

Title	圧電形電話機における電気音響変換部の自動設計法に関する研究
Author(s)	梶川, 嘉延
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="https://doi.org/10.11501/3132569">https://doi.org/10.11501/3132569</a>
DOI	10.11501/3132569
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	梶川嘉延
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 13381 号
学位授与年月日	平成 9 年 8 月 4 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学位論文名	圧電形電話機における電気音響変換部の自動設計法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦 (副査) 教授 小牧 省三    教授 前田 肇    教授 池田 博昌 教授 児玉 裕治    教授 元田 浩    教授 長谷川 晃

## 論文内容の要旨

本論文は、振動板に圧電振動子を用いた圧電形電話機の電気音響変換部の設計における技術的問題を解決するために行なわれた研究成果をまとめたものであり、以下の 8 章より構成されている。

第 1 章は序論であり、研究の背景・目的、現在の電話機ハンドセットが抱える諸問題および本研究の概要について述べている。

第 2 章では、本論文で研究対象にしている圧電形電話機の諸特性及び音響設計における問題点について述べている。

第 3 章では、音響等価回路上の音響パラメータ値と実寸法を関係付ける理論式が存在しないという電話機ハンドセットが持つ最大の問題点の解決の一端となるモンテカルロ法による音響パラメータ値の推定法について述べている。

第 4 章では、電話機使用時に問題となる受話器と耳との間隙からの音声の漏洩を低減する受話器の音響パラメータ値の自動設計法について述べ、特に非線形最適化手法による設計法について考察している。

第 5 章では、第 4 章に引き続き漏洩の影響を低減する受話器の音響パラメータ値の自動設計法に関して、第 3 章で述べたモンテカルロ法による音響パラメータ値の推定法を漏洩の影響を低減する自動設計法へ拡張する方法を提案している。

第 6 章では、ニューラルネットワークによって周波数特性とハンドセットの寸法の因果関係をモデル化することにより、等価回路解析を経ることなく直接、電話機ハンドセットを設計する方法について述べている。

第 7 章では、音響等価回路解析・設計に付随する音響パラメータ値と実寸法を関係付ける理論式が存在しないという問題点を解決するために、ニューラルネットワークにより音響等価回路の音響パラメータ値とハンドセットの寸法の因果関係をモデル化することにより、音響パラメータ値から寸法に変換する方法について述べている。

第 8 章は結論であり、本研究によって得られた成果を要約するとともに、今後に残された課題について述べている。

## 論文審査の結果の要旨

移動体端末の普及による電話機ハンドセットの小型軽量化は、その音響系の設計を非常に複雑化させる要因ともなっている。本論文は、圧電形電話機の電気音響変換部の自動設計法に関して行なわれた研究成果をまとめたものであり、主に以下のような成果をあげている。

- (1) 電話機の実測周波数特性を説明することのできる音響等価回路の音響パラメータ値をモンテカルロ法によって推定する手法を提案し、その推定精度の高さを明らかにしている。
- (2) 電話機使用時に問題となる耳と受話器の間隙からの漏洩による影響を低減するための音響パラメータの自動設計法として非線形最適化手法を導入し、特に低域で現われる影響に対し効果のあることを明らかにしている。
- (3) モンテカルロ法による自動設計法によった場合、漏洩の影響低減のために設計上特に注意を払うべきパラメータ値を得ると共に、製造時のばらつきや設計における柔軟性を考慮することもできるので、より実際に即した自動設計法であることを見出している。
- (4) ニューラルネットワークによる自動設計法を提案し、目標周波数特性が与えられれば、音響等価回路解析を経ることなく、電気音響変換部の各部寸法を設計できることを明らかにしている。
- (5) 音響等価回路において設計された音響パラメータ値を電話機の電気音響変換部における各部の寸法に変換する手法として、ニューラルネットワークを用いた変換法を提案している。

以上のように本論文は、圧電形電話機ハンドセットにおける電気音響変換部の自動設計法に関する多くの技術的知見を得ており、通信工学の発展に寄与するところか大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。