

機械の立上げおよびプログラムに関するトラブルシューティング

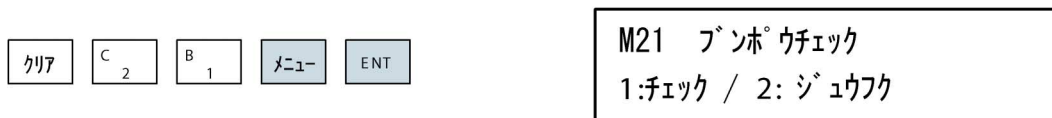
DL06 マイクロ PLC は、機械の立上げ前および立上げ中に、ユーザープログラムをデバッグすることが可能な機能を数種類用意しています。ここでは、非常に重要な下記のトピックスについて説明します。

- プログラム文法チェック
- 重複使用チェック
- デバッグ用命令
- RUN 中書替
- 強制入力/出力

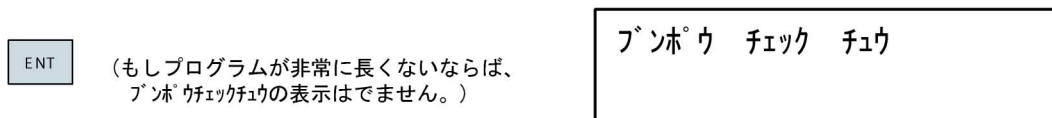
文法チェック

ハンドヘルドプログラマもダイレクトソフトも、プログラムの入力中にエラーをチェックしていますが、修正したプログラムをチェックすることもできます。どちらのプログラミング装置もプログラムの文法をチェックする機能があります。たとえば、メニュー21、文法チェックを実行すると、ハンドヘルドプログラマからプログラムの文法をチェックできますし、ダイレクトソフトの PLC 診断メニューオプションを使用することもできます。このチェックは、さまざまなプログラムエラーを見つけることができます。ハンドヘルドプログラマを使用して文法チェックを行う方法を下記の例に示します。

メニュー21 を実行して文法チェックを行う。

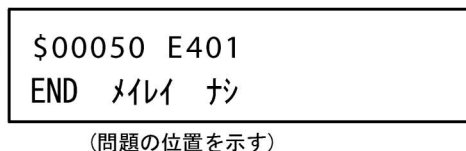


文法チェックの選択 (デフォルト 選択)

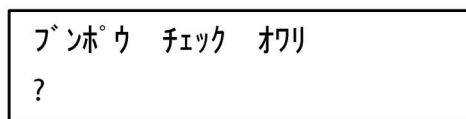


どちらかが表示されます。

エラー表示 (例)



文法チェック OK 表示



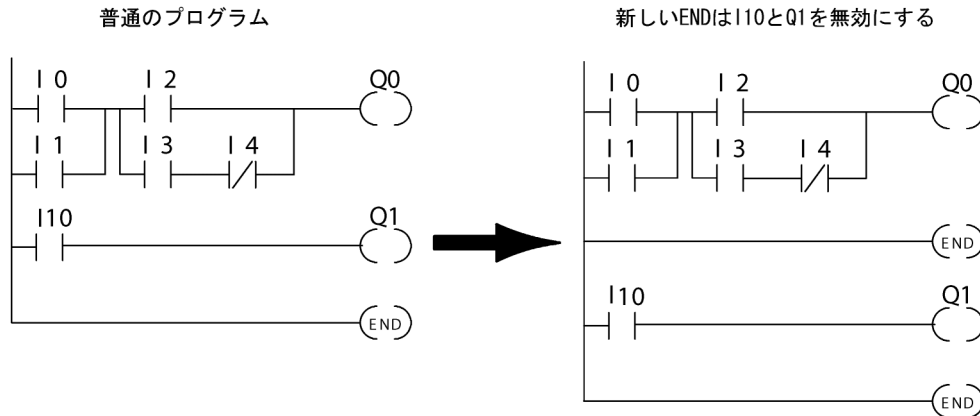
プログラムエラーコードの一覧については、エラーコードのセクションを参照してください。エラーが見つかった場合は、クリアキーを押してください。ハンドヘルドプログラマはエラーを発生した命令を表示します。問題を修正して、[ブンポウチェックオワリ] メッセージが表示されるまで文法チェックを続けてください。

