

論文

工程にわたって減損が生じるケースの総合原価計算モデル

小泉友香

<論文要旨>

材料が工程の始点で投入され,加工用役が投入されるのに応じて正常減損が工程の終点に達するまで一定率で継続的に発生する状況を対象とした先入先出法のもとで非度外視法を適用する場合,「減損が期中投入分からのみ生じるという仮定」や「加工費の原価配分の計算において1/2を減損完成品換算数量に乗じる根拠が不明確」という問題点および「加工費の計算を直接材料費計算の物量を基準として算定すること」や「直接材料費の期末仕掛品について次期の加工により減損となるべき部分が期末仕掛品において分離されている」という特性が存在する.これらを検討し,精緻化された新しい製品原価計算の測定方法を提案することにより,期首仕掛品から生じる減損原価及び直接材料費の期末仕掛品のうち次期の加工により減損となるべき原価を測定することができ,さらに,加工費計算に関しても,加工時間を基準とした因果関係に基づいた製品原価を算定することがきる.

<キーワード>

総合原価計算,非度外視法,先入先出法,減損,進捗度,加工費

Process Costing Model for a Case of the Shrinkage Losses Occurring during a Manufacturing Process.

Yuka Koizumi

Abstract

This article constructs a model of process costing in order to propose a product costing method under the method of non-neglecting normal shrinkages subject to FIFO, on the case in which materials are issued at the beginning of a process, conversion activities are being executed during the process, and normal shrinkages are occurred continually at a certain rate until the end of the process, and examines some characteristics. Under the proposed accurate method, we can measured the precise product costs and the shrinkage costs occurred from the beginning work-in-process and from direct material in the ending work-in-process by conversions in the next costing period, and the conversion cost is calculated on the basis of the conversion time.

Key Word

Process costing model, Method of non-neglect, First-in first-out method, Waste (Shrinkage), Completion Rate, Conversion cost

2004年12月17日 受付

2005年2月1日 受理

目白大学経営学部

Submitted 17 December 2004

Accepted 1 February 2005

Faculty of Business Administration, Mejiro University

1. はじめに

活動基準原価計算(ABC)の初期の研究にその典型例をみることができる製造間接費計算の精緻化のための研究は、費目別計算と部門別計算の段階においては、大きな貢献がなされたが、製品別計算に関していえば、今日必ずしも十分な成果がえられているとはいえない状況にある。実際の原価管理の現場では、企業によっては、製品、部品、活動等の単位当たり原価を1円でも引き下げる改善や、秒単位の作業能率の改善が継続的に行われ (Imai [1986] pp29-31), その成果を把握するために適宜、原価情報の提供が求められている (Cooper・Kaplan [1998] pp78-102)。しかし、そのような原価の少額の変化を正確に計算する方法やシステムが確立しているとはいえないであろう。本論文は、製品原価計算の精緻化モデルを構築することを目的とする一連の研究の一環である。製品原価計算の精緻化モデルとは、分析的アプローチにもとづき生産活動のありのままの実態を詳細、かつ忠実に写像しうるモデルをいう。精緻化モデルの構築、またはそれに関連する研究としては、生産活動について「時間の経過」を変数として導入している「動的モデル」(片岡[1983])と、時間の経過を採り入れていない「静的モデル」(伝統的方法)に大きく2分され、さらに、後者はABCに関連する研究(Datar・Gupta[1994], 片岡(人)[2003]等)と、ABCとは特に関連を持たない研究(片岡・片岡(人)[1998], 村田[1996]等)とに分けることができよう。総合原価計算の静的な伝統的方法に関していえば、番場[1975], 岡本[2000]による研究が今日も大きな影響を与えているといえよう。総合原価計算において従来から減損と仕損の問題は、計算の方法を著しく複雑なものとしており、概念上は、減損と仕損は厳密に区分されて定義されているが、計算構造上は、両者は通常、必ずしも明確に区別されているとはいえず、類似の取り扱いがなされている。

本論文において総合原価計算の伝統的方法とは、材料の払出価格、その他の投入要素の能率、歩留り等の時間の経過による変化を一定と仮定する「静的方法」のもとで、「完成品換算量」ベースで完成品、仕掛品等の原価を計算する方法をいう。また、この伝統的方法では、現実の財の流れを近似的に跡づけるために工程への期首仕掛品原価と期中投入原価を、期中完成品と期末仕掛品とに配分する方法としての採用を前提とするが、従来から期首仕掛品からは減損が生じないとする仮定が置かれている(番場[1975], 岡本[2000])。この伝統的方法のもとでは、材料が工程の始点に投入され、その終点に到達するまでの間、加工進捗度が進むのに応じて減損が継続的に生じるケースで、減損費の加工費部分の計算のための完成品換算量の計算では、その加工進捗度を1/2とする方法が採られている。本論文では、この伝統的方法を「第1のアプローチによる方法」ということにする。

本論文の研究目的は、材料が1工程の始点で投入され、加工用役が継続的に投入されるのに応じて、減損が工程の終点に達するまで一定の率で発生する状況を対象とし、総合原価計算のもとで完成品換算量をベースとする伝統的方法で、まず正常減損非度外視法にもとづくFIFOを適用するにあたって、「期首仕掛品原価から減損費が生じない。」とする従来からの仮定を取り除き、かつ、減損費の加工費部分の計算については、加工進捗度を加工時間にもとづく方法(第2のアプローチによる方法)を提案するために製品原価計算モデルを構築することである。

そのために本論文では、第2節において従来の方法の特性を明らかにし、第3節で第2のアプローチによる材料費計算の方法を示し、第4節では第2のアプローチによる加工費計算の方法を提案する。そして、第5節において、「むすび」を述べる。

2. 従来の方法の一般式化とその数値モデルへの適用

減損とは、工程において投入した原材料のうち、蒸発、揮発、屑化、分散などにより製品に物理的に転化しない無価値の部分が生じることをいう。また、減損費とは、原材料の減損部分に集計された原価である減損原価に屑等の処理費（事後原価）を加えたものをいう。

本論文では、無価値の屑としての正常減損のみが工程の始点から終点にいたるまで一定率で発生し、仕損費と減損処理費は発生しない状況を対象とする。

本節では、このような状況に適用する伝統的方法の一般式と、数値モデルへのその適用を示す。以下の議論のため、任意の1工程について、一般化のための記号をつぎのように定義する。

C_{Bi} : 原価要素 i について前期の正常減損費の追加配賦前の期首仕掛品原価, C_{Ii} : 原価要素 i の期中投入原価, C_{Gi} : 原価要素 i の期中完成品原価, C_{Wi} : 原価要素 i の期中発生減損費, C_{Ei} : 原価要素 i についての期中発生の正常減損費の追加配賦前の期末仕掛品原価, C'_{Bi} : 前期に発生した正常減損費の追加配賦後の原価要素 i の期首仕掛品原価(前期末仕掛品原価), C'_{Gi} : 原価要素 i についての正常減損費の追加配賦後の期中完成品原価, C'_{Ei} : 原価要素 i についての正常減損費の追加配賦後の期末仕掛品原価, Q_B : 完成品数量単位尺度による期首仕掛品数量, Q_I : 完成品数量単位尺度による期中着手品数量, Q_G : 完成品数量単位尺度による完成品数量(良品数量), Q_W : 完成品数量単位尺度による正常減損数量, Q_E : 完成品数量単位尺度による期末仕掛品数量, θ_{Bi} : 原価要素 i に関する期首仕掛品進捗度, θ_{Gi} : 原価要素 i に関する完成品進捗度 ($\theta_{Gi}=1$), θ_{Wi} : 原価要素 i に関する減損の加工進捗度, θ_{Ei} : 原価要素 i に関する期末仕掛品進捗度, q_{Bi} : 期首仕掛品に含まれている原価要素 i の消費数量, q_{Ii} : 期中に工程に投入された原価要素 i の消費数量, q_{Gi} : 期中完成品に含まれている原価要素 i の消費数量, q_{Wi} : 期中に減損となった原価要素 i の消費数量, q_{Ei} : 期末仕掛品に含まれている原価要素 i の消費数量, U_i : 完成品単位当たりの原価要素 i の総消費数量(減損数量となるべき部分を含む), U_{Ni} : 完成品単位当たりの原価要素 i の正味消費数量(物理的に完成品を構成する i の数量であり減損数量部分を含まない), U_{Wi} : 完成品単位当たりの原価要素 i の減損数量

