

계통운영 고급인력 확보 및 전문가 양성방안연구

최상열*, 김형중**, 황봉환***, 이주호***
인덕대학*, (주)오산에너지**, 한국전력거래소***

An Education Program for Power System Operation Personnel

S.Y. Choi*, H.J. Kim**, H.B. Hwang***, J.H. Lee***
Induk Institute of Technology*, Osan Energy Co. Ltd.**, Korea Power Exchange***

Abstract - 현재 전력공학 관련 기술들은 빠르게 진보되고 있으며 이에 따라 기존에 최선으로 믿어져 왔던 기술들은 그 활용 주기가 점점 더 짧아지고 있다.

이러한 현실에서, 지속적으로 재교육을 받지 않는 기술자들에게는 빠르게 변하는 지식의 발전에 적응하는 것이 커다란 어려움으로 작용하고 있다. 따라서 기업의 발전에 기여 할 수 있는 충분한 자질을 가진 엔지니어들은 입사부터 퇴직에 이르기 까지 근무연수와 직급에 따라 부서별, 단계별, 능력별로 광범위하고 깊이 있는 교육을 받고 전문가로 성장하기 위해 다양한 교육에 참여하여야 한다.

본 연구에서는 전력계통 관련 회사에 처음으로 입사한 신입사원들을 회사에서 필요한 숙련된 고급인력으로 양성하여 전문가로 양성하기 위한 방안을 8가지로 분류하여 제시했다.

1. 서 론

전력계통의 기술들이 빠르게 진보함에 따라서 현재의 기술들을 진보된 신기술로 대체되고 있고 그리고 발전, 송전, 배전 등의 전반에 걸친 운영과 유지, 계획에 관련된 현재 기술들을 새로운 기술들로 대체시키기 위한 기술적 검토가 이루어지고 있다.

기업의 발전에 기여 할 수 있는 충분한 자질을 가진 엔지니어들은 입사부터 퇴직에 이르기 까지 근무연수와 직급에 따라 부서별, 단계별, 능력별로 광범위하고 깊이 있는 교육을 받고 전문가로 성장하기 위해 다양한 교육에 참여하여야 한다.

그리고 향후 10년 안에 전력 계통 엔지니어의 40 - 50%가 정년퇴직할 예정이나 이에 대비하여 전력거래소는 오래된 운전원의 현장 경험에 의한 숙련된 지식을 문서의 형태로 저장하고 있지 않을 뿐만 아니라 회사차원에서 신입사원의 기술을 신입사원에게 대물림하기 위한 노력을 기울리 하고 있다. 따라서 숙련된 운전원이 퇴직할 경우 숙련된 현장 실무 지식은 다른 사람에게 효과적으로 전수 되지 못하고 사장되고 만다. 따라서 조직의 성패를 좌우하는 매우 중요한 기술/지식/정보들을 보유한 소수의 전문가가 회사를 떠나려고 할 때, 그들의 전문성을 후임 사원에게 전수 시키거나 문서 형태로 보존하기위한 노력과 제도적인 보완이 필요하다.

본 연구에서는 전력계통 관련 회사에 처음으로 입사한 신입사원들을 회사에서 필요한 숙련된 고급인력으로 양성하여 전문가로 양성하기 위한 방안을 8가지로 분류하여 제시하여 그 세부적인 내용은 다음과 같다.

- 전력거래소 고유 기술 중점 교육
- 퇴직자 경험 전수
- E-learning
- 산학협동
- 대학교육 협력

2. 본 론

2.1 평생학습

일반적으로 전력거래소에 입사 후 전문적 실무의식이 향상되어 성숙단계에 이르기까지는 대략 7 - 10 년이 소요된다. 이 시기에, 실무적 경험과 지식은 향상되었지만 대학을 졸업한지 오랜 시간이 소요되었기 때문에 학문적인 이론 지식을 보충과 최선의 기술 습득의 필요성이 제기된다. 이를 위하여 사원들을 대학에 석·박사 과정에 진학 시키거나 또는 재교육 하거나 또는 단기 세미나에 참석시킴으로써 매일 혹은 분기 별로 전력 공학 또는 경영학 분야와 관련하여 주제별 현안 과제를 토의 하고 해결책을 모색 하도록 한다.

특히 기존의 경력 실무 기술자 중에 자기분야에 특출하게 소질을 보이는 기술자에 대해서는 전력거래소에 보다 큰 기여를 할 수 있도록 해외 대학의 석·박사 과정에 진학 시켜서 위탁교육을 수행하도록 한다.

