

日本大学大学院 学生員 〇玉石 修介
日本大学生産工学部 正会員 田口 三郎

1. はじめに

土木工事は、文明が始まると同時に行なわれるようになり、簡単なものから大規模かつ複雑なものへと文化に合わせて進歩していった。一人で行なっていた工事から多くの人と道具、機械類を使ったものへと変化してゆく過程において工程管理という概念ができ、発達していった。

経験的工程管理から、バーチャート式のものになり、ネットワーク法へと移行していった。1950年代後半、PERT (Program Evaluation and Review Technique) 及び CPM (Critical Path Method) という管理技術が生まれた。PERTは各作業の所要時間と前後関係とを考慮し、工事が目標の工期で完成できるように工程を管理するものであり、CPMは各作業の所要時間、特急時間、費用の関係より、日程短縮に伴う増加費用の計算や最適工期の算出をするものである。しかし、このような管理技術の計算は必ずしも簡単にはできるものではない。PERTにおいては作業数が100程度のものであっても手計算が可能であるがCPMにおいては作業数が10程度のものであってもかなり複雑で熟達者でも時間がかかる。ゆえにこれらの計算は大企業の支社もしくは、中小企業ならば計算センターに依頼し、大型の計算機を用いて行なわれている。しかし、機械の故障であるとか天候の不順など条件の変化に応じて日程や費用を考えなければならなくなる事も多い。その都度、土木作業所から支社なり計算センターなりに出向いて行くことは大変な事である。

近年、8ビットマイクロプロセッサを使用したマイクロ・コンピュータとかパーソナルコンピュー

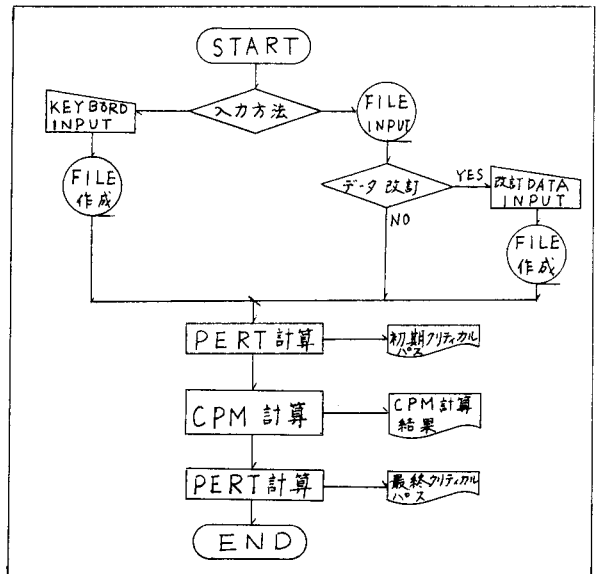


fig - 1 プログラム・フローチャート

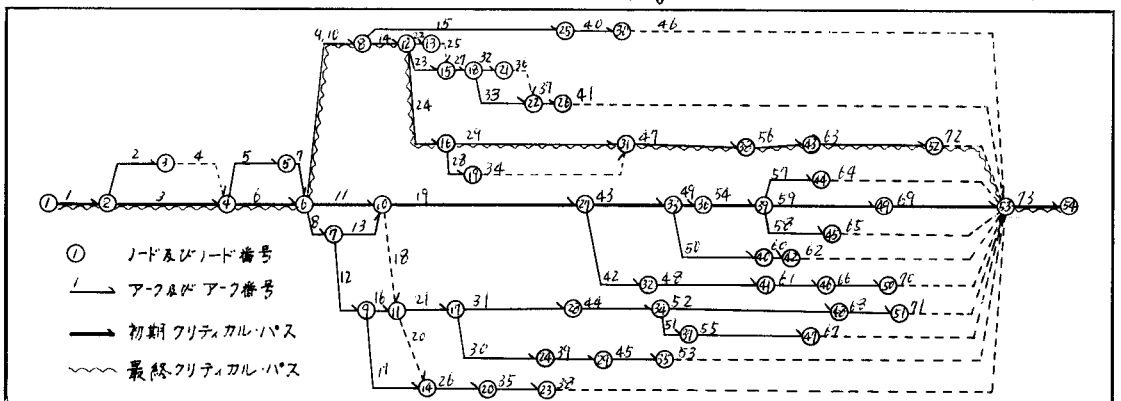


fig - 2 工程ネットワーク

ターと呼ばれる超小型コンピュータが非常に安価に入手できるようになった。これを利用し、PERT・CPM計算を中小企業及び中小作業所単位で行なえるように研究したものである。なお、このプログラム開発に当たってのプログラミング言語はマイクロコンピュータに最も多く使われているBASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code) を使用した。

