

マンマシンデータ生成・保守支援システム“MDMS”

Man-machine Data Production and Maintenance Support System “MDMS”

計算機制御システムの分野ではシステム規模が拡大し、取り扱う情報量も増大している。これに伴いシステムに対する監視や指令など、人とコンピュータとがやりとりする情報も量の増大とともに、見やすさや操作性が重視され、これら情報の処理が複雑化・多様化してきている。したがって、CRT画面や帳票などの入出力仕様データ(本稿ではこれをマンマシンデータと呼ぶ。)を生産性・信頼性高く作成し保守する技術、及び支援ツールは今や必須のものとなっている。

これらの現状と従来の経験を踏まえ、このたび日立製作所ではマンマシンデータをバッチ形と会話形で生成・保守でき、標準入出力制御機能も付加した、生産性・信頼性向上を可能とする新しい支援ツール“MDMS”を開発した。なお、本システムは既に適用段階にありユーザーからの好評も得ている。

政井賢二* Kenji Masai

林 利弘* Toshihiro Hayashi

小崎 善* Masaru Kosaki

彦坂利和** Toshikazu Hikosaka

1 緒 言

近年、計算機制御システムでは、マルチコンピュータや機能分散ネットワーク化により制御規模が急速に拡大し、更に取り扱う情報量も急増しており、これに伴って人とコンピュータとがやりとりする情報も量の増大とともに複雑化・多様化の傾向にある。CRT(Cathode Ray Tube: カラーディスプレイ装置)が情報伝達指示の道具として幅広く利用されるようになってから特にこの傾向が強く、CRT画面や帳票などに対する情報処理は、システム全体に占める割合が50%以上になるケースもあるといわれている。CRT画面では見やすさなどが重視され、画面仕様は人の好みに左右されることが多いので、表示イメージでユーザーとメーカーとの相互確認をとり、仕様上の食い違いを未然に防止しておくことが生産性・信頼性の面から重要である。

日立製作所ではこのような背景から、会話方式のDGS(Display Generating Software: CRT画面作成ソフトウェア)^{1),2)}を昭和53年に開発し、多くのユーザーがこれを適用して工数低減や品質向上といった大きな効果が得られたが、反面、長

時間の画面凝視による目の疲れといった人間工学的な面で、多量の画面を作成するには問題があった。今回このような経験を基に、CRT画面だけでなく帳票なども含めた入出力仕様データ(本稿ではこれをマンマシンデータと呼ぶ。)を生産性・信頼性共に高く生成・保守するための新しい支援ツールとしてMDMS(Man-machine Data Management System: マンマシンデータ生成・保守支援システム)を開発した。

MDMSでは、マンマシンデータの生成・保守にはバッチ形及び会話形の両者の長所を生かした複合方式の支援ソフトウェアを用意し、更にCRT画面や帳票のオンライン入出力には標準入出力制御ソフトウェアMPIC(Macros for Picture: 画面入出力サブシステム)、MLOG(Macros for Logging: 帳票入出力サブシステム)を用意して、ユーザー作業の軽減とソフトウェアの生産性・信頼性の向上を図っている。

本稿では、バッチ形と会話形の比較を行ない、両者の長所を検討した結果から導き出されたMDMSについてその機能とソフトウェア構成を中心に述べ、最後にMDMS適用による効果についても触れる。

2 マンマシンデータの生成法

2.1 マンマシンデータの扱い

本稿で述べているマンマシンデータには、CRT画面仕様と帳票仕様の各データ³⁾がある。オンラインでCRT画面や帳票を入出力するには、CRTとそれ以外の入出力機器とでもっている機能・性能が大きく相違しているので、各々に応じた処理方式をとらねばならない。しかし、入出力する情報はCRT画面と帳票とで相違がないはずである。すなわち、帳票はCRT画面をラインプリンタやタイプライタなどに、ハードコピーしたものである。MDMSではこの考えをベースに、帳票とCRT画面を同一に扱い、CRT画面の用語でマンマシンデータを表現している。したがって、帳票とCRT画面の各仕様データは同一の方法で作成することが可能となっている。

