

ライフサイクル・コストの拡大

—ライフ・サイクル コスト マネジメントへのアプローチ—

岡 野 憲 治

序 文

第1章 ライフサイクル・コストの意義

第2章 ライフ・サイクル コスティング—バースタイン・モデル—

- 1 ライフ・サイクルおよびライフ・サイクル原価について
- 2 意思決定とライフサイクル原価

第3章 ライフ・サイクル マネジメント—CAM-Iのライフ・サイクル コストマネジメント・モデル—

はじめに

- 1 コスト・マネジメント・システムの基礎概念
- 2 コスト・マネジメント・システムのエンジニアリング／製造機能モデル
- 3 会計モデル—製品ライフ・サイクル コストの報告を中心として—
- 4 ライフ・サイクル・マネジメント (Life-Cycle Management)

第4章 コスト・マネジメント・システムの基礎—ブリンソン・モデルを中心として—

はじめに

- 1 コスト・マネジメントの意義
- 2 技術会計の意義—技術原価のための会計について—
- 3 計算例—配賦方法による製品原価の歪み—
- 4 計算例—減価償却会計：ライフサイクル・コストの視点—

第5章 ライフ・サイクル コスト マネジメントへのアプローチ—結びに代えて—

序 文

ライフサイクル・コストの歴史は、「顧客である政府」が、「それぞれの時代において国家に要請されている調達戦略」に従って、「調達予算額（政府

にとっての原価＝トータル原価＝ライフサイクル原価)」に基づいて、「契約企業」を「マネジメント」することから始まった¹⁾ 図表1と図表2にその適用例が示されている²⁾。そしてライフサイクル・コスト実践のためにアメリカ国防総省が開発した諸技法は、契約企業に対する「ライフサイクル・コスト・マネジメント」のために、図表3（諸技法の適用は活動と表現されている）のように統一できると考えられるに至っている³⁾

図表1 ライフサイクル・コストから生まれるパフォーマンス改善

ケース	改善のタイプ	具体的な技術変化
電気バッテリー	新技術開発	充電-放電サイクルの回数がバッテリー当たり60から80に増加
T-38 航空機のタイヤ	よりよい既存技術の選択	実質的に大きなパフォーマンスをするタイヤ（タイヤ当たりの着陸回数）を選択
ルーム・エアコン	よりよい既存技術の選択	エネルギー効率をもつエアコンの選択
温水機	よりよい既存技術の選択	より大きなサービス効率を持つ温水機を選択
F4 戦闘機の水圧フィルタ	新技術開発	Cleanable フィルタが Throw-away フィルタに取って代わった。
C-141 航空機のエンジン排気口	新技術開発	異なるデザインがライフの3,000+時間を排気口に加えた
T-38 航空機の動力トランスミッション・シャフト組立	よりよい既存技術の選択	劣っている MTBF を持つトランスミッションの選択が回避された
LOX バルブ	新技術開発	予測されるサービス・ライフが2倍になった

図表2 LCC 調達から生まれる報告されたコスト節約

ケース	節約(単位千ドル)	調達サイズ	単位当たりの節約
F4 戦闘機の水圧フィルタ	\$ 1,500	データが利用できない	
C-141 航空機のエンジン排気口	\$ 1,357	344 単位	\$ 3,945
ルーム・エアコン	\$ 316	27,000 単位	\$ 12

温水機	\$ 326	7,650 単位	\$ 43
ガスレンジ	\$ 400	2,600 単位	\$ 154
LOX バルブ	\$ 120	2,000 単位	\$ 60

図表3 ライフサイクル・コスト・マネジメントのフレームワーク (1982年)

活動 (ACTIVITY)	ミッションの 分析	マイルストーン0	マイルストーンI	マイルストーンII	マイルストーンIII
		構想の研究	表明と有効性確認	フルスケール開発	製造と配備
・アフォードビリティ (AFFORDABILITY)	△	▲	▲	▲	▲
・ライフサイクル原価の見積 (LIFE CYCLE COST ESTIMATE)			▲	▲	▲
・原価の計算 (COSTING)			△	△	△
・デザイン・ツーコスト (DESIGN TO COST)		△	▲	▲	▲
・価値工学 (VALUE ENGINEERING)				▲	▲
・価値工学のインセンティブズ (VALUE ENGINEERING INCENTIVES)				▲	▲
・信頼性改善保証 (RELIABILITY IMPROVEMENT WARRANTIES)					▲
・取得戦略 (ACQUISITION STRATEGY)		▲	▲	▲	▲
・調達プランニング (PROCUREMENT PLANNING)	▲	▲	▲	▲	▲
・プログラム・マネジメント (PROGRAM MANAGEMENT)		▲	▲	▲	▲
・プロダクト・プランニング (PRODUCT PLANNING)	△	△	▲	▲	▲
・統合的ロジスティクス・サポート (INTEGRATED LOGISTICS SUPPORT) と 統合的ロジスティクス分析 (INTEGRATED LOGISTICS ANALYSIS)	△	▲	▲	▲	▲
・信頼性 (RELIABILITY) と 保全性 (MAINTAINABILITY)	▲	▲	▲	▲	▲
・品質プログラム (QUALITY PROGRAM)		▲	▲	▲	▲
・標準化 (STANDARDIZATION) と 仕様決定 (SPECIFICATIONS) プログラム		▲	▲	▲	▲
・部品 (PARTS) コントロール		△	△	△	△
・コンフィギュレーション・マネジメント (CONFIGURATION MANAGEMENT)				▲	▲
・テストと評価 (TEST & EVALUATION)		△	△	▲	▲
・人的資源と訓練 (MANPOWER & TRAINING)		▲	▲	▲	▲
・仕様決定と標準化 (SPECIFICATIONS & STANDARDS)		▲	▲	▲	▲

記号の説明：▲＝強制される事柄 (Event)

△＝自由裁量な事柄 (Event)

契約企業は、政府行政機関の与えるライフサイクル・コストイングによって、どのような影響を受けたのであろうか。1980年代は、企業側から見たライフサイクル・コストイングの影響の研究、すなわち、政府によるライフサイクル・コストイングが、企業のコスト・マネジメントにどのような影響を及ぼしたのかが公開されるようになった時代である。この点は、「ライフサイクルとマネジメントの関係」を対象とする論文が、1980年代に多く出現していることによって証明される。たとえば、プロダクト・ライフサイクル・コスト・マネジメント (Product Life Cycle Cost Management: PLCCM) について、次の見解がある。

「パラメトリック・モデリングのようなライフサイクル原価に関連する技法のいくつかは、軍需産業において利用されているけれども、Product Life Cycle Costing は、民間企業にとっては、比較的新しい概念である。Product Life Cycle Costing あるいは Whole Life Costing (アイディアの認識からその分野での退却までを対象とする) は、政府と契約を結ぶさいに重要であった。何故なら、政府の関心は、プロダクトあるいはプログラムの原価総額 (entire cost) に関心があったからである⁴⁾」

アメリカとヨーロッパの9社の製造企業を訪問し、プロダクト・ライフサイクル・コスト・マネジメントの実践を研究したシールズ＝ヤングの研究によれば、多くの企業はPLCCMに関心を寄せているけれども、『costing』と『組織』の視点の両方から必要とされる情報の種類の評価を試みる段階にあり、業績評価との明確な結合を確立できていないことが認識されている⁵⁾。

1980年代に入り、ライフサイクル・コストイングの展開は、コスト・マネジメントへの適用という形で現れている。本稿では、コスト・マネジメントへのライフ・サイクル・コストイングの展開の一側面を検討する。

注

- 1) 岡野憲治「ライフサイクル・コストイングの特質に関する一考察—調達戦略としてのライ

- フサイクル・コストニングの展開を中心として」『原価計算研究』vol. 21, No. 1, 1997年1月。pp. 38-51.
- 2) Reed H. Winslow, P. E. (Gill Associates, Inc.), *Use of Life-Cycle Costing for Transit Equipment Procurement, 1980*. NTIS. pp. 25-26.
- 3) U. S. Logistics Management Institute, *The Framework for Life Cycle Cost Management, 1982*. NTIS. p. 3-6.
- 4) Young, S. M. and F. H. Selto, New Manufacturing Practices and Cost Management: A Review of the Literature and Directions for Research, *Journal of Accounting Literature*, Vol. 10, 1991, pp. 265-298.
- 5) Shields, M. D. and S. M. Young, Managing Product Life Cycle Cost: An Organizational Model, *Journal of Cost Management*, Fall 1991, pp. 39-52.

第1章 ライフサイクル・コストニングの意義

「ライフサイクル・コストニング (LCC) とは、製品の開発、調達そして所有などのトータル・コストを考慮に入れる調達方式である¹⁾」あるいは、「ライフサイクル・コストニングとは、資産のライフスパン (Life Span) の間に所有によって発生する原価総額を計算する方法である。²⁾」ライフサイクル・コストニング (LCC) は、アメリカ国防総省が中心となって導入されたものであり、1960年代の国防総省の調達において利用され始めた。LCCを導入する主たるモチベーションは、研究・開発の間に多くの支出をすることによって、運用・支援コストを節約し、その結果、調達コストを節約することにある。第2のモチベーションは、長期プランニング、特に運用・支援コストの低減を奨励することにある。³⁾「モチベーション」の視点からする歴史的な流れの要約は、「図表1」である。

図表1 モチベーションの視点とライフサイクル・コストニングの展開

- (1) 生成期 (入札と調達のトラブルの頻発)
- | | |
|------------|------------------------------|
| 政府のニーズ | Total Costs (ユーザー・コスト) の引き下げ |
| 企業のモチベーション | 入札競争への参加。裁定はユーザー・コストが規準 |
- (2) 国家予算管理合理性の追求
- | | |
|-----------|--------------------------|
| 1) 政府のニーズ | PPBS, 予算編成の合理性の追求 (戦時予算) |
|-----------|--------------------------|

