

新日本製鐵株式会社における“EAGLE”の適用

Applying Software Development and Maintenance System “EAGLE” to Nippon Steel Corporation

急増する新規のシステム化ニーズに、膨大なソフトウェア資産を維持しながらこたえていくために、ソフトウェアの生産性向上が重大な課題となっている。新日本製鐵株式会社では、この課題を解決する手段としてEAGLEを導入した。

システム部門でのソフトウェアの生産性を向上するには、システム開発・維持業務の標準化と、開発環境の整備及び支援ツールの整備が重要である。更に、これらの関係を強化することによって効果を最大にすることが可能となる。新日本製鐵株式会社では、EAGLEの適用に伴い、標準化事項、開発環境及び支援ツールを抜本的に見直した。

その上で本社内業務の事務システムに適用した結果、開発業務とともに維持業務の生産性向上を実現することができた。

岡本健二* *Kenji Okamoto*

石本信幸** *Nobuyuki Ishimoto*

1 緒言

新日本製鐵株式会社は社員約6万6,000人、9箇所の製鉄所、粗鋼年産約3,000万tの世界最大の製鉄会社である。主な製品は鋼板、形鋼、線材、鋼管などで、普通鋼材から高級鋼までに及んでおり、これらの製品の製造販売が主な営業活動である。更に、蓄積したエンジニアリング技術の事業分野も急速に発展させるとともに、チタン、炭素繊維、シリコンウエーハなどの総合素材メーカーを目指している。

鉄鋼業は比較的早くからコンピュータを利用した業界であり、新日本製鐵株式会社でも全体で約6,000万ステップもの膨大な既存プログラムを抱えている。このうち70~80%は生産管理システムであり、無人化を志向する一方、複雑高度化する品質・工程管理への要求はますます強くなってきており、今後も年間10%程度の増加が必要とも言われている¹⁾。更に、近年は統合OA(Office Automation)に代表されるオフィスシステムに対する要求も強まり、開発が急がれているのが現状である。

増加する既存プログラムの保守を行ないながら、新規開発要求を満たすため、新日本製鐵株式会社では今までも標準の整備、支援ツールの開発など、システム開発の生産性向上対策を着実に進めてきた。加えて、1984年1月からシステム開発支援ソフトウェアEAGLE²⁾(Effective Approach to Achieving High Level Software Productivity)を適用し生産性向上を図った³⁾。

本稿では、生産性向上へのアプローチ、EAGLE適用に当たっての考え方、適用事例と効果について概説する。

2 生産性向上へのアプローチ

システム開発の生産性向上へのアプローチについては、次の三つのカテゴリーで考えてきた。

(1) エンドユーザー自身によるシステム開発

本社(新日本製鐵株式会社)での事務部門には、エンドユーザーに自分でできることは極力自分で開発してもらおうということを積極的に推進してきた。このため、データを整備し公開するとともに、エンドユーザー言語の充実と教育普及活

動(ソフトウェアの充実)、及び端末、磁気ディスク装置の強化(ハードウェアの充実)を並行して実施してきた。エンドユーザー言語としては、EXCEED(Executive Management Decision Support System)を利用するとともに大量データ処理用として自社製ソフトウェアを開発し、EXCEEDと連携する形態で利用者に提供している。

(2) パッケージの利用

ソフトウェアパッケージの利用も積極的に進めてきた。現在の対象分野は、統計解析、数理計画の分野及び構造解析などのエンジニアリングの分野がほとんどであり、メインフレームメーカーだけでなくソフトウェアハウスからも購入してきた。既存のソフトウェアパッケージは、対象も限られており、まだまだ不十分と思われる。最近のOAの分野に見られるように、汎用化、パッケージ化が進むことにより、流通が促進され、利用範囲も拡大されることを期待している。しかし、ソフトウェアパッケージの中には、使用してみなければ機能や性能が明確にならないものもあり、流通の促進には、第三者による客観的なパッケージの評価が必要と考えている。