2.2 バッチ形と会話形の比較

一般にデータを生成・保守する手段としては、バッチ形と



図1 CRTとの会話による作画 CRTのスクリーンとキーボードを使用して、表示イメージでの確認を行ないながら作画することができる。

* 日立製作所大みか工場 ** 日立エンジニアリング株式会社

表1 バッチ形と会話形のCRT画面作成比較 バッチ形、会話形それぞれ一長一短があり、互いの長所をうまく利用することが必要であることが分かる。

No.	比較項目	バ ッ チ 形	会 話 形
1	コンピュータ 使用時間	短 い (作画カードのコンパイルのみ)	長 い (確認しながらの作画操作)
2	画面の 確認・修正	行ないにくい。 (作画カードを修正しリコンパイル)	行ないやすい。 (表示イメージで確認)
3	作画作業	コンピュータが実施 (人の操作はほとんどない。)	オペレータが実施 (長時間では目が疲れる。)
4	机上作業	やや多い。 (専用記述言語でコーディング)	少ない。 (操作手順書の作成)
5	作画途中データの保存	不 要 (作画カードがあればよい。)	要 (細めに外部媒体に保存要)
6	データ消滅時の復旧	容 易 (作画カードからリコンパイル)	困 難 (最初から再操作要)
7	結 論	初期大量データ作成向き	部分修正向き

会話形の二通りが考えられる。前者は所定の文法に従ってコーディングされ、パンチされたカードをあらかじめ用意し、コンピュータがこれをバッチ的に処理する方式、後者は図1に示すように、CRTのキーボードとスクリーンとを使用してCRTと対話しながら処理する方式が一般的である。

本稿ではCRT画面データを作成する場合を例にとり、バッチ形と会話形の比較をしてみる。表1は両者を比較したものであり、この表から、初期作画のように多量のデータを作成する場合にはバッチ形が良く、画面修正のように少量のデー

タを確実に修正する場合には会話形が良いことが分かる。

3 MDMS

3.1 開発方針と特長

MDMSの開発方針は次の3点とした。
(1) CRT画面と帳票の各データ間でデータ構造を統一する。
(2) CRT画面及び帳票の仕様を表わす用語を明確化する。
(3) CRT画面や帳票の入出力制御と、その入出力仕様の設計から保守に至る作業を一貫して支援する。
上記(1),(2)に関しては、まず各人があいまいな定義で勝手に使用していた用語、特に複雑なCRT画面仕様を表現する用語を体系化して、体系に合致した名称とその定義づけを明確化するとともに、CRT画面と帳票のデータ構造の統一を図ることにした。(3)に関しては、設計を支援するために、仕様を記述するドキュメントの標準化を、製造・保守を支援するために、バッチ形と会話形のマンマシンデータ生成・保守支援ツールと標準入出力制御プログラムの開発をそれぞれ行なうこととした。

MDMSの特長は次に述べるとおりである。
(1) CRTへの画面入出力とプリンタなどへの帳票入出力とに関して、各プラントシステム間で共通の用語、及びデータベースが用意され、設計から保守までを一貫して、かつ体系的に支援している。
(2) バッチ形及び会話形のマンマシンデータ生成・保守支援ツールが用意されており、それぞれの長所を生かして効率の良い生成・保守作業をすることができる〔DPS-B(Data Production Software-Batch:バッチ形作画サブシステム)及びDPS-I(Data Production Software-Interactive:会話形作画サブシステム)〕。
(3) CRT画面の中で使用される図形は、各画素のパターン及び図形サイズに関して制約がなく、自由に作成することができる。CRT画面には、システム構成図のように変化しない情報から成るBG画面(Background画面:背景画面)と、プロセ

