

제조업 기반 R&D 조직에서의 품질경영*

홍 순 욱**

Evaluation of TQM Implementation in Manufacturing-based R&D Organizations*

Soon W. Hong**

■ Abstract ■

The research literature presents that Total Quality Management (TQM) has been successfully embraced by firms for strategic and operational management in the last decades. However, few studies analyze the role of TQM practices in the R&D environment. The objective of this study is to evaluate TQM practices implemented in manufacturing-based R&D organizations with respect to R&D performance. Our research model is primarily based on Malcolm Baldrige Criteria for Performance Excellence Framework, including three moderating variables (industry type, organization size, quality management system certification), to propose hypotheses on the relationships between leadership practice, management practice and R&D performance. Results of canonical correlation analysis using data from 130 R&D organizations show that in aggregate leadership practice is positively related to management practice which is, in turn, positively related to R&D performance. These relationships are, however, affected by the moderating variables. Our results imply that TQM practices can be strategically adopted in the R&D organization.

Keyword : R&D Management, TQM, MBNQA, Canonical Correlation Analysis

논문접수일 : 2007년 11월 27일 논문게재확정일 : 2009년 2월 12일

논문수정일(1차 : 2008년 10월 16일)

* 이 논문은 2005년도 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2005-041-D00915).

** 영동대학교 산업경영학과

1. 서 론

전사적 품질경영(Total Quality Management : TQM)이 조직성과에 미치는 영향에 대한 연구는 그동안 광범위하게 이루어져 왔다[54]. TQM의 일부 요소들이 특정한 성과 유형에 미치는 영향의 정도가 개별 연구에 따라서 다르게 나타나기도 하지만, 대부분의 연구결과에서 TQM 프랙티스¹⁾는 제품품질, 고객만족, 경쟁력 향상 등 조직성과에 기여하는 것으로 분석되었다[3, 51, 53, 64]. 나아가, 조직의 경쟁력을 개선하기 위한 TQM의 수용 및 적용이 생산 활동에만 국한되지 않고 인적자원 관리[7], 마케팅[30], 정보시스템[13, 48], 공급사슬망[31], 프로젝트 관리[27], 환경시스템[38] 등 다양한 경영 활동 영역에서 이루어지고 있다.

최근, 기업경영 환경이 급변함에 따라 혁신(innovation)이 기업의 가장 큰 경영 과제로 대두되면서 TQM이 혁신적인 성과의 창출에 어떠한 형태로 얼마나 기여하는가를 규명하려는 연구, 즉 TQM과 혁신의 관계가 집중적으로 연구되고 있다[44, 45, 46]. 기업이 추구할 수 있는 혁신 가운데 기술혁신과 제품혁신이 제조업의 경우에 가장 중요할 것이며, 그와 같은 혁신은 기업의 R&D 활동에서 비롯된다. 이러한 측면에서 볼 때 기업의 R&D 활동에 적용된 TQM과 R&D 성과의 향상이 얼마나 관련성을 갖는가를 실증적으로 분석해 볼 필요가 있다.

글로벌 경영 환경에 노출된 한국의 제조 기업은 이제 R&D를 핵심 역량으로 간주하고 있다. 2007년 8월 현재 우리나라의 기업 연구소는 14,636개로 집계되었으며, 이는 1998년도의 3,760개에 비해 약 4배에 가까운 수치가 된다[1]. 또한 산업체의 R&D 지출액은 1998년도 7.5조 원에서 2005년도 17.5조 원으로 2배 이상 증가하였다.²⁾ 이와 같이 양적 팽창

은 이루어졌지만 우리나라 기업 연구소의 R&D 생산성은 여전히 미흡한 실정이다.

역사적으로 볼 때 한국 기업은, 1980년대 일본의 생산 및 품질경영을 적절히 벤치마킹하면서 TQM 프랙티스를 적극적으로 도입해 온 결과, 그 생산 및 품질 프로세스의 경쟁력은 이제 세계적인 수준에 도달해 있다. 이렇게 성공적이었던 TQM 프랙티스가 혁신 활동에 속하는 R&D 활동에도 여전히 유용할 것인가? TQM의 경험과 지식이 풍부한 국내 기업의 경우, 조직의 각 부문은 TQM을 공식적이든 비공식적이든 수용하고 있을 것이며, R&D 조직도 TQM의 대상에서 예외가 아닐 것이다. 그러나 TQM이 R&D 성과에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 실증적으로 접근한 연구는 거의 없다.

본 연구의 주요 목표는 TQM 프랙티스와 R&D 성과의 관계를 분석하기 위해 문헌 고찰을 통하여 연구 가설을 제기하고, 국내의 기업 연구소에서 수집된 자료를 사용하여 TQM 프랙티스의 효과를 실증적으로 분석하려는 것이다. 이러한 분석은 말씀발드리지 모형의 관점에서 이루어지는데, 첫째, TQM 프랙티스와 R&D 성과의 관계를 전반적으로 평가하기 위하여 조절 변수를 고려하지 않는 분석, 둘째, 상세한 평가를 위하여 조절 변수(산업 유형, 조직 규모, 품질경영시스템 인증획득 유무)를 고려한 분석으로 구분된다. 본 연구의 가설검정에는 정준상관분석(canonical correlation analysis)을 사용한다. 정준상관분석은 잠재변수들(latent variables)간의 연관성(interrelationships)을 분석하는 기법이지만, 이론적 근거가 뒷받침될 경우 그러한 잠재변수들을 독립변수와 종속변수로 설정한 정준상관분석이 가능하고, 이 경우, 회귀분석과 유사하게 종속변수에 대한 독립변수의 예측력을 볼 수 있는 다변량 분석기법이다[19, 33, 52].

2. 문헌 고찰

2.1 TQM과 혁신

R&D와 같은 혁신적 활동과 TQM이 어떠한 관

1) 'TQM'은 전사적 품질경영의 개념 및 원리의 복합체, 'TQM 프랙티스'는 특정 원리를 실제로 실행하는 활동을 의미함. 자세한 것은 '3. 연구 모형 및 가설' 부분을 참조.

2) 대학, 연구기관을 제외한 순수 산업체 지출액임(출처 : 산업기술주요통계요람 2006년판, 한국산업기술진흥협회).

련성을 갖는가를 다룬 문헌에는 두 가지 상반된 견해가 존재한다. 우선, TQM과 혁신은 상호 보완적이므로 TQM이 혁신의 성과를 높일 것이라는 주장이 있다. 예컨대, Flynn[12]은 제품개발 기능을 가지는 미국의 42개 공장을 대상으로 TQM 프랙티스, 조직 하부구조, 제품혁신 속도의 관계를 조사했다. 그 결과, 빠른 제품혁신력을 갖는 조직의 TQM 프랙티스가 느린 조직보다 우수하였고, 분산화된 조직구조, 인적자원 관리, 적시성이 좋은 조직이 빠른 제품혁신을 나타냈다. 이 연구는 TQM의 원리가 혁신의 속도를 높인다는 사실을 보여주는 것이다. McAdam, et al.[37]은 아일랜드의 15개 중소기업을 대상으로 TQM과 혁신의 관계를 연구하였다. 그 결과, TQM을 오랫동안 성공적으로 전개한 조직은 지속적인 혁신을 유발하는 조직적, 문화적 토양을 갖게 된다는 사실을 알아냈다. 따라서 TQM은 혁신의 필요조건이며, 성공적인 TQM은 조직이 필요로 하는 혁신을 자연스럽게 이끌어낸다고 이들은 밝히고 있다. 또, Gustafson and Hundt[18]는 의료서비스 경영에 활용할 목적으로 혁신성공요인에 관한 주요 실증연구결과 속에 내포된 TQM의 요소를 밝히는 문헌분석을 실시하였다. 그 결과, 혁신의 성공을 결정하는 모든 요인은 대부분 TQM의 원리에도 귀속될 수 있는 것이었으며, TQM은 혁신적 성과의 창출에 공헌한다는 결론을 내렸다.

반면에, TQM과 혁신의 관계는 지속적 개선과 불연속적 변동이라는 본질적 속성의 차이로 인해 상호배타적이라는 견해가 있다. Hamel[20]은 점진적 개선을 의미하는 TQM은 혁신의 시대가 요구하는 새로운 기업 질서에 대응할 수 없다고 하면서, 혁신적 성과를 거두기 위해 개선지향적 체질을 벗어난 비선형적 경영이 필요하다고 하였다. Wind and Mahajan[62]은 기존 사업의 범위에서 개선적 신제품개발과 혁신적 신제품개발에 관한 이슈를 다루면서, 개선적 신제품개발에 적용된 프랙티스들이 혁신적 신제품개발에 그대로 적용될 수 없으며, 신제품개발의 환경, 성과, 범위, 프로세스 등의 측면에서 혁신적 신제품개발에 적합한 새로운 연구 모형

과 프랙티스가 필요하다고 강조하였다. Slater and Narver[55]는 고객지향적 프랙티스는 선응적이 아닌 대응적 스타일이며, 예측가능한 시장 환경에서 단기적인 고객만족에 초점을 두기 때문에 불연속적 변화가 요구되는 동태적 시장 환경에서는 경쟁우위를 확보해 주지 않는다고 지적하였다. 그밖에, Green and Welsh[16]는 통제에 초점을 두는 TQM 프랙티스가 업무, 역할, 우선순위 등의 불확실성이 높은 환경에서 과연 적절한가에 대한 의문을 제기했으며, Fredrickson[14], Daft and Lengel[9], Lord and Maher[34]는 경쟁과 불확실성이 높은 환경에서 TQM 지향적 의사결정과 성과는 부(-)의 관계임을 밝히고 있다.