- 企業のモチベーション 入札競争において裁定を得られるプロダクトの共同開発
- 2) 政府のニーズ エネルギーコストの引き下げを目的とする技術の開発
企業のモチベーション 技術開発への政府による資金援助と裁定
- 3) 政府のニーズ 原価引き下げ目標を建物のエネルギー・コストに特定化する。
建築関係原価の引き下げ。投資方法の改善
企業のモチベーション 建築技術の増進と援助
- (3) 1982年以降のアメリカ国防総省の戦略とプログラム
- 政府のニーズ 生産設備の近代化による製品品質向上とさらなるコスト引き
下げを契約企業の TQM への関与によって実現したい。調達
プロセス、調達時間の短縮
- 企業のモチベーション コストの限りない引き下げは、政府とのプロダクトの契約が、
契約価格 = (コスト) × 利益率に基づいて行われることは、企
業にとって不利な面もあった。国防総省はこの点をカバーす
るために、ハイテク技術、近代的生産設備導入を援助した。こ
の近代化への政府援助は企業にとって魅力的であった。企業
側にすれば、ABCによる理論武装(?)によって「配賦計算
方法」を変更し、原価会計基準 (Cost Accounting Standards:
CAS) 改善へのインパクトを強めるといふ狙いもある。何故な
ら、国防産業にとって CAS が最大のコスト・ドライバーと
なっている。
- アメリカ国防総省ライフサイクル・コストニング研究の歴史: 下流から上流への道
ロジスティクスの支援……………ロジスティクス・コストの開発
設計の支援……………デザイン・ツー・コスト
研究・開発の支援……………コンカレント・エンジニアリングと CALS の開発
調達プロセス全体への関与…TQM の導入
- (4) イギリス産業省テロテクノロジー政策
- 政府のニーズ 生産設備の保安全管理を通しての生産性向上
企業のモチベーション 保全費低減の理論的基礎の整備、ガイドブックなどの作成を
政府が担当。この分野にコストをかけなくてすんだ。
- (5) イギリス国防省
- 政府のニーズ CALS の導入と調達システムの開発
企業のモチベーション 調達入札への参加
- (6) 環境コスト問題
- 政府のニーズ 現在のところ未知数
企業のモチベーション ISO 14,000 などの外部の圧力

しかしながら、ライフサイクル・コストの長所が認められ、議会、国防総省、連邦政府調達庁などがその利用を支持し、多くの契約企業もこの分野における専門技術を開発したにもかかわらず、1970年代において、LCCに対する抵抗があった。抵抗の理由として、次の5つの要因が指摘されている⁴⁾

- 1) 議会は調達資金と運用・保全資金の適切性を別々に投票して選択するので、調達資金の管理責任と運用・保全資金の管理責任が分離されてしまった。
- 2) 運用および支援という後段階における経済性を達成するために、研究、開発、製造段階における高い初期原価への反対論が存在した。
- 3) 1960年代の間、国防長官マクナマラ（在任期間：1961—1968年）は、いくつかの『一括調達方式 (Total Package Procurements)』を開始した。この方式は原価を大幅に超過させたために、批判にさらされた。一括調達方式は、開発サイクルの早い段階において、開発および製造のトータル・コストについての契約を試みる。しかしこの方式は後段階に明確な関心を示していない。これに対してLCCは、調達コストと運用・保全コストを評価することを追究する方式である。このような重要な差異があるにもかかわらず、LCCは、一括調達方式の失敗に対する重荷を背負わなければならなかったため、その採用はゆっくりとしたものになった。
- 4) データの正確性と信頼性そしてLCC方法論についての疑念が存在した。契約企業のデータを得ることは非常に困難である。企業の現在のコストと未来のコストについての情報、特に予測のためのデータと競争入札のデータなどは秘密事項と考えられている。契約企業は、競争相手の企業とそれらを共有することを望んでいない。さらに、原価見積り方法は分析者によって異なり、一般的に認められる原価計算モデルが存在していない。
- 5) 契約企業は、見積りの保証を嫌がる傾向にある。

ライフサイクル・コストの利用目的としては、「長期プランニングおよび予算管理」、「競合するプログラムの比較」、「ロジスティクス概念の比較」、「年数を経た（古くなった）機器の取替えについての意思決定」、「進行中のプログラムの

コントロール」, 「競争する契約企業間の選択」などが指摘されている⁵⁾

注

- 1) Seldon, Robert M., *Life Cycle Costing : A Better Method of Government Procurement* Westview Press, 1979. Preface を参照。
- 2) Brown, Robert J., Rudolph R. Yanuck, *Life Cycle Costing : A Practical Guide for Energy Managers*, The Fairmont Press, Inc., 1980. p. 1.
- 3) Seldon, Robert M., Op. Cit, pp. 1-3.
- 4) Seldon, Robert M., Op. Cit, pp. 4-9.
- 5) Seldon, Robert M., Op. Cit, pp. 11-13.

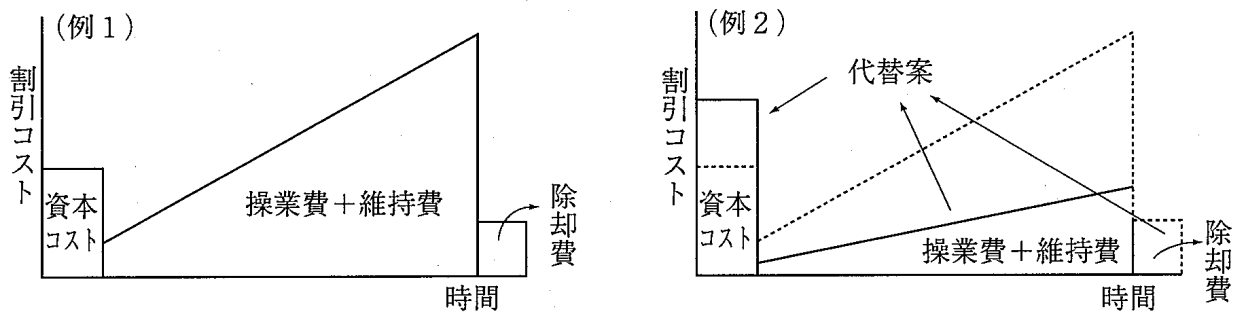
第2章 ライフ・サイクル コスティング—バースタイン・モデル—

ここでは, CAM—I のマネジメント・コントロール・システム・プロジェクト・メンバーの一人であるバースタインのライフ・サイクル コスティング・モデルを取り上げる。彼のモデルは自動車産業のライフ・サイクル コスティングをモデル化したものである¹⁾

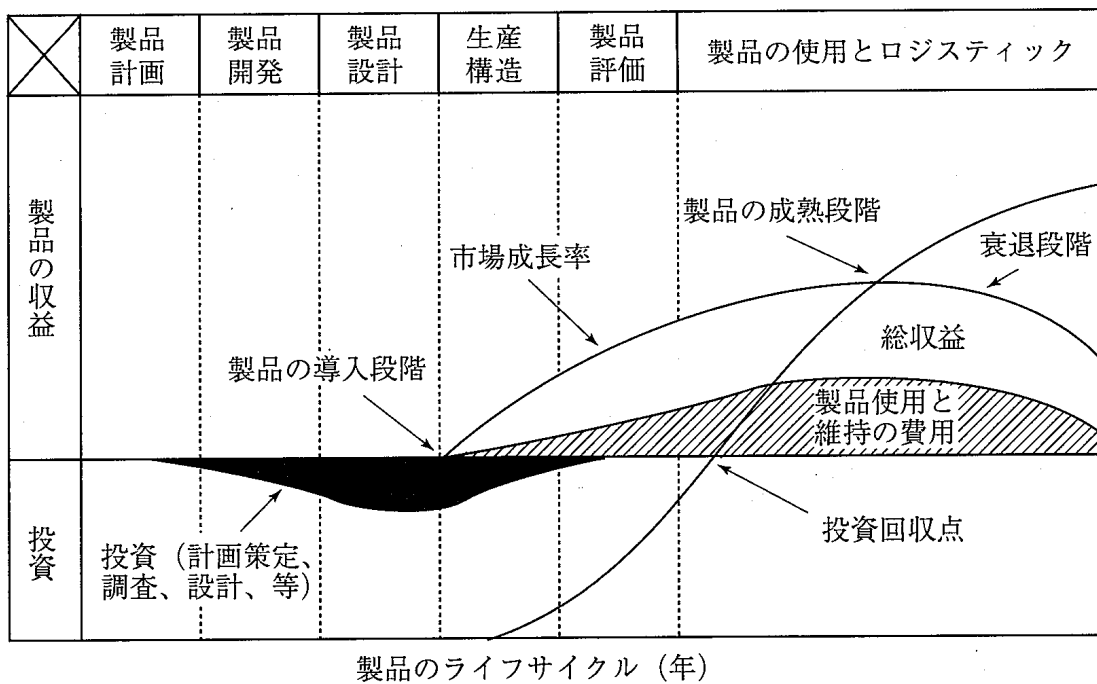
1 ライフ・サイクルおよびライフ・サイクル原価について

製品ライフ・サイクル原価は, 2つの視点から考察できる。一つは, 顧客の視点からするライフ・サイクル原価であり, 他の一つは, 生産者の視点からするライフ・サイクル原価である。図表1と図表2にそれぞれの概念図が示されている²⁾ 図表3は, 製品ライフ・サイクルと原価の関係を示している。この図表は, 原価の発生は下流が多いのだが, 上流の意思決定において多くの原価が拘束されてしまうことを示している³⁾

