

研究概要報告書

(1 / 3)

研究題目	インターネット及び携帯ネットによる音楽配信と音声通信の品質評価法の研究	報告書作成者	北脇信彦
研究従事者	北脇信彦、浅野 太、山田武志		
研究目的	<p>マルチメディア通信システムの開発やマルチメディア通信サービスの開発において、わが国が主導権を握り、かつ通信サービスを受受するユーザが適切な品質のマルチメディアサービスを受けられるようにするためには、世界を先導するメディア処理アルゴリズムを開発するとともに、メディア処理によって生ずる通信品質の劣化を適切に評価できる品質評価法を開発することが重要である。</p> <p>本研究テーマでは、これからのブロードバンドネットワークにおいてもとくに重要なマルチメディア通信サービスと位置付けられるインターネット及び携帯ネットによる音楽配信と音声通信システムをとりあげ、その新しいアルゴリズムの開発と合理的なサービス品質評価法(QoS: Quality of Service)の研究を行う。</p> <p>ブロードバンド時代のインターネット及び携帯電話のメディア通信では、メディアの符号化技術とネットワークにおけるエコー制御技術がとくに重要である。音に関するサービス対象メディアは、音声のみでなく音楽が用いられる。そこで本研究テーマでは、音に関する符号化技術やエコー制御技術の新しいアルゴリズムを開発するとともに、その適切な QoS 品質評価法を開発することを目的とし、以下の手順で研究を進める。</p> <p style="padding-left: 40px;">対象とするメディア：音楽メディアと音声メディア 研究する技術：メディア符号化技術とエコー制御技術 研究課題：アルゴリズムの提案と QoS 品質評価法の提案 研究のアプローチ：主観品質評価法から客観品質評価法へ 研究対象の拡大：ブロードバンドネットワーク品質要因へ</p> <p>QoS 品質評価法の研究としては、まず人間がそのメディアを試聴して品質を判定する主観品質評価法の研究から開始し、究極的にはそのシステムの物理測定が可能な量から主観品質を推定する客観品質評価法の開発へと研究を進める。こうすることによって、アルゴリズムの診断的評価やネットワークの合理的な品質設計を効率よく行うことが可能になる。</p> <p>さらに今後は、インターネット及び携帯ネットを実際に使用する実使用環境下での音環境評価法及びブロードバンドネットワーク品質要因の品質評価法の研究へと拡大する予定である。</p>		

研究内容	<p>本研究では、インターネット及び携帯ネットによる音楽配信と音声通信のサービス品質(QoS: Quality of Service)に大きな影響を及ぼす品質要因であるエコー制御技術とメディア符号化技術について検討した。</p> <ol style="list-style-type: none">1. インターネット及び携帯ネットにおけるエコー制御方式の品質評価法<ol style="list-style-type: none">1.1 エコー制御方式の残留エコー特性測定に用いられる試験信号の検討 マイクロホンとスピーカが離れて配置されたハンズフリー通話を用いたインターネット及び携帯ネットでは、エコー制御技術がQoSに大きく影響する。ここでは、エコー制御方式の性能を評価するときに用いる試験信号に必要な特徴量を提案した。説明書に概要を示す。(6th Int. Conf. On Spoken Language Processing、電子情報通信学会CQ研究会で発表)1.2 複数のエコー制御方式を用いた提案手法の有効性の比較検討 提案した特徴量を持つ試験信号を複数のエコー制御方式に適用して、その有効性を確認した。(平13秋季音響学会で発表予定)2. インターネット及び携帯ネットにおける符号化方式の品質評価法<ol style="list-style-type: none">2.1 音楽メディアのVariable Bit Rate 符号化方式の検討 実用化されている符号化方式のほとんどはメディアの周波数スペクトルに着目している。ここでは音楽メディア信号の波形に着目したVariable Bit Rate 符号化方式を提案し、その有効性を主観品質評価によって確認した。(平13秋季音響学会で発表予定)2.2 音楽メディアの主観品質評価法の検討 これまでの音楽メディア符号化においては、信号の帯域が品質設計パラメータとして考慮されていないように思われる。ここでは、所望のビットレートが与えられたとき最高品質を得るメディアの信号帯域及び符号化パラメータへの最適ビット配分を、主観品質評価試験によって検討し、有効な結論を得た。(平13秋季音響学会で発表予定)2.3 音声の客観品質評価法の検討 電話帯域音声の主観品質を測定可能な物理量から推定する客観品質評価法について検討している。今回は客観品質評価に用いる試験信号について、インターネット及び携帯ネットで実際に用いられているCELP型符号化方式に有効な信号を提案した。(平13秋季音響学会で発表予定)3. ブロードバンドネットワークにおける品質評価法 今後の検討課題の一環として、実使用環境下での音声認識の基礎検討及び実使用環境下での音環境評価法の基礎検討を開始した。(平12春季音響学会で発表、平13秋季音響学会で発表予定)
------	--

