

パーソナルコンピュータとCD-ROMによる 自動車部品画像検索システム

—日産自動車株式会社での事例—

Retrival System of Car Repair-parts Using Personal
Computer and CD-ROM, by NISSAN MOTOR Co., LTD.

自動車業界では、車社会の進展に伴いサービス部品の円滑な供給が重要な責務となってきた。日産自動車株式会社では部品供給網の整備を目的に部品販売会社を設立し、販売在庫管理システムの構築を推進してきた。まず、昭和61年に業界に先駆けて日立パーソナルコンピュータB16EX-II、および日立パーソナルワークステーション2020を端末としたオンライン部品受発注システムを開発し、ディーラーのサービス工場および部品商での部品業務の効率化を推進した。

次の段階として、近年、ワークステーション分野でも実現している画像処理を低価格のパーソナルコンピュータに応用して自動車業界の長年の課題であった部品番号検索業務の機械化に取り組み、既稼動中のオンライン部品受発注システムを発展させる形でCD-ROMを利用したサービス用部品番号自動検索システムを開発した。

本システムは業界待望のシステムとして評価され、また、通商産業省、運輸省など5省庁による「情報化促進月間」で「昭和62年度優秀情報処理システム賞」を受賞するなど内外の注目を集め、短期間で約2,500台以上が導入された。市場での好評価を背景に他社も追随することになり、業界の合理化推進に大きなインパクトを与えることになった。

佐久間輝雄*	Teruo Sakuma
神林雅史**	Masashi Kanbayashi
鎌田修一***	Shūichi Kamata
柿爪勇二****	Yūji Kakizume
市川公一*****	Kōichi Ichikawa

1 緒 言

自動車の整備や修理に使われるパーツの部品番号の検索は、専門知識を持った経験者がマイクロフィッシュを媒体とした部品カタログを使って行う熟練を要する作業である。この作業の機械化は、自動車メーカー各社の長年の課題とされていたものであり、部品供給業務の効率化に避けて通れない課題であった。部品番号の検索は、従来1車種で数百ページもある部品カタログで行っていたが、本システムはワークステーション分野で確立された画像のイメージスキャナ入力、圧縮、伸長などの画像処理技術を応用し、検索時間の大幅な短縮と業務の効率化を実現するものである。

サービス用部品番号自動検索システムでは、画像処理を実現していた日立パーソナルワークステーション2020(以下、2020と略す。)、および新たに画像処理ボードを開発した日立パー

ソナルコンピュータB16EX-II(以下、B16EX-IIと略す。)を採用しているが、本論文ではB16EX-IIの場合を中心に述べる。

2 開発計画

2.1 背 景

本システムを開発するに至った主な背景は次のとおりである。

(1) 日産車1車種当たりの部品点数は1万数千点にも及ぶ膨大な量となっている上、車の仕様もますます複雑になっている。ディーラーのサービス工場および部品商から部品を発注する際には必ず部品番号の検索・翻訳が行われ、全国5,000拠点で月間数百万件の部品番号の検索が行われている。この部品番号の検索・翻訳には、豊富な経験と専門的知識が要求さ

* 日産自動車株式会社部品事業部

** 日立製作所OA事業部

*** 日立製作所大森ソフトウェア工場

**** 日立エンジニアリング株式会社

***** 株式会社 日本ビジネスコンサルタント

れるため人材の確保が大きな問題であり、容易に部品番号の検索・翻訳が行えるシステムが市場から強く要望されていた。

(2) 日産自動車株式会社では日産部品販売会社とディーラーのサービス工場および部品商間で日産純正部品のオンライン在庫照会や受発注を行うUOE (User Order Entry) システムを展開し機械化を進めてきたが、部品業務の合理化・効率化のいっそうの推進のために、部品番号の検索・翻訳がネックになっていた。

2.2 開発計画

日産自動車株式会社では前述した背景からこれらの課題に取り組み、次の三つのフェーズから成るステップにより部品業務の合理化を図ってきた。本論文では、フェーズ3の画像検索システムを中心に説明する。

(1) フェーズ1 1985年11月～

パーソナルコンピュータ (以下、パソコンと略す。) を端末としたBEST-pc (Bank and Enterprise Standard Protocol for PC: 「全銀協パソコン用標準通信プロトコル」 準拠問い合わせ応答) 通信手順によりオンライン部品受発注を行う「UOEシステム」を開発した。

(2) フェーズ2 1987年4月～

パソコンとCD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) により自動車部品の検索を行うFAST (Fast Search for Technical Information on Parts) システムを開発した。部品イラスト図についてはブックタイプの絵カタログを使用した。

(3) フェーズ3 1989年2月～

上記FASTシステムを部品イラスト図 (イメージ情報) から部品番号を検索できる機能を付加した「新FASTシステム」に機能アップした (図1)。

2.3 開発課題および方針

上記フェーズ3の画像イラストからの検索を実現するに当たっては、次のような開発方針を設定した。

(1) 画質の確保

画面解像度の異なる2020 (1,120ドット×780ドット) とB16EX-II (640ドット×400ドット) で画像データを共用する。

CD-ROMに格納するイラスト画像は、1,000ドット×1,000ドット程度の画像データとし、これを2020とB16で利用する。画面解像度の低いB16EX-IIの場合は、画像データを640ドット×400ドットに縮小して表示し、次に細部を拡大して表示する。

