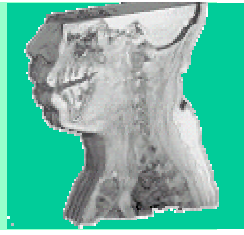




# ATR 母音発話MRIデータ

ATR-Promotions 脳活動イメージングセンタ事業部



## ATR 母音発話 MRI データ CD-ROM 説明書 第4版

2007年4月1日

ATR では 2000 年 7 月より本格的な MRI 撮像実験を開始し、さまざまな撮像法を工夫してきました。2004 年 8 月には圧電スピーカと発声同期撮像を併用した撮像法を用いることによって、調音歪みの少ない母音発声時の 3 次元データを記録することができました。このデータに歯列を補填したのちに声道形状を抽出して求めた声道伝達関数が実測音声のスペクトルと非常に近いことを確認しました。このデータは自然な母音発話に近いサンプルとして研究・教育用に適していると考え、CD-ROM にて公開することにいたしました。

この CD-ROM には、1 名の男性話者が日本語 5 母音を発声したときの原画像 (DICOM フォーマット)、何種類かの処理画像 (TIFF フォーマット) 及び音声 (WAV フォーマット) が含まれています。収録内容の詳細については以下の説明をお読みください。

なお、この母音発話 MRI データは、ATR 脳活動イメージングセンタ (当時) において収録され、ATR 人間情報科学研究所・生体イメージング研究室において編集されました。ここで公開するデータは独立行政法人情報通信研究機構の研究委託「人間情報コミュニケーションの研究開発」により実施した研究の一貫として収集し編集したものです。

〒619-0288

京都府相楽郡精華町光台二丁目 2 番地 2

株式会社 ATR-Promotions BAIC 事業部

「ATR 母音発話 MRI データ」係

電話：0774-95-2620

Email：<atrmridata@atr.jp>

## 1. CD-ROM 収録データについて

### (1) 5 母音発話原画像 (フォルダ名: DICOM)

- 内容: 5 母音発話実験より得られた原画像
- データ形式: DICOM
- サブフォルダ: a, i, u, e, o (各母音 41 枚) \ teeth (57 枚)
- ファイル名: 母音名\_画像番号.dcm (例) a\_007.dcm

### (2) 5 母音発話 16bit TIFF 画像 (フォルダ名: 16bit\_TIFF)

- 内容: 元画像を 16bit TIFF 形式に変換した画像
- データ形式: 16bit TIFF (ヘッダー長 160 バイト、little endian)
- サブフォルダ: a, i, u, e, o (各母音 41 枚)
- ファイル名: 母音名\_画像番号.tif (例) a\_007.tif

### (3) 5 母音発話 8bit TIFF 画像 (フォルダ名: 8bit\_TIFF)

- 内容: 元画像を 8bit TIFF 形式に変換した画像、および歯列撮像実験により得られた画像から上顎・下顎を目視で抽出した画像
- データ形式: 8bit TIFF
- サブフォルダ: a, i, u, e, o (各母音 41 枚) \ upperJaw, lowerJaw (57 枚)
- ファイル名: 母音名\_画像番号.tif (例) a\_007.tif

### (4) 5 母音発話歯列補填画像 (フォルダ名: 8bit\_TIFF\_wTeeth)

- 内容: 上顎・下顎の歯列を 8bit TIFF 画像に補填した画像
- データ形式: 8bit TIFF
- サブフォルダ: a, i, u, e, o (各母音 161 枚)
- ファイル名: 母音名\_画像番号.tif (例) a\_007.tif
- 処理方法: 画素サイズ 0.5 x 0.5 x 0.5 mm となるようスプライン補間

### (5) 音声データ (フォルダ名: SPEECH)

- 内容: 音声収録実験で記録した各母音の音声データ
- データ形式: 16bit WAV
- ファイル名: 母音名.wav (例) a.wav
- 処理方法: 48 kHz サンプリングののちに 16 kHz にダウンサンプリング

## 2. データ収集実験について

### (1) 5 母音発話実験

男性話者 1 名が MRI 装置内で仰臥位の姿勢をとり、圧電スピーカからの同期撮像信号に合わせて繰り返し発声しました。被験者は耳栓とイヤマフを装着し、鎖骨下に装着した圧電スピーカから聞こえる 2 秒周期 4 拍リズムのガイドトーンに合わせて、第 1 拍で息を吸い、後続の 3 拍で母音を持続発声しました。ガイドトーンに同期した撮像パルスに従い母音発声時のみに撮像を行いました。この発声同期撮像法は ATR で行っている動画撮像法を応用したものです。(Masaki et al., 1999)

- 撮像シーケンス：Fast Spin Echo 法 (TE=9 ms, TR=4900ms)
- 撮像条件：
  - スライス：矢状断面 (スライス厚=2 mm, スライス間隔=2 mm)
  - 視野サイズ=256 x 256 mm、画像サイズ=512 x 512 pixels
- 画像枚数：各母音 41 枚 (画像番号 1 が右端, 21 が正中矢状面, 41 が左端)
- 使用機器：アトラスアレイコイル (頭頸部・上胸部撮像用コイル)、圧電スピーカ (栄進電気 PZT02)

