

4S-7

TSチャートにおける制御の  
マクロ構造の分類について

中村 貞利、大原 茂之、小高 明夫

東海大学

1. はじめに

木構造化チャート(以下、TSチャート)では、制御構造において制御部をマクロ化することにより複雑な制御関係を1つの制御とみなすことができる。この制御部のマクロ化により、1つのチャートから複数のマクロ構造を得ることができる。ここでは、マクロ化のための構造変換と、複数のマクロ構造の中から1つを選ぶときに、手がかりとなる制御変数の分類について述べる。

2. 本文

2.1 制御部におけるマクロ構造

TSチャートにおける制御記号とは、条件ループ記号、無限ループ記号および選択記号である。図1にこれら制御記号のマクロ表現をあげる。

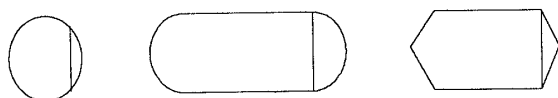


図1 制御のマクロ記号

2.2 制御部のマクロ構造化のための構造変換

前記のマクロ表現を用いるために、制御部と被制御部の関係をメインの流れの上に移動させて構造を変える方法がある<sup>1)</sup>。また得られた構造の前後の処理をそれぞれ制御部の準備的処理と後始末的処理に移すことも考えられる。そして構造を変えた後に制御部をマクロ化を行なう。図2、図3に制御部のマクロ化の例を示す。

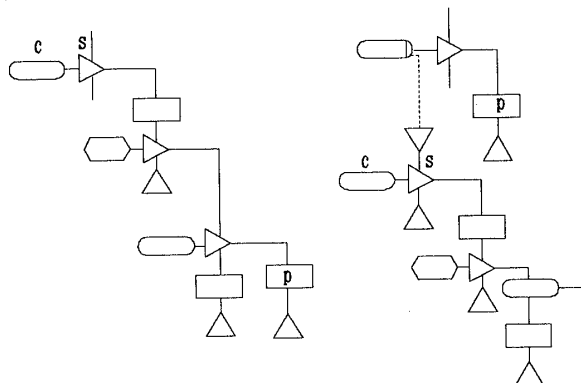


図2 構造変換前

図3 構造変換後

2.3 変数による制御部のマクロ構造の分類

ここでは制御構造の中で制御に関わっている変数と、その分類について定義を行なう。

2.3.1 制御変数

制御構造で注目する制御変数を以下のように定義する。

【定義1】ある制御構造において制御部と被制御部の両方で使用されている変数を制御変数と呼ぶ。|

2.3.2 制御変数の分類

制御変数をその使用のされ方について、3つに分類する。

【定義2】ある制御変数において、制御部と被制御部の両方で参照のみしか行なわれていないか、または代入のみしか行なわれていないとき、その制御変数を、疑似制御変数と呼ぶ。|

【定義3】ある制御変数が制御部か被制御部のどちらかで参照のみしか行なわれていないか、または代入のみしか行なわれてなく、かつ疑似制御変数でないとき、その制御変数を純制御変数と呼ぶ。|

【定義4】ある制御変数が疑似制御変数でなくまた、純制御変数でもないときその変数を非純制御変数と呼ぶ。|

2.3.3 純制御変数の入力制御と出力制御

ここでは純制御変数をさらに入力制御変数と出力制御変数に分類する。

【定義5】ある純制御変数の有効範囲<sup>2)</sup>がその制御構造よりも実行順序が前の処理におよんでいた時その変数を入力制御変数と呼ぶ。また、ある制御変数の有効範囲がその制御構造よりも実行順序が後ろの処理に及んでいたとき、その制御変数を出力制御変数と呼ぶ。|

2.3.4 制御の独立と同一の制御

これまでの制御変数の分類から「制御部の独立」と「同じ制御」の定義を行なう。

【定義4】ある制御構造において制御変数がすべて純制御変数であり、かつすべての制御変数が入力制御変数でも出力制御変数でもないとき「制御が独立である」という。|

【定義5】制御が独立である制御構造について制御変数の名前を変えると制御部が同一の処理になる制御構造が複数存在したときこれらを「同じ制御である」という。

同じ制御が同一チャート上に複数存在したとき、以下の手順によりそれらを同一の定義のマクロとすることができる。

【ステップ1】同じ制御の中で基準とする制御構造を決める。

【ステップ2】同じ制御の制御部を基準とした制御構造と同一の処理となるように変数名を変更する。

【ステップ3】制御部に施したのと同じ変更を被制御部に関して行う。

【ステップ4】同じ制御の制御部を同じマクロ名でマクロ化する。

### 2. 4 マクロの構造変換と制御構造の分類の関係

2. 2で述べた構造変換では複数のマクロ構造を得ることが出来る。2. 3で述べた制御構造の分類はこの複数の構造の中から1つを選び出す手がかりとすることが出来る。例えば、疑似制御変数と非純制御変数が最も少ない構造を選ぶ、同一チャート上で同じ制御が最も多く現われる構造を選ぶ、などが考えられる。