(3) システム部門の生産性向上

生産性向上にはシステム部門自身を効率化し、開発力を向上させることが最も重要なことと認識している。新日本製鐵株式会社では、従来から技法と手順(標準化)、開発環境、開発支援用ツールの整備を行なってきた。今回、EAGLEの導入を契機とし、技法・手順、環境、支援ツールを抜本的に見直し、統合的な整備を行なった。整備に当たっての基本的な考え方は以下のとおりである。

従来、システム開発・維持業務のほとんどを人手に依存してきた。このため、情報システムの品質向上、低コスト化、短納期化という目的を十分に達成することができなかった。この目的を達成するには、すべてを人間に依存する傾向から、人間と機械(コンピュータ)が調和したソフトウェア生産形態への脱皮が必要である。すなわち、ソフトウェア生産のCIM(Computer Integrated Manufacturing—コンピュータによる統合化生産)⁴⁾の確立が課題である。

* 新日本製鐵株式会社情報通信システム部 ** 日立製作所大森ソフトウェア工場

システム開発業務は、「業務システム全体として、どのような機能をもつべきかを考え決定する」側面と、「コンピュータシステムに要求される機能を具体化し実現する」側面から成り立っている。前者は人間が行なうべき業務であり、支援ツールとしては、要求仕様定義言語、設計支援ツールなどが要求される。後者の中には、コンピュータの記憶、印刷、表示、転記などの正確性・高速性を活用すべき作業が多く自動化の可能な部分である。例えば、ファイル設計の結果のプログラムのデータ定義部への転記、ドキュメントの清書といった作業である。しかし、このような作業について、コンピュータにより自動化するには、仕様書、プログラム、データ、作業内容の標準化が前提となる。

