

設計とコスト (2)

—設計コストの乖離の実情—

佐藤総合研究所
主任研究員
岩 松 準

連載第2回目では、設計時のコスト見積が実際の建設工事費とは乖離することがままあるが、それは全体としてどの程度あるのか、また、対応策としてどういうものがあるのかについて考える。

事業費の膨張

設計時の予算見積もりから実際の工事費が大幅に膨れる例は日本でも海外でもみられる。表1は英国文献にあるもので、有名なところでは、デンマーク人建築家J. ウッツオンのシドニー・オペラハウス国際コンペ当選案の例がある。設計の確定が1957年のコンペ後、5年も掛かり、さらに竣工した1973年まで実に16年間が経過し、その間に建設費は当初の34.8倍に膨らんだ。

それは、この建築の魅力ともなっている独特の屋根形状の確定が不能で、引き継いだ英国のエンジニアリング会社が、構造計算、施工計画をやり直すなどの事情があった。設計が進む段階からコスト増は必至だったので、発注者である州議会はプロジェクトの中止を決定したが、建築関係者の反対運動などもあり、結局は建設が進められた。その結果、コストは大幅に膨れることになった。

特にこの例が示すのは、建設プロジェクトはコストだけで決まるものではなく、本来は多目的なものとして存在するという点でもある。

それはさておき、わが国でも同様に事業費の膨張例があり、マスコミや議会等でしばしば問題に

表1 設計時の当初予算を超過した事例
(英国の公共工事等)

プロジェクト名	当初見積 (百万円)	最終掛高 (百万円)	倍率
シドニー・オペラハウス	2.5	87	34.8
テムズ川堤防	23	400	17.4
キングストン刑事裁判所	0.25	1.8	7.2
バービカン・アート・センター	17	80	4.7
ダベンポート海軍造船所	21	83	4.0
ドーバー海峡トンネル	4,800	11,000	2.3
エネルギー省トライデント原子力潜水艦基地	1,100	1,900	1.7

(注) 英政府(HM Treasury)資料; Ivor H. Seeley (1997) "Quantity Surveying Practice, Second Edition", p. 243より引用



図1 シドニー・オペラハウス

される。京都市営地下鉄東西線では、工事契約変更が72回にも及び、計画時2,450億円の事業費が完成時には約2倍の4,710億円に膨らんだという。建築工事で最近話題になった例では、東北の某自治体発注の複合施設工事で15億円の予算に対して、2倍程度の設計内容だったことがわかり、施工段階で大幅な変更が行われた。これらはいずれも公

共工事についてのものである。

公共発注制度の中での取扱い

わが国の財政制度は単年度主義であり、公共工事の場合は予算の範囲内でしか設計変更やそれに伴う工事費の増額は認められない原則である。また変更見込金額が総額の30%を超える場合は、別契約とすることになっている（S44.3 建設省通達）。地方自治体も同様で、予算は基本的には議会承認に基づいていて、その増額変更には事務方の多大な労力を要する。このように、事業費はやたらと増やせる仕組みではない。先に示した事例はもちろん例外的なものであろう。

先の英国文献には、1993—94年に実施された803の公共プロジェクトについて、平均で13.1%の予算超過、6.5%の工期遅延がみられたという報告例が載っている¹⁾が、わが国の数値は公式統計では必ずしも明らかではない。

この点について、公共発注担当者の話によれば、予算の総枠は縛りがあるものの、建築工事の場合、細かいものも数に入れると設計変更はかなりの頻度で行われているのが実状のようである。設計変更には、発注当初の設計図面ではカバーしきれない細部の取り合い、納まり、ユーザーからの要望などに起因するものが多い。これは民間工事でも言えることで、建築物は工事が進行して形が見えてくると、細かい部分が気になり、甲乙の許容限度の中で変更が行われている。また、限られた設計期間の中で作成される図面は、十分なコストコントロールができないまま発注され、工事段階での変更等を繰り返しながらコスト調整の努力がなされる場合もあるという。

工事金額の変更理由

さて、工事の実施段階で膨れる理由にはどのようなものがあるのか。「民間連合協定・工事請負契約約款」の第29条には請負代金額の変更理由が示されている（表2）。

これは民間建築工事を想定して制定されたものであり、これ以外の約款を使う契約はいくらでもある。しかし、事業費が膨張する理由については、ほとんどが表2のどれかに入ると考えてもよからう。ただし、実際の工事でそれがどの程度認められるかは、発注者と受注者の力関係による。