2.2 TQM과 R&D

R&D 활동에 대한 TQM의 적용가능성과 필요성은 주로 개념적, 규범적 차원에서 논의되고 있다. 가령, Braver[6], Chatterji and Davidson[8], James[24], Johnson[26], Szakonyi[58] 등은 R&D 업무에 TQM의 원리와 프랙티스를 적용해야 한다면서 필요한 관리의 원리들을 자세히 밝히고 있다. Kiella and Golhar[28]는 R&D 조직을 학습 조직으로 보고, 학습적 요소가 있는 TQM 프랙티스를 R&D 프로세스에 적용해야 한다고 주장한다. Taylor and Pearson[59] 역시 TQM을 R&D에 적용할 수 있다고 주장하면서, 목표의 명확성, 조직 분위기 및 인적자원 관리, 원활한 커뮤니케이션을 성공적 적용의 요소로 지적했다. Kumar and Boyle[29]은 제조기업 R&D에 대한 TQM 모형, 프랙티스, 실행전략 등을 포괄적으로 제시하면서 R&D에도 TQM의 원리가 충분히 적용될 수 있음을 강조했다. 그밖에, Pfeifer and Wunderlich[41]는 독일의 기계 및 생산공학 연구기관에서 전개된 TQM의 성공적인 정착 사례를 소개하고 있다. 이렇게 볼 때, R&D에 대한 TQM의 적용은 필요하며 또 가능하겠지만, TQM이 혁신적 성과에 부정적이라는 문헌도 발견되므로 TQM이 R&D 성과에 어떻게 영향을 미치는가를 연구할 필

요가 있다고 하겠다.

2.3 조절 변수

TQM 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 조절 변수(moderating variable)에 따라서 달라질 수 있다. TQM 프랙티스의 실행 수준에 영향을 미치는 대표적인 조절 변수로 산업 유형(industry type)을 지정한 Woon[63]은 서비스 산업, 제조지향적 서비스 산업, 제조 산업별로 TQM 프랙티스의 실행 수준이 다르다는 것을 밝혔다. 이렇게 산업 유형별로 TQM 실행의 전반적 수준 차이뿐 아니라, TQM 프랙티스의 개별적인 실행 수준에도 차이가 있음이 알려져 있다. 예컨대, Woon[63]의 연구에서는 프로세스 관리가, Projogo[42]의 연구에서는 인적자원 관리가 각각 제조와 서비스 산업별로 실행 수준에 차이를 보인다. 이러한 차이는 제조와 서비스 산업의 특성 차이에서 비롯되었지만, 일반적으로 TQM 프랙티스의 실행 수준은 산업 유형에 따라서 달라질 수 있음을 암시한다. 최근, 인도의 제조 산업을 대상으로 공급사슬경영(SCM) 프랙티스를 연구한 Jharkharia and Shankar[25]는 자동차 및 엔지니어링 산업과 소비재를 생산하는 산업간에 SCM 프랙티스 실행 수준에 차이가 있음을 발견했다. 또한, 기술변화의 산업별 패턴을 연구한 Pavitt[40]은 제조 산업에서 수행되는 R&D 활동의 성격과 내용은 산업별로 매우 다양하다는 점을 기술의 원천, 기술 사용자의 특성, 전유 수단(means of appropriation), 기술개발의 주안점(비용절감, 제품 디자인) 등의 측면에서 밝힌 바 있다. 이러한 연구 결과를 모두 종합하면 제조 산업별로도 TQM 프랙티스 실행에 차이점을 보일 것으로 예상된다.

한편, 조직 규모(organization size)나 기업 규모도 TQM 연구에서 주요 조절 변수로 간주된다. TQM의 도입 및 실행은 기업 규모에 따라서 차이를 나타낸다고 알려져 있는데[43, 54, 60], 대부분 가용 자원, 교육 훈련 등의 문제로 상대적으로 작은 규모의 조직에서 TQM 실행에 더욱 어려움을 겪는

다고 한다[63]. 따라서 TQM 프랙티스와 R&D 성과의 관계에서 조직 규모의 변수는 조절 효과를 가질 것으로 예상된다.

또 다른 조절 변수로서 품질경영 시스템(Quality Management System : QMS)의 인증 여부(certification)를 생각할 수 있다. 그동안 TQM의 보급에 힘입어 국내 기업들은 ISO9000 시리즈와 같은 QMS 인증을 획득해 왔다. 그러나 QMS 인증 획득이 과연 TQM의 성과를 높이면서 궁극적으로 기업 성과에 긍정적인 영향을 미쳤는가에 대해서는 논란이 많다[23, 32, 36, 49, 50, 61]. 이러한 배경에서 전사적 차원에서의 QMS 인증 획득 여부는 TQM 프랙티스와 R&D 성과의 관계에서 조절 효과를 가질 것으로 예상된다.

3. 연구 모형 및 가설

TQM은 지난 20년 동안 꾸준히 주목받아 온 경영 원리이지만 명확한 정의가 여전히 존재하지 않은 채 불분명한 개념으로 남아있는데, 그 주된 이유는 Deming, Juran, Crosby 등 대가들이 제시한 TQM 개념의 틀에 차이가 있기 때문이다. Deming은 조직의 시스템적 특성, 리더쉽의 중요성, 업무 프로세스에서 변동성 감소의 필요성을 강조하며, Juran은 품질에 대한 계획, 통제, 개선이라는 활동과 함께 통계적 도구의 사용을 강조한다. Crosby는 품질 개선을 통한 비용 절감에 초점을 두면서 고가제품이든 저가제품이든 모두 고품질을 기해야 한다는 점을 강조한다[10].

이러한 차이점과 모호성을 해소하기 위해 Dean and Bowen[10]은 TQM을 원리(principles), 프랙티스(practices), 기법(techniques)으로 구성된 경영 철학 또는 경영에 대한 접근법으로 규정하면서, 대부분의 연구가 명시적 또는 묵시적으로 기반을 두고 있는 고객 초점, 지속적 개선, 팀워크를 주요 원리로 제시한다. 각 원리는 다시 일련의 프랙티스에 의하여 실행되는데, 여기서 프랙티스란 '고객 정보의 수집', '프로세스의 분석' 등과 같은 하나의 활동

(activity)을 말한다. 그러한 프랙티스는 고객 설문 조사, 품질기능전개(QFD)와 같은 다양한 기법들을 사용하면서 실행된다.

TQM에 대한 개념적 정의가 철학이나 접근법의 차원에서 이루어진다면, 그 원리들을 실제로 구현하는 활동인 TQM 프랙티스의 유형과 내용은 다양하게 정해질 수 있을 것이다. 최근에 와서 TQM은 조직 내의 모든 부서와 프로세스를 통합적으로 운영함으로써 제품이나 서비스의 품질을 지속적으로 개선하고, 그것을 통한 고객 니즈의 충족과 조직 목표의 달성을 지향하는 하나의 경영 모형으로 이해되고 있다[47]. 말콤 볼드리지 모형은 비전을 갖춘 리더십, 고객 중심의 조직 우수성 추구, 조직 및 개인의 학습 장려, 종업원 및 사업 파트너의 가치 향상 추구, 신속성, 미래지향적, 혁신 장려, 사실(fact)에 기반하는 경영, 이해당사자에 대한 책무성, 결과 초점 및 가치 창조, 시스템 관점을 핵심 가치체계와 개념으로 삼고 있기 때문에 최근에 통용되는 TQM의 개념과 많은 정합성을 갖는다[11].

[그림 1]에서 리더십(leadership), 전략계획(strategic planning), 고객 및 시장 초점(customer and market focus), 정보 및 분석(information and analysis), 인적자원 관리(human resource focus), 프로세스 관리(process management)로 규정된 말콤 볼드리지 모형의 기준은 (1) 특정한 관점(예컨대 Deming 또는 Juran의 관점)에 편중됨 없이 다양한 TQM 관점들을 통합하고 있고 (2) 대다수 기업에서 TQM 활동의 벤치마크 기준으로 사용된다는 점에서 연구 목적과 실천적 목적 모두에 사용되고 있으며 (3) 문헌에 나타난 TQM 모형들이 갖는 차원들과 대체로 공통적인 내용을 가진다는 점에서[4, 10, 35, 46, 53], 본 연구에서는 R&D 조직의 TQM 프랙티스를 측정하는 개념적 도구로 말콤 볼드리지 모형의 기준을 사용한다.

말콤 볼드리지 모형은 시스템 운영 측면에서 리더십, 전략계획, 고객 및 시장 초점을 '리더십 삼위일체(leadership triad)', 인적자원 초점, 프로세스 관리, 사업성과를 '성과 삼위일체(results triad)'로 보

는 한편, 정보 및 분석(측정 및 지식관리)을 시스템의 '하부구조(foundation)'로 보고 있다([그림 1] 참조)[39].

본 연구의 목적은 TQM 프랙티스가 R&D 성과에 어떻게 영향을 미치는가를 분석하려는 것이므로 두 가지 삼위일체의 개념을 기본적 분석의 틀로 채택한다. 나아가, 본 연구의 모형은 리더십 삼위일체를 구성하는 리더십, 전략계획, 고객 및 시장 초점 프랙티스에 정보 및 분석 프랙티스를 추가하여 이 네 가지 TQM 프랙티스를 다시 '리더십 슈퍼 프랙티스(leadership super-practice)'의 개념으로 보기로 한다. 정보 및 분석은 하부구조의 개념으로서 일종의 정보시스템, 그리고 그것에서 발생하는 데이터의 효과적인 사용을 의미하는데, 그러한 정보시스템의 구축 및 사용은 전략적 의사결정에 따라 그 수준이 결정되는 독립 변수로 흔히 파악되므로, 정보 및 분석 프랙티스를 리더십 슈퍼 프랙티스(이하 리더십 프랙티스로 칭함)에 포함시킬 수 있을 것이다.

