

自己修復を含む日本語不適格文の分析とその計算機 による理解手法に関する考察

佐川 雄二[†] 大西 昇[†] 杉江 昇[†]

言語を用いた自然な対話には、誤りを初めとする多種多様の不適格性が数多く現れる。しかし人間の聞き手は、不適格な発話でも、そこから話者の意図した意味を推測することが可能である。一方、従来の対話システムをはじめとする自然言語システムは、不適格性に対して非常に弱く、人間のような柔軟さはない。本論文では、不適格文のうち、話者自身による言い直しすなわち自己修復を伴うものを対象として、その計算機による理解手法について考察する。自己修復された発話を理解することは、一見単純な問題のようにであるが、自己修復行動自身が、新たな不適格性をその発話に与えてしまうため、それを除去する問題が発生する。本論文では、まずこの自己修復が発話に与える不適格性について考察し、自己修復された発話を適格な発話に変換する手法の枠組を提案する。次にその手法を具体的に実現する際に解決すべき問題について議論し、日本語の対話コーパスを用いた分析に基づいてそれらの問題に対する解決策を提案する。分析の結果、日本語においては比較的単純な手法でそれらの問題を解決できることが明らかになった。そこで自己修復された日本語不適格文を理解する手法として、それらの文を不適格性を含まない文に変換した後、通常の解析を行う方法を提案し、その概要を述べる。最後に分析に用いた対話コーパス以外から取った対話文に対して行った評価実験について触れる。

On Analysis of Japanese Ill-Formed Sentences with Self-Repairs and Their Understanding by Computer

YUJI SAGAWA,[†] NOBORU OHNISHI[†] and NOBORU SUGIE[†]

In natural dialogues, speakers make many kinds of mistakes. Any robust dialogue system must be able to allow such mistakes and to derive correct interpretations from such mistakes. When a speaker makes a mistake, he/she often repairs it by himself/herself. Human listeners use such self-repairs to derive interpretations. But previous dialogue systems reject utterances including self-repairs, because self-repairs cause ill-formedness. In this paper, we discuss ill-formedness caused by self-repairs and propose a framework for techniques to deal with it. We investigate natural Japanese dialogues over the telephone, and show that self-repairs in Japanese has simple structures. Based on this finding, we present a simple but effective method to translate ill-formed Japanese utterances including self-repairs into well-formed utterances. Finally, we show the results of the evaluation test with another corpus.

1. はじめに

言語を用いた自然な対話には、誤りを初めとする多種多様の不適格性が数多く現れる^{1),2)}。しかし人間の聞き手は、不適格な発話でも、そこから話者の意図した意味を推測することが可能である。

一方、従来の対話システムを初めとする自然言語システムは、不適格性に対して非常に弱く、人間のような柔軟さはない。これまで、自然言語システムとの対

話は、不適格性を除去するための聞き返しが大部分となってしまう、ユーザの大きな負担となるばかりか、最悪の場合、対話の本来の目的そのものが忘れられてしまう可能性がある。

キーボードを入力媒体としている現在の自然言語システムにおいては、ユーザが不適格文を発話することは少ないが、音声発話においては不適格文は非常に多い。将来、音声による入出力を備えた自然言語システムを実用化する際に、不適格文は大きな障害になると思われる³⁾。

不適格文を解析する試みは、構文解析を中心として行われてきた^{4),5)}。それらの多くは、解析に失敗した

[†] 名古屋大学工学部情報工学科
Department of Information Engineering, School
of Engineering, Nagoya University

際に、原因となった規則の一部を緩和することによって、解析を続行しようとするものである。したがって、多くの種類の不適格性を扱おうとすると、規則に混乱を生じる恐れがあり、精密に行おうとするとどうしても対象とする不適格性を限定する必要があった。また、不適格文からどのように意味を抽出するかについての議論は、助詞落ちや倒置など一部の現象に関するもの⁶⁾を除いてはほとんどなされていない。

