

# 에너지경영시스템(EnMS) 요구사항 해설

글 / 김하연 ((주)에코스 대표(EnMS인증심사원))



최근 에너지가격의 빠른 상승과 정부의 온실가스목표관리제 시행, 배출권거래제도 도입은 기업의 지속가능한 경영을 위해 에너지절약과 이용효율 향상에 전력투구하여 반드시 극복해야할 과제로 대두되고 있다. 이제 기업은 지금까지의 에너지관리 수준에서 벗어나 에너지경영수준으로의 도약이 필요하며 에너지경영시스템(EnMS)은 기업의 최고경영자가 에너지절약을 기업의 경영목표에 포함시켜 적극적으로 경영하고자 할 때 요구되는 사항을 체계적으로 정리한 것이다. 따라서 기업이 에너지경영시스템에서 요구하는 사항을 모두 실행하게 되면 조직 문화가 자연스럽게 에너지를

절약하는 시스템으로 서서히 바뀌게 된다.

에너지경영시스템(ISO 50001)은 2012년 6월에 국제표준화기구(ISO)에서 제정된 새로운 경영시스템이며 기존의 품질경영시스템(ISO 9001), 환경경영시스템(ISO 14001)이 정착된 기업은 비교적 용이하게 EnMS를 도입할 수 있도록 구성되어 있고 에너지성과 목표를 설정하고 이를 달성하도록 구성되어 있어서 정부의 온실가스배출 규제정책에 가장 효율적으로 대응할 수 있는 수단으로 인식되고 있다. 많은 기업이 품질경영시스템이나 환경경영시스템과 같은 선진 경영시스템을 도입하고 있으나 각 경영시스템에서 요구하는

사항을 실제로 충족시키고 있는 기업은 많지 않다. 이것은 기업에서 대외전시용으로 인증을 취득하거나 전사적 참여가 아닌 소수 담당부서만의 형식적인 인증이 많기 때문이며 이러한 기업은 글로벌 기업으로 성장하는 데에는 한계가 있다. 실제로 현대, 삼성 등 세계적인 경쟁력을 갖춘 기업은 대부분 품질, 환경, 에너지경영시스템이 정착되어 있으며 시간이 경과할수록 다른 기업과의 시스템경영 수준차가 점점 커지고 있다. 따라서 기업이 세계수준의 경쟁력을 확보하기 위해서는 시스템경영 구축이 반드시 필요할 뿐만 아니라 시스템경영 수준을 향상시키기 위한 지속적 노력이 아주 중요하다. 에너지경영시스템의 핵심은 조직의 에너지사용에 영향을 미치는 모든 요인에 대하여 전사적으로 관리하는 것이며 가장 이상적인 에너지경영시스템은 조직원 전원에게 에너지성과 목표를 부여하고 이를 달성하는 것이라고 말할 수 있다. 그러나 조직운영에서는 경영의 효율성 측면에서 어려움이 있기 때문에 에너지경영시스템 운영에 필요한 인원과 비용을 최소화하여야 하므로 조직은 지금까지의 에너지실적을 바탕으로 연료사용 특성, 전력사용 특성 등 조직의 에너지사용 특성을 면밀하게 분석하고 에너지사용비중과 에너지절감 잠재량 등을 고려하여 기업 스스로 우선순위를 정하여 관리하도록 요구하고 있다. 기업은 보유중인 인력 및 가용 예산 등 조직의 에너지경영 추진역량을 감안하여 조사된 집중관리 대상 설비 또는 공정 중에서 '중요에너지이용'을 선정하게 되며 조직에서 선정한 '중요에너지이용'부문에 대하여는 에너지경영시스템 규격에서 요구하는 모든 사항을 충족시켜야 하므로 '중요에너지이용' 선정에 신중을 기할 필요가 있으며 기업의 총에너지사용량 대비 '중요에너지이용'부문의 에너지사용 비중이 기업의 에너지경영수준을 나타내는 바로미터라고 할 수 있다. 본고에서는 지금까지의 심사 및 기술지도 경험을 바탕으로 ISO 50001 에너지경영시스템(EnMS) 규격에서 정한 요구사항의 핵심을 알기 쉽게 설명함으로써 기업에서 에너지경영을 실제로 도입하여 운영하고자 할 때 도움을 드리고자 한다.

