

### 전력 IT설비를 이용한 최첨단 삼자 감시 전기안전시스템의 제안

김정훈  
\*홍익대학교

### The Suggestion of 3-Party Supervision System Using Power IT

Jung-Hoon Kim  
\*Hongik University

**Abstract** - Nowadays Power Information Technologies(power IT) are growing rapidly worldwide. This technologies need to adopt electricity safety system for enhancement of human life. Ideal 3-party supervision systems using power IT are suggested. IT may be the first in the world.

본 연구는 이와 같은 가정 하에서 전기 안전 시스템이 어떻게 변화할 지를 예측하여 본다.

#### 3. 이상적인 안전 시스템의 판단 기준

전기안전 시스템이 이상적이라 함은 국가 3대 경제 주체인 가계, 기업, 국가의 관점에서 만족을 주어야 한다. 가계는 전기안전을 달성하면서 생활의 불편이 없어야 하겠고 또한 안전에 대한 지식을 최소화 하는 것이 바람직 것이다. 두 번째로 기업은 안전한 사무실과 공장을 갖고 안전 상설로 인한 비용과 안전시설에 투자되는 비용이 최소화되는 한편, 안전관련 사업이 육성되어 이 때문에 산업이 활성화 되어 새로운 관련 제품을 만드는 기업이 나타나면 기술과 경제가 활성화될 것이다. 마지막으로, 국가 입장에서 이렇게 만들어진 산업에 의해 구축된 세계를 선도 하는 기술로 만든 제품이 수출되어 외화를 벌어들이고 국가 내부로는 최고의 안전이 도모되어 국민의 평화로운 삶과 재산들의 안정을 보장할 수 있다면 좋을 것이다. 이것들을 간단히 줄여 이상적인 안전시스템은 전기안전 소비자, 불만 최소화, 전기안전 공급자들의 먹거리 산업 창출, 국민 안전 등 3가지 목적을 달성할 수 있는 것이다. 이상적인 안전시스템을 설계할 때 가장 먼저 이루어져야 할 것이 무엇보다 첫 번째 달성해야 할 목적이 국민과 재산의 안전이다.

#### 1. 서 론

우리나라의 전력기술은 발전을 계속하여 새로운 부가 가치를 창출하는 기술융합에 이르러 전력IT라는 새로운 용어를 전세계 최초로 제안하게 되었다. 이에 관련된 전력IT사업이 현재 10대 과제로 진행되고 있고 이에 발맞추어 신진화를 위하여 반드시 필요한 사업인 표준화사업과 향후에도 성공을 이어나갈 수 있는 전력IT인력양성 사업이 진행되고 있다. 이렇게 잘 짜여진 진용으로 기술은 진보해 나가는데 이에 관련 기술 분야이면서 선진국에 비하여 뒤떨어지는 부문이 있다. 그 중에 하나가 안전분야로 우리나라는 신생후발국이기에 때문에 국민의 의식과 관련 투자가 이루어지지 않았기 때문에 21세기의 3대가치라 불리는 것중 가장 첫 번째인 '안전'이 아직 미흡한 단계여서 매년 약100명 정도의 인명이 감전으로 제해를 입고 화재사고는 아직 전기사고 인지도 확실히 규명되지 않은 채 전기사고가 되어버리는 경우가 많이 발생하고 있다.

우리나라는 청동기문화가 거의 없이 철기문화가 생겼던 역사를 갖고 있다. 따라서 이러한 안전이 미흡하게 확보된 상태를 앞의 역사와 같이 최고의 안전을 도모할 수 있도록 하는 방안은 없을까하는 바람이 있다. 이 솔루션(solution)이 새롭게 만들고 있는 전력IT의 도입이다. 전력IT에 의한 기술을 현재 2007년 미국의 스마트 그리드(smart grid)사업 등 전 세계적으로 초미의 관심분야인 것이다.

