

雑音抑圧音声の総合品質推定モデルを適用したフルリファレンス客観品質評価法

Full-reference Objective Quality Evaluation for Noise-reduced Speech Using Overall Quality Estimation Model

篠原佑基¹
Yuki Shinohara

山田武志¹
Takeshi Yamada

北脇信彦¹
Nobuhiko Kitawaki

牧野昭二^{1,2}
Shoji Makino

¹ 筑波大学大学院システム情報工学研究科
Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

² 筑波大学先端学際領域研究センター
Center for Tsukuba Advanced Research Alliance, University of Tsukuba

1 はじめに

雑音抑圧音声の主観品質評価法を定めている ITU-T 勧告 P.835[1] では、被験者は雑音抑圧音声の音声成分のみに着目したときの音声品質と雑音成分のみに着目したときの雑音品質を各々評価し、その後総合品質を評価する。我々はこの評価過程を参考に、音声品質と雑音品質から総合品質を決定する総合品質推定モデルを提案した [2]。一般に客観品質評価法では、評価対象の音声信号から品質劣化の度合いを表す特徴量を抽出する。本総合品質推定モデルの最大の特徴は、このような特徴量には直接依存せずに総合品質を決定することにある。

これまでに我々は、本総合品質推定モデルをノンリファレンス客観品質評価法とフルリファレンス客観品質評価法に適用した [2][3]。本稿では、後者の有効性を従来法 [4] との比較により検証する。

2 提案法の概要

提案法では、雑音抑圧音声の音声区間と非音声区間の各々から加算ひずみと減算ひずみを求める。ここで、ひずみ尺度としては耳内音圧スペクトルひずみを用いる。さらに、雑音抑圧音声の非音声区間から残留雑音の平均対数パワーを算出する。次に、上述した全ての特徴量の1次結合式によって、音声品質と雑音品質を各々推定する。なお、各推定式の係数は推定誤差を最小にするように決定される。こうして得られた音声品質 Q_s と雑音品質 Q_n の推定値を次式の総合品質推定モデル [2] に代入することにより、総合品質 Q_o を決定する。

$$Q_o = 0.6303 \times Q_s + 0.6125 \times Q_n - 1.3917$$

3 提案法の有効性の検証

P.835[1] により定められる主観品質評価実験を行うことにより、雑音抑圧音声の音声品質、雑音品質、総合品質を得た。被験者は男性 22 名、女性 10 名の計 32 名であり、防音室内でヘッドホンにより音声サンプルを受聴した。本実験では電話帯域を想定し、サンプリング周波数を 8kHz とした。音声サンプルとして男性 2 名、女性 2 名の計 4 発話を用意した。発話内容は、連続した 2 つの日本語文である。これらの音声サンプルに、電子協騒音データベースの走行自動車内雑音、展示会場雑音、列車雑音、および別途用意した白色雑音を計算機上で加算することにより、雑音重畳音声を生じた。ここで、SNR は Clean, 20, 15, 10, 5, 0 (dB) の 6 種類、雑音抑圧アルゴリズムは雑音抑圧を行わない場合を含めて 5 種類である [5][6][7]。

提案法と従来法 (文献 [4] を独自に実装) により総合品質を推定した結果を図 1 に示す。ここで、横軸は真の総合品質 (主観総合品質)、縦軸は推定した総合品質 (客

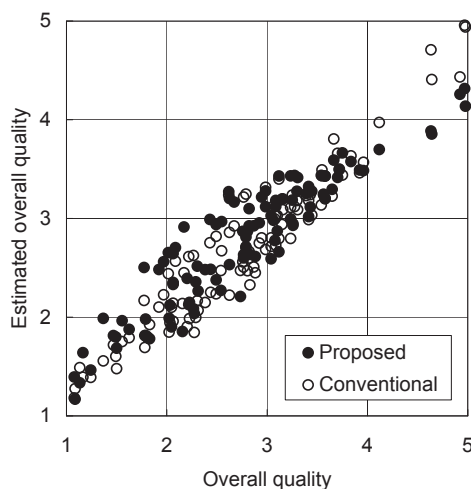


図 1 総合品質の推定結果

観総合品質) である。各点が表す品質は 128 個の評価値 (32 [被験者] × 4 [発話]) の平均である。図 1 より、提案法は従来法と概ね同等の精度で推定できていることが分かる。

4 おわりに

本稿では、雑音抑圧音声の総合品質推定モデルを適用したフルリファレンス客観品質評価法の推定精度を従来法 [4] と比較し、従来法と概ね同等の精度で総合品質を推定できることを示した。

謝辞 雑音抑圧アルゴリズムのプログラムをご提供頂いた藤本雅清氏に感謝する。本研究の一部は科研費 19300271 の助成による。

参考文献

- [1] ITU-T Rec. P.835, Nov. 2003.
- [2] 加須屋 *et al.*, 信学技報, CQ2008-56, pp. 59-63, Nov. 2008.
- [3] 篠原 *et al.*, 第 7 回 QoS ワークショップ, QW7-P-13, pp. 40-41, Nov. 2009.
- [4] N. Egi *et al.*, IEICE Trans. Comm., Vol. E91-B, No. 5, pp. 1279-1286, May 2008.
- [5] 3GPP2 C.S0014-A Version 1.0, April 2004.
- [6] 古田 *et al.*, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J87-D-II, No. 2, pp. 464-474, Feb. 2004.
- [7] M. Fujimoto *et al.*, Proc. Eurospeech2003, pp. 1781-1784, 2003.