

ポリッシャー用飛散防止カバー「ダントツカバー」開発秘話

3Dプリンターとフィラメント製造機で 納得いく製品に改良

有限会社フッソロン 佐原 将則

はじめに—オリジナル飛散防止カバーの開発まで—

弊社は平成13年に設立いたしました有限会社フッソロンと申します。「誰にも真似ができない仕事でお客様に喜んでいただく」ということをモットーに精進して参りました。

平成22年に本誌に寄稿させていただいたこともあります。その内容は、外壁タイル洗浄に際し、研磨材入りナイロンブラシを装着したグラインダーで、目地とタイル表面を同時に研磨して拭き取りで仕上げるというもので、誰もやっていない工法だと思っております。

ダントツカバー開発の原点がそこにありました。それはグラインダーの回転によって飛散する汚水の問題を解決するべく、オリジナルの飛散防止カバーを作ったことに端を発しております。いま思えば、塩ビパイプとバネを組み合わせて作った適当なものでした。

それでも、飛散防止効果は納得できるもので、現場では十分活躍しておりました。

そのことで気を良くして、床用ポリッシャーの飛散防止カバーづくりに邁進しました。

目指した商品コンセプトは、「**着脱は一瞬で楽々ポリッシング**」でした。

まず12インチ用でチャレンジし、それほど苦勞なくコンセプトに近いものが完成したと思いましたが、実戦でも十分使用できるものでした。

しかし、残念ながら見た目が悪く、ブサイクでした。なにせ、本体がベニヤ板製、スカートがブラシ製という代物だったからです。

販売店に見せたところ、商品にはならないとのことでした。さもありなんと、素直に納得するしかありませんでした。



着脱は一瞬！

移動時も
脱落しません!!

1 3Dプリンターにチャレンジ

ベニヤ板製での商品化は諦めました。そこで他の方法を検討し、削り出しを得意とする業者に相談してみましたが、樹脂部分だけの製造原価が4万円以上になるとのことで、検討する余地はありませんでした。

金型業者にも相談してみましたが、ABSで5mm以上の肉厚のものは金型ではできないとのことでした。よって、一部金型で作ることができたとしても、すべて金型では無理だという結論に至りました。

そこで、3Dプリンタに着目することにしました。3Dプリンターでピストルを作ったという連日の報道が



きっかけでした。平成26年6月に3Dプリンターを1台購入し、いよいよ悪戦苦闘の日々が始まったのです。

2 ダントツカバー発売スタート

平成26年11月、3Dプリンターで作った数個のパーツをネジで合体させることで、飛散防止カバーができました。コンセプトの「着脱は一瞬で楽々ポリッシング」はある程度実現しており、翌年2月、「ダントツカバー」という名称で販売をスタートさせました。

発売当初、「使いやすい」というある程度の評価をいただきましたが、残念ながら強度の問題がつかまとい、強度アップが至上命題となりました。

いままでに破損等でご迷惑をおかけいたしましたお客様や販売店関係者の皆様には、この場をお借りしてお詫び申し上げます。

その後、幾度かの改良を施し、昨秋、やっと大幅な強度アップが実現いたしました。

内容は、各パーツに70~90mmのビスを補強材として挿入するというものです(囲み参照)。

強度は、従来品に比べ約3倍となりました(広島工業技術センターの試験結果より)。これで、改良はやっと一段落したと思っております。

3 現行モデルのセールスポイント

改良したダントツカバーの特徴を列記します。

- ①**着脱は一瞬**：上からかぶせるだけです。
- ②**カバーは自立**：ポリッシャをある程度かたむけてもカバーは直立します。

③**壁を傷めない**：壁に接触するのはビニールですので、傷をつける心配がほとんどありません。

④**汚れが目立たない**：スモークグレーのビニールですので汚れが目立ちません。

⑤**移動もラクラク**：ポリッシャに装着したまま移動しても脱落しません。

⑥**丈夫な構造**：ゴムの含有率が高い超高衝撃ABS樹脂(国産)を採用、補強材としてビスを挿入しています。

⑦**洗剤を引っ張らない**：カバーの下部にスペーサーを取り付けました。

⑧**スペーサーの交換可能**：スペーサーが摩耗したら簡単に交換できます。

4 3Dプリンターこぼれ話

ここからは、ビルメンテナンス業には直接関係ありませんが、珍しい内容になると思いますので、もうしばらくお付き合いください。

(1) 3Dプリンターの方式と素材について

3Dプリンターには数種類あるようですが、弊社では最も一般的な「熱溶解積層方式」というものを採用しています。これは樹脂をひも状にしたもの(フィラメントと呼ぶ)を熱で徐々に溶かし、ソフトクリームを作るように積層していくものです。

