

# 断面部品のCL-DATA作成プログラムの開発

## Data-Generating Program for Cutting Locations on Cross-Sectional Parts

鬼頭 省吾\*  
Shohgo KITO

堀井 猛\*\*  
Takeshi HORII

下村 時則\*\*\*  
Tokinori SHIMOMURA

### Summary

Time-saving systems for generating data are particularly important for use with numerically controlled machines. In order to generate graphic data more quickly, the primary data should be made by a batch-processing system rather than by CAD programs. This paper describes a batch-processing system which deals with producing diaphragms, transverse ribs, brackets and other items.

### 1. はじめに

近年NC工作機械の発達には目ざましいものがある。ワークを機械にセットしてスタートボタンを押せば、その威力は一目瞭然であろう。NC罫線、切断機を例にあげれば、図形が曲線の入った複雑な形状であっても直線だけの簡単な形状であっても機械操作に差はない。また、機械が正常に動いている間はオペレーターは別の作業をすることもできる。これを従来どおりの手作業で行えば、3～4人からなる1組がかかりきりで作業しなければならない。また、形状が複雑になる程より多くの労力を要するとともに、切断用治具等も準備しておかなければならない。

NC工作機械を使用する側にとっては、スタートボタンを押すまでの段取り作業、特にデータをいかに正確に効率よく作成するかということが最大の課題と言えよう。罫線・切断データの作成にあたって、最も簡便な方法は機械メーカーから提供されるCADを用いたシステムをそのまま使うことである。設計図面を見ながらCAD画面上に作画する方法は、取り付き易くまた、間違いも発見し易いという利点がある一方、対話型で一品ずつ作画しなければならないので時間がかかるという欠点がある。

この欠点を補うためには、バッチ処理でデータを作成すればよい。当社での大きな原寸展開システムとして、GIMS\*<sup>1)</sup>とMIPSONがすでに稼働しており、フラ

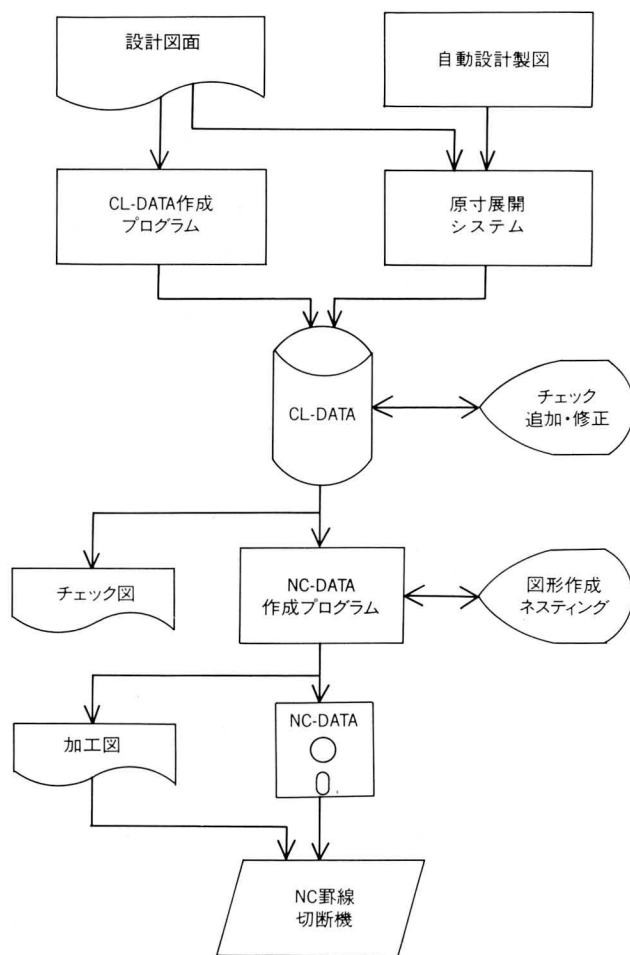


図-1 NC罫線・切断データ作成手順

\* 千葉工場生産設計部生産情報課長

\*\*\* 経営企画本部経営計画部情報システム課係長

\*\* 千葉工場生産設計部生産情報課係長

ンジやウェブ等主部品のデータは作成している。しかし、ダイアフラムやブラケット等の小部品は形状が多様なため、大きなシステムでは処理し難い場合がある。そこでこのような小部品を処理し易いシステムが必要と考え、開発を進めてきた。このたび、ほぼ完成して実用に供する段階に達したので、ここにその概要を報告する。

