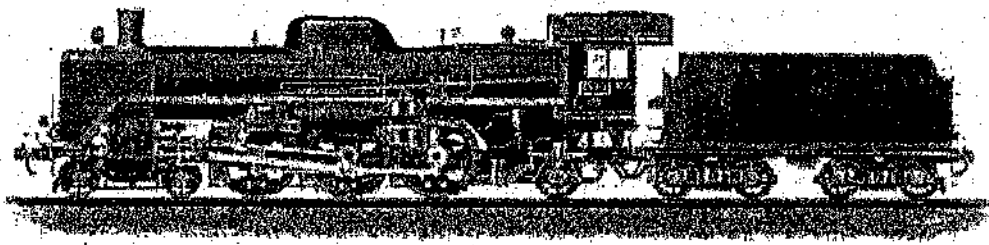


六、電子聯鎖裝置概要

電子聯鎖

裝置概要



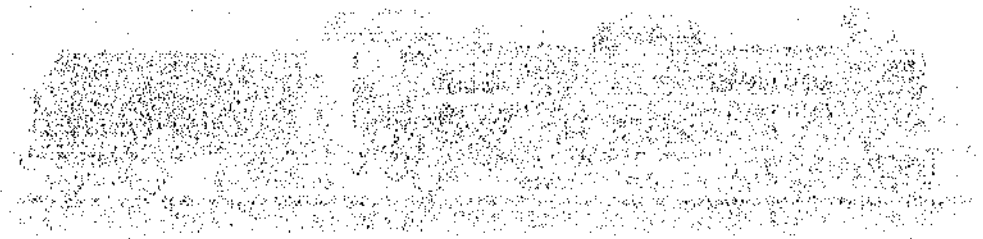
253

94年10月12日

大 學 生 英 語 教 材

第 一 冊

英 國 新 華 書 局



1954年10月

電子聯鎖裝置概要

1. 前言	-----1-1	7. 附圖	
2. 故障仍安全之概念	-----2-1	附圖 1.	EI 裝置組成(L 型)--- 7-1
3. EI-32L 安全性	-----3-1	附圖 2.	EI 裝置組成(M/S 型) 7-2
4. 電子聯鎖的開發過程	----4-1	附圖 3.	就地控制盤----- 7-3
5. 電子聯鎖架構	-----5-1	附圖 4.	L 型詳細構成圖----- 7-4
6. 台鐵電子聯鎖	-----6-1	附圖 5.	M&S 型詳細構成圖 - 7-5
6.1 前言		附圖 6.	EI 安裝範例----- 7-6
6.2 美國 GRS(VPI)概要		附圖 7.	聯鎖處理單元組態 - 7-7
6.2.1 VPI 工作順序		附圖 8.	控制盤組態----- 7-8
6.2.2 電腦輔助應用套裝軟體		附圖 9.	電子端末組態----- 7-9
CAA	-----6-5	附圖 10.	CVDU/IF 單元組態-- 7-10
6.2.3 VPI 設備要點	-----6-6	附圖 11.	CTC/IF 單元組態---- 7-11
6.2.4 VPI 診斷	-----6-7	附圖 12.	EI 電源供應系統---- 7-12
6.3 日信 EI-32S 概要	-----6-11	附圖 13.	EI 控制功能(第 1 種) 7-13
6.3.1 聯鎖功能	-----6-12	附圖 14.	號誌系統圖----- 7-14
6.3.2 並列運轉			
6.3.3 系間資料的流程	-----6-14		
6.3.4 資料採用的判定	-----6-15		
6.3.5 開機時的處理	-----6-16		
6.3.6 異常時的處理	-----6-17		
6.3.7 現場機器控制	-----6-20		
6.3.8 聯鎖監視器	-----6-21		
6.3.9 聯鎖監視器功能			
6.3.10 支援工具環境	-----6-25		
6.4 日信 EI-32L-XL 組件功能	---6-31		
6.4.1 系統組態			
6.4.2 系統功能			
6.4.3 組件功能			
6.4.4 卡片組成	-----6-33		
6.5 中途閉塞	-----6-34		
6.6 電子聯鎖維護	-----6-42		

1. 前言

鐵路行車首重「安全」，行車必須遵照「規章」，安全以外尚要兼顧「效率」與「經濟」。鐵路必須要滿足旅客「舒適」、「方便」的要求才能生存。

為達成上述的目標，鐵路要提升站場設備、購置高級的車輛、建設穩固的軌道、安裝可靠的號誌設備。

為掌握火車的位置、行進方向與速度，要設置「軌道電路」或「計軸器」。為火車轉換股道，要安裝「轉轍裝置」。為行車安全，站內要裝設「聯鎖裝置」，為維持站間行車安全距離，要設置「閉塞裝置」。為管制行車速度，要安裝「號誌機」及「ATP」。與公路平面交叉的地方則設置「平交道防護裝置」。對於危害行車的環境，要裝置「障礙物檢出、火災、水災、地震、強風、落石」等預報裝置。為整體行車效率，要裝置「中央控制行車裝置 CTC」及「自動進路裝置 ARS」。為服務旅客而建立「旅客資訊系統 TID」。為貫徹行車安全而制定「行車規章」。

聯鎖裝置 係為保障站內行車安全，將「號誌機」、「軌道電路」、「轉轍器」與「運轉操作」間建立一種聯鎖關係，以避免行車事故。此種關係可用圖表加以描述，稱為「聯鎖圖表」，聯鎖裝置則根據聯鎖圖表來設計。聯鎖裝置從早期以人力操控的「機械聯鎖」，發展為半人工的「電氣機械聯鎖」，進而採用全部電力控制的「電氣聯鎖」，接著將操作部分的「機械鎖錠」改為使用繼電器邏輯電路的「繼電聯鎖」。

隨著電子工業與電腦的發展，**電子聯鎖** 於 1979 年由瑞典首先啓用，開啓了鐵路號誌的新紀元。

2. 「故障仍安全」之概念

爲了行車安全，鐵路號誌設備比起一般的機器設備，要有更高的可靠度與耐用性，萬一發生故障或操作錯誤，也不得危害行車安全，此一原則稱爲「故障仍安全 Fail-Safe」(保安)。

A. 「故障仍安全」的設計有 3 個層次：

1. 消除「危險因子」，防止危險性擴大。
(例：消防設備、先導型避雷針、預估壽年提前更換設備)
2. 若無法防止危險因子的擴大，則安裝「安全裝置」，降低使用等級。
(例：自動改手動、遙控改就地控制、降低車速、安全氣囊)
3. 若無法防止危險狀態的發生，則要裝置「預警裝置」，以便及早採取改正的動作。
(例：ATW、防盜器)

B. 「故障仍安全」的技術：

1. 設備故障時，「危險側」(例：G 燈)，不得有輸出。(保安)
2. 防止人爲的操作錯誤。(防呆)
3. 即使部分設備故障時，「危險側」也不會有錯誤輸出。(容錯)
4. 相同設備安裝多組，可「切換」、「選用」、或「同時」工作。(多重化)
5. 採用超高規格設備 降等使用。(例：設備容量規定爲最大負載的 2 倍)
6. 準備代用機能。(例：備援，如雙單線、電車改用柴電機車等)
7. 故障診斷、警報、與快速修復。
8. 降低「保安側」故障率。(高保安側的設備要比低保安側的設備更可靠)

C. 「故障仍安全」的體制：

1. 設備的設計、製造、施工、測試，各個過程都要有明確的「責任制」。
2. 引進未用過的設備時，要審查該設備的「原理、功能」的安全性，明確記錄重要事項。
3. 檢查機器設備測試其功能時，使用「檢查表」以防失誤。

D. 「故障仍安全」的例子：

1. 電源故障、電纜斷線時，平交道遮斷桿利用重力降下。
2. 轉轍器控制採用「磁性保持」繼電器，防止停電時轉轍位置變化。
3. 外線電路採用雙線雙切電路，防止單一接地時，導致條件變化。電源與負載應分置兩側，電纜短路時保險絲斷，條件中斷防止誤動作。號誌電源裝設「接地故障偵測器」。
4. 安全電路應採用「安全繼電器」，一般的繼電器體型較小，接點材質只注重接觸電阻。「安全繼電器」爲防止電路短路時接點熔化黏著，因此接點採用特殊材質，並加大接點間隔距離，及接點開離力。
5. 插座等，採「不對稱」設計。
6. 「雙燈絲」、「雙限制開關」、「LED」燈泡。
7. 有多重選擇時，以安全度高的優先。
8. 重要電路應採用「閉迴路」，危險側以「無激磁」爲原則。
9. 重要的資訊要「格式化」。(例：調變、編碼、加密、回送確認 等)

E. 容錯技術

A) 不管是否有故障，系統仍能正確地工作，B) 系統若有部分故障，全系統不會「當機」，仍然維持最低功能，C) 若因故障而輸出錯誤，能保證輸出維持於預先設定的「安全側」。

1. 採用「非對稱性錯誤的元件」。(例：安全繼電器、N中取M碼)
2. 早期偵出故障並予以修復。
3. 提昇零組件的品質，減少零件數量。(例：積體電路化、混成IC)
4. 採用多重化。(例：多個設備、多次執行、或多組設計輸出比較)
5. 自我檢查 (輸入的組合產生的輸出與已知的結果比較)，「檢查週期」應比「系統週期」短。
6. 設備的互換性，及軟體的相容性要高 (減少供應商，採用商用品)。
7. 採用偵錯碼。(例：CRC、P/N、ID[時序]碼)
8. 防呆裝置。(例：識別牌，不對稱插座、聯鎖裝置)。
9. 多數決 (但無法對付「共通故障」)。
10. 超規格。(軍規)
11. 模組化。(軟、硬體)
12. 資料格式(反相、換位、儲存位置)、檔案保護、記憶體保護。
13. 輸入編碼，輸出回授檢查。
14. 資料交換時，採取 應答/重試 模式。
15. 分散處理、機能重複。(互助)
16. 設備的「歷程紀錄」。(故障追蹤)
17. 設備使用年限預測。
18. 設計、製造、安裝、測試、使用等採用「檢查表」方式確認。

3. EI-32L 的安全性

3.1 EI-32L 安全性準則

- (1) 硬體冗長 或 軟體冗長
單一故障不能和「危險側」連結，要雙重化。
- (2) 確保冗長系間的 獨立性
「冗長系」間若不能保證「獨立性」，相同故障有時會同時發生。確保電源、時脈、配線 等相關冗長系的獨立性。
- (3) 早期故障檢出
單一故障放著不管，會導致雙重故障的危險，應盡可能短時間內檢出。
- (4) 故障檢出時，應確實地轉移到安全狀態
明確定義「輸入」、「內部處理」、「輸出的安全側 及 危險側」。故障檢出時，控制輸出應固定於「安全側」而停機。
- (5) 潛在故障的積極檢出
與「平常不使用的程式」及「資料的記憶體區」、「緊急中斷電路」等的安全性有關的功能，應「定期診斷」。

3.2 硬體的安全性

- (1) 處理部之 CPU 採用匯流排同步的 2 重系電路。
- (2) 2 組 CPU 的匯流排訊號經常比較，不一致時立即檢出故障(鎖擺電路)。
- (3) 由「安全側」為邏輯 0、「危險側」為 1 的電路組成。信號輸入電路，採用查核脈衝方式執行輸入電路故障的監視。
- (4) 傳送部採用 CRC 查核電路，防止傳送錯誤。

3.3 確認安全性的測試

- (1) 功能測試
 - (a) 功能測試 輸入的全部組合，應正確輸入。
 - (b) 特殊測試 類比電路的測試，過大的輸入等應無「危險側」輸出。
- (2) 零件故障測試： 原則上全部的零件故障都用人為製造，確認其動作。
- (3) 耐環境測試
 - (a) 雜訊測試
 - 脈衝雜訊測試 針對輸出入及電源線，線間、對地。
 - 機箱測試 雜訊加到機體上。
 - 電纜測試 雜訊同時加到輸出入電纜。
 - (b) 電源電壓測試 電壓變動、瞬斷等。
 - (c) 溫溼度測試 動作溫度範圍，熱循環測試。

3.4 軟體的安全性

(1) 軟體安全性有關的要求事項

軟體的高可靠化、安全性不應低於硬體：

- (a) 定義資訊的「安全側」及「危險側」，「安全側」分配為 0、「危險側」分配為 1。
- (b) 不採用多工，採用單線式處理。
- (c) 程式模組是否以正確的順序執行，使用排程管理。
- (d) 採用定週期起動的循環處理。
- (e) 對於輸出入資料加上時間標記。
- (f) 執行 資料相互間的合理性檢查。
- (g) 執行 環路內檢查。

(2) 軟體處理的實施事項

- (a) 軟體內刪除傳送插入等部分，以單線式處理，定週期起動。
- (b) 開機處理時，記錄器、RAM 的「以 0 清除」及 設定開關係條件輸入的 A/B 系一致及合理性檢查。
- (c) FS 輸入處理時，經由查核脈衝輸入方式，執行正規輸入及診斷輸入，不合理時檢出錯誤。狀態的確定處理，以本次輸入及前 2 次的多數決(3C2，三選二)，壓制不要的參差不齊。
- (d) 計數處理時，禁止插入，壓制傳送部來的寫入，防止計數的不一致。經由模式遷移圖決定的模式判定，更新計數。
- (e) 傳送處理時，執行 CRC 符號查核及 P/N 反轉再送，防止資訊傳送錯誤。傳送資訊附加 SEQ 編號，檢出傳送錯誤。
- (f) 診斷處理時，經由計時器診斷 1(A 系)、計時器診斷 2(B 系)、計時器動作診斷 1(A 系)、計時器動作診斷 2(B 系)、ROM 診斷、RAM 診斷、惰態診斷等，監視軟體處理時序的正常性、計時器動作的正常性及動作不良。定期執行 ROM、RAM 的正常性診斷。
- (g) 各資料表間執行合理性檢查。
- (h) 繼電器輸出處理使用直流的 FS 驅動器來推動繼電器。輸出電路診斷的正常性，檢查以反相輸出的回答來確認。

4. 電子聯鎖的開發過程

在鐵路號誌領域內，世界各國採用「繼電聯鎖裝置」已經 80 多年。台鐵則於民國 40 年間由日本引進，經過逐步改進至今仍在使用中。

繼電聯鎖之能維持其安全性與可靠度達數十年，原因在於除了安全繼電器本身性能可靠外，還具有「非對稱性錯誤」的特性。亦即故障時，繼電器狀態總是「落下」，不像一般的電子零件的故障有「開路」、「短路」、「高阻抗」等狀況，因此可以預知故障後的狀況，而採取適當的措施。

一般安全繼電器的「安全側」故障率約 10^{-7} ，「危險側」故障率約 10^{-10} ，若電子設備的「危險側故障率」能達到 10^{-10} ，也就等同於繼電聯鎖裝置。

1970 年代，日本、英國、瑞典等國開始研究電子聯鎖裝置，歷經多年研究並隨著電子技術的發展，逐步克服經濟上的問題而實用化。

電子聯鎖的發展過程

1. 使用「半導體」的無接點繼電器

原有「繼電聯鎖裝置」係利用許多繼電器的接點組成「邏輯電路」，達成號誌的聯鎖功能。為避免繼電器接點燒損、磨耗、劣化，引起號誌故障，1959 年日本開始研究電晶體用於繼電聯鎖電路，但要確保「故障仍安全」的原則相當困難。因此進而研究改進為利用「故障仍安全」邏輯為原則的「無接點繼電器」。

2. 使用「磁性」原理的無接點繼電器

1959 年(IC 發明)試製「磁性放大器式」邏輯電路、「雙重化」邏輯電路及「磁芯式」邏輯電路。其中「磁性放大器式」聯鎖裝置，於日本國鐵衣笠站實際試驗結果很好。同一時期，英國於 1963 年、法國於 1964 年亦相繼發表類似的研究成果。

此種方式只是將繼電器元件替換為磁性元件，且均以個別配線方式處理，在規模大小、製造等方面，無法獲得經濟上的效果。

3. 使用「電腦程式」來達成「故障仍安全」的聯鎖裝置

因此各方得到一個結論，即聯鎖邏輯及聯鎖裝置必須「標準化」，各站場的特定聯鎖條件以「軟體」方式處理，硬體方面則採用「電腦」架構。當時因電腦技術尚在發展中，體積大、價格高昂、可靠度低，引進困難，因此只試製雙重化之「故障仍安全」電腦，於日本國鐵「登戶站」試驗 3 年(與原設備的輸出入比較)，結果良好但仍無法實用化。

4. 「繼電聯鎖」邏輯結構的『軟體化』

上述的研究無法突破瓶頸，轉而研究下列課題：

- (1) 模組式繼電聯鎖電路(1967)
- (2) 聯鎖檢查用查核表(1969)
- (3) 使用電腦設計聯鎖電路(1970)
- (4) 繼電聯鎖電路故障自動紀錄器(1974)

這些研究形成電子聯鎖的基礎。

尤其是「故障自動紀錄器」係將繼電聯鎖中之繼電器接點條件全部輸進小型電腦，並依據「聯鎖圖表」相等之條件及「聯鎖邏輯」，執行追蹤、監視之設施。從軟體觀點看，除了「高安全性對策」及「輸出控制」外，大體上與聯鎖處理的功能相同。

5. 商用電腦式聯鎖裝置

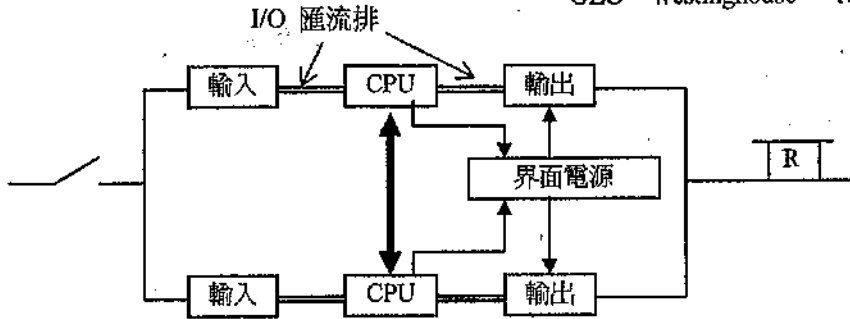
1979年，瑞典「易利訊」公司於以單一電腦完成第一套電子聯鎖，於1981年完成14站的集中聯鎖，同年英國也發表3重系的聯鎖裝置原型機。此時積體電路技術已有顯著地進展，微電腦也相繼被引進各種設備中。1979年日本3大號誌廠試行製作3重系容錯的電子聯鎖，1981年在「石打站」實地試驗結果良好，於1984年開始實用化。

1988年以後，現場號誌設備也逐漸電子化，並有監測、紀錄等功能，逐漸將繼電器淘汰，成為完全「無繼電器」的系統。

5. 電子聯鎖架構

A. 英國式(程式同步方式)

GEC、Westinghouse R：輸出繼電器

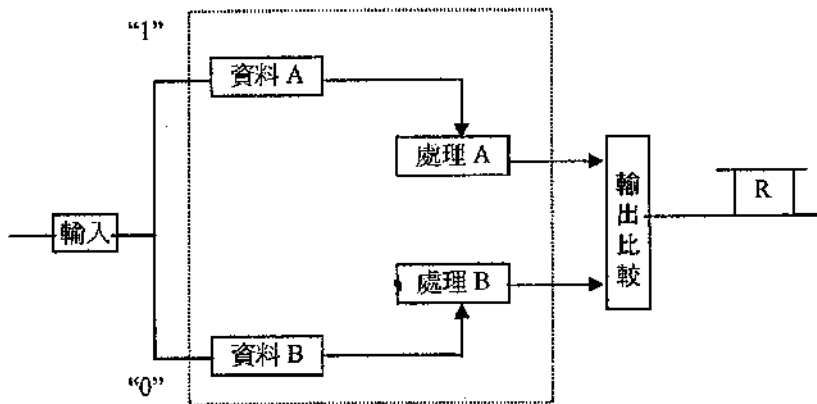


特點

1. 使用商用硬體，故障檢知由軟體執行。
2. 兩處理裝置間比較其處理的結果，檢出「處理裝置」與「週邊硬體」的故障。
3. 將別系統的輸出回接(Feed Back)到本系統的輸入，與本系統的輸出比較，不一致時，切斷輸出電路的電源，將輸出固定在安全「0」側。
4. 共通模式(Common Mode)錯誤，採巨同步(Macro Synchronous)方式處理。

B. 瑞典式(雙程式)

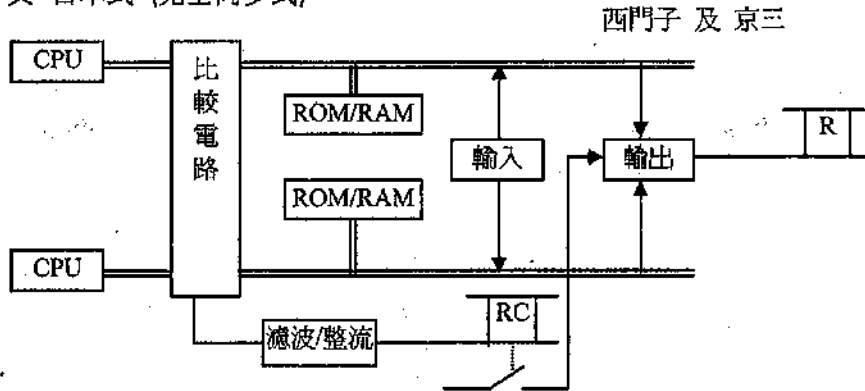
Ericsson



特點

1. 使用單一硬體，2套功能相同方式不同(資料格式、記憶體配置、設計方式)的軟體輪流執行，其結果於輸出點比較，找出錯誤。
2. 資料附上「時間戳記」，外部時鐘監視程式執行過程，各程式間以「識別記號」確定程式的執行順序。
3. 傳送的資料都要加上「檢查碼」，儲存的字元附上「檢查位元」，程式執行空檔時執行「指令檢查」。

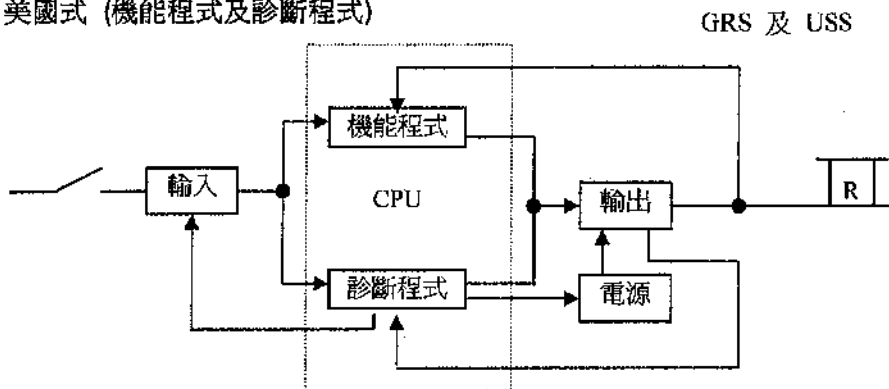
C. 德國與日本式 (完全同步式)



特點

1. 雙 CPU 及記憶體使用保安(Fail-Safe)硬體構成，可以檢出故障，軟體單純化。
2. 比對匯流排(Bus)內的資料，能及時偵出錯誤。
3. I/O 電路由軟體執行故障偵測，使週邊硬體簡單化。
4. 於輸出電路內比對 2 組輸出，不一致時，將輸出固定在安全「0」側。
5. 輸入電路以「動態檢查」方式輸入，故障時將輸入固定在安全「0」側。
6. 共通模式的錯誤，採用硬體安裝技術及軟體邏輯來處理。

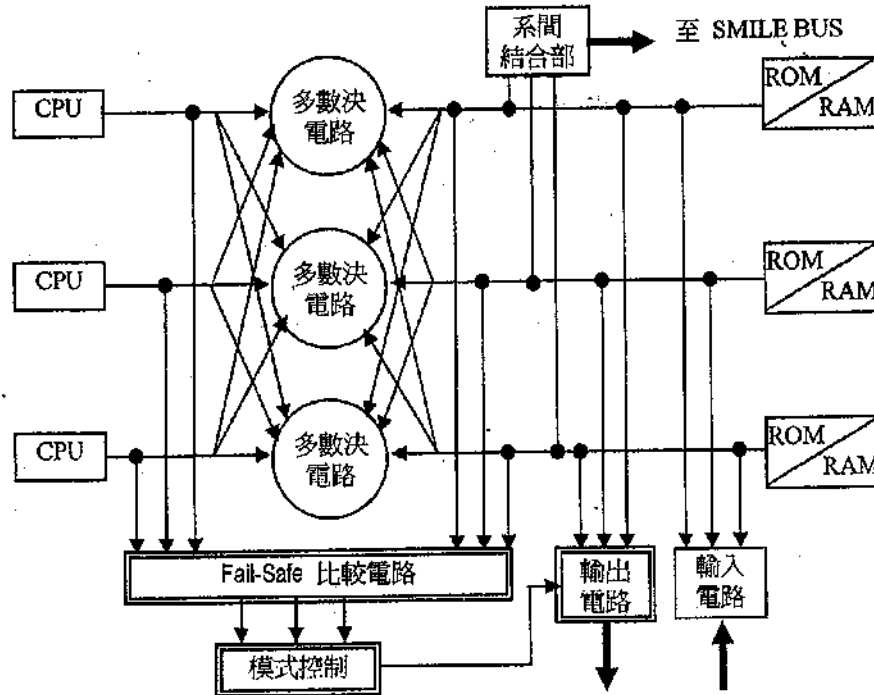
D. 美國式 (機能程式及診斷程式)



特點

1. 使用單一硬體，2 套功能相同方式不同的軟體輪流執行。
(資料格式、記憶體配置、設計方式)
2. 依靠機能程式及獨立製作的診斷程式，對處理裝置、記憶體、輸出入電路執行診斷，並將輸出結果回授，發現異狀時，及時將輸出電路的電源切斷，使輸出固定在安全「0」側。
3. 共通模式的錯誤，因機能程式及診斷程式不在同一時間執行而避開。

E.3 選 2 系統架構



特點

1. 可解決硬體設計產生的問題、零件偶發故障、電磁干擾等。
2. 共通模式的錯誤，可採取 運算時機錯開、程式異化、硬體差異來解決。

電腦可能發生的錯誤

1. 硬體設計之問題。
2. 偶發零件故障。
3. 電磁干擾。
4. 系統零件故障(共通模式錯誤)。
5. 軟體錯誤。

1、2、3 項可由 3 選 2 架構解決，第 4 項可能隱藏在 IC 中，於某種溫度、某種型態的資料組合才會發生，此為先天性的缺陷，誰也無法保證不會發生，因此日本已經放棄了 3 選 2 的設計，改為異相查核(兩 CPU 的時脈相位相反，比較的正確結果為「01010101...」動態輸出，經 變壓器及整流器 推動「輸出」繼電器)。

