Journal of The Korea Society of Computer and Information
Vol. 23 No. 7, pp. 121-129, July 2018
www.ksci.re.kr
https://doi.org/10.9708/jksci.2018.23.07.121

Analysis of difference between QSS + participation groups using AHP And Study of improvement plan
- Focus on POSCO case -

Tae Ung Yoon*, Min Jung Lee**

Abstract

Since 2005, POSCO has been conducting continuous innovation activities using its own innovation methodology, QSS+(Quick Six Sigma Plus). Recently, the effectiveness of QSS+ has been decreased owing to the different needs and purposes for each group. The purpose of this study is to compare the weights of the QSS+ factors using AHP analysis. QSS+ factors consist of two levels. The high level consists of 7 items : 'Master Plan, Waste Zero Activity, Daily Improvement Activity, Talent Development, Project Activity, Initiative/Encouragement activity'. The low level consists of 3 items '5S, My Machine, My M&S' for Daily Improvement Activity. As a result, we found that there was a difference between the weights of the four groups. We suggest the effective QSS+ directions to improve the quality of POSCO.

▸Keyword: QSS+(Quick Six Sigma+), Quality Improvement, Evaluation Criteria, AHP

I. Introduction

1968년, 국내 기간 산업 육성을 위해 창립 된 포스코는 대표적인 글로벌 철강 장치 산업이다. 국내 장치산업은 '자동차, 석유화학, 철강, 전자, 조선, 정유 산업'을 6대 장치산업[1]으로 분류하고 있다. 장치산업 공정은 원재료를 설비(장치), 시스템, 프로세스에 투입하여 가공 변형시켜 원하는 산출물을 만드는 공정을 말하며 생산 수단으로 설비를 구축하는데 대규모 자본 투자가 필요한 산업이다[2]. 특징은 설비투자 규모가 커서 한번 공장이 건설 된 이후에 변경이 곤란하고 투입 된 원료가 이동되며 가공되어 설비 고장 발생시 원료 자체도 사용하지 못하고 설비를 보수해야 한다. 이에 설비 신뢰성이 가장 중요하다[1,3].

2000년 초, 포스코는 설비노후화로 설비 장애가 증가 했다. 이는 설비 정지로 인한 제품 생산량 감소, 고객 납기 지연, 설비 수리비 발생, 설비 편차로 인한 품질 하락, 설비 장애 조치 중 안전 사고 발생 등으로 연계되었다. 이를 극복하고자 2005년, '전원이 지혜를 발휘하고 개선, 실천, 학습을 통해 재미와 보람이 있는 제조현장을 구현하기 위하여 전원 참여로 지속적인 낭비제거를 통해 부가가치를 창출하는 활동' QSS(Quick Six Sigma), 포스코 고유의 혁신 방법론을 개발했다[4]. QSS는 정리·정돈·청결·청소·습관화의 '5S', 내 설비를 직접 닦고 조이고 기름치는 일상 점검 활동의 'My Machine', 설비를 학습하고 정밀하게 점검하는 'My M&S(My Machine&Safety)'로 발전하여 2014년 QSS+(Quick Six Sigma Plus)[5]가 되었다. QSS+는 설비 점검 관리로 현장 중심의 혁신 활동을 추진하고 이를 통해 설비 장애 감소, 생산성 향상, 공장 환경 개선, 수익성 향상 등 다양한 성과로 이어지고 있다. QSS+은 Master Plan, 낭비제로활동, 일상개선활동, 인재양성, 과제활동, 솔선리더십, 활동성과로 구성되며 일상개선활동은 '5S, My Machine, My M&S' 3개 구성되어 있다[47].

• First Author: Tae Ung Yoon, Corresponding Author: Min Jung Lee
* Tae Ung Yoon (yoonjs@posco.com), MBA, Sejong Cyber University
**Min Jung Lee (mjlee@sjcu.ac.kr), MBA, Sejong Cyber University
• Received: 2018. 06. 25, Revised: 2018. 07. 15, Accepted: 2018. 07. 27.
• This study is an extension of the "Study on Improvement of POSCO Quick Six Sigma" of the 2018 (58th) Korea Society of Computer and Information Summer Conference.
• This work is a part of the dissertation for the Master's degree in the Business Administration at Sejong Cyber University.

QSS+ 활동은 설비 장애 감소, 생산성 향상, 공장 환경 개선, 수익성 향상 등의 성과로 이어지고 있으며 최근 정부 기관, 국내 기업, 지역사회단체 등에서 벤치마킹하고 있다. 또한 QSS+ 배워 적용하는 정부기관, 국내 기업, 지역사회 단체 등에는 QSS+ 혁신허브섹션(대기업과 중소기업의 상생 관계를 넘어 경쟁력을 키우고 중소기업이 경쟁에서 지속 성장하는 관계를 구축하고 지원하는 활동)이라는 전문 인력을 조직하여 적극 지원하고 있다. 포스코는 QSS+를 통해 지역사회와 동반 성장하며 기업경쟁력을 높이고 있으며 세계적인 철강 전문 분석 기관인 WSD(World Steel Dynamics)는 세계 철강 경쟁력 8년 연속 1위 기업, 샘다우존스지속가능경영지수(SAM-Dow Jones Sustainability Indexes) 평가에서 세계 최초 13년 연속 지속가능 우수기업, 다보스포럼(WEF : World Economic Forum)은 '글로벌 지속가능경영' 3년 연속 국내 최고기업으로 선정하여 국내외 철강 기업들에게 우수한 사례로 소개되고 있다[6,7,8,9,10]. 또한, 미국 버지니아 대학교[11]는 'POSCO AND QUICK SIX SIGMA' 연구를 통해 공장에서 발생하는 설비 고장 및 오작동, 품질 불량을 모든 직원이 5S, My Machine 활동에 참여하여 설비 고장을 줄이고 설비 효율을 높이고 있다. 그리고 공장 작업 환경을 깨끗하게 바꾸어 환경 관리 낭비를 저감하고 있다. 이는 공장 효율성을 향상하고 낭비를 줄여 회사 이익 창출에 연계되고 있다. 포스코는 세계 철강 업계에서 최상의 혁신 활동을 하고 있으며 QSS 활동을 통해 고객, 투자자, 외주파트너사 및 지역 사회를 포함하여 이해 관계자들을 도와 지역사회 및 사회 전체의 동반 성장을 참여하고 있음을 확인하였다.

