

資 料

ライフサイクル・コストイングと アメリカ国防総省

岡 野 憲 治

序文

第1章 アメリカ国防総省のライフサイクル・コストイング研究

はじめに

第1節 調達についての考えの変化

第2節 トータル・パッケージ調達

第3節 ライフサイクル・コストイング

第4節 デザイン・ツー・コスト

第2章 契約企業におけるライフサイクル・コストイングの適用

——アメリカ国防総省との関係を中心として——

はじめに

第1節 ライフサイクル・コストイングの意義とそのプロセス

第2節 ライフサイクル・コストイングの適用

第3章 【資料】アメリカ国防総省『LCC-3：システム取得におけるライフサイクル・コストイング・ガイド書（中間報告）：1973年1月』

第4章 【資料】アメリカ・ロジスティクス・マネジメント協会(U. S. LOGISTICS MANAGEMENT INSTITUTE: By Richard P. White)『ライフサイクル・コスト・マネジメントのためのフレームワーク：1982年1月』

序 文

1973年5月のアメリカ会計検査局の報告書によると、アメリカ国防総省におけるライフサイクル・コストイングの展開は、1963年11月に始まり、1972年5月現在では、国防総省内では命令的なものではなかった¹⁾。1960年代のライフ

サイクル・コストイングの展開の一部を紹介すると、1965年4月、アメリカ・ロジスティクス・マネジメント協会は、許容できる範囲内でロジスティクス原価を予測し、測定するために、いくつかの技法が利用可能であり、あるいは開発することが可能であると報告した。1965年7月、国防総省はライフサイクル・コストイング・テスト・プログラムを観測するための運営グループを設置し、民間企業にそのプログラムへの参加を要請した²⁾。そして1967年頃には、国防総省は、およそ50件の調達プランをライフサイクル・コストイングに基づいて行う予定であった³⁾。

軍関係では、空軍システム・コマンド (AFSC) と空軍ロジスティクス・コマンド (AFLC) との結合によるライフサイクル・コストイングに関する研究グループが、ライフサイクル原価低減のニーズに対応して1973年3月7日に発足した。この研究グループは、全 AFSC/AFLC 組織によるライフサイクル原価の適正な考慮を保証するために、活動のコースを認識し、方法を発展させ、ライフサイクル原価のコンサルティング・サービスと訓練を提供し、中心的な専門知識を創造し、そしてその他の要求される活動を行うことを許可されていた。このように、アメリカ国防総省におけるライフサイクル・コストイングの最初の10年間(1963年から1973年まで)は、ライフサイクル技法の研究、テスト、そして、開発期間と分類することができるかもしれない⁴⁾。

ライフサイクル・コストイングの研究において取り上げられることの多い項目として、以下が上げられる。

1. 国防総省の指針とガイド
2. 信頼性と保全性
3. デザインと性能
4. 原価対効果性分析
5. 原価見積り関係式—コスト・モデル—
6. システム効果性
7. システム・エンジニアリング

そして論文などで利用されるライフサイクル・コストイング関連の用語は、論者ごとに異なって定義されることがある。誤解を避けるために、それらの用語のいくつかを、ここで定義しておきたい。

取得ライフサイクル—これは、5つの局面(構想, Validation, フルスケール開発, 製造, そして開発)から構成されている。そして最初の4つの局面のそれぞれに3つのキーとなる意思決定ポイント(プログラム, 承認[Ratification], そして製造決定)がある。

構想局面—取得プログラムに対する技術的, 軍事的, そして経済的基礎などが, 包括的研究と経験的なハードウェアの開発と評価を通じて設定される初期の期間。

Validation 局面—主要プログラムの性質が, 広範な研究と分析, ハードウェア開発, テスト, そして評価を通じて詳細になる期間。その目的は, 諸代替案の選択を承認し, そしてフルスケール開発へ進行させるかどうかを決定するための基礎を提供することにある。

フルスケール開発局面—支援の必要なシステム/設備と主要な品目がデザインされ, 組み立てられ, そして評価される期間である。計画されたアウトプットは, 最終製品, 製造局面に進行するために必要となる文書, そして製造製品が最初の要求事項を満たしているかどうかを決定するテスト結果と非常に類似するプレ製造システムである。

平均単位あたりフライアウェー原価—正確に言えば, 組み立てられた基本単位(機体, 船体等)の取得で発生する原価であり, 推進力システム, 電子, 空輸武器 (airborne), 軍備 (射撃と爆撃システム), その他の政府資産, エンジニアリングの変更, そして目的地輸送等に関する原価などを含んでいる。この原価から排除されるのは, 全ての初期予備部品と訓練要求事項である。

次に, アメリカ国防総省が開発した原価管理概念を3つ紹介する。

トータル・パッケージ調達—アメリカ空軍がシステムの調達について考え出した概念である。システムのすべての予測される開発, 製造そして可能な限り

での予側ライフを通じての支援などが、一つのトータル・パッケージとして調達され、価格と機能を含む一つの契約の中へ統合されることを、システム調達の取得局面の最初から考慮に入れて調達する方式のこと。

ライフサイクル・コストイング—設備または防衛システムといった品目の調達に関連する多様な意思決定におけるライフサイクル原価またはそのセグメントを考慮すること。

ライフサイクル原価—ハードウェアとそれに関連する支援に与えられた契約内で、取得価格と同様に、運用原価、支援原価、そして他の所有原価を考慮する取得または調達技法。この技法の目的は、調達されたハードウェアがそのライフサイクルに渡って政府に対して最も低い全所有原価になることを確実にすることである。

デザイン・ツー・コスト—デザイン・ツー・コストの基本的考え方は、システム取得原価、運用原価、支援原価（ライフサイクル原価を意味する）などのコントロールを意味する。数量的な契約上の目標としての一般的な実務におけるデザイン・ツー・コストは、トータル・ライフサイクル原価と並行して、明確に維持される平均単位あたりフライアウェー原価として定義される⁵⁾

本稿では、以上の点をも考慮に入れ、アメリカ国防総省におけるライフサイクル・コストイング研究の一側面を紹介する。

注

- 1) U. S. General Accounting Office, *Ways To Make Greater Use of The Life Cycle Costing Acquisition Technique In DOD*, 1973. pp. 3-4.
- 2) アメリカ国防総省における歴史については、次の文献を参考に行っている。
Dover, Lawrence E. and Oswald, Jr. Billie E., *A Summary and Analysis of Selected Life Cycle Costing Techniques and Models*, 1974. (Master's thesis) [NTIS DATA BASE]
- 3) Klass, J. Philip, DoD Stressing Life Cycle Costing Plan, *Aviation Week and Space Technology*, January 16, 1967. p. 33.
- 4) Logistics Management Institute, *A Review of General Accounting Office Decisions*

on Life Cycle Costing, 1974. pp. 1-18 を参照。

- 5) Busek, Joseph R., *A Historical Analysis of Total Package Procurement Life Cycle Costing, and Design To Cost*, 1976. pp. 4-5 を参照。

第1章 アメリカ国防総省のライフサイクル・コストイング研究¹⁾

はじめに

国防総省の原価管理概念は、『トータル・パッケージ調達』、『ライフサイクル・コストイング』,そして『デザイン・ツー・コスト』である。国防総省は、これら概念を兵器システムの取得と所有に関連する原価を管理するために開発したのである。

『トータル・パッケージ調達 (一括調達方式: Total Package Procurement)』は、1964年に、特に取得原価のコントロールを試みるために導入された最初概念である。これはアメリカ空軍がシステム調達について考え出した概念である。システムのすべての予測される開発、製造、そして可能な限りでのその予測ライフを通しての支援などが、一つの『Total Package』として調達され、そして価格と機能委託を含む一つの契約の中へ統合されるということを、システム調達の取得局面の最初から心に思い描いて調達する方式のことである。その主な目的は、取得プロセスにおけるコスト・オーバーラン (cost overruns) を取り除くことにあった。トータル・パッケージ調達は、企業との固定価格 [firm fixed price] 単独契約の中で、システムの開発、製造、そして支援を競争させることによって、その目的を達成することを提案していた。しかしながら、トータル・パッケージ調達の概念は、C-5A 輸送プログラムに関して、それを利用している最中に直面した諸問題が主な原因となって1970年に(取得アプローチからは)排除された。

次に分析された概念が、ライフサイクル・コストイングであった。取得にお

いてライフサイクル原価を考慮するという考えは、1929年に政府の会計検査局 (Government Accounting Office) の決定の中に見受けられた。しかし、その概念は、1960年代まで強調されることはなかった。その目的は、あるシステムの取得と所有の原価総額の決定を試みるものであり、それから取得を含む意思決定に役立てるためにこの情報を利用することである。ライフサイクル・コストリングは、トータル・パッケージ調達とデザイン・ツー・コストに対して不可欠な部分 (part) である。ライフサイクル・コストリングは、原価見積りのための正確なデータへの依存性によって制約される。

トータル・パッケージ調達にとって代わるために開発された他の概念は、デザイン・ツー・コストであった。それは、国防総省指針の 5000.1 によって 1971 年に公式に導入され、現在も、特別の理由によって権利放棄がない限り、全ての主要なプログラムと下位のプログラムに対して、その利用が要請されている。その主目的は、許容可能な原価で受け入れ可能な性能をもつシステムを取得することにある。それは、原価目標をシステムの製造、運用、そして支援のために設定することを要求することによって、この目的を達成する。

三つの概念は、調達プロセスにおける原価成長の抑制に対して効果を発揮してきた。

第1節 調達についての考えの変化

なぜ原価管理が調達戦略において重要な要因となったのかについて理解するためには、過去の取得プロセスを理解する必要がある。

1. 取得についての考え方の展開

(1) 初期—1920年代中頃—

後に“武器システム”、“プログラム”、または“システム取得”マネジメントとして知られるようになったものの起源は、1920年代中頃の Dayton, Ohio に求めることができる。その頃、Army Air Corps に資材部門 (Materiel Division) が創設され、それは経験的エンジニアリング、調達、製造エンジニアリング、

そして支援と保全の職能管理 (functional management) を含んでいた。

この職能管理アプローチは、個別のグループが当該システムの個別の部分に責任をもって形成されることを意味していた。これは、軍備、動力プラント、製造エンジニアリング、そして電子に関連する個別のグループが存在していたということの意味している。このタイプの取得戦略は、いくつかの問題に陥った。第一は、兵器システム取得の欠如であった。どのグループも自分自身の部門にしか関心を示さず、その結果、生じた取得ライフサイクル・パフォーマンスを通じて当該システムが進行するにつれて原価が増加したり、遅滞が発生した。第二の問題は、不適切な『信頼性』にあった。最後は、ロジスティクス支援システムの徹底した、そしてタイムリーな開発の欠如であった。B-47 航空機は、ある著者の見解によると、トータル・システム全般に対するコントロールを兼ね備えた取得プロセスの不十分さを強調するものであった。

(2) システム・アプローチ

部分的に B-47 航空機の問題から学んだことの結果として、空軍は、包括兵器システムのコンセプトを打ち立てた。包括システムは、航空機またはミサイル、そのコンポーネント、設備支援、そしてその利用を実施する USAF 活動が、運用実体としてテストを通じてデザインから、計画され、スケジュール化され、そしてコントロールされるシステムである。このアプローチの目的は、可能な限り、バランスのとれた、完全な戦闘準備兵器システムが、空軍要請の場合、製造され、その利用に備えることを確実なものとする事である。

(3) 1950 年代後半 (コンカレンシー : Concurrency)

取得戦略において次に重要となる展開は、システム開発に対する『コンカレンシー・アプローチ』の利用であった。このアプローチは、ソ連の先端ミサイルの脅威に対応して 1950 年代後半に開発されたものである。コンカレンシーとは、開発、テスト、製造、そして運用サイクルのオーバーラップを必要とする戦略であった。その目的は、開発リードタイムを短縮化することであり、そして兵器システムの運用ライフを増加させることにあった。それが意味すること

は、発生する原価を考慮することなく最短時間でシステム運用を入手することであった。これは、コンカレンシー戦略を利用したシステム開発において実質的なコスト・オーバーランを引き起こした。それはまた、1930年から利用されているプロトタイプの利用を排除する傾向にあった。

2. マクナマラの影響—原価管理—

1961年、Robert McNamaraが国防長官になった。すぐに、急速なシステム開発から低原価アプローチへのシフトが起こった。このシフトには二つの理由が認識される。第一は、1950年代後半の新システムの急速な開発を引き起こしたソ連の脅威が確実になったこと。第二に、McNamaraのビジネスのバックグラウンドによって、できるだけ最小の原価で製品を開発することが強調されたということである。

Paper assessmentsが、ある特定のシステムを開発するか否かを決定する重要な方法として利用された。これらのpaper分析が、それまで利用されてきた製造プロトタイプ開発プロセスにとって代わった。

(1) トータル・パッケージ調達

コンカレンシーによって700%にもおよぶコスト・オーバーランという結果に陥った。Mr. McNamaraは、この問題を排除しようとした。次に、Mr. Robert Charles（彼は空軍補佐長官である）による、トータル・パッケージ調達の開発が行われた。彼は、最初にこの概念を1964年の半ばに認識した。その概念の基本目的の一つは、システムのライフ期間の開発、製造、そして支援サイクルに渡る原価の過剰を低減(reduce)することであった。

(2) ライフサイクル・コストイング

1964年までに、あるプロジェクトに関連する原価総額を考慮するという考えが注目を浴びてきたものの、実際行動には至らなかった。トータル・パッケージ調達の開発によって、この考えが変えられた。成功するトータル・パッケージ調達の実施にたいするいくつかの不可欠要素の一つは、ライフサイクル原価総額の見積りの開発にあった。システムが、取得の構想局面、または Validation

局面の最中に当該システムに対して発生する原価の正確な評価と見積りを開発している国防総省内で実質的な努力が開始された。

トータル・パッケージ調達を利用して獲得された最初の主要システムは、C-5 A輸送機であった。その当時、トータル・パッケージ調達は、C-5 Aに適用されていた。C-5 Aの問題の一つは、新システムを獲得するための手段としてのトータル・パッケージ調達が疑問視されることにあった。

(3) デザイン・ツー・コスト

トータル・パッケージ調達が疑問視されていたけれども、原価管理は、いまだ国防総省の中で主要な目的として存在している。その結果、原価を管理するための新しい概念が開発された。それが、デザイン・ツー・コストである。

デザイン・ツー・コストの開発によって、原価管理概念の革命が完成する。デザイン・ツー・コストは、原価をシステム取得におけるパラメータとしての性能とスケジュールと等しい基準へと位置づける明確な要求事項を示している。その概念は、また取得ライフサイクルの初期の段階においてトータル・ライフサイクル原価を考慮する必要性を強調する。

以上の歴史によれば、システム取得における主要な考慮事項としての原価は、1960年代になるまでは重要な要素とはならなかったことを示している。それは、また三つの重要な概念がシステム取得と所有における原価成長の抑制を試みるために開発されてきたことを示している。三つの概念とは、『トータル・パッケージ調達』、『ライフサイクル・コストイング』、そして『デザイン・ツー・コスト』である。以下では、これら概念について説明する。

第2節 トータル・パッケージ調達

トータル・パッケージ調達は、システム取得におけるコスト・オーバーランを抑制するための努力として国防総省によって開発された最初の主要アプローチである。しかしながら、それは、短い利用期間の後に疑いがもたれるようになった。

その概念の回顧的検討が以下のことを示している。その概念の目的は望ましいが、数量的な飛躍 (quantum leap) (それはその概念の利用が示している) が失敗の主要な要因である。トータル・パッケージ調達は、30年に渡って行われてきた取得を変化させるための努力であった。それは、大きなプログラムに進展する以前から詳細と計画 (projections) に依存している。例えば、ハードウェアの単一価格が設定される以前でさえ、性能要求事項、スケジュール、そして製造数量等の詳細な仕様書を必要としていた。それは、また契約者が、改訂を全く提示することなく、かなり遠くの未来に渡って、いくつかの要求事項を計画 (project) することを要求している。さらに、トータル・パッケージ調達は、複雑なシステムのどの部分も構成される以前に、当該システムの開発と製造に関する固定価格を設定することを試みていた。

もしもその概念がより秩序だてて遂行されるならば、トータル・パッケージ調達は成功するであろう。その概念は1964年の中頃に導入され、幾人かの契約者がその数カ月後にその概念を利用して何十億ドルものプログラムに対する入札を迫られた。その概念の遂行の理解を深めるために政府とその契約者の両者に不適切な時間 (inadequate time) が提供されたと考えられる。これは、長年に渡る計画 (projections) が見積りさえ実現されなかったということによって証明された。

その概念の他の主要な欠点は、柔軟性の欠如である。ペーパー・デザイン上の企業固定価格の設定が、システムが実際に構築されるに従って、その事象 (events) に対応するための柔軟性を明確に提供しなくなった。しかしながら、トータル・パッケージ調達から学んだ教訓は、その代用物、つまりデザイン・ツー・コストの開発に役立てられている。デザイン・ツー・コストを考察する前に、ライフサイクル・コストイングの概念を検討する。それは、トータル・パッケージ調達の概念とデザイン・ツー・コストの概念とオーバーラップし、その両方の実施における基軸要因である。

第3節 ライフサイクル・コストイング

ライフサイクル・コストイングが1960年代中頃からシステム取得における重要要因となり始めた。それは、技法であり、ある特別なデザインをもつシステムに関連する原価総額を見積っている。ライフサイクル・コストイングは他の二つの概念よりもその応用においてより広範なものである。トータル・パッケージ調達とデザイン・ツー・コストは、性能要求事項、原価、スケジュール、そして製造数量等の仕様 (specifics) を強調した。他方、ライフサイクル・コストイングは、これらの仕様に関連する原価総額を見積るのである。

正確なライフサイクル原価の見積りが、システム取得における原価成長を制約する鍵になる。正確な原価見積りが、マネジャーに適切な意思決定を遂行するために必要な情報を提供する。不幸にも、信頼性の高い見積り技法はいまだ得られていない。原価見積りにおける信頼性がなおいっそう必要とされている。

ライフサイクル・コストイング（ライフサイクル・コストイング単独であろうと、またはデザイン・ツー・コストと結合しよう）は、システム取得における原価管理を達成するための非常に大きな潜在能力をもっている。それは、早期に情報を提供することができ、プログラム・マネジャーが原価成長を制約するために利用することができる。ライフサイクル・コストイングは、見積りの信頼性が増大するに従って、ますます、取得の補助として利用されるであろう。

第4節 デザイン・ツー・コスト

取得原価を管理するために開発された最後の概念が、デザイン・ツー・コストである。デザイン・ツー・コストは、トータル・パッケージ調達の代用として開発された。それは、トータル・パッケージ調達から学んだ教訓を利用して開発された。デザイン・ツー・コストは、トータル・パッケージ調達よりも原価管理について現実的なアプローチを考えている。それは、企業固定価格を設定せず、契約者により多くの柔軟性を持たせている。その概念は、原価管理を

維持するために固定価格の代わりに原価目標を利用する。これらの原価は、“良い”と“悪い”の両方である。原価成長を制約すればそれは、“良い”であり、システムの開発を制限してしまうとそれは、“悪い”である。この制限は、目標が目標としてというよりも天井として扱われる場合に発生する可能性がある。もし目標が天井として利用されるならば、マネジャーは、システムの開発の際により高価な先端技術を利用するという柔軟性をほとんど持てない。さらに、マネジャーは、有利な目標を実現するために争うことを望まないかもしれない。これは、この概念の潜在的な欠点である。

この点において、デザイン・ツー・コストは、システム取得に対する現実的なアプローチを示していると結論づけられる。デザイン・ツー・コストは、マネジャーにプログラムの初期においてシステム仕様を定義づけさせる。これは、開発されるシステムが必要とされるシステムであることを確実にする。さらに、その概念は、よりよいニーズの計画とこれらのニーズを満足させる利用可能な資金を提供する。最後に、デザイン・ツー・コストは、マネジャーにシステムの取得原価だけではなく、当該システムの運用原価と支援原価も考慮させる。これらの要因全てがシステム取得における原価成長を取り除くように結合すべきである。

この分析において、取得プロセスに渡ってコスト・コントロールのために導入されたアプローチの革命の発展を跡づけてきた。コスト・コントロールが必要であるということは明確である。なぜなら、新システムのコストが増加し続けているからである。問題は、現在のアプローチが正しいのかということである。デザイン・ツー・コストとライフサイクル・コストイングによって取得におけるコスト・コントロールを達成することが可能になる。これらの概念がコストのコントロールに対する最善のアプローチを示している。しかし、注意しなければならない。どんな概念でも、命令階層 (command hierarchy) の積極的な支援を持たねばならないし、そしてそれは、ワーキング・レベル・マネジャー (working level managers) によって利用されなければならない。そうで

なければ、それらの概念は、国防総省の辞書において単なる“専門用語 (buzzwords)”に過ぎなくなるであろう。

注

- 1) 本章の内容は、Busek, Joseph R., *A Historical Analysis of Total Package Procurement Life Cycle Costing, and Design To Cost*, 1976. pp. 1-110 を参照し、紹介するものである。

第2章 契約企業におけるライフサイクル・コストイングの適用 ——アメリカ国防総省との関係を中心として¹⁾——

はじめに

ライフサイクル・コストイングは、年数の限られた非修理系機器の調達技法 (procurement technique) として開発され、取得原価と所有原価をバランスさせるシステムズ・エンジニアリング学科目へと発展した。デザイン・ツー・ライフサイクル原価はまだ実現していないけれども、それがこの学科目の最終的な目標である。

システム・レベルでのライフサイクル・コストイングは、統合的ロジスティクス・サポートに関する指針の発行によって開始された。

統合的ロジスティクス・サポートは、ライフサイクル・コストイング見積りの要件を含んでいる。システム・レベルでのライフサイクル・コストイングについての最初のテストとして、多くの例が役立った。

指針 5000.1 に示されているデザイン・ツー・トータル・ライフサイクル原価は、この時点では困難である。しかしその実行のための準備に向けて進行中である。システム・レベル・ライフサイクル・コストイングを実行するための手続きは、1973年1月に発行された DOD ガイド (LCC3) に与えられている。ガイド (LCC3) は、ライフサイクル・コストイングの定義を修正して、ライフサイク

ル・コストイングを、取得サイクルの全局面に渡る意思決定のためのトレード・オフ技法と考えている。

第1節 ライフサイクル・コストイングの意義とそのプロセス

過去10年間、ライフサイクル・コストイング（以下、LCC）は、次の4つの点へと発展した。

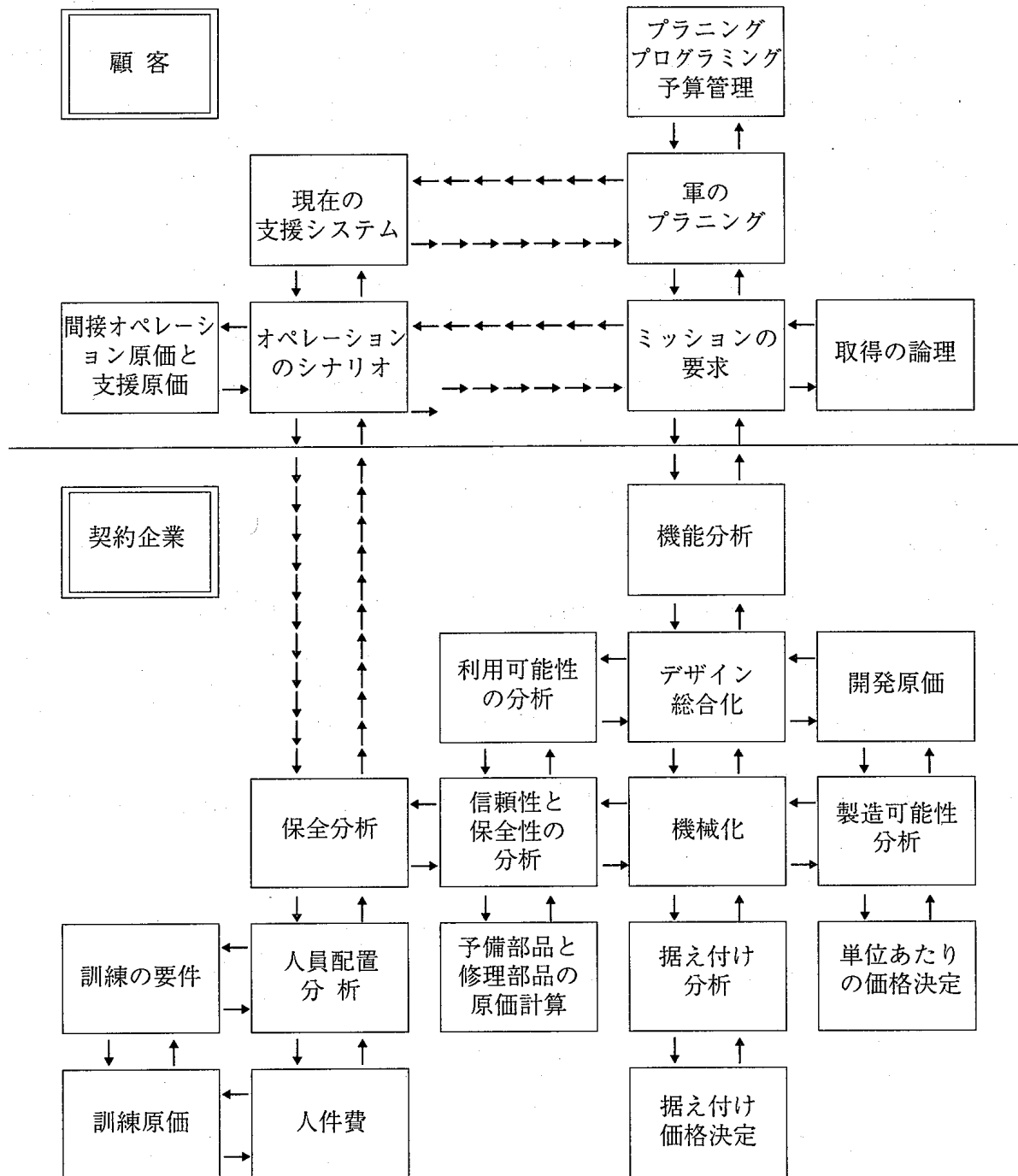
- (1) 原価計算科目
- (2) 調達技法
- (3) 取得先決定考慮
- (4) デザイン・トレード・オフ技法

