

建築コストを考える（下）

生産性の向上がコストダウンの鍵

料率による設計報酬にも問題

建築費は米国の2倍

- ・ 生産性を上げてコストを下げる

建築費が、ここ数年コンスタントに上昇している。一方で、生産性はそれほど向上していない。同様な現象は、よく似た体質を持つ造船業でも見られる。

今後建築コストを下げていくには、自動車製造業に見るようなコスト計画によって生産性を上げなくてはならない。

- ・ グレードダウンのないコスト計画

建築費の大部分は、設計の初期段階で決まってしまう。だから設計者がコスト意識を持って設計を行うことは、非常に重要である。そのため建築費を工種別に並べた ABC 分析で、構造の違いによってどの工種にコストがかかっているかを見てみたい。

- ・ 低コスト高グレードの建築に V E

低いコストで高いグレードの建築を設計するためには、製造業や米国の設計界で既に常識となっている V E（バリューエンジニアリング）の理論をぜひ取り入れたい。コストを下げ機能を向上させることで、建物の価値を大幅に向上させることも可能である。

始めに現在の建築費高騰を、今回は他産業との比較から考えてみたい。

ここでは、部品数が多くかつ高額商品で総合アSEMBル産業である点で建設業と類似性を持っている、自動車製造業と造船業を比較してみよう。

まず車両価格と船舶の価格の変遷を見る。図表 2 のグラフからも分かる通り、乗用車の価格はここ数年ほとんど変わっていない。急激な性能の向上を考えれば、かえって安くなったとも思える。船舶と建築の価格は、80 年代の低成長期には価格も一時的にダウンし、その後好調な景気の回復とともに急上昇している。両方とも一品受注生産であり値段が市況の相場とともに変化するなど、比較的似通った動きを示している。

では生産性はどうか。生産性とは、基本的に労働、資本、設備、資材など投入した諸要素、諸資源の有効利用の度合いを表し、投入量に対する産出量の比で表される。自動車製造については、ここ数年は特に上がっていないが、それ以前に生産性が相当向上し、現在はほぼ限界の域に達してしまっただからだという。造船は不況の波をくぐり抜けるため、大幅な合理化が行われた。CAD 化なども含め、かえってその体質は強化されたとも言える。

問題なのは、やはり建設業である。ここ 10 年間の労働生産性は、他の 2 産業と比べてみて

建築コストを考える（下）

もほとんど上昇はなく停滞している。この理由として、需給変動の波の大きさ、一品受注生産、工事現場が不定期で屋外作業が主であることなど、建設業に特有な合理化を阻むいくつかの要素があげられる。

しかし、この生産性の向上がない限り、受注者が下請からの労務費上昇分を請負価格に転嫁する建築費高騰の図式が変わることはないだろう。現状の建築生産の最大の課題は、増大した人件費をいかに吸収していくかにある。

建築コストをダウンさせるためには、根本的な問題として業界のネックともなっているこの生産性の低下を防ぎ、さらには向上させる努力が必要である。

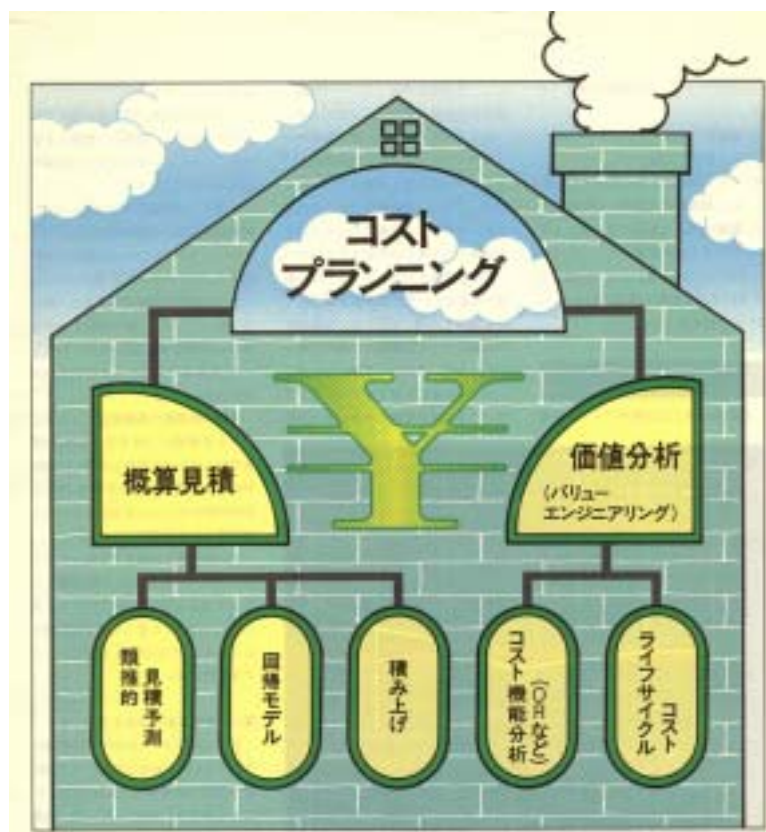
生産プロセスでの作り方は、設計計画によって決まってしまう。設計段階でいかに構・工法などの生産面を検討するかが、より重要な要素となってくる。

