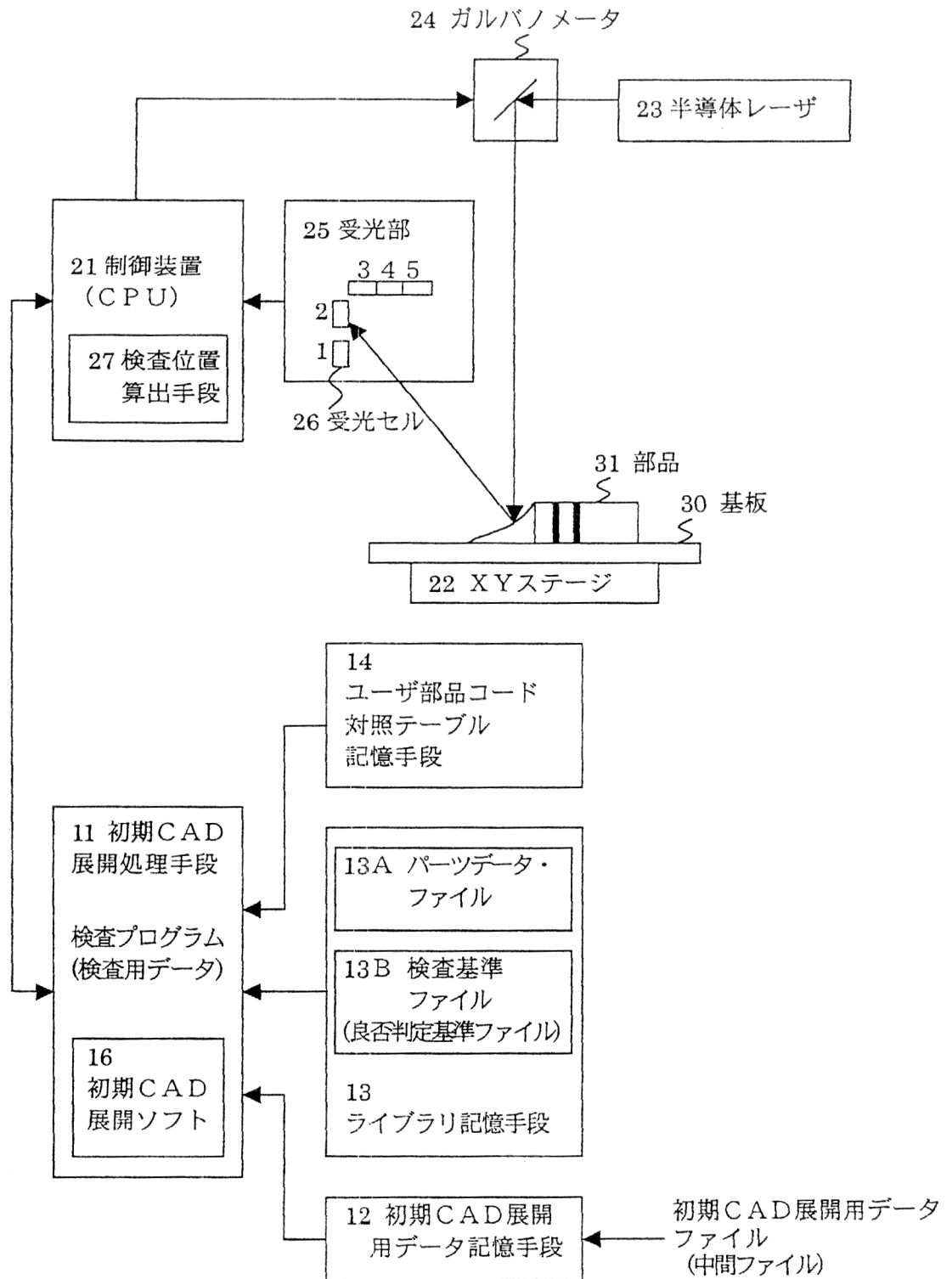


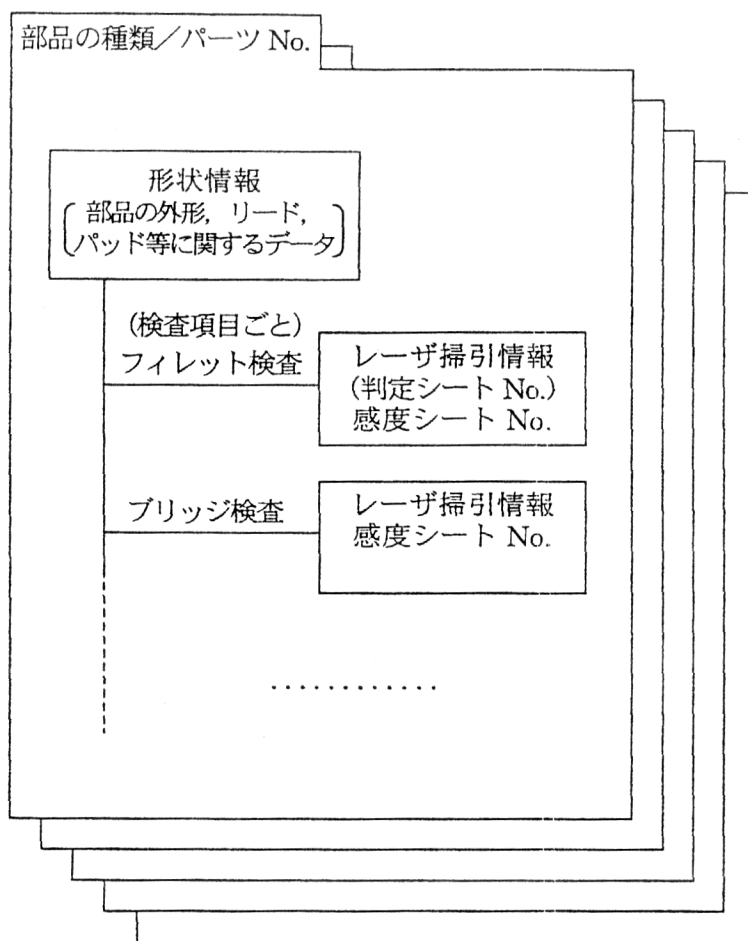
第1図 (全体構成)



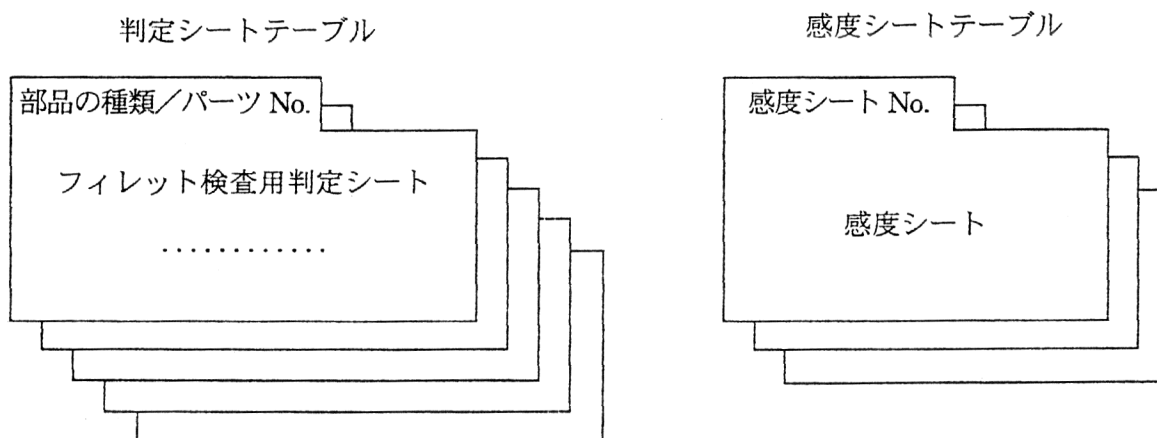
第2図 (初期CAD展開用データ (中間ファイル))

行	部品装着情報			ユーザ部品コード
	X座標	Y座標	角度	

### 第 3 A 図 (パーツデータ・ファイル)



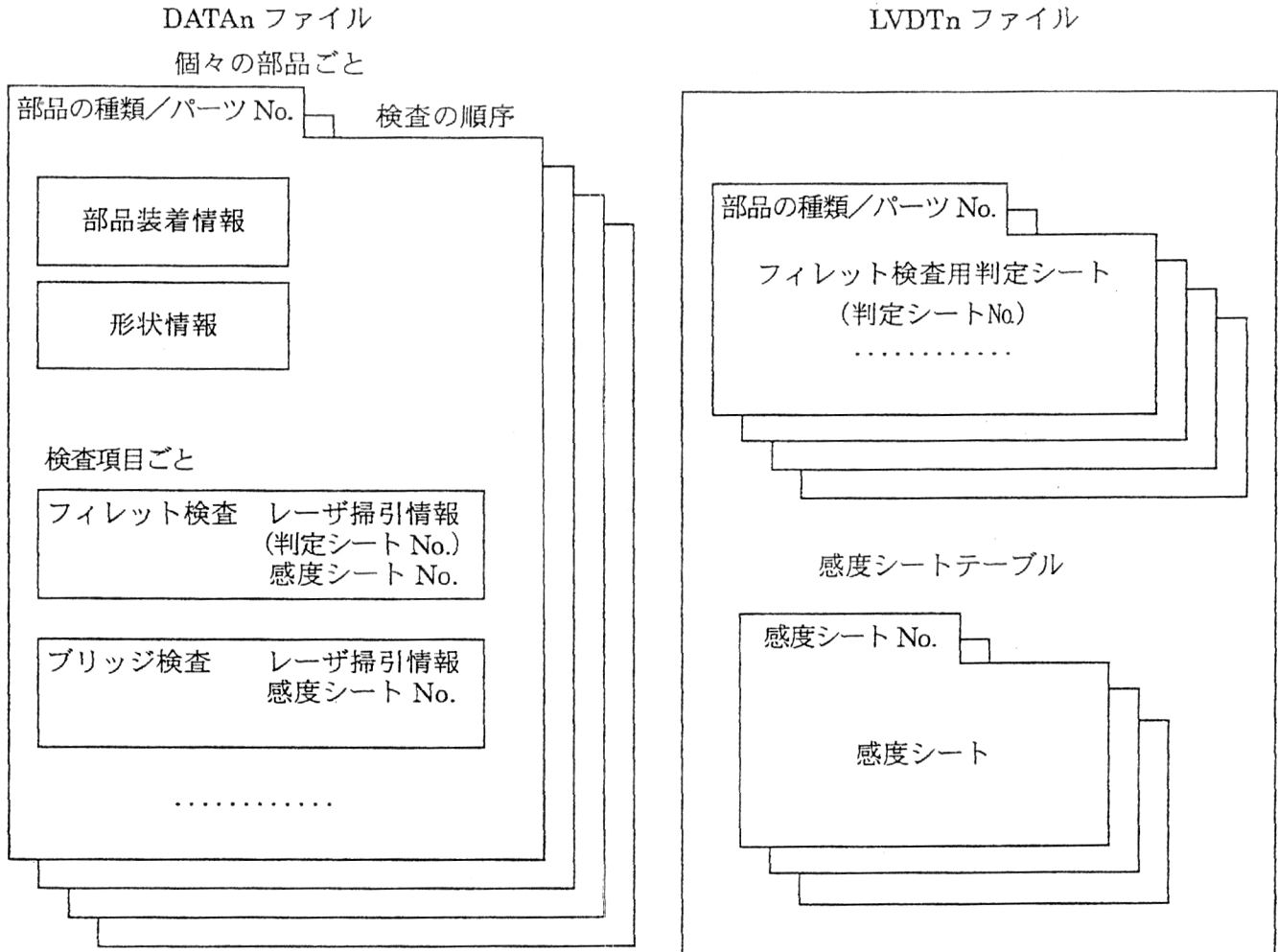
### 第 3 B 図 (検査基準ファイル)



