



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I492004 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：102133141

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 13 日

(51)Int. Cl. : G05B19/05 (2006.01) G06F9/42 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/06 世界智慧財產權組織 PCT/JP2013/056172

(71)申請人：三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：中川哲志 NAKAGAWA, TETSUSHI (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW	201227506A	CN	100416496C
CN	101477605B	US	4755997
US	7467272B2		

審查人員：方玟蓁

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：7 共 28 頁

(54)名稱

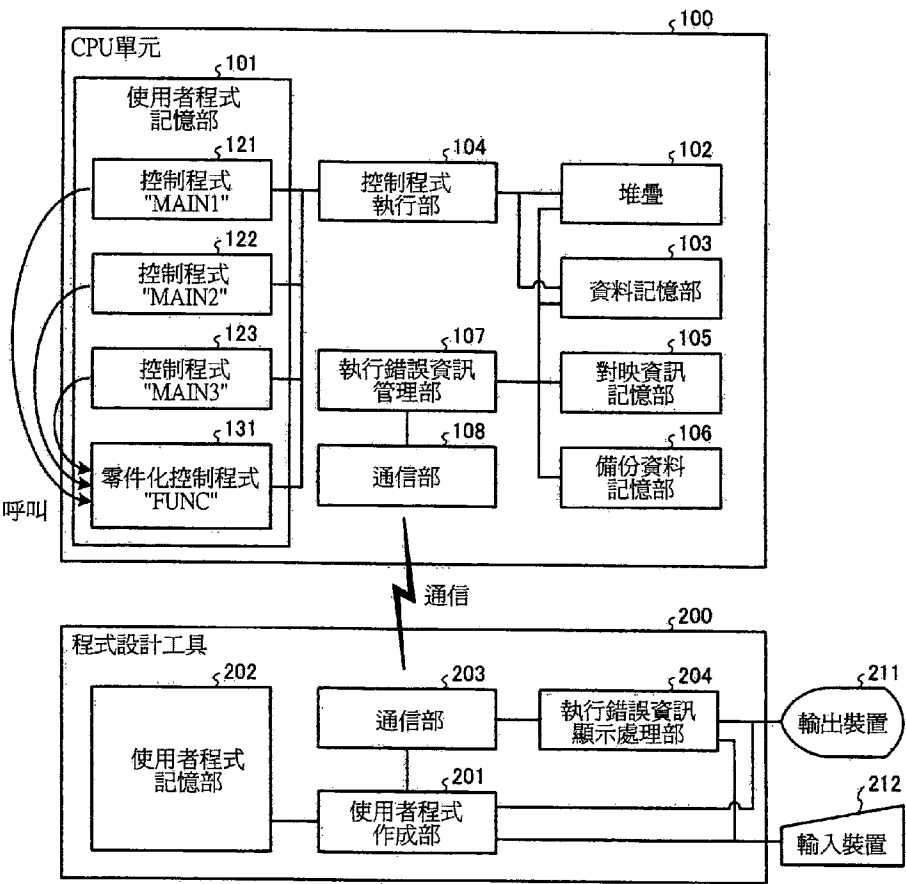
可程式邏輯控制器、可程式邏輯控制系統及執行錯誤資訊作成方法

PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER, PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER SYSTEM
AND METHOD FOR CREATING EXECUTION ERROR INFORMATION

(57)摘要

控制程式執行部 104 係在有被呼叫控制程式之呼叫時，將返回目的地位址記憶於堆疊 102，並將對於被呼叫控制程式之輸入資料記憶於資料記憶部 103，執行錯誤資訊管理部 107 係在執行錯誤發生時，取得執行錯誤資訊，該執行錯誤資訊係包括：記憶於前述堆疊 102 之前述返回目的地位址；記憶於前述資料記憶部 103 之前述輸入資料；與前述返回目的地位址對應之程式名稱，該返回目的地位址係使用顯示使用者程式記憶部 101 中之控制程式及前述被呼叫控制程式的儲存位址之對映資訊而得到者。

When there is a call for a called control program, a control program execution unit 104 stores a return address in a stack 102, and stores an input data given to the called control program in a data storage unit 103; when there is an execution error, an execution error information management unit 107 gets execution error information including: the return address stored in the stack 102; the input data stored in the data storage unit 103; and a program name corresponding to the return address which is obtained by using a mapping information indicating storage locations of a control program and the called control program in an user program storage unit 101.



第1圖

- 100 . . . CPU 單元
- 101、202 . . . 使用者程式記憶部
- 102 . . . 堆疊
- 103 . . . 資料記憶部
- 104 . . . 控制程式執行部
- 105 . . . 對映資訊記憶部
- 106 . . . 備份資料記憶部
- 107 . . . 執行錯誤資訊管理部
- 108、203 . . . 通信部
- 121、122、123 . . . 控制程式
- 131 . . . 零件化控制程式
- 200 . . . 程式設計工具
- 201 . . . 使用者程式作成部
- 204 . . . 執行錯誤資訊顯示處理部
- 211 . . . 輸出裝置
- 212 . . . 輸入裝置

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102133141

※ 申請日：102.9.13

※IPC 分類：

G05B 19/05 (2006.01)

G06F 9/42 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

可程式邏輯控制器、可程式邏輯控制系統及執行錯誤資訊作成方法

PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER, PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER SYSTEM AND METHOD FOR CREATING EXECUTION ERROR INFORMATION

【中文】

控制程式執行部 104 係在有被呼叫控制程式之呼叫時，將返回目的地位址記憶於堆疊 102，並將對於被呼叫控制程式之輸入資料記憶於資料記憶部 103，執行錯誤資訊管理部 107 係在執行錯誤發生時，取得執行錯誤資訊，該執行錯誤資訊係包括：記憶於前述堆疊 102 之前述返回目的地位址；記憶於前述資料記憶部 103 之前述輸入資料；與前述返回目的地位址對應之程式名稱，該返回目的地位址係使用顯示使用者程式記憶部 101 中之控制程式及前述被呼叫控制程式的儲存位址之對映資訊而得到者。