## 2. NCデータ作成の概要

### (1) NCデータ作成手順

NC 罫線・切断データは、メインプロセッサによって作成されるCL-DATA(Cutter Location Data)を入力として作成される(図-1)。図-1のNC-DATA作成プログラム以降のシステムはNC工作機械メーカーから提供されるものをそのまま用いることができるので、我々ファブ側の課題はCL-DATAを如何に効率よく作成するかに集約される。

CL-DATAの作成には原寸展開システムとCL-DATA作成プログラムが現在稼働している。原寸展開システム

としてはGIMSと共同開発のMIPSONおよびMASTERSON(平成4年4月稼働予定)があり、主にフランジやウェブのCL-DATAを作成する。CL-DATA作成プログラムは主としてダイアフラムや横リブ等のCL-DATA作成に適用される。

CL-DATAは数値の羅列であるのでチェックが難しい。そこでCAD画面上に図形で表し、形状や寸法をチェックしている。CADの編集機能を用いて追加、修正処理をしCL-DATAに逆変換できればさらに機能が充実するので、この変換方法を今後研究していきたい。

### (2) CL-DATAの構造

現在用いているCL-DATAの標準は図-2に示す構造になっている。これはMIPSONシステム共同開発会で考案されたものであるが、自社開発のシステムで作成する場合も同一形式として統一を図っている。“HEAD”データは製造番号や工事名等の工事識別データである。単位部品のデータは“BEGIN”で始まり“END”で終る。“GAIK”は外形線、“MARK1”、“MARK2”は罫線、“CUT”は切抜きのデータの始まりを表し、その後にそれぞれの位置

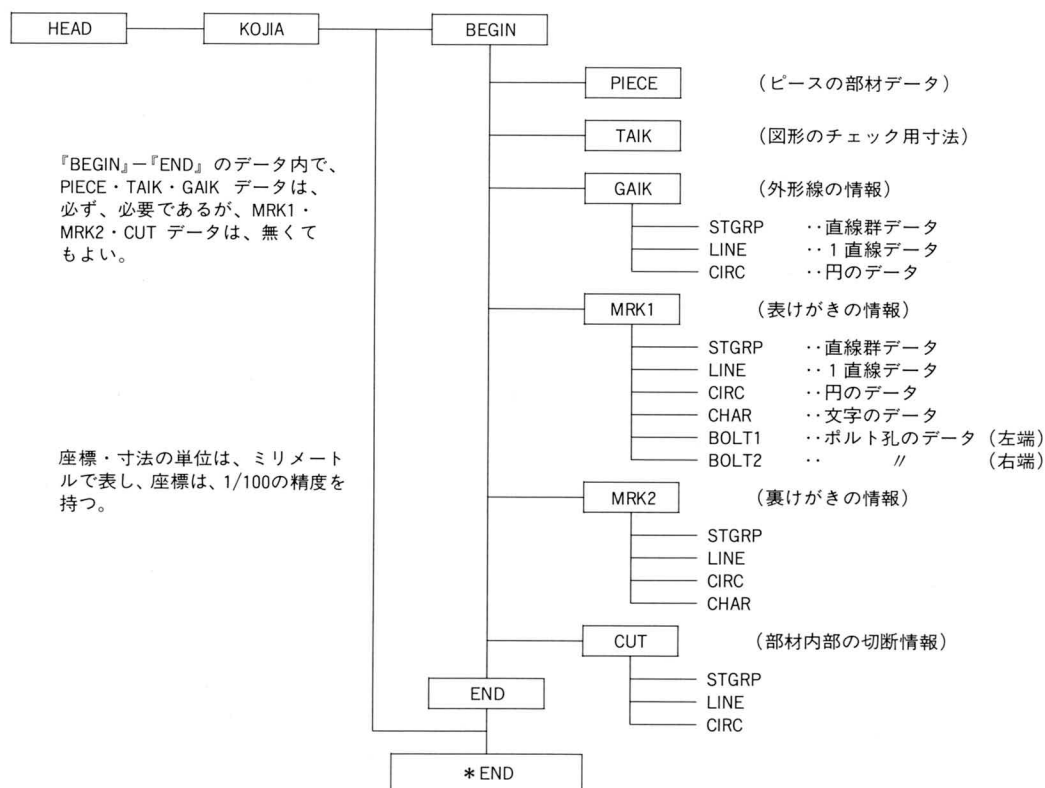


図-2 CL-DATAの構造

を指定する座標値のデータが並んでいる。

### 3. CL-DATA作成プログラム

#### (1) プログラムの構造

CL-DATA作成プログラムの構造を図-3に示す。インプットデータはメインプログラムにおいて読み込まれ、データに間違いがないかチェックされる。間違いがある場合はその箇所を指摘するメッセージをプリントして異常終了する。データに間違いがなければ入力された外形タイプに該当するサブルーチンが呼び出される。