(2) イメージデータ量の圧縮

大量のイメージデータをCD-ROMに収納するために、データの圧縮・伸長を行う。

表示データはMMR (Modified Modified Read) 方式で変換し、データ量を圧縮してCD-ROMに収納し、CD-ROMから読み出したデータをパソコンで伸長する。

(3) レスポンスの確保

圧縮されたイメージデータの伸長、イメージデータの表示・検索の高速化

画像処理ボードの新規開発とメモリの増設による処理の高速化を図り、実用に耐えられる処理速度を確保する。

(4) 既存のハードウェアの継続使用

UOEおよびFASTシステムですでに導入されている日立パソコンB16EX-II (約1,600台) および2020 (約400台) に機器を追加して継続使用できること。

(5) ユーザープログラムの共用

画像検索システム用ユーザープログラムおよびCD-ROM (イ

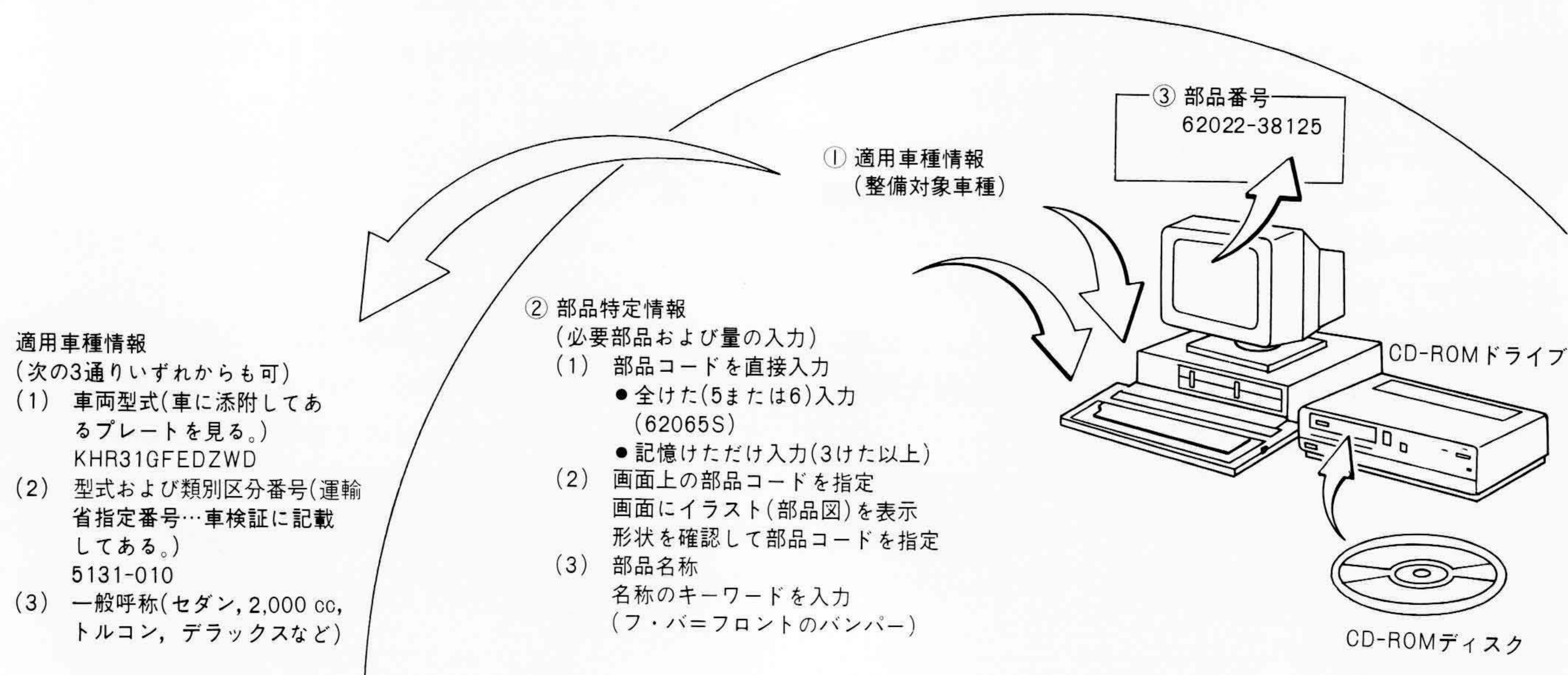


図1 「新FASTシステム」の概要 適用車種情報および部品特定情報を入力することによって、部品番号を検索する。

メージ情報を含む。)は、B16EX-II、2020で共用する。

CD-ROMインタフェースボード、画像処理ボードなどのハードウェアの差異は、それぞれのインタフェースソフトウェアで吸収し、ユーザープログラムの変更を不要とする。

3 システムの概要

3.1 システムの全体構成

本システムの全体構成を図2に示す。

日産自動車株式会社相模原部品センター(以下、相模原部品センターと言う。)で一元管理されている部品カタログマスタをもとに、各部品販売会社のホストコンピュータの部品情報がメンテナンスされている。ディーラーのサービス工場および部品商にあるパソコンには、CD-ROMが接続されオフラインで部品番号の検索を行う。この結果をもとに、日本電信電話株式会社の電話網を経由して各部品販売会社との間で、BEST-pc通信手順によるオンラインでの在庫照会、受発注を行う。また、CD-ROMは相模原部品センターでコード情報およびイメー

ジ情報(部品イラスト図)から成るマスタ磁気テープを作成し、原盤作成、プレス工程へ引き渡される。ディーラーのサービス工場および部品商へのCD-ROMの提供は月に1回行われる。

