

# 精肉スライス商品づくりの省力化を実現する パック定量スライサー

株式会社 なんつね

代表取締役社長 南 常之

(株)なんつね 技術本部 河野 敬明

(株)なんつね 技術本部 土門 晋

## はじめに

弊社は世界初の薄切り肉用生肉切断機を製造・販売して以来、一貫して食肉加工を中心とした食品加工業者と価値共創を行ってきた。1925年の創業以来 100周年を迎えた現在も、薄切り肉用生肉切断機「ミートスライサー」は弊社の主力製品であり、様々な進化を重ねている。

同製品で最も一般的な方式は、回転丸刃に対して原料をスライドさせてスライスし、往復運動によって一枚ずつ排出されたものを受け取り、トレーに盛り付けるものであり、現在も精肉店・飲食店・スーパーマーケット（以下、SM）のインストア加工などで広く利用されている。

一方、SM業界では1980年代以降、集約生産による生産性向上、人件費削減と製品の均一化を目的としてプロセスセンター（以下、PC）化が進展した。これに応じ、弊社は1984年に高速スライサー「NS-300 ミートロボ」を発売した。同機は自公転方式による高速かつ連続的なスライスと、コンベヤへの鱗列排出機構が市場で高く評価され、同種のスライサーはPCにおける主力設備となった。

その後、処理速度の向上や歩留まりの改善を重ねてきたが、精肉商品づくりにおけるさらなる生産性の向上を目指し、従来スペックの向上に加えて「重量調整機能」に着目した製品開発に着手した。

## 開発の狙い

重量調節機能を持つスライサーはこれまでも存在していたが、1枚あたりの重量を揃えてスライスする機能に留まっており、主にトンカツやステーキの生産に活用されていた。そこで、SMの精肉では主力商材となっている薄切りにも対応が可能な「パック定量機能」の開発に着手した。

また、精肉スライス商品は、原料のスライス、トレー盛付け、包装といった工程を経て製造される。その際、後述の3つの課題を解決し、「コンベヤに排出された状態のまま盛付けるだけで、誰でも簡単に出来栄の良い商品ができる定量整列スライス」の実現を目指した。

### ①重量調整の課題

盛付け工程では、商品規格に合わせて重量を調整する作業が発生する。具体的には「盛付 → 計量 → 手直し」という手作業による試行錯誤の繰り返し避けられず、これが生産性の低下や人員負担の増大を招いていた。さらに、手直し作業中に鱗列が崩れ、見た目の美しさが損なわれることもあり、一定の技能を要する作業となっている。

### ②鱗列精度の課題

精肉スライス商品づくりの現場では、鱗列排出されたものをそのままトレーに盛り付けて商品化を行っている。つまり、出来栄の良い商品を作るには、排出時点でよれ・曲がりがなく均一

に重なった状態になっていることが望ましい。しかし、現在主流となっている回転丸刃を利用したスライサーには、回転の影響を避けられず排出状態にばらつきが生じるという構造上の特有課題が存在する。特に、切片の重量が軽い薄切りや、大きめのスライスでは顕著で、斜行・シワ・よれ・飛散・伸びといった現象が頻発する。また、生産性向上のために回転速度を上げた場合には、これらの現象がさらに強く現れ、美しい鱗列排出と高い生産性との両立が困難となる。これは概ねトレードオフの関係にあるといえる。

### ③歩留まりの課題

精肉スライスにおいて高速スライサーはまさに主力と言える機器であり、常に高い歩留まりが求められる。仮に1日あたり1,000kgの原料を処理している工場で、歩留まり98%が99%と1ポイント改善した場合、1日の廃棄ロス削減量は10kgとなる。これはkg単価1000円とすると、1日1万円、年間365万円となる。原料単価の高騰が叫ばれる昨今では、求められる歩留まり性能はさらに高まっているといえる。