電子聯鎖優缺點

項目	優點	缺點
1	軟體約佔系統的 70%。	系統軟體及應用硬體技術無法掌握。
2	硬體及系統軟體可量產。(標準化)	技術轉移不易。
3	雙重化，不易當機。	當機時，全站停止工作。
4	空間小、安裝快、站場變更時聯鎖部分改配線很少。	測試及修改不易。
5	與其他電子系統界接容易。	耗電量約為繼電聯鎖 2 倍，需要空調。
6	「事件紀錄」功能，方便事後追查及分析統計。	各廠家的原理及機能各不相同，互換性很差。
7	電纜由傳送系統取代。	傳送系統不穩定時，影響機能很大。
8	可增加附屬功能 (如：列車追蹤、自動進路、設備監視等)。	
9	可經網路遠端查修。	
10	各站的硬體設備大致相同，站場佈置變更時，只需調整軟體部分，並可事先測試，縮短切換時間。	
11	保養簡化為「故障診斷」及「設備抽換」。	

電子聯鎖處理 流程圖

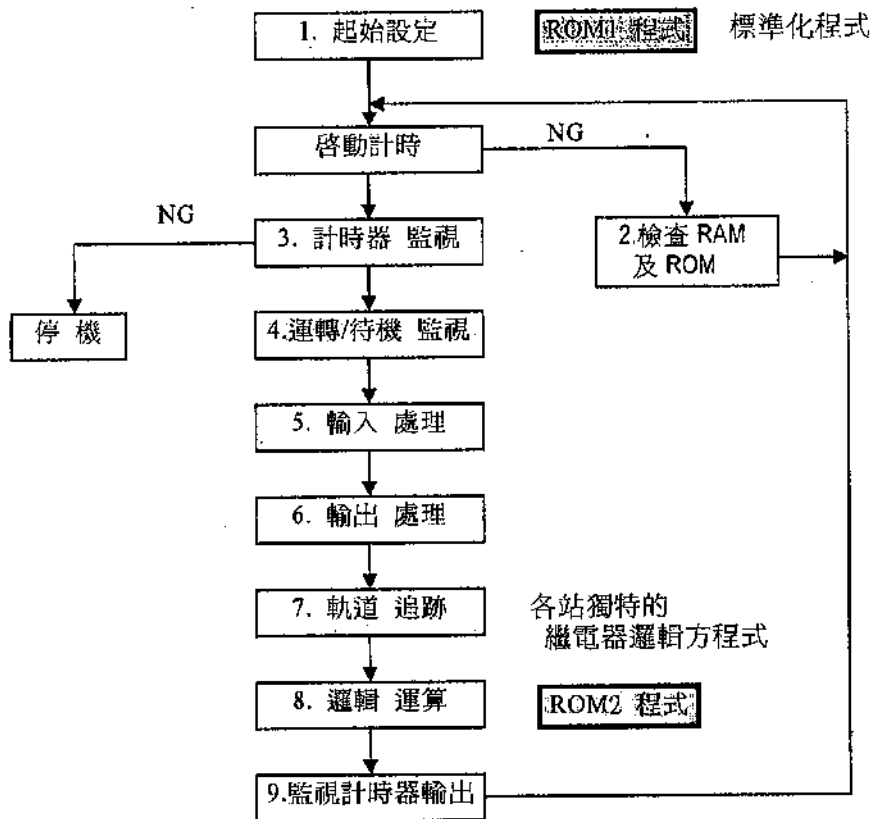
處理程式由各站通用的邏輯組成，燒錄於標準化的(ROM1)，處理細節如下：

1. 起始設定
 - 清除 RAM 記憶體。
 - 設定「計時器」模式。
 - 設定「緩動計時器」的計時值。
2. 檢查 ROM 及 RAM 記憶體
 - 連續讀取全部的 ROM。
 - 以「檢查資料」對 RAM 讀寫。
3. 監視「啓動計時」及「計時器」
 - 監視主系統中同步信號驅動的「啓動計時」及待機系統的「同步計時器」。
 - 比較「同步計時器」及「監視計時器」是否完全同步。
4. 監視「工作系統」及「待機系統」
 - 實際輸出與控制輸出不一致時(於 HR 及 WLR 處)，工作系統切換至待機系統，並發出警報。
5. 輸入處理
 - 每一「電子端末」來的訊息儲存於對應的內部 RAM，若檢出錯誤，則此資料不能使用。
 - 檢查 CRC、P/N 資料、及 ID，ID 另行處理。

6. 輸出處理
 - 產生 ID 及 CRC 碼。
 - 送出儲存於「控制訊息區」內的資料。
 - 送出儲存於「表示碼區」內的資料。
 - 送出「維修訊息」資料。
7. 軌道電路追蹤
 - 判斷軌道電路是否正常落下。(軌道電路變化時執行)
8. 邏輯運算
 - 處理「ROM2」內繼電器邏輯的運算。
 - 處理結果儲存於對應的內部 RAM。
9. 監視(Watchdog)計時器的輸出

下列狀況下，停止「監視計時器」的輸出。

 - ROM 或 RAM 被檢出錯誤。
 - 計時器錯誤。
 - 追蹤檢查錯誤。(檢查是否照順序經各個模組處理)



6. 台鐵電子聯鎖

6.1 前言

台鐵電子聯鎖，採用美國 GRS 公司的電子聯鎖站有 竹南站 及 樹林客車場。採用日本信號公司的電子聯鎖站有 蘇澳新站~花蓮 12 站、花蓮~台東 23 站、海線 16 站 及 基隆、七堵、新竹、彰化、嘉義等站。

電子聯鎖除了原有維護行車安全的功能外，新增燈絲查核、下位顯示、車次號碼顯示、事件紀錄、故障警報等功能。操作方式也增加鍵盤、滑鼠、CVDU 等方式，或經由 CTC 遙控。

6.2 美國 GRS(VPI)概要

美國 GRS(VPI)電子聯鎖裝置採用「布林方程式」來運作，不受繼電器接點的數量 及 延時機能的限制。

為了維持和繼電聯鎖一樣地安全與可靠，要能確定「正確的輸入」、「方程式正確地運算」、「輸出錯誤時，不發生危險」。同時，系統之「輸入—計算—輸出」的週期應來得及確保「行車安全」。同時也要能與各種輸入、輸出設備匹配，完成諸如「號誌燈絲查核」、「事件紀錄」、「遙控」等機能。

系統要能應付溫度、溼度及震動等的環境變化。也要能忍受電氣雜訊(繼電器對雜訊的容忍度很強)，雜訊的來源為「雷擊」、「接觸火花」、「線圈火花」、「電力系統」、「無線電」、「交通工具的運轉」等。要完全消除雜訊是不可能的，因此應將雜訊的防護列為第一。

GRS 的電子聯鎖只負責「輸出入」及「方程式計算」的安全，至於聯鎖機能則由客戶自行負責。

6.2.1 VPI 工作順序

本系統的工作順序是依「輸入→計算→輸出」的順序運作。輸入期間要讀取系統的所有輸入狀態(圖 5-1)。

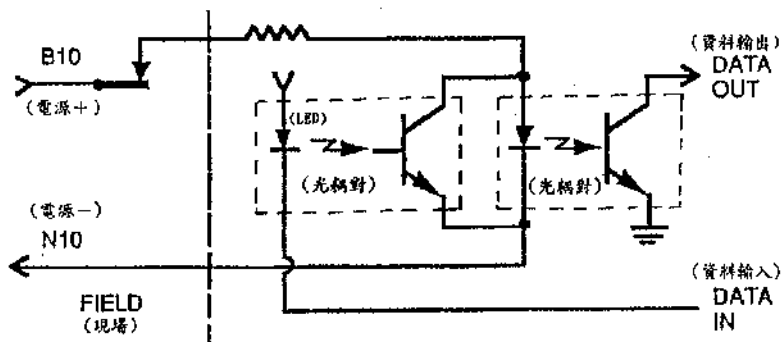


圖 5-1 輸入界面電路

每一輸入指派一個「數值 或 字」，讀取輸入時，此一特定的字就由「DATA IN」傳到「DATA OUT」。若輸入有電，則「DATA IN」的字可從「DATA OUT」反相送出。「DATA OUT」無輸出或字元錯誤，就認定為「輸入接點斷開」，如此可防護 AC 干擾。各個輸入端子都互相隔離，每一輸入相當於一個「安全繼電器線圈」，將兩個輸入反相並接可形成「雙極性輸入」機能。

送到處理機的「字」用於方程式計算。使用不同的字讀取第 2 次輸入值，此值於同一方程式再計算一次。如此，系統以不同的輸入值及不同的通路來處理每一方程式，兩組計算結果構成一個正確的輸出。方程式計算使用「多項式除法」原理，以數學將參數結合，這種辦法得到的結果和其他的計算結果相差好幾位元（漢明距離），且有特定的型式（位元 1 的數目），因此其安全度比起一般的邏輯運算（AND、OR、ADD）高很多。

記憶體內沒有任何故意儲存表示式結果為「真」的地方。每一秒所有方程式執行一次，並注意是否照順序計算，是否有方程式未計算到。

使用特殊的保安軟體「NISL（數值整合保安邏輯）」概念，可以節省多餘的軟硬體費用。「保安軟體」採用「雙路計算」及「定期檢查」的方式來執行保安機能。

保安運算產生「查核字」的特殊編碼資料，只有產生的「完全互補查核字」正確才有輸出。

本系統有 2 種查核字，一為驗證所有「輸出狀態」產生的「再查核字」，另一為描述諸如「方程式運算」、「讀取輸入」等的系統運作。每 50mS 檢查每一輸出狀態而產生與其結果相關的「查核字」，若有輸出則兩路的計算「真」值包含於查核字的格式內。若結果為「假」，則從相關的「保安輸出埠」查核電路透回的「值」，來證明輸出確實為「OFF」，此值於兩路中經「埠口查核電路」循環與壓縮的資料形成「唯一」的結果，用來產生「再查核字」。

其他必要的查核字證明保安軟體執行的過程無誤，這些查核字每秒產生 1 次，必須要證明的處理範例為：

1. 對於特定週來講，產生系統輸出所使用的資料應為「最新的」，而所有「舊資料」應以保安方式「清除」。
2. 記憶體中的程式及應用資訊都是原設計且未被更動（簽名分析）。
3. 需要嚴格計時的所有機能（例：1 秒處理週期、50mS 輸出再查核等等）可以驗證。

每一週，儲存系統參數的「記憶體緩衝器」於每一位置填入已知的良性資料來「清除」，此資料與緩衝器位址訊息結合，形成「主查核字」之一。

程式及應用記憶體的簽名分析證明「PROM」內儲存資料的完整性。簽名分析的結果比一般的「加總檢查」有較高的偵錯能力。記憶體內容的結合方法類似方程式計算，都使用「多項式除法」原理。對於某一被發現的「簽名」，系統記憶體分成數區，用來產生主查核字，每個通路約 24 秒測試「記憶體配置」一次。

一個與「系統」計時器分離的「校時參考」計時器（1MHz）執行大多數的系統計時。參考計時器以動態方式決定系統計時，也用來在預定的期間中斷處理器（即：每 50mS 的再查核），查核字則基於計時器的內容而產生。

所有的查核字都送到「保安繼電器驅動板 VRD」處理。查核字只在每 50mS 的某一精確範圍內才被接受。若全部的「主」及「再」查核字都正確且適時送到，「保安電源」即可供電給系統的「保安輸出」。

方程式（AND/OR/NOT）的計算結果用來驅動「輸出」，每一秒所有系統輸出都更新。另一組獨立查核用來確保輸出與計算結果一致。

保安輸出電路的目標，是要達成與安全繼電器接點相同的安全與隔離。隔離是經由維持印刷電路板與插座實質分離，利用「光耦合」及「磁性」設備可達到超過 AAR 標準的隔離度。

因為電子開關本身無法達到保安功能，因此要外加電路來達成。此電路稱為「無電流偵測器 AOCD」(圖 5-2)，可以測出電流是否流到輸出端，其值若超過預設值(約 4mA)，則進入的測試字無法傳遞到測試字的輸出端(因磁飽和使變壓器失去功能)，因此正確的資料要通過 AOCD 的唯一辦法，為令輸出電流低於安全值(約 3mA)，如此可以確認輸出是在「OFF」狀態，若負載為高阻抗的繼電器，則要以其「落下接點」回授來檢查。

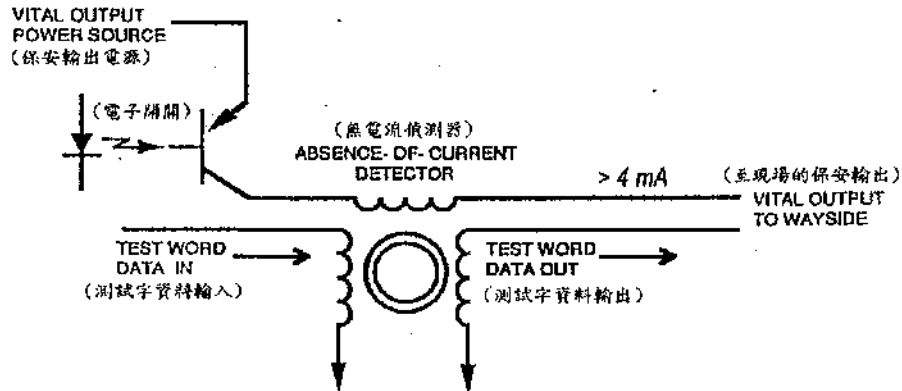


圖 5-2 輸出界面電路(AOCD)

輸出狀態只在被檢查時才知道其狀態，每 50ms 再查核週的 95% 以上的時間，將特殊的資料串(字)重複加到每一 AOCD。AOCD 送回的資料在「移位記錄器」中被壓縮，結果每一輸出得到一個數值，數學上等同於串列資料流被「原始多項式」除。只有在整個查核期間內輸出電流都低於預設值，才能得到正確的「OFF」輸出結果。

每一輸出得到一個獨特的數值，經處理器產生「再查核字」使輸出的電源能繼續維持，此種方式可測出任何錯誤的輸出，且在 140ms 內將電源切斷。

不同的輸出電路板用來配合「單切」、「雙切」及「燈泡驅動」等電路，燈泡驅動電路內含「冷/熱燈絲查核」電路，雙切輸出可連接成雙極性輸出，所有的輸出都使用相同的保安檢查方式。

除了保安輸出、輸入外，處理系統也和「可現場設定的保安計時器」、「編碼模擬系統」以及「非保安輸出入」界接(圖 5-3)。

系統的配置如下：

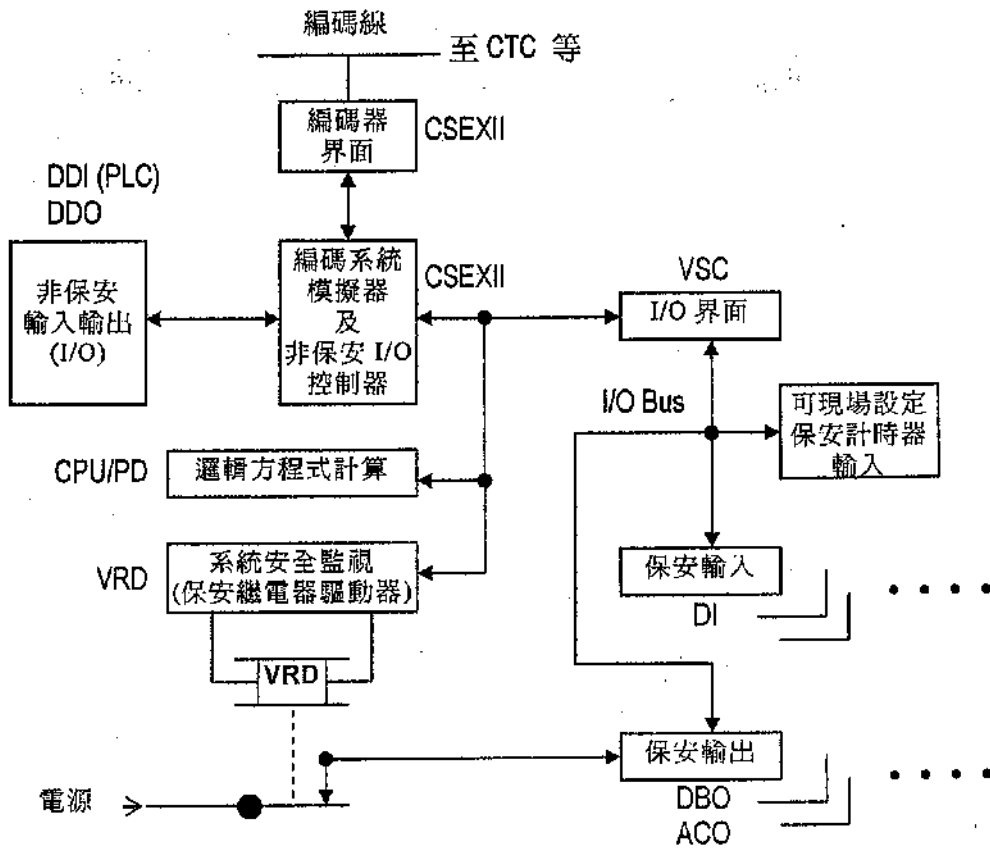


圖 5-3 系統配置圖

6.2.2 電腦輔助應用套裝軟體 CAA

為了配合各種型式及大小的聯鎖系統，需要電腦輔助應用套裝軟體，CAA 用途如下：

- 允許使用者於主電腦或個人電腦來定義硬體及布林方程式組。
- 將定義「應用參數」的方程式組，轉換為可執行的 PROM 碼。
- 模擬「聯鎖運作」。
- 產生系統硬體報告，協助系統安裝與測試。
- 重組原始硬體配置及布林方程式表列，驗證「燒錄」的系統記憶體內應用資料的正確性。

CAA 用於 IBM 主電腦或 IBM AT/370 相容個人電腦。手提電腦用於現場支援系統，PC 及規劃卡可於現場使用，以「再生」應用邏輯。一般來說，在站場使用 CAA 可於 15 分鐘內完成編譯「聯鎖應用」。從方程式表列，更新為安裝完成新的應用記憶體，所需時間約為 30 分鐘。

對於特殊的聯鎖，只要以布林方程式輸入 CAA 及安裝必要的硬體即可，「硬體指派」要驗證是否符合所需的配置。方程式表列則經編輯並展開為「積之和」型式。

設計者接著使用 CAA 模擬器來測試聯鎖邏輯的運作，及早發現聯鎖設計的錯誤。

CAA 模擬器用途：

- 預存聯鎖輸入測試程序。
- 依「參數值」或「結果」來監視或停止模擬過程。
- 於「指令檔」預存指令順序，以執行自動模擬。

一旦聯鎖運作驗證完畢，CAA 產生所需的應用 PROM 碼及「硬體配置」表。「應用資料驗證器」程式用來獨立驗證 CAA 從布林方程式表列產生的正確碼。使用此程式，可直接由個人電腦讀取 CPU 板內的實際應用記憶體。本程式從「PROM」碼重組布林方程式組，並驗證「硬體指派」。經本程式驗證「保安參數值」、「緩衝器指派」及「記憶體配置」正確後，系統即可組裝、載入應用資料、及機能測試。

設備安裝後，如何查修故障？關鍵在於故障發生時是否可以觀察到。設計者應提供快速的故障隔離及維修方便性，提高系統的可用度。供應商應提供使用最少的測試設備來判定哪一塊電路板故障。

採用模組化設計，可提高故障查修及維護的容易度，快速地縮小故障區。

印刷電路板裝上動作表示燈，便於維修人員判斷機器是否正常工作。

例：輸入表示燈可判別故障是在卡片內或卡片外，有些表示燈可以指示電路板間的通訊是否正常。

無法由表示燈看出的故障就要依靠「線上查詢」來確認故障點。「保安程式」內建的診斷軟體可以將資訊提供到「掌上型終端機 HHT」。這些資訊代表「保安/非保安」輸出入的狀態、編碼系統控制及表示、布林方程式參數值、以及方程式的結果等等，都可以依診斷指令顯示於終端機。系統狀態定期地顯示於 HHT 界面，故障發生時，以 12 個字元說明故障點及故障功能。

6.2.3 VPI 設備要點

16 種 36 芯「標記插頭」(和定址相關)用於 DI 及 IOB 卡。VPI 輸出卡使用 16 腳的「PROM 標記」防止誤插。CPU 板(6MHz)使用「版本」(跳線)標記，防止程式被更動。「電路板位址」於母板上設定。保安電源與一般電源分開。程式中若無法找到指令，CPU 將重新啓動(50mS)。

多項式除法器用途：

1. 系統參數結合成布林表示式。
2. 產生系統用查核字。
3. 測試系統參數是否為獨一無二。

多項式除法器由 14 位元的資料(編碼字)及 18 位元的「查核字」組成，共 32 位元，將查核字左移查核 9 次，以驗證資料的正確性。方程式計算及記憶體查核等，則將 32 位元全部左移查核 9 次。(速度 16MHz)

查核正確後，VRD 板送出 500Hz 調制 10KHz 的方波，經「保安濾波器」動作 VRD 繼電器。50mS 內，查核字有 3 次檢查機會，若無法通過則切斷電源。

每週期的查核字都不相同。

輸入以 4 組 8 位元方式輸入資料。(每組相隔 7mS，約 60Hz 的 1/4 週，防止 AC 感應電壓干擾)

GRS 電子聯鎖的安全架構為 1 CPU、2 DATA、2 程式，用 ADV 來驗證 PROM，布林代數及資料查核採用 CRC 碼。

主電腦與待機電腦 I/O 並接，輸出由外部繼電器切換。

運作時間： 輸入	1 Sec
輸出	50 mSec
每一方程式計算時間	0.2 mSec
輸出錯誤偵出	< 140 mSec
檢查全部記憶體配置	48 Sec

6.2.4 VPI 診斷

使用 TRACKER

當電腦進入 TRACKER 主畫面時，進入 ACCESS 功能 SIGN ON 身分認證後，准許使用追蹤診斷功能

選擇任一系統，如 北、南 或 A、B 之 VPI，按左鍵兩次後，主畫面下方出現新畫面，選 MODE 功能 TERMINAL EMULATION 後，顯示診斷畫面，若系統功能正常即顯示 SYSTEM OK。

畫面若顯示 SYS WARNING 或 SYS ALERT，使用 ? 指令顯示錯誤資料。

若需瞭解任一設備之現狀，如：轉轍器定反位、號誌機燈號 等。打入設備名稱位址後，再輸入 Q，即顯示八位數之 16 位元碼，視最後一位數為奇偶數，決定該設備是處於 TRUE 或 FALSE。

使用手提電腦

打開手提電腦進入 WIN 作業系統後，進入 程式集-附屬應用程式-終端機程式後，執行終端機模式，使用纜線連接電腦 COM1 與 VPI 測試點，並將開關扳到 LOCAL，螢幕立即顯示系統訊息，其餘操作與 TRACKER 相同。

注意事項

無論是使用 手提電腦 或 TRACKER，均需使按鍵處於大寫模式(Caps Lock)，否則無法進行診斷追蹤，並出現 HHT KEYBOARD ERR 訊息。

使用纜線連接電腦 COM1 與 VPI 測試點時，應處於 REMOTE 位置，確定纜線連接完成再扳下開關至 LOCAL。

如何從 TRACKER 找出故障資料 DOWN LOAD 並列印

1. TRACKER 儲存資料

TRACKER 不斷進行更新資料，每 8 小時接收來自 VPI 之資料，自動儲存至硬碟保存 30 天，以供使用者讀取。

2. 讀取並列印

讀取 8 小時內之資料時，在主畫面 POLLING 功能 SUSPEND，暫停接收資料，並將資料強制儲存至硬碟，儲存完畢後，再從 POLLING 功能 RESUME 重新接收資料，至此即可從 DATA LOGGER CONVERSION 功能，調出 DATA LOGGER 檔，一次最多只能調出 2 小時的資料，此時畫面出現欲調資料的 開始 及 結束時間，選定時間後按確認即可。

