

資 料

アメリカ国防総省のライフサイクル・コストイング

—— ライフサイクル・コストイングに関するガイドブック ——

岡 野 憲 治

序文

第1章 【資料】アメリカ国防総省『LCC-1：ライフサイクル・コストイングに基づく調達指針（中間報告）：1970年7月』

第2章 【資料】アメリカ国防総省『LCC-2：装備調達のためのライフサイクル・コストイング事例集：1970年7月』

はじめに

第1節 序文・背景・序論

第2節 ライフサイクル・コストイングの構造—調達事例3の紹介を通して—

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

第4章 アメリカ国防総省予算用の原価構造・原価項目

序 文

序文—アメリカ国防総省のライフサイクル・コストイング研究の開始とライフサイクル・コストイングに関する3冊のガイドブック—

「スウェーデンの国鉄においては、1910年に行われた車両購入の契約書には、ライフ・サイクルを保証する条項が含まれている。このため、スウェーデンの国鉄では車両、設備などをLCC契約で購入することが定着している」¹⁾ という指摘もあるが、ライフサイクル・コストイング研究の起点は、アメリカ国防総

省の1960年代の実践に求められる。「ライフサイクル・コストイングとは、プロダクトの耐用年数 (useful life) にわたる、そのトータル・コスト (total cost) を評価するための調達技法 (Procurement Technique) である」²⁾ という定義が、調達側の論理展開の出発点をなしているのである。

アメリカ国防総省 (DoD) のライフサイクル・コストイング研究は、「トータル・コスト (total cost)」を考慮する競争的調達への関心から始まった。1963年に「国防総省は、トータル・コスト (total cost) すなわち、LCC (Life Cycle Costing) に基づいて競争的契約を裁定することの実行可能性を評価する研究を開始した。」³⁾ ライフサイクル・コストイング研究は「1963年11月に、据え付けとロジスティクスの Assistant Secretary of Defense が、ロジスティクス・マネジメント協会 (LMI) に対して、主要な契約レベルでの競争的調達における LCC を評価するように要請したときに始まった。そして1965年に国防総省は、この考えを利用するテスト・プログラムを開始し、1970年に実行のためのガイドラインを出版した。」³⁾

「LCC とは、プロダクトの耐用年数 (useful life) にわたる、そのトータル・コスト (total cost) を評価するための調達技法 (Procurement Technique) である。最低の仕様を満たす競合する品目を、最初の実価だけで評価する代わりに LCC は、最初の取得原価、保全コストおよび支援コスト、そして耐用年数ないしは他の効用の測定を考慮にいれるのである。」⁴⁾

「1965年4月に、LMI はロジスティクス・コストを予測し、測定するための報告書を提出した。そして7月に DoD は、テスト・プログラムを監視するための steering group を設立し、民間の企業および産業界の団体が、プログラムに参加するようにと招待したのである。

ライフサイクル・コストイング・テストはゆっくり進展すべきであると考えた DoD 長官は、1966年4月に議会の委員会に対して、LCC コンセプトの成功的な実行は相対的に長い期間、おそらく3年間の努力を必要とするであろうと報告した。

LCC マニュアルについての空軍草案は DoD の広範な利用のために修正され、そして 1970 年 6 月に中間ガイドとして公表された。そのガイドは、完全な兵器システムのレベル以下の調達において LCC 概念を利用するための一般的な手続きを確立した。しかしその使用は、強制的なものではなかった。

LCC は海軍によって船の建造契約を裁定する際に利用されてきたけれども、強調はコンポーネントとサブシステムを調達することに向けられてきた。しかしながら、1970 年以来、DoD はシステムの保全コストを引き下げるための方法としてシステムの信頼性と保全性を改善するための方法として LCC を考えてきた。また、LCC は、今や、デザイン局面において考えられている。

LCC は政府にとってベストの購入を決定する際の調達技法として長所を持っている。したがって、LCC テスト・プログラムを拡大すべきである。」⁴⁾

以上が、アメリカ国防総省によるライフサイクル・コストリング研究開始時の事情である。そして「国防総省における LCC の最初の 10 年間 (1963 年から 1973 年まで) は、基本的に、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。LCC は、いくつかの他の項目と技法に非常に密接していて、それは LCC を論議する場合には排除することができないものである。LCC と最も関連しているいくつかの項目とは、以下のものである。

1. 信頼性
2. 保全性
3. デザインとパフォーマンス
4. コスト・効果性
5. コスト見積り関係式
6. システム効果性
7. システム・エンジニアリング」⁵⁾

アメリカ・ロジスティクスマネジメント協会によって形成されたライフサイクル・コストリングは、本稿で紹介するアメリカ国防総省の作成した 3 冊のガイドブックによって、一応の形態を整え、ここにライフサイクル・コストイン

グの1つの形態が誕生することになった。これまでライフサイクル・コストイングに関しては、非常に多くの文献が刊行されている。しかしライフサイクル・コストイング研究において必ず目を通しておかなければならない基本書が、本稿で紹介するアメリカ国防総省の3冊のガイドブックである。

トータル・コスト・コントロールがアメリカ国防総省の調達戦略において重要な要因となった点をさらに理解するためには、ライフサイクル・コストイングだけでなく、アメリカ空軍がシステムの調達について考え出した「一括調達方式 (Total Package Procurement)」とか「デザイン・ツー・コスト」などの歴史も知る必要がある。これらの検討は今後の課題である。

注

- 1) 社団法人日本機械工業連合会コストエンジニアリング分科会報告書『コストエンジニアリングに関する調査研究 (その2)』社団法人日本機械工業連合会, 1985年, p.189.
- 2) U. S. General Accounting Office, *Ways To Make Greater Use Of The Life Cycle Costing Acquisition Technique In DoD*, p. 3.
- 3) U. S. General Accounting Office, *Ways To Make Greater Use Of The Life Cycle Costing Acquisition Technique In DoD*, p. 3.
- 4) U. S. General Accounting Office, *Ways To Make Greater Use Of The Life Cycle Costing Acquisition Technique In DoD*, p. 3, p. 8, p. 9 を参照。
- 5) 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], pp. 6-7, p. 12 を参照。

アメリカ国防総省におけるライフサイクル・コストイングの歴史については、次の文献が参考になる。

Klass, P. J., DoD Stressing Life Cycle Costing Plan, *Aviation and Space Technology*, January 16, 1967.

Busek, Jr, Joseph R., *A Historical Analysis of Total Package Procurement, Life Cycle Costing, and Design to Cost*, 1976. (Master's thesis) [NTIS DATA BASE]

第1章 【資料】アメリカ国防総省『LCC-1：ライフサイクル・コストイングに基づく調達指針（中間報告）：1970年7月』

本章は、ライフサイクル・コストイング研究の起点の1つをなす、アメリカ国防総省『LCC-1：ライフサイクル・コストイングに基づく調達指針（暫定）：1970年7月』を【資料】として紹介する。本章は、次の文献を抄訳するものである。

U. S. Department of Defense, DoD Guide LCC-1, *Life Cycle Costing Procurement Guide (Interim)*, July 1970.

このガイドブックの内容の構成は以下のようになっている。

- 序文
- 目次
- 第1章 序論
- 第2章 品目選択規準
- 第3章 品目マネジメント・コスト
- 第4章 トレーニング・コスト
- 第5章 オペレーティング・コスト（運用コスト）
- 第6章 メンテナンス・コスト（保全コスト）
- 第7章 信頼性予測および検証
- 第8章 保全性
- 第9章 その他のコスト
- 第10章 検証と価格調整
- 第11章 コストの割引
- 第12章 見積引合書の作成
- 第13章 提案の評価
- 第14章 非修理対象品目（使い捨て品目）

序 文

このガイドは、完全な兵器システムのレベル以下の資材 (Material) の取得に

においてライフサイクル・コストリング (LCC) を活用するための手続きを確立するための国防総省の最初の試みを示すものである。

このガイドはライフサイクル・コストリングを完全な兵器システムとは異なる資材およびハードウェアの取得にさいしてライフサイクル・コストリングを応用するためのガイドラインを示すものである。

この指針は、米国防総省が軍関係の調達に LCCing 概念の適用を促進するために、1970 年 7 月暫定指針として事例集 (LCC-2) とともに発行された。ハードウェアおよび資材の調達に LCC の概念を適用して、その品目の取得・運用・保全などの LCC 総額が最低になるものを購入するという、国防総省の意図を積極的に行う手法を確立するための一般的指針である。

したがって、LCC 要素が適用できる、または可能性がある場合は、どのような調達についても 1 つでも適用できる LCC 要素があれば使うべきであり、LCC 手法の実際の運用経験に基づいて、さらに改良発展させるべきであると強調されている。

本指針は、LCCing に関連する各コスト要素の概念を解説するとともに、入札引き合い書の内容、入札評価手法を例にあげて説明している。

第1章 序 論 (p.1-1)

1-1 ライフサイクルコストリング (LCC)

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、および他のコストを考察する、取得ないしは調達技法である。この技法の目的は、調達されるハードウェアが、その耐用年数中に、政府にたいして最小の所有コスト総額を発生させることを保証することにある。

1-4 法的根拠

U. S. コードのタイトル 10, セクション 2305 (C) は次の点を規定している。『裁

定は入札者の入札が価格および他の諸要素を考慮していて、U.S.にとってもっとも利点をもたらす責任ある入札者にたいしてなされるであろう。』この規定要件は軍需物資調達規則 (ASPR) 3-801 において次のように述べられている。『国防総省の政策は、政府にとって最小の最終的なコスト総額を発生させるために計算される公正かつ合理的な価格による責任ある源泉からの物資およびサービスを調達することにある。』

1-6 ガイドブックの公正 (p.1-2)

このガイドは要素別に構成されている。第3章から第9章までは要素別に調達にたいする LCC の応用を議論する。各章は概念と特定の応用ガイドラインの両方を含んでいる。一般的分野（たとえば、検証、割引、見積引合書の作成および評価など）は10章から13章において議論される。非修理対象品目については14章において議論される。

修理系の物資は単一の調達ステップ・プロセスである。他方、修理される複雑な物資の取得は2つのステップ・プロセスを必要とする。第1のステップでは、形態とか機能などが検討される。第2のステップでは、政府のライフサイクル・コストの最小化が議論される。

1-8 LCC 要素の算入 (p.1-3)

設備ないしは材料などについて、LCC 要素の広範囲がその品目の調達の中に入れられるかもしれない。要素は、記入およびマネジメントに要するコスト、トレーニング・コスト、燃料消費コスト、保全コスト、廃棄価値などの多様なものを含むかも知れない。

1-9 コスト概念の定義

LCC 目的のために、次の3つのコスト要素概念が確立されている。

a. 取得コスト(A)とは、調達されるハードウェア、データ、サービスなどのライン品目についての単位価格の総額である。

(p.1-4)

b. 最初のロジスティクス・コスト(I)とは、品目が調達されることについて、政府によって発生させられる、識別ができる一度限りのロジスティクス・コストから構成される。たとえば、部品および組立部品採用、最初の技術データ・マネジメント、LCC 引合に含まれない現在ある支援設備の修正ないしは新しい支援設備の取得などのコスト、政府が供給する設備を動かしたり、スタートさせたりするためのコスト、保全の当初の幹部ないしは運転員のトレーニング・コストなどである。

c. 定期的に発生するコスト(R)とは、調達される品目のオペレーション、保全およびマネジメントなどに関連して政府によって発生させられるコストである。これには、予防的および修理的保全のコスト、ファイル・メンテナンスないしは新しい技術データについて繰り返して発生するコスト、繰り返して発生する棚卸資産管理コスト、繰り返して発生する訓練コスト、材料ないしは燃料を運転するためのコストなどが含まれる。

第2章 品目選択規準 (p.2-1)

2-1 品目の選択

この章の目的は、LCC 調達に向けて品目の選択において使用されるべき規準を提供することにある。適当な品目の選択は、LCC 方法の運用において非常に重要である。品目選択への弾力的なアプローチは広範囲かつ効果的な LCC プログラムにとってカギである。この章は、LCC 調達にとって適当な品目を決定する概念などを取り扱う。

品目選択プロセスにおける第1のステップとして、所与の活動によってマネージされる品目の完全な範囲についての検討が、期間ごとになされるべきである。資源の最小支出を伴う LCC 方法の適用にたいして最大の可能性を提供する品目のグループないしはカテゴリーを確立するために、これはなされるべきである。(p.2-2)

以下に評価をするさいに従われるべきいくつかの一般的なガイドラインを示す。

a. 包含する

- (1) 修理を受けない品目については、その見積年間購入額が 50,000 ドルを超過すること。
- (2) 修理を受ける品目については、その見積年間購入額が 100,000 ドルを超過すること。
- (3) 標準的な商業上の品目

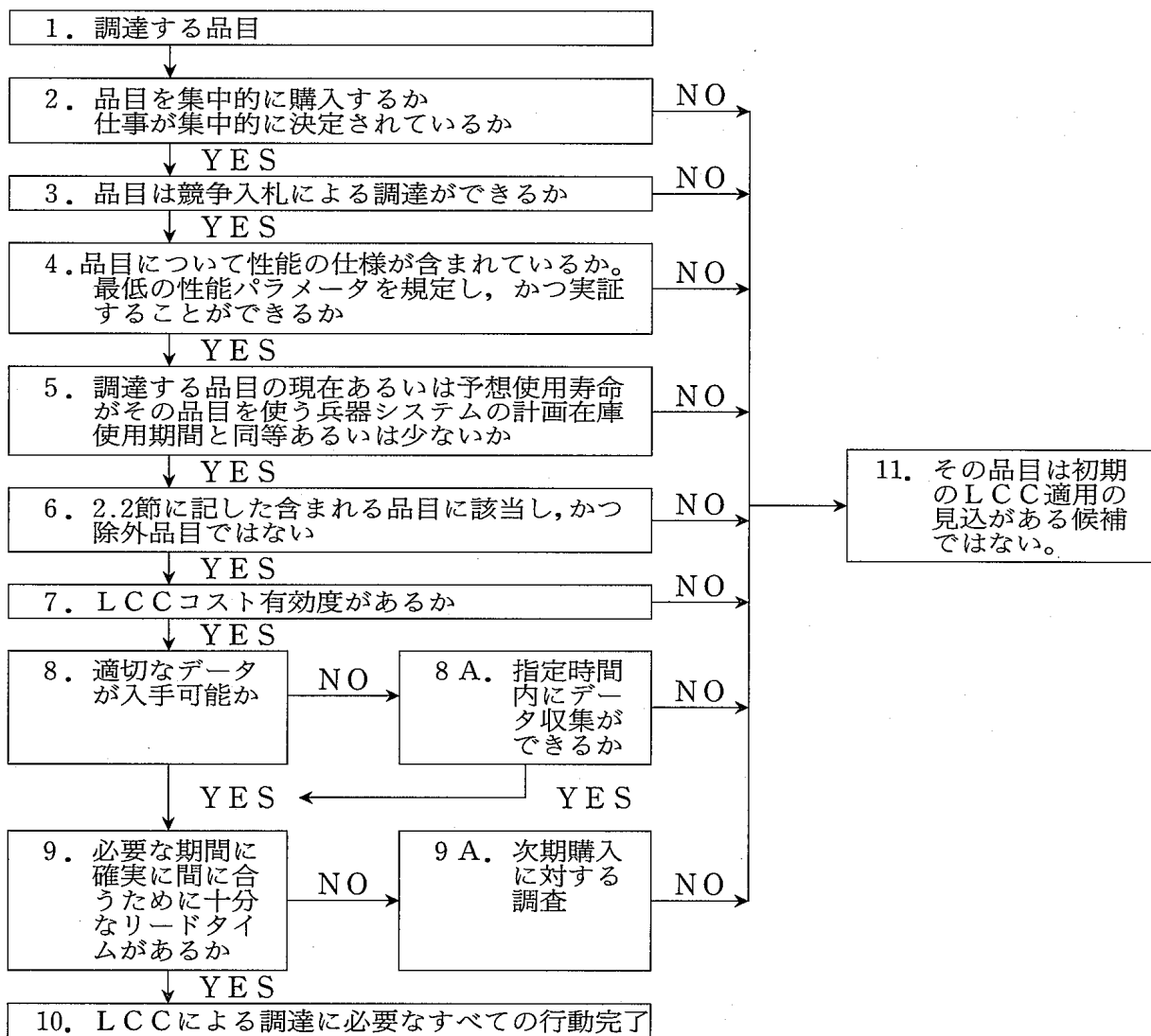


図 2—1 品目選択意思決定チャート

(4) 望ましくない高い故障率をもつ品目

(5) 改善される信頼性と保全性に感じやすいものとして認識される品目。

2-2 意思決定チャート (p.2-3)

各品目がLCCの候補となるかどうかを検討する必要がある。図2-1に示されているのはLCC候補を探す、品目選択意思決定チャートである。

(1) 品目の選択

LCC手法を適用した調達を行う場合、適切な品目を選択することが重要である。LCC概念の適応性、品目選択を系統的に行う図形を示し、各品目の個々について定期的に検討することを指示している。

また、品目選択の一般的指針としてLCC手法を適用するものに、故障率が高い品目、信頼性・保全性を改良する必要があるか、改良しやすい品目が含まれている。

意思決定チャートについての説明 (p.2-6)

ブロック1. どの品目が近い将来において調達される予定なのかを決定するために計画購買品目が検討される。

ブロック2. このガイドブックにとっては、「中心的な購買品目」というタームが、統合された要求の調達として定義される。

ブロック3. このガイドの一般的な規定は、適切な価格競争が存在する、ないしは存在すると期待できる品目に応用される。(p.2-7)

ブロック4. LCCを適用するために、将来の申込者にとって仕様書において識別できる、そして政府によって検証できる性能パラメータを品目は持たなければならない。そのような特質がなければ、現実的な予測および検証は遂行できない。

ブロック5. 計画棚卸資産利用期間(PIUP)は、ある品目が棚卸資産として留まると計画される期間の長さに基づいている。この期間は6章でも議論される。(p.2-8)

ブロック6. セクション2-2は、LCC適用のために、品目の最初の包含か除外

かについてのガイドラインを示している。

ブロック 7. LCC 調達を支援するためのコストは、行動するための意思決定を行う前に見積らなければならない。引合書に作成、その公表、信頼性テストの実施などに関連するコストは、LCC 方法の利用を通して発生するかもしれない予測便益と比較されなければならない。もしもそのようなコストが予測便益に等しいか、あるいは大きいならば、LCC は適用されないであろう。

