

# 第二言語習得のための日本語文音声の リズム計測システムの検討\*

丹野 一憲、三輪 譲二（岩手大学 工学部 情報工学科）

## 1. はじめに

外国人の発声した日本語文音声のリズムは、日本人の発声と異なるという特徴がある。そこで、本報告では、Java アプレットで作成した日本語特殊モーラ長の習得システム<sup>[1]</sup>を元に、開発した日本語文音声のリズム計測システムのアルゴリズムと構成を述べ、また、留学生の発声した音声に適用し、評価、検討した結果を述べる。

## 2. 日本語文音声のリズム計測

### 2.1 システムの構成

図1にシステムの構成を示す。

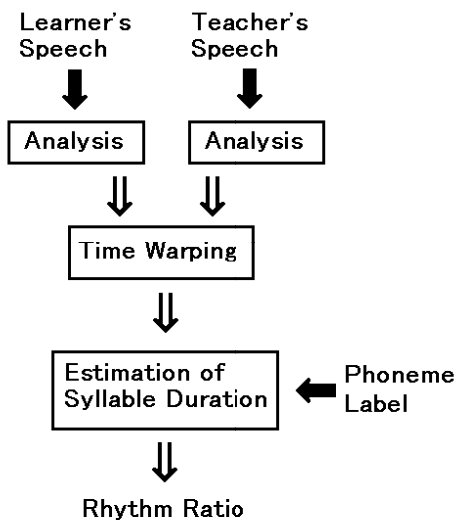


図1. リズム計測システムの構成図

### 2.2 システムの使用方法

学習者は、用意された教師文音声ファイルと同じ文音声を発声し、その文音声に、音声区間抽出とDPマッチング処理を施し、表示された整合経路から、各音素の音節持続時間を推定する。

続いて、音声波形による持続時間情報から、自分の文音声の各音節の長さの全体に占める割合を見て、教師文音声のものと比較してリズムの違いをとらえる。

## 3. システムの評価

### 3.1 音声資料

本報告で用いる音声資料は、男性留学生4名（中国）がそれぞれ発声した、「これは安いです」、「私は車を買いました」という文音声である。

### 3.2 音声資料の適用

4名の男性留学生に学習文音声を発声してもらい、日本人男性アナウンサーとの文音声の発声リズムとの違いを調べた。図2は、学習者が発声した「私は車を買いました」という文音声でDPマッチングした結果である。図より、文節の切れ目に無音区間が入っていることが分かる。

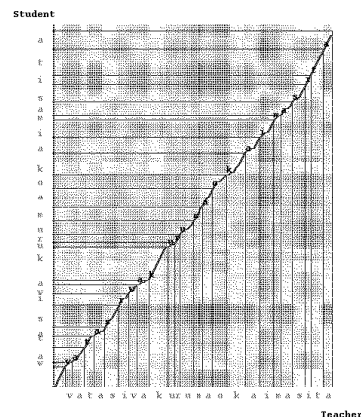


図2. 留学生の「私は車を買いました」の整合結果

男性留学生の「私は車を買いました」という文音声と教師文音声のラベルと比較した結果を図3に示す。これを見ると、文節の切れ目に無音区間が存在していることが分かる。これは、文節の切れ目で発声を一旦切らすという、留学生が日本語文音声を発声する時の特徴ではないかと思われる。

### 3.3 リズム比とその評価

次に、(音節長 / 文音声長)を音節長割合とし、男性留学生の音節長割合を $r_s$ 、日本人男性アナウンサーの音節長割合を $r_t$ として、 $r_s/r_t$ の値を図4、図5

\* Evaluation of Rhythm in Japanese Spoken Sentence for Second Language Learning  
By Kazunori Tanno and Jouji Miwa (Faculty of Engineering, Iwate University).

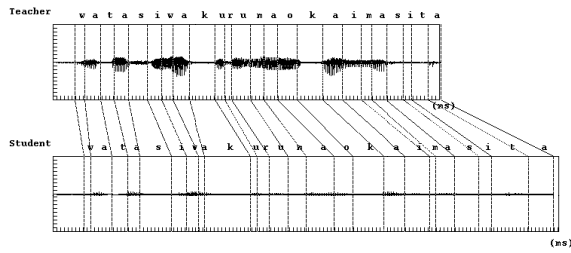


図 3. 「私は車を買いました」のラベルの比較

および表 1、表 2 に示す。ここで、図および表の S1 ~ S4 は男性留学生、 $\mu_c$  は S1 ~ S4 の各音節ごとの平均、 $\mu_r$  は S1 ~ S4 それぞれの文音声全体に対する各音節長の平均、 $\sigma_c$  は各行の標準偏差、 $\sigma_r$  は各列の標準偏差を表す。