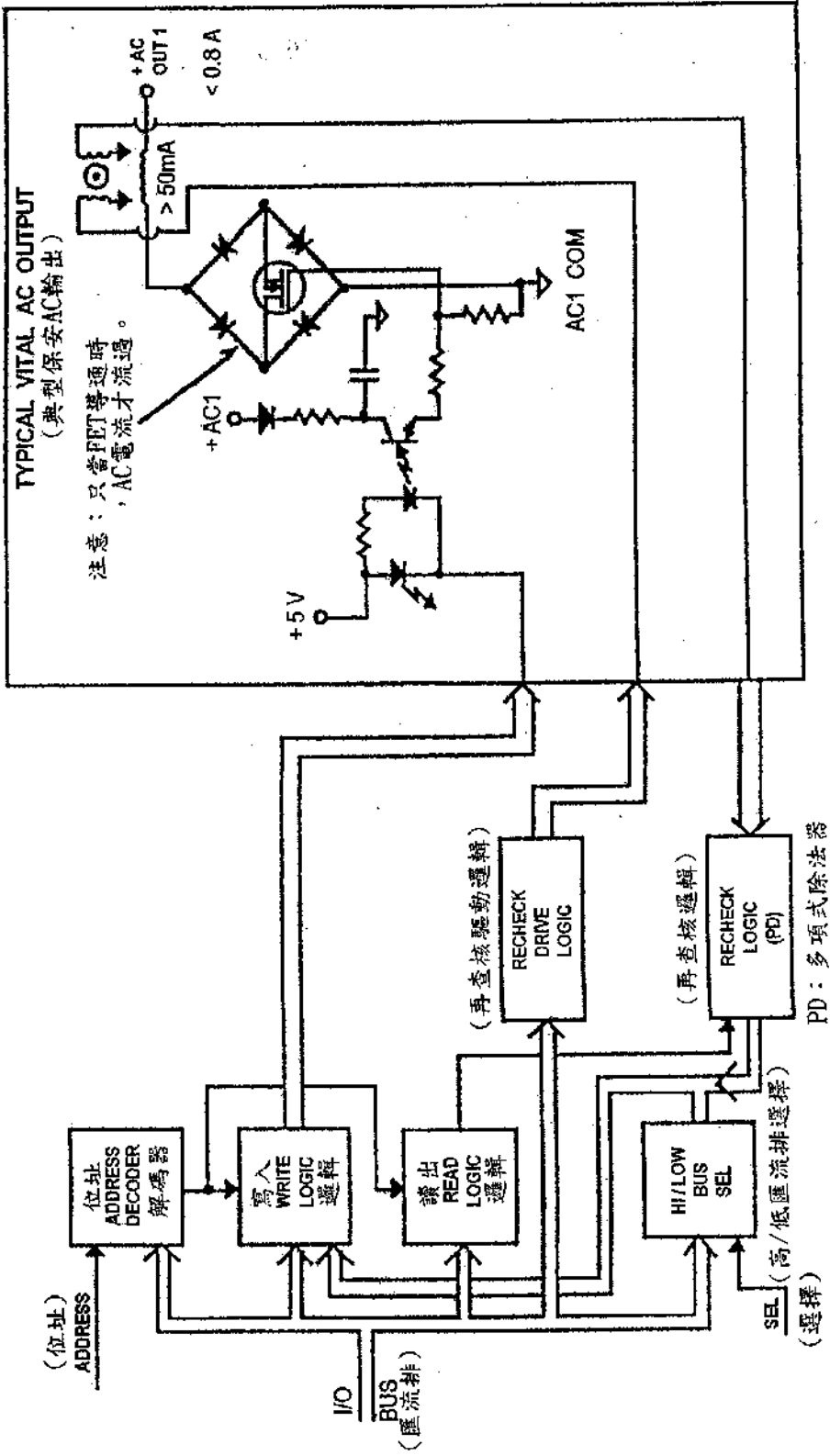


圖 5-4 ACO 卡片方塊圖

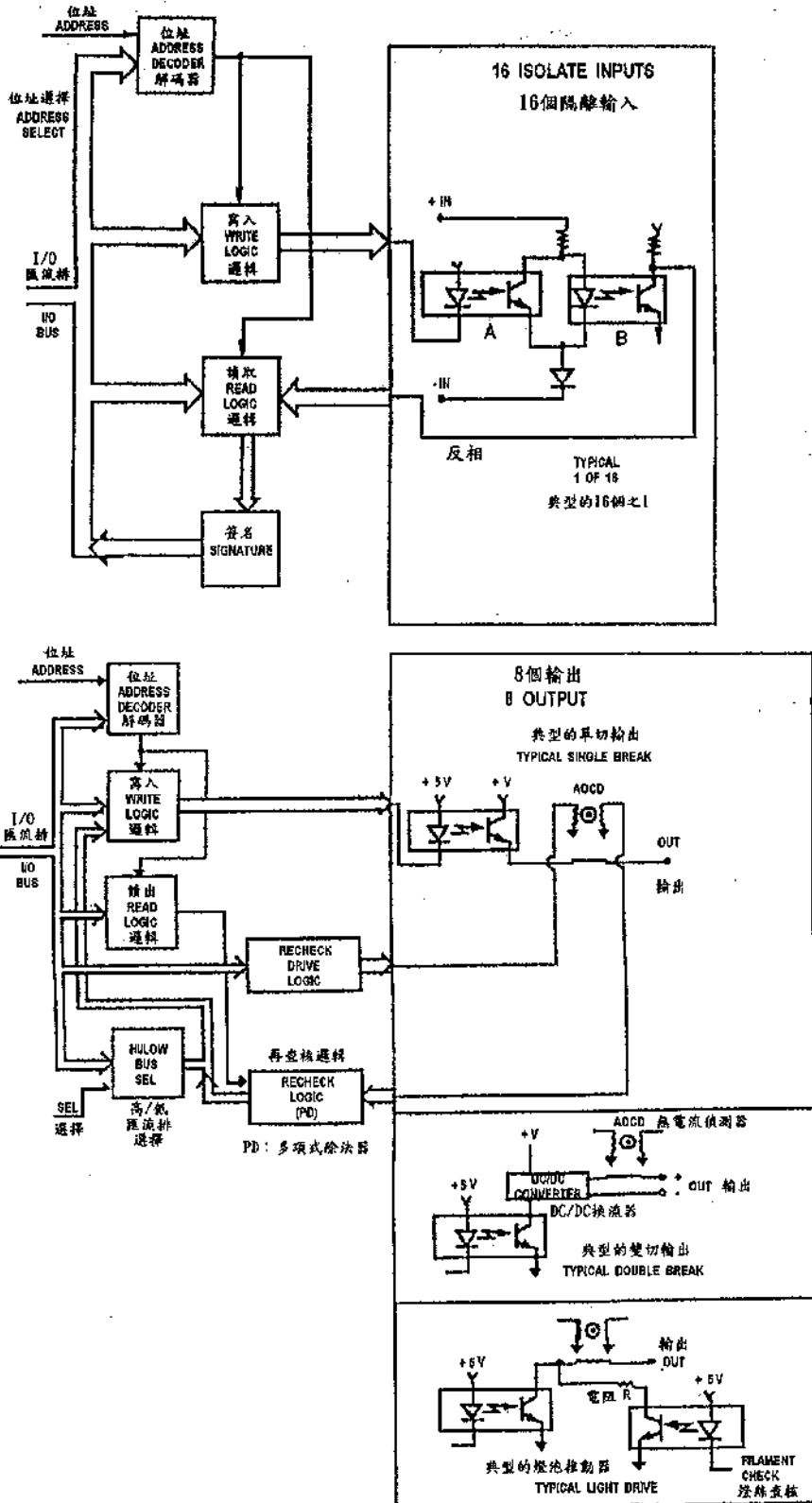


圖 5-5 I/O 卡片方塊圖

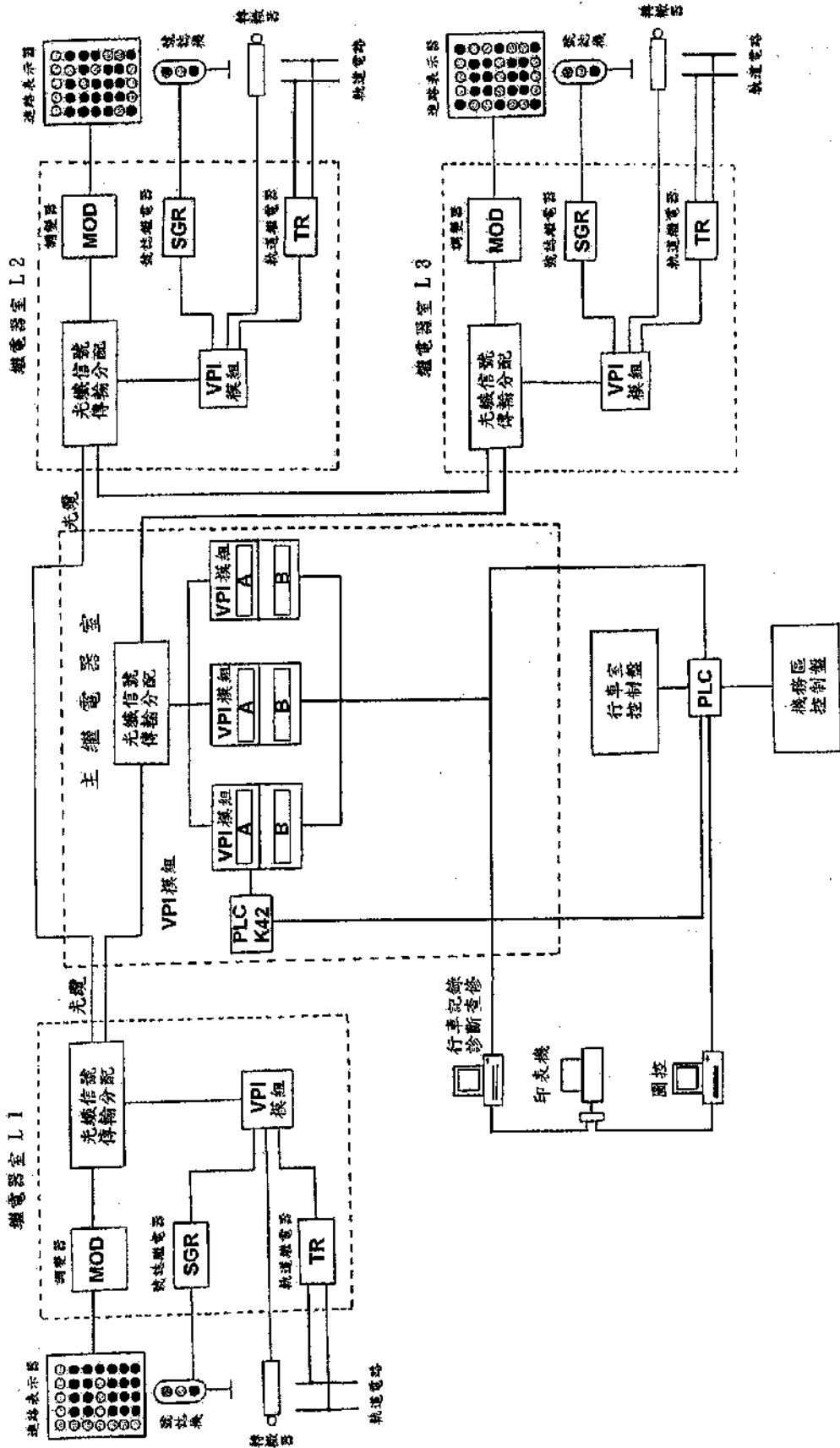
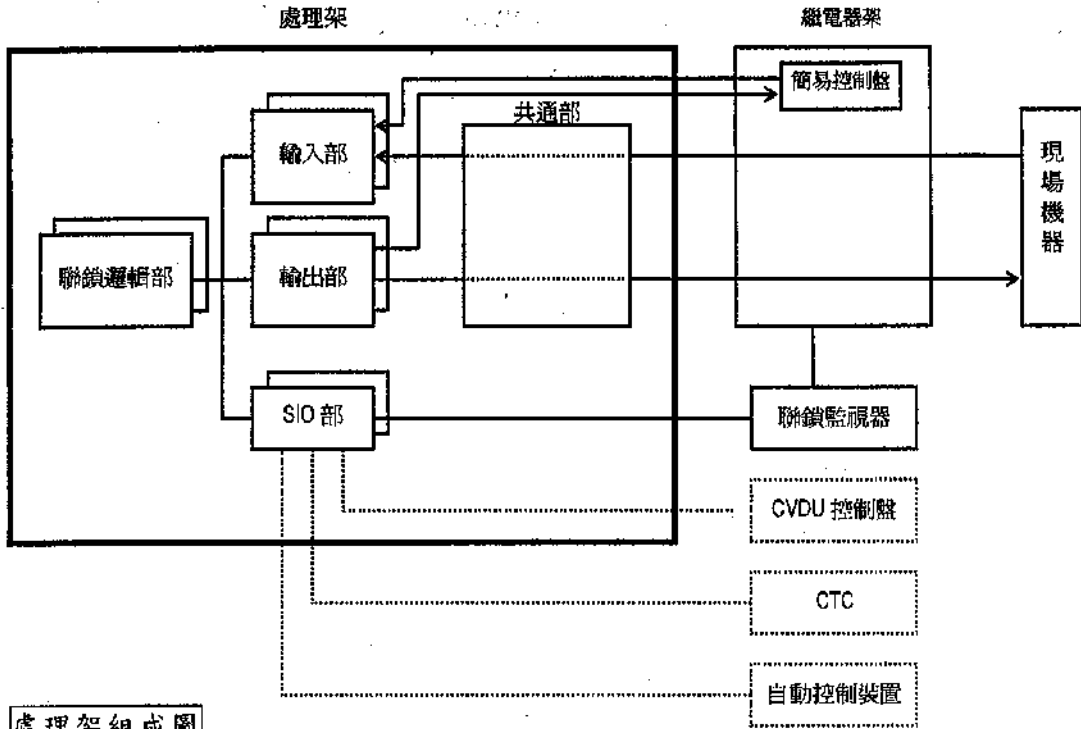


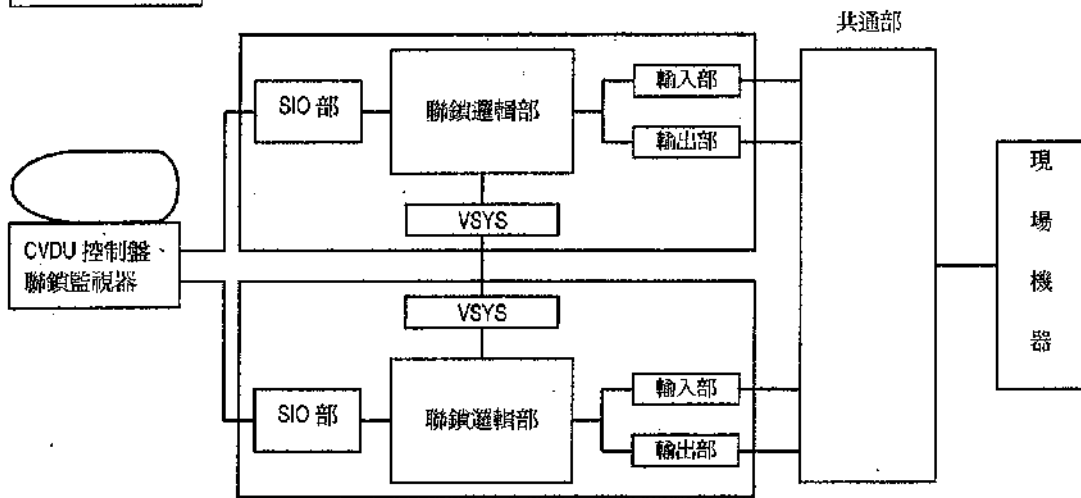
圖 5-6 樹客 E1 系統配置圖

6.3 日信 EI-32S 概要

方塊圖



處理架組成圖



1. 「聯鎖邏輯部」執行並列運轉。
2. 「輸入單元」使用系間界面，交叉讀取「他系輸入單元」與「自系輸入單元」。
3. 「輸出單元」，各系將自系處理結果輸出到自系輸出單元，以「接線 OR」的條件，控制現場機器。輸出單元故障時，只以正常系的輸出來動作。
4. CVDU 控制盤在 2 ch(頻道)的串列線路內，只輸出 1 ch 的控制資訊，於「聯鎖邏輯部」使用「系間界面」，將資訊分配給兩系。線路故障、SIO 單元故障等發生時，於「CVDU 控制盤」切換控制輸出的 ch 到正常的 SIO，經「系間界面」送到他系。CVDU 控制盤只採用單一 ch 的資訊。線路故障、SIO 單元故障等發生時，CVDU 控制盤的資料輸入切換到正常 SIO 的 ch。

6.3.1 聯鎖功能

實現聯鎖功能的資料輸入方式，可以選擇「聯鎖圖表輸入」方式及「結線圖輸入」方式。

1. 聯鎖圖表輸入方式

經由輸入聯鎖圖表，製作實現聯鎖功能的資料，程式則根據該資料來動作。資料構造採用矩陣資料，解鎖順序等無法用矩陣資料表達的資訊，以資料列的方式處理。
(稱為「矩陣 併用 資料列」方式)

2. 結線圖輸入方式

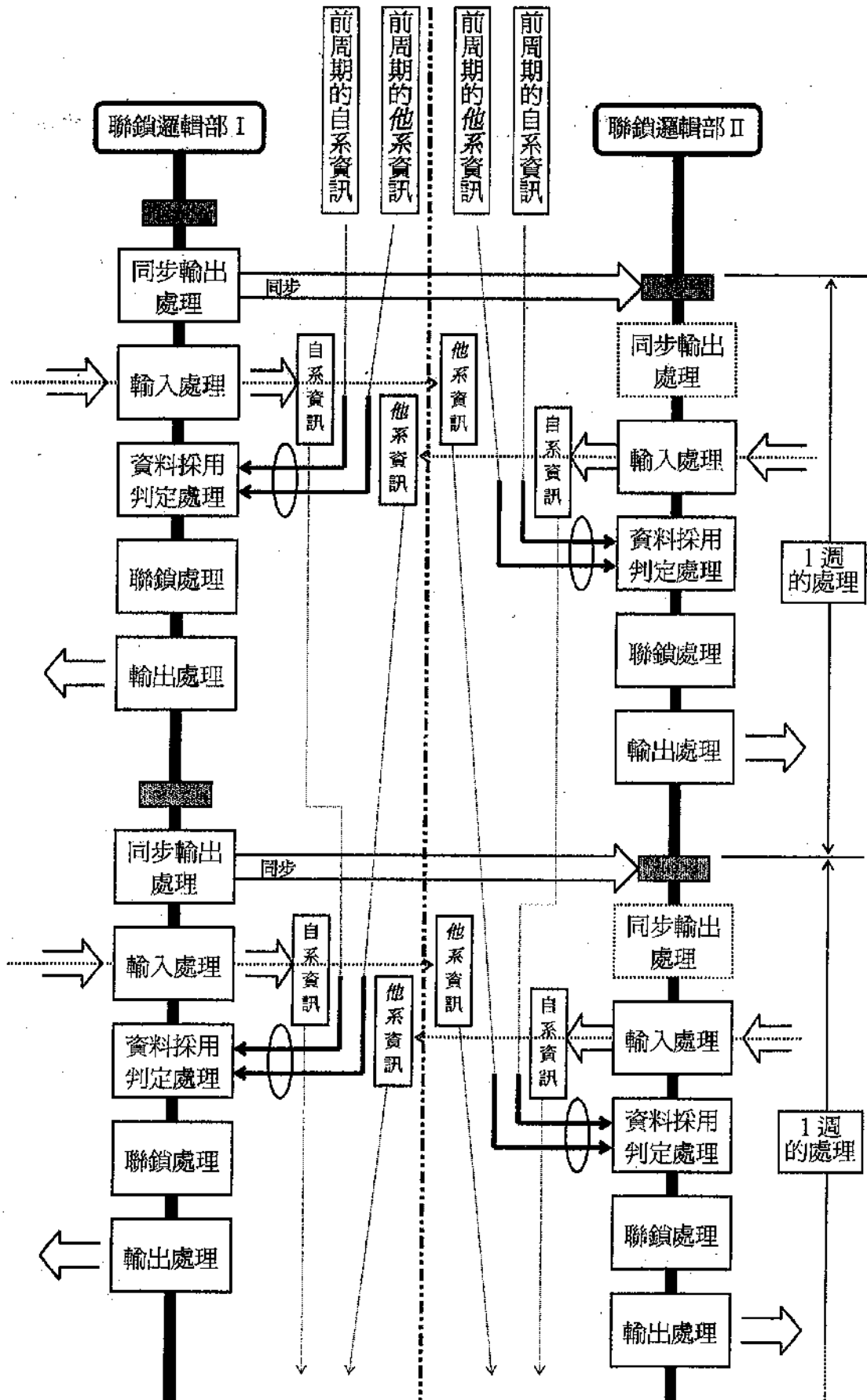
輸入結線圖，轉換為等同於「結線圖」的「邏輯方程式」之程式處理方式，稱為結線圖輸入方式。又，經由輸入聯鎖圖表，自動製作標準結線圖，也可以用手動方式追加各站場的功能。

6.3.2 並列運轉

2重系的「聯鎖邏輯部」各系，各自將處理結果往外部輸出，稱為「並列運轉」。
「並列運轉」可以防止故障時的「輸出瞬斷」，提高可靠度。

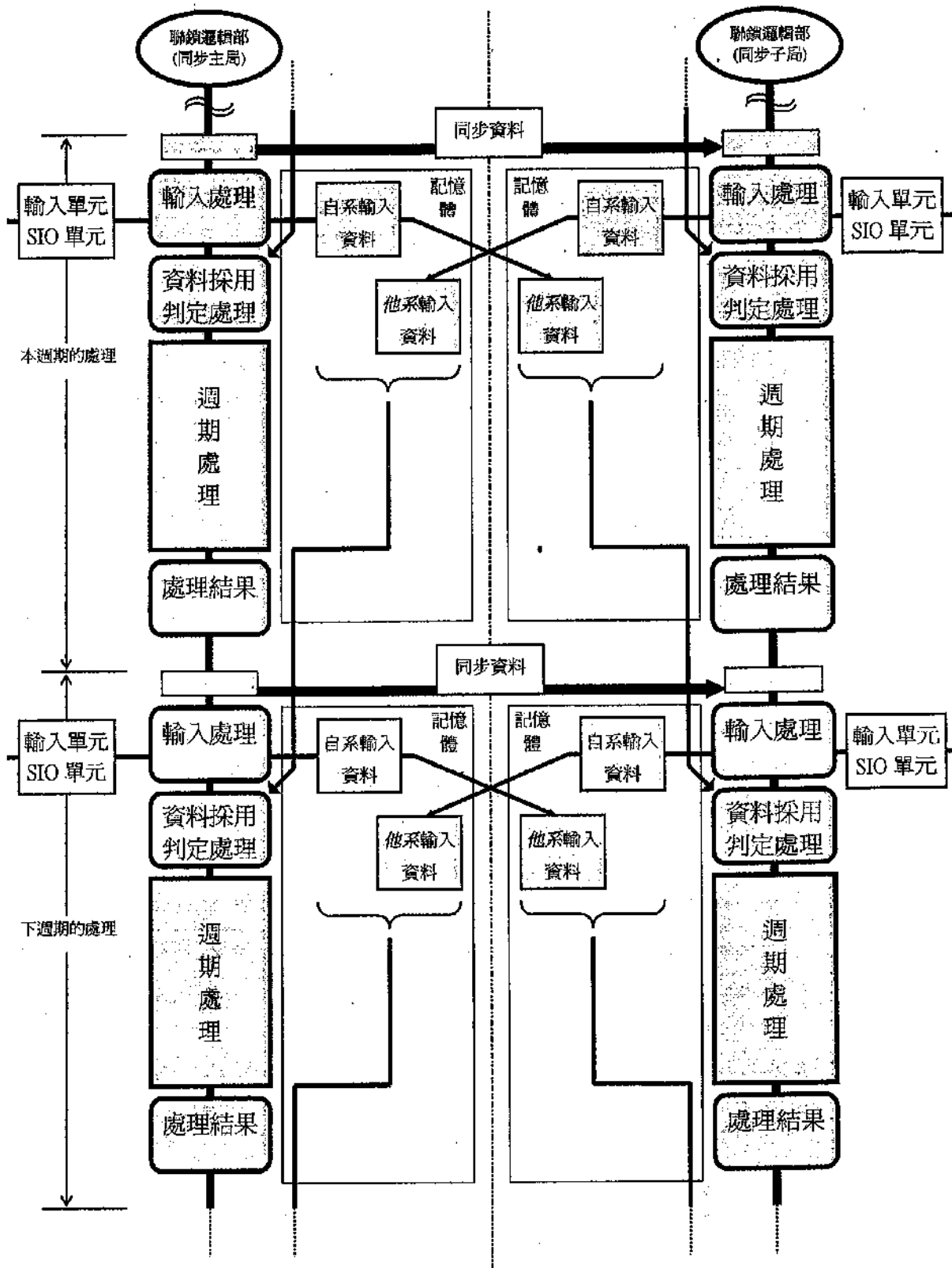
1. 概要：

- (1) 經由系間界面，兩系以「互同步」方式動作。
- (2) 聯鎖邏輯部的一系為「同步主局」。週期處理的開頭，對另一方的聯鎖邏輯部
(稱為「同步子局」) 送出同步信號。
- (3) 「同步主局」根據自系的「時計」，以固定週期執行「週期處理」。
- (4) 「同步子局」依據收到的「同步信號」，執行「週期處理」。
- (5) 自系輸入的資訊(經由「輸入單元」及「SIO單元」)經由「系間界面」通知他系。
- (6) 自系輸入資訊 及 他系輸入資訊一致時，採用該資訊。以此方式使用「系間界面」實現「交叉讀取」。
- (7) 自系輸入資訊與他系輸入資訊「比對」時，考慮系間傳送的延遲，採用 1 週期前的資訊。亦即，各系使用「1 週期前」的「自系輸入資訊」及「他系來的輸入資訊」，於「本週期」處理。
- (8) 「系間界面」不良時，停止並列運轉，變為待機 2 重系運轉(冷待機)。



6.3.3 系間資料的流程

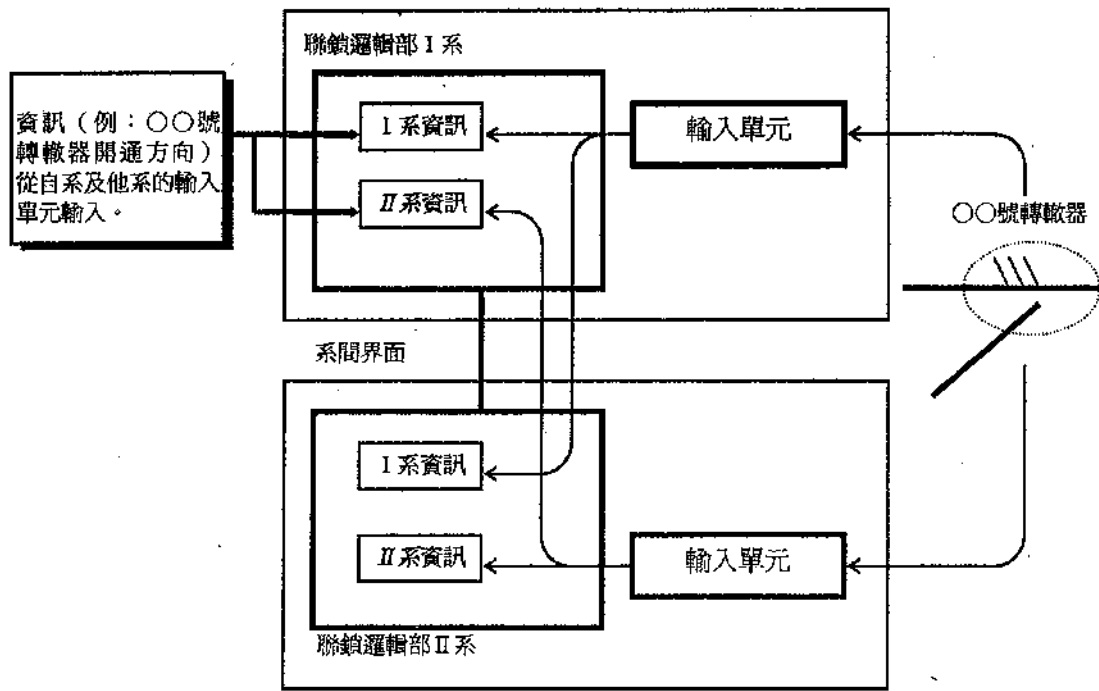
聯鎖邏輯部的「兩系」於週期處理的開頭，執行 SIO 單元 及 輸入單元來的輸入處理，輸入結果經由「系間界面」送到他系，執行週期處理。因此本週期的輸入資訊於次週期開始前，送到「他系」於下一週期使用。



