

IV-7 資源計画の最適化について

鹿島建設技術研究所

庄子幹雄

正会員〇平田義則

〇塚本地方

〇富田倫也

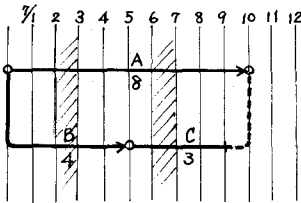
建設工事の施工計画立案時においては、施工法、仮設計画、諸資源（労働者、機械、資材など）の投入方法などを検討するが、施工計画の評価基準は工期と費用の二面に集約される。従って、工期内で工事を完了できるように作業日程を作成し、効率的な資源計画を立て、コストダウンをはかることが必要である。このために従来PERT手法が広く利用されてきたが、建設工事の計画のテクニックとしては不完全であり、使用上において難点が見られた。本論は、これらの欠陥を補い、より適正な作業日程と資源利用の計画を求めるために考慮しなければならない事項について紹介するものである。

1. 日程計算

建設工事は気象条件によって、その進捗が著しく影響される。従って、日程計算において気象条件の影響を無視することはできない。このために次の二つの事柄を考慮する。

- 1). 気象条件は地域、四季によって異なる。従って、その地域の気象データから月毎の工事可能日数を算出し、これを日程計算の1要素とする。
- 2). 建設工事の中には種々の作業があり、気象条件によって影響される度合いが作業毎に異なるのが普通である。例えば、土工関係の作業は降雨による影響を強く受けるが、構造物関係の作業はそれ程でもない。従って、工事可能日数はこれらの影響度を考慮して何種類かを設定しておく。このような気象条件による影響を考慮した場合の日程計算の結果を模式的に表わすと図-1のようになり、考慮の仕方によって作業日程、並びにクリティカルパスが異なる。

a). 気象条件の影響を全作業に等しく考慮した場合

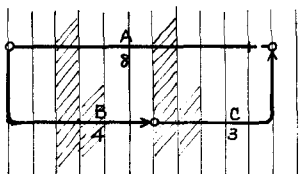


〇 ///// の日は工事不能日（降雨、休日などによる）とする。

〇 矢線の上の記号は作業名

矢線の下の数値はその作業の所要日数を示す。

b). 作業グループ毎に気象条件の影響を受けの場合



〇 各作業日程は計算された期間内に推定されている工事不能日を考慮して求める。

〇 矢線に続く破線は自由余裕日数を示している。

図 - 1

2. 資源計算

資源計算では資源の効率的な利用計画を作るために、次の事項を考慮して山崩しを行なう。

- 1) 山崩しの制限レベルを工事期間内で3通りに分けて設定する。工事の出来高曲線は一般的に図-2 (a), (b) のようになる。

出来高と資源利用数はおおよそ比例するものと考えれば、制限レベルの変化は曲線(b)のような形になる。一方、資源供給に要する費用、逼迫する労働者の確保などの事情を考える場合、一度準備した資源は一定期間継続して利用することが望ましい。これらの事から資源数の制限レベルを3段階程度に変化させることが適当と思われる。

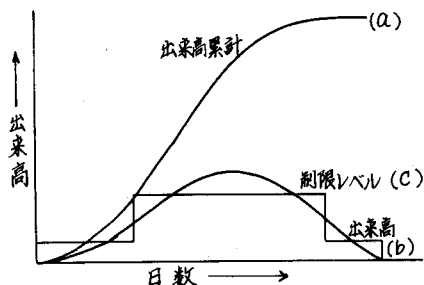
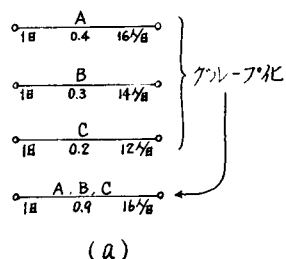


図-2

- 2) 山崩しの制限レベルよりも工期の制約を優先させる。従って、一時的で微量であれば制限数量を越えて山積みを行なうことを許すこととする。工期に対して余裕がなくなれば場合は、無条件に山積みすることとする。

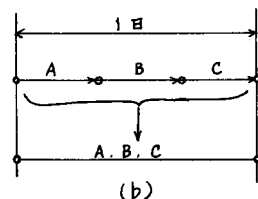
- 3) コンクリート打設作業のように、所要日数が1日に満たない作業を2つ以上平行して行なう時は、それらの作業の所要日数の和が1日になる数だけの作業を1つのグループとして、これを1作業とみなす。この作業の必要資源数としては、そのグループにおける各作業の必要資源数の最大値を採る。



(a)

図-3は、この考え方を模式的に表わしたものである。

個々の作業A, B, Cがグループ化され、16人の労働者でA, B, Cの作業を順次遂行できることがわかる。



(b)

図-3

- 4) 山崩し計算においては、利用資源のうちの1種類の資源が少し不足するだけで日程が遅れてしまうことが多い。これを避けるため、特定の作業(土工のように大量の資源を比較的長期間使用するような作業)からは一部の資源を一時転用できるようにしておく。

図-4のように実施中の作業「掘削」の途中にコンクリート打設が実施可能になることとする。土工についての必要人数は、 $10 + 5$ 人で15人となり、制限数12人を越えてしまうことになるが、この時掘削工より3人をコンクリート打設に一時転用することとして実施可能とする。以上のようなことを考慮して日程、並びに資源計算を行なうことにより合理的な施工計画を作成することができるようになる。

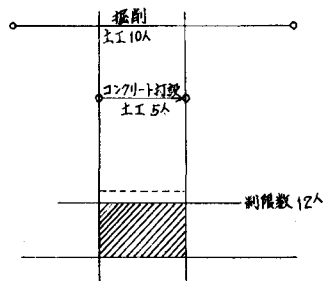


図-4