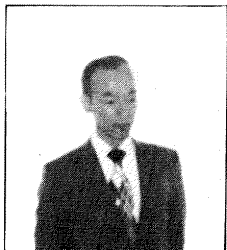


フランスの音声研究の現状



在フランス・パリENST
静岡大学助教授

北澤茂良

1. 概観

フランスでは文化費は聖域であると言われるように、フランスは文化を大切にす国であり、そして諸外国にくらべて言語に深い関心のある国である。デカルトのように合理性と論理的明晰性を重んずる国民性が、洗練されたフランス語をつくり上げてきたといわれる。純粹の学術研究を重んじるフランスの伝統と政策によって、公共研究機関を中心とした音声研究は活発である。音声学的研究は、フランス各地にある音声研究所 (Institut de Phonétique) で行われている。また、音声認識と合成に関する研究の現状については、mariani¹⁾の報告に詳しい。それによると、日本と同様に特定話者の単語音声認識のためのLSIやマイクロプロセッサボードの開発、連続音声認識と理解の研究などが多くの研究機関で行われている一方で、渦巻管 (cochlea) モデルや認識のための神経モデルなどの先進的な研究が複数の研究機関で行われている。

また音素認識の研究のなかでも母音認識の研究が盛んである。フランス語には15母音があり、母音部分の担う情報が多い。日本でもよく用いる方法だが、連続音声の中の母音定常部で母音認識すると、10母音の認識率は80%と高い結果が得られている。ちなみに米語で得られた値はもっと低いものである。音声合成ではテキストからの音声合成の研究が多数行われている。この背景には、フランス語は綴字と発音とがほぼ完全に対応している

ので米語や日本語よりもずっと簡単なシステムでテキストから音声表記を得ることが可能であるという事がある。このようにフランスには音声研究を盛んにするいくつもの条件がある。

2. 音声プロジェクト

最近の研究動向として、GRECO音声通信グループ²⁾の活動をあげることができる。GRECO音声通信グループは、音声の自動認識と合成に関する当面の重点課題をいくつかにしぼって、主要研究機関が共同研究を行うことを目的として、フランス科学研究所 (C.N.R.S) の支援によって設置され、1981年6月から6年間活動が続けられてきている。重点課題は5つある。

1. 音声データベース
2. 語彙データベース
3. 音響信号音声符号翻訳
4. 音声によるマンマシン対話
5. 音声信号の分析と音声研究のためのワークステーション

1はフランス語の音響音声学的な基礎研究のためと、音声認識と音声合成システムの評価のための大規模な発話音声のデータを提供することを目的としている。2は1を補完する関係にあり、自然言語によるマンマシン対話システムに完全な言語学的データを提供するため、単語の論理的意義、統語法、形態論、音韻論などの要素からなる完全な辞書を作成することを目的とする。3は自動認

識システムのあい路となっている音響信号から音、音素、音節など音声学的記述への翻訳過程に伴なうあらゆる問題を解決することを目的とする。4はA.I.、音声認識、自然言語処理、言語学および人間要因の各分野の専門家グループによって、自然言語の連続音声を用いた電話による高度なマンマシン対話応用システムを設計するため、さまざまな方向から研究することを目的としている。5は音声信号の分析によく用いられるソフトウェアのライブラリを作成し、共用化することと、32ビットマイクロプロセッサを想定した音声ワークステーションについて検討することが目的である。このうち、音声データベースは筆者の研究のために調査したことがあり、また日本でも関心が高いので少し詳しく紹介する。

3. 音声データベース

フランスの音声データベースはBDSON (Base de Données des Sons de français) と呼ばれ、基礎音響データACOUSTIQUEとシステム評価用データEVALUATIONとの2つの部分からなっている。ACOUSTIQUEは子音連続を含む単語(Alpesなど)、CVCV (C'est MOUMOUça?など)、鼻音を多数含む文音声、音素的に均衡のとれた句、母音の韻を使った単語列、子音の韻を使った単語列など51種類ある。またEVALUATIONはCVCV、アルファベット、数字(0~99、3桁連続、4桁連続、5桁連続)、名前、名前の綴字を区切った発声(PIOT: P-I-O-T FINなど)、電話番号(543.91.07サンクセンカラントワ・キャトルバンテアン・ゼロセットのように2桁に区切って発声する習慣である)など36種類ある。発声者は標準フランス語を話す人で出身地、性別、年齢、所属などが明らかになっている。ACOUSTIQUEには男性6、女性6の計12名、EVALUATIONには男性16、女性16の計32名が登録されている。話者数は少ないが、これだけの音声を16ビット16kHzで標本化すると4ギガバイトになり、1600bpiの磁気テープにして300巻にもなるため、取扱いに便利なようビデオテープに入れると18巻におさまる。録音のた