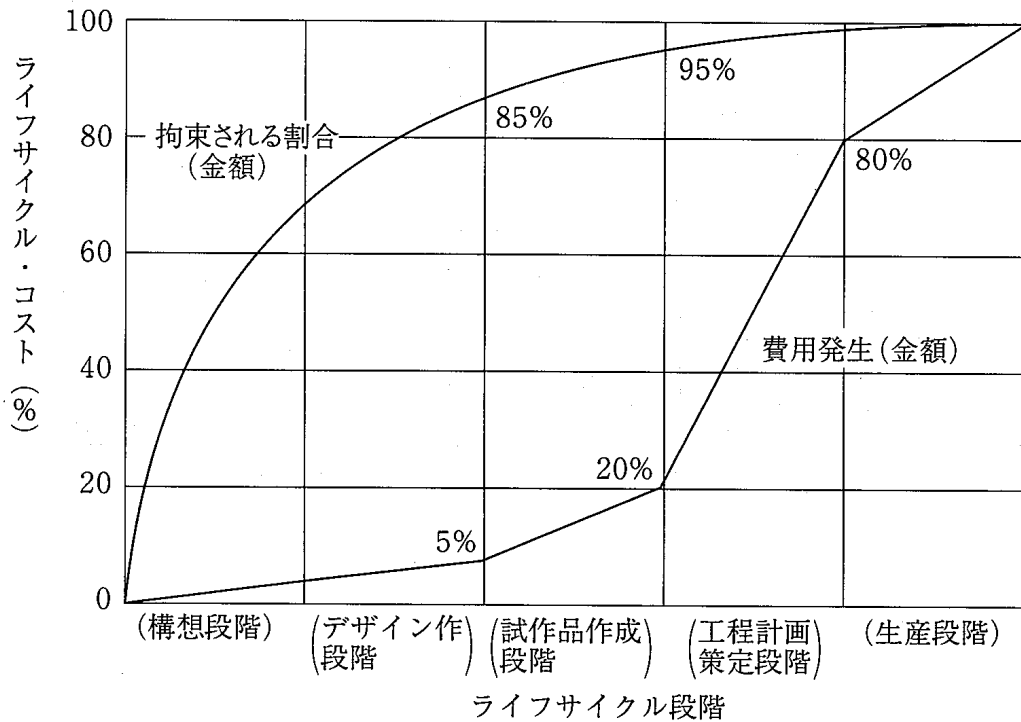
図表1 消費者視点からのライフサイクル・コスト



図表2 生産者視点からのライフサイクル・コスト



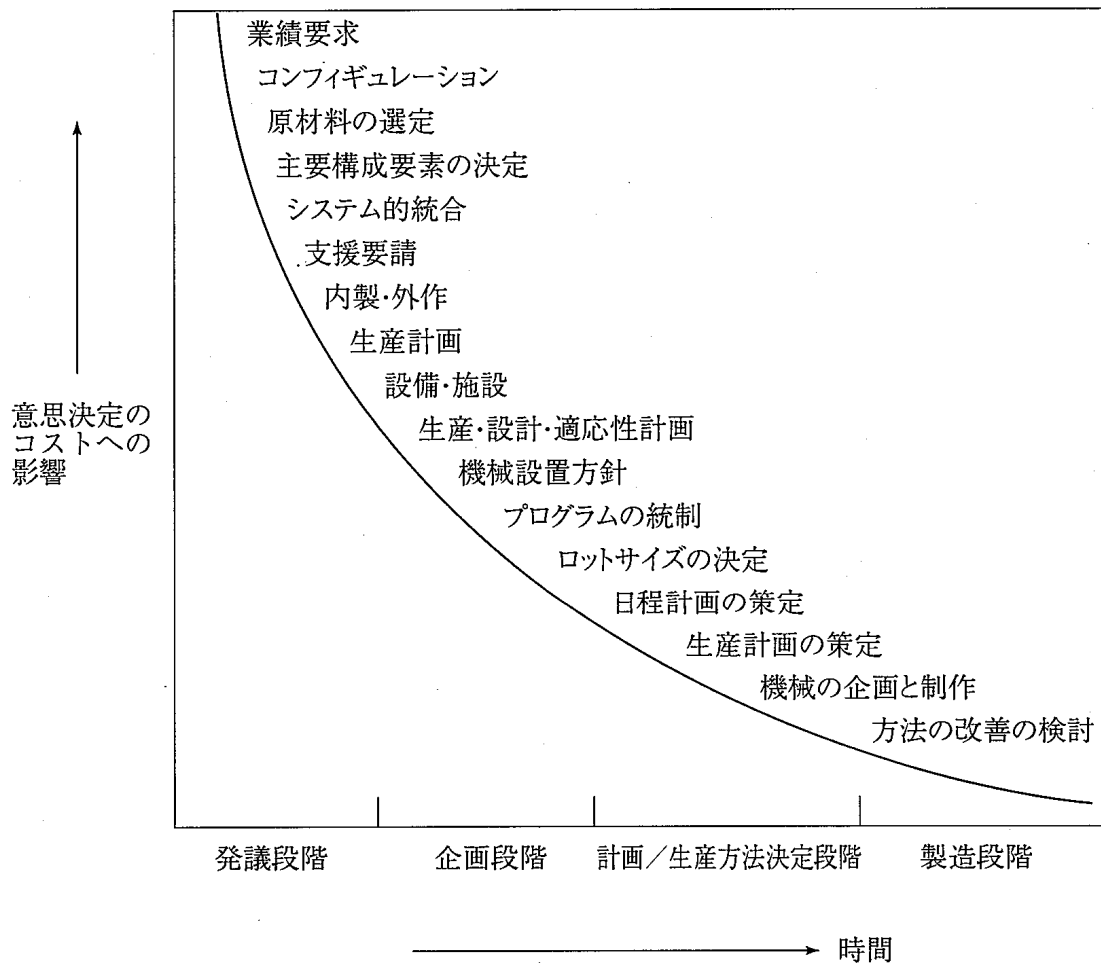
図表3 製品開発のライフサイクル



2 意思決定とライフサイクル原価

図表4は、ライフサイクルを通して行われる意思決定の連鎖を示している。そして図表5は、ライフサイクル原価と意思決定の関係を示し、ライフ・サイクルの各段階 (Stages) と意思決定する属性 (Attributes) との関係も示すものである⁴⁾。たとえば、研究開発段階においてデザインの適当性 (Designability) が決定されると、次のデザイン段階では、それが情報としてインプットされ、生産可能性 (Producibility) が決定される。以下、これらの意思決定の結果としての情報が、下流の意思決定への情報としてインプットされ、下流段階での意思決定項目にインパクトを与え続けるのである。

図表4 意思決定のコストへの影響



図表5 ライフサイクルと意思決定との関連

属性 段階	デザインの の適当性	生産 可能性	管理 可能性	配送 可能性	販売 可能性	利便性
研究開発	決定					▶
デザイン	◀---情報	決定				▶
製造工程設計	◀-----	決定				▶
生産計画設定	◀-----	情報	決定			▶
配 送	◀-----			情報	決定	▶
販 売	◀-----				情報	決定
巡回サービス	◀-----				情報	決定

注

- 1) Burstein, Michael C., Life-Cycle Costing, in: *Cost Accounting for the '90s: Responding to Technological Change, NAA Conference Proceedings*, NAA, 1988. pp. 257-272.

坂口博訳「ライフサイクル原価計算」『経営実務』1989年4月。pp. 33-38.

- 2) Burstein, Michael C., Op. cit. p. 258, p. 260.

坂口博訳 p. 34.

- 3) Burstein, Michael C., Op. cit., p. 261.

坂口博訳 p. 34.

- 4) Burstein, Michael C., Op. cit., p. 262, p. 263.

坂口博訳 p. 36.

第3章 ライフ・サイクル マネジメント

—CAM-Iのライフ・サイクル コストマネジメント・モデル—

はじめに

1982年にアメリカ国防総省は『産業近代化インセンティブス・プログラム (Industrial Modernization Incentives Program)』を導入し、契約企業に生産

設備近代化への投資を動機づけている¹⁾。先端技術を活用する企業環境を背景として、1972年に設立されたCAM-I (Computer Aided Manufacturing-International, Inc.) は、1986年に『共同研究機関』を設立し、新しい環境に適応できる『コスト・マネジメント・システム』の研究プロジェクトを開始した²⁾。この研究プロジェクトが、『ライフサイクル コスト マネジメント』を研究の対象とするきっかけを作ったのである。ライフ・サイクル コスト・マネジメントへのライフサイクル・コストイングの理論的展開の一側面は、「製品原価計算 (Product Costing) をコスト・マネジメント・システムの中においてどのように位置づけるかの研究」としても理解することができる。

本章では、研究のターニング・ポイントとなったCAM-Iの1986年の研究を中心として、コスト・マネジメント・システムの基礎概念のいくつかを検討する³⁾。

1 コスト・マネジメント・システムの基礎概念

「コスト・マネジメントとは、原価のプランニング、原価のマネジメント、原価の引き下げなどにおいて、革新的 (proactive) な任務を果たす事である⁴⁾」。

「コスト・マネジメント・システムの目的は、世界市場において原価、品質、機能性およびタイミングによる競争をおこなう製品とサービスを生産するために資源を消費する企業にたいして、役に立つ情報を提供することにある。コスト・マネジメント・システムは、プランニング・コントロール・システムである。

コスト・マネジメント・システムは、ライフ・サイクル業績を最適化するのに助ける。製品の全体の収益性 (profitability) は、エンジニアリング、製造、支援などの製品ライフ・サイクル ステージにおいてなされるトレード・オフに依存する。コスト・マネジメント・システムは、全体のライフ・サイクル業績に影響を及ぼす諸要因を可視化する。ライフ・サイクル概念の一つの重要な副産物は、伝統的に費用とされてきた多くの原価を資本化する事である⁵⁾」。

「ライフ・サイクル マネジメントは、製品ライフ・サイクルの間に発生する

すべての活動を横断する特定製品、製品群、プロセスなどのために集計されるデータを必要としている。

ライフ・サイクル概念は、外部財務報告要件を満たすのに必要な期間的データに加えて、開始から特定時点 (inception-to-date) までの情報を利用する⁵⁾。

コスト・マネジメント・システムにおける原価原則については、次のように説明されている。

「原価は、ライフ・サイクル・マネジメントを支援するための必要条件と首尾一貫すべきである。コスト・マネジメント・システムはライフ・サイクル・コストイングを支援すべきである。ライフ・サイクル・コストイングは、製品の全体ライフ・サイクルにわたって発生する活動の原価を集計する。この原価は、製品ライフの中の製品開発、製品ロジスティクス段階において発生する一度限りの原価、あるいは繰り返しては発生しない原価だけでなく、繰り返し発生する製造原価も含んでいる⁶⁾。」

2 コスト・マネジメント・システムのエンジニアリング／製造機能モデル

「コスト・マネジメント・システム・エンジニアリング／製造機能モデルとは、すべての部品製造企業が、製品のタイプとか使用する製造技術とかには関係なく、製品を製造するために遂行する『包括的な行動』である、と定義する。このモデルは、企業の遂行する活動を描写するものである。モデルは、製品の全ライフサイクルにおいて発生するエンジニアリングおよび製品活動の標準的な定義を示している。このモデルは、ライフ・サイクル マネジメントの基礎をなすものであるが、CAM-Iの著書においては、その具体的な形態についての記述がない。そしてこのモデルには、以下に示す15の機能があると主張されている⁷⁾。

(1) 戦略的プランニング

戦略的プランニングに必要なのは、次の項目についてのデータフローである。

- ・製品予測

- ・競争戦略
- ・財務的制約
- (2) 基礎的研究・開発：製品に関するものとプロセスに関するものがある。
- (3) マーケティング
- (4) 製品／プロセスの開発とメンテナンス
- (5) ツーリングと生産プログラミング
- (6) 生産のマネジメント
- (7) 中間資材の移動
- (8) 生産業務
- (9) 資材入庫管理
- (10) 資材出庫管理
- (11) 製品品質管理
- (12) 人的資源
- (13) 情報システム
- (14) 設備のマネジメント
- (15) 製品サービス

3 会計モデル—製品ライフ・サイクル コストの報告を中心として—

「ライフ・サイクル コスト報告は、製品系列や長期的収前性や、ライフ・サイクル コスト計画策定の有効性へのフィードバック、および企画設計段階に選択された諸代替案の経済的影響を識別する際に原価データを提供するのに利用できる。コスト・マネジメント・システム (CMS) の『設計技術／製造機能モデル (Engineering/Manufacturing Functional Model)』が製品ライフ・サイクル コスト報告の基礎として役に立つ。(報告内容の) 詳細さのレベルの違いは、選択されたライフサイクルの諸局面に対する経営管理上の特定の要求から判断すれば良い。当該期間の総額 (totals)、ある年度の一定日までの総額、問題の認識からある一定日までの総額などが、希望する各ライフサイクル・カテゴリー

