

システム開発におけるプロジェクト管理

Project Management of System Development

日揮情報システム株式会社 ○五木田 寛

馬目 康雄

By Hiroshi Gokita and Yasuo Manome

PMS (プロジェクト・マネージメント・システム) は、米国国防省 (DOD)、エネルギー省 (ERDA) から、プロジェクト遂行管理基準 (SCHEDULE/COST CRITERIA) が発行されて数十年が経過し、米国に於いては、近年この考えが定着した感がある。日本では、この分野に於いては欧米に比較し4~5年の遅れは有るものの当学会及び、エンジニアリング振興協会等を通じ国内のプロジェクト・マネージメントの普及に貢献している。本テーマでは標記考えをソフトウェア開発に適用すべくソフトウェア開発用のWBSの紹介及びツールとして従来のPERT手法を適用した事例を紹介する。

【キーワード】 プロジェクト・マネージメント、WBS、スケジュール

1. まえがき

近年、プロジェクト・マネージメントがクローズアップされてきているが、これはプロジェクトの大型化、長期化、複雑化、変化の激しさ (コスト、リソース、技術等) に伴って、従来の経験と勘を中心とするマネージメントでは将来を的確に把握し、自信を持って意志決定を行なう事が不可能になってきたことによる。ここに、科学的、論理的なマネージメントの必要性が発生し、プロジェクトの中の多量の情報をシステムティックに収集・整理し、充分なバックデータを基幹とした科学的プロジェクト・マネージメント・システムの重要性が認識されてきた。WBS及びWBSをベースとしたプロジェクト・マネージメント・システムは、この科学的プロジェクト・マネージメントに不可欠なものである。

1. 1 米国政府プロジェクトにおけるニーズとWBSの発展経緯

WBSの概念は、一種の業務分析あるいは機能分析であり、最終目的から順次ステップを経て細分化し、末端作業を明らかにすることである。従って

、特に高度な概念でも技術でもない。

但し、このWBSの概念は極めて広範囲に応用可能なものであり、何の目的にこのWBSを活用するかによって極めて大きな意義を持つことになる。

このWBSをシステムティックに展開し、プロジェクト・マネージメントの一つのベース・テクニックとして活用する思想はDOD (DEPARTMENT OF DEFENSE) で発展し、ERDA (ENERGY RESEARCH AND DEVELOPMENT ADMINISTRATION) においてもプロジェクト・マネージメントの中核をなしている。

DODにおけるWBSの発展の背景は、NASAにおけるアポロ計画に代表される超大型国家開発プロジェクトに端を発している。1961年に開始したこのプロジェクトは、1969年に2人の宇宙飛行士を月面に着陸させようとするものであった。

このような超大型開発プロジェクトにあっては、まずこの目的を達成するために、

- ・何をしなければならないか。
- ・なすべき個々のアイテムはいつまでに完成させなければならないか。
- ・どういう順序でやらなければならないか。
- ・資金はどれだけ必要とするか。

- ・リソースは、何が、どれだけ、どの期間に必要となるか。
- ・どういう組織、責任体制でなければならないか。
- ・パフォーマンスの測定の方法はどうすべきか
- ・刻々変化する技術の導入と変更の浸透をどう行なうべきか。
- ・管理データをどうやって収集・分析するか。

等々を明確にし、システムティックに整理する必要に迫られた。しかし、上記ニーズは相互に関連を持つものであり、共通の思想で貫かれていなければならない、その共通のツールとしてWBSの重要性が認識されたとも言えよう。

つまり、WBSは当該プロジェクトが必要とする全作業を識別するものであり、この識別された各作業に“必要期間”をのせ、“リレーションシップ及び作業順序”をつけ、“コスト及びリソース”を割り当て、“それぞれの作業の管理レベル、責任の所在”を明確にする。そして、“各作業のパフォーマンス”を的確にとらえ、“変化に対する全体への影響（コスト、スケジュール、テクニック）”を把握し、“的確な各作業へのアクション”をとり浸透させる。WBSは、こうしたことを実行するベースとなる重要な役割をもつものとしてDODE（DEPARTMENT OF DEFENCE INSTRUCTION）に採用され、C/SCSC（COST/SCHEDULE CONTROL SYSTEM CRITERIA）の中に規定される。又、ERDAのPMS（PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEM）にもWBSガイドが規定されるに至っている。

1.2 PERT/CPM 上記、政府プロジェクトあるいは民間プロジェクトにおけるスケジュール・コントロール・ニーズから、PERT/CPMを中心とするスケジューリング技術の発展が有り、これに伴うWBS概念の発展があげられる。PERT/CPMは画期的な技術として開発されたが、この技術を有効に活用するにはネットワークを構成するアクティビティに脱落がないこと、各アクティビティの数、大きさのとり方、リソース・エスティメイト手法、期間算出手法等といった技術が前提であったが、これらの技術が未熟であった為一時期使

