

新しい研究装置設備の紹介

自動車用音質解析システム (平成 10 年度購入)

エレクトロメカニクス学科 心理音響研究室 橋本 竹夫・波多野 滋子

1. 装置のハードウェア

本装置は、平成 10 年度に私学研究装置助成で導入された。装置の構成は、自動車用車載用の車内音、エンジン回転パルス、車体振動などを同時に収録することを目的としたモバイルフロントエンドとなる SQLab II と名づけられた装置と、研究室で収録音を再生するためのヘッドフォンアンプとダイナミックヘッドフォン 2 台からなっている。SQLabII は、フィールド実験による車内音の収録の際には、モバイルフロントエンドの役割を果たすが、研究室に戻った後には定置型の音質解析システムの役割も果たすものとなっている。SQLabII の構成は、車内音と車体振動、エンジン回転パルスなど収録するための信号入力部と収録した信号を編集解析するためのソフトウェアをインストールしたノート PC から成っている。

収録音再生部はヘッドフォンアンプと 2 台のダイナミック型ヘッドフォンから構成されており、SQLabII のデジタルラインアウト信号を受けてアンプ内部で D/A 変換して音信号として聴取するものとなっているため、音信号の音質的な劣化が少ない。

図 1 に、SQLabII とヘッドフォン再生システムの構成図を示した。また、図 2 にシステムの利用の様子を示した。

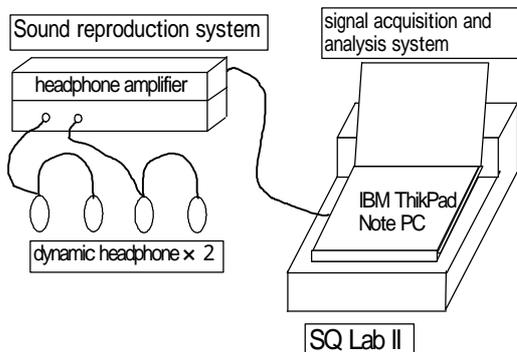


Fig.1 Schematic representation of signal acquisition and analysis system and sound reproduction system



Fig.2 A view of the usage of SQLabII and Sound reproduction system

図 3 には、SQLabII のデータ入力および出力用の入出力パネル部の写真を示した。音信号の入力計 4 チャンネルと振動入力用のチャージアンプ内臓の振動加速度入力部 6 チャンネル分が用意されている。



Fig.3 Front view of the input and output section of SQLabII

2. 装置のソフトウェア

本装置のノート PC (IBM ThinkPad II) にインストールされている収録音編集と音質解析を目的としたソフトウェアは Artemis (アルテミス) と称するもので、編集部には取

り込んだ車内音波形を再生試験に用いるために編集し、収録音を重ねて再生する機能などがついている。

解析部のソフトウェアには、収録音の各種音質パラメータ（Loudness, roughness, sharpness, fluctuation strength など）の同時並行計算と結果のグラフィック表示、FFT 分析、wavelet 分析、各種ウォータフォール分析などの機能がある。

3 . 本研究装置導入による研究成果

本装置の導入をきっかけとして、多くの自動車企業、自動車部品企業（含むタイヤメーカー）、建設機械メーカーとの音質改善対策と評価方法について共同して研究する機会に恵まれている。

また、学会誌への論文の掲載、学会での講演（国内・国外）につながっている。装置導入から5年間の研究業績として、レフェリー付き報文7報、国内学会における研究発表3件、国際学会での研究発表6件、国際学会での keynote speech 1件、海外企業における講演1件がある⁽¹⁾⁻⁽¹⁸⁾。

文 献

- 1 . S.Hatano and T. Hashimoto: "Modification of Booming Level for Higher Correlation of Booming Sensation", JSAE Review, Vol.20 No.1, pp.123-125, 1999.1
- 2 . 橋本竹夫・波多野滋子 他学外者1名: 「加速時車内音に明るさ感とこもり感の定量化尺度」自動車技術会論文集, Vol.30, No.2, pp.87-91, 1999.4
- 3 . 橋本竹夫 他学外者1名: 「道路交通騒音のうるささと音質の関係」, 日本機械学会論文集 C 編 65 巻 63 号, pp.135-142, 1999.8
- 4 . 橋本竹夫・波多野滋子 他学外者3名: 「小型ディーゼルトラック車内音長時間暴露時にシート振動が眠気に与える影響」, 自動車技術会講演前刷集, No.994, pp.1-4, 1999.5
- 5 . 高田正幸・橋本竹夫・波多野滋子・渋谷元司郎: 「ディーゼルエンジン音における衝撃性評価尺度」自動車技術会講演前刷集, No.991, pp.17-20, 1999.5
- 6 . 橋本竹夫: 「自動車車内音・車外音の音質設計」日本機械学会第9回環境工学総合シンポジウム'99 講演論文集, pp.5-8, 1999.7
- 7 . T. Hashimoto: "Evaluation of Modeling of Sound Quality of Diesel Powerplant Noise", Noise and Vibration Center, General Mortors, 1999.10
- 8 . T. Hashimoto: "Sound Quality Approach on Vehicle Interior and Exterior Noise: Quantification of Frequency related Attributes and Impulsiveness", J. Acoust. Soc. Jpn(E)21, 6, pp.E337-340, 2000.11
- 9 . T. Hashimoto: "Sound quality study and its application to car interior and exterior noise", Proc. Korean Society of Noise and Vibration Engineering, Spring Conference 2001, pp.19-26, 2001.5 (Keynote speech)
- 10 . T. Hashimoto and S. Hatano: "Effect of seat vibration and visual scenery to the perception of sound quality of car interior noise", Proc. Inter-noise 2001, pp.1515-1520, 2001.8
- 11 . S. Hatano and T. Hashimoto et al: "Sound quality evaluation of construction machine", Proc. International Conference on Acoustics, Ica5233, pp.1-4, 2001. 9
- 12 . T. Hashimoto and S. Hatano: "Effect of factors other than sound to the perception of sound quality", Proc. International Conference on Acoustics, Ica5236, pp.1-6, 2001.9 (Invited paper)
- 13 . 橋本竹夫・三束隆介・波多野滋子 他学外者2名: 「小型トラック車内音長時間暴露時のシート振動が眠気に及ぼす影響について: 20Hz 以下の低周波振動の影響」, 自動車技術会論文集, Vol.32, No.4, pp.169-174, 2001.10
- 14 . 橋本竹夫: 「自動車の警笛音の音質について」, 騒音制御, Vol.26, No.1, pp.20-24, 2002.6
- 15 . 橋本竹夫・波多野滋子: 「こもり感の評価」, 音響技術, Vol.31, No.2, pp.42-44, 2002.6
- 16 . T. Hashimoto and S. Hatano: "Effect of seat vibration to the perception of sound quality under long-term exposure of car interior noise and seat-floor vibration", Proc. Inter-noise 2002, No.279, pp.1-4, 2002.8, (Dearborn Michigan, USA)
- 17 . S. Hatano and T. Hashimoto, et al: "Evaluation of Sound quality of porous intake duct noise", Proc. Inter-noise 2002, No.335, pp.1-4, (Dearborn Michigan, USA)
- 18 . S.Hatano, T. Hashimoto and R. Weber: "Objective signal correlates of the subjective booming strength in vehicles", Proc. SQS2002, No.27, pp.1-6, (Dearborn Michigan USA)