

システムエンジニア作業支援ツール 「システムデザインオートメーション」

“Systems Design Automation” ; Design Aids for System Engineers

コンピュータメーカーのSEの作業は、営業的な側面(例えば見積りなど)から技術的な側面(例えばシステム開発に関するコンサルテーションなど)まで極めて多様なフェーズをもっている。この多様性と非標準的な作業の性格から、従来はほとんどSE個人の資質に頼り手作業を中心としていた。しかし、システムの巨大化、複雑化や人員の制約などから、日立製作所の工場ではSE作業の機械化に昭和54年から取り組んできた。その結果、SEのためのデザインオートメーションとして見積支援、プロポーザル作成、各種技術情報検索、レイアウト図(機器配置図)作成などのシステムを開発し、昭和56年から稼動して現在に至っている。その結果、SEの作業については社内作業の削減、標準化、信頼性の向上を果たすことができた。

本報では、システムの概要及び特徴を中心に紹介する。

山中止志郎* Toshirô Yamanaka

志村利一* Toshikazu Shimura

渡辺 斌* Hitoshi Watanabe

1 緒 言

近年、コンピュータシステムは、巨大化かつ多様化しつつある。また技術的にも著しい革新の時代を迎えている。

銀行システムに見られるように、システムのダウン(障害による停止)は、多大な社会的影響を及ぼすに至っている。

このような背景により、ユーザーからはより充実したシステムコンサルテーションを期待されている。

この現状に対処するためには、今までその作業形態、種類が複雑多岐にわたるため、機械化することは難しいとされてきたSE(System Engineer)作業のシステム化を積極的に図ることが急務となった。

昭和54年、日立製作所工場のSE部門に、システム部作業機械化委員会を発足させ、SE作業を調査分析した結果、機械化の目的は次に示すものとなった。

(1) SE作業の効率向上：社内での作業工数の削減(資料の作

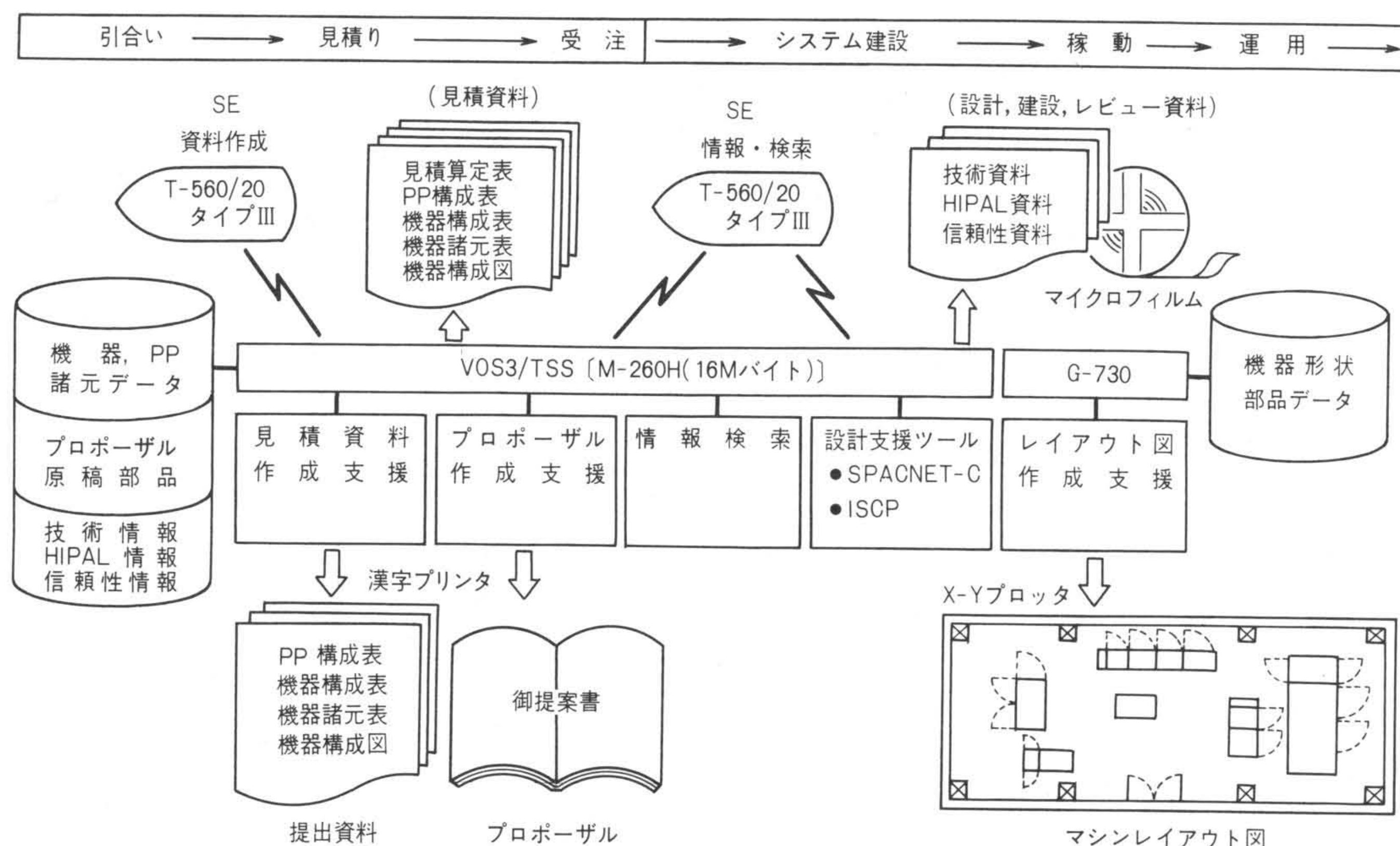
成及び資料の検索時間の短縮)

