

近代的建設業とI.E.

吉野次郎*

1. 建設業の新しい型

技術革新、消費革命、流通革命、社会開発とつぎつぎに新しいキャッチフレーズが日々の新聞紙上をにぎわせ、われわれの日常生活もめまぐるしく変転している。現代は正に変動革新の時代である。物質文明の進歩発達は限りなく進み、企業が今日の産業社会に生き抜くためには、流動する社会に適応するためにみずからの体質を改善し強化して行かなければならない時代である。建設業界もひとり例外ではありえない。

最近建設業の近代化をテーマとした著書が数多く出版されている。「建設業成功の秘訣」というチャーミングな題名の本から始まって、「最新の建設業管理」、「新しい工程管理」、「新しい建設業と施工経営管理」等々、いずれも内外のエキスパートによって発表されたものである。これらは主として企業の内部からの発表であるが、このほかにも監督的立場にある官公庁、または研究的立場にある学者グループからも、資料として論文としていずれも建設業の近代化、あるいは体質改善の必要性が強く叫ばれている。

わが国の建設業界もオリンピックを頂点とした繁忙期を経過して、一応反省期に入ったとみるところができてよう。

昨年8月に建設省から発表された建設関係の中小企業実態調査報告書によれば、建設業の改善事項としてつぎの項目があげられている。

- ① 経営の合理化に関する事項
管理方式の確立 労務者の確保
自己資本の充実 労働災害の防止
- ② 設備の合理化に関する事項
合理的施工の機械化
- ③ 技術および技能の向上に関する事項
技術および技能の水準の向上 新工法の問題

- ④ 共同施設の設置その他の促進に関する事項
- ⑤ 競争の正常化に関する事項
- ⑥ 取引関係の改善に関する事項
- ⑦ 販路の開拓に関する事項

また、昨年末の本誌展望欄は建設業の今後の発展のための改善事項として、

- ㊸ 経理組織、原価計算態勢の整備
- ㊹ 機械化の促進と適正化
- ㊺ 労働力対策
- ㊻ 安全対策

の4項目をとりあげてその重要性を強調している。これらの条件の中から、一応新しい型の建設業のビジョンと改善の要求をくみとることができるのではなかるうか。建設業の賢明なる経営者は、過去何十年間成功してきたからという単にそれだけのことにとらわれず、未来の繁栄のために少しく視界を広めて頂きたい。飯吉精一氏は、近著「新しい建設業と施工経営管理」においてつぎのように述べておられる。

『建設業界人は一般に自分のことは自分が一番よく知ってるという自負心が強く、したがって他人の意見を聞こうとはしないし、また深く研究しようともしない気風がある』

そしてこのことが建設業の後進性の原因であり、新しい建設業に対する障害であるといっておられる。

本文に提案することは格別目新しいことではない。上記の改善の要求にこたえて企業が合理化を進めようとする場合の有力な武器として、計数的、組織的な管理技法を適用するということである。すなわち、現在生産業界に広く活用されているインダストリアル エンジニアリングの考えかたと技法を利用することである。もとよりこの技法には一定の適用限界があるわけではないので、その考えかた、内容において同質のものをすでに活用されている例も多いと思うが、より大きな成果をあげるにはさらに組織的な計画と、強力な推進を計る必要があると思うのである。

*正会員 石原産業 K K 技師長

2. インダストリアル エンジニアリングとは？

Industrial Engineering (略して I.E.) という言葉は、今日の工業界では常識的に科学的経営管理の一つの考えかた、理論ないしは技法として理解されている。わが国においては、昭和 32 年に生産性本部が開いた L.F. ベル氏を団長とする I.E. グループのセミナーが最初の紹介であった。以来わが国の工業関係の分野に導入され、広く各業種にわたって適用されはじめた。I.E. の起源はアメリカ人 F.W. Taylor (1856 年～1915 年) の時間研究、動作研究にさかのぼるが、近代的 I.E. の型をととのえてきたのは 1910 年以降のようである。I.E. に関する詳細は文末の文献を参考にしていきたい。つぎに I.E. の定義について述べてみる。I.E. の定義はいろいろなものがあるが、まだ固定的なものはないが、その中で I.E. の本質をわかりやすく説明できるものを二、三紹介し、その中から I.E. のアウトラインをつかんで頂くことにする。

㊸ 今坂朔久氏 (経営コンサルタント)