3 システム部門の生産性向上施策

3.1 標準化

EAGLEの導入に先だって標準化の内容を抜本的に見直した。見直しにより変更した内容を表1に示す。以下、その概要について述べる。

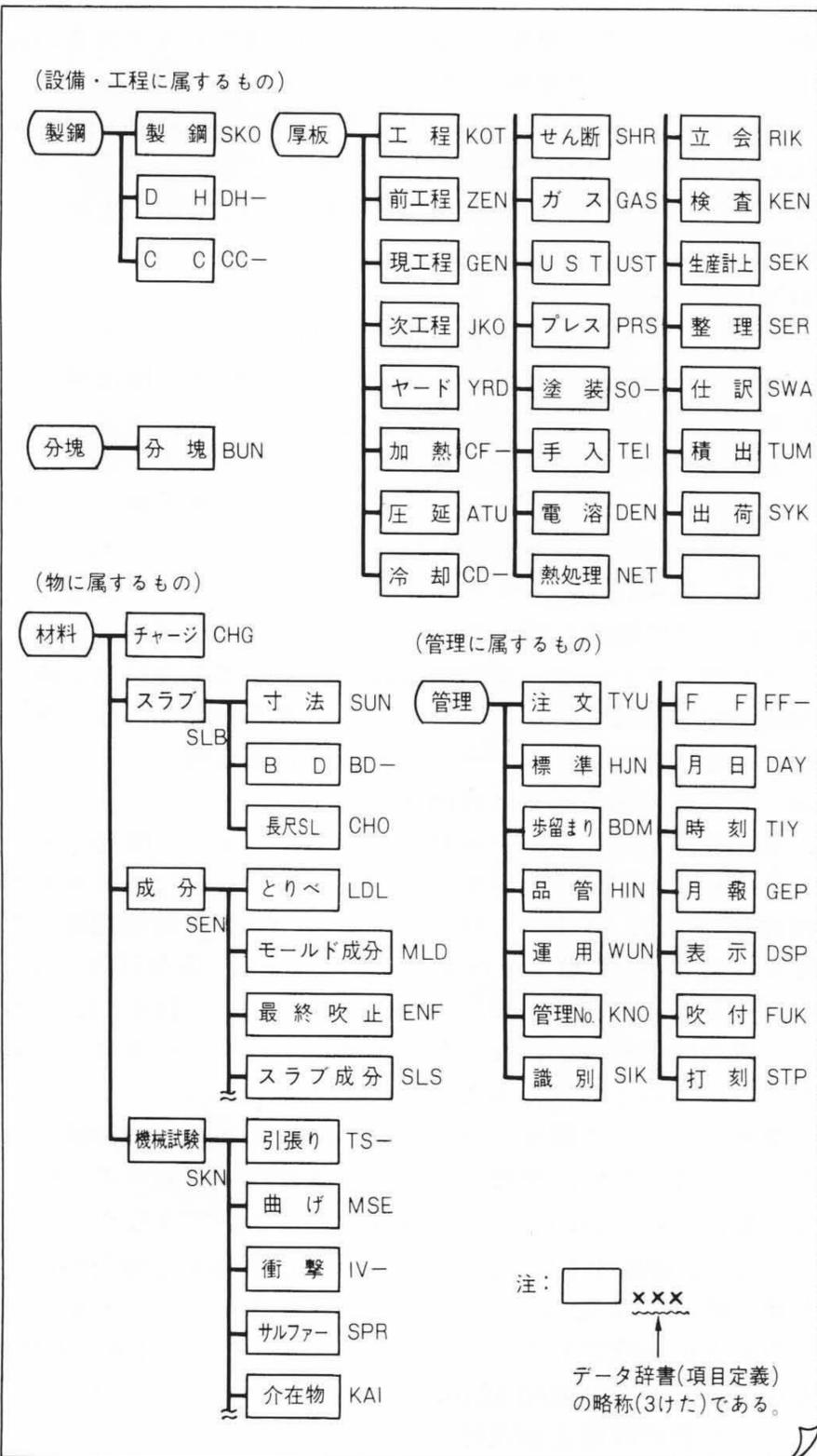


図1 データ項目体系の例 新日本製鐵株式会社でのアプリケーションでのデータ項目体系の例を示す。データ項目名称を標準化する上で、EAGLEのデータ辞書が有効に活用できる。

- (1) 機械化の範囲を製作工程から設計工程へ拡大するとともに、その効果を大きくするため、標準化と支援ツールの関係強化を図る。
- (2) 機械化と関係したネーミング体系とする。特に、データ辞書(ディクショナリ)を活用したデータ項目名称の標準化が重要である。図1にデータ項目体系の例を示す。
- (3) 標準ドキュメントとしてEAGLEの自動作成ドキュメントを採用する。
- (4) プログラムの再利用を促進するため、プログラムの基本要素となる標準パターン、部品を整備する。新日本製鐵株式会社では、プログラムの基本要素を図2に示す体系のもとで整備を実施している。各基本要素の定義と具体例を表2に示す。
- (5) 構造化プログラミングのためのプログラミング標準を設定する。これによりソースプログラムからのPAD(Problem Analysis Diagram)図自動作成が可能となり、製作段階での仕様書作成の効率化と維持の効率化を図る。

表1 標準化の内容とEAGLEの導入による変更 EAGLEの導入に伴い、標準化の内容がEAGLEの機能と適合するよう見直している。

標準化項目	標準化の内容	変更の理由
1. 工程別業務標準	工程別業務内容と手順	設計支援ツールの適用
2. ネーミング標準	データネーム, プログラム名称など	<ul style="list-style-type: none"> 機械化と関係した体系 (項目定義→レコード定義→自動生成→ディクショナリ) 相互関連情報(ディクショナリ)の活用
3. 用語辞書管理標準	仮名漢字変換辞書の管理	—
4. システム構成標準	ハードウェア・ソフトウェア選択基準など	I/O: 設計=製作の機械化
5. 設計標準	入出力設計 処理構造	処理構造: パターン・部品, 自動生成の適用に合った設計方法 機械出力日本語ドキュメントのための用語辞書新設
6. プログラミング標準	コーディングルール	<ul style="list-style-type: none"> 構造化プログラミング (PADなど) 機械出力日本語ドキュメントに見合ったプログラミング (ADCASなど)
7. テスト標準	モジュール, 結合, 一貫	品質の定量的把握 (テストカバレッジ)
8. ドキュメント標準	仕様書記述内容など	機械化と関係した体系 (レコードレイアウト, 機械出力日本語PADなど)
9. 運用標準その他	—	—

注: 略語説明 PAD(Problem Analysis Diagram) ADCAS(Auto Documentation Aid System)

