

# 自然言語操作インタフェース開発への取り組み

Google Calendar の操作を例として

An Approach to Developing a Natural Language Operation Interface

大谷麻璃\*<sup>1</sup>

Mari Otani

小林一郎\*<sup>1</sup>

Ichiro Kobayashi

\*<sup>1</sup>お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科理学専攻情報科学コース

Advanced Sciences, Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University

In recent years various applications are routinely used by the spread of computers. The difficulty in operating those applications have been increasing as the functions of applications get complex. If we can operate those applications with words, complex operation procedures could be performed with simple natural language commands. This would lead to expand the possibility of operating applications by people who are not used to using applications. In this study we therefore propose a method to flexibly connect the commands of various kinds of applications with natural language commands. As an example of our proposed method, we build a natural language interface to operate Google Calendar.

## 1. はじめに

近年、コンピュータの普及により様々なアプリケーションが日常的に使われ、その機能は複雑多様化している。それらのアプリケーションに対しての操作として、マウスやキーボードといった操作デバイスが一般的となっているが、より親和性の高い操作の手段として、自然言語を使った操作が考えられる。自然言語によるアプリケーションとの対話的なインタラクションの実現が可能になればアプリケーションの操作に不慣れな人にとって操作の可能性を広げることやユーザの複雑な操作要求を解釈し、実行することができると考えられる。そこで本研究では、自然言語によって種々のアプリケーションを操作可能にする汎用インタフェースの構築を目指して、操作対象が持つ機能と、操作入力となる自然言語を柔軟に結びつける手法を提案する。そのひとつの例として、Google Calendar を対象とした自然言語操作インタフェースの構築を行う。

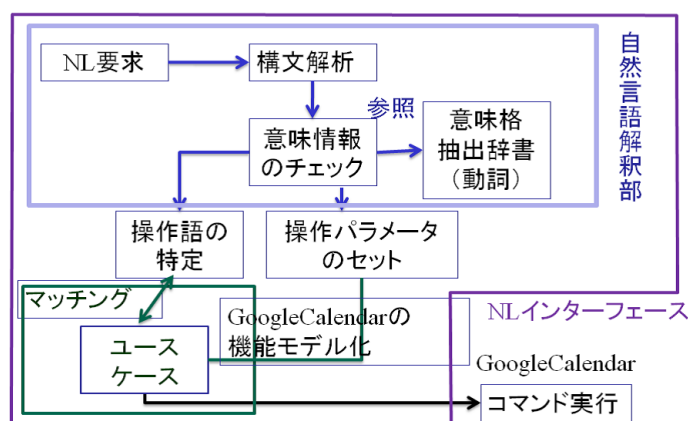


図 1: 自然言語インタフェースの概要

## 2. 自然言語インタフェース

操作要求として与えられた自然言語文を解釈し、アプリケーションの操作コマンドに操作要求を結びつけるために、本研究では自然言語文の意味格を抽出し、アプリケーションの操作のユースケースに結びつける。

### 2.1 システム概要

図 1 に自然言語インタフェースの概要を示す。自然言語インタフェースは、自然言語解釈部とアプリケーションの機能モデル(操作のユースケース)及び自然言語の解釈結果を操作のユースケースと結びつけるインタフェースから成る。自然言語解釈部で抽出された意味格と動詞の情報を、ユースケースに対応させる。

### 2.2 自然言語解釈部

自然言語解釈部においては、まず入力文に対して CaboCha/南瓜 [1] を用いて形態素解析、構文解析を行う。この解析結果である文節の依存関係と意味の選択制限の下で、意味格の解析

を行う。本研究では 21 種類の意味格を採用し、入力文の意味格を判別している。NTT 語彙大系 [2] を参考に、動詞に対して対応する格を捉える辞書「意味格抽出辞書」を構築し利用している。意味格抽出辞書は 1 つの格に対して存在する意味格の数だけ作成し、動詞が格納されている。構文解析された各節「名詞+格動詞」が掛かっている動詞を取り出し、意味格抽出辞書を参照し、一致すればその意味格が採用される。意味格を持つ文節に掛かる節は、prop というラベルを原則一意に与えているが、この際、時間と日付の情報を含む節だけはそれぞれ time, date というラベルを与えている。また、同時に、文の極性、モダリティを判別している。現在は、解釈に使用していないが今後使用していく予定である。

表 1 に各ラベルの内容の一例を示す。また図 2 に、文「1 月 22 日の 18 時から 19 時まで打ち合わせの予定を入れる。」が解析された例を示す。

### 2.3 アプリケーション機能のモデル化

操作対象となるアプリケーションを Google Calendar [4] とし、その操作をユースケースとしてまとめたものを表 2 に示す。またそれに対応させて作成した Google Calendar の操作に関するユースケースのオントロジーを図 3 に示す。Google Calendar には、カレンダーと予定の登録、変更、削除、検索

連絡先: 大谷麻璃, お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科理学専攻情報科学コース, 1128610 東京都文京区大塚 2-1-1, 03-5978-5708, otani.mari@is.ocha.ac.jp