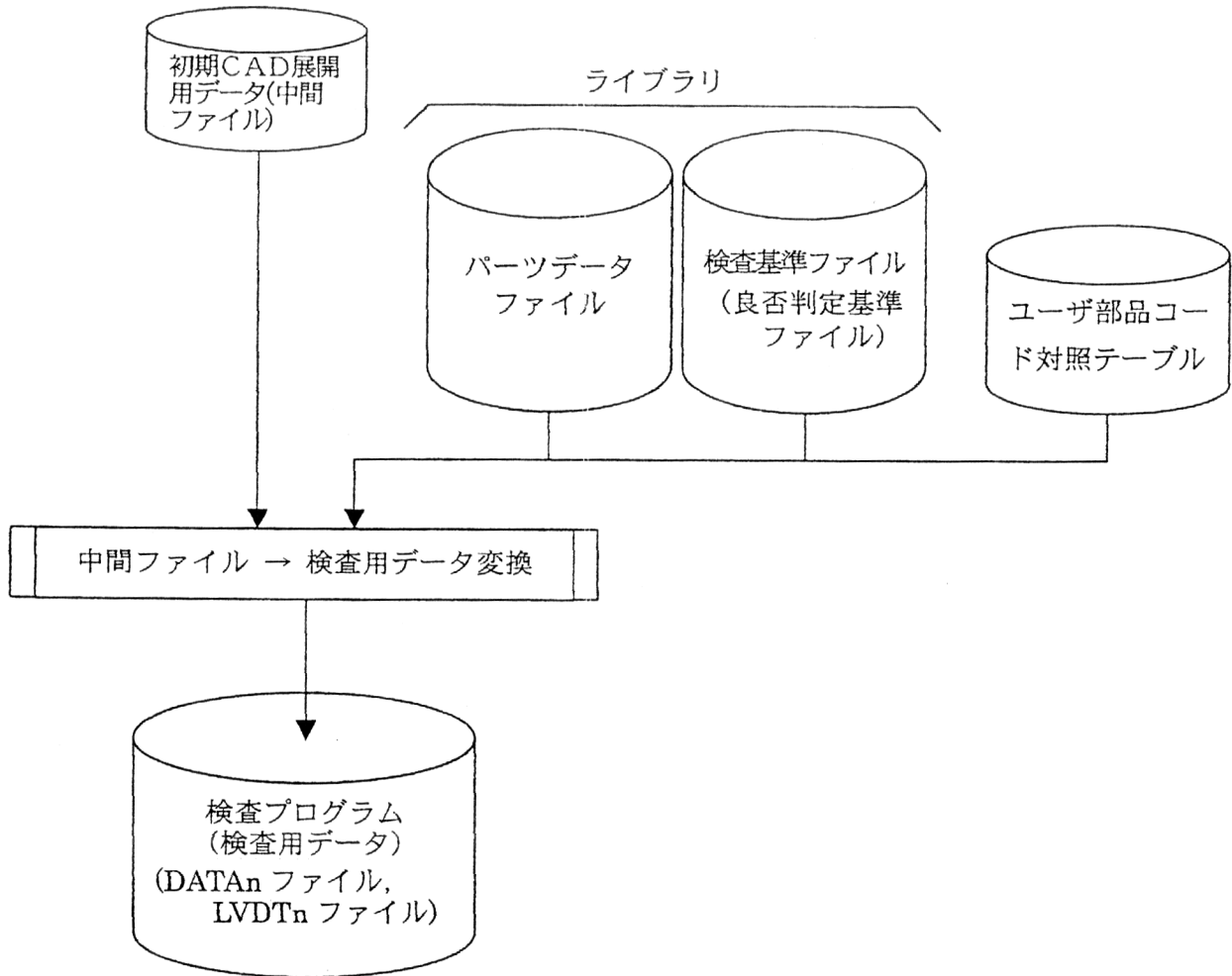
第4図 (ユーザ部品コード対照テーブル)

行	ユーザ部品コード	部品の種類/パーツ No.

第5図 (検査プログラム (検査用データ))

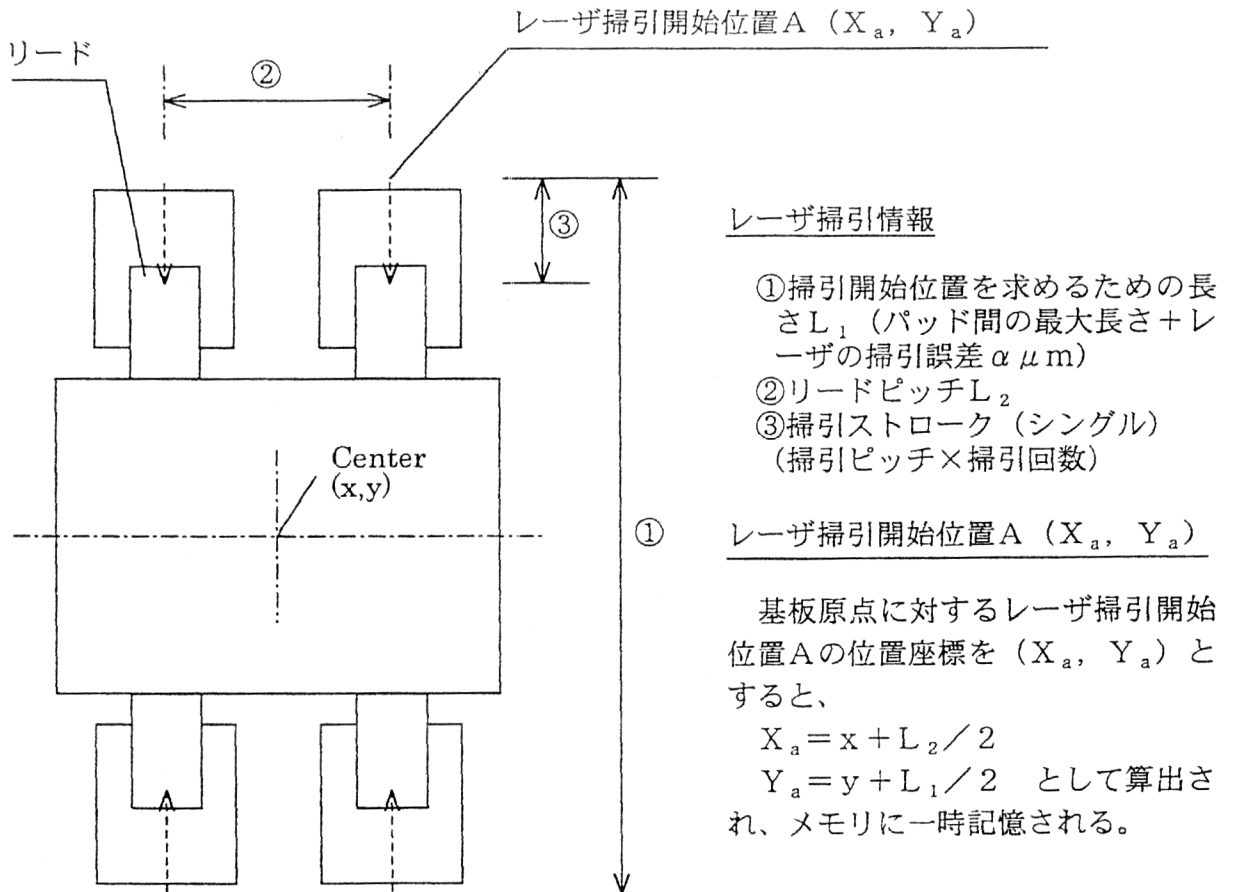


第6図 (初期CAD展開処理)

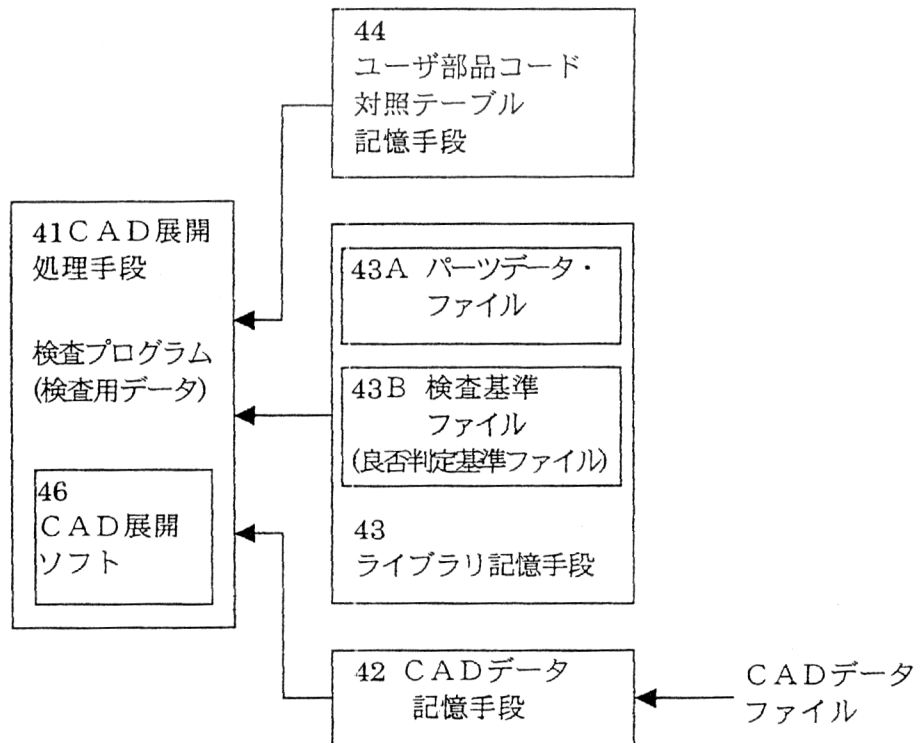


第7図 (検査位置算出方法説明図)

