

松 山 大 学 論 集
第 21 卷 第 5 号 抜 刷
2 0 1 0 年 3 月 発 行

ライフサイクル・コストニングの研究

—— アメリカ国防総省ライフサイクル・コスト取得モデルの研究 ——

岡 野 憲 治

ライフサイクル・コストの研究

—— アメリカ国防総省ライフサイクル・コスト取得モデルの研究 ——

岡 野 憲 治

はじめに

第1章 国防総省におけるライフサイクル・コストの展開

第2章 国防総省ライフサイクル・コストの基礎諸概念

第1節 法的基盤

第2節 ライフサイクル・コスト概念

第3節 ワーク・ブレイクダウン構造

第4節 デザイン・ツー・コスト

第5節 ライフサイクル・コストの見積りーパラメトリック法ー

第6節 修理分析の水準

第3章 ライフサイクル・コストの方法ーアメリカ軍の方法を中心としてー

第1節 アメリカ海軍のライフサイクル・コストの方法

第2節 アメリカ陸軍のライフサイクル・コストの方法

第4章 国防総省予算制度におけるライフサイクル・コストの機能

ーPPBSにおける機能を中心としてー

第5章 国防総省と生産契約をする企業のライフサイクル・コスト

おわりに

はじめに

ライフサイクル・コストが最初の書名となった1965年の報告書によれば、「軍事用の装備品のライフサイクルコストとは、人的資源の使用を引き出す政府の考えについての検討に始まり、装備品のあらゆる部分が軍事用のロジスティクス・システムから取り除かれる間に、政府の発生するコスト総額である。」これからライフサイクル・コストは進化を続け、現在のライフ

サイクル・コストイングの体系は、図1のように提示できる²⁾。この図の第2階層には、二つのライフサイクル・コストイングがある。一つは、わが国のライフサイクル・コストイング研究の系譜の一つであるテロテクノロジーを起点とするライフサイクル・コストイングである。この分野における研究課題としては、以下が指摘されている³⁾

- ① 利用できる包括的なモデルが存在しない。
- ② 環境へのインパクトを評価する場合には、その評価方法あるいは計算方法について、一般的な合意が存在していない。
- ③ 計算のための多くの仮定を必要とする。
- ④ 多くの評価数値を計算するために、大きな不確実性が存在する。

図の第二階層の左側に位置するアメリカ国防総省調達・取得制度のライフサイクル・コストイングは、『ライフサイクル・コスト調達・取得制度』の名称であり、『ライフサイクル・コストイングとは、調達物品などの契約において、取得価格および所有により発生する運用コストと保全コストなどを考慮し

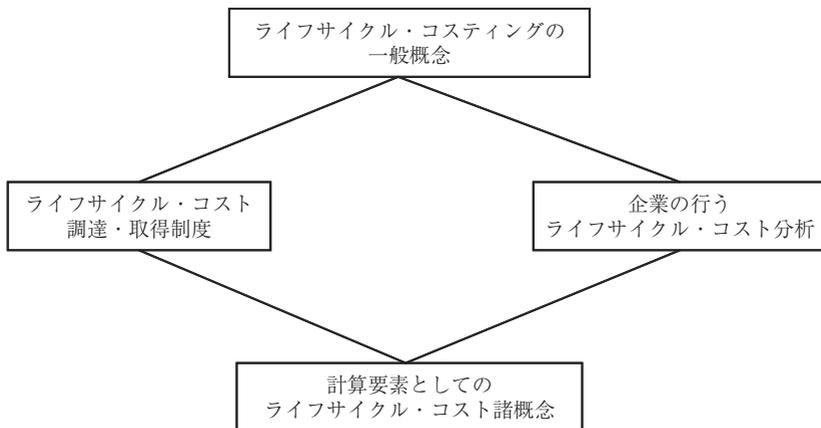


図1 ライフサイクル・コストイングの体系

て調達する、あるいは、取得する方法である。』このライフサイクル・コストは、制度として機能するライフサイクル・コストである。この型のライフサイクル・コストは、わが国においては実践されていない。

アメリカ国防総省は、1971年7月の国防省通達5000.1によって、主要な国防システムの調達においてこの型のライフサイクル・コストが遂行されることを要求した。この頃からアメリカでは、「原価計算基準審議会（Cost Accounting Standards Board：CASB）の活動も活発になる⁴⁾。本稿では、国防総省と防衛産業との間で実践される、取得制度としてのライフサイクル・コストの特質を考察する。

第1章 国防総省におけるライフサイクル・コストの展開

ライフサイクル・コスト研究の起源は、1930年代のアメリカ会計検査院のトータル・コストによる調達政策にある。ライフ・サイクルコスト概念は、1950年代においては兵器システムコスト（Weapon System Cost）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た。60年代に公表されたアメリカ・ロジスティクス・マネジメント協会の4冊の報告書が、調達方法としてのライフサイクル・コストの理論的基礎を形成した。そしてアメリカ国防総省の調達政策が本格的な研究の起点となり、「ライフサイクル・コストは、ハードウェアおよび関連支援物に関する契約の裁定において、取得価格だけでなく、所有によって発生するオペレーティング・コスト、保全コストおよび他のコストなどを考慮に入れて取得する、あるいは調達する方法」となった⁵⁾。

アメリカ国防総省のライフサイクル・コストの意義は、1970年代初めに、『LCC-1：ライフサイクル・コストに基づく調達指針（中間報告）：1970年7月』において次のように示されている⁶⁾。

