



(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 201835821 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 10 月 01 日

(21) 申請案號：107105020

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 12 日

(51) Int. Cl. : G06Q10/06 (2012.01)

G06F17/18 (2006.01)

(30) 優先權：2017/02/24 日本

2017-033333

(71) 申請人：日商雷克薩研究有限公司 (日本) LEXER RESEARCH INC. (JP)

日本

(72) 發明人：中村昌弘 NAKAMURA, MASAHIRO (JP)

(74) 代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：17 共 72 頁

(54) 名稱

工作計劃最佳化裝置及工作計劃最佳化方法

(57) 摘要

本發明可於進行工作模擬時有效率地使用硬體資源並以更低成本高速地進行多種模擬運算而識別最佳之工作。

工作計劃最佳化裝置 1 具備總括處理部 2、及通信連接於總括處理部 2 而被總括之複數個模擬器 3，總括處理部 2 經時性地識別模擬器 3 之各者之變動之可處理量，將各個模擬器 3 之已識別之可處理量內之最佳處理量內之模擬處理之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及模擬處理條件一起發送至各個模擬器 3，自各個模擬器 3 接收複數個評估值群組而作為基於工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模擬處理結果，識別接收到之複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組。

指定代表圖：

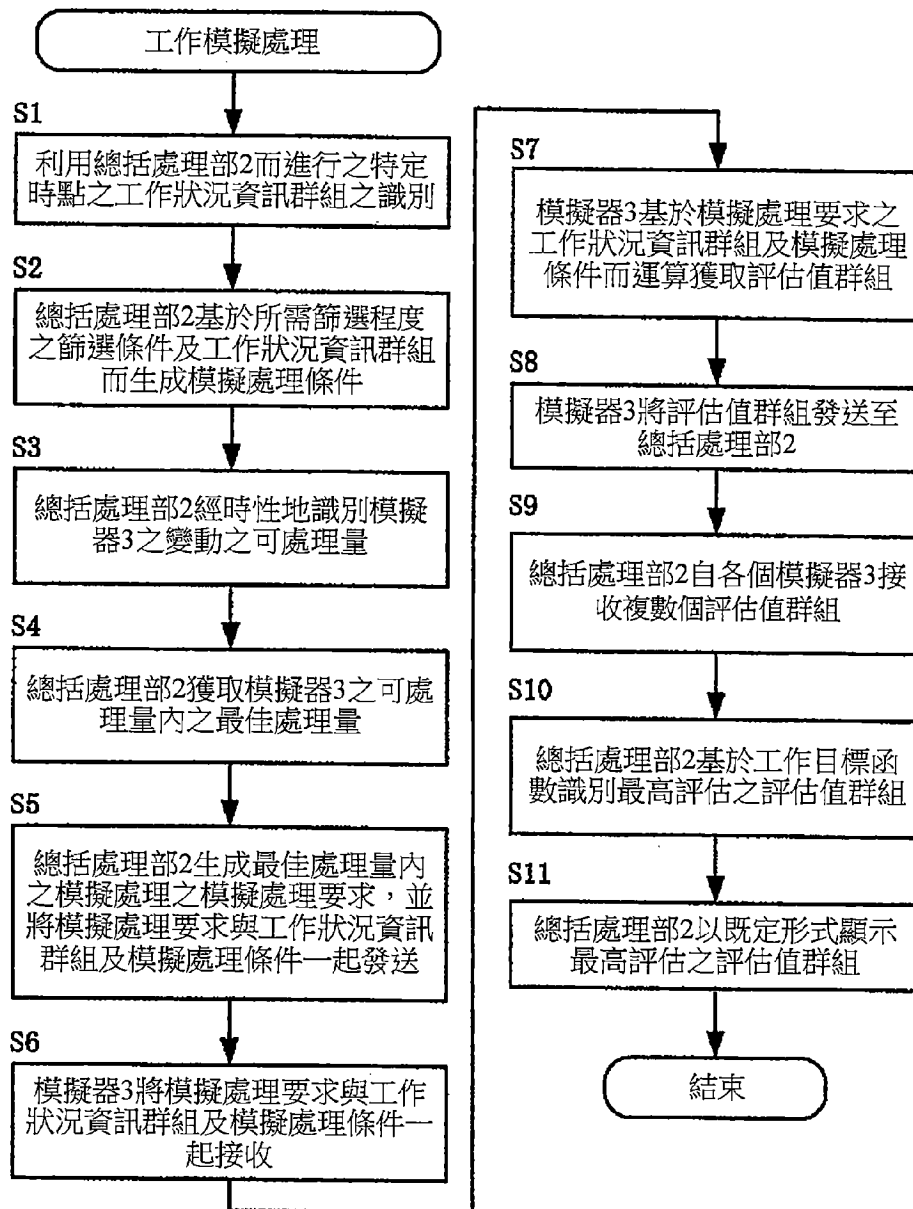


圖5

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)

工作計劃最佳化裝置及工作計劃最佳化方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種用以於由例如製造業之生產之作業步驟等之物品、機械、作業人員、或物流之搬送作業人員、或堆高機等搬送手段般之要素構成之工作中，為了識別最佳之工作方法而模擬工作、或者將工作方法最佳化而制定之工作計劃最佳化裝置及工作計劃最佳化方法。

【先前技術】

【0002】近年來，於生產工廠中，根據市場之多種需求而製造多個製品之多品種少量生產之程度變大，不得不於一條生產線生產複數個生產品種之情形增多。於在同一生產線混合製造多品種之情形時，由於若製品不同則零件數或加工方法、組裝方法不同，生產線之步驟數就不同，並且各步驟中之必需之作業時間亦分別不同，故而會發生於單一製品之生產體制中未產生之問題。

【0003】例如，若欲在同一生產線製造多種製品，則產生各生產批次間之干涉，產生用於等待生產順序之滯留。具體而言，於前步驟中生產之各製品用零件被投入至作為後續步驟之組裝線時，與其他製品之生產指示相衝突而自某一個起等待，成為於步驟期間內之零件之暫時性庫存。又，產生各種浪費。具體而言，若各步驟中所必需之作業時間根據製品而不同，則各步驟中之作業時間產生偏差，而各步驟中產生等待時間。又，為了製造不同之製品，必須進

行治具之變更等所謂之切換。又，於工廠內物流中，根據各個製品之生產計劃，必須將必需之零件適時地朝需要之步驟供給，但於製造多種製品之情形時該零件供給亦複雜化。

【0004】為了應對此種問題，習知係利用排程器作為將生產計劃最佳化之電腦處理技術。但是，於排程器中，存在如下費用，即，為了以生產線上之工件之複雜之流程或作業人員之不規則之動作等作為對象，而於對作為對象之生產線進行分析之後，個別地開發用以將該生產計劃最佳化之邏輯之費用。若欲邏輯開發與實際之生產線對應之詳細之行為，則會需要龐大之分析、開發時間。又，排程器中之邏輯係於靜態地賦予各種條件之後，逐漸篩選滿足其等之答案之搜尋方式，其結果，理論上無法保證生成之最佳答案為所有條件下之最佳之狀態，因此無法對生產現場之使用者合理性地進行提示。又，若進行生產品種或生產線之設備變更等，則必須變更上述邏輯，而存在不具備關於排程之專業性之多數使用者無法應對此種情況之不良情況。

【0005】因此，期待以利用模擬技術而進行之效果分析為基礎實現最佳化之方式代替排程器。該生產線之模擬係藉由通常被稱為離散模擬之技術而進行，所謂離散模擬係指使用軟體，設定物品、機械、作業人員或堆高機等搬送手段之各設備要素、各設備要素引發之動作、及用於引發之引發條件，並對其等之引發關係進行評估而預測生產線之行為者(參照專利文獻 1、2)。

【0006】於生產線之離散模擬中，藉由使成為生產製程、網路之基礎(根基)之設備要素引發固有動作，而將固有動作之引發傳播至與基礎相連之生產製程、網路之各設備要素，從而模擬之運算進

展，而模擬生產線上之生產進展之狀態。藉由預先記錄該模擬中之各設備要素之固有動作之開始時刻及結束時刻、所消耗之零件數，可預測各設備要素之運作時間比例之時間性推移、或消耗之零件數之時間性推移，且亦可預測一個製品之生產所花費之合計時間(前置時間)、於零件倉庫或零件架中準備之零件是否未缺貨、缺貨之時刻等與零件供給物流相關之狀態等，而可於開始量產之前分析生產線之問題。藉此，確定了投入生產批次之順序(生產計劃)、進行生產之生產線之選擇、於生產線上進行生產之各站之選擇及連續經過其等之流程(途程(routing))、於生產中利用之具體之模具或工具等之選擇、與具有固有名之作業人員相關之步驟之指示。

【0007】 又，作為利用生產模擬進行最佳化運算之技術，於非專利文獻 1 中，揭示有藉由使執行並列模擬運算之處理機構之管理器裝置對分散於網路上之較多之生產模擬引擎之各者交付個別地附加有條件之生產模型，並於模擬運算後收集作為目的函數之運算結果之值，並且對該運算結果群組進行評估，而算出對於生產模型之最佳之限制條件。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0008】

[專利文獻 1]日本專利特開 2000-202742 號公報

[專利文獻 2]日本專利第 5688864 號公報

[非專利文獻]

【0009】

[非專利文獻 1]中村昌弘、槇原正、杉浦純一、上岡洋介，

「Dynamic Optimization Production System Based on Simulation Integrated Manufacturing and its Application to Mass Production」, International Journal of Automation Technology, FUJI Technology Press LTD, 2017年1月5日, 第11集, 第1號(總卷號第57號), p.56-66

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0010】然而，於習知之離散模擬中，僅限於在賦予某特定之條件而進行對應之實例之運算處理之後，判斷該條件之良否。於如多品種少量生產般，以條件之組合展開實例而假定為龐大之實例之情形時，僅藉由以離散模擬個別地驗證條件而特定出最佳之條件較為困難。為了選出最佳之條件，要求以生產條件之組合機械性地假定多種實例而設定條件，並進行每種實例之運算處理而進行模擬，並進行大量運算處理，因此通常需要非常高之處理能力之硬體資源。然而，此種硬體資源非常昂貴。

【0011】於該情形時，若使用執行非專利文獻 1 之並列模擬運算之處理機構，則無需非常昂貴之硬體資源，而能夠以低成本高速地進行多種模擬運算。但是，為了有效率地使用並列模擬運算之硬體資源、實現該等效果，必須將並列模擬運算之硬體資源之處理具體化。

【0012】本發明係鑒於上述問題而提出者，目的在於提供一種可有效率地使用執行並列模擬運算之處理機構之硬體資源，以更低成本高速且確實地進行多種模擬運算，即便於假定龐大之實例之情形時亦可識別最佳之工作之工作計劃最佳化裝置及工作計劃最佳

化方法。

(解決問題之技術手段)

【0013】本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於具備總括處理部、及通信連接於上述總括處理部而被總括之複數個模擬器，且上述總括處理部經時性地識別上述模擬器之各者之於變動之固定時間內之可處理量，將各個上述模擬器之已識別之上述可處理量內之最佳處理量內之模擬處理之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及模擬處理條件一起發送至各個上述模擬器，並自各個上述模擬器接收複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述模擬處理條件之模擬處理結果，並識別接收到之複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組。據此，總括處理部可經時性地識別各個模擬器之變動之可處理量，並使各個模擬器進行可處理量內之最佳處理量內之模擬處理，可有效率地使用執行並列模擬運算之處理機構之硬體資源，在更低成本下，即便於例如多品種少量生產般假定龐大之實例之情形時，亦可高速且確實地進行多種模擬運算。又，藉由總括處理部自複數個模擬器接收複數個評估值群組作為基於工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模擬處理結果，並識別複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組，可識別與工作目的對應且切合工作狀況之最佳之工作。

【0014】本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於：於上述評估值群組中包含與當前工作之相似度作為評估值。據此，可不大幅度地變更既有之工作方法，而識別現場或從事者易於進行之最佳之工作。於例如僅由與生產相關之指標構成評估值群組之情形時，即

便於與最高評估之評估值群組對應之生產中，亦存在成為例如包含就實際地執行生產之觀點而言迄今為止未經歷過之難以應對之生產方法之生產、包含於生產現場強行進行之較大之配置轉換之生產、或生產方針與習知之生產方針大為不同之生產等之情形，但藉由使評估值群組之評估值中包含與當前工作之相似度，可於生產現場識別「與迄今為止之做法無較大變化且易於製作、易於進行之最佳之生產」。

【0015】本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於具備取得上述工作狀況資訊之工作狀況資訊取得部，且自上述工作狀況資訊取得部將上述工作狀況資訊發送至上述總括處理部。據此，可使總括處理部自工作狀況資訊取得部自動地識別工作狀況資訊，使模擬器群組進行模擬處理，並識別與工作目的對應且切合工作狀況之最高評估之評估值群組，而識別最佳之工作。

【0016】本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於：上述總括處理部生成與已識別之上述最高評估之評估值群組對應之個別工作指示，並將上述個別工作指示大致即時地發送至至少作業人員終端。據此，可將根據工作模擬獲得之最高評估之評估值群組、最佳之工作立即作為個別工作指示而進行反映，並將該個別工作指示快速地傳達至作業人員等，而謀求最佳之工作體制之迅速之構築或最佳之工作之敏捷之執行。

【0017】本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於具備與上述總括處理部通信連接之篩選控制組件，且上述總括處理部基於上述篩選控制組件之篩選條件及上述工作狀況資訊群組而生成模擬處理條件。據此，藉由總括處理部基於篩選控制組件之篩選條件及

工作狀況資訊而生成模擬處理條件，可逐次生成必需之模擬處理條件並用於模擬處理，可無需預先準備同時模擬運算而生成與工作狀況資訊對應之龐大數量之模擬處理條件之模式清單之硬體。因此，可更有效率地使用硬體資源，而謀求硬體資源之低成本化。又，由於若增加條件之組合則變為天文數字之模擬處理條件，因此削減明顯不需要之模擬處理條件而削減龐大數量之模擬處理條件而設為由篩選條件可運算之量之模擬處理條件之數量，從而可進行求出最佳化之運算，並且可謀求硬體資源之低成本化。又，於篩選控制組件中，例如可設定生產計劃中之與顧客要求對應之交付期之優先程度、或是就設備償還費或品質管理等觀點而言欲積極地使其運作之生產設備之優先程度等，按照市場變動之特性、生產線之特性或製造管理方針之更符合目的之篩選條件，總括處理部可生成更符合目的之模擬處理條件並用於模擬處理。又，藉由設為不將篩選控制組件與總括處理部設為一體而是通信連接之構成，可視需要靈活地使用符合目的之篩選條件、符合目的之模擬處理條件，可提高模擬處理之靈活性、多樣性、通用性。

【0018】 本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於：上述篩選控制組件之上述篩選條件之篩選程度可變更、或者於上述篩選控制組件設定有複數個篩選程度之上述篩選條件。據此，於例如判斷為必須由管理者以不同之條件對基於第 1 篩選條件而獲得之第 1 最高評估之評估值群組之結果進行模擬之情形時，可使用篩選程度低於第 1 篩選條件之第 2 篩選條件獲得第 2 最高評估之評估值群組之結果、或者可自基於複數個篩選條件而獲得之最高評估之評估值群組之中識別最佳之評估值群組、最佳之工作，而可不會丟失因篩選程

度過高而被排除在評估對象之外之結果，從而得出就人為地判斷而言亦可認為是最佳、或者就基於複數個篩選條件之模擬處理而言可認為是最佳之最高評估之評估值群組、最佳之工作。

【0019】 本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於：上述篩選控制組件基於設定條件而生成上述篩選條件，並且上述篩選控制組件設置有複數個。據此，於例如第 1 篩選條件係基於第 1 篩選控制組件之第 1 設定條件而生成之情形時，基於此而獲得之第 1 最高評估之評估值群組之結果成為對應於依存於第 1 設定條件之範圍之結果。相對於此，於判斷為必須由管理者以不同之條件進行模擬之情形時，可將與第 1 最高評估之評估值群組對應之模擬處理條件中之特定之個別條件設定為第 2 篩選控制組件之第 2 設定條件，使用由此生成之第 2 篩選條件而獲得第 2 最高評估之評估值群組之結果，進而，可基於此而同樣地連續地執行利用第 3、第 4 篩選條件之處理。藉此，可不會丟失因篩選程度過高而被排除在評估對象之外之結果，且無須擴大篩選之範圍而一面使其連續地變化一面得出可認為是最佳之最高評估之評估值群組、最佳之工作。又，藉由將與總括處理部通信連接且生成篩選條件之篩選控制組件設為複數個，亦可實現例如於制定生產計劃之場所設置第 1 篩選控制組件，並且於現場設置第 2 篩選控制組件，由同一人或不同之人對第 1、第 2 篩選控制組件分別設定設定條件，使第 1、第 2 篩選控制組件生成篩選條件並執行工作模擬等使用方法，可配合工作計劃之制定過程之必要性而靈活地進行工作模擬處理。

【0020】 本發明之工作計劃最佳化裝置之特徵在於：上述總括處理部自共用上述複數個模擬器之另一工作計劃最佳化裝置之另

一總括處理部直接地或間接地接收模擬處理之開始及完成之資訊，上述總括處理部於自上述模擬處理之開始至完成為止之期間內停止上述模擬器之各者之變動之固定時間內之可處理量之經時性識別。

據此，可省力地進行模擬器群組之可處理量之經時性識別處理，並且可由複數個工作計劃最佳化裝置共用模擬器群組而有效率地利用硬體資源。

【0021】本發明之工作計劃最佳化方法係使用本發明之工作計劃最佳化裝置者，其特徵在於具備如下步驟：上述總括處理部執行對於第 1 工作範圍之模擬處理而識別第 1 工作範圍之最高評估之評估值群組；上述總結處理部執行對於第 2 工作範圍之模擬處理而識別第 2 工作範圍之最高評估之評估值群組；及上述總括處理部設定包含與上述第 1 工作範圍之最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件、及與上述第 2 工作範圍之最高評估之評估值群組對應之第 2 模擬處理條件之第 3 模擬處理條件，使用上述第 3 模擬處理條件執行對於包含上述第 1 工作範圍及上述第 2 工作範圍之第 3 工作範圍之模擬處理，而識別第 3 工作範圍之最高評估之評估值群組。據此，若進行工作全體之模擬處理則運算量變得龐大，於發生組合激增之情形時等，可於自工作全體分割出之複數個工作範圍進行事先之模擬，根據與各工作範圍之局部最佳化相關之結果取得工作全體之模擬之模擬處理條件，藉由該模擬處理條件而基於工作目的函數以識別工作全體之最高評估之評估值群組，可藉由硬體資源以可實際地執行之運算量有效率地識別最高評估之評估值群組、最佳之工作。又，於該方法中，由於基於自工作全體分割出之工作範

