

飛島建設(株) ○中村祥一

宮田修一 水口 均

1. はじめに

土木工事における工事原価管理の目的は、基本的に、工事原価の低減にあると考える。

すなわち、工事を定められた期間内に完成させ、定められた品質基準を満足させるために、必要な工事資源(人、機械、材料)の量を、最も経済的になるよう計画し、工事実施にあたっては、それら資源の効率的運用を図って、できる限り費用的ロスを、最小にするようコントロールすることが、工事原価管理の本質である。

本稿は、このような原価管理の目的を達成し得るシステムとは、どうあるべきか、その概念について、論じたものである。

2. 現行システムの問題点

工事原価は、その管理プロセスの各々の段階における目的によって、およそ、次の三つに分けて考えることができる。

- ① 目標原価
- ② 最終予測原価
- ③ 実績原価

目標原価とは、工事着手前に、目標として提示される最終的工事費の限度額であり、施工計画を費用的側面から捉えたものである。通常、実施予算書として、提示される。

最終予測原価とは、施工中の工事実績をもとに、その時点で予測された工事完成時の推定原価である。

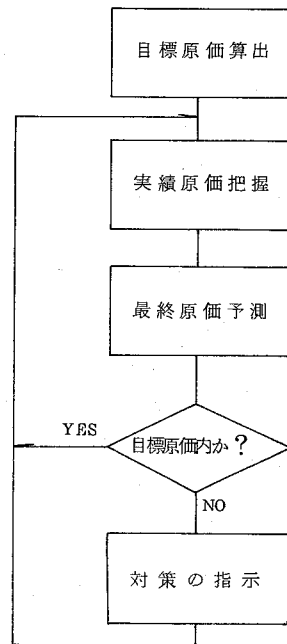
この最終予測原価が、目標原価を上回った時には、何らかの有効な対策を施す必要があると判断できることから、工事管理そのものが、うまくいっているかどうかを表わす指標でもある。

実績原価とは、外注契約、材料発注、等の行為によって、確定した原価のことである。

工事の進捗に伴って、次第に増大し、工事完了時には、その工事に投入された全ての費用が、実績原価として、確定する。

原価管理の基本フローを、これら、原価の概念に

基づいて説明すると、第1図に示されるように、はじめに施工計画に基づく目標原価を求める。次に、施工中は、この目標原価内に最終工事費が収まるよう、常に実績原価を把握し、最終予測原価を求め、問題がないかどうかを判断しながら、費用をコントロールする、ということになる。



第1図 原価管理基本フロー

ここで、このような現行原価管理システムにおける、いくつかの問題点について述べる。

(1) 施工計画と実施予算が対応していない

土木工事積算方法は、工事をいくつかの工種あるいは、作業に展開し、これら工種毎に、その施工条件に対応した標準歩掛りにより、工事資源量を求め、これに単価を乗じたものを積みあげ算出するのが、今までの一般的方法である。

しかし、ここで用いられる標準歩掛り(特に、労務費や機械費等に関して)は、実際には、その作業

に対して配分された工事資源数量と、工期との関係によって決められるものであり、それらの関係は、必ずしも直線的であるとは限らない。

又、昨今のように、建設工事の機械化が進み、その技術進歩が著しい時代には、歩掛りも、それに伴って変化している訳であり、標準歩掛りを決めることは、極めて困難なことである。

従って、この歩掛りの決定に際しては、担当者個人の経験に基づいた主観的要素が入り、しかも、現在の実施予算書の形式では、その歩掛り算出根拠が明確に表現されていないため、その妥当性について判断しづらいものになっている。

さらに、工事原価の低減を図ろうとする時には、単にこの歩掛りを補正するという方法では、計画された工期、あるいは配分された資源量と全く無関係に費用低減するという危険性がある。

以上のような理由から、目標原価の算出、すなわち実施予算の作成にあたっては、歩掛りを主とした計算方法ではなく、工程計画、資源配分計画といった形で、計画された内容と、対比できるような方法が採られるべきである。

(2) 原価管理資料が、原価低減策に結びつかない

施工段階での原価管理においては、各予算項目に対する実績原価と対比ができるようになっているものの、最終予測原価を求める方法が不十分であり、そのため、原価上の問題点が明らかにされず、従って、効果的な原価低減策もとれないという結果になっている。

しかし、この最終原価を予測することは、容易ではない。少なくとも、最終原価に影響を及ぼす要因を把握し、その要因の原価への影響メカニズムについて理解する必要がある。

現在は、この最終予測原価算出の方法として、出来高に対する実掛り高の比率を求め、それが、工事完了まで、その比率で推移するという仮定のもとに、最終原価を算出する程度である。

