

サプライウェブ環境下におけるコスト分析への一考察

01501824 神戸大学 *藤井 進 FUJII Susumu

01109744 神戸大学 貝原 俊也 KAIHARA Toshiya

1. はじめに

サプライウェブ環境下における企業形態の一つに、バーチャルエンタープライズ(VE)が挙げられる⁽¹⁾。ここで VE とは、「技術やコストを共有し、コンピュータネットワークによって結ばれた独立企業の一時的な企業連合」と定義され、コミュニケーション手段をコンピュータネットワークにより行うという点が特徴の一つとなっている⁽²⁾。

コンピュータネットワークを利用することにより外部資源を使用することの相対的コストが下がるため、各企業は自社の得意領域に経営資源を集中投入し、それ以外の領域に関しては徹底的に外部資源を活用する経営方法が有利となる。

VEで提携先を決定する基準の1つとしてコストがあり、VE環境下における企業経営の効率化のための必要条件として、将来予測に基づいた詳細かつ正確な製造コスト分析手法が求められている。

そこで本研究では、コスト分析法として製造間接費を厳密に生産物へ配分する手法であるABC(Activity Based Costing)分析⁽³⁾を取り上げ、大規模生産システム全体の詳細な性能評価を目的とする分散仮想工場と組み合わせることにより、将来予測に基づいた新しい製造コスト分析法の提案を試みる。さらに実工場規模のデータを用いてシミュレーション実験することにより、提案法のもつ有効性を明らかにする。

2. ABC (Activity Based Costing)

ABCの基本的な考え方は、コストの発生する原因である諸活動(アクティビティ)に基づいて間接費を製品に配分する事である。例えば、人件費は直接作業時間に応じて、設備の費用は設備を使用する時間に応じて、段取り費用は段取り替えの回数に応じて配分するというようにである。

ABCでは、まず発生する費用をいったん機械などの設備に配分した後、次にアクティビティ・コストを製品に配分する。このような2段階方式をとることにより、必ずしも生産量に比例して発生することのないアクティビティのコストをより正確に把握できる。

ここで、ABC法が従来の伝統的原価計算システムと異なる点は次の2点にまとめられる。

- ・ 第1段階で配賦するコストプールは生産物でなくアクティビティである。
- ・ アクティビティのコストを製品別に集計するために使われるコストドライバは、伝統的原価計算システムにおけるものと異なる。

2段階の計算過程におけるこれらの考え方によって適切に設計されたABCシステムは、伝統的原価計算システムより正確なコストを算出することができる。これは、ABCシステムでは組織におけるアクティビティのコストを明確に把握できること、および最終生産物がアクティビティの消費に応じてそのコストを最終生産物に集計することができることを理由としている。

3. 対象システムとコスト分析の定式化

コスト分析の対象を Fig.1 に示した大規模生産工場とし、分散シミュレーション手法を用いて計算機上にこの工場全体を対象とした分散仮想工場を構築する。

3. 1 大規模生産工場

Fig.1は、生産管理方式として引き取り型生産方式を用いた場合の対象システムの概観である。この図に示されるように、対象システムは7つのエリアから構成される大規模生産工場である。本工場で生産する最終製品は5品種であり、105品種の部品から構成されるものとする。

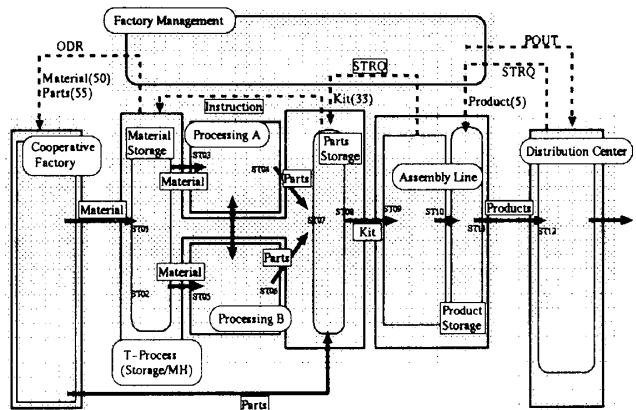


Fig.1 Model Factory

3. 2 定式化

上記の大規模生産工場を対象として、以降にABCシステムの設計法についてその一部を示す。まず生産コストについて以下の8つの費目を取り上げるものとする。

直接費

- C_m : 材料費 (m : material)
- DC_L : 直接労務費 (L : labour)
- DC_E : 直接エネルギー費 (E : energy)

間接費

- C_L : 間接労務費
- C_R : 修理費 (R : repair)
- C_E : 間接エネルギー費

C_D^{MA} : 設備費 (D: Depreciation, MA: machine ID)

C_S : 在庫費

そして本研究では、それぞれの間接費目について、コストドライバを以下のように設定する。

Table 1 Cost Drivers

Indirect Cost	Cost Driver	Cost Driver
	STEP 1	STEP 2
Labour Cost	Working Time	Working Time
		Operating Time
Repair Cost	Repairing Time	Operating Time
Energy Cost	Operating Time	Operation Time
	Transporting Time	Transporting Time
Facility Cost	Operating Time	Operating Time
	Transporting Time	Transporting Time
Stock Cost	Time in Stock	Time in Stock

