

# ライフサイクル・コストの展開

——新しい理論モデルを視野に入れて——

岡 野 憲 治

はじめに

第1章 ライフサイクル・コストの展開と特質

第1節 ライフサイクル・コストの展開

第2節 ライフサイクル・コストの特質

第2章 ライフサイクル・コストの新しい理論モデルを模索して

おわりに

## はじめに

ライフサイクル・コストは、アメリカ国防総省が、物資購入の契約において取得価格と所有原価を考慮する調達方法として開発した原価計算システムである。また、アメリカ行政機関の予算編成において、プロジェクトへの支出の評価と経済性を判断し、それらに順位をつける意思決定方法である。

イギリスでは、産業省のテロテクノロジー政策において、製鉄所・製鋼所・化学プラントなどの経済性の向上は、保全原価の低減を通じて達成されるので、これらライフサイクル・コストを分析する原価計算である。また、建物などの有形資産の選択意思決定をする場合に、これを所有し、利用する期間中の最適な原価を計算するために、エンジニアリング(コスト見積り)、会計学(資本的支出と収益的支出)、数学(割引キャッシュ・フローの計算)、統計学(確率)などの学問を統一的に利用することがライフサイクル・コストであるという理解もある。

日本では、「システマティックな意思決定方法」、「資産のライフサイクル全体で発生するコストを測定し、伝達するためのツール」、「研究開発から処分に至る資産のライフサイクル全体の原価を測定し、分析するための計算手法」、「代替的な資本支出計画を比較または評価するために用いられる手法」、「製品の収益性を判断するのに役立つ情報を提供する原価計算」、「トータル・コストに基づいて調達の意味決定をする方法」、「製品のライフサイクル全般にわたって発生するコストを集計・分析して、その結果を経営管理者に報告する計算システム」などの多様な定義が主張されている。

ドイツでは、原価有利な製品あるいはシステムを獲得するために、最初の原価と連続して発生する原価から構成される総原価を分析することがライフサイクル・コストイング (Lebenszykluskostenrechnung) であり、その中心は、原価、給付、時間などを総合的に考察するシステム思考にあると理解されている。原価だけでなく収益などの成果計算を含めるライフサイクル利益管理も主張されている。

本稿では、第1章において、以上の定義が展開されている伝統的なライフサイクル・コストイングの特質を明らかにする。次に、第2章において、それらの特質が、ライフサイクル・コストイングの新たな理論モデルに、どのように組み込まれようとしているのかを考察する。

## 第1章 ライフサイクル・コストイングの展開と特質

### 第1節 ライフサイクル・コストイングの展開

まず、ライフサイクル・コストイングの起源は、1929年以来のアメリカ連邦政府の調達紛争に関する会計検査院 (General Accounting Office) の判定にあり、ライフサイクル・コストの基礎はトータル・コストにある。

次に、60年代の国防総省調達テスト・プログラムを支援したロジスティクス・マネジメント協会のライフサイクル・コストイングが存在する。同協会によるライフサイクル・コストとしてのロジスティクス・コスト研究および産業

界へのライフサイクル・コストイング啓蒙活動用の報告書によれば、契約裁定を得る入札方法としてのライフサイクル・コストイングが、この時期に開発されている。

そしてアメリカ国防総省のライフサイクル・コストイングは、軍需物資の契約において、取得価格と所有原価を考慮する調達方法として開発された原価計算システムである。国防総省は1971年の通達5000.1によって、主要な国防システムをライフサイクル・コストイングを活用して調達することを要求し、ガイドブックなどを起点として、調達方法としてのライフサイクル・コストイングの基本形態を形成した。

アメリカにおけるライフサイクル・コストイング発展の視点からは、行政機関プログラムのライフサイクル・コストイング (Life-Cycle Costing) が指摘される。行政機関がトータル原価としてのライフサイクル・コストの低減に成功した要因は、その予算編成においてプロジェクトへの支出の評価と経済性を判断し、そして順位をつけるという意味での意思決定方法としてのライフサイクル・コストイングを開発し、それを調達政策にも利用したからである。このライフサイクル・コストイングは、トータル・コスト・アセスメントの考えに連なるものである。

廃棄物最小化プログラムへのライフサイクル・コストイングの拡大という視点からは、汚染防止プロジェクトのフルコスト会計とトータル・コスト・アセスメント、廃棄意思決定へのライフサイクル・コスト情報の利用などが研究されている。

以上の展開は、ライフサイクル・コストイングが調達方法であるとの解釈を提示し、それがいかにして形成されたのか、また、その時代の経済状況の中で、何故、ライフサイクル・コストイング政策が行政機関によって実践されたのかを解明する作業を通じて明らかになる。ライフサイクル・コストイングの基本的な特質は、調達方法としてのアメリカ・ライフサイクル・コストイングにある。

以下においては、ここまでの説明で明らかにされている、特殊領域から生成

したライフサイクル・コストイングが、企業のマネジメントと他の国々においていかに展開できるのかを、ライフサイクル思想と国際性の視点から展望する。すなわち、特殊領域から生成したアメリカ・ライフサイクル・コストイングの展開は、ライフサイクル思想と国際性の視点から、イギリス、日本、ドイツのライフサイクル・コストイング研究との比較を通じて考察されるのである。

まず、組織のマネジメントへライフサイクル思想をどのように適用できるのかを試みる多様なモデルが展開されている。国防総省は、ライフサイクル・コストマネジメントにおいて体系的に利用され、契約に必要とされる技法とマネジメント概念を開発した。サスマン・モデルは、製品ライフサイクルを収益の創造とコストの低減という2つの視点と統合する。シールズ＝ヤング・モデルは、ライフサイクル・コストイング概念を拡張し、製品ライフサイクル・コストが発生し、マネジメントされる、より広い組織関係を考察の対象とする。

CAMIのライフ・サイクルマネジメントにおいてライフサイクル・コストイングは、長期的な製品収益性のより良い姿を提示するために、ライフ・サイクルプランニングの効果を示すために、エンジニアリング・デザイン段階における代替案選択へのコスト影響を定量化するために、技術を利用する製品に技術コストを割り当てるために必要とされる。そして製品の総合的信頼性国際標準のライフサイクル・コストイングは、製品ライフサイクルにおけるライフサイクル・コストを評価する経済性分析のプロセスである。

さらに、ライフサイクル・コストイングの一側面としてのライフサイクル思想が、企業のマネジメントへどのように適用できるのかを試みる多様なライフサイクル・モデルが存在する。

