

システム開発支援ソフトウェア“EAGLE” — EAGLE拡張版“EAGLE 2” —

Integrated Software Development and Maintenance System “EAGLE” — Concerning “EAGLE 2” of Enhanced “EAGLE” —

最近の業務システムの大規模化・複雑化、及びエンドユーザー部門からのシステム化要求の急増は、EDP部門の開発能力を上回り、バックログの発生と累積をもたらしている。日立製作所ではこの問題に対処するため、EDP部門の開発能力を向上させることを目的に、HIPACEと一体化したシステム開発支援ソフトウェアEAGLEを提供してきた。

EAGLE2は、このEAGLEでの適用結果をもとに機能及び操作性をより充実させ、EAGLEの拡張版として製品化した。EAGLE2では、(1)対話処理用製品と整合性をもつ操作性の向上、(2)CORALとの統合、(3)XDM使用業務システムの開発の容易化、(4)データ辞書の拡充などにより、いっそう総合的なシステム開発支援ソフトウェアを構築した。

葉木 洋一* *Yôichi Hagi*
北尾 修治** *Shûji Kitao*
千吉良英毅*** *Eiki Chigira*
津田 道夫**** *Michio Tsuda*
大野 治***** *Osamu Ôno*
仁平 博三* *Hirozô Nihira*

1 緒 言

急激な情報化社会への進展に伴い、コンピュータシステムが企業活動のかなめを占めるに至り、各企業ではこれらコンピュータシステムをいかに効率よく開発・保守していくかが重要な課題となってきた。しかも、エンドユーザーからのコンピュータシステムに対するニーズが多様化し、また、システム自身も大規模化・複雑化してきている(図1)。しかし、この問題に対処するためのEDP(Electronic Data Processing)部門の開発能力が追いつかず、いわゆるバックログ(開発待ち業務)の発生と累積をもたらしている。

この結果、EDP部門からは、以下に述べる機能をもつ開発支援ソフトウェアの早期実現が要求されてきた。

- (1) 少ない要員でかつ短期間での開発が可能なシステム
- (2) 専門知識の不足を支援するシステム
- (3) 高信頼性システムの容易な構築

- (4) 既存ソフトウェア財産の有効利用
- (5) エンドユーザーとの仕様不一致の解消

日立製作所ではこれらの要求に対処するため、システム分析からプログラムの開発・保守までの作業手順を標準化し、標準手順、技法、支援ソフトウェアをHIPACE (Hitachi Phased Approach for High Productive Computer System's Engineering)として体系化させた¹⁾(図2)。この中で、EAGLE (Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity)をシステム開発標準手順及び技法と一体化させ、支援ソフトウェアとして提供してきた²⁾。更に、近年顧客からは、以下に述べる要求が高まっている。

- (1) 一貫した操作性を実現した開発環境の提供
- (2) ビジュアル化による作業の促進
- (3) 個々の開発支援ツールの統合化

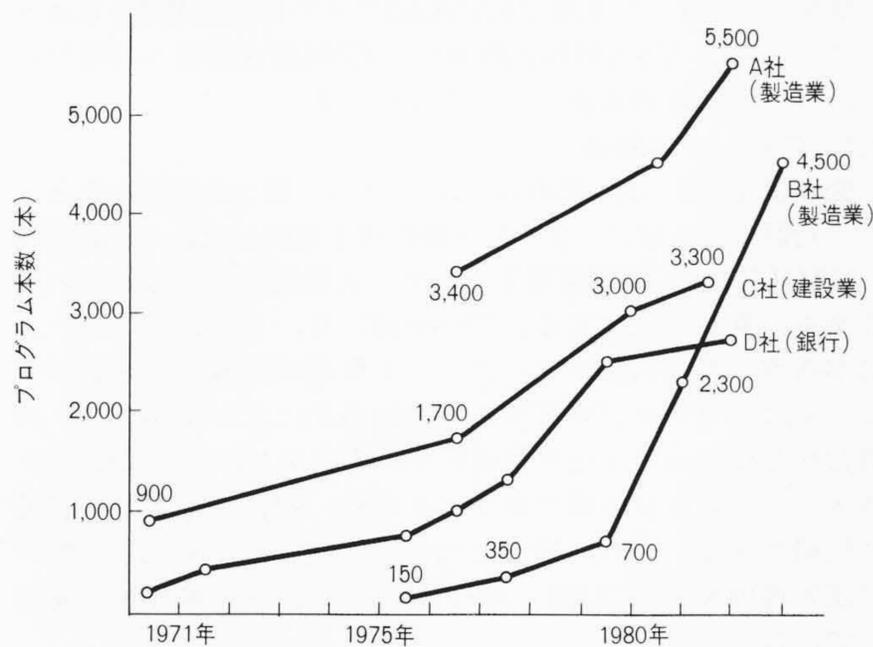
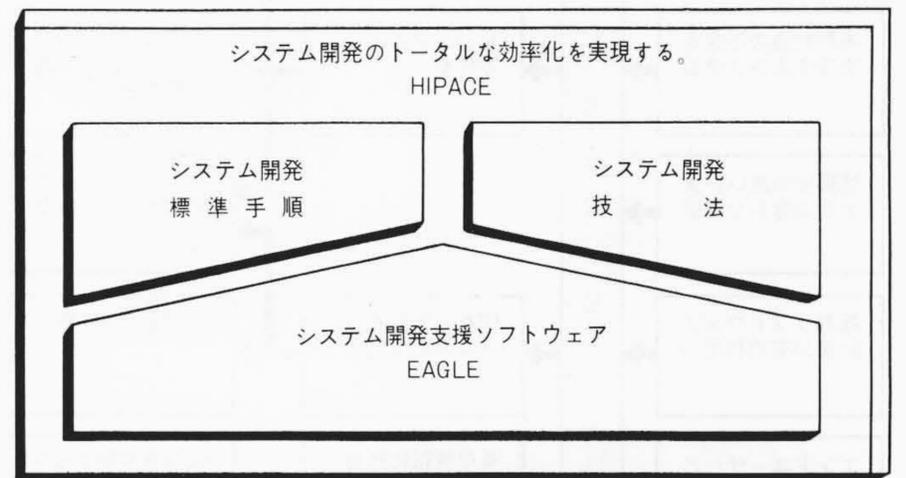


