



真空蒸着技術をコアに 自動車ミラーを一貫生産

竹内真空被膜株式会社

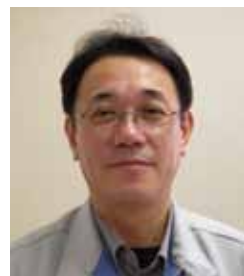
このコーナーは真空技術が不可欠な分野、真空技術が使われる可能性のあるフィールドに足を運び、研究開発のポイント、そこで活躍する技術、将来の発展性などをできるだけ分かりやすくお伝えしています。さて58回目のテーマは「自動車用ミラーと離型金型用被膜」。真空蒸着技術の領域をミラーから金型の離型処理にと広げている岩手県花巻市の竹内真空被膜を訪ねました。いざ、TECH・テク・TAKE。



自動車用ドアミラーは、防眩（ぼうげん）のため、真空蒸着して反射率を低くする。蒸着物質を変えると色が変わる。



竹内真空被膜株式会社
代表取締役社長
濱田 忠行



竹内真空被膜株式会社
技術部・営業部次長
大松 好則

●濱田 忠行

1963年（昭和38年）帝京商工高校卒業、山一証券、大日本印刷に勤務。1964年竹内真空研究所（現竹内真空被膜）入社。1968年取締役、1980年専務取締役、1985年代表取締役社長。東京都出身、67歳。

自動車を安全に走らせるうえでミラーは不可欠の部品である。電気自動車の時代がきてもそれは変わらない。そのミラーの製造には真空技術が随所に使われている。ガラスをミラーにするためのクロムの膜付けには真空蒸着装置が、またミラーに曲面を付けるにはガラスを真空で引いて型に密着させる。真空蒸着技術をもとに創業した竹内真空被膜は1960年代に自動車用ミラーを手が

け始め、わが国の自動車産業の発展とともに成長した。そして、真空蒸着技術の応用として離型金型用被膜加工技術を開発、自動車用ミラーに次ぐ事業の柱を確立しつつある。真空技術のコアに飛躍する、岩手県花巻市の同社を訪ねた。



本社外観

竹内真空被膜株式会社の紹介

本社所在地：〒028-0111
岩手県花巻市東和町百ノ沢区127番1
電話：0198-42-2141
ホームページ：<http://t-shinku.jp>
創業：1963年8月
設立：1968年2月
資本金：3,600万円
社長：濱田忠行
従業員：63人
売上高：約6億円
主な事業：自動車用ミラー、金型離型剤



◆真空蒸着技術をもとに創業◆

Q まずは会社の沿革から教えてください。

大松 竹内正雄前社長が1963年に千葉県船橋市で、真空蒸着技術を使って仕事を始めた。最初はお化粧に使う鏡やアクセサリーの鏡などをつくっていた。今は塗布など安価な手法があるが、当時は真空蒸着でつくっていたようです。

Q 竹内前社長は真空蒸着の技術を身につけていらっしゃったのですか。

大松 政府系の研究機関で真空技術をいろいろ手がけていたようだ。そこから小糸製作所へ入社し、アルミニウムやクロムを真空蒸着する技術を生かしていたと聞いている。その後、独立し、真空蒸着技術を使ってガラスに被膜し、鏡をつくり販売を始めた。

Q 最初は自動車用ミラーではなかったのですね。

大松 自動車用を手がけたのは1964年ごろ。バックミラーで国内最大手のM社さんとお付き合いが始まったのがきっかけです。M社さんと技術提携し、そこから自動車用ミラーを始めた。その後、わが国の自動車産業の成長に合わせて、弊社の業容も拡大していき、1968年には有限会社竹内真空研究所を設立、1980年には竹内真空被膜株式会社に組織変更しました。