以上の背景を考慮したうえで、建築費をコントロールしていくための問題点を抽出すると、次の項目が考えられる。

- 1) 設計者のコストプランニングに対する意識の欠如
- 2) リスク負担を大きく取らざるを得ない総額請負方式中心の契約方式
- 3) 需要の増大と供給のひっ迫による売り手市場の形成

上記の項目のうち、ここでは発注者と設計者の手の届く範囲にある 1) と 2) について考えてみたい。

図表1 コストプランニング



建築コストを考える（下）

グレードダウンとコスト計画の違い

設計者は多くの計画やアイデアを検討し、最適案を判断する。その判断は、設計者の経験に委ねられる面が大きい。

ところがその判断に、施工効率やライフサイクルコストなどの実質的なフィードバックは全くと言っていいほどない。デザインが最優先され、そのディテールや仕上がりが生産性やコストにどう反映するかまでは考慮されていない。

その結果多くのプロジェクトで工事費が水膨れし、関係者が右往左往している場面を現実に見受ける。実施設計の段階になっても建物が予算内で建つか分からず、なおかつ予算がオーバーした場合に品質を落とさずにコストダウンする方法を提案できないなど問題を抱えるケースも多い。

このような状況で設計者に特に求められているのは、建物の「価値」を変えることなく、いかにコストの低減を図るかということだろう。

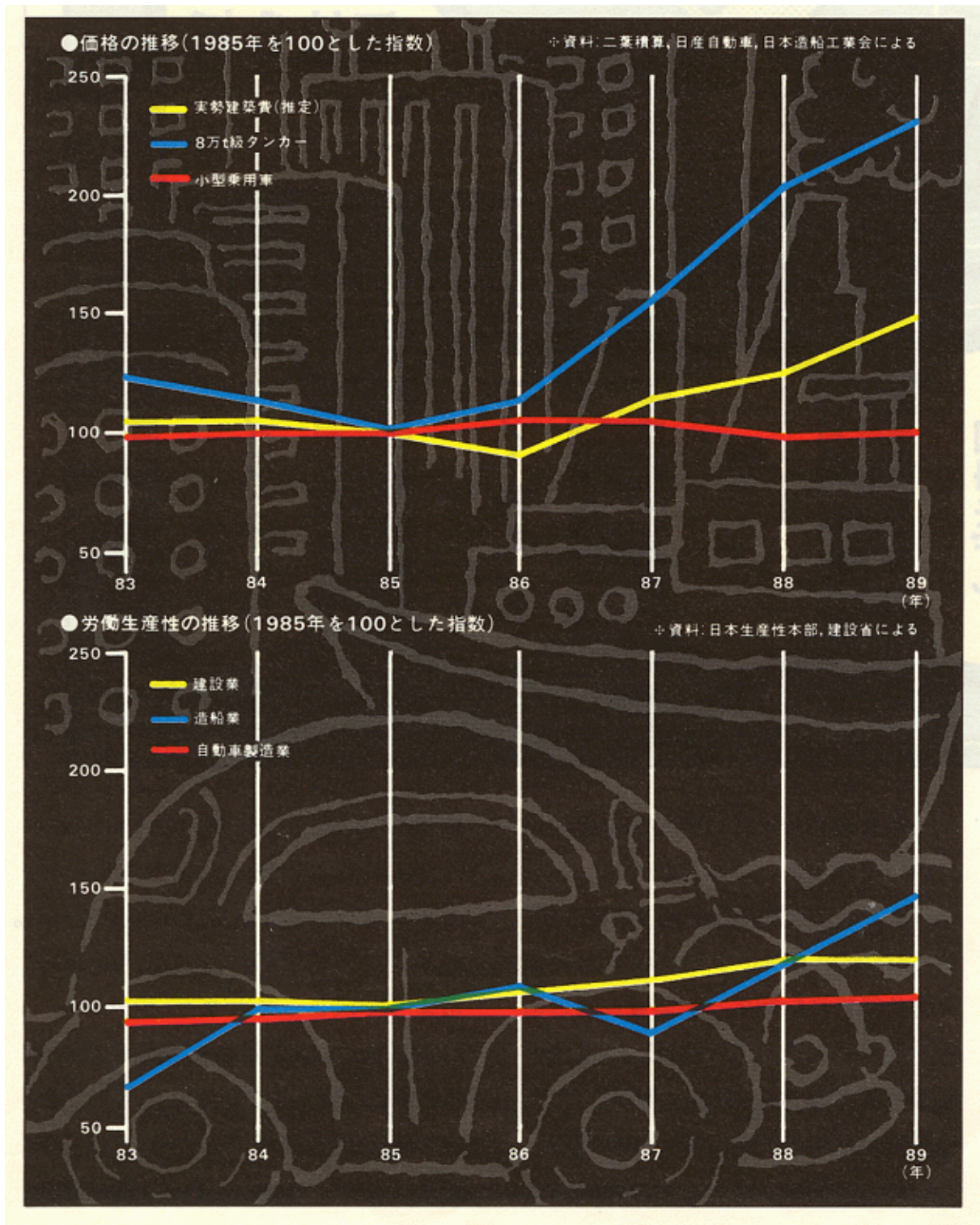
まずここで認識しておきたいのは、建築費の大部分は設計段階で決まるということである。しかも初期の企画段階での、空間規模や形状、構法、グレードなどの選択や判断が建築費の大部分を決定してしまう。基本設計での決定事項は計画全体の20%程度に過ぎないが、建築費に及ぼすインパクトは非常に大きい。