(2) SE作業の質的向上：作業の標準化と信頼性の向上(チェック機能による作成資料の誤り防止及び作成資料の均質化)また作成資料の品質向上(漢字プリンタ出力やX-Yプロッタによる図形出力で読みやすく美しいうえ、図面は正確になる。)

その他新製品の先行使用によるSEの技術力向上への利用や、製品開発へのフィードバックも二次的な目的とされている。

この目的に沿ってSystems Design Automation(以下、システムDAと略す。)が開発され、昭和56年4月から稼動し順調に運用されるとともに、現在第四次システムを建設中である。

本報では、以下システムDAの概要、特徴及び運用とその効果などについて述べる。



注：略語説明

SPACNET-C (Systems Planning & Designing Aids for Communication Networks-Cost)

ISCP (Integrated tools for System Configuration Planning)

VOS3/TSS (Virtual-storage Operating System3/Time Sharing System)

PP (Program Product)

図1 システムDAの概要

システムDAの動作環境と各支援機能の全体概要を示す。

* 日立製作所ソフトウェア工場

2 システムDAの概要

システムDAの動作環境と支援機能を図1に示す。同図は引合い、見積り、受注、システム建設、稼動、運用までのシステム活動の中で、SE作業を支援するツールとして、システムDAの各機能の位置付けを表わす。システムDAは、主に見積り段階からシステム建設段階で発生する資料作成業務や資料検索業務を機械化して、作業時間の短縮を図り、SE作業の効率を向上し、それによって生み出された力をユーザーの立場に立った提案のための検討時間として活用することを目的としている。

システムDAは、VOS 3/TSS (Virtual-storage Operating Systems Time Sharing System)の下で動作する数個の支援機能から構成されている。各SEは、身近に配置された漢字端末を用いて、随時、所要機能を選択し使用できる。また分散形図形処理装置(G-730)を用いて、顧客マシン室のレイアウト図作成の機能がある。

2.1 システムの特徴

システムDAは、SEにとって有効な支援ツールとして定着している。

主な特徴について以下に述べる。

(1) すべての出力を漢字化

各支援機能の出力リストは、顧客提出可能な美しいフォーマットに漢字出力されている。利用時の端末画面も漢字表示されるなど、すべての出力を漢字化したことによって、マンマシン性の優れたシステムとすることができた。この漢字化による効果は、利用の拡大、定着化促進に大きな力となって現われている。