## 装置の概要

前述の3つの課題を解決すべく、以下3点の技術を開発、採用した。

- ①パック定量スライスの実現
- ②鱗列精度の向上を実現するはがし装置
- ③歩留まりの向上を実現するラック構造

これらにより「コンベヤに排出された状態のまま盛付けるだけで、誰でも簡単に出来栄の良い商品ができる定量整列スライス」を実現した。

## 技術上の特徴

前述の3つの発明は相互補完的に機能し、定量精度・排出精度・歩留まりの三位一体で生産性向上を達成する。

### ①パック定量スライスの実現

本装置の概要が図1、食肉原料の総重量を計

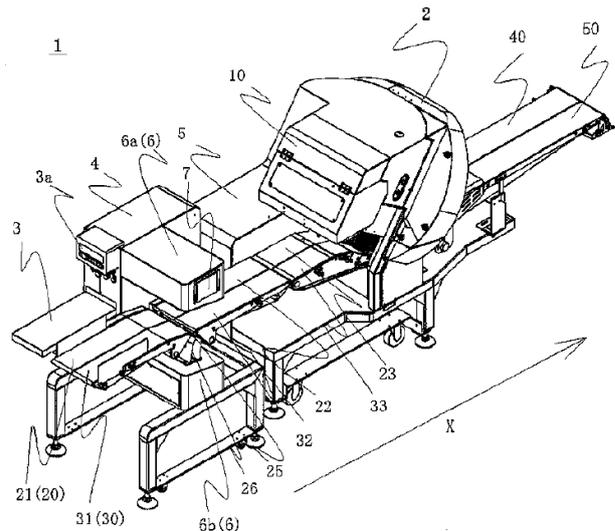


図1 ゼウス装置全体概略図

測する重量測定部(3)と、外形を上下から測定する形状センサ(6)を備え、それらの情報をもとに単位体積あたりの密度を算出し、所定の一群重量・厚みに応じた切断位置、枚数を自動的に決定する制御機構を有する。これにより、原料の形状に応じた最適な切断が可能となり、目標重量に合わせた定量スライスと、トレーにそのまま載せられる鱗列整列排出を同時に実現する。また、複数の搬送ベルトを独立制御する構造により、複数原料の同時かつ個別処理を可能にし、処理能力と汎用性の両立を図っている。さらに、トレー寸法にもとづく盛付け長さの演算処理を組み込むことで、出荷可能な商品形態に直結したスライス制御を行う点が特長である。

この技術のポイントは、取得した重量データと形状データから最適な送り量を演算し、その送り量通りにスライスを行う点にある。原理上、送り量が正確であり、かつその通りにスライスすることができれば、重量誤差は発生しないが、これは「スライス時の形状が計測時と全く同一である」ことが前提である。だが、実際の運用においては、搬送時の荷重変化やスライス動作時の衝撃等により、形状の再現性を保つことは困難である。本装置では、これらの誤差要因を後述の発明構成(②、③)によって極力軽減することで、±5%という実用的な精度を実現した。

### ②鱗列精度の向上を実現するはがし装置

ゼウスは自公転方式のスライサーである。自公転方式とは、丸刃の回転（自転）と、丸刃取り付け部分の回転（公転）によってスライスする方式のことであるが、鱗列精度の向上を実現するためには、回転の影響を避けられず排出状態にばらつきが生じるという構造上の特有課題を解決する必要がある。

本発明は前述の誤差要因軽減と共に、鱗列精度の向上を目的として、スライスと同時に食品の切片を直ちに丸刃から剥離する手段を備えたスライス装置を提供することを目的とするものである。