今回の建築費の高騰要因として挙げられる労務費の上昇を考えれば、労務省力化工法など生産性を考慮した設計計画がより重要な意味を持つ。設計の初期段階からこれらを考慮するだけで、建築費はある程度下げられる。

設計終了後に見積もりを取ったら予算をオーバーしたので、仕様を落としたりすることをコストプランニング（コスト計画）だと思っている設計者がよくいるが、それはコストプランニングなどではない。

建築コストを考える（下）

図表2 価格の推移（1985年を100とした指数）



高い工事種目からコストダウンを

そこで建築コストの中でどの部分のウエートが高いかをつかむために、RC造とS造の建築費を「ABC分析」にかけてみよう。ABC分析とは、建築費を工種別などに分けて、金額の高いものから順に並べて見ることによって、ウエートの高い部分からコストダウンの可能性を検

建築コストを考える（下）

討する手法である。ウエートが高いほど、全体の工事費に与える影響は大きく、コストダウンの効果は出やすいからである。

図表3のグラフを見ると、RC造（事務所）では型枠工事と仮設工事が高く、この2項目で工事費の約3割を占める。以下、金属製建具工事、鉄筋工事、コンクリート工事と続き、この5項目で建築費（設備を除く）の52%になる。

S造では鉄骨工事が圧倒的に高く、次いで金属工事、仮設工事、金属製建具工事となっている。

RC造とS造に共通してコストウエートが高いのが躯体工事、金属製建具工事、仮設工事だが、躯体工事の中でもRC造は型枠工事、S造では鉄骨工事がトップである。

型枠工事は、人手を多く要しながら技能工不足の最も深刻な工種であり、労務賃金上昇の旗頭でもある。数量的にも多く、高コスト項目となっている。

S造のメリットはRC造よりも工場加工度が高く、工期も短い点である。

このため一時期、S造に需要が殺到し、鉄骨ファブrikエーター工場の生産能力や人手不足で生産加工手間賃の上昇が起こった。現在ではRC造に比べメリットがなかなか出せなくなっている。

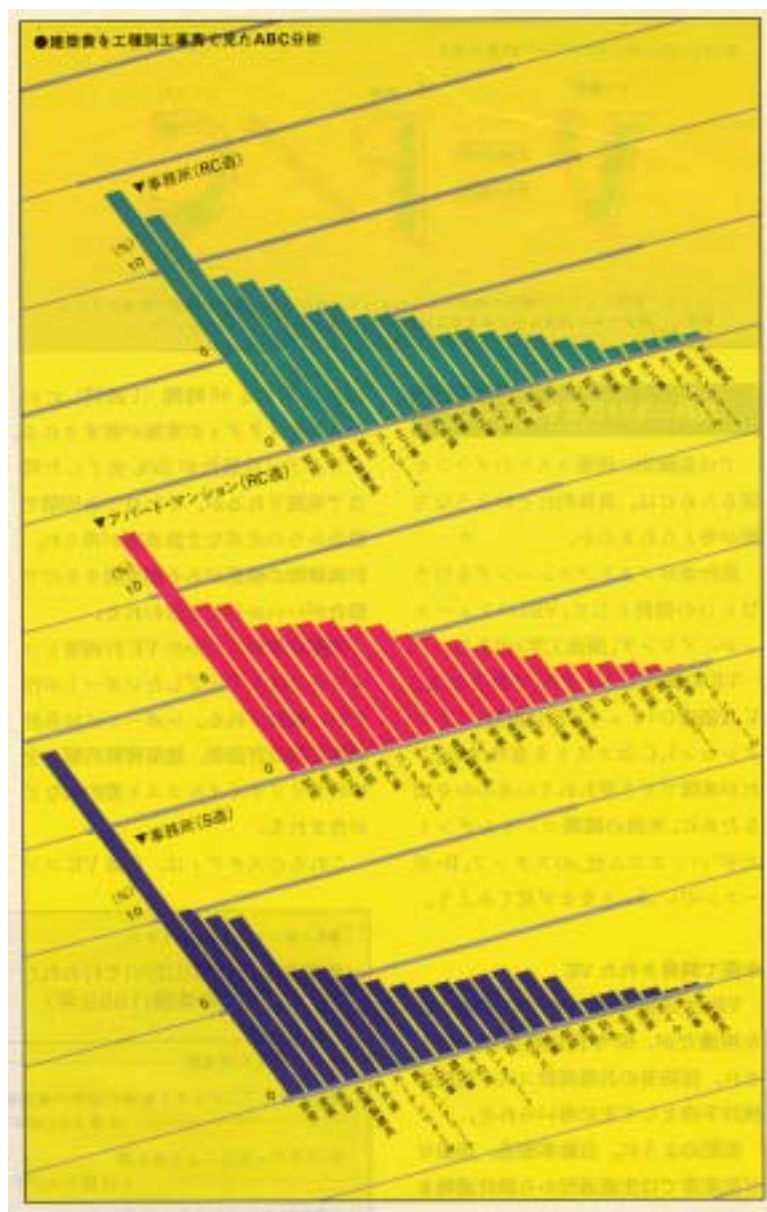
金属製建具工事や金属工事も同様である。アルミ、ステンレスなど原材料コストの上昇はほとんどないが、鉄骨と同様、需給関係や人件費上昇による加工手間の上昇などで売り手市場となっている。また大部分がオーダーメイドであることなどから、結果として工事費に占めるウエートが高くなった。

