

〈不完結な発話〉の備える対話性について Conversation Robot designed room for interaction

西脇 裕作[†], 岡田 美智男[†]
Yusaku Nishiwaki, Michio Okada

[†]豊橋技術科学大学
Toyohashi University of Technology
nishiwaki@icd.cs.tut.ac.jp, okada@tut.jp

Abstract

We do not talk to friends or family as same as how we speak in front of the people; We don't prepare elaborately what we will talk. Additionally, Japanese language allows to skipping some words in a sentence. However, we can feel that the hearer understood what we meant, and can feel that we have talked to each other.

On the other hand, it is accepted that robots tell to human accurately. However, Do the robots need to speak correctly and accurately, when the human-robot communication is considered?

In this study, we focused on the dialogue between preschool child and the caregiver. In the dialogue, we can see that caregivers help child speech, and it leads that caregivers get information from the child. Our purpose is building incomplete utterance model inspired preschool child's utterance, and study the relationship between Human and Incomplete Robots.

We discussed the interactivity of incomplete utterance and how it works.

Keywords — Human-Robot Interaction, Incomplete Utterance, Interactivity

1. はじめに

私たちは普段相手と話すとき、どの程度正確に伝えようとしているのだろうか。研究発表のような自身の成果を正確に伝えたいような場面では、私たちは一から十まで相手に理解してもらえるように事前に抜け目なく準備するだろう。しかし友人や家族と話すときはどうだろうか。伝えたい事があったとしても十分に準備することではなく、所々省略して話すこともあるだろう。それでも私たちは相手と話した気になり、話を伝える事が十分できたと感じている。

人とロボットとではどうだろうか。近年では雑談の相手となるロボットも期待されているが、これまでのロボットは人に情報を正確に伝えることを目指してきたために、その話し方は発表者と聴講者のような関係性に基づくものが多い。筆者らは人とロボットとが雑談のような対話を行うためには新たな発話方略が必要だと考えている。

人がわかってくれるだろうと期待してロボットの発

話を省略することについては多くの議論の余地が残されており、〈弱いロボット〉という概念を手がかりにロボットの発話を不完結にすることで、対話における人とロボットとの齟齬を顕在化させ、対話相手によって変化する齟齬を把握しながら対話を成立させる〈不完結な発話〉の構築を目指している。

これまで〈弱いロボット〉の概念を援用し、また幼児と養育者の関係性を手がかりにして、〈不完結な発話〉の構築を進めてきた。そしてインタラクション実験からその発話方略が人との対話の中でどのように働くのか分析を行っている。

本発表では、プラットフォーム〈Muu〉について説明し、またこれまで行ってきた〈不完結な発話〉のデザインと人と〈Muu〉とのインタラクションを観察して得た事例について報告する。そしてこれまでに得られた結果から対話性について考察を行う。

2. 研究背景

2.1. 弱いロボット

筆者らはこれまで〈弱いロボット〉と呼ばれる関係論的なロボットの研究を進めてきた[1]。〈弱いロボット〉とは「～できる」を個体の能力として扱うのではなく、他者との関わりのなかで生まれる能力として着目し、他者からの支えを引き出すための設計やデザインを備えるロボットのことを指す。

〈弱いロボット〉はその個体が優れた能力を持っているわけではないが、周囲の人と関わりながら目的の達成を目指すロボットである。人からの関わりを引き出せるように設計されたデザインは、人々をインタラクションに引き込み、関係性の中で生まれる能力や現象を顕在化させてきた。本稿では〈弱いロボット〉の代表例として Sociable Trash Box, Talking-Ally の2つのタイプのロボットを例に挙げ、その概念について述べる。

(a) Sociable Trash Box

ゴミ箱ロボットとも呼ばれる〈Sociable Trash Box〉(以下 STB) は、〈弱いロボット〉として設計し開発された

ロボットである[2,3]. 図 1 に示すように〈STB〉には腕がついておらず自身でゴミを拾い集めることはできないが, カメラで人を見つけることができる. 人に向かって近づき振る舞いを行う過程で, 近くにゴミがあるときには拾ってもらふことがある. そしてゴミを入れてもらったときには入ったことをセンサで取得し身体を傾けお礼をする.

ゴミを第三項として人とコミュニケーションを取る〈STB〉は, 人に対して「ゴミを拾ってください」と音声で伝えることはせず, 人の支えを得てゴミを拾うことを達成してきた.

