

## 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

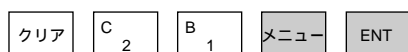
DL205 CPU は、機械の立ち上げ前および立ち上げ中に、ユーザプログラムをデバッグすることが可能な機能を数種類用意しています。ここでは、下記の項目について説明します。

- プログラム文法チェック
- 出力2重使用チェック
- テストモード
- デバッグ用命令
- RUN 中書替
- 入出力の強制書き換え

### 文法チェック

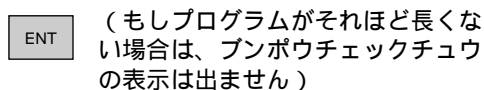
ハンドヘルドプログラマもダイレクトソフトも、プログラムの入力中にエラーをチェックしていますが、修正したプログラムをチェックすることもできます。どちらのプログラミング装置もプログラムの文法をチェックする機能があります。たとえば、ハンドヘルドプログラマのメニュー21、文法チェックを実行すると、プログラムの文法をチェックできますし、ダイレクトソフトの PLC 診断メニューオプションを使用することもできます。このチェックは、さまざまなプログラムエラーを見つけることができます。ハンドヘルドプログラマを使用して文法チェックを行う方法を下記の例に示します。

メニュー21を実行して文法チェックを行います



M21 プンポウ チェック  
1:チェック / 2:ジユウフク

### 文法チェックの選択 (デフォルト選択)



ブンポウ チェック チュウ

### どちらかが表示されます

エラー表示 (例)

\$00050 E401  
END メイレイ ナシ

(問題の位置を示す)

文法チェックOK表示

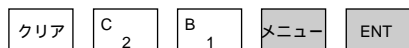
ブンポウ チェック オワリ  
?

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。

## 出力2重使用チェック

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、ブンポ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出力2重使用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います



M21 ブンポウ チェック  
1:チェック / 2:ジユウフク

2: ジユウフクを選択します



(もしプログラムがそれほど長くない場合は、ブンポウチェックチュウの表示は出ません)

ブンポウ チェック チュウ

どちらかが表示されます

エラー表示 (例)

\$00024 E471  
コイル ジユウフク

文法OK表示

ブンポウ チェック オワリ  
?

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、OUT 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。出力2重使用チェックでは、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。

## テスト STOP モードおよびテスト RUN モード

テストモードに入ると、CPUはテストSTOPモードで開始してテストRUNモードに移行し、スキャンを決まった回数だけ実行し、テストSTOPモードに戻ります。スキャン回数は、1～65525回の範囲で選択可能です。また、テストモードでは、テストSTOP テストRUNモードに移行する間、出力状態を保持できます。テストモードの選択は、ハンドヘルドプログラマ(PCモードキーを使用)、またはダイレクトソフトのPLCモードメニューオプションから行うことができます。

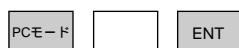
テストモードを使用する主なメリットは、CPUがテストSTOPモードに戻っても、ある特定の出力やその他のパラメータを保持できることです。たとえば、DL205のハンドヘルドプログラマからメニュー58を実行すると、個別出力やCRを設定したり、出力状態を保持することができます。また、CPUがテストSTOPモードに移行すると、タイマとカウンタの現在値も保持します。



**注意:** スキャン回数の指定は、ダイレクトソフトからのみ行うことができます。この機能は、ハンドヘルドプログラマではサポートされていません。ただし、ハンドヘルドプログラマを使用して、テストSTOPモードとテストRUNモードを切り替えることは可能です。

ハンドヘルドプログラマでは、最初にテストモードを選択すると、入力される実際のモードはその時に要求を出した動作モードによって変わります。CPUがRUNモードに移行すると、テストRUNモードとなります。また、STOPモードに移行すると、テストSTOPモードとなります。テストモードを選択すると、テストRUNモードとテストSTOPモードの切り替えが簡単になります。さらに、ダイレクトソフトを使用すると、さまざまなモードの異なるメニューオプションがより柔軟に選択できるようになります。ハンドヘルドプログラマを使ってテストモードを選択する方法例を以下に示します。