次に、イギリスのライフサイクル・コストイングの展開を取り上げるならば、70年代の産業省テロテクノロジー政策において製鉄所・製鋼所・化学プラントなどの経済性の向上は、保全原価の低減を通じて達成されるので、これらのライフサイクル・コストを対象とする原価計算がライフサイクル・コストイングである。そして建物などの有形資産の選択意思決定のライフサイク

ル・コストイング，さらに国防省と契約する企業のライフサイクル・コストイングが存在する。

テロテクノロジーは，経済的ライフサイクル・コストの追求を組織の目標として設定し，この目標を達成するのに必要とされる組織行動を規定する。テロテクノロジーは『企業活動』を対象とするのに対し，ライフサイクル・コストイングは『モノ』を対象とする点に基本的な相違がある。日本において展開されている『TPM (Total Productive Maintenance：全員参加の生産保全)』の原型であるテロテクノロジーを起点としてライフサイクル・コストイング研究が開始された点に，アメリカの研究とは異なる特質が認められる。イギリス・ライフサイクル・コストイングの基礎学科目としてエンジニアリング（工学）だけでなく，会計学が強調される点も，一つの特質である。

日本のライフサイクル・コストイングの展開を検討するならば，日本へのライフサイクル・コストイングの導入は60年代であり，実務家とその業界団体が中心となって外国へ調査団を派遣したり，文献の翻訳などを通じてライフサイクル・コストイングを日本へ導入した。原価計算専門家による研究と実態調査などの検討を通して，日本のライフサイクル・コストイングの特質が明らかにされるであろう。

また，日本へアメリカとイギリスからライフサイクル・コストイングが導入されたのは60年代であるが，日本版テロテクノロジーの実践であるTPMは，ユーザーの設備の一生涯を対象とする総合工学であり，具体的な実践方法である。アメリカからは，デザイン・ツー・コストなどが航空機産業へ導入されている。

ドイツ・ライフサイクル・コストイングの展開においては，ドイツ理論は，アメリカ・イギリスの理論とは異なる点が指摘できる。一般市場向け製品のライフサイクルに依拠する原価計算の理論的特質が明らかにされており，原価だけでなく収益などの成果計算を含めるライフサイクル利益管理と実態調査も展開されている。

ドイツの伝統的原価計算理論とライフサイクル・コストリングを一体化させて創造される製品ライフサイクルに依拠する原価計算は、限界計画原価計算・補償貢献額計算あるいは相対的個別原価・補償貢献額計算の理論に計算上の利子率を含め、その動態化を指向する。そしてこの分野の研究に見られる諸概念を整理し、拡張するライフサイクル利益管理は、製品ライフサイクルに依拠するコストおよびレベニュー・マネジメントを指向する。ここに、ドイツ・ライフサイクル・コストリングの特質とその展開を認めることができる。

ライフサイクル・コストリングと原価企画を統合する製品ライフサイクル原価計算とライフサイクル目標原価計算の研究は、製品開発を含む製品ライフサイクル上の製品関連の戦略的意思決定を支援する理論の創造を指向する。これは、英米の理論と日本の理論を一体化させ、新たな理論展開を試みる研究であり、ここには、ドイツにおける理論的研究方法の特質が認められる。

## 第2節 ライフサイクル・コストリングの特質

ライフサイクル・コストリングの特質は、調達方法としてのアメリカ・ライフサイクル・コストリングと対比される他の国々のライフサイクル・コストリングにおける原価概念、ライフサイクル・コスト分析および計算方法などの特殊性から解明される。そしてライフサイクル思想の普遍性が、国際性の視点から明らかにされ、さらに、アカウントビリティの視点から、ライフサイクル・コストリングの特質が提示される。

すでに述べたように、ライフサイクル・コストリングの起源は、アメリカ連邦政府の調達紛争に関する会計検査院の判定にある。本稿では議論しないが、初期のライフサイクル・コストリングの理論的基礎は、エンジニアリング・エコノミー理論、アメリカ機械および関連製品協会の考案した設備投資の経済性計算方法、割引キャッシュ・フロー法などで構成されている<sup>1)</sup>。1950年代のライフサイクル・コスト概念は、兵器システム・コストとして、オペレーションズ・リサーチ研究にも導入されている<sup>2)</sup>。これに続くロジスティクス・マネジ

メント協会報告書におけるライフサイクル・コストの特質をどのように理解するかは、ライフサイクル・コストに関する本質観によって異なるかもしれない。

アメリカ国防総省が開発したライフサイクル・コストは、「アメリカの軍需産業を動かすエネルギーは、巨大な国防予算にある。軍需産業は、アメリカのすべての魅力を台なしにする。」<sup>3)</sup>という批判を受けることにもなる。また、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の専門技術を開発したにもかかわらず、70年代には、以下の点を理由として、ライフサイクル・コストへの抵抗があった<sup>4)</sup>

- ① 議会は調達資金と運用・保全資金の適切性の判断を別々にするので、これら資金の管理責任が分離されてしまった。
- ② 運用と支援段階の経済性を達成するためとはいえ、研究・開発・製造段階への多額の初期投資への反対があった。
- ③ 60年代のマクナマラ国防長官（在任期間：1961—1968年）は、「一括調達方式（Total Package Procurement）」を開始した。この方式は開発サイクルの早い段階において開発と製造のトータル・コストの契約を結ぶが、後段階には明確な関心を示さないために原価を大幅に超過させた。一括調達方式とライフサイクル・コストは異なるが、この方式の失敗の重荷を背負ったライフサイクル・コストの採用は、ゆっくりとしたものになった。
- ④ 契約企業のデータを得ることが非常に困難なので、データの正確性と信頼性そしてライフサイクル・コスト方法論についての疑念が存在した。
- ⑤ 契約企業は、見積りの保証を嫌がる傾向にあった。

ライフサイクル・コストに関するこれらの批判と、環境会計あるいは環境管理会計による期待を統一的に説明する概念として、シベリアン・コント

ロールのための原価計算システムという概念を提示したい。これは、ライフサイクル・コストリングは、官僚であるシビリアン（文民行政官）の開発した原価計算システムであり、シビリアン・コントロールのための原価計算システムであるという解釈を基礎としている<sup>5)</sup>

