

「目で見える計画」の手法—GERTの実用化

(2) シミュレータと適用方法

石堂 一成

(前回述べた EASYGERT の狙い、図式表現法に続き、今回は、汎用シミュレータ、適用方法および実用化の状況について述べる。)

4. EASYGERT の汎用シミュレータ

4.1 機能

EASYGERT の汎用シミュレータ (EASYGERTS : EASYGERT Simulator) は、筆者らが独自に開発したもの (FORTRAN で約 2 万ステップ) であり、図 23 に示す機能を備えている。

対話型処理機能は、他の 5 つの機能 (ネットワーク図作成、シミュレーション、出力編集、作業日程表作成、データバンク利用) を対話型で制御することを目的とするもので、利用者への操作指示・説明、フリーフォーマット入力、入力済みのデータの確認用諸出力、誤操作に対する警告・回復処理等の特徴も持っている。処理形態は対話型が基本であるが、バッチ型も可能である。

ネットワーク図作成機能は、ノード、アクティビティ

のデータをもとにネットワーク図を自動作成するものであり、必要に応じてシミュレーション結果を盛込んだり、ファンクション一覧表・パターン一覧表を作成する機能ももっている。

シミュレーション機能は、EASYGERT の定量的利用段階で利用するもので、モンテカルロ・シミュレーションを行ない、所要時間・所要費用・所要人員または所要機械に関する約 40 の計算項目のうちの指定された項目について計算するものである。

作業日程表作成機能は、確率ノードを含まないネットワークについては通常の PERT 計算を行ない、確率ノードを含むネットワークについてはフロントなどの概念を若干拡張解釈した計算を行なって、作業日程表 (バーチャート) を作成するものである。

出力編集機能は、ネットワーク図・シミュレーション結果・作業日程表を編集し出力する機能であり、必要に応じて、自由な編集・繰返し出力・出力機器の指定を可能としている。特に、対話型で代替案を比較・評価する際、大きな威力を発揮する。主要な出力項目は表 3 のとおりであるが、そのほとんどはグラフィック・ディスプレイ