3.2 本システムの機器構成

端末システムの機器構成を図3に示す。ディーラーのサービス工場および部品商に設置されたパソコンにはオフラインでの部品番号検索のためのCD-ROM、オンラインでの在庫照会、受発注を行うためのハイブリッドホン{モデム・NCU(Network Control Unit: 網制御装置)内蔵電話器}が接続される。

端末パソコンには、UOEシステム(フェーズ1)から新FASTシステム(フェーズ3)まで、機器の追加とユーザープログラムのバージョンアップにより移行できる(表1)。また、運用コストは1端末当たり約2万5,000円/月(日立パソコンB16EX-IIの場合)、CD-ROMは約3,500円/枚程度である。

なお、本端末システムの開発に当たっては、CD-ROMドライブ、画像処理ボードを始めとするハードウェアおよびドラ

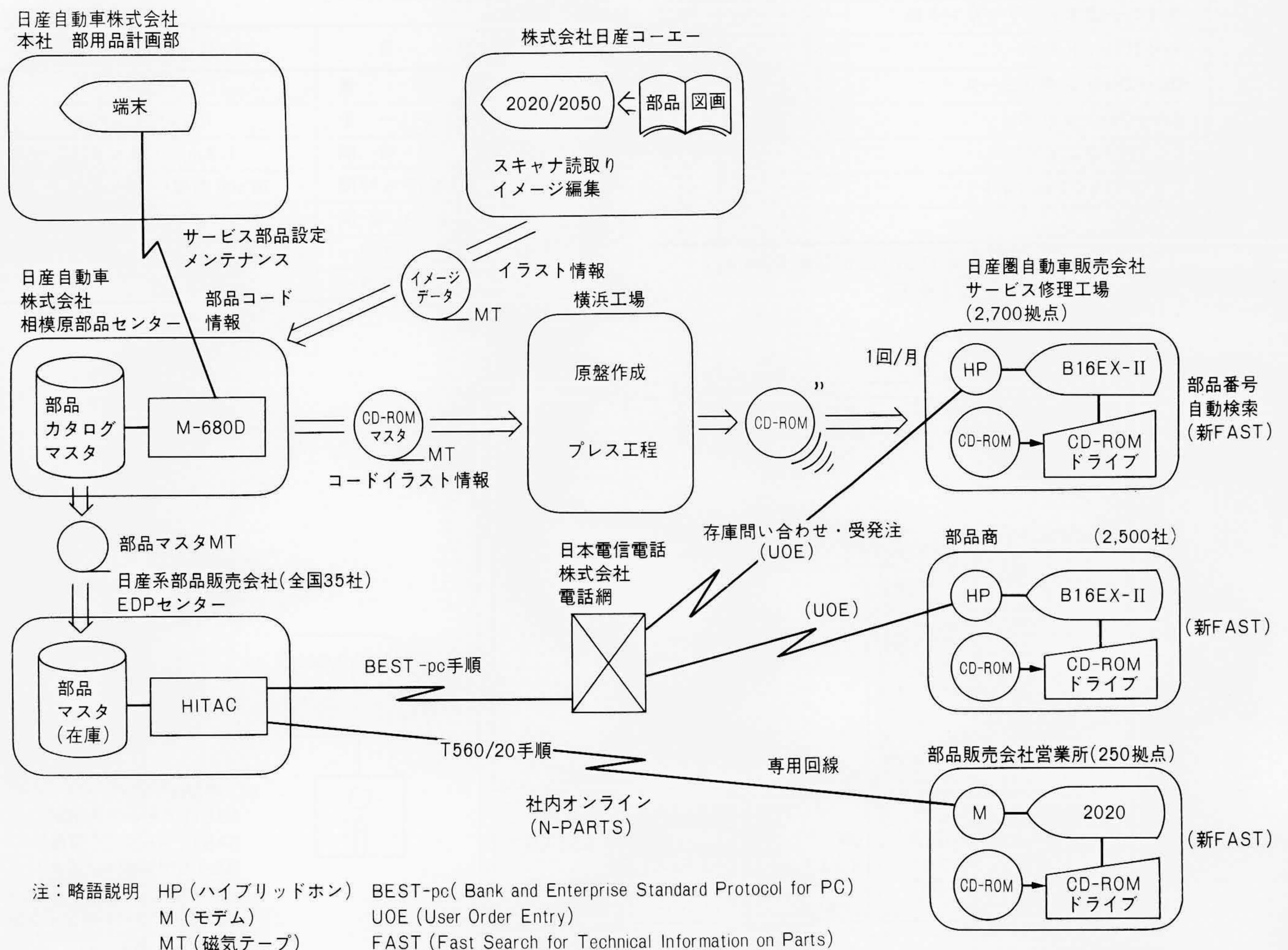


図2 システムの全体構成 ディーラーのサービス工場、部品商、部品販売会社営業所にある新FASTシステムで部品番号の検索を行い、この結果をもとにオンラインでの在庫照会、受発注を行う。

