

論文

補助部門で相互に用役授受が無い場合の
変動製造間接費差異分析について

今林 正明*

＜論文要旨＞

変動製造間接費の原価差異分析をおこなう場合、従来の方法では、総差異を単に能率差異、予算差異に区分するにとどまっている。これは、製造部門活動量に対して変動原価が線形的に変化することを仮定し、かつ暗黙的に補助部門活動量と製造部門活動量もまた線形的に変化することを仮定しているためである。しかし、これらの仮定が満たされ無い場合、例えば、補助部門の不能率によって補助部門に投入された原価要素が無駄に消費されるとその浪費額が予算差異に含まれ、従来の方法は誤った原価情報を与えることになる。

そこで、本論文では補助部門相互間に用役の授受が無い場合について、製造部門から補助部門にいたる複数の活動量を考慮した、変動製造間接費差異分析の方法を提案するものである。

本論文では、以下の3モデルについて差異分析法を提案する。

モデル1 製造部門に投入された変動製造間接費要素と製造部門活動量および製品生産量との関係で差異分析を試みるモデル。

モデル2 1補助部門と1製造部門が存在する場合について、補助部門に投入された変動製造間接費要素と補助部門活動量、製造部門活動量および製品生産量との関係で差異分析を試みるモデル。

モデル3 1から m までの m 補助部門と1から n までの n 製造部門が存在する場合について、補助部門に投入された変動製造間接費要素と補助部門活動量、補助部門から製造部門へ提供される用役の提供比率、製造部門活動量および製品生産量との関係で差異分析を試みるモデル。

これらのモデルによって示された変動製造間接費差異分析法によって、原価管理に有用な情報が得られることを示した。

＜キーワード＞

標準原価計算、差異分析、補助部門費配賦、複数基準配賦法、直接配賦法

1995年11月 受付

1995年12月 受理

* 東京理科大学諏訪短期大学 専任講師

1. はじめに

製造間接費は現実には複雑な関数によりあらわされるにもかかわらず、標準原価計算による原価統制方式である製造間接費差異分析では、従来は単に単純な線形性を仮定して予算差異、能率差異および操業度差異に区分する方法にとどまっている。したがって、ここで変動製造間接費差異分析について議論を限定するならば、従来の方法では製造部門の活動量（操業度）としては単純に直接作業時間や機械運転時間がとられているにすぎず、それらの差異の中には活動量に対する補助部門投入材料の消費能率差異や投入要素価格差異などが混在しているが、必ずしも差異発生原因別に原価差異を識別してとはいえない。また、部門別変動製造間接費は各部門の製造部門変動固有費と関連諸部門変動費からの配賦額の和との合計からなっているから、各補助部門から各製造部門に提供される用役の消費能率等の諸要因の変化から生ずる差異を把握する必要がある。そのために、補助部門から製造部門に用役が提供され、良品および仕損品が産出される過程を正確に跡づけることによって、原因別の差異を求める方法が必要となるであろう。

標準原価計算における製造間接費差異分析の伝統的方法は、簡便ではあるがどちらかといえば粗略であるといえる。これまでに、変動直接材料費の差異分析については片岡 [2]、変動直接労務費の差異分析については、片岡、今林 [4] によって原因別差異分析が提案されてきている。また、配賦は因果関係配賦と合目的配賦の2つに大きく分類されている（片岡[1]）。因果関係配賦は、財貨用役の流れの因果関係を物量により測定しその比率で配賦する方法をいい、投入量と産出量の因果関係を重視するため、変動費がその対象となる。一方、合目的配賦は、投入量と産出量に因果関係の無い原価を目的適合的ないし政策的にいかに製品に負担させる方法であり、固定費がその対象である。変動製造間接費差異分析においても因果関係配賦を前提として財貨と用役の流れを正確に跡づける方法を用いることができる。

そこで、本論文では補助部門相互間の用役の授受が無い場合の変動製造間接費差異分析について、各部門別、かつ差異発生原因別に原価差異を識別する方法を提案することを目的とする。

本論文の構成は以下のとおりである。第2節では製造間接費差異分析の従来の方法とその問題点を示し、第3節では提案する差異分析方法を説明するために用いる3モデルを提示し、第4節から第6節では各モデルに対する具体的な差異分析方法を提案し、かつモデルの概要を示した各図の数値にもとづき差異分析の計算例を示す。第7節はまとめである。

2. 変動製造間接費差異分析の従来の方法とその問題点

本節では、変動製造間接費差異分析の従来の方法の問題点を検討する。

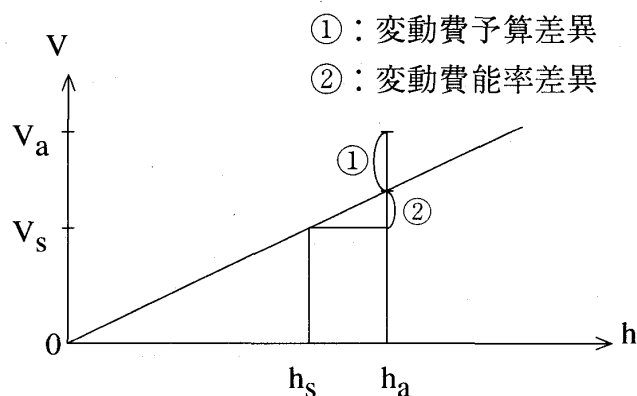


図1 従来の差異分析

従来の方法では、図1のように横軸に製造部門活動量、縦軸に変動原価をとると、変動製造間接費は、能率差異①と予算差異②に分離される。その問題点は、補助材料費を例にとって片岡 [1] に示されているとおり、補助材料費が本来的には材料消費量基準によって、価格差異と数量差異に差異分析されるべきところを、他の製造間接費を一括して直接作業時間（もしくは機械運転時間）あたりの配賦率で配賦され、予算差異と能率差異に分解されることである。片岡 [2] では、補助材料費について、価格差異と予算差異が一致するのは、直接作業時間（もしくは機械運転時間）と生産数量が正比例する場合のみであり、その仮定が満たされない場合は原価管理上の意味は少ないとしている。