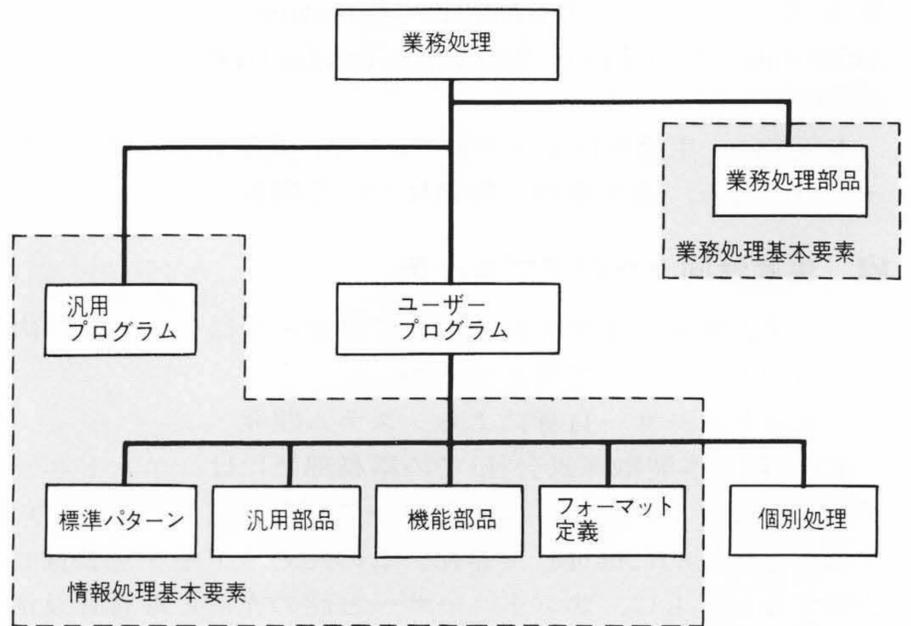


図2 プログラムの基本要素 プログラムの再利用を促進するため、プログラムの基本要素を体系化している。図中の枠内が、再利用の対象となる基本要素である。

以上の各種標準化は全社に適用され、EAGLEの導入とともに定着化しつつある。

3.2 開発環境の整備

開発環境の整備として、第一にテスト環境の充実、第二に端末などリソースの強化を図っている。

(1) テスト環境の充実

使いやすく、しかもコンピュータ効率の良いテスト環境を指向している。テストデータの作成などで対話処理を積極的に利用する一方、バッチ処理のもつコンピュータ効率の良さ、テスト結果の検証のしやすさを生かすテストシステムを構築した。

(2) 端末などリソースの強化

対話処理用としての開発専用端末の充実とともに、他のオンラインシステム用端末もVTAM (Virtual Telecommunications Access Method) 接続により開発用としても使用可能にした。更に、バッチジョブ起動用端末、フロッピーディスク入出力装置、漢字ラインプリンタ、進捗把握用端末を計算機室外に設置し、システム開発の担当者が直接操作できる環境としている。

3.3 EAGLEの導入と支援ツールの拡充

新日本製鐵株式会社での開発工程標準と支援ツールの関係を表3に示す。現時点では、機構設計(コンピュータ処理設計)から維持までの工程をサポートしている。EAGLEの導入に当たり基本的には提供機能をそのまま利用する方針である。そのためEAGLEを中核とし、新日本製鐵株式会社社内標準の確立のため自社製ソフトウェアを開発し、一部補完する形態で利用している。次に、三つの代表的な自社製ソフトウェアについてその概要を述べる。

(1) 操作ガイドとしてのメニューの強化

新日本製鐵株式会社では、HITAC以外のコンピュータを使用している事業所もある。全社標準を確立するには、マンマシンインタフェースの統一を行なう必要があった。また、既にサポート済みの支援ツールをもメニューに組み込む必要があったこと、操作範囲の限定によるセキュリティの強化、利用手順の明確化による導入教育の簡易化が必要であった。これらの理由から新日本製鐵株式会社標準のメニューを開発した。メニューの体系を図3に示す。設計、製作、維持、作業管理などの職能別に作業内容を整理している。

