

聴覚感性工学の基礎研究

音楽の有効活用から聴覚器官のモデル化まで

菱田 博俊 工学部 機械工学科 准教授

キーワード: イヤホン、難聴、音、音楽療法、振動、騒音、クプラ、FEM解析、ストレス。

概要

- 近年、イヤホンの使用開始年齢は急速に低年齢化し、イヤホン使用時間も長時間化している。その中で、イヤホンが難聴を引き起こす危険性がある事が示唆されるデータを得た。今後イヤホン難聴のメカニズムを研究し、イヤホン難聴を避ける対策を提示したい。
- 従来、様々な病院や福祉施設で音楽療法を実施してきた。また、音楽に対する人体反応が聞き手の嗜好性に大きく影響を受ける測定データを得た。今後、音楽療法の原理を解明したい。
- 例えばクプラ付着した耳石を外から振動を与えて取る手法を開発する、或いは難聴のメカニズムを考察する目的で、基本的な実験手法やFEM解析モデルの検討を着手した。

アピール ポイント

- イヤホン使用と耳の健康度に関する調査を広域で実施中(表1)、耳年齢測定も実施中。Web経由で調査できるシステム構築中。
- ピアニストと共同で、愛知県や関東圏等で病院音楽会(図1)を実施中、音楽療法を実施中。音楽及び音振動の両観点で、音楽の心理的及び生理的作用を研究中(図2)。種々のストレス(リラクセス度)測定方法の検討中。
- CTスキャンDICOMデータをCADデータに変換するソフトを開発中。外耳道付着物の振動による剥離現象を、エネルギーで整理できないかを検討し、実験装置を設計中。

利用・用途 応用分野

- 難聴になり難いオーディオ機器の開発
- 中耳及び内耳のシミュレーション
- 医療、福祉、教育への音楽療法の活用及び、日常生活で受けるストレスのリリースシステムの開発

関連情報

- 関連論文 = 菱田博俊・金子顕雄・張錫亮: "リラクゼーション手法の一原点である音と人間—第一報: 音色の成分設計および再生プログラムの作成とその適用研究方針の検討", 産業保健人間工学研究, 7 (2002-11).
菱田博俊・岳尾隼人・菱田啓子・御法川学: "音の心地良い聴覚情報としての有効活用の試行—第三報 イヤホンのスペクトル特性調査方法の検討" 13 (2010-11).
菱田博俊・桑田明德・菱田啓子: "音の心地良い聴覚情報としての有効活用の試行—第一報 音響難聴に関する諸調査および諸考察", 産業保健人間工学研究, 12 (2010-10) pp.68-71.
Hirotoishi Hishida, et.al: "Basic Study on the Mechanism of Earphone Hearing Loss: About Correlation between Ear Age and Real Age", JSCI, 18-5 (2020).
Hirotoishi Hishida, et.al: "Experiment of Music Therapy Conducted at a Classical Music Recital - Measurement of Pulse Wave, Blood Pressure and Mind Orientation -, JSCI, 19-3 (2021).
- 関連 URL = <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~www1050/play.html> ... 耳年齢測定サイトを作成中。
<https://np0-kamakura.com/groups/np0738/>

表1: イヤホン使用と耳の不調の相関。

日本の首都圏を中心に調査した、イヤホン使用有無と耳の不調有無。男性が女性より、イヤホン使用がイヤホン不使用より多く、耳の不調を自覚している事が判った。

性別		男		女		合計	
イヤホン	耳の状態	人	%	人	%	人	%
使用者	健全	3058	88.9 ↓	1565	90.5 ↓	4623	89.4 ↓
	違和感あり	382	11.1 ↓	164	9.5 ↓	546	10.6 ↓
	合計	3440	72.1 ↓	1729	70.0 ↓	5169	71.4 ↓
未使用者	健全	1241	93.3 ↓	674	91.0 ↓	1915	92.5 ↓
	違和感あり	89	6.7 ↓	67	9.0 ↓	156	7.5 ↓
	合計	1330	27.9 ↓	741	30.0 ↓	2071	28.6 ↓
合計	健全	4299	90.1 ↓	2239	90.6 ↓	6538	90.3 ↓
	違和感あり	471	9.9 ↓	231	9.4 ↓	702	9.7 ↓
	合計	4770	65.9 →	2470	34.1 →	7240	100.0

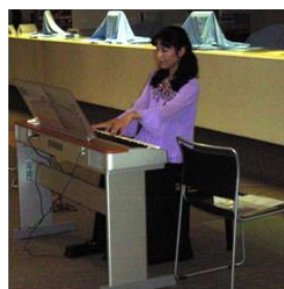


図1: 病院音楽会風景。

東京医科大学病院、平成23年12月。リラックスできた楽曲は年代により異なる事が判った。

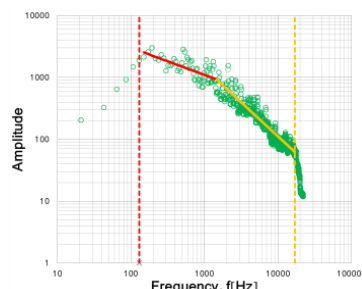


図2: 楽曲のFFT分析結果。

Let It Be. 概ねクラシックや煩くない楽曲は近1/fパターンを示す。心身への影響の周波数依存性については、今後の課題。