**PCモードキーを押して、テストモードを選択します(この例では、初めはRUNモードになっているものとします)**



\*PC モード ヘンコウ\*  
TEST-RUN モード

**ENTキーを押して、テストRUNモードで決定します**



(注意: DL205のハンドヘルドプログラマのTEST表示LEDは、CPUがテストモードになったことを示します)

\*PC モード ヘンコウ\*  
PC TEST-RUN モード

**PCモードキーを押して、RUNモードに戻ったり、STOPモードやテストSTOPモードに移行することができます。**



\*PC モード ヘンコウ\*  
TEST-STOP モード

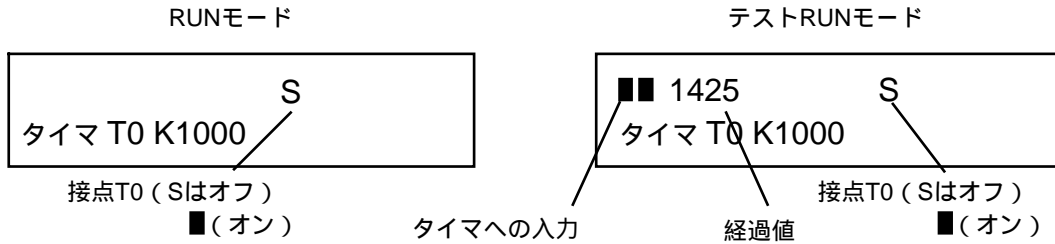
**ENTキーを押して、テストSTOPモードで決定します**



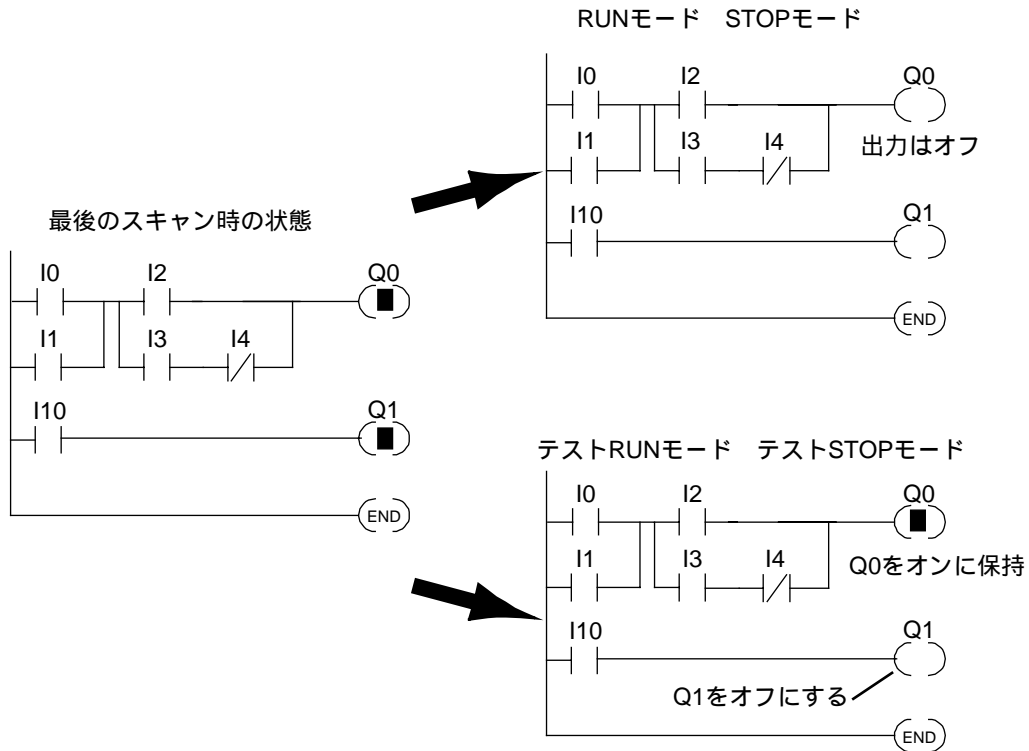
(注意: DL205のハンドヘルドプログラマのTEST表示LEDは、CPUがテストモードになったことを示します)