次に、顧客としての行政機関は、支出評価方法としてのライフサイクル・コストリングの特質を活用して、あるいは、政府にとってのトータル原価が最小となる製品を調達することによって、トータル原価の低減に成功した。汚染防止意思決定の問題に関する環境庁などによる研究は、これまで見逃されてきた潜在的コスト、企業外部コスト、社会的コストなどを分析に含めることによって、新たな展開を可能とし、そこから、フルコスト会計とトータル・コスト・アセスメントが現れた。カナダの行政機関は、フルコスト会計を意思決定プロセスに倫理を組み込む会計であると理解している。トータル・コスト・アセスメントは、プロジェクトの真の利益率を正確に見積る資本予算管理方法であり、汚染防止プロジェクトにおけるライフサイクル・コストおよび節約額に関する包括的な財務分析方法である。この方法は、投資額対節約額比率の概念を基礎にしているので、ライフサイクル・コストリングの思考を発展させた一形態であると理解される。

以上の検討で明らかのように、合理的な調達方法および予算管理を追求する行政機関が、契約相手の企業をマネジメントする方法としてライフサイクル・コストリングを研究し、その基本形態は1970年代末において完成された<sup>6)</sup>。このライフサイクル・コストリングは、原価計算システムとして構築され、政府の調達戦略を支援するコスト・マネジメント思考として展開し、その特質は、顧客である政府が、各時代において国家に要請された調達戦略に従って、「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点にある。このライフサイクル・コストリングは、政府の作成するガイドブックとマニュアルの実践から生成した政府と契約企業間ライフサイクル・コストリングであり、さらに、その特質として、



以下の点を指摘することができる。

- ① 調達戦略目標を実現するライフサイクル・コスト実践の『仕組み』の一環として、インセンティブズ・プログラムに沿った多様な概念と技法が開発された。ガイドブック、マニュアルなどもその『仕組み』として理解されなければならない。
- ② 計算例にも見られるように、政府にとってのトータル・コストであるライフサイクル・コストを低減するために、ライフサイクル・コストの内容とその計算式に戦略的内容が込められているという意味で、政府の戦略的コスト・マネジメント思想を表現している。
- ③ ライフサイクル・コストの特質は、未来原価と現在価値計算にあり、ライフサイクル・コストの見積り計算が、原価計算領域と密接な関係にある。ただし、このライフサイクル・コストの適用には、コスト見積りにおいて不確実性の要素が存在する。その計算システムとしての特質は、未来原価としてのライフサイクル・コストを計算することであり、その展開において計算対象とするコストの範囲を拡大している点は、生成当初の計算モデルから最近のモデルまでを対象とする研究によって認識できる。
- ④ 国防総省のライフサイクル・コスト研究の特質は、ロジスティクス・コストの研究からデザイン・ツー・コストへ向けて研究が進められている点とライフサイクル・コスト研究の最終目的がデザイン・ツー・ライフサイクル・コストの研究にあった点などである。  
さらに、この時代のライフサイクル・コストの特質は、次のように解釈できる。
- ⑤ ライフサイクル・コストと投資すべきか否かを決定するための資本投資評価方法との差異は、ライフサイクル・コストがニーズあるいは購買することを所与として、競合する支出を背景として考察されることにある。

図表 1-1 ライフサイクル・コストイングの体系：国際比較

	アメリカ	イギリス	ドイツ
伝統的学問	エンジニアリング エコノミー	トライボロジー (摩擦学)	伝統的原価計算論 補償貢献論
新しい考え	調達方法の改革	テロテクノロジー	英米の Life Cycle Costing
研究者	行政機関	行政機関と委員会	大学の研究者
Life Cycle Costing の 特質とその 対象	プログラムの Life Cycle Costing  国防軍需品に代表される 公共財  市場原理が機能しない 物品	有形資産の Life Cycle Costing  学校建物・道路などの社 会資本財とプラントなど の生産財  市場原理が機能しにくい 物品	プロダクトの Lebenszykluskostenrechnung Produktlebenszyklusrechnung  市場の不特定多数の顧客 を対象とする見込み生産  市場原理が機能する物品
起点となっ た原価概念	ロジスティクスコスト	メンテナンスコスト	プロダクトコスト
アカウント ビリティ	政策責任 予算管理	行政責任 予算管理	ライフサイクル原価・収 益 ライフサイクル利益責任

⑥ ライフサイクル・コストイングは VE とも異なる。ライフサイクル・コストイングの目的はコストを測定し、記述することであり、それらを最小化することにあるのではない。しかしながら、コストを最小化するためには、ライフサイクル・コストイングの提供することのできるコストを知っておく必要がある。

⑦ ライフサイクル・コストイングはいくつかの限界となる仮定を備えている。カギは、すべての潜在的なコストおよびそれらを金額表示するための能力である。省略されるコストは分析を歪曲する。ライフサイクル・コストイングは、基本的性能要件を満たす比較可能な品目間を区別するための方法であり、戦車対ヘリコプターなどの異なる目的を有するシステム間の選択をするには適切ではない。

そして将来のコストを把握する原価計算システムとしてのライフサイクル・コストイングの現代的な意味は、次のように解釈できる。すなわち、国家は、

図表 1-2 ライフサイクル・コストの特質と展開

ライフサイクル・コストの特質（調達方法とライフサイクル・コスト分析）と展開（ライフサイクル思想と国際性）				
	特質：調達方法とライフサイクル・コスト分析		展開：ライフサイクル思想と国際性	
	コスト概念	計算方法	ライフサイクル思想	国際性
1	トータル・コスト	判例	総合的・全体的	米
2	ロジスティクス・コスト、保全コスト	委託報告書	救命	米
3	兵器システム・コスト	行政機関マニュアル	段階ごとに切る	米・英
4	エネルギー・コスト 建物投資	行政機関マニュアル	生涯（年数）	米・英
5	廃棄コスト、廃棄後コスト、環境コスト	行政機関マニュアル	最後の段階	米・英・独 日本
6	運用コスト、技術コスト	研究者論文	段階ごとに切る	米・独
7	保全コスト、建物コスト	実務家論文 研究者論文	段階ごとに切る 生涯（年数）	米・英・日本
8	保全コスト、建物投資	行政機関マニュアル、 研究者論文	段階ごとに切る 生涯（年数）	米・英
9	製品ライフサイクル・コスト、直接原価	研究者論文	段階ごとに切る	独

その時代に要請される国家目的達成のためには手段を顧みることではなく、企業もその目的である利益獲得のためには手段を顧みることがない。ライフサイクル・コストは、目的達成のための手段の選択において、一つの制約としてその機能を果たし、さらに、予算管理における原価計算システムとして、また長期的な経済性評価方法として機能している。これらの機能は、今後も重要な機能として継続すると考えられるのである。

そしてライフサイクル思想および国際的な展開としての「ライフサイクル・コストとは、プログラム、プロジェクト、有形資産、製品などのライフサイクルに依拠するコスト、レベニュー、利益（成果）などのアカウントビリ