『ライフサイクル・コスト（LCC）』の定義

LCCとは、ハードウェアおよび関連支援物の契約の裁定において、取得価

格だけではなく、所有によって発生する運用コスト、保全コストおよび他のコストなどを考慮して取得するための、あるいは、調達するための方法である。この方法の目的は、調達するハードウェアが、その耐用年数中に、政府にとって最小の所有コスト総額の発生を保証することにある。

次に、完全な国防システムの取得について、ライフサイクル・コストリングを適用するためのガイドラインを提示する『LCC-3：システム取得のためのライフサイクル・コストリング・ガイド書（中間報告）：1973年1月』においては、次のようである。

『ライフサイクル・コスト』の定義

システムのライフサイクル・コストとは、システムの全生涯にわたり、政府が当該システムを取得し、所有するためのコスト総額である。ライフサイクル・コストは、開発コスト、取得コスト、運用コスト、支援コスト、そして適用できる場合には、廃棄コストを含んでいる。

契約締結、調達先の選択、そしてデザイン代替案間での選択という目的のためにライフサイクル・コストを見積る場合のライフサイクル・コストとは、一般的に『関連コスト』のみを検討するために利用される。

このように、70年代には、国防総省のライフサイクル・コストリングの利用が支持され、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、以下の点を理由として、この原価計算システムへの抵抗があった⁷⁾

- 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の達成を目的にするとはいえ、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「一括調達方式（Total Package Procurement）」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。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およびライフサイクル・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。

このような批判が存在したものの、その基本形態は、1970年代末において完成された。このライフサイクル・コストは、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・コスト＝ライフサイクル・コスト）」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・コストは、政府の作成するガイドブックとマニュアルを基礎にして実践される政府と契約企業間ライフサイクル・コストであるという特質を有している。

80年代に入ると、ライフサイクル・コスト・マネジメントに関する行政機関と産業界の研究によって、ライフサイクル・コスト研究の拡大がなされた。顧客としての国防総省は、契約に必要な技法とライフサイクル・コスト・マネジメント概念を開発した。それらは低いライフサイクル・コストを達成するための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る。その体系は、システムのトータル・ライフサイクル・コストに直接影響を及ぼす活動と意思決定マイルストーンにとって鍵となる段階別の取得プロセスから構成されている⁸⁾。

そして取得制度としてのライフサイクル・コストの開始となった2003年の国防総省指針5000.2は、国防取得制度（Defense Acquisition System）における取得プログラムの取得予算規準を以下のように分類する⁹⁾。

カテゴリーⅠプログラム：主要国防取得プログラムであり，研究・開発・テストおよび評価の支出総額が2000財政年度基準で，365 ミリオンを超過するか，調達金額が2.190 ビリオンを超過するプログラム。

カテゴリーⅠAプログラム：主要自動情報システムのプログラム。2000財政年度基準で，一年間に32 ミリオンを超過するプログラムか，ライフサイクル・コスト総額が，378 ミリオンを超過するプログラム。

カテゴリーⅡプログラム：研究・開発・テストおよび評価の支出総額が2000財政年度基準で，140 ミリオンを超過するか，調達金額が660 ミリオンを超過するプログラム。

カテゴリーⅢプログラム：カテゴリーⅠ，ⅠA，Ⅱの規準を満足しない取得プログラム。

これらのプログラム予算額は、『5000モデル』と呼ばれるライフサイクル・コスト取得プログラム・モデルに組み込まれる。このモデルのプロセスは，①利用者のニーズおよび技術機会 ②概念の洗練 ③技術開発 ④システム開発および実証，⑤製造および配備 ⑥運用および支援である。このプロセスのマイルストーンごとにプログラム・マネジャーの意思決定が進行し，研究・開発コスト，投資コスト，運用および支援コスト，処分コストなどのプログラム・ライフサイクル・コスト予算額が見積られる。この予算額は，マイルストーン別予算額，すなわち，「期間別の予算額」という性格のものである。マテリアル・システム別の見積りライフサイクル・コストが，この『5000モデル』において『プログラム別のライフサイクル・コスト予算額』および『期間別のライフサイクル・コスト予算額』として累計されることになるのである¹⁰⁾

第2章 国防総省ライフサイクル・コストニングの基礎諸概念

制度としてのライフサイクル・コストニングの基礎をなす諸概念の中の重要な概念として、以下が認識できる。

第1節 法的基盤

ライフサイクル・コストニングの法的基盤は以下である。

1 Code of Federal Regulations

この法典の PART206 と 207 に国防総省の取得プランにライフサイクル・コストを考慮することが規定され、PART436 にエネルギー省のライフサイクル・コスト分析の方法と手続きが規定されている。

2 アメリカ連邦政府調達規則 (Federal Acquisition Regulation 2001 年版)

この規則の Subpart7.1 において「ライフサイクル・コストとは、獲得するアイテムを取得し、運用し、支援し、そして（もしも適切ならば）処分することによって発生する政府にとってのトータルコストである」と定義され、取得目的の達成を促進するために「ライフサイクル・コストがどのように考慮されるのかを議論せよ。それが使用されないのならば、理由を説明せよ。適切ならば、ライフサイクル・コスト見積りを開発するために使用されるコスト・モデルを議論せよ。」と規定されている。

その他に国防総省調達規則補足 (Defense Federal Acquisition Regulation Supplement, 1998 年版) と国防契約監査庁規則 (Defense Contract Audit Agency マニュアル, 2004 年版) などがライフサイクル・コストニングに関係する。そして Office of Management and Budget の発行する Circular A-94 Guidelines and Discount Rates for Benefit-Cost Analysis of Federal Programs (2002 年 11 月) では、割引率について規定されている。

