

# 중소기계제조업의 사업포지셔닝에 영향을 미치는 생산관련 핵심성과지표에 관한 연구

정해석\* · 유우식\*\*

\*중소기업진흥공단 · \*\*인천대학교 공과대학 산업경영공학과

A study on the analysis of production-related key performance indicator affecting business positioning of machinery manufacturers

Hae-Sock Cheong\* · Woo-Sik Yoo\*\*

\*Small and medium Business Corporation

\*\*Department of industrial and Management Engineering, University of Incheon

## Abstract

This paper analyzed twenty-six production-related KPI(Key Performance indicator) factors of business diagnosis, such as personnel, equipment, materials, operations and quality affecting company business competition to 186 small machinery manufacturers in 2010.

Also, we explained the concept of Business Positioning and divided research subjects into four Business Positioning Groups formed break-even point ratio & fixed cost ratio to sales and then we compared between the 4 groups using Logistic Regression analysis by SAS statistical software package.

The objective of this study is two-fold. The first is to find out production-related KPI factor of superior Business Positioning Group. The second is to suggest improvement ways for small manufacturers in order to get better profitable Business Positioning.

**Keyword : Fixed Cost, Break-even point, Business Positioning, Key Performance Indicator**

## 1. 서론

기업이 지속적으로 성장 유지되기 위해서는 경영활동의 결과로서 많은 이해관계자에게 만족을 주기 위해서 수익을 내어야 하고 이를 극대화할 필요가 있다. 따라서 경영자는 어떠한 사업을 계획할 때 우선적으로 이익계획을 수립하고, 그 실현 가능성을 검토하여야 하는데 이러한 영업활동의 채산성을 평가하는데 주로 이용되는 것이 손익분기점(Break Even Point) 분석이다. 손익분기점이란 총매출과 그것을 위해 지출된 총비용이 일치되는 매출액을 의미한다. 즉, 일정기간의 매출액이 그 기

간에 지출된 비용과 같아서 이익도 손실도 발생하지 않는 지점을 나타내며 비용과 매출액의 증감을 예측하거나 목표의 이익을 달성하기 위해서는 필요 매출액이 얼마나 되는지를 알기 위해 이러한 손익분기점 분석을 이용한다. 손익분기점은 고정비÷[1-(변동비/매출액)]으로 구하는데 손익분기점이 주는 의미는 매출액이 손익분기점 이하인 경우에는 기업의 손실을, 그 이상인 경우에는 이익을 나타내며 손익분기점이 낮을수록 수익성이 높기 때문에 판매가격의 인상이나 비용의 절감 등으로 손익분기점을 낮출 수 있다.[1]

† 교신저자 : 유우식, 인천광역시 인천대학교 산업경영공학과

M · P: 010-3277-8488, E-mail: wsyoo@incheon.ac.kr

2012년 4월 18일 접수; 2012년 6월 13일 수정본 접수; 2012년 6월 13일 게재확정

손익분기점에 영향을 주는 요소들에는 판매가, 원가요소의 가격, 원가구성, 생산방법 등이 있다. 손익분기점 분석에서 원가(cost)에는 제품을 제조하는 과정에 소비된 제조원가와 판매관리비를 말한다. 비용을 조업도와 관련에 따라 고정비와 변동비로 구분할 필요가 있는데 조업도의 변화에 따라 재료비, 시급노무비, 동력비와 같이 매출액의 변동에 비례하여 발생하는 변동비와 감가상각비, 임차료, 관리비, 이자비용 등과 같이 매출액의 변동과 관계없이 일정하게 발생하는 고정비로 분류한다.[2]

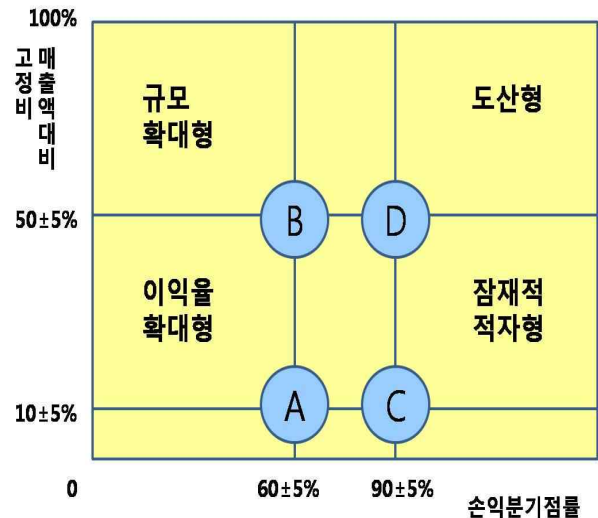
일반적으로 고정비의 비중이 큰 기업은 매출의 변화에 이익의 크기가 민감하게 변화하기 때문에 위험성이 높다고 할 수 있다. 한국은행의 기업경영분석에서는 매출액대비 고정비의 비중은 제조원가 중에 노무비의 50%, 경비, 판매비와 관리비, 영업외비용, 특별손실 등을 고정비로 간주하여 매출액에서 차지하는 비중으로 계산하고 있다.[3]