イブソフト関係を日立製作所で、CD用データベース作成およびオペレーション関連のユーザープログラムを日産自動車が開発した。

3.3 開発のポイント

本システムの開発でポイントとなった点を以下に述べる。

3.3.1 CD-ROM

本システムでは部品情報を収録する記憶媒体として、ハードディスク、レーザカードなどについて検討したが、次のような理由でCD-ROMを採用することにした。

- (1) 大容量(552 Mバイト)である。
- (2) レスポンスが速い。

表1 本システムの機器構成 フェーズ1からフェーズ3まで、機器の追加によってスムーズに移行できる。

項 番	機 器 品 名	フ ェ ー ズ		
		1	2	3
1	パーソナルコンピュータB16EX-II	○	○	○
2	14インチカラーディスプレイ	○	○	○
3	キーボード	○	○	○
4	16インチ漢字ドットプリンタIII	○	○	○
5	ハイブリッドホン	○	○	○
6	CD-ROMインタフェース	—	○	○
7	CD-ROMドライブ	—	○	○
8	画像処理ボード	—	—	○
9	増設メモリ(1 Mバイト)	—	—	○
10	マウス	—	—	○

注：略語説明など CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)
○印は必要な機器を示す。

- (3) 大量複製が可能である。
- (4) 低コストである。

CD-ROMドライブの仕様の概要を表2に示す。

また、検索プログラムは図3のようなソフトウェア構成で実現している。

CD-ROMの作成に当たっては、(1) 高速検索、(2) 部品に関する専門知識を必要としない簡易操作、を実現するために次のような手法を採用した。

(1) 高速検索の実現

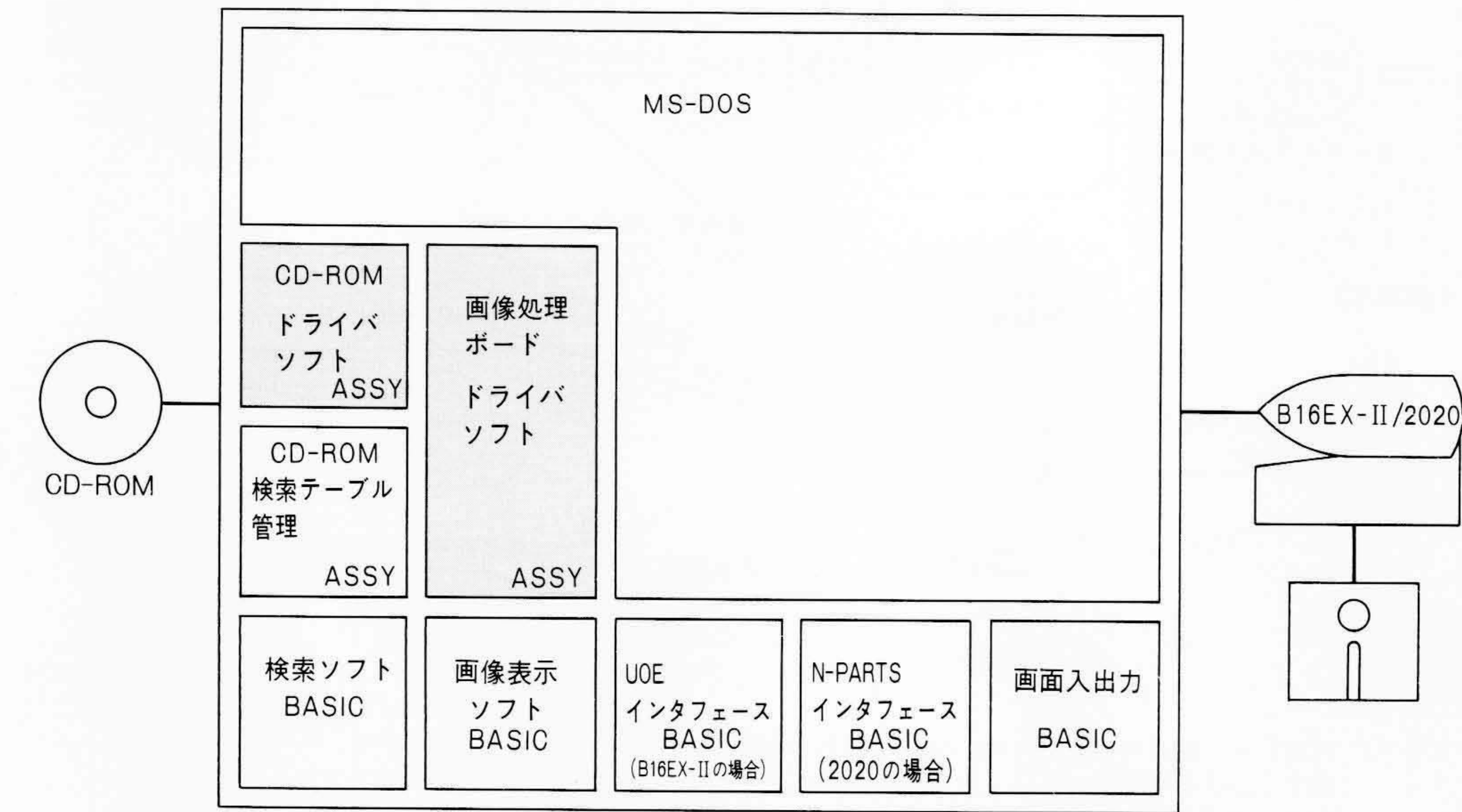
膨大なマスタからの検索を高速化するために、「多層インデックス構造」、「ヘッドの移動を最小にするために同一車種情報の集約」、「上位検索テーブルのメモリ常駐」により高速検索を実現している。