デバッグ用命令

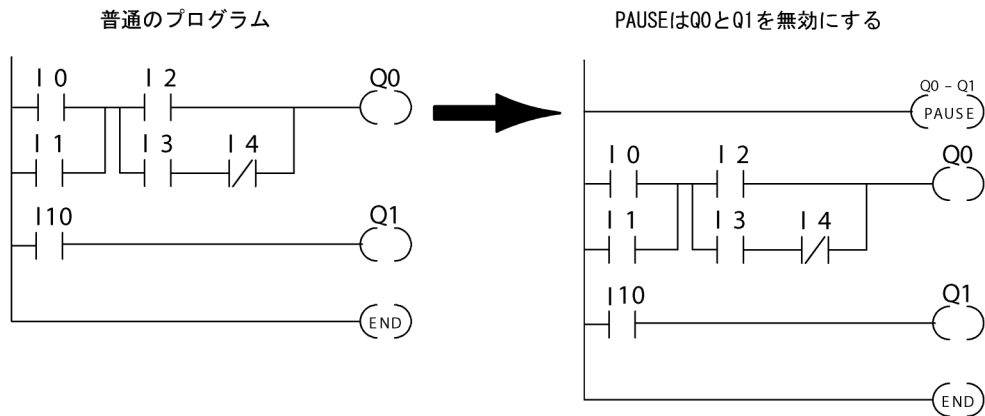
機械の立上げ操作を行いながら、ユーザープログラムのデバッグに使える命令がいくつかあります。

- END
- PAUSE
- STOP

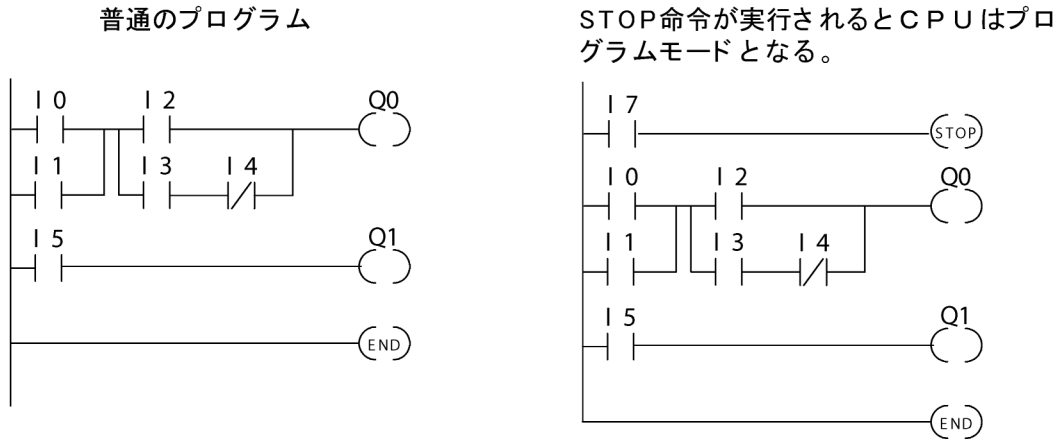
END 命令： プログラムの一部を簡単に無効にするには、無効にしたい部分の前に END 命令を挿入します。CPU は END 命令を検出すると、ここがプログラムの終わりであると判断します。例を下記の図に示します。



PAUSE 命令： この命令を使用すると、選択した出力をオフにして、入力（または他のロジック）だけを速やかに動作させることができます。出力イメージレジスタは更新されますが、出力回路は動作しません。たとえば、入力接点または CR を追加して条件を設定すると、スイッチまたはプログラミング装置によりこの命令の実行を制御することができます。あるいは、条件を設定せずに単にこの命令を追加すると、選択した出力をオフにしたままにすることができます。



