

# 土木と経済の関係

八十島 義之 助\*

## はじめに

「土木」の概念があいまいであると同時に「経済」もすこぶる広い解釈ができる。その両者の組合せがこの小論の標題となれば、述べる内容の振幅も大きく不規則となる。といっていると何も書けないことになるので、とにかく「土木と経済」の関係の整理にとりかかることにした。つまり、ここで提示されているのは一つの整理の仕方ということとなり、いわば一つの序論である。その心算で読んでいただければ幸いである。

なお執筆に当っては、山梨大学工学部専任講師 花岡利幸氏の密な協力を得たこと、また多くの文献を参照引用させていただいたことをお断りしておく。

## 1. 経済現象の一環としての土木

人間が地球上に住むようになってこのかた、限りない多くの世代は、衣・食・住を求めて歩いてきた。狩猟生活を送っていた原始時代の人々は、定住の地を持たず、獲物を求めてあちこちをさまよい歩いた。そしてつぎの段階で、肥えた土地に穀物を作るようになると、人々は居住地を定めてそこで集落をなし、村ができ上って社会生活がはじまった。何戸かの家が集まって居住地ができる、居住地と居住地の間には道が開かれ、村が形成された。人々はそのままわりに水を引いて田畠を作った。ときには、自然の災害から身を守るために、土手を築き、石をならべた。時代が進んで人口が増え、人々の生活の範囲が広がると、職業の分離が始まり、市場ができるて生産物の取引きが起こった。人々の往来のために新たな道が敷かれ、市場を中心として町が形成された。

こんな時代から人々の生活に共通に必要な基礎としての施設は存在し、これらの諸施設が、安全のうちに人間の生活を維持、可能ならしめた。軍事上の必要から石垣を

築いたり、堀を掘ったりすることもなされたが、基本的には、人々は生活の維持・向上のために、地球上に手を加えて、自然との対決を行なってきた。ここに土木が登場し、目的が生活のための地上での共通基盤の育成であることは、今も昔も変わらない。しかし、土木の範囲は、長い間、人の自然への働きかけとして重点がおかれていたが、最近になって、人々の共通の基盤としての土木構造物が、人と人との働きかけの場として使われる部分も多くなってきた。それは産業革命を境として、生活に必要な生産物の产出が飛躍的にその量を増し、人口の増加を可能とし、都市への人口集中を促したからである。そして現代では土木その他の技術革新により、人間は、自然を克服したような錯覚をおこすほど、相当なまでに自然を思うままにすることが可能となった。

直感的に必要性を感じて造られた単一の土木構造物で人々の生活を維持・向上できた時代には、地球上に手を加えて土木構造物を造ることがすなわち土木であるとしてよかつたが、現代のように土木構造物の機能が複雑になり巨大化すると、単一の橋とかトンネルだけ造っていたのでは用をなさない。いろいろな土木構造物を集合させて、新しい機能を生み出させることも必要となってくる。土木の概念もそれにともなってより拡大する。計画・設計・施工から維持管理の全体をふくめたものも土木と見ざるを得ないのである。つまり土木とは、いわゆる土木構造物、それを集合させた機能施設、さらにそれらを主要な内容とする開発が対象であり、それらの計画、設計、施工、運営、維持管理に関連することになる<sup>1)</sup>。

一方、職業の分離が始まると、物と物との交換が行なわれるようになって、その媒介物として貨幣が流通するようになった。そこで貨幣、物資、またはサービスの流れの状態を経済とみることができるだろう。そして資本主義の下における経済では、利潤追求が目的であって、その目的のために行なう人々の活動の中から各種の経済原理ないし法則が生じている。