いつ LCC がコスト効果的になるかを決定するために、ライフサイクル・コスト総額を見積る仕事は遂行されるべきである。たとえば、もしも見積取得コスト(A)が 9,000,000 ドル、当初の見積ロジスティクスコスト総額(I)が 100,000 ドル、見積定期的に発生するコスト(R)が 900,000 ドルならば、その時、 $LCC = A + I + R = 10,000,000$ ドルとなる。この例において、 $A \div LCC = 0.9$ である。それ故、取得コストによって表現されるオーナーシップのコスト総額の部分が非常に高いので、ライフサイクル・コストイングを適用することの実践可能性は疑わしい。他方、 $A = 1,000,000$ ドル、 $I = 500,000$ ドル、 $R = 8,500,000$ ドルでは、 $LCC = 1,000,000 + 500,000 + 8,500,000 = 10,000,000$ ドルである。そして $A \div LCC = 1,000,000 \div 10,000,000 = 0.1$ であるので、ライフサイクル・コストイングは調達の理想的な方法を表している。これらの例示から、LCC についての見積りは、ライフサイクル・コストイング方法を適用することの相対的な長所を決定するために必要であることがわかる。(p. 2-9)

ブロック 8. 適切なデータが利用できる、あるいはブロック 8 A の下で設定される制約の範囲内で作成できるという決定は、重要な規準である。エンジニアリング・データも必要である。引合書においてリストされる品目は次のように増大させられ、要求される。

- a. 性能仕様
- b. エンジニアリング図面
- c. 保全性および信頼性要件
- d. 故障の定義

e. 承認か否認かの意思決定のためのテストおよび規準のための条件

f. 最近のコンフィギュレーション・データ

ブロック 8 A. ブロック 8 の下での要件を考察中に不適切であるか、あるいは利用できないかのいずれかであると決定されたデータについての意思決定がなされなければならない。(p.2-10)

ブロック 9. LCC 方法の最初の適用に必要なデータを準備し、処理すること、品目を選択するさいに必要とされる時間などを、ある程度の正確性をもって予測することは困難である。

ブロック 10. ブロック 1 から 9 における選択規準に支配され、そして各ケースにおいて肯定的な答えを受け取った品目は、LCC 調達活動のために処理されるべきである。(p.2-11)

ブロック 11. LCC 候補としての資格を得なかった品目は、以後の調達においてさらなる考察が要求される。

第 3 章 品目マネジメント・コスト

在庫品管理コストの要旨

品目の管理コストは次のように分類される。

- ① すべての品目で発生する一般管理コスト
- ② 機能的な使用などによって変化する管理コスト
- ③ 特別な保管要求、特別なデータ処理の必要性など、特定の項目に関するコスト

ここでは、一般管理コストに含まれる在庫管理コストに限定して説明を行っている。在庫品が新しく追加されることは、在庫品管理コストが追加されることになり、調達の際に注意すべきコスト要素である。

品目管理コストは初期ロジスティクスコスト(I)および繰返し発生するロス(R)の両項目に分かれる。品目管理コストの計算には、計画在庫期間(PIUP)を決

定しなければならない。

「I」に含まれる品目管理コスト

$$= (\text{品目管理コスト係数}) \times (\text{新しい品目数})$$

「R」に含まれる品目管理コスト

$$= (\text{品目管理コスト係数}) \times (\text{新しい品目数}) \times \left[\frac{\text{PIUP}}{12} - 1 \right]$$

3-1 序 文

修理可能品目の競争的調達に棚卸資産に新しい部品を追加する原因となる。

新しい部品の導入は、政府に追加のコストを発生させる。

3-2 範 囲

本章は、LCC 方法を組み込む調達において、品目マネジメントの適切な考慮に必要とされる手続きと契約上の規定のためのガイドラインを提示する。ここで、 $LCC = \text{取得(A)コスト} + \text{最初のロジスティクス(I)コスト} \pm \text{定期的に発生する(R)コスト}$ である。品目マネジメント・コストは『I』と『R』カテゴリーの両者に分かれる。

3-3 方 法

a. 品目マネジメント・コストは3つの一般的なグループに分類することができる。

- (1) すべての DoD 活動によるすべての品目について発生する一般管理コスト
- (2) サービス、使命、配置レート、機能的使用などによって変化するマネジメント・コスト
- (3) 特定品目に1つしかない特別コスト(たとえば、普通ではない貯蔵要求、特別なデータ処理のニーズなど。)

(p.3-2) 本章はグループ(1)のみを取り上げる。

9章は、LCC 請求を作成するさいの調達活動によって注意深く考慮されるべき、グループ(3)における特別なコストを議論する。

b. 上で示されている一般管理費の中で、棚卸資産への新しい品目の追加に

直接的に帰属できるコストのみが考察されるべきである。固定コストあるいはその品目が新しいか古いかどうかにかかわらず発生するであろうコストがグループ(2)のコストとして考えられるべきである。

c. 別個の (separate) コスト要素は、当初の品目マネジメント・コストおよび繰り返して発生する品目マネジメント・コストを計算するために利用されるべきである。

当初のコストと繰り返して発生するコストは別々に識別される必要がある。何故なら、異なる割引率がそれぞれにたいして適用されるからである。

3-4 サンプル計算

a. 上で述べられている品目マネジメント・コストの例示は次のようになる。
(p.3-3)

- (1) PIUP = 60 か月と仮定する。
- (2) 所与の契約者によって提示される品目それ自体は新しいものであり、それは4つのライン取替ユニット (LRU) から構成されていると仮定する。
- (3) 以下を仮定する。
 - (a) 4つのライン取替ユニットの中の2つは、修理を受け、棚卸資産に共通であり、現在、棚卸資産記録に含まれている組立、下位組立、部品などのより低い構成レベルのみを含む。
 - (b) 4つのライン取替ユニットの中の1つは、在庫にとって新しいものである。
 - (c) 4つのライン取替ユニットの中の1つは、在庫にとって新しいものであり、4つのモジュールを含んでいる。4つの中の3つは現在の DoD 在庫にとって共通であり、一方、第4番目は在庫にとって新しいものである。この第4番目のモジュールは、8個の部品を含んでおり、その中の3つは供給されない。そしてその中の2つは在庫にとって共通であり、供給される3つは別々に識別される新しいライン品目である。

b. 上の 3-4 a. (2)から、1つの新しい品目が在庫に導入される。3-4 a. (3)

(b)からは、さらに1つの新しい品目が在庫に導入される。(p.3-4)3-4 a. (3)(c)から、さらに $1 + 1 + 3 = 5$ の新しい品目が在庫に導入される。契約品目の政府取得は、 $1 + 1 + 5 = 7$ の新しい品目の総量を在庫に導入する。一般管理品目マネジメント・コストを当初の記入にたいして100ドル、そしてこのような7つの新しい品目の各々にたいして繰り返して発生するマネジメントについて毎年100ドルを仮定する。政府マネジメント活動から導き出される当初のロジスティクス・コスト(I)は $100 \times 7 = 700$ ドルとなり、繰り返して発生する品目マネジメント・コスト(R)は次のように計算される。

$$100 \times 7 \times \left[\frac{\text{PIUP}}{12} - 1 \right] = 100 \times 7 \times \left[\frac{60}{12} - 1 \right] = 2,800 \text{ ドル}$$

3-5 計 算 式

上の例から、2つの計算式のみが、品目マネジメント・コストを計算するために必要とされることが明らかとなる。

a. 「I」カテゴリーに含まれるべき品目マネジメント・コストについては、計算式は、品目マネジメント・コスト要素×識別される新品目の総数量。

b. 「R」カテゴリーに含まれるべき品目マネジメント・コストの計算式は次のようになる。

$$\text{品目マネジメント・コスト要素} \times \text{識別される新品目の総数量} \times \left[\frac{\text{PIUP}}{12} - 1 \right]$$

3-6 申込書のフォーマット

品目マネジメント・コストがLCC分析の1つの要素であると決定されると、このコストを評価する方法について疑いのないような方法で引合書を構成することが必要となる。

第4章 トレーニング・コスト

トレーニング・コストの要旨

特定の調達について、トレーニング・コストのLCCを考える基準を次の状況

下で考えるべきである。

① 応礼業者のハードウェアについてのトレーニング・コストが、予算に対して大きな変動があると予想される場合

② トレーニング・コストの予算見積りが、

・10,000 \$ 以上の場合

・トレーニング・コストがLCC総額の6%以上の場合

トレーニング・コストは、取得コスト(ATR)、初期トレーニング・コスト(ITR)、繰り返しトレーニング・コスト(RTR)のコスト項目で評価する。

ATR：応礼業者が供給するトレーニング設備、補助器具、資材、施設についてのコスト

ITR：初期基幹要員のトレーニング・コスト

TTR：購入する品目の予想寿命中の交代要員のトレーニング・コスト

TTRは、計画在庫期間中に訓練しなければならないすべての運用・保全要員について計算される。したがって、次の式が使われる。

$$RTR = D \times TPRC$$

D：(必要数)×(要員の消耗率)，TPRC：訓練生1人当たりのトレーニング・コスト

4-1 範 囲 (p.4-1)

この章は特定の調達に関連するトレーニングのライフサイクル・コストを考察するためのガイダンスを示す。ライフサイクル・トレーニング・コストは次の条件のうちのいずれかの下で考察されるべきである。

a. 特定品目の調達の結果として、期待されるトレーニング・コストの政府見積りが、代替的申込者のハードウェア間のトレーニング・コストにおいて大いに異なる可能性がある時。

b. 最悪のコスト環境についての政府の見積りが、トレーニング・コスト総額(T)は次の規準の少なくとも1つを満足させるために十分な大きさであるような時。すなわち、(1)Tが10,000ドルより多い。(2) $T \div LCC$ が0.06よりも大きい。

い時。ここでLCCとは、特定調達に関連するライフサイクル・コストの期待価値についての政府見積りである。

4-2 評価のガイドライン

トレーニング・コストを評価する目的のためには、次の一般的規準とガイドラインが適当である。

a. トレーニング・コストを区別する主たる理由は、会計および割引にとって容易なことにある。

b. 引合者によるトレーニング設備、援助、材料などを提供することによって発生するコストは、取得コスト(A)と考えられる。

c. 最初の幹部要員をトレーニングするコストは、そのトレーニングが引合者か政府かのいずれによって遂行されようとも、当初のトレーニング・コスト(I)として考えられる。(p.4-2)

d. 調達される設備の期待ライフ中の交替要員のトレーニング・コスト、テキスト、マニュアルなどに伴って発生するコストは繰り返して発生するトレーニング・コスト(R)と考えられる。

e. 引合者によって遂行されるトレーニングは、次の3つのやり方でコストを発生させる。(a)ハードウェアの引合におけるライン品目を通して。(b)学生時間あたりのコース発表コストおよびコース時間あたりの準備コストなどを含む、トレーニング・コストを計算するための計算式にたいして契約者が関与するオプション事項の実施を通して。(c)ハードウェア契約の後に作成される別の引合書を通して。

4-3 トレーニング要件

トレーニング・コストがLCC評価の一部として考える価値のある場合、引合書はパラメータないしは政府の設定する制約などを定義すべきである。

4-4 施設

申込者がトレーニング施設を提供する場合、トレーニング・コストは引合書において取得コスト(A)に含められる。

4-5 要素

トレーニング・コストを集計するための一般的アプローチは、当初のコスト（設備取得コスト）(A)と取得される品目に関する当初トレーニング・コスト(I)および繰り返して発生するトレーニング・コスト(R)を考えることになる。このようなコストをさらに下位区分する。適切な用語および計算式は次のようである。

a. ATR で示される取得トレーニング・コストはトレーニングを提供するための設備と材料の要件からなり、オプション事項要件としてリストされるトレーニング材料のコストについての政府見積りを含んでいる。

b. ITR で示される当初のトレーニング・コストは幹部要員のトレーニングの当初のコストのすべてから成る。(p.4-4) このようなコストは、訓練を受ける人の給料、日当、旅費などを含んでいる。

c. RTR で示される繰り返して発生するトレーニング・コストは、このコストがオペレーションおよびメンテナンスのための標準マン・アワー・レートの中には含まれていない、すべてのオペレーションおよびメンテナンスについて計算される。繰り返して発生するトレーニング・コストを計算するための一般的な計算式は次のようになる。(p.4-5)

$$RTR = D \times TPRC$$

D = 計画在庫消費期間中に訓練を受けなければならない人数

TPRC = 調達される品目を運転したり保全したりするための人員を訓練するための、学生1人当たりのコスト

d. セクション4-2 で述べられている基本的なルールと首尾一貫して、特定の素材取得に結合すべきトレーニング・コスト総額 LCCTR は次のようになる。

$$LCCTR = ATR + ITR + RTR$$

(p.4-6) サンプルとなる引合書フォーマットが提供される。

トレーニング要件は3つのカテゴリーに区分される。すなわち、トレーニング

グ設備（資材と据え付け）、当初のトレーニング、繰り返しのトレーニング。

A. 評価および裁定のための基礎として利用されるべきライフサイクル・トレーニング・コストは次のようになる。

$$LCCTR = ATR + ITR + RTR$$

LCCTR = ライフサイクル・トレーニング・コスト

ATR = 指定されるトレーニング・スクールで、申込者によって提供され、据え付けられ、利用される設備および資材のコスト

ITR = 訓練幹部要員として選抜された人員と従業員を訓練する当初のコスト

RTR = 見積設備ライフの間に発生すると予想される繰り返して発生するトレーニング・コスト

p.4-8 から p.4-12 はサンプルフォーマットが示されている。

B. 設備および資材は次の項目から成る。

C. 当初のトレーニング・コストは次の項目から成る。

D. 繰り返して発生するトレーニング・コストは次の項目から成る。(p.4-9)

E. ライフサイクル・トレーニング・コストの計算をする。

F. トレーニング・コストの現在価値の計算をする。

上のセクションEにおいて指定され、そして計算されるすべてのトレーニング・コストは年あたり 10%の率で現在価値に割り引かれる。タイム・フロー特徴はこのような仮定を満足する。

1. 設備および資材 (ATR) は最初の契約年度の間に購入され、据え付けられ、均一のレートである。
2. 当初のトレーニング・コスト (ITR) は最初の契約年度の間に均一のレートで発生する。
3. 繰り返して発生するトレーニング・コスト (RTR) は X 年を通して均一のレートで発生する。

第5章 オペレーティング・コスト（運用コスト）(p.5-1)

5-1 範 囲

この章は、LCC 量的評価の一部としてのオペレーティング・コストの識別およびこのコスト分析に関連する一般的なガイドラインを説明する。オペレーティング・コストとは、ハードウェア品目の通常のオペレーションの間に規則的に発生する費用であると定義され、一般に、労働力 (manpower)、燃料、電力、特殊な手動設備、環境コントロールなどのコストから構成される。

5-2 識 別

最初のステップは、LCC に基づく調達のために検討される品目に関連するオペレーティング・コストが存在するか否かを決定することである。

- a. オペレーティング労務コストと保全労務コストの区別が大切。
- b. 電力ないしは燃料が品目のオペレーションの中に含まれる。
- c. 燃料の準備ないしは運搬コストが品目のオペレーションの中に含まれる。
- d. ある設備は、品目のオペレーションにおいてオペレーターによって必要とされる。これには、安全ガラス、ヘルメットなどがある。
- e. 特殊な環境条件が、その品目のオペレーションの中に含まれる。エアーコンディショニングなど。
- f. 設備のオペレーションを通して、他の材料が消費される。
- g. 品目のオペレーションの中に、他の識別できるコストが含まれる。

5-3 計算。上記の質問が答えられると、次が適用される。(p.5-3)

- a. 特定品目に関するオペレーティング・コストの各要素について、次のような一般的な計算式が応用される。

$$(1) \text{ オペレーティング労務コスト} = W \times No \times OHm \times L$$

W = 1 人のオペレーターを任命することの時間あたりの平均コスト

No = 当該品目を運転したり、あるいはオペレーションを監視するために

必要なオペレーターの数

OHm = 調達される品目あたり、月あたりのオペレーティング時間の平均時間

L = 当該品目の計画棚卸資産消費期間（月表示）、調達担当マネジャーによって決定される。（p.5-4）

(2) 電力、燃料、材料コスト = $F \times C \times OHm \times L$

F = 適当な測定単位で表現される、オペレーティング時間あたりに消費される燃料、電力、材料。たとえば、ガロン、キロワットなど。

C = 燃料、電力、材料などの1単位あたりのコスト。

OHm と L は、(1)のオペレーティング・コストの定義と同じ。

方程式(1)について、W, OHm, L, は政府による数値であり、No が入札者によって示される数値である。月あたりのオペレーティング時間は政府によって示される前もって決定される見積値である。

5-4 見積引合書の提出

次のステップは、見積引合書の中に、必要な要素のコストを書き込み、提出することである。たとえば、方程式(1)について、W = 時間あたり 9 ドル、OHm = 月あたり 40 時間、L = 96 か月、No = 入札者の提示する人数など。

第5章のまとめ

運用コスト

運用コストはハードウェアの通常の運用期間に定期的に負担する費用であり、人件費・燃料・動力・運用に必要な特殊設備・環境規制に必要なコストなどが含まれる。最初のその品目の運用に必要なコストを系統的に確認するべきである。特に、運用の監視・支援設備の運用に必要な人件費・燃料調整あるいは取扱いコスト、操作員が運用のために必要な特殊工具、空調設備・特殊照明など独特な環境条件について検討することが必要である。

運用コストの計算には、次の一般式が適当である。

$$\text{運用人件費} = W \times N_o \times OH_m \times L$$

$$\text{動力・燃料・資材費} = F \times C \times OH_m \times L$$

W：操作員1名・1時間あたりの平均コスト

L：当該品目の計画在庫期間（月単位）

N_o：当該品目の運用・監視に必要な操作員の数

F：燃料・動力・資材の運用時間あたり消費量

OH_m：月間平均運用時間

C：燃料・動力・資材の単価

第6章 メンテナンス・コスト（保全コスト）

6-1 序 論

この章は数値信頼性データおよび保全性データを金額という共通の測定値の中へ転換するための方法を提供する8個の方程式を示し、議論する。

このガイドにおいてLCCは次式で与えられる。

$$LCC = A + I + R + RM$$

A＝取得コスト

I＝当初のロジスティクス・コスト

R＝繰り返し発生するコスト

RM＝繰り返し発生する保全コスト

この計算式は間接コストと販売管理費を計算に含んでいない。そのようなコストは賃率を通して示される公式の中に含まれる。

6-2 範 囲

本章で示される保全方程式は、修理を受ける品目の調達の当初コストと以後に発生するコストの両者について利用できる。(p.6-2)

6-3 計算式：次の計算式が保全コストの計算において利用される。

a. 計算式1：品目あたりの保全コスト

$$\frac{\text{保全コスト}}{\text{品目数}} = \{(\text{計画在庫消費期間中の予想故障数}) - 1\} \\ \times \{ \text{故障あたりの労務コスト} + \text{故障あたりの材料コスト} \\ + \text{故障あたりの輸送コスト} \} + \left\{ \frac{\text{予防保全コスト}}{\text{品目数}} \right\}$$

この式の第1項では、最後の故障後に廃棄すると仮定して、18回分を差し引いている。

品目あたりの保全コストは所与の品目の計画在庫消費期間中 (PIUP) の一単位について修正的保全および予防的保全を遂行するさいに発生すると予想される労務コスト、材料コスト、輸送コストなどの総計額である。PIUPの決定については、2章の意思決定チャートのブロック5を参照。故障の予想回数の期間には修理されなくて、最後の故障の後に、その設備は捨てられるという仮定によって、1回分だけ少なくされている。計算式1は、以下に示す7つの計算式の総計である。すなわち、計算式1 = (計算式3) × {(計算式4) + (計算式5) + (計算式6)} + (計算式7)