또한, 성과 삼위일체에서 인적자원 초점, 프로세스 관리와 사업성과를 분리하여, 처음 두 개의 프랙티스를 '관리 슈퍼 프랙티스(management super-practice)'의 개념으로 보면서 이 프랙티스(이하 관리 프랙티스라 칭함)가 리더십 프랙티스, 사업성과와 각각 연관성을 갖는 것으로 본다. 여기서 사업성과는 'R&D 성과(R&D performance)'를 의미하는 것이며, R&D 성과는 제품 품질 성과와 제품 혁신 성과로 구성된다. 이와 같은 본 연구의 모형은 [그림 2]에 나타나 있으며, 문헌 고찰에서 검토한 내용과 함께 종합하면 다음의 연구가설을 설정할 수 있다. 먼저, 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스에 관한 가설은 다음과 같다.

H1 : 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스는 정(+)의 관계를 가질 것이다.

H1a : 산업 유형에 따라서 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계는 다르게 나타날 것이다.

H1b : 조직 규모에 따라서 리더십 프랙티스와

관리 프랙티스의 관계는 다르게 나타날 것이다.

H1c : 품질경영시스템 인증 여부에 따라서 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계는 다르게 나타날 것이다.

다음은 관리 프랙티스와 R&D 성과에 관한 가설이다.

H2 : 관리 프랙티스와 R&D 성과는 정(+)의 관계를 가질 것이다.

H2a : 산업 유형에 따라서 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 다르게 나타날 것이다.

H2b : 조직 규모에 따라서 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 다르게 나타날 것이다.

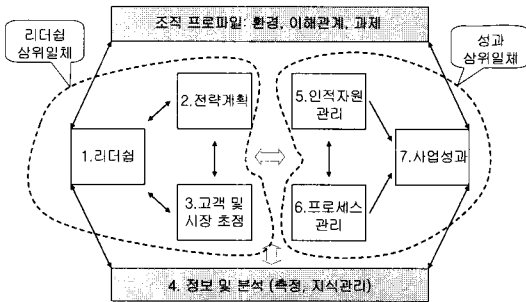
H2c : 품질경영시스템 인증 여부에 따라서 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 다르게 나타날 것이다.

4. 연구 방법

4.1 측정

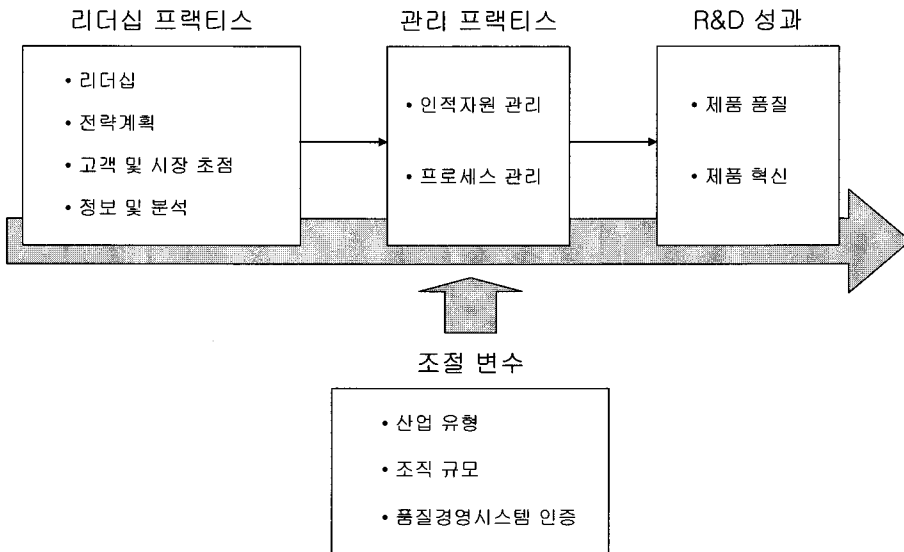
4.1.1 TQM 프랙티스의 측정

TQM 프랙티스의 활용 수준을 측정하기 위한 항목은 Prajogo and Sohal[46]이 개발한 측정 도구의 항목에서 선정되었다. 이 측정 도구는 말콤 볼드리지 기준[39]과 말콤 볼드리지 품질 기준의 측정에 널리 이용되는 Samson and Terziovski[53]의 설문 항목을 참조하여 개발된 것으로서 기존 연구에서 빈번히 채택되고 있기 때문에 측정도구의 개발 노력을 절감하고 기존연구의 결과와 비교 가능성을



<출처: NIST(2003)에서 재구성>

[그림 1] 말콤 볼드리지 모형



[그림 2] 연구 모형

높이기 위하여 본 연구에서는 이 측정도구를 활용하여 아래와 같은 항목으로 TQM 프랙티스를 측정하였다(<표 2> 참조). 다만, 프로세스 관리 측정 항목의 경우, Prajogo and Sohal[46]의 측정 항목(6개)에서 내적 일관성(Cronbach α 값 계산)을 심각하게 저해하는 2개의 항목을 제외한 4개의 항목으로 구성되었다.

- 리더쉽 : 통일된 비전의 공유, 경영층의 변화 주도, 변화를 위한 임직원의 참여 기회, 목표 의식의 공유.
- 전략계획 : 명확한 임무서술서의 공유, 포괄적, 체계적인 계획 프로세스, 계획 입안시 모든 이해당사자 요구의 고려, 문서화된 R&D 전략체계의 존재.
- 고객 및 시장 초점 : 고객의 요구와 기대를 정기적으로 파악, 고객 요구 사항을 조직 내에 효과적으로 전달, 신제품 개발 과정에 고객의 참여, 고객과 밀접한 관계 유지, 고객 불

만을 해소할 적절한 프로세스, 정기적이고 체계적인 고객 만족도 조사.

- 정보 및 분석 : 효과적인 성과 측정 시스템, 최신 자료 및 정보에 대한 접근성, 실적에 대한 정기적인 점검 및 팩트에 근거한 의사결정, 벤치마킹 프로그램의 수행.
- 인적자원 관리 : 교육훈련 프로그램, 상향 및 하향 의사소통의 원활성, 정기적인 근무 만족도의 조사 실시, 인적 자원의 유연성 및 다기능성, 우수한 연구 작업 환경.
- 프로세스 관리 : 내부 고객 개념의 이해도, 업무과실 및 안전사고 방지장치 등 예방 지향성, 명확하고 표준화된 업무 매뉴얼, 통계적 관리 기법의 폭넓은 사용.

4.1.2 R&D 성과의 측정

R&D 성과의 측정은 제품 품질과 제품 혁신의 두 가지 측면으로 구분하여 이루어 졌다. 이들을 측정하기 위해 Ahire, et al.[4]과 Griffin and Page[17]를 참조하여 다음과 같은 항목으로 각각 구성하였다.

- 제품 품질 : 자사 제품의 성능, 설계기준에 대한 합치도, 제품의 신뢰성, 제품의 내구성.
- 제품 혁신 : 신규성의 정도, 신제품에 채택된 최신 기술의 수준, 신제품 개발의 속도, 평균적인 신제품의 숫자, 해당 시장에서 최초인 신제품(first-to-market)의 평균적인 숫자.

각 항목에 대하여 ‘결코 그렇지 않다’ 또는 ‘업계에서 최악이다’에 해당하면 1점을, ‘매우 그렇다’ 또는 ‘업계 최고 수준이다’에 해당하면 5점을 부여하는 리커트 척도를 사용하였다.

4.2 자료 수집

분석에 사용할 자료를 수집하기 위하여 공개 기업(증권거래소 상장 및 코스닥 등록업체) 목록에서 추출한 650개 제조업체를 대상으로 우편 설문조사

<표 1> 표본의 개요

범 주	빈 도	백분율(%)
산업		
기계/금속	34	26.2
전기/전자/반도체	29	22.3
화학/에너지	26	20.0
제약/바이오	15	11.5
식품	8	6.2
기타	18	13.8
소계	130	100.0
연구소 규모		
20명 이하	40	30.8
21~50명	35	26.9
51명~100명	25	19.2
101명 이상	29	22.3
무응답	1	0.8
소계	130	100.0
전사적 품질경영시스템 인증 ^{a)}		
예	109	83.8
아니오	20	15.4
무응답	1	0.8
소계	130	100.0

주) a : ISO9000, QS9000, HACCP.

를 실시하였다. 자료의 질적 수준을 확보하기 위하여 독립된 R&D 조직과 시설이 있는 연구소로 설문 대상의 한정하였다. 하나의 기업에 다수의 연구소가 운영되는 경우에는 '1사 1연구소' 원칙을 적용하여 연구원의 수를 기준으로 규모가 가장 큰 연구소 1개소를 선정하여 조사하였다. 응답자는 연구소의 경영관리 전반을 파악하고 있는 중견 경영자 또는 연구소장의 직위에 있는 분으로 요청하였다. 회수된 설문지는 136부이지만, 분석에 사용될 수 있는 유효한 설문지는 최종적으로 130부가 되었다. <표 1>은 분석에 사용된 표본의 개요를 나타낸다.