テイ (Accountability) に関する定量的分析および定性的分析の基礎となる原価計算理論である」との解釈を提示するのが、国際比較を示す図表 1-1 である。図表 1-2 には、ライフサイクル・コストイングの特質と展開が、要約された形で示されている。

#### 注

1) ライフサイクル・コストイングの基礎諸概念と計算方法の源流の一端は、グラントの『エンジニアリング・エコノミー』とそれに続くターボの『MAPI 法』そして『DCF 法』であると考えられるかもしれない。エンジニアリング・エコノミーは、オペレーション・コストの見積り計算を担当する学問として考える。エンジニアリングのカリキュラムは『経済学』と『会計学』を含んでいる。経済性とは、損失ないしは浪費のないマネジメントのことを意味し、コストにたいする効用 (utility) の最も高い可能な割合を得ることである。

ターボなどの MAPI 法は、オペレーション・コストに基礎を置く設備取り替え方法である。アメリカ機械および関連製品協会の設備投資の経済性計算の方法として知られている MAPI 法は、(1)G. Terborgh, *Dynamic Equipment Policy*, 1949, (2)MAPI, *MAPI Replacement Manual*, 1950, (3)G. Terborgh, *Business Investment Policy*, 1958, の3冊の書物にまとめられている。前2冊で示された方法は旧 MAPI 法、(3)は新 MAPI 法といわれている。当初は、第二次世界大戦中十分行われなかった設備の取替をどうしたらもっとも合理的に行えるか、それを決定することを狙いとしたが、後にさらに種々の批判を受け入れて拡充され、設備投資全般やリース問題にも応用できるよう工夫された。(4)G. Terborgh, *Business Investment Management-a MAPI study manual*, 1967. にはそれが示されている。

(この点は、次の文献を参照している。染谷恭次郎「ライフサイクル・コストイングの再認識」『早稲田商学』第260号、1976年11月。pp. 1-18。)

DCF 法については、オペレーション・コストの最大の特質は現金支出原価 (Out-of-Pocket Cost) にあり、この原価は割引原価として DCF 法によって取り替え意思決定問題に導入されていると理解される。

キャプラン『レレバンス・ロスト』は次のように指摘している。

「2人の著者が初期の書物でこの発展の基礎確立に貢献した。ユージーン・グラント (Eugene Grant) の1938年の著書である『工学経済の理論』は、新規投資プロジェクトを評価するための貨幣の時間価値概念の定義と例を提供した。その後、ジョージ・ターボルク (George Terborgh) がグラントの仕事の跡を継いだ。ターボルクは、1949年の著書『動的設備政策』において、経営者がより経常的かつ科学的基準で設備を取り替えることができる公式を明らかにした。ターボルクは、現在価値概念を利用して分析をした一方で、設備取替問題の枠組みを混乱させた。

新規の投資提案を評価するために将来のキャッシュ・フローを割引く考え方は、1950年代までなかった。経営管理者が近代的資本予算を導入したのには、ジョエル・デーデン(Joel Dean)の貢献が大きい。デーデンは、DCFアプローチの価値を認識して、幅広く参照される1954年の『ハーヴァード・ビジネス・レビュー』の論説で、キャッシュ・フローの割引を主唱している。」

(鳥居宏史訳 H. T. ジョンソン R. S. キャプラン『レレバンス・コスト—管理会計の盛衰—』白桃書房, 1992年。pp. 150-151を参照。)

2) Klick, Arnold, Whither Life-Cycle Cost, *Economic Analysis and Military Source Allocation*, edited by T. Arthur Smith, Department of Army, Comptroller of the Army, Washington, D. C. 1968, pp. 79-99.

3) 広瀬 隆 『アメリカの巨大軍需産業』集英社, 2001年。p. 22, p. 286。

4) Seldon, Robert N., *Life Cycle Costing: A Better Method of Government Procurement*, Westview Press, 1979.

5) この概念は、アカウントビリティの概念にも関連するので、今後の研究課題である。

以下の文献を参照。

防衛法学会 編集 『新訂 世界の国防制度』第一法規出版, 1991年。

小針 司 『文民統制の憲法学的研究』信山社, 1990年。

廣瀬 克哉 『官僚と軍人—文民統制の限界—』岩波書店, 1989年。

6) 以下の文献を参照。

Blanchard, Benjamin S., *Logistics Engineering and Management*, Prentice-Hall, 1974.

(B. S. ブランチャード著 石川播磨重工業株式会社訳『ロジスティクス—ライフサイクル・コストの経済性追求—』ロジスティクス学会日本支部, 1979年。)

Blanchard, Benjamin S., *Logistics Engineering and Management, Fifth Edition*, Prentice-Hall, 1998.

General Services Administration, *Life Cycle Costing Workbook-A Guide for the Implementation of Life Cycle Costing in the Federal Supply Service General Services Administration-1977*.

(中神芳夫翻訳・監修『VE資料30 LCC Work Book 米国連邦政府調達庁(GSA)編』日本VE協会, 1977年。)

Committee for Terotechnology, *Life Cycle Costing in the Management of Physical Assets: A Practical Guide*, HMSO. 1977.

Blanchard, B. S., *Design and Manage to Life Cycle Cost*, M/ A Press, Portland, Oregon, 1978.

(B. S. ブランチャード著 宮内一郎訳『ライフサイクル・コスト計算の実際』ロジスティクス学会日本支部, 1979年。)