原価計算技法として、LCCは主としてオペレーティング原価およびサポート原価の見積りに関連してきた。調達技法としてのLCCは、消費者決定単位あたりの原価として利用された。取得先決定考慮としてのLCCは、取得原価をバランスさせることに関連してきた。デザイン・トレード・オフ技法としてのLCCの関心は、特定のデザイン特徴がオペレーティング原価およびサポート原価に及ぼす影響、そして修理決定とオペレーティング政策、保全政策に及ぼす影響などに関連してきた。

ライフサイクル原価を含むデザイン・トレード・オフは、軍のプランニングから最下層ハードウェア構造の選択にまで普及している。最高レベルのトレード・オフは、取得原価と所有原価をバランスさせて、Affordable原価総額で、最大のシステム能力を引き起こすことに関連している。図表1が、一般化されたコストイングとトレード・オフのプロセスを示している。

図表1に示されているように、顧客と契約企業との密接な接触が要求されている。顧客である政府は、彼のシミュレーション要求を、Planning Programming Budgeting System: PPBSに直接的に結びついている軍の計画とトレードしなければならない。デザインされるシステムは、ミッション要求を満足させるだけでなく、現在のサポート・システムのフレームワーク内での要求を満

図表1 顧客（政府：調達する側）と契約企業（民間企業：生産する側）の
インターフェイス（1975年）



たさなければならない。このことは、システムが負担しなければならない間接オペレーティング原価およびサポート原価の割当分だけでなく、システムのオペレーション・シナリオに制約を加えるのである。このような制約の中で、ミッション要求を策定することによって、顧客は、トータル原価制約にたいしてデ

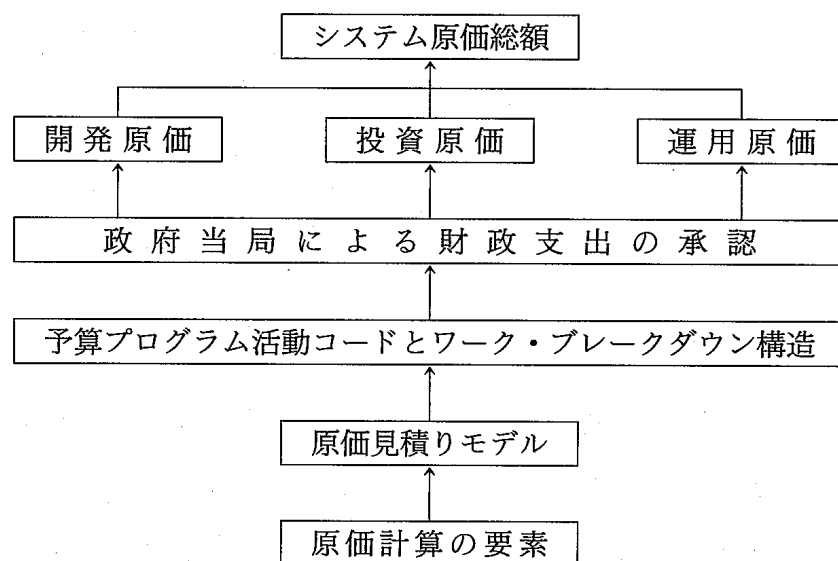
ザインするのである。定義されたミッションとオペレーショナル・シナリオに向かい合って仕事をする契約企業は、要求されるハードウェアおよびソフトウェア機能を決定し、そのような要求を満たすためのデザインを総合的に取り扱う。同時に、このようなデザインは、許容できる製造原価の範囲内では機械的に処理できるし、そして開発原価に関しては競争しうるのである。

提案されるデザイン構造が与えられると、実行可能な信頼性、保全性そして関連するアヴィラビリティ水準などが決定できる。連合するロジスティクス・サポート原価を見積るために、保全および人員配置分析が遂行され、訓練、テスト機器と予備部品要求などが決定される。適用可能な場合には、据え付け分析が行われ、その努力に価格付けがなされる。

そのプロセスは、取得サイクルを通じて、詳細に、異なるレベルにおいて繰り返される。

ライフサイクル原価見積りは、開発原価、投資原価、運用(オペレーション)原価について行われる。ライフサイクル原価見積りの構造が、PPBS に対する会計責任と追跡可能性を与える。図表2が、その接合面の構造を示している。

図表2 ライフサイクル原価構造とプランニング・プログラミング・予算システム (PPBS) との関係



ライフサイクル・コストイングのモデルは以下に示す4つの線に沿って展開した。

- 1) トータル・コスト・モデル
- 2) ロジスティクス・サポート・モデル
- 3) デザイン・トレード研究モデル
- 4) 修理レベルのモデル

モデルは、インプットとして全体のモデル構造の中へ含める特定要素を見積るために、原価見積方法を利用する。修理レベルのモデルの場合をのぞいて、標準的なライフサイクル・コストイング・モデルは存在しない。空軍ロジスティクス部隊によって開発されたロジスティクス・サポート・コスト・モデルがある。

図表2は、トータル・コスト・モデルの一般的な構造も示すものである。ここでは、2つのモデルについて簡単に説明する。

- 1) ロジスティクス・サポート・コスト・モデル

ロジスティクス・サポート・コスト・モデルは、ライフサイクル原価のオペレーショナル局面にのみ適合する。このモデルは、機器レベルの定期的に取り替える単位において機能している。

- 2) トレード契約ライフサイクル・コスト・モデル

低いレベルでのデザイン・トレードでは、ライフサイクル・コストイングは、すべての原価要素を含む必要はない。トレード・オフの必要性ある要素に直接的に影響されるライフサイクル原価要素である差額原価計算要素のみが検討される。

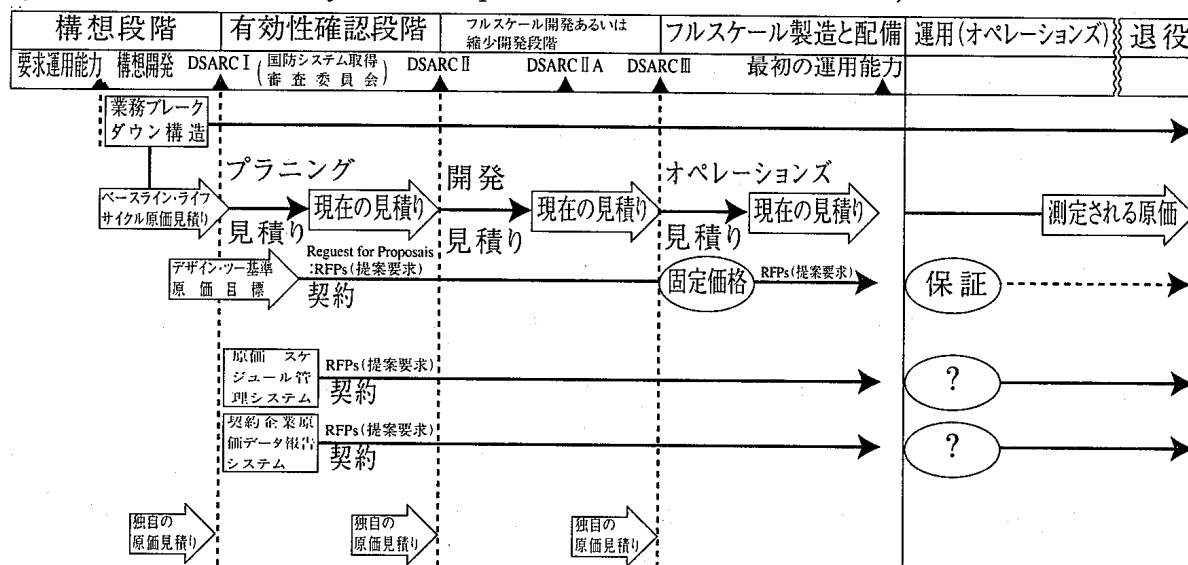
第2節 ライフサイクル・コストイングの適用

図表3は、新兵器システム取得と原価見積りおよびそのコントロール・プログラムの標準的なライフサイクルを示している。

この図を説明する。

図表3 兵器システム取得原価見積り・コントロール・プログラム

(DSARC=Defense System Acquisition Review Committee)



ライフサイクルは、次の6つの主要な段階から構成されている。

- 1) 構想 (conceptual) 段階
- 2) 有効性確認 (Validation) 段階
- 3) フルスケール開発 (full scale development) 段階
- 4) 製造 (production) 段階
- 5) オペレーションズ (operations) 段階
- 6) 退役 (retirement) 段階

ライフサイクル・コストリングは、兵器システム調達サイクルを通じて継続的に実行される。

構想段階では、ベースライン・ライフサイクル原価の見積りでスタートする。以下において、各段階におけるライフサイクル・コストリングについて説明する。

1) ベースライン・ライフサイクル原価の見積り

ベースライン・ライフサイクル原価の見積りは、システム・ライフの構想段階を通して開発される。それは、多くの繰り返しを通してなされるデザイン・コンフィギュレーションの結果である。一般的に、顧客（政府）がライフサイ

クル原価構造とオペレーティング原価およびサポート原価見積りのためのモデルを提示する。

2) 提案要求段階のライフサイクル・コストイング

契約企業のライフサイクル・コストイングの主要な問題は時間である。提案についてのライフサイクル原価の見積りをする時間が問題である。要求にたいして30日から45日をかけて回答する。これは契約企業側のライフサイクル・コストイングであるといえる。

3) 構想段階のライフサイクル・コストイング

この段階では3か月から7か月かけて、ライフサイクル原価を検討する。現在、多くの企業は、パラメトリック原価見積関係式を開発している。主に原価差額に関心が向けられる。ここで、製品原価レベルを検討する。この原価は一般管理費および報酬を含まない。契約企業は製造原価を決定する(cost out)。

4) 有効性確認段階のライフサイクル・コストイング

この段階では、ライフサイクル・コストイングはさらに詳細に実行される。多くの場合、デザイン・ツー原価目標が設定される。ライフサイクル・コストイングの3つのレベル、すなわち、デザインの最適化、最初の修理レベルの決定、トータル・コスト・ベースラインの最新化などが行われる。この段階での主要な問題は、オペレーティング原価とサポート原価の確認である。

5) フルスケール開発ライフサイクル・コストイング

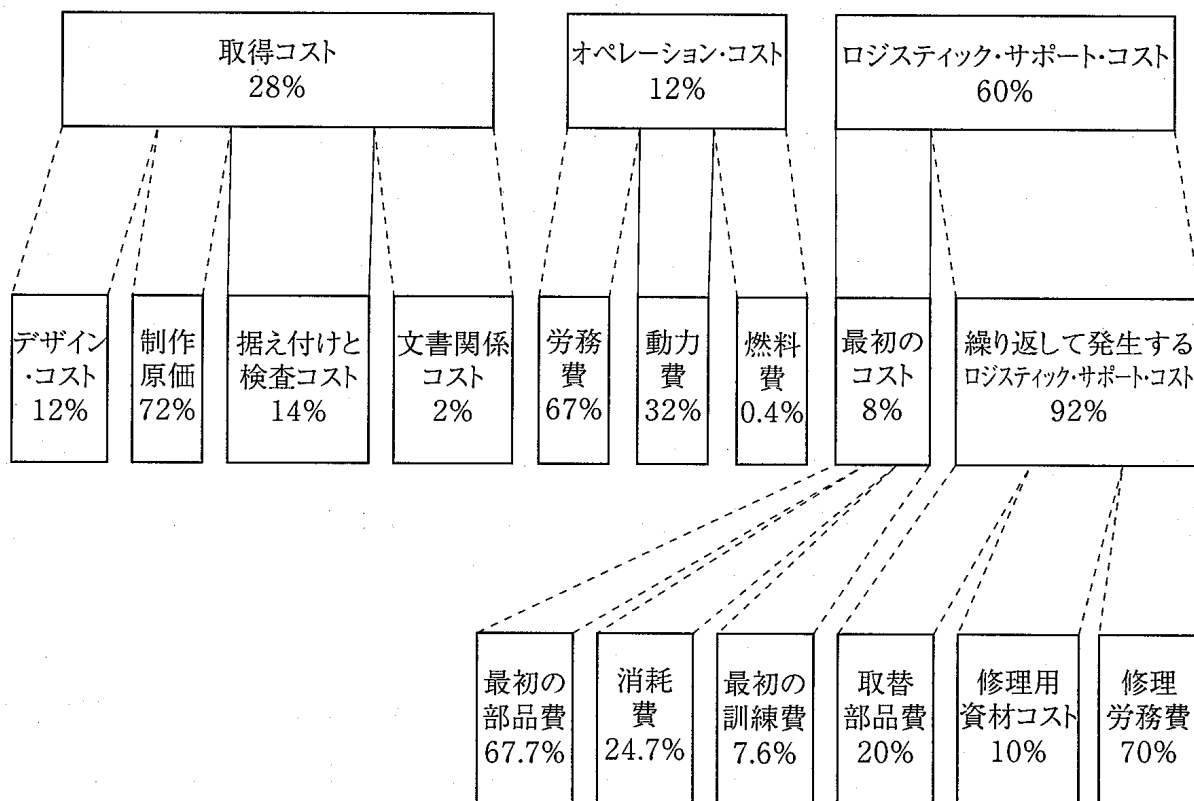
この段階では、システム・サポート特徴にたいして「デザイン・ツー目標」が設定される。修理についての最終的なトレード・オフがなされる。詳細な生産エンジニアリングが遂行される。信頼性と保全性の表示がなされる。詳細なロジスティクス・サポート分析がなされ、オペレーティング原価とサポート原価の見積りは、より厳密となる。フルスケール開発段階において導入されるライフサイクル・コストイングの新しい分野は「信頼性改善保証」に関係がある。信頼性改善保証の概念は、開発に従事する契約企業が、彼らの提案するシステムを2つの方法、すなわち、保証付きで価格を決めるのか、あるいは、保証な

しで価格を決めるのか，ということである。このような価格がライフサイクル原価に与えるインパクトが分析される。

6) 予測ライフサイクル原価評価

一般的に使われるライフサイクル原価見積りの評価は，相対的な原価集中と原価要素感度分析である。図表4に原価集中分析の例を示している。原価対原価の比較による評価がなされている。それはレーダーの原価見積りを表示している。これは本当のケースである。図表5にパラメトリック法の一部を紹介する²⁾。

図表4 レーダーのライフサイクル・コストの構成比 (1975年)



図表 5 航空機エンジン開発のためのライフサイクル・コストイング (1987 年)
段階 (Phase) ごとの LCC インプット・データ

プログラム 段 階	ライフサイクル・コスト表示要求		
	計算方法	詳細さのレベル	代表的なデータ
構 想 段 階	パラメトリック 方 法	システム/ エンジン	プログラム・タイミング エンジン・タイプ・サイズ 生産数量 エンジン・サイクル 機体タイプ 資材選択
承 認 段 階	パラメトリック 方 法 または 一般的な 「ボトム・アップ」	エンジン/ モジュール	・前段階の結果をすべて考慮に入れる エンジン運用性質 製造量/率 ライフ・リミット 保全プラン FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis) LSAR (ロジスティック支援分析記録)
フルスケール 開 発 段 階	一般的な 「ボトム・アップ」	モジュール/ コンポーネント	・前段階の結果をすべて考慮に入れる ツーリング 保証 製作/購入 開発プラン 支援装備 データ要求事項 General Routings テスト・プログラム
製 造 段 階	詳細な 「ボトム・アップ」	一部分	・前段階の結果をすべて考慮に入れる 最終 Routings 契約者支援 保証 訓練
運 用 支 援 段 階	詳細な 「ボトム・アップ」	一部分	・前段階の結果をすべて考慮に入れる 消費率 欠陥に関するサービス 再作業 実際のミッション・ミックス 性能悪化
廃 棄 段 階	詳細な 「ボトム・アップ」	一部分	・前段階の結果をすべて考慮に入れる 棚卸レベル 資産配分 市場状態/制約条件

注

- 1) 本章の内容は, Earles, Donald R. (Raytheon Company), LCC-Commercial Application Ten Years of Life Cycle Costing, *Proceedings 1975 Annual Reliability and Maintainability Symposium*. pp. 74-85. を要約して紹介するものである。次の文献も参考にしている。

Earles, Donald R. (Raytheon Company), Integrated Life Cycle Costing, *Society of American Value Engineering Proceedings* Vol. 10, 1975, pp. 151-153.

- 2) Society of Automotive Engineers, Inc., *Aircraft Life Cycle Cost*, 1987. p. 36.

第3章 【資料】アメリカ国防総省『LCC-3 : システム取得におけるライフサイクル・ コストニング・ガイド書 (中間報告) : 1973 年 1 月』

本章は、次の文献の抄訳である。

U. S. Department of Defense, DOD *Guide LCC-3, Life Cycle Costing Guide for System Acquisitions (Interim)*, January 1973.

このガイドブックの構成は以下のようになっている。

序文

目次

第1章 序論

- 1.1 定義
- 1.2 ライフサイクル原価 (LCC) と経済性分析 (DoDI 7041. 3)
- 1.3 適用
- 1.4 関係するプログラム

第2章 意思決定におけるライフサイクル原価 (LCC)

- 2.1 はじめに
- 2.2 ライフサイクル原価 (LCC) によって影響される意思決定
- 2.3 2つの有力な意思決定考慮事項
- 2.4 ライフサイクル原価 (LCC) に対する意思決定の感度
- 2.5 トレードオフ
- 2.6 多様な規準と共通単位
- 2.7 ライフサイクル原価 (LCC) とシステム効果性との間のバランス

第3章 コストモデル

- 3.1 はじめに
- 3.2 定義
- 3.3 コストモデルの適用
- 3.4 『コスト推定関係式 (CER)』法
- 3.5 『エンジニアード原価見積り』法
- 3.6 コストモデルのリアリズム

第4章 取得戦略とライフサイクル原価 (LCC)

- 4.1 はじめに
- 4.2 代表的な戦略

- 4.3 要求される正確性のレベル
- 4.4 DSARC (Defense Systems Acquisition Review Council) の意思決定
- 4.5 契約締結 (契約のコミットメント)
- 4.6 競争的調達先の選択
- 4.7 他の意思決定

第5章 契約原則

- 5.1 はじめに
- 5.2 ライフサイクル原価に基づく調達
- 5.3 前もっての注意
- 5.4 信用性
- 5.5 ライフサイクル原価 (LCC) の予測と検証
- 5.6 集計レベルでの締結とトレードオフへの効果
- 5.7 より低いレベル・データについての情報
- 5.8 実演 (デモンストレーション)
- 5.9 初期開発への影響

付録I オペレーティング (運用) 原価および支援原価モデル

- I. A 除外される原価
- I. B 追加の原価要素
- I. C 特定の原価方程式 (計算式)
- I. D 他の原価
- I. E 方程式 (計算式) 利用の例示
- I. F 専門用語の定義
- I. G ライフサイクル・コストイング・データ要素

付録II オペレーティング (運用) 原価および支援原価データの源泉

付録III CERs に関する代表文書

序 文

1970年に、完全なシステム・レベル以下の資材取得におけるライフサイクル・コストイング (LCC) 概念の実施を補助するために、ガイド：LCC-1およびLCC-2のケースブックを発行した。このLCC-3のガイドは、システム取得におけるLCC概念実施の補助を意図している。

プログラム・マネジャーとDoDとの契約者は、重要なシステム・プログラムが、単に予測される原価がDoDの許容できる原価以上であり、そしてこれが再

び発生するという理由だけで、終了されてきたことを知っている。産業は、価格にたいして設計することに挑戦してきた。今のところ、その反応は、好ましいものである。将来、この挑戦に対する反応は、DoD と産業との関係において重要な要素になるであろう。

単位あたりの製品価格に加えて、主要システムに関する契約は、ますます、ライフサイクル原価を基礎とするであろう。ライフサイクル原価は、プログラムを継続したり、縮小したり、中止するという DoD 意思決定における重要な構成要素になる。DoD は、主要システムの原価対効果性、そしてこの目標に向けての重要な考慮事項となる信頼性と保全性が強調される施設の原価対効果性の改善を意図している。それ故、契約企業は、フル・スケール開発と製造契約がこの基準の下で裁定され、契約は、取得原価と運用・支援原価が DoD の許容できる以上の原価であるならば、裁定が得られないことを知るべきである。

システム取得におけるライフサイクル・コスト方法利用の経験が積まれるに従って、これら中間ガイドラインに対する変更と修正が行われる。システム取得に関与するプログラム・マネジャーと他の人々は、システム取得に関する経験に基づいて、このガイドを改善するための意見の提出を奨励されている。

この中間ガイドは、完全な国防システムの取得について、ライフサイクル・コストの概念を適用するために、代表的な詳細な手続きを含むガイドラインを示している。このガイドの提供は、適切と考えられる完全なシステム・レベル以下での取得についても利用される。

ガイドラインの変更は、適切な方法が開発され、取得における経験が積まれるにつれて、行われる。

第1章 序 論

1.1 定 義

a. ライフサイクル原価 (LCC)

システムのライフサイクル原価とは、システムの全生涯に渡り、政府が当該システムを取得し、所有するための原価総額である。ライフサイクル原価は、開発原価、取得原価、運用原価、支援原価、そして適用できる場合には、廃棄原価を含んでいる。しかしながら、このガイドのいくつかの適用においては、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原価を見積る場合のライフサイクル原価とは、一般的に、『関連原価 (relevant costs)』のみを検討するために利用される。

b. システム

このガイドの目的にとって完全なシステムとは、主要な最終目的品目およびその運用と支援のために要求される全ての構成要素である、と定義される。完全なシステムとは、関連施設、設備、資材、データ、人員、そしてサービスなどを含むものである。（注：このガイドは、兵器システム、伝達システムであるハードウェア・システムなどに適用可能である。）

1.2 ライフサイクル原価 (LCC) と経済性分析 (DoDI 7041.3)

ある重要な意思決定に関する原価総額の利用は、DoDI 7041.3『資源管理のための経済分析とプログラム評価』において規定されている。原価についての信頼できる見積りを行うための諸技法は、システム取得プロセスの一部としての運用原価と支援原価の信頼性と利用を押し進める点を特に強調することによって、このガイド (LCC-3) の中に網羅されている。これは、運用原価と支援原価の考慮が、デザインと開発および製造を含む他の意思決定に影響を及ぼすと考えられるからである。

1.3 適 用

ライフサイクル原価の概念は、システム取得プロセスの全段階での意思決定のために利用される。これらの意思決定は、第2章で議論される。初期の段階においては、『原価見積り関係式 (Cost Estimating Relations: CERs)』を展開

