

プログラム機能を搭載した 歯科医療用バーナ

歯科用・医用機器の設計・開発・製造・販売を行う株式会社フェニックスデントは、歯科医院での治療用に用いられる歯科用小型卓上ガスバーナのOEM生産*1を受注しました。同社で初めて取り組んだ制御機能付きのバーナ開発について、同社代表取締役の岡根谷 晴朗 氏と、支援を担当した多摩テクノプラザ 電子・機械グループの佐野 宏靖 主任研究員に聞きました。

*1 OEM生産
相手先(委託者)のブランド名で製造すること。

制御機能付きバーナの開発に挑む

歯科治療では、歯の型を取るためにワックスを使用しますが、その際、ワックスは加熱して軟らかくしてから使用します。加熱には、アルコールランプが使われることがありますが、着火の際や燃料の補充などのメンテナンスに手間がかかるほか、治療中に瓶を落として破損しアルコールがこぼれたり、発生した煤が治療器具に付着したりすることがあるというデメリットがありました。これに対して、高温で燃焼するガスバーナは煤が発生せず、メンテナンスの手間も軽微です。

(株)フェニックスデントでは、これまでも卓上型の歯科医療用ガスバーナを製造している実績があります。同社に歯科医療用ガスバーナのOEM生産の依頼があったのは2016年のことでした。

「製品開発にあたって提示された仕様には、電池駆動であること、着火時間の制御機能や着火不良検出機能などを搭載することが定められていました。これまで制御機能を搭載したバーナは製造したことがありませんでしたが、当社の技術で対応できると考え、受託しました」(岡根谷氏)

しかし、電池を電源とすること、着火などの制御機能を動作させることの二つを両立させるために解決すべき課題が、いくつも立ちはだかりました。

都産技研が持つノウハウで課題を解決

一つ目の課題は、ノイズ対策でした。バーナを着火する際には火花を利用しますが、火花をつくる際にはノイズの発生が不可避です。

「着火しようとする、10回に1回くらいの割合で、制御機能が『リセット』状態になってしまうという不具合が生じました。原因は着火時のノイズだろうと見当をつけていたのですが、回路のどの部分からノイズが侵入しているのかを突き止めることができず、対策に行き詰まっていた」(岡根谷氏)

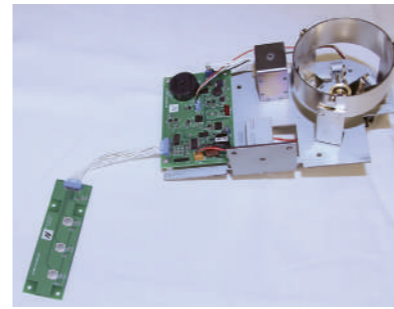
そこで岡根谷氏は、以前から電話やメールなどでさまざまな技術相談をしていた都産技研に実施技術支援を依頼します。

「火花のノイズは、ケーブルや空間を経由して侵入する場合があります。侵入経路を突き止めるためには手間がかかります。今回の場合は、回路図を検討している際に、着火回路と制御回路のグラウンドをしっかりと切り離せばいいのでは、と気付きました」(佐野)

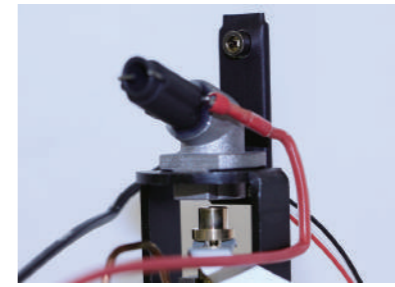
回路の改良でノイズによる誤動作は解消されましたが、課題はそれだけではありませんでした。

「着火時間などを制御するためには、ガスのオンオフを電動バルブで行う必要がありました。バルブの開閉には大きな電力が必要になるため、電池寿命が短くなってしまいうという点も解決する必要がありました」(岡根谷氏)

