



## 10. キーワード

(1) 音声認識	(2) 事象関連電位	(3) 脳波	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

## 11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

2014年度は、音声処理関連と神経科学の学会に参加して情報収集を行うと共に、研究成果を発表することができた。音声認識や脳活動計測の研究に関して多くの研究者と議論も交わすことができた。ERPによる日本語文での知識と意味のミスマッチ分析について：(a) システム出力が誤りを含んでいた場合と(b) システム出力は正しいが、コミュニケーションが成立しない場合の2つの研究をすることができた。そのうち、前者の例としてASR誤りを、後者の例として未知語の出現を対象とし、それぞれの場面のEEGデータを分析し、コミュニケーション不全要因の検出を試みた。実験の結果、ASR誤り時のERP(Event-Related brain Potential) 波形から、意味理解の成否に関連してN400 とP600 成分に差異が確認され、構築した識別器では、チャンスレートよりも有意に高い識別精度を示した。また、未知語知覚の脳波実験では、ERP 成分としては未知語知覚時にN400 が、既知語知覚時にはP600 の振幅が有意に増大し、構築した識別器では、チャンスレートよりも有意に高い識別精度を示した。両実験から、コミュニケーション不全要因を知覚したときのEEG 信号に差異が生じることが確認された。

## 12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

今後の課題として、研究計画にあげた項目の継続的作業を検討している。2015 年度研究計画は(2)統計的ASRへの知識の統合(知識統合の分析および設計、システム開発、性能評価)を実施する予定である。統計的ASRへの知識の統合について：

- (a) 新たな評価方法の構築：ERP 実験の結果を分析し、コミュニケーションの中で人間の脳が言葉をどのように処理し、単語誤りをどのように知覚するかを直接的に示す新たなASR 評価方法を確立する。
- (b) 分析と設計：認知知識の統合方法を分析し、知識を統計的ASR に統合したフレームワークの設計および開発を行う。
- (c) システム開発：提案したシステムにより、より意味を持つ発話内容の認識に注力したASR 性能の改善に向けて、文単位の言語モデルとデコーディング検索に関する認知知識を統合する様々な手法を検討する。
- (d) 性能評価：提案したフレームワークの効果について応用システムの中で評価する。

(次年度使用額が生じた理由と使用計画)

(理由)

2014年度は、ERPによる日本語文での知識と意味のミスマッチ分析を実施し、研究費も消耗品の購入見合わせによる若干の残高があったがほぼ予定通り執行した。

(使用計画)

今後の課題として、研究計画にあげた作業項目を引き続き実行する必要がある。(a) 新たな評価方法の構築：ERP 実験の結果を分析し、コミュニケーションの中で人間の脳が言葉をどのように処理し、単語誤りをどのように知覚するかを直接的に示す新たなASR 評価方法を確立する；(b) 分析と設計：認知知識の統合方法を分析し、知識を統計的ASR に統合したフレームワークの設計および開発を行う；(c) システム開発：提案したシステムにより、より意味を持つ発話内容の認識に注力したASR 性能の改善に向けて、文単位の言語モデルとデコーディング検索に関する認知知識を統合する様々な手法を検討する；(d) 性能評価：提案したフレームワークの効果について応用システムの中で評価する。よって、次年度も2014年度の若干の残高を合わせ、使用計画の通り執行する予定である。

## 13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(6)件 うち査読付論文 計(5)件

著者名		論文標題			
Fajri Koto, Sakriani Sakti, Graham Neubig, Tomoki Toda, Mirna Adriani, Satoshi Nakamura		Memorable Spoken Quote Corpora of TED Public Speaking			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Proceedings of the 17th Oriental COCOSDA Conference	有	Vol. 1	2   0   1   4	pp. 140-143	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1109/ICSDA.2014.7051435					