2. プログラム構成 (fig-1)

入力方法を2系統とし、キーボードからのものと、外部記憶装置からのどちらかを選択する。また、外部記憶装置から入力したデータは必要に応じて改訂することが可能である。次にPERT計算を行ない初期状態のクリティカル・パスを出力し、CPM計算へ移る。CPM計算は短縮段階毎にその結果を出力しながら計算を進める。CPM計算終了後は、PERT計算を行い最終クリティカル・パスの作業番号を出力する。

3. プログラムの応用

・外部記憶装置からデータ入力し、特急時間及び費用勾配の値を改訂し再計算を行なう事により3点見積りなどの多視点試算が可能となる。

・施工方法などを検討する場合、追加作業等をグামীとして最初の入力時に加えておき、標準時間及び特急時間、費用勾配の値を改訂し再計算を行なう事により施工方法等の比較検討が可能となる。

4. 実施例

fig-2のネットワークをデータとし、計算させて出力したものがtabel-1であり、これよりfig-3に費用曲線を表わした。この時の計算時間は入力終了後から10数分程度で最終クリティカル・パスまでプリンターに出力した。

5. おわりに

プログラムは6.8Kバイト程度で、16Kバイトのメモリーを持つマイクロコンピュータで扱える作業数は150程度、38Kバイトで500程度までの計算が行なえることから充分実用になると思われる。

<参考文献>

・田口三郎・玉戸修介：総合グラントエ事におけるPERT・CPM計算の一手段
日本大学生産工学部第13回学術講演会
(1980-11-29)

* ステップ 0 / クリティカル・パス / アーク NO. *														
1:	3:	5:	7:	8:	13:	19:	43:	49:	54:	59:	69:	73:		
CPM														
ステップ	トータル・コスト	ソバ・カ・コスト	タンシユク・ニツズク	コ・チ・ニツズク	*	ヘンコ	サレタ	アークNO.						
0	0	0	0	508										
1	100	100	10	498	+69									
2	124	24	2	496	+13									
3	208	84	7	489	+59									
4	388	180	12	477	+19									
5	428	40	2	475	+14	+19								
6	448	20	1	474	+19	+24								
7	595	147	7	467	+19	+47								
8	955	360	6	461	+3									
9	1180	225	3	458	+19	+29								
10	1420	240	3	455	+5									
11	1560	160	2	453	+16	+19	+29							
12	1672	92	1	452	+5	+6								
13	2104	432	3	449	+19	+21	+63							
14	2398	294	2	447	+31	+54	+63							
15	2734	336	2	445	+9	+10	+31	+43						
ガイサン シュウリョウ														
* ステップ 15 / クリティカル・パス / アーク NO. *														
1:	3:	5:	7:	10:	14:	24:	29:	47:	56:	63:	72:	73:		

tabel-1

CPM表

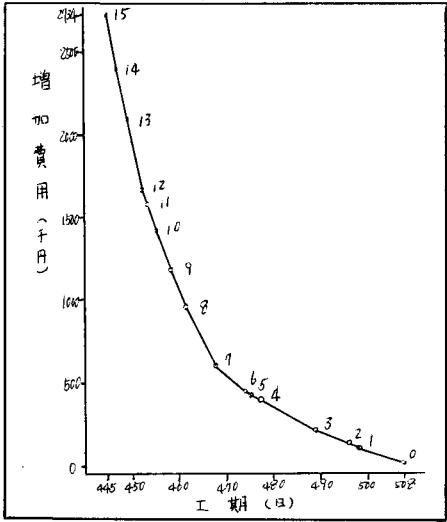


fig-3 費用曲線