土木に立戻ってみると、土木構造物を主体とする機能

\* 正会員 工博 東京大学教授 工学部土木工学科

施設は、われわれの生活にとって重要な位置を占めるることは明らかであり、それは一つの生産物であるとみることもできる。そこからいくつかのサービスが生れることを考えると、土木もまたわれわれの経済生活の一環として考えることができる。そして土木構造物という生産物は、それ自身ある価値をもつものであって、これを貨幣の絶対価格であらわすことはできるが、ある時代にそれの持つ真の価値は、把握が困難であったり、不可能であったりする。宝石はそれ自体ある価値を持つが、それを幼児に買い与える親はいない。幼児にとって宝石は何の価値もないことが明らかであるからである。土木構造物はそれが半永久的なものであるだけに、必要性の決定、ないし建設の優先順位の選択は、重要な経済的問題にもなるのである。

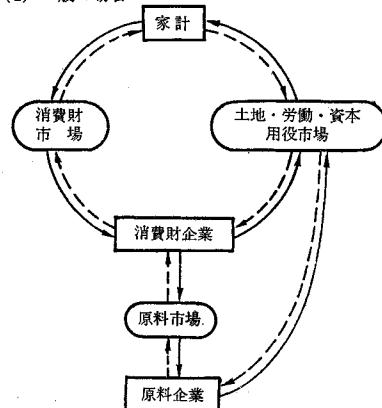
昭和40年の国民総支出額約30兆円に占める政府の投資を含めた総支出額は、その1/3に当る約10兆円にのぼっている。このうち建設投資は約5.6兆円と考えられ、その内約40%に当る約2.2兆円が土木への建設投資であった<sup>2)</sup>。そしてこの土木への建設投資は、さらに約1.8兆円の政府投資部分と、約0.3兆円の民間投資部分に分かれ、土木の約80%は政府による投資でまかなわれている。したがって、土木事業の場合は、公共事業が主体となるという特殊性を有し、それゆえに国民経済の中に占める土木の位置は、他の経済活動と多少事情が異なる。以下において、普通の経済の場合と、土木における経済の場合を比較して考えてみよう。

現在とられている資本主義経済における財またはサービスの流動は、利潤追求の名のもとにおよそつぎのような循環過程をたどる<sup>3)</sup>。

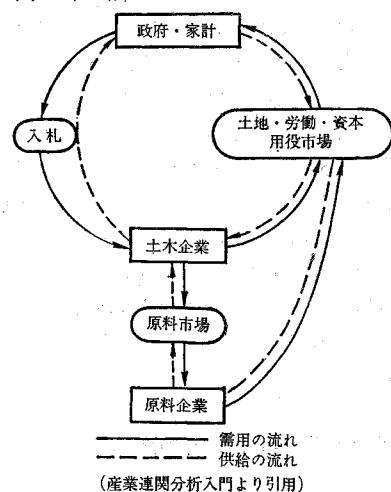
国民経済の中には、家計、企業、政府という経済主体があって、経済主体間を財が循環する。まず、家計と企業の間の財の循環のメカニズムを考えよう。家計を出発点とすると、家計は企業に対して消費財を需要する。家計の需要を受注した企業は他の企業に対して原料需要を発注する。そして、さらにこの原料需要に見合うだけの原料を生産するのに必要な原料需要がひき起こされ、需要はつぎつぎと関連産業に波及してゆく。一方、企業は消費財または原料を生産するために、土地・労働・資本用役を必要とする。しかし、土地・労働・資本用役は家計によって所有されているから、これらの需要は家計において発生することとなる。こうして一度家計に発生した需要は、連鎖反応的に需要を発生させ、再び家計に回帰していく。これが需要の流れであるが、供給の流れはこの逆をたどる。そして需要と供給の流れは時間的にバランスが保たれて進行するものであるが、そのバランスの調節として、消費財市場、原料市場、土地・労働・資本用役市場が成立する。この間の流れの様子は図-1に示すようである。

図-1 経済主体間の財またはサービスの循環

(1) 一般の場合



(2) 土木の場合



——需用の流れ  
—供給の流れ  
(産業連関分析入門より引用)