경영자의 내부자원관리에 대한 합리적인 의사결정을 위해 분석하는 원가관리회계에서는 원가를 통한 경영진단 방식으로서 이들 매출액대비 고정비와 매출액대비 손익분기점매출액의 비율인 손익분기점률을 이용한 사업포지셔닝을 통해 기업의 경쟁력 수준을 진단 예측하고 있다.[4]

본 논문에서는 매출액대비 고정비와 손익분기점률로 나타내는 사업포지셔닝의 개념을 설명하고 이를 실제 국내의 186개 기계제조업체를 표본대상으로 사업포지셔닝을 분류하였다. 아울러 분류된 그룹들 영역에 속한 각 기업들의 26가지 생산프로세스와 관련한 핵심성과지표(Key Performance Indicator)를 측정하여 그룹 간 비교를 통해서 바람직한 그룹인 이익확대형 영역에 속하는데 유의한 수준의 성과지표를 도출해냄으로서 기업의 경쟁력 향상을 위한 개선방안을 제시해 주고자 한다.

## 2. 사업포지셔닝의 정의

기업에서는 기업이 효율적이고 효과적으로 운영하도록 경영관리자에게 원가 등의 회계정보를 제공하고 의사결정에 도움을 주기 위해서 원가관리회계를 이용하고 있다. 원가관리회계에서 기업의 경쟁력을 분석하는 방식 중의 하나로 사업포지셔닝 분석이 있는데 사업포지셔닝 분석은 매출액대비 고정비와 손익분기점률로 기업의 현재 경영상태를 나타내 보여 주는데 이를 도식화하여 나타내면 Figure 1과 같다.



[Figure 1] Classification of Business Positioning

Figure 1에서 고정비율 50% 이상, 손익분기점률 90% 이상의 D영역은 고(高)고정비, 고(高)분기점형으로 조금만 조업도가 낮아지면 곧 손실을 가져오고 도산할 우려가 있어 이른바 도산형에 해당된다고 판단하며 기업은 인원정리, 유휴 유형자산의 처분, 판매력 강화 등의 구조조정이 필요한 상황이다. 고정비율 10~50%, 손익분기점률 90% 이상의 C영역은 저(低)고정비, 고(高)분기점형으로 적자폭이 큰 것은 아니지만 기업이 빈혈증에 걸리거나 노쇠해가는 현상으로 이른바 잠재적 적자형으로서 전사적인 변동비의 인하대책이 필요하며 품종의 정리, 한계이익이 낮은 품종의 생산중단, 규모의 축소 등이 필요한 경우이다.

고정비율 50% 이상, 손익분기점률 60% 이하의 B영역은 고(高)고정비, 저(低)분기점형의 규모확대형으로 바람직한 기업 형태를 나타내며 불안요소가 없어 규모의 확대, 적극적인 영업활동이 필요한 상황이다. 고정비율 10~50%, 손익분기점률 60% 이하의 A영역은 저(低)고정비, 저(低)분기점형으로 이른바 이익확대형이라 하는데 이 경우도 건진경영으로 양호한 경영상황을 유지하고 있으나 기업의 이익을 높이는 전략이 필요하다. 이익률이 낮기 때문에 이를 높이는 대책의 일환으로 공정의 기계화 및 자동화, 재료나 부품의 VE(Value Engineering) 관리 등이 요구된다.

## 3. 생산관련 KPI(핵심성과지표) 선정

정부의 중소기업정책을 집행하는 중소기업진흥공단에서 기업진단 시에 기업의 성과와 경쟁력, 운영효율 등을 판단하고 내부의 핵심역량을 측정하기 위해서 핵심성과지표 KPI(Key Performance Indicator)를 활용하고 있다.

이들 KPI에는 산업현황 및 5 Forces 등의 외부환경분석을 측정하기 위한 34개의 KPI와 재무 및 핵심역량 분석 등의 내부환경분석을 측정하기 위한 67개의 KPI로 모두 101개의 KPI 요소들이 있는데 본 논문에서는 이들 핵심성과지표를 참고하여 제조업에서 생산프로세스와 관련된 26개의 KPI를 선정하여 조사하였다.[5]

Figure 2는 이들 기업성과를 측정하는 KPI 정의서의 한 예로서 KPI명에 따라서 해당하는 산식(Formula)과 더불어 측정목적, 지표의 의미, 관련 질의내용 등으로 구성되었다. 각 KPI는 컨설팅사인 Deloitte에서 활용하는 Global Benchmark Data를 기준으로 열위, 보통, 양호, 우수등급에 따라서 1~10점 Scale로 구분하였고 해당 Scale 내에서 진단자가 해당항목을 검토한 후에 객관적으로 Score를 평가하도록 하였다.

본 실험을 위해서 선정한 26개의 KPI는 Table 1과 같이 고객의 만족도 평가를 위해 고객만족률과 주문충족률을 KPI를 선정하였고 품질분야는 품질인지도, 품질향상률, 품질경영수준, 그리고 원가분야의 KPI로는 목표원가 달성수준과 가격경쟁력을 그리고 납기분야의 KPI로는 납기사이클타임, 납기준수율로 정하였다. 기술수준의 KPI로는 신제품 매출비율과 주력제품의 기술수준, 그리고 생산효율성 분야의 KPI로는 설비가동률로 하였고 생산프로세스분야는 생산계획수립 주기, 마감소요시간으로 정하였다.