計算式2は計算式3を解くために使われる。そして計算式8は計算式7の計算に使われる。

b. 計算式2

調達される各品目の予想時間 =

$$\frac{\{(\text{計画在庫使用期間月数}) \times \left[\frac{\text{設置される品目の月数}}{\text{のオペレーション時間}} \right]\} \times (\text{設置数量})}{\text{在庫品目の現在数} + \text{この新しい調達数量}}$$

(p.6-3)保持される交換可能品目および代替可能品目の各々は、期間の100%以下の設置状態なので、手元のすべての品目について、PIUPの間に発生する保全コストを配分することが必要である。もしもこれが行われないとすると、調

達される数量は、政府がすでに所有する品目について発生させられる多くの修理および予防保全活動のコストを賦課されることになる。

$$\frac{\text{設置数量}}{\text{在庫品目の現在数} + \text{この新しい調達数量}}$$

の式によって得られる比率は、新しく調達される品目の各々が保全活動を発生させる活動状態となる PIUP 間の割合の合理的な見積りを示す。この計算式は同様に、現在の在庫品目数がゼロである場合に、最初の調達に適用できる。

c. 計算式 3 : 調達される品目の計画在庫消費期間中の予想故障回数 =

$$\frac{\text{調達される各品目の予想使用時間数}}{\text{平均故障間隔 (MTBF)}} \quad (\text{p.6-4})$$

d. 計算式 4 : 故障による修理労務コスト

$$= (\text{発見, 分離, 移動, 取り替えのための保全レベル 1 の労働標準}) \times (\text{保全レベル 1 の労働賃率}) + \sum_{i=1}^N (i \text{ 番目の保全レベルでの修理のための労働賃率}) \times (i \text{ 番目の補選レベルで修理される移動の比率})$$

N = 調達される品目についての活動を遂行する保全レベルの総回数。

労働基準 = これは歴史的データに基づいて見積もられる。

労働賃率 = この率はこのガイドによって決定される。

修理される移動の比率 = この要素は各保全レベルで発生すると予想される調達品目についての修理活動総数の比率の見積りである。

(p.6-5)

注 : LCC 手続きは引き合いにおいて提示される品目についての同意の証拠を要求するので、修理のための標準労働時間数は信頼性承認テスト期間中に論証できるべきである。(p.6-7)

e. 計算式 5

$$\text{故障の修理材料コスト} = \sum_{i=1}^N (\text{保全の } i \text{ 番目のレベルでの標準材料のコスト}) \times (i \text{ 番目のレベルでの修理される移動の比率})$$

N = 調達される品目についての活動を遂行する保全レベルの総数

標準材料コスト : 上記の計算式 4 で議論された労働標準の開発において行われ

たのと同じように、同じ概念、合理的かつ一般的手続きが応用されるべきである。(p.6-8)

f. 計算式 6

$$\begin{aligned} \text{故障あたりの輸送コスト} = & [2] * \times [\text{重量}] \times \left\{ (\text{標準梱包労務賃率}) \right. \\ & + (\text{標準梱包材料コスト}) + \left(\text{平均船積レート} \times \frac{\text{梱包重量}}{\text{非梱包重量}} \right) \left. \right\} \\ & \times \left\{ 1 - \frac{\text{最初の保全レベルで修理される移動\%}}{100} \right\} \end{aligned}$$

*この要素は船積みと最初のレベル以上の保全レベルに対して提示する。

g. 計算式 7

$$\begin{aligned} \text{品目当たりの予防保全コスト} = \\ \frac{[\text{調達品目の期待利用時間}] \times [\text{月あたり予防保全労働時間}] \times [\text{組織の労働賃率}]}{\text{据え付けられる品目の月あたりのオペレーション時間}} \end{aligned}$$

(p.6-9)

h. 計算式 8 : 月間の予防保全労働時間

$$= \sum_{i=1}^N [Fi] \times [Ri]$$

Fi = 予防保全活動 i を遂行するための労働時間

Ri = 月間に遂行されなければならない予防保全活動 i の回数

i = 特定の予防保全活動の識別

n = 特定の予防保全活動の総数

(p.6-9)

計算例

予防的保全活動	頻度	人間労働時間
# 1	毎日	0.1
# 2	40 時間	0.5
# 3	200 時間	0.3

#1 = 毎日、4つのオイル芯にオイルを差し、8つの alemite 部品に潤滑油を差し。

#2 = 40 オペレーティング時間ごとに内燃期間のクランク質のオイルを交換し、オイル・フィルターを交換する。

#3 = 200 オペレーティング時間ごとにスパーク・プラグ(8)を交換し、タイミングをセットし直す。

(p.6-10)

月あたりのオペレーティング時間 (パラグラフ 6-3 b を見よ) 40 時間。

計算式#8の解答は次のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{月あたりの予防保全人間労働時間} &= \sum_{i=1}^3 [F_i] [R_i] \\
 &= [F_1] [R_1] + [F_2] [R_2] + [F_3] [R_3] \\
 &= (0.1 \times 30^*) + [0.5 \times \frac{40}{40}] + [0.3 \times \frac{40}{200}] \\
 &= 3 + 0.5 + 0.06 \\
 &= 3.56 \text{ 時間 (月あたりの予防的保全人間労働時間)}
 \end{aligned}$$

(p.6-10)

6-4 量に関する資料評価チェックリスト

計算式1から8までのチェックリストは、図6-1として提示されている。

(p.6-11) 量に関する資料評価チェックリスト

A. 調達される品目あたりの計画棚卸資産利用期間の期待故障回数

1. 調達される品目の期待利用時間 (ライン B.6 から得る)
2. MTBF = 引き合いに応じて申込者によって記入される。
3. 計算式3の計算

B. 調達される品目ごとの期待利用時間

1. 月数表示による、計画棚卸資産消費量 (プログラム書類の検討によって決定する)。
2. 月あたりのオペレーションの時間 (プログラム書類の検討によって決定

する)。

3. 据え付けられる品目の総数量
4. 現在ある棚卸資産の総量 (すでに据え付けられているものと、予備のもの)
5. この調達の数値
6. 計算式 2 の計算

C. 故障あたりの修理労務コスト (p.6-12)

1. 発見する, 離して取り出す, 移動する (除去する), 取り替えるための, 第 1 の保全レベル労働基準
2. i 番目の保全レベル労働賃率
3. 修理するための, i 番目の保全レベル労働標準
4. i 番目のレベルで修理される移動 (除去) の割合 (%) (すべての期待される保全レベルについて, C. 2 から C. 4 をくり返す。)
5. 計算式 4 の計算

D. 故障あたりの修理材料コスト

1. i 番目の保全レベル材料コスト標準
2. i 番目の保全レベルで修理される除去の割合 (%) (すべての期待される保全レベルについて, D. 1 と D. 2 をくり返す。)
3. 計算式 5 の計算

E. 故障あたりの輸送コスト

1. 重量。これは引き合いに応じて申し込み者によって示される。
2. 標準梱包労働賃率
3. 標準梱包材料レート
4. 平均船積みレート
5. 最初の保全レベルで修理される除去の割合 (%)
6. 梱包されていない重量にたいする梱包されている重量の割合
7. 計算式 6 の計算

F. 単位あたりの予防的保全コスト (p.6-13)

1. 調達される品目ごとの期待利用時間。B. 6 から得る。
2. 月あたりのオペレーション時間。B. 2 から得る。
3. 月あたりの予防保全労働時間。G. 6 から得る。
4. 組織の労働賃率。C. 2 から得る。
5. 計算式 7 の計算

G. 月あたりの予防保全労働時間

1. 特定の予防保全活動の識別。これは、引き合いに応じて申込者によって提示される。
2. F_i = 予防保全活動 i を実行するための労働時間。申込者が引き合いに応じて提示する。
3. 予防保全活動 i の時間数は、日、オペレーティング時間に応じて遂行されなければならない。申込者が引き合いに応じて提示する。(すべての提案されている予防保全活動について G. 1 から G. 3 までをくり返す。)
4. 月あたりのオペレーティング時間。B. 2 から得る。
5. R_i = G. 3 と G. 4 を使って計算される情報。
6. 計算式 8 の計算

H. 単位あたりの保全コスト (p.6-14)

1. 計画棚卸資産 (在庫) 利用期間中の期待故障回数。A. 3 から得る。
2. 故障あたりの労働コスト。C. 5 から得る。
3. 故障あたりの材料コスト。D. 3 から得る。
4. 故障あたりの輸送コスト。E. 7 から得る。
5. 単位あたりの予防保全コスト。F. 7 から得る。
6. 計算式 1 の計算

第6章のまとめ

(5) 保全コスト

保全コストは繰り返し発生するコストの項目に入る。この指針では、数値で表される信頼性と保全性のデータを通常のコストに変換する8個の式を提示している。ここで、

$$\text{式(1)} = [\text{式(3)}] \times [\text{式(4)} + \text{式(5)} + \text{式(6)}] + [\text{式(7)}]$$

であり、式(2)は式(3)を解くために使われ、式(8)は式(7)の計算に使われる。

$$\begin{aligned} \text{保全日/品目} = & [(\text{計画在庫期間中の予想故障数}) - 1] \{ (\text{労務費/故障}) \\ & + (\text{資材費/故障}) + (\text{輸送費/故障}) \} + [\text{予防保全費/品目}] \quad (1) \end{aligned}$$

この式の第1項では、最後の故障後に廃棄すると仮定して1を差し引いている。

$$\text{予想使用期間} = \frac{[(\text{PIUP})(\text{運転時間/月/品目})][\text{設置数}]}{(\text{在庫品目の現在数}) + (\text{新規調達数})} \quad (2)$$

$$\text{計画在庫期間中の予想故障回数/品目} = \frac{\text{予想使用期間}}{\text{平均故障間隔 (MTBF)}} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{修理労務費/故障} = & (\text{保全レベル1の修理に必要な基準作業時間})(\text{労務費}) + \\ & \sum_{i=1}^N (\text{保全レベル } i \text{ の修理に必要な基準作業時間}) \\ & (\text{労務費})(\text{保全レベル } i \text{ で修理する比率}) \quad (4) \end{aligned}$$

この式で基準作業時間は、過去のデータから政府が予測するが、応礼業者は自社の基準を提案する選択が与えられる。ただし、この場合には、その提案値を裏づけるテストデータの提出および領収試験での実証が義務づけられている。

$$\begin{aligned} \text{修理資材費/故障} = & \sum_{i=1}^N (\text{保全レベル } i \text{ での標準資材費})(\text{保全レベル } i \text{ の比} \\ & \text{率}) \quad (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{輸送費/故障} = & [2][\text{重量}][(\text{標準梱包労務費}) + (\text{標準梱包資材費}) + (\text{平均} \\ & \text{輸送費} \times \text{梱包重量比})][\text{保全のレベル}(1-i) \text{ での修理比率}] \quad (6) \end{aligned}$$

$$\text{予防保全費/品目} = \frac{(\text{予想使用時間})(\text{予防保全工数/月})(\text{労務費})}{\text{月間運用時間}} \quad (7)$$

$$\text{予防保全工数/月} = \sum_{i=1}^N (F_i) (R_i) \quad (8)$$

F_i : 予防保全行動 i に必要な工数

R_i : 予防保全行動 i を行う回数/月間

第7章 信頼性予測および検証 (p.7-1)

7-1 範 囲

信頼性予測および検証は特に重要である。何故なら、信頼性は保全コストおよび武器ダウンタイムを発生させる保全活動の頻度を決定するからである。

7-2 メリット (Merit) の数字

どのように特定化し、予測し、検証するかを考える前に、何を特定化し、予測し、検証するのかを識別することが大切である。

ライフサイクルコスト資材取得という目的にとってのメリットの数字は次のことを含むべきである。

a. 調達される品目が修理を受ける必要のある品目の場合、その品目の信頼性特徴を評価するために利用されるべきメリットの数字は平均故障間隔 (MTBF) である。(p.7-2)

b. 調達される品目が修理を受ける必要のない品目である場合、その品目の信頼性特徴を評価するために利用されるべきメリットの数字はサービスライフである。(故障の平均時間ないしは平均ライフ) (14章を参照)。

7-3 要件を定義すること。

LCC 契約に統合されるべき信頼性および関連証明要件は、契約者業績の明確な測定を認めるために十分に定義されなければならない。

7-5 MTBF

修理を受けやすい品目にとってのメリットの数字は MTBF であると規定したので、このセクションは LCC 方法を使って、資材取得における MTBF の価値を議論する。

a. 最初の MTBF 価値は最小の承認できる MTBF, θ_1 である。これは調達される品目の仕様の中に含まれるべきである。(省略) (p.7-7)

b. MTBF の次の価値は提示される MTBF である。これは、裁定後の信頼性承認テストに起こりがちな、指定される MTBF, θ_0 として利用することを目的としている。

c. 省 略

d. MTBF の最後の価値は、ライフサイクル・コストの裁定後の再計算において利用されるべき価値である。(省略) (p.7-9)

図 7-1 (p.7-10) が LCC 調達において利用される多様な MTBF 間の相互関係を示している。そして信頼性をテストした後に発生する 3 つの例を示している。

7-6 信頼性の予測 (p.7-9)

申込者は、提示する MTBF 達成可能性の合理的、理性的支援を彼の提案の中に含まなければならない。

7-8 故障の定義

故障は MIL-STD 781 において一般的に定義されている。

7-9 検証テストと裁定後のテスト (P.7-14)

信頼性承認テストは契約裁定の後に実行される。ある品目については、サービス・ライフあるいは MTBF が非常に大きいかもしれないので、そのようなアプローチは契約の完了を不当に遅らせる結果になるかもしれない。

第 7 章のまとめ

(6) 信頼性の予測および実証

保全活動の頻度を決定するものが信頼性であり、保全活動によりコストが発生し、ダウンタイムが生ずるので、信頼性の予測と実証は LCC にとって重要なことである。

1) 評価の尺度

LCCによる資材取得における信頼性評価の尺度は、修理可能品目については平均故障間隔 (MTBF) であり、修理不可能品目については故障までの平均時間 (MTTF) または平均寿命である。また、LCCによる契約に適用される信頼性およびその実証について、契約業者の提示した性能が確実に測定できるように、見積引合書に次の条件を十分に定義する必要がある。

- ① 信頼性の評価尺度についての規定
- ② 故障についての定義
- ③ 信頼性予測方法についての規定
- ④ 予測値の妥当性の評価方法
- ⑤ 実証（信頼性領収試験）についての規定

2) 信頼性予測とその評価

信頼性予測の手法を規定できない場合は、必ず2段階調達を使う必要がある。

3) 故障の定義

信頼性領収試験で公正な結果を得るためには、故障について正確に定義する必要がある。それぞれの資材取得に際して、その品目の故障および故障モードに関する説明を引合書に明記すべきである。故障の定義では、信頼性領収試験期間中の操作員による調整と故障の修理との区別、独立故障と随伴故障との区別、随伴故障の範囲が問題になる。

第8章 保 全 性 (p.8-1)

8-1 序 論

ライフサイクル・コストの文脈における保全性工学は、次の分野に対して申し出られる。

a. 保全性工学の第1の主要な目的は所与のシステムの諸要素について事後の保全ないしは予防的保全を遂行することに関連するシステムのダウンタイム

数を最小化することにある。

b. 保全性工学の第2の側面は、システムのより低いレベルでの予防的および事後的保全を遂行するさいに消費される諸資源の最小化である。

第8章のまとめ

(7) 保全性

ライフサイクル・コストイングの背景になっている保全性工学の目的は、ダウンタイムおよび保全費を最小にすることである。したがって応礼業者は、入札に際して保全性改善を提案することが期待される。その方法として、故障率の高い品目の整理、平均修理時間の少ない品目への取替え、試験機器の改善による故障確認方法の改善、使い捨てモジュール概念の採用などがある。

第9章 その他のコスト (p.9-1)

9-1 範 囲

LCC 調達に含まれる、そして考慮に入れられる可能性の高いコストに強調点が与えられる。品目マネジメント、トレーニング、オペレーション、メンテナンスなどのコスト分野はほとんどのハードウェアと資材にたいするライフサイクル・コストの要素として容易に識別される。しかしながら、特定の設備ないしは調達にとって重要な他のライフサイクル・コスト要素が存在する。本章は、可視性の低いライフサイクル・コスト要素を取り上げる。そのコストは以下である。

- a. テクニカル・データの再生産（複製）のコスト
- b. 配達コスト
- c. 据え付け、チャック・アウト、取り外しなどのコスト
- d. 保管コスト
- e. ダウンタイムのコスト
- f. パイプライン資産区別のコスト

g. 残存価値

h. テスト設備のコスト

9-2 テクニカル・データの再生産

テクニカル・データ・マネジメントのコストはオペレーティング・パラメータないしはメンテナンス・パラメータに依存しないので、LCC 計算総額におけるコストの別の要素として処理されるべきである。このコストの決定に適用できる計算式を説明する。

テクニカル・データ・マネジメントのためのコスト＝技術についての公表物のページ数×配られるコピー枚数×最初の複製と配給のページあたりのコスト＋最初の年のファイル・メンテナンスのページあたりのコスト×技術についての公表物のページ数＋第2年度および PIUP の残りの年数のファイル・メンテナンスのページあたりのコスト× $\left[\frac{\text{PIUP}}{12}-1\right]$ ×(テクニカル・データのページ数)

計算例：

- a. 申込者は空軍の引合に応じて、テクニカル・データ（ハード複製可能コピー）の44ページが彼の品目について要求されている。
- b. 空軍コントロール局は1,103コピーを配るために要求した。
- c. 空軍はテクニカル・データの当初の複製および配給のためにコスト標準を1,000コピーあたりのページあたり4ドル、ないしはページあたり0.004ドルと見積った。
- d. 空軍は複製ページあたりの第1年度ファイル・マネジメントのコスト標準を14ドルと見積った。
- e. 空軍は複製ページあたりのファイル・メンテナンスについて、PIUPの第2年度および残りの年度におけるコスト標準を6ドルと見積った。
- f. 計画在庫消費期間(PIUP)は120か月である。テクニカル・データ・マネジメントのコストは $= (44 \times 1,103 \times 0.004) + (14 \times 44) + (6 \times 9 \times 44) = 3,186$ ド

9-3 配給のコスト (p.9-3)

配給コスト＝1回の船積みのコストが（プラントから到着プラントまでの船積
レート）×（船積の重量）に等しいところのすべての船積額の総計額

b. 空軍は、次のように分割して各船積を毎月、5回、行うように指示する。

ライトパターソン AFB オハイオ 20%

彼の工場から次の場所まで、100 ポンドあたり

ライトパターソン AFB 0.71ドル

e. 配給コストの計算は次のようになる。

月間の総重量 31,693 ポンド

船積コスト

Tinker AFB 1.22 ドル×19,015.8 ポンド=23,199.3

ライトパターソン AFB $0.71 \text{ ドル} \times 6,338.6 \text{ ポンド} = \underline{4,500.4}$
49,504.5