いしどう かずしげ 三菱重工業㈱

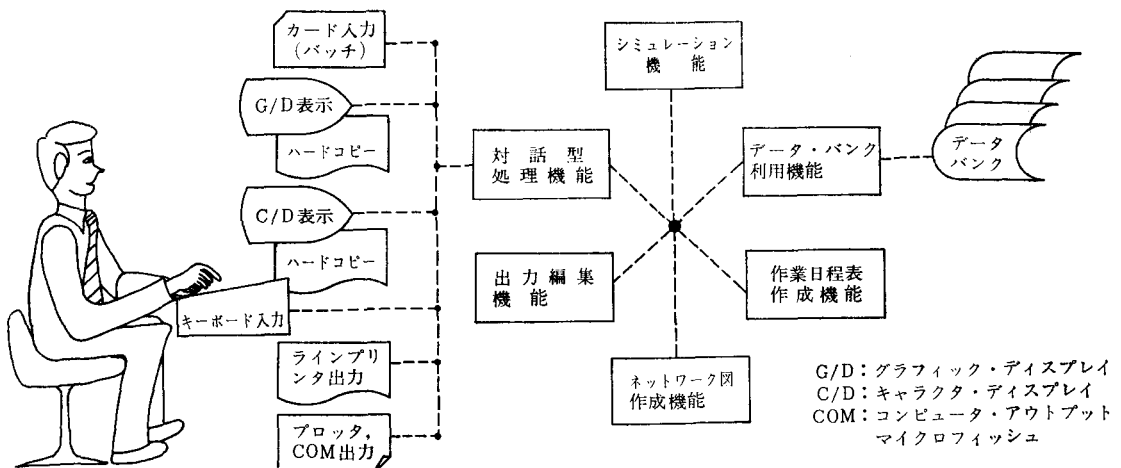
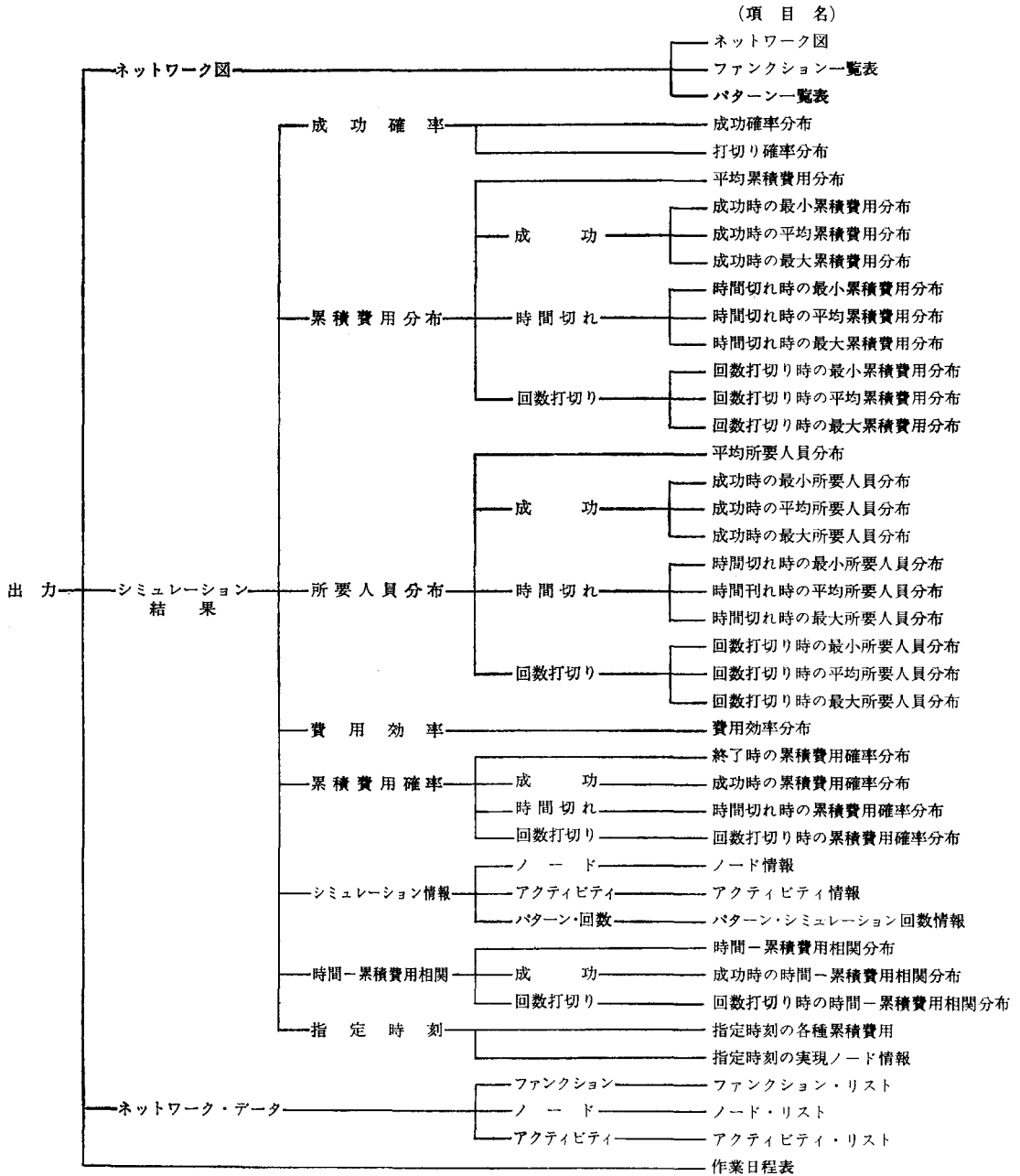


図23 EASYGERTS のシステム構成図

表 3 EASYGERTS の主要出力項目



レイでのグラフ表示およびプロッタによる作画が可能である。データバンク利用機能は、ネットワークの分割・合成、ネットワーク・データの登録・取出し等のためのものであり、プロジェクトの定期的なレビューにも便利である。

4.2 入出力例

たとえば、自動車の新型車開発プロジェクトが立案され、図24のようなネットワーク図が作成されたと仮定す

る。その後は、EASYGERTS の対話型処理機能を使えば、ネットワーク・データの入力も含めて数分間以内で図25に示すような計画評価資料をグラフィック・ディスプレイに表示することができる。図25は、表3の出力項目のうちの成功確率分布、平均累積費用分布および平均所要人員分布の3項目を1つのグラフにまとめて出力させた例である。図25によって、たとえば、