図1 HITACユーザーにおけるシステム成長の例 システムの規模は急激に増加している。EDP部門の開発力の抜本的な向上が急務である。



注：略語説明 HIPACE(Hitachi Phased Approach for High Productive Computer System's Engineering)
EAGLE(Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity)

図2 HIPACEの中のEAGLEの位置づけ EAGLEは、HIPACEの標準手順、技法と一体となったシステム開発支援ソフトウェアである。

* 日立製作所ソフトウェア工場 ** 日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社 *** 日立製作所システム開発研究所
**** 日立製作所大森ソフトウェア工場 ***** ファコム・ハイタック株式会社

(4) 高度情報化社会に適応したデータベースシステムの構築
 今回、以上の新たな動きに対処するためEAGLEに対し、以下の機能を追加し、EAGLE2として製品化した。

(1) 対話環境基盤製品MODE1(Multi-media Open-ended Dialogue Environment 1)、プログラミング支援エディタ ASPEN(Advanced Editor System for Programming Environment)などの対話処理用製品との整合性を強化するとともに対話画面でのビジュアル化を行ない、いっそうの操作性向上を実現。

(2) 既に提供済みのプログラム開発維持支援システムCORAL(Customer Oriented Application Program Development System)³⁾との統合化

(3) 新統合形DB(Data Base)/DC(Data Communication)製品であるXDM(Extensible Data Manager)を使用したユーザー業務システムの開発を支援

(4) VSAM(Virtual Storage Access Method)形式辞書に加え、XDM形式辞書の追加によるデータ辞書の充実

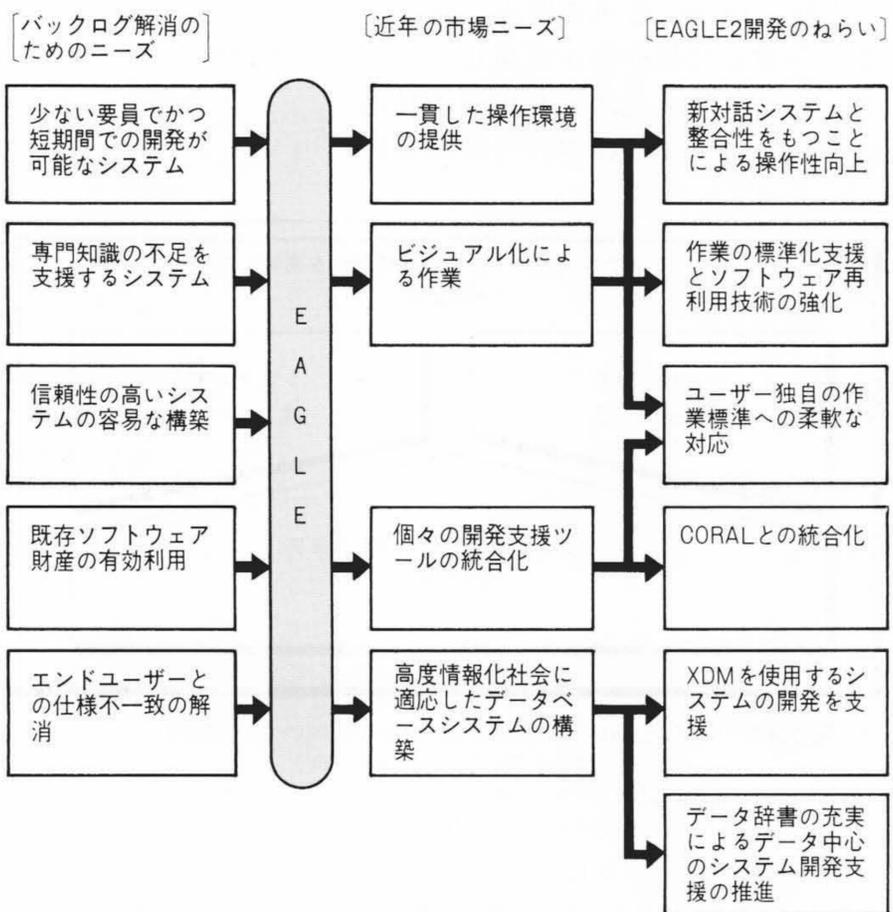
本稿では、EAGLE2の開発のねらい及び特長について概説するとともに、その代表的な機能について紹介する。