より精度の高い最終原価予測方法の確立と、採られた原価低減策の効果を、確認できるような管理方法の確立が、必要である。

(3) 工事实績データが生かされていない

工事の実績データは、その工事の管理に必要であるだけでなく、次の新規工事に対する計画ヘフィー

ドベックさせることにより、計画をより最適化するために大いに役立つはずである。

しかし、データ収集が、組織的にかつ体系的に行なわれていないため、失なわれてしまったり、私物化されていて、必要な時に入手できないとか、入手できたとしても、データ収集基準が異なることから、その比較対照ができずに、結局役に立たないということになってしまう。

3. 原価管理の基本的考え方

前述のような、原価管理の現状における問題点を踏まえ、原価管理の各ステップにおいて、どのような考え方でアプローチすれば、原価低減に結びつく行動がとれるのか、以下その基本的な考え方について述べる。

(1) 目標原価の算出

先にも述べたように、目標原価とは、施工計画を最適化し、その結果を費用として捉えたものである。

施工計画とは、すなわち、目的構造物を構築するに最も適正な工法を選ぶことであり、そこで必要となる作業の工程を計画し、工事に投入する資源の量と配分を決めることである。

この施工計画を最適化する方法としては、実行可能な複数の代替案比較によるのが、最も現実的であり、確実な方法である。

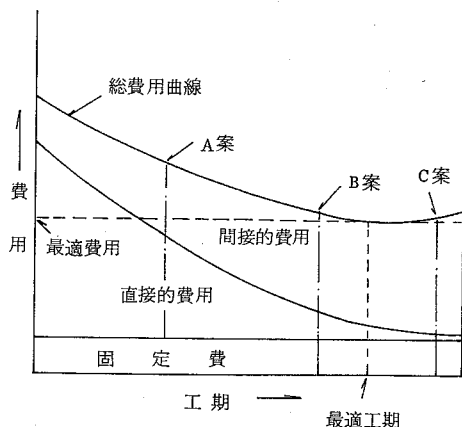
この場合、着目すべきことは、工期と費用の関係である。

概念的には、第2図に示されるように、総工事費は、固定費と変動費との和として表わされ、変動費の内の間接的費用、例えば、現場経費等は、工期が長くなると増加し、直接的費用、例えば労務費や機械費については、工期を短縮しようとするれば、大きくなると考えられるからである。

ここで、固定費とは、工期に関係のない費用であり、変動費とは、工期によって変動する費用のことである。

複数の代替案を比較した結果は、図に示されるような相互関係を、おそらく示すであろうから、この中で、最も経済的な案を選び、かつ、その選ばれた案に対し、さらに詳細な検討を加え、費用低減方法を考えることによって、施工計画の最適化が図れるであろう。

この時には、費用のウェイトが高い資源、工期的にクリティカルな作業に対して、重点的に検討することが、有効な案を作成する上で、重要なことである。



第2図 工期と費用の関係

(2) 施工過程での原価管理

施工計画に基づき、施工を進めていったとしても、実際には、計画時点では予期できなかったような事態が発生することは、土木工事の特性を考えれば、当然の事とも言える。

このような、計画時点と実際に施工する時点との状況の相異は、当然原価面にも表われてくることであり、原価に影響を及ぼす直接的要因としては、

- ① 工事施工数量の変動
- ② 材料ロス率の変動
- ③ 作業能率の変動
- ④ 労務賃金、材料単価等、単価の変動
- ⑤ その他

などが考えられる。

原価管理上、重要なことは、このような原価上の問題点を、できるだけ早期に把握し、その原因となっている要因をコントロールすることである。

このためには、まず、実施予算が、工種別に立てられているため、このままでは、原価に影響を及ぼす要因との関係が掴めず、管理がしづらいので、次のような形に、予算を編成し直す必要がある。

- ① 外注契約単位別予算
- ② 材料品目別予算

③ 経費科目別予算

このように、要素別に分けた根拠としては、外注費については、契約時点で原価が確定したと考えられ、確定してしまった原価には、コントロール可能な要素は存在しないため、発注時点での管理をしなければならない。

材料費については、購入材は、基本的に工期と無関係であり、購入単価と使用上のロス率だけが、原価に影響を及ぼす要因と考えられる。

従って、材料を品目別に分類、主要材については、さらに品名にまで分けて予算を組み立てておき、基本的には、発注管理を中心とした管理を行なう。さらに、ロス率の大きい品目については、工種別に分け、どこでどれだけのロスが発生したかどうかをチェックできるような管理が必要である。