(1) このプロジェクトが78週（1年半）以内に完了す

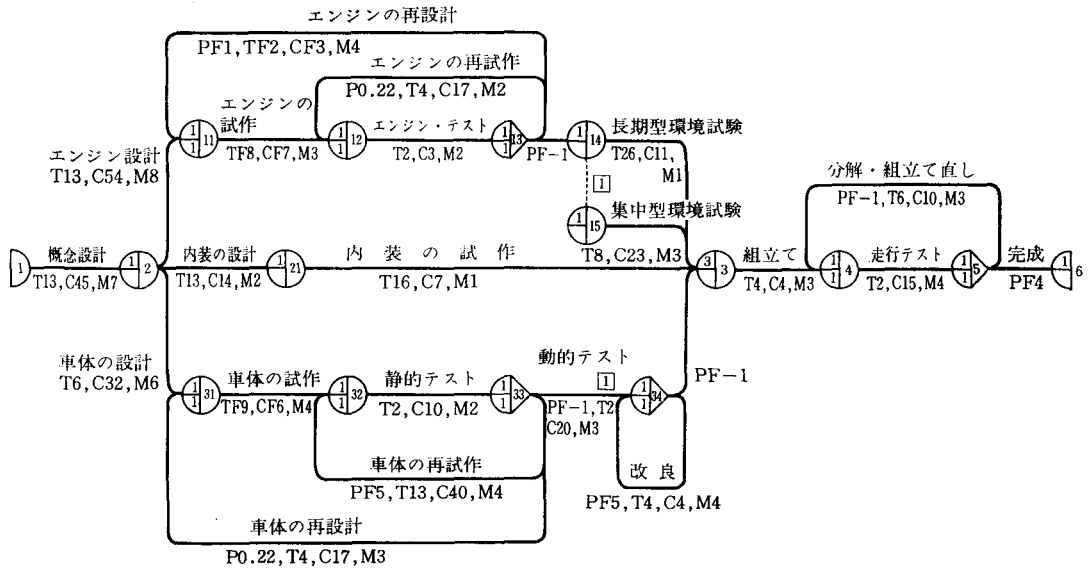


図24 入力ネットワークの例(新型車開発)

る可能性は、約50%であること。

- (2) このプロジェクトが120週以内に5.7億円以内で完了することは、ほぼ確実であること。
- (3) このプロジェクトに必要な人員数は、18週から27週にかけてピークとなり、それは14人であること。

というようなことがわかる。さらに必要であれば、累積費用や所要人員が最善の場合にはどれだけで済み、最悪

の場合にはどれだけになるかという時間的変化などを出力させることもできる。

もしもこのプロジェクトをほぼ確実に1年半以内に完了させる必要があるとすれば、表3の出力項目のうちの適当な項目を指定してネックとなっている作業項目を抽出し、それにどれだけ費用・人員を追加して所要時間を短縮させるべきであるかというようなケーススタディを