外形タイプサブルーチンは、入力された寸法データに基づいて処理対象部品の格点の座標を計算した後、部品の幅、長さおよび対角長を求めて、CL-DATAファイルに図-2のBEGIN,PIECEおよびTAIKデータを書込む。続いて外形切断、切抜き切断、マーキングの順に各サブルーチンを呼び出してCL-DATAファイルにそれぞれのデータを生成し、最後に単位部品の終りを表すENDを書込む。

1つの部品の処理が終了後メインプログラムに戻り、次の部品のインプットデータの読み込みから上記と同様の処理が繰り返される。このように一部品ごとの繰り返し処理とした理由は、インプットデータの配列を小さくすることによるCPUの負荷軽減と部品数に制限をつけないためである。

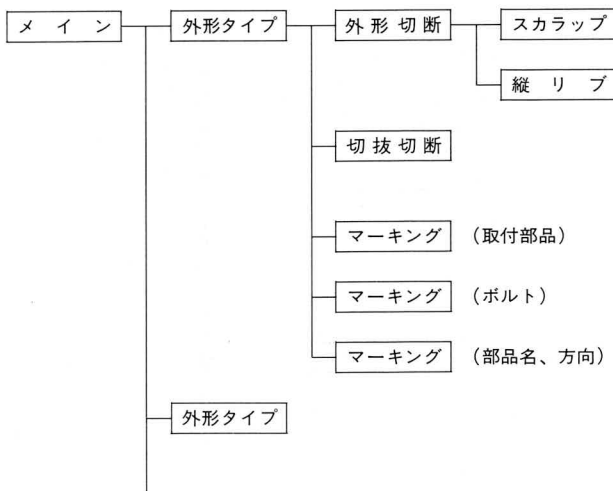


図-3 CL-DATA作成プログラムの構造

#### (2) 外形タイプ

このプログラムが現在適用できる外形形状は4～8角形で図-4に示す6タイプであり、各タイプとも現場継手数は3箇所まで処理可能にしている。タイプB～Fについては、ポイント5～8のうち必要でない点は寸法入力を省略してもよく、全部省略すればタイプAと同一形状になる。6種類の中からタイプを適切に選択することにより、一般に出現するダイアフラム、横リブ、ブラケット等の断面部品のインプットデータを、特別な予備計算することなく図面を見ながら作成することができる。

