202526800

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202526800 A

(43)公開日： 中華民國 114 (2025) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：113115225 (22)申請日： 中華民國 113 (2024) 年 04 月 24 日

(51)Int. Cl.： *G06Q50/04 (2012.01)*

(30)優先權：2023/12/25 世界智慧財產權組織 PCT/JP2023/046440

(71)申請人：日商三菱電機股份有限公司 (日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本

(72)發明人：佐藤隆臣 SATO, TAKAOMI (JP) ；夏山亮介 NATSUYAMA, RYOSUKE (JP)

(74)代理人：洪澄文；洪茂

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：19 共 51 頁

(54)名稱

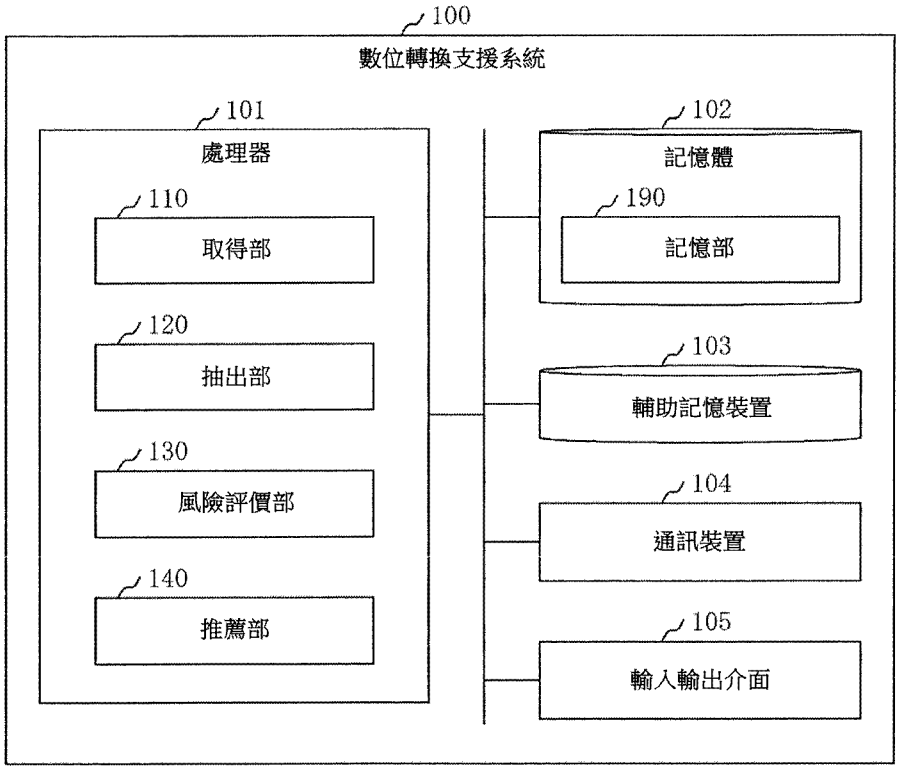
數位轉換支援系統、數位轉換支援方法以及數位轉換支援程式產品

(57)摘要

風險評價部(130)在基於作業日誌顯示的資訊，該作業日誌是在被執行一次以上的作業製程流程每次執行時被記錄，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值中的至少一指標值，該瓶頸指標值為關於前述作業製程流程之瓶頸的指標值，該屬人性指標值為關於前述作業製程之屬人性的指標值，該合作度指標值為關於作業者之合作的指標值，使用算出之指標值，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出前述作業製程的評價值。推薦部(140)基於前述作業製程流程的各作業製程的前述評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

指定代表圖：

TW 202526800 A



第1圖

符號簡單說明：

100:數位轉換支援系統

101:處理器

102:記憶體

103:輔助記憶裝置

104:通訊裝置

105:輸入輸出介面

110:取得部

120:抽出部

130:風險評價部

140:推薦部

190:記憶部

【發明摘要】

【中文發明名稱】　數位轉換支援系統、數位轉換支援方法以及數位轉換支援程式產品

【中文】

風險評價部(130)在基於作業日誌顯示的資訊，該作業日誌是在被執行一次以上的作業製程流程每次執行時被記錄，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值中的至少一指標值，該瓶頸指標值為關於前述作業製程流程之瓶頸的指標值，該屬人性指標值為關於前述作業製程之屬人性的指標值，該合作度指標值為關於作業者之合作的指標值，使用算出之指標值，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出前述作業製程的評價值。推薦部(140)基於前述作業製程流程的各作業製程的前述評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

【指定代表圖】　第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

100:數位轉換支援系統

101:處理器

102:記憶體

103:輔助記憶裝置

104:通訊裝置

105:輸入輸出介面

110:取得部

120:抽出部

130:風險評價部

140:推薦部

190:記憶部

【發明說明書】

【中文發明名稱】　數位轉換支援系統、數位轉換支援方法以及數位轉換支援程式產品

【技術領域】

【0001】　本揭露係有關於數位轉換的支援。

【先前技術】

【0002】　以優化熟練者的手動作業為前提，技能知識抽出與業務效率化正被致力進行。

專利文獻1揭露了在各種裝置的維護以及檢查等作業中，用於高效率並可靠地累積熟練者身懷的技能以及知識等資訊，作為知識資訊的技術。該技術從相同作業的影像/聲音資訊的記錄抽出複數熟練者共通的知識資訊，使知識資訊可以被適當地管理並編輯。

【0003】　專利文獻1的技術並未揭露或教示以作為對象的生產系統整體皆被數位化為前提，以數位技術更換人手作業的內容。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】　專利文獻1：國際公開第2021/079414號公報。

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0005】　本揭露的目的為可以提示推薦數位工具之利用的作業製程，該數位工具包含以人手作業進行的作業製程。

[用以解決問題的手段]

【0006】　本揭露的數位轉換支援系統，包括：風險評價部，基於作業日誌顯示的資訊，該作業日誌是在被執行一次以上的作業製程流程每次執行時被記錄，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值中的至少一指標值，該瓶頸指標值為關於前述作業製程流程之瓶頸的指標值，該屬人性指標值為關於前述作業製程之屬人性的指標值，該合作度指標值為關於作業者之合作的指標值，使用算出之指標值，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出前述作業製程的評價值；以及推薦部，基於前述作業製程流程的各作業製程的前述評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

[發明的效果]

【0007】　根據本揭露，可以提示推薦數位工具之利用的作業製程，該數位工具包含以人手作業進行的作業製程。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1圖為實施例1中數位轉換支援系統100的構成圖。

第2圖為實施例1中生產系統200的功能構成圖。

第3圖為實施例1中數位轉換支援系統100的功能構成圖。

第4圖為實施例1中數位轉換支援方法的流程圖。

第5圖為實施例1中顯示作業日誌中顯示的作業製程資訊之項目的圖。

第6圖為顯示實施例1中作業製程流程圖之例子的圖。

第7圖顯示實施例1中步驟S130之流程圖。

第8圖為顯示實施例1中相對於指標值之關係的圖。

第9圖為顯示實施例1中透過從步驟S131到步驟S134之處理得到的資訊之項目的圖。

第10圖為顯示實施例1中透過步驟S135得到的資訊之項目的圖。

第11圖為顯示習知技術中數位轉換支援之對象的圖。

第12圖為顯示實施例1中數位轉換支援之對象的圖。

第13圖為實施例2中數位轉換支援系統100的構成圖。

第14圖為實施例2中數位轉換支援系統100的功能構成圖。

第15圖為實施例2中改善評價的流程圖。

第16圖為顯示實施例2中透過步驟S220得到的資訊之項目的圖。

第17圖為顯示實施例2中相對於投資可能費用之關係的圖。

第18圖為顯示實施例2中透過步驟S230得到的資訊之項目的圖。

第19圖為實施例中數位轉換支援系統100的硬體構成圖。

【實施方式】

【0009】 在實施方式以及圖式中，對相同元素或對應的元素標示相同符號。與已說明之元素標示相同符號的元素之說明會適當地省略或簡化。圖中的箭號主要是顯示資料流或處理流。

【0010】 實施例1.

基於第1圖到第12圖說明數位轉換支援系統100。

【0011】 ***構成之說明***

基於第1圖說明數位轉換支援系統100的構成。

數位轉換支援系統100為包括處理器101、記憶體102、輔助記憶裝置103、通訊裝置104、輸入輸出介面105等硬體的電腦。這些硬體透過訊號線互相連接。

【0012】 處理器101為進行演算處理的IC，控制其他硬體。舉例而言，處理器101為CPU。

IC為積體電路(Integrated Circuit)的縮寫。

CPU為中央處理單元(Central Processing Unit)的縮寫。

【0013】 記憶體102為揮發性或非揮發性記憶裝置。記憶體102也被稱為主記憶裝置或主記憶體。舉例而言，記憶體102為RAM。記憶於記憶體102的資料依據需要被保存於輔助記憶裝置103。

RAM為隨機存取記憶體(Random Access Memory)的縮寫。

【0014】 輔助記憶裝置103為非揮發性記憶裝置。舉例而言，輔助記憶裝置103為ROM、HDD、快閃記憶體或上述之組合。

記憶於輔助記憶裝置103的資料依據需要被載入記憶體102。

ROM為唯讀記憶體(Read Only Memory)的縮寫。

HDD為硬碟(Hard Disk Drive)的縮寫。

【0015】 通訊裝置104為接收器以及傳送器。舉例而言，通訊裝置104為通訊晶片或NIC。數位轉換支援系統100的通訊使用通訊裝置104進行。

NIC為網路介面卡(Network Interface Card)的縮寫。

【0016】 輸入輸出介面105為連接輸入裝置以及輸出裝置的埠。舉例而言，輸入輸出介面105為USB端子，輸入裝置為鍵盤以及滑鼠，輸出裝置為顯示器。數位轉換支援系統100的輸入輸出使用輸入輸出介面105進行。

USB為通用序列匯流排(Universal Serial Bus)的縮寫。

【0017】 數位轉換支援系統100包括取得部110、抽出部120、風險評價部130、推薦部140等元素。這些元素藉由軟體實現。

【0018】 輔助記憶裝置103中，用以使電腦作為記憶用以使取得部110、抽出部120、風險評價部130與推薦部140運作的數位轉換支援程式。數位轉換支援程式被載入記憶體102，透過處理器101執行。

再者，輔助記憶裝置103中記憶了OS。OS的至少一部份被載入記憶體102，透過處理器101執行。

處理器101一邊執行OS，一邊執行數位轉換支援程式。

OS為作業系統(Operation System)的縮寫。

【0019】　數位轉換支援程式的輸入輸出資料被記憶於記憶部190。

記憶體102作為記憶部190運作。然而，輔助記憶裝置103、處理器101內的暫存器以及處理器101內的快取記憶體等記憶裝置，也可以代替記憶體102，或與記憶體102共同作為記憶部190運作。

【0020】　數位轉換支援程式可以電腦可讀取地記錄(儲存)於光碟或快閃記憶體等非揮發性記錄媒體。

【0021】　第2圖顯示生產系統200的功能構成。

生產系統200是成為由數位轉換支援系統100支援之對象的系統(支援對象系統)的一例。

生產系統200包括產品設計工具201、工程/設備設計工具202、生產管理系統203、生產控制裝置204、生產設備205，以及資料收集系統206。再者，生產系統200包括產品設計DB211、工程/設備設計DB212、生產條件DB213，以及生產實績DB214。DB代表資料庫(Database)。

產品設計工具201為被使用於產品設計的軟體。舉例而言，產品設計工具201為CAD或CAE等軟體。CAD為電腦輔助設計(Computer Aided Design)的縮寫。CAE為電腦輔助工程(Computer Aided Engineering)的縮寫。

產品設計DB211保存從產品設計工具201得到的資料。舉例而言，產品設計DB211保存使用CAD描繪的已繪製圖面之資料、使用CAE模擬的條件以及結果有關的資料等。

工程/設備設計工具202為被使用於生產工程的全體構成(布局)或各個設備組裝/元件構成等之設計的軟體。舉例而言，工程/設備設計工具202為如CAD的軟體。

工程/設備設計DB212保存從工程/設備設計工具202得到的資料。舉例而言，工程/設備設計DB212保存使用CAD描繪的圖面之資料。此資料顯示生產工程的構成/尺寸、各個機械的安裝位置/尺寸/機器的規格(加熱容量(heating capacity)、馬達容量(motor capacity))。

生產管理系統203為統一管理與生產有關之業務的系統。舉例而言，生產管理系統203具有販賣管理、生產計畫、需求量計算、購買管理、庫存管理、製造管理、出貨管理、成本管理以及預算管理等功能。

生產條件DB213儲存各種產品製造所需的資訊。例如，生產條件DB213儲存作業程序以及機械設定條件等，被稱為BOP的資訊。各種產品製造所需的資訊結合於各種生產工程(process flow)中管理。BOP為流程清單(Bill of Process)的縮寫。

生產實績DB214將產品機種別的生產數量、各種能源消耗量等資料與時間資訊結合保存。

生產控制裝置204為PLC或DCS。PLC為可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller)的縮寫。DCS為分散控制系統(Distributed Control System)的縮寫。

生產設備205為用以製作產品的設備。舉例而言，生產設備205

為組裝機械、搬運機械以及檢查機器等。

資料收集系統206為收集並處理(視覺化、分析等)生產實績資料的系統。舉例而言，資料收集系統206為SCADA。SCADA為監督控制及資料獲取(Supervisory Control and Data Acquisition)的縮寫。

【0022】　工程師使用生產系統200執行產品設計、工程設備設計、生產條件設定、生產改善業務等。

生產系統200的作業日誌透過數位轉換支援系統100的取得部110被記錄。

生產系統200的實績資料透過數位轉換支援系統100的抽出部120被記錄。

【0023】　第3圖顯示數位轉換支援系統100的功能構成。

數位轉換支援系統100的主要特徵為風險評價部130與推薦部140。

工程師使用取得部110記錄作業日誌。

製程記述者觀察工程師。另外，製程記述者面試工程師。而且，製程記述者使用使用者介面，對每個透過抽出部120、風險評價部130與推薦部140得到的資料施予變更(修正、追記)。

【0024】　***動作的說明***

數位轉換支援系統100的動作程序相當於數位轉換支援方法。另外。數位轉換支援系統100的動作程序相當於透過數位轉換支援程式處理的程序。

【0025】　基於第4圖說明數位轉換支援方法。

支援對象系統使作業製程流程執行一次以上。而且，作業製程流程每次執行時紀錄作業日誌。

作業製程流程由複數作業製程構成，該複數作業製程被執行的順序已被決定。

作業日誌對已被執行的作業製程流程的每個作業製程，顯示與已被執行的作業製程有關的資訊(作業製程資訊)。

【0026】　在步驟S110中，取得部110取得與已被執行一次以上的作業製程流程對應的1個以上的作業日誌。

【0027】　第5圖顯示作業日誌中顯示的作業製程資訊的資料形式的例子。

作業日誌顯示「作業程序No.」、「作業製程名」、「輸入資料」、「輸出資料」、「部署」、「作業者」、「作業時間」、「使用知識」、「使用數位工具」、「注釋」等作業製程資訊。

「作業程序No.」顯示作業製程流程中的作業製程的順序。亦即，作業程序No.為作業製程的流水號。

「作業製程名」為作業製程的名稱。作業製程名透過製程記述者或機械，從影像、聲音、操作日誌資訊等被抽出並被替換為文字。機械的例子為人工智慧聊天機器人。

「輸入資料」代表作業製程的輸入資料。輸入資料為作業製程之執行所需的資料。

「輸出資料」代表作業製程的輸出資料。輸入資料為作為作業

製程之執行結果得到的資料。

「部署」顯示作業者所屬的部署的名稱。

「作業者」顯示作業者的名字。

「作業時間」顯示作業者參與作業製程的時間。

「使用知識」顯示作業者在作業製程中使用的資訊(知識資訊)。輸入資料被排除在知識資訊之外。

「使用數位工具」顯示作業者在作業製程中使用的數位工具的名稱。也可以顯示為了使用數位工具的連接目的地等資訊。

「注釋」代表與作業製程有關的注釋。

【0028】　作業日誌的資訊可以如以下般得到。

作業日誌的資訊透過支援對象系統被記錄。

攝影機以及麥克風被設置於支援對象系統，作業製程流程被執行。而且，在作業製程流程的執行中，透過攝影機得到影像資料，透過麥克風得到聲音資料。透過解析影像資料以及聲音資料得到作業日誌的資訊。