金属関連の工事費は、需給要因がコストに大きく影響する。

左官工事や造作大工工事は減少傾向となっている。これについては、仕上のグレードアップ指向が見られる一方で、工期面の制約により湿式工法から現場労務の少ない乾式工法への転換傾向が出ている結果と言える。

建築コストを考える（下）

図表3 建築費を工種別工事費で見たABC分析



高騰している間接費

RC造，S造ともに仮設工事費が予想以上に高いことにも注目したい。

内訳では，環境安全費と足場コストの上昇が目立つ。首都圏市街地のプロジェクトの増大による近隣対策などのための費用や，機械化による機械器具コスト，とび工賃金など労務費の上昇による足場工事費の上昇など，間接工事費の影響によるものと推察される。

現行の予算見積り方法では，仮設工事を含む間接費を直接工事費に対する比率で算出することが多い。だがこの方法は，シビアなコスト計画への意欲を減退させる要因となる。特に直接工事費の上昇期には，この比率による算出方法は実額をも上昇させてしまうなど，問題は多い。

図表4 VE（バリューエンジニアリング）の基本／概念



設計にコスト感覚を取り入れる

では高騰期に建築コストのダウンを図るためには、具体的にどのような方策が考えられるのか。

設計者がコストプランニングを行うひとつの指針として、VE（バリューエンジニアリング、価値工学）がある。

VEの概念は $V = F / C$ で表される。

Vは価値（バリュー）、Fは機能（ファンクション）、Cはコストを意味する。これが米国でどう使われているのを知るために、米国の建築コンサルタント大手「ハンスコム社」のスタッフ、B・ポーエンのレポートをまず見てみよう。

米国で開発されたVE

VEは1940年代に米国で開発された理論だが、60年代に建築にも導入され、国防省の兵器施設コスト削減の検討手段として主に用いられた。

前記のように、自動車製造、造船など他産業では生産過程から設計過程まで徹底的なコストダウンが図られている。これがVE導入の効果とも言える。

米国の海軍施設部（USN）では、次のようなルールでVEを取り入れている。

1) 個別のVEスタディ

建築費が200万米ドル（約2億7000万円）を超えるプロジェクトは、すべて設計初期に、建物の設計計画の検討などに関する40時間（1週間）にわたるVEスタディの実施が要求される。

建築コストを考える（下）

スタディは設計が 35%完了した時点で実施されるが、それはこの段階で議会からの正式な予算承認が得られ、計画建物の概要がある程度固まるので都合がいいからだと言われる。

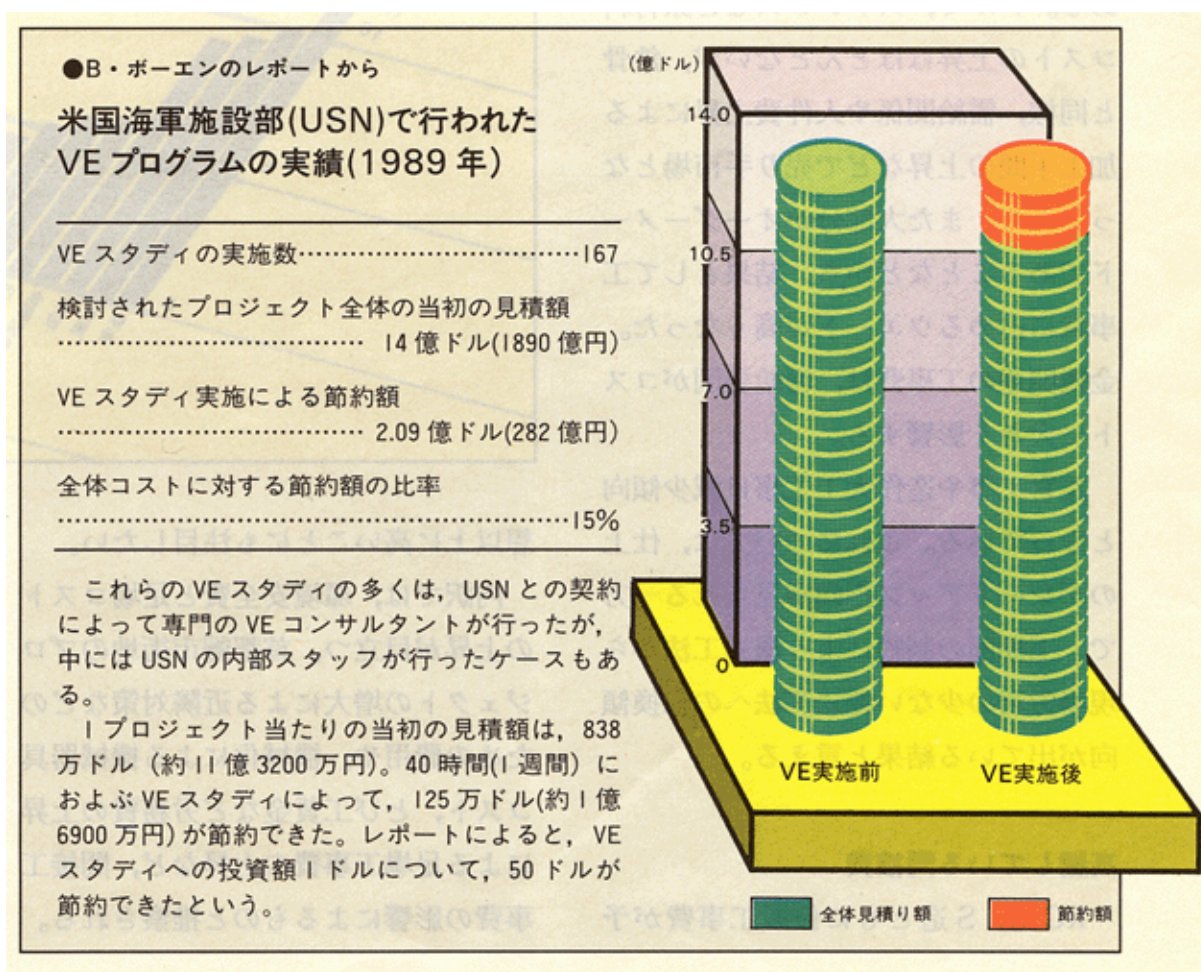
実際にはいくつかの V E 計画案とコストをリストアップしたレポートが作られ、検討される。レポートには各計画案の採点評価値、建築費節約額、全体のライフサイクルコスト節約額などが含まれる。