【英文】

When there is a call for a called control program, a control program execution unit 104 stores a return address in a stack 102, and stores an input data given to the called control program in a data storage unit 103; when there is an execution error, an execution error information management unit 107 gets execution error information including: the return address stored in the stack 102; the input data stored in the data storage unit 103; and a program name corresponding to the return address which is obtained by using a mapping information indicating storage locations of a control program and the called control program in an user program storage unit 101.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100	CPU 單元	101、202	使用者程式記憶部
102	堆疊	103	資料記憶部
104	控制程式執行部	105	對映資訊記憶部
106	備份資料記憶部	107	執行錯誤資訊管理部
108、203	通信部	121、122、123	控制程式
131	零件化控制程式	200	程式設計工具
201	使用者程式作成部		
204	執行錯誤資訊顯示處理部		
211	輸出裝置	212	輸入裝置

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

可程式邏輯控制器、可程式邏輯控制系統及執行錯誤資訊作成方法

PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER, PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER SYSTEM AND METHOD FOR CREATING EXECUTION ERROR INFORMATION

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller)、可程式邏輯控制器系統(Programmable Logic Controller System)及執行錯誤(error)資訊作成方法。

【先前技術】

【0002】如以往所習知者，可程式邏輯控制器大多具有在控制程式(program)發生執行錯誤時，將執行錯誤的資訊提供給使用者(user)之功能。藉此，使用者能夠依據該資訊來解析執行錯誤之要因。

【0003】例如在專利文獻 1 中，提案有一種方法：由 CPU (Central Processing Unit，中央處理單元)單元(unit)生成子常式(subroutine)程式的返回目的地位址(address)，作為執行錯誤之資訊。在該方法中，在執行子常式程式之際，藉由執行指示子常式程式的返回目的地位址之記憶之順序(sequence)命令，而將子常式程式之返回目的地位址記憶於堆疊(stack)區域。並且，當在子常式程式檢測出執行異常時，則參照記憶於堆疊區域之子常式程式

的返回目的地位址。

【0004】再者，於專利文獻 2 中提案有一種將執行錯誤之資訊提供給使用者之方法。在該方法中，當在構成使用者程式(user program)之功能方塊(function block)中檢測出異常時，係於可程式邏輯控制器的記憶體(memory)保持狀態(status)異常之識別符，以及用以特定異常內容之狀態碼(code)。並且，藉由存取(access)來自外部之可程式邏輯控制器的記憶體，係可特定出有無狀態異常，產生異常之功能方塊及異常要因。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

【0005】

專利文獻 1：日本特開平 4-215106 號公報

專利文獻 2：日本特開 2007-304939 號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

【0006】於近年來，控制程式係有大規模化之趨勢，且控制程式之零件化係有進展。一般而言，經過零件化之控制程式(以下稱為零件化控制程式)係按各自的功能來作成，且依據被賦予之輸入資料(data)來發揮目的之功能之控制程式。因此，零件化控制程式係由複數個控制程式呼叫，且其輸入資料並不固定。

【0007】然而，當如此之由控制程式所呼叫之被呼叫控制程式發生了執行錯誤時，在上述專利文獻 1、2 所揭示之方法中，係難以解析執行錯誤之要因。

【0008】具體而言，在專利文獻 1 所揭示之方法中，當在零

件化控制程式發生執行錯誤時，並未記憶對於零件化控制程式之輸入資料。再者，於專利文獻 2 所揭示之方法中，當在零件化控制程式發生執行錯誤時，並無呼叫來源之控制程式名稱及呼叫時之輸入資料之顯示。因此，就由複數個控制程式呼叫，且輸入資料不固定之零件化控制程式而言，係有要因解析困難之問題點。再者，在專利文獻 1 所揭示之方法中，由於用以辨識呼叫來源之控制程式之資訊係返回控制程式之返回目的地位址，故亦有難以立即辨識呼叫來源之控制程式之問題點。

【0009】本發明係有鑑於上述問題所研創者，其目的在於獲得一種可程式邏輯控制器，可程式邏輯控制系統及執行錯誤資訊作成方法，係於在零件化控制程式之執行錯誤時，使用者可正確且效率良好地掌握執行錯誤的要因。

(用以解決課題之手段)

【0010】爲了達成上述目的，本發明之可程式邏輯控制器係按照控制程式進行處理者，包括：控制程式記憶手段，係記憶控制程式、以及由前述控制程式所呼叫之被呼叫控制程式；控制程式執行手段，係按照前述控制程式記憶手段中的前述控制程式來執行處理；返回目的地位址記憶手段，係記憶在由前述控制程式執行手段執行前述被呼叫控制程式之後進行返回之返回目的地位址；輸入資料記憶手段，係記憶對於前述被呼叫控制程式之輸入資料；對映(mapping)資訊記憶手段，係記憶對映資訊，該對映資訊係使在前述控制程式記憶手段的前述控制程式及前述被呼叫控制程式的儲存位置，與前述控制程式及前述被呼叫控制程式的程式名稱產生關聯；以及執行錯誤資訊管理手段，係當在前述控制

程式執行手段執行前述被呼叫控制程式中發生執行錯誤時，取得執行錯誤資訊；前述控制程式執行手段係當在前述控制程式的執行中有前述被呼叫控制程式之呼叫時，將在前述被呼叫控制程式之執行結束後進行返回之返回目的地址記憶於前述返回目的地址記憶手段，並將對於前述被呼叫控制程式之輸入資料記憶於前述輸入資料記憶手段，前述執行錯誤資訊管理手段係在前述被呼叫控制程式的執行錯誤發生時，取得前述執行錯誤資訊，該執行錯誤資訊包括：記憶於前述返回目的地址記憶手段之前述返回目的地址、記憶於前述輸入資料記憶手段之前述輸入資料、以及使用前述對映資訊而得到之與前述返回目的地址對應之程式名稱。

(發明之效果)

【0011】依據本發明，由於在被呼叫控制程式被呼叫時，記憶被呼叫控制程式的執行後之返回目的地址與輸入資料，而在被呼叫控制程式之執行錯誤時，由返回目的地址特定出呼叫來源控制程式，並由可程式邏輯控制器取得包含有呼叫來源控制程式名稱、及所記憶之返回目的地址及輸入資料之執行錯誤之資訊，並使其可對使用者加以提供，故使用者可特定出在發生執行錯誤時之呼叫來源控制程式及輸入資料，而可容易地進行執行錯誤之要因解析，而有能夠將由零件化控制程式進行之系統開發及維護之工時予以減少之功效。

