

4차 산업혁명시대 엔지니어링 기술자 등급체계의 개선전략 탐구*

윤상필** · 김법연** · 최정민*** · 윤기찬**** · 김미량***** · 권현영*****

A Study on the Improvement of Engineer Rating System in the Age of 4th Industrial Revolution*

Sang Pil Yoon** · Beop Yeon Kim** · Jeong Min Choi***
Ki Chan Yoon**** · Mi Ryang Kim***** · Hun Yeong Kwon*****

■ Abstract ■

This study theoretically examines the essence of the competencies, qualifications and grades newly required in the era of the 4th industrial revolution, points out that the engineer rating system does not reflect the new talent and practical capability, and conducts theoretical and empirical analyzes on improvement of the rating system. The current rating system need to be improved because it is not possible for graduates and experience workers to upgrade. Also, it is reasonable that the current highest grade of engineer, the Professional Engineer, which is a sort of qualification, is not a grade but a function of calculating the grade. Based on this theoretical background, empirical analysis of the question investigation and focus group interview shows that the rating system should be improved to four grades or return to the previous system in 2013. And if it is reduced to four grade, it should go in the way that the professional engineer and the qualified engineer combined. In the industry, the future skills of engineers are as follows : qualification, ability to use emerging technology, problem solving, understanding and utilization of major, and data management, etc. These can be summarized as qualification, education (degree) and career. In particular, the engineering industry considers qualifications, degrees, and career experience, and career experience as the most important elements of the rating system. In this regard, it is necessary to introduce a method that accurately reflects the career experience in the improvement of the engineer rating system.

Keyword : Engineering, Engineer Rating System, Certification, Competency, The 4th Industrial Revolution

Submitted : August 3, 2018

1st Revision : October 25, 2018

Accepted : December 14, 2018

* 본 연구는 엔지니어링기술자 등급체계 개선연구(권현영 외, 2018, 한국엔지니어링협회)의 일부 내용을 활용, 수정·보완하여 작성되었음을 밝힙니다.

** 고려대학교 정보보호대학원 연구원

*** 국회입법조사처 입법조사관

**** 사회보장정보원 연구위원

***** 성균관대학교 컴퓨터교육과 교수

***** 고려대학교 정보보호대학원 교수, 교신저자

1. 서 론

엔지니어링은 과학기술을 활용하여 사업 및 시설물을 대상으로 수행하는 설계, 분석, 시험, 감리, 평가, 자문 등의 활동으로서 방대한 산업 과제를 포괄한다. 특히 대부분의 산업과 접목하여 고부가가치와 일자리를 창출한다는 점에서, 한정된 자원을 보유하고 있는 우리나라의 경쟁력 제고를 위한 핵심 산업이라고 할 수 있다(Ministry concerned, 2016). 우리나라는 이러한 중요성을 인식하여 『엔지니어링산업진흥법』을 통해 엔지니어링 산업과 인력을 관리해오고 있다. 그러나 국내 엔지니어링 산업의 경우 해외 설계·시공 시장 점유율이 각각 1.8%, 7.3%에 불과하여 해외 시장에서의 경쟁력이 매우 약하다. 2016년의 해외 수주 실적은 최저치를 기록하는 등 고부가가치 기술영역의 경쟁력 확보가 미흡하고, 관련 전문기술인력 또한 부족한 상황에 처해있다(Ministry concerned, 2017).

이러한 문제의 배경에는 현행 기술자 등급체계가 기술자의 실질 역량과 산업 환경의 변화를 반영하고 있지 못하다는 한계가 존재한다(Lee et al., 2016). 엔지니어링 기술자 등급체제는 2011년 5월 이후 기술계와 숙련계를 구분하고, 2013년 1월 이후 자격없는 학·경력자의 등급을 초급으로 제한하여 현재에 이르고 있어, 엔지니어링 기술자 등급제도 개편은 업계의 오랜 숙원과제라고 할 수 있다. 현행 등급제도는 기술자의 역량을 대변하지 못함에도 불구하고 국내외 사업수주, 사업자 신고, 비용대가 산정과 연결된다. 결국 등급제도가 업계 경쟁력 및 인력 처우와 직결됨에 따라 자격증 없는 인력의 유입을 원천 차단하고, 초급기술자를 양산하며, 인력 처우의 불평등과 산업 경쟁력의 약화를 초래하고 있다. 심지어 현장에서는 적격심사기준(PQ) 기술자와 실제 일하는 기술자로 인력이 나뉘는 이질적 인력보유 형태가 나타나고 있다.

이와 같은 상황에서 최근의 우리 사회는 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅, 사물인터넷, 인공지능과 블록체인 등 정보통신기술의 급격한 발달로 큰 변화

를 마주하고 있다. 이른바 4차 산업혁명으로 불리는 이 변화는 지능정보기술, 사이버물리시스템(CPS, Cyber Physical System), 공유경제, 플랫폼 경제 등의 개념을 중심으로 산업 현장의 생산 조직과 고용 관계에 복합적인 영향을 미칠 것으로 예상된다(Ryu, 2017). 엔지니어링 산업도 예외가 아니다. 새로운 직업과 고용의 형태가 논해지는 상황에서 지금과는 다른 새로운 역량이 요구되고 있기 때문이다(Presidential Advisory Council on Science & Technology, 2017). 지금과는 다른 역량이 요구되는 상황에서 엔지니어링 기술자 등급체계의 변화는 불가피하다. 등급의 구분과 부여, 승급과 관리 등 전반에 걸친 혁신이 요구되고 있다. 등급제도는 자격 중심의 기존 등급체계에서 탈피하고 산업 환경의 변화를 수용할 수 있어야 한다.

이에 본 연구는 엔지니어링 기술자 등급체계의 개선방안을 제시하기 위해 이론적·실증적 접근을 시도해 보고자 한다. 특히 4차 산업혁명 시대에서 요구되는 새로운 역량은 무엇인지, 이를 반영한 기술자의 실무 역량을 등급제에 어떻게 녹여낼 것인지를 중심으로 관련 이론적 배경을 살피고, 업계 및 관계자 그룹을 대상으로 예비·본 설문조사와 전문가그룹인터뷰(FGI)를 시행하였다. 나아가 관련 분석결과를 종합하여 엔지니어링 기술자 등급체계의 개선안을 도출함으로써 결론을 맺고자 한다.

2. 4차 산업혁명시대의 인재상과 엔지니어링 기술자 등급제의 괴리

2.1 4차 산업혁명시대의 요구 역량

4차 산업혁명시대에서 가장 먼저 드러나게 될 특징은 노동 및 고용 구조의 변화이다. 어떠한 형태와 수준이든 기존 산업사회에서의 단순하고 반복적인 노동은 기계에 의한 자동화로 대체될 것이기 때문이다(Ahn et al., 2017). 이러한 고용 구조의 변화는 고용 인력의 직무역량에도 직접 영향을 미칠 것으로 보인다. 즉, 기술에 의해 대체될 수 없는 역량을 산업

분야에서 요구할 것이므로, 주요 능력이나 역량에도 변화가 생겨 '복합문제해결능력'과 '인지능력' 등이 중요한 직무역량으로 떠오를 것이다(WEF, 2016). 또한 새로운 기술에 기반한 서비스 모델이 등장함에 따라 직무역량도 크게 변화할 것으로 보인다. 산업 구조의 급격한 변화와 더불어 혁신 기술에 대한 수요가 증가할수록 기존의 직무능력도 필연적으로 변화할 수밖에 없다(Lee, 2016).