圍進行模擬，故而變得易於識別對於現狀之工作之變更較少且易於進行之工作，可識別現場或從事者易於進行之最佳之工作。例如，藉由以迄今為止進行生產之生產計劃為基礎對具有生產順序之工作範圍進行組合運算而進行局部之最佳化、較佳化，並針對所有工作範圍對其逐次進行處理，進而對工作全體進行模擬處理，從而可於迄今為止之計劃之延長線上逐漸變更為最佳之計劃。

【0022】 本發明之工作計劃最佳化方法係使用本發明之工作計劃最佳化裝置者，其特徵在於：上述總括處理部將基於第 1 篩選條件而生成之第 1 模擬處理條件之模擬處理要求與工作狀況資訊及上述第 1 模擬處理條件一起發送至各個上述模擬器，自各個上述模擬器接收第 1 複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述第 1 模擬處理條件之模擬處理結果，識別接收到之上述第 1 複數個評估值群組中之基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組並且識別上述第 1 複數個評估值群組之分佈，記憶保持以上述第 1 複數個評估值群組之分佈為基礎而輸入之第 2 工作目的函數，識別上述第 1 複數個評估值群組中之基於第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組。據此，可利用第 1 工作目的函數評估模擬處理結果之第 1 複數個評估值群組，識別基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組，進而，使用以第 1 複數個評估值群組之分佈為參考而設定之第 2 工作目的函數，識別第 1 複數個評估值群組中之基於第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組，因此於例如管理者判斷為於基於第 1 工作目的函數之答案或最佳之工作中存在更恰當之答案或最佳之工作之情形時，能夠以第 1 複數個評估值群組之分佈為參考而設定第 2 工作目的函數，識別基

於第 2 工作目的函數之答案或最佳之工作、或者識別基於複數個工作目的函數之各者之答案或最佳之工作並由管理者進行對比研究等，可對複數個評估值群組、複數個最高評估之評估值群組綜合地、多面地進行研究，而識別進而最佳之工作。

【0023】本發明之工作計劃最佳化方法係使用本發明之工作計劃最佳化裝置者，其特徵在於：上述總括處理部將基於第 1 篩選條件而生成之第 1 模擬處理條件之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及上述第 1 模擬處理條件一起發送至各個上述模擬器，自各個上述模擬器接收第 1 複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述第 1 模擬處理條件之模擬處理結果，識別接收到之上述第 1 複數個評估值群組中之基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組並且識別上述第 1 複數個評估值群組之分佈，記憶保持以上述第 1 複數個評估值群組之分佈為基礎而輸入之第 2 工作目的函數，將基於第 2 篩選條件而生成之第 2 模擬處理條件之模擬處理要求與上述工作狀況資訊群組及上述第 2 模擬處理條件一起發送至各個上述模擬器，自各個上述模擬器接收第 2 複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述第 2 模擬處理條件之模擬處理結果，識別接收到之上述第 2 複數個評估值群組中之基於上述第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組並且識別上述第 2 複數個評估值群組之分佈。據此，可利用第 1 工作目的函數評估模擬處理結果之第 1 複數個評估值群組，識別基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組，進而使用以第 1 複數個評估值群組之分佈為參考而設定之第 2 工作目的函數，針對與對應於第 2 篩選條件、第 2 模擬處理條件之第 1 複數個評估值群組不同之第 2 複數個

評估值群組，識別第 2 最高評估之評估值群組或第 2 複數個評估值群組之分佈。因此，於例如管理者判斷為於基於第 1 篩選條件、第 1 工作目的函數之答案或最佳之工作中存在進而恰當之答案或最佳之工作之情形時，能夠以第 1 複數個評估值群組之分佈為參考而設定第 2 工作目的函數，識別基於第 2 篩選條件、第 2 工作目的函數之答案或最佳之工作、或者識別基於複數個篩選條件、複數個工作目的函數之各者之答案或最佳之工作並由管理者進行對比研究等，可對利用複數個篩選條件、複數個工作目的函數所得之複數個評估值群組、複數個最高評估之評估值群組綜合地、多面地進行研究，識別進而最佳之工作。

(對照先前技術之功效)

【0024】 根據本發明，可於進行工作模擬時，有效率地使用執行並列模擬運算之處理機構之硬體資源，在更低成本下，即便於例如多品種少量生產般假定龐大之實例之情形時亦高速地進行多種模擬運算，而識別最佳之工作。

【圖式簡單說明】

【0025】

圖 1 係表示本發明之第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置之整體構成之方塊圖。

圖 2 係表示第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之總括處理部之構成之方塊圖。

圖 3 係表示第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之模擬器之構成之方塊圖。

圖 4 係表示第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之作業人員

終端之構成之方塊圖。

圖 5 係表示第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之工作模擬處理之流程圖。

圖 6 係表示第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之模擬處理條件之例之圖。

圖 7 係表示第 2 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之工作模擬處理之流程圖。

圖 8 係表示第 3 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之工作模擬處理之流程圖。

圖 9 係表示第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之篩選控制組件之構成之方塊圖。

圖 10 係表示第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置中之篩選控制組件之篩選條件生成處理之流程圖。

圖 11 係表示第 1 變形例之工作模擬處理之流程圖。

圖 12 係表示第 2 變形例之工作模擬處理之流程圖。

圖 13 係表示第 3 變形例之工作模擬處理之流程圖。

圖 14 係表示共用模擬器群組之複數個工作計劃最佳化裝置之第 1 例之方塊圖。

圖 15 係表示圖 14 之第 1 例之伴隨模擬器群組之使用之處理之流程圖。

圖 16 係表示共用模擬器群組之複數個工作計劃最佳化裝置之第 2 例之方塊圖。

圖 17 係表示圖 16 之第 2 例之伴隨模擬器群組之使用之處理之流程圖。

【實施方式】**【0026】**

〔第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置〕

如圖 1 所示，本發明之第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 係具備總括處理部 2、通信連接於總括處理部 2 而被總括之複數個模擬器 3、與總括處理部通信連接之篩選控制組件 4、由作業人員攜帶或配置於作業人員之附近之複數個作業人員終端 5、及取得工作狀況資訊之複數個工作狀況資訊取得部 6 的並列模擬運算之處理機構，且為藉由並列地設置之多個模擬器 3 並列執行工作之離散模擬處理者。

【0027】 總括處理部 2 例如由總括工作計劃最佳化裝置 1 之全體之離散模擬處理之伺服器構成，如圖 2 所示般具備 CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)等運算控制部 21、由 ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)、RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)、硬碟等構成之記憶部 22、滑鼠、鍵盤等輸入部 23、顯示器、印表機等輸出部 24、及通信介面 25。

【0028】 記憶部 22 具有：處理程式記憶部 221，其記憶使運算控制部 21 執行既定處理之工作模擬之總括處理程式等處理程式；及資料記憶部 222，其記憶為了進行既定處理所必需之資料；運算控制部 21 按照總括處理程式，執行既定之工作模擬之總括處理。於處理程式記憶部 221 之總括處理程式中，可變更地設定並記憶有自複數個評估值群組之中識別最高評估之評估值群組之工作目的函數。

【0029】 於該工作目的函數中，以可自複數個評估值群組之中

識別最高評估之評估值群組之適當之方法設定工作目的函數，例如可設為設定對於各評估值之加權係數而取得加權線性和，識別加權線性和為最大值之評估值群組作為最高評估之評估值群組等。於識別該加權線性和為最大值之評估值群組作為最高評估之評估值群組之情形時之工作目的函數例如由以評估值構成之評估值群組之加權線性和： $S_i = w_1 \cdot V_{1i} + w_2 \cdot V_{2i} + w_3 \cdot V_{3i} + \dots + w_j \cdot V_{ji} + \dots + w_n \cdot V_{ni}$ (w_j ：加權係數， V_{ji} ：評估值群組之評估值， n ：評估值之總個數)、及自加權線性和 S_i 之中取得最大值之 MAX 函數： $\text{MAX}(S_i, i=1, 2, \dots, t)$ (t 係加權線性和之總個數) 等構成而設定，且設為自複數個評估值群組 ($V_{1i}, V_{2i}, V_{3i}, \dots, V_{ji}, \dots, V_{ni}$) $i=1, 2, \dots, t$ 之中識別作為工作目的評估值即加權線性和 S 成為最大值之評估值群組作為最高評估之評估值群組之構成等。

【0030】於將該加權線性和： S_i 、及自加權線性和 S_i 之中取得最大值之 MAX 函數： $\text{MAX}(S_i, i=1, 2, \dots, t)$ 設為工作目的函數之例中，可變更加權係數 $w_{j(j=1, 2, \dots, n)}$ 中之所需之加權係數而適當變更工作目的函數。又，作為評估值群組之評估值 $V_{ji}(i=1, 2, \dots, t, j=1, 2, \dots, n)$ ，可設定並取得工作之評估所必需之適當之評估值，例如可設為表示總完工時間(Makespan)(生產結束時刻-生產開始時刻)、單位時間之生產性(產量/上班時間)、設備運作率(Σ 設備運作時間/上班時間)等生產性之指標，分析中斷(blocking)(Σ 不生產各零件而等待生產之時間)、待料(starving)(Σ 於各設備可運作之狀態下未運作之時間)等物品之流程之指標，作業人員運作率(作業人員動作時間/上班時間)、工具(tooling)運作率(工具動作時間/上班時間)等表示作業人員或模具等之工廠資源之運作狀況之指標，生產線內之合計庫

存量(Σ (各零件滯留於某步驟之時間 \times 零件之庫存量))、生產線內之合計庫存成本(Σ (各零件滯留於某步驟之時間 \times 零件之庫存量 \times 零件成本))等與庫存或成本有關之指標等。

【0031】各個模擬器 3 例如由負責工作計劃最佳化裝置 1 之離散模擬處理之部分處理之電腦所構成，如圖 3 所示般具備 CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)等運算控制部 31、由 ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)、RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)、硬碟等構成之記憶部 32、輸入部 33、輸出部 34、及通信介面 35。複數個模擬器 3 與總括處理部 2 係經由通信介面 35、25 且藉由有線通信、或無線通信、或有線通信與無線通信之組合而通信連接，且至少於工作模擬處理之執行時被通信連接。

【0032】記憶部 32 具有：處理程式記憶部 321，其記憶使運算控制部 31 執行既定處理之工作模擬之模擬程式等處理程式；及資料記憶部 322，其記憶執行生產等工作之基本之生產線等環境資訊等為了進行既定處理所必需之資料；運算控制部 31 按照模擬程式，執行既定之模擬處理。

【0033】篩選控制組件 4 係由例如具備 CPU 等運算控制部、由 ROM、RAM、硬碟等構成之記憶部、輸入部、輸出部、及具備通信介面之電腦、或硬碟等構成，且經由通信介面 25 而與總括處理部 2 通信連接。總括處理部 2 相對於複數個篩選控制組件 4 之通信連接只要為相對於所需之篩選控制組件 4 而於需要時便可進行之構成則適宜，儲存用於供總括處理部 2 生成模擬處理條件之篩選條件之篩選控制組件 4 可切換或可變更。於各個篩選控制組件 4 之記

憶區域中，如圖 1 所示般設置有篩選條件儲存部 41，於篩選條件儲存部 41 中儲存有篩選條件。

【0034】篩選控制組件 4 之篩選條件儲存部 41 之篩選條件被輸入至通信連接之總括處理部 2，總括處理部 2 之運算控制部 21 按照總括處理程式，基於篩選條件及工作狀況資訊群組而生成模擬處理條件。於本實施形態中，篩選條件儲存部 41 之篩選條件可變更篩選程度，總括處理部 2 之運算控制部 21 基於例如由保持儲存於篩選條件儲存部 41 之狀態之個別篩選條件群組構成之篩選條件、或由以輸入部 23 變更輸入之個別篩選條件群組構成之所需之篩選程度之篩選條件、及工作狀況資訊群組，而生成模擬處理條件。

【0035】作為儲存於篩選條件儲存部 41 之可變更篩選程度之篩選條件之例，設定有如個別篩選條件 NC1、個別篩選條件 NC2、.....、個別篩選條件 NCn 般之個別篩選條件群組，作為具體之內容之例，以作業人員數之範圍：5~15 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R1、R2、R3、R4、R5、.....、R8 之 8 個，生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 15% 之範圍為止等之方式，可變更地設定一個、複數個或所有個別篩選條件之篩選程度。於該情形時，構成所需之篩選程度之篩選條件之個別篩選條件群組變為保持儲存於篩選條件儲存部 41 之狀態之個別篩選條件 NC1~NCn、或藉由輸入部 23 而一部分或全部變更輸入之個別篩選條件 NC1'、NC2'、.....、NCn'(例如作業人員數之範圍：5~10 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R1、R2、R3、R4、.....、R7 之 7 個，生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 10% 之範圍為止)等。

【0036】再者，亦可設為於篩選條件儲存部 41 中儲存篩選程度不同之個別篩選條件群組作為複數個篩選程度之篩選條件，以自其中選擇輸入之特定之篩選程度之個別篩選條件群組作為篩選條件而生成模擬處理條件。於該情形時，於篩選條件儲存部 41 中儲存個別篩選條件 NC1、NC2、.....、NCn 之第 1 個別篩選條件群組(例如作業人員數之範圍：5~15 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R11、R12、R13、R14、.....、R17 之 7 個，生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 15%之範圍為止)、篩選程度與第 1 個別篩選條件群組不同之第 2 個別篩選條件 NC1'、NC2'、.....、NCn'-之個別篩選條件群組(例如作業人員數之範圍：5~10 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R21、R22、R23、R24、.....、R26 之 6 個，生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 10%之範圍為止)、進而篩選程度與第 1、第 2 個別篩選條件群組不同之第 3 個別篩選條件群組等，並將自其中藉由輸入部 23 而選擇輸入之特定之篩選程度之個別篩選條件群組設為用以生成模擬處理條件之篩選條件。

【0037】作業人員終端 5 例如為智慧型手機等攜帶型資訊終端、或個人電腦、或工作專用終端等，如圖 4 所示般具備 CPU 等運算控制部 51、由 ROM、RAM、硬碟等構成之記憶部 52、觸控面板、滑鼠、鍵盤等輸入部 53、觸控面板、顯示器等輸出部 54、及通信介面 55。

【0038】記憶部 52 具有：處理程式記憶部 521，其記憶使運算控制部 51 針對工作狀況資訊執行既定處理之工作狀況資訊處理程式等處理程式；及資料記憶部 522，其記憶為了進行既定處理所

必需之資料；運算控制部 51 按照工作狀況資訊處理程式，執行既定之工作狀況資訊處理。

【0039】 工作狀況資訊取得部 6 係取得工作狀況資訊，並將所取得之工作狀況資訊發送至總括處理部 2 者，例如具備輸入部或讀取部、通信介面、及運算控制部等通信控制部。工作狀況資訊取得部 6 係除了例如由具有取得所輸入之工作狀況資訊或者取得藉由讀取腦波、體溫等之讀取部所讀取之工作狀況資訊並發送至總括處理部 2 之功能之作業人員終端 5 兼作工作狀況資訊取得部 6 之構成以外，亦可由根據生產機器人、加工機、檢查裝置、搬送裝置等生產機械之運作速度等取得運作狀況資訊等並發送至總括處理部 2 之機器、或藉由讀取部讀取生產品或零件之條碼、標記或 IC(Integrated Circuit, 積體電路)標籤等而取得生產品或零件之完成狀況並發送至總括處理部 2 之機器等 IoT(Internet of Things, 物聯網)基礎之機器或裝置部分構成，並且將生產機械之運作速度等運作狀況資訊藉由近距離通信連接而傳送至作業人員終端 5，將由作業人員終端 5 將該運作狀況資訊發送至總括處理部 2 之構成設為工作狀況資訊取得部 6。

【0040】 於第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 之工作模擬處理或工作計劃最佳化處理中，如圖 5 所示，自各工作狀況資訊取得部 6 將工作狀況資訊發送至總括處理部 2，總括處理部 2 接收並取得工作狀況資訊，並識別由工作狀況資訊構成之特定時點之工作狀況資訊群組(S1)。再者，自工作狀況資訊取得部 6 向總括處理部 2 之工作狀況資訊之發送係藉由每隔固定之時間間隔、既定之作業完成時、大致即時或其等之組合而進行，總括處理部 2 接收並取得

該等工作狀況資訊，確定並識別特定時點之工作狀況資訊群組。又，於記憶於總括處理部 2 之工作狀況資訊中，亦包含生產機械之種類等短期內固定之資訊，該固定之資訊可設為自工作狀況資訊取得部 6 於適當之時序接收之構成、或預先記憶於總括處理部 2 之構成。

【0041】 此處，作為總括處理部 2 取得之工作狀況資訊，例如可列舉：零件保管站·組裝站·出貨站等作業站相關之資訊(作業站 ID、作業對象製造編號、作業站之生產目標量、作業站之生產實績量、作業開始時刻、作業結束時刻、於作業站進行作業之作業人員之作業人員 ID、於作業站所利用之模具之模具 ID、更換時間、溫度、濕度、氣壓等)、作業人員相關之資訊(作業人員 ID、開始上班時間、上班時間、休息時間、進行作業之零件之製造編號、進行作業之作業站 ID、步行路徑、心率·體溫·腦波等身體資訊等)、模具相關之資訊(模具 ID、進行作業之零件之製造編號及其作業站 ID、合計射出數、合計維護次數、維護後之射出數、配置場所之歷程等)、零件相關之資訊(製造編號、目標出貨日、入庫日、作業開始日、作業結束日、出貨日、進行作業之作業站 ID、所利用之模具 ID、作業人員 ID、保管站 ID、放置於保管站之期間、放置於保管站之期間之氣溫·濕度等)等。

【0042】 上述例之作業站相關之資訊例如被輸入或讀入至設置於作業站之構成工作狀況資訊取得部 6 之機器，並藉由該機器而發送至總括處理部 2。又，上述例之作業人員相關之資訊例如被輸入或讀入至兼作工作狀況資訊取得部 6 之作業人員終端 5，並藉由作業人員終端 5 而發送至總括處理部 2。又，上述例之模具相關之

