

分野：畜産

ロボットを活用した豚枝肉残毛自動脱毛機の試作

試験研究計画名：豚枝肉残毛自動脱毛機の開発

地域戦略名：県産食肉の品質向上、コスト削減に関する技術

研究代表機関名：食肉生産技術研究組合

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい

鹿児島県は、豚の主要な産地でありわが国の14%の豚が飼育されています。農家で生産された豚は、主として県内13箇所ある食肉処理施設で処理され、豚肉製品に加工され全国に流通しています。食肉処理施設に集荷された豚は、と畜・解体され枝肉となりますが、解体工程で表皮の残毛が枝肉に付着すると商品価値を損なうため、食肉処理施設では人手により残毛除去を行わなければなりません。これが処理コストの増加要因となっており、残毛除去の自動化システムの開発が重要な課題となっています。そこで、この課題を解決し、豚枝肉の高品質化と処理コストの低減化により鹿児島県の重要業種となっている養豚業及び食肉処理加工業の競争力の強化を図るため、ロボットを活用した豚枝肉の残毛の自動除去技術の開発研究を実施しました。

開発技術の特性と効果：

豚枝肉残毛自動脱毛機（写真1）は、市販に向けた試作機まで完成しています。本機は、画像処理部と残毛除去部で構成されています。

画像処理部は、枝肉に付着した白毛、黒毛（褐色や茶色毛を含む）の残毛の位置及び形状を正確に特定できる紫外線LED光源（写真2）、赤色LED光源（写真3）、及びロボットに装置した3Dカメラ（写真4）からなる残毛センシング装置と、センシングされた残毛をロボットに残毛除去作業を指令するための画像データ処理部で構成されている。残毛センシング装置は上下左右に各1台、計4台配置されています。

残毛除去部には残毛除去ユニットを装着した残毛除去ロボット（写真5）が、上下左右各1台、計4台配置されています。

豚枝肉残毛自動脱毛機の能力は、試作機で残毛除去率は80%、処理時間から推定した処理能力は180頭/時間（1頭あたりの処理時間を20秒）であり、さらに残毛除去率98%以上、1頭当たりの残毛処理時間は18秒を目指して改良する予定です。この機械は食肉処理ラインの背割り工程の前に設置して使用する設計になっており、使用にあたっては専門のオペレーターが2人必要です。



写真1 豚枝肉残毛自動脱毛機（試作機）
（左前方が画像処理部、右後方が残毛除去部）

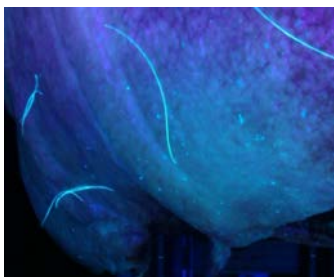


写真2 紫外線LEDによる白毛センシング

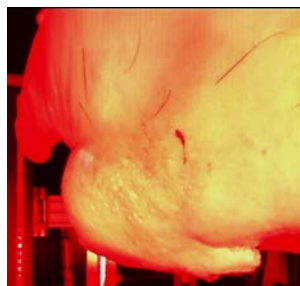


写真3 赤色LEDによる黒毛センシング



写真4 ロボットに取り付けた3Dカメラ



写真5 残毛除去ロボット（左）と
枝肉に付着した残毛除去の様子（上）

開発技術の経済性：

豚の枝肉に付着する残毛は、異物として取り扱われ豚枝肉の品質を低下させることから、食肉処理施設では人手により残毛除去を行っています。豚枝肉の残毛除去に必要な人数は、豚の処理能力1,000頭／日規模の食肉処理場で5人とされています。1頭あたりの手による残毛処理時間は2分程度で、処理能力は30頭／時間であるのに対して、豚枝肉残毛自動脱毛機の残毛処理能力は180頭／時間と人手の6倍です。このことから、豚処理能力が1,000頭以上の食肉処理施設への導入が適切であり、自動脱毛機の導入により5人の作業員の人件費1,600万円／年程度を削減できます。現在この機械の販売価格は5,000万円を予定しており、年間導入維持費用は1,500万円程度（表1）と試算されますので、豚枝肉残毛自動脱毛機の導入により豚枝肉生産に要する経費の削減が図れるものと期待されます。

表1 豚枝肉残毛自動脱毛機の導入維持にかかる年間支出（試算）

費目	金額(万円)	備考
減価償却費	714	導入価格5,000万円 (耐用年数7年)
維持費		
電気代	20	
修繕費	150	
人件費	616	オペレーター2名 (308万円/人)
計	1,500	

こんな経営、こんな地域におすすめ：

豚枝肉残毛自動脱毛機は、スキンナーなどの機械による剥皮を行っている食肉処理施設で残毛処理工程ラインに導入すること想定して開発しています。残毛の処理能力が人手の5～6倍の能力を有することから、その能力を発揮し経営効果を上げるためには豚処理能力が1,000頭／日以上以上の食肉処理施設への導入が適切です。

技術導入にあたっての留意点：

豚枝肉残毛自動脱毛機は試作機段階のため、改良を加えて目標性能を達成できた段階で普及する予定です。本機は、設置場所の面積などが十分に確保できることが必要であり、導入を検討される場合は開発担当のマトヤ技研工業（株）と設置場所等の条件を検討する必要があります。また、同社では、ユーザーのニーズに応じ、現状のシステムの派生型としてシステムの小型化、ブロック肉での残毛処理等の製造を行うこととしています。

研究担当機関名：

食肉生産技術研究組合、マトヤ技研工業（株）、鹿児島工業高等専門学校、サンキョーミート（株）、（公財）日本食肉生産技術開発センター、鹿児島県商工労働水産部産業立地課

お問い合わせは：マトヤ技研工業（株）

電話 0986-76-0018

E-mail m-nagano@matoya.com

執筆分担（マトヤ技研工業（株） 長野光洋）