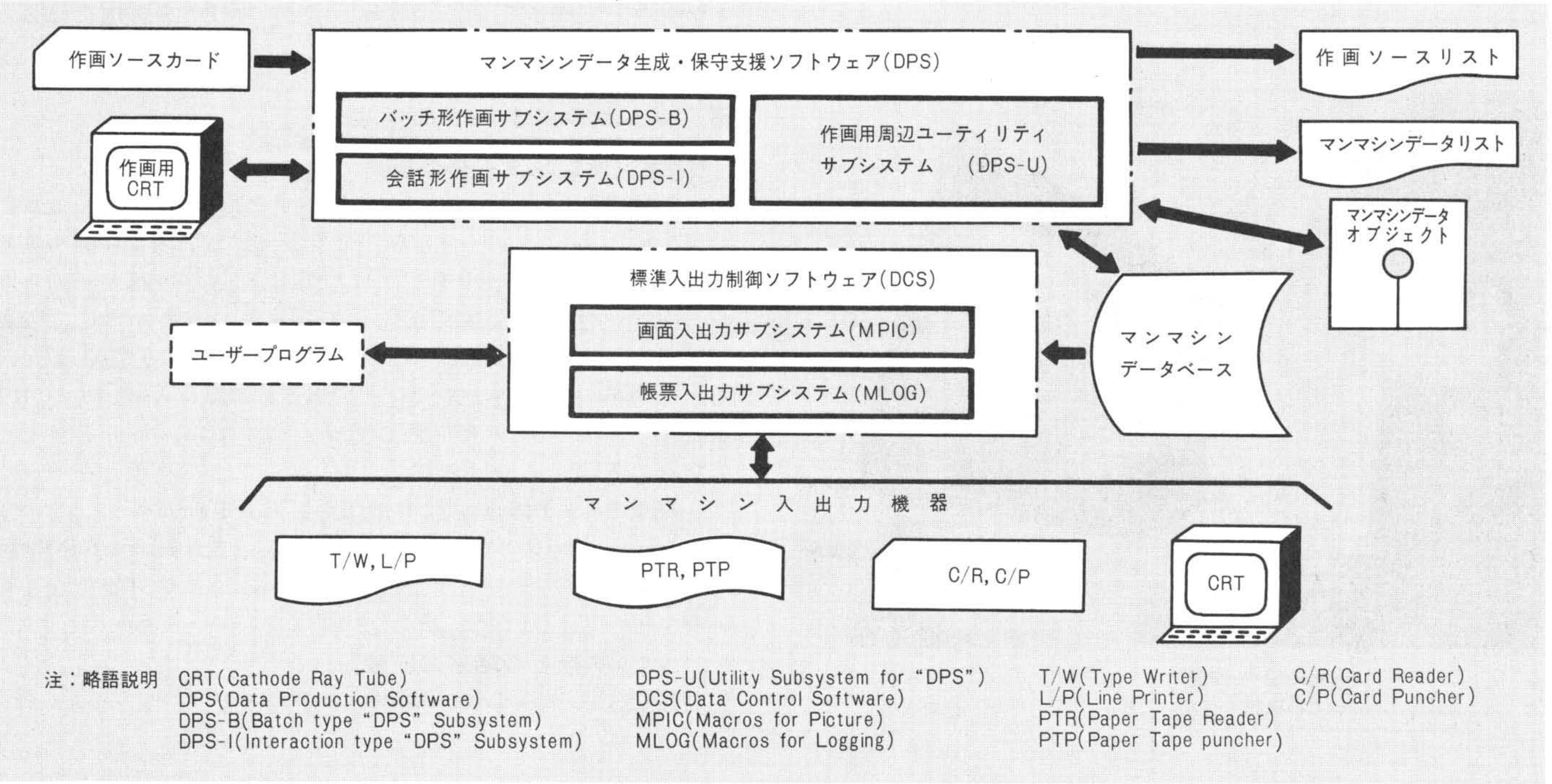


図2 MDMSのソフトウェア構成図 使用する時期及び用途によりソフトウェアを区分し、その各々をサブシステムとして構成している。

ス状態数値のように変化する情報から成るFG画面(Foreground画面:動画面)とがあり,そのどちらをも作成することができる。

(4) マンマシンデータは,図形や変換フォーマットなどを標準化すれば容易に他システムへ流用することができるようになっている〔DPS-U(Data Production Software-Utility:作画用周辺ユーティリティ)サブシステム〕。