資訊、零件相關之資訊例如藉由具有讀取功能之工作狀況資訊取得部 6 而讀取逐次寫入至設置於模具、零件之 IC 標籤之資訊，並藉由該工作狀況資訊取得部 6 而發送至總括處理部 2。

【0043】而且，總括處理部 2 基於例如由對於所需之儲存於篩選控制組件 4 之篩選條件儲存部 41 之狀態之個別篩選條件群組而藉由輸入部 23 以變更輸入之個別篩選條件群組構成的所需之篩選程度之篩選條件、及所識別之特定時點之工作狀況資訊群組，而生成模擬處理條件，並記憶至資料記憶部 222(S2)。於例如所需之篩選程度之篩選條件為構成個別篩選條件群組之個別篩選條件 NC1'、NC2'、.....、NCn'(例如作業人員數之範圍：5~10 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R11、R12、R13、R14、.....、R25 之 15 個，生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 10%之範圍為止)，並且所識別之特定時點之工作狀況資訊群組為 AS1、AS2、.....、ASn(例如作業人員數為 8 人之資訊，生產之製品為 P1~10 之資訊，生產之製品 P1~P10 中之製品 P1 至 P5 生產完成之資訊，製品 P6 選擇 R11 之途程之資訊，製品 P6 為於 R11 之途程中前進至步驟 3~12 為止之進展之資訊，製品 P6 之於各作業站之在製庫存分別為於步驟 3 中為 2 個、於步驟 4 中為 6 個、.....、於步驟 12 中為 3 個之資訊，製品 P7~P10 尚未開始進行生產之資訊，各個作業人員於該時刻從事作業之場所之資訊.....) 之情形時，於將個別篩選條件 NC1'、NC2'、.....、NCn'與工作狀況資訊 AS1、AS2、.....、ASn 合併，且工作狀況資訊 AS1、AS2、.....、ASn 中存在條件範圍較所需之篩選程度之篩選條件之個別篩選條件 NC1'、NC2'、.....、NCn'更窄者之情形時取得應用

較窄範圍而成之生成條件群組[AS1、AS2、.....、NCn'](例如作業人員數為 8 人之資訊，生產之製品為 P1~10 之資訊，生產之製品 P1~P10 中之製品 P1 至 P5 生產完成之資訊，製品 P6 選擇 R11 之途程之資訊，製品 P6 為於 R11 之途程中前進至步驟 3~12 為止之進展之資訊，製品 P6 之於各作業站之在製庫存分別為於步驟 3 中為 2 個、於步驟 4 中為 6 個、.....、於步驟 12 中為 3 個之資訊，製品 P7~P10 尚未開始進行生產之資訊，各個作業人員於該時刻從事作業之場所之資訊.....，生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 10%之範圍為止)，並藉由該生成條件群組而生成模擬處理條件 SC1、SC2、.....、SCi、.....、SCn。

【0044】模擬處理條件 SCi 由複數個個別條件 sc_{i1} 、 sc_{i2} 、.....、 sc_{im} 構成、換言之為由複數個個別條件群組構成，利用模擬處理條件 $SCi = [sc_{i1}, sc_{i2}, \dots, sc_{im}]$ 表示。將利用複數個個別條件群組 sc_{i1} 、 sc_{i2} 、.....、 sc_{im} 表示各模擬處理條件 SCi 之模擬處理條件 SC1、SC2、.....、SCi、.....、SCn 之例示於圖 6。

【0045】又，關於總括處理部 2，如圖 5 所示般，工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2、更具體而言是按照總括處理程式之運算控制部 21 經時性地識別模擬器 3 之各者之變動之固定時間內之可處理量(S3)。作為具體例，總括處理部 2 於既定之時序取得模擬器 3 之 CPU 性能、CPU 運作率、記憶體容量、記憶體運作率等指標，並根據該等處理指標運算取得並識別可處理量。

【0046】再者，於該可處理量之識別處理中，亦可設為各模擬器 3 之 CPU 性能或記憶體容量等固定值之指標預先記憶於總括處理部 2 之資料記憶部 222，總括處理部 2 於既定之時序取得模擬器

3 之 CPU 運作率、記憶體運作率等之變動值等指標，並根據預先記憶之固定值之指標及所取得之變動值等指標運算取得並識別可處理量。又，總括處理部 2 取得模擬器 3 之指標之既定之時序可設定為例如開始工作模擬之模擬處理時、及自模擬器 3 接收複數個評估值群組且識別出該模擬器 3 之模擬處理完成時等。

【0047】進而，工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 例如藉由使記憶於資料記憶部 222 之負載減輕率乘以可處理量等，而運算取得模擬器 3 之固定時間內之可處理量內之最佳處理量(S4)。作為該負載減輕率，例如設定不使模擬器 3 之處理速度降低、或於鎖定狀態下不使其停止之既定值。再者，構成為與可處理量對應之固定時間儲存於資料記憶部 222，且由總括處理部 2 根據模擬器 3 之 CPU 運作率、記憶體運作率等之變動值等指標及記憶於資料記憶部 222 之固定時間而運算取得。該固定時間可適當設定，例如可如下所述於具有自總括處理部 2 將模擬處理要求與對應之工作狀況資訊群組及對應之模擬處理條件一起發送至模擬器 3 起、至完成識別複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組之處理為止之目標處理時間之情形時，將該目標處理時間設為固定時間、或者將該目標處理時間之既定比例之既定時間設定為一體時間。於將目標處理時間之既定比例之既定時間設定為一體時間之情形時，只要設為將目標處理時間及既定比例儲存至資料記憶部 222，並由總括處理部 2 基於此而運算取得固定時間並儲存至資料記憶部 222 則良好。

【0048】繼而，總括處理部 2 生成模擬器 3 之最佳處理量內之模擬處理之模擬處理要求，將該模擬處理要求與對應之工作狀況資

訊群組及對應之模擬處理條件一起發送至模擬器 3(S5)。於生成最佳處理量內之模擬處理之模擬處理要求時，可設為如下構成，例如針對工作狀況資訊群組與模擬處理條件之組合之任意 1 個模式藉由總括處理部 2 執行模擬處理，並對其處理量進行累計而識別最佳處理量內之模擬處理要求之個數，並以所設定之模擬處理條件之順序生成識別出之個數之模擬處理要求之構成，或者根據工作狀況資訊群組之工作狀況資訊之個數及模擬處理條件之個別條件之個數而對工作狀況資訊群組與模擬處理條件之組合之任意 1 個模式之處理量進行累計，根據該處理量識別最佳處理量內之模擬處理要求之個數，並以所設定之模擬處理條件之順序生成識別出之個數之模擬處理要求之構成等。

【0049】 於總括處理部 2 將模擬處理要求與對應之工作狀況資訊及對應之模擬處理條件一起發送時，例如設為模擬處理要求 R1[AS1、AS2、……、ASn、SC1]、模擬處理要求 R2[AS1、AS2、……、ASn、SC2]、模擬處理要求 R3[AS1、AS2、……、ASn、SC3]、……等，並發送至模擬器 3。再者，S3～S5 之處理係針對並列地設置之複數個模擬器 3 逐次執行，但於工作狀況資訊群組與模擬處理條件之組合之任意 1 個模式之處理量之累計係對應於同一工作狀況資訊群組及於 S2 中一連串地生成之模擬處理條件者之情形時，較佳為記憶保持並引用一次運算取得之累計處理量。

【0050】 模擬器 3 自總括處理部 2 接收模擬處理要求以及對應之工作狀況資訊群組及對應之模擬處理條件(S6)。然後，模擬器 3、更具體而言是按照模擬程式之運算控制部 31 運算取得評估值群組作為基於模擬處理要求之工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模

擬處理結果(S7)。於運算取得評估值群組時，運算控制部 31 執行離散模擬處理，根據模擬處理要求 R_i 之工作狀況資訊群組[AS1、AS2、.....、ASn]及模擬處理條件 $SC_i = [sc_{i1}、sc_{i2}、.....、sc_{im}]$ 而運算取得構成評估值群組之評估值 $V_{1i}、V_{2i}、V_{3i}、.....、V_{ji}、.....、V_{ni}$ 之各者。

【0051】此處，模擬器 3 執行之離散模擬處理可使用模擬離散地發生之事件之連鎖所引起之狀態推移的適當之離散模擬處理。可使用各種既有之離散模擬，且作為該離散模擬處理之運算時之運算條件，可使用工作狀況資訊群組[AS1、AS2、.....、ASn]及模擬處理條件 SC_i ，上述既有之離散模擬係例如針對作業站等各要素，將各要素引發之固有動作、用以引發各要素之固有動作之條件、固有動作之動作時間、及必需之零件數等所需量之諸要素，並且將作為於該固有動作結束時通知固有動作已結束之輸出目的地之其他作業站等其他要素設定並記憶於資料記憶部 322，以根據固有動作之輸出而引發其他要素之固有動作之方式設定為處理程式記憶部 321 之模擬程式並對各要素進行網路化，對成為工作製程・網路之根基之要素引發固有動作，使固有動作之引發傳播至與根基相連之網路之各要素而推進模擬運算，換言之，係使工作製程進展之模擬處理等。

【0052】進而，較佳為如專利文獻 2 般使用以如下之方式執行離散模擬處理之構成，即，將設備要素之諸要素作為設備要素資訊記憶至資料記憶部 322，並且將包含作業要素之引發條件及作業完成後之輸出目的地之作業要素資訊、及設備要素與作業要素之連結資訊記憶至資料記憶部 322，根據與第 1 設備要素藉由連結資訊而

連結之第 1 作業要素之作業要素資訊之引發條件之充足，而第 1 設備要素執行作業並輸出至第 1 作業要素之作業要素資訊之作業完成後之輸出目的地。於該情形時，作為離散模擬處理之運算時之運算條件，亦可使用工作狀況資訊群組[AS1、AS2、.....、ASn]及模擬處理條件 SCi。再者，除了工作狀況資訊群組及模擬處理條件以外之要素之諸要素等當前工作之基本資訊或當前工作之環境資訊等離散模擬處理所必需之資訊可設為於輸入至總括處理部 2 之後發送至各模擬器 3 並藉由各模擬器 3 而記憶之構成、或者藉由各模擬器 3 而輸入並藉由各模擬器 3 而記憶之構成等。

【0053】其後，模擬器 3 將運算取得之評估值群組[V_{1i}、V_{2i}、V_{3i}、.....、V_{ji}、.....、V_{ni}]發送至總括處理部 2(S8)。總括處理部 2 自執行模擬處理後之各個模擬器 3 接收複數個評估值群組作為基於工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模擬處理結果(S9)，並識別接收到之所有評估值群組即複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組(S10)。於該最高評估之評估值群組之識別中，如上述般例如可藉由設定對於各評估值之加權係數而取得加權線性和，並識別加權線性和為最大值之評估值群組作為最高評估之評估值群組之工作目的函數等進行識別。

【0054】進而，總括處理部 2 係以既定形式藉由輸出部 24 而顯示識別出之最高評估之評估值群組(S11)。該顯示形式例如可設為藉由圖像而圖表顯示最高評估之評估值群組及除此以外之評估值群組之各者之加權線性和之值等。又，較佳為總括處理部 2 識別最高評估之評估值群組，並且識別由最高評估之評估值群組及除此以外之評估值群組構成之複數個評估值群組之分佈，並藉由輸出部 24

顯示複數個評估值群組之分佈、或各評估值群組之加權線性和等工作目的評估值之分佈等。該分佈之識別、輸出形式例如為將縱軸設為總完工時間或前置時間並將橫軸設為庫存量之積分值之形式、或將縱軸設為設備之運作率並將橫軸設為作業人員之運作率之形式等，可設為使用各評估值群組所對應之評估值而輸出之形式等。

【0055】根據第 1 實施形態，可使總括處理部 2 經時性地識別各個模擬器 3 之變動之可處理量，使各個模擬器 3 進行可處理量內之最佳處理量內之模擬處理，可有效率地使用執行並列模擬運算之處理機構之硬體資源，並以更低成本於例如多品種少量生產般假定龐大之實例之情形時亦高速且確實地進行多種模擬運算。即，藉由根據各個模擬器 3 之既定時點之處理能力而分配恰當之模擬處理量，例如可一面防止對各個模擬器 3 施加過大之負載而使處理速度降低、或設為停止狀態，一面高速且確實地進行多種模擬運算。又，藉由總括處理部 2 自複數個模擬器 3 接收複數個評估值群組作為基於工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模擬處理結果，並識別複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組，而可識別與工作目的對應且切合工作狀況之最佳之工作。

【0056】又，藉由自工作狀況資訊取得部 6 將工作狀況資訊發送至總括處理部 2，可使總括處理部 2 自工作狀況資訊取得部 6 自動地識別工作狀況資訊，使模擬器 3 群組進行模擬處理，識別與工作目的對應且切合工作狀況之最高評估之評估值群組，而識別最佳之工作。

【0057】又，藉由總括處理部 2 基於篩選控制組件 4 之篩選條件及工作狀況資訊而生成模擬處理條件，可逐次生成必需之模擬處

理條件並用於模擬處理，可無需預先準備同時模擬運算而生成與工作狀況資訊對應之龐大數量之模擬處理條件之模式清單的硬體。因此，可更有效率地使用硬體資源，而謀求硬體資源之低成本化。又，若條件之組合增加，則成為天文數字之模擬處理條件，因此藉由削減明顯不需要之模擬處理條件而削減龐大數量之模擬處理條件，而設為藉由篩選條件可運算之量之模擬處理條件之數量，可進行求出最佳化之運算，並且可謀求硬體資源之低成本化。又，於篩選控制組件 4 中，例如可設定與生產計劃中之顧客要求對應之交付期之優先度、或就設備償還費或品質管理等觀點而言欲使之積極地運作之生產設備之優先度等設定按照市場變動之特性、生產線之特性或製造管理方針之更符合目的之篩選條件，而總括處理部 4 可生成更符合目的之模擬處理條件並用於模擬處理。又，藉由設為不使篩選控制組件 4 與總括處理部 2 一體而是通信連接之構成，可視需要靈活地使用符合目的之篩選條件、符合目的之模擬處理條件，可提高模擬處理之靈活性、多樣性、通用性。

【0058】 又，藉由將篩選控制組件 4 之篩選條件之篩選程度設為可變更、或者於篩選控制組件 4 設定複數個篩選程度之篩選條件，例如於判斷為必須由管理者以不同之條件對基於第 1 篩選條件而獲得之第 1 最高評估之評估值群組之結果進行模擬之情形時，可使用篩選程度低於第 1 篩選條件之第 2 篩選條件獲得第 2 最高評估之評估值群組之結果、或者可自基於複數個篩選條件而獲得之最高評估之評估值群組之中識別最佳之評估值群組、最佳之工作，而可不會丟失因篩選程度過高而被排除在評估對象之外之結果，從而得出就人為之判斷而言亦可認為是最佳、或就基於複數個篩選條件之

模擬處理而言可認為是最佳之最高評估之評估值群組、最佳之工作。

【0059】

〔第 2 實施形態之工作計劃最佳化裝置〕

本發明之第 2 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 具有與圖 1～圖 4 之第 1 實施形態相同之整體構成，但於構成評估值群組之評估值 V_{1i} 、 V_{2i} 、 V_{3i} 、……、 V_{ji} 、……、 V_{ni} 之中包含表示與當前工作之相似度之評估值之方面不同，如圖 7 所示，各個模擬器 3 運算取得具有相似度之評估值之評估值群組作為基於模擬處理要求之工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模擬處理結果(S7')。然後，總括處理部 2 自執行模擬處理後之各個模擬器 3 接收具有複數個相似度評估值之評估值群組作為基於工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模擬處理結果(S9)，識別接收到之所有評估值群組即複數個評估值群組中之基於工作目的函數之具有相似度評估值之最高評估之評估值群組(S10)。其他構成、處理之方法係與第 1 實施形態相同。

【0060】 運算取得該與當前工作之相似度之評估值之方法可設為如下構成等，即：例如藉由以多維向量表現各模式而運算取得向量間之距離之既有之方法等適當方法，來運算取得現狀之製品所流經之作業站之途程之模式與假想變更後之製品所流經之作業站之途程之模式之個別相似度、現狀之作業人員負責作業之作業站之模式與假想變更後之作業人員負責作業之作業站之模式之個別相似度等，使個別相似度 sr_1 、 sr_2 、……、 sr_n 分別乘以儲存於模擬器 3 之資料記憶部 322 之加權係數 sw_1 、 sw_2 、……、 sw_n ，而運算取得個別相似度之加權線性和： $sw_1 \cdot sr_1 + sw_2 \cdot sr_2 + \dots + sw_n \cdot sr_n$ 作為相

似度評估值。此處，個別相似度可對共通程度、距離等進行評分化而進行評估等，例如現作業站之途程之模式與假想變更後之作業站之途程之模式之個別相似度 sr_i 可設為設定為途程之路徑所通過之作業站共通之比例越高則越高、具有同種功能之作業站共通之比例越高則越高、針對設定為途程之路徑上之作業站實施相同之要素作業之作業站之物理距離較近之比例越高則越高等。

【0061】 根據第 2 實施形態，藉由使評估值群組中包含與當前工作之相似度作為評估值，可不大幅度變更既有之工作方法，而識別現場或從事者易於進行之最佳之工作。於例如僅由與生產相關之指標構成評估值群組之情形時，即便於與最高評估之評估值群組對應之生產中，亦存在成為例如包含就實際地執行生產而言迄今為止未經歷過之難以應對之生產方法之生產、包含於生產現場強行進行之較大之配置轉換之生產、或生產方針與習知之生產方針大為不同之生產等之情形，但藉由在評估值群組之評估值中包含與當前工作之相似度，可於生產現場中識別「與迄今為止之做法無較大不同且易於製作、易於進行之最佳之生產」。

【0062】

〔第 3 實施形態之工作計劃最佳化裝置〕

第 3 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 具有與圖 1～圖 4 之第 1 實施形態相同之整體構成，但如圖 8 所示，總括處理部 2 將識別出之最高評估之評估值群組以既定形式藉由輸出部 24 而顯示 (S11)，並且生成與識別出之最高評估之評估值群組對應之個別工作指示，並將個別工作指示大致即時地發送至至少作業人員終端 5 (S12)。個別工作指示係於與最高評估之評估值群組對應之工作全

