J. Soc. Korea Ind. Syst. Eng Vol. 42, No. 3 : 95-108, September 2019
https://doi.org/10.11627/jkise.2019.42.3.108
ISSN : 2005-0461(print)
ISSN : 2287-7975(online)

A Characteristic Analysis for Quality Competitiveness Excellent Company

Dong Joon Park* · Yeboon Yun** · In Seon Kang***
Eun Jae Yoo**** · Ho Gyun Kim***** · Min Yoon******†

*Department of Statistics, Pukyong National University
**Department of Urban Applied Systems Engineering, Kansai University
***Department of Industrial Engineering, Jeonju University
****Korean Standards Association
*****Department of Production and Information Technology Engineering, Dong-Eui University
******Department of Applied Mathematics, Pukyong National University

품질경쟁력 우수기업의 특성분석

박동준* · 윤예분** · 강인선*** · 유은재**** · 김호균***** · 윤 민******†

*부경대학교 통계학과
**관서대학교 도시시스템공학과
***전주대학교 산업공학과
****한국표준협회
*****동의대학교 생산정보기술공학과
******부경대학교 응용수학과

Quality management has become an pervasive philosophy in most sectors of business. Specific movements such as statistical quality control, quality circle, total quality management, and quality management system have become embedded in business organizations. Only the companies with competitive edge can survive in the competition in global market. KSA(Korean Standards Association) established in 1962 has launched all kinds of quality education, quality standard certification service for business, and KNQA(Korean National Quality Award) system. This article considers quality competitiveness excellent company award among KNQA. We performed a statistical analysis of audit data for quality competitiveness excellent company for three years, from 2015 to 2017. By using ANOVA and two sample t-tests, the average scores of 13 evaluation fields were significantly different depending on company size and type. We proposed ways to improve the current hall of fame system. We discovered that the average scores of 13 evaluation fields in the audit data according to years and hall of fame status were not significantly different. We also showed linear relationships among 13 evaluation fields by correlation analysis and obtained an estimated linear regression equation : Business Performance, which is a comprehensive index, as a dependent variable was significantly related to Customer Focus and Product Liability as regressor variables among 13 evaluation fields by regression analysis.

Keywords : Quality Competitiveness, Evaluation Criterion, Statistical Analysis

Received 4 September 2019; Finally Revised 25 September 2019;
Accepted 26 September 2019
† Corresponding Author : myoon@pknu.ac.kr

1. 서 론

치열한 경쟁 환경 속에서 기업이 생산하는 제품 및 서비스의 품질은 국가 산업 경쟁력의 핵심을 이루고 있으며 그 어느 때 보다 글로벌 시장에서 관심이 고조되고 있다. 품질의 중요성을 인식하고 국제경쟁에 돌입한 기업들은 국내외적으로 경쟁력을 갖추기 시작하였을 뿐만 아니라, 품질 분야에서 시작된 경영의 관점은 환경 및 보건 안전 분야를 비롯하여 기업의 사회적 책임으로 확장되고 있다[22].

정부는 국내 산업의 품질 향상을 선도하기 위하여 꾸준히 노력하고 있다. 한국은 1996년에 29번째로 경제개발협력개발기구(OECD)에 가입하였고, 그 이후 국가 간의 비교 우위를 확인할 수 있는 OECD통계가 매스컴에 지속적으로 발표되고 있으며 세계경제포럼(World Economic Forum)에서는 매년 세계경쟁력보고서(Global Competitiveness Report)를 발간하고 국제경영개발원(International Institute for Management Development)에서도 세계 경쟁력 연감(World Com-petitiveness Yearbook)을 발간하여 국가 간의 무한경쟁 시대에 돌입하였다[7, 17, 24].

2000년대에 들어서서는 정부, 공공기관, 언론기관, 대학교, 협회, 소비자단체 등이 생산 제품 또는 서비스의 특성에 맞는 각종 대회를 주관함에 따라 기업의 우수성을 입증하고 치열한 경쟁에서 살아남기 위하여 국내 기업들은 수상하기 위한 도전을 계속하고 있다.

한편, 통계적 품질관리, 품질분임조 활동, TQM이 기업에 도입되고, 글로벌 경쟁시대에 돌입하면서 ISO 국제표준규격 인증획득과 각 산업의 특성에 특화된 높은 수준의 국제표준규격 인증획득을 통하여 국제적인 신뢰도를 입증하기 위한 노력을 계속하고 있다. 1962년에 설립된 한국규격협회는 1993년에 한국표준협회(Korean Standards Association)로 이름을 변경한 후, 기업들의 품질교육, 품질규격인증 서비스를 제공하고 있고, 선진국의 품질상(Quality Award)을 연구하여 우리나라에도 국가 품질상(Korean National Quality Award) 제도를 시행하기 시작하였다. 또한 국가 품질상의 기초가 되는 품질경쟁력 우수기업 선정제도를 1997년부터 시행하여 품질 중요성의 저변 확대를 위한 노력을 이어가고 있다[11].

매년 품질경쟁력 우수기업에 도전하는 기업들은 기업의 규모에 따라 정해진 평가항목의 문항들을 자가 진단을 한 다음, 심사위원들의 현장실사를 통하여 평가항목의 점수가 결정되고 일정 수준(4등급 : 평점 800점) 이상이 되면 품질경쟁력 우수기업으로 선정된다.

기업의 품질경쟁력이 글로벌 경쟁의 핵심 요소임을 고려할 때 축적된 품질경쟁력 우수기업 심사 자료를 근거한 통계적 분석을 통하여 품질 경쟁력 우수기업 수준의 이해가 필요하다고 판단된다. 따라서 본 논문의 분석결과는 다음 목적으로 활용할 수 있다 :

- 매년 또는 앞으로 품질경쟁력 우수기업을 도전하는 기업들에게 규모별, 업종별 현재 기업의 평가 분야별 품질수준의 위치를 확인
- 심사 자료에 근거한 연도별, 규모별, 업종별, 평가 분야별 비교 분석 후 원인 규명과 현행 명예의 전당 제도 개선을 위한 제언
- 평가 분야별 상관분석과 회귀분석을 통한 평가 분야별 관련성 확인

제 2장에서는 품질경쟁력을 정의하고 품질경쟁력과 관련된 연구문헌을 요약한다. 제 3장에서는 품질경쟁력 모형과 우수기업의 선정절차를 서술한다. 제 4장에서는 최근 3년간(2015년~2017년)의 심사 자료를 기업의 특성별로 비교분석 후, 상관분석을 통한 각 평가 분야의 관련성을 확인하고, 종합지표인 경영실적과 유의한 관련성이 있는 평가 분야들을 독립변수로 하는 회귀모형을 찾고, 제 5장에서 결론을 맺는다.

2. 문헌 연구

2.1 품질경쟁력의 정의

품질의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않으며 많은 연구결과로부터 품질이 현대 산업의 발전에 끼친 영향을 확인할 수 있다. Juran, Crosby, Deming, Figenbaum, Taguchi 등과 같은 저명한 학자들은 품질을 소비자, 생산자, 사회적 관점 등의 관점에 따라 다양한 의미로 품질을 정의하고 있다. 예를 들어 품질을 “사용의 적합성”, “요구조건들이나 규격에 대한 일치성”, “제품의 유용성을 결정하는 성질 또는 제품이 그 사용목적을 수행하는데 있어 갖추어야 할 성질” 등으로 정의한다[3, 4, 5, 16, 23].

한편, 기업의 측면에서 경쟁력(firm level competitiveness)이란 가용 자원인 자산(assets)과 경영과정(management processes)과 업적(performance)을 전략과 결합한 것으로서 기업의 생존과 성장을 위한 최선의 도구라고 정의된다[1]. 여기서 자산은 인적자원, 기술, 문화, 시스템, 명성, 브랜드 등을 포함하고, 경영과정은 혁신, 유연성, 적응성, 운용전략 등을 포함하고, 업적은 시장점유율, 생산성, 다양성, 가격, 수익성, 가치창조, 고객만족 등을 포함한다.

따라서 품질과 경쟁력을 결합한 품질경쟁력이란 기업이 생산하는 제품과 서비스에 대한 일련의 체계적 과정과 고객만족과 경영성과 등을 포함한 운영의 총체적인 측면에서 다른 기업들과 경쟁할 수 있는 능력이라고 볼

수 있다. 이것은 제품과 서비스를 생산하기 위한 니즈에서부터 생산, 관리, 인도, 사업 실적까지 기업 내부의 모든 측면과 기업 운영과 관련된 이해관계자와 공급자를 모두 고려한 경쟁능력을 의미하는 것으로 정의할 수 있다.

또한 한국표준협회의 “품질경쟁력 우수기업 평가지표”에는 품질경쟁력을 결과로서의 품질보다 경영과정으로서의 품질이 강조되며 경쟁의 의미를 강화하여 기업의 경영성과를 반영한 품질에 기반을 둔 국제경쟁력(quality-based international competitiveness)으로 규정한다[11].