\*PC モード ヘンコウ\*  
PC TEST-STOP モード

**テスト表示:** ハンドヘルドプログラマを使用している場合、テストモードではより詳細な表示画面を見ることができます。命令によっては、テストRUNモードでは、RUNモードよりも詳細な状態が表示されます。テストRUNモードにおけるタイマ命令の表示例を次の図に示します。



**出力状態を保持する機能は特に便利です。** この機能によって、重要なシステムの入出力点を保持することができます。場合によっては、プログラムを修正する必要がありますが、特定の動作を停止させる必要はありません。通常のRUNモードでは、STOPモードに切り替えると出力はオフになります。テストRUNモードでは、オフにする出力をそれぞれ設定するか、テストSTOPモードに移行した際の最後の出力状態を保持するように設定することができます。ハンドヘルドプログラマからメニュー58を実行して、個別出力の動作を選択することができます。また、この機能はダイレクトソフトのメニューオプションからも選択可能です。RUNモードとテストRUNモードの違いを次の図に示します。



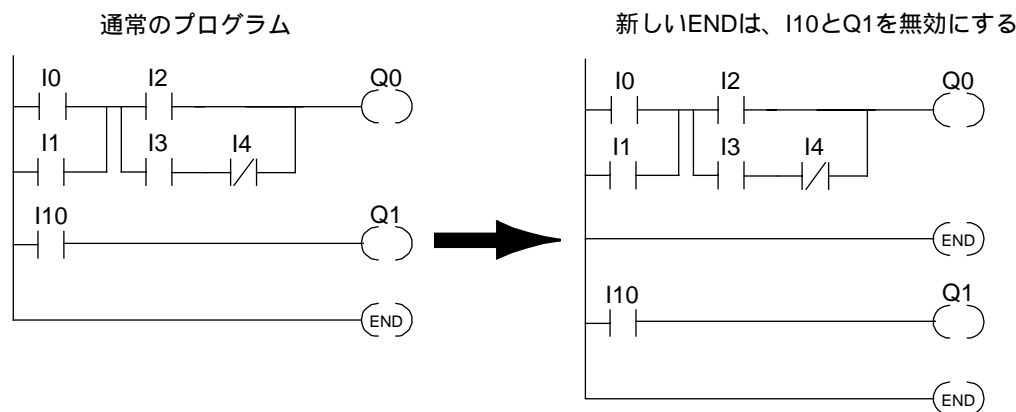
テストモードを実行する前に、DL205 CPU ではRUNモードでもプログラムを変更できることを覚えておいてください。テストモードとRUN中書き換え機能の一番の違いは、出力状態を保持するために入出力点を個別に設定する必要がないということです。RUN中書き換え機能を使うと、プログラムの更新中、CPUは自動的に現在の状態の全出力点を保持します。

## デバッグ用命令

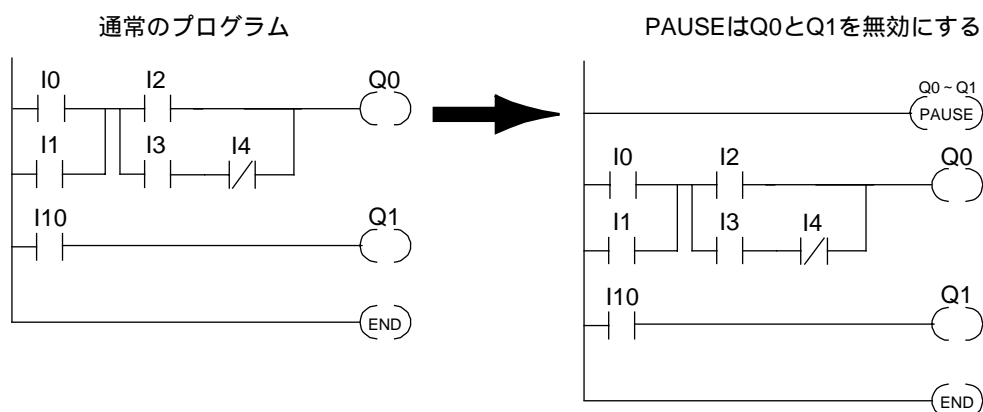
機械の立上げ操作を行いながら、ユーザプログラムのデバッグに使える命令がいくつかあります。