に関して報告される。ライフ・サイクルプランニング期間に準備される見積もり額は、累計される実際原価と比較するために記録に残されることになる⁸⁾」

「先端製造企業にとって、技術は原価面だけでなく企業競争の優位性の点からも重大な影響をもつ。この重要な資源の活用は、業務活動の管理と戦略的意思決定の両方に役立つ。このように、技術原価 (technology costs) を正確に把握することは効果的な経営管理者にとって本質的に重要なことである⁹⁾」

「ライフ・サイクル コスト報告は (外部) 財務報告目的には必要とされないし、また製品のライフ・サイクル コストの初めと終わりを確定することは困難であり、今よりも広い使われ方をすることはないといわれてきた。『ライフサイクル原価計算 (Life-Cycle Costing) とは、ある製品の全ライフサイクルに渡って発生する諸活動の原価を累計するものである。』原価計算制度 (Cost Accounting System) は、製品の物的生産に関する期間原価 (たとえば、繰り返し発生するコストである加工費: recurring conversion costs) の報告、つまり第一義的には外部報告目的に焦点をあててきた。CMS (Cost Management System) は、製品開発からロジスティクス支援段階の間で発生する諸活動の経常外的な費用も計算して報告するべきである。そうすることが、ライフ・サイクル コストのより正確な姿を提供することになる⁹⁾」

「原価データは、製品別、職能別、活動別、原価要素別に1年以上に渡って貯蔵する必要がある。製品開発費、マーケティング費、流通費のような会計上の期間原価は、製品に直課するかあるいは適切な基準で配賦されなければならない。

CMS は、予算原価と実際原価との比較ができるようにするために、ライフ・サイクル予算情報を備えているべきである。これはライフ・サイクル コストの計画策定の効果を監視する助けとなる¹⁰⁾」

4 ライフ・サイクル・マネジメント (Life-Cycle Management)

ライフ・サイクルマネジメントにおいては、製造段階だけに注目するのでは

なく、製品のライフサイクル全体を見ながらコストを最小化する考え方が強調される。¹¹⁾ ライフ・サイクル原価計算では、原価発生が確定する時点、つまり製造仕様や製造工程などが決定される製品開発・設計段階に重点がおかれるのである。すなわち、「ライフ・サイクルマネジメントは最小のライフ・サイクルコストを確保するために、製造前に発生する活動に焦点をおく。会計的強調は、製造局面（ここでは製造コストが発生する）だけでなく、デザイン局面（ここでは製造コストが決定される）を含むように拡張される。

最も厳格なコントロールはデザイン局面におかれる。何故なら、この時点以後においてコストが固定されるからである。同じ理由で、コスト・マネジメント・システム (CMS) も製品のライフサイクルの開発局面に焦点をおく。

原価計算システムを単純に変更するだけでは十分ではない。マネジメント哲学も変更しなければならない。個人はライフ・サイクルコストを最小化する方法に対して報酬が支払われるべきである。¹²⁾

(1) ライフ・サイクル コスティングと報告

「CMS 概念デザインモデルはコストのより広い範囲、すなわち、製品ライフサイクルの製品開発、製品ロジスティクス支援局面などで発生する非繰り返しのコストを含む、に焦点をおく。このようなコストの視覚化は、ますます重要になりつつある。

多くの産業においては、オートメーションが競争の基礎を製品およびプロセス開発へと移行させ、それによって、実質的な投資が必要とされる。製品およびプロセス開発の諸活動の原価を期間の費用として処理する実務は、変更されるべきである。すなわち、企業全体のコスト構造への長期的なインパクトは、むしろ、次のことを示している。つまり、主要な諸活動は投資資本として考えられるべきであり、そして最終的には、このような投資から便益を得る製品に賦課されるべきである。¹³⁾ 「ライフ・サイクルコスティングは、長期的な製品利益能力のより良い描写を示すために、ライフサイクルプランニングの有効性を示すために、エンジニアリングデザイン局面において選択される代替案のコスト

インパクトを定量化するために、テクノロジーのコストをそのテクノロジーを使用する製品へ割り当てるために、必要である¹³⁾」

「開発、製造、製品ロジスティクス支援局面において発生する製品コストは、長期的な利益能力描写を示すために、そして製品ライン、製品ミックス、価格決定などについてのカギとなるマネジメント意思決定を支援するために結合されなければならない。価格は最終的にはすべてのコストプラス利益（適当な資本利益率）を回収しなければならない。

CMS エンジニアリング製造ファンクショナルモデルは製品ライフサイクルコストを報告するための基礎として機能する。コスト・データは多年にわたって、製品別、機能別、活動別、そしてコスト要素別に集計される。会計期間諸費用（製品開発、マーケティング、配給コストのような）は、製品へ直接的に賦課され、あるいは適当な基準を使って配分されなければならない。

開発および製品ロジスティクス支援局面において発生する非繰り返しのコスト (nonrecurring costs) は、プロジェクトのコースの間に集計される。プロジェクトの完成によって、そのデータはプランニングを支援するために、歴史的データベースへ振り替えられる¹⁴⁾」

(2) 非繰り返しのコスト—プロジェクト会計とコントロール

「伝統的な原価会計システム (traditional cost accounting systems) は、繰り返し発生する加工費に焦点を当ててきた。コスト・マネジメント・システムは、戦略的に重要な非繰り返しのコストについての情報を追加しなければならない。それによって重要な長期的な投資をコントロールするための、そして将来のプランニングを支援するためのメカニズムを提供することになる。戦略的プロジェクトの例は、製品およびプロセス研究開発のための主要なプログラム、品質改善、従業員訓練などを含むであろう。このようなプロジェクトは、しばしば、1年以上続き、そして資本予算の中に含まれている¹⁵⁾」

(3) 製品コスト

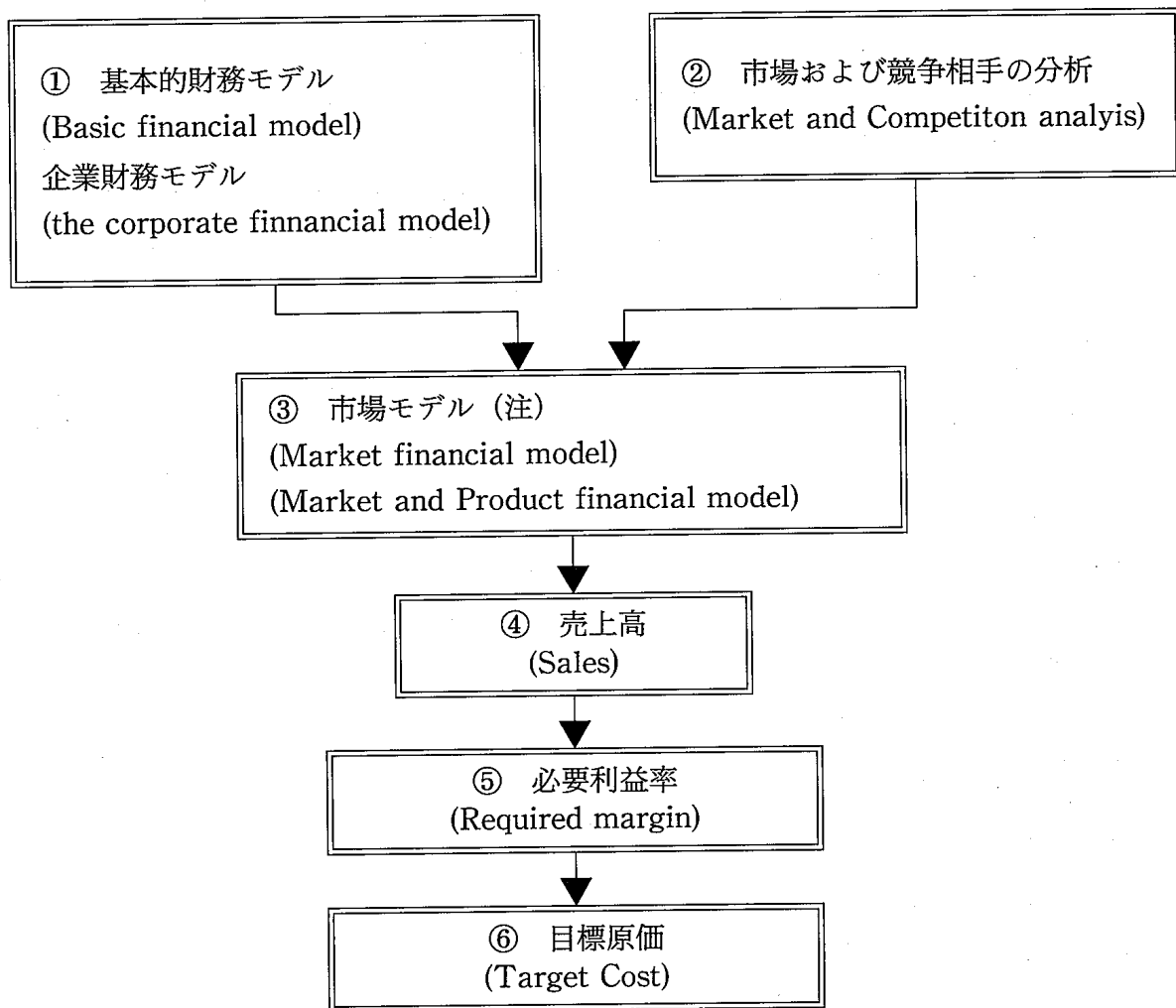
「製品コストの確立に関連する仕事は新製品のコストを正確に計算したり、見

積もったりして、そして製品ライフサイクルを通して、コストの動きを探り出すことにある。このコストは監視され、そして戦略的プランおよび市場評価によって決定される目標コストと比較されなければならない¹⁶⁾」

CAM-Iの製品ライフ・サイクル モデルは、図表1のように示される¹⁷⁾

図表1 製品ライフサイクルモデルの位置づけ

(この図はモデリング努力が、製品ライフ・サイクル・モデルの中へいかに適応させられるのかを示すものである。)



注③ このモデルが「売上高」「必要利益率」「目標原価情報」を生み出す。

売上高見積りの担当者がこのモデルを用意する。

注

- 1) Connolly, Joseph H., Defense Factory Modernization Needs New Contract Cost Accounting and Management Controls. *National Contract Management Journal*, Fall 1984. pp. 37-43.

