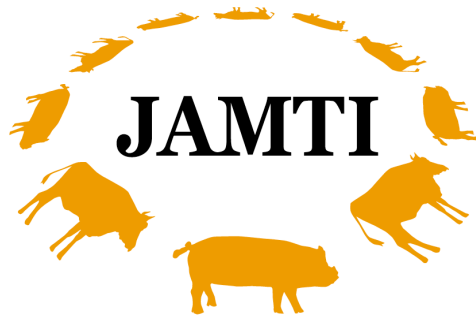


令和5年度

研究開発成果発表会



期 日 : 令和6年2月22日

場 所 : KDDI ホール

主 催 : 公益財団法人日本食肉生産技術開発センター

食肉生産技術研究組合

令和5年度 発表会スケジュール

受付	12:30
開会	13:00
主催者挨拶 (公財)日本食肉生産技術開発センター 理事長 宮坂 亘	13:00－13:05
事務連絡等	13:05－13:10
来賓挨拶 及び セミナー 牛肉輸出をめぐる情勢及びアニマルウェルフェア等について 農林水産省 生産局畜産部 食肉鶏卵課	13:10－13:45
・ 食肉センター汚水処理施設汚泥の減容・資源化 「動物由来資源を植物に返す -環境微生物循環-」 岡山理科大学獣医学部 学部長 吉川泰弘	13:45－14:20
・ 豚部分肉処理ロボットのご紹介 株式会社前川製作所 ソリューション事業部 ロボット&エンジニアリング部門 課長補佐 栗 建夫	14:20－14:50
休 憩	14:50－15:05
・ 完全無人化スタニングシステム、豚自動背割機(ノン油圧式)、リーフロードプラー(腹脂剥ぎ装置) 花木工業株式会社 プラント営業部 石塚昌久	15:05－15:40
・ 内臓処理レイアウト、内臓処理機器、せせり自動切剥機(トリ・ドリ・ミドリ) マトヤ技研工業株式会社 開発部 係長 竹田弘毅	15:40－16:10
質疑応答	16:10－16:30

動物由来資源を植物に返す

— 環境微生物循環 —

岡山理科大学獣医学部 吉川泰弘

はじめに

ユスツス・リービヒ(Justus Liebig 1803-1873)は、わずか 22 歳でギーセン大学の教授に就任した。彼は、実験結果に基づき「あらゆる植物の栄養源は腐植のような有機物ではなく、二酸化炭素、アンモニアあるいは硝酸、水、リン、硫酸、ケイ酸、カルシウム、マグネシウム、カリウムなどの無機物質である」という「無機栄養説」を唱えた。これは、テア(Albrecht Daniel Thaer 1752-1828)の「腐植(有機物)栄養説」を否定することになり、大きな論議を呼んだ。しかし、その後、水耕栽培が開発され、無機養分のみで植物が生育することが証明され、リービヒに軍配が上がった。

1. 太古代(40～25 億年前)の生物群

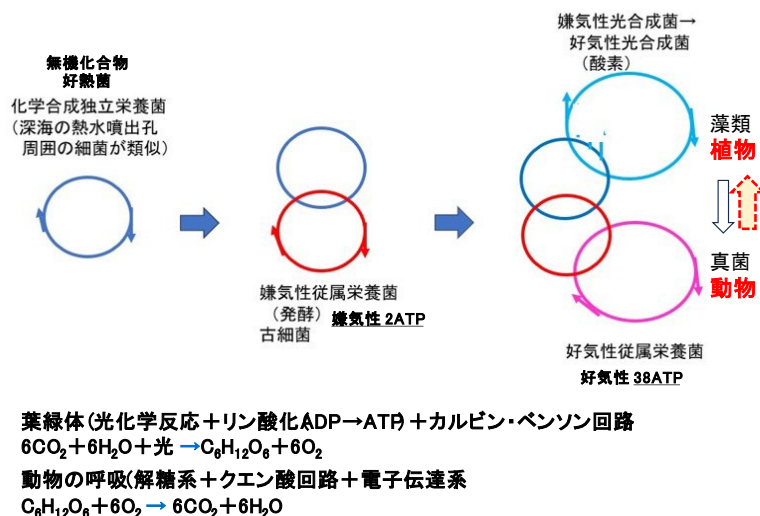
太古代は、モネラ界の微生物(原核生物の真正細菌と古細菌)のみが、地球上に生存していた。約 46 億年前に太陽と地球が出来、40 億年前に最初の生物、化学合成独立栄養細菌が出現したと考えられている。約 36～38 億年前に真正細菌は、古細菌と別れた。この時代の多くは高熱性の嫌気性細菌群であった。

その後、独立栄養細菌が作る有機物(糖、脂質、蛋白質など)を栄養源とする嫌気性従属栄養細菌(発酵菌など)が出現した。彼らは、エネルギー源となる糖を 1 分子分解すると 2 分子の ATP を合成する。他方、約 27 億年前、新たに光エネルギーを利用する独立栄養の嫌気性細菌群(紅色細菌と緑色硫黄細菌)が登場した。嫌気性光合成細菌である。その後、シアノバクテリア(藍色細菌、葉緑体の祖先)が光合成時に酸素と糖を産生するようになり、次第に大気や海洋に酸素が供給されるようになった。そして好氣的解糖系を持つ好気性従属栄養細菌が登場した(ミトコンドリアの祖先)。彼らは、糖を 1 分子分解すると 36 分子の ATP を合成する。非常に活性の高い細菌群である。さらに、約 20 億年前に、真正細菌と古細菌の合体から単細胞の真核生物、すなわち原生生物(光合成単細胞生物の藻類と従属栄養の鞭毛虫、根足虫、孢子虫、繊毛虫などの原生動物群)が新しい生物の幕(原生代)を開いた。

その後、単細胞生物から多細胞生物が出現し(約 10 億年前)、5.4 億年前のカンブリア紀に生物爆発が起き多様な高等多細胞生物の時代となった。光合成独立栄養系は植物に、好気

性の従属栄養系は真菌と動物に分岐した。

原核生物の多様性とその後の真核生物



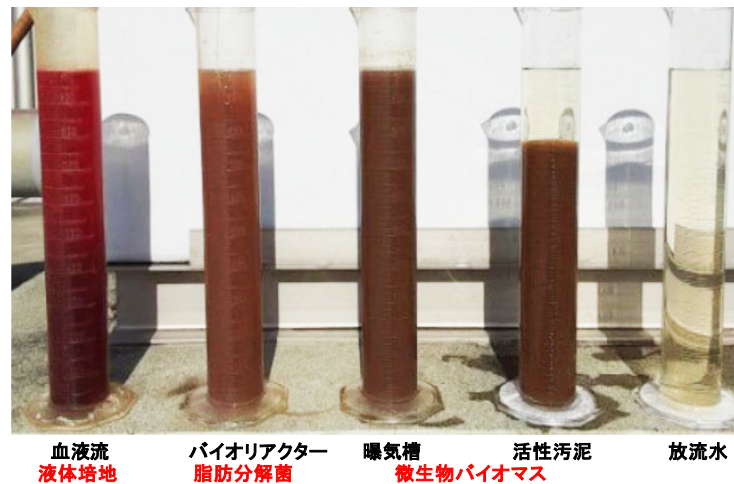
2. と畜場・食肉加工場の汚水の処理

今回は、と畜場の「汚水」、「汚泥」という言葉を環境微生物の面から眺めてみよう。と畜場の汚水は、実際にはウシやブタのと畜時の血液がほとんどであり、見た目では少し希釈された血液である。細菌や原生動物（微生物バイオマス）にとっては、非常に栄養価の高い最高級の液体血液培地と言える。この血液流は、血液のほかに様々な難分解性の骨片、腱、肉片などが混入しているため、篩で小片と大片が取り除かれる。その後、これらの難分解物は、と畜場汚泥（微生物バイオマス）と一緒に、高度好熱菌（高熱・生分解）で処理される。

篩で濾された血液は、大量の脂肪を含んでいるので、バイオリクター槽（好熱菌をスポンジ状のアンカーに浸み込ませたもの）で循環処理すると、細菌群が脂肪を分解し増殖するので、血液流は、比較的サラサラな血液流に代わる（ここで、脂肪を取り込んで増殖する細菌群は、まだ分析・同定されていない）。

次いでサラサラ血液は、曝気槽でエアレーションしながら好気性微生物のバイオマスにより処理される。この過程は、微生物から見れば、血液培地でバイオマス（小さなマリモのような、細菌と原生動物などの緩い塊）が、溶血した赤血球由来のヘモグロビン、血清蛋白、糖質、脂質などのほとんどを取り込んで、急激に増殖する過程である（見かけ上は肉食の小さなマリモが増えていくように思える）。この循環装置の過程でほとんどの栄養分は消費され、沈殿層では微生物バイオマスが、いわゆる「活性

汚泥・と畜場汚泥」として沈殿し、上清はほぼ透明な水（放流水）となる。



3. と畜場汚泥の好気性高度好熱菌による堆肥化

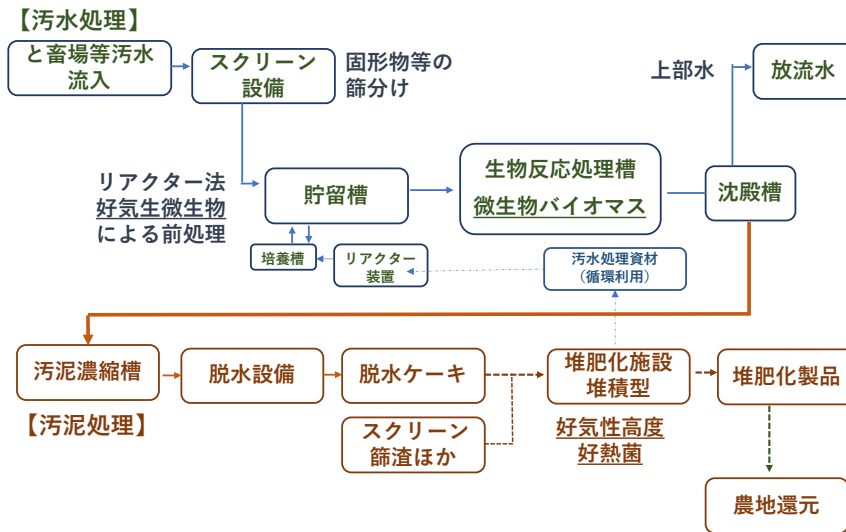
沈殿槽から回収された活性汚泥（微生物バイオマス）は、一部脱水され（この時点での水分含量は約 80%）、篩で集められた難分解固形物（小片、大片）とともに、ほぼ等量の種菌（好気性高度好熱菌を含む堆肥）と混合される。