- END
- PAUSE
- STOP

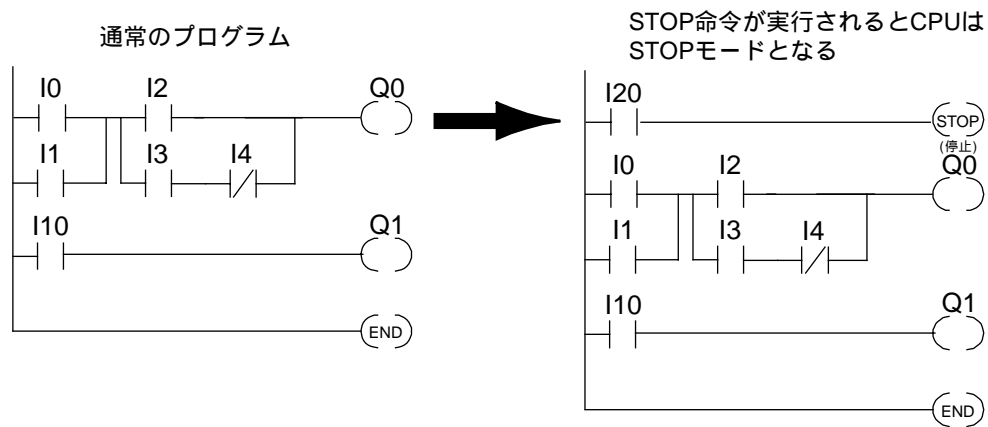
**END 命令:**プログラムの一部を簡単に無効にするには、無効にしたい部分の前に END 命令を挿入します。CPU は END 命令を検出すると、ここがプログラムの終わりであると判断します。例を下記の図に示します。



**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 STOP 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 RUN モードを抜けて STOP モードに入ります。すでに説明しましたように、STOP モードのとき、出力はすべてオフになります。CPU を STOP モードに戻す場合の例を次の図に示します。



上の例では、I20 がオンすると、STOP 命令が実行されます。CPU は STOP モードに入り、出力がすべて停止します。

## RUN 中書き替え

DL205 CPU 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す（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。RUN 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。RUN 中書き換え時、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 RUN 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. RUN 中書き換えでは、入力点の変更は受付られません。したがって、高速稼働しているときに重要な入力がオンになっても、CPU はこの変更を認識できません。

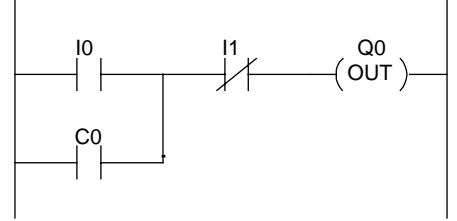
また、RUN 中書き換えでは変更できない命令もあります。変更可能な命令を下記に示します。

ニーモニック	説明
TMR	タイマ
TMRF	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	論理演算 NO/NC 接点
AND、ANDN	論理演算積 NO/NC 接点
OR、ORN	論理和演算
LDEQ、LDNEQ	論理演算一致/不一致接点
ANDEQ、ANDNEQ	論理積演算一致/不一致接点
OREQ、ORNEQ	論理和演算一致/不一致接点
LDGE、LDNGE	論理演算一致大 NO/NC 接点
ANDGE、ANDNGE	論理積演算一致大 NO/NC 接点
ORGE、ORNGE	論理和演算一致大 NO/NC 接点

ニーモニック	説明
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）の減算
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

### RUN 中書き換え変更例

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。

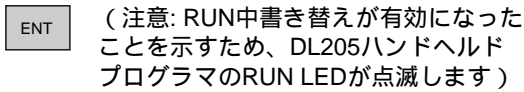


PC モードキーを押して RUN 中書き換えを選択します



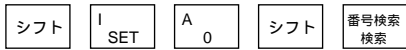
\* PC モード ヘンコウ \*  
RUNチュウ カキカエ モード?

