

## 省力化を押し進めるための手掛り

### 省力化の方向

末 平 治

建設工事における発注者側にたった省力化の方向について考察してみると、土木技術者の業務量の割合は積算が最も多く、以下調査計画、設計、協議の順であると思う。この中で省力化可能なものとして積算があり、不可能なものとして調査計画・設計協議がある。設計は可能であるが、技術力の確保、質の向上という目的から技術者の育成段階ではさしひかえるべきものとする。

施工計画が定められた後の狭義の積算は、工事の実績などを集積した情報体系に基づき、単純かつ膨大な計算とその結果等の記述を伴う作業であり、最も機械化に適している。この観点から近年各所で積算の電算化が実用に供されているが、現時点では揺籃期であり、今後さらに積算方式の簡素化・標準化を行いながら強力にこれを定着化させていく必要がある。設計については、設計単独ではなく、施工計画・積算に必要な数量を同時に算出する手法の開発が必要である。

限られた要員で増加する工事に対応するためには、業務の徹底的分析を行い、従来の組織・慣習にとらわれずにその重要度に応じた再配分を勇気を持って実行する必要があると思われる。

(筆者・正会員 国鉄東京第1工事局  
積算システム開発センター主幹)

### 日本道路公団の実績から

金 谷 重 亮

名神高速道路建設以来、十数年間にわたる高速道路の建設は、工事の大規模化による機械化施工の実施を基本とした省力化の歴史であると考えられる。

省力化を行うためには、均一で良質な材料を十分確保し、機械化流れ作業によって、必要な規格を確保できることが前提である。

舗装工事を例にとるとアスファルトプラントの能力は、昭和30年後半に30 t/hから100 t/h、昭和40年代に入り150 t/h、後半に入り300 t/hと拡大を続けた。作業機械系列は、フィニッシャー、マカダムローラー、タイヤローラー、タンデムローラーと名神以来一貫して一定である。プラント能力の増大にもかかわらず、オペレーターおよび作業員の数はほとんど増加していないことを考慮すれば、3倍の省力化を実現したことになる。今回実施中のコンクリート舗装においても、施工幅をこれまでの7.5 mから8.5 mに拡大し、2車線と両側帯を含め30 cm厚を同時施工とし、完全に流れ作業機械化した。

省力化は、将来も大規模化および規格化という方向で推進されるであろう。

(筆者・日本道路公団建設第2部建設  
第六課課長代理)

### 統計資料の活用

福 山 俊 郎

土木工学においても、省力化が行われている。例を構造物の設計にとっても、膨大な量のプログラムが作業され、従来とは比較にならないスピードアップが達成された。

しかしながら、最近では、構造物の設計にあたって、土木工学上の観点ばかりではなく、地域社会の政治、経済、生活環境、あるいは人間関係などの、複雑な条件のすべてを満たすことが要求されるに至った。

このような諸条件を合理的に満足させるためには——幸い、われわれはそれらの諸条件についての数多くの資料を蓄積している——これらの資料を統計的に処理することが肝要である。

これが、複雑にからみあっている問題を対象とする設計作業の省力化へ、有力な手段となるであろう。

(筆者・正会員 工博 (株)福山コ  
ンサルタント代表取締役)

### 省力化を考えたとき

竹 内 良 夫

現在、私達は新しい作業船の開発を実施中です。その一つに捨石均し船があります。捨石均し船とは、海中に投下した基礎石の表面を凹凸のないように均す作業をする船です。

従来、これらの作業は、すべて潜水夫がやっております。潜水夫1人を中心に、3人1パーティーで1日平均6m<sup>2</sup>の進み方です。1000mの防波堤を建設しようとするれば、延べ2000人以上の潜水夫が必要となります。

しかしながら、現状ではこの作業に従事する潜水夫は数的に不足しているばかりでなく、その年齢構成は年々高令化の傾向にあります。

ところで、私達が捨石均し船を開発し機械化施工を行おうとする理由は、決して潜水夫の不足に対処することだけではありません。潜水夫の均し作業がきわめて重労働で、しかも作業環境が悪化していることも大きな理由です。

省力化の目的は単に労働力を節減して作業効率を高めることだけではなく、きびしい作業条件における人間の負担を軽減し、人間の生活を幸せにするためにあることを忘れてはなりません。

