

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における工具データベースを構築することを目的とする。これまで工具データベースの構築およびその基準となる工具モデルの表現を工具準備, 運用, 再生作業の観点から検討し, STEP技術により実現してきた。本報では工具再生の判断情報となる工具の作業履歴が摩耗, 診断, 再生において更新メカニズムを分析し, それに基づいて工具履歴をモデル化する。

1. はじめに

リサイクルして使用することの多い切削工具のライフサイクルを管理し利用効率を向上させるには, 工具再生作業を計算機で支援する必要がある。工具再生作業は摩耗や寿命時間に達した工具を再生して使用可能な工具にし, 再生不可能な工具は分解して廃棄する作業である。そのとき再生の判断となる加工履歴や再生履歴情報を構築した工具データベースが必要である。本研究では再生作業における工具情報モデルの枠組み及び表現方法について報告する。

2. 工具ライフサイクル

本研究では工具室, 工具センタ, 自動搬送装置と複数台の加工機械が設置されているFMSを対象とする。切削工具は工具準備作業で組立て, プリセットの後に, 工具センタに供給され, 自動搬送装置で加工機械に配送される。工具運用作業により正常な加工が行えないと判断された工具は再生作業へと送られる。工具再生作業は再度検査し, 使用不可であればチップの交換, あるいは再研磨を行って加工可能な切れ刃の状態に再生する。また再生できないと判断された工具は分解し, 使用できない工具部品を廃棄する。

工具情報モデルを設計するために, このような工具のライフサイクル中の作業を図1に示すような工具準備, 運用, 再生の3つのプロセスに分ける。これまでに工具準備, 運用, 再生の観点から工具情報モデルを検討した^{1) 2) 3)}。本報では, 再生作業の判断情報となる工具の履歴情報について報告する。

3. 摩耗・検診・再生プロセス

切削工具の情報を分解するまで更新されることのない情報と, 加工によって更新される情報すなわち工具の状態を示す情報に分ける。再生作業は後者の

情報に基づき再生を計画し, 実行する。従って再生作業を行うには, 工具の状態が加工を実施するたびに变化するため加工履歴として更新情報を記録し, 残す必要がある。図2は加工(摩耗)から再生プロセスまでの情報の流れを示している。診断プロセスは工具運用プロセスの作業要素で, 工具の不具合を検知し, 工具の再生を要求する。また, 各プロセスは設備, 作業手順, 作業条件など作業に関する作業支援リソースモデルの情報を参照して実行する。

4. 再生プロセス

再生プロセスは計画, 実行, 検証の3つの作業要

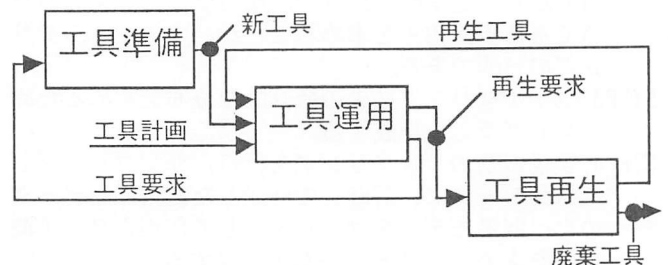


図1 工具ライフサイクル

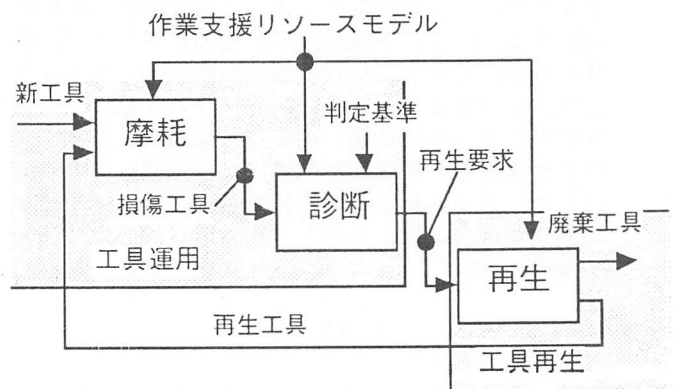


図2 摩耗・診断・再生プロセス

素からなる。再生計画は再生計画と判定基準モデルに基づいて再生する、しない、あるいは廃棄の判定を下し、再生計画を立案する。再生する工具は再生実行プロセスに送られ、再生後再生検証プロセスで計画通り再生されたかを判定し、実寸法を測定して工具運用へと配送される。再生回数は再生実行が行われた時にカウントされる。従って工具運用で不具合が発生した工具が再生計画で再生しないと判断された場合には再生回数はカウントされず再生検証へ送られることとなる。