평생학습 체계는 크게 사내 고급 기술자를 이용한 사내 자체 교육체계와 대학이나 외부 컨설팅 업체를 이용한 위탁교육체제로 나누어진다. 사내 자체 교육으로는 계통 상황을 감시하고 비상시 판단 및 조치를 위해 요구되는 전문성과 축적된 경험 지식을 EMS 급전 부서에 근무하는 직원에게 전수시키기 위한 급전운전원 교육, 입사 1년 이내의 신입직원을 대상으로 하는 초급 기술자 교육, 입사 후 3년에서 팀장급 사이의 학술적 특성의 보직에 근무하는 직원을 대상으로 하는 경력 실무 기술자 교육, 1,2급 이상 사원을 위한 고급 기술자 교육 등으로 나누어진다. 외부 위탁교육은 경력 실무기술자를 석박사 과정으로 진학 시키거나 분기 별로 주제별 현안 과제를 토의 하고 해결책을 모색하는 단기 세미나 등의 평생 학습 과정, 대학과의 기술 교류를 통한 현안 과제 해결을 위한 산학 협동, 현재 전력거래소의 직원들이 반드시 알아야할 전력공학관련 교육과정을 대학에서 개설하도록 대학과 협력하여 개발하는 대학교육 협력 과정 등으로 나누어진다. 이에 따른 년차별 적용 범위는 다음의 표 1과 같다.

- 평생 학습
- 전문가 양성을 위한 경력 관리(Dual ladder system)
- 급전원 교육의 강화

표.1 평생 학습

경력 발전 단계	현재 경력	학습 프로그램	학습 방안
취업 전	재학생	대학교육	<ul style="list-style-type: none"> 산학 협력 대학 교육 협력
신입사원 훈련	입사 후 1년 이내의 초급기술자	기본 직무 자질 훈련	<ul style="list-style-type: none"> E-learning 초급 기술자 교육
경력사원 훈련 & 개발	입사 후 3년 - 팀장급의 경력실무 기술자	<ul style="list-style-type: none"> 전문 분야 업무 능력 향상 교육 숙련되고 효과적으로 다방면의 기능을 보유하도록 교육 EMS 급전원들과 학술적 성격의 보직을 갖는 경력사원들을 분리하여 업무에 맞는 특화 교육 full time 또는 part time으로 대학원 석박사 과정에 진학 	<ul style="list-style-type: none"> 급전원 교육 경력관리 석·박사 과정 단기 세미나 경력 실무 기술자 교육 E-learning
지속적 교육 & 개발	입사 15년 이상의 1, 2급의 고급기술자	<ul style="list-style-type: none"> 전력계통 전반에 관한 재교육 현재 부각되고 있는 최신 기술을 습득 회사 경영 관리에 필수적으로 요구되는 경영 관리 교육 퇴직이 임박한 고급 기술자의 기술 전수를 위한 일대일 교육 	<ul style="list-style-type: none"> 경력관리 단기 세미나 E-learning 고급 기술자 교육 퇴직자 경험 전수

2.2 전문가 양성을 위한 경력 관리(Dual ladder system)

전력거래소 내의 사원들은 그들이 갖고 있는 학문적 배경과 근무 부서의 특성에 따라 경영 관리적으로 성장할 사원과 해당 분야별 기술 전문가로 성장할 사원으로 나누어 진다. 경영 관리적으로 성장 할 사원은 순환 보직 제도를 적용하여 여러 분야를 경험토록 함으로써 기술적 분야에 대하여 전문가 수준은 아니더라도 해당 부서의 업무를 대략적으로 파악 할 수 있도록 한다. 그리고 급전원과 같이 핵심적이고 수십 년간의 경험과 지식이 필요한 기술 분야에 근무하는 사원은 분야의 최고 전문가로 양성하기 위해 순환보직 예외 제도를 도입하여 승진 후에도 동일 직무 계속 수행하도록 한다. 이와 같이 경영 관리적으로 성장할 사원과 기술적으로 성장할 사원은 서로 다른 방식으로 순환 보직 제도를 적용하여 경력 관리가 이루어지도록 한다.