I.E. とは経営においてより儲かるシステムを作る技術である。I.E. は技術であるが、同時に一つの考えかたである。

㊹ L.F. ベル氏 (I.E. コンサルタント)

I.E. は、企業経営にはつねに改良の余地があるという見方の上になり立っている。I.E. は、つぎの 4 つのムダを排除しようと努力する。

1. 材料のムダ
2. 時間のムダ
3. 人のムダ
4. 資金のムダ

㊺ H.B. メイナード氏 (I.E. ハンドブックの編者)

I.E. とは、製品あるいはサービスの生産と配給に関係するすべての要素に適用されるエンジニアリングアプローチである。

㊻ A.I.I.E. (アメリカ I.E. 協会) の定義

I.E. とは、人と資材と設備を結びつける各種のシステムの設計、改善およびその実施に関係する。そしてそのシステムから得られる結果を明確にし、効果を予測し、評価するために工学的な原理、手法および数学、自然科学、社会科学に関する知識技能を適用する。

また、A.I.I.E. は、その適用分野についてつぎのように解説している。

- (1) 作業方法の立案と改善
- (2) 設備の設計と改善
- (3) 製品の配給、生産管理、在庫管理、品質管理のためのシステム設計
- (4) 予算統制および原価管理のシステム設計
- (5) 賃金と労務管理

(6) 業積の測定と標準の設定

(7) オペレーション リサーチを含む経営管理

(8) 管理制度とデータプロセッシング システムの設計と具体化

以上の定義または解説によって、I.E. の全貌をつかむことは困難かも知れないが、I.E. の目的とするところと手段の一端を知ることができると思う。このような I.E. の理念ないしは技法を建設業の場に導入せんとする場合にまず大事なことは、目的を理解し、目標を設定し、導入の決意をなすことであろう。具体的導入計画、管理組織の変更、要員の教育等は効果的導入の必要条件ではあるが、ゆるぎない決意という背骨がなくては実りある成果をつみとることは困難である。

3. 建設業に対する I.E. の導入

建設業は一般生産工業と異なる幾多の特殊性がある。生産品が千差万別で耐久性をもつこと、土地に固着していること、完全な注文生産である点、業態が大企業から小企業に至る格差が大きい点、注文者との関係において従属性が強い点等は大きな相違点であろう。したがって I.E. の適用についても、一般の生産工業とは具体的手法についてはみずから異なるものがある。しかし、その目的とするところあるいは理念については、本質的に異なるところはない。「より良く」、「より早く」、「より安く」ということはすべての生産業に共通の目標である。建設業に対する I.E. の導入を計画するにも、時間研究、動作研究、コスト分析等の基礎研究から始めるのが本筋であるが、まず企業内の意識向上の目的から、効果が明瞭でさしせまって合理化の要求にせまられている面から始めて、逆に基本問題に立ち帰ることも一つの方法であると考える。その意味で以下に明日からでも I.E. 活動のスタートを切ることができ、しかもその活動が待たれるような分野をあげて若干の説明を試みることにする。

(1) 見積の標準化

建設工事の内容は千差万別であり、これを構成する一つ一つの作業の種類はきわめて多岐にわたる。したがって、入札に当たって予想原価を作成する作業であるいわゆる積算作業を標準化することは、実際問題としてはなかなか容易なことではない。またこの作業は非常に重要なものであるにもかかわらず、短時間に作成する場合がありますので誤りもおきやすい。

このような多くの数値を取り扱い、しかも企業の死命を制するような重要な計算に電子計算機を利用すれば、非常に便利であるとは誰しも考えることである。施工機械化の進展、材料の標準化、現場作業の単純化等によって見積の迅速化は必然的に要求されてくるであろう。

見積の機械化すなわち Computer Estimate は、すでに実現している。アメリカの Allen Bros & O'Hara, Inc. は、独自のプログラムを発表しているし、わが国においてもある大企業において研究ないしは実用の段階に達している由である。わが国の現状では、コンピューターの普及がアメリカにくらべて数段遅れているので、Computer Estimate を一挙に実現することは困難かも知れない。まず見積作業そのものの単純化、標準化という段階をへて進めるべきである。I. Eer は Computer Estimate の基本となる標準歩掛、標準コストの整備から、管理組織、計算システム的设计に入るべきである。現場条件、施工方法、歩掛というような技術要素と、原価計算、コストといった経理要素を統一的尺度によって計り得る管理者として、I. Eer の活躍分野のうちでも顕著な効果を示し得る分野であろう。

