

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	音韻情報探索システムの構築
Title(English)	
著者(和文)	片桐 滋, 古井 貞熙
Authors(English)	SADAOKI FURUI
出典(和文)	日本音響学会1984年秋季講演論文集, , , pp. 65-66
Citation(English)	, , , pp. 65-66
発行日 / Pub. date	1984, 10

2-9-12 音韻情報探索システムの構築*

○片桐 滋 古井貞照 (日本電信電話公社 武蔵野電気通信研究所)

1. まえがき 連続音声認識技術の開発を目的として、スペクトルリーディング等による音韻特徴の知識表現が試みられている。しかし視察に基く知識獲得は、この手法が経験に基く故に効果的実行が難しい。本報告は、こうした知識獲得を助ける為に構築した支援システムの概要と、これを用いた実験によって明らかになった無声破裂音の特徴を示すものである。

2. 視察に基く音韻知識の獲得 音韻特徴は単語・文章中においては調音結合の為に様々に変化する。連続音声認識の基礎となる高度な音韻認識を実現する為には、調音結合の影響をも把握する必要がある。こうした中で、スペクトルリーディング等の視察による音韻知識の獲得が注目されてきた。本手法は、スペクトル上に現れる調音結合による音韻特徴の変形を、ルール表現等によって記述しようとするものである。

しかし視察という経験的手法故に次の様な問題を伴う。

- ① 内観報告に基く知識を客観的表現として記述することが難しい。
- ② 獲得した知識の信頼性の評価が難しい。
- ③ 人手によって扱えるデータ量に制限がある。

そこで、こうした問題を改善する為の支援システムが必要となってくる。

3. 音韻情報探索システムの構成 本システムは、上記の音韻知識の獲得を支援する為に構築した。システム構成を図1に、システム中のデータベース構成を図2に示す。以下は図1,2中の各部の機能・内容の説明である。

- ・ 会話型スペクトルリーディング支援システム——グラフィック端末を用いた会話型システムであり、スペクトルリーディングを支援する為に次の機能を持つ。○音声波形・スペクトル等のグラフィック表示 ○DA音声出力 ○任意のラベル単位によるデータの管理 ○線形予測分析 ○ルールの試行的評価
- ・ ルール評価システム——大量データを用いたルール評価を行う。
- ・ データ収集・ラベリングシステム——Top-down型音声認識システムを用いた自動音韻ラベリングシステムと修正用のラベルエディタとからなる。
- ・ データベース——データベースはラベル部とデータ部とに大別される。ラベルは、単語・文節、音韻、音韻特徴の階層構造を成し、各ラベル間やデータとの間はポインタによって結ばれている。自動ラベリングの結果の修正は、ラベルエディタによるポインタの修正によって行える。また音韻特徴ラベルはルールの評価結果から成り、獲得した知識がデータベースに反映される形になっている。
- ・ 知識表現——スペクトル上の数値を測定する数値型ルールと(if-then...)型の検証型ルールとを用いて表現される。利用するパラメータは、音韻特徴の細部記述を考慮し、初めから少数種類に限定せ

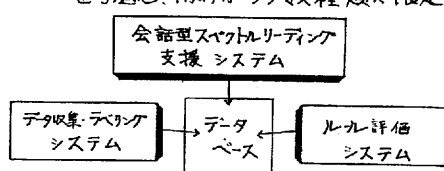


図1. 音韻情報探索システムの構成(上)

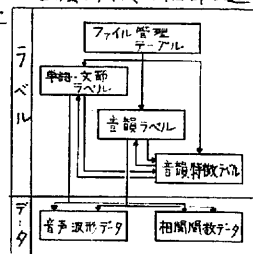


図2. データベースの構成(右)

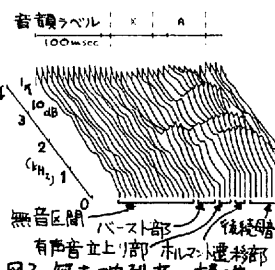


図3. 無声破裂音の構造

*Construction of Phonemic Feature Searching System
(by Shigeru KATAGIRI and Sadaoki FURUI (Musashino Electrical Communications Lab., N.T.T.))

