

建設工学の計測学的整理手続について

名古屋大学 毛利正光

" 川西 勲

スプートニクの打上げに shock を受けたアメリカが、国の総力を挙げて、ソ連に追い付き、追い越すための切札となる基本的管理手法として、開発に drive をかけ、Polaris 潜水艦隊建造において、当初の計画を2年間短縮することに成功して、一躍脚光を浴びるようになったPERT (Program Evaluation Review Technique)、世界最大の化学会社Du Pontで、投資計画の最大効率化を目指して開発されたCPM (Critical Path Method) の都市問題への適用について考察してみたい。

まずこの手法の outline は次に述べるとおりである。

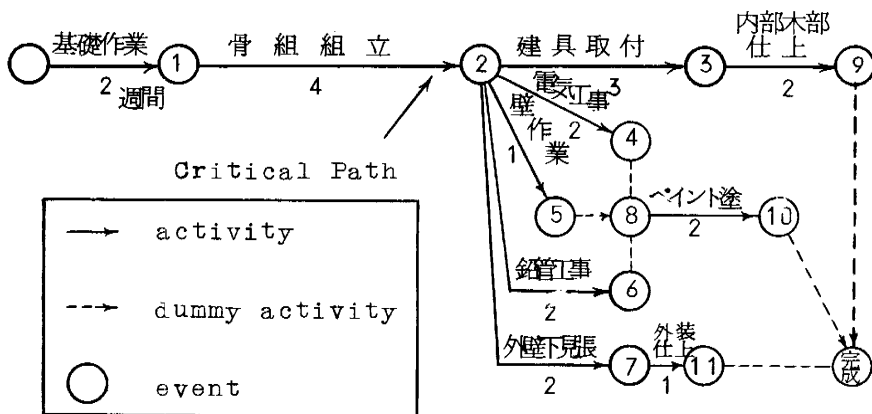


圖 - 1 Network 表示例 (住宅建築)

図-1において、矢印はActivity (Job)を表わし、その上の数字は所要期間を示す。太い矢印はCritical Path (最も長い経路、隘路)を、○は段取り上の要となる時点の区切りを表わすもので、

Event (Node) といひ、中の数字は番号である。点線の矢印は Dummy Activity と呼ばれ、各 Activity の相互関係を明確にするために導入されたもので、実際には何も作業をしないので、所要期間は 0 と考える。これによつて各 Activity は Event Number i, j の pair (i, j) で一意的に表現でき、電子計算機を使用する時に便利である。

従来の Gantt Chart の欠点であつた

1. 変化、変更に弱い。
2. 問題点がはつきりしない。
3. 総所要期間見積りの精度が分らない。

いつたような点を改善したこの新しい手法は、大は Missile の開発、新工場の建設から小は演劇の演出や外科手術に至るまでの広範な適用分野において、大体 20% 程度の期間短縮と相当額の経費節減に著るしい効果を挙げている。しかもこれに要する費用は総費用の 0.1~0.5% 止りであつて、Critical Path 上の Activities も全体の 10% 程度であり、重点がぐつとしぼられる結果、種々の対策が立て易くなる。

更に直接費と間接費を総合して、最適工期と最適 Cost を与え、各 Activity を許容範囲内で適当にスライドさせて、Man Power の平均化を達成し得る。

PERT と CPM の差異であるが、CPM が比較的手慣れた工事に適用するために生み出されたため、所要期間の見積りを一発値で出し、日程だけでなく Cost を考慮に入れているのに対し、PERT は開発 Project のために生み出されたもので、所要期間の見積りを、Optimistic Estimate (a)、Most Likely Estimate (m)、Pessimistic Estimate (b) の 3 発値で出し、これが β -分布に従うものと経験的に仮定して、推定所要期間 t_e を

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6} = \frac{1}{3} \left(2m + \frac{a + b}{2} \right)$$

として、計画を進めている点であるが、これも両者は統一化の方向に発展しており、PLANNET (Planned Networks) MAP (Manpower Allocation Procedure)

P A C E (P e r f o r m a n c e a n d C o s t E v a l u a t i o n)
D e L T A (D e t a i l e d L a b o r a n d T i m e A n a l y s i s)
.....e t c という J u n g l e o f T e r m i n o l o g y という現
状から、C o s t、材料、工数、設備等を総合的に考慮に入れ、二つ以上の
同時進行 P r o j e c t を最適に管理せんとする R A M P S (R e s o u r
c e s A l l o c a t i o n a n d M u l t i - P r o j e c t
S c h e d u l i n g) が実用期に入ると、難問題が山積する大都市におい
て、有効適切な計画ができるものと期待されているが、差し当り、特に交通
問題に限つて、この手法の限界をわきまえて、適用すれば、かなりの成果を
挙げ得る見通しを得た。詳細は当日発表し、諸氏の御教示に預りたいと願う
次第です。