

階層構造意味空間モデルによる知識獲得

高田 明典[†]

[†] フェリス女学院大学文学部コミュニケーション学科

〒845-8650 神奈川県横浜市泉区緑園 4-5-3

E-mail: [†]tkd@ferris.ac.jp

あらまし 本論文では、自然言語による質問応答システムの構築手法としての「階層構造意味空間モデル」を提案する。ルールベースの自然言語処理においては、入力された自然文を何らかの形のメタ形式に変換して処理することが必要であるが、その際、(1)「~と思う」「~と信じる」というような形式を持つ文をどう取り扱うのか (2)異なる話者間で矛盾が発生する二つの入力文をどう処理するのか (3)種々雑多な形式の入力文から、整合的な知識獲得を行うことができるのか、などの問題が発生する。本研究においては、それらの問題の解決のために、仮想的に置かれたシステム本体との間で階層構造を有する、対話者ごとの「意味空間」を生成し、それぞれの下位意味空間に一時置かれる「事実」「論理」などを示すメタ形式のデータを適宜変換して上位意味空間に持ち込むという方法を採用した。試験的に実装されたシステムの出力を検討しつつ、問題点などについて議論する。

キーワード 自然言語処理, 質問応答システム, 意味空間, 知識獲得.

Knowledge Acquisition by Hierarchical Structured Semantic Space Model.

Akinori TAKADA[†]

[†] Faculty of Letters, Department of Communication Studies, Ferris University

4-5-3 Ryokuen, Izumi-ward, Yokohama, 845-8650 Japan

E-mail: [†]tkd@ferris.ac.jp

Abstract In this article I propose "Hierarchical Structured Semantic Space Model" as a method to construct natural language based question-answering system. In rule-based natural language processing, input sentences are needed to be translated into certain types of meta-form, and there are some problems as below: (1) how we translate sentences like "I think that ..." or "He believes that ...", (2) how we manage contradictions in sentences input by two persons, (3) how we get logically consistent knowledge from various sentences with miscellaneous types. In this proposed method, individually separated semantic spaces having hierarchical structure in virtually placed main system are constructed, and meta-form data in lower semantic space such as "fact" or "logic" are appropriately transformed and brought up into upper semantic space. Further problems are discussed along with examples of implemented system.

Keyword natural language processing, question-answering system, semantic space, knowledge acquisition.

1. はじめに

自然言語による質問応答システムや、ルールベースの自然言語処理を基礎とする人工知能システムにおいては、自然言語入力を經由した知識獲得の問題が存在する。おおまかに言えば、自然言語文は冗長な形式で入力されるものであるし、入力された文が正しいとは限らないからである。しかしながら、知識獲得を考えるうえで「完全に正しい入力文のみ」を対象とするのは効率的ではない。様々な対話者による種々雑多な入力文を基礎として知識獲得を行うことは、自然知能においては当然のこととして普通に行われているものの、人工的な知識獲得の場面において、それらに含ま

れる矛盾や誤情報などをどのように取り扱うのかという点には、難しい問題が含まれている。

自然言語による会話を行うシステムにおいては、その仮想的な主体者である「システム本体」と、システムの一部ではあっても「システム本体」とは別の情報源である「対話者」の存在を仮定することができる。たとえ人工知能システムのような「思考」や「知能」のシステムの実装を目論むものではなかったとしても、「対話」「会話」を想定する以上、それらの二つの要素を切り分けて考えるのは当然のことであるともいえる。しかしながら、システムの実装を開始するとすぐに、この切り分けが難しいということに気付く。なぜなら、

「対話者」が入力した文は、何らかの処理を経てあらかじめ決められたデータ形式に則って「システム本体」に記録され、その時点から「システム本体」の記録となるからである。いかにデータ上でその二つを区別したところで、その二種類のデータの明確な区別は難しく、実際、「システム本体」に貯蔵されていくデータは、本来はすべて「対話者」に由来するものである。