또한, 기업 혁신 활동과 회사 경쟁력에 대한 연구는 지속 추진되어 왔으며 포스코 QSS+ 활동에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 이종훈[14]은 포스코 제조 현장 혁신을 위한 QSS는 작업 환경 개선으로 설비 사고가 줄고 생산성이 향상되어 현장 직원들의 긍정적 혁신 의식에 영향을 미치는 것을 밝혔다. 박기황[15]은 QSS 활동을 통해 현장 직원 중심의 자율적인 혁신 활동이 정착되고 이를 통해 주인의식이 배양되어 노사 화합의 시너지 효과가 있다. 그리고 조직구성원의 혁신 의식 수준 변화에 영향을 미치는 것을 밝혔다. 엄주선[16]은 회사의 경영 전략과 연계 된 QSS 활동의 일상과제, 개선과제 수행으로 회사 경쟁력 발전에 미치는 것을 밝혔다. 기존 연구를 정리하면 초기 QSS 활동이 포스코에 정착되는 과정에서 설비 장애가 줄고 원가를 절감하며 스스로 참여하는 혁신 문화 활동에 대한 긍정적 효과 연구는 있었다.

본 연구는 QSS+ 활동을 실시하는 그룹 간에 QSS+ 목적과 필요성에 대한 인식이 달라 그 효과가 저하되는 현상을 발견하고 QSS+ 활동이 제대로 정착되고 목적에 맞게 진행되는지에 관한 기존 연구가 없어 실시하게 됐다. 그룹은 QSS+ 방향성을 제시하고 QSS+ 방법론을 지도하는 '컨설턴트'. 공장의 생산, 품질, 설비관리, 납기, 안전, 노무 등을 책임지는 '직책보임자'. 현장 직원들에게 QSS+ 활동 방법을 교육하는 'QSS+ FT(Facilitator)'. 현장 생산과 QSS+ 활동에 직접 참여하는 '현장 직원' 4개 그룹으로 구성하고 그룹별로 중요하게 생각하는 QSS+ 충실도 평가 항목을 확인하고 그룹별 가중치 차이를 비교하여 그 원인에 대해서 알아보고 개선하는 방법을 본 연구를 통해 제시하고자 한다.

포스코에서 실시되고 있는 QSS+를 구성하는 7개 항목 'Master Plan, 낭비제로활동, 일상개선활동, 인재양성, 과제활동, 솔선리더십, 활동 성과(이하, QSS+ 충실도 평가 항목)'를 AHP(Analytic Hierarchy Process)[13]를 이용하여 4개 그룹별로 가중치를 도출하고 그룹간 인식 차이를 비교· 분석하였다. Ⅱ장에서는 포스코 고유의 혁신활동 QSS+가 만들어진 목적과 과정을 확인하고 본 연구에서 사용한 연구방법론, AHP에 대해서 설명하였다. Ⅲ장에서는 본 연구의 연구방법에 대해서 설명하고 Ⅳ장에서는 QSS+ 충실도 평가항목 가중치를 도출하였다. Ⅴ장에서 현재까지 적용된 평가 가중치와 비교하고 그 차이가 큰 항목에 대해서는 FGI(Focus Group Interview, 그룹인터뷰)를 통해 그 원인을 파악하여 QSS+ 활동 개선 방안을 제시하고자 한다.

II. Preliminaries

1. POSCO QSS+

2002년 전사적으로 도입하여 추진하던 6시그마 혁신 활동은 일반 직원들에게는 어렵고 복잡하여 형식적으로 적용하는 경우가 많았다. 당시 6시그마는 엔지니어 중심의 혁신 활동이 실시되고 전 직원이 공감하고 함께하는 기업 문화로는 부족했다. 그래서 기존 혁신 활동을 내재화하고 새로운 혁신 기업 문화로 정착 가능한 포스코형 고유의 일하는 방식을 만들 필요가 있었다.

QSS는 직원이 일상 업무에서 발생하는 낭비에 대해 역동적이고 빠르게 대처한다는 의미로 Quick을 사용하고, 6시그마 활동의 연장선상으로 Six Sigma라고 사용하여, Quick Six Sigma, QSS를 만들었다. 그리고 개선 문화를 정착하여 체질을 강화한다는 의미에서 '전원이 지혜를 발휘하여 개선, 실천, 학습을 통해 재미와 보람이 있는 제조현장을 구현하는 활동'이라고 정의했다. 이후, 철강업계의 환경이 변화하며 성과 창출에 대한 필요성이 제기되어 '전원 참여로 지속적인 낭비제거를 통해 부가가치를 창출하는 활동'의 의미를 추가하여 포스코 QSS+를 '인간 존중 철학에 기반을 둔 포스코패밀리 고유의 일하는 방식으로 전원이 지혜를 발휘하고 개선, 실천, 학습을 통해 재미/보람이 있는 제조현장을 구현하기 위하여 전원참여로 지속적인 낭비제거를 통해 부가가치를 창출하는 활동'이라고 정의하고 있다[16,17].

2005년 8월 시범공장을 운영하고 2006년 5월 전사 Kick Off한 QSS는 6시그마, TPS, TPM, IE 4가지 글로벌 혁신 기법의 장점을 취합하여 만들었다.

6시그마(Six Sigma)[19]는 100만개 제품 중 3.4개 불량의

품질 수준으로 꿈의 품질 수준을 의미하며 불량을 통계적으로 측정, 분석하고 원인을 제거하는 체계적인 방법이다 [3,19,20,21,22,23]. QSS+는 기존 6시그마 기반으로 개발되어 새로운 방법론 도입에 따른 직원들의 부담감을 최소화했다. 6시그마는 현장 직원의 과제 활동 중 발생 된 문제를 정의하고 현상을 파악하여 근본 원인을 분석하는 '정의(Define)-측정(Measure)-분석(Analyze)-개선(Improve)-관리(Control)' 순으로 현장 문제를 해결하는 방법론으로 사용하고 있다.

TPM(Total Productive Maintenance, 전원참가 생산보전)은 1950년대에서 1960년대에 걸쳐 2차 세계대전 후, 미국에서 생산성과 품질 향상을 꾀하며 도입한 PM(Productive Maintenance, 예방보전)을 바탕으로 하고 있다. PM은 설비의 계획, 구축, 유지 개선하여 설비의 기능을 최대한 활용하여 기업의 생산성을 높이고 이익을 향상시키기 위한 '설비관리(Equipment Management)'를 말한다[24]. 1989년 JIPE(Japanese Institute of Plant Engineering)는 TPM 정의를 '생산시스템 효율화의 극한을 추구하는 기업체질 구축을 목표로 하여 생산 시스템의 라이프 사이클 전체를 대상으로 한 ' 재해 제로, 불량 제로, 고장 제로'등 모든 로스를 미연에 방지하는 체제를 현장·현물에 구축하고 생산 부문을 비롯한 개발, 영업, 관리 등 모든 부문에 걸쳐서 최고 경영자로부터 현장 작업자에 이르기까지 전원이 참여하여 중복 소집단 활동에 의해 로스 제로를 달성하는 것'이라 재정의 했다. 즉, 설비 고장을 없애고 설비효율을 극대화하는 전원 참가 생산 보전 활동이 TPM이다[26]. QSS+는 일상개선활동이 '자주보전 TPM'으로 제조 부문을 중심으로 한 오퍼레이터의 활동을 실시하고 있다. 이는 설비의 기본조건(청소, 급유, 더 조이기)을 정비하여 설비를 유지하고 사용 조건을 지키고 총 점검에 의해 열화를 복원하고 설비에 강한 오퍼레이터를 만드는 것이다 [3,18,25,27,28,29,30,31]. TPM 자주보전 7Step과 QSS+ Step은 아래 <Fig. 1>와 같다.

