

# Network手法の動向について

福岡大学工学部 正員 吉田信夫

## 1. まえがき

米国において、1957年～1958年にかけて開発されたPERT (Program Evaluation and Review Technique) と CPM (Critical Path Method) が1960年に始めて日本に紹介されて以来、今日では、あらゆる企業、特に建設業界と関係官公庁で実用化されつつある。すなわち、大手の建設会社ではすでに単発工事に関するPERT/TIMEの実用化はおおむね完了し、現在はMan Schedulingの実施、小規模工事に関するPERT/COSTと集価管理、人員配置計画、品質管理との結びつき、単発工事が併行した多重工事の工事計画、管理手法等の開発に努めている状況である。

本報文は上記の工事計画、管理の道具としてのNetwork手法の理論的な面の動向と実務上の2～3の点についてまとめてみたものである。

## 2 手法の動向に関する文献について

Network手法の利用に関する事例研究、手法の理論的展開等については較多くの報文がある、その中で特に事例研究に関する報文は、固有技術を用いてどのようにして工程のネックを解決したかが明らかにされているので、施工法の改良の観点からは非常に興味深いものを含んでいる。

このようなNetwork手法に関する世界的なシンポジウムとしては最近の1966年8月MITで開かれた米国国際OR学会 Scheduling分科会<sup>1)</sup>、日本においても昨年広島で日本OR学会の特別課題として同様にScheduling技法がとりあげられ種々の報告がなされている。同OR学会におけるSchedulingに関する報文は16篇であるが、このなかで特に日本道路公団の鍛冶晃三、大成建設の斉藤博名氏による“土木工事における季節条件を考慮したスケジューリング”、清水建設の荒木睦彦氏による“PERTにおけるパス概念の一般化と新しい視角”、電気公社の城戸利潔、坂道行、山田義正名氏による“建設工事日程計画 (Multi Project Scheduling)”について、は現在日本においてどの程度までNetwork手法が用いられてきているかを明らかにしてくれるものである<sup>2)</sup>。その他のNetwork手法の動向については文献<sup>3)</sup>を参照して頂きたい。

一方、外国におけるNetwork手法の利用状況は科学技術文献匯報の経営管理編の1965年4月～1966年11月までに掲載された206篇の報文で詳しく知ることができる。そのなかで特に土木建築関係の興味深い文献を事例研究、多重工事、Network手法への批判的報文等と下記にあげておく。

- VAUGHAN R. D. Use of the Critical Path Method in pollution Control Project  
Am. Water Works Assoc.
- HANDA V. K. System evaluation of transportation planning procedures
- NUSBAUM R. F. How \$150 million expressway was opened a year early.  
Road and Street '65
- DIEZ Montagevorbereitung und Bauleitungseinsatz bei der Errichtung von  
Dampfkraftwerken Energie '66

- TITZLER K Organisation der Aufbauplanung technisch-ökonomischer Konzeptionen mit Hilfe der Netzwerktechnik, erläutert am Beispiel der Tok Peene Wasserwirtsch-Wassentech '66
- DURTH W Anwendung der Netzplantechnik beim Bau eines Autobahnknotens VDI2. '66
- HEIERLIJ. W Die Netzplantechnik im Strassenbau Schweiz Bontz '66
- TULLY, J R PHILLIPS M. F. Critical Path Analysis Applied to the Work of a County Engineer's Department Inst. Munic. Engrs '65
- MYERS, E. T. CPM and PERT now practical railroad tools Mod Railroads '65

### 工事

- MOSHMAN J. JOHNSON J. LARSEN. M. RAMPS - a technique for resource allocation and multiproject scheduling Proc. Spring Joint Computer Conf '63
- KIRITSLS S. M. Schedule multiproject drafting by CPM Hydrocarbon Proc & Petrol Refiner '65
- SHIATTE KW Composite networks - a new planning and testing tool Traffic, Quart '66
- FRENZEL O, BEILICKEG ZRA-1 program zur Berechnung und Verteilung des Arbeitskräfte- und Bauleistungsbedarfes auf der Grundlage von Grabzyklogrammen Bauzeitung '66

