



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 5 G06F 15/21		A1	(11) 国際公開番号 WO 94/15308
			(43) 国際公開日 1994年7月7日 (07.07.94)
(21) 国際出願番号 PCT/JP93/01922 (22) 国際出願日 1993年12月28日 (28. 12. 93) (30) 優先権データ 特願平4/347687 1992年12月28日 (28. 12. 92) JP (60) 法律上関連する他の国内特許文献の表示 (63) 継続による関係 U. S. 654236 (一部継続出願) 出願日 1991年2月12日 (12. 02. 91) U. S. 726997 (一部継続出願) 出願日 1991年7月8日 (08. 07. 91) U. S. 861302 (一部継続出願) 出願日 1992年3月31日 (31. 03. 92) (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP] 〒101 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 有本象治 (ARIMOTO, Syoji) [JP/JP] 〒247 神奈川県鎌倉市植木19-2 アルス鎌倉A-904 Kanagawa, (JP) 弘重雄三 (HIROSHIGE, Yuuzoo) [JP/JP] 〒244 神奈川県横浜市戸塚区吉田町1545 朝陽寮337 Kanagawa, (JP)		鈴木 潔 (SUZUKI, Kiyoshi) [JP/JP] 〒316 茨城県日立市国分町2-1-3 桜川寮信棟313 Ibaraki, (JP) 鈴木辰哉 (SUZUKI, Tatsuya) [JP/JP] 〒244 神奈川県横浜市戸塚区吉田町1545 富士見寮 Kanagawa, (JP) 大橋敏二郎 (OHASHI, Toshijiro) [JP/JP] 〒253 神奈川県茅ヶ崎市茅ヶ崎2丁目4-4-504 Kanagawa, (JP) (74) 代理人 弁理士 浅村 皓, 外 (ASAMURA, Kiyoshi et al.) 〒100 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo, (JP) (81) 指定国 DE, US (一部継続出願). 添付公開書類 国際調査報告書	
(54) Title : METHOD AND APPARATUS FOR EVALUATING THE EASE OF HANDLING AND PROCESSING ARTICLES (54) 発明の名称 物品の作業および処理の容易性評価方法および評価装置 (57) Abstract This method is to quantitatively evaluate in a stage of designing the ease of handling and processing articles and parts through their stages of their lives, such as manufacturing, selling, using, maintaining, inspecting, repairing, collecting, demounting, disassembling, recycling, detoxifying, and disposing of them. The part evaluation mark E_i which represents the easiness of handling and processing a part is expressed by a function of an index G_i representing the easiness of handling and processing the part. This relationship is expressed in a formula of $E_i = f(G_i)$. The article evaluation mark E which represents the easiness of handling and processing an article is expressed by a function of a mean value of the part evaluation mark E_i or a function of an index $G (= \sum G_i)$ representing the easiness of handling and processing the article. This relationship is expressed by an equation $E = f(G) = f(\sum G_i)$. Further, the expenditure required for handling and processing an evaluated article is estimated from the expenditures required for handling and processing other articles similar to the article to be evaluated.			

(57) 要約

物品、部品の製造、販売、使用、保守・点検・修理、回収、解体、分解、再資源化、無害化、廃棄といった生涯の各段階における作業および処理の難易度を設計段階で定量的に評価する方法であって、部品の作業および処理の難易度を表す部品評点 E_i を部品の作業および処理の難易度を表す指標 G_i の関数として捉えて、 $E_i = f(G_i)$ で表し、物品の作業および処理の難易度を表す製品評点 E を部品評点 E_i の平均値または物品の作業および処理の難易度を表す指標 $G (= \sum G_i)$ の関数として捉えて、 $E = f(G) = f(\sum G_i)$ で表し、さらに類似品の作業および処理費用から評価品の作業および処理費用を推定する。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	DE	ドイツ	KR	大韓民国	PL	ポーランド
AU	オーストラリア	DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル
BB	バルバドス	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	RO	ルーマニア
BE	ベルギー	FI	フィンランド	LK	スリランカ	RU	ロシア連邦
BF	ブルキナファソ	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SD	スーダン
BG	ブルガリア	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SE	スウェーデン
BJ	ベナン	GB	イギリス	MC	モナコ	SI	スロヴェニア
BR	ブラジル	GE	ジョージア	MD	モルドバ	SK	スロヴァキア共和国
BY	ベラルーシ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SN	セネガル
CA	カナダ	GR	ギリシャ	ML	マリ	TD	チャード
CF	中央アフリカ共和国	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TG	トーゴ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TJ	タジキスタン
CH	スイス	IT	イタリア	MW	マラウイ	TT	トリニダードトバゴ
CI	コート・ジボアール	JP	日本	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KE	ケニア	NL	オランダ	US	米国
CN	中国	KG	キルギスタン	NO	ノルウェー	UZ	ウズベキスタン共和国
CS	チェコスロヴァキア	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NZ	ニュージーランド	VN	ヴェトナム
CZ	チェコ共和国						

明 細 書

物品の作業および処理の容易性評価方法および評価装置

5 関連出願の相互参照

- 本願は、1991年2月12日に提出された「物品の作業容易性評価方法およびその評価装置」と題する、本願と同一譲受人に譲渡された同時係属の米国特許出願第654,236号、1991年7月8日に提出された
- 10 「物品の作業容易性評価方法およびその評価装置」と題する、上記同時係属米国特許出願第654,236号の一部継続出願である同時係属米国特許出願第726,997号、および1992年3月31日に提出された「製造性自動評価方法およびシステム」と題する、上記同時
- 15 係属米国特許出願第654,236号の一部継続出願である米国特許出願第726,997号の一部継続出願である同時係属米国特許出願第861,302号、の一部継続出願である。

技術分野

- 20 本発明は、物品あるいは部品の製造、販売、使用、保守・点検・修理、回収、解体、分解、再資源化、無害化、廃棄（あるいは保管）といった物品の生涯の各段階における作業および処理に要する時間あるいは費用を低減するために、特に保守・点検・修理、解体、分解、再資源
- 25 化の段階について、物品の大きさ、形状、構造あるいは

材質といった要因が、作業および処理の容易性に与える影響を定量的に評価し、評価者に対して評価結果と共に、作業および処理の容易性を向上するための指針を提供することで、評価者に作業および処理が容易な物品あるいは部品の設計を促す方法、およびその評価および容易性の向上のための指針の提供を自動的に実行するための装置に関するものである。

背景技術

従来、物品の生涯の各段階における作業および処理が容易か否かを評価する手法としては、第1に設計者にチェック・シートを与え、各項目を満足しているか否かをチェックする方法があった。第2には設計時にデザインレビューと称して設計、作業の熟練者が経験に基づいて物品の作業および処理の容易性を判定し、要改良部を指摘するものであった。第3には作業種として組立や加工を扱った場合の組立性評価法や加工性評価法で実施されている方法がある。

第1、第2の手法としては、日経ニューマテリアルズ（N I K K E I N E W M A T E R I A L S）1991年6月10日号14～25頁に掲載された「環境保全型製品設計のススメ」と題する寄稿等があげられる。また第3の評価方法に係わる技術としては特開平4-69703号公報及び特開平5-114003号公報などがあげられる。

物品が製造、販売、使用、保守・点検・修理、回収、解体、分解、再資源化、無害化、廃棄（あるいは保管）

といった物品の生涯の各段階における作業および処理が容易か否かは、物品の設計段階で十分な検討がなされ、物品に作り込まれることが最も効果的である。

設計段階で物品に作り込むためには何らかの事前評価方法が必要であり、さらにその評価方法により求められた評価指標をもとに改良設計を行うことが必要である。

このような目的で、前述のようにこれまでにいくつかの事前評価方法が公表されてきたが、これまでに公表された評価方法の多くは、

10 (1) べからず集的なチェックリスト段階に留まり、求められる評価指標は定性的なものであり、定量評価ができない。

(2) 評価に豊富な経験と知識が必要である。

(3) 得られる情報が作業および処理に要する時間または費用のみで設計の良し悪しの判定が行いにくい。

(4) 設計が終了するか、または終わりに近づかなければ評価できず、評価を終えた後の設計改良が行いにくい。

(5) 作業および処理の容易性の判定のみを対象としており、評価後の設計改良につながりにくい。

20 (6) 物品または部品の製造時の作業容易性のみが考慮され、保守・点検・修理、解体、分解、再資源化といった物品または部品の生涯の各段階における作業および処理の容易性を評価できない。

(7) 物品または部品の製造時の画一的な作業形態を評価対象としているため、作業および処理の形態が複雑な

保守、解体、分解などの作業および処理に要する時間あるいは費用の算出には対応できない。

(8) 評価結果から、改良のための情報を得ることはもっぱら評価者の経験に頼った作業として行われ、効率が

5 悪い。

といった問題点があり、保守・点検・修理、解体、分解、再資源化の評価には適応できないものであった。

発明の開示

本発明の目的はこれらの問題点のない評価方法、即ち、

10 (1) 定量評価であって、

(2) 豊富な経験や知識を必要とせず、

(3) 設計の良し悪しが判定できる指標を持ち、

(4) 設計の初期段階でも評価が可能であり、

(5) 設計改良の参考となる事例を持ち、

15 (6) 物品または部品の生涯の各段階、特に保守・点検・修理、解体、分解、再資源化における作業および処理の容易性を評価でき、

(7) 保守、解体、分解といった複雑な作業形態にも対応する

20 (8) 評価結果を用い、改良活動を支援する

といった特徴を持つ評価方法と、その評価、改良支援を自動で行う装置とを提供することにある。

上記の目的を達成するため、本発明の作業および処理の容易性評価方法は、評価対象である物品または部品の

25 作業および処理内容に対応して分類した複数の基本的な

作業および処理の要素を基本要素として定義し、また前記基本要素以外に物品または部品の作業および処理の容易性に影響を与える物品または部品の各状態についての因子を抽出して補正要素として定義する。

- 5 これらの基本要素や補正要素等によって与えられる評価対象である物品または部品の作業および処理の情報から、実際の物品または部品に対する作業および処理の内容を推定する動作推定データベースを用意し、これを利用して物品または部品に対する作業および処理の詳細な
- 10 内容を導出する。

- 前記データベースによって導出された作業および処理内容に対して、それぞれの作業および処理の難易度を表す基本指標を与える。この基本指標は各作業および処理に要する時間あるいは費用やこれらの指数、およびこれらと比較を行う関数または関数式に基づいて定める。基本指標の決定には、作業および処理の環境条件（同じ作業および処理数、同じ作業および処理手順、同じ作業および処理能力）が変化しても、比較値の変化の少ないものを用いることが望ましい。
- 15

- 20 さらに物品または部品について基準となる状態を有する物品または部品を定め、物品または部品の作業および処理内容について、前記関数または関数式で求まる当該物品または部品の作業および処理に要する時間あるいは費用やこれらの指数が、基準となる状態を有する物品または部品の作業および処理に要する時間あるいは費用や
- 25

これらの指数よりも増加すると、当該物品または部品についての作業および処理の難易度を表す物品または部品の作業および処理の容易性指標を所定値から減少または増加させる関数または関数式で算出することで、物品または部品の作業および処理の容易性の指標を算出する。

物品または部品の作業および処理の容易性指標の算出にあたっては、評価対象品と同じ環境条件での基準ルート（単独あるいは複数）例えば「製造→販売→使用→回収→分解→製造」の物品または部品基準の作業および処理に要する時間あるいは費用の合計値と、評価対象品としてのルート例えば基準ルートに対して「再生等」が加わることも含めた作業および処理に要する時間あるいは費用の合計値とを比較し、環境条件が変化しても比較値の変化の少ない値を減少または増加させる関数式または関数で評価物品または部品の作業および処理の容易性指標を算出することが望ましい。

