

平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

戸田 研究室	氏 名	森 川 一 穂
卒業研究題目	喉頭摘出者のための歌唱支援を目指した電気音声変換法	

発声や歌唱という行為は、音声による情報伝達や歌声による情報表現において必要不可欠であり、人が人らしい生活を送る上で、重要な意味を持つ。一方で、喉頭がんなどにより、喉頭を全摘出した人(喉頭摘出者)は、発声や歌唱で必要不可欠となる声帯振動による音源の生成能力を失うため、深刻な発声・歌唱機能障害を患う。発声機能障害は、音声コミュニケーションにおける大きな障壁となる。また、歌唱機能障害においても、過去に歌唱に従事していた人や、歌唱を余暇活動として楽しんでいた人にとって、歌唱を行えないことは、その人の人生そのものにかかわる極めて重大な問題であり、生活の質を著しく低下させる。そのため、喉頭摘出者に対する発声・歌唱支援技術の構築が切望されている。

喉頭摘出者が再び発声を行う方法として、電気式人工喉頭を用いた発声法がある。この発声法は、外部から機械的に生成される音源信号を用いて発声を行う方法である。他の代替発声法に比べ、習得が容易で、比較的明瞭な音声を発することができるという大きな利点が存在する。しかし、発せられる音声(電気音声)は機械的であり、人間の発話と比べて自然性は著しく低下する。また、電気式人工喉頭から音源が漏れることによって発生する雑音が音声に混入し、音質を劣化させるという欠点がある。これまでに、電気式人工喉頭による発声法の欠点を克服するために様々な研究がなされ、多くの成果を挙げている。その一方で、歌唱などのように、より複雑な音源信号の制御を必要とするものに対しては、十分な研究がなされておらず、喉頭摘出者の生活の質は未だ低い水準にあるといえる。

このような状況を踏まえ、本研究では、喉頭摘出者のための歌声支援技術の構築を目指し、電気式人工喉頭を用いて得られた電気音声を歌声に変換する手法を提案する。提案法では、喉頭摘出者が、電気式人工喉頭による歌唱に合わせて、歌声の音高情報を楽器の演奏により制御する枠組みを想定する(図1)。通常音声に対して有効性が示されている話し声を歌声に変換する手法を応用することで、電気音声に歌声特有の特徴を付与する。また、従来の電気音声による発声に対して有効性が示されている雑音抑圧手法を、電気音声による歌唱に対しても適用する。そして、これらを組み合わせることで、電気音声による歌唱における音高情報の制御を可能としつつ、より自然な歌声の生成を実現する。

提案法の有効性を調査するために、健常者による電気音声による歌唱とMIDIによる音高制御を用いた模擬システムを用いて、知覚実験による評価を行った。図2に実験結果を示す。実験結果から、1) 電気音声に対する雑音抑圧手法の導入により、歌声の自然性が大きく改善されること、2) 歌声特有の特徴付与手法に関しては、話し声からの変換とは大きく異なり、電気音声においては歌声の自然性改善が得られないことがわかった。この結果から、電気音声による歌唱においては、通常音声とは異なる変換技術が必要であることがわかった。

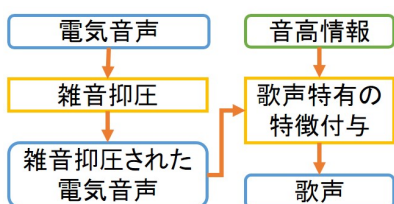


図1: 提案法における処理の流れ

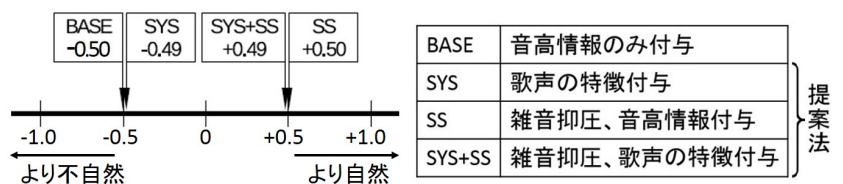


図2: 各手法における自然性の評価