比較的最近、特許が切れて以来、普及しはじめ、安価ながらも思いどおりのものが作れる機械になっています。

材料素材としては、いろいろな樹脂が存在しますが、そのなかでもポピュラーなものは、PLA(注)とABSと呼ばれるものです。今まで3社のメーカーの3Dプリ

ンターを購入しましたが、すべて見本としてPLAが同梱れておりました。

これは、プリントが簡単であることが一番だと思えますが、環境性能が優れている面もあるかもしれません。プラスチックでありながら植物由来（トウモロコシ等）で、土の中に入れておくと分解することです。分解機能がある性質のプラスチックは「生分解性プラスチック」といわれ、PLAはその中で最も進んだ素材だそうです。弊社も当初PLAを採用しておりましたが、熱に弱く、夏の車内で変形する可能性があるということでABSに変更しました。現在も改良の研究が進められているようで、将来PLAという樹脂が一般的に知られるようになるかもしれないと思っております。

(2) 3Dプリンターと悪戦苦闘

3Dプリンターで自分の思いどおりのものを作るには、まず3DCADで3Dデータを作らなければなりません。そこで、3Dプリンターの入門書及び3DCADのソフトを購入し、試行錯誤が始まりました。

知り合いには、3DCADも3Dプリンターも経験している人はいませんでした。要するに、だれにも質問できないということです。本とネットが頼りでした。

3DCADで3Dデータを作ることをモデリングと呼びます。モデリングの工程は思ったより簡単にクリアしました（単純なものしか作ってないからですが……）。

実際、3Dデータを完成させ、3Dプリンターが入荷すると同時にプリントを開始すると、ほぼ思ったものができあがりしました。典型的ビギナーズラックだったと思います。

しかし、その後は失敗の連続でした。失敗作が山のようになってしまい、当時はこんなこと、やめておけば良かったと後悔するありさまでした。ただ、1個は成功したという事実が支えとなり、試行錯誤を続けることになりました。

その甲斐あってか、徐々に成功率は上がっていきましたが、やはり失敗作は増える一方でした。さすがにもったいないという思いが強くなり、材料であるフィラメントをメーカー純正のものから、外国製のものに変更しました。金額は半額になりましたが、それでも採算ベースにのるかどかは微妙なところで、材料原価が高過ぎるという思いは否めませんでした。

(3) フィラメント製造機と悪戦苦闘

その頃、ネットで「フィラメント製造機」と呼ばれるものが存在することに気がつきました。

これは、ペレット（樹脂を米粒状にしたもの）からフィラメント（糸状のもの）を作る機械です。要するに材料さえも、原料から自分で作るという発想です。

そこで、さっそくフィラメント製造機の導入を検討することにしました。種類は非常に少なく、ヨーロッパ製、アメリカ製、中国製がありましたが、日本製のものを見つけることはできませんでした。

ヨーロッパ製とアメリカ製を日本の代理店が販売していましたが、メーカーの販売価格よりかなり高額でした。壊れたときの対処が問題でしたが、安さに惹かれてヨーロッパ製を直接購入することにしました。

縁もゆかりもない海外の会社のホームページにアクセスし、エイヤッで注文しました。発注後、即座に受注完了の機械的な返信メールが届き、しばらくして社長直々のメールも届きました。「わが社の商品に興味を持ってくれてありがとうございます」という内容でした。

ところが、驚くことに、返信された時間は現地時間の早朝6時頃でした。自宅にメール転送されたようで、「後ほど事務所に着いたら正式な見積を送ります。とりあえずお礼かたがた……」ということでした。

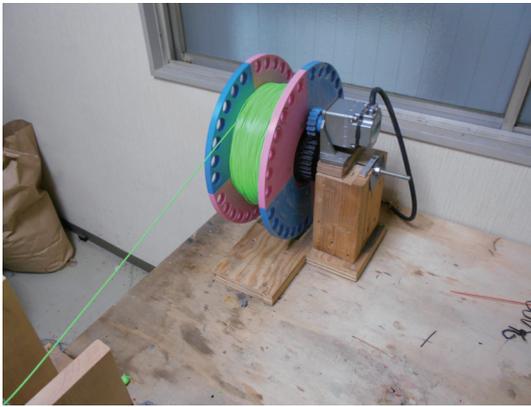
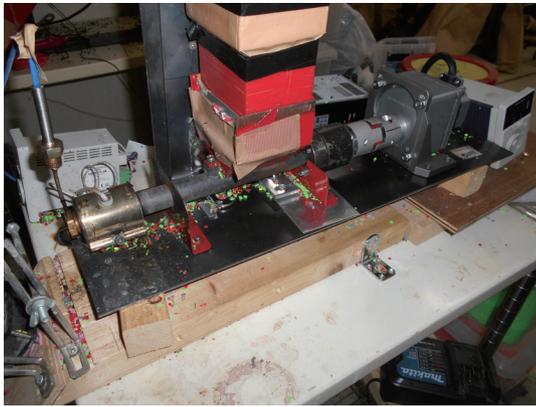
これは大変誠意のこもった対応だと感心し、少し安心したのを覚えております。さっそく英語での面倒な振り込み手続きを済ませ、1週間後にやっと「入金確認ができたので発送しました」というメールが届きました。