2.3 급전원 교육의 강화

송전선로 등 대부분의 전력설비는 자연환경에 노출되어 있어서 낙뢰, 태풍, 폭설 및 수목접촉 등으로 크고 작은 고장 발생의 가능성이 높으며, 하나의 고장을 적절히 처

리하지 못하면 전체 계통에 수 초 내로 빠르게 파급 확산되어 광역사고를 유발하게 된다. 이러한 전력 계통 사고 및 파급은 그 유형이 다양하고 또한 방대한 상태변화를 수반하기 때문에 짧은 시간에 정확한 상황판단이 어려울 뿐만 아니라 복구 조치 또한 사전에 정하여진 절차나 기준 없이 급전원의 순간적인 직감에 의존한 주관적 판단에 따라 실행됨으로 인위에 의한 실수로 사고한 사고가 광역정전으로 이어 질 수 있다. 특히, 대용량 원자력, 석탄화력 발전소 증가 및 765Kv 초고압 송전선로 운전 등으로 전력계통의 특성변화 (송전선 중조류 운전, 전압 이상 상승, 저주파 계통 동요, 고장용량 증대 등) 반면, 전력시장 효율성 향상을 위한 계통 운영 안정성 margin(여유도)는 점차 축소 지향 운전되어 약간의 예측 오차와 약간의 운전자 실수도 용납되지 않으므로 안정성 확보를 위해서 EMS 급전 운전원들은 장시간에 걸친 경험 축적이 요구된다. 반면에 운영 계획 요원은 학술적 성격의 보직에 근무하면서 경제성과 신뢰성을 고려한 최적화 해법 기술, 전력계통 해석 또는 계통운용 분야의 신기술을 개발하거나 습득하여 전력 계통 운영에 적용하는 것이 주된 업무이므로 하나의 분야에 전문가적 지식을 가져야 할 뿐만 아니라 전력계통 운영 전반에 관한 지식을 습득하고 있어야 한다.

따라서 EMS 급전원은 계통 상황을 감시하고 비상사 판단 및 조치를 위해 요구되는 전문성과 축적된 경험 지식을 요구함으로 전문성, 현장경험, 사례중심으로 교육하고 운영계획 요원은 학술적 성격의 보직에 근무하면서 경제성과 신뢰성을 고려한 최적화 해법 기술 또는 신기술 개발 습득이 요구되는 업무이므로 학술적 이론 중심으로 교육한다.

2.4 전력거래소 고유 기술 중점 교육

우리나라의 전력회사는 과거의 한국전력 독점 체제에서 전력산업구조개편으로 인하여 현재는 345kV와 154kV의 계통운영을 담당하는 전력거래소와 배전계통과 154kV이하 10개 지역 급전을 담당하는 한국전력 그리고 발전소 기동 정지 및 운영을 담당하는 다수의 민자 발전회사와 수력 원자력을 담당하는 한국수력원자력으로 분리 되어 있다. 전력거래소는 전력수급조정, 전력계통 안정운영, 전력계통 실시간 운영담당하고 한국전력은 전력계통 설비운영, 변전소운영, RTU, SCADA등을 운영을 담당한다. 또한 민간 화력 발전소는 발전소 기동 정지 및 안정 운영 담당하며 한국수력원자력은 원자로 안정운영을 위한 설비 운영을 담당한다. 전력거래소와 각각의 전력 유관기관은 각각 허용 업무의 범위와 내용이 다르기 때문에 하나의 교육 과정을 일괄적으로 적용할 수가 없다. 따라서 각각의 업무 특성에 맞게 차별화된 교육과정을 구성하여 적용하여야 한다.

2.5 퇴직자 경험 전수

고급 기술자는 수십 년간의 근무 경험을 통하여 다양한 지식을 실무 지식을 습득하고 있으며 이러한 지식은 불행히도 다른 사람에게 효과적이고 체계적으로 전달되지 못하고 있다. 따라서 조직의 성패를 좌우하는 매우 중요한 기술, 지식, 정보 등은 몇몇 소수에게만 소유되어 진다. 고급 기술자가 회사를 떠나려고 할 때, 전력거래소는 그들의 전문성을 보존하거나 또는 다른 사람에게 전달하기 위해서 노력이나 정책이 필요하다. 이를 위하여 전력 거래소는 고급기술자가 갖고 있는 다년간에 축적된 핵심적인 경험과 지식을 내용별로 분류, 문서화 하여 후임 경력 사원이 정확히 인수 받을 수 있도록 여건을 마련하여야 한다.