본 논문에서는 항상 3자감시 시스템으로 이루어지는 최첨단 전력IT 시스템에 대한 구상을 제안하고자 한다. 이를 위해 전기안전시스템이 이상적인 단계로 도달하기 위해서는 몇 가지 기준을 세우고 이 기준에 만족하도록 해야 한다. 또한 현재 우리나라에서 중점적으로 연구하고 있는 전력IT가 전기 설비에 장착이 되어 현재의 전기안전시스템 전면에 어떠한 형태로 도입될 수 있을지를 파악하여 이상적인 전기안전시스템을 설계, 제안한다.

#### 2. 전력IT 설비

##### 2.1 전력IT의 정의

몇몇 기관이 전력IT정의를 한 것을 모아 최근 전력IT 용어집에 의하여 제안된 전력IT의 정의는 다음과 같다.

"전력IT는 전력기술에 첨단 정보통신기술 [IT]을 융합하여 산업 전반에 분포해 있는 전기사용 정보를 최신 통신기술을 이용해 통합 운용함으로써 고객에게 온라인, 실시간 및 유비쿼터스 형태의 각종 서비스를 제공하여 보다 신속하게 실현 불가능하던 영역을 확장하여 새로운 부가 가치를 창출하는 분야이다."

##### 2.2 전력IT설비의 특징

현재 전기시설을 구성하는 전기 설비를 모두 전력IT화 한다면, 즉, 시설에 반영해도 경제성이 있다고 가정을 한다면, 모든 전기 설비에는 전력IT설비를 장착하여 그 설비의 존재유무와 시방에 관한 정보를 얻을 수 있고 여러 필요한 자료를 취득할 수 있을 것이다. 즉, 은폐공사된 전기설비의 제품명, 규격 등을 알 수 있고, 전압, 유효전력, 무효전력 등의 자료도 취득이 된다. 전력 IT 설비가 완전하다면 이와 같은 각종 정보를 저장하고 전송하여 줄 수가 있을 것이다.

##### (1) 스스로 지키는 안전

국민과 재산을 전기해로부터 보호하려면 우리는 앞의 재해유형에서도 보았지만 우선 국민 스스로 안전을 지켜야 할 것이다. 그래도 부득이하게 재해 상황이 벌어져도 안전이 보장되도록 해야 할 것이다. 각각에 대하여 자세히 알아보면 다음과 같다. 우리가 스스로 지키는 안전에 대한 것 중 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 것이 자동차 안전이다.

전기안전도 자동차 안전과 같이 국민 스스로 지켜야 하도록 해야 한다. 우리는 아직 개해 통계를 봐도 안전의식은 낮다. 이런 안전의식을 높이면 상당한 시간이 들 것이다. 그러면 국민 스스로가 전기안전을 지키는 것은 과연 자동차 안전과 같은 성향을 갖을까? 자동차 안전은 국민을 스스로 운전할 하고 자동차에 대한 전문성이 없이도 쉽게 자동차 정비나 보수를 할 수 있도록 계기판이나 표시등이 있어 표시에 따라 정비를 받아도 되고, 좀더 노력하면 미국에서처럼 스스로 정비를 할 수 있다. 자격증이 없어도 스스로 안전을 위한 정비가 가능하다. 그러나 전기안전은 전문성이 필요하며 전문가가 아닌 일반인들은 매우 위험한 것이 비시적 통계에 의하여 나타났다. 통계에 의하면 자격증 소지자는 감전 사고가 거의 없는 상태이다. 따라서 일반인들의 전기에 대한 접촉은 위험하다고 할 수 있어 일반인들의 전기안전은 전기에 대한 접촉을 최대한 막는 방법이라고 할 수 있다. 선진 미국은 리셉터클(콘센트)처럼 간단한 것도 자격자가 아니면 못 만지게 되어 있고 이를 위반하면 보혐으로 인히 다르다. 이처럼 일반인의 보혐에 스스로 안전의 첫 번째는 일반인은 절대 전기를 만지지 않게 하는 것으로 이것에 대한 법제도 수립이 가장 이상적이라 할 수 있다. 이것에 비교가 되는 예로는 의약 분야 제도도, 주요 약은 의사 처방 없이 판매를 못하게 했었다. 제도가 발효한 후 약의 오남용이 많이 줄어들어 국민 보건에 이바지 했다. 전기안전 역시 현재는 의약분야와 같은 상황으로 오남용 현상이 있다고 할 수 있다. 이 현상을 막으려면 일반인들의 전기 접촉을 막아야 한다.