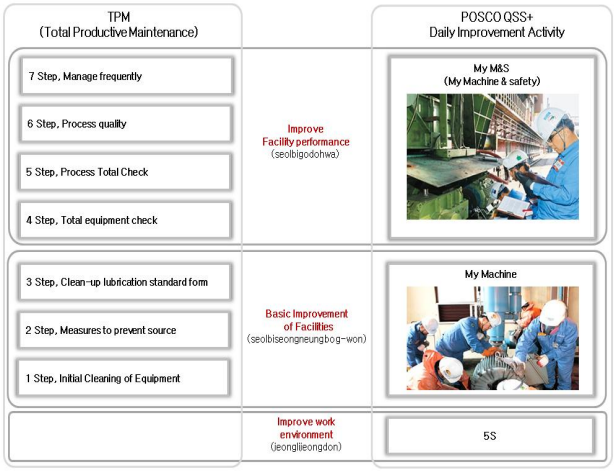

Fig. 1. QSS+ Step

TPS(Toyota Production System, 도요타 생산방식)는 도요타에서 낭비 제거와 인간 존중 사상을 접목하여 일상에서 지속적으로 생산의 낭비를 도출하고 개선하도록 한 것이다. 도요타는 필요한 것을, 필요한 때에, 필요한 만큼 생산한다는 'JIT(Just In Time)'와 자율 품질 관리시스템으로 기계나 공정에 이상이 있을 때, 곧바로 정지해서 품질 불량을 막는 시스템 '인변자동화'를 만들었다[32,33,34,35,36,37,38,39]. 도요타는 고객의 제품 만드는 과정에서 꼭 필요한 활동을 '부가가치 활동'이며 이외 활동을 모두 '낭비'로 정의했다. 그리고 생산성 향상 활동에서 발견 된 낭비를 '도요타 7대 낭비'로 구분하여 현장 낭비를 찾아 제거하면 원가 절감이라는 결과를 얻을 수 있다[38,39]. QSS+는 TPS를 통해 현장에서 '부가가치', 가공을 만들어 내지 못하는 모든 작업이나 움직임을 '낭비'로 규정하고 현장 직원들의 낭비 마인드 향상시키는 낭비 제로 활동을 실시하고 있다. 그리고 생산 공정에서 발생하는 '대기의 낭비, 설비의 낭비, 자원의 낭비, 에너지의 낭비, 공정의 낭비, 품질의 낭비, 재고의 낭비, 운반의 낭비'를 '포스코 8대 낭비'로 정의하고 있다[4].

IE(Industrial Engineering, 산업공학)는 생산을 원재료(Material)에 사람(Man)과 설비(Machine)를 투입하여 제품 혹은 서비스(Services)로 변환시켜 나가는 과정(Process)에서 최적의 워크 시스템(Work System) 을 지향하는 공학적 접근방식(Engineering Aapproach)이다[35,40,41,42]. QSS+는 낭비제로활동을 통해 발굴 된 낭비를 IPO(Input - Process - Output) 관점에서 VOC/VOB, 3현법, QC 7가지 기법, 신 QC 7가지 기법 등을 활용하여 현장에서 발굴 된 낭비(문제)의 근본 원인을 찾아 개선하고 있다.

또한, 2002년 6시그마 도입 후 엔지니어는 성공적으로 정착했지만 현장 직원은 어렵고 복잡하여 정착에 실패 했다. 똑같은 시행 착오를 줄이기 위해 2005년 6시그마와 TPM의 장점을 보완하여 QSS로 추진했다. 6시그마는 엔지니어 중심으로 추진되고 QSS는 노후 설비를 최대 효율로 오랫동안 사용하기 위해 설비 성능을 복원하고 유지 향상시키는 활동으로 일상 업무에서 현장 직원 누구나 쉽게 수행 할 수 있는 포스코 고유의 혁신 활동이다. 이는 QSS 활동 중 일상개선활동을 의미하며 일상개선활동은 TPM 기반으로 만들었다[4,18].

6시그마와 TPM의 장점은 6시그마는 경영 목표를 달성하기 위해 목표를 하부 전개하고 소수 전문 인력이 해결하는 Top-Down 방식으로 운영하고, TPM은 현장에서 발생하는 문제를 즉시 개선 및 주임 단위 과제로 해결하는 Bottom-Up 방식으로 과제를 선정한다. 6시그마는 프로세스 중심으로 제조공정 및 지원 프로세스의 문제점을 개선하는 활동을 강조하고, TPM은 현장 중심으로 3현(현장, 현물, 현실), 3즉(즉시, 즉응, 즉좌), 3철(철두, 철미, 철저) 주의에 입각한 현장 중심 활동을 강조한다. 6시그마는 소수 핵심 인력을 선발하여 방법론을 교육시키고 문제를 해결하는 방식의 전문 인력 중심이고, TPM은 현장의 작업자로 구성된 소집단을 중심으로 추진하므로 전원 참여의 기업 문화를 강조한다. 6시그마는 DMAIC라는 로드맵

을 따라 문제를 해결하며 데이터에 기반을 둔 통계분석을 강조하고, TPM은 현장 작업자의 운영 경험과 고유 기술을 중시하며 간단한 통계적 기법을 이용하고 있다[42,43,44,45].

QSS+ 목표는 '고장, 불량, 재해'의 3Zero를 지향하여 설비 안정성을 확보하고 공정은 최고 품질의 제품을 만들고 직원은 안전한 작업장을 구현하여 최고의 제조현장을 만드는 데 있다. 이를 위해 현장 직원은 전원이 참여하는 '일상개선활동', 혁신 리더 양성을 위한 개선리더 '과제활동', 설비에 강한 '인재육성', 직원과 하나되는 '솔선/격려 활동'을 실천하여 설비, 공정, 직원의 바람직한 모습을 추구하고 궁극적으로 3Zero를 구현하는 것이다[46]. QSS+ 구성은 <Fig. 2>와 같다.