### Network手法の問題点

- McCLELLAN R B. Research resume Directed Network operating cost and design criteria CR Soc Am '64
- PRILLUCK H M Concepts & misconceptions concerning the use and abuse of CPM for construction J Boston Soc Civil Engrs '65
- SCHODERBEK PP. Perts/Cost Its values and limitations Manage Services '66
- HILL L S Some possible pitfalls in the design and use of Pert networking

3 実務上の2~3の点について

1) 3点見積りについて 2) Activityの分割程度 3) PERT/TIMEからPERT/cost について気付いた点を述べる。

○ 3点見積り ----- 研究開発分野でのPERT/TIMEの利用の際のActivityの時間見積りは悲観値・楽観値・最確値の3点見積りである。その工事の竣工予定日の確率的予測と偏差の推定をおこなう。建設工事においても新工法の場合は各Activityの時間推定が困難になるので3点見積りを利用する。ただしこの時に注目に値するのは現場では悲観値と楽観値との差をそのActivityの余裕日数として解釈されることがあるので留意する必要がある。しかし一般の定常的な建設工事においては発注者

の工期は至し命令であり、その工期は100%の確率をもって遂行しなければならないので、1点見積りを用いる。

時点見積りのうまい使用方法としては、工事の調査、計画の段階では不確定な要素が多いので、1点見積りを用い、工事の実施段階では、1点見積りを用いるのが時点見積りの特徴を生かした方法である。

・Activityの分割の程度……工事のPlanning Scheduling follow upの際、工程上の問題を生じた時にはActivityの分割が詳細なほど問題点が明らかになりActionがとりやすい。しかし一方Activity数が多くなると諸数値の計算量が増しNetwork自体も複雑になる。この解決法として次のFollow upの範囲までのActivityは詳細にあつ、それ以降のActivityはそれほど詳しく記さないとする。また確率的な作業、特に天候に支配される作業、Criticalになりそうな工程上の作業例としては、建築工事では基礎工事、コンクリート工事、階段仕上工事、屋外外装工事、1F廻り仕上工事、外装サッシ取付工事、各階仕上工事、エレベータ枠取付工事、各階ホール仕上工事は詳しく検討する、なる単発工事の類似の工事については、模型的ネットワークを作っておきActivityの分割程度のサンプル施工順率のモデルとしてもよい。すなわち設計技術に関しては設計基準、指針、建設材料については材料規格が整備されている今日であるから、工事の計画、施工、管理にも基準化が考えられてもよい。

・PERT/TIMEからPERT/COSTへ……現状ではPERT/TIMEは各現場で抵抗なく導入され実施されつつあるが、PERT/COSTになるとかなり困難な点が多い。その原因の大半は建設業内部に存在するドレアリ勘定に起因している。この点にPERT/COSTの導入を試みても過去の工事の費用実績、要員の資料、の教値に疑問な面が多いので無意味になる場合が多い。もし過去の有効な資料が保存されていても全社的な統一形態のものでなく個人所有のものとしてかほとんどである。労務管理、人事管理、資材管理とCOSTとの結びつきのために工事の実施部々のみならず、他部(経理部、人事部、用度部)等との協賛が必要となる。各部署のデータを全社的に統一する必要がある。等の問題が多い。これを解決するにはまずPERT/COSTをとにかく実施し、誤り錯誤的に見積りデータを修正していくことが必要である。このためには時間研究、動作研究等のI.E., V.A.の導入も当然生じてくることになる。

#### 4. あとがき

現在、単発工事に用いられているNetwork手法による工事計画、管理の最適解は多重工事にたいしても最適解になるとは限らないので今後一層多重工事に関する手法の研究が望まれる。事例研究にみられる固有技術の改良、電算機関係してon line real-time Systemによる工程の計画と管理等の問題が山積しているが、1日も早く施工、計画の基準化がなされることを期待するものである。

#### 参考文献

- 1) 近藤次郎 オ4回IFORS報告 OR学会特別報告 '66
- 2) OR学会 OR学会秋季研究発表会 '66
- 3) 吉田信夫 Network手法の動向とその実践 日本規格協会 '66  
九折支部
- 4) 日本規格協会情報センター 経営管理編、土木建築編 '65~'66