たとえば、ある対話者が「コーヒーはおいしい」と入力した場合、「コーヒー」という概念に、「おいしい」という概念が付加されることになるが、その処理においては、以下に示すいくつかの問題に遭遇する。

(1)それを「システム本体」が使用する概念としてそのまま受容してよいのか否か。

(2)その概念定義は、正しいのか否か。

(3)その概念定義と矛盾する概念が既存している場合（もしくは新たに入力された場合）、どのように処理するのか。

自然会話システムにおいては、様々な対話者による自然文入力が行われ、そのうちのあるものは「正しい」ことが想定されるが、その「正しさ」を判定するのは容易ではないし、現実には明らかに正しくない入力も想定される。また、上記のように対話者の主観的評価による概念定義をどのように処理するかは特に難しい。そもそもその入力が「主観的評価」によるものであるのか、それとも「客観的叙述」であるのかの判断は、多くの場合困難である。

このような問題は、哲学的分野においては「共通知」もしくは「共有知」の問題として長らく議論されてきた[1][2]。古くはカントによる問題提起に端を発し、いくつかの議論を経てアーペルによる超越論的相互主観性の問題として一応の結論に到達していると目されるものの、アルバートによる反論などもあり、必ずしも決着を見ないまま現代に至っている[3][4][5]。本研究における中心的な論題からは大きく逸脱することになると考えられるためここでは詳細な議論は避けるが、そもそも「対話」「会話」が行われるのは「何のためであるか」という議論は、それが「何のために」という目的論的議論であることに十分に注意すれば、自然言語処理の研究領域においても、極めて示唆に富むものとなると思われる。その流れにおけるこれまでの思想的検討を簡単にまとめるならば、言語とは、個人知を共有知として利用するために発明された道具であり、したがって、あらゆる言語的表現は相互主観的に理解される。

一方で、Stalnaker (1978) においては、可能世界意味論の二次元への拡張が示唆されており、これは、様相理論への **de re** 様相(事柄についての様相)と **de dicto** 様相(語られたことについての様相)という二つの新た

な様相概念の導入であると位置づけることができる[6]。この考え方自体は、すでにクワインによって提唱され[7]、また、いくつかの問題点の指摘とそれに基づく表記法の改良がカプランによって提示されていたものであるが[8]、スタルネイカーによって「二次元可能世界意味論」として定式化されたことによって広く議論が行われるようになったものでもある。この議論自体は新しいものではないが、近年においてもなお引き続き検討されている[9][10][11]。特に、「彼は私が行くと信じている」「彼女は、彼が来ないと思っている」というような表現をどう扱うか、もしくはどのような形式に変換して処理を実行するのかという具体的な問題に関しての答が得られるには至っていない。

また一方で、同様の問題は、フォコニエによるメンタルスペースの理論でも形を変えて取り扱われている[12][13]。そこでは、たとえば「ジョンの心の中では」「1929年には」「彼女の観点からすれば」などという「導入表現」が文中に存在すると、それに対応する「メンタルスペース」が生成され、既存の(他の)メンタルスペースとの間に「コネクター」が敷設されて、意味を構成することが可能になるというモデルが提唱されている。メンタルスペース理論では、それまでその意味構造を適切に構成することが難しかった先の例のような文を整合的に構成することが可能となっている。上述の文脈に沿って考えるなら、メンタルスペース理論とは、文中に存在する契機的な表現(「導入表現」)をキーとして、**de re** 様相と **de dicto** 様相に分けて構成するための「規則」の束であると言える。その処理によって、ある表現(たとえば「私が行く、と信じている」「彼が来ない、と思っている」というような表現)を、**de dicto** 様相を持つ(限定的な意味での)事実として処理することが可能となる。換言するならば、当たり前のことであるが、対話によって得られる「事実」とは、すべて **de dicto** 様相を持つものに分類される。

この解決方法は、前述のカントーアーペルによる「共有知」の問題とも重なっている。なぜなら、共有知とは、「(個人が) 語ること」を、「(この世界での) 真なる事柄」に格上げする仕組みについての思想だからである。