## 1. 최고경영자에 대한 요구사항

교육은 교사의 수준을 넘지 못하고 조직은 리더의 수준을 넘지 못한다고 한다. 에너지경영의 성패는 최고경영자의 수준과 의지에 달려있으며, 조직의 최고경영자가 에너지절약 추진에 대한 확고한 의지를 가지고 에너지경영시스템에서 요구하는 사항을 실행하면 조직의 에너지효율은 크게 향상되고 에너지사용량은 지속적으로 감소하게 된다. 에너지경영은 전사적 에너지관리이므로 전 조직원의 관심과 참여가 반드시 필요하며 이를 위해서는 최고경영자의 확고한 의지와 뒷받침이 필요하다.

최고경영자는 우선적으로 전사적 에너지절약 추진에 대한 의지를 담은 에너지방침을 제정하여 모든 조직원이 이를 항상 인식하고 실천할 수 있도록 반복적인 교육을 실시할 필요가 있다. 에너지방침 제정은 조직의 경영 목표가 무엇인



지를 조직원 모두에게 명확하게 인식시키는데 아주 중요하기 때문에 품질경영, 환경경영 등 다른 경영시스템에서도 방침제정을 요구하고 있으며 에너지경영을 실천하고자 하는 조직은 최고경영자의 의지가 담긴 에너지방침을 제정하고 지속적으로 교육 및 홍보하여야 한다.

다음으로 최고경영자는 에너지경영을 실질적으로 추진할 수 있는 에너지경영 대리인을 임명하여야 하며 경영 대리인은 최고경영자로부터 에너지경영에 관한 권한을 위임받아 에너지경영을 실행하고 그 결과에 대해 책임을 진다. 따라서 경영대리인은 에너지경영에 대한 충분한 이해와 추진력을 갖춘 사람을 임명하여야 최고경영자가 원하는 성과를 거둘 수 있다. 에너지경영 대리인은 에너지경영업무를 실제로 수행하는 에너지경영팀을 구성하고 최고경영자의 승인을 받아 에너지경영 업무를 수행한다.

최고경영자는 에너지경영업무 수행에 필요한 인력과 예산

등 자원을 제공하며 에너지경영이 적용되는 범위가 어디까지인지 확인하고 경영전략회의 등을 통해 에너지성과에 지속적인 관심을 표명함으로써 에너지경영의 중요성에 대해 조직 전체에 공감대를 형성한다. 최고경영자는 경영대리인으로 하여금 에너지절약 목표의 수립과 실행을 독려하고 필요한 경우에는 에너지절약 성과에 대한 외부검증을 실시한다. 최고경영자는 조직의 중장기 경영목표를 수립할 때 에너지경영 성과를 검토한 결과를 경영목표에 반영하며, 에너지는 측정되지 않으면 관리가 불가능하므로 '중요에너지이용'을 포함하여 연차적으로 '에너지모니터링시스템' 이 확대 구축될 수 있도록 적극 독려한다. 에너지모니터링 대상은 에너지사용에 중대한 영향을 미치는 설비, 장비 및 공정의 연료사용량, 전력사용량, 압축공기사용량, 증기사용량과 함께 에너지사용에 영향을 미치는 온도, 유량, 압력, 농도, 수분, 습도 등을 포함한다.





## 2. 경영 대리인의 임무

에너지경영의 성패는 최고경영자가 지정하는 경영대리인의 역량과 밀접한 관계를 갖고 있으므로 경영 대리인은 에너지경영이 요구하는 사항에 대하여 충분한 이해를 가지며 이를 바탕으로 에너지전략 계획을 수립하고 실천할 수 있는 역량을 갖추어야 한다. 최고경영자는 다른 업무책임과 무관하게 에너지경영업무에 전담할 수 있는 사람을 경영 대리인으로 지정하고 에너지경영 추진에 필요한 책임과 권한을 부여한다. 경영 대리인은 조직 내에서 에너지경영업무를 담당할 인력을 파악하고 에너지 경영팀을 구성하여 최고경영자의 승인을 받아 지속적으로 에너지경영 업무를 수행하게 되며 경영 대리인의 지위와 역량은 조직의 에너지경영 의지를 가늠할 수 있는 잣대가 될 수 있다.

