

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

**平成 25 年度～平成 29 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」
研究成果報告書概要**

1 学校法人名 学校法人 千葉工業大学 2 大学名 千葉工業大学

3 研究組織名 音響工学フォーラム

4 プロジェクト所在地 千葉県習志野市津田沼 2-17-1

5 研究プロジェクト名 安全・快適性のための音響情報科学研究センター

6 研究観点 研究拠点を形成する研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
矢野博夫	情報科学部	教授

8 プロジェクト参加研究者数 13 名

9 該当審査区分 理工・情報 生物・医歯 人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
矢野 博夫	情報工学科・教授	研究総括, (2)電気音響システム, (3)音環境・空間伝搬系	避難誘導放送システム、3次元音場シミュレータの開発、音響計測
木幡 稔	情報ネットワーク学科・教授	(1)音源の設計(音声合成、サイン音設計)	テキストによる音声合成手法の開発
柳川 博文	情報ネットワーク学科・教授	(1)音源の設計(音声合成、サイン音設計)	サイン音(警報・非音声信号)の開発
飯田 一博	知能メディア工学科・教授	(3)音環境・空間伝搬系	バイノーラル音場再生システムの高精度化、音像の距離感の制御方法の検討
佐藤 史明	建築学科・教授	(3)音環境・空間伝搬系	音環境の実態調査、数値シミュレーション、空間の音響処理
大川 茂樹	未来ロボティクス学科・教授	(4)聴覚・認識	雑音・残響環境下での音声認識
世木 秀明	情報工学科・准教授	(4)聴覚・認識	音声知覚に関与する視覚刺激の影響
山崎 治	情報ネットワーク学科・准教授	(4)聴覚・認識	聴覚と視覚の相互作用
須田 宇宙	情報ネットワーク学科・准教授	(4)聴覚・認識	聴覚と視覚の相互作用
藤江 真也	未来ロボティクス学科・准教授	(4)聴覚・認識	音声言語処理, 音声認識

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

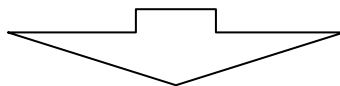
竹本 浩典	知能メディア 工学科・教授	(4)聴覚・認識	音声生成, 音響シミュレーション
菫木 禎史	知能メディア 工学科・教授	(2)電気音響システム, (3)音環境・ 空間伝搬系, (4)聴覚・認識	音声認識, マルチモーダル・ インターフェース
関 研一	プロジェクト マネジメント 学科・教授	(4)聴覚・認識	音響振動設計, 音環境, 感性工学
(共同研究機関等) 坂本 慎一	東京大学生産 技術研究所・准 教授	(3)音環境・空間伝搬系	公共空間の実態調査、聴感 評価手法、音響設計手法
橋 秀樹	東京大学・名誉 教授	(3)音環境・空間伝搬系	公共空間の実態調査、音響 設計手法

<研究者の変更状況(研究代表者を含む)>

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割

(変更の時期:平成 年 月 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
未来ロボティクス学科・ 准教授	未来ロボティクス学科・准教授	藤江 真也 *1	音響感性, 音響認識, 環境 音
知能メディア工学科・ 教授	知能メディア工学科・教授	竹本 浩典 *2	音声生成, 音響シミュレ ーション
知能メディア工学科・ 教授	知能メディア工学科・教授	菫木 禎史 *3	音声認識, マルチモーダル・ インターフェース
プロジェクトマネジメ ント学科・教授	プロジェクトマネジメント学 科・教授	関 研一 *4	音響振動設計, 音環境, 感性工学

*1(変更の時期:平成 27年 4月 1日)

*2, *3(変更の時期:平成 28年 4月 1日)

*4(変更の時期:平成 28年 12月 1日)

11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

(1)研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

公共空間や広域放送においては、平常時の案内アナウンスなどの明瞭な音声情報伝達はもとより、非常災害時には、音声あるいはサイン音による警報・避難誘導情報の的確な伝達が必要である。しかし、実際には音響情報による伝達が困難となっているケースも少なくなく、東日本大震災の際には、一段とその重要性が認識された。このような問題を解決するためには、各種公共空間の音環境条件、拡声システムの特性・性能、音源信号となるアナウンスやサイン音の設計などに関する検討が必要である。それと同時に、情報の受け手である人の聴覚特性と視覚特性の相互作用に関する検討も必要である。本研究プロジェクトでは「安全・快適性のための音響情報に関する総合研究」を研究テーマとして掲げており、音声科学、電気音響工学、建築・環境工学、認知科学の各学問分野を総合して、種々な公共空間を対象とした音響情報伝達システムの性能向上を目的とし、これらの音響情報分野における研究拠点としての確立を目指すものとする。

本研究の内容を音響情報の伝達に関して大別すると、以下の4項目となる。

- (1)音源の設計: 公共空間における非常時の避難誘導アナウンスは、その状況に応じて内容を適宜変更する必要があり、その制御や内容の即時的更新には、自然性の高い音声合成であるテキスト音声合成(TTS)が適している。この技術を適用して空間の特性ごとに適応的に聞き取りやすいアナウンス

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

を合成する具体的手法について検討する。サイン音については、音声伝達が不可能な状況下での情報伝達手段として研究の対象として取り入れる。

(2) 電気音響システム：残響時間が長大、あるいはロングパスエコーが著しい巨大空間・屋外において、音響情報伝達の明瞭性を確保する手法として、既に連続的時間遅延方式を用いた基本システムを提案している。この方式で用いる最適なスピーカの特長や配置について空間伝搬系を考慮した検討を行う。さらに電気音響システムの一部として、屋外拡声システムの高度化を目指し、住民が受聴点で聞く音の品質を改善するためのアプローチの一つとして、居住地区近隣の建物や地理的影響によるロングパスエコーの抑制などの検討を行うことが考えられる。

(3) 音環境・空間伝搬系：多様な公共空間（駅、空港、アトリウム、トンネル、地下街、市街地など）を対象とし、音環境の実態調査、音響計測、数値シミュレーション（幾何音響法と波動解析法）、ならびに3次元音環境シミュレータによる音場の可聴化と聴感評価手法の確立を目指す。また、対象とする周波数領域を低周波数まで拡張することを検討する。

さらに屋内空間だけにとどまらず、防災無線システムから放送される音の聴取状況の実態を把握すると共に防災無線放送システムの改善を目指すために、聴取音計測システムを検討する。

(4) 聴覚・認識：公共空間における聴覚に基づく位置情報や意味情報の理解を促進するための視覚的な情報の効果について検討する。また、人間の聴覚特性や単語の親密度を考慮した音源信号の生成方法について検討を行うとともに、到来方向や距離知覚など避難誘導に必要な情報の伝達方法についても検討する。

さらに(4)の項目を細分化して、(5)快適性向上のための音響情報伝達、および(6)聴感を始めとする顧客の感性を考慮した設計手法、の二つの研究領域を追加した。

(2) 研究組織

平成 25 年度より学内研究者 10 名、学外 1 名により以下のような分担で研究を開始した。研究総括を矢野博夫（代表者）が担当し、(1)音源の設計（音声合成、サイン音設計）木幡稔、柳川博文 2 名が分担、(2)電気音響システム：矢野博夫が担当、(3)音環境・空間伝搬系：矢野博夫、飯田一博、佐藤史明、苮木禎史、橘秀樹、坂本慎一（学外）6 名で担当、(4)聴覚・認識系：大川茂樹、世木秀明、山崎治、須田宇宙 4 名で担当として研究を開始した。平成 27 年度に藤江真也（(4) 分野担当）、平成 28 年度に竹本浩典（(4) (5) 担当）、苮木禎史（(2), (3) 担当）、平成 28 年 12 月より関研一（(6) 担当）の 4 名を追加した。

大学院生数は、平成 25 年度：修士 31、博士 1、平成 26 年度：修士 25、博士 1、平成 27 年度：修士 20、博士 1、平成 28 年度：修士 9、博士 1、平成 29 年度：修士 8、博士 1 が当該テーマについて研究し、平成 26 年度に特別研究員（ポスドク）1 名によるテーマ(3)の研究を行った。平成 29 年度には博士後期課程 1 名による関連テーマの研究により博士号を取得した。各研究者は学内に音響工学フォーラムを組織し、研究内容について 1~2 月ごとに報告・検討を重ねて連携を図っている。また、研究代表者および院生が学外研究機関と共同研究を実施している。

(3) 研究施設・設備等

研究施設として、無響室（壁・床・天井の周囲に楔状の吸音）と解析室（無響室の前室：分析システムを設置）および物理実験室（壁・天井を簡易吸音・防音構造）から構成される音響実験設備（105 m²）を使用した。これらの施設は院生 60 名、卒業研究生 114 名によって、上記テーマの全般にわたり使用されているが、マイクロホンやスピーカ等の研究開発・測定、音響測定方法の研究や、音によるヒトの心理・生理的反応や方向感、残響感のような音の VR の研究などに幅広く使用している。

主要な研究設備としては「可変残響音場シミュレーション設備」および「低周波音・騒音測定分析システム」を平成 26 年度に整備した。

「可変残響音場シミュレーション設備」は、周囲からの騒音を防ぐ防音構造とし、内部は長大な残響時間を実現する反射性の内装構造とするが、残響時間を調節することができる装置として吸音パネルを付随させる。これにより、地下空間やトンネルなどの長い残響時間を有する音場を実験室に再現することができる。本設備ではおよそ 1,030 時間/年の利用となっており、使用内容としては、設計した音源信号の再生・試聴を行うほか、シミュレーション計算で作成したアナウンス音などの再生を行い、簡易型 3 次元音場シミュレータを併用した聴感評価実験を実施する試験室として使用している。