まず、上記の記号を用いて基本的な関係を示しておくことにする。任意の原価要素 i に関するある工程をあらわす仕掛品勘定では次の関係が成立する。

$$C'_{Bi} + C_{Ii} = C_{Gi} + C_{Wi} + C_{Ei} \quad (2.1)$$

また、(2.1) 式に関連して、任意の原価要素 i の消費数量 q_i について、つぎの物量の関係が成立する。

$$q_{Bi} + q_{Ii} = q_{Gi} + q_{Wi} + q_{Ei} \quad (2.2)$$

ただし、(2.1) 式と (2.2) 式との対応関係については注意を要する。(2.1) 式は非度外視法を明示するために示した式であり、したがって、(2.1) 式の右辺第2項 C_{Wi} は、最終的に C_{Gi} と C_{Ei} に追加配賦される。それゆえ、(2.1) 式の左辺第1項 C'_{Bi} は、前期の C_{Ei} に前期の C_{Wi} の一部を追加配賦したものであり、したがって、(2.1) 式の当期の C'_{Bi} は、単純に前期の C_{Ei} ではない。すなわち (2.2) 式の各消費数量に乘すべき消費価格 p_i を一定と仮定すると、(2.2) 式の各項に消費価格 p_i を乗じたものが、(2.1) 式になるのではないことに注意する必要がある。

以下では、下記の生産活動の状況、原価計算の前提、原価データ、生産数量データ、進捗度のデータを用いて、1工程の始点で材料を投入し、その後工程の終点にいたるまで一定率で減損が生ずる状況を対象として、総合原価計算の伝統的方法のもとで、製造原価を直接材料費 ($i=1$) と加工費 ($i=2$) に大きく2区分する方法(2区分法)にしたがい、正常減損非度外視法に

よるFIFOを適用した場合の一般式を示し、さらに、これを数値モデルに適用する。

[生産活動の状況]

(1) ある生産の1工程で単一品種の製品を生産している。(2) 1工程の始点で完成品1個当たり材料($i=1$)を10kg投入し、加工の進捗に応じて一定の割合で屑として減損が発生し、工程の終点に到達するまでに完成品1個当たり2kg(20%)の減損が生じ、その段階で完成品となる。(3) 完成品数量の単位尺度は個数であり、材料($i=1$)の数量であらわされる。(4) 減損はすべて正常な原因で発生し、仕損は発生しない。(5) 工程には、常時、仕掛品は存在する。

[原価計算の前提]

(1) 単一工程単一製品を対象とする総合原価計算の方法を適用する。(2) 製造原価は直接材料費($i=1$)と加工費($i=2$)とに区分して行う2区分法を採用する。(3) FIFO(前期着手分と当期着手分とを区別する方法)を適用する。(4) 正常減損非度外視法を適用する。

[原価データ]

期首仕掛品原価における直接材料費($i=1$) $C'_{B1} = 3,000,000$ 円(前期発生減損費配賦済み原価), 期中投入原価としての直接材料費($i=1$) $C_{I1} = 11,000,000$ 円, 期首仕掛品原価における加工費($i=2$) $C'_{B2} = 2,400,000$ 円, 期中投入原価としての加工費($i=2$) $C_{I2} = 11,725,000$ 円

[生産数量データ]

$Q_B = 30$ 個, $Q_I = 110$ 個, $Q_G = 100$ 個, $Q_E = 40$ 個, 完成品単位当たり材料($i=1$)の投入数量(減損を含む) $U_1 = 10$ kg/個, 完成品単位当たり材料($i=1$)の正味投入数量 $U_{N1} = 8$ kg/個, 完成品単位当たりの材料($i=1$)から生じる減損数量 $U_{W1} = 2$ kg/個, 完成品単位当たりの加工時間($i=2$) $U_2 = 4$ h/個, 完成品単位当たりの正味加工時間($i=2$) $U_{N2} = 3.2$ h/個(後述の(4.3)式の計算による値), 完成品単位当たりの減損発生に対応する加工時間($i=2$) $U_{W2} = 0.8$ h/個(後述の(4.4)式の計算による値), 期首仕掛品に含まれている材料($i=1$)の消費数量 $q_{B1} = 276$ kg, 期中に投入された材料($i=1$)の消費数量 $q_{I1} = 1,100$ kg, 期中完成品に含まれている材料($i=1$)の消費数量 $q_{G1} = 800$ kg, 期中に減損となった材料($i=1$)の消費数量 $q_{W1} = 240$ kg, 期末仕掛品に含まれている材料($i=1$)の消費数量 $q_{E1} = 336$ kg

[進捗度のデータ]

直接材料費の期首・期末の仕掛品進捗度 $\theta_{B1} = \theta_{E1} = 1$ (工程の始点投入のため), 期首仕掛品の加工進捗度 $\theta_{B2} = 0.4$, 期末仕掛品の加工進捗度 $\theta_{E2} = 0.8$

従来から、1工程の始点で主要材料を投入し、工程をつうじて減損が一定の割合で発生するケース、つまり工程をつうじて平均的に発生するケースについては、材料数量と完成品数量の尺度単位が共に重量(キログラム, ポンド等)で示される場合のみが取り上げられている。このような場合には、 $q_i = Q$ を前提としているので、減損数量 q_{W1} を完成品換算量 $Q_W \theta_{W1}$ と同一視しうるので、第1のアプローチの適用についてはあまり問題ない。しかし、この数値モデルのケースでは、従来の状況をより一般化して完成品数量の尺度単位は「個数」により、材料数量の尺度単位は「kg」であらわされている状況、たとえば、1個の木製の立方体を削って特殊な形状の製品を作り出すような状況では、材料の減損数量 q_{W1} (kg) を完成品換算量 $Q_W \theta_{W1}$ に変換する計算をする必要がある。なお、 q_i と Q との区別は必要である。(2.2)式とは異なり、いかに多量の材料の減損が生じたとしても、常に、 $Q_B + Q_I = Q_G + Q_E$ は成立する。

つぎに、従来からの第1のアプローチによる方法をこの数値モデルに適用する。まず、材料費

工程にわたって減損が生じるケースの総合原価計算

($i=1$)について計算する。ここで、減損完成品換算量 $Q_w\theta_{w1}$ は、減損数量 $q_{w1}=240\text{kg}$ と正味消費数量 $U_{N1}=8\text{kg}$ とから、つぎのように計算される。

$$Q_w\theta_{w1} = \frac{q_{w1}}{U_{N1}} = \frac{240}{8} = 30 \quad (2.3)$$

直接材料費 ($i=1$) について、その期首仕掛品原価 C'_{B1} と期中投入原価 C_{I1} から期中完成品原価 C_{G1} は、(2.3) 式の計算結果を用いてつぎのように計算される。

$$C_{G1} = C'_{B1} + \frac{C_{I1}(Q_G - Q_B)}{(Q_G - Q_B) + Q_w\theta_{w1} + Q_E} = 3,000,000 + \frac{11,000,000 \times (100 - 30)}{(100 - 30) + 30 + 40} = 8,500,000 \quad (2.4)$$

材料は工程の始点で投入されるだけであり、工程完成品になるまでの途上で追加投入されることはない状況を対象としているから、材料の進捗度は常に、 $\theta_{B1} = \theta_{E1} = 1$ である。それゆえ、(2.4) 式の第 1 右辺第 2 項の分母は、本来、すべて完成品換算量 $Q\theta$ であらわされるべきであるが、減損数量のみが完成品換算量 $Q_w\theta_{w1}$ であらわされおり、他は進捗度が乗ぜられていない。また、材料 ($i=1$) の減損数量は、本来、減損となった材料数量 q_{w1} そのものにより直接あらわされるべきであるが、伝統的方法では完成品換算量をベースにしているから $Q_w\theta_{w1}$ という間接的な形であらわす必要がある。これは、材料 ($i=1$) の投入数量 q_{w1} と、完成品数量単位であらわす減損数量 Q_w とが同一の単位 (重量 kg) であらわされる場合には、材料の減損数量 $q_{w1} = Q_w$ とすることができるが、それ以外の場合には q_{w1} を $Q_w\theta_{w1}$ に変換する必要がある。

材料 ($i=1$) の減損費は、つぎのようにあらわされる。

$$C_{w1} = \frac{C_{I1}Q_w\theta_{w1}}{(Q_G - Q_B) + Q_w\theta_{w1} + Q_E} = \frac{11,000,000 \times 30}{(100 - 30) + 30 + 40} = 2,357,143 \quad (2.5)$$

