Vol. 39 No. 12 情報処理学会論文誌 Dec. 1998

複合語からの証拠に重みをつけた決定リストによる同音異義語判別

新納浩幸†

本論文では同音異義語の誤り検出，修正を目的に，同音異義語問題に対して Yarowsky の決定リストによる手法を試みる．更に，同音異義語問題において，もし同音異義語が複合語内に存在すれば，前後の単語から判別して問題を解決できる場合が多いというヒューリスティクスから，そのような証拠に対する予測力に重みをつける工夫も採り入れる．新聞記事1 年分を利用した実験を通して，決定リストによる手法は同音異義語問題に対して有効であること，更に上記の重みをつける工夫はオリジナルの決定リストよりもよい精度が得られることを確認した．

Japanese homophone disambiguation using a decision list given added weight to evidences on compounds

Hiroyuki Shinnou†,?

In this paper, in order to disambiguate Japanese homophone, we apply the decision list proposed by Yarowsky. Moreover, we improve the decision list by giving added weight to the identifying strength for evidences corresponding to words in front of and behind the homophone word in a compound. By experiments, we showed that the decision list is effective for the Japanese homophone disambiguation, and the weighted decision list is superior to the original decision list.

1. はじめに

日本語文章を自動的に校正する，あるいはそれを支援するシステムが有益であることは明らかである．しかし，文章中の誤りは様々な種類，様々なレベルがあり，高精度の文書校正システムの実現は難しい．本論文では文章中の誤りのうち特に，同音異義語の書き誤りに対象を絞り，同音異義語の書き誤りを自動検出するための手法について論じる．

同音異義語とは，同じ平仮名表記をもつ単語の集合とここでは定義する☆．例えば，{「確率」,「確立」}中の単語は同じ平仮名表記「かくりつ」をもつので，同音異義語となる．同音異義語の中から正しい単語を選択する問題をここでは同音異義語問題と呼ぶことにする．同音異義語の書き誤りを検出するには，同音異義語のリストを予め作成しておき，そのリスト中の単語が出現した場合に，その単語に対する同音異義語問題を解けばよい．

同音異義語問題に対しては，従来，前後の1 文字から判別する手法 [12] があったが，その判別力には限界がある．また複合語内の同音異義語に対して，前後の文字や単語を調べる手法 [3),9),10)] は，複合語内にない同音異義語には対処できない．また対象となる単語の回りの語列，品詞列などを手がかりとして，同音異義語問題を解消する試みもあるが [14]，手がかりの質や量の問題の他に，手がかりの組合せ方の問題も残っている．一方，同音異義語問題における平仮名表記を単語，漢字表記を語義と捉えれば，同音異義語問題は語義選択の問題と等価である．このため，従来，提案されてきた語義選択の問題に対する種々の統計的手法(例えば [1),6),7),13),15)] など) を用いることで，同音異義語問題を解くことができる．

本論文では Yarowsky の提案した決定リストによる手法 [16),17)] を同音異義語問題に適用することを試みる．決定リストとは，語義選択に影響を与える文脈中の証拠を語義の予測力の順に並べたものである．予測力はその証拠 $evidence_i$ の基で，語義 $sense_a$ が選ばれる確率と，語義 $sense_b$ が選ばれる確率との対数尤度比で表される．

$$log(\frac{P(sense_a|evidence_i)}{P(sense_b|evidence_i)})$$

† 茨城大学工学部システム工学科
Faculty of Engineering, Ibaraki University Dept. of Systems Engineering

