

仕様書記述用制限日本語に対する記述支援系の開発

2D-6

松野下 博司 園田 雅紀 河合 敦夫 椎野 努 武内 惇
 三重大学工学部情報工学科 日本大学工学部情報工学科

1. はじめに

ソフトウェア仕様記述を形式化して、計算機による記述内容の検証を可能にすると同時に、人間が分かりやすく、記述しやすい言語を提供することを目的として、自然言語に一定の文法の制限を与えた制限日本語を先に提案した^{1, 2)}。本稿では、制限日本語を使用して仕様書を記述する際、記述者ができるだけ容易に、間違いなく記述できるように支援し、記述された内容を検証するシステムについて述べる。

2. 制限日本語の概要

2. 1. 制限日本語の表現モデル

本制限日本語では、要求仕様書に必要とされる項目を記述する表現モデルを次の4つに集約している。

- 1) 開発の目的や意図を表すもの (P表現)
 - 2) システムの機能とデータ、制御の流れを表すもの (F表現)
 - 3) 機能・データ・制御・ファイルなどの構造を表すもの (S表現)
 - 4) 制限事項、条件の用語の定義を表すもの (C表現)
- これらの表現モデルの記述構文を図1に示す。

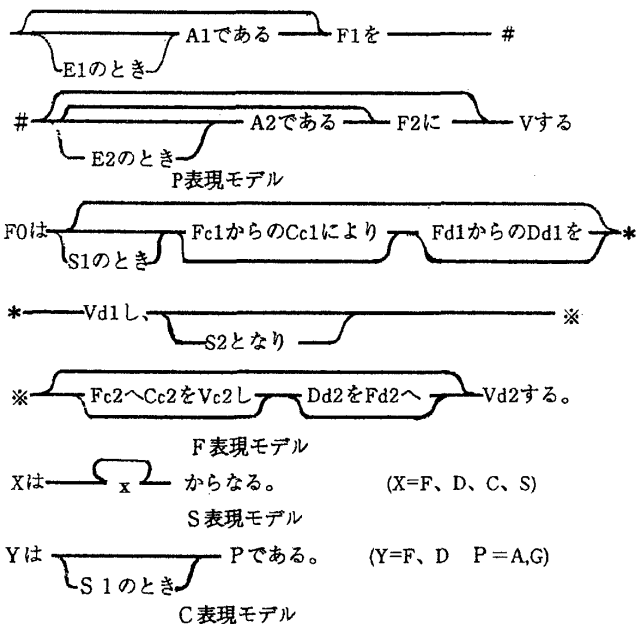


図1 各表現モデルの基本構文

表現を構成する構成要素は次の6つである。

- 1) 機能F
人間、機器、装置、ソフトウェア、作業手順、作業体

- など各階層の機能または機能を実現する実体
- 2) データD
データ、メッセージ、ファイル、ファイルとみなしたソフトウェアなど
- 3) 制御C
機能を起動、停止、分岐させたり、状態を変化させる制御信号
- 4) 状態・条件S
機能が当該時点でおかれている状態あるいは環境、条件
- 5) 属性・制限A
1)~4)の構成要素に対する制限事項、属性、あるいは用語の定義、言い換え
- 6) 図表G
本制限言語では、図表の名称のみ記述できるものとし、内容については解析の対象外とする。

2. 2. 制限文法

2章で述べた基本構文に対し、記述者が間違いなく記述でき、計算機での検証が可能となるように、次のような制限文法を定める。

- 1) 図1中、記号の部分はすべて名詞句と見なす。
- 2) 図1中、記号の後に記された付属語は予約語である。予約語は必要に応じて活用し、ある程度の言い換えも可能である。
- 3) 名詞句は修飾句、修飾節を含んでもよいが1つの仕様書の中で同じ内容を表す名詞句は字の並びが同じでなければならない。また名詞句のなかに予約語と同じ文字列を含む時は、その部分に下線をつける。
- 4) 名詞句の中で複数の名詞句を「・」、「と」、「および」、「や」、「または」で並列することができる。前3者は「AND」、後2者は「OR」の意味とする。これらの接続詞で並列された名詞句は、それぞれ独立した名詞句として認識する。
- 5) 名詞句内の修飾語は、曖昧性を除くため、直後の名詞に係るものとし、並列修飾は許さない。同じ修飾語で複数の名詞を修飾したいときは、修飾語と被修飾語をセットで並列する。
- 6) 予約語の前の名詞句の意味を次の様に限定する。
 - a. 「からの」「へ」の前は機能を表す
 - b. 「である」の前は属性・制限を表す
 - c. 「のとき」「となる」の前は状態・条件を表す
 - d. 「により」の前は制御を表す
 - e. 「を」「に」の前は属性・制限、状態・条件以外の構成要素を表す
 - f. 「する」の前はサ変名詞（サ変動詞の語幹）を表す
- 7) 同一文中に同じ名詞句が来る場合は後の方を省略するか、または「物」（機能）、「様」（属性・制限）に置き換えることができる。