本研究においては、上記の問題を回避するために、フォコニエによって提唱されたメンタル・スペースの理論を一部援用しつつ、システム本体と対話者がそれぞれの意味空間を持ち、かつそれらが階層構造を構成するというシステムの構築手法を提案する。

2. 階層構造意味空間モデル

階層構造意味空間とは、自然会話を実装するシステムにおいて、仮想的な主体者と個別の対話者を想定し、

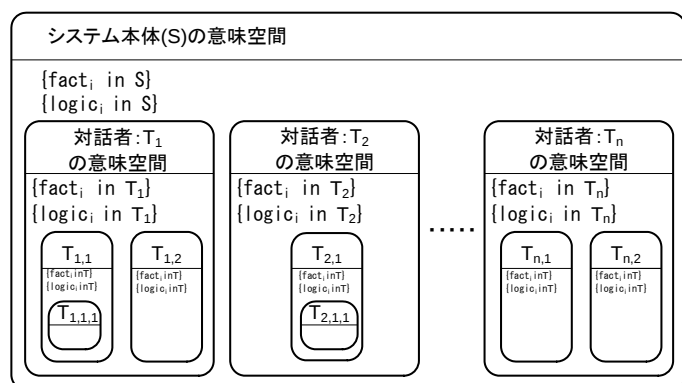


Fig.1

それらで個々にデータを管理するための手法において用いられる「意味空間」の配置方法である。その概要を Fig.1 に示した。

対話者からの入力、それぞれの対話者ごとに生成される意味空間内に展開される。個別意味空間は、対話者の数だけ生成されることになるが、一つの意味空間内に下位の意味空間が生成されることもある。たとえば今、対話者が「田中」であり、

a. 「私は教師だ」

と言った場合を考える。もちろん「私」という一人称代名詞で指示されているのは「対話者：田中」であるため、この文 a は「(対話者：田中)は教師である」という意味になり、少なくともそれは「対話者：田中」として「成立している事実」であると考えられる（というより、そう考えざるをえない）。ここで「成立している事実」というのは、その意味空間内において真偽判定が行われた場合に真と判定されるという意味である。ここで「真」「偽」という用語を用いないのは、その「真偽」は、あくまでも当該の意味空間内部での成立か不成立かを言っているにすぎないという意味においてである。そのような用語を使う目的は、「真」という概念が「普遍的な真」(de re 様相における真)という意味を含意していると思われるので、それを避けるためである。当たり前のことであると思われるが、「普遍的真理」を自然知能である私たちが扱うことはできない。ただし、私たちは、ある文や「命題」を正しい（もしくは正しくない）と判定することができる。それは、「ある特定の（つまり『私』の）意味空間内で無矛盾であるということ」を意味しているにすぎない。ここではそのように「ある特定の意味空間内で無矛盾である」ということを「真」ではなく「成立している(cie: come into existence)」と呼称する。

今、「対話者：田中」として、「(対話者：田中)は教師である」は、成立している事実である。しかし、「対話者：田中」がそう入力したことによって、シス

テム本体は、それを事実であるとは判定できない。ただしそこにまったく事実が存在しないわけではない。

「対話者：田中」を T1 と置くと、その文 a の入力を受けたシステム本体にとって事実となるのは、

「T1 は教師である、と T1 は言った」

である。つまりそれはシステム本体の意味空間において成立している事実であると言える。

ここで、ガダマー解釈学における問題提起を契機として発生し、20 世紀後半の哲学を混迷させた「事実とは何か」という議論に深く入り込むつもりはないものの、少なくとも事実や論理を取り扱う分野に身を置いているのであれば、それらの議論を検討しないわけにもいかない。簡単に言えば事実は解釈でしかない。したがって、「システム本体の意味空間において成立している事実」とは、システム本体の解釈の結果である。もちろん様々なレベルの解釈が存在するが、そのうちで最も原初的なものは「直接知覚」に基づくものであると言える。端的に言えば、「私」は「私」の知覚を解釈し、それが「現実に発生したものだ」と結論する。「私」が、ある音を聞いたと感じたとき、それを「私は音を聞いた」と解釈し、それを事実であるとする。この過程は当たり前のことのようにも思えるが、実はそうではない。