これらのスタディは、通常 V E コンサルタントか内部スタッフが行う。

2) V E 変更提案 (V E C P) 契約

設計図書を元に V E 変更提案を請負業者が出し、節約額を折半しようとする契約方式である。しかしこの制度は、請負業者側の提案作成作業にコストや時間がかかるなどの問題で、提案を作成しても拒否されたり、プロジェクトそのものが遅れてしまうなど、あまりうまく機能していないのが実情だ。

図表5 B・ポーエンのレポートから



建築コストを考える（下）

設計段階のV E 導入

建築の世界でV E と言えば、ゼネコンなどが施工段階で行う手法だと考えている設計者は多い。実際に今までは施工段階での間接費の削減が主な目的であった。しかし施工段階のV E は、その投入エネルギーに比べ発注者のメリットが少ない。

V E は様々なフェーズで適用が可能である。建築費の80%は設計段階で決まってしまう点や、期待される経済的な効果を考慮すれば、設計段階でのコストへの影響の把握がコストプランニングの重要なポイントとなる。設計計画段階での導入を、もっと積極的に図るべきなのである。

設計面でV E を取り入れる考え方として、日本においては次のテーマを指針にするといいたいだろう。

代替設計計画案（デザインメニュー）の比較による最適案の検討

OR（オペレーションズリサーチ）を駆使した最適案の検討

デザインメニュー選択方式で検討

設計初期段階の設計計画を創造的なデザインと、シビアなコスト効果の検討と位置付ければ、デザインとコストを組み合わせたメニューを作っておく方法が有効である。この手法は屋根、外壁など部位別のデザインとコストの比較もできるので、部位別の目標予算が決まっている場合は予算チェックの役割も果たせる。

予算をオーバーした場合、一般に品質やデザインなどのグレードを落とす行為が見られるが、V E 手法のひとつの特徴に価値を損わずにコストダウンを図れることがある。この場合も機能分析の立場から求められている機能を定義し、それに見合う最適設計を選択していけばよい。