ブロアーで空気を送り送りながら、週 1 回の割合でホイールローダーにより切り返しを行う。この間に微生物バイオマス（活性汚泥の細菌および原生動物）と難分解固形物は、高度好熱菌により高熱・生分解され、無機物に変えられる。好気性好熱菌処理では中心部 100～120℃、辺縁部 70～80℃になる。好熱性細菌は高温域で増殖し、低温で活動する細菌に比べて有機物の分解効率、減容化能、病原体の不活化・融解能が極めて高い。通常 4～6 回の切り返しで最終産物（種菌、堆肥）となる。

好気性高度好熱細菌叢は、汚泥中のバイオマス（細菌と原生動物）を高熱・生分解する。この意味では堆肥化（肥沃化）は、水生の通常細菌・原生動物を生分解して好熱菌が増殖する菌交代現象ともいえる。処理過程では水分と窒素が気化し、除かれ、水分濃度が 30%以下になると好熱菌は休眠状態（種菌）となる。

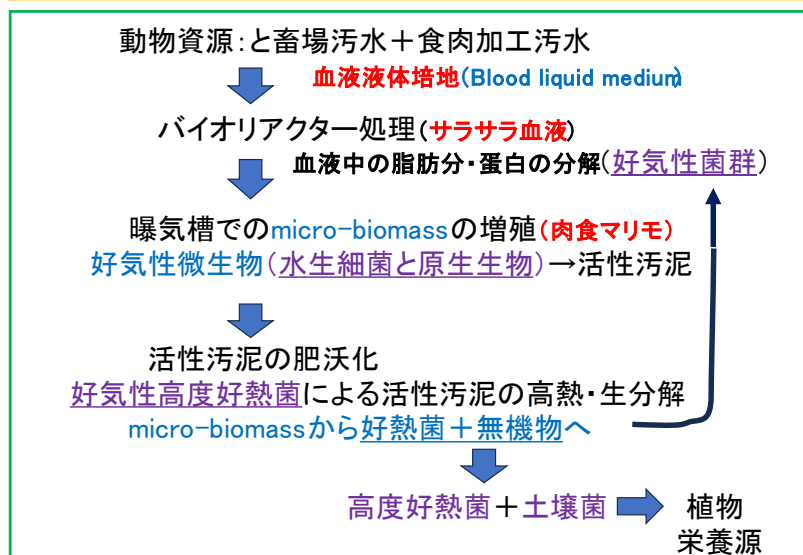
この処理法では水分は水蒸気となり飛んでしまうので、処理過程では脱水の必要はなく、そのまま種菌あるいは土壌改良剤や肥料として利用できる。好気性高度好熱菌処理には、有機物の迅速な無機物への分解、病原菌の分解、悪臭の抑制など、いくつかの利点がある。

と畜場汚水と汚泥の処理



この過程を、環境微生物群の立場から見直してみると。①液体血液培地の中の脂肪分をバイオリアクター菌群(好気性高度好熱菌由来の菌群)が分解・消化し増殖する。②サラサラ血液は曝気槽で好気性微生物バイオマス(細菌+原生動物の小塊、肉食マリモ、活性汚泥などいろいろな呼び方がある)で処理される。③微生物バイオマスの急激な増殖により、ほとんどの栄養物は消費され、上清は放流水に、沈殿物はと畜場汚泥となる。④一部脱水されたバイオマス(活性汚泥)と難分解生固形物は、ほぼ等量の種菌(好気性高度好熱菌群を含む堆肥)と混合され、ブローアによるエアレーションを受けながら、好熱菌の増殖と高熱・生分解により有機物が無機物化される。

微生物バイオマスから見た汚水・汚泥処理

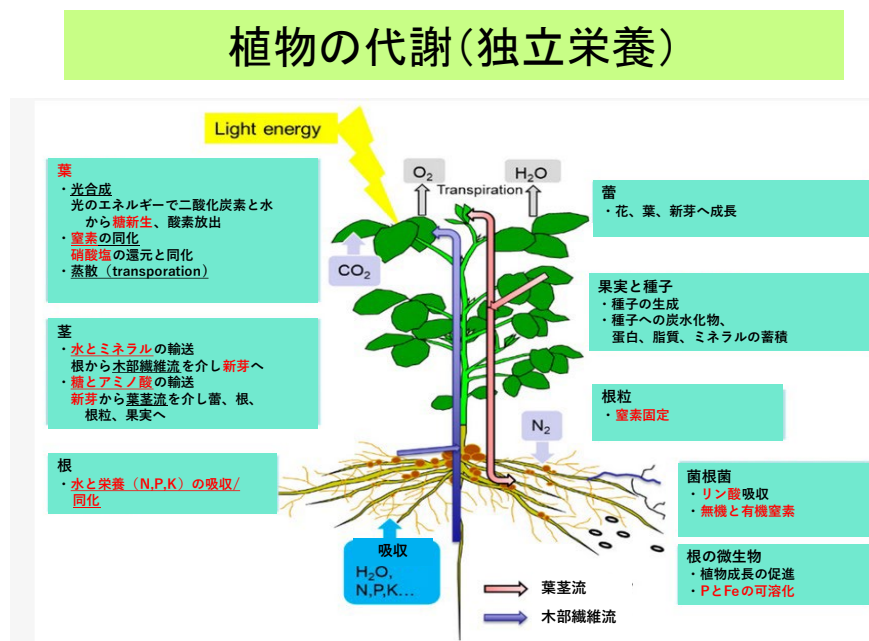


4. 動物と植物の栄養、代謝の違い

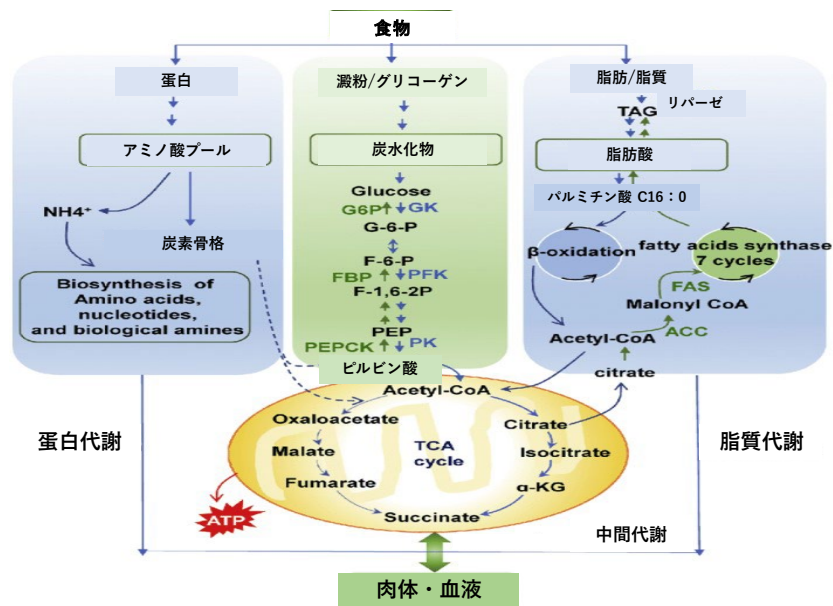
従属栄養の動物細胞は、細胞壁を欠き脂質二重層からなる細胞膜を表面に出しているため、様々なものを食食することができる。アメーバーなどは細菌を丸ごと食食する。基本的には動物細胞は、高分子の有機物(蛋白、糖、脂質)をファゴソームで取り込んで、リソソームに運び、アミノ酸やグルコース、脂肪酸に分解し、グルコースをTCAサイクルで分解する際のエネルギー(ATP)を使って、二次代謝(高分子合成、リモデリング)を行う。

他方、植物は、基本的に無機栄養素を根から取り込む。水、窒素、リン、カリウムなどは、上行性の木部繊維流に載せて、葉と新芽に運ぶ。根では根粒で窒素固定を、菌根菌がリン酸、無機・有機の窒素の吸収と、根の微生物(土壌菌)がリンと鉄の可溶化などを行い、植物の栄養吸収を支援する。葉では、光合成により糖新生と酸素の放出、窒素の同化と硝酸塩の還元(アンモニアからアミノ酸合成)などを行う。新芽ではアミノ酸合成、糖新生を行い、二次代謝(高分子合成)を行う。葉や新芽で合成された高分子は、下行性の葉茎流で、根、蕾、根粒、果実に送られる。種子では炭水化物、脂質、蛋白、ミネラルの蓄積が行われる。

しかし、最近、植物も飢餓、危機状態では、高分子の取り込みも行う場合があること、エンドファイトのように細菌を取り込む場合もある。だが、基本的には、無機物を利用する、太古の化学合成独立栄養菌の形質を残しているようである。



動物の代謝(従属栄養)



好気性高度好熱菌処理した微生物バイオマス(活性汚泥)による堆肥が、通常の有機肥料よりも、植物の増殖に有効に作用するのは、高熱性の生分解による無機物の生成によるのかもしれない。この堆肥化は動物資源を植物に戻す、新しい自然型環境循環と言えるかもしれない。

おわりに

私は、獣医分野の研究者として、これまで動物と病原体(ともに従属栄養体生物)しか知らなかったが、今回、好気性の高度好熱菌が高熱・生分解で動物由来の有機物を無機物にまで分解すること、植物が独立栄養生物として原始の化学合成独立栄養細菌の形質を残していることを学んだ。

奇しくも、45年前に博士課程を終え、癌ウイルスをテーマに、フンボルト奨学生として、西ドイツに留学した先が、ユスタス・リービヒのギーゼン大学(Justus-Liebig-Universität Gießen)であった。不思議な縁を感じた。