対話者が文 a を入力したとき、システム本体は、「その対話者が、文 a を入力した」ということを事実であると解釈する。その解釈が「偽」である可能性はもちろんゼロではないが、その解釈は、少なくともシステム本体の意味空間内では「成立している事実」である。

したがって、今、文 a を受け取った意味空間 (S) における事実とは「(対話者：田中(T1))は a と言った」である。このとき S は、自分の下位にある意味空間 T1 においては、a が成立していると考えられる。したがって、T1 には a が置かれるが、S に置かれる「事実」は「T1 が a と言った」となる。

さらに、(対話者：田中)が、

b. 「佐藤は教師だ、と、高田が言った。」

という文を入力した場合、b そのものは、「対話者：田中(T1)」の意味空間内に展開される。しかし、田中(T1)の意味空間の下位には、「高田(T2)」の意味空間が生成される。T1 は、T2 の意味空間内で

c. 「佐藤は教師だ」

が成立していると考えられる（より正確には、そうであると S が考えている）。

このように、仮想的な「システム本体 S」の内部に構築された、S を頂点として階層構造を為す意味空間を想定するならば、前項で述べた問題を回避することが可能となると考える。

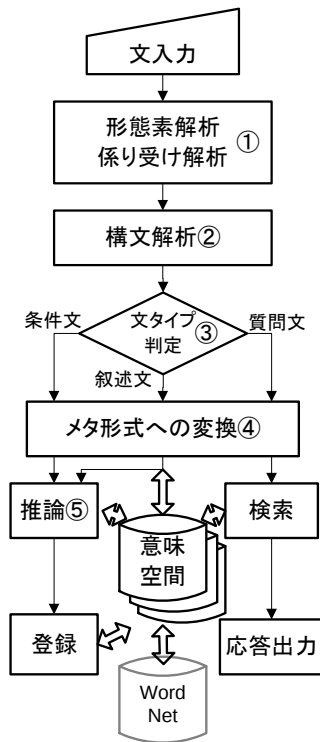


Fig.2

変換や推論などは筆者らが開発した IDES (Intelligence Driver Enhanced Simulator)をベースにした改良型 ides を用いた[14][15][16]. 処理の概略を Fig.2 に示した.

対話者が入力した自然文は, MeCab による形態素解析と CaboCha による係り受け解析を経由して (① (=Fig.2 の①), 以下同様), 係り受けデータとして出力される. CaboCha の係り受け解析をもとに複文処理や主語の抽出, ゼロ主語の抽出などの構文解析を行う (②). 本システムが取り扱う文のタイプは, おおまかに「叙述文」「質問文」「条件文」の三種類である. 叙述文とは, 質問文・条件文のいずれにも分類されない通常の文のことを指す. 質問文は「単純疑問文 (A は B か?) など」と, 「疑問詞疑問文 (A は何か など)」に分類される. 条件文とは, 「A が B であれば, C である」などの形式のように, 条件の陳述を伴うものを指す. もちろん Fig.2 として示したものは概略であり, 実際には「条件付疑問文」や「命令文」などの分類が行われる.

文タイプに応じて, それぞれの文はメタ形式に変換される (④). メタ形式データは, 叙述文であればまず当該の意味空間に登録される. また, 質問文であれば検索の処理に進み, 叙述文および条件文の場合には, 推論の処理に進む. このときに, 当該の意味空間に対しての照会と登録が行われる.

メタ形式はおおまかに「事実」と「論理」に区別されて変換されるが, それらのメタ形式データが登録さ

3. 自然会話システムへの導入

3.1. システムの概要

本研究における提案手法を, 開発中の自然会話型質問応答システムである ides-VANCS 中へ組み込みを行った.