するパラメトリック法が、一般的に、この目的に適している。システムのコンフィギュレーションが固定化するにつれて、このガイドの付録Iに示されている運用原価と支援原価モデルのようなエンジニアリング原価法の利用が増加する。原価見積り関係式法とエンジニアリング原価法は、第3章で取り扱われる。

ライフサイクル原価法は、多様なマイルストーンの地点とかシステム取得の段階で異なる。ライフサイクル原価法における差異は、広範な戦略および類似するプロトタイプの実行についての意思決定のような、異なるシステムの段階区分における変形種のために必要である。異なる取得戦略で利用される諸技法の差異は、第4章で議論される。

本書の第一の意図は、ライフサイクル原価見積りが、入札者と契約者によるデザインと開発の意思決定に影響を与える原因になる点にある。この意図を達成するためには、開発の最も初期の段階の間に、デザインとシステム計画のライフサイクル原価がどのように取り扱われるかを十分に意識しなければならない。また、ライフサイクル原価の見積りが、製品評価、調達先の選択、そしてプログラム継続における重要な考慮事項であることを明確に理解しなければならない。これに関する契約上の側面は、第5章で検討する。

プログラム・マネジャーは、このガイドを彼らの状況に適用するために採用し、その適用においてはかなりの許容度の利用を奨励されている。

1.4 関係するプログラム

システム取得に関連する考慮事項の下で、多くのマネジメント・システム、学科目、技術が存在し、利用され、検討されつつある。それらの中には、統合ロジスティクス支援、信頼性、保全性、修繕レベル分析、在庫管理、予備部品の提供、システム・エンジニアリング、価値工学、資源の保全、原価対効果性などがある。これら多様なアプローチは、統合された方法として取り扱われてこなかったけれども、その本質は相互に密接な関係にある。これらのアプローチがしばしば集結するインターフェイスの一つは、運用システムのロジスティ

クス支援に対する共通の関与であり、『ライフサイクル原価を利用するコスト（ライフサイクル・コスト）』は、これらのプログラムをバランスのとれた関係に導くのである。

第2章 意思決定におけるライフサイクル原価 (LCC)

2.1 はじめに

すべての意思決定は、ライフサイクル原価を考慮に入れて行われるべきである。意思決定に影響を与える2つの基本的な考慮事項は、ライフサイクル原価とシステム効果性である。このガイドは、意思決定プロセスのライフサイクル原価の側面と関連がある。

2.2 ライフサイクル原価 (LCC) によって影響される意思決定

政府は、システム効果性とスケジュールに結合する原価についての考慮によって、全ての意思決定に影響するシステム・マネジメント・プロセスの構築を試みている。最も重要な意思決定は、システム努力の実行可能性を継続すること、つまり、意思決定を行うか否か、そして後にそのシステムを中断するか否か、または既存のシステムを開始するか否か、またはその段階に従って進行するか否かなどの意思決定を統治する DSARC によって遂行される。他の重要な意思決定は、以下の領域における代替案間での選択を含んでいる。品質と数量の両方についての契約上の要求事項；ハードウェアおよびソフトウェアのデザイン；提案される製品改善努力；予防保全プログラム；故障品目についての廃棄か修理かという事後保全上の意思決定（これに関連する修理レベルの選択も含む）；人員；支援システム；運用手続き等。すなわち、ライフサイクル原価とシステム効果性に影響を与えるものについての意思決定。

このガイドがプログラムの評価、調達先の選択において適用されるにつれて、契約者は、ライフサイクル原価見積りが契約締結として要求される以前に、取得段階の間での上述の意思決定の全てについて、ライフサイクル原価分析の利

用を動機づけられる。

2.3 2つの有力な意思決定考慮事項

『原価対効果性分析』の用語が最も広範に理解される場合には、この用語は、システム取得における意思決定を支配する主要なアイデアを伝達する。代替案を選択するさいに意思決定者は、各代替案から生じる将来の便益または達成目標と同様に、各代替案について将来に支払わなければならない全てのものを考慮すべきである。これは、可能な範囲において、金額表示とは異なる原価（たとえば、現存する建物と土地、強力な慣例から出発する無形原価などの他の資源との関与）を含む。それは、また、全ての可能な有形・無形の便益のタイプを含み、システムライフサイクルの間の将来の時点で発生し、特にシステム効果性を含む可視性と不可視性の両方の便益を含んでいる。ライフサイクル・コストリング (LCC) という用語は、特に、初期の投資原価に沿ったその後の原価の算入を意味している。

このガイドは、システム効果性の測定と評価のための詳細なツールについては、比較的、触れることは少ない。効果性はライフサイクル原価に關与する意思決定がおよぼす影響に關連するために、効果性の重要性が格下げされるということではない。このことは、システム効果性について幅広く取り扱われている主題である。(システム効果性とは、システムに割り当てられる使命を遂行するその潜在能力あるいは能力の分析である)。このガイドにおいて中心となる問題は、意思決定に關連する原価の取扱いを改善することにある。

2.4 ライフサイクル原価 (LCC) に対する意思決定の感度

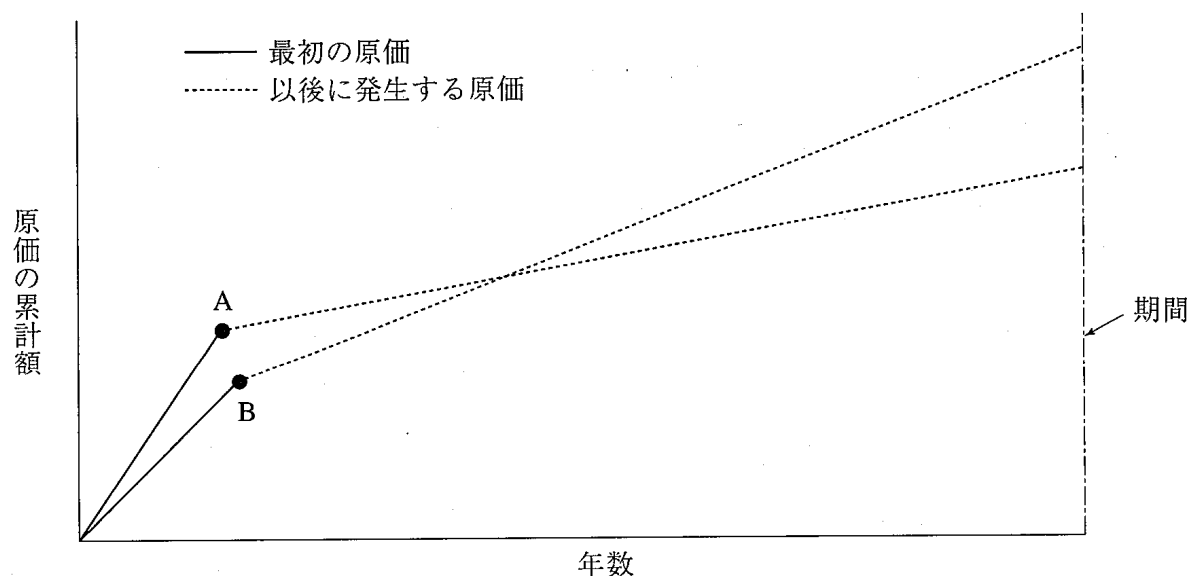
ライフサイクル原価の影響は、原価の考慮が初期の原価のみに限定されて行われる意思決定とは異なる意思決定が、ライフサイクル原価の利用によって選好される点にある。

取得プロセスのある時点で見積もられるライフサイクル原価は、考慮中のシ

システムの原価総額が、期待される便益を上回ることを示すかも知れない。その場合、ライフサイクル原価の考慮は、プログラムの中断、縮小、簡素化、または、代替案アプローチによる取替え等へと導くであろう。

ライフサイクル原価のインパクトの第2のタイプは、図表2-1に示されている。この図によれば、代替案Aは代替案Bに比べて、より高い初期原価となっている。それにもかかわらず、その後に『必然的に発生する原価』が十分に小さいために、代替案Aの原価総額が、代替案Bの原価総額よりも低くなることを示している。

図表2-1：年数と原価累計額の関係



代替案Aと代替案Bの便益が等しいと仮定し、ライフサイクル原価法を利用すると、『期間』のために、代替案Aが選択されることになる。他方、ライフサイクル原価を利用しなければ、代替案Bが選択される。しかし、より高い初期原価の品目の選択は、時には、短期の予算制約とか他の制約（たとえば、人的資源、不動産、投資政策など）によって制限される。ライフサイクル原価の完全な長所が、これらの制約によって達成できないと判明した場合、その政策の担当者は、制約を取り除く機会が与えられていると勧告されるべきである。

期間の選択は、ライフサイクル原価意思決定プロセスの重要な要素となる。

この選択は、検討中の代替案の期待される、または意図される寿命に基づいて、それぞれの適用において慎重に行われるべきである。『期間』の選択は、耐用年数、またはその後に累計される原価が交わるかどうかを決定する。同様に重要なことは、期間は、ライフサイクル原価の数量的な差異にも影響を与える。

(DoDI 7041.3, を参照)。原価対効果性分析における原価は、意思決定を助けるために、効果性の数量的な差異と比較される原価の数量的な差異である。(数量的原価の差異は、未来原価を『現在価値』へ割り引くことに影響されることに注意。DoDI 7041.3, を参照。)

2.5 トレード・オフ

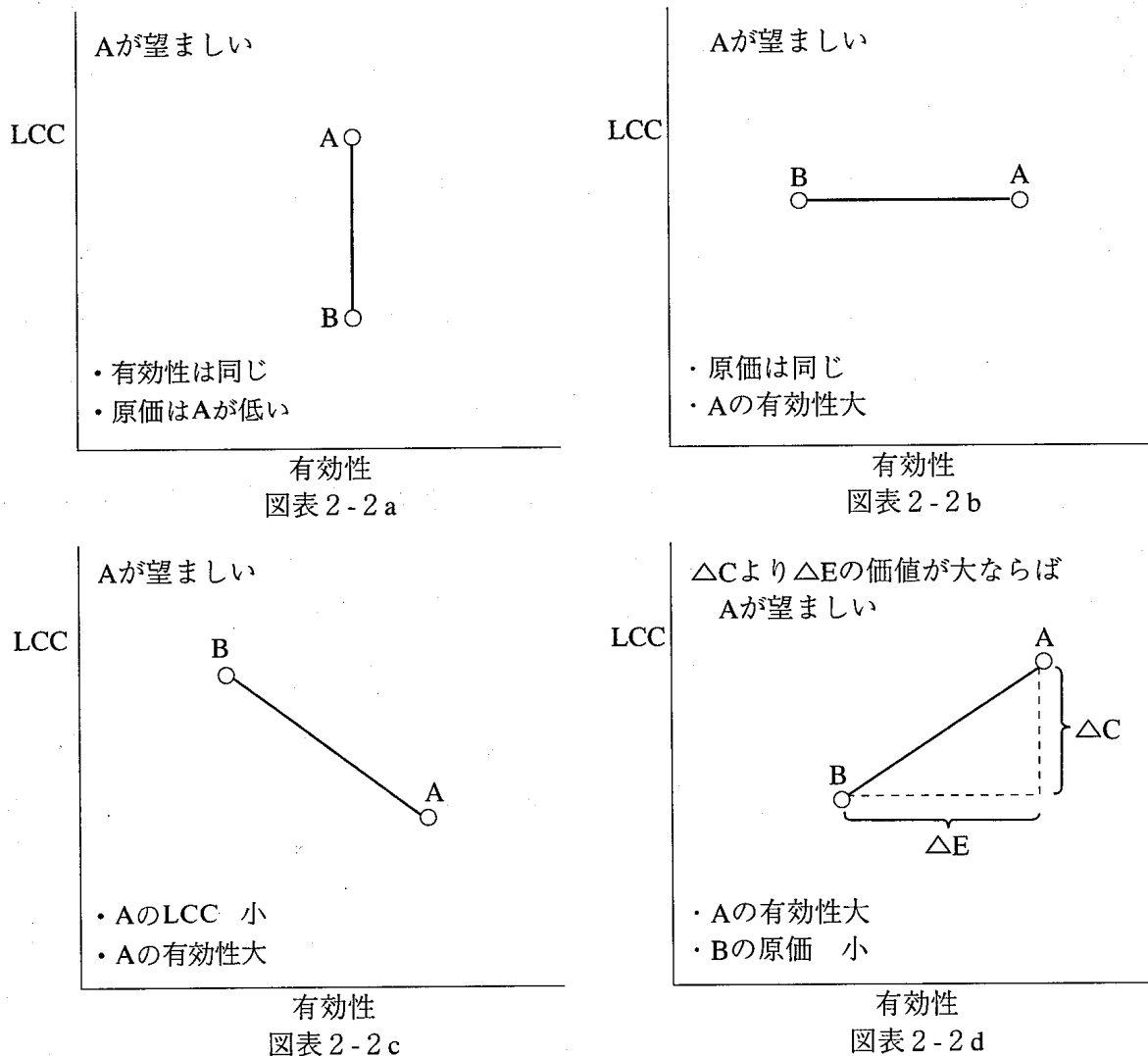
意思決定におけるライフサイクル原価の利用は、『便益が等しい』と仮定されるケースに限定されることは決してない。上述の例で、代替案Aと代替案Bが異なる便益の流れを発生し、代替案Bからの便益がより大きいとする場合、それらの間の選択は、代替案Bの超過する便益が、超過する原価に相当するかどうかの原価対効果分析となる。これは、最終的に遂行されねばならない最も広範な意味でのトレード・オフである。多くの他のトレード・オフも、意思決定の多様なレベルで遂行されなければならない。

一般的に、一つの選択が、代替案の選択を『支配』するのならば、トレード・オフを行う必要性は存在しない。この場合、この選択は、全ての適用可能な規準よりもよい選択である。それ故、もしもある意思決定が2つの規準のみに影響し、そして代替案Aが2つの規準について代替案Bよりも選好される場合には、代替案Aがトレード・オフを行うことなしに選択される。それは代替案Aが支配的だからである。例えば、有効積載量を配達する場合に、新車の走行距離(range)と正確性を検討中であるとする。もしもA車がB車よりも長い走行距離とより正確な配達の両者を有するならば、真のトレード・オフは必要とされない。他方、もしもA車が走行距離においてB車より優れているのに対し、B車は正確性においてA車よりも優れている場合には、トレード・オフが必要

になる。このトレード・オフは、明示的にも暗黙的にも、第1の規準のどれだけの単位量が、第2の規準の単位量に相当するののかについての判断を含んでいる。

例として、図表2-2は、2つの基本的規準のライフサイクル原価とシステム効果性を含む選択を示しているとする。図表2-2 aでは、Aは、ライフサイクル原価が低いので、Bよりも選好される。図表2-2 bでは、Aは、システム効果性が高いので、Bよりも選好される。図表2-2 cでは、2つの規準の両方においてAが優勢なので、AがBよりも選好される。図表2-2 dでは、もしも、

図表2-2：代替案間の選択



Aの改善された効果性が、その追加のライフサイクル原価よりも上回っていれば、AがBよりも選好される。(図の原価はLCCを意味する。)

2.6 多様な規準と共通単位

トレード・オフの規準の数と多様性が増加するにつれて、代替案間での選好についての意思決定は、困難性が急速に増加する。それ故、意思決定に影響する規準の数を最小にするように意思決定プロセスを管理する必要がある。このことは、重要な規準が共通の単位に簡単に転換されない場合には、かなり困難になる。しかし、規準が共通の単位で測定できる（あるいは変換できる）場合には、可能な限り追求されるべきである。このアプローチの例は、政府が詳細なデザインについての仕様書の代わりに、全体機能についての要求事項を指定するところに存在する。この考えに沿って、最終的に、すべての事項は最小の規準、すなわち、LCCおよびシステム効果性に転換される。

貨幣（ドル）を一つの主要な測定単位として利用することは、軍事上の安全を犠牲にして、過度の経済性や予算を考慮することを意味しない。貨幣（ドル）は、換算についての共通の媒介を提供するので、『トレーディング』を促進する測定手段として役立つのである。

システム取得についての現在の政策は、開発段階と製造段階の全てを通じてトレード・オフが行われることを要求している。

2.7 ライフサイクル原価(LCC)とシステム効果性との間のバランス

契約者への支払いは、例えば、インセンティブ条項を通じてのライフサイクル原価に対する契約者の示す成功によって影響されるように、このガイドが適用される。その様なアレンジメントは、ライフサイクル原価の考慮が、システム効果性よりも優先的になる原因となる。一般的に、ライフサイクル原価は、繰り返して発生する支援原価についての過去の強調不足の是正を意図しているけれども、『ロジスティクスという目下の者が目上の者に采配を振るう状態』を

許容するような方法で、トレード・オフが実行されてはならない。原価と効果性の間のトレード・オフは、慎重に管理されなければならないのである。

システム効果性を、戦隊全体の観点から、または、個々の乗り物（戦艦、戦車、戦闘機など）の効果性の観点から考察することは可能である。後者の場合、乗り物一台当たりのより大きな、またはより小さな性能は、ほとんど確実に、その全戦隊のレベルにおける比較可能なより大きな、またはより小さな性能へと導く。しかしながら、戦隊のサイズがその代わりに調整されることも可能である。それ故、もしも、個々の戦闘機がより利用可能性が高く、または独立性が高く、または、性能がよければ、調達される戦闘機の数において補償の低減が行われるかも知れない。この様に、個々の戦闘機の効果性の増加は、戦隊のシステム効果性（後者は、一定規準に保たれているとして）の観点よりも、むしろ、戦隊のライフサイクル原価の観点を反映していると見ることができる。この理由から、このガイドの適用は、ライフサイクル・コスト・マネジメントのフレームワークの下で『一機当たりの効果性』という性能を含むように設計される可能性がある。

第3章 コストモデル

3.1 はじめに

この章は、コストモデルの種類を第4章の読者の必要な程度にまで分類する。第4章では、システムの取得プロセスにおける多様な時期および目的のために利用されるモデルの種類について勧告がなされる。

3.2 定 義

コストモデルとは、一つまたは複数の数学的關係式から構成され、インプット（設備、組織、手続きなどの記述）から、アウトプット（原価見積り）を生み出す原価計算方法を公式化するために、体系的に順序立って整理されたものである。コストモデルは、単純な一つの計算モデルから、何百または何千もの

計算式を含む複雑なモデルにまで多様性がある。最も単純なコストモデルの例として、ある品目の原価が、その重量に、直接、関連しているとする、次式のように示される。

$$C = D \times W$$

記号の意味は以下のようにになっている。

C = 品目の原価 (\$)

D = 重量当たりの原価 (\$ / ポンド)

W = 重量 (ポンド)

ここで、DとWがモデルへのインプットであり、Cがアウトプットである。これは単純なモデルの例である。このモデルは、一定のインプットについての原価見積りを提供する機能を遂行する。

『コストモデル』という用語は、多様な背景において利用されるので、それは、多様な特定の意味を持つことができる。全ての場合において、コストモデルは、原価見積りを獲得するために設計される手段である。コストモデルは、多かれ少なかれ、この世に存在する因果関係についての洞察に基づき、現実世界の一部を抽象的に表現するものである。

多様なコストモデルの種類が存在する。ライフサイクル・コストモデルは、単に初期の原価だけでなく、運用原価や支援原価を含めて、よく考慮された意思決定や行動の結果、後に発生する原価を常に反映する点で、他のコストモデルとは区別される。例えば、図表2-1において、ライフサイクル・モデルは、初期原価とその後に発生する原価との合計を見積もるのに対し、他のコストモデルは、初期原価のみを見積るのである。

3.3 コストモデルの適用

コストモデルは、特別のカテゴリーに適用するように構成され、そのカテゴリーが意図する利用に依存する。これらのカテゴリーの例は、組織的実体によるブレイク・ダウン、プログラム要素、特定の予算カテゴリー、職能的要素、

作業ブレーク・ダウン構造，または投資決定に関連する特別のカテゴリーなどを含んでいる。このガイドは，取得プロセスの間で意思決定を助けるカテゴリーにおけるライフサイクル・コストモデルにその注意を向ける。付録 I は，典型的な主要システムのライフサイクル・コストモデルの一部としての運用原価と支援原価を提供する。

3.4 『コスト推定関係式 (CER)』法

新しく提案されるシステムと比較が可能な既存のハードウェアシステムが存在し，その物理的大きさ，性能，原価などのデータが利用可能ならば，統計的な分析が有用な原価予測を提供するかも知れない。曲線一致法（回帰式）の利用を通じて，システム原価は，システムの測定尺度（その大きさ，性能など）の組み合わせと関係づけられる。同様に，サブシステムのあるタイプの原価は，システムの物理的特性と性能の属性に関係づけられる。確立される関係式は『コスト推定関係式 (Cost Estimating Relations: CERs)』と一般に呼ばれている。その方法は，時には，『パラメトリック・コストイング』と呼ばれる。なぜなら，システムの物理的尺度と性能の測定値が見積り式の中でパラメータ（助変数）と呼ばれるからである。

原価見積りが望まれたり，あるいは要求される状態が発生する。しかし，明確な CERs に必要な情報は利用できない。その場合に，見積りが全く行われないうちは有用であるとして，主観の高い見積りが頻繁に行われ，正当化される可能性がある。この様な見積りは，見積り者が，旧品目に対する新品目の非公式的な，または曖昧な関係式の利用を通じて過去の経験から潜在的に推定するために，『暗黙の CERs』と考えることができる。このガイドにおける CERs の参照は，暗黙の CERs ではなく，明確な CERs を意味している。

明確な CERs の例は以下の通りである。

$$C = Ae^B (\log V)^{-D} W \times R \times S \times T$$

記号の意味は以下のようにになっている。

C：従属変数，機体の開発とデザインコスト

e：自然対数の底

A, B, D：係数（有理数）

V：最大出力および高度 55,000 フィートでの航空機の最高速度（ノットで表示）

W：機体の重量（トン）

R：エンジニアの時間当たりの賃金

S：航空機が固定翼か可変連続翼かによって決定される 2 つの値のいずれかを取る係数

T：チタンで作られる機体の部分

CERs は、上式で示されるものよりも、より単純なものかまたはより複雑なものになる可能性がある。CERs は、トータル・システムの開発、製造、運用、支援などの原価を反映する事ができる。CERs は、それらの原価の各セグメント、または、それらの原価全ての構成を反映することができる。セグメントは、通常、大きく、そして独立変数（または、パラメータ）の数は、通常、小さい。過去の取得において利用された CERs は、運用原価と支援原価を除外したり、またはこれらの原価を部分的にのみ包含するにすぎなかった。

CER 法の利用は、CER の中に加工される歴史的なデータが十分な共通性を提案される新品目の原価計算が後者の合理的な原価見積りを与えるために、行われるという判断に依存することを忘れるべきではない。不適切な効果が、共通して見積られる可能性がある場合、CER について調整が行われるかも知れない。

CERs は、広範なシステム（戦闘機、ミサイル、レーダー、戦艦、戦車、トラックなど）に利用可能であり、適切なハードウェア分野における研究開発者と原価分析家によって利用されている。一般的な方法は存在せず、使う式も標準的なものではなく、企業独自の情報として取り扱われる場合もある。

CER 方法論に関する代表的な文書と実際のモデルは、付録Ⅲにリストされて

いる。CER には、いくつかの利点がある。第1の利点は、CER 法は、詳細なデザインよりもむしろ大まかな性能パラメータやコンフィギュレーション概念に基づいているので、初期の段階で利用できることにある。一般的に、CER 法の利用は、構想設計段階で開始されるべきである。

第2の利点は、一度開発されれば、CER 法は、急速に、しかも費用がかからずに利用されることである。それゆえ、システムの可能な作り変えに利用できる。

第3の利点は、CER 法は、他のコストイング法とは異なり、CER 法ユーザーの動機づけ上のバイアスを受けにくいことにある。そのことは、完全にバイアスから自由であるということではない。なぜなら、CER 法の一般的な態様とその選択、そしていくつかのパラメータの値は主観的に決定されるからである。しかしながら、客観性についての利点は、その方法が可能であるならば、さらに詳細な方法を利用し続けることを正当化するのに充分である。

第4の利点は、CER 法が原価の期待値の他に、信頼区間を提供できることである。CERs の展開のために利用されてきた曲線一致法の一つである回帰分析は、いままで最も一般的な方法とされており、そして信頼区間の容易な計算を可能としてきた。

利点と共に欠点もある。第1の欠点は、CER 法が新システムには適用できないことである。利用される統計的な関係式は、経験から生み出され、その経験は、新システムに関連がなければならない。CER 法は、新技術に依存するシステム、またはそれまでとは非常に異なるデザイン特徴と結びつくシステムについて信頼ある結果を提供することができない。

