김일성종합대학학보 주체108(2019)년
경제학 제65권 제2호

경영활동요소들의 변동추정방법

한 은 정

1. 서 론

위대한 령도자 **김정일**동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《공장, 기업소에서 관리일군이 타산이 밝고 일을 똑똑히 하면 사업이 잘되고 그렇지 않으면 국가계획을 제대로 수행할수 없는것은 물론 기업손실까지 낼수 있습니다.》(《**김정일**전집》 제6권 354페지)

기업체들이 사회주의기업책임관리제의 요구에 맞게 경영활동을 주동적으로, 창발적으로 해나가는데서 중요한 문제의 하나는 경영활동과정에 여러가지 원인으로 하여 발생하는 경영활동요소들의 변동을 추정하여 계획을 과학적으로, 현실성있게 세우는것이다.

경영활동요소들의 변동이란 기업체의 생산량과 판매수입 나아가서 기업체의 리윤을 변화시키는 요소들의 변동을 말한다. 기업체들이 경영활동을 진행하는 과정에는 여러가지 요인으로 하여 경영활동요소들의 변동이 있을수 있다. 례를 들어 생산과정에 설비가 뜻하지 않게 고장남으로써 설비가동률이 변동하는 현상, 원료 및 자재의 소비량이 소비기준과 차이나는 현상, 제품의 판매량이 변동하는 현상 등을 들수 있다.

기업체는 생산계획이나 판매계획을 작성할 때 이러한 경영활동요소들의 변동을 타산하여야 한다. 기업체가 경영활동요소들의 변동에 대한 분석에 기초하여 계획을 작성하지 않는다면 계획수행과정에 뜻하지 않게 경영활동요소들의 변동이 발생하는 경우 계획수행에 지장을 받을수 있다. 이로부터 기업체들에서 계획작성의 과학성과 현실성을 보장하자면 경영활동에 영향을 미치는 여러가지 요소의 변동을 미리 타산하여야 한다.

론문에서는 경영활동요소들의 변동추정방법을 확립함으로써 계획작성의 과학성과 현실성을 보장하는데 도움을 주려고 한다.

19세기 중엽에 금융분야에서 먼저 개척된 위험관리에 대한 연구는 오늘날 여러 분야로 확대되여 기업경영에서도 변동으로 인한 영향을 줄이기 위한 연구사업이 활발히 벌어지고 있다.

선행연구에서는 우선 경영위험관리라는 학문이 출현하여 경영활동과정의 변동을 일으키는 요인들을 효과적으로 처리하기 위한 체계와 방법론이 확립되였다. 그러나 기업관리에서 중요한 문제의 하나인 경영손실추정방법에 대하여서는 구체적으로 밝히지 못하였다.

선행연구에서는 또한 금융업체들에서의 경영위험을 추정하는 델타방법을 서술하였는데 그것은 금융위험추정에만 국한되였다. 다시말하여 이 방법은 생산기업체들에서 발생할수 있는 경영요소들의 변동들을 추정하는데는 적합치 않다.

이로부터 주로 국제투자와 금융분야에서의 위험관리지식과 기업관리분야에서는 손익관계를 분석하는데 그쳤을뿐 계획수행에 영향을 미치는 경영활동요소들의 변동을 추정하는 방

법론에 대해서는 언급되지 못하였다.

우리 나라에서는 자립적민족경제의 튼튼한 토대우에서 모든 기업체가 국가의 통일적지도밑에 경영상상대적독자성을 가지고 경영활동을 진행하는것으로 하여 기업경영활동상위험이 크게 제기되지 않는다. 그러나 경영활동과정에 있을수 있는 변동요인들을 분석하는것은 경영활동을 원만히 보장하는데서 중요한 문제로 된다.

론문에서는 델타방법과 극값리론을 결합하여 기업체들의 계획화사업에 실지로 도움을 줄수 있는 경영활동요소들의 변동추정방법을 서술하려고 한다.