2 EAGLE2の概要

2.1 EAGLE2開発のねらい

EAGLE2は、EDP部門のシステム開発・保守時の生産性及び信頼性の向上を目的としており、この目的達成のためEAGLEに加え図3で示す開発のねらいを設定した。

(1) 新対話システムと整合性をもつことによる操作性の向上
 MODE1、ASPENなど対話処理用関連製品と操作性で整合性をもたせ、TSS(Time Sharing System)での作業環境を一体化させる。更に、対話画面でのビジュアル化を推進し、操作性の向上を図る。



注：略語説明
 CORAL(Customer Oriented Application Program Development System)
 XDM(Extensible Data Manager)

図3 EAGLE 2 開発のねらい 市場ニーズに対応したEAGLE 2 の開発のねらいを示す。

(2) 作業の標準化支援及びソフトウェア再利用技術の強化
 一般に、ソフトウェアの開発はなんらかの作業標準を基礎としており、EAGLE2では、HIPACEのシステム開発標準手順SPDS(Standard Procedure to Develop System)の作業標準に従う。すなわち、SPDSのマニュアル⁴⁾で規定したワークシートに、必要事項を記入することにより作業を進める。そのワークシートの記入結果をEAGLE2の支援機能によりコンピュータに蓄積し、これをシステム開発の資源として多方面に有効活用する。このときシステム設計段階では、極力EAGLE2が支援するCOBOL、PL/I、CORALなどの言語を意識させずに共通化し、ソフトウェア資源の再利用を図る。

(3) ユーザー独自の作業標準への柔軟な対応
 しかし、作業の標準化では、ユーザーによりユーザー独自の標準化を推進している場合がある。そのためEAGLE2では、ユーザー独自のソフトウェアとEAGLE2の機能を結合させ、ユーザー固有の総合的なシステム開発を容易に構築できる手段を提供する。

(4) CORALを含めた統一的なシステム開発支援の構築
 COBOL、PL/Iのほか、日本語の仕様書言語であるCORALを加えて、言語に依存しない統一的なシステム開発を支援する。

(5) XDMを使用するシステム開発を支援
 新統合形DB/DCとしてXDMが開発されたのに伴い、EAGLE2でも従来のDB/DCに加え、XDMを使用する業務システムの開発を支援する。

(6) データ中心による一貫性を保持したシステム開発
 EAGLE2は、システム開発の各工程の中で一貫性を保証するための基本概念として、データ資源管理⁵⁾の考えを採用している。データ資源管理とは、データを人・物・金などと同様に企業の目的達成のための重要な資源とみなして管理することである。この管理の中核としてデータ辞書(データディクショナリ)を位置づけ、従来のEAGLEで支援していたVSAM形式辞書とともに、新たにXDM形式辞書を加えて辞書情報の充実を図る。

(7) EAGLEからの移行性の保証
 EAGLE2は、EAGLEの拡張版として開発するものであり、EAGLEで作成した資源はEAGLE2でそのまま使用できるようにする。更に、VSAM形式辞書からXDM形式辞書への移行には、データ項目の変換ツールを提供する。

2.2 EAGLE2の特長

図4に示すように、EAGLE2には大きく四つの特長がある。
 (1) 対話によるビジュアル化と操作性を重視したシステム開発
 EAGLE2は、TSS環境下でシステム開発から保守までの各作業を一貫して支援する。TSS画面には、日本語メニュー、日本語ガイダンス及びワークシート形式の定義画面を表示する。更に、ソースプログラムの動的表示による単体テストの実行などビジュアル化を実現している。また、EAGLE2からのメッセージも日本語で表示するため、初級技術者でも容易に使用できる。一方、操作については統一性を重視し、他の対話処理用製品MODE1、ASPENなど同一の操作性を実現している。

(2) システム開発時のソフトウェア資源の一元管理
 業務システムの開発では、膨大なソフトウェア資源を必要とする。そのため、これらを管理しないと本来同一資源であるべきものが複数個存在したり、資源間での不整合が生じ、システムの開発・保守時に無用な混乱を来す。EAGLE2ではこの問題に対し、ソフトウェア資源をデータ辞書として一