<p>研究のポイント</p>	<p>ブロードバンド時代のインターネット及び携帯電話におけるメディア通信では、メディアの符号化技術とネットワークにおけるエコー制御技術がとくに重要である。音に関するサービス対象メディアは、音声のみでなく音楽が用いられる。そこで本研究テーマでは、音に関する符号化技術やエコー制御技術の新しいアルゴリズムを開発するとともに、その適切な QoS 品質評価法を開発することを目的とし、以下の手順で研究を進めた。</p> <p>対象とするメディア：音楽メディアと音声メディア 研究する技術：メディア符号化技術とエコー制御技術 研究課題：アルゴリズムの提案と QoS 品質評価法の提案 研究のアプローチ：主観品質評価法から客観品質評価法へ 研究対象の拡大：ブロードバンドネットワーク品質要因へ</p>
<p>研究結果</p>	<p>1. インターネット及び携帯ネットにおけるエコー制御方式の品質評価法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エコー制御装置の QoS を表す残留エコー特性を算出するための試験信号として、従来から用いられてきた白色信号は不適切であり、人間の音声の平均的特徴を有する擬似音声信号が適していることが明らかになった。 <p>2. インターネット及び携帯ネットにおける符号化方式の品質評価法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 音楽メディア波形に着目した新しい Variable Bit Rate 符号化方式が提案された。 ・ 伝送ビットレートが与えられたときに最高品質となるメディアの信号帯域及び符号化パラメータへのビット配分法が明らかになった。 ・ インターネット及び携帯ネットで使用されている CELP 型符号化方式の客観品質評価に用いる試験信号として、人間の音声の平均的な特徴量を有する擬似音声信号が適していることが明らかになった。
<p>今後の課題</p>	<p>今後、インターネット及び携帯ネットはブロードバンド化する。そのため、ブロードバンドネットワークにおけるインターネット及び携帯ネットのメディア処理アルゴリズムとその QoS 品質評価法の研究を行う。とくに、今後の検討課題として、実使用環境下での音声認識や音環境評価法の検討を進める。</p> <p>具体的には、以下の課題について検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ブロードバンドネットワークにおけるマルチメディア符号化アルゴリズムの研究 ・ マルチメディアの QoS 客観品質評価法の研究 ・ 実使用環境下での音声認識アルゴリズムの研究

説明書

エコー制御方式の残留エコー特性

測定に用いられる試験信号の検討

1. はじめに

本報告では、CODEC の評価用に開発された擬似音声 P.50(ITU 勧告)をエコーキャンセラの評価に用いて実音声や他の評価用信号との比較を行い、エコー特性評価用標準信号の開発を目指すとともに、既開発の擬似音声信号の適用領域の拡大を目指す。

2. 評価用信号

評価用信号として、(1)実音声、(2) 擬似音声 P.50(男声) (3) P.50 (女声)、(4) 複合信号 CSS (Composite Source Signal)[2]、(5)周波数荷重雑音、(6)白色雑音を用いた。図 1-3 に、実音声、P.50 (男声)、CSS の時間波形を示す。

残留エコー特性の測定には、白色雑音を用いることが多かったが、ここではエコーキャンセラが音声で動作するデバイスであることから、実音声を用いたときの特性に近い特性が得られる信号が望ましいと考えた。

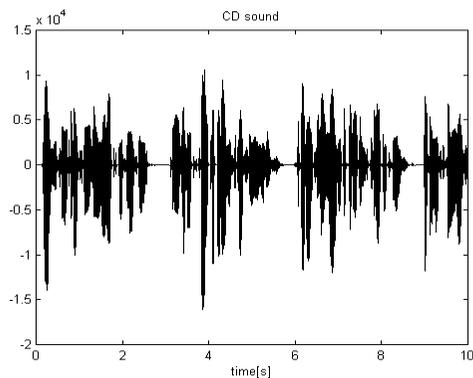


図 1 実音声の時間波形

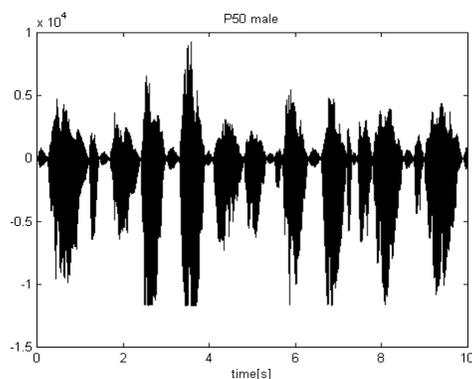


図 2 擬似音声 P.50 の波形(男声)