STOP 命令： 機械の立上げ中に、速やかに出力をすべてオフにしてプログラムモードに戻らなければならない場合があります。このような場合、STOP 命令を使用できます。この命令を実行すると、CPU は自動的に実行モードを抜けてプログラムモードに入ります。すでに説明しましたように、プログラムモードのとき、出力はすべてオフになります。CPU をプログラムモードに戻す場合の例を次の図に示します。

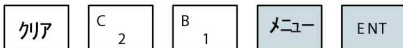


上の例では、I7 がオンすると、STOP 命令が実行されます。CPU はプログラムモードに入り、出力がすべて停止します。

重複使用チェック

同じ出力コイルが多重に使用されていないかもチェックすることができます。どちらのプログラミング装置にもこの状態をチェックする機能があります。たとえば、メニュー21、ブンプウチェックを実行すると、ハンドヘルドプログラマから重複使用をチェックできますし、ダイレクトソフトの PLC 診断メニューオプションを使用することもできます。ハンドヘルドプログラマを使用して重複使用チェックを行う方法を下記の例に示します。

文法チェックを実行する為にメニュー 21 を使用



M21 ブンプウチェック
1:チェック/2:ジユウク

二重使用チェックを選択



ブンプウ チェック チュウ

どちらかが表示されます。

エラー表示(例)
(問題の位置を示す)

\$00024 E471
コイル ジユウク

文法OK表示

ジユウク チェック オリ
?

エラーが見つかった場合は、クリアキーを押してください。ハンドヘルドプログラマはエラーを発生した命令を表示します。問題を修正して、重複使用が見つからなくなるまで重複使用チェックを続けてください。



注意： 特に、ステージ命令、OROUT 命令を記述しているプログラム内では、同じコイルを複数の位置で使用することができます。重複使用チェックでは、参照の使い方が正しいものについても、エラーの対象になります。

RUN 中書替

DL06 マイクロ PLC では、RUN モード中にアプリケーションプログラムを変更することができます。こうした変更は「パンプレス」ではありません。プログラム変更が終了するまで、CPU スキャンは一時的に中断しませんが（出力は現在の状態が保持されます）。つまり、出力がオフの場合、プログラム変更が終了するまで出力はオフのままとなります。出力がオンの場合はオンのままとなります。



警告: プログラムの変更を行うのは、アプリケーションプログラムの詳細を熟知している担当者の方のみとしてください。実行モードでプログラムを変更すると、その変更は直ちに有効となります。変更による影響を詳細に検討して、人体への怪我あるいは装置の損傷といった危険を最小限に留めてください。ランタイム変更時、動作上の重要な相違がいくつかあります。

1. 新しい命令の中に文法エラーがあると、CPU は実行モードに入りません。
2. 出力がオン状態になっているときに出力コイルの参照を削除しても、プログラミング装置で強制的に出力をオフにするまで、出力はオンのままとなります。
3. ランタイム変更では、入力点の変更は受けられません。したがって、高速稼動しているときに重要な入力が入っても、CPU はこの変更を認識できません。

また、ランタイム変更では変更できない命令もあります。変更可能な命令を下記にリストします。

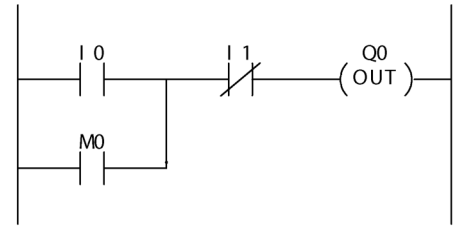
ニーモニック	説明
TMR	0.1 秒タイマ
HTMR	0.01 秒タイマ
ATMR	0.1 秒積算タイマ
AHTMR	0.01 秒積算タイマ
CNT	カウンタ
UDCNT	アップ/ダウンカウンタ
GCNT	ステージカウンタ
LD、LDN	Ld、Ld not (ブール)
AND、ANDN	And、And not (ブール)
OR、ORN	Or、Or not (ブール)
LDEQ、LDNEQ	Ld equal、Ld not equal
ANDEQ、ANDNEQ	And equal、And not equal
OREQ、ORNEQ	Or equal、Or not equal
LDGE、LDNGE	Ld greater than or equal、Ld less than (ブール比較命令)
ANDGE、ANDNGE	And greater than or equal、And less than (ブール比較命令)

