

김주명 / 대림산업 건축설계팀 차장
babybom@daelim.co.kr

연세대학교 건축공학과 학사

CPE(Certified Plant Engineer) 자격 시험 소개의 글

플랜트 설계는 화공, 기계(배관, 기계, 장치), 전기, 전자 계측, 토목, 건축 등, 공학 계열의 거의 모든 분야가 함께 어우러져 만들어 내는 하나의 작품이라고 할 수 있다. 따라서 플랜트 설계 업무 중 가장 많은 시간을 할애하게 되는 부분은 Coordination이다. 각 분야의 Engineer들은 자신의 분야를 설계하고 이를 바탕으로 타 분야의 설계 Input을 만들어 주며 타 분야의 설계 결과를 다시 Feed back 하여 자신의 설계에 반영하기도 한다. 처음 회사 생활을 시작하는 사람은 누구나 낮은 근무 환경에 익숙하지 못하여 어려움을 겪지만, 특히 플랜트 설계에 몸담게 되는 사람은 자신의 전공 분야에 대한 실무를 배우기도 전에 타 분야의 전문가들과도 대화를 해야 한다는 것에 상당한 심적인 부담을 갖기도 한다.

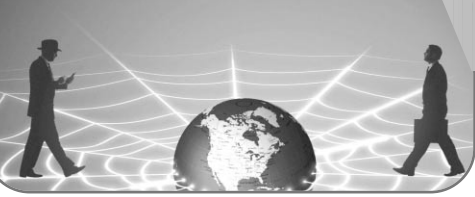
플랜트 설계는 일종의 분업의 형태를 가지고 있어 각 분야의 Engineer는 각자 자신의 분야의 전문가가 되어서 각자의 설계를 완성해 가면 성공적이라 할 수 있겠다. 또한 타 분야의 Engineer와 협의하는 과정에서도 자신의 분야에 대한 기술적 의견을 명확히 피력하는 것으로 전체 설계 과정이 무리 없이 진행되는 데에는 본연의 임무를 다했다 할 것이다.

하지만 여기서 한 걸음 더 나아가 타 분야의 설계가 진행되는 과정이나 설계의 기본 지식 정도라도 알고 있다면 업무 협의 과정에서 그들을 좀더 이해하면서 이야기할 수 있을 것이다. 또한 타 분야에

서 내게 요구하는 것이 무엇이고 내가 그들에게 요구해야 하는 것이 무엇인지도 보다 명확히 알 수 있을 것이다. 또한 프로젝트를 Management하는 업무에 있어서도 각 분야에 대한 기술적인 지식이 있다면 Schedule이 왜 늦어 지는지, 문제가 무엇때문에 쉽게 풀어지지 않는 것인지 보다 명확히 이해하고 적기에 필요한 조치를 취할 수 있을 것이다.

국내의 각종 자격증 시험은 모두 각기 한가지 전문 분야에 대한 것이며, 엔지니어링 전반에 걸친 지식을 요구하는 시험은 없었다. 하지만 플랜트 설계의 예를 들어 기술한 바와 같이 다양한 분야 걸친 지식을 가지고 효율적으로 업무를 진행하거나 혼자서 다방면의 일을 처리할 수 있는 능력을 가진 Engineer 또는 Manager에 대한 Engineering 업계의 요구는 날로 커지고 있다. 사단법인 한국 플랜트 학회와 한국 엔지니어링 진흥 협회에서 주관하여 2006년에 처음 실시한 CPE (Certified Plant Engineer) 자격 시험 과정은 이러한 필요에 부응하는 국내의 유일한 과정이라 하겠다.

CPE는 미국 설비 공학회(AFE: Association for Facilities Engineering)에서 만들어 1976년부터 시행되어 온 미국 플랜트 엔지니어 자격증이다. 국내에서는 AFE와 협약을 통해 2006년 7월 15일 제1회 시험이 치뤄졌고 20여명의 CPE가 배출되었다. 지금부터 CPE 자격 시험에 대해 소개하고 경험한 바를 나누고자 한다. CPE시험



교재는 AFE에서 발행한 “Facilities Operations & Engineering Reference”와 “CPE Review Pack” 이 있다. “Facilities Operations & Engineering Reference”는 CPE 과정의 Text Book이라 할 수 있다. 아래 표 1에서 열거한 것과 같이 총 10가지 Chapter로 나누어 지는 책의 내용을 간단하게 짚어 보고자 한다.