つぎに土木事業の経済活動を考えるために、政府・家計、土木企業の経済主体間の財、またはサービスの循環メカニズムを考える。政府を出発点とすると、政府は土木構造物およびそれを主体とした機能施設を土木企業に需要する。すなわち、政府の土木関連機関は、決定された土木事業を行なうために入札を通して土木企業に発注する。政府の需要を受注した土木企業は、土木構造物を造るために他の関連企業に対して原料・資材の発注を行なう。そしてこの企業は、原料・資材の生産のために新たな需要を起こし、需要はつぎつぎと関連企業に波及する。そして各企業は土木構造物およびその原料資材を生産するために、土地・労働・資本用役を必要とし、それらは家計への需要として向けられる(図-1)。

土木事業は主に公共事業であると同時に、それは先行投資としての性格を持ち、さらに他の企業ではあまり見られない入札という市場操作をとおして経済活動がなされるという特殊事情を有している。土木事業の公共性、先行投資的性格を別の面からながめると、土木事業は流

通界の外部において需要をじゃっ起することによって、産業基盤の育成、経済成長等を目標とする場合も起こり得る。したがって、公共投資の増加は、インフレーションをひき起こすという問題も持っていることとなる。ところでインフレーションとは<sup>4)</sup>、よく知られるように、兌換停止の経済の下で紙幣の発行が増加すると、紙幣の量が流通に必要な金量をそのときの価格標準ではかった金額以上になって、流通の外に出ることができなくなり、流通内にあふれることになる。このような状況下では、紙幣1枚の代理する金量は少くなり、価格標準が切下げられたのと同じ事態となって、物価が名目的に上昇せざるを得ない状態である。しかし公共投資の増加が何故にインフレーションをじゃっ起すか、たとえ均衡財政の下でもインフレーションを起こす危険性があるかの考察をしてみよう。

国民総生産に対する財政の比重が高まっているのが最近の傾向であるが、財政の占める比重の高まりはぼう大な生産力を必要とし、投資需要・輸出需要・消費需要が急増して、財政需要の上に上積みされ、総需要が総供給を上まわることがおこる。一方5カ年計画とか10カ年計画とかにのっとって行なわれることが多い財政需要は、急にそれに応じて縮小できないから結局はインフレーションが起こってしまうと説明される。すなわち、総需要と総供給のアンバランスの下にインフレーションは起こるものである。そして土木事業のための投資は先行投資であるために、その施設が有効に機能を発揮するまでには時間的なずれを生じ、需要と供給にアンバランスを生ぜしめる可能性も持っている。しかし、公共事業を主体とする土木事業への投資は、軍事上の浪費的な投資などと異なり、その結果構造物または機能施設に再生産の場を提供し、有効需要にみあう供給を生み出す可能性を持っている。このことは効果的な土木事業の計画決定の問題であり、公共投資の配分に関する優先順位の問題として、土木事業とその開発の経済効果に直結する重要な点であると考えられる。

このように土木を経済現象の一環として捉えると、土木は計画・設計・施工・維持管理の過程で効率を重要視することが大きな問題となってくる。そこで以下において、計画における公共投資の配分、または開発の経済効果の問題、設計・施工における経済性と工程管理の問題、維持・管理における企業採算の問題の現状を観察し、土木を経済的側面からながめてその問題点を考察してみたい。

## 2. 土木計画の経済的側面

土木構造物を造る各段階でいろいろな土木計画が存在

するが、ここでは政府が需要発注をする段階に重点をおいて考えよう。

計画は、主体・対象・目的・手段の諸要素から成り立ち、それらが静的にまたは連鎖的に構成されて成り立つものであるといわれるが、政府が長期計画を作成する構想的性格の強い計画では、土木構造物の需要が発生する段階が重要な位置を占める。それは、何を、いつまでに必要とするかを決定する需要予測の段階である。需要予測は計画目標の具体化の段階であって、計画目標は欲望の発現に基づいて動機づけられる。政府は人間の幸福、社会の福祉増進などというビジョンを持ってそれに対処するのであるが、反面において、社会現象の観察・分析による需要予測によって裏付けられてゆく。