【圖式簡單說明】

【0012】

第 1 圖係示意性地顯示實施形態之可程式邏輯控制系統的構

成之方塊圖。

第 2 圖係顯示以堆疊方式儲存之資料的一例之圖。

第 3 圖係顯示儲存於資料記憶部之資料的一例之圖。

第 4 圖係顯示對映資訊的構成之一例之圖。

第 5 圖係顯示執行錯誤資訊顯示畫面之一例之圖。

第 6 圖係顯示可程式邏輯控制器之使用者程式執行時的狀態之意象(image)圖。

第 7 圖係示意性地顯示在第 6 圖之處理中之堆疊、資料記憶部與執行錯誤資訊的態樣之圖。

【實施方式】

【0013】以下參閱附件圖式，詳細說明本發明之可程式邏輯控制器、可程式邏輯控制系統及執行錯誤資訊作成方法之最佳實施形態。另外，本發明並非由該實施形態所限定者。

【0014】第 1 圖係示意性地顯示實施形態之可程式邏輯控制系統的構成之方塊圖。可程式邏輯控制系統係具有經由通信電路來連接以下要件之構成：CPU 單元 100，係構成可程式邏輯控制器，並執行使用者程式；程式設計工具(programming tool)200，係進行以可程式邏輯控制器執行之使用者程式之程式設計，或進行使用者程式之除錯(debug)。

【0015】CPU 單元 100 係具備：屬於控制程式記憶手段之使用者程式記憶部 101；屬於返回目的地地址記憶手段之堆疊 102；屬於輸入資料記憶手段之資料記憶部 103；屬於控制程式執行手段之控制程式執行部 104；屬於對映資訊記憶手段之對映資訊記憶部 105；屬於備份(buckup)資料記憶手段之備份資料記憶部 106；

屬於執行錯誤資訊管理手段之執行錯誤資訊管理部 107；以及屬於通信手段之通信部 108。

【0016】使用者程式記憶部 101 係記憶以 CPU 單元 100 執行之階梯(ladder)程式等使用者程式。在本實施形態中，將屬於由來自使用者之指示而執行之主(main)程式之程式稱為控制程式，屬於由控制程式呼叫並加以執行之子常式程式之程式則稱為零件化控制程式。零件化控制程式係相當於被呼叫控制程式。另外，在以下內容，係舉例於使用者程式記憶部 101 中儲存有名稱爲「MAIN1」之控制程式 121、名稱爲「MAIN2」之控制程式 122、名稱爲「MAIN3」之控制程式 123、以及名稱爲「FUNC」之零件化控制程式 131 之情形來進行說明。再者，三個控制程式 121 至 123 係以能夠分別呼叫零件化控制程式 131 之方式來構成者。

【0017】堆疊 102 係在由控制程式呼叫零件化控制程式時，將顯示在呼叫出之零件化控制程式的執行完成之際返回之控制程式的位置之返回目的地位址予以記憶。第 2 圖係顯示儲存於堆疊之資料之一例之圖。如該圖所示，於堆疊 102 係儲存有由控制程式將零件化控制程式呼叫出時之返回目的地位址。能夠儲存於堆疊 102 之返回目的地位址的數量係預先由系統設計者來設定。所記憶之返回目的地位址係在被呼叫來源之零件化控制程式之執行結束，且再度開始呼叫來源之控制程式之執行時，亦即在返回目的地位址被讀取時，將其予以刪除。

【0018】資料記憶部 103 係記憶對於被呼叫來源的零件化控制程式之輸入資料。第 3 圖係顯示儲存於資料記憶部之資料之一例之圖。如該圖所示，於資料記憶部 103 係儲存有在由控制程式

將零件化控制程式呼叫出時對於零件化控制程式之輸入資料。記憶於資料記憶部 103 之資料係在任意之時序(timing)予以初始化。例如，所記憶之輸入資料係在被呼叫來源之零件化控制程式的執行結束，並再度開始執行呼叫來源之控制程式時予以刪除。

【0019】控制程式執行部 104 係進行使用者程式記憶部 101 中的使用者程式之執行與呼叫。當於控制程式有進行呼叫時，係於控制程式呼叫時將返回目的地位址記憶於堆疊 102，並從呼叫來源之控制程式取得對於被呼叫來源之零件化控制程式之輸入資料，且記憶於資料記憶部 103。

【0020】對映資訊記憶部 105 係記憶對映資訊，該對映資訊係使使用者程式記憶部 101 之各使用者程式的記憶位置(位址)與各使用者程式名產生對應關係。第 4 圖係顯示對映資訊之構成之一例之圖。如該圖所示，對映資訊係包含有：儲存於使用者程式記憶部 101 之使用者程式(控制程式及零件化控制程式)之名稱；以及屬於該使用者程式位於使用者程式記憶部 101 之儲存位置之前頭位址以及最終位址。

【0021】執行錯誤資訊管理部 107 係在被呼叫來源之零件化控制程式發生執行錯誤時，取得記憶於堆疊 102 之返回目的地位址。再者，使用對映資訊記憶部 105 之對映資訊，而從記憶於堆疊 102 之返回目的地位址取得所對應之呼叫來源之控制程式名。再者，從資料記憶部 103 取得對於呼叫來源之控制程式之輸入資料。並且，將包含所取得之呼叫來源之控制程式名、呼叫部分位址(返回目的地位址)及輸入資料之執行錯誤資訊記憶於備份資料記憶部 106。

【0022】另外，執行錯誤資訊管理部 107 係除了取得執行錯誤資訊以外亦取得錯誤詳細資訊，該錯誤詳細資訊係包含有：發生執行錯誤時正在執行之零件化控制程式的名稱；在零件化控制程式中之錯誤發生位址；以及顯示錯誤內容之錯誤碼(error code)等。

【0023】備份資料記憶部 106 係記憶由執行錯誤資訊管理部 107 所取得之包含有呼叫來源之控制程式名稱、呼叫部位位址(返回目的地位址)及輸入資料之執行錯誤資訊。再者，除此之外亦可記憶錯誤詳細資訊。通信部 108 係進行與程式設計工具 200 之間之通信。在從程式設計工具 200 接收到執行資料之取得要求時，將由執行錯誤資訊管理部 107 取得之執行錯誤資訊對於程式設計工具 200 進行傳送。

【0024】程式設計工具 200 係具備：使用者程式作成部 201；使用者程式記憶部 202；屬於通信手段之通信部 203；以及屬於執行錯誤資訊顯示處理手段之執行錯誤資訊顯示處理部 204。

