

自動車内の各種サイン音にとって望ましい音響特性

崔, 鍾大

<https://doi.org/10.15017/458889>

出版情報 : Kyushu University, 2004, 博士 (芸術工学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

第5章 総括

5.1 全体的考察

本論文では、実際に自動車内で使われている各種のサイン音を対象とし、それらの機能イメージに相応しい音であるための音響特性を明らかにすると共に、理解しやすく快適と感じられるようなサイン音デザインの基礎的な知見を示すことを目的とした。

まず、自動車内の各種のサイン音に関連する研究状況を調査した結果、警報音に関連するような研究が主流であった。しかし、実際の自動車内にはこういった警報系の音だけではなく、運転操作の確認、操作ミスの防止などを知らせるような役割を果たすサイン音も多く存在しており、それらの音が各機能イメージに相応しい音であるのか、また、ドライバーに対して確実にメッセージが伝えられる音を使用されているのかを検討しておく必要があると指摘した（1.1 参照）。自動車内のより快適な音空間をつくり上げるためには、必要以上の警告感を感じさせるような音は不適切である。サイン音は、メッセージを確実に伝えることが前提であり、より快適に感じられるような音であるほうが望ましいことから、現在の自動車内で使われている各種のサイン音を調査・把握することにした。その結果、現在、自動車内に使われている各種サイン音には不快で好まれていない音、各機能イメージにも相応しくない音のデザインが含まれていることが示された。

本章では、自動車内の各種サイン音の機能イメージの相応しさに影響を及ぼしている音響的特徴について、各章で行われた実験結果を踏まえ、総合的な観点として考察する。

自動車内の各種サイン音の機能イメージの相応しさに影響を及ぼしている音響的特徴としては、大きく分けて「断続パターン」と「スペクトル構造」の2つの要因が挙げられる。まず、断続パターンに関しては、リバーズ報知音の場合、吹鳴、休止時間の長さが等しい500ms～700msの断続パターンが相応しい印象を持たれていることが分かった。実際の自動車には、このような範囲の吹鳴時間のリバーズ報知音はないため、吹鳴時間をもう少し延ばした断続パターンがあっても良いことが示唆された。また、ウインカー報知音の場合、400ms～700msの断続パターンが相応しく、好ましい範囲であることが示された。この範囲よりも各音の間隔が短すぎても長すぎても、相応しさは低下するという第3章のリバーズ報知音での実験結果とも一致していた。また、最も相応しいと判断されたウインカー報知音の断続周期は400msであり、リバーズ報知音より

は短い断続パターンが観察された。その理由としては、ウインカー報知音の場合、走行中の機能イメージが若干強いため、速度感に関するイメージが断続パターンに何らかの影響を及ぼしていることが考えられる。

このような断続パターンに関しては、19世紀以降の多くのドイツの科学者たちが、短すぎも長すぎもしない時間間隔についての研究にも似ているような傾向を報告している。その長さは、およそ 600ms が大方の一致する線であった。Stern[25]や Frischeisen-Köhler[26]らは、自発的テンポという自然に行われた打拍の速さを測定した実験で、二つの打拍の間隔は 380ms~880ms の範囲であると示している。また、自発的テンポと区別すべきものに好みのテンポというのがあるが、これは最も自然に感じられる音や光の継起速度、つまり速すぎもせず遅すぎもしない規則的繰返しの速度に対応すると言われている。ここで注目すべきこととしては、心拍や歩行、自発的テンポ、好みのテンポなどのリズムが、時間間隔にして 500ms~700ms とほぼ同じ程度となることである。今回の断続パターンの実験結果でもほぼ同様な傾向が観察された。内観報告でもゆっくりしすぎても早すぎても不快感を感じ、相応しくないと判断したという回答が寄せられた。つまり、これらの断続パターンの範囲は、人間が最も落ち着いた状態で得られる時間間隔のものであり、自動車内のウインカー報知音にとっても利用できるような有益な結果であることが示唆された。