こなせず使用されなくなった経緯がある。しかしながら現在では、WBSの技術、PERT/CPMの概念、リソース・エスティメイト手法が確立されてきたことから、コスト/スケジュールを統合したネットワーク・アナリシス・テクニックが再びプロジェクト・マネージメントの有効な技術として活用され始めたのは、やはりWBSの概念の定着からであり、裏返せばPERT/CPMの技術がWBSの発展を促進させたとも言えよう。

2. WBSの概念と展開

2.1 WBSの概念とその目的及び効果

WBSはワーク（作業）のブレイクダウンであり、それ自身の目的は全作業（ワーク）の把握と識別である。しかしながら、その識別するコストあるいはスケジュール・コントロール上のコントロール単位としての意味を持たせる（コスト/スケジュール・コントロールにそった作業単位の識別）ことにより、コスト/スケジュール・コントロールのベースとして極めて重要な役割を果たすことになる。又、この考えを発展させれば、コスト・エスティメーティング、組織、技術管理、変更管理、データ管理等極めて広範囲に活用することができる。

2.2 プロジェクトの必要作業の把握と識別

プロジェクト・プランニングにあたっては、まずそのプロジェクトの目的を達成するためにはどんな仕事をしなければならないか、又、どんなプロダクトの集合としてプロジェクトが完了するかを把握することが前提となる。このための手法としてWBSは極めて有効である。WBSはプロジェクト全体から、それを構成するシステム・レベルへ、さらにサブシステム・レベルへと順次トップダウンで展開されるものであり、容易にしかも漏れなく全作業を把握識別することが可能である。

2.3 コスト・エスティメーション・アイテムの把握と識別

WBSを最末端までブレイクダウンすれば、それぞれのワーク（作業）は単一のリソースに一致するところまでブレイクダウンされる。これを集積す

ることによりリソースのエスティメーションは可能となり、又、これを上位へサマライズすることにより各コントロールに必要なリソース配分を行なうことができる。リソース、の必要量に単価を乗ずればトータル・コストをも算出することができる。

2. 4 スケジュール・アクティビティの把握と識別

WBSの目的の一つとして、スケジュール・アクティビティの設定があげられる。これはスケジュール・アクティビティ（イベント）を意識してWBS展開するということにある。このアクティビティはプロジェクトごとのコントロールの仕方によって大きくワークのくくり方が異なってくるのでプロジェクトごとに考えねばならないものである。

アクティビティを設定するには、まずWBSでアクティビティ・レベルまで展開し、それぞれのコントロール・ニーズに合った大きさ（ワークパッケージ）、ワーク・グループにくくることを行なうことにより設定することになる。

2. 5 スコープ、責任、権限の明確化

WBSはプロジェクト全体から順次レベルを追ってブレイクダウンするものなので、各レベルでのワークは一段下位のワーク・グループを統合することになり、まさしく組織ピラミットの形となる。

従って、それぞれのワークに人間（リソース）を設定すれば、その人のスコープ、責任、権限は明確になる。

2. 6 プロジェクトの最少作業単位の設定と目標管理による努力の期待

プロジェクトはWBSで分解された全作業の集合体であるが、個々の作業が総て遂行されればプロジェクトは完成する。しかしながら、これだけではコスト／スケジュール、品質面での目的（目標）は達成されない。そこにプロジェクト・マネージメントが存在するわけであるが、このプロジェクト・マネージメントの根底として一つの目標を持った最少管理単位（ワークパッケージ）の構築が不可欠となる。トータルのプロジェクト・マネージメント及

びコントロールもこの最少管理単位の集合体として行なわれるものであり、この末端の管理単位が存在しないかぎりトータル・マネージメントも不可能である。この最少管理単位がワーク・パッケージと呼ばれるものであり、管理努力の最少単位であると共にトータル・マネージメントのデータ提供単位となるものである。このワーク・パッケージには責任者、目標予算、スケジュール、スコープ・オブ・ワーク、リソース、進捗度測定方法等が与えられ、仕事が進められると共に管理データが収集される。

従って、WBSの最大のポイントは、ワーク・パッケージへ向かってのブレイクダウンであり、プロジェクト・コントロール・ニーズにそったワーク・パッケージの構築が第一の目的と言っても過言ではないであろう。

2. 7 コスト／スケジュール・コントロールへの効果

WBSによりワーク・パッケージのコントロールのベースとしてコスト／スケジュールのバジェットが設定されれば、ワーク・パッケージごとのバジェット（計画値）と実績値の対比によりコスト／スケジュールのバリエーション（差異）の把握が容易になる。又、残りのワーク・パッケージのバジェットを集積する事により完成時予測を行なうことができる。この差異の原因を分析し、必要なアクションをとるというコントロールをワーク・パッケージの設定により極めて合理的に行なうことが出来る。

2. 8 リポーティングの合理化への効果

WBSは各レベルごとに管理目的及び管理責任を明確にする。しかも、上位レベルは下位レベルを総て包含したものであるため同一の末端データをベースに上位に向かってサマライズすることが容易にできる。特に、近年のプロジェクトは複雑化し、情報量の増加は著しく、レベルによって情報が整理されなければ貴重な情報が大量の情報の中に埋もれ、プロジェクトのコントロールを不可能にしてしまう危険性を含んでおり、管理目的に添ったリポーティングが重要な問題となっている。この問題に解答を与えたのがWBSとコンピュータの力であら