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

「低周波音・騒音測定分析システム」は、低周波数(1Hz)から可聴周波数の上限(20kHz)までの騒音を収録・録音記録し、周波数分析をするための装置である。本設備ではおよそ1,800時間/年平均の利用となっており、主として(2)電気音響システムおよび(3)音環境・空間伝搬系の研究、マイクロホンやスピーカ等の研究開発・測定、音響測定方法の研究、現場実験データの解析などに用いている。

(4)研究成果の概要 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び*を付すこと。

本研究の内容として「音響情報の伝達」に関して、(1)音源の設計、(2)電気音響システム、(3)音環境・空間伝搬系、(4)聴覚・認識の4項目について研究の進捗状況等を述べる。さらに(4)の項目を細分化して、(5)快適性向上のための音響情報伝達、および(6)聴感を始めとする顧客の感性を考慮した設計手法に関しても研究領域とした。

(1)音源の設計(音声合成)

1.1 残響下において聞き取りやすいアナウンス音声合成法

公共空間において、残響の影響により聞き取りにくくなる問題を解決することを目的として以下を実施した。①明瞭度評価尺度の提案として、文節間に挿入するポーズ長、話速、文節ごとの振幅を制御する目的で STIdos(Speech Transmission Index depending on speech)を提案し、上記パラメータを制御した実験の結果、条件に依存するものの明瞭度と相関のある結果が得られた*1。②提案方式のコンセプトとして、提案する方式は、残響空間におけるインパルス応答が既知であることを前提とした条件を設けた*2。③音源としてテキスト文を元にした合成音声を利用し、さらに残響特性をインパルス応答として予め測定したものを利用することにより、音声合成器に与える種々のパラメータを制御したり、発話内容に応じた適応信号処理を行うことが可能な「残響下で聞き取りやすいアナウンス音声合成法」を提案した*3。

<優れた成果が上がった点>：合成音声に残響を付加した音声の、客観評価尺度(SR比)が閾値以上(客観評価尺度が大きいほど聞き取りやすい)となるように、計算機上で予め予測することにより、音声合成のパラメータ(文節間ポーズ、話速、振幅など)をフィードバック処理により、適応的に制御し、音声合成を行うアルゴリズムを開発した。この処理により明瞭度が向上することが確認された。また音声合成パラメータには(話速、ポーズ、ゲイン等)様々なものがあるが何れを制御することが効果的にについても実験的に検討を行った*3。

<課題となった点>：客観評価基準としてSR比を提案したが、人間の聴覚により近い特性を反映可能な特徴量とする必要がある。克服方法として、スペクトル上での歪の評価を考えている。残響特性についても、音声の妨害となりやすい特性とそうでないものがあるため、残響時間の周波数特性の異なるものを複数用いて、提案方式の性能評価を行い、いかなる残響下でも適応可能な方式に改良する方針である。

<研究期間終了後の展望>：プロジェクトの他の研究分野との連携により、(i)言語の性質などを考慮した残響に頑健なシステムの構築、(ii)音像定位現象やサイン音の付加等により、残響に頑健なだけでなく、正確かつ即時的に情報が伝達可能なシステムの実現などの成果が期待される。

<研究成果の副次的効果>：音声合成とフィードバック制御により残響耐性を高める方式については、「音声合成装置」(特許第6032832号、2016年11月4日)として特許を取得した。実用化に向けては、小型PCを用いた方式の実装とリアルタイム動作を目標としてシステム製作を行う予定である。

1.2 サイン音：(1)雑音の持続時間およびパワースペクトルによる音像の幅の変化：

残響時間の長い空間において音響的に避難誘導を図るためのサイン音の特性について調べてきた。その結果、信号持続時間、繰り返しの間の無音区間長さ、波形包絡線形状、パワースペクトルの形状などの最適条件を見いだした。これらは音像の大きさが小さいほど音源位置を知覚しやすいことを示している。

<優れた成果が上がった点>：音像の幅に着目し、各種実験を行った結果、残響があっても音像がぼけないうためのサイン音は持続時間が100ms以下の短い音を構成中に加えることが望ましい。持続時間が長くなるとサイン音の音源停止直前の両耳間相関は減少してゆく。このことは相関値が低下すると拡がり感が増すこととよく対応している*4。

さらに残響を付加してないサイン音そのものの音像に幅があることを見いだした。この幅はサイン音の高域のスペクトルの割合が大きいほど減少し、持続時間が短いほど同じく減少することが確認された。さらに聴取実験はおもにヘッドホン受聴で行われたがスピーカ受聴でも同様な結果が得られたので、サイン音を拡声する際にも当てはまることを示した*5。以上、サイン音の特性としてスペクトルが重要であるが持続時間も避難誘導にとってきわめて大きなファクターとなることを明らかにした。

<課題となった点>：残響による影響を調べる際、インパルス応答の直接音、間接音比を音源、受音点間距離で変化させようとしたが期待した変化量が得られなかった。これはスピーカの指向性が関係して

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

いることが判明した。そこで見かけ上指向性を広くするために、スピーカの方向を変えたインパルス応答を測定しそれを合成した結果、無指向性スピーカによるインパルス応答に近似した応答が得られ、所期の直接音間接音比の異なるインパルス応答群が得られた。

<研究期間終了後の展望>：残響のある音場における音像の幅について音場の特性、信号の性質との関係、関連する聴覚の応答などを総合的に解明する。

<研究成果の副次的効果>：本研究の結果は、避難誘導サイン音やその他の音編集加工処理などに応用できる。

(2) 位相情報に着目した高解像度周波数スペクトル分析法：

音像に関する種々の主観評価実験を行う際の、刺激音が想定通りの性質かつ品質であるかを確認するには、提示音を計測し周波数スペクトル分析を行うことが必要である。信号の周波数スペクトル分析は様々な場面で必要となる。一般に周波数スペクトル分析では FFT が用いられるが波形の周期が不明なため周期の整数倍で分析できず、サイドローブなど偽のスペクトルが現れる。この問題を解決する試みとして信号の自己相関関数に着目し、その周期を推定することにより信号の周期を割り出し、より正確かつ精密な周波数スペクトル分析手法を開発し ALT-W と名付けた*6, 7, 8。

<優れた成果が上がった点>：周期分析を行うので従来の一般調和解析より計算負荷が少なく調和性を前提とする必要もない。まず周波数変動を伴う信号に適用し有効性を示した*6。つぎに非周期信号に適用し、周波数スペクトル分析精度が高く時間追従性にも優れていることを示した*7。さらに自己相関関数の位相が 0 となる分析データ長を成分波形の周期の最小公倍数とし、それを効率的に探索する方法を加え PLATE と名付けた手法を提案した*8。

<研究成果の副次的効果>：過渡的な刺激音の主観評価実験に必要な、高い周波数分解能でかつ過渡的な信号でも利用可能な時間追従性も併せ持つ周波数スペクトル分析手法が開発できた。

(2) 電気音響システム

2.1 音線法を用いた数値実験による指向性スピーカを用いた非常放送の明瞭性改善

3 種類のスピーカ（ホーン型、ラインアレイ型、平板型）を道路トンネル内に設置した場合について、幾何音響理論に基づく数値計算手法により、各受音点のインパルス応答を計算した。その結果から明瞭性に関する物理指標として STI に着目し、各スピーカに時間遅延システムを併用した場合の明瞭性について検討を行った*9。

<優れた成果が上がった点>：ホーンスピーカによるトンネル内における実測結果と数値計算結果について比較したところ、距離減衰特性についてはよい対応がみられた。明瞭性に関する物理指標 STI 値を求めたところ、いずれのスピーカについても時間遅延を行うことで明瞭性が改善されること、ホーン型、ラインアレイ型、平板型の順で明瞭性が改善される結果を得た*9。

<課題となった点>：音源スピーカの検討としてより強い指向特性を持たせたスピーカの開発および、それを用いたシミュレーション結果と実音場における結果との比較を行う必要がある。また、物理指標の検討だけでなく聴感実験による主観評価実験による検討が必要と考えている。

<研究期間終了後の展望>：複数のスピーカを組み合わせた超指向性スピーカの開発を行い、再度シミュレーションを行って物理指標による明瞭度改善の確認を行う。併せて主観評価実験による明瞭度改善効果の確認を行う。現在は比較的単純な構造の音場を対象としているが、複雑な構造を持つ地下街等での明瞭度予測にも適用できることが期待される。

<研究成果の副次的効果>：ホーンスピーカと時間遅延技術を用いたシステムはすでに用いられており、現用システムより明瞭度が改善できれば、実音場に应用することは可能である。

2.2 屋外拡声装置の高度化と聴取音計測システムの開発

東日本大震災で震災の影響を受けた地域においては、住民の 45%が屋外拡声器により避難情報を入手していたが、そのうち音声内容を明瞭に聴取できた人は 56%であった。そこで、屋外拡声も重要な役割を果たしているため、住民が受聴点で聞く音の品質を改善するためのアプローチの一つとして、屋外拡声システムの高度化について検討した*10。また、[3]音環境・空間伝搬系における改善を目指すために、聴取音計測システムを提案・実装して、居住地区近隣の建物や地理的影響によるロングパスエコーの抑制などについての情報収集を行った*11。

<優れた成果が上がった点>：電気音響システムの一部として、屋外拡声システムの高度化を目指して、放射タイミング制御のプロセスを考慮した自律ノードシステムを提案・構築し、実験によって動作確認を行った。当該システムの電源供給に関して停止後、復電時の動作についても考慮しており、復旧後に正常動作することが確かめられた*10。聴取音計測システムとして、防災無線の子局スピーカより放射される放送音の実態を調査するための計測システムを構築し、住民の聴いている状況を録音し、その分析お

