事務所設計の個別要求条件整理の費用回収について

A STUDY ON COST COLLECTION OF PRE-DESIGN RESEARCH FOR OFFICES

柳 父 行 二*

Koji YANABU

A model for calculating the break even points among facilities investments and benefits induced by facilities, was constructed and cost collection of pre-design research for offices was discussed. Applying the model reveals that the rate of building construction to the total expense for office tenants is smaller than that for building owners. Some calculations on break even points reveal that pre-design research with a focus on space saving of one square meter or time saving, especially one minute in every working day for as many workers as possible, is valuable and provides a chance to collect human expenditure for the purpose of research.

Key words: office planning, facilities management, cost performance, life cycle cost,
オフィス計画、FM、投資効果、LCC

1. はじめに

設計要求条件整理 (Pre-Design Research—以下PDR) には一般的な設計事例を参考とする方法と個別事情を反映させる方法がある。前者の事例には、事務所のエレベーター設計で「5分間到着人数を5分間で搬送する」という考え方を適用し、5分間到着人数は利用が集中する出勤時の実測値に基づく目安が利用されている^{注1)}のが挙げられる。5分間到着人数は居住人口に対する比として表わされ、一棟借りのような始業時間が全員同じ場合と、テナントビルで始業時間がバラバラの場合では異なる数値を適用している^{注1)}。一棟借りでもフレックスタイム制や直行直帰制が実施されると出勤時のピークが穏やかとなり、出勤時の混雑が緩和される可能性がある。そのような事務所で出勤時の5分間到着人数を測定し、個別事情を反映させることにより、エレベーターの定員や台数が削減出来、建設費並びに維持運用費が減額できる可能性がある。

個別事情を反映させて投資効果を向上させることが出来るなら、「雑巾を絞る」という考えを建築にも適用することができる。但し、個別事情を反映させるには、調査・分析・意思決定のための追加費用が必要で、結果が一般解と同じであったり、PDR費用が建設費削減等による減額を上回る場合には、「雑巾を絞る」という目論見は水泡に帰する。

そこで本論文では、「雑巾を絞る」ための費用と、建築費等の追加削減額、並びに「雑巾を絞った」結果として得られる利益の関係

をモデル化し、個別解を求めるための許容費用について考察する。但し効果を計量することは難しく、PDR費と建築費の比率も様々であるので、幾つかの仮定を導入し「目安」を考察する。

2. 投資と効果のモデル化

2-1 オーナーモデル

建築の生涯費用を計算したモデルに、建設省官庁営繕部の65年モデルや建築・設備維持保全推進協会 (BELCA) の40年モデルがある^{注2)}。建設費の割合はそれぞれ15.9%と25.3%で、竣工後に必要な運用・保全・修繕・更新・一般管理費が削減できるなら、初期投資が増加しても総費用は削減できる場合があるとされる^{注3)} (Life Cycle Cost—以下LCC)。

LCCの適用例には、部材の耐久性を高め維持管理費用を削減した送電鉄塔^{注4)}、外壁や床の耐久性を高め維持管理費用を減少させた住宅やビル^{注4)}、システムの信頼性を向上させ維持管理費を減少させた鉄道の無人改札システムや安全対策^{注4)}、高い総合熱効率で運用費を減少させたコジェネレーション^{注5)}などがある。

LCCは総費用の削減だけではなく収入増につながる工夫も含まれ、賃料増大ならびに入居率向上のためのための設備の充実等の事例もある^{注6)}。

建設省の65年モデルやBELCAの40年モデルの積算項目^{注7)}は、図1に示す費用の流れの中のビルオーナーの支出に相当する。

* 大阪ガス(株)エンジニアリング部 工修

Engineering Dept., Osaka Gas Company Ltd., M. Eng.