部品の集合体である物品の作業および処理の容易性を評価するには、評価物品を構成している１つ以上の部品それぞれについての作業および処理に要する時間あるいは費用、そして容易性指標を算出し、算出された各部品の作業および処理に要する時間あるいは費用の合計値が当該物品全体の作業および処理に要する時間あるいは費用となり、この時間あるいは費用の合計値が、評価物品と同じ作業および処理環境条件での基準となる状態を有する部品の作業および処理に要する時間の合計値より増

加すると、当該物品全体としての作業および処理の難易度を表す物品の作業および処理の容易性指標を所定値から減少または増加させる関数または関数式で算出すること、物品の作業および処理の容易性の指標を導出する。

- 5 また物品の作業および処理の容易性指標については評価物品を構成している1つ以上の部品それぞれについての作業および処理の容易性指標を前記方法により算出し、算出された1つ以上の部品の作業および処理の容易性指標の平均値的な値を求める関数式または関数に基づいて
- 10 前記の物品の作業および処理の容易性指標を算出することにより、迅速かつ容易に評価することもできる。

- そして、評価対象である物品または部品の作業および処理の要する時間あるいは費用の算出を物品または部品と類似する既存の物品または部品の作業および処理に要
- 15 する時間あるいは費用の実績値と比較することで、評価対象である物品または部品の作業および処理に要する時間あるいは費用はいっそうその精度が高まり、また評価対象である物品または部品の作業および処理の容易性指標と類似する既存の物品または部品の作業および処理の
- 20 容易性指標を比較する関数または関数式を用いることで、物品または部品の改良時の効果が明確に表せるようになり評価結果の実用性が一層高まることになる。

- また上記手法によって算出された作業および処理の容易性指標から評価対象である物品または部品の作業および
- 25 び処理の容易性の良し悪しを判定し、またこの結果と分

析データベースにより推定されている作業内容から、改良事例データベース自動検索し、改良効果の大きい事例を1つ以上表示することで、設計改良の指針を提供することが可能である。

- 5 また改良事例データベースには設計者が自ら改良事例を登録することも可能であり、改良事例データベースを強化していくことで設計者のノウハウを蓄積することが可能である。

上記の方法を実施するために構成した本発明の作業お
10 よび処理の容易性評価装置は、入力装置、記憶装置、演算装置、表示・出力装置を具備し、前記入力装置は評価対象である物品または部品それぞれに対して、その作業および処理に見合う少なくとも1つの基本要素および必要な場合には補正要素等を当てはめる機能を備えたもの
15 であり、前記記憶装置は入力装置によって与えられた物品または部品に対する基本要素等の入力データ、分析データベース、改良事例データベース、入力データおよび分析データベースによって推定されたそれぞれの物品または部品に対する作業および処理内容、時間あるいは費用、物品または部品の作業および処理の容易性指標の算
20 出を行う関数または関数式、評価計算結果を記憶する機能を備えたものであり、前記演算装置は前記の記憶装置の内容に基づいて物品または部品に対する作業および処理内容の推定を行う機能を備え、また推定した物品また
25 は部品に対する作業および処理内容に基づいて評価対象

である物品または部品の作業および処理の難易度を表す指標を算出する機能を有するものであり、前記の表示・出力装置は、入力データや上記演算装置によって算出された作業および処理に要する時間値あるいは費用、物品
5 または部品の作業容易性指標の表示および出力を行うものである。

前記の本発明にかかわる評価方法によれば、物品または部品の保守・点検・修理、解体、分解、再資源化を対象とした作業および処理の容易性が、その作業および処理
10 理に要する時間あるいは費用に基づいて、作業および処理の容易性指標として表わされる。

上記の基本要素および補正要素は、格別の熟練、調査、実験等を必要とせず、設計図面の記載内容や物品または部品そのものから容易に抽出することができる。

そして抽出した基本要素および補正要素等の入力情報
と本評価方法で用いる分析データベースによって推定された作業および処理内容を、簡単な計算（例えば減点法、加算法または指数化法等）で集計、もしくは平均値を求めて、評価対象である物品または部品の作業および処理
15 20 の容易性を指標で表すことができる。

前記の基本指標を補正指標で補正すると、一層精密な評価が可能となる。

部品の集合体である物品に上記の評価方法を応用して、物品全体としての作業および処理の容易性を指標として
25 表すこともできる。

また改良事例データベースより抽出された改良事例を表示することにより、設計改善に寄与することが可能であり、また改良事例データベースの構築により設計のノウハウ的要素を本評価法の中に取り込むことが可能である。

また本発明の装置によると、入力装置によって、物品または部品の評価要素（基本要素や補正要素等）を入力することができ、記憶装置によって、前記の評価要素、分析データベース、改良事例データベース、関数、関数式等を記憶しておくことができ、演算装置によって、部品の作業および処理動作の推定を行うこと、部品としての作業および処理の難易度を表す指標を算出すること、ならびに部品の作業および処理の難易度を表す指標に基づいて物品全体の作業および処理の難易度を表す指標を算出することができ、表示・出力装置によって、算出結果を表示できるので、本発明の方法を素早く正確に行うことが可能であり、本発明の方法を実施するのに好適である。

図面の簡単な説明

図 1 は物品の生涯と各作業種の概略図である。

図 2 は物品または部品の設計と本評価法の評価計算の基本フロー図である。

図 3 は本発明の評価計算用コンピュータシステム図である。

図 4 は本発明の分解作業における基本要素とその内容

図である。

図 5 は本発明の分解作業における補正要素とその内容図である。

図 6 は本発明による評価計算結果の出力例である。

5 図 7 は本発明による改良事例表示例である。

図 8 は本発明による改良事例検索方法である。

図 9 は本発明の評価プロセス図である。

図 10 は本発明の分解作業における基本要素例である。

図 11 は本発明の分解作業における補正要素の例である。
10

図 12 は本発明の分析データベースによる分析結果と、分解作業における難易度を表す指標の例である。

図 13 は基準となる状態を有する物品または部品の作業および処理の評価結果例である。および

15 図 14 は本発明の実施例 2 における評価プロセス図である。

発明を実施するための最良の形態

実施例 1

以下、本発明の対象とする物品の製造、販売、使用、
20 保守・点検・修理、回収、解体、分解、再資源化、無害化、廃棄（あるいは保管）という生涯と各作業種の概略を図 1 に基づいて説明する。

製造 1：製造 1 において製造作業（例えば組立作業、加工作業、検査作業、等）と製造処理（例えば素材、部品、電力、燃料等の購入、化学反応を利用した処理、
25

等)を経て物品が製造される。

販売 2 : 製造された物品は流通経路を含む販売 2 において販売作業(例えば運搬作業、展示作業、検査作業、等)と販売処理(例えば素材、電力、燃料等の購入、

5 等)を経て販売される。

使用 3 : 使用者に購入されて使用 3 で使用作業(例えば制御作業、調整作業、配置作業、等)と使用処理(例えば素材、電力、燃料等の購入、化学反応を利用した処理、等)が施されて使用される。使用 3 を終えた物品は
10 他の使用者へ譲渡され、再び使用 3 に戻る場合もある。

保守・点検・修理 4 : 使用中には保守・点検・修理 4 において保守・点検・修理作業(例えば検査作業、調整作業、交換作業、等)と保守・点検・修理処理(例えば素材、電力、燃料等の購入、化学反応を利用した処理、
15 等)が行われて保守・点検・修理を受けることもある。
この場合交換される部品あるいは物品が発生した場合は、
回収 5 において回収作業と回収処理を受ける。

回収 5 : 使用 3 の使命を終えた物品は回収 5 において回収作業(例えば運搬作業、物品の区分作業、化学物質
20 の回収作業、等)と回収処理(例えば電力、燃料等の購入、化学反応を利用した処理、等)を受ける。回収された物品は物品の種類によっていくつかのルートを取る、
そのまま製造 1 に戻るルート、材質の分別等のために解体 6 に進むルート、およびそのまま再資源化 8 に進むル
25 ート等がある。

- 解体 6 : 解体 6 に進んだ物品は解体作業（例えば解体作業、機器の操作作業、部品、部組品の分別作業、物品の区分作業、等）および解体処理（例えば電力、燃料等の購入、化学反応を利用した分解処理、等）を施されて
- 5 部品あるいは部組品になる。部品あるいは部組品はその種類によっていくつかのルートを取る。そのまま製造 1 に戻るルート、そのまま廃棄 10 に進むルート、有害性のある材質の場合には無害化 9 に進むルート、および再資源化 8 に進むルート等がある。
- 10 分解 7 : 分解 7 に進んだ物品は分解作業（例えば分解作業、機器の操作作業、部品、部組品の分別作業、物品の区分作業、等）および分解処理（例えば電力、燃料等の購入、化学反応を利用した分解処理、等）を施されて
- 15 部品あるいは部組品になる。部品あるいは部組品はその種類によっていくつかのルートを取る。そのまま製造 1 に戻るルート、そのまま廃棄 10 に進むルート、有害性のある材質の場合には無害化 9 に進むルート、および再資源化 8 に進むルート等がある。
- 再資源化 8 : 再資源化 8 に進んだ部品あるいは部組品
- 20 は再資源化作業（例えば機器の操作作業、等）および再資源化処理（例えば電力、燃料等の購入、化学反応を利用した再生処理、等）を受け、製造 1 に戻るが、この場合当初の製造 1 に戻るとは限らず、他の製造に進んで他の物品になることもある。また製造 1 に戻らず、廃棄 1
- 25 0 に進むルート、有害性のある材質の場合には無害化 9

に進むルート等も考えられる。

無害化 9 : 無害化 9 に進んだ部品あるいは部組品は無害化作業（例えば機器の操作作業、等）と無害化処理

（例えば電力、燃料等の購入、化学反応を利用した無害
5 化処理、等）を施され、いくつかのルートに進む。その
まま製造 1 に戻るルート、廃棄 10 に進むルート、再資
源化 8 に進むルート等が考えられる。

廃棄 10 : 廃棄 10 に進んだ物品、部品あるいは部組
品は廃棄作業（例えば運搬作業、機器の操作作業、焼却
10 作業、等）および廃棄処理（例えば電力、燃料等の購入、
化学反応を利用した廃棄処理、焼却によって得られる熱
エネルギーの再利用処理、等）を受けて廃棄される。

本発明の一実施例として、物品の分解の評価方法を説
明する。

15 図 2 に物品または部品の設計と評価計算の基本フロー
を示す。構想設計 11 において物品または部品の構想設
計を行う。この段階で評価要素抽出 12 で構想設計図あ
るいは物品、部品の現物から基本要素等の評価要素の抽
出を行い、評価要素入力 13 で評価プログラムを搭載し
20 たコンピュータシステムに評価要素を入力する。入力し
たデータは外部記憶装置 14 に蓄えることも可能である。
自動計算 15 で評価情報を格納した記憶装置 16 と情報
のやり取りを行って自動計算を行い、評価結果出力 17
で評価結果および改良事例の表示を出力する。それを基
25 に評価結果判別 18 において、設計改良の必要性の判別

を行い、設計改良の必要があるときは、設計改良 19 において設計改良を行い、有効な改良事例については改良事例情報に追加する。また設計改良が終了した段階で、詳細設計 20 に進む。なお詳細設計 20 に進んだ後にも、

- 5 評価要素抽出 12、評価要素入力 13、自動計算 15、評価結果出力 17、評価結果判別 18 を行い、設計改良 19 を行うこともある。

図 3 は本発明による評価プログラムを搭載したコンピュータシステムを示す。このコンピュータシステムのハードウェアは、評価要素を入力するペン入力ボード 21、
10 キーボード 22 またはマウス 23 といった入力装置と、計算を行う演算装置 24、評価プログラムや基本データ類、入力データおよび演算結果を格納する記憶装置 16、演算結果を表示するプリンタ 25 やディスプレイ 26 お
15 よび評価結果を格納する外部記憶装置 14 等から構成されている。