VANCS (Virtual Advisory Natural Conversation System) は, 対話者が使用している論理や事実の問題点を指摘することを通して, 対話者の問題解決の支援を行うことを目論む質問応答システムである. ides -VANCS においてメタ形式への

れるのは, 対話者 (文入力者) 固有の意味空間である. そのうち, 該当の意味空間内に登録されたメタ形式データは, 直上の意味空間に持ち込まれる. このとき, それが対話者 A の入力による α という「事実」である場合には, 「対話者 A は α と言った」という形式で持ち込まれる. 今, 事実 α は, 対話者 A の意味空間においては, そのままで事実であると考えられるが, 直上の意味空間 (たとえば, システム本体に対してそれが入力された場合には, システム本体の意味空間) においては, 必ずしも事実ではないことに基づく.

次に, 上位意味空間において「推論」が行われる (⑤). 様々な推論の形が存在するが, もっとも単純なものは, 当該意味空間に登録された「事実」に基づく推論である. 今, 対話者 A の直上の意味空間がシステム本体 (S) であるとする. 対話者 A が「 α 」という事実を入力した場合には, 前述のとおり S の意味空間には「対話者 A が α と言った」という「事実 β 」が登録されているが, この「事実 β 」をもとに行われる推論の結果は α である. もっとも単純な例では「対話者 A が α と言った」という事実から「 α 」という推論結果を得る. そうであるならば当初から α を上位意味空間であるシステム本体における事実として登録すればよいという考えは妥当ではない. α は, あくまでも推論の結果であり, S の意味空間内の他の「事実」や「推論結果」との間での整合性が確認されてのち, S にとっての「事実」として登録される. つまり, 上位意味空間において矛盾を構成するデータであれば, 登録は保留される. また, その「事実」はあくまでも「推論された事実」であり, 本来的な意味での「事実」ではないことにも注意が必要である.

意味空間内の検索においては, そのカテゴリー (上位概念や下位概念) についての知識が当初皆無であるため, WordNet の上位・下位概念と同義語を補助的に用いている.

3.2. 階層構造意味空間の構築手順

この推論と登録の過程の概略の模式を Fig.3 に示した. 意味空間において重要となるのは, 意味空間内部の整合性 (無矛盾性) である. そのため, それぞれの意味空間に登録された「事実」としての叙述は, まず, 当該の意味空間内での無矛盾性の確認を受ける. たとえば, 「このカレーはおいしい」と言った同じ話者が, 「あのカレーはおいしくない」と言ったのであれば, それには何らかの原因が存在するはずである (「このカレー」「あのカレー」の照応は文脈によって行われる). したがって, 上位意味空間においては, 矛盾を示すフラグを立てた状態で登録を行い, 推論に利用しない. 矛盾解消のための処理が行われ, 適宜, 話者への問い

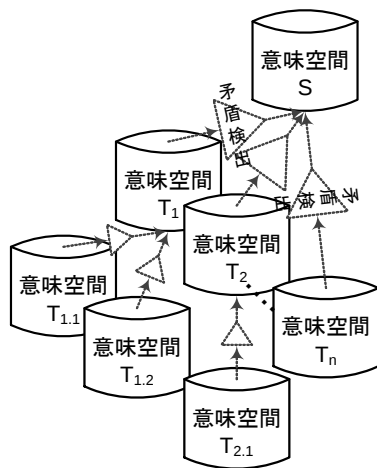


Fig.3

合わせなどを行いつつ解消を企図することとなるが、解消されなければ処理が止まる、ということはない。換言するならば、この処理は「適切に言語化されていない個人知は使用できない」ということである。

当該意味空間内の他の事実との間で無矛盾であることが確認された場合には、それを用いた上位意味空間での推論が行われる。この推論の結果が、上位意味空間内の他の推論結果と矛盾を構成する場合には、さらなる推論には利用しないよう管理する。また、矛盾解消のための処理が起動し、矛盾の原因の特定を企図し、可能なものについては解消のための具体的な動作が行われる。この処理は、「個人知を共有知に変換すること」に対応すると考えられる。