豚部分肉処理ロボットのご紹介

MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>

株式会社前川製作所

MAYEKAWA
MYCOM

令和6年2月22日
(公財)日本食肉生産技術開発センター
令和5年度研究開発成果発表会



安心・安全な食肉生産システムのために

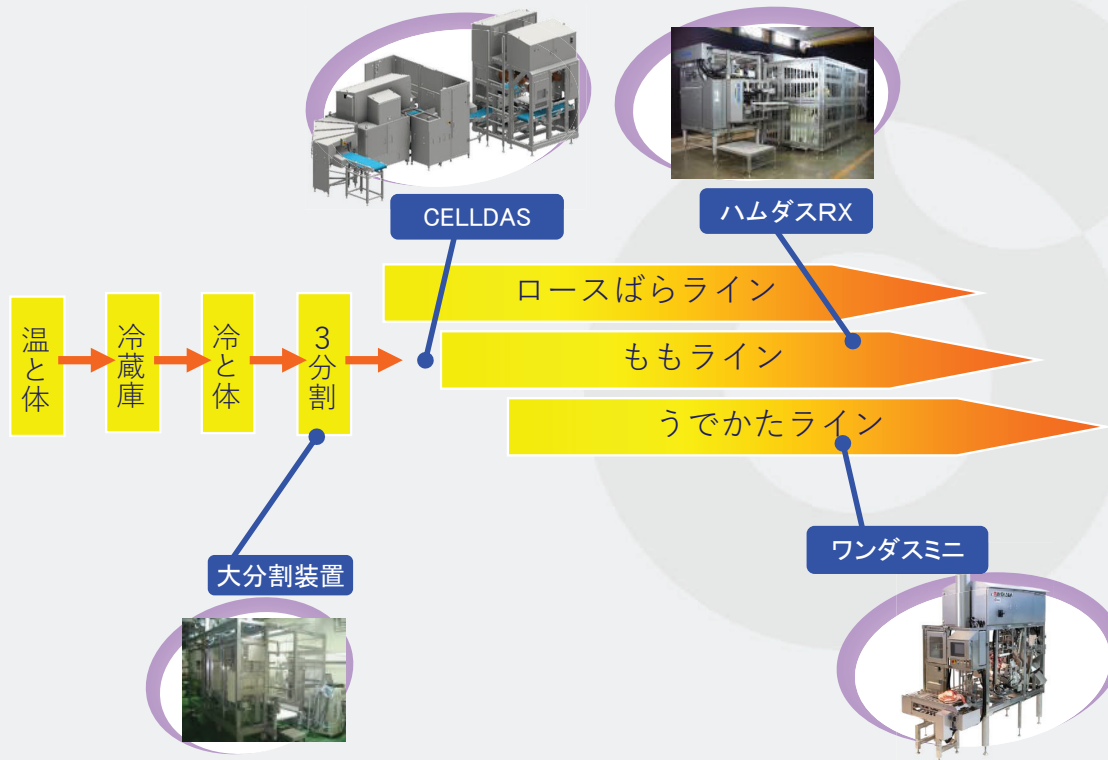


MAYEKAWA
MYCOM

MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



マエカワが考える食肉生産自動化システム



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
http://www.mayekawa.com

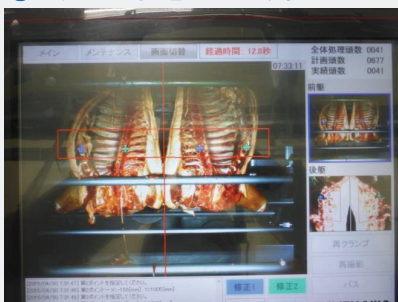


大分割装置

処理能力 : 150頭/時間 (MAX)

指示された位置で枝肉の大分割をします。

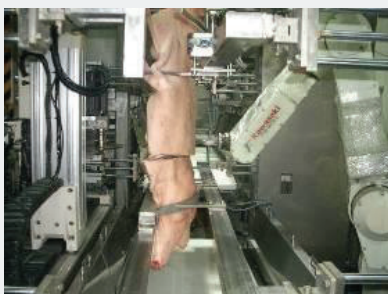
①大分割位置をAIで自動検出



主な導入効果

- ・大分割作業者の省力化 (労働負荷の軽減)
- ・ナイフを持ったロボットにより肋骨間をキレイにカット
- ・けが・労災の防止

②ロボットを使用して自動分割



カット後の断面



人手と同等のカット面になります。



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
http://www.mayekawa.com



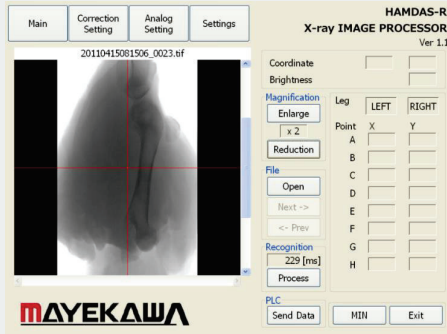
HAMDAS-R X (豚もも部位自動除骨ロボット)



処理能力 : 400本/時間 (国内向け)

主な導入効果

- ・省人化(自動化率60%)
- ・安定した歩留り
- ・衛生性UP (まな板不使用・低温下処理)
- ・ナイフ傷の少ない製品
- ・安定した生産量



- ・寛骨を抜いたもも部位の自動除骨します。
- ・左右足兼用仕様となっております。
- ・X線で骨位置を正確に検出し、より正確な処理をいたします。

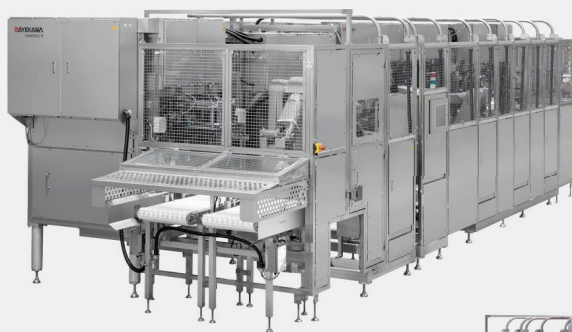
装置投入→骨位置検出→前処理→骨肉分離



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



世界初!! 豚もも部位の除骨を自動化!



最適なカットで高歩留

世界で始めて筋入れ工程の自動化を実現!

個体差に応じた位置でカットすることにより高い歩留を実現できます。



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



特徴

- **自動計測で最適な筋入れ**

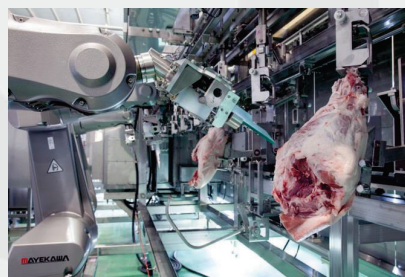
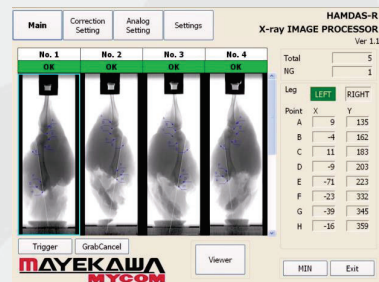
X線を使用した計測機能を実用化することにより、肉の中にある骨位置を正確に検知し、最適な位置で筋入れを行うことができます。

- **左右判別機能つき**

自動で左右判別を行う機能がついている為、ランダムな投入にも対応できます。

- **接触面積低減で衛生的な処理**

吊り下げた状態で処理を行う為、まな板での作業に比較して、より衛生的な処理が可能です。



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



処理イメージ



製品



投入前



前処理



骨



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



ワンドスミニMKII (豚肩甲骨・上腕骨除骨ロボット)



除骨前

除骨後

特長

①作業負荷を軽減

除骨作業のなかで負荷が高かった肩甲骨はがし工程を自動化することで、作業者の負荷を軽減します。

②全長計測を活かした最適処理

計測値を活かして肩甲骨を剥がす際に肩甲骨の割れにつながる負荷を与えることなく優しく剥がします。

③肩甲骨軟骨と肩甲骨を合わせて除骨

肩甲骨を掴み、人手と同様にねじり取るように回転を加えることで、薄く欠けやすい肩甲骨軟骨を、肩甲骨についた状態で除骨します。

④衛生

肉を吊り下げた状態で処理するため衛生的に処理できます。



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



豚うで部位肩甲骨・上腕骨の除骨を自動化!

肩甲骨軟骨の除骨も自動化

上腕骨と肩甲骨の除去に対象を絞ることにより、複雑な処理なく除骨が可能に。



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



除骨イメージ



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



特徴

- **作業負荷を軽減**

人手によるうで部位除骨作業の中で負荷の高かった肩甲骨剥し工程を自動化することにより、作業者の負荷を軽減

- **全長測定による最適処理**

全長を測定しその結果に基づき肩甲骨軟骨を剥すことで、肩甲骨軟骨の割れを減少

- **肩甲骨と肩甲骨軟骨を併せて除骨**

人手による作業と同様に肩甲骨を掴んでねじり取るように回転を加えることにより、薄くかけやすい肩甲骨軟骨を、肩甲骨についた状態で除骨



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



CELLDASシステム(豚部分肉処理セルシステム)

CELLDASの特徴

複雑な形状・不定形軟弱物への対応

- ・人のような複数のロボットアームによる処理
- ・複雑な形状をAI技術により認識

少量多品種生産への対応

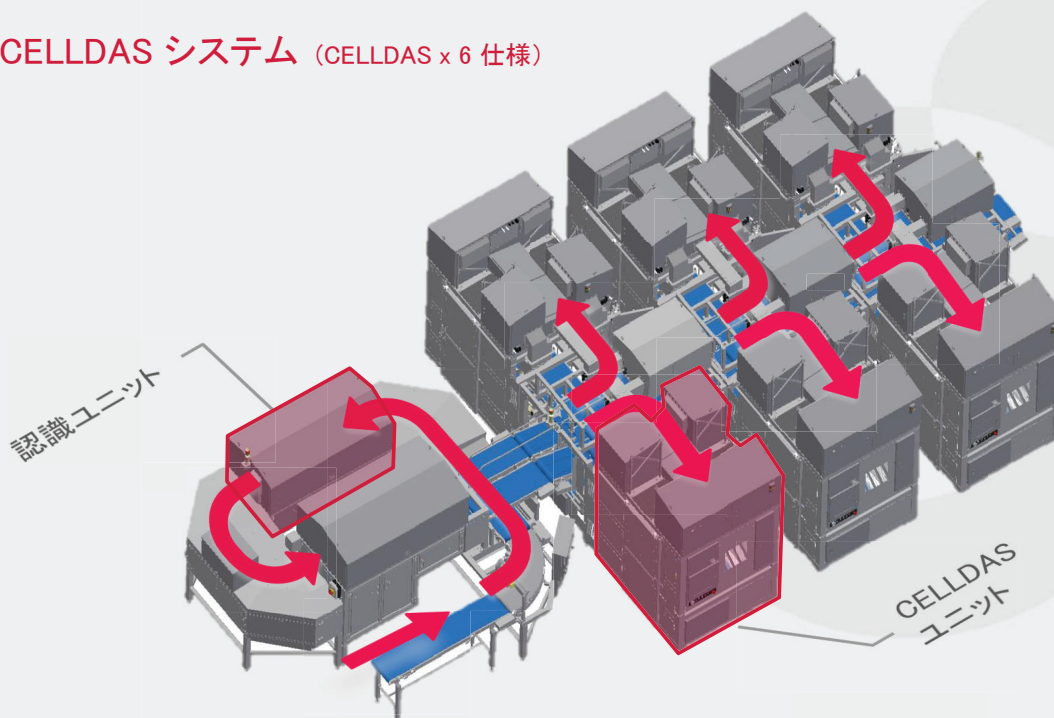
- ・プログラムを切り替えるだけで様々な処理を可能に
- ・セル生産方式をコンセプトとすることにより
処理数やレイアウト調整可能に