ニーモニック	説明
ORGE、ORNGE	OR greater than、OR equal or less than (ブール比較命令)
LDS	データ (定数) の読み込み
LDC	32 ビットデータ (定数) の読み込み
ADDC	32 ビットデータ (定数) の加算
SUBC	32 ビットデータ (定数) の引き算
MULS	掛け算 (定数)
DIVS	割り算 (定数)
CMPRC	比較アキュムレータ (定数)
ANDC	AND アキュムレータ (定数)
ORC	OR アキュムレータ (定数)
XORC	XOR アキュムレータ (定数)
LDF	任意ビットのアキュムレータへの読み込み
OUTF	アキュムレータから任意ビットへの出力
SHFR	右シフト
SHFL	左シフト
NCON	数値データ登録

ランタイム変更例

右の図を使用してこのランタイム変更を説明します。
例では、I0 を M10 に変更します。また、CPU がすでに
RUN モードに入っているものと仮定します。

PC モードキーを押して RUN 中書替を選択します。



PC モード`へソコウ
RUNチュウカキカエ モード`?

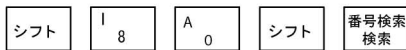
RUN 中書換えを確認するためにENTを押してください。



(注意：RUN中書換えが有効になったことを示すためにS-20P命令語プログラムのRUN LEDが点滅します。)

PC モード`へソコウ
RUNチュウカキカエ モード`

変更する命令を表示してください。(I0)



S
\$00000 LD I0

矢印キーを押してIの位置にもって行ってください。そして、新しい接点(M10)を入れてください。



RUNチュウ カキカエ`?
LD M10

変更を確認するためにENTを押してください。



(注意：いったんENTを押すと、次のアドレスの命令が表示されます。)

S
OR M0

入出力の強制操作

特に、機械の立上げ時やトラブルシューティングのときに、入出力を強制的にオンまたはオフにできる機能が必要になることが数多くあります。プログラミング装置を使って任意のデータ種を強制的に操作する前に、DL06 CPU が強制操作要求をどのように処理するかを理解しておくことが大切です。



警告: プログラムの変更を行うのは、アプリケーションプログラムの詳細を熟知している担当者の方のみとしてください。変更による影響を詳細に検討して、人体への怪我あるいは装置の損傷といった危険を最小限に留めてください。

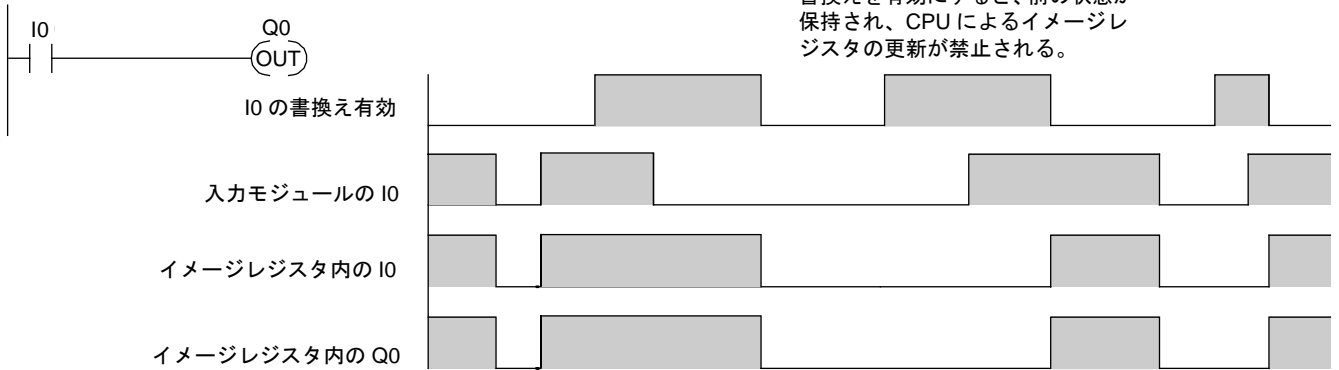
DL06 CPU で行える強制操作は 2 種類あります。（この 2 種類の強制操作要求を CPU が処理する仕方について詳しくは第 3 章を参照してください）。