第2の欠点は、以前のシステムとあまり変わらないシステムについて CER 法が利用される場合でさえ、調整が要求されるかも知れない点である。経済的動向、コスト比、デザイン方法、製造方法などがあり、さらに CER の明確な部分ではないにもかかわらず、継続的に変化し続けている運用と支援の指針が存在する。それらは、関係式が次第に不正確になり、そして改訂を必要とする原因

となる。

第3の欠点は、個別の見積りが、組み込みのテスト装置、動力コントロール、データ、システム・エンジニアリング、ツーリング、実物大模型、予備部品、取り替え訓練、燃料、または入隊した人々の賃金と諸手当などのシステム要素に関して要求される場合、CER法は、失敗するか、または、より詳細な情報に依存する高度に詳細な見積り法となる。また、CER法は、追加のCERsの開発が必要になるので、費用のかかるものとなる。それ故、CER法は、集計についての非常に高いレベルでの開発やデザインのトレード・オフを行うさいに最も一般的に利用される。他方、直接のエンジニアリングまたは製造の因果関係が理解されていない状態とか、コスト・インプットが明確に理解されていない状態において、見積りに対する詳細なアプローチを創造する場合、CERsは、全体的なシステムコストモデルの詳細なサブモデルのいくつかを構築する最もよい方法となるかも知れない。

CER法の第4の欠点は、CERモデルについて公表された業績は、オペレーティングの人的資源と燃料を除いて、一般的に、運用原価と支援原価を含んでいない。

運用原価と支援原価を予測するさいに利用できるCERsの開発が欠けていることは、実質的なデザイン情報が利用できるまでは、これらの原価に対する暗黙のCERsの利用に頼ることを強制してきた。しかしながら、合計される運用原価と支援原価が、将来において、初期の段階の取得において、明確なCERsの利用を通じて見積ることができないと考える根拠はないように思える。歴史的運用原価と支援原価のデータは、有効な関係式の確立のための統計的研究を支援するために、次第に適切なものになりつつある。運用原価と支援原価のデータの源泉は、付録IIに包含されている。

3.5 『エンジニアード原価見積り』法

ハードウェアシステムとその利用に関する情報が増加し、DoDがお金を使う

につれて、ライフサイクル・コストイングが認められ、しかも実行可能になる。システム原価の総額は、ハードウェア、機能、手続きなどに分解できる多くの要素に分解される。各要素は、システムが開発され、製造され、運用され、そして支援されるとき、各要素の相互作用を詳細に反映する原価計算式を通じて関係づけられる。その計算式は、『工学的 (engineered)』と呼ぶことのできるように現実の世界を正確に反映することを期待されている。その計算式は、CERsを創造する回帰分析において利用される計算式とは区別される。『工学的 (engineered)』計算式は、現実の世界の一連の出来事の因果関係をミクロ的に調査して、一步一步前進する。同一の原価集計に向けられる回帰分析の計算式は、マクロ的なアプローチにおける統計的なパターンを扱い、過去の状態からの出発を反映するために本来備わっている能力はあまり取り扱わない。

上述の区別の例として、運用原価と支援原価が、製造原価のあるパーセンテージ（例えば、225%）に等しい形をとってきたいくつかの過去の CER 見積りを考えてみる。これらと同じ運用原価と支援原価の工学的見積りは、付録 I の例において計算されている。そして製造原価に対する運用原価と支援原価のパーセンテージの関係は、各ケースごとに大きく変化する。

工学的原価計算式は、多くの要素の値についての見積りで満たされている。各要素の見積り、各要素の小計、そして各要素の合計は、検討され、改訂される。改訂は予期される原価の改善された知識か、または、システムをできる限り原価対効果的にするための継続的なトレードオフ分析に基づいて改訂された決定のいずれかを反映している。そのプロセスが『工学的原価見積り』を生み出すのである。

一般的に、工学的原価見積り法は、意思決定の観点から利用可能であり、同時に必要である。ハードウェアおよび運用と支援の概念についての意思決定が行われなければならない。リードタイムの考慮や、取得プロセス全体の重要な意思決定によって、タイミングは支配される。意思決定が行われるにつれて、最新の（おそらく最もよい）見積りが、ライフサイクル原価やシステム効果性

についての代替的な意味を考慮して利用される。第4章においてさらに説明されるけれども、システム全体の単一の転換地点と言うよりも、CERs から工学的原価見積りへの段階的な移行が存在する。フルスケール開発または製造のための提案に対する要求を正当化するために、システムについての十分な知識が存在する場合には、原価を詳細に分析するための十分な知識が存在すべきである。

工学的原価見積り法の利用のための条件が満たされる時、その方法を利用する多くの理由が存在する。一つの利点は、工学的原価見積り法が、CERs よりも正確に見積ることができることである。なぜなら、その方法は、通常、詳細なレベルでのエキスパート・インプットを組み込んでいるからである。異なる要素を異なる人が見積ることができる。各要素は、個別の専門分野における最新の情報（テスト結果、提案されている改善の原価など）を知るのに十分小さくなる可能性がある。工学的原価見積り法のさらなる利点は、独立して、システムの様々な部分に適用することができることである。この原価計算法は、CER法の結果を調整し、または取り替えるために初期の段階において利用することができる。

工学的原価見積り法の他の利点は、競合する機能提案（製造、開発、検査、支援手続きなどについて）間での原価差異の分析を可能にすることにある。その方法の利用のためのルールは、準備される各提案が比較できるように、明確にかつ具体的にすべきである。比較によって、明確な機能領域や原価差異を映し出すことが、十分な仕様の中に含まれている。

第4番目の利点は、工学的原価見積り法は、より詳細なシミュレーションと感度分析を可能にする。なぜなら、その方法は、個別の要素が詳細に調査されるようにし、そして原価を多くの方法で再編成することを可能にするからである。

最後に、ライフサイクル原価の中の運用原価と支援原価のセグメントに対する特別の参照によれば、CERs は、一般的に、開発原価や製造原価と同じ方向にライフサイクル原価を変化させて、運用原価と支援原価を見積ってきた。工学

的原価見積りは、一方、開発原価と製造原価の増加が運用原価と支援原価の低減の原因（たとえば、故障頻度を減少することによって）となることを正確に表現する。

他の方法と同じく、工学的原価見積り法にも欠点が存在する。工学的原価見積り法の第1の欠点は、詳細な情報が手にはいるまでは、主要なコストイング方法としての役割を効果的に果たすことができない点にある。

第2の欠点は、CER法よりも、一般的に、費用と時間がかかることである。

第3の欠点は、レビューや評価が困難な点にある。

第4の欠点は、工学的原価見積り法は、ある種のコストインプットに主観が入り、小計額と合計額の信頼にたいする主観性の効果が大きくなることである。その欠点は、慎重なレビューと信頼できるアセスメントを必要とする。最も良いのは、可能な場合、取得戦略と契約上の用語は、バイアスのかかったインプットを最小にし、信頼性を生み出すように利用されることである。この点は、このガイドの後の章でさらに議論される。

第5番目の欠点は、DoDが工学的原価見積り法によって、それ自身の独立した見積りを構築することがいつも可能ではない点にある。工学的原価見積り法は、潜在的な契約者の見積りとCER法による見積り結果との比較のレビューについて、しばしば我慢しなければならない。

この中間報告のガイドの中には、開発原価と製造原価の『工学的原価見積り』獲得のための詳細な手続きは提供されていない。その様な見積りを行うための方法は、政府や産業内に多く存在する。これらの技法を改善するための継続的な試みが行われている。その例としては、原価対製品コンセプト (cost-to-produce concept) である。このガイドの主眼は、システムの取得プロセスの一部としての運用原価と支援原価の信頼性と利用を押し進めることにある。それは、デザインと開発と製造に関与する他の意思決定に対する影響としての運用原価と支援原価という考慮事項の強調を含んでいる。これは、開発原価と製造原価に対する影響を自然と有することになる。後者の原価を見積るための能力が進

歩するにつれて、このガイドの未来の発行が、それらの点を公表することになるだろう。

3.6 コストモデルのリアリズム

CERs と工学的原価見積り法の開発と適用が、システム管理の原価の側面をより実践的にするために、信頼性あるものにするために、そして意思決定に対する主な貢献者として信頼できるものにするために必要であるという考えが広範に受け入れられている。このような改善は、原価は、今後、主要なデザインパラメータとして考えられるという方針から発生する。

繰り返し発生する原価の見積りは、プロセスの重要な部分である。構想とデザインが展開するにつれて、最新の原価見積りについての政府と契約者に対するフィードバックが必要となる。これは、ある見込みのあるオペレーショナル要求事項が、実際に原価対効果的かどうかを確認するのに役立ち、そしてどの程度の追加的な研究開発とテストおよび評価が必要になるかを決定するのに役立つ。包括的なレベルからより特殊なレベルまでの意思決定のブレーク・ダウンは、MIL-STD-881 『作業明細構成 (Work Breakdown Structure)』におけるパターン化された管理可能なモジュールの積極的な活用によって促進される。これらの路線に従い、懸命に努力する契約者への動機づけは、契約の重要部分を占める希望原価（初めは見積り原価、後に、要求原価）の達成を契約インセンティブあるいは契約裁定の重要部分とすることによって、強化される。

現在準備中の DoD 刊行物は、『原価対製品ハンドブック (Cost To Produce Handbook)』であり、反復的な原価見積りとフィードバックを利用する公式化されたシステムを記述している。そのハンドブックとこの LCC-3 ガイドは、より詳細な注意を、取得プロセスの中で運用原価と支援原価を適切に影響させるために必要となる見積りとフィードバックに提供するものとして、補足的なものとなるであろう。

プロトタイプの増加的な利用は、開発から運用と支援の機能におよぶ全ての

システムの段階に対する原価見積りと原価管理の実現性に貢献すると期待されている。プロトタイプの利用は、システムを横断して大いに可変的であろう。見込みのある便益に依存するので、それは、重要な構成部品、サブシステム、またはトータルシステムのレベルでの利用によって多様化するであろう。選択がどのようなものでも、選択されるプロトタイプのアプローチは、コストモデルをしだいにより正確にするので、コストモデルの適用の現実主義に貢献する。

第4章 取得戦略とライフサイクル原価 (LCC)

4.1 はじめに

新システムを目録の中へ持ち込むために、多様な取得戦略が追求され、戦略とその段階が、第2章で論じられた意思決定に影響を与える。本章では、いくつかの代表的な戦略にライフサイクル原価を適用することについて説明する。

4.2 代表的な戦略

このガイドにおける『戦略』とは、連続する取得段階の処理についての手続きを意味し、次のように分類して考える。競争の存在；複数の入札者を1人の契約者に絞る段階；競合するのはトータルシステムレベルにおいてか、サブシステムレベルにおいてか；各段階やサブシステムをそれぞれ個別に契約するのか、あるいはその内のいくつかをまとめて1業者に絞って契約するのか、等である。戦略が前もって計画されたり、熟慮されるかどうか、また取得プロセス間のマネジメントの結果として生じるかに関係なく、ライフサイクル・コストイングは、全ての意思決定についてできるだけ徹底的にそして効果的に適用を保証する。

【戦略A】

ただ1人の契約者が、取得段階のどれかを処理するために必要物が装備されていると考える。したがって、唯一の調達先からの調達が、(政府が契約者を紹

介することに始まり、そのシステムが契約者を含む実行可能な努力のまま存続する限り、維持すること)を通じて適合する。

構 想 の 公式化段階	有 効 性 確 認 段 階	フルスケール 開発段階	製 造 段 階
唯一の調達先			
<input type="text"/>	<input type="text"/>		

【戦略B】

2人またはそれ以上の契約者が構想公式化の段階で競争し、最終的には1人の契約者が、そのプログラムの生き残り者として選択される。

構 想 の 公式化段階	有 効 性 確 認 段 階	フルスケール 開発段階	製 造 段 階
開発&製造段階 へとすすむ競争	選別		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
n 人の入札者	1 人の契約者		
<input type="text"/>			
<input type="text"/>			

【戦略C】

2人またはそれ以上の契約者が有効性確認段階を通して競争する。最終的に、1人の契約者がそのプログラムの生き残り者として選択される。

構 想 の 公式化段階	有 効 性 確 認 段 階	フルスケール 開発段階	製 造 段 階
有効性確認段階 へとすすむ競争	選別		
n 人の入札者	フルスケール開発段階 と製造段階へと すすむ競争。2 人以上の契約者		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	選別	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 人の契約者	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

【戦略D】

この状況は、以下におけるパラレルなプロトタイプが開発されるという例を除いて、【戦略C】に類似している。これに続いて、1人の契約者がそのプログラムの生き残り者として選択される。

構 想 の 公式化段階	有 効 性 確 認 段 階	フルスケール 開発段階	製 造 段 階
有効性確認段階 へとすすむ競争	選別		
n 人の入札者	フルスケール開発と製 造段階へすすむ 競争		
<input type="text"/>	2 人の契約者		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	選別	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1 人の契約者	
	パラレル プロトタイプ	<input type="text"/>	

【戦略E】

この例では、フルスケール開発段階までを通して競争する2人の契約者を選別するために、構想の公式化の段階の間に競争が存在する。これに続いて、競争する契約者の内の1人が、製造段階のために選別される。この戦略は、先端製造エンジニアリング(Advanced Production Engineering: APE)そして競争する2人の契約者によるシステムの制約された製造を含んでいる。

構 想 の 公式化段階	有 効 性 確 認 段 階	フルスケール 開発段階	製 造 段 階
有効性段階とフルスケール開発段階へとすすむ競争 n 人の入札者 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	製造段階へとすすむ競争 選別 二重の開発 APE/制約された製造 2 人の契約者 <input type="text"/> <input type="text"/>		選別 <input type="text"/> 1 人の契約者

【戦略F】

この例では、単一の契約者が、前述の戦略を利用し、APE と制約された製造について選別される。競争は、再び、要求される数量を製造する契約者を選別するために利用される。

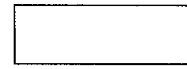
構 想 の 公式化段階	有 効 性 確 認 段 階	フルスケール 開発段階	製 造 段 階
	前述の戦略のいずれかによる 単一の開発者への到達 APE/制約された製造 <div></div>		製造段階へと すすむ競争 <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>
			1人またはそれ以上の契約者

【戦略G】

政府が、主要な契約者にとって GFE となるであろう『n』個のサブシステムの戦略的な購入を選別する点を除いて、先に示されたのと同様の戦略が、いくつかの段階または全段階について契約者を選別するために利用される。(戦略Gが変化するに従い、平行な努力が、製造段階に先行するいくつかの段階、または全段階の間のサブシステムレベルで行われる。)

構 想 の 公式化段階	有 効 性 確 認 段 階	フルスケール 開発段階	製 造 段 階
	前戦略による 単一の開発者への到達 <div></div>		主要な契約者を保持し、 『n』個のサブシステムについての競争 <div></div>
			サブシステム#1
			<div></div> <div></div>
			1人の契約者

サブシステム#2



1人の



契約者

4.3 要求される正確性のレベル

ライフサイクル原価の見積りは、全ての戦略の全段階におけるほとんどの意思決定の要因となるべきである。それ故、ライフサイクル原価がシステムの取得を含む意思決定の全体的なスペクトルを横断して考慮される間、利用される戦略がどのようなものであろうとも、ライフサイクル原価見積りの目的は変化し、見積りの開発に利用される計算方法も変化する。

意思決定が、初期段階および最も広範なものから、詳細な意思決定へと進展するに従って、正確さと詳細さの高いレベルがしだいに要求される。初期段階および最も広範な意思決定のあるものは、現在のシステムの改善か、新システムの高度な開発の開始なのかという考慮事項、すなわち、プロトタイプかまたはパラレルプロトタイプを必要とするかどうか、を含むかも知れない。後の意思決定は、既存の射撃コントロール・サブシステムを新システムに統合するかどうか、または、精密化されていない新射撃コントロール・サブシステムを開発するかどうか、または、新しいかつ精密化された射撃コントロール・システムを押し進めるかどうかという問題を含むかも知れない。より詳細な意思決定は、『ブラックボックス』の利用による、または、ブラックボックス内の余分な電気回路の明細図の利用による、または、選択されたブラックボックスと選択されたブラックボックスにおける構成要素の組立以前の選択的燃焼などの利用による信頼性の適切なレベルを達成できるかどうかの問題を含むかも知れない。

見積りが契約締結に利用される場合には、高い正確性が要求される。第5章において、このガイドが契約締結に適用される場合、取得されるシステムに関

係する実質的な経験の後に、ライフサイクル原価の見積りを扱うことに注目する。しかしながら、この点に達する前に、遂行されなければならない初期段階の重要な意思決定が存在する。その意思決定の全ては、ライフサイクル原価という考慮事項を含むべきである。

4.4 DSARC (Defense Systems Acquisition Review Council) の意思決定

すでに図解した全ての戦略において、原価は、DSARC の意思決定における重要な考慮事項である。たとえば、いくつかの条件の下で、資金が極端に制限されている場合、短期の原価は、これらの意思決定に対して強い影響力を持つかも知れない。しかしながら、実行できる最大の範囲で、DSARC の意思決定は、ライフサイクル原価の見積りを反映する。なぜなら、ライフサイクル原価の見積りに基づいてのみ、長期的な原価対効果性が実現されるからである。

初期での DSARC の意思決定は、次のようなオプションの間での選択を含んでいる。すなわち、何もしない；調査研究を継続する；既存の運用システムを改善する；既存のシステムを調達する；新システムを開発する（時には、システム全体または重要なサブシステムの開発のためにパラレルな努力を利用する）等である。

以後の DSARC の意思決定は、一般的に、取得の終了、既存の取得段階の保持、または次の段階への進行などの間での選択を含むかも知れない。

ライフサイクル原価の見積りは、システム取得の全段階の意思決定プロセスを高めるための利用が意図されているので、入札者と契約者にたいしては、RFPs の規定や契約によって、その見積りがこれら意思決定における重要な考慮事項であることを知らされるべきである。

上で参照した DSARC の意思決定は、フルスケール開発の完成段階以前の段階において CER によるライフサイクル原価の見積りを要求する。ただしそのことは、既存のシステムまたはサブシステムが調達される場合、またはパラレルプロトタイプがすでに開発された場合、そして工学的原価見積り法が利用で

きる場合を除いてである。(あらゆる状況において、最も正確で利用可能な計算方法が利用されるべきである。) それ故、フルスケール開発の段階に進む前に、DoD 指針 5000.1, パラグラフ III.B.2 の要求するライフサイクル原価の予備的見積りは、通常、CER 法の利用によって展開される。パラグラフ III.B.3 が対象とする『取得原価および所有原価』は、製造段階へ進む前に見積られることが要求され、工学的原価見積り法の利用によって開発される。なぜならば、エンジニアリングが完結したという信頼があるからである。それと同時に、オペレーショナル上の適合性をテストや評価によって決定し、工学的原価見積り法の利用のために必要なデータが利用される。

4.5 契約締結 (契約のコミットメント)

すでに述べられた全ての戦略において、ライフサイクル原価の見積りは、フルスケール開発の完成後にのみ、契約締結として表現できる。この段階において、工学的原価見積り法が、全ての最終的なライフサイクル原価の計算のために利用されるべきである。一方、CERs は、工学的原価見積り法の結果の大きさ (マグニチュード) のオーダーを検証するために今まで通りに利用されるかも知れない。しかしながら、その様な契約締結に対する政府の要求事項は、入札者と契約者が、取得の初期の段階で、RFPs の規定とか契約によって、その様なコミットメントが要求されることが知らされている場合にのみ、公平が保たれることになる。

4.6 競争的調達先の選択

一般的に、調達先選択の意思決定におけるライフサイクル原価の初期の利用は、有効性確認段階が完成した後になるであろう。ライフサイクル原価が、その時点より先んじる調達先選択において、重要な考慮事項となることにはならない。何故なら、十分な信頼性と公平性をもって、入札者間に差異を認めるために、ライフサイクル原価を見積ることはできないからである。

上で述べられた戦略において、ライフサイクル原価の見積りは、通常、構想公式化段階の次の段階のために契約者を選別するさいに、構想公式化段階の間、重要な考慮事項とはならないのである。

戦略CとDにおいて、CER法を利用して開発されるライフサイクル原価の見積りは、フルスケール開発および製造のための調達先選択において考慮される要因の一つとなるべきである。見積りに与えられる重みは、見積りの正確さと見積りにおける信頼性のレベルに依存する。この時点でのCERsは、特に、パラレルプロトタイプが存在する戦略Dにおいて契約者を選択するさいに、見積りを重要な考慮事項とする事には十分な信頼をおける。さらに、戦略Dにおいて、ライフサイクル原価の見積りのいくつかの要素を開発する工学的原価見積り法を利用するための十分なデータが存在する。

戦略E、F、Gにおいて、工学的原価見積りにより開発されるライフサイクル原価の見積りは、システムズEとFとサブシステムGの製造のための契約者を選別するさいに、利用されるべきである。これらの見積りは、RFPsにおける規準に従う入札者によって展開される。見積りは、政府によって変更され、必要ならば、協定によって調整され、そしてコミットメントとしての製造契約の中に統合されるかも知れない。

4.7 他の意思決定

実行可能ならば、他の全ての意思決定は、利用可能なデザイン情報および運用についての情報と調和するライフサイクル原価の見積りという考慮事項を反映すべきである。その様な意思決定は、第2章で議論されており、デザイン選択、運用についての手続き、支援システムなどの間でのトレードオフなどを含んでいる。デザインおよび開発プロセスを通じて、コストパラメータ[これは、取得原価および所有原価（ライフサイクル原価）と単位あたりの製造原価と運用原価と支援原価のようなライフサイクル原価の個別の原価要素を考慮に入れる]が確立されるべきである。継続的な評価を通じて、これら（コストパラメー

タ)は、システム効果性、原価、そしてスケジュールの間でのトレードオフを考慮した後に、デザイン要求事項へ変換される。この反復的なプロセスの間に、コストパラメータは、CERs から工学的原価見積りへと段階的に移行するべきである。

これらの見積り技法は、第3章でより詳しく述べられている。第5章では、意思決定がトータルシステム原価とトータルシステム効果性との間の最適なバランスを生み出すように、これらの見積りにおける客観性を保証するための契約原則について議論する。

第5章 契約原則

5.1 はじめに

この章では、RFPsがライフサイクル原価分析を要求し、その分析に基づいて契約が裁定されたり、あるいは、ライフサイクル原価に基づく契約締結が、取得プロセスのいくつかの段階の間で要求される契約について説明する。

5.2 ライフサイクル原価に基づく調達

ライフサイクル原価に基づく調達は、取得プロセスにおけるライフサイクル原価あるいは関連セグメントについての考慮を要求する調達を意味するものとして利用されてきた。一般的に、ライフサイクル原価調達の用語は、(a)競争とライフサイクル原価が存在する主要システムまたはサブシステムの調達が、貨幣に換算され、調達先選択の際の考慮事項であること、(b)ライフサイクル原価の契約締結が、例えば、フルスケール開発段階から製造段階へと進展する前の段階、つまり取得の段階の間で、必要とされる場合の、システムまたはサブシステムの調達、(c)ライフサイクル原価の関連性のあるセグメントが貨幣に換算され、裁定が最も低い原価総額の基準に基づいて行われる場合の修繕可能な品目の競争的調達、(d)契約裁定が、サービスライフ単位当たりの最も低い原価を基準とする場合の修繕不可能な品目の競争的調達、(e)契約者は信頼性のあるレ

ベル以上について価格を付けることを要求されており、ロジスティクス原価が各レベルにおいて貨幣に換算され、裁定が最適な全体原価対効果性に基いて行われる場合の品目の非競争的調達、等に関係している。

ライフサイクル原価を考慮するのが適切で、本章では考察されない他の状況は、(a)ライフサイクル原価の分析が、調達先を決定するために行われる場合の品目の非競争的調達(b)ライフサイクル原価、またはそのセグメントが、デザイン代替案間での選択をする際に利用される場合の、主要システムの開発における製造者と政府による、あるいは、エンジニアリング変更の提案を評価するさいの政府によるデザインの意思決定、(c)国防の要求事項を満たすための代替案に関連する意思決定をするさいに、DSARC によるライフサイクル原価とそのセグメントの考慮などである。

5.3 前もっての注意

ライフサイクル原価見積りが、調達先選択のために、または、その後の、例えば、契約者がフルスケール開発段階から製造段階へと進展するための権限が与えられる前に、取得段階のいくつかの段階の間で、契約締結として利用されることが意図されている場合、入札者と契約者にたいして、その様な締結が要求されることについて RFPs の規定や契約によって情報を与えるべきである。

