

Title	正中面における頭部伝達関数の個人化のための許容範囲に関する研究
Author(s)	久恒, 英己
Citation	
Issue Date	2013-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/11333
Rights	
Description	Supervisor: 赤木正人, 情報科学研究科, 修士

正中面における頭部伝達関数の 個人化のための許容範囲に関する研究

久恒 英己 (1110050)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2013年2月6日

キーワード: 頭部伝達関数, 個人化, スペクトラルキュー, 許容範囲.

頭部伝達関数 (HRTF: Head-Related Transfer Function) とは, 音源から聴取者の鼓膜までの音の伝達特性を表す関数である. HRTF を音信号に畳み込むことで聴取者に3次元音像の呈示が可能となる. しかし, HRTF には一般に聴取者ごとの頭部, 胴体, 耳介の影響を強く受けるため, HRTF を正しく模擬できなければ音像の誤った方向定位や, 臨場感の低下といった問題が生じる. 従って, HRTF の実用化のためには聴取者に適合する HRTF の提供, 個人化方法が必要となる.

HRTF の個人化には, 聴取者本人の HRTF を測定することが最善であるが, その測定には大掛りな設備や多大な時間を要する. そのため, HRTF に含まれる音像定位の手掛りを聴取者ごとに適合させる個人化方法の研究が進められている. HRTF の音像定位の手掛りとして, 左右方向には両耳間時間差 (ITD: Interaural Time Difference) と両耳間強度差 (ILD: Interaural Level Difference), 上下・前後にはスペクトラルキューと呼ばれる HRTF のスペクトル形状そのものが手掛りであると知られている. 正中面における音像の制御には, 水平面に比べ ITD や ILD の情報がほとんど含まれないため困難とされている. よって, HRTF の個人化にはスペクトラルキューの議論が必要となる.

Iida らは, HRTF の振幅スペクトル中に存在するピークやノッチをその周波数の低いものからそれぞれ, P_1, P_2, \dots , および N_1, N_2, \dots , とし, P_1, N_1, N_2 のみを用いることで正中面の音像定位が可能であることを示した. この仮説は, 聴取者の耳介の窪みを塞ぐことにより, N_1 と N_2 が消え仰角知覚の精度が低下するという報告や, 耳介内の共鳴がピークとノッチの成因に関係するという報告により補強されている. Iida らの主張に基づき, P_1, N_1, N_2 の個人化について萌芽的な研究が行われているが, P_1, N_1, N_2 の個人差が要因となり解決には至っていない. 一方で, 特定の周波数帯域の平均が音像定位に重要であり, 平均化した HRTF でも音像定位するという報告がある. 本報告から, P_1, N_1, N_2 には多少変動しても音像定位するという許容範囲が存在すると考えられる.

本論文では, 正中面における HRTF の個人化のために基礎資料を得ることを目的として, 正中面における音像定位の重要な手掛りである P_1, N_1, N_2 について, それぞれ多少

変動しても音像定位できる許容範囲の検討を行う。そのために、HRTF データベースを用いた聴取実験により選択・分析することで許容範囲の検討を行った。結果、聴取者はいずれの仰角においても N1 の周波数が近いものを選択し、P1 および N2 の周波数はばらつきがあるものを選択された。すなわち、許容範囲について N1 は狭く、P1 および N2 は広いということがわかった。以上のことから、正中面における HRTF の個人化には、特に N1 を聴取者に適合させる必要があることが示唆された。