横軸に製造部門活動量（直接作業時間、機械運転時間等）をとり変動製造間接費の差異分析をおこなう伝統的方法では、まず、補助部門活動量と製造部門活動量の関係を明らかにすることを怠っている。そのことを数値例によって示そう。

変動費の標準は以下のように与えられる。以下の数値例では、用水部門は外部購入した電力によって揚水ポンプによって井戸水を汲み上げ、製造部門に送っている。

（物量について）

機械運転時間標準 (h/Q)	1	h/個
用水消費量標準 (q/Q)	0.01	kl/個
補助部門用役産出能率標準 (λ)	1	h/kl
補助部門電力消費量標準 (U)	0.5	kwh/h

（原価について）

補助部門電力消費価格標準 (p)	200	円/kwh
------------------	-----	-------

補助部門消費電力費標準(U)

$$200 \text{ (円/kwh)} \times 0.5(\text{kwh/h}) = 100 \text{ 円/h}$$

補助部門（用水部門）から製造部門へ

$$\text{送られる用水振替原価} \quad 100 \text{ 円/kl}$$

$$\text{用水費標準} \quad 1 \text{ 円/個}$$

ここで、補助部門変動費の要素は、電力費のみであるとする。次に実際値が次のようにあらわされる。

(物量について)

製品生産数量 (Q_a)	100	個
製造部門実際活動量 (h)	100	h
製造部門実際用水消費量 (y)	1	kl
補助部門用役実際投入能率 (ϵ)	0.8	kwh/h
補助部門実際活動量 (h)	100	h
補助部門用役実際産出能率 (λ)	1	h/kl

(原価について)

標準原価（補助部門で用水1(kl)を汲み上げるための標準）

$$\text{補助部門実際消費電力価格 (p)} \quad 200 \text{ 円/kwh}$$

補助部門実際消費電力費 (Cs)

$$200 \text{ (円/kwh)} \times 0.8 \text{ (kwh/h)} \times 1 \text{ (h/kl)} \times 1 \text{ (kl)} = 160 \text{ (円)}$$

この例における差異を従來說によって求めると以下のようになる。

$$\text{総差異 用水費実際原価} - \text{用水原価標準} \times \text{生産量} = 160 - 1 \times 100 = 60 \text{ 円 (不利)}$$

$$\text{変動製造間接費予算差異} \quad 60 \text{ 円 (不利)}$$

$$\text{変動製造間接費能率差異} \quad 0 \text{ 円}$$

数値例にあるように、標準に対して実際では、補助部門揚水ポンプの不具合によって、ポンプの単位運転時間あたりの水の消費量が増加している。しかし、従来の方法では、この差異は、予算差異に含まれてしまう。また、補助部門変動固有費の標準原価と実際原価の中にも、固有費に含まれる個々の原価要素についての価格差異、数量差異が混在している。

片岡 [1] においても述べられているように、補助部門原価要素投入量、補助部門活動量、製造部門活動量、生産数量の間に線形性の仮定が成り立つとき以外は、予算差異と能率差異のみによる差異分析が意味をなさないこととなる。

また、製品数量と製造部門活動量の間に線形性の仮定が満たされている場合でも、能

率差異の中に、製造部門が標準より多くの用役提供を要求したことに起因する部分と、補助部門が製造部門要求量以上の用役を無駄に提供したことに起因する部分が混在してしまうというように、性質の異なる原因による差異が一つの差異によってあらわされる。

以上のように、伝統的方法では、生産活動における用役の無駄な消費を予算差異もしくは能率差異であらわしても原価統制に有用な情報を得ることは困難であろう。そこで、補助部門間相互の用役提供量、補助部門から製造部門への用役提供量、製造部門活動量と生産数量の3段階について、変動製造間接費差異分析の方法の検討をおこなう必要がある。

3. 変動製造間接費差異分析法モデルの構築

本論文では、3つのモデルを用いて新しい差異分析方法を提案する。

以下の3つのモデルでは、製造部門もしくは補助部門に投入される多くの変動原価要素のうち、一つの変動原価要素に着目し、その各々について各活動量（総生産量 Q_o 、製造部門機械運転時間 h ）との関係で差異分析を進めていく。なお、各モデルでは、ある部門に投入される原価要素は1種類であると仮定するが、一般式をしめす式(1)から式(20)においては複数の原価要素の種類を示す添字 i を付して分析を進める。