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

よび環境改善の提案をするための枠組みについて検討した。ロングパスエコーの原因となる反射音を生
成している物体の位置推定を可視化するシステムの設計および実装を行った*11。

<課題となった点>：屋外拡声システムの高度化において、無線 LAN のネットワーク環境では、ノード数が増えた場合の復旧に時間を要する現象が確認された。聴取音計測システムでは、誰もが参加できる形をとり、スマートフォンに不慣れな一般市民が録音しても、一定の品質で情報収集できることを設計方針とした。専門家が録音する方式に比べて多数のデータ収集が必要となった。

<研究期間終了後の展望>：屋外拡声システムの高度化において、LTE 回線など種々のネットワーク環境においての実用性を高めるための対策について検討を行う。聴取音計測システムにおいては、屋外で観測したデータを充実させ、推定精度の向上、各種プラットフォームでの利用のしやすさについて検討を行う予定である。

<研究成果の副次的効果>：災害等非常時の屋外拡声システムの設置に関してのあり方および技術基準を検討するため、日本音響学会では技術調査研究委員会により、災害等非常時の屋外拡声システム性能確保のための基準案が作成された。

(3) 音環境・空間伝搬系

3.1 (1) 公共空間の音響諸性能とアナウンスの明瞭度指数の対応関係

明瞭性を評価する指標として Speech Transmission Index (以下 STI) や D 値、EDT (初期残響時間) 等があり、音声情報伝達の面から重要な要素の 1 つである。公共空間では暗騒音、エコー、残響等の音響性能がアナウンスの明瞭度指数に関係していると考えられるが研究例が少ない。そこで公共空間の暗騒音および残響時間などの音響性能と明瞭度指数の関係について実験的に検討を行った。

<優れた成果が上がった点>：2カ所の室 (500Hz 残響時間：0.5s、3.4s) で暗騒音を人為的に加え、そのレベルを 7 段階に変化させて STI の変化を測定した。どちらの室においても、スピーカ直前測定点 (会話距離 1m 相当) では SN 比が約 15dB より下がると STI は 0.45 (fair) より小さくなる。男声に比べて女声の方が STI はわずかに大きい。音源より 8~10m 離れた測定点ではノイズを加えない場合でも STI は 0.4 程度であり、ノイズを加えた状態では 0.1 以下と極端に悪化している。

<課題となった点>：STI 測定の際に実際の音源としてのレベル (1m 点で 60dB) を用いた場合に SN 比が悪化すると測定結果がばらつく傾向にある。

<研究期間終了後の展望>：測定値の安定性についての検討および、アナウンス音を拡声した場合の SN 比と STI の関係について検討を行う。

<研究成果の副次的効果>：得られた SN 比と明瞭度指数との関係を、実際の公共空間における SN 比に適用して実音場における明瞭度指数を推定し、実空間の明瞭性を評価することができる。

3.1 (2) 一般室における 6ch. 再生システムによる方向感の再現精度

実音場である 3 次元音場を実験室内に再現するために 6ch. 収音・再生システムが用いられている。このシステムでは 3 次元直交軸上に配置された 6 本の単一指向性マイクロホンを使って録音し、無響室内に配置された 6 台のスピーカから音を再生するシステムである。このシステムでは無響室にスピーカを設置することで音場を再現している。しかし、無響室の設備は再生音場として理想状態ではあるが、本格的な無響室を備えるのは困難であることが多い。そこで、一般的な室内音場において 6ch. 再生システムによる 3 次元音場の再現可能性について検討を行った。ここでは、残響が長い一般室において、吸音状態を変化させて 6ch. 再生システムによる方向感の再現精度に関する聴感実験を行った。

<優れた成果が上がった点>：一般室内で 6ch. 再生音場を構成した場合、ある程度の吸音を施すことにより水平方向の方向感は精度よく再現できる可能性があることが判った。

<課題となった点>：鉛直方向の再現性については、判断が偏る傾向が見られた。

<研究期間終了後の展望>：音源方向に対する方向感の判断だけでなく、残響感 (音に包まれた感じ) などの再現性、実空間での環境音を用いた再現性などについて無響室音場との比較実験を行い、一般室の適用性を検討する。

<研究成果の副次的効果>：無響室は吸音楔で覆われているため視覚情報と音場再生による聴覚情報がずれてしまい、実際の音場をイメージしづらい。6ch. システムを無響室ではなく、一般的な室内で構築できれば、実際の音場がイメージしやすいのではないかと考えられる。

3.2 広域放送の明瞭性改善に関する研究

広域放送システムからのアナウンス音の明瞭性確保に関する研究として、設計支援ツールとしての完成を目指している可聴型予測システムの精度に関する検討をはじめ、広域放送システムのスピーカ配置に関する検討、アナウンスの音源信号に関する検討を行った*12, 13。予測システムの検討としては、6ch. 収音-再生システムの正中面内下方向の定位実験と仮想実音場との明瞭性評価の比較実験を行った*12。

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

放送システムのスピーカ配置に関する検討としては、1つのスピーカのサービスエリアを狭くする方法に関するシミュレーションと聴感実験を行った。音源信号に関する検討としては、アナウンスの話速やポーズ長をパラメータとした聴感実験を行った*13。

＜優れた成果が上がった点＞：定位実験の際に被験者に手かかりを与えることで音像定位の正確性が改善された。さらに無響室内にマルチパスエコーを模擬した様々な音圧や遅れ時間を持つて音の到来する音場（仮想実音場）を作成して、6ch. 收音-再生システムとの明瞭性評価の直接比較を行った結果から、6ch. 收音-再生システムの有効性を確認した*12。

＜課題となった点＞：高親密度の単語をターゲットとした場合の回答の正答率が非常に高かった。これは正答が文章から容易に連想できたためと考えられる。放送システムのアナウンスの了解性を評価するのであれば、正答が容易に連想できる単語は避けるべきとも考えられる。また、話速、ポーズ長、STIrでは、特に了解性や明瞭性の聴感実験結果を説明できる結果は得られなかった。

＜研究期間終了後の展望＞：上述の原因は、卓越した音波が複数存在する屋外音場では、音の重畳が容易に起こり、また放送される文章ごとにその音の重なり具合が異なり、偶発的に聴き取れる、または聴き取れないことが容易に起こり得る。そのため、まずはアナウンスの内容をフィックスする必要性もある。結果、現段階で広域放送システムを設計する場合には、可聴型シミュレーションシステムを設計支援ツールとして用い、実際に聴いて確認しながら設計を進める方法が一策であると考えており、その手法の有効性をより多く示していきたい。

アナウンスが不明瞭な状況にある原音場の方向情報を伴う音響特性データの収集とそれをシミュレートできる 6ch. 收音-再生システムの精度向上を目指す。

＜研究成果の副次的効果＞：広域防災放送システムからのアナウンス音の明瞭性評価に関して、音の方向情報が極めて重要であることが示唆された*13。

3.3 気象条件が防災放送の了解度に及ぼす影響（無響室での音場再生とバイノーラルシミュレーションの比較）

防災放送の可聴型音場シミュレーションの構築を目指して、以下の目的で実験を行った。

・目的1：同一地点で長期間に亘って収録した屋外防災放送を無響室内で再現し、気象条件が音声了解度に及ぼす影響を明らかにする*14。

・目的2：無響室などの特別な設備を必要としないバイノーラル再生に着目し、屋外防災放送の音声了解度の再現精度を検証する*15。

これらの実験により3次元音環境シミュレータによる音場の可聴化と聴感評価手法の確立を検討した。

＜優れた成果が上がった点＞：目的1については、気象条件の違いによる音響状態やスピーカ配置などについて実音場をシミュレートした環境において主観評価実験を行い、4連単語の単語了解度と聴き取りにくさを求めた。同一観測点でも気象条件により単語了解度に統計的有意な差が生じ、聴き取りにくさも顕著に変化することが明らかになった*14。

目的2については、屋外防災放送の評価との観点から、1) 受聴者は一般市民であり本人の頭部伝達関数を持たない、2) 実験用の特殊なヘッドホンを使用しない、という条件の下、各被験者の耳介形状から推定した best-matching HRTF と市販のオープンタイプヘッドホンをを用いたバイノーラル再生を行い、4連単語の単語了解度と聴き取りにくさを求めた。その結果、無響室再生と統計的有意な差が認められない精度で単語了解度を再現できることがわかった*15。

＜研究期間終了後の展望＞：対象とする周波数領域を低周波数まで拡張することを検討する。また、広域放送システムを設計する場合において、可聴型シミュレーションシステムを設計支援ツールとして用い、実際に聴いて確認しながら設計を進める方法の確立を期待する。

(4) 聴覚・認識

4.1 視聴覚情報を手掛かりとした移動における「迷い」と残響の関係

地下街やビル内などの「閉じられた公共空間」において、音響情報の観点から、「迷い」が発生しやすいポイントを特定するための実験を実施した。仮想的な地下街空間を、3DCG および音響シミュレーションを用いて作成し、音源位置を探索する課題を行った*16。「迷い行動と残響の関係を検討するための地下街シミュレータの構築」および、「音声による方向指示の与え方による 3D 迷路上での迷い行動の調査」の2点について視聴実験を実施した。

＜優れた成果が上がった点＞：地下街シミュレータでは、音響シミュレーション (ODEON) により再現された地下街内における誘導サイン音の聴こえ（聴覚刺激）と、3DCG ソフトで再現された地下街内の見え（視覚刺激）をあわせて呈示した。地下街内を移動して音源位置を特定することを課題とする視聴実験