このハードウェアに搭載されるソフトウェアの構成は以下の通りである。まず記憶装置 16 に格納する基本データとして、図 4 を用いて説明する基本要素（分解動作）
20 X および基本指標としての減点 ε_X 、そしてこれらに与えられた名称、記号や数値等、また図 5 を用いて説明する補正要素 Y 、 Y_n および補正指標としての補正係数 α 、そしてこれに与えられた名称、記号や数値等、さらに図 6 を用いて説明する評価プロセスの各処理、即ち、
25 部品 i 内の評価順 j の基本要素（分解動作）ごとのデー

タ X_{ij} 、 Y_{nij} 等の入力処理、入力データと対応した基本減点 ε_{xij} を補正係数 α_{nij} で補正して部品分解性減点 e_i の計算、部品分解性減点 e_i を用いて部品の分解作業および分解処理の指標としての部品分解性評点 E_i
5 $= 100 - e_i$ の計算、全部の部品分解性評点 E_i を用いて物品の分解性指標としての物品分解性評点 E の計算、物品の分解作業費用 w_C あるいは分解作業時間 w_T 、および分解処理費用 p_C あるいは分解処理時間等 p_T の計算、それらの結果のディスプレイ 26 への表示、および
10 プリンタ 25 による結果の出力、外部記憶装置 14 へのデータの格納を行うプログラムである。

図 4 の分解動作を分類した基本要素 X の内容例を示す。例 1 は上移動である。以下は省略するが、これらの基本要素 X は所定の分解動作が定義され設計図面に記載される情報や物品、部品から抽出可能なもので、本例のよう
15 に分解動作を基本要素 X にとる。

図 4 の第 1 欄には基本要素 X の名称が記載されている。基本要素 X の数は多数個とすることが可能である。基本要素の数は多いほど精度が高くなるものの、使いづらく
20 なり、逆に少ないほど評価プロセスは簡単になるが精度は悪くなる。分解の場合に限らず組立、加工の場合も実際には 20 前後が最も具合が良い。

図 4 の第 2 欄には各基本要素 X に対応する記号が記載されている。ここで記号にはそれから対応する基本要素
25 X を連想しやすいように、例えば上移動の「↑」、ある

いは横移動の「→」のように決める。図4の第3欄には各基本要素Xに割与えられる基本減点 ε_x の値の例が記載してある。本実施例では最も分解し易い上移動「↑」を「基準要素X₀」に取って、これに与える基準指標Aとしての基準減点 ε_{x0} (基本減点 ε_x のXをX₀にしたときの値)を0とし、他の基本要素Xについては「基準要素X₀」よりも分解しにくくなるにつれて、「分解数や分解手段、例えば使用する分解設備の条件すなわち分解環境条件を揃えたときの第4欄に示すような基本要素Xごとの分解費用C_xが基準要素X₀の分解費用C_{x0}よりも大きくなるにつれて」その基本減点 ε_x が0よりも大きくなるような関数関係、すなわち、

$$\begin{aligned}\varepsilon_x &= f_1(C_x) = a_1(C_x - C_{x0}) \\ &= a_2(C_x / C_{x0} - 1) \quad \dots\dots (1)\end{aligned}$$

15

として予め決めてある。但し、式(1) a₁、a₂は定数でa₁ = a₂ C_{x0}の関係を有する。

この実施例と異なる実施例として、前記の分解費用C_xの代りに分解時間T_xやこれらの指数I_xを取ること
20 もできる。さらに、基本減点 ε_x の式はC_xの増加にたいして ε_x の増加・減少傾向が異なる下記の式(2)～(4)等がある。

$$\varepsilon x = a_3 (1 - C_{x0}/C_x) \dots\dots (2)$$

$$\varepsilon x = a_4 (C_x/C_{x0} - 1)^\alpha + b_1 \dots\dots (3)$$

$$\varepsilon x = a_5 (1 - C_{x0}/C_x)^\alpha + b_2 \dots\dots (4)$$

- 5 また、基本減点 εx の代りに基本係数 $\varepsilon' x$ を取り、所定値（例 1）より大きく、または小さくなる次の式（5）、（6）等を使用しても良い。

$$\varepsilon' x = c_1 (C_{x0}/C_x)^\beta + d_1 \dots\dots (5)$$

$$\varepsilon' x = c_2 (C_x/C_{x0})^\beta + d_2 \dots\dots (6)$$

10

- 但し、式（2）～（4）において、 a_3 、 a_4 、 a_5 、 b_1 、 b_2 、 c_1 、 c_2 、 d_1 、 d_2 、 β は定数である。これらの定数を適宜選択することによって、基本要素の費用あるいは所要時間の増加に対する基本指標の増加、
- 15 減少の傾向を変えることができる。

図 5 に補正要素 Y の例を示す。補正要素 Y としては部品の材質 m 、大きさ l 等があげられ、またこの他にいくつも考えられる。

- これらの各補正要素（ m 、 l 、……）について、比較
- 20 的簡単なものを選択してそれぞれ補正基準（ m_0 、 l_0 、……）を定義し、各補正要素の状態を 1 個または複数の n 個に区分し、これらは設計図面に表されている情報や物品、部品から抽出して指定可能なもので、基本要素以外に部品の分解し易さに影響を及ぼす項目である。その
- 25 影響度を表す補正指標として補正係数が予め記載してあ

る個の補正要素 Y は、生産環境条件を揃えたときに、n
個に区分された各状態の分解費用 C_{xyn} が補正基準の分
解費用 ($C_{xyn} = C_y$ とする) よりも大きくなるにつれ
てその補正係数 α_n が 1 より比例して大きくなるような

5 関数関係、

$$\begin{aligned}\alpha_n &= (C_{xyn} / C_{xyo}) y_{\text{mean}} \cdots \cdots \cdots \text{いろいろの} \\ &\quad y \text{ に対する平均} \\ &= (C_{xyn} / C_y) y_{\text{mean}}\end{aligned}$$

と決めてある。したがって、補正係数 α_n は 1 より大き
10 いもののほかに、その補正要素を付けることによって分
解費用 C_{xyn} が補正基準の分解費用 ($C_{xyn} = C_y$ とす
る) よりも小さくなる補正要素については、補正係数
 α_n が 1 より小さくなるものも存在する。

この実施例では $C_{yx0} = C_y$ としたが、その他、

15 $C_{yxn} = C_y$ や、 $[C_{xyn}] y_{n \text{ mean}} = C_y$ としたり、
さらに分解費用 C_{xyn} 、 C_{xyo} の代りに分解時間 T_{xyn} 、
 T_{xyo} やこれらの指数 I_{xyn} 、 I_{xyo} をとることもでき
る。

このようにして、最終的には部品の分解性を表す部品
20 分解性評点 E_i を求めるが、その詳細は以下に述べる。

まず、部品 i の部品基準 b は、部品 i の分解動作を表
す基本要素を 1 個の基準要素 X_0 とし、補正要素を所定
の大きさ 1_b とし、生産環境条件は部品 i と同じにする。
その分解費用 C_{bi} を図 4 および図 5 から求める。

25 次に、部品 i の分解順 j ごとの基本要素 X_{ij} と補正要

素 Y_{nij} 分解費用 C_{xynij} を図 4 および図 5 から求める。
以下 C_{xynij} を C_{ij} と略称する。

ここで C_{ij} を j の順に加えた ΣC_{ij} は部品分解費用 C_i となる。即ち

$$5 \quad C_i = \Sigma C_{ij}$$

この部品分解費用 C_i が部品基準の分解費用 C_{bi} よりも増加すると、該部品の部品分解性評点 E_i を所定値 (100) から減少または増加する関数式、

$$10 \quad \begin{aligned} E_i &= 100 \pm e_i = 100 \pm g_i(C_i) \\ &= f_2(C_i) \end{aligned}$$

で算出する。

ただし、 $e_i = g_i(C_i)$ は、 C_i が C_{bi} よりも増加すると増加する部品減点である。ここで、 e_i の式に先に決めた

$$15 \quad \varepsilon_x = f_1(C_x), \quad \alpha_n = [C_{xyn} / C_x] \times \text{mean}$$

を代入すると、

$$\begin{aligned} e_i &= g_1(\Sigma C_{ij}) = g_1(\Sigma C_{xynij}) \\ &= g_1[\Sigma (\alpha_{nij} \cdot C_{xij})] \\ &= g_1\{\Sigma [\alpha_{nij} \cdot f_1'(\varepsilon_{xij})]\} \\ 20 \quad &= g_2(\alpha_{nij} \cdot \varepsilon_{xij}) \end{aligned}$$

となる。但し、

$$C_{xyn} / C_x \approx (C_{xyn} / C_x) \times \text{mean} = \alpha_n$$

とし、 f_1' は f_1 の逆関数である。

$$\text{これにより、} E_i = 100 \pm g_2(\alpha_{nij} \cdot \varepsilon_{xij})$$

25 となり、この式を使用すると、基本要素 X_{ij} と補正要素

Y_{ij} に対応した基本減点 ε_{xij} と補正係数 α_{nij} でが算出できる。

さらに、 $E_i = 100 \pm g_2 (\alpha_{nij} \cdot \varepsilon_{xij})$ から求めた E_i を $E_i = f_2 (C_i)$ の E_i に代入すれば

5 C_i が求められる。

このことは図4、図5の C_x 、 C_{xyn} 等のデータが無記入の簡単な図で E_i 、 C_i が算出できるので便利である。

以上の分解費用 C_{bi} 、 C_{xynij} の代りに分解時間 T_{bi} 、
10 T_{xynij} やこれらの指数 I_{bi} 、 I_{xynij} とすることも出来る。さらに、部品減点 e_i の替わりに部品係数 e_i' を取り、部品分解性評点 E_i を $E_i = 100 e_i'$ とすることもできる。但し、 $e_i' = g_i' (C_i)$ は C_i が C_{bi} よりも増加すると増減する部品係数である。

15 さて、このようにして全部品について部品分解性評点 E_i 、部品分解費用 C_i を求め、次にこれらの値から製品の分解性評点 E 、分解費用 C を求める。

すなわち、 $C = 100 \pm e = 100 \pm g_3 (C) = f_3 (C)$ で算出する。

20 ただし、 $e = g_3 (C)$ は $C = \sum C_i$ が $\sum C_{bi}$ よりも増加すると増減する製品減点である。

ここで E の式に、先にもとめた $E_i = f_2 (C_i)$ を代入すると、

$$\begin{aligned} E &= f_3 (C) = f_3 (\sum C_i) \\ 25 \quad &= f_3 \{ \sum [f_2' (E_i)] \} = f_4 (E_i) \end{aligned}$$

となる。ただし、 f_2' は f_2 の逆関数である。

上記の分解費用 C 、 C_i 、 C_{bi} の代わりに分解時間 T 、 T_i 、 T_{bi} やこれらの指数 I 、 I_i 、 I_{bi} をとることもできる。さらに、製品減点 e の代わりに製品係数 e' を
 5 取り $E = 100e'$ とすることもできる。ただし、 $e' = g_3(C)$ は C が $\sum C_{bi}$ より増加すると増減する製品係数である。