これらの手順によって、それぞれの意味空間には、当該意味空間内において整合的な（無矛盾な）叙述データのみが集積される。

3.3. 作動例

以下に、入力文：「このカレーはおいしい。」（登録話者：tkd）の場合の例を示す。まず、形態素解析と係り受け解析が行われ、その結果によって、後の処理の基本となるいくつかのデータが構築され、下位意味空間"tkd"において事実が登録される（Table.1）。

<pre> <<<<<< Space Data: [ides - tkd (0)] >>>>>>> fact total count(s) = 1 fact[0]: lfs_count(s)=1 cc[1] Subject: ci[0]:カレー Predicate: cc[1]:おいしい </pre>
--

Table.1

システム本体"ides"の意味空間には、fact[0]として「tkd が「このカレーはおいしい」と言った」が登録

され、推論される事実として「このカレーはおいしい」が登録される(Table.2)。上位意味空間では、登録された事実に基づいて推論が行われ、fact[0]に由来する推論結果として、「このカレーはおいしい」が置かれる(Table.2)。

<pre> <<<<<< Space Data: [original space - ides (1)]>>>>>>> fact total count(s) = 1 fact[0]: lfs_count(s)=1 cc[4] Subject: ci[0]:tkd Predicate: cc[4]:fact (fact[0] in tkd Space)言う </pre> <pre> inference total count(s) = 1 inference[0]: base_fact.count(s) = 1 base_facts: ci[1] - oc[1] inferred by fact[0] inferred : oc[1] True </pre>
--

Table.2

また、「このカレーはおいしいと、田中が言っていた」（登録話者：tkd）という文を入力した場合には、まず下位意味空間である「対話者：田中」の意味空間内に「このカレーはおいしい」という事実が登録され(Table.3)、上位意味空間である tkd に「田中は、『このカレーはおいしい』と言った」が登録される(Table.4)。また tkd の意味空間の上位意味空間であるシステム本体 (ides) には、「『田中は「このカレーはおいしい』と言った』と tkd は言った」が登録される(Table.5)。ただしこのとき、話者 tkd における推論は想定されていない。話者が「そう推論した、と推論する」ことは可能であるが、それはシステム本体の機能であることによる。

<pre> <<<<<< Space Data: [tkd - 田中 (0)] >>>>>>>>> fact total count(s) = 1 fact[0]: lfs_count(s)=1 cc[1] Subject: ci[0]:カレー Predicate: cc[1]:おいしい </pre>
--

Table.3

<pre> <<<<<< Space Data: [ides - tkd (1)] >>>>>>>>> fact total count(s) = 1 fact[0]: lfs_count(s)=1 cc[3] Subject: ci[0]:田中 Predicate: cc[3]:fact (fact[0] in 田中_Space=「おいしい」)言う True </pre>

Table.4

したがって、Table.5 に示したように、推論されのは「田中が [このカレーはおいしい] と言った」ということになる。ただし、この推論結果をもとに、別の推論が行われることになる。

<<<<< Space Data: [original space - ides (1)]>>>>> fact total count(s) = 1 fact[0]: lfs_count(s)=1 cc[6] Subject: ci[0]:tkd Predicate: cc[6]:fact (fact[1] in tkd Space=「言う」)言う True inference total count(s) = 1 inference[1]: base_fact.count(s) = 1 base_facts: ci[3] - oc[4] inferred by fact[0] inferred : oc[4]

Table.5

4. 議論

提案手法である階層構造意味空間モデルでは、意味空間の単位を「対話者」としている。これは質問応答システムを想定していることによるが、実際には、書籍やネット上のデータなどといった、必ずしも「話者」を特定することのできない入力文も存在する。ただし、「話者」を「情報源」と読み替えれば、対応することは不可能ではないと考えられる。また、「対話者」「話者」「情報源」とは、無矛盾であろうと（その情報源が）希望する区分であるともいえる。したがって、新聞記事やネット上のデータなどの場合は、記事単位での意味空間構築が想定される。その意味ではフォコニエのメンタル・スペース理論により多く依拠した実装が必要であるとも考えられる。