- Seldon, Robert N., *Life Cycle Costing: A Better Method of Government Procurement*, Westview Press, 1979. pp. 4-7.
- Brown, R. J., and R. R. Yanuck, *Life Cycle Costing: A Practical Guide for Energy Managers*, The Fairmont Press, Inc., Atlanta, Georgia, 1980.
- Brown, Robert J., and Rudolph R. Yanuck, *Introduction to Life Cycle Costing*, Prentice-Hall, 1985.
- Earles, M. E., *Factors, Formulas and Structures for Life Cycle Costing, Second Edition*, Eddins-Earles, Privately Published; Concord, Massachusetts, 1981.
- Dell'isola, A. J., and S. J. Kirk, *Life Cycle Costing for Design Professionals*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1981. (A. J. デリソッラ, S. J. キルク共著 千住鎮雄訳『建物のライフサイクル・コスト分析』鹿島出版会, 1987年。)
- Dell'isola, A. J., and S. J. Kirk, *Life Cycle Costing for Design Professionals, Second Edition*, McGraw-Hill Book Company, New York, 1995.
- Flanagan, Roger and George Norman, *Life Cycle Costing for Construction*, Surveyors Holdings Ltd, 1983. (ロジャー・フラナガン/ジョージ・ノーマン著 建築・設備維持保全推進協議会訳『建物のライフサイクル計画』技術書院, 1988年。)
- Wübbenhorst, Klaus, *Konzept der Lebenszykluskosten-Grundlagen, Problemstellungen und technologische Zusammenhänge-Darmstadt*: Verlag für Fachliteratur, 1984.
- Montag, Geraldine M., *Basics of Life Cycle Costing*, College of Engineering Iowa State University, 1986.
- Flanagan, Roger, George Norman, Justin Meadows and Graham Robinson, *Life Cycle Costing Theory and Practice*, BSP Professional Books, Oxford, 1989.
- Dhillon, B. S. *Life Cycle Costing: Techniques, Models and Applications*, Gordon and Breach Science Publishers, 1989.
- Michaels, Jack V. and William P. Wood, *Design to Cost*, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, New York, 1989.
- Fabrycky, Wolter J. and Benjamin S. Blanchard, *Life Cycle Cost and Economic Analysis*. Prentice Hall, 1991.
- Blanchard, B. S. and Wolter J. Fabrycky, *Systems Engineering and Analysis, Third Edition*, Prentice-Hall, 1998.
- Blanchard, B. S., *System Engineering and Management, Second Edition*, John Wiley & Sons. 1998.
- Gupta Yash., and Wing Sing Chow, Twenty-Five Years of Life Cycle Costing-Theory and Applications: A Survey, *The International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 2, 1985. pp. 51-76.

岡野憲治『ライフサイクル・コストイング研究序説—実践的展開を中心として—』松山大学総合研究所, 1997年。

岡野憲治『ライフサイクル・コストイングの展開—理論的展開を中心として—』松山大学総合研究所, 1998年。

岡野憲治『ライフサイクル・コストイング研究の基礎—歴史的展開過程の一断面を対象として—』松山大学総合研究所, 2000年。

岡野憲治「ライフサイクル・コストイングの体系に関する—考察—独の製品ライフサイクルに依拠する原価計算を視野に入れて—」『原価計算研究』Vol. 27, No. 1, 2003年3月。pp. 94-105。

7) Paul E. Bailey (ICF Incorporated), Life-Cycle Costing and Pollution Prevention, *Pollution Prevention Review*, Winter 1990-91, pp. 27-39.

## 第2章 ライフサイクル・コストイングの新しい理論モデルを模索して

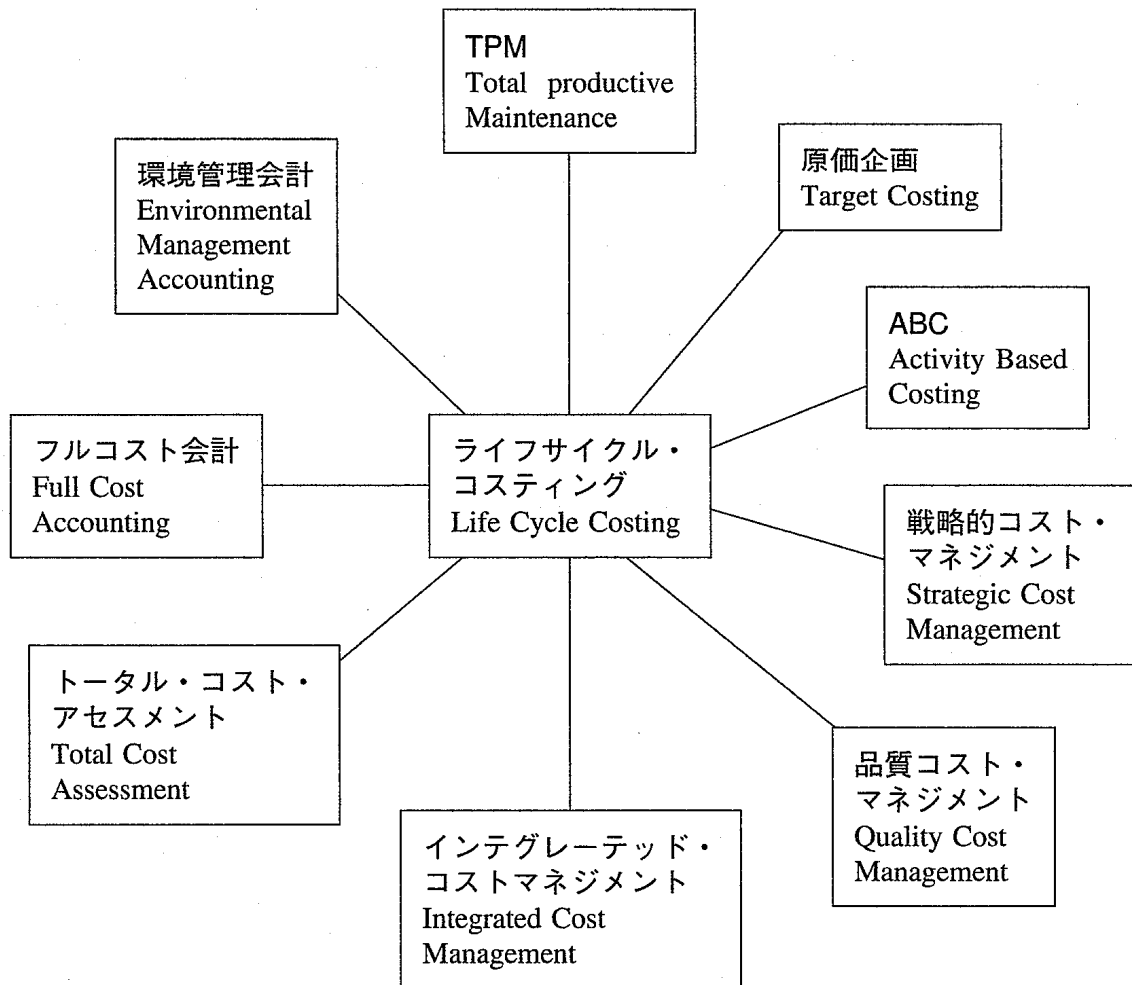
ライフサイクル・コストイングは、図表2-1に示すように、他の研究分野との関連において展開されている。これらの分野の研究は、製品やシステムのもつライフサイクル原価を、企業外部の消費者・環境などとの関係において分析し、低減するためにライフサイクル・コストイングが貢献できるという視点を理論に組み込み、マネジメントへの適用を模索し、ライフサイクル思想の統合を目指している。しかし考察の対象がライフサイクル・コストイングとの接点に限られ、ライフサイクル・コストイングの方法と体系を、理論にどのように組み込むのかに関する完成度の高い研究は、まだ展開されていない。この点は、ライフサイクル・コストイングの計算方法の合理性と体系を問う本質論の研究とともに、今後の課題として残されている。

