

建設業のエンジニアリング事業に 関するケース・スタディー

平成 4 年 3 月 31 日

建設業振興基金
日本産業構造研究所

はじめに

近年の建設生産ニーズの多様化、複雑化等に対応して、我が国建設業界においては、施工のハード分野ばかりでなく、企画・設計、エンジニアリング、都市開発等のソフト分野においても積極的な取り組みがみられるところです。

このような業容、業態の変化は、通常、「EC（エンジニアリング・コントラクター）化」と呼ばれ、『21世紀への建設産業ビジョン』においても、EC化をはじめとする“拡建設”の推進が今後望まれる経営方向として示されています。

本報告書は、建設業のEC化の実態を把握し、EC化を中心とした拡建設の現状と展望を解明するため、EC化の事業内容、成長要因、方向性等について、調査マニュアルに基づくヒアリング等の方法により調査した結果を取りまとめたものです。

本調査の実施に当たって、ご協力いただいた調査対象企業及び建設業関係団体の方々に深く感謝するとともに、本報告書の多方面での活用を期待するものであります。

平成 4 年 3 月 31 日

財団法人 建設業振興基金

目 次

ま え が き

第1章 建設業のエンジニアリング事業——課題と総括	1
1. 課題——EC化をいかに把えるか	1
2. 方法——ケース・スタディー	5
3. 総括——エンジニアリングからマネジメントへ	7
第2章 総合建設業のエンジニアリング事業	27
総括	
事例A 拡建設の重要な一環として	47
" B 脱請負と子会社の展開	56
" C 工場EC化から先行	66
" D プロジェクト本位の上流強化	72
" E 人材のマトリックス型活用	80
" F 総合商社型の展開	91
" G 都市・地域開発と施工の外注化	98
" H 全社的EC化へのキャッチアップ	110
第3章 設備工事・コンサルタンツ業のエンジニアリング事業	123
総括	
事例I 電設工事から総合設備エンジニアリングへ	142
" J 空調工事から総合設備エンジニアリングへ	149
" K 計装工事のエンジニアリング	159
" L 土木コンサルティングとしての展開	164
〔付〕 企業事例調査マニュアル	173

まえがき

この事例調査報告は、1991年度、建設業振興基金から委託された調査研究の成果である。

委託された研究課題は、およそつぎのとおりである。すなわち、近年の建設生産ニーズの多様化・高度化などに対応して、わが国の建設業はハードの施工分野だけでなく、企画・設計、エンジニアリング、さらに都市開発などのソフト分野においても積極的な取り組みを示している。それらは早くからEC化と呼ばれてきたが、そうしたエンジニアリング・コントラクター化の要因、形態、方向性などについて、その実態に即して解明する、ということである。

われわれは、このテーマについて、建設省の担当課、建設業振興基金と打ち合わせながら、つぎのような課題を設定した。第1に、EC化を広義に捉え、各企業の業務の実態をできるだけありのまま把握し、その要因を抽出する。第2に、エンジニアリング業務の受注・契約形態、とくにエンジニアリング・フィーの確保、採算性を解明し、それぞれの要因を検出する。第3に、EC化を中心とした“拡建設”の現状と展望を解明する。

そのための研究方法として、いわゆる超大手を中心としたゼネコン（8社）と設備工事専門・土木コンサルタンツ（計4社）を対象としたケース・スタディを選んだ。それは、つぎのような理由による。前述のような打ち合わせや業界団体などに対する予備調査のなかで、EC化の実態そのものが各社できわめて多様に展開されているので、定性的な仮設がすでにほぼ解明されており、あとは定量的に確定すれば済むような統計調査は不適切である、と考えたからである。

このような調査研究の企画・調査マニュアルの設計・事例調査・分析・執筆はつぎの研究者が担当した。

- | | |
|--------|-----------------|
| 小林 謙 一 | （法政大学経済学部教授） |
| 町田 隆 男 | （長野県経済短期大学教授） |
| 八幡 成 美 | （日本労働研究機構主任研究員） |

佐 藤 厚 (日本労働研究機構研究員)
本 田 一 成 (同 上 研究員)
井 沢 直 也 (社会調査研究所研究員)

なお、執筆は全員が分担したが、各章それぞれの総括には、小林、八幡、町田が当たり、各事例は末尾に記したようにそれぞれ分担した。

この調査研究に当っては、建設業振興基金構造改善第1部の担当者、建設省の担当官を始め、調査を快く応じられた各社および日本建設業団体連合会と建設コンサルタント協会には、末尾ながら心から謝意を表しておきたい。

1992年3月31日

日本産業構造研究所

玉 田 恒 雄

第1章 建設業のエンジニアリング事業—課題と総括

1. 課題—EC化をいかに把えるか

近年、わが国のエンジニアリング産業における建設業の躍進に大きな注目が寄せられている。例えば、エンジニアリング振興協会『エンジニアリング産業の実態と動向』1991年によると、同協会の会員企業100社ほどの1990年度の受注総額中、総合建設のシェアは38%に達し、それにつぐ造船重機と重電のそれぞれ、13、14%を大きく離し、首座を占めている。

このように総合建設が首座についたのは、1983年度であり、以来8年間、首位を守っている。それまで総合建設のシェアは20%内外に止まっており、造船重機や重電の後を追っていた。したがって最近10年間の総合建設のシェアは2倍近くにも拡大したことになる。もっとも、1社当りの受注額を比較してみると、トップは重電の5,359億円に達しており、総合建設は、3,000億円を上回る造船重機を始め、専業大手や通信・情報を多少下回っている。ということは、総合建設全体のシェアの首座は、1社当りではトップ・レベルではないにしろ、前掲の振興協会調査の集計対象となった企業数が21社を数え、専業中堅について多いことにもとづいている。

それにしても、総合建設のエンジニアリングがわが国のエンジニアリング業界において最大のシェアを占めるようになってきている事実は十分注目に値する。

ところで、こうした調査は統計調査である以上、できるだけ統一した定義のもとで行われなければならない。このアンケート調査では、つぎのようにエンジニアリング事業が定義されている。「プラントや施設などの設計あるいは建設プロジェクトに関し、事前調査、概念設計、詳細設計、機器製作、機器調達、建設施工、運転または操業指導、メンテナンス、アフターサービスなど各種の機能に係わる業務をエンジニアリング業務」とし、「単体機器や部品の製造・販売は原則として除外する」となっている。

どのように定義してみても、厳密には曖昧さは残るが、その吟味がここでの課題ではない。ここでの課題は、前述のような総合建設のエンジニアリングが躍進

した理由のほかに、建設業のエンジニアリングの実態にできるだけ即しながら、エンジニアリング概念を整理することにある。

というのは、上述のアンケート調査によると、総合建設のプラント・施設別受注は、総合建設の受注全体の70%を都市・地域開発システムが占めるほどの特徴を示しているからである。とくに都市・地域開発システムの受注全体からみるとそのなかで総合建設が占めるシェアは実に90%にも達しており、他産業の追随を許さないほどの勢いを示している。それに対し、エンジニアリング専業大手・中堅では化学プラントのシェアが圧倒的に多く、鉄鋼は陸上鉄構物など、造船重機を始め、産業機械・重電は環境衛生システムなどにそれぞれ受注が特化している実態をみても、総合建設の特徴は明らかである。都市・地域開発以外では、製鉄や通信など以外の産業プラント、貯蔵・輸送システム、交通網整備システムも、他産業に比較して相対的に大きなシェアを占めている。

このようなエンジニアリング対象の特殊性がエンジニアリング業務の内容、したがってまた契約などのパフォーマンスなどにも反映せざるをえないだろう、というのが、ここでも問題意識だが、前掲のアンケート調査報告では、上述のような受注や収益の状況を始め、従業員・技術者、組織改定、関連会社、国際化などについて、産業別に集計している。さらに代表的受注については、プロジェクトごとに契約形態や業務範囲などの概略も「資料」として掲載されているが、立ち入った分析は行われてはいない。

さらに、より総括的なエンジニアリング業の調査は、通商産業省『特定サービス産業実態調査』によって1987年から行われているが、そこではつぎのような定義が与えられている。「顧客の要請に応じ、技術、材料、設備等を有機的に統合することにより高度な機能を果す施設を完成させることに関連し必要となる事前コンサルティング、基本設計、調達、建設、据付、試運転、操業保全等の一連の業務の全て、又はいくつかの組合せを、自ら若しくは外部の事業者を活用して行う業務」ということである。

この定義も先述の振興協会調査のそれとほぼ同じとみてよいが、「外部の事業

者」の活用やその管理まで明記している点がやや異なる、とあってよい。だが、この指定統計調査では、通産省の管轄外なので、総合建設を調査対象とはしていない。したがって、総合建設のエンジニアリングの特徴を定義に反映させることなどは始めから問題になっていない。また調査項目をみても、今後有望とみられるエンジニアリング分野のアンケートや営業費用の解明など、さきの振興協会調査とともに参照すべき点も多いが、すでに指摘した契約形態などの解明は不十分に止まっている。だが、調査結果として興味深いのは、今後有望とみられる分野として「都市・地域再開発」が40%を上回り、もっとも多く、40%近い「環境整備」とともに大きな注目を集めていることである。

これらのうち、「都市・地域再開発」は前述のとおり総合建設の得意な分野だけに、総合建設以外の各産業がいかにこの分野のエンジニアリング能力を蓄積しつつあるのか、問題になるに違いない。

もう一つ、先行する最重要の調査研究として見落せないのは、いうまでもなく日本建設業団体連合会『建設業基本問題研究委員会活動報告』1987年である。とりわけ、この『報告』で「的確な将来展望」の「確立」のために、前述のような都市・地域開発も含めた「拡建設」、とくにエンジニアリング建設業化、いわゆるEC化の現状と展望を中心として、法人会員を対象とした調査研究などが行われているからである。

その研究結果については、ここで繰り返す必要はないが、超大手の総合建設を中心として、(1)上流の企画、コンサルタント、フィジビリティ・スターディなどだけでなく、下流の機器調達、試運転、メンテナンスなどにもEC化してきているにもかかわらず、(2)明確な定義を持って経営戦略的にアプローチしている企業は意外に少なく、多くの企業におけるある程度の戸惑いすら感じられる。(3)というのも、EC化が工事受注を有利にする手段に止まっているケースが多く、(4)そのためにエンジニアリング・フィーが受注のためのサービスになっているケースも多いらしく、その経営上の価値を訝る向きもあるのではないかと推察される。

ほぼ、これまで述べてきたような問題関心のもとで、この調査研究では、つき

のような課題を設定した。

(1) まず、総合建設を中心として建設業のEC化の実態にもとづき、まずエンジニアリングの業務内容を機能面から明らかにする。そうすれば、前述のような都市・地域開発や不動産開発への進出を反映した分野も含むエンジニアリング機能が解明されるはずである。その要因や動機も踏まえて、エンジニアリング概念をより現実的に理論化を試みる。それによって、広義の技術概念としてのエンジニアリング概念をも超えた理解が求められている現実が浮び上がってくるかも知れない。

(2) つづいて、EC化の契約形態と採算要因の実態に迫る。上掲の日建連『報告』では、「日本で行われているフルターンキー受注は、施工以外のエンジニアリング機能の提供に対するフィーの授受が認知されておらず、受注のためのサービス機能に甘んじている」というようにまとめているが、一体それで採算にいかなる影響を与えるのか。ECとしての機能が強化されれば、受注方式も変化するだろうし、フィーのあり方も変化するのではないか。果して実態のダイナミズムはどうか。

(3) そうした動態のなかで、EC化を推進する組織と人材はいかに編成されているか。それらは、上述のエンジニアリング機能の要因とも深く関連しているが、これらの概況については日建連『報告』などで明らかにされている。それらも踏まえて、この調査研究では、より立ち入って組織上の問題点や人材育成の実態を解明しつつ、最後に問う拡建設のための内部要因についても明らかにする。

(4) 最後に、拡建設の展望について問う。EC化の展望を中心として、不動産などの開発、それ以外の新規事業についても、これまでの現状とこれからの展望を明らかにする。そのなかで、具体的な事業内容を問うと同時に、有望と考えられる理由、それらのための促進方法やその準備も明らかにする。さらにそのための組織体制と人材の確保・育成などについても明らかにする。

2. 方法—ケース・スタディー

前述のように、この調査研究では、エンジニアリングの機能とその経済的意味や要因を、より立ち入って実証しようとしている。そのために有効な方法が問題になる。

すでに、前掲の日建連『報告』でも事例の報告が含まれていたが、この調査研究ではそれをより徹底化し、つぎのようなケース・スタディーを試みることにした。その理由は、事態が各企業まちまちに自然発生的に進行している以上、その実態の個々の観察から共通のコンセプトを検出してみたいからである。さらに、この調査研究の重要なテーマである要因分析も、個別観察によってより深められるに違いない。

つぎに問題になるのが、こうした事例研究の対象企業の選定である。すでに前述のようにEC化はいわゆる超大手の総合建設企業を中心として進められてきている実態を踏まえて設定しなければならない。そこで、いわゆる超大手から5社を選び、それと比較し、相対化するために、一つは超大手を追う大手から3社を選ぶと同時に、もう一つは総合建設を位置づけるために、設備工事専門を代表する3社と土木コンサルツ企業1社、合計12社を選んだ。

もちろん、これだけでは十分ではない。そこで超大手を追う大手について若干の補充調査も試みた。また土木以外にも建築のコンサルツ・設計会社も、対象とすべきだったろう。だが、その点については、大手総合建設のコンサルティング・設計分野へ進出によってかなり推察できるだろうと考え、次回の課題として残すことにした。

このような調査企業に対して、後出の付属資料のような調査マニュアルにしたがって、訪問調査を行い、ヒヤリングと資料の蒐集を行った。主要な調査事業はつぎのとおりであり、調査時期は1991年10～12月である。

(1) 企業プロフィール

- 資本金・受注高・完工高・営業利益・従業員、それぞれのEC化とそれら

の変化（従来の建設分野・物流生産設備・開発事業別受注高の変化、うちエンジニアリング支援事業比率、入札・特命別受注比率、分野別エンジニアリング要員配置について追加調査）

- 拡建設（E C化、開発、その他）の概況の変化

(2) エンジニアリング事業の内容

- その機能の具体的内容、種類別受注シェア、それらの大きな変化の時期と要因
- E C概念の理解の仕方、その理由
- 事業上のポイントとキイファクター、競争関係など
- 担当部門の専門化と位置づけ

(3) エンジニアリングの契約とフィー

- 契約方法 — 競争入札か特命か
- 契約形態 — 請負か、委託か、ターンキーか、別立てか
- 価格決定 — ランプサムか、コスト・プラス・フィーか
- 主要なプロジェクト事例における上記の実態

(4) エンジニアリング要員の配置と育成

- E C化による従業員構成の変化、とくに技術者増強の内容、新卒技術者の採用状況
- プロジェクト・マネージャーやE C化要員の育成方法

(5) 拡建設の展望

- E C化を含む事業内容の展望
- その展望のもとでの経営上、人材育成上の要請

3. 総括 — エンジニアリングからマネージメントへ

以上のような課題と方法のもとで、大手の総合建設企業と代表的な設備工事企業などの事例調査を行った。それぞれの総括は、第2、3章の冒頭で述べられることになる。そこでこの章では、それらを大きく総括すると同時に、その重要な含意について若干パラフレーズしておこう。

(1) EC化機能の実態と方向性

建設業界が唱えてきた“拡張”の重要な柱であるエンジニアリングの内容を機能的に把え返してみると、のちの第2章の総括でも立ち入って考察しているように重要な特徴がいくつか浮び上がっている。

① すでに前述のように、これまでの調査などでは、事前コンサルティング・調査、計画、FS、概念設計、基本設計という建設の上流機能から定義し始めていた。それは調査対象の各社とも間違いはないが、調査各社にとってより重要なのは、それらの機能＝業務が“造注”という機能＝業務の手段になっているケースが多いことである。だが、そのことは重要な意味を持っていた。多くの各社が訴えているように、建設の“冬の時代”において縮小した需要状況への対応としてそれまで多かれ少なかれ長い間の懸案だった受注という待ちの経営から“造注”という攻めの経営への決定的な転換を意味していた。したがって特殊建設業界ならではの新しい業務の定義でもあるが、造注という目的機能をエンジニアリング概念にぜひとも付加しなければならない実状にある。

② そして、造注という目的機能に始まる上流の機能こそ、建設業界の称するエンジニアリングを大きく革新させたことに注目しなければならない。というのは、施工にともなう詳細設計と施工監理を始め、それ以外の設備や機器の調達・据付・試運転・教育指導やメンテナンスやアフターサービスや金融などの機能は、ほとんど施工関連の下流機能として多かれ少なかれ経験済みだったからである。しかも、その上流機能において、都市・地域開発の造注という建設業のかなり独占的な事業分野のなかで、さらに新しい機能を付加することになった。それ

は“冬の時代”以前から進出していたG社において明らかのように、例えば遊休地の開発提案などから始まって、土地の追加購入、地権者の調整、開発許認可業務、地元コンセンサスの形成、あるいはテナントの募集、さらに景観の調整だけでなく環境保全・安全まで含めて、エンジニアリング概念を拡張させ、上流機能を革新させる経験を蓄積したのである。

③ このような上流機能は、考えてみれば設計事務所のコンサルティングや不動産業の機能であった。今回の研究では土木コンサルタンツも調査したが、専門のコンサルティングとしての技術開発を長期間進めてきただけに、上述の機能のほかに、資源の有効利用、景観設計、調査・設計や継持管理・運用のための情報蒐集・処理、さらに地球環境保全のための生物学の成果を利用した近自然工法の開発などの機能が追加されている。とくに、このケースは土木関係なので公共事業の受注が多く、公共の立場に立った機能の強化がとくに顕著になっている。というのも、公共団体の行政力や技術力が行政改革などによって縮小してきているので、それを代位する建設経営化、つまりCM化が進んできているからである。

その点は、総合建設の特徴となっている都市・地域開発の場合も同様だろう。しかも、近年は建設工法のハイテク化について、総合建設あるいは設備工事において多数開発されるようになってきているので、公共事業のコンサルタンツでもそれに依存せざるをえない場面が増えつつある。したがって、設計・施工の分離を原則として指名入札が形式上行われる場合も、コンサルティングに寄与した建設企業が落札することになるケースが多くならざるをえないのである。第3章で明らかにする専門の設備工事への分離発注にも、ほぼ同じ要因が作用している、とみてよい。それゆえ、これまでコンサルタンツやゼネコンの下請けが多かった設備工事者も、分離発注で都市・地球開発に係わる場合は、上述のような新しい機能を強化しなければならないだろう。

④ このように考察してみると、コンサルティションなども含む広義のエンジニアリング事業を拡大させている重要な要因が浮び上がってくる。

まず需要サイドからみていくと、もともと自前の機能だった建設の計画、FS、

基本設計などが、公共団体なら行政改革、民間企業なら経営の合理化によって、自前ではできなくなり、外部の専門業者に委せることになったのである。しかも行政改革や経営合理化による社会分業化には、新自由主義のような政策思想のほか、建設そのものの大型化・複雑化・高度化、それを成り立たす新工法やME機器・システムなどの開発という技術革新の要因も作用している。さらに豊かな時代のマクロの需要要因として、産業・社会・地域・生活などの再開発、安全・環境保全、とくに日本の場合には国際摩擦を解決するための内需・インフラ主導型成長や対外援助・協力など内外からの要請も指摘しておかなければならない。

それに対し供給サイドからは、なによりも受注から造注へという営業機能の転換が大きな要因として作用し始めていた。そのための構想・調査・計画・FSなどのコンサルタント能力の開発、その重要な根拠ともなる技術開発、それらを支える組織力と人材の開発も、大きな要因となった。そしてその実現条件として、場合によっては過当なほどの企業間競争も重要な要因となった。しかも日本の場合、その競争は多くの場合かなり長期の視野のもとで展開されることが重要である。だからこそ、長い時間を要するような大型の研究開発や設備投資も可能なのだろう。

そのなかで、現代の技術そのものが要請しているように、新古典学派風の自由競争を需給双方から制約する要因が作用していることも看過できない。大型建設ほど、長期相対取引の関係のなかでこそ始めて可能になるからである。例えば、エンジニアリング振興協会の調査などが明らかにしているように、大規模な高度の総合的な技術やシステムの開発は、しばしば需給双方の共同開発として始めて実現されている。ただし、こうした系列取引関係は、日本の伝統的な商慣行の装いに覆われている事実も否定できない。国際化への対応のためにも、エンジニアリング事業を発展させるためにも、もっと透明化する必要があるだろう。

このように、広義のエンジニアリングの要因をキーワードとしてまとめると、経営合理化、豊かな産業社会、環境、造注、大型・高度工事、技術開発、組織・人材開発、系列取引などとなるわけだが、こうなると広義のエンジニアリング事

業をエンジニアリングなどという技術概念に閉じ込めておくことができなくなっていることに気付く。このことを供給サイドで受け止めると、それはプロジェクト・マネージメントというキーワードになるだろう。この点は第2章の総括でも明らかにされるが、P Eに広義のマネージメントが加わる発展方向が考えられる。そして、その一環である、代行としての建設経営 Construction Management at Agentというキーワードも重要になるだろう。こうした需給関係が長期的・社会的に成立するためには、それなりの供給サイドに対する公共的な信頼性を確立しなければならないはずである。

(2) 契約形態の変化とフィーの形成

前述のように、これまでのP Eに広義の経営機能が付加され、さらにC Mとしても発展していくためには、公共の会計制度を始め、さまざまな制度改革が必要である。ここではその前提として、契約形態とフィーの形成の実状をまとめておこう。

① まず、契約方式としては第2章で総括するように、まず競争入札と随意契約に分類されるが、とくに大型・高層・高度な建築ほど随意契約の特命が増えてきている。それは建設企業の造注活動による成果であり、前述のように公共工事も含めて、入札の形式をとる場合も、競争特命の場合もある。建設そのものが大型化し、インテリジェント・ビルなどのように高度化すれば、そのためのコンサルティングやエンジニアリングや、さらにプロジェクト・マネージメントも、需要・供給双方にとってその取引が独占化・寡占化せざるをえないからである。

② つぎに仕事、つまりサービスの範囲からみた契約形態では、サービス全体の一括発受注式のタンキー契約が中心となる。前述のように発注側の経営合理化などが進み、また受注側のプロジェクト・マネージがすぐれており、その割に価格も低い場合、そうならざるをえない。とくに、特命によって受注側の独寡占力がある場合、とりわけそうである。

しかし、公共事業のように土木コンサルタンツが設計力やマネージ力が高く、ま

たコンサルティング・設計と施工の分離が実質的にも制度化している場合は、当然、分離発注となる。また施工についても、専門的な設備工事の分離発注が行われるケースがみられる。空調工事や電気工事などでとくに多いが、逆にいえば、建設企業側にフル・ターンキーで受注できるだけのサービス全体の独寡占力が整備されていないことを反映しているのかも知れない。

さらに、このようにソフトやハードの分離発注が行われるということは、発注側がそれだけのマネージ能力を確保しているからにはほかならない。ただし、建設マネージCMが分離発注される場合は、発注側の経営管理力が確保されていなくても済むことになる。こうしたケースでのコンサルタンツの活動が、建築よりも土木に多いのは、建築コンサルタンツの未発達を反映しているに違いない。さらに、建築・土木両部門において、まだCM化というほど明確化していないまでも、ゼネコンのフル・ターンキー化が顕著になっている傾向は見落せない。

③ コンサルテーションやマネージメントを含む広義のエンジニアリング対価の決定方式に目を転じると、従来多かった請負いによるランブサム契約から委託によるコスト・プラス・フィー契約へのトレンドが明らかになる。

請負いの場合、ランブサム契約価格のもとで、経営の仕方や工法は建設業者の裁量に委せられるわけだが、資材価格などが変動しようが、明らかな設計変更以外のなんらかのトラブルが発生しようが、建設業の責任に帰せられる。発注側にしてみれば、契約どおりの品質さえ保証されれば管理の費用はほとんどかからないわけだし、受注側にしても効率を上げたりしてコストが削減できるし、発生するトラブルがほとんど予測され、見積りに織り込めれば問題はない。しかし、資材価格などが見積り段階より上昇したり、新しい高度な工法を使用するため大きなトラブルなどの発生が十分に予測できない場合は、ランブサムの請負いは不適である。特命委託によるコスト・プラス・フィー方式が増えつつあるのは、大型工事が増え、工事期間が長期化し、資材価格の大きな変動が起るかも知れず、しかも新しい高度なエンジニアリングなので、発生するかも知れないトラブルなどが十分に予測できにくくなってきているからだろう。

建設工事の総価格もまた、工事総原価と利益から構成され、その総原価から一般管理費を除いた工事原価は工事費と技術費に分けることができる。この技術費がフィーにはかならないが、そのエンジニアリング・フィーはつぎの要素から構成されている、とみることができる。

直接人件費、プロジェクト経費（交通費、現地運営費、外注費など）、エンジニアリング間接費（間接補助要員の人件費、経費）、ノウハウ料（自社・他社）、一般管理費および粗利益。

問題は、次章以下でその実態が考察されるように、ノウハウ料を始め、エンジニアリング・フィー全体がきわめて不明確で不安定にしか認識されていないことである。ただし、エンジニアリングのなかでも下流部分の施工そのものにとまなう工事管理などのエンジニアリング部分は、これまでの実績の積み重ねのなかでそのフィーの存在も認識されやすいのに対し、上流部分のコンサルテーションや不動産開発のサービスを代位したり、発注側のマネージメントを代行する部分のフィーの形成は不明確で不安定になっている。

その理由は、コンサルタント会社やエンジニアリング会社や不動産業者などのように企業として独立して社会分業化せず、ゼネコンなどのように施工と一諸に経営管理されており、とりわけ造注のための手段にもなっているために発受注双方が“サービス”と観念しがちだ、ということにある。

④ しかし工事費の諸経費などとして、不明確にされ、あるいは不十分にしか支払われなくてよい、というものではない。あるいはまた、プロジェクトごとの営業利益として確保されるケースもあるようだが、企業間競争^{注)}いかんなどによっては、つねに標準的な営業利益プラス本来のフィーという形で確保できる保証はない。

もっとも、ゼネコンなどの行うコンサルティングやエンジニアリングが、すでに何度か繰り返し行われていて、そのリピート効果でそのコンサルティング・エンジニアリングのためのコストがすでに回収されている場合は、とくにノウハウ料はゼロに近くても済むだろう。とくに大手の場合は多くのプロジェクトを抱え

ているので、利益の高いプロジェクトで低いプロジェクトを内部補助する調整も可能だろう。しかし、例えば原子力発電施設などのように、大規模で新しく高度で複雑な技術を要する場合は、それなりに大規模な長期の技術・研究開発を前提としなければならないし、人的にも相当投資した優秀な設計要員を多数投入しなければならない場合、そうした調整にも限度がある。あるいはまた、ノウハウなどを開発・蓄積するための過去の赤字受注なども回収されなければならない事態も発生するだろう。あたかも固定資本の減価償却のように、それが比較的短期間に十分行われないうちは、高度のコンサルティング・エンジニアリング能力・人材が蓄積されまいだろう。場合によっては、過去の赤字受注を償うために、同じような施工の受注競争に陥ってしまうことにもなりかねない。それでは、エンジニアリング産業としての足踏みにほかならず、将来の発展も展望できなくなってしまう。

だが、現実には次章で明らかにするように、新しい大型の長期間を要する高度なコンサルティングやエンジニアリングのフィーは、特命のコスト・プラス・フィー方式の契約が増えつつあるし、そのためにコンサルティング・エンジニアリング専用の系列会社を独立させたり、プロジェクトの管理体制を確立したり、積算などの会計上の処理を明確にしたりして、フィーの明確が適切な形成のためにそれぞれ努力・工夫するようになってはきている。それが社会的に定着し制度化されるためには、会計制度全体の改革や、業界として明確な規範づくりとそれらにもとづくコンサルティング・エンジニアリング約款の作成などが進められねばならないだろう。また現実にも、明確でしっかりしたコンサルティングやエンジニアリングの方が、そうでない場合よりも、高品質・低コストである、という実績が蓄積されねばならない。

その場合、よりソフトで高度なサービスの特性を十分に踏まえて検討する必要がある。というのは、そうしたサービスほど個別性が強く、物財とは異なってサービスそのものを事前に十分比較することを困難にする特性がより強くなるからである。そのために、何度か経験済みの発受注関係の方が、事前の双方の調査コ

ストなどが少くて済むので、双方独寡占型の相対取引が形成されやすい。そうしたメリットの反面、双方とも不効率化し、その負担を社会的に転嫁したり、競争を極度に阻害したりしかねないのである。こうしたことは国際的にも問題に成り始めている。メリットとディメリットのバランスのよい調整の仕方が公共的に追求されねばならないのだろう。

注) 次章以下の事例を補足する意味で、つぎのような工業団地の造成事例におけるフィーの回収の仕方について述べておこう。このケースでは、あるゼネコンによって、自治体と地権者などに立地プランなどが提案され、それにもとづいて地権者によって区画整理組合が設立され、その組合からゼネコンが業務代行委託を受けた。それによって、地権者の権利調整から開発許認可事務、さらに進出企業の誘致などまで、ゼネコンによって代行された。その対価としてのフィーは、組合からゼネコンが取得した保留地の処分によって保証された。その結果、本来の代行サービス報酬を上回る利益がえられたようである。

(3) EC化のための管理組織と人材養成

前述のように、いわゆるエンジニアリング事業の発展、その根拠ともなるフィーの適切で明確な確立のためにも、エンジニアリング管理体制の確立と人材の養成が大きな課題となっている。

① 次章以下で明らかになるように、各社ともEC化の担当部門を確立しようとしているが、その具体的な様態はさまざまである。なぜなら、かりにエンジニアリング本部を組織しても、造注活動の一環でもあるので、営業本部との責任・権限分担が難しくなるからである。さらに、広義のエンジニアリングはますます幅を広げ、“拡建設”化しつつあり、技術開発部や研究機関などとの関係だけでなく、前述のように不動産関係の業務もその比重を増しつつある。そこで、コンサルティングや不動産関係などを欧米式に明確に分業するために系列会社を設立するケースもでてきている。逆に全社をあげて広義のEC化に取り組むために、権限の大きな本部を組織しないケースもみられる。だが、それでは予算や人材などの取り合いを調整する権限が明確ではないために、社内に混乱を惹起することにもなりかねない。

より現実的に考えてみると、社会的な信頼を確立し、経営管理にも役立つため

には、プロジェクトごとのエンジニアリング管理こそが重要なのだろう。実際には、前述のような不明確なランブサム契約が残存するもとの、工数管理さえ厳密に行われたい面もみられる。もっとも、サービスや労働のグレイドも明確にされない状態で、単に工数だけ厳密に計算してみても無意味なわけだから、そうした点を詰めながら、エンジニアリング管理を明確にし強化していく必要がある。また、そのための全社的に恒常的な部門組織が重要なはずである。

② そうした組織上の要請とともに、各社が大きな課題としているのは、プロジェクト・マネージャーを始めとする人材の養成である。なかでもプロジェクト・マネージャーの育成には、海外プロジェクトでの経験にもとづくOJTが重視されている。

さらに、そうしたマネージャーを支えるEC化スタッフには、専門と広域、専門にもとづく広域化というような、他産業の専門職としての技術者も今後とくに要請される資格要件が重視されている。そのために入社5年前後の経験者からそうした適性者をピックアップしてEC化要員として配置したり、入社7～8年間に設計→現場→設計→海外などをローテイトさせたりしつつ、専門性と広域性にもとづくコーディネイター能力の開発が重視されてきている。そして、こうしたローテーションや能力開発をスムーズに推進するために、人事制度の改革も、模索され、実施されつつある。

③ こうしたEC化も含めた“拡建設”のなかで、さらに注目されるのが、従業員構成中の技術者のウェイトが増大し、それと同時に、従来の建築・土木専攻中心から、実に広域の専攻分野からの新規採用が行われるように、近年急激に変化してきていることである。このような多様な専攻者をいかに“拡建設”要員として育成していくかが今後の大きな課題となるわけだが、それいかんではとくにゼネコンなどの性格を大きく変容させていくことになるだろう。ただし、企業とそのグループだけの内部養成だけでは、EC化などの“拡建設”に対応し切れないので、他業種との連係や外部専門家の活用なども積極的に進められている。そしてまた、のちにも触れるようにその効果はきわめて大きい。

(4) 拡建設の現状と展望

最後に、E C化を始めとする“拡建設”の現状と展望についてみておこう。

① 拡建設の現状を概観すると、次章以下で立ち入ってみるとおり、各社の基調はあくまでも建設にベースを置いている。したがって、その中心はE C化にはかならない。ゼネコンのE C化だけでなく、専門の設備工事業についても触れておこう。設備工事の専門業者の場合は、ゼネコンのように建設分野を積極的に拡大させるのではなく、設備エンジニアリングの総合化に向っており、またゼネコンのようにE C化以外の不動産開発などの拡建設の展開はほとんどみられない。

こうした設備工事のE C化も含めて、詳細設計のC A D化や施工そのもの自動化なども追求されている面もあり、技術者や技能者などの不足のなかでその可能性も大きい。しかし、施工そのものは外部化する傾向もあり、E C化の主流はコンサルティングなどの上流化とそれにもとづくシステム化、経営の計画化にある。そのために、高度のソフト・サービスへの技術者などの配置が増大してきている。それにもかかわらず、ソフト・フィーがまだ明確に形成されておらず、とくに近年の工事の大型化や工期の長期化のなかで企業間競争が激化しており、前述のようなフィーの形成を脅す要因の作用も大きくなっている。

そうした事態への対応も含めて、E C化の大きな課題の一つになっているのがプロジェクト・マネージャーの人材育成である。それによって、プロジェクトの効率化・高品位化が望めるし、それがまた前述のようなフィーの確立の必要条件にもなるからである。こうした戦略的な価値を持ったプロジェクト・マネージャーの養成は、すでに触れたようにゼネコンを中心として海外でのJ V経験などを通して積極的に推進されている。それは、つぎのような拡建設でのO J Tも踏まえて、単なるエンジニアリングから総合的なマネジメントへのE C化の発展を支える要因となるのだろう。

② 拡建設の事業種類は、前述のとおり建設を中心としてその周辺に広がりつつあるが、きわめて多様な展開がみられる。詳しくは次章以下で明らかになるが不動産開発を含む都市・地域開発を始め、レジャー施設・ホテル・病院・福祉施

設などの開発・運営、高度な情報システム・バイオテクノロジーなどに関連した工場などの開発などがとくに目立つ。

そのなかでとくに重要なことは、需要が拡大しつつある先端技術や生活関連の異業種との関係である。そうした交流のなかで、ゼネコンとしても未経験の異業種の専門家などとの共同作業が行われ、それによって広域専門型の人材も育成されつつある。また、こうした経験が、前述のようなエンジニアリングからマネジメントへの展開を支える総合商社型コーディネーターとしての経営能力を開発させている。

③ このような拡建設の展開は、子会社などの系列企業の設定を通して進んでいるケースが多い。その概況はG社がまとめてくれた新会社の設立状況を示す付表からもわかる。ここには1985年以降の設定が示されているが、いわゆる超大手を中心として国際化などの手段として子会社や合弁会社の設定が進められている。こうした出資レベルの関連企業の設定は、新規事業の危険分散、小規模企業の小回りや低管理コストのメリット、本社の巨大化の回避などのための手段ともなっているのだろう。

④ 付表によって、とくに新しい事業内容に立ち入ってみると、1)シルバー産業、それもナーシーグ・ホームなどの建設だけに止まらず、在宅介護サービスへ進出、2)これまで経営合理化の遅れていた病院への医療サービスの提供、医療機器の運転指導・保守点検、3)建設機械の開発・製造・販売・リース・レンタル、4)通信システムの保守・運用・コンサルティング、5)広告代理業、6)旅行業、7)経営データベースの作成・運用などの事務のシステム化、計算業務の受託、8)建築資材や家具などの輸入・販売、9)さまざまな金融業務、10)教育文化事業への進出などというように、実に多様化し、広汎な産業分野に展開されている。専門サービス業化だけでなく、製造業化、商業化も進められている。したがって、建設ベースの拡建設とはいえ、こうした面では脱建設のプロセスも歩み始めている、とみなければならない。まさに総合商社型の展開といってよいだろう。

最後に、すでに触れた土木コンサルタンツとしての拡建設についても立ち入っ

てみておこう。ここでも脱建設への側面をみることができる。①調査・設計、さらに建造物の運用・維持管理のための情報の蒐集・処理を早くから手がけ、地図情報をユーザーのニーズに向うように加工・販売していたが、最近ではA Iシステムの研究開発にも取りかかり、建設以外にも使用できるような開発を進めている。②さらに情報化への対応として、例えば防災パネルなどのような情報システムを製作していたのを情報そのものに付加価値を加えて販売するとか、情報システムの稼働を代行するように、業務を広げている。③大深度地下空間の設計、さらに地球環境の保全も考慮した近自然工法などによる景観設計などは土木関連だが、バイオテクノロジーの応用によってコンクリート壁面に植物を生やし自然化し、環境改善に役立てるなどというのは、新しい拡建設とみてよい。

要は、拡建設全体としてこのような実績を積み重ねながら、多くの分野でC Mを代行できるような社会的信頼をかちえることが、今後の建設業の大きな課題となっているのだろう。

〔参考文献〕

- 建設省建設経済局『21世紀への建設産業ビジョン』1986年
日本建設業団体連合会『建設業の中期展望―新たな発展を目指して』1979年
―『建設業基本問題研究委員会報告』1987年
近藤一彦『建設』日本経済新聞社、1987年
清水建設グループF S編『建設業21世紀戦略』日本能率協会、1989年
中村賀光『建設業界』教育社、1990年
前田哲治『比較／日本の社会／建設』1991年
建設省建設経済局・建設コンサルタントビジョン研究会『A T I 構想』建設物価調査会、1989年
若杉敬明・高仲日出男『エンジニアリング産業』東京大学出版会、1986年
日本機械工業連合会・エンジニアリング振興協会『エンジニアフォー確立のために』1981年
エンジニアリング振興協会『エンジニアリング産業の実態と動向』各年版
飯島孝『日本の化学技術』工業調査会、1981年

付表 ゼネコン各社の新会社設立状況

ゼネコン名	設立会社名	設立年月日	資本金 (百万円)	事業内容	出資比率(%)
A	A不動産	60. 4. 1	3,500	デベロッパー業務を主体とした不動産事業	A 100
	テクネット	60. 5. 1	50	技術ノウハウ販売、コンサルティング業務	A 100
	シルバー・ジャパン	60.12.	50	シルバー産業(リタイアメント・リビング、ナーシングホームなど)	A 51、エンタープライズ(介護サービス会社) 49
	医療サービス共同利用センター	61. 3.		病院経営の合理化のための医療サービス	A、火災など8社
	Aリフォーム	61. 4. 1	80	建物のリフォーム	A 100
	Aリゾート	61. 6.	(万豪\$)1,500	リゾート開発	地元資本53、オーストラリア・インダストリー・デベロップメント・コーポレーション27、商社14、D3、A3
	不動産イギリス	61. 8.	(百万£) 3	ビルの分譲事業	A・ヨーロッパ100
	メディアックス	61.10.30	2	異なる通信体系のコンピュータ同士を接続するための研究・コンサルティング	電子工業50、A50
	Aファイナンスエンジニアリング	62. 1.	450	ビル建設の企画・相談から資金融資・設備機器のリース	A 100
	アイメック	62. 2.	30	医療機器の運転指導や保守点検、退院患者の在宅介護サービスなど	アイテック70、A15、精機15
	フェシリティサービス	62. 2.	50	インテリジェントビルの管理運営	A65、電話通信35
	リース・マシーナリ	63. 4. 1	1,000	建設機械のレンタル・リース、受託工事の請負、建設機械の販売・開発・製造	A 100
	テレハウス・インターナショナル・ヨーロッパ	63. 4.	(百万£) 15	日系企業などを対象に通信システムの保守・運用やコンサルタント業務	電話通信33、総研23、A5など
	フランスSA	63. 4.	(万FFr) 100	建設請負工事と不動産事業(都市再開発やリゾート事業など)	A 100
	NTTインテリジェント企画開発	63. 9.28	150	ITビルの設計・施工から関連機器販売・整備まで一括請負	電話通信30、UTBSCジャパン15、A10、その他
	ヘルシーライフプランニング	1. 4.	50	健康維持・増進の事業化について助言・指導	A65、体力科学研究所10、生命10、銀行10、など
	フィールドフォーデザインオフィス	1.11. 1	50	商業施設、オフィス、ホテルなどインテリア設計ニーズの多様化、高度化に対応	A 100
	リサーチ・センター	1.12.	10	関連会社を含めたグループ全体の経営戦略	A 100
	カントリー倶楽部	2. 3.	80	ゴルフ場の企画・運営	A50、建設50
	クリエイト	2. 4. 1	10	広告の企画、制作および広告代理業務など	A 100
	Aサービス	2. 4. 5	80	道路申請図書や工事用図面の作成、近隣環境調査など	A 100
	Aトレーディング	2. 4.	80	建設資材の輸入・販売	A 100
	Aスポーツ	3.		フィットネス事業	A、都市開発など
B	Bエンジニアリング・アンド・コンストラクション	60. 4.	(万米\$) 300	米国内の官公庁関係の土木工事の受注	B 100
	Bインテリア	60. 6. 8	50	インテリア事業	B 100
	Bテナントプランニング	61. 1.27	50	転貸事業を核とした建物経営に関する総合サービス業	B 100
	シークリフ	61. 2.	(万米\$) 500	都市開発事業	アメリカン・インターナショナル・グループ(保険会社) 99、Bなど
	ハイテク研究所	61.11. 1	20	建設ハイテク分野を対象にした研究開発と実際の設計・コンサルティング、耐震構造の研究中心	B'50、B40、その他10
	B建物総合管理	61.12.18	50	建物の総合管理事業、設備機器の保守・運転管理・メンテナンス等	B 100
	テレハウス・インターナショナル・アメリカ	62. 7.	1,000	総合的なテレハウジング事業	KDD25、コンピュータシステム20、Bなど
	ヒューマンライフサービス	62.11.19	(万米\$) 250	シルバーマンションの運営・コンサルタント業務	B51、信販25、商社20など
	エフ・アール・シー	1. 1.	50	繊維補強コンクリートを使った内外装材の研究・開発・販売・施工	B 100
	アクト・テクニカルサポート	1. 4. 1	20	人材派遣等	B 100
	Bメカトロ・エンジニアリング	1. 5.	400	建設用機械設備の設計・製造	B 100
	Bツーリスト	1.	95	一般旅行業	B 100
	Bホテルエンタプライズ	1.11.	450	B建設の行う不動産開発物件中心のホテル事業	B 100
	アルテス	2.12.20	50	建築構造技術(省力化工法や免震・制震建築など)のエンジニアリング事業	B 100
	プラス・アルファ	3. 7.24	200	社内文書の整理・管理・経営データベースの作成運用、経理・総務・業務のシステム化支援など、情報システムの提供	B80、レコードマネジメント20