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



CELLDAS システム (CELLDAS x 6 仕様)



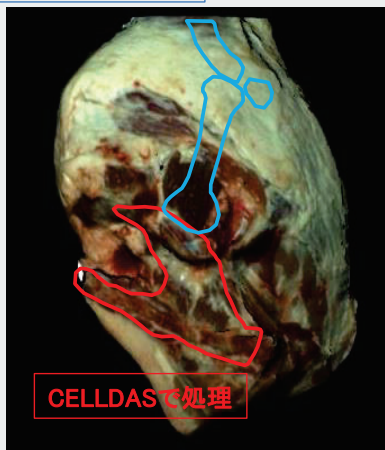
MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



CELLDAS システム

尾骨・寛骨 除骨前

HAMDAS-RXで処理



尾骨・寛骨

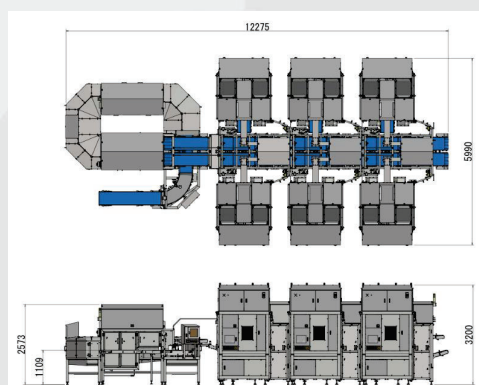


MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
http://www.mayekawa.com



まとめ

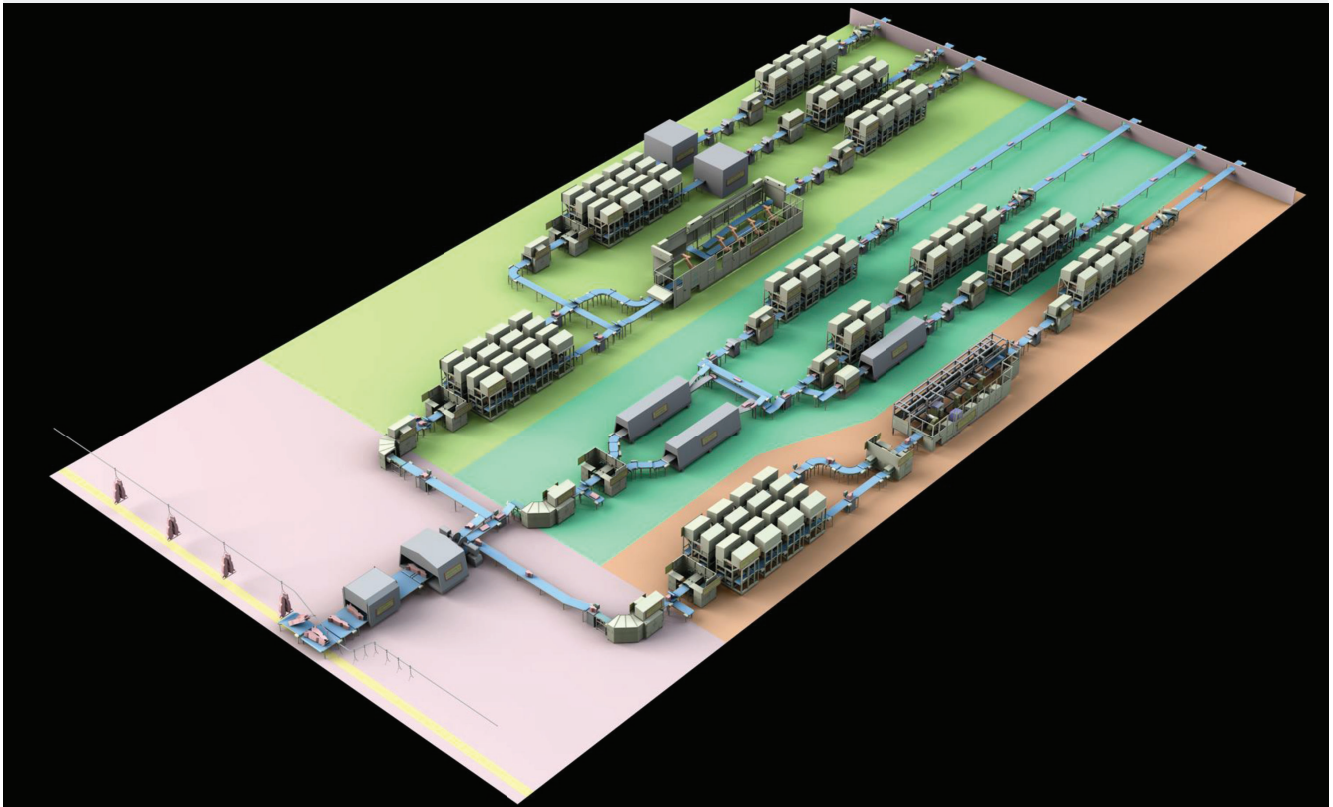
	CELLDASシステム 6台仕様
処理内容	豚もも部位の寛骨・尾骨除去
設置スペース	12,275(L) × 5,990(W) × 3,200(H) [mm]
処理能力	CELLDASユニット: 最大90本/時 (平均40秒/本) 認識ユニット: 最大900本/時 (4秒/本) 搬送ユニット: 最大900本/時 (4秒/本)
左右専用・兼用	CELLDASユニット: 左右専用
電源	三相 200~220V、50/60Hz 20.0kVA × 1 (認識ユニット、搬送ユニット) 8.5kVA × 6 (CELLDASユニット6台)
その他	圧縮空気: 0.6~1.0MPa、800ℓ/分
周囲環境	温度: 5~20℃、湿度: 30~80%RH



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
http://www.mayekawa.com



将来構想



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



主な実績

◆棘突起分離装置

南九州畜産興業株式会社様
日本フードパッカー株式会社 道南工場様
プリマハム株式会社 鹿児島工場様

◆大分割装置

プリマハム株式会社 鹿児島工場様

◆ハムダスRX (豚もも部位自動除骨ロボット)

KERMENE社様(フランス)
ATRIA社様 (フィンランド)
HK Roukatolo OY社様 (フィンランド)
スターゼンミートプロセッサー株式会社青森工場三沢ポークセンター様
スターゼンミートプロセッサー株式会社阿久根工場様
株式会社福島県食肉流通センター様
株式会社ミートランド様

◆ワンダスRX (豚うで部位自動除骨ロボット)

KERMENE社様(フランス)
Danish Crown社様 (デンマーク)

◆ワンダスミニMKII (豚肩甲骨・上腕骨除骨ロボット)

スターゼンミートプロセッサー株式会社青森工場三沢ポークセンター様
スターゼンミートプロセッサー株式会社加世田工場様
スターゼンミートプロセッサー株式会社石狩工場様



MAYEKAWA MFG.CO.,LTD.
<http://www.mayekawa.com>



冷媒の動向について

日本のNDC

国連気候変動枠組条約事務局 提出資料

(単位:百万t-CO₂)

日本のNDC (国が決定する貢献)

国連に提出する日本のNDC (国が決定する貢献) は、別紙とする。

令和 3年 10月 22日
地球温暖化対策推進本部決定

貢献 (別紙)

詳細として、我が国は、2030年度
実することを目標とする。さらに、50%

の目標 目安^{※1} (単位:百万t-CO₂)

項目	2013年度
エネルギー起源二酸化炭素	1,408
産業部門	1,235
業務その他部門	463
家庭部門	238
運輸部門	208
エネルギー転換部門 ^{※2}	124
非エネルギー起源二酸化炭素	196
メタン	82.3
一酸化二窒素	38.9
代替フロン等4ガス ^{※3}	31.4
ハイドロフルオロカーボン (HFCs)	31.1
パーフルオロカーボン (PFCs)	3.3
六ふっ化硫黄 (SF ₆)	2.1
三ふっ化窒素 (NF ₃)	1.6
温室効果ガス吸収源	▲47.7
二国間クレジット制度 (JCM)	—

▲47.7

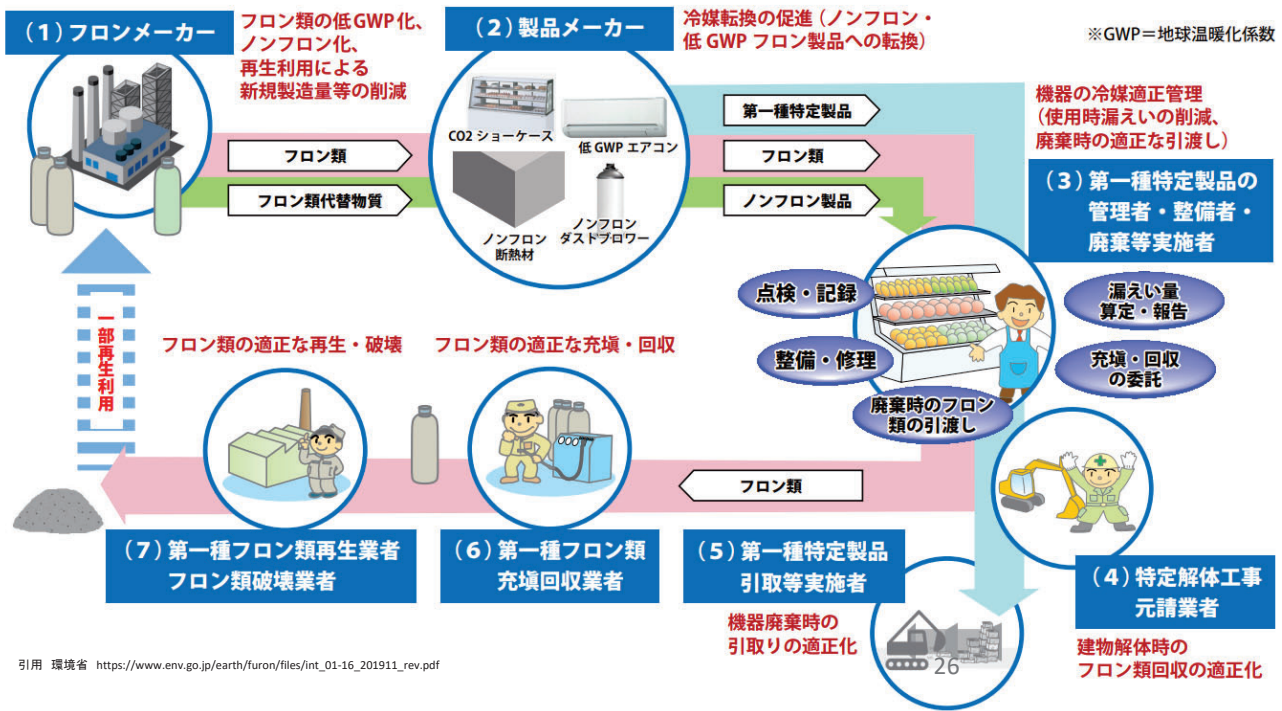
二国間クレジット制度 (JCM)