이러한 역량은 결국 새로운 기술의 활용 능력을 바탕으로 기계가 대신할 수 없는 창의력, 공감과 배려, 지혜 등 인간 고유의 능력으로 수렴될 것이다. 나아가 새로운 변화를 주도하고 적응하기 위한 공유 및 협업, 주체적이고 도전적인 기업가 정신과 국제 환경에서의 언어 능력 및 글로벌 리더십 등도 필요할 것이다. 실제로 영국 고용기술위원회(UK Commission for Employment and Skills)는 차세대 핵심 직무역량으로 비판적 사고(critical thinking), 소통(communication), 협업(collaboration), 창의 및 혁신(creativity and innovation)을 제시하고 있다(UKCES, 2014). 세계 경제포럼(World Economic Forum) 또한 4차 산업혁명시대의 새로운 직업 역량으로 복합문제해결능력, 비판적 사고, 창의력, 인간관계, 협업, 감성지능, 의사결정, 협상, 유연한 사고 등을 언급하고 있다(Kruchoski, 2016). 나아가 직무학습의 관점에서는 자기주도 학습역량, 소통기반 학습역량, 창의적 문제해결역량 등도 새로운 직무역량으로 꼽을 수 있다(Lee, 2017).

엔지니어링 산업은 산업 전반과 연계되어 과학 기술의 활용을 통해 부가가치를 창출한다는 점에서 장기간의 실무경험과 기술의 축적이 성장의 핵심이다. 즉, 이를 보유한 사람이 엔지니어링 산업의 핵심 요소로 기능하는 것이며, 미래 사회에서 요구되는 역량과 경험을 보유한 엔지니어링 인력을 확보함으로써 생산성을 제고할 수 있을 것이다. 4차 산업혁명으로 일컬어지는 기술 중심의 변화와 혁신이 이루어지는 현상에서 과학기술을 응용하여 수행하는 엔지니어링 산업은 새로운 변화를 수용할 수 있도록 창의력, 소통과 협업 능력, 복합적

문제해결능력, 의사결정능력 등을 갖춘 인력을 제공할 수 있는 관리 및 양성정책에 기반해야 한다.

2.2 자격 및 등급과 역량의 관계

자격은 일정 신분 또는 지위를 나타내며, 특정 업무를 수행할 수 있다는 의미를 가진다(Park et al., 2012). 우리나라의 자격 관련 법령은 「자격기본법」, 「국가기술자격법」 및 「기술사법」과 세부 분야별 개별법으로 산재해 있는데, 국가기술자격은 「국가기술자격법」에 근거하여 「자격기본법」에 따른 국가 자격 중 산업과 관련이 있는 기술·기능 및 서비스 분야의 자격을 의미한다.

이러한 국가기술자격제도는 일반적으로 3가지 기능을 수행한다(Ministry of Employment and Labor, 2012). 먼저, 개인의 차원에서 특정 개인의 직무수행 능력 수준 및 분야를 객관적으로 보여주는 신호 기능이다. 이를 통해 개인의 평생 학습 및 발전을 유도하고, 교육 및 훈련을 통해 역량을 향상시킬 수 있다. 또한 학력 중심 사회에서 자격 취득을 통한 능력을 증명하여 자격취득자는 학력을 대체하는 효과를 얻을 수 있다. 둘째, 기업의 관점에서 국가가 검증한 인력을 제공함으로써 기업이 근로자를 선발, 채용, 평가 등을 하기 위한 비용을 절감하고, 학력 및 경력과 더불어 객관적인 정보를 제공하며, 각종 환경 변화에 대응할 수 있도록 자격제도를 변경하여 산업 현장에 새로운 변화에 걸맞은 인력을 지원할 수 있다. 셋째, 국가 차원에서 직업능력의 수준 및 형태에 걸맞은 자격 틀을 보완하고, 각종 자격제도의 통합 관리를 통해 직업능력수준의 체계를 정립할 수 있다.

나아가 관련 기능을 수행하기 위해 자격은 다음과 같은 요건을 갖춰야 한다(Kang et al., 2003). 자격은 자격소지자의 능력에 관한 정보를 투명하게 보여줘야 하며, 이를 통해 각종 인적 자산의 가치 평가 기준으로 작용하여 채용, 훈련 등 인사 관련 비용을 절감할 수 있다. 또한 자격이 평가 기준으로 작용함에 따라 자격의 취득 수요가 증가하며, 이때 모든 사람이 공평하게 자격을 취득할 수 있

어야 한다. 나아가 자격은 다른 자격 또는 유사한 표준과 상호 호환될 수 있어야 하며, 관련 제도의 운영은 효율적으로 추진되어야 하고, 산업과 사회 및 기술의 변화에 유연하게 대응할 수 있어야 한다. 마지막으로 자격은 일종의 사회 표준으로 기능하여 구성원에게 체계적이며 신뢰할 수 있는 정보를 일관되게 제공하여야 한다.

등급은 등급에 따라 특정 업무를 얼마나 수행할 수 있는지의 역량을 보여준다. 즉, 등급은 역량과 이어질 수 있으나, 자격은 등급을 산정하기 위한 고려사항이며, 등급을 대체할 수는 없다. 역량은 다양한 경험으로부터 키워질 수 있다. 따라서 등급이 실무 현장에서의 경험과 경력을 반영할 수 있어야 한다. 무엇보다 등급은 현 제도권 내에서 노임 단가와 직접 연결된다. 역량에 따라 당해 인력의 가치를 측정하고, 그 도구로서 등급이 기능하고 있는 것이다.

결국 기술 등급은 자격과 학력 및 경력을 고려하여 책정되는 것이 타당하다. 즉, 자격은 어떤 분야의 업무를 수행할 수 있는 자라는 것을 보여주는, 일종의 산업 현장 진입을 위한 판단 요소로 기능하며, 등급과의 관계에서는 특정 전문가의 등급을 책정하기 위한 요소로 활용되는 것이다. 나아가 이러한 등급체계 아래에서 지속적인 역량의 개발을 유도할 수 있도록 제도를 설계하여야 하며, 이를 위해 교육훈련 및 인력관리가 요구된다. 현재 기술자의 교육훈련 및 인력관리에 관한 사항은 「엔지니어링 산업 진흥법」 제33조에 따라 한국엔지니어링협회가 수행하고 있다.

이러한 관계에 따라 현행 제도권 아래에서의 자격은 역량을 반영하기 어렵고, 자격을 중심으로 설계된 현재의 등급제는 기술자의 역량을 충분히 보증할 수 없다. 특히 최근의 급속한 기술환경변화에 대응하려면 기술인력은 여러 환경에서도 일관된 기준을 도출하고 적용할 수 있는 문제해결능력을 갖추고 스스로 공동체와 소통하며 창의적 역량을 갖출 수 있어야 한다. 그런데 지금과 같은 경직된 자격제와 등급제로는 그러한 인력을 양성할

수도, 선별할 수도 없다. 자격을 부여하기 위한 세부 기준을 개편하거나, 등급제를 개선하는 방식을 통해 이러한 문제를 다뤄볼 수 있을 것이다. 다만 본 연구는 현행 기술자 등급제 자체가 가진 경직된 기준에 의한 구분으로부터 문제를 도출하고 있으므로 등급제의 개선을 논하고자 하였다.

2.3 실질 역량의 반영이 가능한 등급제의 필요

등급제를 운영하려면 자격은 특정 영역의 업무를 수행할 수 있다는 진입 요소로 기능해야 한다. 진입 후에 해당 인력의 역량은 등급을 통해 가늠할 수 있어야 한다. 다만 국가에서 정한 등급이 실무역량을 반영하지 못하고 일선에서 실질적인 활용이 불가하다면 등급제 본연의 의미가 퇴색되는 것으로, 등급제를 폐지하고 원칙에 따라 시장의 자율에 맡기는 것이 타당하다. 특정 조직에서 필요로 하는 인력의 조건은 그 조직에서 가장 잘 판단할 수 있으며, 그것이 시장의 원리에 부합하기 때문이다. 나아가 등급제가 자격과 등급의 본질과 더불어 변화하는 환경을 수용할 수 있다면 이상적이지만, 변화 후에도 등급제가 제 역할을 못하는 경우 새로운 혁신보다는 자유로운 혁신의 환경을 조성하여 시장이 필요한 인력을 스스로 판단하도록 하는 방식을 고려할 수 있다.

