

様式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成30年度）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	特任准教授		
	氏名	サクリアニ サクティ		

1. 研究種目名 基盤研究(C)(一般) 2. 課題番号 17K00237

3. 研究課題名 ゼロ資源での教師なし音響パターン発見のための研究

4. 補助事業期間 平成29年度～令和元年度

## 5. 研究実績の概要

2020年東京オリンピック・パラリンピックが近づくにつれ、海外からの観光客との言葉の壁はますます深刻な問題となっている。現在の音声認識・音声翻訳技術は、リソースが大きい言語についてはすでに容易に利用できるため、ここでは言語特有の知識も書き起こしデータもないようなゼロ資源の音声処理の問題を対象とする。2017年度では、当初計画にあったアフリカ言語（ツォンガ語）のゼロリソースモデリングの構築に成功した。さらに、2017年のゼロリソースの音声チャレンジに成功することができた。インドネシアの大学との連携もまだ進行中であるが、研究成果は得られていなかった。2018年度では、インドネシア言語のゼロリソースモデリングの構築に成功した。今回は、Dirichlet プロセスのガウス混合モデルを利用する代わりに、ディープラーニングに基づいてシステムを構築した。このシステムでは、（1）サブワード単位を発見すること、（2）音声を合成すること、および両方とも教師なしで行うことができた。また、2019年の世界ゼロ資源スピーチチャレンジに参加し、提案手法で上位結果を得ることができた。さらに、脳解析研究について、2017年度では、脳波検査を用いて文章を判別する実験を行った。2018年度では、Speech-Imagination中のEEG振動とあからさまな相手の音声包絡線との間の同期を明らかにするための研究を行った。具体的には、（1）Speech-Imagination中のEEGベースの回帰音声エンベロープが顕在音声エンベロープと相関するかどうか、および（2）Imagined-EEGが参加した異なるエンベロープで音声刺激を分類できるかどうかを調べた。これらの結果は、Speech-Imagination中のEEGと明白な対応物のエンベロープとの間の同期を示している。

## 6. キーワード

音声認識 ゼロ資源音声技術 脳波

## 7. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。

理由  
 今年は、2017年には不可能だったインドネシア語のゼロリソースモデリングの構築に成功した。さらに、2019年のゼロリソースボイスチャレンジで最高のパフォーマンスを達成することができた。インドネシアの大学との協力は継続中である。また、他のアジアの研究機関との共同研究も始めている。Speech-ImaginationのEEG分析も行っている。現在のところまだ研究結果は得られていないが、インドネシア語でもEEG実験を開始した。

2 版

## 8. 今後の研究の推進方策

次の研究活動を2019年に継続する。

(1)ゼロリソースモデリングとEEG実験の継続。

(2)提案枠組みの完成：低資源言語（インドネシア語 / ツォンガ語）から主要言語（日本語 / 英語）への音声翻訳が可能な本格的なシステムの構築を目指す。

## 9. 次年度使用が生じた理由と使用計画

次年度使用額が無いため、記入しない。

## 10. 研究発表（平成30年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 6件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Hayato Maki, Sakriani Sakti, Hiroki Tanaka, Satoshi Nakamura	4. 巻 13
2. 論文標題 Quality Prediction of Synthesized Speech Based on Tensor Structured EEG Signals	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 PloS One	6. 最初と最後の頁 pp. 1-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0193521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する
1. 著者名 Nurul Lubis, Dessi Lestari, Sakriani Sakti, Ayu Purwarianti, and Satoshi Nakamura	4. 巻 E101-D
2. 論文標題 Construction of Spontaneous Emotion Corpus from Indonesian TV Talk Shows and Its Application on Multimodal Emotion Recognition	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Transactions on Information and Systems, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE)	6. 最初と最後の頁 pp. 2092-2100
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1587/transinf.2017EDP7362	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 Quoc Truong Do, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura	4. 巻 26
2. 論文標題 Sequence-to-Sequence Models for Emphasis Speech Translation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 pp. 1873 - 1883
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2018.2846402	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Michael Heck, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura	4. 巻 26
2. 論文標題 Dirichlet Process Mixture of Mixtures Model for Unsupervised Subword Modeling	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing	6. 最初と最後の頁 pp. 2027 - 2042
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TASLP.2018.2852500	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiroki Watanabe, Hiroki Tanaka, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura,	4. 巻 Volume E102.D, issue 2
2. 論文標題 Neural Oscillation-Based Classification of Japanese Spoken Sentences During Speech Perception	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 pp. 383-391
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2018EDP7293	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Hiroki Tanaka, Hiroki Watanabe, Hayato Maki, Sakti Sakriani, Satoshi Nakamura	4. 巻 13
2. 論文標題 Electroencephalogram-Based Single Trial Detection of Language Expectation Violations in Listening to Speech	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Frontiers in Computational Neuroscience	6. 最初と最後の頁 なし
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fncom.2019.00015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

