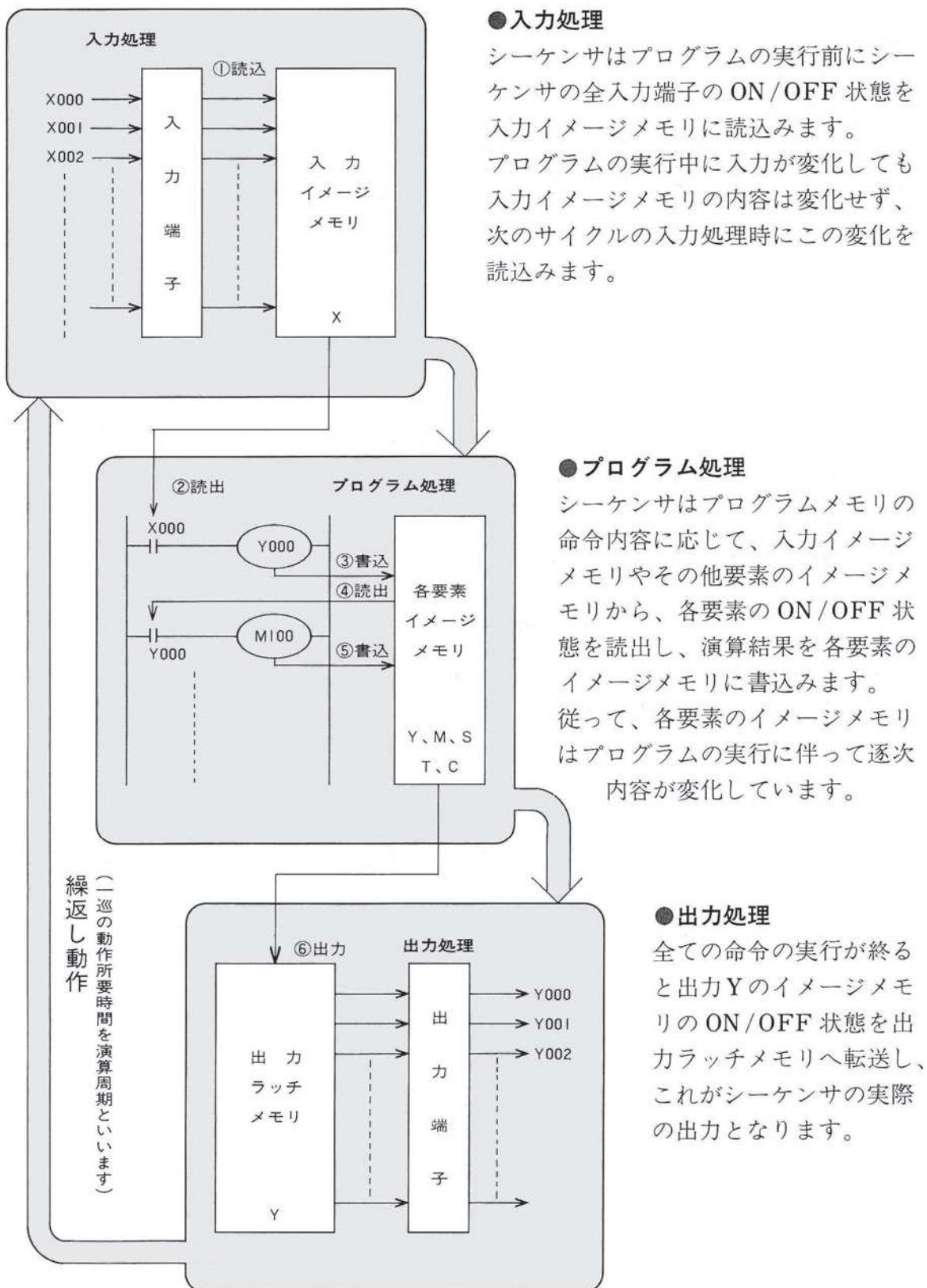


# シーケンサの動作原理について

## 1 シーケンサの入出力処理は

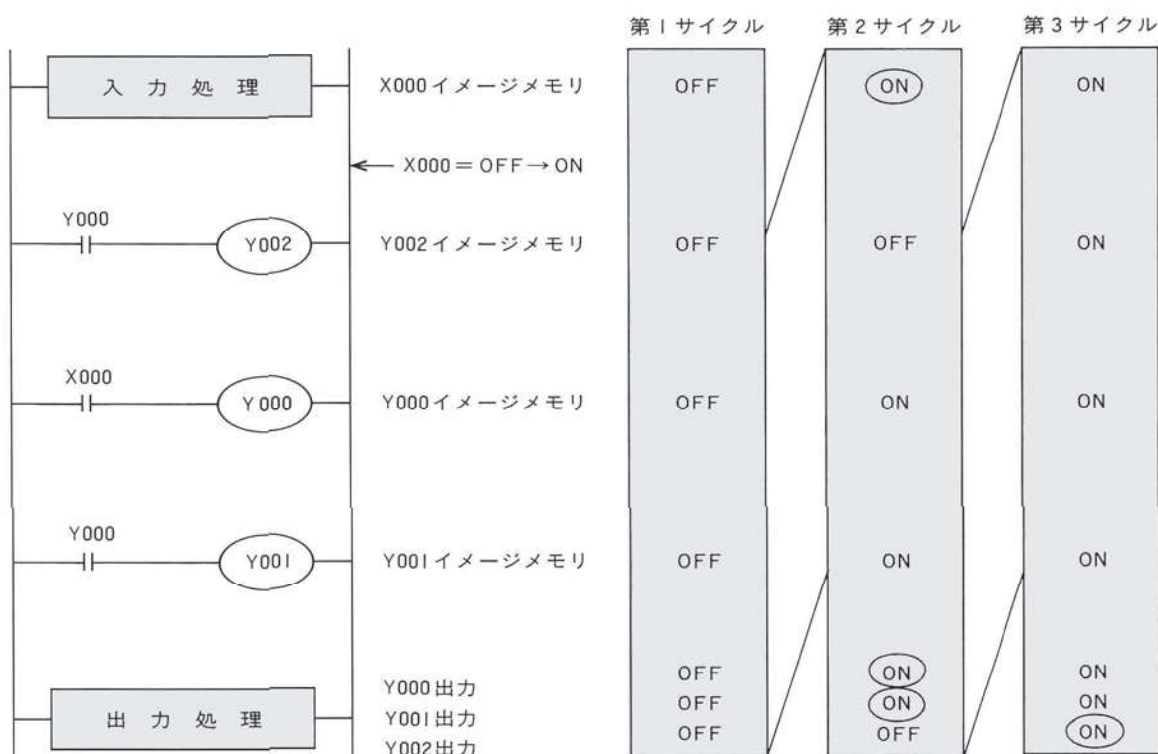


以上のような方式を一括入出力方式(またはリフレッシュ方式)といいます。

## 2 入出力の応答おくれ

シーケンサには入力フィルタによる電気的おくれ（約10ms）や出力リレーの機械的応答おくれ（約10ms）の他に、演算周期の影響による応答おくれがあります。

一例として、下図のようなシーケンスで入力処理が終わった直後に入力X000がOFFからONに変化した場合を考えてみます。（入力スイッチはこれより約10ms以前にONしている必要があります）



