

TOPICS

製品音のデザイン 感性デザインの新しい試み

1. はじめに

従来、製品から発生する音はすべて騒音であると考えてきた。このため、騒音レベルが低い製品がユーザーにとって良い製品であると一般的には思われてきた。しかしながら、騒音レベルの低減化には限界がある一方で、音は感性情報として重要な要素である。このようなことから、製品音を騒音というネガティブな方向からとらえるのではなく、一つの音としてポジティブに考え、製品の価値を向上させようとする試みが『製品音のデザイン』である。すなわち、対象とする製品音がユーザーにとって、聴感上妥当なものであるかどうか、妥当でないとするどのよう改善したらいいのかを考える。そのために、製品音を設計初期に設定、この設定目標に従って音を創りこむ。ここでは、『製品音のデザイン』の手順、ならびにこの手順を実際の製品に適用した事例を紹介する。

2. 製品音のデザインの手順

『製品音のデザイン』の手順を図1に示す。『製品音のデザイン』を行うには二つの指標を定義する必要がある。まず、対象とする製品音を人（使い手）がどう感じるかを評価する官能試験による印象評価である。印象評価は複数の被験者に対象とする複数の音を聴いてもらい、音に対する潜在的なVoC (Voice of Customer) をSD (Semantic Differential Method) 法、などで答えてもらう。回答結果は、多変量分析により指標に落とし込む。印象評価によって得られた指標をここでは官能指標と呼ぶ。

官能指標は対象とする音に関しての人の感じ方を定量化する重要な指標ではあるが、これだけでは音質設計（製品設計）に結びつけることは困難である。そこで、対象とする音を物理的に表現する必要がある。このための方法が客観評価である。音質評価に関しては幾つかの基本指標が音響心理学の研究結果として定義されている。ラウドネス（音の大きさ）、シャープネス（甲

高さ）、ラフネス（粗さ感）、変動強度（変動感）がそれであり、音質の4大基本指標と呼ばれている。

音質設計を行うには、官能指標を指針として用いるのが一般的である。しかしながら、官能指標から直接音質設計（製品設計）を行うことは、目標が数値化（物理指標化）されていないため困難である。そこで、官能指標を物理指標を通して音質設計に反映することになる。このためには、物理指標と官能指標の関係を表す指標が必要となる。官能指標と物理指標の対応付けができれば、次に、目標とする音を官能指標上で設定する。官能指標領域で設定した目標音は、物理指標領域に展開され、目標音が定義される（物理指標に展開された目標音は一つとは限らない）。最終的に、その実現可能性（容易性）を考慮して目標音を決定する。この目標音は、製品設計の最初に提示する音質設計のための設計仕様であり、価値ある音を実現する。

3. 製品のデザインの適用事例

『製品音のデザイン』をある家電製品に適用した。この製品は必然的に音が発生し、低騒音化が開発の主体となっている。ここでは、10機種種の製品音に関して、印象評価、客観評価を行うとともに、これから得られた官能指標と物理指標の対応付けを試みた。

印象評価は、10機種種の音を被験者22名（老若男女）に聞いてもらい、25形容詞対（一般形容詞16対、製品固有形容詞9対）に7段階評価で答えてもらうSD法を適用した。客観評価として、10機種種の音を音質評価ソフト（ここでは、B&K社のSound Qualityを使用）で信号処理して、音質の4大基本指標であるラウドネス、シャープネス、ラフネス、変動強度を算出した。これらの結果をもとに、図1の手順で評価を行い、最終的に下記の関係式を導出した。

$$\text{官能指標} = 0.47X_1 - 0.5X_2 - 0.5X_3 + 0.47X_4$$

ただし、

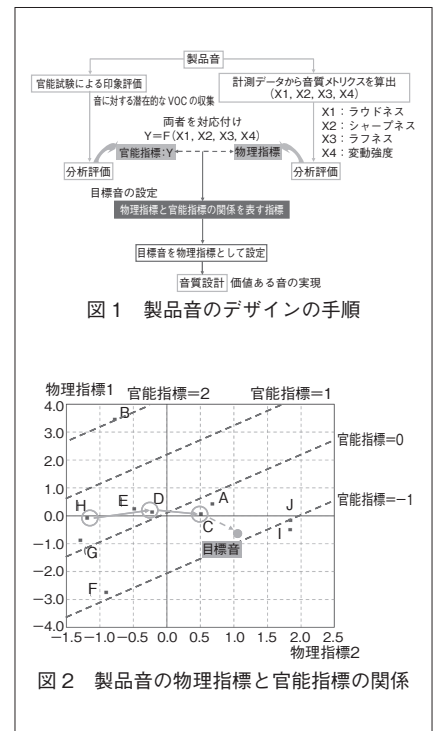


図1 製品音のデザインの手順

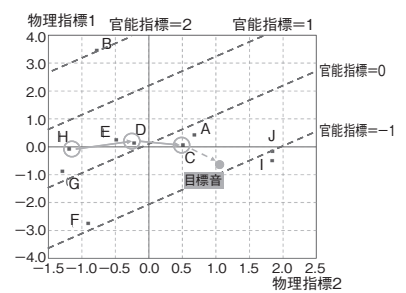


図2 製品音の物理指標と官能指標の関係

$$\text{物理指標 } 1 = 0.53X_1 + 0.64X_2 - 0.55X_3$$

$$\text{物理指標 } 2 = -0.43X_1 - 0.37X_3 + 0.82X_4$$

10機種種のクリーナ音に関して、上記関係を図2に示す。目標音も同様に示した。

4. おわりに

『製品音のデザイン』の目指すところ、その手順について述べるとともに、『製品音のデザイン』の現状の成果を報告した。限定した製品分野ではあるが、製品音を官能指標と物理指標に定義するとともに、両者の関連付けに成功した。今後、『製品音のデザイン』を適用した製品を世の中に出していきたい。

(原稿受付 2007年11月5日)

[穂坂倫佳, 大富浩一 (株) 東芝 研究開発センター]

●文献

- (1) 大富浩一・穂坂倫佳, 製品音のデザイン, 日本機械学会第16回設計工学・システム部門講演会講演論文集, No.06-33 (2006-11), 39-42.
- (2) Zwicker, E, Psychoacoustics: Facts and Models, Springer, 3rd Edition, (2006), Springer-Verlag New York Inc.