Engwall, Richard. L. Cost Management Systems for Defense Contractors. In *Cost Accounting for the '90s: Responding to Technological change. NAA Conference Proceedings*, NAA, 1988. pp. 205-223.

- 2) Berliner, C. and J. A. Brimson(eds.), *Cost Management for Today's Advanced Manufacturing: The CAM-I Conceptual Design*, Harvard Business School Press, Boston, MA., 1988 (長松秀志監訳『先端企業のコスト・マネジメント』中央経済社, 1993年) この本を参照。

- 3) 本章は, Berliner, C. and J. A. Brimson eds. *Cost Management for Today's Advanced Manufacturing: The CAM-I Conceptual Design*, Harvard Business School Press, 1988. (長松秀志監訳『先端企業のコスト・マネジメント』中央経済社, 1993年。)のライフサイクル・コストイングに関する部分を紹介するものである。以下の文献も参照している。

加登豊書評: Berliner, Callie and James A. Brimson(eds.), *Cost Management for Today's Advanced Manufacturing. The CAM-I Conceptual Design* 『国民経済雑誌』第161巻第4号, 1990年4月。

長松秀志「トータル・コスト・マネジメント・システムの構築(1)—CAM-Iモデルの考察—」『会計』第139巻第5号, 1991年5月。

長松秀志「トータル・コスト・マネジメント・システムの構築(2)—CAM-Iモデルの考察—」『会計』第139巻第6号, 1991年6月。

洲崎直子「ライフサイクル・コスト・マネジメント」(浅田孝幸・田川克生『持続的成長のためのマネジメント—原価管理からトータル・コスト・マネジメントへ—』白桃書房, 1996年に所収, 113-114頁)。

- 4) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. p. 3.

長松秀志監訳 前掲書 p. 3.

- 5) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 10-13.

長松秀志監訳 前掲書 pp. 10-13.

- 6) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 14-15.

長松秀志監訳 前掲書 pp. 14-15.

- 7) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 53-54, pp. 54-63.

長松秀志監訳 前掲書 pp. 54, pp. 54-61.

- 8) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 88-89.

長松秀志監訳 前掲書 pp. 84-85.

- 9) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 88-89.
長松秀志監訳 前掲書 pp. 84-85.
- 10) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. p. 89.
長松秀志監訳 前掲書 p. 85.
- 11) 加登豊書評: Berliner, Callie and James A. Brimson(eds.), *Cost Management for for Today's Advanced Manufacturing. The CAM-I Conceptual Design* 『国民経済雑誌』第161巻第4号, 1990年4月。
- 12) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. p. 139.
長松秀志監訳 前掲書 p. 131.
- 13) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 140-141.
長松秀志監訳 前掲書 pp. 132-133.
- 14) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 142-143.
長松秀志監訳 前掲書 pp. 133-134
- 15) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 142-143.
長松秀志監訳 前掲書 pp. 134-135.
- 16) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. pp. 143-144.
長松秀志監訳 前掲書 pp. 137-138.
- 17) Berliner, C., and Brimson(eds.), Op. Cit. p. 146.
長松秀志監訳 前掲書 p. 137. この図表は, 筆者が少し変更している。

第4章 コスト・マネジメント・システムの基礎 —ブリムソン・モデルを中心として—

はじめに

前章で説明した CAM-I モデルの基礎概念は, CAM-I プロジェクトの中心人物であるブリムソンの論文を参照することによって, より良く理解できる¹⁾。本章では, 計算例を中心として, 『コスト・マネジメント・システム』の基礎概念を検討する。『直接追跡可能性 (*direct traceability*)』の概念が, 重要な基礎概念の一つになっている。

1 コスト・マネジメントの意義

ブリムソンによれば、短い製品ライフサイクルと技術原価（工場や設備だけでなく、それを支援するコンピューターシステムに関連する原価も含む）の上昇が、会計学に対し大きな衝撃をもたらしている。そしてコスト・マネジメントの意義は、「高度な技術コストはどのように正当化されるのか」、「新しい環境において、どのように原価計算が行われるのか」、「業績はどのように測定されるのか」、「将来の製造環境がどのようになるのか」などの質問に対する答えから導き出され、次の3つの特質を持つと考えられている。

「コスト・マネジメントは、企業の重要な活動を遂行するときに消費される資源を識別する」、「業績測定と呼ぶ活動の効率性と有効性を決定する」、「新しい活動を評価するために、投資管理が必要とされる」などである²⁾

また、コスト・マネジメントは、原価会計 (*Cost Accounting*) を超えるものであり、原価会計とコスト・マネジメントには次の4点の違いがある³⁾

第1に、コスト・マネジメントでは、活動に焦点をおく活動会計が中心となる。

第2に、コスト・マネジメントでは、コストの『直接追跡可能性 (*direct traceability*)』が、より強調されるので、これまでの間接費とみなされてきた原価を製品に割り当てる。これは、多くの配賦基準を創り出すことを意味し、期間を越えて行われる原価計算であるライフサイクルコストイングの出発点として非常に重要である。多くの原価がライフサイクルコストとなる。たとえば、技術原価は、それを利用する製品に対してのみ直接割り当てられるべきである。

第3に、コスト・マネジメントにおいては、価値をうまないコストまたは浪費が注目される。

第4に、コスト・マネジメントにおいては、目標原価と業績が強調される。

2 技術会計の意義—技術原価のための会計について—

ブリムソンは、技術関連原価を製品に対応させる新しい会計方法である「技

術会計」に関する数本の論文を書き、著書においても説明している⁴⁾

技術原価とは、工場費、設備費、情報システム費などであり、間接費の中に埋まっている原価である。現在、この重要な原価要素である技術原価は、減価償却方法を通じて具体的に処理されている。

今日の高度に自動化された工場においては、伝統的な減価償却方法が「製品原価 (*product cost*)」を歪めている。その理由としてまず第1に、企業が、減価償却方法の選択と配分基準に製造プロセスを反映していない基準にしていることがあげられる。第2の理由として、技術関連原価の総額が巨大な額になっていることがあげられる⁵⁾

技術関連原価を製品に賦課するための会計方法である技術会計についてブリムソンは、次のように述べている。

「技術会計とは、すべての重要な技術原価(工場、施設、情報システムなどに関する原価)を識別し、監視し、そして技術を利用する製品に技術原価を割り当てることを追究するシステムである。技術原価は、製品原価の重要な決定要素であり、企業戦略における鍵となる要素でもあるので、技術会計は、製造技術原価を、直接労務費および直接材料費と同じレベルにおいて直接費として処理するのである⁶⁾」

「工場、施設、情報システムなどに埋め込まれている技術原価は、間接原価の中に埋め込まれている。この重要な原価要素は、特に、減価償却方法を通して、具体的に処理される。」⁷⁾

そしてブリムソンは、「技術原価(ソフトウェアの原価だけでなく、工場や設備の減価償却費をも含む原価)は、技術を利用する製品に対してのみ割り当てられるべきである。減価償却費は間接費としてまとめられ、配賦されている。技術原価を処理する正しい方法は、直接材料費、直接労務費、直接技術費、間接費というように、第四の原価要素に格上げすることである。技術原価が、第四の原価要素となるべき理由を説明する⁷⁾」と主張する。この点を、以下の計算例によってさらに考察する。

3 計算例—配賦方法による製品原価の歪み—

ここで取り上げるブリムソンの計算例は、技術原価としての減価償却費を取り上げ、「配賦方法による製品原価の歪み」が生じる点を指摘するものである。以下の計算例においては、三つの製品と三つのプロセスが仮定されている⁸⁾。

図表1 資本投資額・耐用年数・直接労働時間・機械運転時間

工程	製 品			合計
	1	2	3	
機械A (数値制御機械 投資額 \$ 500,000 耐用年数 5年間)				
直接労働時間	200	100	100	400
機械運転時間	200	500	300	1,000
機械B (数値制御機械 投資額 \$ 1,000,000 耐用年数 5年間)				
直接労働時間	100	200	150	450
機械運転時間	100	1,400	900	2,400
機械C (汎用機械 投資額 \$ 400,000 耐用年数 10年間)				
直接労働時間	1,000	100	50	1,150
機械運転時間	1,000	200	400	1,600
製品合計				
直接労働時間	1,300	400	300	2,000
機械運転時間	1,300	2,100	1,600	5,000

ブリムソンの計算例を理解するためには、以下の資料を追加しなければならない。これら資料は、計算例から割り出されたものである。(筆者が作成。)

図表2 実際の生産量

	プロダクト1	プロダクト2	プロダクト3
機 械 A	200 個	500	300
機 械 B	100	1,400	900
機 械 C	1,000	200	400

図表3 時間当たりの予定配賦率 (単位はドル)

機械 A	L	$100,000 \div 400 = 250 / \text{時間}$
	M	$100,000 \div 1,000 = 100$
機械 B	L	$200,000 \div 450 = 444.444$
	M	$200,000 \div 2,400 = 83.333$
機械 C	L	$400,000 \div 1,150 = 34.7826$
	M	$400,000 \div 1,600 = 25$

L = 直接労働時間

M = 機械運転時間

図表4 実際時間に基づく配賦額 (単位はドル)

		プロダクト1	プロダクト2	プロダクト3	実際時間	時間当たりの予定配賦率
機械 A	L	$136 \times 250 = 34,000$ 時間	$68 \times 250 = 17,000$	$68 \times 250 = 17,000$	272 時間	$100,000 \div 400 = 250 / \text{時間}$
	M	$136 \times 100 = 13,600$	$340 \times 100 = 34,100$	$204 \times 100 = 20,400$	680	$100,000 \div 1,000 = 100$
機械 B	L	$38.25 \times 444.444 \approx 17,000$	$76.5 \times 444.444 \approx 34,000$	$57.375 \times 444.444 \approx 25,500$	172.125	$200,000 \div 450 = 444.444$
	M	$81.6 \times 83.333 \approx 6,800$	$1,142.4 \times 83.333 \approx 95,200$	$734.4 \times 83.333 \approx 61,200$	1,958.4	$200,000 \div 2,400 = 83.333$
機械 C	L	$4,887.5 \times 34.7826 \approx 170,000$	$4,887.5 \times 34.7826 \approx 17,000$	$244.375 \times 34.7826 \approx 8,500$	$5,620.62 / 64$	$40,000 \div 1,150 = 34.7826$
	M	$2,720 \times 25 = 68,000$	$544 \times 25 = 13,600$	$1,088 \times 25 = 27,200$	4,352	$40,000 \div 1,600 = 25$

L = 直接労働時間

M = 機械運転時間

図表5-1 直接労働時間に基づく技術原価の配賦計算 (単位:ドル)