2. 본 론

2.1. 델타-극값리론에 기초한 변동추정방법론

경영활동요소들의 변동은 크게 일반변동과 특이변동으로 분류할수 있다.

일반변동은 경영활동과정에 보편적으로 나타나며 변동량이 크지 않은 변동이다. 일반변동은 내적요인에 의하여 발생한다. 실례로 설비가동률, 오작품수, 원단위소비량은 우연적으로 변동하며 흔히 있을수 있고 그 변동량이 그리 크지 않다.

특이변동은 경영활동과정에 드문히 발생하면서도 엄중한 후과를 미치는 경영활동요소들의 변동이다. 특이변동은 자연적사고, 외부환경의 변화와 같은 외적요인에 의하여 발생한다. 실례로 뜻밖의 화재사고라든가 자연재해로 경영활동에 큰 지장이 조성되는 경우가 있다.

일반변동에 대한 추정은 원인과 결과사이의 관계에 기초하여 원인요소의 변동량으로부터 결과요소의 변동량을 추정하는 델타방법을 적용하여 진행한다. 다시말하여 일반변동추정의 델타방법은 변동이 일어나기 전에 경영활동요소들의 변동자료를 장악하고 그로 인한 직접변동량을 예측한데 기초하여 그것이 생산량과 리윤을 감소시키는 간접변동량을 추정하는 방법이다.

경영활동요소들의 변동을 추정하는 목적은 개별적요소들의 변동량을 알자는데 있는것이 아니라 그것이 생산과 판매 나아가서 기업체의 리윤에 얼마만큼 영향을 미치는가를 추정하여 계획작성과 그 수행에 이바지하는데 있는것만큼 개별적요소들의 직접변동뿐아니라 그것으로부터 발생하는 생산량과 판매수입, 리윤의 간접변동까지 고려하여야 한다.

특이변동에 대한 추정은 극값리론에 기초하여 진행할수 있다.

일반적으로 극값리론방법은 일정한 확률분포를 가지는 우연모집단에서 특이하게 크거나 혹은 특이하게 작은 표본값들을 골라 그 값들로 다른 하나의 모집단을 형성할 때 그 모집단은 완전히 새로운 확률분포함수를 가진다는 수리통계학적리론에 기초하여 특이값모집단의 확률분포모형을 추정하는 방법이다.

극값리론방법은 경영활동과정에 드문히 발생하는 특이변동과 관련한 자료들을 선택한 다음 그 변동량과 발생주기에 대한 통계적모형화를 진행하여 변동량과 발생주기의 평균값을 추정하는 방법이다.

극값리론방법에 의한 특이변동추정은 특이변동이 일어났을 때 그로부터 직접 입게 되는 손실을 제때에 보상하고 그것이 련관된 다른 령역에로 전파되는것을 막기 위해서이다.

델타방법과 극값리론방법을 결합한 변동추정방법론을 델타-극값리론에 기초한 경영활

동요소들의 변동추정방법론이라고 한다.

델타-극값리론에 기초한 경영활동요소들의 변동추정과정을 직관적으로 보면 그림과 같다.

