トンネル養生工法で全国シェア50％超

現場知らず 株東宏 して物売れず

㈱東宏（本社・札幌、小林雅彦社長）は、1972年設立の建設資材商社。公共事業が縮小傾向にある中で、トンネルのコンクリート養生工法に関する独自技術を開発、多数の特許を保有し事業展開を図っている。「種まかずして収穫なし。現場知らずして物売れず。開発なくして未来なし」と語る小林さんに、同社の技術開発と今後の展望について訊いた。

㈱東宏　代表取締役社長
小林 雅彦 さん

流通商社が独自技術開発 オリジナル1号がヒット

建設資材商社は、建設会社の注文に応じてメーカーの製品を工事現場に届けるのが仕事。東宏は、設立以来、トンネル工事を中心に工事関連資材、安全資材などを納めていた。

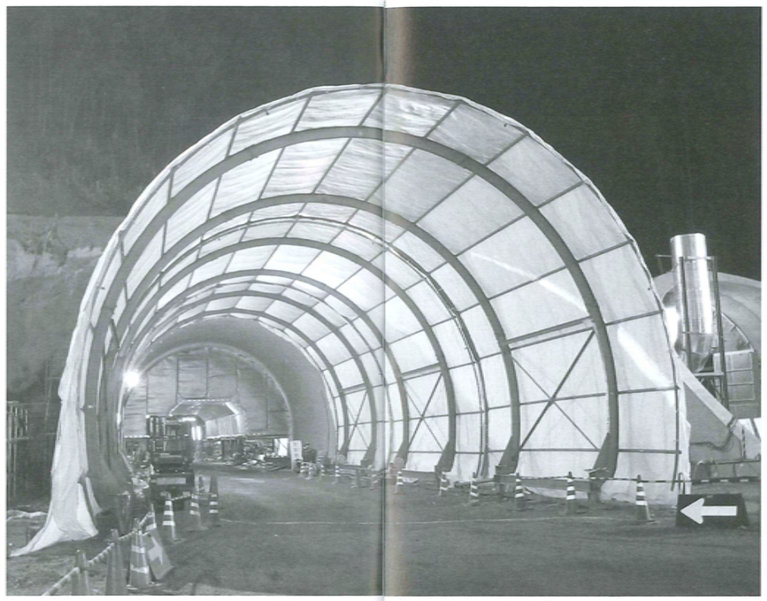
メーカーで開発に携わっていた小林さんが2002年に同社に招かれ、そこから同社の技術開発が始まった。

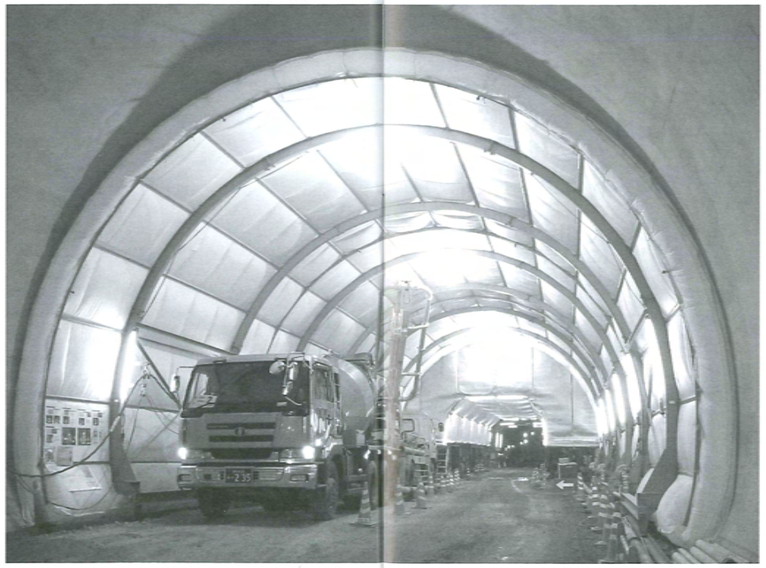
「公共事業が縮小傾向になり、商社マージンだけでは生きていけない状況でした」

小林さんが同社に入社した2002年は小泉政権が発足して2年目。構造改革路線が実地に移された時期だ。以降、公共事業費は右肩下がりに転じる。その後の安倍、福田、麻生政権でもその傾向は変わらず、民主党に政権が移ってからは、さらに公共事業費削減に拍車がかかることになる。

国の公共事業関係予算は当初予算で2001年度までは10兆円弱を維持していたが、12年度には4・6兆円に半減。増加に転じるのは第2次安倍政権の誕生を待たなければならない。

「私も当時社長だった山川（哲司）会長もトンネル業界が長く、これからは独自の技術を持ち、自分たちで商品の値段を決めるような製品を開発しよう、ということで一致したんです。そこから技術開発がスタートしました」





トンネルバルーン

オリジナル商品の第1号は03年に開発したトンネルコンクリートの養生工法「トンネルバルーン」。

トンネル工事では、掘削後、掘削面にコンクリートを吹き付け、アンカーを打ち込み、アーチ状の覆工コンクリートを打設して仕上げる。私たちがトンネルを通るときに見えているのが覆工コンクリートだ。

コンクリートが固まるのはセメント成分と水が反応する「水和反応」と呼ばれる化学反応による。水和反応が完全に終わるには何十年もかかるが、打設してから4週間ほどで最終強度の80％前後に達する。型枠を外すのはこのタイミングだ。それまで間、および脱型後も一定期間、コンクリートを乾燥や凍結から防ぐ必要がある。乾燥すると水和反応が十分に進まず、直射日光や風などによって表面が球速に乾燥すると、ひび割れ発生の原因になる。また、温度が低いとコンクリート内の水が凍ってしまうからだ。適切な湿度・温度を保つことを養生という。特に北海道においては、欠かせないものだ。