工程	製品			合計	誤差
	1	2	3		
機械A	34,000	17,000	17,000	68,000	(32,000) (注1)
機械B	17,000	34,000	25,500	76,500	(123,500)
機械C	170,000	17,000	8,500	195,500	155,500
製品合計	221,000	68,000	51,000	340,000	0
誤差	167,667(注2)	(103,667)	(64,000)	0	

(注1) $-32,000 = \text{合計 } 68,000 \text{ から図表7-1の合計欄の } 100,000 \text{ を控除する。}$

(注2) $167,667 = \text{製品合計 } 221,000 \text{ から図表7-1の製品合計欄の } 53,333 \text{ を控除する。}$

図表5-2 製品単位あたりの配賦額 (単位:ドル)

	製品		
	1	2	3
機械A	170	34	57
機械B	170	24	28
機械C	170	85	21

ブリムソンによれば、直接労働時間を配賦基準として使用すると、図表5-1の誤差の欄に示されるような極端な誤差を創り出す。

図表6-1 機械運転時間に基づく技術原価の配賦計算 (単位:ドル)

工程	製品			合計	誤差
	1	2	3		
機械A	13,600	34,000	20,400	68,000	(32,000)
機械B	6,800	95,200	61,200	163,200	(36,800)
機械C	68,000	13,600	27,200	108,800	68,800
製品合計	88,400	142,800	108,800	340,000	0
誤差	35,067	(28,867)	(6,200)	0	

ブリムソンによれば、プールされた減価償却費の配賦基準に機械運転時間を

使ってもまだ大きな誤差を生じ、製品当たり、時間当たり、機械当たりの有効減価償却費は図表6-2に示すように、正しくはないけれども、等しくなる。

図表6-2 製品単位あたりの配賦額 (単位：ドル)

	製 品		
	1	2	3
機械A	68	68	68
機械B	68	68	68
機械C	68	68	68

ブリムソンは、上のような計算が製品原価を歪めるので、時間あたりの予定配賦率と実際生産数量を使用する図表7-1と図表7-2の計算が、正しい製品原価を計算するものであると主張している。

図表7-1 技術原価を予定機械運転時間に基づいて直接割り当てる方法

工程	製 品			合計	誤差
	1	2	3		
機械A	\$ 20,000 (注)	50,000	30,000	\$ 100,000	\$ 0
機械B	8,333	116,667	75,000	200,000	0
機械C	25,000	5,000	10,000	40,000	0
合計	\$ 53,333	\$ 171,667	115,000	\$ 340,000	\$ 0

注：20,000ドル＝時間あたりの予定配賦率100ドル×実際生産数量200個

図表7-2 製品単位当たりの配賦額 (単位：ドル)

	製 品		
	1	2	3
機械A	\$ 100	\$ 100	\$ 100
機械B	83	83	83
機械C	25	25	25

4 計算例—減価償却会計：ライフサイクル・コストの視点—

ここでは、ブリンソンの1989年の論文の『NC 5 Axis Spar 機械』の計算例を中心に技術会計を検討する⁹⁾まず、図表8は、資産取得時点の投資分析に関するプランニング仮定を示している¹⁰⁾

図表8 投資分析

設備内容	NC 5 Axis Spar
購入日	1988年2月23日
取得原価	\$ 300,000
見積処分原価	\$ 30,000
減価償却費	\$ 270,000
耐用年数	7年
見積稼働時間 (Estimated useful life-hours)	18,000 時間
時間あたりの減価償却費	\$ 15.00 = $\frac{270,000}{18,000}$
年間利子率	15%

繰り返しては発生しないコスト

資産の 年数	設備の 据え付け	インダストリアル・ エンジニアリング	NC プログラミング	プロダクト エンジニアリング	総額
1	\$ 40,000	\$ 25,000	\$ 15,000	\$ 40,000	\$ 120,000
2			\$ 20,000	\$ 50,000	\$ 70,000
3			\$ 25,000	\$ 40,000	\$ 65,000
4			\$ 10,000	\$ 20,000	\$ 30,000
5			\$ 5,000		\$ 5,000
6					\$ 0
7					\$ 0
総額	\$ 40,000	\$ 25,000	\$ 75,000	\$ 150,000	\$ 290,000

繰り返して発生するコスト

資産の 年数	機械 操作費	電気代	設備関連 コスト	保全関連 コスト	消耗品費	総額
1	\$ 30,000	\$ 15,000	\$ 5,000	\$ 30,000	\$ 10,000	\$ 90,000
2	\$ 50,000	\$ 20,000	\$ 5,000	\$ 25,000	\$ 20,000	\$ 120,000
3	\$ 50,000	\$ 20,000	\$ 5,000	\$ 30,000	\$ 30,000	\$ 135,000
4	\$ 50,000	\$ 20,000	\$ 5,000	\$ 35,000	\$ 30,000	\$ 140,000
5	\$ 40,000	\$ 18,000	\$ 5,000	\$ 40,000	\$ 20,000	\$ 123,000
6	\$ 30,000	\$ 15,000	\$ 5,000	\$ 45,000	\$ 15,000	\$ 110,000
7	\$ 25,000	\$ 12,000	\$ 5,000	\$ 50,000	\$ 10,000	\$ 102,000
総額	\$ 275,000	\$ 120,000	\$ 35,000	\$ 255,000	\$ 135,000	\$ 820,000

会計部門は、この機械の減価償却について、納税目的のために『加速度償却法』を、財務報告目的のためには『定額法』を採用し、耐用年数は10年とした。この機械は主として製品Aの製造に向けられる。製品Aおよび製品Bの製造数量は同じである。製品Bは労働集約的であり、製造プロセスにおいては重要性の低い技術を利用する。インダストリアル・エンジニアリング研究は、追跡可能原価 (*traceable cost*) を図表9のように示した。直接労働時間を配賦基準とする計算では、製品原価は、製品Aが550ドル、製品Bが1,300ドルとなり、インダストリアル・エンジニアリング研究による製品原価と著しく異なる結果となる。ブルムソンによれば、この原因は、技術原価の配賦計算にある。¹¹⁾

図表9 製品原価

原価の割り当て (インダストリアル・エンジニアリング研究と間接費配賦計算)

	製品A	製品B
直接労務費	\$ 50	\$ 200
直接材料費	300	300
技術費	200	50
追跡可能間接費	325	225
追跡不能間接費	100	100
製品原価総額	\$ 975	\$ 875

・間接費配賦計算による製品原価の計算

間接費の計算：技術費、追跡可能間接費、追跡不能間接費の合計額：

$$A = 625, B = 375 = A (200 + 325 + 100) + B (50 + 225 + 100) = 1,000 \text{ ドル}$$

$$\frac{\text{直接労務費および直接材料費以外のすべての原価}}{\text{労務費}} = \frac{\$ 1,000}{\$ 250} = 400\% = \text{配賦率}$$

$$A \text{ の製品原価} = 50 + 300 + 50 \times 4 = 550$$

$$B \text{ の製品原価} = 200 + 300 + 200 \times 4 = 1,300$$

・新しく購入する NC マシン

新しい間接費配分計算：配賦率の計算

$$\frac{\text{直接労務費および直接材料費以外のすべての原価}}{\text{直接労務費総額}} = \frac{\$ 1,007}{\$ 240} = 420\%$$

会計システムは、新しい製品原価を、修正された間接費配賦率を使って以下のように計算する。

	製品A	製品B
直接労務費	\$ 40	\$ 200
直接材料費	300	300
間接費	168(注)	840(注)
製品原価総額	\$ 508	\$ 1,340

(注) $40 \times 4.2 = 168$ $200 \times 4.2 = 840$

$168 + 840 = 1,008$ (まるめの誤差)

製品A : $508 - 550 = -42$ (減少)

製品B : $1,340 - 1,300 = +40$ (増加)

次に、製品Aのマネジャーが、新しい機械への投資を考えるとする。この投資は、製品Aの製品単位あたりの直接労務費を10ドル引き下げると期待される。しかしながら減価償却費、保全費、ソフトウェア関連原価などの製品Aの単位あたり間接原価が7ドル増加すると予測される。この投資によって、製品Bの原価には変化がないと仮定する。図表9の下部分に計算が示されている。

製品Bの製造プロセスも影響を受けなかったにもかかわらず、会計システムは、製品Bの間接原価を40ドル(800ドルから840ドルへと)増加させた。投資後に、製品Bの直接労働内容が、製品Aよりも大きくなったからである。製品Aは、技術原価総額のより大きな部分を吸収しなければならないにもかかわらず、製品Bのコストは、『経済的実体』ではなく、『会計方法の選択』によって増加してしまったのである。

次に、ブリスソンによれば、今日実践されている技術会計の中心は、資本資産の減価償却であり、この減価償却会計の問題点は、次のように指摘される。

「現在の原価会計 (*Cost accounting*) の主たる目的は、財務報告目的のために、一般に認められる会計原則に基づいて、棚卸資産の評価を行うことである。

現在、技術が製品コストの重要な構成要素となり、そして競争優位の主要な決定要素になっている。そのために、減価償却方法の選択が、製品原価に大きな影響を与える。図表10に、(図表8の投資案に関する) 機械の減価償却に関して、定額法と機械時間法の計算結果が示されている。

図表 10 減価償却会計 (経済的実体 : economic reality)

5 Axis Spar 機械 : 定額法対機械時間法

・この機械の見積時間 : 12,000 時間

資産の 耐用年数	定額法	機械時間法	差額	差額割合
1	\$ 27,000	\$ 22,500 (注)	\$ 4,500	17%
2	\$ 27,000	\$ 54,000	\$ (27,000)	(100%)
3	\$ 27,000	\$ 65,250	\$ (38,250)	(142%)
4	\$ 27,000	\$ 45,000	\$ (18,000)	(67%)
5	\$ 27,000	\$ 29,250	\$ (2,250)	(8%)
6	\$ 27,000	\$ 18,000	\$ 9,000	34%
7	\$ 27,000	\$ 13,500	\$ 13,500	50%
8	\$ 27,000	\$ 11,250	\$ 15,750	58%
9	\$ 27,000	\$ 6,750	\$ 20,250	75%
10	\$ 27,000	\$ 4,500	\$ 22,500	84%
総額	\$ 270,000	\$ 270,000	\$ 0	0%

(注) 22,500 = 見積時間 1,000 × 配賦率 (270,000 ÷ 12,000 = 22.5)