☆ 同音異義語には品詞が同じであるという条件を含める場合もあるが，ここではその条件は入れない．

語義は文脈中の最も予測力の強い証拠から判別される．

ただし決定リストの予測力の順位は，直感的な判断とずれる場合がある．例えば，本論文で行なった実験では,「化学」と「科学」の選択の場合,『「化学」の直前に「積水」が現れる』という証拠よりも『「科学」の回りに「補助金」が現れる』という証拠の方が予測力が高いという結果が生じている．しかし,「積水科学」という表現がない以上，これは我々の直感に反する．これは，異なったタイプの証拠に対して，同一の重みで予測力を測るために，生じている．しかし，従来の研究にもあるように，複合語の一部を構成する単語の同音異義語の判別に関しては，その前後の単語を調べることで解決できる場合が多い．つまり決定リストにおける複合語の一部であることから生じる証拠は，通常の証拠よりも予測力が強いと考えられる．このためそのような証拠に対する予測力には，重みをつける方が，より適切な決定リストを作成できると考えられる．本論文は，複合語の一部であることから生じる証拠に対する予測力に重みをつけた決定リストを作成し，同音異義語問題に対処した．

本論文の主張は2点である．1点目は同音異義語問題が語義選択の問題と等価であることに着目し，語義選択の問題に対して有効な統計的手法が同音異義語問題に対しても有効であることを確認し，残される問題などを明らかにすること．2点目は同音異義語問題に決定リストを利用する場合に，複合語からの証拠に重みをつけることで改良できることを示すことである．

実験では，予め用意した同音異義語128組と新聞記事1年分のコーパスを利用して，同音異義語の判別問題を扱った．その結果，決定リストは同音異義語問題で有効であることが確認できた．さらに，通常の重みをつけない決定リストよりも，正解率が上がった．考察に残された問題などをまとめた．

2. 決定リストによる同音異義語の判別とその問題点

本節では，同音異義語問題に対して，決定リストを用いる道筋，そこで生じる問題および本論文での対処方法について述べる．

2.1 決定リストの作成

決定リストの作成は概略以下の手順に従う．

step 1 同音異義語問題を解消するための文脈情報（証拠）を設定する．

本論文では，証拠として以下の3つの文脈情報を設定する．

- 直前の単語 w: $w-$ と表記する．
- 直後の単語 w: $w+$ と表記する．
- 前後に現れる自立語 w: 近いものから前後最大3つづつ取り出し，それぞれ $w \pm 3$ と表記する．

注意として，ここでの単語は原型表記のことである．形態素解析を行い，形態素解析結果をもとに単語を識別し，その見出しにあたる原形が単語となる．また句読点も単語として扱う．

step 2 同音異義語 $\{w_1, w_2, \cdots, w_n\}$ 内の単語 w_i と証拠 evd_j とが共起する頻度 $frq(w_i, evd_j)$ を，コーパスから得る．

例えば，同音異義語を {「衛星」,「衛生」} とし，以下の2つの例文をみる．

例文 1 「一昼夜にわたった本番は、衛星放送で全国に中継された。」

例文 2 「衛生上の問題が見つかった。」

例文1からは,「衛星」に対する証拠として，
“放送＋”，“、－”，“本番 ±3”，
“わたる ±3”，“一昼夜 ±3”，“放送 ±3”，
“全国 ±3”，“中継 ±3”
が取り出される．例文2からは,「衛生」に対する証拠として，
“上＋”，“問題 ±3”，“見つかる ±3”
が取り出される．

step 3 証拠 evd_j が生じている場合に，単語が w_i である予測力 $est(w_i, evd_j)$ を対数尤度比を用いて以下のように定義する．

$$est(w_i, evd_j) = log(\frac{P(w_i|evd_j)}{\sum_{k \neq i} P(w_k|evd_j)}) \qquad \cdots(\text{式1})$$

ここで $P(w_i|evd_j)$ は以下のように近似する．

$$P(w_i|evd_j) = \frac{frq(w_i, evd_j) + \alpha}{\sum_{k=1} frq(w_k, evd_j) + \alpha}$$

上式の α は，$frq(w_i, evd_j) = 0$ の場合の不具合を回避するために設定している．本論文では $\alpha = 0.1$ とする☆．また， default という特別な証拠も設定する．$frq(w_i, default)$ は w_i の総頻度とする．

step 4 $est(w_1, evd_j), est(w_2, evd_j), \cdots, est(w_n, evd_j)$ の中で最も値の大きな $est(w_k, evd_j)$ を取り出し，この w_k を証拠 evd_j が現れたときの解答とする．またこの時の予測力は $est(w_k, evd_j)$ である．

