

研究概要報告書

資料 - 8

(1/1)

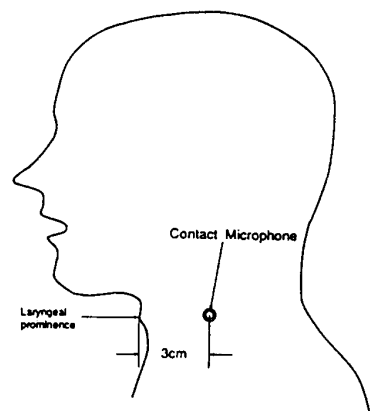
研究題名	咽喉マイクによる音声の品質改善	報告書作成者	鈴木 誠史
研究従事者	鈴木 誠史 島村 徹也		
研究目的	<p>空港、工場、交通機関の内部、工事現場などで、作業をする人の安全を保ち、また作業能率をあげるためには、音声による通信を確保する必要がある。しかし、現在は騒音のため会話ができないことが多く、一部では音質は極めて悪いが、咽喉マイクを使用している。本研究は、咽喉マイクの音声を分析し、その結果に基づいて、品質のよい音声を合成し、騒音環境で音声通信を確保することを目的とする。</p>		
研究内容	<p>通常のマイクと異なり、咽喉マイクは喉頭外壁の振動を直接拾うため、高騒音中でも比較的S/N比が高い。しかし、この音声は高周波成分が極めて少なく、また自然性に欠ける。長年使われているが、本格的な研究は少ない。音声に関する知識と最新の信号処理技術で、これを分析し、了解性改善法を研究する。</p> <p>(1) 通常のマイクと利得がほぼ同じ咽喉マイクの音声VOSLは、騒音中のS/N比が前者より約30dB高いことを確認。</p> <p>(2) VOSLの母音の振幅は、通常の音声と異なり、品質劣化の原因になっている。</p> <p>(3) VOSLと通常の音声の長時間スペクトルから、喉頭外壁の伝達特性を推定。</p> <p>(4) (3)の分析結果から、喉頭外壁の伝達特性の補償し、母音の振幅特性、自然性、音節明瞭度が改善されることを示す。また、ホルマント周波数の検出も可能になり、分析合成系を使って自然な音声の合成の可能性があることを示す。</p> <p>内外の学会で成果(計3件)を発表し、関係者の注目を集めた。</p>		

27

本研究は、学科内にある遮音室を利用し、下の構成の機器により、下記のように進める。

- (1) 通常のマイクと咽喉マイクによる2チャンネルの音声収録、
- (2) 収録した音声の精密な分析、
- (3) 分析結果に基づいた咽喉マイクの音声の補正、
- (4) 補正した音声の聴覚試験による評価、

本研究成果の詳細は、別添の論文別刷りを参照して下さい。



予備実験で選定した咽喉マイクの位置

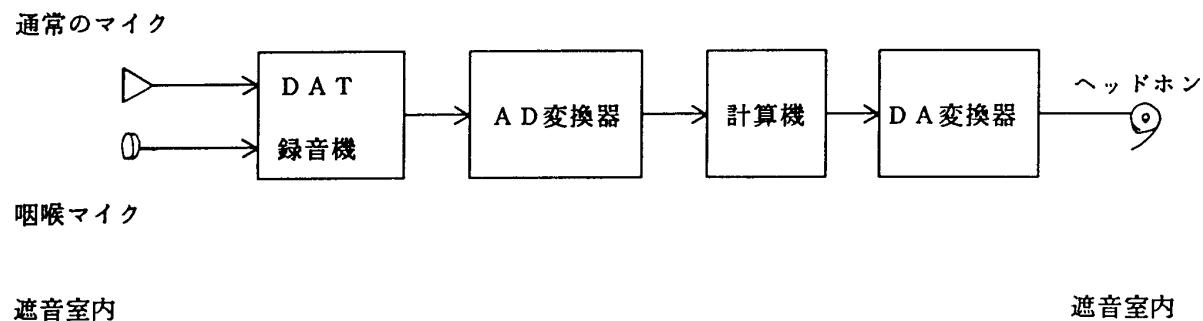


図1 実験システムの構成

(注： フローチャート図，ブロック図，構成図，写真，データ表，グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)

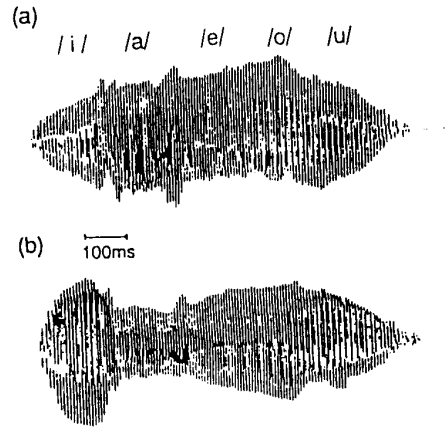


図2 5母音の波形の例  
 (a) 正常な音声  
 (b) VOSL

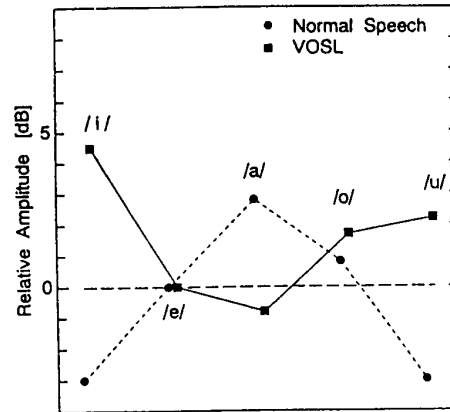


図3 5母音の相対振幅  
 (図2 に対応)