(2) 予算統制の組織化

建設工事は現場発生の生産であり、現場中心主義をとることが多いので、とかく現場責任者は過大な権限を行使しがちである。現場を統制する唯一の手段である予算統制を強力におこなうには、その組織を明瞭にして、事後原価をつぎの工事に反映するようにしなければならない。原価管理の問題は、とかく経理の専門家の業務として他部門からの容喙を許さないような気風があるものである。また技術部門の者は、経理関係の内容には無関心といった気分もある。建設企業は、施工技術と利益管理が両立したバランスのとれた経営が最も望ましい。I.E. スタッフは、経営者に対して現場の立場あるいは管理的立場というような片寄った立場でなしに、企業全体として最も有利な観点からいろいろの資料を提供し、適正な判断の基礎とすることが可能である。

(3) 例外管理の組織化

建設工事が赤字になるのは、多くの場合予想できないトラブルの発生が原因である。天候その他の自然条件の変化、物価の変動、下請労務条件の変化等の例外事項の発生である。そして、工事とはこのような例外事項が大小様々の形で生れることが多い性質もっている。そしてこの例外事項が発生したとき、そのまま放置して損害が大きくなる場合と、小さいうちに発見して消しとめる場合では、その結果において大きな開きができることは明らかである。企業経営者はこれらのトラブルに対して常に予防措置を考え、発生したならばただちに対抗処置を行なう手段をもたなければならない。I. Eer は、起り得るトラブルを予想し、チェックリスト等を利用して予防対策を構ずるためのシステムを設計し、かつトラブル発生と対抗処置の時間を短縮することを考えるべきである。

(4) 工事量適正化の研究

多くの事例で建設企業の倒産の原因のうちで最も多い

のは、過大な工事量をもつことであるといわれる。企業が成長するためには工事量の累増は当然のことであるが、限度をこえた工事量をもつことは、あらゆる面で赤信号といわなければならない。ではその適正量とは何を基準とするか。

年間工事金額の推移、技術者の数、機械設備、資金能力等が一応の尺度として考えられる。I. Eer は計数的な解析を行なって企業の限界について、一つの基準を設けて指針とすべきである。そして新たな入札に際しては、この基準と照合し意志決定の資料とすべきである。

(5) 工程管理の強化

赤字工事の一因として、工期遅延による場合がかなり多い。最近わが国でも広く用いられてきた PERT, CPM を主流とするネットワーク手法は、面密なスケジュールと合理的な計算によって見込みちがいによる遅延が防止され、最適工期の算出まで進めばきわめて適確な予測とコストダウンの効果をあげることができる。ただこの手法は、手続き操作を手計算で行なう場合は相当繁雑であるし、くり返し修正するにはどうしても Computer のごやっかいにならなければ無理である。したがって、これに適合する組織の変更や、専門スタッフの養成など小規模の企業ではなかなか適用に踏切れない事情があると思う。アメリカではプランニング コンサルタントが発達して、必要に応じてこの種の計算を依頼できるようになっている。本年の東京国際見本市の一隅にアメリカのプランニング コンサルタントが来日して 2 日間のセミナーを開く旨の PR を行なっていたことは、日米両国のこの面の熱意の差ともみられる。アメリカにおける PERT CPM 両手法の発展も I.E. の活動に負うところが大きい。両手法そのものについては最近多くの参考書があるので省略するが、工期とコストを結びつけた強力な工程管理が I.Eer によって推進せられなければならないことを強調する。

(6) 機械化の促進と予防保全

工事規模の大型化傾向、工期の短縮化傾向、労働力のアンバランス等から建設業の機械化は逐年さかんになってきた。

古川 修氏の「日本の建設業」によると、

『元来建設業は、好んで機械化を進めたわけではない。建設業にとってやむを得ないなりゆきとして進行してきた。その結果固定資産が増加して、その身上とした身軽さが失われ、経営を圧迫する傾向が出てきた。ことに中小企業の間には、遊休機械を持つことによって機械化貧乏になり、機械化投資が命取りになった場合すら生じている』