SOTフィレット検査



第1図 (全体構成)

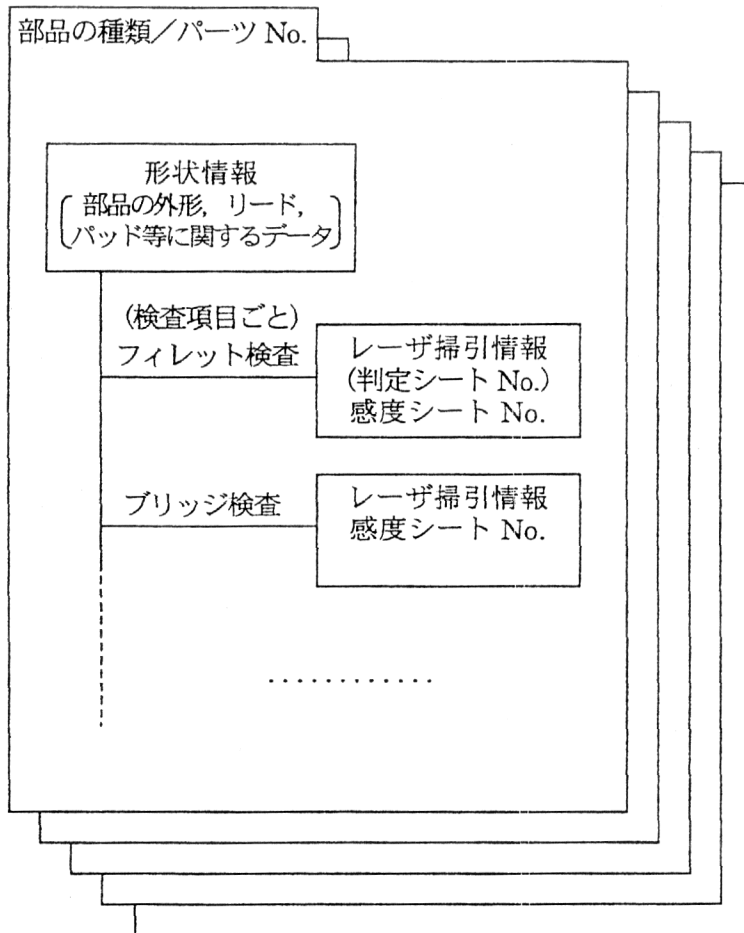




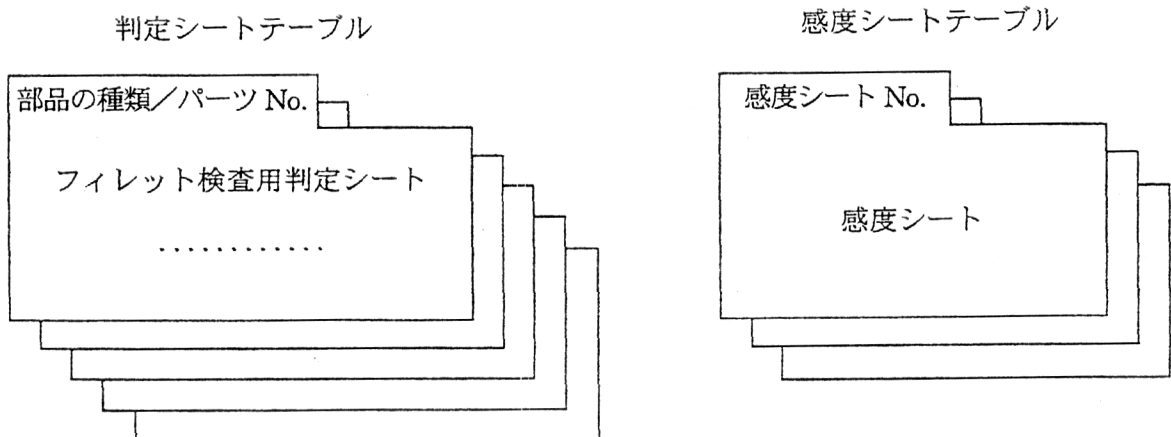
第2図 (中間ファイル)

行	部品装着情報			ユーザ部品コード
	X座標	Y座標	角度	

### 第3 A 図 (パーツデータ・ファイル)



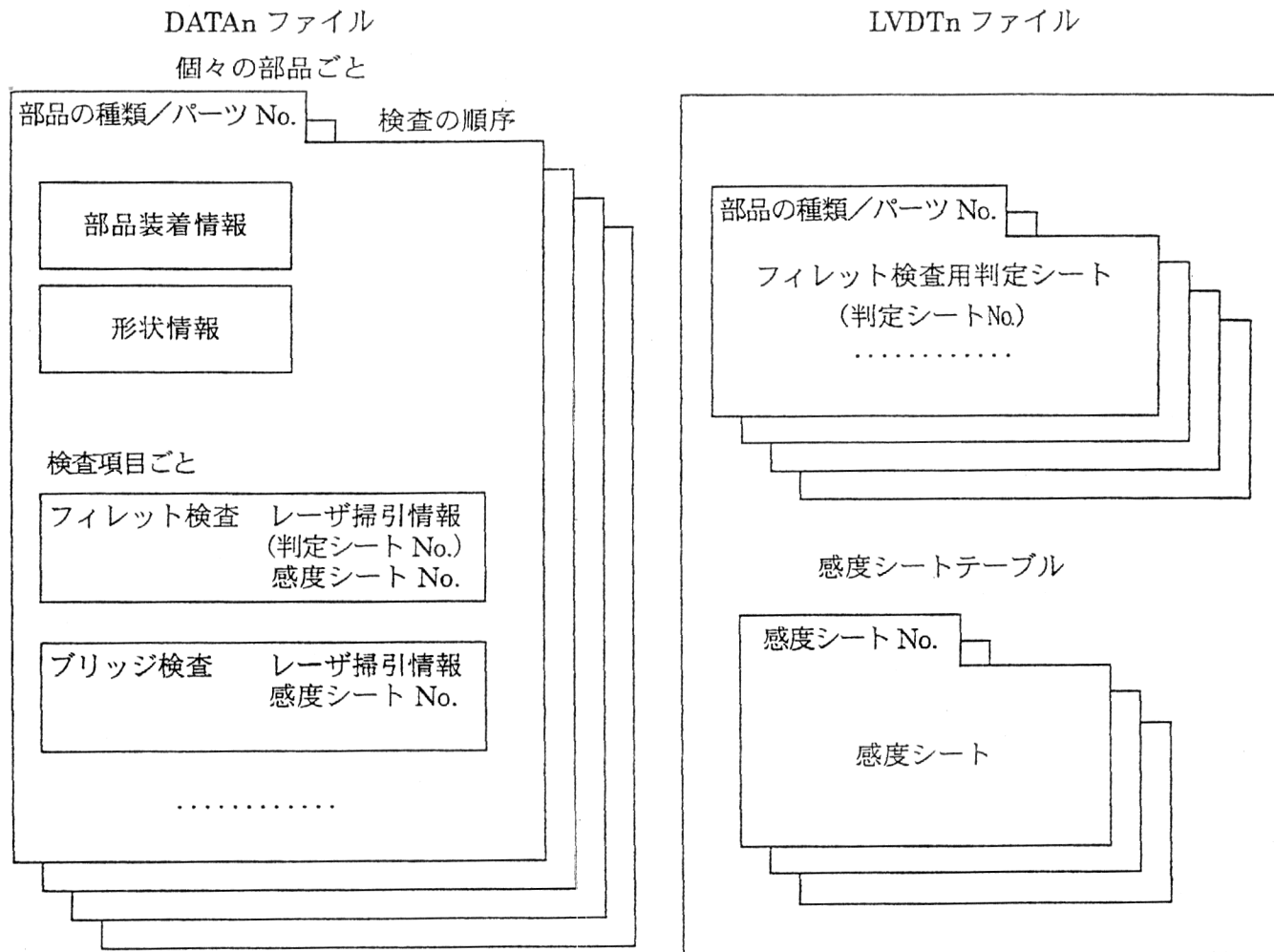
### 第3 B 図 (検査基準ファイル)



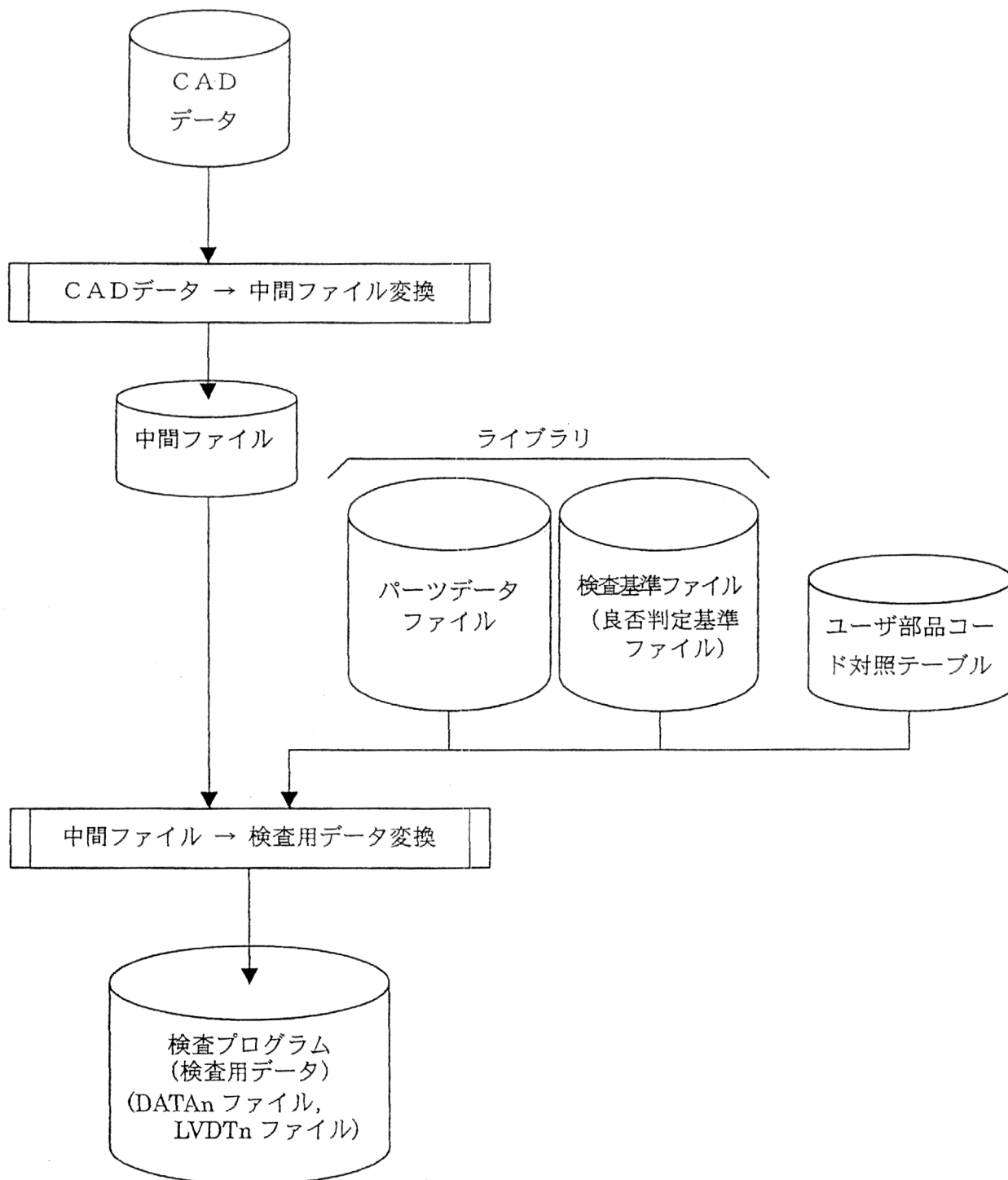
第4図 (ユーザ部品コード対照テーブル)

行	ユーザ部品コード	部品の種類/パーツ No.

