

音声認識を用いたEDR電子化辞書の評価環境

1E-9

金沢 博史 竹林 洋一
(株)日本電子化辞書研究所

1. はじめに

自然言語処理をロバストなものとし、その応用を拡大するためにEDR電子化辞書の開発が行われている[1,2]。また、辞書開発と並行して機械翻訳、情報検索や音声処理等の応用にEDR辞書を利用し、有効性を示す実証評価システムの開発も行われている[3]。筆者らは実証評価システムとして音声入力による知的文書作成支援システムの構築を進めている[4]。本稿では音声認識におけるEDR辞書の有効性の評価と辞書改良ツールについて述べる。

2. 音声認識を用いた評価システム

EDR電子化辞書は単語辞書、概念辞書、共起辞書、対訳辞書の4種類から構成され、概念の領域まで踏み込んだ大規模な知識ベースである[1]。本システムは、上述したEDR辞書の評価改良を目的としたものであり、その構成を図1に示す。音声認識では誤認識や曖昧性により認識結果の候補が増大するため、EDR辞書を用いた候補の絞り込みが必要となる。この絞り込みの効果により、EDR辞書の有効性を評価することができる。また、構文意味解析結果からEDR辞書に未登録の項目や不備を抽出し追加訂正することにより、辞書の充実を図ることもできる。音声認識時には、まず入力音声は音節認識により音節ラティスに変換され[5]、次にEDR辞書(日本語単語辞書、概念辞書)を用いた音節ラティスの構文意味解析が行われ、認識結果が出力される。音節ラティスから得られる文候補のうち、非文の検証は構文解析部で行われ、概念関係の検証は意味解析部で行われる。また、辞書の改良は構文意味解析結果から得られた項目についてマルチウィンドウ環境で行なわれる。なお、図中の音節ラティスシミュレータはカタ

カナワカチ書き文を入力とし、音素置換マトリックスと類似度分布を用いて音節ラティスを出力するものである。

3. 音節ラティスの構文解析

音節認識部および音節ラティスシミュレータから出力された音節ラティスは、構文解析部へ送られ、句候補の生成および句ラティスの解析が実行され文候補が出力される。

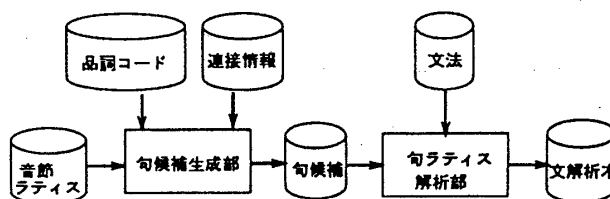


図2. 音節ラティス構文解析部の構成

3.1. 句候補生成部

図2に示すように、句候補生成部では日本語単語辞書に格納された品詞コードおよび接続情報を用いて、文節毎に入力された音節ラティスの左端からビームサーチ法による枝刈りを行いながら、句候補を生成する。

図3に「わたしは」と発声した場合の音節ラティスの例と、ビーム幅3の場合の解析例を示す。この結果、「綿地は」、「私は」、「渡し場」などの句候補が生成される。探索木の各ノードは単語に相当し、それを構成する音節の尤度の和をその単語の尤度とする。また、各枝は単語間の接続を表し、接続関係にある単語と単語の尤度の和を各枝の評価値とする。

3.2. 句ラティス解析部

句ラティス解析部では、句候補生成部から出力された句ラティスを入力として、句および文レベルの2段階の構文解析を行なう。解析には、拡張LRパーザを用い、句レベル文法および文レベル文法を参照しながら、文解析木を生成する。句候補生成部から送られる句ラティスは、句尤度情報のほかに、表記、接続情報(左接続属性、右接続属性)、文法情報(品詞、活用形、表層格情報、相情報等)、概念IDをもち、構文解析は句尤度に基づきビームサーチにより実行される。