2.2 기존 문헌 고찰

품질경영 또는 품질경쟁력과 관련된 대표적인 국내의 문헌조사 연구로서는 1977년부터 2007년까지 국내외에 게재된 104개의 논문 및 저서들을 1994년판과 2000년판의 ISO 9000 인증연구, ISO 9000과 TQM과의 관련성 연구, ISO 9000의 통합모형 연구로 분류하고 특징을 분석한 문헌조사 연구[21]와 지난 50년간 품질경영과 관련된 122편의 논문을 품질경영이론, 품질경영 실증연구, 품질경영상, ISO 인증 시스템, 품질보증, 기타 실태조사 및 사례연구의 6개 분야로 나누고 특징을 분석한 문헌조사 연구가 있다[2].

한국표준협회에서는 매년 다음의 5개 분야에 국가 품질상을 시상한다 :

- 단체(국가품질대상, 국가품질경영상, 국가품질혁신상)
- 개인(품질경영 유공자)
- 품질분임조
- 국가품질명장
- 품질경쟁력 우수기업

품질경쟁력과 ISO 품질경영시스템과의 연관성에 관한 한 연구에서는 ISO 9001 : 2000의 23개 요구사항을 설명변수, 비재무성과와 재무성과의 14개 경영성과를 반응변수로 정의한 설문자료를 분석하였다. 그 연구에서는 품질경영활동이 경영성과에 영향을 미치고, 품질경쟁력 등급에 영향을 미치는 것으로 나타났다[6]. 그리고 산업재와 소비재의 품질을 제품품질, 서비스품질, 지원품질의 3개 요인으로 나누고, 다시 하위 품질구성요소로 나눈 설문조사를 이용하여 품질경쟁력 향상을 위한 품질요소의 상대적 중요도의 연구가 진행되었다. 그 결과 분류된 3개의 품질요인 가운데 제품품질이 품질경쟁력을 제고함에 있어서 가장 중요한 것으로 확인되었다[10].

최근 품질경쟁력 우수기업과 일반 제조업의 재무성과 분석에 관한 연구가 실행되었다. 자료 분석 결과, 2008년까지는 품질경쟁력 우수기업이 일반 제조업 보다 높은 성장성을 보였으나 수익성, 안정성, 활동성은 일반 제조업과 유의한 차이를 보이지 않았다. 이에 대한 이유로서 2007년~2008년의 금융위기를 지난 후 TQM의 확산 등으로 일반 제조업과 품질경쟁력 우수기업의 재무성과의 차이가 줄어든 것으로 해석하였다[13]. 또한 중소 제조 기업과 품질경영시스템 요구사항의 관련성 연구도 있었다. ISO 9001 : 2008 품질경영시스템의 경영책임, 자원관리, 제품실현, 측정, 분석과 개선의 요구사항의 이행으로 품질경영혁신과 진보된 생산기술혁신에 긍정적인 영향을 미쳤고, 이들의 핵심요소는 결과적으로 재무성과, 고객성과, 운영성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 드러났다[8, 9].

품질경영과 관련된 외국의 국가 품질상에 대한 비교연구로서는 일본, 대만, 싱가포르, 베트남 등을 포함한 아시아 국가들의 품질상 운영현황의 비교를 통한 한국 국가품질상의 운영에 대한 문제점과 개선을 제안하고 있다. 또한 미국의 말콤볼드리지상, 일본의 데밍상, 유럽 품질상의 평가기준을 제시한 후, 한국의 국가 품질상 7개 요소에 대한 인과관계의 연구도 진행되었다[14, 15]. 그러나 국가 품질상의 한 분야인 품질경쟁력 우수기업에 대한 평가 기준에 관한 연구는 많이 진행되지 않았다. 2014년 1년간의 품질경쟁력 우수기업의 심사 자료를 활용한 기업의 규모와 업종에 따른 품질경쟁력 우수기업의 유의성에 관하여 연구되었다. 그 연구로부터 중소기업은 공기업에 비하여 인적, 물적 자원의 차이로 유의하게 낮은 점수를 보였고, 업종 측면에서는 금속과 기계 업종이 화학업종에 비하여 현저히 낮은 평점을 받았다[18]. 본 논문은 이 연구에 이어 2015년부터 2017년까지 3년간의 품질경쟁력 우수기업의 심사 자료를 근거한 한층 더 구체적인 분석으로서 기업의 특성에 따른 13개 평가항목들의 비교와 함께 항목들 간의 관련성을 분석하고 경영성과를 설명하는 평가항목들 간의 회귀모형을 찾고자 한다. 그리고 비교 분석결과를 정리하고 분석에 대한 시사점을 확인하여 필요한 제언을 하고자 한다.

3. 품질경쟁력 우수기업 평가기준

3.1 품질경쟁력모형

품질경쟁력모형은 <Figure 1>과 같이

- 기술력(technology)
- 품질경영력(quality management power)

의 두 축의 시너지 효과를 창출하는 구조로 나타낼 수 있다[11, 12]. 여기서 기술력이란 기업 고유의 기술로서 제품개발력(Product Development Ability), 제품기술력(Product Technology), 제조기술력(Manufacturing Technology), 기술력의 관리(Technology Management)를 포함한다.

그리고 품질경영력이란 품질을 창출하는 관리역량으로서 다음의 두 분야로 다시 나눈다 :

- 시스템(system)
- 도구(tools)

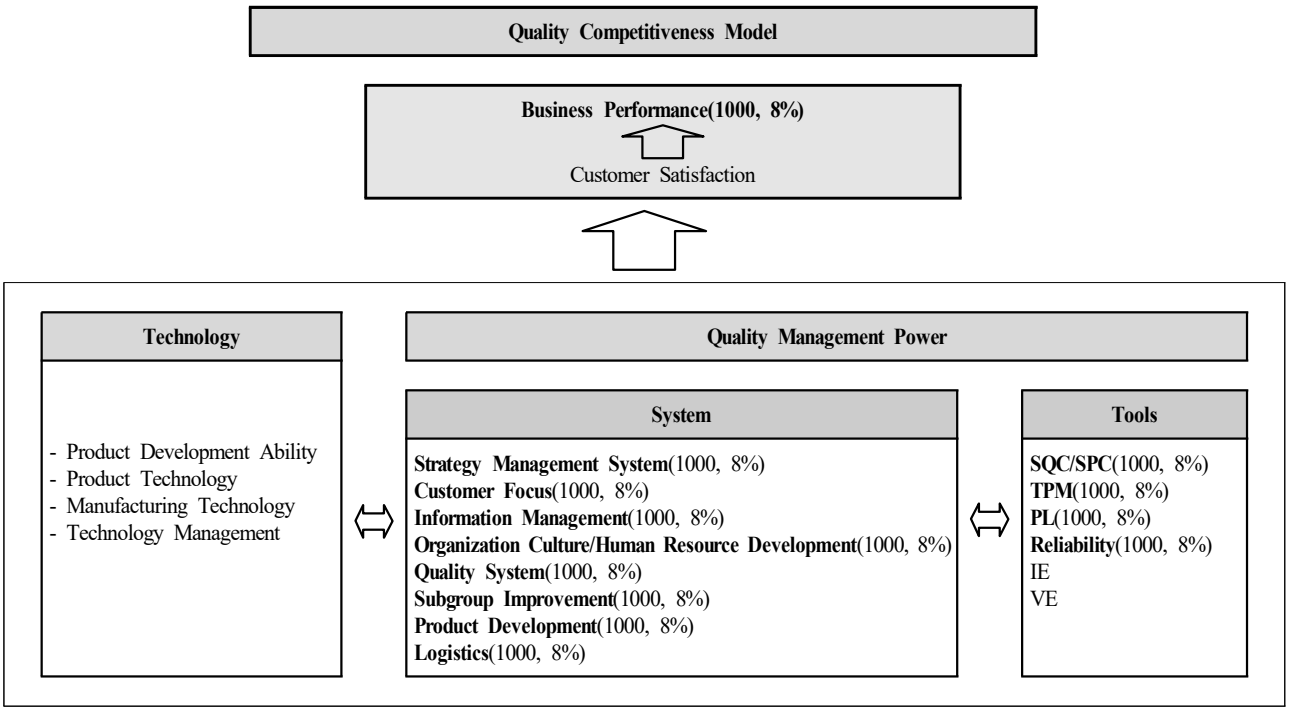
시스템을 구성하는 분야들은 전략 및 관리시스템(Strategy Management System), 고객지향(Customer Focus), 정보관리(Information Management), 기업문화 및 인재육성(Organization Culture and Human Resource Development), 소집단개선(Subgroup Improvement), 품질시스템(Quality System), 제품개발(Product Development), 물류관리(Logistics)가 있고, 도구를 구성하는 분야는 통계적 품질 및 공정관리(SQC/SPC), 설비관리(TPM), 제조물 책임(PL), 신뢰성(Reliability) 생산성향상(IE), 가치혁신(VE)분야로 이뤄진다.

3.2 품질경쟁력 우수기업의 선정

품질경쟁력 우수기업으로 신청한 기업은 <Figure 1>의 품질경영력의 시스템과 도구의 12개 분야와 경영실적(Business Performance)을 포함한 13개 분야에 대하여 평가를 받는다. 경영실적은 품질경쟁력의 결과적인 종합지표로서 기업의 재무자료를 근거로 한 경영실적평가 시스템의 구축, 경영실적지표의 활용, 경영실적의 수익성, 활동성, 성장성, 안전성, 생산성을 평가한다. <Figure 1>의 각 평가분야 옆의 1000은 할당된 점수의 총점을 의미하고, 8%는 총 13개 분야에 대한 분야별 가중치를 의미한다. 각 평가분야는 품질개념에 따라 결정된 대, 중, 소 평가항목을 항목별로 A(100%), B(80%), C(60%), D(40%), E(20%)의 5 단계 척도로 평가된다.