次に、ライフサイクル・コストイングを導入する企業が組織変革を成し遂げることが可能となり、企業行動そのものをも変革していくプロセスが分析の対象にされるならば、ライフサイクル・コストイングの有する思想がより明確になる。この点を解明することができるならば、ライフサイクル・コストイングの理念型を基礎として、企業行動を指導する理論を構築できる。この点は、ライフサイクル・コストイングに関する手法などについての詳細な研究を必要と

するので、別の課題として展開されなければならない。また、ライフサイクル・コストイングの特質を、企業と消費者の関係における製品やシステムのもつライフサイクル原価を低減するために活用することが重要である。実践的に活用するために、さらに研究されなければならない課題は、以下の点である。

- ① ライフサイクル原価の中で、ユーザー側で発生する最重要原価を戦略原価として決定し、次に、それを計算できる原価計算システムを構築し、製品特性との関係でそれを低減できる可能性を検討すること。ライフサイクル・コ

図表 2-1 ライフサイクル・コストイングの関連分野

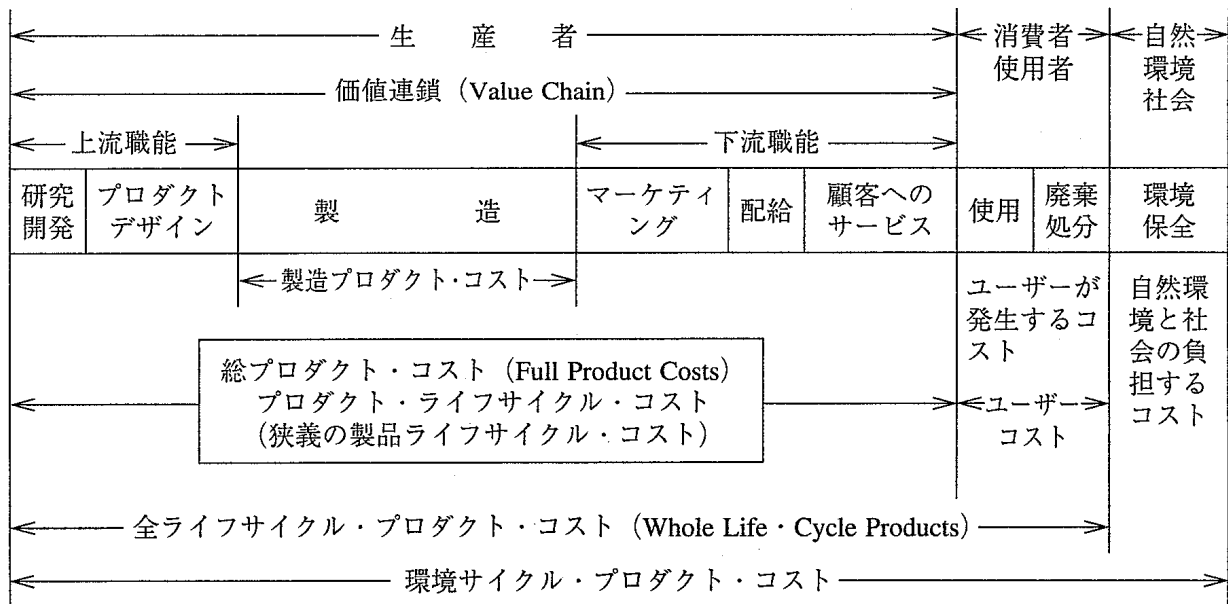




ステイニングで示される計算構造が参考になる。

- ② 市場における製品やシステムに対する顧客ニーズとともに、ユーザー原価情報を収集するシステム、たとえば、それらをフィードバックのプロセスの中から企業内に取り入れることができるようなモニター制度、を構築し、そこから得られるユーザー原価情報を製品開発あるいは生産計画に織り込むことを可能にする原価情報システムを構築すること。
- ③ すでに指摘したように、実務を指導出来る理念型としてのライフサイクル・コスト理論の研究が求められる。この場合には、図表2-2に示されるように、製品原価概念の整理が必要になる。ドイツ理論のより詳細な研究を通じて、その手掛りが得られると考えられる。さらに、ライフサイクルとライフサイクル・コストの理解は、図表2-3と図表2-4を参考にしなければならない。