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

を行い、音源であるサイン音の発生位置によって「迷い」行動が現れる地点にずれが生じることが確認された*16。

音声による方向指示を用いた 3D 迷路に関する研究では、方向指示音声として「意味手がかり（右／左などの方向を指示する言葉を手がかりとする条件）」「定位感手がかり（移動を指示する方向に定位感を持たせた音声を手がかりとする条件）」の 2 種類を利用した実験を実施した。「意味手がかり」条件では、視野内にある通路上で複数の角が見えているとき指示がでてきた場合、どちらの角でまがればよいのか迷う場面があった。「定位感手がかり」条件では、曲がるべき角での方向転換がしやすいものの、前後の違いがわかりにくく迷う場面があった。

<課題となった点>：地下街シミュレータを用いた経路探索課題では、シミュレーション精度などが問題となり、実空間との違いが大きかったことからシミュレーションの精度や課題についての再検討が必要と考えられる*16。3D 迷路探索課題では、ナビゲーションを目的とした音声メッセージに含まれる「意味」と「定位感」による「迷い」行動における違いは明確にはならなかった。ただし、それぞれの音声条件において「迷い」行動を生むことにつながる「わかりやすさ」「わかりにくさ」の質的な違いについて、参加者の主観的なコメントから明らかにすることができた。

<研究期間終了後の展望>：地下街シミュレータでは、90 度単位の方向転換と 1 ブロックずつの移動のみが可能となっているが、今後、より細かい操作が可能なシミュレータの構築により、避難行動におけるシミュレーションベースでの行動分析が進むことが期待される。避難行動の際に、より迷いにくく、的確に非常口までの誘導が行えるような、視覚的・聴覚的なサインの提示位置に関する知見が得られることが期待される。

<研究成果の副次的効果>：実際の地下街やビル内をモデルとしたシミュレーションを構築することで、安全性の事前チェックや安全設計を観点としたコンサルテーションなどへの活用が期待される。

4.2 音声単語親密度、話速、ポーズ長が文章理解に与える影響

理解しやすく聞き取りやすい公共放送文を作成し、発話するための検討として、1. 単語親密度と連想語が放送文理解に与える影響に関する検討および、2. 話速、ポーズ時間長が文理解に与える影響に関する検討を行った。前者の研究では、公共放送の指示内容を聴取し、その指示内容を理解し、行動するためにはどのような単語を使用すれば分かりやすいのかについて単語親密度と文脈や聴取状況における連想語が文章理解に与える影響について Web で公開されている非常放送文を収集・調査および、聴取実験を行い検討した。非常放送文を収集・調査および、聴取実験結果から、音声単語親密度が高い単語が必ずしも刺激文の理解向上に貢献するとは考えにくく、文脈や被験者が聴取する環境、心理状態などから連想されやすい単語が刺激文の理解向上に貢献するのではないかと考えられた。*17

後者の研究では、発話者の話速やポーズ時間はどのように設定すれば聞き取りやすく理解しやすくなるのかについて 2 種類の話速変更方法で作成した音声刺激を用いて雑音がある条件下で 20 代健聴者と 65 歳以上の高齢者を対象に聴取実験を行い検討した*18。さらに、合成音声を使用した実験により句読点に対応するポーズ時間長が聞き取りやすさや理解しやすさに与える影響についての検討を加えた。

<優れた成果が上がった点>：特に騒音や残響がある音環境下において理解しやすく分かりやすい文章は、単語親密度が高い単語を使用して作成することが一般に重要であると考えられているが、本研究結果から、高い音声単語親密度の単語が必ずしも刺激文の理解向上に貢献するとは考えにくく、文脈や被験者が聴取する環境、心理状態などから連想されやすい単語が刺激文の理解向上に貢献することが明らかとなった。*17 さらに、特に高齢者においては発話文章中の句読点に対する適切なポーズ時間の設定が聞き取りやすさや理解の向上につながることも明らかとなった。*18

<課題となった点>：防音室などを使用した聴取実験に比べ、実際の公共施設では聴取者の心理状態や放送設備など異なる部分が数多くあると考えられる。このため、実際のホールなどの公共施設を使用した聴取実験が必要であると考えられる。

<研究期間終了後の展望>：本研究で検討した聞き取り易くわかりやすい放送文にするための使用単語やアナウンスの話速、句読点に対応するポーズ時間長だけでなく放送文の文体や伝えたい内容を的確に表すキーワードの位置や数、視覚による補助などに関する検討を行う予定である。

<研究成果の副次的効果>：この結果から、理解しやすく聞き取りやすい音声合成手法に有効な指針を与えられると考えられる。従来、理解しやすく分かりやすい公共放送を行うためには、放送を行う音環境の整備やスピーカなどの放送設備の検討が主体的であったが、放送文に使用する単語や発話文章の文体、アナウンスの話速、句読点に対応するポーズ時間長などソフトウェア面に関する検討もハードウェアに関する検討と同様に重要であることが示せたと考えられる。

(5) 快適性向上のための音響情報伝達

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

5.1 音環境デザインのための音響技術とロボティクス技術の融合

音デザインや音環境デザインについて、音響学分野で用いられてきた要素技術にロボティクス（ロボット工学）の技術を融合することにより、自律的・能動的に音響測定や音場制御を実現するための研究を行った*19。

＜優れた成果が上がった点＞：移動ロボットを用いて自動的に小規模な空間（個人の部屋、学校の教室、会議室など）での多点のインパルス応答測定を行うことができた。また、小規模な残響可変装置を設計開発し、任意の地点における音場制御を自律的に行うことができた*19。

＜課題となった点＞：空間の形状やロボットの駆動系（移動部）の影響を受けやすく、ハードウェアおよびソフトウェアのいずれとも精度向上のための改善が必要である。

＜研究期間終了後の展望＞：より大規模なロボットを製作し、大きな空間（コンサートホールのステージなど）への適用についても検討する。また、最適制御のためのアルゴリズムとして、機械学習等の知的制御や大規模データに基づく仕組みを導入することが有効と考えられる。

＜研究成果の副次的効果＞：制御機構や制御のためのアルゴリズムなどについては実用化が可能であり、より具体的な応用場面の検討についても考慮する。

5.2 音声による効率的な情報伝達を指向した音声対話システム

インターネットに掲載されているニュース記事を伝達することを対象に、音声で伝えるための情報の構造化、発話内容の計画、計画に基づく対話システムの構築等を行った*20。また、システムの音声合成の韻律制御や間の調整についての検討を行った*21。

＜優れた成果が上がった点＞：音声対話を用いた情報伝達では、ユーザの質問に対してシステムが応答をするかたちのものが多かったが、ユーザの負荷が高い。一方、提案システムでは原則的にシステム主導権を取って発話をしているのに対し、ユーザが疑問や質問を持ったタイミングで簡単なアクションを取ることで詳細情報を得られるような工夫を行った。これにより、負荷の低いインタラクションで所望の情報を受け取れる音声インターフェースの実現が可能となった*20。また、まとまった情報を複数の発話にわけて伝達するため、常に一定の調子で音声合成するとユーザが情報をうまく受け取れず、アクションをとるべきタイミングもわからない。発話ごとの韻律をその役割に従って制御することや、またアクションをとるべきタイミングが分かりやすいような間の調整が可能となった*21。

＜課題となった点＞：被験者実験を通じて、必ずしも全てのユーザが積極的にアクションをとるわけではないということが分かった。ユーザのアクションを誘発するような発話内容の計画、音声合成方式などを考える必要がある。

＜研究期間終了後の展望＞：様々な種類の情報を伝達できるようにシステムの拡充を行おうと考えている。

＜研究成果の副次的効果＞：ユーザのアクションに、相槌（了解）、疑問など、直接的にシステムの動作に関わるもの以外に、感心、驚き、無関心など様々なものが表れることが分かった。

5.3 スマートホン・タブレットによる簡易音場シミュレータ

音響技術のシミュレーション環境や高等教育機関での音響教育のツールとして、様々な音響現象を PC やスマートフォン、タブレット上で再現する Web 版シミュレーションプログラムを開発している。現在までに 8 本のシミュレータ教材を開発し、音響教育者に配布している*22。

＜優れた成果が上がった点＞：これまでに開発してきた音響シミュレータでは、計算機的能力不足からリアルタイム性を落としている部分が存在した。具体的には、学習者が指定したパラメータを理論に当てはめて演算を行い、複数のフレームバッファに数コマの画像を作成して順次切り替えることによりアニメーション描画を行う手法を取り入れていた。このため、パラメータを指定した後に一呼吸置いてからアニメーションが開始されていた。パソコン上では、操作流儀としてパラメータを設定してから反映するためのボタンをクリックすることでアニメーションを開始することが普通であったが、昨今普及しているスマートデバイスでは、タッチやスワイプに即座に反応することが利用者から期待されている*22。

そこで、リアルタイム性とインタラクティブ性の向上を目的として、シミュレータの計算に GPU を活用して高速化する技法を検証した。この技法を取り入れることにより、シミュレートする範囲を拡大することや、計算点を増やして高精細にすることが可能となる。また、シミュレータの動作プラットフォームとして Web ブラウザを利用しているため、OS やハードウェアを問わずに利用できる*23。

＜課題となった点＞：利用者がシミュレータのパラメータを変更しながら、その影響を確認することが求められている。特に、教育用途では学習者の操作に追従して現象を可視化することが求められている。これまでの開発手法では、計算能力が不足していたことが課題であった。また、高速な CPU を持つパソコン上で実行させ、これまでの技法のまま高速化することを試みたが、スワイプ操作時に誤操作が発生