KPI 정의서										
KPI 명	품질 향상률									
측정목적	진단업체가 품질 향상을 위해 얼마나 노력하고 있는지를 측정하여 품질경쟁력을 파악하고자 함									
지표의의미	품질 향상률이 높을수록 진단업체의 제품 품질개선이 원활하게 이루어지고 있음									
관련 질문	품질향상을 위해 어떠한 노력을 하고 있으며, 최근 3년간 주요 제품의 불량은 몇 % 개선되었습니까?									
산식 (Formula)	$\left[ \frac{(\text{전진년도 평균불량률} - \text{전년도 평균불량률})}{\text{전진년도 평균불량률}} \right] \times 100$									
Global Benchmark Data										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0% 이하			품질개선 노력에 비해 개선수준이 미미함 (1~10%)			상당 수준 품질개선을 이룸 (10~30%)		품질개선을 획기적으로 함 (30%이상)		
열위			보통			양호		우수		
Note: * 전사차원에서 품질향상, 품질개선을 위해 조직적이고, 체계적인 활동을 추진하고 있는지를 질문과 현장 확인을 통해 확인하고, 그에 따른 성과를 정량적인 Data로 확인함. * 확인 방법은 사무실, 현장에 게시되어 있는 품질 현황판, 또는 년/분기/월별 품질동향 보고서 등으로 확인										

[Figure 2] Sample of KPI definition sheet

R&D분야의 KPI로는 신제품개발비율과 제품개발사이클타임으로 하고 자재구매는 수입검사 불량율로 하고 생산분야로는 생산적합성, 재공재고 정확도 그리고 영업분야의 KPI로는 완제품재고회전수, 완제품불용재고비율로 정하였다. 유통분야의 KPI에는 창고운영비와 운송비, 인사조직 분야로서는 이직율과 교육훈련시간, 경영자의 능력은 경영자의 기술이해도를 각각 KPI로 정하였다.

#### 4. 실험 방법

본 논문의 표본집단으로 2010년 중소기업진흥공단에서 종합진단을 실시한 총 694업체 중에서 종업원 300명 이하의 기계제조업 186개 업체를 표본모델로 선정하였다. 종합진단이란 중소기업진흥공단에서 기업의 경영전략, 시장성, 기술성, 사업성 및 기업역량 등을 종합적으로 진단하고 기업과 함께 중장기 발전전략과 단계별 실천계획을 수립하여 이를 효율적으로 추진하기 위한 자금, 컨설팅, 연수, 판로개척, 정보지원 등 맞춤형 연계지원체계를 구축함으로써 중소기업의 경쟁력을 획기적으로 강화시키는 프로그램이다[6].

<Table 1> Kind of KPI related production work

분류	KPI명	Score
고객만족	고객만족률	10
	주문충족률	10
품질	품질인지도	10
	품질향상률	10
	품질경영수준	10
원가	목표원가 달성수준	10
	가격경쟁력	10
납기	납기사이클타임	10
	납기준수율	10
기술수준	신제품매출비율	10
	주력제품 기술수준	10
효율성	설비가동률	10
프로세스	생산계획수립주기	10
	마감소요시간	10
R&D	신제품개발비율	10
	제품개발사이클타임	10
자재구매	수입검사불량률	10
생산	생산적합성	10
	재공재고 정확도	10
영업	완제품재고회전수	10
	완제품불용재고비율	10
유통	창고운영비	10
	운송비	10
인사	이직률	10
	교육훈련시간	10
경영자능력	경영자 기술이해도	10

실험대상으로 기계업종을 대상으로 선정한 것은 제조업 중에서 가장 일반적인 생산프로세스를 가지고 있다고 판단하였기 때문이다. 대상 업체의 지역별 분포현황을 보면 Table 2와 같은데 대구, 부산, 경남 등 영남권이 77업체로 가장 많고 서울, 경기의 수도권이 64업체, 대전과 충청권이 22업체, 광주, 전남의 호남권이 15업체, 강원도가 8개 업체 순으로 되어있다.

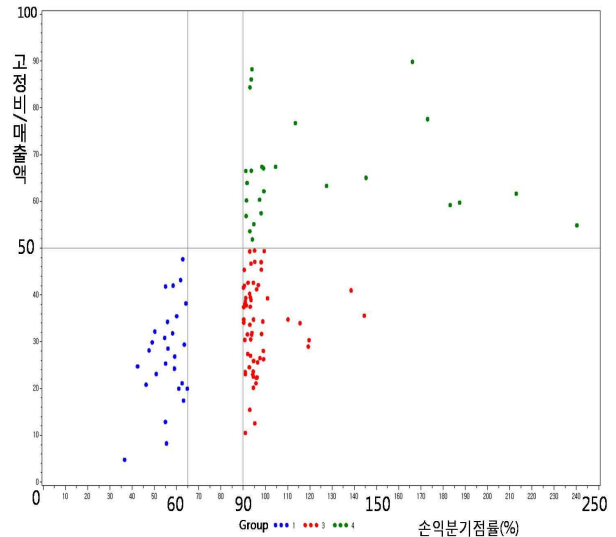
<Table 2> Geographic distribution of experimented companies