6.3.4 資料採用的判定

聯鎖邏輯部使用系間界面，經由自系及他系的輸入單元，輸入現場機器等的資料，自系單元來的資料與他系單元來的資料處理過後，用於聯鎖處理等。

於聯鎖邏輯部，轉轍器、軌道電路等的現場機器的狀態經由輸入單元輸入，執行聯鎖處理。此時經由系間界面，使「他系」輸入單元來的資訊也能交叉讀入，結果於「聯鎖邏輯部」就輸入 2 組資訊。



依據輸入狀態的資訊，如下使用：

- 兩系都正常輸入時
兩系來的資訊一致時，採用該資訊，一致之前為「現狀維持」。
- 單系輸入異常時（單元異常 或 N/R 接點查核 NG 等）
切離「異常系」的資訊，只使用「正常系」的資訊來動作。
切離為以位元為單位。
- 兩系都異常時
該資訊固定於「安全側」。

系間輸出入資訊

資訊名稱	內容	格式	備註
單元輸入資訊	自系輸入單元來的輸入資訊	和輸入單元來的輸入格式相同的位元形式 1 單元 64 位元，共 12 單元。	
輸入正常條件	表示該位元為正確輸入的位元資訊 = 1；正常 = 0；異常	格式和單元輸入資訊相同	異常位元不採用

6.3.5 開機時的處理

聯鎖邏輯部啓動時，「已經動作中的他系」及「進路設定狀態」等可能不一致，不能「無條件」加入並列運轉，應依據他系的狀態執行下列處理：

a. 1重系→2重系

- 由先動作的系，使用「系間界面」輸入現狀資訊，於自系記憶體內展開後，開始處理。
- 處理結果和他系一致前，自系的動作狀態為「起始等待」，不執行往「自系輸出單元」及「SIO單元」的輸出。
- 「輸入單元」來的輸入，照平常處理。
- 「起始等待」和故障狀態不同，是指只要「起始處理」完畢就可以「並列運轉」的狀態。
- 和他系的處理結果一致，自系資訊為「正常」，開始輸出到「自系輸出單元」及「SIO單元」。

b. 兩系動作停止→1重系運轉

- 立即開始處理。(不輸入他系來的資訊)
- 自系資訊安定前的規定週期內(約5週期)，自系資訊為「起始等待」，不執行「輸出單元」及「SIO單元」的輸出。
- 規定週期動作後為「正常」。

c. 兩系約同時開機時

雙方變為「起始等待」，此種情形如下動作：

- I系以「b. 兩系動作停止→1重系運轉」處理。
- II系等待I系變為「正常」後，執行「a. 1重系→2重系」的處理。

6.3.6 異常時的處理

異常發生時的處理如下：

(1) 異常狀態的解析

各種異常發生時，對「巨同步」及「並列運轉」的影響如下表。

故障分類	內容	影響	處置	備註
系間界面	共用記憶體故障 FIFO 故障	無法巨同步運轉 及 並列運轉	轉為 單系運轉	參照「系間界面 不良時的動作」
輸入單元	查核電路故障 繼電器故障	無法輸入 自系輸入單元來 的正確輸入	使用系間界面輸入 的他系輸入單元的 資訊，繼續處理。	參照「冗長組成 的想法」
輸出單元	輸出驅動器故障 繼電器故障	無法從自系輸出 單元正確輸出	因為輸出為接線 OR， 可由他系輸出繼續 控制	“
串列界面	SIO 單元故障 串列線路斷	連接 CVDU 控制 盤時，控制資訊 無法正確輸入	切換 CVDU 控制盤側 使用的 ch	“
同步主局 切換電路	繼電器故障 輸入電路故障	同步主局的切換 無法正確執行	邏輯判斷後，切換 同步主局	參照「同步主局 的切換」

各異常模式時的動作：

(2) 系間界面不良時的處理

系間界面不良時，會發生以下的問題：

- 因為同步訊號無法送出，不能「巨同步」運轉。
- 他系「輸入單元」來的資訊無法輸入。
- 他系「SIO 單元」來的資訊不能輸入。(連接 CVDU 控制盤時)

無法巨同步運轉後，變為無法並列運轉，照如下動作：

- 若為同步主局，只使用自系輸入資訊，繼續動作。
- 若為同步子局，變為「起始等待」狀態，停止往自系「輸出單元」的輸出。
- 從上述狀態，「系間界面」回復時，同步子局執行「開機處理」，處理結果一致後，回復並列運轉。

(3) 同步主局的切換

「巨同步」為將聯鎖邏輯部的一系作為「同步主局」，同步主局定期送出同步訊號，同步他系（同步子局）的時序。通常開機時，I 系聯鎖邏輯部為「同步主局」，異常發生時，聯鎖邏輯部的「他系」切換為同步主局。

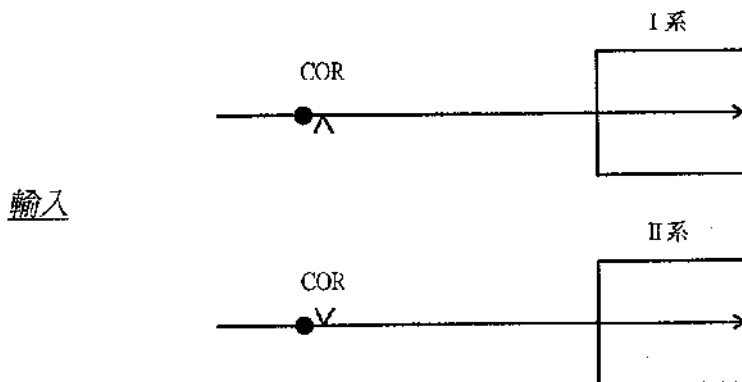
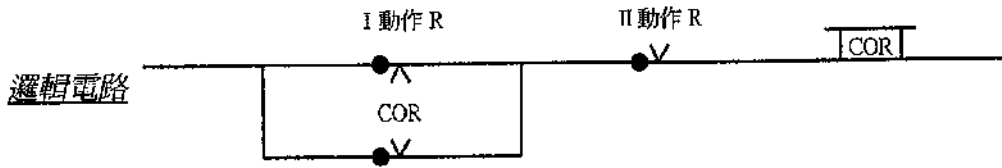
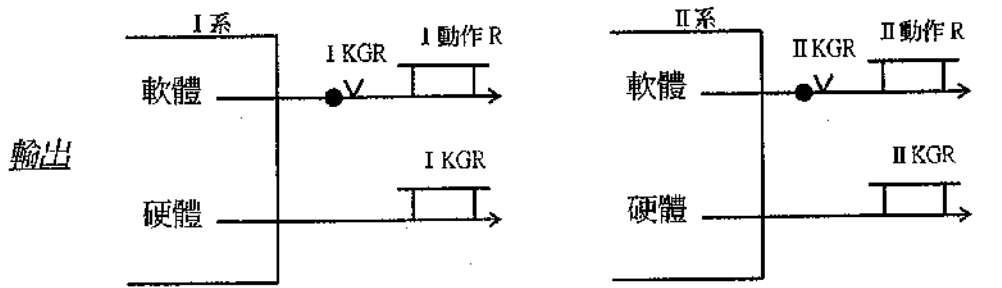
同步主局的切換方式：

a. 概要

「同步主局」發生故障，判斷需要切換「同步主局」時，經由軟體及硬體切換「同步主局」，「同步主局」的切換使用繼電器的邏輯電路。

b. 切換方式

- 2重系聯鎖邏輯部的任一系為「同步主局」，是以各系讀入「同步主局」繼電器 COR 的狀態來判斷。
- **COR 落下** I 系為「同步主局」，**COR 動作** II 系為「同步主局」。
- COR 的狀態如下圖所示邏輯電路的變化，切換「同步主局」。
- 無法以「同步主局」動作時，經由軟體令「動作 R」落下，COR 變化而切換「同步主局」。
- 動作停止時，硬體令「正常 R」(KGR)落下，他系變為同步主局。



狀況	I		II		COR
	KGR	動作 R	KGR	動作 R	
0	1	1	1	1	0 / (I / II)
1	0	0	1	1	1 (II)
2	0	0	0	0	0 (I)
3	1	1	0	0	0 (I)

c. 同步主局的切換判斷

同步主局監視下列項目的狀態，檢出異常時，令自系「動作 R」落下，執行「同步主局」的切換。

項目	內容	備註
輸出入單元 診斷	診斷輸出入單元 (查核診斷等)	系間界面不良發生時，只有同步主局單系運轉，但是此種情形，因為自系單元故障中，無法正常動作，需要令「動作 R」落下，變為非同步主局。
SIO 單元動作 診斷	以固定週期輸出的指令 有無正確回答來診斷	同上

d. 無法切換時的處理

由於繼電器或繼電器邏輯電路的不正常等，同步主局無法正確地切換時，如下處理：

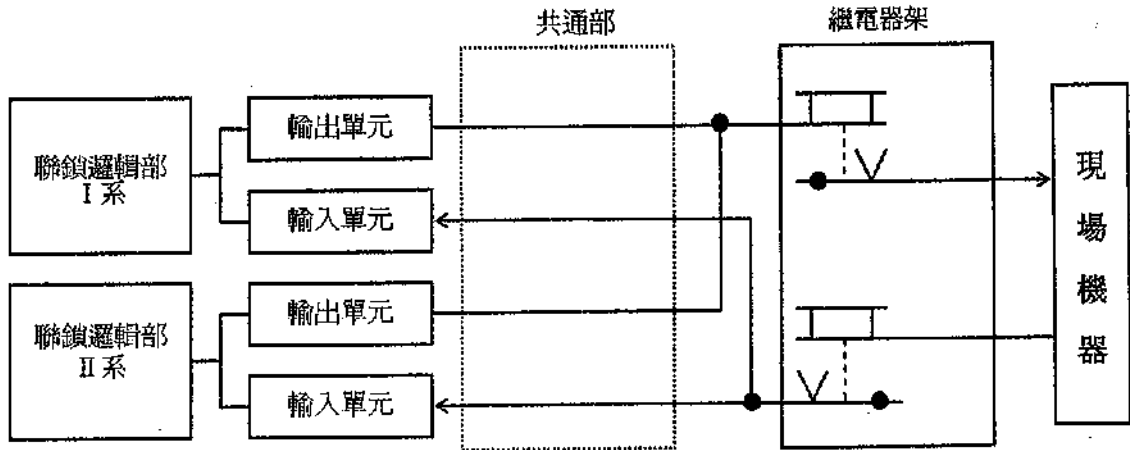
- 同步主局輸出自系「動作 R」落下控制後，一段時間內 COR 狀態未變為「同步子局」時，自行停止動作，令「正常 R」(KGR) 落下。
- 於同步子局，不管他系「正常 R」是否落下，COR 狀態未變為自系「同步主局」時，不理會 COR 狀態，變為「同步主局」。

6.3.7 現場機器控制

和現場機器界接的方式有「直接輸出入」及「使用小型安全繼電器」，使用哪一種方式，依連接的負載特性而定。

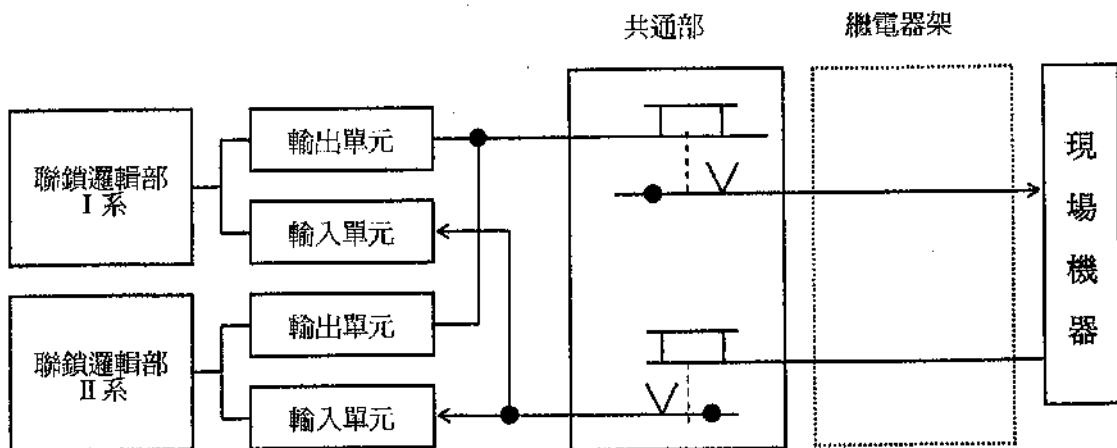
(1) 直接輸出入的情形(台鐵採用)

經由 I/O 單元，和繼電器架的繼電器直接界接。繼電器架的繼電器為 E 型 等號誌用繼電器，經由此繼電器，執行和現場機器的輸出入。



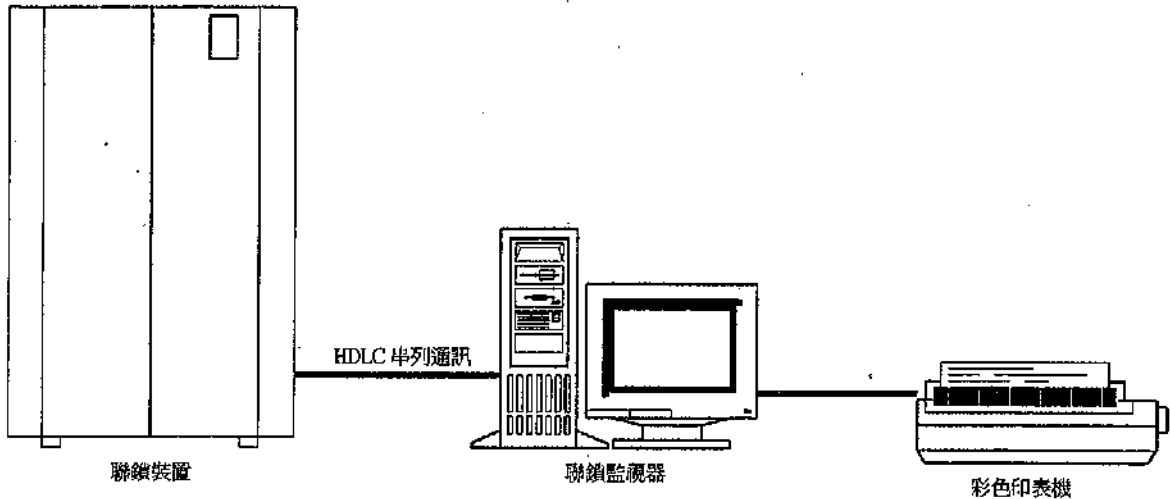
(2) 使用小型安全繼電器的情形

經由共通部的繼電器單元上裝設的小型安全繼電器，和現場機器等界接。此種情形不需要繼電器架的繼電器。



6.3.8 聯鎖監視器

「聯鎖監視器」為提供維修資訊給維修人員，「電子聯鎖裝置」內各部的異常狀態、聯鎖相關的各個設備資訊等的管理、畫面表示、儲存、列印輸出等。



聯鎖監視器 組成圖

6.3.9 聯鎖監視器功能

聯鎖監視器可以表示的資訊如下，這些資訊可經由印表機列印輸出。

(1) 連線表示

各種資訊在下列畫面中以連線方式表示：

a. 站場佈置表示

和聯鎖控制盤一樣，站場佈置圖上表示「現場機器的狀態」及「鎖錠狀態」等各種資訊。

b. 記憶狀態表示

從「聯鎖裝置」輸入各部的「處理結果」及「輸出入資訊」（聯鎖控制資訊、動作資訊、端末表示資訊、端末維修控制及表示、CTC 關聯資訊、閉塞輸出入資訊等），各部的記憶內容照原樣表示。

c. 歷程表示

「聯鎖控制盤」來的進路設定等歷程資訊、各部的內部記憶變化、現場機器的動作、現場機器的控制狀態、各部的裝置故障、現場機器監視發現的故障等資訊，加上時間資訊來表示。歷程表示中，有全部歷程表示及故障歷程表示。

(2) 離線表示

聯鎖監視器儲存的各種資訊，可以指定時間範圍叫出，在下列畫面上重演。重演方法可選擇逐步進行（以滑鼠操作，1 件件重演）及自動再生（等倍或倍速）等。

a. 站場佈置表示

指定時刻的站場佈置表示，和連線表示一樣在畫面上重演。

b. 記憶狀態表示

指定時刻的記憶狀態，和連線表示一樣在畫面上重演。

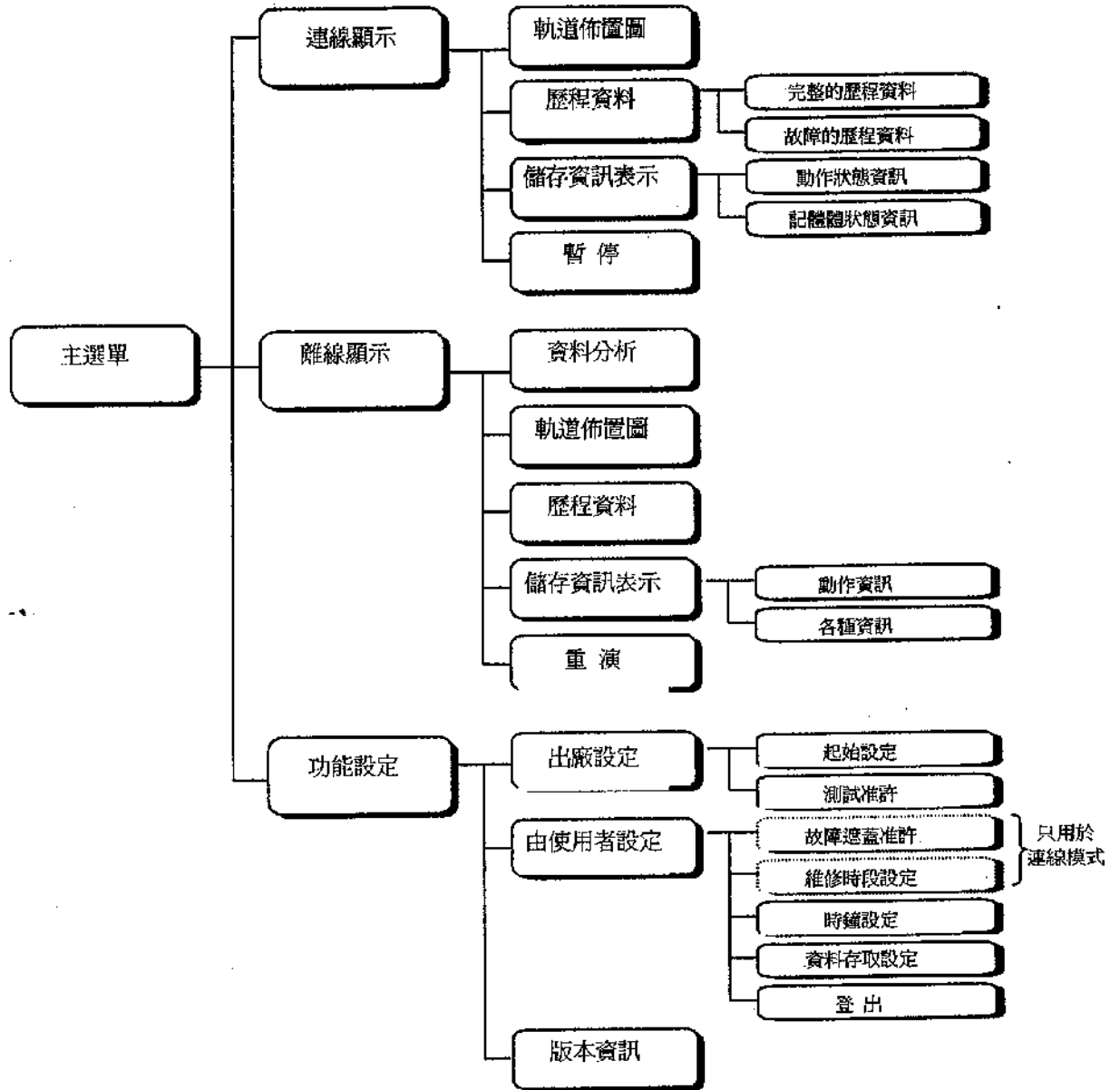
c. 歷程表示

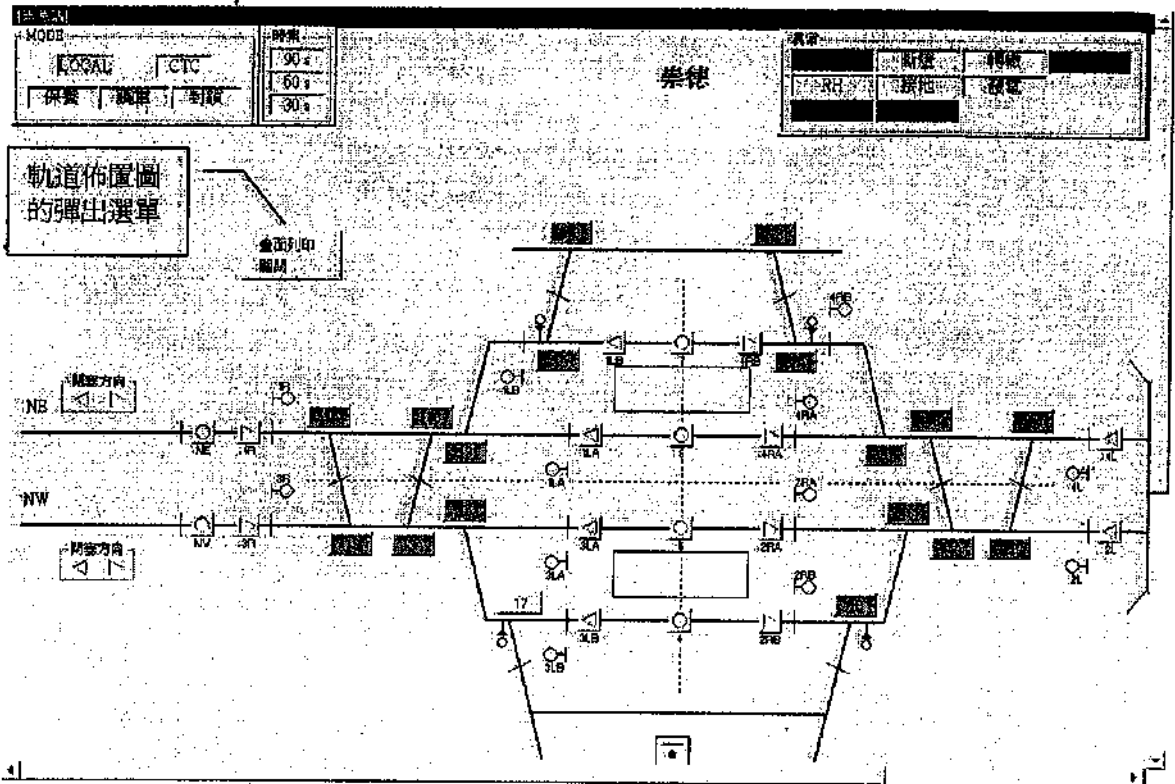
指定時刻的歷程資訊，和連線表示一樣在畫面上重演。

d. 解析用的資料檔案為聯鎖監視器（連線個人電腦）的硬碟及 2 台 MO，

可以使用 MO 光碟片及從離線個人電腦的硬碟來的聯鎖資料。

(3) 聯鎖監視器的功能階層示意圖如下所示。

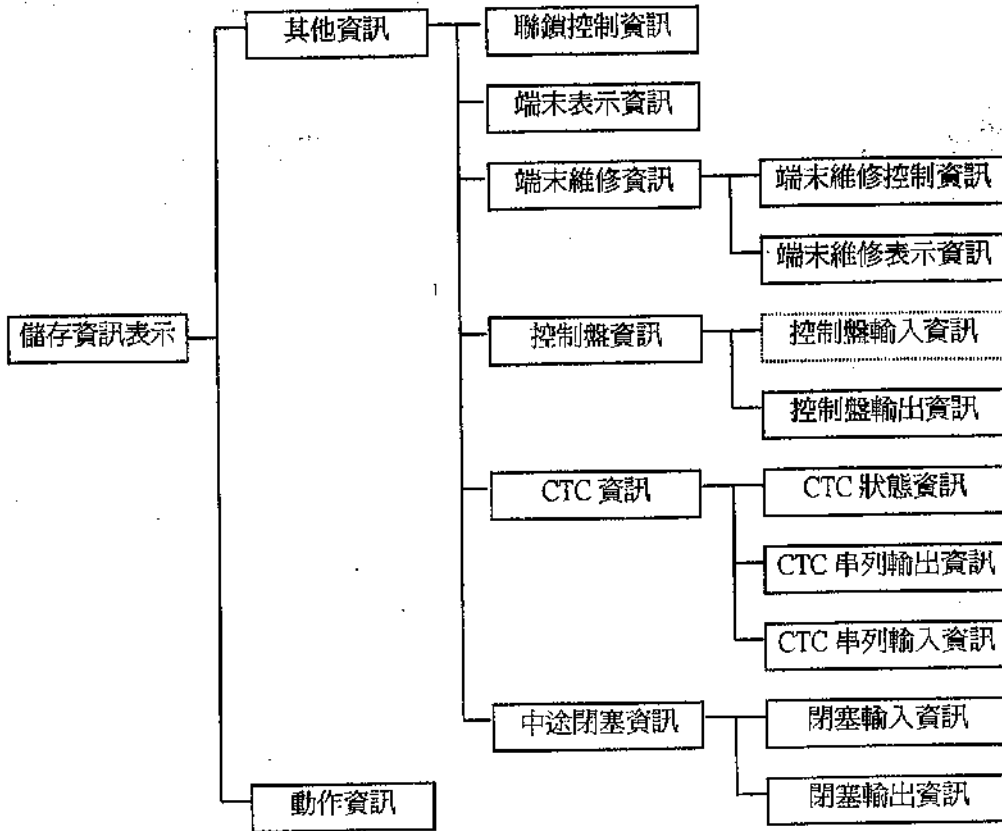




軌道佈置圖 表示畫面

日期/時間	類別	內容	說明	設備/地址	動作	備註
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	054_2BT	落下
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	055_1BT	落下
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	056_1BT	落下
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	052_2BT	動作
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	059_1BT	動作
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	054_1BT	動作
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	054_2BT	動作
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	055_1BT	動作
000728 02:21:39	27	變化資訊	聯鎖資訊	列車在綠狀態(在綠)	056_1BT	動作
000728 02:21:40	29	動作資訊	具有狀態	SHI16軌狀		正常
000728 02:35:18	26	變化資訊	閉塞輸入資訊	閉塞狀態No.1(綠燈狀態(1系))	MINIPA_49K2W_1R	動作
000728 02:35:18	26	變化資訊	閉塞輸入資訊	閉塞狀態No.1(綠燈狀態(2系))	MINIPA_49K2W_2R	動作
000728 02:35:20	42	變化資訊	聯鎖資訊	故障顯示	TRK_C	動作
000728 02:35:29	42	變化資訊	CTC資訊	CTC閉鎖輸出	613	落下
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	A8TK_R	落下
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	C9TK_R	落下
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	C8TK_R	落下
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	C7TK_R	落下
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	C8TK_R	落下
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_A8TK_R	動作
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_C5TK_R	動作
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_C6TK_R	動作
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_C7TK_R	動作
000728 02:35:29	42	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_C8TK_R	動作
000728 02:35:31	48	變化資訊	閉塞輸入資訊	閉塞狀態No.1(綠燈狀態(1系))	MINIPA_49K2W_1R	落下
000728 02:35:31	48	變化資訊	閉塞輸入資訊	閉塞狀態No.1(綠燈狀態(2系))	MINIPA_49K2W_2R	落下
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	A2TK_R	落下
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	A7TK_R	落下
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	A6TK_R	落下
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	A5TK_R	落下
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	A4TK_R	落下
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	A3TK_R	落下
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_A2TK_R	動作
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_A7TK_R	動作
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_A6TK_R	動作
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_A5TK_R	動作
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_A4TK_R	動作
000728 02:36:38	40	變化資訊	控制盤(輸出)	控制盤處理部	F_A3TK_R	動作