體中，個別之工作要素所執行或者針對個別之工作要素而執行之工作指示。個別工作指示較佳為設為除了發送至作業人員終端 5 以外亦儘可能發送至可接收個別工作指示之工作狀況資訊取得部 6 等可接收之各部之構成。作為個別工作指示，例如可列舉作業人員 H3 於作業站 S008 中自 10：30 至 10：40 為止進行製品 P6 之步驟 5，於作業站 S010 中自 10：40 至 10：55 為止進行製品 P10 之步驟 6 之指示等。除此以外之構成係與第 1 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 相同。

【0063】 根據第 3 實施形態，可將根據工作模擬而獲得之最高評估之評估值群組、最佳之工作立即反映為個別工作指示，並將該個別工作指示快速地傳達至作業人員等，而謀求最佳之工作體制之迅速之構築或最佳之工作之敏捷之執行。

【0064】

[第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置]

第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 具有與圖 1～圖 4 之第 1 實施形態相同之整體構成，但如圖 9 所示，複數個篩選控制組件 4 之各者由具備 CPU 等運算控制部 401、由 ROM、RAM、硬碟等構成之記憶部 402、輸入部 403、輸出部 404、及通信介面 405 之電腦構成。於記憶部 402 中，設定有篩選條件儲存部 41，並且於程式記憶部 42 中儲存有篩選條件生成程式，運算控制部 401 按照篩選條件生成程式而動作。

【0065】 而且，於複數個篩選控制組件 4 中之第 1 篩選控制組件 4 中，如圖 10 所示般執行如下處理：自輸入部 403 輸入第 1 設定條件(S21)，運算控制部 401 基於第 1 設定條件而生成第 1 篩選條

件(S22)，將生成之第 1 篩選條件儲存於記憶部 402 之篩選條件儲存部 41(S23)。

【0066】於例如作為第 1 設定條件，輸入「作業人員數之範圍：5~15 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R1、R2、R3、R4、R5、.....、R9 之 9 個(途程編號越接近者則為越具有近似性之途程)，生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 15%之範圍為止，.....」之情形時，第 1 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照篩選條件生成程式，進行按照用以自該第 1 設定條件削減或增加運算處理量而成為適量之既定之運算規則、換言之為用以縮小或擴大模擬處理範圍而成為恰當之範圍之既定之運算規則之處理而生成第 1 篩選條件。於作為該既定之運算規則之具體例，設為「就第 1 設定條件中之作業人員數之範圍而言，自開頭之作業人員數起每隔一人設定第 1 篩選條件所使用之作業人員數」、「就第 1 設定條件中之途程之候補而言，自開頭之途程之候補起每隔一人設定第 1 篩選條件所使用之途程之候補」、「設定所設定之作業人員數與所設定之途程之候補之循環組合」等之情形時，運算控制部 401 按照篩選條件生成程式，生成構成第 1 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1、NC2、.....、NCn(例如對於作業人員數之範圍：5 人、7 人、9 人、11 人、13 人、15 人之 6 種與製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R1、R3、R5、R7、R9 之 5 種之循環組合之各者，添加生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 15%之範圍為止，.....所得者)，並將該縮小了模擬處理範圍所得之第 1 篩選條件儲存至記憶部 402 之篩選條件儲存部 41。

【0067】其後，總括處理部 2 執行基於第 1 篩選條件之第 1 模擬處理條件之生成及記憶、模擬處理要求之發送、作為來自模擬器 3 之模擬處理結果之複數個評估值群組之接收、最高評估之評估值群組之識別及複數個評估值群組之分佈之識別、最高評估之評估值群組之輸出及複數個評估值群組之分佈之輸出(S24)。對此，於判斷為必須由管理者以不同之條件進行模擬之情形時，輸出並確認與記憶於總括處理部 2 之資料記憶部 222 之最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件，並將與最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件中之特定之個別條件作為第 2 設定條件輸入至第 2 篩選控制組件 4。執行如下處理：自輸入部 403 將第 2 設定條件輸入至第 2 篩選控制組件 4(S25)，該運算控制部 401 基於第 2 設定條件而生成第 2 篩選條件(S26)，將生成之第 2 篩選條件儲存至記憶部 402 之篩選條件儲存部 41(S27)。進而，其後，總括處理部 2 執行基於第 2 篩選條件之第 2 模擬處理條件之生成及記憶、模擬處理要求之發送、作為來自模擬器 3 之模擬處理結果之複數個評估值群組之接收、最高評估之評估值群組之識別及複數個評估值群組之分佈之識別、最高評估之評估值群組之輸出及複數個評估值群組之分佈之輸出。

【0068】例如，於與最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件中之特定之個別條件為「作業人員數：9 人」、「途程：R5」，並將其作為第 2 設定條件而輸入之情形時，第 2 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照篩選條件生成程式，進行按照用以自該第 1 設定條件削減或增加運算處理量而成為適量之既定之運算規則、換言之為用以縮小或擴大模擬處理範圍而成為恰當之範圍之既定之運

算規則之處理，而生成第 2 篩選條件。於作為該既定之運算規則之具體例，設為「除了第 2 設定條件中之作業人員數以外，還設定該作業人員數之前後之作業人員數」、「除了第 2 設定條件中之途程以外，還設定設定於該途程之前後之途程」、「設定為所設定之作業人員數與所設定之途程之候補之循環組合」等之情形時，運算控制部 401 按照篩選條件生成程式，生成構成第 2 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1'、NC2'、.....、NCn'(例如對於作業人員數之範圍：8 人、9 人、10 人之 3 種與製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R4、R5、R6 之 3 種之循環組合之各者，添加生產計劃中之各製品之投入順序之容許變更範圍：達到全體之 15%之範圍為止，.....所得者)，並將該擴大模擬處理範圍所得之第 2 篩選條件儲存至記憶部 402 之篩選條件儲存部 41。

【0069】如上述具體例之藉由用以縮小模擬處理範圍之既定之運算規則而生成第 1 篩選條件之第 1 篩選控制組件 4、及藉由用以擴大模擬處理範圍之既定之運算規則而生成第 2 篩選條件之第 2 篩選控制組件 4 般，複數個篩選控制組件 4 若設為將根據設定條件藉由用以縮小模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件者、與根據設定條件藉由用以擴大模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件者組合之構成，則變得易於使模擬處理範圍最佳化故而較佳。再者，亦可設為複數個篩選控制組件 4 全部為根據設定條件藉由用以縮小模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件者之構成、或者複數個篩選控制組件 4 全部為根據設定條件藉由用以擴大模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件者之構成。又，可設為於複數個篩選控制組件 4 中之一篩選控制組件 4 及

另一篩選控制組件 4 為根據設定條件藉由用以縮小模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件者之情形時、或者於一篩選控制組件 4 及另一篩選控制組件 4 為根據設定條件藉由用以擴大模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件者之情形時，一篩選控制組件 4 之既定之運算規則與另一篩選控制組件 4 之既定之運算規則可為不同者或相同者。又，相同之篩選控制組件 4 可藉由選擇輸入根據設定條件藉由用以縮小模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件之處理、及根據設定條件藉由用以擴大模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件之處理之兩者而實現，即便設為藉由選擇輸入之既定之運算規則而生成篩選條件，亦變得易於使模擬處理範圍成為恰當者，進而，藉由設置複數個可進行該兩個處理之篩選控制組件 4，而變得易於使模擬處理範圍進而最佳化。

【0070】又，於第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 及其工作計劃最佳化方法中，亦可設為如下構成：將根據設定條件生成篩選條件之既定之運算規則之一部分或全部作為設定條件之一部分輸入至篩選控制組件 4，與篩選控制組件 4 之篩選條件生成程式協動之運算控制部 401 基於篩選條件生成程式、及與輸入之既定之運算規則對應之設定條件之一部分，根據設定條件生成篩選條件。

【0071】於例如作為第 1 設定條件，將「作業人員數之範圍：5~15 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R1、R2、R3、R4、R5、.....、R100 之 100 個(途程編號越接近者則為越具有近似性之途程)、途程之候補中之中心途程(例如已經實施而具有實績之途程):R30，將以中心途程為中心之前後各 10 條途程合併而設定(與既定之運算規則之一部分對應之設定條件之一部分)，.....」輸入至

第 1 篩選控制組件 4 之情形時，設為第 1 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照記憶保持既定之運算規則之一部分「設定所設定之作業人員數與所設定之途程之候補之循環組合」等之篩選條件生成程式，且基於與既定之運算規則之一部分對應之設定條件之一部分，生成構成第 1 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1、NC2、.....、NCn(例如對於作業人員數之範圍：5~15 人之 11 種與以具有實績之途程 R30 為中心之 R20~R40 之 21 種之循環組合之各者，添加其他條件.....所得者)作為第 1 篩選條件，而進行模擬處理、最高評估之評估值群組之取得。

【0072】進而，於與最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件中之特定之個別條件為「途程：R39」，作為第 2 設定條件將「作業人員數之範圍：5~15 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R1、R2、R3、R4、R5、.....、R100 之 100 個(途程編號越接近者則為越具有近似性之途程)，途程之候補中之中心途程(例如與最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件中之特定之個別條件之途程)：R39，將以中心途程為中心之前後各 10 個途程合併而設定(與既定之運算規則之一部分對應之設定條件之一部分)，.....」輸入至第 2 篩選控制組件 4 之情形時，設為第 2 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照記憶保持既定之運算規則之一部分「設定所設定之作業人員數與所設定之途程之候補之循環組合」等之篩選條件生成程式，且基於與既定之運算規則之一部分對應之設定條件之一部分，生成構成第 2 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1'、NC2'、.....、NCn'(例如對於作業人員數之範圍：5~15 人之 11 種與以作為選自第 1 模擬處理條件之與最高評估對應之特定之

個別條件之途程 R39 為中心之 R29~R49 之 21 種之循環組合之各者添加其他條件.....所得者)作為第 2 篩選條件，而進行模擬處理、最高評估之評估值群組之取得。

【0073】又，於第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 及其工作計劃最佳化方法中，亦可設為如下構成：於基於設定條件而生成篩選條件之處理中，與篩選控制組件 4 之篩選條件生成程式協動之運算控制部 401 以使輸入至篩選控制組件 4 之設定條件之各項目以原狀態循環組合之方式根據設定條件生成篩選條件。

【0074】於例如作為第 1 設定條件，將「作業人員數之範圍：10 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R1、R2、R3、R4、R5、.....、R100 之 100 個(途程編號越接近者則為越具有近似性之途程)，.....」輸入至第 1 篩選控制組件 4 之情形時，第 1 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照記憶保持既定之運算規則「設定所設定之作業人員數與所設定之途程之候補之循環組合」等之篩選條件生成程式，生成構成第 1 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1、NC2、.....、NCn(例如對於作業人員數 10 人之 1 種與所有途程之候補 R1~R100 之循環組合之各者添加其他條件.....所得者)作為第 1 篩選條件，而進行模擬處理、最高評估之評估值群組之取得。

【0075】進而，於與最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件中之特定之個別條件為「途程：R39」，作為第 2 設定條件，將「作業人員數之範圍：5~15 人，製品流經生產工廠之作業站之途程之候補：R39，.....」輸入至第 2 篩選控制組件 4 之情形時，第 2 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照記憶保持既定之運算規則「設定所設定之作業人員數與所設定之途程之候補之循環組合」

等之篩選條件生成程式，生成構成第 2 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1'、NC2'、.....、NCn'(例如對於作業人員數 5~15 人之 11 種與途程之候補 R39 之循環組合之各者添加其他條件.....所得者)作為第 2 篩選條件，而進行模擬處理、最高評估之評估值群組之取得。

【0076】又，於第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 及其工作計劃最佳化方法中，亦可設為進行基於第 1 設定條件及第 1 篩選條件之運算處理、及基於第 2 設定條件及第 2 篩選條件之運算處理，進而進行基於第 3 設定條件及第 3 篩選條件之運算處理，進而視需要進行基於第 4、第 5、.....設定條件及第 4、第 5、.....篩選條件之運算處理而搜尋最佳之工作。該處理係於例如一面以 2 個變數作為第 1、第 2 篩選而依序地進行篩選，一面以第 3 篩選對附近區域利用 2 個變數進行搜尋等，藉由複數個設定條件及篩選條件篩選複數個變數，並藉由加入其結果之進一步之設定條件及篩選條件對較佳之變數值之附近區域利用複數個變數進行搜尋之情形時等有效。

【0077】於例如作為第 1 設定條件，將「作業人員數之範圍：1~10 人，生產工廠生產 10 種製品 P1~P10 之生產順序：PS1、PS2、PS3、.....、PS362880(10 之階乘，生產順序之編號越接近者則為越具有近似性之生產順序)，設定所設定之作業人員數與所設定之生產順序之循環組合(既定之運算規則之一部分)，.....」輸入至第 1 篩選控制組件 4 之情形時，第 1 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照篩選條件生成程式，生成構成第 1 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1、NC2、.....、NCn(例如對於作業人員數之範圍：1~10 人之 10 種與生產順序 PS1、PS2、PS3、.....、PS362880 之 362880

種之循環組合(36288800)之各者添加其他條件.....所得者)作為第 1 篩選條件，而進行模擬處理、最高評估之評估值群組之取得。

【0078】進而，於與最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件中之特定之個別條件為「生產順序：PS67」，作為第 2 設定條件，將「作業人員數之範圍：5~15 人，生產工廠生產 10 種製品 P1~P10 之生產順序：PS67，設定所設定之作業人員數與所設定之生產順序之循環組合(既定之運算規則之一部分)，.....」輸入至第 2 篩選控制組件 4 之情形時，第 2 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照篩選條件生成程式，生成構成第 2 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1'、NC2'、.....、NCn'(例如對於作業人員數之範圍：5~15 人之 11 種與生產順序 PS67 之循環組合之各者添加其他條件.....所得者)作為第 2 篩選條件，而進行模擬處理、最高評估之評估值群組之取得。

【0079】進而，於與最高評估之評估值群組對應之第 2 模擬處理條件中之特定之個別條件為「作業人員數之範圍：12 人」「生產順序：PS67」，作為第 2 設定條件，將「作業人員數之範圍：10 人~14 人(以上述作業人員數 12 人為中心之前後 2 個之人數)，生產工廠生產 10 種製品 P1~P10 之生產順序中之中心生產順序：PS67，將以中心生產順序為中心之前後各 10 個之生產順序合併而設定(與既定之運算規則之一部分對應之設定條件之一部分)，設定所設定之作業人員數與所設定之生產順序之循環組合(既定之運算規則之一部分)，.....」輸入至第 3 篩選控制組件 4 之情形時，第 3 篩選控制組件 4 之運算控制部 401 按照篩選條件生成程式，生成構成第 3 篩選條件之個別篩選條件群組 NC1"、NC2"、.....、NCn"(例如對

於作業人員數之範圍：10～14 人之 5 種與生產順序 PS57～PS77 之循環組合之各者添加其他條件……所得者)作為第 3 篩選條件，而進行模擬處理、最高評估之評估值群組之取得。

【0080】再者，如上述第 1 設定條件中之「生產工廠生產 10 種製品 P1～P10 之生產順序：PS1、PS2、PS3、……、PS362880」般，於各實施形態中之模擬處理條件、篩選條件、設定條件中，較佳為設定並使用生產工廠生產之數種製品之生產順序被替換之個別條件或各製品之投入順序被替換之個別條件。藉此，可更確實地得出多品種少量生產或多品種生產之最佳之生產、最佳之工作。

【0081】又，於第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 及其工作計劃最佳化方法中，亦可設為將自第 1 篩選控制組件 4 輸入至總括處理部 2 之篩選條件中之第 1 參數或第 1 參數群組(例如作業人員數之範圍、製品流經生產工廠之作業站之途程之候補)、與自第 2 篩選控制組件 4 輸入至總括處理部 2 之篩選條件中之第 2 參數或第 2 參數群組(例如生產工廠生產數種製品之生產順序)設為不同者，於總括處理部 2 之資料記憶部 222 中儲存第 1 參數或參數群組及第 2 參數或參數群組中之哪一個優先之優先順序，總括處理部 2 於在與具有優先順序較低之參數或參數群組之篩選條件對應之模擬處理要求之發送前之階段內識別出具有優先順序較高之參數或參數群組之篩選條件之輸入之情形時，使與具有優先順序較低之參數或參數群組之篩選條件對應之處理暫時停止或中止，並且使與具有優先順序較高之參數或參數群組之篩選條件對應之處理開始。該優先順序較佳為以根據對於生產性之影響度等使重要性較高者優先之方式決定。

【0082】根據第 4 實施形態，於例如第 1 篩選條件為基於第 1 篩選控制組件 4 之第 1 設定條件而生成者之情形時，基於此而獲得之第 1 最高評估之評估值群組之結果成為對於依存於第 1 設定條件之範圍之結果。相對於此，於判斷為管理者必須以不同之條件進行模擬之情形時，可將與第 1 最高評估之評估值群組對應之模擬處理條件中之特定之個別條件設定為第 2 篩選控制組件 4 之第 2 設定條件，並使用由此生成之第 2 篩選條件而獲得第 2 最高評估之評估值群組之結果，進而可基於此而同樣地連續地利用第 3、第 4 篩選條件執行處理。藉此，可不會丟失因篩選程度過高而被排除在評估對象之外之結果，而無須擴大篩選範圍而一面使其連續地變化一面得出可認為是最佳之最高評估之評估值群組、最佳之工作。再者，於單獨之篩選控制組件 4 中，即便使用以可選擇根據設定條件藉由用以縮小模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件之處理、及根據設定條件藉由用以擴大模擬處理範圍之既定之運算規則而生成篩選條件之處理之兩者之方式設定之構成，亦可不會丟失相同之效果、即因篩選程度過高而被排除在評估對象之外之結果而無須擴大篩選之範圍，而一面使其連續地變化，一面得出可認為是最佳之最高評估之評估值群組、最佳之工作。

【0083】又，藉由將與總括處理部 2 通信連接且生成篩選條件之篩選控制組件 4 設為複數個，可實現例如於制定生產計劃之場所設置第 1 篩選控制組件 4，並且於現場設置第 2 篩選控制組件 4，由同一人或不同之人於第 1、第 2 篩選控制組件 4 分別設定設定條件，使第 1、第 2 篩選控制組件 2 生成篩選條件而執行工作模擬等使用方法，從而可根據工作計劃之制定過程之必要性而靈活地進行