(2) SE技術の信頼性向上

後述するようなPP(Program Product)相互間の妥当性を自動的にチェックして、構成ミスの発生を防止したり、過去の事故事例などの情報を収集してファイルに登録しておき、システム建設の各フェーズ及びテスト段階でのデザインレビュー時に検索活用することによって、同様事故の発生を未然に防止できるなど、SE技術の信頼性向上にも寄与している。

(3) 新技術、新製品の積極活用

SE自身でシステムを開発するため、SEの技術レベルの向上にもなるように、新技術、新製品を積極的に活用し、開発で得られたノウハウは広くテクノロジー トランスファーを行ない質的向上を図る。主な新技術としては、システム全般に漢字処理(一部画像処理技術を含む)を取り入れ、また生産効率の高いAPL(A Programming Language)言語や情報検索用プログラムORION(Online Retriever of Information)を用いている。

(4) SE作業のCAD化推進

G-730分散形図形処理システムを用いて、レイアウト図、機器構成図を作成し、SE作業の中に本格的に図形処理を取り入れ、CAD(Computer Aided Design)技術の修得を図った。

これらはコンサルテーションを行なうSEの技術習得の場として位置付けられており、既に多くのSEがユーザー先でこれらの技術を用いて活躍している。

3 各支援機能の紹介

各SEに提供する支援機能について、以下に説明する。

(1) 見積資料作成支援

顧客提案システムの見積作業は、多数の機器形名やPP製

大森ソフト システムD A センタ 販

機 器 諸 元 表 ** 明 細 表 **

機種: H-260H

号機: 1

世代: 1

*** 中央機器 ***

83.02.14-11

83.02.14-01

NO.	形 名	機 器 名	寸 法 (MM)	遮断器 (A)	コ ン ト ラ ー 機 器 重 量 (KG)	所要 電力 (KW)	発熱量	周量
			H D W					
1	H-8860-03	中央処理装置	1680 820 2160		1	110		
2	H-P8861-2	高速演算機構						
3	H-P8861-91	拡張付加機構	1680 820 1160					
4	H-P8863-8	増設電源装置	800 700 1430					
5	H-F8092-82	異常警報機構						
6	H-F8092-50	プリンタ	940 530 640					

遮断器 A: 3相200V, B: 単相200V, C: 単相100V

PP 構 成 表

 機種: H-260H OS: VOS3 () 号機: *****

項番	分類	形 名	PP 名
1	C	S-1113-1	システム動作情報表示機能 SA
2	C	S-1124-2	YOSAMP TSSモニタプログラ
3	C	S-1148-11	TSP2端末入出力プログラム T
4	S	S-1211-2	VOS2 X VOS3 拡張ソフト
5	S	S-1214-1	書式オーバーレイゼネレータ FO
6	S	S-1217-1	漢字処理ユーティリティ KAPS

PP分類 C: 制御プログラム S: 装置制御プログラム k: 装置

NO.	形 名	機 器 名	員 数	仕 様
1	H-8860-03	中央処理装置	1	16MB SVP・8 CH含む
2	H-P8861-2	高速演算機構	1	
3	H-P8861-91	拡張付加機構	1	増設筐体
4	H-P8863-8	増設電源装置	1	
5	H-F8092-82	異常警報機構	1	
6	H-F8092-50	プリンタ	1	180字/秒, 132字/行
7	H-8208-60	統合入出力制御機構	1	I/O 5台接続可
8	H-F8208-11	テープ読取制御機構	1	H-8223 TR用
9	H-8536-A2	ディスク制御装置	3	H-8589-1/1
10	H-F8536-A50	固定ディスク制御機構	2	1コントロール 8576 6コントロール
11	H-8585-1	ディスク接続装置	1	H-8589を最大8スピンドル接続
12	H-8576-12	ディスク駆動装置	1	基本用635MB*2 SVP 2アクセス機構
13	H-8576-22	ディスク駆動装置	1	追加用635MB*2 SVP 2アクセス機構
14	H-8589-11	ディスク駆動装置	2	200MB*2/装置
15	H-8597-12	ディスク駆動装置	1	635MB*2 基本
16	H-8597-22	ディスク駆動装置	1	635MB*2 追加
17	H-F8576-41	デバيسクロスコール制御機構	1	H-8576-12用
18	H-F8576-42	デバيسクロスコール付加機構	1	H-8576-22用
19	H-F8597-41	デバيسクロスコール制御機構	1	H-8597-12用
20	H-F8597-42	デバيسクロスコール付加機構	1	H-8597-22用

