

TR-IT-0353

ATR-MATRIXのソフトウェア概要

菅谷 史昭                      竹澤 寿幸                      西野 敦士  
Fumiaki Sugaya   Toshiyuki Takezawa   Atsushi Nishino  
横尾 昭男  
Akio Yokoo

2000.2.1

内容梗概

音声翻訳システム (ATR-MATRIX)のソフトウェアの設計概要, 特徴について述べるとともに, 関連文献を記している.

ATR 音声翻訳通信研究所

ATR Interpreting Telecommunications Research Laboratories

© 株式会社 エイ・ティ・アール音声翻訳通信研究所

© 2000 by ATR Interpreting Telecommunications Research Laboratories

## 目次

1.	はじめに .....	1
2.	ソフトウェアの概要 .....	1
3.	各レイア機能と特徴 .....	1
3. 1	MATRIX カーネル .....	1
3. 2	ユーザインタフェース .....	3
3. 3	研究モジュール .....	3
3. 3. 1	Sprec97 .....	3
3. 3. 2	TDMT .....	3
3. 3. 3	CHATR .....	3
3. 4	デバイス制御 .....	3
4.	レイア間インタフェース .....	3
5.	その他 .....	4
6.	関連文献 .....	4
	謝辞 .....	4

## 1. はじめに

ATR-MATRIXシステムはATR音声翻訳通信研究所で研究開発された音声認識(SPREC), 言語翻訳(TDMT), 音声合成(CHATR)の各モジュールを使い, 音声入力から認識・翻訳・合成し音声出力までをリアルタイムで統合動作させる音声翻訳システムである. また, 統合システムの要素技術を新たな研究成果で差し換えることにより, 要素技術の効果を音声翻訳システムの中で総合的に評価するための研究用ワークベンチとしても活用されている.

開発済みのATR-MATRIXシステムには,

- ① 日英双方向ATR-MATRIX
- ② 多言語翻訳ATR-MATRIX
- ③ C-STARII用ATR-MATRIX
- ④ CCS用ATR-MATRIX
- ⑤ 対話実験用ATR-MATRIX

があり, C-STAR音声翻訳国際共同実験や報道発表などを通じて広く成果をアピールしてきた.

本報告書ではATR-MATRIXシステムのソフトウェアの設計概要, 特徴について述べ, 詳細は適当なテクニカルレポート等の関連文献を記すので参照のこと.

## 2. ソフトウェアの概要

図1にATR-MATRIXのソフトウェア階層モデルを示す. ATR-MATRIXシステムは

- ① デバイス制御
- ② 研究モジュール
- ③ MATRIXカーネル
- ④ ユーザインタフェース

の4階層からなっている.

各階層は上位の階層にサービスを提供するソフトウェアエンティティである. 例えば, Sprec97はMATRIXカーネルに音声認識機能を提供する. デバイス制御層は音声入出力装置を制御するドライバであり, Sprec97に音声データを供給し, またCHATRの合成音声を出力する. 研究モジュール層は各研究グループで研究開発されたモジュールである. 現在は音声認識機能を提供するSPRECに音声区間検出などの機能を付加したSprec97, 言語翻訳機能を提供するTDMTそして音声合成機能を提供するCHATRの各モジュールからなる.

MATRIXカーネル層は研究モジュールの機能を利用し, GUIに音声翻訳サービスを提供している. ユーザはGUIを介して音声翻訳システムを利用できる. MATRIXカーネル層においては, 研究モジュール間のデータ伝送, 制御や必要なデータ変換を行っている.

## 3. 各レイア機能と特徴

### 3.1 MATRIXカーネル

ATR-MATRIXカーネルと研究モジュール間のインタフェースは各研究モジュール毎に異なるので, インタフェースの差異を吸収するためオブジェクト指向技術を利用している. 即ち, 図2に示すATR-MATRIXカーネルコアと研究モジュール間の通信をするために図3に示す研究モジュールインタフェースクラスを設けている. 図3の研究モジュールルートクラスで定義されたインタフェースは, 各研究モジュールに対応したサブクラスで実装されることにより, 研究モジュール固有のイ