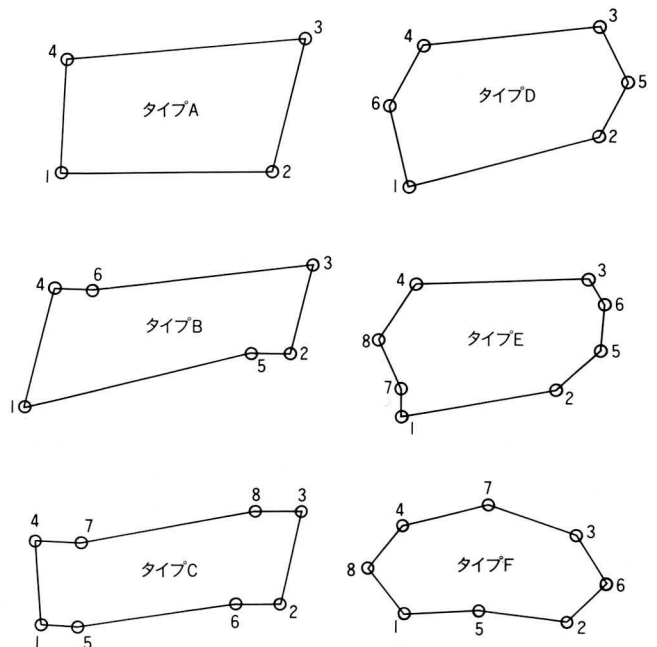


図-4 外形タイプ

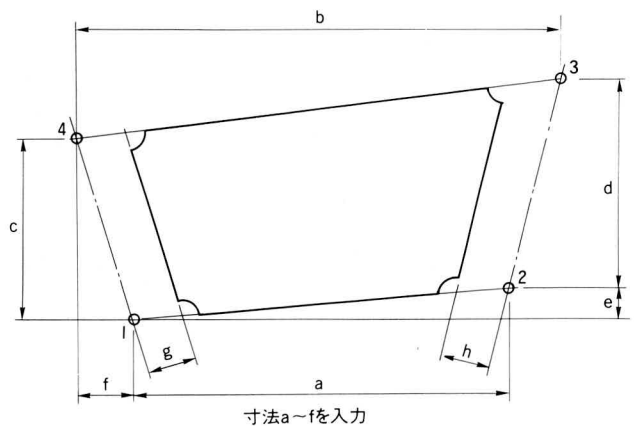
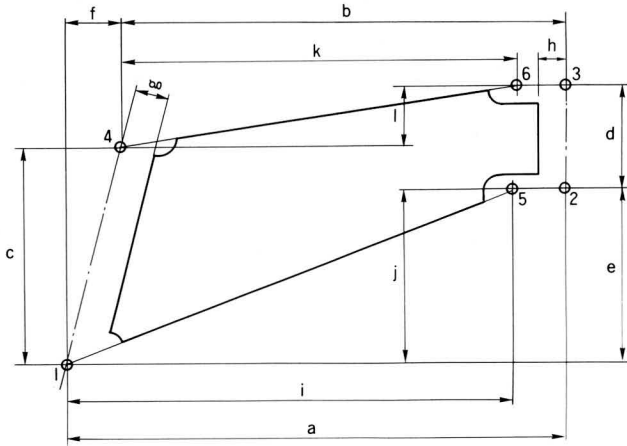


図-5 外形タイプAの入力寸法

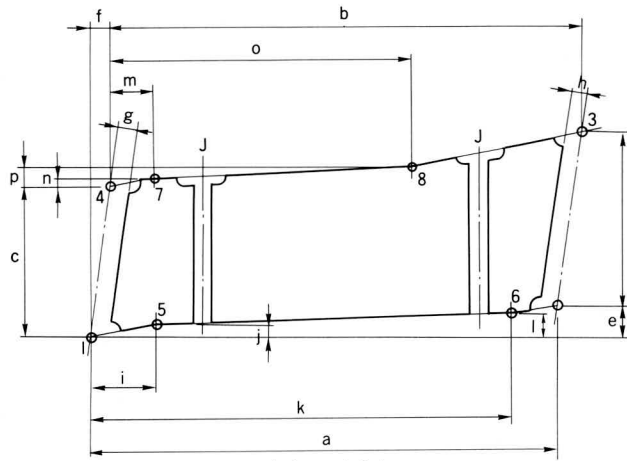
図-5、図-6、図-7に各々タイプA、タイプB、タイプCの入寸法を示す。タイプD～Fについてもほぼ同様である。図-5～図-7から推測されるように、入力寸法は図面に明示されている場合が多いので図面を見ながら容易に入力することができる。

現場継手がある場合は図-8に示すような寸法入力と



寸法a～eを入力

図-6 外形タイプBの入寸法



寸法a～pを入力

図-7 外形タイプCの入寸法

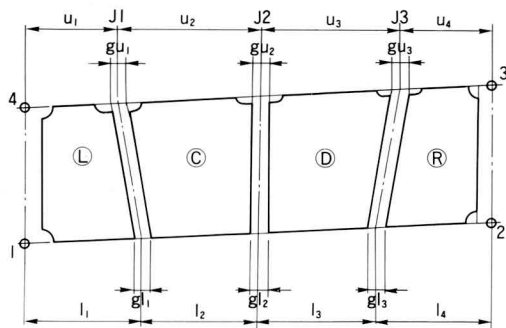


図-8 現場継手の入力寸法と対象部品記号

処理対象部品の指定が必要である。インプットデータの外形タイプ名欄に、タイプA～Fに続けて現場継手数と対象部品記号(L、C、D、R)を入力する。例として、図-8の左端の部品を対象とする場合は外形タイプ名欄にGAIKA3Lと入力すればよい。

### (3) 外形切断

外形タイプサブルーチンは図-4のタイプごとに個々のサブルーチンに分かれているが、外形切断サブルーチンは1つで共通としている。外形切断データの作成には、外形タイプで求めた対象部品の格点座標の他に、コーナースクラップと縦リブ貫通孔のデータが必要である。