計画目標は、計画者の意志の決定値として確定的に与えられる場合と、不確定なものとして計画行為の指標とする場合がある。計画目標は不確定なものとして問題のモデル構成を行なうことが真実に近い扱いといえるが、多くの場合与件として与え、確定的な計画目標とすることが多い。この与件として与えられる計画目標値決定に関しては、理論的には前田清著『公共投資論』に示されるように、投下資本と生産物価格の関係から産出効率を比較する方法、国民総生産を極大にするような公共投資の最適構造を求める方法、産業連関表を利用する方法などがある。しかし、これらに含まれる考え方や、方法の一部は利用されるようになってきているが、実用に供するまでにはまだ未解決の問題を残している。計画目標値の決定に関し実用の段階にあるのは、原単位方式と積上げ方式である。ある道路をある時間に通過する交通量をもってその道路の性格・規模・施設配置などを決めるような場合がこの例である。これらの方法は、主として現象分析およびそれに基づく予測を基調としている。この場合われわれは過去の現象を分析し、現在の要素をとり入れて、それを将来につながらせて洞察しようとする。しかし過去から現在、そして未来への移行は、連続的であるかもしれないが、構造的にはかなり異なったものとなることが考えられる。したがって、現象の捉えかたおよびそれに基づく予測は、社会的構造変化に耐えるものでなければならない。これに対処するために最近用いられるようになってきた計量経済学的接近が有効である。

人々の活動範囲が広がって、それにともなう活動の多様化、物資または人の交流の増大が起こっている。それゆえ土木を主体とする機能施設は多目的な要素を受け持たねばならないので、そこにあらわれる現象はいろいろな面から検討されなければならない。

生産の分業がますます盛んになると、産業の立地は必ずしも從来のように原料生産地に近いとか、市場に近い

とか、労働力を得やすいとかの条件を兼ね備えることは困難となってくる。そしてこの不備を交通機関または施設の開発、機能的効率的利用などでおぎなうようになった。そのため交通の果たす役割はますます増大している。

国土が狭少な島国であるわが国は、原料を外国から輸入し、それを加工して生産物を作り、これを国内市場や外国市場に売出すことによりその経済は保たれている。輸入された原料の取り扱いが容易であるという理由から、海岸に近い天然の良港を利用した場所にまず工場が立地し、そこに入々が集った。そして生産物を効率的に産出するために、関連企業が港のまわりに集まり、一つの企業集団が形成された。これがわが国のコンビナートの形成であるが、海岸線の入りくんだ所では工業用地を得にくいため海岸は埋立てられ、その規模は増大している。東京港、横浜港、神戸港などの戦前、戦後および最近の埋立地の状況を見ると、その大規模化の傾向を知ることができる。そして関連企業の膨張は、人々をその周囲に集中させ、太平洋ベルト地帯といわれる太平洋沿岸地域に全国産業の大半を集中させる結果となった。また港についてみると、原料輸送費の節約から輸送船は大型化、専用化され、したがって、港は大規模化の傾向をたどることとなる。そして最近では苫小牧港、鹿島港、新潟東港などの例にみると、工業用地の得やすい沿岸部に掘り込み港湾を造って工業地帯を造成する試みもなされている。沿岸部に近い工業地帯ででき上った製品は、東京・大阪・名古屋などの消費地に送られる。国内における貨物輸送は鉄道または道路によって行なわれるが、増大する交通量に対し、東海道路線は鉄道・道路とも交通容量を越えて、新たな交通路線が必要となり、人々の交流増大がそれに拍車をかけた。そのため東海道新幹線が昭和39年に完成し、名古屋～神戸間に高速道路が建設され、名古屋～東京間の高速道路全線完成が間近にせまっている。