지역별		업체수
수도권	서울	8
	경기	48
	인천	8
충청권	대전	8
	충남	10
	충북	4
영남권	경남	32
	경북	16
	대구	7
	부산	16
	울산	6
호남권	광주	3
	전남	3
	전북	9
강원권	강원	8
계		186

실험방식은 우선 이들 실험대상 업체들을 2장에서 언급한 사업포지셔닝 모형대로 4개 그룹으로 분류를 하고 각 기업들에 대해 3장에서 언급한 생산관련 26가지 KPI를 조사하였다. 실험대상인 186개 기계제조업체를 사업포지셔닝을 나누어 그룹화한 결과로는 이익률확대형 영역인 A그룹에는 4업체, 규모확대형 영역인 B그룹에는 해당하는 업체가 없고 잠재적 적자형인 C그룹에는 63업체, 그리고 도산형 영역인 D그룹에는 26업체가 속하는 것으로 나타났다.

바람직한 영역인 A그룹의 대상업체가 손익분기점률 60~65% 부근에 집중되어 있는 점을 감안하여 그룹간의 분포 균형을 맞추기 위해 세로축의 고정비율은 50%, 가로축의 손익분기점률은 65%와 90%를 기준으로 구분하였고 이익률확대형 그룹은 전체 694개 일반 제조업체 중에 이 영역에 해당되는 27업체를 적용하였다. 이를 적용하여 사업포지셔닝으로 그룹화 한 분포도는 Figure 3과 같다. 실험대상업체 중에 업체 가운데 손익분기점률 65%와 90% 사이 구간에 분포하는 나머지 업체는 그룹모형 대상에서 제외하였다.

분석하고자 하는 대상들이 두 집단 혹은 그 이상의 집단으로 나누어진 경우에 개별 관측치들이 어느 집단으로 분류될 수 있는가를 분석하고 이를 예측하는 모형을 개발하는데 사용되는 대표적인 통계기법으로써 로지스틱 회귀분석(logistic regression)이 있다.



[Figure 3] Distribution of experimented companies

본 논문에서는 이들 측정 데이터를 바탕으로 SPSS 통계분석 패키지(Ver.17.0)를 사용하였는데 그룹 간 비교분석을 위하여 종속변수의 범주가 3개 이상인 경우에 적용하는 다항 로지스틱 회귀분석을 적용하였다.

로지스틱회귀분석은 원래의 범주형 값을 갖는 종속변수를 그대로 사용하지 않고 특정한 관측치  $i$ 의 종속변수 ( $y_i$ )가 특정한 범주값(예를 들어, 1의 값)을 가질 확률  $P_i(y_i = 1)$ 의 오즈  $\left( \frac{p_i(y_i = 1)}{1 - p_i(y_i = 1)} \right)$ 에 로그를 취한 로그오즈의 값  $\left( \log_e \left( \frac{p_i(y_i = 1)}{1 - p_i(y_i = 1)} \right) \right)$ 을 종속변수로 사용해서 분석하는 회귀분석이다. 여기서 오즈(odds)란 종속변수가 특정한 값을 가질 확률(p)을 반대로 그 값을 갖지 못할 여확률(1-p)로 나눈 두 확률값의 비, 즉  $\left( \frac{p}{1-p} \right)$ 를 말한다. 로지스틱 회귀분석은 종속변수를 변환한 회귀분석의 일종으로 로그오즈를 이용한 회귀모형의 식으로 나타내면

$\log_e \left( \frac{p_i(y_i = 1)}{1 - p_i(y_i = 1)} \right) = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_m x_{im}$  와 같이 표현할 수 있는데 이를 로지스틱 회귀모형이라 한다. 본 식에서 첨자  $i$ 는 특정한 값들을 갖는  $i$ 번째 관측치를 의미하는 관측치를 구분하는 첨자이다.[7]

## 5. 분석 결과

### 5.1 모형의 적합도 검증

로지스틱 회귀모형이 만들어지면 그 모형의 적합도, 즉 예측력과 통계적 유의성을 검증하는 것이 필요하다. 일반적인 회귀분석에서는 결정계수( $R^2$ ) 나 분산분석으로 모형의 설명력과 통계적 유의성을 검증한다. 그러나 로지스틱 회귀분석은 종속변수가 0과 1 혹은 몇 개의 범주로 제한되기 때문에 일반적인 결정계수( $R^2$ )값을 모형의 적합도 검증에 사용할 수 없다. 본 연구에서는 로지스틱 회귀분석모형의 적합도를 평가하는 방법으로 가장 많이 사용하는 3가지 방법을 이용하여 모형의 적합도를 검증하고자 한다.

일반적인 회귀분석에서는 모형의 통계적 유의성을 분산분석표의 F통계량값으로 F검정하여 판단한다. 그러나 로지스틱 회귀분석에서는 F검정 대신에 우도비검정(likelihood ratio test)으로 모형의 유의성을 검증한다. 우도비검정에 사용되는 검정통계량은 최적의 회귀계수를 전체로 하는 모형에서의 최대우도함수값( $L_m$ )을 상수항을 제외한 모든 변수들의 회귀계수를 0으로 하였을 때 우도함수값( $L_o$ )로 나눈 우도함수비의 제곱에 로그를 취해 구한 로그우도비제곱값  $\log\left(\frac{L_m}{L_o}\right)^2$ 을 사용한다.