ゼネコン名	設立会社名	設立年月日	資本金 (百万円)	事業内容	出資比率(%)
C	ヘルス・アンド・スポーツ	60. 4. 1	10	スポーツを中心に健康に関する事業	C 道路 100
	グッディ・プロモーション	60. 4. 1	3	健康関連機器などの通信販売、教養セミナーの企画運営	C ツーリスト 100
	C・ハウジー	60. 4. 26	10	アパートの斡旋事業	C 不動産 51、C プレハブ 49
	C ライオン	60. 7.	50	飲食店の経営	C 40
	タウンビジョン	60. 11.	300	都市・地域開発のコンサルタント	C 49
	C オランダ	60. 12.		金融業務	C 100
	中大実業公司	61. 2.	(百万円) 1	建築・土木分野での設計施工、資機材の調査やそのリース	C 50、中国建築工程総公司 50
	C 観光	61. 4.	95	観光・娯楽・スポーツ施設の経営	C 34
	セイワリース	61. 4. 1	200	建設プロジェクトに関する金融やリース業務	C 100
	ケーヨーリゾート開発	61. 5.	200	ホテルの経営	C 90
	未来ビル研究開発	61. 7. 24	200	インテリジェントビルの研究開発	基礎技術研究促進センター 40、C 10、A 10 など
	日本アクアベックス	61. 10. 13	300	中水道システム事業、尿処理施設事業	C 50、R 石油化学工業 50
	C クリエイト	62. 4. 1	20	建設産業を中心とした教育研修事業の推進	C 100
	ジャパントーフグラス	1. 3.	17.2	バイオ技術を使って美しく、競技しやすい芝草を開発・販売	生研機構 70、C 7.5 競場施設 7.5 農薬 7.5
C ホテルマネジメント	1. 12. 7	100	ホテルの開設準備と経営	東洋グリーン 7.5	
C 都市開発研究所	2. 9.	90	工場跡地など企業の遊休地再開発のコンサルティング	鉄鋼 15、ライフ 22、銀行 5、不動産 28、観光 20、C 10	
C 興産	2. 10.	30	ゴルフ場の経営	C 44、建物 44、ビール 11 C 80、土地 20	
D	長城建設工程有限公司	60. 4. 9	(百万円) 1	工事の設計・施工	D 50、長城工程総公司 50
	インテリジェントサービス	61. 4. 10	50	テナントに情報通信などをサービス提供	D 40、電気 40、建物 20
	D 国際倶楽部有限公司	61. 12. 19	2,700	北京国際倶楽部の再開発(増改築・ホテルの運営)	D 27、航空等 22、中国側 51
	D エンジニアリング東京	63. 3.	(万米\$) 50	委託を受けた建設工事の設計・積算のほかコンサルタント業務・首都圏担当	D 100
	D エンジニアリング大阪	63. 3.	50	同上、京阪神地区担当	D 100
	D リノベーション大阪	63. 4.		ビル・工場などの建築物のリフレッシュ事業	
	D インターナショナル	63. 12.	20	国際的な設計技術者を養成、米国の建築・インテリア設計市場へ	D C 51、D デザイン 49
	D システムズ	2. 4.	(万米\$) 100	設計図などの図形処理、ソフトウェアの開発・販売	D 100
サンウェル・ジャパン	2. 10. 4	100	建物の冷暖房などに使われる氷蓄熱システムの製造・販売・保守管理	D 55、サンウェル社 30 など	
E	E 1 グリーン	60. 3.	50	ゴルフ場の経営、スポーツ施設の開発	E 100
	E 2 グリーン	60. 9.	2	ゴルフ場の経営	E 100
	E 3 グリーン開発	61. 1. 7	5	ゴルフ場の経営、スポーツ施設の開発	E 100
	E システム	61. 2. 1	10	ソフトウェアの販売・開発受託、計算業務の受託等	E 100
	E N 建材	61. 2. 8	100	耐火性建材の生産	E 50、N 木材工業 50
	E ビルサービス	61. 3.	30	建物設備の清掃・管理・営繕	E 100
	E エンジニアーズ	61. 12. 16	50	開発事業・工事に関する環境整備を対象としたエンジニアリングサービス	E 100
	E プロパティーズUK	62. 10.	(万£) 2	既存ビルを買い取り、近代的なオフィスビル・高級ホテル・集合住宅に再開発して売却	E ヨーロッパ 100
	E スポーツ	63. 2. 1	50	テニスコートや運動場などのスポーツ施設の工事や経営	E 道路 60、E 40
	E アトリエ'88	63. 8. 8	50	インテリアに関する調査・企画、家具などの製作・販売・輸出入など	E 100
	E コレンテ	2. 8. 31	80	欧州(主にイタリア)家具の輸入販売	E 100
	E ミリウェイブ	3. 3. 27		超小型ミリ波通信システムの研究、開発	E のほか、電子メーカー
	E ソ連投資環境整備	3. 3. 1	1,500	ソ連で事業展開するための投資環境の調査やコンサルティング業務	新潟県内の企業 13 社など、金属メーカー
	E シンガポール	3.	(万豪\$) 200	シンガポールでの現地化をより一層推進するための現地法人	E 100

ゼネコン名	設立会社名	設立年月日	資本金 (百万円)	事業内容	出資比率(%)
F	オーストラリア・ファイナンス	61. 1.	(万豪\$)1,000	金融業務	F 100
	ハウルダル	63. 1.	(ギルダー)35,000	オランダでの開発事業、企画・設計・施工管理	F 50、アムリン 50
	Nドーム構造	63. 12. 17	100	開閉式ドームの施工	F 100
	ジオ・テクニカ	1. 7.	20	土構造物の補強技術・ジオテキスタイル関連工法の国内普及	F 90、特殊工事 5 など
G	香港工業有限公司	60. 12. 20	100,000 (香港\$)		G 100
	ドルフィンクラブ	61. 3. 19	45	スイミングスクール・スポーツクラブ等の経営	G 33.3
	Gレクリエーション	61. 5. 28	30	ホテル・スポーツ施設等の経営管理等	G 40
	Gファイナンス	61. 10. 18	10	グループの資金の貸付、有価証券の保有	G 17.5
	Gカントリークラブ	61. 11. 20	10		G 70、トーマン 30
	Gインベストメント	61. 12. 22	30	グループの金融小会社	G 50
	アルパーク	62. 4. 18	100	西部流通センター内の大規模商業街地の開発	不動産 50、G 30、中国新聞情報文化センター10など
	デムジェムG	63. 2. 22	10	国内外の建設市場の調査研究など	G 50、デムジェム 50
	G機材リース	63. 4. 1	50	建設機材や仮設資機材・OA機器・事務機器などのリース	G 95、G商事 5
	Gビルメンテナンス	63. 4. 20	30	建物の保全、駐車場の建築管理など	G 50
電波保障エンジニアリング	63. 5. 25	30	電波吸収パネルの製造・加工・販売および施工、コンサルタントなど	G 40、TDK 40、Jテレビサービス 20	
フィッシャーマン開発	3. 11. 30	250	フィッシャーマンズワープ地区でのホテル事業	G 100	
H	H地所	60. 2.	20	不動産販売、斡旋仲介、管理業	H 100
	Hビルサービス	61. 4. 1	20	建物のリフォーム、ビル管理、メンテナンス、保安警備	H 100
	オートラマ	62. 4.	50	自動車販売、整備・賃貸	H 40
	Hライフサービス	62. 7.	100	不動産売買、賃貸管理	H 100
M	ホテル湯沢開発	62. 9.	200	リゾート開発	ホテル 50、M 50
N	Nサービス	60. 7. 2	30	ビルや住宅の総合サービス、修繕・増改築・ビル内の警備など	N 100
	N開発	61. 9.	20	新空港向けの埋め立て用土砂の供給	N 40、鉱業セメント 60
	N都市開発	61. 10. 1	30	都市開発事業の開発・コンサルティング	N 50、ホーム 50
	Nリサーチ	61. 10. 18	30	新規事業の掘り起こし、企業化調査、事業計画作成	N 100
	N環境開発	61. 10. 18	20	健康・福祉・レジャー・カルチャーの企画および施設建設計画	N 100
	Nファイナンス	62. 3.	100	国内金融業務、当面は貸付業務	N 100
	シティーリアルティ	62. 10.	250	高層オフィスビル・商業ビル・ホテルなどの建設	タイ商社 15、N 5、バンコク銀行 7 など
	Nデリカ	62. 11.	30	外食事業、飲食店経営など	N 100
	空間創造研究所	63. 6. 6	30	建築物のイメージコンセプト作りなど、建築のソフト面を総合的に立案、コンサルティング	N 51、IBA研究所 49
	N熱供給	1. 8. 22	300	既存の熱源設備を使った地域熱供給事業	電力 40、商事 30、N 30
千葉熱供給	3. 2. 12	310	「千葉ポートアリーナ(仮称)」への冷暖房・給湯用の熱エネルギーの供給	Nほか電力、鉄鋼、銀行	
パウアー・ジャパン	3. 7. 15	100	基礎工事に関するハード、ソフトの販売	N 45、基礎技術 25、パウアー 15、イテック 15	
ジオスケープ	3. 9. 9	50	自然環境と都市景観に関する調査・コンサルティング、公園、造成地、スポーツ施設の緑化事業の請負	N 80、クリアテラ 10、フォーサイト 10	

ゼネコン名	設立会社名	設立年月日	資本金 (百万円)	事業内容	出資比率(%)
O	O不動産 Oリフォーム Oリゾート開発 Oファイナンス O建工	61. 2. 25 62. 7. 16 63. 9. 1. 8. 1. 11.	120 80 67 100 50	都市再開発や地域開発のための用地先行取得、不動産の転売、賃貸 自社が施工したビルやマンション・病院等の建物診断からリフォーム工事まで 海浜・丘陵地域で文化・観光レジャー・スポーツ・国際商業施設をつくる 同社グループの開発プロジェクト事業への資金融資など 建材の販売のほか、コンピュータのリースや仮設建築物の組み立て解体の請負	O 100 O 100 自動車、Oなど20社 O 50、殖産50 O 100
P	Pリース Pフォルムズ パル・トラベル P福井 セントラルプラザ開発 P・オーストラリア カーサプロジェクト アーキテクト・アンド・アーティスト P・アソシエイツ トランスオーシャン・デベロップメント P環境シールド デュメズ・ジャポン P開発 グランド・ベイ・マネジメント・カンパニー P時間開発 ゼッケンドルフ	60. 11. 61. 7. 1 61. 9. 61. 11. 61. 11. 61. 12. 15 62. 3. 62. 4. 14 62. 6. 1 63. 5. 63. 5. 63. 6. 1 63. 7. 1. 7. 2. 1. 2. 10.	50 50 60 20 50 50 50 10 600 (万FFr) 1,000 50 20 30 100 90	不動産の売買・管理および賃貸 リフォーム、個人住宅の新築、小規模ビルや不動産の売買など 旅行業、広告代理業 ゴルフ場の企画設計と経営管理 リゾートホテル事業 不動産のファンド事業 ヨーロッパ調の超高品位住宅の設計・施工からの家具の調達 躯体の設計・施工からオフィスやホテルのインテリアの企画・家具の調達など 米国北東部での設計業務および不動産開発業務 不動産開発事業やレジャー・リゾート開発分野の設計・計画作り コンクリート劣化防止に効果の高い補修工法「パーマシールド工法」の普及と シールド剤の販売 日本でのリゾート事業の推進 「頭脳公園」事業の運営 日米欧で高級ホテルのチェーン展開 個人を対象にした投資・余暇コンサルティング、アートスペース賃貸 ニューヨークでの賃貸物件などの不動産仲介、販売事業	P 100 P 75、その個人25 P 65 P 100 P 70 P、現地企業2社 P 60、アルフレックスジャパン(高級家具商社) P 100 P 100 P 49.5、デュメズ49.5、ジェルマン1 P 50、デュメズ49、トランスオーシャン・デベロップメント1 P 50、鋼材工業50 P・アソシエイツ50、ザ・コンチネンタル・カンパニー50 P、Pリゾート開発 P 50、ゼッケンドルフ社50
Q	Q地域計画 Q近畿開発 Qゴルフクラブ Qリニューアル ライフシステムズ 四日市ゴルフ倶楽部	60. 5. 60. 8. 60. 11. 62. 2. 63. 4. 5 1. 9. 21	45 10 30 30 100 10	都市開発に関する企画・設計 不動産の売買賃貸管理および仲介 ゴルフ場の建設および経営 建物の増改築および改修 高齢者のコミュニティーづくりの企画・運営など ゴルフ場経営	Q 22 Q 100 Q 50 Q 100 Q 51、ホーム25、銀行グループ15、Qコミュニティー9 Q 100
R	Rリース ヒューマンライフ Rサハベリア建設	63. 12. 2. 2. 2. 12. 26	50 100 1,000 (万タイバーツ)	関連会社に対する資金貸借や信用保証など 都市型有料老人ホームの建設・運営 タイ国内における建設工事請負	R 50、R不動産25、R商事25 R 65、R生命10、R海上火災5、R信託銀行5 R 40、サハベリアグループ40、Rサハベリア不動産20
S	Sコーポレーション	1. 7. 31	(万米\$) 100	米国での現地建設会社	S 100
T	ベイテック	1. 7.	30	発泡スチロールを利用したマリナー用浮き桟橋の製造販売	Yグループ50、T 43、商事7
U	台海營造股份有限公司	1. 8.	400 (万台湾\$)	現地建設会社、日系企業関連工事中心	U 100
V	マリアナ・コンクリート	3. 2.		生コンクリートの供給	V、Vセメント、グアムコンクリートグループ

第2章 総合建設業のエンジニアリング事業

〔総括〕

1. 建設業EC化の捉え方

(1) 建設業EC化の定義

建設業のエンジニアリング・コントラクター化（EC化）については画一的な定義があるわけではない。したがって、以下の事例で示すようにゼネコン各社でのEC化に対する捉え方でも微妙に違っている。

各社の実態の紹介に入る前に、エンジニアリング産業などでのエンジニアリングに対する代表的な定義を以下に紹介しておこう。

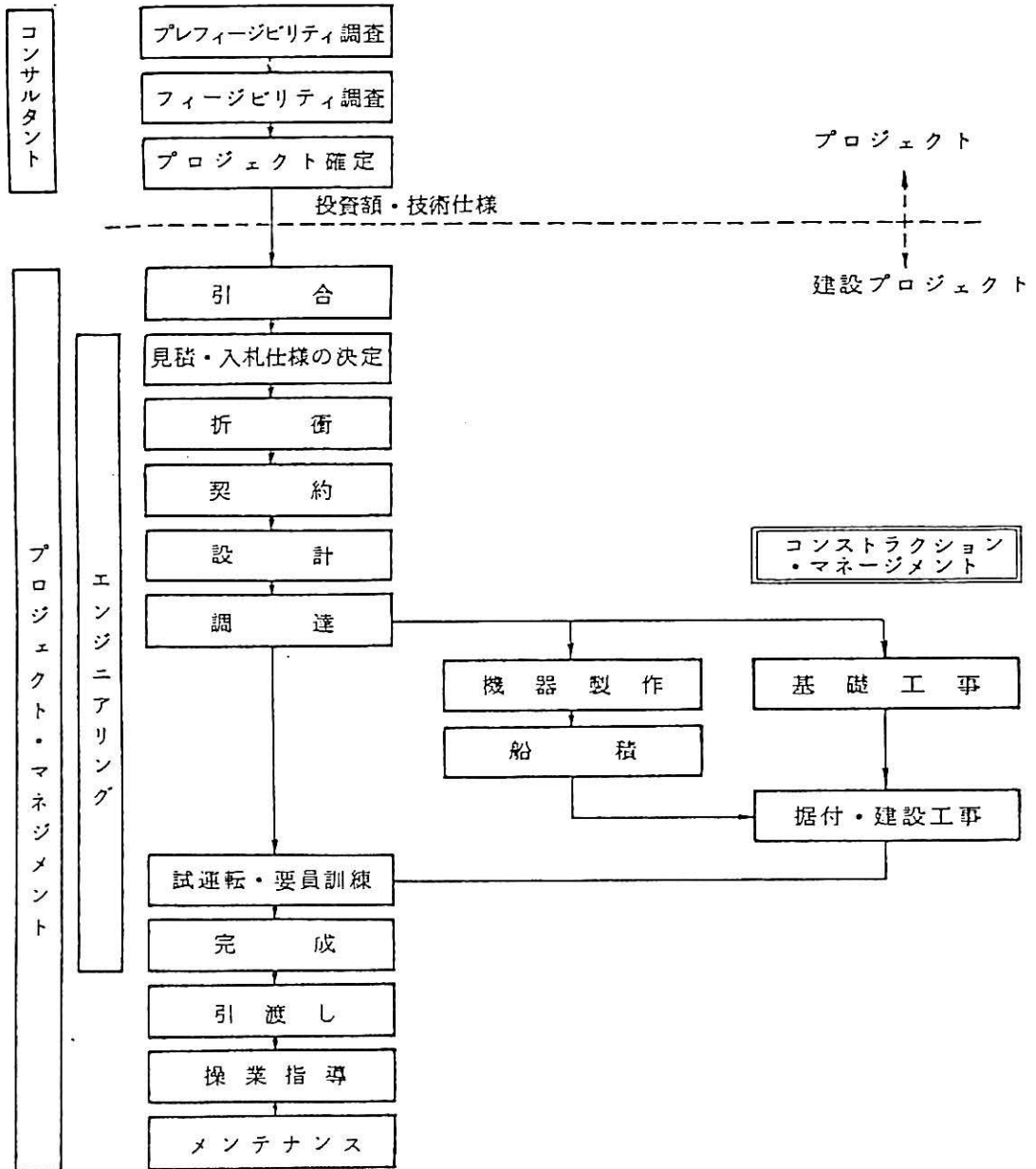
米国のECPD(The Engineers Council for Professional Development)では「エンジニアリングとは、所期の機能、操業の経済性、生命や財産の安全性を念頭におきつつ、科学的原理を創造的に適用して構造物、機械装置、生産プロセス、そしてそれらを単独あるいは複合化してつくる向上などを設計し若しくは開闢すること、そして設計に基づいてそれらを建設し、操業することであり、特定の操業条件下における状況を予測すること」と定義している。

また、日本の(財)エンジニアリング振興協会では「エンジニアリングとは、生産設備や社会施設のプロジェクトを一つのシステムとしてとらえ、形あるものとして、完成させるために必要な技術開発、事前コンサルティングから、見積、契約、基本設計、詳細設計、調達、検査、輸送、建設、試運転、操業保全に至る一連の業務の全部、または一部を提供することを意味する」と定義している。

これらの定義のように、エンジニアリング活動を広く捉えるとするならば、現在のゼネコンの活動の多くはエンジニアリング活動に含まれてしまうが、一般には詳細設計から施工監理部分を除いたところをエンジニアリング活動領域と理解されている。

つまり、一般にプラントの建設プロジェクトは図1のようなプロセスで展開さ

図 1. 建設プロジェクトのプロセス



出所：『プロジェクト・マネジメントに関する研究報告書』
 日本機械工業連合会、日本農業機械工業会（昭和53年6月）

れる。フィジビリティ・スタディによってプロジェクトを確定するまでの段階をコンサルタント活動ととらえ、確定したプロジェクトの見積、入札、基本設計からメンテナンスまでを含めた活動領域をカバーするのがプロジェクト・マネジメント（PM）であり、プラントの見積・入札仕様の決定からプラントの完成までを担うのがエンジニアリング活動とみなしている。なお、コンストラクション・マネジメント（CM）活動とは基礎工事から据え付け・建設工事の分野の施工監理をカバーする。

しかし、現実にはそれぞれの活動領域は厳格に分けられているわけではない。例えば、CMであるなら、後述の海外工事の事例でみられるように、基本設計と施主との折衝の窓口を日本のゼネコンが担当し、詳細設計から施工監理を現地企業が担当するようなプロジェクトで、日本側のゼネコンが担当している基本設計までを含めた業務をCMと捉えていたりする。

とはいえ、ゼネコン各社がEC化に力を入れ始めたのには以下のような事情による。すなわち、「わが国の重建設プロジェクト（鉄道、道路、都市、ダムなど）の基本設計やプロジェクト全体のマネジメントなどエンジニアリングの心臓部分は顧客である鉄道建設公団、道路公団といった組織体制の業務であり、建設会社は大手であっても、工事実施設計以降の工事を請け負う総合請負会社的色彩の濃いものであった」⁽¹⁾ というように、以前は詳細設計から施工監理の部分だけを担うゼネコンが多かったが、昭和40年代の後半から脱請負業の動きが出始めて基本設計やコンサルティング段階から手がけるEC化への活動が活発になってきたのである。それとともに、エンジニアリング本部、都市開発部、環境開発部などのエンジニアリング関連部門を組織化するゼネコンが増えてきたのである。

しかし、EC化の捉え方やその範囲は各社各様である。そこで、以下ではゼネコン各社のEC化の捉え方について具体的に例示することにしてしよう。

(2) 各社のEC化の捉え方

表1に調査対象とした企業の概要を示す。資本金や従業員数からも推測できる

ように日本を代表する大手ゼネコンが調査対象となっている。全体の平均値では資本金が618億円、90年の受注高が1兆6,922億円、営業利益は667億円、従業員数が9,688人となっている。

受注高の伸びは顕著であって、1980年を100とすると、85年が119.4、1990年が260.4とこの10年間で2.6倍にも増加している（表2参照）。完工高は時間的なズレを生ずるので受注高の伸び率とは一致しない。参考までに完工高の伸び率についても示すと、85年に135.3、90年には231.1とこれも2.3倍に増加している。また、営業利益は80年を100とすると、85年には82.3にやや減少しているが、90年は224.9とこれも80年の2.2倍に増えている。ところが、従業員数の伸びは85年が101.4、90年が106.5と僅かな伸びにとどまっている。

なお、EC率は各社定義が異なるため、バラツキが大きくなっているが、1985年の受注高のEC率を例にあげると、D社の59.8%が最大で、H社は2.4%と極端に少なくなっており、単純に平均値を求めてみると32.0%となる。また、従業員数のEC率もエンジニアリング関係の業務に部分的に関わった者も含めて求めるとE社のように83%（1985年）にも達するが、エンジニアリング部への配属者というように狭く捉えればG社のように受注高のEC率が38%ほどであったのに対してEC分野を担当する人員は5.7%と極端に少なくなっており、参考までに85年のEC部門への配置人員率の平均値を求めてみると、30.4%となっている。

このような各社のEC率の捉え方からも理解できるように各社のEC化の基準

表1 調査対象企業の概要（1990年現在）
（単位：億円、人）

企業	資本金	受注高	営業利益	従業員数
A	734	24,523	1,157	10,981
B	625	23,159	947	13,652
C	941	22,419	782	13,264
D	500	19,186	563	10,207
E	577	19,540	633	11,085
F	819	12,590	607	8,589
G	578	7,874	521	5,227
H	172	6,086	125	4,500
平均	618	16,922	667	9,688

表2 経営概況（対80年伸び率）
（N=7）

	1980	1985	1990
受注高 （EC率）	100.0	119.4 (32.0)	260.4 (36.8)
完工高 （EC率）	100.0	135.3 (28.3)	231.1 (35.4)
営業利益	100.0	82.3	224.9
従業員数 （EC率）	100.0	101.4 (30.4)	106.5 (30.4)

はかなりばらついていると言えよう。

(A 社)

80年代前半に、需要低迷期にも生き残る道を模索する中で、打ち出されたのが拡建設であり、E C化であった。新規事業の育成、大型工事造注の為の造り込み、開発技術商品の事業化などに力を入れてきたが、91年の長期ビジョンではエンジニアリング事業を長期的に事業の柱として育成する方針がとられている。

つまり、一つの事業分野は従来からの建設事業を支援する設計・エンジニアリングであり、もう一つの事業分野は生産プラント、原子力、物流施設、地下空間開発、レジャー・リゾート開発、産業廃棄物処理などの新規開拓分野も含めたエンジニアリング事業分野である。したがって、事業活動の内容は①建設事業の延長としての建築・土木の企画・設計・施工・保守、②建設事業以外の新規分野のフルターンキー（生産施設など）、③P M・C M事業（高度な技術、ノウハウによる新しい事業形態）、④コンサルタント事業などからなる。ちなみに、このような基準で受注高に占めるE C率を求めると、85年が41.5%、90年には49.2%となっており、この割合は増加する傾向にある。

(B 社)

73年に「脱請負」、つまり企画提案型への転換を進めるために、エンジニアリング機能をもった上流機能の強化を目指すとの方向性が出された。したがって、同社では設計・施行する際に発注者側でも技術・ソフト力を評価してくれて、企画提案したものをE C化と捉えており、建設事業（本業支援、メンテナンス分野）、開発事業（ディベロパー分野）、新規事業（ファイナンス分野、施設運営分野）などの広い事業分野を含んでいる。

(C 社)

エンジニアリング本部には営業部はないが、エンジニアリング本部が関与して設計・施工を一貫受注したものをE C率として見ており、それは完工高の52%を占めている。なお、その内訳は純粋にエンジニアリング本部が関与しているプラント工事が10%、開発部などが関与しているものが40%である。

(D 社)

事前調査、環境アセスメント、資金計画などプロジェクトの前提条件となる諸問題の解決から、企画、設計、設備の調達、施工、管理、保守にいたる設計・施工一貫受注を E C 化の柱と考えており、設計・施工を中心とした会社全体の E C 化の方向にある。組織的にはエンジニアリング部門を設けておらず、プロジェクト本部と設計本部がこの分野を主として担当している。

(E 社)

設計・施工一貫請負の分野をエンジニアリング分野と捉えている。狭義のエンジニアリングを担当しているのはエンジニアリング本部であり、その中には企画部以下、大空間施設プロジェクトなど10のプロジェクト部がある。また、原子力本部も別にあるがこれはエンジニアリング本部に含まれない。開発事業分野では営業本部内に開発計画部、開発企画部、開発プロジェクト部がある。

(F 社)

事業の企画、開発、推進に関わる支援を専門的に担う機能を有する部署としてエンジニアリング本部を位置づけ、平成3年から新たに組織化された。エンジニアリング本部は企画部(将来ビジョンづくりを担当)、エンジニアリング部(エネルギー関連など6課)、開発エンジニアリング部(地域開発関連など4課)、原子力・エネルギー部(原子力関連など3課)の4部からなっており、対象領域が全社にまたがっているのが特徴でもある。

(G 社)

設計・施工一貫請負のものを E C 分と考えることもできるが、同社の場合は都市・地域開発事業の比重が急激に高くなってきており、そのため、より上流での企画におけるコンセプト作り、地域、施設、環境の意味付け、ネーミングなどが重視され、プロジェクト推進上も権利調整、地元の合意形成などが重要な業務になっている。「プラント・エンジニアリングの場合はサイトの中で最適化を図ればよいが、都市開発では社会的な要素がより強く働くので、より業務範囲が広がる傾向にある」と、むしろゼネコンのソフト化と形容した方がマッチしており、

システム・インテグレーターとか、システム・コーディネーターとしての役割が強まっている。

(H社)

「建設の企画・計画、資金調達、土地の権利調整、設計、機械調達、機器据付けからメンテナンスまで、各方面にわたる機能を身につけ、プロジェクトの総合的な担い手となること」をEC化と理解しており、専門の担当部門は作っていないが、造注を増やすために、技術部EC推進課が推進して行く形にはなっている。しかし、具体的には建築設計部、開発事業部、特殊構造部などの組織が関わってくる。

これらの例で示すようにEC化とは、①拡建設とほぼ同義。②総合的あるいは専門的なエンジニアリング機能を束ねたもの。③独立組織としてのエンジニアリング部門が関与した設計施工の一貫受注分。④設計施工一貫請負の分野。⑤都市開発を含めたプロジェクトの総合的な担い手となっている分野などのように要約できる。

総じて、設計施工一貫受注分が建設業としてのエンジニアリング分野の独自性を持っている部分であろう。すなわち、基本設計からメンテナンス分野まで含まれる性質のものであるが、従前からの業務分野である詳細設計と施工監理の領域を除いた方が純粋な意味でのEC化に対応すると思われる。ところが、現実の設計施工を一貫受注した建設プロジェクトでは、社内的に詳細設計と施工監理部分を明確に分けて管理することは、少なくとも日本のゼネコンでは一般的ではない。むしろ、顧客の要望に可能なだけ応えとのスタンスが明確で、基本設計と詳細設計の間を何度も行き来することが日常的に行われており、むしろ、組織を越えて柔軟に対応することが優先されている。

(3) 事業分野の変化とエンジニアリング支援事業

EC化をより明確に捉えるために、全体の事業分野を①従来の建設事業分野、②物流・生産設備などの建設分野、③開発事業分野に分けて受注額の増減に注目

してみると、表3のように、1985年には従来の建設事業分野が84.8%、物流・生産設備などの建設分野が12.0%、開発事業分野が3.2%であったのが、90年には従来の建設事業分野が82.6%と2.2%減少し、物流・生産設備などの建設分野も10.8%と1.2%減少しているのに対して、開発事業分野は6.6%と3.4%も比重を高めている。

詳細に比較してみると、従来の建設事業分野でも建築は5.0%も比重を高めているのに対して、公共工事の抑制から土木では6.9%の減少となっている。それに対して、比重を高めている開発事業分野ではリゾートや社会開発が2.4%の増加、新都市開発や都市再開発が1.1%の増加となっており、ここ5年間でのゼネコンの業績向上にこれら開発事業と従来の建築事業分野での建築工事の受注増加が大きく寄与している。

表4はこれら事業分野別にエンジニアリング支援業務がどの程度占めているのかを整理したものである。

表3 事業分野別にみた受注額の増減 (N=5)

	1985年	1990年	増減
①従来の建設事業分野	84.8	82.6	-2.2
うち建築	60.2	65.0	5.0
うち土木	24.6	17.7	-6.9
②物流・生産設備などの建設分野	12.0	10.8	-1.2
うち原子力・電力・通信プラント	3.1	2.2	-0.9
うち化学・鉄鋼など産業プラント	5.2	5.1	-0.1
うち物流関連・運輸関連システム	3.7	3.5	-0.2
③開発事業分野	3.2	6.6	3.4
うち新都市開発、都市再開発	1.2	2.3	1.1
うちリゾート、社会開発	1.8	4.2	2.4
うち地下空間、宇宙など他の開発	0.1	0.1	0.0
合 計	100.0	100.0	-

表4 事業分野別にみたエンジニアリング支援業務の比重(1990年) (N=5)

	合計	(1)うちエンジニアリング支援事業			(2) うち施工 ・その他 事業比率
		設計施工 一貫分	CM、PM コンサルティング	設計協力の 分	
合計	100.0	31.7	4.2	20.1	44.0
①従来の建設事業分野	82.6	32.0	3.3	21.2	43.5
うち建築	65.0	37.3	3.1	23.3	36.3
うち土木	17.7	12.0	4.4	13.2	70.4
②物流・生産設備などの建設分野	10.8	24.1	3.9	11.8	60.1
うち原子力・電力・通信プラント	2.2	26.5	5.3	16.0	52.2
うち化学・鉄鋼など産業プラント	5.1	27.1	2.3	12.2	58.4
うち物流関連・運輸関連システム	3.5	18.3	5.5	8.7	67.5
③開発事業分野	6.6	40.9	15.3	19.6	24.3
うち新都市開発、都市再開発	2.3	42.8	19.5	16.2	21.4
うちリゾート、社会開発	4.2	40.4	13.1	20.3	26.2
うち地下空間、宇宙など他の開発	0.1	20.4	9.1	58.6	11.9

全体では設計施工一貫分が31.7%、CM、PM、コンサルティングなどで4.2%、設計の部分だけ協力しているのが20.1%となっており、EC化をエンジニアリング支援業務と広く捉えると、大手ゼネコンの事業の56.0%がこれに含まれるのである。したがって、施工やその他の事業比率は44.0%にとどまっている。

ここで注目されるのは近年事業比重を高めている建築分野や開発事業分野では設計施工一貫の業務割合が高いことと、新都市開発・都市再開発やリゾート、社会開発などの開発事業ではCM、PM、コンサルティングなどの比重が13~19%とかなりの比重を占めている点である。このように、CM、PM、コンサルティングの業務分野は従来の建設事業分野や物流・生産設備などの建設分野に較べると、開発事業分野での比重がかなり高く、開発事業は、まさにゼネコンの最も得意とする分野であり、今後、一層期待される事業分野でもある。

2. 受注・採算の状況

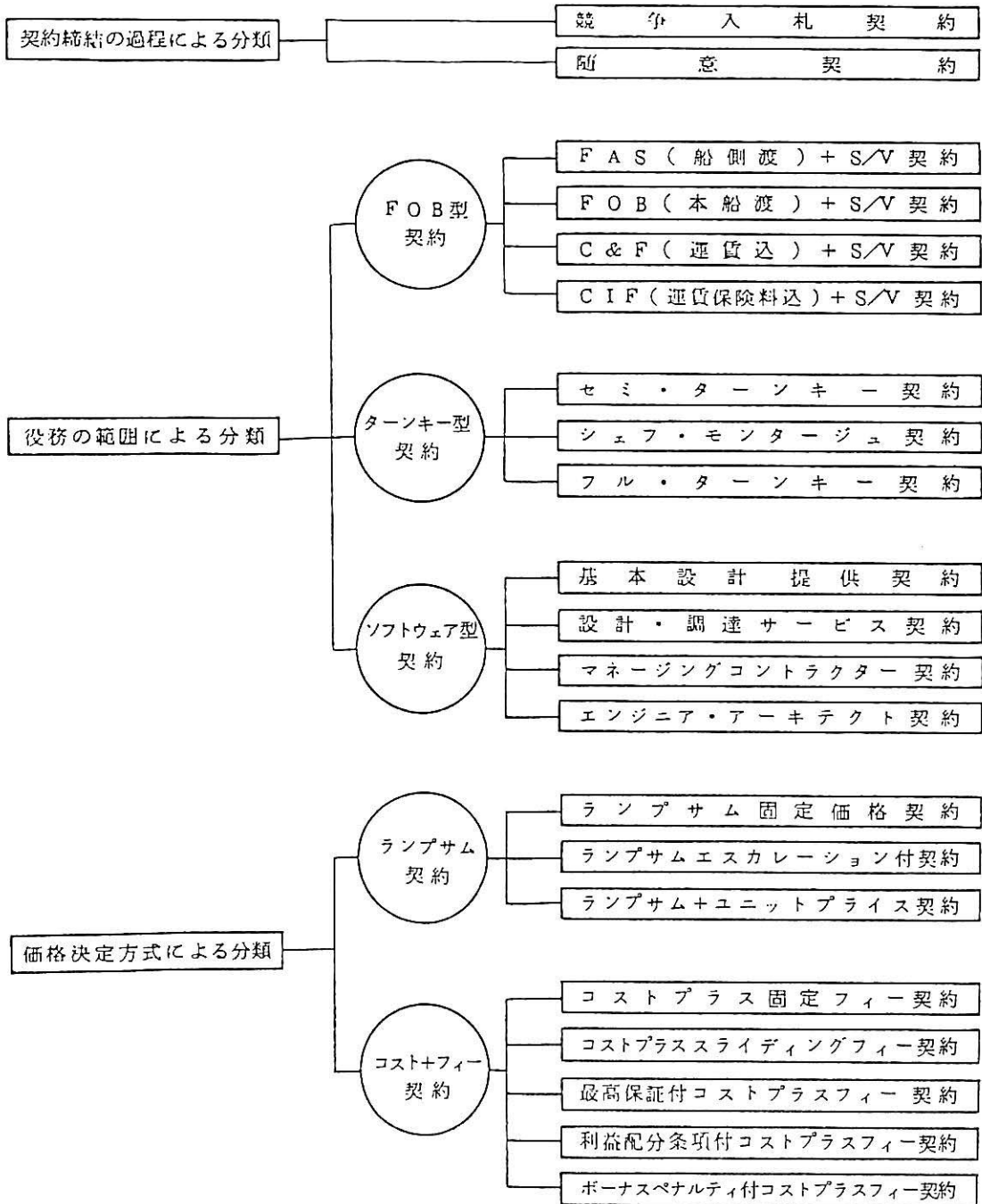
(1) 契約形態の特徴

建設プロジェクトの受注では、入札というステップを経て締結される契約を一般に競争入札契約（競争受注）というのに対して、そのステップを経ない契約を随意契約（特命受注）と呼んでいる⁽²⁾。国内の公共事業では競争入札が義務づけられている関係から、全て競争入札契約が結ばれる。したがって、公共工事の比重の高い土木工事では競争受注が主力となる。また、世銀などの資金援助を活用する開発途上国向けの援助資金ベースのプロジェクトでもほとんどが国際競争入札契約が義務づけられているケースが多く、ほとんどが競争入札となる。また、発電設備とか、海水淡水化施設など一般的なプラント類では競争入札になることが多いといわれる。

しかし、大型の化学プラントや高層ビル、ショッピングセンターなどでは、形式上は入札という手続きを経るが、その多くは随意契約である。つまり、発注者側があらかじめ選択した特定の企業との間で契約条件を1対1で詰めて、契約に持ってゆく方式が採られている。時には2～3社に絞った競争的随意契約の方式が採られることもあるが、大型化している各建設プロジェクトごとで仕様は一段と多様性を帯びており、調整のコストを最小限にできるとか、建設後のメンテナンス、品質保障などの面でも有利に作用するので、むしろ、顧客ニーズが多様化、高度化しているプロジェクトでは最終的なコストパフォーマンスの良さが求められることになるので、随意契約の方がむいているともいえよう。

競争入札契約と随意契約との差異は契約締結の過程による契約形態の分類であるが、その他に図2に例示するように、役務の範囲による分類や価格決定方式による分類がある。FOB（Free On Board）型契約は本船渡条件で設備・機器を販売する契約の色彩が強く、それらの据え付け、組立、建設などの現地工事をスーパービジョンする契約を別立てて結ぶことが多い（「FOB+S/V」）。ターンキー契約はプラントにキーを差し込んで回せば直ちに使える状態にして引き渡すもので、後述するように採算管理・運営・保守まで受け持つフル・ターン

図2 契約形態の分類



出所：『プラント輸出の実務』ダイヤモンド社

・キー契約がゼネコンでも増加してきている。

第三の価格決定方式の違いによる分類はランプサム契約（定額請負契約）とコスト＋フィー契約（実費精算型契約）に分けられる。ランプサム契約は契約時に役務の内容が明確にセットできる場合に適切な方式であるとされている。それに対して、コスト＋フィー契約は契約時には未だに役務の内容と程度が明確になっていないため、プロジェクト全体のコストを見通せない場合に採用される。現実の契約ではこれらの組み合わせと、それぞれの間中間形態も含めたバリエーションがある。

ちなみに、これらゼネコン各社の受注形態の変化を時系列的に比較してみると、全体では、1980年に特命受注の比率は62.5%であったが、90年には77.2%とその比率を15%ほど上昇させている（表5参照）。それは民需が中心である建築分野でより顕著であって、1980年に67.7%であった特命受注率を、1990年には82.2%に上昇させている。一方、土木分野でも特命受注率は上昇傾向を示しており、1980年には39.6%であったものが、1990年には49.0%と土木分野でもほぼ半分を特命受注が占めるようになってきている。

このような特命受注率の上昇といった傾向はゼネコン各社が技術力を付けながら企画提案型の造注に力を入れてきた成果でもある。

表5 受注形態の変化

(N=7)

		1980年	1985年	1990年	1991年 見込み
建築	特命	67.7	75.9	82.2	79.1
	競争	32.3	24.1	17.8	20.9
土木	特命	39.6	39.4	49.0	52.8
	競争	60.4	60.6	51.0	47.2
全体	特命	62.5	68.4	77.2	75.5
	競争	37.5	31.6	22.8	24.5

(2) 受注形態の具体例とエンジニアリング・フィーの確保

以下ではゼネコン各社のEC分野での受注形態などの特徴を示すことにしよう。

「エンジニアリングの入札は一般の入札とはかなり違う（特にプロポーザルの場合）。一般土木の入札は設計なしのことが多いが、エンジニアリングでは設計

を含む設計施工一貫受注となることが多く、ユーザーは値段だけではなく、コストパフォーマンスを評価することになるので、技術開発力がものをいう部分が多い。なお、コスト+フィー契約は海外工事ではあるが、国内ではない。ソフト部分が膨らんでいるので、フィー部分を十分評価してほしいが、日本ではまだあまりカウントしてもらえないのが現実である。」(C社)と、エンジニアリング・フィーの取り方は、海外ではコスト・プラス・フィーになるが、国内ではそのような形での契約にはならず、設計施工一括請負契約の中で上乗せする形が主流である。

「顧客が見積内容を検討する場合に、設計料の説明を納得してもらえる場合には『その会社が設計料を払うべきと認識している』と見なして、見積明細に設計料を加えることになるが、そのような認識のない場合は見積作成の段階でそれを考慮することになる。設計料が必要だとの認識が世間一般にできてきているので、規模によって異なるが、設計料を2～7%で見積もることが多い」(E社)という。

このように事業活動の重点がソフト化、川上化してゆくに従って、エンジニアリング・フィーをどのように確保してゆくかはかなり深刻な問題になりつつある。

「設計料、メンテ料などが明確化されていないこともあり、エンジニアリング・フィーの確保がなされている状態にはない。金銭的にも増えてきているが、設計施工一括請負契約になるので、設計料の位置づけは非常に曖昧で、サービスとしてやっているのかエンジニアリング料としてやっているのかも不明確な部分が多い。」(D社)とエンジニアリング・フィーの部門間での振替を厳密に行っていないとの社内の管理体制の事情も加わる。

「エンジニアリング的活動の社会性、認識は低く、企画料、設計料ではコストもカバーできない。最終的には企画等エンジニアリング・フィー込みの『特命受注』の形で受注する。エンジニアリング部門では完式化された建築設計のような専門職能領域が確立していない上に、川上化競争の激化、顧客ニーズの高度化によって企画過程の比重が高まっている。また、通常の営業活動にも顧客サービスが高度化しているため専門職能としてのエンジニアリングと明確に区分しがたい

部分が増えている。設計施工一括契約で全て吸収し得ない場合も増加している。」（G社）と川上化競争が激化するほど、企画の差別化を図ることになるが、それとともにエンジニアリング・フィーの回収をどのようにしてゆくかとの問題を抱え込まざるを得ない。

とはいえ、「請負契約の段階では、あくまでもハードの見積りにもとづくので、エンジニアリング・フィーはゼロであり、請負側のサービスという事になっている。しかし、事実は設計料や営業利益の一部として回収することになる。人工で計算すると設計料は4～5%になるが、その内の20%位しか見積りに計上できないのが現実である。しかし、人件費や経費のプラスアルファとして、さらに営業利益の一部として、結果的に確保していることになる」（H社）と最終的にはバランスするような形にはなっているのが現実である。

「企画提案型、地域開発型のプロジェクトのエンジニアリング費用の負担は①5年以下の短期的プロジェクトは支店が負担し、②中長期的なプロジェクトは本部が負担することになっている。また、コンサルタント的な活動はコストプラスフィーの形になるのでかなり明確であるが、プロジェクトのエンジニアリングフィーをどのように確保するかに苦勞している。川上部分での費用がかなり高額になってきているが、これを発注者側もあまり認識していなかった。近年になって、官側も認めるように変わりつつあるが、思うようには確保できていない。」（F社）と、エンジニアリング費用の扱い方も明確化しつつあるし、必要性も理解されてきてはいるが、回収できている部分は少ない。

以上のように、特命で設計施工一括受注の場合はエンジニアリング・フィーをどのような部分で回収するかは必ずしも明確になっていない。すなわち、特命受注そのものが、長期的な信頼関係を前提として、「高度な技術・ノウハウの提供や不可能とされていたコスト・ダウンを技術的に実現することで客先にメリットを与える」（A社）とのコスト・パフォーマンスの良さを実現するとの側面に重点があり、建設後のアフターサービスまでも含めて、長期的取引の中で、採算を合わせてゆくとの側面があるので、エンジニアリング・フィーの回収についても

その例外ではないからである。

E社の具体的なプロジェクトの事例からエンジニアリング・フィーがどのようになっているかに注目してみよう。

受注額が48億円のプリント基板工場のフルターンキーの例では、全体人工が35万人・時で、EC（ソフト）部分は1.6万人・時（全体の3.6％に相当）となるが、ソフト・フィーは2.7％にとどまっていた。また別の事例では、全体人工が51万人・時で、うちEC分は5万人・時（全体の9.8％に相当）となったが、ソフト・フィーは全体受注額の10.6％に相当する額が確保されている。ところが、小規模の耐震補強工事の事例では4千万円の受注額に対してEC人工は全体人工の4％を占めているが、ソフト・フィーはゼロであった。

このように、実際のソフト人工とソフト・フィーとの関係は一対一で対応しているわけではない。これは開発事業分野になるとさらに、難しい。

「開発事業では、事前の調査や各種調整に必要とされる業務がかなりの比重を占めているが、エンジニアリング・フィーとか、コンサルティング・フィーとして厳密にこれを認めてもらえる状況にはない。そこで、企画等エンジニアリング・フィー込みの特命受注の形態で受注することに力を入れてきている」（G社）とのことであるが、開発事業のプロジェクトではその期間も長いものが多いので、ソフト・フィーの吸収はどのように進めてゆくかは一層難しくなっている。