工作模擬處理。又，藉由將基於設定條件而生成篩選條件之篩選控制組件 4 設為複數個，可使根據設定條件生成篩選條件之運算處理量分散至複數個篩選控制組件 4，而減輕各篩選控制組件 4 之運算處理負擔。進而，於進行複數個或多個基於第 1、第 2、第 3、第 4、第 5、.....設定條件及篩選條件之運算處理而搜尋最佳之工作之情形時，於例如進行取得變數 1 之較佳之變數值、變數 2 之較佳之變數值、及變數 3 之較佳之變數值之處理之情形時，可藉由複數個篩選控制組件 4 並行地進行根據設定條件生成篩選條件之處理，從而可於短時間內有效率地進行得出最佳之工作之整體性處理。

【0084】

[本說明書揭示發明之包含範圍]

本說明書揭示之發明係除了作為發明而列舉之各發明、各實施形態以外，還包含於可應用之範圍內將該等之部分內容變更為本說明書揭示之其他內容而進行特定者、或者於該等內容中附加本說明書揭示之其他內容而進行特定者、或者將該等之部分內容以可獲得部分作用效果之限度進行刪除而進行上位概念化而進行特定者。而且，於本說明書揭示之發明中亦包含下述變形例或新增之內容。

【0085】於例如上述實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 中，設為總括處理部 2 基於篩選控制組件 4 之篩選條件而生成模擬處理條件之構成，但例如亦可設為如下構成：總括處理部 2 將模擬處理條件記憶至資料記憶部 222，並將利用該模擬處理條件所得之模擬處理要求發送至模擬器 3 而進行模擬處理。進而，較佳為設為如下構成：總括處理部 2 識別記憶於資料記憶部 222 之成為基礎之基礎模擬處理條件，並且識別特定時點之工作狀況資訊群組，於在工作狀

況資訊中存在條件範圍較基礎模擬處理條件之個別條件更窄者之情形時生成應用較窄範圍而成之模擬處理條件，將利用該模擬處理條件所得之模擬處理要求發送至模擬器 3 並進行模擬處理。

【0086】又，使用第 1~第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 而進行之工作模擬處理或工作計劃最佳化處理並不限定於上述內容，例如圖 11 所示般亦可進行如下處理(第 1 變形例之處理)：總括處理部 2 關於自工作全體之中分割並識別之第 1 工作範圍，藉由與上述 S1~S10 等相同之處理，執行對於第 1 工作範圍之模擬處理並識別第 1 工作範圍之最高評估之評估值群組(S31)，關於自工作全體之中分割並識別之第 2 工作範圍，藉由與上述 S1~S10 等相同之處理，執行對於第 2 工作範圍之模擬處理並識別第 2 工作範圍之最高評估之評估值群組(S32)，設定包含與第 1 工作範圍之最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件、及與第 2 工作範圍之最高評估之評估值群組對應之第 2 模擬處理條件之第 3 模擬處理條件(S33)，使用第 3 模擬處理條件執行對於包含第 1 工作範圍及第 2 工作範圍之第 3 工作範圍之模擬處理(S34)，識別第 3 工作範圍之最高評估之評估值群組(S35)。再者，於對於第 3 工作範圍之第 3 模擬處理條件中，可進而包含與對於除了第 1、第 2 工作範圍以外之工作範圍之最高評估之評估值群組對應之模擬處理條件。

【0087】於該處理中，例如作為第 1 工作範圍設定生產步驟 α ，作為第 2 工作範圍設定作為生產步驟 α 之後續步驟之生產步驟 β ，將關於生產步驟 α 、 β 等之處理所必需之資料記憶於總括處理部 2、模擬器 3，並且總括處理部 2 將模擬處理要求 αRi 與生產步驟 α 所識別之特定時點之工作狀況資訊群組 $\alpha AS1$ 、 $\alpha AS2$ 、.....、 αASn

及模擬處理條件 αSC_i 一起發送至模擬器 3，並執行模擬處理，識別生產步驟 α 之最高評估之評估值群組。又，總括處理部 2 將模擬處理要求 βRi 與生產步驟 β 所識別之特定時點之工作狀況資訊群組 βBS_1 、 βBS_2 、.....、 βBS_n 及模擬處理條件 βSC_i 一起發送至模擬器 3，執行模擬處理，識別生產步驟 β 之最高評估之評估值群組。

【0088】然後，總括處理部 2 執行如下處理等，即：將與生產步驟 α 之最高評估之評估值群組對應之模擬處理條件 αSC_{max} 設為第 1 模擬處理條件，將與生產步驟 β 之最高評估之評估值群組對應之模擬處理條件 βSC_{max} 設為第 2 模擬處理條件，並設定第 3 模擬處理條件 $[\alpha SC_{max}, \beta SC_{max}]$ ，設定相當於包含第 1 工作範圍及第 2 工作範圍之第 3 工作範圍之生產步驟 $(\alpha + \beta)$ ，將模擬處理要求 $\alpha \beta Ri$ 與生產步驟 α 之特定時點之工作狀況資訊群組 αAS_1 、 αAS_2 、.....、 αAS_n 、生產步驟 β 之特定時點之工作狀況資訊群組 βBS_1 、 βBS_2 、.....、 βBS_n 、及第 3 模擬處理條件 $[\alpha SC_{max}, \beta SC_{max}]$ 一起發送至模擬器 3，並執行模擬處理，識別生產步驟 $(\alpha + \beta)$ 全體之最高評估之評估值群組。

【0089】根據第 1 變形例之處理，若進行工作全體之模擬處理則運算量變得龐大，於發生組合激增之情形時等，可對自工作全體分割出之複數個工作範圍進行事先之模擬，根據關於各工作範圍之局部最佳化之結果取得工作全體之模擬之模擬處理條件，並藉由該模擬處理條件基於工作目的函數識別工作全體之最高評估之評估值群組，可藉由硬體資源以可實際地執行之運算量有效率地識別最高評估之評估值群組、最佳之工作。又，於該方法中，由於基於自工作全體分割出之工作範圍進行模擬，故而變得易於識別對於現狀

之工作之變更較少且易於進行之工作，而可識別現場或從事者易於進行之最佳之工作。可藉由例如以迄今為止進行生產之生產計劃為基礎地對具有生產順序之工作範圍進行組合運算，進行局部之最佳化、較佳化，並針對所有工作範圍對其逐次進行處理，進而對工作全體進行模擬處理，從而於迄今為止之計劃之延長線上變更為最佳之計劃。

【0090】又，作為使用第 1～第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 而進行之另一工作模擬處理或工作計劃最佳化處理，例如圖 12 所示般亦可進行如下處理(第 2 變形例之處理)：總括處理部 2 將基於相當於第 1 篩選條件之所需之篩選條件而生成之相當於第 1 模擬處理條件之所需之模擬處理條件之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及第 1 模擬處理條件一起發送至各個模擬器 3(S41)，自各個模擬器 3 接收第 1 複數個評估值群組作為基於工作狀況資訊群組及第 1 模擬處理條件之模擬處理結果(S42)，識別接收到之第 1 複數個評估值群組中之基於相當於第 1 工作目的函數之既定之工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組，並且識別第 1 複數個評估值群組之分佈(S43)，記憶保持以第 1 複數個評估值群組之分佈為基礎而輸入之第 2 工作目的函數(S44)，識別第 1 複數個評估值群組中之基於第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組(S45)。

【0091】於該處理中，例如總括處理部 2 進行與上述 S1～S11 等相同之處理，識別接收到之第 1 複數個評估值群組中之基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組並且識別第 1 複數個評估值群組之分佈。然後，於將加權線性和： S_i 、及自加權線性和 S_i 之中取得最大值之 MAX 函數： $\text{MAX}(S_i, i=1, 2, \dots, t)$ 設為第 1 工作

目的函數之例中，利用者以第 1 複數個評估值群組之分佈為基礎變更加權係數 $w_{j(j=1, 2, \dots, n)}$ 中之所需之加權係數，並將第 2 工作目的函數輸入至總括處理部 2，總括處理部 2 記憶保持第 2 工作目的函數。其後，總括處理部 2 根據既定之輸入等，執行識別基於第 1 複數個評估值群組中之第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組並且識別第 2 複數個評估值群組之分佈之處理等。

【0092】 根據第 2 變形例之處理，於例如管理者判斷為存在較基於第 1 工作目的函數之答案或最佳之工作更恰當之答案或最佳之工作之情形時，能夠以第 1 複數個評估值群組之分佈為參考而設定第 2 工作目的函數，識別基於第 2 工作目的函數之答案或最佳之工作、或者識別基於複數個工作目的函數之各者之答案或最佳之工作而由管理者進行對比研究等，從而可綜合地、多面地研究複數個評估值群組、複數個最高評估之評估值群組，識別進而最佳之工作。

【0093】 又，作為使用第 1～第 4 實施形態之工作計劃最佳化裝置 1 而進行之另一工作模擬處理或工作計劃最佳化處理，例如圖 13 所示般亦可進行如下處理(第 3 變形例之處理)：總括處理部 2 將基於第 1 篩選條件而生成之第 1 模擬處理條件之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及第 1 模擬處理條件一起發送至各個模擬器 3(S51)，自各個模擬器 3 接收第 1 複數個評估值群組作為基於工作狀況資訊群組及第 1 模擬處理條件之模擬處理結果(S52)，識別接收到之第 1 複數個評估值群組中之基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組，並且識別上述第 1 複數個評估值群組之分佈(S53)，記憶保持以第 1 複數個評估值群組之分佈為基礎而輸入之第 2 工作目的函數(S54)，進而，將基於第 2 篩選條件而生成之第 2 模

擬處理條件之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及第 2 模擬處理條件一起發送至各個模擬器(S55)，自各個模擬器 3 接收第 2 複數個評估值群組作為基於工作狀況資訊群組及第 2 模擬處理條件之模擬處理結果(S56)，識別接收到之第 2 複數個評估值群組中之基於第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組，並且識別第 2 複數個評估值群組之分佈(S57)。

【0094】於該處理中，例如總括處理部 2 執行如下處理等，即：藉由與第 2 變形例之 S41～S44 相同之處理，記憶保持第 2 工作目的函數，進而使用與第 1 篩選條件不同之第 2 篩選條件，進行與上述 S1～S11 等相同之處理，識別接收到之第 2 複數個評估值群組中之基於第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組並且識別第 2 複數個評估值群組之分佈。

【0095】根據第 3 變形例之處理，可利用第 1 工作目的函數評估模擬處理結果之第 1 複數個評估值群組，識別基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組，進而使用以第 1 複數個評估值群組之分佈為參考而設定之第 2 工作目的函數，針對與第 2 篩選條件、第 2 模擬處理條件對應之與第 1 複數個評估值群組不同之第 2 複數個評估值群組，識別第 2 最高評估之評估值群組或第 2 複數個評估值群組之分佈。因此，於例如管理者判斷為存在較基於第 1 篩選條件、第 1 工作目的函數之答案或最佳之工作更恰當之答案或最佳之工作之情形時，能夠以第 1 複數個評估值群組之分佈為參考而設定第 2 工作目的函數，識別基於第 2 篩選條件、第 2 工作目的函數之答案或最佳之工作、或者識別基於複數個篩選條件、複數個工作目的函數之各者之答案或最佳之工作而由管理者對比研究等，從

而可綜合地、多面地研究利用複數個篩選條件、複數個工作目的函數所得之複數個評估值群組、複數個最高評估之評估值群組，識別進而最佳之工作。

【0096】又，如圖 14 及圖 15 所示，亦可設為設置有複數個具備總括處理部 2、及通信連接於總括處理部 2 並被總括之複數個模擬器 3 之工作計劃最佳化裝置 1，複數個工作計劃最佳化裝置 1 共用包含複數個模擬器 3 之模擬器 3 群組，於總括處理部 2 相互通信連接而構成之系統中，對應於一工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 開始將模擬處理要求向模擬器 3 發送而生成模擬處理開始資訊並發送至剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2(S61)，剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 根據模擬器 3 群組之模擬處理開始資訊之接收而停止經時性地識別模擬器 3 群組之模擬器 3 之變動之固定時間內之可處理量之動作(S62)，一工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 根據作為來自模擬器 3 群組之模擬器 3 之模擬處理結果之複數個評估值之接收完成而生成模擬處理完成資訊，並發送至剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2(S63)，剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 根據模擬器 3 群組之模擬處理完成資訊之接收而重新開始經時性地識別模擬器 3 群組之模擬器 3 之變動之固定時間內之可處理量之動作(S64)。藉由該複數個工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 直接地切換模擬處理之開始與停止之構成，可省力地進行模擬器群組 3 之可處理量之經時性識別處理，並且可由複數個工作計劃最佳化裝置 1 共用模擬器 3 群組而有效率地利用硬體資源。

【0097】又，如圖 16 及圖 17 所示，亦可設為設置有複數個具

備總括處理部 2、及通信連接於總括處理部 2 並被總括之複數個模擬器 3 之工作計劃最佳化裝置 1，複數個工作計劃最佳化裝置 1 共用包含複數個模擬器 3 之模擬器 3 群組，於各總括處理部 2 通信連接於具備運算控制部、記憶運算控制部之控制程式或資料之記憶部、輸入部、輸出部及通信介面之統合管理裝置 10 而構成之系統中，對應於一工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 開始將模擬處理要求向模擬器 3 發送而生成第 1 模擬處理開始資訊並發送至統合管理裝置 10(S71)，統合管理裝置 10 或其運算控制部根據第 1 模擬處理開始資訊之接收而生成第 2 模擬處理開始資訊，並發送至剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2(S72)，剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 根據模擬器 3 群組之第 2 模擬處理開始資訊之接收而停止經時性地識別模擬器 3 群組之模擬器 3 之變動之固定時間內之可處理量之動作(S73)，一工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 根據作為來自模擬器 3 群組之模擬器 3 之模擬處理結果之複數個評估值之接收完成而生成第 1 模擬處理完成資訊並發送至統合管理裝置 10(S74)，統合管理裝置 10 或其運算控制部根據第 1 模擬處理完成資訊之接收而生成第 2 模擬處理完成資訊，並發送至剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2(S75)，剩餘之工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 根據模擬器 3 群組之第 2 模擬處理完成資訊之接收而重新開始經時性地識別模擬器 3 群組之模擬器 3 之變動之固定時間內之可處理量之動作(S76)。藉由該複數個工作計劃最佳化裝置 1 之總括處理部 2 間接地切換模擬處理之開始與停止之構成，亦可省力地進行模擬器群組 3 之可處理量之經時性識別處理，並且可由複數個工作計劃最佳化裝置 1 共用模擬器 3 群組而有

效率地利用硬體資源。

(產業上之可利用性)

【0098】本發明可於進行例如生產步驟、物流步驟、工廠等之佈局計劃、人員計劃等各種工作之離散模擬而獲得效果分析時利用。

【符號說明】

【0099】

- 1 工作計劃最佳化裝置
- 2 總括處理部
- 3 模擬器
- 4 篩選控制組件
- 5 作業人員終端
- 6 工作狀況資訊取得部
- 10 統合管理裝置
- 21 運算控制部
- 22 記憶部
- 23 輸入部
- 24 輸出部
- 25 通信介面
- 31 運算控制部
- 32 記憶部
- 33 輸入部
- 34 輸出部
- 35 通信介面

- 41 篩選條件儲存部
- 42 程式記憶部
- 51 運算控制部
- 52 記憶部
- 53 輸入部
- 54 輸出部
- 55 通信介面
- 221 處理程式記憶部
- 222 資料記憶部
- 321 處理程式記憶部
- 322 資料記憶部
- 401 運算控制部
- 402 記憶部
- 403 輸入部
- 404 輸出部
- 405 通信介面
- 521 處理程式記憶部
- 522 資料記憶部

發明摘要

【發明名稱】(中文/英文)

工作計劃最佳化裝置及工作計劃最佳化方法

【中文】

本發明可於進行工作模擬時有效率地使用硬體資源並以更低成本高速地進行多種模擬運算而識別最佳之工作。

工作計劃最佳化裝置 1 具備總括處理部 2、及通信連接於總括處理部 2 而被總括之複數個模擬器 3，總括處理部 2 經時性地識別模擬器 3 之各者之變動之可處理量，將各個模擬器 3 之已識別之可處理量內之最佳處理量內之模擬處理之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及模擬處理條件一起發送至各個模擬器 3，自各個模擬器 3 接收複數個評估值群組而作為基於工作狀況資訊群組及模擬處理條件之模擬處理結果，識別接收到之複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 5 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種工作計劃最佳化裝置，其特徵在於具備總括處理部、及通信連接於上述總括處理部而被總括之複數個模擬器，

上述總括處理部係

經時性地識別上述模擬器之各者之於變動之固定時間內之可處理量，

將各個上述模擬器之已識別之上述可處理量內之最佳處理量內之模擬處理之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及模擬處理條件一起發送至各個上述模擬器，

自各個上述模擬器接收複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述模擬處理條件之模擬處理結果，

識別接收到之複數個評估值群組中之基於工作目的函數之最高評估之評估值群組。

2. 如請求項 1 之工作計劃最佳化裝置，其中，

於上述評估值群組中包含與當前工作之相似度作為評估值。

3. 如請求項 1 之工作計劃最佳化裝置，其中，具備取得上述工作狀況資訊之工作狀況資訊取得部，

自上述工作狀況資訊取得部將上述工作狀況資訊發送至上述總括處理部。

4. 如請求項 1 之工作計劃最佳化裝置，其中，

上述總括處理部生成與識別出之上述最高評估之評估值群組對應之個別工作指示，並將上述個別工作指示大致即時地發送至至少作業人員終端。

5. 如請求項 1 之工作計劃最佳化裝置，其具備與上述總括處理部

通信連接之篩選控制組件，

上述總括處理部基於上述篩選控制組件之篩選條件及上述工作狀況資訊群組而生成模擬處理條件。

6. 如請求項 5 之工作計劃最佳化裝置，其中，

上述篩選控制組件之上述篩選條件之篩選程度可變更，或者於上述篩選控制組件設定有複數個篩選程度之上述篩選條件。

7. 如請求項 5 之工作計劃最佳化裝置，其中，

上述篩選控制組件基於設定條件而生成上述篩選條件，並且上述篩選控制組件設置有複數個。

8. 如請求項 1 之工作計劃最佳化裝置，其中，

上述總括處理部自共用上述複數個模擬器之另一工作計劃最佳化裝置之另一總括處理部直接地或間接地接收模擬處理之開始及完成之資訊，

上述總括處理部於自上述模擬處理之開始至完成為止之期間內停止上述模擬器之各者變動之固定時間內之可處理量之經時性識別。

9. 一種工作計劃最佳化方法，其係使用請求項 1 至 8 中任一項之工作計劃最佳化裝置者，其特徵在於具備如下步驟：

上述總括處理部執行對於第 1 工作範圍之模擬處理，而識別第 1 工作範圍之最高評估之評估值群組；

上述總括處理部執行對於第 2 工作範圍之模擬處理，而識別第 2 工作範圍之最高評估之評估值群組；及

上述總括處理部設定包含與上述第 1 工作範圍之最高評估之評估值群組對應之第 1 模擬處理條件、及與上述第 2 工作範圍之最高評

估之評估值群組對應之第 2 模擬處理條件之第 3 模擬處理條件，使用上述第 3 模擬處理條件執行對於包含上述第 1 工作範圍及上述第 2 工作範圍之第 3 工作範圍之模擬處理，而識別第 3 工作範圍之最高評估之評估值群組。