従ってオーナーモデルと称することが出来る。

2-2 テナントモデル

オーナーモデルがオーナーの支出に注目したようにテナントの支出に注目する。事務所テナントの業務遂行のための投資には、雇用保険料・健康保険料・退職引当金を含む人件費、オーナーに支払うスペース賃料、事務の素材である情報の入手費、事務作業に必要な鉛筆・消ゴム・帳票並びにパソコン・家具等の道具、良好な作業環境を維持するために必要な光熱費等が挙げられる（図1）。現実的な数値^{※8)}を用いて事務所建築費とテナントのオフィス経営費を計算すると、テナント経営者は毎年建築費の約2割相当額をスペース賃料としてオーナーに支払い、約2倍の費用を業務遂行に投資していることが分かる（図2）。

テナントモデルで建築費の占める割合は65年モデルで0.7%、40年モデルで1.2%に過ぎず^{※9)}、オーナーモデルより「桁違いに」小さい。従って、個別事情を反映させオフィス経営費に関わる部分で削減が見込めるなら、その効果を捻出するための追加費用も短期間で回収出来る可能性がある。

図1 建築関連メンバーと費用の流れ

図2 テナントモデルの投資額

図3 テナントモデルの投資と効果

3. プロフィットセンターモデルによる損益分岐試算

3-1. プロフィットセンターモデル

テナント側でFacilitiesの充実に伴う投資効果を考える場合、投資にはFacilitiesそのものの費用の他に、Facilities充実のための要求条件の整理に要した人件費、導入教育費、運用費、そして廃棄費用が挙げられる。効果にはFacilities充実に伴う業務成果の増大や商品の売り上げで把握することが望まれる。しかし、業務成果が商品として取引され成果の金額が確定するまでに販売活動他の要素が影響すると、Facilities整備に伴う影響を分離することが難しい。

そこで、Facilities整備に伴う効果として、販売額の代わりに業務成果増大に貢献しうる業務時間とスペースの捻出に着目し、時間を人件費に換算したもの並びにスペース賃料を効果の金額表示とする（図3）。この仮定により効果の精度が低下し「目安」の考察にならざるを得ないが、Facilities整備に起因する業務成果の分離と金額表示という「暗礁」で留まっていたは成し得ない考察が可能になると考えられる。

初期投資の増加を運用開始後の費用削減で回収する場合、効果は全体費用の中で大きな割合を占める部分に求めるのが良い。テナントモデルの場合は、オフィス経営費が最も多くスペース賃料が2番目となる。両者に及ぼす効果は、組織や業務の仕組の変更で減損したり、機能陳腐化に伴うFacilitiesの入れ替えで消滅する場合があるため、何十年もの長い期間継続すると想定するのは現実的ではないと考えられる。

そこで、投資回収期間と効果の金額表示に以下の仮定を導入し、損益分岐点を試算する。

まず投資回収期間は、導入検討費用と導入教育費用が1年、Facilities購入費はリース期間とする。この仮定により、公租公課と物価上昇の複雑な計算を回避し廃棄費用も考慮でき、2年目以降と1次リース期間終了後に費用が削減できるモデルができる（図

4)。このモデルでは、1年目で損益が平衡すれば2年目から利益が出始め、Facilitiesの1次リース期間が終了すれば利益が増大する。費用と効果並びに効果持続期間がシナリオ通りになれば、最終的には利益を得ることが出来、その源泉がPDRであるので、以下では本モデルをプロフィットセンターモデルと呼ぶ。導入検討期間を費用に換算する方法並びに捻出スペース及び捻出時間から効果を金額に換算する式を表1に示す。

3-2. 試算1：有効スペースの捻出

会議室の利用パターンを読み取り、会議室定員の組み合わせを適正

図4 プロフィットセンターモデルによる損益分岐点計算の考え方

表1 導入検討費用と効果の金額換算式

費用	
導入検討 金額 (円)	$= (11+1) \text{ 百万円/年} \times \text{検討期間 (人日)} / 250 \text{ 日/年}$ $= (11+1) \text{ 百万円/年} \times \text{検討期間 (人週)} / 50 \text{ 週/年}$ $= (11+1) \text{ 百万円/年} \times \text{検討期間 (人月)} / 12 \text{ 月/年}$
効果	
捻出スペース 金額 (円/年)	$= 8 \text{ 千円/月} / \text{m}^2 \times 12 \text{ 月/年} \times \text{広さ (m}^2\text{)}$
捻出時間 金額 (円/年)	$= 11 \text{ 百万円/年} \times \text{時間 (人分)} / 250 \text{ 日/年} / (450 \text{ 分/日})$ $= 11 \text{ 百万円/年} \times \text{時間 (人時)} / 250 \text{ 日/年} / (7.5 \text{ 時間/日})$ $= 11 \text{ 百万円/年} \times \text{時間 (人日)} / 250 \text{ 日/年}$ $= 11 \text{ 百万円/年} \times \text{時間 (人週)} / 50 \text{ 週/年}$ $= 11 \text{ 百万円/年} \times \text{時間 (人月)} / 12 \text{ 月/年}$