また第2次産業の発展は第3次産業の発展を促し、都市への人口集中をはげしくしている。そのため居住地から職場への朝夕の通勤は平均所要時間1時間をこし、朝夕のラッシュは大きな社会的問題となってきた。これは人口の都市への過集中により、居住地と職場が大きく離れていることから起るものであり、通勤時間の損失は経済生活上にも大きなマイナスになっている。最近ではこれに対処するために、高速道路や地下鉄などの建設・拡充が行なわれているが、ますます増大する都市人口に交通施設が追いつかない状態である。

この数年間わが国の乗用車保有は急激に上昇し、1人当り保有率は昭和40年に約10人に1台の割である。そしてこの増加傾向は今後も続くものと考えられる。自動車の利便性は、通勤・買物・観光レジャー等の日常生活

にあって欠くことのできないものとなり、現代ではわれわれの日常の生活の足となりつつある。また道路の整備、輸送方法の改良などにより、自動車による貨物輸送も荷くずれ、破損などが少くなり、電気製品、金属製品、精密機械などの製造品の輸送も自動車で行なわれるようになった。そして都市の食生活をまかうために、その周辺では生鮮野菜などを栽培し、これを自動車で都市へ輸送している。

このように、土木を主体とする機能施設はわれわれの生活の中で有用な位置を占め、かつてはダム・河川・堤防・水門などのように、人と自然の対決の場としての土木構造物が主役を占めた感があったが、人と人を介する施設として、次第にわれわれの生活に直接関係のあるところまで拡大されて、産業基盤の育成、経済成長の基盤となることはもとより、社会福祉の目的をもって、土木構造物およびそれに関する機能施設は、生活基盤として重要視され、その利用範囲を広めつつあると考えられる。

土木工事がこのように複雑、多岐になってくると、建設における優先順位ないしは建設の配分の決定が問題になるのであるが、これは国土計画的見地に立つ土木計画が必要であり、効率ないし最適値を考慮した計画が立てられなければならない。これが土木計画の必要性の理由の一つであり、このことは土木計画における経済面の追究であると考えることもできよう。たとえば、道路建設の計画目標値の決定には、過去の道路上の輸送量を道路の工事費から積算して自動車1台当たりの道路資産を求め、それを手掛りとして将来の予測された自動車台数を支えるに必要な道路資産から所要投資額を決めるという、原単位方式または積上げ方式が用いられている。そしてこのようにして各部門で積上げた計画値を調整することにより、計画が決定されるのが現段階であるが、総合的、全体的な見地に立つ土木計画の方法論の研究は、今後ますます進められなければならない。

土木構造物の建設は直接的に、または間接的にわれわれの生活に影響を与える。それゆえ、建設の経済効果を計量することが計画目標値の決定に際して行なわれなければならない。ここで土木計画の経済効果測定に関する代表的な例として、高速道路の経済効果の測定<sup>5)</sup>について若干の観察を行なってみよう。高速道路の建設によって直接的、間接的に、しかも累積的、波及的にもたらされるものが経済効果である。直接効果としては、走行費の節約、輸送時間の短縮、運転手の疲労度の軽減、交通快適度の増大、荷傷みの減少と梱包費の節約、交通事故の減少などがあり、間接効果としては、生産計画、輸送計画の合理化、市場圏の拡大などが考えられる。これらの経済効果をいかに計量するかが計画策定に当って最も重要な課題となるが、その計量は困難な問題を含んでいる。

すなわち、この中には主観的效果が含まれていて、その判定基準がたてられないものがいくつかある。これまでに行なわれてきた経済効果の測定方法には、便益費用分析、インパクト・スタディー、地域間産業連関分析の方法がある。