(2) プログラム部品の生成

プログラムの自動生成比率を高めるため、プログラム部品

表2 プログラム基本要素の定義と具体例 プログラムの基本要素を六つに分類し、この分類に従って標準パターンや部品を整備している。

基本要素	定義	具体例
業務処理基本要素	業務処理部品	二つ以上のプログラムで構成された業務を、全体として標準化したもの 冷間圧延システム 調質圧延命令発行処理業務
情報処理基本要素	汎用プログラム	プログラム単位で標準化され、パラメータの指示だけで処理可能なプログラム ソート・マージ、各種ユーティリティ RESPONS (エンドユーザー言語、新日本製鐵株式会社自社製)
	標準パターン	プログラムの制御構造を標準化したパターン オンラインデータベース更新用パターン
	汎用部品	複数のアプリケーションで使用可能な部品 日数計算、テーブル登録・修正、内部ソート、けた移動、データ変換、英・数字上下限チェックなど約100種
	機能部品	同種のアプリケーションの機能を標準化した部品 生寸法のミリ換算、重量計算、通板所要時間計算
	フォーマット定義	使用するデータのフォーマットを定義したもの ファイル及び入出力データフォーマット、画面メッセージフォーマット

注：略語説明 RESPONS(Reporting System Prompt Output of Nippon Steel)

の生成ツールを開発した。標準パターンは、プログラムの典型的な制御構造を標準化したものであり、同様に、処理ロジックについてもデータチェック、編集などの典型的なパターンが存在する。本ツールは、処理パターンをあらかじめ用意し、データ(レコード)単位のプログラム部品を生成するものである。ツールの概要を図4に沿って説明すると、インプットは設計仕様書であり、レコード仕様書の特記欄(新日本製鐵株式会社ではレコード仕様書を拡張して使用中)にチェック条件、編集条件を記述する。主な機能は次のとおりである。

- (a) 計算式ロジック(条件式、項目移動、計算式の組合せ)の生成
 - (b) データ項目チェックロジックの生成
 - (c) 利用者の定義した基本命令形に従ったロジックの生成
 - (d) 設計仕様書(条件書)の自動作成
- (3) プログラム品質の定量的把握

プログラム品質を定量的に把握するために、テストカバレッジモニタを活用している。更に、テスト結果をビジュアル化することを目的として、テストカバレッジとコンパイルリストを結合するソフトウェアを開発した。

表3 開発工程標準と支援ツール 現時点での支援ツールは、機構設計(コンピュータ処理設計)から維持までの工程をサポートしている。支援ツールは、EAGLEと自社製ソフトウェアで構成される。

	事前検討	設計 (機能機構)	製作 (仕様書作成) (プログラミング)	一貫テスト	維持
作業内容	1.ユーザーニーズの検討 2.現状調査分析 3.業務機能の設定 4.コンピュータシステム基本案作成 5.推進体制、要員、スケジュールの確定	1.業務処理内容の決定 2.コンピュータ処理設計 ・入出力設計 ・画面帳票設計 ・ファイル設計 ・プログラム構成 ・リソース性能設計	1.プログラム機構設計 2.プログラム仕様書作成 3.プログラム製作 ・コーディング ・単体テスト	1.機能検証 2.性能検証 3.運用・操作の確認	改造 ・エンハンス ・トラブル対策
開発支援ツール	—	2.用語辞書 3.データ項目定義 4.レコード定義 5.コード・テーブル定義 6.画面設計 7.帳票設計 8.データベース定義 9.パターン・部品の登録	10.プログラム仕様書登録 11.半完成プログラム生成 12.ステートメント生成 13.プログラム製作システム 14.ドキュメント 1.メニュー画面	14.ドキュメント 15.ディクショナリ	14.ドキュメント 15.ディクショナリ