コーナースクラップの形状は図-9に示す8種類を用意している。タイプE～Hは図-4のポイント1～4にのみ適用可能であり、また、円弧の部分が高直線であって

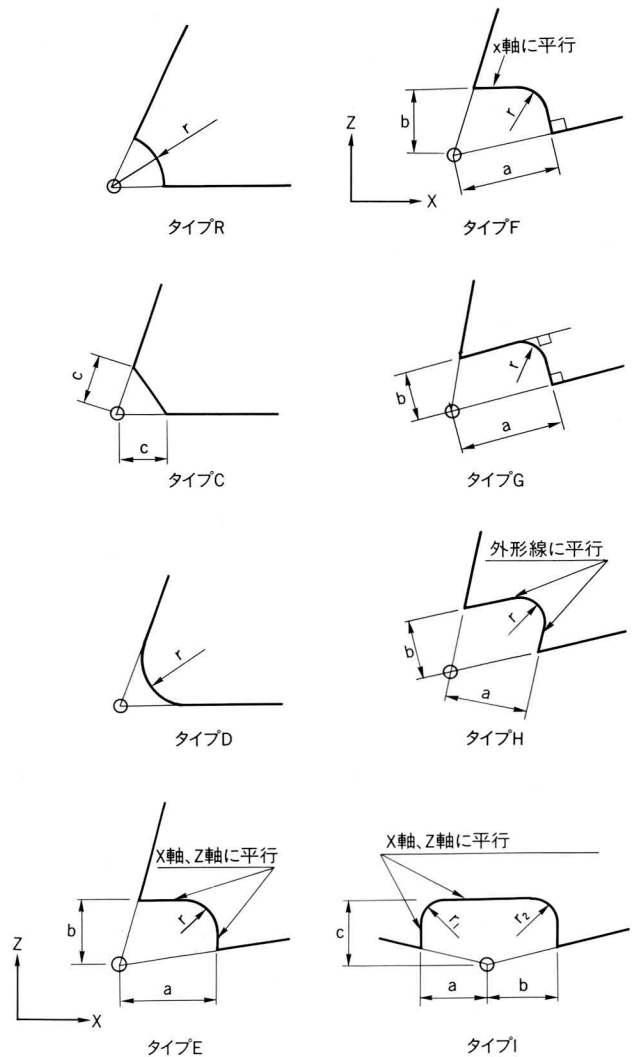


図-9 コーナースクラップの種類と入力寸法

もよい。スカラップがない場合は寸法を0.0と入力する。

縦リブ貫通孔のデータは貫通孔が存在する辺の指定、間隔、貫通孔の形状指定および寸法から構成される。リブ間隔の入力は、上下辺は左から右辺は下から各々  $n @ p$  の形式として、図面との対比を容易にしている (図-10)。

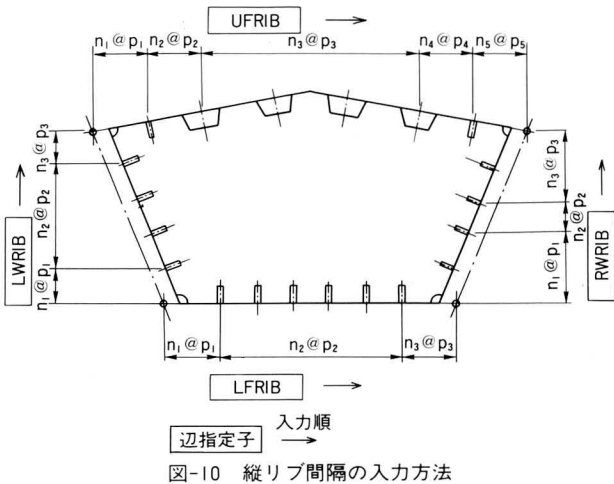


図-10の例のように1つの辺の中で異なった形状が混在していてもよい。縦リブにはプレート、バルブプレートおよびUリブを想定し、図-11に示す貫通孔形状に適用できるようにしている。形状ごとにサブルーチン化しているので、図示以外の形状が出現する場合はサブルーチンを1つ追加作成すればよい。座標の計算は、縦リブごとに局所座標系での値を求めてから、大座標系に変換する方法をとっている。

外形切断データを作成し、CL-DATAファイルに書込んだ後、このサブルーチンは終了して外形タイプサブルーチンに戻る。

#### (4) 切抜き切断

切抜き切断はダイアフラムのマンホールやダクト孔等部品の中を切抜く場合に適用されるプログラムである。インプットデータでは形状と位置を指定した後、切抜き寸法を並べる。切抜き位置はポイント1からの距離で与えられる(図-12)。切抜き位置が対象部品の外側にある場合はその切抜きデータは無視される。切抜き形状は図-