START

02/23 10.58

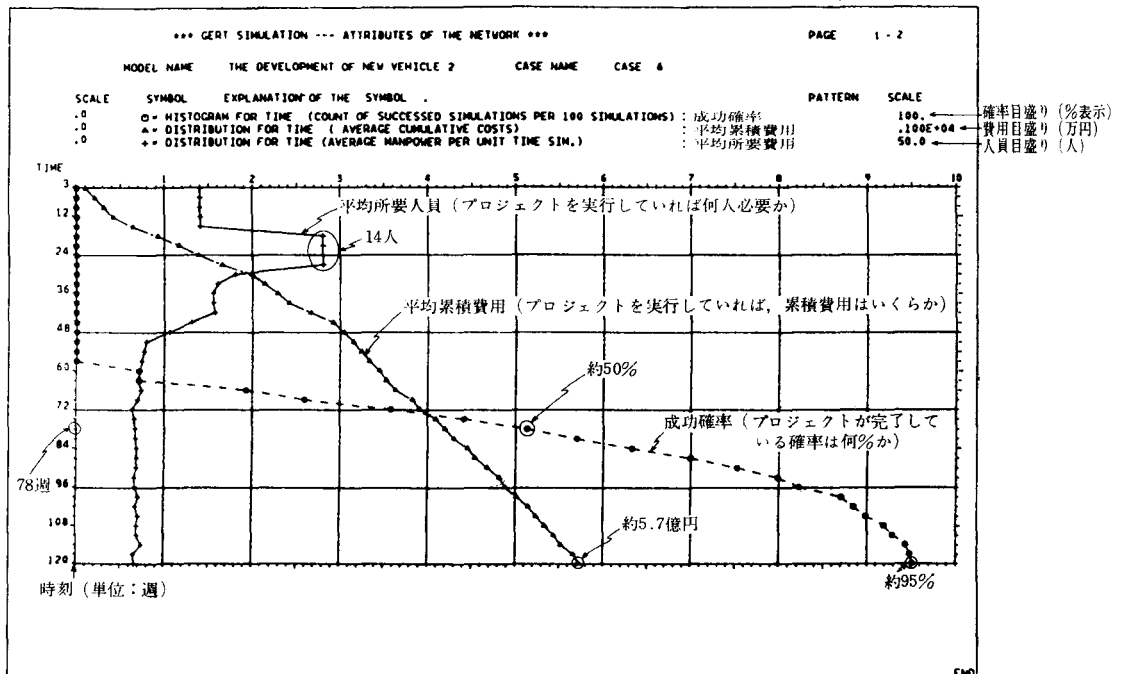


図25 グラフィック・ディスプレイ出力例

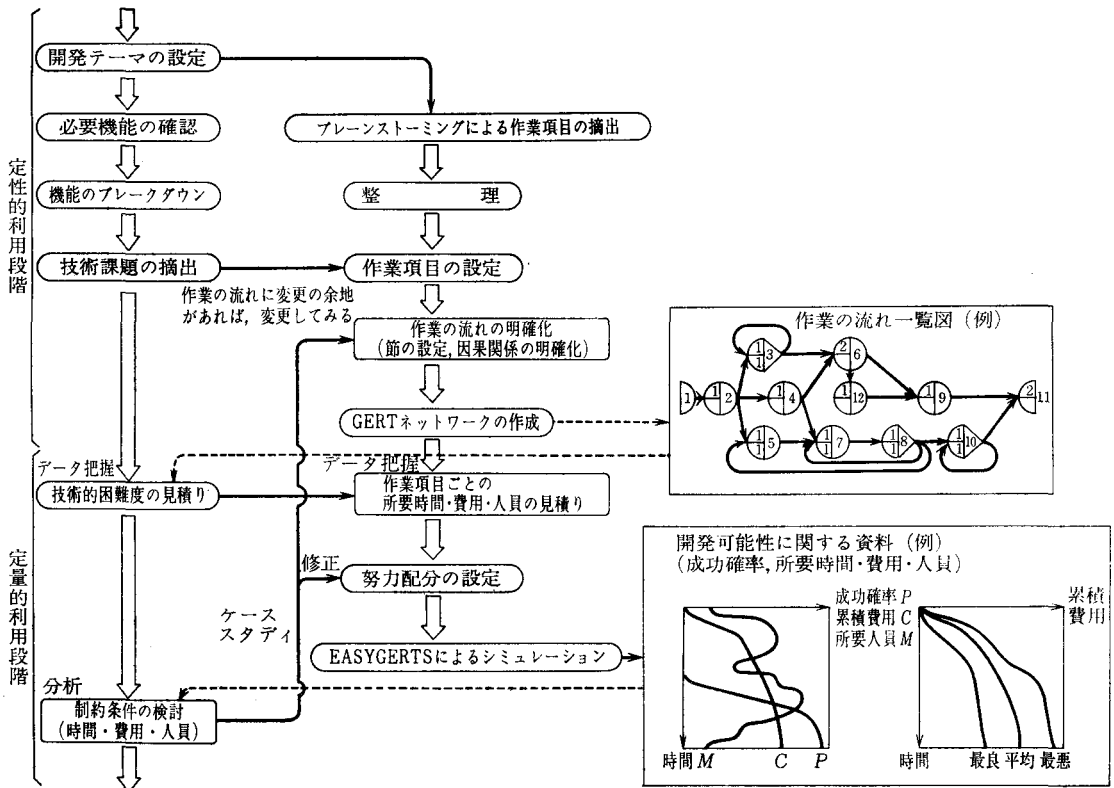


図26 ネットワーク作成からケーススタディまで

実施すればよい。

5. EASYGERT の適用方法

EASYGERT を適用するための作業ステップは、

- プロジェクトの業務分析
- ネットワークの作成
- 定量的データの把握
- シミュレーション
- ケーススタディ

と続くが、これらの具体的な作業の流れを図26に示す。

5.1 ネットワークの作成

ネットワークを作成することは、プロジェクトの遂行のための作業項目間の因果関係と作業の流れを明確化することにほかならないから、

- (1) どういう作業項目があるか
- (2) どういう代替案があるか
- (3) どういうチェックポイントがあるか
- (4) チェックポイントを通過するまでに終了してなければならぬ作業項目は、それぞれどれか
- (5) チェックの結果によって作業の流れは変化しないか

- (6) 各作業項目の終了の時間的な順序の相違で作業の流れは変化しないか

などの検討を行ない、ネットワークを作成する。

ネットワーク作成までの標準的な作業の流れを図27に示す。作業項目の設定までの流れとして、トップダウン型とボトムアップ型の2つのアプローチを示しているが、どちらも重要である。ボトムアップ型ではK J法やNM法を活用するのが有効であり、トップダウン型ではWBS(Work Breakdown Structure)や関連樹木法などを使ってもよい。作業項目の順序づけでは、先行マトリクスを作成するのも一法であるが、通常はK J法などで作成したカードの並べかえでも十分である。ネットワーク作成の作業で最も重要なのは因果関係の確認でありこれはプロジェクト・マネジャーおよび各メンバーの考え方を統一しておくために欠くことができない。

