

SYSMAC

CX-Programmer Ver. 9.□

CXONE-AL□□C-V4/AL□□D-V4

SFC 程式編輯中文操作說明書

OMRON

目錄

第 1 章 概述	1
1-1 SFC 概述	2
1-2 CX-Programmer 的規格	6
1-3 視窗元件	8
1-4 SFC 程式編輯例	27
1-5 新增 SFC 程式時的注意事項	33
第 2 章 SFC 的基礎	41
2-1 SFC 基本操作	42
2-2 SFC 執行的基本循環	43
2-3 SFC 的元件	44
第 3 章 離線操作	63
3-1 新增一個 SFC 程式	64
3-2 編輯 SFC 圖	67
3-3 SFC 圖當中的搜尋及取代	88
3-4 離線程式檢查	90
3-5 其它	91
第 4 章 連線操作	93
4-1 與 PLC 連接	94
4-2 從電腦寫入程式至 PLC	95
4-3 從 PLC 讀出程式至電腦	96
4-4 程式比較	97
4-5 監視	98
第 5 章 除錯操作	103
5-1 連線中程式編輯	104
5-2 強制 ON/ 強制 OFF	113
5-3 設定步進點計時器	115
5-4 連線時的模擬器	116

附錄 A.....117
 步進點控制指令的規格117

附錄 B.....123
 SFC Task 控制指令的規格123

附錄 C.....128
 SFC 程式容量及執行時間128

第 1 章

概述

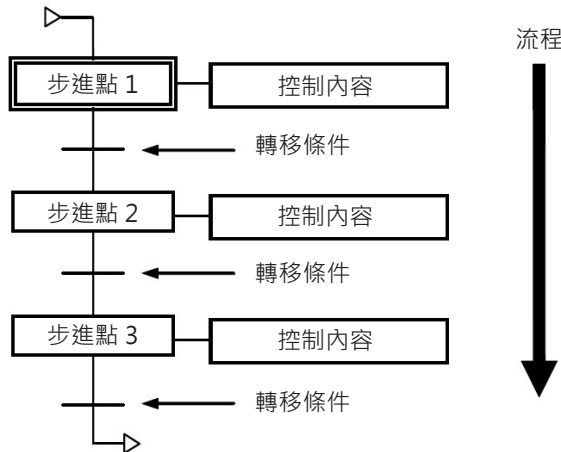
1-1	SFC 概述	2
1-1-1	SFC 概述	2
1-1-2	CX-Programmer 的特點	3
1-2	CX-Programmer 的規格	6
1-2-1	支援 SFC 的 PLC 機種	6
1-2-2	規格	6
1-3	視窗元件	8
1-3-1	SFC 編輯器	8
1-3-2	選單	11
1-3-3	SFC 編輯器彈出式選單	14
1-3-4	工具列的圖示	21
1-3-5	鍵盤捷徑	22
1-3-6	SFC 程式輸入功能的環境設定	23
1-4	SFC 程式輸入例	27
1-4-1	一個 SFC 程式的使用例	27
1-4-2	使用 CX-Programmer 的步驟	30
1-5	新增 SFC 程式時的注意事項	33
1-5-1	行動輸出的保持或復歸	33
1-5-2	行動程式的注意事項	34
1-5-3	轉移程式的注意事項	36
1-5-4	行動程式與轉移程式內不支援的階梯圖語言指令	37
1-5-5	Task 的分配	37
1-5-6	記憶體分配	38
1-5-7	Subchart 連線中編輯功能的限制	39

1-1 SFC 概述

1-1-1 SFC 概述

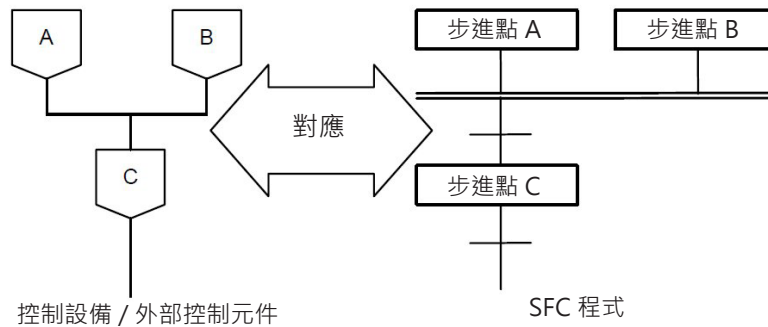
SFC(Sequential Function Chart) 用來執行 PLC 的順序控制動作，以控制流程為主要表現所設計出來的一種圖形式程式語言。

SFC 主要以控制流程為主軸，將控制輸出記述於步進點當中，將步進條件寫入至步進點與步進點之間，SFC 是一種用來執行順序控制的程式語言。

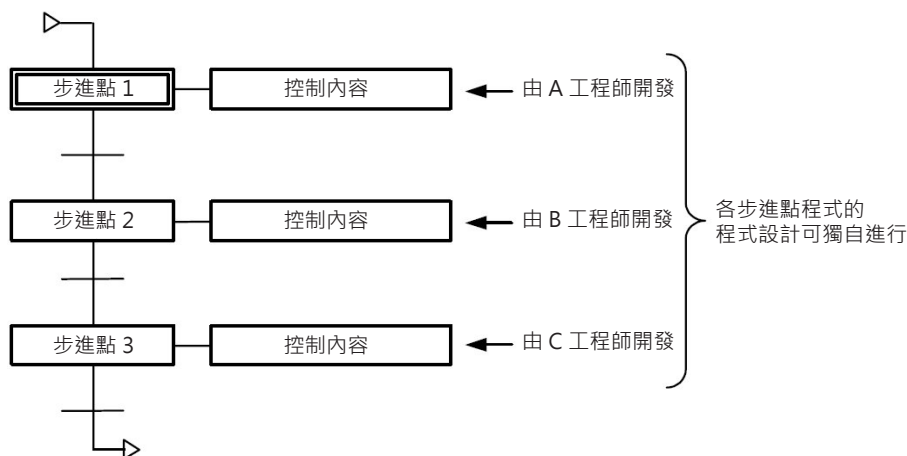


SFC 具有下列的優勢。

由於 SFC 所採用的步進階梯圖是以機械控制流程為基礎所設計出來的程式，因此，只要是熟悉機械控制流程的工程人員都可輕易的了解程式，因此，對於程式的偵錯及維護顯得相當簡單。



各步進點之間的關係條件完全不必考慮，每個步進點的程式均可獨立設計，這所代表是，同一個控制程式使用步進階梯圖來設計程式的話，可由不同的程式設計人員獨立開發，再整合成一個大程式，此點對程式的開發效率有相當大的提升。



以步進點為單位的程式完成後，之後可再沿用於類似的控制設備上。
 SFC 程式被執行時，只有 ON 當中的步進點需要處理時間，OFF 當中的步進點並不需要處理時間，對於 CPU 模組的循環時間有縮短的作用。

1-1-2 CX-Programmer 的特點

CX-Programmer 內建 SFC 編輯器，具備 SFC 的編輯、監視及偵錯功能，可當成 CS/CJ 系列、CJ2 系列 PLC 主機的程序編輯工具。

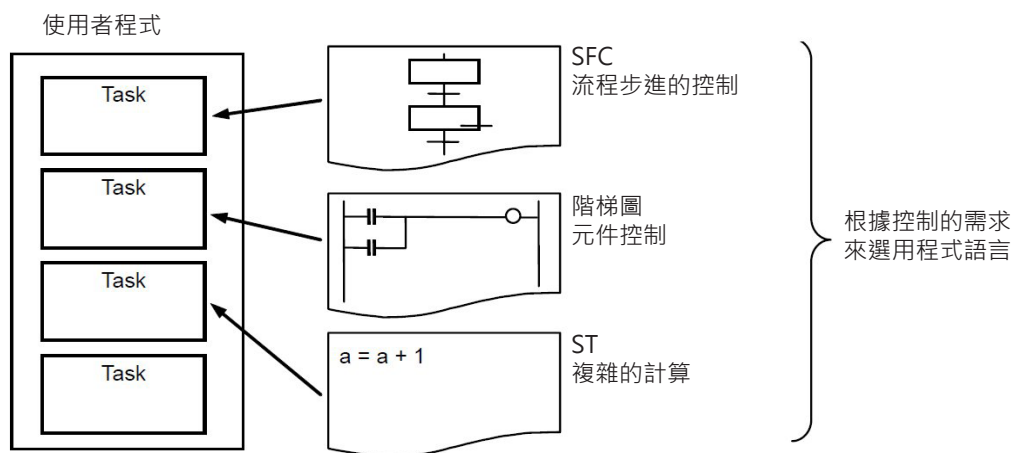
SFC 語言與階梯圖語言及 ST 語言一樣的可共存於 PLC 的主機當中。

SFC 語言內建於 CX-Programmer 當中，因此，可共同使用 CX-Programmer 的使用者介面及功能，可將 SFC 語言的優勢作最大的發揮。

使用 SFC, 階梯圖, ST 語言的組合來設計程式

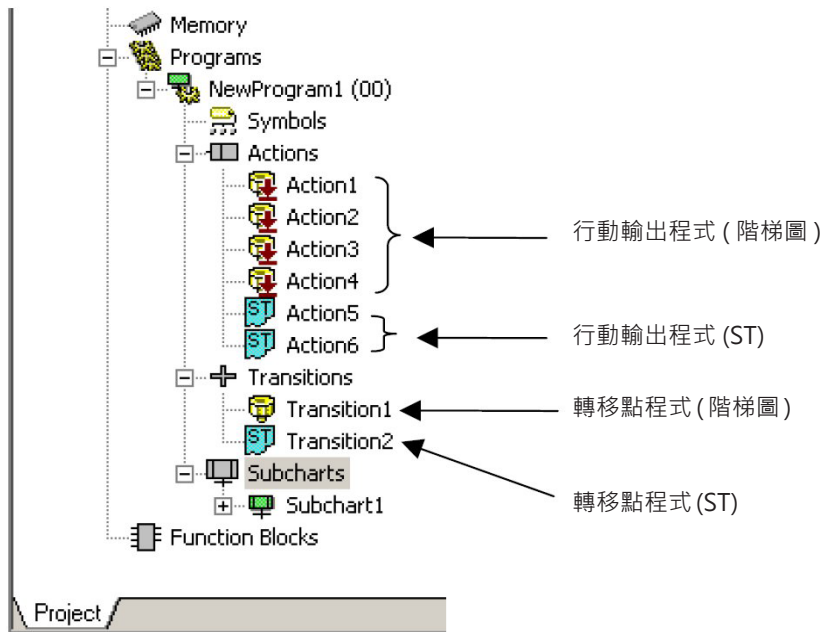
以 Task 為單位，使用者可任意的使用 SFC, 階梯圖, ST 語言的組合來設計程式，以最貼切的語言來對應控制動作。(例：流程步進控制使用 SFC、元件控制使用階梯圖語言、需要複雜的運算時使用 ST 語言)。

此外，無論使用何種程式語言，都可使用 CX-Programmer 的共通功能。



將階梯圖及 ST 當成 SFC 的一部份來使用

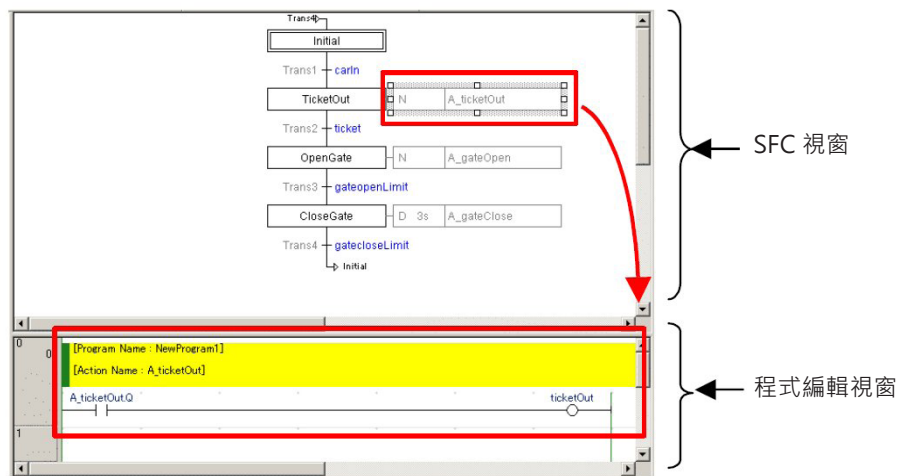
SFC 程式內步進點的行動輸出及轉移點的轉移條件都可以使用階梯圖或 ST 來陳述。使用階梯圖或 ST 設計完成的程式都可以在 SFC 程式內登記成行動輸出程式及轉移點程式。



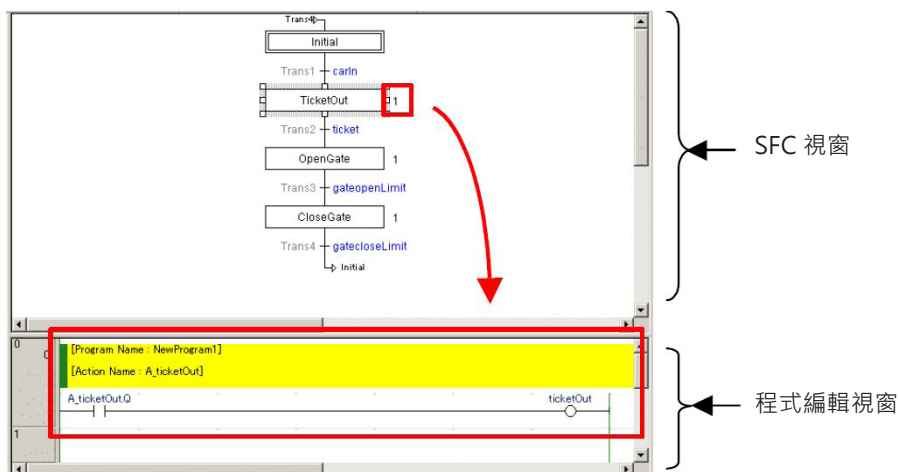
SFC 圖與行動輸出程式 / 轉移點程式可同時顯示及編輯

於 SFC 編輯器中，SFC 視窗及程式編輯視窗可以上下或左右排列，因此，SFC 視窗及行動輸出程式或轉移點程式可同時顯示及編輯。此外，SFC 圖可以將行動輸出區塊隱藏起來以利觀看，此種情況下，程式編輯視窗仍可顯示 / 編輯行動輸出程式或轉移點程式。按此要領，同一個畫面可同時顯示及編輯 SFC 圖及行動輸出程式 / 轉移點程式，SFC 的程式特性展現無遺。

行動區塊顯示時的畫面



行動區塊隱藏時的畫面



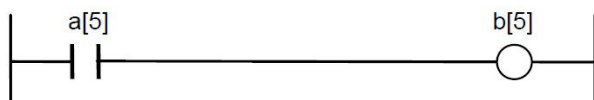
連線中程式編輯 / 偵錯

SFC 圖支援連線中程式編輯功能。此外，偵錯的時候，可將行動區塊加以隱藏來確認步進點的移動狀態。此時，即使 SFC 圖不顯示行動區塊，使用者亦可以從程式編輯視窗來監視行動輸出程式的狀態。

可使用陣列變數

CX-Programmer 不只階梯圖，ST 及 SFC 都可使用陣列變數 (Array Variables)。

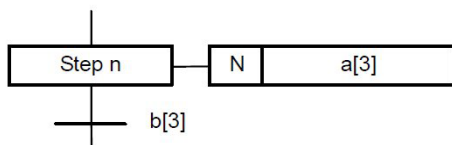
階梯圖



ST

b[7] := a[7]

SFC



1-2 CX-Programmer 規格

CX-Programmer SFC 功能的基本使用環境請參考 CX-Programmer 中文操作說明書。

1-2-1 支援 SFC 功能的 PLC 機種

下列的 PLC 機種支援 SFC 功能。

PLC 機種	CPU 模組型號
CJ2H 模組版本 1.0 之後	CJ2H-CPU68/67/66/65/64/68-EIP/67-EIP/66-EIP/65-EIP/64-EIP
CJ2M 模組版本 1.0 之後	CJ2M-CPU11/12/13/14/15/31/32/33/34/35
CS1G-H 模組版本 4.0	CS1G-CPU45H/44H/43H/42H
CS1H-H 模組版本 4.0	CS1H-CPU67H/66H/65H/64H/63H
CJ1G-H 模組版本 4.0	CJ1G-CPU45H/44H/43H/42H
CJ1H-H 模組版本 4.0	CJ1H-CPU67H/66H/65H/67H-R/66H-R/65H-R/64H-R
CJ1M 模組版本 4.0	CJ1M-CPU23/22/21/13/12/11

Note

- CP 系列 PLC 不支援 SFC 功能。
- 必須安裝 Microsoft.Net Framework 1.1 或之後的版本。
- 必須安裝 Internet Explorer 5.x 或之後的版本。

1-2-2 規格一覽表

項目	內容
以 Task 為單位的程式語言	SFC, 階梯圖或 ST (可任意組合)
SFC 程式的單位	Task 單位 (1 個 Task=1 個 SFC) CJ2: 最大 384 個 Task(循環執行 Task: 128、追加 Task: 256) CJ2 以外: 最大 288 個 Task(循環執行 Task: 32、追加 Task: 256)
支援 SFC 程式位址的 Task 種類	循環執行 Task 或追加 Task
SFC 的相關元件	步進點, 轉移點, 行動, 跳躍, Subchart 注意: SFC 元件會自動被宣告成區域變數
SFC 圖的形狀	垂直排列, 選擇分歧 / 合流, 並進分歧 / 合流, 跳躍 注意: 選擇分歧 / 合流, 並進分歧 / 合流及 Subchart 個數沒有限制 (與 CV 系列的 SFC 不同)
步進點的狀態	ON 或 OFF 注意: 不支援 PAUSE, HALT 功能 (與 CVM1/CV 系列的 SFC 不同)
轉移點 *	布林位址位元 (布林變數或真實位址), ST 敘述或轉移點程式。 注意 1: 轉移點程式的內容為階梯圖或 ST 敘述。 注意 2: 轉移點程式的內容亦可使用功能區塊。
轉移程式的轉移條件	與轉移點程式的名稱同名的布林變數為 ON 時。
行動區塊	行動條件 (AQ) (11 種) + 行動 注意 1: 一個步進點可使用的行動區塊個數沒有限制。 注意 2: 同一個步進點內具有多個行動輸出程式的時候, 其執行順序以專案工作區域內行動輸出程式的排列順序為主。 注意 3: 複數個步進點使用同一個行動輸出程式時, 即使複數個步進點同時 ON, PLC 在同一個循環時間內也只能執行一個行動輸出程式 (與 CV 系列的 SFC 不同)。

行動條件 (AQ) (11 種)		N, P, P1, P0, L, D, R, S, SL, SD, DS
行動輸出 *		布林位址位元 (布林變數或真實位址), ST 敘述或轉移點程式。 注意 1: 轉移點程式的內容為階梯圖或 ST 敘述。 注意 2: 轉移點程式的內容亦可使用功能區塊。
輸出復歸		當步進點變成 OFF 時, 行動輸出的復歸方式可選擇如下。 <ul style="list-style-type: none"> 根據行動輸出的屬性來選擇輸出的復歸方法 (當行動輸出為布林變數或 ST 除外) 根據行動輸出的程式形態, 區分如下。 指定接點時: 復歸。 階梯圖程式: 出廠值為復歸, 不希望復歸的時候, 請在行動程式的屬性中設定。 ST 程式: 不復歸。
直接定址		SFC 圖的布林變數及階梯圖程式形態行動輸出 / 轉移點只可指定實際的 I/O 位址, ST 程式的位址指定只可指定變數 (不可指定實際的 I/O 位址)。
步進控制		步進點 ON/OFF。
SFC Task 控制	步進點的 ON/OFF	從以下任一個階梯圖程式均可以使用步進點控制指令來控制 SFC 圖內的步進點 ON/OFF (SA: 步進點 ON 指令、SE: 步進點 OFF 指令) <ul style="list-style-type: none"> SFC 程式外的階梯圖程式 SFC 程式內的行動階梯圖程式 其它 SFC 程式內的階梯圖程式
	步進點計時器讀出 / 更新	當步進點 =ON 時, 步進點計時器開始計時, 可變更 (TSR: 步進點計時器現在值讀出指令, TSW: 步進點計時器現在值寫入指令) 0~6553.5 秒 (單位 0.1 秒), 0~65535 秒 (單位 1 秒)
強制步進點	SFC Task 停止 (輸出復歸或保持)	從階梯圖程式中, 使用 SFC Task 控制指令可控制 SFC Task 的執行或結束。 執行: 已經結束的 SFC Task 被復歸, PLC 回到初始步進點開始執行。 停止中的 SFC Task 從停止中的步進點繼續往下執行。 結束: 輸出的 ON/OFF 被保持住, SFC Task 停止執行。
	可強制轉移的 ON/OFF, 藉以執行手動步進控制	從階梯圖程式中, 使用 SFC Task 控制指令可控制 SFC Task 停止時的輸出狀態。 輸出復歸: 輸出被復歸, SFC Task 被暫停執行。 輸出保持: 輸出被保持, SFC Task 被暫停執行。
連線中編輯		允許連線中編輯 SFC 圖、行動輸出的追加 / 刪除及轉移點的追加 / 刪除。 注意: 可選擇標準模態 (連 SFC 來源碼一起傳輸) 或高速模態 (不含 SFC 來源碼的傳輸)
變數	陣列變數	SFC, 階梯圖, ST 的程式內可使用陣列變數
	結構變數	行動輸出程式的階梯圖 /ST, 轉移點程式的階梯圖 /ST 可使用結構型變數。
	計時器 / 計數器格式變數	行動輸出程式的階梯圖 /ST, 轉移點程式的階梯圖 /ST 可使用計時器 / 計數器型態變數。(不可使用於 SFC 視窗或 Subchart 視窗當中)

* 轉移點程式, 行動輸出程式及 Subchart 的最大個數如下所示。
(含行動區塊)

CJ2H CPU 模組: 最大 2,048

CJ2M CPU 模組:

CJ2M-CPU □ 1/ □ 2/ □ 3: 最大 256

CJ2M-CPU □ 4/ □ 5: 最大 2,048

CS1H CPU 模組: 最大 1,024

CJ1M CPU 模組: 最大 256

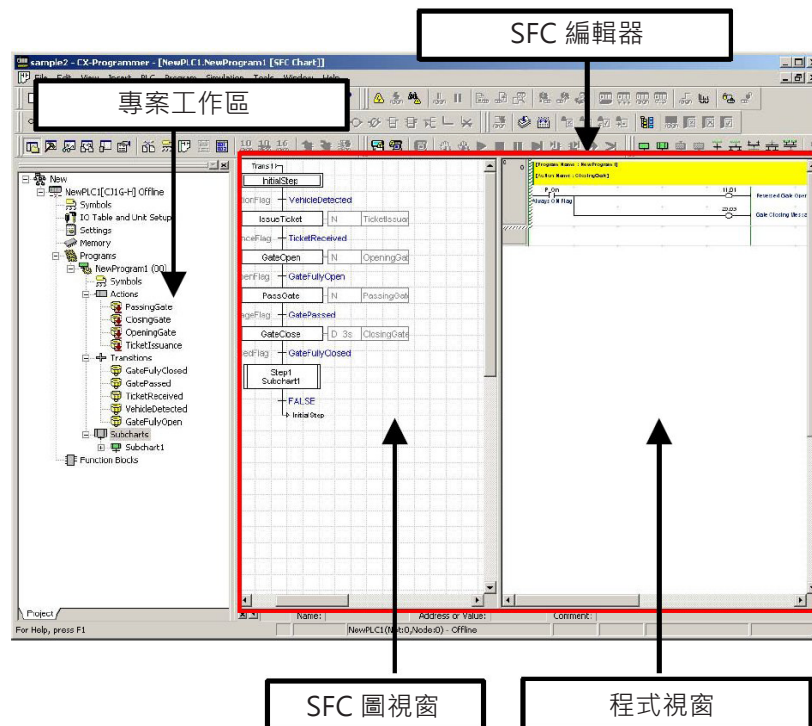
1-3 畫面各部的說明及功能

本章節針對 CX-Programmer 的 SFC 編輯功能及 SFC 編輯器相關功能作說明。其它的功能請參考 CX-Programmer 中文操作說明書。

1-3-1 SFC 編輯器

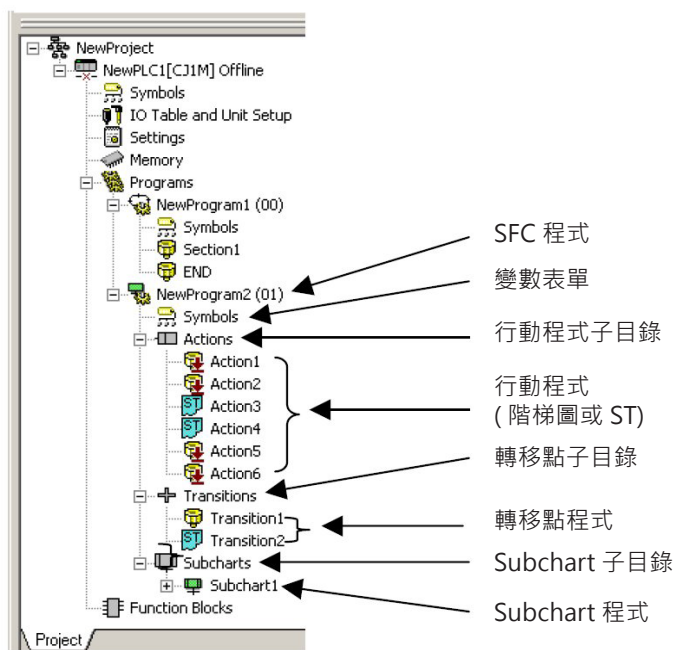
CX-Programmer 的 SFC 編輯器可用來加入 SFC 元件，並將各 SFC 元件連結成步進階梯圖。

畫面的左邊顯示專案工作區，SFC 編輯器可使用上下或左右的排列方式同時顯示 / 編輯 SFC 圖及行動輸出程式 / 轉移點程式，可同時掌握 SFC 語言的相關構造。



專案工作區

專案工作區內顯示編輯 SFC 程式時所需的階層構造，以方便管理。此階層構造統稱為專案目錄。



SFC 程式

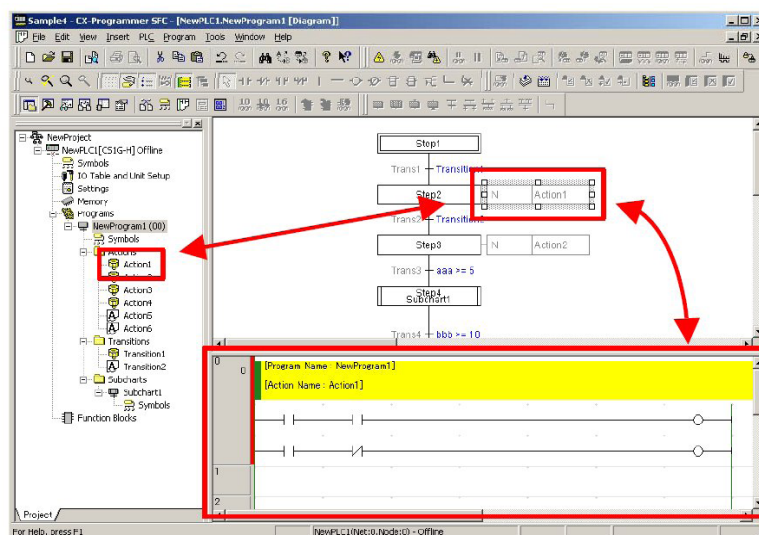
SFC 程式被新增於 Programs 的子目錄底下，為了要執行 SFC 程式，必須指定一個 Task 給 SFC 程式。

變數表單

於編輯 SFC 圖當中所新增的各 SFC 元件都會自動被登記成變數，被登記的變數也是當成 SFC 圖的區域變數來使用。此外，使用者也可以自行登記變數。

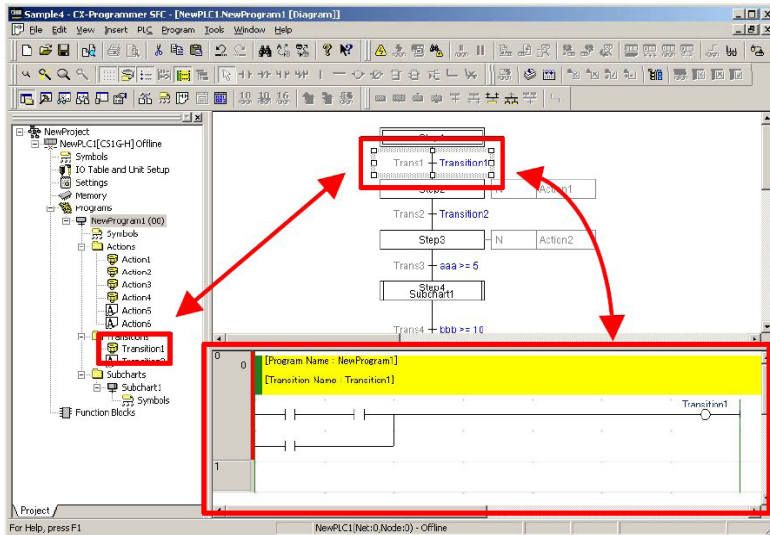
行動程式的子目錄及行動程式

行動程式被登記於 SFC 程式的 Action 子目錄底下。
 行動程式的內容可使用階梯圖或 ST 來敘述每一個步進點的控制動作。
 行動程式請與 SFC 圖中的行動區塊選擇相同名稱。



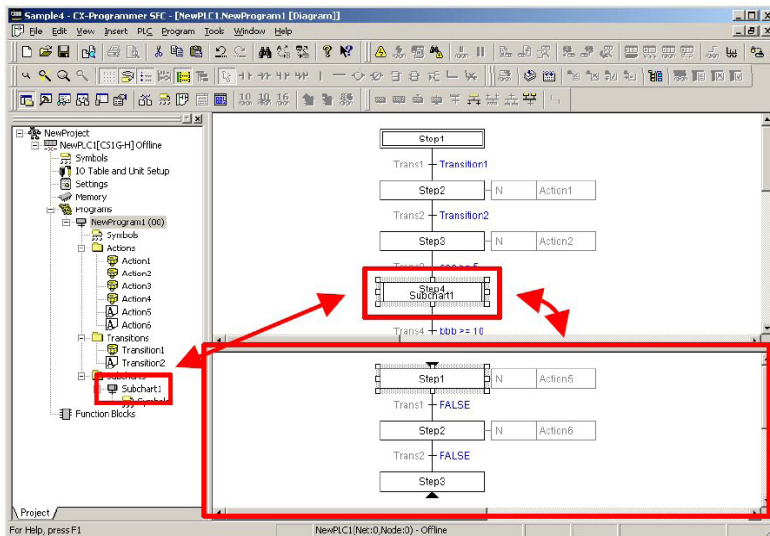
轉移點子目錄及轉移點程式

轉移程式被登記於 SFC 程式的 Transition 子目錄底下。
轉移程式的內容可使用階梯圖或 ST 來敘述步進點與步進點之間控制權的轉移條件。
轉移程式請與 SFC 圖中的轉移點選擇相同名稱。



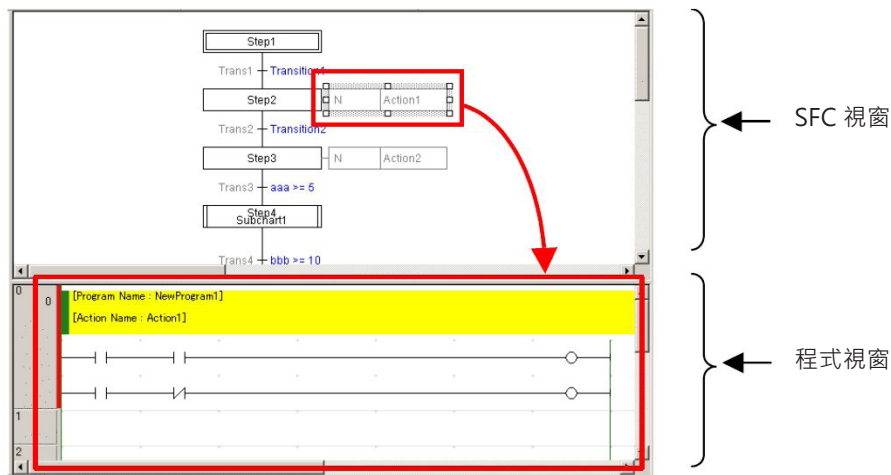
Subchart 子目錄及 Subchart 程式

Subchart 程式被登記於 SFC 程式的 Subchart 子目錄底下。
Subchart 程式如同 SFC 圖當中的副程式，當某一個 Subchart 步進點被執行時，該步進點就會去呼叫相關的步進點流程，此種結構的 SFC 圖可執行大規模的步進流程控制。
Subchart 程式請與 SFC 圖中的 Subchart 步進點選擇相同名稱。
此外，也可以從程式視窗來監線 Subchart 的執行內容。



SFC 編輯器

SFC 編輯器可顯示 SFC 圖及 Subchart。
此外，從 SFC 視窗及程式視窗的分割畫面中，可同時觀看 SFC 圖及相關的行動輸出程式 / 轉移點程式的內容。



顯示客製化的 SFC 編輯器

從功能選單選取 **Tool – Options**，再從對話盒點取 **Appearance** 或 **SFC** 標籤來顯示客製化的 SFC 編輯器。

顯示客製化 SFC 編輯器的詳細內容請參考“ 1-3-6 SFC 的環境設定”。

SFC 視窗

顯示 SFC 圖及 Subchart。

程式視窗

顯示 SFC 圖當中所選擇的行動區塊 / 轉移點內容，或者是 Subchart 步進點當中所選擇的行動區塊 / 轉移點內容。

從 SFC 編輯器上方觀看 SFC 圖，下方程式視窗內可同時編輯相關的行動輸出程式 / 轉移點程式，或者是 Subchart 程式。

1-3-2 選單一覽

編輯用選單

於主要編輯視窗的 SFC 編輯器畫面中，移動滑鼠游標至 SFC 元件處所出現的選單，根據 SFC 元件的不同，選單的是否出現也會不同。

選單	副選單	功能
編輯步進點名稱		可編輯選擇的步進點名稱。
編輯轉移點名稱		可編輯選擇的轉移點名稱。
編輯行動名稱		選擇的行動區塊以雙拼盒顯示，可編輯選擇的行動程式名稱。
編輯 AQ		選擇的 AQ 以雙拼盒顯示，可編輯選擇的 AQ 內容。
編輯 AQ 設定值		可編輯選擇的行動區塊 AQ 設定值。
編輯指示器變數		可編輯選擇的行動區塊指示器變數。

編輯連接線	新增連接線至 SFC 元件	畫一條連接線至 SFC 元件的輸入端
	從 SFC 元件新增連接線	從 SFC 元件輸出端畫一條連接線出來
	刪除至 SFC 元件的連接線	刪除至 SFC 元件輸入端的連接線
	刪除來自 SFC 元件的連接線	刪除從 SFC 元件輸出端的連接線
全部對齊		SFC 圖內容全部對齊
指定元件以下的對齊		選擇一個 SFC 元件，之後的 SFC 圖內容全部對齊。

顯示用選單

當 SFC 編輯器的顯示比率被變動時，顯示用選單才有效。

選單	功能
Zoom Reset	將畫面的顯示倍率復歸至 100%。

插入用選單

顯示 SFC 編輯器時，插入用選單才有效。

選單	功能
步進點	點取最後一個轉移點的時候，從轉移點下方新增一個步進點。 未點取轉移點的時候，獨立新增一個步進點。
Subchart 步進點	點取最後一個轉移點的時候，從轉移點下方新增一個 Subchart 步進點。 未點取轉移點的時候，獨立新增一個 Subchart 步進點。
轉移點	點取最後一個步進點的時候，從步進點下方新增一個轉移點。 未點取步進點的時候，獨立新增一個轉移點。
選擇分歧	點取最後一個步進點的時候，從步進點下方新增分歧點及兩個轉移點。 未點取步進點的時候，新增一個步進點及下方分歧點及兩個轉移點。
選擇合流	點取選擇性分歧的最後一個轉移點時，選擇性分歧的轉移點被連接在一起，並新增一個合流用的步進點。
並進分歧	點取最後一個轉移點的時候，從轉移點下方新增並進分歧線及兩個步進點。 未點取轉移點的時候，獨立新增一個步進點，並進分歧線及兩個步進點。
並進合流	點取並列分歧的最後一個步進點時，並列的轉移點被連接在一起，並新增一個合流用的轉移點。

步進點及轉移點	點取最後一個轉移點的時候，從轉移點下方新增一個步進點及轉移點。
轉移點及步進點	點取最後一個步進點的時候，從步進點下方新增一個轉移點及步進點。
並進合流上插入步進點	插入一個步進點至並進合流的輸入端。
選擇性合流上插入轉移點	插入一個轉移點至選擇性合流的輸入端。
連接線	畫一條線將未連接的 SFC 元件連接至 SFC 圖。

程式用選單

顯示 SFC 編輯器時，程式用選單才有效。

選單		功能
連線中編輯	SFC/ST 來源傳送	SFC 圖連線中編輯功能中，SFC 程式編輯內容使用高速模態傳送完成後，單獨傳送 SFC 來源碼。
	FB/SFC/ST 連線中編輯功能解除	SFC 圖連線中編輯出現異常，要中斷處理時，將連線中編輯功能解除。

1-3-3 SFC 編輯器彈出式選單

SFC 編輯器彈出式選單

彈出式選單即為快捷選單，於 SFC 編輯器中單擊右鍵即可出現。

單擊右鍵 SFC 的各種元件，所出現的彈出式選單內容也不同，此外，SFC 元件的連接狀態也會影響彈出式選單有效或無效。

右鍵單擊步進點的時候

單擊右鍵步進點時，連線中與離線中所出現的選單不同。

離線時的彈出式選單

選單	副選單	功能
編輯步進點名稱		編輯選擇的步進點名稱。
步進點種類變更	一般步進點	將選擇的步進點變更成一般步進點。
	初始步進點	將選擇的步進點變更成初始步進點。
	入口步進點	將選擇的步進點變更成入口步進點。
	返回步進點	將選擇的步進點變更成返回步進點。
步進點計時器	100ms	設定步進點計時器的計時單位為 100ms。
	1s	設定步進點計時器的計時單位為 1s。
新增行動輸出	布林變數	新增布林變數至指定的步進點行動區塊。
	階梯圖程式	新增階梯圖至指定的步進點行動區塊。
	ST 程式	新增 ST 敘述至指定的步進點行動區塊。
	現存行動輸出	新增已登記的行動程式至指定的步進點行動區塊。
顯示行動區塊		顯示被隱藏的行動區塊。
新增轉移點及步進點		新增轉移點及步進點至指定的步進點。
新增轉移點		新增轉移點至指定的步進點。
插入步進點及轉移點		新增轉移點及步進點至指定的步進點前面。
插入轉移點		新增轉移點至指定的步進點前面。
新增選擇性分歧		新增選擇性分歧線及兩個轉移點至指定的步進點。
新增並進合流		將指定的步進點並列合流連接，並新增一個轉移點。