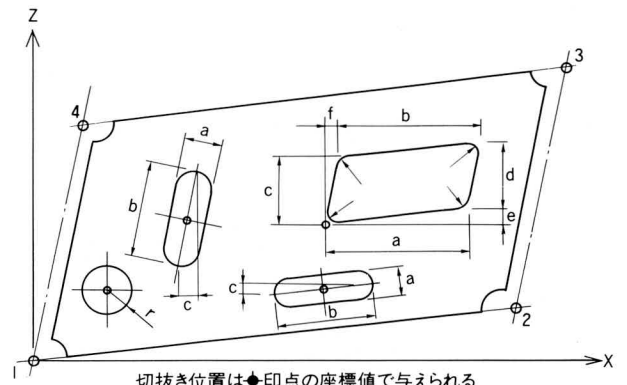
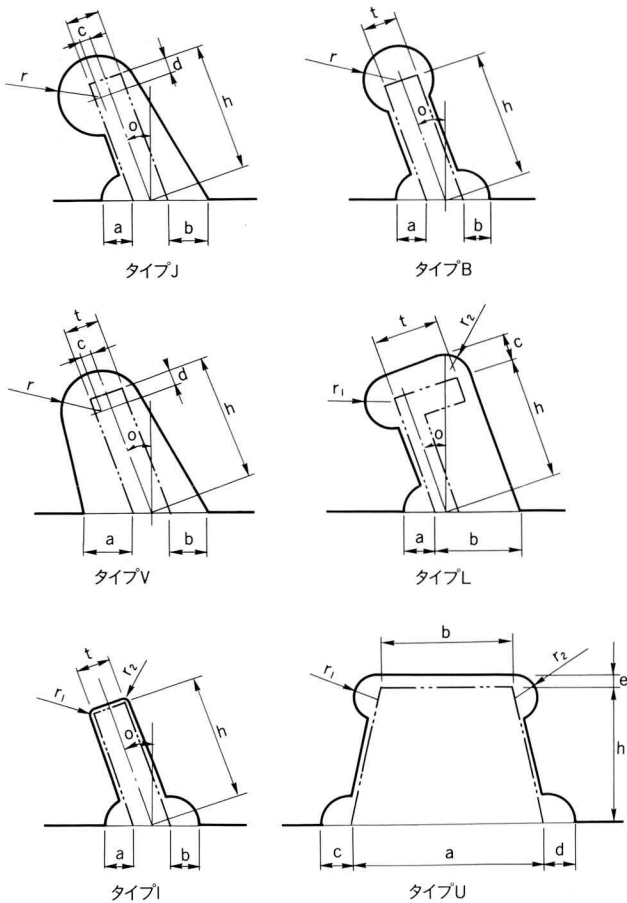


図-12 切抜き切断の形状と入力寸法

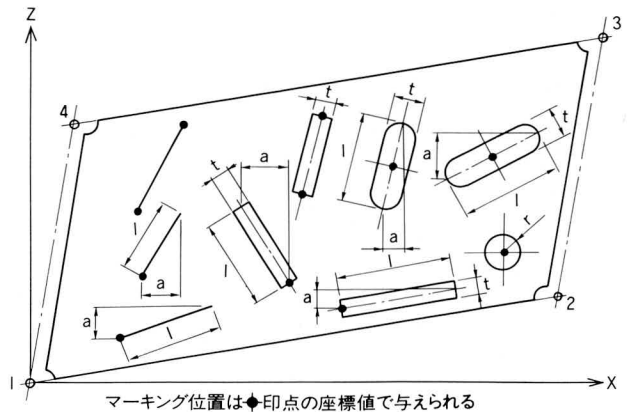


図-13 マーキングの形状と入力寸法

12に示すように、円、長円、および四角形を扱えるようにしている。

### (5) 部品取り付けマーキング

ダイアフラムや横リブに取り付く補剛材等の取り付け位置および合わせ線等のラインをマーキングするためのサブルーチンである。インプットデータは、切り抜き切断と同様に形状と位置を指定した後、マーキングの寸法をならべる形式としている。マーキングの形状と入力寸法を図-13に示す。図-13の線分と矩形のうち長手寸法が与えられるものについては、マーキング位置は始端・終端のどちらの座標でもよく、図面を見てわかり易い方を取ればよい。ブラケットや横桁の垂直補剛材の位置は、一般的にはX座標だけが図面に示されていて、Y座標は計算しないと求まらない。このように一方の座標値が明示されていない場合は、外形線の外になるように適当な値を入力しておけば外形線の内側にある部分のみをマーキングするようにしている。

部品を取り付ける面がマーキング面か裏面か、または両面かがマーキング線を見れば判断できるようにマーキング線の中央付近を変形させている。また、部品を入力しておけば部品名マーキングをすることもできる。

### (6) その他のマーキング

ボルトマーキングはまず基準となる辺を指定してからゲージ間隔を入力し、ゲージ線ごとにピッチと孔径を入力する。これによってCL-DATAにはボルト孔中心を示す十字のラインと孔径に等しい直径の円を描くデータが作成される。

最後に部品マークと方向マーキングがある。部品マークは部品名を識別するのに不可欠である。中心線に対して非対称の部品には方向の明示が必要である。一見して非対称であることが判別できる場合は間違えて逆向きに組み立ててしまう恐れはない。注意しなければならないのは一見ただけでは判別できない部品であり、この場合は方向マーキングを省略することはできない。部品マークと方向のマーキング位置はプログラム内で自動設定としているが、縦リブ貫通孔や切抜き部にかかってしまう場合も生じる。CAD画面上でチェックし、不具合ならばマーキング位置を移動させることができる。