作業日誌的資訊透過支援對象系統的工程師被記述。

【0029】　回到第4圖，從步驟S120開始繼續說明。

在步驟S120中，抽出部120從1個以上的作業日誌(以及實績資料)偵測構成作業製程流程的複數作業製程。

而且，抽出部120對作業製程流程的每個作業製程，從1個以上作業日誌(以及實績資料)抽出作業製程資訊。

【0030】　例如，抽出部120依循基本製程模型的定義，透過

執行流程挖掘(process mining)，抽出各製程資訊。

基本製程模型基本上為定義作業製程流程的模型，預先被準備。

製程挖掘可以使用既存方法執行。既存方法的例子為Alpha演算法(α-algorithm)。

【0031】 已被抽出的各作業製程資訊也可以藉由人手或機械施予變更。例如，各作業製程資訊可以如以下般被施予變更。

抽出部120使用作業製程流程的複數之各作業製程資訊，生成作業製程流程圖，將作業製程流程圖顯示於顯示器。

作業製程流程圖圖示複數作業製程的執行流程，將各作業製程與顯示的圖形關聯，並顯示作業製程資訊。

製程記述者從作業製程流程圖選擇作業製程，對已選擇之作業製程的作業製程資訊指示變更(修正、追記等)。

抽出部120接收指示，依照指示對作業製程資訊施予變更。

【0032】 第6圖顯示作業製程流程圖的例子。

作業製程流程圖顯示作業製程No.1與作業製程No.2的流程。

各作業製程的圖形被標示了用以顯示作業製程資訊的標誌(+)。

製程記述者選擇任一標誌(+)時，抽出部120顯示被標示了被選擇的標誌(+)的圖形的作業製程資訊。

製程記述者編輯被顯示的作業製程資訊時，抽出部120依照編輯更新作業製程資訊。

【0033】 回到第4圖，從步驟S130開始繼續說明。

在步驟S130中，風險評價部130基於作業製程資訊，對作業製

程流程的每個作業製程，算出關於數位轉換的作業製程之評價值。

【0034】　基於第7圖說明步驟S130的程序。

在步驟S131中，風險評價部130基於1個以上的作業日誌之每一者顯示的作業製程資訊，對作業製程流程的每個作業製程，算出每個人的作業平均時間、作業合計人數、知識使用數與關係部署平均。

【0035】　每一人的作業平均時間是將作業合計時間除以作業者總人數被算出。

作業合計時間為作業製程所需之「作業時間」的合計。

作業總人數為與作業製程有關之「作業者」的人數之合計。相同作業者參與不同作業回合時，被計算的人數與相同作業者參與的作業回合相同。

作業合計人數為與作業製程有關的「作業者」之人數。相同作業者參與不同作業回合時，相同作業者被計算為一人。

知識使用數為在作業製程中被使用的「知識資訊」的數量。

關係部署數平均是將關係部署總數除以作業次數(作業製程資訊數、作業日誌數)被算出。

關係部署總數為與作業製程有關的「部署」之合計。相同部署參與不同作業回合時，計算與相同部署參與之作業回合相同的數量。

【0036】　在步驟S132中，風險評價部130基於每一人的作業平均時間與作業合計人數，對作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值。

瓶頸指標值為與作業製程流程的瓶頸有關的指標值。

【0037】　具體而言，風險評價部130在每一人的作業平均時間越長時算出越大的值，在作業合計人數越多時算出越大的值。被算出的值為瓶頸指標值。

例如，風險評價部130將每一人的作業平均時間乘以作業合計人數，算出瓶頸指標值。

【0038】　在步驟S133中，風險評價部130基於作業合計人數與知識使用數，對作業製程流程的每個作業製程，算出屬人性指標值。

屬人性指標值為與作業製程的屬人性有關的指標值。

【0039】　具體而言，風險評價部130在作業合計人數越多時算出越小的值，在知識使用數越多時算出越大的值。被算出的值為屬人性指標值。

例如，風險評價部130將使用知識數除以作業合計人數，算出屬人性指標值。

【0040】　在步驟S134中，風險評價部130基於作業合計人數、知識使用數與關係部署數平均，對作業製程流程的每個作業製程，算出合作度指標值。

合作度指標值與作業者之合作有關的指標值。

【0041】　具體而言，風險評價部130在作業合計人數越多時算出越大的值，在知識使用數越多時算出越大的時，在關係部署數平均越多時算出越大的值。被算出的值為合作度指標值。

例如，風險評價部130將作業合計人數，乘以知識使用數與關係部署數平均，算出合作度指標值。

【0042】　第8圖顯示每一人的作業平均時間、作業合計人數、知識使用數、關係部署數平均與各指標值的關係。

【0043】　第9圖顯示透過從步驟S131到步驟S134的處理得到的資訊之項目列表。

透過從步驟S131到步驟S134的處理得到的資訊也可以藉由人手或機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

風險評價部130將由第9圖所示的項目構成的表單顯示於顯示器。

製程記述者對已被顯示之表單所示的資訊，指示變更(修正、追記等)。

風險評價部130接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0044】　回到第7圖，說明步驟S135。

在步驟S135中，風險評價部130利用瓶頸指標值、屬人性指標值與合作度指標值，對作業製程流程的每個作業製程，算出評價值。

【0045】　評價值如以下般被算出。

首先，風險評價部130對每個作業製程，正規化瓶頸指標值、屬人性指標值與合作度指標值之每一者。

例如，風險評價部130使用百分位法，將每個指標值如以下般，藉由5階段評價正規化。

對象作業製程的指標值，在落入對應作業製程流程之複數作業

製程的複數指標值之中的前百分之二十時，對象作業製程的正規化後之指標值為「5」。

同樣地，對象作業製程之指標值落入前百分之二十到前百分之四十的範圍時，對象作業製程的正規化後之指標值為「4」。

同樣地，對象作業製程之指標值落入前百分之四十到前百分之六十的範圍時，對象作業製程的正規化後之指標值為「3」。

同樣地，對象作業製程之指標值落入前百分之六十到前百分之八十的範圍時，對象作業製程的正規化後之指標值為「2」。

同樣地，對象作業製程的指標值落入後百分之二十時，對象作業製程的正規化後之指標值為「1」。

【0046】　接下來，風險評價部130對每個作業製程算出正規化後的瓶頸指標值、正規化後的屬人性指標值與正規化後的合作度指標值之和。算出之和為評價值。

風險評價部130也可以對正規化後的瓶頸指標值、正規化後的屬人性指標值與正規化後的合作度指標值之每一者進行加權並算出評價值。在此情況下，已被加權的正規化後之屬人性指標值，與已被加權的正規化後之合作度指標值的和成為評價值。已被加權的正規化後之指標值，是將加權係數乘以正規化後的指標值得到的值。

【0047】　第10圖顯示透過步驟S135得到的資訊之項目的列表。

透過步驟S135得到的資訊，也可以藉由人手或機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

風險評價部130將由第10圖所示的項目構成的表單顯示於顯示器。

製程記述者對已被顯示之表單中顯示的資訊指示變更(修正、追記等)。

風險評價部130接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0048】 回到第4圖說明步驟S140。

在步驟S140中，推薦部140基於作業製程流程的各作業製程之評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

【0049】 舉例而言，推薦部140將作業製程流程的複數作業製程以評價值由高到低排列，將由第10圖所示之項目構成的表單顯示於顯示器。亦即，推薦部140提示推薦數位工具之利用的作業製程的優先順位。

【0050】 推薦部140也可以選擇評價值在閾值以上的作業製程或評價值為前一定數量的作業製程，提示選擇的作業製程。

推薦部140也可以將評價值為閾值以下的作業製程或評價值為後一定數量的作業製程除外，提示剩下的作業製程。

【0051】 未利用數位工具的作業製程被提示為推薦了數位工具之利用的作業製程時，推薦在已被提示之作業製程利用數位工具。利用數位工具的作業製程被提示為推薦了數位工具之利用的作業製程時，推薦在已被提示之作業製程利用別的數位工具(數位工具的更換/更新)。

【0052】 被提示的資訊或已被提示的資訊可以藉由人手或

機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

推薦部140將提示的資訊顯示於顯示器。

製程記述者指示對已被顯示之資訊的變更(修正、追記等)。

推薦部140接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0053】 ***實施例1的效果***

第11圖顯示習知技術中數位轉換支援的對象。

習知技術以人手作業(真實世界(physical world))的熟練者之作業已被最佳化為前提，限定於人手作業的區域盡力抽出技能知識以及使業務效率化。然而，若以數位工具(計算機)的活用為前提，有進一步實現業務效率化的可能性。

習知技術以對應生產系統之人手作業的數位技術(計算機世界(Cyber World))被維護且被構築為前提。然而，在希望推進數位轉換(DX化)之顧客的生產現場，大多數案例使用被數位工具化之區域與保留人手作業之區域混合的生產系統。

【0054】 第12圖顯示實施例1中數位轉換支援的對象。

實施例1將人手作業(Physical World)與數位技術(Cyber World)共存的生產系統作為對象，目標為實現充分利用了數位技術之業務的效率化(DX)。透過數位化的業務之效率化，可以藉由觀察、記述、評價熟練工程師的決策過程本身實現。

具體而言，實施例1的目標為對使用者提示推薦更換/更新數位技術處。

【0055】 抽出部120由顯示熟練者的生產改善、設計業務的

作業日誌，做成已被記述之作業製程流程，該已被記述之作業製程流程與輸入輸出資訊、已使用知識等資訊一起記述。

風險評價部130基於各作業製程所需時間、關係部署數、人數等資訊，判定作業瓶頸、屬人性、(部署間)合作必要度(指標值)。

接下來，推薦部140透過數位工具更換/更新提示推薦作業標準化處(作業製程)。

作業製程為瓶頸，且屬人性高或部署間需要合作時，判斷作業製程的作業無法標準化或作業標準化的效果很大時，推薦數位工具的更換/數位工具的更新。

【0056】　在實施例1中，對於無法實現DX化的使用者，量化地提示作業瓶頸、屬人化等風險。

因此，實施例1可以透過數位工具的更換、更新，實現使判斷標準化作業之處變得容易的準則。而且，業務效率化的可能性透過實施例1提高。

【0057】　***實施例1的補足***

數位轉換支援系統100也可以由互相通訊的複數裝置(電腦)構成。

【0058】　數位轉換支援系統100也可以應用於供應鏈管理系統或程式設計訓練系統等，生產系統200以外的系統。

供應鏈管理系統管理供給企業(供應商)到(最終)顧客為止的產品流程，是提高該業務製程的效率並消除浪費的管理系統。

程式設計訓練系統是在線上等提供程式訓練環境的系統。

【0059】　風險評價部130也可以對每個作業製程算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值之中任1個或任2個指標值，使用算出的指標值算出作業製程的評價值。

【0060】　實施例2.

基於第13圖到第18圖說明關於利用數位工具之改善評價效果的形態與實施例1的主要差異點。

【0061】　***構成的說明***

基於第13圖說明數位轉換支援系統100的構成。

數位轉換支援系統100更包括效果評價部150。

數位轉換支援程式更使電腦作為效果評價部150運作。

【0062】　第14圖顯示數位轉換支援系統100的功能構成。

數位轉換支援系統100的主要特徵為效果評價部150。

工程師使用使用者介面，將各種設定資訊輸入數位轉換支援系統100。

製程記述者使用使用者介面，對透過效果評價部150得到的資料施予變更(修正、追記等)。

【0063】　***動作的說明***

基於第15圖說明改善評價。

改善評價為改善實施後評價改善實施之效果的處理。

改善實施代表在實施例1的步驟S140中，在被提示之作業製程中利用數位工具執行作業製程流程。

將透過改善實施利用數位工具的作業製程稱為改善製程。改善

製程包含更換或更新數位工具的作業製程。

【0064】　在步驟S210中，效果評價部150接收投資期間與投資回收期間等設定資訊。

「投資期間」代表對於支援對象系統的投資期間。投資期間為對支援對象系統進行投資的期間。例如，投資期間為對生產系統200反映改善以及設計的期間。

「投資回收期間」代表對於支援對象系統的投資回收期間。投資期間為對支援對象系的投資回收的期間。例如，投資回收期間為將改善及設計反映到生產系統200之後，開始得到改善效果到回收投資額為止的期間。

【0065】　在步驟S220中，效果評價部150基於改善實施後顯示於作業日誌的各作業者的作業時間，與透過改善實施得到的效果費用，對每個改善製程算出效果費用平均。

效果費用為因為改善實施的效果減少的費用。效果費用可以基於作業日誌的資訊被算出，也可以包含於設定資訊。

效果費用平均為改善製程中每一定期間的效果費用。

【0066】　補足關於效果費用平均。

具體而言，效果費用平均為投資期間結束後得到的年單位之效果金額的平均值。實際上，效果額不限於每年金額相同。效果費用平均為為了掌握投資回收期間為止的合計可以得到何種程度效果的值。因為不知道效果費用合計的那個效果持續到何年為止，因此使用效果費用平均。效果金額基於生產實績被計算。

【0067】　效果費用平均如以下般被算出。

首先，效果評價部150對作業製程流程的每個製程，合計個作業者的作業時間，算出作業合計時間。

另外，效果評價部150合計各作業製程的作業合計時間，算出總作業時間。

接下來，效果評價部150對作業製程流程的每個製程，依據改善製程的作業合計時間相對於總作業時間的比例，分配效果費用。

若不分配，只將效果費用與在生產現場反應措施的特定作業製程(改善製程)關聯。

關於改善製程，透過分配算出的費用為效果費用平均。

【0068】　第16圖顯示透過步驟S220得到的資訊之項目的列表。

【0069】　回到第15圖從步驟S230開始繼續說明。

在步驟S230中，效果評價部150基於已被算出的效果費用平均、設定資訊中包含的投資期間，與設定資訊中包含的投資回收期間，對每個改善製程算出投資可能費用。

投資可能費用為對於改善製程在每一定期間可能投資的費用。具體而言，投資可能費用為年平均可能投資的費用。嚴格來說，即使每年不投資相同金額也可以，但是(投資可能費用)×(投資期間)一定相當。

【0070】　投資可能費用在效果費用平均越高時越高，在投資期間越長時越低，在投資回收期間越長時越高。

第17圖顯示效果費用平均、投資期間、投資次數期間與投資可能費用之關係。

【0071】　投資可能費用如以下般被算出。

效果評價部150將把投資回收期間除以投資期間得到的值，乘以效果費用平均。被算出的值為投資可能期間。

【0072】　投資可能費用藉由以下數學式表示。

(投資可能費用)＝(效果費用平均)×(投資回收期間)／(投資期間)

【0073】　第18圖顯示透過步驟S230得到的資訊之項目列表。

【0074】　在步驟S240中，效果評價部150提示各改善製程的投資可能費用。

例如，效果評價部150將由第18圖所示的之項目構成的表單顯示於顯示器。

【0075】　被提示的資訊或已被提示的資訊也可以藉由人手或機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

效果評價部150將提示的資訊顯示於顯示器。

製程記述者指示對於被顯示之資訊的變更(修正、追記等)。

效果評價部150接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0076】　***實施例2的效果***

