

2013 年度研究調査事業実績報告書

日 付：2014 年 5 月 15 日
委 員 会 名：音質評価技術部門委員会
委 員 長 名：関根 道昭
報告書作成者：関根 道昭

1. 研究調査テーマ

音質の必要設計要素と音質評価手法に関する研究

2. 研究調査事業の概要

2000 年度以降、自動車音質に関する評価手法の標準化を目的とする活動に取り組んでおり、その成果還元をシンポジウムやフォーラムでの発表と、本委員会の研究論文や音質関連論文、研究用サンプル音を収録した音源 DVD 作成・販売という形で行ってきた。2011 年度からはその成果の展開として新しい活動を始め、以下の成果を挙げている。

WG1：評価精度を高めたロードノイズ音質主観評価の再実験と評価手法の確立

ロードノイズサンプル音を用いて、WG1 委員によるプレ主観評価実験を行った。大規模主観評価の事前実験として、重要なデータを得ることが出来た。

WG2：自動車音の高機能化、快適化に資する評価方法の確立

より安全で快適な車両開発に貢献するために、生体情報による音質評価手法の提案を目的とし、実車および室内環境における音質評価に取り組んだ。心拍数ゆらぎや前頭部の脳内血中酸素濃度変動などの指標により、車室内の音、振動、視覚情報などが心身に与える影響について総合的な評価を行った。また、実験参加者に簡単な課題を与えることにより測定結果を安定化させる試みに取り組んだ。

WG3：ディーゼル車両の過渡的変化する燃焼音の評価手法の確立

小型ディーゼルトラックの過渡的な音色変化を伴う燃焼音の評価手法の構築の取り組みとして、これまで心理音響物理量の変化率に着目した過渡的な音質評価手法を提案してきた。その手法の有効性を広く確認するため、今年度は、評価音源や形容詞の選定を見直し、当委員会メンバーとその関係者に主観評価実験の依頼を行った。

3. 研究調査の成果（成果について具体的にご記入ください。）

各 WG の活動として以下の成果を挙げている。

WG1：ロードノイズの34サンプル音を用いて快—不快軸のプレ主観評価実験を実施し、心理音響評価量であるラウドネスとラフネスに着目して分析を行った。その結果、主観評価スコアは「高周波領域ラウドネス和の対数値」との相関が高い、との分析結果が得られた。ロードノイズのラウドネスレベルは、一般に低周波領域が大きく高周波領域ほど小さくなる音質であるが、サンプル音のラウドネス対数値は高周波領域ほどバラツキが大きく、このことが主観評価への影響が大きくなる要因と考えられる。大規模主観評価の事前実験として、重要なデータを得ることが出来た。

WG2：テストコースにおいて実車を速度40km/hで走行したときの走行音と、カーオーディオにより走行音の迫力感を演出した場合の心拍ゆらぎと脳血中酸化ヘモグロビン濃度を測定した。その結果、迫力感を演出した場合は原音よりも主観評価の印象が高く、生体反応におけるストレス指標が減少する傾向が認められた。また、室内実験において計測中に簡単な数字判別タスクを与えると実験参加者の意識が統制されるためか、生理指標の計測結果が安定する傾向があることを確認した。

WG3：昨年度までに、小型ディーゼルトラックの過渡的な音色変化を伴う燃焼音の評価手法の構築に着手し、WG3内でのプレ主観評価結果を基に心理音響物理量の変化率に着目した過渡的な音質評価手法を提案した。今年度は、その手法を確立するため、評価音源や形容詞の選定を見直したアンケートプログラムを作成し、更には倫理審査の手続きを行い、当委員会メンバーとその関係者に主観評価実験の依頼を行った。その結果、79名分の有効な回答を得ることができた。これらは上記評価手法を確立するための今後の貴重なデータとなる。

4. 実績と計画との差異

上段に計画を黒の破線で記載していますので、下段に実施結果を実線矢印でご記入ください。

実施内容		2013 年上半期							2013 年下半期					
実施先	作業内容	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
部門委員会 内 WG1	委員での予備主観 評価と物理量の相 関調査	----->												
	評価方法と音源の 見直し								----->					
	WG1 委員での再主 観評価								----->					
	委員会での主観評 価								----->					
2014 年度へ延期														
部門委員会 内 WG2	自動車音の高機能 化に関する調査	----->							----->					
	自動車音の快適化 に関する調査	----->							----->					
	高機能化・快適化 の評価方法の確立	----->							----->					
	生体反応の安定化 に関する試行								----->					
部門委員会 内 WG3	主観評価用音源、 形容詞の見直しと 部門委員会全体で の主観評価	----->							----->					
	心理音響物理量と 主観評価の相関	----->							----->					
	過渡的に変化する 燃焼音の聴感上の 不感帯の閾値と評 価法のまとめ								----->					
	主観評価用アンケ ートプログラムの 見直しと修正					----->								

5. 委員会活動への影響

今回の研究調査において委員会活動へ影響した点についてご記入ください。

WG1：委員にて収集したロードノイズデータを基に、ノイズ成分のカット及び音圧レベルの修正により、主観評価用サンプル音として適切な34のサンプルデータを作成した。2014年度シンポジウムにて分析結果を報告すると共に、サンプル音をDVDに収録し、広く技術共有を図る予定である。

WG2：複数の実験的検証により、心拍ゆらぎを利用した音質評価は主観的評価との対応が高いことを見いだしている。近赤外分光法による脳内血中酸素濃度の測定については、まだ未解明な部分があるものの音質評価への適用可能性について総合的な検討を進めており、特に視聴覚の連合による生体活動全般の活性化と関係があると推察している。これらの知見が委員会全体に共有されているため今後も各分野で活用されることが期待できる。

WG3：ディーゼル燃焼音の過渡的な変化の評価手法として心理音響物理量の変化率に着目した音質評価手法を提案している。この手法を確立するため、今年度は当委員会メンバーとその関係者に主観評価実験の依頼を行い、79名の有効な回答が得られた。これらを分析した成果を2014年度のシンポジウムで報告し、また、その成果をDVDにまとめることにより、広く技術共有を図る予定である。

6. 今回の研究調査結果について、会員への還元方法を下記より選択してください(複数回答可)。

- 会誌への記事掲載
- 春季大会オーガナイズドセッションでの発表
- 春季大会フォーラムでの発表
- シンポジウムでの発表
- 出版物の発行(印刷物)
- 出版物の発行(CD-ROM)
- その他(具体的にご記入ください)

7. その他要望等があればご記入ください。

8. 支給額と執行額

支給総額	850,000 円
執行額	820,374 円

費 目		支給額	執行額
印刷製本費	資料印刷費、複写費、編集外注費(英訳)、CD制作費		
会議費	会場借上費		
諸謝金	原稿料		
通信運搬費	電話料、切手代、宅配料、運送用レター代	¥50,000	¥6,628
委託費	外部委託、同時通訳代、電算データ入力代		
開発費	システム開発費		
資料購入費	参考資料等購入費		
物品購入費	部品代、看板等制作費	¥100,000	¥456,626
消耗品費	燃料代、実験に必要な消耗品類	¥100,000	¥161,640
臨時雇用費	アルバイト代	¥600,000	¥162,000
その他	保険料		¥33,480
合 計		¥850,000	¥820,374

9. 具体的な成果物

報告書は自由に記入願います。(資料が別にあれば添付してください)

--