(筆者・正会員 運輸省港湾局長)

## 省力化のための諸施策

山本 康博

設備の巨大化と労働力不足の傾向の中で、私のまわりには二つの省力化への流れがある。一つは、計画、設計ならびに施工管理に関連する業務の機械化であり、もう一つは、建設工事の省力化による設備コストの低減の推進である。前者は、その業務をあらゆる面において簡素化・標準化を推進して電子計算機による自動処理を行って増大する業務量に対応し、かつ技術革新をはかることを目的とするものであるが、そのためには、機械化に即した業務運営組織を整備し、さらに機械化に関する知識の普及向上、情報の収集整理などの条件整備が必要である。

後者は、計画・設計の段階から省力化を指向するものである。

すなわち、スケールメリットを最大に発揮する工事規模の策定、機械化施工を前提とした構造物の形式・諸元の選択などを計画時点で、設計時には、構造物のコンパクト化、ならびにプレハブ化など、設計・施工の効率化を重点指向する必要がある。

(筆者・正会員 東京電力(株)建設部  
水力建設推進副担当)

## 計画立案の確立

上 條 茉莉子

間接的に省力化に貢献する第一のものは、計画立案の確立であると考えられる。従来の計画の方法に対し、今後は、省力化、無公害性、経済性など多様化する目的に対処しながら、より精度の高い、きめ細かい計画が要求されることになろう。そのためには

① 目的(目標値)の多様化とバランス: ときに相反する目的をもバランスよく満たすような目的関数の設定が必要、とくに、省力化のためには“時間”が重要なファクターになるだろう。

② 計画手法の確立: 単なるPERT/CPM手法やLPだけでなく、これらを組み合わせるなど、弾力性のある手法を開発すべきである。

③ 実施段階での情報を生かし、予測および再計画にフィード・バックすること。

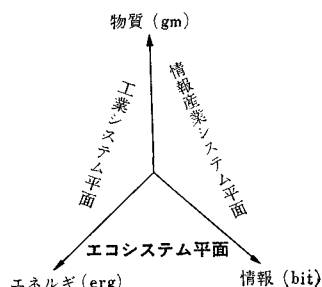
④ 情報処理機器やソフトウェアの効果的利用: たとえば、オンライン処理(作業実施のコントロール)、会話形式(計画の最適化)などを提案したい。

(筆者・日本IBM(株)シニア・アナリスト)

## 知的労働力と省力化

中 村 慶 一

建設事業量の増大に伴い労働力不足と省力化の問題が表面化しているが、これらについては計画設計面での標準化、施工面での機械化によってその克服が可能であると考えられる。ところが、その事業が本当に地域住民の、さらには人類の幸福につながるかどうかを計画段階で見きわめる作業において、そのエコシステムにおける影響の大きさ複雑さの点で、知的労働力の不足を嘆ぜざるを得ない。



つまり、工業システム平面、情報産業システム平面では機械化やデータバンクなどによる他人まかせの省力化が可能であるが、エコシステム平面での知的労働力の省力化は、構造の解明あるいはシミュレーションなど、各人がプログラムしなければならぬ部分が多く、他人まかせではすまされない点に問題があるものと考えられる。

(筆者・正会員 工博 東洋大学教授  
工学部電気工学科)

## 北陸地建の実施例を中心として

増 岡 康 治

建設省北陸地建で砂防工事施工に関する省力化を取り上げ、「単位工

事量当りの現場労働力を半減」をめざし、作業分析、工法改善、新機種開発、試的施工、普及といった過程を成功せしめた。その主役は設計と施工の接点を握る発注者側の現場出張所長や係長、そして機械担当者である。それをバックアップしたのは局であり、本省であった。

そこで一言。

① 発注者の接点問題はとかく中途半端になりがちであるので、現場技術者の勉強した成果を行政にまで反映するような組織体制を最初からつくっておくこと。

② 省力化問題を省力をしたいほど、各協会その他にこの種の委員会があり、全貌がつかめなくなったのは私だけであろうか。その意味で今回の特集を期待している。

(筆者・正会員 建設省北陸地方建設局長)

