

CAE-4D: 動作処理システム(2)

— 応用 —

5S-7

○篠原克也* 谷口嘉浩** 本宮敬子** 川越恭二*

*日本電気㈱ C&Cシステム研究所 応用システム研究部

**日本電気技術情報システム開発㈱

1. はじめに

機械設計/製造を支援する動作処理システム: CAE-4Dは機械の動作を一般化して表わし処理するモデル(動作モデル)を用いているため、応用は、機械部品の動作記述、ロボットや工作機械、搬送機械等の動作指定、さらには、これらの間の同期指定、等と広範囲にわたる。機械・ロボット・工場設計/制御等の様々な分野で扱う動きを扱う。これは、これらの分野での利用に共通した部分(共通部)と利用分野毎に作成する部分(AP部)から構成される[1]。本稿では、AP部の例として、CAE-4Dの工場設計への応用を述べる。

2. 工場設計

工場設計では、配置や設定動作等が製造条件を満足しているか、衝突はないか、また、ボトルネック工程はどれか、等をシミュレーションにより検証・分析することが重要である。シミュレーションでは、形状、配置、動作、物の流れを指定する必要がある。工場の構成要素(ロボット、加工機械、搬送機械等)の動きを指定するものとして、例えばロボット言語、NC言語がある。しかし、これらの言語では個々の機械の動きは指定できても、機械間の同期を指定することはできない。そのため、工場全体の動きの指定/検証には不十分である。一方、作業工程間の順序や同期を表わし分析・検証する手段としてPERTがあるが、これは幾何情報を持たないため、例えば、2物体間の位置関係により動作量が変わり所要時間が変化する等の状況に対処できない。これに対し、CAE-4Dは下記の特徴によりこれらの問題を解決している。①動作モデルにより個別の動作だけでなく、動作間の同期を記述できる。②3次元ソリッド形状処理機能を持つCAE-3D上に構築されているため、幾何操作を伴うシミュレーション

(ジオメトリック・シミュレーション)を行うことができる。

3. 工場シミュレーション

工場シミュレーションでは、構成機器の形状/配置指定、動作指定、シミュレーションを行う必要がある。

(形状/配置指定)

工場を構成する機器の形状/配置指定は、3次元幾何形状システムCAE-3D(ソリッドモデル)により行う。

(動作指定)

機器の動作は動作モデルにより記述する。記述指定方法として、①図式表現(図1)、②表形式(図2)、を採用している(①②ともに[1]参照)。①の方式はユーザにとって分かり易く、間違いが少なく、特に同期動作指定には適している。②の方式では動作の詳細、例えば、各機器の速度、を指定することができる。①②ともに、システム内部では動作モデルに変換される。また、既に動作モデル内に指定済みなのは、その情報をそのまま利用する。

各機器の動特性(立上がり時間等)も動作指定と同時に指定する。

(シミュレーション)

シミュレーションは動作モデル内の動作記述により行ない、結果はグラフィック表示される。シミュレーションと表示を同時に行うオンラインモードと予めシミュレーションした結果を表示するオフラインモードを用意した。対話による局所的な検証や修正にはオンラインシミュレーションが、工場全体のシミュレートのような膨大な処理時間が必要なもの

CAE-4D: A Motion Modeling System - Application -

Katsuya SHINOHARA, Yoshihiro TANIGUCHI, Keiko HONGU and Kyoji KAWAGOE

NEC Corporation, NEC Scientific Information System Development, Ltd.

にはオフラインシミュレーションが適している。
シミュレーションはグラフィック表示だけではなく、所要時間の測定、幾何的なチェックも行う。

4. 例

4台のロボット、2台の搬送機から構成されるセルの例を図3に示す。両端のロボットが荷物を搬送機に載せ、搬送機はその荷物を中央のロボットの場所に運び、中央のロボットがその荷物を降す。

動作設計者は個々の機器の動作とその条件を指定する。例えば、中央のロボットは「2台の搬送機のうちどちらかが所定の位置に到着すると、その搬送機から荷物を降す、という動作を繰り返す」と指定し、また、搬送機は「中央位置で荷物が降されると端位置まで移動し、荷物が載せられたら中央位置へ移動する動作を繰り返す」と指定する(図4)。

工場では、複数のセルが搬送機で結ばれ互いに同期をとりながら稼動している。この同期は、セルを

一つの動作単位として図4と同様に表わすことができる。

5. おわりに

動作処理システムCAE-4Dの工場設計への応用について述べた。様々な機械が位置的に密接して存在し、その間の位置関係や同期関係が重要な意味を持つ工場設計を支援するためには、幾何形状処理機能と複数機械の同期を扱う動作処理機能が不可欠である。CAE-4Dは3次元ソリッド幾何モデルに加え、様々な機械の動きを同一の手法で記述処理する動作モデルを持つため、工場を構成する複数機器の個々の動き、機械間の同期を扱うことが可能である。

(参考文献)

[1]川越他、CAE-4D:動作処理システム(1)
- 基本構成と機能 -、情処61後期全大

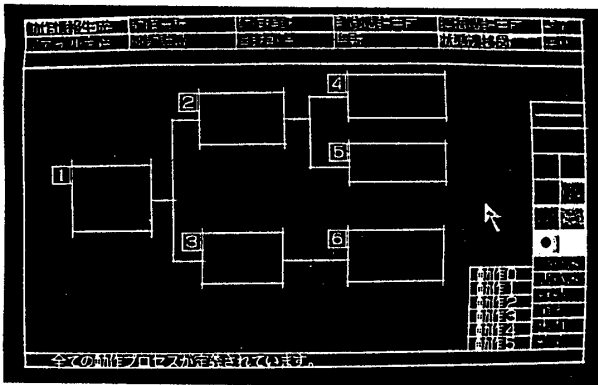


図1 表形式による動作指定

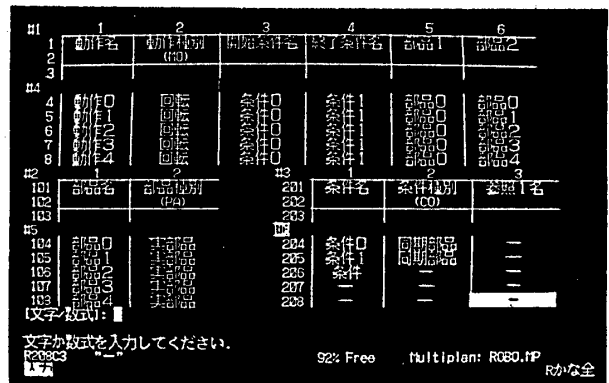


図2 図式表現による動作指定



図3 工場セルの例

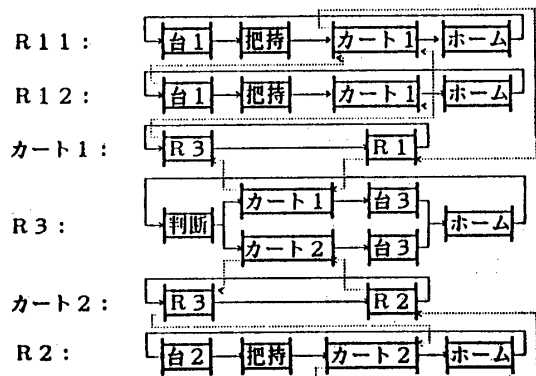


図4 図式表現による工場セルの動作指定