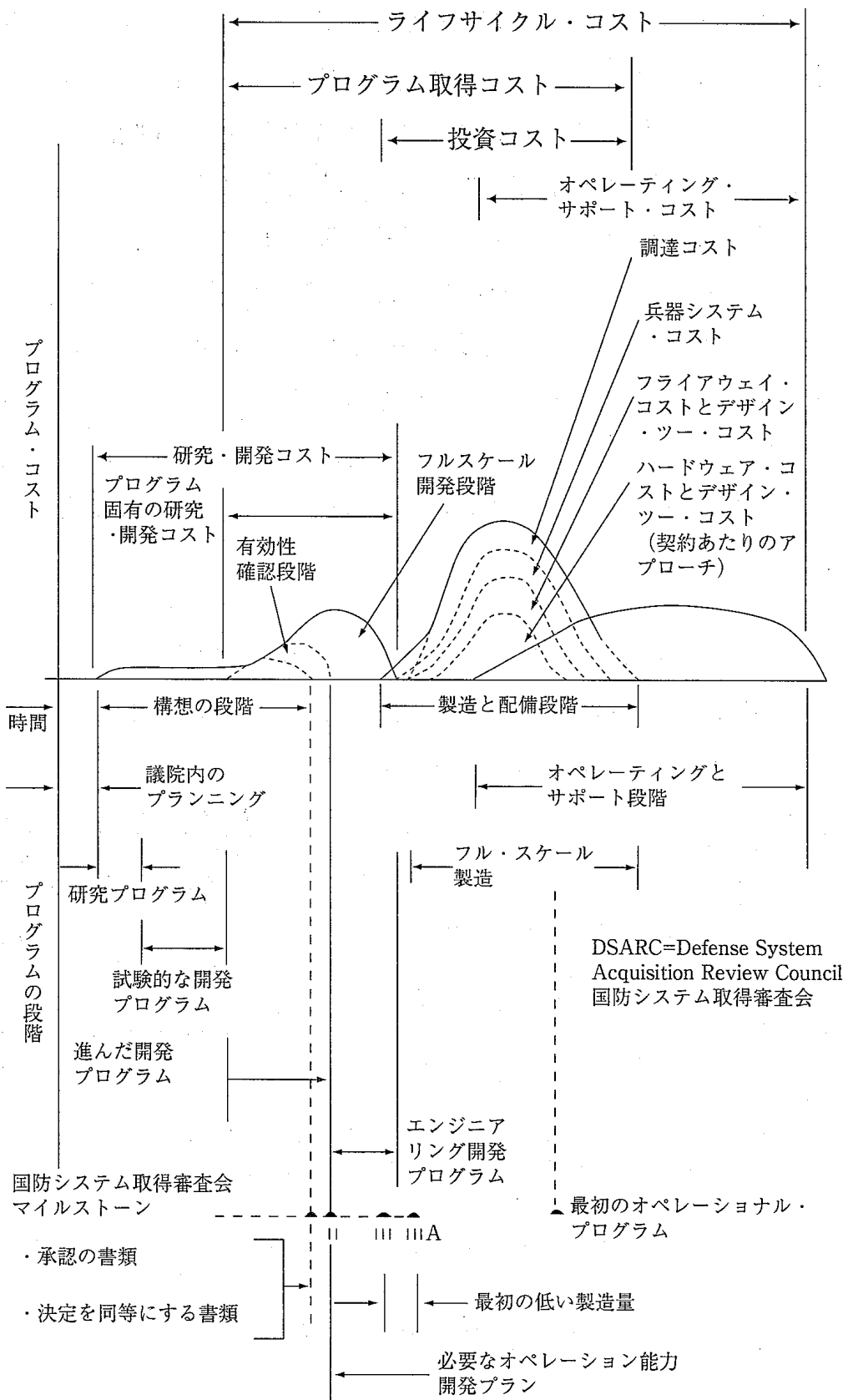
図表2-2 プロダクト・コスト概念の異なる意味づけと価値連鎖との関係



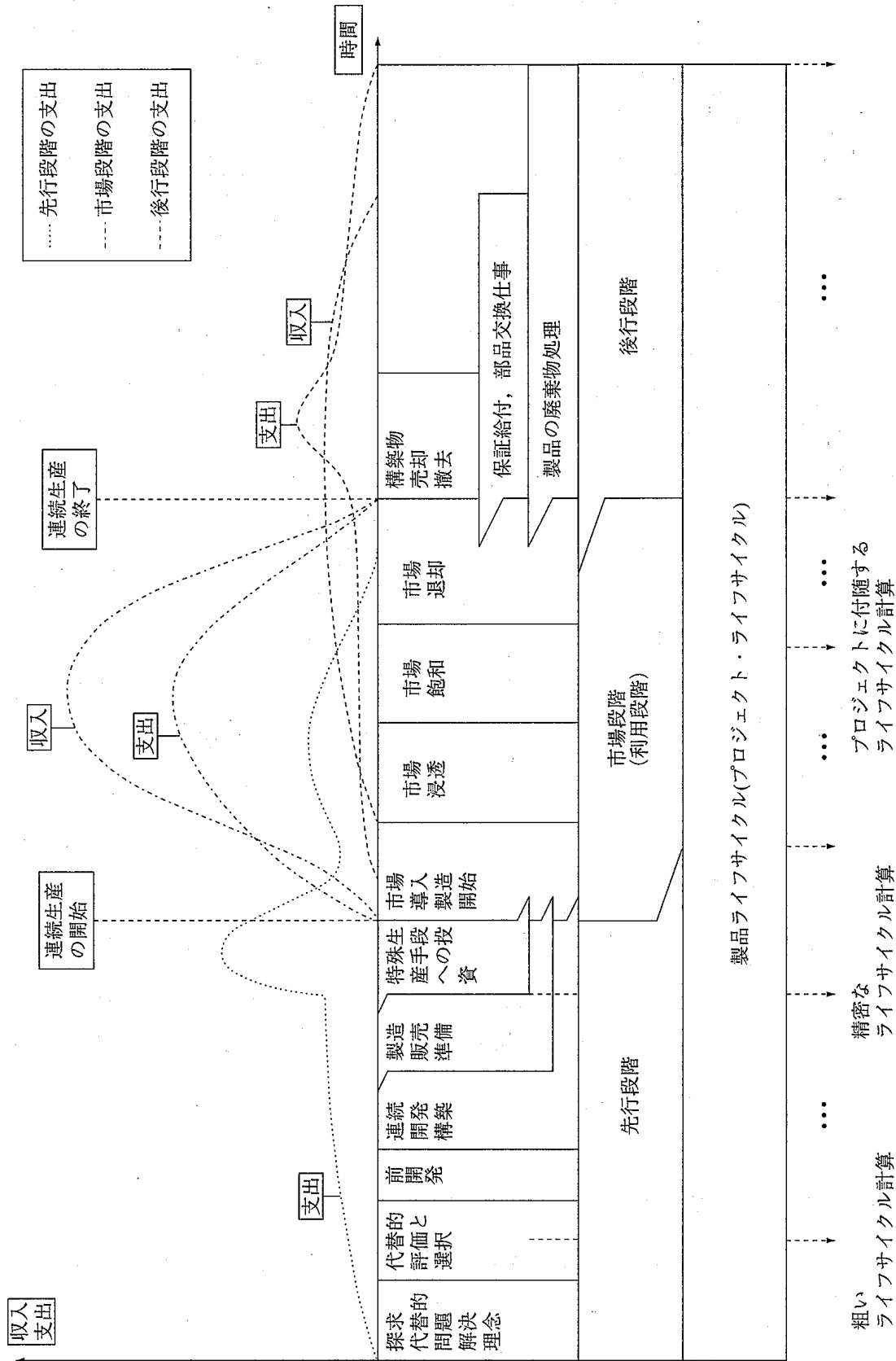
- 製造プロダクト・コストは貸借対照表と損益計算書のために使用される。これは棚卸資産原価である。
- 総プロダクト・コスト (Full Product Costs) は販売価格の決定とかプロダクト・ミックスの決定などに利用されている。

Hornigren, C. T. and W. T. Harrison, Jr., *Accounting, Second Edition*, 1993. Prentice-Hall, P. 1007 を参照。