Chapter 1. Management 부분에서는 관리 기술, 의사 소통, 회의 기술, 문제 해결 및 의사 결정 방법 등에 대해 설명하고 있다. 대부분 한번쯤은 들어 봤음 직한 내용이며, 책에서 자세히 설명하고 있어 이해에는 어려움이 없을 것으로 생각된다. 하지만 실제 문제에서, 보기에 몇 가지 사례를 열거하고 (물론 영어로) 적당한 것을 고르라고 하면 쉽지 않은 것이 사실이다. 문제 비중도 높은 편으로 미국 엔지니어라면 쉽게 점수를 얻을 수 있는 기회라 생각되지만 아무래도 우리에게 익숙하지 않은 부분이라 생각되었으며 마치 TOIEC을

치르는 기분이 들기도 하였다.

Chapter 2. Engineering Economics에서는 이율 계산, 원가 계산, 투자 대비 소득 계산, 원금 회수 기간 계산 등 초기 투자나 Maintenance 등을 결정하기 위한 Cash Flow 점검 등에 대해 설명하고 있다. 복리 계산에 대해 이해하고 이를 응용하는 문제로 개념상 크게 어려운 부분은 아니고 책에 설명도 자세히 되어 있어 학습하기에 용이하며, 시험 문제도 책에서 서술한 정도의 수준으로 출제되는 것 같았다.

Chapter 3. Civil Engineering을 비롯하여 Chapter 5. Energy Efficiency / Chapter 6. HVAC / Chapter 7. Mechanical Engineering / Chapter 8. Instrumentation & Control / Chapter 9. Electrical Engineering 등은 Detail Engineering들에 대한 것으로 각 분야의 전문적인 내용을 설명하고 있다. 내용의 깊이는 깊다고 할 수 없으나 기본 개념은 대부분

<표 1> CPE 과정

Chapter	Contents
1. Management	Leadership strategies, total quality, labor relations principles, and general management techniques.
2. Engineering Economics	Cost accounting, break-even analysis, gradients, interest issues
3. Civil Engineering	Basics of foundations, strength of materials, drainage, surveying, structural analysis, concrete, trigonometric formulas, and general issues.
4. Maintenance	Predictive/preventive maintenance, vibration analysis, infrared analysis, maintenance scheduling, lockout/tag out, lubrication, performance standards, and general maintenance
5. Energy Efficiency	Operational efficiency, energy costs, insulation, capacities, and general calculations
6. Heating, Ventilation, & Air Conditioning	CFCs, ventilation, air conditioning, heating and general knowledge and measurement
7. Mechanical Engineering	Fans and blowers, force and motion, gas laws, heat loss/gain, piping, pumps, steam, psychometrics, simple machines, and general formulas.
8. Instrumentation & Control	Integrated circuits (I/C), control and binary logic, control design and operation, and related topics
9. Electrical Engineering	Principles of electric costs, motors, industrial control, lighting, waveform, voltage drop, and general formulas.
10. Environmental, Health & Safety	Clean air act, clean water act, waste water treatment, solid waste disposal, air cleaning devices, industrial ventilation and related topics OSHA regulations, including inspection guidelines, handling of flammable liquids, fire prevention, first aid and signs and warnings

포함하고 있으며, 각종 공식을 활용하여 간단한 실제 설계 문제를 풀 수 있는 능력까지 갖추도록 요구하고 있다.

아무래도 낯선 전공 분야에 대한 내용이므로 용어나 단위 같은 것부터 혼자 학습하기에는 곤란한 부분이 많이 나온다. 교재 또한 방대한 내용을 공식 위주로 간단히 축약하다 보니 이해가 쉽도록 기술되었다고도 말하기 어려웠다.

하지만 각 분야의 설계 기본 개념은 그 자체로 그렇게 이해가 어려운 정도의 수준은 아니고, 학회 교수님들의 몇 차례에 걸친 자세한 강의를 통해 어려운 부분이 많이 해소될 수 있었다. 공학도에게 계산 문제는 영어로 된 서술형 보다 오히려 부담이 덜한 점도 있으니 걱정했던 것에 비해 성적이 잘 나올 수 있는 부분이기도 하다.

Chapter 4. Maintenance 부분에서는 설비를 정비 및 보수하는 방식에 대한 소개, Maintenance 조직 구성, Planning & Scheduling 등이 자세하게 기술되어 있다. 어려운 개념은 없으나 Management Chapter와 마찬가지로 문제 풀이에서는 요구하는 것을 정확히 집어 내기 어려운 부분이 있다. 교재를 많이 읽어 이해를 풍부히 하는 방법밖에 없을 것 같다.

마지막으로 Chapter 10. Environmental, Health, & Safety 부분에서는 미국의 관련법에 대해 자세하게 소개하고 있다. 역사적인 배경, 법체계 변화, 시대별로 등장한 새로운 법들을 자세하게 설명하고 있다. 이 부분은 미국에 국한된 내용이어서 역시 낯선 이야기들이 많았으나 이해가 어렵다기 보다는 많은 양을 암기하여야 하는 어려움이 있었다.