신청한 기업은 특성에 따라 공기업, 사기업(대, 중견, 중소)으로 분류하는데 모든 신청기업은 필수적으로 전략 및 관리시스템, 고객지향, 정보관리, 기업문화 및 인재육성, 품질시스템, 경영실적의 6개 분야를 평가받는다. 사기업은 나머지 7개 분야인 설비관리, 제품개발, 소집단개선, 물류관리, 통계적 품질 및 공정관리, 제조물 책임, 신뢰성을 평가받지만, 공기업의 경우에는 7개 분야 가운데 일부 분야만을 평가받으며 건설업의 경우에는 7개 분야 대신 제안활동, 건설시공 및 환경의 2개 분야를 평가받는다.

자기진단을 완료한 신청기업을 대상으로 산·학·연·관련단체의 품질경영 전문가들이 현지실사를 통하여 자가진단 점수에 대한 타당성과 신뢰도를 검증하여 13개 평가분야의 최종점수를 입력한다. 입력된 13,000점 만점의 합산점수를 1,000점 만점으로 환산하여 4등급의 하한선인 800점 이상을 받으면 품질경쟁력 우수기업의 선정증서를 수여한다. 연속으로 10회 이상 선정된 기업은 11회째부터 명예의 전당에 신청할 수 있다.



Note) The number 1000 means total score assigned to each evaluation criterion in Quality Competitiveness Award and bold faces are required criteria.
Source : KSA[11].

<Figure 1> Quality Competitiveness Model Framework

4. 심사 자료의 분석

4.1 심사 자료의 정리

기업의 선입관을 배제하고 통계 분석 결과의 올바른 해석을 위하여 기업 이름이 삭제된 2015년부터 2017년까지 3년간 품질경쟁력 우수기업의 업종(Type), 규모(Size), 선정횟수(No. Selected), 선정등급(Level), 명예의 전당(Hall of Fame)여부, 13개 평가분야 점수, 1,000점 만점의 최종평점, 등급(Level) 등 모두 20개 변수의 138개 자료를 수집하여 <Table 1>에 분류하였다. 여기서 n은 업체의 수를 나타낸다. 2017년의 선정횟수 자료는 제시되지 않아 분류할 수 없어 별표(*)로 표시하였고, 명예의 전당(Hall of Fame)에서 0과 1은 각각 명예의 전당으로 선정되지 않은 기업과 선정된 기업을 의미한다.

품질경쟁력 우수기업의 심사 후, 1,000점 만점으로 환산된 최종평점에 따라 50점 단위로 최고 1등급부터 최저 9등급까지 등급을 부여한다. 예를 들면 950점에서 1,000점까지는 1등급, 900점에서 949점까지는 2등급의 순으로 6등급까지 부여하고, 600점부터 699점까지는 7등급, 500점부터 599점까지는 8등급, 500점 미만은 최저 9등급으로 한다. <Table 1>의 선정등급(Level)에서 1, 2, 3, 4는 각각 선정된 등급을 의미한다. 선정횟수(No. Selected)는 해당 연도까지 품질경쟁력 우수기업에 선정된 횟수를 의미한다. 즉, 0~2는 선정된 횟수가 0회부터 2회까지를 의미한다.

4.2 심사 자료의 분포

<Table 1>에 나타난 연도별 품질경쟁력 우수기업의 업종, 규모, 선정된 회수, 선정등급의 수준, 명예의 전당 입성 여부에 따른 분포의 특징을 요약하면 다음과 같다 :

- 업종(type)에서 공공부문(public)과 기계업종(machine)은 9개부터 13개까지 3년간 지속적으로 증가 추세를 보인다.
- 전기/전자(electronic)와 화학업종(chemical)은 각각 6개부터 8개, 4개부터 6개까지 변화하고 3년간 큰 변화가 없다.
- 금속업종(metal)은 10개에서 4개로 대폭 감소하였고, 건설업종(Construction)은 매년 한 업체만 선정되었다.
- 규모(size)의 측면에서는 2015년은 골고루 분포하며 2016년에는 대기업(large)이 적은 편이고 2017년에는 대기업이 가장 많고 중견기업(Mid)은 한 업체도 없다.
- 선정된 횟수(No. Selected)는 2015년에는 6회~8회 선정된 기업이 가장 작고 2016년에는 골고루 분포되었고 2017년은 해당 자료가 없다.
- 선정 등급(Level)은 3년간 2등급(900점~949점)이 가장 많고, 1등급(950점~1,000점)이 가장 작다.
- 명예의 전당(Hall of Fame) 기업은 2016년까지 매년 품질경쟁력 우수기업의 약 27%를 차지하였으나 2017년에는 현저히 감소하여 2%인 1개 기업만 선정되었다.

<Table 1> Classification of Quality Competitiveness Evaluation Data

Year	Type	n	Size	n	No. Selected	n	Level	n	Hall of Fame	n	Total
2015	Public	9	Government	9	9~19	12	1	3	0	32	41
	Electronic	7	Large	10							
	Chemical	4			6~8	6	2	17			
	Machine	9	Mid	11					1	9	
	Metal	10	Small	10	3~5	15	3	11			
	Construction	1									
	Others	1	Construction	1	0~2	8	4	10			
2016	Public	12	Government	12	9~19	14	1	4	0	38	48
	Electronic	6	Large	9							
	Chemical	6			6~8	11	2	18			
	Machine	10	Mid	13					1	10	
	Metal	10	Small	13	3~5	11	3	16			
	Construction	1									
	Others	3	Construction	1	0~2	12	4	10			
2017	Public	13	Government	13	9~19	*	1	6	0	48	49
	Electronic	8	Large	19							
	Chemical	6			6~8	*	2	20			
	Machine	13	Mid	0					1	1	
	Metal	4	Small	16	3~5	*	3	13			
	Construction	1									
	Others	4	Construction	1	0~2	*	4	10			
Total										138	

Note) The asterisk(*) in 2017 represents that the data of No. Selected was missed for some reason.

4.3 특성별 품질경쟁력 평가분야의 분석

4.3.1 연도별 평가분야의 분석

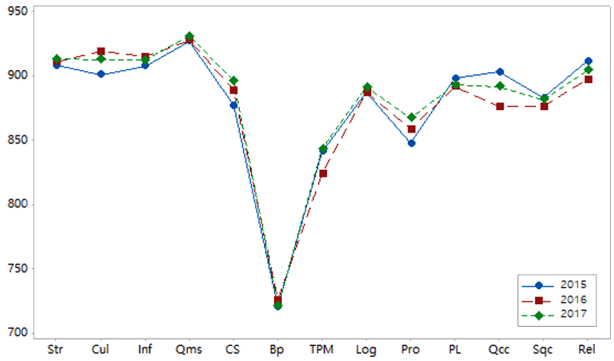
<Table 2>에는 2015년부터 2017년까지 연도별 13개 평가 분야인 전략 및 관리시스템(1. Str.), 기업문화 및 인재육성(2. Cul.), 정보관리(3. Inf.), 품질시스템(4. Qms.), 고객지향(5. Cs.), 경영실적(6. Bp.), 설비관리(7. Tpm.), 물류관리(8. Log.), 제품개발(9. Pro.), 제조물 책임(10. Pl.), 소집단 제안 개선(11. Qcc.), 통계적 품질 및 공정관리(12. Sqc.), 신뢰성(13. Rel.)과 최종평점(Fin)에 대하여 평균점수(Avg.)와 표준편차(Std.)와 업체의 수(n)를 정리하였다. 마지막 행에는 13개 평가 분야와 최종평점에 따른 각 연도별 평균점수가 동일한가를 보기 위하여 일원배치 분산분석 결과 p-value를 정리하였는데 잔차들의 정규성, 등분산성, 독립성을 모두 만족하였다. 표로부터 p-value들이 매우 큰 것을 확인할 수 있다. <Figure 2>는 <Table 2>의 13개 평가분야의 2015년부터 2017년까지 13개 평가분야의 평균점수를 나타낸 선그래프이다.

<Table 2>와 <Figure 2>로부터 다음의 특징을 확인할 수 있다 :

- 13개 평가 분야와 최종평점의 연도별 평균점수의 차이는 유의하지 않다.
- 가장 우수한 분야는 품질시스템(4. Qms.)으로서 표준편차도 가장 작다 :

  품질시스템이 가장 높은 점수를 획득한 이유는 기업들은 제 3의 인증기관으로부터 품질경영시스템(QMS) 인증을 획득해야 하고, 획득이후 자체적인 내부 심사와 인증기관으로부터 6개월마다 정기적으로 사후관리를 받아야 하므로 가장 높은 점수를 받은 것으로 판단된다.
- 가장 저조한 분야는 경영실적(6. Bp.)으로서 표준편차도 가장 크다 :

  이것은 기업의 재무자료에 근거하여 경영실적지표의 공식으로 계산된 매출액 영업이익률부터 부가가치율까지 수익성, 활동성, 성장성, 안정성, 생산성의 최근 3년간의 산술평균값을 반영하므로 경영실적(6. Bp.)