なお、本論文で用いられる変数に添字 s を加えた場合はその値が標準値であることを示し、 a を加えた場合は実際値であることを示す。

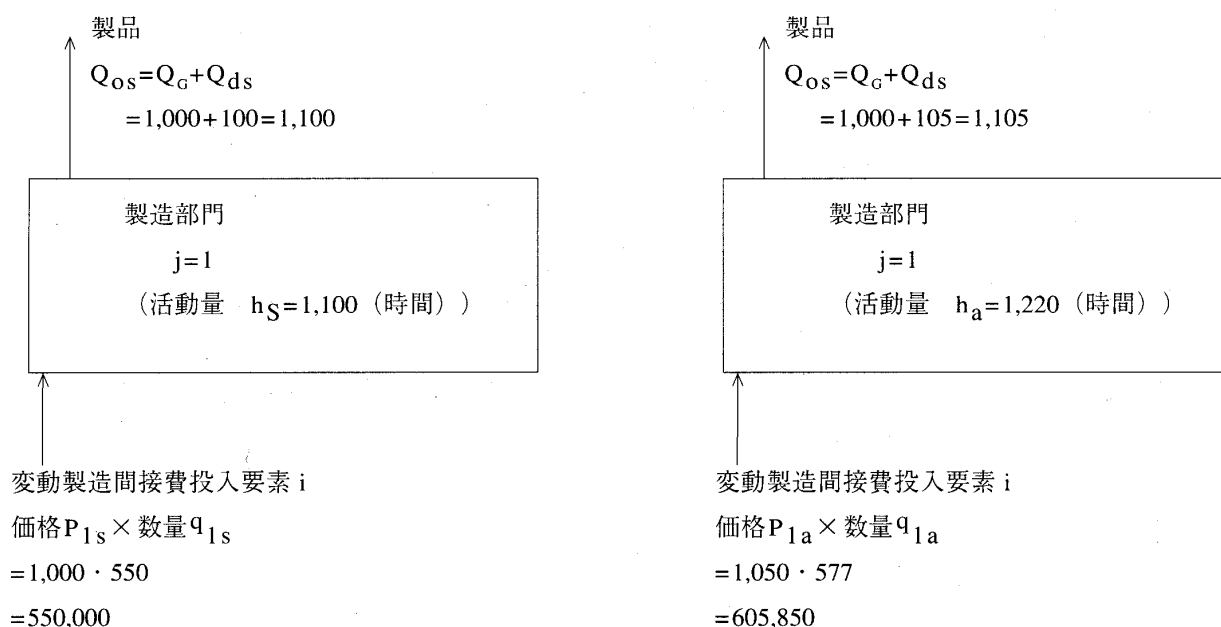


図2 モデル1（左図は標準、右図は実際）

モデル1では、製造部門に投入されるある一つの変動製造間接費要素 i と、製造部門活動量 h および仕損じ品数量 Q_d を含む総生産数量 Q_o との関係に着目した差異分析方法を

提案する。

図2にモデル1の概要および数値例を示す。図2の左図は標準値，また右図は実際値の変数および数値例をあらわしている。

モデル2では一つの製造部門と一つの補助部門が存在する場合を仮定する。製造部門に投入される変動原価要素 i ，補助部門用役量 y ，製造部門活動量 h および仕損じ品数量 Q_D を含む総生産数量について，モデル1と同様の分析をおこなう方法を提案する。図4は標準についての変数と数値例，図5は実際についての変数と数値例をあらわしている。

モデル3では，さらに複数の補助部門と複数の製造部門が存在する場合を仮定する。図7は標準についての変数と数値例，図8は実際についての変数と数値例をあらわしている。この場合，変動固有費の製造部門への配賦方法としては，補助部門相互の用役の授受が無い場合を仮定するので，計算形式的には直接配賦法を用いることとなる。

4. 1 製造部門モデル（モデル1）の場合

図2に示されように，モデル1においては製造部門に投入されたある一つの変動製造間接費原価要素（例えば，製造部門の機械に用いられる潤滑油）について，製造部門活動量（例えば，機械運転時間 h ）および製造部門生産数量 Q 。（良品数量 Q_G ，仕損品数量 Q_D ，生産数量 $Q_o = Q_G + Q_D$ ）との関係に着目して差異分析をおこなう。

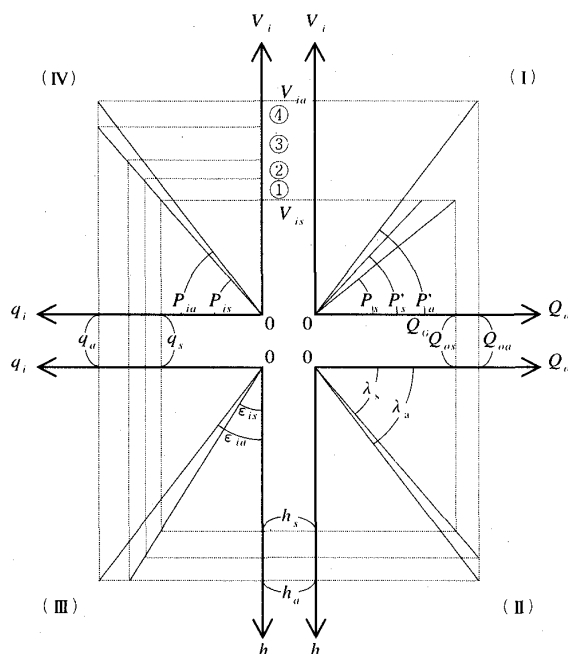


図3 モデル1の差異

図3に示されるように，活動量として3つの軸（総生産量 Q_o ，製造部門活動量 h ，変動製造間接費要素投入量 h' ）をとる。なお，図3に含まれる4つのグラフの値はすべて正の

値をとるため、このように各グラフの座標軸を結合することが可能である。

以下の説明では4つのグラフを便宜的に「I象限」～「IV象限」と呼ぶこととする。通常は第1象限から反時計回りに各象限の名称をつけるが、本研究では後述するモデル2およびモデル3における差異分析の説明を明解にするために時計回りに各象限名称をつける。

本図では、図3に示された各変数の標準値と実際値の差によって生じる差異に展開する方法を、数値例にもとづきグラフにより示したものである。なお、以下の3モデルとも、数値は仮説例であり、一般式を示したあと、図2、図4、図5、図7および図8に示された各モデルの数値例によって各差異の計算をおこなっている。図の理解を容易にするため差異はすべて不利差異になるように数値例が設定され、また差異分析方法を示す図（図3、図6、図9）もすべての差異が不利差異であることを前提とした作図となっている。

I象限において、上方の縦軸は変動原価要素*i*についての変動製造間接費 V_i 、右の横軸は総生産数量 Q_0 。（＝良品生産量 Q_G ＋不良品生産量 Q_d ）が与えられる。よって、この象限の点 (Q_G, V_{is}) と原点を結ぶ直線の傾きによって変動製造間接費要素*i*の原価標準 p_{is} があらわされる。II象限は右の横軸があらわす総生産量 Q_0 と下方の軸があらわす製造部門活動量 h_s からなる象限であり、点 (Q_0, h_s) と原点を結ぶ直線の傾き (Q_0/h_s) により製造部門の産出能率 λ_s をあらわす。III象限では下方の軸に製造部門活動量 h が示され、左の横軸 q_s は製造部門に投入されるある変動製造間接費要素*i*の投入量を示し、点 (q_{is}, h_s) と原点を結ぶ直線の傾き $\epsilon_s (=q_{is}/h_s)$ は投入能率をあらわす。IV象限においては上の縦軸 Q_0 はI象限と共通、右の横軸製造部門に投入されるある変動製造間接費要素*i*の投入量が示され、点 (q_{is}, V_{is}) と原点を結ぶ直線の傾きは変動製造間接費要素*i*の価格 p_i がしめされる。なお、モデル1の基本式は第1式によってあらわされる。

$$V_{is} = p_{is} \epsilon_{is} \lambda_s (Q_G + Q_{ds})$$

$$= 1,000 \cdot \frac{550}{1,100} \cdot \frac{1,100}{(1,000 + 100)} \cdot (1,000 + 100) = 550,000 \text{ 円} \quad (1)$$