スライス部の概略図が図2である。自転する丸刃が(21)、そして丸刃に重なるように取り付けられた図中赤色で示した扇形の部品(43)が今回発明したはがし装置である。

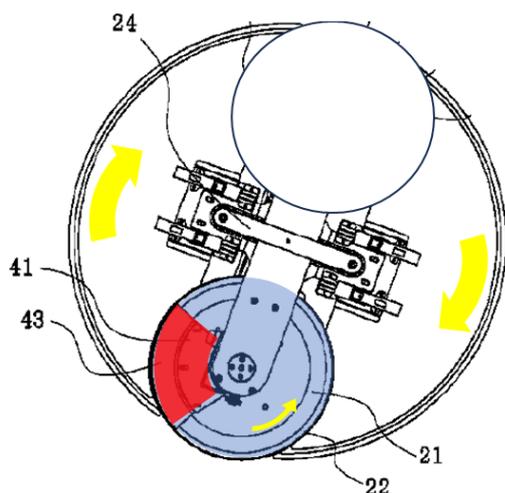


図2 スライス部概略図

これまでの丸刃スライサーは回転面が露出しているため、切片はスライスした後も回転の影響を受けるが、このはがし装置を取り付けることにより、スライス直後に切片を刃から剥がし、回転の影響を最小限に抑え、鱗列精度の向上を実現した。スライス時の概念図が図3である。

丸刃の刃先でスライスされた後、その切片ははがし装置によって回転の影響を受けることなく直にはがされる。また、はがし装置の傾斜部は刃先の傾斜面に対して同一平面上、又はほぼ平行に位置するため切片の形状を崩すことがない。さらに、はがし装置の先端手間に設けられた

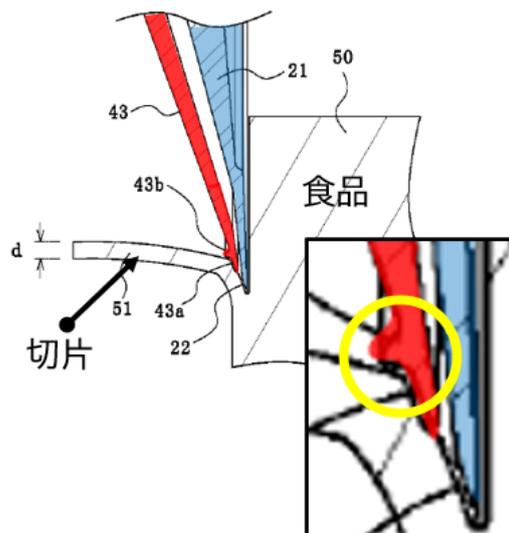


図3 スライス時概念図

突起(43b)によって切片が押し出されることによって、食品の切断面と切片がほぼ同形状を保つことができるようになった。

### ③歩留まりの向上を実現するラック構造

本発明は前述の誤差要因軽減と共に、歩留まりの向上を目的として、丸刃のたわみによって接触しても丸刃の破損を防止するとともに、食品を切断位置至近で支持するラックを備えたスライス装置を提供することを目的とするものである。原料供給部の斜視図が図4である。

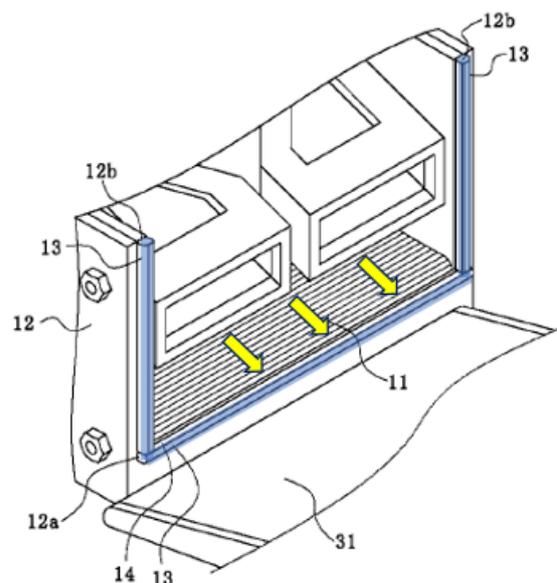


図4 原料供給部斜視図

そもそも、食肉スライサーは設定した厚み通りに原料を送り出し、ラックと呼ばれる部分か

らはみ出した部分をスライスする構造が一般的である。ただし、はみ出した部分は支持することができないので、この部分で切れ残りや肉くずを生じ、歩留まりの低下要因となっている。