정리하자면, 앞서 언급한 새로운 인재상과 자격 및 등급의 본질은 새로운 역량을 갖춘 인재를 평가하는 시장의 다양한 사례들로부터 업계 표준이 도출됨으로써 구현 가능하다. 그러나 현재까지 유지되어 온 제도를 없애고 시장이 온전히 그 역할을 수행토록 하는 것은 많은 사회적 혼란을 초래할 수 있다. 따라서 등급제의 단계별 개편을 통해 그 과정에서 나타나는 쟁점들을 다시 수집, 분석하며 제도를 보완해나가는 것이 타당하다.

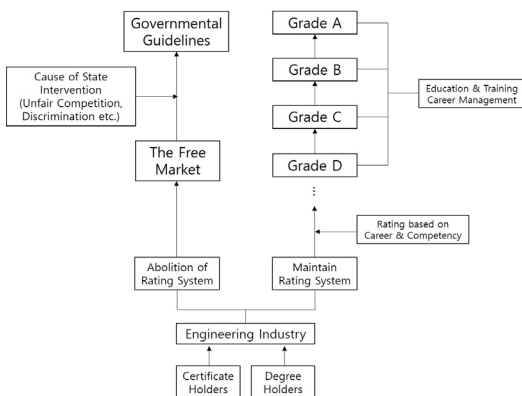
이렇게 되는 경우 현행 엔지니어링 등급제는 어떠한 방식으로든 실무 역량과 변화하는 인재상을 반영하기 위해 개편되어야 한다. 결국 등급제가 실질 역량을 반영하기 위해서는 등급의 수가 조정되

어야 하는지 혹은 등급제가 폐지되어야 하는지, 유지하는 경우 등급이 역량을 반영할 수 있게 하려면 어떻게 변화되어야 하며, 어떤 요소들이 요구되는지 등에 관한 현장의 의견 조사가 필요하다. 아래에서는 앞서 살펴본 내용을 토대로 연구모형을 설정하고 그에 따라 수행한 설문조사 분석 등 연구방법에 관한 내용을 서술하였다.

3. 연구모형의 설정과 연구방법

3.1 연구모형

이론적 분석에 따라 도출한 주요 원칙은 먼저 자격 본연의 기능과 요소를 통해 자격은 학력을 대체하는 기능을 목적으로 하므로 자격과 학력을 동등한 위치에 두어야 한다는 점이다. 이후의 등급 부여 및 승급 등은 실무 경력과 교육훈련을 통해 시행하는 것을 원칙으로 하되, 차세대 엔지니어링 기술자의 필요 역량, 현행 등급체계의 유지·폐지·축소 등 개선 방향, 구체적인 등급체계의 구분 및 산정을 위한 기준은 설문과 전문가그룹인터뷰(FGI)를 통해 도출하고자 하였다.



〈Figure 1〉 Research Model

3.2 자료수집 및 분석방법

본 연구에 활용된 기초 자료는 자체 조사 및 한국엔지니어링협회의 협조를 통해 수집되었다.

예비 조사에서는 총 7개의 업체 및 3곳의 발주청을 대상으로 114부의 표본을 획득하였다. 본 조사에서는 엔지니어링기술자, 엔지니어링 업체 대표이사, 엔지니어링 관련 담당자 등 발주처 및 학계를 대상으로 총 1,808부의 표본을 얻을 수 있었다.

분석방법으로는 현행 등급체계의 개선 방향과 개선시 등급제의 구성에 관한 다수 의견을 파악하기 위해 빈도 분석을 실시하였다. 특히 가장 최소한의 대안으로서 학력과 경력을 등급에 반영할 수 있도록 2013년 이전 등급제로의 회귀에 관하여 기술사와 비기술사에 따른 차이를 파악하고자 독립표본 t검정을 수행하였다. 다음으로 엔지니어링 기술자의 필요 역량을 파악하기 위해 앞선 문헌연구를 바탕으로 주요 직무요인(자원관리, 문제해결, 기술활용, 외국어구사, 전공기초, 전공심화, 자격증 등)을 선정, 관련 설문 조사 결과에 대하여 평균 분석을 수행하였다. 또한 기술자 등급제도 반영요소의 중요도 순위를 분석하기 위해 AHP 분석을 수행하였다. 중요도 값을 평균으로 계산하는 과정에서는 일반적으로 AHP를 통해 가중치를 도출하는 경우 영역 간 얼마나 더 중요한지의 여부를 측정한다는 점에서 영역 간 차이의 평균을 보다 잘 보여줄 수 있도록 기하평균을 사용하였다. 이 경우 일관성 비율(Consistency Ratio)은 대체로 0.2 이하인 경우 어느 정도 일관성을 갖는 것으로 판단할 수 있다(Bodin and Gass, 2003; Karapetrovic and Rosenbloom, 1999).

나아가 설문 결과에 대한 정성적 보완을 위해 엔지니어링 업계 및 발주처를 대상으로 전문가그룹인터뷰(FGI)를 시행하였다. 주요 질문으로 등급관리 정책의 대안, 실무경력의 반영 방안 등을 제시하여 진행하였다.

4. 실증분석 결과

4.1 인구통계학적 특성

본 연구는 기술자의 역량을 정확히 평가하고 적절한 기술등급을 부여하는 등 우수한 역량을 갖춘

기술인력을 확보할 수 있는 방안을 모색하고자 예비설문과 본 설문문의 두 차례 설문과 전문가 집단 인터뷰를 실시하였다.

일반적으로 예비설문은 본 설문문에 앞서 문항의 오류 발견, 각종 의견 청취 및 결과 예측을 목적으로 한다. 그러나 두 설문문의 인구통계학적 특성과 설문 결과를 고려할 때 각각의 결과를 함께 활용하고자 한다.

예비설문의 경우 응답자의 18.2%가 실무급, 48.9%가 책임급, 33%가 임원급이고, 61%의 인력이 자격증을 통해 엔지니어링 등급제에 입문하였다. 본 설문문의 경우 응답자의 8.4%가 실무급, 38.3%가 책임급, 53.3%가 임원급, 90.6%의 인력이 자격증을 통해 엔지니어링 등급제에 입문하였다.

특히 2015년 기준, 엔지니어링 기술인력 중 기술사의 비율은 5.5%이지만, 본 설문문의 수집 결과 기술사 응답 비중이 72.5%에 육박하였다. 따라서 본 설문 기술사의 응답 비율이 현실에서의 기술사 비율에 비해 지나치게 많다는 점에서 본 설문문의 결과가 기술사의 의견을 과도하게 반영하고 있을 가능성이 높다. 반면, 예비설문 응답자의 구성은 특급기술자(39.8%), 고급기술자(18.2%), 기술사(17%), 초급기술자(11.4%), 중급기술자(9.1%), 고급숙련기술자(4.5%)로 이루어져 있어 기술등급에 따른 기술사 편향성이 본 설문문에 비해 적다.

이러한 점에서 연구의 분석은 본 설문문의 결과를 중심으로 제시하되, 예비설문의 유의한 내용을 부가적 요소로 함께 제시하고 전문가그룹인터뷰의 내용으로 이를 보완하여 실질적인 결과를 도출하고자 한다.