「拾ってください」と音声でロボットに命令されれば不快感を感じる人もいるだろう. しかしその命令のようなことを人に言わずとも, 能動的に行われた手助けに対してお礼をする〈STB〉は, 人からの手助けをさらに引き出す. また子ども達が複数の〈STB〉の近くに集まったときには, 各〈STB〉にゴミを分別して入れる様子も観察されている[3].

〈STB〉はゴミを自分で拾うことができない〈弱さ〉を持つが, 人の関わりを上手く引き出すようにデザインされ, その関わりの中でゴミを拾い集め, 時にはゴミの分別まで達成してきた.

(b) Talking-Ally

〈弱さ〉を発話に取り入れたロボットの 하나가 〈Talking-Ally〉という言いよどんでしまうロボットである[4]. 人同士の対話で見られる「えっと」「あの」等の言いよどみや言い直しは自然言語処理の分野でエラーと呼ばれてきたが, このエラーが相手との調整の結果として生み出されるものとして捉え直し, ロボットの発話中に人の視線がロボットに向けられているかどうかに応じて言いよどんでしまうロボットが〈Talking-Ally〉である. ニュースを伝えようとするロボットにとって言いよどみは情報を持たない余分なものであるが, 人の視線に応じて言いよどむことで, ロボットが聞き手に配慮して発話を行う印象が生まれることがわかっている[5].

言葉は聞き手となる相手に向けて発話されるものであるが, 人が話を聞いているかどうかを深く考慮せずに発話を行うロボットも作られていた. 〈Talking-Ally〉は言いよどんでしまい発話を行うロボットとしては流暢に話せないという〈弱さ〉を持っている. しかしそれが聞き手となる人の存在を意識し, 聞き手への配慮を生み出した.



図 1 〈Sociable Trash Box〉



図 2 〈Talking-Ally〉

2.2. 内的説得力のある言葉

〈弱いロボット〉の概念に加えて人とロボットの対話を考えていくために援用したのがバフチンの研究である. バフチン是对話の参加者が交わす〈声〉に着目し, 社会的な相互作用を2つに分類している. 〈声〉が相手と交わることがなく常に承認と受容のみを要求する〈権威的な言葉〉と〈声〉が他者と交わり相手が新たに解釈する余地を持つ〈内的説得力のある言葉〉である.

この2つの分類は, 自分と相手がどのような関係性でインタラクションを行うかを示している. 前者の〈権威的な言葉〉は不活性で, その意味は完結し, 他者の新しい声と交わらないとされる[6, 7, 8]. それを用いるということは, 話し手は聞き手が誰であろうと同一の意味を伝えようとし, 相手にその承認を求めるようなインタラクションになる. そして後者の〈内的説得力のある言葉〉は「意味構造は完結したものではなく, 開かれたものである。」[7, p.165]とされ, 話し手が伝えようとする意味は不完結であり相手の解釈によってその意味が生み出されていく. つまり関わる相手によって生み出されるものが変わるような可能性を持つインタラクションになる.

これまでの発話システムには〈権威的な言葉〉の要素で作られたシステムが見受けられる. 多くの人に対し

て誤解を最小限にするための工夫がされ、情報を正確に伝えられるように設計されてきた。これは情報を伝えるという目的の上では一つの正解ではあるものの、聞き手との関係性を考える上では、誰にでも同一に伝えようとするために、その会話の場にいる聞き手の存在がなくなってしまう。

聞き手と共に会話の場を構築しようとするときにはその場にいる相手の存在をより必要とする〈内的説得力のある言葉〉の要素が必要になってくるだろう。

3. 研究目的

筆者らは「不完結な言葉は内的説得力を持つ」というバフチンの視点と、〈弱いロボット〉の研究を元にロボットの発話が備えられる不完結さについて議論を行ってきた。

本研究では、ロボットが一方的に何かを人に伝えようとするのではなくロボットの発話をあえて不完結にすることで、人とロボットとで情報や意味が生み出されていく共創的インタラクションの構築を目指している。ロボットは何かを伝えようと主体的に発話を行うものの、人に発話を支えてもらえることを期待する。そして人が単なる聞き手になるのではなくロボットの発話を支えることで対話が生まれ、ロボットを手助けするなかで楽しみを見つけることができると考えている。