例えば，step 3,4 によって表1のようなリストが得られる．

step 5 各 evd_j に対して，evd_j が現れた時の解答

☆ この程度の値を加えることが，最も簡単で効果的な対処方法であることは，論文 [16] に示されている．

表 1 証拠に対する解答と予測力の例
Table 1 Answers and identifying strength for evidences

証拠	「衛星」との頻度	「衛生」との頻度	解答	予測力
公衆−	0	49	衛生	8.940
通信−	549	0	衛星	12.423
…	…	…	…	…
事業+	12	5	衛星	1.426
…	…	…	…	…
環境 ±3	6	111	衛生	4.187
…	…	…	…	…
default	3396	736	衛星	2.206

w_{k_j} を求め，予測力 $est(w_{k_j}, evd_j)$ が高い順のリストを作成する．これが決定リストとなる．ただし，default に対する予測力 $est(w_{k_j}, evd_j)$ 以下のものはリストから外す．

以上より {「衛星」,「衛生」} に対して表 2 のような決定リストが得られる．

表 2 作成できた決定リストの例
Table 2 Example of decision list

順位	証拠	解答	予測力
1	通信−	衛星	12.423
2	人工−	衛星	11.584
…	…	…	…
36	公衆−	衛生	8.940
…	…	…	…
1080	環境 ±3	衛生	4.187
…	…	…	…
1122	default	衛星	2.206

2.2 決定リストの利用

実際に決定リストを用いて，同音異義語問題を解くためには，まず文中から予め用意してある同音異義語のリスト中の単語 w を見つけ，step 1 で設定した w に対する証拠

$E = \{evd_1, evd_2, ..., evd_i\}$

を取り出す．次に作成してある決定リストの最上位の証拠から順に，その証拠が先ほど取り出した証拠の集合 E に属するかどうかを調べる．もし evd_j が属していれば，evd_j に対する解答 w_{k_j} が判別となる．w_{k_j} が w と等しければ，正しい表記であり，等しくなければ，w_{k_j} の書き誤りと判定する．

2.3 同音異義語問題における決定リストの問題点

決定リストは簡易であり，判別の根拠が直感的にわかりやすいため，語義選択問題に対して有効であると考えられる．しかし証拠の予測力の順位は，言語的な直感に反する場合もかなりある．例えば，{「科学」,「化学」} の同音異義語に対して，我々の実験では表 3 のような決定リストが作成されている．

表 3 直感と合わない決定リストの例
Table 3 Inappropriate decision list

順位	証拠	解答	予測力
1	石油−	化学	12.577
…	…	…	…
169	役割 ±3	科学	7.033
170	補助金 ±3	科学	7.033
…	…	…	…
233	積水−	化学	6.794
234	空想−	科学	6.794
…	…	…	…

証拠に対する解答は妥当に見えるが，リストの順位には疑問がある．直感的に “積水− ” や “空想− ” は「積水科学」や「空想化学」という表現がない以上，「化学」あるいは「科学」を判別する決定的な証拠になるはずであり，“役割 ±3” や “補助金 ±3” という証拠よりも下位に位置するのはおかしい．例えば，これでは「積水化学からの補助金を…」という文章では，「化学」に対する同音異義語の判別が誤る．

これは $w \pm 3$ の証拠の予測力と $w-$ あるいは $w+$ の証拠の予測力とを同じ重みで評価していることから生じる．一般に同音異義語問題を解く場合，その単語が複合語の一部になっている場合には，前後の単語の情報が非常に有効である．そこで本論文では名詞であるような $w-$ あるいは $w+$ の証拠の予測に重みをつけて，決定リストの順位を作成することを試みる．具体的には対象となる本来の予測力の値に重み β を乗じる．

$$est(w_i, evd_j) = \beta \cdot log(\frac{P(w_i|evd_j)}{1 - P(w_i|evd_j)}) \qquad \cdots(式2)$$