5.1 定量的データの把握

EASYGERT の定量的利用段階へ進む第1歩として、次のようなデータを把握する必要がある。

- (1) 作業項目ごとの所要時間・費用・人員または機械台数
- (2) 技術的困難度(確率ノードに続くアクティビティ

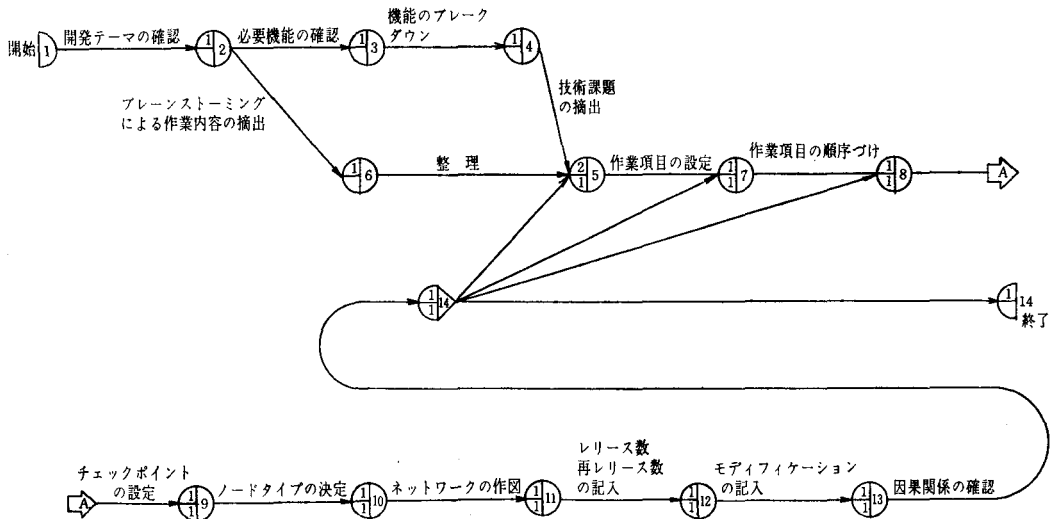


図27 ネットワーク作成までの作業の流れ

の生起確率)

(1)については検討対象要因だけを把握すればよいが、(2)は、確率ノードに続くアクティビティでは必ず与えなければならない。ただし、1つの確率ノードに続く複数のアクティビティの生起確率の和が1に等しくなることは自明であるから、そのうちの1つに関しては、PF-1と表記することにより、他のものの和を1から引いた値に等しいことを表わすことを許している。この(2)を見積るには、図28のような手順が有効であるが、信頼性を高めるためには各技術分野ごとの専門家による繰返し投票方式も一法である。

5.5 ケーススタディの実施

シミュレーション結果がプロジェクトの目標や制約条件を満たさない場合は、

- (1) 各作業項目への努力配分の修正
- (2) 作業の流れの修正

などを行なってシミュレーションを繰返す。ネックになっている作業項目に投入する費用・人員または機械を増強して所要時間を短縮するとか、新しいチェックポイントを加えたり、モディフィケーションを活用して作業の流れを修正したりする方法が実際には有効な場合が多い。EASYGERTの汎用シミュレータでは、対話型処理機能、出力編集機能およびデータバンク利用機能を活用することによって、(1)、(2)の作業を簡単に行なえ、計算効率も良いためケーススタディをきわめて容易に実施できる。

6. 実用化の状況

実用化の進展の状況を、着手・啓蒙・普及の3段階に

分けて述べる。

6.1 着手段階

すでに述べたように現実のプロジェクトの立案段階では、

- (1) 作業の進捗結果に依存する対応策の変化
- (2) 手もどり・繰返しの存在
- (3) 意思決定により選択の可能な複数の代替案

などの不確定な要因を十分、吟味しておく必要がある。特に研究開発プロジェクトにおいてその必要性が大きくクローズ・アップされてきた1973年頃、筆者らは、GERTの実用化検討を開始した。この段階での実施事項は次の3つに要約できる。

- (1) Pritsker ([4], [5])らの提唱するGERTの調査
- (2) 現実のプロジェクトを対象としたケーススタディによるその適用可能性の検討
- (3) 上級マネジメントから出されていた要求を満たすような手法の開発

これらの作業の結果、従来のGERTとは異なるEASYGERTという道具を作り上げ、実用化を推進することとなった。ただ、この時点のEASYGERTは、現時点のものに比べ、かなりレベルの低いものであった。つまり、EASYGERT実用化推進のプロセスは、とりも直さず、改良につぐ改良のプロセスであったからである。

6.2 啓蒙段階

実用化推進のために事務局が置かれ、関連部門による事業所キャラバンや上級マネジメントによる適用奨励などが行なわれた。しかし、この段階では、一部に積極的実用化を進める部門があるものの、全体としての利用