ある製造部門へ投入された製造間接費要素についての原価標準が、原価要素投入価格、投入能率、産出能率、良品生産量、不良品生産量によってあらわされている。

式1でしめされた、モデル1の基本式のうち、個々の活動量が標準値と実際値で異なったことによる差異をしめす。ここでは、良品生産数量を除く全ての変数を標準値で置いた式をもとに、漸次、個々の活動量をあらわす変数を実際値に置き換え差異を求める方法をとる。このため、混合差異は明示されないが、必要がある場合は、基本式の一つの変数のみを実際値に置き換え純差異をもとめ、残差を混合差異に再差異分析する方法も可能であ

る。以下に各差異の定義式およびその意義について述べる。なお、変数 D_{ijk} は、原価要素 i のモデル j における k 番目の差異という意味である。

本論文では、以下の差異を表わすすべての式において、実際値マイナス標準値により差異を表わすため、不利差異の場合、式の値は正となる。

①製造部門仕損じ差異

$$\begin{aligned} D_{i11} &= p_{is} \varepsilon_{is} \lambda_s (Q_G + Q_{da}) - p_{is} \varepsilon_{is} \lambda_s (Q_G + Q_{da}) \\ &= p_{is} \varepsilon_{is} \lambda_s (Q_{da} - Q_{ds}) \\ &= 1,000 \cdot \frac{550}{1,100} \cdot \frac{1,100}{(1,000 + 100)} \cdot (105 - 100) = 2,500 \text{ 円} \end{aligned} \quad (2)$$

図2のⅣ象限の①の大きさに表されるのが製造部門仕損じ差異である。この差異はⅠ象限の右の横軸に表される良品生産量 Q_G に対して仕損じ品数量 Q_D が標準で期待される数量を越えた部分についての差異をあらわしている。

②製造部門作業速度差異

$$\begin{aligned} D_{i12} &= p_{is} \varepsilon_{is} (\lambda_a - \lambda_s) (Q_G + Q_{da}) \\ &= 1,000 \cdot \frac{550}{1,100} \left\{ \frac{1,220}{(1,000 + 105)} - \frac{-1,100}{(1,000 + 100)} \right\} (1,000 + 105) = 57,500 \text{ 円} \end{aligned} \quad (3)$$

Ⅳ象限の②の大きさに表されるのが製造部門作業速度差異である。この差異はⅡ象限で表される製品総生産量一単位当たりの直接作業時間 λ (製造部門産出能率) が標準値と実際値が異なることにより生じた差異をあらわしている。

③製造部門投入要素能率差異

$$\begin{aligned} D_{i13} &= p_{is} (\varepsilon_{is} - \varepsilon_{ia}) \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\ &= 1,000 \left\{ \frac{625}{1,220} - \frac{550}{1,100} \right\} \frac{1,220}{1,000 + 105} (1,000 + 105) = 15,000 \text{ 円} \end{aligned} \quad (4)$$

Ⅳ象限の③の大きさに表されるのが製造部門投入要素能率差異である。この差異はⅢ象限で表される直接作業時間一単位時間当たりの製造間接費投入要素投入量 ε (製造部門投入能率) が標準値と実際値が異なることにより生じた差異をあらわしている。

④製造部門投入要素価格差異

$$\begin{aligned} D_{i14} &= (p_{ia} - p_{is}) \varepsilon_{is} \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\ &= (1,100 - 1,000) \cdot \frac{550}{1,100} \cdot \frac{1,100}{(1,000 + 100)} \cdot (1,000 + 100) = 31,250 \text{ 円} \end{aligned} \quad (5)$$

Ⅳ象限の④の大きさに表されるのが製造部門投入要素価格差異である。この差異はⅣ象限で表される製造間接費投入要素の価格の標準値と実際値が異なることにより生じた差異をあらわしている。

5. 1 製造部門 1 補助部門モデル (モデル2) の場合

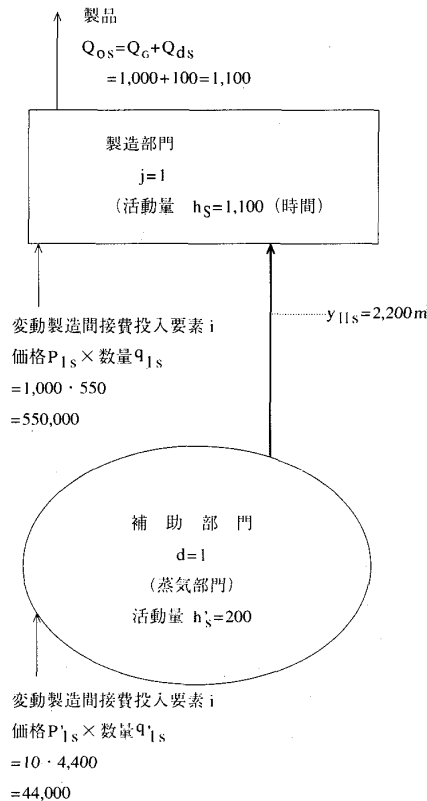


図4 モデル2 (標準)