在實施例2中，根據實施例1被算出的效果費用，該效果費用是基於評價實施後，改善措施以及設計被應用於生產現場得到的結果

被算出，透過專家基於單獨被設定的投資回收期間等條件，算出數位化投資可能費用(藉由模擬)。藉此，評價數位工具的更換/更新所伴隨的效果。因此，強化了實施例1的推薦的證據。

【0077】　在實施例2中，以費用的觀點預測改善措施以及設計實施後之效果的評價。藉此，對使用者強化了用於更新/更換數位工具的證據。

【0078】　***實施例的補足***

基於第19圖說明數位轉換支援系統100的硬體構成。

數位轉換支援系統100包括處理電路109。

處理電路109為實現取得部110、抽出部120、風險評價部130、推薦部140以及效果評價部150的硬體。

處理電路109可以是專用的硬體，也可以是執行儲存於記憶體102之程式的處理器101。

【0079】　處理電路109為專用硬體時，處理電路109例如為單電路、複合電路、已程式化處理器、已平行程式化處理器、ASIC、FPGA，或上述之組合。

ASIC為特殊應用積體電路(application specific integrated circuit)的縮寫。

FPGA為現場可程式邏輯閘陣列(field-programmable gate array)的縮寫。

【0080】　數位轉換支援系統100也可以包括代替處理電路109的複數處理電路。

【0081】 在處理電路109中，也可以一部份的功能藉由專用硬體實現，剩下功能藉由軟體或韌體實現。

【0082】 如此，數位轉換支援系統100的功能可以藉由硬體、軟體、韌體或上述之組合實現。

【0083】 各實施例為較佳形態之例示，並非意圖限制本揭露的技術範圍。各實施例可以部份地實施，也可以與其他形態組合實施。利用流程圖等說明的程序，也可以適當地變更。

【0084】 數位轉換支援系統100的各元素之「部」、也可以解讀為「處理」、「工程」、「電路」或「電路系統」。

【0085】 數位轉換支援程式也可以被載入電腦程式產品(也被單稱為程式產品)。電腦程式產品是載入電腦可讀取的程式者，不限於肉眼可見的物品。

【符號說明】

【0086】

100:數位轉換支援系統

101:處理器

102:記憶體

103:輔助記憶裝置

104:通訊裝置

105:輸入輸出介面

109:處理電路

110:取得部

120:抽出部

130:風險評價部

140:推薦部

150:效果評價部

190:記憶部

200:生產系統

201:產品設計工具

202:工程/設備設計工具

203:生產管理系統

204:生產控制裝置

205:生產設備

206:資料收集系統

211:產品設計資料庫(Database，DB)

212:工程/設備設計DB

213:生產條件DB

214:生產實績DB

S110~S140,S131~S135,S210~S240:流程圖步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種數位轉換支援系統，包括：

風險評價部，基於作業日誌顯示的資訊，該作業日誌是在被執行一次以上的作業製程流程每次執行時被記錄，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值中的至少一指標值，該瓶頸指標值為關於前述作業製程流程之瓶頸的指標值，該屬人性指標值為關於前述作業製程之屬人性的指標值，該合作度指標值為關於作業者之合作的指標值，使用算出之指標值，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出前述作業製程的評價值；以及

推薦部，基於前述作業製程流程的各作業製程的前述評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

【請求項2】 如請求項1之數位轉換支援系統，其中，

前述作業日誌在前述作業製程流程的每個作業製程中，顯示作業時間作為作業製程資訊，該作業時間與關於前述作業製程的每個作業者的前述作業製程有關；

前述風險評價部，基於1個以上之前述作業日誌的每一者顯示的前述作業製程資訊，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出每一人的作業平均時間與作業合計人數，該作業合計人數為與前述作業製程有關的作業者的人數，基於前述每一人的作業平均時間與前述作業合計人數算出前述瓶頸指標值。

【請求項3】 如請求項2之數位轉換支援系統，其中前述風險評

價部算出前述瓶頸指標值，在前述每一人的作業平均時間越長時該瓶頸指標值越大，在前述作業合計人數越多時該瓶頸指標值越大。

【請求項4】 如請求項1之數位轉換支援系統，其中，

前述作業日誌在前述作業製程流程的每個作業製程中，對與前述作業製程有關的每個作業者顯示前述作業者在前述作業製程使用的知識資訊，作為作業製程資訊；

前述風險評價部，基於1個以上之前述作業日誌的每一者顯示的前述作業製程資訊，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出作業合計人數與知識使用數，該作業合計人數為與前述作業製程有關的作業者的人數，該知識使用數為在前述作業製程被使用的知識資訊之數量，基於前述作業合計人數與前述知識使用數算出前述屬人性指標值。

【請求項5】 如請求項4之數位轉換支援系統，其中前述風險評價部算出前述屬人性指標值，在前述作業合計人數越多時該屬人性指標值越小，在前述知識使用數越多時該屬人性指標值越大。

【請求項6】 如請求項1之數位轉換支援系統，其中，

前述作業日誌在前述作業製程流程的每個作業製程中，對與前述作業製程有關的每個作業者，顯示前述作業者在前述作業中使用的知識資訊，與前述作業者所屬的部署；

前述風險評價部，基於1個以上之前述作業日誌的每一者顯示的資訊，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出作業合計人

數、知識使用數與關係部署數平均，該作業合計人數為與前述作業製程有關的作業者的人數，該知識使用數為被使用於前述作業製程的知識資訊之數量，該關係部署數平均為與前述作業製程有關之部署數量的平均，基於前述作業合計人數、前述知識使用數與前述關係部署數平均，算出前述合作度指標值。

【請求項7】 如請求項6之數位轉換支援系統，其中前述風險評價部算出前述合作度指標值，在前述作業合計人數越多時該合作度指標值越大，在前述知識使用數越多時合作度指標值越大，在前述關係部署數平均越多時該合作度指標值越大。

【請求項8】 如請求項1至7中任一項之數位轉換支援系統，其中，

前述作業製程流程在支援對象系統中被執行；

前述數位轉換支援系統包括效果評價部；

前述效果評價部，

在被提示之作業製程中使用了數位工具的改善實施之後，接收對於前述支援對象系統的投資期間，與對於前述支援對象系統的投資回收期間，作為設定資訊；

基於前述改善實施之後的前述作業日誌中顯示的各作業者之作業時間，與透過前述改善實施得到的效果費用，對透過前述改善實施利用了數位工具的每個作業製程，算出效果費用平均，該效果費用平均為前述作業製程中每一定期間的效果費用；

基於已算出之效果費用平均、前述設定資訊中包含的前述投資期

間，與前述設定資訊中包含的前述投資回收期間，對透過前述改善實施利用了數位工具的每個作業製程，算出投資可能費用；以及

提示透過前述改善實施利用了數位工具的各作業製程的前述投資可能費用。

【請求項9】 一種數位轉換支援方法，包括：

基於作業日誌顯示的資訊，該作業日誌是在被執行一次以上的作業製程流程每次執行時被記錄，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值中的至少一指標值，該瓶頸指標值為關於前述作業製程流程之瓶頸的指標值，該屬人性指標值為關於前述作業製程之屬人性的指標值，該合作度指標值為關於作業者之合作的指標值，使用算出之指標值，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出前述作業製程的評價值；以及

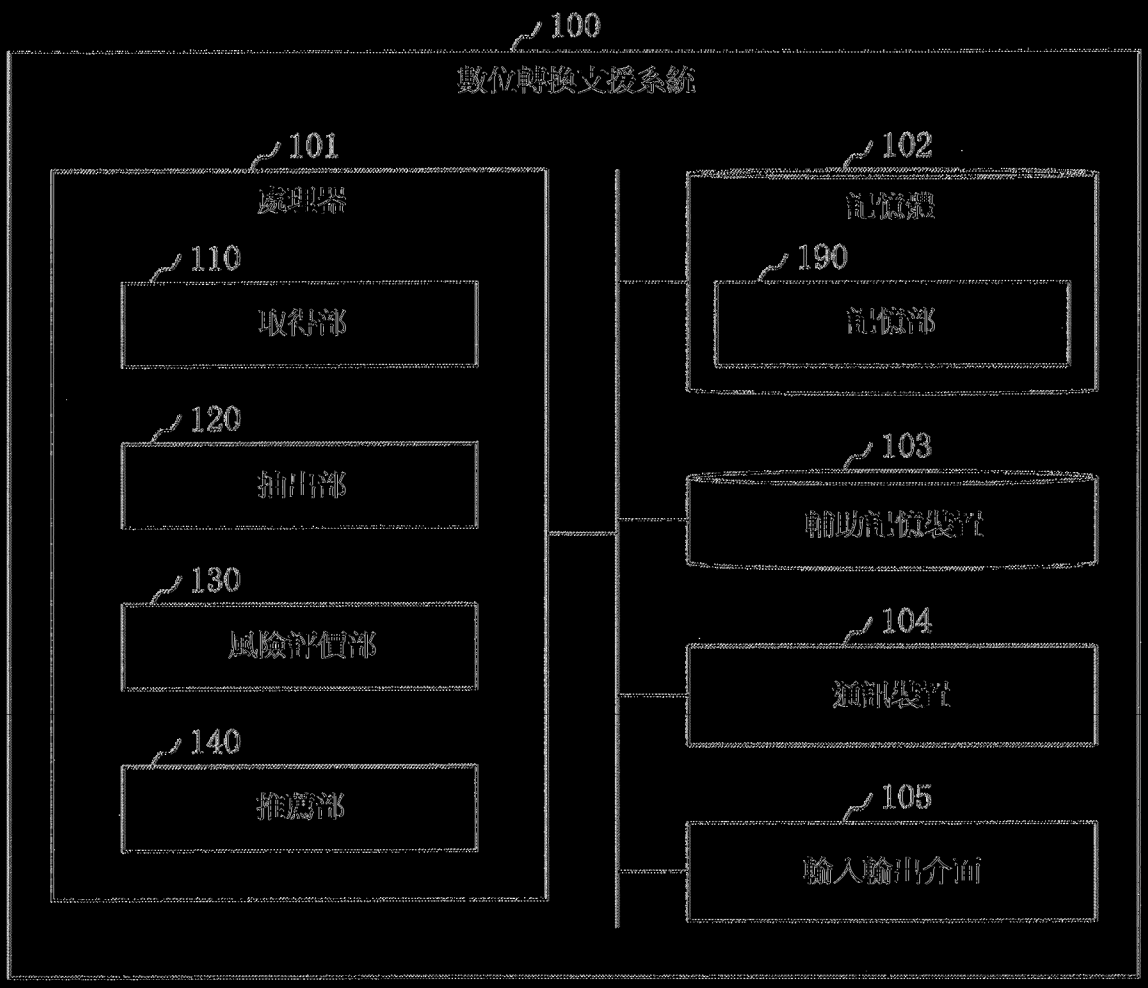
基於前述作業製程流程的各作業製程的前述評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

【請求項10】 一種數位轉換支援程式產品，用以在電腦中執行以下處理：

風險評價處理，基於作業日誌顯示的資訊，該作業日誌是在被執行一次以上的作業製程流程每次執行時被記錄，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值中的至少一指標值，該瓶頸指標值為關於前述作業製程流

程之瓶頸的指標值，該屬人性指標值為關於前述作業製程之屬人性的指標值，該合作度指標值為關於作業者之合作的指標值，使用算出之指標值，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出前述作業製程的評價值；以及

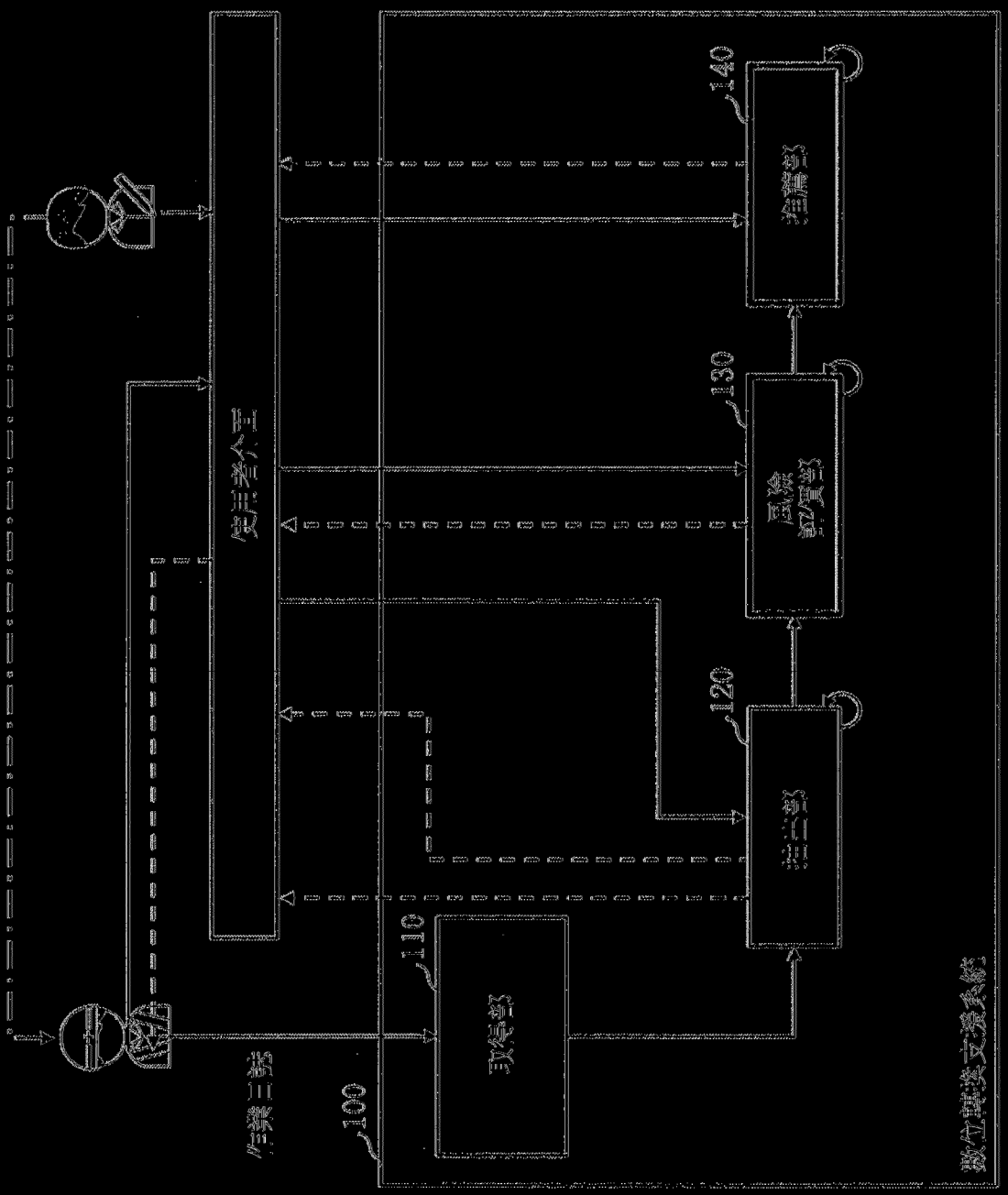
推薦處理，基於前述作業製程流程的各作業製程的前述評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。


100
數位轉換支援系統
101
處理器
110
取得部
120
抽出部
130
風險評價部
140
推薦部
102
記憶體
190
記憶部
103
輔助記憶裝置
104
通訊裝置
105
輸入輸出介面