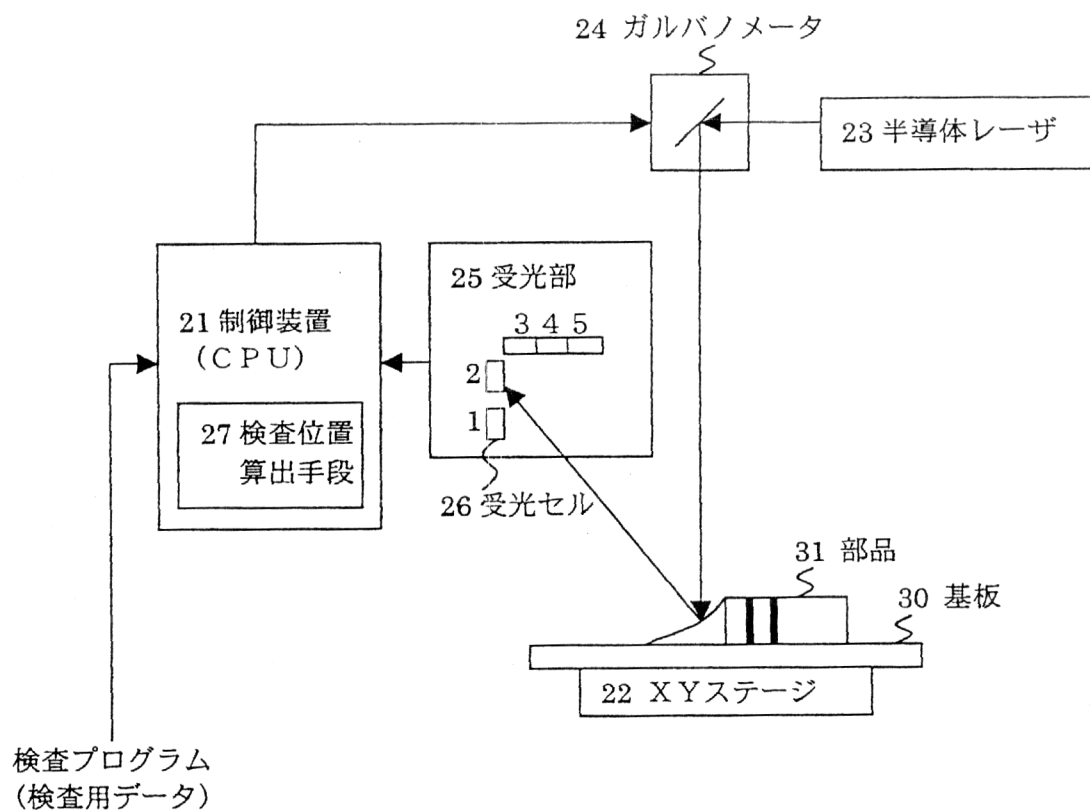
第5図 (検査プログラム (検査用データ))



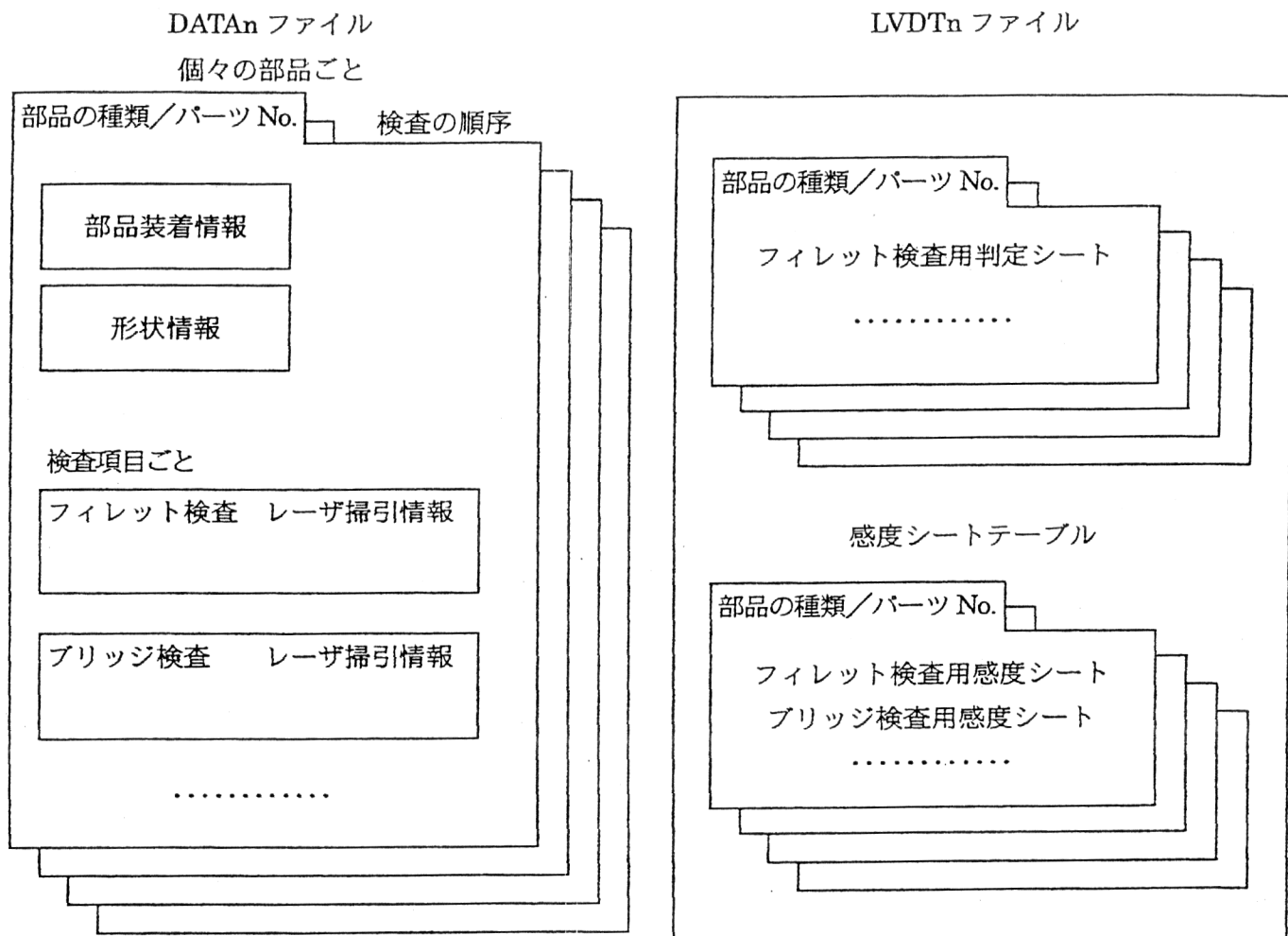
第6図 (CAD展開処理)



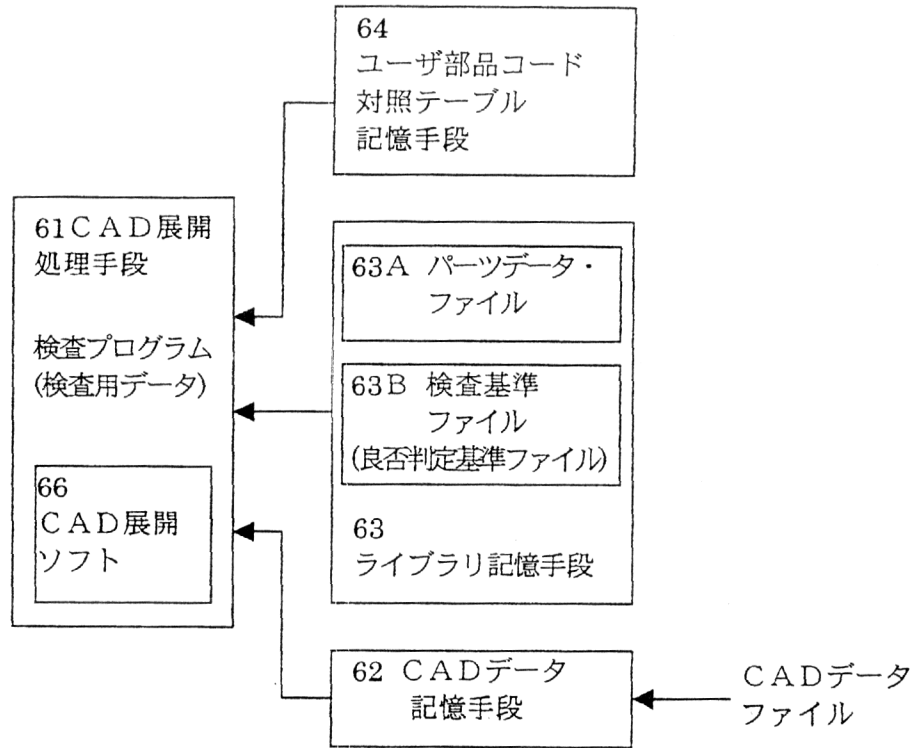
第1図 (全体構成)



## 第2図 (検査プログラム (検査用データ))



第1図 (全体構成)

