

平成30年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

片桐 研究室	氏 名	山本 遼人
卒業研究題目	VRシステムでのHRTF選択方法の比較	
<p>近年、Windows MRなど安価なVR(Virtual Reality)装置が普及している。ここでVR向けの画像処理・音響処理では、視覚的な立体感を生み出すVR向け画像処理技術の進歩に比べ、音響処理はディスプレイシステムで用いられる従来の技術であることが多い。結果として、VR空間では音像が頭内定位し、前後の誤判定も頻繁に起こるのが現状である。一般に、立体的な音を再現するには身体の物理的な特性を反映したHRTF(Head Related Transfer Function, 頭部伝達関数)を音源に作用させる必要がある。しかし、HRTFは個人によって異なり、また計測するには無響室が必要となるなどコストがかかってしまうので、個人のHRTFをVRに用いるのは困難である。一方、音響学分野ではVR以前から立体音響の研究が行われており、中間的なHRTFの提案、HRTFデータベース構築やデータベースからの選択方法に関する研究がなされている。本研究では、これらの知見をVRシステムに応用し、方向知覚の影響や立体感の変化などの側面からHRTFの推定方法の比較を行った。</p> <p>実験では、Unityでアプリを作成し、HRTFの推定および推定方法の比較を行った。任意のHRTFをUnity上で再現するためにUnity Native pluginであるSOFAlizerを使用した。比較した選択方法はダミーヘッドとスペクトルキューによる推定、試聴による推定の3つである。まず、ダミーヘッドについては既存の公開されているものを使用する。スペクトルキューによる推定では、まず被験者の耳介形状をノギスで測定し、他論文で示されている重回帰分析の結果を援用してスペクトルキューであるN1,N2を算出する。N1,N2は4kHz以上で最も周波数の低い2つのノッチである。次に、計算したN1,N2とデータベース上のHRTFとの距離をNFD(notch frequency distance)で計算し、最小となるものを推定結果として採用する。試聴による推定では、まずデータベースから代表となる5つのHRTFを抽出する。抽出方法は、ダミーヘッドとデータベース上のすべてのHRTFをNFDにより計算し、昇順に並べた後に5分割する。分割した1塊の中間のHRTFを代表となるHRTFとし、合計で5つの代表となるHRTFを得る。得られたHRTFをUnity上で再現し、簡単なテストを行った結果、最高得点が得られたHRTFを推定結果として採用する。</p> <p>最後に、採用した3つのHRTFを評価するため、噴火によるシミュレーションを行った。被験者は噴火が起こったと思われる方向にポイントし、音源と音像の差から比較を行った。今後の課題としては、被験者数を増大させて提案した実験の有効性の評価を行う。</p>		