こうすれば、 E_i は部品 i がどの程度分解し易いかを示す指標であったのに対して、製品分解性評点は製品全体がどの位分解し易いかを表す指標となる。ここで f_4
 10 (E_i) の近似式は $(\sum E_i) / N$ となるので、

$$E = \frac{\sum E_i}{N} = \overline{E_i} \quad \dots\dots (7)$$

と近似値を用いても良い。但し N は分解部品数である。

15 そして、評価対象である製品、部品の分解費用 C 、 C_i や分解所要時間 T 、 T_i の算定を行う場合、上記の製品、部品と類似する既存の製品、部品の分解費用 C' 、 C_i' や分解所要時間の実績値 T' 、 T_i' が既知のときは、評価対象である製品、部品の分解性評点 E 、 E_i
 20 および類似する既存の製品、部品の分解性評点 E' 、 E_i' と C 、 C_i 、 C' 、 C_i' との関係式を下記のごとく変形する。

$$\frac{C_i}{C_i'} = f_5(E_i, E_i') \quad \dots\dots (8)$$

25 $\therefore C_i = C_i' f_5(E_i, E_i')$

類似部品との比較なので関数式、定数は同じとして
f 5 を導出する。

$$\frac{C}{C'} = f 6 (E, E') \quad \dots\dots (9)$$

$$5 \quad \therefore C = C' f 6 (E, E')$$

類似製品との比較なので関数式、定数は同じとして f
6 を導出する。

上記の C、C_i を求める 2 式は先に述べた下記の関数
で必要な様々な作業環境および処理環境における図 4、
10 図 5 の分解費用 C_x、C_{xyn} や f 2'、f 3' の定数値
等の多数のデータが不要であり、大変便利である。

$$C_i = \sum C_{ij} \quad \dots\dots\dots C_{ij} \text{は図 4 より求める。}$$

$$C = \sum C_i$$

$$C_i = f 2' (E_i)$$

$$15 \quad C = f 3' (E)$$

以上の分解費用 C、C_i、C'、C_i' の代わりに分
解時間 T、T_i、T'、T_i' やこれらの指数 I、I_i、
I'、I_i' を取ることもできる。

図 6 に評価結果の出力例を示す。図 6 の上図は評価対
20 象の物品についての評価結果であり、図 6 の下図は評価
対象の各部品についての評価結果である。図 6 の下図を
見るとわかるように、評価結果は部品の作業および処理
の容易性指標である評点の悪い（作業および処理の難易
度を表す指標が大きく、作業および処理がよりし難い）
25 順に表示する機能を有する。また各部品の作業および処

理内容から抽出した基本要素毎についても、該部品の作業および処理の難易度を表す指標が大きい順に表示する機能を備えることで、評価者に設計改良をより必要とする部分を、部品毎に、そして作業および処理内容毎に示すことが可能である。

また改良前の物品または部品と改良後の物品または部品について、作業および処理の容易性の改善度合を評価者に示すために、作業および処理に要する時間あるいは費用について改良後に改良前に対してどの程度低減されたかを示す低減率を表示する機能を有する。

図 7 に作業および処理のしやすさのための設計改良事例の表示例を、また図 8 に設計改良事例の検索方法を示す。この事例は、

ねじ 4 本 基本要素：「ねじ回転」「横移動」
15 平板 1 枚 基本要素：「横移動」
平板 1 枚 基本要素：「上移動」

という分析を行った場合を示す。

改良事例の表示にあたっては、評価者が抽出した基本要素および補正要素等の組合わせから物品または部品の作業および処理内容を推定し、その作業および処理が必要になる物品または部品の構成を少なくとも 1 つ推定する。そして、その推定したそれぞれの物品または部品の構成について、その構成と同様の機能を持ち、且つその構成よりも作業および処理が容易になる物品または部品の構成例を少なくとも 1 つ改良事例として表示する機能

を有するものである。ここで、基本要素等から推定した作業および処理を必要とする物品または部品の構成の推定および推定した構成に対する改良事例の検索にあたっては、あらかじめ用意して記憶装置または外部記憶装置
5 に蓄積されている改良事例データベースを用いることとする。

図7の改良事例では、改良前の部品構成は、4本のねじ（ねじの場合は基本要素「ねじ回転」からねじであることが推定できる）の「ねじ回転・横移動」動作および
10 2つの部品（ねじ以外の部品の場合にはどのような形態の部品なのかを基本要素等の入力情報から推定することはできない）を「横移動」動作および「上移動」動作によって物品の作業および処理が終了していることから、図7の上図に示すような部品構成を推定している。なお
15 この推定部品構成が同じ分析内容について2つ以上ある場合には評価者がその中からもっとも実際の設計内容に近いものを選択する機能を備えている。

ここで図8に示すとおり、推定または選択された部品構成について、作業および処理の難易度を表す指標を大きくしている原因を問題点として改良事例データベースにより推定し、この問題点に対しての対策案を改良事例データベースより検索する。また部品数削減については常に改良案の抽出条件として検討の対象にすることが作業および処理の難易度を表す指標の低減に有効であること
25 とがわかっている。

次に検索された対策案により改良事例データベースより改良事例を検索し、その改良を施した部品構成を出力することになる。

改良事例は、分析結果から推定または評価者によって
5 選択された物品または部品構成と同様の機能を持ちながら、その物品または部品構成よりも作業および処理が容易になる物品または部品の構成を持つものとなる。改良事例の表示例を図7の下図に示す。この例ではねじ4本で締結している2つの部品を、取外し時の作業性を考慮
10 した形の嵌合によって結合することで物品または部品の作業および処理の容易性を向上させることができることを示している。なおこのような改良事例についても推定部品構成と同様に2つ以上の改良事例が存在する場合には、順次表示して行くことで最適な改良事例を評価者が
15 選択することが可能である。

そして改良事例の物品または部品についてその作業または処理に必要な基本要素等を示すと共にその難易度を表す指標を計算し、改良前の物品または部品の作業および処理の難易度を表す指標と比較することで、改良前後
20 でどの程度物品または部品の作業の難易度を表す指標が低減できるかを示す機能も備えている。

また改良事例については、改良前の物品または部品の作業内容の分析結果から推定または評価者によって選択された物品または部品構成に基づいて、その物品または
25 部品構成と同様の機能を持つものを表示することが前提

となるが、その場合に改良事例に変更したときの利点・欠点などもあわせて表示することで評価者に設計改良をより行いやすくすることも可能である。

ただしすべての基本要素等の組合わせについて物品または部品の推定構成内容が用意されていない場合もあり、また同様に改良事例についても必ず用意されているとは限らず、また製品の種類によって改良事例として適・不適もあり改良事例データベースは随時更新できることが望ましい。そこで改良事例データベースは、いつでも追加・削除・変更ができる機能を持つ。この改良事例データベースには評価者自らが改良事例データベースを追加することでユーザのノウハウを蓄積することも可能であり、また他のユーザの改良事例データベースを取り込むことで、より有効な改良事例データベースを構築することも可能である。例えば設計者が利用するCADシステム内に、本発明の評価および改良事例表示機能を盛り込むことで、設計者は設計した図面とその評価結果を合わせて、改良事例としての登録を違和感なく行うことが可能である。

図 9 にコンピュータシステムによる操作を示す。

ステップ 1 では「評価対象物品を各作業種の作業および処理を基本要素の組合せで表現し、各基本要素を必要に応じて補正要素で補正する」。ただし、ぴったりあてはまる記号がない場合には、最も似た内容の基本要素の記号を選択する。

ステップ 2 では部品ごとの「各作業種の作業および処理の基本要素を表す記号、および補正要素を表す記号、数値等をコンピュータに入力する」。

5 以上の操作を評価対象物品を構成する全ての部品について行えば、コンピュータは部品ごとおよび物品の評点および作業費用あるいは作業時間、および処理費用あるいは処理時間の全てもしくは一部を自動で計算し、結果を表示部に表示するとともに必要に応じ、結果をプリンタに打ち出す。

10 入力データとして部品ごとに基本要素、および補正要素を入力するが、入力の仕方として

(1) キーボードより直接入力する方法。

(2) ディスプレイに基本要素や補正要素の表示を行い、
15 そこでマウスあるいはカーソルの移動等で要素を選択して入力する方法。

(3) キーボードの各キーに予め基本要素と補正要素の各記号を割り当てておき、キーをたたくことによって入力する方法。

(4) 専用の入力装置（タブレット等）を用意して、
20 入力する方法。

等が考えられる。(1)の入力方法は基本要素および補正要素の名前のイニシャルを記号とし、アルファベットで表される場合に便利であり、(2)(3)(4)の入力方法はアルファベットで表しにくい場合やキーボード
25 操作に慣れていない場合に便利である。

実施例 2

実施例 1 においては、各基本要素および補正要素等のそれぞれが基本減点 εx や補正係数 αn を持ち、評価者によって入力された基本要素および補正要素等にそれらの値を代入することで作業および処理の容易性を求めている。これに対して、与えられた基本要素および補正要素等から以下のような方法で物品または部品の作業および処理の容易性を求める方法もある。

実施例 1 において図 1 を用いて説明した本発明の対象とする物品の生涯と各作業種の概略や、図 2 を用いて説明した物品または部品の設計と評価計算の基本フロー、図 3 を用いて説明した本発明による評価プログラムを搭載したコンピュータシステムは本実施例についても共通である。

ただし、図 3 のハードウェアに搭載されるソフトウェアの構成は以下の通りである。記憶装置 16 に格納する内容は、評価対象である物品または部品に与えられた名称、数値等の情報、それらの作業および処理内容に対応した作業および処理要素などの分析データ、そしてこれらの分析データよりその物品または部品に対する作業および処理内容を推定するための分析データベース、分析データベースによって推定された作業および処理内容、それらの作業および処理内容の難易度を表す基本指標、改良事例データベース、その他図 14 に示す評価プロセスの各処理段階で必要となる抽出した基本要素等の入力

・表示・追加・削除・修正を行う機能、評価結果をプリンタ 25 やディスプレイ 26 へ出力を行う機能、改良事例の検索・表示を行う機能、改良事例を改良事例データベースに追加する機能などを持つプログラムである。

- 5 図 10 に基本要素の例を示す。基本要素の数は多いほど精度が高くなるが使いづらくなり、逆に少ないほど要素の抽出は簡単になるが精度は悪くなる。経験的には 20 個前後の基本要素により評価を行うと良いが、これより多くても問題はない。これらの基本要素は所定の作業
- 10 および処理内容が定義され、設計図面に記載される情報や物品または部品から抽出可能なものである。図 10 の第 1 欄は各基本要素の名称で、図 10 の第 2 欄には各基本要素に対応する記号を示す。ここに示すとおり記号にはそれから対応する基本要素の作業および処理内容を連
- 15 想しやすいように、例えば上移動の「↑」、あるいは横移動の「→」のように決めることで評価者の負担を低減することが可能である。

図 11 に補正要素の例を示す。補正要素とは設計図面に表されている情報や物品、部品から抽出して指定可能

20 なもので、基本要素以外に部品の分解し易さに影響を及ぼす項目である。補正要素としては、部品の材質・大きさ・取付位置等があげられ、またこの他にいくつも考えられる。

補正要素には、基本要素の組合わせから物品または部

25 品の作業および処理内容を分析データベースで推定する

際に利用されるものと、分析データベースによって推定された作業および処理内容に、作業および処理に要する時間あるいは費用を算出する際に利用されるものに分けられる。

- 5 物品または部品の作業および処理内容を分析データベースで推定する際に利用される補正要素の一例としては、物品または部品の取付位置を示すものがある。例えば物品または部品の取外し動作に対して、補正要素として
- 10 「部品取付高さ低位置」というものをつけた場合には、分析データベースによって作業および処理内容を推定する際に、「しゃがむ」・「立つ」といった動作が追加される。

- それに対して、分析データベースによって推定された作業および処理内容に、作業および処理に要する時間あ
- 15 るいは費用を算出する際に利用される補正要素の一例としては、物品または部品の質量を示すものがある。物品または部品の質量が増加した場合、同じ作業および処理内容でもその作業および処理に要する時間あるいは費用が一般に増加する傾向にある。したがって、この種の補
- 20 正要素が付与された場合には、一般のルールで算出された作業および処理に要する時間あるいは費用に、補正係数 α_n として 1 以上の数値を掛けることで算出された作業および処理に要する時間あるいは費用の補正を行う。
- なお補正要素の種類によっては、補正係数 α_n が 1 以下
- 25 になるものも存在する。

基本要素等から物品または部品の作業および処理内容を推定する分析データベースの内容の一例を図12に示す。入力情報として図12第1欄に示す部品名称・部品数等、図12第2欄に示す基本要素、図12第3欄に示す補正要素等の情報より、図12第4欄に示す作業および処理内容を推定する。例えば、ねじが深穴の中にあるという補正要素より、実際の作業または処理の際に作業者に掴みにくいという問題が生ずることが推定され、またねじ回転と上移動という基本要素より、ドライバーを利用した作業および処理内容を推定することになる。なお、この作業手順推定データベースを職場、製品などに応じて変更することで、種々の作業環境、製品に対応した作業手順の推定が可能である。