これによってより適切な決定リストが作成できると考える．

3. 実　　験

本手法の有効性を確認するために実験を行なった．まず同音異義語のリストとして，辞書 [8] の中から筆者の主観により特に誤り易いと思われる同音異義語 128 組（平均同音異義語数 2.05）を取り出した．一部を表 4 に示す．

次に ’90 年度日経新聞 1 年分の記事を 5 等分し，それぞれの 1/5 をテスト用にし，残りの 4/5 をトレーニングデータとして，128 組の同音異義語に対して，（式 1）から作成される本来の決定リスト（List1）と，（式

表 4 同音異義語のリスト
Table 4 Homophone sets

平仮名表記	同音異義語
いし	{ 意思，意志 }
いぶつ	{ 異物，遺物 }
うんこう	{ 運航，運行 }
えいせい	{ 衛星，衛生 }
おうせい	{ 王制，王政 }
かいてい	{ 改定，改訂 }
かいとう	{ 回答，解答 }
かがく	{ 化学，科学 }
かくりつ	{ 確率，確立 }
かせつ	{ 仮説，仮設 }
かねつ	{ 加熱，過熱 }
かてい	{ 過程，課程 }
…	…
やせい	{ 野生，野性 }
れいじょう	{ 礼状，令状 }
れんけい	{ 連携，連係 }
ろてん	{ 露店，露天 }

2 ）から作成される本手法による決定リスト（ List2）を作成した．ここで重み(（ 式 2）の β）は 2.6 に設定した．テストデータで生じている同音異義語は表記がすべて正しいという仮定で正解率を測った．つまり決定リストから同音異義語の判別を行い，判別結果が表記と等しい場合に正解とした．実験の結果を表 5 に示す．表中，Base とあるのは，default の証拠だけを用いて判別した場合の値である． default の証拠は全体の頻度から一方に決めうちする手法に対応しており，最低この手法よりも良い結果が得られる必要があるため，ベースラインの意味として示した．

またここで利用した重みの 2.6 という値は,（ 式2 ）における β の値を 1.0 から 3.0 まで 0.2 刻で変化させ，先ほど説明したここでの実験を予め行い最も良い結果の得られる値を選んだ結果である．0.2 刻での正解率の変化を表 6 に示す．

表 5 より，決定リストが同音異義語の判別に対して有効であることがわかる．また,（ 式2 ）から得られる本手法による決定リスト (List2) の方が，若干 (0.5%) ではあるが,（ 式1 ）から得られる本来の決定リスト (List1) よりも正解率が高い．この差は非常に小さいとも言えるが，List1 の正解率は約 95% であり，誤りの部分は約 5% である．つまり誤りの約1 割を改善できたことになり，この点から見れば意味はあると考える．また実験では特に問題を選別せず，現われたものすべてを対象としている．そのため判別の誤った同音異義語問題の中には，1 文内の文脈からでは決定できない問題もかなりある．例えば「 これが回答です。」

表 6 重みに関する実験
Table 6 Experiments as the weight

重み (β)	正解率	最良
1.0	94.53%	
1.2	94.86%	
1.4	94.95%	
1.6	94.98%	
1.8	95.00%	
2.0	95.013%	
2.2	95.014%	
2.4	95.0210 %	
2.6	95.0218 %	○
2.8	95.015 %	
3.0	95.012	

のような文が問題としてあらわれる．この場合，文中の「 回答」を「 回答」か「 解答」と決定することは1 文内の情報だけでは不可能である．この点からも 0.5 % の改良というのは意味がある数値だと考える．

また，128 組の各同音異義語ごとに正解率を出し，その平均を求めると，List1 の場合が 89.93% であるのに対し，List2 の場合は 90.37% であった．この点からも本手法の工夫に効果があることがわかる．