完整的歷程資料 表示畫面



記憶內容階層圖

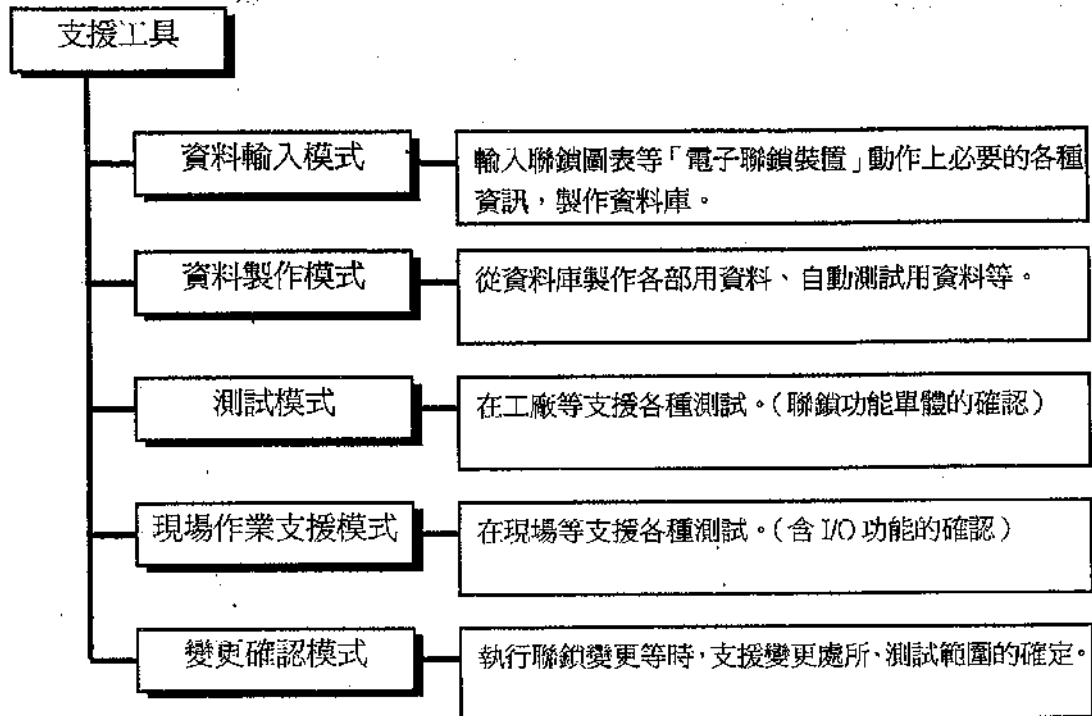
動作資訊								
選擇項目	標題	項目名稱	系統狀態	系統名稱	系統	地址	ON	OFF
系統狀態	自由主節					狀態正常		狀態異常
CTC 資訊	正常	Br6	Br5	Br4	Br3	Br2	Br1	Br0
閉塞資訊	正常	Br6	Br5	Br4	Br3	Br2	Br1	Br0
閉塞輸入資訊						Cr3		Cr1
閉塞輸出資訊	正常	Br6	Br5	Br4	Br3	Br2	Br1	Br0
CTC 串列輸出資訊					Cr4	Cr3		Cr1
CTC 串列輸入資訊								
閉塞輸入資訊	使用系-M	使用系-R		他系閉塞正常	ESCOR-M	ESCOR-R	他系正常-M(2)	他系正常-M(1)

動作資訊 的儲存畫面(例)

6.3.10 支援工具環境

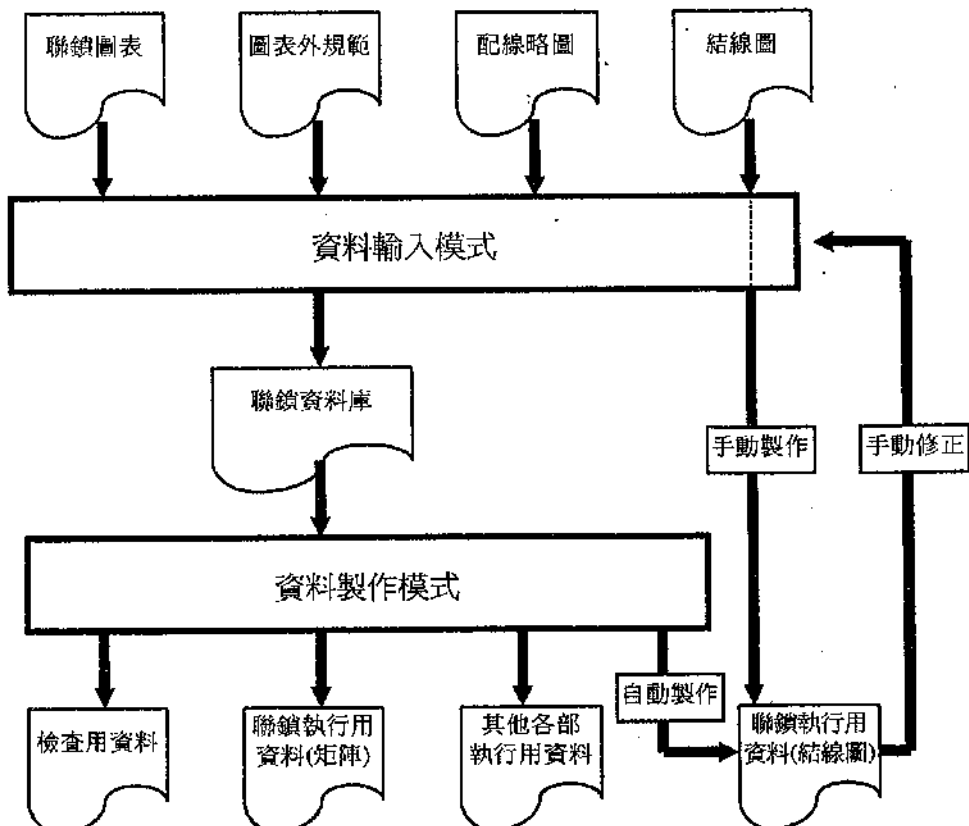
(1) 概要

支援工具考慮各種作業能有效地執行。



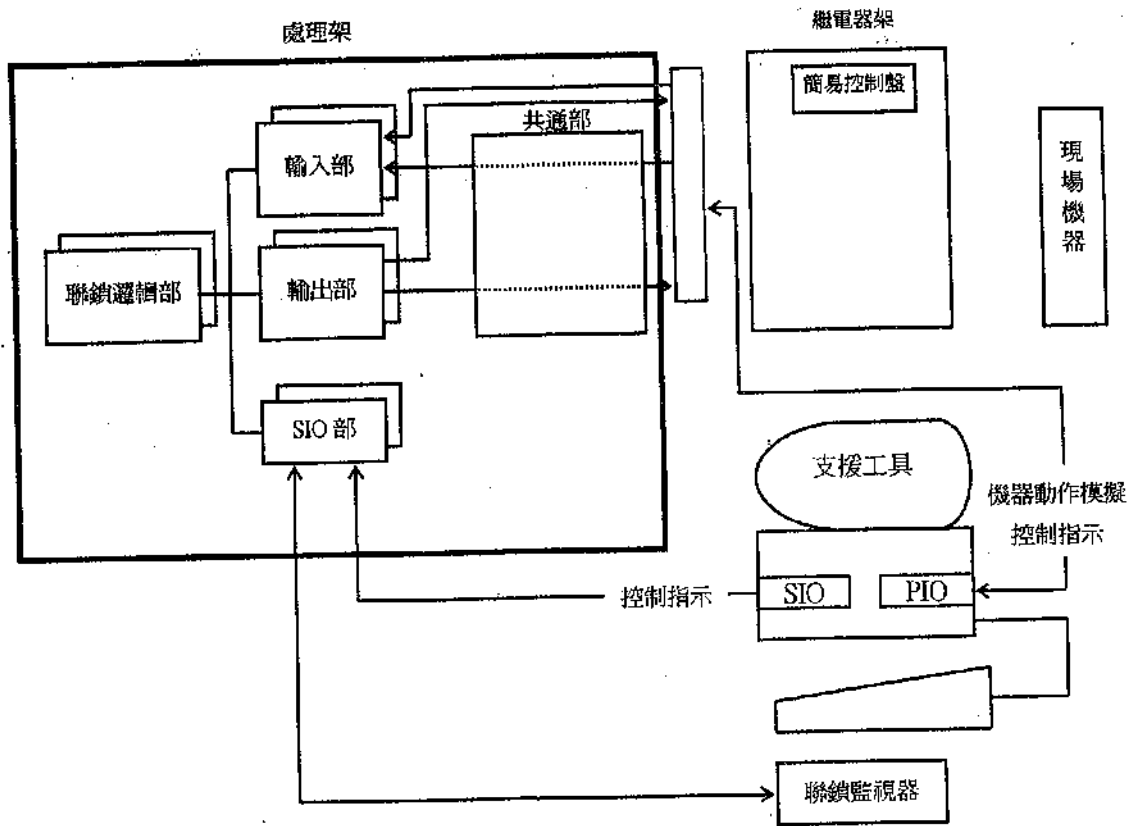
(2) 資料輸入 及 資料製作模式

執行各種 資料輸入 及 資料製作 的模式。



(3) 測試模式

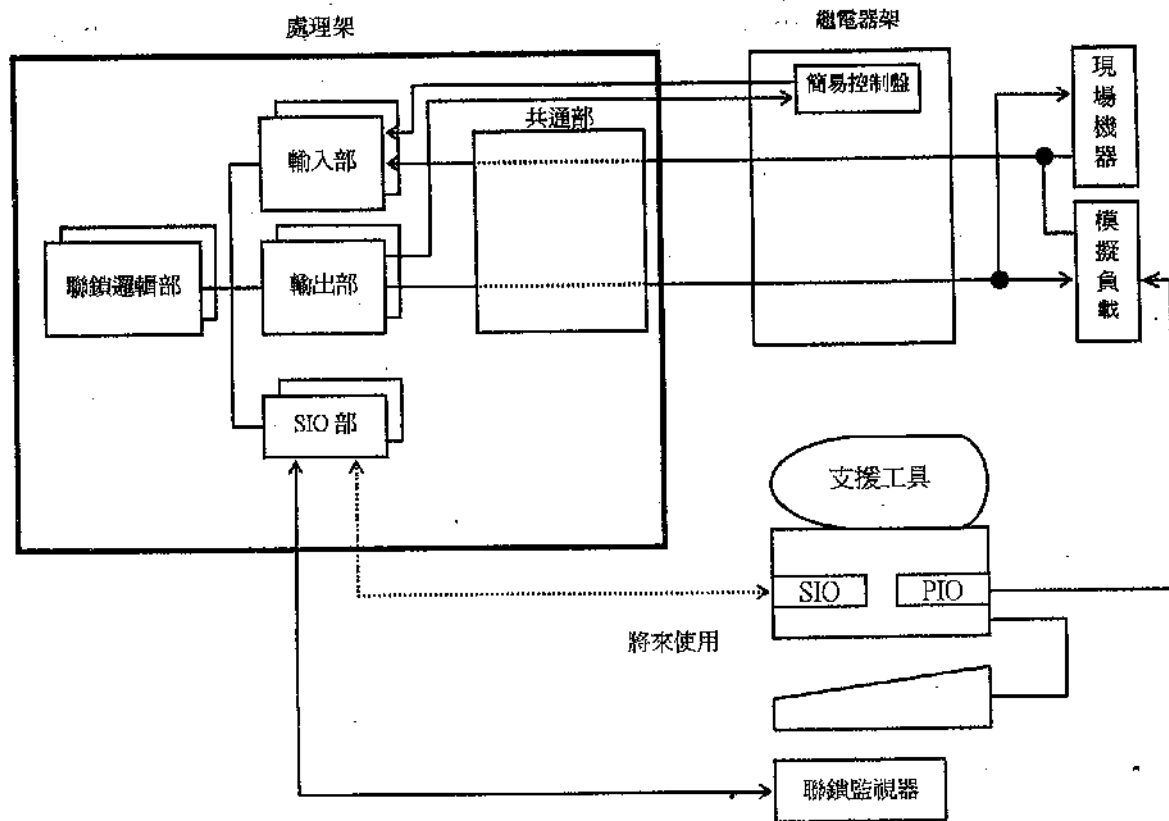
於工場等，支援聯鎖功能以單體來確認的作業。



- 依照從「聯鎖資料庫」製作的測試資料執行自動測試。
- 控制指示 從「支援工具」經由 SIO 部執行。
- 現場機器的動作模擬 經由支援工具的 PIO (並列 I/O) 執行。

(4) 現場作業支援模式

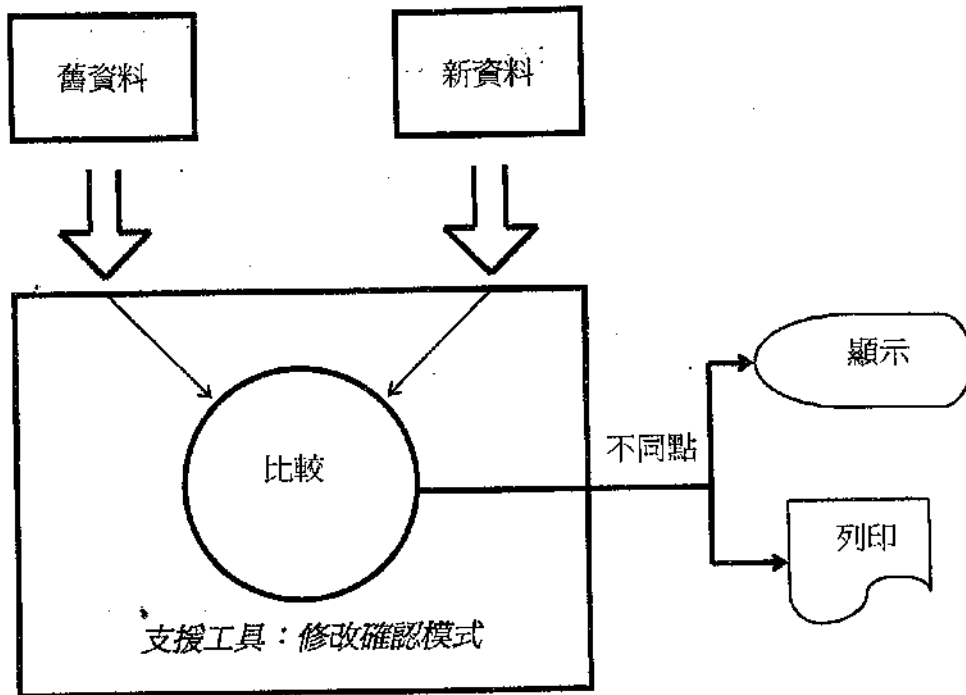
於現場等，支援確認含 I/O 的功能作業。



- 執行含繼電器架的檢查。
- 無法連接的現場機器以模擬負載連接來模擬，可以連接的現場機器則直接連接來測試。
- 經由 SIO 部，可以輸出 顯示停止、資料切換 等的指令。

(5) 修改確認模式

實施聯鎖變更時，支援變更處所の確認、決定測試範圍。



- 修改確認模式為，確定新資料與舊資料不同點的工具。經由變更，測試內容經本功能確定後，需要根據「差異點」來判斷。
- 變更處所以測試時容易參考的形式輸出。
- 依據舊資料，製作可以實際運作的 ROM，經由 ROM 的比較來確認。

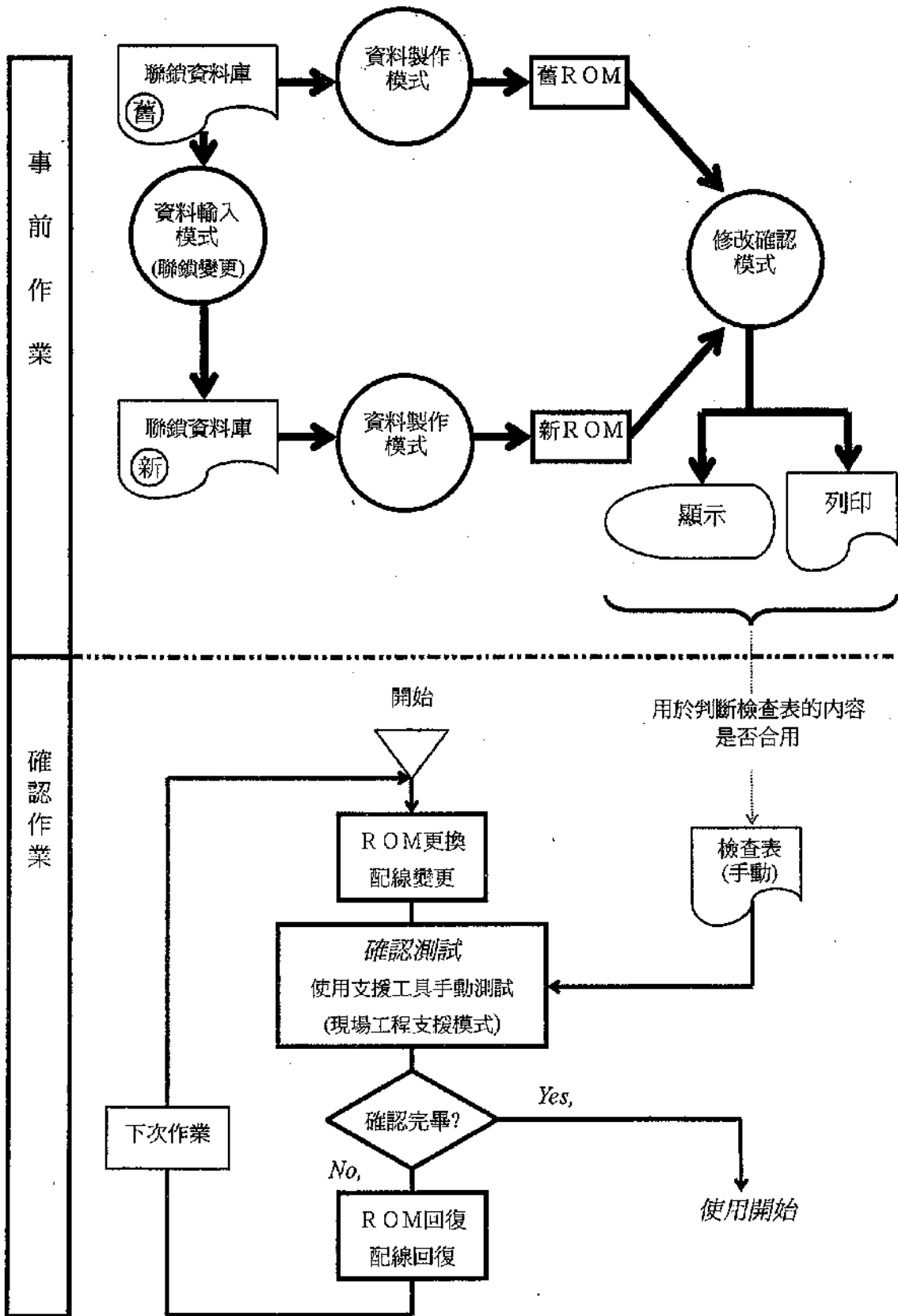
(6) 修改的考慮

於本系統，考慮到減少聯鎖修改時的作業，使用下列方法：

- 使用支援工具（現場作業支援模式），使現場機器的連接測試能順利地進行。
- 使用支援工具（修改確認模式），確定修改內容。
- 經由 ROM 交換，確實執行資料變更。
- 檢討未來使用 IC 卡等媒體來變更資料，考慮將來硬體變更時資料組成及資料讀取的處理。

資料變更時的作業概要如下一頁所示。

(7) 資料變更時的作業概要



(8) ROM 更換

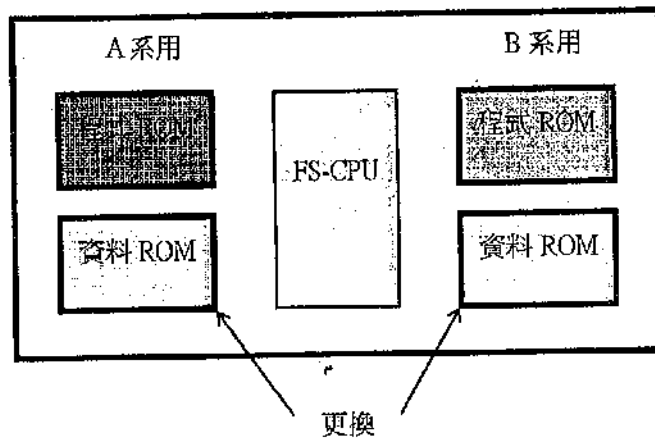
本系統於聯鎖變更時，經由 ROM 更換（資料 ROM 及 程式 ROM 是分離的，所以只更換資料 ROM）來變更資料的方式。

以下為 ROM 更換時相關的考慮：

a · ROM 更換的概要

聯鎖資料等的各站場不同資料置於「資料 ROM」。資料變更時，更換「資料 ROM」來變更。此時，因為程式未變更，所以「程式 ROM」不用更換。

單元圖



b · ROM 更換的優點

更換 ROM 來變更資料有下列優點：

優點

- 可以確實更換資料
- 機器組成及處理單純
- 可以用 ROM 為基準作為版本管理

6.4 日信 EI-32L-XL 組件功能

6.4.1 系統組態

本系統由「聯鎖處理器」、「現場設備控制器」、「LCP 盤面及 CVDU 組成的的聯鎖控制盤」及「維護用終端機」組成。(附圖 3)

6.4.2 系統功能

本系統含軟體提供下列功能：

(1) 聯鎖功能

根據「CTC現場設備」及「聯鎖控制盤」提供的「進路條件」資訊，選定適當的進路並查核該進路無衝突進路存在。本功能也處理「鎖錠」及「聯鎖」，來控制「轉轍器」及「號誌機」。

(2) 道旁設備控制功能

裝於「現場設備控制器」的「道旁設備處理單元」控制「道旁設備」，如「轉轍器」及「號誌機」，並輸入「道旁設備」的狀況。

(3) 界接至其他系統的功能

本系統可連接到其他系統如「CTC現場設備」來交換資訊。

(4) 維護用設備 (維護用終端機)

維護用設備儲存維護用資料如道旁設備的「操作記錄」，並表示每一系統的作業情況。

(5) 雙重化系統

本系統為雙重化系統 (維護用終端機除外)。因為本系統為雙重化，若一系統故障，另一系統會自動接替。

6.4.3 組件功能

A 聯鎖處理器

「聯鎖處理器」由「聯鎖處理單元」、「道旁設備處理單元」及接到「CTC 現場設備」的「CTC I/F 單元」組成。(附圖 6 為「標準的安裝圖」，附圖 12 為「電源供應系統」)

(1) 聯鎖處理單元(附圖7)

- a. 「聯鎖處理單元」依據「聯鎖控制盤」及「CTC現場設備」來的控制資訊決定號誌條件。
- b. 「聯鎖處理單元」處理 分段進路鎖、轍查鎖、進路鎖 及 接近鎖。
- c. 聯鎖處理的結果，經由區域網路輸出到 其他設備的界面 及「道旁設備處理單元」。

(2) CTC I/F單元(附圖11)

- a. 「CTC I/F單元」接到「CTC現場設備」及「維護用終端機」。
- b. 聯鎖處理產生的「號誌控制資訊」，經由區域網路輸入到「CTC I/F單元」再輸出到「CTC現場設備」及「維護用終端機」。
- c. 「CTC現場設備」經LAN(區域網路)將控制資訊送到「聯鎖處理單元」。道旁設備運作狀況的資訊，經LAN送到「I/F處理單元」，輸出到「CTC現場設備」作為顯示使用。
- d. 「CTC I/F單元」與「CTC現場設備」及「維護用終端機」之間的通訊，採用串列通訊。

(3) CVDU I/F單元(附圖 10)

- a. 「CVDU I/F處理單元」連接「CVDU控制盤」。
- b. 聯鎖處理產生的號誌控制資訊，經LAN送到「CVDU控制盤」。
- c. 「CVDU控制盤」送出的控制資訊 經LAN送到「聯鎖處理單元」。道旁設備運作的狀況經LAN送到「控制盤I/F單元」，轉送到CVDU控制盤作為顯示使用。
- d. 「CVDU控制盤」及「CVDU I/F單元」間的通訊為串列通訊(連接光數據機)。

(4) 道旁設備處理單元(附圖 9)

- a. 「道旁設備處理單元」由「邏輯單元」、「I/O單元」組成，並使用繼電器控制道旁設備。
- b. 「道旁設備處理單元」的「I/O單元」由下列組成：

輸入：

- a. 道旁設備的運作條件資料使用NN方式由I/O架輸入，再由檢查脈衝來確認。
- b. 當錯誤發生時，相關的「I/O單元」自動從網路切離。

輸出：

- a. 依據控制資料，輸出單元控制保安設備諸如「道旁設備控制繼電器」。
- b. 「驅動器」經由回授監視來診斷。
- c. 當發生錯誤時，相關的「I/O單元」自動從網路切離。