考え方

導入検討にはスペースも利用するので、導入検討期間の換算には、オフィス経営費 (11百万円/年) とスペース賃料 (1百万円/年) の合計を用いる。なお、1人当りのスペース賃料は $8 \text{ 千円/月} \times 12 \text{ 月/年} \times 12 \text{ m}^2 \div 1 \text{ 百万円/人年}$

効果の金額表示は、効果がスペース捻出なら賃料に換算し、時間捻出ならオフィス経営費に換算する

表2 有効スペース捻出事例の損益計算

費用：導入検討に1人月要したなら (11+1) 百万円/年 $\times$ 1人月/12月/年 = 1百万円
目標効果 1百万円 = $8 \text{ 千円/月} \times \text{m}^2 \times 12 \text{ 月/年} \times X \text{ m}^2$ より $X = 10.4 \text{ m}^2$

図5-a 導入検討期間と捻出有効スペース/有効時間

3-3. 試算2：有効時間の捻出

近接必要性に基づきグループを配置し、グループ間の行き来の時間を削減する場合が相当する。従来通りのグループの並びによる設計に比べ、アンケートの作成・説明・配布・回答・回収・集計・分析ならびに意思決定の費用が追加となる。Facilities費用や運用費の増減は無いと考えられる。効果は移動時間が延長されるグループと短縮されるグループとの増減時間の差引となる。

個別解を求める費用のみが追加となるので、捻出時間との関係が単純で、図5-aの第2Y軸との関係になる。表1と図5-aより、個別解を捜すために、アンケートの作成・説明・配布・回答・回収・集計・分析ならびに意思決定に1人月要したなら、費用は百万円で、損益分岐業務時間は10277人分であることが分かる。効果が毎日発揮されるなら1日当り41人分、影響範囲が41人なら毎日1分、625人全員に影響するなら毎日約4秒の有効時間が捻出出来れば良い。計算プロセスを表3に示す。

3-4. 試算3：Facilitiesを追加し有効時間を捻出

席外しの多い組織で不在時のコミュニケーションの手間を削減し意思決定をスピードアップするために導入するVoiceメールが相当する。何もFacilitiesを追加しない場合と比較すると、Facilities仕様決定のための要求条件整理やFacilities購入費および運用費並びに廃棄費用が追加となる。運用費にはスペース賃料が入る場合もある。効果

図5-b 1人当りの増加スペースと捻出有効時間

図5-c 全体の増加スペースと捻出有効時間

は連絡が完結するまでに繰り返し呼びかける手間の削減や、返答が返ってから次ぎの行動に移るまでに生じる手待ちの削減により捻出できる時間となる。

投資側のパラメーターが複数あるため投資と効果の関係を単純に捉えることが出来ない。そこで個別解を求めるための時間をいくつか設定し、スペース又はFacilitiesのリース月額と有効時間の関係を単純なグラフで示す(図5-b, c)。図5-bは個人用スペース、図5-cは共用スペースを想定した表示とした。

ある個人の業務効率を高めるため、導入検討に1人日使い、スペースを1割(1.2m2)増加させ、購入価格30万円のFacilitiesを付加したとすると、初年度の費用は導入検討費が48千円、運用費が193千円/年で合計240千円/年となる。捻出すべき有効時間は2455人分で、効果が毎日継続するなら約10分となる。計算プロセスを表4に示す。

共用Facilitiesを充実させるのに、導入検討で1人月要し、Facilitiesの購入価格が465万円^{注10)}増、スペースが30m2増とすると、初年度

表3 有効時間捻出の損益計算事例

費用：導入検討に1人月要したなら (11+1)百万円/年×1人月/12月/年=1百万円
目標捻出時間 1百万円=11百万円/年×X人分/250日/年/450分/日より X=10227人分
効果が1人に毎日発揮されるなら 10277人分/250日/年=41人分/日(1年間)
効果が41人に毎日発揮されるなら 41人分/日/41人=1分/日(1年間)
効果が625人に毎日発揮されるなら 41人分/625人×60秒/分=3.9秒/人日