- 通常の強制操作： この種の強制操作は、個別のビットの状態を一時的に変更することができます。たとえば、入力が入力になっている場合に、これを強制的にオンにすることができます。これにより、イメージレジスタに保存されている入出力点の状態を変更できます。変更した値は、次のスキャン時にイメージレジスタ位置が書き込まれるまで有効となります。これは、主としてテスト実行時などで、強制的にビットをオンにして別のイベントをトリガーしなければならないときに使用します。
- ビットの書き換え： ビットの書き換えは、ハンドヘルドプログラマからメニュー59 を実行するか、ダイレクトソフト内からメニューオプションを選択することにより、入出力ごとに有効にすることができます。I、Q、M、T、C、および S データタイプについてビットの書き換えを行うことができます。ビットの書き換えは、基本的に、CPU が行う個別の入出力点への変更を無効にするものです。たとえば、I1 についてビットの書き換えを有効にしたときに I1 がオフになっていれば、CPU は I1 の状態を変更しません。つまり、I1 がオンとなる条件になっても、CPU はこの変更を行いません。したがって、プログラムで I1 を使用していると、この例の場合、I1 は「オフ」とであると判断されます。また、逆に、ビットの書き換えを有効にしたとき I1 がオンであれば、I1 は常に「オン」とであると判断されることになります。

ビットの書き換え機能を使用すると、次のような利点があります。ビットの書き換えが有効になっているため、通常の強制操作が無効にされることはありません。たとえば、Q0 についてビットの書き換えを有効にし、そのときに Q0 がオフであると、CPU は Q0 の状態を変更しません。ただし、プログラミング装置を使用すれば、状態を変更することができます。そこで、プログラミング装置により Q0 を強制的にオンにすると、Q0 はオンのままとなり、CPU は Q0 の状態を変更しません。次に、Q0 を強制的にオフにすると、CPU は Q0 をオフに保持します。ビットの書き換えを解除しない限り、アプリケーションプログラムの実行結果により、あるいは入出力の更新により、CPU は入出力点の状態を更新しません。

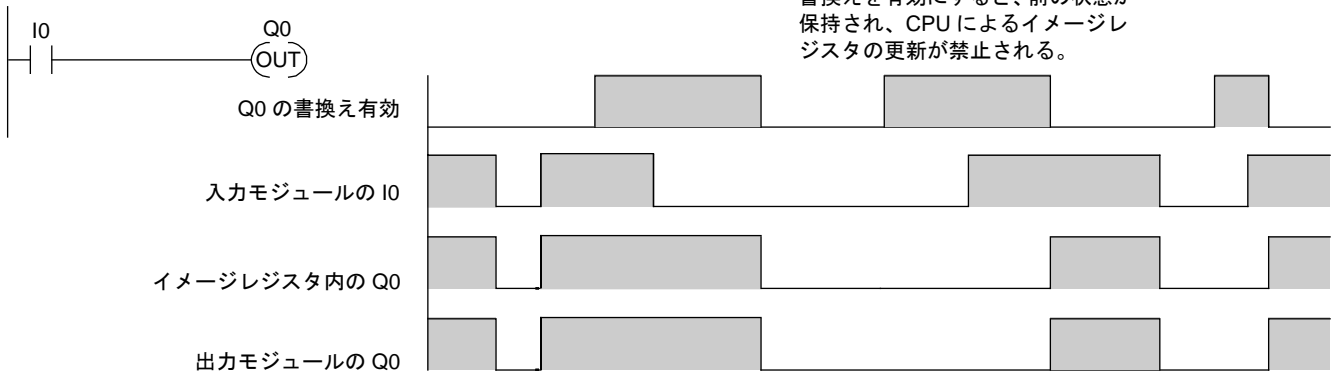
入力、出力の両方に対するビットの書換えの働きを下記の図で説明します。例は簡単なラダープログラムを使用しますが、どのタイプのビットメモリについても考え方は同じです。

