

システム情報工学

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	秋山 愛美
指導教員氏名 若槻 尚斗			
論文題目 擦弦楽器における弓の特性が弦振動と音に及ぼす影響に関する研究			
論文概要 <p>ヴァイオリンやチェロに代表される擦弦楽器は、弓で弦を擦って音を出す楽器であり、音を出すための道具として弓が使われている。また、弓で弦を擦るときに、静摩擦と動摩擦が周期的に大きく変動し切り替わるために起きる stick and slip 現象により発音する。擦弦楽器の音色は楽器本体の特性だけで決まらず、弓は音色の違いに多大な影響を及ぼすことが知られている。ここで、経験的な事実として、弓の毛を強く張ると大きくて「きつい」音が鳴り、弓の毛を弱く張ると小さくて「柔らかい」音が鳴ると語られてきた。</p> <p>本研究では、擦弦楽器における弓の毛の張力が弦振動と音に及ぼす影響を明らかにすることと、弓の特性は擦弦における stick and slip 現象にどのように影響を与えるのかメカニズムを解明することを目的とした。</p> <p>第二章では、一度に多くの情報が取得できる高速度カメラを用いる弦の二次元振動計測法を擦弦楽器の弦振動計測に応用し、さらに擦弦時の弦と弓のパラメーターの計測に有効であることを示した。</p> <p>第三章では、経験的な事実として語られてきた、弓の毛の張力の違いによって音や弦振動が変化するという点に関して音の解析と弦振動計測によって検証した。その結果、パワースペクトルの包絡線やスペクトル重心、また弦振動の時間波形やリサージュ図形より、擦弦楽器における弓の毛の張力の違いによって音や弦振動の違いがでることが分かった。</p> <p>第四章では、弓の毛の張力が擦弦に影響を及ぼすとすると、弓の毛の共振が擦弦楽器の弦振動および音に影響を与えると考え、弦が弓の毛に横波を発生させ共振を起こしていると考え、横波による振動の弦振動への影響を明らかにすることを目的とした。そこで、弓の毛の横波を抑制するような拘束条件を用意し、高速度カメラで振動計測の実験を行った。その際に、弓の毛と弦にかかる力は擦弦方向の stick and slip の成分だけでなく、横波が弦の振動に与える影響も調べた。弦の振動軌跡を測定し、毛の横波と弦の振動の影響を観察し、音への影響も観測した。その結果より擦弦面に対して垂直成分の弦の振動を抑えることによって弦の振動軌跡が影響を受け、高周波を多く含む音が発生することが分かった。よって、弓の毛の横波の振動は弦楽器の音に影響を与えていると考えられ、弓の共振が弦振動および音に影響を与えていることが示唆された。</p> <p>以上のことから、弓の毛の張力が強いほうが高周波成分を多く含む音がでることを明らかにし、その要因として弓の毛の共振が擦弦楽器の弦振動および音に影響を与えている可能性を示した。</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 准教授	博士(工学)	若槻 尚斗
副査	筑波大学 教授	工学博士	水谷 孝一
副査	筑波大学 助教	博士(工学)	海老原 格