また、自動車内の各種サイン音の機能イメージの相応しさに影響を及ぼすもう一つの音響的特徴である周波数スペクトル構造では、第2章の通常の自動車内で使われている各種サイン音の場合、一般的な傾向として 4kHz 以上の高周波成分があまり含まれていない音において、好ましく、快適で高級感があり、サイン音としても相応しい音であることが示された。リバース報知音の実験結果でも、スペクトル重心の値が 3kHz を超えた場合、相応しさが低下することが観察された。ここで相応しいと判断された音は、4kHz 程度以上の高域の音が聞こえにくいと言われている高齢者にとっても聞き取りやすい音であり、車内のエンジン音にもかき消される恐れもないリバース報知音として、有効に利用できる音であることが示唆された。また、ウインカー報知音として相応しいと判断された音の場合、特定のスペクトル重心の範囲によって相応しさが強調していることが観察された。そのスペクトル重心の範囲は、およそ 3kHz~8kHz であった。この結果は、リバース報知音より高周波成分が多く分布されていることを表しており、自

自動車内の各サイン音にとっても、その機能イメージに似合うようなスペクトル構造を持っていることを示唆している。E.Zwicker and H.Fastl は、sharpness の値が増加するほど快適性は減少するという対応関係について報告している[27]。つまり、周波数スペクトルの範囲が高周波成分に多く集中することにより、不快に感じる傾向が強くなり、sharpness あるいはスペクトル重心というのは、今後の自動車内の各種サイン音をデザインする上で、配慮すべき音響心理指標の一つであると考えられる。

本研究で行ったすべての実験結果と、第1章でも紹介したように(表1.2, 表1.3) JIS D 5712 で定められている自動車用接点式警告ブザーに関する規定を比較してみると、この規定には、半導体による無接点式のものなどは適用範囲から除外しているが、最近では、電子的なサイン音が多く使われているのが現状であることや、時間パターンに関する規定もないことから、サイン音の機能イメージに適した、より正確な情報をドライバーに伝えるためにも新たなサイン音に関する規定が必要であると考えられる。また、JIS S 0013 では、聞き取りやすい音質の要件として、純音ではなく、倍音をより多く含んだ音(複合音)を用いることが望ましいと規定している。本研究では倍音も含めた総合的なスペクトル構造について調べたものであり、自動車内の各種サイン音のデザインのための基礎資料を提供する上で、十分な活用性があることが示唆された。

本研究では、現在、自動車内に使用されている「キー抜き忘れ報知音」「ライト消し忘れ報知音」「リバース報知音」「ウインカー報知音」を対象として、各サイン音に似合う機能イメージと音響特性の関係を検討し、各種のサイン音デザインのための基礎資料を提供した。本論文で分析したサイン音以外にも自動車内に使われている各種のサイン音には、「シートベルト掛け忘れ報知音」「エンジンチェッカー報知音」「ブレーキ油圧警報音」などの様々なサイン音(警報・報知音など)が存在していると共に、今後ますますサイン音の数が増加していくことが予想される。既存のサイン音や新しくデザインされるサイン音に関しては、本研究の分析方法と実験結果を基礎資料とし、各機能イメージに相応しいサイン音、より快適で聞き取りやすいと感じられるサイン音がデザインされることを期待する。

5.2 今後の展望

本論文の序論でも述べたのように、自動車に用いられているインタフェースとして音のサインは、危険を知らせる、運転動作の確認、操作ミスを防ぐ等、重要な役割を果たしている。ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) などの道路と自動車が無線通信により連携し、危険な状況などの情報をドライバーにリアルタイムで提供するほか、操作支援も行うなど、安全な運転を支援するための研究開発が進んでいると共に警報・報知をするためのサイン音の数も増加していくと予想される。それらのサイン音 (警報、報知) が各機能イメージに相応しく、しかも、ドライバーには快適な運転操作に貢献するよう、理解しやすいサイン音のデザインが求められている。特に高齢化社会の到来に伴い、高齢ドライバーにとっても聞き取りやすい音響特性を持ったサイン音の提案が必要になって来るだろう。

本研究では、現在、自動車内に使用されている「キー抜き忘れ報知音」「ライト消し忘れ報知音」「リバース報知音」「ウインカー報知音」を対象として、各サイン音に似合う機能イメージと音響特性の関係を検討し、各種のサイン音デザインのための基礎資料を提供した。

しかし、本研究で用いられたウインカー報知音の場合、通常、走行中の進行方向を示すためのサインとして使われており、エンジン音や風切り音、ロードノイズなど、より現実的な状況を想定した上での実験の必要性が要求される。また、本研究で用いられているサイン音以外にも自動車内には各種サイン音が数多く存在している。これらのサイン音に対しても同じような結果が得られるとは限らない。サイン音は、各機能イメージに似合うような音響特性を持つことが前提であると共に、他のサイン音との弁別性の観点からも十分な検討が必要であることが考えられる。