## 4. 処理例

ダイアフラムを想定した一例を以下に示す。図-14はイ

	1	2	3	4	5	6	7	8
001	(1125)11 *** HEISEI OOHASHI ***							
004	(平成大橋ダイアフラムのCL-DATA)							
001	BEGIN	GAIKAO	DIA1	1	9.0	SM400A	-1	35 1 0
005	1	Y	U	-150.0	150.0	0.0	0.0	
004	2400.0	3200.0	2000.0	2000.0	0.0	-400.0	5.0	5.0
005	35.0R	35.0R	35.0R	35.0R				
001	UFRIB	5						
002 縦	1	300.0JR	200.0X	19.0X	35.0R	35.0X	35.0R	0.0X 0.0X 0.0X
002 リ	1	340.0U	240.0X	320.0X	213.5X	20.0X	35.0R	35.0R 35.0R 35.0R
002 プ	3	640.0U	240.0X	320.0X	213.5X	20.0X	35.0R	35.0R 35.0R 35.0R
002	1	340.0JL	200.0X	19.0X	35.0R	35.0X	35.0R	0.0X 0.0X 0.0X
002	1	300.0JL	200.0X	19.0X	35.0R	35.0X	35.0R	0.0X 0.0X 0.0X
001	LFRIB	1						
002	6	400.0JL	160.0X	16.0X	35.0R	35.0X	35.0R	0.0X 0.0X 0.0X
001	LWRIB	1						
002	4	500.0V	120.0X	12.0X	35.0X	35.0X	20.0R	0.0X 0.0X 0.0X
001	RWRIB	1						
002	4	500.0V	120.0X	12.0X	35.0X	35.0X	20.0R	0.0X 0.0X 0.0X
001	CUT	RECT	800.0	500.0				
005	800.0	800.0	1000.0	1000.0	0.0	0.0		
004	100.0R	100.0R	100.0R	100.0R				
001 切	CUT	HCIRC	300.0	1300.0				
005	100.0	400.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
001 き	CUT	CIRC	400.0	800.0				
005	100.0	200.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
001	CUT	VCIRC	2200.0	1200.0				
006	50.0	200.0	40.0	0.0	0.0	0.0		
001 マ	MARKING	VPLAT D	775.0	480.0	0.0	1040.0	10.0VS1	5
001 キ	MARKING	VPLAT D	1625.0	1520.0	0.0	-1040.0	10.0VS2	5
001 グ	MARKING	HPLAT F	1650.0	475.0	0.0	-900.0	10.0HS1	5
001	MARKING	HPLAT F	750.0	1525.0	0.0	900.0	10.0HS2	5
001	END							

図-14 インプットデータの例

	1	2	3	4	5	6	7	8
HEAD	***HEISEI00HASHI***			MIYAJI IRON WORKS				
KOJIA	8(1125)11							
BEGIN	DIA1	3127	2508	1	35			
PIECE	DIA1	9	3127	2508SM400A				
TAIK	3432.64	3432.64	3189.80	2389.80	2039.61	2039.61		
GAIK	-1							
LINE	-1.77	34.32	-86.86	459.80				
LINE	-86.86	459.80	29.97	504.88				
CIRC	29.97	504.88	22.24	543.53	22.77	523.53 1		
LINE	22.24	543.53	-102.94	540.20				
LINE	-102.94	540.20	-186.86	959.80				
LINE	-186.86	959.80	-70.03	1004.88				
CIRC	-70.03	1004.88	-77.76	1043.53	-77.23	1023.53 1		
LINE	-77.76	1043.53	-202.94	1040.20				
CUT	1							
LINE	1200.00	500.00	1500.00	500.00				
CIRC	1500.00	500.00	1600.00	600.00	1500.00	600.00 1		
LINE	1600.00	600.00	1600.00	1400.00				
CIRC	1600.00	1400.00	1500.00	1500.00	1500.00	1400.00 1		
LINE	1500.00	1500.00	900.00	1500.00				
CIRC	900.00	1500.00	800.00	1400.00	900.00	1400.00 1		
MRK1	-1							
LINE	1334.90	1630.00	1354.90	1660.00				
LINE	1354.90	1660.00	1394.90	1640.00				
LINE	1394.90	1640.00	1194.90	1640.00				
LINE	1194.90	1640.00	1194.90	1840.00				
LINE	1194.90	1840.00	1214.90	1800.00				
LINE	1214.90	1800.00	1184.90	1780.00				
CHAR	60	1424.90	1610.00	0.00000	1Y			
CHAR	60	1169.19	1852.00	0.00000	1U			
END	179							
*END	182							