図2 見積資料作成支援システムの見積資料を、本システムを利用して出力した。機器構成表、機器諸元表、PP構成表が漢字出力されている。

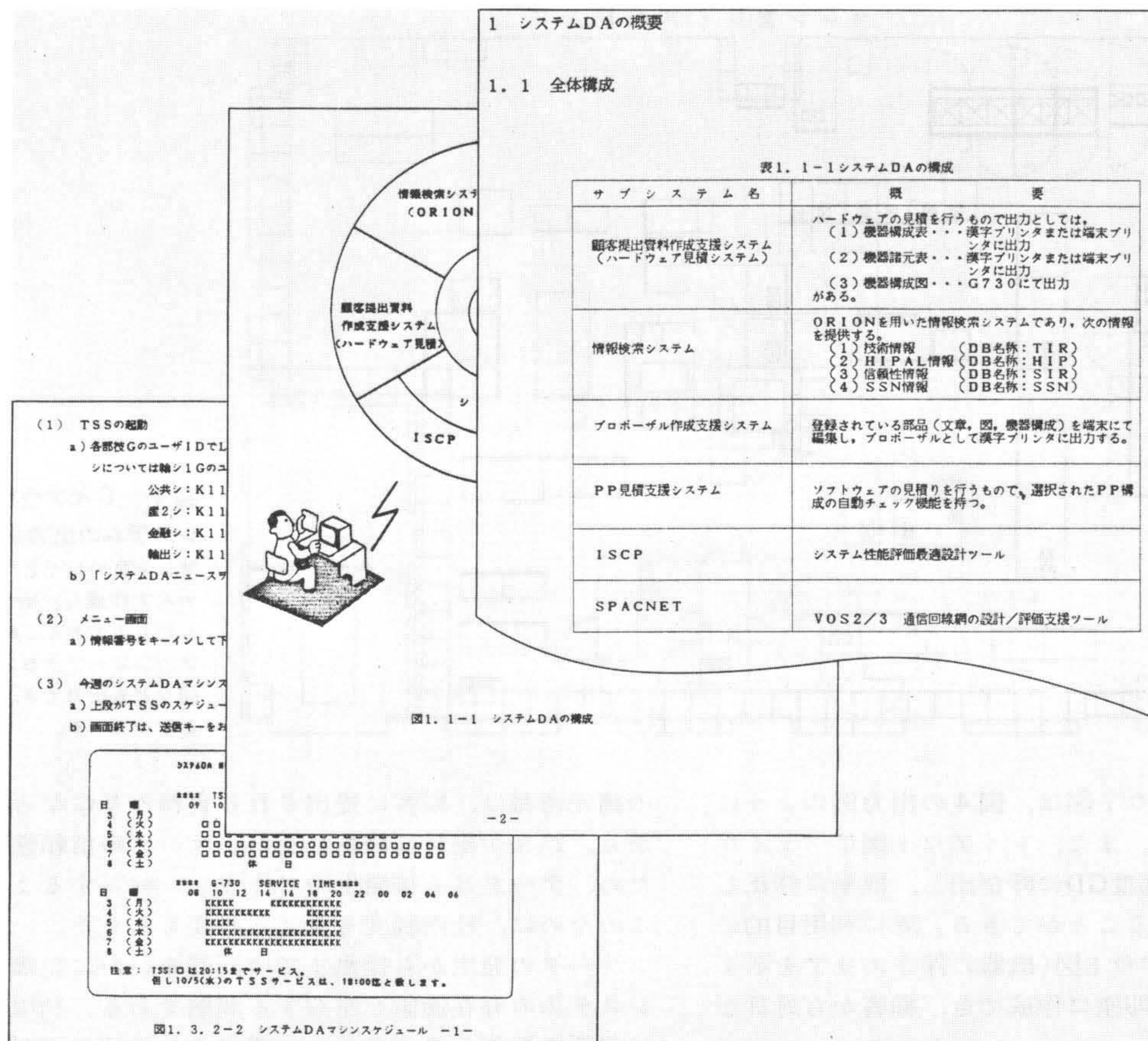


図3 プロポーザル作成支援システムの出力例

システムDAの操作マニュアルを、本システムを用いて作成した出力例(一部)である。文章以外に表、絵が漢字プリンタに清書出力されている。絵は画像処理を行ない、書式に変換して出力したものである。

品の中から要求仕様に合わせて構成を作成することである。この作業は従来、各種見積技術資料を調査後、各機器間やPP間の構成の妥当性チェックを行ない、価格や諸元値などを転記・計算し作成している。また途中、チェックミス、転記ミスや要求仕様の変更のため、修正作業も数度となるなど時間がかかっていた。このシステムでは、機器やプログラムの諸元データをファイルに登録し、機種やOS(Operating System)を選定することで、関連機器・プログラムが次々に端末画面に表示される。表示項目の該当箇所に入数を入力することにより、図2の出力例のような機器構成表、PP構成表、機器諸元表など見積資料が漢字プリンタに清書出力され、顧客に提出可能となる。このことにより、調査、チェック、転記、計算、清書などの作業が機械化され、大幅に作成期間が短縮できるとともに顧客要求仕様の十分な検討を行ない、より質の高いシステム提案を作成できるようになった。

また本機能の特筆しなければならない点は、PPの構成ロジックチェック機能を実現したことである。ソフトウェアのアンバンドルの進展に伴い、PP製品は多種多様となり、それらの中には単独では動作できず、互いに機能を補完しあいながら動作するものが少なくないため、SEにとってPP構成作業は細心の注意力を要求されていた。そこで本機能では、PP構成ロジックチェック機能を、部品展開の手法を工夫して実現しており、PP構成抜けなどのミスを未然に防止でき、構成作業の信頼性向上に大きく寄与している。

(2) プロポーザル(提案書)作成支援

