

食品の超音波切断方法である落下型に新たな揺動方式を加え、食品を破損しない新たな切断方法を確立。

事業概要

食品の超音波切断方法である落下型のギロチン方式に揺動方式を加えることで、食品を破損せずに切断する方式を開発。試験用装置の作成と、切断の状態を分析する測定器を導入。

取り組みの経緯

超音波の技術を応用し、洗浄、溶着、研磨、切断などの製品を製作。食品用超音波カッターは10年程前から手がけているが、本来、超音波カッターを取り付けた装置は、ノミ形の刃物を落下させて切るギロチン式や、ノミ形の刃物を斜めに固定して食品をベルト上に置き、搬送しながら切断する、いずれかの方法が主流となっていた。一般的な刃物による切断方法は、ギロチン式と呼ばれる刃物を振り下ろして衝撃によって切る方法と、ナイフ型の刃物を前後に動かしながら切る方法の2通りがあり、食材により、人間が見極めながら2つの方法を複合させて切断している。圧力や刃の厚みにより、柔らかい食材は潰れてしまったり、粘着質の食材では切断面が荒くなる、ぶどうパンなど固さの異なる物が含まれていると固形物が飛び出してしまうなど、うまく切断できないものがあるのが実状であった。



▲デモンストレーション用超音波カッター

そこで、従来の装置に、刃物を左右に動かすことのできる揺動機構を付加し、刃物と食材の間の接触抵抗を著しく減少させることで、今まで切断が難しかった食材に幅広く対応できる装置の開発に着手した。

事業の具体的内容及び成果



▲完成した超音波切断装置

超音波ユニットの製造とともに、切断装置の構成、機構の基本設計、切断のシミュレーション及び基本チャート等の設計を行い、全体の装置は外注で作成。超音波切断の効果と切断のメカニズムを解明するため、圧力測定用のまな板も制作した。超音波ユニットには、超音波切断の基本方法である上下の落下式機構に左右に動かす揺動機構を加え、刃物は、上下、左右、小刻みな動き、大幅な動き、Z方向の動きとさまざまな動作を可能にした。たとえば、周波数20キロヘルツで振動振幅が30マイクロメートルの刃の場合、1秒間に2万回の揺動を与えていることになり、小

多賀電気株式会社

企業概要

〈多賀工場〉

〒316-0012 日立市大久保町3-17-10

TEL.0294-36-0474

FAX.0294-34-4139

<http://www.tagaele.com/>

資本金：1,000万円

従業員数：16人

超音波加工機、超音波洗浄機、超音波シミ抜き機・シミ抜き補助装置、建築用超音波機器等、超音波応用機器の開発・製造・販売。

さな振幅ながら高速で繰り返すことによって、刃物は細かく伸び縮みし、刃物と食品との間に隙間が生じる。結果として切れが良くなるのである。また、刃物が入ると食材が左右に逃げて切断面が斜めになってしまうため、直角を保つための角度振り機構、食材を順に切り落とす際に後方に食材が動かないように押さえつけておくワークストッパーを配置した。さらに、まな板に食材を乗せて順に送り込み、切断後は排出されるローラーコンベア式のまな板投入及び排出機構も設置した。

装置完成後の各種切断テストにおいて、切断面にかかる圧力や影響力を科学的に解明するため、まな板に取り付けた圧力測定器と高速度カメラも導入、データの数値化に成功した。

ロールケーキなど柔らかく刃物に貼り付くもの、切断時に崩れやすいもの、乾麺など硬いもの、冷凍のもの、肉や魚など筋や繊維質のもの等、さまざまな食材をテストした結果、柔らかい食材、硬い食材ともに切断面が綺麗でなめらかであり、食材によっては艶が確認できるまでになった。超音波振動に揺動を加えた場合は、柔硬ミックスの食材（ぶどうパ

ンなど）、あるいは生ハムなど筋のある食材の切り離しの際に変形が少ないなどの違いが数値上でも明らかになり、さらに揺動により刃物に汚れが付着しにくいなど、目標通りの成果を得た。

事業成果の活用・今後の取り組み

これまで10年間、洋菓子を中心に当たり前に使われてきた超音波切断方式の効果は、切断面の見た目からしか判断されてこなかったのが実状だった。完成した装置は社内に展示・実験室を設けるとともに、展示会などでさまざまな食材の実演も可能になったこと、実際に食材が潰れる状況を実測し、数値化したデータが得られたことは大きい。少子化により少人数の家庭が増え、カット済み食品の需要が増えていることから、肉や魚など切断可能な食材の幅が広がったことは、さらに多様な食品への活用が見込まれる。



多賀電気株式会社
多賀工場工場長 奥山 経夫 さん

超音波はあらゆる可能性を秘めた技術。小さいながらも社会に貢献する製品を作ろう、というのが社是である。「食品分野においては、超音波カッター単品だけでなく、製造ラインまで考案、設計する場合も多いです」。ものづくりに対する真摯な姿勢を大切にしたいという。



▲高速度カメラと解析システム



▲圧力測定用まな板