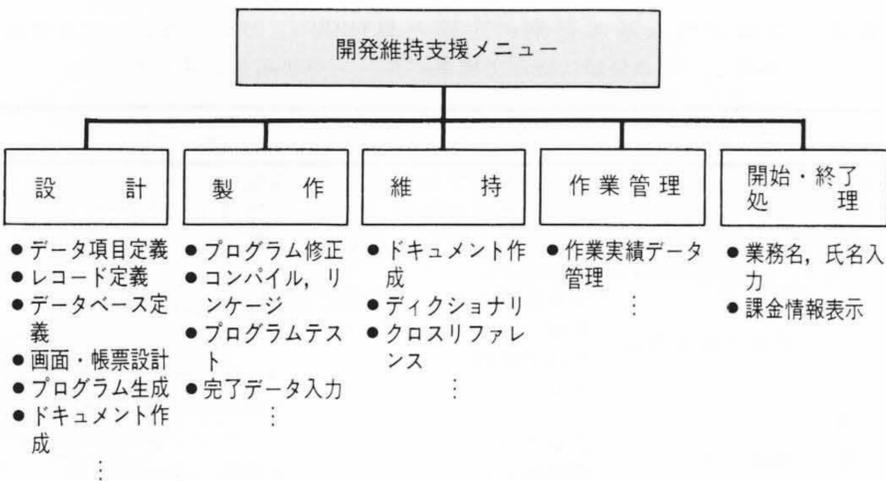


図3 新日本製鐵株式会社開発維持支援メニューの体系 新日本製鐵株式会社の開発工程，作業内容に合わせて，開発維持支援システムのメニューを作成している。

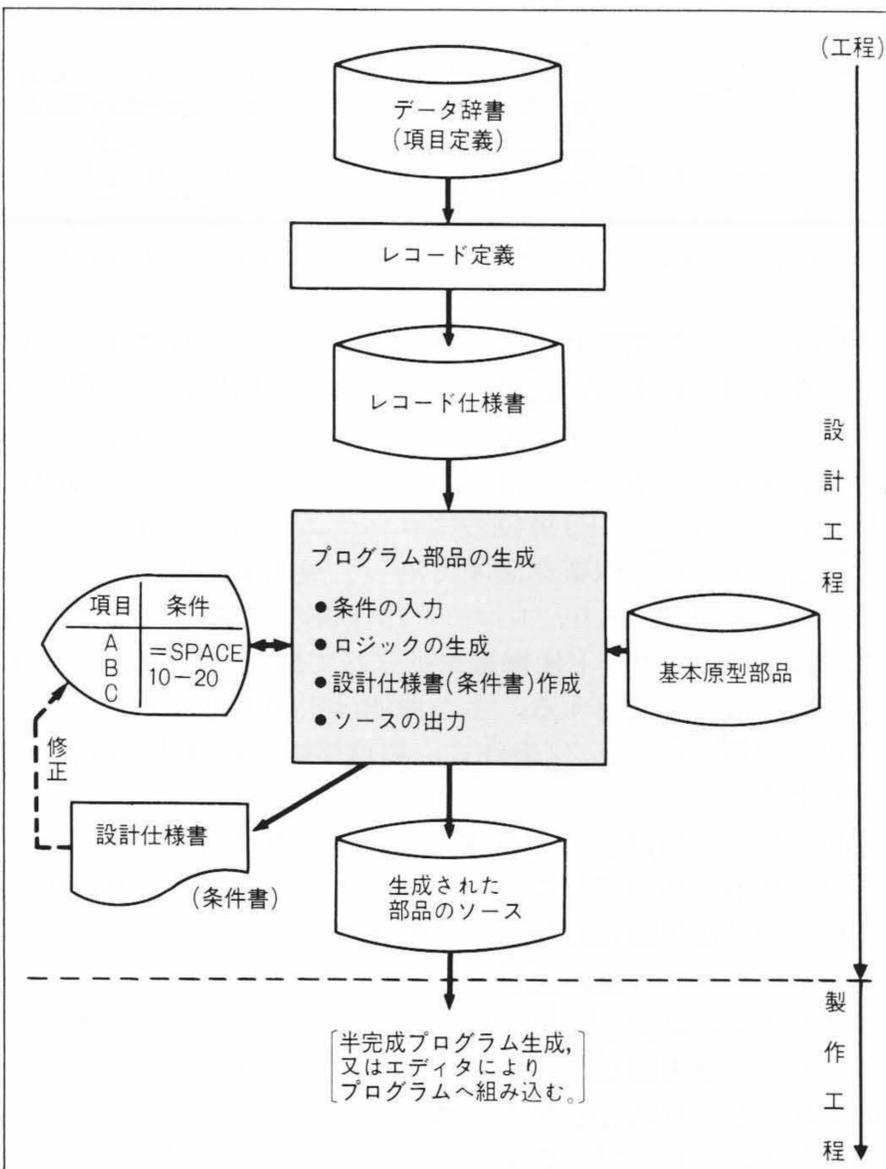


図4 プログラム部品の生成 設計仕様書(条件書)から，データ項目チェックロジック，計算式ロジックなどのプログラム部品を生成するツール(新日本製鐵株式会社自社製)である。

