

論文

先入先出法による累加法の検討

片岡洋人^{*}, 平井裕久[†]

<論文要旨>

工程別総合原価計算の累加法において先入先出法 (FIFO) を適用する場合, 製造現場における原価管理活動をミスリードする可能性がある。なぜなら, FIFO による累加法は, 期首仕掛品から先に完成することを仮定した計算方法であるにもかかわらず, 前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価に影響を及ぼす計算構造になっているためである。

本稿では, FIFO による累加法の計算構造をモデル化することにより, 前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価の計算に及ぼす影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ を求める。その上で, FIFO による累加法に内在する特性と問題点を明らかにするとともに, 各工程の原価管理活動や様々な経営意思決定をミスリードする可能性について検討する。

検討の結果, 各現場担当者の物量感覚との間に乖離が生じる一因である影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ を測定し, 各工程の管理者間で情報共有することが重要であることを示している。

<キーワード>

工程別総合原価計算, 累加法, 先入先出法, 期首/期末仕掛品, 製造工程

The Nature of the Cumulative Method with FIFO in a Process Cost Accounting System

Hiroto Kataoka^{*}, Hirohisa Hirai[†]

Abstract

Applying the first-in first-out method (FIFO) to the cumulative method in a process cost accounting system is likely to mislead cost management activities. This is because the beginning work-in-process cost of the previous-process has an impact on the ending work-in-process cost of post-processes, despite the fact that in the cumulative method with FIFO the calculation method assumes that the beginning work-in-process will be completed first. In this paper, by modeling the calculation structure of the cumulative method with FIFO, we find out the degree of impact of the beginning work-in-process cost in the previous process on the ending work-in-process cost in the post-processes, $f^{(j \rightarrow j)}$. Furthermore, we clarify the problems inherent in the cumulative method with FIFO, and then we consider the possibility of misleading cost management activities. Our finding is that it is important to measure the degree of impact on the ending work-in-process cost in the post-processes from the beginning work-in-process cost in the previous process, and to share this information between managers of each process.

Key Words

process cost accounting system, cumulative method, first-in first-out, beginning/ending work-in-process, manufacturing process

2014 年 6 月 10 日 受付

2014 年 11 月 17 日 受理

^{*} 明治大学専門職大学院会計専門職研究科教授

[†] 高崎経済大学経済学部教授

Submitted 10 June 2014

Accepted 17 November 2014

^{*} Professor, Graduate School of Professional Accountancy, Meiji University

[†] Professor, Faculty of Economics, Takasaki City University of Economics

1. 問題の所在と本稿の目的

工程別総合原価計算（工程別計算）は、本来、正確な製品原価の計算および有効な原価管理を企図して実施されている。しかしながら、廣本（2008, pp.236-246）等の一般的なテキストでも説明されている累加法において先入先出法（以下、FIFO とする）を適用する場合、製造現場における原価管理活動をミスリードする可能性がある。なぜなら、FIFO による累加法は、期首仕掛品から先に完成することを仮定した計算方法であるにもかかわらず、前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価に影響を及ぼす計算構造になっているためである。

この点について、FIFO による累加法がこのような計算構造を有していることに言及している文献は、Newlove（1958）や番場（1963）等ごく僅かな例外を除き、ほとんど見受けられない。例えば番場（1963）は、累加法が正確な計算方法であることを前提としつつも、FIFO で計算する趣旨を考えると「月初仕掛品原価を全く月末仕掛品原価に影響させない計算方法の方がベターである」（p.207）としている。さらに、非累加法の方が「先入先出法の趣旨にヨリよくなつて」おり、「累加法ではこのような純粹の先入先出計算は行いえない」とも述べている（p.209）。しかしながら、番場（1963）も含め、いずれの先行研究においても、前工程期首仕掛品原価が後工程期末仕掛品原価の計算に及ぼす影響の程度（度合い）については言及されていない。

本来、FIFO の仮定の下では、例えば第3工程で加工に着手するロットの順番は、①第3工程期首仕掛品、②第2工程期首仕掛品完成成分、③第1工程期首仕掛品完成成分、④第1工程当期着手完成成分となる。この順序が適切に守られていることが番場（1963）のいう本来の「先入先出法の趣旨」（p.209）となる。それに対して、修正 FIFO は各工程完成品の内訳を区分しない方法であるため、FIFO の趣旨や生産活動の実態とは無関係に、つまり前述の①～④の順序が計算上順守されることなく、前工程における期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価にまで影響してしまうことになる。一方、平均法では、加重平均化によって、前工程期首仕掛品原価の一部が後工程期末仕掛品原価に混入することになる。しかも、その影響は、遞減しながらも半永久的に残される計算構造になっている。一般に、期首仕掛品完成成分と当期着手完成成分の作業能率の相違を反映できるという点で、FIFO の方が平均法よりも優れている（Horngren 1972, p.606）。

なお、累加法および非累加法の技術と特徴を初めて取り上げたのは Nicholson（1909, p.341）であった。その後の総合原価計算の発展は単位原価をいかに正確に計算するかが中心で、Bentley（1911, pp.246-247）が製品原価の按分に FIFO および平均法という計算技術の一般理論を説明してから、後年の専門家がその一般理論をさらに改善するのは困難だったとも言われている（Garner 1954, pp.339-340）。また、非累加法はさらに「通常非累加法」と「改訂非累加法」とに区分できるが¹、後者は累加法と同じく正しい計算結果を得られるように工夫された方法であり、実質的には累加法ないし改訂非累加法が望ましいとされている（番場 1959 他）²。なお、現代の実務統計においては、37.42%の企業が累加法を、17.42%が非累加法を、31.61%が予定原価ないし標準原価での振替を実施しており、13.55%が工程別計算を不採用であると報告されている³。現代においても過半数の企業が工程別計算を実施していることになる。

以上を受けて、本稿では、累加法で FIFO を採用した場合の計算構造をモデル化することにより、前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価の計算に及ぼす影響度を求める⁴。その上で、FIFO による累加法に内在する特性と問題点を明らかにするとともに、各工程の原価管理活動や様々な経営意思決定をミスリードする可能性について検討する。

2. モデルの設計・構築

本節では、累加法（ないし改訂非累加法）で FIFO を採用した場合の計算構造をモデル化し、前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価の計算に及ぼす影響度を求める。

2.1. モデル設計と問題状況の設定

本稿において、分析的モデル（一般式）を用いて累加法の下で FIFO を適用した場合の計算構造を示すにあたり、モデルを単純化するために次のような問題状況を設定する⁵：

- (ア) 製品の製造には連続する 3 つの工程 ($j = 1, 2, 3$) を要するものとし、原材料 ($i = 1$) は第 1 工程の始点で投入され、第 2 工程および第 3 工程では加工のみを行う。
- (イ) 資源の種類は、原材料 ($i = 1$)、第 1 工程加工費 ($i = 2$)、第 2 工程前工程費 ($i = 3$)、第 2 工程加工費 ($i = 4$)、第 3 工程前工程費 ($i = 5$)、および第 3 工程加工費 ($i = 6$) とする。
- (ウ) 各工程完成品は、すべて同原価計算期間中に次の工程で加工に着手するものとする。
- (エ) 工程完成品と期末仕掛品への原価配分は FIFO による（ただし、 $Q_{Gj} \geq Q_{Bj}$ ）。
- (オ) 記号法の定義：