第2節 ライフサイクル・コスト概念

すでに指摘したように、取得制度においてライフサイクル・コスト分析の対象になる「システムのライフサイクル・コスト（LCC）は、政府が当該システムを取得し、所有するためのコスト総額である。LCCには、開発・取得・運用・支援コストおよび廃棄コストなどが含まれる。契約締結、調達先の選択、デザイン代替案間での選択などを目的とする見積りLCCは、『関連コスト』の検討に利用される。」そしてアメリカ陸軍におけるLCCは、予算執行との関連性も考慮されるので、以下に示す「資金提供する要素（Funded Elements）」という表現が使用されている¹⁾

- (1) 研究・開発・試験・評価に資金提供する原価要素。
- (2) 調達に資金提供する要素：主要任務用装備品とその支援物を購入する費用。
- (3) 軍事用構築物に資金提供する要素：システムに固有の建設に関するすべての費用。
- (4) 軍関係者直接人件費に資金提供する要素：システムの開発・生産・配備・運用および支援などに関係する軍関係者費用。
- (5) 運用および支援に資金提供する要素：システムの開発・生産・戦闘配置・操作および支援にかかわる総費用。
- (6) 陸軍運転資本資金（Army Working Capital Fund）要素：戦争準備金コスト。マテリアル・システム（兵器システム）の再供給ができるまでのシステム運用および支援に必要なコスト。

第3節 ワーク・ブレイクダウン構造

（Work Breakdown Structure：WBS 作業明細構造）

製品指向型の系統図であるワーク・ブレイクダウン構造は、ライフサイクル・コスト・モデルの一部を構成する。これは、製品のエンジニアリング・データを会計構造に転換するための方法として、あるいは、調達する政府のプロ

グラム構造，予算構造あるいは会計構造として利用される。

政府プログラムの目標を明確化するための枠組を与えるプログラム WBS と契約企業の責任である成果物に関するすべての要素を含む契約 WBS がある。契約 WBS は，政府の指示および契約作業記述書に従って，政府が承認する報告目的のためにも利用される¹²⁾。

第4節 デザイン・ツー・コスト (Design To Cost: DTC)

実行可能でコスト効果的な兵器システムは，コスト，性能，スケジュールおよび支援性目標などが最適に均衡することにより達成される。デザイン・ツー・コストは，この目標を達成する取得マネジメントにおけるコスト・コントロール方法である。この概念におけるコストは，デザイン・パラメータとして，性能パラメータ（スピード，範囲，効果性など）と同じ目的のために確立される。コストは，システム開発プロセスの一部として提示されるデザイン要件である。

デザイン段階で製造コスト，運用コストおよび支援コストの未来コストを提示するために政府側において次の点が考慮される。

- (1) 性能，支援性およびスケジュールの重要性に等しいデザイン規準としてのコストの確立。
- (2) 契約企業にデザインに合わせて調整する自由裁量を与え，政府の利益を保護する。
- (3) 契約企業と政府の両者に監査可能な DTC ターゲットの定義。
- (4) DTC ターゲットの達成に向けた契約企業の進捗が，形式的に評価され，記録され，報告される手段の構築。
- (5) DTC ターゲットを達成する契約企業の動機づけ。

他方，契約企業は，政府の DTC プログラム目標に適合するコスト方法論を利用して，コスト分析を遂行しなければならない。契約企業は，(1)信頼性と保全性，(2)統合ロジスティクス支援，(3)ロジスティクス支援分析，(4)修理レベル

分析, (5)保全エンジニアリング分析などの関連する活動から, 政府データへのアクセスを要請し, 契約業務を遂行する¹³⁾

第5節 ライフサイクル・コストの見積りーパラメトリック法ー

コスト見積り方法の一つにパラメトリック法がある。この方法は, 対象とする品目の性能あるいは物理的特性とコストの関係を分析し, コストを見積りする方法である。その中心となるのが, コスト見積り関係(Cost Estimation Relationship : CER)である。CERとは, 1つあるいはそれ以上のコスト発生変数の関数としてコストを示す, 複合性の多様な度合いを表現する数式である。これは, コスト分析者による見積りにおいて利用される方法であり, 見積りプロセスにおいて利用することができる。CERの開発プロセスは, 次のように理解される。

①CERの利用を通して見積りプロセスを改善する機会の識別 ②データの収集 ③データの評価 ④データの調整 ⑤CERの数学形式を仮定してテストする ⑥数学的にCERをモデル化する ⑦CERが, 仮定される論理的な統計関係に基づいて組立てられるデータベースから構築されており, 承認可能な評価基準内であるとき, CERを適用する ⑧CERは, コストを予測するために, あるいは他の見積り技法を利用して開発される見積りを再確認するために利用される ⑨CERを承認する。この承認には, 契約企業が, 効果的な方針と手続きを有し, 利用されるデータが信用できて, CERが論理的で, そしてCER関係が優れていることの保証も含まれる。

運用コストおよび支援コストの見積りは, 特定の条件に基づく防衛システムにより発生するコストに焦点を当てる。コスト分析は, 歴史的な原価を考慮しなければならない¹⁴⁾

第6節 修理分析の水準 (Level of Repair Analysis : LORA)

修理分析の水準は, 経済的および非経済的考慮事項を評価して, 最も効果的な修理および支援構造を決定することである。このプログラムは, ロジスティ

クス支援分析の一部分を構成するものであり、修理分析の水準に関する意思決定は、システムなどのロジスティクス支援コスト、所有のトータル・ライフサイクル・コストに影響を及ぼす。