두 번째, 자기의 물건과 남의 물건이 있을 때 자기의 물건을 더 소중히 다루게 된다. 또한 국민 각자가 자신의 일을 묵묵히 해나갈 때 국가는 강해진다. 마찬가지로 국민들 스스로 안전을 지켜 자신의 전기설비를 본인의 책임 하에 진문가에 의하여 다룰 때 시스템은 가장 안전해지는 것이다. 전기안전뿐만 아니라 모든 안전에 대한 교육이 어려서부터 인생을 마칠 때까지 진행된다면 현재와 같은 안전후진국을 벗어날 수 있다. 그러나, 어느 정도 나이 이상이 되면 교육이 어려워지는 데 이때 사용하

는 방법이 홍보이다. 홍보도 “전기는 전기기사에게”와 같은 단순홍보를 해야 효과가 기대된다.

세 번째, 국민들이 안다고 다 지키는 것은 아니다. 알면서도 지키지 않을 수 있다. 지키지 않는 것을 스스로 지키게 해야 하는데, 그 방법이 되는 것이 처벌이다. 처벌은 다시는 그 행동을 못하게 해야 처벌로서 가치가 있는데, 처벌을 받았음에도 불구하고 다시 그 행동을 하게 될 경우 처벌로서 가치는 떨어진다. 따라서 스스로 안전을 위한 규칙을 위반하였을 때는 무거운 처벌을 해야 한다. 더욱 중요한 것은 이러한 처벌을 모두가 다 받지 않도록 사전 예방이 가능한 안전시스템을 구축해야 한다.

네 번째로 국민 스스로가 전기안전을 지키기 위해 가진 부분을 새롭게 익히는 것보다 전문성이 있는 사람이 일반 국민을 대신하여 지켜 줄 수 있도록 불필요하지 않도록 하는 제도를 마련해야 한다. 즉, 약은 약사에게 조제하듯이 전기안전관리에서는 안전을 지켜줄 사람이 안전자격증이 있는 전기기술자이다. 미국에는 전기기술자의 정보를 파악하기 쉽게 하기 위하여 필딩정보시스템을 홈페이지에 만들어 일반인에게 전기기술자 찾기를 도와주고 있다. 이러한 시스템을 개발함으로써 일반인은 자기가 하지 못하는 전기작업을 대신해줄 전기기술자를 찾을 수 있고 자신의 설비를 관리하는 자를 스스로 선임할 수 있고 또한 현재 기술자의 서비스가 마음에 들지 않을 때에는 다른 기술자로 변경할 수 있다. 그러므로, 여러 가지 새로운 생각을 유도하여 국민에게 경제적이고 편리하며 안전을 기술자가 제공하여 줄 것이다.

(2)완벽한 3자 감시 시스템 구축

전기설비는 특성상 처음 설비를 공사할 때 제대로 갖추어 하게 되면 별도의 유지관리 없이도 안전하게 오래가게 된다. 현재 일본의 전기설비에서 나타나는 현상이 이를 뒷받침 하여준다. 그러므로 처음 시공할 때뿐만 아니라 그 이전 설계단계부터 제대로 된 공사 및 설계를 해야 한다. 제대로 된 공사를 하기 위해 생각할 수 있는 것이 각자의 자리에서 최선을 다하여 하는 것이다. 그렇게 최선을 다하도록 만들어 주는 것이 3자 감시 시스템이다, 참고문헌 [1] 에서 3자 감시시스템의 필요성과 함께 선진국과 우리나라의 3자 감시 시스템을 비교해 보았다. 안전하기 위해서는 3자 감시 시스템을 갖추어야 한다. 3자 감시시스템을 갖추어서 전기 설비의 설계자, 설계감리자, 시공자, 검사자, 유지관리자, 소유주까지 모두 각자의 자리에서 최선을 다할 수 있고 최고의 설비가 완성될 수 있다. 이 모습 중 각각 효과적인 3자 감시 시스템이 전력IT화 하는 것이다.