第 j 工程の原価要素 i に関する	数量	原価	加工進捗度
期首仕掛品	Q_{Bj}	C_{Bij}	θ_{Bij}
期中投入分	Q_{Iij}	C_{Iij}	-
工程完成品	Q_{Gj}	C_{Gij}	$\theta_{Gij} = 1$
期末仕掛品	Q_{Ej}	C_{Eij}	θ_{Eij}

ただし、進捗度 θ は $0 \leq \theta \leq 1$ である。また、原材料は第 1 工程の始点で投入されるため、 $\theta_{B11} = \theta_{E11} = 1$ となる。第 2 工程および第 3 工程において前工程費は常に進捗度が 100% となるので、 $\theta_{B32} = \theta_{E32} = \theta_{B53} = \theta_{E53} = 1$ が成り立つ。

2.2. 工程別の完成品原価および期末仕掛品原価

累加法で FIFO を適用する場合、第 1 工程の原材料費 ($i = 1; j = 1$) の完成品原価、および第 1 工程の加工費 ($i = 2; j = 1$) の完成品原価は、次式のように表わすことができる。

$$C_{G11} = C_{B11} + \frac{C_{I11}(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B11})}{(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B11}) + Q_{E1}\theta_{E11}} = C_{B11} + \frac{C_{I11}(Q_{G1} - Q_{B1})}{(Q_{G1} - Q_{B1}) + Q_{E1}} \quad (1)$$

$$C_{G21} = C_{B21} + \frac{C_{I21}(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21})}{(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21}) + Q_{E1}\theta_{E21}} \quad (2)$$

この(1)式と(2)式の和が第 1 工程完成品原価になる。同様に、第 1 工程の原材料費 ($i = 1; j = 1$) の期末仕掛品原価、および第 1 工程の加工費 ($i = 2; j = 1$) の期末仕掛品原価は、次のように表わされる。

$$C_{E11} = \frac{C_{I11}Q_{E1}\theta_{E11}}{(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B11}) + Q_{E1}\theta_{E11}} = \frac{C_{I11}Q_{E1}}{(Q_{G1} - Q_{B1}) + Q_{E1}} \quad (3)$$

$$C_{E21} = \frac{C_{I21}Q_{E1}\theta_{E21}}{(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21}) + Q_{E1}\theta_{E21}} \quad (4)$$

工程別計算では、工程別に独立の期間生産量ごとの計算を行うので、第 2 工程と第 3 工程についても第 1 工程と同様の計算がなされる。したがって、第 2 工程における前工程費 ($i = 3; j = 2$)

の完成品原価, および第2工程の加工費 ($i=4; j=2$) の完成品原価は, 次式のように表わすことができる.

$$C_{G32} = C_{B32} + \frac{C_{I32}(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B32})}{(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B32}) + Q_{E2}\theta_{E32}} = C_{B32} + \frac{C_{I32}(Q_{G2} - Q_{B2})}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} \quad (5)$$

$$C_{G42} = C_{B42} + \frac{C_{I42}(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B42})}{(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B42}) + Q_{E2}\theta_{E42}} \quad (6)$$

第1工程と同じく(5)式と(6)式の和が第2工程完成品原価となる. 同様に, 第2工程における前工程費 ($i=3; j=2$) の期末仕掛品原価, および第2工程加工費 ($i=4; j=2$) の期末仕掛品原価は, 次のように表わされる.

$$C_{E32} = \frac{C_{I32}Q_{E2}\theta_{E32}}{(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B32}) + Q_{E2}\theta_{E32}} = \frac{C_{I32}Q_{B2}}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} \quad (7)$$

$$C_{E42} = \frac{C_{I42}Q_{E2}\theta_{E42}}{(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B42}) + Q_{E2}\theta_{E42}} \quad (8)$$

ここで, (5)式および(7)式にある第2工程の当期着手前工程費 C_{I32} は, 第1工程完成品原価 ($C_{G11} + C_{G21}$) である. したがって, (7)式は次のように展開することができる.

$$C_{E32} = \left(C_{B11} + \frac{C_{I11}(Q_{G1} - Q_{B1})}{(Q_{G1} - Q_{B1}) + Q_{E1}} \right) \frac{Q_{E2}}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} + \left(C_{B21} + \frac{C_{I21}(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21})}{(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21}) + Q_{E1}\theta_{E21}} \right) \frac{Q_{E2}}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} \quad (9)$$

第3工程においても, 前工程費 ($i=5; j=3$) の完成品原価, および第3工程加工費 ($i=6; j=3$) の完成品原価は, 次式のように表わすことができる.

$$C_{G53} = C_{B53} + \frac{C_{I53}(Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B53})}{(Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B53}) + Q_{E3}\theta_{E53}} = C_{B53} + \frac{C_{I53}(Q_{G3} - Q_{B3})}{(Q_{G3} - Q_{B3}) + Q_{E3}} \quad (10)$$

$$C_{G63} = C_{B63} + \frac{C_{I63}(Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B63})}{(Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B63}) + Q_{E3}\theta_{E63}} \quad (11)$$

第1工程および第2工程と同じく(10)式と(11)式の和が第3工程完成品原価になる. 同様に, 第3工程の前工程費 ($i=5; j=3$) の期末仕掛品原価, および第3工程加工費 ($i=6; j=3$) の期末仕掛品原価は, 次のように表わされる.

$$C_{E53} = \frac{C_{I53}Q_{E3}\theta_{E53}}{(Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B53}) + Q_{E3}\theta_{E53}} = \frac{C_{I53}Q_{B3}}{(Q_{G3} - Q_{B3}) + Q_{E3}} \quad (12)$$

$$C_{E63} = \frac{C_{I63}Q_{E3}\theta_{E63}}{(Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B63}) + Q_{E3}\theta_{E63}} \quad (13)$$

ここで, (12)式における第3工程の当期着手前工程費 C_{I53} は第2工程完成品原価 ($C_{G32} + C_{G42}$) であるから, (12)式を次のように展開することができる.

$$C_{E53} = \left(C_{B32} + \left(C_{B11} + \frac{C_{I11}(Q_{G1} - Q_{B1})}{(Q_{G1} - Q_{B1}) + Q_{E1}} \right) \frac{(Q_{G2} - Q_{B2})}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} + \left(C_{B21} + \frac{C_{I21}(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21})}{(Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21}) + Q_{E1}\theta_{E21}} \right) \frac{(Q_{G2} - Q_{B2})}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} \right) \times \frac{Q_{E3}}{(Q_{G3} - Q_{B3}) + Q_{E3}} + \left(C_{B42} + \frac{C_{I42}(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B42})}{(Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B42}) + Q_{E2}\theta_{E42}} \right) \times \frac{Q_{E3}}{(Q_{G3} - Q_{B3}) + Q_{E3}} \quad (14)$$

(9)式および(14)式における後工程の期末仕掛品原価の計算式には, その構成要素に前工程の

先入先出法による累加法の検討

期首仕掛品原価が含まれている。つまり、先行研究でも指摘されている通り、前工程の期首仕掛品原価が後工程期末仕掛品原価の計算に影響を及ぼすことが改めて明らかになった。

ここまでの累加法による計算の過程と結果は、図表1のようにワークシートで提示することができる。次節における数値例では、図表1のワークシートに具体的な数値を組み込んで計算する。