表の  $\mu_c$  に着目すると、5 文節中 4 文節で最後の音節の平均値がアナウンサーのものよりも大きくなっている。これより、留学生が発声した文音声は、文節の切れ目が平均的に長いということが分かる。また、 $\sigma_c$  を見ると、5 文節中 4 文節で最後の音節の値が文節中最大で、人によって特徴が出やすい部分であると思われる。 $\sigma_r$  を見ると、殆んど値が等しく、日本人アナウンサーとのズレの程度が同等であることが分かる。

図 4、図 5 から、文節の最後の音節長が日本人アナウンサーよりも長くなっていることが分かる。

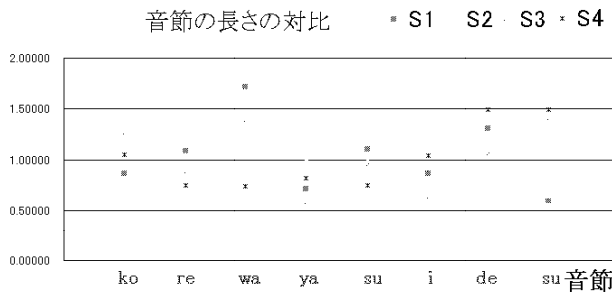


図 4. 「これは安いです」の音節の比率

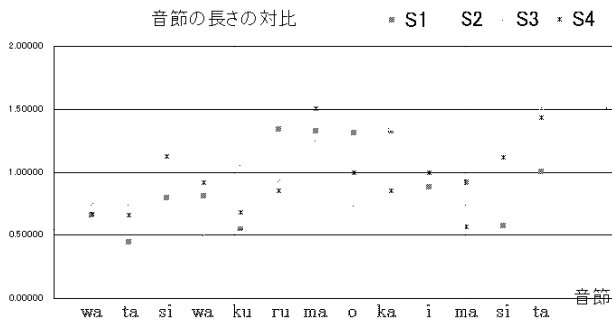


図 5. 「私は車を買いました」の音節の比率

表 1. 「これは安いです」の各音節長の割合の教師音声を基準としての対比

	S1	S2	S3	S4	$\mu_c$	$\sigma_c$
ko	0.85	0.68	1.26	1.05	0.97	0.21
re	1.08	1.04	0.86	0.75	0.94	0.13
wa	1.71	1.67	1.39	0.74	1.38	0.39
ya	0.71	0.99	0.58	0.82	0.76	0.15
su	1.10	0.99	0.96	0.75	0.95	0.13
i	0.86	0.92	0.63	1.04	0.86	0.15
de	1.30	1.11	1.05	1.50	1.24	0.17
su	0.60	0.65	1.40	1.50	1.04	0.42
$\mu_r$	1.03	1.01	1.02	1.02		
$\sigma_r$	0.33	0.29	0.30	0.30		

表 2. 「私は車を買いました」の各音節長の割合の教師音声を基準としての対比

	S1	S2	S3	S4	$\mu_c$	$\sigma_c$
wa	0.66	0.78	0.75	0.67	0.72	0.05
ta	0.44	0.39	0.75	0.67	0.56	0.15
si	0.80	0.91	1.13	1.13	0.99	0.14
wa	0.81	1.18	0.50	0.92	0.85	0.24
ku	0.55	0.94	1.06	0.69	0.81	0.20
ru	1.34	0.97	0.94	0.86	1.03	0.19
ma	1.33	0.70	1.25	1.50	1.20	0.30
o	1.32	1.39	0.74	1.00	1.11	0.26
ka	1.33	1.36	0.85	0.86	1.10	0.25
i	0.87	0.47	1.00	1.00	0.84	0.22
ma	0.92	0.97	0.75	0.57	0.80	0.16
si	0.58	0.87	1.12	1.12	0.92	0.22
ta	1.01	0.92	1.51	1.44	1.22	0.26
$\mu_r$	0.92	0.91	0.95	0.96		
$\sigma_r$	0.31	0.28	0.26	0.28		

#### 4. まとめ

本報告では、日本語文音声のリズム計測システムの構成を述べた。また、男性留学生が発声した文音声に適用し、リズム比を評価、検討した。その結果、留学生が発声した日本語文音声は、文節の切れ目の音節長が長くなる特徴があり、これをリズム情報として、第二言語習得に利用することが考えられる。

#### 参考文献

- [1] 山本 真人, 三輪 譲二: "日本語特殊モーラ長の習得システム", 日本音響学会春季講演論文集, 3-3-3, pp.249-250 (Mar. 1999).