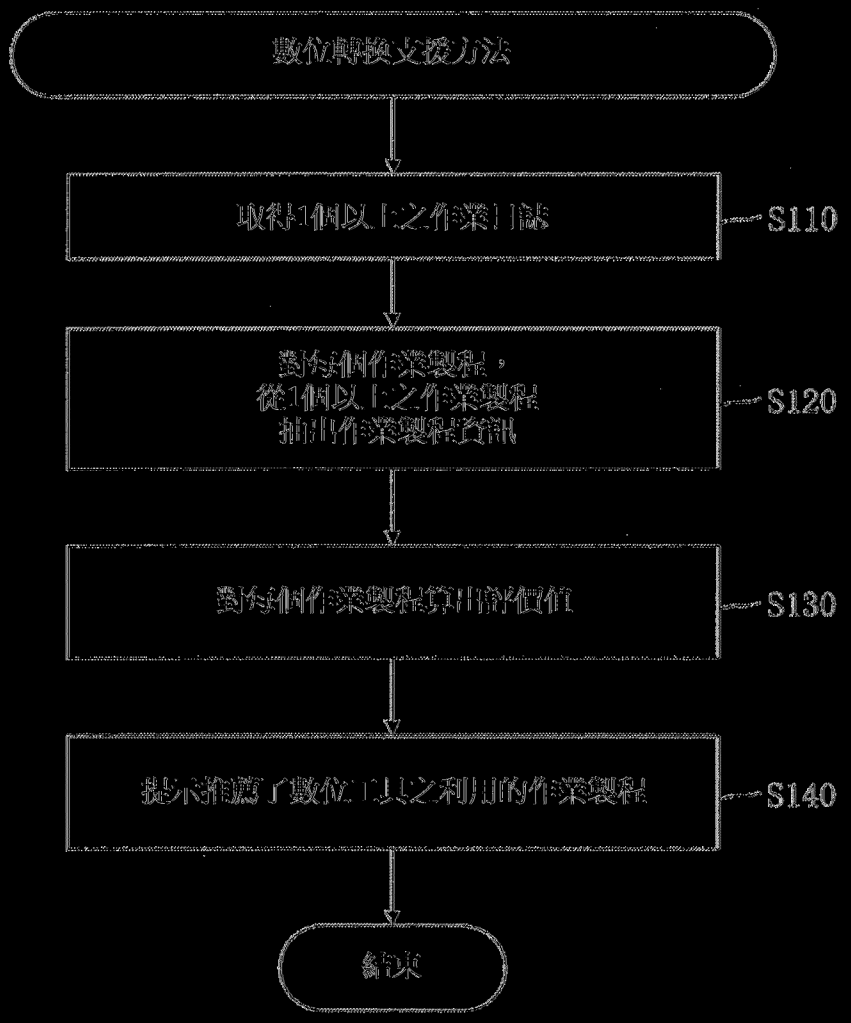
第1圖

100
110
120
第一資料庫
第二資料庫
200
201
202
203
204
205
206
211
212
213
214
第一資料庫
第二資料庫
第三資料庫
第四資料庫
第五資料庫
第六資料庫
第七資料庫
第八資料庫
第九資料庫
第十資料庫
第十一資料庫
第十二資料庫
第十三資料庫
第十四資料庫
第十五資料庫
第十六資料庫
第十七資料庫
第十八資料庫
第十九資料庫
第二十資料庫
第二十一資料庫
第二十二資料庫
第二十三資料庫
第二十四資料庫
第二十五資料庫
第二十六資料庫
第二十七資料庫
第二十八資料庫
第二十九資料庫
第三十資料庫
第三十一資料庫
第三十二資料庫
第三十三資料庫
第三十四資料庫
第三十五資料庫
第三十六資料庫
第三十七資料庫
第三十八資料庫
第三十九資料庫
第四十資料庫
第四十一資料庫
第四十二資料庫
第四十三資料庫
第四十四資料庫
第四十五資料庫
第四十六資料庫
第四十七資料庫
第四十八資料庫
第四十九資料庫
第五十資料庫
第五十一資料庫
第五十二資料庫
第五十三資料庫
第五十四資料庫
第五十五資料庫
第五十六資料庫
第五十七資料庫
第五十八資料庫
第五十九資料庫
第六十資料庫
第六十一資料庫
第六十二資料庫
第六十三資料庫
第六十四資料庫
第六十五資料庫
第六十六資料庫
第六十七資料庫
第六十八資料庫
第六十九資料庫
第七十資料庫
第七十一資料庫
第七十二資料庫
第七十三資料庫
第七十四資料庫
第七十五資料庫
第七十六資料庫
第七十七資料庫
第七十八資料庫
第七十九資料庫
第八十資料庫
第八十一資料庫
第八十二資料庫
第八十三資料庫
第八十四資料庫
第八十五資料庫
第八十六資料庫
第八十七資料庫
第八十八資料庫
第八十九資料庫
第九十資料庫
第九十一資料庫
第九十二資料庫
第九十三資料庫
第九十四資料庫
第九十五資料庫
第九十六資料庫
第九十七資料庫
第九十八資料庫
第九十九資料庫
第一百資料庫
第一百一資料庫
第一百二資料庫
第一百三資料庫
第一百四資料庫
第一百五資料庫
第一百六資料庫
第一百七資料庫
第一百八資料庫
第一百九資料庫
第一百十資料庫
第一百十一資料庫
第一百十二資料庫
第一百十三資料庫
第一百十四資料庫
第一百十五資料庫
第一百十六資料庫
第一百十七資料庫
第一百十八資料庫
第一百十九資料庫
第一百二十資料庫
第一百二十一資料庫
第一百二十二資料庫
第一百二十三資料庫
第一百二十四資料庫
第一百二十五資料庫
第一百二十六資料庫
第一百二十七資料庫
第一百二十八資料庫
第一百二十九資料庫
第一百三十資料庫
第一百三十一資料庫
第一百三十二資料庫
第一百三十三資料庫
第一百三十四資料庫
第一百三十五資料庫
第一百三十六資料庫
第一百三十七資料庫
第一百三十八資料庫
第一百三十九資料庫
第一百四十資料庫
第一百四十一資料庫
第一百四十二資料庫
第一百四十三資料庫
第一百四十四資料庫
第一百四十五資料庫
第一百四十六資料庫
第一百四十七資料庫
第一百四十八資料庫
第一百四十九資料庫
第一百五十資料庫
第一百五十一資料庫
第一百五十二資料庫
第一百五十三資料庫
第一百五十四資料庫
第一百五十五資料庫
第一百五十六資料庫
第一百五十七資料庫
第一百五十八資料庫
第一百五十九資料庫
第一百六十資料庫
第一百六十一資料庫
第一百六十二資料庫
第一百六十三資料庫
第一百六十四資料庫
第一百六十五資料庫
第一百六十六資料庫
第一百六十七資料庫
第一百六十八資料庫
第一百六十九資料庫
第一百七十資料庫
第一百七十一資料庫
第一百七十二資料庫
第一百七十三資料庫
第一百七十四資料庫
第一百七十五資料庫
第一百七十六資料庫
第一百七十七資料庫
第一百七十八資料庫
第一百七十九資料庫
第一百八十資料庫
第一百八十一資料庫
第一百八十二資料庫
第一百八十三資料庫
第一百八十四資料庫
第一百八十五資料庫
第一百八十六資料庫
第一百八十七資料庫
第一百八十八資料庫
第一百八十九資料庫
第一百九十資料庫
第一百九十一資料庫
第一百九十二資料庫
第一百九十三資料庫
第一百九十四資料庫
第一百九十五資料庫
第一百九十六資料庫
第一百九十七資料庫
第一百九十八資料庫
第一百九十九資料庫
第二百資料庫