経費については、工期との関係が強いので、科目別に、费用的ウェイトの高いものから重点的に、工期と支出との関係を見て管理していく必要がある。

以上が、予算を要素別に編成し直す主たる根拠である。

(3) 実績データの計画段階へのフィードバック

工事の実績データを組織的かつ体系的に収集し、それを計画へフィードバックすることは、個々の工事の経験が、全て次の新規工事へ生かされることであり、ひいては、それが全社的な、原価低減をもたらすことになる。

ここで、重要なことは、データ収集といっても、でたらめにデータを集めることなく、目的を明確にしたうえで、その目的に合った形式で、データを集めることである。

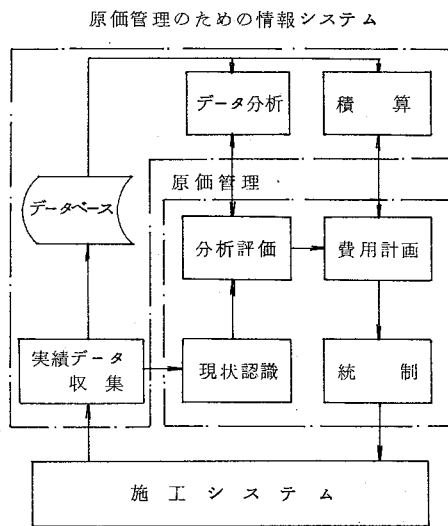
- ① 工法選定のためのデータ
- ② 機械選定のためのデータ
- ③ 資源数量決定のためのデータ
- ④ 単価決定のためのデータ
- ⑤ 下請業者選定のためのデータ
- ⑥ その他

このような、計画段階から、実績データの収集まで、一貫した管理が、原価低減を可能とする。

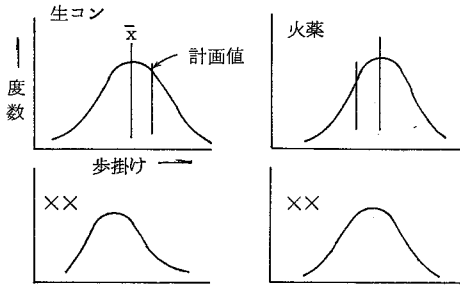
4. 原価管理のための情報システム

コンピュータ処理を前提とした、原価管理のための情報システムについて、次に述べる。

そこで、原価管理のためのコンピュータ利用目的は、あくまでも、そのような管理者の意思決定をサポートできるように情報提供にあると考えられる。



次に、各費目毎に、過去の工事実績と対比し、検討の余地があるかどうか判断するため、第5図に示すような、分布図を出力する。



第5図 材料歩掛度数分布図

(2) 実績原価分析サブシステム

予算と最終予測原価とを対比し、原価上の問題がないかどうかを判断するため、第2表に示すような型式で、外注費、材料費、経費のそれぞれに対し、予実績対比表を出力する。

第2表 予実対比表

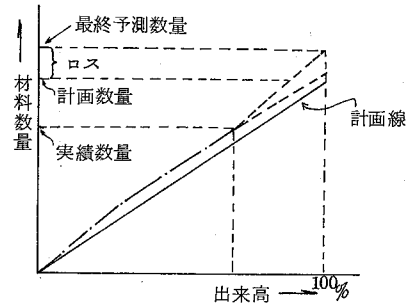
管理項目	予算	契約済	最終掛高	ギャップ
	A		B	A - B

この時、最終原価の予測方法として、外注費に対しては、契約残数量に契約予定単価を乗じたものに契約済金額を加えることによって求める。

ここで、コントロール可能な要素としては、契約単価だけであり、予算内に収まるよう、契約時点での交渉を十分に行う他ない。仮に、予算と最終予測原価とに大きな差がでてくるようなことがあれば、それは、もともとの計画そのものに何らかの問題があったと考えられる訳であり、それが、地質などの施工条件が大きく想定と違っていたために生じたものであれば、設計変更の処置をとる必要があるだろう。

材料費に対する最終原価予測は、材料ロス率の大きいものと、そうでないものとに分け、ロス率の小

さいものについては、残必要数量に発注予定単価を乗じて求められるが、ロス率の大きな材料費に対しては、第6図に示すように、出来高に対する設計数量と実績数量とから、全体のロス率を推定し、これから求められた最終的な材料数量によって、最終予測原価を算出する。