4.2 본 설문

4.2.1 엔지니어링 기술자 등급체계의 개편방향

먼저 엔지니어링 기술자 등급체계를 개편하는 경우 어떤 형태로 구성해야 하는지 파악하고자 하였다. 향후 엔지니어링기술자 등급 제도로 적합하다고 생각하는 등급 제도를 살펴보면 기타 877명

(48.5%), 4등급 701명(38.8%), 등급제폐지 131명(7.2%), 3등급 87명(4.8%), 2등급 12명(0.7%)으로 나타났으며, 따라서 등급제도는 유지하되 기타 또는 4등급으로의 개선 수요가 존재하는 것을 알 수 있다.

<Table 1> Improvement of Rating System

Types	Frequency (persons)	Ratio (%)
4 grades	701	38.8
3 grades	87	4.8
2 grades	12	0.7
Abolish	131	7.2
Miscellaneous	877	48.5
Total	1808	100

기타의 경우 현행 유지나 2013년 이전 제도의 복구가 있으나, 이 중 2013년 이전 제도가 학력과 경력자를 특급기술자까지 인정하고 있었다는 점에서 기술사와 비기술사의 인식 차이를 독립표본 t검정을 통해 분석하였다. 그 결과, 학력과 경력을 인정하는 2013년 이전 제도의 복구에 대한 기술사와 비기술사의 의견 평균은 유의한 차이를 보였다. 따라서 기사, 기능사 등 비기술사는 현행 엔지니어링기술자 등급제도 개선 방향으로 2013년 이전의 제도를 복구하여 학력과 경력이 인정될 수 있도록 개선되길 바란다고 볼 수 있다.

<Table 2> Restoration of Rating System(pre-2013)

Types	Engineer rating	N	Mean (M)	Standard deviation(SD)
Pre-2013	P.E.	1368	1.79	1.28
	Non P.E.	338	2.78	1.56
t(p)	-10.786(0.001)**			

4.2.2 4등급 개편시 등급체계의 구성방안(본 설문)

이상과 같은 분석결과를 바탕으로 4등급으로 개편하는 경우 구체적인 등급의 구성은 어떻게 하는 것이 타당할지 파악하고자 하였다.

현행 엔지니어링기술자 등급제도를 4등급으로 변경할 경우의 구성방안에 대한 의견은 기술사/특급/고급·중급/초급 310명(26.2%), 기술사/특급/고급/중급·초급 296명(25%), 기술사/특급·고급/중급/초급 218명(18.4%), 기술사·특급/고급/중급/초급 157명(13.3%), 기술사/고급/중급/초급 151명(12.8%), 특급/고급/중급/초급 51명(4.3%)으로 나타났다. 즉, 4등급으로 변경할 경우 기술사(P.E.)/특급(Top)/고급(1st)·중급(2nd)/초급(3rd)이 가장 적절하다는 결론이 도출되었다. 그러나, 본 설문 응답자의 72.5%가 기술사라는 점에서 기술사를 최상위 등급체계로 두는 것이 낫다는 의견은 다수일 수밖에 없다. 따라서 사실상 기술사 계층은 기술사 등급을 별도로 유지하는 형태의 4등급을 원하지만, 기술사의 의견이 다수 반영되어 편향성을 가지므로 예비조사와 전문가그룹인터뷰의 결과를 종합하여 판단할 필요가 있다.

<Table 3> Main Survey-Structure of Rating System (4 grades)

Types	Frequency (persons)	Ratio (%)
P.E. · Top/1 st /2 nd /3 rd	157	13.3
P.E./Top · 1 st /2 nd /3 rd	218	18.4
Top/1 st /2 nd /3 rd	51	4.3
P.E./Top/1 st /2 nd /3 rd	296	25.0
P.E./Top/1 st · 2 nd /3 rd	310	26.2
P.E./1 st /2 nd /3 rd	151	12.8
Total	1,183	100

4.2.3 4등급 개편시 등급체계의 구성방안(예비설문)

이에 대한 예비 조사의 결과는 다음과 같다. 4등급으로의 변경시 예비조사에서의 구성기준 선호도를 살펴보면, 기술사·특급/고급/중급/초급 48명(55.8%), 기술사/특급·고급/중급/초급 13명(15.1%), 기술사/특급/고급/중급·초급 9명(10.5%), 특급/고급/중급/초급 8명(9.3%), 기술사/특급/고급·중급/초급 6명(7.0%), 기술사/고급/중급/초급 1명(1.2%), 초급/중급/기술사/특급 1명(1.2%)로 나타났다. 따라서 등급제도를 4등급으로 변경할 경우 기술사·특급/고급/중급/초급의 구성을 고려할 필요가 있다.

<Table 4> Pilot survey-Structure of Rating System (4 grades)

Types	Frequency (persons)	Ratio (%)
P.E. · Top/1 st /2 nd /3 rd	48	55.8
P.E./Top · 1 st /2 nd /3 rd	13	15.1
Top/1 st /2 nd /3 rd	8	9.3
P.E./Top/1 st /2 nd · 3 rd	9	10.5
P.E./Top/1 st · 2 nd /3 rd	6	7.0
P.E./1 st /2 nd /3 rd	1	1.2
Top/P.E./2 nd /3 rd	1	1.2
Total	86	100

4.2.4 향후 엔지니어링 기술인력 직무요소

엔지니어링 기술인력 직무요소 중 향후 필요사항을 살펴보면 자격증(M = 4.58), 기술활용능력(M = 4.57), 문제해결능력(M = 4.52), 전공심화지식(M = 4.42), 전공기초지식(M = 4.41), 자원관리능력(M = 4.18), 기타 관련 지식(M = 3.96), 외국어구사력(M = 3.77)의 순을 보인다. 따라서 향후 엔지니어링 기술인력 직무요소 중 필요요소는 자격증 외에 기술활용능력, 문제해결능력, 전공의 이해 및 활용, 각종 데이터 등 자원관리 능력 등임을 알 수 있다.

<Table 5> Required Ability of Engineering Technicians

	Types	N	Mean (M)	Standard deviation (SD)
Ability	Resource management	1,808	4.18	0.78
	Problem solving	1,808	4.52	0.65
	Utilizing technology	1,808	4.57	0.62
	Qualification	1,808	4.58	0.85
	Foreign language	1,808	3.77	0.97
	Basic knowledge	1,808	4.41	0.72
	Advanced knowledge	1,808	4.42	0.75
	Other related knowledge	1,808	3.96	0.81

4.2.5 등급제 반영요소의 중요도

엔지니어링기술자 등급제 구분을 위한 반영 요소의 우선순위를 분석하기 위하여 예비조사에서 임의로 선정된 98명의 전문가를 대상으로 AHP를 실시하였다. 그 결과 엔지니어링기술자 등급제도 구분을 위해 고려해야 할 5개 요소의 우선순위는 경력이 0.51로 가장 높았으며, 자격증 0.20, 학력 0.16, 교육훈련 0.13 등의 순을 보였다.

〈Table 6〉 AHP Results on Rating Factor

Types	Geometric mean	Arithmetic mean
Qualification	0.20	0.21
Academic background	0.16	0.17
Career	0.51	0.46
Educational training	0.13	0.16
[Total]	1.00	1.00
[Max Eigenvalue]	4.02	4.58
[Consistency Index]	0.01	0.19
[Consistency Ratio]	0.01	0.22

4.3 전문가그룹인터뷰(FGI)

4.3.1 등급체계의 전환 방향

전문가그룹인터뷰의 수행 결과 기술사와 특급을 합치는 4등급 체제로의 전환이 타당하되, 특급으로의 승급 기준은 매우 엄격하고 일정해야 한다는 방향성을 잡을 수 있었다. 특히 그 방법이 시험으로 이뤄지는 경우 기존과 동일한 진입장벽을 형성할 수 있으므로, 실질적인 역량 반영을 위해 실무교육과 수습 체계 등을 도입할 수 있을 것이다. 나아가 현행 등급체계 상의 기술사 등급은 등급이 아니라 자격으로서 기술사, 기사, 산업기사로 구성되는 체계의 일부이지 등급과는 무관하다는 의견을 수용하였다. 나아가 실질적으로 PQ 평가에 주로 활용되는 등급제는 현재 엔지니어링의 대부분을 이루는 건설 분야에서는 국토교통부 기준에 따라 평가를 실시하고 있으며, 결국 등급제 없이도 다른 대체 수단을 통해 평가나 단가 산정이 이루어질 수 있다는 점도 고려할 수 있다.