連接線	新增連接線	開啟新增連接線對話盒。
	新增跳躍至步進點	欲當成跳躍轉移點的輸出端新增連接線至指定的步進點輸入端。
	新增連接線至步進點	從步進點輸入端新增連接線至轉移點的輸出端。
	刪除至步進點的連接線	刪除步進點輸入端的連接線。
	變更為跳躍	將步進點輸入端變更為跳躍。
	從步進點下方新增連接線	從步進點輸出端新增連接線至轉移點的輸入端。
	刪除步進點下方的連接線	刪除步進點輸出端的連接線。
開啟 Subchart		開啟 Subchart。
剪下		將點取的步進點剪下至剪貼簿。
複製		將點取的步進點複製至剪貼簿。
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		刪除步進點。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定步進點下方的 SFC 圖執行對齊作業。

連線中的彈出式選單

選單	副選單	功能
強制 ON/OFF	ON	強制點取的步進點 ON。
	OFF	強制點取的步進點 OFF。
	取消	取消強制操作。
變更步進點計時器的現在值		變更步進點計時器的現在值。
開啟 Subchart		開啟 Subchart。
顯示行動區塊		顯示被隱藏的行動區塊。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定步進點下方的 SFC 圖執行對齊作業。

右鍵單擊轉移點的時候

單擊右鍵轉移點時，連線中與離線中所出現的選單不同。

離線中的彈出式選單

選單	副選單	功能
編輯轉移條件		編輯轉移條件的內容。
新增步進點及轉移點		新增步進點及轉移點至指定的轉移點下方。
新增步進點		新增步進點至指定的轉移點下方。
於步進點上方插入轉移點		新增轉移點及步進點至指定的轉移點上方。

插入步進點		插入步進點至轉移點的上方。
新增選擇性合流		指定轉移點執行合流連接並新增一個步進點。
新增並列分歧		對指定的轉移點新增並進分歧線並各自新增一個步進點。
連接線	新增連接線	開啟新增連接線對話盒。
	從轉移點新增跳躍	從指定的轉移點輸出端新增連接線與跳躍目的地的步進點輸入端連接。
	從轉移點新增連接線	從指定的轉移點輸出端新增連接線與步進點輸入端連接。
	刪除轉移點上方連接線	刪除轉移點輸入端的連接線。
	從轉移點新增連接線當成跳躍	指定的轉移點輸入端變更為跳躍。
	新增連接線至轉移點	指定的轉移點輸入端連接至步進點的輸出端。
	刪除轉移點下方連接線	刪除轉移點輸出端的連接線。
新增 Subchart 步進點	新增 Subchart	新增一個 Subchart，指定轉移點連接至 Subchart 步進點。
	現存 Subchart	指定轉移點連接至已登記的 Subchart 步進點。
開啟轉移點程式		開啟指定的轉移點程式。
剪下		將點取的轉移點剪下至剪貼簿。
複製		將點取的轉移點複製至剪貼簿。
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		刪除轉移點。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定 SFC 元件下方的 SFC 圖執行對齊作業。

連線中的彈出式選單

選單	副選單	功能
強制 ON/OFF	ON	強制點取的轉移點 ON。
	OFF	強制點取的轉移點 OFF。
	取消	取消強制操作。
顯示轉移點程式		顯示點取的轉移點程式。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定 SFC 元件下方的 SFC 圖執行對齊作業。

右鍵單擊選擇性分歧的時候

選單	副選單	功能
新增選擇性分歧		在選擇性分歧點右側新增分歧轉移點。
插入步進點		在選擇性分歧點前面新增步進點。
插入轉移點及步進點		在選擇性分歧點前面新增轉移點及步進點。
連接線	新增連接線	開啟新增連接線對話盒。
	新增連接線至分歧點	從選擇性分歧點輸入端新增連接線至步進點的輸出端。
	從分歧點新增連接線	從選擇性分歧點輸出端新增連接線至轉移點的輸入端。
	刪除分歧點輸入端的連接線	刪除選擇性分歧點輸入端的連接線。
	刪除分歧點輸出端的連接線	刪除選擇性分歧點輸出端的連接線。
執行順序 (由左往右)		與選擇性分歧點連接的各轉移點的檢查順序設定 (出廠值: 由左往右、不顯示編號)。
剪下		將選擇性分歧點剪下至剪貼簿。
複製		將選擇性分歧點複製至剪貼簿。
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		刪除選擇性分歧點。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定 SFC 元件下方的 SFC 圖執行對齊作業。

右鍵單擊選擇性合流的時候

選單	副選單	功能
新增選擇性合流		在選擇性合流點右側新增合流轉移點。
新增合流步進點		新增步進點將選擇性合流點連接在一起。
新增 Subchart 步進點	新增 Subchart	新增一個 Subchart，將 Subchart 步進點連接至選擇性合流點。
	現存 Subchart	將已登記的 Subchart 步進點連接至選擇性合流點。
新增步進點及轉移點		新增步進點及轉移點連接至選擇性合流點。

連接線	新增連接線	開啟新增連接線對話盒。
	新增連接線至合流點	從選擇性合流點輸入端新增連接線至轉移點的輸出端。
	從合流點新增連接線	從選擇性合流點輸出端新增連接線至步進點的輸入端。
	刪除合流點輸入端的連接線	刪除選擇性合流點輸入端的連接線。
	刪除合流點輸出端的連接線	刪除選擇性合流點輸出端的連接線。
剪下		將選擇性合流點剪下至剪貼簿。
複製		將選擇性合流點複製至剪貼簿。
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		刪除選擇性合流點。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定選擇性合流點下方的 SFC 圖執行對齊作業。

右鍵單擊並進分歧的時候

選單	副選單	功能
新增並進分歧		在並進分歧點右側新增步進點。
插入轉移點		在並進分歧點前面新增分歧轉移點。
插入步進點及轉移點		在並進分歧點前面新增步進點及轉移點。
連接線	新增連接線	開啟新增連接線對話盒。
	新增連接線至分歧點	從並進分歧點輸入端新增連接線至轉移點的輸出端。
	從分歧點新增連接線	從並進分歧點輸出端新增連接線至步進點的輸入端。
	刪除分歧點輸入端的連接線	刪除並進分歧點輸入端的連接線。
	刪除分歧點輸出端的連接線	刪除並進分歧點輸出端的連接線。
剪下		將並進分歧點剪下至剪貼簿。
複製		將並進分歧點複製至剪貼簿。
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		刪除並進分歧點。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定並進分歧點下方的 SFC 圖執行對齊作業。

右鍵單擊並進合流的時候

選單	副選單	功能
新增並進合流		在並進合流點右側新增步進點。
插入轉移點		在並進合流點前面新增分歧轉移點。
插入轉移點及步進點		在並進合流點前面新增轉移點及步進點。
連接線	新增連接線	開啟新增連接線對話盒。
	新增連接線至合流點	從並進合流點輸入端新增連接線至步進點的輸出端。
	從合流點新增連接線	從並進合流點輸出端新增連接線至轉移點的輸入端。。
	刪除合流點輸入端的連接線	刪除並進合流點輸入端的連接線。
	刪除合流點輸出端的連接線	刪除並進合流點輸出端的連接線。
剪下		將並進合流點剪下至剪貼簿。
複製		將並進合流點複製至剪貼簿。
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		刪除並進合流點。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定並進合流下方的 SFC 圖執行對齊作業。

右鍵單擊行動區塊的時候

選單	副選單	功能
編輯行動名稱		點取的行動區塊出現雙拼盒，可選擇行動程式。
編輯 AQ		點取的行動區塊出現 AQ 雙拼盒，可選擇 AQ 的格式。
變更 AQ 計時器設定值		可編輯行動區塊的 AQ 計時器設定值。
開啟行動程式		開啟行動程式。
新增行動	布林變數	新增布林變數 / 實際 I/O 位址至行動區塊。
	階梯圖程式	編輯一個階梯圖程式並新增至行動區塊。
	ST 程式	編輯一個 ST 程式並新增至行動區塊。

	現存行動	新增已登記的行動至行動區塊。
顯示指示器變數		切換指示器變數的顯示或不顯示。
編輯指示器變數		編輯選取的指示器變數。
剪下		將行動區塊剪下至剪貼簿。
複製		將行動區塊複製至剪貼簿。
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		刪除行動區塊。

右鍵單擊 SFC 編輯器背景的時候

選單	副選單	功能
新增步進點		新增一個獨立的步進點。
新增 Subchart 步進點	新的 Subchart	編輯新的 Subchart 並新增至 Subchart 步進點。
	現存的 Subchart	新增已登記的 Subchart 至 Subchart 步進點。
新增轉移點		新增一個獨立的轉移點。
新增選擇性分歧		新增一個獨立的選擇性分歧點。
新增選擇性合流		新增一個獨立的選擇合流點。
新增並進分歧		新增一個獨立的並進分歧點。
新增並進合流		新增一個獨立的並進合流點。
新增轉移點及步進點		新增一個步進點及轉移點。
新增步進點及轉移點		新增一個轉移點及步進點。
新增連接線		插入連接線至點取的 SFC 元件。
顯示所有的行動區塊		顯示所有的行動區塊。
隱藏所有的行動區塊		隱藏所有的行動區塊。
剪下		-
複製		-
貼上		將剪貼簿的內容貼上。
刪除		-
全選		選擇 SFC 圖當中所有的元件。
此位置以下的 SFC 元件對齊		指定未至以下的 SFC 圖全部對齊。
匯入 / 匯出	匯入 XML 檔	匯入程式並儲存成 XML 格式。
	匯入 ST 檔	匯入程式並儲存成 ST 格式。
	匯出 XML 檔	匯入 XML 格式的程式。
	匯出 ST 檔	匯入 ST 格式的程式。

1-3-4 工具列圖示

CX-Programmer Ver.7.2 及之前版本的編輯軟體不支援下列圈選的工具列圖示。



階梯圖工具列

圖示	彈出式選單	功能
	顯示倍率復歸	將 SFC 編輯器的顯示倍率復歸回 100%。

插入工具列

圖示	彈出式選單	功能
	插入 SFC 程式	新增 SFC 程式
	插入 ST 程式	新增 ST 程式

SFC 工具列

圖示	彈出式選單	功能
	加入步進點	加入一個 SFC 的步進點。
	加入 Subchart 步進點	加入一個 SFC 的 Subchart 步進點。
	加入入口步進點	加入一個 SFC 的 Subchart 入口步進點。
	加入返回步進點	加入一個 SFC 的 Subchart 返回步進點。
	加入轉移點	加入一個 SFC 的轉移點。
	加入選擇性分歧	加入一個 SFC 的選擇性分歧。
	加入選擇性合流	加入一個 SFC 的選擇性合流。
	加入並進分歧	加入一個 SFC 的並進分歧。
	加入並進合流	加入一個 SFC 的並進合流。
	加入連接線	加入一個 SFC 的連接線。

1-3-5 鍵盤捷徑

捷徑

SFC 編輯器支援下列的鍵盤捷徑

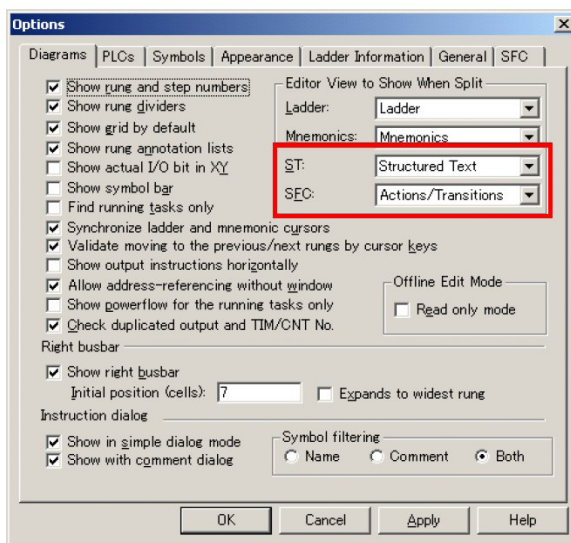
選單	捷徑	功能
SFC 編輯： 步進點	S	點取末端轉移點的時候，按此快捷按鍵，轉移點的下方新增一個步進點。 未點取任何 SFC 元件時，按此快捷按鍵，新增一個獨立的步進點。
SFC 編輯： 轉移點	T	點取末端步進點的時候，按此快捷按鍵，步進點的下方新增一個轉移點。 未點取任何 SFC 元件時，按此快捷按鍵，新增一個獨立的轉移點。
SFC 編輯： 步進點及轉移點	Shift+S	點取末端轉移點的時候，按此快捷按鍵，轉移點的下方新增一個步進點及一個轉移點。
SFC 編輯： 轉移點及步進點	Shift+T	點取末端步進點的時候，按此快捷按鍵，步進點的下方新增一個轉移點及一個步進點。
SFC 編輯： Subchart	U	點取末端轉移點的時候，按此快捷按鍵，轉移點的下方新增一個 Subchart 步進點。 未點取任何 SFC 元件時，按此快捷按鍵，新增一個獨立的 Subchart 步進點。
SFC 編輯： 連接線	L	點取 SFC 元件時，按此快捷按鍵，SFC 編輯器出現 [新增連接線] 對話盒。
SFC 編輯： 加入	C	執行終端 SFC 元件的合流連接。 點取末端轉移點的時候，執行選擇性合流的連接。 點取末端步進點的時候，執行並進合流的連接。
SFC 編輯： 分歧	D	執行終端 SFC 元件的分歧。 點取末端轉移點的時候，執行並進分歧的連接。 點取末端步進點的時候，執行選擇性分歧的連接。
SFC 編輯： 未連接的步進點	Shift+P	新增一個獨立的步進點。
SFC 編輯： 未連接的轉移點	Shift+R	新增一個獨立的轉移點。
SFC 編輯： 編輯點取的元件	E	變更點取的 SFC 元件名稱。 點取行動區塊時，按此快捷按鍵，SFC 編輯器出現 [行動程式選擇] 的複合框。
SFC 編輯： AQ	Q	點取 AQ 時，按此快捷按鍵，SFC 編輯器出現 [AQ 類別選擇] 的複合框。
SFC 編輯： 行動	A	點取步進點的時候，按此快捷按鍵，步進點內新增一個行動區塊。
SFC 編輯： 初始步進點	I	點取步進點的時候，按此快捷按鍵，將步進點變成初始步進點。
SFC 編輯： 對齊	J	點取的 SFC 元件之後的 SFC 圖全部對齊。
SFC 編輯： 全部對齊	Shift+J	全部的 SFC 圖對齊。

1-3-6 SFC 程式編輯功能的環境設定

CX-Programmer 的 SFC 程式編輯功能提供各種操作上的環境設定。

1. 從功能選單點取 **Tool – Options**。
畫面出現 [Option] 對話盒。
2. 點選個別標籤來進行各種不同的設定。
3. 單擊 **Apply – OK**。

[Diagrams](階梯圖) 標籤



分割畫面顯示 : ST (定義設定 : ST)

設定包含 ST 程式編輯視窗的分割畫面。
可選擇 **Structured Text** 及 **Symbols** 兩種。

Structured Text

可將一個 ST 程式分成兩個視窗來顯示。

Symbols

以分割畫面同時顯示 ST 程式編輯視窗及區域變數表單視窗。

分割畫面顯示 : SFC (定義設定 : Action/Transitions)

設定包含 SFC 程式編輯視窗的分割畫面。
可選擇 **Action/Transitions**, **SFC** 及 **Symbols** 3 種。

Action/Transitions

SFC 編輯器當中的 SFC View 視窗用來顯示 SFC 圖、Program View 視窗用來顯示行動或轉移點的程式內容 (階梯圖或 ST)。

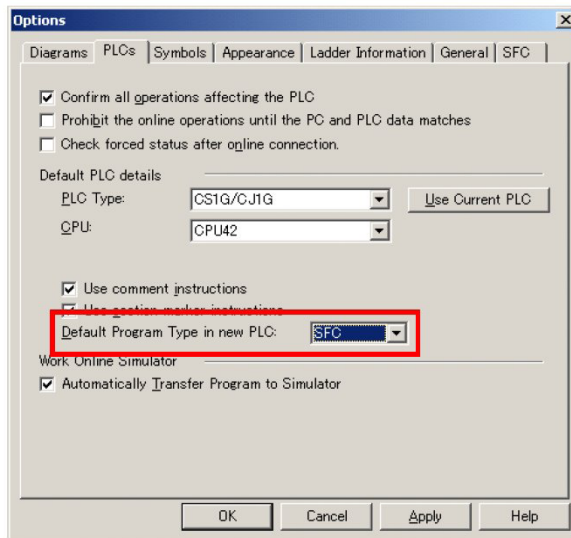
SFC

SFC 編輯器當中的 SFC View 視窗及 Program View 視窗用來顯示同一個 SFC 圖，從兩個視窗來觀察同一個 SFC 圖的不同處。

Symbols

以分割畫面同時顯示 SFC 圖及區域變數表單視窗。

[PLCs] 標籤

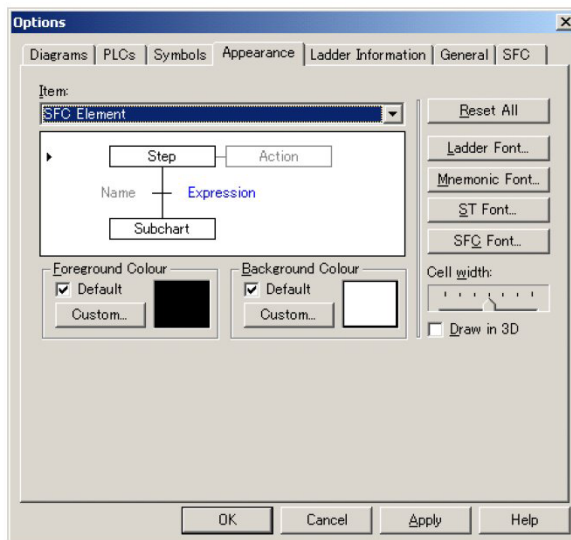


定義 PLC 剛開始的程式格式 : SFC (出廠設定 : SFC)

新增專案時，定義 PLC 剛開始的程式格式。
可選擇 Ladder, ST 及 SFC 3 種。

[Appearance](顯示) 標籤

設定 SFC 編輯器的背景、SFC 元件的顏色及顯示文字等。



設定顏色

1. 從 Item 的複合框當中點取要設定的項目。
2. 單擊 Custom 按鈕，畫面出現 [Color] 對話盒。
3. 點選一個顏色並單擊 OK 按鈕。
或者是對 Default 檢查盒打勾來回復出廠時的設定顏色。
4. 單擊 Apply - OK。

可設定的項目如下：

- SFC 編輯器的背景
- SFC 編輯器的格線 (格線顏色)

- SFC 元件 (步進點、轉移點、選擇分歧、選擇合流、並進分歧、並進合流及連接線的顏色)
- SFC 監視 (ON 當中步進點、轉移點的顏色)
- SFC 行動 (行動區塊的顏色)
- SFC Subchart 步進點 (Subchart 步進點的顏色)
- SFC 轉移條件 (轉移條件文字的顏色)
- SFC 轉移點名稱 (轉移點名稱文字的顏色)

設定文字顏色

1. 單擊 **SFC Font** 按鈕，畫面出現 [Font] 對話盒。
2. 選擇顯示文字的屬性。
3. 單擊 **Apply - OK**。

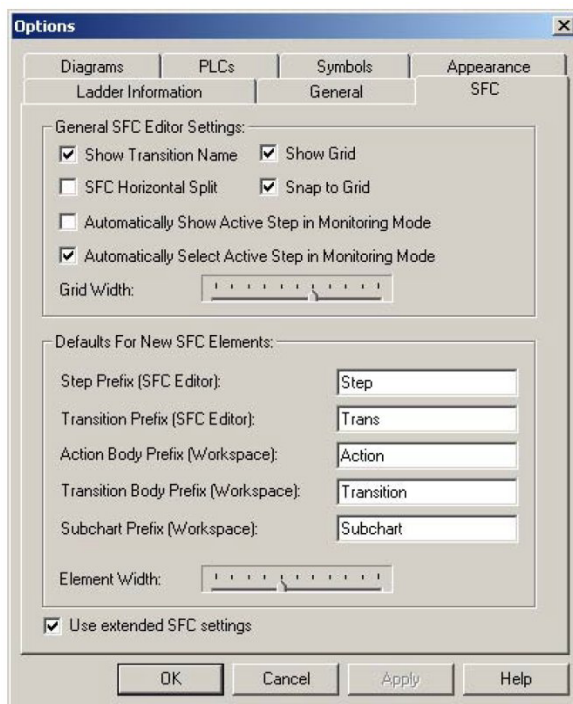
可設定的文字屬性項目如下：

字型

- 字型樣式
- 字型大小
- 文字設定

[SFC] 標籤

設定 SFC 編輯器的顯示相關項目。



SFC 編輯器的設定

可設定 SFC 編輯器的顯示相關項目如下所示。

Show Grid (顯示格線, 出廠值: 未打勾)

此選項打勾的話代表顯示格線，取消打勾的話代表隱藏格線。

Show Transition Names (顯示轉移點名稱, 出廠值: 未打勾)

此選項打勾的話代表顯示轉移點名稱，取消打勾的話代表隱藏轉移點名稱。

SFC Horizontal Split (顯示水平分割畫面, 出廠值: 打勾)

此選項打勾的話代表顯示 SFC 編輯器的水平分割畫面，取消打勾的話代表顯示垂直分割畫面。

Automatically Show Active Step in Monitoring Mode (自動顯示, 出廠值: 打勾)

此選項打勾的話, 於偵錯模式或編輯模式下, SFC Program View 視窗會自動追蹤 ON 當中的步進點。

Automatically Select Active Step in Monitoring Mode (自動顯示, 出廠值: 打勾)

此選項打勾的話, 顯示 ON 當中步進點的行動程式, 此功能只有在行動區塊被隱藏時有效。

Snap to Grip (對齊於格子中, 出廠值: 打勾)

此選項打勾時, 使用滑鼠拖曳功能將 SFC 元件對齊於格子當中。

Grip Width (格子寬度)

使用尺規來調整格子寬度。

SFC 元件的出廠值設定

要新增, 插入 SFC 元件時的元件名稱及顯示大小的設定。

SFC 元件的元件名稱會根據所設定的文字字串及流水編號來顯示。

- 步進點 (設定顯示名稱)
- 轉移點 (設定顯示名稱)
- 行動區塊 (設定顯示名稱)
- 轉移程式 (設定顯示名稱)
- Subchart (設定顯示名稱)
- SFC 元件的出廠值 (橫向的大小設定)

注意: 上述設定只適用在 SFC 圖的新增或插入 SFC 元件有效。

已經存在的 SFC 元件不受設定的影響。

系統已預約的專用名稱或重複性的名稱不可使用。

(例: S、ST、T、TN、A、AC)

SFC 的進階設定

對話盒下方選項 Use Extended SFC Settings 打勾的話, 可使用 SFC 的進階設定。

SFC 程式的最後掃描有效 / 無效設定:

從 SFC 程式 Property 對話盒 General 標籤中, 有 Apply Final Scan Logic Option 的選項可供點取 (打勾)。

打勾: SFC 程式的最後掃描有效。

未打勾: SFC 程式的最後掃描無效。

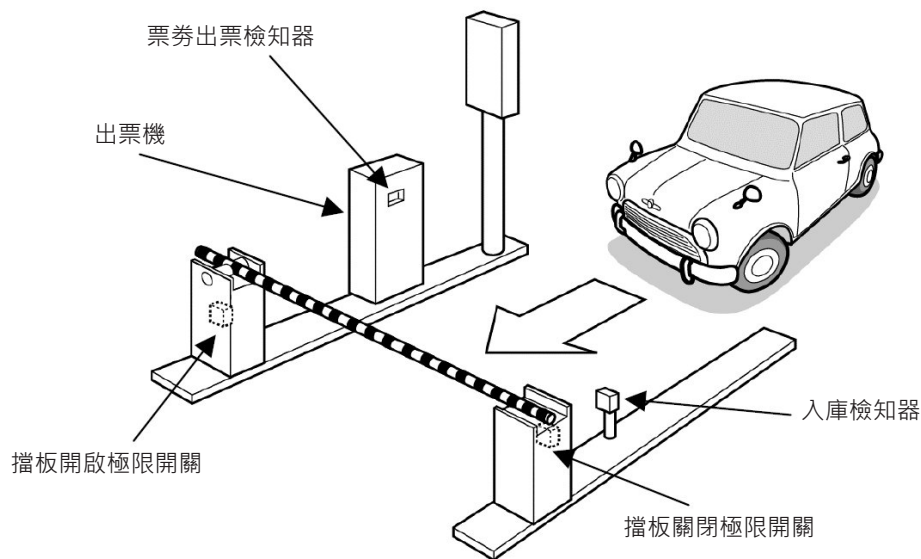
SFC 程式的最後掃描詳細說明請參考「1-5-2 行動區塊的注意事項」。

1-4 SFC 程式例

本章舉一個應用例，並說明使用 CX-Programmer 來設計本例題的必要步驟。

1-4-1 簡單的 SFC 程式例

停車場票券管理系統使用 SFC 來設計程式。
詳細檢討控制流程，並且將一個動作與下一個動作間的轉換條件明確化。
此外，也必須充分掌握外部元件的動作，來當成 SFC 的輸入及輸出變數。



停車場票券管理系統的動作流程

動作流程及外部元件的狀態加以連結後，來編成控制動作的劇本。

1. 等待車輛進入。 -> 步驟 1: 初始步進點
2. 當車輛進入時，入庫檢知器 ON、動作流程轉移至下一個步驟。
-> 轉移條件: 轉移點 1/ 入庫檢知器 ON(carIn)
3. 入庫檢知器 ON 的話、出票機 ON、吐出票券。
-> 步驟 2: TicketOut
-> AQ: N (一般)
-> 行動: 出票
-> 行動程式: A_ticketOut
4. 出票機 ON 吐出票券，出票檢知器 OFF。
5. 車輛駕駛伸手取出票卡，出票檢知器變成 ON、動作流程轉移至下一個步驟，出票機也變成 OFF。
-> 轉移條件: 轉移點 2/ 出票檢知器 ON(ticket)
6. 車輛駕駛伸手取出票卡後，擋板馬達正轉 ON、擋板開始開啟。
-> 步驟 3: OpenGate
-> AQ: N (一般)
-> 行動: 擋板馬達正轉 ON
-> 行動程式: A_gateOpen
7. 擋板完全被打開時，擋板開啟極限開關 ON、動作流程轉移至下一個步驟，擋板馬達正轉變成 OFF。

- > 轉移條件：轉移點 3/ 擋板開啟極限開關 ON (gateopenLimit)
8. 擋板完全打開 3 秒後，車子通過擋板、入庫檢知器由 ON 變成 OFF，此兩個條件成立時，擋板馬達反轉 ON，擋板開始關閉。
 - > 步驟 4: CloseGate
 - > AQ: D (延遲), 3 秒
 - > 行動：擋板馬達反轉 ON
 - > 行動程式：A_gateClose
 9. 擋板完全關閉時，擋板馬達反轉 OFF。
 - > 步驟 4: CloseGate
 - > 行動：擋板馬達反轉 OFF
 10. 擋板完全關閉時，擋板關閉極限開關 ON、動作流程轉移至下一個步驟，擋板馬達反轉也變成 OFF。
 - > 轉移條件：轉移點 4/ 擋板關閉極限開關 ON
 11. 回到等待車輛進入狀態，亦即待機狀態。

停車場票券管理系統輸入 / 輸出變數的定義

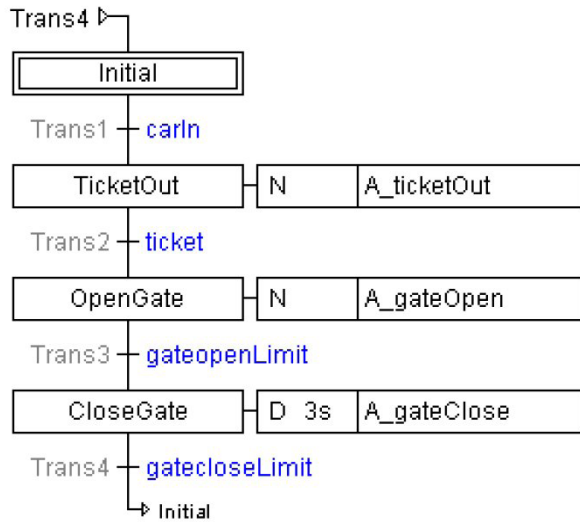
SFC 所使用的輸入 / 輸出變數由外部元件來定義

外部元件		變稱數名	變數格式
車輛檢知器	輸入	carin	布林變數
出票檢知器	輸入	ticket	布林變數
擋板開啟極限開關	輸入	gateopenLimit	布林變數
擋板關閉極限開關	輸入	gatecloseLimit	布林變數
出票機	輸出	ticketOut	布林變數
擋板馬達正轉	輸出	gateOpen	布林變數
擋板馬達反轉	輸出	gateClose	布林變數

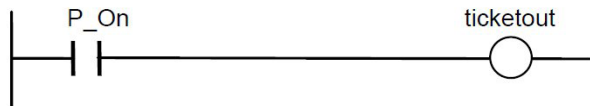
註：不單是變數，亦可指定實際 I/O 位址。

停車場票券管理系統程式例

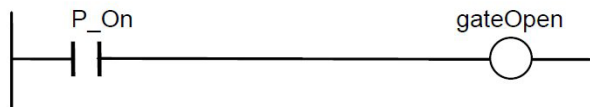
使用動作流程與外部元件來定義輸入 / 輸出變數，停車場票券管理系統程式例如下所示。行動程式的內容使用階梯圖來設計。



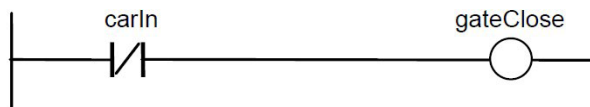
行動程式 (A_tiketOut) : 出票機啟動 / 停止



行動程式 (A_gateOpen) : 擋板馬達正轉啟動 / 停止



行動程式 (A_gateClose) : 擋板馬達反轉啟動 / 停止



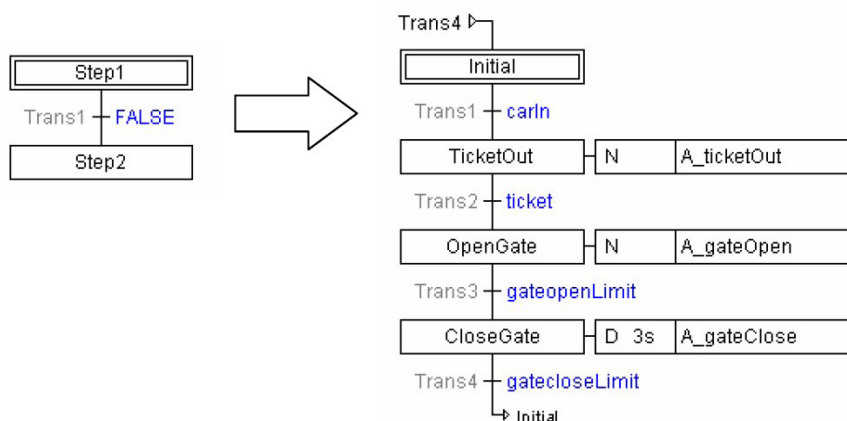
註：各行動程式的屬性「Reset Output at Final Scan」出廠值被打勾。

1-4-2 CX-Programmer 的編輯順序

停車場票券管理系統的 SFC 程式例如下所示，SFC 圖的編輯順序如下所示。

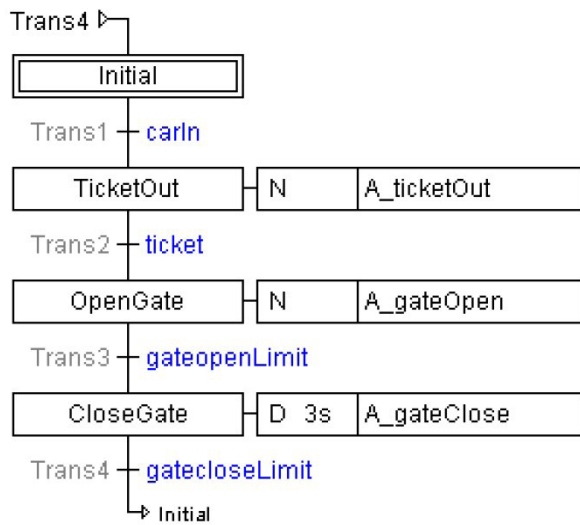
SFC 程式的編輯順序

1. 新增或插入 SFC 程式
右鍵單擊專案目錄上的 [Programs] 項目，於選單中點取 **Insert Program – SFC**。
詳細的操作請參考「3-1-2 新增或插入 SFC 程式」。
2. 設定一個 Task 給 SFC 程式
右鍵單擊專案目錄上的 [SFC Programs] 項目，於選單中點取 **Properties**。
於 Properties 對話盒當中點取 **General** 標籤，從 Task Type 表單中選擇 Task 的種類。
詳細的操作請參考「3-1-3 設定一個 Task 給 SFC 程式」。
3. 編輯 SFC 圖
一開始編輯 SFC 圖的時候，畫面出現一個初始步進點，轉移點及一般步進點，請加入新的 SFC 元件，並定義各轉移點及行動程式的內容。



4. 檢查程式
右鍵單擊專案目錄上的 [SFC Programs] 項目，於選單中點取 **Compile**。
詳細的操作請參考「3-4-1 SFC 程式的檢查」。
5. 傳輸 SFC 程式至 PLC
從 PLC 功能表單處點取 **Transfer – To PLC**。
詳細的操作請參考「4-2 從個人電腦傳輸程式至 PLC」。

CX-Programmer 的編輯順序 停車場票券管理系統 SFC 圖的編輯



- 編輯 SFC 程式所需用到的使用者變數 (**carIn**, **ticket**, **ticketOut**, **gateopenLimit**, **gatecloseLimit**, **gateOpen**, **gateClose**) 請登記至區域變變數表單中。
詳細操作請參考「1-4-1 簡單的 SFC 程式例」。
右鍵單擊專案目錄中的 [Symbol table] 選項，從彈出式表單中點選 **Insert Symbol**。
於 [New Symbol] 對話盒的 [Name] 當中輸入變數名稱。
- 於專案目錄中的 [Action] 路徑中，新增階梯圖行動程式 (**A_ticketOut**, **A_gateOpen**, **A_gateClose**)。
右鍵單擊專案目錄下，[Action] 路徑中的 [SFC Program] 選項，從彈出式表單中點選 **Insert Action - Ladder**。
右鍵單擊已插入的行動程式，於選單中點取 **Properties** 選項，輸入行動程式的名稱。
右鍵單擊已插入的行動程式，於選單中點取 **Open** 選項，即可使用階梯圖來編輯行動程式的內容。
註：行動程式 Properties 對話盒當中「Reset Output at Final Scan」選項的設定請保持在出廠值的狀態 (ON)，以下各行動程式的設定亦相同。
- 輸入 Step 1 的名稱
右鍵單擊 Step 1，於選單中點取 **Edit Step Name** 選項，將名稱改成 Initial。
- 輸入 Step 1 的轉移條件名稱
右鍵單擊 Step 1 的轉移條件，於選單中點取 **Edit Transition Condition** 選項，將名稱改成 **carIn**。
- 輸入 Step 2 的名稱
右鍵單擊 Step 2，於選單中點取 **Edit Step Name** 選項，將名稱改成 **TicketOut**。
- 新增行動程式至 Step 2 的 Action 當中
右鍵單擊 Step 2，於選單中點取 **Add Action – Existing Action** 選項，左鍵雙擊 SFC 圖右側的行動區塊，從複合框表單中點取 [**A_ticketOut**]。
- 輸入 Step 2 的轉移條件名稱
右鍵單擊 Step 2 的轉移條件，於選單中點取 **Edit Transition Condition** 選項，將名稱改成 **ticket**。
- 輸入 Step 3 的名稱
右鍵單擊 Step 3，於選單中點取 **Edit Step Name** 選項，將名稱改成 **OpenGate**。
- 新增行動程式至 Step 3 的 Action 當中
右鍵單擊 Step 3，於選單中點取 **Add Action – Existing Action** 選項，左鍵雙擊 SFC 圖右側的行動區塊，從複合框表單中點取 [**A_gateOpen**]。

- 左鍵雙擊行動區塊的左側，從複合框表單中點取 [D]。
- 左鍵雙擊計時器設定時間，請輸入 [3]。
10. 輸入 Step 3 的轉移條件名稱
右鍵單擊 Step 3 的轉移條件，於選單中點取 **Edit Transition Condition** 選項，將名稱改成 **gateopenLimit**。
 11. 輸入 Step 4 的名稱
右鍵單擊 Step 4，於選單中點取 **Edit Step Name** 選項，將名稱改成 **CloseGate**。
 12. 新增行動程式至 Step 4 的 Action 當中
右鍵單擊 Step 4，於選單中點取 **Add Action – Existing Action** 選項，左鍵雙擊 SFC 圖右側的行動區塊，從複合框表單中點取 [A_gateClose]。
 13. 輸入 Step 4 的轉移條件名稱
右鍵單擊 Step 4 的轉移條件，於選單中點取 **Edit Transition Condition** 選項，將名稱改成 **gatecloseLimit**。
 14. 加入跳躍至 Step 1
右鍵單擊 Step 4 的轉移條件，於選單中點取 **Connections – Add Connection** 選項。
於 Add Connection 對話盒當中選擇 **Initial** 當成跳躍目的地。
將 **Draw Connection as Jump** 選項左側打勾，並按 **OK** 按鈕完成設定。

1-5 SFC 程式製作時的注意事項

1-5-1 行動輸出的保持或復歸

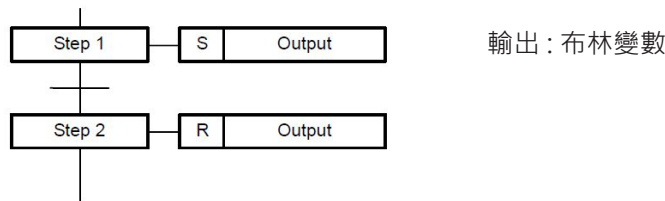
當步進點從 ON 到 OFF 變化時，輸出點 (*1) 呈現保持或復歸狀態會因行動種類不同而異。

Note: 此處所指的輸出點，意義如下。

- 指定對象為接點的話，指定 I/O 記憶體的位元位址。
- 指定對象為階梯圖的話，指令所指定的 I/O 記憶體位址。
- 指定對象為 ST 程式的話，文字敘述所指定的 I/O 記憶體。

指定位元位址的時候

- AQ 的屬性為 (N) 並非保持型 (S) 的時候，輸出被復歸。
- 指定對象為保持型 (S) 的 AQ 時，即使步進點由 ON 變成 OFF，輸出點的 ON/OFF 狀態會被保持住，此種情況下，必須使用復歸型 (R) 的 AQ 來執行復歸動作，如下所示。



指定階梯圖的時候

出廠值的設定是將輸出點復歸。

希望輸出點作保持時，階梯圖的屬性對話盒當中，在「Reset Output at Final Scan」選項的左側取消打勾即可。

註 1: 被設定成保持的情況下，程式中若是有用到計時器時，計時到旗標會被保住，當下一次同樣的行動程式被執行時，程式內容仍然是以計時到旗標 ON 開執行。若是程式中有部分的程式需要復歸的話，以此處的計時器為例，請在計時器的前面加一個行動旗標 a 接點來作復歸的動作。