B 現場設備控制器

本控制器包含「道旁設備處理單元」及「閉塞系統單元」。

C 就地控制盤

有兩種聯鎖控制盤，「盤面式」控制盤安裝於S型站場，「CVDU控制盤」則與「盤面式控制盤」一起安裝於L及XL型站場。

a. 盤面式控制盤

1. 附圖 8 及 13 各表示 盤面式聯鎖控制盤的 組態、外觀。
2. 運作資訊諸如「進路設置」及「轉轍器單獨扳轉」，由盤面輸入經LAN送到「聯鎖處理單元」。
3. 「軌道電路資訊」及「號誌顯示資訊」，從「聯鎖處理單元」經LAN顯示於盤面上。也顯示TID送來的「列車號碼」。

b. CVDU控制盤

1. 運作資訊 諸如「進路設置」及「轉轍器單獨扳轉」，使用滑鼠輸入經LAN送到「聯鎖處理單元」。
2. 「列車號碼」可經由鍵盤輸入來更改，修改後的資料經LAN送到「聯鎖處理單元」。
3. 經由LAN顯示從「聯鎖處理單元」送出的「軌道電路資訊」、「號誌顯示資訊」及從TID送來的「列車號碼」。

D 維護用終端機

- a. 「維護用終端機」輔助維護系統。
- b. 「維護用終端機」經LAN收集、儲存並分析各種資訊諸如「錯誤資訊」、「操作記錄」、「各種聯鎖處理的結果」及「道旁設備的狀況」，必要時 顯示、列印 或 輸出 到外部設備。

E LAN(區域網路)

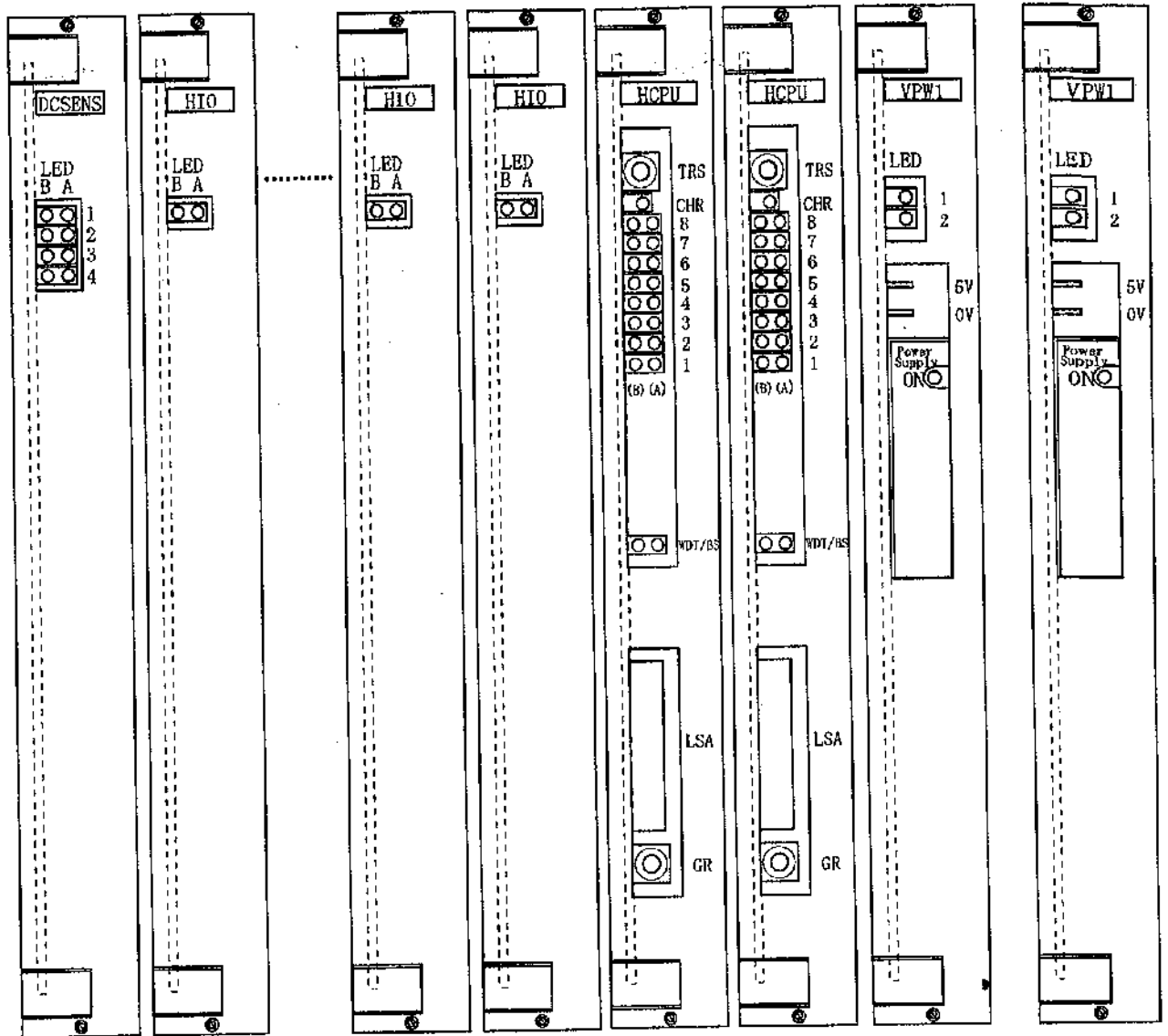
- a. LAN為具有高速、大傳輸容量 並 使用「L及R頻道」的雙重化系統。
- b. 傳輸以先到先處理為原則。
- c. 當 1個節點(node)故障，就切離相關的系統，因此故障就不會影響整個系統。
- d. 主機節點處理器由「保安CPU」組成。
- e. 系統容易新增節點到LAN。

6.4.4 卡片組成

項目		聯鎖處理器 現場設備控制器	就地控制盤 聯鎖監視器
周圍溫度 (°C)		0 至 45	
電源電壓	DC (V)	24±10%	—
	AC (V)	—	110 V ±10% (60 Hz) , 單相

卡片名稱	中文名稱	用途
FS32HX	邏輯單元卡	CPU 程式
VSYS	系統輸出入卡	雙重系資料交換
LANHX	網路卡	網路傳輸用
OPTHX	光電轉換器	光纖傳輸用
VSIO	保安串列 IO 卡	串列資料傳輸用
VPW1	電源卡	卡片電源供應
VIN	輸入卡	資料輸入用
VOUT	輸出卡	控制輸出用
VFSOUT	保安輸出卡	保安控制輸出用
CFSOUT	控制輸出繼電器	控制號誌設備用
MPUV	車次顯示邏輯單元	接收 TID 車次
IDOV	車次驅動器	點亮車次表示燈
VPNL2	DC 繼電器組	主系/子系切換
BUFHX	VME 匯流排	資料流通用
EI 中途		
HCPU	中途用邏輯單元	處理閉塞資訊用
DCSENS	燈絲查核卡	燈絲查核用
HIO	輸出入卡	界接現場設備用
PLC 卡片(ORMON)		
CPU45	邏輯單元卡	CPU 程式
ID217	輸入單元	資料輸入用
OD219	輸出單元	控制輸出用
PA204	電源單元	電源供應用

6.5 中途閉塞



中途閉塞各單元LED圖

- 單線、複線區間都使用 1 台中途閉塞裝置邏輯部來控制。隧道區等路線分開時，視為 2 個單線區間，3 線區間分割成單線及複線來設置。
- 單線區間及複線區間，1 系、2 系各自獨立設置 2 路(1 路 × 2 系)傳送線路。傳送速度考慮到傳送線路的品質，為 1200 BPS FSK 傳送，傳送週期為 3 秒，通訊協定採用 HDLC，訊號由 A 站經中途到 B 站後折返回 A 站成為閉環路。從行車方向要求(進路設定)到號誌顯示為止約需 10 秒。
- 中途閉塞裝置於站間最多可連接 8 組。
- 中途閉塞裝置端末編號(機型編號)於出貨時於母板中設定。
- 號誌機輸出電路為 SSR 與內藏 SF 繼電器 AND 組成，來控制輸出。

- 號誌機平常不亮，列車接近一定區間(外方 2 區間)時，執行點燈控制。
- 檢出斷芯時，執行下位顯示控制，同時傳送輸出斷芯檢知資訊。
- 中途閉塞裝置經由傳送輸入，兩端站資料的行車方向一致時，行車方向確定，反映到號誌機控制，同時其內容送到車站。
- 平交道控制設有依路線的方向別控制繼電器(UR/DR 2 個輸出)，經由此繼電器來控制。
- 輸入規定警報區間的全部軌道電路資訊，執行列車追蹤判定行車方向，依此控制平交道的警報功能。
- 依據警報區間的軌道電路資訊，判斷列車的離開，執行 UR/DR 的動作控制。
- 軌道電路不正落下，之後又動作時，維持「列車佔用」的狀態 60 秒，之後判斷為「無列車佔用」。
- 列車通過平交道後，出口側軌道電路持續落下時，該狀態超過預定時間(6、9、12、15 分)，令全部的控制繼電器落下。
- 站內的調車車輛進入平交道控制區間時，執行警報的防護。調車模式時，遮罩相關的軌道電路。
- 平交道監視時間的外部設定：出口側 T R 監視計時器的監視時間可從外部設定。設定時間有 6 分，9 分，12 分，15 分 4 種，出貨時設定為 15 分。
(跳線全部連接)

接點輸入 →

軌道資訊
計軸資訊
斷電
(鎖)
平交道監視
充電機故障

傳送輸入 →

軌道/計軸使用指示
進站 HR
封鎖成立
接近點燈
調車模式
中途 TR
平交道控制
行車方向(要求狀態)

閉塞號誌機控制

- ① 號誌機點燈控制
- ② 接近點燈控制
- ③ 斷芯檢出
- ④ 下位顯示控制
- ⑤ 調車模式

行車方向控制
平交道控制

- ① 方向檢知及記憶
- ② 離去側 TR 監視
- ③ TR 不正動作監視
- ④ 列車離開確定
- ⑤ 調車模式
- ⑥ 平交道控制輸出

路線封鎖
軌道電路資訊管理
ATS 控制
故障資訊管理
系間同步處理
控制條件模式化

→

現場機器輸出

號誌機(G、Y、R)控制
ATS 控制
平交道控制(DR、UR、封

→

傳送輸出

中途軌道資訊
HR 資訊
斷芯資訊
行車方向
故障資訊
(中途閉塞斷電)、
(繼電器箱斷電)、
(中途閉塞低電壓)、
(中途閉塞他系故障)

圖 4-4 中途閉塞裝置功能概要

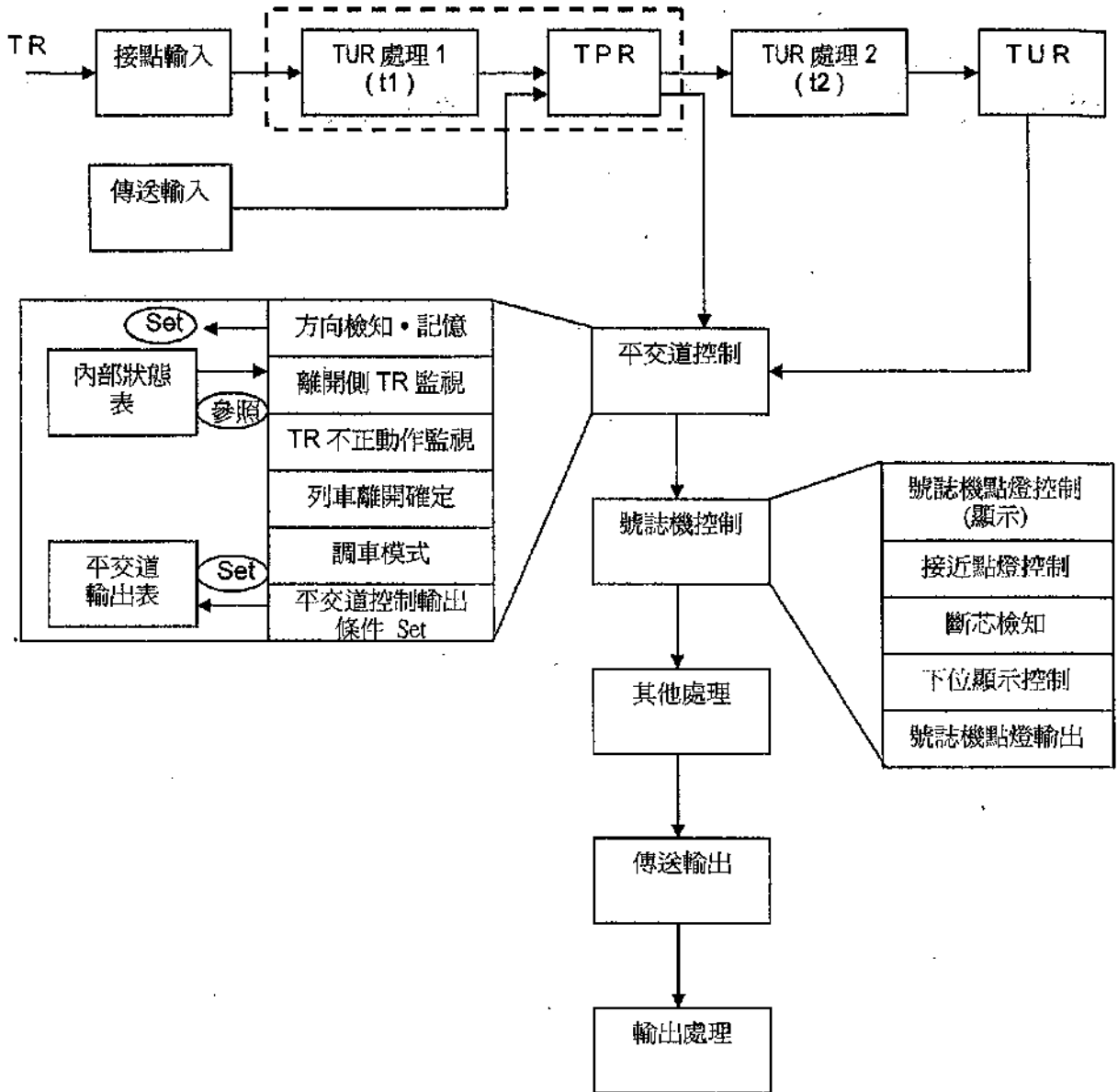


圖 4-5 中途閉塞處理概要

- 2重系構成的邏輯部一系重置時，請先確認另一系正常運作後再操作。他系也不正常時，重置可能會損及該邏輯部的機能。
- H C P U單元中裝有R O M，內藏控制程式及中途閉塞資料。R O M基本上以線區來區別，同一線區使用相同的R O M。

- 於站間設置多個 EI 中途閉塞，控制特定區間內號誌機及平交道的裝置，兩站間的資料經由傳輸線串列傳送，上下行一起經由閉塞裝置中繼，形成閉迴路。(閉迴路內資料傳送週期在 2.5 秒以內)。

站→中途的資料

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	序號(0~15)				節點代號			
1	(No 2)				(No 1)			
	進站 HR	封鎖 成立	接近點燈	SHSR	進站 HR	封鎖 成立	接近點燈	SHSR
2	(No2)		(No1)		中途 TR			
	TR	AXLE	TR	AXLE	4T	3T	2T	1T
3	--	--	--	--	(平交道控制 2)		(平交道控制 1)	
					DR	UR	DR	UR
4	CRC(H)							
5	CRC(L)							
6	序號(0~15)				節點代號			
7	(No 2)				(No 1)			
	進站 HR	封鎖 成立	接近點燈	SHSR	進站 HR	封鎖 成立	接近點燈	SHSR
8	(No2)		(No1)		中途 TR			
	TR	AXLE	TR	AXLE	4T	3T	2T	1T
9	--	--	--	--	(平交道控制 2)		(平交道控制 1)	
					DR	UR	DR	UR
10	CRC(H)							
11	CRC(L)							

(A站)

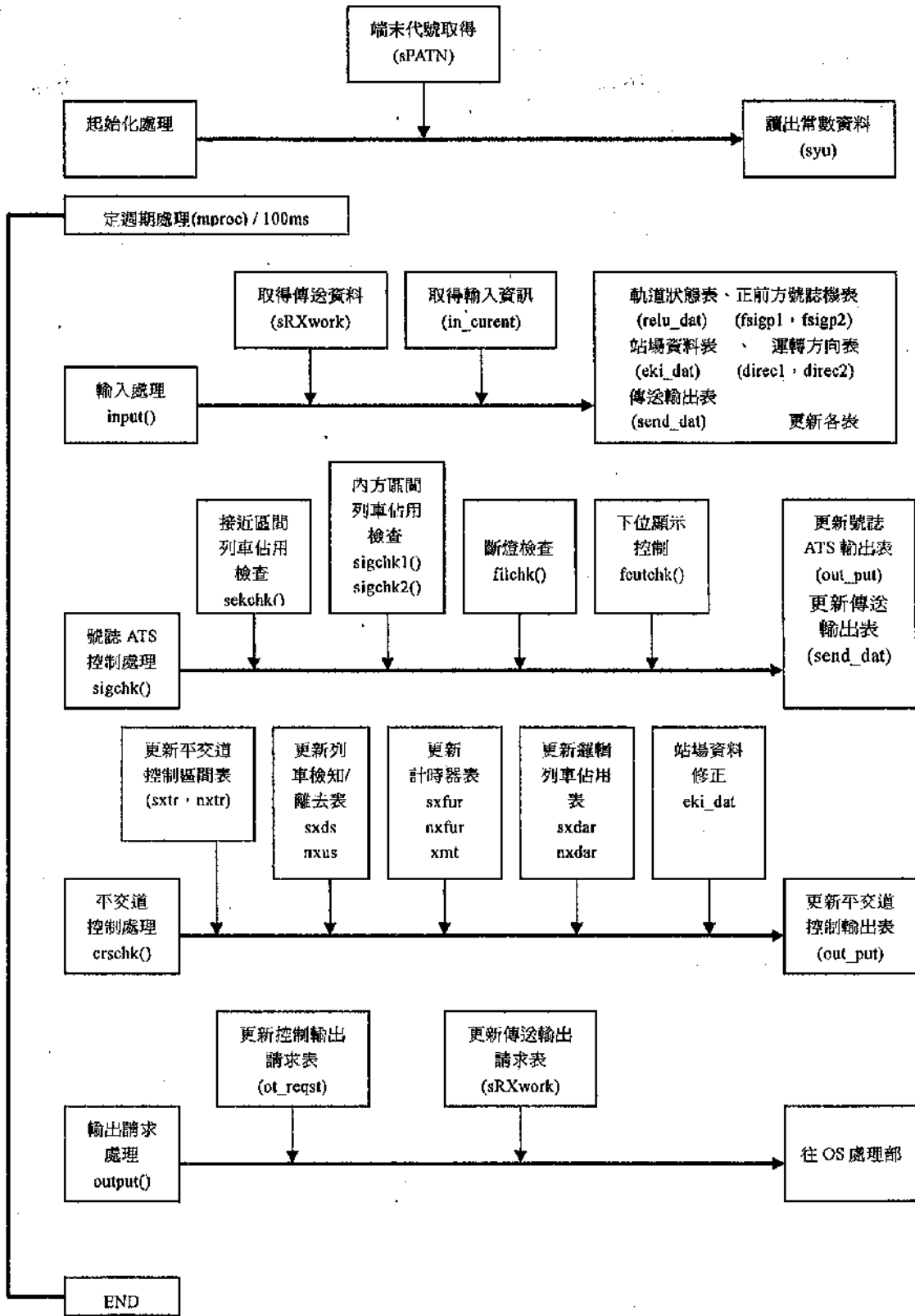
(B站)

中途→站的資料

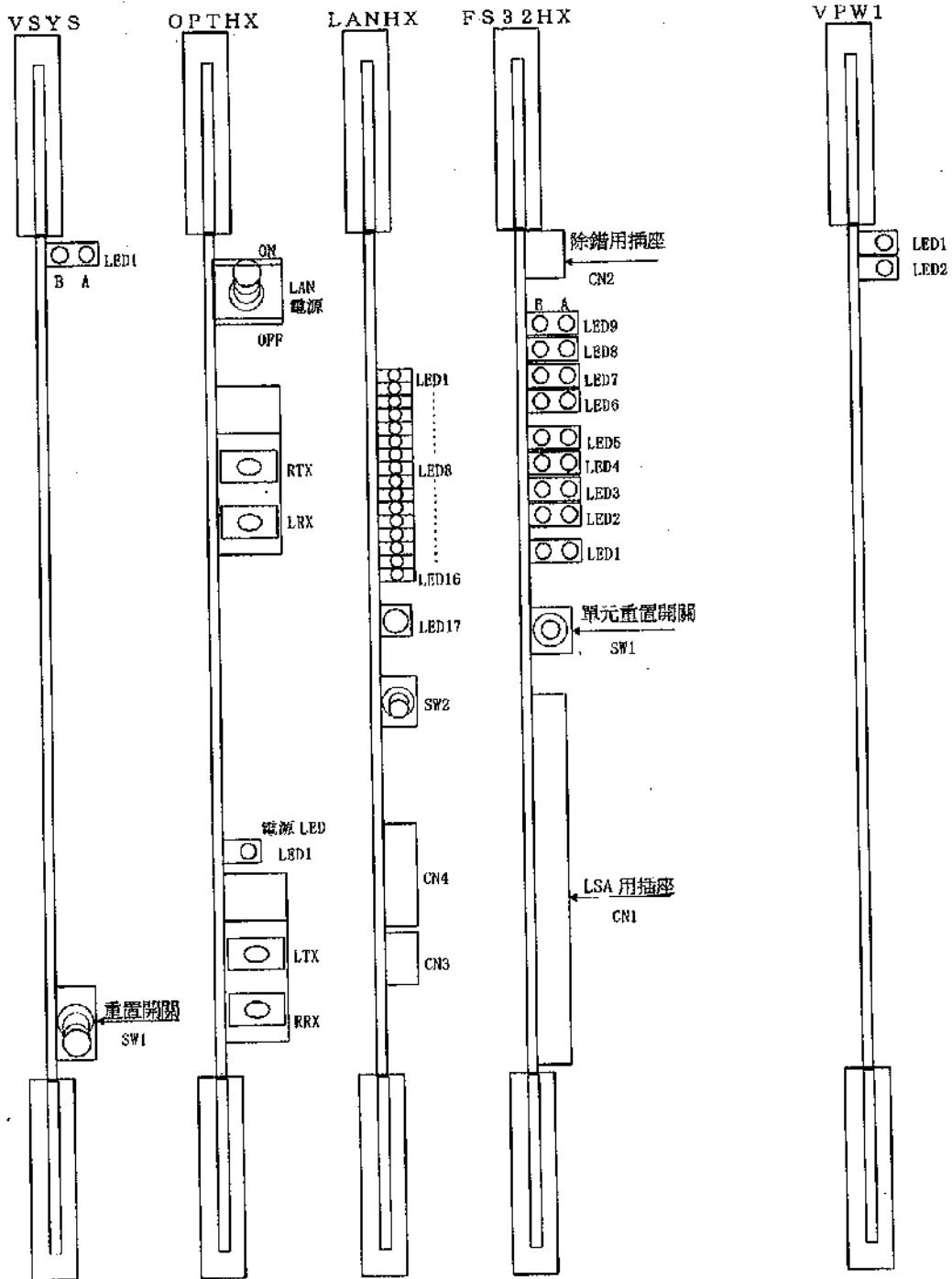
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	序號(0~15)				節點代號			
1	他系放 障	--	自身斷 電	充電機 正常	斷電 4	斷電 3	斷電 2	斷電 1
2	平交道監視				斷燈監視			
	平交道 4	平交道 3	平交道 2	平交道 1	1D	1C	1B	1A
3	(運轉方向 2)		(運轉方向 1)		(號誌顯示)			
	S方	N方	S方	N方	1D-HR	1C-HR	1B-HR	1A-HR
4	8T	7T	6T	5T	4T	3T	2T	1T
5	16T	15T	14T	13T	12T	11T	10T	9T
6	CRC(H)							
7	CRC(L)							

(A站)

控制邏輯部處理流程




6.6 電子聯鎖維護




A 開機及關機

(1) 開機


 **警告** 系統開機可能會發生重大事故，所以一定要確認維護作業結束後才執行。


- a. 系統開機遵照各系開機項目的記載來執行，依序確認機器的組成、確認連接的機器、送電、開機。
- b. 依下列順序送電(由外往內)。
 - Ⅱ 聯鎖監視器
 - Ⅰ 聯鎖控制盤
 - Ⅱ I O架
 - Ⅱ 電子端末架
 - Ⅱ 聯鎖處理架
- c. 各系全部開機完畢後，以各單元的 L E D 來確認各系的正常動作。

 **註記** 正常的系統時，請重新啟動該系統。
重新啟動仍不正常的系統，請依照第 5 項的 發生故障時的處理。

(2) 關機

系統關機時，請依照各系的關機項目來關機(由內往外)。

 **警告** 因為停機時會失去功能，要非常注意列車的運轉狀態，是否停機時不會影響目前的狀況，要確認有無「即使停機也不會發生問題」的措施。

 **注意** L A N 線路上同時停止 2 系以上的話，於線路連接上，2 系包夾的他系之傳送會中斷，導致系統當機，請注意。

B LAN相關基本事項

本電子聯鎖裝置為完成各種機能，多個處理部（聯鎖處理部、現場機器處理部等）使用區域網路 LAN（Local Area Network）來連接，交換資訊執行聯鎖處理。