일반적으로 국내 기업의 경영 특성상 경영 대리인의 지위가 높을수록 에너지경영 성과가 향상되는 것으로 나타나며 에너지경영이 전사적 에너지절약 추진사업이므로 조직 전체에 역량을 미칠 수 있는 경영 대리인을 선임하는 것이 아주 중요하다. 기업 내부에서 능력을 갖춘 경영 대리인의 선임이 어려운 경우에는 최고경영자가 외부전문가를 경영 대리인으로 선정할 수도 있으며 이러한 경우에는 경영 대리인

에게 에너지경영업무 수행에 필요한 충분한 권한을 부여하여야 최고경영자가 기대하는 에너지성과를 거둘 수 있다. 경영 대리인은 에너지경영이 효율적이고 지속적으로 이루어지도록 유지하고 에너지경영 성과를 최고경영자에게 보고한다.

경영 대리인은 모든 조직원에게 에너지경영현황을 알려주고 수시로 에너지절약에 대한 조직원의 제안을 수렴할 수 있는 의사소통 시스템을 구축하여야 한다. 경영 대리인은 조직의 의사소통 시스템을 통해 조직원이 최고경영자의 에너지방침과 목표를 숙지하고 자신에게 부여된 책임과 권한을 명확하게 인식하도록 한다. 에너지경영에 필요한 업무범위와 책임 및 권한은 업무처리 매뉴얼이나 절차서, 지침서 등에 명확하게 정의되고 문서화되어야 에너지경영시스템 인증 시 유효성을 입증할 수 있다.

에너지경영의 목표는 조직의 모든 활동이 항상 에너지효율을 높이는 방향으로 수행되는 기업문화를 형성하는데 있으며 이를 위해서는 조직원이 자발적으로 참여하도록 업무분위기를 조성하는 것이 아주 중요하다. 일반적으로 새로운 문화가 조직에 정착되기 위해서는 많은 시간과 노력을 필요로 하기 때문에 조직원에 대한 에너지경영 교육과 훈련이 지속적으로 실시되어야 한다.

### 3. 에너지방침 제정

방침이란 반복적으로 일어나는 같은 종류의 문제에 대하여 의사결정에 일관성을 부여하기 위하여 기업이 설정한 지도원칙이나 그 실행 절차를 문서로 작성하여 널리 공지하는 것이다. 에너지방침은 최고경영자가 에너지성과개선을 달성하겠다는 확고한 의지와 추진방향을 조직내부를 포함하여 외부에 공개적으로 밝히는 것이다. 이러한 방침제정은 최고경영자의 경영의지를 나타내기 때문에 에너지경영 뿐만 아니라 품질, 환경 등 다른 경영시스템에서도 방침제정을 요구하고 있어서 경영시스템에서 최고경영자의 의지가 아주 중요함을 잘 알려주고 있다.

에너지경영을 실천하기 위해서는 인력과 비용, 정보 등 각종 자원이 필요하며, 최고경영자는 에너지방침을 통해 에너지경영 실천에 필요한 정보와 인력 및 예산의 가용성을 보장하여야 한다. 아울러 에너지방침에는 기후변화에 대응하기 위해 에너지절약과 온실가스 배출규제에 관한 법규를

준수할 것임을 에너지 방침에 포함하며 에너지경영의 목표가 에너지성과 달성에 있으므로 에너지절약목표를 수립하고 이를 실행하며 결과를 검토하여 지속적으로 실천하겠다는 의지도 에너지방침에 포함하여야 한다.