従来プロポーザルは、顧客向けの特有部分に加え、定型的部分(例えば機器の性能など)で構成され、各種技術資料などを参照したり、関連技術窓口と打ち合わせて顧客要求仕様に合わせて作成し、手書き又はタイプ印刷して提出していた。そこで汎用的な説明文などは、あらかじめ部品化して登録してお

き、漢字端末の画面上で目次に合わせて部品を選定することにより、ワードプロセッサ的な編集作業を機械化し、漢字プリンタから図3に示す出力例のような文章、表、絵(画像処理技術を利用して作成)の混在した版下原稿を清書出力する。また校正作業も端末から可能であるなど、大規模なワードプロセッサシステムである。本システムにより、プロポーザルは、活字化された読みやすい文書となり、また作成期間の短縮も図れるばかりでなく、効率の向上した部分を顧客仕様の検討に振り向けることができ、より良い提案を行なうことに寄与している。

(3) 情報検索支援

SE作業は情報検索に始まり、情報検索に終わるといっても過言ではなく、SE作業の各フェーズで種々の情報をタイムリーに検索し、活用することは、作業の大幅な効率向上となる。そこで、約数千件の技術資料(SE作成資料など)やHIPAL(Hitachi Program Application Library)登録プログラム及び多数の信頼性情報などの検索を機械化した。また、検索データはすべて漢字化し、単にインデックス情報だけでなく、内容要旨も漢字表示され読みやすくなっている。内容要旨で求める資料がみつかったら、マイクロフィルムで実物をサーチして、詳細内容を確認することができる。

(4) レイアウト図作成支援

システムの見積受決時に作成するレイアウト図(機器配置図)は、装置の型紙をマシン室平面図上に設置条件を勘案しながら配置して、最終的に製図を行なう。いったん作成した図面は、機器の増設・撤去などのため変更されたり修正が必要となり、修正作業も大きくなっている。そこでG-730システムを用いて、数百の装置型紙データをすべて部品として登録、GD(グラフィックディスプレイ)上に表示されているマシン室平面図に次々と型紙部品を対話形式で配置してゆき、完