と述べておられる。

もちろん労働力の不足と工期短縮のために機械化は、

唯一の対策かも知れないが、取得した機械が有効に稼働し良好な管理下にあると始めてその効果を発揮する性質のもので、これに反する場合はそれこそ機械化貧乏を地で行く結果になるのは当然である。最近の大企業においては、機械プールを設置して専門家が管理を行なっているところが多いが、中小企業の多くは現場まかせで風雨にさらされ、使用の都度大修理をしなければすぐに使用できないようなケースが多いようである。一般の生産工場はその数においても種類においても、建設業の場合と比較にならない機械装置を保有するのが常である。これらの機械を能率良く運転するために、最近 I.E. の一部として予防保全の考えかたとテクニックが普及し、組織的に採用するところが多くなってきた。

予防保全 (Preventive Maintenance 略して PM) の考えかたは、機械設備は故障してから直すという考えかたから計画修理をして、常に正常状態を維持する考えかたに変わってきたもので、長期的には大きなコストダウンが実現できる。このシステムは、最近の 5 年間位の間にめざましい発展をとげた I.E. の一分野で、多くの機械装置を保守する場合に特に有効である。建設業の場合も機械化が進行するにしたがって適用の効果も累増するであろう。

4. む す び

以上に述べたところは、建設業に適用できる I.E. 業務の一端である。技術開発、組織制度、能率給、賃銀問題、完全管理、企業内訓練、下請制度等 I.E. の活躍分野は限りなく拡大するが、前述したごとくまず理念の導入と効

果的な適用によって企業内の素地をつくり、飛躍の足がかりとすることが早道ではなからうか。I. Eer は提起された問題を分析し、総合し、管理し、合理化することによって、「より良く」、「より安く」、「より早く」という企業の目標を達成し、コストダウンを実現して、企業の繁栄をもたらすであろう。

本文は建設業の部外者が、隠れた大産業といわれる建設業の内側に立ち入って述べたものである。企業には部外者の伺い知れぬ事情があるものである。その内面の渦流についてはなんらふれていない。このような渦流は経営者のえい智と指導力によって打破して頂きたいものである。

何をいうかとお叱りを受けるかも知れない。また問題はこのようなテクニックの問題ではなく、企業の基本態度にあるといわれるかも知れない。

それはそれとして、筆者は昭和 32 年に来日した I.E. コンサルタント C.C. Bond 氏のセミナーを受講し、I.E. の最終目標は、企業を通じて社会に貢献し国民の生活水準を向上することにある、という結論に深く共感を抱えたことを付記してむすびとする。

参 考 文 献

- 1) Maynard, Harold, B. 他 : I.E Handbook.
- 2) Ireson and Gant : Handbook of Industrial Engineering and Management.
- 3) 日本生産性本部編 : 「インダストリアル エンジニアリング」上, 下.
- 4) 日本生産性本部編 : 「I.E. の入門」, 「I.E. の活用」, 「I.E. の実際」.
- 5) 竹山増次郎編 : 「インダストリアル エンジニアリング」.
- 6) 坂本藤良他編 : 現代の経営学, 第 4 巻, インダストリアル エンジニアリング.
- 7) 野田信夫他編 : 経営工学講座, 第 1 巻, 経営工学総論.

COASTAL ENGINEERING IN JAPAN, VOL. VII. 1964 領布

土木学会では昭和 33 年よりわが国の海岸工学の業績を広く海外へ紹介することを目標に Coastal Engineering in Japan を刊行しております。このたび Vol. VII が刊行されましたのでご希望の方は土木学会へお申込み下さい。なお、Vol. VII にはわが国の海岸工学の研究状況をとりまとめた 11 編の論文が写真や図表を用いてわかりやすく記述されています。

体 裁 : B5 判 150 ページ 口絵写真 2 ページ 定価 : 1 200 円 (送料とも) 国外 US4 ドル

コンクリート・ライブラリー第 12 号

コンクリート舗装の構造設計に関する実験的研究

本書は、著者 岩間 滋氏 (日本道路公団) が長年の研究結果をとりまとめたものであります。すなわちコンクリート舗装版に生ずる温度応力についての綿密な実測結果から、端部こう束応力・そりこう束応力ならびに内部応力の実態を明らかにするとともに、各部に生ずる輪荷重応力をも詳細に検討して、きわめて独創的な見地から合成応力を解明したものでありますのでぜひご一読下さい。

体 裁 : B5 判 34 ページ 定 価 : 120 円 会 員 特 価 : 100 円 送 料 : 30 円