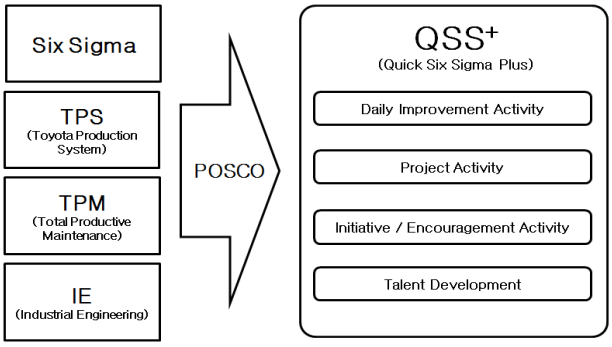

Fig. 2. QSS+ Configuration

2. Difference in member mind and Organization efficiency

Gaski[48]는 갈등을 사회 시스템 안에서 목표 달성하기 위해 구체적인 행동을 수행하는 과정에서 다른 구성원에게 방해받은 경우 스트레스나 긴장을 받고 있다고 느끼는 것이라고 정의하고 있다. Pondy[49]는 협력해야 하는 구성원들이 서로 상이한 목표를 추구 할 때 발생하는 갈등의 원인으로 작용하며 이를 '목표불일치'라고 한다. 목표불일치는 구성원의 목표가 서로 다르고 목표를 동시에 달성 할 수 없을 때 발생한다. Williamson[50]과 Song[51]은 인간은 자기 이익을 추구하려는 경향이 있어 상대방 보다 유리한 목표를 설정하고 달성하려는 과정에서 목표불일치가 갈등을 조장하여 많은 비용과 노력을 수반하게 된다. Hjelt[52]과 Foxon & Pearson[53]은 각 조직은 서로 다른 생각과 가치를 가지고 있으며 자신의 조직 이익을 극대화하려는 경향을 가지고 있다. 이로 인해 잦은 갈등을 유발하게 된다. 이를 줄이고자 최상위 목표 수준에서 균형을 확보하고 서로 다른 목표의 갈등을 줄인다면 시너지를 창출 할 수 있다. Ashforth & Humphrey[54,55]는 개인과 조직이 한 방향을 바라보는 목표의 일치를 '동일시'라고 정의하며 이는 개인과 조직이 하나라고 느끼는 소속감을 의미한다. 조직에 소속되어 있는 개인은 조직과 하나라는 동질성을 가지게 되어 자신이 속한 조직의 장점 뿐 아니라 단점까지 받아들여야 조직의 성공과 실패를 함께 할 수 있다. 이럴 때 조직 구성원은 생산성을 높이는데 기여하고 조직의 목표 달성을 위해 노력하게 된다. 원중호·김명서[56]는 전사적 품질 경영 시스템이 효율적 운영이 되지 않는 이유로 업무를 추진하며 모든 구성원이 항상 같은 방향(목표)을 추구하지 않는다. 기업 내부의 문화와 조직 구성이 다름을 먼저 인지해야 하며 기업 환경과 구성원의 마인드가 서로 상이하면 같은 시스템을 가지고 같은 방법을 적용하여도 문제가 생긴다는 것을 제시했다. 그리고 최고 경영자로부터 사원까지 모두 변화와 관심을 가져야 하지만 일부만 변화해서는 실패 할 수 있고 조직 간의 이기주의와 업무 우선 순위 차이가 있기 때문에 전사적 품질 경영 활동에 서로 협조가 어려움이 있다고 제시하였다.

III. The Proposed Scheme

본 연구는 QSS+ 충실도 평가 항목에 대해 AHP 분석을 실시했다. '기존 QSS+ 평가 가중치'와 'AHP 도출 QSS+ 가중치'를 비교하여 차이 원인을 알아보고 해결할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

1. AHP survey subject and composition

본 연구의 조사기간은 2017년 8월 1일부터 9월 22일까지 수행됐다. 조사 대상으로 '컨설턴트, QSS+ FT, 직책보임자, 현장 직원' 총 4개 그룹으로 구분하고 그룹별 AHP 분석을 실시하였다. AHP는 정해진 기준에 따른 대안들 간의 상대적인 비교 정보를 수치화하여 대안 간 중요도와 우선 순위를 측정하는 방법론으로 AHP 장점은 의사결정 참여자의 판단에 대한 논리적 일관성을 검증하고 합리적 그룹의사결정을 도출할 수 있도록 지원한다[57,58,59,60,61,62]. 그리고 그룹별로 차이가 큰 원인을 파악하기 위해서 FGI를 실시했다. 총 32명의 응답자 중 미응답자 2명과 CR값 0.10 이상으로 일관성이 확보되지 않은 5명을 제외했다. 최종 CR값 0.10 미만으로 허용 가능한 수준의 일관성이 확보된 총 25명의 결과를 SuperDecisions 프로그램[64]을 활용하여 AHP 분석을 실시했다.

QSS+ 혁신 활동 평가 항목은 2016년 포스코에서 사용 된 '포스코 QSS+ 충실도 평가표'를 사용했다. QSS+ 충실도 평가항목은 'Master Plan, 낭비제로 활동, 일상개선 활동, 인재양성, 과제 활동, 솔선리더십, 활동성과' 총 7개 항목으로 만점 126.5점으로 구성이 되어 있다. 본 연구에서는 가산점 6.5점을 제외하고 120점 만점을 기준으로 평가 기준을 잡고 이를 백분율로 환산했다. 항목별 상세 항목에 대해서는 본 연구에서는 언급하지 않을 예정이다. 기존 QSS+ 평가 기준은 <Table 1>와 같다.

Table 1. QSS+ Fidelity Evaluation Criteria

	Master Plan	Waste Zero	Daily Improvement Activity	Talent Development	Project Activity	Leadership	Result
evaluation score	10	20	45	5	15	5	20
evaluation ratio	0.083	0.167	0.375	0.042	0.125	0.042	0.167