たとえば、システム・コンポーネントのデザインにおいて、故障のさいに、コンポーネントを「修理できる」ようにデザインするべきか、あるいは「処分できる」ようにデザインするべきかという問題があるとする。修理できるようにデザインするならば、保全のいかなるレベルで修理を達成するべきかについて意思決定しなければならない。このような問題を取り扱う分野が、修理分析の水準である。分析プロセスは、運用コストおよび支援コストに関係する重要な問題も検討することになる¹⁵⁾

第3章 ライフサイクル・コストニングの方法 —アメリカ軍の方法を中心として—

ここでは、アメリカ海軍および陸軍において実践されているライフサイクル・コストニングの方法を簡単に説明する。

第1節 アメリカ海軍のライフサイクル・コストニングの方法¹⁶⁾

海軍のライフサイクル・コストニングは、以下の手順に従って遂行される。

- ① 目標の決定：ライフサイクル・コスト見積りのニーズを分析し、公式化し、そして決定する。
- ② 仮定の定義：見積りプロセスに影響を及ぼす仮定の識別および採択。
- ③ コスト・エレメントの選択：見積られるコスト・エレメントの一覧表を開発する。
- ④ コスト見積り関係の選択：コスト・エレメント構造の各エレメントについてのコスト見積りを開発する。
- ⑤ 必要となる各種のデータを収集する。

- ⑥ 必要なデータが収集され、評価された後、関連するコスト見積り関係式を利用することによってエレメント・コストの見積りを得る。
- ⑦ 感度分析とトレードオフ分析の遂行：感度分析は、運用コストおよび保全コストに影響を及ぼすコスト・ドライバーの変更に関係する。トレードオフ分析は、見積りトータル・コスト、技術的リスク、便益および運用上の効果性などに関して提案される代替システムや装備品のコンフィギュレーションを評価するために利用される。
- ⑧ コスト見積り結果の提示：分析から得られる結果を適切に文書化する。

第2節 アメリカ陸軍のライフサイクル・コストイングの方法

ここでは、アメリカ陸軍が実践する「ライフサイクル・コスト分析」を研究

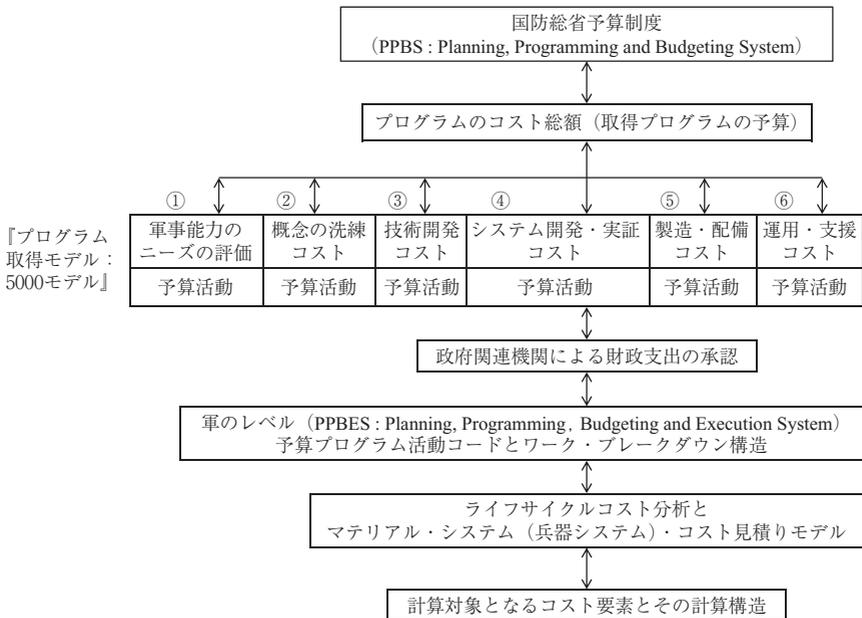


図2 アメリカ国防総省ライフサイクル・コストイング研究の枠組み

し、ライフサイクル・コストにおける方法論の特質を明らかにする。次に、ライフサイクル・コストの重要な機能の一つは、予算編成とその執行目的のための見積りライフサイクル・コスト情報を提供することにあるので、その関係を図2の枠組みにおいて明らかにする。この枠組みにおける国防総省の予算制度とライフサイクル・コストの関係は、7つの階層の関係性を分析することによって明らかになるのである。

1 ライフサイクル・コスト分析のプロセス

ライフサイクル・コスト分析および見積りの目的は、プログラムおよびシステムに関連する諸資源要求を金額に換算し、さらに予算要求に換算することにある。アメリカ陸軍の実践する分析プロセスは、以下である¹⁷⁾

(1) 定義・基本原則・仮定・制約事項などの設定。

マテリアル・システムの開発担当者は、「コスト分析要求事項説明書」を作成する。その分析の基盤を設定する。

(2) コスト要素構造および作業明細構造 (Work Breakdown Structure) の開発。

マテリアル・システムには、システム別原価要素別にコストを分類するコスト要素構造と、製品指向型の系統図であり、エンジニアリング・データを会計構造に転換する方法である作業明細構造がある。両者を組み合わせ、適切なコスト構造を構築し、二重計算を回避する。