註 2: 當步進點 ON 時、行動旗標就會 ON，步進點 OFF 時、行動旗標就會變成 OFF。行動旗標以 Action_Name.Q 來表現，行動旗標的詳細說明請參考「2-3 SFC 元件」當中的「步進點 ON 時的監視旗標」。

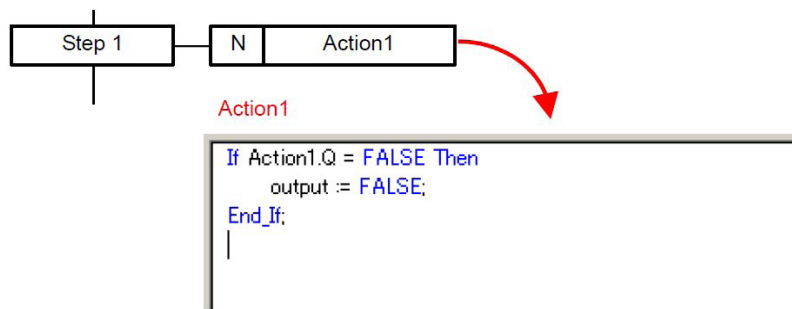
指定 ST 程式的時候

出廠值的設定是將輸出點保持。

希望輸出點復歸時，請使用 IF 敘述，當「行動旗標 (註 2)=FALSE」的話，輸出點被復歸，如下所示。

註 2: 當步進點 ON 時、行動旗標就會 ON，步進點 OFF 時、行動旗標就會變成 OFF。行動旗標以 Action_Name.Q 來表現，行動旗標的詳細說明請參考「2-3 SFC 元件」當中的「步進點 ON 時的監視旗標」。

例：



當 Step 1 變成 OFF 時，行動旗標 Action1.Q 也變成 OFF，因為 Action1.Q = FALSE，所以 output:= FALSE，亦即輸出點變成 OFF。

1-5-2 行動程式的注意事項

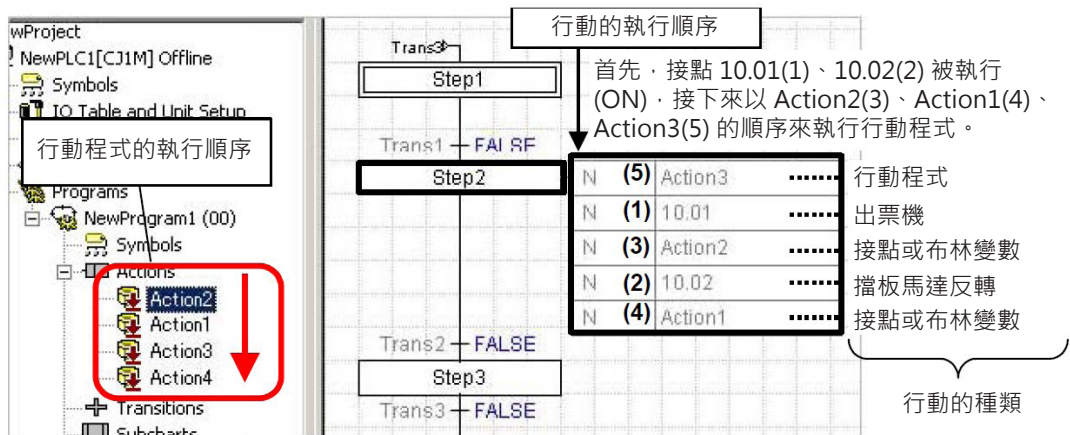
行動程式的執行順序

執行 SFC 程式的同一個循環時間裡，若是有多個步進點同處 ON 的狀態時，各個 ON 步進點所屬的行動輸出，其執行順序如下所示。

1. 接點及布林變數。
2. 行動程式

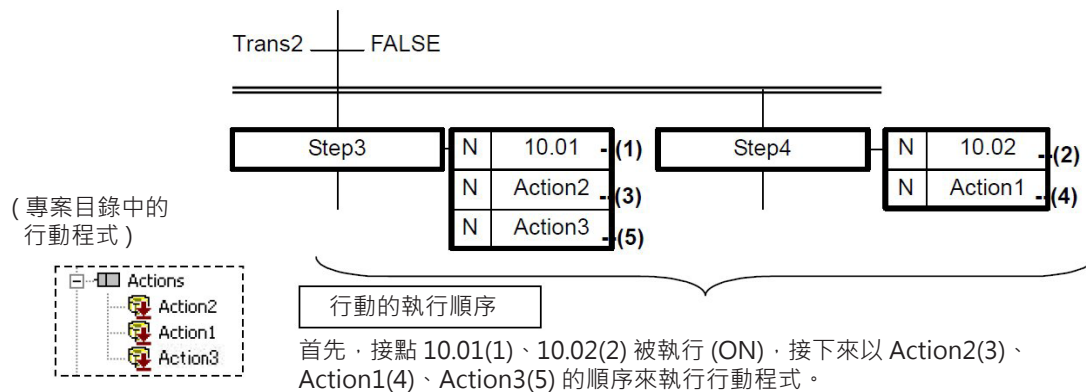
多個行動程式同時 ON 的狀況下，以專案目錄中各行動程式的排列順序來執行，一個循環時間執行一次。

例 1) 一個步進點 (Step2) 內已登記多個行動 (Action) 時，各行動的執行順序
行動程式的執行順序並非以步進點右側的行動排列順序為準，而是以專案目錄當
中，行動程式裡的排列順序為主。



例 2) 進點 (Step3, Step4) 內已登記多個行動 (Action) 時，各行動的執行順序
各行動的執行順序並非以步進點為單位來執行，而是以接點及布林變數、行動程式的
順序來執多個步行。

註：接點及布林變數的行動相關的步進點不只一個 ON 的時候，以接點及布林變數的
登記順序為執行的順序。

**Note**

包含行動程式執行順序的 SFC 的基本執行循環請參考「2-2 SFC 的基本執行循環」。關於行動區塊的執行，請參考「2-3-3 行動區塊的動作」。

關於最後的掃描

在 IEC61131-3 的規格中，有針對與行動程式執行方式相關的最後一次掃描功能加以定義。CX-Programmer 遵循 IEC 的規格，也內建最後一次掃描功能。最後一次掃描功能是指，當步進點變成 OFF 時仍會再被執行一次掃描時間，使用者可利用此一功能，在步進點變成 OFF 前將行動輸出加以復歸 (OFF)。

將最後一次掃描功能設定成無效

下列的操作可設定「最後一次掃描」有效或無效。
 從功能表單點選 **Tools – Options**，再點取 [SFC] 標籤，於 *USE Extended SFC Setting* 選項打勾，並且在 SFC Program 的屬性對話盒裡，點取 [General] 標籤，於 *Apply Final Scan Logic Option* 選項打勾。
 有打勾：該 SFC 程式全體的最後一次掃描功能有效。
 沒打勾：該 SFC 程式全體的最後一次掃描功能無效。

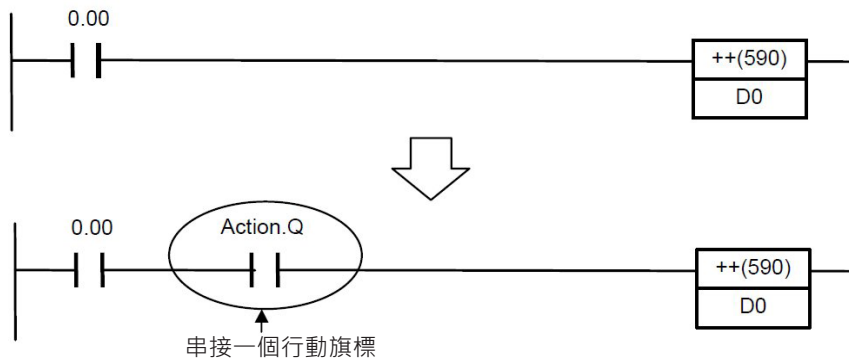
步進點轉移後，對原步進點程式設計上的注意事項

最後一次掃描功能設定有效的話，步進點從 ON 變成 OFF 的時候，OFF 的步進點仍會執行一次掃描時間。對於計數器或步進點 OFF 前的運算結果，在步進點變成 OFF 後，希望不受最後一次掃描功能影響的話，步進點行動程式請按照下列的要領來設計程式。

階梯圖程式

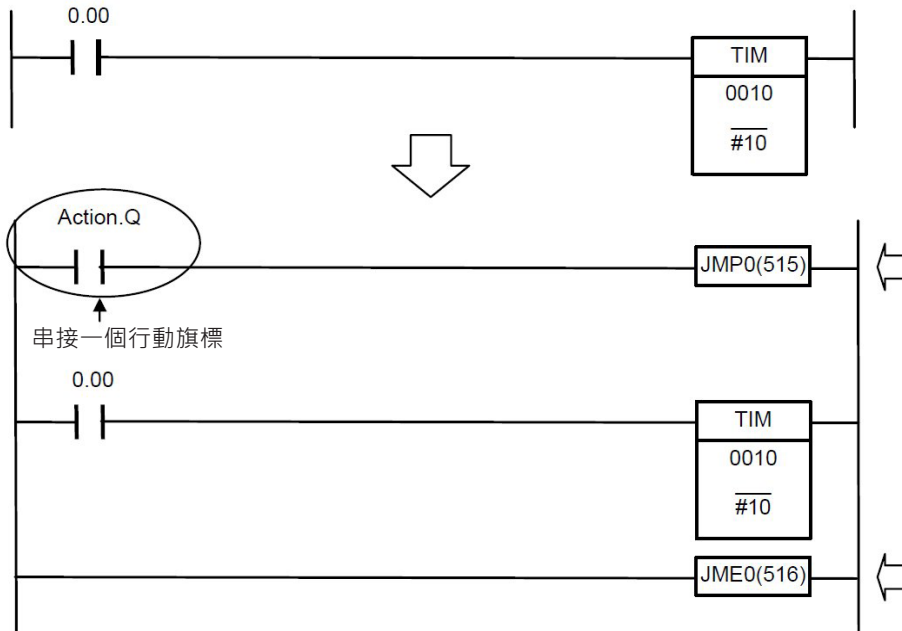
步進點變成 OFF、又希望「最後一次掃描功能」不會影響到運算結果的話，指令前請串接一個行動旗標的 a 接點。
 行動旗標的詳細說明請參考「2-3 SFC 的構成元件」的「監視步進點 ON 的旗標」。

例 1



如上圖所示，在條件接點後再串接一個行動旗標 (Action.Q) 的 a 接點，即使「最後一次掃描功能」被執行的話，D0 的內容也不會 +1。

例 2



希望步進點 OFF 時，計時器 / 計數器指令步要有更新的動作時，可以在計時器 / 計數器指令前後加入 JMP/JME 指令，使用行動旗標來當成條件接點，當步進點 OFF 時，JMP/JME 指令之間的程式全部被跳脫，如上圖所示。

ST 程式

使用 IF 敘述句，以「行動旗標 =FALSE」為條件來執行運算。

1-5-3 轉移程式的注意事項

轉移程式內所使用的接點輸出及計時器 / 計數器指令於步進點 OFF 時，接點輸出及計時器 / 計數器指令並不會被復歸，此點請注意。

1-5-4 行動程式 / 轉移程式中不支援的階梯圖語言指令

下列指令不可使用於行動程式 / 轉移程式當中。

不支援的指令
區塊編輯指令 (BPRG/BEND 等)
副程式指令 (SBS/GSBS/RET/MCRO/SBN/GSBN/GRET)
跳躍指令 (JMP/CJP/CJPN/JME)
步進階梯指令 (STEP/SNXT)
I/O 更新指令 (IORF)
TMHH/TMHHX 指令 (CJ1-H-R/CJ2 CPU 模組除外)
特殊指令 (FRMCV/TOCV)
記憶位置操作指令 (PUSH/FIFO/LIFO/SETR/GETR)
故障點檢出指令 (FPD)
間接暫存器設定指令 (MOVRW)

1-5-5 分配 Task

SFC 程式使用循環執行的 Task(註 1)。
Task 的分配方法請參考「3-1-3 SFC 程式的 Task 分配」。
註 1: SFC 程式如果使用中斷 Task 的話，無法正常動作。

擴充 Task 的分配

CS/CJ 系列 PLC 最多可使用 32 個循環執行的 Task(CJ2 最多 128 個)，如果加上「擴充 Task」(使用循環執行的 Task 來呼叫中斷 Task) 的話，最多可使用 256 個(註 2)。
對 CX-Programmer 來說，無論是「循環執行 Task」或「擴充 Task」都可使用 SFC, 階梯圖或 ST 語言來設計程式。
使用「擴充 Task」的 SFC 程式的起動及停止必須透過其它 Task 階梯圖當中的 SFCON 及 SFCOFF 指令來執行(註 3)。
此外，SFCON/SFCOFF 指令可指定的 Task 編號如下表所示。
指定方法的詳細說明請參考「SFC 控制指令的規格」。

Task	編號
擴充 Task 0 (中斷 Task)	8000
擴充 Task 1 (電源中斷 Task)	8001
擴充 Task 2 (定時中斷 1 Task)	8002
擴充 Task 3 (定時中斷 2 Task)	8003
擴充 Task 4~99 (中斷 Task 4~99)	8004 8099
擴充 Task 100~131 (I/O 中斷 Task)	8100 8131
擴充 Task 132~255 (中斷 Task 132~255)	8132 8255

註 2: 使用「擴充 Task」的時候，請詳細閱讀 CJ2 CPU 模組操作說明書軟體篇，CS/CJ/NSJ 系列操作說明書程式篇與「擴充 Task」有關的章節。

「擴充 Task」若是當成中斷 Task 來使用的話，無法正常動作。

註 3: 不可使用 Task 控制指令 TKON/TKOFF 來指揮 SFC 程式 Task 的起動與停止，動作無法正常。

1-5-6 記憶體分配

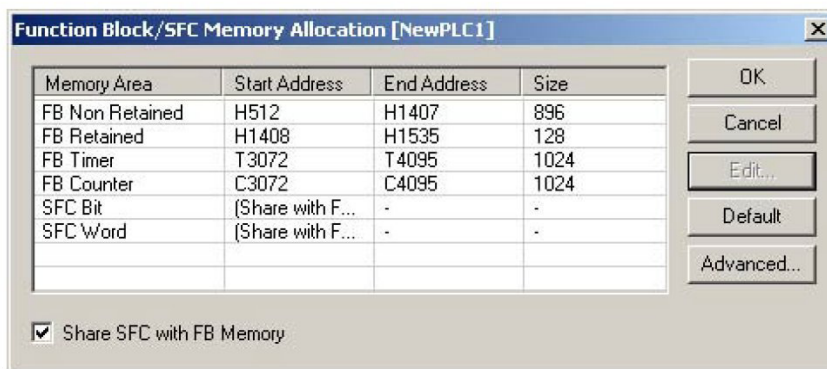
於 CX-Programmer 當中，系統會自動分配記憶體給步進點，轉移點及行動。出廠值的設定為：功能區塊「FB 非保持」的記憶區 (H512 以後) 來分配。
但是，對於較大容量的 SFC 程式，上述的記憶區也會有不夠用的情況，此時，就必須用到 SFC 的「SFC 位元」及「SFC 字元」記憶區。
要用到 SFC 的「SFC 位元」及「SFC 字元」記憶區時，請將 **Share SFC with FB Memory** 檢查盒的打勾取消。

記憶區	出廠值			可分配的區域
	開始位址	結束位址	容量	
FB 非保持	H512	H1407	896	CIO, WR, HR, DM, EM
FB 保持	H1408	H1535	128	HR, DM, EM
FB 計時器	T3072	T4095	1024	TIM
FB 計數器	C3072	C4095	1024	CNT
SFC 位元	N/A	N/A	N/A	-
SFC 字元	N/A	N/A	N/A	-

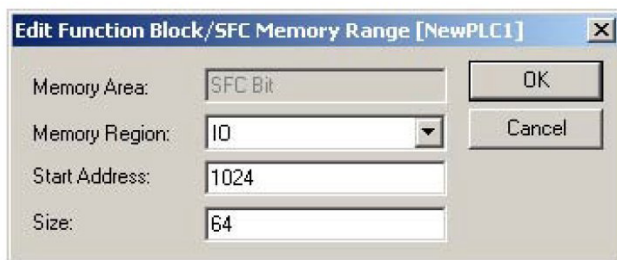
註：「FB 非保持」的記憶區也可以分配給 DM 或 EM 使用，此種情況下，就無法分配給 SFC 來使用，請將 **Share SFC with FB Memory** 檢查盒的打勾取消。

設定方法

1. 從 PLC 功能選單選取 **Memory Allocation – Function Block/SFC Memory - Function Block/SFC Memory Allocation**。
畫面顯示 Function Block/SFC Memory Allocation 對話盒。
2. 請將 **Share SFC with FB Memory** 檢查盒的打勾取消。



3. 選取 SFC Bit 或 SFC Word。
4. 單擊 Function Block/SFC Memory Allocation 對話盒當中的 Edit 按鈕。
畫面顯示 Function Block/SFC Memory Range 對話盒。



5. 選擇 Memory Region，輸入開始位址及結束位址。
6. 單擊 Function Block/SFC Memory Range 對話盒的 OK 按鈕。
7. 單擊 Function Block/SFC Memory Allocation 對話盒的 OK 按鈕。

註：「SFC 位元」及「SFC 字元」兩邊的記憶區都必須設定。

1-5-7 Subchart 連線中編輯時的限制事項

不支援 Subchart 的連線中編輯功能。

第 2 章

SFC 的基礎

2-1	SFC 基本操作	42
2-2	SFC 執行的基本循環	43
2-3	SFC 的元件	44
2-3-1	步進點	44
2-3-2	轉移條件	50
2-3-3	行動區塊	52
2-3-4	分歧	59
2-3-5	合流	59
2-3-6	並進分歧	60
2-3-7	並進合流	60
2-3-8	連接	61
2-3-9	將 SFC 元件自動登記成區域變數	62

2-1 SFC 基本操作

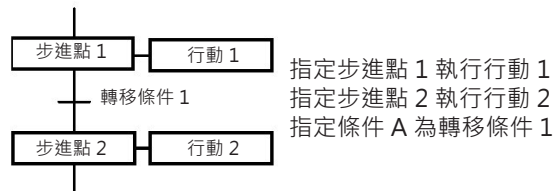
本章節針對 SFC 的基本動作流程作說明。

步進點的移動控制

步進點的移動控制是程式控制的一種，它是以一個步進點為單位，以輸入接點或時間為移動條件組合成一個完整的控制程式。

SFC 是一種針對步進點移動控制所發展出來的圖形式程式語言，原本的步進階梯圖已經廣泛的被使用在步進點移動控制上，但是，比較傳統的步進階梯圖，SFC 更具有視覺上 (以圖形作表現) 的優勢。

請思考下列的控制例：“步進點 1 被執行，一直等到條件 A 成立時，步進點 2 被執行”。以 SFC 程式使用步進點移動控制特點來表現的話，其圖形如下。



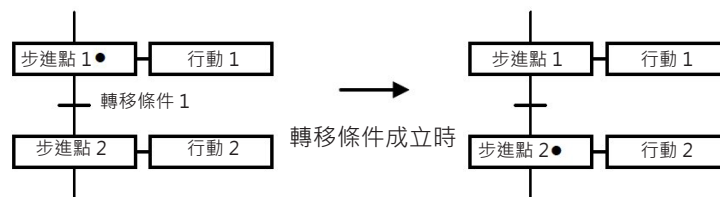
步進點只有 ON 或 OFF 兩種狀態。

當步進點 =ON 的時候，步進點所指定的行動就會被執行。

當轉移條件成立時，原本 ON 當中的步進點就會變成 OFF、轉移條件所指定的步進點變成 ON。

當轉移條件成立時，步進點 1 與步進點 2 之間的 ON/OFF 轉移情況如下圖所示。

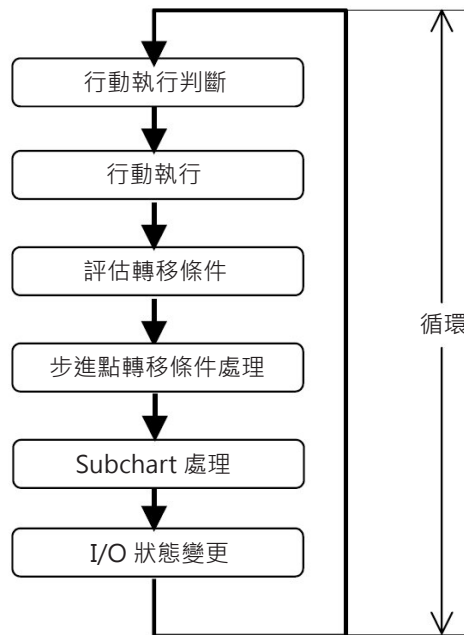
附有 "●" 記號的步進點代表該步進點處於 ON 的狀態。



步進點變成 ON 的時候，即使該步進點因為下一個轉移條件成立而馬上變成 OFF，步進點所指定的行動至少被執行一次 (注意，某些行動的是否執行會受到 AQ 的控制)。

2-2 SFC 執行時的基本循環

當步進點 =ON 的時候，PLC 執行下列的動作、步進點 =OFF 時，PLC 不執行任何動作。



● 行動執行判斷

PLC 收到上一個循環的步進點轉移條件結果時，同時也讀取 AQ 來決定是否執行全部的行動輸出。當行動內容指定單位元作輸出時，PLC 以 " 行動執行判斷 " 的結果來執行行動的內容，當單一步進點指定多個位元作輸出時，PLC 以行動區塊內位元的排列順序執行輸出。當 ON 步進點變成 OFF 時，行動輸出的狀態以步進點 ON 當中最後一次掃描為主。
注意：請參考 " 1-5-2 行動程式於最後一次掃描時的注意事項 "

● 行動執行

當步進點變成 ON 時，步進點內的行動區塊程式根據 " 行動執行判斷 " 的結果 (包括 Subchart 的行動) 以下列的順序來執行。

- 根據 " 行動執行判斷 " 的結果來執行各輸出位元，接著，執行行動程式，關於行動程式的執行順序請參考 " 1-5-2 行動程式於最後一次掃描時的注意事項 "。
- 當兩個以上指定相同行動程式的步進點同時 ON 的話，同一個循環時間裏，行動程式只被執行一次。

● 評估轉移條件

ON 步進點會一直注意轉移條件是否成立。

● 步進點轉移條件處理

當轉移條件成立時，原本 ON 的步進點會變成 OFF、下一個步進點變成 ON。

注意 1: 即使下一個步進點已經處於 ON 的狀態下，原本 ON 的步進點將控制權切換至下一個步進點而使本身變成 OFF。

注意 2: CV 系列 PLC 的 SFC 操作與此處不同，當下一個步進點已經處於 ON 的狀態下，CV 系列 PLC 的 SFC 操作不會將控制權切換至下一個步進點。

● Subchart 處理

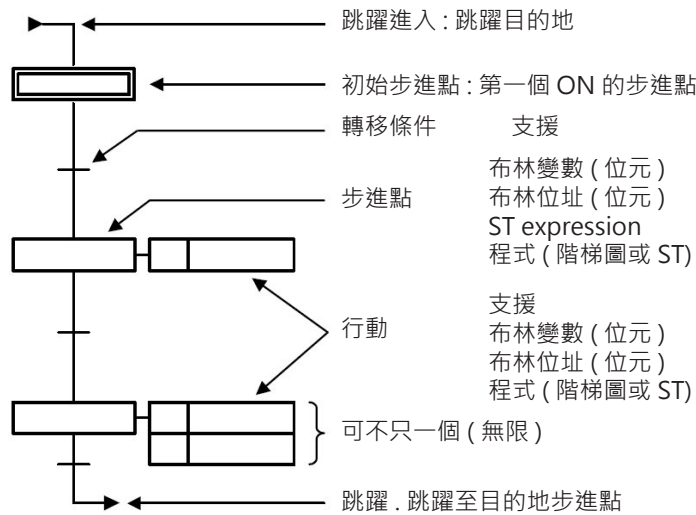
當 Subchart 步進點變成 ON 時，Subchart 被執行，PLC 以下列順序來處理 Subchart。

1. Subchart 初始化。
2. 評估 Subchart 轉移條件是否成立。
3. Subchart 切換控制權。
4. 從 Subchart 返回。

注意：Subchart 內的行動同時也會被執行，如果同一時間內有兩個以上的 Subchart 同時 ON 的話，PLC 以工作區內 Subchart 的排列順序由上而下逐一執行。

2-3 SFC 的元件

本章節針對 SFC 的元件作說明。



2-3-1 步進點

步進點就是 SFC 的一個元件，一個步進點用來處理一個控制步驟。

步進點的操作

步進點只有 ON 或 OFF 兩種狀態。當步進點 =ON 的時候，步進點所指定的行動就會被執行、OFF 時，就不執行。步進點與步進點之間設置一個轉移條件 (可由多個接點組成)，當轉移條件成立時，原本 ON 當中的步進點就會變成 OFF、轉移條件所指定的步進點變成 ON。

● 步進點轉移條件

1	轉移條件成立時。
2	轉移點之前所有的步進點都處於 ON 狀態時。

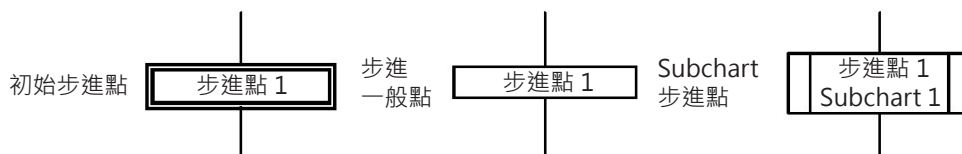
注意：轉移條件成立時，即使下一個步進點已經處於 ON 的狀態下，控制權仍切換至下一個步進點。

當步進點內未指定任何輸出行動時，該步進點被執行時處於等待的狀態，一直到轉移條件成立時，控制權才切換至下一個步進點。此種未指定任何輸出行動的步進點稱之為 "空步進點"。

步進點的種類

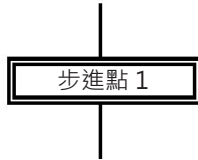
步進點有下列各種：

- 初始步進點
- 一般步進點
- Subchart 步進點



初始步進點

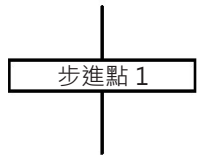
當程式開始執行時，初始步進點自動會 ON、其他的步進點會 OFF。
這就等於 SFC 圖執行第一個步進點。
當初始步進點 ON 的時候，初始步進點內所指定的行動內容就會被執行。
初始步進點的代表圖形如下所示。



- SFC 圖只會有一個初始步進點。
 - 初始步進點並不需要放在步進點的最前端。
 - 初始步進點內可設置一個或多個行動區塊。
 - 當初始步進點 ON 的時候，初始步進點內所指定的行動內容就會被執行。
- 當 SFC 程式執行中電源 OFF 再 ON 時，程式仍然回到初始步進點處執行，於電源斷電時欲記憶執行的步進點的話，請使用步進點控制指令。

一般步進點

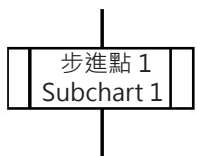
上一個步進點的轉移條件成立時，一般步進點就會 ON。
當一般步進點 ON 的時候，一般步進點內所指定的行動內容就會被執行。
一般步進點的代表圖形如下所示。



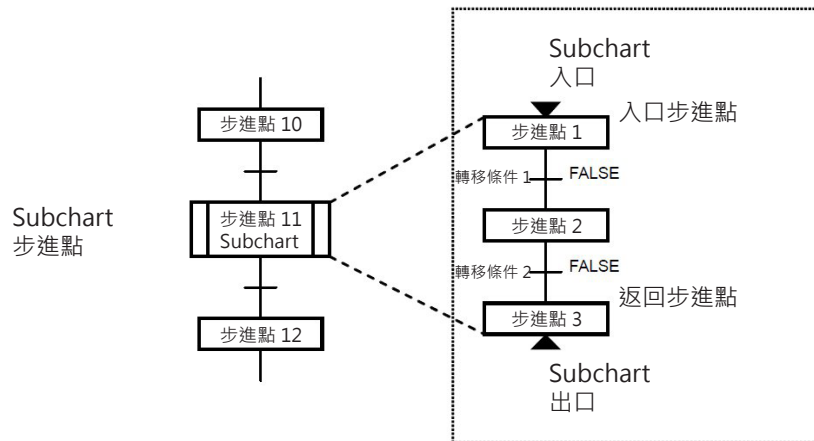
- 一般步進點的編號無限制。
- 一般步進點內可設置一個或多個行動區塊。
- 當一般步進點 ON 的時候，一般步進點內所指定的行動內容就會被執行。

Subchart 步進點

Subchart 步進點是一個附屬於一般步進點的步進點。
Subchart 步進點的代表圖形如下所示。



Subchart 是一個巨集 (macro)，如同一般程式裡的副程式。



Subchart 步進點用來呼叫 Subchart，Subchart 的執行開始於 Subchart 入口、結束於 Subchart 出口。

- Subchart 內的步進點無個數上的限制。
- Subchart 步進點 =ON 的時候，即使 Subchart 步進點下方的轉移條件成立，步進點的控制權並不會切換至下一個步進點，而是必須要等到 Subchart 內的步進點全部被執行完畢。
- Subchart 的執行一定是開始於 Subchart 入口 (▼)、結束於 Subchart 出口 (▲)。
- 當返回步進點 =ON，其 ON 狀態會一直保持住，直到 Subchart 步進點下方的轉移條件成立時。
- 每一組 Subchart 內由一個入口步進點及一個或多個返回步進點所組合而成，Subchart 內的返回步進點無個數上的限制。
- Subchart 內亦可呼叫其他的 Subchart，巢狀層次無限制。
- 當返回步進點 =ON，Subchart 停止時，Subchart 內其他的步進點會同時停止。
- Subchart 步進點不必指定行動區塊。
- 不同的 Subchart 步進點可呼叫同一個 Subchart，同時呼叫時，後面呼叫者必須等前面呼叫者執行完畢後再執行。

步進點控制指令

步進點控制指令 (SA, SE, TSR, TSW) 可用來指揮步進點的 ON/OFF。

SA: 步進點 ON(可驅動一個步進點 ON)

SE: 步進點 OFF(可驅動一個步進點 OFF)

TSR: 步進點計時器讀出指令 (讀出步進點計時器的現在值)

TSW: 步進點計時器寫入指令 (寫入一個新值至步進點計時器的現在值)

針對各步進點控制指令，相對應的步進點旗標表現如下：

- 於相同的 Task 下 [步進點名稱].X
- 於不同的 Task 下 [程式名稱]. [步進點名稱].X

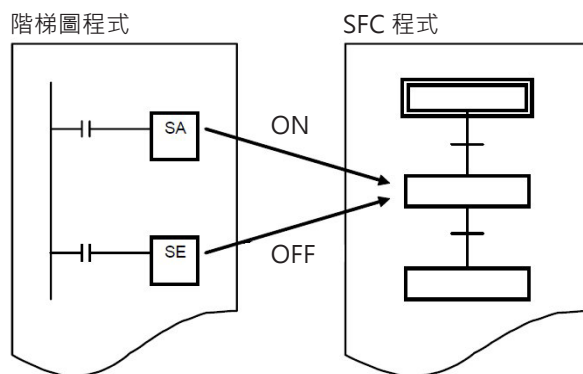
針對各步進點控制指令，相對應的步進點計時器表現如下：

- 步進點於相同的 Task 下 [步進點名稱].T
- 步進點於不同的 Task 下 [程式名稱]. [步進點名稱].T
- Subchart 步進點於相同的 Task 下 [Subchart 名稱]. [步進點名稱].T
- Subchart 步進點於不同的 Task 下 [程式名稱]. [Subchart 名稱]. [步進點名稱].T

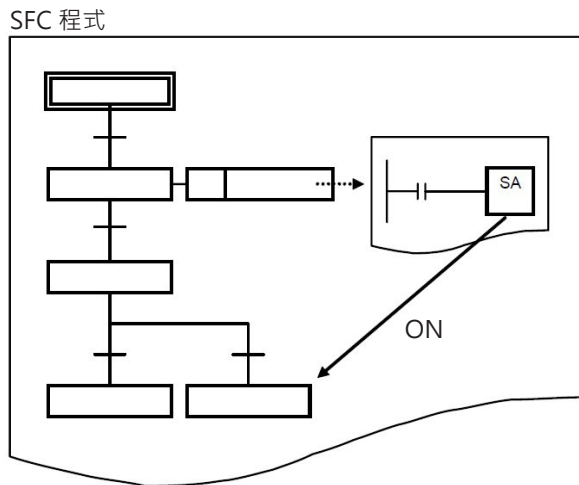
步進點旗標的詳細用法請參考下列的說明。

步進點 ON/OFF 指令的用途如下。

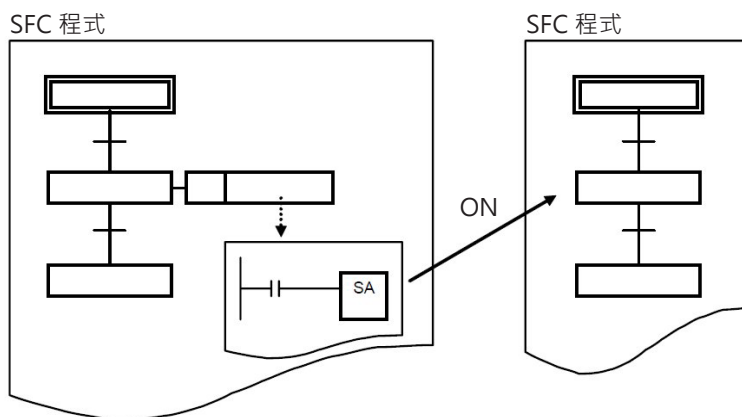
從外部的階梯圖程式來控制 SFC 程式中的步進點。



於相同的 SFC 程式中，從行動區塊的階梯圖程式來控制 SFC 程式當中的步進點。



於其它的 SFC 程式中，從行動區塊的階梯圖程式來控制 SFC 程式當中的步進點。



注意：相同的 SFC 程式中，從行動區塊的階梯圖程式使用 SA 指令來驅動其它的步進點的話，被驅動步進點的行動區塊內容於下一個循環時間才會被執行。

不同的 SFC 程式中，從行動區塊的階梯圖程式使用 SA 指令來驅動其它的步進點的話，被驅動步進點的行動區塊內容於同一個循環時間或下一個循環時間被執行視 SFC 程式所處的 Task 編號順序而定。

- 步進點處於 ON 的狀況下，SA 指令被執行時，被驅動步進點的行動區塊內容於下一個循環時間才會被執行。
- 步進點處於 ON 的狀況下，SA 指令未被執行時，被驅動步進點的行動區塊內容於相同的循環時間才會被執行。

步進點計時器讀出 / 寫入指令一個也可以當成驅動步進點 ON/OFF 控制指令來使用。

- 步進點可使用步進點計時器來作時間保持，當步進點 =ON 時，步進點計時器就會開始計時，步進點計時器的計時單位可設定如下：

- 100ms
- 1s
- 步進點計時器的設定範圍如下所示：
 - 100ms 為單位時：0~6553.5 秒
 - 1s 為單位時：0~65535 秒
- 步進點計時器與 AQ(D, DS 或 L) 同時被執行時，請注意步進點執行時序的準確性。
- 當步進點變成 OFF 時，步進點計時器的現在值被保持住、當步進點由 OFF 變成 ON 時，步進點計時器的現在值被復歸。
- 當步進點計時器的現在值計時至上限值的時侯，步進點計時器停止計時、現在值停留在最大值。

步進點控制指令的詳細規格請參考 " 附錄 A 步進點控制指令的規格 "。

Subchart 的注意事項

當步進點控制指令 SA 的對象為 Subchart 步進點

當指定 Subchart 步進點的步進點控制指令 SA 被執行時，Subchart 步進點 =ON、Subchart 步進點從入口步進點開始被執行。

當步進點控制指令 SE 的對象為 Subchart 步進點

當指定 Subchart 步進點的步進點控制指令 SE 被執行時，Subchart 步進點變成 OFF、Subchart 的執行被中斷、Subchart 內的步進點全部變成 OFF。

於 Subchart 步進點當中使用步進點控制指令 SA 或 SE

Subchart 步進點當中不可使用步進點控制指令 SA 或 SE 來指揮相同的 Subchart。

注意：CV 系列 PLC 的 SFC 可以在 Subchart 步進點當中使用步進點控制指令。

複數個 Subchart 步進點呼叫同一個 Subchart 的時候

- 當 Subchart 步進點 =ON 時，Subchart 被執行，此時，若是有另一個條件成立而呼叫同一個 Subchart 的話，必須讓先呼叫的 Subchart 執行完畢後，再執行後呼叫的 Subchart。
- Subchart 執行中，呼叫 Subchart 的 Subchart 步進點變成 OFF 時，如果有等候中的 Subchart 步進點 =ON 的話，Subchart 從入口步進點重新執行起。
- Subchart 執行中，等候中的其它 Subchart 步進點由 ON 變成 OFF 的話，Subchart 會一直執行到呼叫的 Subchart 步進點變成 OFF 為止。

注意：本 SFC 操作不同於 CV 系列 PLC 的 SFC。

CV 系列 PLC 的 SFC 於 Subchart 步進點 =ON 時，其它呼叫相同 Subchart 的 Subchart 步進點不可為 ON。

- 當複數個 Subchart 步進點呼叫同一個 Subchart 的時候，Subchart 的執行先後順序以呼叫的 Subchart 步進點編號為依據。
Subchart 的執行先後順序可以在 "Action Used List" 對話盒當中設定，詳細請參考 2-3-3 行動方塊。

用來監視步進點 ON 狀態的旗標

步進點旗標

步進點旗標用來反應步進點的 ON/OFF 狀態。

旗標的名稱以 Step_name.X 來表現，當步進點 ON 時，旗標就會 ON、步進點 OFF 時，旗標就會 OFF。

步進點計時器

步進點計時器用來顯示步進點的 ON 時間。

旗標的名稱以 Step_name.T 來表現，計時器的計時單位為 100ms 或 1s，可自由設定。

程序

新增一個步進點

右鍵單擊轉移條件，從選單中點取 **Add Step**。

定義初始步進點

要將一般步進點轉換成初始步進點的時候，右鍵單擊步進點，從選單中點取 **Step Type - Initial**。

新增一個 Subchart 步進點

右鍵單擊轉移條件，從選單中點取 **Add Subchart Step – New Subchart**。

定義 Subchart

右鍵單擊專案工作區的 Subchart Folder，從選單中點取 **Insert SFC Subchart**。

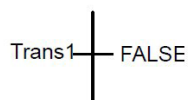
使用步進點控制指令

跟一般應用指令一樣的輸入步進點控制指令，並指定目標步進點旗標。

2-3-2 轉移條件

一個步進點與下一個步進點設置一個轉移條件，當轉移條件成立時，步進點將控制權轉移至下一個步進點。

轉移條件的符號如下所示。



轉移條件的運作

當轉移條件成立時，轉移條件上面的步進點就會變成 OFF、轉移條件下面的步進點就會變成 ON。

以此方法，轉移條件被用來控制流程當中各步進點的移動。

- 轉移條件的內容也是使用階梯圖程式來編輯，當這些程式內容為 ON 時，也代表著轉移條件成立。

轉移條件

轉移條件的 ON/OFF 狀態顯示在轉移條件的右邊。

新增一個轉移條件時，該轉移條件的初始狀態被定義成 "FALSE"。

轉移條件的內容可被設定成下列其中之一的格式。

- 位元 (布林變數或 I/O 位址)
- ST expression
- 轉移程式名稱

布林行動 (位元)