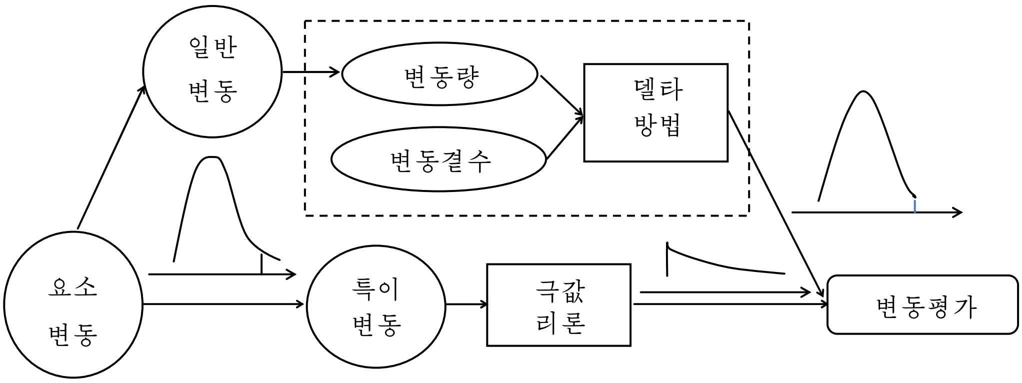

그림. 델타-극값리론에 기초한 경영활동요소들의 변동추정과정

델타-극값리론에 의한 변동추정방법으로 경영활동요소들의 변동을 추정하는데서 나서는 중요한 문제의 하나는 일반변동과 특이변동을 가르는 기준을 어떻게 설정하겠는가 하는것이다.

변동들의 일반변동과 특이변동으로의 구분은 턱값을 가지고 진행한다.

턱값은 델타방법과 극값리론을 적용하여 분석하는 변동을 구분하는데 리용된다. 다시말하여 델타방법은 작고 보편적인 변동을 추정하고 극값리론은 크고 드문 변동을 추정하는데 턱값은 작은 변동과 큰 변동을 구분하는 경계값이다.

일반적으로 일반변동과 특이변동을 구분하는 턱값규정방법은 기업체의 일반변동이 정규분포에 따른다고 가정하고 일반변동량이 구간 $(\overline{L}-3\sigma, \overline{L}+3\sigma)$ 에 들어갈 확률이 99.73%라는 정규분포의 3σ 법칙에 기초한다. $\overline{L}, \sigma$ 는 변동량모집단의 평균값과 표준편차이다. 이로부터 변동량이 우의 구간밖에 놓이는 변동에 대하여서는 특이변동에 포함시킬수 있다. 즉 델타-극값리론에 의한 변동추정에서 기업체의 변동자료의 표본평균값과 표준편차를 $\overline{L}$, S_1 라고 할 때 일반변동과 특이변동을 구분하는 턱값은 $\overline{L}+3S_1$ 값으로 설정한다.

례를 들어 어느 한 기업체에서 년간에 설비의 뜻밖의 고장으로 설비수리비가 다음과 같이 지출되였다고 하자.

표 1. 년간설비수리비

날자	1. 5.	1. 10.	1. 21.	1. 30.	2. 11.	3. 4.	4. 17.	4. 20.	5. 7.	5. 20.	5. 25.	5. 26.
수리비(천원)	160	4	0.8	6	2.1	2.7	1512	47	654	6	111.3	7.3

날자	6. 16.	7. 11.	7. 24.	8. 18.	8. 30.	9. 1.	10. 12.	11. 7.	11. 8.	11. 11.	11. 18.	11. 21.	12. 26.
수리비(천원)	5.9	9.8	345	3.7	34	18.4	10	80.9	1.8	11.9	14.5	54.8	26.6

표 1로부터 평균변동과 표준편차를 추정하면 다음과 같다.

$$\overline{L}=\frac{1}{25}\sum_{i=1}^{25}L_i=125.22(\text{천원})$$

$$S_1=\sqrt{\frac{1}{24}\sum_{i=1}^{25}(L_i-\overline{L})^2}=322.33(\text{천원})$$

여기서 L_i는 i째 지출된 설비수리비, 25는 설비수리비지출자료의 표본크기이다.

이로부터 기업체의 일반변동과 특이변동을 구분하는 턱값은 $\overline{L}+3S_1$=1 092.21이다. 즉 기업체의 설비수리비지출을 분석하면 특이변동은 1년에 한번 발생하여 1 512만원의 설비수리비를 지출하였다.

2. 2. 델타방법에 의한 일반변동추정

기업체들에서 계획의 현실성을 보장하자면 일반변동으로부터 그것이 련관된 령역으로 영향을 미쳐 일어나는 생산량과 판매수입의 변동량을 추정하여야 한다. 그래야 경영활동과정에 발생하는 일반변동으로부터 생산량과 판매수입이 어느 정도 변동하는가를 알수 있고 계획을 현실성있게 세울수 있다.