(1) 概要

各處理部的 LAN 連接示意圖如下。

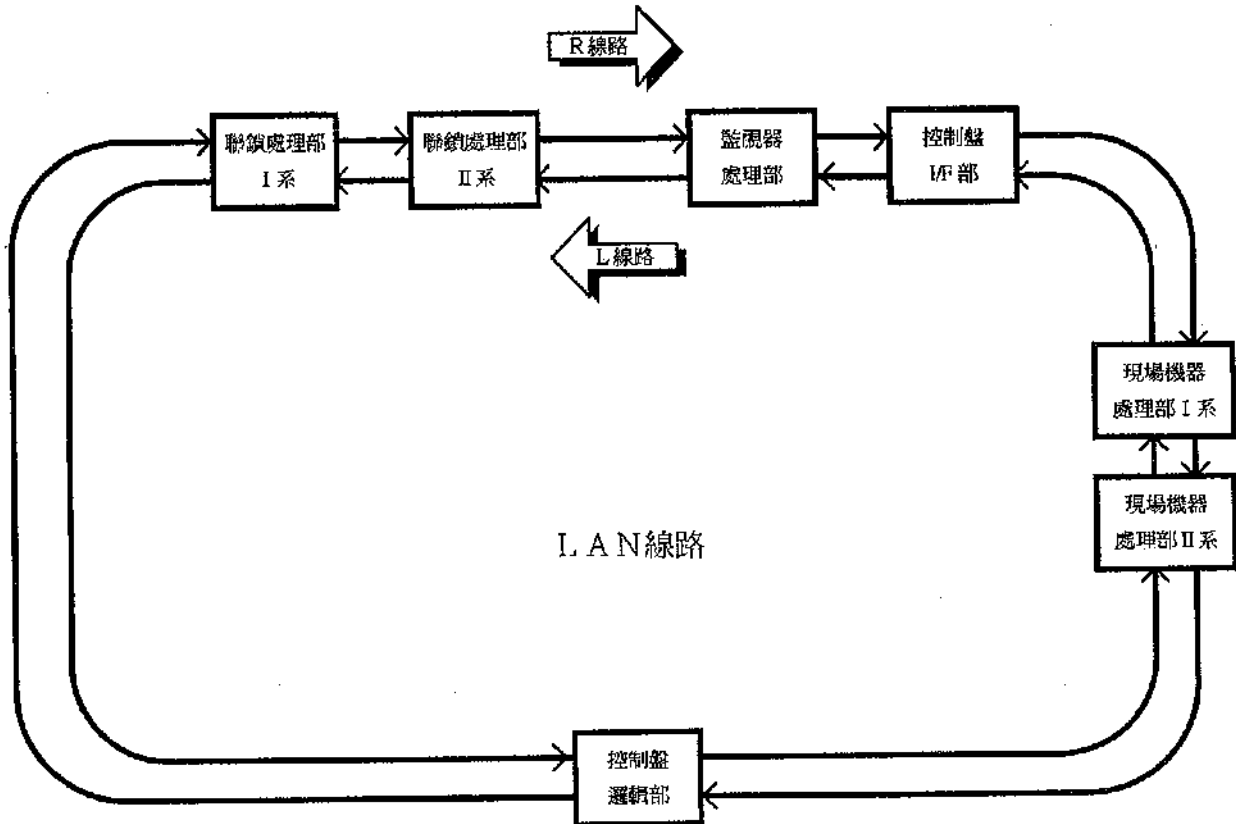


圖 6-2 LAN 連接圖

- ▣ LAN線路由 L線路/R線路 組成雙迴路。
- ▣ 停止各處理部的 LAN機能（LANHX單元）的話，L/R兩迴路都不能通訊。
- ▣ 即使兩迴路同時故障，若只是一個地方故障，處理部間的通訊仍正常，不會當機。
- ▣ 多處的 LAN兩迴路都故障，處理部間的通訊中斷，會當機。
- ⑤各處理部的維護時，LAN部分 及 處理部部分 要切離。
- ▣ LAN的電源 與 其他卡片的電源 分開。
- ▣ 粗心維護的話，LAN部分的機能也停止，會影響到系統全體，請注意。

(2) LAN的自動切離

① LAN線路上各處理部 (Node 節點), 如下圖所示, LAN組及處理部組分離。

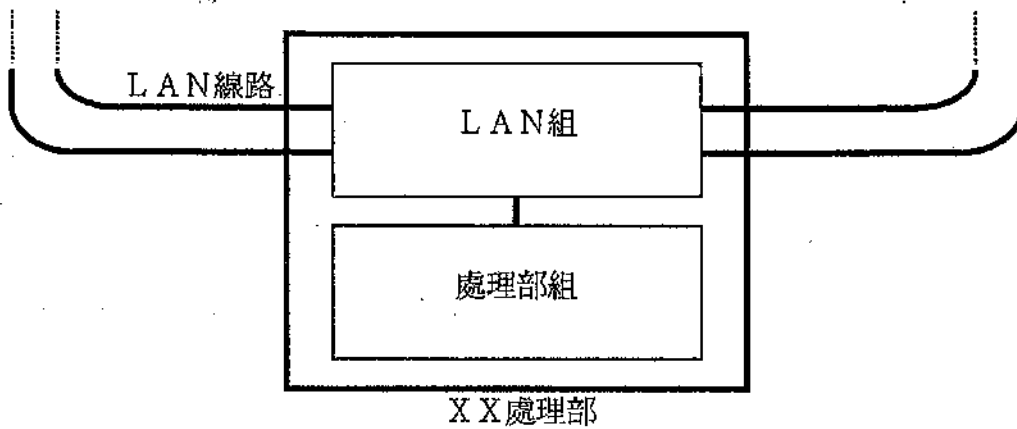
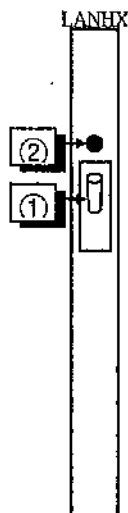


圖 6-3 各節點的組件圖

- 處理部異常時 (CHR 落下時) 或電源切斷, 自動地 LAN 成為 旁路 狀態, 如上圖所示 LAN 組 和 處理部組 切離。
- 切離狀態如下圖所示, 旁路狀態 LED (②) 亮。
- 但是, LAN 旁路開關 (①) 為廠商專用, 請不要操作。



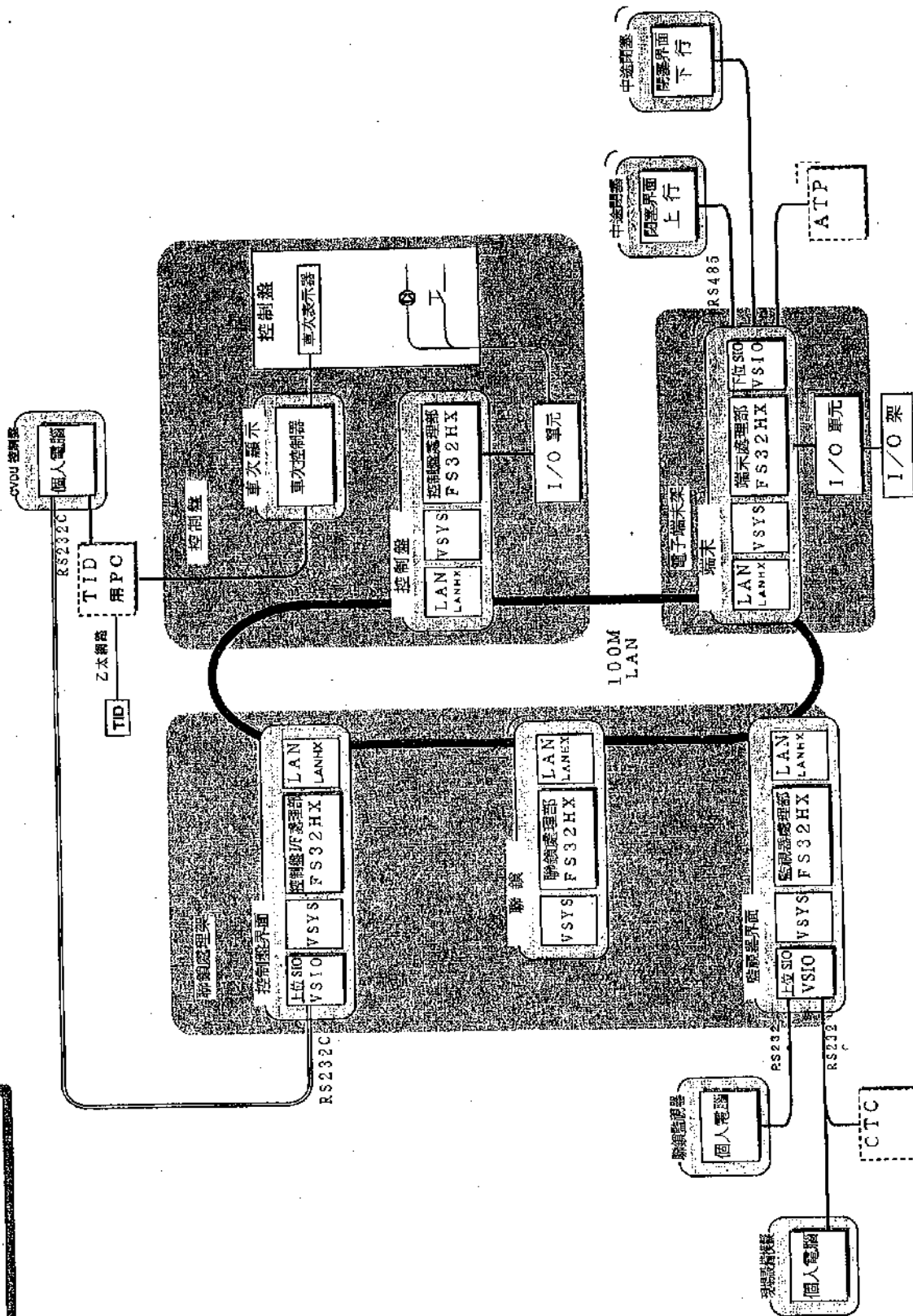
- ① LAN 旁路開關 向上 (平常狀態)
請不要操作。
- ② LAN 旁路 LED
平常動作時: 熄
切離時: 亮 (紅燈)

圖 6-4 LAN 切離狀態

⚠ 注意 平常動作中 LAN 旁路開關 (①) 往下扳, 邏輯部的動作會停止。請特別注意。

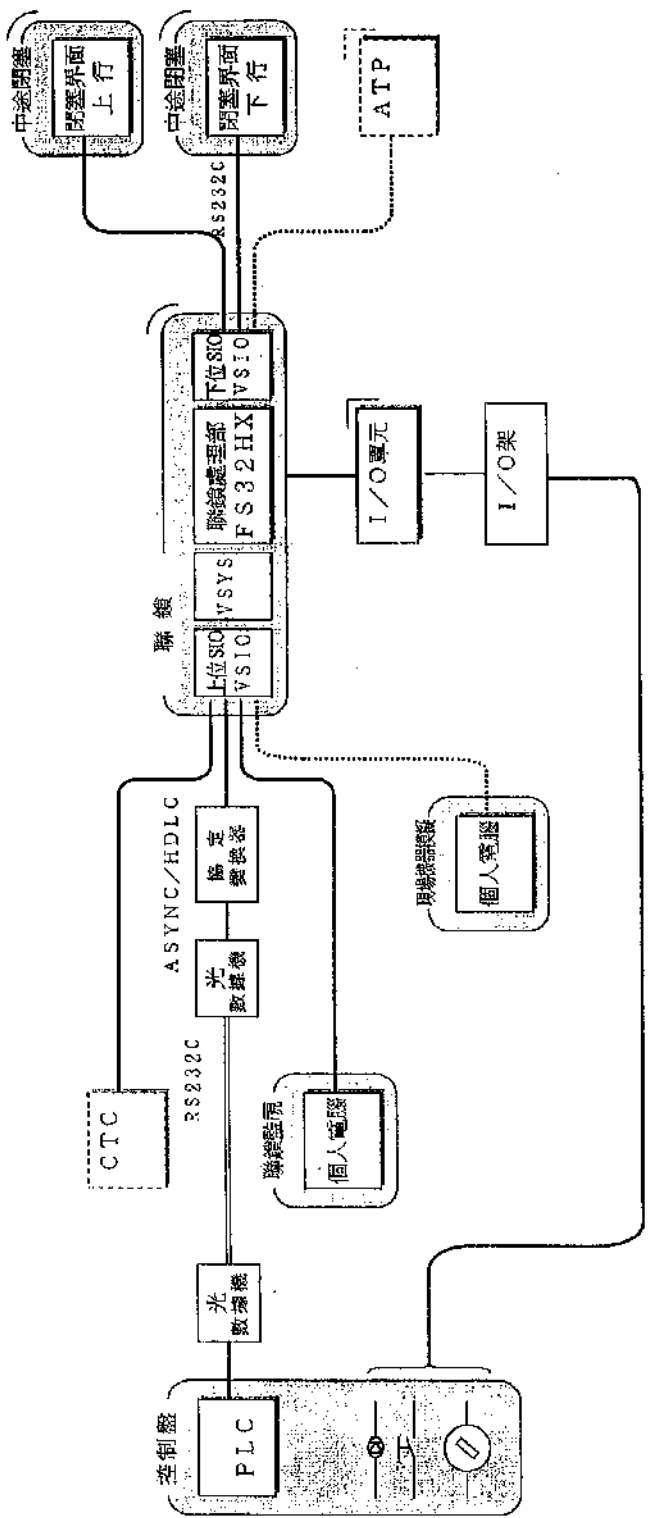
7. 附圖

電子聯鎖裝置組成 (L型)

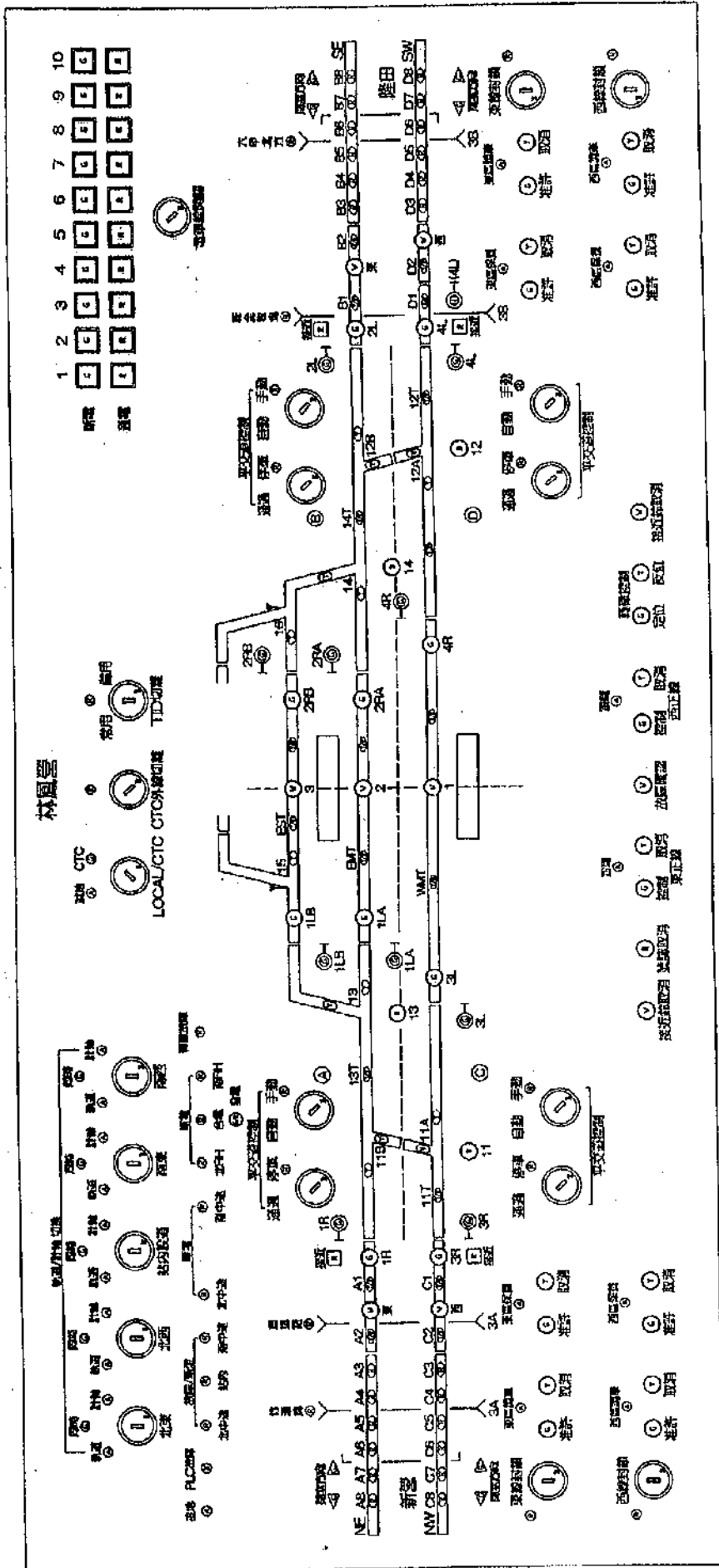


附圖 1. EI 電子聯鎖裝置組成(L型)

聯鎖裝置組成 (M·S)

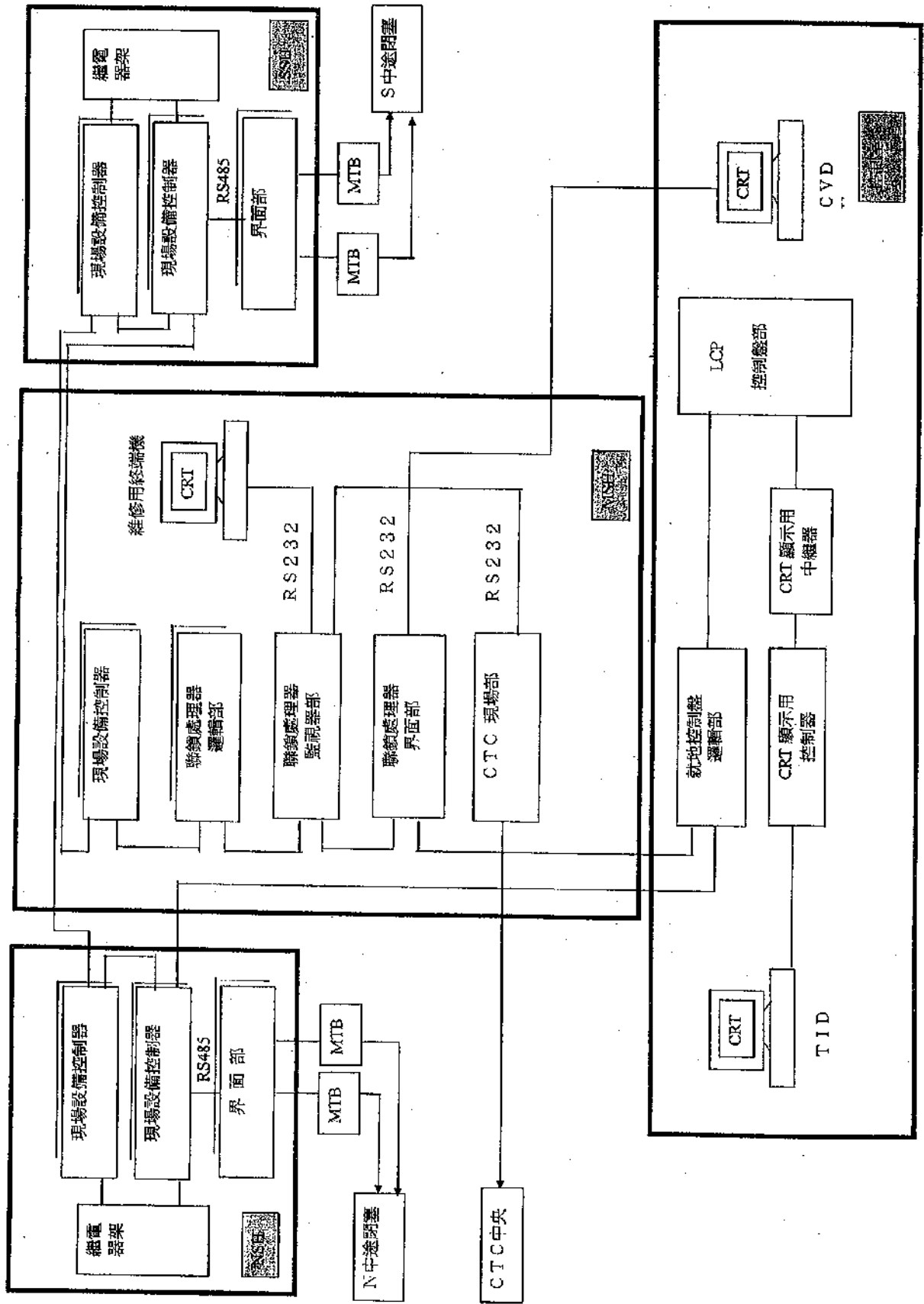


附圖 2. EI 電子聯鎖裝置組成 (M/S 型)