(5) オンラインでCRT画面や帳票を入出力する標準ソフトウェアとしては,高応答性のMPICと高処理性のMLOGとがあり,いずれも豊富な機能をもっているのでユーザー負担が軽くなる。

3.2 ソフトウェア構成

図2はMDMSのソフトウェア構成を示す。ユーザーが必要とする時期及び用途により,ソフトウェアを区分し,その各各をサブシステムとして構成している。マンマシンデータベースは,帳票とCRT画面を包含した構造となっている。

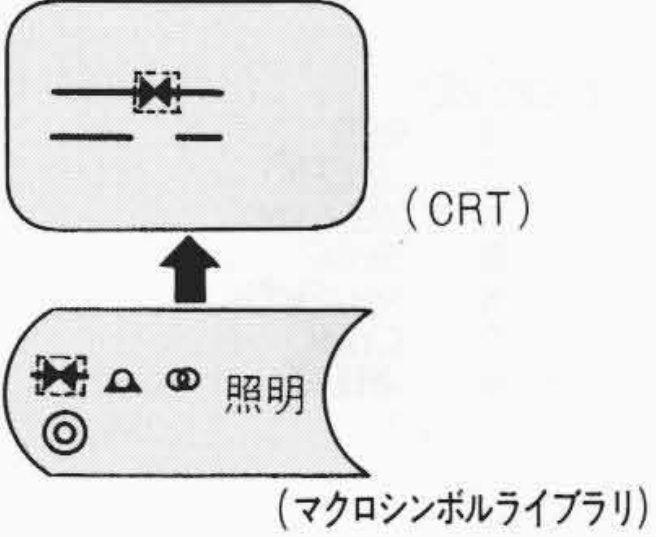
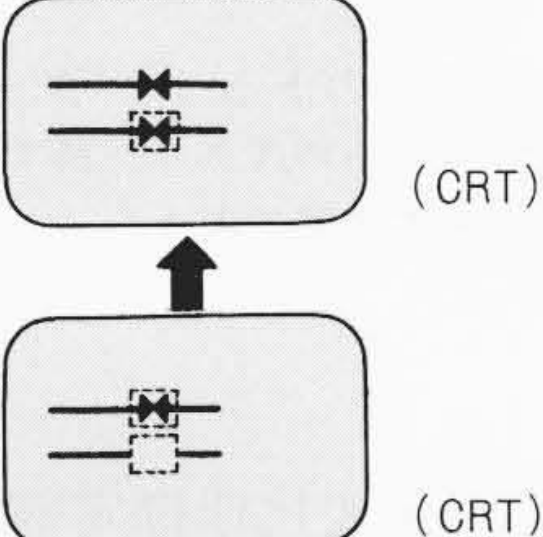
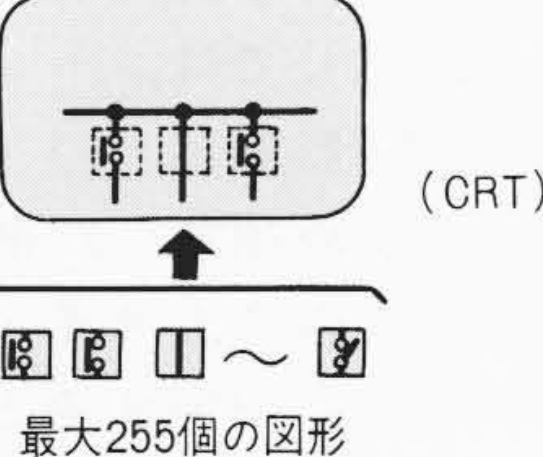
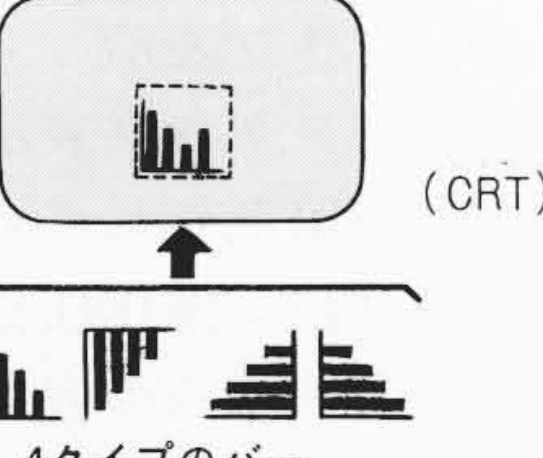
3.3 データ生成・保守機能