図表1：累加法のワークシート

		第1工程原材料費 (i = 1; j = 1)		第1工程加工費 (i = 2; j = 1)	
		数量	金額	数量	金額
当月着手		Q_{I11}	C_{I11}	Q_{I21}	C_{I21}
第1工程期末仕掛品		$Q_{E1}\theta_{E11}$	C_{E11}	$Q_{E1}\theta_{E21}$	C_{E21}
差 引		$Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B11}$	$C_{I11} - C_{E11}$	$Q_{G1} - Q_{B1}\theta_{B21}$	$C_{I21} - C_{E21}$
第1工程期首仕掛品		$Q_{B1}\theta_{B11}$	C_{B11}	$Q_{B1}\theta_{B21}$	C_{B21}
計		Q_{G1}	C_{G11}	Q_{G1}	C_{G21}
		第2工程前工程費 (i = 3; j = 2)		第2工程加工費 (i = 4; j = 3)	
		数量	金額	数量	金額
当月着手		Q_{I32}	C_{I32}	Q_{I42}	C_{I42}
第2工程期末仕掛品		$Q_{E2}\theta_{E32}$	C_{E32}	$Q_{E2}\theta_{E42}$	C_{E42}
差 引		$Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B32}$	$C_{I32} - C_{E32}$	$Q_{G2} - Q_{B2}\theta_{B42}$	$C_{I42} - C_{E42}$
第2工程期首仕掛品		$Q_{B2}\theta_{B32}$	C_{B32}	$Q_{B2}\theta_{B42}$	C_{B42}
計		Q_{G2}	C_{G32}	Q_{G2}	C_{G42}
		第3工程前工程費 (i = 5; j = 3)		第3工程加工費 (i = 6; j = 3)	
		数量	金額	数量	金額
当月着手		Q_{I53}	C_{I53}	Q_{I63}	C_{I63}
第3工程期末仕掛品		$Q_{E3}\theta_{E53}$	C_{E53}	$Q_{E3}\theta_{E63}$	C_{E63}
差 引		$Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B53}$	$C_{I53} - C_{E53}$	$Q_{G3} - Q_{B3}\theta_{B63}$	$C_{I63} - C_{E63}$
第3工程期首仕掛品		$Q_{B3}\theta_{B53}$	C_{B53}	$Q_{B3}\theta_{B63}$	C_{B63}
計		Q_{G3}	C_{G53}	Q_{G3}	C_{G63}

2.3. 前工程期首仕掛品原価の影響度

前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価へ及ぼす影響度を明らかにするためには、前工程の期首仕掛品原価を説明変数（独立変数）、後工程の期末仕掛品原価を被説明変数（従属変数）として、各式の導関数を求めればよい。すなわち、(9)式および(14)式が第1工程期首仕掛品原価 C_{B11} および第2工程期首仕掛品原価 C_{B12} を説明変数とする関数であるとし、各説明変数について偏微分をする。その結果、各々の第 j 工程の期首仕掛品原価が第 j 工程の期末仕掛品原価へ及ぼす影響度（ないし変化率） $f^{(j \rightarrow j)}$ を次のように表すことができる（ただし、 $j < j$ ）。

$$f^{(1 \rightarrow 2)} = \frac{Q_{E2}}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} \quad (15)$$

$$f^{(1 \rightarrow 3)} = \frac{(Q_{G2} - Q_{B2})}{(Q_{G2} - Q_{B2}) + Q_{E2}} \times \frac{Q_{E3}}{(Q_{G3} - Q_{B3}) + Q_{E3}} \quad (16)$$

$$f^{(2 \rightarrow 3)} = \frac{Q_{E3}}{(Q_{G3} - Q_{B3}) + Q_{E3}} \quad (17)$$

(15)式は第1工程の期首仕掛品原価が第2工程の期末仕掛品原価に及ぼす影響度を、(16)式は第1工程の期首仕掛品原価が第3工程の期末仕掛品原価に及ぼす影響度を、そして(17)式は第2工程の期首仕掛品原価が第3工程の期末仕掛品原価に及ぼす影響度を各々表している。

例えば、(15)式の $f^{(1 \rightarrow 2)}$ の値は、第1工程期首仕掛品原価に対する第2工程期末仕掛品原価の変化率であるから、第1工程期首仕掛品原価が1単位変動したときの第2工程仕掛品原価の変化額を表している。また、(15)式より、第2工程では、当該工程の期末仕掛品数量 Q_{E2} が多いほど、第1工程期首仕掛品原価からの影響がより大きくなることが明らかになった。同様に、(16)式からは、第2工程の期末仕掛品数量 Q_{E2} が少なく、かつ、第3工程の期末仕掛品数量 Q_{E3} が多いほど、第1工程期首仕掛品原価が第3工程期末仕掛品原価により大きな影響を与えることが示された。なお、(15)～(17)式の値は、 $Q_{Gj} \geq Q_{Bj}$ であるため、いずれも非負である。

つまり、累加法の下で FIFO を採用すると、後工程に大量の期末仕掛品が存在している場合ほど、前工程の期首仕掛品原価からの影響は大きくなり、問題はより大きい形で顕在化することになるのである。

3. 数値例による確認

本稿の関心は、前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価に及ぼす影響の程度を知ることにある。したがって、本節では、数値例を用いて、前節において提示した分析モデルの妥当性、計算結果、および後工程における期末仕掛品原価に及ぼす影響度 $f^{(j \rightarrow n)}$ を確認する。

3.1. 数値例の問題状況

製品は連続する3つの工程を経て生産されるものとし、原材料は第1工程の始点でのみ投入され、第2工程および第3工程では加工作業のみを行うという問題状況を設定する。その他の生産データ、各ケースの原価データ、および計算条件は、次の通りである。

生産データ

	第1工程	第2工程	第3工程
期首仕掛品	390 kg (0.2)	400kg (0.4)	400 kg (0.5)
当月投入材料	2,550 kg	—	—
前工程より受入	—	2,540 kg	2,600 kg
計	2,940 kg	2,940 kg	3,000 kg
期末仕掛品	400 kg (0.5)	340 kg (0.6)	900 kg (0.6)
工程完成品	2,540kg	2,600kg	2,100 kg

ケース (a) の原価データ (単位: 円)

	第1工程		第2工程		第3工程	
	原材料費	加工費	前工程費	加工費	前工程費	加工費
期首仕掛品	187,200	31,960	372,000	68,800	538,000	82,000
当月製造費用	1,275,000	1,171,280	?	1,163,360	?	976,000
計	1,462,200	1,203,240	?	1,232,160	?	1,058,000

ケース (b) の原価データ (単位: 円)

	第1工程		第2工程		第3工程	
	原材料費	加工費	前工程費	加工費	前工程費	加工費
期首仕掛品	215,280	36,754	372,000	68,800	538,000	82,000
当月製造費用	1,275,000	1,171,280	?	1,163,360	?	976,000
計	1,490,280	1,208,034	?	1,232,160	?	1,058,000

先入先出法による累加法の検討

ケース(c)の原価データ(単位:円)

	第1工程		第2工程		第3工程	
	原材料費	加工費	前工程費	加工費	前工程費	加工費
期首仕掛品	215,280	36,754	483,600	89,440	538,000	82,000
当月製造費用	1,275,000	1,171,280	?	1,163,360	?	976,000
計	1,490,280	1,208,034	?	1,252,800	?	1,058,000

計算条件

(ア) 各工程完成品は、すべて同原価計算期間中に次の工程で加工に着手する。

(イ) 工程完成品と期末仕掛品への原価配分はFIFOによる。

生産データは、議論を単純化するため、仕損・減損が生じない状況を想定している。ケース(b)の原価データは、ケース(a)の原価データの第1工程期首仕掛品原価が15%増になった場合の金額を示している。同じくケース(c)の原価データは、さらにケース(b)の原価データの第2工程期首仕掛品原価が30%増になった場合の金額を示している。