エンジニアリング・フィーは設計施工の中に含まれているのが現実であるが、「社内的なあるべき姿はAE（設計・エンジニアリング）部門が自前で収益をあげてゆくこと」（B社）であろう。そのためには社内的に事業部間、支店・本店間などで、設計料の振替によって、採算管理を明確化してゆくことが考えられる。しかし、現実には顧客優先であって、顧客のニーズに如何に柔軟に対応してゆくかの総合力が日本のゼネコンでは重視されてきた。したがって、プロジェクトの遂行は「開発事業本部、土木技術本部、技術研究所などと緊密な連携作業となっている」（B社）ので、それを厳密に工数配分することはかえって管理コストを上昇させることになってしまう。つまり、欧米諸国のように職務範囲が明確で、

かつ、ソフトフィーの支払に厳格な管理をしている企業のプロジェクトに設計協力するとか、それらの企業とJVを組む場合には明確な形でコスト・プラス・フィーの形が踏襲されるが、国内のそれも特命受注の形を採る場合には長期的、安定的に信頼関係を基盤としているので、よりグローバルな採算管理がなされてゆく傾向が強くなるとも言えよう。

3. エンジニアリング関連部門への人員配置と育成

(1) エンジニアリング関連部門への人員配置の状況

EC化の進展にともない従業員構成は大きく変化してきている。すなわち、表6に示すように、全従業員数は対1980年比で1991年が109.9とほぼ1割の増加にとどまっているが、技術者の採用の伸び率でみると、同期間で277.3と2.8倍もの伸びになっている。

このように技術者の採用が急増しているのは、EC化の進展と密接な関係にある。すなわち、技術者採用の構成比を求めてみると、1980年では建築・土木系が76.3%、機械・化学工学系が15.8%、その他が7.9%といった状態であった。これが、1991年には建築・土木系が79.1%、機械・化学工学系が10.3%、その他が10.6%と建築・土木系や機械・化学工学系以外の専門領域の技術者の採用が増えている。ちなみに、エンジニアリング本部を専門組織化している企業の同本部で採用された技術者の構成に注目してみると、建築・土木系が33.3%、機械・化学

表6 従業員数の変化と技術者採用の変化

(N=4)

	1980年	1985年	1990年	1991年	
全従業員数(対80年比)	100.0	99.0	104.4	109.9	内エンジニアリング本部*
技術者採用伸び率	100.0	97.0	248.7	277.3	
うち構成比	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
建築・土木系	76.3	78.3	78.8	79.1	33.3
機械・化学工学系	15.8	12.9	12.0	10.3	39.4
その他	7.9	8.8	10.6	10.6	27.3

注：*は3社のデータである。

工学系が39.4%、その他が27.3%とその他の技術者の比重が極端に多くなっている。電気・電子工学系、情報・システム系、生物系、社会工学・都市工学系などかなり広範な領域の技術者を求めている。つまり、エンジニアリング部門を独立した組織にしている場合は、従来の設計・施工分野でカバーしきれない専門的、先端的、広域的分野をエンジニアリング機能に特化してカバーする傾向が強いためである。

表7は事業分野別に技術者の配置状況を整理し、エンジニアリング関連分野での人員配置状況について注目したものである。ゼネコン7社の人員配置では最も比重の高いのは施工分野であって、62.7%とかなりの部分を占めており、これに続くのが設計分野の16.1%であり、これら2分野に全体の8割の人員が配置されている。

これら部門ごとに配置されている技術者の専門分野に注目してみよう。営業企画分野の人員の4割強は技術者であるが、建築系と土木系ではほぼ半数づつを占めている。ところが開発企画分野では6割ほどが技術者で占められており、建築が4割弱とかなり多くなっている。設計分野では技術者が9割を占めているが、7

表7 エンジニアリング分野での人員の配置状況

(7社平均、単位：%)

	合 計	技 術 系 社 員			事務系 その他
		建 築	土 木	その他	
合 計	100.0	48.6	20.0	6.7	24.8
営業企画分野	10.7 (100.0)	3.2 (20.8)	2.1 (20.0)	0.1 (0.7)	6.3 (58.5)
開発企画分野	6.6 (100.0)	2.4 (37.0)	1.2 (18.2)	0.4 (5.5)	2.6 (39.4)
設計分野	16.1 (100.0)	11.4 (71.0)	2.0 (12.2)	1.1 (6.6)	1.6 (10.2)
施工分野	62.7 (100.0)	31.1 (49.6)	14.0 (22.3)	4.8 (7.6)	12.9 (20.5)
保守・運営分野	4.0 (100.0)	1.4 (36.1)	0.7 (17.5)	0.4 (10.4)	1.4 (36.0)

：33.4%  : 22.9%

割強が建築の技術者で占められている。また、施工分野では8割ほどが技術者であるが、5割が建築、2割が土木、1割がその他の技術者となっている。保守・運営分野では技術者の比重が6割強と少なくなるが、傾向的には施工分野と似たような構成となっている。

さて、広義のEC部門とみなせる営業企画分野、開発企画分野、設計分野への配置人員は事務系を含めて33.4%と、全体の3分の1の人員が配置されている。さらに技術系社員に限るとそれは22.9%となっている。このように人員の配置からみたEC化率は3割程度になっていると見てよいだろう。

(2) EC化の推進と核人材の育成

EC化の推進のためにはそれを担う人材の育成が重要な意味を持っている。中でも優秀なプロジェクト・マネージャーが確保できるかどうかプロジェクトの成功を大きく左右することになる。

人材の育成は各社とも育成観点からのローテーションを基本としている。「人材育成の目標はT型人材の育成である。Iである深い専門知識に立脚しながら、∩で他分野を理解し共同で幅を広げていく力量を持った人材である。育成の基本はOJTであるが、入社後7、8年間に3～4カ所の部署を経験することが成文化されており、……本人の出身領域によって違ってくるが、例えば、設計→現場→設計→海外とかのローテーションが実施されている」（E社）とか、「育成の基本はOJTである。……海外エンジニアリング企業への派遣等をプロジェクトベースで行っている。さらに個人ごとに自己開発計画を作成し『技術専門性』『新技術への挑戦力』『保有技術の幅広さ』『交渉力・説得力』『語学・海外対応力』といった多面的な指標で現状能力を評価して、そこから将来目標を設定するようにしている」（A社）といったように、若手の技術者を意識的にローテーションさせることが重視されている。

ローテーションの経験を重ねた上で、時間をかけて適性を見てゆくことになるが、プロジェクト・マネージャーは「国内のプロジェクトではなかなか育たない

ので、海外プロジェクトで経験をさせることが多い。特に、BOTのようなプロジェクトでは、プロジェクト・マネージャーを日本人が担当し、現地人を採用してサポートさせる方式をとっているが、そのようなプロジェクトを経験する中で優秀なプロジェクト・マネージャーが育成されてくる」(F社)と、優秀なプロジェクト・マネージャーはいくつかのプロジェクトを経験する中から育ってくるという点ではエンジニアの育成と性格的には変わらない。

一方、近年、ウェイトを高めてきている開発プロジェクトで、活躍する人材はどのようなであろう。「開発プロジェクトの担当者は、潜在能力があるかどうかと、若干のキャリアを考慮して選抜される。先端はどんどん変化しているので、時間をかけて人材を育てると言うよりも、アドホックに人間を配置して行かざるを得ない。……大型プロジェクトには人材育成の観点から若手1人を1年間ぐらい余分に配置して、OJTで育成する事もやっている。

コーディネーターの能力が開発事業の成否に大きく影響するので、再開発コーディネーターという資格を作ろうとか、土地区画組合士を作ろうとかやってきたが、一部の職能を果たすだけでは開発事業は出来ないのでは、難しい。さらに、職能も広がっているし、どんどん現場・現実の方が広がっているのでは、職能の範囲を確定するものも難しい段階にある。さらに、フィーの問題や、個人に与える資格なのだが、個人では開発事業はできないとの側面もある。業界ではこの調整機能を担う人材をプロジェクト・マネージャーとして総称しているが、結局、人材の養成は実務の中で掴んでもらうしか方法はない」(G社)と、開発事業のコーディネートを担当できる建設の専門知識を備えて調整能力のある新しい専門家の出現が期待されているのである。

4. 拡建設の展望

EC化を含めた拡建設分野は急激に拡大してきている。とはいえ、建設業の多角化の分野は、本来の建設業分野の周辺を固めるものが主力となっている。つまり、開発事業でゴルフ場を設立すると、その運営、管理会社を設立するとか、関

連施設としてホテルやレストランを運営するとか。あるいは、新都市開発事業に関連しては、分譲地の販売やテナントの募集などのために不動産会社を設立するとかである。また、インテリア関係や家具の輸入販売とか、コンピューター・ソフト会社、マンションの営繕・保全工事会社などの設立例が多い。

ゼネコンが事業主体となる事業の比重が増えてゆけばこれらの事業分野の比重が増加してゆくことも考えられるが、それらの事業分野にはそれぞれ専門的なノウハウも必要とされることから、運営を別会社形式にする性格のものが多いためと言えよう。したがって、かつてないほどグループ経営の重要性が高まることは確実である。

一方、EC分野はむしろ、川上化、専門化、高度化の流れであって、同時に事業分野のソフト化、システム産業化とでも形容できる高付加価値化の流れである。すなわち、エンジニアリング機能の強化とは、企画提案型の造注へのシフトという狭い考え方にとどまらない。たとえば、EC化に従前からの詳細設計や施工分野を除外して考える考え方もあるが、むしろ、詳細設計のCAD化とか、施工の自動化技術の開発といった分野もこれの対象となっていると見てよいだろう。また、新都市開発のように周辺道路などの整備を含めて社会的なインフラ整備に大きな影響を与えざるを得ない開発事業のように、一企業の事業範囲を越えるような広範な活躍を期待される分野が広がっており、事業主体の一部をなすゼネコンに利害調整を含めたコーディネート能力が期待される傾向が強まっている。

これらのソフト分野の増加に伴って、従前の主力分野であった詳細設計・施工監理の分野以外の部門に配置される人員が増加してきている。しかしながら、ソフト工数（人工）をエンジニアリング・フィーとして十分確保するのが難しくなっている。その困難は工期が長いものが増えていること、受注競争が激しいこと、また、公共工事ではかなりのソフト工数をかけていることがわかっているにもかかわらず、法制度上の理由から入札価格への折込が殆ど認められないことなどを理由としている。

このような現状を打開してゆくには、エンジニアリング・フィーの確保をどの

ようにしてゆくかとの観点から、より具体的に検討を加えてゆく必要があるだろう。つまり、契約金額にエンジニアリング経費、エンジニアリング人件費をどの程度含めているかなどを検討させる必要があるだろう。

また、EC化の進展にはプロジェクト・マネージャーの体系的な育成が重要な課題となっている。現在までのところは海外企業とのJVのような場面で場数を踏みながら育成されてきているとみることができるが、プロジェクトの生産性はプロジェクト・マネージャーの能力に大きく依存せざるを得ない部分が多いので、その程度の育成では間に合わない。とくに、社会開発型の大型プロジェクトでは開発期間も長いし、各機関の調整機能が十分果たせるかどうかプロジェクトの成功を左右するが、これを担う人材を育成するにしても、職業生涯の中で10年単位のプロジェクトを何度も経験できるものでもない。したがって、開発事業に関わるノウハウの社会的蓄積とこれを担える人材の育成に緊急に取り組む必要があるだろう。

これら、ゼネコンの事業内容の質的な変化への対応は建設行政の上にも幾つもの課題を提起していると言え、なかでも各社で微妙に異なるEC化の定義、エンジニアリング・フィーの算定基礎、契約形態の改善などについての合意形成が必要とされている。

- (1) 岩杉敬明、高仲日出男『エンジニアリング産業』東京大学出版会(P74)
- (2) 日本機械工業連合会、日本産業機械工業会『プロジェクト・マネージメントに関する研究報告書』(昭和53年6月)

事例 A 拡建設の重要な一環として

1. 企業概況とEC化

- (1) 企業概況：①資本金(現在) 734億円
②経営概況の推移(表1)

表 1 経営状況の推移

(億円、人、%)

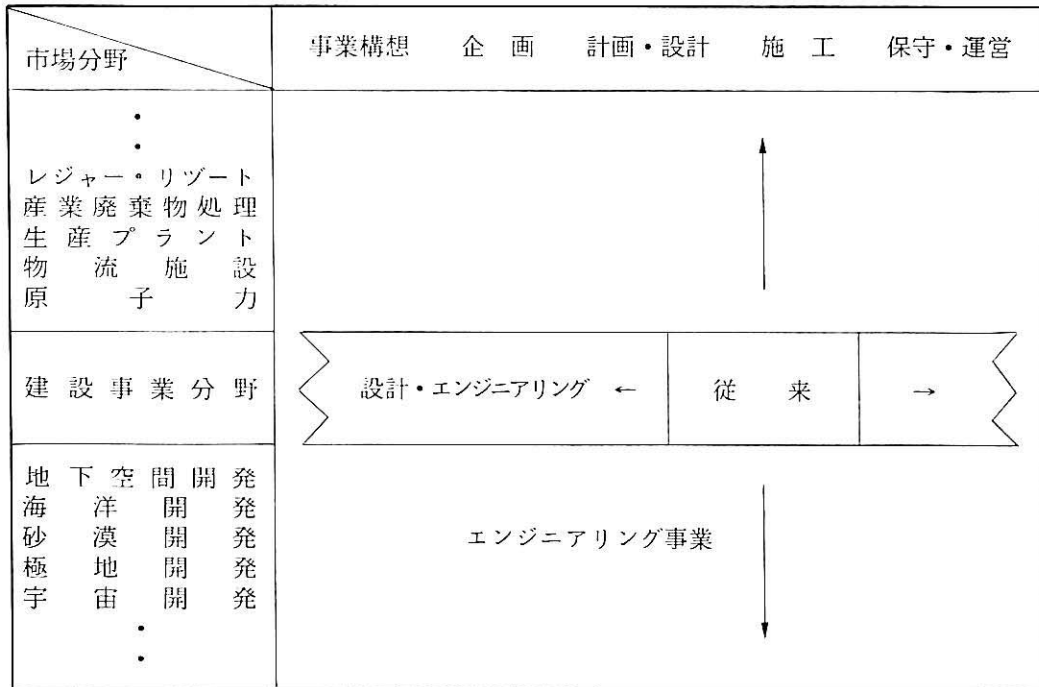
	1980年	1985年	1990年	1991年見込み
①受注高 うちEC率	8,214	9,889 (41.5)	24,523 (49.2)	26,000
②完工高 うちEC率	6,503	10,209 (30.8)	18,834 (38.5)	21,500
③営業利益 うちEC率	257	284	1,157	1,230
④従業員数 うちEC率	10,205 (57.0)	10,320 (58.1)	10,981 (58.3)	11,632 (58.4)

(2) 広義のEC化の概念及びその契機・展開について

① A社の広義EC化の経緯についてみる。まず70年代から80年代にかけてのいわゆる「建設冬の時代」には特殊な高度技術により新しい市場（ロックオイルタンクやLNG地下タンクなど）を開発して対応してきた。しかしその後80年代初めから中盤にかけて、需要低迷下においても生き残る道を本格的に模索する。その方向として打ち出されたのが拡建設であり、EC化に他ならない。当時のECの捉え方とはすなわち新規事業の育成、大型工事造注のための造り込み、開発技術商品の事業化であった。その後91年に計画された長期ビジョンの中で、エンジニアリング事業を長期的に一つの事業として育成する方針を明確に打ち出すことになる。

② そのEC化の内容とはいかなるものか。これは①あくまで本業をEC化するもの（すなわち設計・エンジニアリング）と②本業つまり建設事業支援ではなく新しく事業を開拓するもの（すなわちエンジニアリング事業）という大きく二つの柱から構成されている。この考え方からすると「エンジニアリング事業」とは従来建設事業の領域でカバーしきれない新しい市場分野・事業形態で事業を行うことを意味する（図1参照）。さらにいえば、EC化することによって施工請負だけでなく、企画から施工、メンテといったシステム産業化を推進する一方で公共工事発注形態の変化に対応したこれまでの建設事業の範囲を越えた新規エンジ

図1 EC化の考え方(設計・エンジニアリングとエンジニアリング事業)



事業の育成をはかることも可能となるわけである。

③ EC化についてみたが次にエンジニアリング事業の内容をみよう。A社の場合、具体的には次の四つに区分することが出来る(括弧は種類売上げシェア:91年)。

- (1) これまでの建設事業の延長として考えられる建設・土木の企画・設計・施工・保守(93%)
- (2) 建設事業以外の新規分野のフルターンキー(生産施設など)(5%)
- (3) PM/CM事業(1%)
- (4) コンサルタント事業(1%)

これら四つのうち(2)~(4)がこれまでの建設の延長以外の新規事業を意味している。

こうしたエンジニアリング事業が展開可能となったのは会社外の要因も影響していることに注意しておく必要がある。すなわち(ア)外圧による発注形態の変化、

ソフトフィーの定着といったエンジニアリング事業が社会に受け入れられやすい流れにあったこと、特に日本企業の海外進出が盛んになり海外の商習慣であるソフトへの対価について海外進出企業も柔軟な姿勢をみせていること(イ)社会の多様なニーズに対応するシステムオーガナイザーの機能がゼネコンに求められるようになってきていること、などが挙げられる。

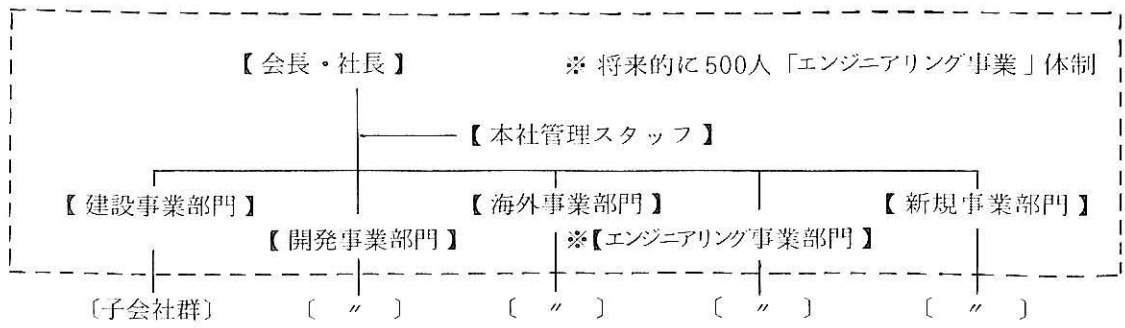
④ こういった背景的要因は同時にエンジニアリング事業が軌道にのるためのポイントでもある。特に今後の事業の行方は官庁工事発注形態に大きな影響を与え、一括発注が進めばEC化も進むことになる。さらに民間工事でもソフトフィーの考え方が定着すればEC化が大きく前進することになるだろう。

⑤ しかしながらエンジニアリング他産業との競合も無視しえない要因である。例えば(ア)機械系エンジニアリングは機械システムを核としてこれまでゼネコンの一括であったものを分離発注する戦略を現に展開している。(イ)専業エンジニアリングは海外から国内への営業シフトと相俟って研究施設、病院、製薬・食品工場の領域でバッティングが多くなるだろう。(ウ)情報通信系エンジニアリングは情報システムを武器に企画・上流段階からの建設市場への参入をはかるだろう。(エ)鉄鋼系エンジニアリングも建屋工事を一括受注する方向を狙っている。

(3) エンジニアリング担当部門の専門化

既にEC化の方向と事業概要から推測出来るように、こういったエンジニアリング事業を推進するにはそれを実質的に担う組織体制が求められるよう。それに対し

図2 組織体制



A社は、図2のような組織体制を志向しており、EC事業を中心的に担う部門として「エンジニアリング事業部門」を設置している。現在は130名の要員だが、将来的には500人にまで拡大する計画である。なお、EC事業はエンジニアリング事業本部が単独で実施するものではなく本社他部門との緊密な連携はもとより関連会社とも有機的なネットワークを構築し事業をバックアップする体制をとっていることは言うまでもない。

2. 受注・採算状況

(1) 受注形式、契約形態の変化

広義のEC分野の受注状況について85年と90年を比較してみる。

① 国内・海外の別でみると海外比率が10%から7%に減少している。

② 事業分野別にみると、従来の(ア)建設事業分野の割合が95%から90%へやや減少する一方、物流・生産設備などの建設分野の割合が2%から4%へ、また開発事業分野の割合が3%から6%へとそれぞれ微増している。

③ EC分野の受注状況を受注形態についてみると、全体では特命受注の割合が78%から81%へと増加し、競争受注の割合が22%から19%へとやや減少している。

④ 契約形態については、これまで4つの建設業関連団体（日本建築協会、日本建設協会、日本建築家協会、全日本建設業協会）を主体とする「四会連合協定」なる統一の約款があり、工事の受注の際に請負業が負うべき責任範囲をかなり広く定めていた。しかしEC化に代表されるように建物だけでなく内部の生産設備まで含めた工事を受注するようになると、当然それに対応して生産設備についても一定の責任範囲が求められるようになる。例えば工場の生産設備を受注した場合、完成した設備にトラブルがあれば損害が膨大になり兼ねないからである。そうしたことからA社では従来の四会連合協定をあくまでベースとしつつも機械設備面での責任範囲までを定めた当社独自の「エンジニアリング約款」を約2年ほど前に作成した。エンジニアリング約款では、生産設備を計画する場合、(ア)メ

メカニカル保証（客先との約束による機械性能を保証するもの）と、(イ)プロセス保証（メカニカル保証よりも保証の範囲が広く製品までを保証するもので、客先との責任範囲を明確に区分することが難しいトラブルの原因が予想されるもの）の二つがあるが、現在のところメカニカル保証を採用することになっている。しかしながら実態としては、クライアントにメカニカル保証の範囲でのみ契約を遂行することは事実上難しく、従ってエンジニアリング約款を採用するケースはまれといってもよい。

なお将来的には現在海外で採用されることのあるリスク付CM/P M事業も含まれていくことが予想される。これは例えば請負の側で予定の工期を短縮するか、あるいは当初計画したコストを軽減するなどした場合、実績に応じてボーナスを得ることが出来る反面、逆に工期が予定より延長したり、コストが超過するなどした場合はペナルティーを徴収されるという仕組みのものである。

⑤ 入札方法ではこれまでの「請負中心」から請負に加えて「コストプラスフィー」が出てきたこと、などが特徴として指摘出来る。

(2) 採算状況

一般的に言えば、従来の建設請負事業の範囲では、高度な技術・ノウハウを無償で提供し、ハード（工事）を請け負うことにより収益を上げていた。しかしエンジニアリング事業の推進にあたっては高度な技術・ノウハウの提供や不可能とされてきたコストダウンの技術的実現によって客先が得るメリットに対し、対価をエンジニアリングフィーとして得る形態を指向するようにしているといえる。

(3) 具体事例

以下に大型あるいは特徴のあるプロジェクトの事例を挙げる。

① ロックオイルタンク

スウェーデンから技術導入した。地下の岩盤内に地下水圧を利用して貯蔵するもので、愛媛県に4万klの実証プラントを4社のジョイントでエンジニアリング、

設計、施工、試運転、オペレーションを行なった。

② ビバリージャパン

アメリカのナーシングホームの大手企業と合弁会社を設立し、厚生省と検討を重ねながら看護付老人医療センターのエンジニアリング、設計、施工、運営を行っている。

③ S社センター（物流センターのフルターンキー受注）

商品の受注から部品発注、生産、出荷、販売までをトータル的に管理し経営のグローバル化に対応できる国際的物流システムを実現する最先端のインテリジェント総合物流センターであり、商品と部品を同一センターで管理できる施設としては国内流通業界で初めてのものである。

3. エンジニアリング部門の人材配置と育成

(1) 従業員数と技術者数の推移は表2にあるように増加している。技術者の場合この6年間をみても約500人程度の増加をみている。

(2) エンジニアリング部門の採用状況は表3のようである。技術者について見る限りここ6年間で3倍近い増加実績をみせている。採用技術者を専門分野別にみると建築土木系が最も多く全体の8割を占めている。以下機械・化学工学系がこれに続いている。

表2 従業員数と技術者の配置状況

(人)

	1980年	1985年	1990年	1991年
正社員数	5,817	5,996	6,401	6,793
うち技術者		4,306	4,585	4,785

表3 エンジニアリング部門の採用状況

(人)

		1980年	1985年	1990年	1991年
技術者		125	103	212	270
専門分野別	建築・土木系	114	76	174	216
	機械・化学工学系	5	10	7	12
	電気系				
	材料系				
	情報・システム系	6	17	31	42
	生物系				
	その他				

(3) エンジニアリング従業員の育成

育成の基本はやはりOJTである。仕事を通じて必要な技能を習得していく。また海外エンジニアリング企業への派遣等をプロジェクトベースで行っている。さらに個人毎に自己開発計画を作成し「技術専門性」「新技術への挑戦力」「保有技術の幅広さ」「交渉力・説得力」「語学・海外対応力」といった多面的な指標で現状能力を評価しそこから将来目標を設定するようにしている。

4. 拡建設の今後の展望

(1) 何よりもまず強調しておくべきことは拡建設(EC化)は確実に進むということである。その理由は既に述べたように海外進出企業がソフトフィーに対する考え方を定着させてきていること、加えて官庁工事の発注形態が一括発注の形をとるようになればEC化は大きく進むことになる。

なお拡建設の展望についてA社の当面のねらいとしては、以下のようなになる。景気後退により民間需要の落ち込みが予想される中においては、製造業を中心に設備投資が減速する可能性が高い。設備投資の内容も新規投資から合理化投資へ振り向けられる可能性が高く、既存の生産設備の能力を最大限活かすための情報システムの構築やリニューアルといったエンジニアリング市場が注目される。このような事業環境に即応してA社としては現在の生産能力を診断し、総合的視点か

ら合理化提案を行うなどのエンジニアリング事業を主体的に推進していく。かかる案件の発掘、掘り起こしによって、結果として建設建屋などの受注につながっていく可能性が高いと思われるからである。

また環境保全に関する社会的な関心が内外ともに高まっているが、都市の未利用エネルギー（地下鉄や河川の熱など）を有効に活用した「省エネルギー都市」の実現に関する施策を積極的に推進する。洋上多目的清掃工場や広域中水道の提案など、都市部の環境整備をテーマにした市場が今後顕在化していくと予想される。そういった意味では駐車場整備に関するプロジェクトの造り込みも注目されよう。

(2) EC化の促進戦略としては①企画上流機能の強化、②エンジニアリングのための人材育成、③エンジニアリングベンダーの育成・強化、④PM、CMの育成、などが挙げられよう。

(3) EC化推進に当たっては人材確保、育成がきわめて大きな要素だが、その実現のためには①海外エンジニアリング企業への出向、②情報系、経営工学系出身者の採用、③技術者への経営的・マーケティング教育の実施、④PM、CMのプロジェクトによるOJTを通じた育成、といったことが一層重要となろう。

(4) 最後に建設省を初めとする関連省庁への要望について触れておこう。

A社の場合、既にみたように長期的にエンジニアリング事業を独立事業本部として育成する長期的経営方針が定められており、クライアントの立場にたったCM/PM事業やコンサル事業をエンジニアリング事業の範囲に含めている。現在のところ従来 of 建設事業との線引きが難しいが、建設産業の高度化を目指すエンジニアリング的視点が今後業界内部に浸透することが期待される。そういった意味で建設省等関連省庁に対し、建設産業の高度化に資するような施策の調査及び育成の観点で行政的指導を希望するものである。 (佐藤 厚)

事例 B

脱請負と子会社の展開

1. 企業概要

① 資本金（現在） 600 億円（概数）

② 経営概況の推移

（億円、人、％）

	1980年	1985年	1990年	1991年見込み
①受注高 うちEC率	9,000 (- %)	9,400 (31 %)	23,200 (44 %)	24,000
②完工高 うちEC率	7,000 (- %)	9,100 (33 %)	17,000 (43 %)	20,000
③営業利益 うちEC率	320 (- %)	270 (- %)	950 (- %)	1,210
④従業員数 うちEC率	12,300 (17 %)	13,300 (14 %)	13,700 (16 %)	14,100 (18 %)

注：①ないし③のECの数値はB社が設計・施工する際に発注者側でB社の技術・ソフト力を評価したことによってB社が企画提案したものの割合とみなすことが出来る。④の数値はそれに関わった要員。

(2) 広義のEC化の概念及びその契機・展開など

① 「拡建設・EC化」の概念

まずB社の拡建設・EC化の捉え方についてみておこう。1973年に当時の社長が「脱請負」（ベクテルカラー化(注)・つまりエンジニアリング機能を持った上流機能）という方向性を打ち出したが、これがいわゆるEC化の動機といえる。

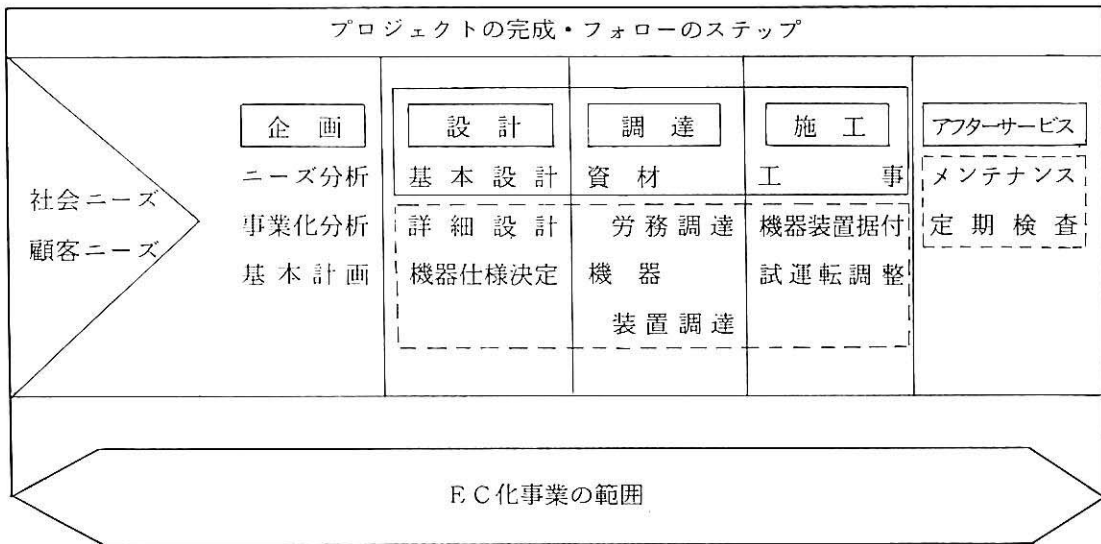
B社の「拡建設・EC化」とは、建設事業を核として、上流・下流へと周辺分野の拡大を図り、対象事業分野を広げ、量的かつ質的に事業規模を拡大することである。

このため、B社は建設の潜在ニーズを掘り起こす企画提案型営業の拡大と顧客ニーズに的確に応えるハード技術・ソフト技術の開発に努めている。

拡建設・EC化を概念化すると図1のようになる。

例えば、拡建設・EC化のテーマには各種の都市再開発事業、インテリジェントビル、クリーンルーム、都市型スキー場（アーバンスラローム）、制震ビルなどがある。

図1 拡建設とEC化の概念図

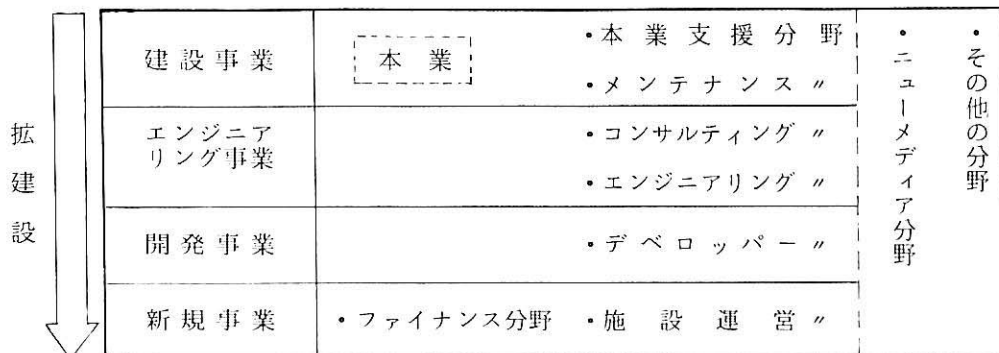


制震構法では、アクティブ並びにパッシブ制震構法、免震防振構法や床免震構法などを開発しているが、アクティブ制震のアクティブ・マス・ドライバ（AMD）構法の場合、地震をコンピュータセンサーで察知し、重錘付加振機でビルに逆の力を与え、ビルが揺れないようにする。このような技術開発のためには、研究所や情報システム部の解析能力が求められるが、これもEC化の一つである。

注：ちなみにベクテルとはアメリカ最大のエンジニアリングコントラクター企業のことである。

② 拡建設・EC化の事業分野

図2 拡建設とEC化の事業分野



拡建設・EC化と事業分野との対応を概念化すると図2のようになる。そこには本業である建設事業を核としながら、エンジニアリング事業（コンサルティング、エンジニアリング分野）、開発事業（デベロッパー分野）、新規事業（ファイナンス分野、施設運営分野）へと事業分野を拡張していく方向が示されている。

③ 拡建設・EC化と組織構成との関連

これを組織部門構成の変遷という観点から捉えると、建設総事業本部の中の土木設計本部、土木技術本部、建築技術本部、並びに設計・エンジニアリング総事業本部、開発総事業本部、さらに本社の情報システム部、技術研究所もエンジニアリング部門として位置づけられている。図3において枠で囲われている部門がいわゆるエンジニアリング機能を担った部門である。

なお、拡建設を担う部門の強化・充実の具体例として、開発事業部門が1976年に開発事業部として設置され、1991年に開発総事業本部があげられる。

④ ゼネコンの機能変化

拡建設・EC化へ向けた建設事業の変化は、ゼネコンの担う領域を変化させる。図4は縦に川上－川下、横に機能を取り、ゼネコンの担う領域の変化を概念化したものである。ゼネコンの担う領域が一方で川上、川下へと伸び、他方で統括管理機能へと拡大する姿が明かにされている。

(3) エンジニアリング事業内容（現状）

大きな区分でいうと、B社のエンジニアリング事業は(ア)建設事業、(イ)開発事業、(ウ)設計エンジニアリングに分けることが出来る。以下に具体的事例を示す。

(ア) 建設事業：工場跡地の再開発など（N社のインテリジェントビル等）、B社が開発計画の提案を行った。また風の問題処理のため風洞実験や都市型人工スキー場、マリノポリス構想、原子力発電所の温排水を利用した養魚場などと幅広い。

(イ) 開発事業：都市開発など。最近増加する傾向にある。オーナーが「この土地をどう使うか」というニーズがあれば、ファイナンス、融資、テナント（ホテル、スーパーなど）と調整し総合的に開発の大枠を提示する。

図3 B社組織図(1991年4月)

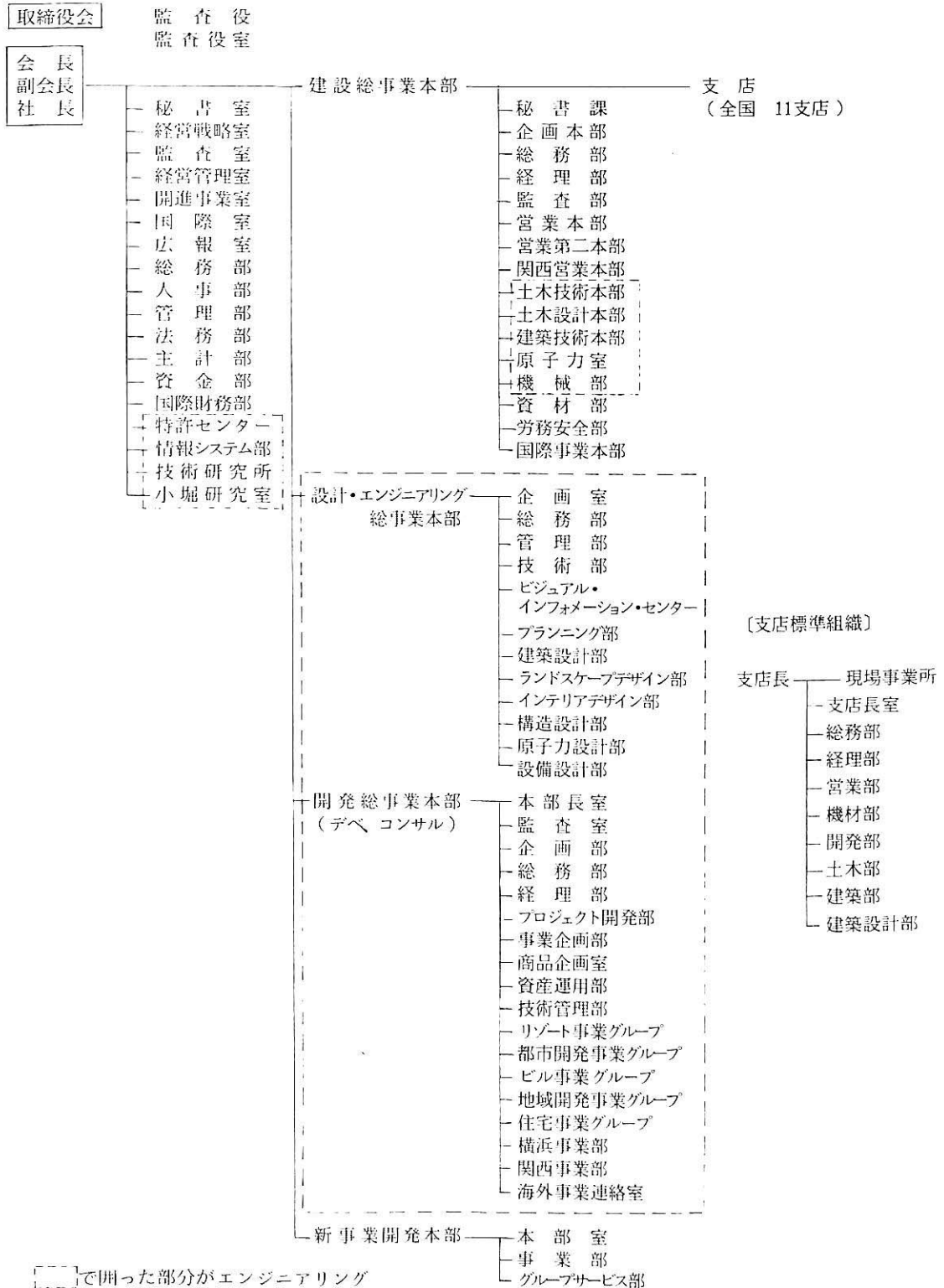


図4 ゼネコンが担っている領域

	統轄管理機能	企画管理機能		作業遂行機能 (土木 建築)
		機械設備	土木建築	
市場調査 プロジェクト企画 基本計画 事業性評価	↑	↑		↑
積算 詳細計画 実施計画 調達 施工				
試運転 オペレーション 販売 メンテナンス 解体、リブレース	↓			

例①：千葉県T市のニュータウン（開発総面積：19ha）。事業主体：T市開発公社、B社、O社、J社。例②：埼玉Sニュータウン（開発総面積35.5ha）供給総戸数：3,104 計画人口：11,200人。事業主体：B社。例③：S市一番町再開発。規模：事業区域0.9ha。建物：延床面積38,000㎡。協力対応としては事業計画、権利変換計画、権利調整、各種コーディネイトなどを行った。例④：O駅東口再開発。規模：計画対象区域：30,224㎡。建物延べ床面積：138,149㎡。協力対応として事務局員派遣、設計協力を行った。

開発は他社と共同で行うことが多いが、問題点としては、「知的ノウハウ」の流失がある。例として制振構造はB社が先行していたが、1年後には他社に使われているという実態がある。

事業上のポイントはやはり技術力にある。ハードのみならずファイナンスやオペレーション等ソフト技術も重要である。エンジニアリング関連の他産業との競合としては、昭和40年代には設計事務所との競合があった。設計事務所は建築家

の感覚で設計するが、ゼネコンは設計・施工という形で工期、コスト、施工のしやすさなどの観点も重視して設計を行っており、視点が異なっている。

(4) エンジニアリング担当部門の専門化

現在のB社の組織図は既に掲げたが、これを時系列的にみると、将来、概念的には建設事業が核となり、その中からやがてA/E（設計・エンジニアリング事業）、開発事業、新規事業があたかも細胞分裂の如く分化していく姿をイメージすることができる。また、本社部門はこれら四つの事業部門を相互に結びつける機能を担っている。さらに、グループ全体の社会的使命を達成するために、リース、建物メンテナンス（建物運営管理）、地盤改良、インテリア関係等の別会社があり、それぞれの専門的なノウハウと技術力を蓄積して、シナジー効果を発揮する体制をととのえつつある。

2. 受注・採算状況

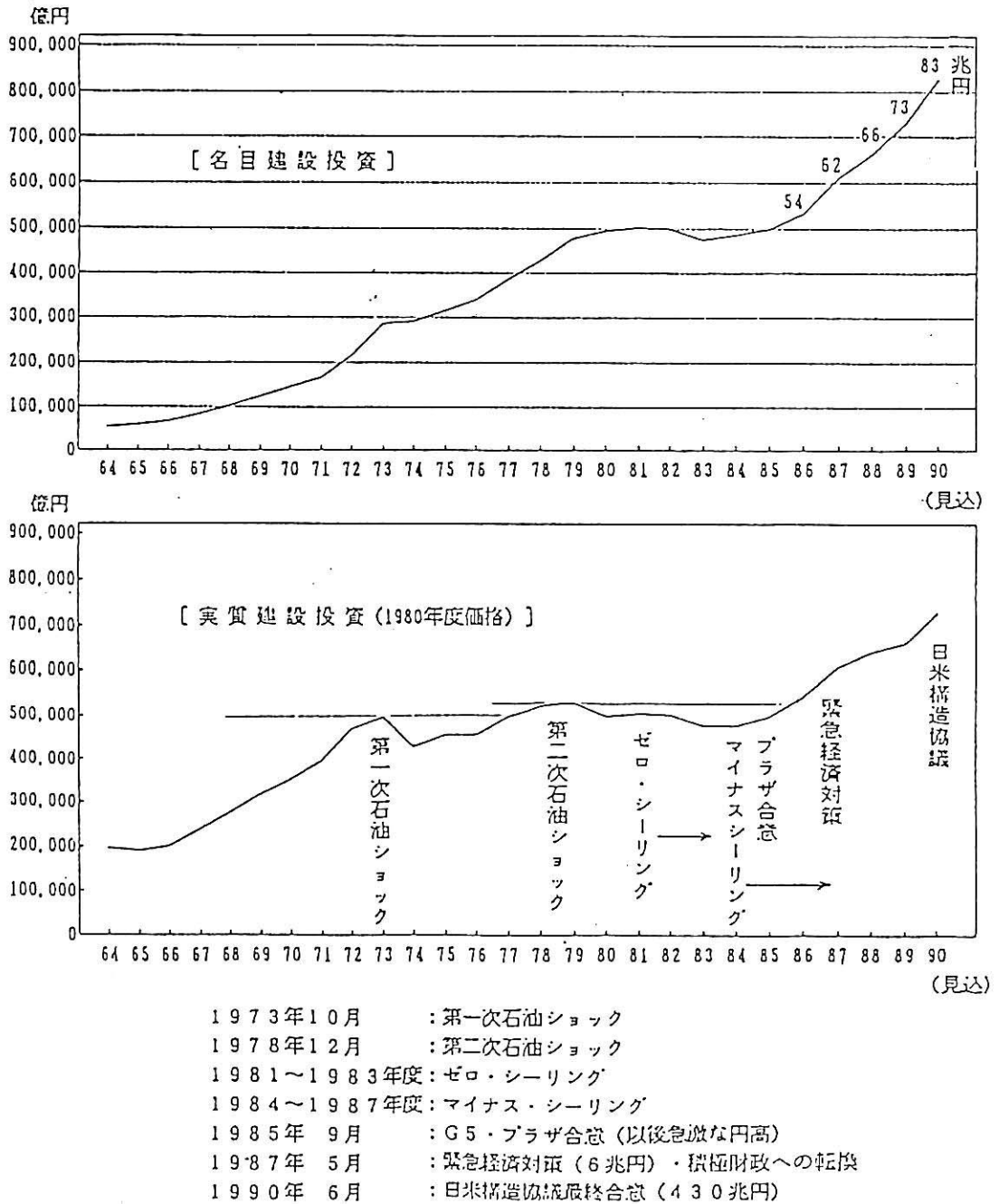
(1) 建設をとりまく経営環境

わが国の建設業界は80年代前半の長い建設冬の時代を経て、86年から一挙に夏の時代に突入した。名目建設投資額の推移をみると、民間設備投資、政府建設投資に支えられて急激に伸びている（図5）。建設業界の受注が景気変動の影響を受けるのは当然だが、拡建設・EC化によって景気の変動にあまり左右されことなく安定した事業収益が上げられる。さらにソフトの技術を持つことにより発注者に対する企画提案が可能となり、同業他社と差別化できるというメリットがある。また、具体的な建設プロジェクトの運営のさいに資源調達その他等で優位性を確保できるなど、早期に計画全体の策定に関与できるメリットははかり知れない。ひいてはそれが建設会社の財務体質の強化につながることにものなる。