同様に、期末仕掛品原価は、つぎのようにあらわされる。

$$C_{E1} = \frac{C_{I1}Q_E}{(Q_G - Q_B) + Q_w\theta_{w1} + Q_E} = \frac{11,000,000 \times 40}{(100 - 30) + 30 + 40} = 3,142,857 \quad (2.6)$$

正常減損費の追加配賦後の期中完成品原価の材料費 C'_{G1} は、つぎのように求められる。

$$C'_{G1} = C_{G1} + \frac{C_{w1}(Q_G - Q_B\theta_{B2})}{(Q_G - Q_B) + Q_E\theta_{E2}} = 8,500,000 + \frac{2,357,143 \times (100 - 30 \times 0.4)}{(100 - 30 \times 0.4) + 40 \times 0.8} = 10,228,571 \quad (2.7)$$

ここで、材料費部分の正常減損費の追加配賦のための (2.7) 式の第 1 右辺第 2 項の分母に「加工費」の完成品換算量 $Q_E\theta_{E2}$ が示されていることに注意を要する。これは、正常減損が加工中工程を通じて平均発生する場合を対象としており、減損は加工が進むに応じて増加するので、期末仕掛品は加工進捗度 θ_{E2} に応じて正常減損費を負担させるべきだからである (岡本[2000] p 308, 番場[1975] p 260-261)。つぎに加工費 ($i=2$) について計算する。まず、完成品単位尺度による期中減損数量 Q_w は、減損数量 $q_{w1}=240\text{kg}$ 、正味消費数量 $U_{N1}=8\text{kg}$ 、減損の加工進捗度 $\theta_{w2}=1/2$ であるから、つぎのように計算される。

$$Q_w = \frac{q_{w1}}{U_{N1}\theta_{w2}} = \frac{240}{8 \times \frac{1}{2}} = 60 \quad (2.8)$$

期中完成品原価の加工費 C_{G2} は、従来の第 1 のアプローチによるとつぎのようにあらわされる。

$$C_{G2} = C'_{B2} + \frac{C_{I2}(Q_G - Q_B\theta_{B2})}{(Q_G - Q_B\theta_{B2}) + Q_w\frac{1}{2} + Q_E\theta_{E2}} = 2,400,000 + \frac{11,725,000 \times (100 - 30 \times 0.4)}{(100 - 30 \times 0.4) + 60 \times \frac{1}{2} + 40 \times 0.8} = 9,278,667 \quad (2.9)$$

第 1 のアプローチを示す (2.9) 式の特徴は、第 1 右辺第 2 項の分母の減損の完成品換算量

$Q_w \theta_{w1}$ が $Q_w (1/2)$ となっていることである。この減損加工進捗度の平均値を $1/2$ としている理由は、工程の始点で材料が投入され、その直後に生じた減損はわずかな加工用役が投入されただけであるから、僅少の加工費しか負担せず、一方、工程の終点で生じた減損は完成品とほとんど同等の加工がなされたものから生じた減損であるから、完成品とほぼ同等な加工費を負担するものとみなしていることによる。加工費の減損費部分 C_{w2} は、つぎのように計算される。

$$C_{w2} = \frac{C_{12} Q_w \frac{1}{2}}{(Q_G - Q_B \theta_{B2}) + Q_w \frac{1}{2} + Q_E \theta_{E2}} = \frac{11,725,000 \times 60 \times \frac{1}{2}}{(100 - 30 \times 0.4) + 60 \times \frac{1}{2} + 40 \times 0.8} = 2,345,000 \quad (2.10)$$

期末仕掛品原価を構成する加工費は、つぎのようにあらわされる。

$$C_{E2} = \frac{C_{12} Q_E \theta_{E2}}{(Q_G - Q_B \theta_{B2}) + Q_w \frac{1}{2} + Q_E \theta_{E2}} = \frac{11,725,000 \times 40 \times 0.8}{(100 - 30 \times 0.4) + 60 \times \frac{1}{2} + 40 \times 0.8} = 2,501,333 \quad (2.11)$$

減損費の加工費部分の追加配賦後の期中完成品原価は、つぎのようにあらわされる。

$$C'_{G2} = C_{G2} + \frac{C_{w2} (Q_G - Q_B \theta_{B2})}{(Q_G - Q_B \theta_{B2}) + Q_E \theta_{E2}} = 9,278,667 + \frac{2,345,000 \times (100 - 30 \times 0.4)}{(100 - 30 \times 0.4) + 40 \times 0.8} = 10,998,333 \quad (2.12)$$

(2.12)したがって、最終の期中完成品原価 $\Sigma C'_G$ は、つぎのように計算される。

$$\Sigma C'_G = C'_{G1} + C'_{G2} = 10,228,571 + 10,998,333 = 21,226,904 \quad (2.12)$$

以上、第1のアプローチによる方法を数値モデルを用いて伝統的方法の特性を述べてきた。次節、以降で新しい方法(第2のアプローチ)を提案する。

3. 第2のアプローチによる材料費計算

この節では、伝統的方法のもとで可能な限り、生産活動の実態をありのままに写像する方法を導くために、前節の数値モデルを用い、生産活動の状況を忠実に記述し可視化しうる「工程原価構成図」を導入し、同図の構造をありのままに描写する第2のアプローチを示す。

「工程原価構成図」は、任意の工程の任意の原価要素 i について、完成品、仕掛品、減損の各部分とそれらの相互関係を明らかにする手段であり、これにより非度外視法による場合の「進捗度を用いた完成品換算量」をベースにする伝統的方法の構造を示すことができる。

工程原価構成図を示す前提として、以下で基本的な関係を説明する。

任意の原価要素 i の原価 C_i は、その消費価格を p_i 、その消費数量を q_i とすると、一般につぎのようにあらわされる。

$$C_i = p_i q_i \quad (3.1)$$

さらに、特に仕掛品を考慮しない場合は、完成品数量 Q と完成品単位当たりの i の消費数量 U_i とから、消費数量 q_i は、つぎのようにあらわされる。

$$q_i = Q U_i \quad (3.2)$$

ここで、原価要素 i について完成品と仕掛品とを統一してあらわすために進捗度 θ_i を導入し、完成品換算量ベースで示すと、(3.2) 式は、つぎのようにあらわされる。

$$q_i = Q_G \theta_i U_i \quad (3.3)$$

(3.1) 式に (3.3) 式を代入すると、つぎの基本式をうる。

$$C_i = p_i Q_G \theta_i U_i \quad (3.4)$$

(3.4)式において、 p_i を一定とする前提のもとで、原価 C_i は、消費数量 q_i の関数としてあらわされることになる。すなわち、その場合は原価 C_i の検討は、消費数量 q_i のみに焦点を合わせて行

工程にわたって減損が生じるケースの総合原価計算

えばよいことになる。この p_i を一定とする前提は、生産活動の実態をありのままに写像するために、財の流れを可能な限り事実通りに跡づけることが必要である。そのために、材料の払出価格 p_i については、伝統的方法においても本来の「継続記録法による F I F O ないし移動平均法」を用いることが妥当であり、片岡[1983]が提案する動的方法では、仕掛品と完成品の原価計算に時間を変数として導入し、材料の払出価格が変化する状況を工程(仕掛品勘定)の側でもそのまま受け入れて、「継続記録法による F I F O」が適用されている。しかし、伝統的方法(従来からの静的な方法)では、材料の払い出しを受ける都度、現実には異なる消費価格の材料が工程に投入されていても、そのありのままの状況を忠実に跡づけるのではなく、平均化の計算が行われている。すなわち、伝統的方法では仕掛品勘定において、期首仕掛品原価と期中投入原価を期中完成品原価と期末仕掛品原価へ原価配分する際に用いられる F I F O は、工程に材料が払出される都度、消費価格が異なる場合であっても、材料の場合の計算のような継続記録法による計算を行わず、時間の経過を考慮せずに、期中投入原価を期中完成品と期末仕掛品とに完成品換算量ベースで単純に一括して比例配分するという、基本的には平均法を用いている。したがって、伝統的方法では、材料が払出される都度に変化する消費価格を、工程(仕掛品勘定)の側では、結果として一つの値として平均化された消費価格 p_i が使用される。それゆえ、消費価格 p_i が一定であるとする仮定は伝統的方法の特徴である。そこで、以下においても、原価の大きさの変化を検討する際は、消費数量 q_i を考慮すればよいということになる。工程原価構成図(図 3.1)は、横軸に完成品数量 Q をとり、縦軸に $U_i \theta_i$ をとることにより、両者の積である面積 $Q \theta_i U_i$ により各消費数量 q_i をあらわす図であり、原価 C_i は、各消費数量 q_i に定数である消費価格 p_i を乗じた結果として示される。すなわち、原価 C_i は、面積が示す各消費数量 q_i の大きさにより一意に決定されるから、工程原価構成図における各消費数量 q_i をあらわす各面積 $Q \theta_i U_i$ にのみ注目すればよいことになる。この図により工程の期首仕掛品原価、期中投入原価、期中完成品原価、期末仕掛品原価の各々の大きさと相互関係を明らかにすることができる。