このとき例えば、段取り作業と装置の修理作業からなる間接労務を取り上げて、ABCによる間接労務費の計算手順を以下に示す。

まずそれぞれの作業に対する間接労務費は、Table 1の第一段階に示されたコストドライバにより以下のように求まる。ただし、 CL_{L1}^{MA} 、 CL_{L2}^{MA} は装置MAの段取り(L1)と修理(L2)に関わる間接労務費、Lはすべての作業時間の合計、 LP_p^{MA} 、 LF^{MA} は作業一人当たりの総段取り時間と全故障時間を、 MP_p^{MA} は稼働時間を、それぞれ表す。

$$CL_{L1}^{MA} = (\sum LP_p^{MA} / L) * C_L \quad (1)$$

$$CL_{L2}^{MA} = (LF^{MA} / L) * C_L \quad (2)$$

次に第二段階では、まずそれぞれの間接労務に対する費用率(R_{L1}^{MA} 、 R_{L2}^{MA})を求める。

$$R_{L1}^{MA} = CL_{L1}^{MA} / \sum LP_p^{MA} \quad (3)$$

$$R_{L2}^{MA} = CL_{L2}^{MA} / \sum MP_p^{MA} \quad (4)$$

さらに、ワーク1個当りの機械MC作業時間と段取り時間(D_p^{MPMA} 、 D_p^{LPMA})は、それぞれ

$$D_p^{MPMA} = MP_p^{MA} / M_p^{MAN} \quad (5)$$

$$D_p^{LPMA} = LP_p^{MA} / M_p^{MAN} \quad (6)$$

となる。ただし M_p^{MAN} は処理回数を表す。この結果、式(3),(5)と(4),(6)よりワーク1個当りのそれぞれの間接労務費は以下の式(7),(8)のように求まる。

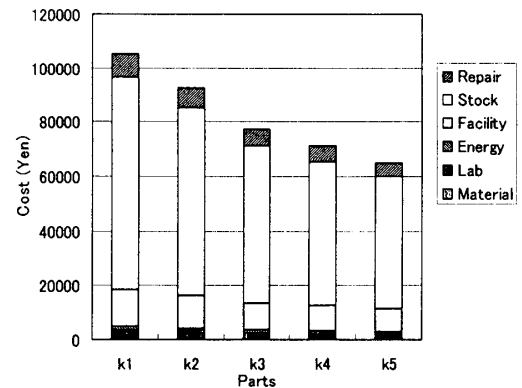
$$IC_{p=1}^{L1MA} = R_{L1}^{MA} * D_p^{LPMA} \quad (7)$$

$$IC_{p=2}^{L2MA} = R_{L2}^{MA} * D_p^{MPMA} \quad (8)$$

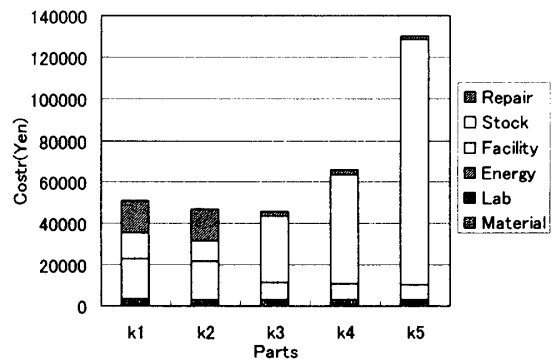
4. 計算機実験

以下のFig.2に、今までの会計方式とABCによるコスト分析を用いて計算したシミュレーション結果をそれぞれ示す。この図より、ABCを適用することにより、今回の生産条件では部品k5の在庫費を減らすように管理することが最重要課題であることが明らかになった。なおその他の

結果については、大会当日に詳しく説明する。



(a) Conventional method



(b) ABC method

Fig.2 Cost analysis

5. おわりに

本研究では、コスト分析法として製造間接費を厳密に生産物へ配分する手法であるABC分析を取り上げ、分散仮想工場と組み合わせることにより、将来予測に基づいた製造コスト分析法を提案した。そして、シミュレーション実験を行った結果、提案法を用いることにより、精度が粗い従来型コスト分析法では把握することが難しかった製造の改善項目を明らかにすることができ、VE環境下におけるその有効性の一部を示すことができた。

参考文献

- (1) Iwata, K. and Fujii, S., New Manufacturing Era – Adaptation to Environment, Culture, Intelligence and Complexity, Summary of the Questionnaire of the 29th CIRP International Seminar on Manufacturing Systems, 1997.
- (2) Afsarmanesh H. and Camarinha-Motos L.M., The Virtual Enterprise Concept, Kluwer Academic Publishers, London, 1999.
- (3) Cooper, R. and Kaplan, R.S., Activity-based systems: Measuring the costs of resource usage, Accounting Horizons, September, pp. 1-13, 1992.