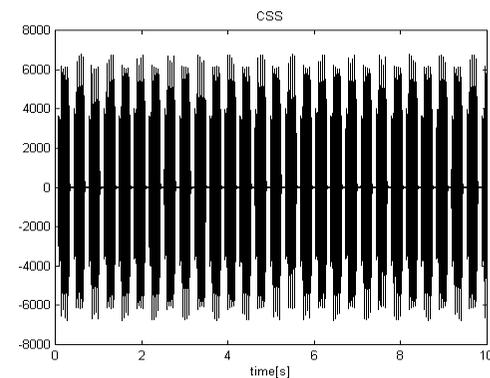


図 3 複合信号 CSS の波形

3. 評価実験

図 4 に実音声に対する ERLE 特性を示す。図 5-図 9 に各評価用信号に対する ERLE 特性を実音声に対する ERLE 特性との比較で示す。P.50 の擬似音声による ERLE 特性は、男声・女声とも、実音声に近い特性が得られている。一方、CSS、白色雑音及び周波数荷重雑音の ERLE 特性は、実音声との相違が大きく、収束がかなり速い。

4. おわりに

以上から、擬似音声 P.50 を用いることにより、実音声を用いた場合に近い評価結果が得られることが期待され、エコーキャンセラの評価信号として、適しているものと思われる。