5回の船積配給コスト総額 $= 49,504.5 \times 5 = 247,522.5 \text{ ドル}$

9-4 (p.9-5)

据え付け、チェックアウト、取り外しなどの多くの整備について、据え付け、チェックアウト、取り外しなどのコストは、調達される品目の中に組み込まれる。

9-5 貯蔵 (p.9-6)

以下のセクション9-7において、設備のMTBFとMTTRにおける差界が議論される。貯蔵のコストが発生する。投資は貯蔵施設それ自身のために必要である。そしてその貯蔵施設が活用されている限り、オペレーティング・コストとメンテナンス・コストは発生する。LCC計算の中に貯蔵コストと倉庫コストを含むべきである。

9-6 ダウンタイム・コスト (p.9-7)

設備の一部が修理のためにダウンする時、直接メンテナンス・コストを超過するコストを政府は発生させる。この追加コストはミッション能力の損失である。

9-7 パイプライン資産差別

9-8 終了価値 (p.9-8)

ほとんどの設備とハードウェアは、それらのオペレーティング・ライフの末にそれらの経済的価値を持つ。現在の実務ないしは合理的な期待が終了価値ないしはスクラップ価値を示すならば、この価値はLCC分析に含められるべきである。

9-9 テスト設備のコスト

第9章のまとめ

(8) その他のコスト要素

LCCによる取得コスト要素の中で、管理・トレーニング・運用・保全につい

てのコストは一般的に非常に大きい部分を占めるが、特定の調達ではその他のコスト要素でも重要な項目がある。

① 技術データの管理コスト

トレーニング・運用・補修の技術資料を計画在庫期間中に変更・修正する場合の資料の複写・配布・維持に関するコスト。

② 輸 送 費

大部分の調達は製作工場の FOB 基準で購入されるので、品目の製作工場と受取場所との間の輸送費

③ 設置・検査・撤去費

とくに使い捨て品目の調達では取替費用が重要なコスト要素になる。

④ 保 管 費

保管施設への投資・運用／保全費

⑤ ダウンタイム・コスト

修理のために設備の一部が運用できない場合の能力損失コスト

⑥ 在庫品の供給

⑦ 終 価

計画在庫期間の最終時点で、スクラップとしての価値があるもの、あるいは経済的な有用性（終価）があるものについては、それらの価値を LCC 解析の際に考慮すべきである。

⑧ 試験設備

新しい品目は試験設備にたいする要求が変わることがあり、同じ機能でも現在使われているものより精密な設備が必要になることがある。

第 10 章 検証と価格調整 (p.10-1)

10-1 序 論

ライフサイクル・コストイングの目的は、オーナーシップの最小コスト総額

でハードウェアおよび資材の設定されている限界および利用の範囲内で指定のミッションを遂行するハードウェアおよび資材を政府が所得することを保証することにある。

本章は契約価値の受け取りを保証するためにデザインされるガイドラインないしは適当なメカニズムを示す。

第10章のまとめ

(9) 実証と価格調査

契約で規定した数値が実証できない場合の損失補償は次の方法で行われる。

① 追加納入による補償

契約では欠陥補正条項として規定されるもので、納入後のテストによって機能標が達成できない場合に、目標値と実際値との差をパラメータとして無償で追加納入する。

② 単位調整による補償

数量的に機能的要求を満たしている運用費・管理費が提案値と差があるため、LCC総額が変化した場合への適用が最適である。テスト結果に基づいて計算したLCC総額が契約値より高くなった場合、LCC総額が契約値と同じになるよう取得コストの単価を調整する。ただし、5%以内の差である場合は単価調整はしない。

③ 品目取替と価格調整の組み合わせによる補償

④ 部分的補償

取得コストに比較して運用コストが非常に大きい場合に使われる。これは上述の方法での補償額が契約業者の総収入より大きく、また企業価値より大きいLCCの差を生ずる場合の対策である。

第 11 章 コストの割引 (p.11-1)

11-1 範 囲

本章は PIUP 選択がライフサイクル・コストに及ぼす影響と未来のキャッシュ・フローを割引くことが DoD Instruction 7041.8 に従って行われる場合について議論する。

a. PIUP (政府にたいする効果的な経済的ライフ) の期間が全体の LCC 評価における定期的に発生するコスト(R)の相対的なインパクトに重要な影響を及ぼす。提案評価目的のためには、LCC は次のように表現される。

$$LCC = A + I + R$$

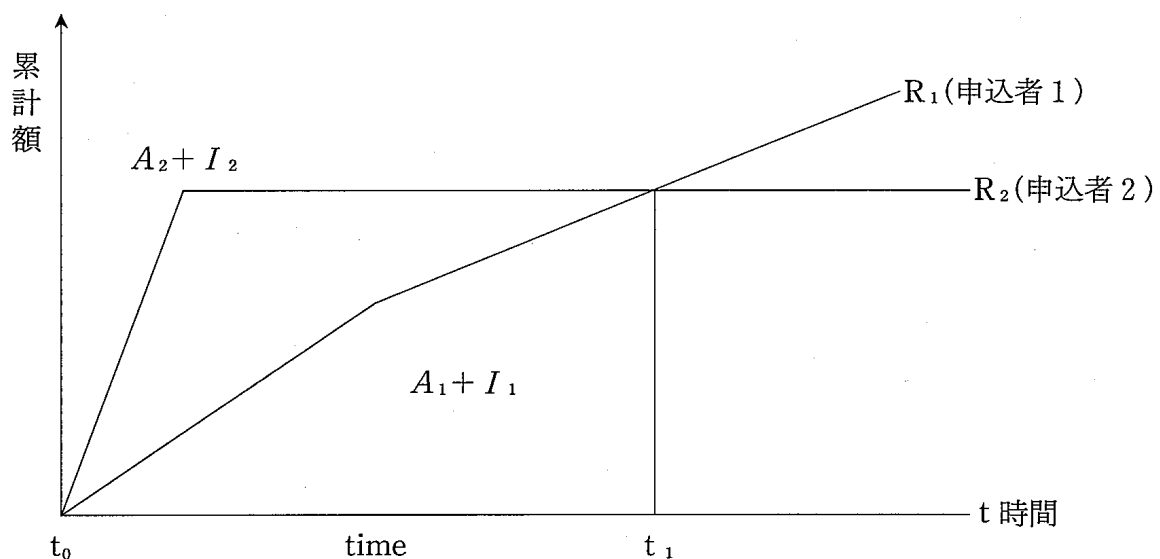
A = 取得コスト

I = 当初コスト (最初に発生するコスト)

R = 定期的に発生するコスト (繰り返して発生するコスト)

ここでの目的は、政府にたいする最小の LCC を示す提案者が裁定を得ることにある。もしも PIUP が長いならば、より大きな強調は R コストにおかれる。逆に、PIUP が短い場合には、低い単位あたりの取得価格が強調される。

b. いったん PIUP が選択されてしまうと、考察中の LCC 金額は 2 つのカテ



ゴリーに区別される。

(1) AとIの金額。これは契約の最初の年に支出される。

(2) Rの金額。これは全体のPIUPに渡って支出される。

(p.11-2) 申込者1のハードウェアは購入時のコストは低いけれども、維持とオペレートにコストがかかる。申込者2のハードウェアは購入時のコストは高いけれども維持とオペレートにコストがかからない。

もしもPIUPが $(t_1 - t_0)$ よりも少ないならば、申込者1による提示品目が政府にとってコストを最小にすることになる。もしもPIUPが $(t_1 - t_0)$ よりも長いならば、申込者2による提示品目が政府にたいするコストを最小化する。上図を参照のこと。

11-2 割引キャッシュ・フロー

割引キャッシュ・フローないし現在価値分析を利用する基本的な理由は、代替的投資機会の間で選択をするさいに、マネジメント意思決定ツールを提供することにある。(p.11-3)

LCC調達に割引ないしは現在価値法を適用するさいに、PIUP間中の期待キャッシュ・フローの合理的な見積りだけでなく、PIUPにとっての認めうる価値を選択することが重要である。正しい現在価値を得るためには適切な割引率を適用することが必要である。

11-3 LCCへの適用のための規準

1969年2月26日のDoD Instruction 7041.3において指定されている率が、割引率として利用される。ゼロタイム点が契約裁定のポイントである。取得コストは取得の期間中に一定額で発生すると考えられる。

11-4 割引率

現在価値へライフサイクル・コストを割り引くさいに使用されるべき特定の率は1969年2月26日発行のDoD Instruction 7041.3において示されているものである。

第 11 章のまとめ

(10) コストの割引

LCC における PIUP (計画在庫期間) と支払いスケジュール (Cash Flow) の割引との関係は次のとおりである。

① PIUP が長い場合には繰り返し発生するコスト(R)に重点がおかれるが、反対に短い場合は、取得コスト(A)を安くすることが重要である。

② PIUP が決められると LCC の額は次の 2 種類に分類される。

- ・ 契約遂行の初年度に支出する取得コストおよび初期ロジスティクス・コスト
- ・ PIUP の全期間に支払われる繰り返しコスト

管理者が多くの投資対象の中から選択する意思決定方法として、割引キャッシュ・フローまたは現価分析を使う。

第 12 章 見積引合書の作成

1) 見積引合書の作成

引合書には LCC による調達に必要な購入要求書、作業または購入説明書、契約決定の評価基準およびチェックリストの他に、次のものを含むべきである。

① 非修理対象品目に対して

- ・ 許容最低使用期間
- ・ 使用期間の計算式および係数
- ・ 信頼性試験方法
- ・ 故障の定義
- ・ 契約単価の減額調整方法

② 修理対象品目に対して

- ・ 計画在庫期間

- ・保全構想
- ・LCC 計算／評価の対象要素
- ・LCC 総額の計算式および係数
- ・信頼性／保全性試験方法
- ・契約単価の減額調整方法

第13章 提案の評価 (pp.13-1-pp.13-8)

① 非修理対象品目 (使い捨て品目)

評価式 $CSL = \frac{UP + UL}{MTTF}$

CSL：使用時間当たりのコスト

UP：応札業者が提出した品目の単価

UL：所得単価を除く単位ロジスティクス・コスト

MTTF：応札業者が提出した故障までの平均時間 (運用寿命)

UL について調達期間が一定の値を決める場合もあるが、応札業者の提案を認めることが望ましい。

計算例：

申込者の提案する単位価格は 500 ドル。提示する MTTF (サービスライフ) は 200 時間。政府が決定したロジスティクス・コストは単位あたり 150 ドル。

サービスライフの時間あたりの LCC コストの評価額は次のようになる。

$$\frac{500 + 150}{200 \text{ 時間}} = 3.25 \text{ ドル (サービスライフの時間あたりの LCC コスト)}$$

② 修理対象品目

修理対象品目の評価では使用期間が重要になる。取得コスト、初期ロジスティクスコスト、繰り返し発生するコストに分類して評価を行う。評価に適した様式を作成し、見積引合書に含むことが望ましい。この様式には表 1・2 に示す

表 1・2 LCC コスト要素の集計チェックリスト

コスト要素	応札業者が提出する項目	提出の必要はないが契約決定で考慮される項目	この調達に適用されない項目
(1) 購入価格			
(2) 輸送コスト			
(3) 試験コスト			
(4) 設置コスト			
(5) 在庫管理			
(6) 訓練			
(7) 使用期間および MTBF またはその 1 つ			
(8) 運用要員			
(9) 運用資材およびユーティリティ			
(10) 予防保全			
(11) 事後保全			
(12) 撤去			
(13) 残高			
(14) その他 (リスト)			

ようにすべてのコスト要素が含まれる。

13-4 提案評価のフォーマット

企業の提案を評価するためのフォーマットが、ここでは、計算例によって示されている。すでに示されているように、このガイドブックにおいて「ライフサイクル・コストイングとは、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、あるいは調達する技法 (technique) である。」と定義されており、ライフサイクル・コストを計算するために次のような 3 つのコスト要素が設定されている。

a. 取得コスト(A)とは、調達されるハードウェア、データ、サービスなどのライン品目についての単位価格の総額である。

図表1 ライフサイクル・コスト (LCC) 総額 (p.13-4)

$$LCC = A + I + R$$

	申込者 1	申込者 2	申込者 3
取得コスト (A)	\$ 466,100.00	\$ 482,950.00	\$ 536,200.00
当初のコスト (I)	17,200.00	13,095.00	15,650.00
定期的に発生するコスト (R)	<u>180,092.01</u>	<u>153,449.58</u>	<u>134,149.38</u>
LCC 総額	<u>\$ 663,392.01</u>	<u>\$ 649,494.58</u>	<u>\$ 685,999.38</u>
割引 LCC 総額	<u>\$ 572,635.21</u>	<u>\$ 568,288.94</u>	<u>\$ 609,570.44</u>

注) 上の数値は、各コスト・カテゴリー別に、 $LCC = A + I + R$ の計算例を示している。
たとえば、図表2、図表3、図表4から次のように集計される。

申込者1の割引 LCC 総額の計算

$$572,635.21 = 444,659.40 + 16,408.80 + 111,567.01$$

(図2) (図3) (図4)

図表2 取得コスト (A) の詳細内容 (p.13-5)

$$A = (UP) \times (N) + BTN$$

A = 取得コスト

UP = 単価価格

N = 調達数量

BTN = 基礎となるテクニカル・データのコスト

	申込者 1	申込者 2	申込者 3	A	B	C	D
1. 価格総額 = (UP) × (N)	\$ 464,100.00	\$ 481,950.00	\$ 535,500.00	X			
単価価格 (UP)	1,300.00	1,350.00	1,500.00		X		
調達数量 (N)	357	357	357	X			
2. 基礎的テクニカル・データのコスト	2,000.00	1,000.00	700.00		X		
3. 取得コスト総額 (A)	<u>\$ 466,100.00</u>	<u>\$ 482,950.00</u>	<u>\$ 536,200.00</u>	X			
4. 割引率 (DF)	0.954	0.954	0.954	X			
5. 取得コスト現地価値	<u>\$ 444,650.40</u>	<u>\$ 460,734.30</u>	<u>\$ 511,534.80</u>	X			

注1) 上の数値は、各コスト・カテゴリー別に、取得コスト $A = UP \times N + BTN$ の計算例を示している。

注2) A は政府の記入欄, B は申込者の記入欄, C は申込者のオプションによって政府が記入する欄, D は引合書作成前に記入される。

図表3 当初のコスト(I)の詳細内容 (p. 13-6)

I = TDMI+IMCI+TSTG

I = 当初のロジスティクス・コスト

TDMI = 当初のテクニカル・データ・マネジメント・コスト

IMCI = 当初の品目マネジメント・コスト

TSTG = 承認・信頼性検査のコスト

	申込者 1	申込者 2	申込者 3	A	B	C	D
1. (TDMI)							
テクニカルデータ・コスト	\$ 7,200.00 ^(*1)	\$ 5,850.00 ^(*2)	\$ 8,400.00 ^(*3)	X			
ページ数	400	325	475		X		
コピー配布数	1,000	1,000	1,000	X			X
ページあたりコピー代	.004	.004	.004	X			X
第1年度のファイルメン テナンスコスト	\$ 14.00	\$ 14.00	\$ 14.00	X			X
2. (IMCI)							
品目マネジメント・コスト	\$ 8,000.00	\$ 6,500.00	\$ 5,000.00	X			
新品目数量	80	56	50				
新品目あたりの1回あた り記入コスト	\$ 100.00	\$ 100.00	\$ 100.00	X			X
3. (TSTG)							
承認・信頼性検査のコスト	\$ 2,000.00	\$ 745.00	\$ 2,250.00	X			
4. (I)							
当初のロジスティクス・ コスト総額	\$ <u>17,200.00</u>	\$ <u>13,095.00</u>	\$ <u>15,650.00</u>	X			
5.							
割引率 ^(*4)	0.954	0.954	0.954	X			
6.							
当初のロジスティクス・ コスト現在価値	\$ <u>16,408.80</u>	\$ <u>12,492.63</u>	\$ <u>14,930.10</u>	X			

(*1) $400 \times 1,000 \times 0.004 + 400 \times 14 = 7,200$ (*2) $325 \times 1,000 \times 0.004 + 325 \times 14 = 5,850$ (*3) $475 \times 1,000 \times 0.004 + 475 \times 14 = 8,550$ となる。原文が誤っている。

(*4) この割引率は与えられたものとして計算されている。

注) 上の数値は、各コスト・カテゴリー別に、当初のコスト

I = TDMI+IMCI+TSTG の計算例を示している。

図表4 定期的に発生するコスト(R)の詳細内容 (pp. 13-7-13-8)

$$R = \text{TDMR} + \text{IMCR} + \text{MC}$$

R = 定期的に発生するコスト

TDMR = 定期的に発生するテクニカル・データ・マネジメントのコスト

IMCR = 定期的に発生する品目マネジメントコスト

MC = メンテナンスコスト

	申込者1	申込者2	申込者3	A	B	C	D
1. (TDMR)							
定期的に発生するテクニカルデータコスト	\$ 22,800.00	\$ 18,525.00	\$ 27,075.00	X			
ページ数	400	325	475		X		
第2年度以降のファイルメンテナンスのページあたりのコスト	6.00	6.00	6.00	X			X
2. (IMCR)							
定期的に発生する品目マネジメントコスト	\$ 76,000.00	\$ 61,750.00	\$ 47,500.00	X			
新品目数	80	65	50	X			
定期的に発生する年間品目マネジメントコスト	100.00	100.00	100.00	X			X
3. (MC)							
メンテナンスコスト	\$ 81,292.01	\$ 73,174.58	\$ 59,574.38	X			
4. (R)							
定期的に発生するコスト総額	\$ <u>180,092.01</u>	\$ <u>153,449.58</u>	\$ <u>134,149.38</u>	X			
5.							
割引率 ^(*)	0.6195	0.6195	0.6195	X			
6.							
定期的に発生するコストの現在価値	\$ <u>111,567.01</u>	\$ <u>95,062.01</u>	\$ <u>83,105.54</u>	X			

(*) この割引率は与えられたものとして計算されている。

注) 上の数値は定期的に繰り返して発生するコスト $R = \text{TDMR} + \text{IMCR} + \text{MC}$ を各コスト・カテゴリー別に計算例によって示している。

b. 当初のロジスティクス・コスト(I)とは、品目の調達について、政府が発生するコストと識別できる一度限りのロジスティクス・コストから構成される。

c. 定期的に発生するコスト(R)とは、調達される品目のオペレーション、保全およびマネジメントなどに関連して政府が発生させるコストである。

ライフサイクル・コストは取得コスト(A)と当初のロジスティクス・コスト(I)と定期的に発生するコスト(R)から構成されるので、ライフサイクル・コストは次式によって計算される。

ライフサイクル・コスト (LCC) = 取得コスト(A) + 当初のロジスティクス・コスト(I) + 定期的に発生するコスト(R)