以上のとおり、Y000やY001は入力がONしてから最大2サイクルの応答おくれとなります。（出力接点はこれより約10ms以後にONとなります）

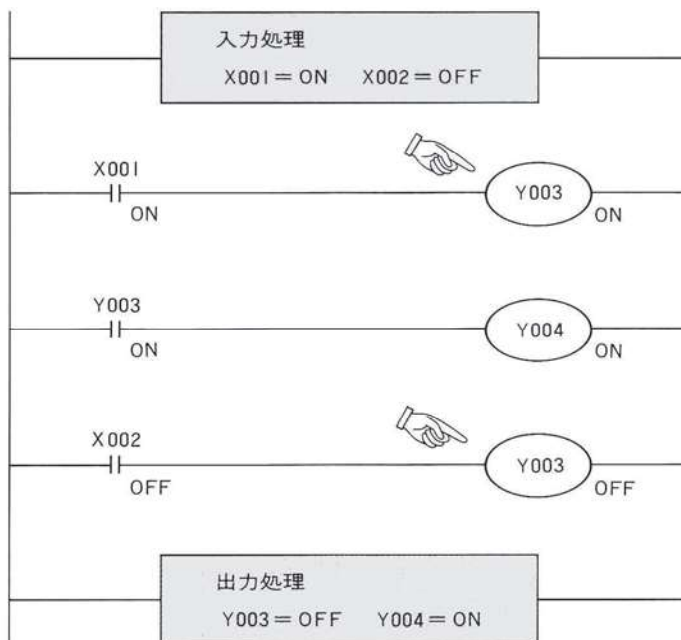
Y002の場合、これを駆動している接点Y000がコイルY000よりも先にプログラムされているため、さらに1サイクルおくれて動作します。

### 入出力応答おくれの改善

プログラムの実行途中で入力処理や出力処理を行うことのできる応用命令があります。また、トランジスタ出力形式のものは出力部の応答おくれは0.2ms以下となります。更に入力X000～X007については、入力フィルタの応答おくれをプログラムにより短縮する応用命令もあります。