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

した。これはスワイプに追従するフレームレートを確保できなかったことが原因であり、本研究の課題となった。

<研究期間終了後の展望>：演算結果をディスプレイに表示するこれまでのシミュレータでは、複雑な現象を可視化すると却って見づらくなってしまふ。これに対して Virtual Reality や Augmented Reality、Mixed Reality など、いわゆる xR の技術が出現している。今回取り入れた技法では、これらの技術との親和性が高いので、xR に対応した「分かりやすい可視化」を行うことが可能となるものと考えられる*23。

<研究成果の副次的効果>：取り入れた開発技法により、これまでのシミュレータでは不可能であった演算をリアルタイムに行うことが可能となる。具体的には、計算点を増やして高精細に描画することも可能となった。また、この技法を公開することで、本研究グループ以外の開発者から別のシミュレータ教材が開発・発表されることが考えられる。

5.4 耳介の放射特性に基づく正中面における音源の仰角と頭部伝達関数の第 1 ノッチの周波数の定式化の試み

バイノーラルシミュレーションで用いる頭部伝達関数の個人化の一環として、正中面における音源の仰角と第 1 ノッチの周波数を関係づける研究を行った。その結果、これら 2 つの変数は、双曲線の漸近線の方程式で関係づけることができることが明らかになった*24。

頭部伝達関数の第 1 ノッチ (N1) は正中面における音源定位の重要な手がかりの一つである。N1 の周波数は、音源が上方に近づくほど上昇し、下方に近づくほど下降することが知られているが、なぜそのような関係が生じるか明らかにはなっていない。これを明らかにするために、音源を外耳道の入口に置いて様々な周波数で励振し、周波数ごとに距離減衰で正規化した音圧レベルの頭部周辺における分布を可視化した。

<優れた成果が上がった点>：ある周波数における耳介の放射特性を音圧レベルの分布で表して解析することにより、N1 周波数と音源位置の関係を検討した。その結果、耳介の上方と下方の 2 方向に位相の異なる放射が生起し、その経路差が半波長となる空間位置に音圧レベルが低い領域が生じることが明らかになった。

<課題となった点>：正中面における音源の仰角と N1 周波数は、耳介上に仮定した 2 つの放射点を焦点とする双曲線の漸近線の式で定性的に関係づけられることを示した。そして、この式により、音源が上方に近づくほど、N1 周波数が上昇することを示すことができた。しかし、放射はある程度の広がりを持つ領域で生じるため、2 つの放射点を簡単には特定できない。また、周波数の上昇と位相差の増大の関係性についても詳細に検討する必要がある。

<研究成果の副次的効果>：耳介形状などから正中面における音源の仰角と N1 周波数を求めることが可能になると考えられる。

(6) 聴感を始めとする顧客の感性を考慮した設計手法

音を発する民生機器の商品設計に対して、顧客の感性に積極的に訴求するための、要求分析・機能設計・構造設計からなる感性設計手法を検討した。カメラのシャッター音を題材とし、印象解析、機器の音響振動解析、生体信号解析を実施、音を基軸とする商品価値をハードウェアの詳細設計に繋げる方法を確立した*25。

<優れた成果が上がった点>：使用状況 (ユースケース) によって要求が変わり、従来、要求分析において詳細に考慮することが困難であった顧客感性に対して、印象解析に使用状況を考慮することによって、商品が発する機器音のイメージを定量化 (感性品質)、商品のシステム要求におけるその定義を可能にした*26。

<課題となった点>：商品開発プロジェクトにおいては、専門領域や組織の壁が存在する。MDM (Multiple-Domain Matrix) を用いることにより、各プロセスで残さなければならない設計情報を明確化し、関係者間で共有可能なフレームワークを構築できることを示した*26。

<研究成果の副次的効果>：あるシナリオに沿った時間軸での感性の変化を計測し、静的な心理測定の結果と組み合わせ解釈することによって、複数の感性の組み合わせからなる体験に対する、新たな価値創出の可能性のあることを示した*25。

<自己評価の実施結果と対応状況>

自己評価体制として、学内において本プロジェクト研究メンバー以外の研究者も含む研究グループを音響工学フォーラムとして組織し、研究内容・研究費の配分方法などについて 1~2 月ごとに研究報告会・検討会を重ねてきている。学外への研究内容の発信・評価のためのシンポジウムについてもこのフ

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

オーラム組織で検討してきた。

<外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

外部評価として、平成 27 年度に学外へ向けたシンポジウムを開催し、プロジェクト研究内容の発表を行った。音響学会などに所属する関連分野の研究者数十名の参加を得て、討論・意見交換を行ったところ、研究の方向性、研究成果として概ね良好である旨の意見を頂いた。

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- (1) 公共空間 (2) 安全性 (3) 快適空間
 (4) 音声情報 (5) 避難誘導 (6) 防災無線放送
 (7) _____ (8) _____

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには*を付すこと。

<雑誌論文>

- (1)ユースケースを考慮した要求分析に基づくコンシューマーエレクトロニクスの音質設計*26, 山岸 和子, 大富 浩一, 関 研一, 西村 秀和, 日本機械学会論文集, 84 巻 859 号, pp.17-00307(2018), 査読あり
 (2)システムモデルを活用したキーボードのキー入力に関する感性設計, 山岸 和子, 関 研一, 西村 秀和, 設計工学, [早期公開] 公開日 2018/03/20, Online ISSN 2188-9023, (2018), 査読あり
 (3)Requirement analysis considering uncertain customer preference for Kansei quality of product, Kazuko YAMAGISHI, Kenichi SEKI, Hidekazu NISHIMURA, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, 公開日 2018/03/30, Online ISSN 1881-3054, (2018), 査読あり
 (4)Method for Updating Microphone Configuration in Audio Super-Resolution, Ryouichi Nishimura, Shuichi Sakamoto, Yoshifumi Chisaki and Zhenglie Cui, Journal of Information Hiding and Multimedia Signal Processing, Vol. 8, No. 6, pp. 1352-1361(2017), 査読あり
 (5)Application of a smartphone for introductory teaching of sound environment: Validation of the precision of the devices and examples of students' work, Fumiaki Satoh, Kimihiro Sakagami, Akira Omoto, Acoust. Sci. & Tech., 37(4), pp.165-172 (2016), 査読有り
 (6)A dipole model for estimating frequency versus elevation-angle trajectory of the first spectral notch of head-related transfer functions in the median plane, Takemoto, H., Mokhtari, P., Kato, H., Nishimura, R., and Iida, K., J. Acoust. Soc. Am. 140, 2957. (2016) , 査読あり
 (7)Estimation of time difference of arrivals between direct sound and reflected sounds using time-frequency information of a single-channel signal*11, Irwansyah, Taira Onoguchi, Yoshifumi Chisaki, Acoust. Sci. & Tech., Vol. 37 Issue 1 Pages 36-39 (2016), 査読あり
 (8)Automatic pause insertion system for emission timing control method on public address system, T. Onoguchi, M. Sakamoto, Y. Chisaki, Acoust. Sci. & Tech, Vol. 37, Issue 2 Pages 91-94, (2016), 査読あり
 (9) Interactive simulators for acoustic education*22, Hiroshi Suda, J. Acoust. Soc. Am. 140, 3314 (2016), 査読有り
 (10) A dipole model for estimating frequency versus elevation-angle trajectory of the first spectral notch of head-related transfer functions in the median plane*24, Takemoto, H., Mokhtari, P., Kato, H., Nishimura, R., and Iida, K., J. Acoust. Soc. Am. 140, 2957. (2016) , 査読有り
 (11)Secure Speech Encryption System Using Segments for Speech Synthesis*1,2,3, M. Kohata, Proc. IHH-MSP 2014, pp.264-267 (2014), 査読有り
 (12)Personalization of head-related transfer functions in the median plane based on the anthropometry of the listener's pinnae*15, Kazuhiro Iida, Yohji Ishii, Shinsuke Nishioka, J. Acoust. Soc. Am., 136(1), pp.317-333 (2014), 査読あり
 (13)幾何音響シミュレーションと 6 チャンネル再生手法を用いた広域防 災放送システムの可聴化の試み*7,8,9 森淳一, 横山栄, 佐藤史明, 橘秀樹, 騒音制御, 38(2), pp.123-131 (2014), 査読有り
 (14) Prediction of outdoor sound propagation by geometrical computer modeling*8,9, Junichi Mori, Fumiaki

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

Satoh, Sakae Yokoyama, Hideki Tachibana, Acoust. Sci. & Tech., 35(1), pp.50-54 (2014), 査読有り
 (15)音環境導入教育へのスマートフォンの利用—精度の検証とサウンドマップの作例—, 佐藤史明, 阪上公博, 尾本章, 日本音響学会誌, 70(5), p.260-265 (2014), 査読あり
 (16) 風による時変音場における音響インパルス応答測定, 佐藤史明, 日本風工学会誌, 39(1), pp.26-31,(2014), 査読有り
 (17) 演技指示の工夫が与える音声表現への影響, 宮島崇浩, 菊池英明, 白井克彦, 大川茂樹, 音声研究, 17(3), pp.10-23 (2013), 査読有り