2. AHP model construction and FGI implementation

포스코 QSS+ 혁신 활동 평가는 매년 혁신 우수 공장을 선정하기 위해 평가항목에 맞춰 최상위 점수를 받는 공장을 최우수 공장으로 선정한다. QSS+ 평가 항목은 심사 전 컨설턴트가 모여 우선 순위에 따른 가중치를 도출하고 종합 평가하게 된다. QSS+ 평가 항목의 계층 구조는 아래 <Fig. 3>와 같다. 총 2계층으로 구성하고 1계층은 'Master Plan, 낭비제로활동, 일상개선활동, 인재양성, 과제활동, 솔선리더십, 활동성과' 총 7개 항목이며 2계층은 일상개선활동을 상세하게 '5S, My Machine, My M&S' 3개 항목으로 나누었다. 항목별 값을 쌍대 비교를 수행하여 계량적 분석 방법을 통해 우선 순위를 도출했다. 평가항목에 대한 조작적 정의는 'Master Plan'은 QSS+를 실행 가능한 활동으로 추진 할 수 있게 일상개선, 과제활동, 인재양성, 솔선/격려활동 계획이 부서 특성에 맞게 수립되어 있다. '낭비제로활동'은 전원이 참여하여 현장 낭비가 발굴되고 체계적인 활동과 멘토링을 통하여 제대로 추진되고 있다. '일상개선활동'은 3가지로 구분하며 '5S'는 5S(정리, 정돈, 청소, 청결, 습관화)의 대상이 적절하게 선정되어 있고 목적에 맞는 활동을 진행하여 유지관리 활동이 잘 되고 있다. 'My Machine'는 설비 초기 청소를 통한 3대 불합리 발굴 및 개선 정도가 우수하며 회귀되는 현상이 없고 정상과 이상을 쉽게 판단하는 눈으로 보는 관리 체계가 잘 되어 있다. 'My M&S'은 핵심 설비에 대해 전원이 참여하여 체계적 절차에 의한 점검시트 설계, 불합리 발굴 및 개선활동을 통해 활동 목표가 달성되었고 유지관리 체계가 구축되어 있고 제대로 관리되고 있다. '인재양성'은 계층별 체계적인 인력 양성을 통해 개선 역량이 제고 되고 있다. '과제활동'은 2가지로 구분하며 일상 개선과제는 공장장 멘토링 및 체계적인 실행으로 계획 대비 일정을 준수하고 목표 달성이 우수하다. 개선리더 과제는 현업 생산라인의 고질적이고 어려운 문제를 과제화하여 공장 KPI 달성 공헌도가 높으며 활동 내용이 우수하다. '솔선 리더십'은 2가지로 구분하며 솔선수범은 공장장/파트장/담당 엔지니어가 주기적인 솔선수범 활동에 참여하여 현장 활동 지원이 효과적으로 진행되고 있다. 격려활동은 공장장이 QSS+ 활동에 대하여 체계적인 격려활동, 멘토링 등 실행 상태가 우수하다. '활동 성과'는 2가지로 구분하며 KPI 지표 기여는 QSS+ 활동을 통해 연도별 계획 된 공장의 KPI 개선 기여도가 우수하고 목표한 SUB KPI가 달성되었다. 성과공유 및 확산은 부서 내 우수 사례의 체계적 공유 및 유사 설비에 대한 확산 적용 실적이 우수하다.

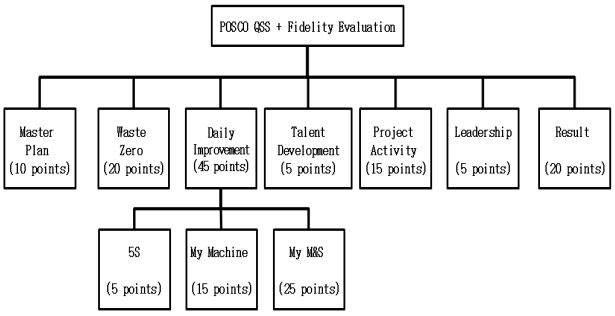

Fig. 3. QSS+ Fidelity Evaluation Hierarchy Tree

IV. Results

'기존 QSS+ 평가 가중치'와 'AHP 도출 QSS+ 가중치' 우선 순위는 <Table 2>와 같다.

1계층의 기존 QSS+ 평가 가중치는 '일상개선활동'이 0.3750으로 7개 항목 중 가장 높고 낭비제로활동, 활동성과, 과제활동, Master Plan, 인재양성, 솔선리더십 순이었다. AHP 도출 QSS+ 가중치는 CR값 0.0878로 일관성을 확보하고 있으며 일상개선활동이 0.2209로 가장 높고 과제활동, 활동성과, Master Plan, 낭비제로활동, 인재양성, 솔선리더십 순으로 조사 되었다. 4개 그룹별 AHP 도출 QSS+ 가중치는 컨설턴트는 Master Plan이 0.2254로 1위, QSS+ FT는 과제활동 0.2094로 1위, 직책보임자는 활동성과 0.2424로 1위, 현장 직원은 일상개선활동이 0.3138로 1위로 조사 되었다. 종합적으로 4개 그룹별 AHP 도출 QSS+ 가중치 차이가 있음을 알 수 있다.

2계층은 <Table 3>과 같다. 기존 QSS+ 평가 가중치는 My M&S이 0.5556으로 3개 항목 중 1위이고 My Machine, 5S 순이었다. AHP 도출 QSS+ 가중치는 CR값이 0.0333으로 일관성을 확보하고 있으며 My Machine이 0.5330으로 가장 높게 조사 되었고 5S, My M&S 순으로 조사되었다. 이는 기존 QSS+ 평가 가중치 'My M&S'와 AHP 도출 QSS+ 가중치 'My Machine'이 차이가 있음을 알 수 있다. 4개 그룹별 AHP 도출 QSS+ 가중치는 컨설턴트는 My Machine 0.4469로 1위, QSS+ FT는 My Machine 0.4490로 1위, 직책보임자는 My Machine 0.5565로 1위, 현장 직원은 My Machine 0.6063로 1위로 조사되었다. 4개 그룹 모두가 동일하게 My Machine이 가장 높게 조사 되었다.

본 연구를 통해 도출 된 QSS+ 가중치는 다음과 같다.

1계층, '기존 QSS+ 평가 가중치'에서는 일상개선활동이 가장 높지만 'AHP 도출 QSS+ 가중치'에서 컨설턴트는 'Master Plan', QSS+ FT는 '과제활동', 직책보임자는 '활동성과', 현장 직원은 '일상개선활동'으로 4개 그룹이 중요하게 생각하는 항목은 차이가 있음을 알 수 있다. 또한, '기존 QSS+ 평가 가중치'를 만든 컨설턴트가 일상개선활동이 아닌 Master Plan에 가중치를 높게 주고 있음을 알 수 있다.