(3) データベース、コスト・モデル、コスト見積関係式などの構築

コスト・技術・プログラム情報などのデータは、過去の契約業者原価報告書と見積りデータ、政府契約書、コスト・技術データ、査定コスト調査などの形式をとる。

(4) 各要素について、コスト見積りを行う。

類推コスト見積り法、パラメトリック見積り法などを使用して、各コスト要素を見積る。

(5) コスト見積り総額の検査。

使用されるコスト見積方法および重要な基本原則と仮定事項などについて、重要な原価要素を検査し、コスト・リスク評価と感度分析などを行い、その合理性を検査する。

(6) 文書の作成。以上のすべての段階の事項を文書化する。

2 マテリアル・システム（兵器システム）のライフサイクル・コストイング
 ライフサイクル・コスト分析を基礎として、アメリカ陸軍のライフサイクル・コストイングが行われる。図3に示す三次元のマトリクスが、その基礎をなす構成要素を示している。マトリクスは、第1の次元の原価要素、第2の次元の主要装備品（PME：Prime Mission Equipment）、第3番目の次元の時間などから構成されている。図4の主要装備品マトリクスは、PMEとライフサイクル・コスト総額を示す金額例である。図5の時系列のマトリクスは、二次元の書式で時間、原価要素およびPMEを示し、すべてのデータ要求を記入する

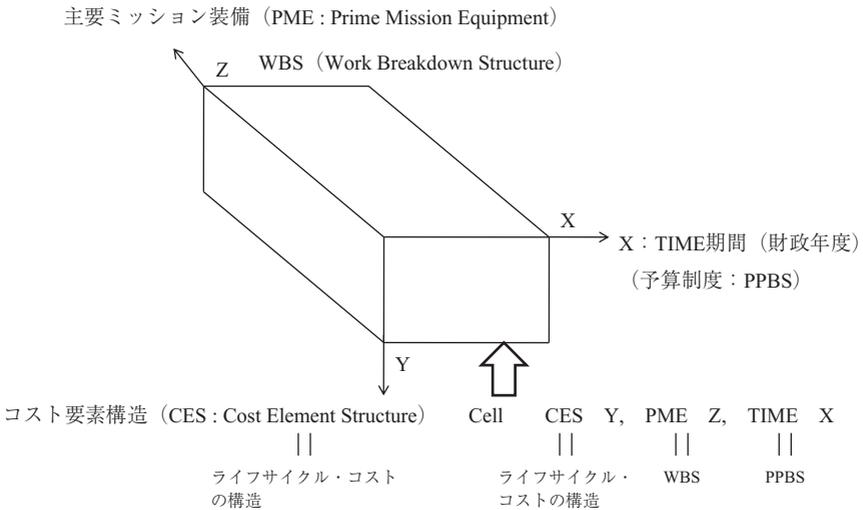


図3 マテリアル・システム・ライフサイクル・コストイングのマトリクス・セル

コスト・エレメント構造	主要ミッション装備のブレイクアウト				ライフサイクル・コスト総額
	PME 1	PME 2	PME 3	PME n	
①研究・開発・試験・評価	10	10	10	10	40
②調達	10	10	10	10	40
③軍事用の構築	10	10	10	10	40
④軍関係者人件費	10	10	10	10	40
⑤運用および支援	10	10	10	10	40
⑥陸軍運転資本資金	10	10	10	10	40
総額	60	60	60	60	240

図4 主要ミッション装備 (Prime Mission Equipment) マトリクス

コスト要素	当該年度	予算年度1	予算年度2	ライフサイクル・コスト総額
1.0 研究・開発・試験・評価				
PME 1	5	3	3	11
PME 2	5	3	3	11
PME 3	5	2	2	9
PME n	5	2	2	9
	20	10	10	40

図5 期間別のマトリクス

ための基盤として役立ち、会計年度の時系列に従う期間別のマトリクスを示している。なお、エンジニアリング分野のライフサイクル・コストニングでは、信頼性に代表される製品・システムなどの物理的特性とコストの関係が分析されるので、PMEの分割が重要となる。

マテリアル・システムを対象とするこのライフサイクル・コストニングの結果については、合衆国法典10編2432条と2433条により、文書による報告が求められる。図6が、その様式を簡略化して示す報告書である。

I	プログラム取得コストと取得数量
a	コスト 開発（研究・開発・テスト・評価） 調達 軍事用の構築 総額（次年度の金額）
b	数量
II	プログラム所得単位当たりコストの要約 （次年度の金額） プログラム取得
	(1)コスト（次年度の総額） (2)数量（総数量） (3)単位当たりのコスト $\{(1) \div (2)\}$
III	運用および支援コスト（マイルストーンBとそれ以後のみ）
a	測定の単位当たりの平均年間コスト（マイルストーンBで承認される要素）
b	契約企業支援コスト（次年度金額）
IV	コストと数量に関する情報
a	最初の単位当たりコスト
b	数量

図6 取得プログラムの報告書の例示

第4章 国防総省予算制度におけるライフサイクル・コストニングの機能—PPBSにおける機能を中心として—¹⁸⁾

国防総省の予算制度は、1962年度に導入されたPPBS(Planning, Programming and Budgeting System：戦略計画・プログラム作成・予算管理システム)とその発展形態であるPPBES(Planning, Programming, Budgeting, and Execution System)である。前節で説明した国防取得制度における取得プログラム予算額は、この予算制度(PPBS)の以下のプロセスにおいて編成され、執行される。

- ① プランニング：政策目標の明確な把握とその達成に可能な代替手段の評価および最も効果的な施策を選択するプロセス。
- ② プログラミング：選択した施策を実行するために必要な資源の配分に関する5年間の実行プログラムの作成プロセス¹⁹⁾。