本論文では、不適格文のうち、話者自身による言い直しすなわち自己修復を伴うもの（自己修復文）を対象として、その意味を計算機によって理解する手法について考察する。Levelt⁷⁾の報告によれば、語彙誤りの約半数は話者により自己修復されている。したがって、自己修復された発話の理解は、意義が大きいと考える。

自己修復された発話を理解することは、一見単純な問題のようであるが、自己修復行動自身が、新たな不適格性をその発話に与えてしまうため、それを除去する問題が発生する。本論文では、まずこの自己修復が発話に与える不適格性について考察し、自己修復された発話を適格な発話に変換する手法の枠組を提案する。

次にその手法を具体的に実現する際に解決すべき問題について議論し、日本語の対話コーパスを用いた分析に基づいてそれらの問題に対する解決策を提案する。分析の結果、日本語においては比較的単純な手法でそれらの問題を解決できることが明らかになった。

そこで自己修復された日本語不適格文を理解する手法として、それらの文を不適格性を含まない文に変換した後、通常解析を行う方法を提案し、その概要を述べる。最後に分析に用いた対話コーパス以外から取った対話文に対して行った評価実験について触れる。

2. 自己修復文とその理解

2.1 自己修復文

話者は、発話中常に自らの発話をモニタしており、不適格な表現に気づいたときは、発話を中断して、それを修復する。これを自己修復 (self-repair) と呼ぶ。例えば、次の文(1)、(2)、(3)のような発話では、自己修復が行われている。

- (1) 離乳食なんかも増えていた
だきたいわけです、もらい

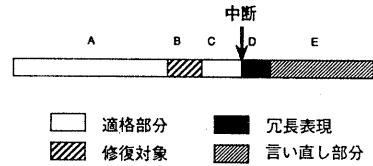


図1 自己修復文の構造

Fig. 1 Structure of a self-repaired utterance.

- たいわけですから
(2) この検診でけつえ、あの、血尿があると言われた時には必ずですね
(3) 普通の人よりも、こう、一年間で普通の人よりも発育がいいわけ

文(1)では、「いただく」という不適格な敬語表現の使用が、文(2)では、「けつえ(血液と思われる)」という不適格な語彙の使用がそれぞれ自己修復されている。文(3)では、さらに情報を付け加えるため、自己修復が使用されている。このように自己修復は、単に不適格性を修正するだけでなく、文をさらに良くするためにも使用される。

自己修復は、(1)不適格性の検出、(2)発話の中断、(3)冗長表現の挿入、(4)言い直しの開始、というプロセスで行われる。したがって自己修復された文(自己修復文と呼ぶ)は、図1のような構造を持つことになる。表1に文(1)-(3)の構造を示す。このようにB、C、Dは、それぞれ存在しない場合もある。

ここで修復対象とは、修復すべき不適格性の存在する部分である。冗長表現とは、「えー」、「まあ」、「あの」などの聞き手にこれから自己修復を始めることを知らせる働きを持つ表現である。冗長表現は文(1)のように挿入されないこともある。また、Cの部分は、修復対象の検出が遅れた場合に存在する。文(1)がその例である。

2.2 自己修復文の理解

自己修復文は、情報としては十分な内容を含んでいるが、以下に示すように、自己修復により新たな不適格性が生じるため、その機械的な理解は従来の方法では難しい。

まず、発話の中断が任意の時点で許される⁷⁾ことが

表1 自己修復文の構造例

Table 1 Examples of structures of self-repaired sentences.

文	A	B	C	D	E
(1)	増えて	いただき	たいわけす		もらいたい
(2)	この検診で	けつえ		あの	血尿があると
(3)	普通の人よりも			こう	一年間で普通の人よりも

自己修復文の理解を困難にしている最大の要因である。このため冗長表現は文のあらゆる場所に挿入される。また、中断前後の部分は、構文的に全く不連続となる。したがってこれらを許す文法を記述することはまず不可能である。

さらに中断は文(2)のように単語の途中でも許されるため、未知語となったり、結果的に他の単語と置き換わったりしてしまう。また、自己修復は修復対象の前後の部分を繰り返し発話する場合が多く、冗長さを含むことになる。