第2圖


第一通道
第二通道
第三通道
第四通道
第五通道
第六通道
第七通道
第八通道
第九通道
第十通道
第十一通道
第十二通道
第十三通道
第十四通道
第十五通道
第十六通道
第十七通道
第十八通道
第十九通道
第二十通道
第二十一通道
第二十二通道
第二十三通道
第二十四通道
第二十五通道
第二十六通道
第二十七通道
第二十八通道
第二十九通道
第三十通道
第三十一通道
第三十二通道
第三十三通道
第三十四通道
第三十五通道
第三十六通道
第三十七通道
第三十八通道
第三十九通道
第四十通道
第四十一通道
第四十二通道
第四十三通道
第四十四通道
第四十五通道
第四十六通道
第四十七通道
第四十八通道
第四十九通道
第五十通道
第五十一通道
第五十二通道
第五十三通道
第五十四通道
第五十五通道
第五十六通道
第五十七通道
第五十八通道
第五十九通道
第六十通道
第六十一通道
第六十二通道
第六十三通道
第六十四通道
第六十五通道
第六十六通道
第六十七通道
第六十八通道
第六十九通道
第七十通道
第七十一通道
第七十二通道
第七十三通道
第七十四通道
第七十五通道
第七十六通道
第七十七通道
第七十八通道
第七十九通道
第八十通道
第八十一通道
第八十二通道
第八十三通道
第八十四通道
第八十五通道
第八十六通道
第八十七通道
第八十八通道
第八十九通道
第九十通道
第九十一通道
第九十二通道
第九十三通道
第九十四通道
第九十五通道
第九十六通道
第九十七通道
第九十八通道
第九十九通道
第一百通道
第一百一通道
第一百二通道
第一百三通道
第一百四通道
第一百五通道
第一百六通道
第一百七通道
第一百八通道
第一百九通道
第一百十通道
第一百十一通道
第一百十二通道
第一百十三通道
第一百十四通道
第一百十五通道
第一百十六通道
第一百十七通道
第一百十八通道
第一百十九通道
第一百二十通道
第一百二十一通道
第一百二十二通道
第一百二十三通道
第一百二十四通道
第一百二十五通道
第一百二十六通道
第一百二十七通道
第一百二十八通道
第一百二十九通道
第一百三十通道
第一百三十一通道
第一百三十二通道
第一百三十三通道
第一百三十四通道
第一百三十五通道
第一百三十六通道
第一百三十七通道
第一百三十八通道
第一百三十九通道
第一百四十通道
第一百四十一通道
第一百四十二通道
第一百四十三通道
第一百四十四通道
第一百四十五通道
第一百四十六通道
第一百四十七通道
第一百四十八通道
第一百四十九通道
第一百五十通道
第一百五十一通道
第一百五十二通道
第一百五十三通道
第一百五十四通道
第一百五十五通道
第一百五十六通道
第一百五十七通道
第一百五十八通道
第一百五十九通道
第一百六十通道
第一百六十一通道
第一百六十二通道
第一百六十三通道
第一百六十四通道
第一百六十五通道
第一百六十六通道
第一百六十七通道
第一百六十八通道
第一百六十九通道
第一百七十通道
第一百七十一通道
第一百七十二通道
第一百七十三通道
第一百七十四通道
第一百七十五通道
第一百七十六通道
第一百七十七通道
第一百七十八通道
第一百七十九通道
第一百八十通道
第一百八十一通道
第一百八十二通道
第一百八十三通道
第一百八十四通道
第一百八十五通道
第一百八十六通道
第一百八十七通道
第一百八十八通道
第一百八十九通道
第一百九十通道
第一百九十一通道
第一百九十二通道
第一百九十三通道
第一百九十四通道
第一百九十五通道
第一百九十六通道
第一百九十七通道
第一百九十八通道
第一百九十九通道
第二百通道
第二百一通道
第二百二通道
第二百三通道
第二百四通道
第二百五通道
第二百六通道
第二百七通道
第二百八通道
第二百九通道
第二百十通道
第二百十一通道
第二百十二通道
第二百十三通道
第二百十四通道
第二百十五通道
第二百十六通道
第二百十七通道
第二百十八通道
第二百十九通道
第二百二十通道
第二百二十一通道
第二百二十二通道
第二百二十三通道
第二百二十四通道
第二百二十五通道
第二百二十六通道
第二百二十七通道
第二百二十八通道
第二百二十九通道
第二百三十通道
第二百三十一通道
第二百三十二通道
第二百三十三通道
第二百三十四通道
第二百三十五通道
第二百三十六通道
第二百三十七通道
第二百三十八通道
第二百三十九通道
第二百四十通道
第二百四十一通道
第二百四十二通道
第二百四十三通道
第二百四十四通道
第二百四十五通道
第二百四十六通道
第二百四十七通道
第二百四十八通道
第二百四十九通道
第二百五十通道
第二百五十一通道
第二百五十二通道
第二百五十三通道
第二百五十四通道
第二百五十五通道
第二百五十六通道
第二百五十七通道
第二百五十八通道
第二百五十九通道
第二百六十通道
第二百六十一通道
第二百六十二通道
第二百六十三通道
第二百六十四通道
第二百六十五通道
第二百六十六通道
第二百六十七通道
第二百六十八通道
第二百六十九通道
第二百七十通道
第二百七十一通道
第二百七十二通道
第二百七十三通道
第二百七十四通道
第二百七十五通道
第二百七十六通道
第二百七十七通道
第二百七十八通道
第二百七十九通道
第二百八十通道
第二百八十一通道
第二百八十二通道
第二百八十三通道
第二百八十四通道
第二百八十五通道
第二百八十六通道
第二百八十七通道
第二百八十八通道
第二百八十九通道
第二百九十通道
第二百九十一通道
第二百九十二通道
第二百九十三通道
第二百九十四通道
第二百九十五通道
第二百九十六通道
第二百九十七通道
第二百九十八通道
第二百九十九通道
第三百通道
第三百一通道
第三百二通道
第三百三通道
第三百四通道
第三百五通道
第三百六通道
第三百七通道
第三百八通道
第三百九通道
第三百十通道
第三百十一通道
第三百十二通道
第三百十三通道
第三百十四通道
第三百十五通道
第三百十六通道
第三百十七通道
第三百十八通道
第三百十九通道
第三百二十通道
第三百二十一通道
第三百二十二通道
第三百二十三通道
第三百二十四通道
第三百二十五通道
第三百二十六通道
第三百二十七通道
第三百二十八通道
第三百二十九通道
第三百三十通道
第三百三十一通道
第三百三十二通道
第三百三十三通道
第三百三十四通道
第三百三十五通道
第三百三十六通道
第三百三十七通道
第三百三十八通道
第三百三十九通道
第三百四十通道
第三百四十一通道
第三百四十二通道
第三百四十三通道
第三百四十四通道
第三百四十五通道
第三百四十六通道
第三百四十七通道
第三百四十八通道
第三百四十九通道
第三百五十通道
第三百五十一通道
第三百五十二通道
第三百五十三通道
第三百五十四通道
第三百五十五通道
第三百五十六通道
第三百五十七通道
第三百五十八通道
第三百五十九通道
第三百六十通道
第三百六十一通道
第三百六十二通道
第三百六十三通道
第三百六十四通道
第三百六十五通道
第三百六十六通道
第三百六十七通道
第三百六十八通道
第三百六十九通道
第三百七十通道
第三百七十一通道
第三百七十二通道
第三百七十三通道
第三百七十四通道
第三百七十五通道
第三百七十六通道
第三百七十七通道
第三百七十八通道
第三百七十九通道
第三百八十通道
第三百八十一通道
第三百八十二通道
第三百八十三通道
第三百八十四通道
第三百八十五通道
第三百八十六通道
第三百八十七通道
第三百八十八通道
第三百八十九通道
第三百九十通道
第三百九十一通道
第三百九十二通道
第三百九十三通道
第三百九十四通道
第三百九十五通道
第三百九十六通道
第三百九十七通道
第三百九十八通道
第三百九十九通道
第四百通道
第四百一通道
第四百二通道
第四百三通道
第四百四通道
第四百五通道
第四百六通道
第四百七通道
第四百八通道
第四百九通道
第四百十通道
第四百十一通道
第四百十二通道
第四百十三通道
第四百十四通道
第四百十五通道
第四百十六通道
第四百十七通道
第四百十八通道
第四百十九通道
第四百二十通道
第四百二十一通道
第四百二十二通道
第四百二十三通道
第四百二十四通道
第四百二十五通道
第四百二十六通道
第四百二十七通道
第四百二十八通道
第四百二十九通道
第四百三十通道
第四百三十一通道
第四百三十二通道
第四百三十三通道
第四百三十四通道
第四百三十五通道
第四百三十六通道
第四百三十七通道
第四百三十八通道
第四百三十九通道
第四百四十通道
第四百四十一通道
第四百四十二通道
第四百四十三通道
第四百四十四通道
第四百四十五通道
第四百四十六通道
第四百四十七通道
第四百四十八通道
第四百四十九通道
第四百五十通道
第四百五十一通道
第四百五十二通道
第四百五十三通道
第四百五十四通道
第四百五十五通道
第四百五十六通道
第四百五十七通道
第四百五十八通道
第四百五十九通道
第四百六十通道
第四百六十一通道
第四百六十二通道
第四百六十三通道
第四百六十四通道
第四百六十五通道
第四百六十六通道
第四百六十七通道
第四百六十八通道
第四百六十九通道
第四百七十通道
第四百七十一通道
第四百七十二通道
第四百七十三通道
第四百七十四通道
第四百七十五通道
第四百七十六通道
第四百七十七通道
第四百七十八通道
第四百七十九通道
第四百八十通道
第四百八十一通道
第四百八十二通道
第四百八十三通道
第四百八十四通道
第四百八十五通道
第四百八十六通道
第四百八十七通道
第四百八十八通道
第四百八十九通道
第四百九十通道
第四百九十一通道
第四百九十二通道
第四百九十三通道
第四百九十四通道
第四百九十五通道
第四百九十六通道
第四百九十七通道
第四百九十八通道
第四百九十九通道
第五百通道
第五百一通道
第五百二通道
第五百三通道
第五百四通道
第五百五通道
第五百六通道
第五百七通道
第五百八通道
第五百九通道
第五百十通道
第五百十一通道
第五百十二通道
第五百十三通道
第五百十四通道
第五百十五通道
第五百十六通道
第五百十七通道
第五百十八通道
第五百十九通道
第五百二十通道
第五百二十一通道
第五百二十二通道
第五百二十三通道
第五百二十四通道
第五百二十五通道
第五百二十六通道
第五百二十七通道
第五百二十八通道
第五百二十九通道
第五百三十通道
第五百三十一通道
第五百三十二通道
第五百三十三通道
第五百三十四通道
第五百三十五通道
第五百三十六通道
第五百三十七通道
第五百三十八通道
第五百三十九通道
第五百四十通道
第五百四十一通道
第五百四十二通道
第五百四十三通道
第五百四十四通道
第五百四十五通道
第五百四十六通道
第五百四十七通道
第五百四十八通道
第五百四十九通道
第五百五十通道
第五百五十一通道
第五百五十二通道
第五百五十三通道
第五百五十四通道
第五百五十五通道
第五百五十六通道
第五百五十七通道
第五百五十八通道
第五百五十九通道
第五百六十通道
第五百六十一通道
第五百六十二通道
第五百六十三通道
第五百六十四通道
第五百六十五通道
第五百六十六通道
第五百六十七通道
第五百六十八通道
第五百六十九通道
第五百七十通道
第五百七十一通道
第五百七十二通道
第五百七十三通道
第五百七十四通道
第五百七十五通道
第五百七十六通道
第五百七十七通道
第五百七十八通道
第五百七十九通道
第五百八十通道
第五百八十一通道
第五百八十二通道
第五百八十三通道
第五百八十四通道
第五百八十五通道
第五百八十六通道
第五百八十七通道
第五百八十八通道
第五百八十九通道
第五百九十通道
第五百九十一通道
第五百九十二通道
第五百九十三通道
第五百九十四通道
第五百九十五通道
第五百九十六通道
第五百九十七通道
第五百九十八通道
第五百九十九通道
第六百通道
第六百一通道
第六百二通道
第六百三通道
第六百四通道
第六百五通道
第六百六通道
第六百七通道
第六百八通道
第六百九通道
第六百十通道
第六百十一通道
第六百十二通道
第六百十三通道
第六百十四通道
第六百十五通道
第六百十六通道
第六百十七通道
第六百十八通道
第六百十九通道
第六百二十通道
第六百二十一通道
第六百二十二通道
第六百二十三通道
第六百二十四通道
第六百二十五通道
第六百二十六通道
第六百二十七通道
第六百二十八通道
第六百二十九通道
第六百三十通道
第六百三十一通道
第六百三十二通道
第六百三十三通道
第六百三十四通道
第六百三十五通道
第六百三十六通道
第六百三十七通道
第六百三十八通道
第六百三十九通道
第六百四十通道
第六百四十一通道
第六百四十二通道
第六百四十三通道
第六百四十四通道
第六百四十五通道
第六百四十六通道
第六百四十七通道
第六百四十八通道
第六百四十九通道
第六百五十通道
第六百五十一通道
第六百五十二通道
第六百五十三通道
第六百五十四通道
第六百五十五通道
第六百五十六通道
第六百五十七通道
第六百五十八通道
第六百五十九通道
第六百六十通道
第六百六十一通道
第六百六十二通道
第六百六十三通道
第六百六十四通道
第六百六十五通道
第六百六十六通道
第六百六十七通道
第六百六十八通道
第六百六十九通道
第六百七十通道
第六百七十一通道
第六百七十二通道
第六百七十三通道
第六百七十四通道
第六百七十五通道
第六百七十六通道
第六百七十七通道
第六百七十八通道
第六百七十九通道
第六百八十通道
第六百八十一通道
第六百八十二通道
第六百八十三通道
第六百八十四通道
第六百八十五通道
第六百八十六通道
第六百八十七通道
第六百八十八通道
第六百八十九通道
第六百九十通道
第六百九十一通道
第六百九十二通道
第六百九十三通道
第六百九十四通道
第六百九十五通道
第六百九十六通道
第六百九十七通道
第六百九十八通道
第六百九十九通道
第七百通道
第七百一通道
第七百二通道
第七百三通道
第七百四通道
第七百五通道
第七百六通道
第七百七通道
第七百八通道
第七百九通道
第七百十通道
第七百十一通道
第七百十二通道
第七百十三通道
第七百十四通道
第七百十五通道
第七百十六通道
第七百十七通道
第七百十八通道
第七百十九通道
第七百二十通道
第七百二十一通道
第七百二十二通道
第七百二十三通道
第七百二十四通道
第七百二十五通道
第七百二十六通道
第七百二十七通道
第七百二十八通道
第七百二十九通道
第七百三十通道
第七百三十一通道
第七百三十二通道
第七百三十三通道
第七百三十四通道
第七百三十五通道
第七百三十六通道
第七百三十七通道
第七百三十八通道
第七百三十九通道
第七百四十通道
第七百四十一通道
第七百四十二通道
第七百四十三通道
第七百四十四通道
第七百四十五通道
第七百四十六通道
第七百四十七通道
第七百四十八通道
第七百四十九通道
第七百五十通道
第七百五十一通道
第七百五十二通道
第七百五十三通道
第七百五十四通道
第七百五十五通道
第七百五十六通道
第七百五十七通道
第七百五十八通道
第七百五十九通道
第七百六十通道
第七百六十一通道
第七百六十二通道
第七百六十三通道
第七百六十四通道
第七百六十五通道
第七百六十六通道
第七百六十七通道
第七百六十八通道
第七百六十九通道
第七百七十通道
第七百七十一通道
第七百七十二通道
第七百七十三通道
第七百七十四通道
第七百七十五通道
第七百七十六通道
第七百七十七通道
第七百七十八通道
第七百七十九通道
第七百八十通道
第七百八十一通道
第七百八十二通道
第七百八十三通道
第七百八十四通道
第七百八十五通道
第七百八十六通道
第七百八十七通道
第七百八十八通道
第七百八十九通道
第七百九十通道
第七百九十一通道
第七百九十二通道
第七百九十三通道
第七百九十四通道
第七百九十五通道
第七百九十六通道
第七百九十七通道
第七百九十八通道
第七百九十九通道
第八百通道
第八百一通道
第八百二通道
第八百三通道
第八百四通道
第八百五通道
第八百六通道
第八百七通道
第八百八通道
第八百九通道
第八百十通道
第八百十一通道
第八百十二通道
第八百十三通道
第八百十四通道
第八百十五通道
第八百十六通道
第八百十七通道
第八百十八通道
第八百十九通道
第八百二十通道
第八百二十一通道
第八百二十二通道
第八百二十三通道
第八百二十四通道
第八百二十五通道
第八百二十六通道
第八百二十七通道
第八百二十八通道
第八百二十九通道
第八百三十通道
第八百三十一通道
第八百三十二通道
第八百三十三通道
第八百三十四通道
第八百三十五通道
第八百三十六通道
第八百三十七通道
第八百三十八通道
第八百三十九通道
第八百四十通道
第八百四十一通道
第八百四十二通道
第八百四十三通道
第八百四十四通道
第八百四十五通道
第八百四十六通道
第八百四十七通道
第八百四十八通道
第八百四十九通道
第八百五十通道
第八百五十一通道
第八百五十二通道
第八百五十三通道
第八百五十四通道
第八百五十五通道
第八百五十六通道
第八百五十七通道
第八百五十八通道
第八百五十九通道
第八百六十通道
第八百六十一通道
第八百六十二通道
第八百六十三通道
第八百六十四通道
第八百六十五通道
第八百六十六通道
第八百六十七通道
第八百六十八通道
第八百六十九通道
第八百七十通道
第八百七十一通道
第八百七十二通道
第八百七十三通道
第八百七十四通道
第八百七十五通道
第八百七十六通道
第八百七十七通道
第八百七十八通道
第八百七十九通道
第八百八十通道
第八百八十一通道
第八百八十二通道
第八百八十三通道
第八百八十四通道
第八百八十五通道
第八百八十六通道
第八百八十七通道
第八百八十八通道
第八百八十九通道
第八百九十通道
第八百九十一通道
第八百九十二通道
第八百九十三通道
第八百九十四通道
第八百九十五通道
第八百九十六通道
第八百九十七通道
第八百九十八通道
第八百九十九通道
第九百通道
第九百一通道
第九百二通道
第九百三通道
第九百四通道
第九百五通道
第九百六通道
第九百七通道
第九百八通道
第九百九通道
第九百十通道
第九百十一通道
第九百十二通道
第九百十三通道
第九百十四通道
第九百十五通道
第九百十六通道
第九百十七通道
第九百十八通道
第九百十九通道
第九百二十通道
第九百二十一通道
第九百二十二通道
第九百二十三通道
第九百二十四通道
第九百二十五通道
第九百二十六通道
第九百二十七通道
第九百二十八通道
第九百二十九通道
第九百三十通道
第九百三十一通道
第九百三十二通道
第九百三十三通道
第九百三十四通道
第九百三十五通道
第九百三十六通道
第九百三十七通道
第九百三十八通道
第九百三十九通道
第九百四十通道
第九百四十一通道
第九百四十二通道
第九百四十三通道
第九百四十四通道
第九百四十五通道
第九百四十六通道
第九百四十七通道
第九百四十八通道
第九百四十九通道
第九百五十通道
第九百五十一通道
第九百五十二通道
第九百五十三通道
第九百五十四通道
第九百五十五通道
第九百五十六通道
第九百五十七通道
第九百五十八通道
第九百五十九通道
第九百六十通道
第九百六十一通道
第九百六十二通道
第九百六十三通道
第九百六十四通道
第九百六十五通道
第九百六十六通道
第九百六十七通道
第九百六十八通道
第九百六十九通道
第九百七十通道
第九百七十一通道
第九百七十二通道
第九百七十三通道
第九百七十四通道
第九百七十五通道
第九百七十六通道
第九百七十七通道
第九百七十八通道
第九百七十九通道
第九百八十通道
第九百八十一通道
第九百八十二通道
第九百八十三通道
第九百八十四通道
第九百八十五通道
第九百八十六通道
第九百八十七通道
第九百八十八通道
第九百八十九通道
第九百九十通道
第九百九十一通道
第九百九十二通道
第九百九十三通道
第九百九十四通道
第九百九十五通道
第九百九十六通道
第九百九十七通道
第九百九十八通道
第九百九十九通道
第一千通道

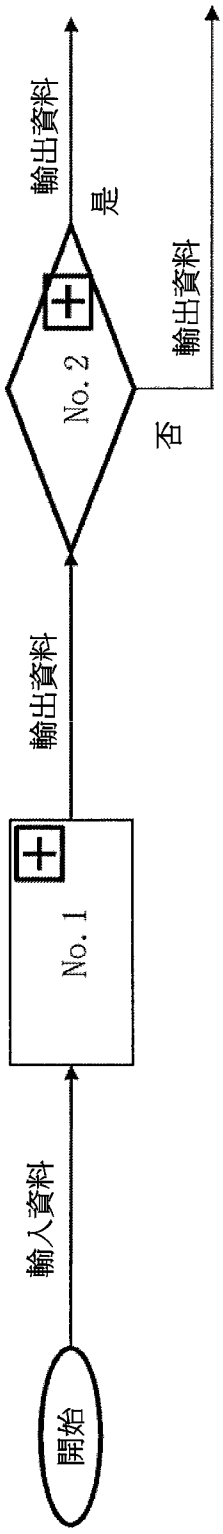
第3圖


數位轉換支援方法
取得1個以上之作業日誌
S110
對每個作業製程，
從1個以上之作業製程
抽出作業製程資訊
S120
對每個作業製程算出評價值
S130
提示推薦了數位工具之利用的作業製程
S140
結束

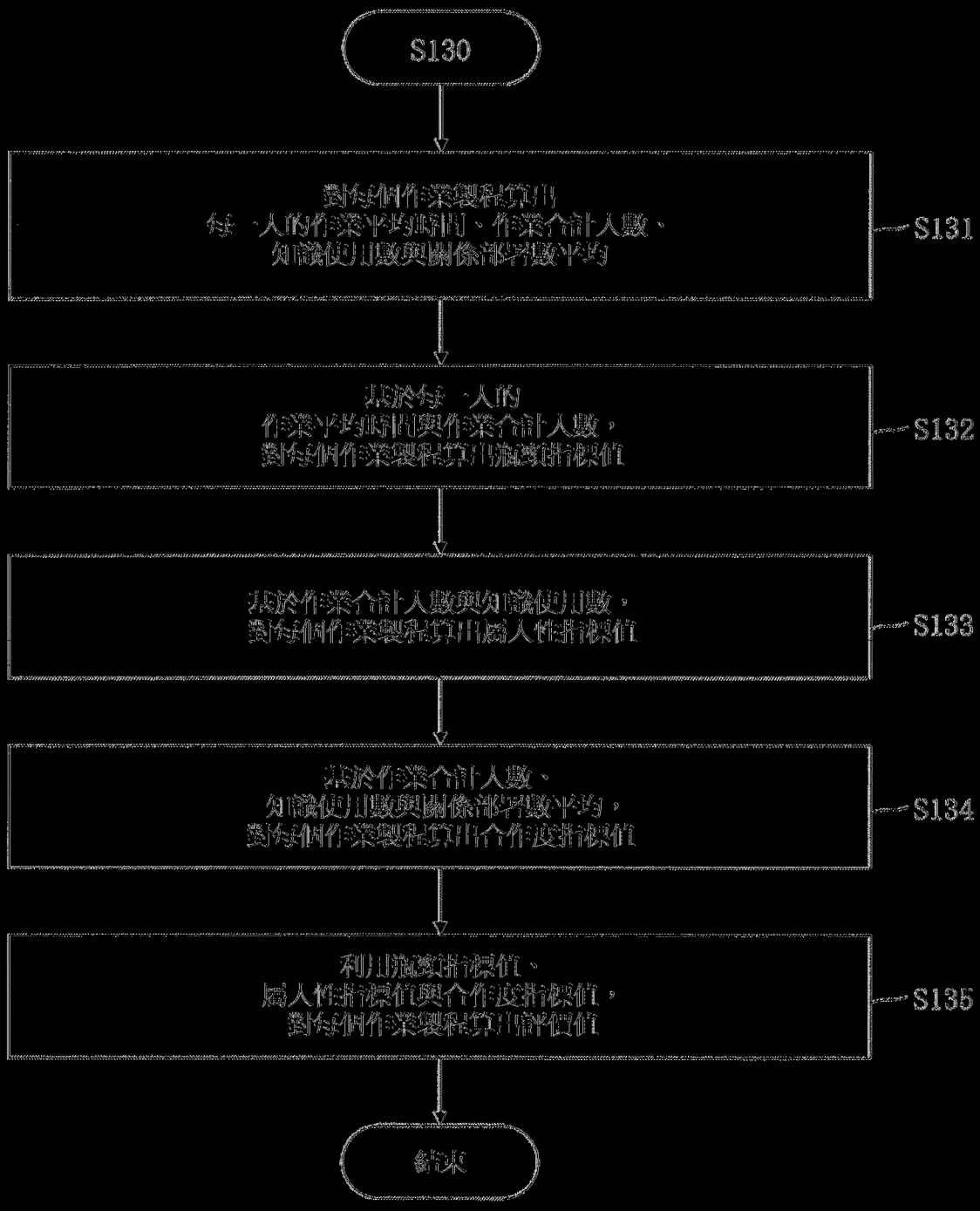
第4圖

作業製程資訊	資料形式
作業程序No.	(數值)
作業製程名	(字串)
輸入資料	(字串)或(數值)或 (陣列)或(時間序列)
輸出資料	(字串)或(數值)或 (陣列)或(時間序列)
部署	(字串)
作業者	(字串)
作業時間	(數值)
使用知識	(資料庫)
使用數位工具	(字串(名稱))及 (字串(文件路徑))
注釋	(字串)

