

制御系設計ツール統合化のための ユーザインタフェースの提案

6R-5

竹内 洋一 松橋 誠壽 前田 章

(株)日立製作所 システム開発研究所

1. はじめに

プラント等の制御モデルを設計するのに必要なツールとしては、(1)制御ブロック構築ツール、(2)要素ブロック構築ツール、(3)データ解析ツール等が挙げられる。ここでは、先に筆者らが提案した、集合演算機能を有するデータフローモデルにもとづいて、これらのツールを統合化するユーザインタフェースが形成されることを示す[1][2]。

2. 集合演算機能を有するデータフローモデル

筆者らが提案したデータフローモデルにおける集合演算機能は、以下の3つである。

(1) 集合データの分解、生成

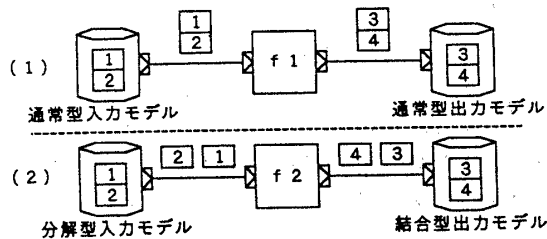


図1. 集合データの分解・生成

通常型入出力モデルでは、集合データが、リンクとの間でそのまま出入りする(図1(1))。

一方、分解型入力モデルでは、集合データの要素データが、順次、リンクに取り出され、結合型出力モデルは、リンクから届くデータを蓄え、集合データを生成する(図1(2))。

(2) 集合データの直積操作

異なる入力モデルの間で、集合データの直積集合を作成し、その要素データを生成する(図2(1))。

(3) 集合データの対応操作

異なる入力モデルの間で、集合データの対応操作を行ない、その要素デー

タを生成する(図2(2))。ここで、対応操作とは、集合データの要素間で何らかの対応づけを行ない、直積集合の部分集合を定める操作である。

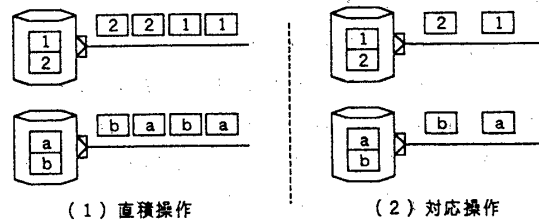


図2. 集合データの直積・対応操作

3. 統合化インタフェースの概要

制御モデルの作成処理は、概して、要素モデルからのモデルの組立て(モデル編集)、モデルチューニングのためのシミュレーション実行、検証処理(モデル実行・検証)の繰返しになると考えられる(図3)。

ここで、各制御系設計ツールの機能は次のようになる。

(1) 制御ブロック構築ツールは、上記繰返し(モデル編集、モデル実行・検証)の全体を扱う。(2) 要素ブロック構築ツールは、要素モデルの作成、チューニングを行なう。(3) データ解析ツールは、検証データの図表化、解析を行なう。

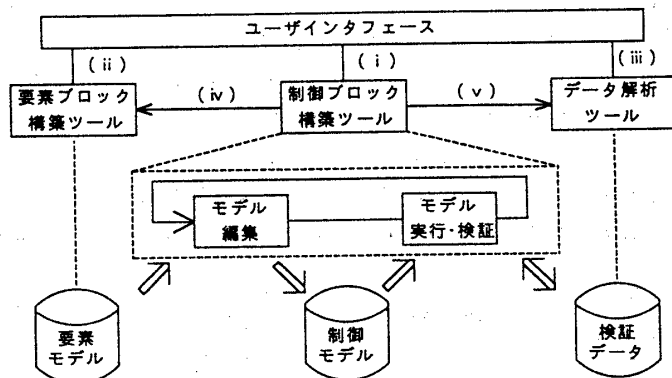


図3. 制御系設計ツール統合化インタフェースの構成

ツール統合化に関し、ユーザインタフェースには、次の2つの性質を与える。一方は、各ツールのインタフェースを、前述のデータフローモデルにもとづいて共通化することである(図3(i)~(iii))。他方はツール間の呼出しを可能にすることである(図3(iv)(v))。