10. 一種工作計劃最佳化方法，其係使用請求項 1 至 8 中任一項之工作計劃最佳化裝置者，其特徵在於：

上述總括處理部係

將基於第 1 篩選條件而生成之第 1 模擬處理條件之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及上述第 1 模擬處理條件一起發送至各個上述模擬器，

自各個上述模擬器接收第 1 複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述第 1 模擬處理條件之模擬處理結果，

識別接收到之上述第 1 複數個評估值群組中之基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組，並且識別上述第 1 複數個評估值群組之分佈，

記憶保持以上述第 1 複數個評估值群組之分佈為基礎而輸入之第 2 工作目的函數，

識別上述第 1 複數個評估值群組中之基於第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組。

11. 一種工作計劃最佳化方法，其係使用請求項 1 至 8 中任一項之工作計劃最佳化裝置者，其特徵在於：

上述總括處理部係

將基於第 1 篩選條件而生成之第 1 模擬處理條件之模擬處理要求與工作狀況資訊群組及上述第 1 模擬處理條件一起發送至各個上述

模擬器，

自各個上述模擬器接收第 1 複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述第 1 模擬處理條件之模擬處理結果，

識別接收到之上述第 1 複數個評估值群組中之基於第 1 工作目的函數之第 1 最高評估之評估值群組，並且識別上述第 1 複數個評估值群組之分佈，

記憶保持以上述第 1 複數個評估值群組之分佈為基礎而輸入之第 2 工作目的函數，

將基於第 2 篩選條件而生成之第 2 模擬處理條件之模擬處理要求與上述工作狀況資訊群組及上述第 2 模擬處理條件一起發送至各個上述模擬器，

自各個上述模擬器接收第 2 複數個評估值群組作為基於上述工作狀況資訊群組及上述第 2 模擬處理條件之模擬處理結果，

識別接收到之上述第 2 複數個評估值群組中之基於上述第 2 工作目的函數之第 2 最高評估之評估值群組，並且識別上述第 2 複數個評估值群組之分佈。

圖式

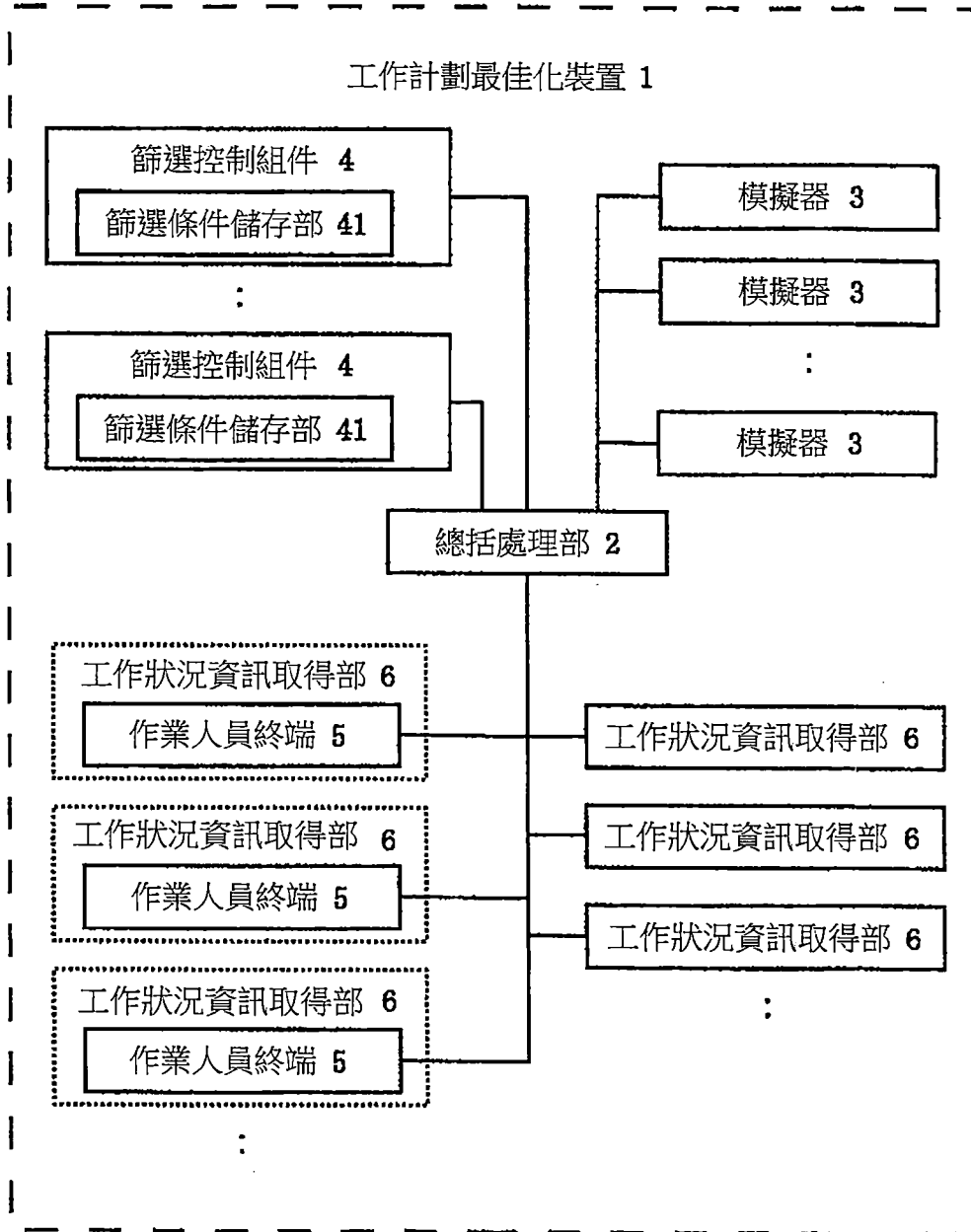


圖1

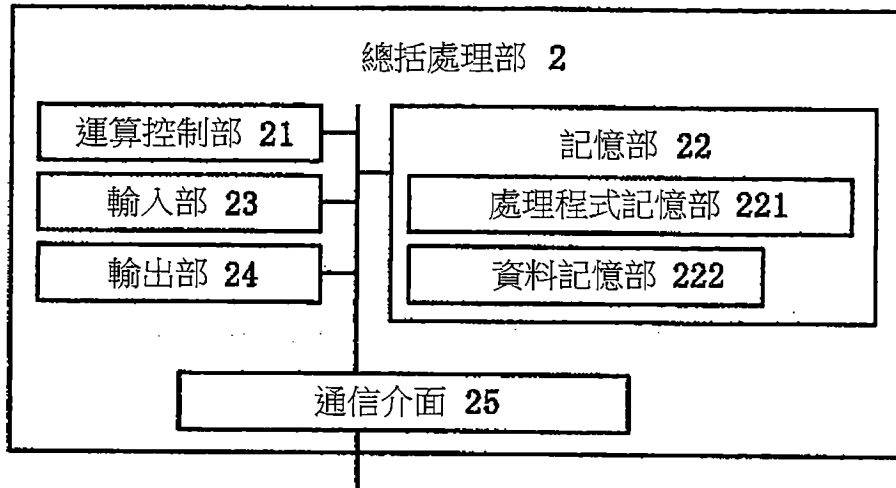


圖2

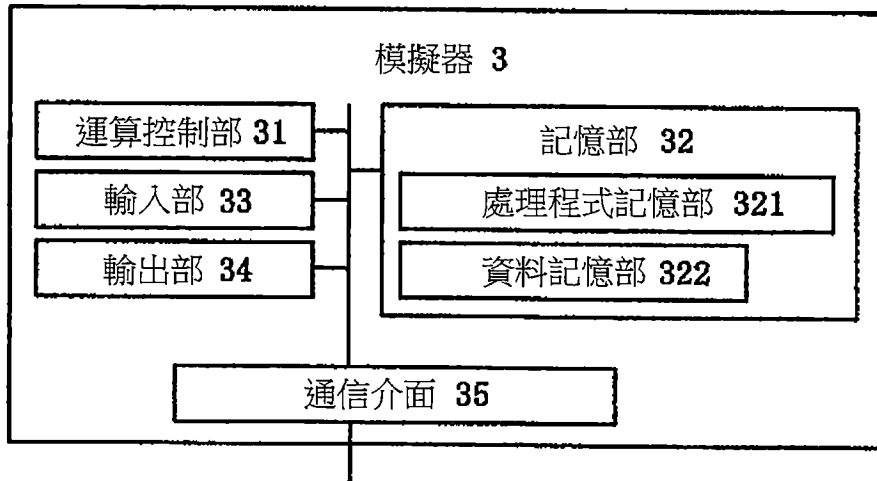


圖3

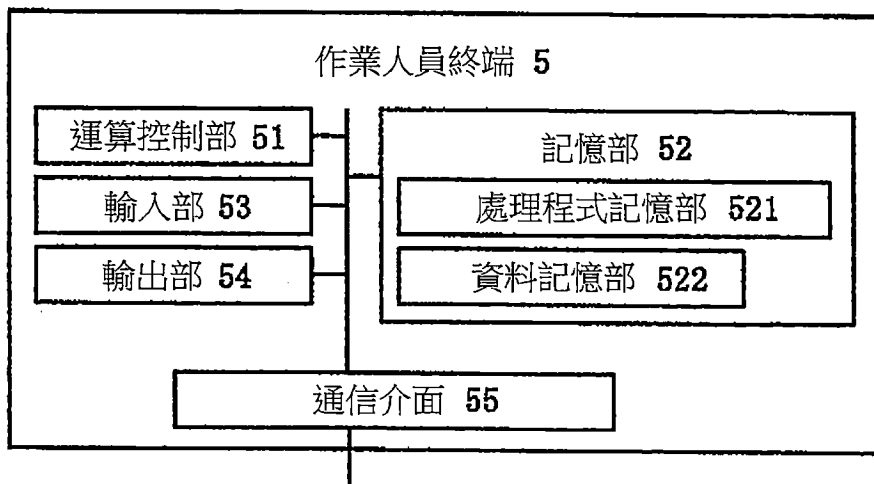


圖4

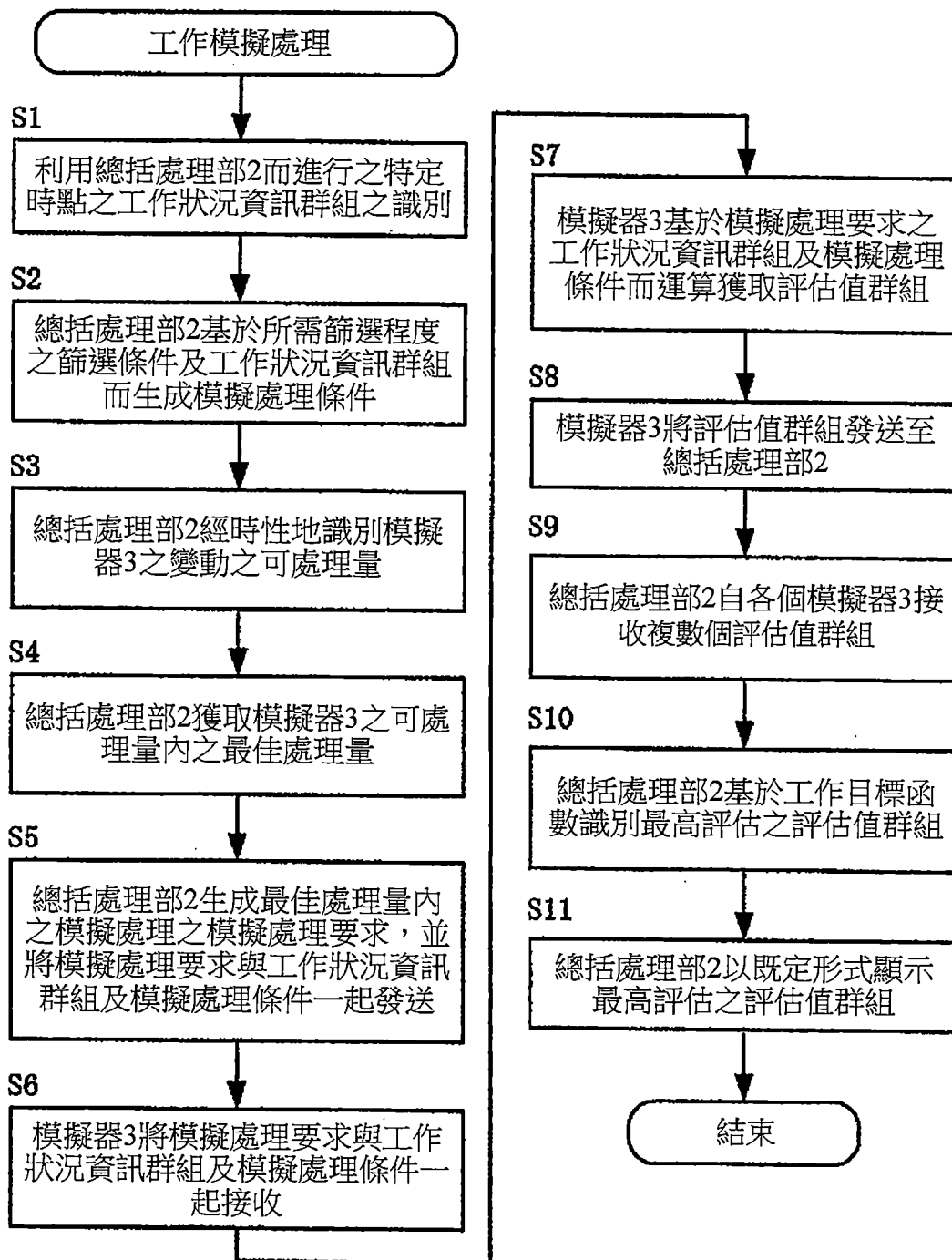


圖5

	SC i 1	SC i 2	SC i 3	SC i 4	...	SC i m
SC 1	生產順序 1 : P 6	生產順序 1 之路徑 : R 1 1	生產順序 2 : P 7	生產順序 2 之路徑 : R 1 1	...	...
SC 2	生產順序 1 : P 6	生產順序 1 之路徑 : R 1 1	生產順序 2 : P 7	生產順序 2 之路徑 : R 1 2	...	...
SC 3	生產順序 1 : P 6	生產順序 1 之路徑 : R 1 1	生產順序 2 : P 7	生產順序 2 之路徑 : R 1 3	...	...
:	:	:	:	:
SC i	生產順序 1 : P 6	生產順序 1 之路徑 : R 1 1	生產順序 2 : P 8	生產順序 2 之路徑 : R 1 1	...	...
:	:	:	:	:
SC n	生產順序 1 : P 6	生產順序 1 之路徑 : R 1 1	生產順序 2 : P 9	生產順序 2 之路徑 : R 1 4	...	...