プログラムラダー部



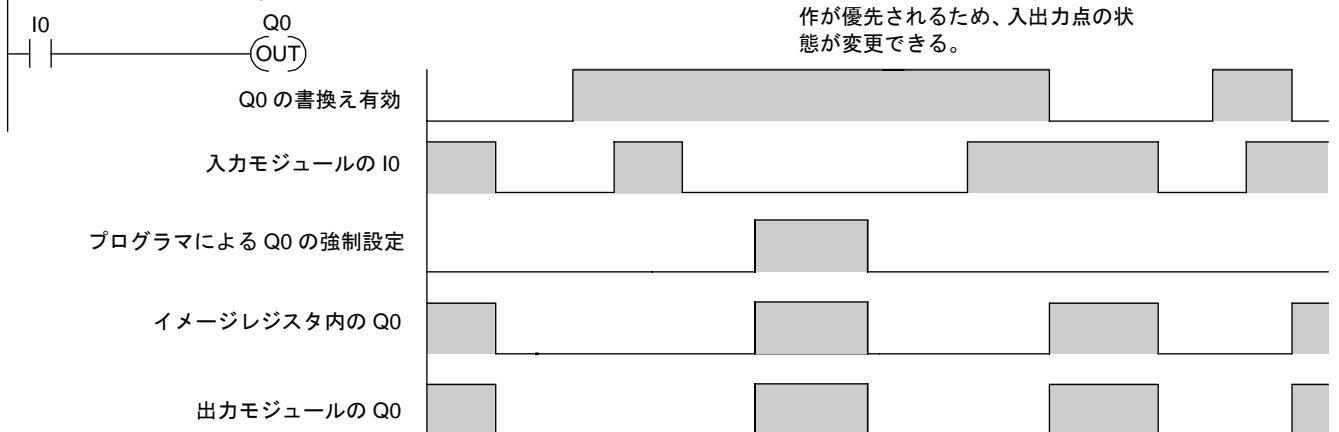
入力点に対するビットの書換えの働きを下記の図で説明します。ビットの書換えは出力を現在の状態に保持することに注意してください。ビットの書換えをオンにしたとき出力がオンであれば、出力はオンのままとなります。ビットの書換えを設定したとき出力がオフであれば、出力はオフのままとなります。

プログラムラダー部

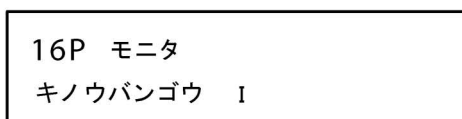
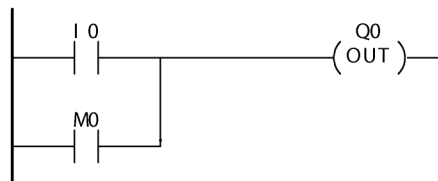


プログラミング装置とビットの書換えを使って出力点の状態を変更する方法を下記の図で説明します。上述しましたように、ビットの書換えはCPUによる変更をオフにするだけです。ビットの書換えをセットした後も、プログラミング装置を使用して出力点の状態を強制的に操作することができます。さらに、ビットの書換えは現在の状態を保持しますので、これによっても強制操作を正確に実行することができます。この例は出力点についてですが、他のビットデータ種も使うことができます。

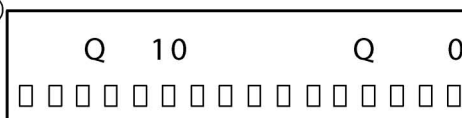
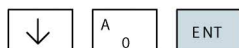
プログラムラダー部



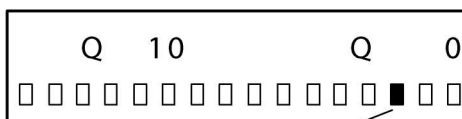
下記の図により、DL06 ハンドヘルドプログラマを使用して入出力を強制的に操作する方法を簡単に説明します。上述しましたように、ビットの書換え機能を使用すると、このビットの書換えをオフにするまで、あるいは強制操作を解除するまで、CPU は強制的に設定された値を保持します。入力モジュールからの状態によるイメージレジスタの更新は行われません。また、アプリケーションプログラムの解析による出カイメージレジスタの更新も行われません。また、例では、CPU がすでに実行モードに入っているものと仮定します。何も入力していない画面から、下記のキー操作を行います。



