

1. まえがき

米国でPERT, CPMが1957~1958年にかけて開発されて以来すでに8年近く経過し、日本に導入されてからでも5年有余になる。この間、米国における普及状況はOR米国視察報告にもあるように、現存、一般企業ではNetwork手法(PERT, CPM, PERT/COST, RAMPS, SCAN等)は完全に消化されて工程計画、管理の常套的手法となっている。

本報文ではNetwork手法の利用状況と実際に適用してみたい2~3の点についてまとめたものである。

2. 利用状況

従来の棒グラフ工程表、グラフ式工程表では工事量の増大、工事の多様化のために種々の問題を生じている。このためには手法それ自体が科学的論理性を有し、いかなる状況の変化に対しても適宜なManagement Actionがとれることが必要である。筆者の研究室でNetwork手法を適用してみたい効果のあった点は次のようである。1~5は従来指摘されていたものである。

1. 各作業の時間の相互関係が明確になる。2. 或る作業の遅れの影響が他の作業部門へ与える影響範囲を検討できる。3. Criticalな作業のみを重点的にControlすればよいので管理業務の負担が軽くなる。4. 飛び込み作業に対して迅速で合理的な処置がとれる。5. 各作業に必要な労務者を計算できるので要員計画が合理的なものになる。その他に6. 現場における物品の資材管理が円滑になる。7. 工事の発注者と請負者との間のCommunicationがよくなりtroubleを生じない。8. Network作製段階でデスクと現場との人間関係がよくなる。9. 各部門間にもたがる計画の調整が円滑になる。

土木部門におけるNetwork手法の適用対象を便宜上2つに分類している。その1つは監督官庁の立場で工事の調査計画から竣工まで一連の業務をMacroな点から適用する場合と、もう1つは工事の請負者の立場で工事の施工部門の範囲でmicroな点から適用する場合である。(後者は前者のSub networkと考えてもよい)これまでの実施例からみて後者の成功率は高いが前者の成功率は時間見積りが不正確になるので低い。followupの回数をもつてNetwork手法の成功率の基準としている。

Network手法が建設業界で本格的に実用化され始めたのはこの1~2年であるが、現在では各会社ともかなりの成果をあげており報告書も種々の機会に発表されている。しかし残念ながらNetwork手法の適用が高度になればなる程Costの追求がおこなわれ、財務会計上、税務会計上の内容が含まれることになり(利的な取扱いが多く関係者以外には公表されない事例が多くなりつつある。

計算機の使用については各電子計算センターでPERTのProgramは勿論、PERT/COST, CPM等のProgramを備えており昭和40年8月現在の各電子計算センターで採用しているNetwork手法のProgram内容と計算機の性能を表-1に示しておく。

3. 実施上の諸注意

Network手法導入の初期には途中のfollowupの回数が多くなる場合がある。この原因の大半は時間見積りの不備にある特にPlanningの段階で指定工期に捉われて楽観的な時間見積りとした例が

多い。Planning Scheduling は明確に区別しなければならない。

Network から計算機への過程では Network break, Network loop を生じて計算時間を無駄にした事例もある。

Network の計算については我国で現在用いられている手法の9割程度は PERT 的な時間中心の手法である。したがって計算機はかならずしも必要とは限らないが、計算のスピード化、計算ミスを防ぐ意味では多少費用をかけても計算機で処理した方が望ましい。各計算センターに依頼しても PERT の計算であれば格安である。

計算手法としては D. P. による解法³⁾、Simulation による解法⁴⁾等も興味あるものと思われる。

1. A計算センター

| 計算機名 | 処理装置 | 手法名 | 容量 アタビビター | イベント 番号 | 備考 |
|-------------|---|---|--------------|-----------------|--|
| IBM 7090 | 32K Online Reader Printer & Punch 磁気テープ12台 データーチャンネル2 | PERTCOST II { PERT TIME PERTCOST | 75,000 | 英数字5桁 Random | 5種のロート Subnet 型式 Network プリン ク 記述29桁 |
| | | CPM | 8,000 | 数字4桁 | 記述34桁 |
| | | CPM COST Optimization | 2,000 | 数字5桁 Random | 4種のロート 記述29桁 |
| | | CPM Man Power Scheduling | 1,750 | 数字4桁 Random | 5種のロート 記述34桁 |

※計算例 ダム建設工事、道路建設工事、高速道路建設工事、セメント建設工事、岸壁工事、プラント建設工事、新造船工事、生産スケジュールプラントの保守及び定期検診、放送番組の編成。

4. D計算センター

| 計算機名 | 処理装置 | 手法名 | 容量 アタビビター | イベント 番号 | 備考 |
|--------------|--|------------------------------------|--------------|--------------------------|--|
| FACOM 222 | 8K 磁気テープ3台 磁気ドラム カードリーダー1台 ライプライター1台 | PERT (一見見積り) (三見見積り) 標準計算 | 2,000 | 4桁の数字 | JOB NAMEは 25文字 レポートは PERT/TIME'S MAN SCHEDULE ...3 CPM...2 |
| | | MAN POWER SCHEDLING C.P.M | | | |
| FACOM 231 | 32K 磁気テープ2台 紙テープリーダー1台 ライプライター1台 | PERT (一見見積り) | 1,200 | 4桁の数字 トポロジカル オーガニザ | JOB NOE 使用...4桁 レポートは 3種類 |

※計算例 建設工事5件、道路工事2件、鉄鋼会社1件、自動車メーカー2件、プラントメーカー1、造船会社、京都大学各1件、以上 PERT 京都大学、道路工事各1件、以上 CPM

2. B計算センター

| 計算機名 | 処理装置 | 手法名 | 容量 アタビビター | イベント 番号 | 備考 |
|-------------|-----------------|------|--------------|----------------|--------|
| IBM 7070 | 10K 磁気テープ17本 | PERT | 1,500 | 数字4桁 Random | 曜日表示可能 |

※計算例 長野ダム建設工事他、PERT) 電源開発K.K.、近藤工業K.K.

3. C計算センター

| 計算機名 | 処理装置 | 手法名 | 容量 アタビビター | イベント 番号 | 備考 |
|--------------|------|-----|--------------|------------|----|
| NEAC 2203 | 2K | CPM | 250 | 順番連続性 | |

※計算例 確水川橋梁工事、大沢建設、船島土木

5. E計算センター

| 計算機名 | 処理装置 | 手法名 | 容量 アタビビター | イベント 番号 | 備考 |
|---------------|--|------|--------------|-------------|-----------------|
| BURRO 5500 | 32,768 Words 300枚/minカード リーダー 磁気テープ8本 | PERT | 1024 | ランダム 10桁 | 6種のロート 記述30桁 |
| | | CPM | 1024 | ランダム 10桁 | 記述30桁 |

※計算例 建築会社多数

昭和40年5月現在

表-1

4. あとがき

最近ネットワーク手法による工程計画と管理が本格的に採用されだしたことは非常に喜ばしいことである。現在日本建築学会ではネットワークによる工程計画と管理方式の指針を作成中であると聞くが、当土木学会においても同手法の基準化について検討されることを希望するものである。

- 1) 国沢 ORチーム視察報告、オペレーションズリサーチ Vol9. N05
- 2) 吉田 新しい工程計画と管理、土木施工連載講座 Vol6. N010
- 3) 吉川 赤城 Dynamic Programming による工程管理に関する一考察
昭和40年関西支部年次学術講演会
- 4) 吉田・篠原 Simulation による PERT の実験について
昭和39年西部支部研究発表会