図-15 CL-DATAの例

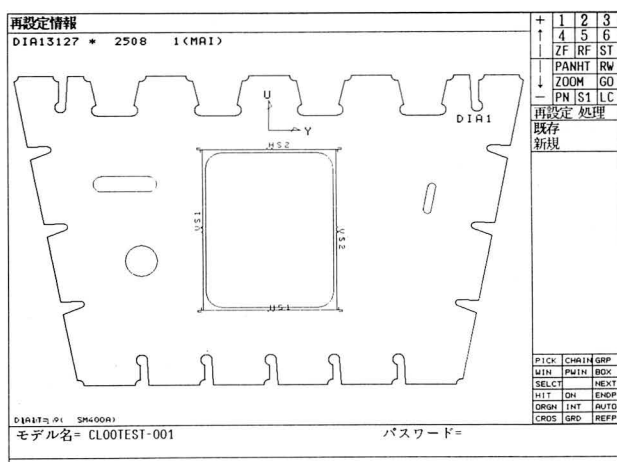


図-16 CADに表示したチェック図の例  
(図-14のインプットデータで処理)

ンプットデータ、図-15はCL-DATA、図-16はCAD  
に表した図である。寸法のチェックはCAD画面上で  
行うことができる。

## 5. おわりに

外形切断と切抜き切断だけのデータ作成で、外形形状  
も限定されたプログラムは、平成3年1月に稼働し始め  
た。初期のものは汎用性がなく、インプットデータの作  
成にあたって予備計算も必要であった。これらの問題点  
を改良すべく作り直したプログラムを今回報告した。2、  
3の工事に適用した限りでは当初の目的にかなっている  
ように思えるが、もっと多くの工事に適用してみないと  
本当の成果は判断できない。使いながら改良点があれば  
その都度直していきたい。

今後の課題として、インプットデータのチェック方法

の改善とCADで追加・修正したものをCL-DATAに逆変換する方法の確立、などが残っている。インプットデータのチェックは、現在はCAD画面で行っているがかなりの時間を要するので、静電プロッターを用いて寸法の入ったチェック図を出力するようにしたいと考えている。CADからCL-DATAを作成できれば、設計からの出図が遅れがちな添架物等の取合ピースのマーキング処理も可能となろう。

部品形状、出図時期、加工工程およびプログラムに要

求される機能等いずれも多彩であり、これで十分というシステムは期待できないが、要求に少しでも対応すべく今後も努力していくつもりである。

#### 〈参考文献〉

- 1) 鬼頭、堀井、瀬戸、巢山；桁橋の製作情報作成システム、宮地技報 No.6 1990

1992.1.14受付

### グラビア写真説明

#### 三菱銀行情報センター新築工事

東京都心から西方約25kmの広大な丘陵地帯に、一大ニュータウンが計画されて20年が経過した。現在約15万人の人々が住む多摩ニュータウンである。小高い丘が連なり、ここに高層、中層の集合住宅が建ち並んでいる。空間を十分にとっている為か、緑と通風が確保され、ゆとりのある新しいタイプの町と言って良いだろう。京王線、小田急線も乗り入れており、今後更に拡大していくに違いない。

この住宅地に、近年、オフィスビルや、テーマランドが建設されるようになってきた。本工事も多摩ニュータウンの中心、多摩センター駅より車で10分程の、小高い丘の上に建設された。銀行の仕事も、預貯金の管理から為替ディーリングまで、もはやコンピューターなしでは何も出来なくなってきているようだ。ここに世界最大のコンピューターセンターが建設されたが、それが当工事である。自家発電装置や、巨大電気容量の配線、免震床等々、建物と言うより、プラントと言った方が適当だろう。極厚材の使用、長大スパン等あったが、何なく納期通り納める事が出来た。(西原)

#### 練馬北（仮称）郵便局庁舎、郵政宿舎新築工事

東武東上線あるいは営団地下鉄有楽町線成増駅と、西武池袋線練馬駅に挟まれた地域、現在は光が丘と呼ばれるこの地は、巨大住宅街に変貌した。かつてのワシントンハイツ跡であるが、高層住宅が林立し、植栽が計画的に施され、奇麗な新しい町並みが作られている。

町の拡張に伴って公共施設の建設が待たれていたが、警察署、消防署の新築に続き、当郵便局の新築となった。平成3年末に年賀状を受け付けられるようにという事で、全体工期18ヶ月という超短縮工期であったが、図面の作成等、先を見込んだ精力的な打ち合せが功を奏し、無事納期に間に合わせる事が出来た。平成3年12月には、ここから練馬駅まで地下鉄が開通した。この地下鉄は後年、新宿の新都庁舎脇まで通じる事になっているので、その時、ここ光が丘は更に便利になり、最先端に行く、計画的、機能的な住宅地になるであろう。(西原)