③ 予算編成：多年度の実行計画を踏まえ、単年度の予算を編成するプロセス。

PPBS は、予算の執行面を含んで構築されていなかったため、プログラム実績の評価を次の予算過程に反映するシステムとして完結していない。2003 年に予算執行 (Execution) に焦点を当てる PPBES が開発された。PPBES は、4 年間の大統領任期中の予算を対象とし、2 年間の予算サイクルを持つ制度である。国防総省は、偶数年のオン予算年度において2年間の予算を編成する。予算の執行およびプログラム成果の評価は、奇数年のオフ予算年度に行われる。PPBES のプロセスは、以下である。

- ① プランニング：国家安全に対する脅威の分析と脅威に備える適切な戦略を策定する。
- ② プログラミング：プランニング決定、プログラミング・ガイダンスおよび議会へのガイダンスなどが、資源の詳細な配分へと転換される。
- ③ 予算編成と承認：遂行されるプログラムの価格決定および全体能力の詳細なレビューのための基礎を提供する。
- ④ 予算の執行と成果の精査：予算に対する実際結果と予測結果の監視と報告。

特に、軍レベルでの予算の執行段階の導入によって国防総省は、予算の強調点を割当権限から責任権限へと移行させ、プログラムの成果および結果を強調した。PPBES は、1997 年の政府成果および結果法 (Government Performance and Results Act) の要求する成果予算管理 (Performance Budgeting) にも関係する。予算額と並んで成果情報を提示する成果予算管理をすれば、プログラム結果の資金支出選択に焦点を当てることになり、予算意思決定を改善することにつながる。

第5章 国防総省と生産契約をする企業のライフサイクル・コストニング²⁰⁾

ここでは、国防総省と契約企業との間において機能するライフサイクル・コストニングにおけるライフサイクル・コスト分析の基本的な特質を明らかにする。

製品あるいはシステムのライフサイクルにおいて発生するライフサイクル・コストは、政府などの行政機関が当該システムを取得し、所有するためのコスト総額である。ライフサイクル・コストは、開発コスト、取得コスト、支援コスト、廃棄コストなどを含んでいる。調達側のライフサイクル・コストニングは、これらライフサイクル・コストを計算の対象とするのである。他方、政府と契約する企業は、納入する製品あるいはシステムについて、以下のプロセスでライフサイクル・コスト分析を行う²¹⁾

- 1 機能の観点から評価されるシステムの構成（コンフィギュレーション）を記述し、そのシステムについて適切な技術的性能測定値（TPM：Technical Performance Measures）または適切な「測定基準」を確認する。
- 2 システムのライフサイクルを記述し、各段階（システム設計と開発、構築と製造、利用、保守と支援、廃棄と処分など）における主な活動を確認する。
- 3 ライフサイクルを通してすべての活動および作業パッケージを含む作業明細構成（WBS：Work Breakdown Structure）またはコスト明細構成（CBS：Cost Breakdown Structure）を作成する。
- 4 活動基準原価計算（ABC）あるいは同等の手法などを用いて WBS（または CBS）におけるカテゴリーについてコストを見積る。
- 5 ライフサイクル・コスト分析プロセスを促進するためにコンピュータ利用モデルを開発する。ここで、ライフサイクル・コスト・モデルが開発される。
- 6 評価される「基準（ベースライン）」システム構成について、コスト・プ

- プロフィールを開発する。
- 7 高いコスト要因（高いコスト・ドライバー）を確認し、コスト要覧を開発する。
 - 8 原価発生の「因果」関係を突き止め、高いコスト領域の原因を確認する。
 - 9 インプット要素が分析結果に及ぼす効果を突き止めるために感度分析を実行し、高いリスク領域を確認する。
 - 10 相対的な重要性の観点から高いコスト領域の順位づけを行うパレート図を作成し、マネジメントに早期の注意を要求する。
 - 11 実行可能な代替案（改善が可能な領域）を確認し、それぞれについてライフサイクル・コスト・プロフィールを作成し、ある代替案の選好の時点を示す損益分岐点分析を行う。
 - 12 好ましいアプローチを勧告し、システムの修正および改善計画を作成する（これには装備品またはソフトウェアの修正、施設の変更、あるいはプロセスの変更などを伴うかもしれない）。これは絶え間ないプロセス改善のための反復継続アプローチを構成する。

お わ り に

本稿で検討したアメリカ国防総省調達・取得制度のライフサイクル・コストニングは、『ライフサイクル・コスト調達・取得制度』の名称である。この調達・取得方法としてのライフサイクル・コストニングのコスト分析および計算の機能は強化され、現在では、国防総省の開発したシステムズ・エンジニアリングと統合されている。また、国防総省の管理会計には、戦略計画・プログラム作成・予算管理システムのPPBS（Planning, Programming and Budgeting System, その発展形態であるPPBES：Planning, Programming, Budgeting, and Execution System）、国防取得システム（DAS：Defense Acquisition System）、契約企業予算管理システム（EVM：Earned Value Management）、軍事能力の統合能力開発システム（JCIDS：Joint Capabilities Integration Development System）な

どがあり、ライフサイクル・コストリングは、これらのシステムにおいて多様な機能を遂行している。

特に、ライフサイクル・コストリングは予算制度（PPBS）に組み込まれ、取得制度において見積りライフサイクル・コスト予算の提供という機能を遂行している。このシステムの機能を単なるライフサイクル・コスト管理の視点で理解するだけでなく、予算権限に関するシビリアン・マネジメントの視点で研究すれば、ライフサイクル・コストリング研究は、会計分野における研究であると主張することが出来る。予算管理におけるライフサイクル・コストリングの構造と機能をより明確に理解することが出来るのである。また、契約企業予算管理システム（Earned Value Management）におけるライフサイクル・コストリングの機能の研究に関連づければ、民間企業の管理会計の研究にも貢献することができる²²⁾ これらが今後の研究課題である。