5.4 信用性

このガイドは、契約締結の遂行に適用される場合には、すでに取得されたシステムに関連する実質的な経験の後にのみ、ライフサイクル原価の見積りを取り扱う。その特別の適用のために、それ故、『unknown unknowns』と述べられる早すぎる見積りに固有に備わる問題を、このガイドは避けている。これに関連して、このガイドは、一般的に、構想段階、開発段階において、または紙上研究が、前に利用される定義段階において遂行された後に、契約締結を行うために安全には適用できない。

a. 運用原価と支援原価を計算するさいに、このガイドの付録Iは、これらの原価が正確に発生する詳細な様子を記述する計算式を利用している。例えば、予備部品であるパイプライン在庫の原価についての計算式は、軍隊がこれらの予備部品を購入するときに、要求する計算の代数的な等価量に密接に関連する。もしも航空機の原価のいくつかが故障率を低減するエンジニアリング原価と製造原価に帰属させることが可能ならば、棚卸予備部品原価は、航空機の原価が上昇するのに対して、低減が可能である。このガイドのエンジニアリングタイプの計算式は、低減される予備部品原価を正確に反映することができる。

b. 過去において、各入札者に、運用原価と支援原価を見積る彼自身の計算方法を工夫するようにと要求する傾向があった。政府は、性能にいくら原価がかかるのか、機能が発揮される状況などについて、入札者よりも詳しく知っている。それ故、政府は、たとえ入札者が修正を要求するのが正当であるにしても、入札者が適切な計算式を説明するより以上の能力を持っているはずである。さらに、政府が提供する計算式の利用は、入札者が、標準アプローチを利用することを意味している。それによって、彼らの比較可能性が増加する。また、政府の規定する原価計算方法は、競争的な環境が契約者の創る計算方法において発生するある種のバイアスを回避すると期待するのは合理的である。最後に、これら計算式に関するこのガイドの明確な説明と、計算式の適切な利用は、計算式を広範に公表し、そして厳重に検討している。そのことは、計算式が、ライフサイクル原価を見積るための利用可能な方法を表現し続けるための、積極的な改善を生み出すのである。

c. 原価計算式に組み込まれる諸変数の値は、良い計算式が不十分なインプットの値を利用する場合に、不十分な結果を生み出すことになるにしても、原価見積りを決定するさいに、計算式それ自身と同様に重要である。ここで再び、バイアス（つまり、過度の楽観主義）のかかった値は、その様なバイアスに対する有効な防衛策がない限り、入札者から期待されても無理はないであろう。このガイドの基礎は、原価計算式において歪められる値について有効に作

用する契約上の原則について強調することである。それがなければ、ライフサイクル原価見積りは、十分な信頼性を持って遂行されないであろう。

(1) プログラム・マネジャーは、ライフサイクル原価の数値に加算する多くの変数の詳細な数値を契約者に要求することによって、バイアスのかかるインプットを回避するのを助ける事ができる。これらの詳細な数値は、プログラム・マネジャーを支援する多様な専門家によって検討できるし、必要な場合には、調整することもできる。

(2) もしも、プログラム・マネジャーが、いくつかの重要な変数について実質的な不確実性が存在すると信じるならば、彼は、その変数については1つ以上の見積りの要求を選択するかも知れない。それ故、最善の見積りに加えて、プログラム・マネジャーは、楽観的な見積りと悲観的な見積りを要求するかも知れない。また、プログラム・マネジャーは、可能な数値については、確率配分を要求するかも知れない。もしもプログラム・マネジャーが、調達先の選択とか他のプログラム意思決定において利用する明確な計画を持っているのなら、その様に増大したデータインプットが要求されるべきである。

d. 要約すれば、ライフサイクル原価の信頼性は、政府の規定する計算式の標準的な方法の利用によって改善されるべきである。なぜなら、インプットは、最も事情に通じている調達先とか入札者から生じるからであり、インプットが、バイアスに対して有効に作用する規定された協定の下で作成されるからである。さらに、このガイドの適用とライフサイクル原価の利用の増加は、DoD コストデータバンクの改善を生みだし、それ故、将来のライフサイクル原価の見積りに対するバイアスを改善するであろう。

5.5 ライフサイクル原価 (LCC) の予測と検証

付録の計算式、またはその適用は、まず初めに予測モードにおける入札者と契約者によって行われる。そしてその後、検証モードにおいて政府によって実施される。これらの予測モードと検証モードは、ライフサイクル原価見積り

が、調達先選択における契約締結の利用のための RFP に応じて要求される場合に、同じく適用することができる。そしてその後に、契約の遂行に従って、これらのモードは、契約者がある段階から他の段階へと進む権限をもつ前に、契約締結事項として要求される。(RFPs は、調達先選択のさいに考慮される要素の一つであるライフサイクル原価見積りを要求するが、しかし契約締結としては利用されないことに注意すべきである。)

システムライフサイクル原価総額についての全体的な計算式は、2つの部分から構成されていると考えられる。

$$LCCT = LCCD + LCCE$$

記号の意味は以下のようにになっている。

LCCT = ライフサイクル原価総額

LCCD = 考慮中の意思決定に関連するライフサイクル原価の一部

LCCE = 特定の意思決定に到達する際に排除されるライフサイクル原価の一部。例えば、重要でない原価、埋没原価、考慮中の代替案間において同一の原価。

この章で取り扱う意思決定および契約締結に関連する原価を LCCD によって表現し、さらに以下のように示す。

$$LCCD = B + C$$

B = 入札価格あるいは契約価格

C = 契約業者選定の結果、政府において発生する原価

入札価格あるいは契約価格『B』は、契約者に支払われると期待される金額を示している。それ以後に発生する原価『C』は、契約の範囲外である契約者システムと関連する政府の発生する所有原価である。

契約者は、『B』原価が発生する環境を支配する。政府は『C』原価が発生する環境を支配する。『C』原価についての計算式のみが付録 I に示されている。

特定の適用において『B』に含まれる原価は、たとえ『Cタイプ』の原価が付録 I でカバーされとしても、その場合『C』から排除される。例えば、このガ

イドで引用される訓練原価は、この原価がある特定の契約において『B』に含まれるならば、『C』とは区別される。

『B』原価が、一般的に、インセンティブ条項付きの固定価格として契約されると期待されるのに対して、『C』原価は、常に定量化される達成業績に基づくインセンティブとして、あるいは価格調整を通して取り扱われる。それ故、『C』原価の計算は、2度行われる。第1回目は、予測モードで行われ、そして契約締結に導く。第2回目は、『C』原価の計算は、契約者によるシステム実演に基づいて検証モードで政府によって実施される。『C』原価の第2回目の計算と契約締結時の第1回目の計算の比較から出る数値は、インセンティブ（ボーナスかペナルティー）決定の中心的な特徴となる。

契約者と政府両者の公平さにおいて、インフレーションの取扱いが契約の中で表現されなければならない。『C』原価についての契約者の最初の計算は、その計算と第2の計算が比較される前に、実際のインフレ率を反映するように調整されるべきである。

5.6 集計レベルでの締結とトレードオフへの効果

『C』を包含する原価要素は、一般的に、キャッシュフローに影響する方法（予測モード対検証モード）で個別に評価されることはない。個別の原価要素ではなく『C』数値の総額とドル支払いを結合することによって、より大きな変動性が生じる。このことは、最小の原価代替案の持続的な探索において、ハードウェア集合体を越えての、そして異なる機能上の原価集計を越えてのトレード・オフがさらに自由に行われることを可能にするのである。より広い意味で、選択は、ライフサイクル原価とシステム効果性の両方の考慮に基づくべきなので、これは、ライフサイクル原価とシステム効果性の選好される結合を与える代替案の継続的な調査に関係する。

政府が個別の取扱いを望むいくつかの特定の要素、これら要素に特別の制約を課したいために、については例外が存在するかも知れない。例えば、政府は、

特に重要な構成要素については最低の承認できる平均故障間隔目標を課す必要があると考え、そして故障は他の構成要素とのトレード・オフを希望しないかもしれない。あるいは、他の原価カテゴリーに賛成して、トレード・オフの完全な弾力性を排除する原価カテゴリーに課される最高限度が存在するかもしれない。その様な例外が含まれる場合でも、できるだけ広範にトレードオフが保たれるように努力すべきである。たとえば、3つの重要な構成要素のそれぞれが事故を起こすのならば、意思決定は、グループとしてのそのような構成要素について最大許容故障率が5,000 飛行時間当たり1回の故障となるべきであるという意思決定がなされるであろう。これら3つの構成要素が、それぞれ個別の故障率ではなく最大の許容できる故障率を用いて、集団として取り扱われるのなら、将来に便益をもたらすトレードオフのために扉が開かれる。

5.7 より低いレベル・データについての情報

たとえ契約の金額内容が個別の原価要素ではなく、集計的な原価見積りに結びつくとしても、個別の原価要素の完全に合理的な実質的数値は、政府にとって利用が可能である。この合理性は、提案の信頼性を評価する際に利用される。また、変更の評価だけでなく、システム運用と支援についての詳細なプランニングのために、有用なデータの多くの要素が政府に提供される。合理性の一部として政府は、入札者と契約者がいくつかの変数について有する信頼性の程度に関連する情報を必要とするかも知れない。変数には、変数の値についての統計上の配分、または、最も良い見積りと悲観的な見積りに沿う楽観的な見積りなどが含まれている。システムプログラマネージャーは、その様なデータの要求事項を入念に選択するように奨励される。

5.8 実演 (デモンストレーション)

a. 実演がライフサイクル原価に基づく契約の必要な部分であることはすでに述べている。もしも実演がなければ、入札者と契約者は、バイアスのかかっ

たライフサイクル原価の見積りを行い、彼らにとって最も好都合な契約を受諾するようにライフサイクル原価見積りを行うように動機づけられる。実演があれば、この動機づけは、注意深い楽観主義や客観的リスク、そして原価対効果性分析へと転換することができる。このためには、契約に厳重な条項を含めなければならない。政府からの資金の流出は、ライフサイクル原価締結の達成度に密接に結合しなければならない。実演について特定の詳細な情報は、政府の検査プロセスに従うライフサイクル原価についての入札者および契約者の見積りそれ自身に影響を及ぼす原価計算方法と同じく重要である。意思決定は、契約者にとって最も大きな便益をもたらすように、契約者によって行われ、それと同時に政府にとっても最も大きな便益を生み出す意思決定であるように締結を設計することがこのガイドの意図するところである。

b. ライフサイクル原価実演のタイミングと条件は、入札者と契約者のライフサイクル原価数値に大きく影響する。ライフサイクル原価見積り数値は、入札者と契約者の『到達した数値』についての彼らの個人的な予測に大きく依存し、この到達した数値は、実演のタイミングと条件に大きく依存する。

c. ライフサイクル原価の検証に利用される実演は、システムプログラムマネジャーによって決定される。テストや評価に関連する DoD の命令的タイプのドキュメントの文献が多く存在する。これらの文献はプログラムマネジャーにとって役に立つ。しかし、ライフサイクル原価のテストは、新しい努力の領域なので、おそらく、これらのドキュメントは、完全なガイダンスを提供できないであろう。さらに、これらのドキュメントのいくつかは、不必要な制約を押しつけるかも知れない。その様な事柄の解決のためには、適切な権威者の注意を仰ぐべきである。一般的に、選択の前に、プログラムマネジャーは、以下の領域において、入札者と契約者の嗜好や条件を把握すべきである。設備の運用と保全は、契約者によって行われるのか、政府によって行われるのか、または契約者の訓練後に政府によって行われるのか。促進されるテストの条件は長いライフを持つ品目に対して規定されるかどうか。コンフィギュレーションの

更新がこれらの実演の前に発生するのか、または後に発生するのか。パラメータの数値が『期待される数値』に到達するか、または他の信頼レベルに到達するのかどうか。ライフサイクル原価見積りが、完全に、他のテストプログラムに部分的に統合されるか、または全く統合されないのか等である。政府の観点と同様に入札者や契約者の観点を考慮することによって、全ての実演の条件が、できるだけ現実の運用環境に接近すべきである。このガイドの要求する実演プログラムは、通常のテストプログラムデータとテスト手続きを最大限に利用することが期待されている。ライフサイクル原価の実演のための追加の要求事項が少なくされるであろう。

d. テストプログラムは、財務上の、スケジュール上の、技術上の、システム問題を積み上げる結果として見落されたり、希薄にされたりする傾向にあった。このガイドにおいて可視化されるライフサイクル・コストの適用は、契約において示されるような、契約者の見積りを正当と認めるためのプログラムを通じて遂行する契約締結と考えられるべきである。

5.9 初期開発への影響

このガイドは、デザインのための最も強力な動機づけは、製造契約を勝ち取りたいという契約者の希望にあるという仮定に基づいて構築されている。プログラムの継続、その後の製造契約のための契約先の選択がライフサイクル原価見積りに強く影響されることが明確であるならば、ライフサイクル原価という考慮事項は、開発段階とエンジニアリング段階において、非常に影響力があるのは当然である。プログラクマネージャーは、各開発契約者がこの意図を明確に理解するのを確実なものとするべきである。このことは、開発契約説明の中に製造契約ライフサイクル原価見積りが展開され、利用される規準であることを統合することによって達成することができる。

付録Ⅰ オペレーティング（運用）原価および支援原価モデル

この付録は、典型的な運用原価および支援原価モデル計算式を理解し、そして適用するために必要となる情報を含んでいる。

Ⅰ.A 除外される原価

調達先の選択とかデザイン選択のような特別の意思決定に利用されるライフサイクル原価見積りは、システムのライフサイクル原価総額であることを必要とはしない。すでに議論したように、各代替案間で同じ原価、前の意思決定ですでに発生した原価（埋没原価）、あまりにも少額で意思決定には影響しない原価などを含む必要はない。

手拔かりが意思決定に影響を与えないように、意思決定において除外される原価の選択には十分な配慮が必要となる。例えば、大きなブースターロケットによって打ち上げられる比較的低額の弾頭の調達のケースを考える。打ち上げ宇宙船の原価を除外したいと考えるかもしれない。何故なら、その原価は競争しつつある弾頭にとって同じと考えられるからである。これは、原価分析を、原価と競合する弾頭の原価と信頼性との間のトレードオフに限定するであろう。宇宙船の原価の除外は、より低額のそしてより信頼性の低い弾頭の選択へと導くであろう。しかし、低額のより低い信頼性の弾頭は、大きなブースターの高額な要求事項を生み出す。それ故、ブースターロケットの原価が除外されるという想定は、妥当ではないと理解できるのである。

ライフサイクル原価の効果を決定するためのこの付録の計算式の利用は、内部サービス効果を考慮すべきである。例えば、海軍と空軍の両方に影響を与える意思決定である F-4 戦闘機のライフサイクル原価の評価は、双方のサービスの F-4 戦闘機の在庫を考慮すべきである。

Ⅰ.B 追加の原価要素

システムライフサイクル原価総額の全体の計算式は、以下に示すように2つの部分から構成されている。

$$LCCT = LCCD + LCCE$$

LCCT = ライフサイクル原価総額

LCCD = 考慮中の意思決定に関連するライフサイクル原価の一部

LCCE = 特定の意思決定に到達する際に排除されるライフサイクル原価の一部。例えば、重要でない原価、埋没原価、考慮中の代替案間で同一の原価など。

このガイドのほとんどの適用に関連する原価は、LCCD によって表現され、さらに以下のように示される。

$LCCD = B + C$

B = 入札価格あるいは契約価格

C = 契約業者選定の結果として政府において発生する原価

入札価格あるいは契約価格『B』とは、契約者に支払われると期待される金額を示している。その結果として発生する原価『C』とは、契約者のシステムと結合しているけれども、契約の範囲外にある、政府が発生する所有原価である。

計算式は、ある特別な適用において結果として発生する『C』原価を完全には網羅していないと認識されるかも知れない。例として、据え付け原価とチェック原価は、特別の兵器システムのために発生し、計算式においてカバーされていないことに注意したい。ある適用のためにこのガイドを応用することは、追加の原価が以下の規準に従うのなら、その追加原価を加えるべきである。

1. 追加の原価が重要であること(すなわち、検証努力を正当化できる金額)。
2. 追加の原価が、入札価格である『B原価』の中に含まれていないこと。
3. 追加の原価が、代替案の間での差異(入札者の間での差異、または契約者が遂行しなければならない意思決定間での差異など)のあることが知られている、または期待されていること。
4. 追加の原価がこのガイドで示されている『C』原価の計算式に含まれていないこと。

1.C 特定の原価方程式(計算式)

この付録は、以下の計算式についての指針を含んでいる。

1. 運用人員原価と消耗品原価
 - a. 人員
 - b. 消耗品
2. 訓練原価
 - a. 初期の訓練と取り替え訓練
 - b. 繰り返しの訓練
3. 保全原価
 - a. 組織上
 - b. 中間的
 - c. 補充（システムレベル）
 - d. 補充（サブシステムまたは構成要素レベル）
4. 施設
5. 初期の政府資材とサービス
6. 支援とテストの設備
7. データ
8. 初期の予備部品と修理部品
9. 廃物利用と廃棄
10. 一度きりの輸送と繰り返しの輸送
11. サプライマネジメント
12. 開発とテスト

原価計算式で利用される用語は、最初はこの付録で紹介される計算式において定義される。特定の変数がどこに導入されるのかを見つけるのは困難なので、アルファベット順の用語についての定義の説明は、I-19 ページの I.F で示される。また、必要なインプットデータの要素とそれらの源泉については I-23 ページの I.G を参照せよ。

1. 運用人員原価と消耗品原価

- a. 人 員

$$COP = \sum_{k=1}^Y DK \sum_{j=1}^{NT} \sum_{s=1}^{NS} (PRsjk) \times (CPsj)$$

記号の意味は以下のようにになっている。

COP = ライフサイクル運用人員原価

CPsj = 技術『S』とタイプ『J』をもつ1人の人の毎年の平均原価（給料，諸手当，メディカルケア，歯科料，退職金などの全てを含む）

DK = 『現在価値』を計算するための『K』年度の割引係数

NS = 多様な技術とその技術内の多様なレベルとの結合の数

NT = 人員のタイプの数

PRsjk = 『K』年において技術『S』とタイプ『J』を有する人員の必要数

Y = システム運用ライフサイクル（最近年度にいたるまで）

j = 人員のタイプ（民間人／軍人など）

k = システムのライフサイクルの年数

s = 技術のタイプとレベル

運用人員が保全を遂行する原価の2重計算の回避に関するパラグラフ I.

C.3, I-7 ページを参照せよ。

b. 消 耗 品

$$COC = \sum_{k=1}^Y DK \sum_{i=1}^{NC} (RCi) \times (CUCi) \times (HCik)$$

記号の意味は以下のようにになっている。

COC = ライフサイクル運用消耗品原価

CUCi = 消費単位当たりの消耗用品目『I』の運用原価，利用までの輸送の原価を含む

HCik = 戦艦や戦闘機の『K』年の計画運用利用時間。品目『i』を消費する。

NC = 消耗品品目の数

RC_i = 消耗品品目“ i ”の消費率 (単位/利用時間)

(利用時間は、 HC_{ik} における時間と一致しなければならない)

i = 品目の番号(“ i ”は、消耗品品目と回復可能品目を認識するためにこのガイドを通じて利用される)

他の記号はすでに定義されている。

運用消耗品のカテゴリー (“ i ”品目) の下で明示化される諸品目は、POL, 電気発電, 水力発電/空力発電, 熱エネルギーとクーリングエネルギー, 原子力発電, そして消耗用資材などである。計算式は、一般的に、これらのカテゴリーに適用可能だけれども、計算式は、特定の品目内に少し異なる要素を必要とするかも知れない。たとえば、POL 消耗品は、消費単位 (ポンド, ガロンなど) に利用時間当たりの原価を掛けた原価を考慮するであろう。原子力発電の場合は、資本支出が特定の日に要求されるかも知れない (例えば, 原子炉の交換)。そしてこれらは、それらのそれぞれの日付から割り引かれるのである。

2. 訓練原価

a. 初期の訓練と取り替え訓練

$$CIT = \sum_{k=1}^Y DK \sum_{j=1}^{NT} \sum_{s=1}^{NS} [(CI_{sj}) \times (PR_{sjk} - PA_{sjk} - PF_{sjk}) + (CU_{sj}) \times (PA_{sjk})]$$

記号の意味は以下のようにになっている。

CIT = 人員の初期訓練と取り替え訓練の原価総額

CI_{sj} = 一人当たりの導入と初期の訓練原価 (賃金支払と諸手当を含み, 人員がサービスを提供できるようにし, 人員タイプ“ j ”に対して要求されている技術タイプとレベル“ s ”に成るようにするための原価総額)

CU_{sj} = 技術タイプとレベル“ s ”そして人員タイプ“ j ”について要求されるレベルまでを有する有能な人員にするための一人当たりの最新の訓練原価

PA_{sjk} = “ k ”年において初期の訓練は必要としないけれど, 最新の訓練を必

要とする技術タイプとレベル“s”そして人員タイプ“j”を有する有用な人員の数

PFsjk = “k”年において有能な人員であり、完全に訓練された技術タイプとレベル“s”そして人員タイプ“j”を有する有能な人員の数

他の記号は前に定義されている。

注意

1. 人員タイプと技術レベルは、計算式 1 a において運用人員として引用されたカテゴリーを含み、そしてこのシステムで利用される他のカテゴリーすべてを含む。
2. PAsjk と PFsjk の定義にも注意せよ。
3. 人員は、考慮中のシステムにおいて作業ができなければならない（例えば、当該サービス内で単に利用できるというのではなく、他のシステムにも配属できなくてはならない）。
4. ある年度からある年度への PAsjk と PFsjk の変化は、ターンオーバー率の影響を含んでいる。

b. 繰り返し訓練原価

$$CRT = \sum_{k=1}^Y DK \sum_{j=1}^{NT} \sum_{s=1}^{NS} (CRsjk) \times (PFsjk)$$

記号の意味は以下のようにになっている。

CRT = 繰り返し訓練のライフサイクル原価

CRsjk = システムで作業をする人員（技術タイプとレベル“s”そして人員タイプ“j”を有する有能な人員）の有能性を維持するための“k”年度における繰り返し訓練原価

他の記号は前に定義されている。

注意

繰り返し訓練についての計算式における PFsjk の利用は、“k”年間当該シス

テムに参加する人員が完全に訓練され、以後の年度においては、繰り返しの訓練を必要としないという仮定 (premise) に基づいている。

3. 保全原価

以下の保全計算式において、I. C. 1. a. で費用化される運用人員によって遂行されるタスクのための労務原価（運用人員原価）を排除せよ。

a. 組織上

$$CMO = \sum_{k=1}^Y (DK) \times [(HO) \times (CLO) + CCO + CRO] \times \frac{(HUPK)}{HT}$$

記号の意味は以下のようにになっている。

CMO = 組織的保全のための資材と労務のライフサイクル原価

CCO = 運用テスト期間中の組織レベルの保全において利用される消耗資材の原価総額

CLO = 運用テスト期間中に取り除かれる品目を修理するためのマンアワー当たりの平均組織レベルの保全労務原価（直接費と間接費）

CRO = 運用テスト期間中の組織レベルにおいて廃棄処分される回復可能な資材の原価総額

HO = 運用テスト期間中に組織レベルの保全を行う際、利用される保全労務マンアワーの総計

HT = 運用テスト期間中の戦艦、戦闘機、戦車などの総利用時間

HUPK = “k”年度における戦闘機、戦艦、戦車など、この全体のフォースのためにプログラム化される利用総運用時間

$$= 12 \times [(RUO) \times (NOU) + (RUT) \times (NTU)]_K$$

記号の意味は以下のようにになっている。

NOU = 個別の運用戦闘機、戦艦、戦車などの数

NTU = 個別の訓練と他の運用戦闘機、戦艦、戦車などの数

RUO = 戦闘機、戦艦、戦車当たりの運用利用率（時間／月）

RUT = 戦闘機, 戦艦, 戦車当たりの訓練および他の非運用利用率(時間/月)
他の記号は前に定義されている。

b. 中 間 的

修理原価

補給原価

$$CMI = \sum_{k=1}^Y DK \{[(HI) \times (CLI) + CCI] \times (HUP_k/HT) + \sum_{i=1}^{NR} CRI_i \times (HUP_k/HT) +$$

