

(V - 14) 土木施工における費用－工期曲線からみた最適計画に関する基礎的研究

防衛大学校 学生会員○真 部 亮 太

同 上 正会員 加 藤 清 志

1. まえがき

建設工事の最低コスト化は、経済活動にとって重要な目標である。ほとんどすべてのコストは時間とともに変化するものであるが、このコストと時間との間には最良のバランスのとれる解があることがすでに認められており、したがって、建設の立案計画を立てる場合には、工事の最適な完成工期を決定するためには、まず最適工期を見出すことを試みなければならない。この場合C P Mはこれに対する一つの解決策を与える手法である。

最初から工事の最適化を目的として開発されたC P Mは、P E R T系手法に対し計算が複雑であり、さまざまな問題点・欠点を抱えており、P E R Tほど、実用に供せられてはいないが、将来、さらに研究が進められ有効な積算手段の一つとして拡張されていく可能性を持っているといえよう。本研究では、C P Mと最小エキストラコストを考慮しつつ、実工事に適用し、さらに問題点を基礎的に理解することを目的とした。

2. 本研究の基本方針

事例研究として平成元年度末から平成2年末までの間、横浜市保土ヶ谷区で実施された下水道整備工事（φ2350mm、泥水加圧式、シールド工事：延長550.8m、写真1、2参照）について、費用－工期曲線の作成と検討を試みた。

下水道整備工では、掘削工事が中心であるが、本工事でも他の工事の場合と同様に、工期の上では60パーセント、工費の上では実に約75パーセントを、シールド掘進工事が占めていた。必然的にシールド工事の工期の変動とそれに伴う費用の変動が、全工事の工期と工費の増減に大きな影響を与えることがわかり、本報ではシールド工事の工期－工費の関係を中心に、調査・検討を進めた。工期の変動に伴って変化する工費の積算については、本工事の施工計画書と実行予算書を参考にして、可能な限り実際に近い値が得られるようにしたが外注費、諸経費の一部等、どうしても、内訳項目の追跡、調査の困難な部門では、標準価格、標準賃金リスト等を用い、これに従って積算を行った。前述のように、C P Mには実用に供するうえで、さまざまな欠点、問題点が存在し、工事計画に適用する場合には注意しなければならない。また、その問題点に対する対策を講じなければならない。そのもっとも基本的な事項を挙げると、①C P Mの計算そのものの困難

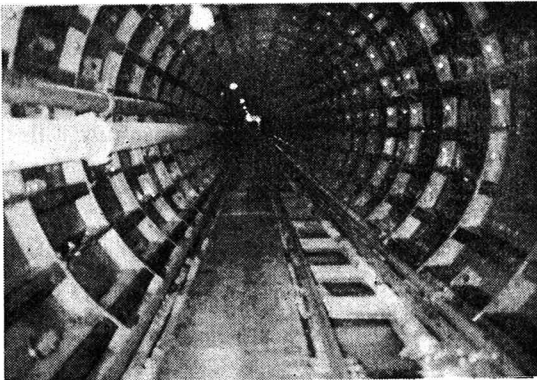


写真1 一次覆工状況

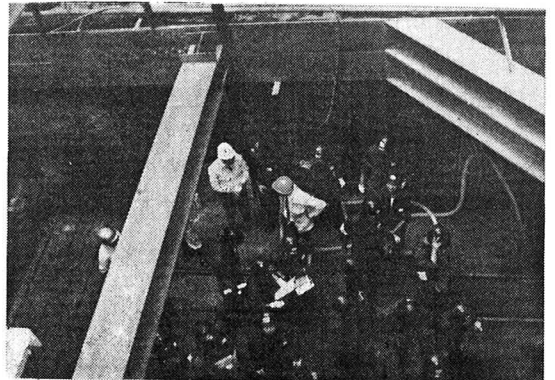


写真2 立坑状況

さ、すなわち作業－工期曲線の見積もりは非常に難しく、本来曲線（コストカーブ）となるべき費用－工期曲線を、コストスロープ化する等、計算を可能にするために、簡略化せざるを得ない部分があるが、少なくとも、C P M計算の結果に有意性を持たせる程度に実状に近いことが要求される（図－1 参照）。

②C P Mにおける時間短縮の計算は、配員計画とは無関係に行われる。いつ、いかなる場合でも、投入すべき機械、資材、設備、労務等が無限にあり、しかも、各作業の安全空間が確保されると言うのであればともかく、C P Mにおける工期短縮の計算には、配員計画で言う「山積み」や「山崩し」が考慮されていないので、まったく実行不能な工程について、計算だけを進めている可能性がある。

以上にあげた点を考慮し、本工事におけるC P M適用の問題点と対策を費用－工期曲線を作成し考察したものである。

3. 結論

費用関数の計算は、きわめて困難であるが決して不可能ではないことがわかった。C P Mの計算は、一般に困難で、計算不可能な事もあるが、本工事のように、平行して進めなければならない作業が少なく、また、一種類の工事が全工事の大半を占めるような工事に対しては、比較的容易に、費用－工期曲線を用い、最適化に役立たせることも可能である。

本工事は、日頃、頻繁に行われ、また将来とも行われるであろう工事の事例である。このような繰り返しの多い工事を、C P M等でコストを分析し、最適な計画を練り上げておくことは、費用関数の見積もり等、C P M実行の点で、欠点や、困難な問題が多少あっても、でき上がった最適計画の使用頻度が高いので、実用上、多用途があり十分効果があげられると考えられる。

<謝辞> 本研究にはフジタ工業（株）：外野 剛 技師長，同 門馬 進所長らの御尽力を受けた。付記して謝意を表する。<参考文献> 1）フジタ保土ヶ谷建設共同企業体：坂本雨水幹線下水道整備工事施工計画書 2）庄子幹雄：わかりやすい・PERT，C P M 鹿島研究所出版会 昭46

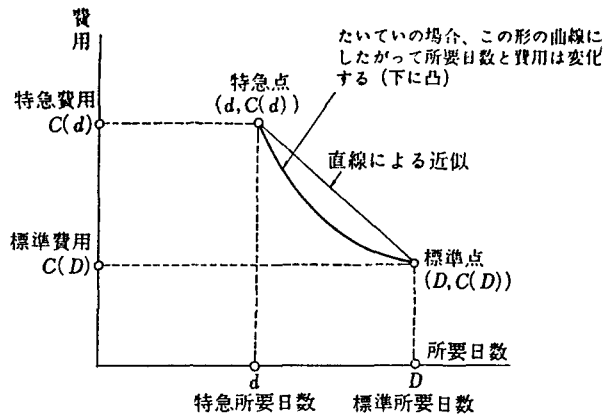


図1 直接費－工期曲線

工 事 名 称		工 程 表												計 画 者	
工 事 種 別		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	日 付	
作 業 名															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															
作業工程表															