本論文では、自己修復文をいったん以上のような自己修復による不適格性を取り除いた適格文に変換することで、自己修復文の理解を行う手法について考察する。つまり、文(1)、(2)をいったん文(1')、(2')のように変換し、その後通常理解プロセスにかける、という方法である。

(1') 離乳食なんかも増えてもらいたいわけですから

(2') この検診で血尿があると言われた時にはかならずですね

このプロセスは、基本的には、(1)中断の検出、(2)冗長表現の削除、(3)再構成対象の決定、(4)再構成、に分けられる。図2にこのプロセスを図示する。ここで再構成とは、言い直し部分に対応する部分(再構成対象、文(1)では「いただきたいわけです」、文(2)では「けつえい」)を言い直し部分で置き換えることである。ただし再構成は、単なる置き換えでなく、文(4)のように再構成対象内の情報を残す必要がある場合も存在する。

(4) もう、人の顔が、もう、テレビの顔がもうぼやーっと

この場合「テレビの人の顔が」と再構成されなければならない。

2.3 実現への問題点

前節で述べたプロセスを計算機によって実現しよう

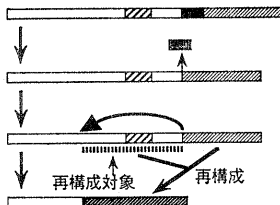


図2 自己修復文の適格文への変換
Fig. 2 Translation from a self-repaired utterance into a well-formed one.

とする際、以下のような点が問題になる。

(問題点1) 中断位置をどう検出するか

冗長表現は、かならずしも挿入されるわけではないので、中断位置を示す情報としては使えない。単語内で中断が起こり、未知語になっている場合は、そこを中断点の候補にできるが、一般的に構文的な不連続点を探す方法は存在するか? もしくは何らかの手がかりが存在するか?

(問題点2) あいまいさを持つ冗長表現をどう扱うか

「あの」、「この」といった冗長表現は、別の意味を持つあいまいさのある表現である。このあいまいさをどのように解決するか?

(問題点3) 再構成対象をどう特定するか

どこから中断点までを再構成の対象とすべきか?

(問題点4) 再構成対象内の情報をどうするか

文(4)のように再構成対象内の情報に残すべきものがある場合、それをどのようにして検出できるか?

3. 日本語対話コーパスに基づいた自己修復文の分析

3.1 対話コーパス

2.3節で述べた問題点の、日本語における解決を目的として、実際に音声で交わされた対話コーパスを対象に自己修復文の解析を行った⁹⁾。

使用したコーパスは、NHK ラジオ第1放送の電話相談番組「ヤングママ子育て相談」および「暮らしの電話相談」の1992年12月5~8日放送分の録音テープの書き起こしテキストである。書き起こし作業は、筆者ら自身が行った。表2に諸元を示す。

3.2 分析内容

今回分析した項目は、(1)冗長表現の分布、(2)自己修復文における繰り返しの使用状況、(3)中断前後の構造、(4)再構成対象内の情報の必要性、の四つである。

(1)は、冗長表現の種類と特性を調べることで、冗長表現の削除の方法の考察に反映することを目的としたものである。

(2)および(3)は、自己修復文に伴って頻繁に現れ

表2 分析に用いた対話データ
Table 2 Dialogue corpus used for analysis.

対話数	7 (各対話は1人対1人)
総文節数	8726 文節
内容	育児、病気に関する電話相談
自己修復文数	65

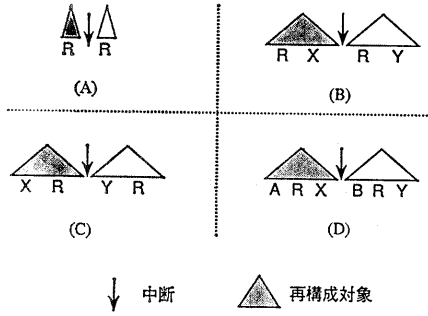


図3 中断前後の可能な構造

Fig. 3 Possible structures around an interruption.