4.3.2 학·경력의 등급제 반영

전문가들은 2013년 이전과 같이 학력 및 경력을 등급제에 반영하는 경우 실제 설계, 컨설팅, 마스터플랜 수립 등이 가능한 전문가를 폭넓게 수용할 수 있어 업계의 경쟁력이 향상될 수 있다고 하였다. 또한 실무경력과 교육훈련 위주의 기술자 능력 평가를 통해 그에 부합하는 노임 단가를 지급할 수 있도록 해야 한다고 보았다.

4.3.3 실무경력의 반영 방안

실무경력의 반영 방안에 관하여 자격제도 내에서도 실무 경력을 반영할 수 있도록 시험 자체에 실무 비중을 높여 자격자도 현장에서 바로 쓸 수 있도록 해야 한다고 하였다. 특정 업무를 수행하여 경력을 신고하는 경우에는 이를 점수화하여 점수제에 따른 승급 등을 고려할 수 있다고 보았다. 무엇보다 경력의 경우 단순한 근무가 아니라 실제 프로젝트에 참여하여 실무를 수행한 경력을 엄격히 구분하여 경력을 관리해주어야 하며, 이를 기술자들이 실제로 활용하도록 장려책을 마련해야 한다.

5. 엔지니어링 기술자 등급체계의 개선방안

5.1 단기 : 2013년 이전 등급체계의 재도입

2013년 이전의 엔지니어링 기술자 등급체계는 자격을 소지하지 않은 학력 및 경력 중심의 인력도 특급기술자까지 승급할 수 있도록 구성되어 있다. 즉, 자격과 등급을 완전히 다른 별개의 개념으로 인식하고, 자격과 학력을 동등하게 두며 실무 경력을 통해 실제 역량을 반영할 수 있는 등급체계를 운영하여야 한다는 원칙에 따르면, 기술자 등급 또한 폐지하여 초급에서 특급까지로 구성되는 등급체계를 유지하는 것이 타당하다. 그러나 사안이 시급하고 단기간 내에 개선이 현실적으로 불가하다면, 최소한 학력자와 경력자도 상위 등급까지

진급할 수 있는 통로를 마련해주어야 한다. 즉, 승급경로를 다양화함으로써 자격 중심의 등급제에 의해 형성된 진입장벽을 해소하여 변화를 수용할 수 있는 토대를 형성해야 한다.

5.2 중기 : 자격 중심 제도를 탈피한 4등급 체제의 도입

<Table 4>의 예비설문 결과나 FGI에서의 의견에 따르면 기술사와 특급을 합한 4등급 형태로 개선하는 것이 가장 이상적인 것으로 보인다. 나아가 본 설문 <Table 6>에서 확인하였다시피 업계에서는 등급제에 반영되어야 하는 가장 중요한 요소로 경력을 꼽고 있다. 이렇게 개편되는 경우 등급제가 실무역량을 함께 반영함에 따라 기존과 같이 수주용 기술자와 실무용 기술자를 구분하는 기형적 인력구조에서 벗어날 수 있다.

따라서 자격과 등급을 명확히 구분하여 기술사 자격의 등급화를 배제하고 단기 과제에 따른 학력과 경력을 등급에 지속 반영하여야 한다. 나아가 4등급 체제 내에서의 각 등급별 승급 등은 FGI 분석 결과에 따라 실무 경력의 산정과 교육훈련 등을 통해 이루어질 수 있도록 해야 한다. 교육훈련의 내용은 새롭게 요구되는 인재상을 충족하여야 하며, 이는 구체적으로 <Table 5>에 따라 자격과 문제해결, 기술활용 및 전공의 이해와 적용이라고 할 수 있다. 즉, 실무 경력을 통해 쌓을 수 있는 문제해결능력과 기술활용능력, 자격증에 의해 보장되는 능력, 학력을 통해 습득한 전공 지식과 그 활용 능력의 3가지 역량을 하위 등급부터 상위 등급까지 전 범위에서 포괄할 수 있어야 한다.

등급제의 개편과 함께 중장기적으로는 국가직무능력표준(NCS, National Competency Standards) 기반의 자격체계 개선 논의, 다양한 경로를 통해 획득한 능력을 인정하고 평가하고자 하는 국가역량체계인 NQF(National Qualification Framework)의 도입 논의에서도 시대 변화에 따라 자율적 학습, 소통능력, 창의적 문제해결능력을 갖춘 인재 양산을

목적으로 자격과 학력, 경력을 함께 균등히 반영할 수 있어야 한다(Ministry of Employment and Labor, Korea Association of Skills and Qualifications, 2013).

5.3 장기 : 등급제의 폐지 및 시장 자율화

등급제가 제 역할을 하지 못하고, 변화하는 환경도 수용하지 못한다면, 장기적으로 기술인력의 평가는 시장, 즉 산업계에서 자율적으로 기준을 정하고 평가할 수 있도록 해야 한다.

특히 FGI 결과에서 도출하였듯 건설, 환경 등의 분야에서 이미 PQ 평가에 등급제가 활용되고 있지 않다는 점, SW 기술자 등급체계의 폐지와 건설기술자 등급체계의 지수제 도입 등의 사례 등은 등급이 인력의 평가와 사업 수주의 기준으로 활용되지 않을 수도 있다는 점을 방증한다.

그러나 인력의 평가와 등급의 산정 문제를 시장과 산업계의 자율에 맡겼을 경우 불공정거래나 인력의 부당한 차별 등은 규제할 필요가 있다. 따라서 가이드라인 수준으로 엔지니어링 분야가 다른 유관 산업 분야를 포괄하고, 특정 분야에서 이를 자율적으로 선택할 수 있게 하는 등 정부 가이드라인의 시장화를 택하는 방안도 고려할 수 있을 것이다.

6. 결 론

본 연구는 4차 산업혁명 시대에서 새롭게 요구되는 역량과 자격 및 등급의 본질을 이론적으로 살피고, 엔지니어링 기술자 등급체계가 새로운 인재상과 실무 역량을 반영하고 있지 못하다는 점을 지적하며, 등급제 개선방안에 관한 이론적, 실증적 분석을 수행하였다.

4차 산업혁명 시대에서는 문제해결능력, 창의력 등 사람만이 할 수 있는 일과 능력이 조명받고, 이러한 점에서 인력의 확보 및 역량의 신장을 위한 제도적 토대가 마련되어야 한다. 나아가 자격은 역량을 나타내는 것이 아니라, 특정 업무에 종사

할 수 있는 진입 요건으로 작용하며, 학력 등 다른 기준을 대체하고, 또 그러한 기준에 의해 대체될 수 있어야 하는 요건을 가진다. 나아가 새로운 환경에 유연하게 대응할 수 있는 제도가 정착되어야 한다. 따라서 현재 학력자와 경력자가 승급하지 못하는 자격 중심의 등급체계는 개선될 필요성이 있으며, 무엇보다 현행 최상 등급인 기술사 등급은 등급이 아닌 자격으로서 등급의 산정 요소로 기능하되 그에 걸맞은 대우를 해주는 것이 타당하다.