## 計画・設計面における配慮が必要

津 垣 昭 夫

土木工事の施工条件、構造物の形状寸法が千差万別、多岐・多種にわたるため、一工事に高額を投じて開発した省力工法・機器がそのまま他の工事に汎用償却しうるケースが少ない。加えて、施工請負の歴史的経過と現在の会計法により、一業者の開発したノウハウが実質的にオープンとなるほか、企業努力により省力し得た実績が、次期の同種工事の積算歩掛りの基となり、開発した業者の独占的なメリットが他産業と比べきわめて少なく、現在これらが施工の省力開発の面での限界と意識されるゆえんである。

したがって、今後大きく省力化を推進する手段としては、たとえば構造物の単純化、断面の統一、複雑なカーブ形状の減少など、まず工事の計画・設計面での配慮が必要である。このため、ますます工事の計画・設

計・施工の一貫性が必要であるとともに、豊富な施工技術が網羅された検討体制のうえに、省力化を前提とした計画・設計がなされて、初めて大きな省力工法の可能性が期待される。こうした認識なき計画が、いかに省力工法の推進を妨げているかを日々痛感している次第である。

(筆者・正会員 鹿島建設(株)土木工事部次長)

## 省力化にかかわる錯覚はないか

長 沢 隆

発注者側が省力化についてまず考えることは、業務の外注方式の採用であり、工事の施工はもちろん、設計から監督業務までをその対象としている。人間をふやさないでノルマを達成するという面では、一見省力化を行ったような錯覚を起こしている。

もちろん、専門業務の集約化という点では、一つの省力化の役割を果たしたことはなるうが、限られた人的エネルギー全体を考えたとき、それが最もよい使われ方かどうかについては、大きな問題点が残されていよう。

① 外注のされ方に問題がないか(発注のタイミングやとりまとめ方など)、② 上位計画との十分な調整と見通しはどうか(計画変更に伴う発注内容変更の適応性など)、③ 政策変更と計画の適応性からくる問題点(全く不要な発注となることがないかなど)、等々のことが発注者の立場で省力化を考える場合、常にチェックされていなければならない基本的な問題点ではなからうか。例えば、コピーの発達など、個々の業務の能率化はいろいろ考えられ実施されているが、極端な場合、業務そのものが不要なものであれば、その業務の能率化は、全体からみればナン

センスなものになってしまう。

(筆者・日本住宅公団南多摩開発局事業部事業計画第1課長)

## 建設機械は大きいばかりが能ではない

中 山 隆

施工の機械化を押し進める場合、機械を現場作業条件に合わせるか、機械に作業条件を合わせるか問題となってくる。

例えば、地下鉄工事の掘削で、機械に作業条件を合わせる方法として切ばりがじゃまだから、土留アンカーを使用したら、ウエルポイントとか生石灰で土質を改良するなどの対策が考えられる。

しかし、機械掘削は可能となったが、対策のために省力化にならないばかりか、高くついたということになりかねない。

そこで、与えられた作業条件に順応する機械が必要となるのであるがとかく機械化といえば、すぐ大型、強力に走る傾向のなかで、地下鉄をはじめ都市土木では、作業条件の制約から、また安全施工の面からも、小型、静粛、人間の手足のごとく制御できる機械の出現が待たれるものである。

(筆者・正会員 帝都高速度交通営団建設本部計画部積算課長)

## 下水道事業における電算システムの推進

加 藤 幸 男

下水道事業は水質汚濁の防御や市街地の浸水解消の基幹施設として、その整備拡充のため飛躍的な事業の増大をみている。しかし、最近の深刻な技術者不足のために事業の円滑な執行が困難となっており、技術者不足を補うための業務の改善や、省

力化が、当面重要な課題となっ  
ている。省力化対策としてまず考  
えられるのは、設計部門におけ  
る電算機の導入である。現在、  
作業の類似性が高く、標準化を  
図りやすい管きよの設計積算を  
電算システムに肩代わりさせる  
ことが可能であり、これにより  
省力化とともに技術者のより広  
い活用が期待される。

計画部門においては、流域下水道  
の計画などにおいて電算が利用  
されているが、現在の段階では  
業務の改善につながる計画のシ  
ステム化は困難である。今後、  
処理場の自動管理などを含め  
て、下水道の建設および管理  
の全般にわたり電算化が進めら  
れるであろうが、省力化にとら  
われず下水道事業の合理的な運  
営を目的とすべきである。