このような分析データベースにより、評価者は簡単な入力情報を与えるだけで、本システムが状況を判断して詳しい分析内容に自動変換し、評価を精度良く行うことができる。

図12第5欄に推定した作業および処理内容に基づいて評価対象である物品または部品の作業および処理の難易度を表す基本指標の一例を示す。基本指標には、作業および処理内容に単独で難易度を表す指標が設定されているものと、一連の作業および処理として発生する場合が多いドライバーを使ったねじを外す動作のようにいくつかの作業および処理内容をまとめて難易度を表す指標が設定されているものがある。また補正要素により値が

変わるものもある。

また図 1 2 第 4 欄および第 5 欄に示すように、同部品数が 2 以上の場合には必ずしも同部品数が 1 の部品に対しての作業および処理を 2 倍にした作業および処理内容を推定し、難易度を表す指標を与えているとは限らない。たとえばねじを外す作業のようにドライバーなどの工具が必要となる作業および処理においては、工具を工具台から取る動作は 1 個目の部品の前に行われ、工具を工具台に置く動作は最後の部品の後にのみ行われる。

10 図 1 2 第 5 欄であげた基本指標を合計したものが、評価対象である物品または部品の作業および処理の難易度を表す指標となる。

ここで算出された物品または部品の難易度を表す指標により、物品または部品の作業および処理の容易性指標として、物品および部品についての評点を算出することができる。以下にその詳細について述べる。

部品の作業および処理の難易度を表す指標の合計値 G_i は、同一生産環境条件における基準となる状態を有する部品の作業および処理の難易度を表す基本指標 G_{bi} との比によって、その部品の作業および処理に要する時間あるいは費用を表すことができる。すなわち評価部品は、基準となる状態を有する部品の作業および処理に対して、次式によって算出されるコスト倍率 N 倍だけ、作業および処理に時間あるいは費用を要することになる。

$$N = \frac{G_i}{G_{bi}} \quad \dots\dots (10)$$

ここで、物品または部品の基準となる状態としては、物品または部品の作業および処理の中で、もっとも難易
 5 度を表す指標の小さい作業および処理のみで作業および処理が終了する物品または部品、すなわちもっとも難易度を表す指標が小さい基本要素のみで作業および処理が行われる物品または部品を当てはめるものとする。

図 13 に基準となる状態を有する物品または部品の作業
 10 および処理の評価結果を示す。これは分解の作業および処理においてもっとも難易度を表す指標が小さい基本要素である上移動のみで作業および処理が行われる物品または部品の作業および処理を分析したもので、この評価の作業および処理内容の難易度を表す指標の合計値が
 15 G_{bi} となる。

この物品または部品の作業および処理の難易度を表す指標が、基準の状態を有する部品の作業および処理の難易度を表す指標の N 倍の場合、該物品または部品の作業
 および処理の容易性指標である評点 (E) は、所定値か
 20 ら減少または増加する関数式、

$$E = 100 \pm f_7(N)$$

によって算出する。ここで所定値として 100 を取ることで、一般に解りやすい 100 点満点の作業および処理の容易性指標として評点が得られることとなる。

25 評価対象である物品または部品の作業および処理に要

する時間あるいは費用は、以下の手順によって推定することが可能である。

同一生産環境条件における基準となる状態を有する物品または部品の作業および処理に要する時間あるいは費用は、その生産環境条件において測定および生産環境から算出することで求めることが可能である。ここで、基準となる状態を有する物品または部品の作業および処理に要する時間あるいは費用をそれぞれ、 T_{bi} あるいは C_{bi} とすると、評価対象である物品または部品の作業および処理に要する時間あるいは費用の推定値（ T_{fi} あるいは C_{fi} とする）は、

$$T_{fi} = T_{bi} \times N$$

$$C_{fi} = C_{bi} \times N$$

によって算出することが可能である。部品の分解費用または時間を用いれば、実施例 1 に挙げた方法により当該部品の評点を求めることが可能である。

なおここで T_{bi} あるいは C_{bi} としては、通常は同一生産環境条件における基準となる状態を有する物品または部品の作業および処理に要する時間あるいは費用を利用するが、類似生産環境条件における値で代用することも可能である。ただしそのような場合には、推定される T_{fi} あるいは C_{fi} には、類似生産環境条件との間の差異が含まれることを考慮する必要がある。

図 14 を用いてコンピュータシステムによる操作を説明する。

ステップ 1 では評価対象の部品の作業および処理内容を基本要素の組合せで表現し、各基本要素を、必要に応じて補正要素も付けコンピュータに入力する。もし、部品の作業および処理内容で基本要素で表現しにくいもの
5 があるときにも、最も似た内容の基本要素の記号を選択することで表現する。ステップ 2 では入力データの確認を行い、追加・削除・修正等を行う。

以上の操作を評価対象である物品あるいは部品全てについて行えば、コンピュータは部品毎および物品の評点
10 および作業および処理に要する時間あるいは費用の全てもしくは一部を自動で計算し、結果を表示部に表示するとともに必要に応じ、結果をプリンタに出力する。また改良事例を自動検索し表示することで、ユーザの設計改良の支援を行う。

15 以上述べたように、本発明によれば、物品または部品の生涯の各段階、特に保守・点検・修理、解体、分解、再資源化における作業及び処理のし易さが、

(1) 設計開発の早い段階で、
(2) 豊富な経験や知識を必要とせず容易に、
20 (3) 作業および処理時間あるいは作業及び処理費用だけでなく、設計構造、材質等の良し悪しが、定量的に、誰にも判り易い形で
評価が行われることとなる。

したがって、設計者自身が設計開発の早い段階で、自
25 分の設計を評価、改良ができる。そして、

(4) 設計改良の参考となる事例を持つ

ことで、設計者への改良を促し、作業および処理のし易さの観点から質の良い設計を短時間で得ることが可能となる。

請 求 の 範 囲

1. 物品の構造が作業し易いか否かを、計算機により
定量的に評価する方法であって、

- 5 計算機への登録処理と評価対象物品の作業のし易さを
評価する処理を含み、

前記計算機への登録処理が以下のステップより構成さ
れ、

- (a) 評価対象となる物品を構成する部品が備えていると
10 予測される複数種の状態を分類してそれぞれ基本要素
とし、各基本要素を備えた部品を標準状態において作
業するのに要する標準の作業費用、作業所要時間、及
びこれらの指数の少なくとも1つの値を、該各基本要
素の識別記号と共に対応させて入力装置から入力して、
15 記憶装置の基本要素記憶部へ登録し、
- (b) 上記各基本要素の作業費用、作業所要時間、及びこ
れらの指数に影響を与える、上記基本要素以外の複数
種の因子を分類してそれぞれ補正要素とし、各補正要
素を少なくとも1つの状態に区分し、各状態における
20 部品の作業に要する標準の作業費用、作業所要時間、
及びこれらの指数の各値を、各補正要素の識別記号と
共に対応させて前記入力装置から入力して、記憶装置
の補正要素記憶部へ登録し、
- (c) 上記登録した基本要素の中より、基準とする所定の
25 状態を表す基本要素を基準要素として入力し、また、

上記登録した各補正要素ごとに基準とする所定の状態を表す補正基準を入力して、それぞれを記憶装置の基準記憶部へ登録し、

5 (d) 前記基準要素の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に対する前記各基本要素の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に基づいて求められた、該基本要素についての作業の難易度を表す基本減点を上記基本要素記憶部へ登録し、及び、

10 (e) 各補正要素の補正基準における作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に対する該補正要素中の各状態における作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に基づいて求めた、該補正要素の状態についての作業の難易度
15 度を表す補正係数を上記補正要素記憶部へ登録し、

前記評価対象物品の作業のし易さを評価する処理が以下のステップより実行され、

(f) 入力装置より、

20 評価対象物品を構成する各部品毎の基本要素及び補正要素のそれぞれを表す識別記号、とを入力し、

(g) 各部品の備える基本要素及び補正要素のそれぞれを表す識別記号の上記入力に基づき、上記基本要素記憶部、及び上記補正要素記憶部へ参照して、対応した基本減点、及び補正係数を読み出し、

25 該各部品の作業費用、作業所要時間、及びこれらの

- 指数の少なくとも1つの値が、該部品に対応する部品基準の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値と比較して増加するとき、増加する値を与えるように規定した第1の指標関数により、
- 5 前記読みだされた基本減点および補正係数に基づき各部品の部品減点を求め、

該部品基準は前記基準要素を有し、大きさを表す補正要素以外の補正要素は全て補正基準であって、しかも所定の比率の大きさを有しており、

- 10 (h) 該各部品についての作業の難易度を表す部品作業容易性評点を、所定基準値から部品減点の値を減少または増加させて算出して求め、
- (i) 上記物品を構成する部品のそれぞれの作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値
- 15 を合計して求めた、該物品の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値が、物品基準の対応する作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値と比較して増加するとき、増加する値を与えるように規定された第2の指標関数により、前記部品作業容易性評点に基づき物品減点を求め、
- 20

該物品基準は前記部品基準を組み合わせて構成されていると想定した該評価対象物品の基準であり、

- (j) 所定基準値から物品減点の値を減少または増加させて、評価対象の物品についての作業の難易度を表す物
- 25

品作業容易性評点を求め、

(k) 出力装置により、上記物品作業容易性評点を出力する、

物品の作業および処理の容易性評価方法。

5 2. 請求項 1 に記載の方法において、

前記ステップ(d)は、演算装置が、上記基本要素記憶部より各基本要素の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも 1 つの値を読み出し、上記基準記憶部に登録されている前記基準要素の対応する作業費用、
10 作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも 1 つの値を読み出し、該読みだされた基準要素の値に対する該読みだされた基本要素の値に基づいて、該各基本要素についての作業の難易度を表す基本減点を求め、該各基本減点を上記基本要素記憶部へ登録する処理を、それぞれの
15 基本要素に対して繰り返し実行し、および、

前記ステップ(e)は、演算装置が、上記補正要素記憶部より各補正要素中で区分された 1 つの状態における作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも 1 つの値を読み出し、上記基準記憶部に登録されている
20 補正基準の対応する作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも 1 つの値を読み出し、該読みだされた補正基準の値に対する該読みだされた補正要素の状態の値に基づいて、該補正要素の状態についての作業の難易度を表す補正係数を求め、該補正係数を上記補正要
25 素記憶部へ登録する処理を、全ての補正要素の各状態に

対して繰り返し実行する方法。

3. 評価対象である物品を構成している複数の部品について、前記の部品の作業および処理の容易性評点を算出し、

5 算出された複数の部品の単独あるいは複数の作業および処理の容易性評点の平均的な値を求める関数式または関数に基づいて、前記の物品の作業および処理の容易性評点を算出することを特徴とする請求項1に記載の物品の作業および処理の容易性評価方法。

10 4. 評価対象である物品、部品の作業費用あるいは作業時間、および処理費用あるいは処理時間やそれ等の指数の算定は、上記物品、部品と類似する既存の物品、既存の部品の作業費用あるいは作業時間、および処理費用あるいは処理時間の実績値やそれらの指数と、評価対象
15 である部品、物品の作業および処理の容易性評点と類似する既存の物品、部品の作業および処理の容易性評点を比較する関数式または関数によって行うことを特徴とする請求項1に記載の物品の作業および処理の容易性評価方法。

20 5. 評価対象である物品または部品の作業および処理内容に対応して分類された複数の基本的な作業および処理要素の中から、評価対象である物品または部品それぞれに対して、その作業及び処理に見合う作業および処理要素を少なくとも1つ当てはめた分析データを持ち、そ
25 の分析データより、その物品または部品に対する作業お