3.2. 計算結果

本モデルにおける計算例は、前工程の期首仕掛品原価の変化が後工程の期末仕掛品原価に与える影響の程度を測定するために用意した3つのケースについて実施している。各ケース別の計算結果は、図表2～図表4のワークシートの通りである。なお、以後の各計算結果の金額において、特段の記述がない場合には小数点以下を四捨五入している。

図表2: ケース(a)の計算結果

第1工程	原料費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,550	500.0	1,275,000	2,662	440.0	1,171,280	2,446,280
期末仕掛品	400	500.0	200,000	200	440.0	88,000	288,000
差引	2,150	500.0	1,075,000	2,462	440.0	1,083,280	2,158,280
期首仕掛品	390	480.0	187,200	78	409.7	31,960	219,160
完成品	2,540	496.9	1,262,200	2,540	439.1	1,115,240	2,377,440
単価			496.93			439.07	936.00

第2工程	前工程費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,540	936.0	2,377,440	2,644	440.0	1,163,360	3,540,800
期末仕掛品	340	936.0	318,240	204	440.0	89,760	408,000
差引	2,200	936.0	2,059,200	2,440	440.0	1,073,600	3,132,800
期首仕掛品	400	930.0	372,000	160	430.0	68,800	440,800
完成品	2,600	935.1	2,431,200	2,600	439.4	1,142,400	3,573,600
単価			935.08			439.38	1,374.46

第3工程	前工程費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,600	1,374.5	3,573,600	2,440	400.0	976,000	4,549,600
期末仕掛品	900	1,374.5	1,237,015	540	400.0	216,000	1,453,015
差引	1,700	1,374.5	2,336,585	1,900	400.0	760,000	3,096,585
期首仕掛品	400	1,345.0	538,000	200	410.0	82,000	620,000
完成品	2,100	1,368.8	2,874,585	2,100	401.0	842,000	3,716,585
単価			1,368.85			400.95	1,769.80

図表3：ケース（b）の計算結果

第1工程	原料費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,550	500.0	1,275,000	2,662	440.0	1,171,280	2,446,280
期末仕掛品	400	500.0	200,000	200	440.0	88,000	288,000
差引	2,150	500.0	1,075,000	2,462	440.0	1,083,280	2,158,280
期首仕掛品	390	552.0	215,280	78	471.2	36,754	252,034
完成品	2,540	508.0	1,290,280	2,540	441.0	1,120,034	2,410,314
単価			507.98			440.96	948.94

第2工程	前工程費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,540	948.9	2,410,314	2,644	440.0	1,163,360	3,573,674
期末仕掛品	340	948.9	322,640	204	440.0	89,760	412,400
差引	2,200	948.9	2,087,674	2,440	440.0	1,073,600	3,161,274
期首仕掛品	400	930.0	372,000	160	430.0	68,800	440,800
完成品	2,600	946.0	2,459,674	2,600	439.4	1,142,400	3,602,074
単価			946.03			439.38	1,385.41

第3工程	前工程費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,600	1,385.4	3,602,074	2,440	400.0	976,000	4,578,074
期末仕掛品	900	1,385.4	1,246,872	540	400.0	216,000	1,462,872
差引	1,700	1,385.4	2,355,202	1,900	400.0	760,000	3,115,202
期首仕掛品	400	1,345.0	538,000	200	410.0	82,000	620,000
完成品	2,100	1,377.7	2,893,202	2,100	401.0	842,000	3,735,202
単価			1,377.72			400.95	1,778.67

図表4：ケース（c）の計算結果

第1工程	原料費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,550	500.0	1,275,000	2,662	440.0	1,171,280	2,446,280
期末仕掛品	400	500.0	200,000	200	440.0	88,000	288,000
差引	2,150	500.0	1,075,000	2,462	440.0	1,083,280	2,158,280
期首仕掛品	390	552.0	215,280	78	471.2	36,754	252,034
完成品	2,540	508.0	1,290,280	2,540	441.0	1,120,034	2,410,314
単価			507.98			440.96	948.94

第2工程	前工程費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,540	948.9	2,410,314	2,644	440.0	1,163,360	3,573,674
期末仕掛品	340	948.9	322,640	204	440.0	89,760	412,400
差引	2,200	948.9	2,087,674	2,440	440.0	1,073,600	3,161,274
期首仕掛品	400	1,209.0	483,600	160	559.0	89,440	573,040
完成品	2,600	989.0	2,571,274	2,600	447.3	1,163,040	3,734,314
単価			988.95			447.32	1,436.27

第3工程	前工程費			加工費			合計(円)
	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	数量(kg)	単価(円)	金額(円)	
当月投入額	2,600	1,436.3	3,734,314	2,440	400.0	976,000	4,710,314
期末仕掛品	900	1,436.3	1,292,647	540	400.0	216,000	1,508,647
差引	1,700	1,436.3	2,441,667	1,900	400.0	760,000	3,201,667
期首仕掛品	400	1,345.0	538,000	200	410.0	82,000	620,000
完成品	2,100	1,418.9	2,979,667	2,100	401.0	842,000	3,821,667
単価			1,418.89			400.95	1,819.84

図表2～図表4の計算結果にしたがって、第2工程および第3工程の期末仕掛品原価がどのように変化したのかを確認する。

3.3. 影響度の確認

原価データがケース（a）からケース（b）ないしケース（c）へと変化した場合について、ケースの計算結果間における各工程の期首および期末仕掛品原価の変化額を次のように定義す

る：第 1 工程期首仕掛品原価の変化額を $\Delta C_{B1}(=\sum_i \Delta C_{Bi1})$ ；第 2 工程期首仕掛品原価の変化額を $\Delta C_{B2}(=\sum_i \Delta C_{Bi2})$ ；第 2 工程期末仕掛品原価の変化額を $\Delta C_{E2}(=\sum_i \Delta C_{Ei2})$ ；第 3 工程期末仕掛品原価の変化額を $\Delta C_{E3}(=\sum_i \Delta C_{Ei3})$ とする。

3.3.1. ケース (a) からケース (b) へ変化した場合

図表 2 および図表 3 における計算結果より，各工程の期首および期末仕掛品原価のケース間における変化額を次のように計算できる。

$$\Delta C_{B1} = 252,034 - 219,160 = 32,874 \quad (18)$$

$$\Delta C_{E2} = 412,400 - 408,000 = 4,400 \quad (19)$$

$$\Delta C_{E3} = 1,462,872 - 1,453,615 = 9,856 \quad (20)$$

ここで，(19)式における第 2 工程期末仕掛品原価の差分 ΔC_{E2} は，第 1 工程期首仕掛品原価の差分 ΔC_{B1} とその第 2 工程期末仕掛品原価への影響度 $f^{(1 \rightarrow 2)}$ との積で計算される。同様に，(20)式における第 3 工程期末仕掛品原価の差分 ΔC_{E3} は，第 1 工程期首仕掛品原価の差分 ΔC_{B1} とその第 3 工程期末仕掛品原価への影響度 $f^{(1 \rightarrow 3)}$ との積で計算される。その結果，(18)式と(19)式の関係，および(18)式と(20)式の間を各々次の通りに検算できる（小数点以下も表示している）。

$$\Delta C_{E2} = \Delta C_{B1} \times f^{(1 \rightarrow 2)} = 32,874 \times \frac{340}{(2,600 - 400) + 340} = 4,400.45 \dots \quad (21)$$

$$\Delta C_{E3} = \Delta C_{B1} \times f^{(1 \rightarrow 3)} = 32,874 \times \frac{(2,600 - 400)}{(2,600 - 400) + 340} \times \frac{900}{(2,100 - 400) + 900} = 9,856.22 \dots \quad (22)$$