Q 自動車とともに会社も急成長したのですね。

大松 そうですね、バックミラーがボンネットのフェンダーミラーからドアミラーに変わった時代は忙しくて、寝なくても間に合わない状態でした。

Q どこにつけようが数は同じなのですから、なぜ忙しくなるのですか。

大松 フェンダーミラーに比べ、ドアミラーは面積が倍以上に大きくなった。当時真空蒸着でミラーをつくっている会社で、そんなに大きなチャンバを持っているところはなかったので、どこもキャパシティがいっぱいという状態だった。同じ真空蒸着装置では半分以下しか入らないため、パッチ処理の回数が2倍以上になる。10回で済むところが20回以上かかったわけです。

◆元気なモノ作り中小企業300社に選出◆

Q 現在の濱田忠行社長も真空蒸着の技術者だったのですか。

大松 濱田社長は高校野球で甲子園を目指し、山一証券ではノンプロで野球をやっていた。竹内前社長の娘さんと結婚して、この会社に入った。もともと真空技術は素人だったのだが、前社長

と一緒に仕事をする中で習得し、いまでは真空蒸着のプロフェッショナル。それで1985年に社長に就任しました。

Q 社長就任後間もなく岩手に移っていますね。

大松 真空蒸着装置はどうしても排気があります。船橋の工場は都市部にあったため、環境問題もあって、引っ越そうと、土地を探した。たまたま当時の岩手県東和町（現在は合併して花巻市）が企業誘致をしていて条件がよかった。また東北新幹線の駅が近い、空港もあり、東北道のインターチェンジもあるという交通の便がよいことから濱田社長が決めた。そこが、この本社です。

Q 船橋はどうしたのですか。

大松 1990年2月に船橋の工場から半分だけ移して10月に全部、岩手に移転した。1996年には本社も岩手に移し、船橋は支社になった。工場移転時に船橋で働いていた人はほとんど退職され、こちらで地元の人を採用しました。

Q 工場を移転しても仕事をとぎらせるわけにはいかないでしょうから、技術、技能を持っていた従業員がいなくなることで問題はなかったのですか。

大松 一度に全部移転しなかったのはそのためです。船橋に半分機能を残し、船橋で生産しながら、岩手を徐々に動かしていった。岩手で採用した人のうち、コアになる5、6人を船橋に連れて行って研修した。現地採用者は真空蒸着を知らない人ばかりだったから、社長が現場に入り、先頭に立って一から教えた。7カ月でやったのだから、社長はずいぶん苦労したと思います。

Q 雇用問題は起こらなかったのですか。

大松 解雇したわけではなく、岩手に移りたい人がほとんどいなかった。職業安定所や商工会議所などと相談して再就職のあっせんをしたりして特に問題は起こらなかったです。

Q 岩手に移ってからも自動車用ミラーで順調に成長したのですか。

大松 1995年に第2工場、2006年に第3工場を増設しました。自動車用ミラー以外では2001年に科学技術振興事業団（現科学技術振興機構）から「離型金型用被膜加工技術」に関する委託開発を受け、2004年に開発に成功した。これが少しずつですが、新ビジネスとして育ちつつある。2008年には経済産業省の「元気なモノ作り中小企業300社」に選出されました。

◆ガラスを切る・曲げる・被膜まで一貫生産◆

Q では自動車用ミラーについて詳しくお聞きします。ガラスの裏面を真空蒸着してミラーにしているのですか。

大松 素通しの板ガラスの片面に反射する材料を膜付けしてミラーにする。家庭で使う普通の鏡は銀やアルミニウムなどを付けるが、自動車用ミラーはクロムを付ける。なぜクロムかというと、眩しさを抑えるためです。後ろの車のヘッドライトが反射しても眩しくないようにする。光の反射率でいうと、銀は90%、アルミニウムは80%くらいだがクロムは50～60%くらいです。

Q 自動車用ミラーを完成品まで手がけているのですか。

大松 現在はミラーそのもの、ガラスの部分を完成させるところまでです。それをTier1（ティア・ワン＝一次サプライヤ）といわれる大手部品メーカに納入し、そこがミラーをプラスチックホルダに組込み、ほかの必要な部品をアッセンブリーし完成品にします。