(2) エンジニアリング・フィーについて

現状では国内工事のエンジニアリング・フィーそれ自体は少ない状況である。

図5 今後の経営環境



いわばランプサム（一括請負方式）で、設計施工工事の請負金額全体中にエンジニアリング・フィーが含まれていると考えてよい。将来有るべき姿はA/E部門（設計・エンジニアリング部門）それ自体が自前で収益あげていくこと、つまりデザイン力だけで勝負出来るようになることであるが、現段階は開発総事業本部、建築技術本部、技術研究所などとの連携で仕事を行っているから、今のところそうはなっていない。今後、デザイン力、企画構想力、エンジニアリング力を強化し、グローバルな市場で適正なフィーを得なければならない。

請負契約方式のランプサムとコストプラスフィーを比べると、コストプラスフィーはゼネコンにとって安全ではあるが、なかなか収益にはつながらない、という欠点もある。従ってどちらの形態が良いか一概にはいえない。ゼネコンの立場からみると、施工コストの変化が大きいと見込まれるときはコストプラスフィーのほうがいい。しかし概して顧客はゼネコンがリスクを負担するランプサムを好む。海外などで条件がどんどん変化するとコストがたちまちかさんでくるからである。B社としては施工条件等について十分な事前チェックが出来ない場合はコストプラスフィーで契約するようにしている。

3. エンジニアリング部門の従業員構成

(1) 配置状況（表1）

エンジニアリング部門への従業員の配置をみると、正社員、技術者とも増加していることがわかる。エンジニアリング部門のウエイトが高まってきていることがこの配置状況からも確認出来るよう。

表1 従業員数と技術者の配置状況

	1980年	1985年	1990年	1991年
正社員数	2,000	1,900	2,200	2,500
うち技術者	1,600	1,400	1,800	1,900

(2) 採用状況（表2）

次に採用状況を見ると、ここ10年で4倍以上に増加していることがわかる。また従業員のうち技術者の比重が高く7割弱を占める。技術者の中でも建築・土木系が多く近年では電気系がこれに続く。なお部門別採用は実施していないことから、表の数値はB社本社採用総数である。

表2 採用状況

	1980年	1985年	1990年	1991年
正社員	110	143	334	431
うち技術者	83	109	261	341
専 門 分 野 別				
建築・土木系	69	97	232	296
機械・化学工学系	4	4	9	14
電気系	2	6	13	23
材料系	0	0	0	0
情報・システム系	8	2	5	6
生物系	0	0	0	0
その他	0	0	2	2

注：数値は本社採用総数

(3) 人材育成

エンジニアリング事業を支えるのは何と言っても有能な人材である。その意味で事業の成否は人材育成にかかっているといつて過言ではない。教育訓練制度としては①社内教育はもとより、②社外教育（各種ビジネススクールのマネジメント教育など）、③留学・企業派遣制度も整備している。海外留学は毎年30人程度送りだしている。コースは大きく意図に応じて4つに区分され、(イ)MBA取得を目指すもの、(ロ)国際法務知識を習得するもの、(ハ)専門技術（例えば水処理技術など）の習得のためにその分野の最先端技術保有国に出向くもの、(ニ)コンストラクションマネジメント（CM）を習得するもの、から成っている。

EC化との関連で特に今後重視されるものいわゆる「企画・提案力」を有し

た人材の育成が最重要課題だが、実際にはなかなか難しい。特に幅広い人脈の形成や工事現場で人を活用するヒューマンスキルの養成は現場での長年に渡る実務経験が何と言っても大きくものをいう。その意味で育成の基本はやはりプロジェクト参加によるOJTにあるといえる。ローテーションも広い範囲に渡って実施している。

4. 拡建設の展望

B社の拡建設の状況については既にみたところであるが、今後の展望について触れておく。B社は長期ビジョンにおいて建設、設計・エンジニアリング、開発、新規事業の4総事業本部制を採用し、体制の整備強化を推進しているが、拡建設・EC化については各事業部門との連携も含めて進めている。工場の建設に際して、立地の選定、住民対策、業者選定、労働者採用、家具備品の調達、据え付け、メンテナンスまで完全一括受け請いすることをフルターンキーといい、海外工事においてこの方式の受注がみられる。国内においても、特に都市開発、地域開発等における計画段階から事業運営までのフルターンキー的性格を有する参画はEC化の最も大きな狙いの一つとして位置付けられている。

こうした都市・地域開発事業分野が有望な理由としては、何といたっても中長期的にコンスタントな需要が期待出来るという点にある。すなわち今後わが国で中長期的に内需拡大が期待できるという状況があり、しかもそのもとでとりわけ社会資本の整備や都市の再開発は快適な生活環境を創造する上で欠かせないニーズになってくるだろうということである。しかもこうした大規模な事業にフルターンキー的な参画が安定的に可能となれば財務体質の強化にもつながると考えられる。そのためにもそれを担う人材の採用と育成、国内海外の専門家や専門機関との緊密な連携は不可欠である。

また、こうした社内努力に加えて建設省を初めとする行政からの支援があればなおスムーズな展望が可能となろう。すなわち具体的には①公共工事における企画提案（代案設計など）型入札ともいえるような入札形式が導入されれば、計画

段階からの一括請け負いが公共部門でも可能となり、需要がより安定する。また②設計・計画等のソフト技術に対する代価（フィーなど）の引き上げを可能とするような仕組み制度化や③建設・開発等に関する金融・税制面での支援なども拡建設推進にとって大きな意味を持つであろう。（佐藤 厚）

事例 C 工場 E C 化から先行

1. 企業概況と E C の現状

C 社は現在資本金 914 億円である。経営概況の推移については以下に示すとおりである。

C 社の受注高は 1990 年 2 兆 2,419 億円となっており、対 85 年比で 2.35 倍にも成長している（表 1 参照）。完工高は 1 兆 5,488 億円となっており、1 人あたりの営業利益は 589 万円にも達している。

C 社ではエンジニアリング部が設立されてから 20 数年にも達しており、今後の建設業界を巡ってのエンジニアリング事業は歴史的岐路にたたされているといっても過言ではなく現在エンジニアリング本部スタッフは 200 数十名を数えるまでになっている。

ところで C 社のこれまでのエンジニア産業での実績を財団法人エンジニアリング振興協会の資料から紹介しておこう。（なお受注額については不明）

- | | | |
|--------------|-------------|---------------|
| • 電力プラントシステム | • 海洋施設 | • 環境衛生システム |
| • 通信プラントシステム | • 貯蔵・輸送システム | • 都市・地域開発システム |
| • 化学プラント | • 陸上鉄構物 | • 交通網整備システム |
| • その他産業プラント | | |

表 1 経営の概況と推移
単位：億円

	1985年	1990年
①受注高 うち E C 率	9,523	22,419 55.1%
②完工高 うち E C 率	—	15,488 51.9%
③営業利益 うち E C 率	—	782
④従業員数 うち E C 率	—	13,264 16.7%

C 社の場合 E C 率というより E C の関与率という考え方に基づいている。

C社は伝統的にプラントエンジニアリング事業に強みを持っており、その延長線上から近年のC社の主要な実績においても、製薬プラントやパイプライン等に相当力をいれており、そのシェアはかなり高い。エンジニアリング本部においては開発やレジャー施設など様々に手掛けており純粋にプラントエンジニアリングという概念では今日は括れなくなっている。C社にはエンジニアリングの営業部はなく、完全に図面をもらって設計するのではなく、自ら設計する内勤率が高くなっている。全社的な業務でエンジニアリング本部が関与している率は10%で開発部などが40%位は関与している。以前のプラントというような型ではない方向にシフトしてきている。

1968年にプラントを始め、23年の実績があるが、純粋のプラントエンジニアリング工事は10%程度である。換言すればプラントの企画設計等、ソフト絡みの仕事を40%ほど行っている。全体としては受注額に比べてECの従業員は少ない。

近年エンジニアリングへの要求としては微細加工やクリーンの要求、例えば超純水、産業廃棄物・排水処理などのニーズは高まっているという。従来は客先が建設のニーズつまり建設は建設会社、生産設備はメーカーという分業体制がしかれていたが、最近では建設会社に一括して、顧客の求める設備に対応した建物を設計し、設備も含めた建物を企画し建設するというやり方が増えてきているという。ただ建物だけを作るということではなく、超安全性が求められる原子力発電所などは、耐震性なども検討させられるというように。半導体などの微細加工の建物も一般の構造物のような建物とはかなり異なっているという訳である。原子力発電所ではC社の場合は、〇〇重工業と組み系列ができている。これは一般の構造物よりも超安全性が求められた耐震の要求も厳しく検討させられ、昔流のただ造ればよいというようなものではなくなっていることによる。

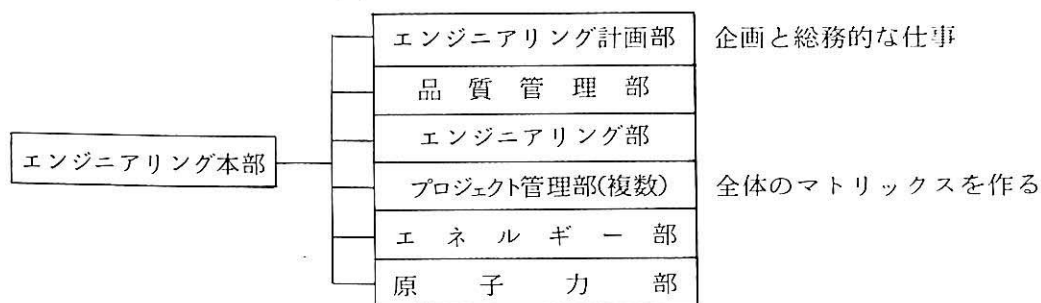
ところでC社のEC概念は必ずしも確定しているわけではないが、単純にいえば受注を造っていくという意味で造注、提案営業、新商品開発というような呼び方で言い表しているようである。

全体の売上げの中での土木、建築、不動産の売上げは別れているが、エンジニアリングの売上げという括りはなく、所謂昔のような施工工事でないものが、50%近になりつつある。C社ではこのようにECといっても大きく言えば従来の建設・土木では括りきれないソフトの部分をECというような観念で捉えているといってもよい。

エンジニアリング本部組織

C社のエンジニアリング本部は6つの組織構成となっている。

図1 エンジニアリング組織



C社ではエンジニアリング部門からの外注は多いので、下請けとしての専門業者の育成を計っている。プラントメーカーが使っている下請け業者はよく使う。ソフト面でよく使うが、それは飽くまでも本社のエンジニアリング機能の中に組み込んでいくのが普通のようなのである。

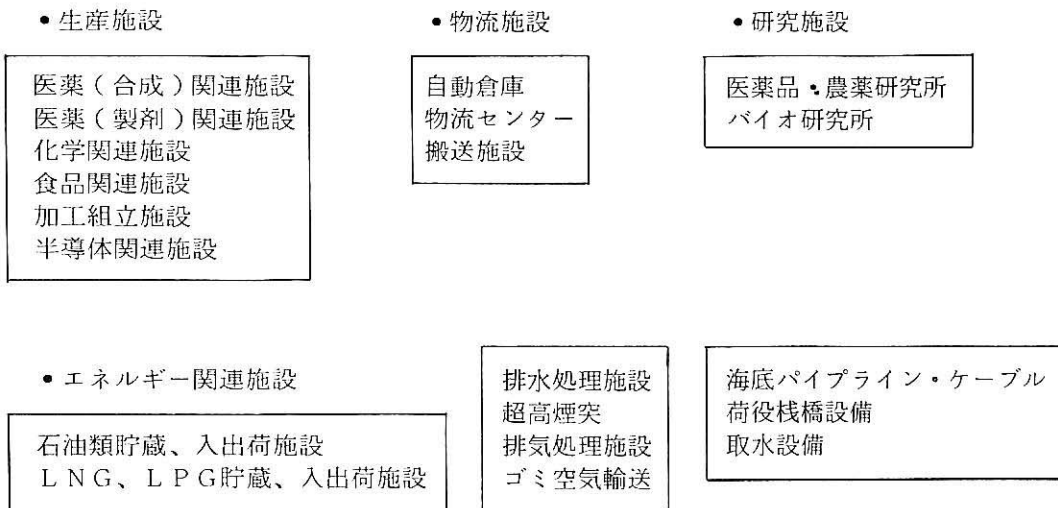
C社では20数年前からエンジニアリング部が設置されているが、今日の機能は当初考えていたものとは相当ことになってきているようである。即ち次のような言い方が理解しやすい。「建築というのは構造が $\frac{1}{3}$ 、設備が $\frac{1}{3}$ 、意匠が $\frac{1}{3}$ であった。最近意匠が大分増えてきている。これもまたEC化です」。設備などもデザインとあわせてグラフィックで見せて施主にみせて納得させる。企画提案をビジュアルにプレゼンテーション=CG(コンピューターグラフィック)で納得させる、これでないとは商売にならないという。近年では社内で1人に1台のコンピューター(アップル)が卓上に用意されている。

2. 受注・採算状況

1つのプロジェクトを推進する場合は多い場合30人位の組織になる。その場合は他の部門即ち開発本部、技術本部、建築本部などとの係わり合いをもつ場合も多い。つまりプロジェクトでは平均7人～10数名でエンジン本部だけで纏まっているわけではなく、顧客の要望によって大きくなる場合があり、その必要と社内の意思からプロジェクトの規模は臨機応変に組織されているようである。

プロジェクトのコストコントロールは各支店の管理になっており、支店で計上する。発注前は本社で対応するが設計工数を考える場合は、本社の土木設計部長が依頼し、受注後は支店で処理する。実際の受注後は設計工数に詳しいものを支店に派遣しプロジェクトの任にあたらせる。プラント系の企画提案はエンジニアリング本部にあるが、実際に運営していく上では必要に応じて他の部門との関連をもつ。

C社のコストコントロールの基本は、社長、支店算、所長の筋で行っている。この間のエンジニアリング本部の実績は以下のとおりである。



いずれも受注額は不明である。

受注形態についてはゼネコン全体が企画提案型の造注に力を入れてきている中で、C社では平成2年度で特命受注率が建設で76.6%、土木で54.2%、平成3年

度見込みで建設で72.0%、土木で49.0%と、建設での特命受注率がかなりの比重を占めている。

C社では受注に対する工数管理などは厳密にしていけないようであり、強いて工数化といえ、CAD、CAMによる工程のコンピューター化である。コンピューター化によってスペシャリフィケーションとシンプリフィケーションを目指してはいるが、簡単にはうまくいっていないようである。

受注高の変化についてはエンジニアリングでの入札は一般の入札と相当違っているという。一般土木の競争入札は設計無しのことが多いが（おそらく官庁による規定の土木工事の引き合いが競争入札という形式をとっている為）、これに対してエンジニアリング・コンストラクションでは建築物の機能や景観によるパフォーマンス評価が問われる為エンジニアリングの入札は設計付きのものが多い。エンジニアリングの場合はコストパフォーマンスが評価されることが多いという。つまりエンジニアリングは単なる建設ではなく設備を通してどの様に利用しうるかという顧客の判断が大きく入り込み、それによって設計付きのものになる。従ってエンジニアリングの入札の際には技術開発力が建設業の勝負になるようである。しかし、これが入札になってもコストプラスフィーということには必ずしもなっていない場合が多い。特に国内ではそうである。それで大きな問題も抱えている。C社の立場からは「ソフト部分が膨らんでいくと、フィー部分が十分評価されないといけませんが、あまり日本ではカウントしてくれない」という。

C社の場合フィーということでは計上せず、その分を販売管理費という形でのせる場合がある。C社ではこういう努力をしてフィー部分を確保する努力はしているようである。

3. 従業員の配置と養成

エンジニアリング部門の従業員構成は1991年時点で以下（表2）のようになっている。

従業員の教育プランについては、所長のもとでプラントエンジニアリング事業

表2 エンジニアリング部門の従業員構成

正社員数		300名	1968年のエンジニアリング部の当初の狙いとは相当に変化してきている。
技術者数		270名	
専門分野	建設・土木系	25%	C社のノウハウに関わるものであり、従業員の構成については詳しくは不明。
	機械・化学系	50%	
	電気系	} 25%	
	材料系		
	情報・システム系		
	生物系		
	その他	内部での交流があり、専門にあまりとらわれてはいない。	

に従事したものの中から将来の可能性のあるものを養成して、プロダクトマネージャーに育てていくという方針である。その意味で教育については相当意識的に、色々な仕事をさせるようにするという。

各支店には基本的に建設・土木それぞれの所長がおり、土木系の所長には、建設に詳しい人を置いたり、建設系の所長には、土木（現場）に強い人を置くようにしている。それによって相互のサポート体制をとっている。

基本は若いときから色々なことができる人間もいるということで、人同士の組み合わせをする場合がある。

C社全社でいえば、ゼネラルの方が多く、スペシャリスト・エキスパートは2割程度。土木系の社員の中では技術士が10%ほど存在する。

4. 拡建設の展望

C社においては拡建設という言葉はあるが、大まかに言えば請負型から提案型のそれへ展開しようというのが大きな動きとなっているようである。例えば今までに建設業がやって来たものとしてホテルやデベロッパーなどがあるが、必ずしも成功してきているとは言いがたい状況にある。C社の認識ではホテル業といっても、これは昔からある建物で、既に減価償却できているところであまりよくものであるという。他業種がホテルが簡単だということが安易に参入してみても、そうう

まくはいかない。

これからは、素人が簡単に他業種に参入してもそう美味しい市場（マーケット）はないと考えている。大企業では大抵の場合会社に不動産部門を持っているが、これもかならずしもうまくいっているわけではない。

うまくいっている例としては、旭化成のヘーベルハウスというのがあるが、これは社内に十分なノウハウがあったから成功したのであって、新規ビジネスはむしろ親会社のお荷物にならないとも限らない。

このような認識の中でC社における拡建設への展望は、あくまでも建設をコアにしていく姿勢である。簡潔に言えば建設に始まって建設に終わるという方針である。

また、今日の法体系ではCMの遂行上では、大きな問題がある。即ち日本の場合、コントラクターとコンサルタントの兼業はできない。もしこのCMを本格的に考えるなら、大蔵省は法体系の整備を進めるべきではないかというのが、C社の要望でもある。

（井澤 直也）

事例D プロジェクト本位の上流強化

(1) 企業概要

- ① 資本金は500億円である。
- ② 経営状況の推移は表1の通りである。また、EC化については、D社では

表1 経営概況の推移

	1980年	1985年	1990年	1991年見込み
①受注高 うちEC率	602,573 55.8%	724,181 59.8%	1,918,653 55.2%	
②完工高 うちEC率	600,402 (55)	802,304 ~ 59	1,387,146 (%)	
③営業利益 うちEC率	16,200	18,900	55,300	
④従業員数 うちEC率	10,069人 13.8%	9,969人 16.6%	10,207人 17.1%	10,652人 17.3%

①~③は百万円単位。

専門のエンジニアリング部門がないため、明確にEC化率が算出できなかった。だが、後述する設計部及びP本部の担当領域を考慮した概算でみると、受注高、完工高のEC化率は50～60%であり、従業員数のEC化率は10%台となっている。

(2) 広義のEC化の概念

D社では、EC化を「事前調査、環境アセスメント、資金計画などプロジェクトの前提条件となる諸問題の解決から、企画、設計、機械などの調達、施工、管理、保守にいたるトータルの受注を中核とし、従来の建設請負をも含め、各種エンジニアリングの機能別受注、および個別技術、システムなどの販売をもあわせ行う」ことととらえている。

したがって、D社の場合、専門のエンジニアリング部門を設置した会社というよりも、どちらかという、設計施工を中心にした会社全体のEC化を志向しているといえよう。

EC化だけでなく拡建設については、D社では設計施工をやっていくのに必要な機能あるいは事業分野が付加された部分を含めたものとしてとらえている。例をあげると、拡建設を考える場合に最も一般的に想定されやすい不動産業では、D社の設計施工を進めていく場合における建築主からの要望への対応や、D社から建築主へ企画提案するのに必要な事業ととらえている。つまり不動産を商売として最初から追い求めたものではなく、あくまで中心を設計施工に据えている。

(3) 具体的な業務内容

D社のように設計施工を中心に据えれば、それに関連する管理までも業務が拡大することになる。しかし、保守関係業務の一部は別会社を設立して担当させている。これを具体的にみてみよう。

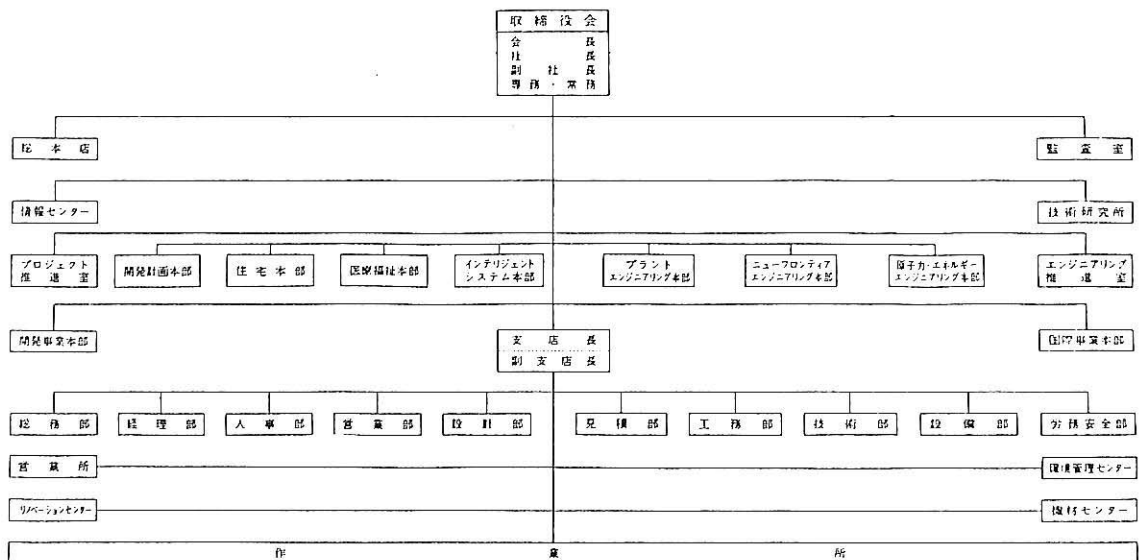
不動産取引の多くは、あくまでも不動産販売事業の採算よりもそれを受注に結び付けようとの狙いでおこなわれるものが中心である。

また、新規事業に関しては不動産関係の事業を除いた建設業周辺の事業ととらえている。その際、新規事業はほとんど別会社で担っている。D社では、EC化にはこの新規事業を含めていない。では具体的にどんな事業があるかというのと、コンサルタント会社、ビル管理会社、CAD会社、ホテル・ゴルフ場などの施設運営会社、それから施工部分の別会社としての設備専門会社などがある。

(4) エンジニアリング担当部門の専門化

D社の場合、専門のエンジニアリング部門は設置されていない。あえていうならば、エンジニアリング事業の柱は、設計部門とP（プロジェクト）本部を指すことになる。このP本部の中心機能は企画提案とオーナーサイドのニーズをとらえることである。D社では複数のP本部があり、現在、以下のようなものが含まれる（図1参照）。

図 1

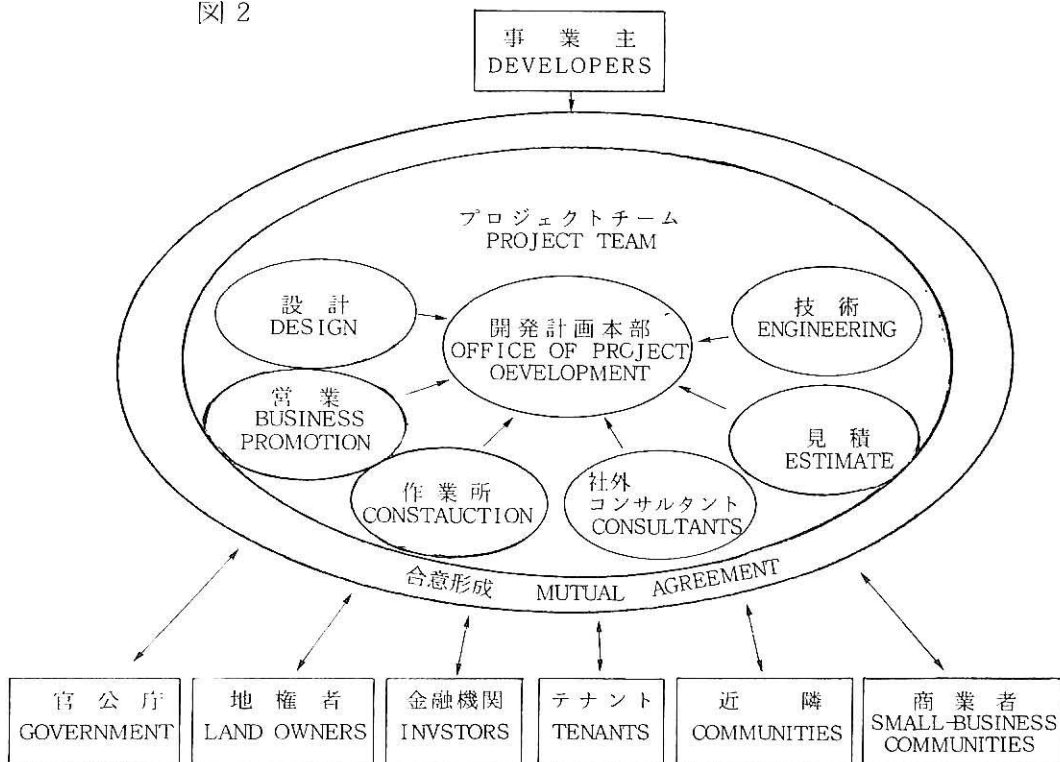


- 開発計画本部……都市開発とか地域開発、単体のビルもやるいわゆる開発関係の本部であり、フィージビリティスタディ、資金の手当、法律関係などを担当する。
- 住宅本部……住宅を担当するが、ほとんどマンションが主力となっている。

- 医療福祉本部……院病、高齢者対応の住宅、老人ホームなどを担当する。
- インテリジェントシステム本部……ビルのコンピュータ化に対応した本部である。
- プラントエンジニアリング本部……プラント関係、工場関係などを担当する。
- 原子力エネルギーエンジニアリング本部……原子力エネルギーに広く関わる本部である。
- ニューフロンティアエンジニアリング本部（特殊構造本部）……地下空間、東京ドームの膜構造など構造関係を担当する。

1969年に最初のP本部として開発計画本部が設置され、その後に他の本部がその時のニーズに合わせて誕生した。この開発計画本部がシステムオルガナイザーの役割を担っている。すなわち、長期的視点から開発プロジェクトを創出し、プロジェクトを開発の軌道に乗せ、実現に向けて事業推進の主導的役割を果たしている。なお、開発計画本部の事業推進上の位置づけを描くと図2のようになる。

図2



P本部はニーズがなくなると解散することになる。この場合、ニーズについては2つの考え方がある。1つは社会的ニーズそのものがなくなったという意味であり、もう1つはP本部から設計部へノウハウ移譲が完了したという意味である。

2. 受注・採算状況

(1) 受注形式、契約形態、採算状況など

D社ではEC化の中心を設計施工一貫としてとらえ、逐年一層の充実を図ってきた。その結果、毎年全受注量のうち設計施工一貫の工事は55～60%を占め、とくに近年のような建設投資が急激に増加した時期においては、設計施工一貫のメリットが遺憾なく発揮され、その比率は高まった。

また、東京ドーム等のビックプロジェクトにおいては、設計部・作業所を中心にした支店機構の対応だけでなく、プロジェクト本部、技術研究所などの本社機構を加えた全社的な協力体制のもとにプロジェクトが進捗されるが、その基本は設計施工一貫である。

なお、契約はほぼ100%請負であり、コストプライスフィー方式はほとんどない。特命比率は1980年に75%であったものが1990年には88%に上昇している。

(2) 具体事例

a) プラントの事例

プラントについては清掃工場、アルミ工場、医薬開発センターの施工あるいは工場の移転などの例がある。

しかし、清掃工場などのようにプラントメーカーと別途に発注されることもある。

b) 半導体工場の事例

工場建設でもIC工場などはかなり精度の高いノウハウが求められ、それを持っているかどうかが必要になる。例えば精密な半導体の工場などをつくる場合には、生産機器メーカー、設備会社との綿密な連携及び高度な技術ノウハウが必要

である。

c) 膜構造の事例

膜構造については1982年に特殊構造本部において研究が開始され、東京ドームなどにおいて集大成された。これには特殊構造本部、技術研究所、情報センターなどの本社機構と設計部、技術部、作業所などの支店機構が実験及びシミュレーションなどを共同で実施して設計をバックアップし、設計施工というメインに向かっての応援体制が発揮された事例である。

3. 従業員配置と育成

(1) 従業員配置

技術者数の推移を表2でみると、1980年時点で1,160人であった技術者が1991年には1,562人と、11年間で約400人の増加がみられる。

次に、表3でエンジニアリング部門の採用状況をみよう。D社では、既述のように、特別に専門のエンジニアリング部門は設置されていないため、設計部とP本部に配置された人員がEC化を担う人員ととらえている。表2と同じく1980年と1991年をとると、技術者数は11年間で4倍と激増している。採用面の分野別特

表2 従業員数と技術者の配置状況

	1980年	1985年	1990年	1991年
正社員数	1,388	1,654	1,742	1,844
うち技術者	1,160	1,397	1,489	1,562

表3 エンジニアリング部門の採用状況

	1980年	1985年	1990年	1991年
正社員	82	125	261	339
うち技術者	約60	約100	約200	約240

注) 技術者数は概数、また専門分野別には建築・機械で9割以上を占める。

徴として、建築と機械が9割以上とほとんどを占めているものの、近年では海洋開発、物理、農業、漁業などが採用されはじめたことがあげられる、様々な問題に対するニーズが高まってきているからである。

(2) 人材育成

人材育成面については、一般の社内教育に沿って、設計のノウハウ、技術についての基本教育として実施しているが、エンジニアリングを中心に据えての特別なプランは現在のところ導入されていない。また、P本部の人員についていえば、当社の最先端部分の人員なので、教育されるというよりもむしろ自分たちで問題を見つけていくという方式を重視している。

技術者の教育は基本的にはOJT主体である。ただ、基本講座として年齢層を設定した、中堅の一般社員向けの設計施工の技術教育を全社的に実施している。あとは各部門ごとにテキストにしたがって実施されるOFF-JTがある。

なお、海外留学についていえば、毎年5、6人を選抜して海外へ送り出している。年齢は30歳前後の者が多く、普通、2年間くらい留学させている。

最後にプロジェクトマネジャーについていうと、プロジェクトマネジャーはあくまで技術者であり、エンジニアリングを意識しだしてからでてきたのではなく、従来より存在していた。ただ、それを専門の人がやるのか、随時任命されてやるのかなどの違いがあったに過ぎない。設計・施工、見積りなどを全部束ねてやっていく方式そのものは従来から採用されていたのである。

4. 拡建設の展望

現在では専門のエンジニアリング部門は設置していないし、今後もその方式の維持に努める。設計施工一貫がD社のメインであり、それを分離するつもりはない。ただ、川下部分の一部を別会社にするというようなことはありうる。

ビジョンとしてEC化を核にして位置づけているゼネコン大手が多い中で、D社では、特にとりたててEC化という考え方はしていない。あえていうなら、

設計施工の充実と、それを担っていくための技術開発、オーナーのニーズの先取りなど、さらには川上部門の充実のためのソフト開発、ノウハウの蓄積などで、E C化という表現そのものには必ずしもとらわれていないことが特徴的である。実際に中長期計画の中にもE C化は入っていない。川上部門のウエイトがどんどん高くなっていることは事実であるが、その部分がストレートに利益にならないので、むやみに推進することを回避している。ところが現実にはその部分の競争が一番激しいことも事実である。

ノウハウの蓄積がある大手ゼネコンといえども、大手プラントメーカーや、鉄鋼メーカーなど、あるいは大手エンジニアリング専門企業との競合はもちろんあり、なおかつ厳しい。また、川上部分の企画提案のところで、他産業との競合がおきてくることも考えられる。

(本田 一成)

事例 E

人材のマトリックス型活用

1. 企業概況

E社の1991年の受注高(見込)は2兆500億円となっており、対80年比では2.95倍にも成長している(表1参照)。完工高は80年に6,494億円であったものが、91年には1兆5,500億円と、これも2.39倍に増加している。一人当たりの営業利益は80年に338万円であったものが90年には571万円に上昇しており、この間の収益力の向上はめざましいものがある。

表1 E社の経営概況

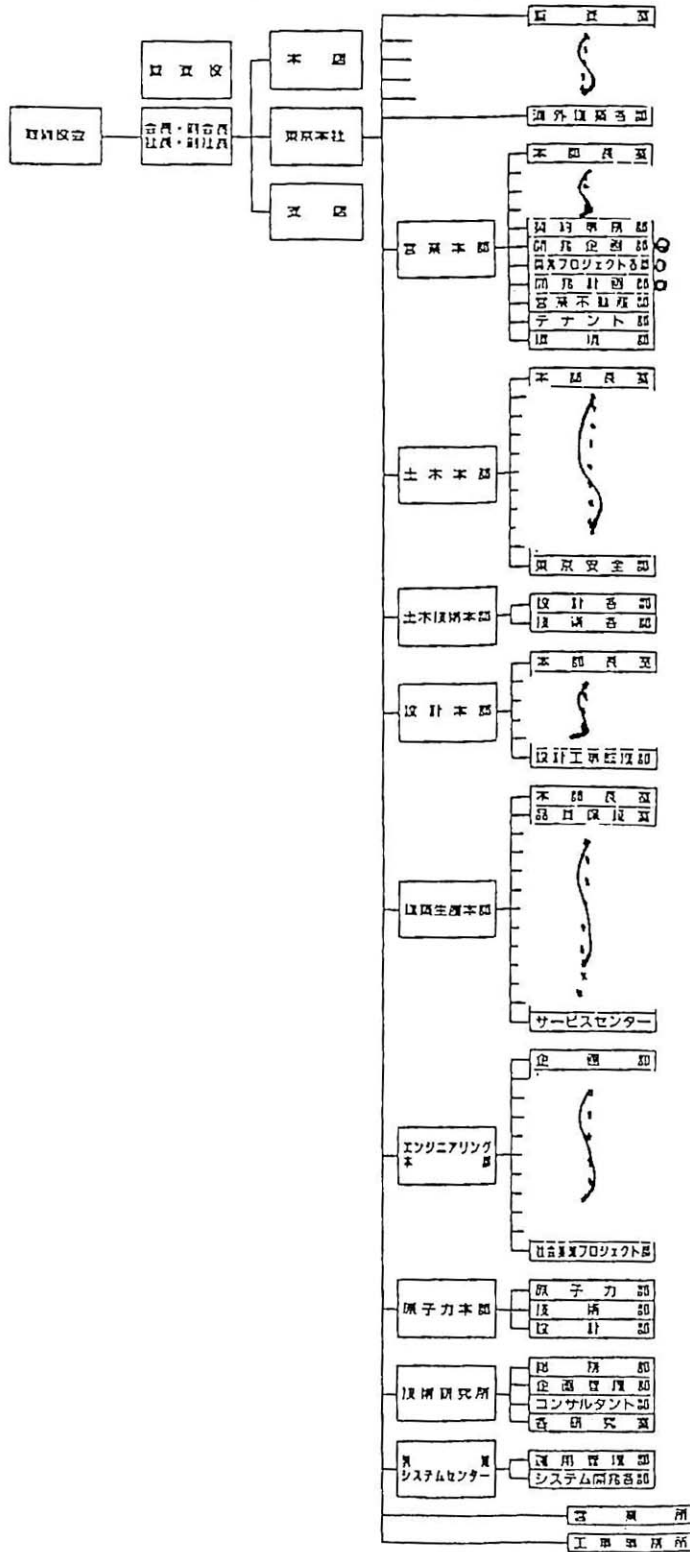
(単位:億円、%、人)

	1980年	1985年	1990年	1991年見込み
①受注高 └─うちEC率	6,944	7,826 19	19,539 24	20,500 —
②完工高 └─うちEC率	6,494	7,978 21	13,318 29	15,500 —
③営業利益 └─うちEC率	332	258 —	633 —	— —
④従業員数 └─うちEC率	9,814	9,915 83	11,085 80	11,674 82
③/④*100	338	260	571	—

E社では、建設需要の将来見通しと、従来の建設会社の守備範囲である施工と設計までを、川上、川下方向に拡大し、企画提案から施工後のアフターケアまでの一括受注に力を入れるとの考え方で、1983年8月にエンジニアリング事業部が設立されている。エンジニアリング事業部が設立された当時の専属スタッフは17名と少なかったが、その後、徐々に強化され、現在では96名の専属スタッフを抱えるほどになっている。

同社の組織は図1のようなのだが、設計本部とは別に専門部門としてエンジニアリング本部が設置されている。広義のエンジニアリング部門と考えれば、当然含ま

図1 E社の組織図



れてくるような業務領域として都市開発や原子力分野があげられるが、都市開発関係については、営業本部内の開発企画部、開発プロジェクト部、開発計画部などが担当し、原子力関係については原子力本部が担当している。したがって、エンジニアリング本部ではプロジェクトのフェーズによっては都市開発部門や原子力部門と連携するが、むしろ表2のような分野のプロジェクトに特化して担当している。

表2 エンジニアリング本部各部の担当業務

企 画 部	エンジニアリング業務推進の為に企画プロジェクト初期段階の調整
地 球 環 境 部	地球環境保全関連全般
大空間施設プロジェクト部	大空間膜構造施設 開閉式屋根構造施設
生産施設プロジェクト部	工場一般 物流施設 バルクハンドリング設備
健康・福祉プロジェクト部	医療施設 シルバー施設 リゾート施設
R&D施設プロジェクト部	各種研究開発施設 バイオ施設 水処理全般
情報システムプロジェクト部	諸施設の情報システム全般 インテリジェントビル 生産情報システムほか
免振・除振プロジェクト部	免振システム 除振システム 制振システム
宇宙開発プロジェクト部	宇宙開発 地上支援施設
海洋開発プロジェクト部	海洋バイオ施設 海洋エネルギー施設 海洋リクリエーション施設
社会基盤プロジェクト部	地下空間利用 道路・鉄道上部空間利用 環境アセスメント

つまり、狭義のエンジニアリングを担当しているのはエンジニアリング本部で、その中に企画部以下、地球環境部、大空間施設プロジェクト部などの部門があるが、重点的に取り組む対象を社内外に明確に示すために扱うテーマを冠してある。テーマ選定はターンキー受注を狙えるもの、重点的営業をはかるもの、将来有望分野への布石などである。プロジェクト部の改廃は取りまく環境の変化に柔軟に対応し実施することとし、企画部で立案し、経営トップにより決定される。

このようなエンジニアリング本部内のプロジェクト関連の企画は企画部が担当しており、これらのテリトリーのプロジェクト全体の流れに関連する業務はなるだけインハウスでこなしてゆこうとの姿勢がとられている。

なお、表1中の受注高、完工高のEC率は設計・施工一括受注した工事（エンジニアリング振興会の調査ベース）が計上されている。事業分野別にEC率を整理したのが表3である。85年には7,977億円の完工高に対して、EC化率は21.02%（1,676億円に相当）であったが、90年では1兆3,318億円の完工高に対して、EC化率は28.88%（3,864億円に相当）と完工高シェアでも金額的にも6年間で2.2倍にも増加している（全体の完工高の伸びは6年間で1.7倍である）。なお、業務分野別では都市・地域開発システムが最も比重が高く（1990年で18.1%）、

表3 完工高に占める事業分野別のEC化率

(%)

	1985年	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年
電力・通信プラント	0.51	0.94	0.85	0.25	0.19	0.27
化学・製鉄プラント	2.06	1.96	3.41	1.91	1.92	2.26
その他産業プラント	5.01	5.22	7.96	3.66	6.41	6.55
海洋施設・陸上鉄構物	—	—	—	—	0.02	0.09
貯蔵・輸送システム	0.47	0.82	0.03	1.86	0.74	1.07
都市・地域開発システム	12.98	12.09	12.41	16.27	15.17	18.10
交通網整備システム	—	0.43	0.11	0.01	0.02	0.06
その他	—	1.64	1.73	3.27	2.49	0.41
合計（EC化率計）	21.02	23.14	26.50	27.25	26.97	28.88
完工高全体（億円）	7,978	8,478	8,203	9,447	11,520	13,318

それに続くのが電力、通信、化学、鉄鋼などを含んだ産業プラントである（90年で9.1％）。

産業プラントを主として担当するエンジニアリング本部の生産施設プロジェクト部には3分の1の人員が配置されており、エンジニアリング本部の中では最も比重の高い分野となっている。

営業利益についてはEC事業だけを取り出して計算されていないので実態は不明である。また、従業員数の中でのEC率も、工事の設計施工及び建設工事に携わっているエンジニアリングも含んだ人員（エンジニアリング業務に関連した仕事に従事しているとの考え方）で算出されている（全員がフルタイムでエンジニアリング業務に従事しているわけではない）ので、完工高のEC化率とは整合性がない。

このように、EC化率といっても、全社的にそのような視点から機能的に、あるいはテリトリー別に明確に分けて管理しているわけではないので、統一的、厳密に把握することは難しい。

2. 受注・採算状況

エンジニアリング関係の事業分野は表3に示したように、都市・地域開発システムの比重が最も高かった。長期的にはゴミとか地下空間とかの都市・地域開発システムが国内では狙い所になっている。なお、海外関係の工事は米国の景気に左右されている部分が大きく、厳しい傾向になっている。

入札して仕事を取るのが以前の請負形態であるが、ゼネコン各社は企画提案をして請け負う形の造注に力を入れてきている。その結果、有価証券報告書によるとE社の平成元年度の特命受注率が建築で84.0％、土木で46.9％、平成2年度では建築が83.5％、土木が50.0％とかなりの比重を占める状況になっており、特命受注率は年々増加する傾向をたどってきている。

エンジニアリング・フィーの取り方は、海外ではコスト・プラス・フィーになるが、国内ではそのような形での契約にはならず、請負の中に上乘せする形が主流である。

「従来からの建築分野では『四会連合協定』で、工事規模によって設計料のガイドラインがあり、これに沿って、工事費比率でエンジニアリング・フィーを決めているのが実態である。その内容は外注費など明確に予想がつくものを中心にあり、人件費も人工として積算することになる。最近では設計料が必要だという認識が世間一般にでてきているので、規模によって異なるが、設計料を2%~7%で見積もることが多い」という。

建設から機械の調達、設置まで含めてフルターンキーで受けたプリント基板製造工場の例では、受注額が約50億円で、ソフトフィーは約1.5億円(3%)であった。そのプロジェクトの全体人工(企画から施工終了時までの工数であり、施工段階では労務作業者の人工も含まれる)は35万人・時であるが、EC人工(ソフト部分)は1.6万人・時となっており、全体の3.6%に相当している。