OR手法

もうひとつは種々の設計条件をコンピュータにインプットし、シミュレーションによって最適解を求める方法である。

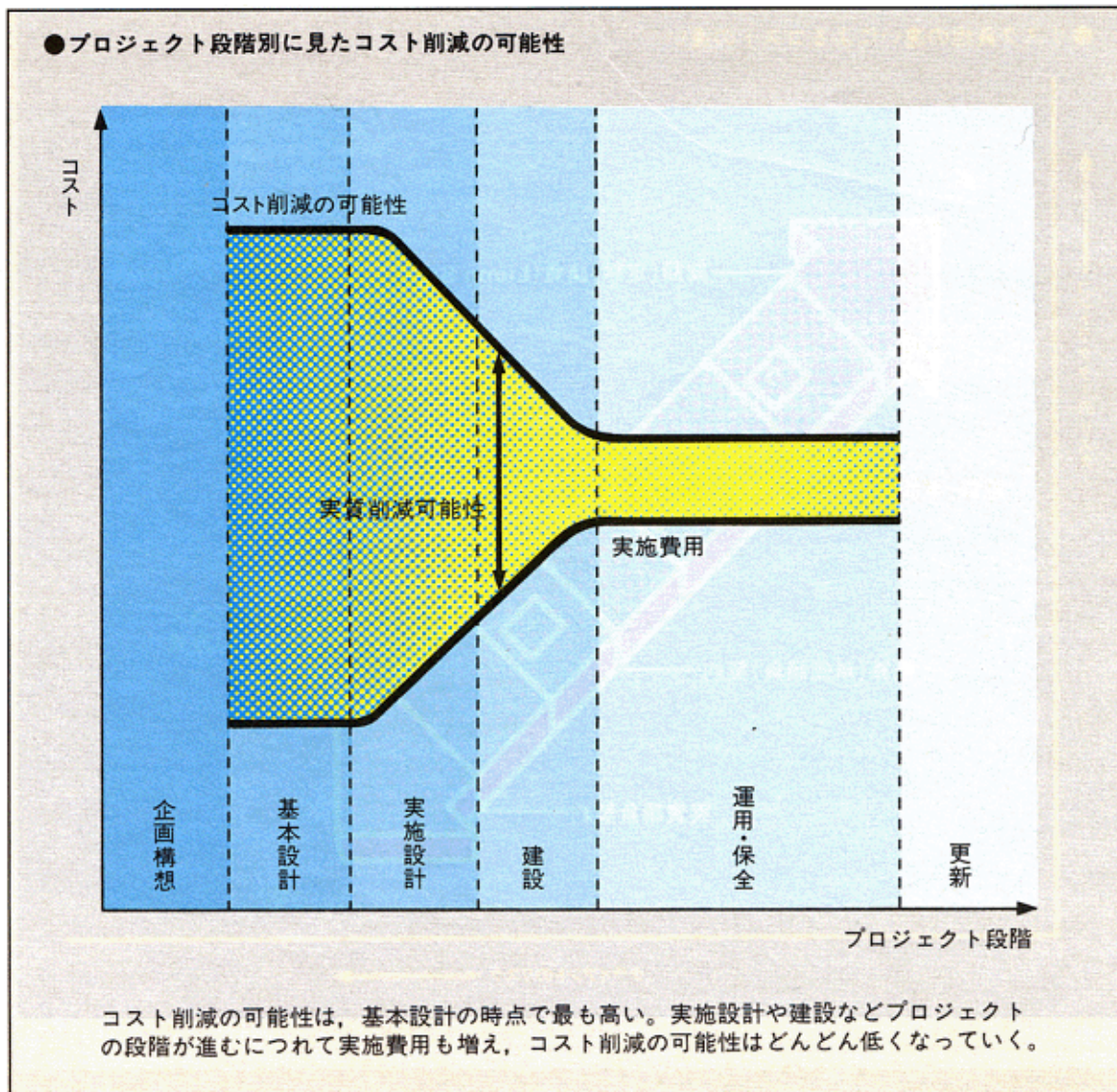
例えば構造設計計画では、床荷重や地震荷重、スパン、階数、階高などの設計要素をデータとしてシミュレーションを行い、その中から最も経済性の高い最適構造計画案を導き出す。

エレベーターの選定でも、停止階数や最大人員、スピードの組み合わせから設計条件に最適なアウトプットが提示できる。これらのアウトプットをデータベース化しておけば、設計者が設計概要を決定する際に有用な資料となる。

ただし、これらのシミュレーションは、コンピュータを駆使しなければ難しい。

これらの手法を使ってV E を考えるわけだが、具体的にどのようなことに配慮すべきか、以下、概要方針について見てみよう。

図表6 プロジェクト段階別に見たコスト削減の可能性



生産性を考慮した設計

米国のS造は実に簡単な部材断面をしている柱・梁が多い。人件費の高さや加工手間賃を考えると、多少部材断面が大きくても加工費を節約し生産性を上げた方がいいからである。

日本でも、今や鉄骨コストの大部分が加工手間賃である。部材断面が多少大きく鋼材が増加しても、H型鋼などを用いて簡易化した、節点や接合部にほとんど加工のない柱・梁を使った方が工賃が下がり、工場の加工や現場の取り付けも楽である。工事もスピードアップするなど、メリットが大きい。