【0025】使用者程式作成部 201 係按照來自使用者之輸入來作成使用者程式(控制程式、零件化控制程式)，或對於使用者進行使用者程式之顯示。使用者程式記憶部 202 係記憶使用者所作成之使用者程式。記憶於使用者程式記憶部 202 之使用者程式係按照使用者之指示，並經由通信部 203 而記憶於 CPU 單元 100 之使用者程式記憶部 101。通信部 203 係進行與可程式邏輯控制器(CPU 單元 100)之通信。

【0026】執行錯誤資訊顯示處理部 204 係經由通信部 203 而依據 CPU 單元 100 來顯示執行錯誤發生時之執行錯誤資訊。此

時，亦可從 CPU 單元 100 取得錯誤詳細資訊，並與錯誤資訊一併顯示。第 5 圖係顯示執行錯誤資訊顯示畫面之一例之圖。如該圖所示，於執行錯誤顯示畫面 300 係具有：顯示錯誤詳細資訊之錯誤詳細資訊顯示區域 310；以及顯示執行錯誤資訊之執行錯誤資訊顯示區域 320。錯誤詳細資訊係包含：用以特定發生之錯誤的種類之錯誤碼；發生之錯誤之內容；屬於有錯誤發生之位址之錯誤發生位址；以及用以特定有錯誤發生之控制程式之控制程式名稱。執行錯誤資訊係在執行錯誤時呼叫出零件化控制程式之條件，且為記憶於 CPU 單元 100 的備份資料記憶部 106 之資訊。具體而言，係包含有：發生執行錯誤之控制程式的名稱；呼叫位址；以及輸入資料。

【0027】再者，除此之外，程式設計工具 200 更具備：用以顯示由使用者程式作成部 201 與執行錯誤資訊顯示處理部 204 所作成之畫面之液晶顯示裝置等輸出裝置 211；以及對於使用者程式作成部 201 與執行錯誤資訊顯示處理部 204 進行所需之資訊之輸入之鍵盤(keyboard)或指標裝置(pointing device)等輸入裝置 212。

【0028】 如此之程式設計工具 200 係可藉由個人電腦(personal computer)等資訊處理終端來構成，該個人電腦係包括 CPU、ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)、RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)、二次記憶部、通信部、顯示部、輸入部。

【0029】接著，針對以如此方式構成之可程式邏輯控制系統之執行錯誤發生時之處理進行說明。第 6 圖係顯示可程式邏輯控制器之使用者程式執行時之狀態之意象圖。再者，第 7 圖係示意

性地顯示在第 6 圖之處理時之堆疊、資料記憶部及執行錯誤資訊之態樣之圖。

【0030】如第 6 圖所示，在可程式邏輯控制器(CPU 單元 100)中，控制程式執行部 104 係執行控制程式(MAIN1)121。於控制程式 121 中的位址「1100」係有呼叫零件化控制程式(FUNC)131 之命令。控制程式執行部 104 係在讀取該命令時，取得執行該命令時之輸入資料「10」，並以輸入資料「10」來呼叫零件化控制程式 131(第 6 圖步驟(step)S11)。此時，控制程式執行部 104 係在控制程式 121 之零件化控制程式 131 之呼叫時，將返回目的地位址「1100」記憶於堆疊 102，並將對於零件化控制程式 131 之輸入資料「10」記憶於資料記憶部 103(第 7 圖步驟 S11)。

【0031】控制程式執行部 104 係將由控制程式 121 呼叫出之零件化控制程式 131 當作輸入資料「10」來加以執行。於此，將零件化控制程式 131 當作正常地結束者。在零件化控制程式 131 的執行結束時，控制程式執行部 104 係取得記憶於堆疊 102 之返回目的地位址「1100」，並返回呼叫來源之控制程式 121 的位址「1100」(第 6 圖之步驟 S12)。控制程式執行部 104 係在取得堆疊 102 的返回目的地位址時，從堆疊 102 中將所對應之返回目的地位址刪除，並亦將資料記憶部 103 中所對應之輸入資料刪除(第 7 圖之步驟 S12)。並且，控制程式執行部 104 係讀取返回目的地位址「1100」的下一個命令，並執行接續於控制程式 121 之命令。

【0032】控制程式執行部 104 係在執行控制程式 121 之後，執行控制程式(MAIN2)122。於控制程式 122 中的位址「2340」係有呼叫零件化控制程式(FUNC)131 之命令。控制程式執行部 104

係在讀取到該命令時，取得執行該命令時之際輸入資料「99」，並以輸入資料「99」來呼叫零件化控制程式 131(第 6 圖之步驟 S13)。此時控制程式執行部 104 係在控制程式 122 的零件化控制程式 131 之呼叫時，將返回目的地位址「2340」記憶於堆疊 102，並將對於零件化控制程式 131 之輸入資料「99」記憶於資料記憶部 103(第 7 圖之步驟 S13)。

【0033】控制程式執行部 104 係將由控制程式 122 所呼叫出之零件化控制程式 131 當作輸入資料「99」來加以執行。於此，假設零件化控制程式 131 之執行時有執行錯誤發生(第 6 圖之 S14)。在零件化控制程式 131 之執行錯誤發生時，CPU 單元 100 之執行錯誤資訊管理部 107 係取得執行錯誤發生時之於堆疊 102 與資料記憶部 103 所記憶之內容。於此，依據堆疊 102 中的返回目的地位址「2340」，以及與資料記憶部 103 中的控制程式 122 的輸入資料儲存位置對應之位址來取得輸入資料「99」(第 7 圖之步驟 S15)。

【0034】再者，執行錯誤資訊管理部 107 係依據對映資訊記憶部 105 中的對映資訊，而由所取得之返回目的地位址取得執行錯誤發生時之呼叫來源控制程式的名稱(第 7 圖之步驟 S16)。於此，由第 4 圖之對映資訊可得知，包含返回目的地位址「2340」之使用者程式係為「MAIN2」。此時，執行錯誤資訊管理部 107 亦取得包含有執行錯誤發生之控制程式的名稱、該控制程式內的錯誤發生位址、錯誤碼、以及錯誤內容之錯誤詳細資訊。

【0035】再者，執行錯誤資訊管理部 107 係將包含有所取得之控制程式名稱、返回目的地位址(呼叫部位位址)、以及輸入資

料之執行錯誤資訊記憶於備份資料記憶部 106。此時，執行錯誤資訊管理部 107 係將錯誤詳細資訊也與執行錯誤資訊一併記憶於備份資料記憶部 106。

【0036】之後，在程式設計工具 200，當由來自使用者之操作而進行執行錯誤資訊之取得要求時，執行錯誤資訊顯示處理部 204 係經由通信部 203 而對於 CPU 單元 100 之執行錯誤資訊管理部 107 傳送執行錯誤資訊取得要求。