2.6 E-Learning

현재 많은 사람들이 웹을 즐겨 사용하고 또한 개인적인 요구 중심의 맞춤형 교육 코스를 선호하는 추세이므로 이러한 추세에 맞추어 웹을 이용한 E-learning 시스템의 도입은 매우 효과적인 결과를 얻을 수 있다. E-learning은 경력 실무 기술자가 보유한 지식과 퇴직이 임박한 고급 기술자가 보유한 지식을 웹 콘텐츠로 제작하여 사내 교육에 활용함으로써 사람들이 고수준의 핵심 지식을 손쉽게 확보 할 수 있도록 도와준다. 확보된 지식은 여러 부서가 공유하고 경력 실무 기술자 교육에 활용됨으로써 각 부서간의 공동 작업을 손쉽게 하고 또한 저렴한 비용으로 전체적인 교육 수준을 향상시킬 수 있다.

2.7 퇴직자 경험 전수

전력거래소는 대학과 현재 당면한 기술적 문제를 공동으로 해결하기 위해 산학 협동 연구를 수행함으로써 전력계통 전반에 관한 기술을 개선하고 향상시킬 수 있으며 또한 연구 개발 상호간에 기술공유가 가능하여 상호간의 기술의 향상을 가져올 수 있다.

2.8 대학교육 협력

현재 국내의 대학은 학부제의 시행과 전력공학에 대한 사회적인 무관심으로 전력공학관련 과목이 학과 교육과정에서 제외되거나 있더라도 하더라도 과목을 수강하는 학생 수의 급감으로 단지 명맥만 유지할 뿐이다. 따라서 이러한 환경이 장시간 지속 될 경우, 전력회사는 전력산업을 담당할 인재의 부족으로 향후 인력수급에 어려움이 예상되며, 또한 전력 공학 관련 커리큘럼의 부족으로 평생학습을 통한 전문가 양성에 막대한 지장을 초래하게 된다. 따라서 전력회사는 전력산업 육성의 기반이 되는 대학 전력공학 교육 활성화와 회사 전문가 양성의 근간이 되는 평생교육을 성공적으로 실행시키기 위해 대학과 협력을 통한 교육과정 개발이 필요하다.

3. 결 론

전력거래소내의 전문인력이 10년 이내 약40-50%가량이 퇴직하는 현재 상황에 있어 전력거래소에 필수적으로 요구되는 고급인력을 확보 및 전문가들을 양성하고 또한 숙련된 고급 기술자들이 퇴직 시에도 회사 업무에 지장이 없도록 하기 위한 방안으로 다음과 같이 8가지로 분류하여 제시하였다.

- 급전원 교육의 강화
- 평생 학습
- 전문가 양성을 위한 경력 관리(Dual ladder system)
- 대학교육 협력
- 퇴직자 경험 전수
- 전력거래소와 유관 전력기관 교육 차별화
- E-learning
- 산학협동

위에서 제시된 방안은 전력거래소 뿐만 아니라 한국전력 또는 발전회사에서도 중장기적 고급 인력 양성 방안으로 활용 될 수 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] 전력계통분야 구조개편 대비 전문인력 개발 체제 구축 방안에 대한 연구(최종보고서), 한국전력공사 계통운영처, 1999.2
- [2] 경쟁적 전력시장에서의 전문인력 수급계획에 관한

연구(최종보고서), 한국전력공사 전력거래소, 2000.12

- [3] P.Kundur, "Catalogue of standard knowledge of an electric power engineer" 2002 CIGRE
- [4] R. Marceau, G. Joos, G. Scorr, D. Peloquin, "An institute for electrical power engineering : an industry-university partnership to enhance recruitment and training" 2002 CIGRE
- [5] W. Schroppel, "Contribution on the catalogue of standard knowledge of an electrical power engineer" 2002 CIGRE
- [6] V.A.Stroev, "On electrical power engineering education" 2002 CIGRE
- [7] V. Mikulicic, S. Krajcar, " Study of electric power engineering at the universities in Croatia-present and future" 2002 CIGRE
- [8] J.kamaruzzaman,"Continuous education needs in power industry & the role of CIGRE" 2002 CIGRE
- [9] D.J. Allan, " Experiences with continuous education EPE in the UK" 2002 CIGRE
- [10] N. Flatabo, O. Fosso, "Continuous education in deregulated power markets" 2002 CIGRE
- [11] B. Meyer, "Knowledge management as a tool to train power system engineers" 2002 CIGRE
- [12] S.Halilcevic, "some views towards continuous education in an electric power engineering" 2002 CIGRE
- [13] L.Messing, "How to maintain and improve competence for active engineers in the electric power sector" 2002 CIGRE
- [14] T. Smaghe, "Continuous education needs in electricity industry the role of CIGRE" 2002 CIGRE