図表 2-3 資材システムのライフサイクル<sup>1)</sup>



図表 2-4 製品ライフサイクルの段階とそれに付随する支出と収入<sup>2)</sup>



図表 2-5 ライフサイクル・コストイングー新しい理論モデルー

	ライフサイクル・コストイング 新しい理論モデル	関連研究分野	国
1	System Engineering Management	Design to Cost / Manage	米
2	Life Cycle Product Costing	Product Costing	米
3	Activity Based Life-Cycle Costing	Activity Based Costing モンテカルロ法	米
4	ライフサイクル・マネジメント (広義) a) Life Cycle Management (狭義) b) Integrated Life Cycle Management c) Life Cycle Cost Management d) Life Cycle Engineering	マネジメント理論 Life Cycle Cost 分析 Life Cycle Assessment 製品構造分析 エンジニアリング	米
5	トータル・コスト・アセスメント	資本予算管理	米
6	フルコスト会計	原価計算基準	米
7	Product Life Cycle Costing	Target Costing	ドイツ
8	Lebenszykluskostenrechnung	ドイツ部分原価計算	ドイツ
9	Life Cycle Target Costing	Target Costing	ドイツ
10	Capital Asset Management Control System	Terotechnology	英
11	ライフサイクル・コストイング基準	原価計算基準	豪州
12	環境会計	会計学	日本
13	環境管理会計	管理会計 環境監査	日本

- ④ ライフサイクル・コストイング実践にとって最大の障害は、短期的かつ部分的な思考である。企業にとって最適なことが社会全体にとって必ずしも最適とはならない現在では、企業における製品デザイン、調達、製造、マーケティングなどに関する意思決定において、生産者の視点、消費者の視点そして社会的な視点あるいは環境の視点などが長期的かつ総合的に考慮されなければならない。ライフサイクル・コストイングだけでなく、ライフサイクル思想の研究も今後の課題となる。
- ⑤ 環境管理会計の分野において「ライフサイクル・コストイング (Life-Cycle-Costing: LCC) に関するこれまでの議論は、とかくイメージだけが先行してきた感が否めない。事実、ライフサイクル・コストの集計やその分析に関する具体的な方法論は、現在でもほとんど提示されてはいないのである。」<sup>3)</sup>

図表 2-6 伝統的ライフサイクル・コストニングと活動基準ライフサイクル・コストニング  
—その特質の比較—

伝統的ライフサイクル・コストニング	活動基準ライフサイクル・コストニング
システムのライフサイクルを通じてコストを見積もるという考えは、共通する。	
キャッシュ・フロー指向である。	キャッシュ・フローとコストを処理する。
構造的指向なので、伝統的なコスト・ブレイクダウン (Cost Breakdown), すなわち、変動費、固定費などを対象とする。	プロセス指向なので、変動費、固定費などは、異なる意味を持つ。
因果関係を強調しない。プロセス指向ではないので、因果関係は、材料費、労務費などに限定されている。	因果関係を強調する。活動、資源、因果関係の定義から、このシステムは構築される。
間接費を無視している。	間接費を強調して処理するのが、このシステムの特徴である。
間接費を処理できないので、複数 (多品種) 製品を同時に処理することができない。	複数 (多品種) 製品を同時に処理することに問題はない。
技術がますます複雑になり、支援および資本に対するニーズが増加しているので、マネジメント目的とエンジニアリングにとって、不適切になりつつある。エンジニアが、システムあるいは製品をデザインする時に、間接費への影響を考えないのは、時間の浪費である。因果関係を確立出来ないのは、適切な意思決定支援を不完全なものとする。	

という批判がある。また、ライフサイクル・コストニングの重要な基礎概念である現在価値の計算方法についての指摘によれば、「将来キャッシュフローを資本コストによって現在価値に割引く計算方法は、経済学ばかりでなく管理会計・原価計算でも、投資の経済性計算の重要ツールとして大いに研究された。したがって、この方法が制度化された退職給付会計などで採択されるのであれば、単なる計算式としてではなく、少なくとも将来キャッシュフローの予測方法と資本コストの算定方法について、管理会計分野でもっと議論を煮詰める必要があったように思えるのである。」<sup>4)</sup> これらの点を考慮するならば、ライフサイクル・コストニングの基礎諸概念と計算方法を明示し、

意思決定へのライフサイクル・コスト情報の利用方法を体系的に研究する課題が残されている。これは、ライフサイクル・コストイングの実証研究を可能にする一般的な理論モデルを確立するためにも必要とされる課題である。

また、90年代以降の新しい理論モデルは、図表2-5のように要約できる。

この図表に示されている活動基準ライフサイクル・コストイング (Activity Based Life-Cycle Costing) の特質は、伝統的ライフサイクル・コストイングと比較して、図表2-6のように要約される<sup>5)</sup>

#### 注

- 1) Seldon, Robert N., *Life Cycle Costing: A Better Method of Government Procurement*, Westview Press, 1979. p10.
- 2) Riezler, S., *Lebenszyklusrechnung-Instrument des Controlling Strategischer Projekte*, GABLER, 1996. s. 9.
- 3) 伊藤嘉博「わが国の環境管理会計の現状と課題」『税経通信』2001年12月, pp. 36-37。  
國部克彦 (2000)「環境調和型製品開発のためのマネジメント手法の統合—コスト情報と意思決定の関連性を求めて—」『原価計算研究』Vol. 24, No. 1, 2000年。pp. 1-10.
- 4) 宮本匡章「二つのオープン・プロブレム」『企業会計』2001年1月, p. 159.
- 5) Emblemavag, Jan, *LIFE-CYCLE COSTING Using Activity Based Costing and Monte Carlo Methods to Manage Future Costs and Risks*, 2003. pp. 286-288.

## おわりに

本稿の第1章においては、伝統的ライフサイクル・コストイングの特質が提示されている。第2章においては、それらの特質を他の分野の理論と結合し、新しいライフサイクル・コストイング理論モデルの構築を指向する流れを紹介した。90年代以降のそれら理論の研究は、今後の課題としたい。

ライフサイクル・コストイングについて、現実には分散的に存在する諸特質を取り出し、それらを純粹に理想的極限にまで高め、それ自身、矛盾のない理想理論にまで結合しなければならない。現実に対する規範ではなく、実在の現

象を測定し、比較し、また、その文化的意義を明らかにする理念型としてのライフサイクル・コストイング研究も、今後の課題である。

時代および国家を超えるライフサイクル・コストイングの持つ普遍性と、現代社会における存在意義などに関する研究をさらに深めることによってライフサイクル・コストイングは、さらに充実したものとなり、社会への貢献度を増すことになる。この点を確信し、さらなる研究を約束して、本稿を結ぶことにしたい。