Table 2. 1st layer group evaluation Importance

	Existing evaluation index		Overall evaluation		Consultant		QSS FT		Leader		Field Staff	
	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority
CR Ratio	-		0.0878		0.0870		0.0838		0.0864		0.0909	
Master Plan	0.0833	5	0.1400	5	**0.2254**	**1**	0.1410	4	0.1049	5	0.1144	4
Waste Zero	0.1667	2	0.1400	4	0.1569	2	0.1083	6	0.1701	3	0.1324	3
Daily Improvement Activity	**0.3750**	**1**	**0.2209**	**1**	0.1309	5	0.1745	2	0.1717	2	**0.3138**	**1**
Talent Development	0.0417	6	0.0990	6	0.1390	4	0.1065	7	0.0843	6	0.0825	6
Project Activity	0.1250	4	0.1651	2	0.0994	7	**0.2094**	**1**	0.1666	4	0.1750	2
Leadership	0.0417	6	0.0910	7	0.1092	6	0.1460	3	0.0600	7	0.0700	7
Result	0.1667	2	0.1440	3	0.1391	3	0.1143	5	**0.2424**	**1**	0.1120	5

Table 3. 2st layer group evaluation Importance

	Existing evaluation index		Overall evaluation		Consultant		QSS FT		Leader		Field Staff	
	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority	Importance	Priority
CR Ratio	-		0.0333		0.0260		0.0000		0.0325		0.0539	
5S	0.1111	3	0.2819	2	0.2307	3	0.3119	2	0.3023	2	0.2823	2
My Machine	0.3333	2	**0.5330**	**1**	**0.4469**	**1**	**0.4490**	**1**	**0.5565**	**1**	**0.6063**	**1**
My M&S	**0.5556**	**1**	0.1851	3	0.3224	2	0.2391	3	0.1413	3	0.1114	3

2계층, '기존 QSS+ 평가 가중치'는 My M&S 가중치가 높지만 'AHP 도출 QSS+ 가중치'는 4개 그룹 모두 My Machine이 가장 높게 조사되어 차이가 있다. 그리고 1계층에서는 4개 그룹 목표가 서로 상이하였으나 2계층은 My Machine으로 일치하고 있다.

V. Conclusions

본 연구는 '기존 QSS+ 평가 가중치'와 QSS+ 활동하는 현장 직원들이 중요하게 생각하는 'QSS+ 가중치'를 비교 분석하기 위해 4개 그룹으로 나눠 AHP 분석을 실시하고 가중치 비교 분석하였다.

이를 통해 '기존 QSS+ 평가 가중치'와 'AHP 도출 QSS+ 가중치' 차이가 있음을 확인했다. 원인과 개선 방안을 도출하기 위해 본 연구에서는 FGI[63]를 실시하여 다음과 같은 시사점을 도출했다.

첫째, 그룹별 이해 관계를 고려한 QSS+ 활동 방향성이 상이하다. 컨설턴트는 조직이 동일한 목표를 달성하기 위해 구체적인 계획 수립을 하고 계획에 따라 실행되어야 목표 달성이 가능하므로 전체 업무를 QSS+ 중심의 상세한 'Master Plan' 계획 수립을 요청하고 있다. 직책보임자는 QSS+ 활동이 본인 MBO(Management By Objectives, 목표관리) 평가에 30% 반영되기 때문에 MBO에 반영되는 '활동성과' 목표 달성 여부를 가장 중요하게 생각한다. QSS+ FT는 인사 평가하는 권한을 가진 직책보임자가 MBO 목표 달성을 지속 요구하기 때문에 현장 직원이 QSS+ 활동 성과를 달성하기 위해 수행하는 '과제활동'을 집중 멘토링하고 있다. 현장 직원은 평균 나이가 40대 중반으로 자신이 근무하는 철강장치산업의 특성상 대부분 중량물로 대형 설비에 의해 가동되고 있어 노후 설비를 잘 점검하고 관리해야 설비 장애가 줄고 품질, 환경, 안전이 개선된다는 것을 알고 있다. 그렇기 때문에 현장 직원은 자신의 안전과 업무 불편함을 줄여주고 실질적으로 현장 작업에 도움을 주는 '일상개선활동'에 가중치를 높게 주고 있다. 이렇듯 QSS+ 활동하는 각 그룹은 조직 이해 관계가 고려 된 가중치를 부여하여 서로 다른 목표를 갖고 QSS+ 활동을 참여하기 때문에 QSS+ 효과는 저하될 수 있다. 향후, QSS+ 활동에 참여하는 모든 그룹은 현장 노후 설비를 복원하고 설비 점검을 원활하게 하여 설비 장애와 품질 편차를 줄어들고 설비 장애가 줄면 위험한 현장에 나가는 시간이 줄어 자신의 안전도 향상되는 '일상개선활동'에 집중한다면 QSS+ 활동 목표 3Zero를 달성 할 수 있을 것이다.

둘째, 컨설턴트가 QSS+ 충실도 평가시 평가 기준과 다르게 평가하고 있다. 2005년 QSS 시행 후 정부 기관, 기업, 그룹사, 외주파트너사, 공급사, 경인허브, 지역사회로부터 우수 혁신 활동으로 벤치마킹 및 활동 지도를 요청받고 있다. 한편, 포스코 내부에서는 오랜 시간 QSS+ 활동으로 직원들의 혁신 피로감에 끊임없이 새로운 혁신 추진 부담감을 갖고 있다. 이에 2014년 QSS는 QSS+로 새롭게 변화했다. 이를 위해 Master Plan 중요성 확대를 통한 QSS+ 영역 확장, KPI와 연계한 목표 수립과 낭비 발굴을 통한 성과 창출, My Machine 다음 단계 My M&S 추진 등을 실시했다. 그러나 기존 공장 실행 운영 계획에 QSS+ 부분이 5~10% 반영되어 있었으나 낮은 비중의 QSS+를 중심으로 공장 실행 운영 계획을 중복으로 수립하여 현장 직원들에게 활동 계획에 대한 혼선이 발생하고 My M&S 전 단계 My Machine이 미완료 된 상태에서 My M&S가 조급하게 실행되어 기대 이하 성과를 보고 있다. 한편 QSS+ 평가 가중치는 새롭게 도입 된 Master Plan, My M&S, 낭비제로활동의 조기 정착을 위해 현장 QSS+ 활동과 어렵다는 직원 의견을 반영하기 보다 새롭게 추진되는 QSS+ 활동의 조기 정착과 성과 창출을 통한 기업 경영 기여라는 경영진의 의견을 높게 반영하여 QSS+ 평가 가중치를 결정하고 있다. 향후, QSS+ 평가 가중치는 QSS+가 만들어진 초기 목적에 맞게 현장 설비 관리를 제대로 할 수 있도록 단순화하고 현장 일상개선활동 중심으로 직원

의견을 반영한다면 QSS+ 활동 수준과 방향성을 보다 정확하게 진단 할 수 있을 것이다.