う。

Fig-1

2. 9 変更管理への応用効果

プロジェクトは不確定要素を前提としてスタートするものである。従ってスコープの追加、変更、あるいはテクニカルな変更等はつきものと言ってよい。このような変更を、それによって影響を受ける最末端の作業及び担当する人間に対して敏速に浸透させる事は極めて重要なマネジメントである。

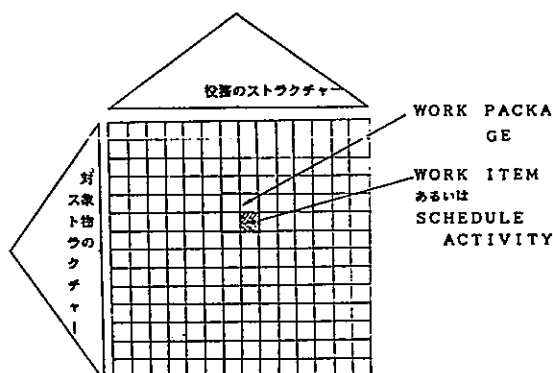
このような変更に対して、WBSにより上位から下位に向かって変更内容をブレイクダウンしていけば、末端までの変更作業、バジェット、テクニックが明らかになり、しかも変更による他のファクター（コスト/スケジュール）への影響も把握することができる。更に、それぞれの変更が当初のスコープ内のものか、新たな追加、変更なのかの識別になる。

2. 10 標準化の促進

WBSはプロジェクトの情報の下位へのブレイクダウンならびに上位へのサマライズを行なうルールとしての役割を果たす、従ってプロジェクト遂行の基幹コード体系を形成するものであると同時に、企業へのフィードバック、ヒストリカルデータの蓄積の共通の枠組ともなるもので、企業情報管理の基幹コード体系としても位置付けられる。WBSの採用は、この意味から企業の標準化、情報管理の標準化を促進する効果をもたらす。

2. 11 WBSによる作業の識別

WBSは文字どおりWork Breakdown Structureであるが、その対象となるワークはどういう要素で識別されるかをまず考える必要がある。つまり、それぞれの単位ワークは作業としての役務と、その役務の所在（対象物）によって識別される。同一作業（役務）であっても、その作業を行なう場所、時期、対象物、ハンドリングする人、コントロールの範囲、レベル等が異なれば、それは、それぞれ独立した作業単位として識別されなければならない従って、基本的にWBSは概念として下記のようなマトリックスでとらえることができる。



各作業は役務のストラクチャーと対象物のストラクチャーの交点でとらえ識別することができる。

この交点の作業は各ストラクチャーの最末端どうしの交点が最小単位としての作業であり、役務、対象物の組合せによって最小管理単位としてのワーク・パッケージあるいはコントロール・ブロック（グループ）を形成することができる。ただ、このマトリックスの概念は実際のプロジェクトにおいてのプロジェクト・マネジメントあるいはコントロールの行い方によって一つのストラクチャー（WBS）に結合することになる。

(1) 役務のストラクチャー

役務とは作業を表わすもので、具体的にはプロジェクト管理、システムエンジニアリング、ソフトウェア製造、等々であり、下位レベルへのブレイクダウンを行えば作業グループに区分され、更にプロダクトあるいはタスクで区分されるものである。

(2) 対象物のストラクチャー

上記ワークを識別するもう一方の条件として、何の設計なのか、何のプログラミングなのかといった対象物（対象システム）を明らかにする要素が必要である。具体的には、サブシステム、プログラムモジュールといった区分となる。

2・12 WBSの展開の基本

実際にWBSを展開するにあたって基本となる事項を列挙すると以下のとおりとなる。

- (1) トップダウンであること。
- (2) 組織上位置付けられている管理責任と作業遂行責任との対応関係が明確であること。

- (3) 展開されるべきWBSレベル数を5±2の範囲内にすること。

企画、見積等に携わる人間の情報処理において5±2という数字は心理的な限界を表わす。つまり、一つのレベルあるいは分類における区分数を3～7個以下にすべきだということである。

- (4) コーディング・ストラクチャーについての配慮

WBSによる集計並びに管理機能を利用するためには、WBSそのもののサマリー・コードと、企業における組織、原価、スケジュール・アクティビティに付されたコード体系との相互関係を十分に考慮したコーディング・ストラクチャーを設計する必要がある。

3. スケジューリング/コントロール・システム

3.1 スケジューリング/コントロールの定義

プロジェクトの3大リソースである要員、機器（ハードウェア）、資金は、プロジェクト遂行上その入手、保管、消費といった面で種々の制約、制限が付帯しており、プロジェクト遂行のためには十分な管理が必要である。とりわけ、このなかで時間的側面（納期、期限）はプロジェクト遂行上の最重点管理目標とされている。プロジェクトを成功裡におさめようとする場合、常に時間的制約・制限条件下で資源を把握する必要があり、これを考慮のうえ、効率を追求しようとするとき、時間を基本軸とした計画と管理（スケジューリング/コントロール）が必要不可欠である。スケジューリング/コントロールの目的はプロジェクトを所定の諸資源を用い、計画された期限内に完成させることにある。