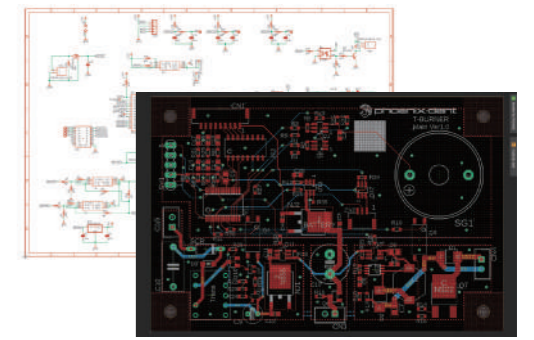
バルブは開閉時に大きな電力が必要になり



歯科医療用バーナの内部
開発した歯科医療用バーナは、ワックスを溶かす用途に使われる。着火時間の制御や立ち消え対策、着火不良の検出などが可能。



着火部分の試作
試作品の段階で、ノイズによる誤動作が発生、実地技術支援により対策を検討。着火部分の試作品は金属3Dプリンター(3Dものづくりセクター)にて作製。



設計情報から対策方法を検討
基板の回路設計・部品選定から、回路のシミュレーションまでを総合的に支援し、製品化を実現。

ますが、開または閉の状態を維持する際には、電力はそれほど必要ありません。また、着火不良などを検出するセンサーなども、バーナを使用していない待機時に電力は必要ありません。

「バルブには必要なときに必要な電力を供給するようにし、待機時にはセンサーの電力をオフにする回路などを搭載することで、極力、省電力となるような回路構成を提案しました。モバイル機器などでは比較的知られている、省電力設計のノウハウを応用することができました」(佐野)

「従来の製品でも電池は使用しているのですが、消費電力が非常に小さいため、電池が入っていることを忘れて、ユーザーが電池切れを故障だと勘違いすることもあるくらいでした。省電力回路についても勉強しましたが、都産技研の研究者が持つ生きた知識に助けられました」(岡根谷氏)

ノイズ対策によって誤動作はなくなり、省電力回路の採用によって、開発当初は2週間だった電池寿命は6カ月まで伸ばすことができました。2018年、仕様を満足できた歯科医療用バーナは製品化されました。

多彩な都産技研の支援により課題を解決

今回の歯科医療用バーナでフェニックスデントが利用した都産技研の支援は、ほかにもありました。

「バーナに燃焼ガスを供給する配管を試作する際に、都産技研の3Dものづくりセクターの金属3Dプリンターを利用しました。3D CADのデータを、3Dプリンターで出力するデータに加工する際などにも、丁寧にサポートしていただき、助かりました」(岡根谷氏)

また、製品として販売するために必要なESD試験*2では、技術アドバイザーの助言が役立ったといいます。

「電子・機械グループで行った事前試験では、なかなか条件をクリアできずに苦労していました。この試験をクリアするため、グループのメンバーや技術アドバイザーと議論し、解決案を考えました。最初はいろいろ試してもうまくいかなかったのですが、試験最終に技術アドバイザーが解決策をひらめき、そのとおりに対策を講じたところ、ESD試験をあっさりとクリアすることができました。研究員だけでは対応しきれない課題を、技術動向に精通したベテランの技術アドバイザーが補ってくれることにより、手厚い支援ができました」(佐野)

今回の製品開発以外にも、(株)フェニックスデントは以前から都産技研の技術支援サービスやセミナーなどを積極的に活用していました。輸出の際に必要なCEマーキングの取得では、MTEP*3を利用しました。

本歯科医療用バーナについては、2018年に製品化した後も、OEM先から細かな改良のリクエストがあるといいます。その中には、タイマーの設定に関するものなど、制御系に関係のあるものも少なくありません。

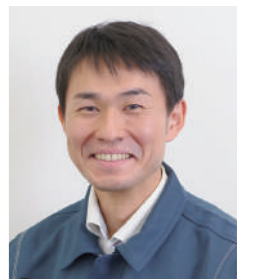
「技術的に分からないことがあっても、都産技研に相談すれば大丈夫だという安心感があります。専門外のことも気軽に相談させてもらっています。誰に相談すればいいのかも含めて相談できる相手がいるということが、なにより心強いですね。今後も、都産技研のさまざまな支援を利用していきたく考えています」(岡根谷氏)

*2 ESD試験
静電破壊試験。半導体や電子部品が、静電気によってどの程度影響を受けるかを評価する試験。

*3 MTEP
広域首都圏輸出製品技術支援センター。国際規格や海外の製品規格に関する技術相談やセミナー・海外規格解説テキストによる情報提供などにより、技術的な支援を行う。



株式会社フェニックスデント
代表取締役
岡根谷 晴朗 氏



多摩テクノプラザ
電子・機械グループ
主任研究員
佐野 宏靖 氏

お問い合わせ
電子・機械グループ(多摩)
TEL 042-500-1263