マンマシンデータ生成・保守支援ソフトウェアには,表2に示すような機能があり,いずれもバッチ形及び会話形の双方が用意されている。次に,各分類別に機能の概要をCRT画面イメージで説明する。

(1) 図形作成

ユーザーが画面内で使用する図形及びBG画面を作成するときに利用する機能群である。まず図形のドットパターンを横方向4シンボル(1シンボルは標準文字1文字分の画素のこと。),縦方向2シンボルの計8シンボルの範囲内で一度に作成することができ,更に作成されたシンボル,又はシンボル群(固定画素メモリに記憶されている文字・記号シンボルも含む。)を複数個組み合わせて任意サイズの新規図形を作成することができる。ドットパターン作成例として図3にバッチ形の例を,図4に会話形の例を示す。シンボル又はシンボル群の組み合わせは,文字埋込,図形呼出し・複写・変色の各機能を利用して行なう。また,作成された図形の一部,又は全部を流用可能図形(これをマクロシンボルと呼ぶ。)及びBG画面として登録できる。

表2 マンマシンデータ生成・保守機能 これらの機能はバッチ形,会話形共に用意されており,ユーザーは効率良く作画することができる。

No.	分類	機 能	代 表 的 な 具 体 例
1	図 形 作 成	(1)ドットパターン作成機能	①図形呼出し機能(3)  (CRT) ②図形複写機能(4)  (CRT) ③交替図形表示(8)  (CRT) ④バークラフ表示(11)  (CRT)
		(2)文字埋込機能	
		(3)図形呼出し機能	
		(4)図形複写機能	
		(5)図形変色機能	
		(6)図形登録・削除機能	
		(7)BG画面登録・削除機能	
2	F G 画 面 変 化 仕 様 定 義	(8)交替図形仕様定義機能	最大255個の図形
		(9)メッセージ入力仕様定義機能	
		(10)メッセージ出力仕様定義機能	
		(11)バークラフ仕様定義機能	
		(12)トレンドグラフ仕様定義機能	
		(13)変化仕様呼出し機能	
		(14)変化仕様登録・削除機能	
3	そ の 他	(15)作画ソースリスト出力機能	4タイプのバー
		(16)マンマシンデータリスト出力機能	
		(17)マンマシンデータオブジェクト入出力機能	

注:略語説明 FG(Foreground)

カラム No.→	コマンド				表示起点 (H, V)				リピート数 (H, V)				色				最大4×2シンボル分のドットパターン (H) (V)																継続 行	SEQ. No.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1	2			15	18			22	25			40		44		51		58		65					72	73																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

注:略語説明 H(Horizontal), V(Vertical)

図3 バッチ形のドットパターン作成例 “照明”の漢字パターンをコーディングした例であり,表示ドットは“1”,無表示ドットは空白とする。標準化された仕様記述ドキュメントの一つを利用している。