そしてこの第13章(pp.13-4-13-8)に示されている計算例が、図表1、図表2、図表3、図表4である。各コスト要素の詳細な内容は各図表において示されているので、そこから読み取れる。この例示では、3人の入札申込者があり、計算例では、図表1に示されているように、申込者2のライフサイクル・コストが最小となっている。

第14章 非修理対象品目（使い捨て品目）(p.14-1)

14-1 序 論

このガイドは一般コスト分野（オペレーション、品目マネジメント、メンテナンスなど）に従って構成されている。各章は特定のコスト分野へLCCを適用するさいに従われるべき一般的なガイドラインを示した。しかしながら非修理対象品目については、これまでの説明では不十分であったのでこの章で説明する。

非修理対象品目の定義

使い捨て品目の調達にLCCを適用する場合は、修理対象品目とは違った考え方をしなければならない。使い捨て品目とは、故障した場合に修理されず再使用されない品目であり、修理または保全作業を行うことが不経済であると決

定されたものである。

LCC手法を理論的に正しく適用することによって、LCCが最小であれば、現在は修理され、再使用されている品目を、故障した場合には捨てる品目として入札することが認められるべきである。

第2章 【資料】アメリカ国防総省『LCC-2：装備調達のためのライフサイクル・コスト事例集：1970年7月』

はじめに

ここでは、アメリカ国防総省編『LCC-2：装備調達のためのライフサイクル・コスト事例集：1970年7月 (Department of Defense, LCC 2: Casebook Life Cycle Costing in Equipment Procurement, July 1970)』における調達事例3の紹介を中心として、国防総省関係のシステム・設備・装備・単体機器・部品等の購入に適用するライフサイクル・コストの構造を検討する¹⁾。このガイドブックにおいてライフサイクル・コストの意義ならびに目的については「ライフサイクル・コストを装備取得あるいは調達のための技法 (technique) として位置づけ、ハードウェアならびにそれを支援するものを発注するにあたって、取得価格と同様に運用コスト・保全コストならびに所有中に発生するその他のコストを考える技法と考えている。その目的は、購入する設備の生涯を通しての全所有コストが政府にとって最低となるのを確実にすることにある。」¹⁾と述べられている。国防総省は、ライフサイクル・コスト実施にあたって注意を集中すべき問題分野として次の10項目をあげている。

- 1 信頼性予測
- 2 保全性予測
- 3 保全コスト
- 4 検証と実際の証明

- 5 補給のマネジメント
- 6 訓練
- 7 運用コスト
- 8 サービスライフ
- 9 ライフサイクル・コストイングを適用するための設備の選択
- 10 契約条項

また、1969年2月26日発行の国防総省通達 7041.3「国防総省投資提案の経済性分析」に基づいて、事例の入札評価の部分に割引および現在価値の計算が加えられている点にも注意する必要がある。そして事例集作成にあたって主に目標とされたのは次の事項である。

- 1) 罰則条項・保証条項の適用ならびに保全一括契約
- 2) 発注前試験
- 3) 発注後試験・保証条項の適用・確定価格保全契約
- 4) 価格調整（罰則）条項
- 5) ライフサイクル・コスト要素の適用
- 6) ライフサイクル・コストイング調達適用の条件
- 7) ライフサイクル・コスト要素としての必要条件

製品生産契約の発注評価に、ある特定のライフサイクル・コスト要素を入れるか入れないかの必要条件としては、次のものが考えられる。

- A 妥当な程度の確信を持ってそのコスト値を予測できること。
- B 発注前にそのコスト値を実証できるか、発注後でも契約業者に対する責任をとらせることができること。
- C そのコストを計算する方法を明確に示すことができること。
- D その調達にライフサイクル・コスト分析や関連試験を導入しても経済的に成り立つこと。
- E 評価対象に考えているライフサイクル・コスト要素は、妥当な程度の額だけ見積業者間で差があること。¹⁾

第1節 序文・背景・序論

序 文

ライフサイクル・コストリング (LCC) とは、ハードウェアおよび関連支援物の契約を裁定するに当たり、取得価格だけでなく運用コスト、保全コストおよび他の所有コストなども考慮する取得あるいは調達技法である。この技法の目的は、調達されるハードウェアが、そのハードウェアの耐用期間中に、政府にとって最も低い総合所有コストとなることを確実にすることである。

この事例集は、主要システムの水準以下にある装備の競争調達をするためのライフサイクル・コストリングの適用を説明し、例示する。事例は、実際の調達に基づいている。ある部分は明快さと理解のために修正されている。

事例集は、国防総省のすべての部門内の装備調達においてライフサイクル・コストリング概念の実施の助けとして用いられることが意図されている。この利用を促進するために、読者は DoD 編のライフサイクル・コストリング調達ガイドに習熟し、この事例集の序論を検討し、調達される装備に応用可能である構成要素および技法に留意し、次に、適切なライフサイクル・コストリング・アプローチを決定するための技法と構成要素を説明している事例を研究すべきである。

ライフサイクル・コストリング実施の経験を得るにしたがって、この事例集は適切に修正され、補足される。この目的に対する勧告は、通常ルートを通じて副議長、DoD ライフサイクル・コストリング運営グループ、OASD (I & L)、調達管理の管理局長に送付される。

背景と序論 (p.1)

ライフサイクル・コストリング (LCC) は、概念的には、国防総省 (DoD) 調達に適用可能であるとして 20 年の間受け入れられてきた。1947 年の国防品調達

法は、「裁定は、価格と他の事項を考慮した上で、その入札が合衆国にとって最も有益である責任能力を持つ入札者に対してなされる」と定めていた。軍事に関する上院委員会の補足報告書は、「他の事項」には「最大限のコスト (ultimate cost)」を考慮するという要件が含まれることを確認していた。それにもかかわらず、取得価格のみに基づく契約の裁定が支配的な実務であり続けたのである。

DoD 管理部門は、その実務の望ましくない結果を憂慮し、1963 年末に、国防総省補佐官により、価格競争がライフサイクル装備コストにおよぼす影響の研究が始められた。当初、小さなサブシステム、組立品、小組立品、部品などの生産契約の裁定に努力が向けられ、1965 年 4 月のロジスティクス・マネジメント協会報告書 (Logistics Management Institute. *Life Cycle Costing in Equipment Procurement*. Task 4c-5, April 1965) は、次の 2 つの勧告を行った。

1. 調達におけるロジスティクス・コスト評価の実行可能性を、非営利的な修理可能装備の実際の調達において検証すべきである。そしてこの報告書において示されているガイドラインが、利用されるべきである。
2. (マイル、運用時間、暦月などで示される) サービス・ライフ単位当たりの最低価格を基準とする修理不可能な装備品の契約裁定は、必要な最小サービス・ライフを超えるサービス・ライフが有効である実際の調達において検証されるべきである。(p.2)

1965 年 6 月 10 日に、国防総省補佐官は、各軍事部門の補佐官に次のような覚え書きを提示した。

「私の局の代表と各軍事部門から少なくとも 1 人の代表者から成る運営グループを設立すべきことを提案する。加えて、各部門は、ライフサイクル・コストイング・タスク・グループを設立する。」

運営グループ (Steering Group) は、後に国防研究および工学局長さらに国防物資局を含むまで拡大された。工学人員は、その役割の重要性がますます認識されるようになり、そのグループの指揮に加わるように決定された (1966 年 6

月4日)。(p.3)

1967年4月1日に、ASD (I & L) および DDR & E からの軍事部門の R & D 及び I & L の補佐官と、局長への覚え書きで、DSA は、10 の特定分野において特に強調する必要に触れ、次のように言及した。

「過去1年半に、ライフサイクル・コストイングに関する DoD 運営グループの指導の下、物資調達においてこの概念を実行するために努力がなされてきた。現在までの結果は満足のゆくものである。われわれの経験では、この発展は確認されている特定問題に努力を注ぐことによって早めることができる。この目的のために、ライフサイクル・コストイングの強化実行を達成するために注意を集中すべきである問題分野は、次のように特定できる。」

1. 信頼性予測
2. 保全性予測
3. 保全コスト
4. 検証／実演
5. 供給管理 (サプライ・マネジメント)
6. 訓練
7. 運用コスト
8. サービス・ライフ (耐用期間)
9. 装備選択 (LCC 適用についての)
10. 契約条項

1967年12月14日に、タスク・グループが各軍部門ごとに全ての分野において設立された。(p.4)

ライフサイクル・コスト運営本部の要請により、国家安全産業協会が LCC 分野において、LCC タスク・グループ、DoD タスク・グループと並ぶ下部組織を通じての批評・コメントなどを提供することにより、協力した。DoD 調達実務の変更が企業に実質的に影響を与えるので、産業部門の関心は当然である。産

業界の関心は DoD 観点からも望ましいものである。何故なら、民間部門は、長い間、LCC 技法を利用しており、DoD による LCC 概念の使用を促進できなければならないからである。LCC に関する DoD と産業界のインターフェイスは継続している。

現在の LCC 報告書とタスク・グループの中間報告書を調査した結果、運営本部は、認識された問題分野における一般的な指摘は LCC の広範な適用にとって十分ではないと結論づけた。事例に基づく詳細で明細な例示が求められた。この事例集は、必要な礼を展開するための研究成果である。

事例は、軍事部門において探究され、獲得されたものである。事例の記述が起草されると、司令部は事例に批判とコメントを加えた。コメントは運営本部からも寄せられた。

各事例は、実際の調達をカバーしているので、個別に読むこともできる。LCC 要素のいくつかだけが含まれている事例もある。背景となるデータが利用できなかったり、調達の優先度が新しい方法を試みるための考慮を払う努力がなされなかったからである。ある事例では、実際の調達において適用可能なすべての LCC 要素を使用している。他の事例では、特許の情報を守るため、数字が変更された。別の事例では、将来の調達においてある種のコストをどのように含むことができるかを示すためにコスト要素が追加された。(p.5)

1969 年 2 月 26 日に、DoD Instruction 7041.3「国防総省投資案の経済性分析」が発行された。それは、未来キャッシュ・フローの割引と、提案される投資代替案の現在価値の決定を含んでいた。事例提示のために選ばれたすべての調達は、この指針の出る前に発行されたものなので、DoDI 7041.3 において明細に記されている現在価値計算を含めるために、主に入札評価セクションにおいて修正された。LCC 調達に現在価値を簡単に含めることができると説明されているけれども、ほとんどの事例において、必然的にささいな追加もしくは変更を伴うものであった。

すべての軍事部門が事例の作成に参加した。提示された技法はすべての部門

項目\事例	事例1 船のエンジン	事例2 ハウス・サイディング	事例3 オシロスコープ	事例4 タコメーター	事例5 タイヤ	事例6 地下鉄	事例7 コンピューター
装 備	*						
機 械							
電気／電子							
素材、サービス、その他							
修理可能	*	**	*	*	*	*	****
修理不可能							*
検証技法							
裁定前試験		*					
裁定後試験						**	
罰則条項	**		**	**			*
支払保証契約							
契約企業によるメンテナンス							*
ライフサイクル・コスト要素							
当初のコスト							
購買価格	*	*	*	*	**	**	**
配送							
試験							
据え付け		**		*	*		
在庫マネジメント							
訓練	**						
運用・支援コスト	*	*					
アイテムライフ			*	*	*	*	***
運用労働							
素材・光熱	**						
訓練	*						
予防メンテナンス							
修理メンテナンス		**	**				***
在庫：管理、貯蔵							*
終期							
撤去							
残存価額						*	

に適用できる。しかしながら、各事例は、装備調達に LCC を使用する唯一の方法として提供されるものではないし、LCC を完全に記述しているものでもない。一般的理解のためには、すべての事例が必要である。そのために、事例の選択は、装備・技法・コスト要素に関するものを提供したいという希望に沿って、主に決定された。

ライフサイクル・コストイングの技法

ライフサイクル・コストイング事例集作成の目標は、以下の点にあった。表Aが、この中の1～4が各事例に関してどのように適用されるかを示している。

1. 広範囲の種類の装備をとりあげること。
2. 受注企業の要求を検証する方法と手続きを選択すること。
3. 要求が満足されない場合の適切な罰則を作ること。
4. 重要なロジスティクス・コストの種類を明確にすること。
5. ロジスティクス・コストの予測方法を選択すること。
6. 国防総省が競争入札参加企業に提示するコスト要素を選択すること。

現在の技法と方法は、LCC の適用にとって十分かつ効果的なものである。各事例は認められるコスト要素と工学的試験方法を含んでいる。各事例における入札案内、提案要請、契約などの存在は、これらの要素と方法を公式文書に組込む調達人員の能力の証拠である。目標5と6を適用し、目標2と3を掘り下げることは、事例集を読むことによって理解できる。

表Aに示されているように、装備の種類は機械、電気／電子、素材、サービスなどを含んでいる。修理可能品目と修理不能品目の両方が含まれている。

事例は、個別の部隊と部門の示す特定の LCC 予測方法と試験技法に焦点を当ててではなく、裁定前と裁定後の試験が持つ役割に重きを置いている。

(p.9) ライフサイクル・コストの見積り計算が、裁定前の段階で合理的に行

うことができない場合、健全な見積り計算への動機づけ方法としては、契約の一部分に罰則条項、保証、保全などを含めることが考えられる。保証については、改善される金額よりも、その実施によって発生する管理費が多くなならないような注意深い配慮が必要である。

裁定前の試験は、装備が認定品目リストからの購買、あるいは、多くの競争入札者が大きな投資をすることなしに、所要性能のいくつかを作ることができる場合に有効な技法である。罰則条項付きの裁定後試験、保証条項の適用、確定価格による契約企業との保全契約などは、その能率性を決定する必要がある。第1の裁定後試験は、政府がその試験費用を持たねばならない（試験は契約企業が行うと契約書に明記されている場合には、契約価格はそれに応じて調整されると予測する）。第2に、ボンド費用は契約価格の中に含まれ、政府に転嫁されることになる。保全契約では、見積保全費は政府が実施する場合の保全費よりも高くなる可能性がある。3つのケースの場合、契約価格は、危険負担費を含むと期待される。保証条項契約と保全契約は、それらを実施することができる場合には、罰則条項付裁定後試験の契約よりも安いと考えられる。これらのアプローチの実験が、それらの長所と短所についてより多くの理解を得るために遂行される。(p.10)

価格調整（罰則）条項は、注意深く構築されなければならない。その目的は、契約者が契約内容を遂行するようにと動機づけることにある。罰則条項が厳しすぎるために、契約企業がビジネスを止めることになってはいけない。この点は、事例1に示されている。この場合は、燃料消費に10%の変動があると、ライフ・タイムを通して燃料コストの価格調整額は、装備価格の約3倍にもなるのである。もしもライフサイクル・コストの見積計算のエラーをすべて契約企業に押し付けられるならば、契約価値を超過するほどにリスクが大きくなりすぎるであろう。

そのため、罰則条項については、所有コスト増加の中の一定部分を政府が負担する契約とする場合が多いのである。

この問題は、購買契約をハードウェアの単位数ではなく、サービスの量あるいは効用の側面から規定することによって解決できる場合もある。事例2において、政府は一定期間、外壁には問題が発生しないという保証付きで購入するので、不具合がある場合には、契約企業が政府に支出をさせないで、悪い部分を取り替えるという罰則を設けている。事例5においては、政府は航空機の指定着陸回数を満たすタイヤを購入する契約とし、契約企業は、この要件を満たすのに必要な数のタイヤを供給することに合意している。

効用規準の利用は、この規準による調達が多くの場合に適用できないという現実によって主張されている。

表Aに含まれるライフサイクル・コスト要素の一覧は、個別の調達に適用される原価要素の指針として利用される。すべてのライフサイクル・コスト要素が、各調達に適用できると考えられてはならない。調達担当責任者は、ライフサイクル・コスト要素を単一の要素として、下位要素に分割して、適用ないしは実行できないので除く、などを検討すべきである。

適用可能性 (p.11)

効果的なライフサイクル・コストイングによる調達は、ライフサイクル・コスト要素が合理的に、現実的に測定可能であり、見積り可能であることを要求する。したがって、ライフサイクル・コストイングは、競争する企業からのデータの取得を確実にし、それを契約裁定において利用するための実践上の手段が妥当であり、裁定を受ける企業がデータの相違と裁定後のテスト結果に責任を持つ実践上の方法が存在しなければならない。ライフサイクル・コストイング適用のガイドラインとしては、以下の点があげられる。

1. ライフサイクル・コストイングは、契約裁定の最終製品が開発報告書、設計などには適用できない。プロトタイプに対する契約裁定には適用すべきではない。
2. 装備品が認定品目リストに掲載されていたり、仕込品 (off-the-shel-

fitem) の場合は、裁定前試験が考慮されるべきである。

3. 試験およびコスト測定期間が、契約終了時期あるいは最終支払い時期を超える場合には、保証契約あるいは契約遂行保証金が必要である。
4. 装備品が、予測できる運用条件あるいは周囲を取り巻く条件で使用される場合には、契約遂行保証金が適用できる。
5. LCC とは異なる目的のために要求されるテストあるいはデータは、LCC 目的のためにはいつでも利用できるべきである。

これらの指針は、新しい装備品の開発段階や設計段階においては無視されるべきライフサイクル・コスト概念を提案しているものではない。政府が開発およびデザイン契約企業に提示する指針に、ライフサイクル・コストニングの考えは影響を及ぼすべきである。(p.12) 契約企業によるトレード・オフ分析は、ライフサイクル・コストニングを含めるべきである。政府は、結果を評価する際にライフサイクル・コストニングを利用すべきである。しかしながら、このケースブックの事例に示されている形式のライフサイクル・コスト見積計算は、開発と設計段階の契約には利用できないのである。

製造契約裁定規準に特定のライフサイクル・コスト要素を含めるための必要条件は、次の点である。

1. 合理的な信頼をもってコスト値を予測できる能力。
2. 裁定前にコスト値を検証でき、裁定後でも契約企業にその値に対する責任を負わせる能力。
3. コストを明確に計算する方法を説明する能力。
4. 調達におけるコスト分析と関連テストを組み入れることの経済的実行可能性。
5. 含まれるコスト要素は、ライフサイクル・コスト入札あるいは提示される申し込みにおいて差違が合理的に存在すると予測される要素であること。

第2節 ライフサイクル・コストイングの構造

—調達事例3の紹介を通して—

アメリカ空軍ロジスティクス・コマンド (AFLC) が実際に行った「SOLID STATE, 15 MEGAHERTZ OSCILLOSCOPES」の調達事例を紹介する。“契約者”によって提出された入札データは、フィクションである。しかしながら、契約用語やフォーマットは、現実のものである。現在価値計算のフォーマット (図表7) は、DoD Instruction 7041.3 (1969年2月26日) によって要求される分析を示すために加えられた。完全なLCC評価のフォーマットを例示する。保全コストの展開に特に注意すべきである。罰則の規定におけるコスト・リスクの分担についての記述と議論も示している。

1 調達品目の仕様

(1) EQUIPMENT DESCRIPTION AND BACKGROUND

1. 空軍は、ライフサイクル・コストイングの手続きを利用して以下の品目を調達する。

a. 調達される Supplies and Services

アイテム 1-6625-NC406173 OSCILLOSCOPES, 1968年8月15日付けの購入記述 PD-SANE-6625-115 に従った Solid State 15 Megahertz とその数量は以下に示されている。