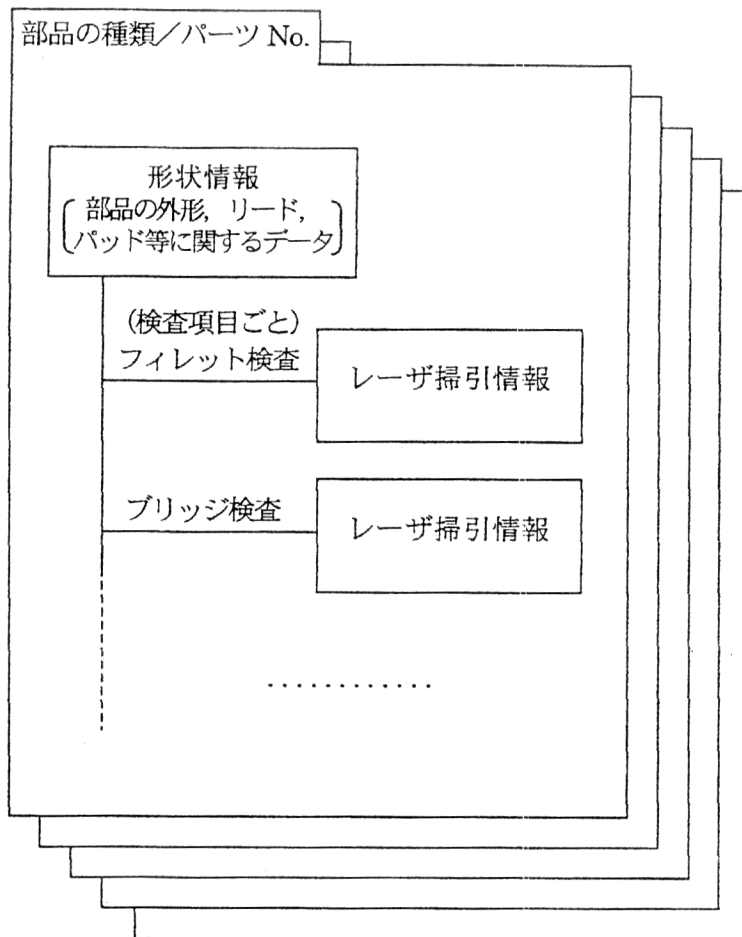




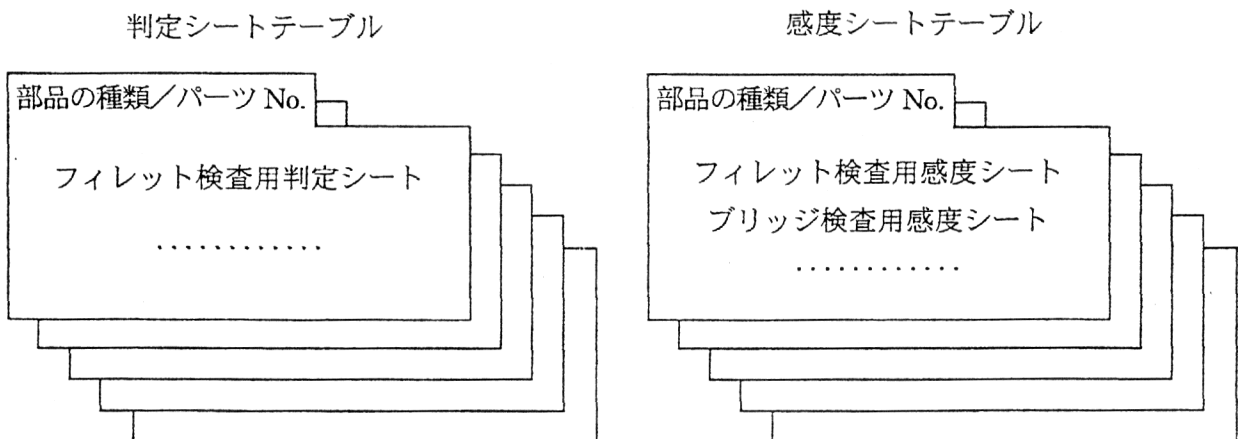
第2図 (中間ファイル)

行	部品装着情報			ユーザ部品コード
	X座標	Y座標	角度	

### 第3A図 (パーツデータ・ファイル)



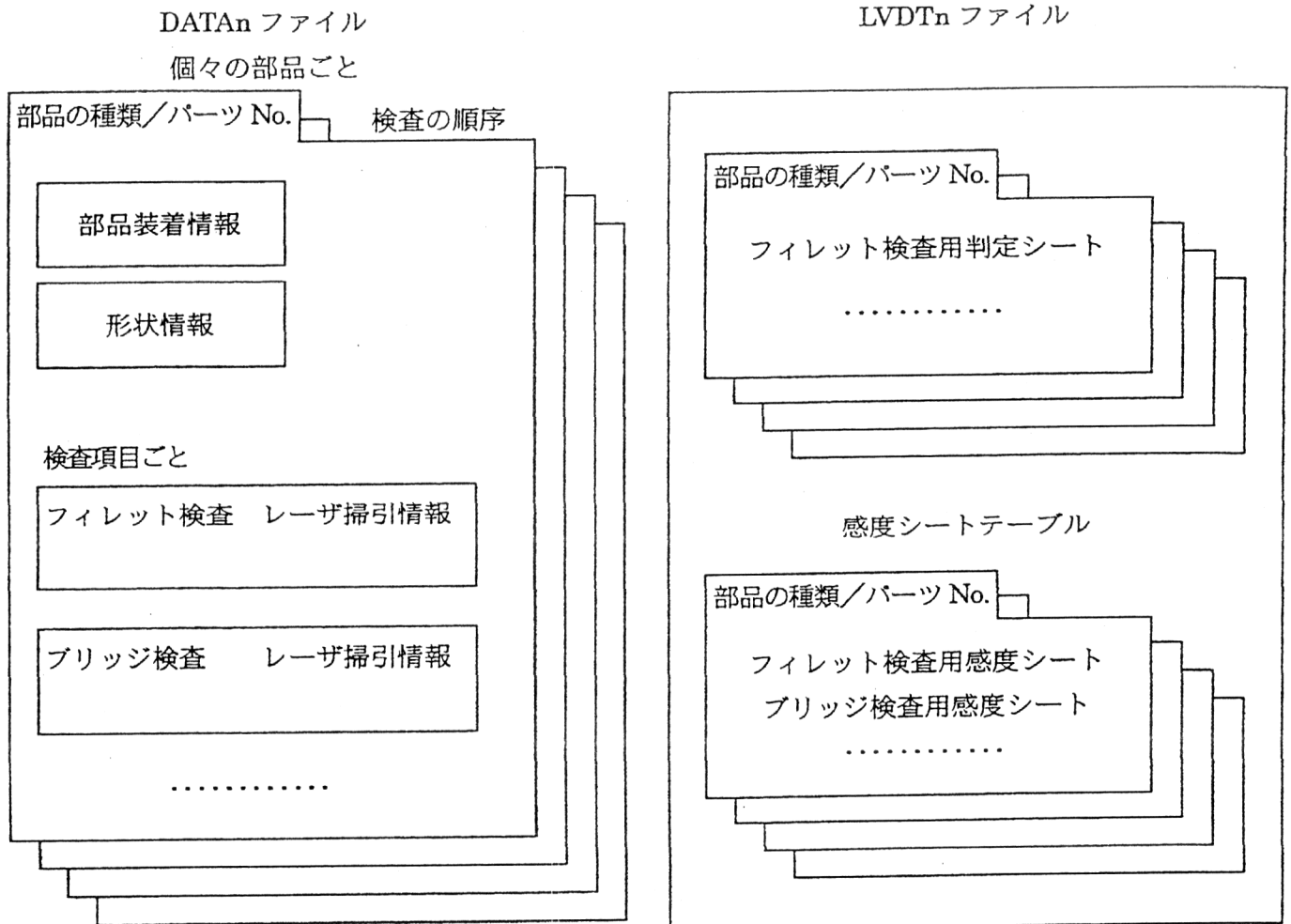
### 第3B図 (検査基準ファイル)



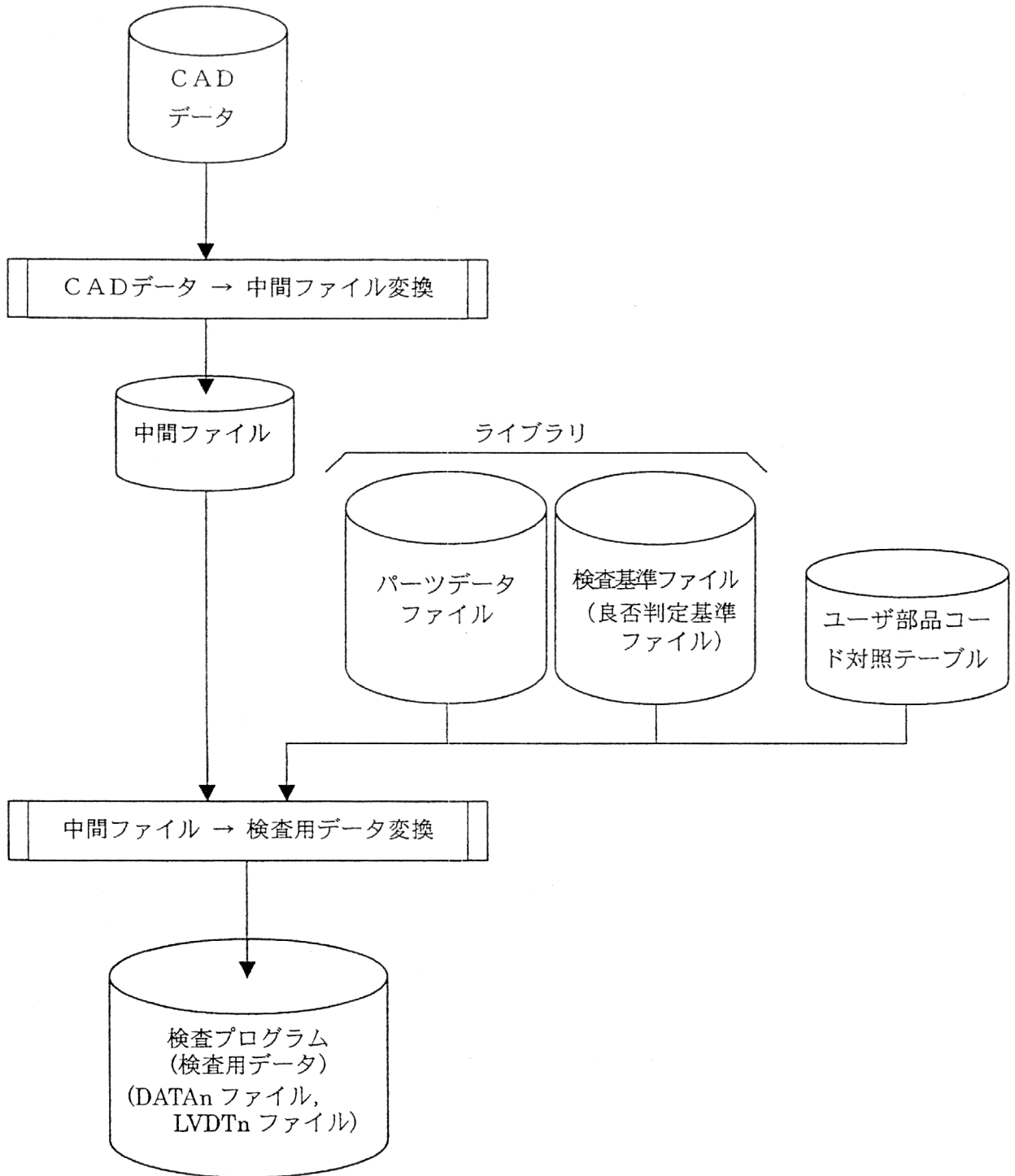
第4図 (ユーザ部品コード対照テーブル)

行	ユーザ部品コード	部品の種類/パーツ No.