“Facilities Operations & Engineering Reference”와 함께 배부된 교재 “CPE Review Pack”은 일종의 예제집이다. 서술형 보기가 똑같

이 나오는 경우는 거의 없으나, 계산형 문제는 그 유형이 대부분 이 예제집에 있는 것과 동일하게 출제되었다. 따라서 시험 전에 반드시 한 번씩은 풀어 봐야 할 것으로 생각되었다. 교재에 오타 같은 게 간혹 보이는 부분은 학회에서 AFE와 접촉하여 교정되어야 하겠다.¹⁾

시험을 준비하면서 개인적으로 어려웠던 점을 몇 가지 이야기해 보고자 한다. 첫째는 서두에도 이야기한 바와 같이 전공 분야가 아닌 다른 분야의 기본 이론들을 배우는 부분이였다. 필자의 전공은 건축 공학으로 전체 교재에서 차지하는 비중은 아주 미미한 정도였다. 실제로 출제된 100 문제 중 전공 과목에 해당되어 시험 전부터 알고 있는 것이라고 생각되는 문제는 1~2문제에 불과하였다. 정도의 차이는 있을 수 있으나, 타 전공자라고 할지라도 비슷한 어려움을 겪었을 것이라 생각된다.

하지만, 교재에는 고등학교 과학 시간에 배웠던 개념이 많이 등장하기도 한다. 예를 들어 Electrical Engineering의 경우, “전압은 전류와 저항의 곱이다”, Mechanical Engineering의 경우, 에너지 보존 법칙 등, HVAC의 경우 유량과 속도에 대한 개념 같은 것은 잊지 않고 기억이 나는 것들이었다.

두 번째는 언어 부분이였다. 교재와 시험 문제 등이 모두 영어로 되어 있으므로 같은 내용을 우리말로 공부할 때 보다 시간이 두 배 이상 필요하다고 생각되었다. 총 700 Page에 달하는 교재를 모두 읽기에 시험 준비 시간이 많이 부족함을 느꼈다. 또한 시험에 있어서도 문제에서 요구하는 것이 정확히 무엇인지 알기 위해서 2~3번씩 읽어 보지 않을 수 없었다. 영어 실력이 필수적이라고는 할 수 없겠으나, 영어에 익숙하면 상당히 유리한 것은 당연하다 하겠다.

1) 주 : 플랜트학회에서는 지난 2월에 AFE와 접촉하여 소와 밀 오류의 교정을 이미 제안했습니다.



세 번째는 미국의 자격증이기에 때문에 많은 내용이 미국 실정에 맞게 구성되어 있다는 것이다. 교재에서는 미국에서 주로 쓰는 익숙하지 않은 단위들 (feet, lb 등)을 가지고 설명하고 있어 단위 환산 등에 애를 먹었다. Open Book의 장점을 이용하여 아예 단위 환산표를 만들어 교재에 붙여 놓았는데, 시험에서는 문제에 Metric단위도 함께 기입하여 출제되어 쓸모는 없었다. 시험은 차치하고 미국 단위에 대해 익숙해 지는 것은 학습을 위해 꼭 필요하다 하겠다.

CPE 자격 시험은 상당히 어려운 시험 가운데 하나임에 틀림 없다. 다양한 분야에 대한 내용을 다루면서도 개념 정도만을 이해하고 넘어가는 것이 아니고 어느 정도의 전문적인 부분까지를 묻는 시험이기 때문이다. 그럼에도 불구하고 1회 CPE 시험에 영광스럽게 합격할 수 있었던 것은 전직

으로 플랜트 학회의 도움과 여러 교수님들의 특강의 결과라고 하지 않을 수 없다. AFE에서 만든 교재는 총 700여 쪽에 이르며 내용이 방대하여 전권을 익히기에는 시간이 많이 부족하였다. 플랜트 학회에서는 이를 정리하여 별도 교재를 준비하여 주었고, 학회 교수님들의 주말 강의를 통하여 모자라는 타 전공 분야에 대한 기본 개념을 익히고, 미국 법에 대한 이해를 돕고, 무엇보다 오랜만에 학생이 되어 배우는 즐거움을 얻을 수 있도록 해주었다.

이 지면을 빌어 한여름 더위에도 불구하고 열강을 해주신 교수님들께 다시 한번 깊은 감사의 말씀을 드리고, 제2회 CPE 자격 시험에 도전하고자 하시는 모든 분들의 건승을 빌면서 글을 마치고자 한다. (KIPED)