Q では御社はガラスの真空蒸着専門ですか。

大松 コア技術は創業当初からの真空蒸着ですが、それ以外にもいろいろな工程があります。昔は分業でやっていて、バックミラーも、たとえばガラスを切る会社、ガラスを曲げる会社、蒸着する会社と分かれていた。当社も船橋の時は真空蒸着しかやっていなかった。岩手に移ってから、切る、曲げる、蒸着するまでを一貫して手がけるようになりました。

Q ガラスを切る、曲げるにも難しいところがあるのですか。

大松 当初は切る技術も難しくて社長を中心に習得したが、今はNC切断機で切っている。ガラスのセットアップから切断まで自動化している。切る技術よりも曲げるほうが難しい。自動車用は規格が建材用と比べて格段に厳しい。だれも分からないような傷でも、ちょっとでもあったらダメなのです。

Q 曲げる時に傷がついてはいけなしのですね。ガラスを曲げるというイメージがわかりませんが、どんなふうにするのですか。

大松 七輪などに使われる珪藻土という土があります。その珪藻土で球面の型をつくり、そこに切断したガラスをのせる。600℃前後に加熱して、徐々に回転させながら落とし込んでいって、最後に真空引きで型につける。これは一個ずつ処理する。ここで曲面のばらつきを出さないことがノウハウです。これを洗浄し、真空蒸着で被膜します。

◆枚葉式蒸着など自動化によりコスト削減◆

Q すると真空蒸着は曲面をつくった後にするのですか。

大松 最後にやります。以前の真空蒸着はパッチ式だったが、第3工場ではすべて枚葉式に変え、いまはほとんど1枚ずつ被膜する方式だ。小さなチャンバをいくつも並べたマルチチャンバで、

ライン化している。パッチ式の場合、人が治具にセットし、チャンバに出し入れをしなくてはならないのに対し、枚葉式だと、全部ロボットでできる。またミラーの面積が大きくなる方向なので、その意味でも枚葉式の方がやりやすい。

Q いっぺんにたくさん処理する方が効率的ではないのですか。

大松 パッチ式は長いターゲットを置いて、そこにミラーを何個も並べて回転させるイメージ、サイドスパッタです。枚葉式はミラーと同じくらいの大きさのターゲットで、ダウンスパッタです。昔は蒸着というと二人は張り付いて作業していた。またパッチは真空を解除してから真空中に排気するまで時間がかかる。チャンバが大きくなればなるほど、真空中に時間がかかる。枚葉ではチャンバが小さいため真空中に排気するまで時間がかからず、真空ポンプも小さなもので済む。人件費やターゲットの費用などを考えると、コストダウンになります。

Q 小ロットの多様なミラーの処置も容易にできますね。

大松 少量多品種に向いています。パッチ式では大きさと形状によって治具を変える。でも枚葉式はチャンバに入る大きさなら変える必要がありません。

Q 曲面のあるガラス基板に蒸着する場合、ターゲットとの距離が変わってきて難しいのですか。

大松 蒸着膜のフラットネスは問題ない。保証範囲は250mm角で±1%、膜厚では±5nmです。反射率でも±1%ですが、ほとんどゼロです。クロムの単層なのでほとんど上限をオーバーすることはないです。

Q 自動車は完成車メーカから毎年、コスト削減要請がありますが、自動化で対応されているのですか。

大松 コスト削減には苦労しています。もちろん不良率低減が必要



基板の確認をする作業員



ですし、工程改善、タクトアップなどを年間通してやっている。生産効率を上げる意味でも重要だと思っている。自動化によるコスト削減にここ5年くらいはずっと取り組んでいます。機械を管理する人間が一人は必要、あとは製品保証の部分に人をかけています。そのへんの工数低減は難しいところです。