ENT キーを押して、RUN 中書き換えを確認します



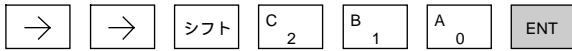
\* PC モード ヘンコウ \*  
RUNチュウ カキカエ モード

変更する命令を表示してください (I0)



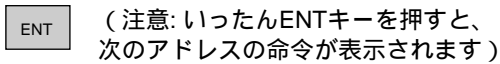
\$00000 LD I0

矢印キーを押して I の位置に移動させます。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。



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することがあります。プログラミング装置を使って任意のデータを強制的に操作する前に、DL205 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。



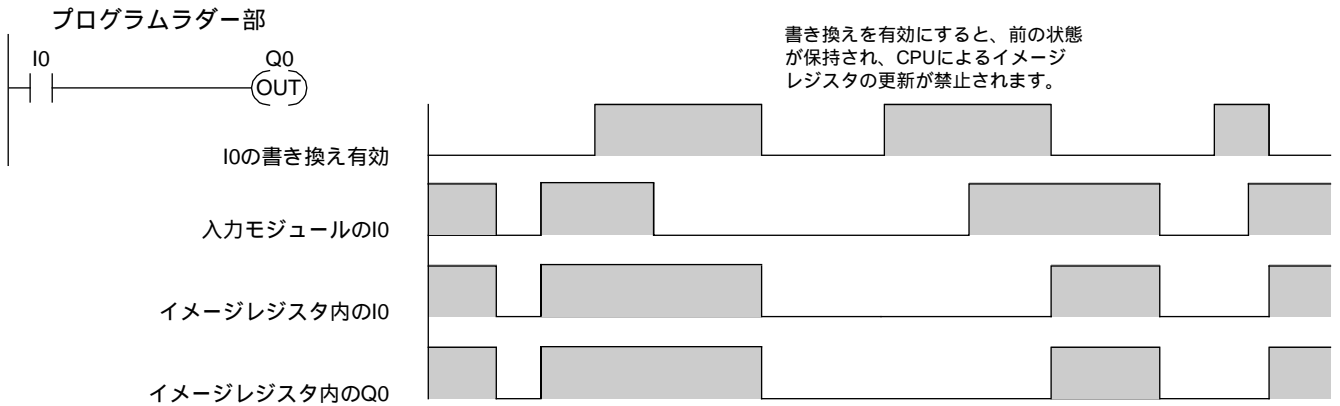
**警告: プログラムの変更を行うのは、アプリケーションプログラムの詳細を熟知している担当者の方のみとしてください。変更による影響を詳細に検討して、人体への怪我あるいは装置の損傷といった危険を最小限に留めてください。**

DL205 CPU で行える強制操作は 2 種類あります。

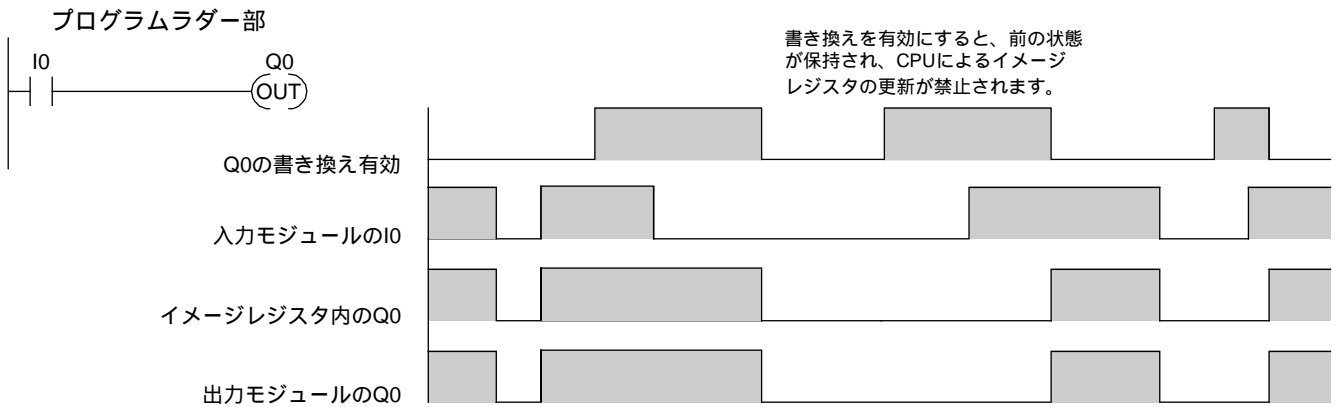
- 通常の強制動作** - この種の強制動作は、個別のビットの状態を一時的に変更することができます。たとえば、入力がオフになっている場合に、これを強制的にオンにすることができます。これにより、イメージレジスタに保存されている入出力点の状態を変更できます。変更した値は、次のスキャン時にイメージレジスタ位置が書き込まれるまで有効となります。これは、主としてテスト実行時などで、強制的にビットをオンにして別のイベントを発生しなければならないときに使用します。
- ビットの書き換え** - (D2-240、D2-250-1、または D2-260) ビットの書き換えは、ハンドヘルドプログラマからメニュー 59 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、入出力点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すると、そのときに I1 がオフになっていれば、CPU は I1 の状態を変更しなくなります。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」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」であると判断されることとなります。