4.3 척도 구성의 적합도·타당도 및 신뢰도

다항목으로 측정된 6개의 TQM 프랙티스와 2개의 R&D 성과 척도의 구성적합도, 타당도, 신뢰도를 검토하기 위해 각 척도에 대하여 확인요인분석(confirmatory factor analysis : CFA)을 실시하였다. CFA는 측정 개념의 정당성을 확인하는데 유용한 방법으로 알려져 있다[56]. CFA의 결과를 해석하기 위하여 먼저 전반적 적합도(overall fit)를 살펴보아야 한다. 척도 구성의 적절성을 살펴보는 목적으로 수행한 CFA이므로 GFI(Goodness-of-Fit Index)와 RMSR(Root Mean Square Residual) 지표를 참조해 적합도를 평가하였다. <표 2>에 나타난 각 척도의 GFI는 권장 기준인 0.9이상을 충족하고, RMSR의 값은 충분히 작으므로 각 척도 구성의 적합도는 수용할 수 있을 것이다.

한편, 측정 척도는 집중타당도(convergent validity)와 판별타당도(discriminant validity)를 갖추어야 한다. 집중타당도란 측정하고자 하는 개념이 실제로 측정 도구에 의하여 적절히 측정되었는가에 관한 문제이다. CFA에서 집중타당도의 평가는 요인적재량과 표준오차 즉, t 통계량에 의하여 이루어진다. 추정된 요인적재량이 통계적으로 유의하다면($t > 2.00$) 집중타당도가 있다고 본다[2]. <표 2>에서, 개별 척도에 대한 각 항목의 요인적재량의 t 값이 모두 2.00을 훨씬 상회하므로 각 척도들의 집중

타당도는 매우 높다고 해석할 수 있다.

판별타당도는 서로 다른 개념을 측정하는 척도 간에는 그 측정치간에 확실한 차이가 있어야 한다는 것이다. 이를 평가하기 위하여 본 연구에서는 Sweeney et al.[57]의 방법에 따라 요인점수(factor score)를 척도의 측정값으로 이용하였다. 요인점수를 사용하여 추정된 측정 척도들간의 상관계수가 가운데 0.5이상인 것들도 있으므로(<표 3> 참조), 이들 상관계수만으로 척도들간의 판별타당성을 쉽게 확신하기 어렵다. 판별타당성을 통계적으로 검증하기 위해 각 척도를 두 개씩 짝을 지은 후, 두 척도의 상관계수를 1로 고정시킨 제약모형(constrained model)을 실행시켜 구한 χ^2 값과 상관계수를 고정시키지 않은 비제약모형(unconstrained model)을 실행시켜 구한 χ^2 값 사이에 유의적인 차이($\alpha = 0.05$ 에서 $\Delta\chi^2 = 3.84$ 이상)가 있는지를 본다[2]. 판별타당성 분석의 결과는 <표 4>에 나타나 있다. 모든 쌍에서 χ^2 차이검정의 결과가 $\alpha = 0.05$ 에서 유의하므로 척도들간에 판별타당성은 확보되어 있는 것으로 판단된다.

척도의 타당도 검토를 마친 후, 이들 척도의 내적 일관성을 평가하는 지표로 합성신뢰도(composite reliability)를 사용하였다. 합성신뢰도는 Cronbach α 보다 보수적인 지표로서 최소한 0.60 이상이 되어야 한다[5]. <표 2>에 제시된 합성신뢰도는 모두가 기준을 충족하므로 내적 일관성에 문제가 없다고 볼 수 있다.

각 척도에 대하여 지금까지 검토한 CFA 적합도, 집중타당도와 판별타당도, 신뢰도의 내용을 종합해 볼 때, 본 연구에서 설정한 TQM 프랙티스 변수와 R&D 성과 변수들은 모두 가설검정의 분석에 사용될 수 있음을 알 수 있다.

4.4 분석 방법

본 연구에서 설정된 연구가설을 검증하기 위해 정준상관분석을 사용한다. 정준상관분석은 계량적으로 측정된 다수의 독립 변수와 다수의 종속 변수

〈표 2〉 척도의 적합도, 집중타당도 및 신뢰도

척도 (GFI, RMSR)	항 목	집중타당도		측정오차 ^{b)}	합성신뢰도 ^{c)}
		요인적재량 ^{a)}	t 값		
리더쉽 (.939, .040)	통일된 비전의 공유	.771	5.368	.405	.813
	경영층의 변화 주도	.800	4.850	.361	
	변화를 위한 임직원의 참여 기회	.708	6.251	.498	
	목표 의식의 공유	.599	7.069	.641	
전략계획 (.972, .036)	명확한 임무서술서의 공유	.555	6.341	.692	.817
	포괄적, 체계적인 계획 프로세스	.835	10.542	.303	
	계획 입안시 모든 이해당사자 요구의 고려	.672	8.033	.548	
	문서화된 R&D 전략체계의 존재	.825	10.386	.319	
고객 및 시장 초점 (.909, .049)	고객의 요구와 기대를 정기적으로 파악	.555	6.252	.692	.806
	고객 요구 사항을 조직 내에 효과적으로 전달	.675	7.948	.544	
	신제품 개발 과정에 고객의 참여	.497	5.501	.753	
	고객과 밀접한 관계 유지	.664	7.787	.559	
	고객 불만을 해소할 적절한 프로세스	.773	9.802	.370	
	정기적이고 체계적인 고객 만족도 조사	.650	7.577	.578	
정보 및 분석 (.979, .036)	효과적인 성과 측정 시스템	.617	6.076	.619	.676
	최신 자료 및 정보에 대한 접근성	.477	4.678	.772	
	실적에 대한 정기적 점검 및 팩트에 근거한 의사결정	.655	6.413	.570	
	벤치마킹 프로그램의 수행	.588	5.802	.654	
인적자원 관리 (.974, .029)	교육훈련 프로그램	.615	7.042	.620	.805
	상향 및 하향 의사소통의 원활성	.642	6.049	.706	
	정기적인 근무 만족도의 조사 실시	.621	7.111	.614	
	인적 자원의 유연성 및 다기능성	.815	9.960	.336	
	우수한 연구 환경	.700	8.229	.511	
프로세스 관리 (.953, .039)	내부 고객 개념의 이해도	.648	7.416	.581	.802
	업무과실 및 안전사고 방지장치 등 예방 지향성	.772	9.186	.404	
	명확하고 표준화된 업무 매뉴얼	.719	8.433	.483	
	통계적 관리 기법의 폭넓은 사용	.697	8.116	.514	
제품 품질 (.963, .016)	자사 제품의 성능	.826	11.092	.318	.893
	설계기준에 대한 합치도	.734	9.352	.462	
	제품의 신뢰성	.883	12.280	.220	
	제품의 내구성	.844	11.460	.288	
제품 혁신 (.927, .034)	신규성의 정도	.811	10.763	.341	.886
	신제품에 채택된 최신 기술의 수준	.703	8.786	.506	
	신제품 개발의 속도	.842	11.366	.292	
	평균적인 신제품의 숫자	.826	11.059	.317	
	시장 최초인 신제품(first-to-market)의 평균적 숫자	.715	8.991	.489	

주) a : 완전표준화 적재량(completely standardized loadings).
 b : 측정오차 = 1-(완전표준화 적재량)².
 c : 합성신뢰도 = (∑ 완전표준화 적재량)²/((∑ 완전표준화 적재량)² + ∑ 측정오차).

사이의 관계를 평가하려는 목적에 사용된다. 본 연구의 모형은 리더쉽 프랙티스는 4개, 관리 프랙티스 및 R&D 성과는 각각 2개의 관측변수로 구성되어 있고, 연구의 목적은 이들 두 프랙티스 사이, 그리고 프랙티스와 성과 사이의 관계를 평가하는 것이므로 정준상관분석 기법으로 가설검정을 수행해야

할 것이다. 독립 변수들로 구성된 선형결합식과 종속변수들로 구성된 선형결합식의 관계를 분석하는 정준상관분석의 일반식을 다음과 같다[19].

$$Y_1+Y_2+Y_3+ \dots +Y_m = X_1+X_2+X_3+ \dots +X_n$$

(종속 정준변량) (독립 정준변량)

〈표 3〉 척도의 상관계수

척 도	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
리더쉽(1)							
전략계획(2)	.540						
고객 및 시장 초점(3)	.419	.583					
정보 및 분석(4)	.567	.483	.509				
인적자원 관리(5)	.593	.496	.466	.624			
프로세스 관리(6)	.563	.618	.475	.588	.702		
제품 품질(7)	.128	.326	.341	.305	.305	.377	
제품 혁신(8)	.325	.431	.420	.334	.413	.396	.591

정준상관분석을 하기 위하여 SPSS 10.0버전을 사용하였다. SPSS에서 정준상관분석을 하는 데에는 MANOVA 모듈을 이용하거나 DISCRIM 모듈에서 서브 명령어 Canonical correlation.sps macro

를 직접 불러내어 사용하는 방법이 있다. 이 두 방법은 출력 형식이 다르고 계수의 부호가 서로 반대로 나올 수 있는 차이점이 있다. 본 연구에서는 이 두 방법 모두 사용하여 결과물들을 서로 교차 점검한

〈표 4〉 척도의 판별타당도

척도 쌍	$x^2(df)$		Δx^2
	제약 모형	비제약 모형	
리더쉽 - 전략계획	78.428(20)	37.790(19)	40.638
리더쉽 - 고객 및 시장 초점	121.246(35)	71.652(34)	49.594
리더쉽 - 정보 및 분석	81.328(20)	40.901(19)	40.427
리더쉽 - 인적자원 관리	82.718(27)	40.464(26)	42.254
리더쉽 - 프로세스 관리	83.709(20)	42.124(19)	41.585
전략계획 - 고객 및 시장 초점	115.985(35)	71.108(34)	44.877
전략계획 - 정보 및 분석	86.465(20)	38.107(19)	48.358
전략계획 - 인적자원 관리	99.497(27)	51.424(26)	48.073
전략계획 - 프로세스 관리	85.719(20)	45.737(19)	39.982
고객 및 시장 초점 - 정보 및 분석	144.031(35)	91.094(34)	52.937
고객 및 시장 초점 - 인적자원 관리	148.564(44)	95.853(43)	52.711
고객 및 시장 초점 - 프로세스 관리	147.779(35)	93.969(34)	53.810
정보 및 분석 - 인적자원 관리	101.576(27)	57.566(26)	44.010
정보 및 분석 - 프로세스 관리	84.362(20)	36.844(19)	47.518
인적자원 관리 - 프로세스 관리	87.931(27)	50.667(26)	37.264
제품 품질 - 제품 혁신	102.184(27)	60.547(26)	41.637

후에 필요한 데이터를 정리하는 방법을 택하였다.

