

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	専攻	著者氏名	小原 直樹
指導教員氏名		水谷 孝一		
論文題目				
薄膜で被覆された液体球における超音波の伝搬特性に関する研究				
論文概要				
<p>果物の価値を表す指標の 1 つとして糖度がある。糖度を定量的に計測する方法として、果物を切断または圧搾して果汁を取り出し、糖度計によって計測する方法がある。しかし計測を行った果物は商品価値を失ってしまうため、非破壊で果物の糖度を計測できることが望ましい。</p> <p>非破壊で糖度を計測する方法は様々あるが、超音波の伝搬時間から対象物の糖度を計測する方法に着目する。対象物に対する超音波の伝搬時間から糖度が計測できるのは、糖度は対象物の比重に依存し、その比重は伝搬時間に依存するためである。</p> <p>先行研究における超音波を用いる方法では、果物の皮が厚く、皮に超音波が伝搬しやすいスイカのような果物を対象としているが、果物内の糖度差は考慮していない。そこで皮が薄く、皮に超音波が伝搬しにくいブドウのような薄膜で被覆された液体球について考える。超音波トランスデューサで信号を送信し、液体球内部の壁面を反射して、壁面を沿うように伝搬する周回波と、反射せずトランスデューサから直接届く信号である直達波を用いて果物内の糖度差を考慮した糖度計測を考える。そのために、薄膜で被覆された液体球に対して、超音波トランスデューサの開口径や受信位置を変化させたとき、音圧、伝搬時間等の伝播特性の解明を目指した。</p> <p>伝搬特性解明のために、薄膜で被覆された液体球の断面において、超音波トランスデューサの開口径や、トランスデューサの受信位置を変化させたときの超音波の伝搬特性を知るために、波動伝搬シミュレーションを行った。その結果、球の大きさに関わらず、超音波トランスデューサの開口径と信号の波長比が 2.0 付近になるように超音波トランスデューサの開口径を選ぶことで、糖度測定に必要な伝播時間を正確にかつ SN 比良く計測できることが分かった。</p> <p>また、送信用トランスデューサの位置を基準として 50 度の位置で信号を受信することで、直達波及び劣弧・優弧を伝搬した周回波を分離しつつ、音圧の大きな信号を受信し、SN 比良く伝搬時間計測ができることも分かった。</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)	海老原 格	
副査				