まず、材料($i=1$)の「投入の状況」(図 3.1)、「産出の状況」(図 3.2)およびそれらの「総合した状況」(図 3.3)について、それぞれ工程原価構成図を用いて示す。

工程原価構成図である図 3.1 では、(2.2)式の左辺($q_{Bi} + q_{ti}$)の各項がそれぞれ面積(実線で囲まれた2領域)であらわされ、同様に図 3.2 では(2.2)式の右辺($q_{Gi} + q_{wi} + q_{Ei}$)の各項がそれぞれ面積(実線で囲まれた3領域)であらわされている。

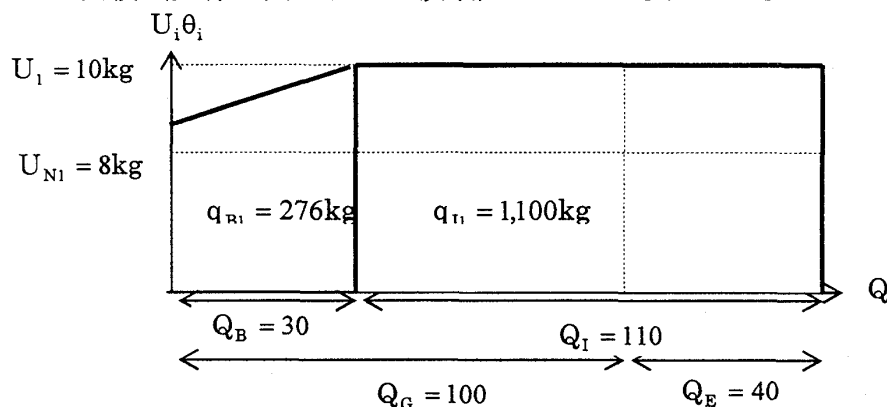


図 3.1 材料費($i=1$)の「投入の状況」をあらわす工程原価構成図

図 3.1 における第1の領域は、左側の変形四辺形の部分であり、上下を破線で挟まれた長方形から三角形が欠けた部分で破線($U_{N1} = 8\text{kg}$)の上側の部分と、その下側の長方形の部分との二つから構成されている。その和の面積は期首仕掛品を物理的に構成している材料($i=1$)の数量 q_{B1} ($=276\text{kg}$)をあらわしている。ただし、図 3.1 の左上部の斜辺の上側の部分、つまり、上側の破線($U_1 = 10\text{kg}$)と実線に囲まれている三角形の部分は、前期にすでに減損として発生した材料部分であるから、期首仕掛品を物理的には構成していない。その下側の破線の上側であ

って、斜辺の下側の部分は、期首仕掛品に投入された材料数量のうち、当期に減損として発生した材料の数量をあらわしている。第2の領域は右側の部分であり、当期に投入した総投入数量は、 $q_{I1}=1,100\text{kg}$ である。破線($U_{N1}=8\text{kg}$)の上側部分は当期に減損となるべき部分であり、その下側部分は完成品を物理的に構成する正味の部分をあらわす。

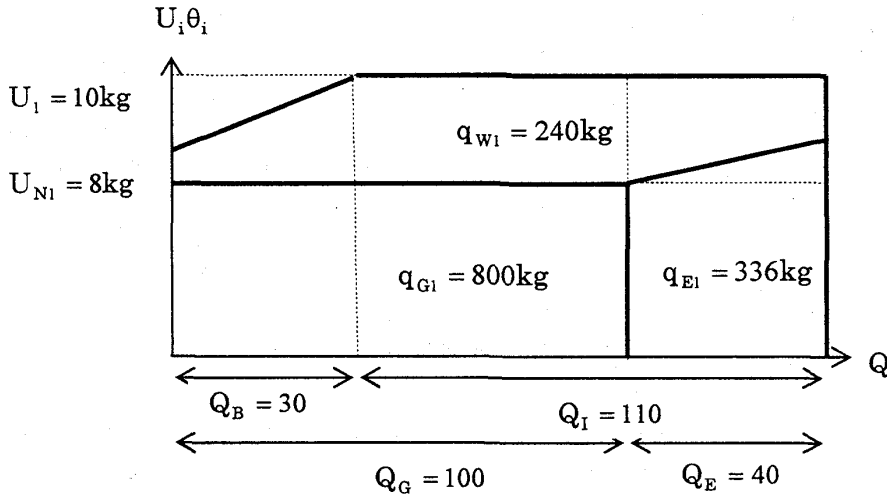


図 3.2 材料費($i=1$)の「産出の状況」をあらわす工程原価構

図 3.2 では、実線で囲まれている3つの領域が示されている。第1の領域は、左下部の長方形であり、その面積は期中完成品に投入された材料の正味の数量 q_{G1} をあらわす。第2の領域は、右側の変形四角形であり、期末仕掛品に投入された材料の数量 q_{E1} をあらわしている。第2の領域はさらに破線($U_{N1}=8\text{kg}$)の上側の部分(次期減損となるべきもの)と、その下側の長方形の部分(正味の数量)とに分けられる。第3の領域は、上部の変形六角形であり、減損となった材料 q_{W1} をあらわしている。ここで、図 3.1 および図 3.2 で示されている各消費数量は、(3.2)と(3.3)の各式に数値モデルのデータを代入することにより、以下のように各 q_1 の値を計算することができる。

$$q_{B1} = Q_B \theta_{B1} U_{N1} + Q_B (1 - \theta_{B2}) U_{W1} = 30 \times 1 \times 8 + 30 \times (1 - 0.4) \times 2 = 276 \quad (3.5)$$

$$q_{I1} = Q_I U_1 = 110 \times 10 = 1,100 \quad (3.6)$$

$$q_{G1} = Q_G U_{N1} = 100 \times 8 = 800 \quad (3.7)$$

$$\begin{aligned} q_{W1} &= Q_B (1 - \theta_{B2}) U_{W1} + (Q_G - Q_B) U_{W1} + Q_E \theta_{E2} U_{W1} \\ &= 30 \times (1 - 0.4) \times 2 + (100 - 30) \times 2 + 40 \times 0.8 \times 2 = 240 \end{aligned} \quad (3.8)$$

$$q_{E1} = Q_E \theta_{E1} U_{N1} + Q_E (1 - \theta_{E2}) U_{W1} = 40 \times 1 \times 8 + 40 \times (1 - 0.8) \times 2 = 336 \quad (3.9)$$

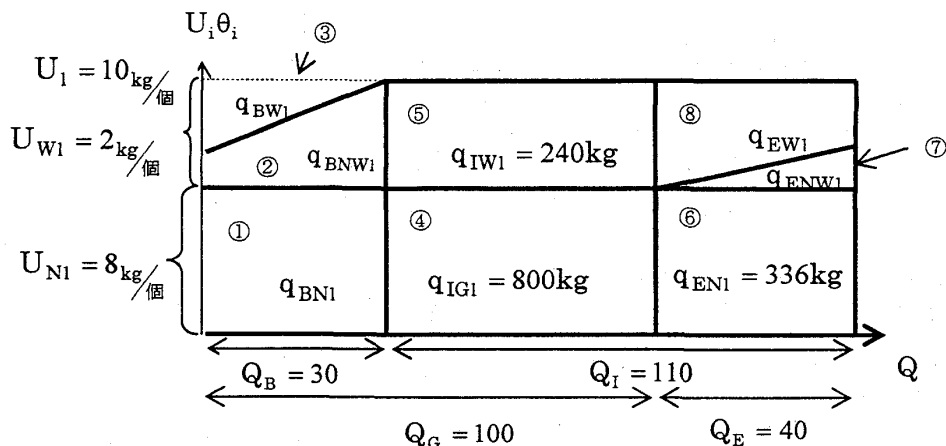


図 3.3 材料費($i=1$)の工程原価構成図 (総合図)