自動ミラー生産ライン

◆自動車メーカの東北強化に期待◆

Q 切って曲げて蒸着したミラーをTier1の大手部品メーカに納めているわけですね。

大松 先ほど申し上げたように、Tier1のメーカはミラーをプラスチックホルダーに組込み、開閉用モーターやターンランプを付けて、コンプリートするわけです。ただ最近ではTier1がミラー製造から一貫して手がけるようになり、数量が多い車種はTier1でミラー生産から手がけるケースが増えています。そのため、私どもにくる仕事はロットが少ない車種のミラーが多いです。

Q Tier1は車種ごとに注文先を変えているのですか。

大松 そうですね。あとはカーメーカが、今は安ければどこからでも買うというスタンスになっている。ひと昔前は、この車種のミラーはどこに発注すると決めていたものです。それが最近は価格競争になり、安いところから買います、あるいは海外からも買いますみたいなニュアンスになってきている。ルームミラーはほとんど中国製になっている。でも国産車のドアミラーについては、海外製は少ないと思います。

Q 国内生産分については国内の方が安いということですか。

大松 完成車メーカは中国や北米など海外に進出しているが、ドアミ

ラーについては国内から輸出しており、海外調達は少ないようだ。海外の真空技術がまだまだのところがあるのではないかと。日本の真空技術は数段優れているので、その技術を生かすのはまだまだ海外では難しいのかなと思います。

Q トヨタ自動車(株)が関東自動車工業(株)、セントラル自動車(株)、トヨタ自動車東北(株)の3社を統合し新会社設立の方針で、東北を中部・九州北部に次ぐ第3の拠点にすると発表しています。東北の自動車部品メーカとして期待できるのではないですか。

大松 期待して営業活動はしています。現在はトヨタ自動車がTier1から購入した部品を供給しているようだ。3社統合の新会社の調達方針次第でしょうね。

Q 大事な部分はトヨタ自動車が調達するにしても、東北のサプライヤーに期待している部分はあるのではないですか。

大松 それはあると思います。小型ハイブリッド車「アクア」が発売されますが、2015年頃にはさらにコンパクトな乗用車を東北から立ち上げようという話も聞いている。その部品を東北から集めようとしているが、できるかどうか難しいところです。実際に部品はデザイン、設計からTier1が行っているわけです。ドアミラーでいえば、Tier1が東北に拠点を設けてくれればいいのですが、難しい状況と聞いています。とは言え、東北に完成車メーカの大きな拠点ができるわけですから、サプライヤーとして部品供給できるように努力を続けていくつもりです。