5. 분석

5.1 표본 전체를 사용한 분석

5.1.1 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스

가설 H1은 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스는 정(+)의 관계를 갖는다는 것이다. 이 두 정준변량(canonical variate)으로 구성된 정준함수는 <표 5>에 나타나 있다. 추출된 정준함수는 통계적으로 유의하다(p = .000). Redundancy index(RI)는 0.496으로 나타나, 관리 프랙티스 변량의 49.6%가 리더십 프랙티스 변수들에 의하여 설명될 수 있다.

한편, 관리 프랙티스의 정준적재량(canonical loading)은 관리 프랙티스 변량에 대한 각 구성변수들의 기여도를 나타낸다. 이것은 정준변량과 그것을 구성하고 있는 각 변수들간의 상관성인 것이다. 정준적재량은 5% 유의수준에서 0.31이상이 되어야 의미가 있다[15]. 이 기준에 따르면 관리 프랙티스는 인적자원 관리와 프로세스 관리로 잘 구성되어 있다고 볼 수 있다. 또한, 리더십 프랙티스의 교차적재량(cross loading)은 각 구성변수들이 반대편의 정준변량과 갖는 상관성을 나타낸다. <표 5>에서 리더십 프랙티스의 구성변수들은 관리 프랙티스 변량

<표 5> 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계

	정준함수
정준상관계수	.764
유의수준	.000
redundancy index	.496
관리 프랙티스의 정준적재량	
인적자원 관리	.912
프로세스 관리	.932
리더십 프랙티스의 교차적재량	
리더십	.626
전략계획	.608
고객 및 시장 초점	.510
정보 및 분석	.655

과 정(+)의 상관성을 갖는 것으로 나타났다. 따라서 가설 H1은 지지된다.

5.1.2 관리 프랙티스와 R&D 성과

<표 6>은 관리 프랙티스와 R&D 성과의 대한 분석 결과이다. 도출된 정준함수는 통계적으로 매우 유의하고, 관리 프랙티스 변량은 R&D 성과 변량의 16.5%를 설명한다. 제품 품질과 제품 혁신은 R&D 성과 변량과 높은 상관성을 보이고 있고, 관리 프랙티스의 구성변수들은 R&D 성과 변량과 모두 정(+)의 상관성을 보이고 있다. 이 결과에 의해 가설 H2는 지지된다.

가설 H1과 H2의 검정 결과, 리더십 프랙티스는 관리 프랙티스에 정(+)의 영향을 미치고, 관리 프랙티스는 다시 R&D 성과에 정(+)의 영향을 미치는 것이 확인되었다. 이는 R&D 조직에서 TQM의 리더십 요소(리더십, 전략계획, 고객 및 시장 초점, 정보 및 분석 활동)가 TQM의 관리적 측면(인적자원, 프로세스 관리)에 긍정적인 영향을 주면서 궁극적으로 R&D 성과 향상에 기여한다는 것을 알려준다.

5.2 산업 유형별 분석

산업 유형별 분석은 산업별로 TQM 프랙티스와 R&D 성과의 관계가 어떻게 달라지는가를 규명하려는 것이다. 최소한의 통계적 의미를 확보하기 위하여 표본이 20이상인 기계/금속산업(n = 34), 전기

<표 6> 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계

	정준함수
정준상관계수	.460
유의수준	.000
redundancy index	.165
R&D 성과의 정준적재량	
제품 품질	.812
제품 혁신	.950
관리 프랙티스의 교차적재량	
인적자원 관리	.416
프로세스 관리	.431

〈표 7〉 산업 유형별 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계

	기계/금속 정준함수	전기/전자/반도체 정준함수	화학/에너지 정준함수
정준상관계수	.853	.654	.816
유의수준	.000	.022	.001
redundancy index	.646	.273	.605
관리 프랙티스의 정준적재량			
인적자원 관리	.946	.535	.990
프로세스 관리	.939	.993	.914
리더십 프랙티스의 교차적재량			
리더십	.746	.449	.677
전략계획	.572	.527	.732
고객 및 시장 초점	.674	.401	.441
정보 및 분석	.748	.547	.508

/전자/반도체산업(n = 29), 화학/에너지산업(n = 26)을 분석 대상으로 하였다(<표 1> 참조).

5.2.1 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스

<표 7>은 산업 유형별로 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계를 분석한 결과이다. 기계/금속 산업의 경우, 정준상관계수는 0.853으로 매우 높게 나타났고 정준함수는 통계적으로 유의하다(p = .000). 관리 프랙티스 변량의 64.6%는 리더십 프랙티스 변량에 의하여 설명이 가능하다. 이 설명력은 평균적인 수준(표본 전체를 사용한 분석에서 나타난 49.6%) 보다 높은 것으로서, 同산업에서는 리더

십 프랙티스가 인적자원 관리와 프로세스 관리에 중요한 역할을 한다. 이것은 리더십 프랙티스 구성 변수들의 교차적재량이 다른 산업보다 크게 나타난 점에서 알 수 있다.

전기/전자/반도체산업의 경우, 정준상관계수는 0.654로 나타났으며, 정준함수는 통계적으로 유의하다(p = .022). 또, 관리 프랙티스 변량의 27.3%가 리더십 프랙티스 변량에 의하여 설명이 가능한데, 이 수준은 평균적인 수준(49.6%) 보다 낮으므로, 同산업에서는 리더십 프랙티스의 역할이 다른 산업에 비해 덜 중요한 것으로 해석된다. 이는 同산업의 경우, 리더십 프랙티스의 개념이 아닌 다른 개념적 변수

〈표 8〉 산업 유형별 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계

	기계/금속 정준함수	전기/전자/반도체 정준함수	화학/에너지 정준함수
정준상관계수	.584	.665	.333
유의수준	.011	.003	.613
redundancy index	.272	.354	.083
R&D 성과의 정준적재량			
제품 품질	.858	.945	.997
제품 혁신	.926	.842	.709
관리 프랙티스의 교차적재량			
인적자원 관리	.561	.496	.253
프로세스 관리	.537	.615	.330

〈표 9〉 조직 규모별 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계

	대규모 조직	소규모 조직	
	정준함수	정준함수 1	정준함수 2
정준상관계수	.788	.783	.375
유의수준	.000	.000	.014
redundancy index	.504	.501	.026
관리 프랙티스의 정준 적재량			
인적자원 관리	.987	.815	-.580
프로세스 관리	.807	.986	.165
리더십 프랙티스의 교차적재량			
리더십	.708	.567	-.116
전략계획	.653	.634	.210
고객 및 시장 초점	.421	.587	-.054
정보 및 분석	.620	.690	-.121

를 사용하여 관리 프랙티스의 실행 수준을 설명할 여지가 크다는 점을 암시하고 있다.

화학/에너지산업의 경우, 정준상관계수는 0.816으로 나타났으며, 정준함수는 통계적으로 유의하다($p = .001$). RI를 보면 관리 프랙티스 변량의 60.5%가 리더십 프랙티스에 의해 설명된다. 이 수준은 전기/전자/반도체산업보다 훨씬 높으며 기계/금속산업과 비슷하다. 따라서, 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계는 산업 유형별로 차이가 있으며, 가설 H1a는 지지된다.

〈표 10〉 조직 규모별 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계

	대규모 조직 정준함수	소규모 조직 정준함수
정준상관계수	.420	.518
유의수준	.044	.000
redundancy index	.101	.211
R&D 성과의 정준적재량		
제품 품질	.434	.911
제품 혁신	.978	.863
관리 프랙티스의 교차적재량		
인적자원 관리	.366	.467
프로세스 관리	.403	.489

5.2.2 관리 프랙티스와 R&D 성과

〈표 8〉은 산업 유형별로 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계를 분석한 결과이다. 기계/금속산업의 경우, 정준상관계수는 0.584이고 정준함수는 유의하다($p = .011$). R&D 성과 변량의 27.2%가 관리 프랙티스 변량에 의하여 설명이 가능한데, 이것은 산업의 평균(16.5%) 보다 높다. 따라서 同산업은 산업 전체에 비하여 관리 프랙티스가 R&D 성과에 기여한 정도는 상대적으로 높은 것으로 분석된다.

전기/전자/반도체산업의 경우, 정준상관계수가 0.665로 가장 높으며 정준함수는 유의하다($p = .003$). 흥미로운 사실은 同산업에서 나타난 리더십과 관리 프랙티스의 경우와는 다르게, 관리 프랙티스가 R&D 성과에 미치는 영향(35.4%)이 산업 평균(16.5%)보다 2배 이상 높게 나타났다는 점이다. 이 결과는, 다른 산업에 비해 同산업은 관리 프랙티스의 실행 수준에 따라 R&D 성과 수준이 민감하게 반응하는 특성을 가진다는 점을 시사한다. 따라서 同산업에서는 인적자원과 프로세스의 관리가 상대적으로 중요함을 알 수 있다.