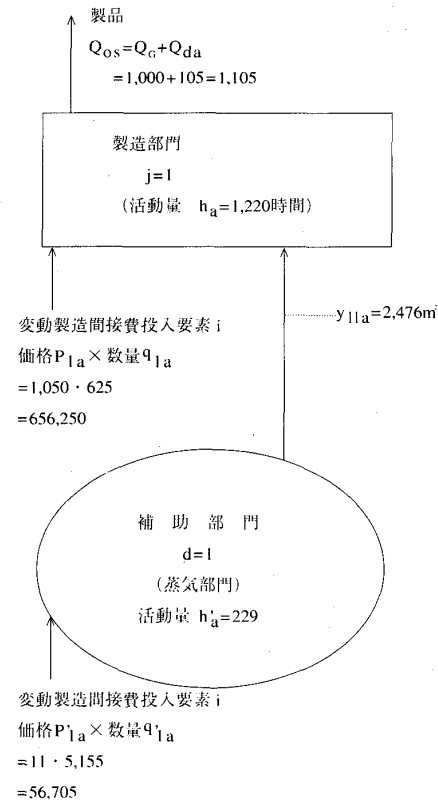


図5 モデル2 (実際)

モデル2は、図4および図5に示されるように1つの製造部門、1つの補助部門からなるモデルを仮定する。その補助部門に投入されるある変動原価要素に着目し、その原価について差異分析を試みる。モデル2の基本式は、以下のようにあらわされる。

$$\begin{aligned}
 V_{is} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s \epsilon_s \lambda_s (Q_G + Q_{ds}) \\
 &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{2,200} \cdot \frac{2,200}{1,100} \cdot \frac{1,100}{(1,000 + 100)} \cdot (1,000 + 100) \\
 &= 44,000 \text{ 円}
 \end{aligned} \tag{6}$$

補助部門の活動量に対する投入能率および産出能率を考慮し差異分析をおこなうため、図6のように6軸が必要となる。活動量として6つの軸（補助部門変動製造間接費要素変動費V，総生産量Q，製造部門活動量h，補助部門用役製造部門消費量y，補助部門活動量h'，補助部門変動製造間接費要素投入量q_i）をとる。なお、モデル1同様、図6に含まれる6つのグラフの値はすべて正の値をとるため、このような各グラフの結合が可能である。

以下の説明ではモデル2のグラフを図6に示したように便宜的に「I象限」～「VI象限」と呼ぶこととする。

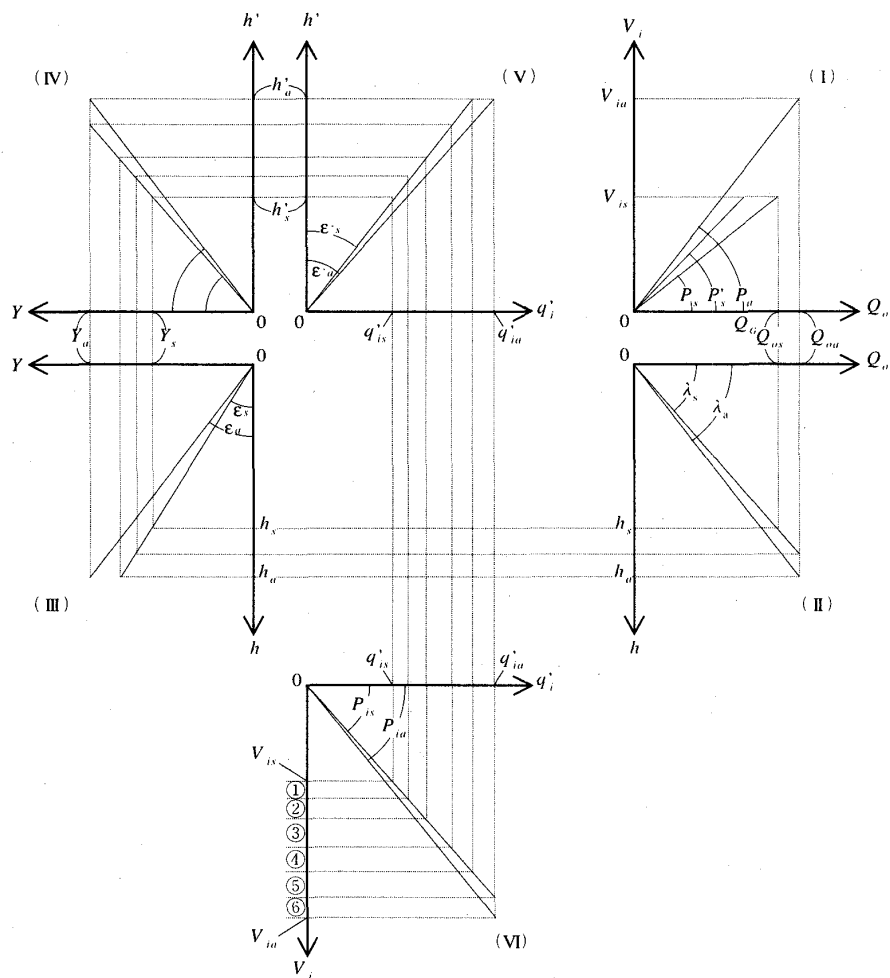


図6 モデル2の差異

図3のモデル1のI象限と、図6のモデル2のI象限が対応している。縦軸に変動製造間接費V、横軸に総生産数量 Q_o 。(=良品生産量 Q_g +不良品生産量 Q_d)からなりI象限の上方の縦軸上の点として V_s が与えられる。この象限の点(Q_s , V_s)と原点を結ぶ直線の傾きによって原価標準 p_{is} があらわされている。

II象限は下方の縦軸 h はIII象限と共通で製造部門活動量をあらわし、右の横軸のあらわす総生産量 Q_o と合わせて、点(Q_o , h_s)と原点を結ぶ直線の傾きにより製造部門の産出能率 λ をあらわす。

III象限は下方の軸 h はII象限と共通で製造部門活動量をあらわし、左の横軸は補助部門から製造部門への用役提供量 y をあらわしており、原点と点(y , h)をむすぶ直線の傾き y/h は製造部門における補助部門用役投入能率 ϵ' をあらわしている。