圖6

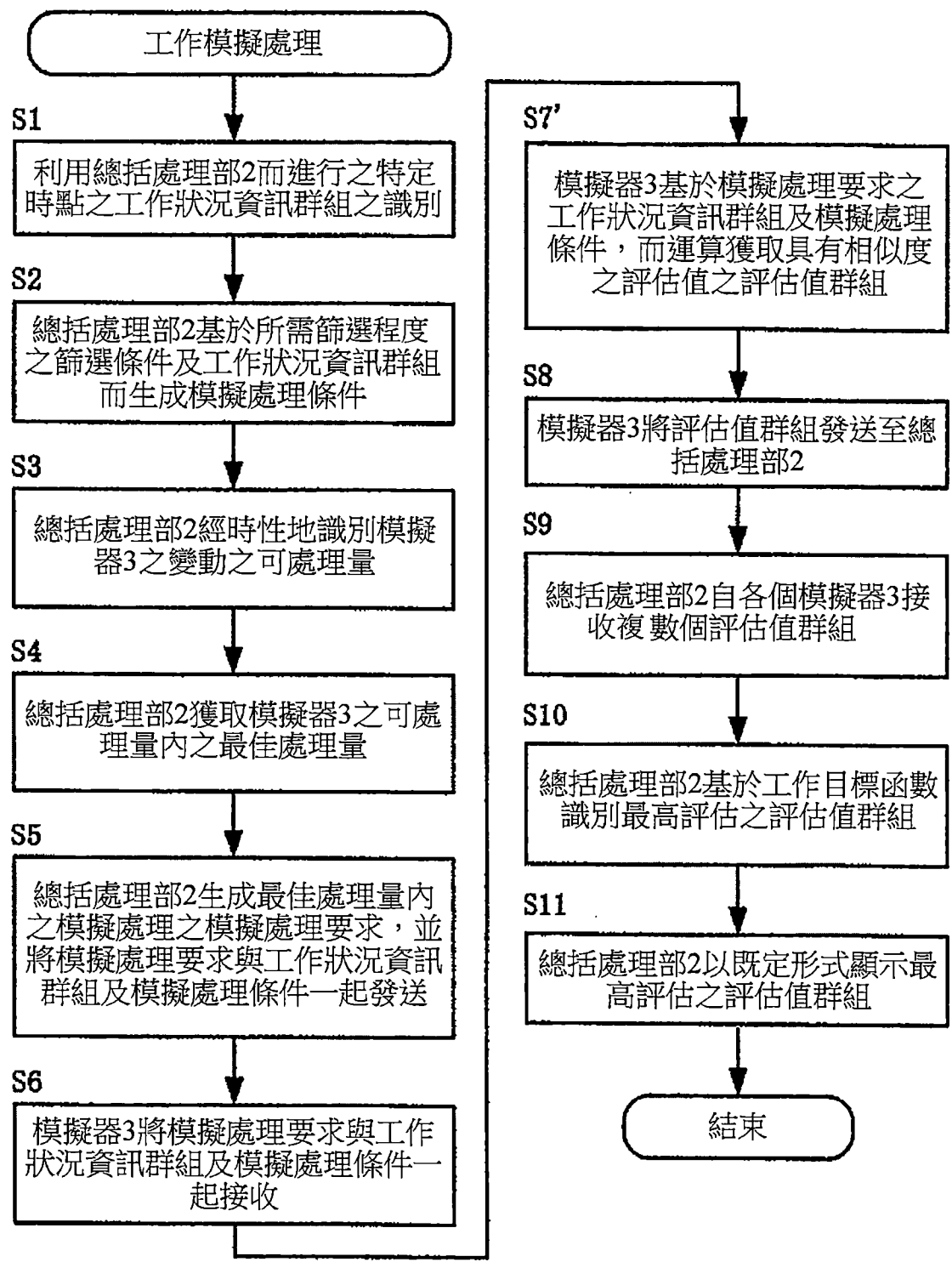


圖7

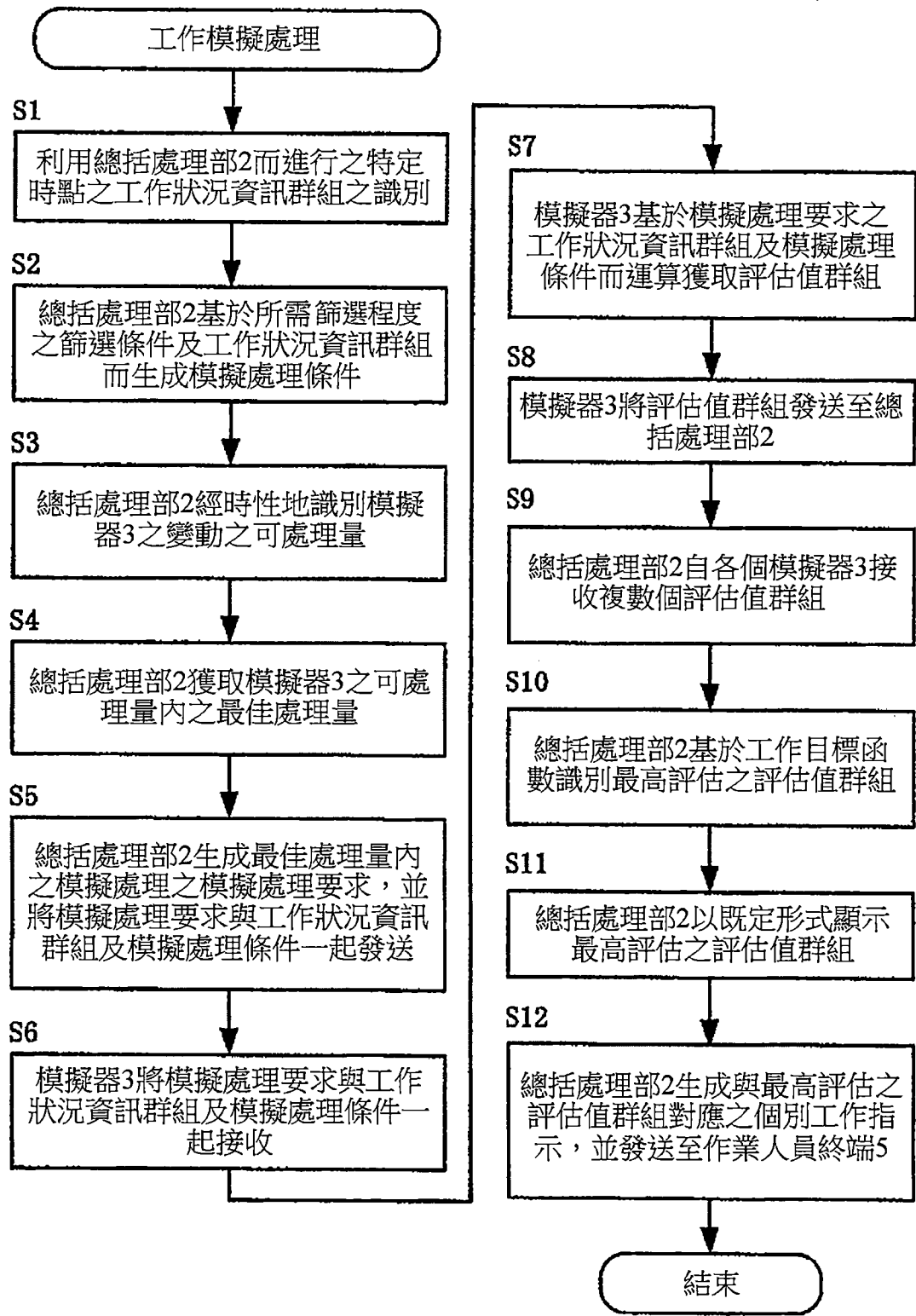


圖8

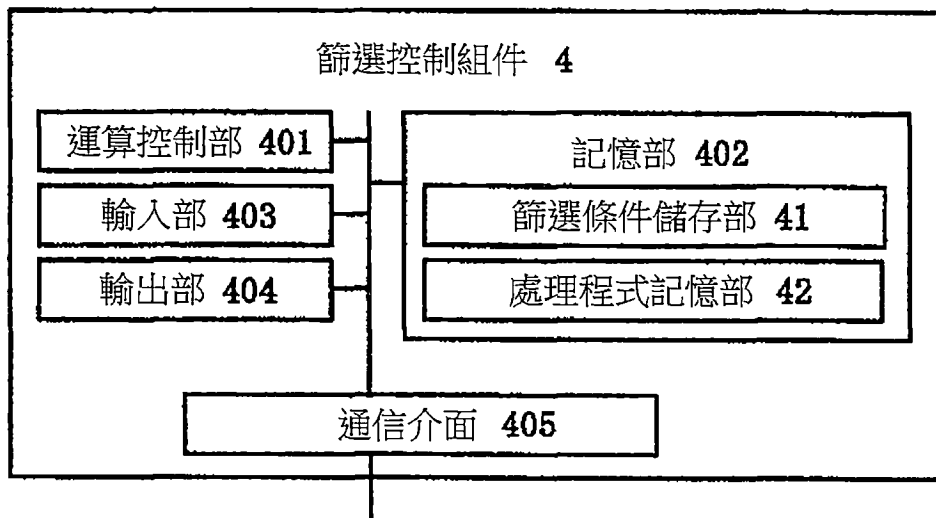


圖9

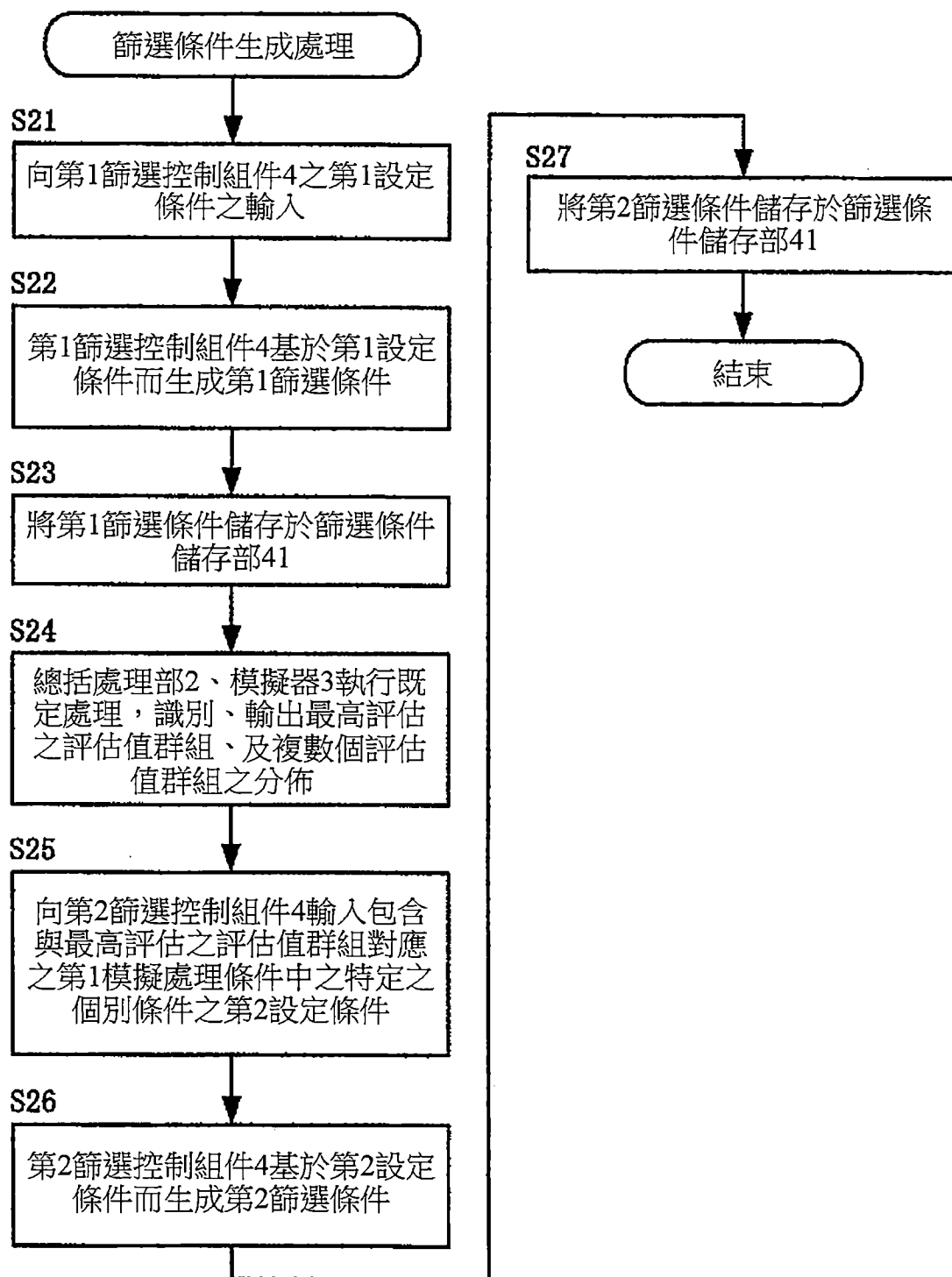


圖10

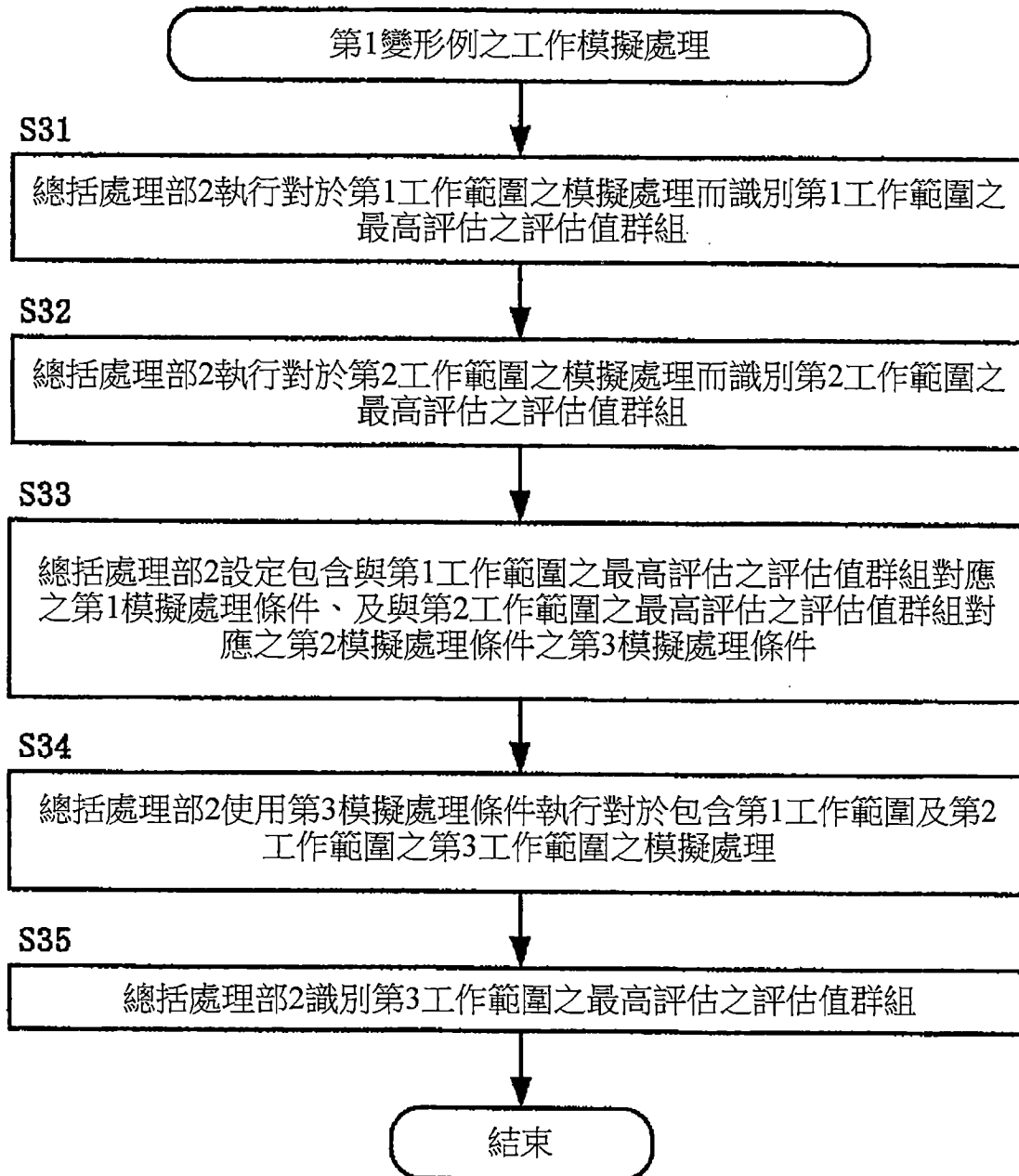


圖11

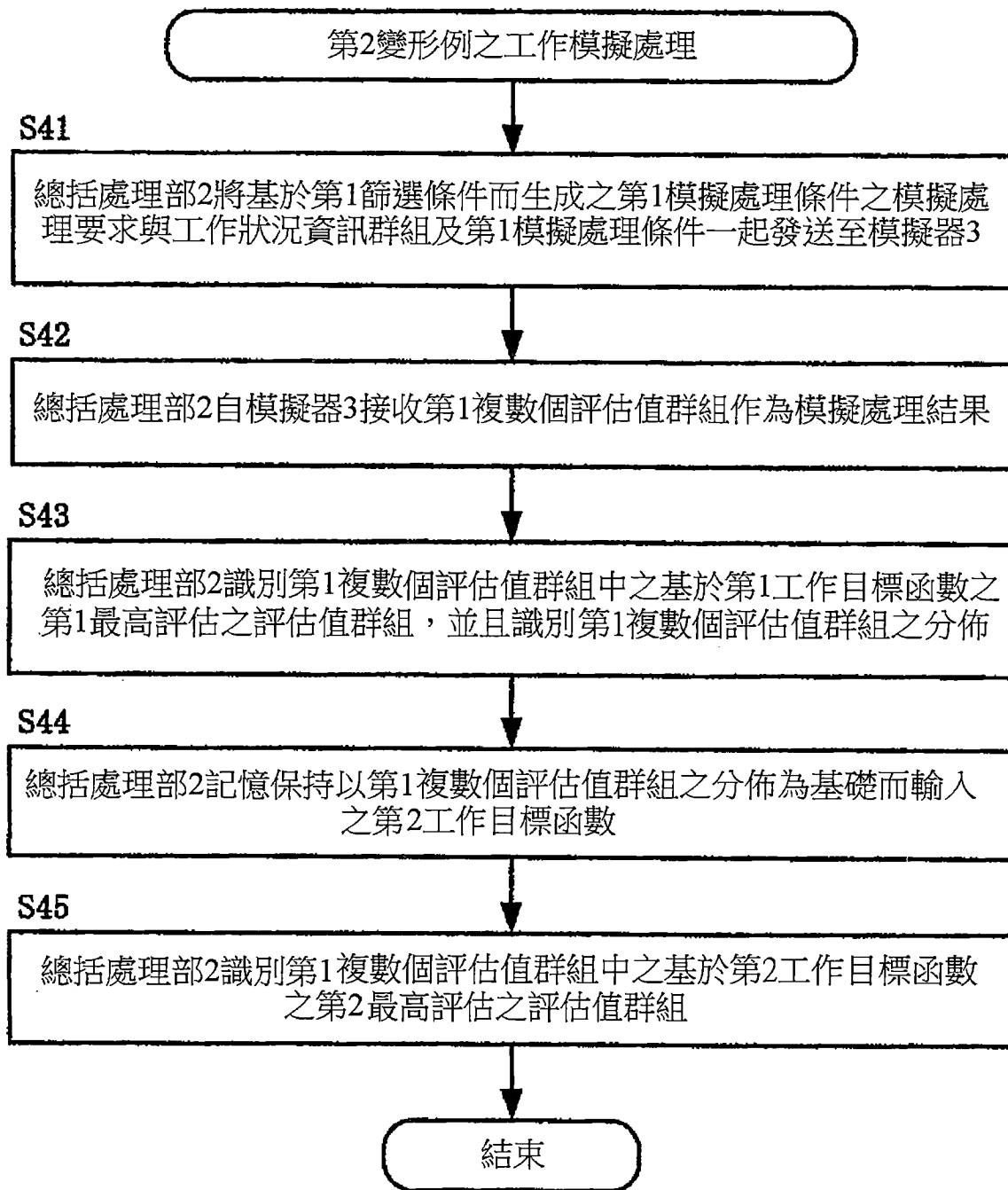