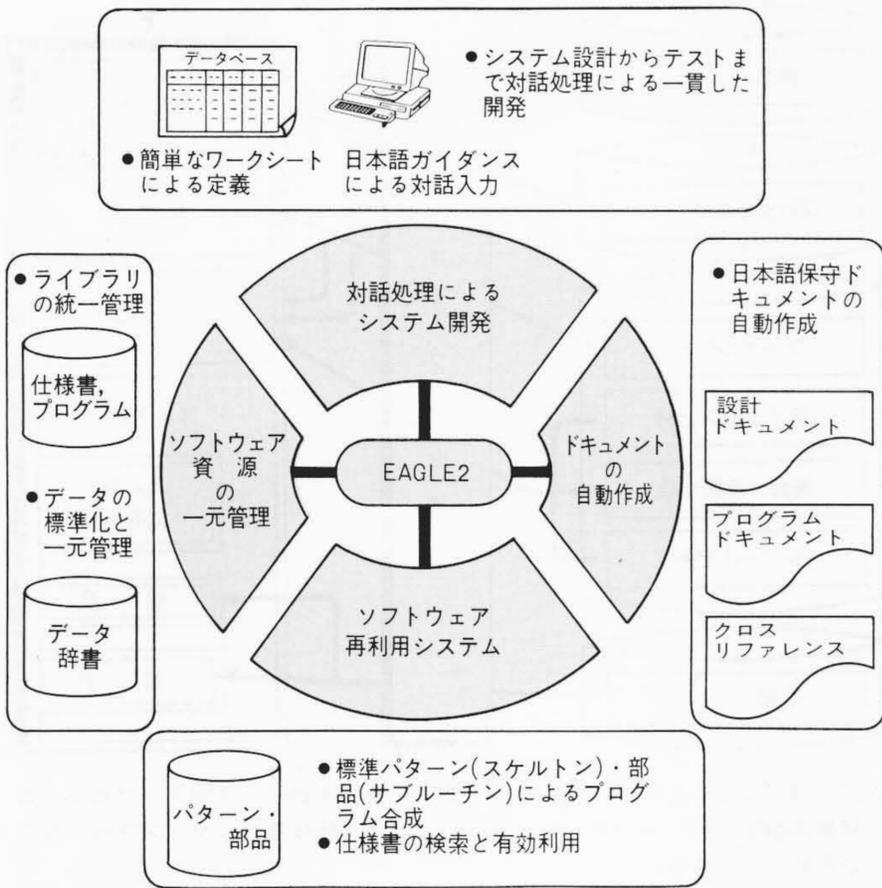


図4 EAGLE 2の特長 EAGLE 2には、(1)対話処理によるシステム開発、(2)ソフトウェア資源の一元管理、(3)ソフトウェア再利用システム、(4)ドキュメントの自動作成の四つの特長がある。

元管理し、各工程での作業に積極的に利用する。また、データ辞書に資源間の関連情報も格納するため、必要時に、相互参照情報(クロスリファレンス)を容易に検索できる。

(3) ソフトウェア再利用システム

バッチ処理、オンライン処理などプログラムの形態別に用意している標準パターン(スケルトン)と部品(サブルーチン)を用いて、ソースプログラムを自動的に合成する。この結果、プログラム作成工数が削減され、合わせて、信頼性の高い標準化したプログラムができあがることになり、保守性が向上する。更に、各種仕様書をライブラリに統一的に格納するため、設計変更や類似システムからの流用も容易に行なえる。

(4) 保守ドキュメントの自動作成

日本語の保守ドキュメント(設計ドキュメント、プログラムドキュメント及びクロスリファレンスリスト)を自動作成するため、ドキュメントの清書や仕様変更に伴う書き直し工数を削減できる。また、設計仕様やプログラム仕様とドキュメントの不一致がなくなり、保守効率が向上する。

2.3 EAGLE2を使用した作業手順

ここでは、EAGLE2全体の機能を説明する。EAGLE2を使用する場合、図5に示す作業手順に従う。以下、この流れに沿ってEAGLE2の全体機能の概要を説明する。

(1) データ項目の登録と更新

システム開発の対象となるデータを分析し、データ項目としてデータ辞書に登録し、後続の各工程で最大限に利用する。データ項目には、名前(プログラム中で用いるデータ名、略称、日本語名など)、属性(データのタイプ、長さなど)及びコメントなどの説明文を指定する。