表 1: ラベルの意味

ラベル	内容
polarity	極性
predicate_core	動詞 (基本形)
predicate_core_info	動詞を含む文節が 2 形態素以上のときに動詞に掛かっている名詞
goal	目的語
goal:prop_(i)	
time_continue	
time_continue:time_(i)	日時 (範囲)
time_continue:date_(i)	

(注) (i) は意味格に掛かる節によって変わる . i = 1, 2, 3...

polarity value=肯定  
 predicate value=入れる  
 predicate\_core value=入れる  
 goal value=予定  
 goal:prop\_1 value=打ち合わせ  
 time\_continue value=19 時  
 time\_continue:time\_1 value=18 時から  
 time\_continue:date\_2 value=1 月 22 日の

図 2: 「1 月 22 日の 18 時から 19 時まで打ち合わせの予定を入れる。」の意味解析結果

の機能がある．削除や変更では、対象となる予定やカレンダーを特定してから各操作を行う必要がある．

表 2: 操作のユースケース

ユースケース	操作対象	設定可能なパラメータ
登録	予定	start 時間, end 時間, タイトル, 説明, 場所
	カレンダー	タイトル
削除	予定	start 時間, end 時間, タイトル, 説明, 場所
	カレンダー	タイトル
変更	予定	start 時間, end 時間, タイトル, 説明, 場所
	カレンダー	タイトル
検索	予定	タイトル, start 時間, end 時間, 説明, 場所

また、操作の対象となるカレンダーと予定についてもタイトルなどの要素を属性としてオントロジーを構築した (図 4) . 図 4 における操作オントロジーは、図 3 に示したユースケースのオントロジーに対応する要素のみに絞り、一部の要素は省略した．この属性が表 2 のパラメータと対応している．予定は件名と日時が必須の要素であり、日時は開始時間と終了時間の組み合わせとして存在する．日付のみ指定された場合は終日の予定となる．

図 3 に示された操作と自然言語解釈部で判別された意味格の情報を対応させることで自然言語によるアプリケーションの操作を実現する．

### 2.4 自然言語要求とアプリケーション操作の連結

第 2.2 項で述べた解析結果のうち、意味格と動詞の部分について自然言語要求とアプリケーション操作の連結に利用している．図 1 中の「操作語の特定」は、本稿においては予め決まった類似する意味の動詞を類語辞書としてまとめ、‘入れる’‘作成する’などは「登録」、‘消す’‘削除する’は「削除」というユースケースにそれぞれ結び付くとして設定する．その類語の一例を表 3 に示す．また、「登録」などの操作の際に必要なパラメータは入力文から抽出した意味格を必要な変換を施して操作に対応付ける．必要な変換には、足りない項目を補うことも含まれており、日付けの「年」や「月」の補足なども行う．例えば予定の入力に際しては、「月日」しか入力されていない場合、未来の予定であるという前提のもとに「年」を補足する．

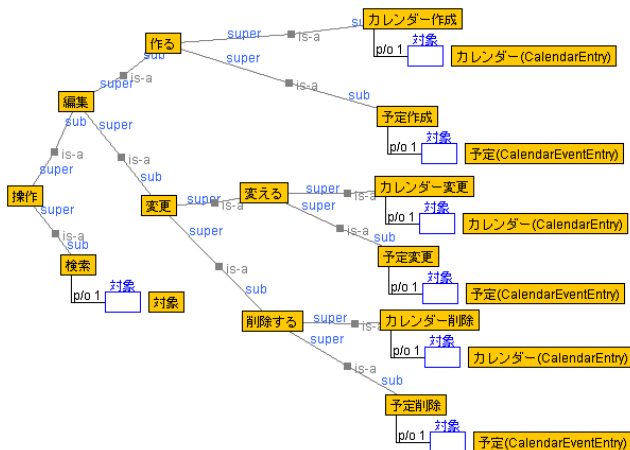


図 3: Google Calendar の操作に関するユースケース

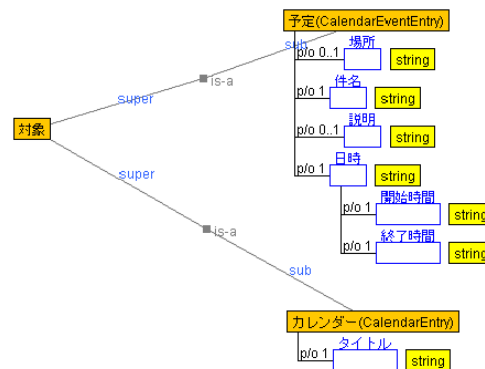


図 4: Google Calendar の操作対象オントロジー

なお、操作の対象が「予定」または「カレンダー」と明示されていない際は「予定」を対象にすることにしている．日時の文字表現から自然言語解析を行なった結果、抽出した意味格とアプリケーションのユースケースを結びつける対応関係の一部を表 4 に示す．

表 3: 操作語類語一例

登録	削除	検索
入れる	消す	探す
作る	削除	見つける
追加	キャンセル	見る

### 3. シミュレーション例

Google Calendar の自然言語による操作例を示す．

例 1: カレンダーに新しい予定を「登録」する自然言語要求「2 月 2 日に歓迎会の予定を入れて」の入力があつた場合、図 5 のように 2010 年 2 月 2 日に歓迎会の予定が入る．