米国の日系企業(ブラウン管製造工場)の建築、設備、プロセスサポート設備工事を実施したプロジェクトの例では全体受注額が5,022万ドルに対してソフトフィーは534万ドル(10.6%に相当)であるが、全体人工は51万人・時で、うちEC人工は5万人・時、全体の9.8%に相当している。「これら2つの事例はユーザー側でも理解があり、ソフト・フィーを比較的うまく見てもらえたものです」と、多くのプロジェクトがソフト・フィーを確実に獲得できているわけではない。

例えば、既存の60m独立煙突の耐震補強工事を受注した例では、4千万円の受注額に対して、リピートのプロジェクトであったことなどを理由にソフトフィーは別途計上せずに受注している。その例では全体人工は5千人・時に対して、EC人工は200人・時となっており、EC人工は4%に相当している。

このように人工とソフトフィーとの関係は必ずしも厳密に対応しているわけではなく、全ての契約がソフトフィーを明確にした形でなされているわけではない。

また、最近行ったCM方式の例に、A自動車の米国工場建設の例があげられる。そこでは基本設計をE社が担当し、実施設計を現地企業が担当するJV方式であった。海外プロジェクトではその国の法律などの問題があるため、日本本社の希望を聞いて、現地流にアレンジすることになるが、その場合は現地のレギュレー

ジョンに合わせることになる。

このような日系企業の工場建設の場合は、経験があって現地事情に詳しいとか、親会社と以前から国内での付き合いがあることが業者選定の理由となっている。それと、トラブル時の保証問題もあって、日本のゼネコンに発注するケースが多くなるのである。

このプロジェクトの例ではE社からはピーク時で60人ぐらいが現地に行っており、2年ほどで完成している（延べ床面積37万平米、造成、建屋、原動力設備までの全てを延べ60万人、450万時間で仕上げている）。

「外国で仕事をする場合でも施主の多くは日系企業なので、厳密な設計工数の積算をもとにコスト・プラス・フィーで契約するプロジェクトにはならない」とのことで、現地企業とJVとなる場合やコスト・プラス・フィーで設計だけ参画するようなプロジェクトの場合には厳密な設計工数の積算が参画の前提となる。ところが、一括請負契約では施主から見積予算額を削られても、施主が何を削って最終的な金額になったのかは不明確であり、結果的に予算枠全体が厳しくなる形であって、どの部分で切り下げられたのかは分らない。したがって、請負額の全体枠の中で採算が採れるように工夫・調整することになる。そのため、その中でエンジニアリング部門の貢献を金額的に表すことが難しいのが実情であり、全てのプロジェクトについてそのような把屋がなされているわけではない。

また、プロジェクトの1サイクルは長いものでは企画段階から10年以上もかかる物がある。生産工場であれば1～2年のプロジェクトがほとんどであり、開発型でも工場跡地の利用であれば比較的早くけりがつくものが多い。しかし、社会開発型のプロジェクトでは企画と言っても最初の提案がそのまま通るわけでもなく、基本構想まで行って戻るとか時間のかかるものが多い。また、用地買収の絡みもあるし、飛行場など国のビッグ・プロジェクトの場合には10年単位になってしまっている。このような長期プロジェクトになると収入は施工にともなって入ってくるのであり、どの時点でどのようにソフトフィーを確保してゆくかが難しいものも少なくない。

3. 従業員配置と育成

表4はエンジニアリング部門の従業員数と採用状況の変化である。エンジニアリング部ができたのは1983年であるが、17名でスタートし、85年当時は28人であった。その後徐々に強化され、1989年頃からは新分野からの人材拡充がなされるようになってきており、最近では農芸科学、応用物理、海洋工学、宇宙工学などの

表4 エンジニアリング部門の従業員数と採用状況

		1985年	1990年	1991年
従業員	正社員数	28	80	96
	うち技術者	24	69	84
採用	正社員数	0	11	10
	うち技術者	0	9	8
	建築・土木系	—	4	1
	機械・化学系	—	2	3
	電気系	—	1	—
	材料系	—	—	—
	情報・システム系	—	—	1
	生物系	—	—	1
	その他	—	2	2

人材も強化されてきている。

ちなみに、現有人員の専門領域別構成は、建築関係が2割、土木関係が1割、事務系が1割、機械工学（設備）関係が3割、空調・化学7%、電気が3%、その他が2割と専門領域は非常にバラエティに富んできている。

建築関係の技術者に限ると、デザイン系は3割くらいと少なく、むしろ建築の技術をベースに、各プロジェクト部内で企画・提案からメンテナンスまでのプロセスで、社内・外の組織とのコーディネーションを担当するような技術者が主力になっている。

建設会社でも機械技術者は以前から設備部などに配置されていた。「配管とかクリーン・ルームとかの分野では機械工学の領域の仕事も多いので、エンジニア

リング本部の業容拡大に合わせて、機械出身者の採用も強化されてきた」と、石炭サイロとか、プラントとか、クリーン・ルームなどの経験をしている機械屋が多く、そのような需要増に対しても、十分応えられる体制になってきている。

エンジニアリング本部内で一番配置人数が多いのは生産施設プロジェクトであり、3分の1（30人位）が配置されており、あとは企画部も含めてほぼ同人数規模で残りの10部に配属されている（組織は前掲表2参照）。なお、企画部の企画担当者は何らかのプロジェクト経験がある人が配置されており、営業から引継いで、各プロジェクト部に仕事を割り振る仕事を担当している。

各プロジェクト部門での異動は若い人が中心となっており、防振システムを担当していた人が生産設備に移る事もある。また、大空間プロジェクトで宇宙のパピリオンを受注したような場合には宇宙開発プロジェクトの技術者がそのプロジェクトに加わることになる。構成員の配置はマトリックス型であり、プロジェクト遂行にあたり、メンバーは従来型の機能別ライン組織（縦組織）に所属しつつ、横断的に組織（横組織）されるプロジェクトマネージャーのもとで、活動するものであるが、まだ組織が大きくないので、各プロジェクト部には管理職だけが固定的に配置されており、若手の技術者は原籍は企画部に所属しており（本籍地）各プロジェクトに配属される形（現住所）のマトリックス組織となっている。

人材の育成観点からローテーションを体系的に展開しようとしている。すなわち、人材育成の目標はT型人材の育成である。「 Γ である深い専門知識に立脚しながら、1で他分野を理解し共同で幅を広げていく力量を持った人材である。育成の基本はOJTであるが、入社後7、8年間に3～4カ所の部署を経験する事が成文化されている。「何処を経験するかは特に決めていないが、設計の中で動くのはローテーションのカウントにはならない」と、本人の出身領域によって違ってくるが、例えば、設計→現場→設計→海外とかのローテーションが実施されている。

また、優秀なプロジェクトマネージャーの育成にも継続的に努力しており、エンジニアリング振興協会でのプロマネの講習会には10年以上も前から受講者を送

り込んでいる。

4. 拡建設の現状と展望

同社の関連会社は表5のようになっている。例えば、ゴルフ場を作る場合に土木工事からクラブハウスの建設まで設計施工を担当するが、運営段階が別会社になっているケースであったりする。

関係会社との窓口は関連事業部であって、エンジニアリング本部とは組織上は直接関係はない。

表5 E社の関連企業

設 立	資本金 100万円	持 株 比 率 %	従 業 員 数 人	売上高 100万円	純利益 100万円	配 当 %	主 な 事 業 内 容
昭 66. 8	50	100.0	10	138	▲ 1	0	建築・インテリア等調査、企画
昭 61.12	50	100.0	22	249	4	0	ゴルフ場・地域開発の企画設計
昭 61. 1	30	100.0	21	2,630	76	250	ソフトの販売、電子事務器の販売
昭 61. 3	30	100.0	156	2,277	76	20	建物設備の清掃、管理、営繕
平 1.11	200	100.0	1	747	26	0	金銭貸付・債務保証・有価証券運用
昭 53.11	1,000	100.0	7	7,313	245	0	宅地開発・住宅事業
昭 63. 2	50	40.0	7	635	0	0	スポーツ施設工事の請負
昭 8 8	4,342	34.3	1,216	89,855	1,463	17	道路工事、舗装工事
昭 30. 1	500	100.0	82	9,971	97	8	不動産の売買、賃貸、仲介
平 1.11	50	100.0	0	0	0	0	不動産の売買・賃貸借
平 2. 8	80	100.0	6	0	0	0	インテリア製品等の仕入販売・輸入
昭 60. 3	50	100.0	47	558	32	0	ゴルフ場経営、スポーツ施設の開発
昭 59.10	30	50.0	57	248	14	0	コンピューター各種サービス
昭 40. 1	100	100.0	88	3,610	120	0	P・Cの製造販売
昭 38.10	36	100.0	283	3,420	132	20	建物設備の清掃、管理、営繕
昭 61. 2	100	50.0	4	438	29	0	耐火・不燃建材の製造販売
昭 6.10	150	100.0	178	13,114	424	0	造作建具、室内装飾工事
昭 63. 3	20	60.0	0	0	▲ 51	0	ゴルフ場経営、スポーツ施設経営
昭 52. 3	200	100.0	0	1,530	▲ 29	0	不動産の売買、賃貸
昭 52. 2	20	50.0	11	850	45	0	ゴルフ場経営
昭 52. 3	470	100.0	3	2,519	▲ 26	0	不動産の売買、賃貸
昭 58. 7	50	100.0	1	0	0	0	不動産売買、宅地造成、住宅建設
昭 60. 9	50	100.0	7	0	▲ 98	0	ゴルフ場経営
昭 61. 1	50	100.0	40	0	▲ 533	0	ゴルフ場経営、スポーツ施設の開発
昭 49. 5	50	76.0	15	327	37	5	市場調査、経営相談
昭 26. 7	100	50.0	211	8,370	125	20	総合建設業

E社がエンジニアリング部門を設立した昭和58年頃は建設業冬の時代で受注がなくて困っていた。「その時に何か他の事に活路を見いだそうという事に進出したのだが、昭和61年の終わり頃からの好況で、従来の本業で対応する企業が増えてきており、中には夏の時代がきてエンジニアリング部門から人を抜いている企業すらもある」とのことである。

経営の多角化も、本業から離れたところで落下傘的に始めた事業は失敗するケースが多いので、同社では拡建設といっても、本来の建設事業の周辺を固めて行くことが重視されている。

「そういう事業をやる事によって、本来の建設事業にも寄与するような事業に力を入れて行こうと長期経営計画では判断している」。ちなみに最近設立した会社はインテリアの会社と家具の輸入、販売の会社である。 （八幡 成美）

1. 企業概要とECの現状

F社の1991年度の受注高（見込み）は1兆4,000億円となっており、対80年比では2.27倍となっている（表1参照）。完工高も、5,399億円が1兆1,000億円と2.03倍増加している。1人当たりの営業利益も500万円から707万円と極めて良化している。

表1 経営の概況と推移

表 1

単位：億円

	1980年	1985年	1990年	1991年見込み
①受注高 うちEC率	6,169	10,395	12,590	14,000
②完工高 (売上高) うちEC率	5,399 (5,589)	7,241 (8,410)	11,426 (12,014)	11,000 (11,600)
③営業利益 うちEC率	377	328	607	520
④従業員数 うちEC率	7,539	7,974	8,589	9,050 1.2%

()は
不動産及び自
社開発の販売
を含む

F社では91年4月にエンジニアリング本部が設立され、数値時系列でEC率は算出不能

ところで、F社のこれまでのエンジニア産業での実績を財団法人エンジニアリング振興協会の資料から紹介しておこう（なお受注額については不明）。

- | | | |
|--------------|-------------|-----------------|
| • 電力プラントシステム | • 製鉄プラント | • 環境衛生システム |
| • 通信プラントシステム | • 海洋施設 | • 都市・地域開発システム |
| • 化学プラント | • 貯蔵・輸送システム | • 交通網整備システム etc |

EC 概念

F社でのEC対応への基盤はこれまでにある程度内部に確立しつつあるものとして見てよいであろう。F社におけるこれまでの拡建設の変化については以下の通りである。

F社では5～6年前から拡建設という概念を使いはじめたが、その当時は請負から脱して単なる建設土木工事だけではない幅広い展開という意味で拡建設を捉えていた。その後、昭和62年から平成2年にかけて社内検討組織として各部会を設け、受注の安定的拡大、収益性の向上をめざして継続的に検討を行った。

その結果、営業活動の強化諸方策に併せ、事業の企画、開発、推進に関わる支援を専門的に担う機能を有する部署の新設が必要とされた。

具体的には、①エンジニアリング諸機能の充実・組織的展開、②中長期プロジェクトへの総合的支援機能の整備・充実、③市場企画機能の整備・充実が必要とされ、平成3年の機構改革において技術営業の強化を目指し、このような機能を持つエンジニアリング本部が設置されることになった。

F社におけるEC概念は次の通りである。「物件の施工、詳細設計、監理などのCM(Construction Management)、それに加えて基本計画などのPM(Project Management)を主として担う企業であったが、さらに事業のF/Sなどを行うEC(Engineering Construction)を強化、専門化したもの」。

F社のエンジニアリング本部は'91年4月に発足したばかりであり、他社に比しどの点でオリジナルがあるのかについてはまだ確定した評価はし得るものではないが、今後の基盤づくりを通してF社の独自性を創っていく段階にあるといえよう。

その中でF社のこれまでの実績からみれば、典型的事例として面的開発事業があり、その分野に関しては既に各支店においてその受け皿は確立し、横断的な体制となるようにしている。

なお、F社はエンジニアリング諸機能について一つのプロジェクトの流れの中としては、以下のとおりとらえている。

①事業構想 ②事業企画 ③土地取得、テナント組成 ④出資、ファイナンス組成 ⑤技術・システム提供 ⑥基本設計、実施計、設計監理 ⑦建設、施行管理 ⑧機器総合管理、診断 ⑨事業運営業務 ⑩販売管理業務などであり、いわゆる川上から川下までの総合的マネジメントが担うことを目指している。

いずれにしても、発足間もないF社のエンジニアリング分野への展開は今後の取組み如何である。

エンジニアリング本部組織

F社のエンジニアリング本部は、4部14課の組織構成となっている。

F社の目指しているエンジニアリング概念は極めて多面的である。つまり、これまでの請負から保有又は開発した技術の商品化による造注活動を行っていくという構想を内に秘めているようである。また、エンジニアリング事業の環境としては、ゼネコンは他産業との競争というより協調の時代に入っているという認識に基づき、他産業のノウハウをも取り込み積極的なプロジェクト展開をF社は構想しているのである。

2. 受注・採算状況

受注形態については、ゼネコン全体が企画提案型の造注に力を入れてきている中で、F社では平成2年度で特命受注率が建築で79.8%、土木で62.6%、平成3年度見込みでは建築で81.0%、土木で58.0%と、建築での特命受注率がかなりの比重を占めている。

一例として契約までの事業成立のフローをBOT (Build Operate and Transfer) 事例によって紹介する。

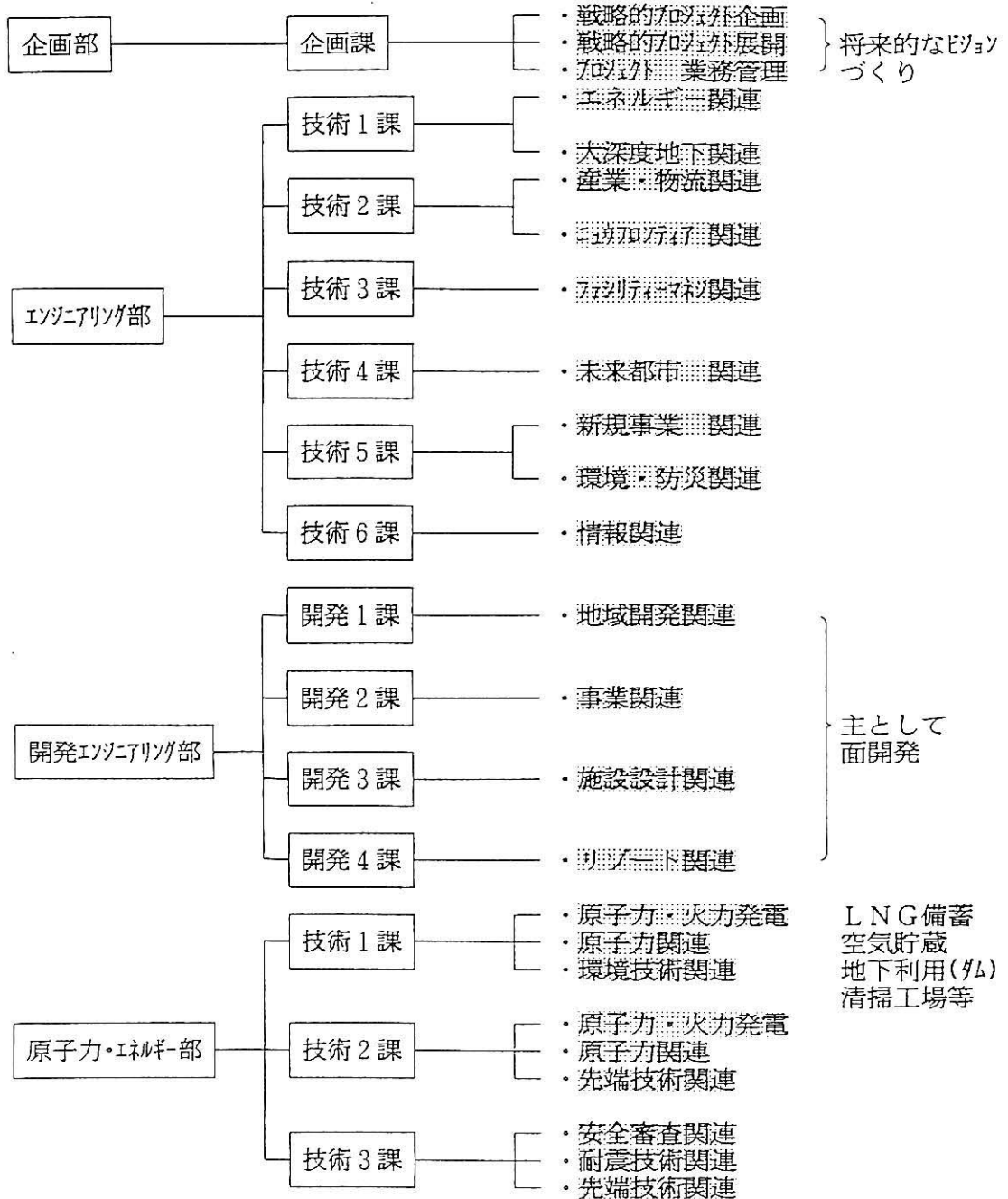
契約に至るフローは、大筋として大小にかかわらず、このような形式をとっている。

また、この流れにそって企画提案から契約締結まで期間は様々だが、通例2～3年かかる場合が多い。

事業組成に必要な条件は、ダムにしてもプラントにしても、当事国のニーズ、事業採算性、事業によって得られる通貨の換金性、資金調達の有無である。

このBOT事例における代表的プロジェクトは、以下のような内容と形態である。

図1 エンジニアリング組織図



この事例は、1984年4月に香港政庁から引き合いがあり、10月に一般入札され、1986年に工事を着工したものである。

道路部では30年間のフランチャイズ権を保有し、プロジェクトファイナンスに

図 2

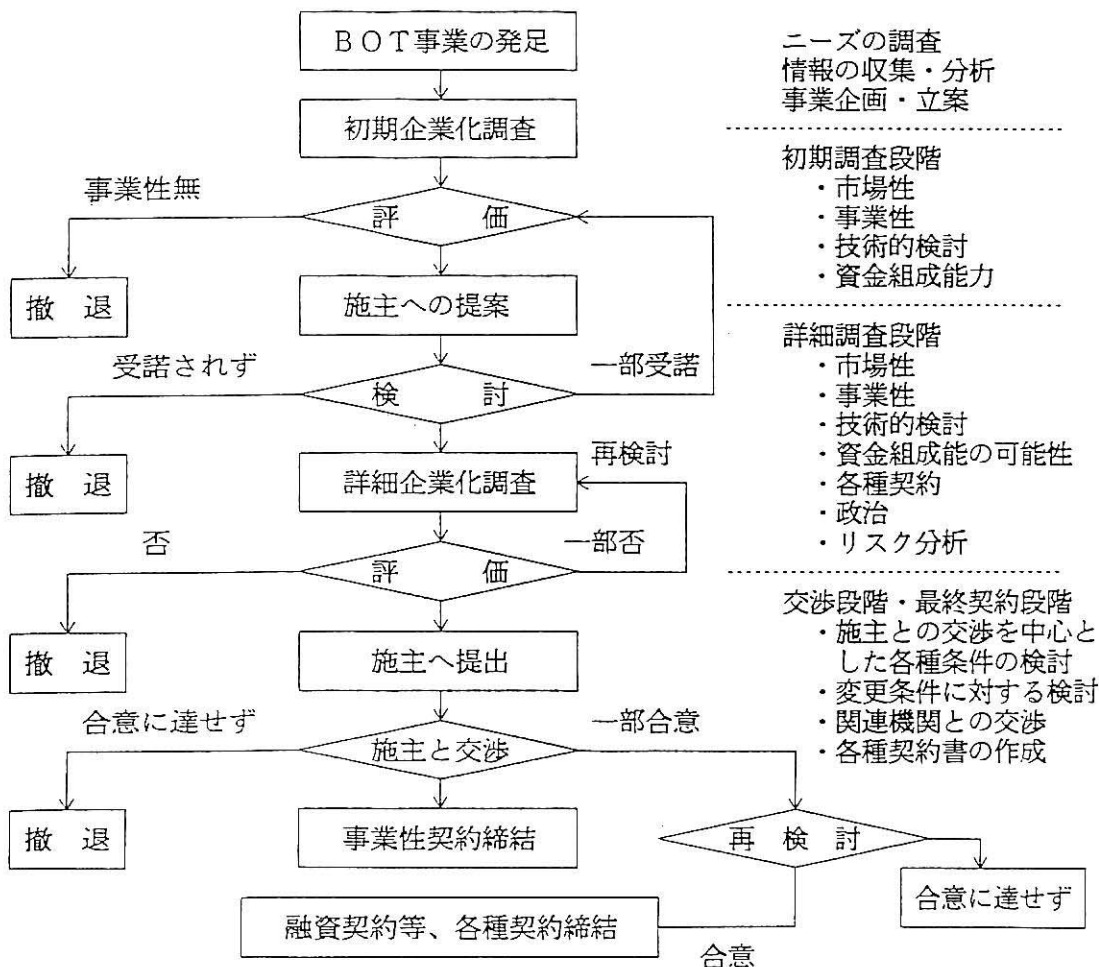


表 2

事業名	
事業の種類	道路・鉄道併用沈埋トンネルの建設・運営管理
事業概要	香港島東北部と九竜半島南東部を鉄道・道路併用沈埋函で連結し、道路トンネル施設と地下鉄建設を建設・運営管理するもの。 地下鉄施設はMTRにリースし、MTRCが運営する。
工事概要	トンネル区間：没埋トンネル区間(25.45M×9.25M 15函) 1.761M シールド、NATM区間 856～887M 開削区間 260+56M
総事業費	3,373百万香港ドル
工期	'86.8月7日～'89年9月20日道路は30年間のフランチャイズ鉄道18.5年
主なパートナー	香港政府、中国国際信託投資公司、丸紅グループ、ポールY、リリー建設等

BOT事例はこの他シドニー・ハーバー・トンネル事業、バンコク第二期高速道路事業を工事中である。

よる資金調達方式となっており、主なパートナーにも国家から有数の企業までが
名を連ねるビッグプロジェクトとなっている。

CM / PMの事例

件名	ダイヤモンド・リゾート	チフリー・タワー
所在地	米国ハワイ州マウイ島ワイレア地区	オーストラリアシドニーフィリップ通り
プロジェクト内容	用途：戸建タイプのリゾートホテル 設計：日建設計 敷地面積：59,960㎡ 延床面積：13,140㎡(客室棟は18棟72室)	用途：インテリジェントオフィスビル 設計：コーン ベターソン フォックス(KPF) 構造：鉄骨造地上46階地下4階 延床面積：119,539㎡
業務内容	プロジェクト マネージメント (目標コスト・工期・品質を達成する為 に設計・施工段階における管理業務を行 う)	プロジェクト マネージメント (施主の代理人として、工事のモニタリング ・品質管理・会計管理、その他の管理業務を 行う)
期間	1988. 8 ~ 1990. 3	1988. 9 ~ 1992. 7 (PM業務は1990. 3から参画)
契約、フィー	特命、固定フィー	特命、固定フィー
その他	工事契約は施主と地元建設会社との直接 契約	工事契約は施主と地元マルチ ブレックス社と の直接契約

3. 担当従業員の配置と養成

エンジニアリング部門の従業員構成は、1991年時点で以下のようになっている。

表 3

正社員数	111名	出向者含む	平均年齢 35歳
技術者数	102名		
専門分野	土木系	57名	管理職 12名
	建設系	40名	14名
	機械系	—	
	電気	5名	4名
	情報・システム系	—	
	生物系	—	
	その他	—	事務系 2名

F社の場合、機械・情報システム・生物系の人材はエンジニアリング部門に在籍していないが、他部門に配属され、必要に応じチーム編成を行っている。

また、従業員の教育訓練はOJTが中心である。

4. 拡建設の今後の展望

① F社では、前記エンジニアリング諸機能を有機的かつ総合的に組み合わせ、展開していくことを意図している。

例えば、市街地・駅周辺の再開発等の公共的面開発事業においては、調査分析、企画構想、事業管理等を含めた都市計画分野のソフト・ノウハウに関し、ゼネコン等の民間協力が求められることが多いので、その分野に積極的に取り組む方針のようである。

② そのため必要なソフト・ノウハウを拡充・整備し、事業の要となる企画構想力を強化することにより受注の確保を図る考えである。

また、プロジェクト全体をマネジメントする人材の育成に努めることとしている。

③ 人材育成については、OJTによる教育と社外への積極的な出向制度などを促進していこうとしている。

注：(1) エンジニアリング振興協会『エンジニアリング産業の実態と動向』平成2年度のF社でのヒアリングでも「エンジニアリングの要素は各部署にばらまかれていたが、この4月に独自の組織として発足した」と。

(2) '91年11月28日F社でのヒアリング結果より。

(井澤 直也)

1. 企業概要

表1のように、G社の受注額は1991年見込みで1兆1,000億円となり、対80年比で2.89倍にも増加している。完工高も1980年には2,913億円であったものが、

表1 G社の経営概況

(単位:億円、%、人)

	1980年	1985年	1990年	1991年見込み
①受注高 うちE C率	3,808 23.1	3,350 38.2	7,874 39.7	11,000 31.6
②完工高 うちE C率	2,913 —	3,819 —	5,764 —	6,700 —
③営業利益 うちE C率	76 —	226 —	521 —	610 —
④従業員数 うちE C率	5,792 6.0	5,296 5.7	5,227 5.7	5,200 6.2
③/④*10,000	1,307	427	997	1,173

注：E C率は設計施工分で計上されている。

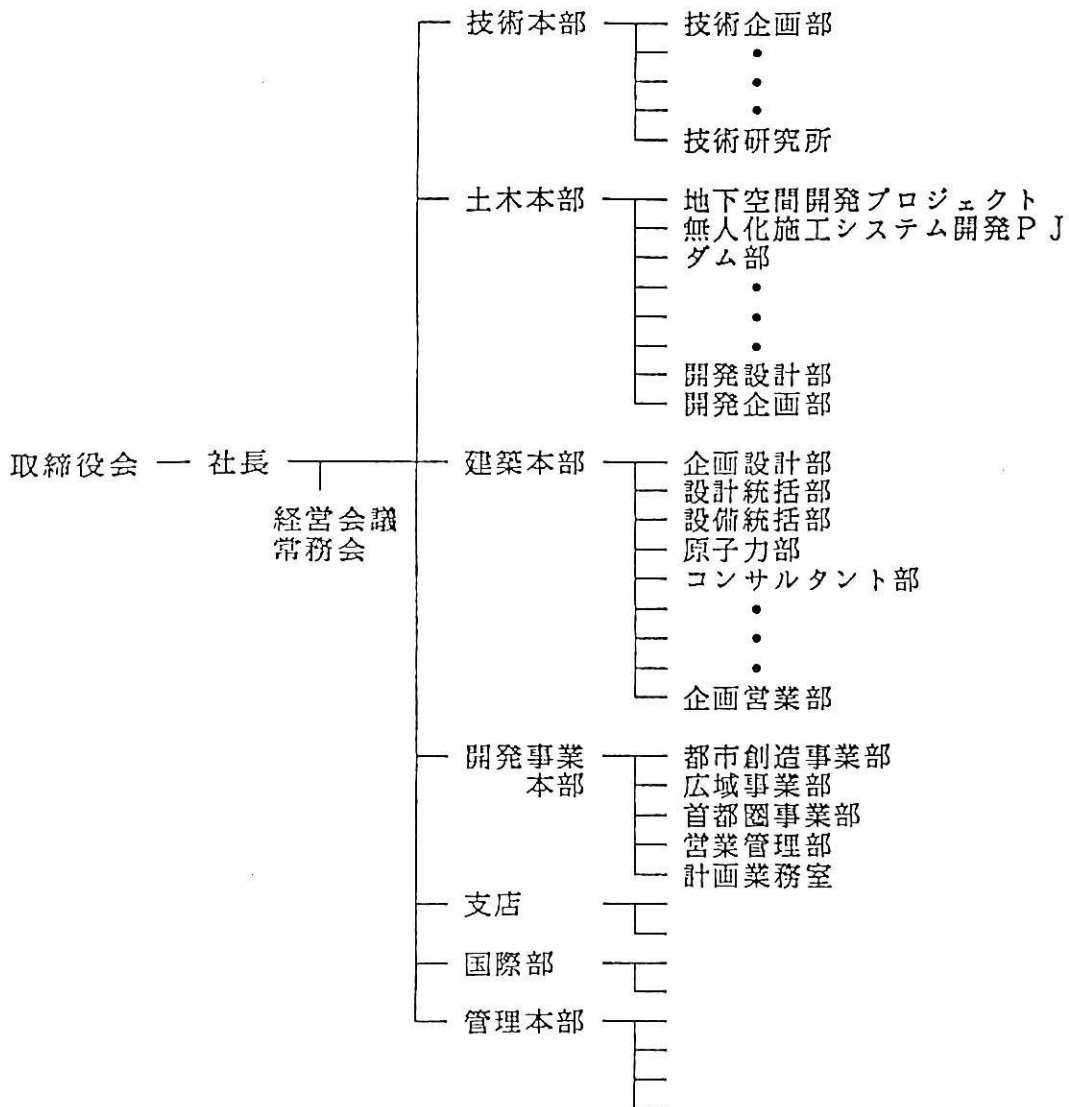
1991年には6,700億円と2.30倍に伸びている。受注高と完工高にはズレがあるが、途中で設計変更などがある上に、大きな仕事と小さな仕事が混在しているからで、このズレは5～10%が一般的である。

一人当たりの営業利益は年によってバラツキがある。これは開発事業の利益を含んでいるためである。80年は第2次石油危機、ゼロシーリングの建設冬の時代でもあり、131万円であったが、それが85年には開発事業の利益も加わり、427万円、90年には建築ブームと開発事業が貢献上して997万円に、そして1991年は1,173万円が見込まれている。とくに、この5年間ぐらいは金額的に大きな開発事業（不動産事業）の比重が高くなっており、1985年には677億円であったものが、1990年には1,683億円、1991年には1,683億円、1991年にも1,600億円と見込んでい

従業員数はやや減少気味だが、今後もソフト化が進めてもせいぜい5,500人位の体制で臨めるとの方針にある。つまり、施工中心から川上化を進めて、よりソフト化部分を強化していく方針で、施工部分は効率化につとめ、生産性の向上によって対応しようとの考え方である。

G社では図1のようにエンジニアリング部門を統合した独立した組織としていない。したがって、後述するようにEC関連業務の事業推進過程によって、参画

図1 G社の組織図



してくる組織は多様な部門からなる。

さて、G社ではEC化について、以下のように捉えている。つまり、建設業としての請負施工の〈施工〉だけではなく、〈企画〉〈設計〉〈施工〉〈管理〉まで含めた「高環境づくり」を基本戦略としており、エンジニアリングはハードの企画設計だけではなく、都市・地域の活性化を目指して、事業者としての成功のための情報・企画・運営の全過程を統括することができることを重点目標としている。最近では事業内容の複数化・高度化、顧客ニーズの多様化などにより、より「川上化」「全体化」「独自化」の傾向を強めている。

そのような中で、開発事業にかなりの力を入れてきた点にG社のEC化の大きな特徴がみられる。すなわち、開発事業とは自ら事業主体となり需要を創造する地域開発や都市開発を行う事業であるが、同社では昭和40年頃の不況を契機に、総合商社などと共に事業主体として参画する形でこれを推進してきた。最初の都市開発事業は1969年の千葉県での駅前再開発であり、これを母体として1971年には都市開発室が組組されている。また、1970年には埼玉県の宅地開発に参画することになり、これを契機に72年からは宅地開発分野に本格的に参画することになった。

さらに、73年には事業方針として、建設とは別の事業戦略として「造注」「開発」を明確に打ち出した。しかし、第1次オイルショックを契機に開発事業は一時中断した。しかし、事業環境も徐々に回復し、77年には開発事業本部として再編された。これとは別に、同年に造注（顧客への企画・提案による受注）を担当する企画設計部が建築本部内に組織化されており、ここでは開発の可能性のある土地を持つ企業などに対して、遊休地の高度活用を提案することで、建設需要の創造をはかることも盛んに行われるようになった。

人)。配置はプロジェクトの特性毎に能率主義で決めており、建設部門の職位序列を超えた逆転人事も少なくなく、業績評価のかなり厳しい部門である。

一方、一時は400人位が配置さだていた海外部門は、現在では30人しか在籍しておらず、かなり縮小している。

エンジニアリングとは一般的には特定の目的に見合った技術的専門サービスのイメージが強く、自前で独自にシステムを構築したものを売り込むとの感じが強く、顧客との関係も一対一の関係である。ところが、G社が関わっているような大型の都市開発型のプロジェクトの場合は、プラント・エンジニアリングなどと同一概念で把握するにはかなり無理がある。つまり、都市再開発の場合は地主を含めて組合を結成するなど、土地の権利調整に時間がかかり、先行投資も膨大となるので、ゼネコン側が単独で対応してゆけない場合もあるため提携の形態をとることが多い。超大型の地域開発プロジェクトの場合は交通やインフラ整備など、地域の行政機関の上位計画との整合など複雑な調整が加わる。

21世紀には、ゼネコンの事業分野の中で、上記のような多面的な機能を総合化した開発事業はより増大してくると予想されているが、このような事業内容の変化は広くはエンジニアリング・コントラクター化の中に含まれるが、むしろ新しい業態と考えている。同社では専門機能中心の狭義のエンジニアリングとは分けて捉えるという意味から、ゼネコンのソフト化とか自主開発事業とか呼んでいる。

2. 受注・採算状況

旧来の建設業は請負施工が中心で、一部設計が入る程度であったが、どんどん川上領域が拡がっており、新事業の構想企画、立地の診断・取得から開発後の販売や利用などの問題にも広がってきている。

エンジニアリング分野では、定式化された建築設計のような専門職能領域は確立されていない状況の中で、川上化競争の激化、顧客ニーズの高度化によって当初の企画過程の充実、競争企業との差別化の必要性が高まってきている。これは通常の営業活動面にも影響を与え、顧客ニーズの多様化と要求内容が高度化しており、専

門技術職能としてのエンジニアリングとソフト型のサービス供給とを明確に区分しがたい状況が起っている。

また、地域開発やリゾートなどでは許認可取得の条件が地域によってかなり違う。つまり、許認可が取得できるかどうか、事業の採算性が成分するかどうかの分かれ道でもある。許認可が遅れると直ち事業計画に影響し、3年も遅れてしまうと金利分だけで取得価格を大幅に引上げてしまうとかのリスクを抱えている。1年や1年半ほど遅れるのは普通であって、それが最終的に販売価格の上昇を招くことになる。

大型の地域開発プロジェクトの最大の課題は許認可の窓口や地元とのコンセンサス形成の問題がある。そのようなものを全てクリアしなくては開発事業は展開できない。開発の許認可が取得できるとファイナンスやテナントの斡旋、区画整理事業では先行費用の負担や保留地の処分などの調整が必要となってくる（表3参照）。

プラント・エンジニアリングでは、通常、技術目標としての技術や性能を発揮し、システムとしての効率性、一貫性を維持すればよいのだが、都市開発では、社会的な評価基準を考慮しながら、かつ事業的にも販売の問題にも配慮しながら臨機応変に対応してゆかざるを得ない。つまり、プラントは決められたサイトの中で最適化を求めれば良いのに対して、都市開発では社会的な合意形成や関係者の利害調整が決まってない状態からでもスタートし、その中で柔軟に対応しながら事業としての採算、周辺環境の調和も見通した上で事業を展開しなくてはならない。

このように前工程から後始末まで全工程に関わりながらも、事業の落ち方は多くの場合施工だけの受注という形になってしまう。建築では設計施工もあるが、土木ではこれらを全てカバーしても、全部受注額に落ちてしまうのである。したがって、自社のイニシアティブを発揮できるようにするために、ゼネコンとしては設計施工で特命受注を取れる形を志向して、その中で吸収することを目指すことになる。

表3 事業内容と収入、計上の関係

	企 画	設 計	施 工	管 理
機 能	事業の企画 立地（取得・利用） 許認可取得 基本設計	設計 資金供給 テナント斡旋	工事施工 設計監理 CM	運営管理 （ビル管理） 保留床・保留地 事業経営
収 入	コンサルタント料 基本設計料	設計料 （受託設計料）	CM料 受注	エンジニアリング アフターサービス 建設
計 上	設 計 料	設 計 施 工 料		開 発
	開 発 事 業			

また、開発事業では通常土地を取得するので、土地代が含まれているので名目的に売上金額は大きくなる。例えば、都心部では建設費が2割、土地代が8割とかである。また、住宅や街のビル建設だけならば2～3年で済むが、駅前再開発の場合などはプロジェクトの着手から完了までの期間が5年とか10年のオーダーになり、既存工場跡地のリストラではどう活用するか企画段階にかなりの時間がかかるといった特長がある。さらに超大型の開発事業では許認可を受けるまでに13年もかかった例すらある。したがって、開発事業の全体プロセスからみれば、建設はサブ・システムに過ぎない。

以上のように建設におけるエンジニアリングや開発事業は、プラント・エンジニアリングとは性格的に大きく違う。受注形態が特命受注であっても建築物の受注でしかないのが、事前の調査や各種調整に必要とされる業務がかなりの比重を占めているが、長い間の商慣習やソフト的価値に対する社会的認知も低く、コンサルティング・フィーとしてこれを認めてもらえる状況にはない。そこで、企画等エンジニアリング・フィー込みの特命受注の形態で受注することに力を入れたが、（1680年に29%、85年に59%、90年には72%となっている）それは民間の仕事が増えてきているのがその理由でもある。その中で当然建設のエンジニアリング的活動の比重は高まってきている。

プロジェクト・ファイナンス関係は本社財務部が担当している。長期で大型のプロジェクトが増えてきているのでファイナンスも非常に大きな課題ではあるが、社内では比較的ルーチン化しつつある。IRRの評価（内部収益の評価）をどうするかとか、キャッシュフローをどのようにバランスよく構成してゆくかといったことは、プロジェクト毎によってかなり違うが、金融機関と提携した開発事業も多くなっているため、本社の財務部が専門的にコントロールするかたちになっている。

3. 従業員の配置と育成

G社ではエンジニアリング部門と施工部門とは明確に分けて管理している。G

表4 従業員数の推移と採用状況

		1980年	1985年	1990年	1991年	
従業員	職員数	4,613	4,646	4,740	4,816	
	うち技術者	3,673	3,660	3,697	3,766	
採用	正社員数	34	47	106	121	
	うち技術者	20	27	74	89	
	専門分野別	建築・土木系	18	25	66	78
		機械・化学系	2	1	3	—
		電気系	—	—	—	—
		材料系	—	—	—	—
		情報・システム系	—	—	—	—
		生物系	—	—	—	—
その他		—	1	5	11	

社の総職員数、技術者、新規採用者の推移を示すと表4のような状況にある。総職員数は、1980年に4,613人で、91年に4,816人と4%強の増加にとどまっている。技術者に限定して比較してみると、80年の3,673人が91年には3,766人と2.5%増と殆んど頭打ちの状態が続いている。なお、施工部門や事務部門への配置を除いた、この部門(企画部門や設計部門より開発部門)の人員は80年以降には約800

人程度であったのが91年で1,400人と急増した。

次の採用状況であるが、1980年のエンジニアリング関係での採用者は34名と少数であったが、90年には106名、91年には121名と急増している。技術者の採用では建築土木の中でも設計を専攻した学生の採用を重視している。最近では開発などの事業分野での活躍を期待して都市工学関係出身者を採用している。文科系でも一般の法律、経済系のほか、心理学とか美学とか、また、レジャー施設の部分では体育系の学生を採ったりしている。これはあくまで個人を見ながら採用している。多様な人材を確保する方向にあるが、量的にはまだ少ない。商業施設やリゾート開発のためインテリアとか照明とかの分野を担当する人材や地域開発では環境をどのようにデザインしてゆくかとの立場が重視されるので、都市工学分野の出身者でこれを補強してゆこうとのニーズが高くなっている。

市街地再開発は平均して5年から10年かかる状況にあるので、「よほど惚れ込んで間違いみたいに思い込んでやらなくてはできない」とまでいわれる。10年タームで仕事をしており、上司が変わってしまうので人事考課で「彼は何をやっているんだ」ということが起こるといふ。従って建設事業の管理とは違った人事考課、モラルの管理も必要になってきているという。

開発プロジェクトの担当者の選考と配置は、潜在能力があるかどうかと、若干のキャリアを考慮して選抜される。先端はどんどん変化しているので、時間をかけて人材を育てると言うよりも、プロジェクトの特性に見合った人間を配置して行かざるを得ない。

ファイナンス関係もその都度、財務部から出すように対応している。それで対応しきれない複雑で特別に難しい、長期間要する場合は別会社にしてしまうことになる。また、大型プロジェクトには人材育成の観点から若手を1年間ぐらい余分に配置し、実際の経験を積ませて育成するようにしている。

コーディネーターの能力が開発事業の成否に大きく影響するため、再開発コーディネーターという資格を作ろうとか、土地区画組合士を作ろうとかやってきたが、一部の専門職能を満たすだけで開発事業は出来ないのでは、中核人材を規

定することは難しい。さらに、要求される職能も広がっているし、どんどん現場・現実のニーズが広がっているので、職能の範囲を確定するのも難しい段階にある。G社ではこうした調整機能を担う人材をプロジェクトマネージャーとして総称しているが、特定のプロジェクトではプロジュサーとかディレクターとも呼んでいる。結局、人材の養成は実務の中で学習してもらうしか方法はない。「今までの状況をみていると、専門的な機能を総合的にまとめる新しい人材は計画的に育成せざるを得ない状況になっている」ようであり、開発事業のコーディネーターを担うことができる新しいタイプの専門家への要請が強まっている。

開発事業で一番難しいのは、共同事業に参画している異なった産業の会社の発想が違ふことが第一にあげられる。銀行は計数中心で、短期間内に収益をあげることを優先するし、メーカーはきちんと事前にみえる形に決めてからでないと動

表5 G社の企業グループ

	子会社	関連会社	その他の 関係会社	合計
建設業	3	3	1	7
不動産業(建物管理、転貸、仲介など)	4	3	5	12
ホテル経営	1	1		2
ゴルフ場経営	1	1		2
スポーツ・レジャー	2	3	1	6
資材・素材	1	2		3
リース	1			1
コンサルタント		1	4	5
飲食		1		1
産業廃棄物	1			1
商社		1		1
ファイナンス		1	1	2
人材派遣	1			1
C A T V		1		1
海外	7	3	1	11
プロジェクト(工場跡地開発、ゴルフ場、 土地区画整理事業、研究都市など)	8	7		15
合 計	30	28	13	71

