

新しい工程管理手法 (CPM, PERT) について

あり やま ゆう じ ろう*
有 山 勇 次 郎*

従来各種建設工事の工程管理手法としては、ガント チャート（横棒式工程表）あるいは工程曲線（S型曲線など）、時には両者の組合わせによる手法などが一般に用いられてきた。これらの手法はその作成が簡単であるとか、工事工程と暦日との関係が容易にわかるとか、長年なじんできたとかの利点があるにしても、建設工事の各工種ごとの相互関係が不明確であるとか、当初算定した工期や実施工期が適正な工期であるかないかがわかり難いとか、工事の細部についての工程管理がやり難いとか、複雑なまたは大規模な工事の工程管理ができないといった問題があって、大福帳的な工程管理の手法といえよう。そして実際の工事の工程管理はその工事の直接管理監督者の頭の中の工程表で行なわれてきたのが実態ではないだろうか。そのため工事の工程管理が能率化の三原則（ムリ、ムダ、ムラをなくす）にもとづかずに行なわれたり、工期変更などの場合に第三者への説得力の欠けたものになる。また政治的な理由などで工期の短縮が命ぜられると、ただやみくもに工事請負人とか下請に発破をかけて工期短縮を計る傾向があった。また発注者が当初の所要工期を算定する時、工事費の額とか会計年度などが用いられ、常に適正な工期が何であるか疑問がもたれ、そして論じられている。ガント チャートなどの従来の工程管理手法のこれらの足りない点を補うネットワーク プランニングと呼ばれる新しい工程管理手法がアメリカで開発され、日本でも最近急速な勢いで用いられようとしている。

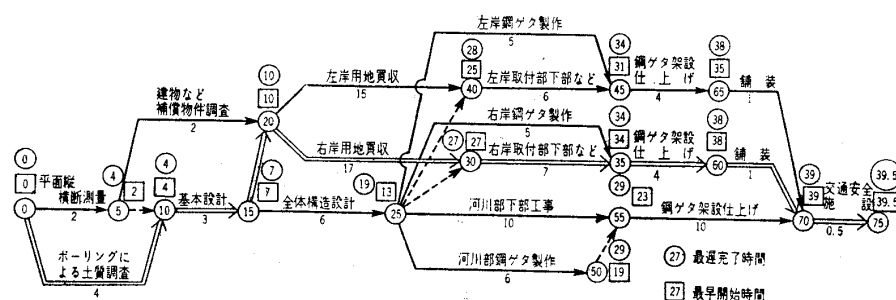
この新しい工程管理手法は ネットワーク プランニングまたは CPM (Critical Path Method) または PERT (パート, Program Evaluation & Review Technique) と呼ばれていて、オペレーションズ リサーチのネットワ

ーク理論の一種と考えられ、図—1 に示すようなネットワークを作成して工事工程の計画、調整および統制を計る手法である。実線の矢線はアクティビティーといって作業とか機能を示し、破線の矢線はダミーと呼ばれアクティビティーの相互関係などを示している。実線の矢線の上方に工種名、下方に所要月数が示されている。図—1 はある長大橋建設計画の仮想例で、この場合計画がスタートしてから計画の完成まで 39.5 カ月必要とされることが示されている。そしてこの図では、平面縦横断測量が終わると建物などの補償物件調査を行なうことができ、基本設計は平面縦横断測量およびボーリングによる土質調査が完了しないと着手できないことを示していて、各作業の全体プロジェクトの中での占める位置が明らかになっている。

私ははじめてこの ネットワーク プランニング手法にお目にかかったのは Engineering News Records 誌の 1961 年 1 月 26 日に記載されていた Perini Corp. が建築工事に利用した CPM の実施例で、なかなかおもしろい工事工程表があるものと思ったのを記憶している。その後アメリカの文献を見ていると、CPM とか PERT と称するネットワーク プランニング手法を用いて工事費の節減とか工期の短縮が計られたとか、異なった部課の横の相互連絡がうまくいったなどの実例がよく見られ、それらの実例の小は交通信号機の設置工事から大は水力ダム建設工事に及んでいる。たまたま私は一昨年現場に転勤され、直接道路建設工事に関係するようになって、この ネットワーク プランニング手法を工程管理に利用しようと思いついた。そしてだんだんと調べて行くと、日本ですでに数多くのこの手法に関する著書が出版され、大成建設の加藤昭吉氏をはじめとして多くの

の人々が深く勉強されているのには全く驚かされた。

この ネットワーク プランニング手法には種々の方法があるし、ネットワークの表示方法も各種開発されているが、大別して CPM 法と PERT 法の二種があって、それぞれ次のような経緯で開発されている。CPM はアメリカのデュポン社のモルガン R. ウォーカー