各影響度は， $f^{(1 \rightarrow 2)} = 0.13386 \dots$ ，および $f^{(1 \rightarrow 3)} = 0.29982 \dots$ と計算することができる。さらに，このことは，図表 3 における第 2 工程の期末仕掛品原価合計 412,400 円のうち 33,737 円（ $= C_{B1} \times f^{(1 \rightarrow 2)} = 252,034 \times 0.13386 \dots$ ：第 2 工程期末仕掛品原価の 8.181%）が第 1 工程期首仕掛品原価からの影響であり，第 3 工程の期末仕掛品原価合計 1,462,872 円のうち 75,564 円（ $= C_{B1} \times f^{(1 \rightarrow 3)} = 252,034 \times 0.29982 \dots$ ：第 3 工程期末仕掛品原価の 5.165%）が第 1 工程期首仕掛品原価からの影響であることも表している。

3.3.2. ケース (a) からケース (c) へ変化した場合

図表 2 および図表 4 における計算結果より，各工程の期首および期末仕掛品原価の変化額を次のように計算できる。

$$\Delta C_{B1} = 252,034 - 219,160 = 32,874 \quad (23)$$

$$\Delta C_{B2} = 573,040 - 440,800 = 132,240 \quad (24)$$

$$\Delta C_{E2} = 412,400 - 408,000 = 4,400 \quad (25)$$

$$\Delta C_{E3} = 1,508,647 - 1,453,615 = 55,632 \quad (26)$$

(25)式で示される第 2 工程期末仕掛品原価の差分 ΔC_{E2} については，すでに(21)式で検算した通りである。一方，(26)式における第 3 工程期末仕掛品原価の差分 ΔC_{E3} は，第 1 工程期首仕掛品原価の差分 ΔC_{B1} とその第 3 工程期末仕掛品原価への影響度 $f^{(1 \rightarrow 3)}$ との積と，第 2 工程期首仕掛品原価の差分 ΔC_{B2} とその第 3 工程期末仕掛品原価への影響度 $f^{(2 \rightarrow 3)}$ との積との和として計算される。したがって，(23)式・(24)式と，(26)式との関係を次の通りに検算できる（小数点以下も

表示している)。

$$\begin{aligned}\Delta C_{E3} &= \Delta C_{B1} \times f^{(1 \rightarrow 3)} + \Delta C_{B2} \times f^{(2 \rightarrow 3)} \\ &= 32,874 \times \frac{(2,600 - 400)}{(2,600 - 400) + 340} \times \frac{900}{(2,100 - 400) + 900} + 132,240 \times \frac{900}{(2,100 - 400) + 900} \\ &= 55,631.61 \dots\end{aligned}\quad (27)$$

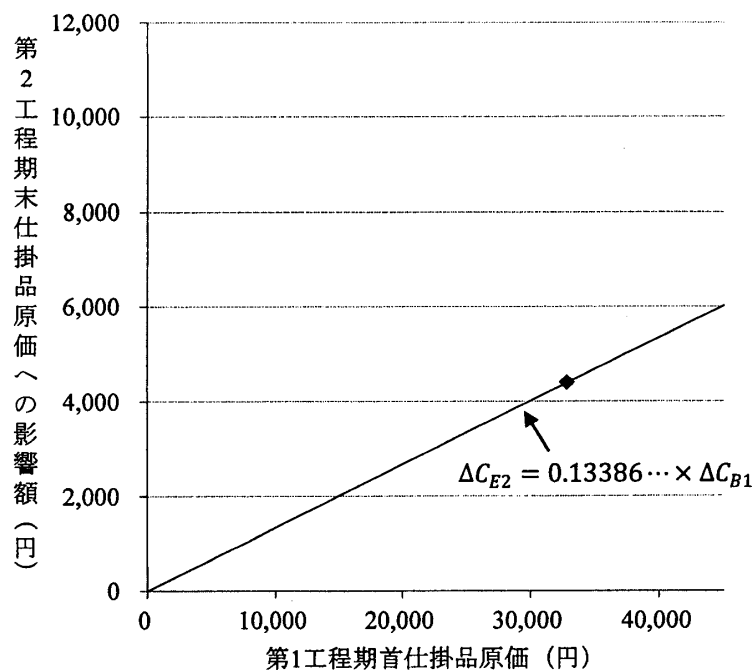
第 2 工程期首仕掛品原価からの第 3 工程期末仕掛品原価への影響度は、 $f^{(2 \rightarrow 3)} = 0.34615 \dots$ と計算できる。さらに、このことは、図表 4 における第 3 工程の期末仕掛品原価合計 1,508,467 円のうち 75,564 円 (第 3 工程期末仕掛品原価の 5.009%) が第 1 工程期首仕掛品原価からの影響であり、198,360 円 ($= C_{B2} \times f^{(2 \rightarrow 3)} = 573,040 \times 0.34615 \dots$: 第 3 工程期末仕掛品原価の 13.148%) が第 2 工程期首仕掛品原価からの影響であることも表している。

3.3.3. 数値例のグラフ化

本節では、(15)式～(17)式で提示した各影響度の数値例による確認を行ってきた。さらに、より一般化するために、説明変数である第 1 工程期首仕掛品および第 2 工程期首仕掛品の原価の変化によって、被説明変数である第 2 工程期末仕掛品および第 3 工程期末仕掛品の原価がどのように変化するのかを跡づけてみたい。

まずケース (a) の原価データに基づいて、(21)式により、第 2 工程期末仕掛品原価 C_{E2} には第 1 工程期首仕掛品原価 C_{B1} の約 13.386% が含まれるため、第 2 工程期末仕掛品原価に占める第 1 工程期首仕掛品原価の関係を図表 5 のように図示することができる。図表 5 のグラフでは、縦軸が第 2 工程期末仕掛品原価への影響額、横軸が第 1 工程期首仕掛品原価の金額、直線の傾きが影響度 $f^{(1 \rightarrow 2)} = 0.13386 \dots$ を表している。つまり、第 1 工程期首仕掛品原価額が増加すると、それに対応して第 2 工程期末仕掛品原価に占める金額 (影響額) も増加する。