著者名		論文標題			
Sakriani Sakti, Yu Odagaki, Takafumi Sasakura, Graham Neubig, Tomoki Toda, Satoshi Nakamura		An Event-Related Brain Potential Study on the Impact of Speech Recognition Errors			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Proceedings of Asia Pacific Signal and Information Processing Association (APSIPA)	有	Vol. 1	2   0   1   4	pp. 1-4	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
10.1109/APSIPA.2014.7041620					

著者名		論文標題			
Takafumi Sasakura, Sakti Sakriani, Neubig Graham, Tomoki Toda, Satoshi Nakamura		単語視認時の脳波信号を用いた未知語知覚検出			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
SIG-SLUD-B402	無	Vol. 1	2   0   1   4	pp. 57-62	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

著者名	論文標題【掲載確定】			
Fajri Koto, Sakriani Sakti, Graham Neubig, Tomoki Toda, Mirna Adriani, Satoshi Nakamura	A Study On Natural Expressive Speech: Automatic Memorable Spoken Quote Detection			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Springer Lecture Notes	有	Vol. 1	2   0   1   5	pp. to appear
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

著者名	論文標題【掲載確定】			
Takafumi Sasakura, Sakriani Sakti, Graham Neubig, Tomoki Toda, Satoshi Nakamura	Unknown Word Detection based on Event-Related Brain Desynchronization Responses			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Springer Lecture Notes	有	Vol. 1	2   0   1   5	pp. to appear
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

著者名	論文標題			
Andros Tjandra, Sakriani Sakti, Graham Neubig, Tomoki Toda, Mirna Adriani, Satoshi Nakamura	Combination of Two-dimensional Cochleogram and Spectrogram Features for Deep Learning- based ASR			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Proceedings of IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2015)	有	Vol. 1	2   0   1   5	pp. 4525-4529
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

(学会発表) 計(7)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
Fajri Koto		Memorable Spoken Quote Corpora of TED Public Speaking	
学会等名		発表年月日	発表場所
the 17th Oriental COCOSDA		2014年09月09日～2014年09月12日	Phuket, Thailand

発表者名		発表標題	
Yu Odagaki		違和感が事象関連電位に与える影響について	
学会等名		発表年月日	発表場所
Japan Neuroscience		2014年09月11日～2014年09月13日	パシフィコ横浜(神奈川県横浜市)

発表者名		発表標題	
Sakriani Sakti		An Event-Related Brain Potential Study on the Impact of Speech Recognition Errors	
学会等名		発表年月日	発表場所
Asia Pacific Signal and Information Processing Association (APSIPA)		2014年12月09日～2014年12月12日	Siem Reap, Cambodia

発表者名		発表標題	
Takafumi Sasakura		単語視認時の脳波信号を用いた未知語知覚検出	
学会等名		発表年月日	発表場所
SIG-SLUD		2014年12月15日～2014年12月15日	東京工業大学すずかけ台キャンパス(神奈川県横浜市)

発表者名	発表標題	
Graham Neubig	A Study On Natural Expressive Speech: Automatic Memorable Spoken Quote Detection	
学会等名	発表年月日	発表場所
the 6th International Workshop on Spoken Dialog Systems (IWSDS)	2015年01月11日 ~ 2015年01月13日	Busan, Korea

発表者名	発表標題	
Takafumi Sasakura	Unknown Word Detection based on Event-Related Brain Desynchronization Responses	
学会等名	発表年月日	発表場所
the 6th International Workshop on Spoken Dialog Systems (IWSDS)	2015年01月11日 ~ 2015年01月13日	Busan, Korea

発表者名	発表標題	
Andros Tjandra	Combination of Two-dimensional Cochleogram and Spectrogram Features for Deep Learning-based ASR	
学会等名	発表年月日	発表場所
the IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP 2015)	2015年04月19日 ~ 2015年04月25日	Brisbane, Australia

〔図書〕計(0)件

著者名	出版社	
書名	発行年	総ページ数

## 14.研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計( 0 )件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計( 0 )件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

## 15.備考

--