

### 1 はじめに

この L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> テンプレートは、デザイン人間科学コースの修士論文および博士論文概要集の様式に合わせて作成されている。様式に関する注意事項は以下の通りである。

1. 用紙サイズ：A4 縦使いとする。
2. 本文フォントサイズ：10 point とする。
3. 頁数：修士概要 2 頁，博士概要 4 頁とする。
4. 本文および図表のインク色：白黒印刷とする。
5. 印刷：片面印刷とする。
6. 和文研究題目：ゴシック系フォントを用いてフォントサイズ 14 pt で記述する。副題を付ける場合は、コロンの後に続けて記述する。
7. 英文研究題目：サンセリフ系フォントを用いてフォントサイズ 10 pt で記述する。単語の頭文字を大文字にする。ただし 3 文字以下の冠詞や接続詞など、自立語でないものは、文の先頭にきた場合を除き、小文字ではじめる。副題を付ける場合は、コロンの後に続けて記述する。
8. 氏名：姓は大文字，名は頭文字のみ大文字とする。
9. 研究題目が長く，1 行におさまらない場合は，2 行に渡って記述して構わない。
10. 英文の研究題目の表記については，各指導教員からよく指導を受けること。
11. 本文および図表は二段組みを基本とするが，図表については段抜きで配置することも可とする。
12. 図は白黒のコントラストのはっきりしたものを作成する。グレーの使用は避ける。
13. 図表には，図と表のそれぞれで通し番号を付け，内容を的確に表すタイトルおよび説明（キャプション）を付ける。
14. すべての図表が，本文中で，もれなく参照されていることを確認すること。
15. 数式には式番号を付ける。

16. 文献リストの記述法については，このテンプレート中に学術論文，学術書，国際会議，研究会資料の例をあげてあるので，参考にすること。不明な場合は，指導教員から指導を受けること。

17. 文献リストに記載されたすべての文献が，本文中で，もれなく参照されていることを確認すること。

18. 盗作，剽窃など，不正行為は絶対に行わないこと。

なお，本テンプレートでは図表のキャプションに英語を用いているが，日本語を使用することもできる。日本語を使用する場合は，`abst.sty` 中の図表キャプションで使用する言語，および表記法を制御している行のコメント指令を変更する。

### 2 本文の記述例，文献，および図表の引用例（まえがき）

本研究は，イギリス英語，フランス語，ドイツ語，および日本語で，文を読み上げた音声を臨界帯域フィルター [1, 2] を通して因子分析した研究 [3] に引き続き，中国語音声の二方言，すなわち北京語および広東語についての分析を行い，どのような因子が得られるか，また，得られた因子により，音声をどのような周波数帯域に分割することができるかを調べたものである。

臨界帯域 [1, 2] は，聴覚の主として末梢系の機能に由来すると考えられている帯域通過フィルター特性をモデル化したものである。音の大きさの予測などの他に，母音定常部の分析にも用いられてきた。Plomp ら [5] による，オランダ語の母音定常部の分析では，臨界帯域フィルターとほぼ同等の帯域フィルター出力のレベル変化について主成分分析が行われた。二つの主成分で母音を分離でき，Peterson and Barney [6] による第 1，第 2 フォルマント周波数を用いた母音の分析と同様の手法を用いた分析結果と，極めてよく似た分析が可能であることが示された。

Plomp らが用いた分析手法を拡張し，意味のある文を読み上げた音声に対して，しかも多言語（イギリス英語，フランス語，ドイツ語，および日本語）の音声について適用した研究が行われた [3, 4]。分析方法のブロックダイアグラムを Fig. 1 に示す。この先行研究において，各言語で得られた四つの周波数帯域は，極めて類似したものであった (Table 1)。

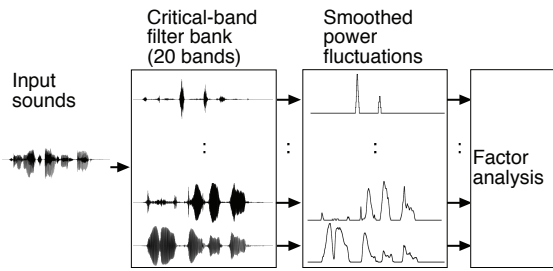


Fig. 1 A block diagram of the analysis. Two critical-band-filter banks (A and B) were used. Each filter output was squared and smoothed to obtain a power fluctuation. Factor analyses were based on correlation coefficients between the power fluctuations.