便益費用分析は、受益者の観点から、道路建設のもたらす経済効果を、建設された場合と、建設されない場合について比較計量する。走行費用、走行時間、交通事故、快適性と利便についての計量であるが、快適性と利便性については評価基準がない点が今後に残された問題である。

便益費用分析は道路建設による直接便益であるが、インパクト・スタディーは、諸々の経済効果について計量しようとするものである。その際、比較すべき経済指標が問題となるが、一般には沿道人口、産業人口、産業別・規模別事業所数、産業別生産所得、自動車保有台数、道路交通量、輸送費用、輸送時間、土地価格、観光客数などについて、建設時の前後、または対象地域と他の地域で比較計量される。

地域連関分析は、地域間および産業間の相互関連性を重視することによる産業連関分析の地域間流動パターン把握への応用である。これは便益費用分析、インパクト・スタディーのように個別的な効果を計量しえないけれども、地域間および産業間の財貨の流動パターンを把握し、道路建設あるいは改良に対して必要な対象ルートを選定し、施工順序を決定するという特徴をもっている。しかしこのモデル分析は、道路建設のための貨幣的外部経済を計量することであって、現段階では、輸送費の変化以外をモデルに組み込むことができないこと、パラメーターの一定の仮定、すなわち技術投入係数一定、収益不变という仮定に基づく静態モデルであるため、時間的な構造変化をモデルに組み込むことができないことなどの欠点がある。

以上三つの方法は、いずれも長所・短所をもっている。それゆえ、道路建設プロジェクトの経済効果の計量に関しては、単一の有効な方法はないので、各方法を補足的に利用することによってなされなければならない。

以上は高速道路建設上の経済効果測定のあらまじであるが、その他の土木構造物を主体とする機能施設についても同様な方法論が考えられる。しかし、その対象にとって、とり上げられるべき経済指標、ないし判定の基準尺度は、自ら異なることは明らかである。たとえば、海岸埋立てとそれにともなう工場誘致などの問題は、公害という大きな社会問題をひき起こしているのが現実の姿であるが、これをいかにして経済効果の測定に導入するかなどは、今後の大きな研究課題となろう。

### 3. 土木事業と経済

政府の需要発注を受けた土木企業は、土木構造物を造出しなければならない。最近は技術革新が進んで、土木構造物とそれを主体とした機能施設の建設に対する施工法、施工機械、施工管理などの技術の発達もめざましいものがある。建設の機械化の発達と、施工技術の急速な発展により、工事の大規模化、複雑化、多量生産化などが可能となった反面、施工管理がむずかしくなっている。いわゆるどんぶり勘定によって施工管理も行ない得た時代もあったかも知れないが、施工技術が発達した今日においては、施工管理の近代化、合理化がともなわない限り、せっかくの技術革新も十分にその効果を發揮し得ない。

施工管理とは、施工に必要な手順を系統的に設計し、利用可能なあらゆる生産手段を使用し、調整して、所期の目的を達成することである<sup>6)</sup>。施工管理の目的は、工事の品質、工期、経済性（狭義）、安全性の確保であるが、これは施工能率を目的とすることであり、いずれも経済的側面を備えている。

政府であれ民間企業であれ、土木事業の企業（建設会社）への発注は、多くは入札によって行なわれる。建設会社は自分の設計したものを造るのではなく、発注側の設計者によって設計されたものを造るのが通例であり、設計、施工が分離されているのである。これは他の産業にあまり例のない、土木の特徴であるといえる。それゆえ、計画・設計と施工管理の間での相互理解が必要である。

管理者がその事務を効果的に達成するための要素として、計画、組織化、調整、動機づけ、統制があるが、施工管理にとって無視し得ないのは計画である。

管理計画には、予備調査・見積りなどの予測、品質・工期・経済性などの具体的目標、採用する施工法を決める方針、施工を実施するための実施計画、施工実施の時間的な順序づけとしてのスケジュール、作業のやり方にについての作業標準を決める手続き、資金・時間・資材・人員の推算を行なう予算などの項目が含まれる。そして、計画→実施→統制のサイクルをたえず反復して進行する。