# 二重出力動作

## 3 二重出力動作



左図のように同一コイルY003が複数個所に使われている場合を考えてみましょう。

一例として、X001 = ON、X002 = OFFとします。

最初のY003はX001がONのため、そのイメージメモリがONとなり、出力Y004もONとなります。

しかし、二度目のY003は入力X002がOFFのため、そのイメージメモリはOFFに書換えられます。

従って実際の出力はY003 = OFF、Y004 = ONとなります。

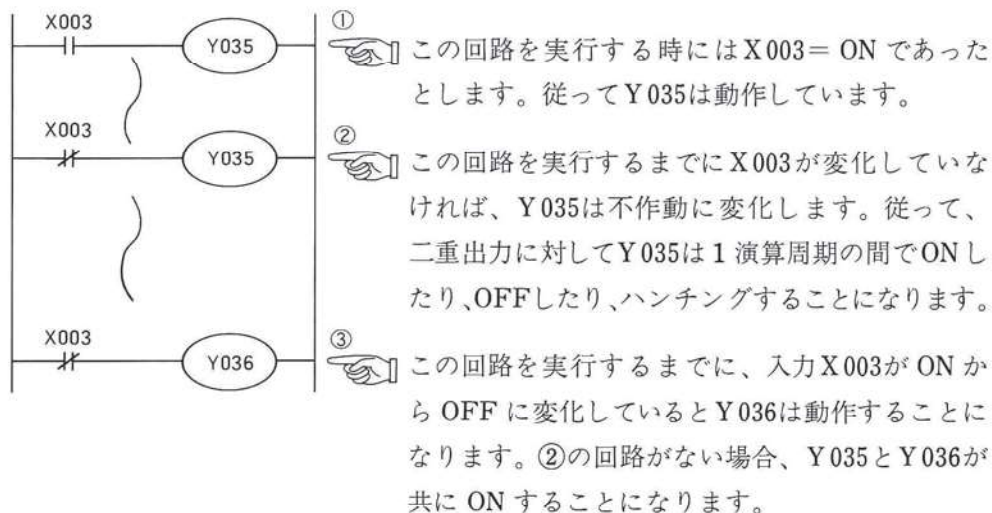
以上のとおり二重出力(ダブルアウト)を行うと後側のものが優先動作となります。

## 一口メモ

シーケンサには命令の実行と同時に入力処理や出力処理を行うダイレクト入出力方式のものもあります。

このばあい、入力から出力までの応答が速くなりますが、二重出力に対する動作は異なります。

また次のような回路ではY035、Y036が同時にONすることもあります。





## 4 接点の個数には制限がない

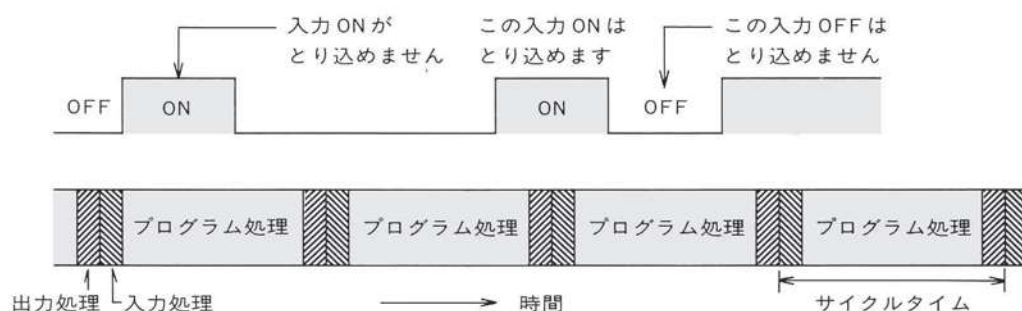
シーケンサは各要素のイメージメモリの内容を何度でも読み出して使えますので、a 接点、b 接点の数に制限はありません。

ただし、プログラム容量の制限があります。

また直列接点や並列接点の個数にも制限はありませんが、グラフィックプログラミングパネルの回路表示やプリンタ印字の制約があります。

- 1行は11接点+1コイル（タイマ、カウンタの場合、10接点+1コイル）  
並列行数は24行以下とする必要があります。
- グラフィックプログラミングパネルの画面を見やすくするためには1行10接点+1コイル/5行以下にすることをおすすめします。  
このばあい、コメント付きで1回路ブロックを1画面に表示することができます。

### 幅の狭い入力パルスは取込めない



シーケンサの入力の ON 時間幅や OFF 時間幅はシーケンサのサイクルタイムよりも長い時間を必要とします。

入力フィルタの応答おくれ10msを考慮し、サイクルタイムを一例として10msとすると、ON時間、OFF時間はそれぞれ20msが必要です。

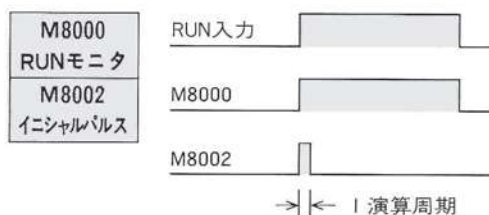
従って、 $1000 / (20 + 20) = 25 \text{ Hz}$ 以上の入力パルスは扱うことができません。ただしシーケンサの特殊機能や应用命令を用いると、これを改善することができます。

# 特殊補助リレーの役割り

## 5 特殊補助リレーの役割り

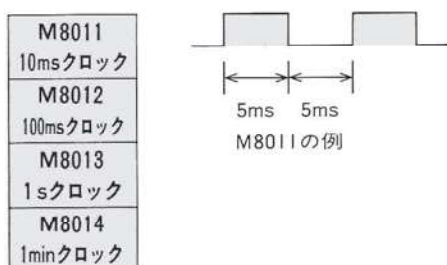
FX シリーズシーケンサには、リレー盤にはない多数の特殊補助リレーが内蔵されています。

ここではよく使う簡単なものについて説明します。



- シーケンサの RUN 入力の ON/OFF に応じて M8000 が ON/OFF します。M8002 は M8000 の OFF→ON 変化後の 1 演算周期のみ動作します。
- シーケンサの RUN 入力が ON であっても、次のばあい M8000 は動作せず、シーケンサは STOP のままです。

- ①PC ハードエラー、パラメータエラー、文法エラー、回路エラーが発生している時
- ②FX-20P 形 HPP の書込みボタンを押したままで電源を ON した時(プログラム可)