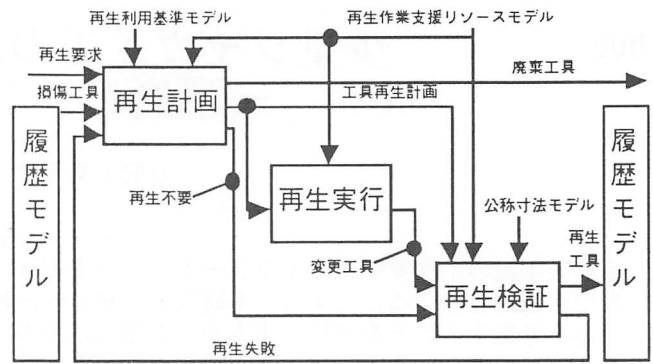


図3 工具再生アクティビティモデル

5. 履歴モデル

これまでに示された作業の流れに基づいて履歴情報をモデル化し、EXPRESS-G³⁾を用いて表現する。図4に示すように工具状態モデルは再生の判断情報である加工時間、摩耗量、実寸法、切削動力、正常/異常に分類され、その状態の履歴を残すために、加工回数を属性として持たせる。さらに履歴モデルは工具状態と再生回数を属性とすることにより、履歴情報を残すことができる。

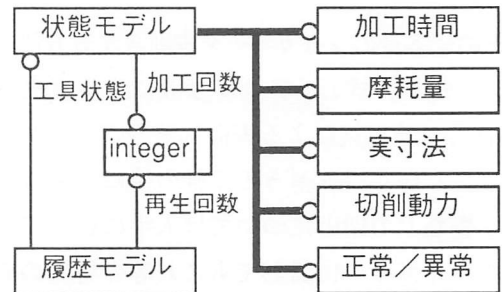


図4 工具履歴モデル

6. 工具情報モデルの枠組み

これまでに提案してきた工具情報モデルに履歴モデルを追加するだけでは不十分であると考え、工具情報モデルの枠組みを再検討した。

図5はSTEP part 41 (統合総称リソース：製品の記述及び支援の基本要素)⁴⁾に基づいた工具情報モデルの枠組みを示す。これまでに提案した工具情報モデルは各モデル間の親子関係により情報の継承を可能にしてき、属性関係で表現され、履歴モデルは実工具の属性情報となる。

7. まとめ

再生作業における作業手順を分析し、それに基づいて履歴情報をモデル化した。さらにSTEP part 41に基づいた工具情報モデルの枠組みを再検討した。

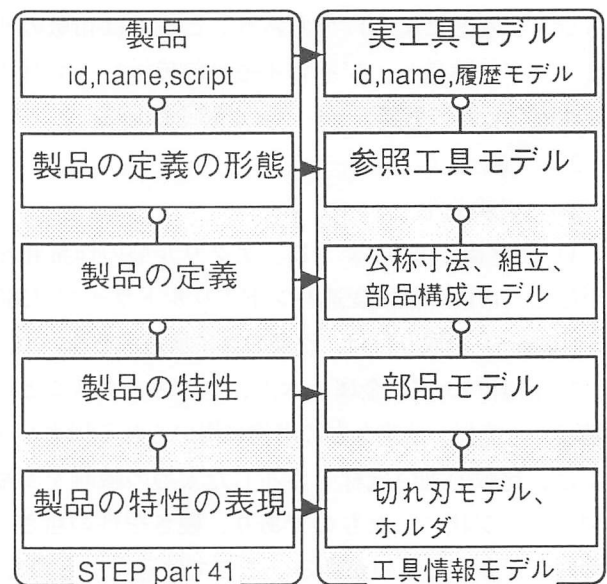


図5 STEP part41と工具情報モデル

参考文献

1) 三井 聡, 田中文基, 岸浪建史: マシニングセンタ用工具組立作業支援のための工具情報モデルに関する研究- 部品構成, 組立, 公称寸法, 実寸法モデルの表現 - : 精密工学会誌, 62, 6(1996).
 2) 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).

3) ISO 10303 -11(1994), Product Data Representation and Exchange -Part11 : The EXPRESS Language Reference Manual, ISO TC184/ SC4,1994.
 5) ISO 10303 -41(1994), Product Data Representation and Exchange -Part41 : Integrated generic resources: Fundamentals of Product Description and Support, ISO TC184/ SC4,1994.