1年要求事項	数量
1 AA	253 単位
MYR (他年度要求事項)	
1 AB 第1年度のプログラムによる調達単位	253 単位
1 AC 第2年度のプログラムによる調達単位	300 単位
1 AD 第3年度のプログラムによる調達単位	1,446 単位

この情報に加えて、契約は、以下の書類に従って評価される。

- ・技術的提案の評価のための規準
- ・保全概念
- ・入札評価の方法
- ・図表8と9によって例示される価格調整規定

アイテム2—“Spare Parts Provisioning Documents for USAF Aerospace and Associated Equipment Contracts”の規定に従って選択され、提供された上述のアイテム1のためのSPARE PARTS, AFPI Forms 71-683, 71-684, 1967年6月付、ここでは、リファレンスによって統合されている。

アイテム3—これに関しては図“A”としてつけ加えられたDDフォーム1423において指定されたアイテム1のためのデータ。

申込者は、DDフォーム1423によって必要とされる各々のデータアイテムに対するファーム・フィクスト価格 (firm fixed price) を発表すべきである。このファーム・フィクスト価格は、提供者が評価する際に考慮される。

アイテム4—契約者は、スペア部品を調達するために政府が認識し、選択し、そして賛成する際に利用される図“B”として達成されたDDフォーム1423において指定されたデータアイテムB 001, B 002, B 003, B 004, B 005, B 006, B 007, B 008, B 009, B 010, B 012, B 013, B 014, B 015, B 016, B 017, B 018, B 019, B 020, B 021, B 022そしてB 023を提供する。

2. オシロスコープの配送は以下のように要求されている。

第1の商品テストの手続き—第1商品の配送の30日前

第1の商品—契約の承認日以後に60日ごとに5回

製造設備の配送—政府による第1の商品承認の受取の後60日

60日；53単位 90日；100単位 120日；100単位

政府の希望する日時：1969年6月、7月そして8月

2 ライフサイクル原価要素

この例示で使用されるライフサイクル原価要素は図表1のように構成されて

いる。

図表1：ライフサイクル原価要素

最初の原価

購入価格—含む。

配送（輸送）—含まない。配送基準で全てのアイテムに価格が付けられる。

テスト—含む。

据え付けとスタートアップ—技術データ・マネジメント・コストとして含む。

在庫管理—含む。

訓練—含まない。

運用の原価

アイテムライフ—含む。

運用の労働—含まない。適切ではない。

資材—含まない。適切ではない。

光熱費—含まない。

訓練—含まない。

予防保全—含む。

修正保全—含む。

在庫ニーズ—含む。

最終原価

除去—含まない。適切ではない。

残存価値—含まない。

ここに示されているように、購入価格に加えて、7つのライフサイクル原価要素がこのケースにおいて考慮されている。そしてライフサイクル・コストイングの考え方が次のように説明される。

「The Armed Services Procurement Act of 1947 に従って、政府にとって最終的に全体コスト (overall cost) が最小になるように、公平かつ合理的に計算された価格のもとで信頼できる源泉から供給やサービスを調達することが DoD の政策である。この政策を促進するために、この契約の裁定は、ここで考慮される裁定評価規準に従って政府が計算する所有の最小トータル・コスト (lowest total cost of ownership) の規準によって信頼できる入札者に払われる。所有コストとは、取得コスト、最初のロジスティクス・コスト、マネジメ

ントに関して繰り返して発生するコスト、運用コストと保全コストを含むと定義される。」

3 入札評価の計算モデルと方法

1. 2段階調達第2ステップへと進行した後に、入札評価は、各申込者によって提案されたハードウェアのためのライフサイクル・コストの合計を決定する事によって達成される。裁定は、政府に最小のライフサイクル・コストを提供するハードウェアを持つ申込者にたいしてなされる。

ライフサイクル・コスト(LCC)は、取得コスト(A)+最初のロジスティクスコスト(I)+定期的に発生するコスト(R)である。つまり、 $LCC = A + I + R$ である。このようにLCC目的のために、3つの原価要素が確立された。ここで、説明を加える。

a. 取得コスト(A)とは、調達されるハードウェア、データ、そしてサービスのラインアイテムの配送の単位価格に一致するものである。

b. 最初のロジスティクスコスト(I)とは、認識でき、そして価格の付けられたアイテムから生じる一度限りのロジスティクスコストから構成される。例えば、アイテム導入と第1年度のマネジメント、技術データ、再製造、配送、第1年度のマネジメントのコストなどを含んでいる。

c. 定期的に発生するコスト(R)とは、政府が調達したアイテムの運用、保全、そしてマネジメントをする事によって発生するコストである。これは、是正保全遂行のコスト、導入された技術データにおける故障保全遂行のコスト、新しい部品や組立に関して繰り返して発生する原価などを含んでいる。

2. 取得(A)に関するコスト

- a. 入札者の提供する単位価格
- b. 政府の指定する調達数量
- c. 最初の技術データ・コスト

3. 初期のロジスティクス(I)に関するコスト

a. 技術データ・マネジメント／アイテム＝[(技術データのページ数)×(配分されるコピー数)×(最初の再生産と配給のページ当たりのコスト)+(第1年度のファイル保全のページ当たりのコスト)×(技術データのページ数)]÷(調達されるアイテム数)

- (1) 入札者によって提供される技術データのページ数
- (2) 政府によって指定されて配給するためのコピー数
- (3) 技術データの最初の再製造と配給のために空軍の見積もった原価標準は、1,000 ページ当たり \$ 4.00, ページ当たり \$ 0.004 である。
- (4) 第1年度のページ当たりのファイル保全について空軍が見積もった原価標準は \$ 14.00 である。

b. アイテム・マネジメント・コスト：これらのコストは、“over and above コスト”を表す。なぜなら、空軍は、調達される新しい最終アイテム支援するために、新しい運用アイテムをストックし、補充し、生み出さなくてはならないからである。

- (1) 一度限りのアイテム・エントリー・コスト(新アイテム当たり)＝\$ 171.01 である。計算式は、 $171.01 \times$ 指定される総数量である。
- (2) すべての品目の5つのコピーのリストは各最終品目において利用される。

c. 政府の受け入れに関連するトータルコスト／信頼性のテスト＝(入札 MTBF 0-2250 時間)×(\$ 2.9866) である。

4. 定期的に発生するロジスティクスに関するコスト(R)には次のものがある。

a. 技術データ・マネジメント／アイテム＝[(PIUP の第2年度とそれ以降の年度のファイル保全のための技術データのページ当たりのコスト)×(PIUP/12-1)×(技術データのページ数)]×(調達されるアイテム数)。ここで PIUP とは、月数で表示される計画在庫期間である。

ページ当たりのファイル保全のための PIUP の第2年度とそれ以後の年度について空軍の見積り原価標準は、\$ 6.00 である。

b. アイテム・マネジメント・コスト：これらのコストは、繰り返して発生

するコストを表現する。なぜなら、空軍は、調達された最終アイテムを支援するためにオペレーション・アイテム（スペア）を保持しなければならないからである。毎年繰り返して発生する資材マネジメント・コスト（新アイテム当たりの）＝\$375.68である。その計算式は、次のようになる。

$$\$375.68 \times (\text{PIUP}/12-1) \times \text{指定品目総数}$$

c. 保全コストは、以下の方法で計算される。

方程式#1

保全コスト／アイテム＝〔計画在庫利用期間での期待される故障数〕×〔（労務コスト／故障＋資材コスト／故障＋輸送コスト／故障）〕＋〔予防保全コスト／アイテム〕。

方程式#2

調達される各アイテムの期待される利用時間＝〔（計画在庫利用期間）×（運用／月／据え付けられるアイテムの時間）〕×〔据え付けられる量〕÷〔在庫における現在のアイテム数の合計＋新しく調達する量〕。

方程式#3

計画在庫利用期間における期待される故障の数／調達される品目＝平均故障間隔（MTBF）によって分割されて調達される各品目の期待される利用時間

方程式#4

$$\text{MTBF} = \text{入札 MTBF} \div \text{判別比率}$$

判別比率は、MIL STD 781において定義されている。

MTBF は、故障までの間の運用時間の間隔と定義される。

方程式#5

修理労務コスト／故障＝〔発見し、分離し、移動し、そして取り替えるための基本労務標準〕×〔基本賃率〕＋〔（修理するための）基本労務標準〕×〔基本賃率〕×〔RTS 比率〕＋〔修理するための兵たん労務標準〕×〔兵たん賃率〕×〔NRTS 比率〕。RTS は修理される駐屯地を、NRTS は修理されない駐屯地をそれぞれ意味する。

方程式# 6

修理資材コスト／故障＝[基本資材コスト標準]×[RTS 比率]＋[兵たん資材コスト標準]×[NRTS 比率]

方程式# 7

輸送コスト／故障＝[重量]×[(標準パッキング賃率)＋(標準パッキング資材率)＋(梱包された重量と梱包されていない重量の比率×平均船積み率)]×[NRTS 比率]

方程式# 8

予防保全コスト／単位＝[調達される各アイテムの期待される利用時間／月当たりの運用時間]×[月当たりの予防保全労働時間]×[基本賃率]

方程式# 9

予防保全労働時間／月＝[組立を完成するための労働時間]×[月当たりに遂行されなければならない組立回数]

保全の方程式の要約

方程式# 1＝方程式# 3×[(方程式# 5)＋(方程式# 6)＋(方程式# 7)]＋[方程式# 8]。ただし、方程式# 2 と# 4 は、方程式# 3 を計算する際に利用される。方程式# 9 は、方程式# 8 の計算の際に利用される。

図表 2：数量的評価のフォーマットの説明

A. 平均故障間隔(MTBF)

1. solicitation に対応して入札者によって引用される故障間隔時間。
2. solicitation において引用されている判別率（このケースでは 1.5）。
3. 方程式 4 を計算する。

B. 調達されるアイテム当たりの計画在庫利用期間の期待故障数

1. 調達される各アイテムの期待利用時間（図表 3 のライン C. 6 から得られる）。
2. MTBF（平均故障間隔時間）。ライン A. 3 から得られる。
3. 方程式 3 を計算する。

C. 調達される各アイテムの期待利用時間

1. 計画在庫利用期間は 126 か月。
2. 月当たりの運用時間は 110 時間。
3. 使用中のアイテムの総数量は 1,566 個。

4. 現在の在庫のトータル（使用中のもの＋予備）は1,823個。
 5. この調達の数値は1,999個。第1年目の調達数は253個。（図表3のラインC. 5から得られる。ただし、C. 5は平均数量、 $1,999 \div 3 = 666$ を示している。）
 6. 方程式2を計算する。
- D. 修理労務コスト／故障
1. （設備を）調査し、分離し、移動し、取り替えるための基本労務標準。
 2. 基本賃率は時間当たり\$9.00。D. 2を参照。
 3. （設備以外を）修理するための基本労働標準
 4. RTS比率は0.998。
 5. 修理するための兵たん労働標準。
 6. 修理するための兵たん労働標準。NRTS比率が0.70より大きい時、申込者は, solicitation に対応して提供する。
 7. 平たん賃率は時間当たり\$10.00。D. 7を参照。
 8. NRTS比率は0.002。
 9. 方程式5を計算する。
- E. 修理資材コスト／故障
1. 基本資材原価標準。
 2. RTS比率は0.998。D. 4を参照。
 3. 平たん資材原価標準。
 4. 平たん資材原価標準。NRTS比率が70%より大きい時、申込者は, solicitation に対応して提供する。
 5. NRTS比率は0.002。D. 8を参照。
 6. 方程式6を計算する。
- F. 輸送コスト／故障
1. 重量 これは, solicitation に応じて入札者によって提供される。
 2. 標準梱包賃率 方程式#7から得られる。
 3. 標準梱包資材率 方程式#7から得られる。
 4. 平均船積み率 方程式#7から得られる。
 5. NRTS比率は0.002。D. 8から得られる。
 6. 梱包される重量と梱包されない重量の比は1.285。方程式#7から得られる。
 7. 方程式7を計算する。
- G. 予防保全コスト／単位
1. 調達される各アイテムの期待利用時間は8,720.27時間。B. 1から得られる。
 2. 月当たりの運用時間は110時間。C. 2から得られる。
 3. 月当たりの予防保全労働時間は0.3334時間。H. 3から得られる。
 4. 基本賃率は9ドル。D. 2から得られる。
 5. 方程式8を計算する。
- H. 月当たりの予防保全労働時間
1. 組立アクション1を達成するための労働時間。入札者は, solicitation に応じて提供する。
 2. 組立回数は、6カ月毎に計算される。0.1667回である。
 3. 方程式9を計算する。

I. 単位当たりの保全コスト

1. 計画在庫利用期間中の期待される故障回数はB. 3から得られる。
2. 故障当たりの労務コスト E. 9から得られる。
3. 故障当たりの資材コスト E. 6から得られる。
4. 故障当たりの輸送コスト F. 7から得られる。
5. 単位当たりの予防保全コスト G. 5から得られる。
6. 方程式1を計算する。

図表3：取得コストの方程式のフォーマットの説明

$$A = (UP) \times (N) + BTD$$

A=取得コスト

UP=単位価格

N=調達されるアイテム数

BTD=基本技術データ

1. トータル価格(UP) × (N)
単位価格
単位数；253単位が第1年目の調達数。1,999単位が総調達数。
2. 基本技術データ(BTD)
3. トータル取得コスト(A)

図表4：最初のロジスティクス・コストの方程式のフォーマットの説明

$$I = TDMI + IMCI + TSTG$$

I=最初のロジスティクス・コスト

TDMI=技術データ・マネジメント・コスト

IMCI=最初のアイテム・マネジメント・コスト

TSTG=承認／信頼性テストのコスト

1. TDMI=技術データ・マネジメント・コスト
ページ数；コピー配布数1,000部
最初の再製造と配布のためのページ当たりのコスト；0.004ドル
第1年度のファイル・メンテナンスのためのページ当たりのコスト；14ドル
調達単位数；1,999単位
2. IMCI=最初のアイテム・マネジメント・コスト
新アイテムの数(コード“P”)
一度限りのアイテム・エントリー・コスト(新アイテム当たり)；171.01ドル
3. TSTG=承認／信頼性テストのコスト
4. I=最初のロジスティクス・コスト総額

図表5：定期的に発生するコストの方程式のフォーマットの説明

$$R = \text{TDMR} + \text{IMCR} + \text{MC}$$

R = 定期的に発生するコスト

TDMR = 定期的に発生する技術データ・マネジメント・コスト

IMCR = 定期的に発生する品目マネジメント・コスト

MC = 保全コスト

1. TDMR = 定期的に発生する技術データ・マネジメント・コスト
ページ数

第2年度とそれ以降の年度のファイル保全のためのページ当たりコスト；6ドル，単位
数；1,999

2. IMCR = 定期的に発生する品目マネジメント・コスト
新アイテムの数（コードP）

毎年発生する資材マネジメント・コスト（新アイテム当たり）；375.68ドル

3. MC = 保全コスト

4. R = 定期的に発生するコスト総額

4 罰則規定について——価格調整規定と超過原価分担規定——

1. この契約は，ライフサイクル・コスト $LCC = A + I + R$ を最小にする規準に基づいて結ばれた。

上述の内容から，“A”は，LCCMがLCCTに等しいか，またそれ以下になる場合に，契約者に支払われるべき目標価格の総額である。LCCMとLCCTは以下のように定義される。

a. LCCTとは，裁定前に，提示者の予測値に基づいてコスト計算されるライフサイクル・コストである。 $LCCT = AT + IT + RT$ （Tは目標値を示す）

b. LCCMとは，裁定後に計算されるライフサイクル・コストである。MTBF，MTTRなどについての製造信頼性の受け入れテストの後に測定される。

$$LCCM = AT + IM + RM \quad (M \text{ は測定値を示す})$$

2. 支払い

a. 契約者に支払われる最終金額は，LCCMがLCCTと等しいか，またはそれ以下の場合，ATである。しかしLCCMがLCCTよりも大きければ，契約者

に支払われる最終金額は、AT よりも小さくなる。なぜなら、契約者は、報酬の規準であった規定を満たすことができないハードウェアを提供したからである。LCCM が LCCT よりも大きい場合、最終契約価格は、最終価格 (FP) として次のように計算される。

$$[AT] \times \left[1 - \left(\frac{3}{10} + \frac{AT}{3 LCCT} \right) \times \left(\frac{LCCM - LCCT}{LCCT} \right) \right]$$

3. 罰則規定について

価格調整規定における最終価格計算式が、LCC の裁定前計算 (pre-award) と裁定後計算 (post-award) との間の差異の一部が政府によって吸収されるために構築されている。罰則規定の内容が LCC 調達において重要な要因なので、その方程式が議論される。

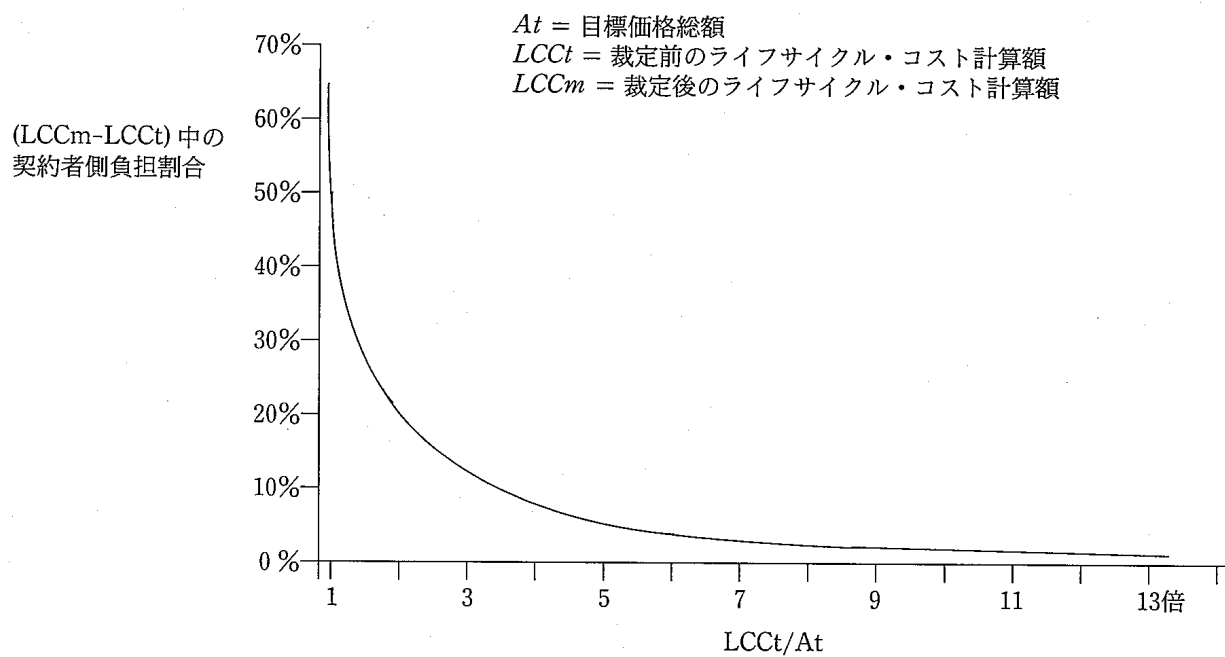
『測定される LCC (テストと裁定後の計算によって確立される)』と『目標 LCC (契約の裁定において使用される LCC 数値)』との間の差異を完全に補償する罰則を強調することが、必ずしも政府の関心ではない。しかし『目標 LCC』が大きく『目標価格』を越える可能性がある場合、『目標 LCC』と『測定 LCC』が大きく異なる可能性がある。このケースにおいて、政府と契約者は、『測定 LCC』が『目標 LCC』を越える額をお互いに分担し合うことに同意している。