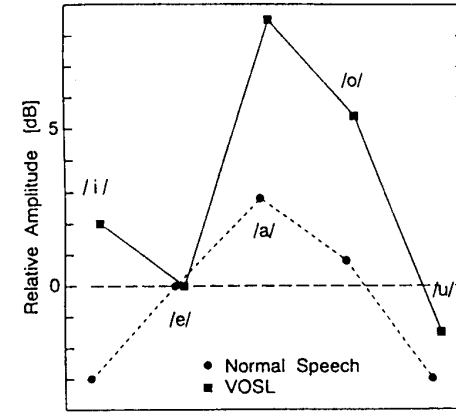


図4 周波数特性補正後の  
 母音の相対振幅

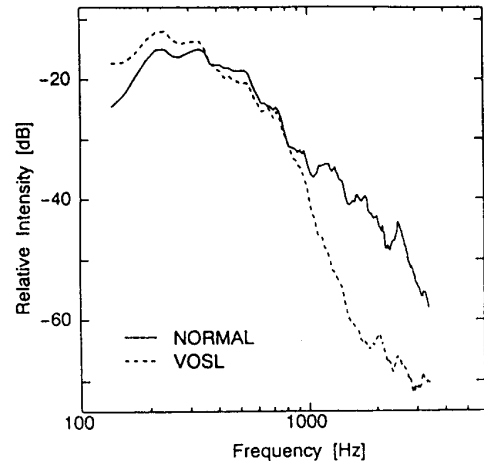


図5 正常な音声とVOSLの  
長時間スペクトルの比較

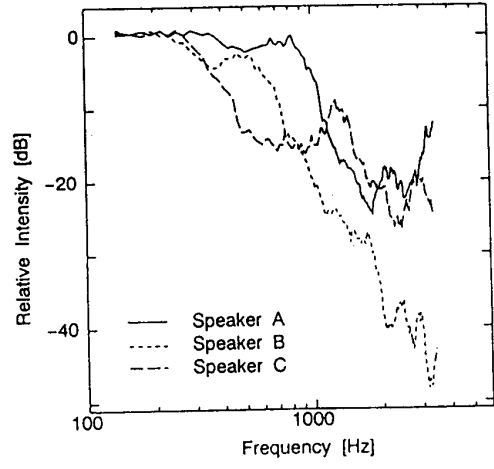


図6 長時間スペクトルから  
求めた喉頭外壁の伝達特性

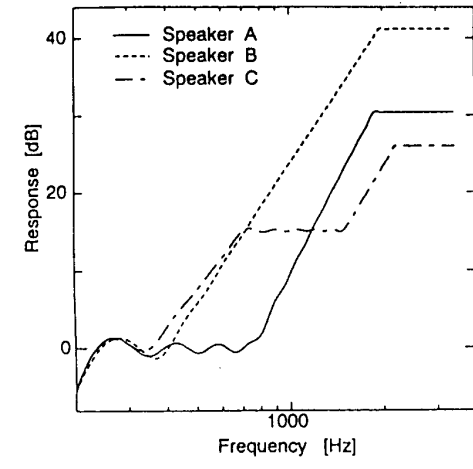


図7 図6から作成した周波数  
補正特性

(注： フローチャート図，ブロック図，構成図，写真，データ表，グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)

表 音節明瞭度試験による補正の評価

Speech Material	Articulation (%)			
	Speaker			Total
	A	B	C	
Normal Speech	96.1	96.4	94.7	95.9
VOSL	43.7	40.9	24.1	39.6
Compensated VOSL	56.8	47.2	18.1	44.2

補正後の音声の特徴

1. 喉頭外壁波音声の /i/ と /u/ を除く各母音の振幅の相対関係の自然性は、高域強調により改善した。
2. 喉頭外壁波音声の音節明瞭度は40%程度で、高域強調によって明瞭度は5%程度向上した。また、話者3名中の1名の音声は高域強調によって明瞭度の下がる音声であり、これを特殊な例として除いた場合、高域強調によって10%程度明瞭度が向上した。
3. 喉頭外壁波音声では、有声音→ /r/、無声音→ /t/ の異聴が多い。特に、有聲破裂音 (/b/, /d/, /g/) → /r/、無聲破裂音 (/p/, /k/) → /t/ の異聴が多い。
4. 高域強調後の喉頭外壁波音声では、高域強調前と比較して、/z/, /j/, /m/ において正答率は向上したが、喉頭外壁波音声の特徴である有聲破裂音→ /r/、無聲破裂音→ /t/ の傾向は、ほとんど変化しなかった。

現在、より高い了解性改善効果を得るために、

1. 音声に応じてアダプティブに求めた喉頭外壁の伝達特性に基づいた特性補償
2. ホルマントポコーダによる分析合成

の2方式を検討中である。

(注： フローチャート図，ブロック図，構成図，写真，データ表，グラフ等 研究内容の補足説明に御使用下さい)