

近接共鳴管による音知覚効果の解明と口笛声道模型の音域拡張に関する研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2025-03-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 岡本, 雅弘, Okamoto, Masahiro メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/0002000444

専攻名	総合創成工学	分野名	知識情報システム	氏 名	岡本 雅弘
岡本雅弘氏の博士論文審査申請に基づいて、同氏の学位論文「近接共鳴管による音知覚効果の解明と口笛声道模型の音域拡張に関する研究」について審査を行った。学位申請論文を審査委員全員で検討し、2月3日に公聴会を行うとともに、審査委員会を開催し審査を行った。同氏の学位申請論文の基礎となった論文は、レフェリー制度の確立した学術雑誌に掲載済みの学術論文1編と査読付き国際会議論文1編である。従って、学位申請基準を満たしている。 本論文では、解明されていない身近な音に関する現象に着目して行った研究として、前半では、近接共鳴管による音知覚効果の解明について述べている。被験者10名に対して、クント管や貝殻を耳に近付けたときの耳内音を耳内ブローマイクで測定し、共振だけでなく反共振が生じていることを明らかにしている。このとき、専用治具の作製やレーザ光による位置合わせを行うなどの工夫により実験時の貝殻固定の再現性を担保している。次に独自に作製した人工耳を用いた同様の実験によって、耳介に近接共鳴管による効果を増大させる作用があることを示している。また、反共振の知覚への影響を聴取実験で調べ、半数の被験者が反共振の効果を知覚できることを明らかにしている。このようにして明らかとなった音知覚効果や耳介の作用は高音質なヘッドホン開発への応用も期待できる。後半では、口笛声道模型の音域拡張に関する研究などについて述べている。代表的な2種類の口笛に着目し、これまで発生音の音高や口唇開口部の大きさで分類されていた Pucker whistle と Hollow whistle を共鳴方式の違いで分類する方法を提案し、声道の容積を一定として複数プレートを交換したときの発生音の基本周波数の変化から2者を判別できることを示すことにより、提案方法の有効性を確認している。また、2個のパラメータで声道形状を近似する放物線型モデルを口笛声道模型に適用することにより、これまで1/3オクターブ程度であった連続した音階として観測できる音域を、1オクターブ以上に拡張できることを実証している。このとき、口腔側の声道断面積は、音高が高くなると狭くなるが、物理的な限界を超えると対応する共振周波数が高次の共振周波数に移行して最大となり、さらに音高が高くなると再び狭くなることを明らかにしている。この現象はフルートなどの管楽器と似ており、実際の口笛でもオーバーブローイングによって基本周波数が大きく変化する現象として説明できる。なお、検証にあたっては、口笛声道模型の発生音を自動で測定する装置を製作し、効率的に測定を行うことによって測定数を増やしデータの信頼性を高めている。口笛アンサンブルなど口笛演奏において表現の幅を広げるためには口笛の低音域拡大が不可欠であるが、本研究の結果はそれを実現するための具体的な方法を示唆しており、価値が高い。 第1章では本論文で取り扱う研究の背景及び研究の目標について述べている。また、第2章では前半の内容の理解に必要となる聴覚器官の概要について説明している。そして、第3章ではクント管を用いた場合、第4章では貝殻を用いた場合の耳内音測定結果について述べている。第5章では耳介・耳珠が音知覚効果に及ぼす影響について、第6章では反共振の知覚への影響について述べている。第7章では後半の内容の理解に必要となる口笛声道模型と自作した自動測定装置について説明している。さらに、第8章では Pucker whistle と Hollow whistle の再定義について述べている。そして、第9章では本研究で新たに提案する放物線型モデルを口笛声道模型に適用し音域拡張した結果について述べている。最後に、第10章では本論文の要約と今後の課題について述べている。 以上、岡本雅弘氏の学位申請論文は、その内容について学術的価値があり、また記述及び剽窃チェック結果も問題がなく、博士の学位に足るものと判断できる。また、知識情報システム分野の学位申請基準も充足している。 以上の結果を総合して、博士論文審査は合格と判断する。					