

VI-242

海洋工事における工程計画作成と見積りの結びつきについての考察

立命館大学 正会員 春名 攻
東洋建設(株) 正会員 ○ 大音宗昭

1. はじめに

工事の実施において、工程、品質、原価に安全、環境を加えた五つの主要な計画・管理要素は、相互に関連がありながら別々に計画・管理を行っている。特に工程計画作成と見積り(積算)作業については、実際は工程計画に基いて実施を想定して見積りをしており、密接な関係があるため、これを一連の作業として関係づけてみた。両者の関係について、工事内容をWBS(Work Breakdown Structure)手法を準用して、階層構造に整理することにより解り易く示した。これにより、〔作業〕レベルで概算見積りを導入することにより工程計画代替案を評価できること、概算見積りおよび詳細見積りに関わるDB(Data Base)の必要なこと、および工程計画代替案の評価をエキスパートシステム化することの可能性などが予見された。また工事階層構造図(仮称)は施工計画・管理に利用する場合、汎用性がありDBのため工事名、工種名、作業名などを共通コードにしておくこと複数者の利用に便利であると思われる。

2. 工程計画作成と見積りの結びつきについて

工事内容をWBS手法を準用して〔工事〕、〔工種〕、〔作業〕、〔作業内容〕、〔歩掛〕、〔能率〕の六つの階層に整理した。通常の工程計画では工程を〔工種〕または〔作業〕のレベルで作成するが、見積りと結びつけるために、〔作業内容〕以下の3階層を加えてブレイクダウンしてみたものである。

グラブ船による浚渫工事を例にとりて、その工事階層構造図(仮称)を示す。

〔工事〕	〔工種〕	〔作業〕	〔作業内容〕	〔歩掛〕 ²⁾	〔能率〕
グラブ浚渫	回航	艀装	繋船・艀装	(稼働内容)	式/日
		曳航	引船	(稼働内容)	km/時
	浚渫	掘削・積込	グラブ船 ¹⁾	(稼働内容)	m ³ /時
		退避	引船	(稼働内容)	km/時
			停泊・休止	(非稼働内容)	時/日
	運搬	運搬・土捨	土運船	(稼働内容)	m ³ /日
			引船	(稼働内容)	km/時

注1; 〔作業内容〕のグラブ船ではサイクルタイムを算出する

注2; 〔歩掛〕では稼働、非稼働での歩掛表による

概算見積りを行う場合は〔作業〕レベルで、他の類似工事例などを参考にして概算費用を入れ、作業数量と掛け合せて算出することが多い。ここでは工程計画作成時、概算見積りでおよその工事費を掴むことができ、かつ複数の代替案に対しても概算見積り額で比較することができる。詳細見積りの場合は〔歩掛り〕、〔能率〕と〔作業内容〕での数量に、時価での単価を用いて算出することになる。なおこの詳細見積りは官庁工事の場合、省庁別に市販の積算ソフトを用いて参考値を得ることができる。

3. 工程計画代替案の作成と総合評価

従来、工程計画作成はその工事での専門家が経験を生かしてこれぞと云う一つの工程計画を作成し、それに基づいて実施を想定し詳細見積りを行うことが多い。このため専門家を必要とすること、専門家の個性を含んだある一つの工程計画ができあがることになる。複数の工程計画の代替案について、グラブ浚渫工事の例で考えてみると、浚渫土砂量の多少、土質、浚渫土の分布ごとの掘削厚さ、土砂運搬距離の遠近、工期の長

短その他の条件から投入するグラフ容量を選択するが、余掘厚と余掘土量を考慮した荒掘、仕上掘、均し船の投入などの組合せから、グラフ容量に選択の中がある。これをもとにして作成した複数の工程計画代替案について、工期、工程上の余裕、概算見積りの金額、品質の程度、その他から総合評価をしてみる場合が生じる。

工程計画代替案の総合評価に関わるフローは次のようになる。

工程計画代替案 $n_1 \sim i$ の作成 → 概算見積り $n_1 \sim i$ → 総合評価 → 工程計画 n_i を選択 →
→ 工程計画 n_i に基いた詳細見積り

4. 見積りと工程計画代替案の評価のシステム化についての考察

工程計画の作成および官庁の積算基準による詳細見積り（積算）については、多くのシステムソフトが世に出ているので利用できる。しかし、今回提案した概算見積りと工程計画代替案の評価については新たにシステム設計を考えてみなければならない。先に示した工事階層構造図（仮称）に見るように、〔作業〕レベルで概算費用または概算単価を導入するためには、類似工事例その他から費用データをすみやかに得なければならない。詳細見積りを行う場合には新技術、新工法に対応した〔作業内容〕、〔歩掛〕、〔能率〕が必要であり、かつその時点での材料、労務、燃料、機械リース等の単価が必要である。これらについてはDBを用意しておけるとよい。

工程計画代替案の評価については、その工事の専門家でなくてもできるようにするため、エキスパートシステム化を考えてみた。専門家が考える評価項目で順次チェックしていく方法である。例えば①工期を満足するか否か、②工程上の余裕はどの程度か、③概算見積金額は高いか安いのか、④品質の確保は十分か否か、⑤資源山積の状況はなだらかか否か、⑥安全対策は万全か否か、⑦環境監視は十分か否か、⑧協力業者の適応性はあるか否か、などが考えられ、各質問ごとに重み付けをした評価点を与えることにより選択が可能となろう。これらの質問にはIF-THEN方式によるプロダクションルールを用いることが可能である。また②、③、④については程度（グレード）で示し、表（テーブル）にして判定への精度を上げることが考えられる。

5. おわりに

WBS手法を準用した階層構造への分析による工事階層構造図（仮称）は各工事ごとに作らねばならず、工事および工種の多さを考えると大変な作業量になる。民間企業間で得意とする分野を分担し、協力して作り上げることが望まれる。

見積り（積算）に関わるDBについても、整備するとなると相当な容量になりメンテナンスも大変である利用者が共同で取り組むと効率がよいものになると思われる。

工事階層構造図（仮称）は工程、見積り（概算）を含んだ工事の実施計画・管理の基本となるため、官民共通のものにしておくことが好ましい。特に〔作業〕レベルまでは企業のノウハウに関わらないため共通化が可能であり、共通コードにしておくことが望ましいと思われる。

今後システム化により工事階層構造を施工計画画面のみならず、施工管理面に利用を拡げることが考えられる。例えば設計変更業務対応も官民共通コードですみやかに処理できるようになると大変便利であろう。更に研究を進めていきたい。

- 参考文献 1) 春名 攻、大音宗昭：浚渫・埋立工事実施計画作成手法について、土木学会関西支部年次学術講演会、1992.5
2) 春名 攻、大音宗昭：工程計画作成の内容と手順についての考察、土木学会関西支部年次学術講演会、1993.5