

報告番号 ⁷ 第 1720 号

主論文の要旨

題名 残響および多重音声による
通話品質劣化の研究

氏名 井 研 治

主論文の要旨

報告番号

※ 第 2 1720 号

氏名

井 研 治

音声による通信をはじめ各種の通信系の目的は言うまでもなく情報の伝達であるが、伝送途中でいくばくかの雑音はその信号に影響を与えることが特徴である。そして音声通信系ではこの雑音として通信機器で発生するものの他に送受信端における音響伝達経路に混入する外来騒音も含めることができる。この外来騒音はわれわれが居住している生活環境に付随する雑音であり、その一つは物理的環境に起因する残響音、他の一つは社会的環境つまり集団の騒音である。音声通信に及ぼすこのような各種雑音の影響を考察するには音響信号はもちろん、人間の聴覚特性も考え合わせる必要があり、今までも多くの研究例を見ることが出来る。しかし上に述べた2種類の妨害要因のうち前者つまり残響現象が聴覚に与える影響について通信工学的な立場での定量化の試みはあまり成功していない。後者の外来騒音、いわば集団による騒音とは例え

主論文の要旨

報告番号	※甲第	号	氏名
			井 研 治
<p>種々の会話音声を重ねられたものであって、音声による騒音ともいえるが、この問題についても雑音としての基本的な性質はほとんど解明されていない。しかもこれら2種類の妨害要因は拡声電話機等の音声通信系の実現には特に顕著な影響を及ぼすと考えられる。我が国では音声による通信システムの一つである電話が近年飛躍的に整備されつつあるが、将来の電話機利用の一形態としてこの拡声電話機についてもテレビ電話や会議用電話と関連してその研究・開発が進められつつある。</p> <p>本研究はこのような拡声電話機等、音声通信においてその品質を劣化させる残響、及び音声と主体とする騒音について、これらが通話に与える影響を調査した実験的研究である。また本研究は音声信号と人間の聴覚に着目しつつ音声通信のより効率的な利用に際しての基礎資料を得ることを主なねらいとし、前述の要因が音声通信に及ぼ</p>			

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

井 研 治

す妨害効果の定量的評価を試みた。

本論文は7章から構成されている。先に述べた要旨のうち音声通信及びそれに関連した基本的な研究経過は第1章で略述されている。

続いて第2章では音声通信システムとしての見地から妨害雑音の発生・混入の可能性について整理を行ない、本研究との関連を述べた。また各種の心理測定法についても検討を加え、測定装置の概要についても述べた。

以上の考察をもとに第3章から第6章にわたり音声通信の品質を劣化させる要因、つまり残響の影響、及び音声を主体とする騒音が通話に与える妨害について種々の角度から考察を行なった。

先ず第3章では従来困難であった残響を伴う音声の主観的評価を等フシファレンスとなる信号対雑音比に置きかえることにより尺度化できることを示した。この信号対

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

井 研 治

雑音比は通信系の品質を表示する量として最も一般的であるため、残響音の主観的評価をこれに結びつけることにより通話品質の比較が極めて簡単に行なえる。次に人工残響音の評価に新しく規準化を導入し、30ms以内の遅延信号に負の妨害、つまり品質の上昇傾向を見いだした。

このようにフレファレンスの観点から残響音の品質を信号対雑音比に置きかえたが、第4章では更に残響付加系のインパルスレスポンスとの関係を考察した。

第4章ではまず等フレファレンスとなる信号対雑音比を従来から室内音響学で利用されているD値を用いるエネルギー比の表現に帰着させた。そして聴覚にと、て有効な信号は直接音及びそれに続く間接音成分の全エネルギーであり、他方間接音エネルギーの一部は妨害雑音として作用することが明らかとなった。この章で得られた結論は室内音響学の分野で経験的に知られていたものの

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

井 研 治

定量的な扱いは不足していたが本論文では信号対雑音比に関連づけて論じ、残響音の主観評価と結びつけることができた。

音声通信における以上の主観的な品質の議論に引き続き第5章では客観的尺度である明りょう度によって残響の影響を論じた。

音声通信に用いられる符号は母音と子音に大別できることから通話をこれらによって代表させた音声モデルを提案し、明りょう度との関係を解明した。この章では先ず音声の統計的性質を調査及び実験により求め、これらを満足する音声モデルを定めた。そして連続する会話音声に残響が及ぼす影響とこのモデルによって議論した。その結果、残響の存在が音声通信に及ぼす影響は他の多くの雑音妨害と同様に子音明りょう度の低下となって現われることがわかり、また明りょう度の音声継続時間つまり発話速度への依存性を計算によって示した。したがって残響下での通話は発話速度を小さく

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

井 研 治

くすることによって明りょう度低下をかなり防止できることが結論づけられ、また音声モデルの有効性も確認できた。

第6章では前章で提案した音声モデルを用い音声通信に及ぼす音声騒音の影響を検討した。先ず妨害音発生話者数による音声騒音の瞬時振巾確率密度を音声モデルを用いて理論的に算出し実験結果との一致をみた。また音声モデルの応用可能性を確かめることができ、非常に簡単な構造のこのモデルが音声の時間的な現象を端的に表現しており、今後の問題解決に役立つものと思われる。次に音声騒音の妨害音量測定結果をもとに明りょう度と妨害音発生話者数の関係を論じ、このような多重音声騒音が騒音として通話に与える影響は騒音レベル及び妨害音発生話者数が主要因となることが知られた。

第7章は本論文の結言であって、得られた主な知見をまとめて記すとともに本研究

主論文の要旨

報告番号

※甲第

号

氏名

井 研 治

の工学的意義と応用について述べた。

以上のように本論文は最も基本的な通信系、すなわち送受信端がともに人間系であって音声という最も古くから用いられている符号化方式によって実現される情報伝達系の品質劣化要因をとりあげ、これを工学的立場から定量的に評価した。その結果、音声通信のより円滑な利用に際して音声信号が人間の聴覚系を介する場合に現われる影響についていくつかの有用な基礎資料を提供することができた。