こうした金銭絡みとなる可能性のある契約変更に対しては、欧米では一般に、クレームレターのやりとりを通して解決する習慣がある。トラブルに対してはADRと呼ぶ裁判外紛争解決制度が普及しているし、様々な判例が積み重ねられている。例えば、発注者の責任による工事遅延に関し

表2 請負代金額の変更理由

- ・工事の追加・変更があったとき
- ・工期の変更があったとき
- ・関連工事の調整に従ったために増加費用が生じたとき
- ・支給材料・貸与品について、品目・数量・受渡時期・受渡場所または返還場所の変更があったとき
- ・予期することのできない法令の制定・改廃、経済事情の激変
- ・物価・賃金などの変動
- ・中止した工事または災害をうけた工事を続行する場合
(※工事の減少部分は監理者の承認を受けた内訳書の単価、増加部分は時価による。)

(注)「民間連合協定・工事請負契約約款」の第29条より引用

ては、本社オーバーヘッド（一般管理費）分についてさえも清算するモデル式²⁾が何種類か提案されている程である。

設計段階のコスト管理技術

設計者が行うコスト管理は、デザインフェーズ毎に行われる「概算」によるが、その基本目標は大手設計事務所の場合で、基本計画時に予算の10%、基本設計時に5%というのが誤差の目安になっている³⁾。ゼネコンのダンプング事情もあり、こうした数値評価は入札前には未確定であるが、ともかくもそういう数値目標があって設計が行われている。一方では、発注者の建築設計業務に対する不満の大きなものの一つに、「適切なコストコントロールが行われていない」という調査結果もある⁴⁾。

さて、設計者が行う具体的なコスト技術については、様々なものが存在する。それは、基本的には自社のデータベース等の蓄積による概算工事費の算出技術であろうし、他にも例えば、設計に強い関連があるVE（Value Engineering）技術等もあげられる。VEの教科書でよく引用されるのは、設計の初期段階ほどコスト圧縮効果が高く、設計が確定していくほど縮減できるコストは少なくなるという、コスト決定カーブである。逆に言えば、正確なコスト予測には明確な設計が必要になるということでもある。その他にも、製造業における製品設計分野で発達した、「目標コストに合わせて設計する」というデザイン・ツー・コスト（Design To Cost）の設計手法も知られている。また施工段階ではPM・CM関連のEVMS⁵⁾等のコストマネジメント技術がある。これらの内のいくつかについては、次回以降の論者が取り扱

うだろう。

ターゲット・コストの考え方

ここで一つだけ紹介しておきたいのは、ターゲット・コストの考え方である。図2は、建築学会のワークショップで取り上げられたものだが、品質とコストの関係を概念的に表している。図のように数量的に捉えるためには品質についてもスケールを定義する必要がある。一般に建築の品質を高いものにしようとするれば、それだけコストは高くなるものであり、両者はトレードオフの関係にある。プロットしてある点は個別の設計解決案で、安いコストで品質がよい優れた案もあれば、逆にコストは高いが品質は良くないというものもある。実際には一つの設計でこれほど多くの設計解決案を作成することは珍しいだろうが、設計者の試行錯誤の中でのものを含めると複数の代替案を明示することができるだろう。

さて、この複数の代替案を上側と下側から包絡するカーブを考えることができる。この中に全ての設計案が存在する。そして、どんな優れた設計案でも一定の品質を実現するためにはコストをこれ以上は下げられないという経済的に最適なカーブを考えることができる。一方では、当該建物で求められる品質の必要レベル、さらに、予算（コスト）の上限のラインを考えると、これらに囲まれた範囲は、設計者が目指すべき「ターゲット・コスト」になる（図でハッチされた部分）。これから外れる設計案はコストや品質面で何らかの工夫を求められるのである。