次に、アメリカ陸軍のライフサイクル・コスト分析およびライフサイクル・コストリングは、マテリアル・システム（兵器システム）を対象とするものである。本稿は、この方法論の特質が、三次元のマトリクスから構成されている点を明らかにした。

最後に、わが国のライフサイクル・コストリング研究の系譜の一つは、テロテクノロジーを起点とする研究にある。本稿で議論したライフサイクル・コストリングは、国防総省と防衛産業との間で実践される。この型のライフサイクル・コストリングは、わが国においては実践されていない。最近の動きとしては、防衛省におけるライフサイクル・コスト・マネジメントの取り組みを指摘することができる。しかしながら、取得制度におけるライフサイクル・コストリングという国防総省モデルへと深化させ、制度として機能させるには、まだ多くの課題が存在する。今後の研究と展開が期待される²³⁾

注

- 1) U. S. Logistics Management Institute, *Life Cycle Costing in Equipment Procurement*, April, 1965.
- 2) ライフサイクル・コストニングの特質および体系については、以下を参照。

岡野憲治『ライフサイクル・コストニング研究序説－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・コストニ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。

岡野憲治『ライフサイクル・コストニングの展開－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・コストニング研究の基礎－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。

Kenji Okano, *Life Cycle Costing -An approach to life cycle cost management: A consideration from historical development. An International Journal Asia Pacific Management Review*, Volume 6 Number 3 September 2001. pp. 317-341.

岡野憲治「ライフサイクル・コストニングの展開－ドイツ・ライフサイクル・コストニング (Lebenszykluskostenrechnung) を中心として－」(岸悦三編著『近代会計の思潮』同文館。2002年。pp. 223-233.)

岡野憲治「ライフサイクル・コストニング－その展開と特質の研究－」『原価計算研究』Vol. 26 No2. 2002年3月。pp. 1-17.

岡野憲治「ライフサイクル・コストニングの体系に関する一考察－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.

岡野憲治稿「ライフサイクル・コストニング－その特質に関する一考察－」『会計』第164巻第6号。2003年12月。79-92頁を参照。

岡野憲治著『ライフサイクル・コストニング－その特質と展開－』同文館出版。2003年。

岡野憲治「ライフサイクル・コストニング－その特質に関する一考察－」『会計』第164巻第6号。2003年12月。79-92頁。

岡野憲治『ライフサイクル・コストニング研究－ドイツ・ライフサイクル・コストニングを視野に入れて－』松山大学総合研究所。2004年。3頁を参照。

岡野憲治「ライフサイクル・コストニングに関する一考察－政府調達制度のライフサイクル・コストニングを中心として－」『会計』第169巻第2号。2006年2月。85-97頁。

岡野憲治, 『ライフサイクル・コストニングの研究－行政機関のライフサイクル・コストニングを中心として－』松山大学総合研究所。2007年。

岡野憲治「アメリカ国防総省における管理会計の展開」『原価計算研究 (日本原価計算

研究会)』第32巻第2号。2008年3月。58-67頁。

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30LCC Work Book 米国連邦政府調達庁(GSA)編』日本VE協会, 1977年。)

尾畑 裕 (2000) 「ドイツにおける原価企画の受容と展開」『会計』第157巻第3号, 2000年3月。pp. 26-38。

Gutschelhofer, Alfred and Hanno Robert, Anglo-Saxon and German Life-Cycle Costing, *The International Journal of Accounting*. Vol. 32. No. 1, 1997. PP. 23-44.

江頭 幸代 「ライフサイクル・コスト研究序説-2つのライフサイクル・コストニングの必要性-」『商学研究 (九州産業大学)』第2巻第1号。2003年3月。pp. 101-121。

しかしながら、以下の文献の実態調査によれば、日本においてライフサイクル・コストニングは、ほとんど実践されていない。

佐藤 進編著 『わが国の管理会計-実態調査研究-』中央大学出版部, 1999年。

高橋 史安 「原価計算・管理会計実践の総合的データベースの構築」『会計学研究第16号』日本大学商学会会計学研究所。2003年。p. 25 と p. 101。

- 3) Wrisberg, N. and Herias A. Udo de Haes (Eds.), *Analytical Tools For Environmental Design and Management in a Systems Perspective*, Kluwer Academic Publishers. 2002.

D. Hunkeler, K. Lichtenvort, and G. Rebitzer Edition, *Environmental Life Cycle Costing.*, CRC Press, 2008.

- 4) 櫻井通晴 「CASBの原価計算基準とそのインパクト」(岡本清編『原価計算基準の研究』国元書房 1981年に所収)。CAS420に入札コストについての説明がある。

Anderson, L. K., *Accounting for Government Contracts Cost Accounting Standards*, Matthew Bender & CO., INC., 1990, P. 28-3.

Anderson, Lane K., *Accounting for Government Contracts : Cost Accounting Standards*, Lexis Nexis, Mathew Bender, 2003.

- 5) U. S. Logistics Management Institute, *Life Cycle Costing in Equipment Procurement*, April, 1965.

U. S. Logistics Management Institute, *Life Cycle Costing in Equipment-Supplemental Report*, February, 1967.

U. S. Logistics Management Institute, *Life Cycle Costing in Industry*, September, 1967.

U. S. Logistics Management Institute, *Life Cycle Costing in System Acquisition*, November, 1969.

Klick, Arnold., *Whiher 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.