第5圖



第6圖


S130
對每個作業製程算出
每一人的作業平均時間、作業合計人數、
知識使用數與關係部署數平均
S131
基於每一人的
作業平均時間與作業合計人數，
對每個作業製程算出瓶頸指標值
S132
基於作業合計人數與知識使用數，
對每個作業製程算出屬人性指標值
S133
基於作業合計人數、
知識使用數與關係部署數平均，
對每個作業製程算出合作度指標值
S134
利用瓶頸指標值、
屬人性指標值與合作度指標值，
對每個作業製程算出評價值
S135
結束

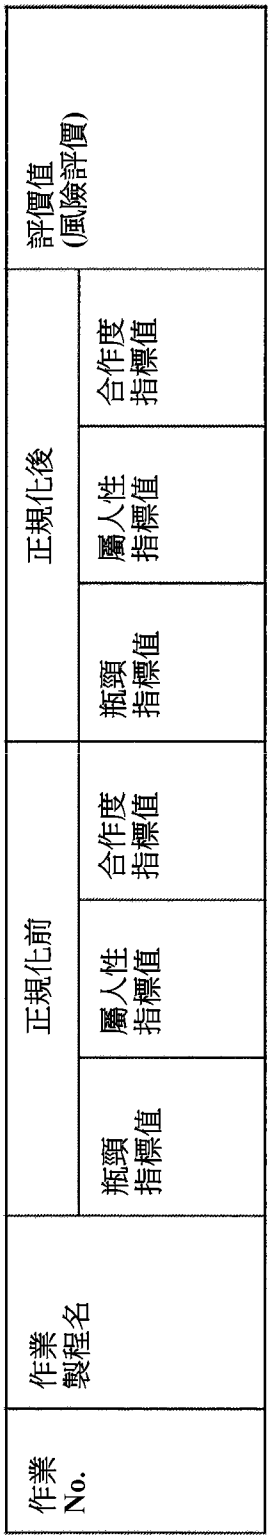
第7圖

	流動 指標值	屬人性 指標值	合作度 指標值
每一人的 作業平均時間	呈比例↗	----	----
作業合計人數	呈比例↗	反比例↘	呈比例↗
知識使用數	----	呈比例↗	呈比例↗
關係部署數平均	----	----	呈比例↗

第8圖


作業 No.
作業 製程名
作業 平均時間
作業 合計人數
知識 使用數
關係 部署數 平均
瓶頸 指標值
屬人性 指標值
合作度 指標值

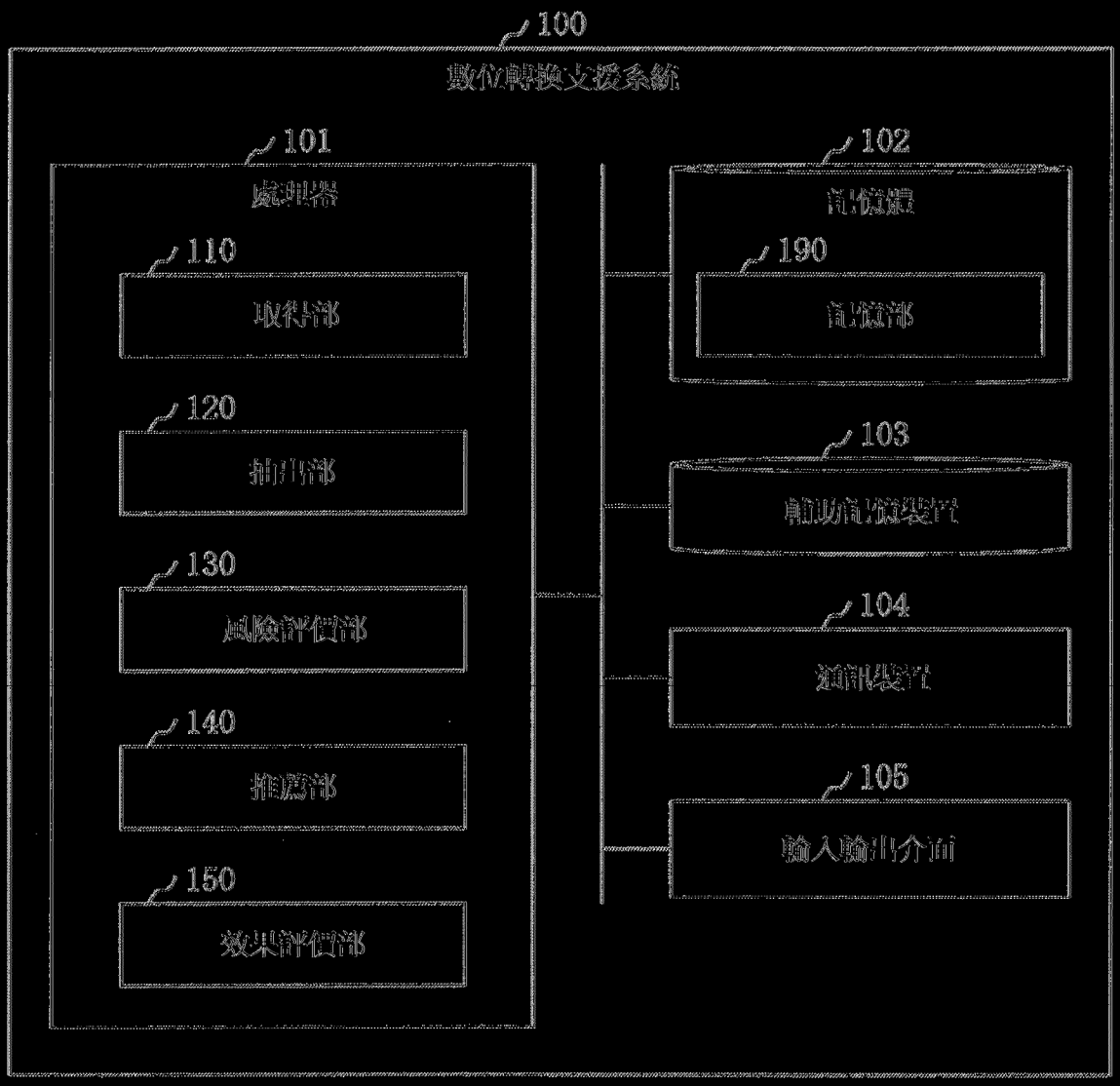
第9圖


作業 No.
作業 製程名
正規化前
瓶頸 指標值
屬人性 指標值
合作度 指標值
正規化後
瓶頸 指標值
屬人性 指標值
合作度 指標值
評價值 (風險評價)

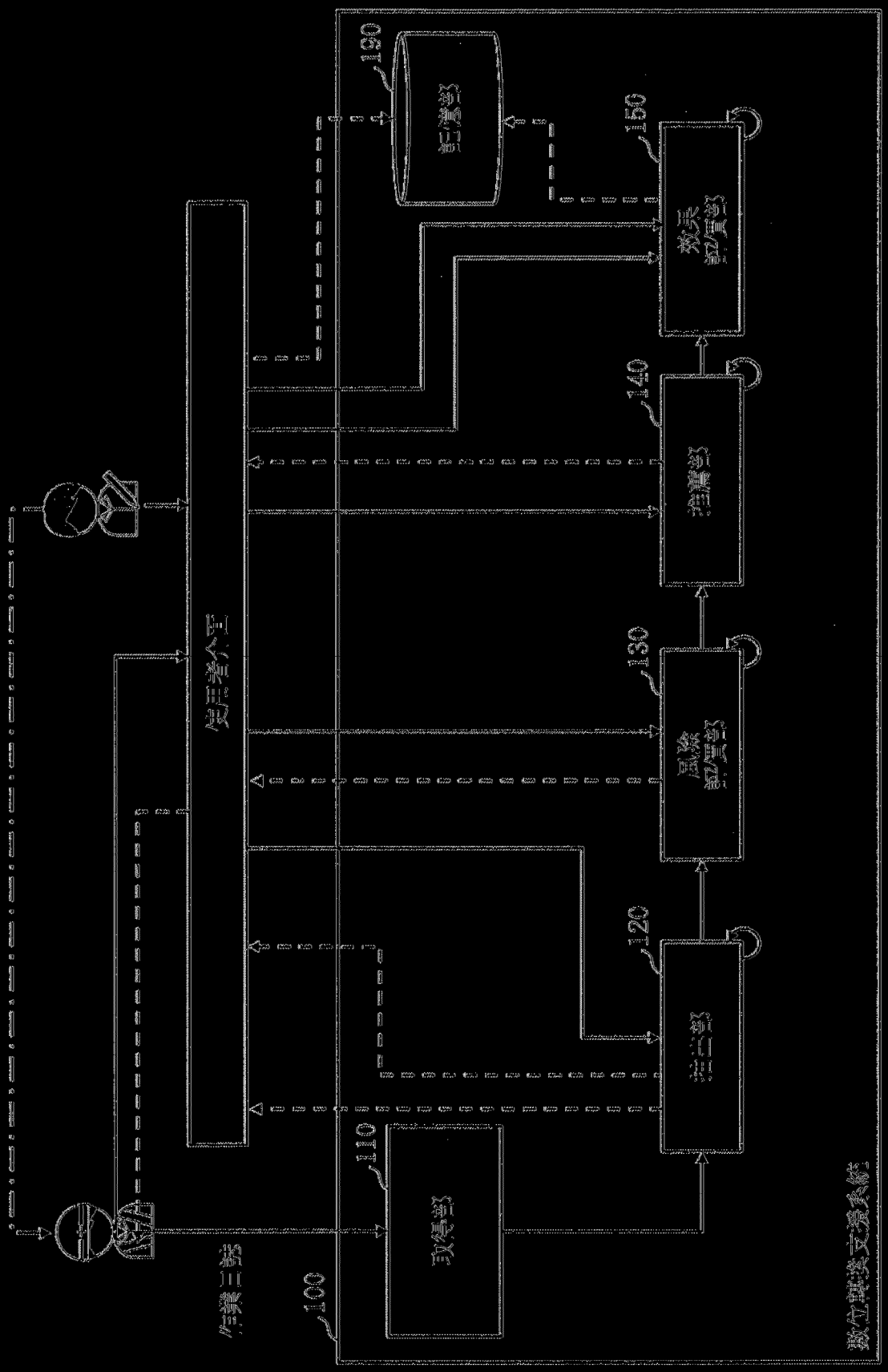
第10圖

資訊(Data)
實體世界(Physical World)
虛擬世界(Cyber World)
資訊
資訊
資訊

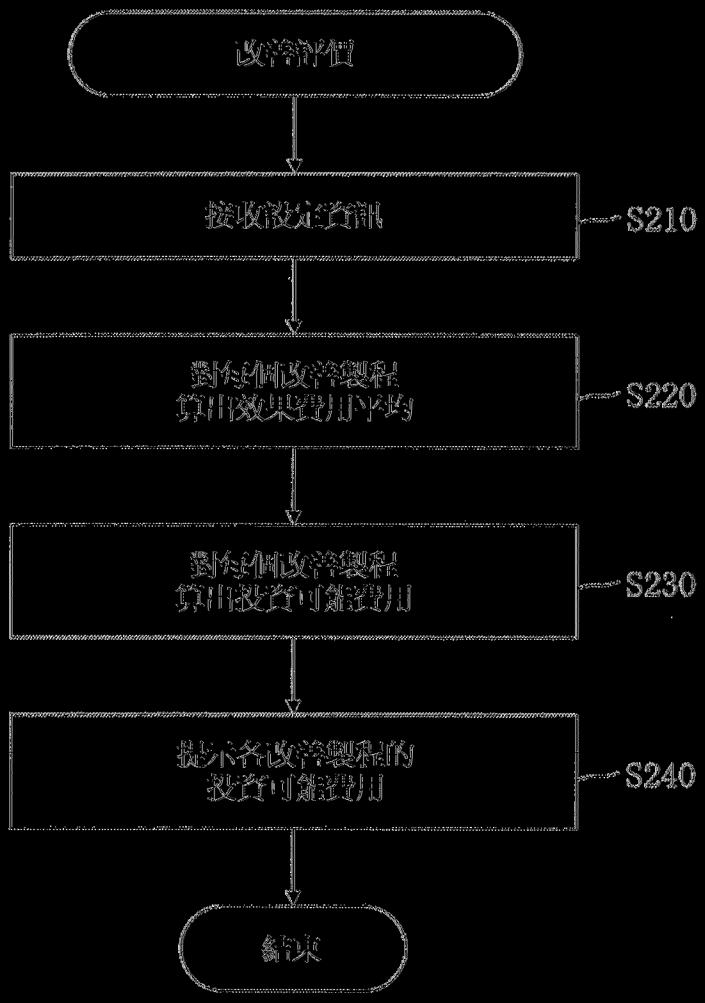
第12圖


100
數位轉換支援系統
101
處理器
110
取得部
120
抽出部
130
風險評價部
140
推薦部
150
效果評價部
102
記憶體
190
記憶部
103
輔助記憶裝置
104
通訊裝置
105
輸入輸出介面

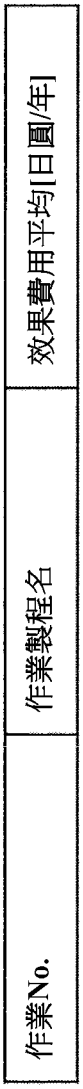
第13圖


100
110
120
130
140
150
190
取得部
生活部
風險部
治療部
效果部
生活部
使用者介面
作業日誌
數位轉換支援系統

第14圖


改善評價
接收設定資訊
S210
對每個改善製程
算出效果費用平均
S220
對每個改善製程
算出投資可能費用
S230
提示各改善製程的
投資可能費用
S240
結束