官民連携で2030年度までの累積で、1億t-CO₂程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。

	2030年度の 目標・目安 ^{※1}	2013年度
温室効果ガス排出量・吸収量	760	1,408
エネルギー起源二酸化炭素	677	1,235
産業部門	289	463
業務その他部門	116	238
家庭部門	70	208
運輸部門	146	224
エネルギー転換部門 ^{※2}	56	106
非エネルギー起源二酸化炭素	70.0	82.3
メタン	26.7	30.0
一酸化二窒素	17.8	21.4
代替フロン等4ガス ^{※3}	21.8	39.1
ハイドロフルオロカーボン (HFCs)	14.5	32.1
パーフルオロカーボン (PFCs)	4.2	3.3
六ふっ化硫黄 (SF ₆)	2.7	2.1
三ふっ化窒素 (NF ₃)	0.5	1.6
温室効果ガス吸収源	▲47.7	—
二国間クレジット制度 (JCM)		

フロン排出抑制法

フロン類のライフサイクル全体

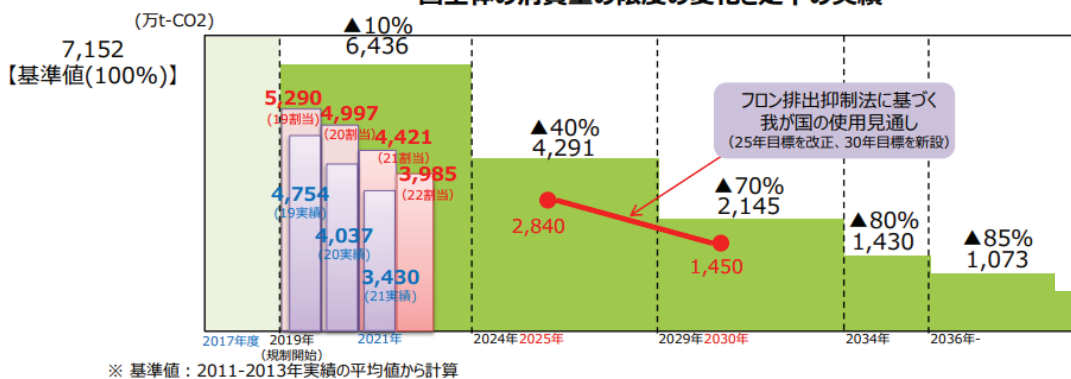


上流対策

オゾン層保護法の運用結果①（消費量の割当て）

- 2022年の消費量の割当ての運用結果（実績はこれを下回る）は、
 - ・基本的運用は、製造事業者 8社、輸入事業者 25社 合計 3,939万t-CO2
 - ・例外的運用は、製造事業者 3社、輸入事業者 8社 合計 45万t-CO2
- ※ 例外的運用の主な用途は、例外的用途（消火剤、ぜんそく薬噴進剤、原料用途の未反応分（半導体）、試験研究用途等）
- 総計は約3,985万t-CO2であり、日本の基準値6,436万t-CO2から38%程度の余裕を持って運用した。

国全体の消費量の限度の変化と足下の実績



新たな指定製品の目標値及び目標年度の設定等について(案)

コンデンシングユニット及び定置式冷凍冷蔵ユニット (1.5kW 以下のもの及び蒸発器における冷媒の蒸発温度の下限値が-45°C未滿のものを除く)		1500	2025
① 冷却器と一体型のもの	R404A (3920)		
② ①以外のもの	R410A (2090)	150	2029
	R407C (1770)	750	2029
コンデンシングユニット及び定置式冷凍冷蔵ユニット (1.5kW 以下のものであって、蒸発器における冷媒の蒸発温度の下限値が-45°C未滿のものを除く)	C02 (1)	150	2029

- なお、1.5kW を超えるものの中で別置型のものについては、配管の現地工事や使用上の安全性の確保の観点から、引き続き、R448A(GWP:1386)、R449A(GWP:1396) などといった不燃性の冷媒を使用する必要がある。一方で、この製品分野においては、C02 を冷媒とした機器が導入されつつあることから、2025 年に 1500 とする目標値は維持しつつも、今後は C02 を冷媒として使用した機器の比率を増やしていくことで、その後の目標として、目標値 750、目標年度 2029 年と設定することとしてはどうか。

引用 経済産業省
https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/kagaku_busshtsu/flon_tai_saku/pdf/018_06_00.pdf

	R404A	R407C	R32	R407H	R448A	R449A	R463A	部類	備考
R32	-	23.0	100	32.5	26.0	24.3	36.0	HFC	キガリ対象
R125	44.0	25.0	-	15.0	26.0	24.7	30.0		
R134a	4.0	52.0	-	52.5	21.0	25.7	14.0		
R143a	52.0	-	-	-	-	-	-		
R1234yf	-	-	-	-	20.0	25.3	14.0	HFO	
R1234ze(E)	-	-	-	-	7.0	-	-		
R744	-	-	-	-	-	-	6.0	Natural	
ODP	0	0	0	0	0	0	0		
GWP	3920	1770	675	1495	1386	1396	1494		HFC系にHFO等を添加し、GWPを低減。
安全性	A1	A1	A2L	A1	A1	A1	A1		
共沸性	疑	非	-	非	非	非	非		

引用 経済産業省 https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/seizo_sangyo/kagaku_busshtsu/flon_taisaku/pdf/015_03_01.pdf

(3) 管理者・整備者・廃棄等実施者

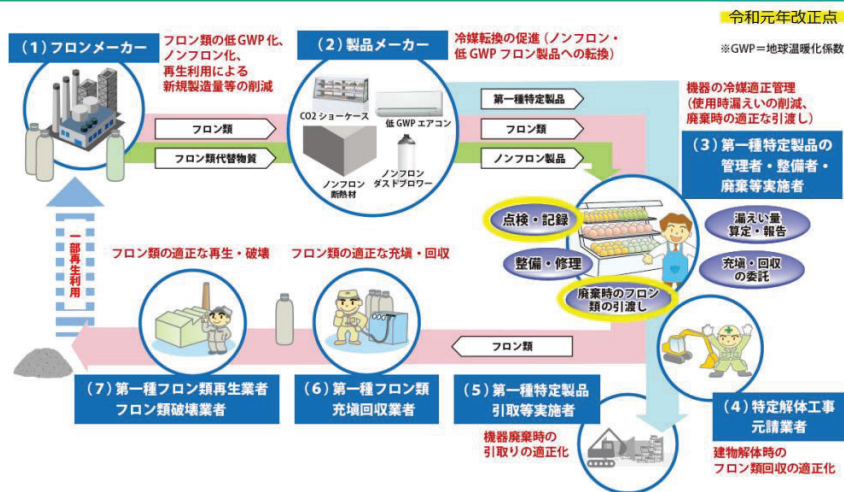
管理者の責務

機器の管理者は、**点検・記録、整備・修理、漏えい量の算定・報告、フロン類の充填・回収の委託、廃棄時の引渡し**等を行う必要がある。



【改正ポイント】

フロン類のみだり放出
指定製品からみだりにフロン類を放出すると、**1年以下の懲役または50万円以下の罰金**。(直罰の導入)



機器使用時

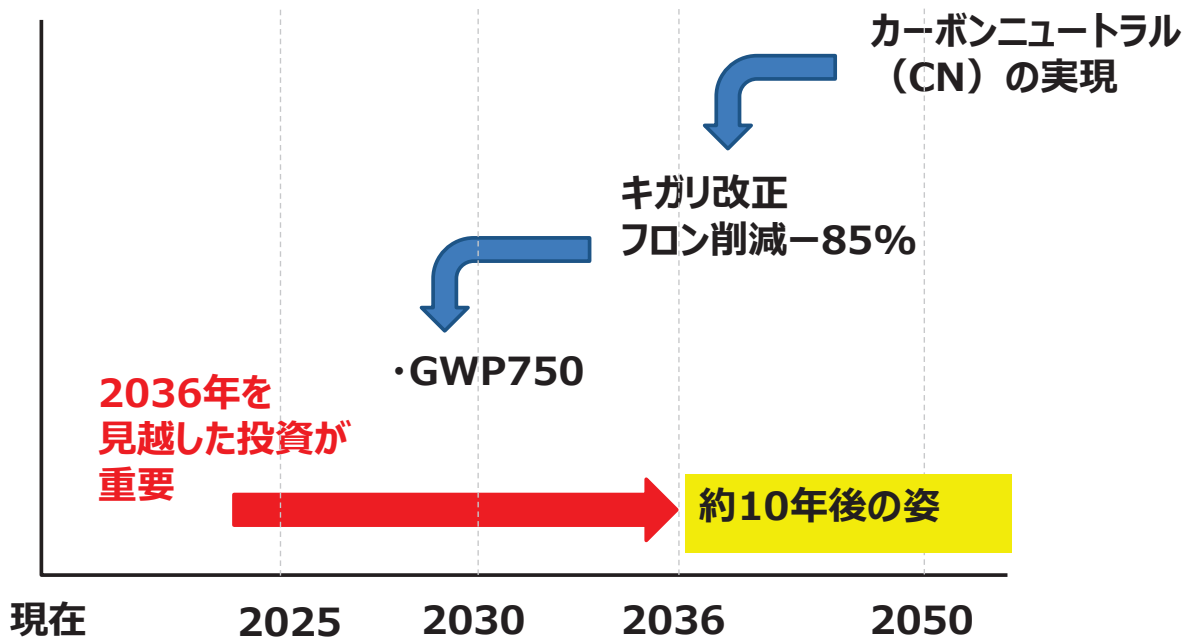
点検記録は機器を設置してから廃棄した後も**3年間保存**

機器廃棄時

廃棄物・リサイクル事業者に機器を引き渡す際には**引取証明書**の写しを作成し、機器と一緒に渡す。
解体工事の場合には、元請け業者から事前説明された書面を**3年間保存**。

引用 環境省 https://www.env.go.jp/earth/furon/files/r04_kanrisya_rev.pdf

まとめ



ご覧いただきありがとうございます御座いました。

お問い合わせ等ございましたら、
ご連絡頂ければ幸いと存じます。



株式会社前川製作所
ロボット&エンジニアリングB
〒135-8482
東京都江東区牡丹3-14-15
TEL 03(3642)8966
FAX 03(3642)8271