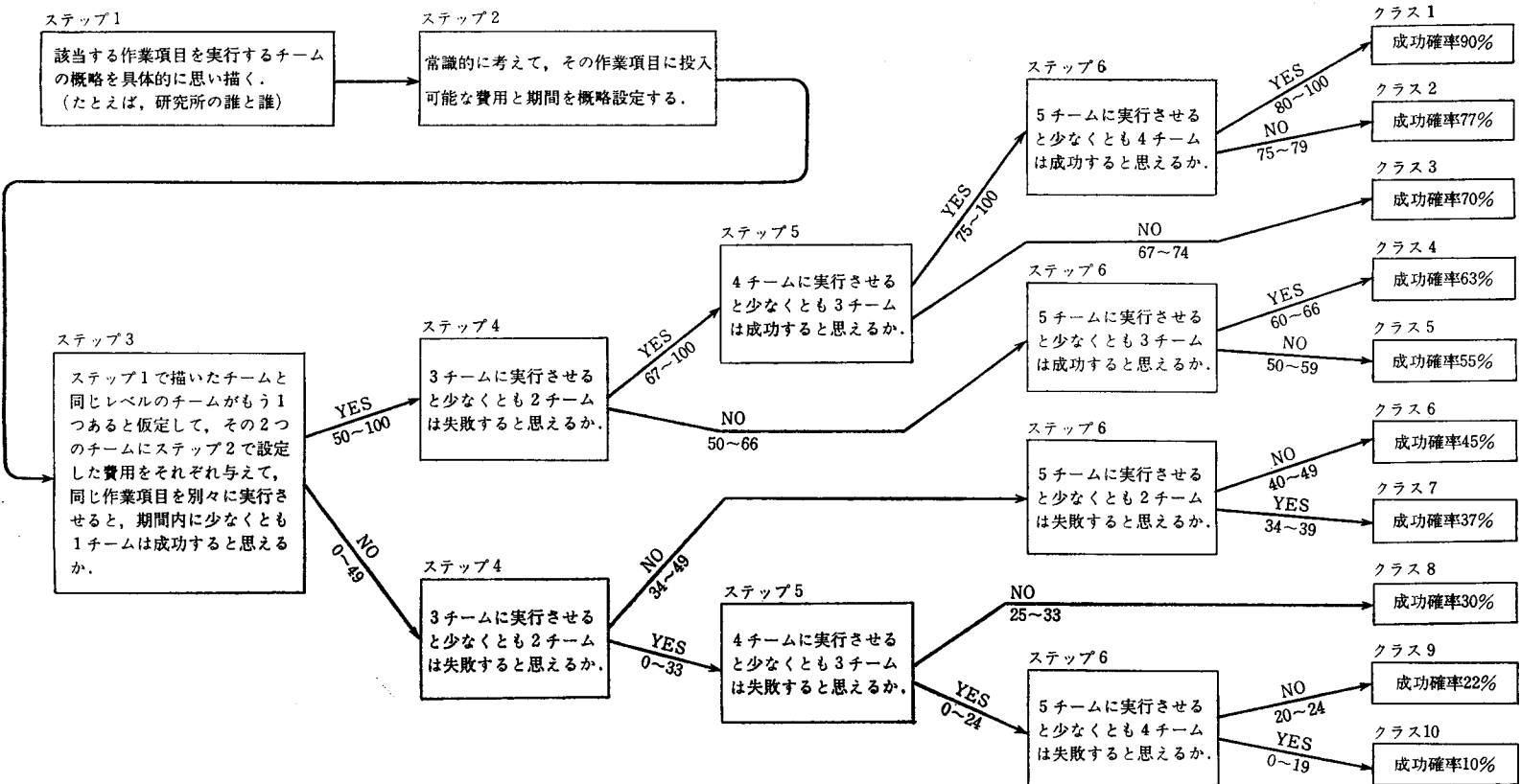


図28 技術的困難度を見積るフローチャート

者数の増加は数々たるものであった。その原因としては次の3つが考えられた。

- (1) 動機づけが必ずしも適切でなかったこと
- (2) EASYGERT そのものの未成熟さ
- (3) 利用環境(ハードウェア、サポータ体制)の不備

筆者らは、これらのうち、EASYGERTの未成熟さの解消に的を絞り、利用現場で発生した問題を1つ1つ解決すべく地道に改良を継続した。

6.3 普及段階

長い期間を経てEASYGERT そのものが次第に洗練されてくる間、他のネットワークも徐々に解消されてきた。特に、グラフィック・デザインやキヤラクタデザインソフトウェアの普及はあざましく、全社的なコンピュータ・ネットワークの確立やいわゆるOAの浸透とも相まって、コンピュータ利用に対する心理的なレベルギー症状は雲散霧消してきた。

動機づけに関しても、「目で見る管理」の流行の影響を受けて、いわば「目で見る計画」ともいえるEASYGERTが見直されてきたことや、利用者間のクチャコミなどにより、自発的に自分たちの小集団活動のテーマとしてとりくむ部門が増え、てくるなど大きく好転し