第5図 (検査プログラム (検査用データ))



第6図 (CAD展開処理)



イ”号物件目録（本件第1特許出願前から製造準備）

商品名「ブリッジチェッカーNLB-1000」（以下「イ”号装置」という）

## 第1. 図面の説明

- 第1図: 全体構成を示すブロック図
- 第2図: プログラミングユニットの操作面説明図
- 第3図: パーツデータ説明図
- 第4図: 検査プログラム説明図
- 第5図: QFP (QIP) パーツデータの例
- 第6図: QFP (QIP) レーザ掃引基準位置算出例

## 第2. イ”号装置の全体構成

イ”号装置は第1図に示すようにパーツデータ選択手段13、部品位置データ入力手段15と、パーツデータ記憶手段12、部品位置データ記憶手段16、検査プログラム生成手段17、検査位置算出手段27を含む制御装置（CPU）21、及び検査のための情報を生成しあるいは検査を実行するためのHe-Neレーザ23、ガルバノメータ24、受光部25、受光セル26、リードを備える部品31が実装された基板30を載置するXYステージ22等から構成されている。

そして、このイ”号装置を用いてはんだブリッジの有無を検査するための検査位置を生成する際には、リードを備える部品31が実装された基板30をXYステージ22上に載置し、ガルバノメータ24を操作してHe-Neレーザ23から出射されるレーザビームが基板30上の1点を照射する状態でXYステージ22を移動し、レーザビームが、検査の対象となる部品がチップ部品である場合は部品の中心、QFPである場合は第1リードの中心線と最終リードの中心線の交点である部品の基準点を照射することを目視により確認してSETスイッチを操作し、基板30上に設定された座標系における部品31の装着位置（部品装着情報）を入力して部品位置データ記憶手段16に記憶する。また、検査の対象となる部品が属する部品の種類（CHIP, SOP, QFP, DIP/SIP）と部品の形状寸法等の外形的特徴（形状情報）によって付与されたパーツNo.の組（部品の種類/パーツNo.）によってパーツデータ記憶手段12に記憶されているパーツデータからその部品に適合するパーツデータを選択し、その部品の部品の種類/パーツNo.に適合するブリッジ検査のためのレーザ掃引経路を定めるレーザ掃引情報とともに、第4図に示す検査プログラム（DATA nファイル）を作成する。

そして、イ”号装置によって部品実装基板のはんだブリッジの有無を検査する場合は概略次のようにして行われる。

検査位置算出手段27において、検査プログラム生成手段17によって生成され、記憶されている検査プログラムの部品装着情報と形状情報を用いて、部品31の検査の対象となる場所のレーザ掃引基準位置を算出し、算出したレーザ掃引基準位置とレーザ掃引情報を合成して生成された情報に基づいて、部品31が実装された基板30を載置したXYステージ22とガルバノメータ24が制御される。He-Neレーザ23から出射され、集光光学系（図示略）により集光されたレーザビームは基板30上に実装された部品31のブリッジが生じる可能性があるリードとリード間等を掃引し、基板30からのレーザビー

ムの反射光強度と、はんだブリッジからのレーザービームの反射光強度の差を、受光セル26を備える受光部25によって検出して、はんだブリッジの有無を検査する。

上記の検査位置算出手段27におけるレーザー掃引基準位置の算出と、算出されたレーザー掃引基準位置とレーザー掃引情報によるレーザー掃引は、基板30に実装されている部品31毎に交互に行われ、算出されたレーザー掃引基準位置に関する情報は、次に検査対象となる部品の検査位置に関する情報を算出する前に消去される。

上記のパーツデータ記憶手段12、パーツデータ選択手段13、部品位置データ入力手段15、部品位置データ記憶手段16、検査プログラム生成手段17、検査位置算出手段27については後述する。

### 第3.部品位置データ入力手段、部品位置データ記憶手段

部品位置データ入力手段15は、レーザービームを実装基板上に照射しておき、レーザービームが実装基板上を照射する位置を目視して部品装着情報を入力する手段であり、第2図に操作面を示すプログラミングユニットのジョイスティックを操作してXYステージ30を移動させ、レーザービームが検査すべき部品の所定の一点（部品基準位置）を照射する位置でスイッチ（SET）を操作して、その実装基板上に設定した座標系における座標（部品装着情報）を入力する。

部品位置データ記憶手段16は、その部品装着情報を記憶する記憶手段である。

### 第4. パーツデータ記憶手段

パーツデータ記憶手段12には、第3図に示すように部品の種類とパーツNo.の組（「部品の種類／パーツNo.」という）ごとに部品の外形・リードに関するデータ（「形状情報」という）、レーザー掃引情報が記憶されている。部品の種類はCHIP, SOP, QIP (QFP), DIP/SIPの4種類である。パーツNo.は、リードを含む部品の形状と寸法等の外形的特徴により付けられた各部品の種類における部品の識別番号である。

パーツデータ記憶手段12に含まれる部品形状情報およびレーザー掃引情報は、検査位置算出手段27において、ブリッジ検査を行うために必要なデータをコンピュータ処理によって演算するために必要なデータであり、あらかじめCRT（図示略）の表示面を見ながら対話形式でキーボードから数値入力されて作成される。

QFPのパーツデータの例を第5図に示す。なおQFPは当時QIPとも呼んでいた。

第5図における部品各部の寸法等を表わす記号は下記の通りである。

エッジA：パッケージの左端面から垂直方向に延びる最初のリードの中心線までの距離

エッジB：パッケージの下端面から水平方向に延びる最初のリードの中心線までの距離

ピッチA：隣接するリードの中心線間の距離（リードピッチ）

ピッチB：パッケージの端面から、その端面に垂直に延びるリードについてのレーザー掃引基準位置までの距離（リード長さ+100μm）/2

### 第5. パーツデータ選択手段

パーツデータ選択手段13は、各部品の種類（CHIP, SOP, QFP (QIP), DIP/SIP）およびパーツNo.をそれぞれ第2図に操作面を示すプログラミングユニットのセレクトSWおよびデジタルSWで入力する手段であり、入力された部品の種類／パーツNo.に適合するパーツデータがパーツデータ記憶手段12から自動的に引き出され、

検査プログラム生成手段17に入力される。

#### 第6. 検査プログラム生成手段

検査プログラム生成手段17は部品位置データ記憶手段16に記憶された部品装着情報（実装基板上に設定された座標上の部品基準位置）とパーツデータ記憶手段からパーツデータ選択手段によって入力された部品の種類／パーツNo. に適合する部品の形状情報、レーザ掃引情報とから第4図に示す検査プログラム（DATA nファイル）を生成する。またブリッジ検査の検査基準に関わるデータ（LVDT n）は固定値として与えられるようになっている。

#### 第7. 検査位置算出手段

検査位置算出手段27において部品実装基板上の個々の部品ごとに、検査プログラムの部品装着情報と形状情報に基づくレーザ掃引基準位置の算出と、算出したレーザ掃引基準位置とレーザ掃引情報によるレーザ掃引を交互に繰り返す。

レーザ掃引基準位置を算出する方法の一例をリードが100本あるQFP（QIP）のブリッジ検査を行う場合について、第6図を用いて説明する。

第6図に示すように、実装基板上に設定した座標系における部品基準位置の座標を $(X_0, Y_0)$ 、各レーザ掃引基準位置1, 2, …99の座標をそれぞれ $(X_1, Y_1)$ ,  $(X_2, Y_2)$  …  $(X_{99}, Y_{99})$  とする。

但し、30, 50, 80, 100は検査の必要がないため欠番とする。

まず、レーザ掃引基準位置の算出を行う前に、計算を簡略化するためのパラメータ（PITCH1～PITCH6）を、下記のように予め計算または設定しておく。

$$\begin{aligned} \text{PITCH1} &= (\text{リードピッチ} A) = (\text{リードピッチ}) \\ \text{PITCH2} &= (\text{リードピッチ} A) / 2 = (\text{リードピッチ}) / 2 \\ \text{PITCH4} &= (\text{リードピッチ} B) \\ \text{PITCH5} &= (\text{リードピッチ} B) + (\text{PITCH4}) \\ \text{PITCH6} &= (\text{リードピッチ} A) + (\text{PITCH4}) \end{aligned}$$

その後レーザ掃引基準位置の算出を行うが、算出は1から始め、反時計回りに99までの順となる。始めに、1から29のX方向下側のレーザ掃引基準位置 $(X_1, Y_1) \sim (X_{29}, Y_{29})$ を求める。

部品基準位置 $(X_0, Y_0)$ を基点として

$$(X_1, Y_1) \text{は} \begin{cases} X_1 = X_0 + (\text{PITCH2}) \\ Y_1 = Y_0 - (\text{PITCH5}) \end{cases} \text{となる。}$$

つづいて、

$$\begin{aligned} (X_2, Y_2) \text{は} & \begin{cases} X_2 = X_1 + (\text{PITCH1}) \\ Y_2 = Y_1 \end{cases} \\ (X_3, Y_3) \text{は} & \begin{cases} X_3 = X_2 + (\text{PITCH1}) \\ Y_3 = Y_1 \end{cases} \end{aligned}$$

となり、各レーザ掃引基準位置は $(X_1, Y_1)$ を順次右にPITCH1（リードピッチ）だけシフトした位置となる。

このように、X方向下側のレーザ掃引基準位置2～29は、直前の位置のX座標にPITCH1（リードピッチ）を順次加算することにより算出する。



次に31から49までのY方向右側のレーザ掃引基準位置  $(X_{31}, Y_{31}) \sim (X_{49}, Y_{49})$  は、 $(X_{29}, Y_{29})$  をもとにして、

$$(X_{31}, Y_{31}) \text{ を } \begin{cases} X_{31} = X_{29} + (\text{PITCH}2) + (\text{PITCH}6) \\ Y_{31} = Y_{29} + (\text{PITCH}5) + (\text{PITCH}2) \end{cases} \text{ と求める。}$$

