

## 大規模制御系の表現に適したブロック線図エディタの開発（3）

1M-1

○尾崎雅則<sup>\*1</sup> 田沼正也<sup>\*1</sup> 川瀬隆世<sup>\*2</sup> 徳田芳治<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>バブコック日立（株） 呉研究所 <sup>\*2</sup>バブコック日立（株） 呉工場

### 1. はじめに

火力発電設備の頻繁な負荷変化運用に対応するため、その中核であるボイラの動特性シミュレーションによる解析を実施している。このシミュレーションモデルは、制御とボイラ動特性モデルから構成され、数千の要素（演算子）からなる大規模なものである。このモデルの作成期間を短縮するため、シミュレーションモデルのデータを可視化するブロック線図エディタを開発してきた。<sup>1)</sup> このエディタはページという概念を設けページ毎にモデルを作成しそれらをつなぎ合わせ、更にページを階層構造にすることで大規模制御系を分かりやすく表現した。<sup>2)</sup> また既存データを再利用できるライブラリー機能を開発して、効率的にモデル作成できるように工夫し、<sup>3)</sup> 実システムに応用してきた。本報では、ブロック線図データの管理方法、更にシミュレーションデータへの変換方法について述べる。

### 2. ブロック線図エディタの機能

#### 2.1 システム構成

ブロック線図エディタは、図1に示すようにシステム関連部分と、データ関連部分で構成される。

##### (1) システム関連部

システム関連部は、ページごとに対話型で作成するブロック線図入力部、作成したブロック線図をシミュレーションソフトの入力データ形式に変換するトランスレータ部から構成される。

##### (2) データ関連部

データ関連部は、作成したデータの保存部分で、ハードディスク上の保存部と、それを主メモリー上にC言語の構造体として展開したデータ領域、及び

システム関連部とのデータを受け渡すインターフェース部から構成される。

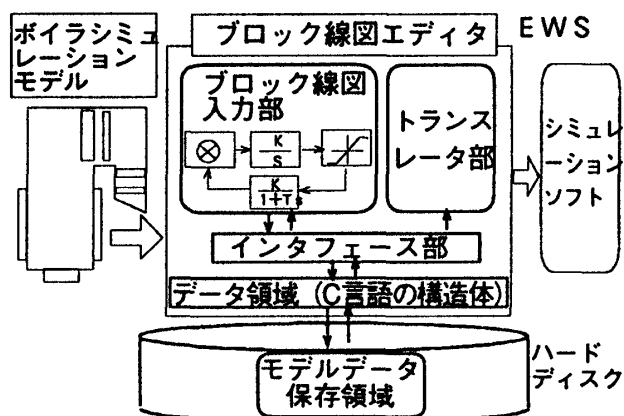


図1 システム構成

#### 2.2 データ構成

数千要素から構成されるモデルをディスプレイ画面で編集するために、20~100要素程度で1ページとなるようにブロック線図を作成し、ページを組み合わせることでモデルを表現することにした。

図2にブロック線図のデータ構成を示す。ページの中に演算内容を示す要素、及び要素同士を結ぶことにより要素間の信号を伝達する連結線がある。ページ間は、接続要素を用いて接続するか、又はページ要素を用いてページを階層構造として接続する。

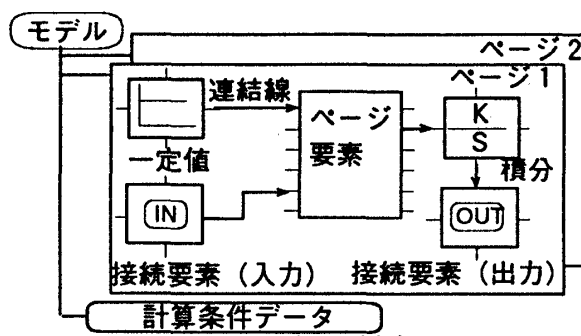


図2 データ構成

Development of Block Diagram Graphic Editor for Large Size Control Logics(3)

Masanori Ozaki,<sup>\*1</sup> Masaya Tanuma,<sup>\*1</sup> Takayo Kawase,<sup>\*2</sup> Yoshiharu Tokuda<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>Kure Research Laboratory Babcock-Hitachi K.K. <sup>\*2</sup>Kure Works Babcock-Hitachi K.K.