パイプライン原価

輸送原価

$$\sum_{i=1}^{NR} \frac{(CPI_i) \times (HSI_{i, k} - HSI_{i, k-1})}{HT} + \sum_{i=1}^{NR} (NTI_i) \times (CTI_i) \times (HUP_k/HT)\}$$

記号の意味は以下のようにになっている。

CMI = 中間保全のための資材, 労務, そして輸送のライフサイクル原価

CCI = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットを修理するための中間レベルの保全で利用される消耗資材の総原価

CLI = 運用テスト期間中に取り除かれる品目を修理するためのマンパワー当たりの平均中間レベルの保全労務原価

CPI_i = 時間数によって増大する, 運用テスト期間中に取り除かれ, そして最終的には中間レベルで修理される品目である回復品目“i”の単位取得原価

CRI_i = 時間数によって増大する運用テスト期間中に取り除かれ, そして最終的には, 中間レベルで廃棄処分される品目である回復可能品目“i”の単位取得原価

CTI_i = テスト期間中に取り除かれ, 中間レベルに送られ, そしてそのレベルで廃棄処分, または修理される単位品目“i”当たりの平均輸送原価(除去から再設置までのパッケージング, 管理そしてスケジューリングを含む)

H_i = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットにおいて中間レベルの修理を遂行する際に利用される総保全労務マンパワー

HS_{lik} = 戦闘機、戦艦、戦車などの全体フォースのための総運用時間数であり、“k”年度の品目“i”のための中間修理サイクル時間中にプログラム化される（ここではサイクル時間が先入先出法に基づいている品目“i”の除去から再設置までの期間をカバーする）

NR = システムにおける多様な回復可能品目の数

NT_{li} = 運用期間中に取り除かれ、中間レベルに送られ、そしてそのレベルで修理されるか廃棄処分にされる単位品目“i”の数

他の記号は前に定義されている。

c. 補充（システムレベル）

$$COD = \sum_{k=1}^Y 12 \times (DK) \times \left[\frac{NOU}{MOD} + \frac{NTU}{MTD} \right]_k \times (COH)$$

記号の意味は以下のようになっている。

COD = 補充でのシステム整備のライフサイクル原価

COH = 各システム整備の個別の戦闘機、戦艦、戦車などの総原価（労働原価，間接原価，輸送原価，資材原価など）

MOD = 運用戦艦，戦闘機，戦車などの整備の間の暦月

MTD = 訓練と他の非運用戦艦，戦闘機，戦車などの整備の間の暦月

他の記号は前に定義されている。

d. 補充（サブシステムまたは構成要素レベル）

修理原価

補給原価

$$CMD = \sum_{k=1}^Y DK \{ [(HD) \times (CLD) + CCD] \times HUP_k / HT + \sum_{i=1}^{NR} CRD_i \times [HUP_k / HT] +$$

パイプライン原価

輸送原価

$$\sum_{i=1}^{NR} \frac{(CPDi) \times (HSDi_k - HSDi_{k-1})}{HT} + \sum_{i=1}^{NR} (NTDi) \times (CTDi) \times [HUP_k / HT]$$

記号の意味は以下のようにになっている。

CCD = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットを修理するために、補充レベルの保全において利用される消耗資材の総原価

CLD = 運用テスト期間中に取り除かれる品目を修理するためのマンアワー当たりの平均補充レベルの保全労務原価

CMD = サブシステムか構成要素レベルでの補充保全のための資材、労務、そして輸送などのライフサイクル原価

CPDi = 時間数によって増大した、運用テスト期間中に取り除かれ、そして最終的に補充（システムレベルか構築要素レベル）で修理される品目である回復可能品目“i”の単位取得原価

CRDi = 時間数によって運用テスト期間中に取り除かれ、そして最終的には、補充（システムレベルか構成要素レベル）で廃棄処分される品目である回復可能品目“i”の単位あたりの取得原価

CTDi = テスト期間中に取り除かれ、補充レベルに送られ、そしてそのレベルで廃棄処分、または修理される単位品目“i”当たりの平均輸送原価（除去から再設置までのパッケージング、管理そしてスケジューリングを含む）

HD = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットにおいて補充レベルの修理を遂行する際に利用される総保全労務マンアワー

HSDiK = 戦闘機、戦艦、戦車などの全体フォースのための総運用時間数であり、“k”年度の品目“i”について補充修理サイクル時間中にプログラム化される（サイクル時間が、先入先出法に基づいている品目“i”の除去から再設置までの期間をカバーする）

NTDi = 運用期間中に取り除かれ、補充レベルに送られ、そしてそのレベルで修理されるか廃棄処分されるかする単位品目“i”の数

他の記号は前に定義されている。

1.D 他の原価

これまでに示された計算式に加えて、以下の原価もまた、兵器システムのライフサイクル原価モデルに含められるべきである。

1. 施設

競合する契約者たちは、製造、テスト、運用、保全そして訓練のための政府施設についての期待されるライフサイクル原価の差異を生み出す。主要な施設の差異が関連する場合、ライフサイクル原価は、調達されるシステムの投資、修繕、運用、支援におけるこのような施設の原価を含むであろう。これらの原価は、部分的には入札価格『B』に含められているが、それ以後に発生する原価『C』も含んでいる。

2. 初期に政府に提供される資材とサービス

入札価格『B』を越えて、以後に発生する原価『C』の部分として含まれなければならない追加の初期投資原価が発生するかも知れない。政府に提供される資材に関する保全、運用原価と支援原価は、これらの機能のための計算式に含まれる、以後に発生する原価である。

契約者たちがこれらの原価を総原価に加えるためのガイドラインが存在すべきである。初期の原価は、その額が入札者間での差異を要求する場合に考慮される必要がある。もし、必要とされる特定の資材が利用されなくなり、遊休状態にあるなら、それは残存価値によって費用化されるべきか、あるいは、取替原価が利用されるべきである。GFM と GFE のための間接支援原価は、識別可能な設備についても多様な支援アプローチがあるので、入札者の間で異なるであろう。

3. 支援とテストの設備

入札価格『B』には含まれない初期の支援とテストの設備投資である、以後

に発生する原価『C』,それはコンピュータ・プログラミングや運用といったデータシステム原価などを含むための条項が作成されなければならない。訓練,保全そして運用原価のために利用される計算式は,主要な設備と同様に,テスト設備を支援,テストするために適用される。

4. データ

データ原価は,マネジメント・データ(原価管理とスケジュール・コントロールのために主に利用される)と技術データ(保全,再調達,コンフィギュレーション・コントロール,訓練などに利用される)の両方を含む。データについて以後に発生する原価『C』は,入札価格『B』には含まれない印刷と配布のような品目を含んでいる。

5. 廃物利用と廃棄

ライフサイクル原価に基づく調達は,廃物利用と廃棄(例えば,核廃棄物の廃棄の原価など)の考慮事項を必要とするかも知れない。これらの原価は,各調査において重要性に関して評価されなければならない。

6. 初期の配送と繰り返しの配送

最終品目(戦闘機,戦艦,戦車など)を利用時点にまで配送するための原価の計算は,もしもそれが入札価格に含まれていないのなら,以後に発生する原価『C』に含められなければならない。回復可能品目と消耗品目の配送原価は,保全原価の計算式に含められる。

7. サプライマネジメント

LCCDの計算式および数値は,サプライのすべての新品目を一度記入する原価と年間のマネジメントあたりの原価についての政府の規定する数値を反映する。

8. 開発とテスト

初期のトータルシステム努力は,必要なプロトタイプやパラレル開発が完成したケースに向けられている。しかしながら,この調達に関係しながら,入札価格『B』には含まれないので,以後に発生する原価『C』の一部分に含めら

れなければならない。さらなる開発とテストが、必要となる。

9. 注 意

初期の予備部品と修理部品

保全のための計算式は、初期の在庫とその後の補給の両方のために回復可能な予備部品と消耗品の原価を含む。

割引

割引用語 DK は、時間における差異を反映する原価調整を可能にし、現在価値を計算するために、各計算式に含められている。

1.E 方程式（計算式）利用の例示

この付録の計算式は、主要な原価カテゴリーの計算を示している。各計算式は、以下の一つまたはそれ以上の項目を含んでいる。

- ・資源／活動の各タイプ／クラスに当てはまる原価要素と年間率
- ・各タイプないしクラスのための年間原価を得るための、要素と率の論理的結合の四則演算（＋，－，×，÷）
- ・年間原価総額が得られるように、多様なタイプ／クラスの年間原価を加算するための代数的合計計算（ Σ によって示される）
- ・運用の各年度の製品を加える他の合計計算（ Σ ）（原価総額にタイムと割引率を乗じたもの）。これは、システムの運用ライフタイムに渡る特定のカテゴリーの割引原価総額（つまり、現在価値）を生み出す。

このガイドのユーザーは、このタイプの計算式を使い慣れていないかも知れない。ユーザーのために付録の最初の計算式が、仮説例を利用して以下で説明される。

1. 運用人員原価（1.C. 1. a.）の説明（注意：専門用語の定義は、この付録の最初の計算式に続いて示されている。）

$$COP = \sum_{k=1}^Y \left| \sum_{j=1}^{NT} DK \right| \sum_{s=1}^{NS} (PR_{sjk}) \times (CP_{sj})$$

(a) 第1年(k=1)に要求される技術とレベル1(s=1), タイプ(j=1)を有する人の数(PR)にその人の年次原価(CP)を掛ける

(b) タイプ1(j=1)の他の技術とレベル(s=2, 3, ..., NS)を持つそれぞれの人について(a)を繰り返す。そしてその結果が(a)の結果に加えられる。その結果は, 第1年度(k=1)におけるタイプ1(j=1)の全ての技術とレベルを有する運用人員の原価総額となる。

(c) 運用人員(j=2, 3, ..., NT)の他のタイプのそれぞれについて(a), (b)を繰り返し, その結果を(b)の結果に加算する。その結果は, 第1年度間の, 全てのタイプ(民間人, 軍人...), そして各タイプにおける全ての技術とレベル(パイロット, ナビゲーター等; 中尉, ..., キャプテン等)を有する運用人員の原価総額である。

(d) 第1年度(k=1)間の割引係数(D)に第1年度の人員の原価総額を掛ける。それにより, 第1年度(k=1)の運用人員原価総額の現在価値を得ることができる。

(e) 以後の年(k=2, 3, ..., Y)のそれぞれについて(a)から(d)を繰り返し, その結果を(d)の結果に加算する。その結果が, (Y年間の) システムのライフサイクル中の運用人員の原価総額である。現在価値へ割引かれた原価である。

上述の(a)から(e)を通じての説明は, 以下の2 b(2)で利用される説明と一致する。

2. 例 示

運用人員原価(I.C.1.a.)の計算式

$$COP = \sum_{k=1}^Y DK \sum_{j=1}^{NT} \sum_{s=1}^{NS} (PR_{sjk}) \times (CP_{sj})$$

a. 計 算 例

人員輸送ヘリコプター

(1) ベース(飛行場) 当たり2単位

(2) 世界各地に 50 ベース (飛行場)

(3) 2 人のオペレータ

	年間の原価
一機当たり 1 人のパイロット (軍人)	\$ 25,000
一機当たり副操縦士/エンジニア (軍人)	\$ 22,000
2 人の地上サービス人員	
一機当たりの誘導者 (軍人)	\$ 15,500
一機当たりの案内係 (民間人)	\$ 10,500

(4) ヘリコプターの 10 年間の運用ライフ

(5) 10 年間の運用ごとに上述の品目(1)から(3)を適用する

b. COP の計算

(1) 上述の計算式に含まれている指標 s, j, k を設定する。

人員 (NT) のタイプの数 = 2

タイプ, 軍人; $j = 1$

3 技術/レベル, 操縦士 $s = 1$

(NS = 3)

副操縦士 $s = 2$

地上サービス誘導者 $s = 3$

タイプ, 民間人: $j = 2$

1 技術&レベル, 地上サービス案内係 $s = 1$

(NS = 1)

運用期間 (年) 1, 2, ..., 10, (Y = 10) $k = 1, 2, ..., 10$

k の値を設定し増加する。

(2) パラグラフ I.E.1. において示されている計算

(世界各地におけるヘリコプターの合計 = $50 \times 2 = 100$)

(a) $j = 1$, 全て軍人タイプ; $k = 1$, 第 1 年度

$s = 1$, 操縦士の原価: $(PR\ 1, 1, 1) \times (CP\ 1, 1)$

(一機当たり 1 操縦士×100 機)×(操縦士当たり 25,000 ドル)

= \$ 2,500,000

(b) s = 2, 副操縦士の原価: (PR 2, 1, 1)×(CP 2, 1)

(1×100)×(22,000 ドル) = \$ 2,200,000

S = 3, 地上サービス誘導者の原価: (PR 3, 1, 1)×(CP 3, 1)

(1×100)×(15,500 ドル) = \$ 1,550,000

小計 = \$ 6,250,000

(c) j = 2, 全て民間人タイプ

s = 1, 地上サービス案内係の原価:

(PR 1, 2, 1)×(CP 1, 2)

(1×100)×(10,500 ドル) = \$ 1,050,000

小計 = \$ 1,050,000

第1年度における運用人員原価総額: \$ 7,300,000

(d) 第1年度における原価総額の割引 (割引率 = 10% DOD I. 7041. 3, Encl. 2, Att. 4, 表Aを参照)

年	<u>k 年度の原価総額</u>	<u>k 年度間の割引係数</u>	<u>k 年度の現在価値</u>
---	------------------	-------------------	------------------

K	$\sum_{j=1}^{NT} \sum_{s=1}^{NS} (PR_{sjk}) (CP_{sj})$	×	DK	=	COP 小計
---	--	---	----	---	--------

第1年度	\$7,300,000	×	.954	=	\$ 6,964,200
------	-------------	---	------	---	--------------

(e) 第2年度から第10年度までの繰り返し計算

2	\$ 7,300,000	×	.867	=	\$ 6,329,100
3	\$ 7,300,000	×	.788	=	\$ 5,752,400
4	\$ 7,300,000	×	.717	=	\$ 5,234,100
5	\$ 7,300,000	×	.652	=	\$ 4,759,600
6	\$ 7,300,000	×	.592	=	\$ 4,321,600
7	\$ 7,300,000	×	.538	=	\$ 3,927,400

8	\$ 7,300,000	×	.489	=	\$ 3,569,700
9	\$ 7,300,000	×	.445	=	\$ 3,248,500
10	\$ 7,300,000	×	.405	=	\$ 2,956,500

運用人員のライフサイクル原価総額,

現在価値への割引値 (COP) = \$ 47,063,100

I . F 専門用語の定義

CCD = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットを修理するために、補充レベルの保全において利用される消耗資材の総原価

CCI = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットを修理するための中間レベルの保全で利用される消耗資材の総原価

CCO = 運用テスト期間中の組織レベルの保全において利用される消耗資材の原価総額 (『故障により廃棄される』品目の原価を含む)

CI_{sj} = 一人当たりの導入と初期の訓練の原価 (賃金支払と諸手当を含み、人がサービスを提供できるようにし、そして人員タイプ“j”に対して要求される技術タイプとレベル“s”に成るようにするための原価総額)

CIT = 人員の初期訓練と取り替え訓練の原価総額

CLD = 運用テスト期間中に取り除かれる品目を修理するためのマンアワー当たりの平均補充レベルの保全労務原価

CLI = 運用テスト期間中に取り除かれる品目を修理するためのマンアワー当たりの平均中間レベルの保全労務原価

CLO = 運用テスト期間中に取り除かれる品目を修理するためのマンアワー当たりの平均組織レベルの保全労務原価 (直接費と間接費)

CMD = サブシステムか構成要素レベルでの補充保全のためのライフサイクル資材、労務、そして輸送などのライフサイクル原価

CMI = 中間保全のためのライフサイクル資材、労務、そして輸送などのライフサイクル原価

CMO = 組織的保全のための資材と労務などのライフサイクル原価

COC = ライフサイクル運用消耗品原価

COD = 補充でのシステム整備のライフサイクル原価

COH = 各システム整備の個別の戦闘機, 戦艦, 戦車などの総原価(労務原価, 間接原価, 輸送原価, 資材原価など)

COP = ライフサイクル運用人員原価

CPsj = 技術“s”とタイプ“j”をもつ人の毎年の平均原価(給料, 諸手当, メディカルケア, 歯科, 退職金全てを含む)

CPDi = 時間数によって増大した, 運用テスト期間中に取り除かれ, そして最終的に補充(システムレベルか構成要素レベル)で修理される品目である回復可能品目“i”の単位あたり取得原価

CPIi = 時間数によって増大した, 運用テスト期間中に取り除かれ, そして最終的に中間レベルで修理される品目である回復可能品目“i”の単位あたり取得原価

CRsjk = システムで作業をしている人員(技術タイプとレベル“s”そして人員“j”を有する有能な人員)の有用性を維持するための“k”年度における繰り返し訓練の原価

CRDi = 時間数によって運用テスト期間中に取り除かれ, そして最終的に, 補充(システムレベルか構成要素レベル)で廃棄処分される品目である回復可能品目“i”の単位取得原価

CRIi = 時間数によって運用テスト期間中に取り除かれ, そして最終的に, 中間レベルで廃棄処分される品目である回復可能品目“i”の単位取得原価

CRO = 運用テスト期間中の組織レベルにおいて廃棄処分される回復可能な資材の原価総額

CRT = 繰り返し訓練のライフサイクル原価

CTDi = テスト期間中に取り除かれ, 補充レベルに送られ, そしてそのレベル

で廃棄処分，または修理される単位品目“i”当たりの平均輸送原価（除去から再設置までのパッケージング，管理そしてスケジューリングを含む）

CTI_i = テスト期間中に取り除かれ，中間レベルに送られ，そしてそのレベルで廃棄処分，または修理される単位品目“i”当たりの平均輸送原価（除去から再設置までのパッケージング，管理そしてスケジューリングを含む）

CU_s_j = 技術タイプとレベル“s”そして人員タイプ“j”について要求されるレベルまでを有する有能な人員にするための一人当たりの最新の訓練原価

CUC_i = 単位消費当たりの品目“i”の運用消耗品原価，利用までの輸送の原価を含んでいる。

D_k = “現在価値”を計算するための“K”年度の割引係数

HC_i_k = 戦艦や戦闘機の“k”年間のプログラム化された運用利用時間で，それは品目“i”を消費する。

HD = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットにおいて補充レベルの修理を遂行する際に利用される総保全労務マンアワー

HI = 運用テスト期間中に取り除かれるユニットにおいて中間レベルの修理を遂行する際に利用される総保全労務マンアワー

HO = 運用テスト期間中に組織レベルの保全を行う際，利用される保全労務マンアワーの総計

HSD_i_k = 戦闘機，戦艦，戦車などの全体フォースのための総運用時間数であり，“k”年度の品目“i”のための貯蔵修理サイクル時間中にプログラム化される（サイクル時間が，先入先出法に基づいている品目“i”の除去から再設置までの期間をカバーする）

HSI_i_k = 戦闘機，戦艦，戦車などの全体フォースのための総運用時間数であり，“k”年度の品目“i”のための中間修理サイクル時間中にプログ

ラム化される(サイクル時間が、先入先出法に基づいている品目“ i ”の除去から再設置までの期間をカバーする)

HT = 運用テスト期間中の戦艦, 戦闘機, 戦車などの総利用時間

HUP k = “ k ”年度における戦闘機, 戦艦, 戦車などの全体のフォースのためにプログラム化された利用総運用時間

i = 品目の番号 (“ i ”は、消耗品品目と回復可能品目を認識するためにこのガイドを通じて利用される)

j = 人員のタイプ (民間人/軍人など)

k = システムのライフサイクルの年数

MOD = 運用戦艦, 戦闘機, 戦車などの整備の間の暦月

MTD = 訓練と他の非運用戦艦, 戦闘機, 戦車などの整備の間の暦月

NC = 消耗品品目の数

NR = システムにおける多様な回復可能品目の数

NOU = 個別の運用戦闘機, 戦艦, 戦車などの数

NS = 多様な技術とその技術内の多様なレベルとの結合の数

NT = 人員のタイプの数

NTDi = 運用期間中に取り除かれ, 補充レベルに送られ, そしてそのレベルで修理されるか廃棄処分されるかする単位品目“ i ”の数

NTIi = 運用期間中に取り除かれ, 中間レベルに送られ, そしてそのレベルで修理されるか廃棄処分されるかする単位品目“ i ”の数

NTU = 個別の訓練と他の非運用戦闘機, 戦艦, 戦車などの数

PAsjk = “ k ”年度において初期の訓練は必要としていないが最新の訓練を必要としている技術タイプとレベル“ s ”そして人員タイプ“ j ”を有する有用な人員の数

PFsjk = “ k ”年度において有能な人員であり完全に訓練された技術タイプとレベル“ s ”そして人員“ j ”を有する有能な人員の数

PRsjk = “ k ”年間に技術“ s ”とタイプ“ j ”を有していて, 必要とされる人

員の数

RC_i = 消耗品品目 “i” の消費率 (単位/利用時間)

(利用時間は, HC_{ik} における時間と一致しなければならない)

RUO = 戦闘機, 戦艦, 戦車当たりの運用利用率 (時間/月)

RUT = 戦闘機, 戦艦, 戦車当たりの訓練と他の運用利用率 (時間/月)

s = 技術のタイプとレベル

Y = システム運用ライフサイクル (最近の年度にいたるまでの)

注意: 上のすべての定義において, 例外的な非繰り返し数値を除いて, 『平均』
という語は, 数学上の意味を扱っている。

1. G ライフサイクル・コストイング・データ要素

品目 番号	データ 要素	数値	単位	コメント	データの 源泉
1	CCD-補充 CCO-組織 CCI-中間		\$ \$ \$		契約者
2	CI _{sj}		\$		DOD
3	CLD-補充 CLI-中間 CLO-組織		\$/時間 \$/時間 \$/時間		DOD
4	COH		\$		契約者/ DOD
5	CP _{sj}		\$/年		DOD
6	CPDi		\$		契約者
7	CR _{sj}		\$		契約者
8	CRDi CRi CRO		\$ \$ \$		契約者
9	CTDi-補充 CTi-中間		\$/品目 \$/品目		DOD
10	CU _{sj}		\$		契約者

11	CUCi CPIi		\$ \$	契約者は可能なら DoD サプライ システム・コストを利用すべきで ある	契約者
12	DK		-		DOD
13	HCik		hrs/年	DoD ガイドラインに従う	契約者
14	HD-補充 HI-中間 HO-組織		時間 時間 時間		契約者
15	HSDik HSIsik		時間 時間		DOD
16	HT		時間		DOD
17	MOD MTD		mos. mos.	DoD ガイドラインに従う	契約者
18	NC NR		-		契約者
19	NTDi-補充 NTIi-中間		ユニット ユニット		契約者
20	NOU NTU		ユニット ユニット	DoD ガイドライン/DoD 返還要 求に従う	契約者
21	PAsjk		pers.		DOD
22	PRsjk		pers.	DoD ガイドラインに従う	契約者
23	RCi		ユニット/ hr		契約者
24	RUO RUT		hrs/mo hrs/mo	契約者返還要求に従う	DOD
25	Y		年		DOD

注意：契約者責任と記入される品目の多くは、テスト期間中のデータ収集について DODと契約者の協力を必要とする。

付録Ⅱ オペレーティング（運用）原価および支援原価データの源泉（省略）

付録Ⅲ CERs に関する代表文書（省略）

第4章 【資料】アメリカ・ロジスティクス・マネジメント協会 (U. S. LOGISTICS MANAGEMENT INSTITUTE : By Richard P. White) 『ライフサイクル・コスト・ マネジメントのためのフレームワーク : 1982 年 1 月』

本章は、次の文献の抄訳である。

U. S. Logistics Management Institute : By Richard P. White, *The Framework for Life Cycle Cost Management*, January 1982.