布林變數

轉移條件可被定義成一個布林變數名稱。

例：假設為 "bFlag"，當 "bFlag"=ON 即代表轉移條件成立。

真實位址 (位元)

轉移條件可被定義成一個輸入 / 輸出的真實位址。

ST 語言

轉移條件可被定義成一個 ST 語言。

ST 語言的格式如下表所示。

使用 ST 語言來定義轉移條件時的布林變數格式。

運算元名稱	運算元	例	說明
括號	()	(a & b) OR c	如果 'a' 及都 'b'=ON，或者是 'c'=ON 時，條件成立。
補數	NOT	NOT bFlag	'bFlag'=OFF 時，條件成立。
及閘	AND, &	a & b	如果 'a' 及都 'b'=ON，條件成立。
互斥或閘	XOR	a XOR b	如果 'a' 不同於 'b' 時，條件成立。
或閘	OR	a OR b	'a' 或 'b' 當中一個 ON 時，條件成立。
等於	=	a = b	如果 'a'='b' 時，條件成立。

使用 ST 語言來定義轉移條件時的 INT, DINT, LINT, UINT, UDINT, ULINT, CHANNEL, REAL, LREAL, WORD, DWORD, LWORD, UINT_BCD, UDINT_BCD 及 ULINT_BCD 變數格式。

轉移條件使用 ST 語言

運算元名稱	運算元	例	說明
括號	()	(nValue = 10) & a	當 nValue 內容為 10 而且 'a'=ON 時，條件成立。
比較	<, >, <=, >=	nValue >= 10	當 nValue 內容大於或等於 10 時，條件成立。
等於	=	nValue = 10	當 nValue 內容等於 10 時，條件成立。
不等於	<>	nValue <> 10	當 nValue 內容不等於 10 時，條件成立。

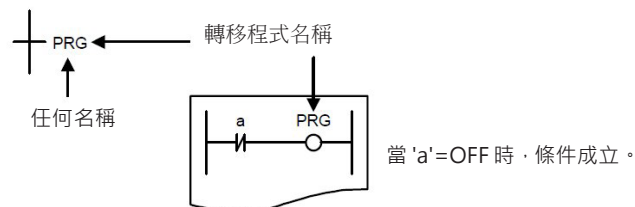
轉移程式

程式名稱也可被當成轉移條件。

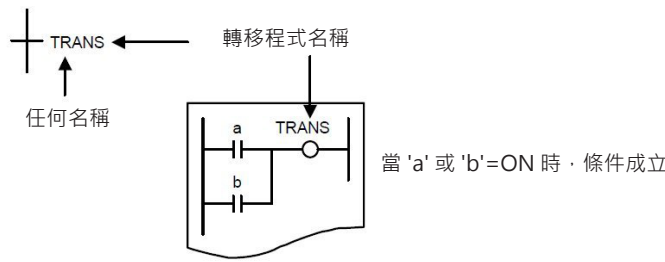
轉移程式可使用階梯圖或 ST 來編輯。

於 CX-Programmer，與布林變數相同名稱的轉移程式 ON 時，代表轉移條件成立。

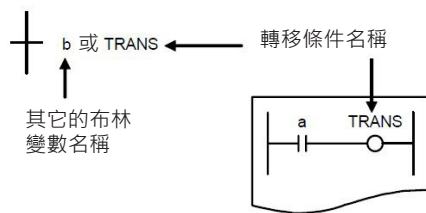
例 1: 'a' 的 'b' 位元



例 2: 'a' 與 'b' 的並接



轉移程式可被用來當成轉移條件，此種情況下，請指定一個轉移程式名稱。如果轉移條件同時指定布林變數及轉移程式的話，程式無法正常運轉。



轉移條件成立時的狀態會保持至下一個步進點 ON 為止。

階梯圖程式

使用階梯圖程式來編輯轉移程式時，請注意，有很多指令並不支援，詳細請參考 1-5-4 行動區塊及轉移程式內不支援的階梯圖語言指令。
 轉移程式內請勿使用計時器，因為，計時器計時到之後無法被復歸。
 轉移程式內的階梯圖程式不必使用 END 指令。

ST 程式

使用 ST 程式來編輯轉移程式時，請參考 Part2: Structured Text(ST) in the CX-Programmer Operation Manual Function Blocks/Structured Text(Cat. No. W447)。

程序

新增一個轉移條件

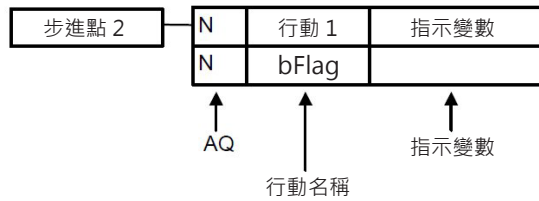
右鍵單擊步進點，從選單中點取 **Add Transition**。

2-3-3 行動區塊

行動區塊用來編輯步進點的控制動作。
 一個步進點可指定多個行動區塊。
 行動區塊內的一個行動由下列 3 個項目所組合而成。

- AQ
- 行動名稱
- 指示變數

一個行動區塊的符號如下所示，AQ、行動名稱及指示變數由左至右排列，說明如下。



- 一個步進點插入一個行動區塊。
- 一個行動區塊可放置的行動個數無限制。

管理行動區塊

當一個步進點變成 ON 的時候，所有行動區塊內的行動會根據 AQ 所作的條件設定來執行。步進點變成 ON 的時候，行動區塊內的行動於每次循環裡被執行一次，於循環裡，行動輸出若是有指定位元時，位元以由上而下的順序作輸出。位元執行完成之後，PLC 開始順序執行行動程式，並顯示於專案工作區內。

AQ (Action Qualifier)

AQ 用來定義每個行動的執行時機。

當步進點變成 ON 的時候，PLC 檢視 AQ 的內容來定義如何執行行動。

一個行動只能指定一個 AQ。

當步進點由 ON 變成 OFF 的時候，AQ 的內容決定輸出是否保持或復歸為 OFF，有必要時，變更程式的初始設定或是在程式中加入復歸處理。

- 指定某一個位元時，該位元的 AQ 並未設定成保持 (S) 的話，該輸出被復歸，該位元的 AQ 並被設定成保持 (S) 的話，該輸出被保持。
- 在一般的階梯圖當中，輸出會被復歸，若是要做輸出狀態保持的話，請變更初始設定。
- 在 ST 程式當中，輸出會被保持，有必要的話，加入復歸程式並使用行動旗標 (ST 程式相對應的步進點變成 OFF 時，該旗標變 ON) 來控制復歸動作。

注意：詳細請參考 1-5-1 一個行動輸出的保持或復歸。

AQ 的種類

AQ 共有 11 種，其中 D, DS, L, SD 及 SL 具有時間延遲特性。

11 種 AQ 的說明如下表所示。

AQ 一覽表

AQ 符號	名稱	功能	設定時間
D	延遲	當步進點 =ON 時，AQ 開始計時，計時完成後，行動被執行。計時中若是步進點變成 OFF 的話，行動不被執行。	Yes
DS	延遲 SET	動作與 "SD" 相同，不同的是，計時中若是步進點變成 OFF 的話，行動不被執行。要取消執行，請使用 "R" AQ。	Yes
L	極限	當步進點 =ON 時，AQ 開始計時，計時完成後，行動被執行，一直到步進點變成 OFF，行動才被停止執行。	Yes
N	一般 (出廠值)	步進點 ON 多久，行動就執行多久。	

P	脈波	如果 "最後掃描功能" 成立的話，當步進點 =ON 時，行動被執行兩個循環時間。 如果 "最後掃描功能" 不成立的話，當步進點 =ON 時，行動被執行一個循環時間。	
P1	上昇微分	當步進點由 OFF → ON 變化時，行動只被執行一個循環時間。	
P0	下降微分	當步進點由 ON → OFF 變化時，行動只被執行一個循環時間。	
R	復歸	當步進點 =ON 時，行動又正被 "S", "SL", "SD" 或 "DS" AQ 執行的話，"R" AQ 讓行動停止並復歸；當步進點 =ON 時，行動並非被 "S", "SL", "SD" 或 "DS" AQ 執行的話，"R" AQ 讓輸出被復歸，但行動並不會停止。同屬性的復歸指令如下，OUT/OUT NOT 指令："OFF"、TIM/TIMH 指令："Reset"、其它的計時器 / 計數器 / 位移暫存器指令："Hold"。	
S	保持	"S" AQ 讓輸出繼續保持 ON/OFF 狀態，即使步進點變成 OFF，要復歸被 "S" AQ 保持住的輸出，請使用 "R" AQ。	
SD	保持延遲	"SD" AQ 經過一段設定時間後，讓輸出繼續保持 ON/OFF 狀態，即使步進點變成 OFF，要復歸被 "SD" AQ 保持住的輸出，請使用 "R" AQ。	Yes
SL	保持極限	"SL" AQ 讓輸出 ON 著，一直到設定時間到達後才 OFF，"SL" AQ 與 "L" AQ 的不同點是，即使步進點變成 OFF，行動內容會一直持續，要復歸被 "SD" AQ 保持住的輸出，請使用 "R" AQ。	Yes

某些 AQ 必須用到計時功能，因此，需要用到計時元件。

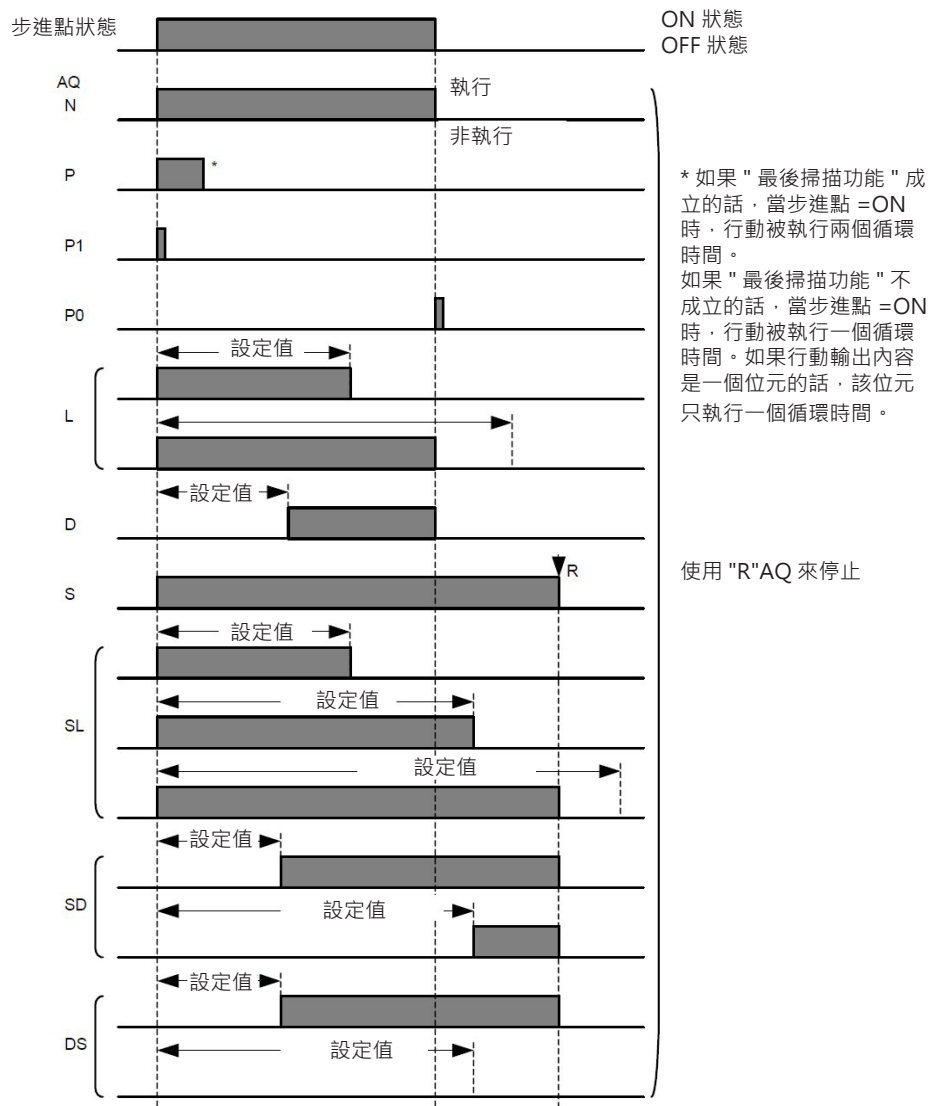
下列的 AQ 需要計時器的設定值：

D, DS, L, SD, SL

D, DS 及 L 用來控制行動的執行時機，使用步進點計時器，步進點計時器的計時單位與一般計時器相同。

SD 及 SL 控制行動的輸出時間，所使用的計時器不同於步進點計時器。

AQ 對行動執行的時機



行動

當步進點 =ON 時，行動被執行，行動的內容可指定下列：

- 位元 (布林變數或 I/O 位址)。
- 行動程式名稱。

如果行動內容指定布林變數 (位元) 的話，當行動被執行時，位元 =ON、行動被停止時，位元 =OFF。

如果行動內容指定行動程式名稱的話，當行動被執行時，該程式被執行、行動被停止時，該程式被停止執行。

注意：於單一流程的 SFC 內，多個步進點可執行相同的行動程式。

布林變數或 I/O 位址 (位元)

行動內容可指定布林變數或 I/O 位址 (位元)，當步進點 =ON 時，依據指定 AQ 讓布林變數或 I/O 位址 =ON、行動被停止時，布林變數或 I/O 位址 =OFF。

行動程式

當行動被執行時，指定的程式被執行。

注意：同一個 SFC 流程內、不同的步進點可指定相同的程式來執行，當兩個以上步進點同時 ON 的話，同一個循環時間內，PLC 只能執行一個程式。
行動程式的內容可使用階梯圖或 ST 語言來編輯。

階梯圖

行動區塊內可使用階梯圖程式。

當行動區塊內使用階梯圖程式的時候，有許多階梯圖程式相關指令並不支援，詳細請參考 "1-5-4 不可使用於行動區塊及轉移程式中的階梯圖程式相關指令"。

於階梯圖程式當中，當步進點變成 OFF 時，可於在 "行動屬性" 中選擇於最後的掃描時復歸輸出，如果功能區塊使用階梯圖程式的話，功能區塊的輸出狀態全部會被保持。

注意：如果 AQ 被設定為 "N" 的話，階梯圖無法有效的判斷步進點的 ON/OFF 狀態，如果行動只被執行一次的話，請使用 "P1" AQ。

ST 程式

行動區塊內可使用 ST 程式。

行動區塊內或轉移條件內使用 ST 程式的話，詳細請參考 "Part2: Structured Text(ST) in the CX-Programmer Operation Manual Function Blocks/Structured Text"(Cat. No. W447)。

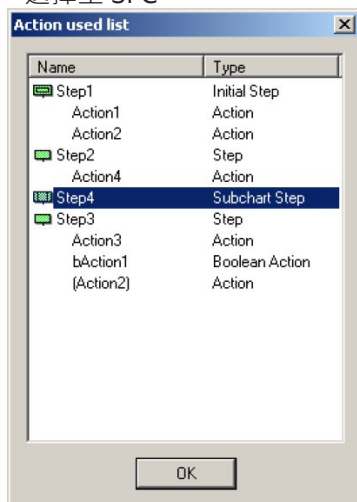
行動輸出的執行順序

請參考 "1-5-2 一個步進點內或多個 ON 步進點內行動區塊的執行順序"。

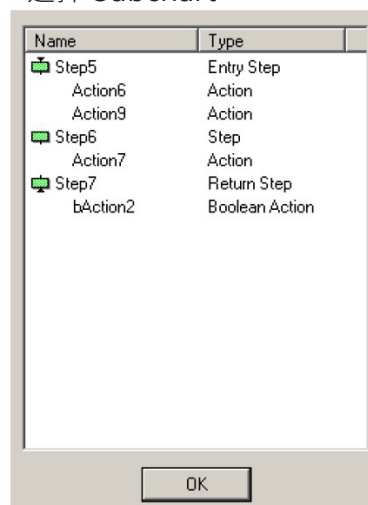
檢查行動輸出的使用狀況

可在同一畫面裡顯示同一 SFC 流程內各行動 (布林變數或行動程式) 的活動狀況。
點取 **Select Program – Action used list**，畫面會出現下列視窗來顯示各行動的活動狀況。

•選擇主 SFC



•選擇 Subchart



- 步進點會根據登記的順序由上至下排列顯示。
- ON 當中的 Subchart 會根據登記的順序由上至下排列顯示。
- 於顯示視窗中由上至下排列顯示。

- 如果一個步進點當中不只使用一個行動的話。

旗標反應行動的執行狀態

下列兩個旗標反應行動的執行狀態，這兩個旗標都可以以位元型態使用於階梯圖程式或 ST 程式當中。

行動旗標 Q (行動_名稱.Q)

當步進點 =ON 時，本旗標 ON、當步進點 =OFF 時，本旗標 OFF。

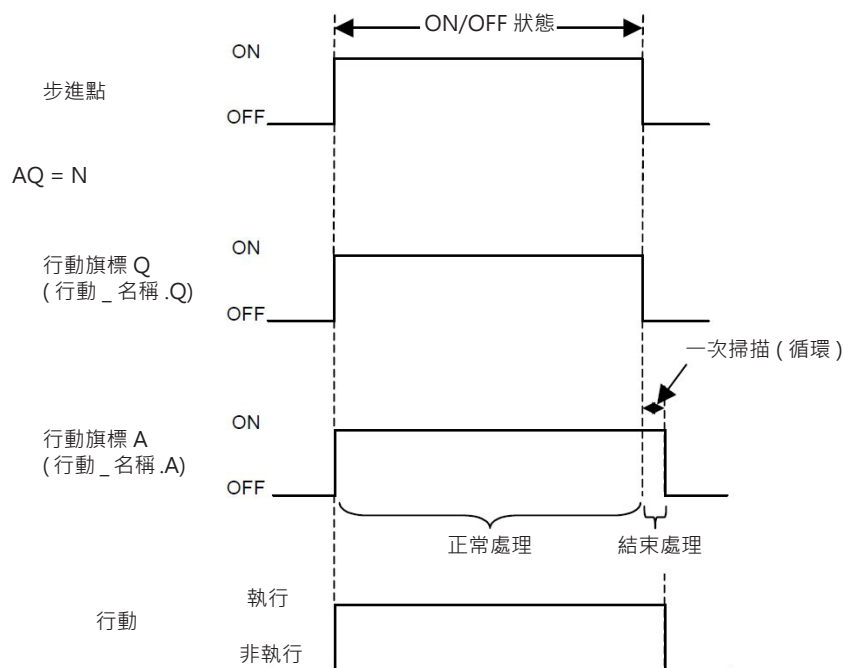
本旗標可當成一個輸入條件來驗證步進點是否 =ON，無論是使用於階梯圖程式或 ST 程式，於 ST 程式當中，本旗標可用來復歸其它的輸出。

行動旗標 A (行動_名稱.A)

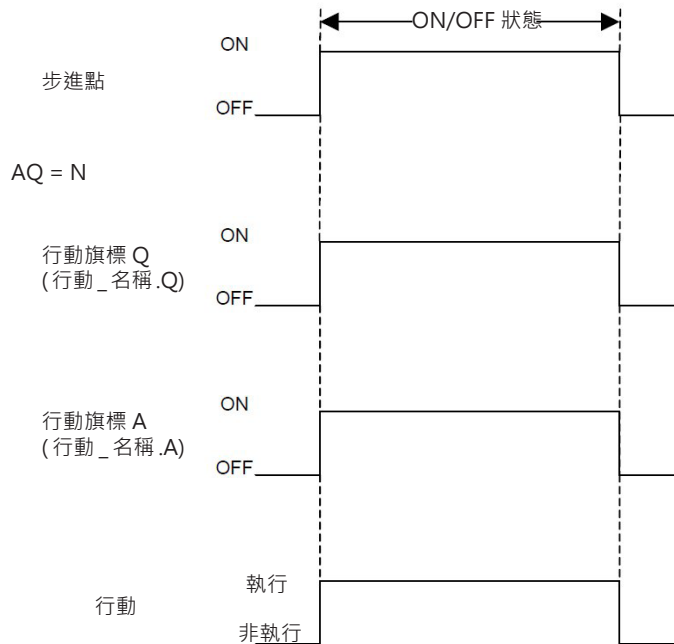
當步進點 =ON 時，本旗標 ON、當步進點 =OFF 之後的最後掃描完成時，本旗標 OFF。

階梯圖程式或 ST 程式當中，某些必須在最後掃描的特殊處理，請使用本旗標。

當 "最後掃描成立" (使用 SFC 程式屬性視窗作設定) 時的行動旗標操作如下圖所示。



當 "最後掃描不成立" (使用 SFC 程式屬性視窗作設定) 時的行動旗標操作如下圖所示。



指示器變數

可登記一個名稱來代表行動，內容不會被執行。

程序

新增一個行動

右鍵單擊步進點，從表單中選取 **Add Action – Boolean Action, New Ladder Action, New Structured Text Action, Existing Action**。

選擇一個 AQ

雙擊行動區塊當中的 AQ，從彈出式選單中點取。

變更 AQ 的計時設定值

右鍵單擊行動區塊，從選單中點取 **Edit Action Qualifier Time**。

新增一個布林變數

直接輸入一個布林變數的來當成行動的名稱，或雙擊行動區塊的右邊，點取右邊的 [▼] 並選擇一個登記的變數名稱。點取 [▼] 就會顯示變數表單中的區域變數。

定義一個行動程式

右鍵單擊行動路徑 (專案工作區)，從選單中點取 **Ladder** 或 **Structured Text** 下的 **Insert Action**。

新增階梯圖程式

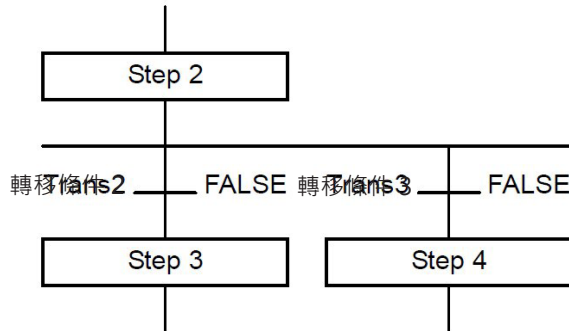
右鍵單擊步進點，從選單中點取 **Add Action – New Ladder Action** 或 (如果有一個行動程式已登記的話) 選取 **Existing Action** 來選擇使用既存的行動程式。

新增 ST 程式

右鍵單擊步進點，從選單中點取 **Add Action – New Structured Text Action** 或 (如果有一個行動程式已登記的話) 選取 **Existing Action** 來選擇使用既存的行動程式。

2-3-4 分歧

分歧是 SFC 的一種圖形架構，當兩個以上的步進點連上一個步進點時，即是分歧架構。
分歧步進點連接於一條水平線之下。
分歧架構下，當轉移條件成立時，步進點的控制權被切換至分歧當中的一個步進點。



分歧的管理

假設分歧前的步進點處於 ON 的狀態，當分歧線下方任一個轉移條件成立時，步進點的控制權被切換至分歧當中的一個步進點。

- 如果分歧線下方的每一個轉移條件都成立時，以最左邊的轉移條件優先處理。
如果變更轉移條件的優先順序變更的話，PLC 按照轉移條件的優先順序來執行。

程序

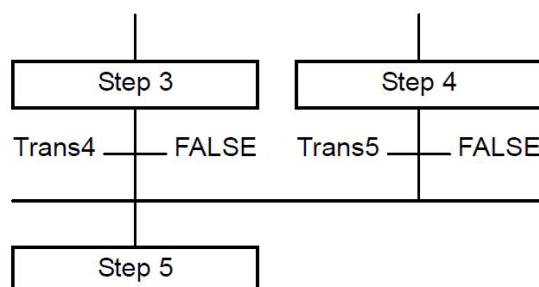
新增一個分歧

右鍵單擊步進點，從表單中選取 **Add Divergence**。如果要建立更多的分歧點的話，右鍵單擊現存分歧點，從表單中選取 **Add Divergence Transition Branch** 來增加更多的分歧點。

注意：右鍵單擊分歧點，從表單中選取 **Use Default Transition Precedence** 來顯示分歧點的執行順序，順序從 1 開始，雙擊執行編號處，可加以變更。

2-3-5 合流

合流是 SFC 的一種程式架構，當一個步進點連上兩個以上的步進點時，即是合流架構。
合流步進點使用一條水平線與分歧步進點連接。
合流架構下，當分歧步進點的轉移條件成立時，步進點的控制權被切換合流步進點。



合流的管理

如果連接於合流線上任何一個分歧步進點的轉移條件成立的話，步進點的控制權被切換至合流步進點。

程序

新增一個合流

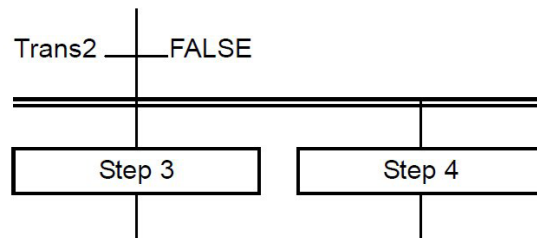
右鍵單擊轉移條件，從表單中選取 **Add Convergence**。如果要建立更多的合流點的話，右鍵單擊現存合流點，從表單中選取 **Connections – Add Connection** 或右鍵單擊現存合流點，從表單中選取 **Connections – Add Connection to Convergence**。

2-3-6 並進分歧

並進分歧是 SFC 的一種圖形架構，當一個步進點只使用一個轉移條件連上兩個以上的步進點時，即是並進分歧架構。

並進分歧步進點使用一條水平線與分歧步進點連接。

並進分歧架構下，當分歧步進點的轉移條件成立時，步進點控制權被切換至所連接的各分歧流程上。



並進分歧的管理

假設分歧前的步進點處於 ON 的狀態，當分歧線上方的轉移條件成立時，步進點的控制權被切換至分歧線下方的各個步進點。

分歧線下方的各個步進點的轉移順序是由左往右來執行。

程序

新增一個並進分歧

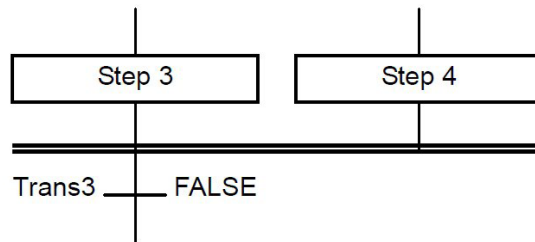
右鍵單擊轉移條件，從表單中選取 **Add Simultaneous Sequence Divergence**。如果要建立更多的分歧點的話，右鍵單擊現存分歧點，從表單中選取 **Add Simultaneous Divergence Step Branch** 來增加更多的分歧點。

2-3-7 並進合流

並進合流是 SFC 的一種程式架構，當一個步進點連上兩個以上的轉移條件時，即是並進合流架構。

並進合流步進點使用一條水平線與分歧步進點的轉移條件連接。

並進合流架構下，當分歧步進點的轉移條件全部成立時，步進點控制權被切換至所連接的各並進合流步進點。



並進合流的管理

如果連接於合流線上面每一個分歧步進點的轉移條件都成立的話，步進點的控制權被切換至合流步進點。

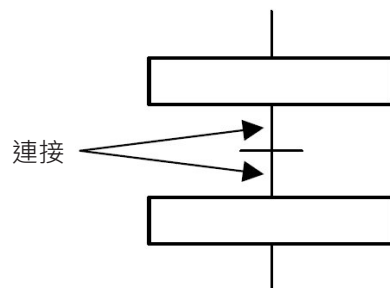
程序

新增一個並進合流

右鍵單擊步進點，從表單中選取 **Add Simultaneous Sequence Convergence**。
 如果要建立更多的合流點的話，右鍵單擊現存合流點，從表單中選取 **Connections – Add Connection** 或右鍵單擊現存合流點，從表單中選取 **Connections – Add Connection to Convergence**。

2-3-8 連接

步進點與轉移條件之間使用直線作連接，多個步進點與轉移條件的連接組合成一個步進流程。

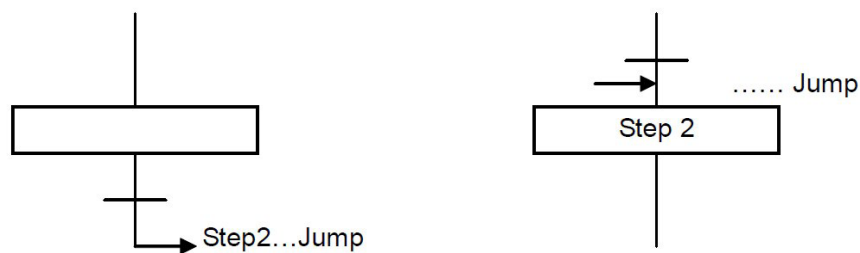


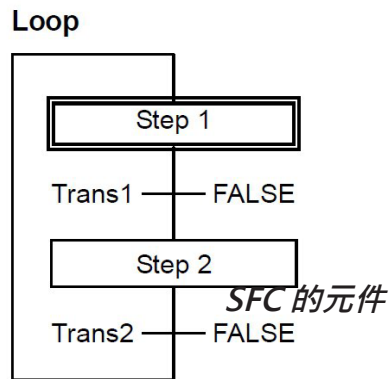
跳躍 (迴圈)

跳躍是 SFC 的一項功能，於轉移條件下使用跳躍 (JUMP) 指令，指令被執行時，PLC 跳躍至指定的步進點處繼續執行。

跳躍 (JUMP) 指令的來源及目的地都可以指定，兩邊都是以箭頭來表現，來源及目的地組合成一個迴圈，但是，於圖面上並沒有實際的連接在一起。

Jump





- JUMP 指令連接於轉移條件的下方，JUMP 指令也必須指定目的地步進點。
- 跳躍目的地步進點的上方為 JUMP 入口，以右箭頭符號作代表。
- 當 JUMP 指令前的轉移條件成立時，PLC 跳躍至指定的 JUMP 入口處。

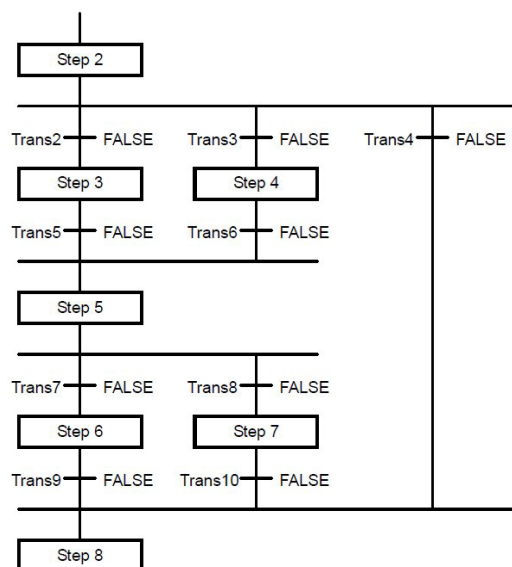
程序：

新增一個 JUMP

右鍵單擊轉移條件，從表單中選取 **Connections – Add Jump From Transition** 來做連接，接著，指定一個步進點來當成 JUMP 入口。

SKIP (跳過)

SKIP 是一個分歧動作，它是屬於轉移條件元件，而非步進點元件。



程序：

新增一個 SKIP

右鍵單擊分歧點，從表單中選取 **Connections – Add Connections To Connection** 作連接的準備，接著，指定一個轉移條件來當成跳過的目的地。

2-3-9 自動將步進點元件登記成區域變數

每當新增一個步進點，一個行動程式，一個轉移條件，行動輸出的位元或 SFC 元件 Subchart 時，這些元件被當成一個系統變數自動被登記於區域符號表單當中。

第 3 章

離線操作

3-1	新增一個 SFC 程式	64
3-1-1	新增一個專案	64
3-1-2	新增 (插入) 一個 SFC 程式	64
3-1-3	分配一個 Task 給 SFC 程式	65
3-2	編輯 SFC 圖	67
3-2-1	SFC 程式的元件定義	67
3-2-2	編輯 (輸入) 一個轉移條件	68
3-2-3	在步進點 (或初始步進點) 加入行動	70
3-2-4	新增一個轉移條件	75
3-2-5	新增一個步進點	76
3-2-6	於步進點或轉移條件前直接插入	77
3-2-7	新增一個分歧 / 合流	77
3-2-8	新增一個並進分歧 / 並進合流	79
3-2-9	新增一個 Subchart	81
3-2-10	使用 Jump(或 Loop) 連接至初始步進點	84
3-2-11	編輯獨立 SFC 元件	85
3-2-12	整理 SFC 圖	87
3-2-13	變更步進點型式	87
3-3	SFC 圖當中的搜尋及取代	88
3-3-1	SFC 圖當中的搜尋	88
3-3-2	SFC 圖當中的取代	88
3-3-3	對照表	89
3-3-4	位址對照工具	89
3-4	離線程式檢查	90
3-4-1	SFC 程式檢查	90
3-4-2	檢查所有的程式	90
3-5	其它	91
3-5-1	陣列變數	91
3-5-2	列印	92

3-1 分配一個 Task 給 SFC 程式

3-1-1 新增一個專案

- 1 起動 CX-Programmer 並從 File 選單中點取 **New**。
- 2 從 Change PLC 對話盒的 Device Type 表單中選取 PLC 型號，PLC 型號一覽表如所示。

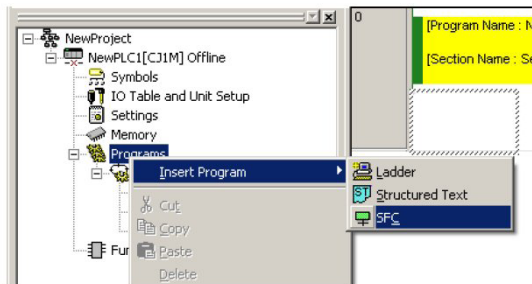
PLC 型號	涵蓋的 CPU 型式
CJ2H	Type: CJ2H-CPU68/67/66/65/64/68-EIP/67-EIP/66-EIP/65-EIP/64-EIP
CJ2M	Type: CJ2M-CPU11/12/13/14/15/31/32/33/34/35
CS1G-H	Type: CS1G-CPU45H/44H/43H/42H
CS1H-H	Type: CS1H-CPU67H/66H/65H/64H/63H
CJ1G-H	Type: CJ1G-CPU45H/44H/43H/42H
CJ1H-H	Type: CJ1H-CPU67H/66H/65H/67-R/66-R/65-R/64-R
CJ1M	Type: CJ1M-CPU23/22/21/13/12/11

- 3 按一下 **Settings** 按鈕來選擇 CPU 型式。
其它設定的詳細操作請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446)。

3-1-2 新增 (插入) 一個 SFC 程式

於專案下新增一個 SFC 程式的操作步驟如下所示。

- 1 於專案工作區內，右鍵單擊 Programs 項目，於彈出式選單中點取 **Insert Program – SFC**。

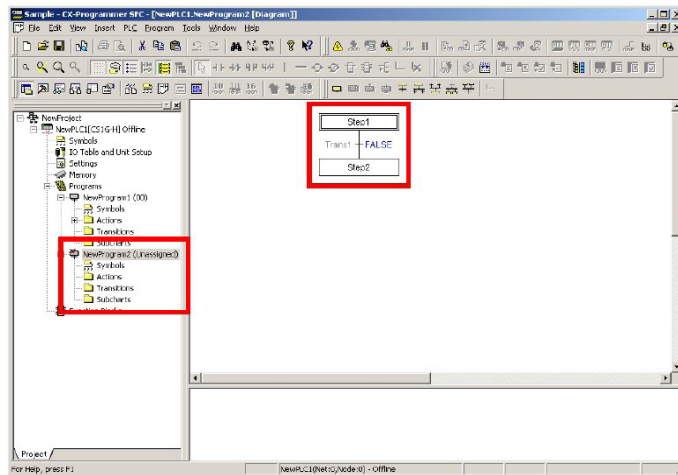


- 2 專案工作區內出現新增的 SFC 程式，專案工作區右邊出現 SFC 編輯器畫面。

注意：不只是 SFC 程式，也可以新增階梯圖或 ST 程式，右鍵單擊 Programs 項目，於下拉式選單中點取 **Insert Program – Ladder** 或 **Insert Program – Structured Text**。階梯圖程式的詳細操作請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446) ST 程式的詳細操作請參考 CX-Programmer Operation Manual – Function Blocks and Structured Text(Cat. No. W447)。

注意：專案開器時，新增程式的初始值可被設定在 SFC 程式，設定方法請選取 **Tools – Options** 下的 **PLCs** 標籤。詳細操作請參考 1-3-6 Environmental Settings Unique to the SFC CX-Programming Functions。

SFC 圖編輯器的初始畫面會出現三種 SFC 元件當中的一種 (初始步進點，轉移條件，及步進點)。



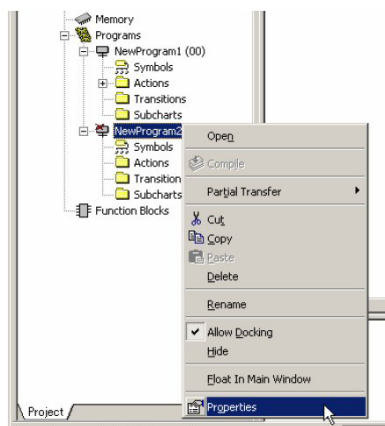
3-1-3 分配一個 Task 給 SFC 程式

專案下新增一個 SFC 程式時，必須分配一個 Task 給 SFC 程式之後才可執行程式。如果 SFC 程式已經被分配 Task 的話，於專案工作區下該 SFC 程式圖示會出現檢查記號。

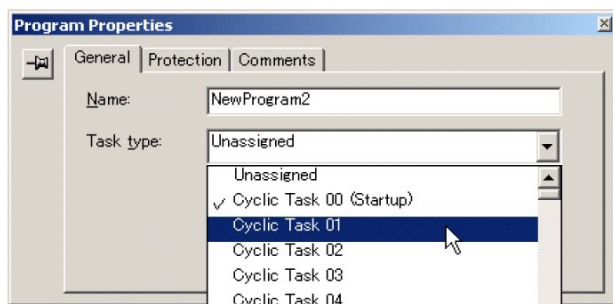
注意：新增程式完成後才可分配 Task，程式分配 Task 之後才可傳輸至 PLC。

新增程式分配 Task 的操作方法如下所示。

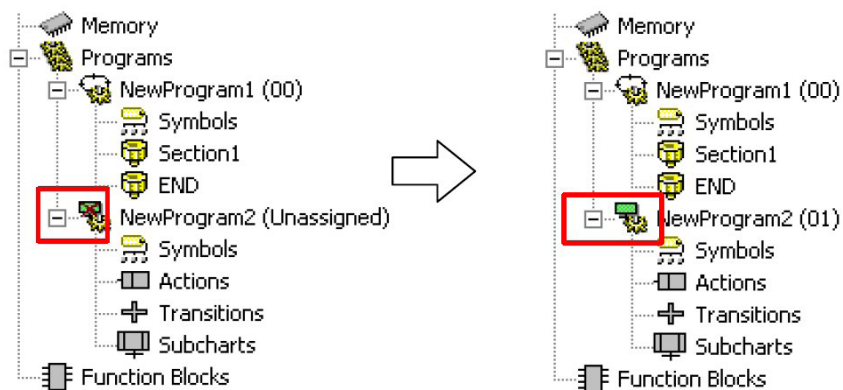
- 1 於專案工作區內，右鍵單擊 SFC Programs 項目，於下拉式選單中點取 **Properties**。



- 2 從 Program Properties 對話盒的 **General** 標籤下，Task Type 表單中選取一個 Task。從對話盒當中的 Name 文字盒可設定程式名稱。



3 按 close 按鈕來關閉 Program Properties 對話盒。



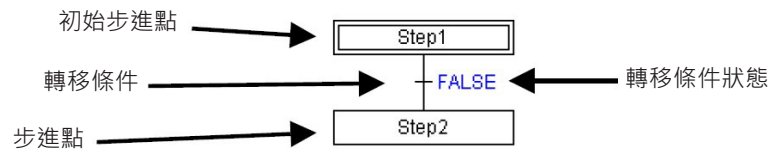
4 程式尚未分配 Task 編號時，程式左側的圖示會出現 x 記號，當程式被分配 Task 編號時，程式左側的 x 圖記號會消失，程式右側的括號內也會出現 Task 編號。

3-2 編輯 SFC 圖

本章節針對如何使用 SFC 編輯器來編輯 SFC 圖作說明。

3-2-1 SFC 程式元件的定義

新增一個 SFC 程式時，SFC 編輯器的初始畫面如下所示。



初始步進點

由複線矩形表現出來的圖樣就是初始步進點，SFC 圖被起動時，初始步進點就 ON。它的初始名稱為 [Step_1]，但是，始用者可自由變更名稱。

詳細操作請參考 1-3-6 *Environmental Settings Unique to the SFC CX-Programming Functions*.