4. 多人数会話プラットフォーム〈Muu〉

筆者らはこれまで多人数会話に基づくソーシャルインタフェースに関する研究を行い、図3に示すプラットフォーム〈Muu〉を用いて、人とロボットとで行う多人数会話の場について議論してきた[9, 10]。

プラットフォームは3つのMuuと会話の場の情報を保持するサーバPCで構成されている。3つのMuuは独立しており、会話の場を参照するためにサーバPCにアクセスし、他のMuuが話していないか、人が話しかけていないかを確認してから自分の発話を試みようとする。4.2章に示すように内部状態モデルによって、Muu間の話者交代は自動で行われる。

4.1. デザイン・ハードウェア

Muuは大きな目が特徴であり、ローレンツの幼児図式やミニマルデザインを基にして設計されている[11]。本体には外装を支える為の骨組みがあり、またその骨組みにサーボモータが2つ取り付けられることで、うなずきと首振り、また視線を変えることができ、他者へのアドレス表示や社会的振る舞いを可能にしている。



図3 〈Muu〉

クリーチャーのようなデザインを実現するために電源コード以外の構成部品は全て内部に格納されている。骨組みにはMuuの目を表現するアクリルドームが取り付けられ、ドーム中央にWebカメラが搭載されている。また本体内部には、PCやモータを駆動させるための回路及び配線、スピーカーを搭載するスペースが確保されている。

4.2. 発話交代と内部状態モデル

プラットフォームは3つのMuuによって構成されているため、人に向かって話をしようとするときには話者交代が必要になる。この話者交代を実現するためにプラットフォーム〈Muu〉は、鯨岡が定義した自己充実欲求をもとにした内部状態モデルを備えている。

鯨岡によれば、自己充実欲求とは自身の欲求を満たしたいという人間の根源的な欲求の一つであると言われている[12]。プラットフォーム〈Muu〉では人に向かって話したいという欲求を定め、人に向かって話しているときには欲求が減少し、また人からの視線が向けられているときには欲求が高まり、そして人からの発話が行われたときにも欲求が高まるとした。この3種類の反応によってMuuの内部状態が変化し、ある一定の欲求を超えると発話を試みようとする。

この各Muuが持つ内部モデルによって、人と顔を向けあっているMuuが優先的に話しながらも、常に同じMuuが話さないようにすることを実現している。

5. 〈不完結な発話〉のデザイン

5.1. 幼児と養育者の関係

不完結な発話をデザインするために本研究で参考にするのが幼児と養育者の関係性である。その対話では幼児の言葉の不完結さを養育者が支えるような様子を観察することができる。

言語能力が発達途中である幼児は、助詞の扱いが上手くできないことや[13]、難しい文法を扱えないために一発話の長さが短くなるなど[14]、その言葉は大人が話

表 1 A 条件：言葉足らずな発話条件

- 1：庭で、人が来るよ。
- 2：たくさんの人が来るよ。
- 3：兼六園は美しい庭だよ。
- 4：北陸地方ではたくさん降るんだよ。
- 5：雪がたくさん降るんだよ。
- 6：水分が多くて重いんだよ。
- 7：兼六園では仕事をするんだよ。
- 8：折れないように仕事をするんだよ。
- 9：毎年仕事をするんだよ。
- 10：雪吊りという仕事をするんだよ。
- 11：枝が折れないようにするんだよ。
- 12：今年も雪吊りが始まったんだよ。
- 13：1日から雪吊りが始まったんだよ。
- 14：先を縄で結んだんだよ。
- 15：柱を立てて結んだんだよ。
- 16：木は形になったんだよ。
- 17：傘のような形になったんだよ。
- 18：雪吊りをした木はね。
- 19：素晴らしい景色ですとはなしたんだよ。
- 20：兼六園では仕事をするんだよ。
- 21：中旬まで仕事をするんだよ。
- 22：雪吊りの仕事をするんだよ。

すような言葉とは異なる．そのため幼児と養育者の対話を観察してみると幼児の発話のみを手がかりにして、どんなことを話そうとしているかを理解することが難しいこともある．

しかし養育者はその幼児と対話ができおり子どもから様々な情報を引き出すことができている．その要因の一つに、養育者は幼児の発話をそのまま理解しようとしているのではなく、養育者が持つ情報をもとに聞き直したり、ある出来ことについて更に質問したりすることで幼児からの情報を少しずつ引き出していることがある．

幼児と養育者の対話では、幼児だけでは養育者に伝えようとしても伝えられず、養育者の能動的な関わりによって伝えることができている様子が観察できる．

5.2. 言葉足らずな発話

これまでの研究では幼児の言葉を参考に、(1) 簡単な文法構造を用いる (2) 一発話あたりの文節数を約 3 文節とする (3) 言いよどみを伴う、の 3 つの特徴を〈言葉足らずな発話〉としてプラットフォーム〈Muu〉に組み込み、インタラクション実験を行った[10, 15].