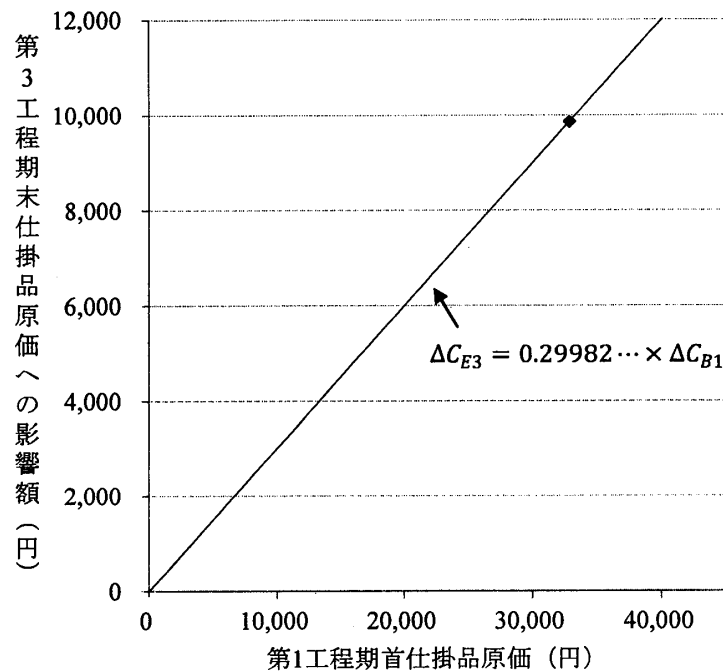
図表 5：第 2 工程期末仕掛品原価に占める第 1 工程期首仕掛品原価



なお、図表 5 のグラフ上には、(21)式の計算結果がプロットされている。

次に、(22)式により、第 3 工程期末仕掛品原価 C_{E3} には第 1 工程期首仕掛品原価 C_{B1} の約 29.982% が含まれるため、第 3 工程期末仕掛品原価に占める第 1 工程期首仕掛品原価の関係を図表 6 のように図示することができる。図表 6 のグラフでは、縦軸が第 3 工程期末仕掛品原価への影響額、横軸が第 1 工程期首仕掛品原価の金額、直線の傾きが影響度 $f^{(1 \rightarrow 3)} = 0.29982 \dots$ を表している。図表 5 の場合と同様に、第 1 工程期首仕掛品原価額が増加すると、それに対応して第 3 工程期末仕掛品原価に占める金額（影響額）も増加する。

図表 6：第 3 工程期末仕掛品原価に占める第 1 工程期首仕掛品原価

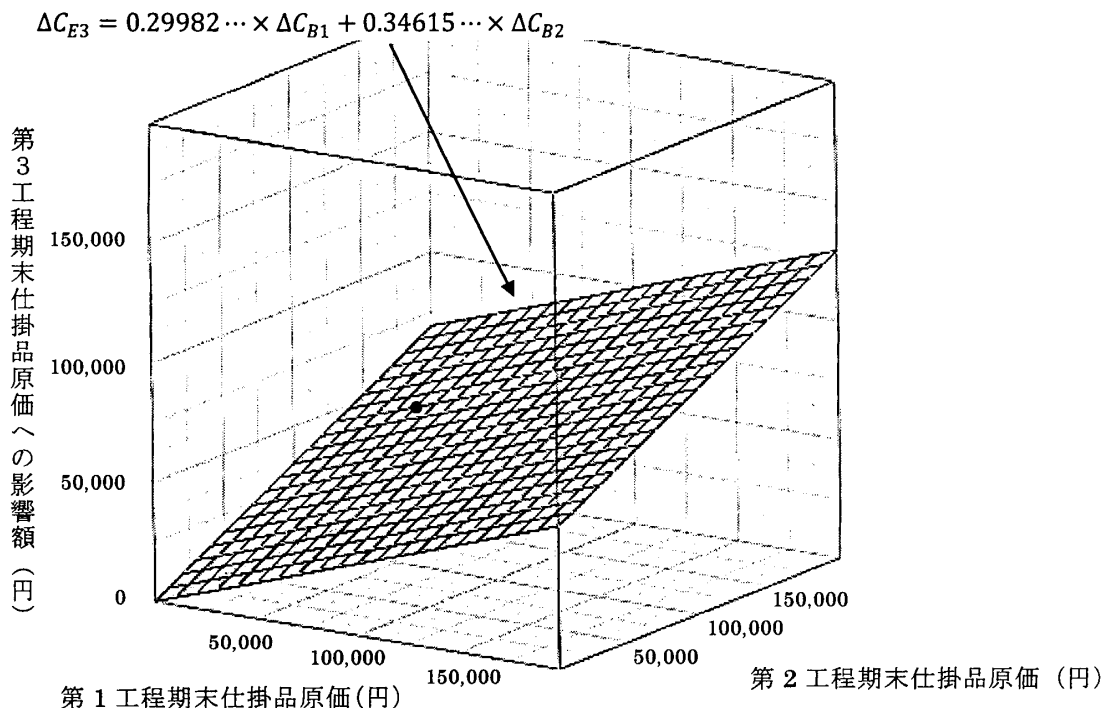


なお、図表 6 のグラフ上には、(22)式の計算結果がプロットされている。

ただし、第 3 工程期末仕掛品原価 C_{E3} は、(16)式および(17)式に示している通り、第 1 工程期首仕掛品原価 C_{B1} および第 2 工程期首仕掛品原価 C_{B2} の両者からの影響を受ける。したがって、(27)式により第 3 工程期末仕掛品原価には第 2 工程期首仕掛品原価の約 34.615% が含まれるため、図表 6 を 3 変数（2 説明変数，1 被説明変数）に展開すると、図表 7 のように 3 次元グラフ上に平面を描くことができる。つまり、第 1 工程期首仕掛品原価の金額（第 1 説明変数）または第 2 工程期首仕掛品原価の金額（第 2 説明変数）が増加すると、それに対応して第 3 工程期末仕掛品原価に占める金額（影響額：被説明変数）も増加する。

なお、図表 7 における 3 次元グラフ上の平面には、(27)式における計算結果がプロットされている。

図表 7：第 3 工程期末仕掛品原価に占める第 1 工程および第 2 工程の期首仕掛品原価



以上、図表 5～図表 7 によって、ケース (a) の数値をベースとした影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ に基づいて、第 1 工程期首仕掛品および第 2 工程期首仕掛品の原価の変化が、どのように第 2 工程期末仕掛品および第 3 工程期末仕掛品の原価の変化をもたらすのかを図示することができた。

4. ディスカッション

4.1. モデル化の意義

会計の本来の役割の 1 つは、経済的取引をありのままに写像することである。その意味でも、経済的取引の写像ないし測定の方法をモデルによって記述することの重要性については言うに及ばない。しかしながら、モデル化それだけでは大きな貢献をもたらすことはできない。つまり、モデル化によって表現するからこそ得られる経営管理上の何らかの新しい発見や示唆が不可欠なのである。1960 年代頃における OR を取り入れた管理会計研究のように、単にモデルを厳密化したり精緻化したりするアプローチは、当時のレリバンス・ロストを招いた一因とも考えられる。経営管理上の新たなインプリケーションが得られなかったからである。

このような背景を受けて、本稿において FIFO による累加法をモデル化する意義は、主に次の 2 点である。第 1 の点は、モデル化により、先行研究では明らかにされていなかった影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ の概念を顕在化させたことである。

番場 (1963) も累加法の計算結果を支持しているものの⁶、FIFO の下では前工程の期首仕掛

品原価が後工程の期末仕掛品原価に影響を及ぼす旨の指摘をするに留まっており、その影響の大きさ（度合い） $f^{(j \rightarrow j)}$ については明らかにしていなかった⁷。分析モデルを設計することによってはじめて、影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ を顕在化させることができ、なぜ、いかなる状況の下で、どの程度、そのような影響が生じるのかを検証できるようになった。

なお、吉川（1984）は、実態調査を行った上で「システム設計に際し、実際原価の計算過程の定量化を試みる」（p.67）として、工程別計算の分析モデルを提示している。吉川（1984）は、このモデル化を「計量的体系化」と述べている。その意味で、計算構造のモデル化には、実務におけるシステム設計を助長する効果もある。ただし、吉川（1984）のモデルは予定または標準原価による原価計算システムの設計を企図して非累加法を取り上げているため、番場（1959）と同様に影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ に関する言及は見当たらない。

第2の点は、モデル化によって、どの説明変数（独立変数）がどの程度の影響を与えるのかを演繹的に明らかにしたことである。本稿では、前工程の期首仕掛品原価を説明変数とし、後工程の期末仕掛品原価を被説明変数（従属変数）としたモデルを設計した。これによって、過去の原価計算期間における実績から算出された第1工程および第2工程の期首仕掛品原価が、当期の第2工程および第3工程の期末仕掛品にどの程度の影響を及ぼすのかという感度分析が可能になる。これは、現場の原価管理活動において優先的に注力すべき方向性を提示するのにも役立つ。