화학/에너지산업의 경우, 추출된 정준함수가 통계적으로 유의하지 않아($p = .613$), 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 통계적으로 입증되지 않는

다. 따라서 가설 H2a는 지지된다. 가설 H1a, H2a의 검정 결과에 의하면, 기계/금속산업과 전기/전자/반도체산업에서는 TQM 프랙티스와 R&D 성과의 유의한 관계가 종합적으로 확인되었고, 화학/에너지 산업에서는 그러한 관계가 확인되지 않았다.

5.3 조직 규모별 분석

조직이란 기업의 연구소 조직을 말하며, 그 규모는 정규직으로 근무하는 연구원의 수로 측정하였다. 연구소의 규모는 <표 1>에 4개의 범주로 구분되어 있으나, 이를 다시 50명 이하의 소규모 연구소 (n = 75)와 51명 이상의 대규모 연구소(n = 54)로 리코딩(re-coding)하여 분석하였다.

5.3.1 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스

<표 9>는 조직 규모별로 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계를 분석한 결과이다. 대규모, 소규모 연구소 모두 정준함수가 통계적으로 유의하며, 각각의 관리 프랙티스의 변량은 리더십 프랙티스 변량에 의하여 50.4%, 52.7% (0.501 + 0.026)가 설명될 수 있어 조직 규모별로 비슷한 연관성을 나타낸다. 따라서 가설 H1b는 본 연구에서 지지될 수 없다.

5.3.2 관리 프랙티스와 R&D 성과

<표 10>은 조직 규모별로 관리 프랙티스와 R&D

성과의 관계를 분석한 결과이다. 대규모 연구소의 정준함수는 유의수준 1%에서 유의하지 않지만, 소규모 연구소의 정준함수는 유의하다. 또한 소규모 연구소의 RI(0.211)는 대규모 연구소 RI(0.101)의 2배 정도이다. 따라서 조직 규모별로 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계가 다르다는 가설 H2b는 지지된다.

가설 H1b, H2b의 검정 결과, 조직 규모별로 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계에는 차이가 없지만, 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계에는 차이가 있다. 또, TQM 프랙티스 가운데 관리 프랙티스가 R&D 성과에 대하여 갖는 영향력은 대규모 연구소보다 소규모 연구소에서 더욱 크고 확실한 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 TQM 프랙티스의 실행 효과가 소규모 연구소에서 더욱 가시적으로 나타날 수 있다는 점을 시사한다.

5.4 품질경영시스템 인증 유무별 분석

ISO 9000시리즈, QS9000, HACCP 등과 같은 공식적이고 전사적인 품질경영시스템(QMS) 인증 유무별로 분석하기 위해 <표 1>에 나타난 바와 같이 QMS 인증을 획득한 109개 기업과 인증을 획득하지 않은 20개 기업으로 표본을 나누어 분석하였다.

5.4.1 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스

<표 11>은 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의

<표 11> QMS 인증 유무별 리더십 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계

	인증 정준함수	비인증	
		정준함수 1	정준함수 2
정준상관계수	.775	.735	.670
유의수준	.000	.006	.026
redundancy index	.591	.274	.221
관리 프랙티스의 정준적제량			
인적자원 관리	.919	.263	.965
프로세스 관리	.941	.972	.233
리더십 프랙티스의 교차적제량			
리더십	.653	.152	.552
전략계획	.607	.730	.038
고객 및 시장 초점	.488	.371	.458
정보 및 분석	.680	.273	.491

관계를 분석한 결과이다. 인증 기업집단의 경우, 정준함수의 RI는 0.591로 나타나 리더쉽 프랙티스의 변량이 관리 프랙티스의 변량을 59.1% 설명한다. 그리고 리더쉽 프랙티스의 구성변수들은 모두 관리 프랙티스 변량과 높은 상관성을 보인다.

이와 대조적으로, QMS 비인증 기업집단의 경우, 추출된 정준함수의 설명력은 모두 0.495(0.274 + 0.221)로 나타나, QMS 인증 집단보다 약 10% 포인트의 차이를 나타낸다. 또한, Graybill[15]의 기준(0.31이상)으로 볼 때, 정준함수1로부터는 전략계획, 고객 및 시장 초점이 프로세스 관리와 연관성을 가지며, 정준함수 2로부터는 리더쉽, 고객 및 시장 초점, 정보 및 분석이 인적자원 관리와 연관성을 가진다는 것을 알 수 있다. 이와 같이 리더쉽 프랙티스와 관리 프랙티스의 관계가 QMS 인증 유무별로 다르게 나타나므로 가설 H1c는 지지된다.

5.4.2 관리 프랙티스와 R&D 성과

QMS 인증 여부에 따른 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 <표 12>와 같다. 인증 기업집단에서 정준상관계수는 0.445로 나타났고 정준함수는 유의하다(p = .000). RI는 0.148로 나타나 관리 프랙티스 변량이 R&D 성과 변량의 14.8%를 설명한다. 따라서 인증 기업집단에서는 관리 프랙티스가 R&D 성과의 제고에 기여하는 것으로 분석된다. 반면에, 비

<표 12> QMS 인증 유무별 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계

	인증 정준함수	비인증 정준함수
정준상관계수	.445	.560
유의수준	.000	.070
redundancy index	.148	.201
R&D 성과의 정준적재량		
제품 품질	.723	.994
제품 혁신	.987	.543
관리 프랙티스의 교차적재량		
인적자원 관리	.398	.423
프로세스 관리	.426	.525

인증 기업집단에서는 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계가 유의수준 5%에서 유의하지 않은 것으로 나타났다(p = .070). 따라서 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 QMS 인증 유무별로 다르게 나타났으며, 가설 H2c는 지지된다.

가설 H1c, H2c의 검정 결과, QMS 인증 유무별로 리더쉽 프랙티스와 관리 프랙티스의 연관구조에 차이가 있음이 발견되었고, 또한 인증 기업집단에서만 관리 프랙티스가 R&D 성과에 기여하는 것으로 밝혀졌다. 그러나 R&D 성과에 대한 관리 프랙티스의 효과와 QMS 인증의 선후 관계는 본 연구에서 밝혀지지 않았다.

6. 시사점 및 결론

본 연구는 생산 조직에서 그 유효성이 입증된 TQM 프랙티스가 혁신적 활동이 이루어지는 R&D 조직에서는 성과와 어떠한 관련성을 갖는가를 분석하였다. TQM의 개념과 측정은 말콤 볼드리지 모형의 기준을 따랐고, 문헌에 나타난 조절 변수를 고려하여 리더쉽 프랙티스, 관리 프랙티스, R&D 성과의 관계를 조명하는 연구 모형 및 가설을 세운 후, 제조기업 R&D 연구소에서 얻은 데이터를 사용해 정준상관분석으로 가설검정을 수행하였다. 그 결과, 본 연구에서 발견한 사항과 그 시사점은 다음과 같다.

첫째, 제조업 기반 R&D 조직에서 수행된 리더쉽 프랙티스는 관리 프랙티스와 정(+의) 관계를 갖는다. 또한, 관리 프랙티스는 R&D 성과와 정(+의) 관계를 갖는다. 이것은 국내 제조업 기반 R&D 조직의 경우에 리더쉽 프랙티스의 수행 수준으로 관리 프랙티스의 수행 수준을 설명할 수 있고, 관리 프랙티스의 수행 수준으로 R&D 성과의 수준을 설명할 수 있다는 것을 의미한다. 이것을 말콤 볼드리지 모형의 관점에서 볼 때, 전반적으로 TQM 프랙티스는 R&D 성과의 제고에 긍정적인 작용을 한다는 추론이 가능하다.

둘째, 그러나 이러한 관계는 산업 유형별로 그 정

도가 다르게 나타났다. 기계/금속산업에서 리더쉽 프랙티스와 관리 프랙티스, 관리 프랙티스와 R&D 성과의 연관성은 산업의 평균을 상회하여 R&D 조직에 대한 TQM의 성과가 전반적으로 매우 높은 것으로 확인되었다. 전기/전자/반도체산업에서 리더쉽 프랙티스와 관리 프랙티스의 연관성은 산업의 평균보다 낮지만, 관리 프랙티스와 R&D 성과의 연관성이 타산업에 비하여 가장 높았다. 화학/에너지 산업에서는 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계가 통계적으로 입증되지 않았다.

셋째, 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 조직 규모에 따라서 달라진다. 대규모보다 소규모 연구소에서 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계가 더욱 긍정적으로 나타났다. 이 결과는 TQM 실행의 효과가 소규모 연구소에서 더욱 가시적으로 나타날 수 있으며, 대규모 연구소의 경우에는 TQM 프랙티스 이외의 요인들로 R&D 성과의 향상을 더욱 많이 설명할 수 있음을 시사한다.

넷째, R&D 조직에서 관리 프랙티스와 R&D 성과의 관계는 기업 조직의 품질경영시스템 인증획득 여부에 따라 서로 달라진다. 인증 기업집단에서는 관리 프랙티스가 R&D 성과에 기여하지만, 비인증 기업집단에서는 그러한 관계가 통계적으로 입증되지 않았다.