(2) 簡易検索の実現

部品に関する専門知識を必要としない検索を行うために、不完全、あいまいな情報から車種バリエーションを推測し、各部品の適用車種バリエーションと照合し、情報不足で部品

表2 CD-ROMドライブ(CDR-I003R)の仕様 CD-ROMは、大容量・高速な外部記憶装置である。

項 番	項 目	仕 様
1	容 量	552 Mバイト
2	転 送 レ ー ト	153 kバイト/秒
3	シ ー ク 時 間	1.2 ms(トラック間)
4	平均回転待ち時間	70 ms(内周) 150 ms(外周)
5	ア ク セ ス 時 間	0.8 s(平均)
6	ソフトリードエラー	10 ⁻⁹ 以下
7	ハードリードエラー	10 ⁻¹² 以下



注：略語説明など
ASSY(アセンブラ言語)
BASIC(ベーシック言語)
MS-DOS(米国マイクロソフト社によって開発されたディスクオペレーティングシステムである。)

図3 ソフトウェア構成 CD-ROMインタフェースボード、画像処理ボードなどのハードウェアの差異は、それぞれのドライバソフトで吸収している。

翻訳ができない場合でも、会話形式で次に必要な情報の追加を要求する「あいまい検索」を行い、簡易操作を実現している。

3.3.2 画像処理ボード

2020は画像処理ボード(製品名：HT-F2021-85イメージ処理機構)を開発しているが、B16EX-II用として新たに高速なイメージ処理を実現する画像処理ボード(図4)を開発した。本画像処理ボードの主な機能を表3に示す。本画像処理ボードは、グラフィック処理専用プロセッサと1Mバイトのメモリを搭載し、処理の高速化を図っている。

画像処理ボードによりCD-ROM上のイメージデータは図5のような手順で処理され、ディスプレイに表示される。

日立パソコンB16EX-IIでの表示例を図6に示す。

4 システムの特長および導入効果

4.1 システムの特長

- (1) 部品番号の検索方式は、車検証および車のエンジンルーム内にはり付けられているモデルナンバープレートから基本的な情報(車両情報と部品コード)を入力することで自動翻訳できる。従来のマイクロフィッシュを媒体とした部品カタログに比べ部品番号の検索時間が $\frac{1}{3}$ (1件当たり60秒から20秒へ)と大幅な短縮が図れる。
- (2) CD-ROM 1枚に8～10年前くらいまでの日産車全車・全部品の部品番号情報(イラストおよびテキストデータ)を収録可能である。
- (3) CD-ROMの採用によってメンテナンスが容易になるため、最新の部品情報を月1回提供可能である。
- (4) 検索した部品番号情報は、そのままUOEシステムと連動し在庫照会・受発注などの即時処理が可能である。
- (5) 既設の日産UOE端末にCD-ROM, 画像処理ボード, メモリ