次に正解率が List1 の正解率と比べて高かった同音異義語の 10 組を表 7 に示す☆．これらの同音異義語問題に対して効果的であることがわかる．

表 7 効果のあった同音異義語
Table 7 Advantageous homophone sets

同音異義語	List1	List2	差
{ 漂白, 漂泊 }	84.69%	91.84%	7.15%
{ 露店, 露天 }	86.13%	90.51%	4.38%
{ 反攻, 反抗 }	73.97%	78.08%	4.11%
{ 重傷, 重症 }	89.74%	93.57%	3.83%
{ 異物, 遺物 }	78.13%	81.88%	3.75%
{ 学会, 学界 }	84.53%	88.05%	3.52%
{ 帰路, 岐路 }	80.65%	83.87%	3.22%
{ 占有, 専有 }	80.71%	83.76%	3.05%
{ 台地, 大地 }	81.78%	84.76%	2.98%
{ 野生, 野性 }	87.50%	90.38%	2.88%

逆に正解率が List1 の正解率と比べて低かった同音異義語の 10 組を表 8 に示す．

これらの同音異義語問題に対しては，本来の決定リストの方が正解率が高い．これは「 科学研究」「 化学研究」のように “研究+” からの判断では予測力が低い場合でも，重みをつけたことで，他のより有力な証拠よりも高い順位の予測力になってしまったために生

☆ ここでの正解率は data 1 ～ data 5 の正解率の平均から算出した．正解率の算出方法は表 5 の場合と同じである．

表 5 実験結果
Table 5 Result of experiments

テストデータ	データ数	Base	List1	List2
data 1	49,476	39,702 (80.24 %)	46,723 (94.44 %)	46,982 (94.96 %)
data 2	49,422	39,681 (80.29 %)	46,708 (94.51 %)	46,992 (95.08 %)
data 3	49,373	39,664 (80.34 %)	46,690 (94.57 %)	46,896 (94.98 %)
data 4	49,317	39,631 (80.36 %)	46,633 (94.56 %)	46,856 (95.01 %)
data 5	49,270	39,610 (80.39 %)	46,585 (94.55 %)	46,843 (95.07 %)
平均	49,372	39,658 (80.32 %)	46,668 (94.53 %)	46,914 (95.02 %)

表 8 効果のなかった同音異義語
Table 8 Disadvantageous homophone sets

同音異義語	List1	List2	差
{ 渦中, 火中, 家中 }	81.73%	75.00%	-6.73%
{ 王制, 王政 }	77.33%	74.67%	-2.66%
{ 投降, 投稿 }	81.58%	78.95%	-2.63%
{ 五感, 語感 }	68.52%	66.67%	-1.85%
{ 断行, 断交 }	93.49%	91.78%	-1.71%
{ 紙面, 誌面 }	82.40%	80.80%	-1.60%
{ 侵食, 浸食, 寝食 }	67.16%	65.67%	-1.49%
{ 原型, 原形 }	75.97%	74.67%	-1.30%
{ 私服, 私腹 }	96.10%	94.81%	-1.29%
{ 仮説, 仮設 }	91.34%	90.25%	-1.09%

じている．ただし，このように本手法の工夫が，逆に正解率を下げてしまった同音異義語は 128 種類中，19 種類あったのに対し，残りの 109 種類は本手法の方が正解率が高く，総合的にみると本手法による効果があることがわかる．

表 7 と表 8 の正解率は表 5 に比べて，一見，低いようにも感じるが，これは個々の同音異義語の問題について正解率を算出しているからである．前記したように，個々の同音異義語の問題についての正解率の平均は，List1 の場合が 89.93%，List2 の場合は 90.37% である．

4. 考　　察

4.1 低頻度の複合語表現について

決定リストの手法においては，低頻度の証拠の扱いが問題になる [5]．先の実験では単純に，頻度が1 の証拠は決定リストには含めなかった．しかし，同音異義語の単語が複合語の一部であるような場合，その前後の単語からの証拠は決定的な証拠となることも多い．この点を考えると，同音異義語の単語が複合語の一部であるような場合，その複合語が低頻度であっても，予測力を計算し，証拠としてリストに加えることも有益であることが予測できる．