このように生産コストの分析から得たデータを設計へフィードバックさせる生産設計は、労務賃金上昇期には重要である。

また発注者や設計者の立場からの生産性を考慮した材料調達方法については、まず特注品を考える前に、大量生産が可能な標準品や既製品の採用を検討することも必要であろう。

建築コストを考える（下）

売り手市場の現在，材料高はコストに影響する。日本の人件費の高さを考えると，材料の選択範囲を広げるために，人件費の安い海外からの調達なども考えられる。

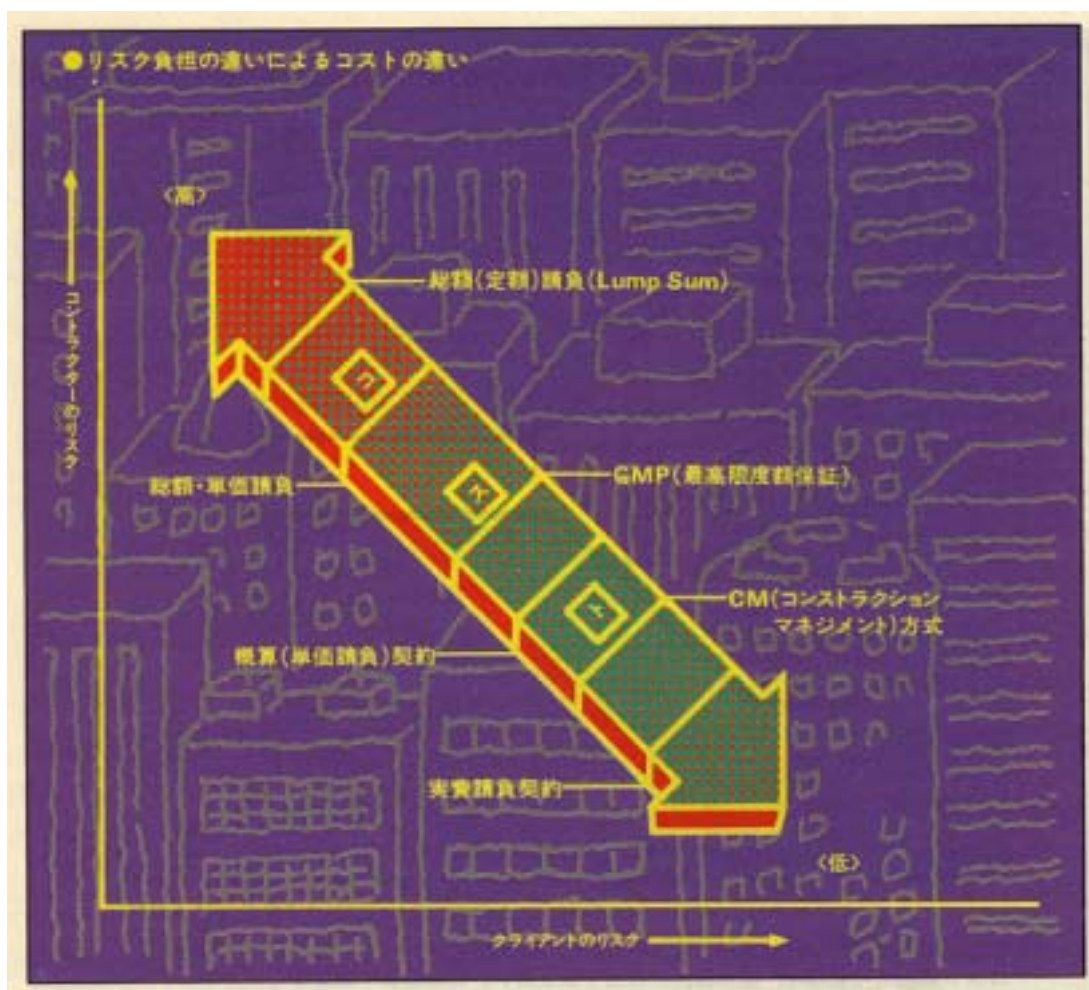
設計意図の伝達度で見積もりが変動

建築家の設計図面について，「設計意図，予算が十分に伝わってこない」，「図面が詳細まで完全に描かれていない」などといったメーカーの声をよく聞く。最近のアルミサッシ窓は大部分がオーダーメイドだが，メーカーがこれらを見積もる際には設計意図を十分に把握し，自社の生産ラインや工程，納期を考慮して値段を算出しなければならない。

そのため，サッシの枠，方立の形状などの設計意図や要求条件が，図面上や打ち合わせなどで確実に把握できなかった場合，メーカーは，最終的にディテールまで描かれた設計図を見越した，リスク負担を含んだ見積もりを出さざるを得ない。さらに納期が厳しい場合は，予備費をある程度の幅で確保しておかないとペイしないという。

設計期間の短さなどの問題もあるだろうが，設計図書の不備などから生ずるコスト追加分は，いまや無視できない要素なのである。

図表7 リスク負担の違いによるコストの違い



建築コストを考える（下）

契約方式の多様化

日本の建築の契約方式は「図面と仕様書による総額請負（ランブサム）価格」のみである。この契約方式は、受注者側のリスク負担が大きい。特に設計図書が完備していなかったり、インフレ率が高かったりして、設計時の不確定要素が多いと、この方式では受注者側のリスク負担要素が著しく増大し、契約金額も高くならざるを得ない。

最近では工業化工法の採用やインテリジェントビルの開発、工事の大型化、複雑化など、技術要求が多様化してきている。工期的な制約なども考えると、現在の、設計図書を完成した後に総額見積額を算出して工事に着手する、設計・施工の完全分離による契約方式は必ずしも適切でないかも知れない。

受注者のリスク負担を少なくするうえでも、発注者の状況ニーズに応じた形でほかの発注・契約方式を検討する時期に入ってきていると思われる。

図表 8 の表は欧米で採用されている種々の発注・契約方式である。状況に応じた適切な発注・契約方式の選択は、発注者にとっても建築費、工期そして品質をトータルで見ても満足できる方法の選択を可能にする。

料率による設計料設定に問題あり

契約方式は発注者とゼネコンの間だけの問題ではない。発注者と設計者の間の契約にも問題はあ

る。現行の設計料の算定は、その根拠が工事費に対する比率ベースで算出される例が多く見られるが、この方式では工事費の上昇に伴い設計料も増額される。設計者にとってコストプランニングを図ることが自らの報酬を減らしてしまう結果になってしまい、設計段階での経済性の検討を実施するインセンティブ（誘因）にはなり難いわけである。