IV象限では、左の横軸は、補助部門から製造部門への用役提供量 y をあらわしており、上方の縦軸には補助部門活動量 h' がしめされ、点(h , y)と原点を結ぶ直線の傾きで補助部門用役の産出能率 λ' を表している。

V 象限では上方の軸に補助部門活動量 h' が示され、右の横軸は変動製造間接費要素の投入量 q' を示す。直線の傾きは i の補助部門活動量に対する補助部門投入能率 ϵ' をあらわす。点 (q, h') と原点を結ぶ直線の傾きは補助部門投入能率をあらわす。

VI 象限においては右の横軸は V 象限と共通、下の縦軸は I 象限の縦軸と共通の変動製造間接費要素の原価 V をあらわし、点 (q, V_s) と原点を結ぶ直線の傾きによって補助部門に投入される変動製造間接費要素の価格 p_{is} がしめされる。

モデル 2 では補助部門に投入された変動製造間接費要素原価について差異分析を行うこととする。モデル 1 に、補助部門活動量についての投入能率 ϵ' と産出能率 λ' の標準値と実際値の差から生じる差異が加わる。

①製造部門仕損じ差異

$$\begin{aligned} D_{i21} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s \epsilon_s \lambda_s (Q_G + Q_{da}) - p_{is} \epsilon'_{is} \lambda_s \epsilon_s \lambda_s (Q_G + Q_{ds}) \\ &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{2,200} \cdot \frac{2,200}{1,100} \cdot \frac{1,100}{(1,000+100)} \cdot (105 - 100) \\ &= 200 \text{ 円} \end{aligned} \quad (7)$$

図 6 の VI 象限の①の大きさにあらわされるのが製造部門仕損じ差異である。意義は、 D_{i11} と同様である。

②製造部門作業速度差異

$$\begin{aligned} D_{i22} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s \epsilon_s (\lambda_a - \lambda_s) (Q_G + Q_{ds}) \\ &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{2,200} \cdot \frac{2,200}{1,100} \left\{ \frac{1,220}{(1,000 + 105)} - \frac{1,100}{(1,000 + 100)} \right\} (1,000 + 105) \\ &= 4,600 \text{ 円} \end{aligned} \quad (8)$$

VI 象限の②の大きさにあらわされるのが製造部門作業速度差異である。意義は、 D_{i12} と同様である。

③製造部門投入用役能率差異

$$\begin{aligned} D_{i23} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s (\epsilon_a - \epsilon_s) \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\ &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{2,200} \left\{ \frac{2,476}{1,220} - \frac{2,200}{1,100} \right\} \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105) \\ &= 720 \text{ 円} \end{aligned} \quad (9)$$

IV 象限の③の大きさにあらわされるのが製造部門投入用役能率差異である。この差異は III 象限で表される直接作業時間一単位時間当たりの補助部門用役投入要素投入量 ϵ' (製造部門投入能率) が標準値と実際値が異なることにより生じた差異をあらわしている。

④補助部門産出用役能率差異

$$D_{i24} = p_{is} \epsilon'_{is} (\lambda'_a - \lambda'_s) \epsilon_a \lambda_a (Q_G + Q_{da})$$

$$\begin{aligned}
&= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \left\{ \frac{229}{2,476} - \frac{200}{2,200} \right\} \cdot \frac{2,476}{1,220} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105) \\
&= 860 \text{ 円}
\end{aligned} \tag{10}$$

Ⅵ象限の④の大きさに表されるのが補助部門産出用役能率差異である。この差異はⅣ象限で表される補助部門用役一単位あたりに消費される補助部門活動量 λ' （補助部門産出能率）が標準値と実際値が異なることにより生じた差異をあらわしている。

⑤補助部門投入要素消費能率差異

$$\begin{aligned}
D_{i25} &= p_{is} (\epsilon'_{ia} - \epsilon'_{is}) \lambda'_a \epsilon_a \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\
&= 10 \left\{ \frac{5,155}{229} - \frac{4,400}{200} \right\} \cdot \frac{229}{2,476} \cdot \frac{2,476}{1,220} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105) \\
&= 1,170 \text{ 円}
\end{aligned} \tag{11}$$

Ⅵ象限の⑤の大きさに表されるのが補助部門投入要素消費能率差異である。この差異はⅤ象限で表される補助部門活動量一単位時間当たりの補助部門変動製造間接費投入要素投入量 ϵ （補助部門投入能率）が標準値と実際値が異なることにより生じた差異をあらわしている。

⑥補助部門投入要素価格差異

$$\begin{aligned}
D_{i25} &= (p_{ia} - p_{is}) \epsilon'_{ia} \lambda'_a \epsilon_a \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\
&= (11 - 10) \cdot \frac{5,155}{229} \cdot \frac{229}{2,476} \cdot \frac{2,476}{1,220} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105) \\
&= 5,155 \text{ 円}
\end{aligned} \tag{12}$$

Ⅵ象限の⑥の大きさに表されるのが補助部門投入要素価格差異である。この差異はⅥ象限で表される補助部門製造間接費投入要素の価格の標準値と実際値が異なることにより生じた差異をあらわしている。

6. m製造部門n補助部門モデル（モデル3）の場合

m製造部門n補助部門の場合を仮定し、ある補助部門に投入された変動製造間接費要素と、ある製造部門の総生産量との関係で差異分析を行う。補助部門相互に用役を授受していない場合を仮定する。

$$\begin{aligned}
V_{is} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s r_s \epsilon_s \lambda_a (Q_G + Q_{ds}) \\
&= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{5,500} \cdot \frac{5,500}{2,200} \cdot \frac{2,200}{1,100} \cdot \frac{1,100}{(1,000 + 100)} (1,000 + 100) \\
&= 44,000 \text{ 円}
\end{aligned} \tag{13}$$

モデル3では、第5節によって提案された差異に補助部門から製造部門への用役提供比

Figure 1 illustrates the comparison of two types of inter-plant energy allocation. The diagram is divided into two main sections: the left section represents a scenario where the manufacturing department (製造部門) is the primary energy consumer, and the right section represents a scenario where the auxiliary department (補助部門) is the primary energy producer.