工程にわたって減損が生じるケースの総合原価計算

図 3.3 は、図 3.1 と図 3.2 を合わせた総合図として描かれている。図 3.3 も他の 2 図と同様に横軸に完成品数量 Q をとり、縦軸に $U_1\theta_1$ をとり、各領域の面積により材料($i=1$)の数量 q_1 をあらわしている。図 3.3 では、材料($i=1$)について外枠を実線で描いた全体領域のなかに 7 領域が示され、さらに左上部(斜辺の上側と $U_1=10\text{kg}$ をあらわす破線に挟まれた部分)に 1 領域③が示され、合計 8 領域が示されている。それら 8 領域は、以下のとおりである。

① q_{BN1} は、期首仕掛品を構成する材料数量のうち期中完成品を物理的に構成する正味の数量を示し、つぎのようにあらわされる。

$$q_{BN1} = Q_B U_{N1} = 30 \times 8 = 240\text{kg} \quad (3.10)$$

② q_{BNW1} は、期首仕掛品を構成する材料数量のうち当期中に減損となる数量を示し、つぎのようにあらわされる。

$$q_{BNW1} = Q_B (1 - \theta_{B2}) U_{W1} = 30 \times (1 - 0.4) \times 2 = 36\text{kg} \quad (3.11)$$

③ q_{BW1} は、前期に投入した材料数量のうち期首仕掛品を前期に加工する過程で減損となった数量(前期期末の q_{EW1} の部分：当期に発生した減損ではない。)を示し、つぎのようにあらわされる。なお、これに対応する原価部分は前期末仕掛品原価に追加配賦されたものである。

$$q_{BW1} = Q_B \theta_{B2} U_{W1} = 30 \times 0.4 \times 2 = 24\text{kg} \quad (3.12)$$

④ q_{IG1} は、当期中に投入した材料数量のうち期中完成品を物理的に構成する正味の数量を示し、つぎのようにあらわされる。

$$q_{IG1} = (Q_G - Q_B) U_{N1} = 70 \times 8 = 560\text{kg} \quad (3.13)$$

⑤ q_{IW1} は、当期中に投入した材料数量のうち期中に減損となった数量を示し、つぎのようにあらわされる。

$$q_{IW1} = Q_{IG} U_{W1} = 70 \times 2 = 140\text{kg} \quad (3.14)$$

⑥ q_{EN1} は、当期中に投入した材料数量のうち期末仕掛品を物理的に構成する正味数量(期末仕掛品に含まれている数量)を示し、つぎのようにあらわされる。

$$q_{EN1} = Q_E U_{N1} = 40 \times 8 = 320\text{kg} \quad (3.15)$$

⑦ q_{ENW1} は、当期中に投入した材料数量のうち期末仕掛品を物理的に構成するが、次期に減損となる数量(⑥+⑦により期末仕掛品に含まれている材料の数量を示す。)を示し、つぎのようにあらわされる。

$$q_{ENW1} = Q_E (1 - \theta_{E2}) U_{W1} = 40 \times (1 - 0.8) \times 2 = 16\text{kg} \quad (3.16)$$

⑧ q_{EW1} は、当期中に投入した材料数量のうち期末仕掛品を加工する過程で減損となった数量(次期期首の q_{BW1} の部分)を示し、つぎのようにあらわされる。

$$q_{EW1} = Q_E \theta_{E2} U_{W1} = 40 \times 0.8 \times 2 = 64\text{kg} \quad (3.17)$$

なお、図 3.1 および図 3.2 と、図 3.3 で示されている各材料数量の相互関係、つまり、期首仕掛品は含まれている材料数量 q_{B1} 、期中完成品に含まれている材料数量 q_{G1} 、期中に減損となった材料数量 q_{W1} および期末仕掛品に含まれている材料数量 q_{E1} は、それぞれつぎのように区分される。

$$q_{B1} = q_{BN1} + q_{BNW1} \quad (3.18)$$

$$q_{G1} = q_{BN1} + q_{IG1} \quad (3.19)$$

$$q_{W1} = q_{BNW1} + q_{IW1} + q_{EW1} \quad (3.20)$$

$$q_{E1} = q_{EN1} + q_{ENW1} \quad (3.21)$$

図 3.3 に関連して重要なことは、正常減損非度外視法のもとでは(3.18)式のように当初の分離計算の段階では① q_{BN1} と② q_{BNW1} の和に対応する原価として算出されるが、(2.4)式の期

首仕掛品原価 C'_{B1} は、正常減損の追加配賦により③ q_{BW1} が加算されていることである。

図 3.3 があらわす「工程原価構成図」(総合図)は、工程における生産活動、すなわち、「材料の投入と産出の状況」をありのままに示す図であり、したがって、図 3.3 が示す状況を第 2 のアプローチの方法が忠実に描写できれば、それは生産活動の実態をありのままに写像しているといえる。伝統的方法における完成品換算量ベースで計算するためには、図 3.3 で示されている各領域について、図 3.2 においてそれらの面積を変化させないまま、横軸を完成品換算量 $Q\theta_i$ に、縦軸を完成品単位あたりの正味数量 U_{N1} とする「完成品換算量図」(図 3.4)に変換(移動)する必要がある。図 3.3 において示されている 8 領域は、図 3.4 では高さが $U_{N1}=8\text{kg}$ にそろえられ、それらの面積は、横軸における完成品換算量のそれぞれの長さによって決定される。したがって、8 領域の各原価は、図 3.4 が示すように一意に、完成品換算量 $Q\theta_i$ の比によって配分することにより求められる。いうまでもなく、図 3.4 における各完成品の換算量の比によって分配された原価は、図 3.3 の各面積比によって配分された原価と同額である。

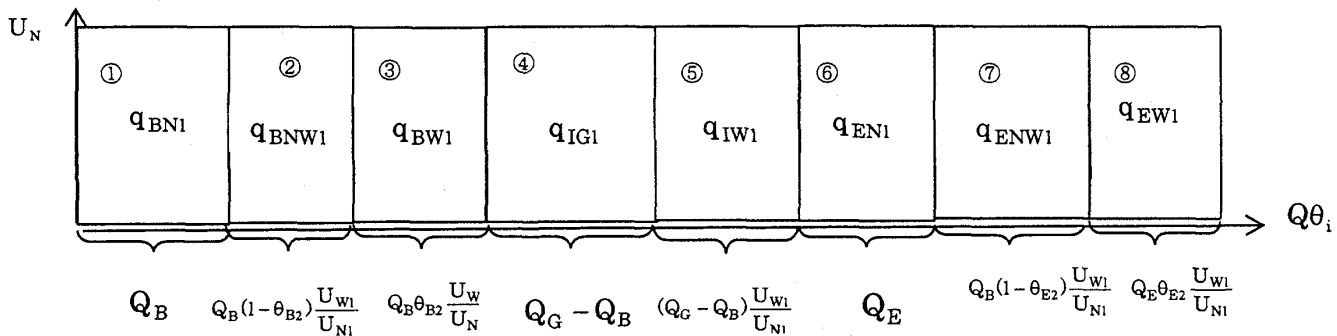


図 3.4 第 2 のアプローチを示す完成品換算量図

(3.10) から (3.17) までの各式で算出した材料数量 q_i のデータを完成品単位当たり数量 U_{N1} (縦軸の切片)で除することにより、図 3.4 の横軸に示す各領域①～⑧の完成品換算量 $Q\theta_i$ は、①30 個、②4.5 個、③3 個、④70 個、⑤8 個、⑥40 個、⑦2 個、⑧8 個と計算される。

なお、減損の完成品換算量は、②、③、⑤、⑦および⑧の計算により求められる。

つぎに、非度外視法による FIFO を適用するために必要な完成品換算量(図 3.4)で示されている各領域の原価の分離計算を示す。まず、期首仕掛品原価に含まれている材料費 C_{B1} は、① q_{BN1} 、② q_{BNW1} および③ q_{BW1} の 3 領域(図 3.3 の $Q_B=30$ の上部の領域)を包括する原価であり、① C_{BN1} は、つぎのように分離計算される。

$$\textcircled{1} \quad C_{BN1} = \frac{C_{B1} Q_B}{Q_B + Q_B(1-\theta_{B2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_B \theta_{B2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}} = \frac{3,000,000 \times 30}{30 + 4.5 + 3} = 2,400,000 \quad (3.22)$$