理論的な背景に関しては、可能世界意味論に異を唱えるつもりはないし、本研究においても、他の部分では可能世界意味論に基づくアルゴリズムを用いているのであるが、二次元可能世界意味論における de re 様相と de dict 様相についての議論は、少なくとも自然会話システムの構築を目指す者にとっては、示唆に富むものではあっても、益は少ない。可能世界意味論は、システムに時間軸を導入する際には必要かつ不可欠な理論となるが、それ以外の場面においては、むしろ上記のような集合論的な基礎を持つ理論のほうが妥当であると考えられる。

もちろん、集合論を基礎理論と置く以上、自己言及の問題など、それが持つ根本的問題も同時に持ち込まれることになるが、周知のとおり、少なくとも実装を企図する自然言語処理システムにおいては、そのよう

な議論は不要ではないものの、その段階ではない。

可能世界意味論と（古典的）集合論のいずれが自然言語理解の基礎理論として妥当であるかと言う議論は、多くの場合不毛であるし、おそらくいずれも正しいし、またいずれも、ある状況では間違っている。基礎理論が重要であるのは当然だが、私たちが行いするのは、できる限り多くの具体的な実装を行い、その結果を吟味検討することによって、逆にそこから新たな理論を生成していくことであると思われる。

文 献

- [1] 野田義一，思考力の成立—その人間関係的考察，近代文芸社，1994.
- [2] 入江幸男，知を共有するとはどういうことか，メタフュシカ，vol.37，pp.1-15，2006.
- [3] 高田明典，現代思想のコミュニケーション的転回，筑摩書房，2011.
- [4] Apel,K.-O., The transcendental conception of language-communication and the idea of a first philosophy, in *Towards a Transcendental Semiotics Selected Essays of Karl-Otto Apel, bd.1*, von Eduardo Mendietta(ed.), Atlantic Highlands, New Jersey: Humanities Press,1994.
- [5] Albert, H., *Transzendente Träumereien.: Karl-Otto Apels Sprachspiele und sein hermeneutischer Gott*, Verlag Hoffmann und Campe, Hamburg, 1975.
- [6] Stalnaker, R., Assertion , *Syntax and Semantics*, vol.9, pp.315-332, 1978.
- [7] Quine, W. v. O., Quantifiers and Propositional Attitudes, *The Journal of Philosophy*, Vol. LIII, No.5 , pp.177-187, 1956.
- [8] Kaplan, D., Quantifying In, *Synthese*, Vol.19, pp.178-214, 1969.
- [9] Stalnaker,R.,Assertion revisited: on the interpretation of two-dimensional modal semantics, in *Two-dimensional semantics*, Manuel Garcia-Carpintero and Josep Macia(eds), pp.293-309, New York : Oxford University Press, 2006.
- [10] 入江幸男，信念文における話し手による指示と信念者による指示，待兼山論叢・哲学篇，vol.37, pp.35-52,2003.
- [11] 小草泰，二次元可能世界意味論の展開(1)初期の二次元意味論，哲学論叢，vol.34, pp.73-83, 2007.
- [12] Fauconnier, G., *Mental Spaces: Aspects of meaning construction in natural language*. Cambridge: Cambridge UP, 1985.
- [13] Fauconnier,G., *Mapping in Thought and Language*, Cambridge: Cambridge UP, 1997.
- [14] 筒井俊行，高田明典，対話型人工知能シミュレーターの基本設計—Intelligence Driver Enhanced System(IDES)の概要，情報科学技術フォーラム—一般講演論文集 2002(2)，pp.275-276，2002.
- [15] 鴻田浩，高田明典，対話型人工知能シミュレーターの構築—Intelligence Driver Enhanced System(IDES)の実装に向けて—，情報科学技術フォーラム—一般講演論文集 2002(2)，pp.277-278，2002.
- [16] 遠藤智彦，大熊昭広，高田明典，対話型人工知能シミュレータ(IDES)の基本理論，情報処理学会第65回全国大会講演論文集，2003.