

◎牧野 昭二 山森 和彦
 (日本電信電話公社 横須賀電気通信研究所)

1. まえがき

ハンドセットを持たずに通話が行える拡声電話機は、他の電話機と同様に広範囲な室内音響条件のもとで使用される。そのため、室内残響音が送話音声程度の大きさでマイクロホンに入り音声スイッチが誤動作し、受話音声途切れる場合がある。従来、このような誤動作に対しては通話性能を若干犠牲にし、送・受話切替時間を長く設定していた。ここでは、通話性能を損なうことなく音声スイッチ切替時の誤動作を防止するために、室内の残響特性に着目した検討を行ったので報告する。

2. 拡声電話機における受話ブロッキング

拡声電話機に用いられる音声スイッチは図1に示す構成であり、送話信号と受話信号を平滑した後レベルを比較し、その結果に基づき送・受話系のいずれかに損失を挿入する。

今、受話状態において受話信号が中断した場合を考える。残響のない部屋では送話信号平滑回路の出力は図2(a)に示すように受話信号が中断した時点から減衰し時間T1を経過後送話しきい値以下になる。一方、残響のある部屋ではスピーカで拡声された受話音が室内で反射され残響を伴いながらマイクロホンに入る(図3)ため、送話信号平滑回路の出力は図2(b)に示すように時間T2(T2 > T1)を経過後送話しきい値以下になる。

送・受話切替時間をT2より短くした拡声電話機を残響のある部屋で使用する場合、残響音による送話信号平滑回路出力が送話しきい値を上回るため受話状態から送話状態に切替わる。このため受話信号が再び加わった場合には送話状態から

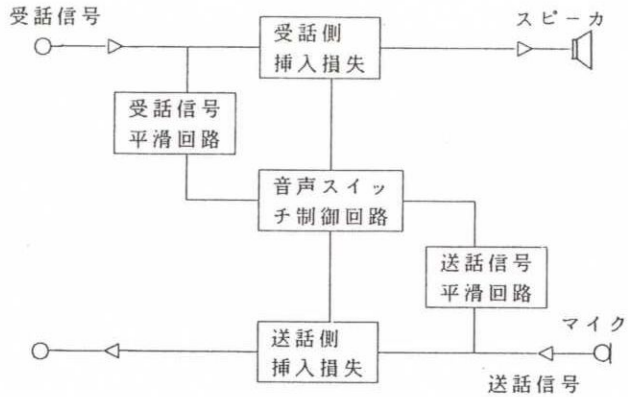


図1 音声スイッチの構成

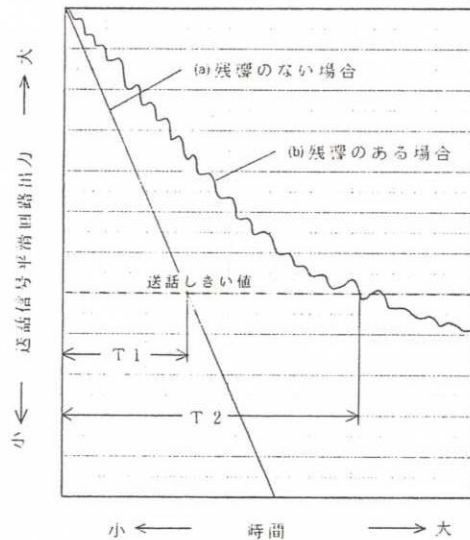


図2 送話信号平滑回路出力

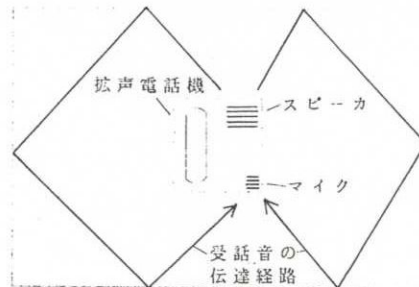


図3 残響のある部屋での受話音の伝達経路

* A Study on a Switching Characteristic of a Loudspeaking Telephone considering Room Reverberations . By Shoji MAKINO and Kazuhiko YAMAMORI
 (Yokosuka E.C.I..N.T.I.)