ところが、トンネル工事においては、「適当な養生方法がない」「トンネル内は湿度が高いのでやらなくてもいいだろう」という理由で、行われて来なかったという。そこに登場したのが東宏の「トンネルバルーン」だった。

「長さ10・5ｍのエアマットを組み合わせアーチ状に組み上げてエア圧でコンクリート面に押し当てる仕組みです。これによって湿潤状態を保ち、温度を冷やさずに良質のコンクリートを作ることができます」

公共工事品確法が追い風 全国シェア50％超に

2005年、「トンネルバルーン」が日経ＢＰ技術賞を受賞。同じ年、「公共工事の品質確保の促進に関する法律」（品確法）が議員立法により成立した。従来の公共工事は入札を行い、より低い価格を提示した施工者が受注する仕組みだった。だが、これでは民間会社が保有する技術を十分に生かすことができない。結果的に公共インフラの品質が向上しにくいことになる。そこで品確法では、技術提案型入札制度が導入された。入札参加者が提案する技術を評価に加える仕組みだ。

これが「トンネルバルーン」の追い風になった。06年道内

のトンネル工事で技術提案型入札が行われ、「トンネルバルーン」を採用したゼネコンが高得点を獲得、最低価格を入れたゼネコンより高い落札金額で逆転受注した。これが評判を呼び、全国のトンネル工事で採用されるようになったのだ。

「今までできなかった養生が弊社の技術によりできるようになった。品質の良いものを作り、長期耐久性に優れ、ライフサイクルコストの低減を図るという品確法の理念にも合致しています。それで一気に市場が広がりました」

「トンネルバルーン」をベースに様々な新技術が生まれている。その一つが「セントル養生」だ。セントルとは型枠のこと。「トンネルバルーン」が型枠を外した後のコンクリートを養生するのに対し、「セントル養生」は型枠ごとすっぽり覆い、密閉する。セメントの水和反応は発熱を伴う。密閉することによりその熱を保持し、水和反応を促進し、コンクリートの初期強度発現を早める。その分、脱型までの時間を短縮することができる。

もう一つは、浸水養生工法「アクアカーテン」。脱型後のコンクリート面を、われものの荷造りなどに使う緩衝材、いわゆる〝プチプチシート〟で覆い、四辺を密封。コンクリートとの間の空隙の空気を吸引、排出し、シートを密着させる。さらにそこに養生水を流し、コンクリート全面に水膜を形成する、まったく新しい養生方法だ。「アクアカーテン」は、11年度土木学会賞技術開発賞、12年度日本コンクリート学会賞を受賞している。

各種養生工法のほか、積算温度強度管理システムを開発。これは脱型前のコンクリートの推定圧縮強度をリアルタイムに電光掲示板に表示するシステムで、打設後の積算温度からコンクリート強度を推定できる原理を利用している。コンクリート強度を確認してから型枠を外せるというメリットがある。

小林さんは自社技術の研究開発について、

「工事現場に行き、現場の技術者とトンネル談義を交わしていると、『こういうものがあればいいのだが』と相談を受けることがあります。それに対して、『こういう方法はいかがですか。一緒に開発しませんか』と提案し、ゼネコンとの共同開発がスタートします。ただ、最終的には現場で実際に働く作業員に『これは使いやすい』と言っていただけるものを開発するのが私の目指すところです」

日経ＢＰ技術賞

セントル養生

トラベルクリーンカーテン

次の技術開発テーマはトンネルの急速施工

今後の技術開発の方向性については、

「養生についてはほぼ完成していますから、今後はトンネルの急速施工を実現したいと思っています。一般にトンネル掘削は1カ月に80～100m進行します。1000mのトンネルなら1年4～5ヵ月かかることになります。このスピードを速くすることで全体の工期を短縮することができます。そこで当社が開発した『トラベルクリーンカーテン』という製品を活用できるのではないかと考えています」

「トラベルクリーンカーテン」は、特殊なアラミド繊維を使ったバルーンで、トンネル断面を「トラベルクリーンカーテン」で塞ぐことにより、発破の際に発生するズリや粉塵の飛散を最小限に抑える。

従来は、ズリを砕くクラッシャーが破損しないよう、切羽から30m以上離して設置し、発破が終わってから飛散区域まで移動させなければならなかった。「トラベルクリーンカーテン」は切羽から30mの位置に設置でき、ズリの飛来を完全に防止するので、カーテンのすぐ後ろにクラッシャーを置いておくことができる。移動距離が格段に小さくなるのだ。

また、発破の際に発生する後ガスも封じ込めるので、風管での換気が従来の半分の時間で可能になる。その分、速やかに次の作業を始めることができる。

この方法は、東日本大震災の被災地復興事業で採用されている。三陸沿岸道路の国道45号新鍬台トンネル工事（施工・前田建設）。岩手県大船渡市三陸町吉浜と釜石市唐丹町を結ぶ延長3330mは、三陸沿岸道路で最長のトンネルだ。断面積が大きく、排出するズリの量は日本一多いという。この現場で「トラベルクリーンカーテン」を採用したところ、月間掘進距離が過去最長の232・5mを達成した。

東宏は先ごろ、北洋銀行の北洋イノベーションファンドから2000万円の出資を受けた。資金の使途について小林さんは、

「『トラベルクリーンカーテン』の改良など、研究開発費に充てるつもりです。私たちは現場で使っていただいて、使い易いと言われる製品を供給したいと思っています。研究室に閉じこもっていても、本当に必要なものは作れません。『種まかずして収穫なし。現場知らずして物売れず。開発なくして未来なし』、これが当社の方針です」

㈱東宏
札幌市東区東雁来9条3丁目2番3号
☎011・792・3000
http://www.k-toukou.jp/