轉移條件

一個步進點將控制權轉移至下一個步進點所需的條件，以十字符號表現，十字右側的文字顯示轉移條件目前的狀態，轉移條件可使用下列三種元件做編輯。

- 位元 (布林變數或 I/O 位址)
- ST 方程式 (FALSE 以外的情況)
- 輸入一個轉移程式名稱 (階梯圖或 ST)

轉移條件的初始值為 "FALSE"。

步進點

一個步進點代表一個控制流程當中的一個控制步驟，圖示由單線矩形來表現。它的初始名稱為 [Step_2]，但是，使用者可自由變更名稱。

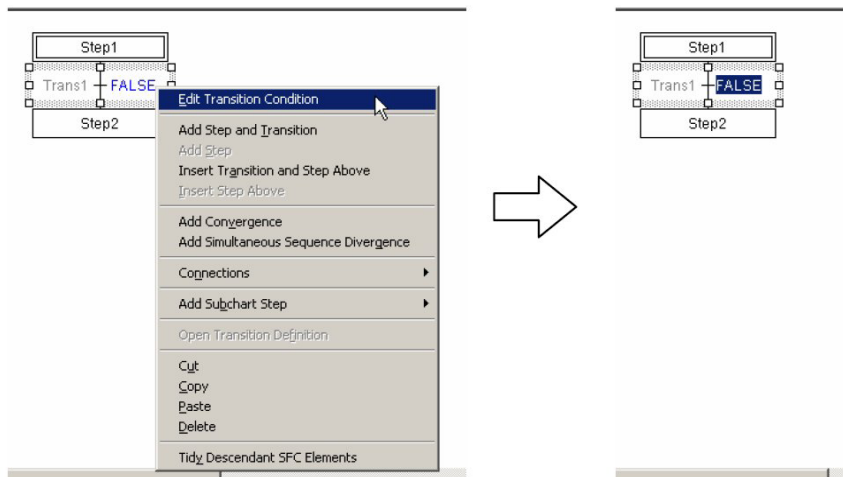
詳細操作請參考 1-3-6 *Environmental Settings Unique to the SFC CX-Programming Functions*.

伴隨著步進點的是行動區塊，行動區塊中可加入行動，行動的個數沒有限制。

3-2-2 編輯 (輸入) 一個轉移條件

轉移條件可直接使用布林變數或 ST 來表現。
此外，也可以指定轉移程式名稱來當作轉移條件。

- 1 要輸入轉移條件時，雙擊目標 Tran 處，或右鍵單擊目標 Tran 處，於彈出式選單中點取 **Edit Transition Condition**。



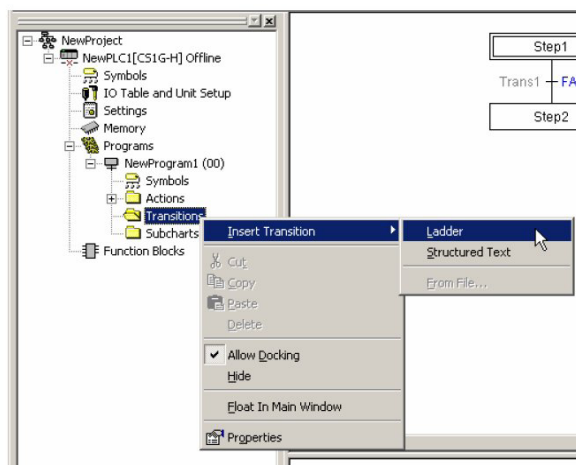
初始顯示內容 (FALSE) 變成可編輯的狀態。

- 2 輸入一個布林變數 (例: "a") 或 ST(例: "a=b") 或轉移程式名稱。

新增一個轉移程式並定義成轉移條件

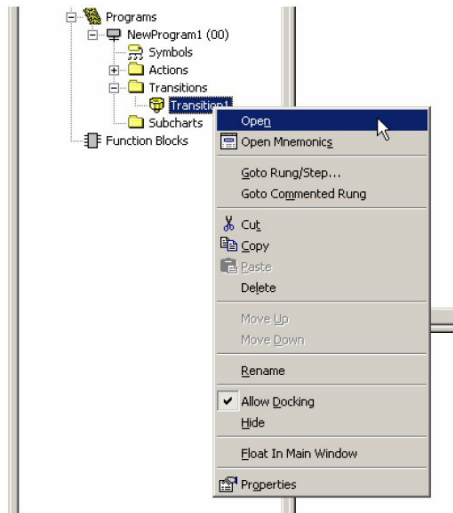
可預先編輯一個轉移程式來當成轉移條件。
轉移程式可使用階梯圖或 ST 來編輯。

- 1 於專案工作區內，右鍵單擊 Transition 路徑，於下拉式選單中點取 **Insert Transition – Ladder** 或 **Structured Text**。



一個轉移程式出現在 Transition 路徑下方。

- 2 雙擊轉移程式處或右鍵單擊轉移程式處，於下拉式選單中點取 **Open**。



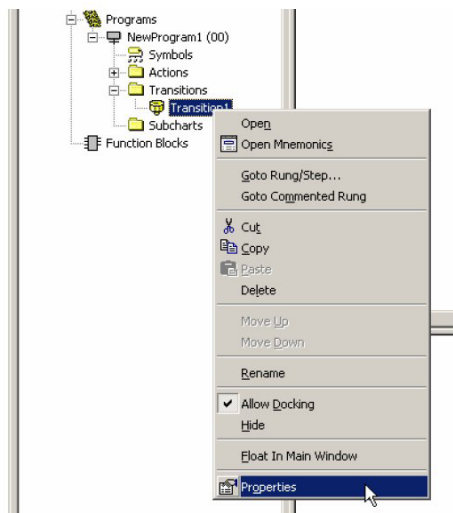
畫面出現轉移程式編輯視窗讓使用者編輯程式 (階梯圖或 ST) 。
詳細操作請參考 *CX-Programmer Operation Manual*(Cat. No. W446) 。

- 3 輸入一個轉移程式的名稱來當作轉移條件。

指定一個轉移程式的名稱來當作轉移條件

轉移條件可以是一個轉移程式，只要在 Tran 處指定轉移程式的名稱即可。
轉移程式名稱可任意變更，因此，程式的易讀性更高。

- 1 於專案工作區內，右鍵單擊 *Transitions* 路徑，於下拉式選單中點取 **Properties** 。



畫面出現 *Transitions Properties* 對話盒。

- 2 於 **General** 標籤下，於 *Name* 的地方填入轉移程式的名稱。
- 3 按 *Close* 按鈕來關閉 *Transitions Properties* 對話盒。
- 4 輸入一個新的轉移程式名稱來當成轉移條件。

3-2-3 加入行動至步進點 (或初始步進點)

右鍵單擊步進點 (或初始步進點) , 於彈出式選單中點取 **Add Action** , 並選擇下列其中一項。

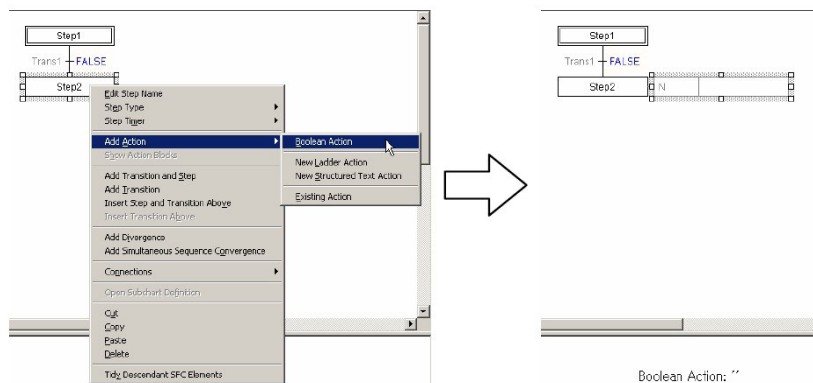
- 布林行動 (布林變數或 I/O 位址)
- 新階梯圖行動
- 新 ST 行動
- 既存行動

SFC 圖內的每一個步進點都可以插入行動區塊

以插入一個布林變數行動區塊為例 , 操作如下。

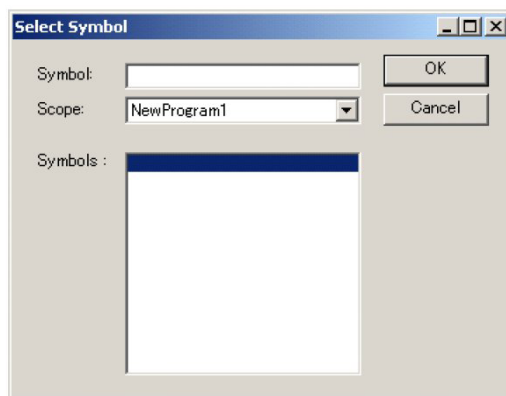
- 1 右鍵單擊一個步進點 , 於彈出式選單中點取 **Add Action – Boolean Action** 。

注意: 重複上述動作可在同一個步進點內使用多個行動區塊 , 此種情況下 , 行動區塊按照排列順序由上往下執行。



行動區塊出現在步進點的右邊。

- 2 單擊行動區塊的 "Browse" 按鈕 , 畫面出現 Select Symbol 對話盒 , 如下所示。



- 3 從表單處點選一個變數或者是從 Symbol 欄位處直接填入變數名稱 , 接著單擊 **OK** 按鈕。

注意: 表單內所顯示的變數都是已經被登記的區域變數 , 若是表單沒有顯示欲尋找的變數名稱 , 直接輸入名稱也找不到的話 , 請在 Name 欄位填入變數名稱 , 接著單擊 **OK** 按鈕 , 畫面會顯示新增表單對話盒 , 單擊 **Yes** 按鈕將輸入的變數名稱重新登記。

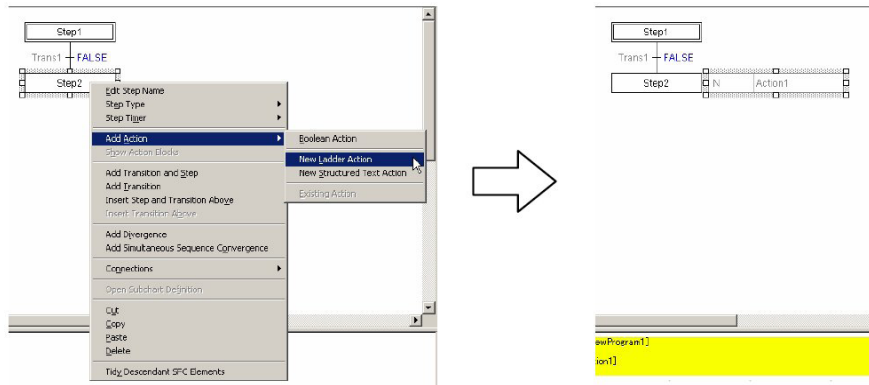
加入一個行動區塊並編輯階梯圖程式

SFC 圖內的每一個步進點都可以插入行動區塊。

使用者可插入一個階梯圖程式, ST 程式, 一個布林變數或者是 I/O 位址來當成行動區塊, 以插入階梯圖程式為例, 操作如下。

- 1 右鍵單擊一個步進點, 於彈出式選單中點取 **Add Action – New Ladder Action**。

注意: 重複上述動作可在同一個步進點內使用多個行動區塊。



- 2 行動區塊出現在步進點的右邊。
當行動區塊出現之後, 程式內容會自動切換至階梯圖程式的編輯視窗, 同時, 專案視窗工作區內也會自動加入階梯圖程式的圖示。
- 3 使用階梯圖程式的編輯視窗來編輯階梯圖行動程式。
階梯圖程式的編輯方法請參考 *CX-Programmer Operation Manual*(Cat. No. W446)

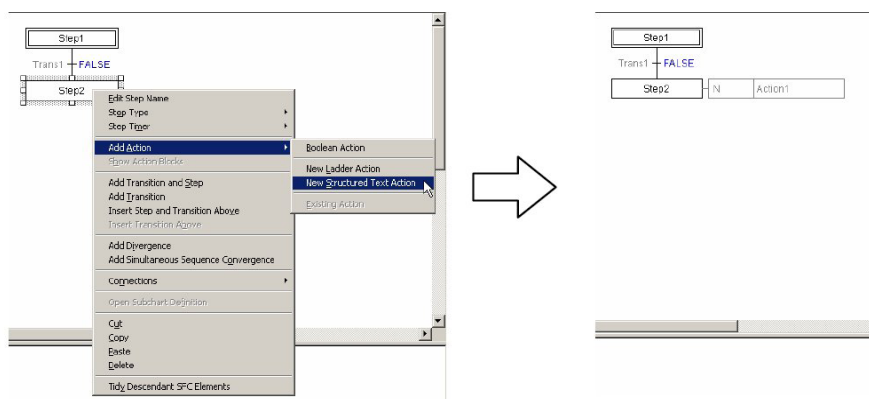
加入一個行動區塊並編輯 ST 程式

SFC 圖內的每一個步進點都可以插入行動區塊。

使用者可插入一個階梯圖程式, ST 程式, 一個布林變數或者是 I/O 位址來當成行動區塊, 以插入 ST 程式為例, 操作如下。

- 1 右鍵單擊一個步進點, 於彈出式選單中點取 **Add Action – New Structured Text Action**。

注意: 重複上述動作可在同一個步進點內使用多個行動區塊。



- 2 行動區塊出現在步進點的右邊。
當行動區塊出現之後, 程式內容會自動切換至 ST 程式的編輯視窗, 同時, 專案視窗工作區內也會自動加入 ST 程式的圖示。
- 3 使用 ST 程式的編輯視窗來編輯 ST 行動程式。
ST 程式的編輯方法請參考

CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446)

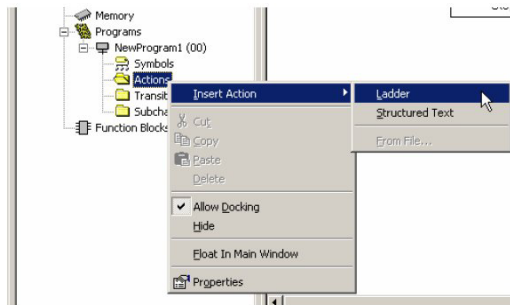
將預先編輯好的程式指定為行動區塊的程式

可預先編輯好一個行動程式，再指定至 SFC 圖內的行動區塊當成 " 既存程式 "。

新增一個行動程式

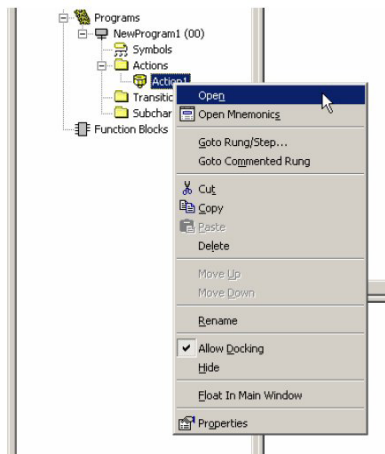
可使用階梯圖或 ST 來編輯新增的行動程式。

- 1 於專案工作區內，右鍵單擊 Action 路徑，於彈出式選單中點取 **Insert Action – Ladder** 或 **Structured Text**。



行動程式 (階梯圖或 ST) 出現在 Action 路徑的下方。

- 2 雙擊轉移 Action 項目，或右鍵單擊轉移 Action 項目，於彈出式選單中點取 **Open**。

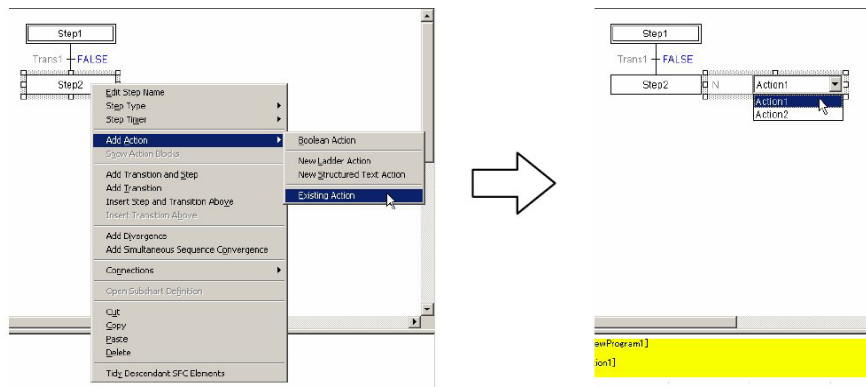


畫面開啟行動程式 (階梯圖或 ST) 的編輯視窗，讓使用者編輯程式。

使用 ST 程式的編輯視窗來編輯 ST 行動程式。

ST 程式的詳細操作請參考 *CX-Programmer Operation Manual – Function Blocks and Structured Text*(Cat. No. W447)

- 3 右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Add Action – Existing Action**。
- 4 右鍵單擊轉移行動區塊，於彈出式選單中點取 **Edit Action Name**。
- 5 從雙拼盒表單內點選行動程式。

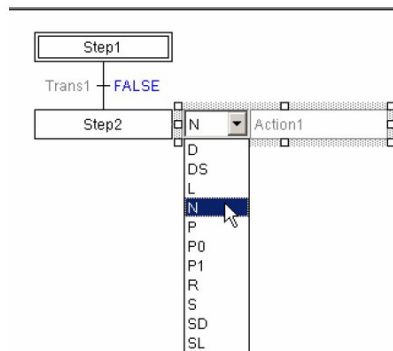


設定 AQ

本章節針對行動區塊的 AQ 功能做說明。AQ 共有 11 個，一個行動區塊必須選擇一個 AQ。AQ 的初始設定為 'N'。

同一個步進點內使用多個行動區塊，每個行動區塊都可以獨立設定 AQ。

- 1 雙擊行動區塊的 AQ，從雙拼盒表單中選取 AQ。



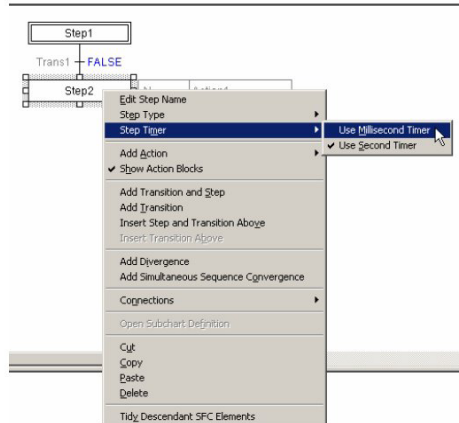
AQ 的內容請參考 2-2-3 行動區塊。

設定步進點計時器的計時單位

當步進點 =ON 的時候，步進點計時器就開始計時，與計時有相關的 "D", "L", "DS" AQ 就會與步進點計時器的現在值作比較來執行控制動作。

步進點計時器的計時單位可設定為 1s 或 100ms。

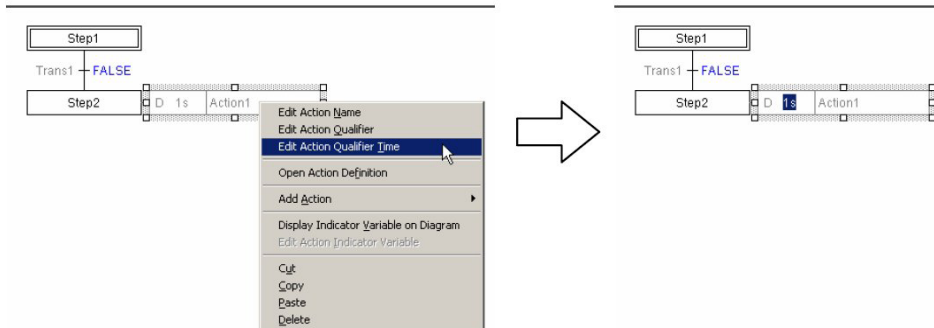
- 1 右鍵單擊步進點，於下拉式選單中點取 **Step Timer – Use Second Timer** 或 **Use Millisecond Timer**。



設定 AQ 計時器時間

指定與計時有相關的 "D", "L", "DS" AQ 時，就必須設定步進點計時器的時間，步進點的行動依照步進點計時器的現在值與設定時間作比較來執行輸出。

- 1 右鍵單擊行動區塊，於下拉式選單中點取 **Edit Action Qualifier Timer**。



- 2 輸入計時器的設定時間。

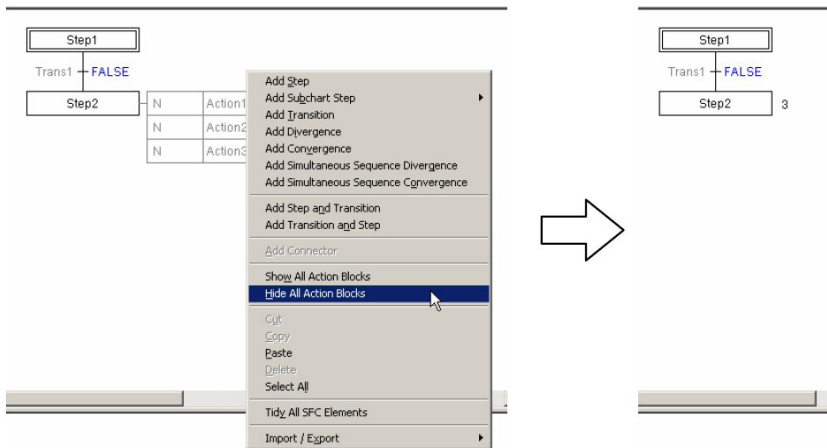
設定範圍：0~65535s(以 1s 為計時單位時)、0~6553.5s(以 0.1s 為計時單位時)。

注意：AQ 計時器的計時單位由步進點計時器來設定，右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Step Timer – Use Second Timer** 或 **Use Millisecond Timer**。

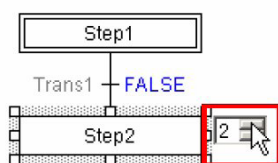
隱藏行動區塊

SFC 圖的行動區塊可以加以隱藏。

行動區塊於正常顯示的狀態下，右鍵單擊 SFC 編輯器的背景，於彈出式選單中點取 **Hide All Action Blocks**。



所有的行動區塊都會被隱藏起來，只剩下在步進點的右邊顯示行動區塊的號碼。

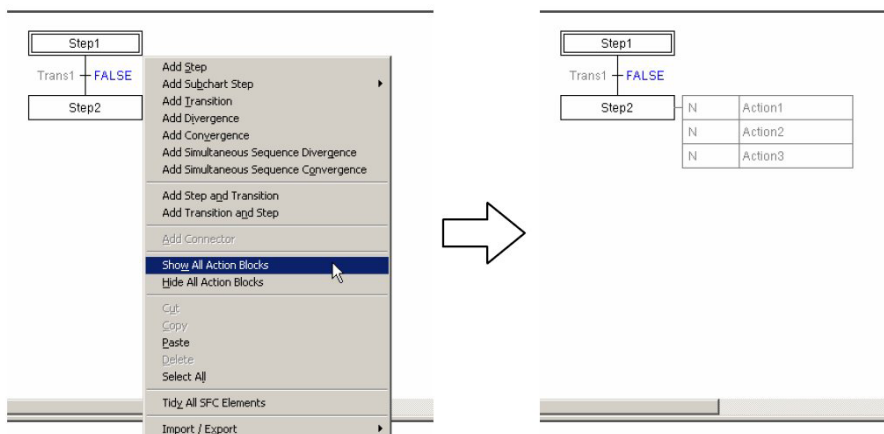


如果單擊 SFC 圖的行動區塊，畫面會出現行動內容的程式視窗，因此，當行動區塊被隱藏時，按行動區塊號碼上下選擇鈕的話，程式視窗顯示相關的行動內容。

顯示行動區塊

SFC 圖的行動區塊可以重新顯示。

行動區塊於隱藏的狀態下，右鍵單擊 SFC 編輯器的背景，於彈出式選單中點取 **Show All Action Blocks**。



注意：行動區塊可以單獨加以隱藏或顯示。

行動區塊於正常顯示的狀態下，右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Show Action Blocks**。

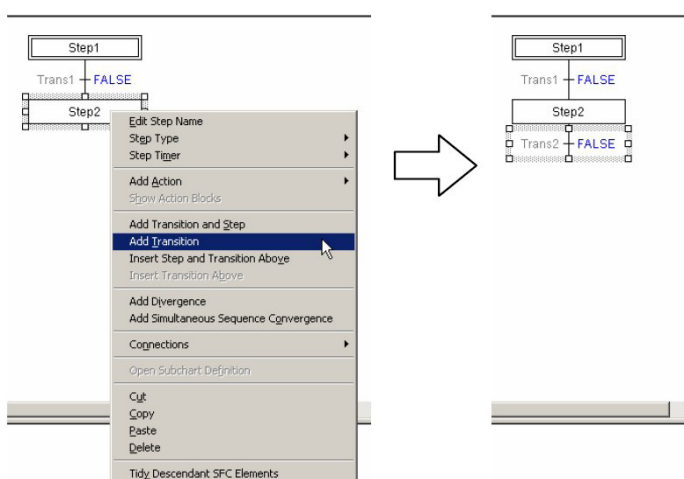
行動區塊於隱藏的狀態下，右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Show Action Blocks**。

不只一個行動被登記於行動區塊中，PLC 依照工作區塊中行動的排列順序由上往下執行。

3-2-4 新增一個轉移條件

步進點 (或 Subchart 步進點) 的下方可新增一個轉移條件。

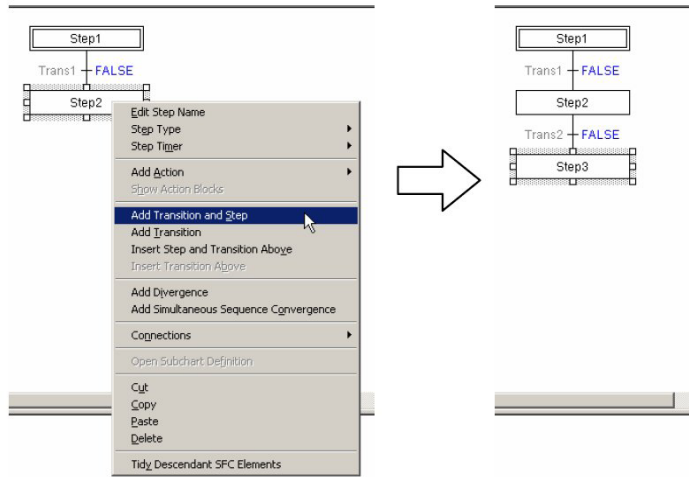
- 1 右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Add Transition**。



新增一個轉移條件及步進點

步進點 (或 Subchart 步進點) 的下方可同時新增一個轉移條件及步進點。

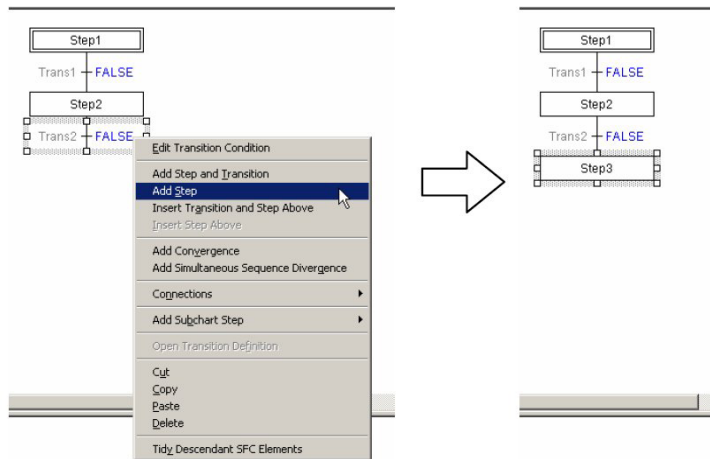
- 1 右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Add Transition and Step**。



3-2-5 新增一個步進點

轉移條件的下方可新增一個步進點。

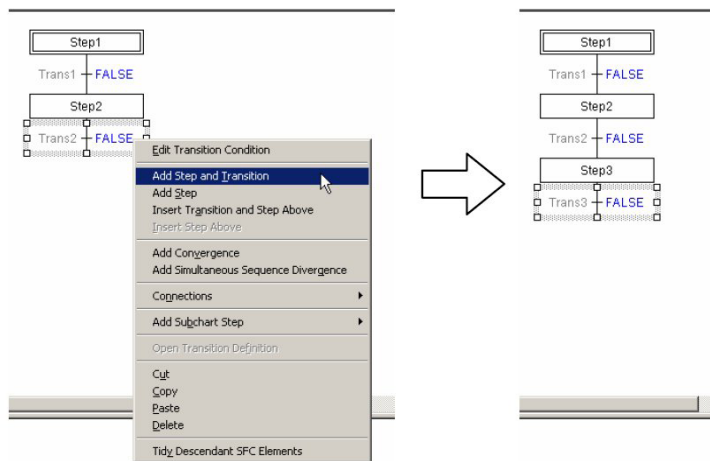
- 1 右鍵單擊轉移條件，於彈出式選單中點取 **Add Step**。



新增一個步進點及轉移條件

轉移條件的下方可新增一個步進點及轉移條件。

- 1 右鍵單擊轉移條件，於彈出式選單中點取 **Add Step and Transition**。

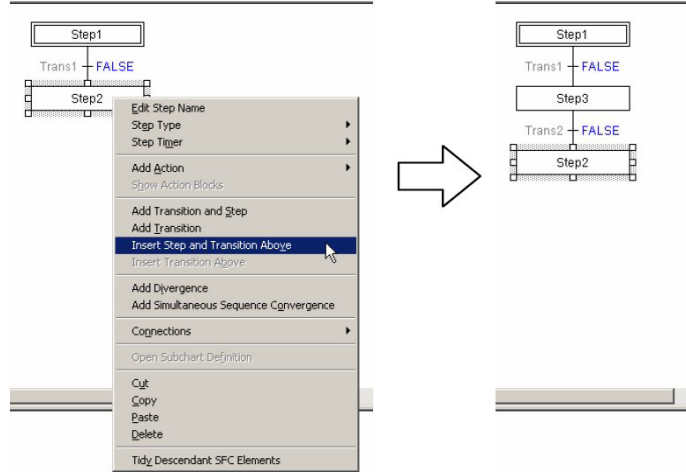


3-2-6 在步進點或轉移條件前插入一個步進點

在步進點前插入一個步進點及轉移條件

步進點 (或 Subchart 步進點) 前可插入一個步進點及轉移條件。

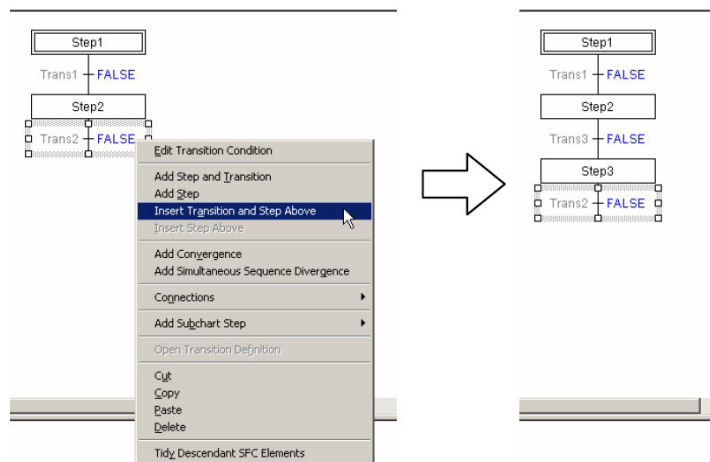
- 1 右鍵單擊步進點，於下拉式選單中點取 **Add Step and Transition Above**。



在轉移條件前插入一個轉移條件及步進點

轉移條件前可插入一個轉移條件及步進點。

- 1 右鍵單擊轉移條件，於彈出式選單中點取 **Add Transition and Step Above**



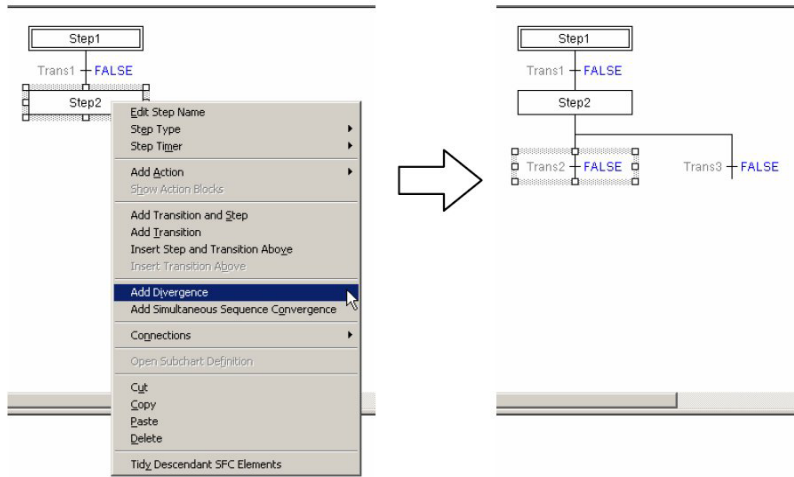
3-2-7 新增一個分歧 / 合流

新增兩個轉移條件

新增一個分歧

步進點 (或 Subchart 步進點) 的下方可新增一個分歧點。

- 1 右鍵單擊步進點 (或 Subchart 步進點)，於彈出式選單中點取 **Add Divergence**。



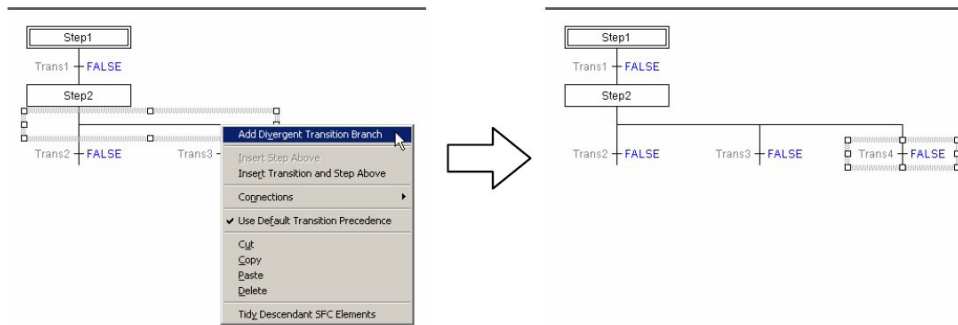
步進點下方新增了一條分歧線及兩個轉移條件。

新增分歧線的時候，分歧線的下方也會自動加入轉移條件製造分歧條件。

新增更多的轉移條件

分歧點處可新增更多的分歧。

- 1 右鍵單擊既存的分歧線，於彈出式選單中點取 **Add Divergence Transition Branch**。



步進點下方多了一條分歧線及一個轉移條件

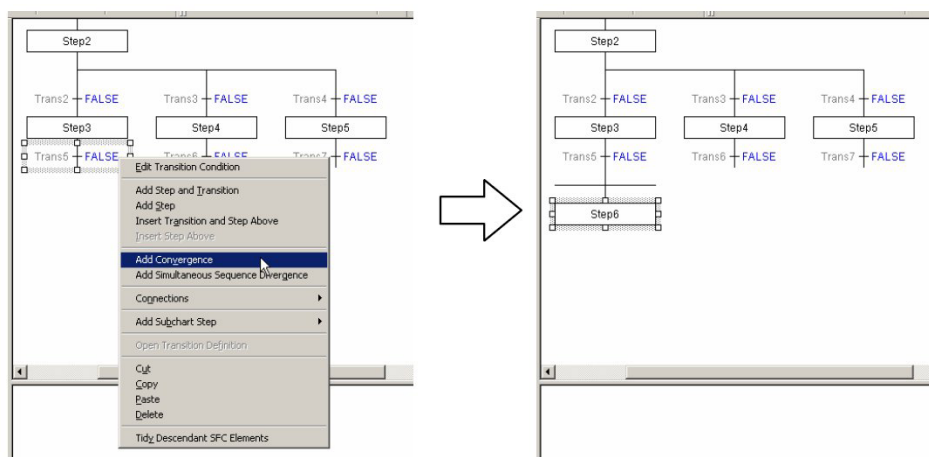
新增分歧線的時候，分歧線的下方也會自動加入轉移條件製造分歧條件。

新增一個合流步進點

新增一個合流步進點來結束分歧線。

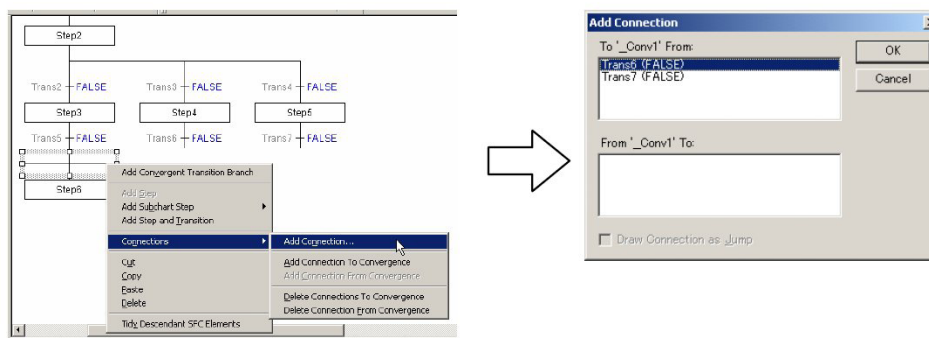
每一個分歧點的最後都必須有一個轉移條件來結束分歧線。

右鍵單擊任一個分歧線的轉移條件，於彈出式選單中點取 **Add Convergence**。



步進點下方新增了一條合流線及步進點。

- 2 右鍵單擊既存的合流線，於彈出式選單中點取 **Connections – Add Connection**。



畫面顯示 Add Connection 對話盒

- 3 於對話盒當中，點取要連接的轉移條件，按 **OK** 按鈕。

點取的轉移條件被連接至合流線。

注意 1: 也可以右鍵單擊合流線，於彈出式選單中點取 **Connections – Add Connection to Convergence**，從要連接的轉移條件下方拖曳一條連接線至合流線。