4 適用例と効果

1984年1月からEAGLEの使用を開始した。以下にEAGLEの適用例とその効果について述べる。

4.1 適用したアプリケーション

適用したアプリケーションは，本社内業務を対象とした事務システムであり，最初のEAGLE適用プロジェクトである。言語はCOBOL，DB/DC(Data Base/Data Communication)ソフトウェアはADM(Adaptable Data Manager)を使用している。開発規模は，210キロプログラムステップ，49画面，85バッチ帳票である。

4.2 適用に当たっての留意点

次の点を事前に徹底した上で開発に着手した。
 (1) 設計を標準化し，製作及びテストの負荷を軽減するため標準パターン・部品化を推進する。まず，データベースアク

セスの分類(更新，問合せ，削除，……)によりプログラム(モジュール)を標準パターン化する。また，端末操作手順，画面応答の標準化により部品化(機能部品)する。

(2) ドキュメント作成工数の軽減，維持の効率化を実現するため，機械出力ドキュメントの活用を徹底する。

4.3 適用効果

このアプリケーションシステムの開発工数は220人月(システムエンジニア179人月，プログラマ41人月)であった。これにより，生産性向上効果を試算すると，

- (1) プログラム製作工程：1.5～2.5倍
 - (2) 設計からテストまでの全工程：1.2～1.4倍
- となる。効果に幅があるのは，標準パターン，部品の適用率により生産性が変動することによる。

- 一方，定性的な効果としては次の結果が得られた。
- (1) ネーミング，コーディングルールなど各種標準化が更に強化された。これは後述の維持段階での効果を発揮させることになる。
 - (2) メニューの強化により，教育負荷の軽減，セキュリティの強化が図られた。
 - (3) 標準パターン，部品の再利用により，テストの効率化，品質の向上が実現した。
 - (4) 画面，帳票設計では，製作工程から設計工程への定義作業の前倒しを実現した。ユーザーとのイメージ確定が早期に実現できるようになり，変更，手戻りが少なくなるといったプロトタイプ技術が確立した。

- 更に維持段階では，
- (5) 製作段階で標準化が徹底されたことにより，維持が容易になった。
 - (6) データ辞書(ディクショナリ)，各種ドキュメントの機械出力により，維持の効率向上が図られた。

効果をまとめると，開発段階の採算性を確保すると同時に，維持の効率化を開発段階で作り込むことができた。

5 結 言

新日本製鐵株式会社では，EAGLEを中心とする支援ツールと連係した標準化，開発環境の整備により今回の生産性向上を実現した。しかし，現在，支援対象は製作工程が主であり，今後は更に前工程への拡大が必要と考えている。このようにシステム開発・維持業務の生産性向上は，システム部門の永遠のテーマであろう。このためにメーカーは，今後ワークベンチなど更に強力な支援システムを充実させる必要がある。近年，分散処理技術の向上とともにAI(Artificial Intelligence)の応用技術が蓄積されつつあり，両者が結びつくことによる飛躍的な生産性向上が期待できる。一方，ユーザーは，標準パターン・部品化など標準化のいっそうの強化とアプリケーション開発のノウハウ蓄積が必要である。メーカー，ユーザーが協力し合うことにより，更に効率的な開発・維持支援システムの構築を実現していきたい。

参考文献

- 1) 伊藤，外：ソフトウェア・クライシス，情報処理学会第30回全国大会，パネル討論会報告(昭60-9)
- 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) 岡本：システム開発支援(EAGLE)の適用事例，HITACユーザー(昭60-6)
- 4) 国井：CAD/CAMとCAEからCIMへ，bit別冊CAD/CAM技術(昭60-6)