このガイドブックは以下のような構成になっている。

要約

目次

第1章 取得原価

はじめに

- 1 原価
- 2 原価の見積り
- 3 ライフサイクル原価の決定要因
- 4 契約の役割

第2章 システムの取得とライフサイクル原価

- 1 システムの取得政策と手続き
- 2 ライフサイクル・コスト・マネジメントのための技法・概念・プログラム
 - (1) Affordability
 - (2) ライフサイクル原価
 - (3) 調達プランニング
 - (4) デザイン・ツー・コスト
 - (5) 信頼性と保全性
 - (6) 品質保証
 - (7) テストと評価
 - (8) 標準化と関連プログラム
 - (9) 価値工学
 - (10) 統合的ロジスティクス支援
 - (11) 信頼性改善保証

第3章 ライフサイクル・コスト・マネジメントのためのフレームワーク

はじめに

1 フレームワーク

- (1) ミッション（使命）分野の分析
- (2) マイルストーン0：代替的概念を検討するための承認
- (3) マイルストーンI：代替的システム概念を表現し、正当化するための承認
- (4) マイルストーンII：フル・スケール開発へ入るための承認
- (5) マイルストーンIII：生産し、配備するための承認

第4章 結論

付録 アメリカ国防総省ライフサイクル・コスト・マネジメントのための通達と指針に関する分析

I 通達と指針のリスト

II 政策と手続きに関する説明的分析

要 約

過去四半世紀に渡り、国防総省は、ライフサイクル原価の低減を目的として、以下に示すマネジメント概念および契約技法を導入してきた。

- ・デザイン・ツー・コスト
- ・ライフサイクル・コストイング
- ・バリュー・エンジニアリング（価値工学）
- ・信頼性改善保証
- ・Affordability
- ・統合的ロジスティクス支援
- ・標準化
- ・コンフィギュレーション・マネジメント

これらは、「取得原価を管理するために」、「運用原価と支援原価を管理するために」、「ライフサイクル原価構成要素間のバランスをとるために」デザインされている。このような概念と技法は、低いライフサイクル原価を達成するための体系的な方法において利用できるであろうか。その答えは「イエス」である。これらは、以下の点を促進するために、お互いに補完し合い、補強し合うので

ある。

- ・性能、スケジュール、原価および支援性 (supportability) 等の主要な取得目標をバランスさせること。
- ・取得サイクルの初期における運用ニーズと支援ニーズ、そして原価等への注意。

統合されたフレームワークは、概念と技法が低いライフサイクル原価を達成するために、お互いに機能するように工夫できるだろうか。その答えも「イエス」である。事実、そのフレームワークは、新兵器システム取得のための段階別プロセス (phased process) として、すでに存在している。

そのプロセスは、国防総省の取得改善プログラムによって変更されるけれども、新しい兵器システムの開発に始まり、製造、それに続く配備にいたる段階の連続を構成し続けるであろう。次の段階のための必要条件の満足の保証を意図するレビューおよび意思決定マイルストーン別に、段階は区分される。

マネジメント概念と契約技法は、軍事部門ないしは DSARC (Defense System Acquisition Review Council: 国防システム調達検討会議) にとって、一つの意思決定マイルストーンに対する助けとなる。各技法は、計画の作成、見積りの提供、トレードオフ意思決定を行うこと等において利用される。従って、システムを段階別に取得するプロセスのためのフレームワークが、ライフサイクル・コスト・マネジメントのための統合的なフレームワークである。段階別調達プロセスのフレームワークが、ライフサイクル・コスト・マネジメントのための統合的なフレームワークとして研究される。

第1章 取得原価

はじめに

新兵器を取得する原価は、その兵器のトータル・ライフサイクル原価の一部であることを理解しなければならない。兵器の利用期間に渡る運用原価と支援原価は、取得原価と等しいか、またはそれ以上であるかも知れないので、コン

トロールされる必要がある。

多くの新しい契約技法とマネジメント概念が、ライフサイクル原価のコントロールを助けるために導入されてきた。契約上の革新には、ライフサイクル・コストイング (LCC)、信頼性改善保証 (RIW)、価値工学 (VE) プログラムとインセンティブ等がある。デザイン・ツー・コスト (DTC) と Affordability は、新しいマネジメント概念である。

原価のマネジメントとコントロールに関連するこれら概念と技法は、低いライフサイクル原価の達成に機能するかどうかが問題となる。

われわれの目的は、低いライフサイクル原価に興味を示しながら、マネジメント概念と契約技法を調和して利用するための統合的フレームワークを開発することにある。そのフレームワークは、段階別調達プロセス、軍事部門のレビュー、そして防衛システム調達検討会議の重要な意思決定マイルストーンにおいて、すでに存在している。ライフサイクル・コスト・マネジメントにおける本質的な要因 (the factors essential) は、そのフレームワークに適合させることができるのである。

この最初の章では、軍事設備を取得し、運用するための原価、その原価を形成する要素、契約の役割等の性質と源泉 (nature and sources) を説明する。

第2章では、主要システムを取得し、運用するための原価に影響を与え、その原価の制限を意図する要因を記述し、分析している。第3章は、第2章の内容をトータル・プログラムの原価、すなわち、構想・開発・製造・運用使用に渡るライフサイクル原価を管理するためのフレームワークにおいて説明している。第4章では本書の結論を述べ、付録は、ライフサイクル原価に影響を与える要因を網羅する DoD 規則 (regulations)、通達、指針などについて説明している。

1 原 価

契約遂行の原価は、DoD の調達政策と実践の重要な目標である。契約原価分析、契約価格分析、契約原価原則 (principles)、原価会計基準 (CAS)、利益政策、

契約タイプ、契約交渉技法、公認される原価と価格決定用のデータ、間接原価の監視等は、契約原価を評価したり、影響を与えるために利用される手法である。

契約遂行の原価とは、製品またはサービスを取得するために DoD が支払わなければならない価格であり、法令と規則は、価格と所有原価の両方を論じている。Public Law 10 U. S. C. 2305(c) は、公式に提示された調達について、以下のように規定している。『裁定は、価格とその他の要因を考慮に入れて、入札がアメリカ政府にとって最も有利になる合理的な入札者に対して与えられる。』同様に、DAR (Defense Acquisition Regulation) 3-801.1 は、交渉による調達のための政策は、『政府にとって最終的な全体原価が最低になるように計算される公平でかつ合理的な価格で供給品とサービスを調達する。』と述べている。『その他の要因』と『最低の最終的な全体原価 (lowest ultimate overall cost)』とは、ある裁定について競争している契約者の中から 1 人の契約者を選択するさいに、契約価格とそれに加算されるべき計画所有原価 (projected costs of ownership) を意味すると理解されてきた。

1970 年に発表された DoD ライフサイクル・コストイング調達ガイドは、全体所有原価に基づいて裁定を正当化する方法を提供しようと努力している。それは、LCC を『ハードウェアとそれに関連する支援についての契約裁定において、取得価格だけでなく、運用、保全、そしてその他の所有の原価を考慮する取得または調達技法』と定義している。そして LCC の目的は、『調達されるハードウェアが、その耐用年数の間、政府にとって最低の全体所有原価 (lowest overall ownership cost) になることを保証することである。』

LCC 技法の開発期間中、その利用は、兵器システムより小さいものの競争的な調達に焦点が向けられていた。GAO は、1973 年に、その概念のテストの最初の 7 年間中に、DoD によって 64 の LCC 裁定が認識されたと報告した。裁定のほとんどは、会計年度の 1970 年と 1971 年の間に与えられてきた。裁定において 1 人の契約者を選択する際に『価格とその他の要因』を利用することは、非

常に困難であった。

しかしながら、ライフサイクル原価の重要性の認識は、契約プロセスの外側にも存在していた。システムおよび設備の運用原価と支援原価および利用可能性に関係する計画設定者とロジスティクス責任者は、信頼性と保全性の概念を開発し、主要システムの取得プロセス全体にロジスティクス・プランニングを当てはめようと働きかけてきた。

2 原価の見積り

見積原価は、プロダクトの利用期間のすべての段階において、競争的調達と非競争的調達の両方の意思決定プロセスの従属物である。

競争企業と政府が見積る原価は、調達の計画において、あるいは競争的調達において1人の勝者または数人の勝者を選択するのにも利用される。政府は、反復的なデザイン、開発、テストなどのプロセスにおいて見積原価を利用する。同一の目的と異なる目的のために行われる見積りについて、多くの異なる原価見積りが存在する。初期のデザイン段階において最初の見積りは、明らかにブルー・スカイ (blue sky) である。つまり、デザインは固定せず、不確実性が大きく、性能の特質が展開し、保全と供給概念がまだ確定せず、しかも新しいデータが継続的に発生している。しかしながら、事柄が形を帯び出すにつれ、原価の見積りは、より正確になってくる。

すべての意思決定は、製品利用可能性 (product availability) と性能の特質、そしてこれらの目的を達成するための原価との間の優れたバランスをとるために、代替的な活動の原価を分析しなければならない。

3 ライフサイクル原価の決定要因

ライフサイクル原価は、システム、サブシステムまたは構成部品のデザイン、開発、製造、運用そして支援に関する多様な意思決定と活動の計算結果である。意思決定と活動は、次の章でレビューされる調達と指針において提示される特定機能の対象である。

デザイン、開発、そして製造段階におけるライフサイクル原価要素は、製品

デザイン、資金の利用可能性と適合性、テスト要求事項、製造率と数量、そしてそれらの業務を遂行する契約者が発生する原価を含んでいる。

- ・デザイン意思決定は、affordability のライフサイクル原価考慮、デザイン・ツー・コスト (DTC)、信頼性と保全性 (R&M)、品質保証、標準化、仕様書、標準、コンフィギュレーション・マネジメント、部品コントロール、そして価値工学等によって影響される。

- ・資金調達 (funding) については、必要な時に、十分な金額が、デザイン、開発、そしてテストの秩序あるしかも安定した性能にとって、また、将来のロジスティクス支援のためのプランニングと分析、そして経済的かつ能率的な製造にとって必要である。

- ・テスト要求事項は、デザインの技術的不確実性、サブシステムと構成部品の相互作用、部品について表示される品質などの関数である。テスト・プログラムは、膨大な時間とお金を消費するので、資金および固定された初期の運用能力期日という制約内におけるエンジニアリングと製造要求事項との両方と競争しなければならない。原価は、テスト手続きの原価と、必要不可欠な再デザイン、再作業、そして再テストなどに関する原価の両方を含んでいる。ライフサイクル原価の考慮は、R&M とテストと評価 (T&E) に関係する通達の要求事項において明確に述べられている。

- ・製造率 (rates) と製造数量は、予測される脅威、資金の利用可能性などの関数である。これら要因の相対的な安定性は、取得原価に対して大きな影響を及ぼすのである。

- ・契約原価は、デザイン、資金調達、T&E、製造率と製造数量などの関数である。契約原価はまた、リードタイム、契約者の固定原価、運用の効率性と経済性、インフレーション等の関数でもある。原価と価格分析、契約交渉、そして契約マネジメントで利用される技法は、トータル・ライフサイクル原価の契約原価部分を合理的なレベルに維持する手助けを意図している。

配備されるシステムと設備の運用および支援のライフサイクル原価要素は、

人員配置, 訓練, 保全, 予備部品, 利用の頻度・方法・期間などの関数である。これらの要素は, 統合的ロジスティクス支援, 品質, 信頼性, 保全性, 存続性, 支援性, 標準およびその他のロジスティクス努力に関する通達において規定されているように, 初期におけるプランニングを必要とする。

4 契約の役割

国防調達システムについて, 1981年3月30日に Deputy Secretary of Defense に提出された報告書は, ライフサイクル・コスト・マネジメントにおける契約の役割に疑問を投げかける見解を含んでいた。

その見解によれば, DoD の依頼 (solicitations) における『支援 (support)』に対して多くの注意が払われるけれども, 性能とスケジュールが DoD の原則的な目的であると契約者は考えている。推薦される解決策は, R&M 目標を達成させるために契約者を動機づける方法を認識することであり, それには特別な報酬, インセンティブ, そして保証 (guarantees) だけでなく, 提案を評価するために利用されるアプローチなどが含まれる。

契約インセンティブの理論は, 過去 15 年から 20 年に渡る (つまり, 1962 年の最初からの) 研究において, DoD がインセンティブ契約の利用を増やすために, 挑戦されてきた。研究による支援が不足しているにもかかわらず, 契約インセンティブはいまだに多くの調達問題についての解決策として提案されている。

契約は, 契約者が達成できないかも知れない目標を達成させるように動機づける方法と考えられている。契約者が, 原価目標, 製品性能, 配送などをよりよく遂行することによって追加の利益を約束されるという形式のインセンティブが例として上げられる。その他の例としては, 信頼性改善保証 (RIWs), VE インセンティブ, LCC などがある。これらのインセンティブ概念は, 利益が民間企業の基本的動機であり, 動機は, より効果的かつ経済的契約業務のために管理されるべきであるという基礎的調達原則から派生したものである。

企業動機づけの評価は, 契約者は利益を最大化する者であり, 利益の増大を

約束する代替案を選択するという仮定に基づいている。この見解は、合理的かも知れない。しかしながら、インセンティブ契約の広範な利用にもかかわらず、プログラム原価が持続して上昇しているのも、この見解については疑問が残るようである。上昇する原価の事実、契約がプログラム原価をコントロールするための適切なメカニズムではないかも知れない。

次に、裁定報酬 (Award Fees) について DAR (Defense Acquisition Regulation) は、原価プラス報酬 (cost-plus-award-fee: CPAF) の利用を認めている。

CPAF は、特別報酬規定による原価補償型の契約である。契約業務の許容可能原価が補償され、契約者は固定報酬を支払われ、示された規準に関連する業務の品質を通じて追加の報酬を稼得する機会を与えられる。

裁定報酬契約は、動機づけの工夫としてではなく、政府マネージャーが、プログラム目的の達成を妨げる諸問題の解決策に焦点を当てるのを助けるマネジメント手法として考えることができる。そのメカニズムは、経営意思決定と効果的な運用コントロールを促進するプログラム担当者と契約者との間の交換物のためのフレームワークとしての役割を果たしている。

報酬料金の協定は、プログラム・マネジメントとシステム調達の『結合マネジメント』を改善するための戦略である。

第2章 システムの取得とライフサイクル原価

1 システムの取得政策と手続き

主要システムを取得する政策と手続きは、1980年3月の『DOD 通達 (DODD) 5000.1: 主要システム取得』と『DOD 指針 (DODI) 5000.2: 主要システム取得手続き』に示されている。

DODD 5000.1 は、取得戦略の開発と作成、システムを運用使用に移行するのに必要な時間の最小化、調達原価・所有原価とシステム効果性との間に原価効果性バランスを達成すること、支援、人員そして調達プロセスに関連する事柄等の統合を含む諸目標を設定している。

DODI 5000.2 は、責任を Defense Systems Acquisition Review Council (DSARC), Defense Acquisition Executive (DAE) 等に割り当てている。

DODI 5000.2 は、取得プロセスのための4つの意思決定マイルストーンを規定し、公文書の要求事項を具体化している。The Mission Element Need Statement (MENS) は、マイルストーン0における意思決定のための基本的な文書であり、使命領域内の具体的な欠陥を定義し、その欠陥を修正するために担当部門の投資する諸資源の一般的な大きさを定義している。

The Decision Coordinating Paper (DCP) は、Secretary of Defense に対してマイルストーン勧告を行うさいの DSARC に重要な文書を提供する。DCP に対する Annex C は、不変の原価と現在価値の両方で代替システムのライフサイクル原価を示している。その合計額は、開発原価、製造原価、運用原価と支援原価見積り額となる。SDDM (Secretary of Defense Decision Memorandum) は、原価、スケジュール、性能、支援可能性などについて承認された目標と出発点を含むマイルストーン意思決定を文書化している。

DODI 5000.2 は、プログラム・マネジャーのための以下のような方針とガイダンスを具体化している。

1. 最初から、プログラム・マネジャーは、意図する脅威環境において提案される兵器システムの効果性を考慮すべきである。
2. 取得戦略は、プログラムを実行するさいにプログラム・マネジャーが従う全体プランの概念的な基礎である。
3. ワーク・ブレイクダウン構造とコンフィギュレーション・マネジメント・プランは、プログラム別に開発される。
4. ライフサイクル原価の見積りは、マイルストーン I において準備されるべきであり、それ以後のマイルストーン別に更新される。マイルストーン I の原価、スケジュール、性能、支援可能性などの目標は、使命要求に対して最も原価効果的な解を開発するさいに、これら要素間をトレードオフするプログラム・マネジャーを制約しない。企業のデザイン・ツー・コスト目標は、

フル・スケール開発のために選択されるシステムのマイルストーンIIにおいて設定される。プログラムの成果は、技術的性能の評価と同等の厳格さをもって原価、スケジュール、支援可能性について評価される。

5. 出発点となる値は、マイルストーンI, II, IIIにおける原価、スケジュール、性能、支援可能性について設定される。
6. Affordability の考慮は、マイルストーンIにおける代替的概念の選択を決定するさいの一要因である。マイルストーンIIとIIIにおいて承認される意思決定は、システムの計画ライフサイクル原価が、最近の FYDP/EPA において具体化される金額の範囲内にない限り、遂行されない。
7. 標準化は、製造と運用支援の原価を低減し、タイムリーに運用準備を促進するために適用される。
8. 製造原価は、プログラムの初期の段階から考慮されるべきであり、Affordability は、製造プランニングにおいて考慮される。
9. 人的要因は、システム・デザインにおいて考慮される。
10. 目標と出発点は、運用準備、使命の成功、存続可能性 (survivability)、保全労務費、ロジスティクス支援原価などに直接関連する信頼性および保全性のパラメータについてマイルストーンIIにおいて提示される。
11. 統合的ロジスティクス支援プランおよびプログラムは、システム開発プロセスの最初から始まる平和時の準備と戦争時の雇用システムの準備目標を満たすように構築される。

2 ライフサイクル・コスト・マネジメントのための技法・概念・プログラム

DODD 5000.1 と DODI 5000.2 によって記述されるプロセスにおいて、特定の活動が、軍事システムと設備を所有し、運用するためのトータル原価に直接的、間接的に影響を及ぼす。それらの活動が、ここで分析される。

(1) Affordability

DODD 5000.1 の 1980 版で導入された Affordability は、提案される兵器シス

テムを効率的かつ効果的な方法で取得し、運用するために適切な諸資源を提供するための能力である、と定義される。Affordability は、システム取得プロセスの全てのマイルストーンにおいて考慮される。それは、原価、優先順位、財務資源および人的資源の利用可能性などの関数である。Affordability は、主として、プログラム・プランニング・予算編成システム (PPBS) プロセスにおいて確定される要素である。

DODI 5000.2 は、Affordability 考慮のための諸手続きを説明している。兵器システム・プログラムを開始する以前に、DoD の担当部門は、諸資源の大きさを記述しなければならない。兵器システムの開発が進展するに従い、DoD の担当部門は、FYDP/EPA におけるシステムの計画ライフサイクル原価を認識しなければならない。要求される全システムのトータル・ライフサイクル原価が予測利用可能資金を越える場合には、DoD の担当部門は、それを資金制約内にとどめるために、キャンセルまたは拒否するプログラムを認識しなければならない。

Affordability 手続きの適用は、各 DoD コンポーネントの重要な責任である。Affordability 規律 (discipline) は、兵器システムのトータル所有原価は、システム・ライフサイクル中の財務プランニングに含められる事を要求している。このことは、段階別開発プロセスの各マイルストーンにおいて、そのプログラムを次の段階に進行させる事を承認できる責任者に提示されなければならない。

Affordability 分析は、兵器システム取得プログラムを進行する権限が DoD の予算と他の財務プランから構成される事を保証するというマネジメント概念であるといえる。

(2) ライフサイクル原価

ライフサイクル原価は、システムの耐用年数全体に渡るシステム・トータル原価を意味する用語であり、開発原価、調達原価、運用原価、支援原価、廃棄原価などを含んでいる。ライフサイクル原価は、意思決定において、『代替案のライフサイクル原価を考慮せよ』、『最低のライフサイクル原価を約束する代替

案を選択すべきである』などと利用される。

他方、ライフサイクル・コストイング (LCC) は、ハードウェアとそれに関する支援のための契約を結ぶさいに、そして代替的な活動コースに関する意思決定をするさいに、取得価格だけでなく、将来の運用、保全、その他の所有原価の評価を要求する技法である。LCC の目的は、要求されるハードウェアが、そのハードウェアの耐用年数の間、政府にとって最低の全体的な所有原価総額となる事を保証する点にある。

計画ライフサイクル原価の達成を測定し、その達成にたいして報酬を与える契約規定を伴う最小ライフサイクル原価を基準とする競争は、主要システム・レベルでは希である。ライフサイクル原価の見積りは、主要システム取得において要求され、代替的なシステムに関する Affordability と相対的なトータル原価を決定するさいに利用される。しかしながら、システム開発の初期の段階とフル・スケール開発および最初の製造前には、運用・支援原価計画は、トータル・ライフサイクル原価を基準とする代替案の選択を正当化するにはあまりにも不確実すぎる。

・ライフサイクル原価は共通の用語であるけれども、明確に定義されているわけでもないし、調達規則 (regulations) と調達において潜在的な利用が示されているわけでもない。ライフサイクル原価見積りの利用に関して記述されている事のほとんどは、コスト・モデルの開発に焦点が向けられている。

(3) 調達プランニング

DAR 1-2100 による調達プランニングは、国防資材の調達を調整し、統合するためのプロセスである。その目的は、タイムリーにかつ合理的な原価で品質の良い製品を獲得する事にある。それは、プログラムの調達ライフサイクルに渡るプログラム目標の達成を満たすマイルストーンを設定している。

プログラム・マネジャーは、プランニングについて全体的な責任を有し、契約担当者は、計画を準備し、維持する。計画においては、以下の事項が検討される。

- プログラム・リスク (技術的, 原価, そしてスケジュール)
- 統合的ロジスティクス支援
- デザイン・ツー・コストの適用
- ライフサイクル原価の適用
- 信頼性と保全性
- テストと評価アプローチ

もし, DAR の中で記述されているような事柄が遂行されれば, そのプランニングは, ライフサイクル・コスト・マネジメントに対して積極的な貢献を見せるであろう。

(4) デザイン・ツー・コスト (DTC)

デザイン・ツー・コストは, マネジメント概念である。それは, 新製品を開発するさいの商業ビジネス実践の論理的な適用であり, 性能の特質とスケジュールを設定し, テクノロジーを選択するさいに, プログラム原価が, 解放された許容度 (unfettered latitude) によって上昇する可能性があるという事実によって正当化されている。原価目標は, システム開発中に設定される。目標は, 運用能力, 性能, 原価, スケジュール間でのトレードオフによって達成される。DTC の目的は, 技術的要求事項と, 兵器システム, サブシステム, 構成部品などについてのデザイン, 開発, 製造, 運用を通じたスケジュール等と同じ重要性をもつパラメータとして, 原価を設定する事にある。ライフサイクル原価, 受け入れ可能な性能, そしてスケジュール間の最善のバランスをとるために, 調達マネジャーおよび契約者のマネジメント目標として原価要素を設定する事も DTC の目的である。

DODD 5000.28: デザイン・ツー・コスト (1975/5/23)は, 以下の政策を含んでいる。

1. 原価は, システムのデザインと開発段階のデザイン・パラメータである。
原価規律 (discipline) は, システムの取得と運用を通じて利用される。
2. 各調達に対するライフサイクル原価目標が, 開発, 製造, 運用, 支援など

の範囲内で原価要素に分割される。

3. 原価要求事項と原価目標の達成は、技術要求事項と性能目標の達成と同等の厳格さをもって、デザインと開発中に評価される。トレードオフは、開発されるシステムがスケジュールと性能要求事項と矛盾せずに最低のライフサイクル原価をもつ事を確実にするために継続して実施されなければならない。
4. 開発においてデザインされる原価目標は、次の段階においても利用され続ける。製造原価は、製造目標と初期の準備、人員、予備部品、再作業等に合わせてコントロールされ、運用原価と支援原価目標に対してコントロールされる。
5. 最初の目標は、製造原価要素を利用するけれども、デザインと開発中の目標は、将来の運用原価と支援原価のコントロールを含んでいる。運用・支援人員と信頼性・保全性要素のような測定可能な代用物 (surrogates) が、主要な運用・支援原価要素の目標となる。
6. DTC 概念に従って遂行されるプログラムは、ライフサイクル原価を基準として、定期的に検討される。
7. DTC 目標を実施し、達成するさいの進行状況 (progress) は、それぞれの主要なプログラム・マイルストーンと DCP レビューにおいて検討される。

DAR 1-338 は、DTC 概念の下での原価とは、デザインと開発中のデザイン・パラメータであり、システムまたは設備の取得と運用中のマネジメント規律 (discipline) であると説明している。

デザイン・ツー・コスト概念を遂行する責任は、国防兵器システム、サブシステム、そして構成部品などの調達について権限と責任を有する DoD 担当部門に配分されている。デザイン・ツー・コスト目標は、可能ならば、マイルストーン I (プログラム開始) の前に設定されるべきである。しかしほとんどの場合、マイルストーン II (フル・スケール開発) の前に設定されている。