例 2: カレンダーの特定の予定を「削除」する自然言語要求「2 月 16 日の買い物の予定を削除して」の入力があつた場合、

表 4: 自然言語・アプリケーション間インタフェース

操作	ユースケース	パラメータ	意味格	自然言語例
登録	対象	goal		1月22日
	件名	goal:prop_1		の13時から
	日付	time_continue:time_1		16時まで
	開始時間	time_continue:time_1		で研究室で
	終了時間	time_continue		迎会の予定を
	場所	place		入れる
削除	対象	goal		12月23日
	件名	goal:prop_1		の中間発表会
	日付	time_continue:time_1		の予定を消す
検索	対象	goal		誕生日の予定
	件名	goal:prop_1		を探す

```
predicate_core_info value=削除
polarity value=肯定
predicate_core value=する
goal value=予定
goal:prop_1 value=買い物
goal:date_2 value=2月16日の
```

```
*****カレンダー取得結果*****
イベント数: 1
```

```
-----
イベント (0)
タイトル: 買い物
開始時間: 2010-02-16 17:00
終了時間: 2010-02-16 18:00
場 所 : 池袋
説 明 : 2月16日に17時から池袋で
買い物の予定を入れる
-----
```

```
このイベントを削除します (y/n)>y
delete success!
```

図 6 のように予定が出力され、確認をとった後、特定した予定が削除される。

```
predicate_core value=入れる
goal value=予定
goal:prop_1 value=歓迎会
time_date value=2月2日
```



図 5: 例 1: 新しい予定を登録

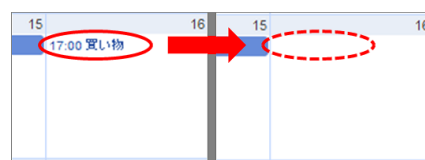


図 6: 例 2: 予定の削除

### 3.1 考察

入力文の動詞に相当する情報である predicate\_core に加え、predicate\_core\_info が存在するときはそちらを優先して操作語としている。例 2 の場合、複合動詞「削除する」は「削除」が predicate\_core\_info として、「する」が predicate\_core として判別される。この場合、predicate\_core\_info の情報を優先して操作語としている。また、同様な表現をユースケースに結びつけるため、各操作の類語辞書を参照し操作を特定している。例 1 は「登録」、例 2 は「削除」の操作、また、どちらの例も目的語の主辞に相当する goal からその対象を「予定」と判断している。例 1 では、time\_date (日付に関する情報) のみが取得できたので「終日」の予定とし、開始時間と終了時間には日付のみが入れられている。現在は、「X 日」という日にちまでであれば、近未来の予定の作成を前提として年と月を補っている。しかし、このように具体的な日付が明記されているものしか解釈することができない。また、例 2 では、goal:date\_2 から「日付」と goal:prop\_1 から「件名」を取得したのでこれらを手掛かりにその値を取得し、予定の特定を行っている。条件に合う予定は複数ある可能性があるため、ユーザの判断が必要となる。

## 4. おわりに

本研究では、意味格解析を行い操作要求となる自然言語文をアプリケーション操作のユースケースへ結びつける自然言語インタフェースの提案を行った。アプリケーションとして

Google Calendar を自然言語で操作し、提案したインタフェースの有効性を検証した。現在、システムが解釈可能な文は単文のみで、複文や埋め込み文には対応していない。また、操作対象の必須のパラメータが具体的に含まれている文に対応は限られている。

今後の課題として、意味格の付与の精度を上げること、その為の辞書の拡充、アルゴリズムの再検討などが挙げられる。また、その精度の検証の必要である。扱える自然言語表現を増やし、より柔軟に自然言語文をアプリケーションの操作コマンドに結び付けられるように自然言語 - アプリケーション間の連携を充実させていきたい。考察でも挙げたように操作の決定の為にはユーザの判断が必要とされる場合が想定される為、より対話的なシステムにしていくことも考慮する予定である。また、Google Calendar だけでなく他のアプリケーションの操作にも取り組んでいきたい。

## 参考文献

- [1] CaboCha/南瓜, <http://chasen.org/taku/software/cabocha/>
- [2] NTT 語彙大系, 岩波書店, 1997
- [3] 基礎日本語文法 改訂版, 益岡隆志, 田窪行則, くろしお出版, 1992
- [4] Google Calendar, <http://www.google.com/calendar/>
- [5] オントロジー構築入門, 溝口理一郎, オーム社, 2006
- [6] 大西可奈子, 渡邊裕子, 和泉憲明, 小林一郎, 橋田浩一: 日常的制約に基づいたマルチメディアコンテンツの管理と自然言語による操作, 日本知能情報ファジィ学会誌, vol.20, No.5, pp.720-731, 2008
- [7] 質問応答システム, 奥村学, 磯崎秀樹, 東中竜一郎, 永田昌明, 加藤恒昭, コロナ社, 2009