(『測定 LCC』が『目標 LCC』よりも低い場合には、価格調整はしない。) 分担する割合は、『目標価格』と『目標 LCC』の関係に依存する。例えば、『目標 LCC』が『目標価格』よりも 10% 大きい場合には、契約者側は、『測定 LCC』の『目標 LCC』の差額の約 55% についての責任を引き受ける。もしも『目標 LCC』が『目標価格』の 10 倍ならば、契約者側は、『測定 LCC』と『目標 LCC』の差額の $3-1/3\%$ についての責任を引き受ける。

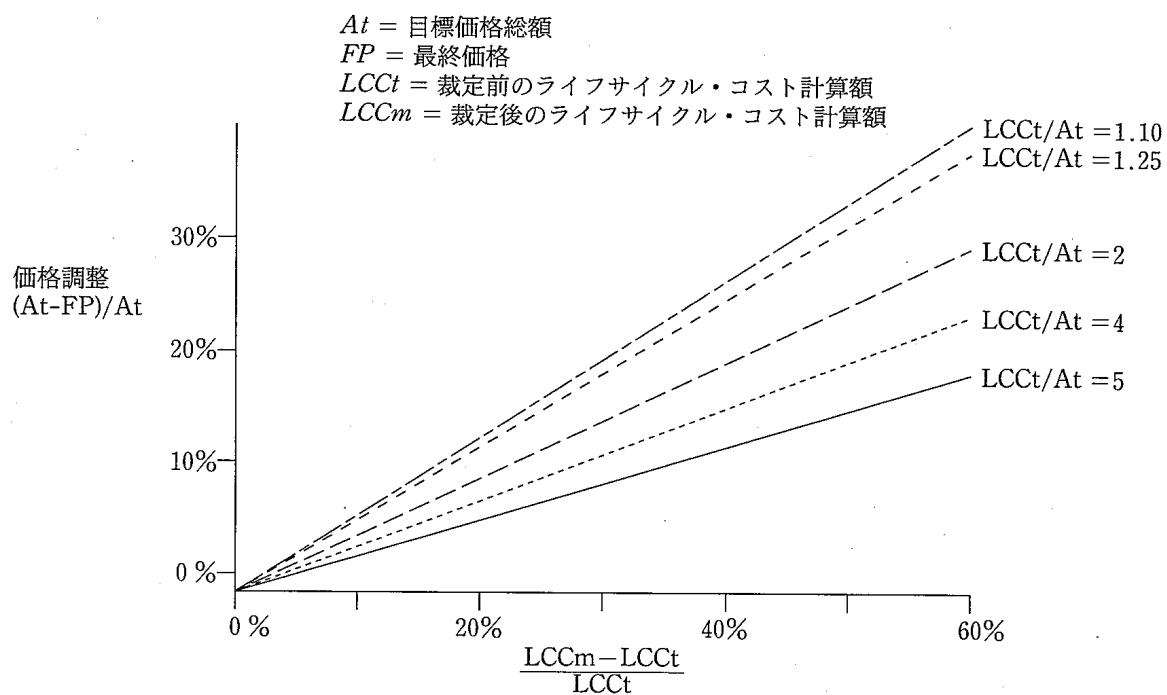
(図表 8 を参照)。

もう 1 つの罰則規定は、図表 9 に示されている。『目標価格』と『目標 LCC』の一定の比率について、パーセンテージ表示による価格調整は、『測定 LCC』と『目標 LCC』の割合に関して線形となる。

図表8 ライフサイクル原価負担罰金規定



図表9 価格調整とライフサイクル・コスト超価額との関係



図表 2 : 入札評価の計算モデル—入札データ, multi-Year 調達—

入札業者	A	B	C	D	E	F
A. MTBF						
1. 故障間隔時間	2,400	3,000	2,500	2,800	3,600	2,500
2. 判別率	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3. 方程式 4 の計算	1,600	2,000	1,666	1,866	2,400	1,666
B. 調達品目の計画在庫期間の予測故障数						
1. 期待利用時間 (C. 6)	8,720.2	8,720.2	8,720.2	8,720.2	8,720.2	8,720.0
2. MTBF (平均故障間隔時間, A. 3 から得る)	1,600	2,000	1,666	1,866	2,400	1,666
3. 方程式 3 の計算	5.4502	4.3601	5.2322	4.6716	3.6334	5.2322
C. 期待利用時間						
1. 計画在庫利用期間 (月)	126ヵ月	126ヵ月	126ヵ月	126ヵ月	126ヵ月	126ヵ月
2. 月当たりの運用時間	110時間	110時間	110時間	110時間	110時間	110時間
3. 使用中の総数量	1566	1566	1566	1566	1566	1566
4. 現在の在庫総数量	1823	1823	1823	1823	1823	1823
5. この調達の数量	666	666	666	666	666	666
6. 方程式 2 の計算	8720.2	8720.2	8720.2	8720.2	8720.2	8720.2
D. 修理労務コスト/故障						
1. 基本労務標準	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
2. 基本賃率 (時間当たり)	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00
3. (設備以外を) 修理するための基本労働標準	3M/H	3.5M/H	3M/H	4M/H	2.5M/H	3M/H
4. RTS 比率	.998	.998	.998	.998	.998	.998
5. 修理兵たん労働標準	6M/H	8.5M/H	6M/H	9M/H	7.5M/H	8M/H
6. 修理兵たん労働標準	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7. 兵たん賃率/時間	\$ 10.00	\$ 10.00	\$ 10.00	\$ 10.00	\$ 10.00	\$ 10.00
8. NRTS 比率	.002	.002	.002	.002	.002	.002
9. 方程式 5 の計算	\$ 27.066	\$ 31.6060	\$ 27.066	\$ 36.108	\$ 22.605	\$ 27.106
E. 修理資材コスト/故障						
1. 基本資材原価標準	\$ 10.52	\$ 8.36	\$ 6.94	\$ 6.78	\$ 7.23	\$ 9.24
2. RTS 比率 (D. 4 を参照)	.998	.998	.998	.998	.998	.998
3. 兵たん資材原価標準	\$ 24.20	\$ 26.20	\$ 24.10	\$ 28.90	\$ 29.60	\$ 24.10
4. 兵たん資材原価標準	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
5. NRTS 比率 D. 8	.002	.002	.002	.002	.002	.002
6. 方程式 6 の計算	\$ 10.547	\$ 8.3975	\$ 6.9743	\$ 6.8242	\$ 7.2742	\$ 9.2697
F. 輸送コスト/故障						
1. 重量	34	33	34	35	35	34
2. 標準梱包賃率	\$.18/lb	\$.18/lb	\$.18/lb	\$.18/lb	\$.18/lb	\$.18/lb
3. 標準梱包資材率	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb
4. 平均船積み率	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb	\$.04/lb

5. NRTS 比率 D. 8	.002	.002	.002	.002	.002	.002
6. 梱包・非梱包重量比	1.285	1.285	1.285	1.285	1.285	1.285
7. 方程式#7 の計算	\$.0393	\$.0382	\$.0393	\$.0405	\$.0405	\$.0393
G. 予防保全コスト／単位						
1. 期待利用時間 B. 1	8720.27	8720.27	8720.27	8720.27	8720.27	8720.27
2. 月当たり運用時間	110時間	110時間	110時間	110時間	110時間	110時間
3. 予防保全労働時間 H. 3	.3334	.1667	.1834	.1500	.2334	.2501
4. 基本賃率 D. 2	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00	\$ 9.00
5. 方程式8 の計算	\$ 237.87	\$ 118.936	\$ 130.85	\$ 107.02	\$ 166.52	\$ 178.44
H. 月当たりの予防保全労働時間						
1. 組立労働時間	2.0	1.0	1.1	0.9	1.4	1.5
2. 組立回数	.1667	.1667	.1667	.1667	.1667	.1667
3. 方程式9 の計算	.3334	.1667	.1834	.1500	.2334	.2501
I. 単位当たり保全コスト						
1. 期待故障回数 B. 3	5.4502	4.3601	5.2322	4.6716	3.6334	5.2322
2. 労務コスト／故障 E. 9	\$ 27.06	\$ 31.606	\$ 27.066	\$ 36.108	\$ 36.108	\$ 27.106
3. 資材コスト／故障 E. 6	\$ 10.54	\$ 8.3957	\$ 6.974	\$ 6.824	\$ 7,2747	\$ 9.2697
4. 輸送コスト／故障 F. 7	\$.0393	\$.0382	\$.0393	\$.0405	\$.0405	\$.0393
5. 予防保全／単位 G. 5	\$ 237.8	\$ 118.93	\$ 130.85	\$ 107.02	\$ 166.52	\$ 178.44
6. 方程式1 の計算	\$ 443.08	\$ 292.514	\$ 309.16	\$ 307.59	\$ 275.23	\$ 368.97

図表3：入札評価—取得コストの方程式のフォーマット—

$$A = (UP) \times (N) + BTD$$

A = 取得コスト

UP = 単位価格

N = 調達されるアイテム数

BTD = 基本技術データ

入札業者	A	B	C	D	E	F
1. 価格総額	\$2,594,122	3,846,875	2,863,827	3,480,259	4,020,888	2,610,094
(UP) × (N)						
単位価格	\$1,297.71	\$1,924.4	\$1,432.63	\$1,741.00	\$2,011.45	\$1,305.70
単位数	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
2. 基本技術データのコスト						
(BTD)	\$1,600	\$1,700	\$1,300	\$1,500	\$1,200	\$1,300
3. 取得コスト総額						
(A)	\$2,595,722	3,848,575	2,865,127	3,481,759	4,022,088	2,611,394

図表4：入札評価—最初のロジスティクス・コストの方程式のフォーマット—

$$I = TDMI + IMCI + TSTG$$

I = 最初のロジスティクス・コスト

TDMI = 技術データ・マネジメント・コスト

IMCI = 最初の品目マネジメント・コスト

TSTG = 承認・信頼性検査のコスト

入札業者	A	B	C	D	E	F
1. 技術データ Mgt. (TDMI)						
	\$6,012	\$5,460	\$5,310	\$6,696	\$5,958	\$6,624
ページ数	334	305	295	372	331	368
コピー配布数	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ページ当たりコスト	.004	.004	.004	.004	.004	.004
ファイル保全コスト	\$14.00	\$14.00	\$14.00	\$14.00	\$14.00	\$14.00
単位数	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
2. 品目 Mgt コスト IMCI	\$10,602	\$10,602	\$13,509	\$14,877	\$11,799	\$12,141
新アイテムの数	62	62	79	87	69	71
記入コスト	\$171.01	\$171.01	\$171.01	\$171.01	\$171.01	\$171.01
3. 承認と信頼性 TSTG	\$149.33	\$2,239	\$746.65	\$1,642	\$4,031	\$447.99
4. 最初のロジスティクス・コスト総額 (I)	\$16,763	\$18,332	\$19,566	\$23,216	\$21,789	\$19,213

図表5：入札評価—定期的に発生するコストの方程式のフォーマット—

$$R = TDMR + IMCR + MC$$

R = 定期的に発生するコスト

TDMR = 技術データ・マネジメント・コスト

IMCR = 品目マネジメント・コスト

MC = 保全コスト

入札業者	A	B	C	D	E	F
1. 技術データ (TDMR) ^(注1)	23,046	21,045	20,355	25,668	22,839	25,392
ページ数	334	305	295	372	331	368
ページ当たりコスト	\$6.00	\$6.00	\$6.00	\$6.00	\$6.00	\$6.00
単位数	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999	1,999
2. 品目 (IMCR) コスト ^(注2)	291,152	291,152	370,984	408,552	324,024	333,416
新アイテムの数	62	62	79	87	69	71
資材マネジメント	375.68	375.68	375.68	375.68	375.68	375.68
3. 保全コスト (MC)	885,732	586,735	618,016	614,877	550,199	737,573
4. コスト総額 (R)	1,199,930	898,932	1,009,355	1,049,097	897,062	1,096,381

(注1) $[126\text{か月} \div 12 - 1 + (3\text{年} - 1)] \times 6\text{ドル} \times 334 = 23,046$

(注2) $[126\text{か月} \div 12 + (3\text{年} - 1)] \times 375.68 \times 62 = 291,152$

図表6：入札評価—ライフサイクル・コスト方程式のフォーマット—

$$LCC = A + I + R$$

LCC = ライフサイクル・コスト総額

A = 取得コスト

I = 最初のロジスティクス・コスト

R = 定期的に発生するコスト

入札業者	A	B	C	D	E	F
1. 取得コスト	2,595,722	3,848,575	2,865,127	3,481,759	4,022,088	2,611,394
2. 最初コスト	16,763	18,332	19,566	23,216	21,789	19,213
3. 定期コスト	1,199,930	898,932	1,009,355	1,049,097	897,062	1,096,381
4. LCC 総額	3,812,416	4,765,840	3,894,049	4,454,073	4,940,941	3,726,989

図表7：入札評価—現在価値計算フォーマット—

入札業者	A	B	C	D	E	F
取得コスト (図表3)						
第1年度：単位	253	253	253	253	253	253
価格	1,297.71	1,924.4	1,432.63	1,741	2,011.45	1,305.7
係数	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954
現在価値	313,217	464,477	345,782	420,211	485,487	315,146
第2年度：単位	300	300	300	300	300	300
価格	1,297.71	1,924.4	1,432.63	1,741	2,011.45	1,305.7
係数	0.867	0.867	0.867	0.867	0.867	0.867
現在価値	337,534	500,536	372,627	452,834	523,178	339,612
第3年度：単位	1,446	1,446	1,446	1,446	1,446	1,446
価格	1,297.71	1,924.4	1,432.63	1,741	2,011.45	1,305.7
係数	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788
現在価値	1,478,673	2,192,753	1,632,407	1,983,778	2,291,942	1,487,777
基礎技術データ						
価格	\$ 1,600	\$ 1,700	\$ 1,300	\$ 1,500	\$ 1,200	\$ 1,300
係数	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954
現在価値	\$ 1,526.4	\$ 1,621.8	\$ 1,240.2	\$ 1,431	\$ 1,144.8	\$ 1,240
最初のロジスティクス・コスト (図表4)						
技術コスト	\$ 6,012	\$ 5,490	\$ 5,310	\$ 6,696	\$ 5,958	\$ 6,624
係数	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954

現在価値	\$ 5,735	\$ 5,237	\$ 5,065	\$ 6,387	\$ 5,683	\$ 6,319
最初のコスト	10,602	10,602	13,509	14,877	11,799	12,141
係数	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954
現在価値	10,114	10,114	12,888	14,193	11,256	\$ 11,583
テストイング						
トータルコスト	\$ 149.33	\$ 2,239	\$ 746.65	\$ 1,642	\$ 4,031	\$ 447.99
Fraction 第 1						
$Yr = \frac{253}{1,999}$	0.1266	0.1266	0.1266	0.1266	0.1266	0.1266
係数	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954	0.954
現在価値	\$ 18.04	\$ 270.59	\$ 90.20	\$ 198.43	\$ 487.05	\$ 54.12
Fraction 第 2						
$Yr = \frac{300}{1,999}$	0.1501	0.1501	0.1501	0.1501	0.1501	0.1501
係数	0.867	0.867	0.867	0.867	0.867	0.867
現在価値	\$ 19.43	\$ 291.42	\$ 97.14	\$ 213.71	\$ 524.55	\$ 58.28
Fraction 第 3						
$Yr = \frac{1,446}{1,999}$	0.7233	0.7233	0.7233	0.7233	0.7233	0.7233
係数	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788	0.788
現在価値	\$ 85.12	\$ 1,276.77	\$ 425.59	\$ 936.30	\$ 2,298.19	\$ 255.35
定期的に発生するコスト (図表 5 を参照)						
技術データ Mgmt.						
最終年度						
N1 =						
$\frac{PIUP}{12} - 1 +$	13	13	13	13	13	13
(MYP)						
トータルコスト	\$ 23,046	\$ 21,045	\$ 20,355	\$ 25,668	\$ 22,839	\$ 25,392
係数・第 2	N1 を通じて $Yrs = \frac{7.149}{12} \times 0.954$					
	0.5683	0.5683	0.5683	0.5683	0.5683	0.5683
現在価値	13,097.04	11,959	11,567.7	14,587	12,979.4	14,430.27
アイテム・マネジメント・コスト						
最終年度 N2 =						
$\frac{PIUP}{12} + (MYP)$	14	14	14	14	14	14
トータルコスト	291,152	291,152	370,984	408,552	324,024	333,416

係数 第2 N2 を通じて

$$\text{年} = \frac{7.453}{13} \times 0.954$$

	0.5469	0.5469	0.5469	0.5469	0.5469	0.5469
現在価値	159,231	159,231	202,891	223,437	177,208	182,345
保全コスト						
アイテムライフ, 年	11	11	11	11	11	11
第1年度, 単位	253	253	253	253	253	253
単位× I. 6	112,101	74,259	78,218	77,820	69,635	93,349
係数 = $\frac{6.815}{11}$	0.6195	0.6195	0.6195	0.6195	0.6195	0.6195
現在価値	69,446	46,003	48,456	48,210	43,138	57,830
第2年度, 単位	300	300	300	300	300	300
単位× I. 6	132,926	88,054	92,748	92,277	82,571	110,691
係数 = $\frac{6.815}{11} \times 0.954$	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591	0.591
現在価値	78,559	52,040	54,814	54,536	48,799	65,418
第3年度単位	1,446	1,446	1,446	1,446	1,446	1,446
単位× I. 6	640,705	424,422	447,049	444,778	397,993	533,532
係数 = $\frac{6.815}{11} \times 0.867$	0.5371	0.5371	0.5371	0.5371	0.5371	0.5371
現在価値	344,122	227,957	240,110	238,890	213,762	286,560
現在価値総額						
入札業者	A	B	C	D	E	F
	2,811,381	3,673,771	2,928,464	3,459,846	3,817,892	2,768,630

入札業者の中ではFが裁定を受けた。なお、図表内の数字の小数点以下を省略しているものもある。

注

- 1) U. S. Department of Defense, DOD Guide LCC-2, *Casebook, Life Cycle Costing in Equipment Procurement*, July 1970. pp. 1-12 を参照。Case 3 の計算例は pp. 1-39 を参照。昭和60年度製造のプラントのメンテナンス技術に関する調査研究委員会『製造プラントのメンテナンス技術—ライフサイクル・コストに関する調査研究報告書』日本プラント・メンテナンス協会, 1986年。13-19頁と207-216頁を参照。