インタフェースの差異は隠蔽されている。クラスはC++言語で実装されている。

ATR-MATRIXカーネルの詳細は“ATR-MATRIX制御プログラム仕様書(TR-IT-0350)”を参照のこと。

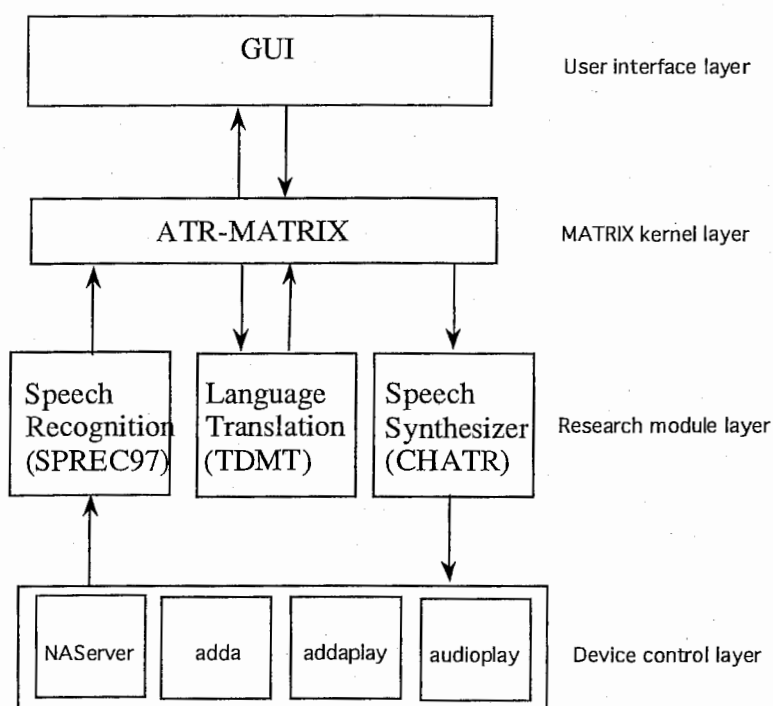


図1 ATR-MATRIX ソフト階層モデル

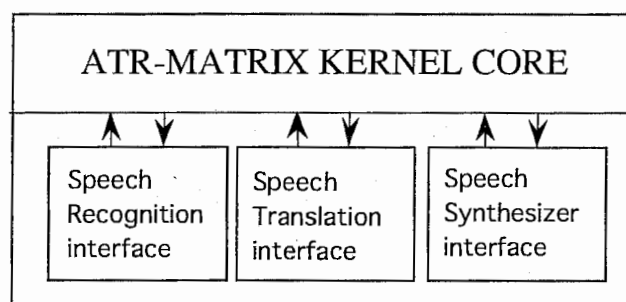


図2 MATRIX カーネル層の構成

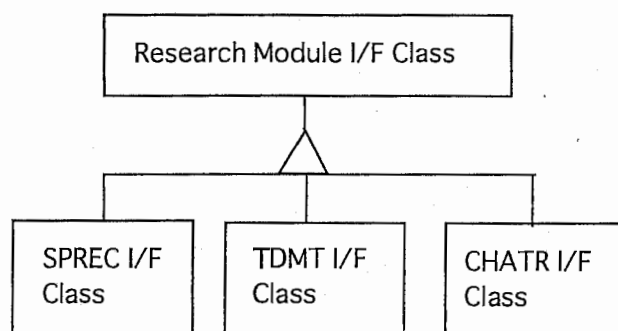


図3 MATRIX KERNEL インタフェースのクラス階層

### 3.2 ユーザインタフェース

1章で書いたように複数のシステムが存在するため、ユーザインタフェースはプログラム開発効率を重視してPython/Tkで記述されている。操作方法は“ATR-MATRIX操作説明書(TR-IT-0348)”を、仕様は“ATR-MATRIX GUI仕様書(TR-IT-0347)”を参照のこと。

### 3.3 研究モジュール

#### 3.3.1 Sprec97

Sprec97は、音声認識モジュールSPRECを中心とし、韻律処理、文分割処理を加えた研究用モジュールである。

・sprec97の詳細はsprec97仕様書

・SPRECの詳細は次のSPREC仕様書

<http://www.itl.atr.co.jp/~singer/software/SPRECDOC/r06r03/doc/manual.ps.gz>

・発話分割の詳細は発話分割については次のテクニカルレポートを参照のこと。

“ATR-MATRIX発話分割モジュール説明書(TR-IT-0332)”