従って、スケジューリング/コントロールの作業

要素は対象作業、管理項目の識別（ワーク・フレーミング）、作業手順（ワーク・シーケンス）の決定、作業量、期間の積算、タイム・スケジューリング、実績データの収集、パフォーマンスの分析評価、残作業の把握と完了時までのスケジュール予測、是正措置、改訂計画の立案、実施とに定義される。

- (1) スケジューリング/コントロール技術の発展経緯（Fig. -2参照のこと）

3.2 スケジューリング/コントロール・システムの意義

スケジューリング/コントロール・システムはプロジェクト・マネジメント/コントロールの中でも重要な機能の1つであり、コスト・コントロール、クオリティ・コントロールとも密接な関係にある。スケジューリング/コントロール・システムは、これまで行なわれてきた非常に不安定な個々人の経験と勘によるコントロールから脱皮し、可能な限り論理的、定量的にスケジュールを計画・作成し、且つそれをプロジェクト遂行上でコントロールする合理的なシステムである。

3.3 スケジューリング/コントロールの視点

一般にスケジューリング/コントロールの基本的な指標である作業時間（期間）は次の式に示すとおり総作業量（必要リソース量）と1日当りの作業処理量（投入リソース）で決定される。

総作業量（必要リソース）

$$\text{作業期間（日）} = \frac{\text{総作業量（必要リソース）}}{\text{1日当りの作業処理量}}$$

1日当りの作業処理量

また、1日当りの作業処理量は、投入リソース量×効率（プロダクティビティ）に展開され、上式は、

必要リソース量

$$\text{作業期間（日）} = \frac{\text{必要リソース量}}{\text{1日当りの投入リソース量} \times \text{効率}}$$

1日当りの投入リソース量×効率

と変換することができる。

従って、この式からも分かるようにスケジューリング/コントロールの機能は

- (1) 時間管理的側面
- (2) リソース管理的側面

(3) 作業効率（プロダクティビティ）管理的側面の3つの管理的側面からみることができる。

(1) 時間管理の側面

プロジェクトのマネージメント／コントロールは計画された期間（時間）内に目的のプロダクトを完成させるという時間管理の面が第一義的といえる。

従って、プロジェクトを効率よく円滑に所期の目標どおり遂行するためにはプロジェクトの管理対象項目をいかに時間的要素に結びつけ展開（管理）するかにかかっている。

プロジェクトの遂行管理の上で時間管理的要素として次の点があげられる。

- ①プロジェクト遂行管理のためのカレンダーが決定していること。
- ②プロジェクトの開始、終了期日が決定していること。
- ③主要作業のうち、あらかじめ指定されており動かすことのできない作業開始、又は終了日が明確であること。（マイルストンの明確化）
- ④各作業の開始、終了がアーリスト、レイテスト両面で計画され、作業期間が決定されていること。

(2) リソース管理の側面

作業期間の決定は、作業ボリュームの指標として当該作業で使用されるリソース量がベースとなり、計画された作業の円滑な遂行、実施は所定のリソース必要量が適切な時期に確保されていることが条件である。計画されたスケジュールの確保のためには、各作業で必要なリソースの種類と量の把握（積算）と、そのタイムリーな供給・確保というリソース面の管理が不可欠である。従って、スケジューリング／コントロール・システムはマンパワー、機器、ドキュメント、ツールといった各種リソースとプロジェクト・コントロール・システムと密接な関係があり、これらのシステムとのインターフェースが必要である。プロジェクトの遂行管理の上でのリソース管理的要素は次のとおりである。

- ①各作業で必要とするリソースの種類と量が明確

に把握されていること。

- ②各種リソースの供給開始、終了期日が明確になっていること。
- ③各種リソースの消費開始、終了期日が明確になっていること。
- ④各種リソースの供給、消費の制限条件が明確になっていること。

(3) 作業効率（プロダクティビティ）管理の側面

実際に作業期間を決定するに当たっては、ネット作業期間に対して当該プロジェクトの特殊条件に基づいた各種リソースの作業効率を考慮して補正する必要がでてくる。

- ①作業員の質（例 SA、SE、PG等）
- ②ツール効率
- ③作業環境
- ④労働条件
- ⑤（手持ち）

プロジェクトの遂行管理上での作業効率管理的要素は次のとおりである。

[リソースの作業効率に直接影響を与える因子]

- ・作業員（職種）の質と数量
- ・適用ツール
- ・残業効率
- ・作業環境
- ・オーガニゼーション（作業指示系統、人間関

[リソースの作業効率に間接的な影響を与える因子]

- ・先行作業の遅れ
- ・必要資料（情報）、資材の入手（入荷）の遅れ
- ・生活環境
- ・コミュニケーション

3. 4 スケジューリング／コントロールの基本要素とフロー

(1) スケジューリング／コントロールの基本要素

スケジューリング／コントロールは次に示す管理要素によって構成される。

- ①プロセデュアの作成

- ②スケジューリング
- ③モニタリング／データ・コレクション
- ④パフォーマンス／エバリュエーション
- ⑤フォアキャスト／コレクティブ・プラン
- ⑥コレクティブ・アクション