よび処理内容を推定可能な分析データベースを利用することを特徴とする請求項1に記載の物品の作業および処理の容易性評価方法。

6. 評価対象である物品または部品それぞれに対して、
5 前記方法により算出された作業および処理の容易性指標（評点）に基づき、作業および処理に要する時間あるいは費用が増大する原因となっている点を自動的に指摘し、出力する請求項1に記載の物品の作業および処理の容易性評価方法。

10 7. 上記の物品作業容易性評点の結果に基づき、作業および処理に要する時間あるいは費用が増大する原因となっている点に対する改良事例を自動表示する機能を備える請求項1に記載の物品の作業および処理の容易性評価方法。

15 8. 物品または部品の作業および処理の容易性を向上させる改良事例を蓄積する機能を備える請求項1に記載の物品の作業および処理の容易性評価方法。

9. 物品の構造が作業し易いか否かを、計算機により定量的に評価する方法であって、

20 計算機への登録処理と評価対象物品の作業のし易さを評価する処理を含み、

前記計算機への登録処理が以下のステップより構成され、

(a) 評価対象となる物品を構成する部品が備えていると

25 予測される複数種の状態を分類してそれぞれ基本要素

- とし、各基本要素を備えた部品を標準状態において作業するのに要する標準の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値を、該各基本要素の識別記号と共に対応させて入力装置から入力して、
- 5 記憶装置の基本要素記憶部へ登録し、
- (b) 上記各基本要素の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数に影響を与える、上記基本要素以外の複数種の因子を分類してそれぞれ補正要素とし、各補正要素を少なくとも1つの状態に区分し、各状態における
- 10 部品の作業に要する標準の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の各値を、各補正要素の識別記号と共に対応させて前記入力装置から入力して、記憶装置の補正要素記憶部へ登録し、
- (c) 上記登録した基本要素の中より、基準とする所定の
- 15 状態を表す基本要素を基準要素として入力し、また、上記登録した各補正要素ごとに基準とする所定の状態を表す補正基準を入力して、それぞれを記憶装置の基準記憶部へ登録し、
- (d) 前記基準要素の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に対する前記各基本要素の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に基づいて求められた、該基本要素についての作業の難易度を表す基本減点を上記基本要素記憶部へ登録し、及び、
- 20
- 25 (e) 各補正要素の補正基準における作業費用、作業所要

時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に対する該補正要素中の各状態における作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値に基づいて求めた、該補正要素の状態についての作業の難易度を表す補正係数を上記補正要素記憶部へ登録し、

前記評価対象物品の作業のし易さを評価する処理が以下のステップより実行され、

(f) 入力装置より、

評価対象物品を構成する各部品毎の基本要素及び補正要素のそれぞれを表す識別記号、と

上記物品、および部品と類似する既存の物品、および既存の部品の作業費用の実績値、作業所要時間の実績値、またはこれらの指数の実績値、さらには、該既存の部品の基本要素及び補正要素のそれぞれを表す識別記号とを入力し、

(g) 各部品の備える基本要素及び補正要素のそれぞれを表す識別記号の上記入力に基づき、上記基本要素記憶部、及び上記補正要素記憶部へ参照して、対応した基本減点、及び補正係数を読み出し、

該各部品の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値が、該部品に対応する部品基準の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値と比較して増加するとき、増加する値を与えるように規定した第1の指標関数により、前記読みだされた基本減点および補正係数に基づき各

部品の部品減点を求め、

該部品基準は前記基準要素を有し、大きさを表す補正要素以外の補正要素は全て補正基準であって、しかも所定の比率の大きさを有しており、

- 5 (h) 該各部品についての作業の難易度を表す部品作業容易性評点を、所定基準値から部品減点の値を減少または増加させて算出して求め、

- (i) 上記物品を構成する部品のそれぞれの作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値
10 を合計して求めた、該物品の作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値が、物品基準の対応する作業費用、作業所要時間、及びこれらの指数の少なくとも1つの値と比較して増加するとき、増加する値を与えるように規定された第2の指標関数に
15 より、前記部品作業容易性評点に基づき物品減点を求め、

該物品基準は前記部品基準を組み合わせて構成されていると想定した該評価対象物品の基準であり、

- (j) 所定基準値から物品減点の値を減少または増加させて、評価対象の物品についての作業の難易度を表す物品作業容易性評点を求め、
20

- (k) 前記既存の各部品が備える基本要素及び補正要素のそれぞれを表す識別記号の上記入力に基づき、前記基本要素記憶部と前記補正要素記憶部へ参照して、対応
25 した基本減点及び補正係数を読みだし、

該読みだされた基本減点および補正係数に基づき、
前記第1の指標関数により前記既存の各部品の部品減
点を求め、

該部品減点を前記所定の基準値から減少または増加
5 することによって該既存の部品の部品作業容易性評点
を求め、そして、

該部品作業容易性評点に基づき前記第2の指標関数
により前記既存の物品の物品作業容易性評点を求め、

(1) 既存の部品の作業費用の実績値、作業所要時間の実
10 績値、又はこれらの指数の実績値に基づき、評価対象
物品の部品の部品作業容易性評点と、該既存の部品の
部品作業容易性評点とを比較して、該評価対象の部品の
作業費用、作業所要時間、又はこれらの指数の推定
値を求め、

15 (m) 既存の物品の作業費用の実績値、作業所要時間の実
績値、又はこれらの指数の実績値に基づき、評価対象
の物品の物品作業容易性評点と、該既存の物品の物品
作業容易性評点とを比較して、該評価対象の物品の作
業費用、作業所要時間、又はこれらの指数の推定値を
20 求め、

(n) 出力装置により、前記評価対象物品についての上記
物品作業容易性評点、部品作業容易性評点、及び物品、
部品の作業費用、作業所要時間、またはこれらの指数
の推定値を出力する、

25 物品の作業容易性評価方法。

10 入力装置と、記憶装置と、演算装置と、表示装置とを具備し、上記入力装置は評価対象である物品または部品それぞれに対して、その作業および処理に見合う作業および処理要素を少なくとも1つ当てはめる機能、

5 ならびに作業および処理の容易性を向上させる改良事例を入力する機能を備えたものであり、前記記憶装置は入力装置によって与えられた物品または部品それぞれに対する基本要素等、分析データベース、改良事例データベース、分析データベースによって推定されたそれぞれの

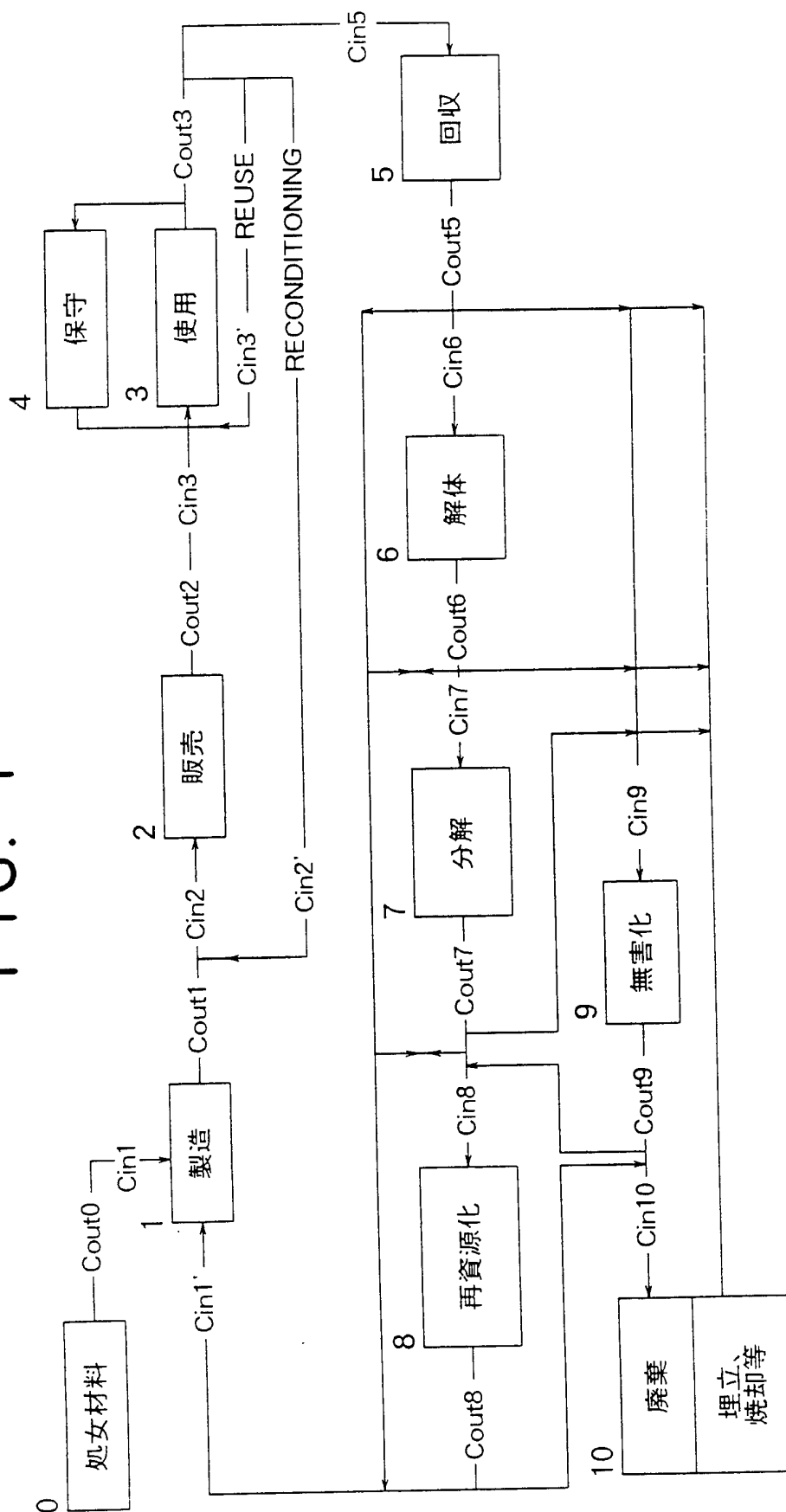
10 物品または部品に対する作業および処理内容、関数式、関数、及び評価計算結果を記憶する機能を備えたものであり、前記演算装置は前記の記憶装置から読み出したデータおよび分析データベースに基づいてに物品または部品に対する作業および処理内容の推定を行い、また推定

15 した物品または部品に対する作業および処理内容に基づいて評価対象である物品または部品の作業および処理の難易度を表す指標を算出する機能を有し、また改良事例データベースより評価対象である物品または部品の作業容易性の改良事例を抽出する機能を有し、前記表示装置