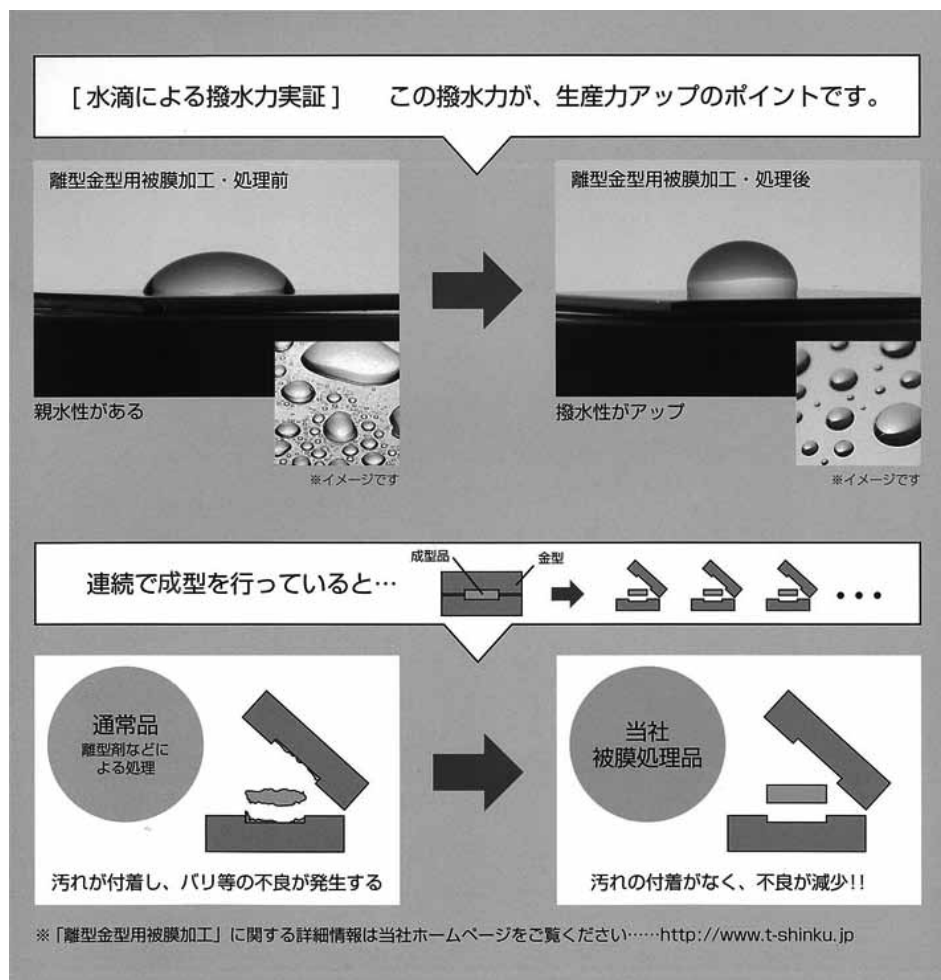
◆新事業、離型金型用被膜を立ち上げ◆

Q 次に新事業の離型金型用被膜に話を進めましょう。

大松 濱田社長は技術が好きで、真空蒸着で何か新しいモノができないかと、昔の小さなチャンバの手動バルブ付き装置を使って、こつこつ研究していたのです。たまたま岩手大学の先生とやり取りする中で、鉱山の硫黄の成分に含まれているものを真空蒸着で膜付けしたら超撥水の膜ができた。それが科学技術振興機構の委託開発事業に採択され、2004年に開発に成功しました。

Q どんな材料なのですか。

大松 当初はトリアジンチオールという硫黄化合物です。現在はフッ素系樹脂を混ぜた材料を使っています。これを金型に真空蒸着すると、射出成形したゴムやプラスチックが金型からはがれやすくなる。離型剤を使う必要がなく、メンテナンスの頻度が減少するという、よいとこだらけの技術です。



新事業として立ち上げている、離型金型用被膜加工技術

Q それではずいぶん売れているのですか。

大松 離型処理は私ども以外にも何百社もある。ディップ処理といって溶液につけてコートする方式やスプレーで塗布して熱をかけて固める方式などが多い。真空蒸着でやっているところもたぶん数社はあるでしょう。成形メーカは離型で困っていると話を聞くので、いろいろ試している。ただ世の中に100%メンテナンスフリーの材料はないので、永遠の課題、私どもの製品もこれからですね。

Q 現状ではどんな金型に使われていますか。

大松 いま、私どもで話をいただいているのはゴム系が多い。それからプラスチックレンズ、そのへんは結構、問い合わせが多くきている。お客さまが一番要求されるのは耐久性、「何百ショット持ちますか」といわれる。そこが難しいところで、有機材料を真空蒸

着するので、あまりパワーをかけると温度が上がり、蒸発してしまう。したがって金属のように硬い膜が付かない。

私どものセールスポイントは、真空蒸着なので膜厚がミクロン単位ではなくナノ単位、最大でも膜厚が100nmというところ。射出成形などの寸法精度はナノの単位までは要求されませんから、精度的には何の問題ありません。

◆顧客の情報収集に腐心◆

Q 顧客は東北が多いのですか。

大松 関東も九州もあり、全国的です。ただ営業をやっているのは金型メーカも成形メーカも機密部分が多すぎる。金型に私どもの離型処理を施した後、しばらくしてから「どうですか」と聞くと、「いいよ」で終わりです。どういう材料を何ショット打ったかなど具体的な数字を教えてくださいのですが、いくら機密保持契約を結んでもなかなか教えて頂けないのが現状です。