〈言葉足らずな発話〉は上に挙げた特徴を持つために、一つの発話では多くの情報を伝えられず「何が」「誰が」「何を」「どのように」などの情報が抜け落ちる

表 2 B 条件：前から 3 文節で区切る条件

- 1：天気を調べる人工衛星のね。
- 2：ひまわり 9 号が 2 日鹿児島県のね。
- 3：種子島宇宙センターからロケットで打ち上げたんだよ。
- 4：このロケットには宇宙兄弟というね。
- 5：マンガで有名な小山宙哉さんのね。
- 6：絵が 2 枚張ってあったんだよ。
- 7：小山さんは子ども達から将来のね。
- 8：夢をテーマにした絵やね。
- 9：絵や写真を集めたんだよ。
- 10：そして、集まった 3 万枚のね。
- 11：絵や写真を繋いでね。
- 12：繋いで大きな絵を作ったんだよ。
- 13：一枚は空に上るロケットでね。
- 14：もう一枚はそれを見てね。
- 15：元気よくジャンプするね。
- 16：ジャンプする子どもたちの絵なんだよ。
- 17：鹿児島県では写真や絵をね。
- 18：送った子どもたちがインターネットでね。
- 19：ロケットが打ち上げられるところをね。
- 20：打ち上げられるところを見たんだよ。
- 21：小学校 5 年生の女の子はね。
- 22：私の絵が沢山の人がね
- 23：協力して作ったロケットでね。
- 24：宇宙に行ったので嬉しいですよとね。
- 25：行ったので嬉しいですよ。言ったんだよ。

ことがある．しかし人と Muu の対話を観察すると、人はその欠けた情報に対して、聞き直しや質問を行うなどの発話が行われることを確認した．またそのインタラクションでは、少例ではあるものの、人の知識によってニュースが理解される場面も観察されていた．

6. インタラクション実験

しかしこれまでの実験では参加者の数が少なかったため、さらに対話インタラクションの観察を行った結果を本稿に示す．この実験では 1 つの Muu を利用し、Web ニュースを元に (A) 言いよどみを除いた〈言葉足らずな発話〉を生成した条件と、(B) 前から 3 文節ごとに区切って発話を生成した条件を用意した．Muu が行った発話を表 1 と表 2 に示す．

Muu は人の発話内容に関わらず表に示す順序で発話を行い、人からの発話が行われていない限り Muu の発話と発話の間は 3 秒間として、インタラクションの観察を行った．実験時の指示としては「ロボットが話しかけてきますので、会話をしてみてください」と伝えた．

表 3 A 条件の発話に対する質問内容
(Muu の発話の番号は表 1 の発話文の番号に対応している)

Muuの発話	人の発話内容			
1	誰が来た？	だれが来るの？		
2	何しに来たのかな？	ど、どこに？	ど、どこに？	どこから？
3	へー。どこにあるの？			
4	なにが降るのかな？	何が？		
7	何の仕事？	何の仕事をするのかな？	兼六園では何の仕事をするの？	何の仕事？
8	何が折れないように？	何が	何が折れないように？	
9	何ていう仕事？	誰がその仕事をするの？		
11	誰がそんな仕事をするの？			
12	いつからはじまったの？			
13	雪吊りってなに？	なにが始まったの？		
14	終わるのはいつ？			
16	どういう形になったの？	どんな形？		
19	誰が話したの？	うん、だれが？		
21	何まで？			

表 4 B 条件の発話に対する質問内容
(Muu の発話の番号は、表 2 の発話文の番号に対応している)

Muuの発話	人の発話内容	
1	何を調べる人工衛星なの？	
3	へー。いつ？	
6	何が貼ってあったの？	
9	どれ位集まったの？	何枚くらい集まったの？
11	な、な、何を知らないの？	
15	元気を何て？	
17	鹿児島県では何？（笑）	
21	うんうん。何て言ってたの？	

