

旭川高専 ○三井 聡, 北大工学部 田中 文基, 岸浪 建史

要 旨

本研究では工具管理システムを支援するための工具データベースを構築することを目的とする。工具データベースの構築およびその基準となる工具情報モデルの表現はSTEP技術により実現可能である。本研究ではその技術を利用して工具組立の観点から工具情報モデルを構造化し、その表現方法について報告する。

1. はじめに

現状のFMSは工作機械に工具マガジンを装備して工具の自動供給に対応してきたために、待機する工具の本数が増え、工具費が増加するという問題が生じた。工具費削減のためにはFMS内の工具の数を減少させることが考えられる。そのためには工具部品の自動検索と自動組立を行って工具を供給する工具管理システムが必要である。この目的のための工具データベースを設計するには、工具組立に関する工具モデルが必要である。そこで本研究では工具組立の観点から、工具モデルを構成する要求工具、組立工具、参照工具モデルの表現方法について報告する。

2. 工具組立アクティビティモデル

工具モデルを工具組立の観点により構造化するため、工具組立プロセスを分析し、工具モデルの必要情報をIDEFO表記法を用いて表現する。図1の工具組立アクティビティモデルに示すように工具組立プロセスは、工具タイプ、公称寸法を入力とし、参照工具モデルに基づいて工具を組立て、工具部品リスト（以後工具部品IDリストと呼ぶ）、工具識別番号（以後工具IDと呼ぶ）、実寸法を付加するプロセスに相当する。

さらに工具組立プロセスは図2に示すように3つのプロセスに分けられ、それぞれのプロセスは要求工具モデル、参照工具モデル、実工具モデルからなる工具情報を図に示すように入力、参照、出力情報として利用する。

3. 工具モデルの構造と表現

工具モデル表現のために情報モデル記述言語EXPRESSとその図式表記法EXPRESS-Gを利用する。図3は前述の工具組立アクティビティモデルで示した工具情報を階層化し、その構造をEXPRESS-Gを用いて表現したものである。参照工具モデルは工具タイプID、公称寸法モデル、部品構成モデル、組立モデルを属性として持つ。要求工具モデルは参照工具モデルとの関係を示

すため参照工具モデルの持つ工具タイプID、公称寸法モデルを属性として持つ。組立モデルは要求工具モデルの情報を継承し、さらに工具ID、工具部品IDリストを属性として持つ。実工具モデルは組立工具モデルの情報を継承し、実寸法を属性として持つ。

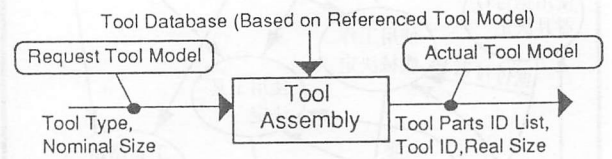


図1 工具組立アクティビティモデル

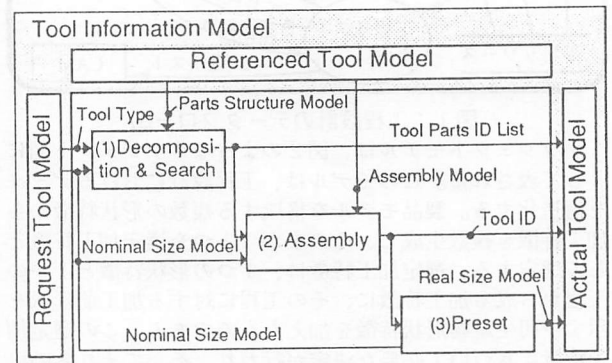


図2 工具組立サブアクティビティモデル

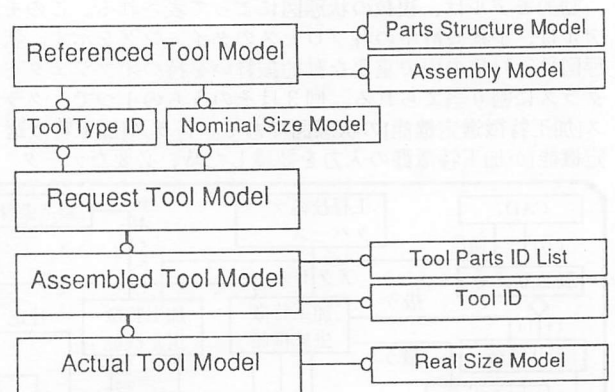


図3 工具情報モデル基本構造のEXPRESS-G表現

4. 要求、組立、実、参照工具モデルの構造と表現

図4は詳細化した工具モデルのEXPRESS-G表記を示し、以下にその概要を述べる。

4. 1 要求工具モデルの構造と表現

要求工具モデルは以下の工具タイプIDと公称寸法モデルからなる。

4. 1. 1 工具タイプID

工具タイプIDは要求工具モデルの属性で、参照工具モデルの属性でもある。この情報は展開・検索プロセスで参照工具モデルから工具情報を引き出すために利用される。また公称寸法モデルは工具の主要寸法及び許容値を表現する。