同様の計算方法によって、② C_{BNW1} は、360,000 円および③ C_{BW1} 240,000 円と分離計算される。

つぎに、当期投入原価 C_{I1} は、④ q_{IG1} 、⑤ q_{IW1} 、⑥ q_{EN1} 、⑦ q_{ENW1} および⑧ q_{EW1} の 5 領域(図 3.3 の $Q_I=110$ の上部の領域)を包括する原価であり、④ C_{IG1} は、つぎのように分離計算される。

$$\begin{aligned} \textcircled{4} \quad C_{IG1} &= \frac{C_{I1} (Q_G - Q_B)}{(Q_G - Q_B) + (Q_G - Q_B) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_E + Q_E(1-\theta_{E2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_E \theta_{E2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}} \\ &= \frac{11,100,000 \times 70}{70 + 17.5 + 40 + 2 + 8} = 5,600,000 \text{ 円} \end{aligned} \quad (3.23)$$

同様の計算方法によって、⑤ C_{IW1} は、2,400,000 円、⑥ C_{EN1} は 3,200,000 円、⑦ C_{ENW1} は 160,000

工程にわたって減損が生じるケースの総合原価計算

円および⑧ C_{EW1} は、640,000 円と分離計算される。

以上、①から⑧までの領域をあらわす各原価の分離計算方法を明らかにし、第2のアプローチによる方法の基本的部分を示してきた。

つぎに、期中完成品原価 C_{G1} を第1のアプローチの(2.4)式に対応させると下記の(3.24)式のように定式化され、この式の右辺の第1項は期首仕掛品原価のからの分離計算をあらわしており、その分母から明らかなように減損が分離計算される。

$$C_{G1} = \frac{C_{B1} Q_B}{Q_B + Q_B(1-\theta_{B2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_B \theta_{B2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}} + \frac{C_{I1} \times (Q_G - Q_B)}{(Q_G - Q_B) + (Q_G - Q_B) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_E + Q_E(1-\theta_{E2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_E \theta_{E2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}}$$

$$= \frac{300,000 \times 30}{30 + 4.5 + 3} + \frac{1,100,000 \times 70}{70 + 17.5 + 40 + 2 + 8} = 2,400,000 + 5,600,000 = 8,000,000 \quad (3.24)$$

正常減損費の追加配賦後の期中完成品原価 C'_{G1} は、つぎの式により求められ、第1のアプローチによる方法の(2.7)式に対応している。

$$C'_{G1} = C_{G1} + C_{BW1} + (C_{BNW1} + C_{IW1})$$

$$= C_{G1} + C_{B1} \left\{ \frac{Q_B \theta_{B2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}}{Q_B + Q_B(1-\theta_{B2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_B \theta_{B2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}} + \frac{Q_B(1-\theta_{B2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}}}{Q_B + Q_B(1-\theta_{B2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_B \theta_{B2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}} \right\}$$

$$+ \frac{C_{I1} (Q_G - Q_B) \frac{U_{W1}}{U_{N1}}}{(Q_G - Q_B) + (Q_G - Q_B) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_E + Q_E(1-\theta_{E2}) \frac{U_{W1}}{U_{N1}} + Q_E \theta_{E2} \frac{U_{W1}}{U_{N1}}} \quad (3.25)$$

$$= 8,000,000 + 240,000 + 360,000 + 240,000 = 11,000,000$$

以上、工程をつうじて減損が生じる状況を対象とする直接材料費の第2のアプローチによる方法の一般式と簡単な数値例を適用してきた。

4. 第2のアプローチによる加工費計算

つぎに、加工費($i=2$)について、前節と同様に、工程原価構成図を描き、加工用役の完成品換算量ベースで原価を計算する方法を述べる。

材料($i=1$)については、工程の始点で総量 $U_1 = 10\text{kg}$ が投入され、その後、減損(無価値の屑)が加工により継続的に発生するだけであるから、仕掛品に含まれる材料の数量は一定の速度で減少し、工程の終点では材料は $U_{N1} = 8\text{kg}$ まで減少する。しかし、加工用役については、工程の始点から終点まで計4時間かけて継続的に投入され、それゆえ加工費は加工進捗度に応じて増加するから、両者の計算の構造が異なるものとなる。加工用役を投入することによって仕掛品・完成品と減損が産出されるのであるから、減損費は材料費と加工費とから構成される。

従来の第1のアプローチでは、加工費は重量であらわされる完成品換算量に比例して増加することが仮定されているが、第2のアプローチでは、加工費 C_2 は加工時間 q_2 に応じて増加する原価とみなされる。すなわち加工費 C_2 は、加工時間 q_2 に比例して発生し、加工時間はその完成品換算量であらわすことができる。すなわち、加工費率(加工用役1時間当りの単価)を p_2 とすると、加工費 C_2 は、つぎのようにあらわされる。

$$C_2 = C_2(q_2) = p_2 q_2 \quad (4.1)$$

ただし、材料($i=1$)の場合と同様に加工用役($i=2$)についても p_2 は、一定と仮定する。

また、加工時間 q_2 は、(3.3)式に従いつぎのように示される。

$$q_2 = Q U_2 \theta_2 \quad (4.2)$$

つぎに加工費について、第2節の「生産活動の状況」等のデータにもとづき各領域の面積を加工時間 q_2 で示す工程原価構成図を、図4.1のように描くことができる。

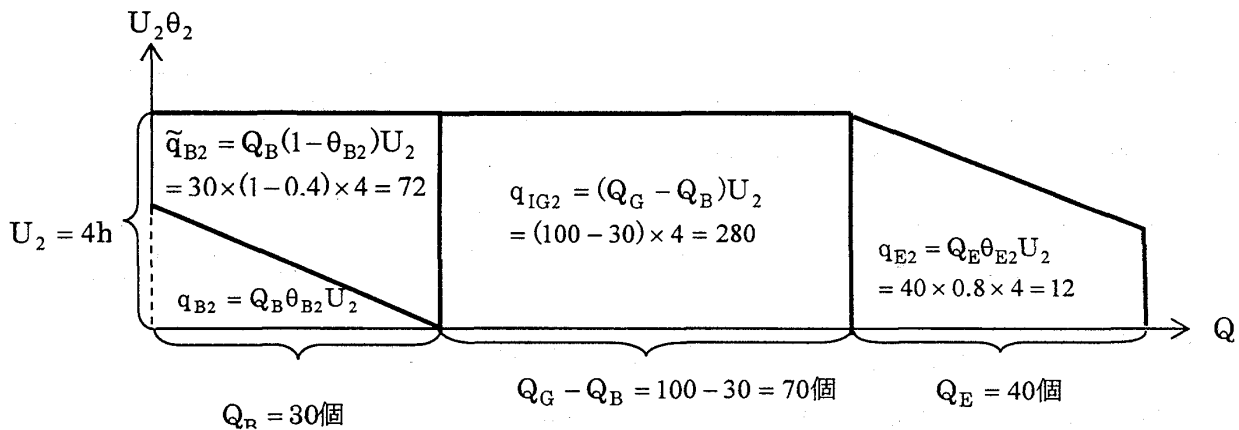


図4.1 加工時間の工程原価構成図

図4.1は、横軸で完成品数量 Q をあらわし、縦軸で製品単位当たりの加工時間 U_2 と進捗度 θ_2 の積 $U_2\theta_2$ をあらわし、その面積 $QU_2\theta_2$ で加工時間 q_2 をあらわしている。

なお、図4.1では、図3.2および図3.3の場合と異なり、減損の加工時間が示されていない。なぜなら減損は製品に移転しない材料部分であり、製品から物理的に分離したものであるから、材料数量として示すことができるが、加工費については加工用役そのものは減損とはならないので減損に対応する部分は、データから直接示すことはできない。すなわち、これは加工用役の投入時間の経過によって完成品の生産と同時並行的に減損が発生するので、物理的に減損の加工時間を跡づけることは不可能であるからである。

加工費を発生させる加工用役を投入した場合、「期首仕掛品に投入した前期加工時間 q_{B2} 」「期首仕掛品に投入した当期期中加工時間 $\tilde{q}_{B2}$ 」「当期に着手した期中完成品に投入した加工時間 q_{IG2} 」、および「期末仕掛品に投入した加工時間 q_{E2} 」を区分してとらえることはできる。しかし、これらの加工時間をさらに「完成品(仕掛品を含む)対応部分」と「減損対応部分」とに区分しなければならないが、そのためには配分の基準を定めなければならない。つまり、加工用役の投入によって必然的に同時に生じる複数の産出物(完成品と減損)にとって、加工費は結合原価であるといえる。したがって、加工費を合理的な配賦基準にもとづき、「完成品・仕掛品」と「減損」に配分する必要がある。