実務においては、デザイン・ツー・コストは、単位あたりの製造原価につい

てデザインされるのか、あるいはライフサイクル原価に関してデザインされるのかについて疑問がもたれてきた。最初の努力は単位あたりの製造原価に向けられてきた。その理由は、配備後の運用原価と支援原価の見積りと測定に関する困難性にある。

(5) 信頼性と保全性 (R&M)

信頼性と保全性は、以下の目標を遂行するためのプログラムに統合されるエンジニアリング規律 (disciplines) である。

1. 現場に導入される品目の運用準備と使命の成功を増加すること。
2. 構成部品の保全とロジスティクス支援の需要を減少すること。
3. DoD において利用可能と考えられるスキルと訓練によって運用され、保全が可能な品目を現場へ導入すること。
4. 調達、運用、そして支援マネジメントに対して必要な特殊なタイプの R&M データを提供すること。
5. R&M における原価とスケジュール投資への増加が、上述の目標に対して大いに貢献する事を保証すること。

DODD 5000.40: 信頼性と保全性 (1980/7/8) は、信頼性を、安定した状況の下での故障のない性能の確率であると定義している。使命信頼性とは、特定の使命プロファイルの期間中、要求される諸機能を遂行する品目の能力である。保全性とは、保全が特殊な技能水準をもつ人員によって、保全と修繕の予測される水準の下で、予測される手続きと資源を利用して遂行されることによって、維持され、または回復される品目の能力である。

信頼性工学は、デザインの欠点、欠陥部品、そして仕上げ製品欠陥の予防、調査、修正に焦点を向けている。保全性工学は、保全と修繕時間、保全措置に対して要求されるタスクの数、そして特殊なツールとテスト設備のニーズを低減させることに焦点をおいている。

R&M 会計は、調達、運用、そして支援マネジメントに対する情報を提供する。それは、運用効果性と所有原価の見積りのために適切に定義されるインプット

を含んでいる。マネジメント・データ (R&M デモンストレーションのような) を獲得するための原価とスケジュール投資は、明らかに可視的なものであり、慎重にコントロールされなければならない。

サービスにおけるシステム・コマンドは、信頼性と品質工学規律を結び付ける製品保証 (product assurance) と呼ばれる概念を開発している。その焦点は、要求される運用ライフを満たすデザインを生み出すことと生産標準を開発することにある。DoD のエンジニアは、信頼性の仕様書と標準を開発することを期待され、契約者は、これらの要求事項をデザインすることを期待されている。要求される信頼性と品質が製品の仕様書の中に構築されることによって、その作業は、正確にかつ迅速に遂行でき、平均故障間隔時間のような測定に頼ることを低減でき、再デザインと改造を低減できる。

(6) 品質保証 (Quality Assurance)

DoD コンポーネントは、DODD 4155.1: 品質プログラム (1978/8/10) によって、使命と運用効果性とユーザーの満足を保証するように、そして提供される全てのサービスと、デザインされ、開発され、購入され、製造され、運用され、そして保全される製品が、具体化された要求事項に従うことを保証するように、品質プログラムを開発し、管理するように要求されている。

品質要求事項は、主要システム調達と支援プロセスの各段階において具体化され、測定され、そして評価される。プログラム・マネジャーは、システムの品質、信頼性、そして保全に対する責任とアカウントビリティを有している。品質の特質は、システムの中で具体化され、デザインされる。そしてその特質は、可能ならばいつでも数量化される。重要な適用品目が認識され、コントロールされる。品質と技術の要求事項が達成され、テストと評価が遂行され、そしてデザイン・レビューと独立評価が、各マイルストーンが完成する前に、遂行される。

調達、品質、信頼性、保全性を結合し、この結合をテスト、評価、デザイン・レビューなどによって支援している。

(7) テストと評価 (T&E)

兵器システムの取得における T&E のための DoD 政策は、DoD 通達 5000.3: テストと評価 (1979/12/26) において示されている。T&E は、できるだけ初期に開始され、リスクを評価し、低減させるために、そしてシステム運用効果性と適合性を見積るために、調達プロセスを通じて遂行される。評価基準、テスト目標、そして重要な項目などは、テストが開始される前に設定される。

テストと評価は、プロセス全体を通じて、兵器システム調達の重要な部分である。このプログラムは、DoD 人員によって管理される。マイルストーン I 以前の開発 T&E は、適切な概念の選択の保証を助ける。マイルストーン II 以前の開発 T&E は、適切な技術的アプローチの選択の保証を助ける。マイルストーン III までには、全ての重要なデザイン問題が認識され、その解が利用可能であることを保証するための開発 T&E が存在すべきである。また、マイルストーン III までには、システムの運用効果性と適合性の妥当な見積りを提供する適切な運用 T&E (合理的な作表的製造品目を利用して) が行われる。

T&E は、製品保証と組織的に結びついていないけれども、システムの開発が要求通りに遂行されることを保証するために必要なエンジニアリング活動の一部である。それにも関わらず、信頼性、保全性、そして品質エンジニアリング活動と共に、T&E は、プログラム資金がタイトな場合には、予算が削られ、延期される傾向がある。

(8) 標準化と関連プログラム

DODD 4120.3: 国防標準化と仕様書プログラム (1979/2/10) は、DoD コンポーネントの運用準備を改善し、システムと設備の原価効果的的使命性能を、資源の効率的利用、製品の再利用とエンジニアリング努力の奨励によって保証するために、これまでの政策を最新のものにしている。

DODI 4120.19: DOD 部品コントロール・システム (1981/6/11) は、諸資源を保護し、多様な構成部品を低減することによって、そして設備と兵器システムのデザイン、開発、製造、または修繕における部品の利用を促進すること

によって、ライフサイクル原価を低減する。

DODD 4120.21: 調達プロセスにおける仕様書・標準・関連文書の適用 (1980/11/3) は、システムと設備の調達プロセスにおける仕様書、標準、関連ドキュメントの原価効果的な適用を意図している。

DODD 5010.19: コンフィギュレーション・マネジメント (1979/5/1) は、コンフィギュレーション認識 (ベースライン性質)、コントロール、status accounting, そして監査等を含むエンジニアリング・マネジメント手続きである。

(9) 価値工学 (バリュー・エンジニアリング: VE)

VE は、最低の所有トータル原価によって性能、信頼性、品質、保全性安全要求を満足するために、DoD システム、設備、施設、手続き、運用、保全、そして資材などの高い原価のかかる機能要求をシステムティックに分析するための連続したプロセスである。

DoD の VE プログラムは、DODD 5010.8: DOD 価値工学プログラム (1976/5/12) において示されている。その政策は、VE が、特にエンジニアリング開発期間中に、調達と所有原価のための『デザイン・ツー』目標に対してシステムと設備の継続的なレビューを支援することにある。VE は、システムと設備の生涯における意造とロジスティクス支援段階の原価低減の重要なメカニズムになることが意図されている。

DAR は、VE 変更提案 (VECP) のコスト低減側面と受け入れられた VECP から生じる原価節約に関する契約者へのインセンティブ支払いに注目している。DAR 1-1700 は、VE について2つの基本アプローチを示した。一つは、受け入れられた VECP によって発生する節約に関する契約者と DoD との配分の割合を設定する条項によって遂行される自発的 VE インセンティブ・プログラムである。インセンティブ条項は、全ての供給、あるいは \$ 100,000 またはそれ以上のサービス契約において利用される。自発的アプローチの下では、契約者は、受け入れられた VECP を開発し、提出するための原価に対して支払いを受

けることになる。もう一つのアプローチは、DoD が特別の VE プログラム努力を必要とし、それに対して支払う強制的なプログラムである。

(10) 統合的ロジスティクス支援 (Integrated Logistics Support: ILS)

ILS とは、マネジメントと技術的諸活動によって統一された反復的なアプローチであり、最小の原価で、要求事項とデザインに影響を及ぼす支援項目を考えさせ、デザインに関連する支援項目を定義し、運用段階で要求される支援を獲得し、そして提供することである。ILS 要素は、保全プラン、人員配置、供給支援、支援とテスト設備、訓練と訓練計画、技術データ、コンピュータ資源支援、パッケージング、取扱い、貯蔵、輸送、そして施設等である。

ILS の政策と責任は、DODD 5000.39: システムと設備に対する統合的ロジスティクス支援の調達とマネジメント (1980/1/17) で示されている。

調達プログラムは、マイルストーン 0 から開始する ILS プログラムを持つように要求される。

ILS プログラムは、時間とお金の両方が新システムのための適切なロジスティクス支援を開発するために必要となる現実敏感である。調達プロセスにおけるロジスティクス・プランニングを含まなければ、実行不能なシステムの調達となる。

(11) 信頼性改善保証 (Reliability Improvement Warranties: RIW)

保証 (warranty) とは、販売者が購入者に対して、提供する品目またはサービスの性質、使いやすさ、または状態に関して行う約束である。一般的に、保証は、受領後、一定の期間、適用される。保証は、製品またはサービスに欠陥が生じた場合の購入者と販売者の権利と義務を記述している。RIW は、契約者が、特定の期間または利用の測定期間中に欠陥が生じる全ての設備を修繕するかまたは取り替えるかに同意する契約技法である。RIW の意図は、契約者にたいして、より低い故障率の設備、そして故障の修繕が経済的になるような設備をデザインさせ、製造させるように動機づけることにある。これによって、政府にとって設備のライフサイクル原価が低減されるのである。

第3章 ライフサイクル・コスト・マネジメントのためのフレームワーク はじめに

DoD のライフサイクル・コスト・マネジメント活動は、主要システムの調達を管理するための段階別プロセスに焦点を当てている。主要システムとは、開発、製造、配備などへの不確実な期間、そして配備後のシステム運用と支援に関する時間と諸資源への大きな投資によって特徴づけられる。

不確実性は、新しい兵器の研究、開発、テストがもつ技術的なリスクに関係する。

DoD 通達は、主要システム調達における目標としての製品性能とスケジュールのレベルに対して所有原価と支援可能性を実現してきた。

ライフサイクル原価または所有原価のレベルは、資金調達の量とタイミング、性能の特質、デザイン、仕様書、信頼性と保全性 (R&M)、生産可能性、数量、製造率と配送率とスケジュール、プログラムとデザインの変更、テストのタイプと程度、そして一般的な経済状況等によって決定される。

マイルストーン意思決定は、単一プログラムの詳細なレビューに基づいている。それは、システムが次の段階へ移行する準備に影響する。プログラムは、資金について、プランニング・プログラミング・予算編成システム (PPBS) における他の要素と競争しなければならない。Affordability (システムを取得し、運用するための適切な資源を提供する能力) は、原則的には PPBS 決定である。次の取得段階へと移行するための要求または提案は、その段階を通じて、そのプログラムを実行可能にするために、十分な資源が利用可能であるという保証を含まなければならない。

1 フレームワーク

政策目標と実際の運用との間にはしばしばギャップが存在するけれども、主要システム取得のための政策と手続きである DODD 5000.1 と DODI 5000.2 が、このギャップを埋めるための方法を提供し、トータル所有原価を管理するためのフレームワークを規定している。

そのフレームワークは、システムのトータル・ライフサイクル原価に直接影響するプロセスと要素の中の重要な要素に焦点を向ける政策と手続きのために拡大を続けている。Affordability とデザイン・ツー・コストの概念、信頼性、保全性、品質、価値工学 (VE) の規律 (disciplines)、テストと評価 (T&E) プログラム、取得戦略のプランニング規律、統合的ロジスティクス支援 (ILS) (ロジスティクス支援分析: ISA) と LCC に基づく契約技法、VE インセンティブ、信頼性改善保証 (RIW) などがフレームワークの範囲内にある。標準化と仕様書プログラム、仕様書を利用する通達、標準、その他のドキュメント、部品コントロールとコンフィギュレーション・マネジメントなどは、システムのデザイン・開発において有用である。

フレームワークは、4つの意思決定マイルストーンを基礎とする段階別の取得プロセスである。意思決定点に先行する活動とそれに続く活動の全てが、主要システムを取得し、配備において満足されなければならない4つの目標を統合することによって、さらに、性能、スケジュール、原価、支援可能性などに関して提案される行為への効果を考慮するための概念的基礎を提供することによって、システム開発の成功に貢献する。4つの意思決定マイルストーンに区分される段階別プロセスは、図表3-1に示されている。

図表3-1 段階別取得プロセス

次の段階へ導く意思決定	次の意思決定へ導く段階別の諸活動
	使命領域の欠陥の分析
マイルストーン0	代替的諸概念の検討
マイルストーンI	代替的システムについての解答の提示と正当化
マイルストーンII	1つまたはそれ以上の代替的システムのフル・スケール開発
マイルストーンIII	選択されたシステムの製造と配備
	システムの運用と支援

図表3-2 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O 構想の研究	マイルストーンI 表明と有効性確認	マイルストーンII フルスケール開発	マイルストーンIII 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・ツール・コスト (DESIGN TO COST)		△	▲	▲	▲
・価値工学 (VALUE ENGINEERING)				▲	▲
・価値工学のインセンティブ (VALUE ENGINEERING INCENTIVES)				▲	▲
・信頼性改善保証 (RELIABILITY IMPROVEMENT WARRANTIES)					▲
・取得戦略 (ACQUISITION STRATEGY)		▲	▲	▲	▲
・調達プラニング (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)
△＝自由裁量的な事柄 (Event)

図表3-2は、フレームワークを再現し、プロセスにおいて、表示された概念またはプログラムが、いつ、実践されるのかを示している。▲印は、規則 (regulation) とか通達によって要求される強制的な事柄を示している。△印は、自由裁量的に実行できる事柄である。

図表3-2は、ほとんどの活動が、マイルストーン0において開始されることを示している。しかしいくつかのプランニングと R&M 活動は、プロセスの初期から、またはプロセス全体を通じて継続し、また VE インセンティブと RIW は、取得プロセスの比較的遅くから利用されることも示している。

(1) ミッション (使命) 分野の分析

プランニングのルーチンな部分として、DoD コンポーネントは、能力の欠陥や業務をより効果的に遂行するための手段を認識するために、割り当てられた使命の分野を継続的に分析している。これらの継続的な分析は、主要システム取得プログラムの開始へと導く可能性のある欠陥や機会を認識する。

調達プランニングは、DAR 1-21 に従って、プログラムの承認を得るための公文書をもって開始される。

最初の段階から、製造原価は、システム Affordability の要素となる。プログラム・マネジャーもまた製造中の競争の可能性を増加させる方法を考慮するように期待される。

最終的に、設定される原価、スケジュール、性能、そしてロジスティクス制約内のシステム準備目標を満足するように構築される ILS プログラムは、マイルストーン0から開始できるように開発される。

(2) マイルストーン0：代替的概念を検討するための承認

通常、Secretary of Defense は、システムが主要システムとして管理されるようにデザインする。Affordability が考慮される。プログラムは、当段階に対して十分な資源が計画されない限り、概念的検討については承認されない。

初期のプログラム取得戦略は、マイルストーン0の後に、できるだけ早く DoD コンポーネントによって完成される。ロジスティクス支援可能性は、原価、

スケジュール、性能と同じくらい重要なデザイン要求事項である。ロジスティクス支援分析は、代替的支援概念を評価するため、システム・デザインと ILS 要素との間のトレードオフを遂行するため、最小原価でシステム準備目標を満足するように ILS 要素間でのトレードオフを遂行するために利用される。

R&M について、システム・ライフ・プロフィールが定義され、試験的な運用目標が適用可能なシステム R&M パラメータに対して設定される。(システム R&M パラメータは、運用準備、使命の成功、保全労務費、ロジスティクス支援原価などと直接関連する測定尺度である。)

デザイン・ツー・コストのために、プログラムに適用可能な諸資源についての初期の見積りが行われ、原価目標が設定される。最低限必要な性能の特質は、要求される運用能力を満たす必要性以下でのトレード・オフを回避するために数量化される。技術的に実現可能な代替案が分析され、原価と性能のトレードオフが、最低ライフサイクル原価の案を選択するように実行される。

(3) マイルストーン I : 代替的システム概念を表現し、正当化するための承認

表現段階と正当化段階へ進むための承認は、担当部門がシステムを取得し、運用するように計画するという保証、十分な RDT&E 資源が利用可能であり、それが開発を完成できるようにプログラムされると言う保証に依存する。Affordability についての考慮が、代替的概念の選択を決定するさいに利用される。プログラム資源についての見積りは、最新の PPBS 計画と比較される。担当部門は、同じ使命領域と一般的な時間フレームにおけるその他の主要システムと関連させて、提案されるシステムをランクづける。

ライフサイクル原価見積りは、マイルストーン I で準備され、その以降のマイルストーンにおいて更新される。マイルストーン I の原価、スケジュール、性能、支援可能性などの目標は、使命ニーズに対する最も原価効果的な解を開発するさいに、これら要素間でのプログラム・マネジャーによるトレードオフを制約しない。

デザイン・ツー・コスト目標は、マイルストーン I の前か、またはそれ以後の最も早い実践時期において、しかしマイルストーン II 以後ではない時期に、設定される。

製造原価は、プログラムの最も初期の段階から考慮される。Affordability は、製造プランニングにおいて考慮されなければならない。

運用上の概念は、システムがどの様に軍の構造に統合されるのか、そして使命ニーズを満足するためにはどの様にそのシステムが配備され、運用されるのかを具体化する。初期の運用概念とシステム準備目標は、マイルストーン I における各代替案について開発され、そしてマイルストーン II で終了する。

プログラム・マネジャーは、ILS に対して責任をもつ。プログラム・マネジャーは、取得プログラムの統合部分の中に ILS を含め、開発・製造資源とスケジュールを適切に ILS に対して配分する。彼らは、システム準備と原価、スケジュール、性能目標間のバランスをとる。開発プログラム予算は、プログラム開始と同時に始まる ILS プランニング、分析、原価低減努力のための適切な資金調達を含んでいる。現在運用している比較可能な設備の支援原価、人的資源要求事項、R&M などは、新システムの見積りのためのベースラインを提供し、新システムにおける改善目標を認識し、設定するマイルストーン I におけるシステムおよびサブシステムレベルにおいて認識される。

開発と運用 T&E は、選好される代替的システム概念の選択を支援するために、マイルストーン I 以前に完了される。

標準化は、製造原価と運用支援原価を低減するために、そしてタイムリーな運用準備を加速するために、デザインにおいて適用される。部品コントロール・プログラムを含む標準化プログラムが適用される。

原価目標の要求事項とその達成は、技術要求事項と性能目標の達成と同等の厳格さをもって評価される。システム能力、原価、そしてスケジュール間の実践的なトレードオフは、開発されるシステムがスケジュールおよび性能と調和して、最低ライフサイクル原価になることを確実にするために継続的に遂行さ

れる。初期の DTC 目標は、製造原価要素を利用するけれども、未来運用原価と未来支援原価は、マネジメント目標であり続けるのである。主要な運用原価と支援原価は、O&S 人員数と R&M 要素のような測定可能な数量目標をもち、取得原価マネジメントにおけるその他の原価要素と同じ程度に強調される。

品質の特質が認識され、定義される。品質要求事項とプランは、更新され、洗練される。

(4) マイルストーンII：フル・スケール開発へ入るための承認

最も初期の実践時期とマイルストーンII以前において、プログラム・マネジャーは、フル・スケール開発、T&E、そして製造に対して包括的な戦略をもつ。

フル・スケール開発へ移行するための承認は、諸資源が利用可能であり、その資源が開発と取得を完成し、Secretary of Defense の命ずるシステムを運用し、支援するように計画することが可能であるというコンポーネントの保証に依存する。フル・スケール開発への移行を承認する決定は、製品改善と他の修正を含む計画システムとライフサイクル原価が最新の FYDP/EPA の金額内にない限り遂行されない。

原価、スケジュール、性能、支援可能性などの目標と出発点は、SDDM において文書化される。安定した DTC 目標が、フル・スケール開発のために選択されるシステムについて設定される。原価、スケジュール、支援可能性などに関するプログラムの達成は、技術的性能についての評価と同等の厳格さをもって評価される。

開発において設定された原価目標は、システムのライフサイクルの次の段階まで拡張される。製造原価は、製造原価目標に対して厳格にコントロールされる。

R&M 目標と出発点は、運用準備、使命の成功、存続性と耐久性、保全労務費、ロジスティクス支援原価などと直接関係するシステム R&M パラメータのためのマイルストーンIIにおいて提案される。

T&E は、できるだけ初期のうちに開始される。適切な開発 T&M は、選好される技術的アプローチ、技術的リスク、実行可能な解を認識するために、マイルストーンII以前に遂行される。長いリード・タイムの製造、または制限された製造のために資金を利用するというマイルストーンIIにおける決定は、運用 T&E の決定によって支援される。

プログラム ILS 目標は、数量的な分析に基づいてマイルストーンIIで設定される。計画される活動レベル、保全需要、支援概念などと一致する人的資源目標と出発点は、マイルストーンIIで認識される。

フル・スケール開発への移行のための仕様書、標準、そして関連ドキュメントなどの適用が、この段階において具体化される性能、運用、コンフィギュレーション、生産可能性分析および品質工学分析などについて遂行され、品質の特質についてデザイン・レビューが行われる。

ILS 目標を満たすための詳細なマイルストーン・プランがフル・スケール開発の初期に開発される。積極的なコントロールは、ILS 要素、デザイン活動、そして雇用プランの間における内部依存性を認識するために、そしてスケジュールを統合するために、設定される。

開発 T&E は、マイルストーンIII以前に遂行される。運用 T&E は、システムの運用効果性と適合性についての妥当な見積りを提供するために遂行される。

(5) マイルストーンIII：生産し、配備するための承認

出発点戦略は、マイルストーンIIIで更新される。選好される意思決定は、システムの計画ライフサイクル原価が最新の FYDP/EPA における金額内にならない限り、マイルストーンIIIでは遂行されない。担当部門は、製造と配備への進行に承認が与えられる前に、Affordability の保証について再び主張する。

以前の使用経験、運用テスト結果、そして認められた (verified) デザイン修正は、製造決定において考慮される。デザイン修正は、デザイン要求事項と同等の厳格な状況の下で承認される。

運用 T&E エイジェンシーは、運用 T&E の結果についての評価を提供する。

評価は、運用使用のためのシステム準備に関する勧告を含んでいる。

支援要求事項は、マイルストーンIII以前に設定される。ロジスティクスと人的資源プランは、T&E とその他のレビューに基づいて調整される。

計画はマイルストーンIIIで開発され、システム・デザインと支援コンフィギュレーションが成熟するまで継続する。人的資源と訓練要求事項は、マイルストーンIIIで開発される。

標準化と仕様書プログラムの下で準備される既存の品目とエンジニアリング実践／文書は、原価効果的ならどこでも利用される。部品コントロール・プログラムは、品目増加による原価とロジスティクス負担を軽減するために利用される。

適切なコンフィギュレーション・マネジメントは、準備支援が要求される限りにおいて継続される。

VE は、製造とロジスティクス支援中の原価低減のための重要なツールである。VE インセンティブ条項は、契約者に原価低減契約変更提案に従うように動機づけるために利用される。

システムが配備されると、運用原価と支援原価目標が、人員、予備部品、再作業等をコントロールするために利用される。

RIW は、製造段階で利用が開始され、運用段階と支援段階へと継続する。

エンジニアリング変更とコンフィギュレーションのベースライン・コントロールが設定される。品質保証プランが更新され、実施される。

第4章 結 論

数多くのプログラム・概念・技法が、過去 25 年間に渡り、ライフサイクル原価を低減するために導入されてきた。それらは、その期間中に、独立して成長してきたものである。

段階別の兵器システム取得プロセスは、プログラム・概念・技法などが、ラ

ライフサイクル原価をコントロールするために機能するところの統合的フレームワークである。プロセスの段階は、次の段階のための必須条件が満たされることを保証することに役立つレビューと意思決定マイルストーンによって区分されている。

各プログラム、概念、または技法は、軍事部門、あるいはDSARCにとって、少なくとも、一つの意思決定マイルストーンに対する助けとなる。

プログラム・概念・技法などは、必要不可欠である。

プログラム・概念・技法は、性能、スケジュール、原価、支援可能性間のバランスを促進することによって、望ましくない効果を低減させる。

これらの効果は、ライフサイクル・コスト・マネジメントに対する論理的なアプローチを提供し、段階別の兵器システム取得プロセスのフレームワーク内を包括的かつ相互に強化していることが証明されている。