Table 1 Boundary frequencies of the frequency bands. From Ueda and Nakajima [4].

Language	Boundary (Hz)		
	1st	2nd	3rd
British English	550	1800	3300
French	510	1600	3400
German	570	1600	2900
Japanese	510	1850	3700

しかし、これまでの分析で用いられた音声言語には、声調言語は含まれていなかった。声調言語の一つである中国語においては、声調も音節を区別する音素の一つと位置づけられている [7]。このような音声言語では、他の音声言語とは、違った周波数帯域の区分を持っている可能性も考えられる。そこで、本研究では、中国語のうち、4 種の声調（四声）を持つ北京語と、實際上 5 種の声調を持つ広東語とを分析対象とし、先行研究の分析結果と比較、考察することを目的とした。

### 3 電子ジャーナルの引用例

近年、学術雑誌が電子出版の形式を取る例が増えてきた。そのような電子ジャーナルに掲載された論文の引用例を一つあげておく [8]。また 3 名以上の著者による共著論文を本文中に引用する場合には、Ueda et al. [9] のように引用する。

### 4 数式の記述例

数式を記述する場合は、以下のように式番号を付けて記述する。

$$N = cX^\beta \quad (1)$$

ここで、 $N$  は実験参加者が反応した数値、 $c$  は定数、

$X$  は刺激の物理的強度、 $\beta$  は感覚属性によって決定される定数で、感覚属性によってこの値が異なる。

## 5 節見出し番号の記述例

### 5.1 小節見出し番号の記述例

節よりも小さい単位は、この例のように見出しに番号を振り、記述する。

#### 5.1.1 小小節見出し番号の記述例

小節よりも小さい単位は、この例のように見出しに番号を振り、記述する。

## 文献

- [1] H. Fletcher. Auditory patterns. *Reviews of Modern Physics*, Vol. 12, pp. 47–65, 1940.
- [2] E. Zwicker and E. Terhardt. Analytical expressions for critical-band rate and critical bandwidth as a function of frequency. *J. Acoust. Soc. Am.*, Vol. 68, pp. 1523–1525, 1980.
- [3] K. Ueda and Y. Nakajima. Factor analyses of critical-band-filtered speech of British English and Japanese. Acoustics'08 Paris, Paris, France. *J. Acoust. Soc. Am.*, Vol. 123, p. 3163, 2008.
- [4] K. Ueda and Y. Nakajima. A consistent clustering of power fluctuations in British English, French, German, and Japanese. *Trans. Tech. Comm. Psychol. Physiol. Acoust.*, Vol. 38, No. 8, H-2008-136, pp. 771–776, 2008.
- [5] R. Plomp. *Aspects of Tone Sensation: A Psychophysical Study*. Academic Press, London, 1976.
- [6] G.E. Peterson and H.L. Barney. Control methods used in a study of the vowels. *J. Acoust. Soc. Am.*, Vol. 24, pp. 175–184, 1952.
- [7] 興水優. 中国語. 東京外国語大学語学研究所（編），世界の言語ガイドブック 2（アジア・アフリカ地域），pp. 153–167. 三省堂，東京，1998.
- [8] K. Ueda and Y. Nakajima. An acoustic key to eight languages/dialects: Factor analyses of critical-band-filtered speech. *Sci. Rep.*, 7, 42468; doi: 10.1038/srep42468, 2017.
- [9] K. Ueda, Y. Nakajima, W. Ellermeier, and F. Kattner. Intelligibility of locally time-reversed speech: A multilingual comparison. *Sci. Rep.*, 7, 1782; doi:10.1038/s41598-017-01831-z, 2017.