델타방법은 일반변동의 크기로부터 간접변동을 어떻게 추정할것인가 하는 문제를 해결하는 방법이다.

델타방법은 변동요소의 변동량으로부터 결과요소의 변동량을 추정하는 방법으로서 흔히 있을수 있고 변동량이 비교적 작은 일반변동추정에 적용한다.

델타변동추정방법은 원인과 결과사이의 관계를 반영하는 함수와 변동요소의 변동결수에 기초한다.

례를 들어 기업체가 얻는 리윤은 수입금에서 원가를 더는 다음의 함수를 리용하여 계산한다.

$$\text{리윤}=\text{총수입}-\text{원가} \tag{1}$$

여기서 총수입, 원가를 원인요소, 리윤을 결과요소라고 한다.

변동요소의 변동결수는 다른 원인요소들은 변하지 않는다는 가정밑에 어느 한 원인요소가 변동요소로 되여 그것이 단위량만큼 변할 때 결과요소가 어느 정도로 변할것인가를 표현하는 개념이다.

일반적으로 원인요소 $x_1, x_2, \cdots, x_n$에 의존하는 결과요소 Z의 함수를

$$Z = f(x_1, x_2, \cdots, x_n) \tag{2}$$

라고 표시할 때 변동결수는 식 3에 의하여 계산된다. 식의 오른변은 인과함수가 변동요소의 변동에 따라 고르롭게 변하지 않는 경우의 변동결수의 계산식이다.

$$\text{변동결수} = \frac{\Delta f}{\Delta x_i} \approx \frac{\partial f}{\partial x_i} \tag{3}$$

결과요소의 변동량은 다음과 같이 추정할수 있다.

$$\Delta Z \approx \frac{\partial f}{\partial x_i} \cdot \Delta x_i$$

여기서 $\Delta Z \approx Z - Z_0$ (Z는 결과요소의 실현값, Z_0은 결과요소의 초기값)이며 $\Delta x_i = x_i - x_i^0$ (x_i는 i째 원인요소의 실현값, x_i^0은 i째 원인요소의 초기값)이다.

례를 들어 어느 한 양말공장에서 한달에 양말 3만컬레를 생산할 계획을 세웠는데 보통 한달기간에 양말제직기 2대가 고장으로 하여 5일동안 가동하지 못한다고 가정하고 그로 인한 양말생산변동량을 추정해보자. 양말제직기 한대의 하루생산량은 50컬레이다.

생산량과 양말제직기대수의 인과함수는 $M = M_0 \cdot N$ (여기서 M은 양말생산량, M_0은 양말제직기 한대의 하루생산량, N은 양말제직기의 한달연가동일수)이다.

이로부터 양말제직기의 고장으로 인한 양말생산변동량은 다음과 같이 추정할수 있다.

$$\Delta M = \frac{\partial M}{\partial N} \cdot \Delta N = M_0 \Delta N = 50 \times (-10) = -500(\text{컬레})$$

이와 같이 델타변동추정방법은 경영활동요소의 변동량이 초기값보다 커지거나 작아질 때 그것이 생산량과 판매수입 나아가서 기업체의 리윤에 어느 정도의 영향을 미치는가를 알 수 있게 한다.

델타변동추정방법으로는 변동요소가 둘이상일 때 변동요소들과 결과요소의 표준편차를 분석하여 경영활동요소들의 변동으로 인한 생산량과 리윤의 총변동량도 추정할수 있다.

어느 한 변동요소가 변할 때 그것이 생산량 또는 리윤에 주는 변동량을 추정하는것과 함께 계획수행기간 생산량 또는 리윤의 총변동량(표준편차)을 추정하는것이 필요하다.

식 2에서 원인요소 x_i의 표준편차를 σ_i 라고 할 때 결과요소의 표준편차 σ_Z 를 다음과 같이 계산할수 있다.

$$\sigma_Z = \frac{\partial f}{\partial x_i} \sigma_i \tag{4}$$

원인요소 x_i의 표준편차 σ_i 를 다음과 같이 계산한다.