追加実験として，頻度1 の証拠でも，それが複合語の1 部から生じているような場合には，決定リストに加える実験を行なった．結果的には，平均の正解率は 95.11% となり，更に向上したが，副作用も更に大きくなった．ここでいう副作用とは先に例に出して “研究+” のように，予測力が低い場合でも，重みをつけたことで，他のより有力な証拠よりも高い順位の予測力になってしまうことである．副作用が大きくなるのは，低頻度のものを加えると，トレーニングデータ内に存在する誤りからの悪影響を受けてしまう点も原因としてある．例えば「ＩＣ内臓プリペイドカード」という複合語がトレーニングデータ中にあるが,「内臓」は「内蔵」の誤りである.「～内臓プリペイドカード」という複合語の頻度は 1 であるが,「～内蔵プリペイドカード」という語は出現しなかったために，est(内臓, “プリペイドカード +″) の値が高くなっている．

4.2 ベイズ分類器との比較

同音異義語問題に対しては決定リストではなく，決定木のようなベイズ分類器を用いることもできる．Golding は，スペル修正に対して，決定リストよりもベイズ分類器の方が優れていることを報告している [2]．本質的にはベイズ分類器は複数の証拠から判別することに対応しているので，決定リストよりも利用できる情報が多い．そのため決定リストよりも悪い結果になることはない．ただし直観的なわかりやすさ，インプリメントの容易さなどから決定リストを使う利点はある．

また決定リストで十分かベイズ分類器を用いるべきかは，設定した証拠に依存すると考える．本論文のように前後の単語と数語のウインドウ内の自立語を証拠とする場合には，大きな差はでないと予想する．

4.3 今後の課題

今後の課題として，以下の 3 点を挙げる．

- 記述された表記の利用
  同音異義語問題は他の語義選択問題とは明確に異なった面を持っている．それはほとんどの場合正解である表記が既に示されているという点である．同音異義語問題を語義選択問題として捉えた場合には，この情報を全く利用していない．この情報を統合して利用していく方法を考えるべきである．

例えば，スペルミスを雑音のある通信路モデル (noisy channel model) として捉える Kernighan らの研究 [4] では，正しいスペル α が文字列 β に書き誤る確率 $P(\beta \mid \alpha)$ を導入している．

- 同音異義語のリストの作成
  同じ平仮名表記を持つ単語を同音異義語とここでは定義したが，同音異義語は一般に多数存在する．例えば，本実験では「かいとう」という平仮名表記に対する同音異義語として { 回答, 解答 } の2種類の単語をあげているが，実際は少なくとも

  { 垣内, 会党, 会頭, 回答, 灰陶, 快刀, 戒刀, 怪盗, 械闘, 開冬, 解党, 解凍, 解答, 解糖 }
  の 14 種類の単語がある．これらを全て列挙することは容易だが，無用に問題を複雑にするだけである．同音異義語中には誤りやすい単語，ほとんど誤らない単語，めったに利用されない単語，区別せずにつかってよい単語などが混在している．同音異義語問題に対しては誤りやすい単語のリストを作成することが重要である [11]．
- 既存知識の統合
  コーパスだけから決定リストを作成するには，低頻度あるいは未出現の証拠の扱いが問題となる．この問題に対しては，コーパスを大量にするという戦略やスムージングの手法以外に既存知識を統合させる戦略も考えられる．例えば，辞書の見出しから同音異義語を構成している複合語を取り出し，そこから証拠を集めることも可能である．この場合，その証拠の順位を高くしておけば良い．辞書の例文も同音異義語を判別する非常に有益な情報となっているはずであり，これらも証拠として取り込む工夫も可能である．

5. おわりに

本論文では同音異義語の誤り検出，修正を目的に，同音異義語問題が語義選択問題と等価であることに着目し，語義選択問題の統計的手法である Yarowsky の決定リストによる手法を試みた．本論文では，更に，同音異義語問題において，もし同音異義語が複合語内に存在すれば，前後の単語から問題を解決できる場合が多いというヒューリスティクスから，そのような証拠に対する予測力に重みをつける工夫を採り入れた．実験により，決定リストによる手法と上記の工夫の有効性を示した．記述された表記の利用，同音異義語のリストの作成，及び既存知識の統合などを今後の課題とする．