이러한 이론적 배경을 바탕으로 설문조사 및 FGI에 대한 실증분석 결과, 먼저 등급제는 4등급으로 개선되거나, 2013년 이전 제도로 회귀하여야 하며, 4등급으로 축소되는 경우에는 기술사와 특급을 합치는 방식으로 가야 한다. 업계에서는 향후 엔지니어링 기술인력의 직무요소로 자격증, 기술활용능력, 문제해결능력, 전공의 이해 및 활용, 각종 데이터 등 자원관리 능력을 꼽았으며 이는 결국 자격과 학력, 경력으로 요약될 수 있는 것으로 분석되었다. 이러한 등급산정의 주요 요소, 즉, 자격과 학력, 경력과 교육훈련 중 엔지니어링 업계 등에서는 경력을 가장 중요한 요소로 꼽고 있어 등급제 개선에 있어 실무 경력을 정확히 반영할 수 있는 방식을 도입하여야 한다.

향후 엔지니어링 기술자 등급체계의 개선 필요성에 관한 사회적 공감대가 형성되고, 그에 따른 논의들이 이루어진다면 좀 더 구체적인 방향들이 도출될 것으로 기대된다. 기술사와 비기술사 간의 비율이 적절히 반영될 것을 전제로 구체적인 등급체계의 개선방안에 관한 심도 깊은 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

References

Ahn, J.C., J. Hwang, and W.J. Lee, "An Empirical Study on the Employment Impact of the Fourth Industrial Revolution", *Journal of Internet Computing and Services*, Vol.19, No.1, 2018, 131-140.

(안종창, 황 준, 이용재, "제4차 산업혁명의 고용 영향에 대한 실증적 연구", *인터넷정보학회논문지*, Vol.19, No.1, 2018, 131-140.)

Bodin, L. and S.I. Gass, "On teaching the analytic hierarchy process", *Computers and Operations Research*, Vol.30, No.10, 2003, 1487-1497.

Kang, S.H. et al., "Vision and Development of Qualification System", Korea Labor Institute, 2003.

(강순희 외, 『자격제도의 비전과 발전 방안』, 한국노동연구원, 2003.)

Karapetrovic, S. and E.S. Rosenbloom, "A quality control approach to consistency paradoxes in AHP", *European Journal of Operational Research*, Vol.119, No.3, 1999, 704-718.

Lee, E.M., "The 4th Industrial Revolution and Changes in the Industrial Structure", *Information, Communication and Broadcasting Policy Review*, Vol.28, No.15, 2016, 1-22.

(이은민, "4차 산업혁명과 산업구조의 변화", *정보통신방송정책*, 제28권, 제15호, 2016, 1-22.)

Lee, J.H., "The Capacity of the Korean People for the Fourth Industrial Revolution and Education Reform", *Policy Research*, 17-02, 2017.

(이주호, "제4차 산업혁명이 요구하는 한국인의 역량과 교육 개혁", *정책연구* 17-02, 2017.)

Lee, J.Y. et al., "A Study on Advancement of Competence Evaluation and Rating System of Engineer", Korea Engineering & Consulting Association, 2016.

(이재열 외, 『기술자 역량평가 및 등급체계 선진화 방안에 관한 연구』, 한국엔지니어링협회, 2016.)

Ministry of Employment and Labor, Human Resources Development Service of Korea, "Role and Function of the National Technical Qualification System in the Development of Vo-

- cational Ability”, 2012.
 (고용노동부, 한국산업인력공단, 『직업능력개발을 위한 국가기술자격제도의 역할 및 기능』, 2012.)
 Ministry of Employment and Labor, Korea Association of Skills and Qualifications, “A Study on Establishment of the Basic Framework for Korean National Qualification Framework”, 2013.
 (고용노동부, 한국직업자격학회, 『한국형 국가역량 체계(NQF) 구축을 위한 기본틀 마련 연구』, 2013.)
 Ministry concerned, “Strengthening Competitiveness of Engineering Industry for creating High Value-added Jobs”, 2016.
 (관계부처 합동, “고부가가치 일자리 창출을 위한 엔지니어링산업 경쟁력 강화방안”, 2016.)
 Ministry concerned, “The 4th Basic Plan for the Development of the Professional Engineer System”, 2017.
 (관계부처 합동, 제4차 기술사 제도발전 기본계획, 2017.)
 Park, C.S. et al., “Vision and Tasks of Vocational Skills Development”, Korea Research Institute for Vocational Education and Training, 2012.
 (박천수 외, 『직업능력개발의 비전과 과제』, 한국직업능력개발원, 2012.)
 Paul Kruchoski, “10 skills you need to thrive tomorrow—and the universities that will help you get them”, WEF, 19 Aug 2016, <https://www.weforum.org/agenda/2016/08/10-skills-you-need-to-thrive-tomorrow-and-the-universities-that-will-help-you-get-them/>.
 Presidential Advisory Council on Science and Technology, “The Plan to Train SW human resources in Preparation for the 4th Industrial Revolution”, 2017.
 (국가과학기술자문회의, “4차 산업혁명에 대비한 SW 융합인재 양성방안”, 2017.)
 Ryu, K.R., “Some Proposals for a People-Oriented Fourth Industrial Revolution”, *The HRD Review*, Vol.20, No.4, 2017, 48–67.
 (류기락, “사람 중심 4차 산업혁명을 위한 몇 가지 제안”, *The HRD Review*, 제20권, 제4호, 2017.)
 UK Commission for Employment and Skills, 『The Future of Work : Jobs and skills in 2030』. www.ukces.org.uk/thefutureofwork. 2014.
 WEF, 『The Future of Jobs』, 2016.

〈부 록〉

본 연구에 사용된 설문은 산업통상자원부·한국엔지니어링협회의 『엔지니어링기술자 등급체계 개선 연구』 용역 수행과정에서 기술자 업계, 발주처, 관련 학계 및 연구계 인력을 대상으로 설문조사를 수행한 내용 중 일부를 발췌하여 아래와 같이 제시하였음을 밝힙니다.

※ 다음의 해당사항에 √를 표시하시거나 빈칸에 내용을 기입하여 주시기 바랍니다.

구분	① 엔지니어링업체 ② 발주처 ③ 학계 또는 연구계 ④ 기타()		
최근 5년 이내 현업수행여부	① yes ② no		
현근무처 상시근로종업원수*	대략 ()명		
최근 3년 이내 국내의 평균 수주비중	국내 () : 해외 ()	※ 예: 전체 비중을 10이라고 할 시 국내 (6) : 해외 (4)	
직위	① 임원급(경영진) ② 책임급(차장, 부장) ③ 실무급(과장 이하)		
엔지니어링 구분	① 기계 ② 선박 ③ 항공우주 ④ 금속 ⑤ 전기 ⑥ 정보통신 ⑦ 화학 ⑧ 광업 ⑨ 건설 ⑩ 설비 ⑪ 환경 ⑫ 농림 ⑬ 해양·수산 ⑭ 산업 ⑮ 원자력		
엔지니어링 경력	()년		
엔지니어링 기술등급	① 기술사 ② 특급기술자 ③ 고급기술자 ④ 중급기술자 ⑤ 초급기술자 ⑥ 고급숙련기술자 ⑦ 중급숙련기술자 ⑧ 초급숙련기술자 ⑨ 해당없음		
국가기술자격	① 기술사 ② 기사 ③ 산업기사 ④ 기능장 ⑤ 기능사(보) ⑥ 해당없음		
최종 학력	① 박사 ② 석사 ③ 학사 ④ 전문학사 ⑤ 고졸 이하		
기술등급 관련 학과 졸업 여부	① 관련 학과 ② 비관련 학과		
연령	① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상		

*상시근로자는 파견근로자를 제외한 통상 근로자, 기간제근로자, 단시간근로자 등 고용형태를 불문하고 하나의 사업 또는 사업장에서 근로하는 모든 근로자(근로기준법시행령)

※ 다음은 2013년 1월 전후의 등급체계표입니다. 등급이 있으신 경우, 본인의 현재 최종 등급을 체크하세요. 경력이 정확히 일치하지 않을 경우 가장 유사한 곳에 체크하시면 됩니다.