일반적으로 이 로그우도함수비제곱은 자유도가 독립변수의 수( $m$ )인 카이제곱분포를 하는데 여기에 해당하는 카이제곱값( $\chi^2$ )이 최종적인 검정통계량이 되며 이때의 카이제곱분포 자유도는 독립변수의 수( $m$ )가 된다. 효과적으로 추정된 계수를 사용하는 모형일수록 최대우도함수값( $L_m$ )이 커지고 이 값이 클수록 검정통계량에 해당하는 카이제곱값이 커지게 되어 추정된 모형은 통계적으로 유의한 모형이 된다.

모형설정의 오류 검증방법으로는 AIC(Akaike Information Criterion)와 BIC(Bayesian information criterion)가 가장 널리 이용되고 있어 이를 적용하였다. Table 3의 모형 유의성 검증 결과에서 Intercept Only란 회귀모형식의 절편을 포함하는 모형을 말하며, Final 모형이란 모형에 포함된 독립변수를 가지고 자료를 최대도 적합시킨 모형을 의미한다. 다항 로지스틱 회귀모형의 유의성 검증 결과로서 로지스틱 모형이 모수를 포함한 모형의 우도함수가 상수항 만을 포함하는 모형과 비교하여  $\chi^2=96.476$ , p-value <0.000 으로 나타나 최적의 회귀계수를 전체로 하는 모형이 상수항을 포함하는 모형보다 적합도가 개선되는 것으로 나타났다.

일반적인 회귀분석에서의 결정계수( $R^2$ )와 비슷한 유사결정계수(Pseudo  $R^2$ )로 로지스틱 회귀모형의 적합도를 검증하기도 한다. 유사결정계수(Pseudo  $R^2$ )는 최적의 회귀계수를 전체로 하는 모형에서의 최대우도함수값( $L_m$ )에 로그를 취한 값( $\log(L_m)$ )을 상수항을 제외한 모든 변수의 회귀계수가 0일 경우의 우도함수값( $L_o$ )에 로그를 취한 값( $\log(L_o)$ )으로 나눈 로그값들의  $\left(\frac{\log(L_m)}{\log(L_o)}\right)$  비를 전체 1에서 뺀 값  $\left(1 - \frac{\log(L_m)}{\log(L_o)}\right)$ 이 된다.

<Table 3> Significance test of regression model

Model	Model Fitting Criteria			Likelihood Ratio Tests		
	AIC	BIC	-2 Log Likelihood	$\chi^2$	df	Sig.
Intercept Only	237.4	242.9	233.4			
Final	244.9	393.6	136.9	96.4	52	0.00
Pseudo $R^2$	Cox and Snell = 0.565 Nagelkerke = 0.652 McFadden = 0.413					

이렇게 구한 유사결정계수(Pseudo  $R^2$ )도 역시 회귀분석의 결정계수( $R^2$ )와 마찬가지로 0에서 1사이의 값을 갖는다. 유사결정계수(Pseudo  $R^2$ )가 커서 1에 가까운 값을 가질수록 로지스틱 회귀모형의 적합도는 높고, 반대로 작아서 0에 가까운 값을 가질수록 모형의 적합도는 낮다고 평가한다. 그러나 실제로 설명력이 높음에도 불구하고 낮은 유사결정계수를 갖는 경우도 있기 때문에 일반적으로 유사결정계수가 0.2보다 큰 값을 갖게 되면 도출된 로지스틱 회귀모형은 적합도가 비교적 높은 것으로 판단한다.

모형의 설명력 판단방법에서 Cox and Snell, Nagelkerke, McFadden 설명력은 일반적으로 0.3 이상이면 설명력이 양호하다고 판단할 수 있는데, Cox and Snell = 0.565, Nagelkerke = 0.652, McFadden = 0.413 모두 0.4 이상으로 비교적 적절한 수준의 설명력을 갖는다고 볼 수 있다. 모형의 적합도를 평가하기 위하여 많이 사용되고 있는 또 하나의 방법으로는 도출된 로지스틱 회귀모형이 종속변수로 사용된 값을 얼마나 잘 예측하는가를 나타내는 적중률(hit ratio)이 있다.

즉 로지스틱 회귀모형을 이용하여 관측치가 속하리라고 예측한 집단과 실제로 관측치가 속한 집단이 얼마나 정확하게 일치하는가를 평가하여 로지스틱 회귀모형의

예측정확도와 타당성을 검증하는 방법이다.

일반적으로 예측정확도는 실제 범주(집단)와 예측 범주(집단)의 정확도를 추정할 수 있는 분류 행렬표를 이용해서 구할 수 있다. 분류 행렬표는 빈도행렬과 빈도의 행별 백분율(%)을 나타내는 % 행렬로 구성되어 있다. 또한 빈도행렬에서 행의 값들은 입력자료에 있는 원래 범주값들의 빈도를 나타내고 있으며, 로지스틱 회귀모형에 의해 예측된 범주값들의 빈도는 열로 구분되어 표시된다

Table 4는 모형의 예측 정확도를 나타낸 것으로 분류표에서 보면, 도출된 모형의 예측정확도, 즉 적중률(hit ratio)은 행렬표의 좌측위에서 우측 아래로 향하는 대각선상의 셀 빈도를 빈도행렬 전체의 합으로 나누어주면 모형의 적중률을 구할 수 있는데 적합도는 양호한 것으로 나왔다.

