

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 25 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	ハイパーソニック・エフェクトを応用した健康・快適なメディア情報環境の構築
研究機関・ 部局・職名	放送大学・情報コース・教授
氏名	仁 科 エ ミ

1. 当該年度の研究目的

この研究は、ハイパーソニック・エフェクト（可聴域上限をこえる高複雑性超高周波を伴う音が、間脳・中脳を含む脳の中核＝基幹脳の活動を劇的に高め、自律神経系・内分泌系・免疫系そして情動系・報酬系の活動を連携して向上させる効果）の社会応用のために必要な再生システムとコンテンツを開発して、基幹脳活性を改善し健康快適な情報環境を創る基盤技術を構築することを目的としている。今年度は、これまでの実験結果をもとに、超高周波アクチュエーターを搭載したスピーカーシステム、ポータブルシステムの高周波再生能向上と小型化を進めるとともに、その運用技術を確認する。コンテンツの開発を進め、そのアーカイブ化を図るとともに、より効果的なコンテンツの具えるべき情報構造を抽出する。各種生理・心理指標等を計測することによって、開発したシステムおよびコンテンツの基幹脳活性化効果および環境改善効果を検証し、研究をまとめる。

2. 研究の実施状況

- ① 小型高性能再生端末の開発: 超高周波を再生する在来のスーパーツイーターは、80 kHz 以上の帯域の再生に限界がある上に指向性が狭隘で、周波数特性の平坦性にも乏しく、大きく重い。そこで、これまでと全く異なる原理に立って、120 kHz 超まで平坦な再生特性をもち、小さく軽く、指向性がきわめて広く、将来的に安価に供給しうる新原理の小型圧電セラミックス・アクチュエーターを開発した。さらに、従来のオーディオ用アンプでは十分な性能を発揮できないこの容量性のアクチュエーターを駆動可能にするアンプファイアを開発して、150 kHz 超まで広い指向性で再生可能な、これまでに全く存在しなかったスピーカーシステムおよびアドオン型スーパーツイーターを開発し、所期の目的を、当初目標を超えて達成した。
- ② 広帯域コンテンツの開発: 超高周波成分を高い忠実度で収録可能なデジタルレコーダとして、11.2 MHz 超高速標準化 1bit 量子化方式の高忠実度多チャンネル可搬性録音システムを初めて開発・運用し、環境音、楽器音などを収録して世界最高品質最大級の超広帯域録音資源を蓄積した。ハイパーソニック・エフェクト発現においてとくに効果的な周波数帯域が 70 kHz～80 kHz という予期せぬ超高周波領域に存在することを見出した。収録した環境音、楽器音等を素材とし、この有効な周波数帯域を電子的に強化する音源編集手法を開発した。これらを用いて、100 kHz をこえる豊富な超高周波を含む熱帯雨林自然環境音から可聴域以上の成分のみを抽出し、これを利用する汎用コンテンツ等を開発

様式19 別紙1

した。これらのコンテンツの社会応用を実現するために、当初計画を拡張して配信用ハイパーハイレゾ音源の開発に参画し、開発したハイパーソニック・コンテンツのネットワーク配信を可能にした。

- ③ 開発したシステム・コンテンツの評価：実験室、都市騒音環境等で、超広帯域コンテンツを本研究で開発したスピーカーシステムから再生し、その効果を検証する複数の実験を行った。その結果、基幹脳活性と高い正の相関をもつ脳波 α 2ポテンシャルの統計的有意な増大、音環境に対する好感度の向上をはじめ、その基幹脳活性化効果を確認した。

3. 研究発表等

雑誌論文 計1件	(掲載済み一査読有り) 計1件 Frequencies of Inaudible High-Frequency Sounds Differentially Affect Brain Activity: Positive and Negative Hypersonic Effects, Aiko Fukushima, Reiko Yagi, Norie Kawai, Manabu Honda, Emi Nishina, Tsutomu Oohashi, PLOS ONE, Volume 9, Issue 4, e95464, 2014. (掲載済み一査読無し) 計0件 (未掲載) 計0件
会議発表 計5件	専門家向け 計3件 ・Physiological and psychological effects caused by the difference of definition in still and moving images., ASIAGRAPH 2013 in Kagoshima (2013,9,28) ・高密度映像音響と脳活性－4K×2Kを人はどう感じるか－, FPD International 2013 (2013,10,24) ・五感技術に関する調査 WG セミナー、超知覚情報が人間に及ぼす影響を考える、(2014.1.24) 一般向け 計2件 ・「人間中心の映像」の提案～メディア脳科学から見た 4K 超高画質の可能性～、第1回4KOlympAc、(2013.11.30) ・現代人の脳にとって高密度映像音響はどういう意味をもつか、第2回4KOlympAc (2014,3,17)
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計2件	(取得済み) 計1件 特許 5481608、振動処理装置及び方法、発明者：大橋力・河合徳枝・仁科エミ・本田学・前川督雄・八木玲子・上野修・福島亜理子、権利者：株式会社アクション・リサーチ、国内 (出願中) 計1件 PCT/JP2013/072031、振動処理装置及び方法、発明者：大橋力・河合徳枝・仁科エミ・本田学・前川督雄・八木玲子・上野修・福島亜理子、権利者：株式会社アクション・リサーチ、国際
Webページ (URL)	
国民との科学・技術対話の実施状況	2014年3月30日、放送大学文京学習センターにおいて研究成果報告会・国民との科学・技術対話「ハイパーソニック・エフェクトを応用した健康・快適なメディア情報環境の構築」を開催した。
新聞・一般雑誌等掲載 計3件	・Stereo Sound ONLINE、レビュー、ハイレゾは健康にいい!?ハイパーソニック・エフェクト成果報告会、 http://www.stereosound.co.jp/review/article/2014/03/31/28986.html 、2014年3月31日 ・月刊HiVi、麻倉怜士、「4K時代における『HiViの目標』」、2014年3月号、pp.10-11. ・月刊ニューメディア、「『人間中心の映像』の提案—メディア脳科学から見た4K 超高画質の可能性」、2014年3月号、pp11-15.
その他	

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成25年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	118,000,000	87,223,000	30,777,000	0	0
間接経費	35,400,000	26,166,900	9,233,100	0	0
合計	153,400,000	113,389,900	40,010,100	0	0

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	3,496,463	30,777,000	4,378	34,277,841	34,277,841	0	0
間接経費	1,045,133	9,233,100	0	10,278,233	10,278,233	0	0
合計	4,541,596	40,010,100	4,378	44,556,074	44,556,074	0	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	8,375,524	音響編集機材、振動発生装置等
旅費	1,044,602	音源収集・成果発表旅費、研究補助員交通費等
謝金・人件費等	6,810,304	研究補助員人件費等
その他	18,047,411	研究用機材賃貸借等
直接経費計	34,277,841	
間接経費計	10,278,233	
合計	44,556,074	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
デジタルオーディオ ワークステーション システム	SADiE Native Sound Suite	1	1,501,500	1,501,500	2013/4/1	放送大学