

システム情報工学研究科修士論文概要

年 度	平成 27 年度	学位名		修士( 工学 )
専 攻	知能機能システム	専攻	著者氏名	榎山 賢佑
指導教員氏名 水谷 孝一				
論文題目  挿入型平行平板電極を用いる電気インピーダンス法による精米評価に関する研究				
論文概要 <p>本論文は、電気インピーダンス法を用いる米の含水率、精米歩合、砕米の混入率を計測するための原理構築について述べたものである。本研究では酒造の基幹にある精米に着目した。高品質の酒を造るには、米を割ることなく米の糠層・胚乳を削る高度な精米技術が必要である。通常、精米の評価は破壊検査や大型機器による事後評価であるため、リアルタイムに精米による米質の変化をモニタリングし、その情報を精米機にフィードバックできれば、米質に応じた精米が可能となる。そこで本研究では、精米によって変化する精米歩合、含水率、砕米混入率に対して、電気インピーダンス法を用いて電気インピーダンスとの関係性を明らかにする事で、精米による米質の変化を非破壊にモニタリングするシステムの実現を目指す。</p> <p>迅速かつ非破壊・簡便な精米評価法実現のため、電気インピーダンス法を用いる米の計測手法を提案した。電気インピーダンス法とは計測対象に微弱な電気信号を印加し、電圧・電流等の応答信号から対象の電気的特徴を得る手法である。等価回路モデルは植物の電氣的等価回路モデルとして知られる Hayden model と定位相要素(CPE)を組み合わせ、等価回路モデルの構築を試みた。電極は外部から挿入可能な点と機器への組み込みを想定し、小型で挿入が容易な形状とした。精米歩合、米の含水率、砕米混入率と電気インピーダンスの関係性を示すため、3つの実験を行った。</p> <p>(1) 精米歩合低下に伴い、Cole-Cole plot の円弧が増大した。また等価回路モデル解析により精米歩合と電気インピーダンスに依存性があることを示した。(2) 含水率変化と電気インピーダンス変化には依存性があり、含水率上昇に伴う導電率の上昇も確認された。(3) 砕米混入率と電気インピーダンス変化は、等価回路パラメータが一定の傾向を持ちながら変化することが分かった。また、砕米混入率変化による、嵩密度変化が等価回路パラメータに大きく影響を及ぼすことを明らかにした。本研究の成果として、これらパラメータの変化を用いることで、非破壊かつ短時間での精米評価が可能である事を示した。これにより、米質に応じた精米が可能な精米機への応用が期待される。</p>				
審査日 平成 28 年 1 月 27 日				
審査員	(大学名 職名)	(学位)	(氏名)	
主査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗	
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	前田 祐佳	