### (2) 歯列撮像実験

同被験者が MRI 装置内で伏臥位の姿勢をとり、口腔内にブルーベリーゼリーを含んで静止状態を維持しました。撮像には通常の静止画撮像法を用いました。

- 撮像シーケンス：Fast Spin Echo 法 (TE=11 ms, TR=3306 ms)
- 使用機器：ネックアレイコイル (頸部撮像用コイル)
- 撮像条件：
  - スライス面：矢状断面 (スライス厚=1.5 mm, スライス間隔=1.5 mm)
  - 視野サイズ=256 x 256 mm、画像サイズ=512 x 512 pixels
- 画像枚数：57 枚 (画像番号 1 が右端, 30 が正中矢状面, 57 が左端)

### (3) 音声収録実験

同被験者が防音室内で仰臥位の姿勢をとり、ヘッドホンから出力されたピンクノイズを聞きながら各母音を持続発声しました。

- 使用機器：マイクロホン (Sony ECM-77B)、レコーダー (Marantz PMD670)

### 3. 8 bit 画像への変換について

5 母音発話の原画像は偶数番と奇数番の画像で輝度が異なるため、16bit 画像上で輝度差を修正したのちに 8bit 画像へ変換しました。

歯列画像については、原画像から 16bit 画像に変換したのちに、空気と軟組織とを分離するための最適閾値を求め、この閾値が 8bit 画像で 40 になるように輝度値を変換しました。(参考文献：Takemoto et al., 2004)

### 4. 歯列補填法について

上顎・下顎および歯列の輪郭を抽出し、スライス間隔=0.5 mm となるようスプライン補間を行い、画素サイズ=0.5 x 0.5 x 0.5 mm の 3 次元データを作成しました。5 母音発話 8 bit 画像にも同様にスライス間隔=0.5 mm となるようにスプライン補間を行い、歯列画像を重ね合わせました。(参考文献：Takemoto et al., 2004)

### 5. DICOM 画像の閲覧法

DICOM 画像は以下のフリーソフトで閲覧することができます。

Windows, Linux, Mac

- ImageJ <<http://rsb.info.nih.gov/ij/>>
- Osiris <[http://www.sim.hcuge.ch/osiris/01\\_Osiris\\_Presentation\\_EN.htm](http://www.sim.hcuge.ch/osiris/01_Osiris_Presentation_EN.htm)>

Windows

- IrfanView <<http://www.irfanview.com/>>
- FP Image <<http://www.fpimage.com/info.html>>
- AccuView Lite <[http://www.accuimage.com/support\\_accuviewdemo.htm](http://www.accuimage.com/support_accuviewdemo.htm)>
- DICOM Works <<http://dicom.online.fr/>>
- MRIcro <<http://cnl.web.arizona.edu/mricro.htm>>

Macintosh

- NIH Image <<http://rsb.info.nih.gov/nih-image/>>

### 6. 参考文献

- S. Masaki, M. K. Tiede, K. Honda, Y. Shimada, I. Fujimoto, Y. Nakamura, and N. Ninomiya, "MRI-based speech production study using a synchronized sampling method," J. Acoust. Soc. Jpn. (E), Vol. 20, No. 5, pp. 375-380, 1999.
- H. Takemoto, T. Kitamura, H. Nishimoto, and K. Honda, "A method of tooth superimposition on MRI data for accurate measurement of vocal tract shape and dimensions," Acoust. Sci. & Tech., Vol. 25, No. 6, pp. 468-474, 2004.

参考：ATR 母音発話 MRI データ CD-ROM の構成

```
CD-ROM
|-- データ説明書.pdf
|-- DICOM
|   |-- a
|   |   |-- a_001.dcm
|   |   |-- a_002.dcm
|   |   |-- ....
|   |   |-- a_041.dcm
|   |-- i
|   |-- u
|   |-- e
|   |-- o
|   |-- teeth
|       |-- teeth_001.dcm
|       |-- teeth_002.dcm
|       |-- ....
|       |-- teeth_057.dcm
|-- 16bit_TIFF
|   |-- a
|   |   |-- a_001.tif
|   |   |-- a_002.tif
|   |   |-- ....
|   |   |-- a_041.tif
|   |-- i
|   |-- u
|   |-- e
|   |-- o
|-- 8bit_TIFF
|   |-- a
|   |   |-- a_001.tif
|   |   |-- a_002.tif
|   |   |-- ....
|   |   |-- a_041.tif
|   |-- i
|   |-- u
|   |-- e
|   |-- o
|   |-- lowerJaw
|   |-- upperJaw
|-- 8bit_TIFF_wTeeth
|   |-- a
|   |   |-- a_001.tif
|   |   |-- a_002.tif
|   |   |-- ....
|   |   |-- a_161.tif
|   |-- i
|   |-- u
|   |-- e
|   |-- o
|-- SPEECH
|   |-- a.wav
|   |-- i.wav
|   |-- u.wav
|   |-- e.wav
|   |-- o.wav
```