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{k=1}^{m} (x_{i_k} - \overline{x_i})^2} \tag{5}$$

여기서 x_{i_k} 는 i째 변동요소의 k째 표본값, $\overline{x_i}$ 는 i째 변동요소의 표본평균, m은 i째 변동요소의 표본크기이다.

이제 원인요소가 둘이상일 때 그것들의 변동이 결과요소에 미치는 총변동을 구해보자.

결과요소 Z가 두 변동요소 x, y의 합으로 표시된다고 할 때 결과요소의 두제곱편차는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
\sigma_Z^2 &= \mathrm{E}[(x + y - \mu_{x+y})^2] = \mathrm{E}[(x - \mu_x + y - \mu_y)^2] \\
&= \mathrm{E}[(x - \mu_x)^2 + (y - \mu_y)^2 + 2(x - \mu_x)(y - \mu_y)] \\
&= \mathrm{E}[(x - \mu_x)^2] + \mathrm{E}[(y - \mu_y)^2] + 2\mathrm{E}[(x - \mu_x)(y - \mu_y)] \\
&= \sigma_x^2 + \sigma_y^2 + 2\sigma_{xy}
\end{aligned}$$

여기서 σ_x^2, σ_y^2, σ_Z^2 은 각각 x, y, z의 두제곱편차, σ_{xy} 은 x와 y의 공분산, μ_x, μ_y, μ_{x+y} 는 각각 x, y, z의 수학적기대값이다.

이로부터 결과요소 z의 표준편차 σ_Z 은 다음과 같다.

$$\sigma_Z = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + 2\sigma_{xy}}$$

우의 식에 x와 y의 상관결수

$$\rho_{xy} = \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_x \sigma_y}$$

를 삽입하면 결과요소 Z의 표준편차 σ_Z 는 다음과 같다.

$$\sigma_Z^2 = \sigma_x^2 + \sigma_y^2 + 2\sigma_x \sigma_y \rho_{xy} \tag{6}$$

만일 두 원인요소 x와 y가 완전상관 $\rho_{xy} = 1$이라면 우의 결과요소의 두제곱편차는 다음과 같다.

$$\sigma_Z^2 = \sigma_x^2 + \sigma_y^2 + 2\sigma_x \sigma_y = (\sigma_x + \sigma_y)^2 \tag{7}$$

만일 두 원인요소 x와 y가 독립 $\rho_{xy} = 0$이라면 결과요소의 두제곱편차는 다음과 같다.

$$\sigma_Z^2 = \sigma_x^2 + \sigma_y^2 \tag{8}$$

이와 마찬가지로 함수가 식 2와 같은 다변량함수로 주어진다면 결과요소의 두제곱편차는 다음과 같이 계산할수 있다.

$$\sigma_Z^2 = \sum_{i=1}^{n} \left(\frac{\partial f}{\partial x_i}\right)^2 \sigma_i^2 + 2\sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} \frac{\partial f}{\partial x_i} \frac{\partial f}{\partial x_j} \sigma_i \sigma_j \rho_{ij} \tag{9}$$

여기서 σ_Z 는 결과요소의 표준편차(총변동량), σ_i 는 i째 변동요소 x_i 의 표준편차(i째 변동량), ρ_{ij} 는 i째 원인요소와 j째 원인요소의 상관결수이다.

이와 같이 델타변동추정방법은 변동의 원인이 주어질 때 원인과 결과사이의 관계를 결정하고 그에 기초하여 변동요소들의 변동량으로부터 생산량과 리윤의 총변동을 추정한다.

례를 들어 어느 한 구두공장의 년간구두판매량이 월별로 다음과 같이 주어졌다고 하자.

표 2. 월별판매량(단위:컬레)

월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	평균	표준편차
판매량	3 320	2 950	3 400	2 735	3 265	875	976	2 845	3 734	630	670	2 453	3 237.75	467.4

구두판매량변동으로부터 판매수입의 변동량을 계산하여 보자.