定額法 : 機械時間変化あたりの原価

配賦率 = 270,000 ÷ 12,000 時間 = 22.5 ドル / 時間あたり

資産の 耐用年数	定額法	見積時間 (Estimated)	時間あたり の原価
1	\$ 27,000	1,000	\$ 27.00
2	\$ 27,000	2,400	\$ 11.25
3	\$ 27,000	2,900	\$ 9.31
4	\$ 27,000	2,000	\$ 13.50
5	\$ 27,000	1,300	\$ 20.77
6	\$ 27,000	800	\$ 33.75
7	\$ 27,000	600	\$ 45.00
8	\$ 27,000	500	\$ 54.00
9	\$ 27,000	300	\$ 90.00
10	\$ 27,000	200	\$ 135.00
	\$ 270,000	12,000	

製品原価の歪み (第4年度)

月次	定額法	実際時間	時間あたりの原価
1	\$ 2,250	90	\$ 25.00
2	\$ 2,250	90	\$ 25.00
3	\$ 2,250	90	\$ 25.00
4	\$ 2,250	150	\$ 15.00
5	\$ 2,250	300	\$ 7.50
6	\$ 2,250	300	\$ 7.50
7	\$ 2,250	300	\$ 7.50
8	\$ 2,250	300	\$ 7.50
9	\$ 2,250	150	\$ 15.00
10	\$ 2,250	90	\$ 25.00
11	\$ 2,250	90	\$ 25.00
12	\$ 2,250	50	\$ 45.00
総額	\$ 27,000	2,000	\$ 13.50

図表 10 は、年度間の製品原価の著しい相異も明らかにしている。すなわち、第3年度の機械時間あたりのコストは9.3ドル、第10年度のそれは135ドルになっている。技術上のライフの計算コストは、次のように、機械時間当たり15ドルであった。

$$270,000 \text{ ドル} \div 18,000 \text{ 機械時間} = 15 \text{ ドル/時間あたり}$$

機械の原価は270,000ドル、機械運転時間が18,000時間である限り、製品に割り当てられるコストは機械時間あたり15ドルである¹²⁾。

問題は、年度間の歪みであるが、これは単年度においても起こりうる。第4年度の月次間の歪みは、図表10の下部分に示されている。

次に、「図表11は、実際機械時間と耐用年数後での定額法減価償却の比較を示し、実際機械運転時間と見積機械運転時間との相異によって発生する差額(歪み)は、図表10に示されている差額(歪み)よりも少ないことも示している。その理由は、機械運転時間は、製造プロセスをより密接に映し出すからである。使用される減価償却方法は資産と製造プロセスの関係を反映すべきである。こ

のように、減価償却方法の選択が、製品原価に大きなインパクトを与えるのである。¹³⁾

ブリムソンによれば、図表 11 は、発生する差額 (歪み) は、減価償却費の計算が、A：定額法ではなく、B：機械時間法でおこなわれる場合のほうが少ないことを示すものである。¹⁴⁾

図表 11 技術原価の正確度

A：定額法による減価償却

資産の 耐用年数	定額法	実際 機械時間	差 額
1	\$ 27,000	\$ 13,729	\$ (13,271)
2	\$ 27,000	\$ 36,610	\$ 9,610
3	\$ 27,000	\$ 54,915	\$ 27,915
4	\$ 27,000	\$ 54,915	\$ 27,915
5	\$ 27,000	\$ 41,186	\$ 14,186
6	\$ 27,000	\$ 22,881	\$ (4,119)
7	\$ 27,000	\$ 18,305	\$ (8,695)
8	\$ 27,000	\$ 13,729	\$ (13,271)
9	\$ 27,000	\$ 8,008	\$ (18,992)
10	\$ 27,000	\$ 5,720	\$ (21,280)
総額	\$ 270,000	\$ 270,000	\$ 0 (注)

(注) () はマイナスを示す。 $-79,628 + 79,626 = 0$ (まるめの誤差)

B：機械時間に基づく減価償却

資産の 耐用年数	見積 機械時間	実際 機械時間	差 額
1	\$ 22,500	\$ 13,729(注2)	(\$ 8,771)
2	\$ 54,000	\$ 36,610	(\$ 17,390)
3	\$ 65,250	\$ 54,915	(\$ 10,335)
4	\$ 45,000	\$ 54,915	\$ 9,915
5	\$ 29,250	\$ 41,186	\$ 11,936
6	\$ 18,000	\$ 22,881	\$ 4,881
7	\$ 13,500	\$ 18,305	\$ 4,805
8	\$ 11,250	\$ 13,729	\$ 2,479

9	\$ 6,750	\$ 8,008	\$ 1,258
10	\$ 4,500	\$ 5,720	\$ 1,220
総額	\$ 270,000	\$ 270,000	\$ 0 (注1)

(注1) () はマイナスを示す。 $-36,496+36,494=0$ (まるめの誤差)

(注2) この計算例では、実際時間のデータが省略されている。

$13,729 = \text{実際時間} \times \text{時間あたり予定配賦額 } 22.5 \text{ ドル}$ によって求められる。

$13,729 \div 610 = 22.5$ (実際時間はおおよそ 610 時間)

第2年目以降の実際時間も同様に計算し、推定するしかない。

次に、ブルムソンは、技術コストを償却すること (*amortizing*) ことによって、大きな原価上の歪みが発生することが問題であると次のように主張している。

図表 12 繰り返しては発生しない原価の費用化と償却

資産 年数	繰り返しては発生 しない原価の費用化(注1)	繰り返しては発生 しない原価の償却(注2)	差 額
1	\$ 120,000	\$ 24,167	\$ 95,833
2	70,000	48,333	21,667
3	65,000	59,611	5,389
4	30,000	59,611	(29,611)
5	5,000	45,111	(40,111)
6	0	32,223	(32,223)
7	0	20,944	(20,944)
総額	\$ 290,000	\$ 290,000	\$ 0

(注1) 費用化 (expensed) は財務会計上の処理と考えられる。

(注2) 償却 (amortized) の計算は、次のように考えられる。

$290,000 \div 12,000$ (見積時間) = 24.167 ドル/時間

1年 $24.167 \times 1,000$ (第1年度実際時間) = 24,167 ドル

2年 $24.167 \times 2,000 = 48,333$ ドル

3年 $24.167 \times 2,466.6 = 59,611$

4年 $24.167 \times 2,466.6 = 59,611$

5年 $24.167 \times 1,866.6 = 45,111$

6年 $24.167 \times 1,333.3 = 32,223$

7年 $24.167 \times 866.6 = 20,944$

この計算は、岡野の推定であり、ブリムソンは、このデータを示していない。この計算によって、7年間の実際機械運転時間は、12,000時間と仮定されていることが明らかとなる。

図表12に示されるように、『繰り返しては発生しない原価の償却』を、機械時間を使って製品へ割り当てることは、その『費用化』との間に大きな差額を発生させる。製品に割り当てるのではなく、ブリムソンによれば、「現在期間の費用として処理される潜在的に追跡可能な原価が、製品原価に歪みを発生させている。歪みが大きくなればなるほど、意思決定プロセスにおける報告コストの関連性を少なくする。より良い追跡可能性とコストの対応が、意思決定の改善に役立つのである¹⁵⁾」技術コストを主要な製品コストとして含めるべきである。技術会計システムの目的は、資本資産原価を資本資産から便益を受ける製品により正確に、割り当てることである。技術と製品原価の間の経済的因果関係を理解することが重要である。技術原価をひとまとめにして間接費として扱うことが、活動の『真実の』原価を反映することに失敗する原因となっている¹⁵⁾」

注

1) Brimson, James A., CAM-I Cost Accounting Systems Project. in AAA, *Cost accounting, Robotics and the New Manufacturing Environment*, Edited Presentations of the First Annual Management Accounting Symposium by AAA, Management Accounting Section and NAA, Committee on Academic Relations, 1987. session 5.

2) Brimson, James A., Op. Cit., p. 5-19 から p. 5-23 までを参照。

3) Brimson, James A., Op. Cit., p. 5-19 から p. 5-23 までを参照。

4) Brimson, James A., *Activity Accounting: An Activity-Based Costing Approach*, John Wiley & Sons, 1991.

Brimson, James A., Technology Accounting-The Value-Added Approach to Capital Asset Depreciation, *CIM Review*, Fall 1986, pp. 44-52.

Brimson, James A., Technology Accounting, *Management Accounting*, March 1989. pp. 47-53.

Brimson, James A., Technology Accounting, *Journal of Cost Management*, Winter

1989. pp. 28-33.
- 5) Brimson, James A., Technology Accounting, *Management Accounting*, March 1989. pp. 47.
 - 6) Brimson, James A., *Activity Accounting: An Activity-Based Costing Approach*, John Wiley & Sons, 1991. p. 61.
 - 7) Brimson, James A., CAM-I Cost Accounting Systems Project. in AAA, *Cost accounting, Robotics and the New Manufacturing Environment*, Edited Presentations of the First Annual Management Accounting Symposium by AAA, Management Accounting Section and NAA, Committee on Academic Relations, 1987. session 5. p. 5-23, p. 5-24.
 - 8) 計算例は、注7に示した論文のp. 5-24からp. 5-26までの引用である。
 - 9) Brimson, James A., Technology Accounting, *Management Accounting*, March 1989. pp. 47-53.
 - 10) Brimson, James A., Op. Cit., p. 48.
 - 11) Brimson, James A., Op. Cit., p. 48.
 - 12) Brimson, James A., Op. Cit., p. 49.
 - 13) Brimson, James A., Op. Cit., p. 51.
 - 14) Brimson, James A., Op. Cit., p. 52. 図表11のA: 定額法による減価償却の差額欄の数値は、ブリムソンの計算間違いではないかと思う。岡野が訂正した数値を示している。
 - 15) Brimson, James A., Op. Cit., pp. 52-53.