MAYE

MAYEKAWA

【と畜解体の省人・省力化システム】

花木工業株式会社

製品名 : 完全無人化スタニングシステム
豚自動背割機(ノン油圧式)
リーフロードプーラー(腹脂剥ぎ装置)

弊社は会社設立以来 60 年に渡って、「常に次代を見据えた技術開発、システム開発で顧客満足の限りない向上を」これを社是として、生産機械の自動化・効率化・省力化装置の開発を行ってまいりました。

現在では、お客様の経営課題である「人手不足」や「労働力の高齢化」などの課題にお答えしていくためにも AI 技術やロボット技術といった新たな技術革新にも積極的に挑戦しております。

本日の発表会では、すでに完成しご好評いただいている完全無人化スタニングシステム、豚自動背割機(ノン油圧式)、リーフロードプーラー(腹脂剥ぎ装置)の3機種についてご案内いたします。

1. 完全無人化スタニングシステム

1) 開発の経緯

豚のスタニング(失神)は、腹乗せコンベアなどの保定装置へ一頭ずつ追込む時に、豚に大きなストレスを与え、シミやアタリなどの肉の品質に悪影響を及ぼす原因の一因となっています。また思うように動かない豚を追い込むのに追込み作業員には大きな負担を掛けてしまいます。

そこで弊社では電気式スタニングにおける最も合理的でストレスの少ない追込み方法を見出す、すなわち電撃方式に適合した豚一頭ずつの個別追込みが可能なノンストレスシステムの確立を目指して、開発組合の開発事業として平成 13・14 年度の 2 か年に渡って「基礎研究」を行い係留所・追込み通路などの設計指針を得ました(豚の搬入・係留・追込みの合理化システム)。豚に様々な刺激(環境の変化)を与え、豚の特性と刺激への反応を調査し、その結果を根拠として(下記「基礎研究で得られた知見」参照)、ストレスの少ない追込み装置すなわち無人化装置の開発を行いました。

当装置は、腹乗せコンベアへの追込み時の豚のストレスを軽減し、肉の品質の向上を図るとともに、追込み作業の省人化を図ることができ、と室での豚の鳴き声の問題など近年注目されているアニマルウェルフェアにも則した装置となっています。

2) 基礎研究で得られた知見

「平成 13・14 年 13-08 豚の搬入・係留・追込みの合理化システム」

けい留所

1. 隣接する係留柵の柵には、目隠しとして壁を設ける
2. シャワー設備を設ける
3. 1頭当たりの面積は0.35㎡以上確保

追込み施設

1. 出来るだけ人間が中に入らない(自動追込み装置)
2. 作業に支障がない程度に暗くすること

待機施設

1. 作業に支障がない程度に暗くすること
2. 出来れば照度調節ができるシステム

誘導路

1. 12.5° 以内の勾配
2. 豚から人が見えないように

良質な食肉を得るために

1. 電撃後、素早くのど刺しを行う(5秒以内)
2. 追込みは多頭数の方が良い
3. 追込み棒の使用は禁止

3) 概要と主なメリット

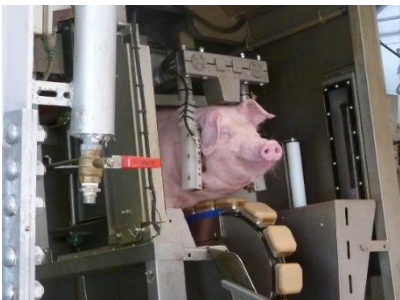
完全無人化スタニングシステムは、豚肉品質の良し悪しが決まると言われる豚のと畜にとって最も重要な「のど刺し」までの作業を完全に無人化し、『省人化』と『豚肉品質の向上』と『動物福祉』を同時に達成した画期的なシステムです。追込誘導コンベアシステム、自動電撃装置の2つの装置をシステム化することで構成されています。

追込誘導コンベアシステム



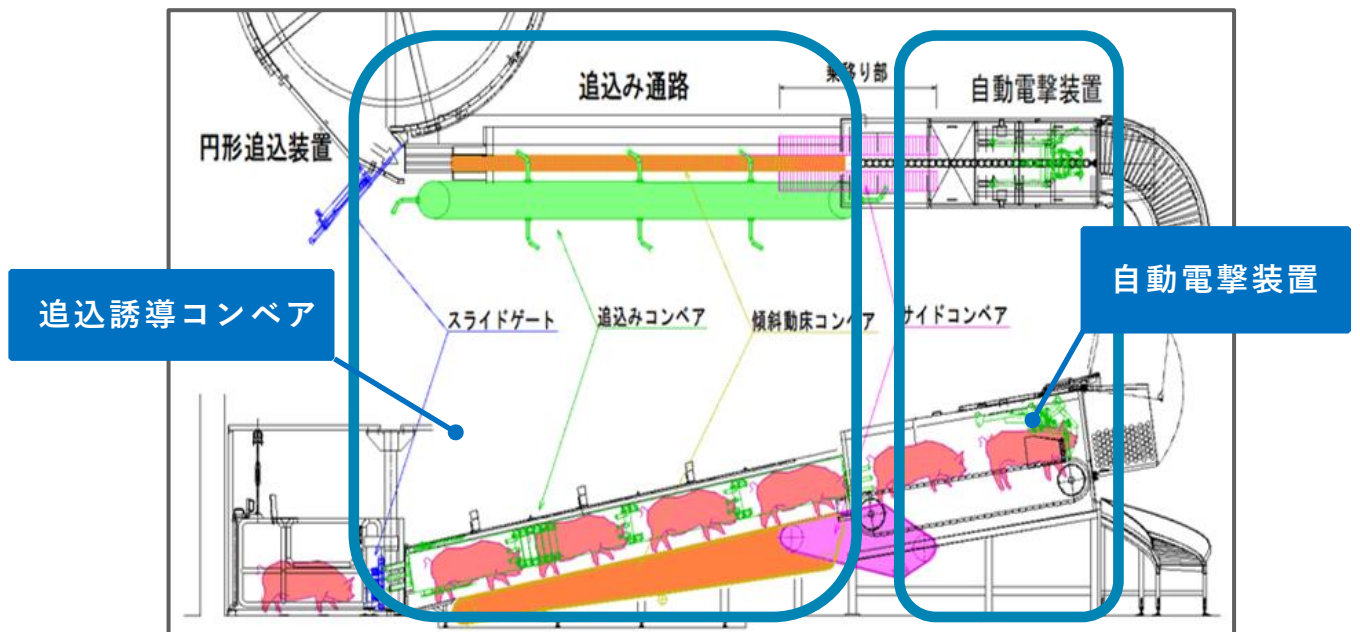
1. 係留所から腹乗せコンベアまでの誘導路を**自動化**しました(追込み作業の無人化)。
2. 豚にとってストレスとなる作業員による追込み作業を無人化することによって、豚に与える**ストレスを大幅に低減**しました(豚肉品質の向上・動物福祉)。
3. 動物福祉・豚肉品質の向上・追い上げ作業の無人化を同時に達成した画期的なシステムです。

自動電撃装置 RC-PRO-250/400



1. 完全**国産**型の自動電撃装置です。
2. 当社独自の2種類の電気回路を使った新スタニングシステム《**デュアルサーキットシステム**》により、豚の失神後の動きを制御することで、より安全で確実な「のど刺し放血」を実現しています。
3. 追込誘導コンベアとの連結で**追込・電撃作業員2名の省人化**が可能となります。

4) システム構成



全体のシステム構成は、スライドゲート・追込みコンベア・傾斜動床コンベア・サイドコンベアの4つで構成された「追込誘導コンベアシステム」と「自動電撃装置付き腹乗せコンベア」の2つの装置(合計2名の削減が可能)を合わせてシステム化されることで『豚の完全無人化スタニングシステム』が成り立っております。もちろん自動電撃装置のみの1台を設置するだけで電撃作業員1名を削減させることも可能です。

5) 仕様

追込誘導コンベアシステム

システム能力	120頭～360頭/時間(インバーター制御)
電気	5.9kW(追込み、動床、サイドコンベア)
操作	入り口ゲート・腹乗せコンベアと連動
安全装置	非常停止スイッチ 及 逆転機構
装置寸法	0.9m(幅) × 3m(長)～ ※機械長は据付場所に合わせて製作
スライドゲート	エア源 15A30ℓ/分

自動電撃装置 RC-PRO-250/400

システム能力	～400頭/時間(インバーター制御)
電気	4.0kW
操作	タッチパネルによる操作
安全装置	非常停止スイッチ 及 逆転機構
装置寸法	1.1m(幅) × 4.65m(長) ※機械長は据付場所に合わせて製作
※ 250頭/時タイプと400頭/時タイプの2タイプがあります。	

6) 各機器の納入実績

「追込誘導コンベアシステム」のみで11台、「自動電撃装置」のみで12台、2つの装置を組み合わせた『完全無人化スタニングシステム』では4組を納入しており、大変ご好評をいただいております。

2. 豚自動背割機(ノン油圧式)

1) 自動背割機の概要



弊社は自動背割機の後発メーカーとして、2001年に初の自動背割機を市場へ投入しました。この弊社製自動背割機の開発におきまして、2000年当時の他社様の先行品の自動背割機の課題を克服したものを投入しようと考え、それまで他社様の先行品の自動背割機では油圧駆動を利用した刃物の昇降をしており、枝肉の芯ズレや騒音の問題がありました。

枝肉の芯が出にくいという問題は油圧駆動だけが問題ではありませんでしたが、要因の1つでした。

そのため芯出しの調整がしやすく、より精度の高い芯出しができ、静穏性の優れたものにするため、丸刃の昇降に自動背割機本体の正確なベースを作ったうえで、丸刃の昇降にモーター駆動を採用しました。

この当時すべて油圧シリンダーを止められたわけではなく、足抑えなどにはまだ使われていました。

しかし、弊社では近年における環境への関心の高まりから、持続可能な社会づくりの一環として、枝肉汚染の可能性のある油圧の排除を目指しており、研究開発の結果、油圧駆動をすべてエア駆動に変更することに成功しました。

2018年以降の自動背割機はすべてノン油圧式のものとなっています。

2) 主な特徴

導入のメリット

- 電動昇降式採用で**静粛さ**を実現しました。
- 精密な機械加工が**正確な芯出し**をお約束。
- 飛散水は**自動扉**で遮断しました。
- 排水は**集中排水**です。
- 足抑えと突き棒は、**オイルフリー**の**エア駆動**です。
- **状態確認モニター**が標準装備で運転状況の監視と異常表示機能があります。

3) ネック洗浄機(自動背割機用)

ネック洗浄機 (自動背割機用)



ネック洗浄機

目的：

枝肉洗浄機までに乾いて落ち難くなってしまふ**首回りの血糊**を集中的に洗浄する装置です。

設置場所：

自動背割機内部に設置し、**背割作業**と同時に洗浄を行います。
弊社製自動背割機に設置が可能です。

Copyright (c) 2024 HANAHI ENGINEERING.CO.,LTD. All rights reserved .