表6 G社の代表的な関係会社

事業分野	企業	設立年	資本金	出資比率
大型都市開発、 地域開発の事業 会社	S レジャーセンター	71.5	400百万円	79%
	N開発	74.9	100	100
	K新都市開発	90.3	100	25
事業形態の異なる 事業	Tバーディクラブ	73.7	100	60
	Gフードサービス	75.3	10	50
	Gリクエーション	86.5	30	40
事業計画、設計 企画など	Aデザイン	66.8	2	100
	Mエンジニアリング	73.6	10	100
	L都市地域研究所	84.5	5	100
管理関係会社	Gビルメンテナンス	88.4	30	50

かないし、商社では商権の確保を優先するなどの特質がみられるという。建設業は不確定で曖昧な状態でも進めて行かないとプロジェクトは進んでゆかないので、顧客の言い分に合わせながら進めてゆくことになり、これらの関係者の利害や発想の調整が最も大変な部分でもあるという。

4. 拡建設の展望

同社には子会社が30社、関連会社が28社、その他の関係会社が13社の合計71社のグループ企業がある。その内訳は表5のようになり、事業分野ごとにその代表的な企業を集約すると、表6のようになる。つまり、第1番目は大型の都市開発、地域開発の分野でプロジェクトごとに事業会社が設立される形である。第2番目はTバーディクラブのようにゴルフ場の運営主体となっているもの、あるいはゴルフ場の食堂経営のように特定な人材の確保と運営ノウハウが必要とされるような分野である。第3番目は事業企画、設計企画など専門性が強く求められるような領域で、デザインや設計の分野の企業があげられる。第4番目はビルメンテナンスに代表されるような管理会社の領域である。

事業の発生から育成までに関連して出現する事業分野をカバーしてゆくのが主流であって、異分野への進出はどちらかと言えば、新規事業として積極的にその

分野にシフトしていくというよりも、建設周辺の事業機会を拡げ、そこで習得したノウハウを活用して新たな事業機会をとらえ、子会社自身の自立性・専門性も高めるといふ相互補完的性格が強い。たとえばゴルフ場の開発にともない、その運営の段階で必要とされる関連する川上、川下分野に進出するといった新分野開拓的な側面が強いといえよう。

以上のように、大手ゼネコンでは企画から管理までの企業グループとしての総合的な企画開発力が顧客から選好される結果、総合力の差が受注の量・質の格差を規定し、それが顕在化する傾向が出ている。今後もこの傾向は続き、つくる技術としての建築施工を基礎技術としながらも「企画・開発」技術がキー資源となってゆくだろう。すなわち、建設業と言うよりも日本の総合商社がユニークな産業形態である以上に、ソフト型ゼネコンともいふべきシステム型の業態として発展してゆくことが見込まれる。

建設業の研究開発の領域が、単体を作るための技術としての効率原理のみから、サービス化社会の到来とともに人々の安全性、快適性、街並の景観、ゆとり、地球環境との調和など満足感を追求するものに変化してきている。したがって、企画におけるコンセプトづくり、地域、施設、環境の新しい意味付け、ネーミングさえも競争戦略になってきつつある。また、プロジェクトを推進する上での権利調整、地元の合意形成、プロジェクトのファイナンス、推進する組織の設計と運営、人材の育成など、まだ解決されるべき課題は多い。

他方、建設本来の生産性向上、コストダウン、労働力不足対策は緊急の課題である。

21世紀の早い時期に、新規の建設投資の急減が予想され、大手建設業のソフト・ゼネコン化への業態革新、中小建設業者の構造改善、専門業者との事業分担と補完関係の明確化が必要である。さらに、他産業や公企業体としての官公庁との提携関係も掘り下げて検討する絶好の機会となっていると位置づけ、この分野に経営資源を重点配分し、強化している。

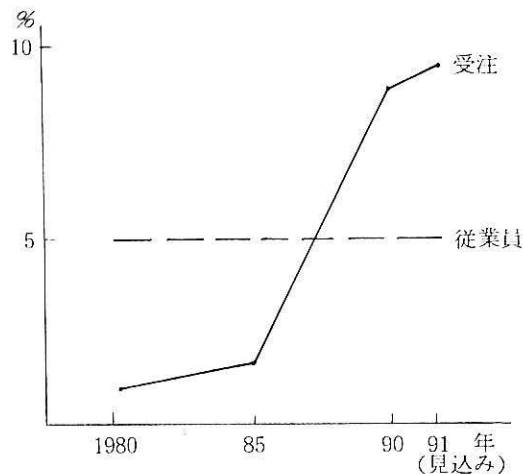
(八幡 成美)

1. E C 化の動機と内容

エンジニアリングへの進出とその動機

H 社はもともと土木を中心とした企業だった。そのため、“冬の時代”の公共事業ゼロシーリングの時期は、経営におよぼす影響は大きいものがあった。そこで、以前から少しずつ力を注いでいたエンジニアリングの拡大に一段と努力することになった。そうした転期に社長が交代し、新しい若社長が受注から“造注”に転換する経営方針を明示し、全社をあげて努力した結果、5、6年かけて建築のシェアがかつての土木のシェアに代って受注の70%を占めるように逆転したのである。また、それにともなって受注に占めるエンジニアリングの比率は、図1のとおり5、6年間に2%台から9%前後に急上昇してきている。

図1 受注と全従業員に占めるエンジニアリングの比率



このように少しずつ開始されていたエンジニアリング事業は、1988年度から組織立った展開を示すことになった。その初発の過程を簡単に振り返っておこう。

まず、(1)新社長の方針のもとで、E C 化案が検討されると同時に、各部門でも

EC化案の検討に入った。(2)88年、技術部が新設され、EC化の調整部門となり、技術部長の方針にもとづいてEC化の方向付け(計画案Ⅰ)と後出の表1のような目標と実績をめぐるケーススタディによる現実的検討を行った。それを踏まえ、社内の意思統一を図り、長期経営計画のなかに位置づけられることになった(計画案Ⅱ、Ⅲ)。(3)そのもとで、技術開発会議の方針にしたがってEC化の重点分野の絞り込み、技術マップとEC分野の一覧表が作成された。そして、いよいよ技術部長の方針のもとで実施計画の作成に入った。そのなかで「プレゼンテーション台帳」が作成され、①バイオ関連、②リゾート関連、③産業撤廃物処理関連に集約された。(4)こうした実施計画のもとでコンサルタントとの提携を図ると同時に異業種との提携も進めながら、バイオ関連などのプレゼンテーションを行うことになった。(5)そしていよいよ初発段階の締め括りとして、技術部長の方針にしたがって、EC分野をもう一段絞り込むと同時に、OJTを中心としてプロジェクト・マネジャーを育成しつつ、プレゼンテーションに先立つ顧客のニーズの把握・企画に取り組んでいく。

こうしてみると、H社のEC化取り組みの整序は、(1)新社長の就任が大きな契機となったわけだが、(2)かならずしも理念先行ではなく、すでに先行していた現実を後追いする形で整理していく、というリアリスティックな展開を辿っている。(3)そのもとで、組織的にも技術部は調整部門に止まり、各部門で検討し実施していくという分権システムによる展開を示している。(4)そのなかで、長期経営計画のなかに明確な位置づけを持ち、重点が絞られ、企業外部のコンサルタントや異業種との提携を深めながら、プレゼンテーションに始まる実施計画を作成し、遂行していった。(5)のちにも触れるように、技術部の機能が調整に止まるために多少の混乱を惹起することになるが、逆に全社的にEC化に取り組む体制となっているメリットも見逃せない。そういう状況で、プロジェクト・マネジャーの育成が強化されると同時に、プレゼンテーションの前提となるユーザー・ニーズの把握、企画の段階に歩を進めていったのである。

ただし、H社では部課の新設をできる押える方針であり、一応、技術部のなか

にE C推進課が組織されているだけで、大きな権限を持ったエンジニアリング事業本部などがとくに編成されているわけではない。したがってさきの図1の受注シェアも従業員シェアも概数を示しているに過ぎない。それは、建築設計部と開発事業部などのエンジニアリングに関連の深い部・課の数値を集計した結果なので、エンジニアリング関連指標としてみなければならない。

しかもあらかじめ注目しておかなければならないのは、こうした建築、とくにエンジニアリングの強化の基盤となっているのは、とくにH社の場合、さまざまな技術開発である、ということである。それは客観的にそうであるだけでなく、意識的にも追求されてきている。そのなかで、(1)超高層住宅用の耐震・防音コンクリート、(2)バイオ技術も含めたクリーン・ルーム、(3)省エネ・インテリジェント・ビル、(4)ドーム用空気膜などの開発が進められてきている。これは、のちにもみるH社の“拡建設”の一面も示している。そして同時に、業界では堅実な経営で有名なのは、自己資本比率が高いだけでなく、こうした技術開発にもとづいた企業行動のあり方にもよる、とみてよいだろう。

いわゆるエンジニアリングの内容

H社が整理したエンジニアリング事業の90年の目標・実績は、表1のとおりである。それによると、(1)超高層ビル、リゾート、開閉ドーム、ウオーターフロントなどの大型プロジェクトを始め、(2)病院などの医療・シルバー産業の施設計画、(3)工場施設計画、(4)エネルギー関連、(5)物流関連施設計画など、かなり広範囲に展開されている。

問題は、こうしたエンジニアリング事業の機能的内容であるが、それは広義のエンジニアリングであり、厳密に言えば、(1)受注から造注への転換のための顧客のニーズ把握にもとづく建造物の企画・計画の提案に始まり、立地の選定、土地の調達も含め、マーケティングなどのF Sから金融メニューの作成・提案、そして最終評価まで含むコンサルティング、(2)受注にともなう詳細設計などの狭義のエンジニアリングを内容としている。しかも、ほとんど全部が工事そのものの施工にと

表1 H社におけるエンジニアリング事業の目標と実績（1988年度）

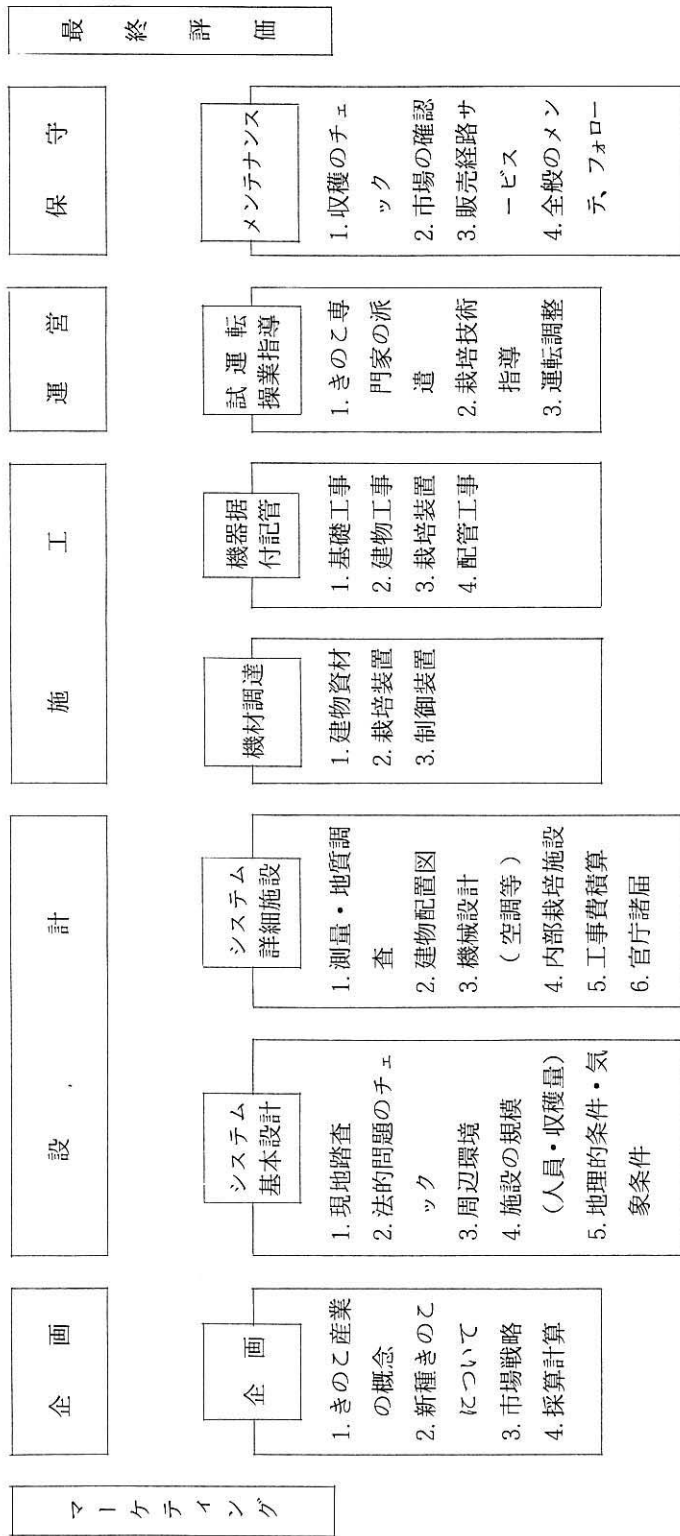
分野	土木設計	建築設計	技研	HRC	技術部 (E C)	
A. 大型プロジェクト						
自社所有地の開発	△	△	△	△	○	A 1 計画
リゾート開発	△	△	△		○	
開閉ドーム開発	△	△	△		○	A 4 ドームプレテン
超高層ビル開発 (S造、HRC造)	△	△	△	△	○	A 8 計画
ウォーターフロント	△	△	△		○	A 9 テレポートタウン施設
ジオフロント	△	△	△		○	A 10 地下歩行者ネットワーク
B. シルバー産業						
シルバー住宅		△			○	B 1 老人ホーム
病院		△			○	B 3 病院
研究所		△			○	B 9 薬品
C. 生産						
工場計画		△			○	製鋼 C 1 機械 C 7 電気 C 13 電気 C 19
医薬品製剤工場 (GMP)		△			○	
医薬品関連研究所施設 (GLP)		△			○	C 23 薬品
化学工場		△			○	C 27 化学
半導体関連施設 (クリーンルーム)		△			○	C 29 電子
食品工場		△			○	C 35 C 41 水産
飼料プラント		△			○	
D. エネルギー関連						
海上入出荷施設 (シーバース施設)	○	△			△	
LPG・LNG関連施設	○	△			△	
長距離陸上パイプライン	○	△			△	
省エネルギービル		△	△		○	D 1 電力
海底パイプライン技術	○	△			△	
海洋コンクリートプラットホーム	○	△			△	
E. 物流						
自動倉庫・物流センター		△			○	E 1 運輸
サイロシステム		△			○	E 7 サイロ
石炭関連施設		△			○	E 8 電工
F. その他						
メッキシステム		△			○	F 1
自動角氷製造工場		△			○	F 2 化学
煙突	△	△			○	F 3 化学
駐車場		△				F 4
工場排水処理 (中水道)	△				○	F 5
情報システム						F 6 事務センター

物件名の空欄は目標のみ。

○は主担当、△は副担当

物 件 名				
A 2 計画	A 3 計画			
A5ツインドームプレテン	A 6 ドームプレテン	A 7 ドームプレテン		
B 2 病院老健施設				
B 4 病院	B 5 病院	B 6 医大病院	B 7 病院	B 8 病院
B10産業	B11化成	B12	B13	
C 2 シャーリング	C 3 プレス	C 4 アルミ	C 5 金属	C 6 パルプ
C 8	C 9 製作所	C10工業	C11工業	C12
C14	C15電気	C16電子	C17電機	C18
C20工業	C21新聞	C22印刷		
C24中央研	C25	C26		
C28化成				
C30電子	C31電子	C32電工	C33	C34製作所
C36	C37	C38食品	C39食品	C40
C42物流センター	C43食品	C44プロイラー		
D 2 電力	D 3 電力			
E 2 物流センター	E 3 運輸	E 4 運輸	E 5 食品物流	E 6 物流

図2 ふるさと創生“パールマッシュ”事業のエンジニアリング（1989年）



もなうコンサルティング、エンジニアリングであることに注意しなければならない。

図2に示したのは、実際にはのちに明らかにする“拡建設”の一環として行われた1億円レベルの小さな事業のエンジニアリング内容であるが、H社が行っているフルターンキー方式の典型的な業務内容とみることができる。それによれば、(1)マーケティングに始まる企画の造注に始まり、(2)作成されたマスター・プランにもとづくFSと基本設計、(3)そして施工のための詳細設計、(4)施工工事にともなう機材調達、(5)試運転・操業の指導、(6)最終チェックを含む保守と総括的評価までの一連の業務が展開されている。ただし、このケースは公共助成にもとづくので、金融サービスや土地の購入サービスなどは不必要となっている。これらのうち、(1)、(2)と(6)の総括的評価はコンサルティングであり、他の施工以外が狭義のエンジニアリングに当たる、とみてよい。

さらに表1は、いずれも民間を中心とした建築分野であることも見落せない。それに対し公共土木事業の場合、過去の実績にもとづく公的ランキングによって受注は決ってしまう場合が多い。従って、造注はなかなか困難である。しかも、公共土木事業には後出のL社のような専門のコンサルタント会社が存在し、狭義のエンジニアリング分野も発注側の技術者などによってマネージされていたので、施工そのものを請負うしかなかった。したがって、合理化やコスト削減の提案さえできなかった。しかし、最近では施工技術が高度化した反面、発注側の技術者などの不足や、寄り合い発注の場合は技術者さえいないので、少くともエンジニアリング、さらに土地の購入サービスも含むコンサルティングまでも、施工側が担当するように変化してきている。

2. 受注・契約方式とフィーのあり方

受注・契約方式の変化

受注から造注に転換しても、形式は請負契約に止まっているが、実態はコスト・プラス・アルファになってきている。したがって設計変更などが行われた場合

はそのコストを最終段階で施工側が発注側に請求する。発注側も環境監理しているので、事情は理解されている。必要があれば交渉は行われるが、多くの場合、情も絡んで両者で折半に落ち着くケースが多い。それに対し欧米では、設計変更などのクレーム処理や建造物の欠陥に対する補償などが、事前に契約化されており、日本の処理とは大きく異なっている、とみてよい。

とくに建築の場合、日本では発注側と施工側が長期の相対取引をつづけているケースが多く、そこで形成された信頼関係にもとづく特命が多い。したがって、形式的には自由競争を制約することになるが、効率化は追求されている。なぜなら、特命によってコンサルティングもエンジニアリングも施工側に委せられることになるので、発注側が技術者などを配置し、施工側をマネージするコストや、改めて両者を調査し合うようなコストが不要になるからである。その反面、両者の癒着と馴れ合いで不効率化する危険がないとはいえないが、両者ともそれぞれ同業間で競争し合っている限り、長期間の不効率化は到底許されないに違いない。

ただし、電力会社などのように発注側でも技術者などを配置し、施工側とともに技術委員会を編成し、共同で技術開発やエンジニアリングなどを進めるケースもある。しかし、施工技術が高度化しつつあることと発注側の技術者不足などによって、広義のエンジニアリング全体が施工側に委せられるように変化してきている。このことは、公共事業でも施工会社による広義のエンジニアリングが拡大しつつある重要な理由の一つとなっている。

このように、近年では、公共土木事業においても、設計・施工分離の原則が事実上崩れてきている。しかし制度上は旧原則が保たれている。そのうえ、もしコンサルタント会社がエンジニアリングまで担当するようになれば、発注側に立って施工を監理しマネージするCMが発達するだろう。だが、現実はいわば設計・施工一本化に進んでおり、それをH社はCM化とは受け止めていない。

技術報酬料のあり方

このような設計・施工一体化のもとでは、コンサルティングとエンジニアリングのフィーの形成はあいまいにならざるをえない。なぜなら、形式上、請負契約の段階ではハードの見積りが中心となり、フィーは請負側のサービスになってしまふからである。しかし、実際に広義のエンジニアリング費用はかかっており、工数などで算出することも不可能ではない。それがかりに受注額の4～5%になるとしても、現実にはその5分の1くらいしか見積りに計上できないことが多い。しかしながら、同種の技術なら同種のエンジニアリングを何度か繰り返すなかで、元手を回収したり、営業利益としても実現される、と考えてよい。

いずれにせよ、企業の会計上は最終的に営業利益率が2～3%に達することを目標として進められているに過ぎない。ただし、プロジェクトごとに利益目標は違うので、各プロジェクトともそれを目標として努力しており、場合によっては資材の貸借などの形で、プロジェクト間で利益調整することもある。いずれにしても、広義のエンジニアリングの経営指標はそれとして統計化しておらず、社内でもその寄与の度合について議論されている。しかし、図1のようにエンジニアリング関連の従業員シェアは一貫して5%くらいなのに、受注シェアは2%ほどから10%近くにも拡大してきているのだから、寄与率の上昇は疑いえない。

それよりなにより、前述のようにコンサルティングなしには造注＝受注そのものがありえないように変化してきているのだから、寄与率は100%ともみれないことはない。反面、会計上、長期的にでも成り立たねばならないのも事実である。

3. エンジニアリング要員の人材養成

内部スタッフの調達と養成

前述のようにH社は急激に土木中心から建築中心に営業内容を転換してきているが、専門分野別の技術者の採用状況からみると、80年代始めまで土木系が35%を超え、もっとも大きかったのに対し、80年代半ばには建築系が30%ほどから45%を超え、急激に建築系に転換してきたことを示している。その結果、現在の技

術者構成は建築系と土木系が拮抗するウェイトを占め、情報処理・事務系を別として両方で90%近くに達している。残りが機械系・電気系とみてよい。問題はこのような技術者構成のもとで、いかにエンジニアリング要員を調達・育成しつつあるかである。

H社では、EC化のためにとくに off JT の教育訓練は行わなかったし、現在も行われていない。とりわけ初発段階は土木系技術者が中心だったわけだが、大卒4～5年目の技術者からオール・ラウンド型で好奇心の強いスタッフを選んでエンジニアリング要員とし、あとはプロジェクトのなかのOJTによって人材を養成してきている。ちょうど建築系を中心として大卒などの採用を始めてから20年過ぎたので、今後は建築系出身の技術者もECの中心的担当者として登場することになるだろう。これまでも社内コンペなどが盛んに行われているので、それも教育訓練に役立っているだろう。

なお、プロジェクト・マネジメントには役員が陣頭指揮に当たっているが、前述のように off JT を中心としてプロジェクト・マネージャーの育成が計画的に進められており、今後はエンジニアリング中心に養成されてきたスタッフがマネージャーとして、あるいはその補佐役として成長することが期待されている。問題は、プロジェクトごとにいかにスタッフを編成するかにある。というのは、プロジェクト間で人材や予算の取り合いが現に展開されるからである。H社では前述のとおりエンジニアリング担当部が編成されていないので、技術部EC推進課が調整に当たることになっている。しかし、それなりの職権が与えられていないので、調整しにくい面を残している。今後の重要な課題だろう。

外部発注とその成果

以上は内部スタッフの問題であるが、とくに広義のエンジニアリングの場合、銀行などからの資金調達のコンサルティングなどまで含めて、きわめて広範囲に外部発注が行われている。したがって外部の人材を間接的に利用するケースも多い。前述のように外部のコンサルタントなどの専門家への外注や、とくに内部ス

スタッフではファッションナブルなデザインなどを十分こなし切れないので、国際的なデザイナーに発注する場合もある。現在、ある大都市の駅前の自社所有地の開発で、とくに目立つようなビル建築を行っているが、その基本プラン・設計はアメリカの著名な設計事務所に外注している。ほぼこのように、能力や効率の観点から適切に外注する方針をとっている。

とくに異業種と協業する機会が多いので、例えば印刷・インク業界との協業によって、塗料技術や外装のノウハウをマスターするとか、冷蔵倉庫の工事で、用途別の単体技術をマスターすることになる。注目されている繊維コンクリートの開発も、異業種との提携によって開発されたものである。そうしたOJTのなかで、当社のエンジニアリング要員も養成されることになる。大手の同業者の間では技術が平準化してきているので、ちょっとした差別化が重要になってきており、独自の技術でアイデンティティを出していくためにも異業種との協業が大きな役割を發揮してきている。とくにゼネコンは他業種をも含めて全体をオーガナイズする立場にあるので、オーガナイズやアッセンブリーの能力を高めていかねばならなくなっている。

その意味では、JVよりも重要である、といってもよい。なぜなら、もともとアメリカなどでは純粹に技術を補完するためにJVが始まったはずだが、日本では少なくなった仕事量を分け合うために盛んになり、最近では地元業者の育成やそのために高度技術の移転などが目的になってきているからである。しかし、前述のように大手の同業者では技術差がなくなっているため、その面ではあまり意味がなくなっている。とくに最近では出資会社が5～6社にもなり、名目化してきている傾向にある。

4. いわゆる拡建設の展開と展望

いわゆる拡建設の展開

H社としてのいわゆる拡建設では、すでに一部触れたように、(1)もっとも古い実績を持つ省エネ・ビルを始め、(2)クリーンルーム、(3)インテリ・ビル、(4)ドー

ム、(5) F A、ロボット、(6)不動産開発などがすでに実施されている。そのなかで、不動産開発では、その建設をH社が担当するのであり、不動産の販売は専門商社に委せており、拡建設とはいいいながら、あくまで建設関連であり、その多角化として展開している点にH社の堅実な特色が示されている。

しかし、H社は子会社を含めたグループ全体として、リストラクチャリングを追求しているのであり、(1)本格的な不動産開発、(2)ビル・メンテナンスなどの建物サービス、(3)モータープルによる機械修理、(4)小型クレーンの代理販売、(5)前述した繊維コンクリートなどのコンクリートの2次製品、(6)道路、(7)独占的技術によるトンネルリング、(8)地盤注入などの特殊工事、(9)医療・福祉施設のコンサルティング・エンジニアリングなど、広汎な展開を示している。しかし、ここでも建設関連であることに注目すべきである。

しかし、不動産開発の場合、親会社は自社所有地の開発に限り建設のみを担当するだけなのに対し、子会社の場合は、当然、土地の売買も行っている。親企業としては、他社の一部のように不動産の売買などで不良資産を抱えるような危険を回避しようという方針が先代社長からとられている。子会社の不動産も、1件1億円を超える物件が含まれているので、売り上げ全体のなかでは大きなシェアを占めることになるが、グループとしても決して力点を置こうとはしていないのである。

こうした将来展望のなかで、国内外への地域的広がりはいうまでもなく、活動対象もより社会的領域から、教育・スポーツ・福祉などの、より個人的な領域まで拡大されている。とくに注目しなければならないのは、機能レベルでも、情報から企画、代行、評価まで、総合化しており、産業としても“融業化”に止まらず、拡建設から脱建設をも展望されていることである。この重大な転換については、社長を始め首脳部でも十分意識しており、ちょうど総合商社のようなコーディネーターとしての能力開発が意図されている、とみてよい。

当面の拡建設と人材育成

このような方向づけのもとで、当面の拡建設としては、(1)まずバイオ関連で医

薬品や食品などの工場、病院などのECにとくに力点がかけられており、目下、建設の提案を始め、オールラウンドの能力を持ち、内外との折衝力を備えたプロジェクト・マネージャーの育成が急がれている。(2)つぎに環境保全のための廃棄物処理が指摘される。この点については、ゼネコン全体としても大きな事業課題となっており、H社としては部課の新設を抑制する方針の例外として、91年から環境係全部を組織し、これまで工事現場などで公害処理とともに扱われていた廃棄物処理を組織立って体系的に行われることになった。(3)さらに注目されるのが、ホテルなどの建設にともない、その経営にも参加する事業が開始されたことである。これもまた、拡建設を超えた脱建設の動きとみてよい。

つぎの問題はこのような拡建設、さらには脱建設を担う人材がいかに調達され養成されつつあるかである。前述のように、H社グループ全体として取り組んでいるわけだから、それぞれの本社部門や子会社で分業している業務を担当する人材が内部に養成されていることは明らかである。その場合、建設プロパーの技術以外は異業種との提携やコンサルタント・設計者などの外部スタッフを活用するのは、前述のエンジニアリングと同様であり、そのなかで内部スタッフもOJTで養成されることになる。

しかし、拡建設・脱建設の企画そのものは、とくに子会社の場合、担当業務に追われているので、本社とくに企画・技術開発部門が中心となって進められており、そのための人材もそうした部門に集中されている。このうち、H社の技術開発費は売り上げの0.6%に達しており、10年ほど前には0.4%だったのに比べて、金額では2倍を優に上回る伸びをみせている。ただし、ゼネコンの超大手では同比率が1%前後に達しているので、まだ大きな遅れをとっているが、前述のようにH社ではとくに技術研究開発にもとづいて、エンジニアリングを始め、拡建設を展開している事実は、それによる人材開発とともに十分注目されてよい。日本の税制はこうした研究開発に有利なので、そうした状況のもとでH社の研究開発はますます超大手にキャッチ・アップしていくことだろう。

(小林 謙一)

第3章 設備工事・コンサルタンツ業のエンジニアリング事業

〔総括〕

1. 調査企業のプロフィール

建設業のEC化を中心とする拡建設の実態の解明の一環として、合わせて4社の設備工事企業とコンサルタンツ企業を調査対象として選んだ。

設備工事業のうち、EC化と関連があると思われる業種は、電気工事業、空調工事業、計装工事業なので、電気工事業としては当業界の最大手のI社、空調工事業としては業界のトップであるとともに技術力に定評のあるJ社、計装工事業としては高度成長期のコンビナート形成期にいち早く計装工事に進出し業界を代表する企業の1つでもあるK社を調査対象とした。また、コンサルタント業としては業界の中堅企業として独自の活動をしているL社を選んだ。

I社は、1944年、大手電力会社の工事会社として設立された。それが、工事会社からの脱皮に取り組み始めたのは昭和50年代といってよい。この50年代の低成長期に技術開発・人材開発を中心に企業体質の改善を進め、それをバックにこれまでの電力設備だけでなく、建築・情報通信設備関連の空調・計装工事にも進出し、しかも工事・施工だけでなく、川上・川下業務である企画・開発、設計、メンテナンスなどのエンジニアリングまで業務を拡大し、いち早く総合設備エンジニアリング企業へと脱皮を達成してきている。その成果の1つが、EC化工事率（川上のEC業務を含んだ設備工事の、受注高に占める比率）を、表1でもわかるように1980年の36.2%から、90年には50.4%にまで高めてきていることに現われている。

これに対し、同じ年に西日本の大手電力会社の電気工事会社として発足したK社は、さきのI社に比し工事規模が相対的に小さいこともあって、それを補う意味で高度成長期のコンビナート形成期にプラントメーカー（プラントエンジニアリング企業）からの間接請負で、計装工事にいち早く進出した。この工場建設に

おける計装工事の場合は、技術的にも分離発注（直接受注契約）は不可能に近く、したがって施工にまつわるE C的業務はあるが、本来的なE C的業務を拡大していくことができず、エンジニアリング化がそれだけ遅れてしまった。その後、一般建物における空調工事などに関連して計装工事を受注していくようになってから、その分野でE C化工事を僅かずつ増やしてきているが、現在まだそのE C化工事率は、計装工事のうち10%台にすぎない。したがってK社は、計装工事に関しては工事会社としての展開の性格が強く、エンジニアリング化において、遅れているとあってよい。

これらの設備工事業に比較して、空調工事業は業務の性格が、もともとエンジニアリング的業務との関連が深かった。このこともあって、1923年に暖房工事株式会社として設立され1943年に現社名に変更されたJ社は、E C化工事率が現在100%となっている。この場合、J社がE Cをどう定義しているかは後述するとして、当社の業務は、空気調和装置および関連装置・機械のコンサルタンツ、設計、監理、施工、製作、販売および付帯関連事業などの一貫したE C業務である。

ところで、J社が、E C化工事にかなりの自信をもっているのは、半導体技術（ME技術革新）の発展と対応した当社のクリーン・ルーム（工程空調）工事に関する技術のノウハウの蓄積があつたのこととあってよい。ここで開発した技術が、建物空調工事にも生かされ、ゼネコンが一括受注した工事の間接請負形態の場合も、J社の方からゼネコン側に逆提案をしたり、基本設計の変更もする。またゼネコンから基本設計などに関して相談があつたり実質上の委託がされる場合が多い。この意味で、実質上のE C化工事率が100%となっているのである。

コンサルタント業のL社は、終戦時の1945年、土木技術の研究所として設立され、64年コンサルタント会社として登録された。その後、当社は、コンサルタントとして専門化してきているので、プロジェクトの発注後の狭義のエンジニアリングはほとんど行っていない。しかし、ダムや橋などの大型建造物の場合は、設計と工事との調整業務としての工事監理がコンサルタント会社に委託される場合がある。これは、公共住宅建設におけるコンサルタンツ業でもみられるが、これ

らは狭義のエンジニアリング業務には含めない。それは、コンサルタント業務に関連した業務として位置づけられている。

ところで、当社は、一貫してコンサルタント業（本来のエンジニアリングと区別された意味での）としての専門化を目指してきているが、現在では、環境などへの配慮を含めて大規模な複合プロジェクトが増加してきているので、公共住宅のコンサルタンツ業のように事業を限定しない限り、業務を十分にこなしていくためには、ゼネコンのコンサルタント能力（プロジェクト・マネジメント能力）への依存を必要としてきている。

このように、設備工事業はほとんどが単なる工事会社から脱皮して、その総合化、エンジニアリング化、システム開発志向を強めそれによる経営体質強化をバックに、後述するようにゼネコンの一括受注支配から脱し分離受注を拡充しようとしている。そのための技術力強化には、とくに熱心に取り組んでいるのが現状とあってよい。この分離発注は、ユーザー側にとっても相手の技術力が高ければ、管理コスト費を上廻るほどに、質の高い工事を比較的安く確保できるメリットがある。

これに対して、コンサルタント業専門の場合は、その業務をかなり限定しない限り、最近の環境・資源問題などを重視した複合プロジェクトのコンサルタンツ業務をこなしていくには、詳細な事前調査や解析などの高度の専門化が要請されてきているので、それらの高度の技術やノウハウおよび人材を蓄積しているゼネコンへの依存体制を逆に増してきている側面がみられる。

しかし、公共住宅専門に40年間のコンサルタンツ能力を蓄積してきたあるコンサルタンツ企業の場合は、最近の都市開発の事業の中でも、環境アセスメント専門企業らとの協力体制を築きながら、トータル的な管理能力も蓄積し、コンサルタント会社としての自主性を維持しているものもある。

いずれにしろ、コンサルタンツとしての本来の業務から考えると、コンサルタンツ自体が高度な技術などを開発することによって、とくに公共団体などの発注側に立ったコンサルティングやマネジメントの能力を持つことが社会的に要請さ

れてきているとってよからう。

なお、ここにこれら調査企業のEC化に関連した基本指標を、表1の形でまとめておくことにする。

表1 調査企業の概要（1990年現在）

	企業名	業種	資本金	受注高	うち EC化 工事率	実工高	営業利益	従業員数	うち 技術 者数
設備工事業	(I社)	電気工事	億円 85	億円 5,227	% 50.4	億円 4,806	億円 216	人 9,010	人 2,590
	(J社)	空調工事	131	2,661	100	2,125	111	1,575	1,103
	(K社)	計装工事	251	4,509	—	4,303	208 (経常利益)	8,397	3,332
コンサルタンツ業	(L社)	コンサルタンツ	5.8	208	100	172	8	675	542

2. EC化をめぐる

(1) ECの促え方

設備工事業各社のECについての促え方は、共通点が多い。

その代表として、さきの空調工事業のJ社においては、「顧客の要請に応じ、技術・材料・機器・設備などを有機的に統合することにより高度な機能を果す施設を完成させることに関連し、必要となる事前のコンサルティング、基本設計、調達、工事・施工、試運転、操業保全など一連の業務のすべて又はいくつかを組合せを、自ら若しくは外部の事業者を活用して行う業務」と定義している。現実にJ社は、上述のうち企画・提案などのコンサルティング業務から始まる空調工事か、設計から始まる空調工事かなどの相違はあるが、ほとんどの空調工事が実質的にみてEC化工事となっている。

I社も、EC化を指して、「一般工事及び情報通信分野において、企画・開発、設計、施工、保守の一連の業務を通じ、電気、空調衛生、通信システムに関するシステム全体の効率的かつ得意先のニーズに見合った施設を提供すること」と促え、昭和50年代とりわけ60年代になってEC化率を強め、1990年には表1にみ

られるようにE C化工事率が過半数に達するまでになっている。これは、当社が経営戦略として技術力を強化してE C化を拡充し、受注を増やし分離受注を増大させて付加価値を高めようとしている結果とよいかろう。

K社の場合も、E CをJ社やI社と同じように促えており、最近では各種のシステム開発や総合設備エンジニアリング化を目ざしてきている。ただし、計装工事そのものに関しては、工場計装における配線に関するE C的な図面（詳細設計と施工設計との中間）作成や、建物計装における機器の選択などの1部E C業務以外は、E C化が進んでいない。

上述の設備工事業の広義のE Cの促え方に対し、コンサルタンツ業の場合は、エンジニアリングを狭義に促え、コンサルタンツ業務と区別して促えている。したがって、「コンサルティング、本来のエンジニアリング、施工は本来それぞれの立場を異にしているので明確に分業すべきである」と考えている。しかし、現実には、企画・計画・検討・調査・実験・手法開発などの本来のコンサルタント業務のほかに、詳細・実施設計などの業務も一定のシェアを占めてきている。

(2) E C化進出の契機

設備工事業が工事のE C化に積極的に取りくみ始めたのは、昭和50年代の低成長下の企業間競争の激化で、合理化、経営体質の改善の要請が強まってからである。

設備工業の経営体質改善の一施策として、後述するように分離受注(直接契約)契約形態と特命受注方式の拡充が挙げられる。それらにより、受注単価を上げ付加価値を高める可能性が増大する。ユーザーは、分離発注・特命発注しようとする場合、相手の技術力を何よりも問題にする。その技術力こそがこのE Cそのものといってよい。このような事業を背景にして、設備工業においては、E C化が進んでいくのである。すなわち、設備工事業のE C化は、分離受注の獲得をめぐる競争を契機として進んでくるといってよい。

さらに、この傾向は、1970年台後半以降87年までの公共事業の伸び抑制の建設

業における“冬の時代”により加速される。

また、この“冬の時代”に、設備工事においては、工事の総合化・システム化・エンジニアリング化への動きも強まってくる。

さきのI社においても、昭和60年代初めの時期に、エンジニア部が新設され、FAエンジニアリングチームとビル内情報通信エンジニアリングチームが活動を始めるのである。

そのうえにさらに、ME技術革新が設備工業のEC化を促進する。半導体技術が‘クリーンルーム’を必要とする。クリーンルームとは、「内部の空気中のゴミ、微粒子、部屋の圧力・温度・湿度、それに気流の分布・形状・速さなどを、一定の範囲内に制御するために積極的な措置をとっている部屋、とくにその目的のために作られた部屋」のことをいう。最近の超LSIでは、製品の品質に影響するゴミの粒径は0.1ミクロン程度の非常に小さいもので、超清浄空調でのみその製造が可能となってきた。このようなゴミの微粒子は、肉眼で見ることのできる限度のさらに1/100も小さな粒子で、一般の空気調和のエアフィルターでは完全に除去することは不可能といってもよい。これら空気清浄の技術は、アメリカ航空宇宙局（NASA）のアポロ計画などにより研究開発され、高性能フィルターが開発されてきた。

さきのJ社は、これ迄の技術の蓄積を生かして、このクリーンルームの空調工事にいち早く取り組み、この分野の技術では現在でも業界のトップを走っている。当社にとって、このクリーンルームの空調工事は、その高度の技術力をバックに、企画・提案から始って設計、メンテにいたるまでのEC化工事がほとんどである。したがってほとんどが直接請負契約（特命の場合が多い）の分離発注であるといってもよい。J社はそこで開発し蓄積した技術力（EC技術）を背景にして、工業用クリーンルームだけでなく、微生物の汚染濃度を制御するバイオリジカルクリーンルーム分野にも進出している。食品・医薬品・医療などの分野でも最近では微生物の制御技術が、製品品質の決め手となっているのである。

他方、コンサルタント業のL社は、コンサルタンツ専門企業として、詳細設計

などの狭義のエンジニアリングはやっていない。広義のEC業務のもっとも川上のコンサルタンツ業務に関しては、実績をつみ重ねてきたが、このコンサルタンツ業務に最近変化が現われてきている。

それは、最近河川・道路・下水道などの多部門にかけて、環境や安全度などを重視した複合プロジェクトが増大してきているので、そのようなプロジェクトをコンサルタンツ業としてこなしていくためには、単に構造物そのものの設計だけでなく、その周辺環境などの詳細な事前調査や解析などの高度の専門性が要請されてきている。したがって、前述したようにこれらの高度の専門的な技術やノウハウを蓄積するのに限界があるコンサルタンツ専門企業のなかには、それらの技術力を備えているようなゼネコンへの依存が生まれてきている。

これに対し、L社が主張するように、発注側に立ったコンサルタントとしての社会的役割を発揮するためには、コンサルティングの領域にまで進出してきつつあるゼネコンや専門の設備工事業者の技術を上回るほどの技術力を蓄積するか、せめてゼネコンや専門工事者を発注側の立場からその管理を代行できるだけの技術力や管理能力を備える必要がある。その点、前述した公共住宅専門のコンサルタンツ企業のなかには、そのような技術力・管理能力を備えた企業も出てきているとあってよい。

3. 受注・採算状況

受注高は、設備工事、コンサルタンツ業いずれの企業も表2にみられるように、1980年代後半、とくに87～88年頃から伸びている。

これは、公共事業の再拡大、民間の好況の持続だけでなく、各企業のECを含めた拡建設によっても支えられているとあってよい。

前述したようにI社がエンジニアリング部を施けてFAや情報通信などの開発チームを強化していったのは1987年であり、K社が総合設備エンジニアリング会社を目ざして本格的に動き出したのもこの時期である。また、J社がスーパークリーンイオナイザー（石英管の中で、空気をイオン化しゴミの電化を中和して、

表2 各社の受注高の推移

(億円)

企業	1980年	1985年	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年
I社	2,254	3,023	3,601	3,790	4,241	4,603	5,227
J社	844	1,134	—	—	—	—	2,660
K社	2,023	2,757	—	—	—	—	4,509
L社	82	98	—	—	—	—	208

シリコン針の摩耗を防ぎ対象物にゴミがつかないようにする装置)の技術を開発したのもこの前後の時期であり、これにより粒子付着による歩留り低下を防止することができるようになった。これは従来のイオナイザーの欠陥を世界で初めて克服した画期的なイオナイザーとして業界では高く評価されており、次世代の半導体プロセスに適用できるだけでなく、薬品・食品・フィルム工場などの空調工事の開発に役立っている。これらが受注高の増加にも連がっているのである。また、コンサルタント業のL社の場合も、受注高が1988年以降、再び急上昇し2.5倍近くも急拡大している。この顕しい受注高の伸びは、何よりも、国・都道府県などの公共事業の再拡大に支えられてはいるが、それだけでなく、後述するようにL社自身の拡建設の進展にも支えられていたといつてよい。ところで、設備工事の契約形態は、総合建設企業やプラントメーカーなどがユーザーから一括発注受けたものを間接請負契約(下請)するのが一般的である。したがって、受注方式も競争による一般入札が多く、特命受注方式は少ない。

間接請負の場合は、EC力を発揮することも難しく、受注単価も同一の質・量の工事に対して直接契約(分離受注)よりも相対的に低い場合が多い。

また、競争入札では、その市場播造にもよるが、設備工事の場合、一般的には買手市場で、受注単価は低く決まりがちなので、コスト管理にもよるが単価をかなり低く受注すると、工事の質にも影響を与えることとなる。工事の質を落とす会社の信用を落とし、設備工事企業としての目標である「特命で分離受注」を受け

ることが一層難しくなっていく。

このジレンマをのりこえていく方策は、EC技術力の強化以外ない。

EC技術力で実績を認められれば、ユーザーから直接、特命で分離発注を増やしていくことができるようになる。

特命で分離発注を受けることができれば、よい工事をする条件が形成され、一層信頼を獲得できEC力も高まる。特命の場合、警戒すべきは、「馴れ合い」一マンネリ化による技術の停滞である。

J社は、この特命によるマンネリ化を防ぐ仕組みとして、専門技術検討会、技術交換会などを定期的にもって、技術情報を密にしてお互いの技術上の刺戟を強めている。いずれにしろ、設備工事業の場合は、このように分離受注で特命方式の工事量が多いほど採算条件もよくなるというよい。