2: 右鍵單擊下一個分歧點的轉移條件，於彈出式選單中點取 **Use Default Transition Precedence** 來顯示執行順序數字，雙擊數字來變更執行順序。

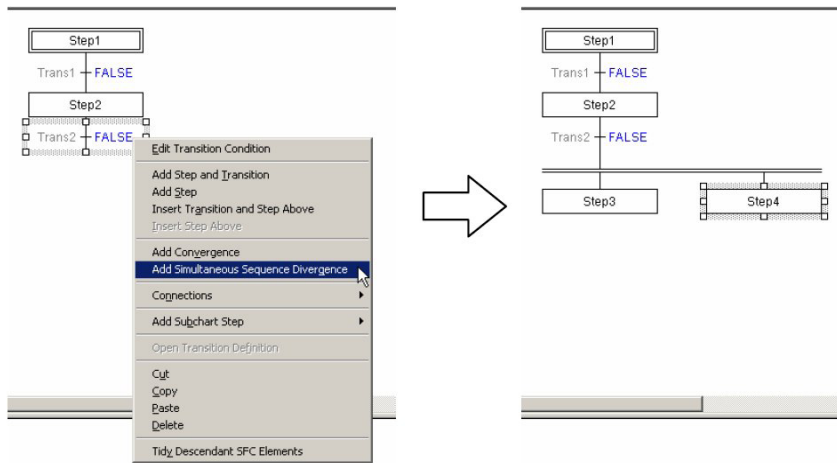
3-2-8 新增一個並進分歧 / 合流

新增一個並進分歧

新增兩個步進點

轉移條件下可新增一個並進分歧點。

- 1 右鍵單擊任一個轉移條件，於彈出式選單中點取 **Add Simultaneous Sequence Divergence**。



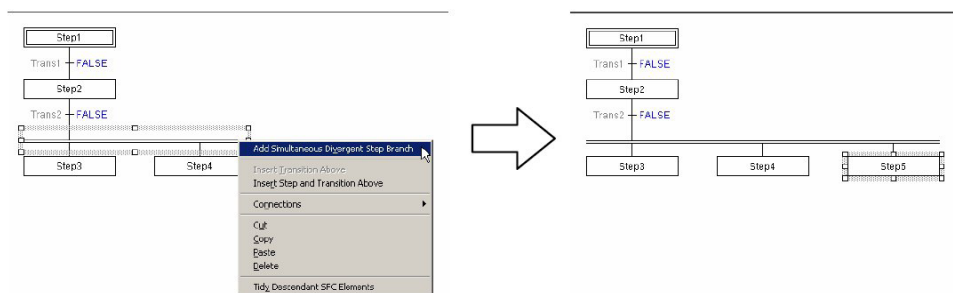
轉移條件下方新增了一條並進分歧線 (複線) 及兩個步進點。

新增並進分歧線的時候，分歧線的下方也會自動加入步進點製造分歧條件。

新增更多的步進點

分歧點處可新增更多的分歧。

- 1 右鍵單擊既存的分歧線，於彈出式選單中點取 **Add Simultaneous Divergence Step Branch**。



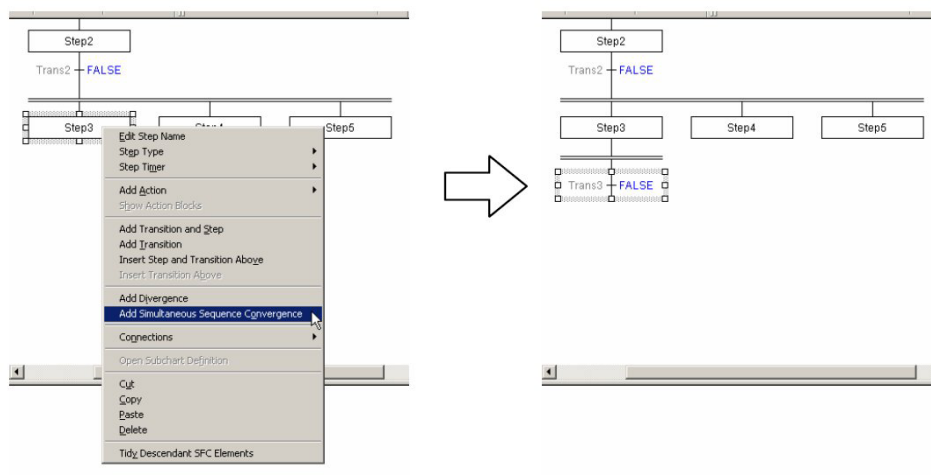
分歧線下方多了一個步進點。

新增一個並進合流

新增一條並進合流線來結束分歧線。

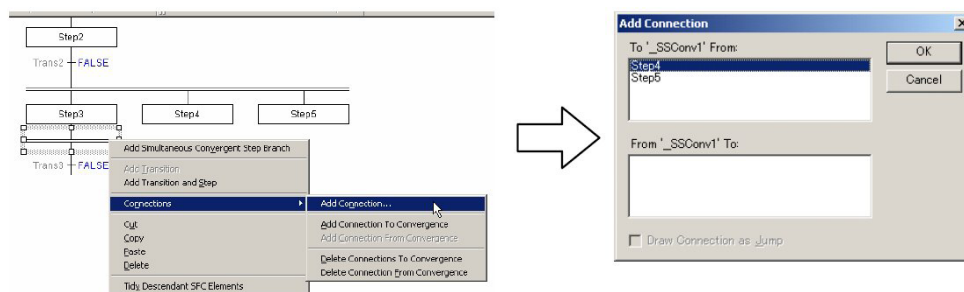
每一個分歧點的最後都必須有一個步進點 (或 Subchart 步進點) 來結束分歧線。

- 1 右鍵單擊任一個分歧線的步進點 (或 Subchart 步進點)，於彈出式選單中點取 **Add Simultaneous Sequence Convergence**。



新增了一條並進合流線 (複線) 及一個步進點。

- 2 右鍵單擊既存的合流線，於彈出式選單中點取 **Connections – Add Connection**。



畫面顯示 Add Connection 對話盒。

- 3 於對話盒當中，點取要連接的轉移條件，按 **OK** 按鈕。
步進點被連接至合流線。

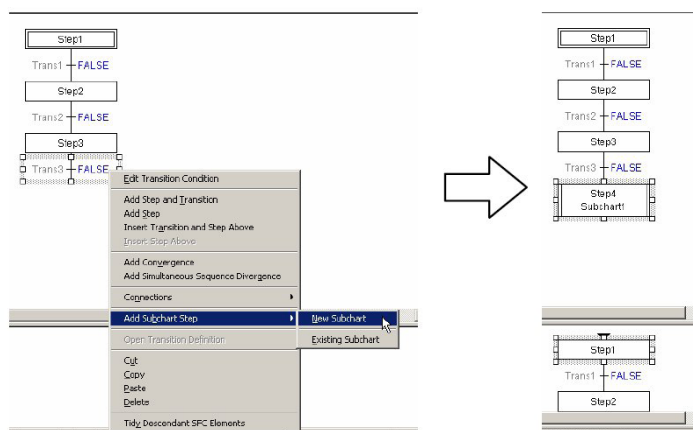
注意 1: 也可以右鍵單擊合流線，於彈出式選單中點取 **Connections – Add Connection to Convergence**，從要連接的步進點下方拖曳一條連接線至合流線。

3-2-9 新增一個 Subchart

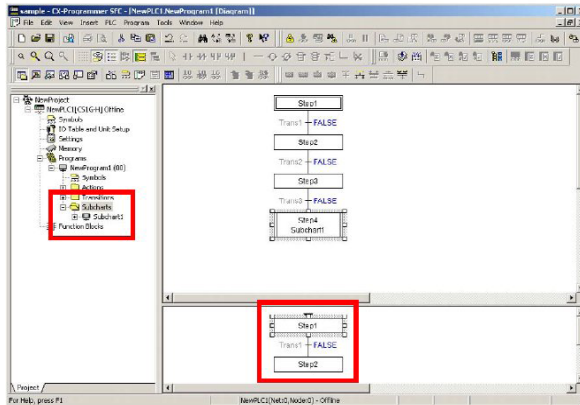
新增一個 Subchart 步進點並新增 Subchart 程式

轉移條件下方可新增一個 Subchart 步進點

- 1 右鍵單擊任一個轉移條件，於彈出式選單中點取 **Add Subchart Step – New Subchart**。



當 SFC 流程中新增了 Subchart 步進點之後，程式視窗 (Program View) 就會出現 SFC Subchart，專案工作區的 Subchart 路徑下就會出現 SFC Subchart 項目。



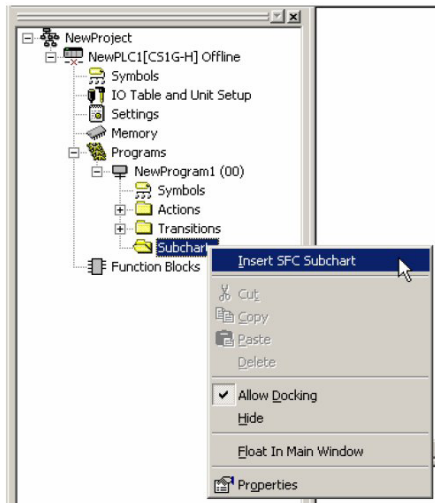
2 編輯 Subchart

Subchart 的初始流程包括一個入口步進點，一個轉移條件及一個步進點。
Subchart 流程的編輯與一般 SFC 流程一樣。

Subchart 的第一個步進點為入口步進點 (Entry Step)，最後一個步進點為返回步進點 (Return Step)。

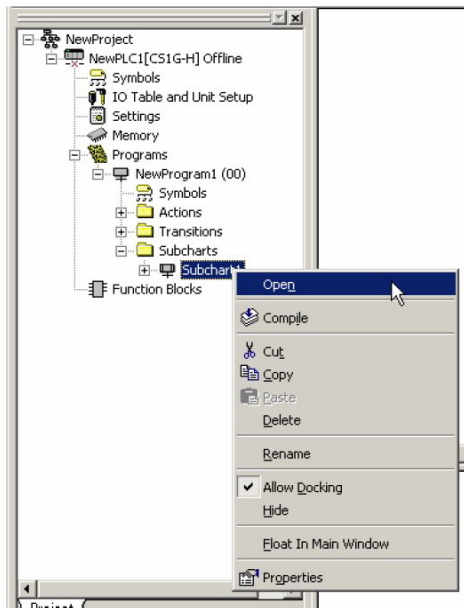
新增一個 Subchart 程式並新增一個既存 Subchart 步進點

可預先編輯 Subchart 程式，並且當成 "既存 Subchart" 讓 Subchart 步進點呼叫。
右鍵單擊專案工作區的 Subchart 路徑，於彈出式選單中點取 **Insert SFC Subchart**。

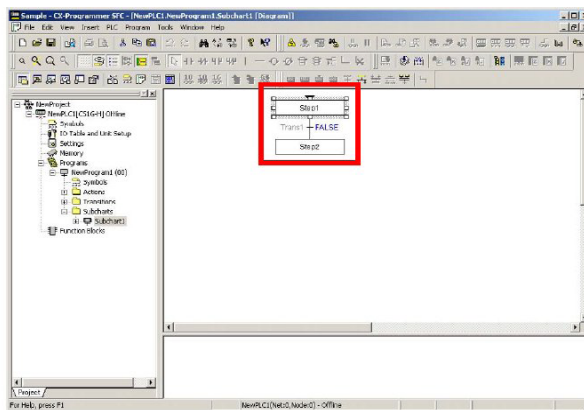


於 Subchart 路徑下新增一個 Subchart 程式。

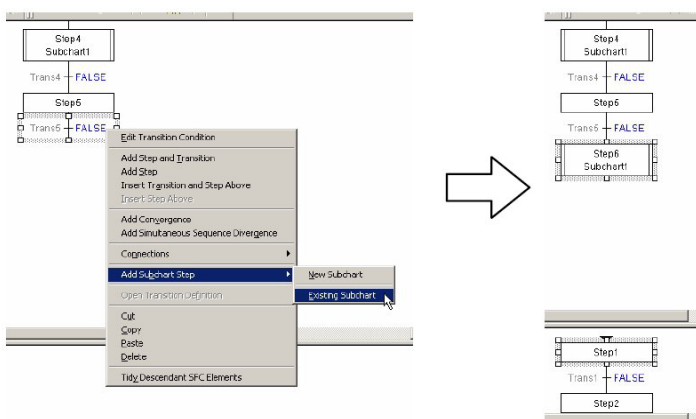
3 雙擊新增後的 Subchart 程式，或右鍵單擊新增後的 Subchart 程式，於彈出式選單中點取 **Open**。



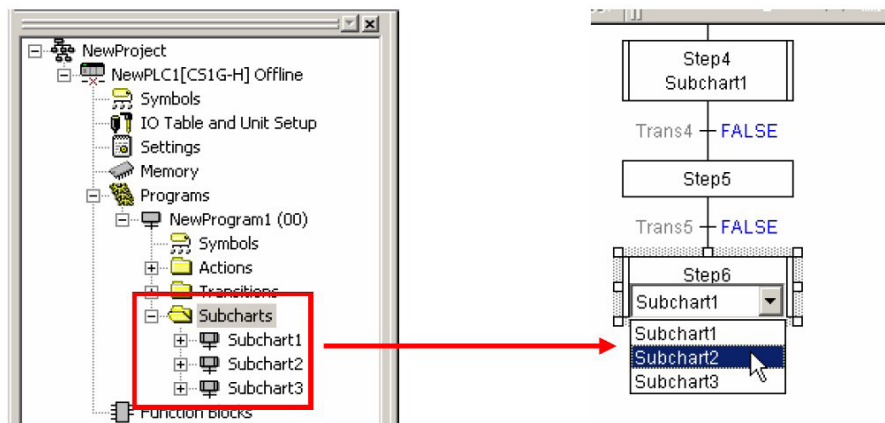
畫面出現 Subchart 編輯視窗，接下來，編輯 Subchart。



- 4 雙擊專案工作區的 SFC 程式，或右鍵單擊，於彈出式選單中點取 **Open**。
- 5 右鍵單擊轉移條件，於彈出式選單中點取 **Add SFC Subchart – Existing Subchart**。



- 6 雙擊 Subchart 步進點，從雙拼盒的清單中選取 Subchart 程式。
從專案工作區當中，Subchart 路徑下選擇 Subchart 程式。

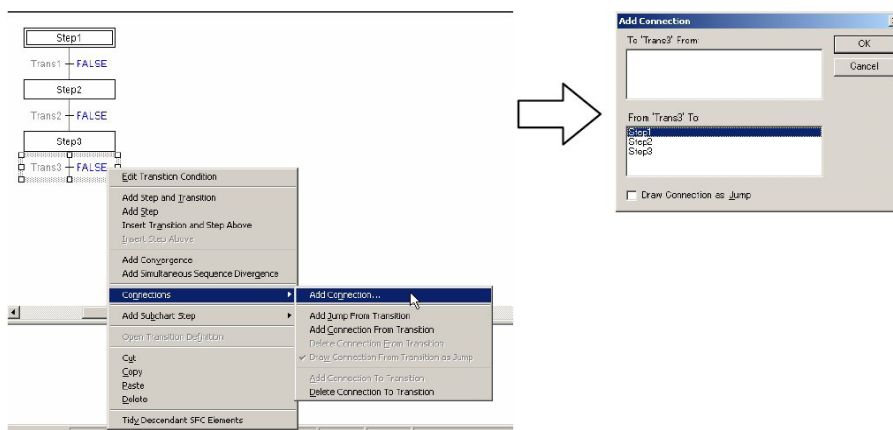


3-2-10 使用 Jump(或 Loop) 連接至初始步進點

SFC 圖最底部 (最後一個) 的轉移條件可連接至任何指定的步進點。

右鍵單擊最底部 (最後一個) 的轉移條件，於彈出式選單中點取 **Connections – Add Connection**。

注意：也可以右鍵單擊最底部 (最後一個) 的轉移條件，於下拉式選單中點取 **Connections – Add Jump**，之後，拖曳連接線至目的地步進點。

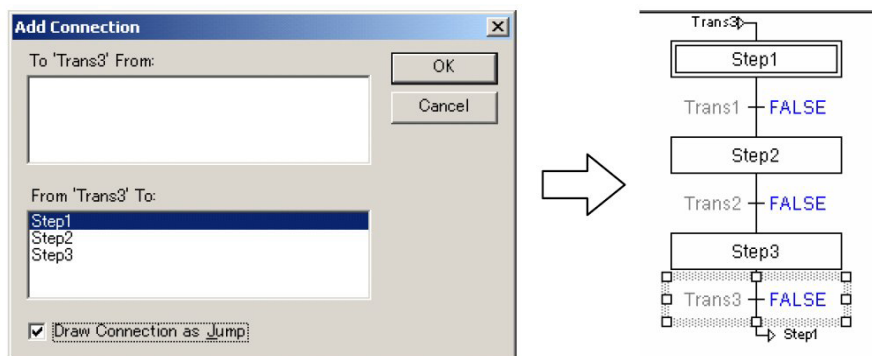


畫面出現 Add Connection 對話盒。

7 於 Add Connection 對話盒的清單中選擇目的地步進點。

8 於 **Draw Connection as Jump** 檢查盒打勾，接著，按 OK 按鈕。

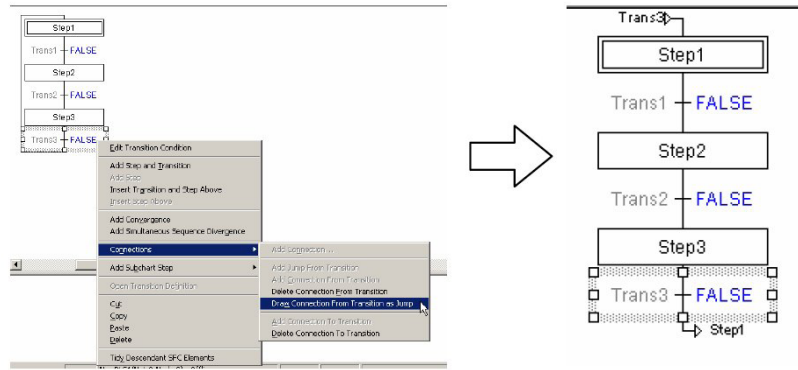
注意：使用 Loop 作連接時，取消 **Draw Connection as Jump** 檢查盒的打勾。



新增一個 Loop 來做跳躍

不只用 Jump 時，也可以使用 Loop。

右鍵單擊轉移條件，於彈出式選單中點取 **Connections - Draw Connection From Transition as Jump**。



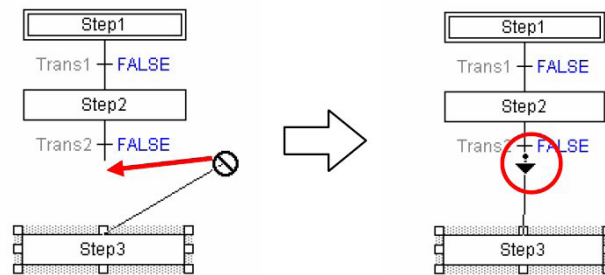
3-2-11 編輯獨立的 SFC 元件

獨立的 SFC 元件可插入至 SFC 編輯器當中，之後再連接至 SFC 圖。

- 1 右鍵單擊 SFC 編輯器，於彈出式選單中選取要插入的 SFC 元件。
- 2 將 SFC 元件拖曳至要連接的位置。
- 3 使用連接功能將 SFC 元件連接至 SFC 圖當中。

操作滑鼠來連接 SFC 元件

SFC 編輯器當中可以連接獨立的 SFC 元件。
 從選擇的 SFC 元件拉出一條線，使用滑鼠來選擇要連接的目的地 SFC 元件。
 如果目的地 SFC 元件可以連接的話，滑鼠游標出現可連接的箭頭記號，單擊左鍵完成連接。



連接獨立的轉移條件輸出當成步進點的輸入

可以將獨立的轉移條件連接至步進點。

- 1 右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection To Step**。
- 2 將游標移至轉移條件的輸出端，單擊左鍵。

連接步進點的輸出當成獨立轉移條件的輸入

可以將步進點連接至轉移條件。

- 1 右鍵單擊步進點，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection From Step**。
- 2 將游標移至轉移條件的輸入端，單擊左鍵。

連接獨立的步進點的輸出當成轉移條件的輸入

可以將獨立的步進點連接至轉移條件。
 本操作將轉移條件的輸入端連接至步進點的輸出端。

- 1 右鍵單擊轉移條件，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection From Step**。
- 2 將游標移至步進點的輸出端，單擊左鍵。

連接轉移條件的輸出當成獨立步進點的輸入

可以將轉移條件連接至獨立的步進點。

- 1 右鍵單擊轉移條件，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection To Step**。
- 2 將游標移至步進點的輸入端，單擊左鍵。

連接獨立步進點的輸出當成分歧輸入；或 連接獨立轉移條件的輸出當成並進分歧輸入

可以將獨立的步進點連接至分歧線或者是將獨立的轉移條件連接至分歧線。

- 1 右鍵單擊分歧線或並進分歧線，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection To Divergence**。
- 2 對於分歧線，將游標移至要連接的步進點輸出端，單擊左鍵、對於分歧線，將游標移至要連接的轉移條件輸出端，單擊左鍵。

連接分歧線的輸出當成獨立轉移條件的輸入；或 連接並進分歧線的輸出當成獨立步進點的輸入 可以將獨立的轉移條件連接至分歧線或者是將獨立的步進點連接至並進分歧線。

- 1 右鍵單擊分歧線或並進分歧線，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection From Divergence**。
- 2 對於分歧線，將游標移至要連接的轉移條件輸入端，單擊左鍵、對於並進分歧線，將游標移至要連接的步進點輸出端，單擊左鍵。

接獨立轉移條件的輸出當成合流線的輸入；或 連接獨立步進點的輸出當成並進合流線的輸入

可以將獨立的轉移條件連接至合流線或者是將獨立的步進點連接至並進合流線。

- 1 右鍵單擊合流線或並進合流線，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection To Convergence**。
- 2 對於合流線，將游標移至要連接的轉移條件輸出端，單擊左鍵、對於並進合流線，將游標移至要連接的步進點輸出端，單擊左鍵。

連接合流線的輸出當成獨立步進點的輸入；或 連接獨立步進點並進合流線的輸出當成獨立轉移條件的輸入

可以將獨立的步進點連接至合流線或者是將獨立的轉移條件連接至並進合流線。

- 1 右鍵單擊合流線或並進合流線，於彈出式選單中點取 **Connections - Add Connection From Convergence**。
- 2 對於合流線，將游標移至要連接的步進點輸入端，單擊左鍵、對於並進合流線，將游標移至要連接的轉移條件輸入端，單擊左鍵。

3-2-12 整理 SFC 圖

可以在 SFC 編輯器中，整理 SFC 元件。

注意：每當編輯完成的 SFC 圖排列整齊的時候，使用 **Edit – Undo** 來復原編輯動作會是較適合的手動調整方式。

整理 SFC 圖

右鍵單擊 SFC 編輯器的背景，於彈出式選單中選取 **Tidy All SFC Elements**。
所有的 SFC 元件都會被排列整齊。

整理指定的 SFC 元件

右鍵單擊 SFC 圖當中的 SFC 元件，於下拉式選單中選取 **Tidy Descendant SFC Elements**。
所選定位置以下的 SFC 元件都會被排列整齊。

3-2-13 變更步進點種類

將一般步進點變更成初始步進點

右鍵單擊一般步進點，於彈出式選單中選取 **Step Type - Initial**。

將初始步進點變更成一般步進點

右鍵單擊出使步進點，於彈出式選單中選取 **Step Type - Normal**。

將一般步進點變更成入口步進點

右鍵單擊 Subchart 當中的一般步進點，於彈出式選單中選取 **Step Type - Normal**。

將一般步進點變更成返回步進點

右鍵單擊 Subchart 當中的一般步進點，於彈出式選單中選取 **Step Type - Normal**。

3-3 於 SFC 圖中搜尋及取代

3-3-1 於 SFC 圖中搜尋

Find 指令可以使用文字字串來搜尋 SFC 元件。

如果搜尋的文字字串被找到時，與該文字字串有相關的 SFC 元件被顯示出來。

下列相關文字字串可用來搜尋。

- 步進點名稱
- 轉移名稱
- 行動區塊的行動程式名稱
- 行動區塊的布林變數名稱
- Subchart 名稱
- 轉移條件的符號名稱
- 轉移條件的 ST 敘述
- 轉移條件的程式名稱

- 1 從功能選單選取 **Edit – Find**。
畫面出現 Find in SFC Edit 對話盒。



- 2 於雙拼盒欄位內輸入要搜尋的文字字串。
於 **Match whole word only** 檢查盒打勾，**Match case** 檢查盒視情況打勾。
- 3 按 **Find Next** 按鈕。
畫面顯示搜尋到的 SFC 元件及文字字串。

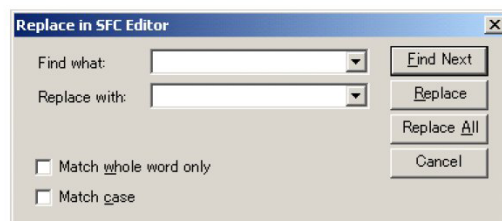
3-3-2 於 SFC 圖中取代

Replace 指令可以使用文字字串來取代 SFC 元件。

下列相關文字字串可用來搜尋。

- 步進點名稱
- 轉移名稱
- 轉移條件的符號名稱
- 轉移條件的 ST 敘述
- 轉移條件的程式名稱
- 行動區塊的布林變數名稱

- 1 從功能選單選取 **Edit – Replace**。
畫面出現 Replace in SFC Edit 對話盒。



- 2 於 Find 雙拼盒欄位內輸入要搜尋的文字字串，於 Replace 雙拼盒欄位內輸入要取代的文字字串。
於 **Match whole word only** 檢查盒打勾，**Match case** 檢查盒視情況打勾。

- 按 Find Next 按鈕，接著按 Replace 按鈕完成文字字串的取代。
如果要完成全部的取代時，按 Replace All 按鈕。

3-3-3 對照表

CX-Programmer 可執行元件 / 位址對照表功能。
此對照表功能當然也可以呼叫 SFC 元件 / 位址對照表。

注意：元件 / 位址對照表的詳細說明請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446)

- 從功能選單選取 **View – Cross-Reference Report**。畫面出現元件 / 位址對照表。
- 選擇一個 SFC 元件或變數名稱。所輸入的元件於程式中的位址被顯示出來。
- 按 Find 按鈕。

3-3-4 位址對照工具

位址對照工具可顯示相同的 SFC 元件及變數在 SFC 圖當中被使用的位址。

注意：位址對照工具的詳細說明請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446)

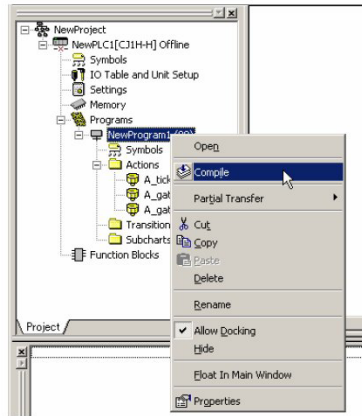
- 從功能選單選取 **View – Address Reference Tool**，畫面出現位址對照工具。
- 選擇一個 SFC 元件或變數名稱，所輸入的元件於程式中的位址被顯示出來。
- 按 **Find** 按鈕。

3-4 離線程式檢查

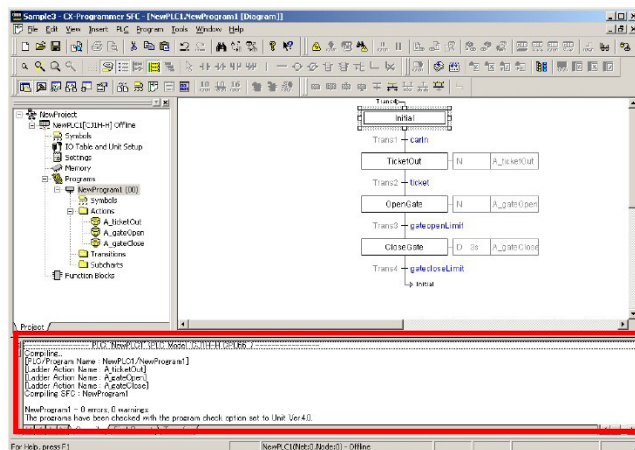
3-4-1 SFC 程式檢查

SFC 程式可以執行程式檢查。

- 1 右鍵單擊專案工作區當中的 SFC 程式，從彈出式表單選取 **Compile**。



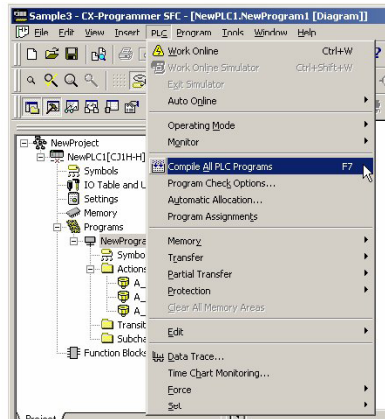
輸出視窗 (Output Window) 的 **Compile** 書籤下會顯示程式的檢查結果。



3-4-2 檢查所有的程式

檢查所有的程式包括階梯圖程式，SFC 程式中的 ST 程式及行動區塊中的程式可同時檢查。

- 1 從功能選單選取 **PLC – Compile All PLC Programs**。



輸出視窗 (Output Window) 的 **Compile** 書籤下會顯示程式的檢查結果。

3-5 其它事項

3-5-1 陣列變數

CX-Programmer 可使用陣列變數。
陣列變數可處理更多相同資料格式 / 不同名稱的變數。
單獨的陣列變數以 (變數名稱 + 索引編號) 來表現。

例：變數名稱 [索引編號]

索引編號為陣列變數於陣列中的順序編號。

- 例：bflag[5] (數字索引)
- 例：bflag[a] (變數索引)
- 例：bflag[5] (變數及運算索引)

對於 SFC 程式，SFC 當中的階梯圖程式，行動程式及轉移程式中的階梯圖程式所使用的索引都必須是數字。

此處，變數不能當成索引來用。

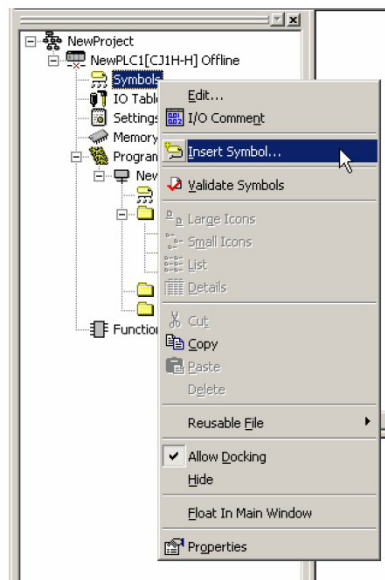
對於 ST 程式，所使用的索引可以是數字或變數。

對於 CJ2 系列 CPU 模組，階梯圖所使用的索引可以是數字或變數。

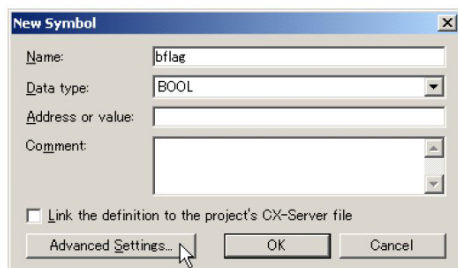
注意：陣列變數的詳細說明請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446) 及詳細說明請參考 CX-Programmer Operation Manual – Function Blocks and Structured Text(Cat. No. W447)

插入一個陣列變數

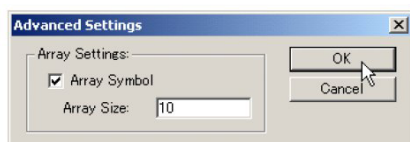
- 1 右鍵單擊專案工作區當中的 Symbols 路徑，從彈出式表單選取 **Insert Symbol**。



- 2 畫面出現 New Symbol 對話盒，填入變數名稱，按 **Advanced Setting** 按鈕。



- 3 將 **Array Symbol** 檢查碼打勾，輸入陣列數目，按 **OK** 按鈕。



- 4 回到 **New Symbol** 對話盒，按 **OK** 按鈕，陣列變數被插入至專案工作區當中的 **Symbols** 路徑下。

3-5-2 列印

SFC 視窗下的程式及 SFC 圖下的 Subchart 都可列印出來，註解也可以列印。詳細說明請參考 *CX-Programmer Operation Manual*(Cat. No. W446)

第 4 章

連線操作

4-1	與 PLC 連接	94
4-1-1	連線操作	94
4-1-2	離線操作	94
4-2	從電腦寫入程式至 PLC.....	95
4-3	從 PLC 讀出程式至電腦	96
4-4	程式比較	97
4-5	監視	98
4-5-1	開始監視	98
4-5-2	監視 SFC 編輯器	98
4-5-3	監視行動 / 轉移編輯器	100

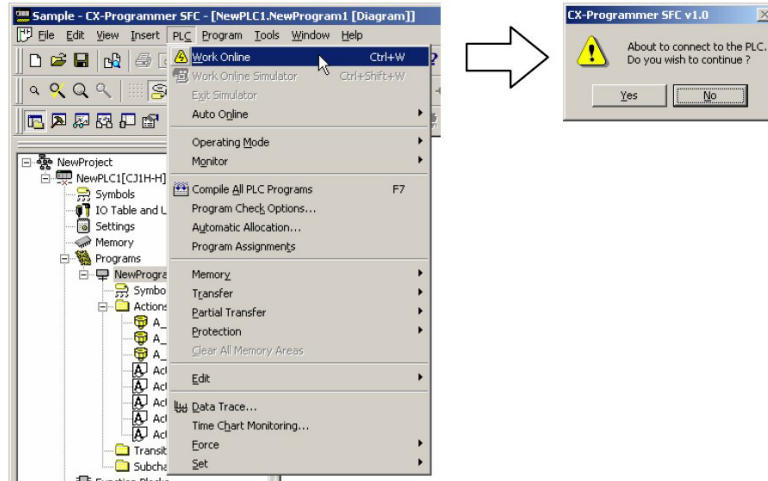
4-1 與 PLC 連接

新增一個專案

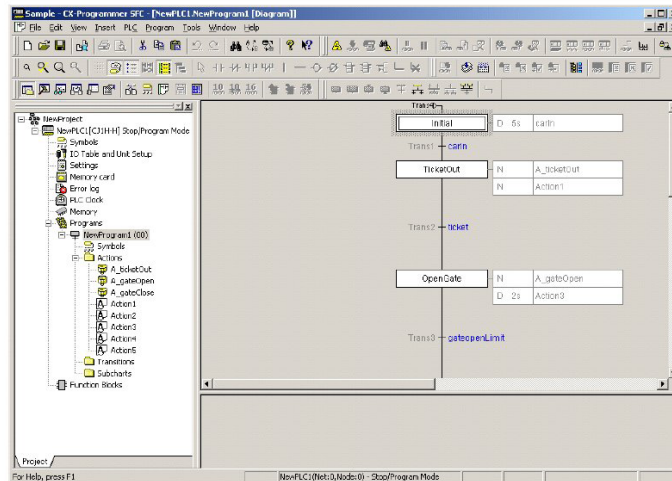
4-1-1 連線操作

開啟 SFC 編輯器的同時，將操作模式切換至連線操作。

- 1 從功能選單中點取 PLC – Work Online，畫面被切換至離線狀態。



- 2 按 Yes 按鈕。
畫面被切換至連線狀態，畫面顯示連線狀態下的 SFC 編輯器。(SFC 編輯器顯示灰色背景，代表處於連線操作中。)



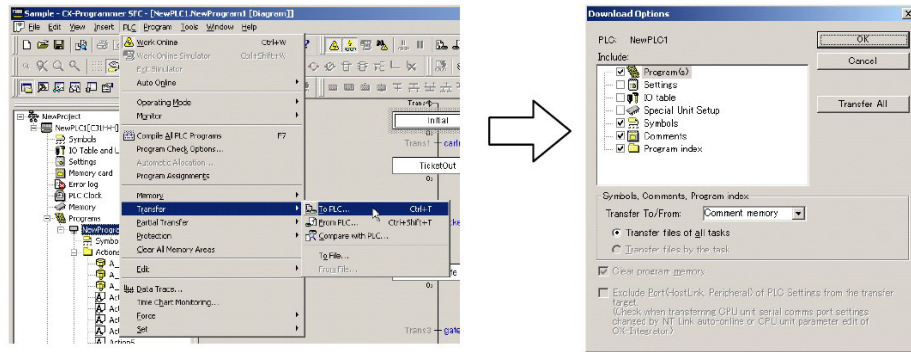
4-1-2 離線操作

- 1 從功能選單中點取 PLC – Work Online，畫面出現確認用的信息視窗。

4-2 從電腦寫入程式至 PLC

本章節說明如何在 CX-Programmer 環境下傳輸 SFC 程式至 PLC。程式編輯完成後，程式編輯軟體透過電腦與 PLC 的連線，CX-Programmer 可將程式傳輸至 PLC。

- 1 從功能選單中點取 PLC – Transfer – To PLC，畫面出現傳輸選項對話視窗。（*1）



- 2 點取你要傳輸的項目。
- 3 單擊 OK 按鈕，程式傳輸開始執行。

*1: 從功能選單中點取 PLC – Partial Transfer – Task Transfer To PLC，以 Task 為單位來傳輸程式。
SFC 程式及 ST 程式不支援本項傳輸作業。

注意: 分配 Task 的 SFC 程式及 ST 程式使用本傳輸作業時，CX-Programmer 的版本必須是 Ver.7.0 之後的版本。

程式傳輸的詳細操作請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446)