(2) 仕様書の登録と更新

システム設計工程でワークシートに記述した設計仕様を、仕様書ライブラリに登録する。登録する仕様書には以下のものがある。

- (a) データベース仕様

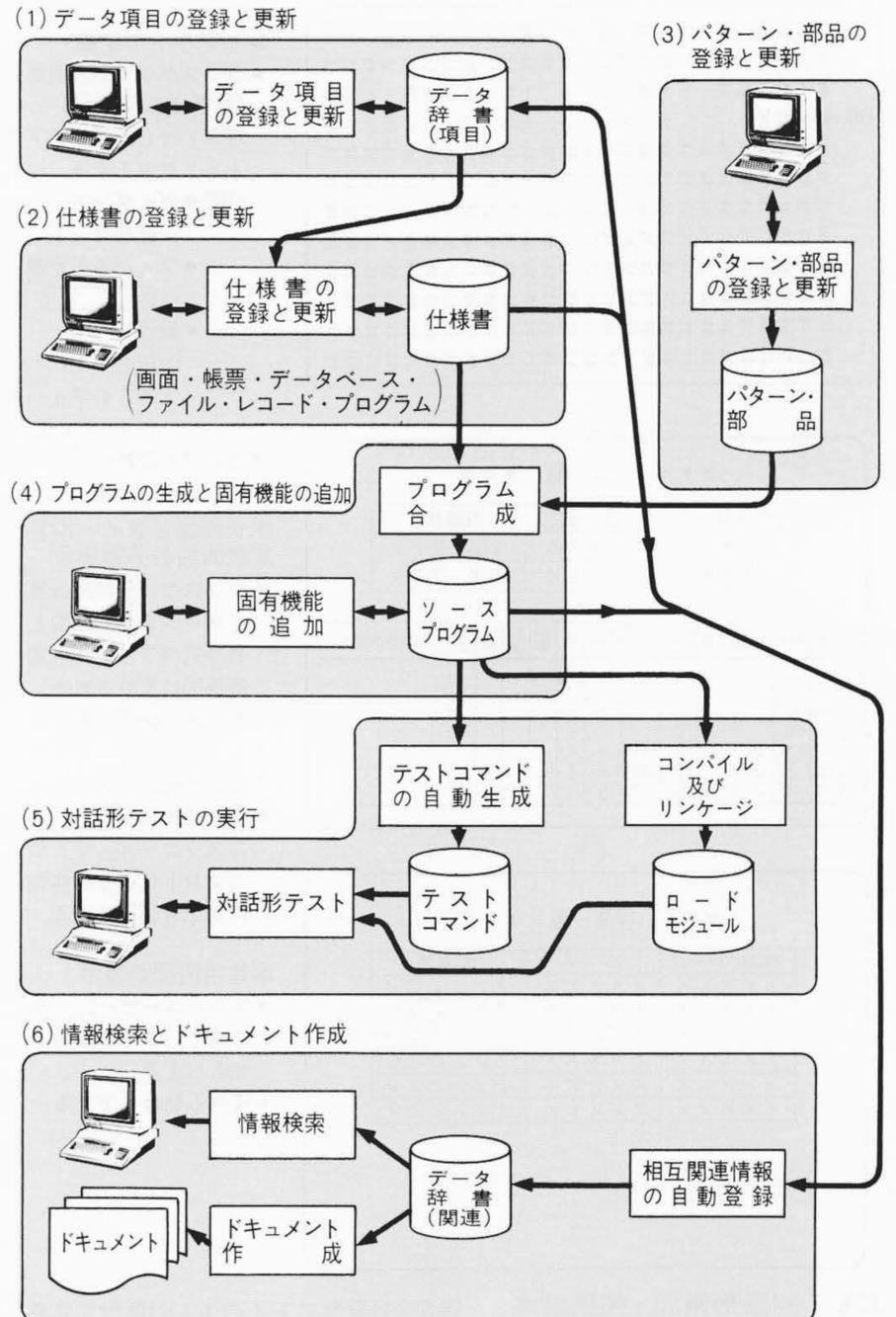


図5 EAGLE 2を用いたシステム開発手順 (1)~(5)の順番でシステムを開発する。(6)はいつでも実行できる。

- (b) ファイル仕様・バッチ帳票仕様
- (c) 書式仕様
- (d) 画面・帳票仕様(図6に例を示す。)
- (e) プログラム仕様

(3) パターン・部品の登録

システム設計と並行して、プログラムの標準パターンと部品をライブラリに登録する。汎用的なCOBOL及びPL/Iの標準パターンと部品は、製品として提供する。また、ユーザーが独自にパターンと部品を作成して使用することもできる。

(4) プログラムの生成とユーザー固有機能の追加

COBOL及びPL/Iのソースプログラムは、先に定義したプログラム仕様書から自動的に合成する。図7にCOBOLを例にしたプログラム合成法を示す。その後、合成したソースプログラムに対し、ユーザー固有処理をエディタを用いて追加し、プログラムを完成させる。

一方、CORALでは、プログラム仕様書自体がソースプログラムのため、仕様書中に日本語で処理ロジックを記述して完成させる。

(5) 対話形テストの実行

完成したソースプログラムを解析してテストコマンドを自動生成し、デバッガにより対話形テストを実行する。対話形テストでは、中間点でのデータの表示、プログラムの単体テストのためのシミュレーションなどのほか、テストカバレー

手順を構築したい場合がある。このような要求に対処するため、EAGLE2では、ユーザーが部分的な機能を取り出して使えるように柔軟な構造とした。更に、作業手順を決めるメニューでは、容易にユーザー自身が独自のメニューを作成でき、合わせて、ユーザー自身のソフトウェアを組み込む仕掛けを提供している。

3.4 CORALとの統合化

従来のCOBOL, PL/Iに加え、新たにCORALを組み入れ、システム開発支援として統合化した。CORALは、XDMを使用する業務システムの開発を、COBOLで開発するよりも簡易に行なうことをねらいとしている。図10にCORALを使用した場合の作業手順を示すが、基本的にはCOBOL使用時の作業手順と同一である。