4. 共通インタフェース

各ツールのインタフェースは、いずれも、集合演算機能を有するデータフローモデルにもとづいて構成される。以下、各々について記す。

(1) 制御ブロック構築ツール

本ツールにおいては、制御モデルを表わすブロック線図が、前述のデータフローモデルによって表わされる。入力モデルからは、時系列データの要素データが順次、取り出され、時間の進行を伴うシミュレーションが行なわれる(図4)。

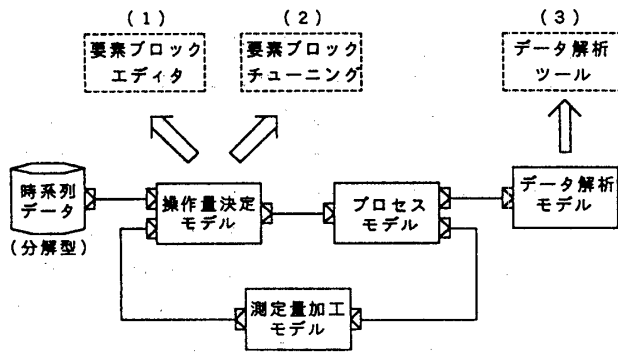


図4. 制御ブロック構築ツールインタフェース

(2) 要素ブロック構築ツール

要素ブロック構築ツールのユーザインタフェースは、各要素モデルに固有なエディタと、パラメータのチューニング用のものに分かれ、後者が共通化される(図5)。ここでは、チューニングのためのサンプルデータ(入力データと教師データ)が、通常型入力モデルより取り出され、それぞれ集合データのまま、リンク上を流れる。

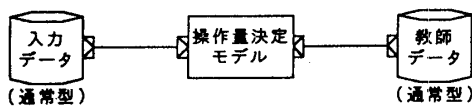


図5. 要素ブロック構築ツールインタフェース (モデルチューニング時)

(3) データ解析ツール

データ解析ツールにおいては、解析対象となる集合デ

ータの要素が、種々のフィルタによって変換を受け、図表化して表示される。また、解析条件を反映して、集合データから要素データが取り出される際、集合データの直積、あるいは対応操作が行なわれる(図6)。

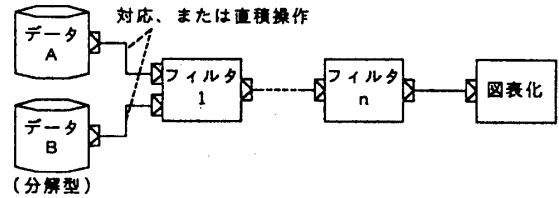


図6. データ解析ツールインタフェース

5. ツール間の呼出し

制御ブロック構築ツールには、以下のツール間呼出し機能を設ける。

(1) モデル編集時

- ・要素ブロック構築ツールのエディタ(図4(1))
- ・要素ブロック構築ツールのチューニング機能(図4(2))

(2) モデル実行、検証時

- ・データ解析ツールの実行機能(図4(3))

モデル編集時には、制御ブロック構築ツールのインタフェース画面上で、対話的に要素ブロックの指定が行なわれ、上記ツール間呼出しが生じる。モデル実行、検証時には、シミュレーション実行に合わせ、システムの側で各ツールの実行機能を呼出す。

6. おわりに

制御系設計ツールを統合化するためのユーザインタフェースを提案した。本インタフェースは、集合演算機能を有するデータフローモデルにもとづいており、各ツールに共通に適用される。また、ツール間の呼出しを可能にする。

7. 参考文献

[1]竹内、他：ビジュアルな制御用モジュール組立て環境の提案、情報処理学会第42回全国大会2R-10 (1991)
 [2]竹内、他：データフローモデルによる集合データ処理方法の提案、情報処理学会第44回全国大会2U-1 (1992)