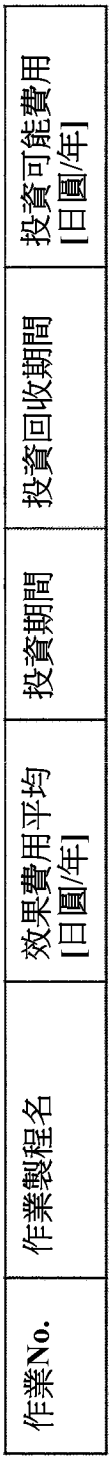
第15圖



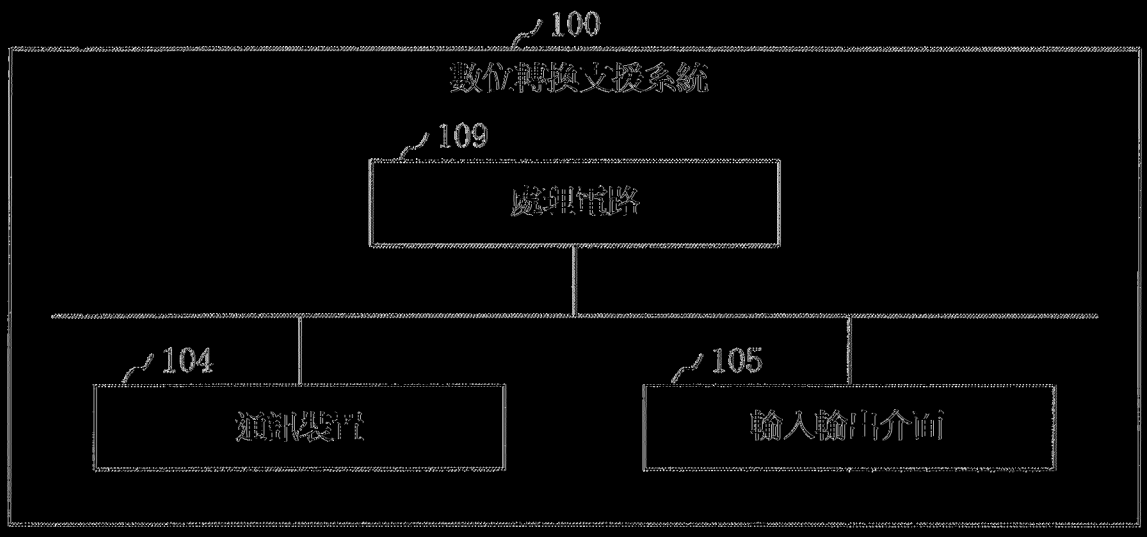
第16圖

指標	投資可能費用
效果費用平均	呈比例 ↗
投資期間	反比例 ↘
投資回收期間	呈比例 ↗

第17圖



第18圖



第19圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】　數位轉換支援系統、數位轉換支援方法以及數位轉換支援程式產品

【技術領域】

【0001】　本揭露係有關於數位轉換的支援。

【先前技術】

【0002】　以優化熟練者的手動作業為前提，技能知識抽出與業務效率化正被致力進行。

專利文獻1揭露了在各種裝置的維護以及檢查等作業中，用於高效率並可靠地累積熟練者身懷的技能以及知識等資訊，作為知識資訊的技術。該技術從相同作業的影像/聲音資訊的記錄抽出複數熟練者共通的知識資訊，使知識資訊可以被適當地管理並編輯。

【0003】　專利文獻1的技術並未揭露或教示以作為對象的生產系統整體皆被數位化為前提，以數位技術更換人手作業的內容。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】　專利文獻1：國際公開第2021/079414號公報。

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0005】 本揭露的目的為可以提示推薦數位工具之利用的作業製程，該數位工具包含以人手作業進行的作業製程。

[用以解決問題的手段]

【0006】 本揭露的數位轉換支援系統，包括：風險評價部，基於作業日誌顯示的資訊，該作業日誌是在被執行一次以上的作業製程流程每次執行時被記錄，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值中的至少一指標值，該瓶頸指標值為關於前述作業製程流程之瓶頸的指標值，該屬人性指標值為關於前述作業製程之屬人性的指標值，該合作度指標值為關於作業者之合作的指標值，使用算出之指標值，對前述作業製程流程的每個作業製程，算出前述作業製程的評價值；以及推薦部，基於前述作業製程流程的各作業製程的前述評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

[發明的效果]

【0007】 根據本揭露，可以提示推薦數位工具之利用的作業製程，該數位工具包含以人手作業進行的作業製程。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1圖為實施例1中數位轉換支援系統100的構成圖。

第2圖為實施例1中生產系統200的功能構成圖。

第3圖為實施例1中數位轉換支援系統100的功能構成圖。

第4圖為實施例1中數位轉換支援方法的流程圖。

第5圖為實施例1中顯示作業日誌中顯示的作業製程資訊之項目的圖。

第6圖為顯示實施例1中作業製程流程圖之例子的圖。

第7圖顯示實施例1中步驟S130之流程圖。

第8圖為顯示實施例1中相對於指標值之關係的圖。

第9圖為顯示實施例1中透過從步驟S131到步驟S134之處理得到的資訊之項目的圖。

第10圖為顯示實施例1中透過步驟S135得到的資訊之項目的圖。

第11圖為顯示習知技術中數位轉換支援之對象的圖。

第12圖為顯示實施例1中數位轉換支援之對象的圖。

第13圖為實施例2中數位轉換支援系統100的構成圖。

第14圖為實施例2中數位轉換支援系統100的功能構成圖。

第15圖為實施例2中改善評價的流程圖。

第16圖為顯示實施例2中透過步驟S220得到的資訊之項目的圖。

第17圖為顯示實施例2中相對於投資可能費用之關係的圖。

第18圖為顯示實施例2中透過步驟S230得到的資訊之項目的圖。

第19圖為實施例中數位轉換支援系統100的硬體構成圖。

【實施方式】

【0009】 在實施方式以及圖式中，對相同元素或對應的元素標示相同符號。與已說明之元素標示相同符號的元素之說明會適當地省略或簡化。圖中的箭號主要是顯示資料流或處理流。

【0010】 實施例1.

基於第1圖到第12圖說明數位轉換支援系統100。

【0011】 ***構成之說明***

基於第1圖說明數位轉換支援系統100的構成。

數位轉換支援系統100為包括處理器101、記憶體102、輔助記憶裝置103、通訊裝置104、輸入輸出介面105等硬體的電腦。這些硬體透過訊號線互相連接。

【0012】 處理器101為進行演算處理的IC，控制其他硬體。舉例而言，處理器101為CPU。

IC為積體電路(Integrated Circuit)的縮寫。

CPU為中央處理單元(Central Processing Unit)的縮寫。

【0013】 記憶體102為揮發性或非揮發性記憶裝置。記憶體102也被稱為主記憶裝置或主記憶體。舉例而言，記憶體102為RAM。記憶於記憶體102的資料依據需要被保存於輔助記憶裝置103。

RAM為隨機存取記憶體(Random Access Memory)的縮寫。

【0014】 輔助記憶裝置103為非揮發性記憶裝置。舉例而言，輔助記憶裝置103為ROM、HDD、快閃記憶體或上述之組合。

記憶於輔助記憶裝置103的資料依據需要被載入記憶體102。

ROM為唯讀記憶體(Read Only Memory)的縮寫。

HDD為硬碟(Hard Disk Drive)的縮寫。

【0015】 通訊裝置104為接收器以及傳送器。舉例而言，通訊裝置104為通訊晶片或NIC。數位轉換支援系統100的通訊使用通訊裝置104進行。

NIC為網路介面卡(Network Interface Card)的縮寫。

【0016】 輸入輸出介面105為連接輸入裝置以及輸出裝置的埠。舉例而言，輸入輸出介面105為USB端子，輸入裝置為鍵盤以及滑鼠，輸出裝置為顯示器。數位轉換支援系統100的輸入輸出使用輸入輸出介面105進行。

USB為通用序列匯流排(Universal Serial Bus)的縮寫。

【0017】 數位轉換支援系統100包括取得部110、抽出部120、風險評價部130、推薦部140等元素。這些元素藉由軟體實現。

【0018】 輔助記憶裝置103中，用以使電腦作為記憶用以使取得部110、抽出部120、風險評價部130與推薦部140運作的數位轉換支援程式。數位轉換支援程式被載入記憶體102，透過處理器101執行。

再者，輔助記憶裝置103中記憶了OS。OS的至少一部份被載入記憶體102，透過處理器101執行。

處理器101一邊執行OS，一邊執行數位轉換支援程式。

OS為作業系統(Operation System)的縮寫。

【0019】 數位轉換支援程式的輸入輸出資料被記憶於記憶部190。

記憶體102作為記憶部190運作。然而，輔助記憶裝置103、處理器101內的暫存器以及處理器101內的快取記憶體等記憶裝置，也可以代替記憶體102，或與記憶體102共同作為記憶部190運作。

【0020】 數位轉換支援程式可以電腦可讀取地記錄(儲存)於光碟或快閃記憶體等非揮發性記錄媒體。

【0021】 第2圖顯示生產系統200的功能構成。

生產系統200是成為由數位轉換支援系統100支援之對象的系統(支援對象系統)的一例。

生產系統200包括產品設計工具201、工程/設備設計工具202、生產管理系統203、生產控制裝置204、生產設備205，以及資料收集系統206。再者，生產系統200包括產品設計DB211、工程/設備設計DB212、生產條件DB213，以及生產實績DB214。DB代表資料庫(Database)。

產品設計工具201為被使用於產品設計的軟體。舉例而言，產品設計工具201為CAD或CAE等軟體。CAD為電腦輔助設計(Computer Aided Design)的縮寫。CAE為電腦輔助工程(Computer Aided Engineering)的縮寫。

產品設計DB211保存從產品設計工具201得到的資料。舉例而言，產品設計DB211保存使用CAD描繪的已繪製圖面之資料、使用CAE模擬的條件以及結果有關的資料等。

工程/設備設計工具202為被使用於生產工程的全體構成(布局)或各個設備組裝/元件構成等之設計的軟體。舉例而言，工程/設備設計工具202為如CAD的軟體。

工程/設備設計DB212保存從工程/設備設計工具202得到的資料。舉例而言，工程/設備設計DB212保存使用CAD描繪的圖面之資料。此資料顯示生產工程的構成/尺寸、各個機械的安裝位置/尺寸/機器的規格(加熱容量(heating capacity)、馬達容量(motor capacity))。

生產管理系統203為統一管理與生產有關之業務的系統。舉例而言，生產管理系統203具有販賣管理、生產計畫、需求量計算、購買管理、庫存管理、製造管理、出貨管理、成本管理以及預算管理等功能。

生產條件DB213儲存各種產品製造所需的資訊。例如，生產條件DB213儲存作業程序以及機械設定條件等，被稱為BOP的資訊。各種產品製造所需的資訊結合於各種生產工程(process flow)中管理。BOP為流程清單(Bill of Process)的縮寫。

生產實績DB214將產品機種別的生產數量、各種能源消耗量等資料與時間資訊結合保存。

生產控制裝置204為PLC或DCS。PLC為可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller)的縮寫。DCS為分散控制系統(Distributed Control System)的縮寫。

生產設備205為用以製作產品的設備。舉例而言，生產設備205

為組裝機械、搬運機械以及檢查機器等。

資料收集系統206為收集並處理(視覺化、分析等)生產實績資料的系統。舉例而言，資料收集系統206為SCADA。SCADA為監督控制及資料獲取(Supervisory Control and Data Acquisition)的縮寫。

【0022】　工程師使用生產系統200執行產品設計、工程設備設計、生產條件設定、生產改善業務等。

生產系統200的作業日誌透過數位轉換支援系統100的取得部110被記錄。

生產系統200的實績資料透過數位轉換支援系統100的抽出部120被記錄。

【0023】　第3圖顯示數位轉換支援系統100的功能構成。

數位轉換支援系統100的主要特徵為風險評價部130與推薦部140。

工程師使用取得部110記錄作業日誌。

製程記述者觀察工程師。另外，製程記述者面試工程師。而且，製程記述者使用使用者介面，對每個透過抽出部120、風險評價部130與推薦部140得到的資料施予變更(修正、追記)。

【0024】　***動作的說明***

數位轉換支援系統100的動作程序相當於數位轉換支援方法。另外。數位轉換支援系統100的動作程序相當於透過數位轉換支援程式處理的程序。

【0025】 基於第4圖說明數位轉換支援方法。

支援對象系統使作業製程流程執行一次以上。而且，作業製程流程每次執行時紀錄作業日誌。

作業製程流程由複數作業製程構成，該複數作業製程被執行的順序已被決定。

作業日誌對已被執行的作業製程流程的每個作業製程，顯示與已被執行的作業製程有關的資訊(作業製程資訊)。

【0026】 在步驟S110中，取得部110取得與已被執行一次以上的作業製程流程對應的1個以上的作業日誌。

【0027】 第5圖顯示作業日誌中顯示的作業製程資訊的資料形式的例子。

作業日誌顯示「作業程序No.」、「作業製程名」、「輸入資料」、「輸出資料」、「部署」、「作業者」、「作業時間」、「使用知識」、「使用數位工具」、「注釋」等作業製程資訊。

「作業程序No.」顯示作業製程流程中的作業製程的順序。亦即，作業程序No.為作業製程的流水號。

「作業製程名」為作業製程的名稱。作業製程名透過製程記述者或機械，從影像、聲音、操作日誌資訊等被抽出並被替換為文字。機械的例子為人工智慧聊天機器人。

「輸入資料」代表作業製程的輸入資料。輸入資料為作業製程之執行所需的資料。

「輸出資料」代表作業製程的輸出資料。輸入資料為作為作業

製程之執行結果得到的資料。

「部署」顯示作業者所屬的部署的名稱。

「作業者」顯示作業者的名字。

「作業時間」顯示作業者參與作業製程的時間。

「使用知識」顯示作業者在作業製程中使用的資訊(知識資訊)。輸入資料被排除在知識資訊之外。

「使用數位工具」顯示作業者在作業製程中使用的數位工具的名稱。也可以顯示為了使用數位工具的連接目的地等資訊。

「注釋」代表與作業製程有關的注釋。

【0028】　作業日誌的資訊可以如以下般得到。

作業日誌的資訊透過支援對象系統被記錄。

攝影機以及麥克風被設置於支援對象系統，作業製程流程被執行。而且，在作業製程流程的執行中，透過攝影機得到影像資料，透過麥克風得到聲音資料。透過解析影像資料以及聲音資料得到作業日誌的資訊。

作業日誌的資訊透過支援對象系統的工程師被記述。

【0029】　回到第4圖，從步驟S120開始繼續說明。

在步驟S120中，抽出部120從1個以上的作業日誌(以及實績資料)偵測構成作業製程流程的複數作業製程。

而且，抽出部120對作業製程流程的每個作業製程，從1個以上作業日誌(以及實績資料)抽出作業製程資訊。

【0030】　例如，抽出部120依循基本製程模型的定義，透過

執行流程挖掘(process mining)，抽出各製程資訊。

基本製程模型基本上為定義作業製程流程的模型，預先被準備。

製程挖掘可以使用既存方法執行。既存方法的例子為Alpha演算法(α-algorithm)。

【0031】 已被抽出的各作業製程資訊也可以藉由人手或機械施予變更。例如，各作業製程資訊可以如以下般被施予變更。

抽出部120使用作業製程流程的複數之各作業製程資訊，生成作業製程流程圖，將作業製程流程圖顯示於顯示器。

作業製程流程圖圖示複數作業製程的執行流程，將各作業製程與顯示的圖形關聯，並顯示作業製程資訊。

製程記述者從作業製程流程圖選擇作業製程，對已選擇之作業製程的作業製程資訊指示變更(修正、追記等)。

抽出部120接收指示，依照指示對作業製程資訊施予變更。

【0032】 第6圖顯示作業製程流程圖的例子。

作業製程流程圖顯示作業製程No.1與作業製程No.2的流程。

各作業製程的圖形被標示了用以顯示作業製程資訊的標誌(+)。

製程記述者選擇任一標誌(+)時，抽出部120顯示被標示了被選擇的標誌(+)的圖形的作業製程資訊。

製程記述者編輯被顯示的作業製程資訊時，抽出部120依照編輯更新作業製程資訊。

【0033】 回到第4圖，從步驟S130開始繼續說明。

在步驟S130中，風險評價部130基於作業製程資訊，對作業製

程流程的每個作業製程，算出關於數位轉換的作業製程之評價值。

【0034】　基於第7圖說明步驟S130的程序。

在步驟S131中，風險評價部130基於1個以上的作業日誌之每一者顯示的作業製程資訊，對作業製程流程的每個作業製程，算出每個人的作業平均時間、作業合計人數、知識使用數與關係部署數平均。