2. 3. 文章構成上の制限

次に、制限言語で記述された仕様書の内容を検証可能とするために設定した文章構成上の制限について述べる。

- 1) P、F、C表現で記述された構成要素は必ずいずれかのS表現の「該構成要素」になっていなければならない。(P、F、C表現とS表現の関係)
- 2) F表現に現れた「該機能」以外の機能は必ず他のいずれかのF表現の「該機能」になっていなければならない。(F表現とF表現の関係)
- 3) P表現の機能2 (P表現で省略されている場合は機能1)または、その機能が該構成要素となっているS表現の構成要素1~nは、必ずいずれかのF表現がC表現の該機能になっていなければならない。(P表現とF、C表現の関係)

3. 支援システム構成

支援システムの機能構成を図2に示す。

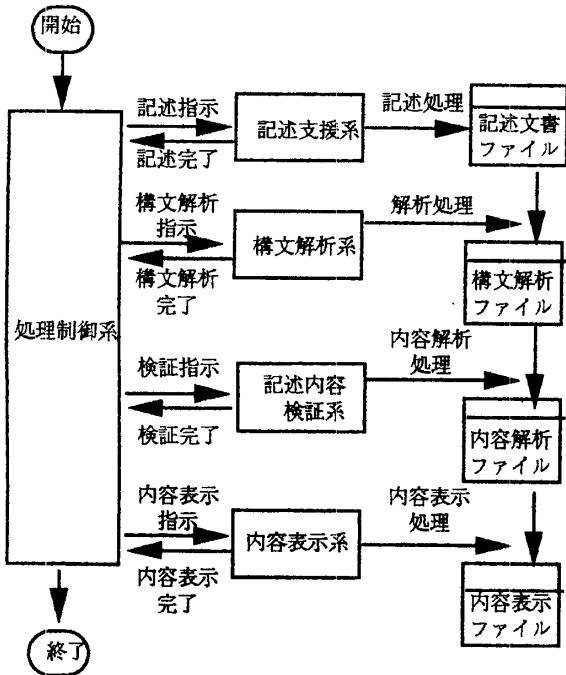


図2 支援システムの構成図

3. 1. 記述支援系

視覚的に仕様記述を進めていけるように、通常のテキストエディタ機能の他、構文パタンのガイド、注意事項の表示を行うと共に、他の支援系とのリンクを行い、適宜表示を行う。

4. 文の解析

記述途中において、文法誤りなどのチェックは構文解析系によって行われる。文の解析の流れを図3に示す。

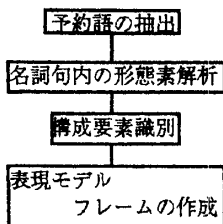


図3 文の解析の流れ

入力された文章から、予約語を検出し、予約語とその順序から表現パタンのどれであるかを判定する。

このとき、誤って必須項目が省略されていると、表現ボタン候補が複数になることがあるが、その場合は支援系により、使用者に該当する表現パタンの必須項目を記述するよう訂正を促す。

次に、文頭から最初の予約語の前までの間、予約語から予約語の間、最後の予約語の後から文末までの間を名詞句として、各名詞句内の形態素解析を行なう。このとき、2.2節で述べた制限文法により、修飾関係、並列関係を解析する。

各名詞句は、その順序と、後続する予約語により、意味付け(構成要素の種類)が一意に決定される。それが構成要素識別処理である。

識別された構成要素は、各表現モデル毎に用意された表現モデルフレームの該当するスロットに登録される。表現モデルフレームの例(Fフレーム)を図4に示す。

図において下線を施したものは必須の要素である。

該機能名		
状態・条件名1・サ変名詞1	機能名C 1	制御名C 1
	機能名D 1	データ名D 1
状態・条件名2・サ変名詞2	機能名C 2	制御名C 2
	機能名D 2	データ名D 2

図4 表現モデルフレームの例 (Fフレーム)

5. 記述内容の検証

計算機により検証できる記述内容の不具合は、次のような項目である。

- 1)未定義の構成要素
- 2)機能、データ、制御の矛盾、抜け
- 3)各構成要素の階層構造の矛盾
- 4)表現モデル間の矛盾

これらの誤りを、4章で述べたフレームをサーチすることにより検証する。誤りが検出されると、その原因となっている文章を表示し、訂正を促す。

また、計算機で自動的に検証はできないが、人間による「不具合の発見を容易にするために、内容を見易い形に表現して出力することを考えた。その内容は次のようなものである。

- 1)P表現モデルの内容がF、C表現モデルで実現されているかどうかの検証に役立てるために、P表現モデルで記述された構成要素に関連するF、C表現モデルをまとめて出力する。
- 2)機能やデータ、制御の流れが意図した通りであるかどうか図で表現して示す。

参考文献

- 1)椎野他「制限自然言語によるソフトウェア要求記述とその解析」情報処理学会ソフトウェア工学研究会95-3(1993. 11)
- 2)椎野他「制限自然言語による要求記述の有効性評価」情報処理学会ソフトウェア工学研究会98-3(1994. 5)
- 3)M. Dorfman et al. "IEEE. Guide to Software Requirement Specifications, Standards, Guidelines, and Examples on System and Software Requirements engineering" IEEE Computer Society Press,pp23-38(1990)