Left Section (Manufacturing Department as Primary Consumer):

- Manufacturing Department (製造部門):**
 - Department 1 (j=1): Activity $h_s = 1,100$ (時間). Total energy consumption $Q_{OS} = Q_c + Q_{ds} = 1,000 + 100 = 1,100$.
 - Department 2 (j=2): Activity $h_s = 1,220$ (時間). Total energy consumption $Q_{OS} = Q_c + Q_{da} = 1,000 + 105 = 1,105$.
- Auxiliary Department (補助部門):**
 - Department 1 (d=1): Activity $h'_{1s} = 200$ (蒸汽部門).
 - Department 2 (d=2): Activity $h'_{2s} = 200$ (蒸汽部門).
- Energy Flows:**
 - From Auxiliary Department 1 to Manufacturing Department 1: $2,200\text{m}$ (steam).
 - From Auxiliary Department 1 to Manufacturing Department 2: $3,300\text{m}$ (steam).
 - From Auxiliary Department 2 to Manufacturing Department 1: $2,200\text{kwh}$ (electricity).
 - From Auxiliary Department 2 to Manufacturing Department 2: $3,500\text{kwh}$ (electricity).
- Cost Calculations:**
 - Variable manufacturing inter-plant investment cost i : $\text{Price } P_{1s} \times \text{Quantity } q_{1s} = 1,000 \cdot 550 = 550,000\text{円}$.
 - Variable manufacturing inter-plant investment cost i : $\text{Price } P'_{1s} \times \text{Quantity } q'_{1s} = 10 \cdot 4,400 = 44,000\text{円}$.

Right Section (Auxiliary Department as Primary Producer):

- Manufacturing Department (製造部門):**
 - Department 1 (j=1): Activity $h_s = 1,100$ (時間). Total energy consumption $Q_{OS} = Q_c + Q_{ds} = 1,000 + 100 = 1,100$.
 - Department 2 (j=2): Activity $h_s = 1,220$ (時間). Total energy consumption $Q_{OS} = Q_c + Q_{da} = 1,000 + 105 = 1,105$.
- Auxiliary Department (補助部門):**
 - Department 1 (d=1): Activity $h'_{1a} = 229$ (蒸汽部門).
 - Department 2 (d=2): Activity $h'_{2a} = 207$ (発電部門).
- Energy Flows:**
 - From Auxiliary Department 1 to Manufacturing Department 1: $2,476\text{m}$ (steam).
 - From Auxiliary Department 1 to Manufacturing Department 2: $3,724\text{m}$ (steam).
 - From Auxiliary Department 2 to Manufacturing Department 1: $2,354\text{kwh}$ (electricity).
 - From Auxiliary Department 2 to Manufacturing Department 2: $3,800\text{kwh}$ (electricity).
- Cost Calculations:**
 - Variable manufacturing inter-plant investment cost i : $\text{Price } P_{1a} \times \text{Quantity } q_{1a} = 1,050 \cdot 630 = 661,500\text{円}$.
 - Variable manufacturing inter-plant investment cost i : $\text{Price } P'_{1a} \times \text{Quantity } q'_{1a} = 11 \cdot 5,155 = 56,705\text{円}$.

図8 モデル3 (実際)

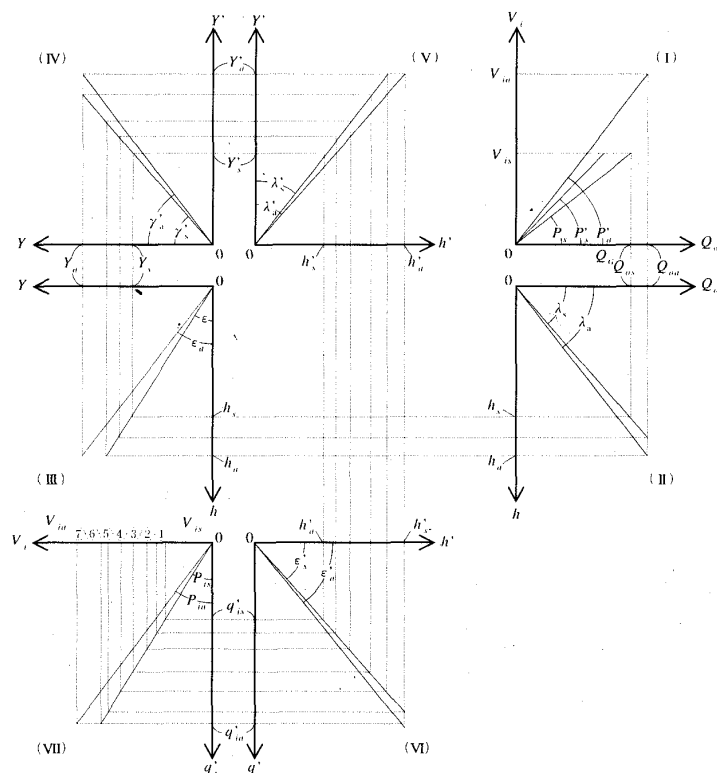


図9 モデル3の差異分析

モデル3の差異分析を図9に示した。Ⅶ象限に以下の差異が示される。

①製造部門仕損じ差異

$$\begin{aligned}
 D_{i31} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s r_s \epsilon_s \lambda_s (Q_G + Q_{da}) - p_{is} \epsilon'_{is} \lambda_s r_s \epsilon_s \lambda_s (Q_G + Q_{ds}) \\
 &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{5,500} \cdot \frac{5,500}{2,200} \cdot \frac{2,200}{1,100} \cdot \frac{1,100}{(1,000 + 100)} (105 - 100) \\
 &= 200 \text{ 円}
 \end{aligned} \tag{13}$$