판매량에 관한 판매수입함수는 다음과 같다.

$$I = Q \times P$$

여기서 I는 판매수입, Q는 판매량, P는 판매가격이다.

이로부터 판매량이 판매수입에 주는 변동결수를 구하면 다음과 같다.

$$\frac{\partial I}{\partial Q} = P$$

따라서 구두가격이 1만원이라고 할 때 판매량변동으로 인한 판매수입의 변동량은 다음과 같다.

$$\sigma_Q^I = \frac{\partial I}{\partial Q} \cdot \sigma_Q = P \cdot \sigma_Q = 467.4(\text{만원})$$

이 변동량은 월평균판매수입 3 237.8만원의 14.4%에 해당된다.

2. 3. 극값리론에 의한 특이변동추정

극값리론에 의한 특이변동추정방법은 경영활동과정에 드문히 발생하면서도 큰 영향을 주는 특이변동들의 발생주기와 변동량을 추정하기 위한 방법이다.

경영활동과정에 특이변동이 발생하면 그로부터 직접 입는 손실을 제때에 보상함으로써 그것이 련관된 다른 령역들에 영향을 주지 않도록 하는것이 중요하다. 특이변동으로 인한 손실을 제때에 보상하자면 일정한 기간동안에 특이변동이 몇번 발생하며 그 변동량이 얼마인가를 추정하는것이 중요하다. 특이변동의 발생빈도수와 변동량은 지난 시기에 기록된 특이변동자료를 가지고 확률통계적방법으로 추정할수 있다.

극값리론에 의한 특이변동추정방법은 특이변동의 발생빈도수와 변동량에 대한 통계적모형화를 진행하여 파라메터들을 결정함으로써 특이변동특성량들을 추정하는 방법이다. 일반적으로 발생빈도수는 뽜쏭분포에 따르며 특이변동량은 일반화된 파레토분포에 따른다.

극값리론에 의한 특이변동추정방법에서는 무엇보다먼저 단위시간동안의 특이변동발생회수와 변동량에 대한 자료를 따로따로 수집하여야 한다.

특이변동은 아주 드문히 일어나므로 한 기업체의 범위에서 발생한 특이변동에 대한 자료가 통계적모형화를 진행하는데 불충분할수 있다. 그러므로 자료를 수집할 때 해당 기업체의 내외부환경과 류사한 다른 기업체들의 특이변동자료 등을 해당 기업체의 변동자료에 보충할수 있다.

극값리론에 의한 특이변동추정방법에서는 다음으로 변동자료에 기초하여 통계적모형화를 진행함으로써 특이변동발생빈도수와 변동량에 대한 확률분포모형의 파라메터를 결정하여야 한다.

특이변동의 통계적모형화에서는 우선 그 발생빈도수자료를 가지고 뽜쏭분포의 파라메터(λ)를 결정하기 위한 통계적추정을 진행한다.

단위시간동안에 특이변동의 발생수(ξ)는 다음과 같은 뽜쏭분포에 따른다.

$$\mathrm{P}\{\xi = n\} = \frac{\lambda^n}{n!} e^{-\lambda} (n = 0, 1, 2, \cdots) \tag{10}$$

$\{n_1, n_2, \cdots, n_k\}$를 단위시간동안에 발생하는 특이변동발생회수우연량의 표본값이라고 하고 그에 기초하여 최대우도법으로 파라메터 λ를 구해보기로 하자.