このケースでは、工程では「完成品単位当たり4時間の加工用役」を消費することにより、投入した材料($i=1$) $U_1=10\text{kg}$ を加工し、その結果として、「物理的に同質の産出物」が2種類、すなわち、「完成品 $U_{N1}=8\text{kg}$ 」と「減損 $U_{W1}=2\text{kg}$ 」とが産出される。よって、つぎのように加工費を材料の重量比 $U_{N1}:U_{W1}$ で配分する方法を採ることが妥当である。そこで、完成品単位当たりの正味加工時間 U_{N2} は、つぎのように計算される。

$$U_{N2} = U_2 \frac{U_{N1}}{U_1} = 4h \times \frac{8\text{kg}}{10\text{kg}} = 3.2h \quad (4.3)$$

同様に、完成品単位当たりの減損部分の加工時間 U_{W2} は、つぎのように計算される。

$$U_{W2} = U_2 \frac{U_{W1}}{U_1} = 4h \times \frac{2\text{kg}}{10\text{kg}} = 0.8h \quad (4.4)$$

(4.3)式と(4.4)式を図4.1に導入して区分すると4.2図をあらわすことができる。

工程にわたって減損が生じるケースの総合原価計算

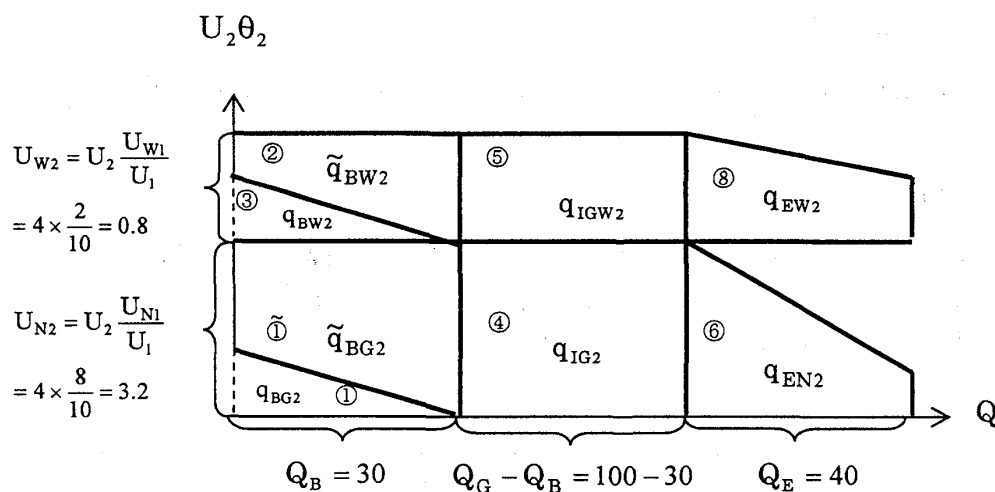


図 4.2 加工費(i=2)の工程原価構成図

図 4.2 の横軸は完成品数量 Q 、縦軸は $U_2\theta_2$ 、各領域の面積は加工時間($i=2$) q_2 をあらわしている。なお、各領域に示されている番号は材料費の工程原価構成図で示した番号に対応している。また、外枠を実線で描いた全体領域のなかに 6 領域が示され、さらに 2 領域①および③(左側が破線である領域)が加わり合計 8 領域が表されており、各 8 領域は以下のとおりである。①期首仕掛品を構成する加工時間のうち正味加工時間 q_{BG2} は、つぎのように示される。

$$q_{BG2} = Q_B \theta_{B2} U_2 \frac{U_{N1}}{U_1} = 30 \times 0.4 \times 3.2 = 38.4h \quad (4.5)$$

①期首仕掛品を当期中に完成品とするための正味加工時間 $\tilde{q}_{BG2}$ は、つぎのように示される。 $\tilde{q}_{BG2} = Q_B(1 - \theta_{B2}) U_2 \frac{U_{N1}}{U_1} = 30 \times (1 - 0.4) \times 3.2 = 57.6h$

(4.6)

②期首仕掛品を完成させるための加工時間のうち当期中に生じた減損に対応する加工時間 $\tilde{q}_{BW2}$ は、つぎのように示される。

$$\tilde{q}_{BW2} = Q_B(1 - \theta_{B2}) U_2 \frac{U_{W1}}{U_1} = 30 \times (1 - 0.4) \times 0.8 = 14.4h \quad (4.7)$$

③前期に投入された加工時間のうち期首仕掛品を加工することにより生じた減損にかかった加工時間 q_{BW2} は、つぎのように示される。

$$q_{BW2} = Q_B \theta_{B2} U_2 \frac{U_{W1}}{U_1} = 30 \times 0.4 \times 0.8 = 9.6h \quad (4.8)$$

④期中完成品に投入された加工時間のうちの正味加工時間 q_{IG2} は、つぎのように示される。

$$q_{IG2} = (Q_G - Q_B) \frac{U_2 U_{N1}}{U_1} = (100 - 30) \times 3.2 = 224h \quad (4.9)$$

⑤期中完成品に投入された加工時間のうち当期中に生じた減損に対応する加工時間 q_{IW2} は、つぎのように示される。

$$q_{IW2} = Q_G \frac{U_2 U_{W1}}{U_1} = 70 \times 0.8 = 56h \quad (4.10)$$

⑥期末仕掛品に投入された加工時間のうち正味加工時間 q_{EN2} は、つぎのように示される。

$$q_{EN2} = Q_E \theta_{E2} U_2 \frac{U_{N1}}{U_1} = 40 \times 0.8 \times 3.2 = 102.4h \quad (4.11)$$

⑧期末仕掛品に投入された加工時間のうち当期中に生じた減損に対応する加工時間 q_{EW2} は、つぎのように示される。

$$q_{EW2} = Q_E \theta_{E2} U_2 \frac{U_{W1}}{U_1} = 40 \times 0.8 \times 0.8 = 25.6h \quad (4.12)$$

図 4.2 に関連して重要なことは、正常減損非度外視法のもとでの期首仕掛品原価 C'_{B2} は、当初の分離計算の段階では① q_{BG2} に対応する原価として算出されるが、正常減損の追加配賦により③ q_{BW2} に対応する原価の一部が加算されていることである。

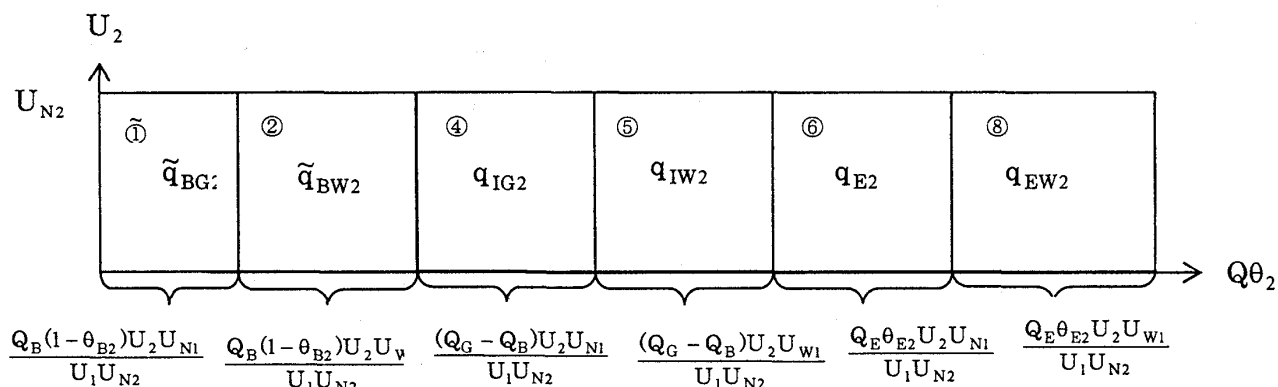


図 4.3 第2のアプローチを示す加工費 (i=2) 完成品換算数

前述の直接材料費の計算の場合と同様に、完成品換算量ベースで計算するために、図 4.2 で示されている各領域の面積を変化せずにそれらを、横軸を完成品換算量 $Q\theta_2$ に、縦軸を完成品単位あたりの正味数量 U_{N2} とする「完成品換算量図」(4.3 図) で示す各領域に変換する必要がある。図 4.2 において示されている 8 領域は、図 4.3 では高さが $U_{N2}=3.2h$ にそろえられ、したがって、それらの面積は、横軸で示す完成品換算量のそれぞれの長さによって決定される。すなわち 8 領域の各原価は、一意に、完成品換算量の比によって配分することにより求められる。よって、①期首仕掛品を構成する加工時間のうち正味加工時間 $q_{BG2}=38.4h$ の完成品換算数量は次のように計算される。

$$\textcircled{1} \quad \frac{q_{BG2}}{U_{N2}} = Q_B \theta_{B2} U_2 \frac{U_{N1}}{U_1} \frac{1}{U_{N2}} = 30 \times 0.4 \times \frac{3.2}{3.2} = 12h \quad (4.13)$$