3.5 スケジューリング／コントロール機能

(1) スケジューリング／コントロール・プロセディアの作成

スケジューリング／コントロール・システムは、コスト・コントロール、リソース・コントロール等他のシステムとの関連が深く、プロジェクト・マネジメント／コントロール・システムの要でもあるため極めて重要で、プロジェクトのスタート時点のできるだけ早期に該当プロジェクトの目的、特殊条件を十分に把握、設定し、既に設定されているプロジェクト・プランニング方針に基づいて、スケジューリング／コントロールの計画、遂行のための基本思想、方針を設定して、プロジェクト・マネジャーをはじめとするプロジェクト・マネジメント／コントロール・スタッフによって、具体的な基準、運用方法、手順・手続を策定し、文書として”プロセディア”を確定することが大切である。

プロセディアの内容

- ①目的（適用範囲）
- ②体制（組織）
- ③コントロール方針
- ④コーディネーション方針
- ⑤レポートイング方針
- ⑥データ・プロセッシング適用方針
- ⑦スケジューリング・カレンダー

(2) スケジューリング

プロジェクトを遂行するうえでのスケジューリングはプロジェクトの作業の識別・定義・作業量、リソース量、期間の設定等、プロジェクト全体を把握し、管理ポイントを明らかにして、プロジェクトを成功裡に遂行する1つの目安であり、保証となるもので、プロジェクトのスタート時点における重要、不可欠な作業といえる。スケジューリング作業は、大きく次の3つの作業ステップに分けられる。

ステップ1：コンセプチュアル・スケジュール／プランニング・スケジュールの作成

ステップ2：ディテールド・スケジュールの作成準備

ステップ3：ディテールド・スケジュールの調整と作成

①コンセプチュアル・スケジュール／プランニング・スケジュール作成段階

プロジェクトのスタート時点では、各種プロジェクト・プランニング条件設置のためには、まだ不確定な要素が多いのでプロジェクト概要を規定し、大枠のスケジュールを策定しなければならない。

このステップではフロント／エンド・スケジュールの作成及びマスター・コントロール・ブロックの設定の作業が実施される。

②ディテールド・スケジュール準備段階

フロント／エンド・スケジュールに基づいて当面の作業を遂行、処理している間に本格的にプロジェクトの終了まで通期に管理することの可能な、詳細で具体的なディテールド・スケジュールの作成が必要である。この作業ステップでは、ワーク・フレーミング（対象作業の展開と定義、スケジュール・コントロールのための作業単位アクティビティ、ワーク・パッケージの設定）、ネットワーク（ワーク・シーケンス）の設定、リソース・エスティメーション、期間（デュレーション）の設定、プレリミナリーのディテールド・スケジュールの作成等のディテールド・スケジュール作成の準備を実施する。

③ディテールド・スケジュール作成段階

プロジェクトの諸条件を考慮した実現性のあるスケジュール作成が必要不可欠である。このステップでは、既に作成されたプレリミナリーなネットワークを基に計算とその結果によるスケジュール調整、リソース・アロケーションとそれによるスケジュール調整、詳細ネットワーク・スケジュールの設定、計画値としてのフィジカル・プログレスの設定、コントロール手法（モニタリング、出来高測定、評価、予測等）の設定作業を実施する。

(3) モニタリング／データ・コレクション

コントロールのためのデータ（情報）の収集活動で、スケジューリングのステップ3で設定されたモニタリング手法によって実行状況のデータが収集される。

(4) パフォーマンス・エバリュエーション

スケジュール・コントロールは、スケジューリングされた計画値をプロジェクト遂行段階でその計画値どおりに実行するのが基本である。しかし現実には作業を遂行する段階で当初想定した条件と異なることが度々生じる。従って、定期的に計画値と実績値を比較し、差異をチェックする必要がある。差異が生じた場合はその差異が小さい時点で対策を立て、早期に是正措置を講ずることが大切である。

