

旭川高専○三井 聡、北大工学部 田中 文基、岸浪 建史

要 旨

生産システムの自動化を可能にするには、生産活動全体の情報を作業要素間で交換が出来るようにモデル化し、計算機空間内に構築する必要がある。本研究では工具管理システムの工具情報を加工作業に対する支援情報モデルとするために、その基礎概念となるインテリジェントツーリングについて検討し、定義とそのモデル化について報告する。

1 はじめに

生産性を向上させるには、高性能なツールを使用するだけでなく、そのツールの持つ情報を計算機空間に構築し、作業要素にその情報を提供する計算機支援の情報モデルが必要になる。本研究では工具管理システム¹⁾を加工作業の支援情報モデルとするために、加工の作業環境を表現するインテリジェントツーリングに必要な工具の情報について検討し、そのモデル化を行う。

2 インテリジェントツーリング

一般に、ツーリングは切削を担当する切れ刃とそれに切削運動を与える加工機械を関係付けるために工具を構成することを示すが、本研究では、切れ刃と工作物を関係付ける道具だてのことをツーリングと定義する。また、前述のような加工作業の道具だてだけでなく、切れ刃と工作物を関係付けるツールに関する情報も含めて、全ての作業環境を作り出すことをインテリジェントツーリングと定義する。そこでインテリジェントツーリングを対象にした情報モデルを工具管理システムの基礎モデルとして計算機空間に構築し、加工作業の支援情報モデルとして利用可能なものにする。

3 Machining Activity Model

インテリジェントツーリングを目的としてモデル化された工具情報が加工作業の中でどのように利用されているのかを検討する必要がある。図1はMachining Activity Model²⁾を用いて加工作業における作業要素とその間での情報の流れを示す。加工作業はMachining Feature³⁾、工程設計、作業設計、工具管理、加工に分けられる。Machining Featureは工具、加工条件、工具経路からなる加工オペレーションによって加工される形状であり、工程設計ではこの形状と工具管理から得られる工具特徴(Tool Feature)から加工方法を決定する。作業設計ではMachining Featureと工具の公称形状から工具経路を生成し、さらに切削工具の指定も行う。また、加工では切削工具に関連のある情報たとえば、寿命時間、工具補正值、切削条件が工具管理から提供される。

4 インテリジェントツーリングモデル

従来のツーリングのモデルは組立や在庫管理などの情報を表現しており、これを図2の静的工具モデル(Static Tool Model: S.T.M.)で記述する。さらにツーリングを加工の道具だてとした場合には、ツーリングモデルは