これはプロジェクト全体でも考えられるし、部分の設計でも考えられるであろう。

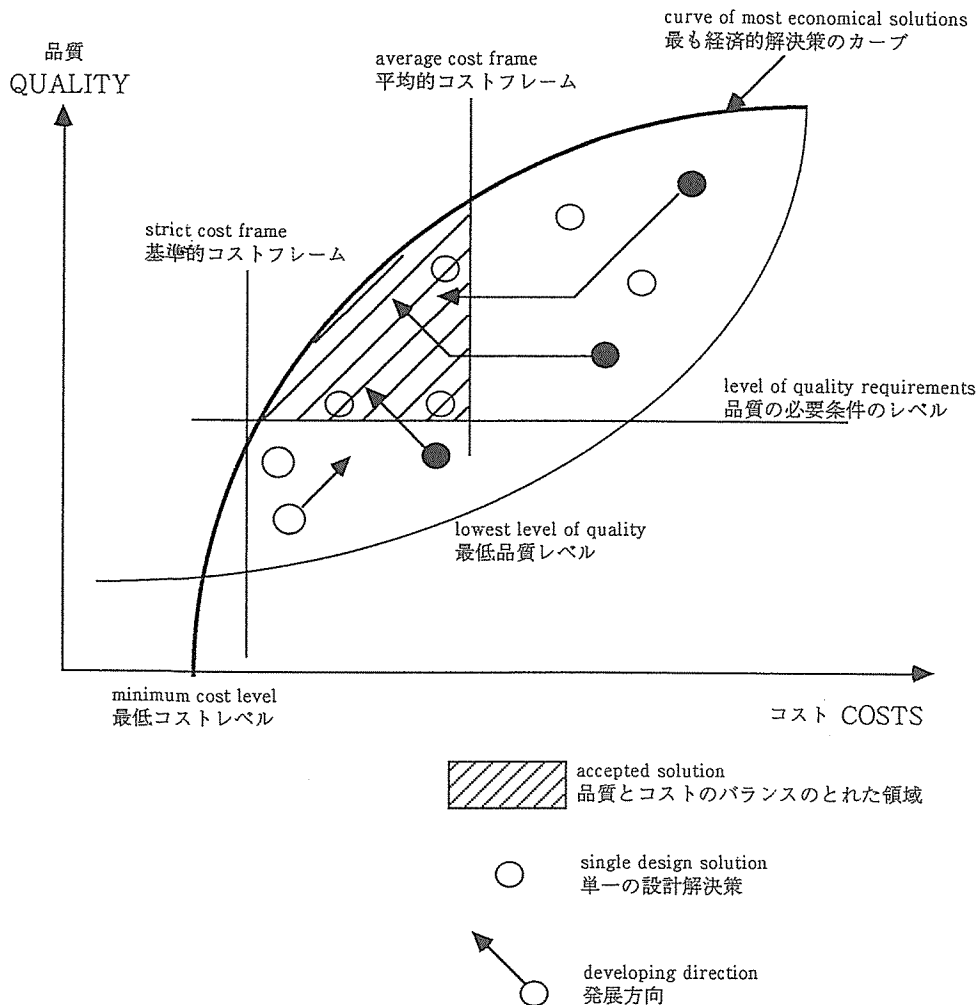


図2 ターゲットコストの考え方

資料：ヘルシンキ大学のKIIRAS教授のプレゼンテーション資料（日本建築学会第1回コストワークショップ関係資料 1995.10.20より）

（注）品質とコストの理想的な関係を示している。太線が最も理想的なライン。斜線の中に落ち着けば、そのプロジェクトは品質とコストのバランスがとれていることになる。これがターゲットコストになる。

註

- 1) こうした英国建設産業の不効率の問題視され、1998年に公表されたイーガン・レポート（「建設業再考：Rethinking Construction」）では具体的にコストや工期を年間10%削減し、期間内や予算内で完成させるプロジェクト数を20%増加させるなどの数値目標を掲げた。以後、建設業界のベスト・プラクティスを追求する運動が展開されている。
- 2) Hudson 式, Emden 式, Eichleay 式等がある。いずれも簡単な四則計算で行うものだが、詳細は D. Turner and A. Turner, *Building Contract Claims and Disputes, 2nd Edition*, 1999, pp. 213-

236等を参照。

- 3) 日経アーキテクチャ2003.8.18, pp.83-84記事
- 4) 京都大学と東洋大学が JIA 業務委員会の調査研究として1994~1999年に行った一連の調査。古阪・秋山他「建築プロジェクトにおける顧客満足に関する研究」（日本建築学会計画系論文集 No.508, 1998.6）等。
- 5) EVMS (Earned Value Management System) は、プロジェクト・マネジメントのツールであり、米国等の国内規格にもなっている。プロジェクトのコストや工期を示す指標によりコントロールする方法・仕組み。