

2011年度 中央大学共同研究費 ー研究報告書ー

研究代表者	所属機関	理工学部		2011年度助成額
	氏名	戸井 武司		6,382 (千円)
	NAME			
研究 課題名	和文	生体情報を利用した暴露時間経過による認知特性モデリング	研究 期間	2011年度 ～2012年度
	英文			

1. 研究組織

	研究代表者及び研究分担者		役割分担	備考
	氏名	所属機関/部局/職		
1	戸井 武司	中央大学・理工学部・教授	研究総括	研究代表者
2	ジョ ワンホウ	中央大学・理工学部・助教	評価法の検討、実験、 時間領域聴覚モデリング	研究分担者
3	古屋 耕平	中央大学・理工学部・助教	評価法の検討、実験、 神経系のモデリング	研究分担者
4	前田 修	サウンドデザインラボ合同会社・代表社員	音刺激の選定、実験用音の 作成	研究分担者
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
合計		4 名		

2. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 1000 字程度、英文 100word 程度）

（和文）

研究背景と目的：

近年、音質向上への期待が高くなり、人間の認知に基づいた音のデザインが必要とされている。また、人間の聴覚は常に外部刺激にさらされているが、いつも同じ感覚で音を聞いているわけではなく、時間の経過によって印象が変わる場合があり、聞き慣れて気にならなくなることがある。このように、音慣れや聞き落とし等は製品の音創りに考慮すべき事項である。

そこで本研究では、音の認知特性が時間の経過により変化するか生体情報を利用して把握し、それに対して認知特性モデルを構築することを目的とする。実際、暴露時間による印象の変化や音慣れは無意識に発生するため、被検者が能動的に参加する設問調査で把握することは難しい。そのため、本研究では生体情報を利用した方法を検討すると同時に、評価方法の信頼性の向上も試みる。

研究計画と内容：

(1) 音刺激による生体情報の収集方法の検討

A. 生体情報取得方法の検討：様々な音に対して多様な生体情報を測定し、その変化より評価方法の検討を行う。それに加えて、長時間の測定による疲労やストレスの影響を定量的に確認し、その影響の低減、もしくは音刺激の影響との区分法を検討する。

B. 実験シナリオ作成：暴露時間経過による認知特性変化を観察するための具体的な実験シナリオを検討する。

(2) 音刺激の暴露時間経過による認知特性モデリング

A. 実験による生体情報の収集：作成された実験シナリオに基づき、音刺激の変化に伴う生体情報の変化を確認する。

B. 時間領域音反応モデル作成：周波数領域応答、マスキング、一過性閾値変化、蝸牛殻応答の合成により、時間領域聴覚モデルを作成する。

研究成果：

(1) 生体情報取得方法の検討：音刺激に対する、アミラーゼ濃度、心電図、脳波の変化を観察しながら測定方の検討を行った。（参考文献：B5）

(2) 実験シナリオの検討：音が知的生産性に及ぼす影響を把握するための評価実験を実施した。また、自動車車室内での音の影響を把握するためのドライビングシミュレータや音サンプル作成法を検討した。（参考文献：B4）

(3) 音環境制御システムの構成：音環境を効率的にモニタリングできるセンサーアレーシステムと音環境を制御するための音源アレーシステムの設計法を提案した。（参考文献：A1, B1, B2, B3）

(英文)

- Background and objective

Recently, according to increase the social expectation on product sound quality, the sound design reflecting the subjective perception characteristics has been considered as an important topic. Although, the auditory system always receives the external stimuli, the subjective impression under long-time exposure is varied as time goes by. This kind of time-varying characteristic such as adaptation also should be considered in sound design of product. In this study, the perception characteristics under long-time exposure are investigated and the prediction model is constructed. The physiological information is observed for this purpose not the approach based on the subjective evaluation by questionnaire, because the change of impression such as adaptation is occurred in unconscious. From this reason, the evaluation by physiological information is conducted and the measurement method of physiological information is also investigated.

- Research plan and contents

- (1) Investigating the collection method of information on physiological reaction induced by acoustical stimuli
 - A. Checking the collection method: By performing measurements of several types of physiological information under various sound conditions, the proper measuring method is investigated. Moreover, the effect of long-time measurement is also observed and the method to suppress the effect on the measurement data is considered.
 - B. Constructing test scenario: The measurement condition and sequence to observe the change of perception characteristic due to long-time exposure under acoustical stimuli is conducted.
- (2) Modeling the perception model to acoustic stimuli under long time exposure
 - A. Collecting data by actual measurements: Based on the constructed scenario, the measurement is carried out with observation on the change of physiological reaction under variation of acoustic stimuli.
 - B. Constructing the reaction model: A time domain reaction model is constructed reflecting the time-domain response, masking, instantaneous shift of perception threshold, and cochlear response.

- Research result and achievement

- (1) Checking the collection method: The proper method to obtain the physiological information was investigated by observing the change of saliva amylase, ECG, EEG. (Reference: B5)
- (2) Constructing test scenario: A measurement to observe effect of sound on the performance to given task was conducted. Also, the driving simulator and sound sample design method were constructed to test the effect of sound to driver in running vehicle.(Reference : B4)
- (3) Construction of sound environment control system: The method to control the acoustic array system to monitor and control the sound field condition was suggested. (Reference : A1, B1, B2, B3)

3. おもな発表論文等（予定を含む）

【学術論文】（著者名、論文題目、誌名、査読の有無、巻号、頁、発行年月）

A1. Wan-Ho Cho, Marinus M. Boone, Jeong-Guon Ih, and Takeshi Toi, “Control of the Beamwidth of a Beamformer with a Fixed Array Configuration,” Submitted to the Journal of Audio Engineering Society, 2012, June. (査読有).

【学会発表】（発表者名、発表題目、学会名、開催地、開催年月）

B1. Wan-Ho Cho, Takeshi Toi, and Jeong-Guon Ih, “Rendering a desired sound field using the inverse approach: Robust method for the real situation with uncertainties,” Proc. of Internoise2011, CD-ROM, Osaka, Japan, Sep. 2011.

B2. Jeong-Guon Ih, Wan-Ho Cho, Yong-Ho Heo, and Sung-Kyu Cho, “Optimal positioning of sources and absorbing materials for the sound field rendering by array speakers,” Proc. of Forum Acusticum 2011, CD-ROM, Aalborg, Denmark, July 2011.

B3. Wan-Ho Cho, Jeong-Guon Ih, and Takeshi Toi, “Sound field rendering by the holographically designed source array and resource optimization,” Proc. of ICTCA 2011, CD-ROM, Taipei, Taiwan, April 2011.

B4. 渡邊泰英, 曹浣豪, 前田修, 戸井武司, 視聴覚情報および運転動作による自動車の加減速時の印象変化, 日本音響学会春季研究発表会, 1169-1170, 2012. 3.

B5. 森谷政紀, 山口雅夫, 曹浣豪, 戸井武司, 知的生産性における好みの音楽の影響, 日本音響学会春季研究発表会, 1153-1154, 2012. 3.

【図 書】（著者名、出版社名、書名、刊行年）

【その他】（知的財産権、ニュースリリース等）