4) 仕様 豚自動背割機(ノン油圧式)

処 理 能 力	220 頭/時(無人化)
電 源	200V～220V、13.2kW(ネック洗浄 0.2kW)
水 及 び 温 湯 量	洗浄水 150/頭、83℃7.50/頭
飛 散 防 止 扉	自動エア一開閉式 2 面

3. リーフラードプーラー（腹脂剥ぎ装置）

特許取得済み

1) 概要と主なメリット

リーフラードプーラー（腹脂剥ぎ装置）は、従来、人の手で行っていた手間のかかる「腹脂剥ぎ」作業を補助機械により効率的に剥き上げる『省力化』装置です。手作業と比べて作業労力が大幅に軽減できます。また冷蔵保管前に腹脂を剥ぐことで、部分肉加工時において簡単に腹脂除去が行え、省人化・省力化をはかれます。さらに安全対策として両手ハンドルスイッチ式を採用しています。

2) 構成と仕様



【仕様】



システム能力	200頭/時間(最大)
作業人員	機器1台に対し1名配置
電気	単相 100V
剥ぎ上げ部	SUS製 エアー式
ストローク	900mm
操作	半自動・非常停止
装置寸法	1600W×2750H×500D
安全対策	両手ハンドルスイッチ式

リーフラードプーラー
（腹脂剥ぎ装置）

令和5年度研究開発成果発表会

令和6年2月22日

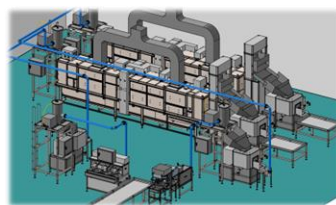


食肉プラントシステム設計・製作・施工

マトヤ技研工業株式会社

発表内容

1. 内臓処理レイアウト



2. 内臓処理機器

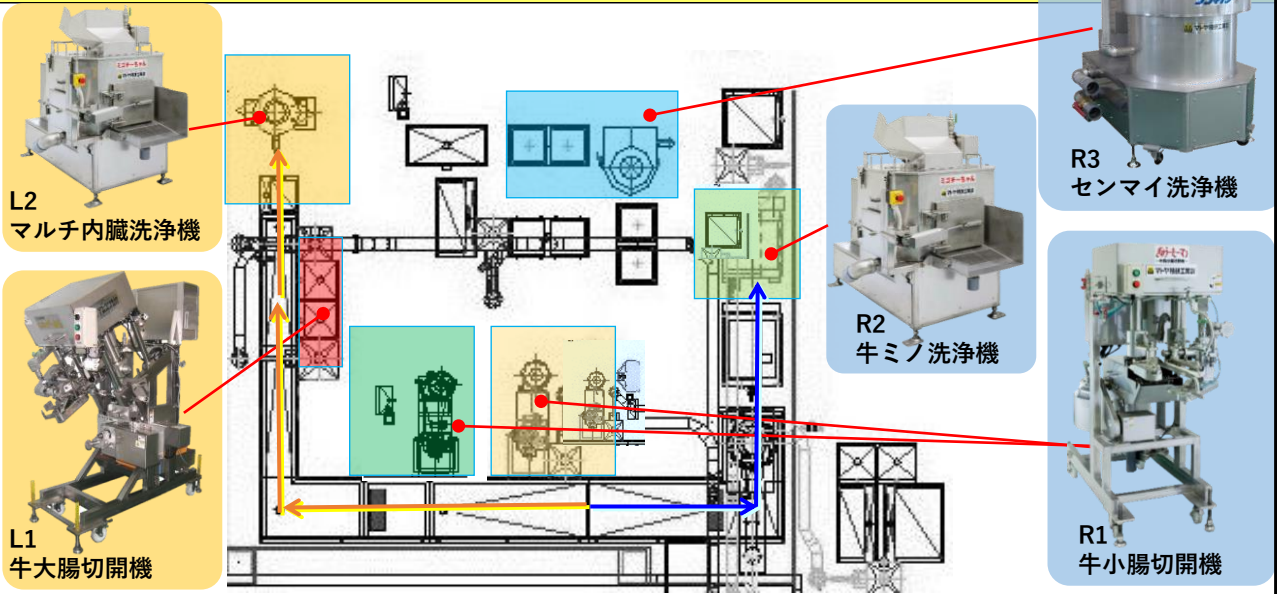


3. 鶏処理機器



内臓処理レイアウト

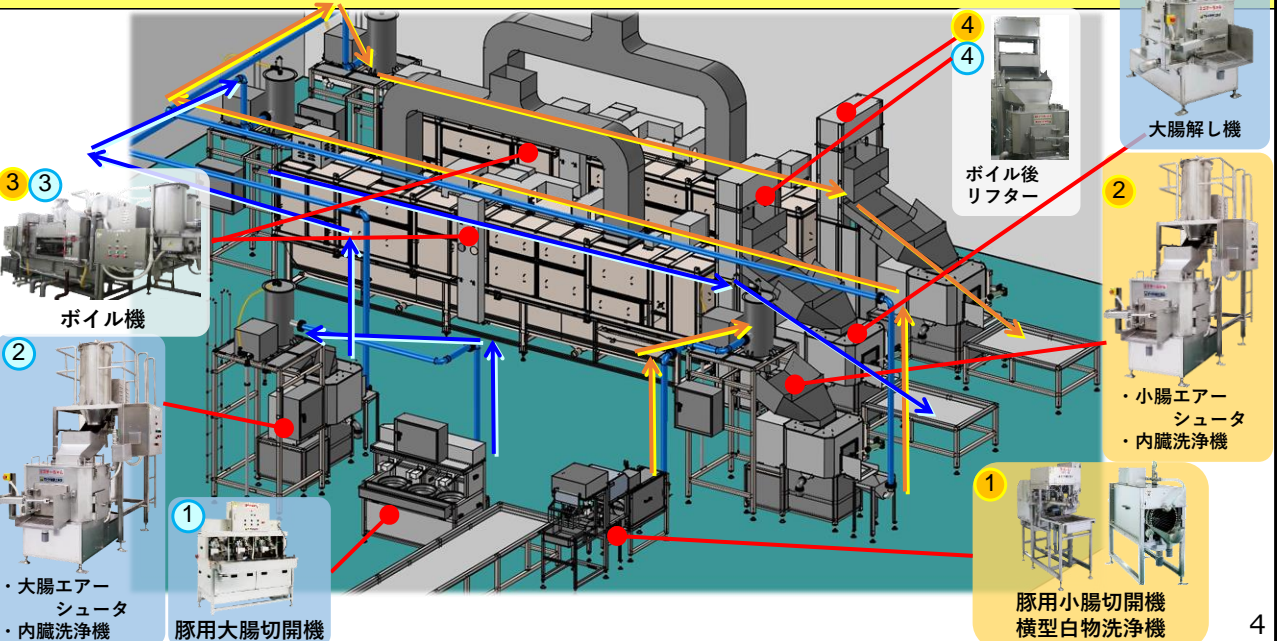
牛内臓処理



マトヤ技研工業株式会社

内臓処理レイアウト

豚白物内臓処理



“衛生的”に対する当社の基本的な考え方

掃除のしやすい機械。

工具レスで分解・組立
ワンタッチ化を主眼に開発製造。

安全で使いやすい機械

牛内蔵処理

牛用小腸切開機
ぎゅーたーマン

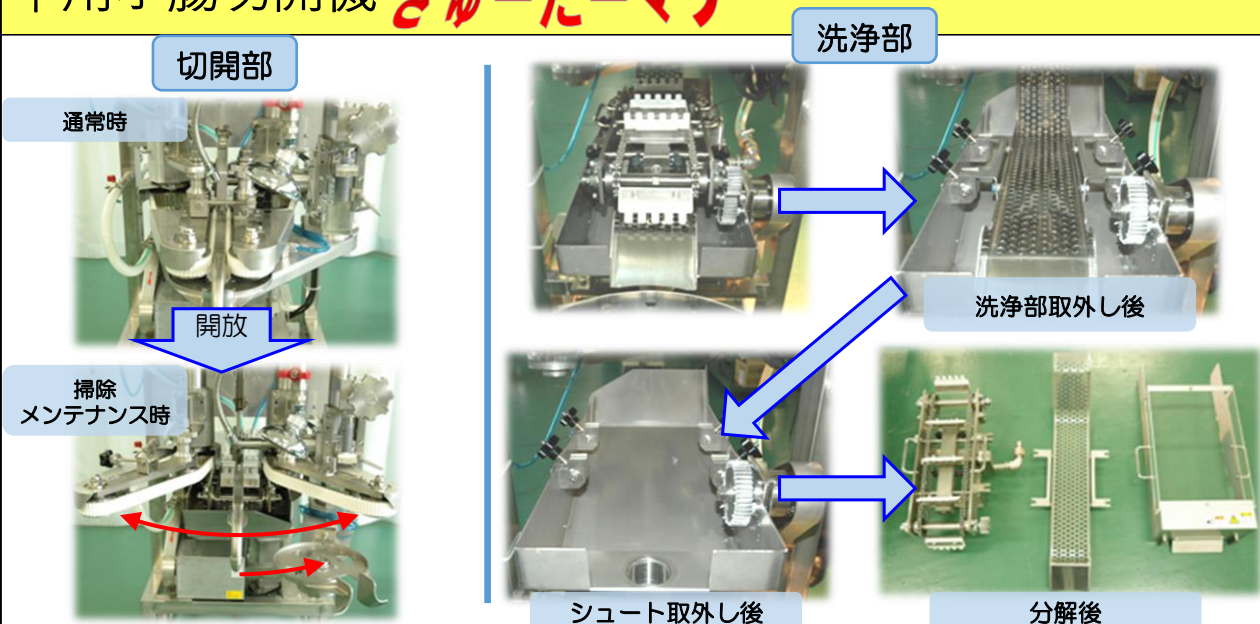


牛用小腸切開機 **ぎゅーたーまん**

- 洗浄部が工具不要で簡単に外せる
機外で洗浄できる。(客先好評)
- 洗浄部は食品衛生法適合ゴム
衛生的で 掃除、メンテナンス共簡単
異物混入も無い (客先好評)
- 腸間膜の切除ナイフ
ワンタッチで横に移動、団子状切開もワンタッチで切り替え
脂の量を工具レスで調整可能 (5~50mm)