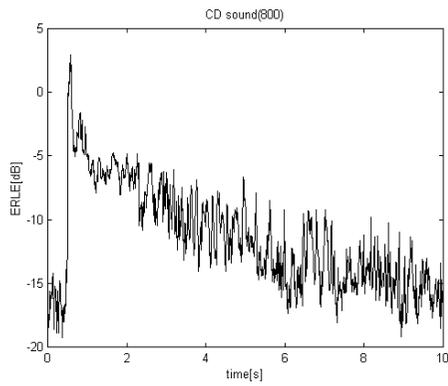


図4 実音声の残留エコー-ERLE 特性

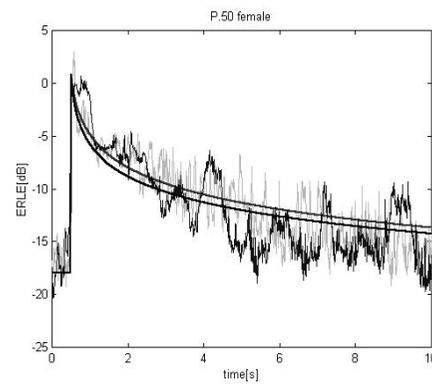


図6 擬似音声 P.50(女声)の ERLE 特性

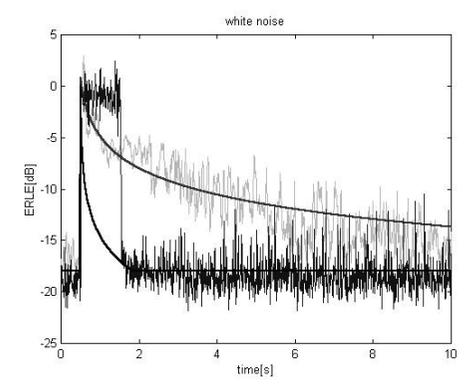


図8 白色雑音の ERLE 特性

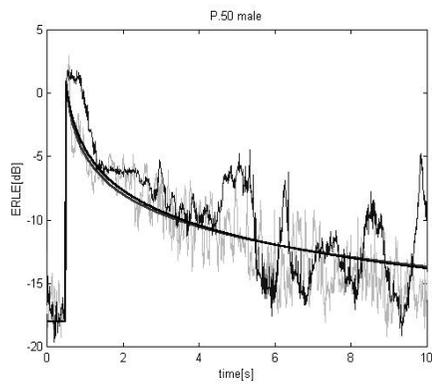


図5 擬似音声 P.50(男声) の ERLE 特性

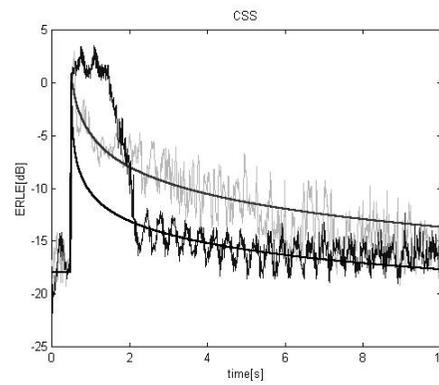


図7 複合信号 CSS の ERLE 特性

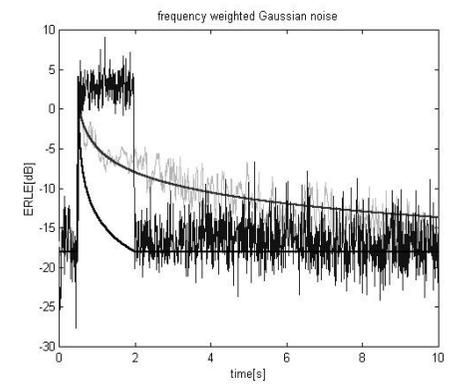


図9 周波数荷重雑音の ERLE 特性

<p>研究発表</p>	<p>A Combined Approach of Array Processing and Independent Component Analysis for Blind Separation of Acoustic Signals Futoshi Asano, Shiro Ikeda, Michiaki Ogawa, Hideki Asoh, and Nobuhiko Kitawaki Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing, ICASSP 2001, May 2001</p> <p>Blind source separation in reflective sound fields Futoshi Asano, Shiro Ikeda, Michiaki Ogawa, Hideki Asoh, and Nobuhiko Kitawaki Proc. Workshop on Hands-free Speech Communication, April 2001</p> <p>Voice activity detection using non-speech models and HMM composition Takeshi Yamada, Narimasa Watanabe, Futoshi Asano, and Nobuhiko Kitawaki Proc. Workshop on Hands-free Speech Communication, April 2001</p> <p>環境音モデルとHMM合成による音声区間検出法 渡部生聖, 山田武志, 浅野太, 北脇信彦 日本音響学会、春季研究発表会、講演論文集 3-3-8、平成 13 年 3 月</p> <p>ブラインド信号分離における反射音の抑制について 小川通朗, 山田武志, 北脇信彦, 浅野太 日本音響学会、春季研究発表会、講演論文集 3-7-1、平成 13 年 3 月</p> <p>周波数領域でのブラインド信号分離における分離行列の補間 山本潔, 小川通朗, 山田武志, 北脇信彦, 浅野太 日本音響学会、春季研究発表会、講演論文集 3-7-2、平成 13 年 3 月</p> <p>音響学における 20 世紀の成果と 21 世紀に残された課題 - 音声分析と符号化 - 北脇信彦 日本音響学会誌、vol. 57, no. 1, pp. 14-15、平成 13 年 1 月</p>
-------------	---

<p>研究発表</p>	<p>環境音モデルとHMM合成を用いた頑健な音声区間検出法 渡部生聖、山田武志、浅野太、北脇信彦 筑波大学ベンチャービジネスラボラトリ研究発表会、平成 13 年 3 月</p> <p>音声品質評価アルゴリズム 北脇信彦 移動体マルチメディアネットワークにおけるサービス品質セミナー、(株)ジェニスタ、平成 13 年 2 月</p> <p>環境音モデルとHMM合成を用いた音声区間検出の検討 渡部 生聖、山田 武志、浅野 太、北脇 信彦 電子情報通信学会、音声言語シンポジウム、信学技報NLC2000-36, SP2000-84、平成12年12月</p> <p>Characteristics of Spoken Language required for Objective Quality Evaluation of Echo Cancellers Nobuhiko Kitawaki, Futoshi Asano, Takeshi Yamada 6th International Conference on Spoken Language Processing, Proc. ICSLP2000, Vol. III, pp. 1101-1104, October 2000</p> <p>マルチメディアの世界潮流 ?携帯電話及びインターネット音楽配信- 北脇信彦 平成 12 年度小・中学校及び市町村教育委員会研修会、茨城県南教育事務所、平成 12 年 10 月</p> <p>Evaluation of Test Signals for Measuring Residual Echo Characteristics of Echo Cancellers Nobuhiko Kitawaki, Mari Saito, Futoshi Asano, and Junko Sasaki The Journal of the Acoustical Society of Japan (E), vol. 21, no. 5, pp. 275-278, 2000.</p> <p>エコーキャンセラの客観品質測定に用いる擬似信号の特性 北脇信彦、浅野太、山田武志 電子情報通信学会、コミュニケーションクオリティー研究会、信学技報 CQ2000-41、vol. 100、no. 398, pp. 19-24,平成 12 年 10 月</p>
-------------	--

研究概要報告書

(付 3 / 3)

<p>研究発表</p>	<p>周波数領域のInfomaxとサブスペース法を併用した音響信号のブラインド分離 小川通朗，浅野太，池田思朗，麻生英樹，北脇信彦 電子情報通信学会、応用音響研究会、信学技報 EA2000, vol. 100, no. 329, 15-22, 平成 12 年 9 月</p> <p>圧縮オーディオの音質向上技術とその評価 - 携帯電話及び音楽配信に関わる符号化技術とその音質評価技術 - 北脇信彦 (株)ISS 産業科学システムズ、平成 12 年 9 月</p> <p>周波数領域でのブラインド信号処理アルゴリズムの比較 小川通朗、浅野太、池田思朗、山田武志、北脇信彦 日本音響学会、秋季研究発表会、講演論文集、2-7-13、平成 12 年 9 月</p>
-------------	--

様式 - 9 (2)