受話状態に切替える必要があり、このとき受話音声の話頭が切断する。この現象を受話ブロッキングと呼ぶ。

3. 受話ブロッキング防止対策

受話ブロッキングを防止するためには送・受話切替時間をT2より長く設定する必要があるが、単に長くすると通常の会話において話頭切断が生じるなど会話の自然性が損なわれる。送・受話切替時間は音声信号を有効かつ確実に検出する範囲で極力小さなことが望ましい。

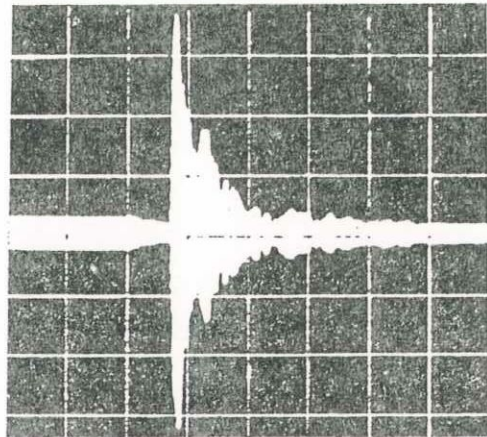
ここでは、残響音の減衰波形に着目して送・受話切替時間をT1に保ったまま受話ブロッキングを防止する方式を考えた。すなわち残響音による送話信号平滑回路出力を監視し、レベルが送話しきい値以上であっても減衰している信号は残響音と判断し、受話状態から送話状態への切替を行わない制御を行った。この際、実際の室内における残響音は図4に示すようにゆらぎながら減衰するため減衰の途中で一時的にレベルが上昇する部分で送話状態に切替わることがある。そこで、小さなレベル上昇は残響音のゆらぎと判断し音声スイッチを動作させない制御を併用した。

残響時間1秒程度の部屋において、上記方式を用いた実験を行った。受話ブロッキング対策を行わない場合の波形を図5に、受話ブロッキング対策を行った場合の波形を図6に示す。図5、図6より、本方式を用いて受話ブロッキングを防止できることがわかる。

4. まとめ

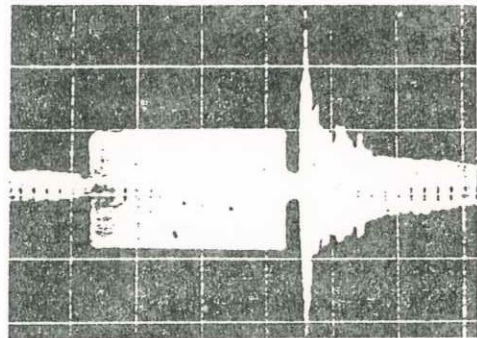
拡声電話機における受話ブロッキング防止対策として残響音の減衰波形に着目して、送・受話切替時間を短く保ったまま行う新しい方式を提案した。本方式を用いて、通常の会話において話頭切断などの会話の自然性を損なうことなく受話ブロッキングを防止できることを確認した。

謝辞 日頃御指導頂く当所宅内部山崎部長、寺井統括役、川嶋室長、及川調査役、一ノ瀬補佐ほかの方々に深謝します。



(横軸：0.2s / div)
(縦軸：0.2V / div)

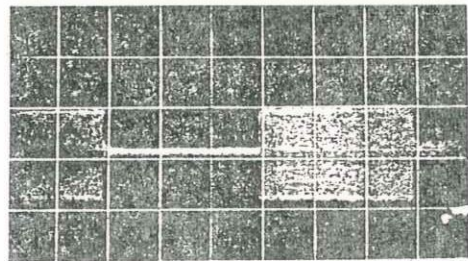
図4 残響音波形



受話 室内反射音による送話

(横軸：0.5s / div)
(縦軸：50 mV / div)

図5 受話ブロッキング対策を行わない場合 (トランク端)



受話 受話
(横軸：0.5s / div)
(縦軸：50 mV / div)

図6 受話ブロッキング対策を行った場合 (トランク端)