なおCORALの場合も、COBOL, PL/Iと同一の資源を共用でき、EAGLE2として統合的なシステム開発支援としている。

3.5 新統合形DB/DC製品XDMの開発支援

従来のDB/DCに加え、XDMを使用する業務システムの開発を支援している。これらのデータベース仕様の定義は図11に示すように、ワークシート形式で定義する。また、XDMのDB/DC操作言語がCOBOLの言語仕様として支援されるのに伴い、EAGLE2でもこれらの言語を取り込んだプログラム合成法を実現させ、コーディング作業を軽減している。更にCORALでは、XDMに対する操作言語を日本語で記述するため、ユーザーはXDMへの入出力操作をより簡便にプログラミングできる。

3.6 データ辞書機能の充実

従来のVSAM形式辞書に加え、XDM形式辞書を採用することにより、以下に示すデータ辞書機能の充実を図った。

(1) 辞書管理機能の充実

データ辞書は、管理元と利用者の2面から論理構造化し、図12に示すように、管理部門対応にアクセス権限をもたせている。この結果、辞書の機密保護がより強化されるとともに、辞書を利用する上できめ細かな管理が可能となる。

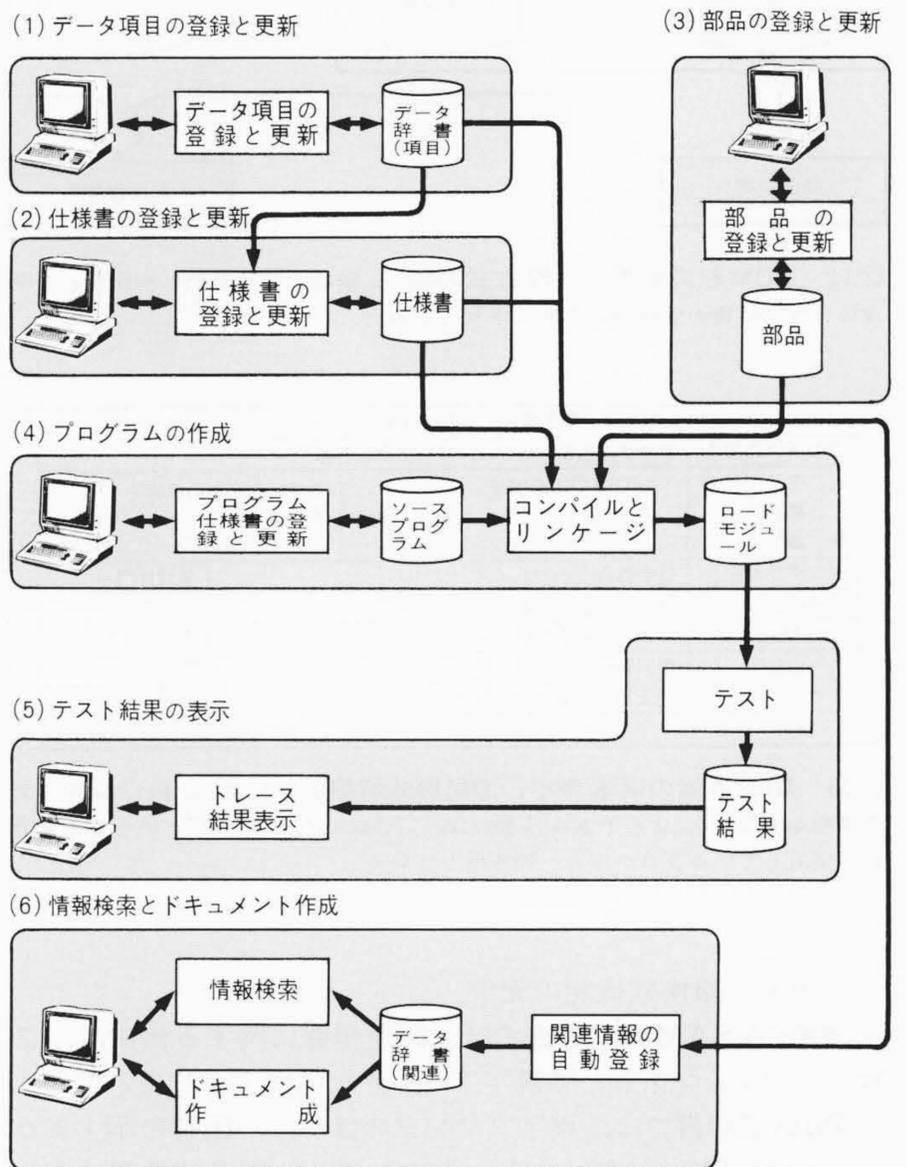


図10 CORALにおけるシステム開発手順 CORALの場合も、COBOL, PL/Iと同様に(1)~(5)の順番でシステムを開発する。(6)は任意の時点で実行できる。

```

実行中断(PF3キーで連続実行, 送信キーで次の文で中断します。)
000100 MOVE IN-CODE TO OUTCODE.
000200 IF IN-CODE > 30 THEN
000300 MOVE '1' TO IND
000400 ELSE
000500 MOVE '0' TO IND
000600 PERFORM REC-SYORI.
000700 WRITE OUT-REC.
000800 GO TO IN-SYORI.
000900 END-SYORI.
001000 CLOSE IN-FILE OUT-FILE
001100 STOP RUN
001200 REC-SYORI.
001300 IF IND =UP
001400 ADD I TO MONTH
001500 ELSE
001600 SUBTRACT I FROM MONTH.
001700 READ MASTER-FILE INVALID
    
```