一般にスケジュールの計画値と実績値の差異は次の関係式で示される。

①スケジュール差異

$$SV = BCWP - BCWS$$

②差異パーセント

$$SVP = \frac{SV}{BCWS} \times 100\%$$

③達成度（スケジュール・パフォーマンス・インデックス）

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

(5) フォアキャスト/コレクティブ・プラン（完成時予測、原因分析、是正計画）

パフォーマンス・エバリュエーション作業を実行する。

①完成時予測…パフォーマンス評価における評価と結果から完成時を予測する。

②原因分析…計画値との差異が生じた場合、その原因を分析する。

③是正計画…是正措置を必要とする事項に対して是正計画（ケース・スタディ）を立案する。

(6) コレクティブ・アクション

スケジュール面からの是正計画とコスト、クオリティ面からの是正計画あるいはそれぞれ相互影響を

分析し、最適措置が検討され、プロジェクト・マネジャーの責任においては是正措置を講ずる。

3. 6 スケジューリング・レベルとスケジュール・ドキュメント

(1) スケジューリング・レベル

スケジューリングの範囲及び詳細度は一般に次の要素で異なり、そこで展開、作成されるスケジュール・ドキュメントも異なってくる。

①時間の流れ（時間の経過）（フェーズ・コントロール）

一般にスケジューリング・フェーズとして次の4つのフェーズに分けられる。

- ・コンセプトual・スケジュール
- ・プランニング・スケジュール
- ・ディテールド・スケジュール
- ・ディフィニティブ・スケジュール

②コントロール・レベル（レベル・オブ・コントロール）

タスク・レベル、プロジェクト・コントロール・レベル、プロジェクト・サマリー・レベルとそれぞれのコントロール・レベルで作業の展開、管理視点が大きく異なり、それぞれに呼応した範囲、詳細度のスケジューリングが必要となり、スケジュール・ドキュメントが必要となる。

3. 7 スケジューリング/コントロールをサポートする技術

スケジューリング/コントロール業務を論理的、定量的に遂行するための技術はFig. 1に示したように種々のものが工夫、開発されている。

この中で現在最も広く活用されている技術は以下のとおりである。

(1) スケジューリング技術とその特徴

①マイルストーン・チャート法

②ネットワーク・アナリシス法（CPM, PERT）

③ガント・バー・チャート法

(2) ネット・ワーク・アナリシス・テクニック

これはプロジェクトのマスター・スケジュールと

詳細スケジュールを関連づける中間のスケジュールリングのテクニックとして用いられており、その機能は以下のとおりである。

①タイム・スケジュールリング

- ・ロジック・ダイアグラム法
- ・アロー・ダイアグラム法
- ・プレシーデンス・ダイアグラム法
- ・サブネット法
- ・クリティカル・パス法

②リソース・スケジュールリング

これはプロジェクトにおいて、リソースの山積み及び山崩しを行いながら、リソースの制約を考慮して、前段階までに得られたタイム・スケジュールリングの結果を再構成することである。リソースの山崩しには、次の3つの方法がある。

- ・フィクスト・リソース法
- ・フィクスト・タイム法
- ・パターン法

(3) コントロール技術

①フィジカル・プログレス・メジャメント

プロジェクトにおける各種作業の測定可能な物理量を算定して表した進捗測定法をいう。主な測定法は次のとおり。

- ・0-100%法
- ・50-50%法
- ・パーセント完了法
- ・中間マイルストーン法
- ・等価単位完了法

②パフォーマンス・メジャメント

スケジュール達成度の測定を行ない、次の方法がある。

- ・アードバリュー法

③マンパワー生産性（効率）測定の手法と所要マンパワーの予測

一般に同種のプロジェクトについてはマンパワー生産性のプロジェクト時間経過に伴う変動に類似性が見られるので、この点に着目して、過去の同種プロジェクトのヒストリカル・データをベースに生産性プロファイル曲線を展開し、当面するプロジェクト

のマンパワー生産性の傾向値を予測し、所要投入マンパワーの判定や生産性のコントロールが行なわれる。

4. おわりに

情報処理産業界に於いては、システム開発工程（設計、製造、保守）を一貫管理するプロジェクト管理ツールの実用化は、未だ歴史が浅く相変わらず、プロジェクト・マネージャーの実感とSE、プログラマーの個々人のスキルにたよりすぎた生産形態を取っているのが現状である。中型及び大型の開発プロジェクトに於いては、使用者側と開発者側との意志の伝達はドキュメント化及びプログラム化されて行なわれるが両者の意志が中間生産物の段階で正確には把握されずに、テスト運用後の確認により大きな手もどりが起り、それがまた、煩雑なプログラム・ドキュメントの変更管理作業のため、作成したシステムの稼働率及びそれを使用する業務の生産性があがらない場合が多いという状況に至っている。

低成長下の経済の基で、情報処理業が競争力を確保していくためには、業務の生産性と品質の向上を図ることが必須であり、特にソフト開発現場での要員不足やスキルの低下による生産性の低下は大きな問題になっています。一方プロジェクト管理技術については、ネットワーク手法による工程管理、WBS手法によるコスト管理、及び統計手法による品質管理等を活用したプラント・エンジニアリングでの実績、経験をベースに、ソフトウェア・プロダクトの生産管理への適用が徐々にではあるが成果を上げてきています。又、同時に高性能かつ安価なワークステーション（WS）の出現により技術的には1人1台のWSをベースにしたシステム開発形態をとる事が十分可能な状況になっています。

ハードウェアの高性能化、低価格化により多くの企業でワークステーション（WS）の導入は可能となりつつも一般企業に於いてプロジェクト管理支援ツールを自社開発できる状況にはありません。（理由：システム技術者の不足及び費用負担の問題）

しかしながら、プロジェクトの大型化に伴う品質の維持、強化（コスト、納期も含）を考えるとソフトウェア生産工業化のニーズは高まっており、ソフ

プロジェクト等の公的機関が優れたソフトを効率的に開発しこれを広く普及させ、かつ実利用効果を具現化する方策をとることにより、全体的な経済効率を高め、かつ情報処理業界の合理化に寄与しうるもの