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、通常の強制動作は無効になりません。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。

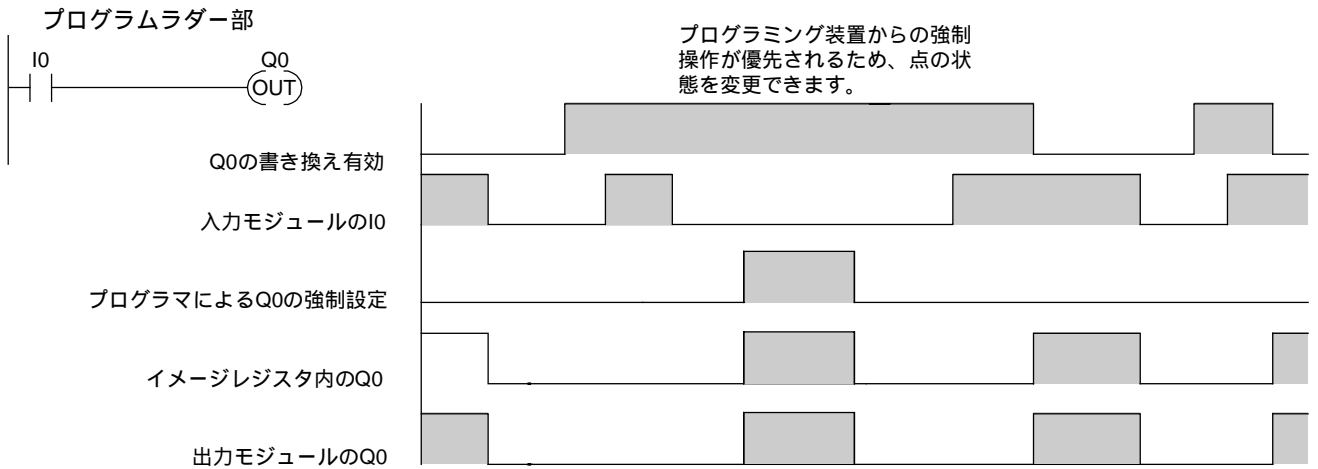
入力、出力の両方に対するビットの書き換えの働きを下記の図で説明します。例は簡単なラダープログラムを使用しますが、どのタイプのビットメモリについても考え方は同じです。



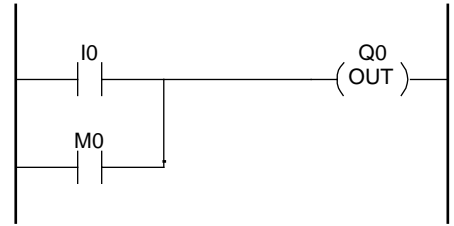
入力点に対するビットの書き換えの働きを下記の図で説明します。ビットの書き換えは出力を現在の状態に保持することに注意してください。ビットの書き換えをオンにしたとき出力がオンであれば、出力はオンのままとなります。ビットの書き換えを設定したとき出力がオフであれば、出力はオフのままとなります。