<Figure 2> Average Score of 13 Evaluation Fields for Three Years

점수의 급격한 향상을 기대하기 어렵고, 재무자료에 근거하여 점수가 가장 낮게 나타나는 분야이다.

한국은행과 산업연구원의 2018 주요산업동향지표에 따르면 과거 5년 자료 분석 결과, 세계경제흐름, 국내외 경기, 유가 및 환율 변화 등 기업 외부의 요인에 의하여 매출액증가율, 매출액영업이익률, 총자산증가율 등이 2015년부터는 작은 폭으로 증감을 반복하여 수익성, 활동성, 성장성, 부채비율이 크게 좋아지지 않은 것으로 분석하고 있다. 이 분석은 품질경쟁력 우수기업의 3년간 경영실적의 추세와 일치한다.

4.3.2 기업 규모별 평가분야의 분석

<Table 3>에 기업의 규모(Size)에 따른 품질경쟁력 우수기업의 13개 평가분야의 3년간 평균점수를 표준편차(Std.), 기업체의 수(n)와 함께 정리하였고, 마지막 행에는 13개 각 평가 분야와 최종평점에 따른 기업의 규모별 평균점수가 동일한가를 보기위하여 일원배치 분산분석 결과 p-value를 정리하였고, 잔차들의 정규성, 등분산성, 독립성은 모두 만족하였다. 한 가지 주목할 점은 대부분의 공기업(Gov)은 물류관리(8. Log.), 제조물 책임(10. Pl.), 신뢰성(13. Rel.)의 평가분야가 해당되지 않기 때문에 각각 3개 업체만 있다. 그리고 건설업종은 3개 업체만 있어서 기업의 규모에 따라 분류하지 않고 표에서 제외하였다.

<Table 2> Yearly Average Scores of 13 Evaluation Field

Yr.	1. Str.	2. Cul.	3. Inf.	**4. Qms.**	5. Cs.	**6. Bp.**	7. Tpm.	8. Log.	9. Pro.	10. Pl.	11. Qcc.	12. Sqc.	13. Rel.	Fin
2015 (Std.)	908 (66)	901 (67)	908 (54)	**927** **(46)**	877 (60)	**720** **(143)**	841 (82)	887 (65)	847 (58)	898 (71)	903 (64)	883 (81)	911 (70)	890 (49)
2016 (Std.)	911 (61)	919 (59)	915 (51)	**928** **(41)**	889 (59)	**726** **(134)**	824 (91)	887 (51)	859 (47)	892 (69)	876 (77)	876 (82)	897 (68)	892 (44)
2017 (Std.)	913 (62)	913 (64)	912 (50)	**931** **(58)**	896 (63)	**721** **(149)**	843 (75)	891 (66)	867 (61)	893 (67)	892 (60)	882 (74)	904 (61)	896 (48)
Avg. (Std.) n	911 (62) 138	911 (63) 138	912 (51) 138	**929** **(49)** 138	889 (61) 138	**722** **(141)** 138	836 (83) 132	889 (60) 105	858 (56) 134	894 (68) 100	890 (68) 137	880 (78) 134	904 (66) 104	893 (47)
p-value	0.860	0.896	0.958	0.955	0.741	0.964	0.755	0.924	0.419	0.925	0.303	0.988	0.775	0.926

모든 평가 분야와 최종평점에 대하여 Tukey 방법으로 사후검정을 시행하였으나 지면의 제한으로 규모별 최종평점(Fin) 평균점수의 95% 신뢰구간을 계산하고 쌍별비교 결과를 <Figure 3>에 제시하였다. <Figure 4>는 <Table 3>의 13개 평가 분야의 평균점수를 기업의 크기에 따라 나타낸 선그래프이다.

<Table 3>, <Figure 3>, <Figure 4>의 중요한 특징은 다음과 같다 :

- <Table 3> 마지막 행의 p-value로부터 13개 평가 분야와 최종평점에 대한 기업의 규모별 평균점수의 차이가 유의하다.
- <Figure 3>으로부터 공기업(Gov.)의 932점이 상위그룹(A), 대기업(Lar.)의 904점과 중견기업(Mid.)의 892점은 중위그룹(B), 중소기업(Sma)의 855점은 하위그룹(C)에 속한다.
- <Figure 4>에서 정보관리(3. Inf.)는 사기업들의 차이가 없고, 품질시스템(4. Qms.)은 공기업, 대기업, 중견기업의 차이가 없다.
- <Table 3>에서 설비관리(7. Tpm.), 제조물 책임(10. Pl.), 통계적 품질 및 공정관리(12. Sqc.)는 오히려 중견기업이 대기업 보다 점수가 더 높거나 같다.
- 대부분의 평가 분야에서 공기업(Gov)이 사기업(Lar, Mid, Sma)보다 평균점수가 높고, 대기업(Lar)이 중견기업(Mid)보다, 중견기업(Mid)이 중소기업(Sma)보다 높다 :

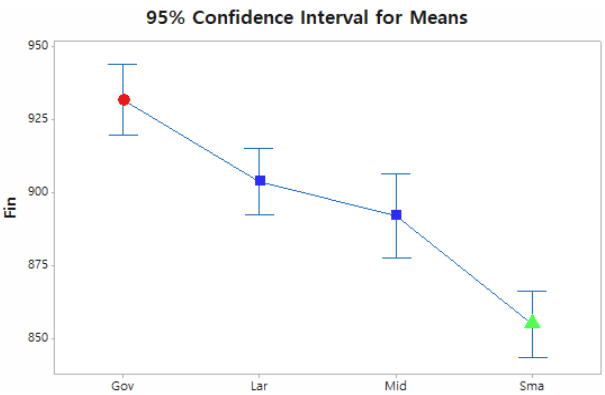
  이것은 기업 규모가 클수록 인적, 물적 자원이 풍부하고, 이를 활용하고 철저한 평가 준비를 통하여 좋은 성과를 올린 것으로 판단된다.
- 가장 특이한 사항으로 <Table 3>에서 중소기업이 12개 모든 평가 분야에서 모두 최저점을 받았지만, 제품개발(9. Pro.)은 공기업을 제외하고 대기업, 중견기업보다 더 높은 점수를 받았다 :

  이것은 중소기업이 제품개발에 최대의 관심을 갖고 제품의 기획부터 설계, 개발, R&D 투자, 제품 및 제조기술력의 모든 평가항목에 역량을 집중하여 우수한 성적을 거둔 것으로 판단된다.

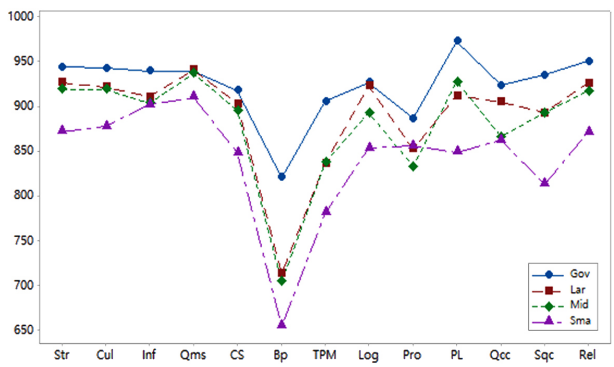
  또한 중소기업의 특성을 감안한 평가항목의 내용과 항목 수의 차이에서도 일부 기인한다고 볼 때 중소기업에게는 매우 고무적인 평가 분야임을 확인할 수 있다.

<Table 3> Average Scores of 13 Evaluation Fields for Company Size

Size	1. Str.	2. Cul.	3. Inf.	4. Qms.	5. Cs.	6. Bp.	**7. Tpm.**	8. Log.	9. Pro.	**10. Pl.**	11. Qcc.	**12. Sqc.**	13. Rel.	Fin.
Gov.	944	943	940	**940**	918	**820**	906	927	886	973	923	935	951	**932^{A}**
(Std.)	(49)	(54)	(42)	(46)	(52)	**(139)**	(54)	(29)	(50)	(6)	(48)	(38)	(9)	**(33)**
n	34	34	34	34	34	34	30	3	33	3	34	33	3	
Lar.	927	922	**911**	**941**	903	**713**	**836**	923	853	**912**	905	**893**	927	**904^{B}**
(Std.)	(53)	(55)	(54)	(46)	(56)	**(114)**	(69)	(51)	(51)	(64)	(63)	(74)	(43)	**(41)**
n	38	38	38	38	38	38	38	38	38	36	38	38	38	
Mid.	919	919	**904**	**937**	896	**704**	**837**	893	833	**928**	866	**893**	917	**892^{B}**
(Std.)	(52)	(46)	(38)	**(32)**	(53)	**(124)**	(72)	(51)	(49)	(55)	(73)	(63)	(55)	**(36)**
n	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Sma.	872	877	**902**	**910**	848	**655**	781	854	**856**	848	862	813	871	**855^{C}**
(Std.)	(57)	(68)	(48)	(52)	(53)	**(137)**	(82)	(53)	(61)	(57)	(70)	(71)	(79)	**(31)**
n	39	39	39	39	39	39	39	39	39	37	39	39	39	
p-value	**0.000**	**0.000**	**0.004**	**0.011**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.003**	**0.000**	**0.000**	**0.000**	**0.001**	**0.000**



<Figure 3> 95% Confidence Intervals of the Means for Company Size



<Figure 4> Average Score of 13 Assessment Fields for Company Size

4.3.3 기업 업종별 평가분야의 분석

<Table 4>에 기업의 업종(Type)에 따른 품질경쟁력 우수기업의 13개 평가 분야의 3년간 평균점수를 표준편차(Std.), 기업체의 수(n)와 함께 정리하였고 마지막 행에는 13개 평가 분야와 최종평점에 따른 기업의 업종별 평균점수가 동일한가를 보기 위하여 일원배치 분산분석 결과 p-value를 정리하였고, 잔차들의 정규성, 등분산성, 독립성은 모두 만족하였다. 건설업의 3개 업체와 <Table 3>에서 업종의 구분하기 곤란한 기타(Others) 업종의 8개 업체는 제외하였다. 그리고 물류관리(8. Log.), 제조물 책임(10. Pl.), 신뢰성(13. Rel.)을 평가받은 공기업은 3개 업체만 있으므로 업종의 비교에서 제외하였다.