牛用小腸切開機 **ぎゅーたーまん**



牛用小腸切開機 **ぎゅーたーマン**

高速処理タイプ

60頭／時間・人
定寸カット機能付き



牛内蔵処理

牛用大腸切開機

イロ・ドームくん



牛用大腸切開機 **イエロ・ドーム**

大腸セット (団子状) → 腸管のみ ひも状処理 → 腸管切開 → 巻き取り

- 1台で処理(業界初)
- 高い生産性
- オンリーワン製品

●機能

- 大腸が団子状のまま処理可能
- 処理能力 : 20~30頭/時間・人

●品質

- エッジレスのダブルタイミングベルト2本で挟んで搬送
→大腸への接触がソフトで傷がつかない

●シンプルかつ衛生的

- カバーが少なく、掃除、メンテナンスがやり易い構造
- 主要部はステンレス製



牛用大腸切開機

イエロ・ドーム



内臓処理

センマイ洗淨機
(2枚羽根式)

ガンマイダー

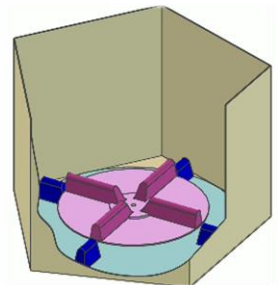


センマイ洗淨機

ナンマイダー 

センマイ洗淨機 (2枚羽根式) 【特許出願中】

センマイ洗淨機



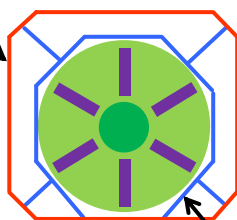
内臓処理

マルチ内臓洗浄機 ミゴチ〜ちゃん



マルチ内臓洗浄機 ミゴチ〜ちゃん

四角形



平面図

多角形



扉3ヶ所

- 外観：四角形 内槽：多角形断面
- 外側前、左右側に扉
槽の上・左・右・前から清掃可能(HACCP対応)
槽の**内外両面清掃可能**
- 回転数はインバーターで自由に変更可能
- 処理能力 / 牛内臓 40頭~60頭/H

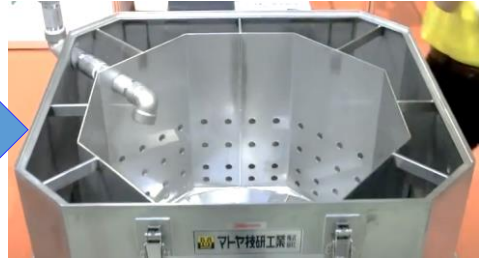
マルチ内臓洗浄機 ミゴチ〜ちゃん

上扉



手が入ります

ワンタッチ
取外



横扉



ワンタッチ
取外



マルチ内臓洗浄機 ミゴチ〜ちゃん

マルチ洗浄機

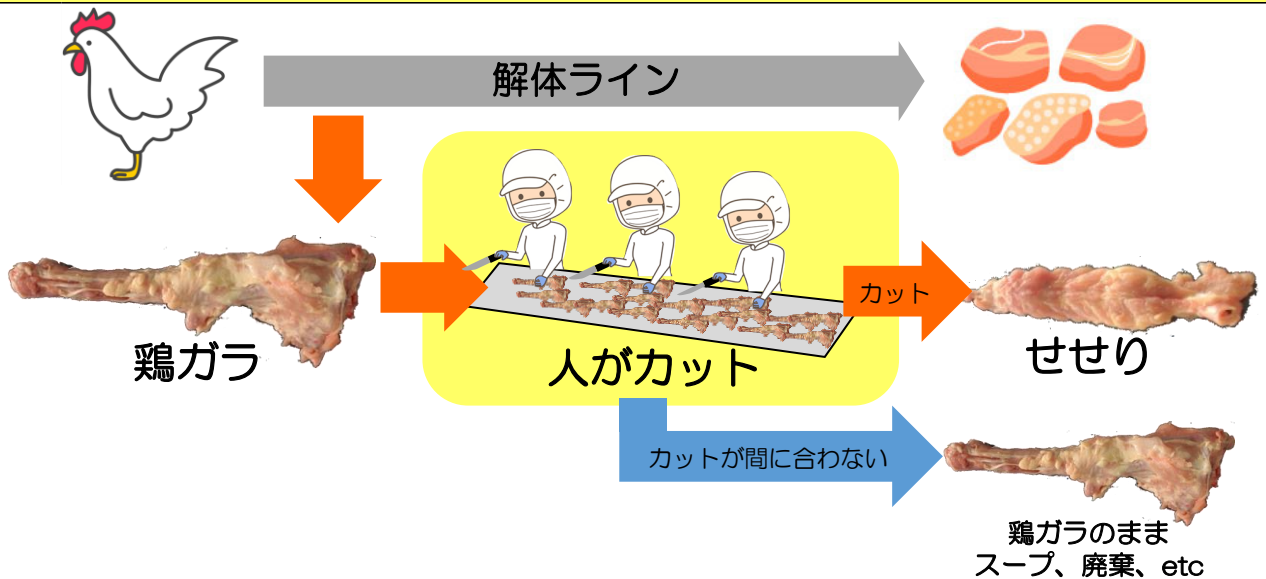
2-1. 鶏～処理機器

せせり自動切剥機

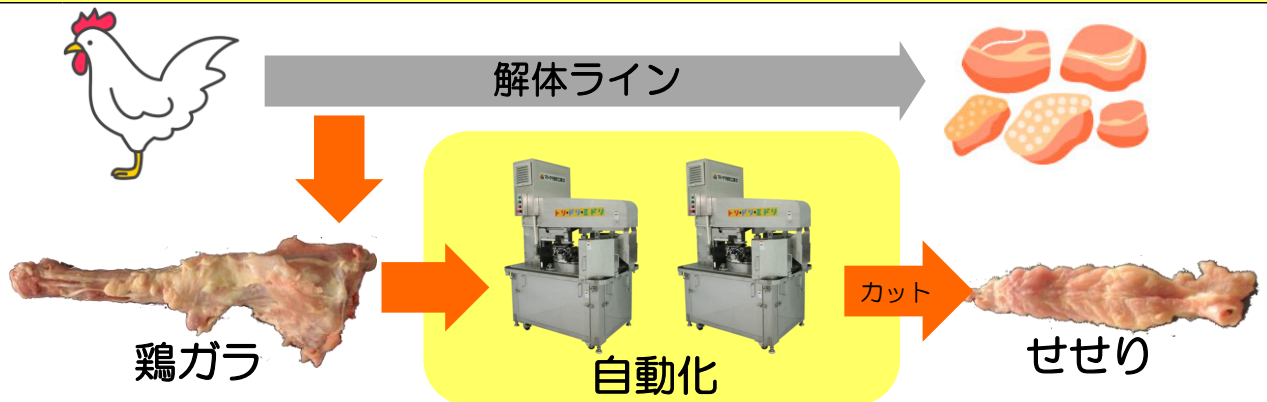
トリ・ドリ・ミドリ



2-1. せせり自動切剥機～開発経緯



2-1. せせり自動切剥機～開発経緯



省力化・生産性向上・食品ロスの削減

2-1. せせり自動切剥機



機械カット



2-1. せせり自動切剥機



1カット
4~10秒



1カット
1. 8秒~2. 5秒
人の3~4倍

2-1. せせり自動切剥機



2-1. せせり自動切剥機

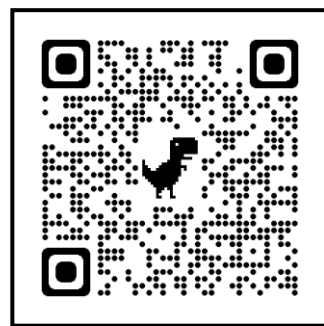


特許 せせり（小肉）自動切剥機
トリ・ドリ・ミドリ
肩甲骨の残骨防止改良機

残骨なし!



ご清聴ありがとうございました。



令和5年10月26日



食肉プラントシステム設計・製作・施工
マトヤ技研工業株式会社

牛内臓処理

マルチ内臓洗浄機

戻る

マルチ内臓洗浄機
(ミゴチ～ちゃん)



マトヤ技研工業株式会社

27

牛内臓処理

牛大腸切開機

戻る

牛大腸切開・脂取り機



マトヤ技研工業株式会社

28

牛内臓処理

牛小腸切開機

戻る

牛小腸切開機



マトヤ技研工業株式会社

29

豚白物内臓処理

ボイル機

戻る

内臓自動ボイル機



マトヤ技研工業株式会社

30

内臓エアークリーナー と 縦型白物洗浄機



マトヤ技研工業株式会社

31

豚大腸切開機



マトヤ技研工業株式会社

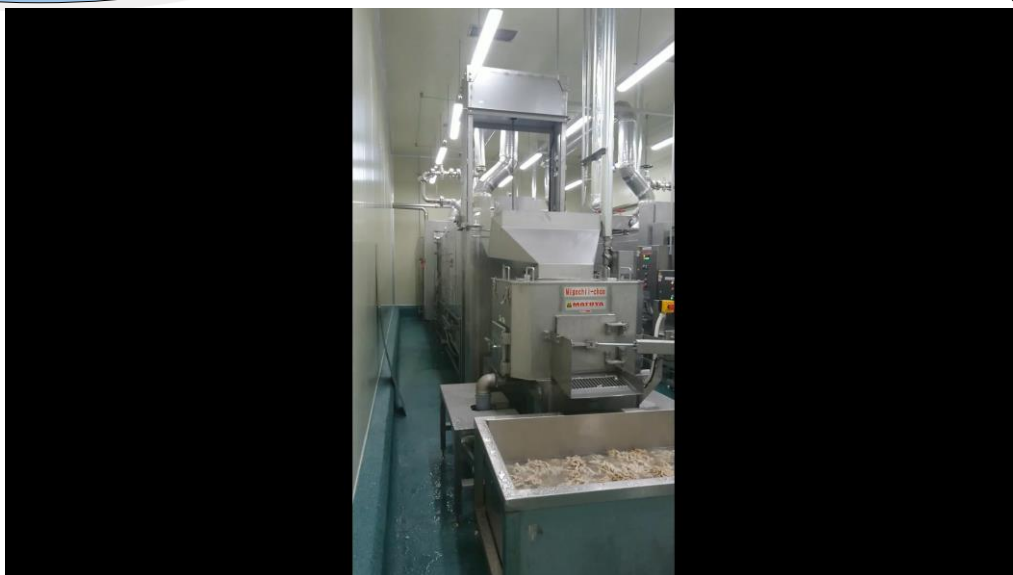
32

豚小腸切開機



マトヤ技研工業株式会社

33



マトヤ技研工業株式会社

34

豚白物内臓処理

大腸解し機

戻る



マトヤ技研工業株式会社

35

豚白物内臓処理

小腸エアーシューター

戻る



マトヤ技研工業株式会社

36