에너지경영은 조직의 에너지사용에 영향을 미치는 모든 요인을 분석하여 에너지를 절약하고 에너지효율 향상방안을 도모하는 것이다. 따라서 에너지를 많이 사용하는 장치나 기기를 설계, 제작하는 경우에 에너지효율이 높게 설계되도록 관리하는 운영시스템을 갖추고 보일러, 요로, 펌프, 압축기와 같이 에너지를 많이 사용하는 기기를 구매하는 경우, 효율이 높은 제품을 구매하도록 구매절차서 등에 반영하도록 하며 에너지방침에도 설계와 에너지서비스, 에너지구매에 에너지효율이 반영됨을 포함하여야 한다.

많은 기업에서 업무의 효율성을 극대화함에 따라 조직원 개개인의 업무량이 증가하고 있으며 이러한 경우 조직원이 에너지절약의 중요성을 인식하면서도 실행하지 못하는 경우가 많기때문에 이를 개선하기 위해서는 조직원에 대해 지속적인 교육과 결과의 확인이 중요하다.



에너지경영을 실행함에 있어 조직원간 상호 의사소통이 매우 중요하기 때문에 자유로운 의사소통이 보장됨을 에너지 방침에 포함하여야 하며 에너지방침은 반드시 문서로 작성하여 최고경영자의 서명을 받아 공개된 장소에 게시하는 것이 좋다. 조직은 변화된 운영 상황을 반영하기 위하여 정기적으로 에너지방침을 검토하고 필요하면 바꾸도록 한다.

#### 4. 에너지 관련 법규 준수

에너지는 경제문제인 동시에 환경문제이며 제조업의 경우 에너지비용은 제조원가에 포함되기 때문에 지금까지의 에너지절약은 주로 기업의 원가관리 측면에 한정하여 소극적으로 다루어져 왔다. 이러한 원인은 철강, 시멘트 제지 등 몇몇 에너지다소비업체를 제외한 대부분의 업체에서 제조원가 중 에너지비 비중이 1-5%이하로 낮아서 경영부담이 크지 않기 때문인 것으로 분석된다. 그러나 국가적 측면에서는 국내에서 사용하는 에너지의 대부분을 해외수입에 의존하고 있고 에너지수입 비용이 국가 전체 수입액의 20%를 넘고 있어 국가경제에 큰 부담이 되고 있다.

정부는 국내 산업체와 건물의 에너지효율을 높이기 위해 1980년에 에너지이용합리화법을 제정하였으며 에너지를 많이 사용하는 사업장은 주기적으로 에너지진단을 실시하여 에너지 절약을 도모하도록 의무화하고 있다.

기업이 에너지경영을 도입하게 되면 에너지진단과 같은 에너지서비스를 외부에서 구매함에 있어 사전에 진단 성과가 우수한 진단기관을 평가하여 선정하는 것이 에너지경영 시스템의 구매부문에 요구하는 사항을 충족시키는 것이다. 아울러 에너지사용기기를 구매할 때 에너지이용합리화법에서 정한 고효율기기를 구매하도록 관련 규정이나 절차서에 반영한다. 전 지구적인 기후변화에 대응하기 위하여 온실가스 배출량을 규제하기 위한 녹색성장기본법이 시행되

면서 온실가스에너지 목표관리제가 도입되어 관리대상 기업의 온실가스 배출량을 줄이도록 요구하고 있다. 기업에서 배출되는 온실가스의 대부분이 에너지를 사용하는데서 배출되고 있기 때문에 에너지성과를 효율적으로 달성할 수 있는 에너지경영시스템은 가장 유용한 목표관리제도 대응수단이다. 온실가스에너지 목표관리제는 기업에서 배출되는 모든 온실가스 배출 목록을 제출받아 데이터베이스로 관리하고 있으며 정부는 이를 근거로 기업별 온실가스 배출목표를 부여하게 되며, 기업은 온실가스 감축에 대한 이행계획을 정부에 제출한 후 온실가스 배출 저감목표 달성여부를 매년 점검하고 있다. 정부는 온실가스에너지 목표관리제보다 강화된 온실가스 배출 억제에 위해 배출권거래제를 제정하고 2015년부터 배출권거래제도 도입을 추진하고 있다. 이렇게 되면 기업의 에너지경영 도입에 의한 에너지성과가 온실가스배출권으로 인정을 받게 되어 에너지경영 효과가 더욱 극대화 될 것이다.