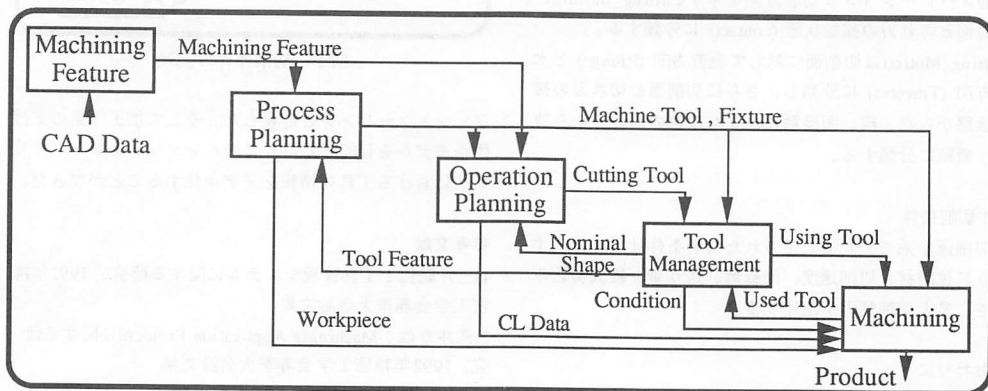


図1 加工Activity Model

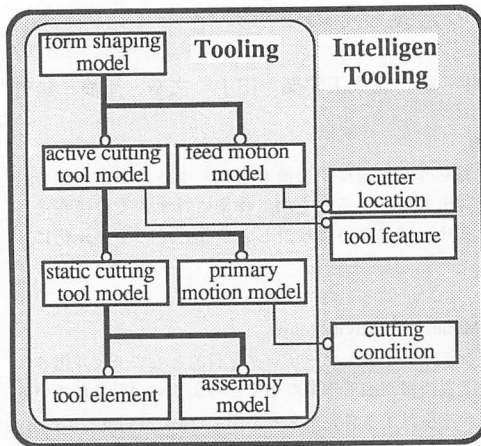


図2 インテリジェントツーリングモデル

S.T.M.に主切削運動系モデルを加えた動的工具モデル (Active Tool Model : A.T.M.) と送り運動系モデルで構成された加工創成モデルで記述する。インテリジェントツーリングモデルは図2に示すように、上述のモデルに工具に関する情報として工具軌跡、工具特徴、切削条件などの情報が加えられたモデルである。

4.1 Tool Feature

工具情報とMachining Featureとの関連付けのために切削工具のもつ加工特徴で分類し、その表現方法を示す。

4.1.1 Cutting_Edge

切れ刃形状はSingle_Point、Multi_Point、Single_Blade、Multi_Bladeに分類する。

4.1.2 Cutting_Operation

切削オペレーションは切削方向を示すCutting_Motionと、切削面と切れ刃の接触状態 (contact) に分類する。

Cutting_Motionは切削面に対して垂直方向 (Plunge) と水平方向 (Traverse) に分類し、さらに切削面と切れ刃の接触状態から点、線、面接触に、また接触の連続性から連続、断続に分類する。

4.2 切削条件

主切削運動系モデルで記述された切削条件は図4に示すように被削材、切削速度、回転数、送り量、最大切込み深さ、最大切削動力を記述する。

5. おわりに

本研究では切れ刃と工作物を関係付ける工具に関する情報も含めた、全ての作業環境を作り出すことをインテリ

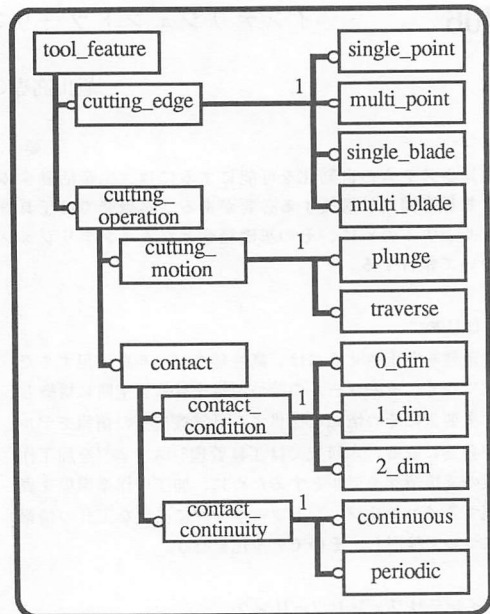


図3 工具特徴の分類

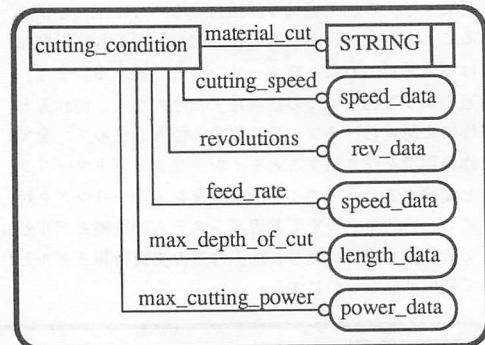


図4 切削条件の記述

ジェントツーリングと定義した。そして加工作業の支援情報モデルを目的とした、このインテリジェントツーリングにおける工具の情報をモデル化することができた。

参考文献

- 1)三井聡他：工具管理システムに関する研究、1992年精密工学会春季大会論文集
- 2)涌井章他：Machining Application Protocolに関する研究、1992年精密工学会春季大会論文集
- 3)石沢浩史他：Machining Featureと加工オペレーション、1992年精密工学会春季大会論文集