2 版

〔学会発表〕 計25件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 15件）

1. 発表者名 Andors Tjandra, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Sequence-to-Sequence ASR Optimization via Reinforcement Learning
3. 学会等名 2018 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hayato Maki, Hiroki Tanaka, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Graph regularized tensor factorization for single-trial EEG analysis
3. 学会等名 2018 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sashi Novitasari, Quoc-Truong Do, Sakriani Sakti, Dessi Lestari, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Construction of English-French Multimodal Affective Conversational Corpus from Drama TV Series
3. 学会等名 LREC 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sashi Novitasari, Quoc-Truong Do, Sakriani Sakti, Dessi Lestari, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Multi-modal Muli-task Deep Learning for Speaker and Emotion Recognition of TV-series Data
3. 学会等名 Oriental COCOSDA 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sahoko Nakayama, Takatomo Kano, Quoc-Truong Do, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Japanese-English Code-Switching Speech Data Construction
3. 学会等名 Oriental COCOSDA 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年
1. 発表者名 Hiroki Tanaka, Hiroki Watanabe, Hayato Maki, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Single-trial Detection of Semantic Anomalies from EEG during Listening to Spoken Sentences
3. 学会等名 International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年
1. 発表者名 Takuma Mori, Andros Tjandra, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Compressing End-to-End ASR Networks by Tensor-Train Decomposition
3. 学会等名 Interspeech 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年
1. 発表者名 Bin Wu, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Optimizing DPGMM Clustering in Zero Resource Setting Based on Functional Load
3. 学会等名 SLTU 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

2 版

1. 発表者名 Tomoya Yanagita, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Incremental TTS for Japanese Language
3. 学会等名 Interspeech 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Andros Tjandra, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Machine Speech Chain with One-shot Speaker Adaptation
3. 学会等名 Interspeech 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Sahoko Nakayama, Andros Tjandra, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Speech Chain for Semi-Supervised Learning of Japanese-English Code-Switching ASR and TTS
3. 学会等名 IEEE SLT (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Andros Tjandra, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Multi-scale Alignment and Contextual History for Attention Mechanism in Sequence-to-Sequence Model
3. 学会等名 IEEE SLT (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Quoc-Truong Do, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Toward Multi-features Emphases Speech Translation: Assessment of Human Emphases Production and Perception with Speech and Text Clues
3. 学会等名 IEEE SLT (国際学会)
4. 発表年 2018年

  

1. 発表者名 Kaho Osamura, Takatomo Kano, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Using Spoken Word Posterior Features in Neural Machine Translation
3. 学会等名 IWSLT 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

  

1. 発表者名 Johanes Effendi, Sakriani Sakti, Katsuhito Sudoh, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Multi-paraphrase Augmentation to Leverage Neural Caption Translation
3. 学会等名 IWSLT 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

  

1. 発表者名 Andros Tjandra, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Machine Speech Chain with Deep Learning
3. 学会等名 日本音響学会2018年秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

2 版

1. 発表者名 Nurul Lubis, Michael Heck, Sakriani Sakti, Koichiro Yoshino, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Multimodal Database of Negative Emotion Recovery in Dyadic Interactions: Construction and Analysis
3. 学会等名 日本音響学会2018年秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中山佐保子, ドクオック チュオン, サクティ サクリアニ, 中村哲
2. 発表標題 日英コードスイッチング音声データの構築
3. 学会等名 日本音響学会2018年秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Johanes Effendi, Sakriani Sakti, Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Visual Description Paraphrase Corpus Creation with Various Elementary Operations
3. 学会等名 日本音響学会2018年秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 叶 高朋, Sakriani Sakti, 中村 哲
2. 発表標題 カリキュラムラーニングを用いた音声翻訳の学習戦略の提案
3. 学会等名 言語処理学会 第25回年次大会 (NLP2019)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 中山 佐保子, Andros Tjandra, Sakriani Sakti, 中村 哲
2. 発表標題 Machine Speech Chainに基づく半教師あり学習を用いた日英コードスイッチング音声の認識
3. 学会等名 言語処理学会 第25回年次大会 (NLP2019)
4. 発表年 2019年
1. 発表者名 Nurul Lubis, Sakriani Sakti, Koichiro Yoshino and Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Affect-sensitive Dialogue Response Generation for Positive Emotion Elicitation
3. 学会等名 言語処理学会 第25回年次大会 (NLP2019)
4. 発表年 2019年
1. 発表者名 Johanes Effendi, Sakriani Sakti, Katsuhito Sudoh and Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Enhancing Neural Machine Translation with Image-based Paraphrase Augmentation
3. 学会等名 言語処理学会 第25回年次大会 (NLP2019)
4. 発表年 2019年
1. 発表者名 Sashi Novitasari, Quoc Truong Do, Sakriani Sakti, Dessi Lestari and Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Speaker and Emotion Recognition of TV-Series Data Using Multimodal and Multitask Deep Learning
3. 学会等名 言語処理学会 第25回年次大会 (NLP2019)
4. 発表年 2019年

2 版

1. 発表者名 Andros Tjandra, Sakriani Sakti and Satoshi Nakamura
2. 発表標題 Unifying Speech Recognition and Generation with Machine Speech Chain
3. 学会等名 言語処理学会 第25回年次大会 (NLP2019)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

1 1 . 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1 2 . 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1 3 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
	University of Indonesia	Institute Technology Bandung	-	-
インドネシア	University of Indonesia	Institute Technology Bandung	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

1 4 . 備考

-