이와 같은 본 연구의 결과에 의하여 생산 및 제조 영역에서 TQM이 조직성과에 유의한 영향을 준다는 기존 연구의 결과[53, 54, 64]와 유사하게 R&D 영역에서도 TQM은 R&D 성과와 상호 긍정적인 관계를 갖는다는 것이 확인되었다. 따라서 기초연구(basic research)나 공공 R&D가 아니라, 적어도 제조 기업에서 수행되는 R&D 중심의 혁신 활동이라면 TQM의 적극적인 도입 및 실행에 의하여 그 성과는 더욱 촉진될 수 있음을 시사한다. 이러한 점에서 본 연구의 결과는 TQM과 혁신의 관계에 대하여 상반된 입장이 혼재하는 기존 문헌의 지식[44]을 진일보시키는데 기여할 수 있을 것이다.

그러나 산업과 업종을 불문하고 R&D 성과의 제고를 위하여 일률적으로 TQM 프랙티스를 적용하

는 것은 바람직하지 않다. 본 연구의 결과는 TQM 프랙티스의 개별적 유효성은 산업별로 다를 것이라는 점을 시사한다. 예컨대, 전기/전자/반도체산업의 경우, 인적자원 관리와 프로세스 관리가 R&D 성과 제고에 매우 유효하지만 화학/에너지산업의 경우에는 그렇지 않다. 평균적으로 TQM 프랙티스가 R&D 성과를 촉진하더라도 R&D 활동의 패턴과 성격이 산업에 따라 상이하기 때문에 산업별 차이를 고려하지 않은 TQM 프랙티스의 맹목적 적용은 피해야 할 것이다.

한편, TQM 프랙티스의 효과는 소규모 연구소에서 더욱 크게 나타났다. 이것은 대규모 연구소보다 상대적으로 적은 의사결정 단계로 인하여 신속한 의사결정과 조직의 재빠른 변화, 부서간 장벽이 낮아 부서간 통합 및 의사소통의 용이함, 종업원에 대한 교육 훈련의 용이함, 경영진과 종업원의 직접적 접촉에 의한 리더쉽 발휘의 용이함 등과 같은 요인 때문에 소규모 연구소에서 TQM의 이점이 더욱 클 수 있다고 본다[43]. 따라서 TQM 도입의 효과는 중소기업의 연구소에서 더욱 클 것이므로 우리나라 중소기업 연구소의 경우 적극적으로 명시적인 TQM의 도입과 실행이 필요하다는 것을 강조할 수 있다. 사실 국내 중소기업 연구소는 짧은 기간 동안에 기하급수적으로 증가했지만, 그에 비해 R&D 생산성의 향상은 기대에 못 미치고 있기 때문에 이 문제는 시급히 해결되어야 할 현안으로 부각되고 있다. 이에 TQM은 R&D 생산성의 관점에서 중소기업 연구소 경영 체제나 수단에 새로운 대안이 될 수 있음을 본 연구 결과는 시사한다.

더불어, 품질경영시스템(QMS)의 인증을 취득한 제조 기업의 R&D 조직에서 TQM 프랙티스와 R&D 성과의 연관성이 더욱 크게 나타났기 때문에 'QMS 인증'과 'R&D 조직에서 실행되는 TQM'은 서로 시너지 효과를 가지면서 R&D 성과에 영향을 줄 수 있음을 암시한다. TQM의 실행과 QMS의 인증은 상호보완적이므로[21], TQM만 실행하는 조직, 또는 사업상의 이유로 QMS 인증만 취득하려는 조직보다 TQM 실행과 QMS 인증을 모두 추구하는 조

적의 성과가 높을 것이다. 실제로 ISO 9000과 TQM의 통합이 조직에 편익을 가져왔다는 실증 연구[22]의 결과는 이와 같은 암시를 뒷받침한다. 다만, 시간상으로 ISO 9000인증 취득 후에 TQM을 전개한 조직이나 양자를 동시에 추진한 조직보다 TQM을 먼저 충분히 실행한 연후에 ISO 9000인증을 취득한 조직의 성과가 더욱 높다는 점[43]에 유의하여 R&D 조직에서도 내실 있고 실질적인 TQM의 추진과 그 실천 경험의 축적에 먼저 주안점을 두어야 할 것이다.

결론적으로 제조업 기반 R&D 조직에서 실행된 TQM 프랙티스는 R&D 성과의 향상에 전반적으로 중요한 역할을 한다. 그러나 그 역할의 정도는 산업의 유형에 따라서, R&D 조직의 규모에 따라서, 그리고 기업의 품질경영시스템의 인증 여부에 따라서 달라진다. 이와 같은 연구 결과는 R&D 조직에서 TQM 프랙티스를 전략적으로 사용할 수 있는 근거를 제시할 뿐 아니라 R&D 성과를 제고할 수 있는 방법론의 기초를 제공할 것이다.

본 연구는 TQM과 R&D의 관계에 실증적으로 접근했다는 의의를 갖지만 표본과 분석방법상의 한계로 인하여 탐색적 성격을 가지며 얻어진 결론 역시 잠정적이다. 이와 관련해 추후의 연구과제로는 첫째, 'R&D 품질경영'의 개념을 발전시키면서 R&D 조직에 더욱 적합한 TQM 프랙티스를 사용하여 TQM과 R&D 성과의 구체적인 인과 관계를 연구할 필요가 있다. 또한, 표본의 수를 더욱 확보하여 분석해 볼 필요가 있으며, 분석 방법의 측면에서 연관성 분석 중심에서 벗어나 TQM 프랙티스와 R&D 성과간의 인과 관계에 기초한 구조방정식모형을 추정해 볼 필요가 있을 것이다. 나아가, 제조업 외에서 서비스 산업, 정보통신 산업 등 비제조업이나 특정 산업을 연구 대상에 포함시킨다면 연구 결과의 일반화 및 특수화에 더욱 도움이 될 것이다. 뿐만 아니라, 국가별 비교연구를 수행한다면 TQM 프랙티스와 R&D 성과의 일반적 관계에 대한 다각적인 검토가 이루어질 수 있을 것이다. 한편, TQM 프랙티스의 유효성을 살펴 볼 수 있도록 개별적 R&D 조

직의 경험에 관한 적절한 사례 연구들도 기대해 볼 수 있을 것이다.

마지막으로, 본 연구는 R&D 성과와 TQM 프랙티스의 관계에 초점을 두었지만, TQM 이외에도 R&D 성과와 관련된 요인들을 많이 생각해 볼 수 있다. 가령 R&D 조직의 자체 혁신 역량, 그리고 기술 협력, 기술 이전 등 외부 조직과의 협력과 외부 자원의 활용 등 다양한 대·내외적 혁신 활동 자체가 R&D 성과에 많은 영향을 줄 수 있다는 점에서 이와 같은 요인들을 함께 고려한 연구가 수행될 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] 산기협, 「기술과 경영」, 10월호, 한국산업기술진흥협회, 2007.
- [2] 배병렬, 「구조방정식모형을 위한 SIMPLIS 활용과 실습」, 청목출판사, 2004.
- [3] 장덕신, 박정수, 김수옥, “품질경영 추진방식의 Infra 요인과 Process 요인이 생산경쟁력과 성과에 미치는 영향”, 「한국경영과학회지」, 제32권, 제2호(2007), pp.41-51.
- [4] Ahire, S.L., D.Y. Golhar and M.A. Waller, “Development and Validation of TQM Implementation Constructs,” *Decision Sciences*, Vol.27, No.1(1996), pp.23-56.
- [5] Bagozzi, R.P. and Y. Yi, “On the Evaluation of Structural Equation Models,” *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol.16, No.1 (1988), pp.74-94.
- [6] Braver, N.A.C., “Overcoming Resistance to TQM,” *Research · Technology Management*, Vol.38, No.5(1995), pp.40-44.
- [7] Cardy, R.L. and G.H. Dobbins, “Human Resource Management in a Total Quality Organizational Environment : Shifting from a Traditional to a TQHRM Approach,” *Journal of Quality Management*, Vol.1, No.1(1996), pp.5-20.

- [8] Chatterji, D. and J.M. Davidson, "Examining TQM's Legacies for R&D," *Research · Technology Management*, Vol.44, No.1(2001), pp.10-12.
- [9] Daft, R. and R. Lengel, "Organization Information Requirements, Media Richness, and Structural Design," *Management Science*, Vol. 32, No.5 (1986), pp.554-571.
- [10] Dean, J.W. and D.E. Bowen, "Management Theory and Total Quality : Improving Research and Practice through Theory Development," *The Academy of Management Review*, Vol. 19, No.3(1994), pp.392-418.
- [11] Fasser, Y. and D. Brettner, *Management for Quality in High-technology Enterprises*, Wiley-Interscience, 2002.
- [12] Flynn, B.B., "The Relationship between Quality Management Practices, Infrastructure and Fast Product Innovation," *Benchmarking for Quality Management and Technology*, Vol.1, No.1(1994), pp.48-64.
- [13] Fok, L.Y., W.M. Fok, and S.J. Hartman, "Exploring the Relationship between Total Quality Management and Information Systems Development," *Information and Management*, Vol.38, No.6(2001), pp.355-371.
- [14] Fredrickson, J., "The Comprehensiveness of Strategic Decision Processes : Extensions, Observations, and Future Directions," *The Academy of Management Journal*, Vol.27, No.3(1984), pp.445-466.
- [15] Graybill, F.A., *An Introduction to Linear Statistical Models*, McGraw-Hill, New York, 1961.
- [16] Green, S. and M. Welsh, "Cybernetics and Dependence: Reframing the Control Concept," *The Academy of Management Review*, Vol.13, No.2(1988), pp.287-301.
- [17] Griffin, A. and A.L. Page, "PDMA Success Measurement Project : Recommended Measures for Product Development Success and Failure," *Journal of Product Innovation Management*, Vol.13, No.6(1996), pp.478-496.
- [18] Gustafson, D.H. and A.S. Hundt, "Findings of Innovation Research Applied Quality Management Principles for Health Care," *Health Care Management Review*, Vol.20, No.2(1995), pp.16-33.
- [19] Hair, J.F., R.E. Anderson, R.L. Tatham, and W.C. Black, *Multivariate Data Analysis*, 5th ed., Prentice Hall, 1998.
- [20] Hamel, G., *Leading the Revolution*, Harvard Business School Press, Boston, MA., 2000.
- [21] Ho, S.K.M., "Is the ISO 9000 Series for Total Quality Management?," *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol.11, No.9(1994), pp.74-89.
- [22] Huarng, F., "Integrating ISO 9000 with TQM Spirit: A Survey," *Industrial Management & Data Systems*, Vol.98, No.8(1998), pp.373-379.
- [23] Ismail, M.Y., M.E. Baradie, and M.S.J. Hashmi, "Quality Management in the Manufacturing Industry : Practice vs Performance," *Computers and Industrial Engineering*, Vol.35, No.3-4(1998), pp.519-522.
- [24] James, W.M., "Best HR Practices for Today's Innovation Management," *Research Technology Management*, Vol.45, No.1(2002), pp.57-60.
- [25] Jharkharia, S. and R. Shankar, "Supply Chain Management : Some Sectoral Dissimilarities in the Indian Manufacturing Industry," *Supply Chain Management : An International Journal*, Vol.11, No.4(2006), pp.345-352.
- [26] Johnson, A., "Six Sigma in R&D," *Research Technology Management*, Vol.45, No.2(2002), pp.12-16.
- [27] Jung, J.Y. and Y.J. Wang, "Relationship