次に、 $(X_{32}, Y_{32})$  を  $\begin{cases} X_{32} = X_{31} \\ Y_{32} = Y_{31} + (\text{PITCH}1) \end{cases}$  となり、

こうして、Y方向右側のレーザ掃引基準位置32～49は、直前の位置のY座標に PITCH1 (リードピッチ) を加算することにより算出する。

同様にして、51から79までのX方向上側の検査位置  $(X_{51}, Y_{51}) \sim (X_{79}, Y_{79})$  は、

$$(X_{51}, Y_{51}) \text{ を } \begin{cases} X_{51} = X_{49} + (\text{PITCH}6) - (\text{PITCH}2) \\ Y_{51} = Y_{49} + (\text{PITCH}2) + (\text{PITCH}5) \end{cases} \text{ と求めた後}$$

$$(X_{52}, Y_{52}) \text{ は } \begin{cases} X_{52} = X_{51} - (\text{PITCH}1) \\ Y_{52} = Y_{51} \end{cases} \text{ となり、}$$

X方向上側のレーザ掃引基準位置52～79は、直前の位置のX座標から順次 PITCH1 (リードピッチ) を減算することで算出する。

最後に、81から99までのY方向左側のレーザ掃引基準位置  $(X_{81}, Y_{81}) \sim (X_{99}, Y_{99})$  は、

$$(X_{81}, Y_{81}) \text{ を } \begin{cases} X_{81} = X_{79} - (\text{PITCH}2) - (\text{PITCH}6) \\ Y_{81} = Y_{79} - (\text{PITCH}5) - (\text{PITCH}2) \end{cases} \text{ と求め、}$$

つづいて、 $(X_{82}, Y_{82})$  は  $\begin{cases} X_{82} = X_{81} \\ Y_{82} = Y_{81} - (\text{PITCH}1) \end{cases}$  となり、

Y方向左側のレーザ掃引基準位置82～99は、直前の位置のY座標から順次 PITCH1 (リードピッチ) を減算することにより算出する。

簡単に言えば、下側と上側のレーザ掃引基準位置はY座標は一定であり、X座標は直前のリードのレーザ掃引基準位置のX座標にリードピッチを加算又は減算して得られる。

又、右側と左側のレーザ掃引基準位置はX座標は一定であり、Y座標は直前のリードのレーザ掃引基準位置のY座標にリードピッチを加算又は減算して得られる事となる。

尚、上記の様な算出方法には、

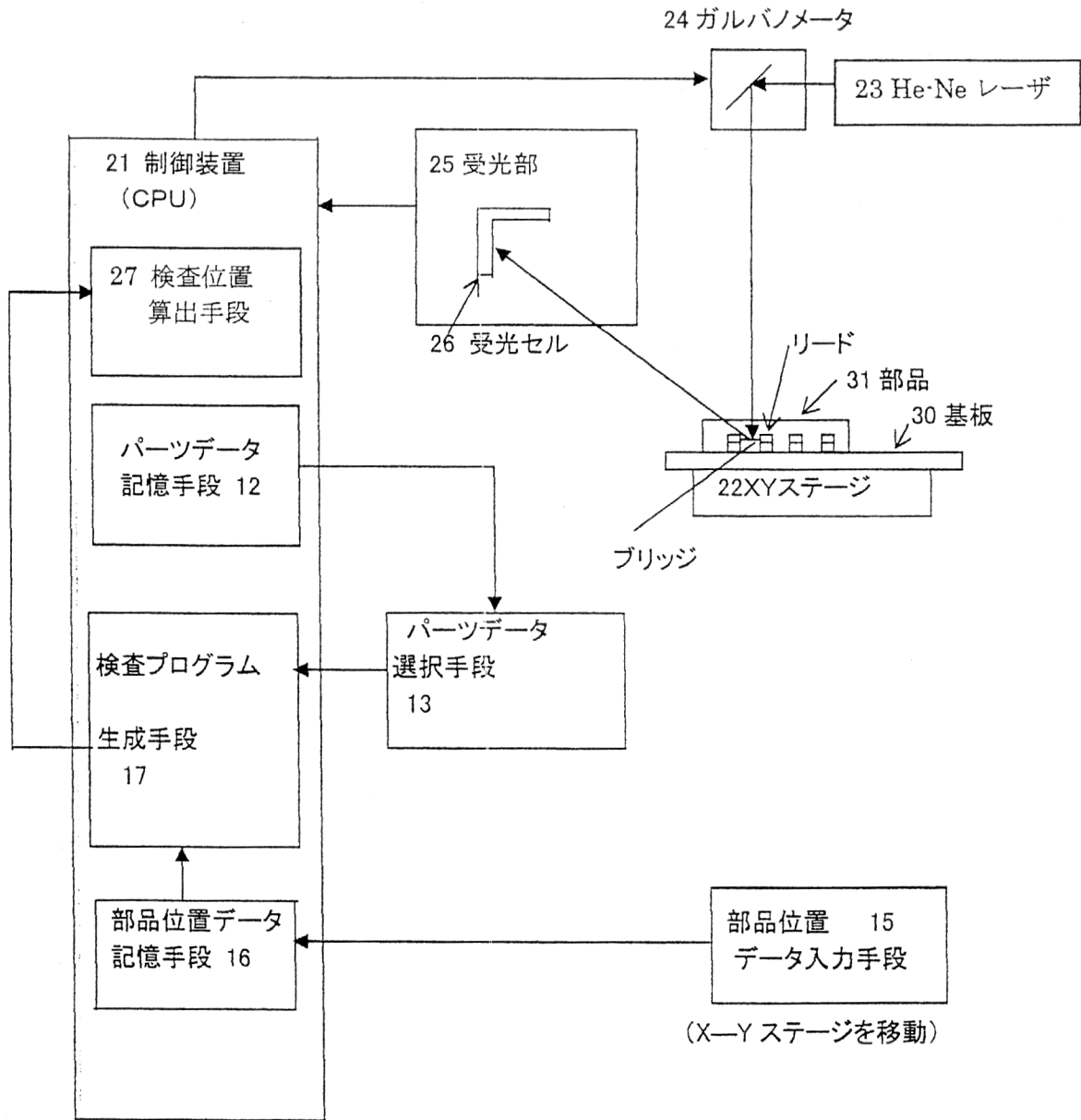
- (1) リード間隔が全てのリードについて同じであること。
- (2) 上下及び左右のリード配列が部品の中心に対して対称であること。

が前提条件として必要である。

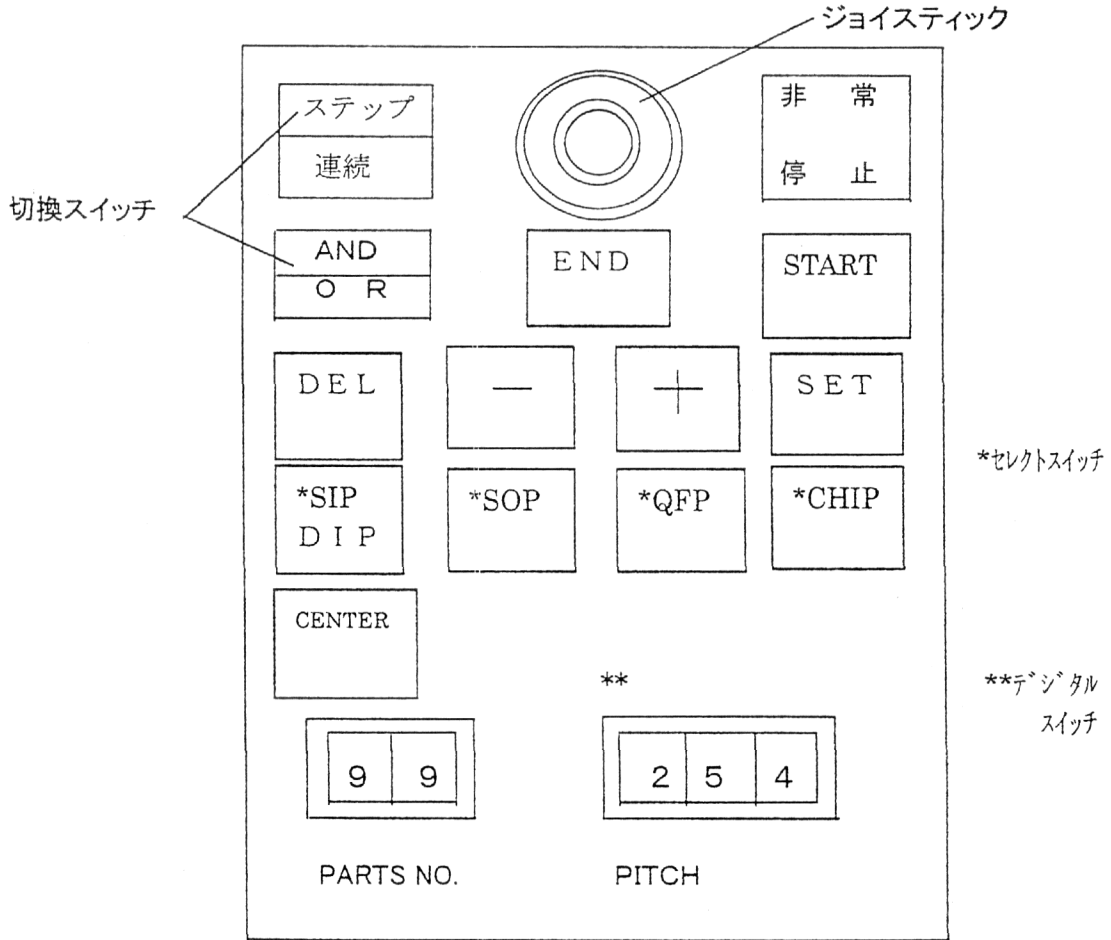
このようにして算出された、1個のQFPの96個の全てのレーザ掃引位置はメモリー上に1時的に記憶され、次に個々のレーザ掃引位置で、レーザ掃引情報により、レーザの掃引を行う。