る繰り返し表現が、(問題点1)の中断位置の検出、および(問題点3)の再構成対象の決定の際の手がかりになるかどうかを調べるためのものである。すなわち、中断直後の発話は、再構成対象と構文的にはほぼ同じ部分木を持つことが知られている^{7),10)}。この事実は今回の分析でも確認されたが、そうするとこの二つの部分木に繰り返し部分が含まれる可能性があり、その結果、この二つの部分木の構造として可能なものは図3に示す四つとなる。ここでRが繰り返された部分、X, Y, A, Bはその他の部分である。

(A)は、単純に繰り返しが続く場合である。(B)は繰り返しの間の語句が前の部分木に属する場合、(C)は後ろの部分木に属する場合で、(D)は一部が前の部分木、残りが後ろの部分木に属する場合である。

このうち、(A)、(B)、(C)の場合は、中断位置および再構成対象を繰り返し表現を探すだけで決定できるが、(D)の場合は決定できない(XとBの境界が不明のため)。

今回の分析では、まずこの四つの場合がどのくらいの分布で現れるかを調べた。仮に(A)、(B)、(C)が大多数なら、(問題点1)および(問題点3)は、簡単に解決できることになる。

また、(4)は(3)とともに(問題点4)に関するもので、再構成対象内に残すべき情報がある場合がどのくらい存在するかを調べた。

いずれの分析も筆者ら自身が行った。

3.3 分析結果

冗長表現の分布

コーパス中に現れた冗長表現の種類と分布を図4に示す。上位10種類で82.8%を占めており、固定的な表現でもあるので、あらかじめ登録可能である。これは村上⁹⁾の分析とも一致する。

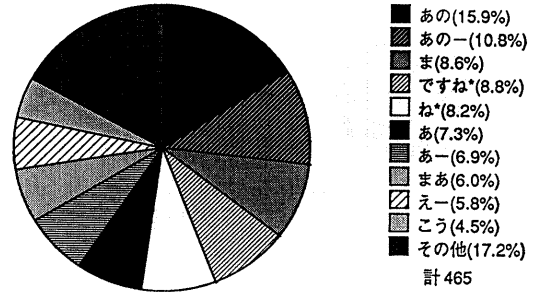


図4 冗長表現の分布

Fig. 4 Result of analysis on redundant expressions.

また、今回の分析では、図中*で示した表現「ですね」および「ね」を冗長表現とした。これらは通常終助詞として扱われる。しかし、話し言葉によく現れる文(5)のような文を細切れに発話するような場合に用いられるものがある。

(5) ま、一つの習慣なんで(ね)／はい／ま、お母さん、大変かも知れないけど／はい／少しそのままにしておいて(ね)／はい／今度お母さんが／はい／お子さんに何かの時に話してあげるとか(ね)／はい／してあげる／はい／／で囲まれた「はい」は聞き手のあいづちである。このような文は、文が完成するまで入力を貯めておいて、完成した時点で全体の解析を行うことにより機械的に理解することができるが、ここで括弧で囲んだ「ね」は、文全体の意味を考えれば冗長である。これを冗長表現として削除すると、(5')のような適格な文が得られる。

(5') 一つの習慣なんで、お母さん、大変かも知れないけど、少しそのままにしておいて、今度お母さんが、お子さんに何かの時に話してあげるとかしてあげる

今回分析の対象に加えたのは、このような使い方をされた「ですね」と「ね」である。

なお、あいまいさを持つ冗長表現に関しては、今回の分析では特に知見は得られなかったが、まず冗長でないほうの意味を優先し、失敗した場合に冗長表現として扱う方法で処理できる傾向が強い。

繰り返し

まず、コーパス中に現れた65の自己修復文について、どのような繰り返しを伴うか調査した結果を図5に示す。

ここで単純な繰り返しとは、表層的に同じ語句の繰

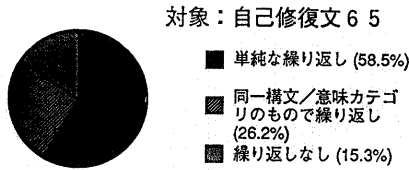


図 5 自己修復文に伴う繰り返しの分布

Fig. 5 Result of analysis on repetitions caused by self-repairing.