【0037】CPU 單元 100 之執行錯誤資訊管理部 107 係在接收到執行錯誤資訊取得要求時，將包含有以上述處理所取得之於零件化控制程式 131 之執行錯誤時的呼叫來源之控制程式名稱、返回目的地位址(呼叫部位位址)、以及呼叫時之輸入資料之執行錯誤資訊，以及包含有執行錯誤發生時的控制程式之名稱、該控制程式內之錯誤發生位址、錯誤碼、以及錯誤內容之錯誤詳細資訊，經由通信部 108 來對於程式設計工具 200 的執行錯誤資訊顯示處理部 204 進行傳送。

【0038】程式設計工具 200 的執行錯誤資訊顯示處理部 204 係在接收到執行錯誤資訊及錯誤詳細資訊時，將所取得之執行錯誤資訊及錯誤詳細資訊顯示於輸出裝置 211。對於輸出裝置 211 之顯示方法係為任意方法，例如可藉由第 5 圖所示之形態來加以顯示。如上所述，結束執行錯誤作成處理及其顯示處理。

【0039】如此，即便為由複數個控制程式所呼叫，且輸入資料為不固定之零件化控制程式，亦可在零件化控制程式之執行錯誤時，將呼叫來源控制程式名稱、返回目的地位址(呼叫部位位址)及呼叫時之輸入資料當作執行錯誤資訊而顯示於輸出裝置 211，

藉此，使用者可容易地進行執行錯誤之要因解析。結果，可減少零件化控制程式之系統的開發及維護之工時。

【0040】另外，在上述之實施形態中，接收到執行錯誤資訊取得要求之執行錯誤資訊管理部 107 雖傳送於執行錯誤發生時所取得之執行錯誤資訊，惟並不限定於此。例如，亦可傳送記憶於備份資料記憶部 106 之過去的執行錯誤資訊，來代替執行錯誤發生時所取得之執行錯誤資訊。再者，亦可在解決執行錯誤後使執行錯誤資訊顯示。

【0041】再者，在上述之實施形態中，程式設計工具 200 雖對於 CPU 單元 100 的執行錯誤資訊管理部 107 傳送了執行錯誤資訊取得要求，惟並不限定於此。例如，亦可由能夠與 CPU 單元 100 進行通信，且能夠傳送執行錯誤資訊取得要求並顯示其結果之機器來代替程式設計工具 200。

【0042】在本實施形態中，係構成爲：於零件化控制程式之執行時，記憶返回目的地地址以及對於零件化控制程式之輸入資料，並在零件化控制程式之執行錯誤時，使用管理使用者程式記憶部 101 內之控制程式的儲存位置之對映資訊，來從返回目的地地址取得呼叫來源的控制程式名稱，而取得包含有控制程式名稱、輸入資料、以及返回目的地地址之執行錯誤資訊。藉此，具有可迅速地將零件化控制程式之執行錯誤發生時的狀況對使用者提供之效果。

【0043】再者，由於構成爲藉由程式設計工具 200 來取得執行錯誤資訊並使其對於使用者顯示，故即便爲由複數個控制程式所呼叫，且輸入資料爲不固定之零件化控制程式，亦可藉由所顯

示出之執行錯誤資訊，來特定出呼叫來源之控制程式與輸入資料，使用者係可容易地進行執行錯誤之要因解析。結果，具有可減少零件化控制程式之系統的開發及維護之工時之效果。

(產業上之可利用性)

【0044】如上述，本發明之可程式邏輯控制系統，係適合用於使用由複數個控制程式所呼叫之零件化控制程式之系統的開發及維護。

【符號說明】

【0044】

100	CPU 單元	101、202	使用者程式記憶部
102	堆疊	103	資料記憶部
104	控制程式執行部	105	對映資訊記憶部
106	備份資料記憶部	107	執行錯誤資訊管理部
108、203	通信部	121、122、123	控制程式
131	零件化控制程式	200	程式設計工具
201	使用者程式作成部		
204	執行錯誤資訊顯示處理部		
211	輸出裝置	212	輸入裝置
300	執行錯誤資訊顯示畫面		
310	錯誤詳細資訊顯示區域		
320	執行錯誤資訊顯示區域		

申請專利範圍

1. 一種可程式邏輯控制器，係按照控制程式進行處理者，該可程式邏輯控制器係包括：

控制程式記憶手段，係記憶控制程式、以及由前述控制程式所呼叫之被呼叫控制程式；

控制程式執行手段，係按照前述控制程式記憶手段中的前述控制程式來執行處理；

返回目的地位址記憶手段，係記憶在由前述控制程式執行手段執行前述被呼叫控制程式之後進行返回之返回目的地位址；

輸入資料記憶手段，係記憶對於前述被呼叫控制程式之輸入資料；

對映資訊記憶手段，係記憶對映資訊，該對映資訊係使前述控制程式記憶手段中的前述控制程式及前述被呼叫控制程式的儲存位置，與前述控制程式及前述被呼叫控制程式的程式名稱產生關聯；以及

執行錯誤資訊管理手段，係當在前述控制程式執行手段執行前述被呼叫控制程式中發生執行錯誤時，取得執行錯誤資訊；

前述控制程式執行手段係當在前述控制程式的執行中有前述被呼叫控制程式之呼叫時，將在前述被呼叫控制程式之執行結束後進行返回之返回目的地位址記憶於前述返回目的地位址記憶手段，並將對於前述被呼叫控制程式之輸入資料記憶於前述輸入資料記憶手段，

前述執行錯誤資訊係包含：

記憶於前述返回目的地位址記憶手段之前述返回目的地位址；

記憶於前述輸入資料記憶手段之前述輸入資料；以及

發生前述執行錯誤之前述被呼叫控制程式的呼叫來源的前述控制程式的程式名稱，且為使用前述對映資訊而得到之與前述返回目的地位址對應之程式名稱。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之可程式邏輯控制器，更包括：