図—1 長大橋の建設計画の場合の例

* 東京都建設局第一特定街路建設事務所

論 説

(Morgan R. Walker) 氏とレミントンランド社のジェイムズ E. ケリー (James E. Kelley) 氏の両氏が主になって 1957 年のはじめころに開発した工程管理の手法で、PERT と比較した場合に各作業の所要時間の見積りに確定値を用いることである。一方、PERT はポラリス ミサイルなどの開発のために 1957 年末に開発された手法で、その特徴は各作業の所要時間の見積りに三種類の値を用い、その全体の計画の完成する確率を求めようとするものである。このようなことから、建設工事に現在用いているネットワーク プランニング手法は CPM と呼んだ方が適当なのであろうが日本ではなぜか PERT と呼ぶことの方が一般的である。

このネットワーク プランニングの効用として、森龍雄氏は次のような五つの点をあげている。

(1) プランニングの質の向上

図-1 を見ていただければよくわかるように、各種作業の相互関係は明らかであるし、かりにある作業の完成が遅延している時に後続する作業に及ぼす影響などが容易にハ握できる。このような点は従来の ガント チャートではでき難いところであった。

(2) 参加者の仲間意識の向上

この点はネットワーク プランニングの作成する方法に関するが、仲間意識を向上するようにこの手法が利用されないと逆にこの手法を用いても全く意味のないものになってしまう。そのためこの手法を用いて工程計画を作成の際には、各作業の責任者が参画することが必要で、このことによってネットワーク プランニングが共通のコミュニケーションの場にもなるし、仲間意識(モラル)が向上される。

(3) 見積り技術の向上

この手法で得られる見積りと実績との値を比較し、データを集積することによって適正な見積りが行なわれるようになる。

(4) 巨大プロジェクトの総合管理

この手法の開発された理由の一つは、巨大なプロジェクトの総合的管理を行なうことで、電子計算機の利用により従来の ガント チャートなどではできない大きなプロジェクトの工程管理が行なわれる。

(5) ムダのない日程短縮

図-1 に→で示される矢線の経路をクリティカルパスといい、全く工程に余裕のない作業の経路で、このクリティカルパスまたは余裕の少ないサブクリティカルパスを集中的に管理して日程短縮がムダなく行なわれる。

また、私の事務所で街路の立体交差工事および街路築造工事などにこの手法を用いた場合、従来のガントチャートと比較して次のような点で効果があった。

(1) 地元住民へのPRが具体的にできた。

たとえばあなたの家への出入口は○月○日から○月○日の間に排水管理設のための掘削が行なわれ、自動車の出入ができなくなりますといった具合にである。

(2) 他企業との工事工程の調整ができた。

街路工事にはガス管、水道管といった他企業の工事が街路工事と同時にに行なわれるが、異なった企業者間の工程調整がよく行なわれた。

(3) 工期が適正であるかどうかがよくわかる。

いずれにしろこのネットワーク プランニング手法を用いて工程管理を行なえば、工期内に工事が完成するかどうか分かるし、またその工期が適正であるかどうか容易に明らかになる。

そして次にこの手法を用いる場合に留意する点を私なりに感じた点を列記する。(i) 工程のハ握がしやすいので、できるだけタイムスケール(暦日)に書き改めて利用する。(ii) 作業の分割はあまり小さくせずにネットワークを作成することが必要で、また簡単な作業はネットワークに組入れないで注書きにするとか細部にはあまりこだわらずに作図する。(iii) たとえば工事部長が工事の一つ一つのネットワークを細かい点まで理解する必要はないので、従来のガントチャートとか工程曲線を併用しながら、それぞれの職位に必要な判断ができるようなものに簡略化する。(iv) 簡単な工事にもこのネットワーク手法を用いて、経済的な利益は少ないかもしれないが、この手法に慣れさせる。(v) この手法には電子計算機がよく用いられるが、電子計算機がないとできないと思わず、むしろ一般の建設工事では十分手計算でこの手法を利用することができる。(vi) もちろん作業研究とか時間研究を行なって作業の標準化などを行なわなければならないが、このネットワークプランニング手法を用いた見積りと実績値を集めて解析する。現在日本の建設工業に相当このネットワークプランニング手法がすでに用いられているが、おもに工事そのものの工程管理に用いられているのが現状と思われるが、近い将来次のような諸点での利用が考えられるのではないだろうか。

(1) この手法がデスクワークにも、たとえば発注者側の調査、設計などのタイミングの決定に用いられよう。

(2) 原価管理面へ最小費用の手法(MCX)とかPERT/COSTを利用することで、とくに後者については発注者側での長期計画の進捗状況などのハ握に用いられよう。

(3) デスクワークを含めた作業の適正な器材および人員の配置に用いられよう。

その他この手法の活用面は非常に多いと思われるが、もしも利用されていない所があれば、この手法を一度試みてほしい。そうすればだれでもこの手法に魅惑されるだろう。

(1966.8.19)