<Table 4> Predictive accuracy of regression models

구분	A영역	C영역	D영역	Percent Correct
A영역	19	8	0	70.4%
C영역	4	57	2	90.5%
D영역	1	7	18	69.2%
Overall Percentage	20.7%	62.1%	17.2%	81.0%

사업포지셔닝 분류영역 간에 각 변수들이 영역 결정에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고 26개의 핵심성과지표(KPI) 변수들 가운데 이익률확대형(A), 잠재적적자형(C), 도산형(D) 등 3개의 각 영역에 포함될 확률에 유의한 영향을 미치는 변수를 파악하기 위하여 다항로지스틱 회귀분석을 실시한 결과는 Table 5와 같다.

즉, 사업포지셔닝 상의 이익률확대형(A), 잠재적적자형(C), 도산형(D) 간의 영역 결정에 영향을 미치게 하는 중요 KPI 변수로는 목표원가달성수준, 가격경쟁력, 납기사이클타임, 완제품불용재고비율이 통계적으로 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다.

### 5.2 A그룹과 C그룹간의 KPI 비교

Table 6은 이익률확대형(A)영역에 포함될 확률과 비교하여 잠재적적자형(C) 영역에 포함될 확률값의 로그오즈를 종속변수로 하는 로지스틱 회귀모형이다.

<Table 5> Analysis result of regression

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
		$\chi^2$	df	Sig.
Intercept	138.005	1.080	2	0.583
고객만족률	139.341	2.415	2	0.299
품질인지도	138.162	1.236	2	0.539
품질향상률	139.298	2.372	2	0.305
품질경영수준	141.523	4.597	2	0.100
목표원가달성수준	148.299	11.373	2	0.003
가격경쟁력	144.537	7.611	2	0.022
제품개발사이클타임	140.443	3.518	2	0.172
납기사이클타임	145.260	8.334	2	0.015
주문충족률	137.629	0.703	2	0.704
납기준수율	137.134	0.208	2	0.901
신제품매출비율	139.109	2.183	2	0.336
주력제품기술수준	137.084	0.158	2	0.924
설비가동률	138.769	1.843	2	0.398
생산계획수립주기	138.678	1.752	2	0.416
마감소요시간	138.793	1.867	2	0.393
R&D비율	136.932	0.006	2	0.997
수입검사불량률	139.113	2.188	2	0.335
생산적합성	138.776	1.850	2	0.397
제공재고정확도	140.746	3.821	2	0.148
완제품재고회전수	142.872	5.946	2	0.051
완제품불용재고비율	148.954	12.028	2	0.002
창고운영비	140.806	3.881	2	0.144
운송비	137.239	0.313	2	0.855
이직률	140.390	3.465	2	0.177
교육훈련시간	137.299	0.373	2	0.830
경영자기술이해도	138.207	1.281	2	0.527

분석결과에 의하면 목표원가 달성수준, 완제품불용재고비율, 품질경영수준이 영역 간의 구분에서 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 구체적으로 그 결과를 살펴보면 목표원가 달성수준이 높을수록 이익률확대형(A) 영역에 포함될 가능성이 높고, 완제품불용재고비율과 품질경영수준이 높을수록 잠재적적자형(C) 영역에 포함될 가능성이 높은 것으로 나타났다.

Table 6에서와 같이 특히 이익률확대형(A) 영역에 포함될 가능성이 2.0배 이상으로 높은 확률은 목표원가 달성수준, 가격경쟁력, 납기사이클타임, 고객만족률 4가지로 나타났다. Table 6에서 B는 로지스틱 회귀모형의 계수값이고, Std error는 회귀계수값의 표준오차, Wald는 그 회귀계수 값에 대한 통계적 유의성을 검증하는 통계량 값을 말한다. 이것의 로지스틱 회귀모형을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\log\left(\frac{p(C\text{그룹})}{p(A\text{그룹})}\right) = -2.637 - 2.312 * \text{목표원가달성수준} - 1.177 * \text{가격경쟁력} - 0.896 * \text{납기사이클타임} - 0.841 * \text{고객반품률} - 0.68 * \text{수입검사불량률} - 0.675 * \text{이직률} - 0.471 * \text{신제품매출비율} - 0.286 * \text{생산적합성} - 0.231 * \text{주력제품기술수준} - 0.226 * \text{설비가동률} - 0.026 * \text{R\&D비율} + 0.013 * \text{창고운영비} + 0.178 * \text{교육훈련시간} + 0.183 * \text{경영자기술이해도} + 0.209 * \text{운송비} + 0.272 * \text{완제품재고회전수} + 0.278 * \text{납기준수율} + 0.567 * \text{재공재고정확도} + 0.581 * \text{주문충족률} + 0.591 * \text{품질향상률} + 0.658 * \text{제품개발사이클타임} + 0.669 * \text{마감소요시간} + 0.854 * \text{생산계획수립주기} + 1.068 * \text{품질인지도} + 1.107 * \text{완제품불용재고비율} + 1.368 * \text{품질경영수준}$$