<図書>

(1) 「言語聴覚士テキスト 第3版」, 世木秀明, 大森孝一, 永井知代子, 深浦順一, 渡邊修編, 医歯薬出版株式会社, 分担執筆, (2018)
 (2) 「電子情報通信学会 100 年史」, 荻木禎史, 電子情報通信学会編, 電気音響部分分担執筆, 2017
 (3) 「頭部伝達関数の基礎と 3 次元音響システムへの応用」, 飯田一博, 日本音響学会編音響テクノロジーシリーズ 19, コロナ社, 2017
 (4) 「音響キーワードブック」, 荻木禎史, 日本音響学会編, コロナ社, 分担執筆, 編集幹事, 2016
 (5) 「音響キーワードブック」, 佐藤史明, 日本音響学会編, コロナ社, 分担執筆, 建築音響分野幹事, 2016

<学会発表>

[1]位相情報に着目した高解像度周波数分析法 (PLATE) の提案*8, 長瀬翔斗, 大塚柊, 大里一矢, 高橋瑞希, 舟橋宏樹, 河納隼一, 近藤善隆, 福島学, 松本光雄, 風間道子, 手島祐二, 柳川博文, 日本音響学会春季講論, 1-P-40, (2018), 査読なし
 [2]屋外拡声放送を用いた反射位置推定システムの設計と実装*11, 荻木禎史, 鈴木優太, 増田聖宣, 日本音響学会春季講論, 2-P-1, (2018), 査読なし
 [3]会話によるニュース記事伝達のための間の調整*21, 高津弘明, 横山勝矢, 本田裕, 藤江真也, 林良彦, 小林哲則, 言語処理学会第 24 回年次大会, pp. 212-215, (2018), 査読なし
 [4]民生機器の商品開発と感性設計*25, 関 研一, 山岸和子, 西村秀和, 日本設計工学会誌, 53(9), (2018), 査読なし
 [5]コンシューマー製品のシステムモデルに基づく感性設計プロセス, 山岸 和子, 関 研一, 西村 秀和, 日本機械学会年次大会, 公開日 2018/03/25, Online ISSN 2424-2667 (2018), 査読なし
 [6]ALT-W による周波数変動を伴う信号解析に関する一検討*6, 鶴飼拓也, 長瀬翔斗, 近藤善隆, 福島学, 松本光雄, 柳川博文, 日本音響学会春季講論, 1-P-15, (2017), 査読なし,
 [7]ALT-W を用いた周波数スペクトル分析精度向上と時間追従性に関する一検討*7, 長瀬翔斗, 舟橋宏樹, 河納隼一, 近藤善隆, 福島学, 松本光雄, 風間道子, 柳川博文, 日本音響学会秋季講論, 1-P-33, (2017), 査読なし
 [8]受聴者の頭部形状による両耳間レベル差の推定 -前後左右の非対称性に対応した頭部モデルの導入-, 高橋和太, 石井要次, 飯田一博, 日本音響学会春季講論, 685-688 (2017), 査読なし
 [9]災害等非常時屋外拡声システム性能確保のための ASJ 技術規準 (第 1 版), 佐藤逸人, 栗栖清浩), 荻木禎史, 鈴木陽一, 日本音響学会秋季講論, 1-5-8, (2017), 査読なし,
 [10]災害等非常時屋外拡声システム性能確保のための ASJ 技術規準 (第 1 版), 佐藤逸人, 荻木禎史, 鈴木陽一, 日本音響学会 騒音・振動研究会, pp. 1-7 (2017), 査読なし,
 [11]屋外拡声放送を用いた反射位置推定システムの GUI に関する検討, 鈴木優太, 荻木禎史, 電子情報通信学会 応用音響研究会 信学技報, vol. 117, no. 430, EA2017-95, pp. 13-18 査読なし,
 [12]防災行政無線屋外拡声レベルの U50 に基づく最適設計*10, 西村竜一, 坂本修一, 荻木禎史, 崔 正烈, 電子情報通信学会 応用音響研究会 信学技報, vol. 117, no. 515, EA2017-146, pp. 245-250 査読なし
 [13]屋外拡声システムにおける回復力のあるノード間ネットワークの設計と実装*10, 上田祐己, 荻木禎史, 坂本修一, 西村竜一, 崔 正烈, 電子情報通信学会 応用音響研究会 信学技報, vol. 117, no. 515, EA2017-147, pp. 251-254 査読なし
 [14]災害情報の屋外音声伝達に関する A S J 規準案, 鈴木陽一, 荻木禎史, 佐藤洋, 騒音制御 41 巻 3 号, pp. 126-130 (2017) 査読なし
 [15] WebGL を利用した音響教育用シミュレータ教材*23, 須田宇宙, 日本音響学会, 音響教育研究会資料, Vol. 9, No. 1, pp. 1-7, (2017), 査読なし
 [16] JavaScript によるサウンドプログラミングハンズオン講座*23, 須田宇宙, 日本音響学会, 音響教

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

- 育研究会, 日本音響学会, 音響教育研究会, 講演, (2017), 査読なし
- [17]感性をリアルタイムで測り製品に生かす試み (“デライト”を科学する), 満倉靖恵, 関 研一, 井上全人, 森田小百合, 西村秀和, 日本設計工学会誌, 52(7), pp.434-438 (2017), 査読なし
- [18]空間位置計測による聴取位置把握に関する一検討, 鶴飼拓也, 清水真大, 梶原百香, 長瀬翔斗, 舟橋宏樹, 福島学, 松本光雄, 柳川博文, 日本音響学会秋季講論, 1-P-10, (2016), 査読なし
- [19]History and activities of the Research Committee on Education in Acoustics in ASJ, Fumiaki Satoh, Takayuki Arai, Akira Nishimura, Acoust. Sci. & Tech., 37(4), pp.143-147 (2016)
- [20]Exhibition at ‘Summer-Holiday Science Square’ hosted by the National Museum of Nature and Science, Kanae Amino, Takayuki Arai, Fumiaki Satoh, Kentaro Nakamura, Akira Nishimura, Sakae Yokoyama, Acoust. Sci. & Tech., 37(4), pp.178-180 (2016)
- [21]受聴者の頭部形状による両耳間時間差の推定 -重回帰モデルの再検討- *15, 石井要次, 木崎尚也, 吉田恵里, 飯田一博, 日本音響学会春季講論, 877-880(2016年3月) 査読なし
- [22]装着型眼球インタフェース i-eye, 加藤真規, 大川茂樹, インタラクシオン 2016, 2C45 (2016), 査読なし
- [23]残響可変装置とロボティクスの組み合わせによる小規模音場へのアプローチ*19, 上原正志, 河合修平, 大川茂樹, 日本音響学会春季講論, 2-Q-5, (2016) 査読なし
- [24]Dynamic threshold for a peak detection of estimation method of time difference of arrivals between direct sound and reflected sounds from a single-channel signal*11, Irwansyah, Taira Onoguchi, Yoshifumi Chisaki, 日本音響学会春季講論, 2-P-1, (2016) 査読なし,
- [25]Outdoor obstacles localization via the intersection of multiple ellipses - Application of single-channel TDOA estimation method -*10,Irwansyah, T. Onoguchi, Y. Chisaki, T. Usagawa, 日本音響学会春季講論, 2-7-11, (2016) 査読なし,
- [26]A Spoken Dialog System for Coordinating Information Consumption and Exploration*20, Shinya Fujie, Ishin Fukuoka, Asumi Mugita, Hiroaki Takatsu, Yoshihiko Hayashi, Tetsunori Kobayashi, Proc. of ACM SIGIR Conference on Human Information Interaction and Retrieval, CHIIR 2016, pp. 253-256, (2016)
- [27]会話による情報伝達における発話系列の韻律分析*21, 福岡維新, 高津弘明, 藤江真也, 林良彦, 小林哲則, 第30回人工知能学会全国大会, 2P1-5in1, (2016), 査読なし
- [28]意図性の異なる多様な情報行動を可能とする音声対話システム*20, 高津弘明, 福岡維新, 藤江真也, 林良彦, 小林哲則, 第30回人工知能学会全国大会, 2O4-OS-23a-3in2, (2016), 査読なし
- [29]音響シミュレータ教材を用いた体験型授業について*22, 須田宇宙, 電子情報通信学会技術研究報告, vol.116, no.54, EA2016-5, pp.31-34, (2016), 査読なし
- [30]受聴者の頭部形状による両耳間時間差の推定*15, 石井要次, 木崎尚也, 吉田恵里, 飯田一博, 日本音響学会秋季講論, 447-448(2015年9月) 査読なし
- [31]正中面内の前後および上方向から同時に発せられた複数の単語の了解度*15, 大石賢志, 飯田一博, 日本音響学会秋季講論, 1037-1038(2015年9月) 査読なし
- [32]単一エコーの入射方向が単語了解度に及ぼす影響*15, 向井玄典, 石井要次, 大竹隼人, 矢野修平, 飯田一博, 日本音響学会秋季講論, 987-990(2015年9月) 査読なし
- [33]単一エコーの入射方向が単語了解度に及ぼす影響*15, 向井玄典, 石井要次, 大竹隼人, 矢野修平, 飯田一博, 日本音響学会聴覚研究会資料, H-2015-76(2015年7月) 査読なし
- [34]反響・残響下での避難誘導サイン音により生じる「迷い」の分析*16, 山崎 治, 小嶋直樹, 日本認知科学会第32回大会, (2015) 査読なし
- [35]白色雑音の音像の幅 -低域あるいは高域からの帯域制限による変化-*5, 柳川博文, 上野由莉奈, 鶴飼拓也, 篠原康平, 福島学, 日本音響学会秋季講論, 1-P-11, (2015), 査読なし
- [36]時間追従による過渡的伝搬特性計測の一検討, 福島学, 鶴飼拓也, 篠原康平, 河納隼一, 近藤喜隆, 窪田泰也, 柳川博文, 日本音響学会秋季講論, 1-P-12, (2015) 査読なし
- [37]音響測距法を用いた宅内における人の動き検知への適用事例, 河納隼一, 近藤喜隆, 福島学, 松本光雄, 柳川博文, 日本音響学会春季講論, 1-Q-22, (2015), 査読なし
- [38]気象条件が防災放送の了解度に及ぼす影響-無響室での音場再生とバイノーラルシミュレーションの比較*14, 飯田一博, 野村宗弘, 石井要次, 大島俊也, 内藤大介, 日本音響学会春季講論, pp. 1489-1492 (2015) 査読なし
- [39]バイノーラル再生による屋外防災放送の単語了解度の再現精度*14, 飯田一博, 野村宗弘, 石井要次, 大島俊也, 内藤大介, 日本音響学会建築音響研究会資料. AA 2015-26, pp.1-8 (2015) 査読なし

