

【バームクーヘンメーカーの製作】

Production of Baumkuchen machine

機械系コース 鈴木 啓祐 (Suzuki Keisuke)

1 はじめに

私は洋菓子が好きでよくお菓子作りをしているのだが、バームクーヘンを作る場合、専用の機械が必要になる。しかし、バームクーヘンメーカーは大型のものが多く、家庭で使用することができない。そこで家庭で使用できる卓上式のバームクーヘンメーカーを製作し、その過程で自分自身の創造力、設計力、技術力の向上を目指す。

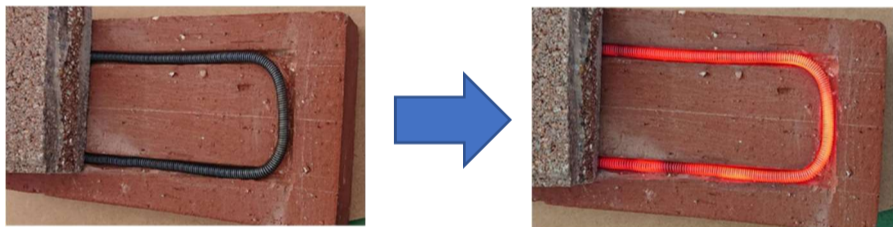
2 取組状況

卓上式のバームクーヘンメーカーを製作するために、CAD で大きさや形状を決めた。CAD は Fusion360 を使用した。バームクーヘンの生地が下に落ちるため、熱源を横に設置する構造とした。大きさ 250×200×120mm



【ニクロム線による熱量検証実験】

熱源は身近にあり、なおかつ安価で手に入るニクロム線を選んだ。ニクロム線でバームクーヘンが焼けるほどの熱量を発生させることが出来るのか実験した。ニクロム線に配線を行い、電力を与えるとニクロム線が赤く染まり、熱が発生していた。試しに生地を塗った棒を近づけてみたが、30秒程度で生地に焼き色がつき、問題なく焼くことができた。



【熱源の製作】

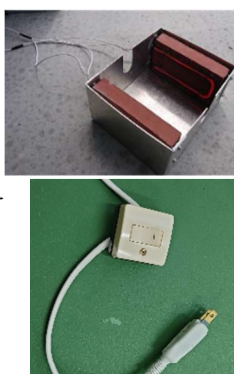
コンセントから供給される電力は1500Wなので600Wのニクロム線を2本用意して、1200Wの電力を使用できるようにした。ニクロム線は金属に触れるとショートしてしまうため、絶縁体かつ耐熱性に優れた素材で固定しなければならない。そこで、サンダーを用いて耐火レンガに溝を掘り、そこにニクロム線を埋め込む方法で固定した。

また、溝に埋め込むだけではレンガを横に配置したときにニクロム線が落下してしまうので、落下防止の工夫をしなければならない。最初にセメントでニクロム線を固定してみたが、ニクロム線の熱に耐えきれずボロボロになってしまった。なので、熱に耐えられる針金を耐火パテで固定してニクロム線の落下を防いだ。



【配線】

熱源を製作した後に配線を行った。ニクロム線は高温になるので、ビニールの被覆だと溶けてしまう。そこで、熱に強いガラスケープルを被覆に使用し、高温になっても被覆が溶けるという問題が起こらないように工夫した。また、コンセントにスイッチを取り付けON・OFFの切り替えができるようにした。



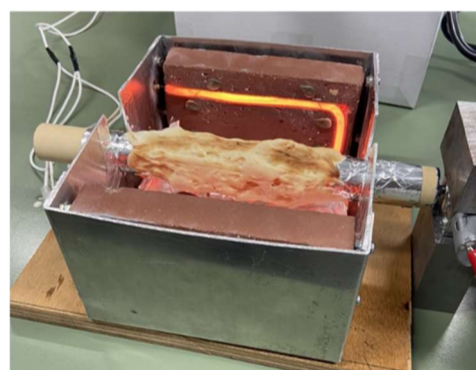
【心棒】

バームクーヘンを作る際に必要な中心の棒を心棒と言い、きれいなバームクーヘンを作るとき、回転速度を一定にすることが非常に重要になってくる。そこで心棒に旋盤を使って穴をあけ、そこにモーターを取り付けて自動で回転させることで一定の回転速度を保持することができた。実際の回転速度が分からなかったため、バームクーヘンの作っている動画を参考に仮設定値を6rpmとした。使用モーター 12V 回転数 6rpm(仮設定値)



3 成果物

コンセントを繋いで起動してみると両サイドのニクロム線からかなりの熱量を得ることができ、モーターを取り付けた心棒も一定の速度で回転していた。実際に生地をつけて焼いてみたが、満遍なく焼くことが出来た。ゼロから設計・製作した機器が機能を果たすことが出来、大きな成果となった。しかし、全体を均一に焼くことは難しく、課題が残った。



完成品



作成したバームクーヘン

4 考察

今回製作したバームクーヘンメーカーは全体を均一に焼くことができなかったため、その理由を考察したい。

一つ目に考えられる問題点は熱源である。バームクーヘンメーカーで使用したニクロム線は密度を高くすると温度が高くなる、という性質がある。つまり、コイル状にして巻き線間隔を細かくすると放射温度が高くなるのだが、巻き線間隔が一定になっておらず、放射温度を一定に保つことが出来ていなかったことが考えられる。改善策としては、オーブントースターなどに使用されているシーズヒーターを使用すれば、放射温度を一定に保ちつつ温度の調整ができるので、熱源の問題を解決できるのではないかと考える。

二つ目に考えられる問題点は回転速度である。今回使用したモーターは最高回転6rpmだったが、回転速度が足りておらず、生地が均一に広がらなかったため焼き加減に差が出来てしまったことが考えられる。改善策としては、回転数が高いモーターに取り換え、制御が可能な機能を追加できれば解決できると考える。

5 おわりに

バームクーヘンメーカーを製作し、バームクーヘンを作ってみたが全体を均一に焼くことが出来ずとても悔しかった。しかし、製作の過程で試行錯誤しながら問題を考察し、解決する能力を身に付けることが出来た。今回の経験を今後のものづくりで活かしていきたい。