表4 Facilities充実による有効時間捻出の損益計算事例(1人用)

費用：導入検討に1人日要したなら (11+1)百万円/年×1人日/250日/年=48千円
Facilities購入費用30万円のリース年額 300千円×0.258 ^{注10)} =77.4千円/年
増加スペース1.2m2の賃料年額 8千円/月m2×12月/年×1.2m2=115.2千円/年
目標捻出時間 240千円/年=11百万円/年×X人分/250日/年/450分/日より X=2455人分(初年度)
効果が毎日発揮されるなら 2455人分/250日/年=9.82人分/日(初年度)

表5 Facilities充実による有効時間捻出の損益計算事例(共用)

費用：導入検討に1人月要したなら (11+1)百万円/年×1人月/12月/年=1百万円
Facilities費用465万円のリース年額 4.65百万円×0.258 ^{注10)} =1.2百万/年
増加スペース30m2の賃料年額 8千円/月m2×12月/年×30m2=2.88百万円/年
目標捻出時間 5.1百万円/年=11百万円/年×X人分/250日/年/450分/日より X=52159人分(初年度)
効果が毎日発揮されるなら 52159人分/250日/年=208.6人分/日(初年度)
効果が625人に及ぶなら 52159人分/250日/年/625人=20.0秒/人日

の費用は順に1百万円、1.2百万円、2.9百万円で合計5.1百万円となる。捻出すべき有効時間は約52000人分で、効果が毎日継続するなら約210人分／日、影響範囲が625人なら毎日約20秒となる。計算プロセスを表5に示す。

以上の試算より、「1m²」や「なるべく大勢の毎日1分」にこだわったPDRは費用回収の可能性が高いことが分かる。また、Facilitiesに追加費用が必要であっても、結果として捻出できるスペースや時間の大きさ並びに効果の持続期間により、プロフィットセンターとなりうるということが明らかである。

4. 結果と考察

テナントの支出に注目し、Facilities追加はリースとし導入検討費用は1年で回収するというプロフィットセンターモデルで費用対効果を試算した。その結果、オフィスの業務環境整備で「1m²」や「なるべく大勢の毎日1分」に拘り個別事情の反映に努力する価値のあることが明らかとなった。

プロフィットセンターモデルでは、効果の予測持続期間を基本リース期間として求められる初年度損益分岐点をクリアできるなら、計量できる効果だけでも2年目から利益を出し始める。従って計量困難な部分も含めた効果が投資と平衡する「雑巾を絞った」設計を目指すなら、本論文に示す目安以上の時間を導入検討に割くことが出来る。

逆に、個別事情を反映させずに設計した場合に活用できなくなるスペースや時間はテナント側の経営資源の浪費となり、年数を経るにつれ、導入検討に要する費用より遥かに大きな額となりうる。

事務所ビルのPDRは、テナントの総支出に注目し経営資源の適切な配分と活用を考慮することが必要で、要求条件整理に始まる導入検討の果たす役割が重要であることが再確認できた。

尚、「雑巾を絞る」設計は前提条件が変化した場合の吸収しろが無いことを意味するため、改造が容易でないFacilitiesに適用すると問題が生じる可能性がある。リスクマネジメントも配慮した「雑巾を絞る」設計の適用限界の検討も必要である。

注

- 1) 参考文献1、pp. 31
- 2) 参考文献2、pp. 3
- 3) 参考文献2、3
- 4) 参考文献2、pp. 30
- 5) 参考文献4、pp. 129
- 6) 参考文献2、pp. 11
- 7) 建設省モデルは、運用費・建設費・修繕改良費・保全費・建設費・一般管理費・企画設計費
BELCAモデルは、建設費・保全費・修繕費・更新費・運用費・一般管理費・企画設計費
いずれも参考文献2、pp. 3より
- 8) 図2の集計結果が単純な数値となるよう以下の情報を参考に設定した
建築単価：参考文献7、pp. 127に述べ床面積4493m²、SRC造、地下1階、地上9階建ての賃貸事務所の建築費として1470百万円の事例がある。m²単価に換算すると、327千円／m²となる。
スペース賃料：参考文献8、pp. 7にベンチマークデーターの平均として96916円／m²年の事例がある。
月単価に換算すると、8076円／月m²となる。
オフィス経営費：労務費＋光熱通信費＋賃賃料（除スペース）とする
労務費は参考文献9に電力ガス16社の平均値として8577千円／年（平成1年）から10687千円／年（平成8年）
光熱通信費は文献12の対労務費比率が平成1年から8年で4.7%と7.1%の間で5.8%前後にバラつく