【0035】　每一人的作業平均時間是將作業合計時間除以作業者總人數被算出。

作業合計時間為作業製程所需之「作業時間」的合計。

作業總人數為與作業製程有關之「作業者」的人數之合計。相同作業者參與不同作業回合時，被計算的人數與相同作業者參與的作業回合相同。

作業合計人數為與作業製程有關的「作業者」之人數。相同作業者參與不同作業回合時，相同作業者被計算為一人。

知識使用數為在作業製程中被使用的「知識資訊」的數量。

關係部署數平均是將關係部署總數除以作業次數(作業製程資訊數、作業日誌數)被算出。

關係部署總數為與作業製程有關的「部署」之合計。相同部署參與不同作業回合時，計算與相同部署參與之作業回合相同的數量。

【0036】　在步驟S132中，風險評價部130基於每一人的作業平均時間與作業合計人數，對作業製程流程的每個作業製程，算出瓶頸指標值。

瓶頸指標值為與作業製程流程的瓶頸有關的指標值。

【0037】 具體而言，風險評價部130在每一人的作業平均時間越長時算出越大的值，在作業合計人數越多時算出越大的值。被算出的值為瓶頸指標值。

例如，風險評價部130將每一人的作業平均時間乘以作業合計人數，算出瓶頸指標值。

【0038】 在步驟S133中，風險評價部130基於作業合計人數與知識使用數，對作業製程流程的每個作業製程，算出屬人性指標值。

屬人性指標值為與作業製程的屬人性有關的指標值。

【0039】 具體而言，風險評價部130在作業合計人數越多時算出越小的值，在知識使用數越多時算出越大的值。被算出的值為屬人性指標值。

例如，風險評價部130將知識使用數除以作業合計人數，算出屬人性指標值。

【0040】 在步驟S134中，風險評價部130基於作業合計人數、知識使用數與關係部署數平均，對作業製程流程的每個作業製程，算出合作度指標值。

合作度指標值與作業者之合作有關的指標值。

【0041】 具體而言，風險評價部130在作業合計人數越多時算出越大的值，在知識使用數越多時算出越大的時，在關係部署數平均越多時算出越大的值。被算出的值為合作度指標值。

例如，風險評價部130將作業合計人數，乘以知識使用數與關係部署數平均，算出合作度指標值。

【0042】　第8圖顯示每一人的作業平均時間、作業合計人數、知識使用數、關係部署數平均與各指標值的關係。

【0043】　第9圖顯示透過從步驟S131到步驟S134的處理得到的資訊之項目列表。

透過從步驟S131到步驟S134的處理得到的資訊也可以藉由人手或機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

風險評價部130將由第9圖所示的項目構成的表單顯示於顯示器。

製程記述者對已被顯示之表單所示的資訊，指示變更(修正、追記等)。

風險評價部130接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0044】　回到第7圖，說明步驟S135。

在步驟S135中，風險評價部130利用瓶頸指標值、屬人性指標值與合作度指標值，對作業製程流程的每個作業製程，算出評價值。

【0045】　評價值如以下般被算出。

首先，風險評價部130對每個作業製程，正規化瓶頸指標值、屬人性指標值與合作度指標值之每一者。

例如，風險評價部130使用百分位法，將每個指標值如以下般，藉由5階段評價正規化。

對象作業製程的指標值，在落入對應作業製程流程之複數作業

製程的複數指標值之中的前百分之二十時，對象作業製程的正規化後之指標值為「5」。

同樣地，對象作業製程之指標值落入前百分之二十到前百分之四十的範圍時，對象作業製程的正規化後之指標值為「4」。

同樣地，對象作業製程之指標值落入前百分之四十到前百分之六十的範圍時，對象作業製程的正規化後之指標值為「3」。

同樣地，對象作業製程之指標值落入前百分之六十到前百分之八十的範圍時，對象作業製程的正規化後之指標值為「2」。

同樣地，對象作業製程的指標值落入後百分之二十時，對象作業製程的正規化後之指標值為「1」。

【0046】　接下來，風險評價部130對每個作業製程算出正規化後的瓶頸指標值、正規化後的屬人性指標值與正規化後的合作度指標值之和。算出之和為評價值。

風險評價部130也可以對正規化後的瓶頸指標值、正規化後的屬人性指標值與正規化後的合作度指標值之每一者進行加權並算出評價值。在此情況下，已被加權的正規化後之屬人性指標值，與已被加權的正規化後之合作度指標值的和成為評價值。已被加權的正規化後之指標值，是將加權係數乘以正規化後的指標值得到的值。

【0047】　第10圖顯示透過步驟S135得到的資訊之項目的列表。

透過步驟S135得到的資訊，也可以藉由人手或機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

風險評價部130將由第10圖所示的項目構成的表單顯示於顯示器。

製程記述者對已被顯示之表單中顯示的資訊指示變更(修正、追記等)。

風險評價部130接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0048】 回到第4圖說明步驟S140。

在步驟S140中，推薦部140基於作業製程流程的各作業製程之評價值，提示推薦數位工具之利用的作業製程。

【0049】 舉例而言，推薦部140將作業製程流程的複數作業製程以評價值由高到低排列，將由第10圖所示之項目構成的表單顯示於顯示器。亦即，推薦部140提示推薦數位工具之利用的作業製程的優先順位。

【0050】 推薦部140也可以選擇評價值在閾值以上的作業製程或評價值為前一定數量的作業製程，提示選擇的作業製程。

推薦部140也可以將評價值為閾值以下的作業製程或評價值為後一定數量的作業製程除外，提示剩下的作業製程。

【0051】 未利用數位工具的作業製程被提示為推薦了數位工具之利用的作業製程時，推薦在已被提示之作業製程利用數位工具。利用數位工具的作業製程被提示為推薦了數位工具之利用的作業製程時，推薦在已被提示之作業製程利用別的數位工具(數位工具的更換/更新)。

【0052】 被提示的資訊或已被提示的資訊可以藉由人手或

機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

推薦部140將提示的資訊顯示於顯示器。

製程記述者指示對已被顯示之資訊的變更(修正、追記等)。

推薦部140接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0053】 ***實施例1的效果***

第11圖顯示習知技術中數位轉換支援的對象。

習知技術以人手作業(真實世界(physical world))的熟練者之作業已被最佳化為前提，限定於人手作業的區域盡力抽出技能知識以及使業務效率化。然而，若以數位工具(計算機)的活用為前提，有進一步實現業務效率化的可能性。

習知技術以對應生產系統之人手作業的數位技術(計算機世界(Cyber World))被維護且被構築為前提。然而，在希望推進數位轉換(DX化)之顧客的生產現場，大多數案例使用被數位工具化之區域與保留人手作業之區域混合的生產系統。

【0054】 第12圖顯示實施例1中數位轉換支援的對象。

實施例1將人手作業(Physical World)與數位技術(Cyber World)共存的生產系統作為對象，目標為實現充分利用了數位技術之業務的效率化(DX)。透過數位化的業務之效率化，可以藉由觀察、記述、評價熟練工程師的決策過程本身實現。

具體而言，實施例1的目標為對使用者提示推薦更換/更新數位技術處。

【0055】 抽出部120由顯示熟練者的生產改善、設計業務的

作業日誌，做成已被記述之作業製程流程，該已被記述之作業製程流程與輸入輸出資訊、已使用知識等資訊一起記述。

風險評價部130基於各作業製程所需時間、關係部署數、人數等資訊，判定作業瓶頸、屬人性、(部署間)合作必要度(指標值)。

接下來，推薦部140透過數位工具更換/更新提示推薦作業標準化處(作業製程)。

作業製程為瓶頸，且屬人性高或部署間需要合作時，判斷作業製程的作業無法標準化或作業標準化的效果很大時，推薦數位工具的更換/數位工具的更新。

【0056】　在實施例1中，對於無法實現DX化的使用者，量化地提示作業瓶頸、屬人化等風險。

因此，實施例1可以透過數位工具的更換、更新，實現使判斷標準化作業之處變得容易的準則。而且，業務效率化的可能性透過實施例1提高。

【0057】　***實施例1的補足***

數位轉換支援系統100也可以由互相通訊的複數裝置(電腦)構成。

【0058】　數位轉換支援系統100也可以應用於供應鏈管理系統或程式設計訓練系統等，生產系統200以外的系統。

供應鏈管理系統管理供給企業(供應商)到(最終)顧客為止的產品流程，是提高該業務製程的效率並消除浪費的管理系統。

程式設計訓練系統是在線上等提供程式訓練環境的系統。

【0059】　風險評價部130也可以對每個作業製程算出瓶頸指標值、屬人性指標值、合作度指標值之中任1個或任2個指標值，使用算出的指標值算出作業製程的評價值。

【0060】　實施例2.

基於第13圖到第18圖說明關於利用數位工具之改善評價效果的形態與實施例1的主要差異點。

【0061】　***構成的說明***

基於第13圖說明數位轉換支援系統100的構成。

數位轉換支援系統100更包括效果評價部150。

數位轉換支援程式更使電腦作為效果評價部150運作。

【0062】　第14圖顯示數位轉換支援系統100的功能構成。

數位轉換支援系統100的主要特徵為效果評價部150。

工程師使用使用者介面，將各種設定資訊輸入數位轉換支援系統100。

製程記述者使用使用者介面，對透過效果評價部150得到的資料施予變更(修正、追記等)。

【0063】　***動作的說明***

基於第15圖說明改善評價。

改善評價為改善實施後評價改善實施之效果的處理。

改善實施代表在實施例1的步驟S140中，在被提示之作業製程中利用數位工具執行作業製程流程。

將透過改善實施利用數位工具的作業製程稱為改善製程。改善

製程包含更換或更新數位工具的作業製程。

【0064】 在步驟S210中，效果評價部150接收投資期間與投資回收期間等設定資訊。

「投資期間」代表對於支援對象系統的投資期間。投資期間為對支援對象系統進行投資的期間。例如，投資期間為對生產系統200反映改善以及設計的期間。

「投資回收期間」代表對於支援對象系統的投資回收期間。投資期間為對支援對象系的投資回收的期間。例如，投資回收期間為將改善及設計反映到生產系統200之後，開始得到改善效果到回收投資額為止的期間。

【0065】 在步驟S220中，效果評價部150基於改善實施後顯示於作業日誌的各作業者的作業時間，與透過改善實施得到的效果費用，對每個改善製程算出效果費用平均。

效果費用為因為改善實施的效果減少的費用。效果費用可以基於作業日誌的資訊被算出，也可以包含於設定資訊。

效果費用平均為改善製程中每一定期間的效果費用。

【0066】 補足關於效果費用平均。

具體而言，效果費用平均為投資期間結束後得到的年單位之效果金額的平均值。實際上，效果額不限於每年金額相同。效果費用平均為為了掌握投資回收期間為止的合計可以得到何種程度效果的值。因為不知道效果費用合計的那個效果持續到何年為止，因此使用效果費用平均。效果金額基於生產實績被計算。

【0067】 效果費用平均如以下般被算出。

首先，效果評價部150對作業製程流程的每個製程，合計個作業者的作業時間，算出作業合計時間。

另外，效果評價部150合計各作業製程的作業合計時間，算出總作業時間。

接下來，效果評價部150對作業製程流程的每個製程，依據改善製程的作業合計時間相對於總作業時間的比例，分配效果費用。

若不分配，只將效果費用與在生產現場反應措施的特定作業製程(改善製程)關聯。

關於改善製程，透過分配算出的費用為效果費用平均。

【0068】 第16圖顯示透過步驟S220得到的資訊之項目的列表。

【0069】 回到第15圖從步驟S230開始繼續說明。

在步驟S230中，效果評價部150基於已被算出的效果費用平均、設定資訊中包含的投資期間，與設定資訊中包含的投資回收期間，對每個改善製程算出投資可能費用。

投資可能費用為對於改善製程在每一定期間可能投資的費用。具體而言，投資可能費用為年平均可能投資的費用。嚴格來說，即使每年不投資相同金額也可以，但是(投資可能費用)×(投資期間)一定相當。

【0070】 投資可能費用在效果費用平均越高時越高，在投資期間越長時越低，在投資回收期間越長時越高。

第17圖顯示效果費用平均、投資期間、投資回收期間與投資可能費用之關係。

【0071】 投資可能費用如以下般被算出。

效果評價部150將把投資回收期間除以投資期間得到的值，乘以效果費用平均。被算出的值為投資可能期間。

【0072】 投資可能費用藉由以下數學式表示。

(投資可能費用)＝(效果費用平均)×(投資回收期間)／(投資期間)

【0073】 第18圖顯示透過步驟S230得到的資訊之項目列表。

【0074】 在步驟S240中，效果評價部150提示各改善製程的投資可能費用。

例如，效果評價部150將由第18圖所示的之項目構成的表單顯示於顯示器。

【0075】 被提示的資訊或已被提示的資訊也可以藉由人手或機械施予變更。例如，資訊可以如以下般被施予變更。

效果評價部150將提示的資訊顯示於顯示器。

製程記述者指示對於被顯示之資訊的變更(修正、追記等)。

效果評價部150接收指示，依照指示對資訊施予變更。

【0076】 ***實施例2的效果***

在實施例2中，根據實施例1被算出的效果費用，該效果費用是基於評價實施後，改善措施以及設計被應用於生產現場得到的結果

被算出，透過專家基於單獨被設定的投資回收期間等條件，算出數位化投資可能費用(藉由模擬)。藉此，評價數位工具的更換/更新所伴隨的效果。因此，強化了實施例1的推薦的證據。

【0077】　在實施例2中，以費用的觀點預測改善措施以及設計實施後之效果的評價。藉此，對使用者強化了用於更新/更換數位工具的證據。

【0078】　***實施例的補足***

基於第19圖說明數位轉換支援系統100的硬體構成。

數位轉換支援系統100包括處理電路109。

處理電路109為實現取得部110、抽出部120、風險評價部130、推薦部140以及效果評價部150的硬體。

處理電路109可以是專用的硬體，也可以是執行儲存於記憶體102之程式的處理器101。

【0079】　處理電路109為專用硬體時，處理電路109例如為單電路、複合電路、已程式化處理器、已平行程式化處理器、ASIC、FPGA，或上述之組合。

ASIC為特殊應用積體電路(application specific integrated circuit)的縮寫。

FPGA為現場可程式邏輯閘陣列(field-programmable gate array)的縮寫。

【0080】　數位轉換支援系統100也可以包括代替處理電路109的複數處理電路。

【0081】 在處理電路109中，也可以一部份的功能藉由專用硬體實現，剩下功能藉由軟體或韌體實現。

【0082】 如此，數位轉換支援系統100的功能可以藉由硬體、軟體、韌體或上述之組合實現。

【0083】 各實施例為較佳形態之例示，並非意圖限制本揭露的技術範圍。各實施例可以部份地實施，也可以與其他形態組合實施。利用流程圖等說明的程序，也可以適當地變更。

【0084】 數位轉換支援系統100的各元素之「部」、也可以解讀為「處理」、「工程」、「電路」或「電路系統」。

【0085】 數位轉換支援程式也可以被載入電腦程式產品(也被單稱為程式產品)。電腦程式產品是載入電腦可讀取的程式者，不限於肉眼可見的物品。

【符號說明】

【0086】

100:數位轉換支援系統

101:處理器

102:記憶體

103:輔助記憶裝置

104:通訊裝置

105:輸入輸出介面

109:處理電路

110:取得部

120:抽出部

130:風險評價部

140:推薦部

150:效果評價部

190:記憶部

200:生產系統

201:產品設計工具

202:工程/設備設計工具

203:生產管理系統

204:生產控制裝置

205:生產設備

206:資料收集系統

211:產品設計資料庫(Database，DB)

212:工程/設備設計DB

213:生產條件DB

214:生產實績DB

S110~S140,S131~S135,S210~S240:流程圖步驟