(筆者・名古屋下水道局建設部企画課)

## より高い視点からの 一元化を望む

武田 聡 光

施工にたづさわる側にとって、  
省力化は現下の急務であり、必  
然的命題として検討もされ、か  
つ、個々の仕事についての具  
体化にも着手されてきた。しか  
しながら、結果的にみて失敗と  
まではいかないと、十分満足  
できるものが少ないように思  
われる。現状においては、それ  
に費やされた努力と投資に比べ  
て、その効果たるや、はなはだ  
疑問に思われるのである。省  
力化については、発注者・施  
工者といった立場において試  
行するよりも、両者を包括した  
視点にたつて、設計・構造・仕  
様等

の標準化なり一元化なりを押し  
進めることが先決であると考え  
られる。とくに、工場生産に移  
せるものは、極力それにおきか  
え、構造物の寸法仕様の統一  
化規格化をはかることこそ、  
他の何よりも優れた省力化へ  
の道ではないだろうか。そのた  
めには学識経験者・発注者・  
施工者より構成される専門機  
関で検討されることも当然必要  
となるであろう。数ある省力  
化に関する問題のうち、とくに  
以上の点を強調したい。

(筆者・大豊建設(株)名古屋土木工  
事事務所長)

## 外国人労働力に頼る西ドイツの建設産業

Dipl.-Ing. Hartmut Huhn

技術および産業革新の流れは教育形  
態の変化とあいまって今日ドイツの  
新たな産業の状態を生み出し、こ  
れは建設産業部門でとくに顕著  
となった。とりわけ、それは建設  
労働者の問題において決定的な  
ものであった。

第一の技術および産業の革新は、常  
に進展する高度・専門化を指向し  
、また、これはその結果として、  
より高度な労働力と、より少ない  
単純労働を必要とするものであ  
った。

このずっと以前からほとんどすべての  
産業分野でみられた専門的労働  
者への増大する需要を考慮して  
、西ドイツの学校制度は何年前  
かに改革された。しかしながら  
、これまでになされた改革は建設  
産業での要求を満足させるもの  
ではなく、逆にそのために、他  
の産業部門に労働力をうばい去  
られるという結果をもたらした。

建設産業における労働力需給の状  
況を示すために、次のような数  
値をあげるこ

とができる。

1971年には130万の建設労働者  
中12万5000人が商業または技  
術関係の仕事に従事するよう  
になった。すなわち、他産業へ  
従事する労働者の比率は今日  
では1/10であり、これは1950  
年では1/20の割合であった。こ  
の場合、大半は商業関係の従  
業者へと転職している。

建設労働者中左官工(れんが積  
み工)の数はこの数年つねに減  
少し、今日では50万人を割っ  
ており、一方、コンクリート  
労働者は長期的には漸増して  
いる。1960年には全労働者  
中34%は単純労働者であった  
が、1971年にはこの比率は  
28%へと減少している。

西ドイツ建設産業における特異  
な現象は、外国人労働者が大き  
な数にのぼっていることであ  
る。建設施工界の強い要求は  
西ドイツの建設現場において「  
4人に1人は外国人」という結  
果を招いた。とくに34万200  
0人の外国人労働

者中40%はユーゴスラビア人  
である。西ドイツ人の建設労働  
者の数は減少をづけ、1971年  
には初めて100万人の万台を  
割るに至った。その年において  
は全建設労働者数は0.6%増  
加しているのであるが、それは  
、外国人労働者の増加による  
ものである。

後継者の数は近年著しく退化  
している。見習工(徒弟)の育  
成も減少している。その数は  
1950年には全労働者中10%  
であったが、1971年にはた  
った1.7%に減じている。他  
方、職業再教育の機会、左官  
工たちにホワイトカラーへの  
道を見いだすために利用され  
ている。そのため、現場は非  
熟練労働者により占められ  
ねばならないか、あるいは他  
の産業において教育された  
労働者を、現場で教育しな  
おさねばならなくなっている。

近年、ドイツ経済において支  
配している完全雇用制を前提  
とする限り、上に述べた問題  
は近い将来においては変わる  
ことなく、その労働力需給状  
況を決めることになるう。

(筆者・東工大社会学科/訳・中村英夫)