施工管理における計画手法は、最近 CPM、PERTなどの工程管理計画手法が開発されつつある。目的達成のためにとり上げるべき要素は、品質・時間・コストである。工程管理計画では、要するにこの三要素の組合せによって最適な能率を上げようと努力する。CPM はこれを 3 つの段階に分けてとり扱かっている。第 1 段階は、工事を形成する作業の連続的な関係を表示するネットワーク モデルの作成である。これによって工事内容

について明確な理解が得られ、計画に手落ちがないという有用な結果が得られる。第2段階はクリティカルパス法によって、全体の工期を支配するクリティカルパスを決定する。パス上の作業のいずれかが遅れるとそれだけ工期が遅れ、逆に工期を短縮したいときは、工程表から所期のクリティカルパスを決定しなければならない。第3段階は、作業遂行時間変更の可能性をコストデータとともに導入する。これは所定の工期に対し、最小直接費を形成する作業工程を決定することである。そしてこれらの作業を一括してダイヤグラムにまとめ、それに基づいて工事を進める。

#### 4. 土木構造物を主体とする機能施設の運営

でき上った土木施設は、目的に応じて使用に供せられるが、ここで維持管理が問題となる。その構造物が私企業のものであるならば当然のこととして、そこから生ずる利益と損失および投資額の採算性が検討されている。そして減価償却分まで考慮した結果、そこから所定の利潤が生み出されなければならない。同様に公共施設であっても、このことは当然考えられなければならないはず

である。公共事業の色彩の強い土木施設は、その経済生活におよぼす影響は多大であっても、直接そこから得られる利益は、計ることのできないものが沢山ある。土木施設は、人間と自然の媒介としてのものと、人と人の媒介としてのものに大別されたが、前者はその施設を利用することによる個人的な利益は明確でないものが比較的多い。防波堤、堤防のたぐいがその例である。その施設または機能を利用することによる個人的利益が比較的明確なものがある。そして個人の施設利用の便益に対する正当なマージンの一部は回収され、施設の建設、管理、維持費として計上されるのが妥当と考えられる。公共施設利用の有料制の感覚は、現在ではわれわれの生活に抵抗なく受け入れられるようになってきている。

#### 参考文献

- 1) 八十島義之助・奥村敏恵、外：土木工学通論改訂版（総論）、技報堂
- 2) 加納治郎：土木計画と公共投資、土木計画学シンポジウム(1)、土木学会
- 3) 森鷗夫：産業連関分析入門、創文社
- 4) 川合一郎：インフレーションとは何か、岩波新書
- 5) 藤森謙一：高速道路計画論、鹿島出版
- 6) 佐用泰司：施工管理計画、土木計画学シンポジウム(1)、土木学会
- 7) 鈴木忠義研究室：京葉臨海地帯観光実態調査、東工大

## 構造力学における還元法

### —遷移行列による方法—

R. ケルステン著

伊藤 学訳

B5・1500円

構造物の行列解法の一つである還元法について、具体例を豊富に示しながら、この方法の適用のしかたを明確にしかも詳細に述べたもので、各種の梁構造、ラーメン構造、格子構造などを網羅して一々懇切な数値計算例を付し実際に電子計算機にプログラミングするまでの配慮がなされている。

●好評発売中！

### 建設産業における機材管理

■飯吉精一著

A5・定価 700円

### 全改訂 土木工学通論

■八十島義之助／奥村敏恵他著 A5・定価 900円

### 近刊 応用力学

荒井利一郎著 A5・定価 950円

本書は大学程度土木工学の学習を志している人々が、その学習の基礎として応用力学の課程を修めるときの、勉学の手引として書かれた好指導書。



技報堂

東京都港区赤坂1-3-6 / TEL (584) 4786・振替東京10番