<Table 6> Comparison between group A and C

$\ln\left(\frac{p(C\text{영역})}{p(A\text{영역})}\right)$	B	Std. Error	Wald	p-값	P(A)/P(C)
Intercept	-2.637	3.516	0.563	0.453	
목표원가 달성수준	-2.312	0.914	6.395	0.011	10.10
가격경쟁력	-1.177	0.934	1.587	0.208	3.247
납기 사이클타임	-0.896	0.915	0.958	0.328	2.451
고객반품률	-0.841	0.626	1.804	0.179	2.320
수입검사 불량률	-0.680	0.507	1.801	0.180	1.972
이직률	-0.675	0.429	2.474	0.116	1.965
신제품 매출비율	-0.471	0.422	1.247	0.264	1.603
생산적합성	-0.286	0.489	0.341	0.559	1.330
주력제품 기술수준	-0.231	0.593	0.152	0.697	1.259
설비 가동률	-0.226	0.707	0.102	0.749	1.255
R&D비율	-0.026	0.375	0.005	0.945	1.027
창고운영비	0.013	0.588	0.001	0.982	0.987
교육훈련시간	0.178	0.383	0.216	0.642	0.837
경영자 기술이해도	0.183	0.856	0.046	0.831	0.833
운송비	0.209	0.411	0.259	0.611	0.812
완제품재고 회전수	0.272	0.415	0.428	0.513	0.762
납기준수율	0.278	0.711	0.152	0.696	0.758
재공재고 정확도	0.567	0.658	0.742	0.389	0.567
주문 충족률	0.581	0.731	0.631	0.427	0.560
품질향상률	0.591	0.951	0.386	0.534	0.554
제품개발 사이클타임	0.658	0.537	1.501	0.220	0.518
마감소요시간	0.669	0.594	1.272	0.259	0.512
생산계획수립주기	0.854	0.725	1.387	0.239	0.426
품질인지도	1.068	1.042	1.050	0.306	0.344
완제품불용 재고비율	1.107	0.641	2.980	0.084	0.331
품질경영수준	1.368	0.754	3.295	0.070	0.255

5.3 A그룹과 D그룹간의 KPI 비교

Table 7은 A영역에 포함될 확률과 비교하여 도산형(D) 영역에 포함될 확률값의 로그오즈를 종속변수로 하는 로지스틱 회귀모형이다. 분석결과에 의하면 목표원가

달성수준, 납기 사이클 타임, 완제품 불용재고비율이 영역 구분에서 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

구체적으로 결과를 살펴보면 목표원가 달성수준과 납기사이클타임이 높을수록 이익률확대형(A) 영역에 포함될 가능성이 높고, 완제품불용 재고비율과 품질경영수준이 높을수록 도산형(D) 영역에 포함될 가능성이 높은 것으로 나타났다. Table 7에 나타난 바와 같이 특히 이익률확대형(A) 영역에 포함될 가능성이 2.0배 이상으로 높은 확률은 목표원가 달성수준, 납기사이클타임, 설비가동률, 창고운영비, 수입검사불량률 5 가지로 나타났다.

<Table 7> Comparison between group A and D

$\ln\left(\frac{p(D\text{영역})}{p(A\text{영역})}\right)$	B	Std. Error	Wald	p-값	P(A)/P(D)
Intercept	0.712	4.036	0.031	0.860	
목표원가 달성수준	-3.160	1.111	8.088	0.004	23.571
납기 사이클타임	-3.021	1.166	6.707	0.010	20.506
설비가동률	-1.112	0.886	1.575	0.209	3.041
창고운영비	-0.878	0.676	1.686	0.194	2.406
수입검사 불량률	-0.779	0.597	1.705	0.192	2.180
완제품 재고회전수	-0.685	0.527	1.691	0.193	1.984
재공재고 정확도	-0.427	0.726	0.347	0.556	1.533
고객반품률	-0.373	0.676	0.304	0.581	1.452
주력 제품기술수준	-0.221	0.755	0.086	0.769	1.248
이직률	-0.156	0.520	0.090	0.764	1.169
R&D비율	-0.032	0.467	0.005	0.945	1.033
제품개발사이클타임	0.010	0.575	0.000	0.986	0.990
신제품매출비율	0.027	0.547	0.002	0.961	0.974
납기준수율	0.099	0.811	0.015	0.903	0.906
마감소요시간	0.119	0.754	0.025	0.874	0.887
생산적합성	0.218	0.566	0.148	0.701	0.804
생산계획수립주기	0.242	0.883	0.075	0.784	0.785
운송비	0.268	0.583	0.212	0.645	0.765
주문충족률	0.317	0.861	0.136	0.712	0.728
교육훈련시간	0.318	0.551	0.334	0.563	0.727
품질인지도	0.518	1.204	0.185	0.667	0.596
경영자기술이해도	1.069	1.108	0.929	0.335	0.344
가격경쟁력	1.077	1.170	0.847	0.357	0.341
품질경영수준	1.440	0.998	2.084	0.149	0.237
품질향상률	1.809	1.225	2.181	0.140	0.164
완제품불용재고비율	2.627	0.879	8.942	0.003	0.072