예시 : 2013년 1월 이전 ‘학사학위를 가진 사람으로 해당 전문분야의 업무를 6년 이상 수행’하고 ‘중급기술자’를 획득한 경우

	이전 등급체계에서 획득한 경우 (2013년 1월 이전)		현행 등급체계에서 획득한 경우 (2013년 1월 이후)	
	체크	가. 국가기술자격자	체크	나. 학력자
중급 기술자		⑥ 기사+경력 4년	√	⑩ 석사+경력 3년
				⑪ 학사+경력 6년
		⑦ 산업기사+경력 7년		⑫ 전문학사+경력 9년
				⑬ 고교졸업+경력 12년
				⑥ 기사+경력 4년
				⑦ 산업기사+경력 7년

1) 기술계 엔지니어링기술자 등급체계

	이전 등급체계에서 획득한 경우 (2013년 1월 이전)				현행 등급체계에서 획득한 경우 (2013년 1월 이후)			
	체크	ㄱ. 국가기술자격자	체크	ㄴ. 학력자	체크	ㄷ. 국가기술자격자	체크	ㄹ. 학력자
기술사		1) 기술사		-		27) 기술사		
특급 기술자		2) 기사+경력 10년		10) 박사+경력 3년 11) 석사+경력 9년		28) 기사+경력 10년		
		3) 산업기사+경력 13년		12) 학사+경력 12년 13) 전문학사+경력 15년		29) 산업기사+경력 13년		
		4) 기사+경력 7년		14) 박사 15) 석사+경력 6년		30) 기사+경력 7년		
고급 기술자		5) 산업기사+경력 10년		16) 학사+경력 9년 17) 전문학사+경력 12년 18) 고교졸업+경력 15년		31) 산업기사+경력 10년		
		6) 기사+경력 4년		19) 석사+경력 3년 20) 학사+경력 6년		32) 기사+경력 4년		
		7) 산업기사+경력 7년		21) 전문학사+경력 9년 22) 고교졸업+경력 12년		33) 산업기사+경력 7년		
중급 기술자		8) 기사		23) 석사 24) 학사		34) 기사		36) 석사 37) 학사
		9) 산업기사		25) 전문학사 26) 고교졸업+경력 3년		35) 산업기사+경력 2년		38) 전문학사+경력 3년

2) 숙련기술계 엔지니어링기술자 등급체계

	이전 등급체계에서 획득한 경우 (2013년 1월 이전)				현행 등급체계에서 획득한 경우 (2013년 1월 이후)			
	체크	ㄱ. 국가기술자격자	체크	ㄴ. 학력자	체크	ㄷ. 국가기술자격자	체크	ㄹ. 학력자
고급 숙련 기술자		39) 기능장		48) 기능대학 or 전문학사		52) 기능장		
		40) 산업기사+경력 4년			53) 산업기사+경력 4년			
		41) 기능사+경력 7년		49) 고교졸업+경력 7년		54) 기능사+경력 7년		
	42) 기능사보+경력 10년		55) 기능사보+경력 10년					
중급 숙련 기술자		43) 산업기사		50) 고교졸업+경력 3년		56) 산업기사		
		44) 기능사+경력 3년			57) 기능사+경력 3년			
		45) 기능사보+경력 5년			58) 기능사보+경력 5년			
초급 숙련 기술자		46) 기능사		51) 고교졸업+경력 1년		59) 기능사		61) 고교졸업+경력 1년
		47) 기능사보+경력 2년			60) 기능사보+경력 2년			

5. 엔지니어링기술자 등급제를 3개 등급 또는 4개 등급으로 변경 시,

1) A등급에 적절한 자격과 학력, 경력, 포함여부(불포함시 X표시)를 써주세요.

※ 예시 : 3등급		3등급		4등급	
구분 및 경력		구분 및 경력		구분 및 경력	
A	1) 기술사 (0) 년	A	1) 기술사 () 년	A	1) 기술사 () 년
	2) 기사 (7) 년		2) 기사 () 년		2) 기사 () 년
	3) 산업기사 (10) 년		3) 산업기사 () 년		3) 산업기사 () 년
	4) 박사 (0) 년		4) 박사 () 년		4) 박사 () 년
	5) 석사 (6) 년		5) 석사 () 년		5) 석사 () 년
	6) 학사 (9) 년		6) 학사 () 년		6) 학사 () 년
	7) 전문학사 (12) 년		7) 전문학사 () 년		7) 전문학사 () 년
	8) 고졸 (15) 년		8) 고졸 () 년		8) 고졸 () 년

2) 각각의 B등급에 적절한 자격, 학력, 경력, 포함여부(불포함시 X표시)를 써 주세요.

※ 예시 : 3등급		3등급		4등급	
구분 및 경력		구분 및 경력		구분 및 경력	
B	1) 기사 (4) 년	B	1) 기사 () 년	B	1) 기사 () 년
	2) 산업기사 (7) 년		2) 산업기사 () 년		2) 산업기사 () 년
	3) 박사 (x) 년		3) 박사 () 년		3) 박사 () 년
	4) 석사 (3) 년		4) 석사 () 년		4) 석사 () 년
	5) 학사 (6) 년		5) 학사 () 년		5) 학사 () 년
	6) 전문학사 (9) 년		6) 전문학사 () 년		6) 전문학사 () 년
	7) 고졸 (12) 년		7) 고졸 () 년		7) 고졸 () 년

3) C등급(4등급은 D등급까지)에 적절한 자격, 학력, 경력, 포함여부(불포함시 X표시)를 써 주세요.

※ 예시 : 3등급		3등급		4등급	
구분 및 경력		구분 및 경력		구분 및 경력	
C	1) 기사 (0) 년	C	1) 기사 () 년	C	1) 기사 () 년
	2) 산업기사 (2) 년		2) 산업기사 () 년		2) 산업기사 () 년
	3) 박사 (x) 년		3) 박사 () 년		3) 박사 () 년
	4) 석사 (0) 년		4) 석사 () 년		4) 석사 () 년
	5) 학사 (0) 년		5) 학사 () 년		5) 학사 () 년
	6) 전문학사 (3) 년		6) 전문학사 () 년		6) 전문학사 () 년
	7) 고졸 (6) 년		7) 고졸 () 년		7) 고졸 () 년
				D	1) 기사 () 년
					2) 산업기사 () 년
					3) 박사 () 년
					4) 석사 () 년
					5) 학사 () 년
					6) 전문학사 () 년
					7) 고졸 () 년

6. 현행 엔지니어링기술자 등급 제도에 대한 귀하의 생각을 선택해 주세요.

설문 내용	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
1) 현행 엔지니어링기술자 등급제도가 사업 수주에 기여하는 바는 어떠합니까?	①	②	③	④	⑤
2) 현행 엔지니어링기술자 등급제도가 실제 사업 수행에 기여하는 바는 어떠합니까?	①	②	③	④	⑤
3) 현행 엔지니어링기술자 등급제도가 해외 수주 또는 글로벌 통용성에 기여하는 바는 어떠합니까?	①	②	③	④	⑤
4) 현행 엔지니어링기술자 등급제도의 민간 발주 활용도는 어떠합니까?	①	②	③	④	⑤
5) 현행 엔지니어링기술자 등급제도가 엔지니어링 산업발전에 기여하는 바는 어떠합니까?	①	②	③	④	⑤
6) 현행 엔지니어링기술자 등급제도에 대한 만족도는 어떠합니까?	①	②	③	④	⑤

7. 향후 엔지니어링기술자 등급기준으로 반영되어야 할 요소로 적합하다고 생각하는 것을 선택해 주세요.