②製造部門作業速度差異

$$\begin{aligned}
 D_{i32} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s r_s \epsilon_s (\lambda_a - \lambda_s) (Q_G + Q_{da}) \\
 &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{5,500} \cdot \frac{5,500}{2,200} \cdot \frac{2,200}{1,100} \left\{ \frac{1,220}{(1,000 + 105)} - \frac{1,100}{(1,000 + 100)} \right\} \\
 (1,000 + 100) &= 4,600 \text{ 円}
 \end{aligned} \tag{15}$$

③製造部門投入用役能率差異

$$\begin{aligned}
 D_{i33} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s r_s (\epsilon_a - \epsilon_s) \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\
 &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{5,500} \cdot \frac{5,500}{2,200} \left\{ \frac{2,476}{1,220} - \frac{2,200}{1,100} \right\} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105) \\
 &= 720 \text{ 円}
 \end{aligned} \tag{16}$$

①から③までの差異は、モデル2の①から③の差異と同じ意義をもっている。図6のⅦ象限にその差異の大きさが示されている。

④補助部門用役提供比率差異

$$\begin{aligned}
 D_{i34} &= p_{is} \epsilon'_{is} \lambda'_s (r_a - r_s) \epsilon_a \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\
 &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \cdot \frac{200}{5,500} \left\{ \frac{6,200}{2,476} - \frac{5,500}{2,200} \right\} \cdot \frac{2,476}{1,220} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105) \\
 &= 80 \text{ 円}
 \end{aligned} \tag{17}$$

Ⅶ象限の④の大きさに表されるのが補助部門産出用役能率差異である。この差異は、ある補助部門が提供する用役のうち、ある製造部門に提供される用役の数量が標準と実際で異なることにより生じた差異をあらわしている。

⑤補助部門産出用役能率差異

$$\begin{aligned}
 D_{i35} &= p_{is} \epsilon'_{is} (\lambda'_a - \lambda'_s) r_a \epsilon_a \lambda_a (Q_G + Q_{da}) \\
 &= 10 \cdot \frac{4,400}{200} \left\{ \frac{229}{6,200} - \frac{200}{5,500} \right\} \cdot \frac{6,200}{2,476} \cdot \frac{2,476}{1,220} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105) \\
 &= 780 \text{ 円}
 \end{aligned} \tag{18}$$

⑥補助部門投入要素消費能率差異

$$D_{i36} = p_{is} (\epsilon'_{ia} - \epsilon'_{is}) r_a \lambda'_a \epsilon_a \lambda_a (Q_G + Q_{da})$$

$$= 10 \left\{ \frac{5,155}{229} - \frac{4,400}{200} \right\} \cdot \frac{229}{6,200} \cdot \frac{6,200}{2,476} \cdot \frac{2,476}{1,220} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105)$$

$$= 1,170 \text{ 円} \quad (19)$$

⑦補助部門投入要素価格差異

$$D_{i37} = (p_{ia} - p_{is}) \cdot \varepsilon'_a \lambda'_a r_a \varepsilon_a \lambda_a (Q_G + Q_{da})$$

$$= (11 - 10) \frac{5,155}{229} \cdot \frac{229}{6,200} \cdot \frac{6,200}{2,476} \cdot \frac{2,476}{1,220} \cdot \frac{1,220}{(1,000 + 105)} (1,000 + 105)$$

$$= 5,155 \text{ 円} \quad (20)$$

⑤から⑦の差異は、モデル2の④から⑥までの同名の差異に対応している。

7. おわりに

本稿では、補助部門相互の用役授受が無い場合を仮定し、かつ、投入原価要素を1種類であると限定して分析をすすめ、新しい差異分析の方法を提案した。

今後の課題としては、補助部門相互間の用役の授受を仮定した上で精緻な差異分析法を提案するためには、ある補助部門用役の提供量が他の補助部門の提供量に与える影響について詳細な分析方法を提案することがあげられる。よって、用役の流れ通りの配賦計算をおこなう連立方程式法による配賦の前提とする必要がある。

また、単一の原価要素についてモデルを作成したが、複数の原価要素が存在しかつ、代替性が存在する場合について、考慮することが必要となるであろう。

謝辞

本論文を作成するにあたり、東京理科大学経営学部教授 片岡洋一先生には有益なご助言ご指摘をいただきました。また、2名の匿名レフェリーの先生方には貴重なご助言を頂きました。ここに記して感謝の意をあらわしたいと存じます。

参考文献

- [1] 片岡洋一：『製品原価の測定理論』白桃書房 1984年。
- [2] 片岡洋一：「相互に代替的な直接材料費の数量差異分析の展開」日本経営工学会誌 Vol.35, No.5(1984), pp.312-319.
- [3] 片岡洋一：「直接原価計算のもとでの補助部門費配賦について」原価計算, 第292号, pp.24-41.
- [4] 片岡洋一, 今林正明：「直接労務費差異分析における作業能率差異と作業歩留差異」原価計算, 第293号(1989), pp.42-59

A Variable Overhead Cost Variance Analysis when Reciprocal Services don't Exist

Masaaki Imabayashi*

Abstract

The traditional method of a variance analysis of variable overhead costs under standard costing has simply analyzed the total variance into an efficiency variance and a budget variance. But this method implicitly assumes a linear function of production department activity and of service department activity. Therefore, a budget variance may include efficiency variances of service departments.

The purpose of this paper is to propose a new variance analysis model under multiple-activities which are quantities of output, quantities of spoilage, production levels of production departments, quantities of service department services, production levels of service department, quantities of service department cost elements, and prices of service department cost elements. This paper examines these items using the following three models:

- (1) only 1-production department model
- (2) 1-production department and 1-service department model
- (3) m -production departments and n -service departments model

The proposed method investigates the usefulness of this model by representing the mathematical formulation, and provides the possibility to furnish useful information for cost control.

Key Words

Standard Costing, Variance Analysis, Service Departmental Charge, Multiple-Based Allocation, Direct Distribution Method

Submitted November 1995.

Accepted December 1995.

* Lecturer, Science University of Tokyo, Suwa College