#### 5. 에너지 검토

에너지경영은 에너지성과 개선 목표 및 세부목표를 설정하도록 요구한다. 에너지성과 개선 목표를 설정하기 위해 가장 먼저 해야 할 일은 기업 내부적으로 어떤 종류의 에너지를 어디서 얼마나 사용하는지 분석하는 것이다. 기업에서 사용하는 에너지는 일차적으로 연료와 전기로 구분되며 이외에 증기, 압축공기, 폐기물, 폐열, 신재생에너지도 포함된다. 에너지경영 규격에서 '에너지 이용'이란 에너지의 사용 목적을 의미하며 가열용, 냉각용, 기기구동용, 조명용, 공조용 등으로 구분하여 에너지사용량을 파악한다. 에너지사용량은 에너지이용 부문별로 최대한 상세하게 파악하는 것이 좋으며 이를 위해서는 에너지사용량을 측정할 수 있는 계측기가 가급적 많이 부착되어 있는 기업일수록 에너지성과 개

선 효과가 우수하다.

에너지 이용 및 사용량이 과약되면 에너지사용량 배분도를 작성한다. 사업장의 총 에너지사용량을 100으로 일차적으로 연료와 전기로 구분하여 에너지배분도를 작성한다. 이차적으로는 각 에너지사용 부문별로 연료배분도, 전력배분도, 증기배분도를 작성하며, 제지나 염색사업장의 경우 용수배분도를 함께 작성하면 에너지검토에 유용하게 이용할 수 있다.

에너지 배분도에서 에너지사용 비중이 높거나 에너지성과 개선 잠재량이 많아서 중점관리가 필요한 설비나 공정 및 관련 인력을 선별하여 '중요에너지이용'으로 선정하도록 한다.

앞에서 설명한 바와 같이 기업에서 '중요에너지이용'범위를 선정하는 것은 조직의 에너지경영 수준과 직접적인 관계가 있으며 에너지경영 수준이 높을수록 전체 에너지사용량 중에서 '중요에너지이용'이 사용하는 에너지비중이 높다. 기업에서 '중요에너지이용'으로 선정된 설비나 공정에 대해서는 에너지경영에서 요구하는 모든 사항을 충족시켜야 하며 특히 비용이 수반되는 모니터링 구축대상에 '중요에너지이용'으로 선정된 설비나 공정은 반드시 포함되어야 하므로 가용 예산 규모를 감안하여 '중요에너지이용' 포함 여부를 결정한다.

기업의 에너지성과 개선은 대부분 '중요에너지이용' 부문에서 얻게 되기 때문에 '중요에너지이용'에 포함된 설비, 장비, 공정 및 관련 인력들도 포함시켜 에너지경영 관련 교육과 훈련을 실시한다. 또한 '중요에너지이용'별로 베이스라인과 에너지성과지표 설정이 필요하며 아울러 에너지성과지표에 영향을 미치는 제품생산량, 투입원료의 종류, 외기온도 등도 모두 과약하여 모니터링 대상에 포함하여야 한다. '중요에너지이용'에 선정되면 현재 에너지성과를 파악하고 향후 에너지성과 개선효과를 산정하여야 하며 이를 근거로 미래 에너지사용량도 예측할 수 있다.

## 6. 에너지성과 개선방안 검토

에너지경영의 목표는 에너지성과를 개선하는 것이다. 이를 위해서는 비용 효과적인 에너지성과 개선방안을 찾아내고 개선 추진의 우선순위를 정하는 것이 아주 중요하다. 에너지성과 개선방안을 찾아내는 가장 일반적인 방법은 공정 가열시스템, 증기시스템, 펌프시스템, 압축공기시스템, 냉동시스템 등 에너지사용 비중이 높은 부문에 대하여 에너지시스템 진단을 실시하는 것이다. 에너지시스템 평가는 조직의 규모와 특성에 따라 내부인력으로 평가팀을 구성하여 평가를 실시하는 방법이 가장 효과적이지만, 내부에서 에너지전문가 확보가 어려운 경우에는 외부전문가에게 에너지시스템 평가를 의뢰하는 방안도 고려한다.