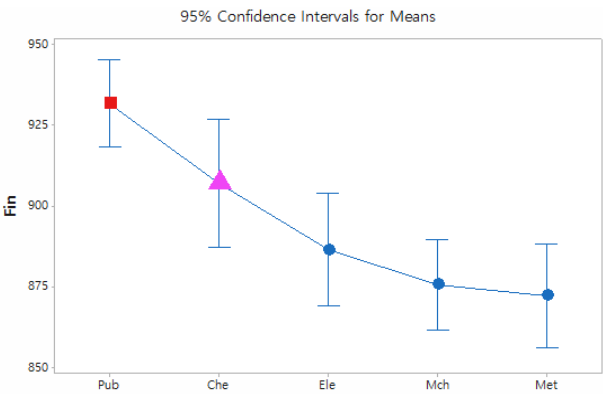
업종별로 유의한 10개 평가 분야와 최종평점에 대하여 Tukey 방법으로 사후검정을 시행한 다음, 업종별 최종평점(Fin) 평균점수의 95% 신뢰구간과 5개 업종의 쌍별비교 결과를 <Figure 5>에 제시하였다. <Figure 6>은 <Table 4>의 13개 평가분야의 평균점수를 기업 업종에 따라 나타낸 선그래프이다.

<Table 4>, <Figure 5>, <Figure 6>의 중요한 특징은 다음과 같다 :

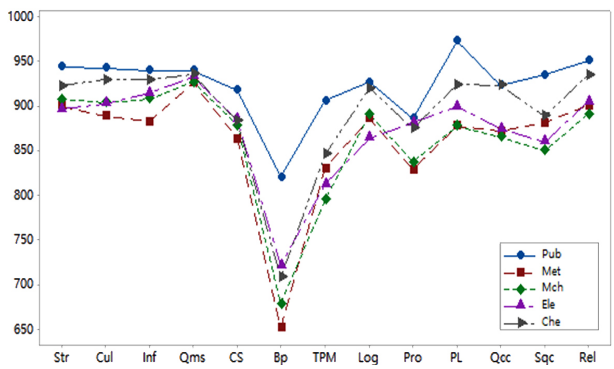
- <Table 4> 마지막 행의 p-value로부터 전략 및 관리시스템(1. Str.), 기업문화 및 인재육성(2. Cul.), 정보관리(3. Inf.), 고객지향(5. Cs.), 경영실적(6. Bp.), 설비관리(7. Tpm.), 제품개발(9. Pro.), 소집단 제안 개선(11. Qcc.), 통계적 품질 및 공정관리(12. Sqc.)와 최종평점(Fin)에 대한 업종별 평균 점수의 차이가 유의수준 5%에서 유의하다.
- <Figure 5>의 최종평점으로부터 공공(Pub.)의 932점은 상위그룹(A), 전기/전자(Ele.)의 887점, 기계(Mch.)의 876점, 금속(Met.)의 873점은 하위그룹(B), 화학(Che.)의 907점은 두 그룹에 모두 속한다.
- <Table 4>와 <Figure 6>에서 공공은 대부분의 평가 분야에서 최고점을 획득하였다.

<Table 4> Average Scores of 13 Evaluation Fields for Company Type

Type	1. Str.	2. Cul.	3. Inf.	4. Qms.	5. Cs.	6. Bp.	7. Tpm.	8. Log.	9. Pro.	10. Pl.	11. Qcc.	12. Sqc.	13. Rel.	Fin
Pub.	944	943	940	**940**	918	820	906	927	886	973	923	935	951	**932^{A}**
(Std.)	(49)	(54)	(42)	(45)	(52)	(139)	(54)	(9)	(50)	(6)	(48)	(38)	(9)	**(33)**
n	34	34	34	34	34	34	30	3	33	3	34	33	3	
Che.	923	930	929	**936**	883	708	846	920	875	924	**924**	889	935	**907^{AB}**
(Std.)	(54)	(62)	(42)	(42)	(45)	(117)	(50)	(39)	(32)	(69)	(53)	(64)	(61)	**(38)**
n	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
Ele.	**897**	903	914	**933**	885	721	812	**864**	881	899	875	860	905	**887^{B}**
(Std.)	(72)	(67)	(56)	(36)	(66)	(136)	(92)	(67)	(38)	(69)	(86)	(80)	(67)	**(51)**
n	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
Mch.	908	904	908	**927**	879	679	795	891	837	878	866	850	891	**876^{B}**
(Std.)	(58)	(56)	(37)	(53)	(50)	(134)	(82)	(64)	(54)	(74)	(69)	(96)	(82)	**(39)**
n	32	32	32	32	32	32	32	32	32	30	32	32	32	
Met.	900	889	883	**926**	864	652	830	886	829	878	871	881	901	**873^{B}**
(Std.)	(60)	(68)	(53)	(54)	(73)	(110)	(84)	(55)	(51)	(61)	(64)	(66)	(50)	**(40)**
n	24	24	24	24	24	24	24	24	24	22	24	24	24	
p-value	**0.016**	**0.008**	**0.000**	0.769	**0.008**	**0.000**	**0.000**	0.055	**0.000**	0.046	**0.001**	**0.000**	0.206	**0.000**



<Figure 5> 95% Confidence Intervals of the Means for Company Type



<Figure 6> Average Score of 13 Assessment Fields for Company Type

• <Table 4>에서 기계와 금속 업종의 최종평점은 각각 876점과 873점으로 최저점을 받았다 :

기계와 금속 업종은 많은 소음과 분진과 열이 발생하는 위험한 장소에서 기계설비에 의한 공정이 이뤄지고, 고도의 집중력과 과도한 육체적 노동이 수반된다. 다른 업종에 비하여 안전 및 환경을 고려한 설비 및 물류관리, 제품개발, 제조물대책, 신뢰성 평가까지 대비해야 하므로 점수가 낮다고 판단된다[19, 20].

따라서 이들 업종은 평가 분야의 점수가 낮은 설비관리(7. Tpm.), 물류관리(8. Log.), 제품개발(9. Pro.), 제조물 책임(10. Pl.), 소집단 제안 개선(11. Qcc.), 통계적 품질 및 공정관리(12. Sqc.), 신뢰성(13. Rel.)분야에 대하여 현장 작업자부터 경영 책임자까지 평가 항목의 내용숙지와 충실히 준비를 통하여 점수의 향상이 필요하다고 판단된다.

<Table 5> The Number of Companies Based on Type and Size(row%/column%)

Type Size	Che	Ele	Mch	Met	Total
Large	11 (32/69)	4 (12/19)	10 (29/31)	9 (26/38)	34 (36%)
Mid	3 (14/19)	2 (9/10)	8 (36/25)	9 (41/38)	22 (24%)
Sma	2 (5/13)	**15** (41/71)	14 (38/44)	6 (16/25)	37 (40%)
Total	16 (26%)	**21** (34%)	32 (23%)	24 (17%)	93 (100%)

• <Table 4>의 최종평점(Fin)에서 중간인 전기/전자업종이 전략 및 관리시스템(1. Str.)과 물류관리(8. Log.)에서 각각 897점과 864점으로 최저점을 획득했다 :

<Table 5>는 공기업 34개 업체와 건설과 기타 업종을 제외한 사기업 93개 업체에 대하여 크기(Size)와 업종(Type)에 따라 분류한 이원분할표이다. 괄호안의 백분율은 각각 행과 열의 백분율을 의미하는데 <Table 5>로부터 전기/전자업종 21개 업체 가운데 71%인 15개 업체가 인적, 물적 자원이 부족한 중소기업에 해당되어 특히, 전략 및 관리시스템과 물류관리에서 최저점을 받은 것으로 판단된다.