さらに, Case 3 の計算構造については, 次の文献を参考にしている。宮内一郎「アメリカにおけるライフ・サイクル・コストینگ事例」『プラントエンジニア』1978年1月。38-41頁。

第3章 【資料】 アメリカ国防総省

『LCC-3：システム取得のためのライフサイクル・コストイング・ガイド書（中間報告）：1973年1月』

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・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 (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、注視するという 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・コストリング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・コストリング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も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。

本章の第1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、修善レベル分析、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1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イング（ライフサイクル・コストイング）』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合する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関与する意思決定がおよぼす影響に関連するために、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、意思決定に関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。

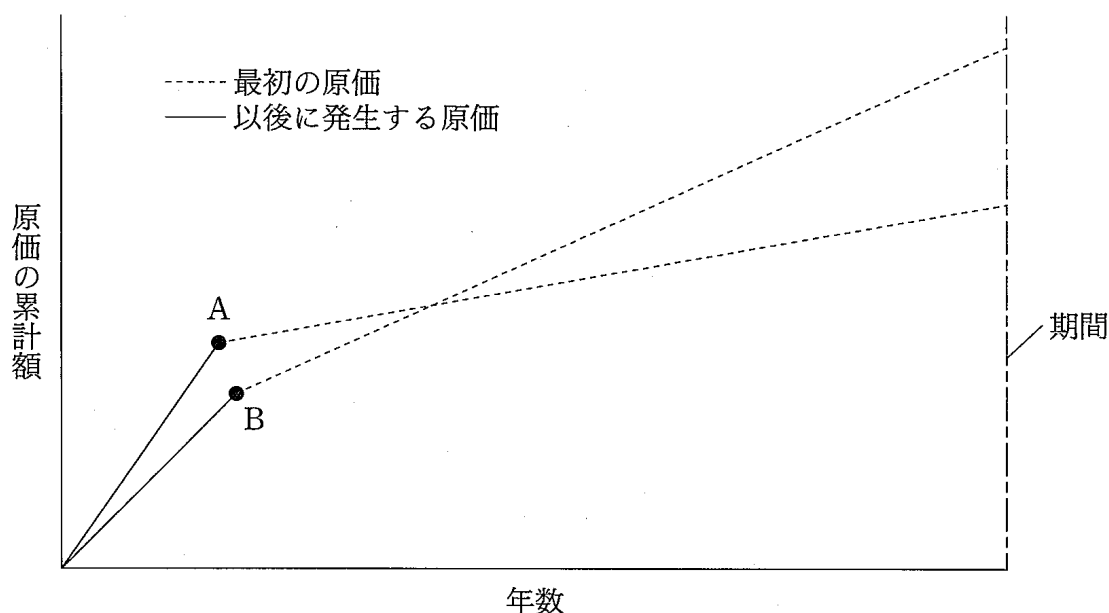
取得プロセスのある時点で見積もられるライフサイクル原価は、考慮中のシステムの原価総額が、期待される便益を上回ることを示すかも知れない。その

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。

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、短気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。

図表2-1：年数と原価累計額の関係



期間の選択は、ライフサイクル原価意志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

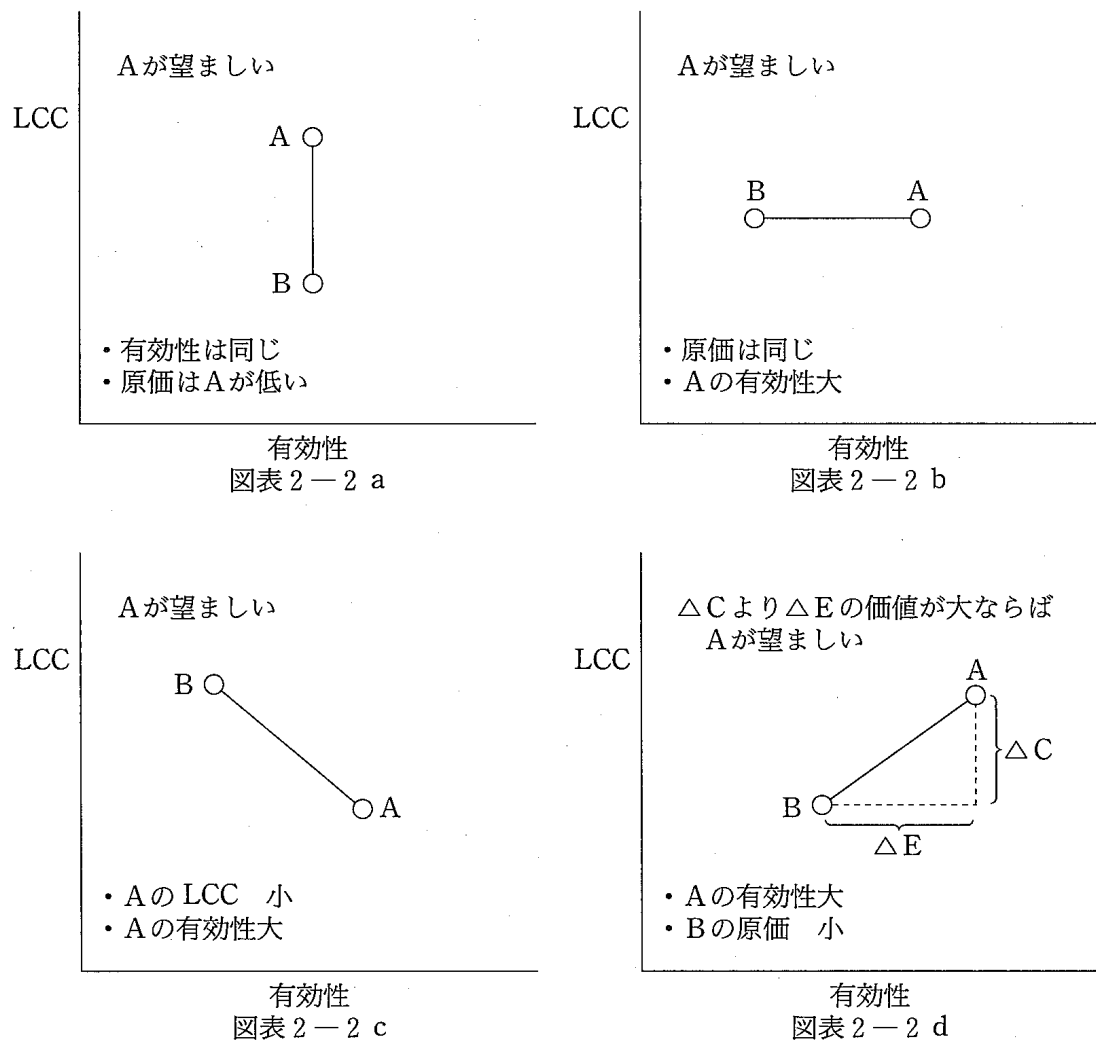
意思決定におけるライフサイクル原価の利用は、『便益が等しい』と仮定されるケースに限定されることは決してない。上述の例で、代替案Aと代替案Bが異なる便益の流れを発生し、代替案Bからの便益がより大きいとする場合、それらの間の選択は、代替案Bの超過する便益が、超過する原価に相当するかどうかの原価対効果分析となる。これは、最終的に遂行されねばならない最も広範な意味でのトレード・オフである。多くの他のトレード・オフも、意思決定の多様なレベルで遂行されなければならない。

一般的に、1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よりも選考される。図表2-2 dでは、

図表2-2：代替案間の選択



もしも、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、代替案間での選考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1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1台あたりのより大きな、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『1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、1つまたは複数の数学的関係式から構成され、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1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、原価見積も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もるのである。

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、作業ブレイク・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より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。このような見積りは、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、共通して見積も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1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な利用される。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も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いうよりも、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。1つの利点は、工学的原価見積り法が、CERsよりも正確に見積も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もることができる。そして各要素は、個別の専門分野において十分に小さくすることができ、しかも最新の情報（テスト結果、提案されている改善の原価など）を知ることができるのである。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。

工業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もってきた。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、主要なコストリング

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対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推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。後者の原価を見積も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イク・ダウンは、MIL-STD-881『作業明細構成 (Work Break down 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

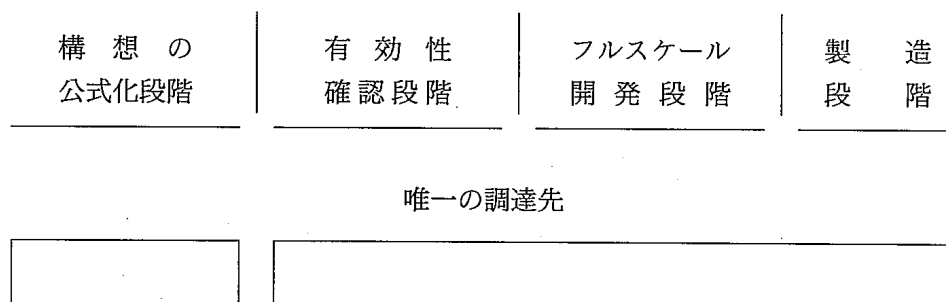
新システムを目録の中へ持ち込むために、多様な取得戦略が追求され、戦略とのその段階が、第2章で論じられた意思決定に影響を与える。本章では、いくつかの代表的な戦略にライフサイクル原価を適用することについて説明する。

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・コストリングは、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。



【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 1 人の契約者	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<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 段階と製造段階へ とすすむ競争 2 人の契約者		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	選別 1 人の契約者	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
	パラレル プロトタイプ		

【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 <div></div> <div></div> <div></div>	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 <div></div> <div></div>		選別 <div></div> 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前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、製造段階に選考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 style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></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 style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <u>サブシステム#1</u> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> 1人の 契約者 <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <u>サブシステム#2</u> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> 1人の 契約者 <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>

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・システムを推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係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平行な努力を利用する）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、または平行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も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も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1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、調達先選択の差異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づ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も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、性能にいくらの原価がかかるのか、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

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も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ば、その様に増大して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、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1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 でカバーされるとしても、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、一般的な、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、これら要素については特別の制約を課したいために、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、プログラクマネジャーは、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。パラメータの値が『期待される値』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とされたり、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、デザインの間のも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。

手抜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。

1.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、考慮中の代替案間において同一の原価など。

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、以下の計算式のついでに指針を含んでいる。

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

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

記号の意味は以下のようになっている。

COP = ライフサイクル運用人員原価

CP_{sj} = 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 = 多様に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

PR_{sjk} = 『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

$$COC = \sum_{k=1}^Y DK \sum_{i=1}^{NC} (RC_i) \times (CUC_i) \times (HC_{ik})$$

記号の意味は以下のようになっている。

COC = ライフサイクル運用消耗品原価

CUC_i = 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

HC_{ik} = 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

RCi=消耗品品目“i”の消費率(単位/利用時間)

(利用時間は、HCik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

$$CIT = \sum_{k=1}^Y DK \sum_{j=1}^{NT} \sum_{s=1}^{NS} [(CIsj) \times (PRsjk - PAsjk - PFsjk) + (CUsj) \times (PAsjk)]$$

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

CIsj=1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”になるようにするための原価総額)

CUsj=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1人当たりの最新の訓練原価

PAsjk=“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1a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

$$CMI = \sum_{k=1}^Y DK \left\{ [(HI) \times (CLI) + CCI] \times (HUPk/HT) + \sum_{i=1}^{NR} CRIi \times \right.$$

パイプライン原価

輸送原価

$$\begin{aligned} & (HUPk/HT) + \sum_{i=1}^{NR} \frac{(CPIi) \times (HSIi,k - HSIi,k-1)}{HT} + \sum_{i=1}^{NR} (NTIi) \times \\ & (CTIi) \times (HUPk/HT) \} \end{aligned}$$

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

CPIi=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

CRIi=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

CTIi=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)

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パワー

HSlik=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

NTI_i=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

$$CMD = \sum_{k=1}^Y DK \{ [(HD) \times (CLD) + CCD] \times \frac{HUP_k}{HT} + \sum_{i=1}^{NR} CRDi \times \frac{HUP_k}{HT} + \sum_{i=1}^{NR} \frac{(CPDi) \times (HSD_{ik} - HSD_{i,k-1})}{HT} + \sum_{i=1}^{NR} (NTDi) \times (CTDi) \times \frac{HUP_k}{HT} \}$$

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パワー
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
終的には補充(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パワー

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まれるべきである。

1. 施設

競合する契約者達は、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. 初期の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部品の原価を含む。

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、主要なライフサイクル原価カテゴリーの計算を示している。各計算式は、以下の1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、仮設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。）

$$COP = \sum_{k=1}^Y$$

 ΣDK

$$\sum_{j=1}^{NT}$$

$$\sum_{s=1}^{NS}$$

$$(PR_{sjk}) \times (CP_{sj})$$

(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($s=2, 3, \dots, NS$)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($j=1$)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 $U=2, 3, \dots, NT$ 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($k=2, 3, \dots, Y$)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2b(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) 上述の計算式の含まれている指標 s, j, k を設定する。

人員 (NT) のタイプの数 = 2

タイプ, 軍人; j = 13 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 = 21 技術&レベル, 地上サービス案内係 s = 1

(NS=1)

運用期間 (年) $1, 2, \dots, 10, (Y=10) \quad k = 1, 2, \dots, 10$

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: $(PR1, 1, 1) \times (CP1, 1)$

(1機当たり1操縦士 \times 100機) \times (操縦士当たり 25,000ドル)

$= \$2,500,000$

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

$(1 \times 100) \times (22,000 \text{ドル}) = \$2,200,000$

$s = 3$, 地上サービス誘導者の原価: $(PR 3, 1, 1) \times (CP 3, 1)$

$(1 \times 100) \times (15,500 \text{ドル}) = \$1,550,000$

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:

$(PR 1, 2, 1) \times (CP 1, 2)$

$(1 \times 100) \times (10,500 \text{ドル}) = \$1,050,000$

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 $= 10\%$ DODI. 7041.3,

Encl. 2, Att. 4, 表Aを参照)

年	k 年度の原価総額	k 年度の割引係数	k 年度の現在価値
$K \sum_{j=1}^{NT} \sum_{s=1}^{NS} (PR_{sjk}) (CP_{sj})$	\times	DK	$= COP \text{ 小計}$

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

(e) 第2年度から第10年度までの繰り返し計算

2 $\$7,300,000 \times .867 = \$6,329,100$

3 $\$7,300,000 \times .788 = \$5,752,400$

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

1.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}=1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、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”にな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(労働原価，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，諸手当て，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

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）

CTIi=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）

CUsj=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1人当たりの最新の訓練原価

CUCi=単位消費当たりの品目“i”の運用原価、利用までの輸送の原価を含んでいる。

Dk=“現在価値”を計算するための“k”年度の割引係数

HCik=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

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”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)

HSIisk = 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

HUPk = “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” そして人員タイプ “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

RCi = 消耗品品目 “i” の消費率 (単位/利用時間)

(利用時間は、HCik 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, 数字上の意味を扱っている。

I. G ライフサイクル・コスト・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		\$		契約表/ DOD
5	CP _{sj}		\$ / 年		DOD
6	CPD _i		\$		契約者
7	CR _{sj}		\$		契約者
8	CRD _i CRI _{ij} CRO		\$ \$ \$		契約者
9	CTD _i -補充 CTI _{ij} -中間		\$ / 品目 \$ / 品目		DOD
10	Cu _{sj}		\$		契約者
11	CUC _i CPI _{ij}		\$ \$	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	HC _{ik}		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	HSD _{ik} HSI _{sik}		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	NTD _i -補充 NTI _{ij} -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	PA _{sjk}		Pers.		DOD
22	PR _{sjk}		Pers.	DoD ガイドラインに従う	契約者
23	RC _i		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 アメリカ国防総省予算用の原価構造・原価項目

アメリカ国防総省予算は、「5年間国防プラン (Five-Year Defense Plan)」によって支持される。このプランは、現在の予算年度と次の4年間の予算年度から構成される。これらのプログラムは、国防総省予算の特定の項目によって認められるものである。それは、プログラムマネジメントの原価見積り「軍事標準 881 A, Summary Work Breakdown Structure (WBS)」を利用して行われる。これが、予算編成用のコストモデルの基礎となる。そしてライフ・サイクルコストは、「研究開発コスト」、「投資コスト」、「運用コストおよび支援コスト」に分類される。各コストは、さらに次のように分類される。

研究開発コスト項目	
費目番号	原 価 項 目
1.00	研究開発コスト
1.01	開発エンジニアリング
1.02	生産可能性エンジニアリング・プランニング
1.03	ツーリング (Tooling)
1.04	プロトタイプ製造
1.05	データ
1.06	システムのテストと評価
1.07	システム・プロジェクトのマネジメント
1.08	トレーニングサービスと設備
1.09	施設
1.10	その他

投 資 コ ス ト 項 目	
費目番号	原 価 項 目
2.000	投資コスト
2.010	非繰り返しの投資
2.011	最初の製造設備
2.012	産業施設・製造支援
2.013	その他の非繰り返しのコスト
2.020	製造
2.021	生産
2.022	繰り返しのエンジニアリング
2.023	支援ツーリング
2.024	品質管理
2.025	その他
2.030	エンジニアリングの変更
2.040	システムのテストと評価
2.050	データ
2.060	システム・プロジェクトのマネジメント
2.070	オペレーション・サイトの活動
2.080	トレーニングサービスと施設
2.090	最初の予備部品と修理用部品
2.100	輸送
2.110	その他

運用コストと支援コスト項目	
費目番号	原 価 項 目
3.010	軍人給与
3.011	乗組員給与
3.012	保全要員給与
3.013	間接給与
3.014	ステーションの永久的な変更
3.020	消耗品
3.021	取り替え部品
3.02	石油, オイル, 潤滑油
3.023	弾薬, ミサイル, 部隊の訓練
3.030	兵たんの保全
3.031	労務コスト
3.032	資材コスト
3.033	輸送
3.040	修正, 資材
3.050	その他の直接支援オペレーション
3.051	保全, 市民労働
3.052	その他の直接コスト
3.060	間接支援オペレーション
3.061	人員の交代
3.062	短期滞在者, 病人, 捕虜
3.063	宿舎, 保全, 光熱コスト
3.064	医療支援
3.065	その他の間接コスト

アメリカ国防総省の1992年財政年度の予算は、次のようであった。(単位10億ドル)

軍人給与	\$ 79.3
軍用コストと保全コスト	97.8
調達コスト	74.0
研究・開発・試験・評価コスト	36.1
軍事用施設の構築	4.5
軍人家族用ハウスの建設	3.4

以上の合計額は、1992年財政年度連邦予算のおよそ20.8%に相当する。

Edited by Stewart, Rodeny D. Wyskida Richard M. Johannes James D.
Cost Estimator's Reference Manual, Second Edition, John Wiley & Sons,
Inc. 1995. pp. 480-487 を参照。