표본값 $\{n_1, n_2, \cdots, n_k\}$에 대한 동시적밀도함수는 다음과 같다.

$$L(n_1, n_2, \cdots, n_k; \lambda) = e^{-k\lambda} \cdot \frac{\lambda^{\sum_{i=1}^k n_i}}{\prod_{i=1}^k n_i!}$$

이 동시적밀도함수 $L(n_1, n_2, \cdots, n_k; \lambda)$를 λ에 관한 우도함수로 보고 그 값이 최대가 되도록 파라메터 λ를 구하여야 한다. 즉

$$\frac{dL}{d\lambda}=0$$

이 되는 λ의 값을 구하면 다음과 같다.

$$\lambda=\frac{\sum_{i=1}^{k}n_i}{k} \tag{11}$$

이것은 λ가 단위시간동안에 특이변동이 발생하는 평균회수라는것을 보여준다.

이에 기초하여 특이변동의 발생확률분포모형을 결정하고 그로부터 일정한 시간동안(보통 1년)의 평균사고발생회수를 구할수 있다.

이제 단위시간동안의 특이변동발생수가 뽜쏭분포(식 10)에 따른다는 가설에 대한 검정을 다음과 같은 χ^2－검정량을 가지고 진행한다.

$$\chi^2=\sum_{i=1}^{m}\frac{(n_i-kp_i)^2}{kp_i} \tag{12}$$

여기서 k는 표본크기, m은 특이변동발생회수에 관한 표본을 여러 등급으로 나누었을 때 등급수, n_i는 변동발생수가 i째 등급에 들어가는 표본값들의 수, p_i는 변동발생수가 i째 등급에서 발생할 확률을 의미한다.

χ^2－분포표에서 자유도가 $k-2$인 χ^2의 $100\varepsilon\%$값(ε은 유의수준)을 χ_0^2이라고 할 때 만일

$$\chi^2>\chi_0^2$$

이면 가설을 버리고

$$\chi^2\le\chi_0^2$$

이면 가설을 버리지 않는다.

특이변동발생수가 뽜쏭분포에 따른다는 가설이 보류되지 않으면 다음의 식으로부터 단위시간평균변동발생회수가 파라메터 λ와 같다는것을 알수 있다.

$$\mathrm{E}\xi=\sum_{n=0}^{\infty}n\cdot\frac{\lambda^n}{n!}\cdot e^{-\lambda}=e^{-\lambda}\cdot\lambda\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\lambda^{n-1}}{(n-1)!}=e^{-\lambda}\cdot\lambda\cdot e^{\lambda}=\lambda \tag{13}$$

특이변동의 통계적모형화에서는 또한 그 변동량에 대한 자료를 가지고 GPD함수모형의 파라메터를 추정한다.

GPD밀도함수는 다음과 같다.

$$\mathrm{GPD}(\xi,\,\beta,\,x)=1-(1+\frac{\xi x}{\beta})^{-1/\xi} \tag{14}$$

여기서 ξ는 모양파라메터이고 β는 척도파라메터이다.

특이변동량에 관한 표본값들을 가지고 GPD모형에 최대우도법을 적용하여 파라메터 ξ와 β를 결정하고 그에 기초하여 GPD함수모형으로 특이변동량추정을 진행한다. 이때 계산을 쉽게 하기 위하여 우도함수에 로그변환을 실시하여 파라메터추정량을 구한다.

$\{X_1,\,X_2,\cdots,\,X_n\}$을 특이변동량의 표본자료라고 할 때 GPD분포함수(식 14)에 대한 로그우도함수는 다음과 같다.

$$LL(X_1, X_2, \cdots, X_n; \xi, \beta) = -n\lg(\beta) - (\frac{1}{\xi}+1)\sum_{i=1}^{n}\lg(1+\frac{\xi}{\beta}X_n) \qquad (15)$$

식 15로부터 적당한 계산도구를 리용하여 파라메터 ξ와 β를 결정한다.

례를 들어 어느 한 기업체에서 주체95(2006)년부터 주체106(2017)년까지 발생한 설비수리비지출의 특이변동자료가 다음과 같이 주어졌다고 하자.