ここで、設備工事業の積算方式をみると、特命受注方式の場合も委託契約でなく実際上も請負契約である。したがって、コストプラス・フィーにもとづく一括価格方式ではない。競争入札ではないが、社会的な需給関係を反映して受注単価が決まる。その際、ECに対する技術報酬料は分離受注で特命の場合は、固定化してはいないがやや甘い受注単価決定を通じてある程度は実現する場合が多い。しかし、それは明確な積算方式を取らずに、工事費コストに上乘せして実現する場合はほとんどである。この点、後述するコンサルタンツ業とは異なる。

このようにして設備工事業においては、技術力（EC力）をバックとした「分離受注による特命」の場合は、元請を媒介としない分だけ受注単価が改善され、競争入札で値下げ競争とならずにECの技術報酬料をも配慮した適正価格で受注できる場合が少なくない。それらの結果、競争入札や間接契約の場合に比し、かなりの採算条件の改善となっている。

J社は、その高度技術力をバックとして（EC化工事比率はすでに100%）、この分離受注と特命方式の比率が年々高まってきているが、それとともに売上高経常利益率や総資本経常利益率も年々高まってきている。1986年度には4%未満だったのが89年度には5.5%、最近は7%近くに達している。この傾向は、従業員

1人当りの実工高でみた付加価値生産性の伸びにも現われており、1980年度を100とすると85年度には126、90年度には213と急速に伸びてきている。

この付加価値生産性の伸びは、他の設備工事企業でも同様で、EC化工事率の伸びを反映する分離発注や特命方式の比率の増加とともに大きくなってきている。I社の場合、EC化工事比率が38.8%であった1985年度を100とすると、その比率が48.3%となった90年度には159と付加価値生産性は6割近くも高くなっている。このようなことはK社においても同様にいえることなのである。

このように、とりわけこの設備工事における分離発注（設備工事企業側にとっては分離受注）は、供給側の何よりも技術力をバックとして、ユーザーにとっても質のよい工事を相対的に安く確保できることでその管理費増を上廻るメリットがあり、増加してきているといつてよい。

これに対し、コンサルタンツ業の場合は、発注者のパートナー、代理者としての基本的性格をもっているため、その受注契約は民法上は請負契約であっても事実上は委託契約となっている。したがって積算方式は、コストプラス・フィーにもとづく一括価格方式である。

コンサルタンツ業務に対する技術報酬料としてのフィーは、直結人件費プラス諸経費の30%前後とはほぼ固定しているが、現実には需給関係によりそのソフト商品の価格は変動し、そのコストを回収して利益をあげるためにはその技術の社会的評価を高める必要がある。

L社の場合は、最近の好況もあって経常利益率は高まってきている。3%ほどだったのが5%ほどに上昇してきているのである。これは、好況による受注単価の上昇にもよるが、当社の技術に対する社会的評価が高まってきたことや、コスト管理の成果の側面もあったと思われる。また、先の公共住宅専門のコンサルタンツ企業の場合も、40年の技術力の蓄積をバックに指名の委託が全国的に展開してきており、それが営業利益を高めることにも連がっている。

4. 従業員の配置と育成

設備工事業のECに関係する組織の最近の動向は、2つのタイプに分かれると
いってよい。1つは、高度の技術力をもつ空調工事のJ社にみられるタイプであ
る。J社は、昭和60年（1985年）以降の最近数年間、EC技術の高度化、特命比
率・分離発注比率が増大した時期にも拘らず、その組織は一貫して技術部として、
量的には拡大したが、中味も名称も変わっていない。これには、3つの理由が考え
られる。①後述する拡建設が近い将来の経営戦略とも関係して、他の設備工事業
のように設備工事の総合化を急ぐのではなく、少なくとも当面は空調工事専門として
の技術の一層の高度化を中軸にすえようとしていること、②すでにEC化工事率
100%で、あらためてエンジニアリング部と名称などを変更をする必要がなく、
当面の経営戦略の目標を、空調工事関連の技術を一層高度化し多面的に開発して、
それをバックに分離発注比率・特命比率を100%近くにして、質のよい仕事がで
きる条件を整えていくことに置いていること、③もともと、空調工事そのものが、
計装も電気も含んだ総合的な工事の性格をもっているため、あらためて設備工事
の総合化を目標にする必要もなく、それに向って組織を変更する必要もないこと、
などを挙げることができよう。これに対して、電気工事業のI社、計装工事のK
社（前述したように沿革的には電気工事が中心）ともに1985年以降、EC関連の
組織が目立って変わってきている。

I社の場合は、前述したように1975年から84年にかけてすでにEC化を進め綜
合化を図り、総合設備エンジニア会社を目標としてきている。そして後述する拡
建設とも関連するが85年以降その方向を一層徹底化しようとしている。このこと
がEC関連の組織変更の背景となっている。I社は、87年に技術部から独立して
システム開発課（FAと情報関係のシステム開発チーム制）と設計課からなるエ
ンジニアリング部を新設した。さらに1991年7月には、設計課を設計部として独
立させたうえで、システム開発課を中心に新エンジニアリング部を設けた。そし
てそのなかに4つのシステム開発チームを集中した。以前からシステム開発課の
なかにあったFAエンジニアリングチームとビル内情報通信エンジニアリングチ

ームのほかに、環境設備部から熱エンジニアリングチームを移動させ、新たにA V Sエンジニアリングチームを設けて4つのチームを新人もいれて編成している。これらの動きは、明らかに総合設備エンジニアリング体制の確立とシステム開発の強化とあってよい。

計装工事業を代表するK社の場合も、I社よりは総合設備エンジニアリング化に出遅れてはいるが、80年代の後半からはそれを経営戦略の目標においてきている。それに伴って、EC関連の組織も再編成されてきている。技能技術開発室が技術開発室として技術をより重視したものに再編成され、また技術委員会のなかにこれまでの配線部会・電力部会のほかに総合設備部会、情報通信部会が新設され、インテリジェントビル関係・OA関係・空調技術関係・光通信システム関係などの専門委員会が設けられ、具体的な活動を開始し、後述するように拡建設の一環として新商品も開発されてきている。他方、コンサルティング專業のL社の場合は、前述したように最近の複合プロジェクトの増大や品質管理などの向上に対応するため、コンサルティング要員は技術管理部に所属し、本部制をとって本社機構のなかに位置づけられている。技術管理部は、①河川・水資源関連の計画・解析、②ダム・河川の設計、③道路・交通の計画・設計、それに、④都市・環境・情報などの文化技術の4つの専門分野に分かれ、とくに文化技術分野が後述する新しい拡建設の担い手として2年前に他社よりも早く組織的に独立するようになったといえる。

このような、設備工事業およびコンサルタント業のEC業務強化を中心とした拡建設への組織的対応の進展に応じて、それら業務をこなせる技術者（候補者を含む）の確保・養成が問題となる。

まず、新卒の確保であるが、設備工事業もコンサルタント業いずれも、拡建設による業務拡大とともに、新卒採用者の専攻分野が広がってきている。電気工事のI社の場合は、システム開発部門の拡充とともに、従来の建築・土木系、機械系、電気系のほかに新しく情報システム系の大卒新人を採用し育成するようになった。空調工事のJ社の場合も、とくにクリーンルーム空調の技術の高度化とと

もに、新しく材料系、情報・システム系の新規大卒を新しく採用するようになってきた。この点、計装工事のK社の場合は、システム化・総合化への取りくみとともに新規大卒に関してはとくに電子系の大卒・高専卒の採用を拡充してきている。

コンサルタント業のL社の場合は、文化技術としての新しいデザインの要請や、情報化や地球環境保全への対応のため、文系出身を含む情報・システム系や生物系の新卒も採用するように変化してきている。また、公共住宅のコンサルタンツ企業の場合も、高齢者住宅ニーズとのからみで福祉学科卒、地域開発との関連で農学部出身者にまで採用を拡げてきている。

ところで、設備工事業・コンサルタント業ともに、拡張の分野に必要な人材（技術者）は、内部養成したものを配置転換することで調達することを基本としている。

電気工事のI社は、技術系の大卒を入社後まず基礎技術修得と適性適所配置を目標として、開発部、設計部、施工部の3部門に2～3年間ずつローテーションしながらOJT的に訓練する。その後は、自己申告を加味したうえで適材適所に上述の3部門のいずれかでそれぞれの専門を深め高度技術者を目標に育成していく。同じ技術系の大卒でも、設計などよりも施工部門に適材のものもいる。なお、専門分野を深めていく場合でもOJTと自己啓発により、その周辺の関連する分野は修得していくようにし、目標は大卒15年～20年位でプロジェクト・マネジメントができるよう、色々なプロジェクトに参加させながらその能力を開発していく。さらに、新設のAVSエンジニアリングチームなどの人選は、上述の高度技術者群のなかから選んでいく。もちろん、上述の基礎教育の段階でシステム開発に非常に向いていると思われるものは、他よりも早くこのような開発チームに参加させることもある。また、来年度からはoff J Tによる海外研修も決めている。

空調工事のJ社の内部育成の特徴は、とくにつぎの2つに集約されよう。1つは、OJTによる内部育成の範囲が広いことである。大卒入社数年で本籍の基礎技術のほかにジョブローテーションを介して広く関連業務を修得していく。新規

学卒が計装や電子関係の仕事だけでなく、関連する電気の仕事もこなすようにする。これは、空調工事が総合的な設備工事の性格をもっているだけでなく、広く仕事をこなしていくことで能力を多面的に開発し、システム的な能力を育成しようとする方針をもっているからといえる。2つ目は、全社の技術水準を高め、よい仕事をしてユーザーの信頼を得ようと、内部の技術情報の交換の機会や技術研修会での発表の機会を盛んに設けてお互いに刺戟し合って自己啓発を高め技術レベルをアップしていること、すなわち「参加による能力開発」がシステム化されていることであろう。このなかから、前述した世界的な技術開発も生まれてきている。

また、コンサルタント業界のL社の内部養成の特徴は、海外に派遣しての研修や外部機関を利用しての派遣・出向による積極的な能力開発にあるといえよう。これが先端技術の研修にも役立っている。そして、このようにして能力が開発された人材を、全社的に移動させるからゼネリスト型とスペシャリスト型に2分して適材に応じてそれぞれの専門分野を自己啓発を重視しながら深めようとしている。

このように、設備工事業、コンサルタント業ともに、「技術力が社運を決める」という認識に立って、技術者の内部育成には真験に取り組んでいる。とくに設備工事業のI社とJ社は、「分離受注の拡充」という総合建設業にはない当面の経営目標をもっているので、とりわけ技術力を高めることには積極的である。

5. 拡建設の現状と展望

(1) 設備工事業の拡建設とEC化

設備工事業の拡建設には、2つのタイプがあるといえる。1つは、総合設備エンジニアリングを目指すタイプであり、もう1つは專業の工事業を中心にそのEC能力の拡充を目指すタイプである。

電気工事業のI社と計装工事業のK社は、総合設備エンジニアリングを目標としている。前述したように、I社はすでに1970年代後半からそれを目指し、K社はその面では出遅れて1985年前後から総合設備エンジニアリングを目指すように

なった。

I社の最近の総合設備エンジニアリングとしての事業は、4つのシステム開発に集約されるといってよからう。①FAエンジニアリング事業、②ビル内情報通信エンジニアリング事業、③熱エネルギーエンジニアリング事業、それに、④AVS (Audio, Visual, Studio) エンジニアリング事業の4つである。これらはI社にとって新規事業といっってよい。

とりわけ、将来にかけて期待されている事業がAVS事業である。これは、質の高い音響・光彩・舞台環境をシステムとして提供するものであり、ユーザに合った最適の演出空間を提案し設計し施工しメンテナンスしていく。このシステムは電気工事ばかりでなく、空調工事も計装工事も含んでおり総合的な設備工事であるだけでなく、まさに広義のECそのものといっってよい。

K社の場合のこれに当るものが、OAフロアシステムやシステム天井であり、とくに会議室のトータルファシリティシステム (MUSICの呼名) を挙げるができる。これは、テレコンファレンス、AV制御などの高質の機能をもった会議室システムであり、ブラインドの昇降・照明の調整・AVシステムの作動・空調制御などの設備が一括連動して快適な室内環境が整えられるといった空調工事・電気工事・計装工事らが関係した総合的な設備工事システムといっってよい。ただし、I社のAVSエンジニアリングシステムの創造性と比べると、内装的な性格をもったシステムといえる。

さらに、I社の拡建設としては、総合設備エンジニアリング事業として、新規に事業領域を拡大した分野としては、上述のAVSエンジニアリング事業などのほかに、同じ時期 (1990年7月) に内装分野へも進出している。これらの動きと関連して前述したEC化工事率が一層拡充してきている。設計部を独立させた組織体制もこのEC化を一層進めることが大きな狙いの1つであったといっってよい。I社では、工事に関するユーザーからの相談は、組織上は新エンジニアリング部の技術課かシステム開発チームが受け、コンサルタント業務だけでなく、狭義のエンジニアリング業務まで担当し、それを施工部に廻すことが多い。しかし、コ

ンサルタント業務だけで設計は設計部に廻す場合もある。また、ユーザーからの相談が設計部に持ちこまれた場合は、エンジニアリング部にコンサルタント業務を廻す場合もあるが、設計部自らがコンサルタント業務も含めてエンジニアリングする場合もある。このように分業体制は、工事の性格により弾力的に運用されており、広義のEC業務を分業しながらも協力し合って進めてきている。なお、新エンジニアリング部も設計部も組織的には分業化しているが、独立採算制ではないので、それぞれのフィーは企業会計上は別記されるまでにいたっていない。ところで、I社がこのように拡建設の一環としてEC化工事にも力をいれているのは、それが技術力の強化の反映を示すものであると同時に、経営体制を強化するために分離発注を拡充していこうとする経営戦略があるからといってよい。さらに、I社はEC化工事を進める組織体制として、すでに1987年に専門的に保守管理を担当する保守管理会社を別に設立して、この関連会社とも協力して一貫したEC業務を実現する組織体制を作ってきている。

このようにEC化業務に積極的なI社に比較して、遅ればせながら同じ総合設備エンジニアリングを目指すK社の場合は、①これまでが技術のほかに技能（工事そのものを立派に仕上げる）も重視してきたこと、②前述したような計装工事そのものの性格もあって、EC化工事率はまだあまり進んでいない。このようなK社のEC化の現状は、上述のような沿革を経て、当社が経営戦略としては分離発注の獲得にそれほどこだわっていないということの反映であるともいえる。というのは、分離発注を獲得していくためには、とりわけEC化の技術力が問題となる場合が多いからである。ところで、設備工事業の拡建設のもう1つのタイプである空調工事のJ社の場合は、上述のI社・K社と異なり総合設備エンジニアリングを目指すのではなく、空調工事の専業を中心として工事そのもののECの高度化を目標としている。前述したように空調工事に関しては業界のトップメーカーとして（シェア率がトップ）高度の技術力を誇るJ社は、前述したようにすでに工事の100%がEC化工事である。分離発注工事であるか特命受注の工事の場合は、当社のEC技術力が前面に出ることができるとは、間接請負契約でしかも特

命でない受注契約の場合においても、J社の場合は一括受注したゼネコンからの実質上の相談業務から始まり、その基本設計や詳細設計の変更の事例も少なくない。これらの実質上のEC業務は、インフォーマルなので影にかくれてしまっている。したがって、J社にとっては、自らのEC技術力を正当に評価してもらうためにも、分離発注と特命受注が望ましい。この分離発注・特命方式を100%にしていく道は、専門の空調工事業（総合的な設備工事の性格をもっている）としてのEC技術力を高度化していく以外ないという考えに立っている。それがつぎのような新技術の開発にもつながってきているのである。

建物室内の最適環境の維持とともにエネルギーの高効率利用と最適制御等の自動的な監視・制御システムとしてのインテリジェントシステム、空調省エネルギーシステム、駐車場省動力システム、高精密室圧制御システム、空調設備故障予知診断エキスパートシステム等の新技術をつぎつぎと開発してきている。さらに、クリーンルーム関連技術としては、世界で初めて従来のイオナイザーの欠陥を克服したスーパークリーンイオナイザー（前述）、多目的型クリーンルームなどの新技術の開発で、特命受注方式の契約が年々増えてきているのである。

さらに、周辺技術として、CADデータによって製作工程を支援するシステムや応用の広い配管加工支援システムなど新技術の開発とともにその事業分野も広がってきている。このようにJ社の拡建設の特徴の1つは、空調技術・関連技術の新しい開発をテコにして新事業を展開してきていることにあるといえよう。また、J社は上述のような空調工事のEC化の拡充とそれと関連しての新事業の展開を、内外の11社のグループ会社と協力しながら実現してきている。なおその11社のうち4社は1972年と73年に、4社は1975年～84年に、残りの3社は1985年以降に設立されている。またそのうち、海外企業は昭和55年にマレーシア、59年にタイ、61年にアメリカに設立されている。

(2) コンサルタント業の拡建設とEC

L社でも、拡建設に積極的に取り組んできています。これを、つぎの3つに要約

できよう。①情報への対応；とくに調査・設計・維持管理・運用のための情報の起業とその応用化を重視している。地図情報をユーザーが利用しやすいように加工して販売する事業なども展開している。②景観設計分野への進出；地球の環境保全にも役立つような景観設計を開発している。③環境改善に役立つような諸々の設計など。このように新しい環境問題などに関連した拡建設には積極的に取り組んでいるが、L社の特徴はあくまでも発注者のパートナーとしての立場を重視しており、発注以降のEC業務である狭義のエンジニアリング分野には進出しようとはしていない点にある。この意味で、コンサルタント企業であるL社としては、EC化を川下に拡大していくのではなく、あくまでもCMとしての拡充を図っていこうとしているとあってよい。

また、公共住宅のコンサルタンツ企業の場合も、都市開発のような複合プロジェクトのなかでのコンサルタント業務の場合、自らの技術力を強化しながら、環境アセスメント企業らの協力を得ながらコンサルタンツ企業としての自主性を貫こうとしている。

(3) 設備工事業などの拡建設の展望

設備工事業の拡建設の展望は、次の2つに要約できるとあってよい。その1つは、総合設備エンジニアリング事業の拡充である。設備工事の総合化とエンジニアリングの統一的な推進である。I社のAVSエンジニアリング事業のような新しい事業をつぎつぎと開発していく方向である。これら事業は、総合建設業などに従属せず、自らの技術力・システム開発力で独自性を発揮できる分野であるので、設備工事業としては魅力ある分野とあってよからう。

2つ目は、従来の設備工事の分野で、総合建設業と対等以上の技術力をつけて、それをバックにEC業務を拡充していく方向である。これは、分離発注と特命方式契約を100%にしていく方向でもある。設備工事に関してのEC力は、空調工事のトップメーカーのJ社や電気工事の最大手のI社に関しては、総合建設業以上のものを実績として蓄積してきている。少なくともこれらの2社に関しては、

「外部の建物（容器）は総合建設業が、内部の設備工事はわれわれが」といった強い意向をもっている。この2社に関しては、将来ともにこの方向を強めていくであろう。そして、その延長としての拡建設の将来像としては、総合建設業における拡建設の展望が、「建物・容器は、あらゆる事業・産業に必要なので、あらゆる産業分野に拡建設を拡げていく」ことにある以上、これと全く同じ様に「あらゆる事業・産業には設備工事が不可欠なので、設備工事業の将来像はあらゆる分野に拡建設を拡げていく」ことが目標となってくると思われる。さらに技術力に自信のある設備工事企業は、それらの事業の展開を総合建設業などに従属せず対等な協力関係のもとで達成していくことが目標となつてこよう。そしてそれらを実現していく決め手は高度の技術力を担う人材の育成・確保であり、I社も技術力を一層強化するために、教育研修のあり方を、①これまでのOJTをCDP化して計画化・効率化を図ったり、②海外からも広く技術を直接的に吸収するために海外研修を制度化して充実させようとしている。

しかし、同じ設備工事業でもこの拡建設にそれほど積極的でなく分離発注に関してもあまり関心を示さないK社のような企業もある。すなわち、拡建設の展望に関しても、同じ設備工事業のなかでも階層化がみられることに注目したい。とはいえ、設備工事業のトップメーカーのI社やJ社が、総合建設業などからの独立を実現しながら（このことは分離発注の拡充に集約化されている）、拡建設を積極的に展開しようとしていることは、まさに設備工事業の将来像を示しているといつてよからう。

これに対し、コンサルタント業の場合は、L社の場合でも最近の環境問題や都市開発などの大きなプロジェクトのもとで、前述したように総合建設業などが蓄積し開発してきたコンサルタント能力に依存する側面が出てきている。しかし、L社としては、人事制度を変革しながら人材開発に力をいれており、その技術力・コンサルタント力をもって、単に情報システムの販売だけでなくそのシステムの稼動まで含めてユーザーの代行を行う業務を展開させたり、行政と住民を媒介する立場を利用するなどして各種インフラの設計などのサービスにも積極的に進

出して、コンサルタント専門としての独自性を発揮しようと努めている。それが実現されるためには、CM方式が確立するような制度改革が必要となるだろう。

なお、公共住宅のコンサルタント企業の場合は、前述したように公共住宅に限定しての40年の技術力の蓄積と実績のあることで、最近増加してきている都市開発・地域開発のなかでのコンサルタンツ業務に関しても、ゼネコンのもとでの仕事はことわって、環境アセスメント企業らの協力を得て、発注者のパートナーとしての立場を維持しようと努める企業が出てきていることを付記しておきたい。

事例Ⅰ 電設工事から総合設備エンジニアリングへ

1. 工事会社からの脱皮

I社は、1944年、大手電力会社の工事会社として設立された。その後、順調に発展してきたが、とくに工事会社からの脱皮が図られたのは1975年以降とあってよい。

当社は、75年から84年にかけて、技術開発・人材開発を中心にして企業体質の強化を進め、これまでの電力設備だけでなく、建築設備・情報通信設備などの企画から、設計、施工、メンテナンスまでの広義のエンジニアリング化を図ることにより、総合的な設備エンジニアリング企業へと脱皮を達成してきている。このような工事会社からの実質的な脱皮とともに、1983年には会社名も変更してイメージチェンジに努めてきた。

このような工事会社からの脱皮に対応して、最近、EC化を伴う工事の受注比率が高まってきている。1980年のEC化工事比率は36.2%で、5年後の85年にはそれが38.8%でやや増え基礎作りを経て、平成2年（1990年）には52.4%にも達し、最近のI社のエンジニアリング化が目立ってきていることがわかる。

なお、当社では、EC化をつぎのように理解し、「一般工事及び情報通信分野において、企画から始まり設計、施工(工事)、保守などの一連の業務を通じ、電気・空調衛生・通信システムに関するシステム全体の効率的かつ得意先のニーズ

に見合った施設を提供すること」を指していっている。このように、当社がEC化に力をいれてきている背景としては、かかる技術力の高度化が、後述するように受注高の増大とりわけ営業利益の増大に寄与するところが大きいからといってよい。

確かに1980年代後半は好景気が続いて市場が拡大したが、当社の場合は市場シェアも拡大してきている。さらに、EC化を可能にする高度技術力により、後述するように特命受注比率が増大し、分離発注による直接請負契約比率も高まることにより、営業利益や経常利益が増大しているのである。

この工事のエンジニアリング化を進めてきた部門が、旧エンジニアリング部といってよい。この旧エンジニアリング部は、1987年1月、技術部から独立し、そのなかにシステム開発課と設計課を設け、企画や技術開発を前者が、主に基本設計や詳細設計などを後者が担当して、I社のEC化を推進してきた。

さらに、技術力を強化するために、組織を専門化して技術力を深めようとして、旧エンジニアリング部のなかの設計課を設計部として独立させ、これまでのシステム開発課を中心に新エンジニアリング部を1991年7月に作った。このようにコンサルタンツ業務（技術開発、企画）、設計業務、施工業務と、ここ数年の間にEC化の体制が確立してきているのである。

2. 受注・契約方式と営業利益

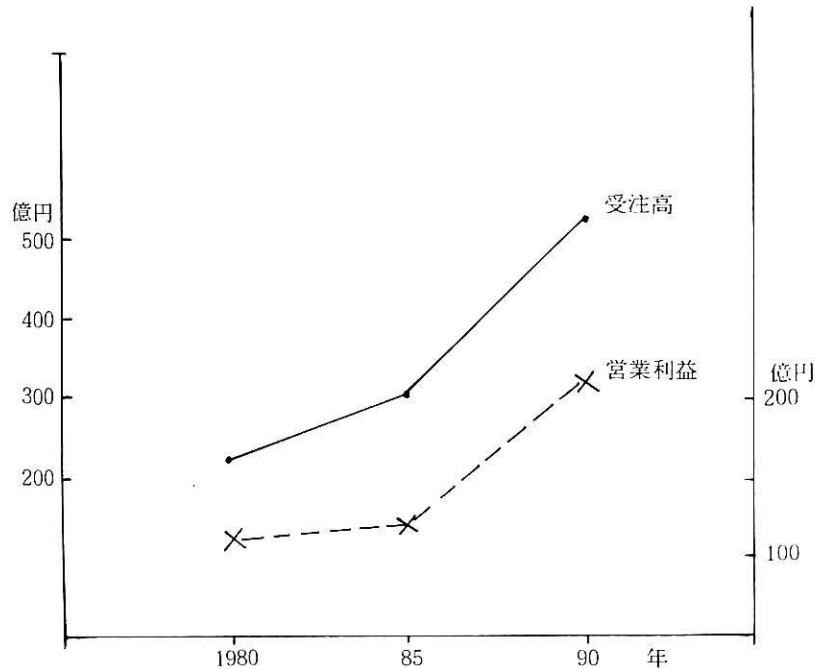
I社の受注契約は、民法上はもちろん、事実上も請負契約で、最近はその請負契約のうち特命方式が増えてきている。しかし、増えてはきているとはいえ、その特命請負契約はまだ全受注額の30%未満である。

この特命受注方式は、契約形態のうち分離発注による直接請負契約（元請）以外に、ゼネコンなどの一括発注にもとづく間接請負（下請）の際、電気工事に関してはI社を特命する場合も含んでいる。この後者の場合は、事実上の分離発注といってよい。

いずれにしろ、EC化を核として技術力を高度化して特命受注方式を増やしていくことは、分離発注確保につながるといってよい。

この工事のEC化（工事の造注）—— 特命受注方式 —— 直接請負契約（分離発注）の連がり、前述したように受注高の増大や営業利益の増加となっている。このことを、図1でみてみよう。

図1 受注高・営業利益の推移



EC化が進んだ1985年以降、受注高および営業利益が目立って増加していることがわかる。この時期、とりわけ技術部から旧エンジニアリング部が独立した87年以降の受注高の飛躍的な伸びは、図2によってより明らかである。

さらに、I社の経常利益率も最近高まってきている。これは、労働生産性の上昇や、EC化による特命受注や分離受注の獲得で付加価値生産性が上昇した結果と考えてよい。

図3で、I社の完工高と従業員の推移から、完工高でみた従業員の生産性を推定すると、1985年以降の急上昇を読みとることができよう。今後、不況になっても生産性をあげていくためには、設備工事会社としては技術力を高度化し、新しい技術を開発することを通じてEC化を拡充し特命受注方式を増やし、分離発注

図2 完成工事高・新規受注高の推移（1985年以降）

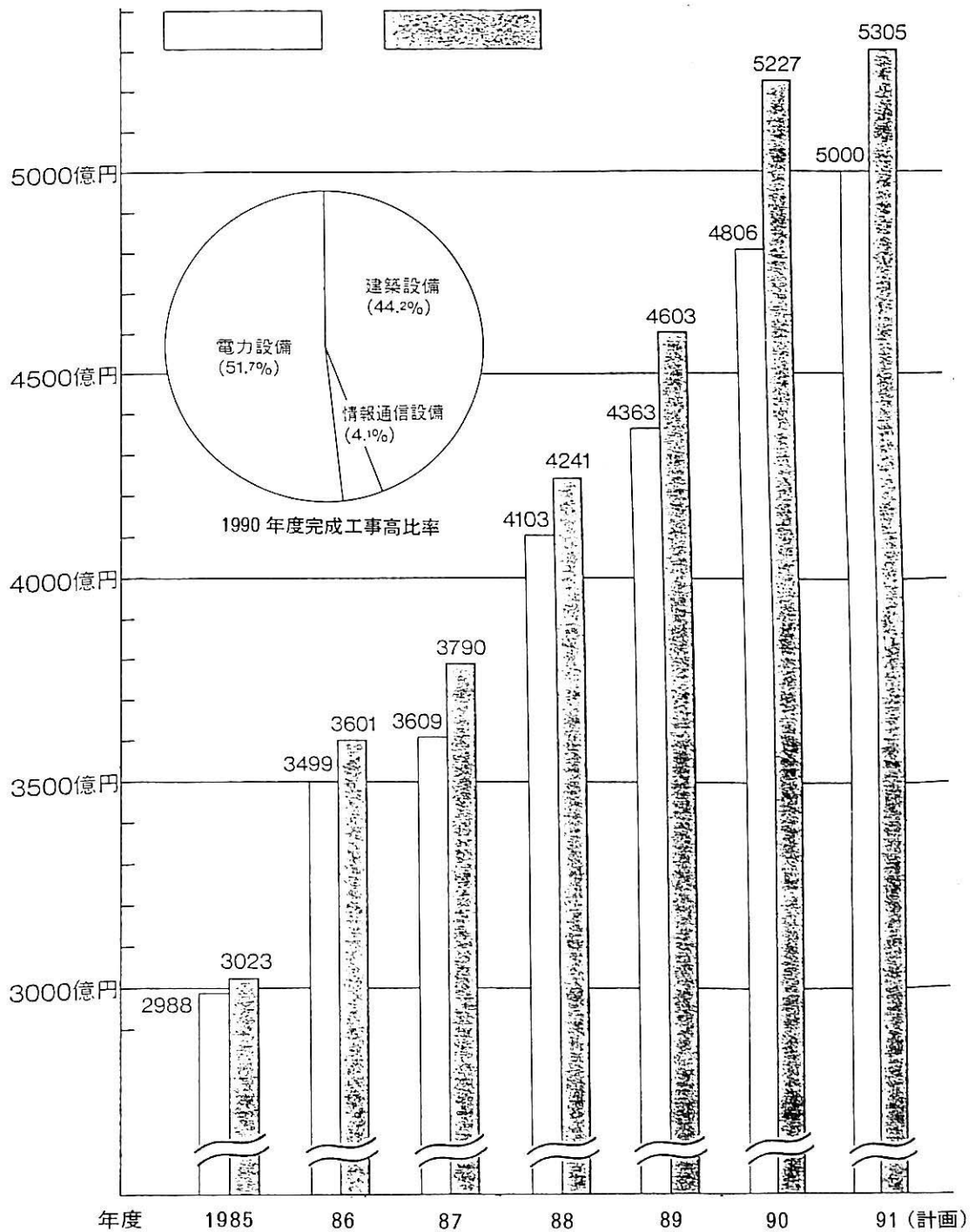
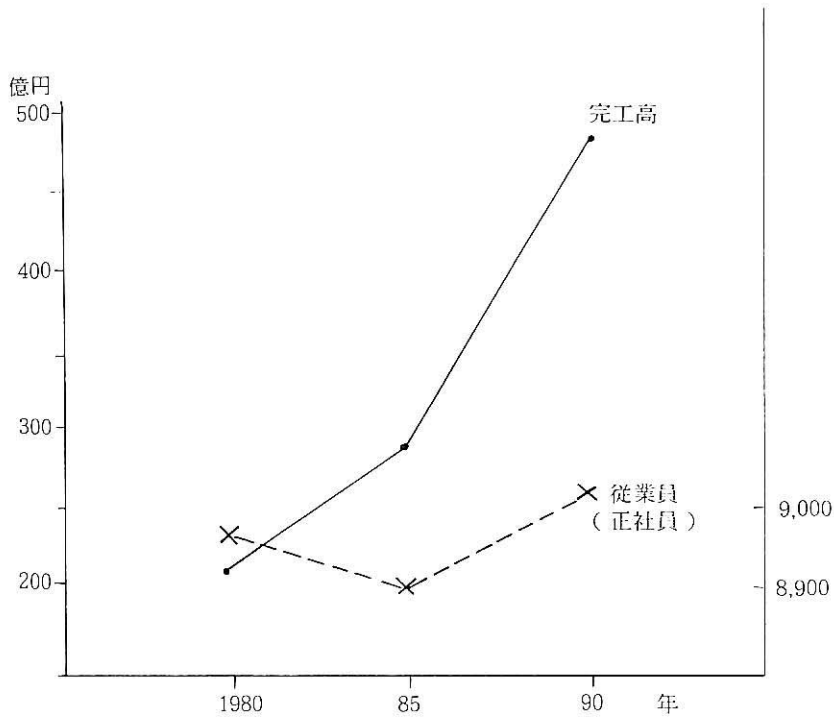


図3 完工高と従業員の推移



(直接請負)を確保していくことが、必要であるといっておく。

3. 従業員構成と人材育成

I社のEC業務の中核をなす新エンジニアリング部(1991年に再編成)はチーム制システム開発と技術課及び品質管理課により構成されている。そのうち、システム開発は、チーム制をとっており、ビル内情報通信エンジニアリングチーム(6名)、AVSエンジニアリングチーム(20名)、環境設備部から再編成された熱エネルギーエンジニアチーム(5名)、FAエンジニアリングチーム(16名)と現在4つのチームが、戦略的なシステム開発の中核として活躍している。このうち、歴史の古いFactory Automationエンジニアリングチームと、最も新しいAudio, Visual, Stageエンジニアリングチームに人数が最も多く配置されており、I社がとりわけ、この2つの事業化を重視していることがわかる。とりわけ、新設事業部門の人材はいかに調達され、育成されたのであろうか。

このような具体的部門の人材育成に言及する前に、当社の能力開発管理についてふれておきたい。I社の技術者育成は内部養成を基本としている。まず、基礎技術修得を目標として、技術系の新規大卒を、開発、設計、施工の3部門で2～3年ごとにローテーション化する。その後で適材適所に高度技術者としてそれぞれの専門を深める。同じ技術系の大卒でも、同じ年に100人以上も採用すると施工（工事）部門に適材となるものもある。もちろん、専門を深めるといってもその専門に関連する分野の技術は修得させる。例えば、機械出身者は空調工事などを通じて計装や電気に関する技術も学んでいく。それらの修得方法は、主にOJTや自己啓発による。

このようにして段階的に多様な経験を積んでいくことを通じて、技能が高度化していき、早いものは、10年から15年位でプロジェクト・マネジメントの能力を修得していく。

かくして、内部に蓄積された高度技術者群のなかから、前述した新設のAVSエンジニアリング部門へ配転などへ配転されていく。

しかし、従来の電気の分野からは、技術者としての能力がいかに高くても、新しい情報通信分野への転職はロスが多すぎる。このように専門分野により適応の中に相違がある。

したがって、新しく開発したシステム開発部門への適材が在籍技術者の配転で不足の場合は、将来のことも考えて例えば情報通信分野の新卒を新しく採用して育成するとともに即戦力としての中途採用もする。

しかし、I社にとっての高度技術者の確保は、あくまでも新卒からの内部育成を原則としている。しかも、今後のI社の発展はEC化を軸とした高度技術力にあることから、これまでの人材育成＝能力開発管理のあり方が見直されようとしている。

その見直しの方向は、1つにはこれまでのOJTを現実的・具体的にCDP化していくことであり、2つ目には海外研修制度を含めて研修制度や技術交流を拡充していくことであるといっていよい。

4. 拡建設の現状と展望

I社の拡建設（拡工事）の第1は、前述したように、EC化工事の拡充にある。社内の組織体制もシステム開発を中心とした新エンジニア部や設計部といったEC担当の分業・協力体制が確立しており、経営戦略としても受注高を増やし経常利益を増加させていく決め手の1つはEC化工事を拡充していくことであると位置づけられ、分離受注（直接請負）と特命受注方式の工事を増やしていく方向が明確化されてきている。

そして、このEC化がどこまで拡充できるかどうかは、社内の技術力がどこまで開発され育成されるかにかかっているといつてよい。

さらに、もう1つの拡建設の方向として、事業領域の拡大としては電気工事会社として発足したI社が、関連工事部門に進出した最初は、後期高度成長期の1969年で計装課の新設による計装工事への進出であった。ついで、71年にはプラント部を新設して制御部門へ進出し、同じ年に空調管工部を新設して空調設備・衛生設備工事部門へ進出している。また、75年には防災設備部を新設して防災設備全般を手がけるようになった。そして、87年には前述したように旧エンジニア部を新設し、FAと情報関係の2つのシステム開発チームをおき、それが、現在の新エンジニアリング部に引き継がれてきているのである。また、1990年には内装分野へも進出している。

このような拡建設（拡工事）の動きのなかで、最近とくに期待されているのがAVSシステム事業であり、最近急速に引合いが増えてきている。これは、質の高い音響、光彩、舞台スタジオ環境をシステムとして提供するものであり、ユーザーが求める演出空間をコンピュータシュミレーションで構築していくソフト技術システムであり、ユーザーに合った最適の演出空間を提案し設計し施工しメンテナンスしていく。

このシステムは総合的な設備工事を含んではいるが、それは文化的な匂いのするソフト商品でもある。このAVSシステムの事業化は、I社の今後の拡建設（拡設備工事）の1つの方向を示しているといつてよからう。（町田隆男）

事例 J 空調工事から総合エンジニアリングへ

1. 工事会社のエンジニアリング化

J社は、1923年、暖房工事株式会社として設立され、1943年に現社名に変更された。

49年には大阪支店、ついで高度成長期に名古屋・福岡・仙台支店、厚木工場等と開設し、74年にはまずシンガポール支店を開設し、内外に事業を展開してきている。

現在では、空気調和装置並びに関連装置・機械のコンサルタンツ、設計、監理、施工、製作、販売及付帯関連事業を行っている。

ところで、最近の受注高の伸びは、とくに1985年以降になって大きく、5年間で倍以上に増加してきている。これは、半導体技術（ME技術革新）の発展と対応したJ社のクリーン・ルーム（工程空調）工事の技術が社会的に認められてきたことの現われといつてよい。

J社の特徴は、単なる工事会社でなく、すべての工事を川上業務のコンサルタンツやエンジニア業務から始める広義のエンジニアリング会社といえる点にあるといつてよい。これは、上述したクリーン・ルームを中心とした工程空調工事で培った高度の空気調和技術のノウハウおよび建物空調工事における施工技術の向上による生産力増強が相互に補完して、その受注の実質的内容が広義のエンジニアリング業務を含んだものとなっていることによるといえよう。

したがって、後述するように受注方式も特命が多く、競争入札の場合も空調工事関係に関しては元請のゼネコンのEC能力を上廻る技術力を持っていることが反映されている。このことから、ゼネコンのEC能力や拡建設の動向は、脱建設といわれるほど外延的には拡充してきているが、建物内部の設備工事に関しては、元請会社として一括受注し、技術力のある会社はそのEC業務は実質上はまかせるといふやり方をゼネコンがとるとしたら、先の事例のI社やこのJ社のような技術力をもった設備工事会社が、建物の内部工事に関しては特命方式や分離発注

方式を拡充していくことになり、ゼネコンのEC化はいずれは建物（容器）だけに限定されるようになることを示しているといえそうである。

このようなJ社のクリーンルームで培った技術力は、受注工事の用途別内訳でも1987年度に「事務所」が36.7%、「工場」が19%であったのが、1988年度には前者の比率が30.5%と低下しているのに対し、その分後者が27.5%と比率を高めてきていることにも現われている。

さらに、受注工事高の官民内訳では、1988年度民間90.4%となっており圧倒的に民間比率が高い。それにもかかわらず、最近では工事期間の長い超高層ビルなどの受注比率が高くなってきているので、1991年度の後半に始まった景気下降の影響は、まだ現われていない。しかし、景気下降の影響がいずれ現われるとしても、J社の技術力をもってすればその影響は少ないと思われる。

なお、J社の事業展開として最近増えてきている海外工事の概要についてここに付記しておく。

2. 受注契約方式と経常利益

空調工事業の受注契約は、民法上はもちろん事実上もほとんどが請負契約といっている。

その請負契約は、単独請負契約と共同請負契約とに大別され、前者は直接契約（元請）と間接契約（下請）とに分かれる。

このうち、業界の比較的大きな契約のほとんどは間接契約で、直接契約（空調工事だけを直接ユーザーから分離発注を受ける方式）は非常に少ない。

そのなかで、とくに半導体などのクリーンルームに代表される空調技術に関して高度の技術力を蓄積しているJ社は、この分離発注請負型契約の工事比率がかなり多いという特徴をもっている。前述したように、分離発注工事比率の高さがとりわけ経常利益率の改善に大きく寄与するといっている。

その他、共同請負契約（JV）に関しては、最近業界でもやや増え気味ではあるが、J社は10%ほどに留まっている。これは、地元業者の育成などの観点で出て

海外工事の概要

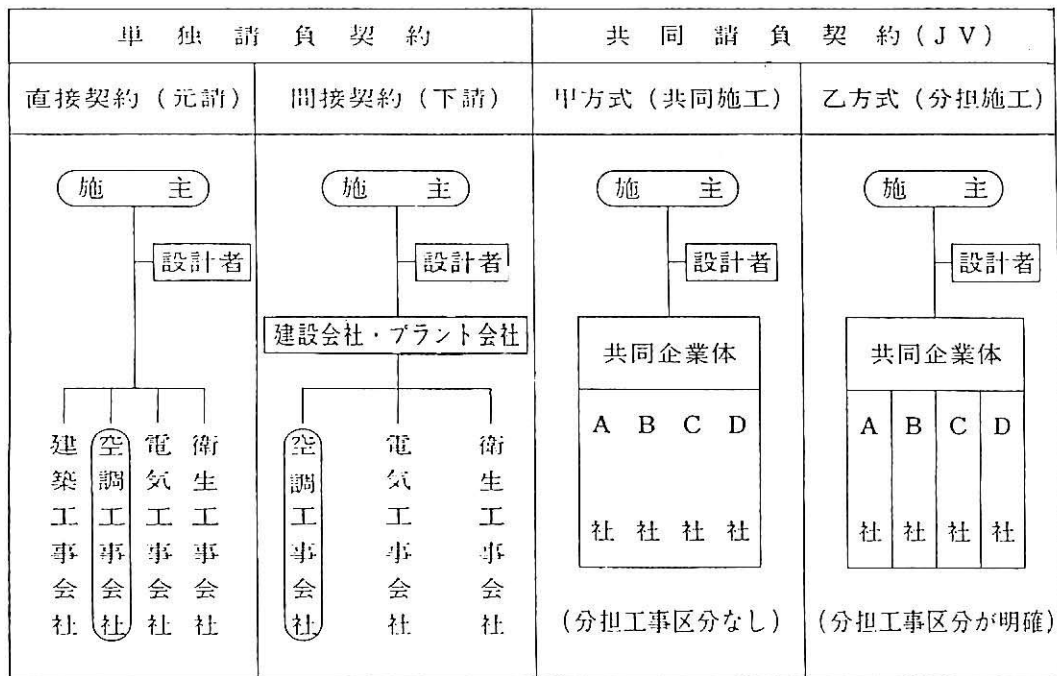
■主な海外工事（受注ベース）

1980年	
ウォンズサーキット空調設備	73,421,440
バックビー空調換気設備	56,004,388
JMS空調換気設備	123,974,188
バビリオンホテル空調換気設備	577,240,200
1981年	
バビリオンホテル空調	219,014,903
ホテルマカオ空調換気設備	687,390,996
NOL空調換気設備	631,546,403
アエロスペース空調換気設備	57,786,974
アサヒデンキ空調換気設備	159,150,552
DIGITAL空調換気設備他	216,143,423
SPORE TIMEバキュームポンプ納入	201,930,166
1982年	
SAFFLES TENANT空調設備	124,605,624
SHERATON HOTEL配管設備	80,292,125
C. C. C空調設備	133,028,363
TOKYU LAND空調設備	722,482,164
ASAHI ELECT空調換気設備	159,150,552
NECクリーンルーム設備	67,708,351
製鋼HRBプロジェクト	
UM EDIF IC IO空調設備	300,000,000
薬品空調設備	2,709,000,000
1983年	
キューバ向けAHU機器	74,000,000
S. G. S (ATES) 空調設備	795,692,172
HONEYWELL空調設備	206,385,176
シャングリラホテル-3空調設備	409,202,148
N. O. L. - V. O. 空調設備	99,667,862
C. K. TANG-2空調設備	65,883,027
在インドネシア大使館空調設備	167,460,682
1984年	
食品大浦工場空調排水設備	105,938,376
ジュハイアミュージメントセンター電気	57,030,232
ジュハイアミュージメントセンター空調	305,127,227
半導体通信水原工場空調設備	600,572,000
マカオジムナジウム空調設備	152,381,000
S. Gr. Sセミコンダクターシンガポール工場	777,084,000
フェア・チャイルドシンガポール工場空調設備	148,485,666
データ・ゼネラルシンガポール工場空調設備	439,236,520