現在の処理状態を表示する。今、行番号500で処理を中断している。

現在実行中の文を高輝度で表示

コマンド []



次の中断点又は割り込みキーを押すまで連続的に実行する。 次の命令(この例では行番号600)で処理を中断する。

図9 ソースの動的表示 単体テストが対象となるソースプログラムの動きを見ながら実行できる。

*** スキーマ定義処理選択 ***

次の処理==> ()

セット名称	SET01
表示区分	1 1:正式名称 2:日本語名
業務番号	11 セット定義 21 メンバシップ定義

プロログ定義

概要	売上管理データ
名称	略称 UDATA
	正式名称 URIAGE-DATA
	日本語名 売上データ
パスワード	(辞書登録時)
管理部門	(辞書登録時)

*** サブスキーマ定義処理選択 ***

スキーマ名称	
表示区分	1 1:正式名称 2:日本語名

プロログ定義

概要	本店社員名一覧処理
サブスキーマ定義名称	略称 SUBSCM
	正式名称 SUBSCM-HONMEI-ICHIRAN
	日本語名 本店社員名一覧処理
パスワード	(辞書登録時)
管理部門	(辞書登録時)

図11 XDMデータベース仕様書 XDMデータベースの定義例である。データベース仕様ではスキーマ、サブスキーマなどを定義する。

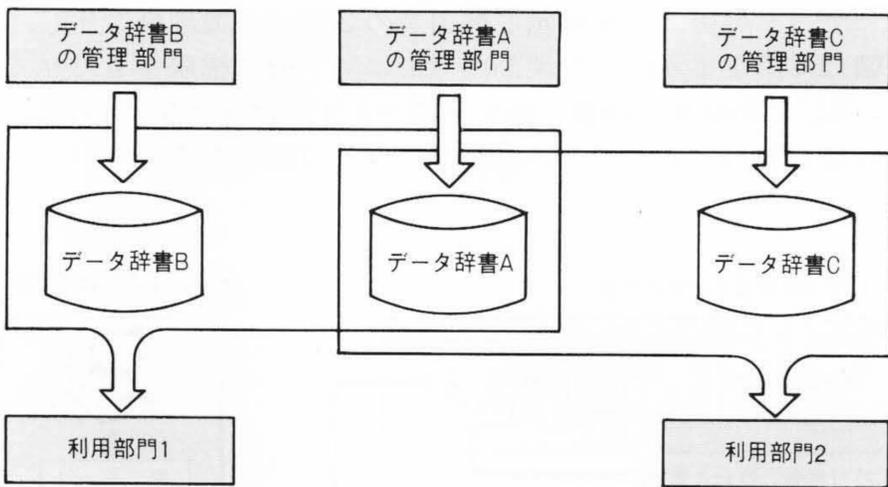


図12 XDM形式辞書の管理方式の例 辞書の管理部門と利用者とを明確に分け、辞書の管理機能を充実させている。

*** 関連情報一覧表 ***		グループID (GRP05)	
リソースの関連	アイテム名称 =>	プログラム名称	
名	データ名	TOKUISAKI-CODE	いずれか一つの名称を指定する。
略称	略称		
通称	通称		
プログラム名	日本語名		管理部門
TPROG03	部品一覧表示プログラム		DCT01
TPROG07	マスタ更新プログラム		DCT01
TPROG13	得意先一覧表示プログラム		DCT01
TPROG18	売上高更新プログラム		DCT01

図13 関連情報の端末表示(XDM形式辞書) 必要などときに、端末へ関連情報を表示することができる。本例は、“TOKUISAKI-CODE”というデータ項目を使用しているプログラム一覧を示している。

(2) 関連情報検索機能の充実

従来のVSAM形式辞書では、関連情報に関する検索は、クロスリファレンスとして漢字プリンタだけに表示していたが、XDM形式辞書では、漢字プリンタのほかに、図13に示すように、TSS端末へも表示する。そのため、使用者は必要に応じてどちらかを選択して使用できる。

4 EAGLE2による効果

EAGLE2はEAGLEの拡張版であり、以下の点でEAGLEに比べ優れている。

- (a) 関連製品との関係による操作性の向上
- (b) ユーザー独自メニュー、ツール組込みの容易性・柔軟性
- (c) 対象ユーザー業務システムの拡大(言語、DB/DCなど)