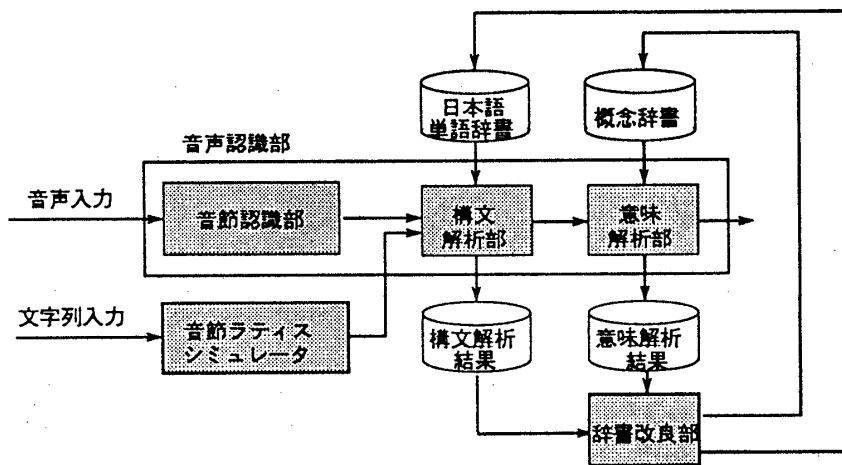


図1. EDR辞書評価システム

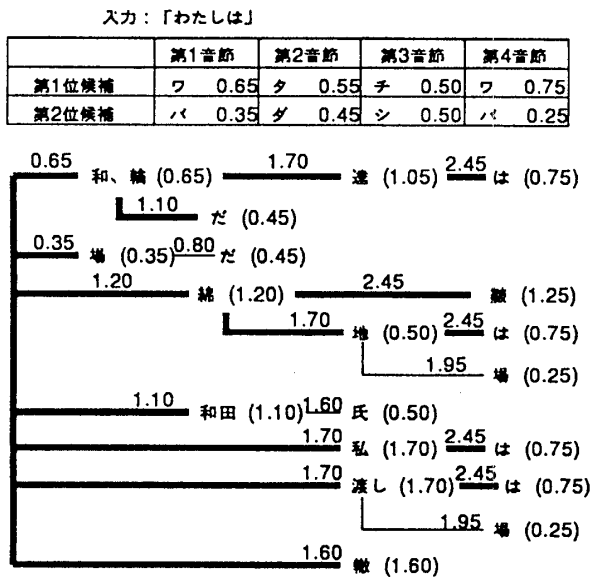


図3. 音節ラティスの解析結果例

3.3. 実験および考察

EDRテキストデータベース[4]中の新聞記事から抽出した評価用の単文を音節ラティスシミュレータに入力し得られた音節ラティスについて構文解析を行い、約20万件の出力結果を生成し評価を行っている。音節ラティスシミュレータの音節認識率は任意に設定でき、ここでは85%とした。まだ詳細な解析を行っていないが、音節の候補の多い句については、出力される句候補も多く、テキストを入力した場合に比べ、出力候補数は約3.5倍となっている。構文解析においては大規模辞書による候補数の爆発が問題となるが、音声入力では候補数はさらに増大する。この問題に対して意味解析部での概念辞書による候補の絞り込みはひとつの解決法となる。例えば、「驚(わし)が飛ぶ」という入力に対する音節ラティス解析結果に「足(あし)が飛ぶ」という構文的には正しい候補が

出現したが、概念関係のチェックにより候補から削除することができた。このように本システムを用いてEDR辞書の有効性を評価できるとともに、実験を繰り返すことにより辞書の充実を図ることができる。

4. 音声認識用辞書編集機能

音声入力は、テキスト入力に比べて音節ラティス構文解析部から出力される候補が増大するため、候補絞り込みのために辞書を有効に活用し、改良していく必要がある。そのためのツールとしてマルチウィンドウ環境での音声認識用辞書編集機能を開発した。これは、辞書検索部、レコード表示部、編集操作部の3つの処理部から構成され、概念および概念項目の検索・表示、概念レコードの編集、単語辞書のレコードの検索・表示を行う。