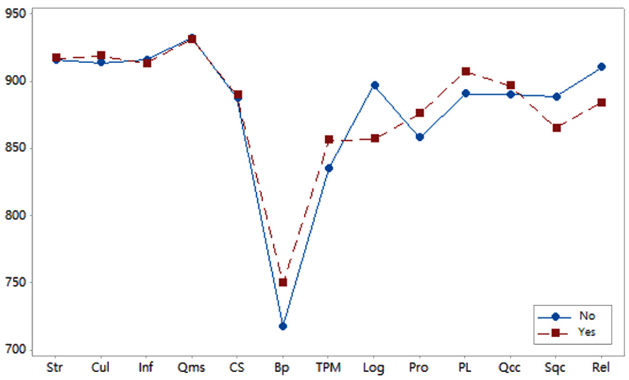
4.3.4 명예의 전당 여부에 따른 평가분야의 분석

<Table 6>에 명예의 전당 헌정 여부에 따른 13개 평가분야의 3년간 평균점수를 표준편차(Std.), 기업체의 수(n)와 함께 정리하였다. 표에서 명예의 전당(Hall of Fame)인 업체는 Yes, 아닌 업체는 No로 나타내고, 마지막 행에는 13개 평가 분야와 최종평점에 따른 명예의 전당 기업과 아닌 기업의 평균점수가 동일한지 확인하기 위하여 2표본 t-검정 후, p-value를 정리하였고, 두 집단의 모분산에 대한 유의한 차이는 없었다. <Figure 7>은 <Table 6>의 각 평가분야의 평균점수를 명예의 전당 여부에 따라 나타낸 선그래프이다.

<Table 6>과 <Figure 7>의 중요한 특징은 다음과 같다 :

• 전략 및 관리시스템(1. Str.), 기업문화 및 인재육성(2. Cul.), 고객지향(5. Cs.), 경영실적(6. Bp.), 설비관리(7. Tpm.), 제품개발(9. Pro.), 제조물 책임(10. Pl.), 소집단 제안 개선(11. Qcc.)의 8개 분야에서 명예의 전당 기업의 평균점수가 아닌 기업보다 약간 높다.

• 정보관리(3. Inf.), 품질시스템(4. Qms.), 물류관리(8. Log.), 통계적 품질 및 공정관리(12. Sqc.), 신뢰성(13. Rel.)은 예상과 달리 명예의 전당 아닌 기업의 점수가 더 높다.



<Figure 7> Average Score of 13 Assessment Fields based on Hall of Fame

<Table 6> Average Scores of 13 Evaluation Fields Based on Hall of Fame

Hall of Fame	1. Str.	2. Cul.	3. Inf.	4. Qms.	5. Cs.	6. Bp.	7. Tpm.	**8. Log.**	9. Pro.	10. Pl.	11. Qcc.	12. Sqc.	13. Rel.	Fin
Yes. (Std.) n	917 (74) 20	919 (75) 20	**913** (58) 20	**931** (47) 20	890 (63) 20	750 (171) 20	856 (110) 20	**857** (57) 17	876 (60) 20	907 (72) 17	896 (68) 20	**865** (101) 20	**884** (112) 17	897 (62)
No. (Std.) n	916 (58) 107	914 (61) 107	**916** (48) 107	**932** (47) 107	888 (60) 107	717 (137) 107	835 (79) 103	**897** (58) 79	858 (51) 106	891 (70) 75	890 (69) 107	**889** (73) 106	**910** (54) 79	896 (43)
p-value	0.924	0.739	0.816	0.928	0.890	0.353	0.314	**0.012**	0.162	0.383	0.704	0.218	0.154	0.924

<Table 7> The Number of Companies based on Level and Hall of Fame

Level / Hall of Fame	1	2	3	4	Total
Yes	6	4	3	7	20
No	7	51	37	23	118
Total	13	55	40	30	138

- <Table 6> 마지막 행의 2표본 t-검정 결과, 유의수준 5%에서 명예의 전당 아닌 기업의 물류관리(8. Log.)의 평균점수가 오히려 더 높다.
- <Table 6> 마지막 열의 최종평점 평균점수에서 명예의 전당 기업(897점)과 아닌 기업(896점)의 최종평점 평균점수(Avg.)의 차이가 거의 없다 :

  이것은 <Table 7>의 명예의 전당과 선정등급의 이원분할표를 통하여 설명할 수 있다. <Table 7>은 <Table 1>의 138개 업체를 선정등급(Level)과 명예의 전당 여부를 분류한 표로서 명예의 전당 기업은 Yes, 아닌 기업은 No로 표시하였다.

  최종평점으로 결정되는 선정등급에서 명예의 전당 기업과 아닌 기업의 선정등급의 중앙값이 <Table 7>로부터 각각 2.5등급과 3등급으로서 차이가 거의 없다. 그러므로 <Table 6>과 같이 명예의 전당 기업과 아닌 기업들의 13개 평가 분야의 평균점수들의 격차가 크지 않고, 평가 분야에 따라 우열이 바뀌며 최종평점의 평균점수 차이가 매우 작게 나타나는 것이다.

따라서 향후 명예의 전당 기업을 선정하기 위한 하나의 대안으로서 다음을 제안한다 :

- 품질경쟁력 우수기업의 11회 선정 때부터 심층적이고 엄격한 평가를 위하여 연도별 종단면 심사, 현지 심사 일수의 확대, 3명 이상의 현지 실사 등을 통하여 각 평가 분야에서 과거의 점수와 현저한 차이가 있고, 최종평점에 의한 선정등급이 1등급일 때만 명예의 전당을 헌정하도록 한다.

4.4 평가분야별 상관분석

<Figure 1>의 품질경쟁력모형의 13개 평가분야들의 관련성을 알아보기 위하여 Pearson 상관계수 계산 결과를 <Table 8>에 정리하였다. 표에서 상관계수 위첨자의 별표(**, *)들은 각각 유의수준 1%와 5%에서 유의함을 의미한다.

<Table 8>의 중요한 특징은 다음과 같다 :

- 상관계수의 최대값은 0.815로서 <Figure 1>의 품질경영력 System에 속한 전략 및 관리시스템(1. Str.)과 기업문화 및 인재육성(2. Cul.)으로서 가장 강한 양의 선형적 관련성을 보인다.
- 두 번째로 강한 양의 선형적 관련성을 보이는 평가분야는 전략 및 관리시스템(1. Str.)과 고객지향(5. Cs.)으로서 상관계수가 0.681이다.
- 세 번째로 큰 값은 0.680로서 <Figure 1>의 품질경영력의 Tools에 속한 통계적 품질 및 공정관리(12. Sqc.)와 신뢰성(13. Rel.)사이에 강한 양의 관련성이 있다.
- 관련이 적은 분야는 <Figure 1>의 System에 속한 정보분석관리(3. Inf.)와 Tools에 속한 신뢰성(13. Rel.)으로서 상관계수가 0.058로서 통계적으로도 유의하지 않아 서로 다른 System과 Tools로 분류된 점은 타당하다고 판단된다.

<Table 8> Pearson Correlation Coefficients among 13 Evaluation Fields

Evaluation Fields	1. Str.	2. Cul.	3. Inf.	4. Qms.	5. Cs.	6. Bp.	7. Tpm.	8. Log.	9. Pro.	10. Pl.	11. Qcc.	12. Sqc.	13. Rel.
1. Str.	1												
2. Cul.	0.815**	1											
3. Inf.	0.575**	0.529**	1										
4. Qms.	0.543**	0.599**	0.358**	1									
5. Cs.	0.681**	0.614**	0.468**	0.500**	1								
6. Bp.	0.226**	0.121	0.137	0.019	0.409**	1							
7. Tpm.	0.321**	0.303**	0.238**	0.266**	0.391**	0.418**	1						
8. Log.	0.371**	0.328**	0.242*	0.326**	0.400**	0.258*	0.423**	1					
9. Pro.	0.290**	0.319**	0.414**	0.320**	0.290**	0.200**	0.489**	0.204*	1				
10. Pl.	0.529**	0.476**	0.360**	0.422**	0.650**	0.506**	0.573**	0.380**	0.343**	1			
11. Qcc.	0.277**	0.207*	0.401**	0.161	0.376**	0.245**	0.493**	0.437**	0.452**	0.332**	1		
12. Sqc.	0.357**	0.337**	0.261**	0.443**	0.447**	0.370**	0.671**	0.530**	0.379**	0.587**	0.458**	1	
13. Rel.	0.242*	0.209*	0.058	0.342**	0.433**	0.301**	0.468**	0.405**	0.332**	0.483**	0.435**	0.680**	1

Note) The superscripts(** and *) represent that correlation coefficients are statistically significant at 1% and 5%, respectively.

- 품질경쟁력의 궁극적 지표인 경영실적(6. Bp.)과 양의 선형적 관련성이 있으며 상관관계가 비교적 큰 분야들로서 제조물 책임(10. Pl.), 설비관리(7. Tpm.), 고객지향(5. Cs.)으로서 상관계수가 각각 0.506, 0.418, 0.409이고 모두 유의수준 1%에서 유의하다.
- 상관계수의 최소값은 System에 속한 품질시스템(4. Qms.)과 기업경영의 최종성과인 경영실적(6. Bp.)으로서 0.019이고 통계적으로 유의하지 않다 :

  그 이유는 <Table 2>부터 <Table 4>에서 확인한 바와 같이 기업의 규모, 업종, 연도별 품질시스템(4. Qms.)은 고르게 분포되어 있으나, 경영실적(6. Bp.)은 품질시스템의 점수와 관계 없이 자유롭게 변화하는 패턴을 보여서 선형적 관련성이 거의 없는 것이다. 즉, 품질시스템의 점수는 경영실적 점수를 차별화하는 기준으로 적합하지 않다고 볼 수 있다.

  따라서 품질시스템이 경영실적과 통계적으로 유의미한 관련성을 갖기 위해서는 조직 내에서 실시하는 내부감사(internal audit)와 6개월 마다 제 3자가 실시하는 사후관리(follow up audit)에서 리스크 관리에 기반하여 개정된 2015년 규격에 맞춰 형식적인 인증이 아닌 실제적인 품질시스템 인증으로 경영실적에 기여하도록 품질경쟁력 평가항목의 개선을 제언한다.