20 は上記演算装置によって算出された作業および処理の難易度を表す指標を表示する機能を有するものであることを特徴とする物品または部品の作業容易性評価支援装置。

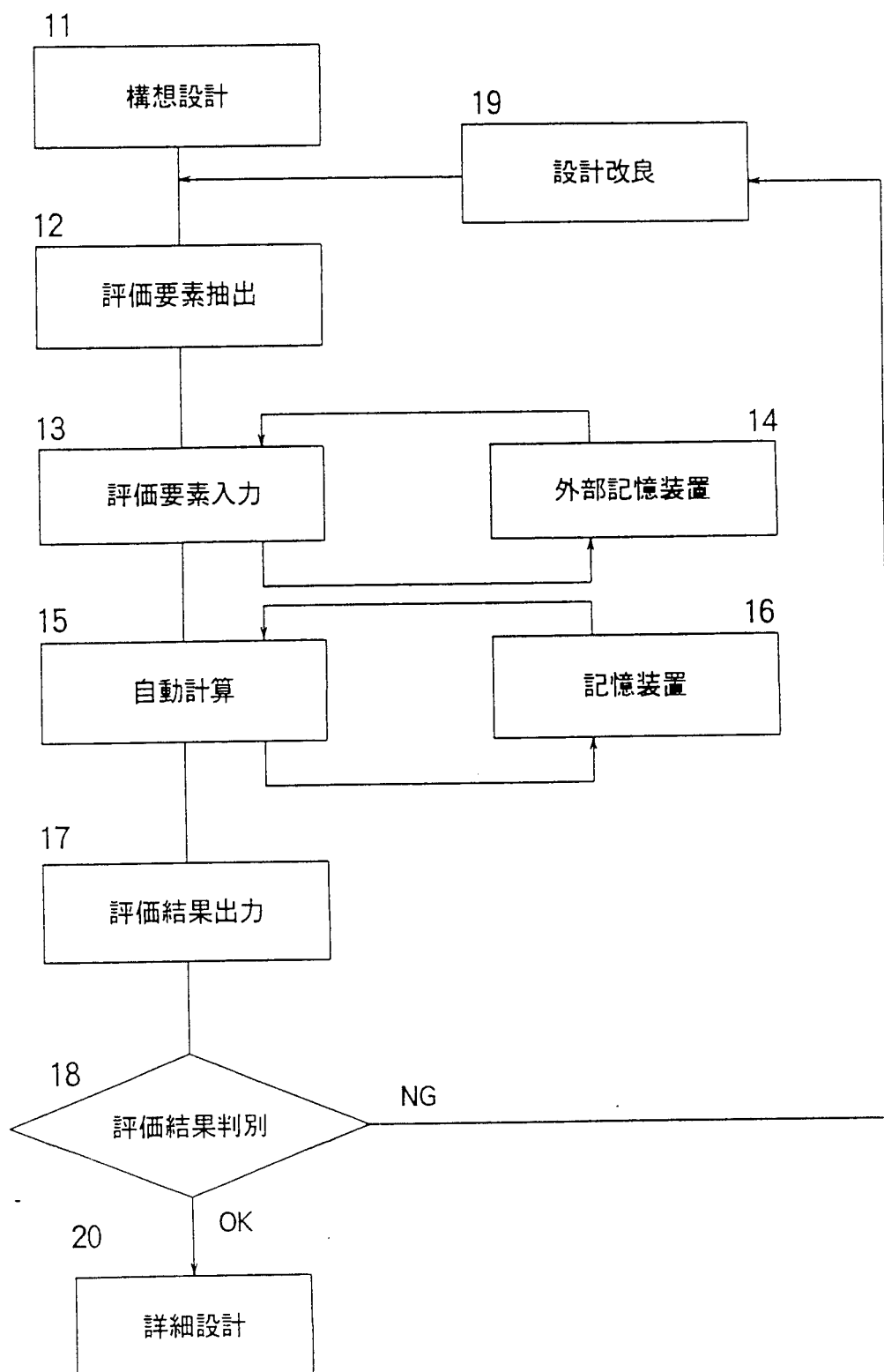
1 / 12

FIG. 1



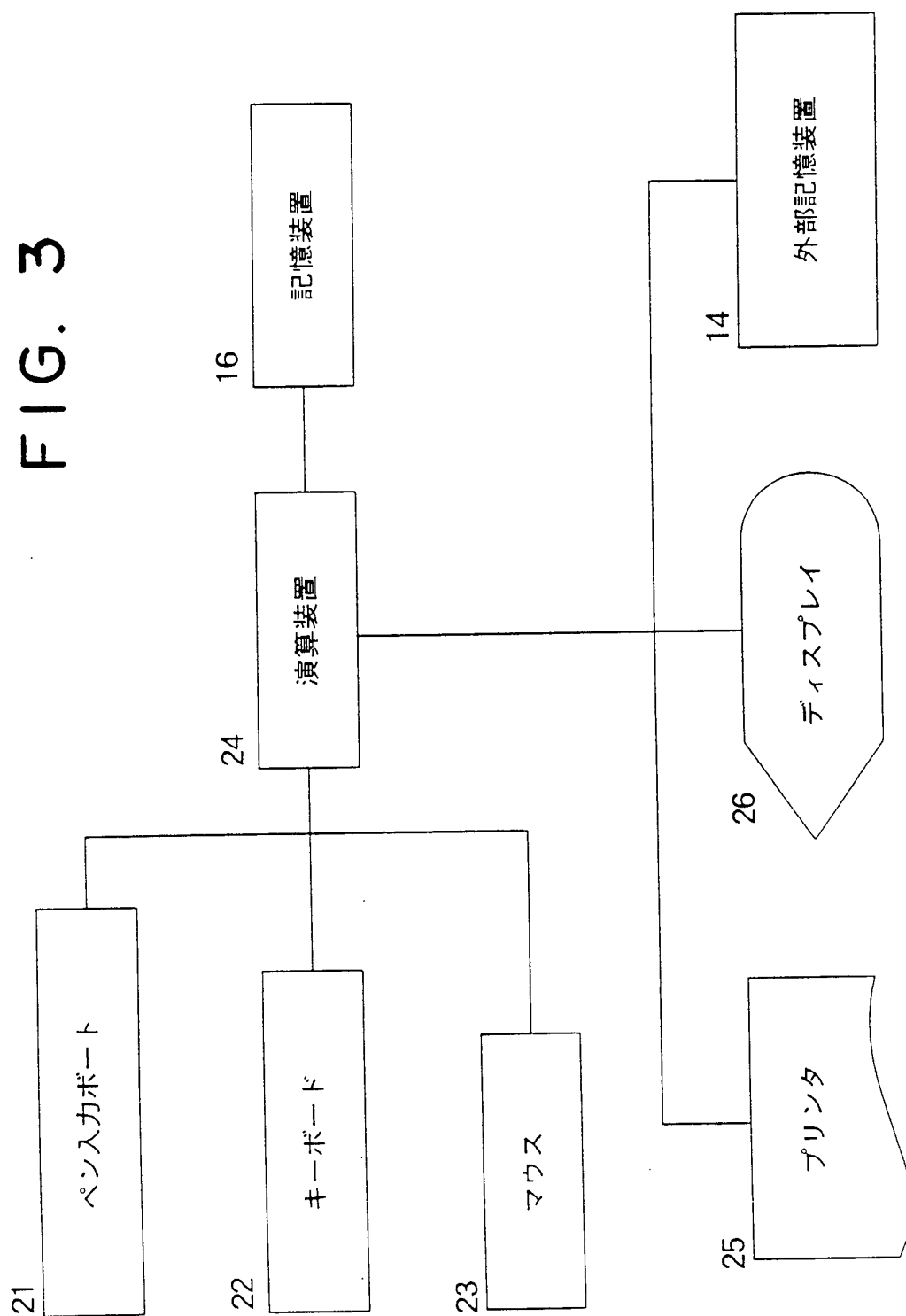
2/12

FIG. 2



3/12

FIG. 3



4 / 12

FIG. 4

基本要素		基本減点 (εx) 注	分解費用 (Cx)	分解時間 (Tx)	分解費指数 (Ix)
名称	記号(X)				
下移動	↓	0	50	0.50	100
横移動	→	10	75	0.75	150
保持	F	20	100	1.00	200

以下略す

FIG. 5

注 : $\alpha n = [C_{xyz} / Cx] \times \text{mean}$

補正要素(Y)					補正係数 (αn)		分解費用 (C_{yxn})		
名称	記号 (y)	区分							
		n	記号 (y _n)	内容	数値 注	記号 (ρ)	X : ↓	X : →	
材質	m	1	S	銅	1.0	ρ	50	75	
		2	A	アルミ	0.9		45	68	
		3							
大きさ	l	1				λ	50	75	
		2							
		3							

以下略す

FIG. 6

分解性評価結果(低評価順)

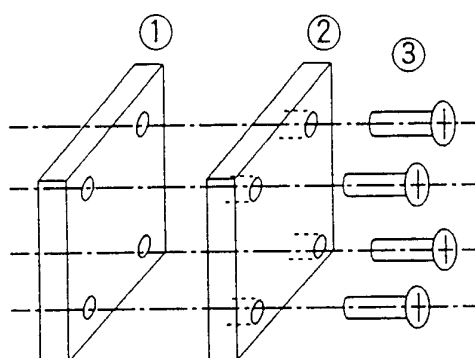
製品名	部品数 :	分解推定時間	分解推定費 : (円)	分解コスト低減率 %	製品分解性評価点 :
評価品 DEM2-11	3	5.39	699.83	0 50 100	-100 0 100
基準品					76*****

低評価順	入力順番	部品名	部品数 :	分解推定時間	分解推定費 : (円)	分解コスト低減率 %	製品分解性評価点 : ()内は基準品の評価点
1	3	C	1	2.68	347.85		50*****
2	2	B	1	1.71	221.98		79*****
3	1	A	1	1.00	130.00		100*****