셋째, My M&S가 아닌 My Machine이 제일 중요하다. QSS+는 노후 설비를 최대 효율로 오랫동안 사용하기 위해 설비 성능을 복원하고 유지 향상시키는 활동으로 일상 업무에서 현장 직원 누구나 쉽게 수행 할 수 있는 포스코 고유의 혁신 활동으로 일상개선활동이 가장 중요하다. 일상개선활동은 5S, My Machine, My M&S 순으로 단계가 완료되면 상위 단계를 진행하고 있다. 그러나 2009년 My Machine을 진행하며 새롭게 시행 된 Best Plant(설비를 구성하는 '구동전달계통, 윤활계동, 유압계통, 공압계통, 전장제어계통, 설비 본체 및 체결부문' 총 6계통으로 나눠 전체 직원이 학습하고 총 점검 시트를 설계, 점검, 불합리 발굴 및 개선하는 활동) 실패에 부담으로 2014년 My Machine이 100% 완료되지 않은 상태에서 My M&S를 새롭게 만들고 조기 정착을 위해 현장 직원 역량을 집중했다. 그러나 현장 직원들은 My Machine가 완료되지 않고 회귀되는 상황에서 My M&S 추진을 어려워하고 있다. 또한, 포스코 원가 절감 활동과 연계 된 낭비 발굴을 통한 개선 활동은 설비예방보전(PM)이라는 목적과 다르게 설비사후보전(BM)을 추구하며 QSS+가 만들어진 목적과 정반대 진행되고 있어 2002년 6시그마 도입 당시 많은 원가 절감 성과를 위해 Top Down의 6시그마 과제 활동에 집중하여 현장 직원에게는 어렵고 복잡하여 형식적으로 적용 된다는 문제점이 반복되는 것으로 동일하게 다시 거론되고 있다. 본 연구를 진행하는 동안 현장 직원들은 My Machine 수준이 아직 낮다고 평가하고 지속적인 노후 설비 성능 복원을 위해 QSS+ 활동이 필요하다고 조사 되었다. 향후, QSS+는 새로운 활동을 만들어 조기 정착을 강조하기보다. My Machine을 제대로 실시하여 완벽한 설비 유지관리 활동을 통해 일상개선활동을 집중할 필요가 있다. 그리고 6시그마는 엔지니어 중심의 PSS+ 활동으로 실시하고 현장 활동은 TPM 활동 중심의 QSS+ 활동으로 명확히 구분하여 '내 설비는 내가 지켜야 된다.'는 현장 설비 관리 활동으로 QSS+를 실시한다면 목표에 맞는 실질적 활동으로 시너지를 높일 것이다.

본 연구을 통해 QSS+를 활동하는 구성원들이 QSS+ 목표와 상이한 목표를 추구하고 조직 이해 관계를 고려하여 그룹별로 서로 다른 생각과 가치를 가지고 있음이 확인했다. 이로인해 각 그룹이 QSS+ 성과를 극대화하기 위해 서로 다른 목표로 인한 잦은 갈등을 유발하고 있어 그 효과가 저하 될 수 있음을 확인했다.

본 연구는 기업 혁신 활동 중 포스코 QSS+ 사례에 국한 된 연구 사례이다. QSS+는 철강 및 장치 산업 중 포스코에서 실시되는 고유의 혁신 활동이지만 최근 QSS+을 벤치마킹하고 지도받아 적용한 국내 기업, 정부기관, 육해공군, 교육단체, 전문병원, 지역식당 등 다양한 분야로 확대되어 실시되고 있다. 향후, 본 연구 방법론을 확대하여 다양한 기업의 특성을 반영하여 그 효과를 검증하는 연구도 필요 할 것이다.

REFERENCES

[1] Choi nan gyun, "Status of Manufacturing and 21st Century Vision" In the first half of 1999, p. 8, 1999,

[2] Park Jae Gap, "A Study on the Importance Analysis of Human Error Factors in Industrial Facilities Hazard Evaluation of Aging Equipment", Hanse Univers Doctor Thesis, p. 8, 2015.

[3] Kim Dong Won·Lee Kwang Bum, "Secretary to factory management technician", Korean Academic Information, 2008.

[4] POSCO, "QSS + Improvement Leader Training Textbook", POSCO, 2017.

[5] POSCO, "Report on the Strategy and Operation Plan for the Enhancement of Facilities", POSCO, 2017.

[6] POSCO Named "World's Most Competitive Steelmaker" for 8 Consecutive Years, http://www.edaily.co.kr/news/news_detail.asp?newsId=02397686615965984&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y

[7] Selected as 'Sustainable Company' for 13 years in the world, http://www.posco.co.kr/homepage/docs/kor5/jsp/news/posco/s91fnews003v.jsp?menuCatId=0911&idx=321357&onPage=1&catidmiddle=0911&formMode=l

[8] POSCO Named Top Company in Global Debt Forum 'Global Sustainability Management, http://www.posco.co.kr/homepage/docs/kor5/jsp/news/posco/s91fnews003v.jsp?menuCatId=0911&idx=313456&onPage=1&catidmiddle=0911&formMode=t

[9] POSCO, the world's No. 1 steel maker for 8 consecutive years, http://www.posco.co.kr/homepage/docs/kor5/jsp/news/posco/s91fnews003v.jsp?menuCatId=0911&idx=319084

[10] POSCO Named Top Company in Global Debt Forum 'Global Sustainability Management', http://www.posco.co.kr/homepage/docs/kor5/jsp/news/posco/s91fnews003v.jsp?menuCatId=0911&idx=313456&onPage=1&catidmiddle=0911&formMode=t

[11] Jenny Mead and 3 others, "Posco and Quick Six Sigma", University of Virginia, 2014.

[13] Saaty, T. L., "The Analytic Hierarchy Process", 1980.

[14] Lee Jong Hoon, "POSCO's QSS for Manufacturing Innovation", Dongguk University Master's thesis, pp. 49-64, 2013.

[15] Park Ki-hwang, "The effect of QSS activities on the level of innovation consciousness of organization members", Dongguk University Master's thesis, pp. 53-57, 2014.

[16] Eom ju seon, "A Study on Contribution of QSS Activities to Company Competitiveness", Dongguk University Master's thesis, pp. 22-89, 2014.