また、EAGLE2の定量的効果の一例を図14に示す。この事例では生産性が2.2倍という結果が得られている。

次に、EAGLE2を適用した場合の定性的な効果を示す。

(1) システム開発手順の標準化

HIPACEの作業手順と技法の適用により、システム開発の全工程の作業が標準化され、個人差によるソフトウェアの質のばらつきを防止する。

(2) 対話によるシステム開発

対話画面はすべて日本語ガイダンス及び日本語メッセージのため、初級技術者でも容易に使用できる。更に、対話処理用製品MODE1、ASPENなどとの関係により、いっそうの操作性が向上する。

(3) 設計仕様の早期安定

画面・帳票仕様、書式仕様などエンドユーザーの要求仕様を、設計段階に実イメージで提示できるため、設計仕様を早期に安定できる。

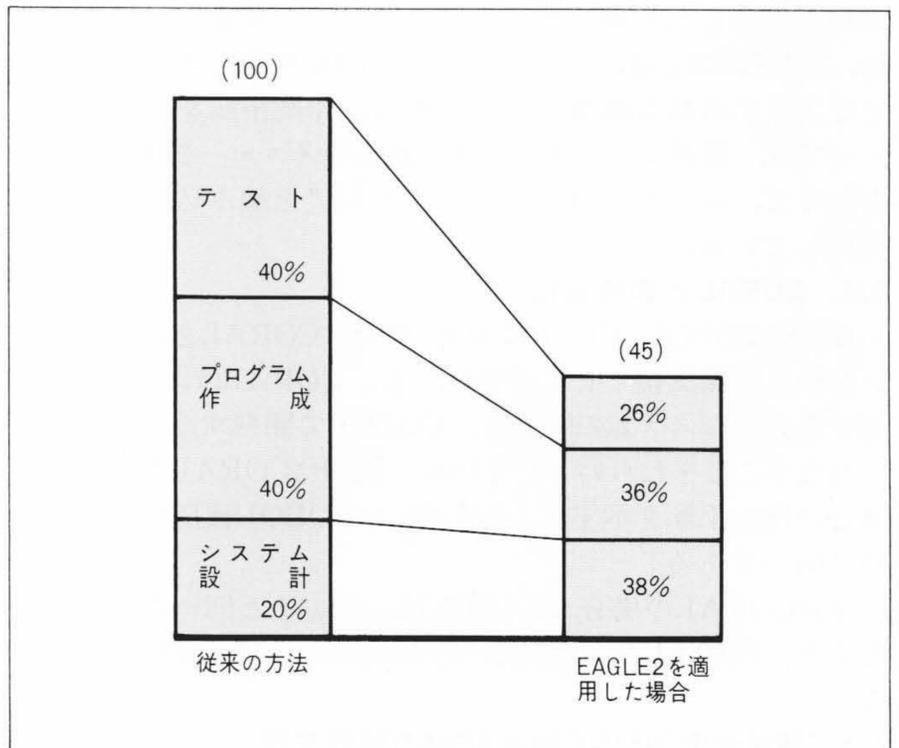


図14 EAGLE 2適用の効果例 従来の開発作業に比べEAGLE 2を適用すると、2.2倍の生産性向上結果が得られている。

(4) プログラム作成工数の削減

COBOL、PL/Iソースプログラムの自動合成及び日本語仕様書言語CORALの使用により、プログラム作成工数を削減する。

(5) テストの効率化と品質の早期安定

テストコマンドの自動生成、テスト十分性のチェックなどのテスト支援により、テストを効率化し、品質を早期に安定させる。

(6) ソフトウェア資源の一元管理

データ辞書の利用により、システム開発で扱うソフトウェア資源を一元管理する。

(7) ドキュメントの自動作成による保守作業の効率化

設計仕様及びプログラム仕様と一致した日本語ドキュメントの作成により、保守作業が効率化する。

5 結 言

EAGLE2は、EAGLEに対し、言語としてCORAL、DB/DCとしてXDM、データ辞書としてXDM形式辞書の各機能を追加するとともに、MODE1、ASPENなどの対話処理用製品と関係をとった、より総合的なシステム開発支援ソフトウェアとしてとらえることができる。

今後、EDP部門のよりいっそうの効率向上を推進させるため、EAGLE2の適用結果のフィードバック及びソフトウェアエンジニアリングの研究成果を積極的に製品に反映させてゆく考えである。

参考文献

- 1) 宮副，外：アプリケーションシステムの効率的設計技法“HIPACE”，日立評論，62，12，861～866(昭55-12)
- 2) 葉木，外：システム開発支援ソフトウェア“EAGLE”，日立評論，66，3，189～194(昭59-3)
- 3) 原田，外：オンラインデータベース向き業務プログラム開発維持支援システム「漢字CORAL」，日立評論，64，5，351～354(昭57-5)
- 4) 日立製作所：共通技術マニュアル，システム開発標準手順SPDS概説編，SE-160-10(1982-10)
- 5) 堀内，外：データ資源管理の概念と動向，日立評論，64，5，317～322(昭57-5)