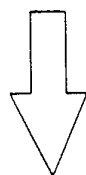
6/12

FIG. 7

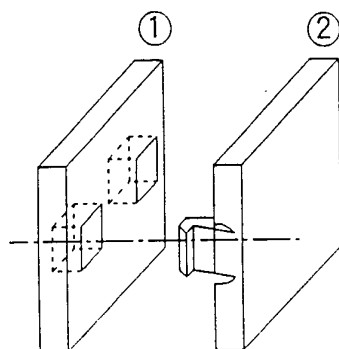
推定部品構成



難易度を示す指標 : 328



改良事例



分解動作

① 「変形」「横移動」

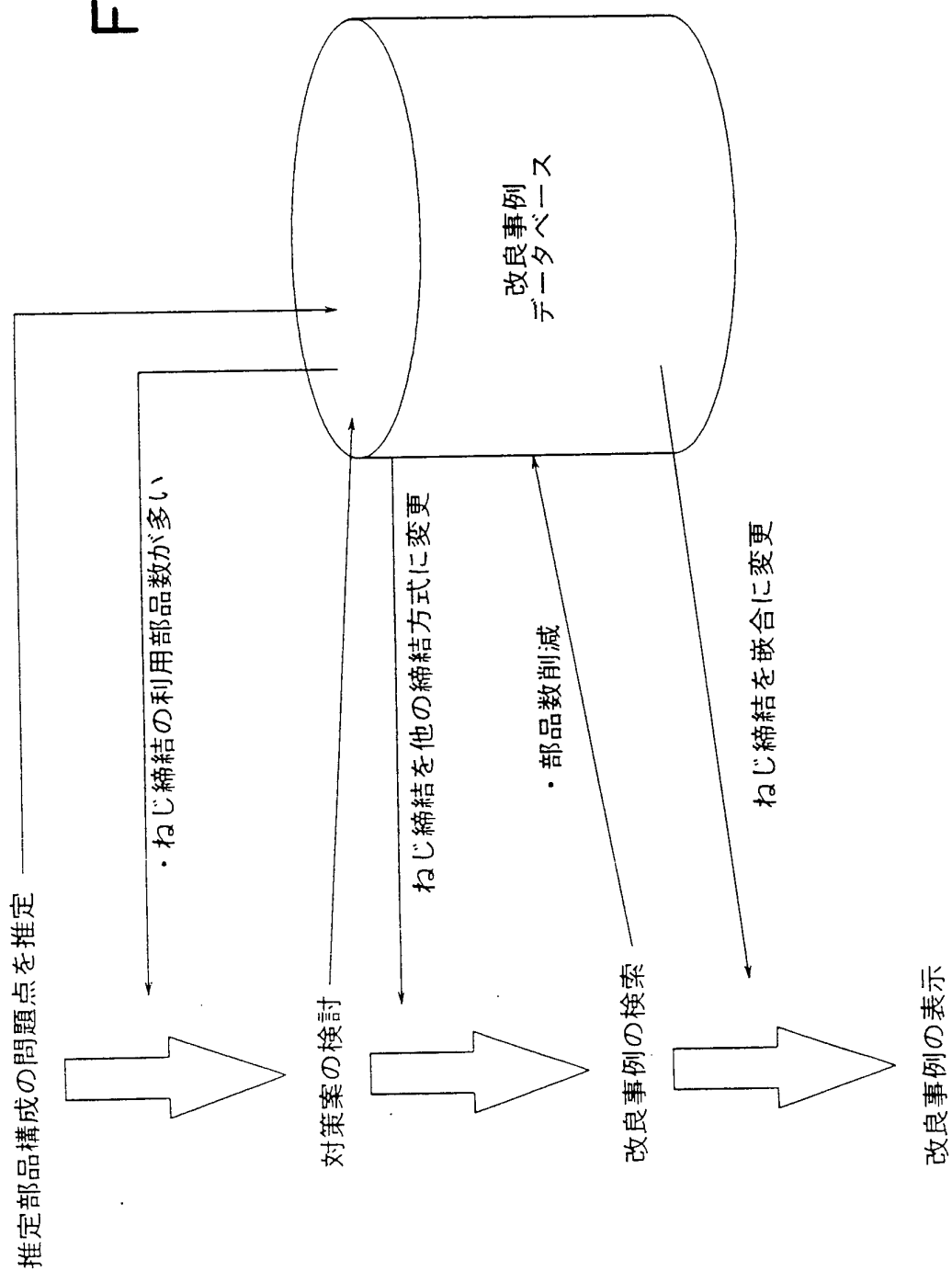
② 「横移動」

難易度を示す指標 : 60

難易度を示す指標の低減率 : 82%

7/12

FIG. 8



8/12

FIG. 9

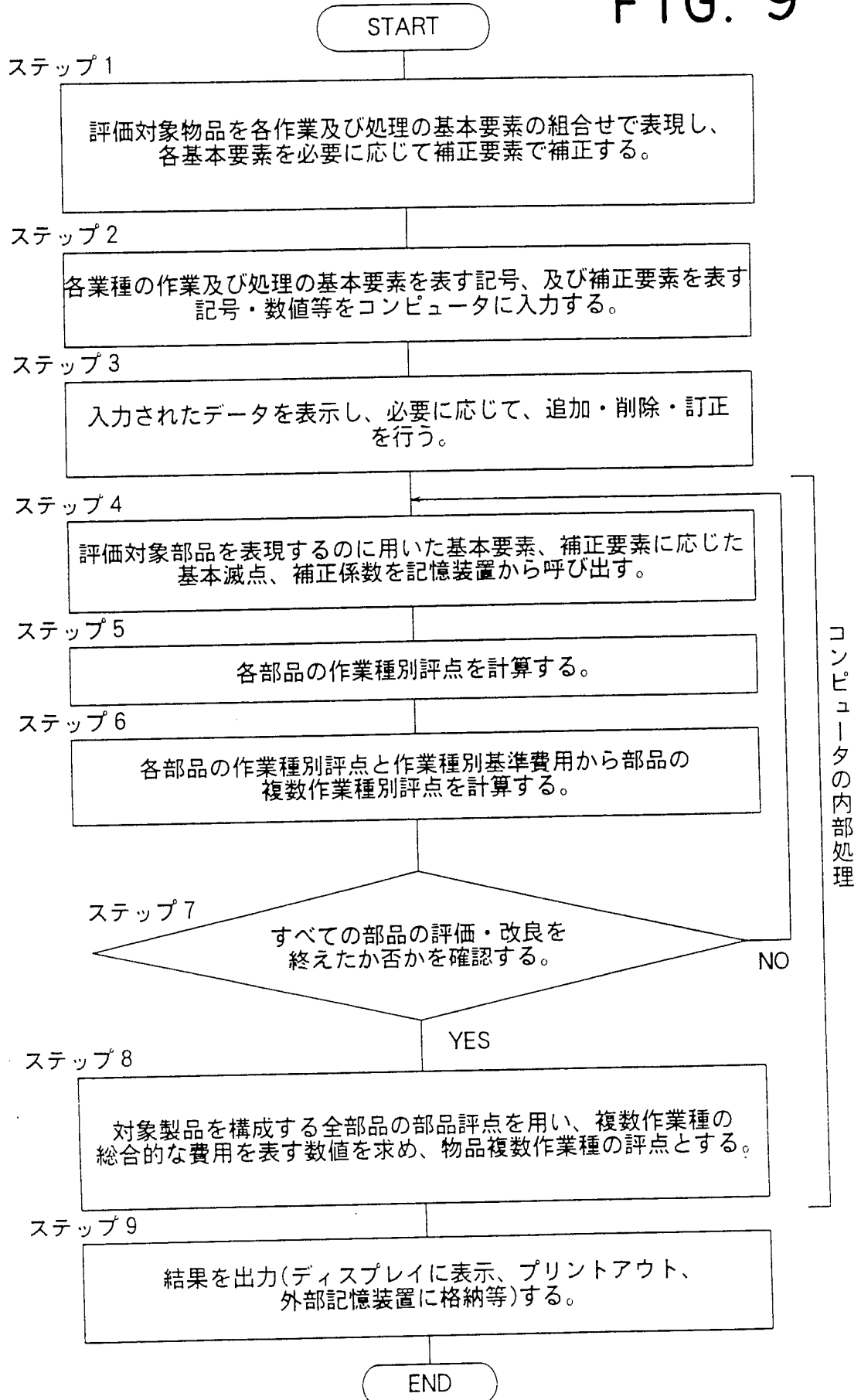


FIG. 10

基本要素	
名称	記号
上移動	↑
横移動	→
ねじ回転	⊕

FIG. 11

基本要素	
名称	内容例
材質	鉄 非鉄金属 プラスチック
大きさ	質量 長さ
部品高さ	低位置 高位置

FIG. 12

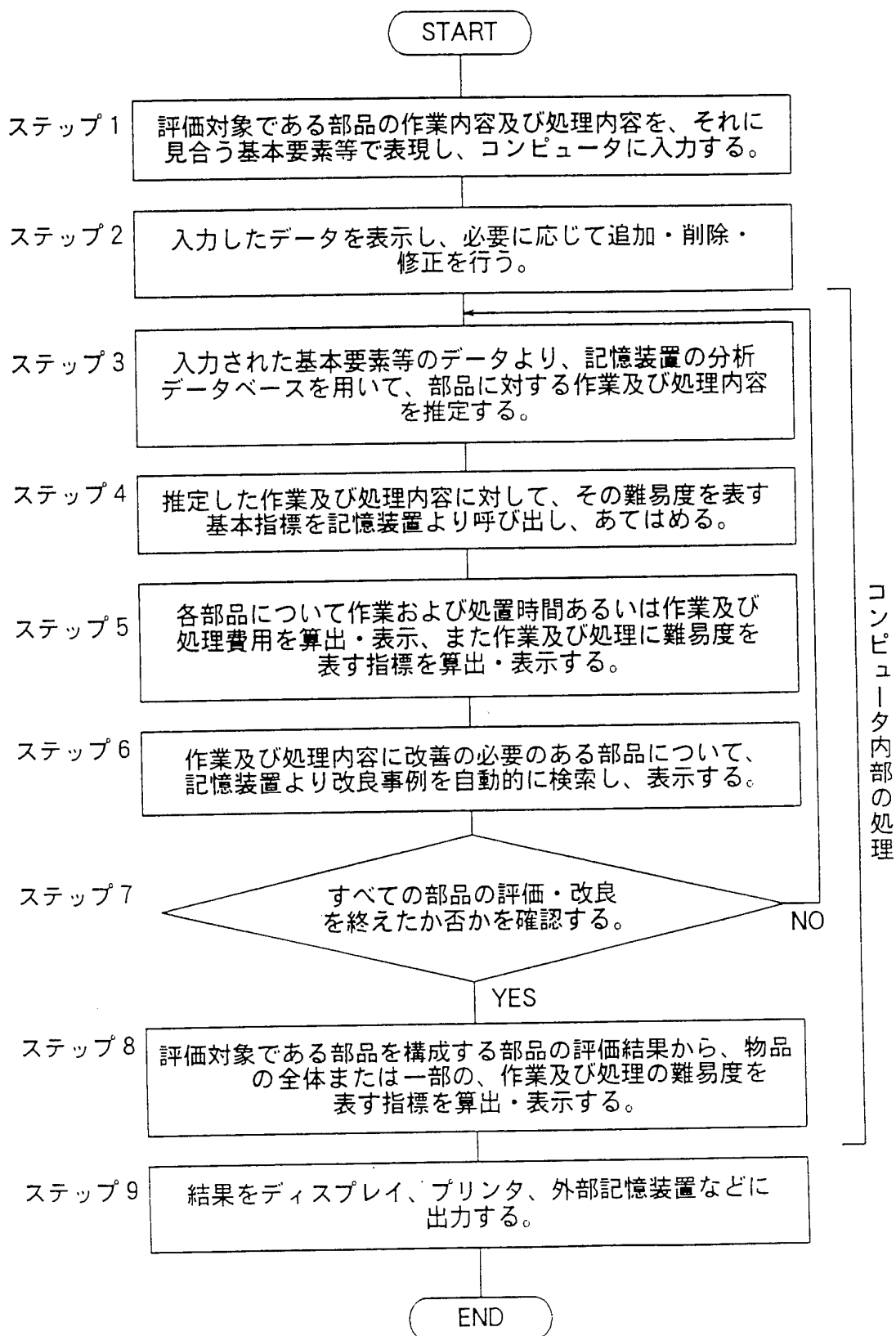
部品情報		基本要素	補正要素	作業および処理内容	難易度を表す 指標
名称	ねじ	ねじ回転	深穴	1. ドライバーを取り上げる 2. ドライバーをねじに近づける 3. ねじを回す 4. ドライバーを部品から離す 5. ねじを取り上げ、手の中に保持	50 15 深穴補正×1.1
部品数	2	上移動		6. ドライバーをねじに近づける 7. ねじを回す 8. ドライバーを部品から離す 9. ねじを取り上げ、回収箱に入れる 10. ドライバーをしまう	50 23 深穴補正×1.1
				合計値	152

FIG. 13

部品情報		基本要素	補正要素	作業及び補正内容	難易度を表す 指標
名称	ふた	上移動		1. 部品を持ち上げ回収箱に 入れる	14
部品数	1				
				合計値	14

12/12

FIG. 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP93/01922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ G06F15/21

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁵ G06F15/21, B23Q41/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1993

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, A, 4-69703 (Hitachi, Ltd.), March 4, 1992 (04. 03. 92) & EP, A2, 466098	1-5, 9 6-8, 10
X A	JP, A, 4-217445 (Hitachi, Ltd.), August 7, 1992 (07. 08. 92), (Family: none)	1-5, 9 6-8, 10
P	JP, A, 5-114003 (Hitachi, Ltd.), May 7, 1993 (07. 05. 93), (Family: none)	6-8, 10
P	JP, A, 5-81291 (Hitachi, Ltd.), April 2, 1993 (02. 04. 93), (Family: none)	6-8, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

March 14, 1994 (14. 03. 94)

Date of mailing of the international search report

April 5, 1994 (05. 04. 94)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁵ G 0 6 F 1 5 / 2 1

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁵ G 0 6 F 1 5 / 2 1, B 2 3 Q 4 1 / 0 0

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1993年

日本国公開実用新案公報 1971-1993年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, A, 4-69703 (株式会社 日立製作所), 4. 3月. 1992 (04. 03. 92) & EP, A2, 466098	1-5, 9 6-8, 10
X A	JP, A, 4-217445 (株式会社 日立製作所), 7. 8月. 1992 (07. 08. 92) (ファミリーなし)	1-5, 9 6-8, 10
P	JP, A, 5-114003 (株式会社 日立製作所), 7. 5月. 1993 (07. 05. 93) (ファミリーなし)	6-8, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日
の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
に引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 03. 94

国際調査報告の発送日

05. 04. 94

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

金子 幸一

電話番号 03-3581-1101

5 L 8 7 2 4

内線 3564

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P	JP, A, 5-81291 (株式会社 日立製作所), 2. 4月. 1993 (02. 04. 93) (ファミリーなし)	6-8, 10