備份資料記憶手段，用以記憶前述執行錯誤資訊；且

前述執行錯誤資訊管理手段更具有以下功能：在前述被呼叫控制程式的執行錯誤發生時，將前述執行錯誤資訊備份於前述備份資料記憶手段。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之可程式邏輯控制器，其中，前述執行錯誤資訊管理手段係在有來自外部機器之前述執行錯誤資訊之取得要求時，將所取得之前述執行錯誤資訊對前述外部機器進行傳送。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之可程式邏輯控制器，其中，前述執行錯誤資訊管理手段係在有來自外部機器之前述執行錯誤資訊之取得要求時，將前述備份資料記憶手段之前述執行錯誤資訊對前述外部機器進行傳送。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之可程式邏輯控制器，其中，前述控制程式執行手段係在任意之時序執行前述輸入資料記憶手段之初始化。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之可程式邏輯控制器，其中，前述

控制程式執行手段係在前述被呼叫控制程式之執行結束，且呼叫來源之前述控制程式之執行再度開始之際，執行前述輸入資料記憶手段之初始化。

7. 一種可程式邏輯控制系統，係包括：按照控制程式來進行處理之可程式邏輯控制器；以及進行前述控制程式之作成或進行除錯之資訊處理終端，在該可程式邏輯控制系統中，

前述可程式邏輯控制器係包括：

控制程式記憶手段，係記憶控制程式、以及由前述控制程式所呼叫之被呼叫控制程式；

控制程式執行手段，係按照前述控制程式記憶手段中的前述控制程式來執行處理；

返回目的地地址記憶手段，係記憶在由前述控制程式執行手段執行前述被呼叫控制程式之後進行返回時之返回目的地地址；

輸入資料記憶手段，係記憶對於前述被呼叫控制程式之輸入資料；

對映資訊記憶手段，係記憶對映資訊，該對映資訊係使前述控制程式記憶手段中的前述控制程式和前述被呼叫控制程式的儲存位置，與前述控制程式和前述被呼叫控制程式的程式名稱產生關聯；

執行錯誤資訊管理手段，係當在前述控制程式執行手段執行前述被呼叫控制程式中發生執行錯誤時，取得執行錯誤資訊；以及

與前述資訊處理終端進行通信之通信手段；

前述資訊處理終端係包括：

與前述可程式邏輯控制器進行通信之通信手段；以及

執行錯誤資訊顯示處理手段，係對前述可程式邏輯控制器進行前述執行錯誤資訊之取得要求，並將從前述可程式邏輯控制器取得之前述執行錯誤資訊顯示於顯示手段；

前述可程式邏輯控制器的前述控制程式執行手段係在前述控制程式之執行中有前述被呼叫控制程式之呼叫時，將前述被呼叫控制程式在執行結束後進行返回之返回目的地地址記憶於前述返回目的地地址記憶手段，並將對於前述被呼叫控制程式之輸入資料記憶於前述輸入資料記憶手段；

前述執行錯誤資訊係包含：

記憶於前述返回目的地地址記憶手段之前述返回目的地地址；

記憶於前述輸入資料記憶手段之前述輸入資料；以及

發生前述執行錯誤之前述被呼叫控制程式的呼叫來源的前述控制程式的程式名稱，且為使用前述對映資訊而得到之與前述返回目的地地址對應之程式名稱；並且，

前述執行錯誤資訊管理手段係在從前述資訊處理終端接收到前述執行錯誤資訊之取得要求時，將所取得之前述執行錯誤資訊傳送至前述資訊處理終端。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之可程式邏輯控制系統，其中，前述可程式邏輯控制器係更包括：

備份資料記憶手段，用以記憶前述執行錯誤資訊；且

前述可程式邏輯控制器之前述執行錯誤資訊管理手段更

具有以下功能：在前述被呼叫控制程式的執行錯誤發生時，將前述執行錯誤資訊備份於前述備份資料記憶手段。

9. 如申請專利範圍第 8 項之可程式邏輯控制系統，其中，前述可程式邏輯控制器之前述執行錯誤資訊管理手段係在由前述資訊處理終端接收到前述執行錯誤資訊之取得要求時，將前述備份資料記憶手段中之前述執行錯誤資訊傳送至前述資訊處理終端。
10. 一種執行錯誤資訊作成方法，係於按照控制程式進行處理之可程式邏輯控制器中之執行錯誤資訊作成方法，該執行錯誤資訊作成方法係包含：