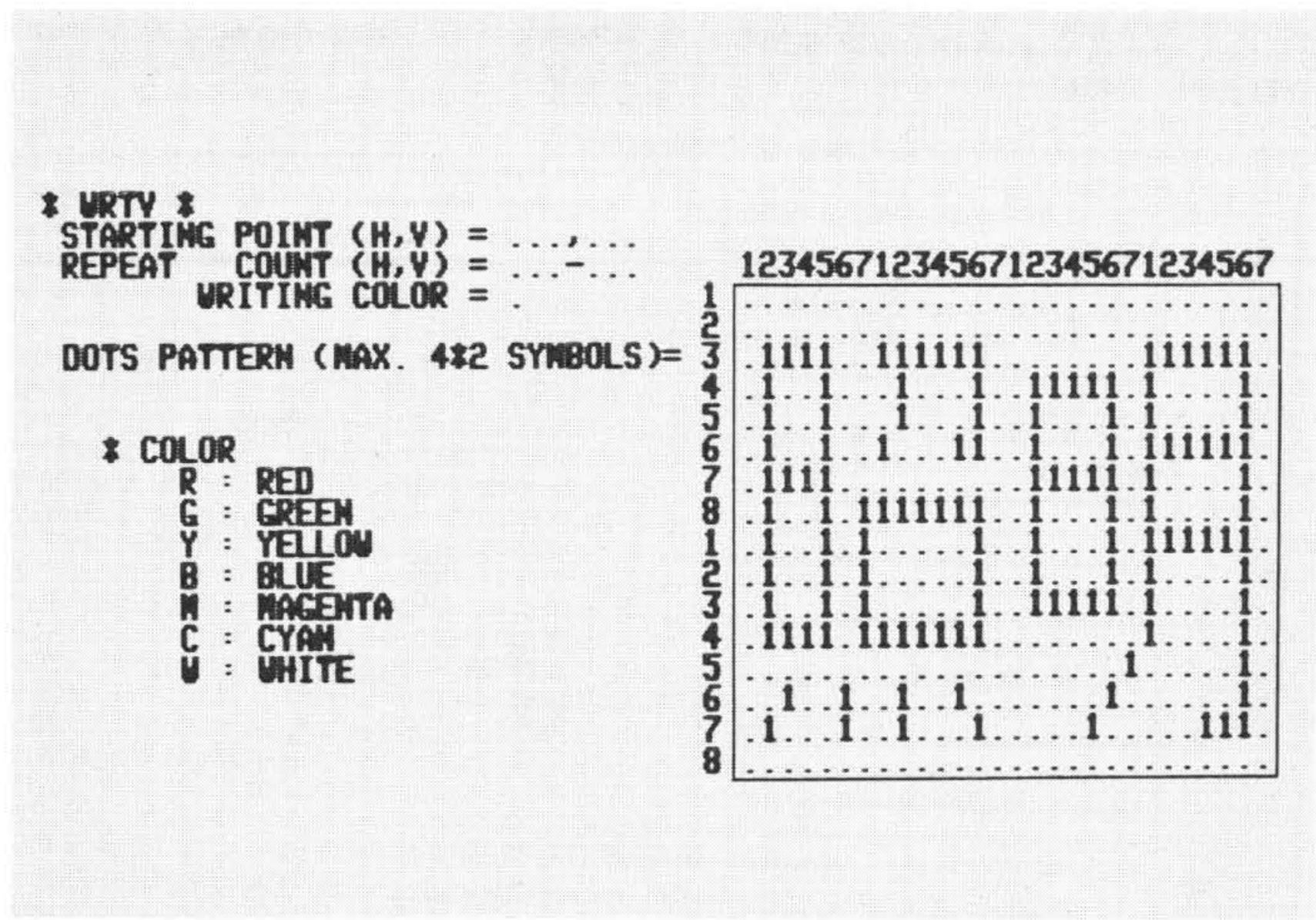


図4 会話形のドットパターン作成例 会話形作画の操作用画面をハードコピーしたものであり、枠で囲まれた部分がオペレータがキーインするドットパターンエリアである。

(2) FG画面変化仕様定義

ユーザーがFG画面、すなわち変化仕様を定義するときを利用する機能群である。

変化タイプとしては、

(a) 交替図形表示

あらかじめ用意した最大255個の図形を必要に応じて交替表示するもので、スイッチのオンオフ状態などを図形で表現するときを使用すると便利である。

(b) メッセージ入力

(c) メッセージ出力

(d) バーグラフ表示

(e) トレンドグラフ表示

の5タイプが用意されており、各タイプごとに各仕様定義機能を使って詳細な変化仕様を定義することができる。変化仕様は、画面内の任意の方形エリア〔これをSU(スクリーンユニット)と呼ぶ。〕を指定して各SUごとに定義する。1画面では複数個のFG画面を、1FG画面では複数個のSUを各々もつことができる。1FG画面とは、オンライン表示時に1回のリネージで同時に変化させる可能性のあるSU群を、ひとまとめにしたものである。また既に登録されている変化仕様を、SUの単位でワークエリア上に呼び出して流用したり、ワークエリア上にある変化仕様(定義はワークエリア上で行なわれる。)を1FG画面単位で登録したりすることができる。

(3) その他

作成されたマンマシンデータの仕様を、分かりやすい形でラインプリンタなどに印字したり、マンマシンデータのオブジェクトをカードやフロッピーディスクなどに画面単位で出力したり、出力したオブジェクトを必要に応じて入力したりできるので、マンマシンデータの保存や他システムへの流用も容易である。なお、バッチ形作画サブシステムを利用したときは、作画ソースリストが出力される。