### 3. 大規模制御系対応データの操作方法

#### 3.1 データ領域構造

図3に示すようにデータ領域には、モデル管理、ページ管理、要素データ、及び連結線データの構造体がある。

ページ管理にはそのページ内の最初の要素番号と連結線番号を示すポインタがある。それらの要素、連結線データには同一ページ内の他の要素、連結線番号がポインタとして設定されており、それらの番号を図中の実線矢印のようにたどることで同一ページ内の要素、連結線データをすべて検索できる。

これらのデータ領域では、ページ、要素、又は連結線を新規に作成したときにそのデータが設定されるが、図中の網掛けの部分は後から設定される。例えば、要素データの接続連結線番号はその要素に連結線が設定されたときに、また同一ページ内要素番号は次の要素が作成されたときにその番号が設定されるようにした。連結線データも同様に設定される。

#### 3.2 ユーティリティインタフェース

ページ、要素及び連結線の作成、削除、追加、変更用の関数を作成した。この関数を呼ぶことでポインタ番号やデータ量を意識すること無く、ブロック線図を作成できるようにした。

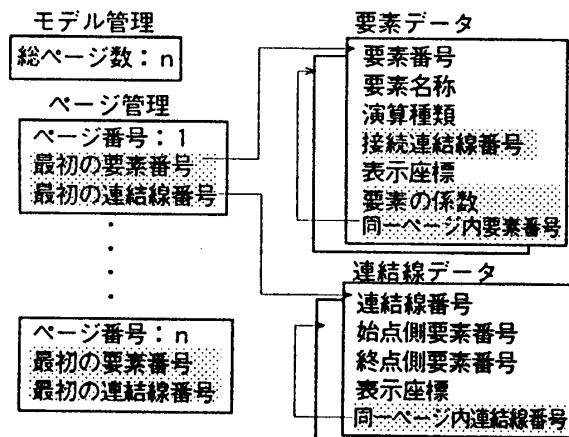


図3 データ領域構成

#### 4. シミュレーションデータへの変換

ブロック線図をシミュレーション用データ形式へ変換するトランスレータを図4で説明する。

##### 4.1 上流側要素検索

図4 a)右側の要素の上流側要素名称を得るには、同図b)の破線矢印で示すように、右側要素データ中

の連結線番号から連結線データを見て始点側要素番号を得、更にその番号の要素データを見てその要素の上流側の要素番号、要素名称を得る。上流側の要素が分岐要素の場合は更に上流側の要素を検索する。また、検索した上流側の要素が接続要素(入力)の場合は、接続元の接続要素(出力)を得て、更に上流側の要素を検索する。

##### 4.2 シミュレーション用データ形式への変換

図4 b)からc)への実線矢印で示すように、各要素ごとにデータ領域から要素名称、演算種類、上流側要素名称、要素の係数を検索し、それらを同図c)のようにシミュレーション用のデータ形式に変換する。この作業を全要素実行し、最後に計算条件データを変換し、シミュレーションソフトの入力データとする。

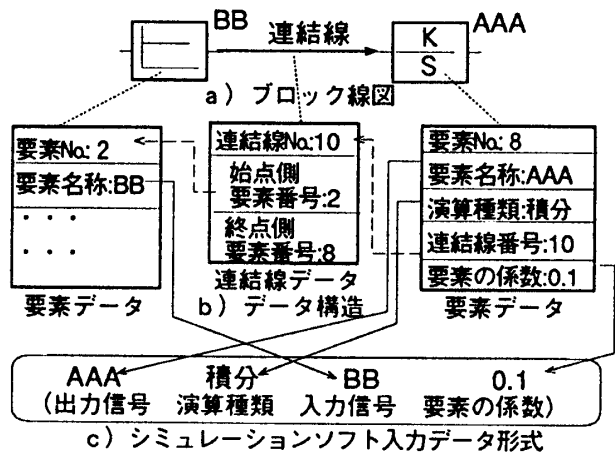


図4 トランスレータの機能

#### 5. まとめ

解析モデルをページ毎に作成し、大規模制御系のブロック線図を作成できるブロック線図エディタを開発した。作成したブロック線図はポインタ形式のデータ領域に保存し、シミュレーションソフトの入力データ形式に変換される。なお、本エディタにより、短期間で数千要素のブロック線図が作成でき、開発期間の短縮に対応できていることを付記する。

#### 参考文献

- 1) 田沼, 高野: 非線形制御系のCADシステムの開発; 電気学会学会誌, 106, 2, pp.113-116 (昭和61-2)
- 2) 尾崎, 田沼外5名: 大規模制御系の表現に適したブロック線図エディタの開発; 第48回情処全大, 1S-6, (1994)
- 3) 尾崎, 田沼外2名: 大規模制御系の表現に適したブロック線図エディタの開発(2); 第49回情処全大, 7B-4, (1994)