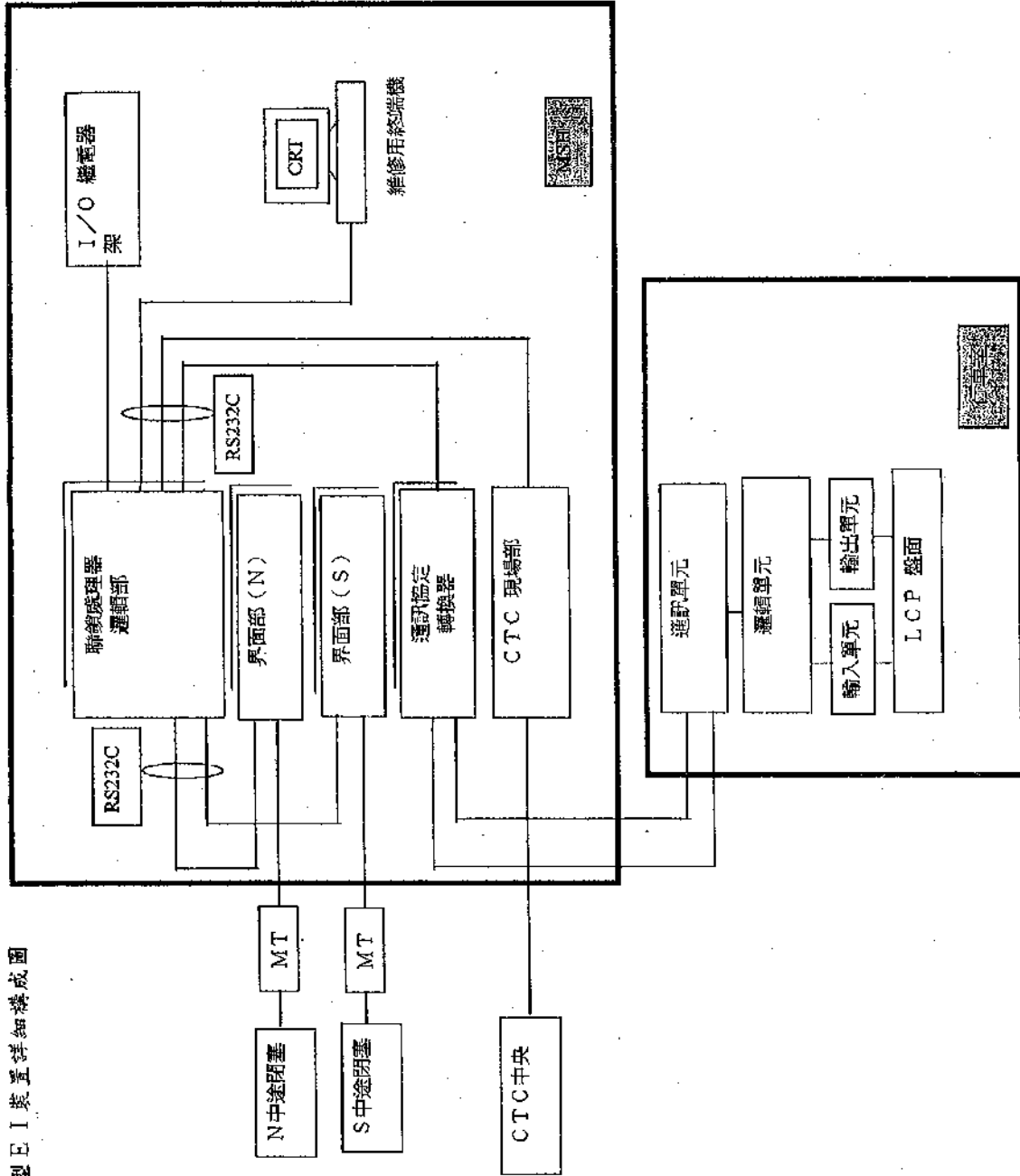


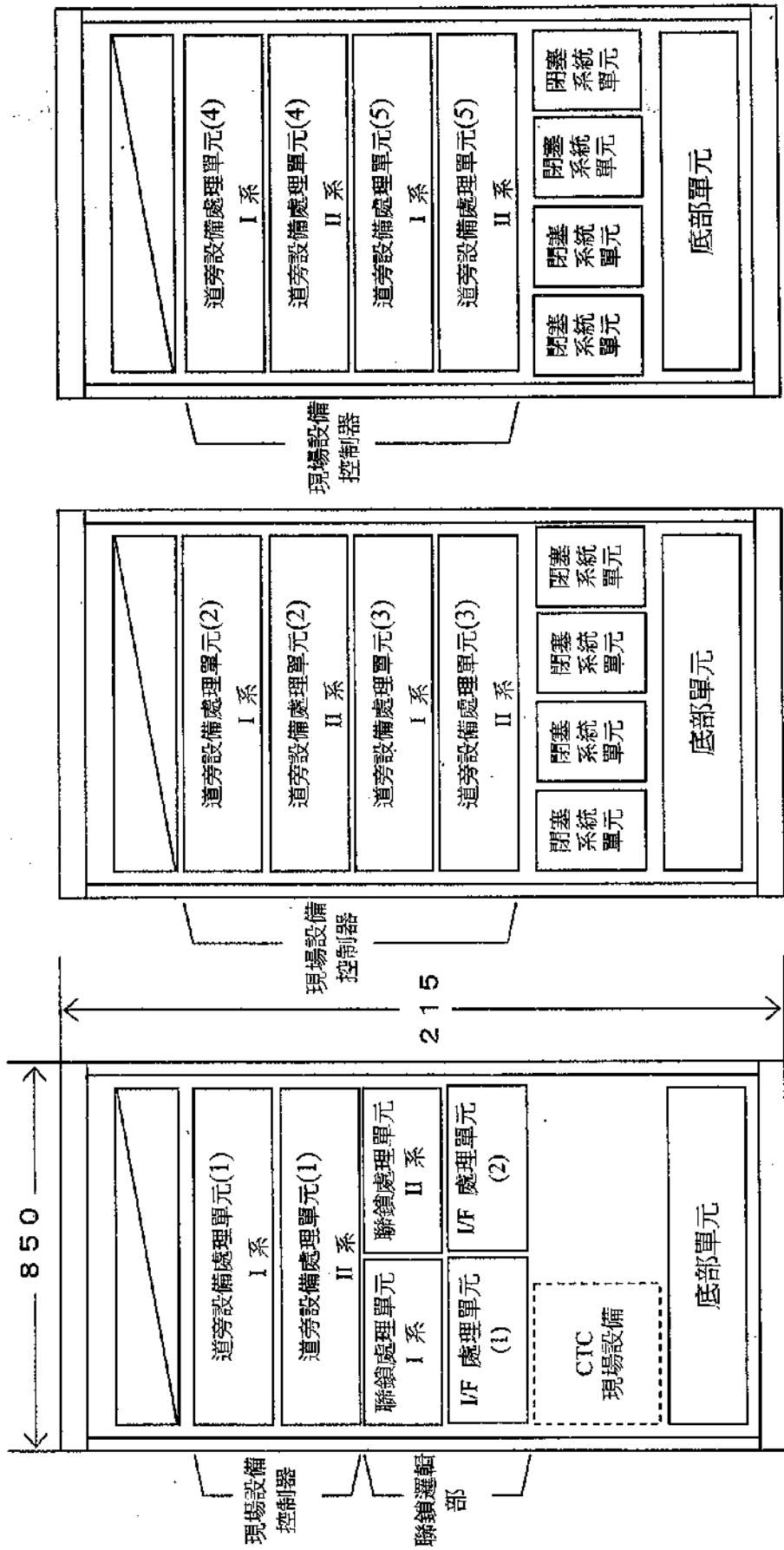
附圖 3 就地控盤

附圖 4 L 型 E I 裝置詳細構成圖



附圖 5 M & S 型 E I 裝置詳細構成圖





聯鎖處理器

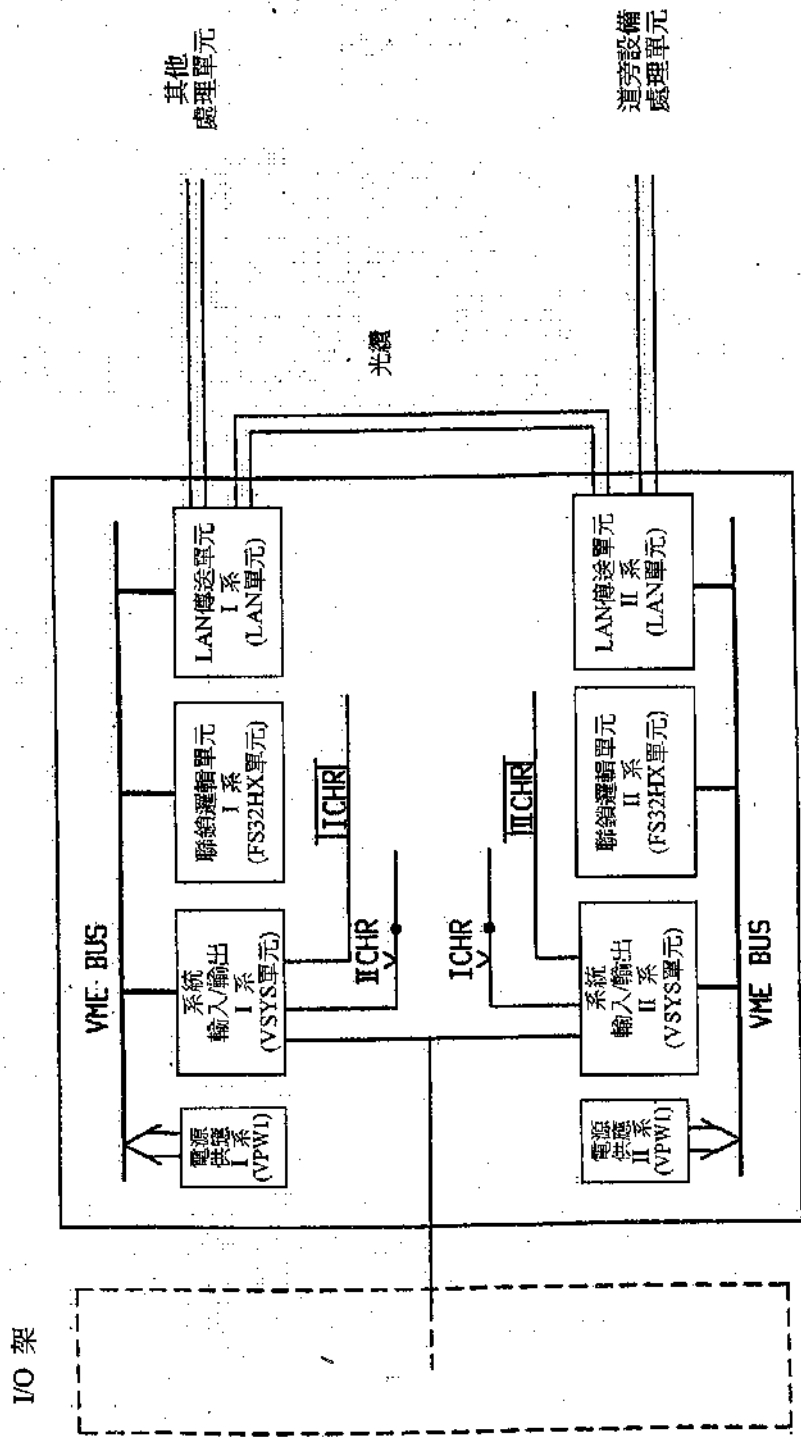
電子端末

電子端末

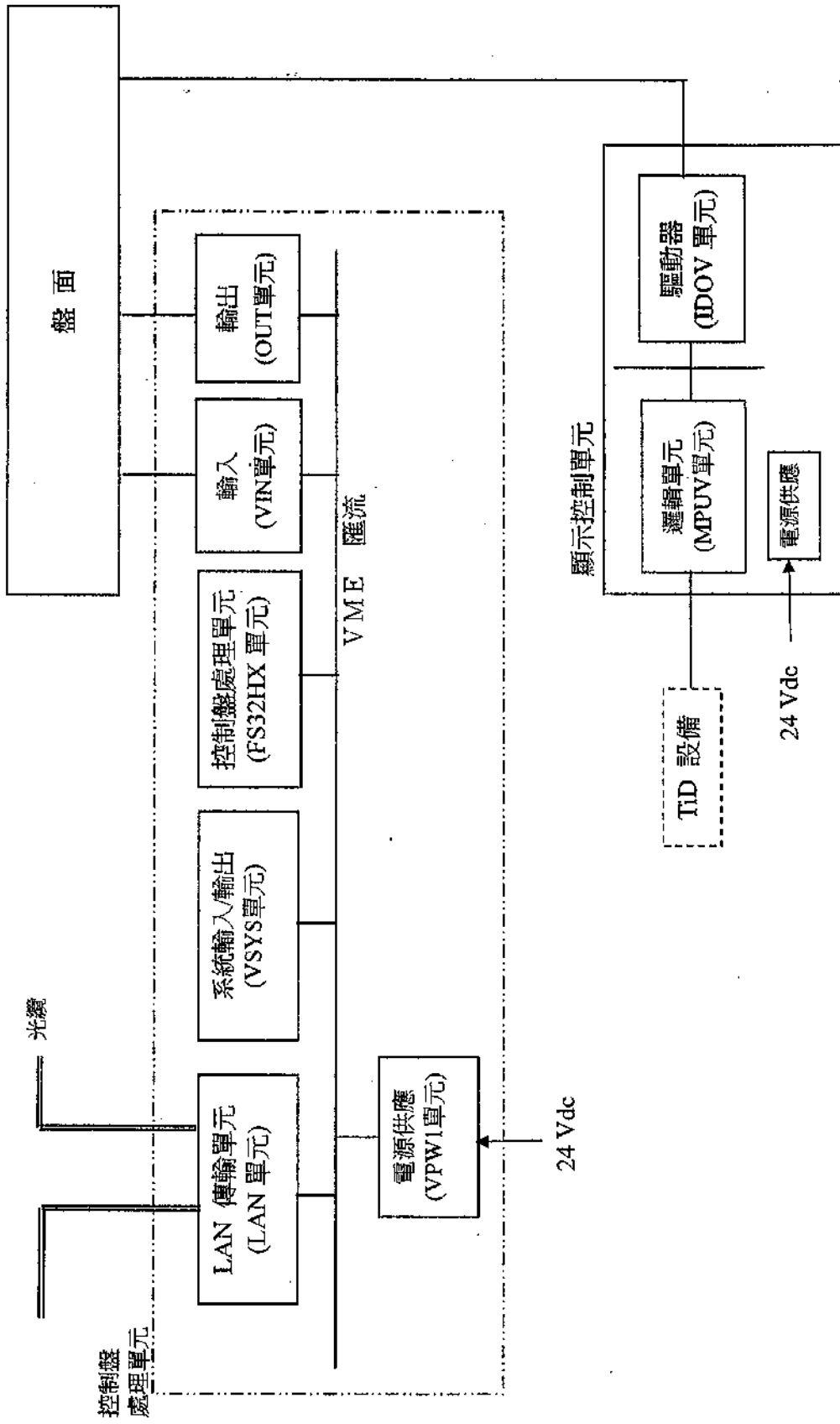
註1: 深度: 600 mm

註2: 至其他機架的插座在機架頂部。 底部單元包含電源供應及 NFB(無熔絲開關)。

附圖 6 聯鎖處理器及電子端末安裝範例

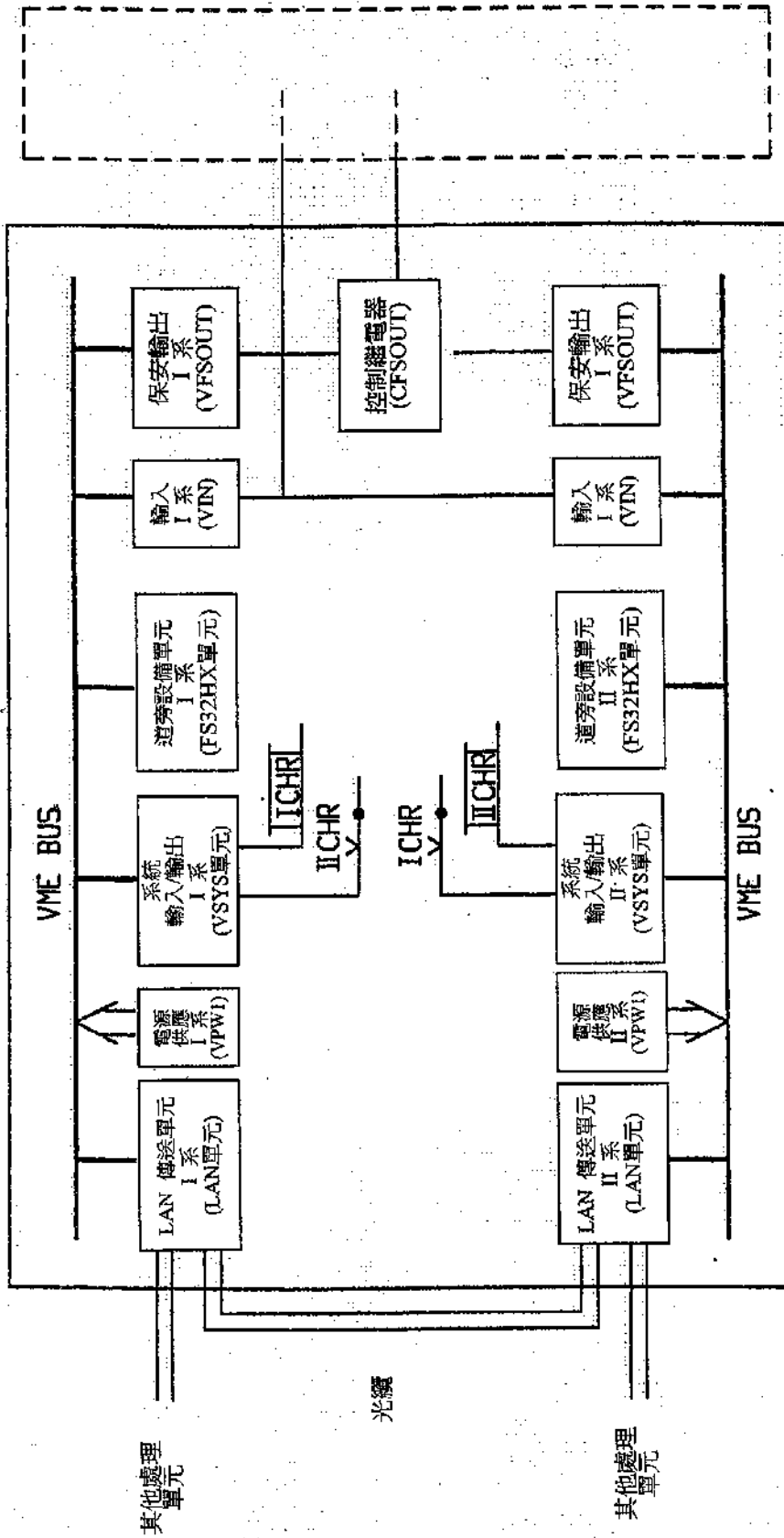


附圖 7 聯鎖邏輯處理單元組態

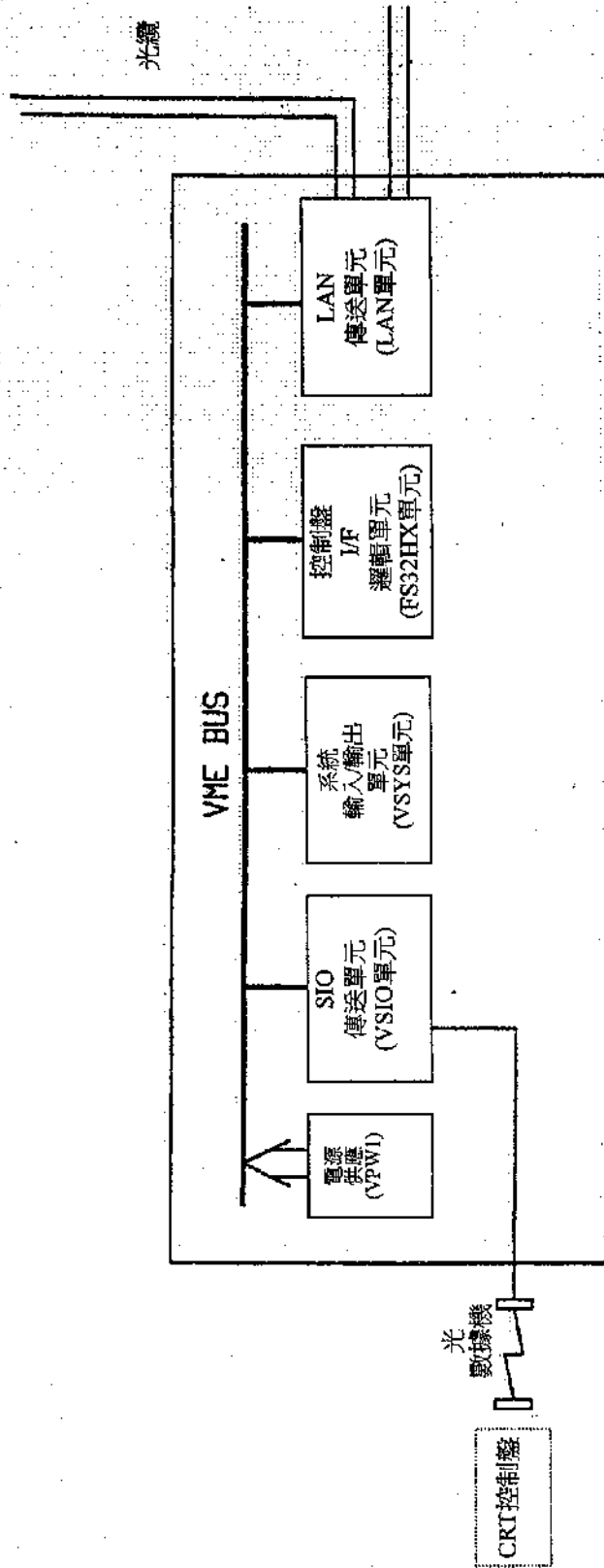


附圖 8 控制盤的組態

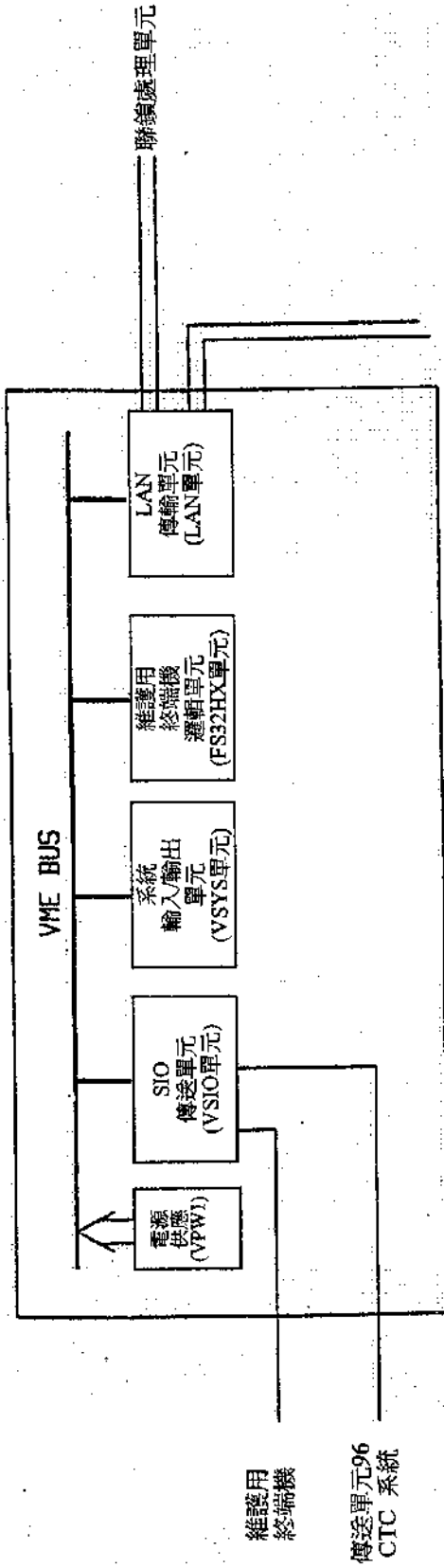
I/O 架



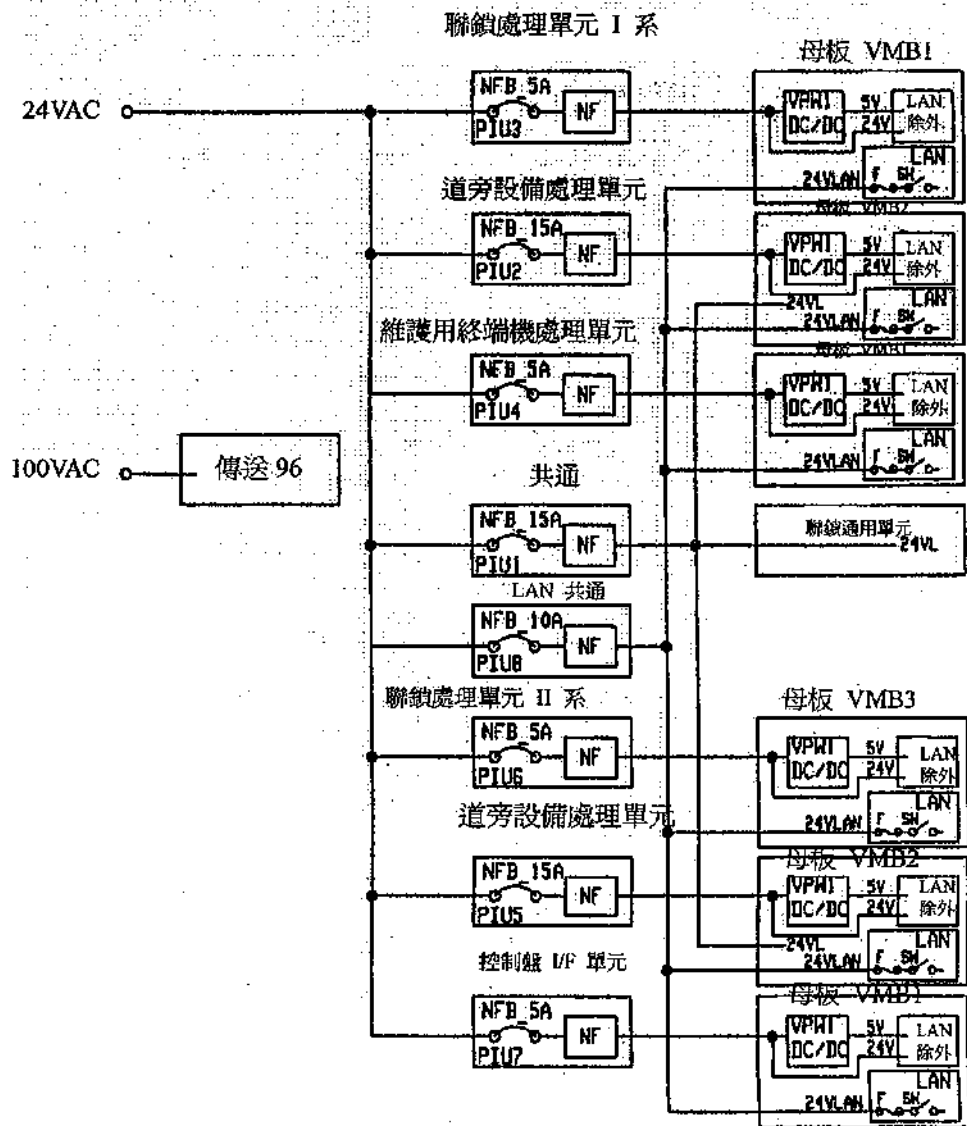
附圖 9 電子端末組態



附圖 10 CVDU I/F 單元的組態



附圖 11 CTC I/F 單元組態

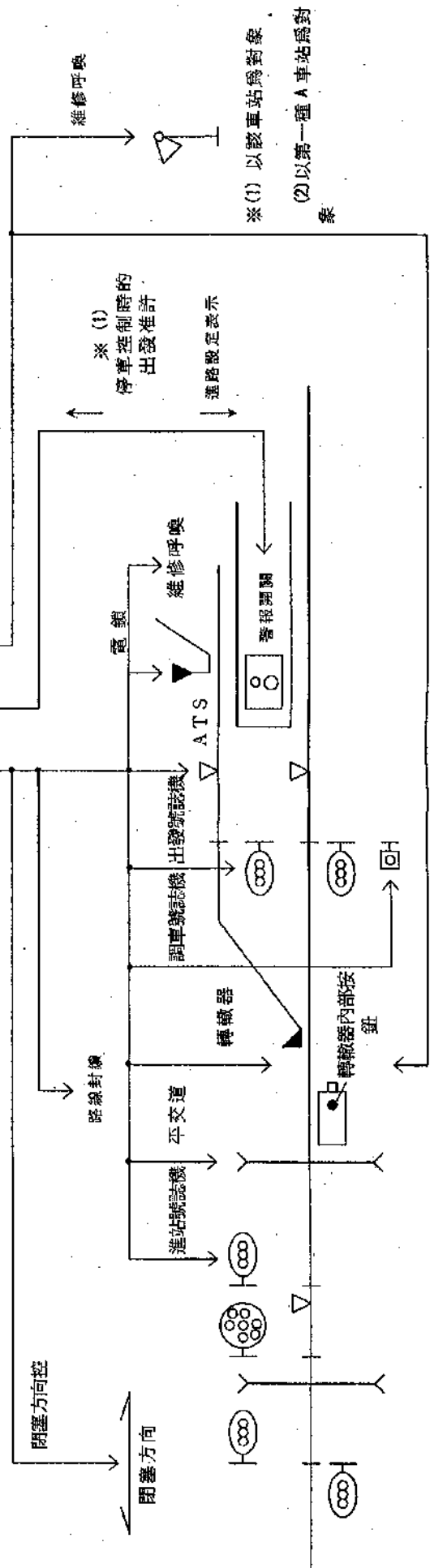
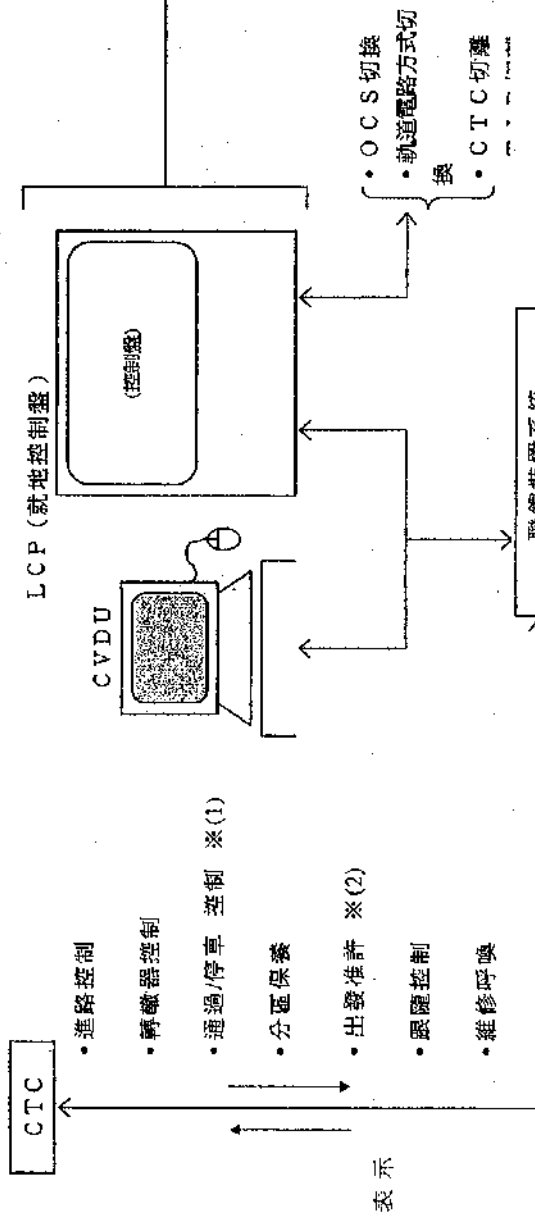


附圖 12 聯鎖處理器 電源供應系統

附圖 13 新設電子聯鎖裝置 (站場設備控制功能): 第一種聯鎖站

《 操作功能 》

項	項目
1	進路設定
2	轉轍器單區扳轉
3	電鎖解鎖
4	CTC/就地 切換
5	分區保養
6	路綫封鎖
7	平交道手動控制
8	CTC 切離
9	TID 切離
10	OCS 切換
11	軌道電路方式切換
12	車次號碼輸入
13	跟隨控制



台灣System構成圖

附圖 14 號誌系統圖