↑ または ↓ キーを使用して Q データタイプを選択してください。(Q が一旦現れると、Q0 から表示する様に 0 を押してください)



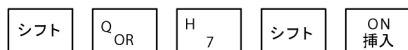
番号を選択するために矢印キーを使用してカーソル移動し、次に状態を変えるのに ON や OFF を押してください。



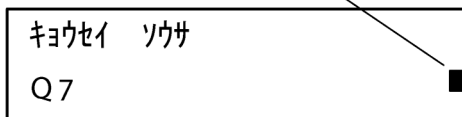
直接入力による通常の強制操作

何も入力していない表示から、下記のキー操作を行って Q10 を強制的に ON に設定します。塗りつぶされている入出力点はオンになっていることを示します。

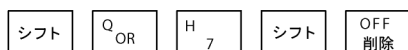
空白の表示から、以下のキー操作をして Q7 を強制ONしてください。



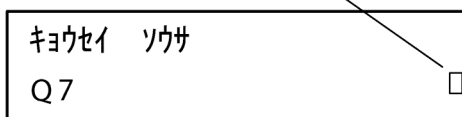
黒四角は、Q7がONであることを示しています。



空白の表示から、以下のキー操作をして Q7 を強制OFFしてください。

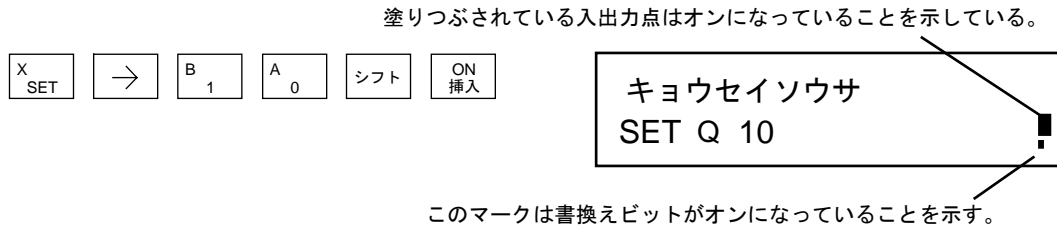


白四角は、Q7がOFFであることを示しています。



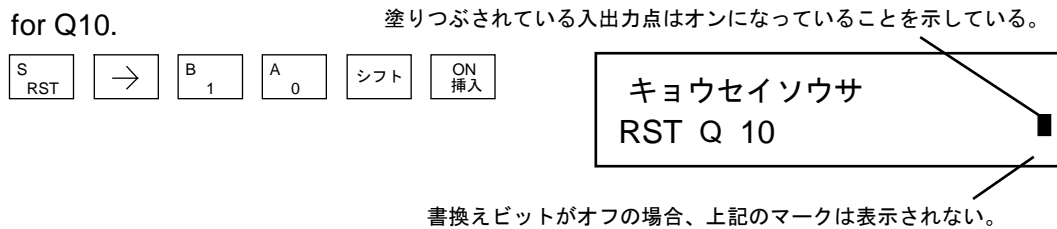
ビットの書換えの設定

何も入力していない表示から、下記のキー操作を行って Q10 の書換えビットをオンにします。



このとき、↑キーと↓キーを押すと、隣のメモリ位置に移動します。また、シフトキーと ON キーを押すと書換えビットをオンにセットします。

何も入力していない表示から、下記のキー操作を行って Q10 の書換えビットをオフにします。塗りつぶされている入出力はオンになっていることを示しています。



上記の例と同様に、↑キーと↓キーを押すと、隣のメモリ位置に移動します。また、シフトキーと OFF キーを押すと書換えビットをオフにセットします。

ビット書換えの表示

書換えビット表示も、ハンドヘルドプログラマの状態表示に表示されます。Q10～Q20 について状態表示を実行するキー操作を下記に示します。

何も入力していない表示から、下記のキー操作を行って Q10～Q20 の状態を表示させます。