当社では、以上のニーズに十分対応するために、既に世界的に運用されている基本パッケージCRESTAを活用し品質の高いシステム開発における工程管理ツールを提供しております。

Fig-2 (スケジューリング/コントロール技術の発展経緯)

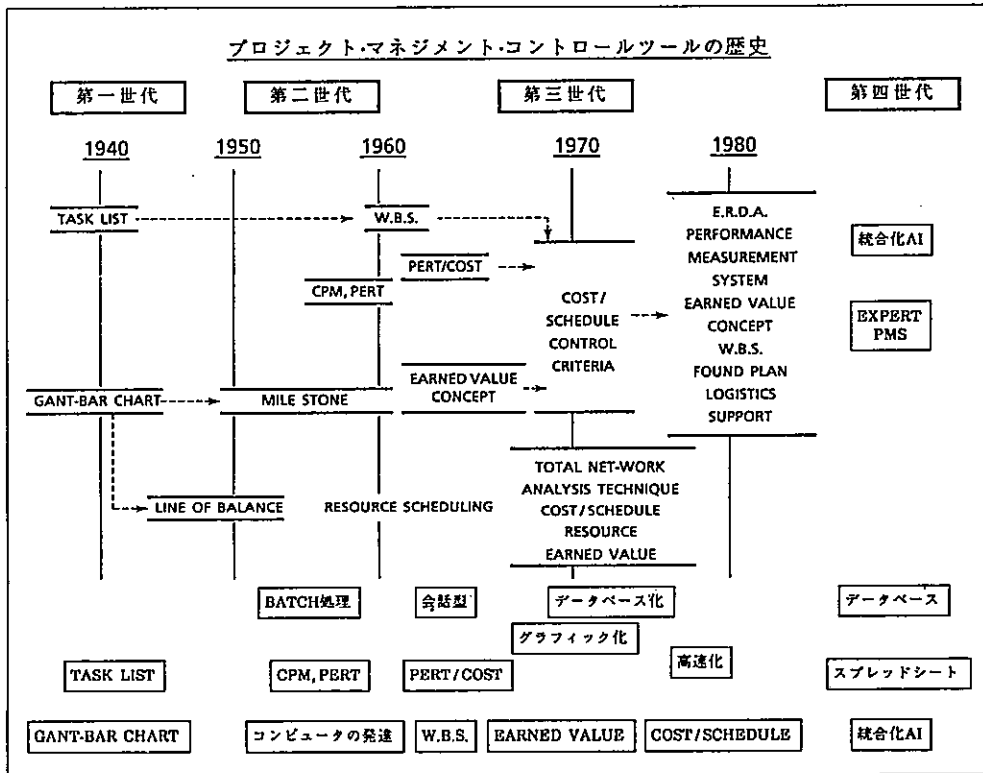


Fig-3 (システム開発プロジェクトにおけるFWBS)

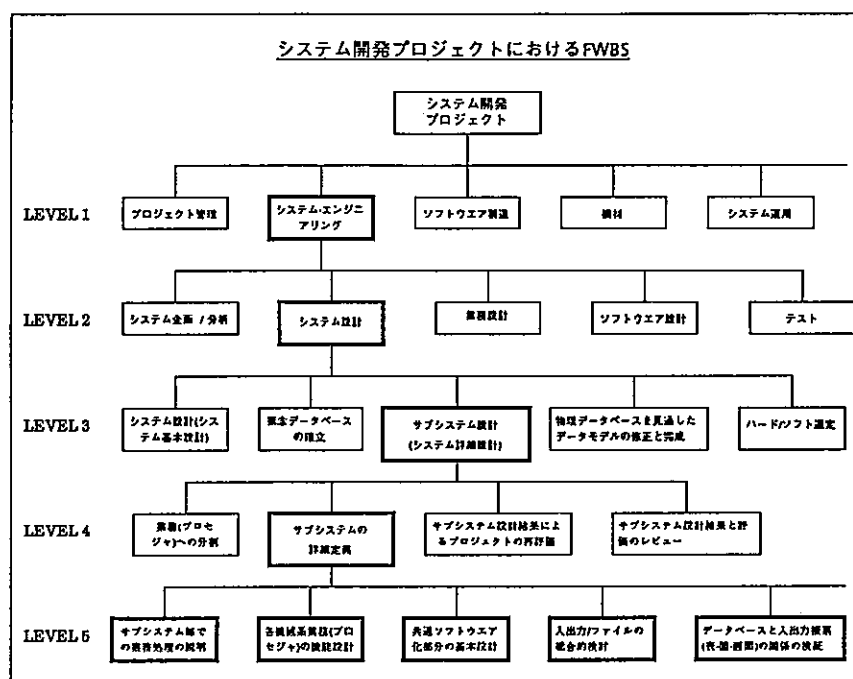


Fig-4 (システム開発プロジェクトの遂行とネットワーク)