警告 程式傳輸前或連線變更任何一個元件內容時，請務必確認連線對象是否正確，不正確對象的程式傳輸將會造成危害。

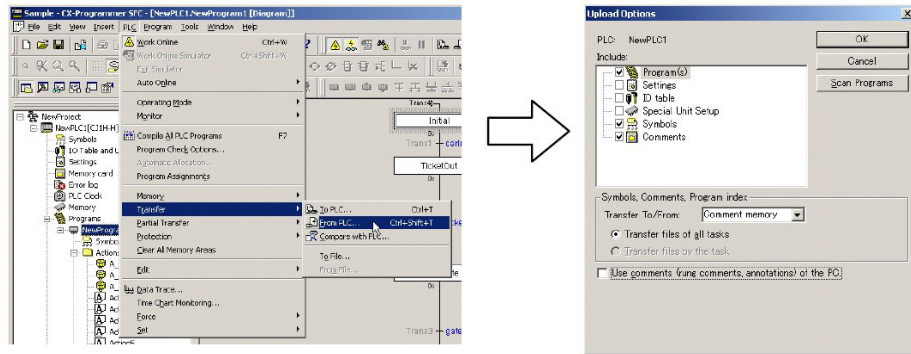
注意

- 切換 PLC 運轉模式之前，請確認控制設備是否會有不良的反應。
- 控制系統操作及程式傳輸前，請仔細的檢查程式。
- 反方向的程式傳輸及有可能發生，程式傳輸前請務必確認程式傳輸的方向。

4-3 從 PLC 讀出程式至電腦

本章節說明如何在 CX-Programmer 環境下從 PLC 讀出程式至電腦。

- 1 從功能選單中點取 PLC – Transfer – From PLC，畫面出現傳輸選項對話視窗。(*1)



- 2 點取你要傳輸的項目。
- 3 單擊 OK 按鈕，程式傳輸開始執行。

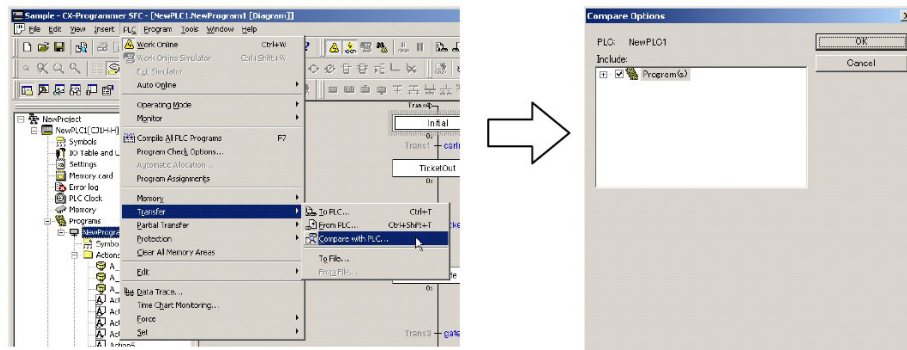
*1: 從功能選單中點取 PLC – *Partial Transfer* – *Task Transfer From PLC*，以 Task 為單位來讀出程式。
SCF 程式及 ST 程式不支援本項傳輸作業。

程式傳輸的詳細操作請參考 *CX-Programmer Operation Manual*(Cat. No. W446)

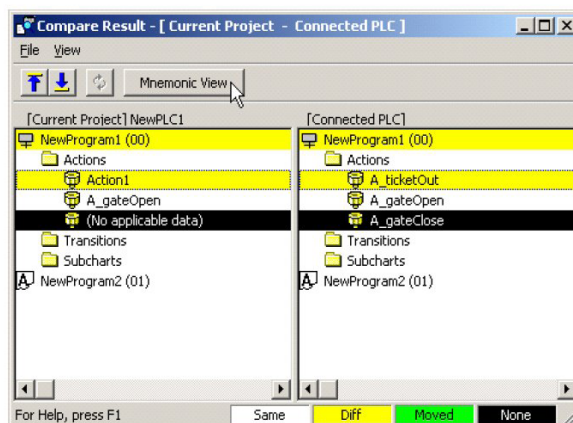
4-4 程式比對

本章節針對如何對 CX-Programmer 專案下的 SFC 程式與 PLC 內的 SFC 程式作程式比對的作業。

- 1 從功能選單中點取 PLC – Transfer – Compare with PLC，畫面出現 Compare Option 對話視窗。(注意 1)



- 2 點取你要比對的項目。
- 3 單擊 OK 按鈕，程式比對開始執行。



- 4 要顯示詳細比較結果的話，移動游標至希望比對的位置，單擊 Mnemonic View 按鈕或雙擊希望比對的位置。(注意 2)

注意 1: 從功能選單中點取 PLC – Partial Transfer – Compare Task with PLC，以 Task 為單位來比對程式。

2: 只有不同 / 相同的比較結果被顯示出來，不會顯示詳細的地方。

程式比對的詳細操作請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446)

4-5 監視

本章節針對程式・PLC 狀態監視的基本操作作說明。
程式偵錯請參考第 5 章。

4-5-1 開始監視

- 1 先將電腦的操作模式切換至連線模式，操作方式如同上一節的說明。
- 2 於專案工作區，選擇要監視的程式。

切換 PLC 操作模式

要從 CX-Programmer 切換 PLC 的運轉模式時，操作方法如下。

PROGRAM 模式： **PLC – Operating Mode – Program**

MONITOR 模式： **PLC – Operating Mode – Monitor**

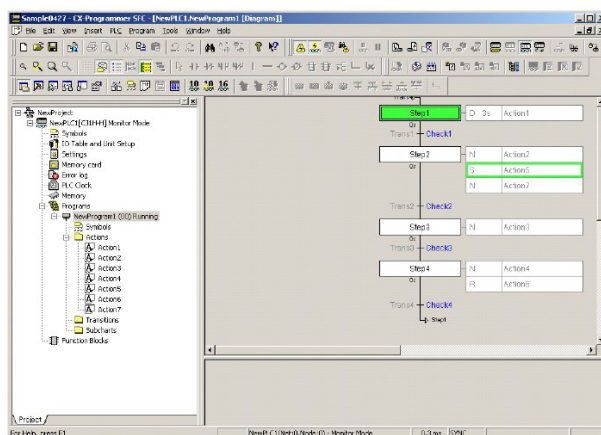
RUN 模式： **PLC – Operating Mode – Run**

各操作模式可使用的功能如下表所示：

操作模式名稱	程式執行	連線中編輯程式
程式	No	OK
顯示	OK	OK
RUN	OK	No

4-5-2 監視 SFC 編輯器

- 1 先將電腦的操作模式切換至連線模式，操作方式如同上一節的說明。
顯示 SFC 編輯器的監視畫面，如下所示。(*1)(*2)(*3)

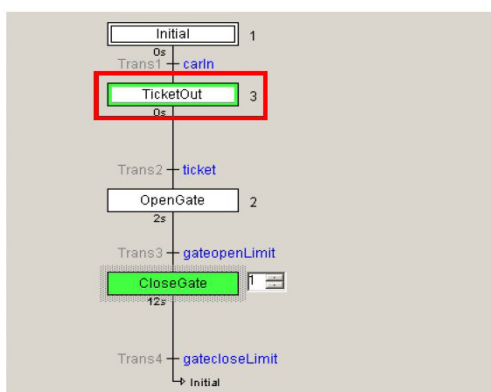


- 2 要停止監視的話，從功能選單中點取 **Monitor – Monitoring**。

- *1: 當 PLC 處於 RUN 狀態下，ON 的步進點及 ON 的元件以黃綠色作顯示，顯示顏色可從功能選單中點取 **Tools – Options - Appearance** 來變更。
- *2: 當 PLC 處於 **MONITOR** 或 **RUN** 模式時，現在值的內容會跟著 PLC 的運轉狀態隨時更新。
- *3: 只要是指定 S 系列 AQ(S, SL, SD) 的行動都可以監視，即使該行動處於 OFF 的狀態下。



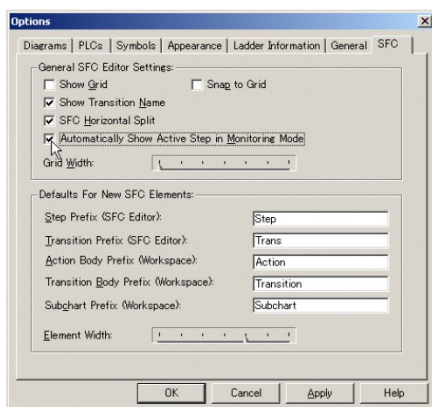
*4: 只要是指定 S 系列 AQ(S, SL, SD) 的行動都可以監視，即使該行動區塊處於隱藏狀態下。



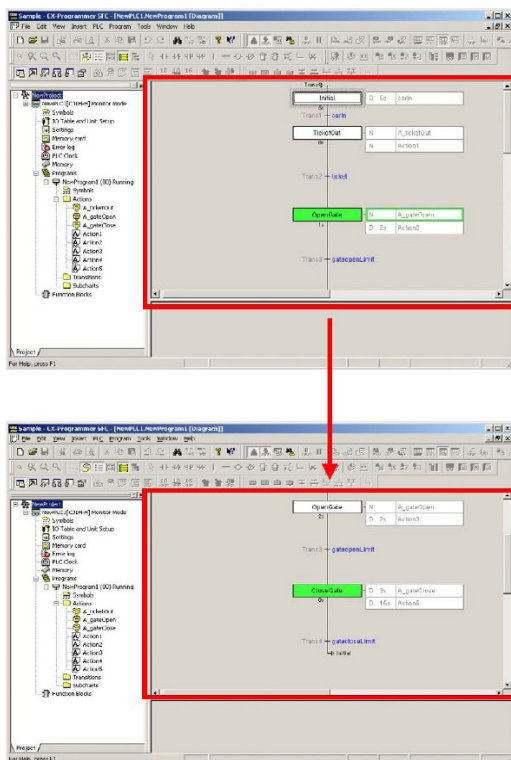
監視 ON 當中的步進點

ON 當中的步進點可以自動的顯示於畫面上。

- 1 先將 CX-Programmer 的操作模態切換至連線模態，操作方式如同上一節的說明。
- 2 從功能選單中點取 **Tools – SFC**。



- 3 在 **Automatically Show Active Step in Monitoring Mode** 檢查盒左邊打勾，接著單擊 **OK** 按鈕完成設定，畫面會跟著 ON 步進點的狀態作移動。

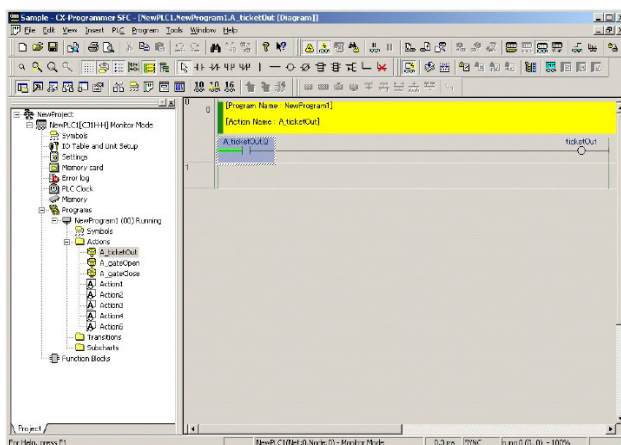


4-5-3 監視行動 / 轉移程式

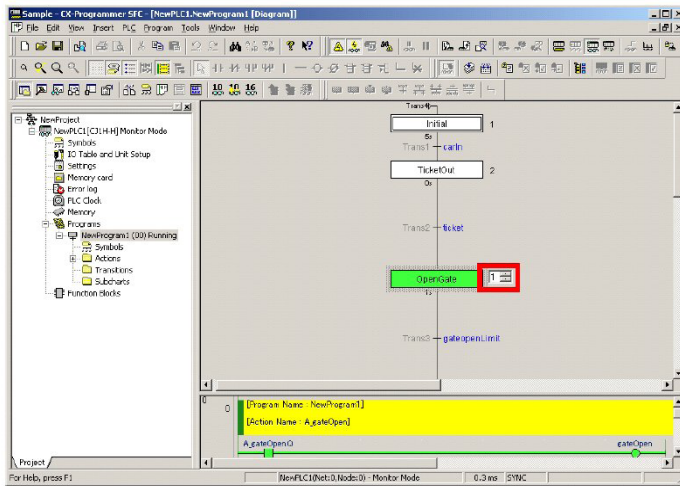
本章節針對如何監視行動與轉移的階梯圖程式作說明。
ST 程式無法監視。

執行階梯圖程式的監視

- 1 雙擊專案工作區下要監視的行動或轉移項目，畫面顯示連線模式的編輯視窗。(*1)



- 2 點取 SFC 圖所隱藏的行動區塊編號，編輯視窗上方顯示行動區塊內容的旋轉盒 (Spin Box)，變更行動區塊編號的話，行動區塊內容顯示也會跟著變化。



詳細說明請參考 3-2-3 在步進點 (初始步進點) 加入行動。

第 5 章

除錯操作

5-1	連線中程式編輯	104
5-1-1	SFC 圖的連線中程式編輯作業	104
5-1-2	連線中的行動及轉移程式編輯	108
5-1-3	新增行動 / 轉移	111
5-2	強制 ON/ 強制 OFF.....	113
5-2-1	轉移的強制 ON/ 強制 OFF.....	113
5-2-2	步進點的強制 ON/ 強制 OFF.....	114
5-3	設定步進點計時器	115
5-4	連線時的模擬器	116
5-4-1	開始及結束模擬器	116

5-1 連線中程式編輯

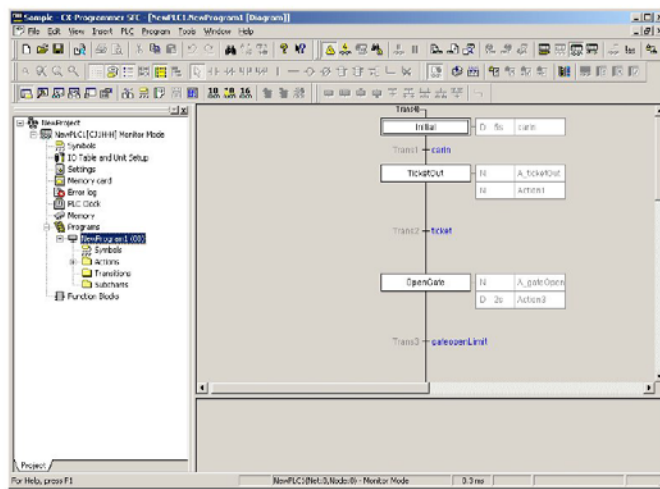
當 PLC 的運轉模式被切換至 MONITOR 模式時，CX-Programmer 可進行連線中程式編輯作業 (Online Editing)。

5-1-1 SFC 圖的連線中程式編輯作業

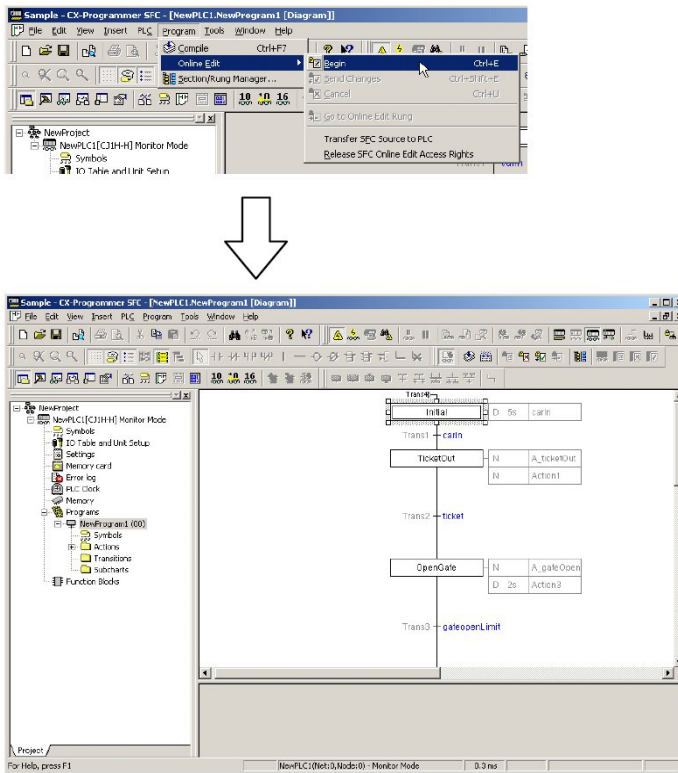
連線中程式編輯作業只在 PLC 的 MONITOR 模式下進行，RUN 模式下不可執行連線中程式編輯作業。

連線中程式編輯作業開始

- 1 開始監視
- 2 點取專案工作區下的 SFC 程式名稱，SFC 編輯器出現所點選的 SFC 程式。



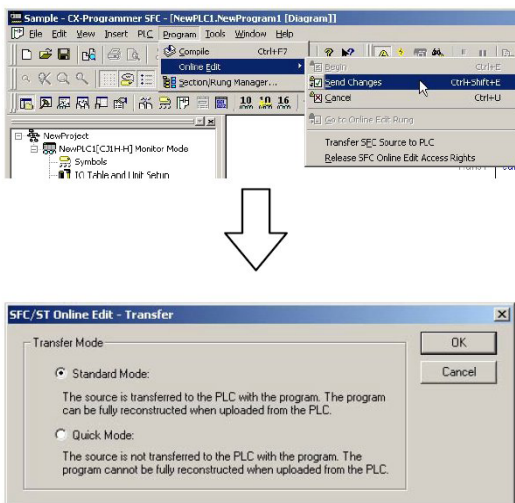
- 從功能選單中點取 **Program – Online Edit – Begin**，就可以在連線中編輯 SFC 程式。



- 開始編輯 SFC 程式或 Subcharts，程式編輯的方法基本上與離線時相同。
注意：連線中程式編輯的注意事項請參考 108 頁的 "連線中程式編輯的限制"。

傳輸變更內容

- 編輯完成後，從功能選單中點取 **Program – Online Edit – Send Changes**，畫面顯示 SFC/ST Online Edit – Transfer 對話盒，如下圖所示。



- 點取傳輸模式並按 **OK** 按鈕，變更後的 SFC 程式被傳輸至 PLC。
傳輸模式的詳細請參考下一頁的說明。

- 變更的程式傳輸完成後，SFC 程式自動被轉換成非編輯狀態，要再一次執行連線中程式編輯的話，請按照前頁的步驟重新做起。

傳輸模態

標準模態

SFC 程式的原始碼及目的碼被傳輸至 PLC 的 CPU 模組。

於 "標準模態" 下，程式傳輸時間會因資料的總量顯得較長，程式傳輸的同時，其它的編輯動作及傳輸均無法執行。

快速模態

只有 SFC 程式的目的碼被傳輸至 PLC 的 CPU 模組，原始碼不被傳送。

由於只有目的碼的傳輸，於 "快速模態" 下的程式傳輸時間會快於 "標準模態" 下的程式傳輸時間。

於 "快速模態" 下，目的碼被傳輸完成後，當 1) 執行 "傳輸原始碼至 PLC" 或 2) 切換成離線時，原始碼被傳輸至 PLC 的 CPU 模組，原始碼傳輸中，畫面底部出現黃色標記代表 "原始碼尚未傳輸"，當原始碼傳輸完成後，黃色標記就會消失。

選擇傳輸模態

除非是非常頻繁的執行連線中程式編輯作業，一般來說，應該使用 "標準模態"，至於傳輸時間過長的問題，請以提高連線的通信速率來解決。

傳輸時間過長的原因在於程式傳輸前必須先執行程式除錯，你也可以使用 "快速模態"，但是，設定前請務必了解 "快速模態 (不傳輸 SFC 原始碼) 的限制"，說明如下。



注意

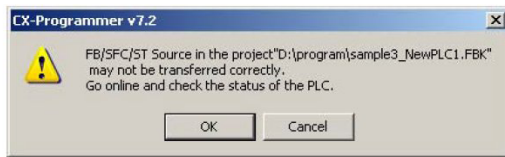
快速模態 (不傳輸 SFC 原始碼) 的限制

於 SFC 原始碼被傳輸完成前，CX-Programmer 無法正確的讀出 PLC 的程式，包括 SFC 圖。因此，使用 "快速模態" 來傳輸 SFC 程式時，於 SFC 原始碼被傳輸完成前，CX-Programmer 無法正確的讀出 PLC 的程式，其間，若是碰到電腦被不經意的關機或碰撞發生時，此種現象會一直保持。

如果有這種狀況發生時，請按照下列步驟來傳輸 SFC 原始碼。

從備份專案來傳輸 SFC 程式的原始碼

1. 起動 CX-Programmer。
2. 於 SFC 程式的原始碼傳輸前，請以 "快速模式" 來傳輸專案，專案傳輸失敗時會出現下列信息。



3. 單擊 OK 按鈕，備份專案 (Back-up Project) 以 "快速模式" 開始傳輸專案。
4. 之前於 "快速模式" 傳輸的資料與 PLC 連線，畫面出現下列信息。



5. 單擊 Yes 按鈕，當 PLC 處於非 RUN 模式下，CX-Programmer 的 SFC 程式會與 PLC 的 SFC 程式做比對，內容完全相同時，SFC 程式的原始碼被傳輸。如果是 RUN 模式下，請切換至其他的操作模式，使用功能表單來傳輸原始碼。

手動傳輸 SFC 程式的原始碼

1. 起動 CX-Programmer 並開啟要傳輸原始碼的專案檔。
2. 之前於 "快速模式" 傳輸的資料與 PLC 連線，CX-Programmer 的狀態列會有黃色信息閃爍來警告原始碼並不相同。
3. 從功能選單中點取 **Project – Online Edit – Transfer SFC/ST Source**，畫面顯示傳輸原始碼的對話盒。
4. 單擊 OK 按鈕
SFC 程式的原始碼自動被備份至電腦當中，並與 PLC 系統中的目的碼作比對，內容完全相同時，SFC 程式的原始碼被傳輸。

INFO

一般來說，傳輸程式時，CX-Programmer 會將 SFC 程式的原始碼編譯成 CPU 模組可執行的目的碼並且同時傳輸這兩種程式碼至 PLC 的 CPU 模組。
CPU 模組將 SFC 程式的原始碼及目的碼儲存於使用者記憶體及內部的快閃記憶體裡面。
也唯有如此的儲存下，CX-Programmer 才可能從 PLC 的 CPU 模組讀出正確的程式。

取消

1. 要放棄編輯後的 SFC 程式，回到修改前的內容時，請從功能選單中點取 **Program – Online Edit – Cancel**，SFC 程式回到修改前的內容，也不傳輸程式至 PLC。

CPU 模組的反應

於 MONITOR 模態下執行 " 連線中程式編輯 " 時，CPU 模組出現下列的反應：

- 1) 當程式被寫入至 CPU 模組時，CPU 模組會有一連串的循環時間出現 " 循環時間延長 " 的現象，而且
- 2) 即使 " 連線中程式編輯 " 完成後，程式被備份至快閃記憶體裡面時 (CPU 模組正面的 BKUP 指示燈會亮，同時，CX-Programmer 也會顯示備份進度)，也會有 " 循環時間延長 " 的現象。

" 連線中程式編輯 " 時的 " 循環時間延長 "。

循環時間延長的最大值	
1) " 連線中程式編輯 " 中	2) 備份中
最長 12ms	循環時間的 4%



注意

於 MONITOR 模態下執行 " 連線中程式編輯 " 時，被更新後的循環時間不可超過 " 看門狗計時器 " 的設定時間。

請於重新設定 " 看門狗計時器 " 的設定時間，否則，會出現 Cycle time error，CPU 模組停止運轉，要重新起動 CPU 模組的話，請將 PLC 的操作模態切換至 PROGRAM 模態再切回至 RUN 或 MONITOR 模態。

連線中程式編輯的限制

連線中程式編輯的限制如下所示。

- 除了 CJ2 CPU 模組外的 CS/CJ 系列 PLC，連線中程式編輯的程式 (包括行動程式及轉移程式) 容量最大只可以到 4Ksteps。
- 除了 CJ2 CPU 模組外的 CS/CJ 系列 PLC，連線中程式編輯的一次程式編譯容量最大只可以到 0.5K。
- " 連線中程式編輯 " 完成後，於程式備份至快閃記憶體的作業完成 (CPU 模組正面的 BKUP 指示燈亮起、再熄滅時) 之前，請勿關閉 PLC 的電源。
程式備份至快閃記憶體的作業執行中 (CPU 模組正面的 BKUP 指示燈亮) 被切斷電源的話，程式備份作業被中斷、程式回到未修改時的內容。
- 功能區塊無法執行 " 連線中程式編輯 "。
" 連線中程式編輯 " 作業中，功能區塊的新增及刪除無法執行。
- " 連線中程式編輯 " 作業完成後，步進點及轉移的位址會自動重新排列。
- " 連線中程式編輯 " 下，要加入一個行動或轉移程式至 SFC 圖的時候，請按照下列兩個步驟來進行。
 - 1 首先，於 " 連線中程式編輯 " 下將新的行動或轉移程式加入至 SFC 程式並傳輸至 PLC。
 - 2 接著，再次於 " 連線中程式編輯 " 下將第 1 步驟所完成的行動或轉移程式加入至 SFC 圖當中。
- Subchart 不支援 " 連線中程式編輯 " 功能。

連線中程式編輯的注意事項

- 如果在步進點 ON/OFF 狀態改變的同一循環時間裡使用 " 連線中程式編輯 " 執行 SFC 圖的變更時，最後的掃描及步進點的行動 P0 會變成 OFF 而不執行，步進點的行動 P 及 P1 會變成 ON 也不執行。

5-1-2 行動及轉移程式的連線中程式編輯

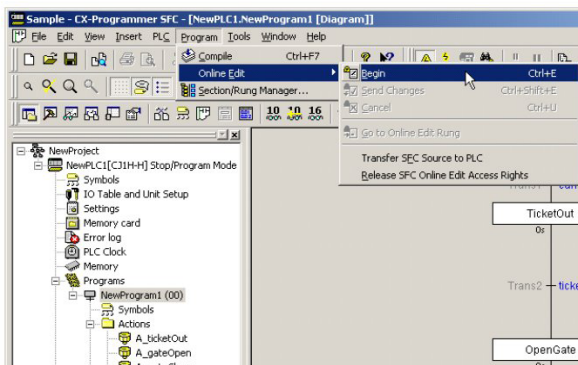
在非 RUN 模態下，階梯圖及 ST 程式可以在連線中編輯程式。

注意：連線中編輯行動 / 轉移程式時，不可編輯 SFC 圖。

開始連線中程式編輯

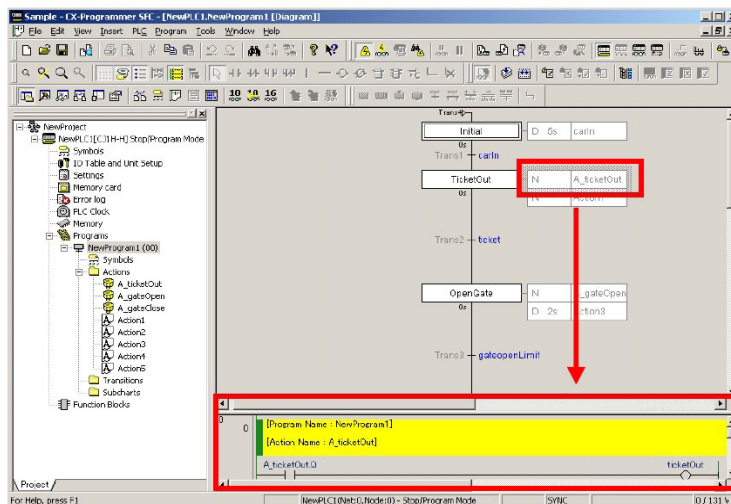
- 1 開始監視。
- 2 雙擊專案工作區下要編輯的行動或轉移處來顯示編輯視窗。
- 3 從功能選單中點取 **Program – Online Edit – Begin**，程式處於可編輯的狀態。

注意：“連線中程式編輯”作業一次只能編輯一個行動或轉移點。



- 4 開始編輯程式，程式的編輯方法與離線模式相同。

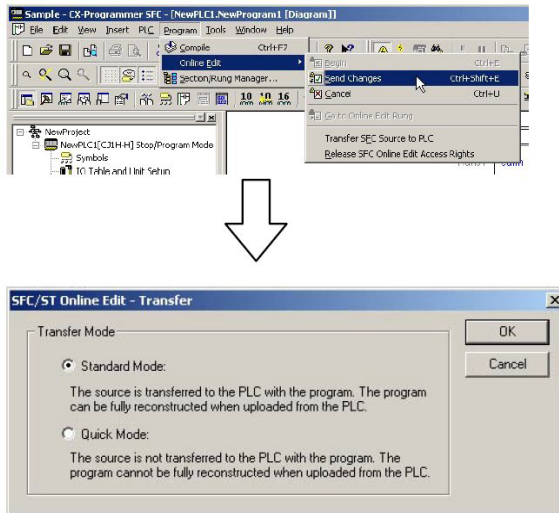
*1: 於程式視窗編輯階梯圖程式。



*2: 編輯階梯圖程式的詳細操作請參考 CX-Programmer Operation Manual(Cat. No. W446)

傳輸變更內容

- 1 編輯完成後，從功能選單中點取 **Program – Online Edit – Send Changes**，畫面顯示 SFC/ST Online Edit – Transfers 對話盒，如下圖所示。



- 2 點取傳輸模態並按 **OK** 按鈕，變更後的階梯圖程式或 ST 程式被傳輸至 PLC。
- 3 變更的程式傳輸完成後，階梯圖程式或 ST 程式自動被轉換成非編輯狀態，要再一次執行連線中程式編輯的話，請按照前頁的步驟重新做起。

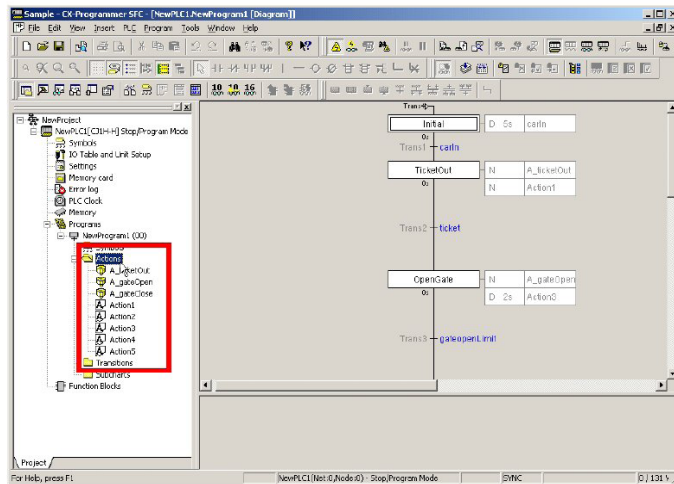
取消

- 1 要放棄編輯後的 SFC 程式，回到修改前的內容時，請從功能選單中點取 **Program – Online Edit – Cancel**，階梯圖程式或 ST 程式回到修改前的內容，也不傳輸程式至 PLC。

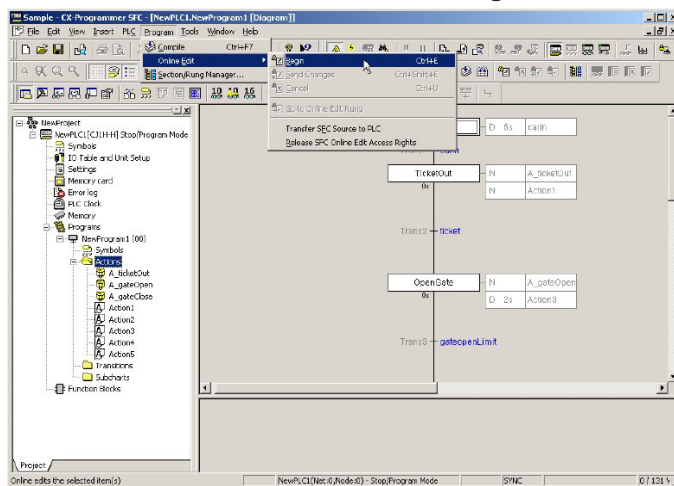
5-1-3 新增行動 / 轉移

於連線中要新增行動及轉移的話，請執行下列操作，接著，參考 5-1-1 SFC 圖的連線中程式編輯作業來編輯行動及轉移。

- 1 於專案工作區下，選擇要新增 SFC 元件的路徑，選擇一個行動及轉移。

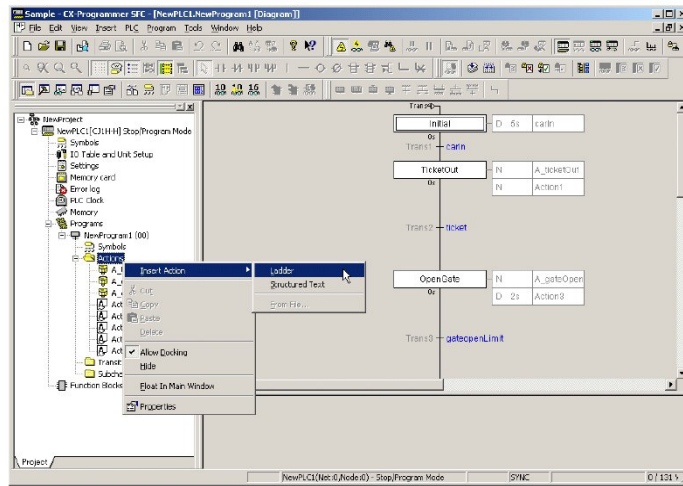


- 2 路徑選擇完成後，從功能選單中點取 **Program – Online Edit – Begin**。



現在，就可以選擇要新增的 SFC 元件。

注意：連線中編輯行動 / 轉移的時候，不可以編輯 SFC 圖。



- 3 連線中新增行動及轉移的操作可用來執行連線中 SFC 圖的編輯。
 新增行動及轉移之後所造成的內容變更，必須先傳輸至 PLC 之後才能執行連線中 SFC 圖的編輯。
 詳細請參考 5-1-1 SFC 圖的連線中程式編輯作業。

注意：" 連線中程式編輯 " 期間，於專案工作區下，一次只能新增一個 SFC 元件。

5-2 強制 ON/ 強制 OFF

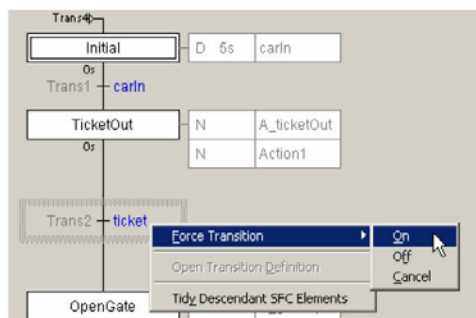
5-2-1 轉移的強制 ON/ 強制 OFF

只要 PLC 處於非 RUN 模式，可使用強制 ON 或強制 OFF 操作來強制轉移點的執行或停止。

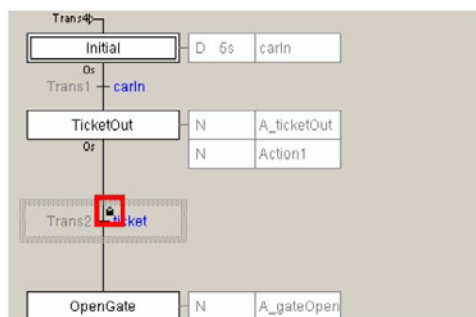
強制 ON 的時候，轉移旗標會變成 ON、強制 OFF 的時候，轉移旗標會變成 OFF，強制之後的 ON/OFF 狀態會被保持住，一直到強制被解除或者是另一個強制 ON/ 強制 OFF 操作時才有變化，此外，外部輸入信號或程式的運算結果都無法影響強制 ON/ 強制 OFF 操作的狀態。

強制 ON/ 強制 OFF 一個轉移點

- 1 於 SFC 編輯器畫面下，右鍵單擊轉移點來選擇強制 ON/ 強制 OFF 操作。
- 2 從彈出式選單中點取 **Force Transition – On** 或 **Force Transition – Off**，所選擇的轉移點可執行強制 ON/ 強制 OFF 操作。



轉移點出現記號，代表被強制 ON/ 強制 OFF。



轉移點強制 ON/ 強制 OFF 狀態的解除

- 1 於 SFC 編輯器畫面下，右鍵單擊轉移點來選擇強制 ON/ 強制 OFF 清除操作。
- 2 從彈出式選單中點取 **Force Transition – Cancel**，所選擇的轉移點的強制 ON/ 強制 OFF 狀態被清除。

所有強制 ON/ 強制 OFF 狀態的清除

- 1 從功能選單中點取 PLC – Cancel All Force，所有 I/O 位址的強制狀態被清除，包括轉移點。

轉移點的強制 OFF

ON 當中步進點下方的轉移點被強制 ON 時，步進點的控制權轉移至下一個步進點，步進點 ON，但是，內部功能不被執行。除非，強制轉移點 ON 只用來轉移步進點的控制權，否則，一般的情況下請先解除轉移點的強制 ON 狀態。

5-2-2 步進點的強制 ON/ 強制 OFF

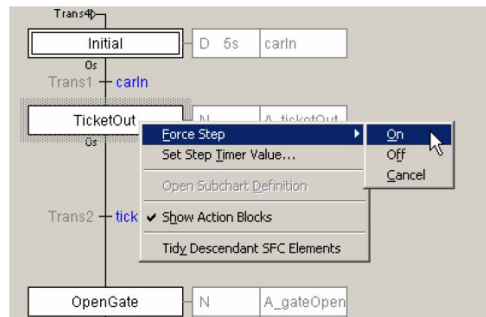
只要 PLC 處於非 RUN 模式，可使用強制 ON 或強制 OFF 操作來強制步進點的 ON 或 OFF。

強制 ON 的時候，步進點會變成 ON、強制 OFF 的時候，步進點會變成 OFF，強制之後的 ON/OFF 狀態會被保持住，一直到強制被解除或者是另一個強制 ON/ 強制 OFF 操作時才會有變化，此外，外部輸入信號或程式的運算結果都無法影響強制 ON/ 強制 OFF 操作的狀態。

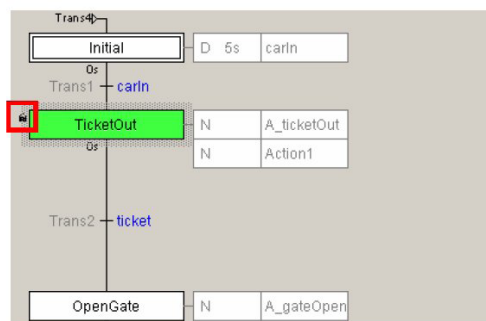
注意：AQ 的動作與一般操作下步進點的動作相同。

強制 ON/ 強制 OFF 一個步進點

- 1 於 SFC 編輯器畫面下，右鍵單擊步進點來選擇強制 ON/ 強制 OFF 操作。
- 2 從彈出式選單中點取 **Force Step – On** 或 **Force Step – Off**，所選擇的步進點可執行強制 ON/ 強制 OFF 操作。



步進點出現記號，代表被強制 ON/ 強制 OFF。



轉移點強制 ON/ 強制 OFF 狀態的解除

- 1 於 SFC 編輯器畫面下，右鍵單擊步進點來選擇強制 ON/ 強制 OFF 解除操作。
- 2 從彈出式選單中點取 **Force Step – Cancel**，所選擇的步進點的強制 ON/ 強制 OFF 狀態被清除。