Q それでは改善のためのデータが得られませんね。

大松 私どもでは営業で「どういう材料を使って、どういう条件でやればこれくらい

のショット数は打てます」というデータをお客さまに持っていきたいのだが、それがデータを入手できないので困っています。A社でうまくいっても、B社はうまくいかないことがありますから。両社で何が違うのかわからない。お客さまに提供して、だめだとすぐに電話がかかってくるが、いいと全然電話がかかってきません。半年くらいしてから電話すると、「使っているよ」と言われて終わりのです。

Q ゴムやプラスチックの顧客が多いそうですが、分かっている範囲ではどんなところに使われるものですか。

大松 いま、結構話がきているのはスマートフォンの関係。防水機能のために細いゴムのガスケットが付いている。そういう金型をやっているところは教えてくれました。



Q 今後はどのように展開していく方針ですか。

大松 まだ世の中に広まっていないので、こういう離型の手法があることを知っていただくことが必要。さらに、たとえば自動車部品のゴムの中でも離型で困っているのはどの部品なのか、どういうことで困っているのかという情報を収集しなければいけないと思っています。

お問い合わせを頂いたお客さまにはテストピースのようなものを用意していただければ、サンプル程度のものを無償でやりましますという形で進めていく。それでお客さまに評価していただいて、使っていただくというやり方です。

Q 全国規模で引き合いがあるとおっしゃっていましたが、営業はどうしているのですか。

大松 ウェブが多い。ほとんどがウェブを見て連絡してこられます。やはり離型に困っておられるのだと思います。あとは使ってみて効果があったお客さまの口コミです。

◆真空中に色が付いて見えればいい◆

Q 会社の業績ですが、今年の自動車関係は厳しかったのではないですか。

大松 リーマンショックから立ち直って、さあこれからというところに東日本大震災。やっと地震が落ち着いて、秋からスパートという時に今度はタイの洪水騒ぎですから。売上高は少し減るでしょう。

Q 会社案内の表紙には「技術が、品質。」とありますが、それを支える従業員の教育はどうしていますか。

大松 管理職はスキルを高めるために外部研修に出して、基本的なモノづくりのところから学ばせている。それから私どもの社長はコミュニケーションを一番大事にしている。上司と部下のコミュニケーションをどうやってうまくしていくか。社長はイベント大好き人間で、芋煮会や忘年会などのイベントにより社員とコミュニケーションをとっています。

Q 自動車はプラグインハイブリッド車や電気自動車などが出てきて、大きな転換点にあると思いますが、御社の対応は。

大松 法規で自動車にミラーをつけなくてもよいということがない限り、電気自動車でもミラーはなくなる。基板をプラスチックなどガラス以外の材料にできないかと考えている人はいるのですが、実現できていない。ガラスに変わるモノはないわけです。たぶんミラーは半永久的に生き残っていくと思う。

少しでも空気抵抗を減らし、燃費効率を上げるためにバックミ

ラーをどこにつけるかという工夫は出てくる。だから私どもは真空蒸着の技術により一層磨きをかけていきたいと思っています。

Q 最後に真空機器や技術についてご要望を聞かせてください。

大松 真空が目に見えるといい。真空度に応じて色が変わるとか。なぜかという、何十年も蒸着装置と付き合ってきたが、真空で一番困るのがリーク。リークの場所を探すのが一苦労です。リークの場所に色が付けばいいのにと昔から思っていた。真空蒸着装置が壊れると、真空ポンプか、リークか、電気系かではないですか、電気系も色が付いていないからすぐには分からない。なぜこんなに見えないトラブルばかりあるのだらうかいつも思っていました。また、大気圧でも真空と同じ品質の蒸着ができれば、なおよいのですが。

～長時間にわたり興味深いお話をありがとうございました～



取材中の大松次長

※TECH・テク・TAKE(テク・テク・テイク)のコーナーでは、皆様からのご意見、ご感想、あるいはこのコーナーで取り上げて欲しい新技術・新分野などの情報をお待ちしております。