4.2. 経営管理上のインプリケーション

原価管理活動や経営意思決定をミスリードする可能性について、いくつか例示してみよう。

4.2.1. 現場感覚との乖離

まず、FIFOによる累加法を用いると、期末仕掛品評価の問題を引き起こす可能性が高まる。例えば、リードタイム短縮や在庫削減が全社方針で掲げられおり、製造工程の下流における工程管理者が日々の原価管理活動によってリードタイムを短縮して期末仕掛品数量を圧縮しようとした場合でも、FIFOによる累加法を採用していると、自らの管理が及ぶ外の要因（前工程費の単位原価の変動など）で期末仕掛品原価が増減してしまうことになる。なぜなら、修正FIFOによると、例えば第3工程で加工に着手すべきロットの順番が守られることなく、第2工程期首仕掛完成分、第1工程期首仕掛完成分、および第1工程当期着手完成分が平均化されてしまうからである。その結果として、製造の現場における物量等の感覚と期末仕掛品原価との間に乖離が生じうる。このようにモノの流れ（計算の仮定）と計算構造とが一貫しなければ、製造の現場において適切な物量管理を行い得ない。このような現場感覚との乖離は、現場の努力が財務的な成果へと結びつかないことになり、正当な評価がなされないことになる。結果として、原価計算システムへの信頼性も揺らぐことになる⁸。

各現場担当者の物量感覚との間に乖離を生じせしめる一因である影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ を測定することができれば、そのような乖離を小さくできる可能性がある。

4.2.2. 工程管理者間での情報共有

例えば第1工程のキャパシティが後工程のキャパシティを上回っている場合、第1工程においてフルキャパシティで稼働した結果、原価計算期末には後工程において大量の仕掛品在庫を抱えてしまうこと等があり得る。また、例えば、安価な原材料を使用したら第2工程や第3工程における加工時間が大幅に延長されてしまったり、第1工程の加工作業に怠慢があったため

後工程の加工時間が作業標準より大幅に超過してしまったりした結果、期末に後工程で大量の仕掛品在庫を抱えてしまうことがあり得る。このように、第1工程における製造キャパシティや製造活動の能率の良否なども、第2工程における期末仕掛品の原価や数量に影響を及ぼすことになり得る。さらに、通常、自工程完成品を後工程に引き渡す際にも、累加法の下では工程間振替原価は前工程費と加工費とが合算されて単一の単位原価として計算されるから (Horngren 1967)、前工程費の変動は当該工程管理者にとって重要な意味を有している。とくに、製造工程間での緊密な連絡を取ることが困難な場合や、各工程の独立性が高い場合には、本稿で取り上げたような問題が顕在化することになるだろう。

しかし、そのような場合にこそ、会計情報としての影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ の概念を積極的に利用することが望まれる。例えば、前工程と後工程の管理者間で、前工程期首仕掛品原価からの後工程期末仕掛品原価に対する影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ に関する情報が可視化され共有されていれば、前工程の工程管理者は、後工程の生産状況に注意を払いながら期末仕掛品数量を圧縮できるように意識することもできる⁹⁾。さらに、後工程の工程管理者は、前工程の工程管理者に対して積極的に関与して自らの部門業績の改善を試みることができるようになるかもしれない。

また、販売計画の精緻化によって、市場情報を適時に生産計画に反映させることも重要である。それが困難な場合には、結果として仕掛中の在庫が製造工程内に多く滞留することになり、問題が拡大する可能性が高まる。

4.2.3. 製造リードタイムとの関係

影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ の計算式より、本稿で提示した問題は、前工程における期首仕掛品原価の金額が大きいほど、そして後工程における期末在庫量が多いほど、より拡大する傾向が明らかになった。その意味では、仕掛期間（製造リードタイム）が長期に及ぶような製品を扱う場合や、相対的に製造リードタイムの長い製造企業や業種・業界では、原価計算期末には仕掛品在庫を大量に抱えることになり、このような評価の問題がより大きくなる可能性がある。また、例えば、部品の製造工場（第1工程）が中国にあり、日本国内に当該部品の組立工場（第2工程）がある等、各製造工程を受けもつ事業所が物理的に離れて所在しているような場合には、必然的に製造リードタイムが長期化する傾向にある。その他にも、原価計算期間を日次ベースや週次ベースに設定する場合には、相対的に期首ないし期末の仕掛品数量が多くなる可能性がある¹⁰⁾。

一般に、電気機器産業等では、棚卸資産回転期間の長い企業ほど業績が芳しくないことが多い。また、例えば、あるプリント配線基板製造企業では、製品設計、段取、内層フォート、内層エッジング、内層中間検査、積層・粗化处理、プランタ加工、穴あけ加工、メッキ加工、外層フォート、外層エッジング、外層中間検査、フォトレジスト印刷、文字印刷、外形加工、表面処理、布線検査（電気検査）、完成検査（外観・出荷検査）、梱包出荷という19工程を経て製品を製造している。毎月約4,000～5,000ロットほどの注文を受け、通常の製造リードタイムは約2週間であるという。いずれの産業においても、前工程における期首仕掛品原価からの影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ に関する情報を前工程および後工程の工程管理者間で共有することによって、リードタイム短縮や在庫削減といった全社的な方針を企業内に浸透させることができるかもしれない。

4.3. FIFOによる累加法の限界

本稿におけるリサーチクエスションの1つは、先行研究でも望ましい方法とされる累加法（ないし改正非累加法）にFIFOを適用した場合には、計算構造上、どのような特性を有している

のかということであった。とくに、その過程で算出された影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ の概念を積極的に利用する試案を示しているが、その経営管理上の有用性については疑義が生じないわけではない。

そもそも、前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価に影響を及ぼす構造になっているという特性は、累加法の下で修正 FIFO を利用することに起因している。一般に、総合原価計算を実施する際に利用される FIFO は、修正 FIFO と呼ばれ、期首仕掛品完成成分の原価と当期着手完成成分の原価とを平均化する方法である¹⁾。それに対して、純粋 FIFO は、期首仕掛品完成成分の原価と当期着手完成成分の原価とを別々に把握し維持する方法である。本稿で提示した問題は、修正 FIFO ではなく、純粋 FIFO による累加法を用いることによって回避可能である。

しかしながら、純粋 FIFO を適用するにあたって多くの問題点が存在する。まず Neuner (1957, pp.438-468) では、純粋 FIFO は、おそらく最も正確な方法であるが、後工程において(1)生産数量を増加させるような追加材料がない、(2)仕損のような生産数量を減少させる事象が生じないという状況下のみで、実用的であると指摘されている。しかも、工程数が増加すると計算の煩雑さも倍増するにもかかわらず、原価管理活動への役立ちは限定的である。また、Horngren (1967) によると、FIFO は、不必要に煩雑で、実務での利用度が低く、理論的な欠陥を有しているという。さらに、各工程がそれぞれ区分された 1 つの管理単位であると考えたと工程完成品の振替価格は単一の値が望ましいこと（修正 FIFO が望ましい）、煩雑すぎることで、かつ、FIFO と平均法との違いが管理困難な価格要素に見出されるが、見積価格、正常価格、ないし標準価格を用いると、その差がなくなってしまうことが挙げられている。