り返しであり、同一構文/意味カテゴリのもので繰り返すとは、単に同じ語句ではなく、構文的または意味的に同じカテゴリに入る語句で繰り返している場合である。

分析の結果から、自己修復文のうち約 85% のものが、何らかの形の繰り返しを伴っており、しかもその多くが単純な同一語句の繰り返しであった。しかも繰り返しを含まない自己修復文のうちの半数は、単語内で中断されている場合である。この場合、中断された単語は未知語となることが多く、中断位置の検出は容易である。未知語でもなく、繰り返しのない自己修復も存在したが、これは本論文の対象外とする。

また残りの半数は、文(6)のようにそれまでの発話を完全に無視して全く新しい発話を開始している場合である。

(6) それである、トイレには、うんちが出たいのはわかるので

この場合の中断の検出も、本論文で述べる方法では行えないが、少数である。

中断前後の構造

次にこれら繰り返しを伴う自己修復文に対し、それらの中断前後の構造が図3のどのタイプに入るか調べた結果を図6に示す。興味ある結果として(D)のタイプが一つも存在しなかった。したがって日本語においては繰り返しの情報のみで中断位置をほぼ決定できる

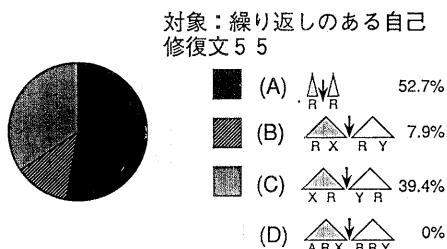


図 6 中断前後の構造の分布

Fig. 6 Result of analysis on structures around interruptions.

ことが明らかになった。

再構成対象内の情報の必要性

今回の分析に使用したコーパスでは、再構成対象内の情報で残す必要のあるものが存在する例はわずか1例であった。文(4)がそれである。したがってほとんどの場合、中断後の発話で再構成対象を上書きしても差し支えないことが明らかになった。

4. 日本語における自己修復文の理解アルゴリズム

以上の分析結果から、日本語における自己修復文から自己修復によって生じる不適格性を取り除き、ほぼ同じ意味の適格な文に変換し、文の理解を行う方法は以下ようになる。なお、以下の手順は通常の適格な文に対する理解手順が失敗した後に試みる。

(step 1) 冗長表現を削除し、それらの位置を中断位置の候補としてマークする。

(step 2) 未知語が存在すれば、その直後を中断位置とし、(step 7)へ。

(step 3) 繰り返し表現を見つける。まず単純な繰り返し、続いて同一意味カテゴリ語句での繰り返し、最後に同一文法カテゴリ語句での繰り返しの順に探す。この順序は3章で述べた分析結果に基づくものであり、処理全体には効率面以外では影響しない。また効率をあげるために、(step 1)でマークされた中断位置の候補の前後から先に探索する。繰り返し表現が見つからない場合は、自己修復以外に失敗の原因があるとして、理解不能として、終了する。

(step 4) 繰り返しが連続している場合(図3(A))、その間を中断位置とし、(step 7)へ。

(step 5) 中断位置を、まず前のRの直後と仮定し(図3(C))、(step 6)~(step 8)を行う。失敗した場合には中断位置を後ろのRの直前と仮定して(図3(B))同様に行う。

(step 6) 中断点の前後の部分木を求める。仮定した中断前後の構造により、(図3(C))の場合には後ろの部分木から、(図3(B))の場合は前の部分木を求め、対応するもう一方の部分木を求める。

(step 7) 前の部分木を削除する。

(step 8) 通常理解手順を適用、さらに失敗する場合には自己修復が複数存在する可能性がある(言い直しの言い直し)、(step 1)に戻る。

表 3 評価実験結果
Table 3 The result of the evaluation test.