이에 대한 로지스틱 회귀모형을 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\log\left(\frac{p(D\text{그룹})}{p(A\text{그룹})}\right) = 0.712 - 3.16 * \text{목표원가달성수준} - 3.021 * \text{납기사이클타임} - 1.112 * \text{설비가동률} - 0.878 * \text{창고운영비} - 0.779 * \text{수입검사불량률} - 0.685 * \text{완제품재고회전수}$$



-0.427\*재공재고정확도-0.373\*고객반품률-0.221\*주력제품기술수준-0.156\*이직률-0.032\*R&D비율+0.01\*제품개발사이클타임+0.027\*신제품매출비율+0.099\*납기준수율+0.119\*마감소요시간+0.218\*생산적합성+0.242\*생산계획수립주기+0.268\*운송비+0.317\*주문충족률+0.318\*교육훈련시간+0.518\*품질인지도+1.069\*경영자기술이해도+1.077\*가격경쟁력+1.44\*품질경영수준+1.809\*품질향상률+2.627\*완제품불용재고비율

## 6. 결론

본 논문에서는 기업의 경쟁력을 판단하는 한 방법으로 사업포지셔닝의 개념을 설명하였고 186개 기계제조업체들을 대상으로 사업포지셔닝 분류를 하고 26가지 생산프로세스와 관련된 KPI(핵심성과지표)를 통해 건진 영역과 위험영역 간의 비교를 실시하였다. 이를 통해 다음과 같은 결과를 도출하였다.

첫째, 일명 도산형이라 할 수 있는 D영역보다 이익률 확대형인 A영역에 속할 가능성이 2배 이상 높은 KPI로는 목표원가 달성수준, 납기사이클타임, 설비가동률, 창고운영비, 그리고 수입검사불량률로 나타났다.

둘째, 잠재적 적자형인 C영역에서 이익률 확대형인 A영역에 속할 가능성이 2배 이상 높은 KPI(핵심성과지표)로는 목표원가 달성수준, 가격경쟁력, 납기사이클타임, 그리고 고객반품률로 나타났다.

본 연구결과를 통해서 기업이 지속적으로 생존하고 경쟁력을 계속 유지하기 위해서는 양호한 사업포지셔닝 영역에 속할 필요가 있으며 이를 위해서는 사업포지셔닝 상의 고정비용과 손익분기점률에 영향을 주는 생산프로세스 관련 핵심성과지표들을 잘 관리함으로써 영업 이익률을 높일 필요성이 있음을 확인할 수 있었다.

아울러 기업 경영진단에서 생산관련 프로세스 평가 시에는 본 논문에서 도출된 사업포지셔닝에 영향을 미치는 핵심성과지표에 대해 가중치를 고려하는 등 보다 심도있는 측정이 요구된다고 생각되며 기업경쟁력에 중요 영향을 미치는 이들 KPI 요인에 대해서는 추가적인 연구가 더 필요하다고 사료된다.

## 7. 참고 문헌

[1] gap-jong Kim etc.(2004), "Cost Management Accounting" Global(second edition), p443~450  
 [2] soon-gi Kim(2002), "Cost Accounting", Bak- youngsa (second edition), p36~37  
 [3] The Bank of Korea(2010), "2009 Financial Statement

Analysis." The Bank of Korea,

[4] Anse Accounting Firm(2007), "Cost of using the Management Assessment." Anse Accounting Firm,  
 [5] Small Business Corporation(2006), "Development Service Report of diagnosis standard model." deloitte anjin Firm,  
 [6] Hae-sock Cheong(2011), "The Effect on Small Business Management Performance through Connection Support based on Corporate Analysis." The society of korea industrial and systems engineering, Vol,34 No.4, p17~24  
 [7] Hoon-young Lee(2010), "Research Methods" Cheongram Publishing co, p681~702  
 [8] In-seon Yoo(1997), "Alternative improvement policies of the value-added productivity in the manufacturing firms", The society of korea industrial and systems engineering, Vol.20 No.41  
 [9] Doo-seop Kim, Nam-joon Kang(2008), "Basic and application of regression analysis" Nanam co,  
 [10] Byoung-ho Cheong(1968), "The corporate management through the breakeven point" kyongsang papers, Vol.3 No.1

## 저자 소개

### 정해석



한양대학교 기계공학과와 동 대학 산업대학원 석사학위 (산업기계)를 취득. 현재 중소기업진흥공단에 재직 중이며 인천대학교 산업경영공학과 박사과정에 재학 중  
 관심분야 : 생산공학, 생산관리, 기업평가, 컨설팅 및 진단 등

주소: 서울시 양천구 목2동 금호베스트빌 103동 904호

### 유우식



서울대학교 산업공학과와 과학기술원 산업공학과에서 석사, 박사를 취득. 현재 인천대학교 산업경영공학과에서 교수로 재직 중  
 관심분야: CAD/CAM, 제조시스템공학, 물류정보시스템 등

주소: 서울시 양천구 신정동 목동신시가지아파트 925동 103호