これらの問題を回避するには、予定または標準原価システムへ移行するより他にはない。ただし、工程間の振替や取引を予定価格（または標準原価）等によって仕切ってしまうことも、新たに様々な弊害を生み出す可能性がある。この点は稿を改めて検討することとしたい。

5. まとめと今後の展開

通常、工程別計算を採用している企業は、少なくとも原価管理や意思決定に有用な原価情報が得られることを期待している。しかし、FIFO による累加法を適用する場合、後工程の期末仕掛品在庫量が多い企業では、その評価の問題を引き起こす可能性や、現場の原価管理活動や意思決定をミスリードする可能性がある。なぜなら、工程別計算における FIFO は、期首仕掛品から先に完成することを仮定した計算方法であるにもかかわらず、前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価に影響を及ぼす計算構造になっているためである。

本稿では、FIFO による累加法の計算構造をモデル化することにより、前工程の期首仕掛品原価が後工程の期末仕掛品原価の計算に及ぼす影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ の概念を提案した。とくに、後工程における期末仕掛品数量が相対的に多い場合に、影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ の数値が大きくなるので、FIFO による累加法の計算構造上の問題が顕在化することを明らかにしている。その上で、各現場担当者の物量感覚との間に乖離が生じる一因である影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ を測定し、各工程の管理者間で情報共有することで FIFO による累加法の問題を回避できる可能性を示唆した。

しかし、影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ の概念には、まだ多くの検討の余地が残されている。本モデルに登場する各原価要素（資源）の額は、いずれも原価要素の価格要因と数量要因との積によって計算される。そのような原価要素別の価格要因と数量要因は、前述の影響度 $f^{(j \rightarrow j)}$ を左右する説明変数（独立変数）に設定することができる。また、仕損・減損が発生する場合を想定して、より多工程のモデルないし多期間モデルへ発展させて、原価管理活動に資する新たなインプリケーション

ョンを引き出すことも可能である。その上で、シミュレーション等によって、さらなる詳細な影響度合いの検証が必要である。ただし、本稿で提示した問題はどのような業種・企業において顕在化する可能性が高いのだろうか、そして、そのような問題が生じている企業では原価計算のシステム設計上どのような工夫をしているのだろうかといった疑問も新たに生じてくる。これらを確認しつつ研究を進めるためには、実際に工程別計算を実施している企業に対して、定性的および定量的な実態調査を行うことも重要である。

これらの点を今後の課題とし、本稿のむすびとしたい。

(付記・謝辞)

本稿の作成にあたり、2名の匿名のレフェリーの先生方から大変丁寧かつ貴重なアドバイスを頂いた。ここに記して感謝申し上げたい。

本稿は、科学研究費【基盤研究(C) 課題番号 25380622】、および科学研究費【基盤研究(C) 課題番号 26380612】の助成を受けて進められた研究成果の一部である。

注

¹ 本稿において単に「非累加法」というときには、「通常の非累加法」を指している。

² 先行研究では、累加法の計算結果が支持されつつも、非累加法には多くの効用がある旨が指摘されている。例えば、番場(1959)は、「通常の累加法では製品原価の計算をなし得ない場合があるといったのは、加工費について工程別の等価係数を定めて等価係数計算を行う場合である。工程別に等価係数を定める場合には、累加法は適用不可能である」等の指摘をしている。

³ 日本大学商学部会計学研究所編(1996, p.148)を参照のこと。その他にも、例えば清水他(2011)では、回答企業の38.3%が累加法を採用しているという結果が示されている。

⁴ 本稿のモデルは、必ずしもそのまま実際の製造工程に適用するためのモデルではなく、FIFOによる累加法の特性を明らかにするためのモデルである。そのため、本稿のモデルを現実 に即してどのように利用するのかといった議論は、本稿の目的とは異なっているため、別稿に譲ることとする。

⁵ 清水(2014)によれば、「自動車の組立メーカーや家電メーカーでは、組立工程が長くなり、完全にすべての仕掛品の作業を終えることにすると、工程の始点付近では作業がなくなるし、翌日の作業開始時には工程の終点付近での作業がないことになる。これは明らかに無駄であるため、このようなケースでは、工程のあちこちに仕掛品が残っているという形になる。このタイプの仕掛品の残り方をする企業は75.2%であった」(p.124)と指摘されている。ただし、通常、原価計算上の各工程内には、多数の生産技術上の工程(作業区分ないし作業中心点)が存在する。近年の製造企業における原価計算上の工程ないし製造部門の設定方法や、各工程における期末仕掛品の状況については、より詳細な実態調査が必要であろう。

⁶ 番場(1959)は、FIFOによる累加法が正確な計算方法であることを前提とし、改訂非累加法を用いるべき旨を示している。しかし、通常の非累加法との間の誤差が著しく生じないような状況下であれば、工程数の増加に伴って増加する煩雑さから、改訂非累加法よりも通常の非累加法を用いるべきであるとしている。

⁷ さらに、Newlove(1958)は、仕損が発生することが累加法と非累加法との間に計算結果の相違が生じる主な原因であることも明らかにしている(p.18(5))。また、Newlove(1958)や番場(1959)は、数値例を用いて、平均法よりもFIFOを適用した場合の方が累加法と非累加法との間の計算差額も小さくなることを示している。

⁸ 廣本（2008）は、「原価情報の信頼性を確保するために、原価計算担当者は、製造工程を熟知し、製造工程における原価発生の因果関係を正しく反映した原価計算システムを構築しなければならない」（p.59）と指摘している。

⁹ Simons（2005）のインタラクティブ・ネットワークを参照されたい（p.122）。

¹⁰ 総合原価計算における FIFO は、期中完成品数量が期首仕掛品数量以上である（ $Q_G \geq Q_B$ ）という状況を暗黙の前提としている。この点については、いずれの先行研究においても言及されていないようである。

¹¹ 例えば、Horngren（1972, pp.603-604）は、修正 FIFO のことを“departmental FIFO”とも表現している。

＜参考文献＞

- 番場嘉一郎．1959．「非累加法の研究」原価会計（企業会計臨時増刊）1：25-33．
- 番場嘉一郎．1963．『原価計算論』中央経済社．
- Bentley, H. C. 1911. *The Science of Accounts*. The Ronald Press Company: New York.
- Garner, S. P. 1954. *Evolution of Cost Accounting To 1925*. University of Alabama Press.
- 廣本敏郎．2008．『原価計算論（第2版）』中央経済社．
- Horngren, C. T. 1967. Process Costing in Perspective: Forget Fifo. *The Accounting Review* 42(3): 593-596.
- Horngren, C. T. 1972. *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*. 3rd ed. Prentice-Hall.
- Neuner, J. W. 1957. *Cost Accounting: Principles and Practice*. 5th ed. Richard D. Irwin Inc.
- Newlove, G. H. 1958. *Process Costs—Actual, Estimated, and Standard*. Hemphill Book Stores.
- Nicholson, J. L. 1909. *Factory Organization and Cost*. Kohl Technical Company.
- 日本大学商学部会計学研究所編．1996．会計学研究．9．日本大学商学部会計学研究所．
- 清水孝．2014．『現場で使える原価計算』中央経済社．
- 清水孝, 小林啓孝, 伊藤嘉博, 山本浩二．2011．「連載 わが国原価計算実務に関する調査（第3回・終） 総合原価計算と標準原価計算」企業会計 63(10): 65-77.
- Simons, R. 2005. *Levers of Organization Design: How Managers Use Accountability Systems for Greater Performance and Commitment*. Harvard Business School Press.
- 吉川武男．1984．「非累加法による工程別総合原価計算の研究」横浜経営研究 V(3): 67-96.