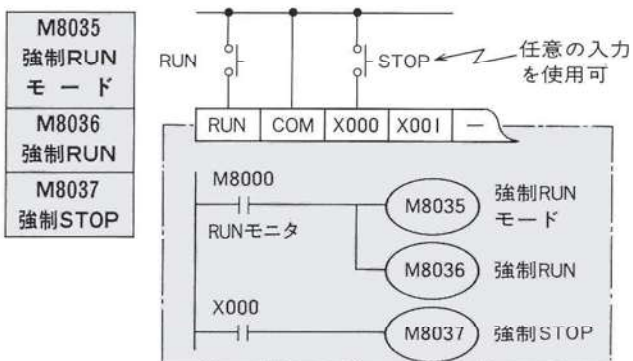
M8011～M8014 はそれぞれ 10ms～1min の周期で ON/OFF しています。(シーケンサの STOP 中でも動作しています)

M8005
バッテリー 電圧低下
M8030
バッテリー LED 消灯指令

シーケンサ内のバッテリー電圧が低下すると M8005 が動作し、これを用いて外部への警報を行うことができます。

M8030 を駆動しておくともバッテリー電圧が低下してもシーケンサパネル面の BATT LED は点灯しません。

プログラムメモリとして ROM カセットを用い、シーケンサ内のキープメモリを使っていないばあい(バッテリーは不要)に用います。

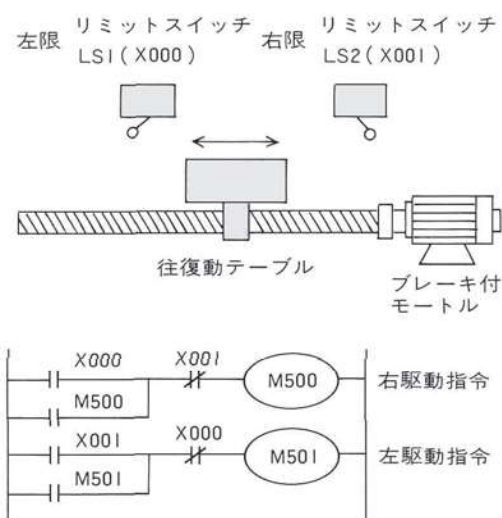


RUN/STOP 用の 2 個の押しボタンでシーケンサの運転停止を行いたい時は左図のようにプログラムします。このばあいシーケンサの電源が OFF すると再給電後 RUN ボタンを押すまでシーケンサは停止しています。

## 6 バッテリーの役割り

シーケンサには非充電形リチウムバッテリーが内蔵されていて、プログラムメモリの停電保持を行うほかに、補助リレー、ステート（ステップラダー命令に用います）、タイマ、カウンタなどの一部の番号のものもバッテリーでバックアップされています。これらの内部要素は、バッテリーのかわりに大容量コンデンサでバックアップ（1時間の使用に対し約3日間）することもできます。

### キープリレーの使い方

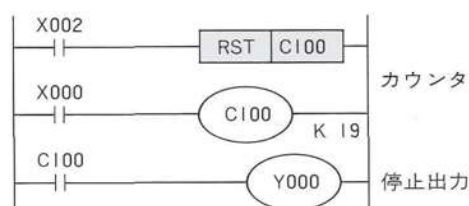


停電前の進行方向と同じ方向で再始動したいことがあります。

X 000=ON(左限)  
 →M500(右駆動指令)=ON  
 →停電  
 →テーブル中間停止  
 →再始動(M500=ON)  
 →X 001=ON(右限)  
 →M500=OFF、M501=ON  
 →左駆動

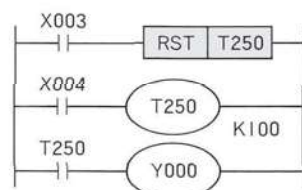
M 500～M1023は  
 バッテリーでバック  
 アップされており、  
 これをキープリレ  
 ーと呼ぶことがあ  
 ります。

### カウンタの使い方



上記、往復動テーブルの左限動作回数を計数し、19  
 回目にテーブルを停止させます。  
 この場合も途中で停電があってもカウンタは停電前  
 後の動作回数を合せて19回で停止します。