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

- [40] 広域放送の明瞭性確保のための諸々の検討*12, 13, 佐藤史明、佐藤真生、園田矢弓、森淳一，音響学会・建築音響研究会資料 AA2015-20, 7 pages, (2015) 査読なし
- [41] 小規模空間のための残響可変装置の開発*19, 上原正志，大川茂樹，日本音響学会春季講論，1-8-15, (2015) 査読なし
- [42] HTML5 を用いた音響教育教材の開発と教育実践*22, 須田宇宙，音響学会秋季研究発表会 (2015) 査読なし
- [43] 聞き手の反応を考慮した発話計画を用いた音声対話システム*20, 藤江真也，福岡維新，麥田愛純，高津弘明，林良彦，小林哲則，日本音響学会秋季講演論文，pp. 39-42, (2015) 査読なし
- [44] 効率的な情報伝達を指向した音声対話システムの提案*20, 藤江真也，福岡維新，麥田愛純，高津弘明，林良彦，小林哲則，人工知能学会第 74 回言語・音声と対話処理研究会 (SIG-SLUD) , pp. 7-12, (2015)
- [45] 音声モーフィングボコーダを用いた低ビット符号化に関する検討，荒木隆太，木幡稔，日本音響学会秋季講論， pp. 267-268 (2014) 査読なし
- [46] Lempel-Ziv SOM とグラフマッチングを用いた音韻獲得アルゴリズム，木幡稔，日本音響学会春季講論， pp. 521-522 (2014) 査読なし
- [47] 送信波と受信波の干渉に着目した音響距離推定手法の動体検知条件の一検討，河納隼一，近藤喜隆，福島学，柳川博文，日本音響学会秋季講論，1-Q-26, (2014)，査読なし
- [48] 風車騒音の測定システムの開発，矢野博夫，福島昭則，太田達也，小林知尋，橘秀樹，日本音響学会秋季講論， pp. 1057-1060 (2014) 査読なし
- [49] 水平面内の異なる方向から同時に発せられた複数の単語の了解度*14, 大石賢志，飯田一博，日本音響学会春季講論，pp.1183-1184 (2014) 査読なし
- [50] 受聴者の耳介形状による頭部伝達関数の個人化：再考*15, 飯田一博，石井要次，西岡伸介，電子情報通信学会技術研究報告 EA, 応用音響 114(3), pp.1-11 (2014) 査読なし
- [51] 正中面の best-matching 頭部伝達関数と両耳間時間差による 3 次元音像制御*15, 宮本雄太，石井要次，飯田一博，日本音響学会秋季講論，pp.605-608 (2014) 査読なし
- [52] 方向決定帯域の帯域幅の伸縮が知覚方向に及ぼす影響*15, 船岡宗哉，飯田一博，日本音響学会秋季講論，pp.773-776 (2014) 査読なし
- [53] 耳介写真を用いた頭部伝達関数の個人化機能を搭載した聴覚ディスプレイ*15, 野村宗弘，飯田一博，日本音響学会秋季講論，pp.773-806 (2014) 査読なし
- [54] 頭部伝達関数の第 1 第 2 ノッチの深さと音像定位精度の関係*15, 橋本大地，飯田一博，日本音響学会秋季講論，pp.807-808 (2014) 査読なし
- [54] Acoustic design of municipal public address systems using computer modeling and 3-dimensional auralization technique*13, Junichi Mori, Sakae Yokoyama, Fumiaki Satoh, Hideki Tachibana, Proc. Forum Acusticum 2014, R06A_1,6-pages (2014) 査読なし
- [56] 可聴型シミュレーションシステムによる広域防災放送の明瞭性に関する実験的試み*12,13, 森淳一，横山栄，佐藤史明，橘秀樹，日本騒音制御工学会秋季講論，2-2-19, 4-pages (2014) 査読なし
- [57] 介護記録作成支援システムにおける音声入力インタフェースの設計，小川晃，大川茂樹，情報処理学会全国大会，pp.487-488 (2014) 査読なし
- [58] 咬み合わせ治療による発声改善における自由発話音声の分析*19, 岩井修平，大川茂樹，日本音響学会秋季講論，1-R-35, (2014) 査読なし
- [59] 合成音声の話速制御による残響下での明瞭度改善法*1, 木幡稔，日本音響学会秋季講論，pp.1141-1142(2013)，査読なし
- [60] 残響下において聞き取りやすい音声合成法に関する検討*2, 木幡稔，日本音響学会春季講論，pp.883-884 (2013)，査読なし

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

- [61] 白色雑音の持続時間による音像の大きさの変化*4, 井上将一, 川納隼一, 平居宏康, 松本光雄, 福島学, 柳川博文, 日本音響学会秋季講論, 1-Q-9, pp. 707-708 (2013) 査読なし
- [62] 妨害音声と着目音声の音像の方向の違いと単語理解度および聞き取りやすさの関係, 石井敏貴, 堀越基彰, 高梨祐希, 河納隼一, 平居宏康, 松本光雄, 福島学, 柳川博文, 日本音響学会秋季講論, 1-Q-31, pp. 769-770 (2013) 査読なし
- [63] 住居に隣接した切取区間を走行する新幹線鉄道の騒音低減対策, 高梨敏和, 西村昌也, 坂本慎一, 矢野博夫, 建築学会大会, 40119, 環境工学 1, p. 245-246 (2013) 査読なし
- [64] 切取区間における鉄道騒音低減対策の検討, 西村昌也, 坂本慎一, 高梨敏和, 矢野博夫, 騒音制御工学会秋季講論集, p. 163-166 (2013) 査読なし
- [65] 指向性音源による音響伝搬に関するフィールド実験, 高梨敏和, 矢野博夫, 坂本慎一, 横山 栄, 石井寛一, 日本音響学会, 騒音・振動研究会資料 N2013 p. 1-8 (2013) 査読なし
- [66] Estimation of spectral notch frequencies of the individual head-related transfer function from anthropometry of listener's pinna*14, Yohji Ishii, Kazuhiro Iida, Proc. Meetings on Acoustics of ASA, 050174, 7-pages, (2013) 査読なし
- [67] 屋外拡声システムの音響設計のための可聴型シミュレーションシステムの試み*12, 森淳一, 横山 栄, 佐藤史明, 橘秀樹, 日本音響学会秋季講論, pp.1537-1540 (2013) 査読なし
- [68] 公共空間における音声伝達の可聴化シミュレーション*12, 吉野真史, 森淳一, 佐藤史明, 木幡稔, 横山 栄, 橘秀樹, 日本音響学会秋季講論, pp.1135-1136 (2013) 査読なし
- [69] 幾何音響シミュレーションと 6 チャンネル再生システムを用いた防災行政アナウンスの可聴化*12, 森淳一, 横山 栄, 佐藤史明, 橘秀樹, 日本音響学会春季講論, pp.1161-1162 (2013) 査読なし
- [70] 咬み合わせ治療による発声改善における自由発話音声の分析*19, 中西啓太, 岩井修平, 安藤正遵, 千崎一義, 大川茂樹, 日本音響学会秋季講論, 3-P-16 (2013) 査読なし

<研究成果の公開状況> (上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

<既に実施しているもの>

シンポジウム (第8回 CIT フォーラム) として、「安全・快適性向上のための音響情報伝達」をテーマに日本音響学会および日本騒音制御工学会の協賛を得て平成 27 年 6 月 13 日に実施した。内容は本研究プロジェクトの中間報告として 9 件の講演発表を行い、講演梗概集 (70 頁) を作成した。以下に講演題目と講演者を記す。

- (1) 残響下において聞き取りやすいアナウンス音声合成法*1, 2, 3, 木幡稔
- (2) 音声単語親密度, 話速, ポーズ長が文章理解に与える影響*17, 18, 世木秀明
- (3) 音線法を用いた数値実験による指向性スピーカを用いた非常放送の明瞭性改善*9, 矢野博夫
- (4) 広域放送の明瞭性確保のための幾つかの検討*12, 佐藤史明
- (5) 気象条件が防災放送の了解度に及ぼす影響 - 無響室での音場再生とバイノーラルシミュレーションの比較 -*14, 15, 飯田一博
- (6) 視聴覚情報を手掛かりとした移動における「迷い」と残響の関係*16, 山崎治
- (7) モノラル信号の物理特性と音像の幅*4, 5, 柳川博文
- (8) 快適コミュニケーションのための残響可変装置を用いた音環境デザイン*19, 大川茂樹
- (9) スマートホン・タブレットによる簡易音場シミュレータ*22, 須田宇宙