・韻律処理の詳細は韻律処理仕様書を参照のこと。

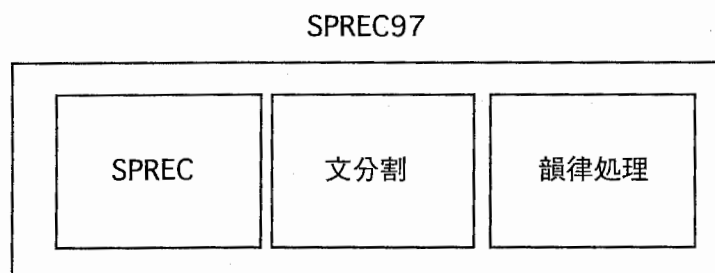


図4 Sprec97のモジュール構成

#### 3.3.2 TDMT

言語翻訳部TDMTの詳細は“多言語話し言葉翻訳システム(TDMT)における構成境界解析(TR-IT-0318)”を参照のこと。

#### 3.3.3 CHATR

CHATRで音を生成するためには、韻律情報が必要である。C-STAR国際実験では相手側から漢字仮名交じり文が送られてくるので形態素解析と韻律付与をする必要がある。この変換はkan2romモジュールが処理している。一方、日英双方向ATR-MATRIXなどでは、TDMTの出力情報をCHATRが利用可能なので形態素解析は不要で、韻律付与が必要となる。この変換はgfilterモジュールが処理している。gfilterについては“TDMTとCHATRのインタフェース:言語フィルタ(TR-IT-0354)”を参照のこと。

### 3.4 デバイス制御

デバイス制御部は音声入出力を行い、その詳細は“ATR-MATRIXの音声入力(TR-IT-0346)”を参照のこと。

## 4. レイヤ間インタフェース

各レイヤ間では通信パケットメッセージと呼ぶ命令手段が提供されていて、交換されるデータ

構造が定義されている。

通信パケットメッセージについては“ATR-MATRIX通信パケットメッセージ仕様書(TR-IT-0352)”を参照のこと。データフォーマットについては“ATR-MATRIXデータフォーマット仕様書(TR-IT-0349)”を参照のこと。

## 5. その他

平成11年7月22日に行われたC-STAR音声翻訳国際共同実験の際のATR-MATRIXシステムを4枚のCD-ROMに格納した。その内容とインストール方法については“ATR-MATRIXのインストール(TR-IT-0345)”を参照のこと。また、C-STAR音声翻訳国際共同実験については“C-STAR音声翻訳国際共同実験(TR-IT-0330)”を参照のこと。ATR-MATRIXシステムの起動に当っては、複数の構成の変更を簡便にするためにConfiguration Fileによる構成セットアップが可能となっている。その詳細については“ATR-MATRIX Configuration File仕様書(TR-IT-0351)”を参照のこと。

## 6. 関連文献

これまでに、参照した参考文献を整理する。

- ① TR-IT-0318 多言語話し言葉翻訳システム(TDMT)における構成境界解析
- ② TR-IT-0330 C-STAR音声翻訳国際共同実験
- ③ TR-IT-0332 ATR-MATRIX発話分割モジュール説明書
- ④ TR-IT-0345 ATR-MATRIXのインストール
- ⑤ TR-IT-0346 ATR-MATRIXの音声入力
- ⑥ TR-IT-0347 ATR-MATRIX GUI仕様書
- ⑦ TR-IT-0348 ATR-MATRIX操作説明書
- ⑧ TR-IT-0349 ATR-MATRIXデータフォーマット仕様書
- ⑨ TR-IT-0350 ATR-MATRIX制御プログラム仕様書
- ⑩ TR-IT-0351 ATR-MATRIX Configuration File仕様書
- ⑪ TR-IT-0352 ATR-MATRIX通信パケットメッセージ仕様書
- ⑫ TR-IT-0353 ATR-MATRIXソフトウェア概要
- ⑬ TR-IT-0354 TDMTとCHATRのインタフェース:言語フィルタ
- ⑭ <http://www.itl.atr.co.jp/~singer/software/SPRECDOC/r06r03/doc/manual.ps.gz>

## 謝辞

ATR-MATRIXシステムの文献を収集・整理するにあたって、多くの人のお世話になった。ここに記して深謝いたします。

芦村 和幸(現(株)アルカディア), 柏岡 秀紀, 北川 敏, 下村 賢, 高畠 浩司, 田川 博幸, 中嶋 秀治, 松井 孝典, 松井 知子, 松田 猛(五十音順)

最後に、ATR-MATRIXの研究開発にかかわった現研究室やTSGの各位、OBの各位や、陰に日向にプロジェクトを支援いただいた関係各位に敬意を表しお礼を申しあげます。