バンク・ド・パリスシンガポール支店空調設備	73,341,000
1985年	
上海第14工場クリーンルーム設備	962,300,000
北京市科学技術交流センター空調電気消火	1,000,000,000
マカオH&Iスクール空調設備	58,500,000
香港第2工場空調設備	143,100,000
香港工場空調設備	102,000,000
スタンレー空調設備	63,700,000
ソビエト連邦クリーンルーム設備	1,795,000,000
オーチャード店空調設備	199,000,000
1986年	
薬品クリーンルーム工事	117,798,132
J. V. Cシンガポール工場内装空調電気	58,123,547
A. M. Pシンガポール工場空調設備	142,000,000
短期大学空調設備	139,550,000
電子シンガポール工場CR	83,000,000
シンガポール工場既設建物改造	256,235,867
ソ連邦向けクリーンルーム設備資材供給	186,200,000
U. M. C台湾工場クリーンルーム工事	1,140,000,000
デパートシンガポール空調設備	67,000,000
パン大浦工場空調設備	65,600,000
ホンコンユニー空調設備	104,255,000
1987年	
シャティンホテル空調設備	315,000,000
シンガポール工場空調設備	75,000,000
シンコムシンガポール工場空調衛生消火設備	63,000,000
マラヤンブレバリー工場空調設備	103,000,000
シンガポール工場建設工事	270,000,000
電機シンガポール工場機械設備移設内装	77,560,000
1988年	
S. G. S THOMSON空調設備	279,000,000
SHATIN HOTEL空調設備	155,000,000
J. M. S空調・電気衛生設備	130,000,000
FAR EAST空調設備	126,000,000
U. M. C台湾クリーンルーム設備工事	126,000,000
1989年	
MECS空調設備	250,000,000
INTERNATIONAL建築並に設備	130,000,000
SHATIN HOTEL空調衛生設備	80,000,000
SHATIN316空調換気設備工事	695,000,000
1990年	
コーポレーションシンガポール工場空調設備	90,000,000
SEA D. Gクリーンルーム設備工事	124,000,000
WING ON FOOD空調設備工事	117,000,000

きた取引形態で、空調工事業界では最大手のJ社は、この方式の下ではまとめ役になる場合が多いが、そのメリットはほとんどなく、逆に当社の技術やノウハウが他にもれることになるので、当社ではあまり観迎されていない。なお、工事によっては、100億をこえる大規模空調工事もあるが、J社としては、それを消化する技術力をもっているので、あくまでも単独請負契約のもとでの直接契約（元請一分離発注）を追求している。

ここで、上述の業界の取引形態の全体像を図示しておきたい。



ところで、J社の受注方式は、最近は一一般的な競争入札に対し、特命受注の比率が増加してきている。受注工事高の特命比率が1987年度では38.9%だったのが、1989年度には49%にまで高まってきている。このような信頼関係にもとづく長期相対取引ともいえる受注方式（特命方式）の比率が増加しているのは、当社の技術が高く評価されていることを反映しているといっておく。

なお、この受注方式と先の取引形態（契約形態）との関係であるが、この特命

受注方式の場合は契約形態としては分離発注の直接請負契約の場合が多いが、なかにはゼネコン等が一括受注したものの間接請負の場合であっても、空調工事に関してはJ社を指名してくる場合が少なくない。とくに、当社の技術力が社会的に評価されるようになってからは、前述したようにこの特命方式は増加してきているとあってよからう。

ここで、この特命方式の当社にとっての得失をまとめておくと、メリットとしては、受注が事前にわかっているので充分準備ができることや、受注価格に無理がない場合が多いのでよい仕事ができること。また、EC（エンジニアリング・コントラクター）に関するコストやフィーも含みうること。デメリットとしては、“なれ合い”の可能性がある。その点で工事の質が落ちる可能性がある。このことは、J社が特命受注を拡大していく過程で、他社（特命の前任社）の仕事の質が日進月歩の社会的な技術水準より落ちていた事例によく出合うことから、J社としては自戒しているとのことである。J社としては、このなれ合いの危険を事前に防止するシステムとして、各部門の「技術交流セミナー」の成果の共有や「スペシャリスト研修会」などを定期的にもって、特命により客が固定化することによるマンネリ化対策に力を入れている。このような姿勢と努力が、特命による“なれ合い”を防止するだけでなく、逆にこれまでの競争入札分野を特命方式に変更していくことにもつながっている。

ところで、契約形態は文字通り請負契約なので、コスト・プラス・フィー契約ではなく、所定の金額でプロジェクトの遂行を引き受けるいわゆるランブサム契約なので、原則としてプロジェクトに関するリスクをすべて負担することになる。

この契約のフィー（利益）は、契約金額から空調関連の工事の直接コストを引いた残額なので、この直接コストを最小にするコストマネジメントが営業利益を増加させる1つの方法といえる。その点、一般的な競争入札よりも特命受注方式の方が有利な場合が多い。信頼関係をもとにやや甘い見積り査定となるからである。

また、この特命受注方式は間接請負型契約よりも分離発注方式の直接請負契約（元請）に多いので、二重の意味で営業利益を改善するのに貢献するといつてよ

い。

例えば、同様な空調工事で、所定の契約金額を有利にした形で（コストは一定）営業・経常利益を増加させるには、間接契約（下請）よりも分離発注方式の直接契約の方が優れていることは明らかである。この分離発注方式の場合は、当社のEC能力も発揮でき、コンサルタント fee やエンジニアリングの fee も見積りに含めてある程度は請求できそれを実現することもできる点も軽視できない。

したがって、空調工事会社の営業利益や経常利益を増やしていくためには、コストマネジメント能力を高めることは一般的前提として、受注方式においては特命方式の比率を競争入札に比して高めていくことと、契約形態においては同じ請負形態でも直接契約（元請）を分離発注する方式で増やしていくことが決め手となるといってよい。この点で、J社は最近、受注方式では特命方式の比率が高く、契約（取引）形態では単独請負契約での直接契約形態（元請一分離発注）が多くなってきていることが、総資本経常利益率が1987年度4%だったのが1989年度には5.4%と高まってきている背景にあるといっておかろう。なお、この分離発注は、ユーザーにとっても相手の技術力が信頼できるものである限り、質の高い工事を比較的安く確保することで、管理費増を考慮しても、トータルとしてはメリットがあるといえる。このような需要側と供給側の利害が一致して、この分離方式が増えてきているとみてよかろう。

3. 企業組織と人材育成

エンジニアリング業化した空調工事会社J社の企業組織は、営業推進室、企画室、総務部、経理部、海外事業部などのほかに、とくに技術部が前述したエンジニアリング業務を担当している。したがって、技術部イコールエンジニアリング部といってもよい。

技術力を誇るJ社にとって、人材育成は企業の存続・発展を左右する肝めである。

ところで、技術者は内部育成することを基本としている。この内部育成のルー

トは3つある。1つは、新規学卒の採用による育成、2つ目は準戦力の技術者を中途採用して内部育成していく、3つ目は在籍者の能力開発・多能工化による内部育成である。

技術者の採用は、新規大卒が中心であって、1985年正社員採用者43名のうち33名、5年後の1990年度も41名のうち33名とほとんど変化がなかったが、3年度には57名のうち44名と目立って増加してきている。

それとともに、これら採用技術者の専門分野は、これまで建築・土木系、機械・化学工業系、電気系がほとんどであったが、1990年度には新しく材料系が、さらに91年度には情報・システム系の大卒者が新規学卒だけでなく中途採用も行われている。とくに、この情報・システム系の採用に関しては、インテリジェント・ビルなどのシステムティックな空調工事のエンジニアリング要員を内部養成したり、準戦力要員として活用するためのものといってよい。すなわち、事業の拡充に対応した人材の採用・育成といってよい。

とくに、J社は在籍者のOJTを通じての能力開発には力を入れている。その能力開発の具体的方法としては、ローテーションの範囲を非常に広範囲にとっており、機械卒に対してもoffJTも取り入れ、中心は多様な現場を経験させて、計装業務をも修得させようとしている。

当社が手がけている最近のインテリジェント・システムは、従来のマイクロコンピュータによる制御技術をさらに発展させ、人工知能技術によりインテリジェント化した制御・運転管理システムとして、建物室内の最適環境の維持を目的とした全自動運転ばかりでなく、エネルギーの高効率利用と最適制御も実現できるものである。このような高度のインテリジェント・システムをエンジニアリングできるようなプロジェクト・マネージャー(P.M.)を、基礎的なoffJT教育をもとに、段階的に多様な現場を経験させることにより育成するジョブ・ローテーションの方法をとっている。

そのような現場経験が能力開発として血肉化するためには、主体的な自己啓発的努力と姿勢が必要であり、主体的に仕事にとりくむために自己申告制も重視し

ている。

また、O J T的な海外研修のチャンスも、人材の能力開発のプロセスのなかに取りこんでいる。

4. 拡建設の現状と展望

(1) 工事のE C化

前述したように、J社の場合は空調工事すべてがE C業務を含むとあってよい。このE C業務はあくまでも工事・施工を確保するためのものであるから、そのfeeは欧米のように独立せず、込みで見積りする日本的やり方をとっている。この点、この設備工事の場合もゼネコンと同じである。

このE C業務を含めたエンジニアリング空調工事は、直接契約の分離発注方式や特命受注方式との関連が深く、これら契約や受注方式の拡大の背景にJ社のE C力の強化があるといっている。

(2) 新技術と新規事業

新技術の開発により、1つにはこれまでの事業の拡充を図る動きが進んできている。

次世代半導体製造工場向きに開発された大規模スーパークリーンルームシステムとしてのTCR Super MPがある。これは、従来の大型循環ファンや空調機を使用したセントラル方式クリーンルームなどに比し、数々の利点をもっている。

また、J社の画期的なスーパークリーンイオナイザー技術（電極針を石英コーティングすることによりシリコン針の摩耗を防ぎ、対象物にゴミが付着するのを防止する技術）の開発で、すでに量産体制に入っている4 Mbit-DRAMの超LSI製造プロセスにおけるウエハへの微粒子付着による歩留り低下を防止できるようになった。

上述のような新技術の開発により、当社の「工程空調」の技術的優位性は一層高まり、それが市場を外延的に拡大してだけでなく、特命受注や分離発注（直接請負）比率を増大させてきているのである。

なお、この種の技術開発としては、デパート・ホテルや会議室のように時間帯により利用者が大きく変動する施設における「空調省エネシステム」などの新技術とその事業化についてもあげておきたい。このシステムによりファン動力は70%～80%も削減できるようになっている。

さらに、これまでの事業の周辺分野への拡大としては、ここでは次の2つをあげておくことにする。

1つは、J社の保有するシステムの構築である。具体的には、CADデータの活用によりプレハブの小規模加工場から大規模な自動化工場までに共通に適用できる配管加工支援システムが実現した。この新技術システムにより工期短縮、品質向上が一層進み、この分野での引合いが増えてきている。

2つ目は、保全システムの開発による事業化である。具体的には、振動加速度捻出技術と振動周波数分析技術により開発された「ベアリング破壊予知保全システム」により、従来の故障時対応であった保守体制を予知保全体制に変革し保守費用を大幅に削減できるようになった。また、「空調設備故障予知診断システム」の開発によりビルや生産プラント設備の空調システムなどを監視し、故障が発生しそうな状態を検出して、どの機器のどの部位に異常が発生しているか、その原因は何かを設備診断の専門家に代って、コンピュータがリアルタイムに診断することができるようになった。

このように、J社としては、当面は現在の空調工事・技術の残された課題に取り組むことなどを通してこうした専門分野の高度化を図っていき、それを基盤に手固く周辺部分に業務を拡大していこうとしている。設備工事エンジニアリングの総合化を急がずに空調工事エンジニアリングの専門メーカーとしてその高度化の道を歩もうとしているのである。

(町田 隆男)

事例K 計装工事のエンジニアリング

1. 計装工事分野でのエンジニアリングの展開

K社は、さきのI社と同じく1944年、大手電力会社の工事会社として設立された。計装工事部門への進出は1960年代前半の高度成長期に、大手エンジニアリング会社から計装工事を間接受注したことに始まる。現在では、そのプロセス関連の計装工事経験を生かして、ゼネコンから計装工事としてビル内における空調制御や監視制御に関連してのBAシステムを受注している。また、電気工事などに付随した計装工事なども担当している。

上述のように、K社は計装工事の専門メーカーではないので、売上でも電気工事が中心だが、計装工事のキャリアが古いということもあって計装工事業界では、その代表の1つとしてあげられている。

K社においても、ECとは主として、提案・企画・設計などの施工以前の工程（業務）を指して言っている。

工場の計装工事に関しては、コンピュータ制御に関わるソフトウェア、詳細設計、機器の選定・調達、工事施工管理、検査、試運転、メンテナンスまでの一貫したエンジニアリング業務の遂行能力を有しており、技術力にもとづく受注拡大を目指している。

大規模重化プラントにおける計装工事においては、それがプラント建設の一環として組みこまれているため、プラントメーカーが一括受注したものを間接受注するケースが多い。この場合は、プラントメーカーに協力してプラント建設中の計装設備に関するエンジニア業務を行う。

これに対し、ビルディング内の計装工事は、ゼネコンなどのユーザーから一括受注したもののうち、計装工事として空調制御や監視制御などのBAシステムを請負うケースが多いが、ゼネコンから実際に渡される図書＝設計図面や仕様書の設計条件が基本的構想や制御概念に留まるものについては、インテリジェントビルとしての機能確立のため、中央監視設備などに関して機能やコストなど詳細に技

術的に検討される。したがって、監視盤や計器の選定・調達なども当社が行う。これは、E C業務に入る。

なお、K社の場合も、これまでの計装設備工事の技術力と実績を生かして、計装関連業務をユーザーから分離発注を受けて本来のE C業務を拡充しようとする意向はもっている。

2. 受注・契約方式と営業利益

K社の計装工事を含むすべての受注方式は、一般入札のほか特命方式もある。契約形態も、単独あるいは共同企業体を作る形で、ゼネコンなどが一括受注したものの間接請負形態のほか、直接請負（元請—分離受注）も少なくない。

K社は、施工管理や維持管理に関しては体制も整い実績をもっており、業界でも定評がある。また、エンジニアリング業務が何らかの形で係わるものは、電気や通信工事に関連したものを含めると

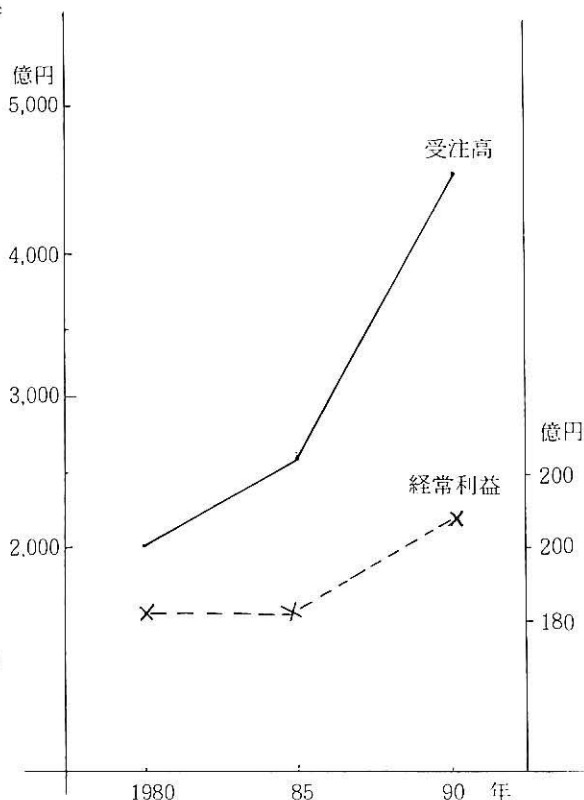
全受注の70%前後の比率になっている。

計装工事に限定してみても、基本設計・詳細設計のレベルの相違はあるが、何らかの形でエンジニアリング業務が含まれていることが多い。

図1によれば、K社の場合も80年代後半の受注高の増加率が高い。また、経常利益の伸びも高い方である。これは需給の逼迫で請負単価が比較的有利に展開できたことと技術力の強化があったからといってよい。

このことと関連して、図2で、従業員1人当たりの完工高を通じて、K社の生産性の推移をみてみると、80年代

図1 受注高と経常利益の推移



後半に伸びてはいるが、I社やJ社などの設備工事企業に比較して決して高くない。

今後、経常利益などを構造的に改善していく方策としては、業務のEC化率を高めて付加価値を高めることにならなければならない。また、そのこととも関連してvalueエンジニアリングの観点に立って、機能を重視したシステムの開発なども必要となつてこよう。

3. 従業員構成と人材養成

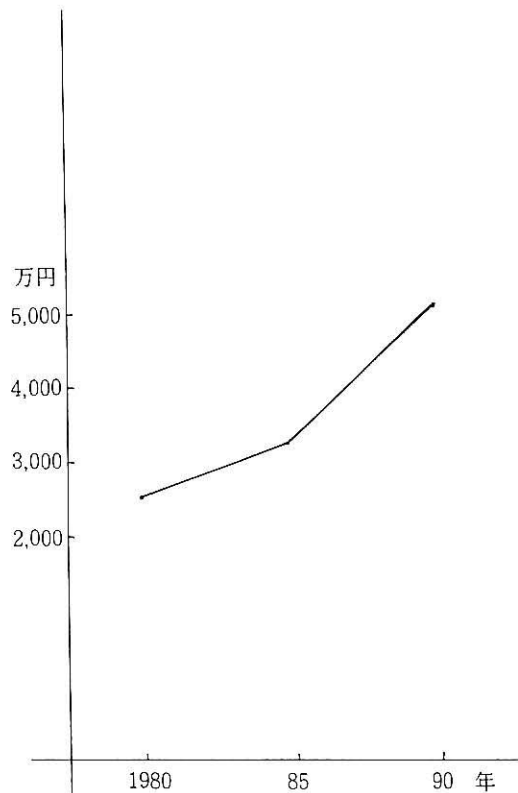
技術者の数は、正社員8,590人のうち、全社を含めると4,600人ほどになる。

このなかには高専卒も含まれている。また、当社には技術者と並んで技能者育成を重視してきた1つの伝統がある。企業内技能者育成教育施設もっており、これまでに何人かの技能五輪国際大会での優勝者などを出しているほどである。そして、大卒・高専卒の男子技術者を100人前後採用するようになったのは、ここ3～4年とあってよい。1985年には50人不足であった。なお、第1次オイルショック以前は毎年100人ほどの採用を行っていた。

これらの技術者は、会社組織としては、技術本部のエンジニアリング部、環境・内装設備・情報通信工事部などの本店・本社や支店・支社における技術・設計課、技術開発室などに所属している。

新規学卒者の育成としては、入社後の基礎教育のあとは、直ちにOJTに入る。そのOJTの範囲とプロセスの原則は、業務上・技術上の関連のある範囲に限定される。たとえば機械卒は空調制御の仕事をする場合が多い。そのために計装の

図2 従業員1人当たり完工高の推移



技術やそれに必要な限りでの電気・電子の技術を学んでいく。その場合、OJTのほかに off J T も必要な場合は外部研修の機会を与えて仕事をこなしていく能力をつけていく。

1990年に採用した98人の技術者のうち 機械・化学工学系は10人だったが、電気系は77人で圧倒的に多い。もちろん、このなかには電子専攻も入っているが、K社が沿革的に電気工事中心の会社であることを示している。この電子卒が計装の仕事をする場合もあるし、K社が、現在、力を入れている室内のシステム開発に廻るものもかなりいる。その場合は、技術開発室などに配属される場合が多い。このように、電気・電子卒は非常に配属の範囲が広く、したがってローテーション教育の範囲も広がる。

ところで現在では、大学の工学部の電気工学のなかも、設計工学・情報工学などと分化してきているので、企画や基本設計分野における技術者の専門的育成も今後の検討課題となっている。このような動きとも関連して、電気設備学会が結成され、設備工事を工学的に促え直そう、すなわち設備工事を技能の仕事としてでなく、EC化とも関連して技術の分野の仕事として促え直そうとする動きが強まっている。K社でもこの学会に入会するものが増えてきている。

また、K社の最近の技術者教育の特徴として、前述したように設備工事の総合化(業際化)・システム化が進んできているので、システムエンジニア志向の人材の育成にも努力しており、技術士・計装士の資格取得も奨励している。

K社としては、上述のような技術者教育をOJTを中心に進めてきているが、今後はこのOJTを一層効果的に進めていくためにOJTのCDP化が課題となってきた。また海外研修制度は今のところできていないが、海外の会社への出向により、技術指導、技術修得するケースが最近出はじめている。

4. 拡建設の現状と展望

K社の計装工事のEC化は、工場の計装工事に関連するEC的な設計業務(プロセス制御、FAなど)や、ビル建設に関連しての空調制御・監視制御に伴うB

AシステムについてのEC業務があるが、計装工事に関連する企画・提案、基本設計などの本来的なEC業務も最近は増えてきている。なお、プラントメーカーやゼネコンがユーザーから一括受注したものを、サブコンとして工事中心にこなしている側面もある。

しかし、計装部門も関連した総合的なエンジニアリング業務は、ほかの設備会社なみに活発である。新しいシステム商品の開発は、広義には新規の開発事業ともいえよう。

K社の特徴的なシステム開発商品としては、光ファイバーを使った多重伝送システムや中央監視システムなどを挙げることができるが、ここでは最近引合いも増えてきている会議室のトータルファシリティシステムについてその内容を簡単にみてみたい。K社は、「知的創造の環境を最善に整えるインテリジェント会議システム」といった宣伝文言で、テレコンファレンス・AV制御などの高度機能をもった会議室システムを開発した。これは、操作卓のプラズマディスプレイに表示されるメニューを指で軽く触わるだけで、関連する設備(ブラインドの昇降・照明の調整・AVシステムの作動・空気制御)が一括連動し、快適な環境が整えられる。この種のK社の商品の特徴としては、その開発したシステム制御盤がマルチタスクOSを搭載しているので1台の制御盤で会議室3室を同時制御できることと、ISDN網・衛星通信システムの発展で広域でのTV会議への拡張性が可能なこと、また、マルチユーザー機能により省スペース・省コストが図られる点にあるといわれている。

このような、システム商品の開発にみられるような設備工事の総合化(計装工事・電気工事・空調工事などの協力)とエンジニアリング化が、K社の今後の拡建設(拡建設)の方向とあってよからう。

(町田 隆男)

事例L 建設コンサルティングとしての展開

1. コンサルタントとしての専門化

コンサルタントとしての成長と業務内容

L社は、1945年、土木技術の研究所として創立された。63年にコンサルタント会社として登録してから、80年頃まで受注は急上昇した。しかし、その後、とくに公共事業の伸びが抑制されたため、きびしい“冬の時代”を経験したが、88年以降、再び急上昇し、それまで100億円近くの年間受注額は250億円近くにも急拡大してきている。このような顕著な受注の伸びは、国・都道府県の公共事業の再拡大によって支えられているが、L社の後述のような拡建設によっても推進されている。

そのなかで、L社はコンサルティングの専門企業である。本来、コンサルタントの業務は、(1)発注者のニーズの把握、ときにはニーズ創出の役割を演じ、これにもとづいてプロジェクトイメージを事前調査によって方向付けをし、マスター・プランとして描きだすことに始まる。(2)その場合も、建設の場所やタイプなどの違いによって、いくつかの比較案を作成し、そのなかからマスター・プランが選定されることになる。(3)それにもとづいて、プロジェクトの技術的整合性、経済性、そして両者の調整などのFSを行い、プロジェクトの仕様を確定することになる。(4)そして、プロジェクトの最終評価についても、発注者の相談に乗ることとなる。

このように、L社はコンサルティング専門として、狭義のエンジニアリングはほとんど行わない。ただし、ODAなどの海外プロジェクトや、国内でもダムやトンネルや橋などの大型構造物の場合は、工事自体が技術的に難しくなり、地方自治体などの工事監理などの能力では不十分になるケースが多いので、設計と施工の調整などの工事監理が、コンサルタント会社に委託されることはある。その意味で、後述のようにCM化の傾向はみられるが、しかしそれは狭義のエンジニアリングではない。

パートナーとしてのコンサルタントとその限界

このような実態にもとづいて、L社では、前述のようなプロジェクトの仕様が確定され、発注＝受注が行われるプロセスから、本来のエンジニアリングが始まる、と理解している。その場合、コンサルタントはあくまでも発注者のパートナーとして、公共事業であれば公共の福祉を十分に念頭に置きながら、その業務を達成しようとしている。したがって、コンサルティング—本来のエンジニアリング—施工は、もともとそれぞれの立場を異にしているので、明確に分業すべきだ、と考えている。そして、その方が三者間の緊張関係も高まり、全体としての効率性や公共性も高まる、というのである。

とくに最近のコンサルタント業務は、河川・道路・下水道・農業土木などの多部門に一つのプロジェクト自体が広がりつつあり、しかも環境への配慮、資源の有効利用、安全度の向上も重視するような複合プロジェクトが増大してきている。したがって、構造物そのものの設計だけでなく、構造物の周辺環境などへの理解も重要になってきているので、詳細な事前調査や解析などの高度な専門化が要請されるようになってきている。その点で、高度の専門的な技術やノウハウを蓄積しているコンサルタントへの発注がますます増大しつつある。だが、そうしたコンサルタントでも対応できないような施工技術などの高度化も進んでいるので、ゼネコンのコンサルティングなどの進出やゼネコンへの依存なしにコンサルタントの業務が十分にできなくなっている面も見逃せない。

なお、参考のためにL社が近年受注した主要コンサルタント・設計の事例を部門別にまとめてみると、表1のとおりである。ここでは受注総額に対するシェアの大きな順に並べて示したが、具体例をみると、本来の業務であるコンサルティング—企画、計画、検討、調査、実験、手法の開発など—のほかに、詳細・実施設計などの業務もかなり大きなシェアを占めている。

表 1. 主要なコンサルタントの部門別シェア・具体例

部 門	シェア	具 体 例
(1) 鋼構造・コンクリート	16.2%	A ₁ 地区ランプ詳細設計、A ₂ 地区高架橋詳細設計、A ₃ 高架橋詳細設計
(2) 港湾・空港	11.9	B ₁ マリーナ実施設計、B ₂ 地下連続壁本体構造設計 検討、B ₃ マリーナ電気・機械設備実施設計
(3) 下水道	10.7	C ₁ 汚水枝線実施設計、C ₂ 予備設計、C ₃ 調査設計
(4) トンネル	9.0	D ₁ 道路改良調査設計、D ₂ ふるさとづくりトンネル 設計、D ₃ 国道トンネル設計
(5) 道 路	8.1	E ₁ 林道実施計画、E ₂ 縦貫路線設計、E ₃ バイパス 詳細設計
(6) 施工計画・施工設備	7.9	F ₁ ダム計画・設備企画・設計、F ₂ ダム計画・設備 企画・設計、F ₃ 取水堰計画設計企画・設計
(7) 鉄 道	7.7	G ₁ 新交通システム鋼橋実施設計、G ₂ 一般軌道詳細 設計、G ₃ 連絡橋台場取付け壁実施設計
(8) 河川・砂防・海岸	7.4	H ₁ 排水機場実施設計、H ₂ 中流堰概略設計、H ₃ 流 出解析検討企画・立案
(9) 土質・基礎	7.2	I ₁ 構造物動態観測・設計手法の検討調査、I ₂ 極軟 弱地盤の高架構造物検討調査、I ₃ くい基礎構造物耐 力検討調査
(10) 地 質	4.6	J ₁ ダム地質調査・立案、J ₂ ダムサイド地質調査、 J ₃ ダム地質解析調査・企画
(11) 上水道・工業用水道	2.4	K ₁ 微量有機物発生源調査、K ₂ ダム施設基本調査、 K ₃ 都市圏水需給計画調査・立案
(12) 農業土木	2.4	L ₁ 土砂災害地現地調査、L ₂ 圃場整備測量設計、L ₃ ダム水利模型実験計画・設計
(13) 発電土木	2.3	M ₁ 水力発電所立地環境調査、M ₂ ダム最適運用手法 検討調査、M ₃ 取水口水門自動化計画
(14) 都市計画・地方計画	2.1	N ₁ ダム景観検討計画・設計、N ₂ レイクリゾート計 画の検討計画、N ₃ ダム上流環境整備企画・立案

2. 受注・契約方式とフィー

受注方式とフィー・営業利益

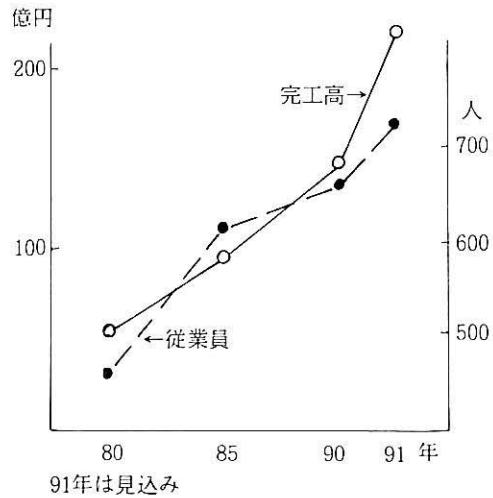
コンサルタントの受注契約は、民法上は請負契約であるが、事実上は請負と委託の混合契約になっている。したがって積算方式は、予想コスト（人件費プラス諸経費）プラス・フィーにもとづく一括価格方式である。技術報酬料としてのフィーは、直接人件費プラス諸経費の30%前後（難易度により20~40%）と決められており、諸経費は人件費の110%ほどが相場となっているので、人件費を100とすれば、つぎの数式が成り立つ。

$$\text{直接人件費 } 100 + \text{諸経費 } 110 + \text{フィー } 210 \times 0.3 = 273$$

したがって、受注額に対するフィー比は23%ほどが相場になっている。この水準はあくまでも平均値であり、需給関係に応じて高低があり、ちょうど固定資本の減価償却のように、コンサルタント業者として過去に開発し蓄積した技術としてのソフト商品のコストを回収できる場合もあり、できない場合もある。とくにソフト商品の価格は、特定のコンサルタントの特定の技術に対する社会的評価によるところが大きい。社会的評価が高いということは、供給側の競争が制限されることでもあり、それに応じてコストを回収するだけでなく、超過利潤がえられることになる。逆にコストの回収率が低ければ、同じような技術を繰り返し使って回収するしかないが、それでは社会的評価をさらに落すようなディレンマに陥ってしまう。

L社の経常利益率は最近の好況で、2~3%程度だったのがやっと5%ほどに上昇してきている。今後は労働生産性の上昇や、情報蒐集を強化し付加価値を高めることによって、諸経費を120~130%に拡大させると同時に、経常利益率も10%水準を目指せるような研究に取りかかっている。図1はL社の完工高と従業員の動きを示しているが、それによると80年代半ばの低迷を脱し、完工高でみた従業員の生産性が急上昇していることが読み取れる。しかし、それは最近の好況による受注価格の上昇をも反映しており、今後、利益率の構造的上昇を目指すのであれば、のちにもみる拡建設も含めたコンサルティングそのものの質的向上をねらわねばならないのだろう。

図1 完工高と従業員の推移



事実上のCM化

前述したように、コンサルタントは発注者のパートナーとして、公共の福祉をも考慮しつつ、その業務を行っている。その意味ではCM化の性格を帯びている、とみてよい。しかし、現実の契約形態は前述のように委託契約であり、会計上は物品調達の外注として行われており、設計図面を納入するような形をとっているに過ぎない。したがって、いわばそれらの図面の間々に挿入されるような形で、トレース料を超える技術報酬料を果してどれだけ積算し回収できるかが問題になっている。いずれにせよ、会計法などの制約で、明確にCM契約を結ぶことはできない。

もともと建設マネージ Construction Management は、大英帝国が旧植民地に対して援助として行われていた土木工事がコンサルタントの主導のもとで経営されていたことに端を発するコンセプトだとみてよい。ほぼ同様の経験は、日本の建設業者も、前述のようにODAで海外ではすでに持っている、といてよい。

それに対し、今日問題となっているのは、日米構造協議などでクローズアップされてきた、いわば英米型のCMである。というのは、とくに英米では新保守主義のもとで“小さな政府”のための行政改革が行われ、公共事業のマネージは公共団体自身が行うのではなく、民間企業のコンサルタントに代行されることにな

ったからである。“CM at Agent”といわれるのがそれである。例えば英米では、in Houseの公務員としてのエンジニアはほとんど整理され、民間のコンサルタント会社に移籍されることになった。さらに例えば、合州国のハドソン川は、ニューヨーク・ニュージャージー両州にまたがることもあって、第3セクターで管理することになり、その経営は民間のCMによって行われることになったのである。

実は日本でも、すでに早くから公共事業の直営方式が変更され、公共団体の工事事務所長のもとで、公共事業の経営は、事実上、コンサルタント会社やゼネコンによって代行される実態になってきている。つまり、実際の企画・計画・積算・パトロール・現場管理などのマネージはエイジェントによって担当されているのである。こうした大手のコンサルタント会社の大部分は事実上のCMを行っているし、ゼネコンもまた、用地買収まで含めたフル・ターンキーの請負で、“CM at Risk”という形で事実上のCMを行っている、とあってよい。

3. 従業員構成と人材養成

企業組織と文化技術の強化

コンサルティング専業のL社の企業組織は、総務部、経理部、営業部などのほかに、とくにコンサルティング要員は技術管理部に所属する形となっている。なお、前述のような複合プロジェクトの増大や品質管理などの向上に対応するため、関係部室をまとめて本部制をとると同時に、上掲の技術管理部は本社機構のなかに位置づけている。

技術管理部は、専門分野に即してつぎのように分かれている。(1)河川・水資源関連の計画・解析(単に水のコントロールだけではなく、憩いの場としても計画)売上げの20%、(2)ダム・河川の設計(L社はこの業務からスタート)40%、(3)道路・交通の計画・設計、20%、(4)文化技術(都市、環境、情報)20%。

これらのうち、文化技術セクションが、後述のような新しい拡建設の担い手として、他社に先がけて2年前から独立することになった。L社では、ハードのイ

ンフラそのものを下部構造とし、都市文化などをその上部構造として把握している。その際とくに文化というニュアンスを強調するようになったのは、ちょうど石油ショックの頃から、旧テクノロジーの美意識に疑問が生じてきたことによる、ということである。従来は機能の極限が美という観念だったが、新しく登場してきたデザインの美意識は単なる力学的な安定感を越えたなにかが追求されるようになってきたようである。

もともと建築系と土木系への分化は、学校教育過程で、絵の得意な者は建築系苦手な者は土木系というように行われていた。だが、前述のように新しいデザインが重要となり、土木系の技術者にも上手に絵をかくことが要請されるようになってきている。そのことが、人材の調達や養成の重要な要因にもなっている。

人材養成と人事制度の改革

前述のような状況のもとで、従来は土木系を中心として新卒を採用してきたが、最近新しいデザインの要請を考慮に入れると同時に、情報化や地球環境保全への対応のため、文系出身も含む情報・システム系や生物系の新卒も採用するように変化しつつある。さらに10年以前は、正社員の90%近くが技術者によって占められるほど、とくに土木系中心の技術者が大部分を占める従業員構成だったが、従業員規模の増大などによって間接要員も増加し、最近の技術者比率は80%を割る水準に低下してきている。

すでにみた需要の質的变化にもかかわらず、技術者は内部養成することを基本としている。その理由は、内部研究開発を強化し、その成果を蓄積するためである。そのために海外研修を積極化し、年間50人ほど — 技術者の1割近く — も派遣している。さらに外部機関も利用しており、土木研究所などの公立研究機関や第3セクターには、年間10~20人を派遣したり出向させたりしている。とくに第3セクターでは単なる研修に止まらず、とくにスタート段階では先端的なテーマが多い割にはスタッフが足りないので、人的に協力しつつ先端技術の研修にしても役立てている。

このように人材の内部養成とそれによる内部製作は基本としているが、それは

主としてソフトの業務分野のためであり、設計、測量、地質調査などのうちハードの分野はほとんど外注している。しかし、コンピュータ関連は自社所有であり、またすべて、内部要員で処理している。

こうして、ソフトの職務を中心として、そのための人材を内部労働市場で育成しつつあるが、それに対応した人事制度の改革が行われている。それは、91年から開始されたが、従来は人材の配置と養成が前述のような専門分野内に限定されていたのを、個々人の適性把握にもとづいて専門分野でも全社的に移動を可能にする改革である。と同時に、人材をゼネラリスト型とスペシャリスト型に二分して開発できるようなシステムになっている。これまでみてきたような労働力需要の質的变化に対する積極的な対応をみることができる。

4. 拡建設の現状と展望

拡建設とEC化の位置づけ

すでに触れたように、L社では積極的な拡建設を試みている。

(1) 情報への対応。とくに調査・設計、維持管理・運用のための情報の蒐集と適切な処理を重視し、すでに10年以前から積極的に取り組んでおり、受注総額の5%ほどに拡大してきている。そのなかで、例えば国土地理院の地図情報をユーザーが利用したいように加工して販売する事業も推進している。さらにAIシステムの研究開発にも着手しており、本来の土木プロジェクトに使用するだけでなく、建設以外の分野に使用されるように考案されつつある。

(2) 景観設計。地球の環境保全にも役立てることを考慮しながら、近自然工法などによって景観設計を開発している。

(3) その他、大深度地下空間の設計のほか、バイオテクノロジーの応用として、例えばコンクリートの壁面に植物を生やす仕事も開始しており、それによって環境改善に役立てようとしている。

これらの分野では、いずれも他社に先行しているが、L社の判断ではいずれは他社でも開発され、競争関係が発生する、とみている。

EC化もまた、こうした拡建設の一環であることは疑えないが、L社では前述のようにゼネコンのEC化には反対であり、自ら狭義のエンジニアリングに進出しようとは考えていない。というのは、日本ではまだまだ発注者の利益を優先する客観的・技術的保証は確立しておらず、とくにゼネコンやディベロッパーの現状では、社会的使命を果たすだけの国民的信頼をえない、とL社はみているからである。L社としては、今後、建設生産全体の品質保証と効率性を向上させていくためにはCMこそが望ましい、と考えている。そのためには、法律・制度の大きな変革が必要であることはすでに触れたとおりである。

拡建設の展望と人材開発

今後もまたL社では、前述のような情報化、景観設計、地下空間の設計、環境改善などの拡建設を追求しようとしている。

なかでも、情報化分野はすでに相当成果を上げてきている。そのなかで、例えば防災パネルなどのように情報システムそのものを製作し販売してきたのを、ユーザーごとに情報そのものにさらに付加価値を加えて販売するように転換してきている。つまり、単に情報システムの販売だけでなく、そのシステムの稼働までユーザーの代行を行うようになってきたのである。こうした付加価値のセグメントされた情報はネットワークを通して販売されているわけだが、今後はそのネットワークを拡大するとともに、データベースも充実しようとしているのである。

さらにL社は前述のように公共事業を中心としているので、行政と住民を媒介するような地位にあり、とくに今後は住民側の視点にも立って、各種インフラの設計などのサービスを充実させようとしていることが注目される。

このような拡建設のために、前述のように新卒採用の専門分野を情報・システム系や生物系などにも拡大しつつある。と同時に、土木系を中心とした既雇用の技術者も適性に応じて拡建設にも配置転換し、すべて内部開発・製作できるような人事制度の変革を試みてきている。ただし現状では、まだ技術者自身による自己申告までは制度化されていたが、今後の一層の改革が望まれている。

(小 林 謙 一)

〔付〕 企業事例調査マニュアル

(1991. Oct. ~ Nov.)

会 社 名

会社側担当者の

役職名・氏名

(レポートでは具体的な社名はA. B. C. …に記号化される)

I. 会 社 概 要

1) 資本金 (現在)

億円

2) 経営概況の推移 (時点の設定はケースによる)

	1980年	1985年	1990年	1991年見込み
① 受注高 うちEC率				
② 完工高 うちEC率				
③ 営業利益 うちEC率				
④ 従業員数 うちEC率				

注) ECのシェアは概数でもよい。

3) 拡建設 (EC、開発、その他新規) の概況の変化

動機、促進方法、競争関係、成果などの大きな変化の時期の概況、ECだけは詳しく、まず分類の仕方から

II. エンジニアリング事業

- 1) 事業の具体的内容、種類別売り上げシェア、大きな変化の時期など、それらの主要要因（その中で施工工事との関連にも注視）

事業種類のまとめのため、企画－F/S－基本構想・設計－実施設計－機器・設備の調達－施行管理－試運転－維持管理－、金融アレンジメント等、さらに請負ではなく建設マネジメント（C.M.）受託の経験を念頭に置く、共同事業の経験、そのメリット・デメリット（スポンサー〔プライムコントラクター〕とそうでない場合）

- 2) 貴社としてのE C概念の理解の仕方、大きな変化、それらの理由

- 3) 事業上のポイントとキイファクター、大きな変化、それらの理由

- 4) エンジニアリング他産業との競争関係、大きな変化、それらの理由

III. エンジニアリング担当部門の専門化

その形態（子会社、事業部、出資形態）、設置時期、本社企画などの分業関係（プロジェクトと職能のマトリックスなど）、大きな変化、それらの理由

IV. エンジニアリング部門の従業員構成

1) 従業員数と技術者の配置状況

	1980年	1985年	1990年	1991年
正社員数				
うち技術者				

2) エンジニアリング部門の採用状況

	1980年	1985年	1990年	1991年
正社員				
うち技術者				
専門分野別	建築・土木系			
	機械・化学系			
	電気系			
	材料系			
	情報・システム系			
	生物系			
	その他			

3) エンジニアリング従業員の主要職種別調達、育成（特にプロジェクトマネージャー、エンジニア〔PM、PE〕などの教育プラン、方法、ローテーション、留学など）、大きな変化、それらの理由

4) 外部への発生状況、大きな変化、それらの理由

V. 受注・採算などの状況

1) 受注高の大きな変化とその理由

二、三時点設定し、①国内外、②施設別、③設置先（産業、都市など）、④契約方法・形態、⑤入札方法など、特に請負か、コスト・プラス・フィー契約の区別に注意。

2) 採算（営業利益率）の大きな変化とその理由

売り上げの主要要因（その中でフィーは、いかにして確保）、費用の主要要因

ただし、プロジェクトマネジメントそのものの代金としてのフィーといっても、①請負の場合の結果としての上乗せ程度のフィー、②コスト・プラス・フィー契約の場合の固定フィーの区別に注意。

VI. 大型あるいは特徴のあるプロジェクト事例（いくつか）

1) プロジェクトの概要（内容、期間、全体の受注金額、E C部門の受注金額、受注促進の要点、受注時の競争状況など）

2) 当該プロジェクトの運営組織（P M、P Eなどの配置と自社内他部門や関係会社の配置人員）

3) 全体の負荷工数

- 4) エンジニアリング部門の工数
- 5) 工数低減策

VII. 拡建設の今後の展望

- ① EC（その具体的内容、CMも注視）を中心として、開発、その他の新規事業の展望、有望と考えられる理由
- ② それらの促進戦略、方法の準備
- ③ そのための人材確保、育成、出向など

調査研究報告書 第234号

平成4年3月20日

日本産業構造研究所

東京都港区新橋2-12-8

藤田ビル4階401号

TEL 03 (3503) 5406

FAX 03 (3503) 5089

印刷所 株式会社 タ イ セ イ