所有強制 ON/ 強制 OFF 狀態的清除

- 1 從功能選單中點取 **PLC – Cancel All Force**，所有 I/O 位址的強制狀態被清除，包括步進點。

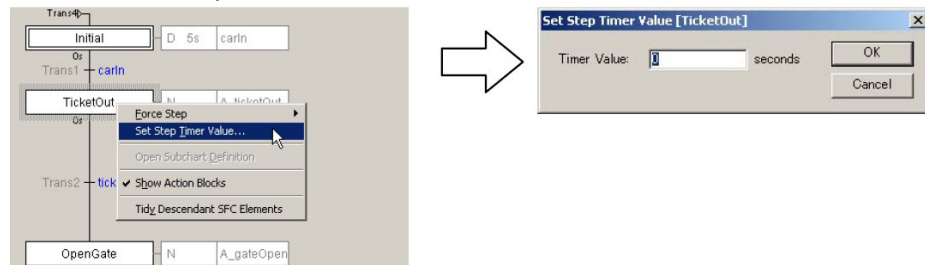
5-3 變更步進點計時器的現在值

於 PLC 處於非運轉模式下，ON 步進點計時當中的計時器現在值可加以變更。

變更步進點計時器的現在值

- 1 於 SFC 編輯器畫面下，右鍵單擊要變更計時器現在值的步進點。
- 2 從彈出式選單中點取 **Set Step Timer Value**。

畫面出現 Set Step Timer Value 對話盒。



- 3 於對話盒的文字盒當中填入要變更的計時器現在值 (0~65535 秒或 0~6553.5 秒)，接著按 **OK** 按鈕，PLC 就會反應變更的內容。

5-4 於模擬器下操作

使用 PLC 模擬功能，編輯完成的程式不必連接 PLC 的實機也可確認程式的控制動作是否正確。

5-4-1 模擬器的起動及結束

起動模擬器

1. 起動 CX-Programmer。
2. 讀入之前完成的程式。
3. 從模擬器功能選單中點取 **Work Online Simulator**。
模擬器與 CX-Programmer 呈現連線狀態，畫面出現 Download Options 對話盒。
4. 按 **OK** 按鈕，程式被傳送至模擬器。
程式傳送完成後，畫面出現 "Download successful" 訊息。
5. 按 **OK** 按鈕，結束模擬器與 CX-Programmer 的連線。
6. 從功能選單中點取 PLC - **Operating Mode - Monitor**，將運轉模態切換至 **Monitor** 模態。

結束模擬器

1. 從模擬器功能選單中點取 **Work Online Simulator**。
結束模擬器與 CX-Programmer 的連線。
2. 從模擬器功能選單中點取 **Exit Simulator**，結束模擬器功能。

限制事項

於 SFC 圖、行動階梯圖 /ST、轉移點階梯圖 /ST、Subchart 當中，步進點執行及停止等功能不可使用模擬器的偵錯功能。

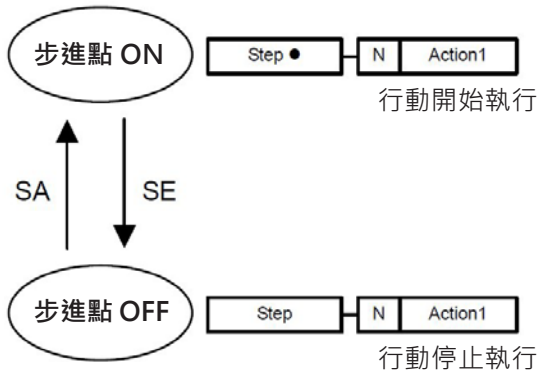
此外，模擬器也不支援 "連線中程式編輯" 功能。

附錄 A 步進點控制指令的規格

步進點控制指令用來指揮 SFC 程式中步進點或 Subchart 的 ON/OFF。
步進點控制指令有下列兩種。

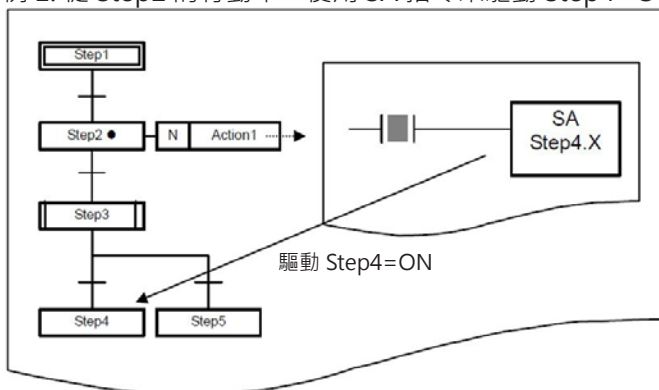
指令	指令名稱	概要說明
步進點 ON	SA	指定的步進點或 Subchart 被驅動成 ON，行動開始執行。
步進點 OFF	SE	指定的步進點或 Subchart 被驅動成 OFF，行動停止執行。

使用步進點控制指令來指揮步進點的 ON/OFF，如下所示。

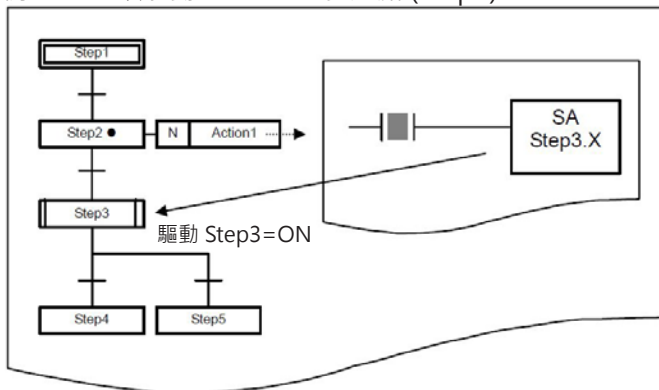


註：「•」標記的步進點代表該步進點處於 ON 狀態。

例 1: 從 Step2 的行動中，使用 SA 指令來驅動 Step4=ON。



例 2: 也可以驅動 Subchart 步進點 (Step3)=ON。



步進點控制指令 (SA/SE) 的詳細說明請參考「2-3-1 步進點」。

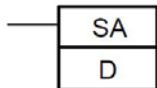
A-1 步進點 ON (SA) / 步進點 OFF (SE)

SA 指令

概要

將 SFC 圖當中處於 OFF 狀態的步進點驅動成 ON。

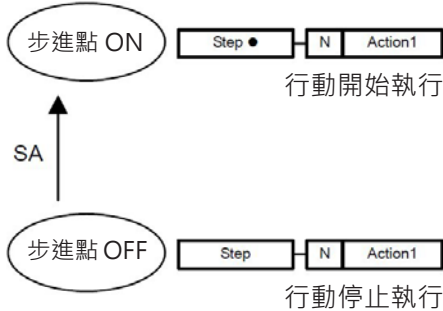
符號



D: 步進點旗標

功能說明

D 所指定的步進點編號被驅動 ON



執行條件

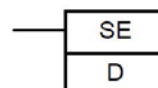
執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	SA
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	@SA
立刻更新		無

SE 指令

概要

將 SFC 圖當中處於 ON 狀態的步進點驅動成 OFF。

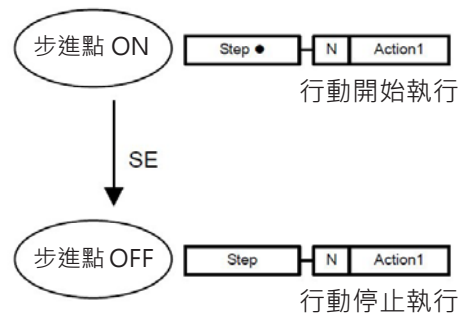
符號



D: 步進點旗標

功能說明

D 所指定的步進點編號被驅動 OFF



執行條件

執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	SE
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	@SE
立刻更新		無

使用限制

SA / SE

區域	功能區塊 定義內	功能區塊 區域	步進點 程式區域	副程式	中斷 task 程式
使用	OK	OK	OK	OK	OK

程式旗標的動作

名稱	標籤	狀態
異常旗標	P_ER	OFF

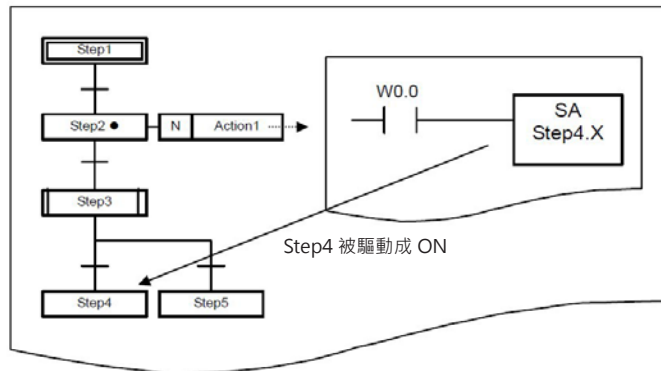
註：

- 步進點旗標的格式以「步進點名稱.X」來表現，詳細說明請參考「2-3-1 步進點」。
- Subchart 內不可指定步進點。
- 本指令無法使用掌上型程式書寫器來輸入或顯示。單純顯示時，畫面只顯示「？」。

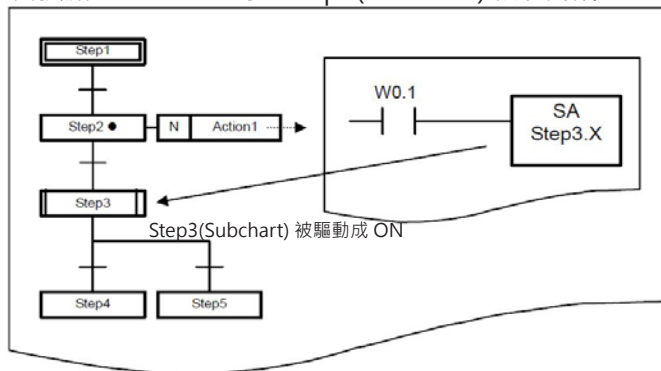
動作說明

例

當接點 W0.0=ON 時，Step4 被驅動成 ON。



當接點 W0.1=ON 時，Step3(Subchart) 被驅動成 ON。



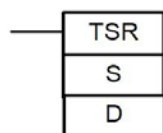
A-2 步進點計時器讀出指令 TSR / 步進點計時器變更指令 TSW

TSR 指令

概要

讀出步進點計時器的現在值。

符號



S: 步進點計時器

D: 儲存步進點計時器現在值的開始字元。

功能說明

S 所指定的步進點計時器現在值被儲存於 D 所指定的開始字元當中。

執行條件

執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	TSR
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	@TSR
立刻更新		無

使用限制

區域	功能區塊 定義內	功能區塊 區域	步進點 程式區域	副程式	中斷 task 程式
使用	OK	OK	OK	OK	OK

資料內容

區域	S	D
CIO 區域 (輸入輸出繼電器等)	步進點計時器	CIO 0000 ~ CIO 6143
內部補助繼電器		W000 ~ W511
保持繼電器		H000 ~ H511
特殊補助繼電器		A448 ~ A959
資料暫存器		D00000 ~ D32767
擴充資料暫存器		E00000 ~ E32767 En_00000 to ~ En_32767 (n = 0 ~ C)
常數		#0000 #FFFF BIN 值

程式旗標的動作

名稱	標籤	狀態
異常旗標	P_ER	OFF

註：

- 步進點計時器的格式以「步進點名稱.T」來表現，詳細說明請參考「2-3-1 步進點」。
- 本指令的使用方法說明請參考「2-3-1 步進點」。
- 本指令無法使用掌上型程式書寫器來輸入或顯示。單純顯示時，畫面只顯示「？」。

TSW 指令

概要

變更步進點計時器的現在值。

符號

—	TSW
	S
	D

S: 儲存步進點計時器現在值的變更值。

D: 步進點計時器

功能說明

S 所指定的值寫入至 D 所指定步進點計時器的現在值當中。

執行條件

執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	TSW
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	@TSW
立刻更新		無

使用限制

區域	功能區塊 定義內	功能區塊 區域	步進點 程式區域	副程式	中斷 task 程式
使用	OK	OK	OK	OK	OK

資料內容

區域	S	D
CIO 區域 (輸入輸出繼電器等)	CIO 0000 ~ CIO 6142	步進點計時器
內部補助繼電器	W000 ~ W510	
保持繼電器	H000 ~ H510	
特殊補助繼電器	A448 ~ A958	
資料暫存器	D00000 ~ D32766	
擴充資料暫存器	E00000 ~ E32766 En_00000 ~ En_32766 (n = 0 ~ C)	
常數	&0 ~ &65535	

程式旗標的動作

名稱	標籤	狀態
異常旗標	P_ER	OFF

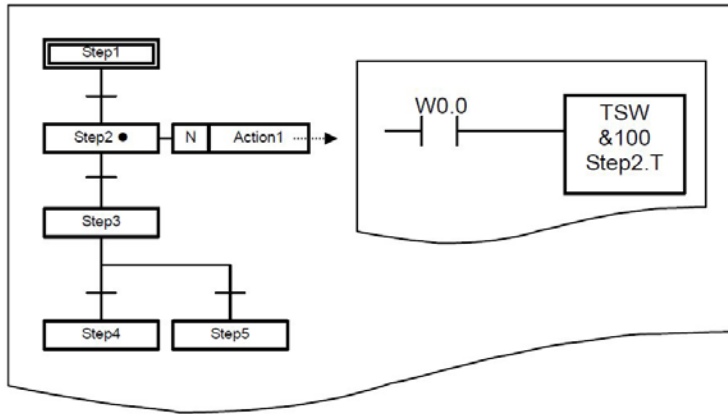
註：

- 步進點計時器的格式以「步進點名稱.T」來表現，詳細說明請參考「2-3-1 步進點」。
- 本指令的使用方法說明請參考「2-3-1 步進點」。
- 本指令無法使用掌上型程式書寫器來輸入或顯示。單純顯示時，畫面只顯示「？」。

動作說明

例

當接點 W0.0=ON 時，Step2 的步進點計時器現在值被變更成 100。



「•」標記的步進點代表該步進點處於 ON 狀態。

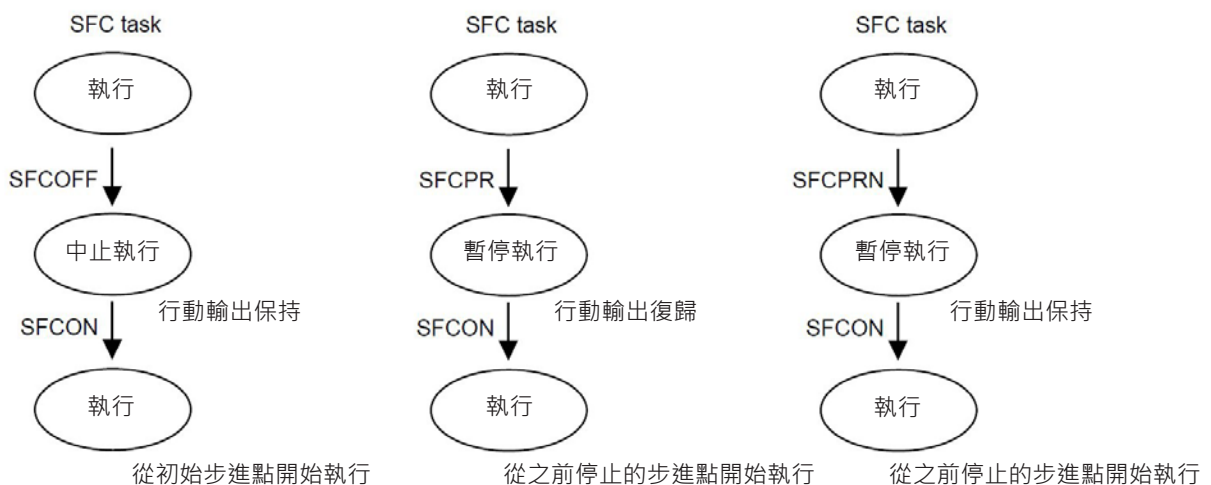
附錄 B

SFC Task 控制指令的規格

SFC Task 控制指令可用來執行下列的控制動作。

- 停止 SFC Task 的執行 (SFCOFF)
- 暫停 SFC Task 的執行，輸出被復歸 (SFCPR)
- 暫停 SFC Task 的執行，輸出被保持 (SFCPRN)
- 停止 / 暫停執行的 SFC Task 被重新起動 (SFCON)

停止 SFC Task 的執行 SFCOFF	執行中的 SFC Task 被中止執行。 SFC Task 雖被停止，但是行動輸出的 ON/OFF 全部保持在停止前的狀態。 執行 SFCON 的話，SFC Task 被重新起動，SFC 從初始步進點開始執行。
暫停 SFC Task 的執行 (輸出被復歸) SFCPR	執行中的 SFC Task 被暫停執行。 SFC Task 雖被暫停，行動輸出的 ON/OFF 全部被復歸成 OFF。 行動輸出被復歸的元件編號是否也被使用在其它的 Task 裡，此點請小心。 執行 SFCON 的話，SFC Task 被重新起動，SFC 從之前停止的步進點開始執行。 SFC Task 暫停中，步進點計時器仍會繼續計時。
暫停 SFC Task 的執行 (輸出無復歸) SFCPRN	執行中的 SFC Task 被暫停執行。 SFC Task 雖被暫停，但是行動輸出的 ON/OFF 全部保持在停止前的狀態。 執行 SFCON 的話，SFC Task 被重新起動，SFC 從之前停止的步進點開始執行。 SFC Task 暫停中，步進點計時器仍會繼續計時。
SFC Task 開始執行 SFCON	因 SFC Task 控制指令而停止執行或暫停執行的 SFC Task 被重新起動。



B-1 SFC Task 執行指令 SFCON / SFC Task 停止指令 SFCOFF

SFCON 指令

概要

重新起動因 SFC Task 控制指令而停止執行或暫停執行的 SFC Task。

符號



運算元的說明

循環執行方式的 Task

CJ2 的時候

N: &0 ~ 128 (對應循環執行方式的 Task No.0~128)

CJ2 以外的機種

N: &0 ~ 31 (對應循環執行方式的 Task No.0~31)

功能的說明

針對 N 所指定的 SFC Task 執行起動。
停止中的 SFC Task 從初始步進點開始執行。
暫停中的 SFC Task 從之前停止的步進點開始執行。

執行條件

執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	SFCON
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	無
立刻更新		無

SFCOFF 指令

概要

執行中的 SFC Task 被中止執行。
此時，行動輸出的 ON/OFF 全部保持在停止前的狀態。

SFC Task 重新起動時，從初始步進點開始執行。

符號



運算元的說明

循環執行方式的 Task

CJ2 的時候

N: &0 ~ 128 (對應循環執行方式的 Task No.0~128)

CJ2 以外的機種

N: &0 ~ 31 (對應循環執行方式的 Task No.0~31)

功能的說明

針對 N 所指定的 SFC Task 中止執行。
此時，輸出的 ON/OFF 全部保持在停止前的狀態。
執行 SFCON 的話，SFC Task 被重新起動，SFC 從初始步進點開始執行。

執行條件

執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	SFCOFF
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	無
立刻更新		無

使用限制

SFCON/SFCOFF

區域	功能區塊 定義內	功能區塊 區域	步進點 程式區域	副程式	中斷 task 程式
使用	OK	OK	OK	OK	OK

資料內容

SFCON/SFCOFF

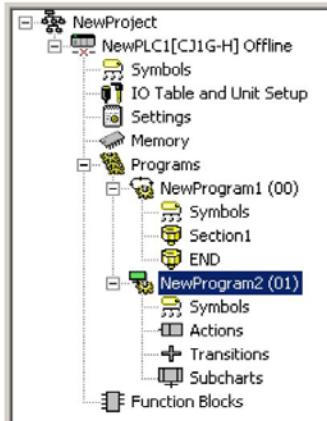
Task 名稱	資料	
循環方式 Tasks	0 ~ 128 (CJ2)	&0 ~ &128
	0 ~ 31 (CJ2 以外機種)	&0 ~ &31
追加 task 0 (中斷 task 0)	&8000	
追加 task 1 (中斷 task 1)	&8001	
....	...	
追加 task 255 (中斷 task 255)	&8255	

程式旗標的動作

名稱	標籤	狀態
異常旗標	P_ER	OFF

註：

- SFC 所使用的 Task 號碼，請在專案目錄當中，SFC 程式右邊的號碼來指定，如下圖所示。



此外，如下圖所示，以中斷 Task 來編輯 SFC 程式時，請使用追加 Task。

追加 Task 的使用方法請參考 SYSMAC CS/CJ Series Programmable Controllers Programming Manual(Cat. No. W394)



使用追加 Task 的時候，只要再新增的 SFC 程式右側變更資料內容即可，如上圖所示。

於程式中要起動追加 Task 1 的話，指令內容如下。



- 本指令不可用來指揮本身的 Task。例：於循環方式 Task 0 的 SFCON 指令，該指令的指定對象不可以是 Task 0。
- 本指令無法使用掌上型程式書寫器來輸入或顯示。單純顯示時，畫面只顯示「？」。

B-2 SFC Task 暫停指令 (輸出復歸) SFCPR / SFC Task 暫停指令 (輸出無復歸) SFCPRN

SFCPR 指令

概要

本指令所指定的 SFC Task 暫時停止執行，暫停的同時，輸出全部被復歸成 OFF。當暫停的 SFC Task 被重新起動時，從之前停止的步進點開始執行。

符號



運算元的說明

循環執行方式的 Task

CJ2 的時候

N: &0 ~ 128 (對應循環執行方式的 Task No.0~128)

CJ2 以外的機種

N: &0 ~ 31 (對應循環執行方式的 Task No.0~31)

功能的說明

針對 N 所指定的 SFC Task 執行暫停的操作。暫停的同時，輸出全部被復歸成 OFF。重新起動時，暫停中的 SFC Task 從之前停止的步進點開始執行。

執行條件

執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	SFCPR
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	無
立刻更新		無

SFCPRN 指令

概要

執行中的 SFC Task 被中止執行。此時，行動輸出的 ON/OFF 全部保持在停止前的狀態。SFC Task 重新起動時，從初始步進點開始執行。

符號



運算元的說明

循環執行方式的 Task

CJ2 的時候

N: &0 ~ 128 (對應循環執行方式的 Task No.0~128)

CJ2 以外的機種

N: &0 ~ 31 (對應循環執行方式的 Task No.0~31)

功能的說明

針對 N 所指定的 SFC Task 中止執行。此時，輸出的 ON/OFF 全部保持在停止前的狀態。執行 SFCON 的話，SFC Task 被重新起動，SFC 從初始步進點開始執行。

執行條件

執行條件	條件 ON 時， 每次循環都執行。	SFCPRN
	條件 ON 時， 只執行一次循環時間。	無
立刻更新		無

使用限制

SFCPR/SFCPRN

區域	功能區塊 定義內	功能區塊 區域	步進點 程式區域	副程式	中斷 task 程式
使用	OK	OK	OK	OK	OK

資料內容

SFCPR/SFCPRN

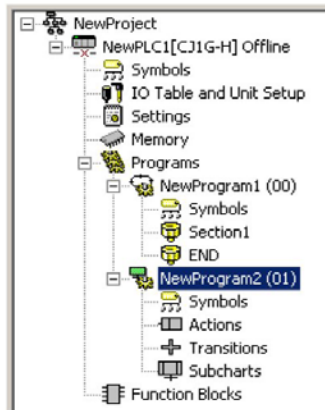
Task 名稱	資料	
循環方式 Tasks	0 ~ 128 (CJ2)	&0 ~ &128
	0 ~ 31 (CJ2 以外機種)	&0 ~ &31
追加 task 0 (中斷 task 0)	&8000	
追加 task 1 (中斷 task 1)	&8001	
....	...	
追加 task 255 (中斷 task 255)	&8255	

程式旗標的動作

名稱	標籤	狀態
異常旗標	P_ER	OFF

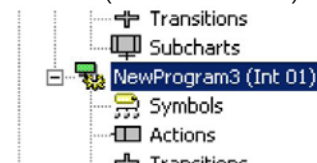
註：

- SFC 所使用的 Task 號碼，請在專案目錄當中，SFC 程式右邊的號碼來指定，如下圖所示。



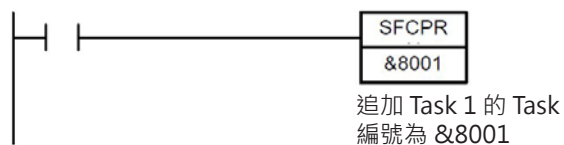
此外，如下圖所示，以中斷 Task 來編輯 SFC 程式時，請使用追加 Task。

追加 Task 的相關功能請參考 SYSMAC CJ Series CJ2 Unit Software User's Manual (Cat. No. W473) 及 SYSMAC CS/CJ Series Programmable Controllers Programming Manual (Cat. No. W394)。



使用追加 Task 的時候，只要再新增的 SFC 程式右側更資料內容即可，如上圖所示。

於程式中要起動追加 Task 1 的話，指令內容如下。



- 本指令不可用來指揮本身的 Task。例：於循環方式 Task 0 的 SFCON 指令，該指令的指定對象不可以是 Task 0。
- 本指令無法使用掌上型程式書寫器來輸入或顯示。單純顯示時，畫面只顯示「？」。

SFCPR 指令使用時的注意事項

停止中的 SFC Task 請勿使用本指令來執行。

停止中的 SFC Task 被本指令執行的話，就算是使用 SFCON 指令來重新起動，輸出被復歸、該 SFC Task 也無法被起動。

此種情況發生時，請使用 SFCON 指令對同一個 SFC Task 在執行一次，該 SFC Task 就可起動。

註：

SFCPR 指令會不會執行到停止中的 SFC Task，可使用 Task 旗標的 ON/OFF 於程式中作確認。(請注意，中斷 Task 並不具有 Tas 旗標)

- 步進點狀態遷移的同一個循環裡，SFCPR 指令被執行的話，輸出被復歸，OFF 掉步進的行動 P0 及最後一次掃描功能都不被執行。
- 步進點狀態遷移的同一個循環裡，SFCPR 指令被執行的話，之後使用 SFCON 來起動 SFC Task 時，變成 ON 步進點的行動 P、P1 都不被執行。

SFCPR/SFCPRN 指令使用時的注意事項

- 因 SFCPR/SFCPRN 指令而暫停中的 SFC Task，其內部的步進點計時器仍然繼續計時，但是不會顯示出來。
- 因 SFCPR/SFCPRN 指令而暫停中的 SFC Task，其內部步進點計時器的計時會有不正確的狀況發生，此點請注意。

附錄 C

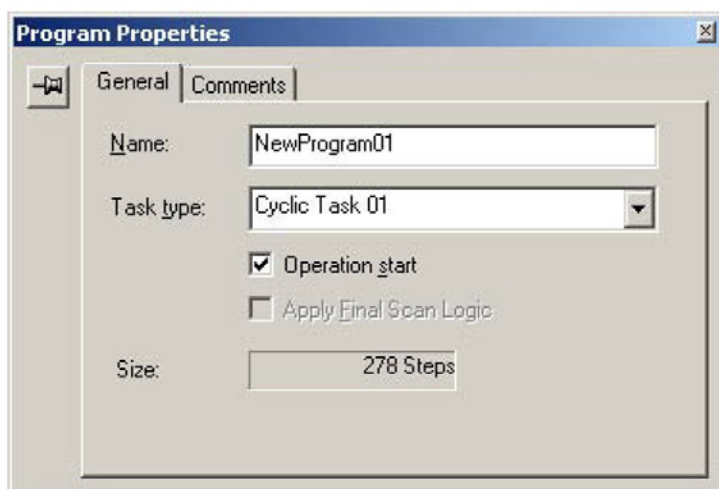
SFC 程式容量及執行時間

本章節針對 SFC 程式容量及執行時間作說明。

C-1 SFC 程式目的碼的容量

SFC 的程式容量可使用 CX-Programmer 作確認。

於專案目錄中，右鍵單擊某一個 SFC 程式，於快捷選單中點取 **Properties** 選項，畫面出現 Program Properties 對話盒，於 General 標籤下會出現 SFC 圖的容量，此處的容量不包含行動程式及轉移程式。



程式容量的計算，概略如下表所示：

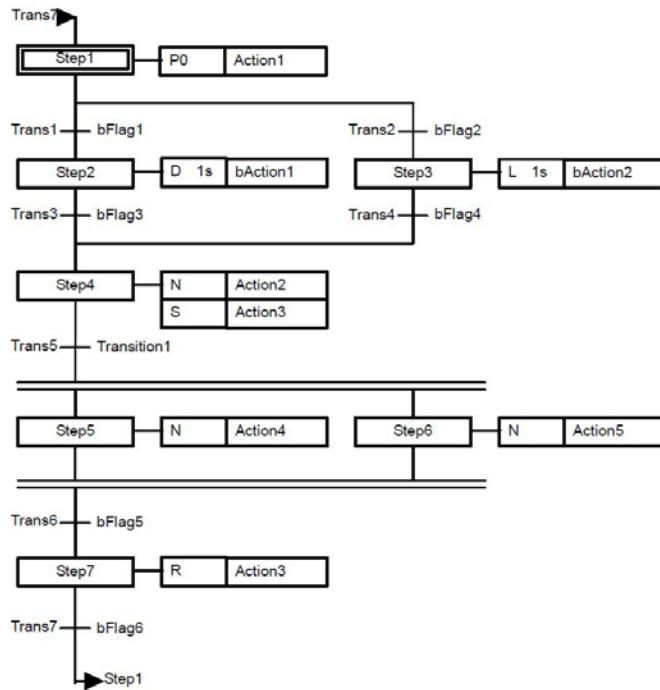
元件		程式容量 (單位 : Step)
Task		60 ~ 90
步進點		10 ~ 20
行動	布林	4 ~ 40
	階梯圖 /ST 程式	9 ~ 60
轉移點	布林	7 ~ 20
	階梯圖 /ST 程式	10 ~ 30
	ST 公式	跟著內容長短而變化
Subchart		15 ~ 30

註：程式容量也會因分歧 / 合流的變化及 AQ 的種類而不同。

SFC 程式容量計算例

下列的 SFC 的程式容量約為 370step。

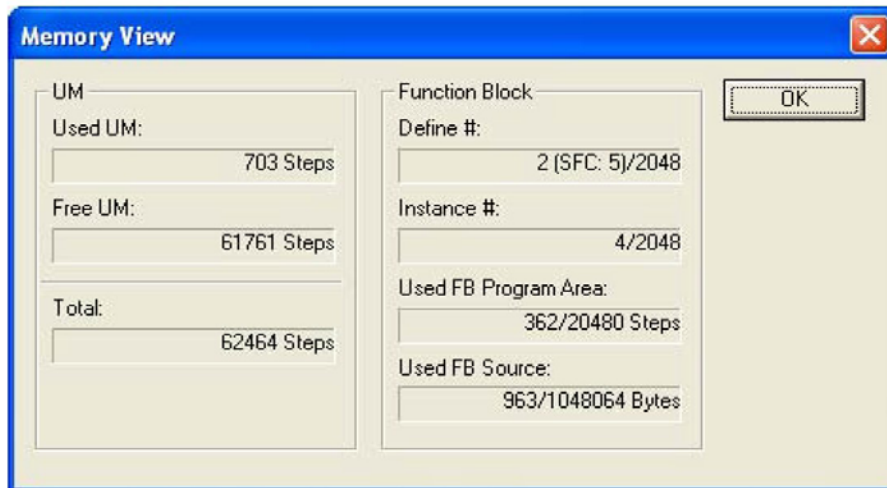
此容量並不包含行動程式及轉移程式的大小。



SFC 程式的全部容量

SFC 程式內的行動程式 / 轉移程式 /Subchart 程式容量可透過下列 Memory View 對話盒來顯示。

1. 從 View 功能選單中點取 **Memory View** 選項。
例：CJ2M-CPU35



FB 區域：

Define #: 功能區塊的定義個數或 SFC 程式當中行動程式 / 轉移程式 /Subchart 程式的使用個數。

註：(SFC:) 已使用的 SFC 程式個數。

C-2 SFC 程式的執行時間

SFC 程式執行時間的計算例

SFC 程式執行時間因下列各項因素而不同：

- PLC 型號
- 行動輸出所指定的 AQ
- FB/SFC 分配的 Task 區域

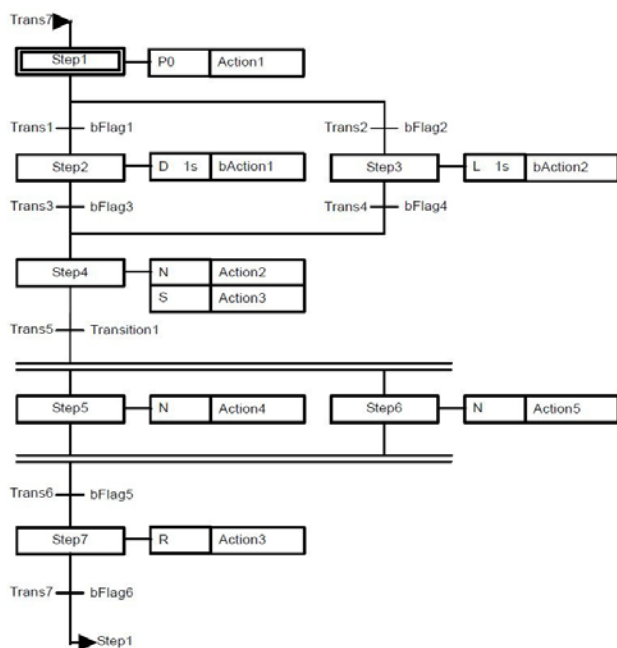
下表為上述各項因素下的參考值

(單位：us)

因素	狀態	PLC 型號						
		CJ2H	CJ2M	CJ1-R	CJ1H	CJ1G	CJ1M	
Task		0.3 ~ 10	0.7 ~ 15	0.4 ~ 15	0.4 ~ 15	0.7 ~ 15	0.9 ~ 20	
步進點	ON	5 ~ 10	5 ~ 8	7 ~ 12	7 ~ 12	7 ~ 12	10 ~ 17	
	OFF	0.2	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	
行動	布林	執行	0.1 ~ 12	0.2 ~ 9	0.1 ~ 12	0.1 ~ 12	0.2 ~ 13	0.2 ~ 18
		非執行	0.1 ~ 0.7	0.2 ~ 1.3	0.1 ~ 0.7	0.1 ~ 0.7	0.2 ~ 1.3	0.2 ~ 1.6
	階梯圖 / ST 程式	執行	0.4 ~ 13	1.6 ~ 10	0.7 ~ 13	0.7 ~ 13	1.6 ~ 14	1.7 ~ 20
		非執行	0.3 ~ 1	0.5 ~ 1.8	0.2 ~ 0.8	0.3 ~ 1	0.5 ~ 2	0.6 ~ 2.5
轉移點	布林	執行	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.6
		非執行	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.4
	階梯圖 / ST 程式	執行	0.6	1.2	0.5	0.6	1.3	1.6
		非執行	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.4
Subchart	執行	0.6	1.3	0.6	0.7	1.3	1.7	
	非執行	0.3	0.6	0.3	0.3	0.6	0.8	

SFC 程式執行時間的計算例

假設 CPU 模組型號為 CJ2H-CPU68-EIP，Step1 處於 ON 的狀態下，SFC 程式的執行時間約 13us，此執行時間不含行動程式及轉移程式的執行時間。



各位OMRON產品愛用者

選購時的注意事項

首先感謝您平時對OMRON產品的支持與愛護。
各位根據型錄購買本公司控制器產品(以下稱為「本公司產品」)
時,敬請確認以下內容。

1. 保固內容:

保固期間

本公司的產品保固期間為購買產品後亦或是將產品交貨至指定地點後一年內。

保固範圍

上述保固期間中,若產品因本公司責任發生故障者,將於原購買地點提供免費的維修服務或更換代替品。

但下列故障原因不在保固範圍內:

- 不在本目錄或規格書內所規定之條件、環境使用下所造成的故障
- 非產品本身原因所造成的故障
- 非經由本公司所進行的改裝或維修所造成的故障
- 未依照原本設計之使用方式所造成的故障
- 出貨時之科技水準所無法預測之原因所造成的故障
- 其它天災、災害等不可抗力所造成的故障

此外,上述保固僅限於本公司產品本身,因產品故障所導致之相關損失並不包含在本保固範圍內。

2. 責任限制

關於因本公司產品所引發之一切特別損害、間接損害、消極損害(應得利益之喪失),本公司不負任何責任。

關於本公司之可程式化產品,針對非經本公司技術人員所執行之程式或因其所造成之結果,本公司不負任何責任。

3. 選購時,應符合用途條件

將本公司商品與其他搭配使用時,請確認是否符合顧客所需之規格、法規或限制等。

此外,請顧客自行確認目前所使用的系統、機械或是裝置是

否適用於本公司商品。

再者,請顧客自行確認本公司商品是否符合目前所使用的系統、機械或是裝置。

如未確認是否符合或適用時,本公司無須對本公司商品的適用性負責。

使用於以下用途時,敬請於洽詢本公司業務人員後根據規格書等進行確認,同時注意安全措施,例如使用的額定電壓、性能要盡量低於限制範圍以策安全;或是採用在發生故障時可將危險程度降至最小的安全回路等。

- 用於戶外、會遭受潛在化學污染、電力會遭受妨礙的用途、或是在本型錄未記載的條件或環境下使用。
- 核能控制設備、焚燒設備、鐵路、航空、車輛設備、醫用機器、娛樂用途機械設備、安全裝置以及遵照政府機構或個別業界規定的設備。
- 危及生命或財產的系統、機械、裝置。
- 瓦斯、水/供電系統,或是系統穩定性有特殊要求的設備。
- 其他符合a)~d)、需要高度安全性的用途。

當顧客將本公司商品使用於可能嚴重危害生命、財產等用途時,敬請務必事先確認系統整體有危險告示、並採用備援設計等可確保安全性,以及本公司產品針對整體設備的特定用途上的配電與設置適當。

由於本型錄所記載的應用程式範例屬於參考性質,如需直接採用時,使用前請先確認機械、裝置的功能與安全性。敬請顧客務必以正確的方法來使用本公司產品,並了解使用時的禁止事項與注意事項,以免不當的使用而造成他人意外的損失。

4. 規格變更

本型錄所記載的規格以及附屬品,可能會在必要時、進行改良時或其他事由而變更。敬請洽詢本公司或特約店之營業人員,以確認本公司商品的實際規格。

台灣歐姆龍股份有限公司

<http://www.omron.com.tw>

OMRON 產品技術客服中心



008-0186-3102

【產業自動化】
產品技術諮詢服務

· 服務時間 ·

週一 ~ 週五

8:30~12:00/13:00~19:00

· FAX諮詢專線 ·

002-86-21-50504618

· E-mail諮詢 ·

<http://www.omron.com.tw>

■ 台北總公司: 台北市復興北路363號6樓(弘雅大樓)

電話: 02-2715-3331 傳真: 02-2712-6712

■ 新竹事業所: 新竹縣竹北市自強南路8號9樓之1

電話: 03-667-5557 傳真: 03-667-5558

■ 台中事業所: 台中市台灣大道二段633號11樓之7

電話: 04-2325-0834 傳真: 04-2325-0734

■ 台南事業所: 台南市民生路二段307號22樓之1(台南運河大樓)

電話: 06-226-2208 傳真: 06-226-1751

特約店

註: 規格可能改變, 恕不另行通知, 最終以產品說明書為準。