結局、商品が届くまでに2週間かかったことになりません。（いまではPAYPALで即座に、超簡単に、しかも安全に支払いができるようになりました。）

フィラメント製造機の内訳は、「フィラメント押し出し機」「巻き取り機」の2種類です（次ページ写真）。取説もすべて英語ですし、知人で経験者などおりません。3Dプリンターのメーカー（日本）に相談しても、「そんな話は聞いたことがありません」と一蹴されてしまいました。うまくいくかどうか心配してはいたものの、なんとかなるだろうと楽観しておりました。

しかし現実には厳しいもので、かろうじてフィラメントはできても、詰まったり切れたりが多く、巻き取り機もまったく期待どおりの動きはしませんでした。レーザーセンサーが誤作動を繰り返し、押し出されたフィラメン

(注) PLA樹脂：Poly-Lactic Acidポリ乳酸の頭文字をとった略で、トウモロコシやジャガイモなどに含まれるデンプンなどの植物由来のプラスチック素材。もともとは、工業用のプラスチック素材として幅広く使用されているABS樹脂の変わりとなる目的で開発された。



写真左：フィラメント押し出し機
写真右：フィラメント巻き取り機

トだけ巻き取るということは、結局1度もありませんでした。正直、「やっちゃった!!」という感じでした。

3Dプリンターの導入初期よりも、遥かに厳しい状況でした。けっこう長期間、悪戦苦闘しましたが、なんとかフィラメントは押し出すことができるようになり、巻き取りに関しては、レーザーセンサーを諦め、アナログで代用して自動巻きができるようになりました。

やっとできたと安堵しにもかかわらず、3か月が経過した頃、モーターと発熱ユニットがほぼ同時に壊れてしまいました。壊れるちょっと前から、夕方にはモーターが触れないほど熱くなっていましたし、発熱ユニットもサーモスタットの不具合か、温度が乱高下しはじめていました。結局、電気系統はすべて壊れたという状態になりました。

そこで、送り返す手間と時間及び煩雑さを考慮して、メーカー保証（1年）には頼らず、電気系統すべてを日本製のものに交換することにしました。日本のメーカーに電話で相談しながら機種を決めました。

交換した結果、やはり日本製はまったく別次元で、モーターは熱くならないし、ヒーターはずっと安定した温度を維持しました。現在に至るまで4年以上、一度も壊れることなく、毎日動きつづけております。

繰り返しになりますが、日本製はすごいと思わざるを得ませんでした。

(4) フィラメント製造機のメリット

現在、フィラメント製造機は毎日フル稼働しております。安価以外のメリットが以下のとおりです。

①失敗作や、わずかに残ったフィラメントも、粉碎機でペレット状に粉碎し、再びフィラメントに再生できる（失敗作やわずかに残ったフィラメントは、一般的にはゴミとして処理）。

②ABSペレットの最高級品（超高衝撃ABS材：ABSに含まれるゴムの含有率の多いもの）を採用することで、粘りのある丈夫な商品を作ることができる。結果的に、品質も効率も大幅アップが実現しました。

余談ながら、超高衝撃ABS材の存在をネットで見つけ、樹脂業者に相談したところ、「その素材は高価なためほとんど流通してません。仲間内でも在庫している所はないので、探してみますので少々時間をください。1トンならすぐにも入りますが……」とのことでした。流石に1トンは多過ぎるので、見つかるまで待ちました。どうやら樹脂の業界での会話における単位は、トンのようです。

その樹脂業者は関東の業者ですが、誰の紹介でもなく、ホームページからアプローチして取引が始まりました。現在では、広島見物を案内したり、東京で一緒に酒を飲んだり、思わぬ展開で未知の業界との付き合いが深まっております。

最後に—チャレンジは楽しみであり喜びである—

最初に申し上げた「誰にも真似ができない仕事でお客様に喜んでいただく」ということを経営理念として掲げる限り、誰もやってないことにチャレンジする必要があります。それには苦しみ・不安がつきまといます。しかしながら、楽しみ・喜びがあるのも事実です。さらなる大きな楽しみ・喜びになるようこれからも精進していこうと思っております。

【問い合わせ】(有)フッソロン

TEL: 082-261-2656 携帯: 090-9734-5950 (佐原)
FAX: 082-261-2650 E-mail: wako@twatwa.ne.jp
<http://www.fusso-bax.co.jp/>