### 積算タイマの使い方



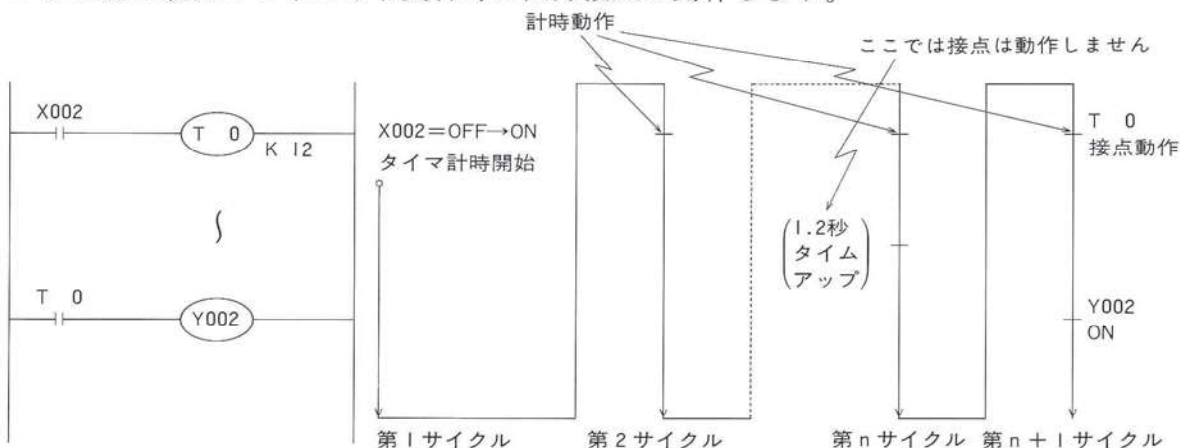
X004を ON するとタイマT250が計時を開始します。  
 計時の途中でX004をOFFしたり電源をOFFするとタイマは  
 計時を中断し現在値を記憶しています。  
 再度タイマを駆動すると残り時間を計時して出力接点T250が  
 動作します。  
 X003を ON するとタイマの現在値は0にクリアされ、出力接点  
 もOFFになります。



# タイマとその精度

## 7 タイマとその精度

シーケンサ内のタイマはコイルが駆動されてから計時が始まり、タイマがタイムアップした後の最初のコイル命令実行時に出力接点が動作します。



従って、コイルを駆動してから接点が動作するまでのタイマ接点の動作の精度は概略次式で示されます。

$$T \begin{matrix} + T_0 \\ - \alpha \end{matrix}$$

$\alpha$  : 10ms、100msタイマに応じて0.01、0.1 (秒)

T : タイマ設定時間(秒)

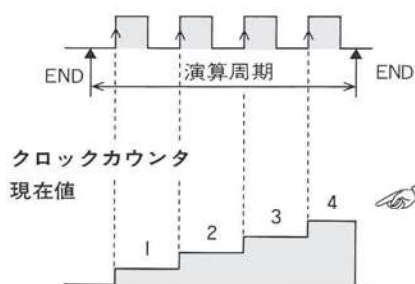
$T_0$  : 演算周期(秒)

タイマコイルよりも接点を先にプログラムすると、最悪 $+2T_0$ になります。なおタイマの設定値が0の時は、次のサイクルのコイル命令実行時に出力接点が動作します。

### タイマの働き詳細

- 10msタイマ、100msタイマは、コイル命令実行時に計時し、これが設定値に達するとコイル命令実行時に出力接点が動作します。しかし、例えば10msタイマで演算周期が数10msあるようなばあい次のような補正が行われます。

10ms  
クロック



補正レジスタはクロックカウンタの最終値を各周期ごとに更新記憶します。

- シーケンサ内にはタイマ補正レジスタがあり、左図のとおり前回演算周期を記憶しています。

補正レジスタの値は 4

- OUT T 命令実行時は初回実行時を除いてこの補正レジスタの値をタイマの現在値レジスタに加算するようになっています。