

V-109 工程管理曲線の求め方(ネットワークによる一例)

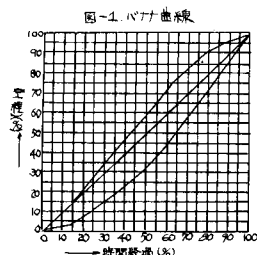
(株)大林組成田空港土木工事業務所 正員 安藤俊博

(1) まえがき

一般に行われている工事の進捗管理は、棒線工程表を使用しているが、計画と実施を対比して、工程の進捗状況を正確に判断する事は困難である。この欠点を補うために時間経過を横軸に、工事累計出来高を縦軸にとって工程表をグラフ化し、見易くした工程管理曲線が使用されている。

予定工程曲線は、機械及び労力等の平均速度により作成されているため、ある融通性があり、この適正限界内では、工事管理の基本的条件である工期、品質及び経済性を満足するものと思われ、この範囲とすものが工程管理曲線である。

従来からの管理曲線は、図-1のバナナ曲線等に見られるように過去の工事実績の統計より求めたものであり、その適正限界は必ずしも適正なものではない。よってネットワーク手法による、最早及び最遅完了日を利用して、最早完了日による工事累計出来高を上方管理限界、最遅完了日によるものを下方管理限界とし、両者の間を工事進捗の許容安全区域と定め、より一層の信頼性を高めようとし試みたものである。



(2) ネットワークによる管理曲線

ネットワークによる工程表は、各作業が明確化され、かつその作業の余裕時間が確認出来るので、工程の重点管理が可能であり、スケジュールパス以外の作業には余裕があるので、マンパワースケジューリングを行い、労務者及び資機材等の合理的配分が出来る。しかし棒グラフに慣れた人には、面倒であり、又設計変更、天候等により各作業の順序が当初計画と異なることがおこりがちであり、このような状態が発生した場合、フォローアップ(修正)が簡単に行われると通常行われているが、事実上面倒である。したがって以上の利点を生かしつつ、かつ欠点を補助するために、各作業を最早開始日で実施した場合と、最遅開始日で作業を始めた場合との累計出来高を利用し、管理曲線を試みた。この管理曲線は横軸に日数、縦軸には最早の累計出来高を上方管理限界線、最遅による累計出来高を下方管理限界線として、管理曲線を作成し、実施の累計出来高が両限界線内に入るように管理をする。このようにして作られた管理曲線は、次の様な利点があると思われる。

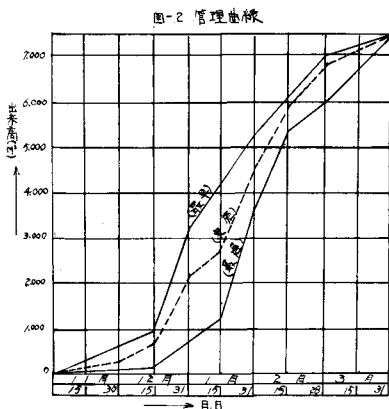
- (1) 管理曲線がバナナ曲線等に見られるように統計的に求めたものではなく、最早及び最遅の累計出来高を基準にしているので、管理曲線としての信頼性が高い。
 - (2) マンパワースケジューリングを行なっているが、管理限界線内で工程が進捗しておれば、労務、資機材等の極端なピークや手待ちを防げる。
 - (3) 各作業の順序が変更しても、ネットワークを修正せずに使用出来る。
 - (4) 管理曲線はグラフ化してあるので、工程管理が簡単明瞭である。
- 欠点としては次の通りである。

- (1) 工種（コンクリート工，土運搬工等）別にしか管理曲線は作成出来ない。
- (2) 複雑な工事では，ネットワークの補助がある。

(3) 実施例

その1. 利根大工の取水庭工事に使用した例

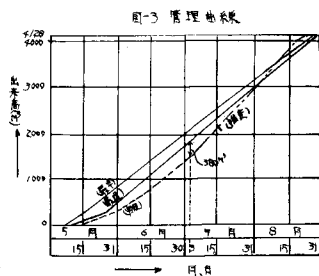
昭和40年4月から42年の工事であり，利根川の出水等の関係上冬の渇水期のみに施工を限定された。当工事は，堤防を散去整地後，150ブロックのコンクリート打設を行なった。ブロック数が多く，いすれからとも着工可能であるから，各作業の順序関係が大幅に変更することが予想された。したがってネットワークにより工程を組み，工程を最っとも左右するコンクリートに関して，管理曲線を作成した。工事進捗状況は図-2の如く，最早と最遅のはば中間であり，工程通り工事を完了できた。



その2. 新国際空港工事の内排水工事に使用した例

昭和45年4月から8月までの5ヶ月間に全長720メートル，24ブロック（1ブロック30メートル）の函渠を施工する工事である。

工程を最っとも左右するものは，躯体工であることがネットワークより判明したので，躯体工に重点を置き工程管理とすることにした。したがって躯体工の出来高と便宜上，コンクリート打設量にあわせて管理曲線図-3を作成した。



工程作成には，躯体工の型枠を3枠用意し，1打設172M³，1サイクル14日とした。よって型枠1日1枠当りコンクリート打設出来高は， $172\text{M}^3 \div 14 = 12.28\text{M}^3$ ，又3枠1日当りは， $12.28 \times 3 = 36.84\text{M}^3$ となる。

図-3において，予定と実施は当初より遅れが出たため，その対策として労働者数の増加，作業時間数の増加又は型枠数の増加のいずれかであるが，前二者は5月及び6月の農繁期に重なるため，困難であるので，梅雨明後の農閑期に型枠を1枠増加し，全体で4枠とし，労働者数も1枠分増加した。よって4枠1日当り出来高は， $12.28 \times 4 = 49.12\text{M}^3$ となる。

図-3によれば，7月3日には，最遅累計出来高と実施の間に約380M³の遅れ，すなわち延べ日数にして， $30.5 \div (380 \div 12.28)$ の遅延である。したがって7月3日に1枠分増加すれば，8月25日頃（ $30.5 \div (380 \div 49.12) = 39.5$ 日）には，最遅累計出来高との間には，遅れがなくなり，8月25日頃（ $30.5 \div (380 \div 49.12) = 39.5$ 日）には，全て工事を完了すると思われる。又8月25日頃の最遅累計出来高と一致した時点で，型枠を1枠分減らし3枠とすれば，当初予定の8月31日に全て終了すると思われる。