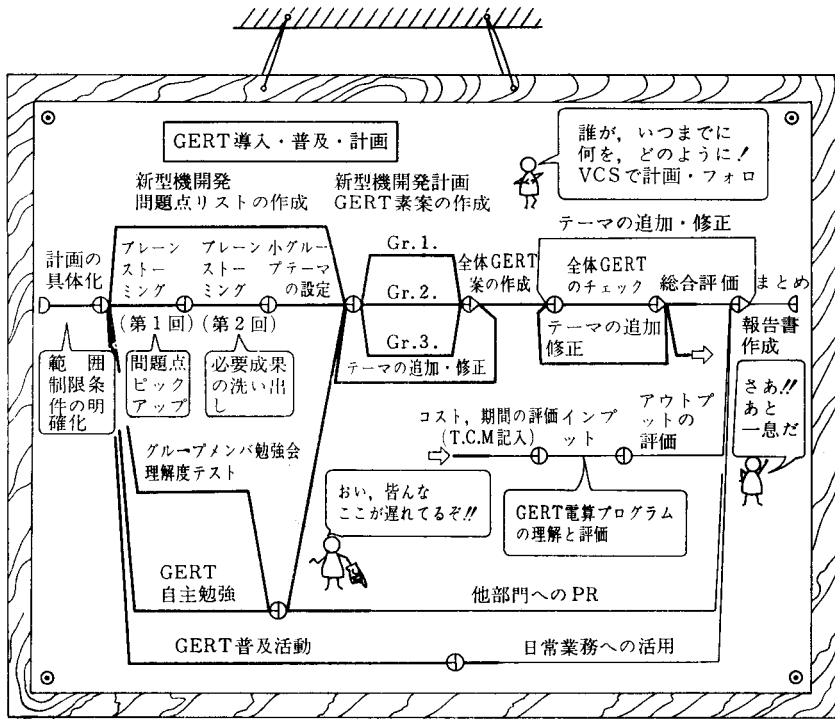


図29 小集団活動による導入・普及計画例

なく、さまざまなプロジェクトに適用されるようになってきた。日常の設計計画業務を対象に EASYGERT 専用テンプレートでネットワークを作成する形態から、大規模プロジェクトを対象に EASYGERT 専用グラフィック・ディスプレイやキャラクタ・ディスプレイを設置して本格的に適用しようという形態まで、いろいろなものが混在する状態となってきた。

このように多様化してくると、サポート形態も多様化せざるを得ないが、一般的には、図30に示した項目のうち最初の「EASYGERT の紹介」と「専門家に相談」という部分に参与することになる。

適用効果についても、利

用形態に応じてさまざまではあるが、一般的には、定性的利用段階では、

- (1) 不確定要素の明確化
- (2) 技術的課題の抽出・確認
- (3) 代替案の立案・定性的比較

用形態に応じてさまざまではあるが、一般的には、定性的利用段階では、

(現在)

(結果)

