか難しくそうですね。

酒井 はい。シールド工法の場合は、シールド機の仮掘進が終了すれば、後続胴管内で組み立てたセグメント（一次覆工）がジャッキの反力受となります。そのため稼働範囲はシールド機とエレクター管（セグメント組立胴管）が前方に移動するだけです。これに対して推進工法は、発進立坑から推進機と全推進管が一体となって移動するため、推進力が増大すれば管体が破損しかねません。よって、管外周部の周辺摩擦力の低減が最重要課題となります。高低差精度は水圧センサーによるリアルタイム管理、水平精度は光波測距（レーザ）やジャイロシステムによる組み合わせ管理が求められます。

—推進工法の難易度の高さや技術的な発展の経緯はよく分かりました。御社はそのような非開削技術をリードしてきた企業の一つですね。



国道6号（茨城県内）横断車歩道掘進機 到達

施工の責任はすべて負う

— 御社のパンフレットを見ると、今ご説明いただいた二つの工法以外にも、現場の状況に合わせて様々な工法を提案されておられることがわかります。ただし、全ての施工技術をご紹介いただくわけにもいかないのです。ここで、御社がどのような事業方針で運営を行っているのか、お教えいただきたいと思います。

酒井 当社の事業の特徴を一言で申し上げれば、「施工計画から掘削機の開発・製作、工事までの一貫作業を担う」ということだと思います。私の経験では、現場で何か問題が起こると、施工者は「掘削機の不具合が原因」と言い、機械メーカーは「施工者の扱い方が下手」と言って、だれも責任を取ろうとしません。私はこうしたことで元請けや協力業者の双方が大きな損失を被ります。そのため、施工には自社開発の掘削機を使用し、現場の土質や施工条件が概ね提示された通りなら、施工の責任は負うべきと考えております。その代わりに、事業継続にはそれなりの活動費や利益が必要です。これが当社の「P→D→C→A」を継続するための企業方針です。

— 施工を行っているからこそ、現場のニーズに適合した掘削機の開発が行えるのでしょうか。

酒井 当社の事業を大まかに申し上げれば、「インフラ管渠推進」の事業が売上げの50～60%、「ボックス推進工法を用いた地下空間」の施工が35～45%、他、「掘削機の販売や貸与」が5～15%となっています。

売上高の10～15%は設備投資に

— ところで、御社のように、掘削機まで自社開発するとなると、そのための費用は、かなり掛かるのではないのでしょうか。

酒井 おっしゃるとおりで、当社では、新規製作を入れて売上高の10～15%を設備投資に充てています。また、新しい工法の確立までには第三者による客観的な検証が必要となります。例えば、過去に九州大学との実証実験により工学的な検証をおこないました。発注者側の理解を得るには、相応の客観的なデータが必要で、当初の共同実験には約5千万円の費用がかかりましたが、今でも必要な投資だったと思っています。

働き方改革の推進

— 「企業の礎は人」とは言われていますが、御社では、どのような対策を講じておられますか。

酒井 自分の若い頃は、昼夜2交替制が基本で休む暇もなかったですが、経営に軸足を移してから、それではいけないと痛感しました。今期は月平均の労働時間を161時間、年間労働日数は242日で計画しています。見積条件では4週6休を前提とし、将来的には4週8休に進みたいと思います。そのためには、安全施工の徹底を基本に効率化を図り、後続設備の機能や能力向上に設備投資を行います。また、施工計画や作業手順書、Q & A等はできる限り事務所在籍の技術部、機械部、工事・工



務部が担います。中でも、資格を持った女性社員が多く、現場業務には精通して習熟度が高いため、現場はかなり助かっていると思います。将来的には掘削機の遠隔操作オペレーターも女性が担う時代が来るでしょう。

将来の夢 ～歩行者の交通事故防止と 迅速な防災対策工～

— 今後やりたい事業、といったものはあるのでしょうか。



酒井 栄治 (さかい えいじ)