표 3. 설비수리비지출량

№	날자	지출량(만원)	№	날자	지출량(만원)
1	2006년 1월 19일	35.1	12	2011년 6월 1일	21.6
2	2006년 5월 6일	40.0	13	2011년 10월 11일	100.0
3	2006년 9월 30일	55.0	14	2012년 4월 1일	770.0
4	2007년 2월 11일	80.9	15	2012년 7월 24일	142.0
5	2007년 6월 12일	508.0	16	2013년 2월 18일	61.5
6	2007년 12월 17일	3.5	17	2013년 9월 30일	129.4
7	2008년 3월 18일	48.8	18	2015년 1월 5일	1 450.0
8	2008년 7월 20일	12.0	19	2015년 5월 12일	30.0
9	2008년 9월 27일	168.9	20	2015년 8월 15일	17.0
10	2008년 11월 30일	98.0	21	2015년 11월 22일	8.0
11	2009년 4월 7일	128.0	22	2016년 11월 30일	12.0
			23	2017년 12월 28일	50.0

이제 이 자료를 가지고 특이변동의 발생빈도수와 변동량을 추정하여보자.

우선 우의 자료로부터 특이변동의 발생빈도수표본은 {3, 3, 4, 1, 0, 2, 2, 2, 0, 4, 1, 1}이다. 이 표본으로부터 식 12에 의하여 뽜쏭분포의 파라메터 λ를 구하면 다음과 같다.

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^{k} n_i}{k} = 1.9$$

또한 우의 표본을 가지고 χ^2－검정을 진행한 결과는 다음의 표와 같다.

표 4. 특이변동자료의 뽜쏭분포에 대한 가설검정자료

발생수	년수	확률	χ^2－검정량	유의수준－0.05
0	2	0.15		
1	3	0.29		
2	3	0.27		
3	2	0.17		
4	2	0.08		
5 이상	0	0.04		
10	12	1	13.763 34	18.307 03

우의 특이변동자료를 통하여 뽜쏭분포에 따른다는 가설을 받아들일수 있다는것이 검정되였다. 이로부터 년간 특이변동이 발생할수 있는 평균회수는 식 13으로부터 대략 2번정도이다.

또한 표 3에 주어진 특이변동자료에 기초하여 GPD분포모형의 로그우도함수 식 14의 값이 최대가 되는 파라메터 ξ와 β를 추정하면 $\xi = 0.779$, $\beta = 61.56$이며 그 표준편차는 $D(\xi) = 0.38$, $D(\beta) = 0.25$이다. 이때 로그우도값은 －17.76이다.

이에 기초하여 GPD분포함수의 유의수준값을 각각 90%, 95%, 99%로 설정할 때 특이변동

량의 평균값은 다음의 표와 같이 주어진다.

표 5. 특이변동의 평균값(단위:만원)

유의수준	평균값
90%	397
95%	740
99%	2 800

표를 통하여 알수 있는바와 같이 유의수준을 어떻게 정하는가에 따라 특이변동량의 평균추정값이 크게 차이나므로 유의수준설정을 합리적으로 하여야 한다.

3. 결 론

모든 기업체들은 계획을 작성하고 그것을 집행하는 과정에 발생하게 되는 변동들을 추정하고 변동정도에 따라 순위화하여 제때에 효과적으로 방지함으로써 계획수행을 성과적으로 보장하여야 한다. 그러자면 계획수행과정에 경영활동요소들이 어느 정도 변동하고 그것이 생산량과 리윤에 어느 정도의 변동을 주는가를 추정하여야 한다.

경영활동과정에 뜻밖에 발생하는 변동량과 발생시간을 정확히 예측하여 손실보상금을 제때에 충분히 마련하여야 변동으로 인한 손실을 빨리 극복하고 경영활동의 지속성을 보장할수 있다.

론문에서 서술한 경영활동요소들의 변동추정방법은 계획작성과 그 수행의 성과를 담보하여주는 변동추정방법의 하나로 된다.

모든 기업체들은 경영활동요소들의 변동을 과학적으로 추정하여 계획을 작성하고 그 수행을 성과적으로 보장함으로써 경제강국건설에 적극 이바지하여야 할것이다.

실마리어 변동, 변동추정, 변동량