す。利用の自由度を高めておく。以下にパラメータを示す。

$S(i, j)$ — 窓長 32 msec, 分析 7L-ム 周期 8 msec, 13 次 LPC 分析による 64 点 パワースペクトルにおける、 j 7L-ムの i 番目のスペクトル値
 $\lambda(i, j)$ — $S(i, j-1), S(i, j), S(i, j+1)$ の 3 点を直線近似する時の傾き。このパラメータを用いて、各点を過渡状態 (tr) と定常状態 (sd) とに区別する。
 F_n — 隣接 7L-ムのピークの連続性に基くホルモント。軌跡の重さを (■) 上昇) と (●) 一定), (○) 下降) の 3 種類で表わす。

4. 音韻情報探索システムを用いた無声破裂音の特徴探索

4-1. 現状 初めに無声破裂音特徴に関する従来の知見を概観する。無声破裂音は図 3 に示す様な構造を持つ。バースト音節に現れる音韻的特徴 (口蓋音 - 集約型スペクトル、歯茎音 - 分散型スペクトル、両唇音 - 分散型下降型スペクトル) については様々な検討がなされているが、動的特徴に関しては識別実験が行われているものの物理的な特徴は必ずしも明らかにされていない。またこれらの検討の多くは単音節の視察に基く破裂時点の特徴を用いており、破裂時点の検出自体が難しい自動認識に対しては、まだ十分な音韻知識が提供されたとはいえない。実際我々の視察によれば、無声破裂音の破裂部付近の様子がデータ毎にかなり変形すること、またこの変形が音韻環境と関連があることが確認されており、実際の音韻環境中の特徴探索が必要と考えられる。

4-2. 単語中の無声破裂音の特徴 上記の点を明らかにする為、本システムの 50 名 (男 30 名、女 20 名) の都市名データに含まれる無声破裂音 (p, t, k, c, q, /b, d, g, /) を用いて、単語中における無声破裂音特徴の定量的把握を行った。特徴抽出は、視察に基いて作成したルールを用いて行った。

まず破裂部付近の静的特徴について結果を示す。図 3 は口蓋音の例であるが、その特徴といわれる集約型スペクトルはバースト部から有聲立上り部まで広く分布している。実際、平均約 44% は両者にまたがっており (図 4 参照、特に男性にこの傾向が強い)、自動認識においてはこれらの広い区間から Topdown 的に探索し得ることがわかった。一方、破裂部の分散型スペクトルの傾きによって区別されるといわれてきた歯茎音と両唇音については、明確なバースト部の出現率は約 4% であり、しかも特徴が現れる区間は有聲音立上り部に集中している。有聲音立上り部における歯茎音と両唇音のスペクトルの傾きの違いを、低域と高域とのエネルギー差を用いて調べてみると、50 名中 40 名の話者は歯茎音の方が両唇音よりも高域が大きい (分散型) 傾向を示す。

次に動的特徴については、破裂音の識別に有効といわれる F_2 の動きを調べた。単語中におけるこうした動的特徴が調音結合の影響を受けることは予想されたが、実際表 1 の様な結果となった。表 1 は歯茎音に特有な F_2 の下降の割合を音韻環境別に示しており、明らかに調音結合の影響が現れている。特に C の様に、離れた発音の発音が破裂部付近のホルモント位置にまで影響することがわかった。動的特徴の利用において、音韻環境の知識が必要となることがわかる。

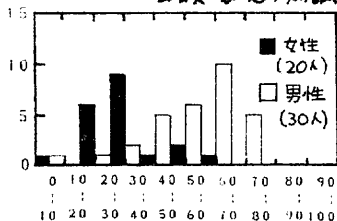


図 4. 口蓋音の集約型スペクトルがバースト部・有聲音立上り部に共通に出現する割合 (縦軸: 人数, 横軸: 出現率) (○: 0%以上10%未満)

5. まとめ

研究支援用の音韻探索システムの概要を示し、これを用いて単語中の無声破裂音特徴の分析を行った。この結果、音韻環境に関する知識の重要性が定量的に確認された。今後さらにシステムの高域化をはかり、種々の音韻特徴の分析を進めて行きたい。

表 1. 音韻環境毎の歯茎音 F_2 における下降率

音 韻 環 境	F_2 が下降する割合 (%)
A 語頭の /ta/ /to/	54.3
B /ata/ /oto/ /ota/	61.7
C 語頭の /toj/	28.5
D /ita/ /itu/	76.7
E /ate/	2.0

謝辞: 日頃御指導いただく笠原先生、Topdown システムやスペクトル分析に関する御援助いただいた藤野調査役、相川主任、そして情四室諸氏に感謝します。
 文献: 1) 片桐: 音韻論講義予稿集 1-1-12, (1983-10)