賃賃料は文献12で対労務費比率が平成1年の13%から8年の26%に漸増している。但し、文献12の賃賃料ではスペース賃料並びに試験研究用の賃賃料の区別が無い、

各年度におけるオフィス経営費を

労務費×（1＋光熱通信費比率＋賃賃費比率）とすると、

10.3百万円／年（平成1年）から14.1百万円／年

労務費×（1＋光熱通信費比率＋賃賃費比率／2）とすると、
（賃賃料のうちスペース賃料と試験研究用を半分と仮定）

9.7百万円／年（平成1年）から12.7百万円／年に増加する

従って、オフィス経営費の設定値11百万円は現実的と考えられる
1人当りスペース：参考文献10、pp. 38に1m²刻みの頻度分布が報告されている。平均は10.9m²／人で、12m²／人は狭いほうから数えて70%程度に位置する

9) 比率は以下のように求めた。

・ビル運用費は建設省モデルとBELCAモデルの建築費とそれ以外の比率を用いて逆算した

・オフィス経営費は物価上昇を無視し単純集計した

・テナントモデルのスペース賃料は建築費とビル運用費に含まれるため除外した

ビル運用費

35億円／15.9%×84.1%＝185億円（65年モデル）

35億円／25.3%×74.7%＝103億円（40年モデル）

オフィス経営費

69億円／年×65年＝4485億円（65年モデル）

69億円／年×40年＝2760億円（40年モデル）

建築費の比率は

	65年	40年
建築費	35億円(0.7%)	35億円(1.2%)
ビル運用費	185億円(3.9%)	103億円(3.6%)
オフィス経営費	4485億円(95.4%)	2760億円(95.2%)
合計	4705億円	2898億円

10) Facilitiesの購入価格とリース年額の関係は参考文献11、pp.40の表I-2に、物件価格10百万円に対しリース年額2.58百万円の関係が示されている。

リース条件は、

物件価格	10百万円
リース期間	5年（法定耐用年数8年、定率法の償却率0.25）
リース料総額	12.9百万円
調達コスト	7%
税金	55%（法人税、事業税等）
固定資産税	14/1000（期初の物件の簿価に対して、年）
保険料	3/1000（期初の物件の簿価に対して、年）
販管費・利益	1%（物件価格に対して、年）

参考文献

- 1) 木村利雄、エレベータ・エスカレータ・立体駐車場、学芸出版社、1979.7
- 2) 建設省住宅局建築物防災対策室監修、（社）建築・設備維持保全推進協会編著、ビルディングLCビジネス百科、オーム社、1996.6
- 3) 建設大臣官房官庁営繕部監修、（財）建築保全センター編集、建築物のライフサイクルコスト、（財）経済調査会、1993.10
- 4) 井上宇市、高田秋一、コジェネレーション技術入門、オーム社、1992.6
- 5) M.Brill, et al, Using Office Design to Increase Productivity, Workplace Design and Productivity, Inc., 1984
- 6) 加藤力編著、オフィスインテリアのプランニング&デザイン、KBI出版、1992
- 7) 不詳、建築費決定のメカニズム、日経アーキテクチャー、1993.9.13
- 8) 小田昆古、ベンチマーク調査研究部会、JFMA newsletter、日本ファシリティマネジメント推進協会、1997.9
- 9) 通産省産業政策局編、わが国企業の経営分析―業種別統計編、大蔵省印刷局、年刊
- 10) ニューオフィス推進協議会、平成9年度生活文化産業対策調査報告書―オフィス実態調査、ニューオフィス推進協議会、1998.3
- 11) 森住祐治、リース取引の実例、日経文庫、1986.2
- 12) 大阪ガス、有価証券報告書、大阪ガス、年刊

（1998年6月4日原稿受理、1998年11月18日採用決定）