同様に、(4.6) から (4.12) までの各式で算出した投入数量 q_2 のデータを完成品単位当たり数量 U_{N2} で除することにより各領域の完成品換算量 $Q\theta_2$ は、① 18 h, ② 4.5 h, ③ 3 h, ④ 70 h, ⑤ 17.5 h, ⑥ 32 h および ⑧ 8 h となる。

つぎに、完成品換算量(図 4.3)で示されている① C_{BG2} は、つぎのように計算される。

$$\textcircled{1} \quad C_{BG2} = \frac{C'_{BG1} Q_B \theta_{B2} U_2 U_{N1}}{Q_B \theta_{B2} U_2 U_{N1} + Q_B \theta_{B2} U_2 U_{W1}} = \frac{2,400,000 \times 12}{12 + 3} = 1,920,000 \quad (4.14)$$

同様に、各領域の原価の分離計算は、① $\tilde{C}_{BG2}$ は 1,407,000 円, ② $\tilde{C}_{BW2}$ は 351,750 円, ③ C_{BW2} は 480,000 円, ④ C_{IG2} は 5,471,667 円, ⑤ C_{IW2} は 1,367,917 円, ⑥ C_{E2} は 2,501,333 円, ⑧ C_{EW2} は 625,333 円と計算される。

つぎに、期中完成品原価 C_{G2} について第 2 のアプローチの一般式を第 1 のアプローチに対応させるとつぎのように定式化しうる。

工程にわたって減損が生じるケースの総合原価計算

$$\begin{aligned}
C_{G2} &= C_{BG2} + C_{IG2} \\
&= \frac{C_{BG} Q_B \theta_{B2} U_2 U_{N1}}{Q_B \theta_{B2} U_2 U_{N1} + Q_B \theta_{B2} U_2 U_{W1}} \\
&+ \frac{C_{I2} Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{N1}}{Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{N1} + Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{W1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{N1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{W1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{N1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{W1}} \\
&+ \frac{C_{I2} (Q_G - Q_B) U_2 U_{N1}}{Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{N1} + Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{W1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{N1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{W1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{N1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{W1}} \\
&= 1,920,000 + 1,407,000 + 5,471,667 = 8,798,667 \quad (4.15)
\end{aligned}$$

正常減損費の追加配賦後の期中完成品原価 C'_{G2} は、つぎの式により求められる。

$$\begin{aligned}
C'_{G2} &= C_{G2} + \frac{C'_{BG1} Q_B \theta_{B2} U_2 U_{W1}}{Q_B \theta_{B2} U_2 U_{N1} + Q_B \theta_{B2} U_2 U_{W1}} \\
&+ \frac{C_{I2} Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{W1}}{Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{N1} + Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{W1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{N1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{W1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{N1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{W1}} \\
&+ \frac{C_{I2} (Q_G - Q_B) U_2 U_{W1}}{Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{N1} + Q_B (1 - \theta_{B2}) U_2 U_{W1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{N1} + (Q_G - Q_B) U_2 U_{W1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{N1} + Q_E \theta_{E2} U_2 U_{W1}} \\
&= 8,798,667 + 351,750 + 480,000 + 1,367,917 = 10,998,334 \quad (4.16)
\end{aligned}$$

これまで、工程をつうじて減損が生じる状況と対象とするケースを対象として加工費($i=2$)について第2のアプローチによる方法の一般式とその数値モデルへの適用を示してきた。

ここで以下の点を主張しておく必要がある。

従来の方法である第1のアプローチでは、減損費の加工費部分を計算する場合に、直接材料費の計算の場合と同様に、物量としての完成品換算量にもとづいて計算が行われているが、加工費は本来、加工時間にもとづいて計算されるべきである。ところが従来は、工程の始点近くで生じた減損に投入された単位当り加工時間と、工程の終点で生じた減損に投入された単位当りの加工時間とは異なることを前提として、加工進捗度がゼロに近いものと、100%に近いものとの間に、減損が平均的に発生しているとして加工進捗度を1/2としている。しかし、第2のアプローチでは同質同量の加工により生ずる同質同量の減損の加工費は、単位重量(kg)当り同額であることを前提にしている。すなわち、あえて減損について完成度という概念を用いることで許されるならば、同一の工程を通じて生ずる同質同量の減損については、減損としての完成度は同一であるから、減損単位当りの材料費も加工費は同額でなければならないという前提で計算方法が導かれている。

5. おわりに

以上、材料が工程の始点で投入され、加工用役が投入されるに応じて、正常減損が工程の終点に達するまで一定率で継続的に発生する状況を対象として伝統的方法のフレームワークにおける改訂先入先出法のもとで非度外視法を適用することにより生産活動の実態を可能な限りありのままに写像する製品原価の測定方法を提案してきた。この方法によれば、期首仕掛品から生じる減損および直接材料費の期末仕掛品のうち次期の加工により減損となるべき原価を測定することができ、さらに、加工費計算に関しても加工時間を基準とした因果関係に基づいた正確な製品原価を測定することができる。減損が生じることにより、どれほどの損失が生じるかを測定できるシステムを設定しておくことは企業にとって重要であり、原価管理の観点からも

標準原価計算の原価標準設定において、生産活動の実態をありのままに写像できるように正常減損を含める方法は有効であり、さらに、微細な改善の成果の測定を可能にするという意味でも有効である。

なお、本論文では、伝統的フレームワークの中で新しい方法を提案してきたが、より厳密に原価を測定するために、片岡[1983]により提案されている生産活動においても時間の経過を考慮した継続記録的先入先出法を導入した動的モデルへと今後は拡張される必要があるといえる。

実用的な簡便法としては、FIFOではなく平均法により計算するだけでよいと主張される場合もあるが、生産活動の前期実績と当期実績とある程度明確にすることを意図するかぎり、少なくとも、前期着手分と当期着手分の差を明らかにする方法を採用すべきである。さらに、ABCは、費目別計算と部門別計算の精緻化については貢献したが、製品別計算においては、精緻化された製造間接費を前提として理論と方法がまだ提案されていない。したがって、ABCを前提とした製品別計算の精緻化モデルの構築が必要であろう。

謝辞

東京理科大学経営学部から同大学院を経て現在に至る間、長期にわたりご研究指導いただきました片岡洋一教授（現在、目白大学）に心より感謝申し上げます。また、目白大学の門田安弘教授には、常日頃より貴重なご意見を賜りましたことを感謝申し上げます。さらに、貴重なご意見をくださったお二人のレフェリーの方に感謝いたします。

参考文献

- 番場嘉一郎.1975.『原価計算論』中央経済社.
- Cooper, R. and R. S. Kaplan. 1992. Activity-based systems: Measuring the costs of resource usage. *Accounting Horizons* (September):1-13.
- Datar, S. and M. Gupta.1994. Aggregation, Specification, and Measurement Errors in Product Costing. *The Accounting Review*: 567-591
- 廣本敏郎.1997.『原価計算論』中央経済社
- Imai, M.1986. *Kaizen: The Key to Japan's competitive Success*. New York: McGraw-Hill.
- (今井正明. 1988.『カイゼン—日本企業が国際競争で成功した経営ノウハウ—』講談社)
- Kaplan, R. S. and R. Cooper. 1998. *Cost and Effect*. Harvard Business School Press.
- (櫻井通晴監訳『コスト戦略と業績管理の統合システム』ダイヤモンド社. 1998.)
- 片岡洋人. 2003.「正確な原価計算システムの構築:ABCの限界」企業会計第55巻第2号: 99-106
- 片岡洋一. 1983.「動的活動原価計算方式の展開」『原価計算研究』Vol.19. No.2: 58-69.
- 片岡洋一・片岡洋人. 1998.「個別原価計算への非度外視法への適用」日本管理会計学会『管理会計学』第6巻第2号:47-74.
- 小林啓孝.1997.『現代原価計算講義(第2版)』中央経済社
- 昆 誠一.「総合原価計算における減損費および仕損費の測定に関する一考察」『東京理科大学経営科学研究』第3巻第1号:65-77
- 村田真理. 1996.4.「総合原価計算における非度外視法の研究」日本管理会計学会『管理会計学』第4巻第2号:3-26.
- 門田安弘. 2000.『原価計算』税務経理協会.
- 岡本清. 2000.『原価計算 六訂版』国元書房.