3.4 MDMS使用時の作業の流れ

MDMSを利用した場合ソフトウェア作業の流れは図5に示すようになる。

4 MDMSによる効果

(1) 質的效果

(a) 鉄鋼、火力発電、原子力発電などの各プラントシステム

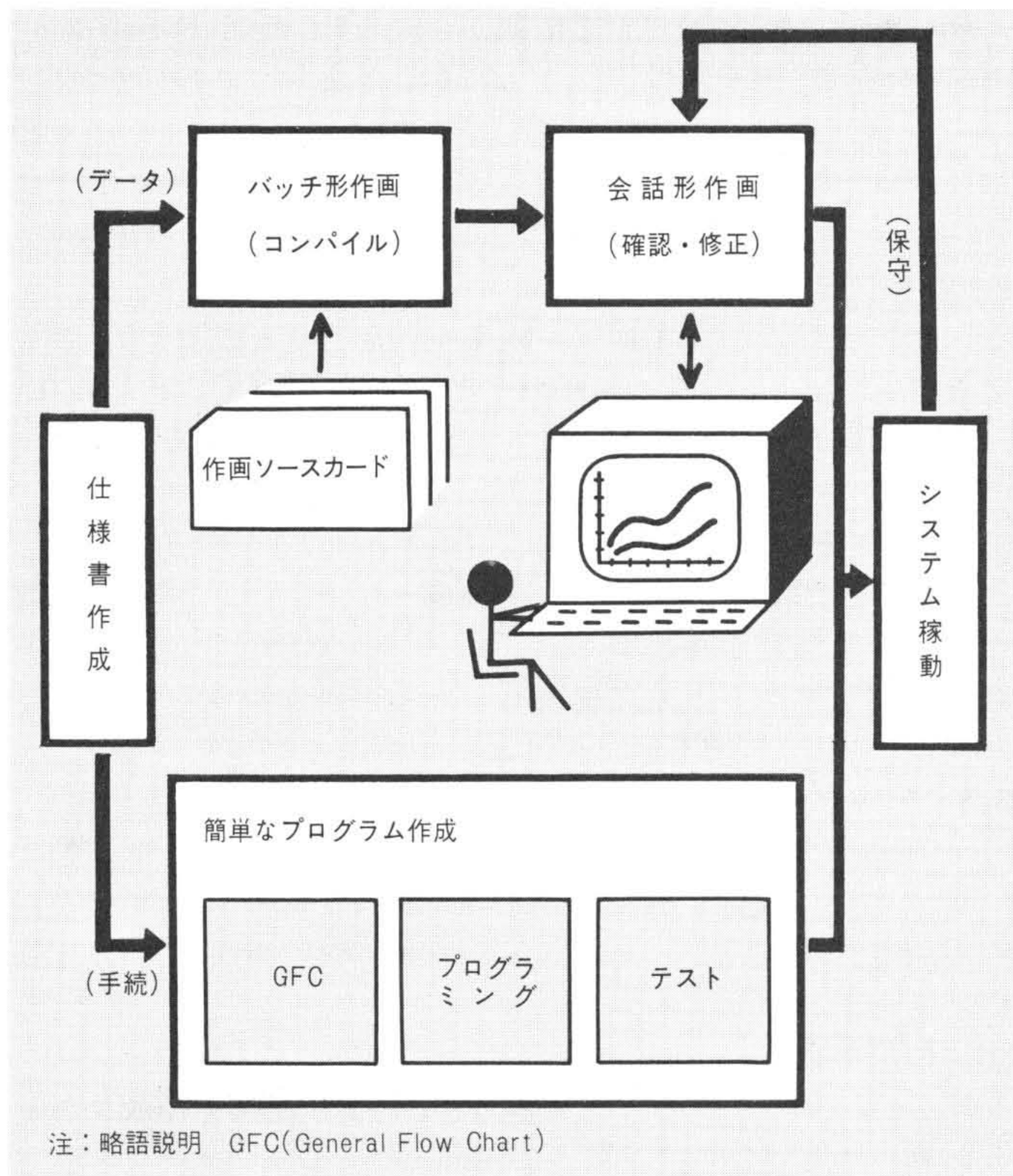


図5 MDMS利用時のソフトウェア作業の流れ データと手続が分離されるので並列作業が可能であり、かつ各作業は簡単に行なえる。

間共通の用語でCRT画面や帳票の入出力仕様を記述でき、かつ記述方法も統一されているので、システム設計が行ないやすい上に作画工数も見積りやすくなった。

(b) データと手続が分離されているので、両者の生成作業を並列に進めることができ、かつ各々の作業は簡単で作業結果の検証も容易であるため、経験豊富なシステムエンジニアの負荷を軽くすることができる。

(2) 量的効果

作画内容により作画工数が大きく左右されること、及び作業形態が変わったことにより、各作業フェーズごとの生産性向上効果を量的に表わすことは難しいが、マンマシンデータ生成フェーズの工数は、ツール適用なしのときに比較し約80%の低減、DGS(純会話形作画システム)適用時に比較し約30%の低減が可能と考えている。

5 結 言

以上、MDMS(マンマシンデータ生成・保守支援システム)について説明したが、MDMS開発により当初の目的は十分に達成されたと考えている。今後は適用ユーザーからの意見・要望を取り入れて更に改善を図っていくとともに、応用面を取り入れたマニュアル作成やノウハウ集の整備を行なって、いっそう使いやすいシステムに成長させていきたいと願っている。

参考文献

- 1) 政井、外：プロセスディスプレイ装置の画面作成ソフトウェアシステム“DGS”，日立評論，60，613～618(昭53-8)
- 2) 林、外：HIDIC 80シリーズソフトウェア開発支援システム，日立評論，61，603～606(昭54-8)
- 3) 政井、外：制御用計算機標準入出力ソフトウェアシステム，日立評論，59，845～850(昭52-10)