唐沢 豊 『現代ロジスティクス概論』NTT 出版。2002 年。

この本によれば、1956 年から 1965 年までが、ロジスティクス概念化の時代であり、「トータル・コストとは特定のロジスティクスの使命を達成するのに必要な全ての経費をいう。(p.17)」と主張されている。特に、第 1 章を参照。

- 6) United States Department of Defense, *Life Cycle Costing Procurement Guide* (interim), Department of Defense Guide No. LCC-1. 1970. 1-1.

United States Department of Defense, *Life Cycle Costing Guide for System Acquisitions* (interim) Department of Defense Guide No. LCC-3. 1973. p. 1-1.

- 7) Seldon, M. R., *Life Cycle costing: A Better Method of Government Procurement*, Westview Press, Boulder, Colorado, 1979.

Earles, M. E., *Factors, Formulas and Structures for Life Cycle Costing*, Second Edition, Eddins-Earles, Privately Published, concord, Massachusetts, 1981.

- 8) U. S. Logistics Management Institute, *The Framework for Life Cycle Cost Management*. U. S. National Technical Information Service. 1982. P. 3-6.

- 9) U. S. Department of Defense, Department of Defense Instruction 5000.2, *Operation of the Defense Acquisition System*. 2003. pp. 2-16.

- 10) このモデルについては、以下の論文を参照のこと。

岡野憲治「ライフサイクル・コストニングの研究—アメリカ国防総省『ライフサイクル・コスト取得モデル』の研究を中心として—」『会計』第 175 巻第 6 号。2009 年 6 月。111-122 頁。

U. S. Department of Defense, Office of the Secretary of Defense Cost Analysis Improvement Group, *Operating and Support Cost-Estimating Guide*, 1992.

- 11) U. S. Department of The Army, *Cost Analysis Manual*, U. S. Army Cost and Economic Analysis Center, May 2002. Appendix, pp. 126-141.

U. S. Department of Defense, Office of the Secretary of Defense Cost Analysis Improvement Group, *Operating and Support Cost-Estimating Guide*. 1992.

- 12) U. S. Department of Defense, MIL-HDBK-881, *Work Breakdown Structure*. 1998.

- 13) U. S. Department of Defense, DOD-HDBK-766, *Design to Cost*. 1989.

U. S. Department of Defense, DOD-STD-337, *Design to Cost*. 1989.

Mchaels, Jack V. and William P. Wood, *Design to Cost*, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, New York. 1989.

- 14) U. S. Department of Defense, *Parametric Estimating Handbook Second Edition*. 1999.

- 15) U. S. Department of Defense, MIL-STD-1390C, Military Standard, *Level of Repair Analysis*. 1997.

- 16) U. S. Department of Defense, MIL-HDBK-259(NAVY), *Life Cycle Cost in Navy Acquisition*,

April 1983.

U. S. Department of Defense, *MIL-HDBK-276.1(MC)*, *Life Cycle Cost Model for Defense Materiel Data Collection Workbook*, February, 1984.

- 17) U. S. Department of The Army, *Cost Analysis Manual*, U. S. Army Cost and Economic Analyais Center, May 2002. pp. 33-45. pp. 46-82.

- 18) 岡野憲治「アメリカ国防総省における管理会計の展開」『原価計算研究（日本原価計算研究学会）』第32巻第2号。2008年3月。58-67頁。

岡野憲治, 『アメリカ国防総省管理会計研究—調達制度ライフサイクル・コストニングの研究を起点として—』松山大学総合研究所。2009年。

Stuart E. Johnson, A New PPBS Process to Advance Transformation, *Defense Horizons* 2003. pp. 1-6.

U. S. Department of Defense, *Direvtive 5000.1 The Defense Acquisition System*. 2003.

U. S. Department of Defense, *Department of Defense Instruction 5000.2, Operation of the Defense Acquisition System*. 2003.

- 19) PPBSの導入時には、5年間の国防総省プログラムという名称であったが、以後、将来年度の国防プログラム（Future Years Defense Program）という名称に変更され、現在では、10個の主要国防プログラムがある。

Department of Defense, *Department of Defense Instruction, Implementation of the Planning Programming, and Budgeting System*, 1987. p. 24

U. S. Department of Defense, *Directive 7045.14 The Planning, Programming and Budgeting System*. 2003.

U. S. Department of Defense, *Defense Acquisition Guidebook*. 2004.

U. S. Department of Defense, *DOD 7045.7-H Future Years Defense Program (FYDP) Structure Handbook*. 2004.

岡野憲治, 『アメリカ国防総省管理会計研究—調達制度ライフサイクル・コストニング研究を起点として—』松山大学総合研究所。2009年。

- 20) 岡野憲治「ライフサイクル・コストニングに関する一考察—ライフサイクル・コスト・モデルの研究を中心として—」『商学論叢（近畿大学商経学会）』第55巻第1号。2008年7月。39-45頁。

Blanchard, B.S., *Desing 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。)

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.

Blanchard, B. S. and Wolter J. Fabrycky, *Systems Engineering and and Analysis*, Third Edition, Prentice-Hall, 1998. pp. 557-602.

21) Blanchard, Benjamin S, *System Engineering Management, Second Edition*, Prentice-Hall, 1998. pp. 397-403.

22) U. S. National Defense Industrial Association Program Management Systems Committee (2006), *ANSI/EIA-748-A A Standard for Earned Value Management Systems Intent Guide 2006 Edition*.

23) 防衛省装備施設本部『ライフサイクルコストの算定要領（第2.0版）』