### 2. 5 制御のマクロ化と制御変数の分類の例

最後に実際のTSチャートでの構造変換の例を挙げる。

図4のTSチャートにおいて、 $u$   $v$ 間の制御構造は図5、図6の様な構造変換が考えられる。

図5のチャートでは制御変数は、 $x$ 、 $y$ 、 $c$ である。また、 $x$ 、 $y$ は純制御変数である。また $c$ は疑似制御変数であり制御を行なっている変数ではない。

図6のチャートでは制御変数は、 $x$ 、 $y$ である。この場合では制御変数はすべて純制御変数である。またこのチャートでは、制御部が $s$ 、 $t$ の制御構造と同じ制御である。ゆえに2. 3. 4のアルゴリズムを適用することにより、同一のマクロの定義とする事が出来る。

図5と図6のどちらの構造を採用するかは、これらの分類をもとにチャートの作成者が決定することになる。

### 3. おわりに

今回の変数の分類では最終的な決定は人が行なうこととなる。さらに分類から自動的に採用する構造を決定するアルゴリズムが考えられる。これについては次に機会に報告したい。

謝辞 本研究を進めるに当たり、日頃からお世話になっている本学工学部長萩三二教授、電子工学科主任飯田昌盛教授に感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 中村、大原、小高：TSチャートにおける制御のマクロ構造化について、第38回情報処理学会全国大会論文集、7L-6 (1989)
- 2) チャーチャイ、大原、小高：TSチャートの制御構造解析のアルゴリズムの一考察、第38回情報処理学会全国大会論文集、7L-7 (1989)

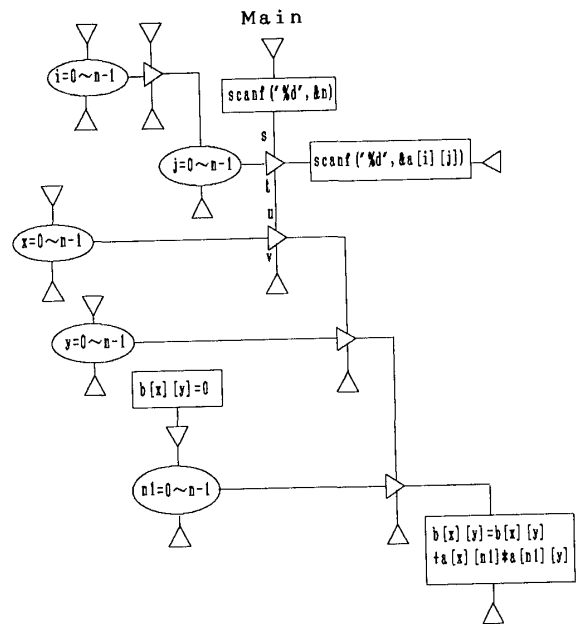


図4 元になるTSチャート

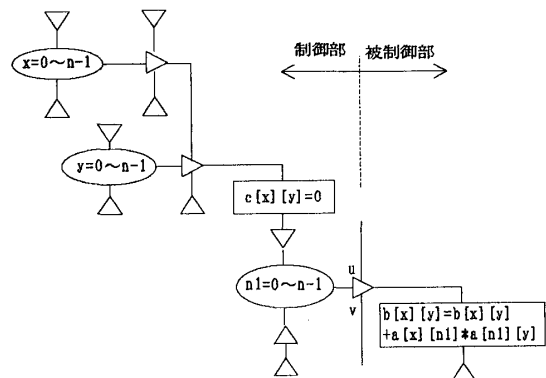


図5 構造変換の例(1)

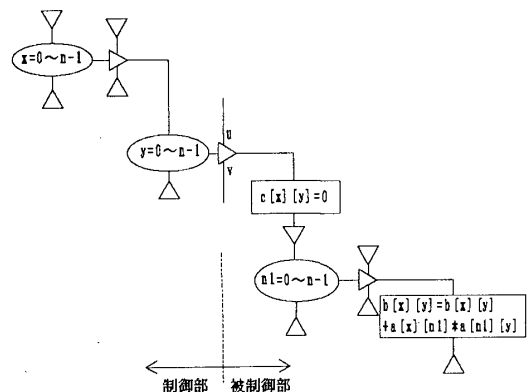


図6 構造変換の例(2)