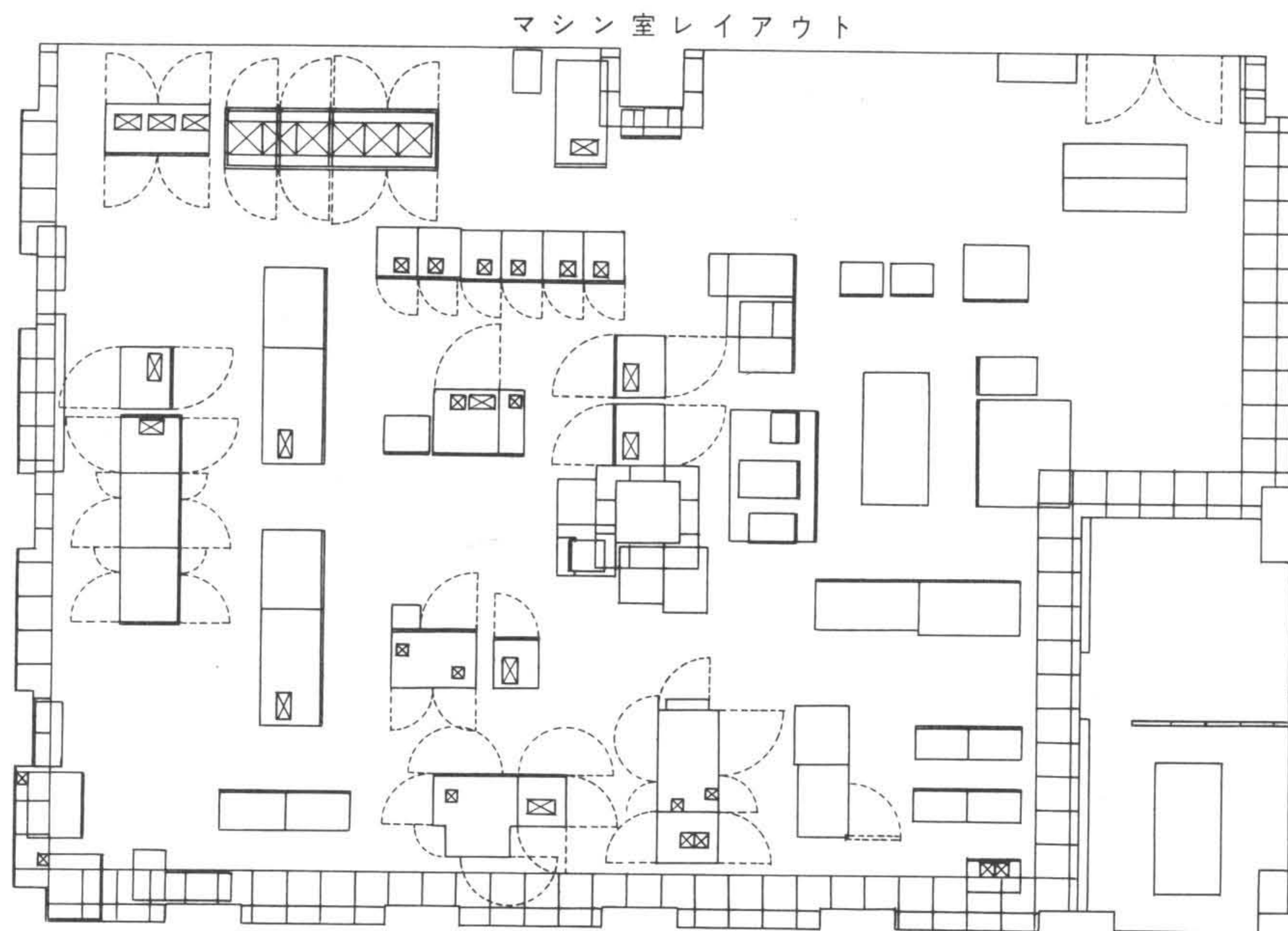


図4 レイアウト図作成支援システムの出力例 サンプルマシン室のレイアウト図を本システムで作成し、X-Yプロッタ出力したものである。機器の保守エリア、フリーアクセスカットアウト図なども出力でき、高精度の図面となっている。