- between Total Quality Management(TQM) and Continuous Improvement of International Project Management(CIIPM)," *Technovation*, Vol.26, No.5-6(2006), pp.716-722.
- [28] Kiella, M.L. and D.Y. Golhar, "Total Quality Management in an R&D Environment," *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.17, No.2(1997), pp.184-198.
- [29] Kumar, V. and T. Boyle, "A Quality Management Implementation Framework for Manufacturing-based R&D Environments," *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol.18, No.3(2001), pp.336-359.
- [30] Lai, K. and T.C.E. Cheng, "Effects Quality Management and Marketing on Organizational Performance," *Journal of Business Research*, Vol.58, No.4(2005), pp.446-456.
- [31] Lee, H.L. and S. Whang, "Higher Supply Chain Security with Lower Cost : Lessons from Total Quality Management," *International Journal of Production Economics*, Vol.96, No.3(2005), pp.289-300.
- [32] Lima, M.A.M, M. Resende, and L. Hasenclever, "Quality Certification and Performance of Brazilian Firms : an Empirical Study," *International Journal of Production Economics*, Vol. 66, No.2(2000), pp.143-147.
- [33] Lin, C. and S. Chang, "Exploring TQM's Impact on the Causal Linkage between Manufacturing Objective and Organizational Performance," *Total Quality Management*, Vol.17, No.4(2006), pp.465-484.
- [34] Lord, R. and K. Maher, "Alternative Information-processing Models and Their Implications for Theory, Research, and Practice," *The Academy of Management Review*, Vol.15, No.1 (1990), pp.9-28.
- [35] Masterson, S.S. and M.S. Taylor, "Total Quality Management and Performance Appraisal : An Integrative Perspective", *Journal of Quality Management*, Vol.1. No.1(1996), pp.67-89.
- [36] Mahadevappa, B. and G. Kotreshwar, "Quality Management Practices in Indian ISO 9000 Certified Companies : an Empirical Evaluation," *Total Quality Management*, Vol.15, No.3(2004), pp.295-305.
- [37] McAdam, R., G. Armstrong and B. Kelly, "Investigation of the Relationship between Total Quality and Innovation : A Research Study Involving Small Organizations," *European Journal of Innovation Management*, Vol.1, No.3(1998), pp.139-147.
- [38] Miles, M.P. and G.R. Russell, "ISO 14000 total quality environmental management: the integration of environmental marketing, total quality management, and corporate environmental policy," *Journal of Quality Management*, Vol.2, No.1(1997), pp.151-168.
- [39] NIST, *Criteria for Performance Excellence*, Baldrige National Quality Program, United States Department of Commerce, 2003.
- [40] Pavitt, K., "Sectoral Patterns of Technical Change : Towards a Taxonomy and a Theory," *Research Policy*, Vol.13, No.6(1984), pp.343-373.
- [41] Pfeifer, T. and M. Wunderlich, "Establishing Quality Systems in Research Institutes : A Progress Report," *The TQM Magazine*, Vol.9, No.3(1997), pp.221-227.
- [42] Prajogo, D.I., "The Comparative Analysis of TQM Practices and Quality Performance between Manufacturing and Service Firms," *International Journal of Service Industry Management*, Vol.16, No.3(2005), pp.217-228.
- [43] Prajogo, D.I. and A. Brown, "Approaches to Adopting Quality in SMEs and the Impact on Quality Management Practices and Perfor-

- mance," *Total Quality Management*, Vol.17, No.5(2006), pp.555-566.
- [44] Prajogo, D.I. and A. Sohal, "TQM and Innovation : A Literature Review and Research Framework," *Technovation*, Vol.21, No.9(2001), pp.539-558
- [45] Prajogo, D.I. and A. Sohal, "The Multidimensionality of TQM Practices in Determining Quality and Innovation Performance-An Empirical Examination," *Technovation*, Vol.24, No.6(2004), pp.443-453
- [46] Prajogo, D.I. and A. Sohal, "The Integration of TQM and Technology/R&D Management in Determining Quality and Innovation Performance," *Omega*, Vol.34, No.3(2006), pp.296-312.
- [47] Prajogo, D.I. and C.M. McDermott, "The Relationship between Total Quality Management Practices and Organizational Culture," *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.25, No.11(2005), pp. 1101-1122.
- [48] Ragu-Nathan, B.S., C.H. Apigian, T.S. Ragu-Nathan, and Q. Tu, "A Path Analytic Study of the Effect of Top Management Support for Information Systems Performance," *Omega*, Vol.32, No.6(2004), pp.459-471.
- [49] Rahman, S., "A Comparative Study of TQM Practice and Organisational Performance of SMEs with and without ISO 9000 Certification," *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol.18, No.1(2001), pp.35-49.
- [50] Rao, S.S., T.S. Ragu-Nathan and L.E. Solis, "Does ISO 9000 Have an Effect on Quality Management Practices? An International Empirical Study," *Total Quality Management*, Vol.8, No.6(1997), pp.335-346.
- [51] Reed, R., D.J. Lemak, and N.P. Mero, "Total Quality Management Sustainable Competitive Advantage," *Journal of Quality Management*, Vol.5(2000), pp.5-26.
- [52] Sakakibara, S., B.B. Flynn, R.G. Schroeder, and W.T. Morris, "The Impact of Just-in-Time Manufacturing and Its Infrastructure on Manufacturing Performance," *Management Science*, Vol.43, No.9(1997), pp.1246-1257.
- [53] Samson, D. and M. Terziovski, "The Relationship between Total Quality Management Practices and Operational Performance," *Journal of Operations Management*, Vol.17, No.4(1999), pp.393-409.
- [54] Sila, I. and M. Ebrahimpour, "An Investigation of the Total Quality Management Survey based Research Published between 1898 and 2000," *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol.19, No.7(2002), pp.902-970.
- [55] Slater, S.F. and J.C. Narver, "Customer-led and Market-led : Let's Not Confuse the Two," *Strategic Management Journal*, Vol.19, No.10 (1998), pp.1001-1006.
- [56] Steenkamp, J.E.M. and H.C.M. Trijp, "The Use of LISREL in Validating Marketing Constructs," *International Journal of Research in Marketing*, Vol.8, No.4(1991), pp.283-299.
- [57] Sweeney, J.C., G.N. Soutar, and L.W. Johnson, "The Role of Perceived Risk in the Quality-Value Relationships : A Study in a Retail Environment," *Journal of Retailing*, Vol.75, No.1(1999), pp.77-105.
- [58] Szakonyi, R., "Integrating R&D with Company Efforts to Improve Quality," *International Journal of Technology Management*, Vol.7, No.4/5(1992), pp.254-277.
- [59] Taylor, R. and A. Pearson, "Total Quality

- Management in Research and Development,” *The TQM Magazine*, Vol.6, No.1(1994), pp. 26-34.
- [60] Terziovski, M. and D. Samson, “The Effect of Company Size on the Relationship between TQM Strategy and Organisational Performance,” *The TQM Magazine*, Vol.12, No.2 (2000), pp.144-148.
- [61] Terziovski, M., D. Samson and D. Dow, “The Business Value of Quality Management Systems Certification : Evidence from Australia and New Zealand,” *Journal of Operations Management*, Vol.15, No.1(1997), pp.1-18.
- [62] Wind, J. and V. Mahajan, “Issues and Opportunities in New Product Development : An Introduction to the Special Issue,” *Journal of Marketing Research*, Vol.34, No.1(1997), pp.1-12.
- [63] Woon, K.C., “TQM Implementation : Comparing Singapore’s Service and Manufacturing Leaders,” *Managing Service Quality*, Vol.10, No.5(2000), pp.318-331.
- [64] York, K.M. and C.E. Miree, “Causation or Covariation : An Empirical Re-examination of the Link between TQM and Financial Performance,” *Journal of Operations Management*, Vol.22, No.3(2004), pp.291-311.