7. 結果

実験参加者は 8 名でありインタラクションのアノテーションを行ったところ、A 条件では 200 発話、B 条件では 225 発話を確認した。実験参加者は Muu の発話に対してあいづちやその他の発話を行っており、Muu の発話と発話の間に人が無言となった回数は、A 条件で 10 回、B 条件で 7 回である。

また発話内容について、研究室のメンバ 1 人を加え 2 名で集計を行った。「うん」「ふーん」「そうなんだ」等の短いあいづちが行われた回数は A 条件では 74 回、B 条件では 145 回であった。またこれまでの実験と同様に A 条件において B 条件と比べて人からの質問が多くなっており、A 条件では、28 回、B 条件では 9 回であった。その行われた質問内容を表 3 と表 4 に示す。

そして人の発話に見られる他の特徴として、Muu の発話内容をなぞり、一部分を繰り返す発話が両方の条件で見られ、A 条件では 31 回、B 条件では 19 回であった。また Muu の発話と人からの質問内容の対を見ると、Muu が A 条件の発話内容 2, 7, 8, 9 等に対して行われるような、「どこに？」「なんの仕事？」というのは、

Muu の発話から欠けている部分に対しての質問であるが、Muu の発話内容 1, 21 等に対して行われた質問は、Muu が先に「庭で、人が来るよ」と発話したものの「だれが来るの？」と質問を受けていた。

8. 〈不完結な発話〉の備える対話性

これまでの実験と今回のインタラクションの観察の結果を踏まえて、〈不完結な発話〉が備える対話性について考察を行う。

まず対話への参加を引き出しているのかということについて、ロボットの発話を不完結にすることで、Muu に向けての質問が増えていることや、また短いあいづちが減少し、なぞり等が増えていることから、人の対話への参加に変化を与えられているだろう。

前から 3 文節で区切った発話ではあいづちが多い理由として、人がすんなりと理解ができるような発話を Muu が行っているために、あいづちが人からの支えとして現れ、不完結さを備える場合、欠けている部分があるためにすんなりとは理解が出来ない。その結果として Muu に向けて質問が行われ、また短いあいづちでは

なく、理解できた部分・聞き取れた部分の表出として、Muu が話したことを繰り返す発話を観察できたと考える。

次に、人から Muu に向けての質問や繰り返しを引き出せたことが、今後のシステムの発展として対話を生み出す可能性について述べる。

人から表出される発話が常にあいづちの場合、Muu は用意した発話を続けていくしか対話を継続させる方法がなく、一方的に話しかけるようなインタラクションになってしまう。しかし人から質問や繰り返しが行われることによって、発話元の情報の範囲で人からの支えに応じた発話が可能になる。また人からのなぞり・繰り返しに対して、それが Muu の話したものと一致していれば、Muu がそれに対してあいづちすることで、情報が正しく伝わったことを共有することができる。

最後に、人からの質問について、Muu の発話の欠けた部分に向けて行われたものと、Muu の発話が聞き取れなかったために行われたものとの 2 つ違いがある。しかしどちらとも、人が聞き取ることができた部分をもとに質問されており、人がわからなかったことを聞いている点では同じ役割を持っている。

そのため、常に聞き取れなかったために質問が行われてしまえば音声としての問題があるが、聞き取れないことで行われる質問があることは大きな問題にはならないと考える。

本研究ではこれまで人の発話内容に応じて、Muu の発話内容を変化させることはしていない。今後の展開として、これまで集めた Muu の発話と人からの発話の連鎖を用いることで、Muu の発話によって引き出した人の支えに対して、さらに Muu が支えることが可能だと考えている。

9. まとめ

本研究では、私たちが日常で使っている言葉は不完結さを備えることができることに着目し、幼児と養育者の対話を参考にして、ロボットの発話が備えることのできる〈不完結さ〉について議論を行ってきた。そして構築した〈言葉足らずな発話〉をプラットフォーム〈Muu〉に組み込むことで、人とのインタラクション実験を実施し、対話における不完結さの影響がどのように現れるのか観察を行った。