概念項目の検索は、2つの概念IDとその間の関係を表す関係子の3項目のうち、少なくとも1項目以上を指定して行う。検索結果として概念ID、関係子、概念見出しが表示される。概念レコードの編集機能として、更新、追加、削除機能を持ち、編集操作の履歴情報はログファイルとして保存され、いつでも以前の状態に戻ることができる。概念項目の編集は、概念ID1、関係子、概念ID2、真偽値を指定し行う。また、単語レコードの検索は、単語の表記、読み、概念IDのいずれかでを行い、検索結果は表記、読み、概念IDに加えて、概念IDを元に概念辞書から検索した概念見出しの4項目で、表示出力される。

図4に上記機能の画面表示例を示す。この例では、まず、「人間」という単語を単語辞書から検索して、「人間」の概念IDを調べ、この概念IDを概念ID2として持つ概念項目を検索した結果を示している。

5. おわりに

音声認識を用いたEDR辞書の評価システムの概要と辞書改良ツール及び評価実験について述べた。実験結果から文音声認識の際の曖昧性の解消に概念辞書が有効であることがわかった。今後は実験結果の詳細な解析を行うとともに、本システムを用いた音声入力によるEDR辞書の実証評価および辞書の改良作業を進めていく。

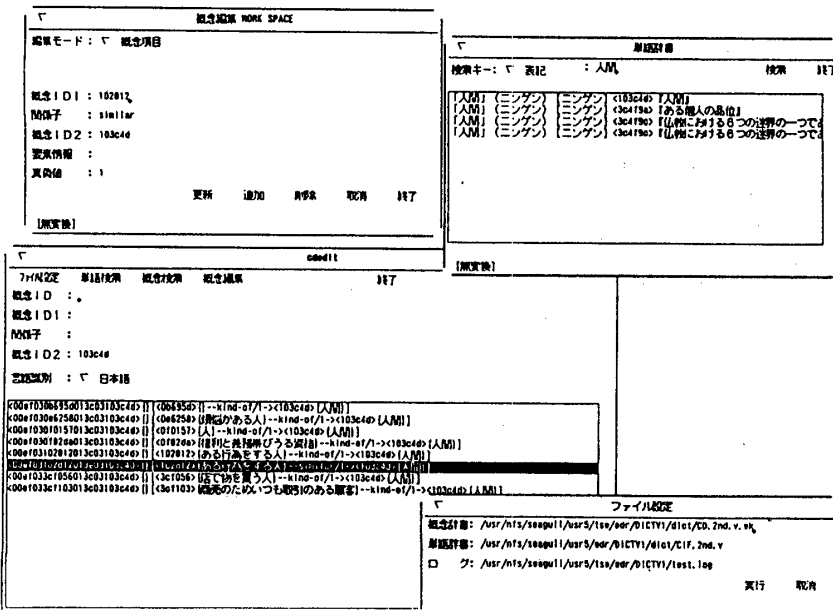


図4 辞書編集機能の画面表示例

謝辞

本研究の機会を与えて下さった(株)日本電子化辞書研究所の横井所長、及び有益な意見・コメントを頂いた研究員の皆様に感謝いたします。

参考文献

- [1]EDR電子化辞書: EDR,TR-016(1989)
- [2]横井: "自然言語処理の頑健さが知識処理の脆弱さを救う", 日経AI月号, pp.158-171 (1991)
- [3]H.Chimoto, H.Shinchi, H.Hashimoto and S.Amano: "A Speech Recognition Research Environment Based on Large-Scale Word and Concept Dictionaries", ICSLP'90, pp.1013-1016 (1990)
- [4]金沢, 竹林: "EDR電子化辞書を用いた音声入力による知的文書作成支援システム", 本大会予稿集 1E-10 (1993)
- [5]坪井, 貞本, 竹林: "静的・動的音韻に基づく単語音声認識システム", 音韻論, 3-P-27, pp.201-202(1991)