このような現行の設計料の算出方法についても、一考の余地があるだろう。

経済・生産設計の定着で科学的対応を

今までのコストダウンに対する建設業界のアプローチは、慣習や経験による判断要素に、あまりにも多くを頼っていた。

だがここ最近では、発注者側の要求も多様化している。今後景気の鈍化とともに建築費の削減や、工期の制約などに対する要求もより高まってくるものと考えられる。

今後これらの問題に対応していくために、設計のプロセスでのデータベースの活用や、VEの導入などをベースとした経済設計や生産設計の考え方の定着が必要となってい

くだろう。より科学的で論理的な設計手法の導入を図り、シビアなコストエンジニアリングを進めていきたいものである。

建築コストを考える（下）

図表 8 欧米で行われている建築工事の発注・契約の例

発注・契約方式	方法	メリット	デメリット
二段階入札	第1段階:概略設計と数量により、概算価格で競争入札を行い1社に絞る。第2段階:その業者と協議を行いながら実施設計を進めていく。	<ul style="list-style-type: none"> 競争入札の原理を残しつつ、業者の持つ工事技術力が実施設計で生かせる。 早期着工が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 概略設計図書をベースとした協議に比較的手間がかかる。
マネジメントフィー方式	実費精算方式の変形とも言えるもの。設計が極めてラフな状態でも目標予算を決めておき、早期着工を図る。	<ul style="list-style-type: none"> 大型プロジェクトや、インフレの激しい時期、売り手市場の時期はコストダウンが図れる。 業者の技術力が設計段階で生かせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 買手市場では最終価格が高額になる傾向がある。
連続・継続発注	修繕工事など同一地域内で2つ以上のプロジェクトを連続して発注できる場合に、連続発注を条件に最初の工事の入札単価を継続工事に適用する。	<ul style="list-style-type: none"> 仕事が継続的になるため、経費面など価格面で発注者と業者の両方に有利になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 競争原理の導入に難がある。
設計・施工一括発注	設計と施工を一括して同一の業者に発注する。	<ul style="list-style-type: none"> 設計期間と工事期間の重複も可能で、工期の短縮が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 競争原理の確保に難点。
総額請負契約	小規模プロジェクトや、設計図書の完成度が高い場合に受注者側が工事のリスクをすべて請け負った形で一括契約する。	<ul style="list-style-type: none"> 発注者側のリスク負担が最も少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 受注者側のリスク負担が高いため、売り手市場では価格が高額になる傾向がある。
総額・単価請負契約	総額契約に単価項目を設け、設計変更にも対応できるようにした契約方式。	<ul style="list-style-type: none"> 契約の変更部分が内訳書で査定できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 内訳書（B・Q）の作成に手間がかかる。
最高限度額保証契約（GMP）	設計図書の完成度が低い場合や、契約時に不確定要素が多い場合に契約金額の最高限度額を設けて契約する。	<ul style="list-style-type: none"> 不確定要素が確定してから契約金額が決まるので、受注者側のリスク負担が下げられる。 予算の最高限度があらかじめ決められるので発注者側のリスク負担も限定できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 精算の手間がかかる。
CM（コンストラクションマネジメント）契約	工事の完成を急ぐ場合や、契約時に完成設計図面が得られない場合に適用。	<ul style="list-style-type: none"> 設計段階からCMの工事マネジメント技術のノウハウを加味した設計が行え、コストダウンが期待できる。 早期着工と工期の短縮が図れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 発注者の代理人として、コンストラクションマネージャーを必要とする。

コストインデックスは建築費の原価

大きな動きを知るのに便利

建築費でよく問題になるのは、その価格が発注者から見たプライス（請負価格）なのか、建築業者にとっての建築原価のレベルでの話しをしているのかが混同されている点である。ここで本誌に毎号掲載されている、「コストインデックス」のデータについて再度説明しておこう。

コストの動きの代表的な統計データには、標準建築費指数がある。これは標準モデルの建物に工事単価を入れ、建築コストを算出したものである。基本的に直接工事費と共通仮設工事費による純工事費であって、現場経費や一般管理費などの間接経費は含まれていない。また需要と供給によって左右される市場要因は考慮していない。主に建設請負業者にかかってくる建築原価の動きを把握しようとする目的を持っている。

発注者にとって重要な市場需給要因をも加えた、実勢（契約）価格の動きを把握するマーケットプライス指数データはどうなっているのか。

建築コストを考える（下）

残念ながら，日本にはこれに相当する実勢の統計で公表されたデータがない。

唯一，それに近いデータとして建築着工統計の工事費定額の平均床面積当たりの単価が存在するが，これはあくまで投資額全体工事額を総着工床面積で割ったものである。その質的要素や工事範囲，内容は統一性に乏しい。発注者が支払う実際の市場の建築価格の動向をとらえるためには極めて不十分である。特に景気が過熱気味の時期は発注者が請負価格を設定するのに用いる標準価格指数ベースのものと，市場需給要素を取り入れた受注者の価格の大幅なかい離が出るのも当然と言える。

そのうえ，建築価格は，需給市場要因の他に設計条件，敷地条件などのプロジェクトの個別要素で左右されるので，この面での把握は容易ではない。

今後，発注者にとって建築価格市場の動向をつかむうえでも実勢価格指数（マーケットプライスインデックス）の必要性は高く，早急な整備が求められている。

図表9 標準建築費と実勢価格の違い