インタラクションを観察すると、人の対話への参加の様子に以下のような変化が見られた。

- Muu の発話方略の変化によって、人からの対話への参加が発話内容の変化として現れることを確認した。あいづち回数の変化や、Muu に向けての質問の増減、またなぞりや繰り返しが変化として見られた。
- 人から引き出した発話内容について分析すると、〈不完結な発話〉を用いることで、質問や Muu の発話のなぞりが観察できることから、人が対話へより能動的な参加をしていた可能性が考えられる。
- 人からの質問内容を分析すると、発話内容のニュースを〈言葉足らずな発話〉のルールに従って分割することで、徐々に情報が人に示されるような様相を示していた。またそれによって、人からの質問は Muu の発話の欠けた部分に向けて行われることが確認できた。

本研究では人からの発話内容に対して、Muu の発話内容は変化していなかったが、人の発話内容に応じて Muu の発話を変化させることができる可能性を確認した。今後は、これまでのインタラクションで観察した事象を用いて、引き出した人からの発話を Muu がさらに支えることで発話の連鎖を生み出し、人と Muu との対話について観察していきたい。また同時に対話への参加態度について調査を行いたいと考えている。

謝辞

本研究の一部は、科研費補助金（基盤研究(B)26280102）によって行われる。ここに記して感謝の意を表す。また、本研究で示した発話内容の集計は、岡田研究室学部 4 年生板敷君に協力してもらった。彼にもこの場を借りて感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 岡田美智男, (2012) 『弱いロボット』（シリーズ ケアをひらく）、医学書院。
- [2] 吉田 善紀, 吉池 佑太, 岡田 美智男, (2009) “Sociable Trash Box : 子どもたちと一緒にゴミを拾い集めるロボット” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 11, No. 1, pp. 27–36.
- [3] 三宅 泰亮, 山地 雄士, 大島 直樹, デシルバ ラビンドラ, 岡田 美智男, (2013) “Sociable Trash Box : 子どもたちはゴミ箱ロボットとどのように関わるのか: フィールドにおける調査結果とその考察” 人工知能学会論文誌, Vol. 28, No. 2, pp. 197–209.

- [4] H. Matsushita, Y. Kurata, P. R. S. De Silva, M. Okada, (2015) “Talking-Ally: What is the future of robot’s utterance generation?” 2015 24th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), pp. 291–296.
- [5] 蔵田 洋平, 松下 仁美, 小田原 雄紀, (2015) “Talking-Ally: 聞き手性をリソースとする発話生成システムの実現にむけて (特集論文 「いい加減」 なインタフェース)” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 17, No. 1, pp. 159–170.
- [6] Mikhail M. Bakhtin, M. Holquist, (1981), "The dialogic imagination : four essays" University of Texas Press.
- [7] M. M. バフチン 伊藤一郎(訳), (1996) 『小説の言葉』, 平凡社.
- [8] ジェームス・V. ワーチ, 田島信元, 佐藤公治, 茂呂雄二, 上村佳世子, (1995) 『心の声—媒介された行為への社会文化的アプローチ』, 福村出版.
- [9] 吉見健太, 山際康貴, 西脇裕作, P. R. S. De Silva, 岡田美智男, (2015) “多人数会話に基づくソーシャルインタフェースにおける会話調整について” ヒューマンインタフェースシンポジウム, pp. 689–692.
- [10] 西脇裕作, 吉見健太, 大塚信吾, 岡田美智男, (2016) “聞き手のアシストを引き出す幼児発話の不完全さとそのデザイン” ヒューマンインタフェースシンポジウム, pp. 255–260.
- [11] 岡田美智男, 松本信義, 塩瀬隆之, 藤井洋之, 李銘義, 三嶋博之, (2005) “ロボットとのコミュニケーションにおけるミニマルデザイン” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol. 7, No. 2, pp. 189–197.
- [12] 鯨岡峻, (1997) 『原初的コミュニケーションの諸相』 ミネルヴァ書房.
- [13] 宮田 Susanne, (2012) “日本語MLU(平均発話長)のガイドライン: 自立語MLUおよび形態素MLUの計算法” 健康医療科学研究, No. 2, pp. 1–17.
- [14] 国立国語研究所, (1977) 『幼児の文法能力』 東京書籍.
- [15] 西脇裕作, 吉見健太, 岡田美智男, (2016) “言葉足らずの発話はなぜ人の心を引きつけるのか?,” HAIシンポジウム.