解析成功		解析失敗
(A) 構造	38	
(B) 構造	22	31
(C) 構造	17	
計	77	

5. 評価実験

5.1 実験方法

本アルゴリズムの有効性を調べるために評価実験を行った。用いたデータは(株)エイ・ティ・アール自動翻訳電話研究所作成の対話データベース ADD¹³⁾の一部であり、3章で述べた分析に用いたものとは異なる。

実際の入力は、このうち自己修復を含む文のみを抽出して行った。自己修復は計 108 箇所存在した。この中には一つの文に複数の自己修復を含むものも存在する。なお対話は、国際会議の申し込みに関する参加者と事務局の電話による対話である。

実験に使用した文法規則数は 182、辞書項目数は約 900 である。

5.2 実験結果

表 3 に実験結果を示す。表より、分析に用いた対話とはほぼ同様の結果となっており、本手法の有効性が確かめられた。

解析に失敗したもののうち、多くは「全部返していただいけるのか」のように動詞の活用を途中から修復するものと、「(げん)私は今、あの、研究所の方に」のように単語内中断でかつ他の語で置き替えているもの(この場合「現在」と言いかけたのだと思われる)であった。

また、「(きょう)協賛する学会会員の」のように自己修復があるにもかかわらず、構文解析に成功してしまう例も存在した(「今日協賛する」と解析された。今回は意味解析までは行っていない)。

6. おわりに

本論文では、自己修復を伴う不適格文の計算機による理解手法について考察した。まずこの自己修復が発話に与える不適格性について考察し、自己修復された発話を適格な発話に変換する手法の枠組を提案した。

次にその手法を具体的に表現する際に解決すべき問題について議論し、日本語の対話コーパスを用いた

分析に基づいてそれらの問題に対する解決策を提案した。分析の結果日本語においては、比較的単純な手法でそれらの問題を解決できることを明らかにした。

自己修復文の構造が単純なのは、人間の聞き手がそれほど苦勞せずにそれを理解できることを考えれば妥当な結果である。話者は、聞き手がなるべく容易に理解できるように敢えて繰り返すという冗長性を導入してでも、自己修復文の構造を単純に保とうとしているとも考えられる。

最後に自己修復された日本語不適格文を理解する手法として、それらの文を不適格性を含まない文に変換した後、通常解析を行う方法を提案した。また、分析に用いた対話コーパス以外から取った対話文に対して行った評価実験を行い、本手法の有効性を確認した。

今後の課題として、以下のものがあげられる。

- (1) 本論文で提案した手法では繰り返しの情報が大きな鍵を握る。しかし、繰り返しの中には強調などを目的として意図的に用いられるものがある¹²⁾。現在のところ、これらは通常の不適格文の枠内でとらえることができると考えているが、検証する必要がある。
- (2) 本手法では、未知語は存在しないことを仮定している。しかし現実には未知語は現在でも数多く生み出されている¹⁴⁾。辞書にない単語があった場合にそれが未知語か誤りによるものかを判断する必要がある。
- (3) 中断点を示す手がかりとして、実際の音声対話では、韻律情報が有効に使用されている。この情報をどのように取り込むかを考察する必要がある。
- (4) 人間が不適格文を理解する際には、発話の予測能力によるところが大きい¹⁵⁾。対象とする不適格性をさらに増やすためには、発話の予測能力と理解過程の関係について調べる必要がある。

謝辞 (株)エイ・ティ・アール自動翻訳電話研究所作成の対話データベースを使用いたしました。作成された方々に感謝いたします。

参考文献

- 1) Reilly, R.G.: Types of Communication Failure in Dialogue, Reilly, R.G. (ed.), *Communication Failure in Dialogue and Discourse*, pp. 99-120, Elsevier Science Publishers, Amsterdam (1987).