4. 2 組立工具モデルの構造と表現

組立工具モデルは部品IDリストと工具IDからなる。

4. 2. 1 部品IDリスト

部品IDリストは組立工具モデルの属性で、実際に存在する組立工具を構成する工具部品のIDをINTEGERのLISTで表現する。

4. 2. 2 工具ID

工具IDは固有の組立工具として識別するためのIDを示す。組立工具モデルの属性でINTEGERで記述する。

4. 3 実工具モデルの構造と表現

実工具モデルはプリセットプロセスにより得られる実寸法を記述する実寸法モデルを属性として持つ。実測による工具径とゲージラインから工具先端までの距離を示す工具長で表現する。

4. 4 参照工具モデルの構造と表現

参照工具モデルは部品構成、組立、工具部品モデルと要求工具モデルの属性でもある公称寸法モデル、工具タイプIDからなる。

4. 4. 1 部品構成モデル

部品構成モデルは工具タイプで示された要求から工具を構成する工具部品タイプを選択し、検索するときの参照情報を記述する。

4. 4. 2 組立モデル

組立モデルは工具を組立てるときの参照情報を記述し、工具部品間の接続関係を表現するため、工具部品モデルの形状情報の中から接合部分を取り出し、その部分に関する情報に基づいて選ばれた工具部品間の接続関係をLISTで表現する。

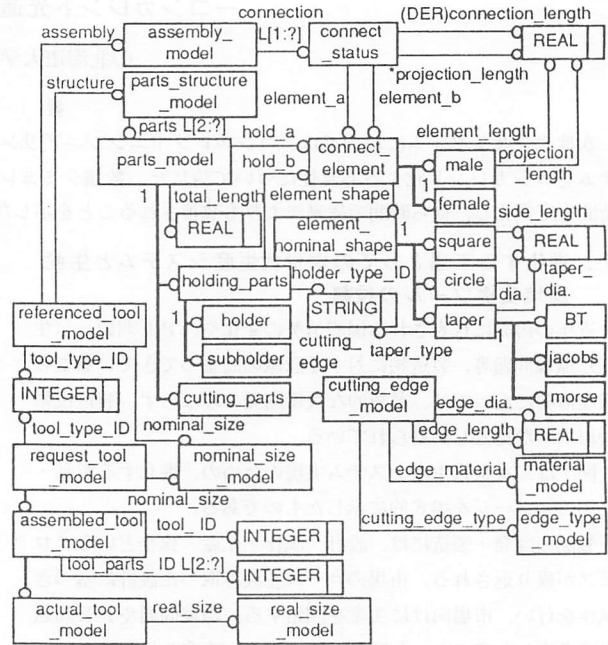


図4 工具情報モデルのEXPRESS-G表現

4. 4. 3 工具部品モデル

工具部品モデルは上述のの部品構成モデル、組立モデルに必要な情報を具備する。

5. まとめ

本研究では工具管理システムのための工具データベースを設計することを目的として、工具組立における工具モデルの表現方法について研究を行い、以下の結論を得た。

- 1) 工具組立作業をIDEF0で表現して工具情報モデルの必要情報を同定し、工具モデルの基本的枠組みを提案した。
- 2) EXPRESS言語を用いて工具組立に必要な工具モデルを表現した。

参考文献

- 1) ISO 10303 -1(1994), Product Data Representation and Exchange - Part1: Overview and Fundamental Principles, ISO TC184/ SC4, 1994.
- 2) ISO 10303 -11(1994), Product Data Representation and Exchange - Part11 : The EXPRESS Language Reference Manual, ISO TC184/ SC4,1994
- 3) W. Eversheim et al. : Tool Management: The Present and the Future. Ann. CIRP, 40, 2, (1991) 631.
- 4) S.Mitsui, F.Tanaka, T.Kishinami: Design Method of Tool Database for Tool Management System, Advancement of Intelligent Production, (1994)120.
- 5) 三井聡, 田中文基, 岸浪建史: 工具運用計画のための工具データベースの設計法, 精密工学会誌, 61, 6(1995).