圖12

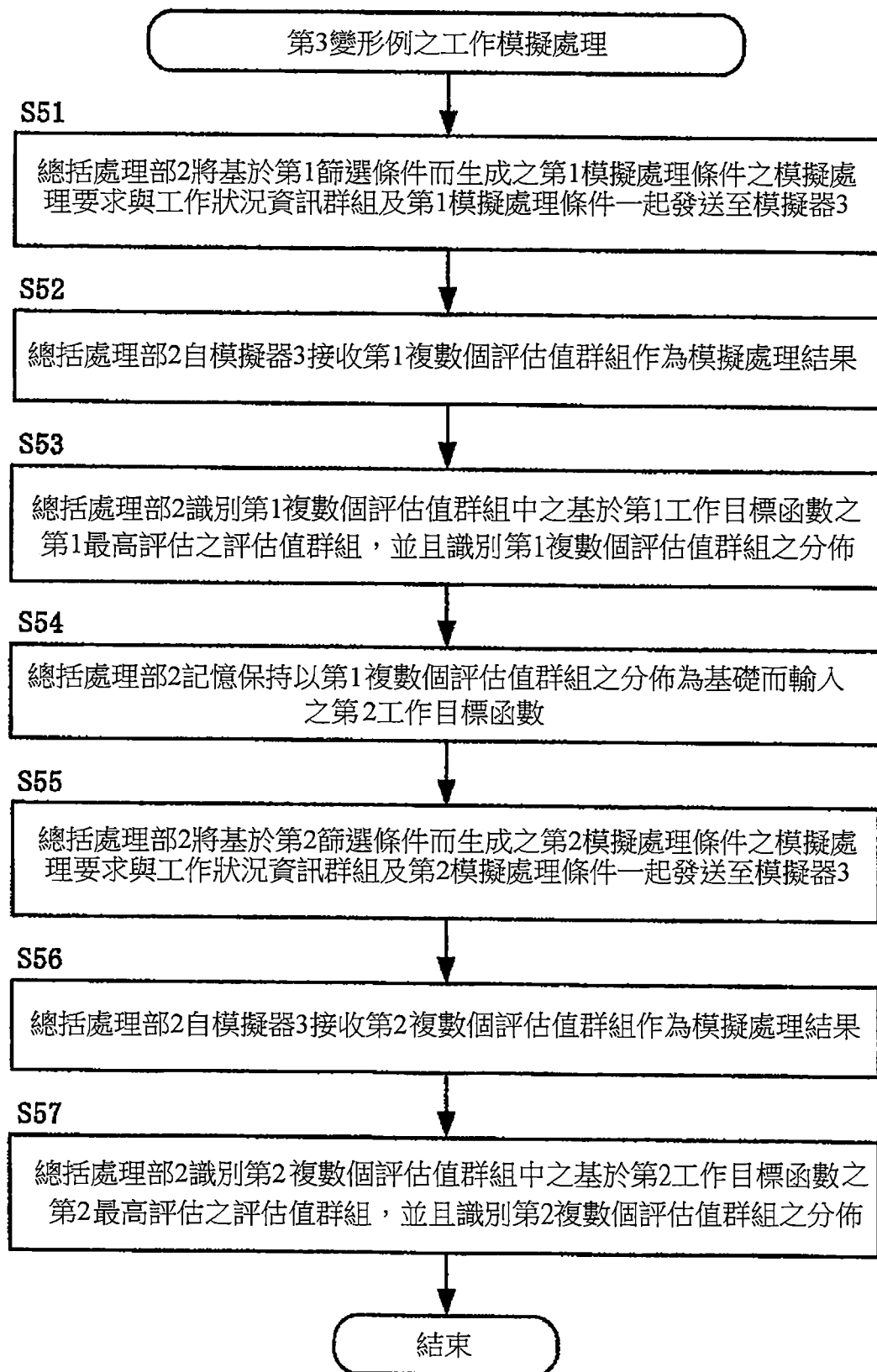


圖13

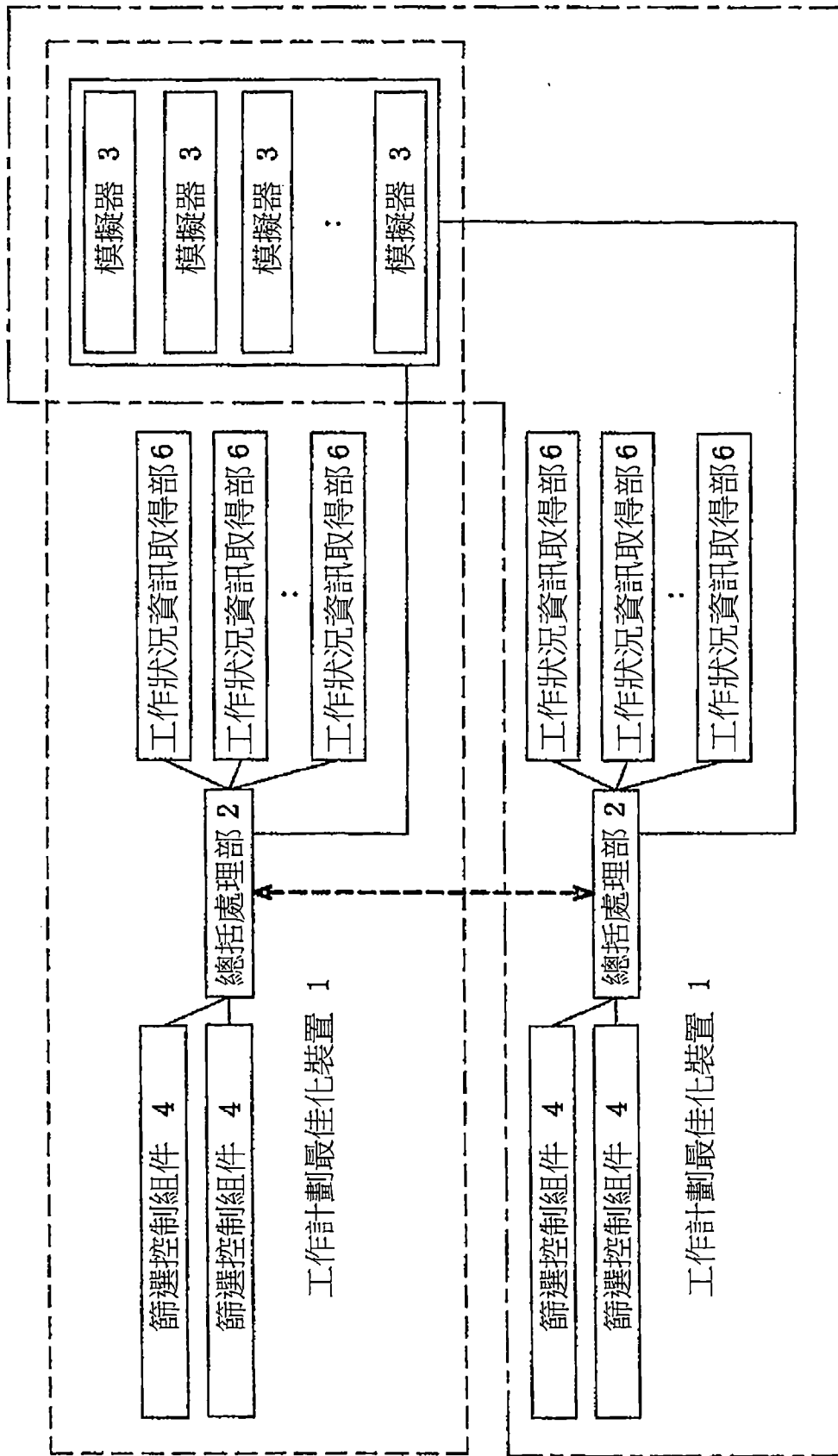


圖14

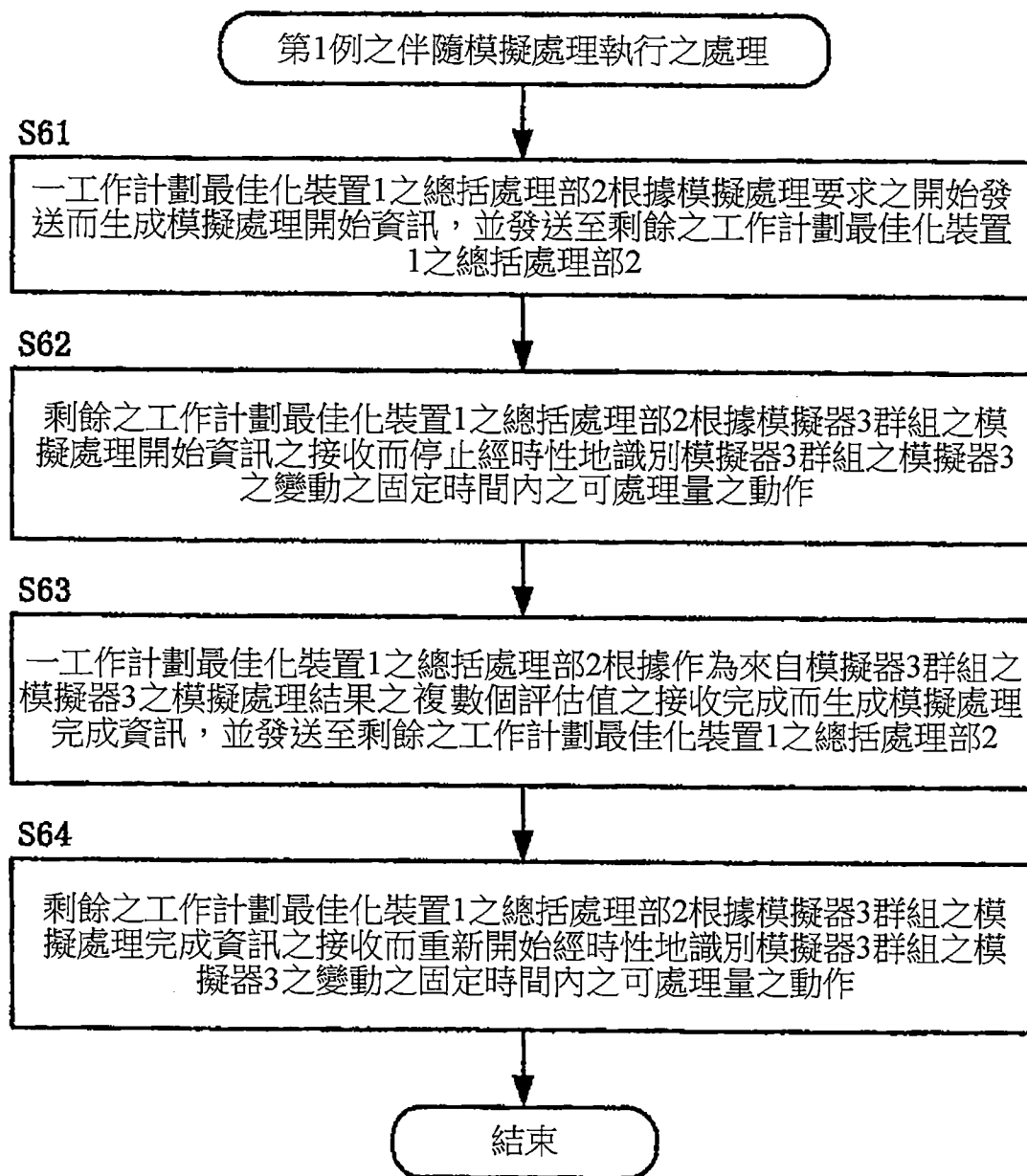


圖15

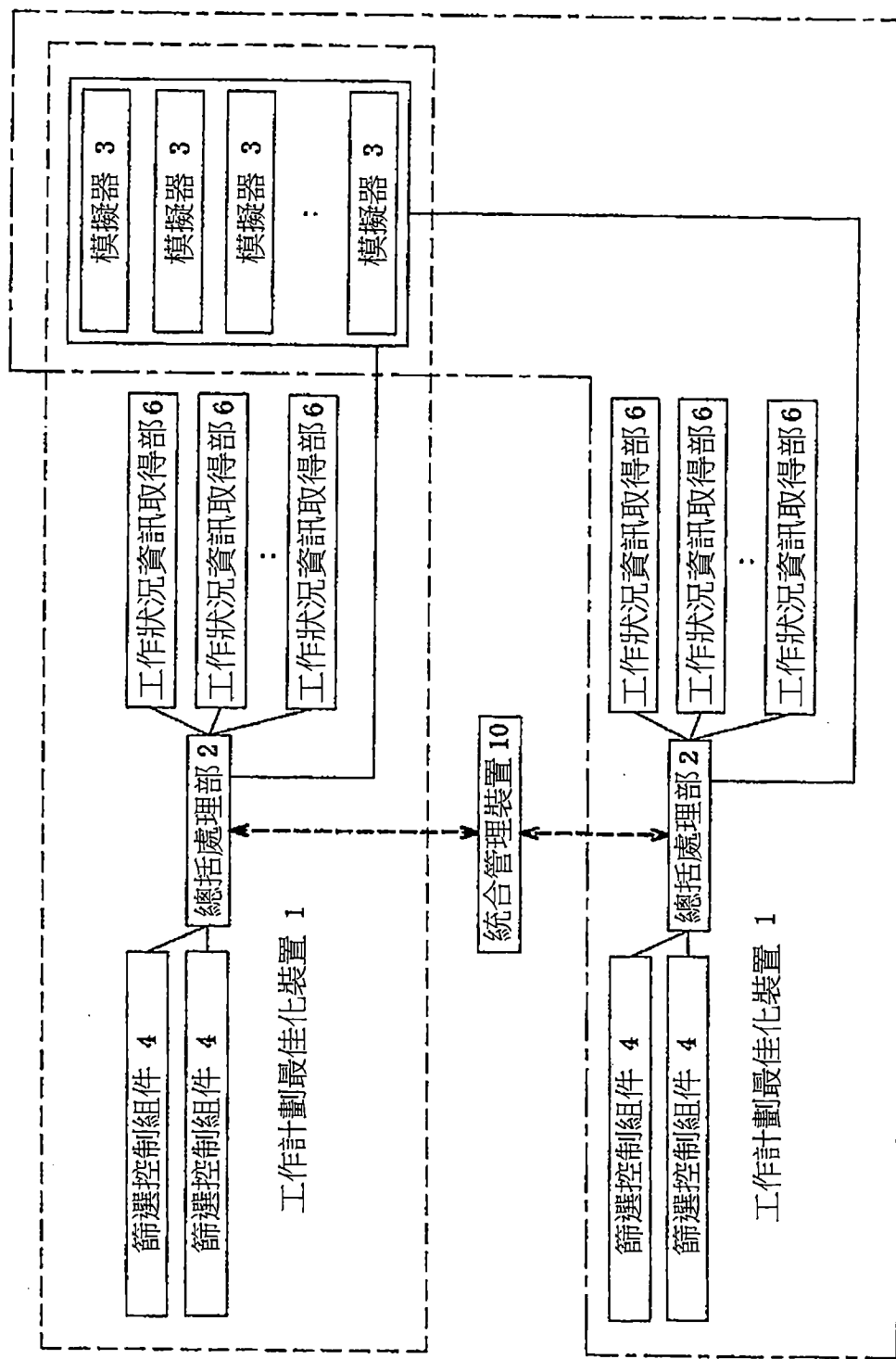


圖16

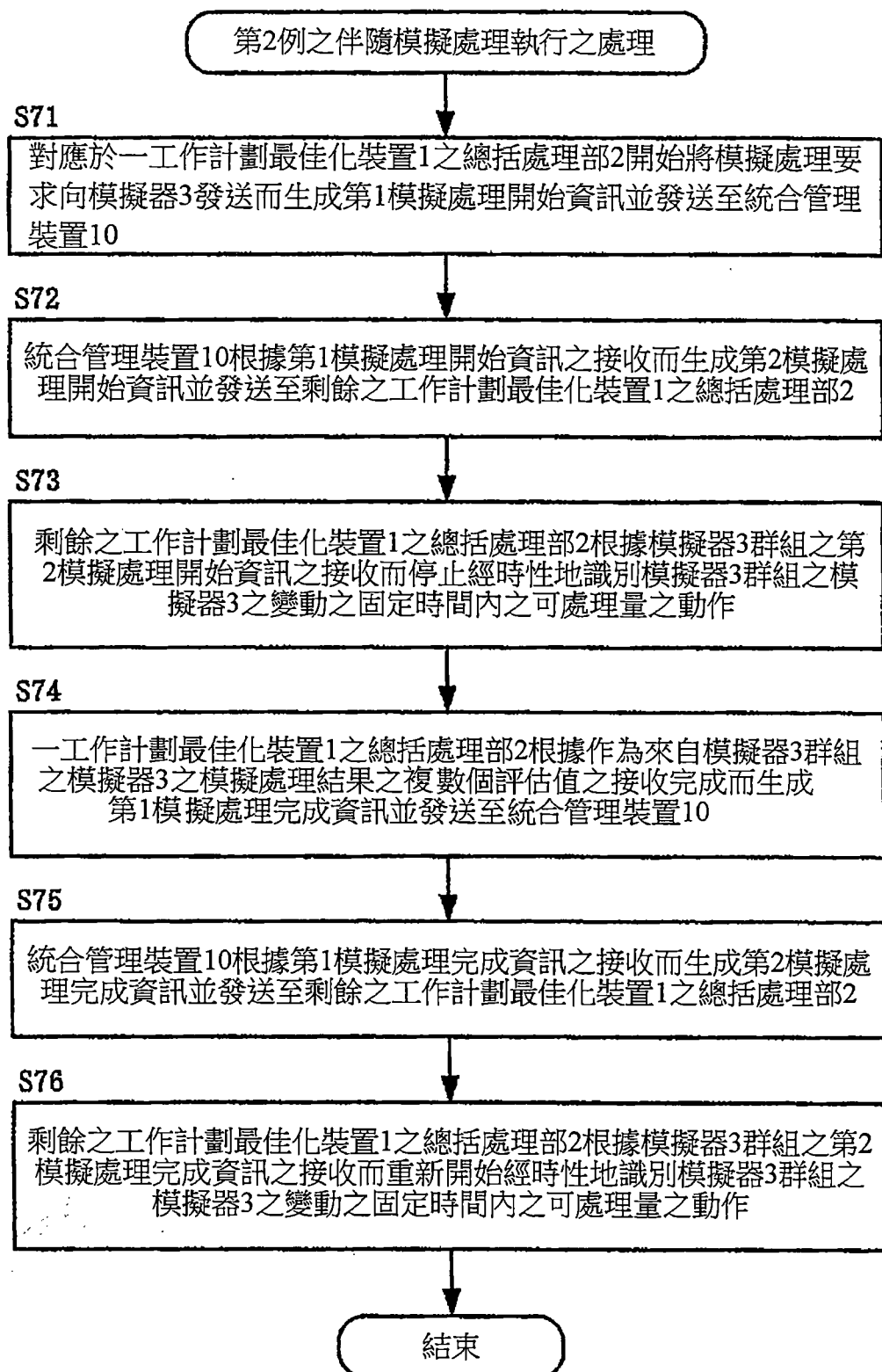


圖17