1953年 徳島県生まれ
1971年 3月 徳島県鳴門市立工業高等学校機械科卒業
1976年 4月 シールド工事専門会社に入社
1985年 5月 秋田大学鉱山学部 探鉱地質課程(通信制)修了
1994年 9月 新技術工営株式会社推進事業部開設:
取締役推進事業本部長
1999年 7月 同社分社・推進事業本部を法人化:
株式会社アルファシビルエンジニアリング設立:
取締役施工本部長兼代表取締役(現任)
2005年 3月 九州大学大学院工学府地球資源システム工学専攻
後期博士課程修了:博士[工学]取得

酒井 個人的には残された時間は少ないですが、事業承継を念頭に非開削技術の市場拡大に励みたいと思います。まず、交差点などで高齢者や子供も安心して通行できる「歩行者地下通路」の整備です。一時期、横断歩道橋が各地につくられましたが、高齢者には階段を上るのが苦痛で、鉄製であるための経年劣化、落下や投石等の問題などから、現在では撤去の方向にあります。その点、「歩行者地下通路」は、スロープをつくれば、車椅子やお年寄りも通行可能で、耐用年数も長くなります。「開かずの踏切歩行者通路」や子供達の「スクールゾーン横断通路」は安全生活が向上します。また、アンダーパスの水溜まり事故に対しても、排水釜場や排水ポンプの設置は設計上可能と思います。また、大雨災害の地すべり対策にも推進工法は有効だと思います。斜面に近接した地域での法面崩壊復旧工事は、両端の安全な場所に立坑を設け、そこからL型又はT型擁壁の基台となるコンクリート函体を推進工法で埋設すれば、二次災害の危険を冒さずに迅速な対策工が可能になると考えています。

「地下掘削の面白さ」に魅了された半生

—最後に、酒井社長ご自身のお話を伺いたいと思います。大変ハードなお仕事をなされながら、社会人として秋田大学や九州大学大学院で勉学にも励まれていたのですよね。

酒井 はい。私は、1976年に半機械式圧気シールドトンネル（下水道幹線）の工事に従事して以来、「地下掘削」中心の人生を歩んできました。働き始めた頃は、「開発業務の伴った工事屋で生きる」と思っていたのですが、ひよんな成り行きから、企業経営の責任を担う立場となりました。私は、現場での様々な経験だけでは対応不足と思い、工学的検証や他業種の知識も必要と考えました。例えば、29歳の時に入学した秋田大学鉱山学部採鉱地質課程（通信制）では「安全で経済的な坑道掘削等」の考え方を学び、49歳で九州大学大学院地球資源工学部門に入学を許可されました。それぞれの課程では土木系技術者にはない考え方が大いに参考

となりました。今思えば、仕事が厳しい時にこそ、勉学に対する意欲が湧いてきたような気がしています。

—本日はお忙しい中、大変ありがとうございました。



インタビュー後記

今回のインタビューでは、事前に酒井社長と夕食をご一緒させていただき、様々なお話を伺ったため、併せて4時間ほどお話を伺ったことになるとと思います。地下開発工事に関しては、現在でも漠然とした理解しかできていませんが、酒井社長の仕事にかける熱意や、日本の社会基盤整備に貢献したい、という情熱は十分理解できました。

酒井社長ご自身の経験談も大変興味深いものがありましたが、紙面の制約から割愛せざるを得ませんでした。私の受けた酒井社長の印象は、「刻苦勉励努力の人」です。

聞き手：当協会専務理事
前野 陽一



工法紹介動画

※1 ボックス推進工法

<https://www.youtube.com/watch?v=sZGoNQdyRb8>



※2 超流バランス
セミシールド工法

<https://www.youtube.com/watch?v=ZQIFSFvthHg>



企業データ

社 名：株式会社アルファシビルエンジニアリング

事業内容：管路工事・地下空間構築工事・ボックス推進工事

設立：1999年7月

所在地：福岡県博多区山王1丁目1-18

従業員数：36名(2022年9月現在)

ホームページ：<https://www.alpha-civil.com/>