返回目的地位址記憶步驟，係在讀取到前述控制程式中之被呼叫控制程式之呼叫命令時，記憶在前述被呼叫控制程式之執行後進行返回之返回目的地位址；

輸入資料記憶步驟，係在前述被呼叫控制程式之呼叫時，取得對於前述被呼叫控制程式之輸入資料並予以記憶；

被呼叫控制程式執行步驟，係執行前述被呼叫控制程式；
以及

返回步驟，係在前述被呼叫控制程式之執行結束之後，返回前述返回目的地位址，並執行前述控制程式之處理；

前述被呼叫控制程式執行步驟係包括：

第 1 資料取得步驟，係在前述被呼叫控制程式之執行錯誤發生時，取得已記憶之前述返回目的地位址及前述輸入資料；

第 2 資料取得步驟，係依據對映資訊來取得發生前述執行錯誤之前述被呼叫控制程式的呼叫來源的控制程式的程式名

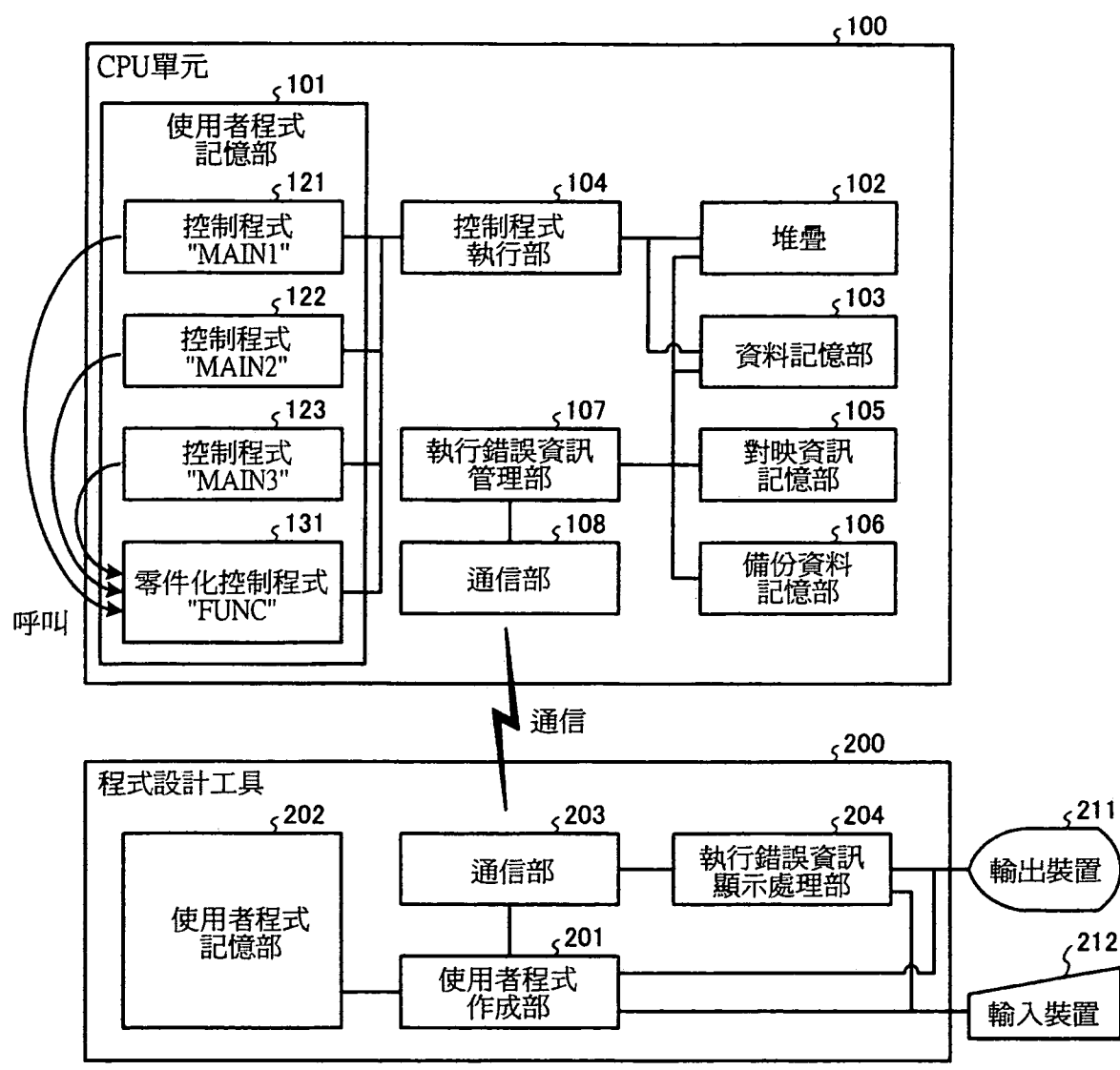
稱，且為與前述返回目的地地址對應之控制程式的名稱，該對映資訊係使前述控制程式及前述被呼叫控制程式之位於控制程式記憶手段中之儲存位址，與前述控制程式及前述被呼叫控制程式之程式名稱產生關聯者；以及

執行錯誤資訊傳送步驟，係依據來自連接於前述可程式邏輯控制器之資訊處理終端之指示，將執行錯誤資訊傳送至前述資訊處理終端，該執行錯誤資訊係包括：前述返回目的地地址；前述輸入資料；以及前述控制程式名稱。

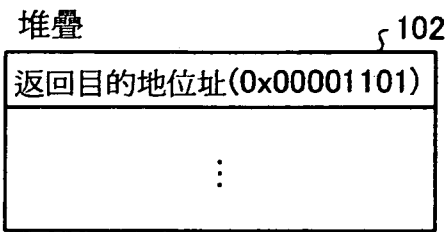
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之執行錯誤資訊作成方法，其中，前述被呼叫控制程式執行步驟更包括：

備份步驟，係將所取得之前述執行錯誤資訊予以備份。

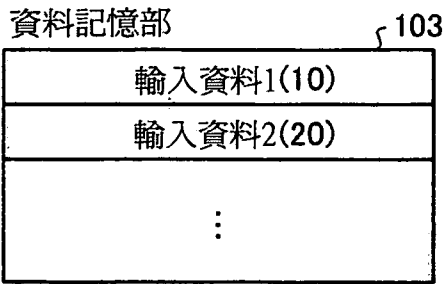
圖式



第1圖



第2圖



第3圖

對映資訊

105

使用者程式名稱	前頭位址	最終位址
MAIN1	0x00001000	0x00001500
MAIN2	0x00002000	0x00002500
MAIN3	0x00003000	0x00003500
FUNC	0x00004000	0x00004200