선형적 관련성이 가장 큰 전략 및 관리시스템(1. Str.)과 기업문화 및 인재육성(2. Cul.)의 산점도와 관련성이 가장 작은 품질시스템(4. Qms.)과 경영실적(6. Bp.)의 산점도를 <Figure 8>에 나타냈다.

4.5 평가분야를 이용한 경영실적의 회귀분석

제 4.4절 평가분야별 상관분석 다음의 분석 단계로서 <Figure 1>에 제시한 품질경쟁력모형 안에서 기업의 경영실적(6. Bp.)에 영향을 미치고 12개 평가 분야 가운데서 유의한 관련성을 갖는 평가 분야를 독립변수로 한 회귀모형을 설정할 수 있는가에 대한 의문에 답하기 위하여 12개 평가분야를 독립변수로 사용하여 회귀분석을 실시하였다.

<Table 1>에는 모두 138개 기업이 있으나 13개 분야의 모든 점수가 있는 92개 자료를 사용하고 통계적으로 유의한 독립변수를 선택하는 여러 가지 방법 가운데 단계별 회귀(stepwise regression)를 선택하여 회귀식을 추정하였다. 회귀모형에 진입하기 위한 유의수준(SLE)은 5%, 회귀모형에 남기위한 유의수준(SLS)은 10%를 사용한 결과, 추정회귀식은 다음과 같다 :

$$\hat{Y} = 38 - 0.7X_4 + 0.8X_5 + 0.7X_{10} \qquad (1)$$

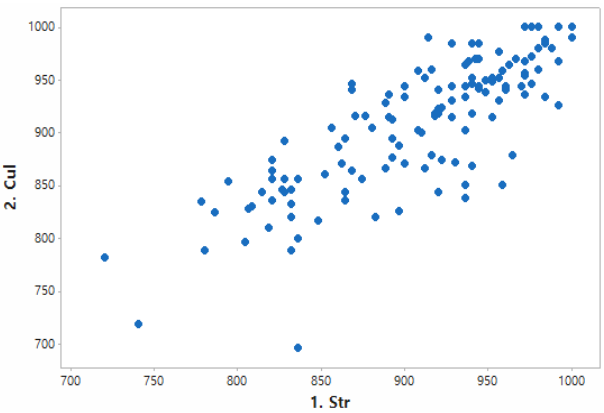
여기서 Y는 경영실적(6. Bp.), X_4는 품질시스템(4. Qms.), X_5는 고객지향(5. Cs.), X_{10}은 제조물 책임(10. Pl.)을 의미한다.

제 4.4절 평가분야별 상관분석에서 품질시스템과 경영실적의 상관계수는 최소값인 0.019로서 관련성이 없을 뿐만 아니라, 식 (1)에서 경영실적과 음(-0.7)의 관련성을 갖는 것으로 나타났다.

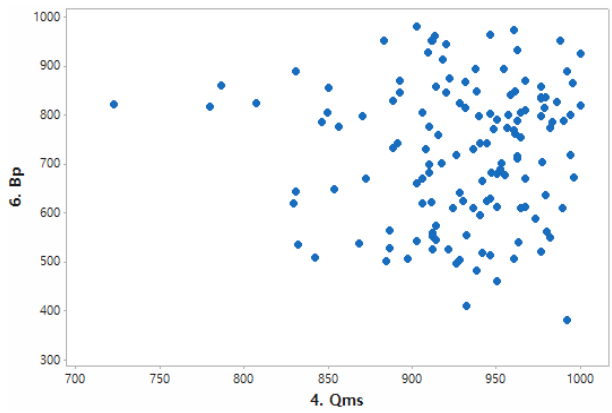
따라서 품질시스템을 회귀모형에서 제거하고 다시 적합시킨 결과, 최종적인 추정회귀식은 다음과 같다 :

$$\hat{Y} = -347 + 0.582X_5 + 0.595X_{10}. \qquad (2)$$

식 (2)는 <Figure 1>의 품질경쟁력모형에서 반응변수를 경영실적(6. Bp.)으로 할 때 통계적으로 유의미한 관련이 있는 평가 분야로서 고객지향(5. Cs.), 제조물 책임(10. Pl.)을 독립변수로 한 회귀모형이며 다음을 의미한다 :



(a) Scatter Plots of 1. Str and 2. Cul(Pearson Correlation Coefficient : 0.815)



(b) Scatter Plots of 4. Qms and 6. Bp(Pearson Correlation Coefficient : 0.019)

<Figure 8> Scatter Plots of Evaluation Fields

<Table 9> ANOVA Table and Parameter Estimates of Estimated Regression Function

ANOVA					
Source of Variation	S.S.	D.F.	M.S.	F value	p-value
Regression	438,996	2	219,498	18.97	**< 0.001**
Error	1,029,988	89	11,573		
Total	1,468,984	91			
R^2		R_a^2		**D.W.**	
24.88%		28.31%		**2.26**	
Parameter Estimates					
Variable	Parameter Estimate	Standard Error	t value	p-value	VIF
Intercept	**-347**	174	-2.00	0.049	
5. Cs.	**0.582**	0.251	2.32	**0.023**	**1.73**
10. Pl.	**0.595**	0.211	2.83	**0.006**	**1.73**

- 식 (2)는 평가 분야인 고객지향, 제조물 책임과 경영실적과의 이론적 타당성(theory validation)을 보여주는 회귀모형으로서 경영실적(Y)과 고객지향(X_5)이 양(+0.582)의 유의한 관련성이 있고, 경영실적(Y)과 제조물 책임(X_{10})도 양(+0.595)의 유의한 관련성을 갖는다.
- 추정회귀계수는 고객지향과 제조물 책임의 평가 분야의 점수를 각각 한 단위씩 증가시킴에 따라 경영실적 점수를 0.582점과 0.595점씩 향상시키는 효과를 갖는다.

<Table 9>에 추정회귀식에 대한 분산분석표와 각 독립변수들의 회귀계수의 추정값과 결정계수(R^2)와 수정결정계수(R_a^2)값과 Durbin-Watson(D.W.) 통계량을 <Table 9>에 정리하였다.

<Table 9>로부터 다음을 요약할 수 있다 :

- 회귀계수 추정값의 p-value로부터 경영실적과 유의한(significant) 관련성이 있는 평가 분야는 고객지향(5. Cs.)과 제조물 책임(10. Pl.)이고 각각 유의수준 5%와 1%에서 유의하다.
- 식 (2)의 독립변수인 고객지향과 제조물 책임의 VIF 값이 각각 1.73으로서 5보다 충분히 작아서 회귀계수의 추정값의 변화에 큰 영향을 미치지 않는다.
- 식 (2)는 결정계수가 약 25%밖에 되지 않으므로 고객지향(5. Cs.)과 제조물 책임(10. Pl.)을 사용하여 경영실적(6. Bp.)을 예측(prediction)하기 위한 회귀식이 아닌 이론적 관련성을 설명하는 회귀모형이다.
- 만약 품질경쟁력 우수기업의 12개 평가분야를 제외하고 기업의 경영실적을 예측하기 위한 새로운 회귀식을 찾는다면 독립변수들로서 영업이익, 부가가치, 매출, 자산, 부채, 재고, 연구개발, 설비투자 등의 기업 내적요인과 경제업체의 수, 고용환경의 변화, 환율 변동성, 정부 및 국내외 관련 규제 등의 복합적인 기업 외적요인을 예로 들 수 있다.

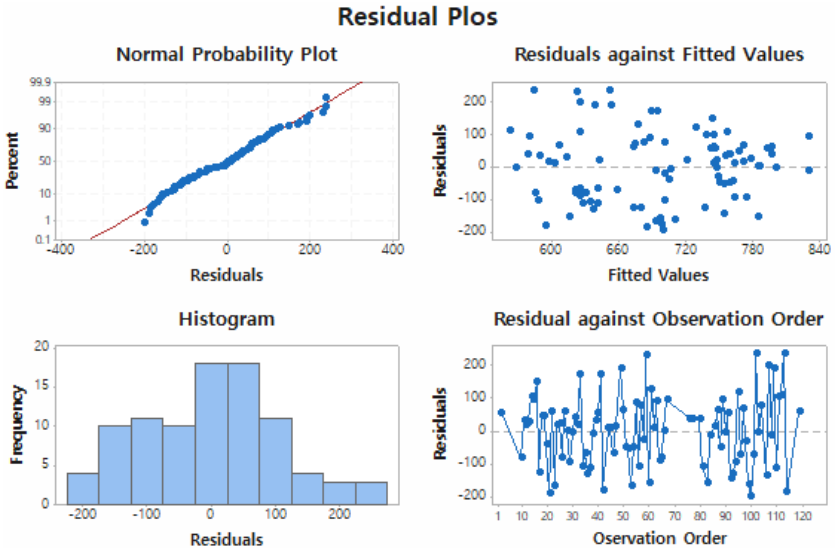
<Figure 9>에 추정회귀식 적합 후, 계산된 잔차도를 제시하였고 이로부터 다음을 확인할 수 있다 :

- 첫째, 잔차들의 정규확률도(Normal Probability plot)에서 잔차들이 45도 직선을 따라서 직선의 형태를 취하고, 잔차들의 Histogram으로부터 잔차들이 정규분포에 가깝다.
- 둘째, 잔차와 적합값(Residuals against Fitted Values) 그림으로부터 잔차들이 0을 중심으로 상한과 하한의 $\pm 3\sqrt{MSE} \cong \pm 323$을 벗어나지 않고 대부분의 값들이 고르게 퍼져있어서 잔차들의 분산은 일정하다.
- 셋째, <Table 9>의 D.W. 통계량이 2.26으로서 2에 가까운 값이므로 잔차들이 음 또는 양으로 자기상관(autocorrelation)이 없고, 또한 잔차들과 연도별 관측값들의 순서도(Residuals against Observation Order)도 서로 랜덤하게 흩어져 있어서 잔차들이 서로 독립으로 볼 수 있다.