[17] POSCO, "QSS + Improvement Leader Training Materials", POSCO, 2016.
[18] POSCO, "Pohang Works QSS + Activity Guidebook", POSCO, 2014.
[19] Bae Young-il·Cho Jong Kwon, "Current Status and Future of Six Sigma", CEO Information(no.461), p. 9, 2005.
[20] Yoon Sung Hee and 2 others, "Significance Analysis of Six Sigma Success Factors", Journal of Business Research, Vol. 26 No. 3, p. 72, 2011.
[21] Kim Geum Sook and 2 others, "A Study on the Influence of Six Sigma Success Factors on the Size of Companies", Korean Business Association Integrated Conference 2008, pp. 1-2, 2008.
[22] Yang Seung Won, "The Impact of Six Sigma Success Factors on Business Performance", Korean Business Association Integrated Conference 2007, pp. 1-10, 2007.
[23] Jong Hyung Jeong·Kim Kwang Soo, "A Study on the Effect of Quality Performance of 6 Sigma Management on Customer Satisfaction", Korean Business Association Integrated Conference 2007, pp. 1-8, 2007.
[24] Lee Seung-ho and 2 others, "Practical management of production site facilities", mun-undang, 2013.
[25] Kim Young-in, "Money-making management innovation 新 TPM", dod-eulsaegim, 2007.
[26] Lee yeong sang·gwon gi su, "Hybrid that combines theory and practice TPM", KSA Korea Standards Association, 2003.
[27] Korea Management Innovation Research Association, "TPM Introduction textbook", Korea Management Innovation Research Association, 2010.
[28] Lee Dae Woo, "An Empirical Study on the Performance of Innovation Activities Based on TPM", Yonsei University Master's thesis, pp. 6-38, 2009.
[29] Japan Plant Maintenance Association, "TPM Success Stories in the Device Industry", Korea Management Association Consulting, 1995.
[30] Yun deog gyun, "Korean TPM system", beobgyeong publisher Co, 1989.
[31] Choi Jin Wook and 2 others, "TPM promotion activity center factory management and facility management", Hanol Publishing Co, 2014.
[32] Monden Yasuhiro, "Adaptable Kanban system helps Toyota maintain Just-In-Time production", Industrial Engineering. May, p. 36, 1984.
[33] Lim Jae Hwa, "A study on management performance according to application level of Toyota production system of manufacturing companies in Korea", Korean Society for Management Education, Management Education Research Vol.26, No.1, pp. 345~351, 2011.
[34] Mog jin hwan, "A Study on the Effect of Toyota Production System on Business Performance", Sangji University graduate school doctoral thesis, pp. 6-36, 2007.
[35] Singo sigeo, "Consideration of IE in production method of Toyota", Korea Productivity Center, 1992.
[36] Yang Jong Taek, "A Study on the Characteristics of Japanese Type Production System", pp. 107-117, 2000.
[37] Finch B. J.·James F. Cox., "An Examination of JIT Management for the Small Manufacturer with an Illumination", Intenational Journal of Production Research, Vol. 24, No. 2, pp. 329-342, 1986.
[38] Jung Il-ku, "Produce, manage and operate like Toyota", sidaeui chang, 2004.
[39] Jung Il-ku, "Toyota improving power to waste '0'", sidaeui chang, 2005.
[40] Korea Management Innovation Research Associationa, "IE Review Textbook", Korea Management Innovation Research Association, 2010.
[41] SISO, "Production site innovation technique IE textbook", SUCCESS IN SUCCESS OUT, 2014.
[42] Bae Young il, "Manufacturing innovation integration plan(Synergy of TPM and Six Sigma)", Six Sigma Issue Report, No. 7, pp. 2-10, 2005.
[43] Lee pal hun·No jae beom, "The engine of business innovation recession escape", CEO Information, No. 461, pp. 5-11, 2004.
[44] Lee dongh yeog, "Study on effective 6 sigma application based on TPM", Myongji University Graduate School Master's Thesis, pp. 34-36, 2002.
[45] POSCO, "Quick Six Sigma promotion plan report", Innovation Planning Office, 2005.
[46] POSCO, "POSCO pateujang, QSS + capacity building training materials", POSCO, 2015.
[47] POSCO, "Poscoreport_2016", POSCO, 2016.
[48] Gaski, J. F., "The theory of power and conflict in channels of distribution", Journal of Marketing, 48(Summer), pp. 9-30, 1984.
[49] Pondy, L. R., "Organizational conflict:Concepts and models", Administrative Science Quarterly, 12(Septem ber), pp. 296-320, 1967.
[50] Williamson, E., "The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. New York: The Free Press", 1985.
[51] Song, X. M., J. Xie·B. Dyer, "Antecedents and consequences of marketing managers' conflict-hand ling behaviors", Journal of Marketing, pp. 50-66, 2000.
[52] Hjelt, Mari et al., "Policy Integration: The Case of Sustainable Development in Finland", Governance of Innovation System, No. 3. pp. 191-219, 2005.
[53] Foxon, Tim·Peter Pearson, "Overcoming barriers to

innovation and diffusion of cleaner technologies: some features of a sustainable innovation policy regime", Journal of Cleaner Production, Vol 16, 2008.
[54] Ashforth, B.·Humphrey, R., “Emotional labor in service roles: The Influence of Identity”, Academy of Management Review, Vol. 18, No. 1, pp. 88-115, 1993.
[55] Ashforth, B.·Humphrey, R., “Emotion in the workplace: A reappraisal. Human Relations”, Vol. 48, No. 2, pp. 97-125. 1995.
[56] Won Joong Ho·Kim Myoung Su, "A Study on the Efficient Operation of the Enterprise Quality Management System", Social Science Research Vol. 27, No. 1, pp. 139-153. 2008.
[57] Saaty, T. L., "Priority Setting in Complex Problems", IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. 30, No. 3, pp. 140-145, 1983.
[58] Mun tae hwa and 3 others, "Significance Analysis of Six Sigma Success Factors Using AHP Technique", Korean Business Association Integrated Conference 2009, pp. 2-6. 2009.
[59] Kim yeong mun·chae su won, “A Study on AHP in Choosing Tourist Sites”, Tourism Studies, Vol. 20, No. 1, pp. 63-81, 1996.
[60] Choi Jae Won, "A Study on Improvement of Business Performance of Entrepreneurs Using AHP and DEA", Dongguk University graduate thesis, pp. 19-29, 2011.
[61] Lee Won Gu, "AHP Techniques for Reducing GHG Emissions in the Generation Industry·Study of policy priorities and reductions", Dongguk University graduate thesis, pp 65-73, 2016.
[62] Park Hyun, "A study on multi-criteria analysis for preliminary feasibility study", Korea Development Institute, pp. 39-43, 2001.
[63] Lyu yeon gyu, "Achievement of Gender Impact Assessment System through FGI and Establishment of Governance", The Women’s Studies 2011. Vol. 81, No. 2, pp. 155-156, 2011.
[64] SuperDecisions, https://www.superdecisions.com/

Authors

Tae-Ung Yoon graduated from Sejong Cyber University with a master's degree in 2018 and a bachelor's degree in Advertising and Public Relations from Sejong Cyber University in 2016 and currently works at POSCO. Yoon Tae-Ung, working at POSCO, is interested in creating a profitable, safe and happy workplace through QSS, process innovation and factory innovation.

Min Jung Lee received the B. S. and M.S. degree in Material Science and Engineering, Ph. D. degrees in Industrial Engineering from Korea Advanced Institute of Science and Technology, Korea, in 1999, 2001 and 2008, respectively Dr. Lee is currently a Professor in the Department of Business Administration, Sejong Cyber University. She is interested in MIS, Data Mining and Quality Management.