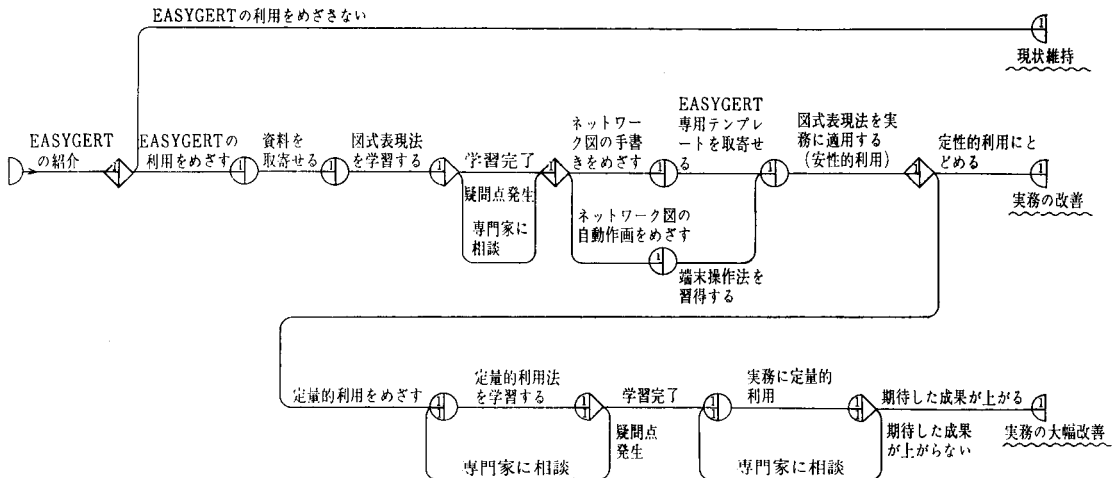


図30 EASYGERT の導入計画

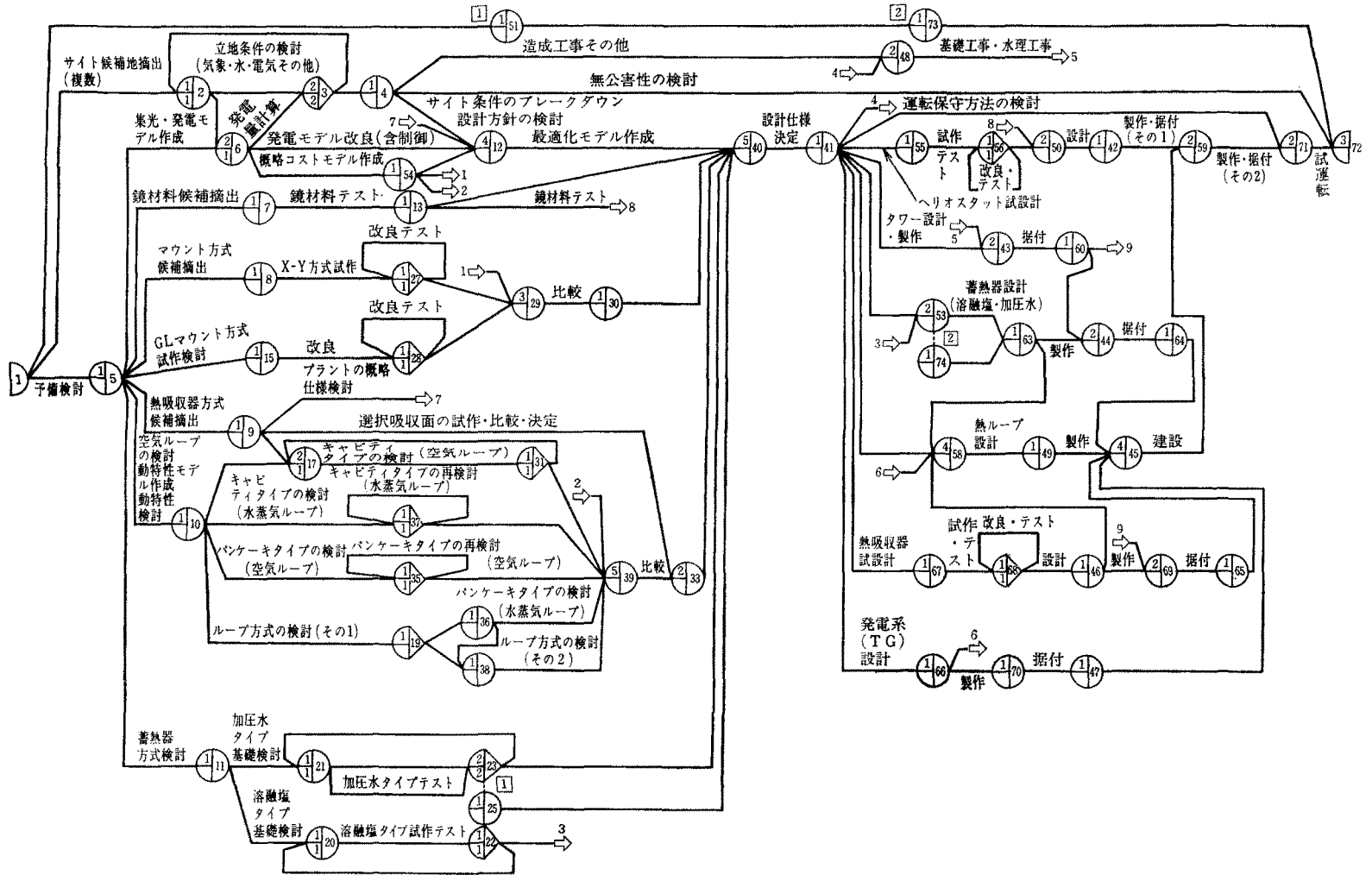


図31 あるプロジェクトのネットワーク例

- (4) 作業項目間の因果関係の明確化
 - (5) チームワーク意識への好影響
- 定量的利用段階では、
- (6) 所要時間・費用・人員または機械の見積り精度の向上
 - (7) リスクの定量的把握
 - (8) 代替案の定量的比較
 - (9) ネットとなる作業項目の抽出・改善

などの効果をあげている。

なお、現実のプロジェクトのネットワーク図の例を図31に示す。

7. おわりに

EASYGERT を「目で見える計画」の手法とよぶのは、2つの理由がある。1つは、EASYGERT のネットワーク図によれば「計画そのものが目で見えてわかる」ことであり、もう1つは、「計画評価データが徹底的に図表化されている」ことである。

現在のような普及段階に至った主な要因として次の3つがあげられる。

- (1) 関連部門の協力
- (2) 失敗も最終目標到達までの1プロセスととらえる
GERT 的発想
- (3) 使いやすさを最優先したこと

特に、使いやすさに関しては、ゴシック建築のような複雑な体系の構築の対極として、インスタント・ラーメンのような気軽さ（はじめての人でも3分間で、一応それを理解できること）を可能なかぎり追求した。

今後の方向として、大型のビデオ・プロジェクトを備えたデジジョン・ルームでの EASYGERT の利用などを夢想しないわけでもないが、現実には、利用現場から寄せられる多様なニーズを満たすべくきめ細かな改良・拡張を着実に続けていきたい。そのためにも、EASY-GERT について読者の方々のご意見をお聴かせいただくことができれば筆者の幸いとすところである。

なお、EASYGERT の実用化は社内関係部門の積極的な協力によってはじめて可能となったことを付言するとともに、基本的な考え方についてご指導いただいた京都大学三根久教授、本稿作成に当りご指導いただいた神戸商科大学真鍋龍太郎教授、ならびに日頃ご指導いただく諸先生方に深謝の意を表わします。

参 考 文 献

(前回分と同一につき省略。前回は参照されたい。)