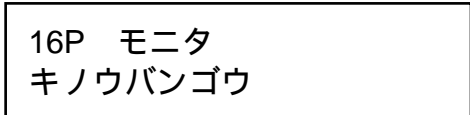
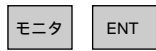
プログラミング装置とビットの書き換えを使って出力点の状態を変更する方法を下記の図で説明します。上述しましたように、ビットの書き換えはCPUによる変更をオフにするだけです。ビットの書き換えをセットした後も、プログラミング装置を使用して出力点の状態を強制的に操作することができます。さらに、ビットの書き換えは現在の状態を保持しますので、これによっても強制操作を正確に実行することができます。この例は出力点についてですが、他のビットデータも使うことができます。



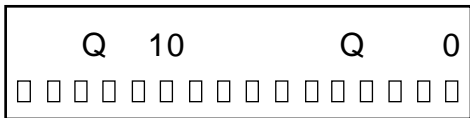
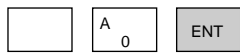
下記の図により、DL205 ハンドヘルドプログラマを使用して入出力を強制的に操作する方法を簡単に説明します。上述しましたように、ビットの書き換え機能を使用すると、このビットの書き換えをオフにするまで、あるいは強制操作を解除するまで、CPUは強制的に設定された値を保持します。入力モジュールからの状態によるイメージレジスタの更新は行われません。また、アプリケーションプログラムの解析による出力イメージレジスタの更新も行われません。また、例では、CPUがすでにRUNモードに入っているものと仮定します。



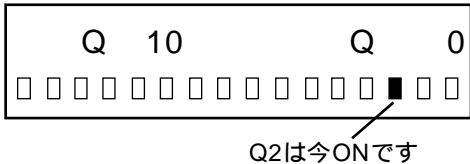
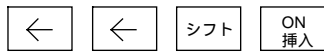
何も入力していない画面から、下記のキー操作を行います。



または を押して、Q データタイプを選択します。



番号を選択するために矢印キーを使用し、ON と OFF キーを使用して状態を変えてください。

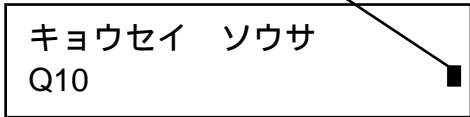


**直接入力による通常の強制操作**

空白の表示から、下記のキー操作を行い Q10 を強制オンにしてください



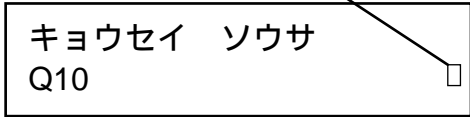
塗りつぶされている入出力はオンになっていることを示しています。



空白の表示から、下記のキー操作を行い Q10 を強制オフにしてください



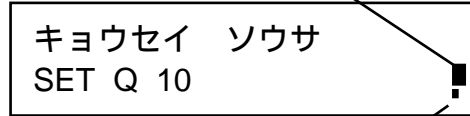
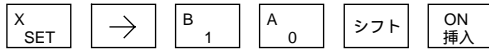
白四角は、Q10がオフであることを示しています。



## ビットの書き換えの設定

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 の書き換えビットをオンにします。

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。

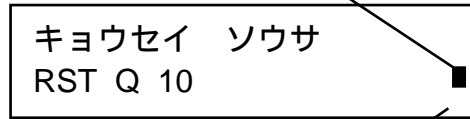


このマークは書き換えビットがオンになっていることを示します。

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キーを押すと書き換えビットをオンにセットします。

空白の表示から、下記のキー操作を行い Q10 の書き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。



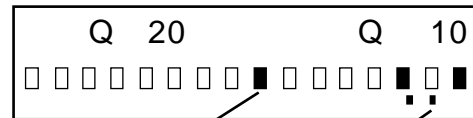
このマークは書き換えビットがオフになっていることを示します。

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キーを押すと書き換えビットをオフにセットします。

## ビット書き換えの表示

書き換えビット表示も、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。



出力点がオンになっています。

書き換えビットがオンになっています。