第5章 ライフ・サイクル コスト マネジメントへのアプローチ —結びに代えて—

ライフ・サイクル コスト マネジメントの意義に関して、次の見解がある。

「企業がデザイン、調達、製造、販売、配給、支援などのパイプラインの中へ新製品を投入することは、製品がその生涯に消費する資源に関わってくる。問題は、『この新製品が、その生涯において、利益を獲得するかどうか』ということになる。そしてライフ・サイクル コスティングの遂行に成功した企業は、次の能力の開発に努力している。

- ・新製品をデザインし、開発し、製造し、配給し、そして支援するために必要な資源総量を予測し、評価するための能力。これは、プロダクトの優先権と

実行可能性に関する上流における意思決定のための基礎を提供する。

- ・製品のライフサイクルの間の代替的意思決定が、下流の原価に及ぼす影響を評価するための能力（製造プロセスと技術への効果も含む。）
- ・製品のライフサイクルを通じて原価が発生するに従って、原価を報告し、コントロールする、すなわち、原価をマネジメントする能力。

次に、ライフ・サイクル コスト マネジメントを採用し、遂行するための原則として、以下を指摘できる。

- 1) ライフ・サイクル コストについての明確な定義。
- 2) 製品がライフサイクルを動くにつれて、活動と原価にどのような影響が及ぶのかを理解すること。すなわち、コスト・ドライバーズと製品との関係が定義されなければならない。たとえば、製品の調達コストは、新しい部品を使うか、現在の部品を使うかの意思決定がなされるデザイン・ステージで決定することができる。また、ロジスティクス・コストは、製造バッチ・サイズによって影響を受ける。このような理解を上流の意思決定の中に統合することが重要なのである。

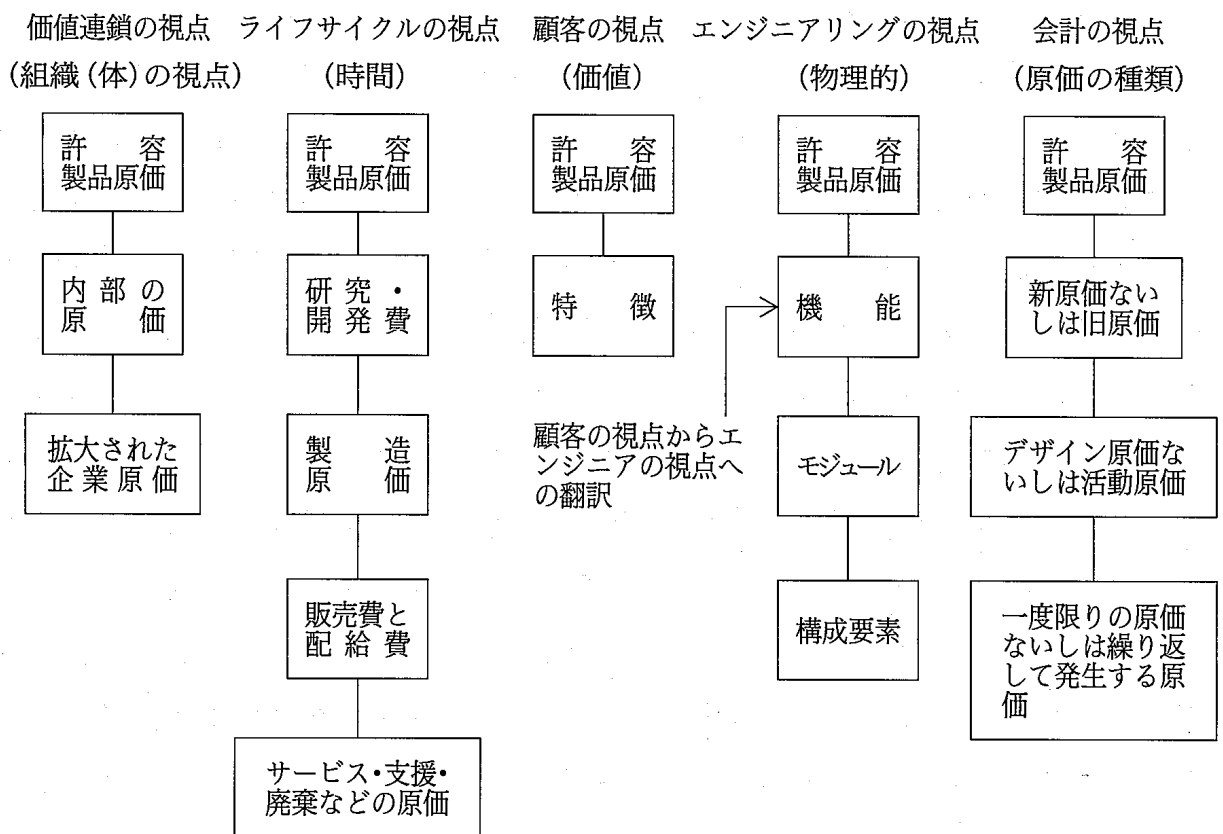
最後に、ライフ・サイクル コスト マネジメントの組織上の意味を理解しなければならない。ライフ・サイクル コスト マネジメントは、コストを単に『期間的に報告する』のではなく、『ライフ・サイクル コストを報告するプログラム』以上のものを含んでいる。原価を期間についてではなく、『製品のライフサイクル』について報告することが、組織にとってどのような意味があるのかを分析しなければならない。ライフ・サイクル コスト マネジメントの導入は、企業文化に大きなシフトをもたらさなければならない。ライフサイクル・マネジメントは、プロセスを強調する水平的視点を必要とする。意思決定は、下流へのインパクトの側面から評価されなければならない。製品のあるステージでコストを最小化するマネジャーは、下流のコストおよび利益が逆の影響を受けるかもしれないことを認識していなければならない。ある企業では、ライフ・サイクル コスト マネジャーという地位を作り、ライフ・サイクル

コスト マネジメントによる企業文化の移行を考えている¹⁾」

ライフ・サイクル コスティングがライフサイクル・コスト・マネジメントに役立つ機能としては、まず、意思決定目的のための製品ライフサイクル原価の計算（正確な製品原価の計算）が指摘できる。すなわち、ライフ・サイクルコスト マネジメントとは、ライフサイクル原価に基づく意思決定であると定義し、ライフサイクル・コスティングの機能が意思決定のための原価計算にあると主張するためには、代替案の選択のための『差額原価』情報を、ライフ・サイクル原価を通して入手する視点が強調されるのである。さらに、ライフ・サイクル コスティングは、『製品ライフサイクル業績の測定』という分野においてその機能を発揮できる。この点についての研究は、今後の課題である。

CAM-Iの最新の研究では、原価企画(Target Costing)が検討され、この分野におけるライフサイクル・コスティングの機能が認識されている。そして「図表1」と「図表2」のような視点が強調されている²⁾

図表1 許容原価の多様な視点

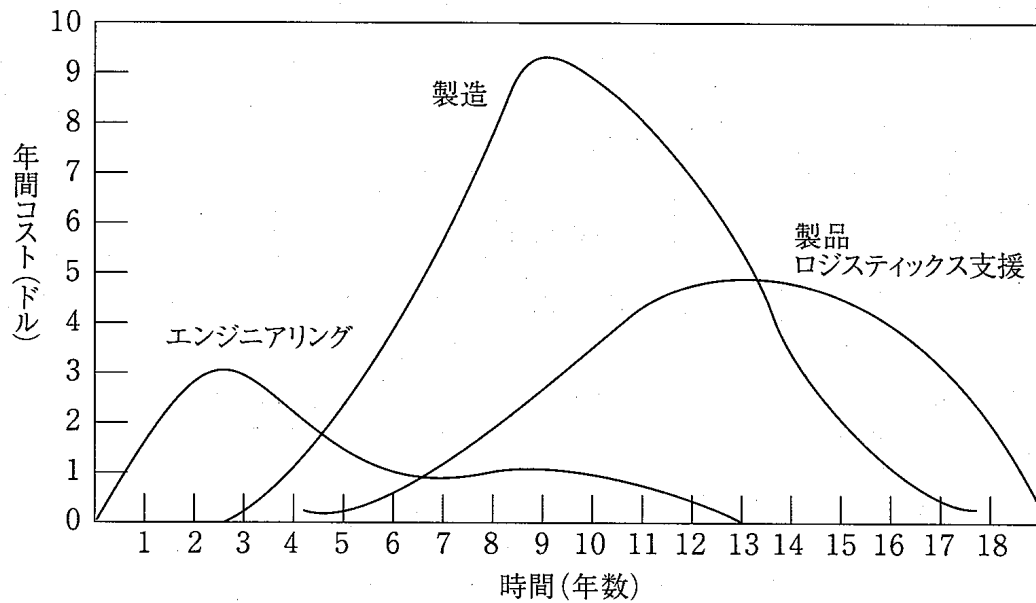


図表 2 原価企画における代表的な情報ギャップ

製品開発サイクル				
データの種別	製品戦略と利益計画	製品コンセプトと実現可能性	製品デザインと開発	製品ロジスティクスと支援
競争相手に関する知識		競争相手の価格と特徴	競争相手の原価構造	
顧客と販売	製品のライフサイクル	特徴と価格データ 属性と価格データ		改善のアイデア
原価		特徴と原価データ	属性と原価データ 機能と原価データ	改善のアイデア
エンジニアリング	技術上のライフサイクル		構成要素とサブシステムの相互作用 VEのケース・スタディー	改善のアイデア
調達			サプライヤーの原価データ	改善のアイデア

ライフサイクル・コストイングの生成と展開に関する研究においては、ライフサイクル・コストイングの各形態に組み込まれている概念および技法についての研究だけでなく、ライフ・サイクル コスト マネジメントへの展開という側面を研究の視野に入れる必要がある。単にその史的展開過程を検討するだけでなく、ライフサイクル・コストイングの構造と機能が有する今日的意義を明らかにし、企業経営に役立てなければならないという視点が重要である。このような視点を図表3と図表4のように表現する実務家もいる³⁾

図表3 トータル・ライフサイクル・コスト・プロフィール



図表4 進歩的なコスト・マネジメント・システム：
ライフサイクル原価システムの構築へ向けて
～原価情報は要求される検討内容に依存する～

長期的な意思決定		原価内容		製品原価計算と価格決定		棚卸資産評価 その他		
3-10年	戦略的 プランニング	月次 毎	年次 毎	計画値 実績値	継続的に 更新する	材料費	月次 毎	材料の配給
1-5年	プロダクト・ ライフサイクル の計画	毎月 毎	日次 毎	職能別原価 活動別原価	毎年 四半期ご	労務費/ 機械加工費	月次 毎	労務費 支援原価の 配分
2-7年	資本支出 計画	四半期 ごと		製品原価 引き下げ 分析	毎年 四半期ご	間接加工費	月次 毎	製造原価/売 上高
2-5年	傾向の報告 ・原価と収益 ・プロダクト ・生産性	時間ごと 毎月	日次 毎	利用/能率	四半期 ごと	製品原価の 追跡	月次 毎	原価の回収
		要求に 応じて		自製か 購買かの 分析	四半期 ごと	エスカレーショ ンの調整	月次 毎	経過につい ての明細書

注

- 1) Kammlade, John G., Life Cycle Cost Management, *Journal of Cost Management*, Spring 1989. p. 3.
- 2) Ansari, Shahid L., Jan E. Bell and the CAM-I Target Cost Core Group, *Target Costing : The Next Frontier in Strategic Cost Management*, Irwin, 1997. p. 46, p. 114.
- 3) Engwall, Richard. L., Cost Management Systems for Defense Contractors. In *Cost Accounting for the '90s : Responding to Technological change. NAA Conference Proceedings*, NAA, 1988. p. 215, p. 222.