成させる。完成したレイアウト図は、図4の出力例のようにX-Yプロッタに出力できる。また、レイアウト図はファイルに登録されており、必要の都度GDに呼び出し、簡単に修正して、X-Yプロッタに出力することができる。更に利用目的に応じた各種パターンのレイアウト図(機器の保守エリアを示すもの、示さないものなど)を即座に作成でき、顧客から好評を得ている。

(5) 性能設計用ツールなどの活用

日立製作所の研究所の成果物の中には、SE作業に有効な成果が数多くあり、システムDAでは次のツールを活用し、性能設計工数の削減を図っている。

(a) 通信ネットワーク計画/設計支援ツール“SPACNET-C”¹⁾

通信回線網の回線料金算定及びチェックを行なう設計支援ツールである。

(b) 計算機システム性能設計支援ツール“ISCP”²⁾

システムの設計、建設、運用段階での処理能力評価を的確に行なうためのツールである。

4 システムDAの運用

4.1 利用と効果

現在システムDAは、専任の運用部門がセンター運営、データの維持・管理、利用の推進・定着及び開発の取りまとめに当たっている。昭和56年4月に6台のTSS端末を使用して試行運用に入った当システムは、現在公衆回線用端末を含め、数十台の端末を使用して、月に延べ1,000時間以上利用されており、今後の利用拡大に伴い、大幅な端末増設が予定されている。

システムDA導入の結果、SEの作業が効率化できたことに加え、顧客に提出する提案書、機器構成表、機器構成図やレイアウト図面などが、従来の手書きから、活字化、図形化され、提出資料の質の向上と均質化を図ることができた。また顧客の要求する資料や見積りの作成期間を短縮する効果もあった。これらは、顧客サービスの向上という点で大きく寄与したものと考える。

4.2 データの管理

システムDAの運用に当たって、重要な課題の一つは、データの信頼性、即時性の確保であった。機械化されても基本となるデータに誤りがあったのでは何にもならない。特に製品

の諸元情報は、顧客に提出される資料の基になるものであるから、誤りが絶対に許されない。データの信頼性を確保するため、データは直接発生源で作成し、検証するようにした。このために、社内制度を変える必要もあった。

データの発生から提供までの期間をいかに短縮するかは、システムの存在価値を左右する問題である。利用者には、常に最新の情報がタイムリーに提供されなければならない。この問題についても、データの発生源から直接データを手に入れることが一つの解決であり、あとはデータ投入までの期間短縮にかかっていた。漢字データの扱いは、データ投入までの期間、作業のための人員の両面で負担となった。しかし、ワードプロセッシング機能付端末の導入や、データ入力の特化など、操作性の向上を図ることにより、これらの問題を克服することができた。

5 結 言

SE作業の機械化は、かつての事務中心の合理化から、技術的な分野を含めた設計支援システムへ変容しつつある。

また機械化を進めるための技術も、従来のオンライン処理から、TSSや漢字処理、分散形図形処理など多岐にわたってきている。

このような動向を積極的に取り入れ、SE作業のうち、特に受注活動及び信頼性の向上に役立つシステムを今回開発し実用化することができた。

この論文ではシステムDAの開発背景、システムの概要、運用の問題点及び効果、並びに今後の方向について述べた。

ここに記したシステムDAは、SE作業の機械化アプローチの第一歩であり、もとより完成されたものではない。

これからのシステムDAは、更に長期的な展望の下に、トータルシステムを目指し、真にSEにとって役立つものとすべくいっそうの努力を続けたい。

参考文献

- 1) 中村, 外: 通信ネットワークのコスト評価支援ツール(SPACNET-C)の開発とその適用, 情報処理学会第22回全国大会(昭56-3)
- 2) 北嶋, 外: 計算機システム構成の最適設計支援ソフトウェア“ISCP/S”の開発, 日立評論, 65, 8, 563~566(昭58-8)