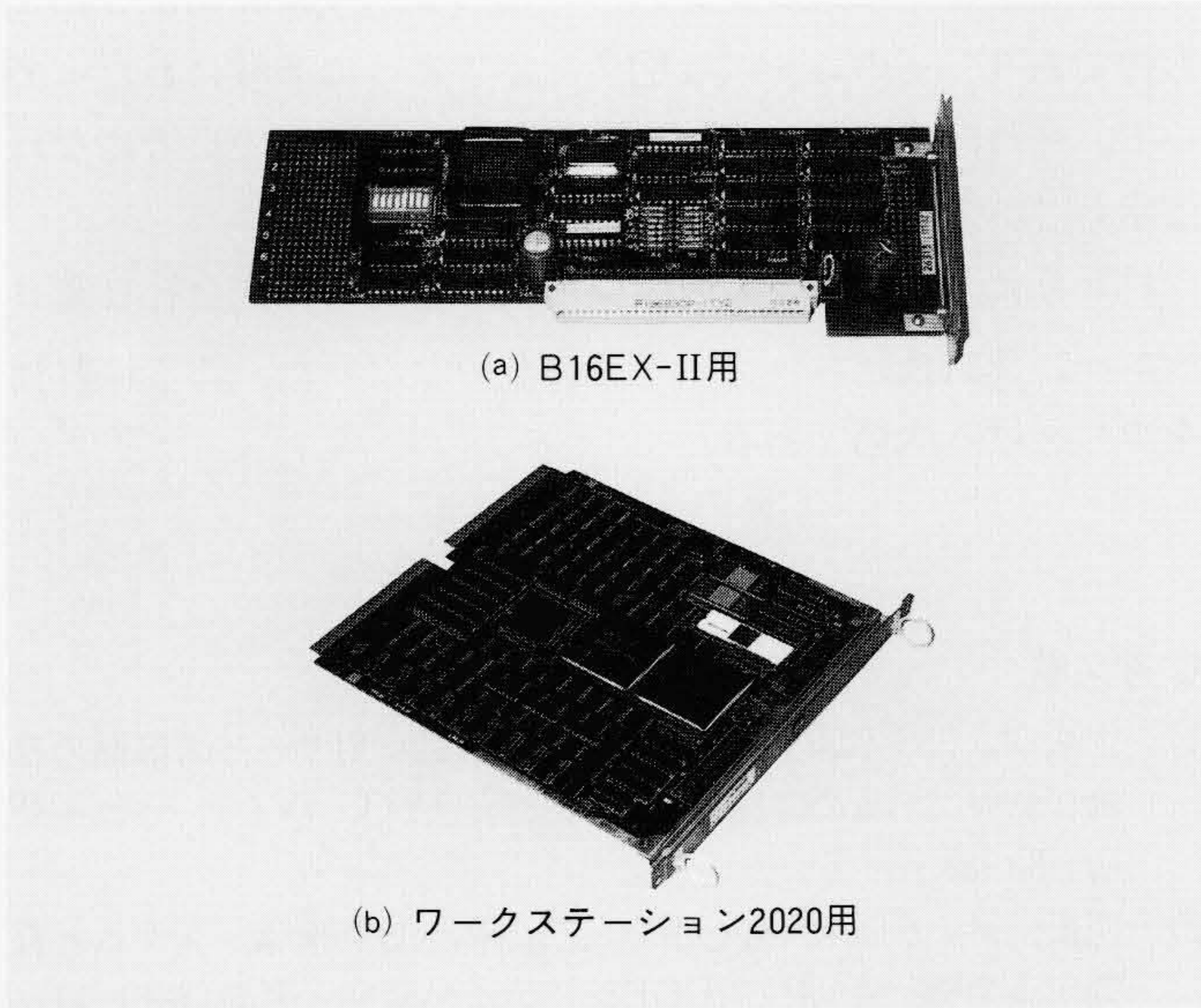


図4 画像処理ボードの外観 画像処理ボードは、日立パソコンB16EX-II, 日立ワークステーション2020の拡張スロットに実装される。

の追加によって「新FASTシステム」にステップアップできる。

4.2 導入効果

- (1) 顧客サービスの向上(修理に要する時間の短縮)
部品翻訳作業のネックを解消し、出庫時間の短縮により配送のスピードアップを実現した。正確な部品出荷によるサービスマニックの待ち時間の減少などにより、顧客への納車時間が短縮された。
- (2) 部品番号検索業務の省力化
検索のスピードアップ(60→20秒/件)により、中間工程での

表3 画像処理ボードの主な機能 上記機能が画像処理ボード、ドライバソフトによってサポートされている。

項番	機能名	機能概要
1	画像処理ボードの初期化	画像管理テーブル・画像バッファの初期化を行う。
2	画像バッファからのデータ読み出し	画像バッファから指定サイズ分のデータを、メインメモリへ転送する。
3	画像バッファへのデータの書き込み	メインメモリから指定サイズ分のデータを、画像バッファへ転送する。
4	MMR複号化	画像バッファ内のMMR符号化データ伸長を行い、指定された画像バッファへ転送する。
5	長方形エリアの切出し	画像バッファのデータを切り出して、指定された画像バッファへ転送する。
6	長方形エリア内の画像変更	画像データに対しゼロクリア、黒塗り、ネガポジ反転を行う。
7	画像の拡大・縮小	画像バッファ内の指定領域を拡大・縮小し、指定したバッファへ転送する。

注：略語説明 MMR(Modified Modified Read)