- 2) 松本裕治: 頑健な自然言語処理へのアプローチ, 情報処理, Vol. 33, No. 7, pp. 757-767 (1992).
- 3) Sagawa, Y., Ohnishi, N. and Sugie, N.: Techniques to Recover User's Utterance Failure in a Plan-Driven Dialogue System, *Proc. Natural Language Processing Pacific Rim Symposium*, pp. 131-138 (1991).
- 4) Weischedel, R. M. and Sondheimer, N. K.: Metarules as a Basis for Processing Ill-Formed Input, *Computational Linguistics*, Vol. 9, No. 3-4, pp. 161-177 (1983).
- 5) Mellish, C.: Some Chart-Based Technique for Parsing Ill-formed Input, *Proc. of ACL-89*, pp. 102-109 (1989).
- 6) 山本, 小林, 中川: 音声対話文における助詞落ち・倒置の分析と解析手法, 情報処理学会論文誌, Vol. 33, No. 11, pp. 1322-1330 (1992).
- 7) Levelt, W. J. M.: *Speaking: From Intention to Articulation*, Chapter 12, Self-Monitoring and Self-Repair, pp. 458-499, MIT Press, Cambridge, MA (1989).
- 8) 佐川, 大西, 杉江: 対話文における誤りの自動修復, 情報処理学会自然言語処理研究会資料, NL 93-10, pp. 71-78 (1993).
- 9) 村上仁一: ATR 対話データベースの内容と分析, 日本語学, Vol. 11, No. 10, pp. 73-81 (1992).
- 10) 大塚, 岡田: 自然な発話における漸次的精緻化について, 信学技報, NLC 92-41, pp. 9-16 (1992).
- 11) 江原, 井ノ上, 幸山, 長谷川, 庄山, 森: ATR 対話データベースの内容, ATR テクニカルレポート, TR-I-0186 (1990).
- 12) 中田智子: 会話の方策としてのくり返し, 国立国語研究所報告 104 (1992).
- 13) Fink, P. E. and Biermann, A. W.: The Correction of Ill-Formed Input Using History-Based Expectation with Applications to Speech Understanding, *Computational Linguistics*, Vol. 12, No. 1, pp. 13-36 (1986).
- 14) Light, M.: A Computational Theory of Lexical Relatedness, The University of Rochester Computer Science Department Technical Report 421 (1992).

(平成 5 年 2 月 22 日受付)

(平成 5 年 10 月 14 日採録)



佐川 雄二

昭和 38 年生。昭和 60 年名古屋大学工学部電子工学科卒業。昭和 62 年同大学院情報工学専攻修士課程修了。同年(株)日立製作所入社。平成 4 年名古屋大学大学院情報工学科博士課程単位取得退学。同年名古屋大学工学部助手。現在に至る。自然言語処理, 特に不適格な文の計算機による処理に興味を持つ。



大西 昇(正会員)

昭和 48 年名古屋大学工学部電気卒業。昭和 50 年同大学院電気工学専攻修士課程修了。同年労働福祉事業団労災リハビリテーション工学センター研究員。昭和 59 年主席研究員。昭和 61 年名古屋大学工学部電気工学第二学科講師。平成元年同助教授。平成 5 年同情報工学科助教授。現在に至る。生体工学, 福祉工学, 人工知能, ロボティクスなどの研究・教育に従事。工学博士。電子情報通信学会, 計測自動制御学会, ロボット学会, バイオメカニズム学会, IEEE 等各会員。



杉江 昇(正会員)

昭和 32 年名古屋大学工学部電気卒業。同年通商産業省電子技術総合研究所入所。昭和 37~39 年カナダ・マギル大学客員研究員。昭和 45 年バイオニクス研究室長。昭和 53 年視覚情報研究室長。昭和 54 年名古屋大学大学院工学研究科情報工学専攻教授。昭和 60 年同大学工学部電気工学第二学科教授。平成 2 年同大学工学部情報工学科教授。現在に至る。バイオニクス, 医用工学, コンピュータビジョン, 自然言語処理などの研究・教育に従事。工学博士。電気学会, 電子情報通信学会, 計測自動制御学会, ロボット学会, エム・イー学会, テレビジョン学会, バイオメカニズム学会, 日本神経回路学会, IEEE 等各会員。