에너지성과 개선방안을 수립할 때 가장 먼저 에너지원의 변경 가능성을 검토한다. 최근에 중유, 가스 등 연료가격이 빠르게 상승하였으며 전력요금도 지속적으로 인상되고 있어 기업의 에너지비용 부담이 점점 커지고 있다. 따라서 일차적으로 내부에 소각로를 설치하여 소각열을 이용하거나 외부에서 소각열, 잉여열을 이용하여 생산한 증기를 구입하여 사용하는 사업장이 많으므로 이 부문에 대한 적극적인 검토가 필요하다. 이차적으로 기존 중유나 LNG연료보다 가격이 저렴한 RDF, RPF, 페트론 콕, 우드 칩, 우드펠릿 등으로 연료를 전환하면 기업의 증기생산 비용을 효과적으로 줄일 수 있다.

정부의 온실가스 배출 규제가 지속적으로 강화되고 에너지가격도 오르고 있기 때문에 앞으로는 신재생에너지를 사용하는 방안도 적극 검토할 필요가 있다. 온수를 많이 사용하는 사업장은 태양열온수기 사용을 검토하고 지붕면적이 넓은 사업장은 태양광발전시설 도입에 유리하다. 열원시설 부지에 여유가 있는 사업장은 우드 칩이나 우드펠릿 등 바이오매스 연료를 사용하면 증기생산 비용을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 바이오매스에서 배출하는 온실가스는



온실가스 배출량에서 제외되기 때문에 온실가스배출량도 크게 줄일 수 있다.

에너지성과 개선방안을 도출하기 위해서는 '중요에너지이용' 설비 및 공정에 대해 열수지와 물질수지를 작성한다. 열정산을 실시하는 목적은 대상설비의 현재의 에너지성능을 파악하고 출열 분석을 통해 에너지 손실량을 파악하고 개선에 따른 에너지성과와 투자경제성을 분석할 수 있기 때문이다. 에너지성과 개선방안 중 가장 비용효과적인 개선방안은 보일러나 요로의 운전관리를 합리화하는 것이며 특히 연소장치를 개선하여 공기비를 낮게 유지하면 매우 효과적으로 연료를 절감할 수 있다. 에너지설비의 에너지효율개선 목표는 현재의 효율과 대상설비의 시운전 효율을 비교하여 효율개선 상한치를 결정한다. 또한 공정가열 설비의 연소배가스 온도가 높으면 시운전데이터와 비교하여 개선가능 범위를 파악한 후 공기예열기, 급수가열기, 예열장치 등을 설치하는 방안을 검토한다.

식품, 염색, 제지 등 증기를 많이 사용하는 사업장은 열병합발전장치를 설치하여 전기와 증기를 동시에 생산하면 에너지이용 효율을 크게 향상시킬 수 있으며 향후 전력요금의 지속적으로 인상될 전망이어서 장기적 관점으로 열병합발전시설 도입을 적극 검토할 필요가 있다. 열병합발전 방식은 사용연료의 종류에 따라 달라지며 LNG를 연료로 사용하는 경우에는 증기터빈방식 열병합발전보다 가스터빈 열병합발전이나 연료전지 열병합발전방식을 도입하는 것이 합리적이다. 폐수처리장이나 발전소, 냉각탑 등과 같이 온배수가 많이 배출되는 곳에는 히트펌프를 설치하면 온수 뿐만 아니라 증기도 생산할 수 있는 히트펌프가 보급되고 있어 효과적으로 이용할 수 있다.

\* '에너지 경영시스템(EnMs) 요구사항 해설' 은 다음호에 계속 연재될 예정입니다.