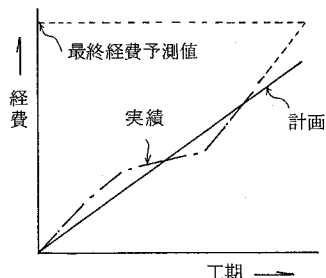


第6図 最終材料費予測図

ここで、材料のロスについては、施工のやり方によっては、コントロール可能な要素であり、十分な管理を行うことによって、原価低減が可能である。

しかし、このような原価低減のための行為そのものは、原価管理というよりも、むしろ施工品質の管理として捉え、原価管理とは区別した方が、工事管理システム全体を考えやすい。

経費に対しては、経費が工期に比例して増大していくという考え方から、第7図に示すような工期と経費の関係を捉え、計画と実績の対比により、今後の予測をする。



第7図 最終経費予測図

原価のコントロール要素としては、主に工程であり、工程をできる限り短縮するように、工程管理を行なうことが、原価低減につながる。

(3) 実績データ収集サブシステム

実績データとして、収集すべき情報としては、

- ① 外注契約実績
- ② 材料使用実績
- ③ 経費各科目毎の支出実績
- ④ 出来高
- ⑤ 各工種毎の施工条件、使用資源量
日平均作業量
- ⑥ その他

などがあり、施工中の管理に必要なデータだけでなく、次の工事計画へのフィードバック情報として、その工事ではコントロール不可能と考えられる要素についても、実績データとして収集しておかなければならない。

例えば、外注契約した後の、各工種別の労務歩掛りや、材料歩掛り、下請経費などである。

これらのデータは、各種の伝票、あるいは、日報、月報によって収集される。

情報システムとしては、これらのデータを、できる限り効率的に収集できるような手続きを制度化し、データ検索を中心とした機能を持つべきである。

また、これらのデータは、財務会計システムと、重複する部分が多いので、うまく連動するよう、システム化を図らなくてはならない。

計画へのフィードバック情報については、全社的に共有化できるよう、本社大型コンピュータで、一元的な管理をする必要がある。

5. システム開発へのアプローチ

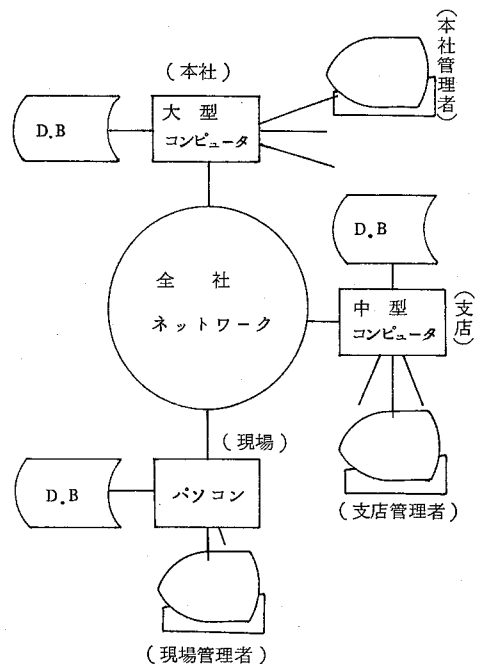
以上のような、基本的考え方に基づく原価管理システムのうち、予実績対比の部分については、7～8年前より、本社大型コンピュータによるバッチ処理を主体とした形で運用されているが、コンピュータから出力された管理資料が現場に届くまでの時間が掛り過ぎることが最大のネックとなっている。

今後のシステムの方向性としては、このような問題を解決するため、最近の通信技術やコンピュータ技術の進歩を背景に、現場作業所・支店・本社を結ぶ、コンピュータネットワークを指向することになるであろう。

こうすることによって、原価管理のための各種資料を得るまでのターンアラウンドタイムの大幅な短縮と、分散型データベースの構築による情報の一元的管理を可能とするであろう。

現場での原価管理には、パソコンを利用したシステムで、又、計画時には、大型汎用機とのオンラインシステムにより、過去の工事実績を利用し、逆に、本支店の管理者は、大型機の端末から、各現場の現況をいつでも簡単に把握することができるようになるであろう。

しかし、そこまでのトータルなシステムを具体化するためには、まだまだ検討すべきことが多く、一朝一夕では実現するはずもなく、いくつかの実験的な段階を経て、徐々に、システムの拡張を図っていくような、長期的取り組みが必要である。



第8図 コンピュータネットワーク構想図

6. おわりに

以上、工事原価管理の考え方や、そのための情報システムの概念的なことについて、簡単に述べてきたが、さらにこれらを具体化すべく、原価管理システム研究会を通じて、研究を進めていきたい。