第4圖

300 310 320

執行錯誤資訊

錯誤詳細內容

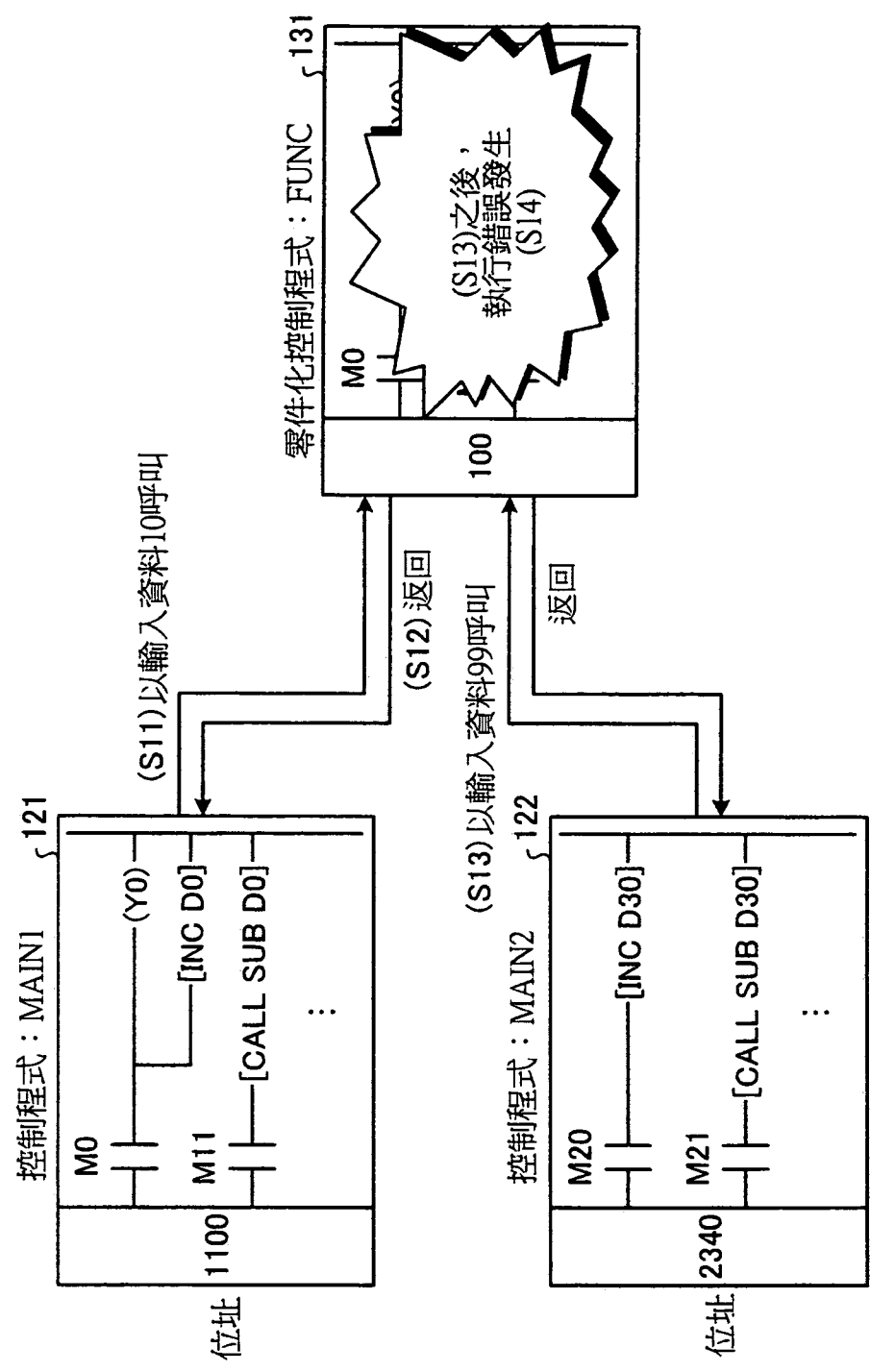
錯誤碼	錯誤內容	錯誤發生位址	控制程式名稱
1000	...	0x00004100	FUNC

執行錯誤時之控制程式呼叫資訊

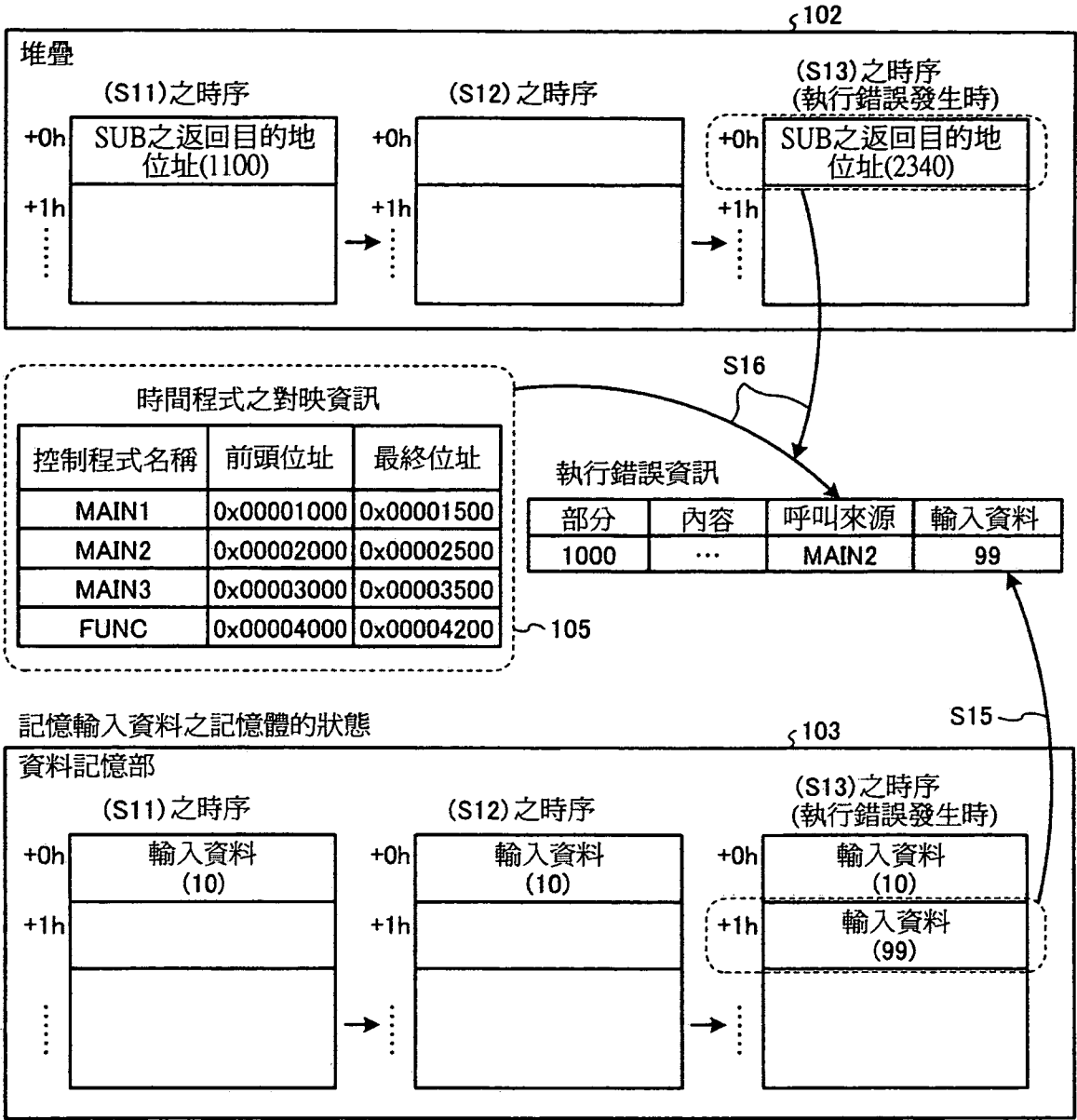
No.	控制程式名稱	呼叫位址	輸入資料1	輸入資料2
1	MAIN1	0x00001100	10	20
2	FUNC	-	-	-
3				
4				

關閉

第5圖



第6圖



第7圖