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

<これから実施する予定のもの>

14 その他の研究成果等

・木幡 稔「音声合成装置」, 特許第 6032832 号, 2016 年 11 月 4 日に特許取得

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

<「選定時」に付された留意事項>

「地域との連携、若手研究者の育成、研究成果に対する学内外の評価体制に充分配慮されたい」との留意事項が付された。

<「選定時」に付された留意事項への対応>

地域との連携については、防災無線放送の伝達品質を評価するための研究について習志野市から音源信号の提供や放送施設の使用などの協力を得た。また、習志野市から数十名の視察団を受け入れ、研究施設見学および研究内容の説明を毎年行うなど、地域との連携を図っている。

若手研究者の育成について、平成 25 年度に関連研究テーマによる博士課程学生の博士号修得が行われ、平成 26 年度にはポスドク研究者として研究プロジェクトに加わった。

さらに、本プロジェクト研究のテーマの一つである音の方向知覚・音像定位の精度向上に関して大学院生（博士後期課程）が研究を行い、平成 30 年 1 月に博士公聴会を開き、同 3 月に博士号が授与された。

学内の評価体制として、本プロジェクト研究メンバー以外の研究者も含む研究グループを音響工学フォーラムとして組織し、研究内容について 1～2 月ごとに報告・検討会を重ねてきている。学外への研究内容の発信・評価のためのシンポジウムについてもこのフォーラム組織で検討してきた。

学外の評価体制として、上記研究グループ（音響工学フォーラム）によって学外へ向けた関連情報の発信として、シンポジウム（第 8 回 CIT フォーラム）の開催が計画された。平成 27 年 6 月 13 日に、「安全・快適性向上のための音響情報伝達」をテーマに、日本音響学会および日本騒音制御工学会の協賛を得てシンポジウムを実施した。関連分野の研究者数十名の参加が得られ、討論・意見交換を行ったところ、本プロジェクト研究の成果と方向性について良好であるとの評価を得た。

<「中間評価時」に付された留意事項>

該当なし

<「中間評価時」に付された留意事項への対応>

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

17 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備 考
		法 人 負担	私 学 助 成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他()	
平成25年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	29,473	16,626	12,847				
平成26年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	15,768	6,435	9,333				
	研究費	11,203	6,347	4,856				
平成27年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	11,380	6,470	4,910				
平成28年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	9,700	5,704	3,996				
平成29年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	9,700	5,605	4,095				
総 額	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	15,768	6,435	9,333	0	0	0	0
	研究費	71,456	40,752	30,704	0	0	0	0
総 計	87,224	47,187	40,037	0	0	0	0	

18 施設・装置・設備の整備状況 (私学助成を受けたものはすべて記載してください。)

《施設》(私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。)

(千円)

施設 の 名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
津田沼校舎8号館		175 m ²	5	10			
津田沼校舎1,2,7号館		350 m ²	10	10			

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

m²

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

《装置・設備》(私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。)

(千円)

装置・設備の名称	整備年度	型番	台数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体	
(研究装置)								
(研究設備)								
可変残響音場シミュレーション設備	26	NL-62他	一式	3400	h	9,612	5,616	私学助成
低周波音・騒音測定分析システム	26		一式	6300	h	6,156	3,717	私学助成
音場シミュレーションシステム	17			5000	h			
デジタル音響信号処理システム	17			5000	h			
(情報処理関係設備)								
					h			
					h			
					h			
					h			
					h			

19 研究費の支出状況

(千円)

年度	平成 25 年度		積算内訳	
小科目	支出額	主な使途	金額	主な内容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消耗品費	13,192	実験材料	13,192	ソフトウェア、ハードディスク、SDカード、ソフトライセンス
光熱水費	0			
通信運搬費	0			
印刷製本費	0			
旅費交通費	234	国内旅費	234	フィールド実験旅費、学会、研究会等参加旅費
報酬・委託料	0			
計	13,426		13,426	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	343	実験補助、研究補助、データ整理	343	時給 1,000円、年間時間数 343時間 実人数 5人
教育研究経費支出 計	0 343			
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	3,088	簡易型3次元音場シミュレーションシステム一式	3,088	モニタースピーカー、パワーアンプ、インタフェース
教育研究用機器備品	1,494	放送音源用スピーカー一式	1,494	アレイスピーカー、平板スピーカー、アンプ
教育研究用機器備品	517	聴覚刺激提示用音響システム一式	517	聴覚刺激提示PC、HP ENVY800、マルチチャンネルアンプ
教育研究用機器備品	4,189	可動吸音パネル	4,189	グラスウール2層吸音パネル、34枚
教育研究用機器備品	2,529	公共空間視覚情報シミュレーション装置一式	2,529	ビデオカメラFDR-AX1、プロジェクトVPL-FH36、シミュレーション用デスクトップPC
教育研究用機器備品	2,856	大型ディスプレイ	2,856	KD-65X8500A、スタンド
教育研究用機器備品	1,031	ダミーヘッドマイクロホン	1,031	スペクトリス、B&K4100D
図 書	0			
計	15,704		15,704	
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	0			
ポスト・ドクター	0			
研究支援推進経費	0			
計	0			

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

(千円)

年度	平成 26 年度			
小科目	支出額	積算内訳		
		主な使途	金額	主な内容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消耗品費	8,923	実験材料	8,923	吸音パネル, ソフトウェア, ハードディスク, ソフトライセンス
光熱水費	0			
通信運搬費	0			
印刷製本費	0			
旅費交通費	952	国内外旅費	952	学会, 研究会等参加旅費, フィールド実験旅費,
報酬・委託料	138	被験者実験等	138	音像定位実験被験者
その他	303	修繕費等	303	データレコーダ修理
計	10,316		10,316	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	130	研究補助	130	時給 1,000円, 年間時間数 130時間 実人数 10人
教育研究経費支出	0			
計	130		130	
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	757	スピーカー	757	タンノイスピーカVX12, 6ch. 再生音場用
図書	0			
計	757		757	
研 究 ス タ ッ プ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	0			
ポスト・ドクター	3,000		3,000	学内1人
研究支援推進経費	0			
計	3,000		3,000	学内1人

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

(千円)

年度		平成 27 年度	
小科目	支出額	積算内訳	
		主な使途	金額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消耗品費	8,022	実験材料	8,022
光熱水費	0		
通信運搬費	0		
印刷製本費	199		199
旅費交通費	417	国内外旅費	417
報酬・委託料	0		
その他	262	修繕費等	262
計	8,900		8,900
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	344	研究補助	344
			時給 1,000円, 年間時間数 344時間 実人数 12人
教育研究経費支出	0		
計	344		344
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	425	音響アナライザ	425
教育研究用機器備品	484	イヤシミュレータ	484
教育研究用機器備品	386	データレコーダ	386
教育研究用機器備品	241	エコースピーチ音源	241
教育研究用機器備品	140	マイクロホンカートリッジ	140
教育研究用機器備品	268	ノートパソコン	268
教育研究用機器備品	192	残響分離制御ユニット	192
図 書	0		
計	2,136		2,136
研 究 ス タ ッ プ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	0		
ポスト・ドクター	0		
研究支援推進経費	0		
計	0		

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

(千円)

年度		平成 28 年度	
小科目	支出額	積算内訳	
		主な用途	金額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消耗品費	6,280	実験材料	6,280
光熱水費	0		
通信運搬費	4	駐車場代	4
印刷製本費	0		
旅費交通費	140	国内旅費	140
報酬・委託料	711	ソフトウェア年間保守	711
その他	0		
計	7,135		7,135
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	631	研究補助	631
			時給 1,000円, 年間時間数 631時間 実人数 11人
教育研究経費支出	0		
計	631		631
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	324	耳内挿入プローブ型マイクロフォンシステム	324
教育研究用機器備品	140	マイクロホン C414-XL II	140
教育研究用機器備品	724	ハンドヘルドアナライザー	724
教育研究用機器備品	331	iMac Retina 5k Apple Z0SC	331
教育研究用機器備品	275	13インチMacBookPro	275
教育研究用機器備品	140	リファレンスクラス3ウェイカナルイヤホン	140
図 書			計測標準のイヤホン
計	1,934		1,934
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	0		
ポスト・ドクター	0		
研究支援推進経費	0		
計	0		

法人番号	121003
プロジェクト番号	S1311003

(千円)

年度	平成 29 年度			
小科目	支出額	積算内訳		
		主な用途	金額	主な内容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消耗品費	4,311	実験材料	4,311	ソフトウェア, ハードディスク, 吸音材, ソフトライセンス
光熱水費	0			
通信運搬費	1,501	移設費	1,501	レンタルスペースの音響実験機器移設
印刷製本費	0			
旅費交通費	0			
報酬・委託料	711	ソフトウェア年間保守	711	PULSEソフト
その他	0			
計	6,523		6,523	
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	462	研究補助	462	時給 1,000円, 年間時間数 462時間 実人数 15人
教育研究経費支出	0			
計	462		462	
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	420	ノートPC HP	420	ProBook450G3/CT @210×2台
教育研究用機器備品	238	D/DAコンバータ	238	RME, ADI-2Pro
教育研究用機器備品	425	シミュレーション用計算機	425	15インチMacBookPro
教育研究用機器備品	232	Mac BookCTO	232	
教育研究用機器備品	126	ONO-LINK2(USB)	126	音響データ収集インターフェース
教育研究用機器備品	298	スタジオマイクロホン	298	
教育研究用機器備品	264	音響ロガー	264	@132×2台, SongMeter SM4
教育研究用機器備品	518	テトラ型A-formatマイクロフォン	518	アコースティックフィールド, テトラマイク SPS200
教育研究用機器備品	194	1/8インチリアンプ一体型マイクロホン	194	超高周波音用計測マイク
図 書	0			
計	2,715		2,715	
研 究 ス タ ッ プ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	0			
ポスト・ドクター	0			
研究支援推進経費	0			
計	0			