めに、ラニヨンにある国立通信研究所CNETに特別のスタジオが設けられており、高品質な録音条件が保証されている。なお録音にはSONY製のPCM-F1とベータマックスビデオレコーダを使用している。PCM-F1またはビデオレコーダと計算機との接続にはOROS-AIと名付けられた特製のアダプタを使用する。OROS-AIは、ダウンサンプリングのための16384係数のFIRフィルタを内蔵しているので、実時間で標本化周波数を44.1kHzから16kHzに変換できる。またミニコンまたはマイクロコンピュータに接続するためのインターフェイスが開発されている。

4. ENST

筆者が現在滞在しているENST (Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications de Paris) は、郵便通信省(P.T.T.)に所属する通信関係の専門教育と研究のための高等専門学校(Grandes Ecoles)のひとつで、大学と同等以上にみなされている。本校は、またフランス科学研究院(C.N.R.S.)と国立通信研究所(C.N.E.T.)とも密接な関係にある。これはフランスの研究機構が日本では考えられないほど省庁間のつながりが深いため、ENSTにCNRSの研究者が多数いるし、CNETその他の人との交流が絶えず行われている。本校は5学科からできていて、日本の電子工学科、通信工学科、計算機工学科、情報工学などの内容とほぼ対応している。筆者の所属するシステムと通信学科での研究活動は、A.確率システム、B.離



DEST (DIRECTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR TECHNIQUE)
P.T.T.の正面玄関
ENSTはこの建物の中にある



ENSTの学生実験室 論理回路の実験演習では学生ひとりひとりがこのような装置を与えられて実験している。中央のディスプレイ端末は学科のVAX750に接続されている。

散情報処理、C.モデル化技法、D.数理通信理論、E.パターン認識と音声情報処理、F.信号処理のアーキテクチャの6部門でそれぞれグループを作って行なっている。筆者が入っているEグループの研究内容を紹介しますと、信号の形態論、ソナグラムの解析、手書き図面の解析と認識、形態論における表現の言語化、手書き数字の認識、学習と統計的決定、不特定話者の数字音声認識、非正常音声分析、高品質の音声合成、音声認識システムの話者適応、大量音声資料からの統計的研究、連続音声の音響信号音声符号翻訳などである。このEグループには、専任の教授または研究職にある職員が5名、学科の計算機システムを担当するソフトウェア技術者2名、それに博士課程の学生が7名である。別の信号処理グループでも音声の分析と符号化などの関連研究を行なっているので絶えず交流があり、大抵の問題には、それを専門とする人がいるので直ちに適確な答が得られ、人的に極めて充実した環境にあるが、計算機システム(VAX 750-VMS)は、これだけの人々の研究をまかなうには容量不足である。

最後に筆者の研究について述べると、日本で行なっていた不特定話者の子音を不変な特徴を用いて認識する研究を、フランス語に拡張している。フランス語では、破裂子音、鼻子音の数は日本語と同じだが、母音の数は、日本語では5母音であるのに対し、15母音ある。このため子音母音を組合せた単音節には150通りあるが、このうち99音節について、話者と母音に独立な子音の特徴を求め

認識実験を行なう。今のところフランス語の音声データベースBDSONに登録されている音声では、話者数、音節数ともに少ないため、独自にデータベースを作成している。このような実験をフランス語について行なった例は無く、興味ある結果が得られそうである。また日本語との共通性と差異も明らかにしていくつもりである。

5. フランスの研究の印象

フランスは偉大な言語学者ソシュール (Ferdinand de SAUSSURE: 1857-1913) を生んだ国である。ことさらに立派な設備を誇っているのではないが、多数の研究者を長年にわたり育ててきた。フランスは、音声科学の研究に辛抱強く気長に非常な努力を払っている点で、他のヨーロッパ諸国とも際立っている。言語と音声の本源は何であるかを考え、そこを究明しようとするデカルト的真理探求の方法は、フランス人の本能的な特性のようである。しかも、これを援助し育てようとする社会機構がフランスには伝統的に備わっているのである。

(日本学術振興会特定国派遣研究者)

参考文献

- 1) J. Mariani, "Speech Technologies in Western Europe - A Review," *SPEECH TECHNOLOGY* AUG/SEP 1985 pp.48-61.
- 2) J.P. Haton, "The French National Project on Speech Communication Research: An Overview," *Speech Tech*, '86 April 1986.