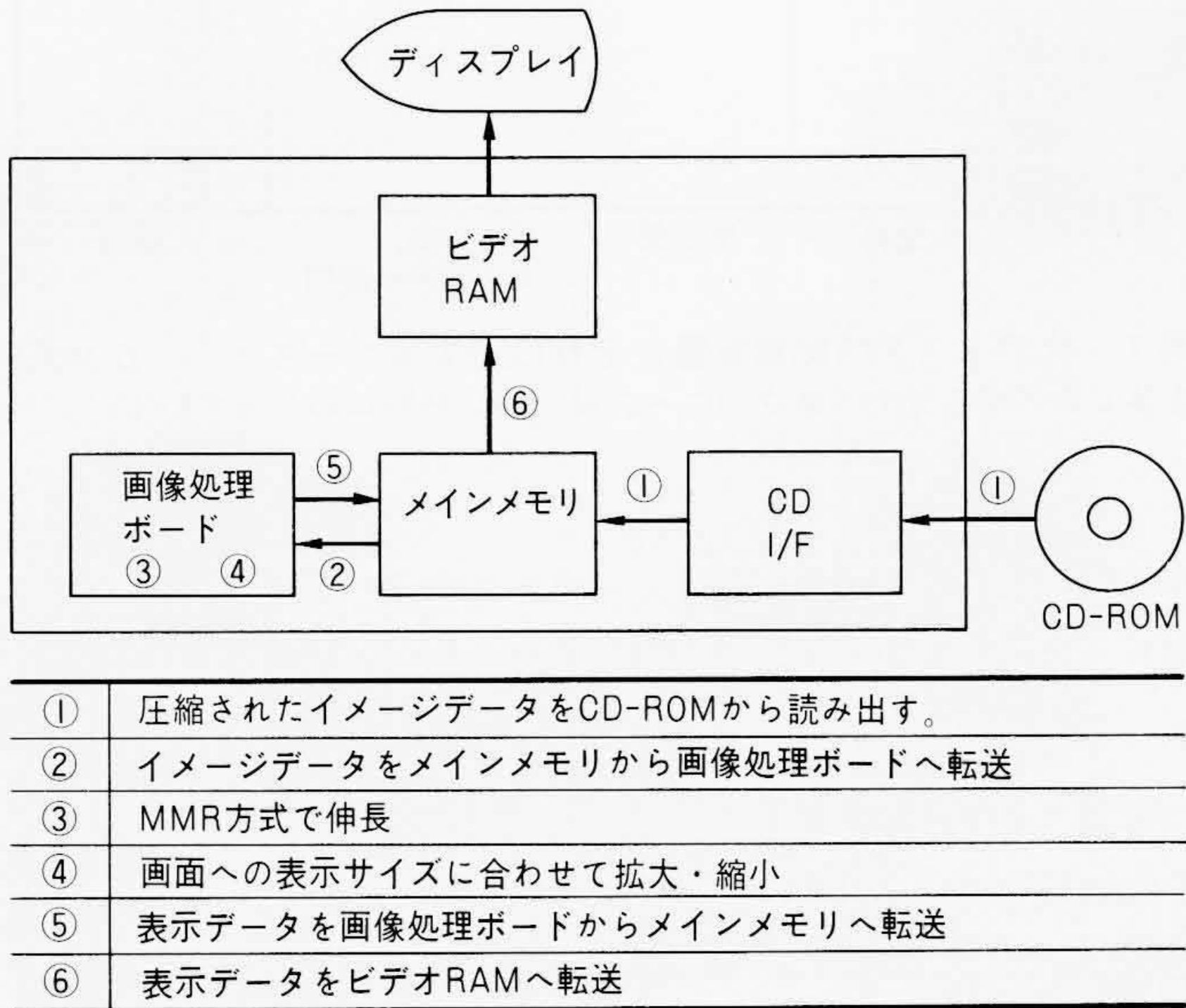


図5 イメージ処理の概要 画像処理ボードによる高速イメージ処理を実現している。

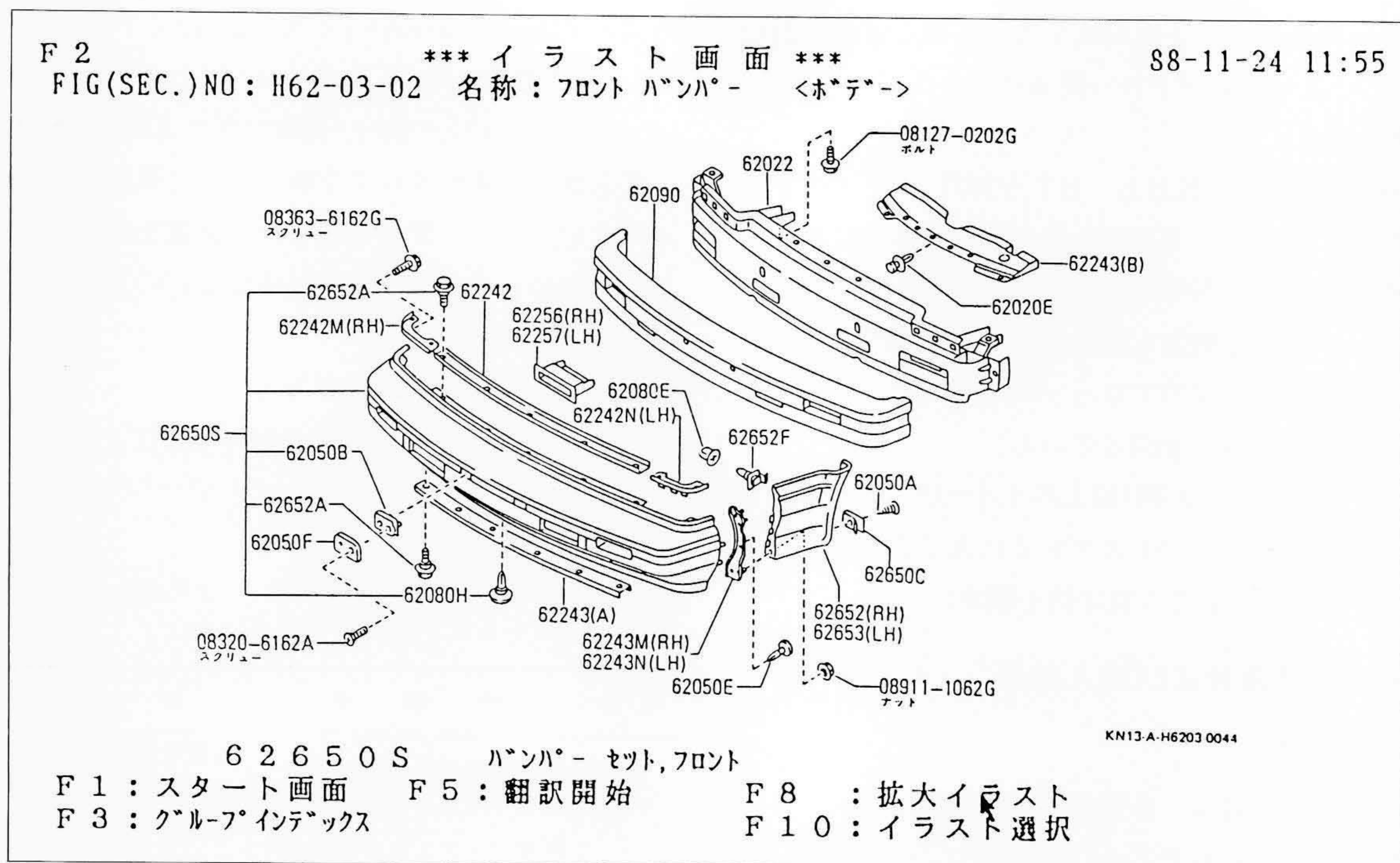


図6 イラスト画面表示例 画面右下にあるマウスカースルを移動し、必要な部品を選択する。

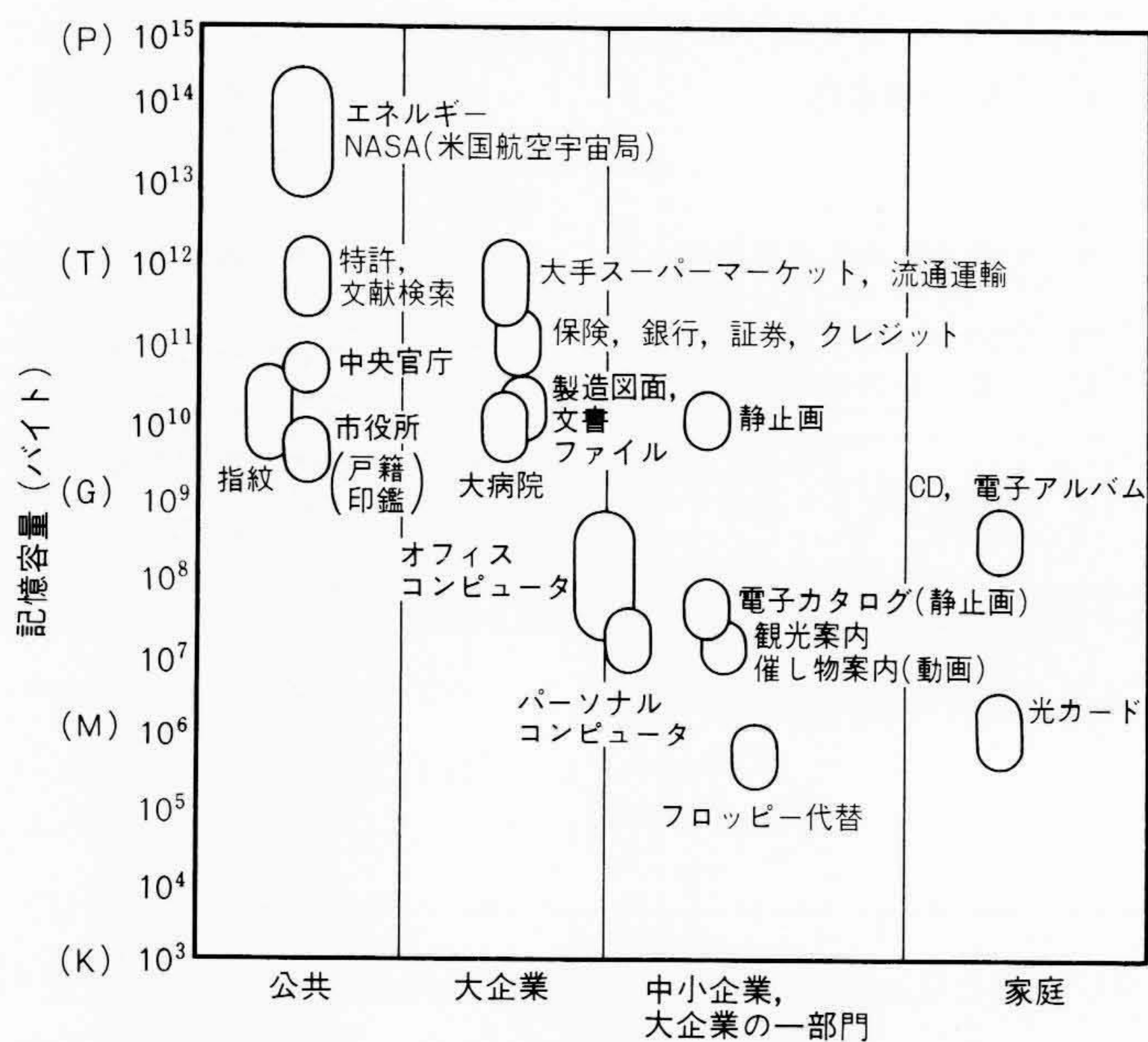


図7 光ディスクの記憶容量とそれに対するニーズ³⁾ CD-ROM
をはじめとする光ディスクのニーズは、広い分野にわたっている。

として、既稼動中のオンライン部品受発注システムを発展させる形でCD-ROMを利用した部品番号自動検索システムを開発した。本システムは、1989年2月から全国の日産部品販売会社、ディーラーのサービス工場および部品商に展開し、1990年までに3,000台が稼動する計画である。

これにより、顧客への納車時間の短縮によるアフターサービスの強化を図るとともに、部品番号検索業務の省力化、不良在庫の削減などの部品業務にかかわる流通各段階の合理化・効率化に大きく寄与するものである。

また、CD-ROMをはじめとする光ディスクは、パソコンなどとの組み合わせによるシステム化によって付加価値を生むものであり、そのニーズは図7に示すように多岐にわたっている。今後、本事例がこの種のシステムの構築の参考になれば幸いである。

終わりに、本システムの開発に当たっては株式会社日産コーエー、株式会社ニックのご協力をいただいた。ここにお礼を申し上げる次第である。

作業が不要になり、日産圏トータルで数百人相当の省力化を図り、この戦力を販売強化などに向けることができた。

(3) 不良在庫の削減

検索ミスなどによる返品処理にかかっていた費用、およびこれに起因する不良在庫の削減が図れる。

5 結 言

日産自動車株式会社ではサービス部品の円滑な供給を目的

参考文献

- 1) 佐久間，外：CD-ROMを活用した自動車用サービス部品の自動検索システムの開発，第26回大会論文集，ハイタックユーザ研(平1-6)
- 2) 鎌田，外：CD-ROMを用いた部品番号自動検索システムと自動車業界統一手順採用UOEシステムの研究と開発(昭61-11)
- 3) 財団法人光産業技術振興協会：昭和60年度光ディスク懇談会資料集(昭63-3)