よって、ラックと刃物は至近であればあるほど原料の形状を損なうことがなく、歩留まり良くスライスすることができるといえる。しかし、高速で回転する丸刃が原料負荷によりたわみを生じた場合は、ラックへの接触及び破損、ひいては食品への異物混入の危険性が著しく高まる。この問題を解決したのが本発明である。

原料は原料供給コンベヤ(11)の奥から手前、矢印方向に搬送される。このコンベヤの周囲に設置された枠体(12a.12b)が本発明によるラックである。

本発明の改善点はこれまでの平滑な形状から丸みを帯びた形状にした点と、丸刃に対する摩擦抵抗を軽減する表面処理を施した点の2点である。これらの改良により、丸刃のたわみによってラックへの接触が発生したとしても、丸刃との接触面積を限りなく小さくすることができ、なおかつ摩擦抵抗を低減したため、刃先の破損を防止することができるようになった。これにより、ラックと刃物の距離は、従来構造では1.5～1.0mmであったのに対し、0.5～0.0mmとごく至近に配することが可能となり、歩留まりの向上に寄与した。

実際のスライス片の排出状態と、スライス後の原料断面の状態が図5である。

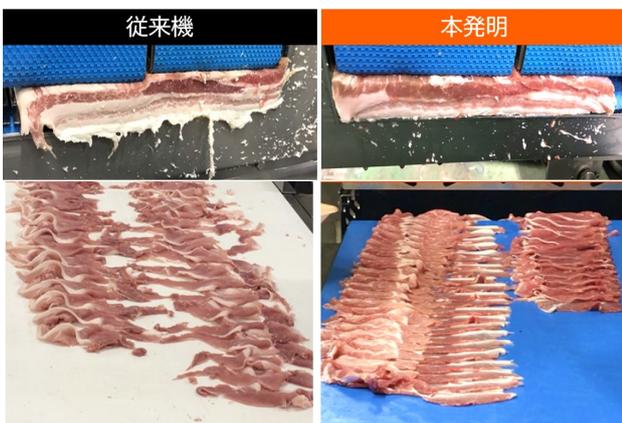


図5 従来機とのスライス状態比較

## 実用上の効果

パック定量スライスの実現、はがし装置による鱗列精度の向上により、従来機では1分あたり5.42パックだった生産能力が、ゼウスでは8.08パックと約1.5倍の人時生産性向上に寄与した。

また、ラック構造の発明により、スライス歩留まりは、従来機が97.7%であったのに対し、99.5%と1.8ポイント改善した。仮に1日1トンの原料を扱う現場、廃棄評価額が1kgあたり1,000円だと仮定した場合、廃棄ロスの間年削減額は670万円分となる。1.8ポイントという、一見小さな歩留まりの改善は、生産現場においては重要である。

## 知的財産権の状況

特許第7614641号（はがし装置）

特許第7602262号（ラック構造）

## むすび

これまで、連続式スライサーは主にスライス速度や歩留まりといった、いわば“スライス単体の性能”を競う傾向にあった。本装置はこれに加え、「重量調節機能」という新たな機能を中核に据えることで、従来は個別最適に陥りがちであった生産プロセス全体を、前後工程を含めて最適化できる点に大きな特徴がある。

その結果、「コンベヤに排出された状態のまま盛付けるだけで、誰でも簡単に出来栄の良い商品ができる」という、精肉加工の省力化に直結する価値を提供することが可能となった。

本装置によって得られる成果は、単なる設備性能の向上にとどまらず、深刻化する労働力不足や技能継承の困難といった、食品加工業界が直面する構造的課題の解決に寄与するものと考えている。

今後も、現場の声に寄り添いながら、食肉加工の生産性向上と品質向上の両立を実現する装置開発に取り組み、業界の発展に貢献していきたい。