この動作を各部品毎に交互に行う事によりブリッジ検査を行う。

第1図 全体構成を示すブロック図



## 第2図プログラミングユニットの操作面説明図



### ●ジョイスティック

XYステージを駆動することによって、レーザビームを、前後左右に移動させ実装基板上の任意の点に照射させる。

ステップ: デジタルSW(PITCH)で示される長さで間欠的に移動

連続: ほぼ30 $\mu$ mピッチで連続的に移動

### ●DEL

データの削除に用いる。

### ●+、-

次の検査ポイント(+)、前の検査ポイント(-)にビームを移動。

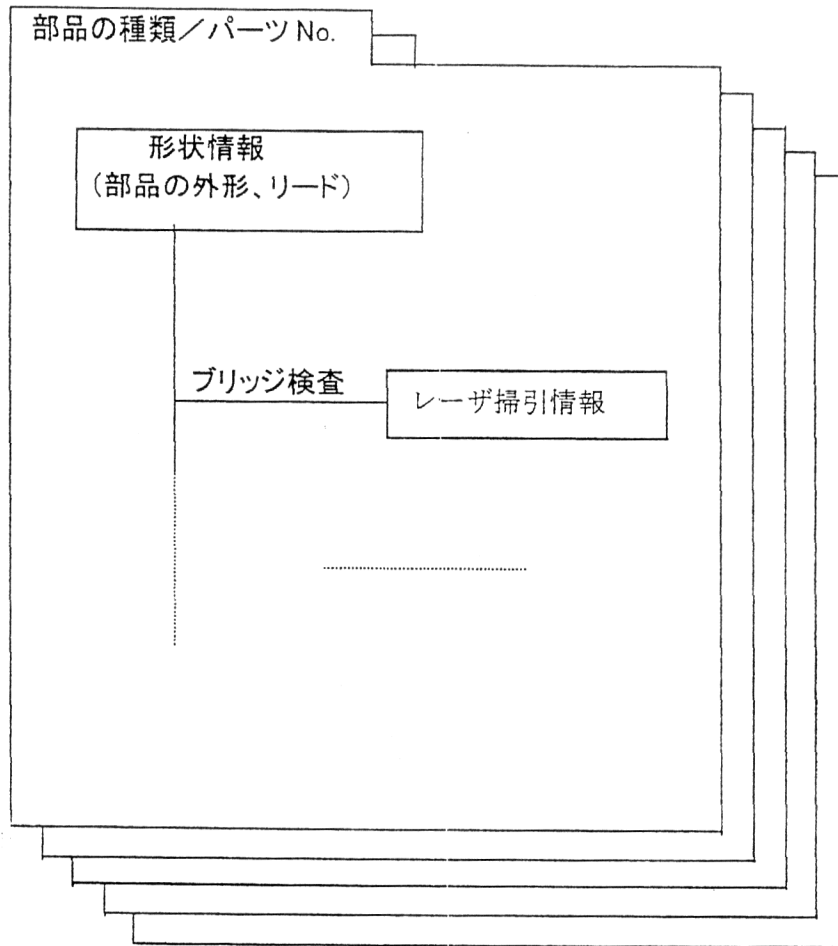
### ●SET

データの入力時に用いる。SETを押す事によりビームの座標が読込まれる。

### ●END

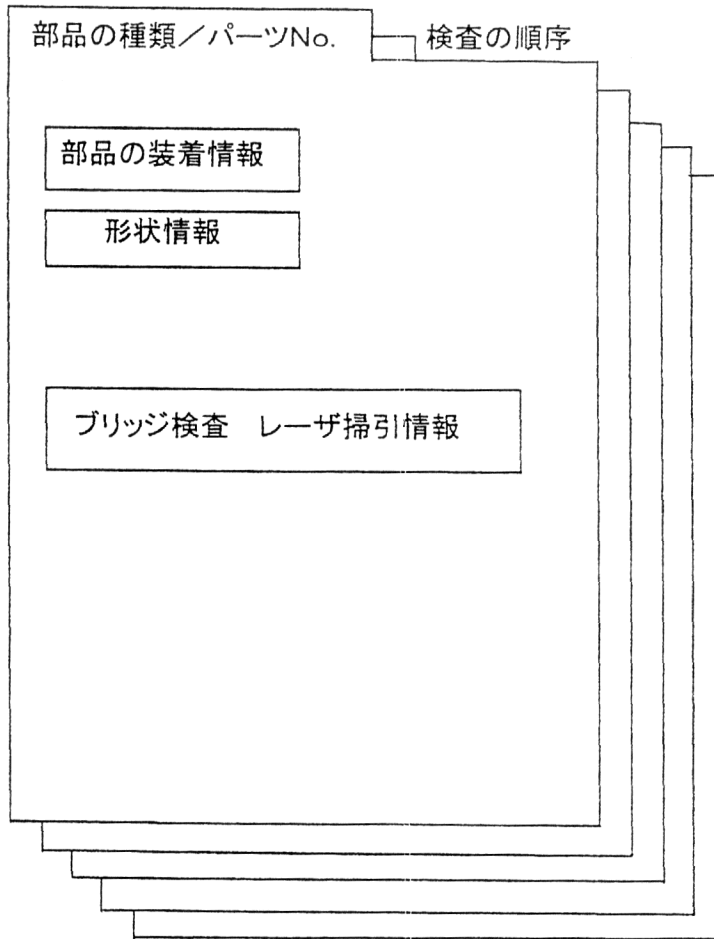
データの入力終了時に用いる。

### 第3図 パーツデータ説明図



## 第4図 検査プログラム説明図

DATAnファイル  
個々の部品ごと



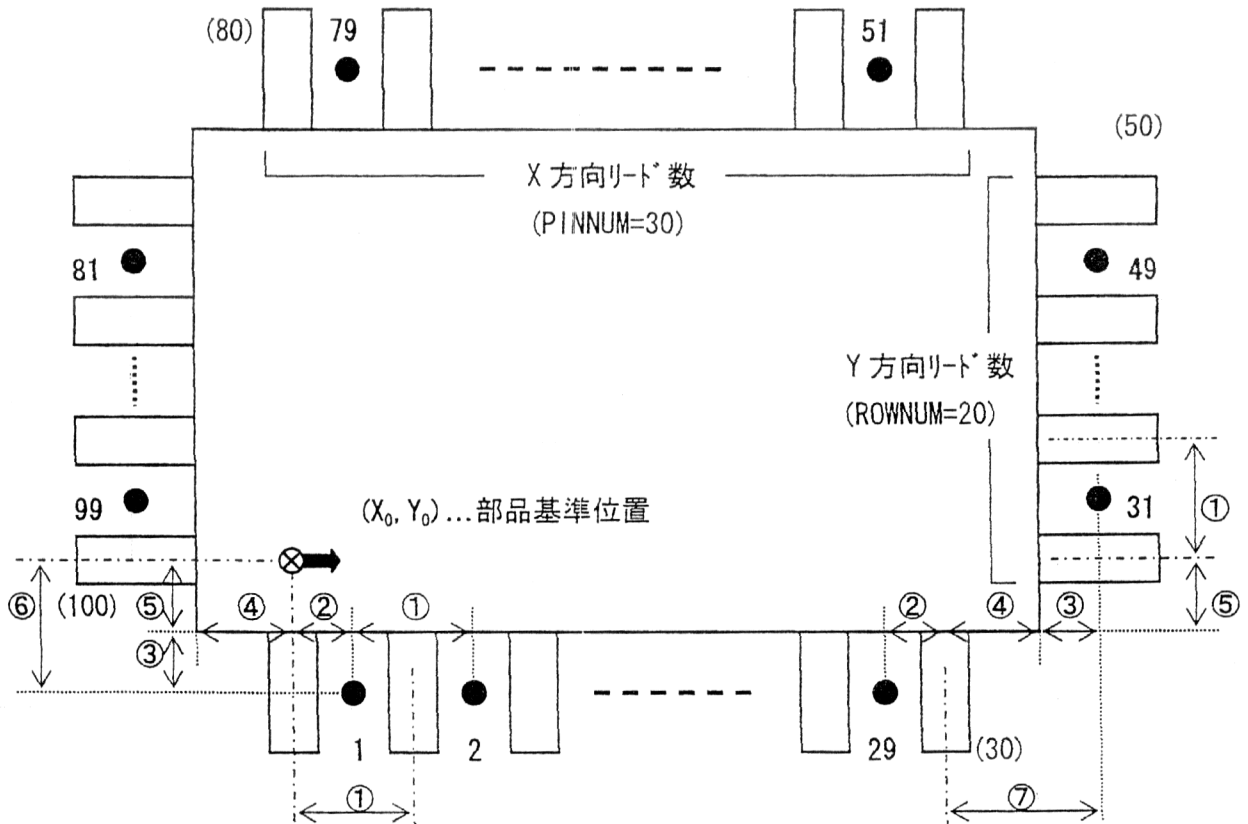
## 第5図 QFPパーツデータの例

パーツ No.	80		
部品種類	QFP		
部品形状情報	ピッチA	○ × 10μm	
	ピッチB	○ × 10μm	
	セット に対し垂直方向 リード 数	○	
	総リード数	○	
	エッジ A	○ × 10μm	
	エッジ B	○ × 10μm	
	リード 幅	○ × 10μm	
	レーザー掃引情報	掃引 ストローク	○ × 10μm
		掃引 ピッチ	○ × 10μm

エッジA: パッケージ端面から垂直方向リード中心までの長さ  
 エッジB: パッケージ端面から水平方向リード中心までの長さ  
 ピッチA: リードピッチ  
 ピッチB: (リード長 + 100) / 2  
 パッケージ端面からレーザー掃引基準位置までの長さ

第6図

Q I P (=QFP;リード数 100...30×20)のブリッジ検査におけるレーザ掃引基準位置の算出例



【上図の説明】

⊗ : 部品基準位置

➡ : 部品の装着方向

● : ブリッジ検査レーザ掃引基準位置...1, 2, 3, ..., 99 (但し 30, 50, 80, 100 は欠番)

① : PITCH1=(ピッチA) ... リードピッチ

② : PITCH2=(ピッチA)/2 ... リードピッチの1/2

③ : PITCH4=(ピッチB)=(ピン長+100)/2... パッケージ端面からレーザ掃引基準位置までの長さ

④ : (エッジ A) ...垂直方向端リードの中心からパッケージ端面までの長さ

⑤ : (エッジ B) ...水平方向端リードの中心からパッケージ端面までの長さ

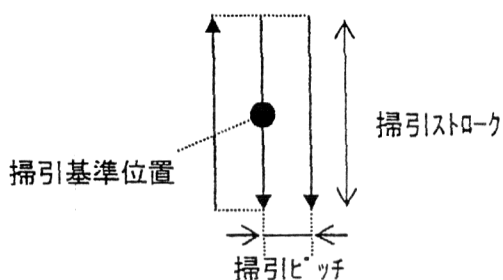
⑥ : PITCH5=(エッジ B)+PITCH4

⑦ : PITCH6=(エッジ A)+PITCH4

【 この場合、固定値 100 は 1mm を意味し、リード長の中心より、0.5mm 外側にレーザ掃引基準位置を設ける為の定数。】

【ブリッジ検査掃引の実際】

〈横並びの場合〉



〈縦並びの場合〉