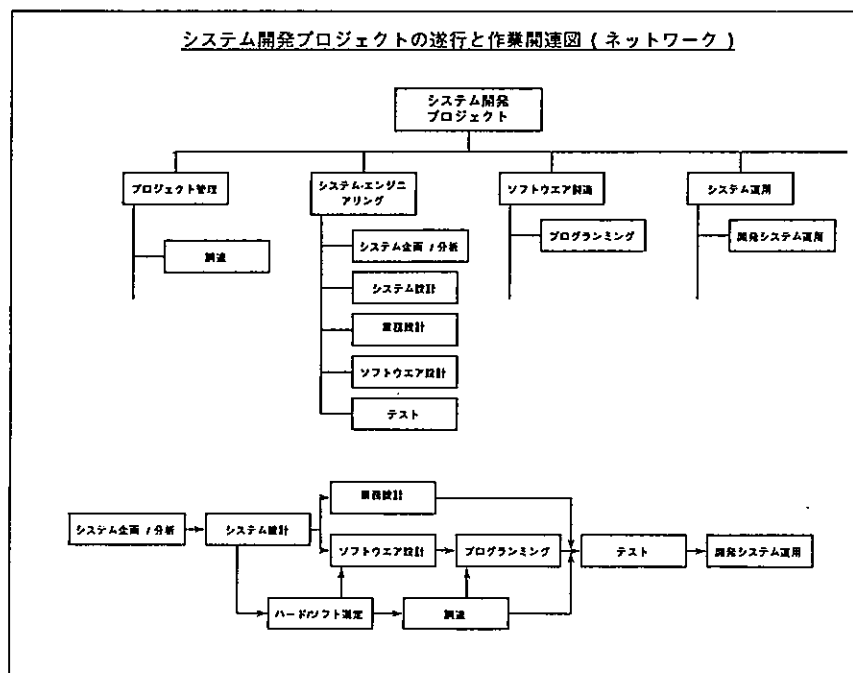


Fig-5 (CRESTA適用可能なアプリケーション)

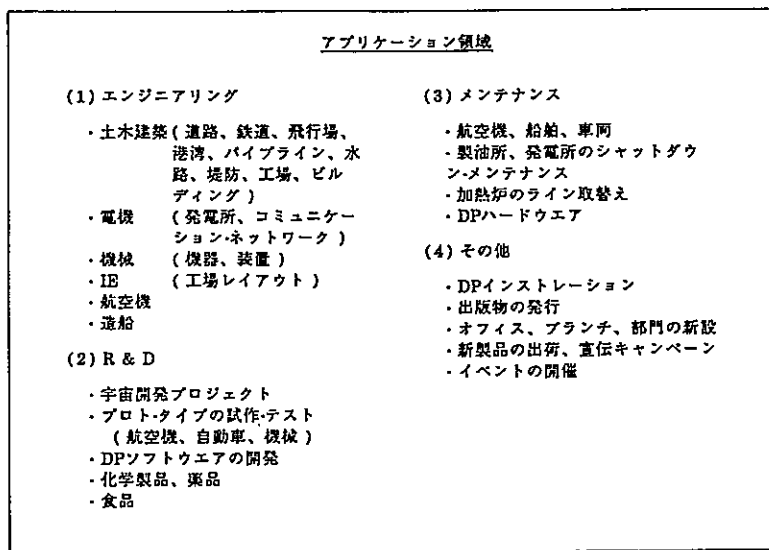
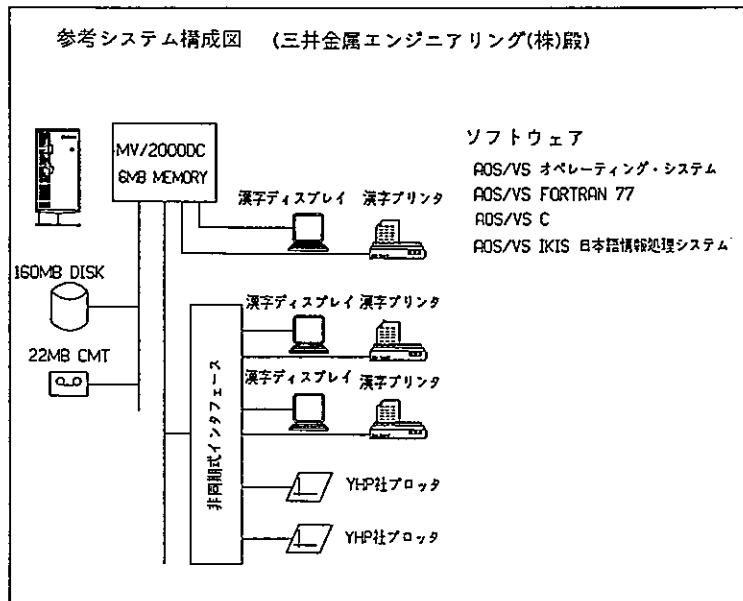


Fig-6 (CRESTAシステムの構成例)



連絡先：横浜市港南区最戸町1-32-22 TEL 045 721-5771
 日揮情報システム株式会社
 PM技術部