따라서 식 (2)로 추정되는 회귀모형의 오차들은 서로 독립이고 평균이 0이고 등분산을 갖는 정규분포의 가정을 모두 만족한다.

5. 결 론

본 논문은 선행연구인 2014년 품질경쟁력 우수기업의 심사 자료 분석 결과[18]에 이어 2015년부터 2017년까지 최근 3년간의 품질경쟁력 우수기업의 심사 자료를 연도별, 기업 규모별, 업종별, 명예의 전당 여부에 따라 분류



<Figure 9> Residual Plots for Estimated Regression Function

하고 심사기준인 13개 평가 분야에 대한 평균점수의 유의한 차이를 분석하기 위하여 2 표본 t-검정 또는 일원배치 분산분석을 실행 후, Tukey방법으로 사후검정을 하였다. 그리고 각 평가 분야들의 관련성을 찾기 위한 상관분석 후, 회귀분석을 통하여 품질경쟁력모형의 궁극적인 종합지표인 경영실적과 유의한 관련성이 있는 평가 분야들로 함수관계로 표현되는 회귀추정식을 계산하였다.

본 연구는 선행연구에 이어 3년 자료를 근거로 구체적인 통계분석 결과 다음을 추가로 확인하였다 :

- 3년간 연도별 13개 평가 분야의 평균점수들은 유의한 차이가 없었다.
- 기업 규모별 평가 분야의 분산분석 후, Tukey방법으로 사후검정 결과, 13개 모든 평가 분야의 평균점수에서 유의한 차이가 발견되었고, 최종평점의 규모별 비교에서 공기업이 상위그룹, 대기업과 중견기업이 중위그룹, 중소기업은 하위그룹에 속하였다.
- 그러나 13개 분야 가운데서 중소기업의 제품개발 분야의 평균점수는 대기업, 중견기업보다 더 높았다.
- 기업 업종별 평가 분야의 분산분석 후, Tukey방법으로 사후검정 결과, 품질시스템, 물류관리, 신뢰성 분야를 제외한 10개 평가 분야의 평균점수에서 유의한 차이가 발견되었고, 최종평점의 업종별 비교에서 공공은 상위그룹, 전기/전자, 기계, 금속은 하위그룹, 화학은 두 그룹에 모두 속하였다.
- 명예의 전당 여부에 따른 평가 분야의 2 표본 t-검정에서 물류관리 분야만 평균점수의 유의한 차이가 있었는데, 오히려 명예의 전당 아닌 기업의 평균점수가 더 높았고, 최종평점의 비교에서는 명예의 전당여부에 따라 점수의 차이가 없었다.

이것은 명예의 전당 기업과 아닌 기업의 선정등급의 차이 없기 때문에 발생한 현상이었다.

- 평가 분야들의 상관분석에서 전략 및 관리시스템 분야와 기업문화 및 인재육성 분야의 상관계수가 0.815로서 최대였고, 품질시스템 분야와 경영실적 분야의 상관계수는 0.019로서 최소였다.
- 경영실적과 유의한 관련성이 있는 평가 분야들의 함수관계는 다음의 회귀추정식으로 나타낼 수 있다 :

$$\hat{Y} = -347 + 0.582\,X_5 + 0.595\,X_{10}.$$

여기서 Y는 경영실적, X_5는 고객지향, X_{10}은 제조물 책임을 의미한다. 식으로부터 경영실적은 고객지향 및 제조물 책임과 각각 양의 유의한 관련성을 갖는다.

- 현행의 명예의 전당 제도를 개선하기 위해서 품질경쟁력 우수기업의 11회 선정, 연도별 각 평가 분야의 종단면 심사, 최종평점에서 1등급에 한하여 명예의 전당 헌정이 가능하도록 제한하는 등 보다 엄격한 심사를 제안한다.

향후 연구로서는 보다 많이 축적된 자료를 통하여 <Figure 1>의 품질경쟁력 모형과 그 모형의 심사기준인 13개 평가 분야들의 적절성 연구 및 국가품질경영상과의 관련성 연구 등이 필요하다고 판단된다.

Acknowledgement

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korea Government (NRF-2017R1E1A1A03070473).

References

[1] Ambastha, A. and Momaya, K., Competitiveness of Firms : Review of Theory, Framework, and Models, *Singapore Management Review*, 2004, Vol. 26, No. 1, pp. 45-61.

[2] Chung, K.S., Sin, W.S., Baek, D.H., and Ju, Y.J., Review on the TQM Literature Appeared in KSQM, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2016, Vol. 44, No. 1, pp. 43-60.

[3] Crosby, P., Quality is Free, McGraw-Hill New York, NY, 1979.

[4] Deming, W.E., Out of the Crisis, Cambridge University Press, Cambridge, MA.

[5] Feigenbaum, A.V., Quality Education and America's Competitiveness, *Quality Progress*, 1994, Vol. 27, No. 9, pp. 83-87.

[6] Hur, S.Y. and Koh, H.W., A Study on the Evaluation Model for Quality Competitiveness of Management System-Based on ISO 9001, *Productivity Review*, Vol. 21, No. 4, pp. 1-30.

[7] International Institute for Management Development, http://www.imd.org.

[8] International Organization for Standardization, http://www.iso.org.

[9] Jin, S.H., Lee, C.G., and Seo, C.S., An Empirical Study on the Influence of Improving the Competitiveness by the Quality Management System and Absorptive Capacity of the Venture Business in Manufacturing, *Korea Business Review*, 2014, Vol. 43, No. 1, pp. 67-93.

[10] Kim, S.H., A Study on the Priorities of Quality Dimensions for the Quality Competitive Advantage, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2012, Vol. 40, No. 2, pp. 156-165.

[11] KSA Korean Standards Association, http://www.ksa.ir.kr.

[12] Kumar, A., Motwani, J., and Douglas, C., A Quality Competitiveness Index for Benchmarking, *Benchmarking : An International Journal*, 1999, Vol. 6, No. 1, pp. 12-21.

[13] Lee, H.S. and Chung, K.S., Financial Performance of "Excellent Quality Competitiveness Enterprise" Awarding Companies : Focusing on the Moderating Effect of Year, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2016, Vol. 44, No. 3, pp. 617-638.

[14] Lee, K.S. and Chung, K.S., Some Suggestions to Improve Korean Quality Awards Systems through the Comparison among Asian Countries' Awards Systems, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2010, Vol. 38, No. 2, pp. 202-211.

[15] Moon, J.Y., Lee, S.C., Park, Y.S., and Suh, Y.H., A Study on the Causal Relationships in the Korean National Quality Award Model, *Total Quality Management*, 2011, Vol. 22, No. 7, pp. 705-726.

[16] National Quality Network, http://www.q-korea.net.

[17] OECD Organization for Economic Cooperation and Development, http://www.oecd.org.

[18] Park, D.J., Empirical Analysis for Evaluation Index of Quality Competitiveness Excellent Companies, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2016, Vol. 39, No. 1, pp. 37-46.

[19] Park, D.J., Jung, H.S., Kang, B.H., and Kim, H.G., Business Values of ISO 9000 : 2000 to Korean Shipbuilding Machinery Manufacturing Enterprises, *International Journal of Quality and Reliability Management*, 2007, Vol. 24, No. 1, pp. 32-48.

[20] Park, D.J., Kang, B.H., and Kim, H.G., Operation Assessment System of ISO 14001 : 2004 Environmental Management System in Manufacturing Industry of Southeastern Korea, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2014, Vol. 37, No. 2, pp. 43-54.

[21] Park, D.J., Kim, H.G., and Yoon, W.Y., Research Trend and Future of ISO 9000 Quality Management System : Literature Review, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2007, Vol. 35, No. 3, pp. 1-20.

[22] Park, J.H. and Shin, H.D., Relationship between Corporate Governance and CSR Fit, *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 2019, Vol. 20, No. 6, pp. 104-112.

[23] Taguchi, G., Quality Engineering in Production Systems, McGraw-Hill, 1989, New York, NY.

[24] WEF World Economic Forum, http://www.weforum.org.

ORCID

Dong Joon Park | http://orcid.org/0000-0003-0554-1378
Yeboon Yun | http://orcid.org/0000-0001-8694-7219
In Seon Kang | http://orcid.org/0000-0002-1412-1298
Eun Jae Yoo | http://orcid.org/0000-0002-0179-2201
Ho Gyun Kim | http://orcid.org/0000-0002-7695-3348
Min Yoon | http://orcid.org/0000-0002-6124-9163