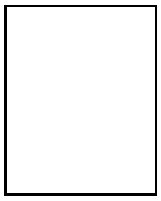
謝辞 本実験で利用したコーパスは，日本経済新聞 CD-ROM '90 版から得ています．利用を許可していただいた日本経済新聞社に深く感謝します．また本論文の査読者から有益なコメントを頂きました．感謝します．

参考文献

1) Brown, P., Pietra, S., Pietra, V. and Mercer, R.: Word sense disambiguation using statistical methods, *29th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp.264–270 (1991).
2) Golding, A.: A Bayesian hybrid method for context-sensitive spelling correction, *VLC-95*, pp. 39–53 (1995).
3) 伊吹潤, 徐国偉, 斉藤孝広, 松井くにお: 校正支援システム Joyner における表記誤りの訂正方式, 自然言語処理研究会 NL-117-21, 情報処理学会 (1997).
4) Kernighan, M., Church, K. and Gale, W.: A Spelling Correction Program Based on a Noisy Channel Model, *COLING-90, Vol.2*, pp. 205–210 (1990).
5) Li, H. and Takeuchi, J.: Using Evidence that is both strong and Reliable Japanese Homograph Disambiguation, 自然言語処理研究会 NL-119-9, 情報処理学会 (1997).
6) McRoy, S. W.: Using multiple knowledge source for word sense discrimination, *Computational Linguistics*, Vol. 18, No. 1, pp. 1–30 (1992).
7) Ng, H. and Lee, H.: Integrating multiple knowledge source to disambiguate word sense: An examplar-based approach, *34th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 40–47 (1996).
8) 新村出編: 広辞苑 第四版, 岩波書店 (1993).
9) Oku, M.: Handling Japanese Homophone Errors in Revision Support System; REVISE, *4th Conference on Applied Natural Language Processing (ANLP-94)*, pp. 156–161 (1994).
10) 奥雅博, 松岡浩司: 文字連鎖を用いた複合語同音異義語誤りの検出とその評価, 自然言語処理, Vol. 4, No. 3, pp. 83–99 (1997).
11) 新納浩幸: 誤りやすい同音異義語の収集, 自然言語処理研究会 NL-126-1, 情報処理学会 (1998).
12) 栃内香次, 伊藤太亮, 鈴木康宏: 前後連接文字を利用した同音語選択機能を有するかな漢字変換システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 27, No. 3, pp. 313–321 (1986).
13) Veronis, J. and Ide, N.: Word sense disambiguation with very large neural networks extracted from machine readable dictionaries,

COLING-90, Vol.2, pp. 384–394 (1990).
14) 脇田早紀子, 金子宏: 変換ミスチェッカーのための辞書生成, 自然言語処理研究会 NL-111-5, 情報処理学会 (1996).
15) Yarowsky, D.: Word-sense disambiguation using statistical models of Roget's categories trained on large corpora, *COLING-92, Vol.2*, pp. 454–460 (1992).
16) Yarowsky, D.: Decision lists for lexical ambiguity resolution: Application to accent restoration in spanish and french, *32th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 88–95 (1994).
17) Yarowsky, D.: Unsupervised word sense disambiguation rivaling supervised methods, *33th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, pp. 189–196 (1995).

(平成 10 年 3 月 8 日受付)
(平成 10 年 10 月 2 日採録)



新納 浩幸(正会員)

昭和 36 年生. 昭和 60 年東京工業大学理学部情報科学科卒業. 昭和 62 年同大学大学院理工学研究科情報科学専攻修士課程修了. 同年富士ゼロックス, 翌年松下電器を経て, 平成 5 年 4 月茨城大学工学部システム工学科助手にて着任. 平成 9 年 10 月同学科講師, 現在に至る. 博士(工学).