설문 내용	전혀 동의하지 않음	동의하지 않음	보통	동의함	매우 동의함
1) 학력은 반드시 반영되어야 할 요소입니까?	①	②	③	④	⑤
2) 실무경력은 반드시 반영되어야 할 요소입니까?	①	②	③	④	⑤
3) 국가기술자격은 반드시 반영되어야 할 요소입니까?	①	②	③	④	⑤
4) 교육훈련은 반드시 반영되어야 할 요소입니까?	①	②	③	④	⑤
5) 글로벌역량은 반드시 반영되어야 할 요소입니까?	①	②	③	④	⑤
6) 기타 요인이 있다면 제시해 주십시오.()					

※ 교육훈련 : 엔지니어링 업무 시작 이후 업무 관련 재교육 또는 보수교육의 이수 실적
글로벌역량 : 외국어구사력 및 소통능력, 해외 해당 지역의 유사업무 경력 등

8. 엔지니어링기술자 등급산정 요소 중 (1)자격증, (2)학력, (3)경력, (4)교육훈련, (5)글로벌역량 등을 얼마나 적극적으로 반영해야 한다고 생각하십니까?

요소	중요도				
	전혀 반영하지 않음	거의 반영하지 않음	보통	적극적으로 반영	매우 적극적으로 반영
자격증	①	②	③	④	⑤
학력	①	②	③	④	⑤
경력	①	②	③	④	⑤
교육훈련	①	②	③	④	⑤
글로벌역량	①	②	③	④	⑤

II. 엔지니어링 기술인력 직무요인 상대적 중요도 평가

1. 엔지니어링 기술인력이 갖추어야 할 직무요인 가운데 현재 본인 혹은 엔지니어링 기술인력이 보유한 요인과 향후 필요한 요인의 중요도에 대해 선택해 주세요.

요인	현재 보유 요인					향후 필요 요인				
	전혀 없음	거의 없음	보통	조금 있음	많이 있음	전혀 필요하지 않다	필요하지 않다	그저 그렇다	필요하다	매우 필요하다
문서이해 및 작성능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
의사소통능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
업무전문성 (자료분석력)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
ICT 능력 (정보통신기술)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
창의력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기술전문성	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
PMC 능력 (프로젝트관리)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
협업능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
자원관리능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
문제해결능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기술활용능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
자격증	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
외국어구사력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
전공기초지식	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
전공심화지식	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기타 관련지식	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

2. 엔지니어링 기술인력을 선발할 때 고려해야 할 직무요인 중 국내에서 요구되는 요인과 해외에서 요구되는 요인의 중요도에 대해 선택해 주세요.

요인	국내 요구 정도					해외 요구 정도				
	전혀 필요하지 않다	필요하지 않다	그저 그렇다	필요하다	매우 필요하다	전혀 필요하지 않다	필요하지 않다	그저 그렇다	필요하다	매우 필요하다
문서이해 및 작성능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
의사소통능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
업무전문성 (자료분석력)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
ICT 능력 (정보통신기술)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
창의력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기술전문성	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
PMC 능력 (프로젝트관리)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
협업능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
자원관리능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
문제해결능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기술활용능력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
자격증	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
외국어구사력	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
전공기초지식	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
전공심화지식	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
기타 관련지식	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

3. 다음의 작성방법을 참고하여 (1)자격증, (2)학력, (3)경력, (4)교육훈련, (5)글로벌 역량의 상대적 중요도를 평가해 주시길 바랍니다.

※ 교육훈련 : 기본직무교육, 전문분야별 기술교육, 해외제도 및 계약 교육, 실무사례 교육, 연구 및 세미나 등
 글로벌역량 : 외국어구사력, 해외수주능력 및 프로젝트관리능력

※ 작성방법(예시)-각 역량 요소별로 쌍을 이루어 평가합니다.

예 1) '자격증'이 '경력'보다 중요도가 '약간 높다'라고 평가될 경우 '자격증'쪽의 ③에 √표하여 주십시오.

역량 요소	매우 높음	많이 높음	높음	약간 높음	같음	약간 높음	높음	많이 높음	매우 높음	역량 요소
자격증	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	경력

예 2) '경력'이 '자격증'보다 '많이 높다'고 평가될 경우 '경력'쪽의 ⑦에 √표하여 주십시오.

역량 요소	매우 높음	많이 높음	높음	약간 높음	같음	약간 높음	높음	많이 높음	매우 높음	역량 요소
자격증	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	경력

- (1) 자격증, (2) 학력, (3) 경력, (4) 교육훈련 (5)글로벌역량의 상대적 중요도를 평가해 주시길 바랍니다.

역량 요소	상대적 중요도 비교(1 = 같음)									역량 요소
	매우 높음	많이 높음	높음	약간 높음	같음	약간 높음	높음	많이 높음	매우 높음	
자격증	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	학력
자격증	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	경력
자격증	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	교육훈련
자격증	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	글로벌역량
학력	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	경력
학력	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	교육훈련
학력	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	글로벌역량
경력	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	교육훈련
경력	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	글로벌역량
교육훈련	⑨	⑦	⑤	③	①	③	⑤	⑦	⑨	글로벌역량

Ⅲ. 개방형 자유 질의

1. 현행 엔지니어링등급 체계에 대한 건의사항이나 애로사항 등 의견을 기재해 주시기 바랍니다(예 : 등급 제도, 기술사 제도 등).

2. 엔지니어링 산업발전 저해요인 혹은 발전요인, 발전방향 등에 대한 자유로운 의견을 제시해 주시기 바랍니다.

◆ About the Authors ◆



Sang Pil Yoon (ssangbbi@gmail.com)

Sang Pil Yoon is a Ph.D. Student at the Graduate School of Information Security in Korea University. His current research interests include law and policy on national cyber security, cyber warfare, information security, privacy protection, artificial intelligence.



Beop Yeon Kim (kby82@korea.ac.kr)

Beop Yeon Kim is a Ph.D. Candidate at the Graduate School of Information Security in Korea University. Her current research interests include law and policy on information security, information and communications, internet and privacy, etc.



Jeong Min Choi (mingg11@gmail.com)

Jeong Min Choi is currently a Legislative Researcher at National Assembly Research Service. She received her Ph.D. in public administration from Seoul National University, Korea. Her current research interests include public organization, public data, and E-government.



Ki Chan Yoon (ykichan08@gmail.com.)

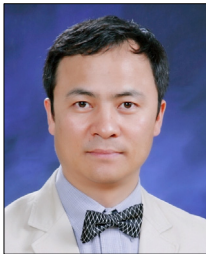
Kichan Yoon is currently senior researcher at Research Center, Social Security Information Service (SSIS). Also, He is affiliate professor at Depart of Medical Device Management and Research, Samsung Advanced Institute for Health Sciences & Technology (SAIHST). He received his Ph.D. in Public Health from Korea University in 2016. His current research interests include public health policy, performance evaluation, healthcare Information system, and etc.

◆ About the Authors ◆



Mi Ryang Kim (mrkim@skku.ac.kr)

Mi Ryang Kim is a professor at Dept. of Computer Education in Sungkyunkwan University. She received her bachelor's degree majored in English Language and Literature at Seoul National University, M.S. from Lehigh University and a Ph.D. majored in Educational Technology from Seoul National University. Her current research interests include interdisciplinary approach based on ICT service, diffusion of innovative policy, and design of e-learning multimedia contents.



Hun Yeong Kwon (khy0@korea.ac.kr)

Hun Yeong Kwon is currently a Professor of Graduate School of Information Security at Korea University. He received his Ph.D, in Law from Yonsei University in 2005 and LL.M., LL.B. degree from Yonsei University. Currently, He is responsible for the Cybercommunication Academic Society as a President and the Center for Cybersecurity Policy Center as a Director. His research interests include law and policy on cyberspace, cybersecurity, information security, privacy protection, e-government and informatization, etc.