나. 소비자의 불만 해소

소비자의 불만을 최소화 하려면 다음과 같은 것을 생각할 수 있다.

- 안전하여 생명에 지장이 없을 것
- 전기안전 회피비용이 적을 것
- 소비자의 권리
- 안전시스템의 급변 곤란

처음에 언급한 안전할 것은 너무나 당연한 것이고 앞에서 언급하였고 다른 세 가지를 가지고 이야기 한다.

(1)전기안전 회피비용이 적을 것

현재 살아가는데 무엇보다도 민감하게 반응하는 부분이 돈이다. 아무리 좋은 것이라도 비싸면 사지 않게 된다. 마찬가지로 법제도를 좋게 만들어 놔다고 하더라도 지불할 비용이 많이 들어가게 되면 그 법제도는 지켜지지 힘들다. 안전에 대한 비용을 적게 하기 위해서는 후자의 안전집행관제도를 예로 들 수 있다. 안전집행관은 CEI(Chief electrical inspector), ESV직원, 대리인(Agent), ESV의 공사업자들을 안전집행관으로 임명하게 된다. 즉 검사인력도 평소에는 검사인력이 아닌 다른 관련 업무를 보는 사람을 검사업무가 필요할 때 업무의 양에 따라 검사인력으로 임명시킨 후 주어진 검사업무를 마친 후에는 다시 원래의 업무를 보게 하도록 하는 제도이다. 그렇게 함으로써 검사인력의 수도 제한시킬 수 있다. 또한 전력IT설비를 이용하면 검사인력을 줄여 인력처리 비용을 줄이고 기존인력은 제조인력으로 양성하여 부가가치를 높인다.

(2)소비자의 권리

앞에서도 언급하였듯이 소비자가 전기기술자의 서비스를 선택할 수 있는 권리이다. 소비자가 서비스의 품질에 따라 전기 기술자를 선택하게 되면 전기기술자는 자연적으로 경쟁이 될 것이다. 전체적인 전기안전 서비스 품질은 좋아지게 되고 경쟁에서 밀린 전기 기술자는 다른 지역으

로 옮겨 더 나은 서비스로 전기기술자 업무를 하거나 다른 일자리를 알아보게 될 것이다. 결국 시간이 흐름에 따라 전기기술자는 지역별 인구에 따라 업무량에 따라 비슷하게 분포하게 될 것이다.

(3)안전시스템 급변 곤란

새롭게 만들어진 전기안전시스템으로 개선된다면 많은 것이 변화하기 때문에 한번에 바꾸는 것은 곤란하다. 그렇게 때문에 중간에 과도기적 단계를 만들어야 한다. 그 과도기적 단계는 이미 시행착오가 많아 정착되어 있는 선진국의 시스템을 세밀하게 검토하여 추후 전력IT기반의 시스템과 유사한 시스템을 선정하여 우리 실정에 맞게 고친 시스템을 거쳐 전력IT설비의 도입을 진행하는 것이 효과적인 것이다. 문헌[1]에서 이미 이 부분에 대한 제안을 한 바 있다.

다. 전기인의 먹거리 산업 증진 및 수출

산업발전적인 측면이나 현재의 이공계 기피현상 문제의 해결이라는 사회적 측면에서라도 전기인의 먹거리 산업을 늘릴 수 있어야 한다.

(1)과중업무 금지 및 성과급 제도(포인트 제도)

자신이 업무를 보고 있는 설비별로 일정한 포인트를 두어 포인트에 맞게 수당을 주는 방식이 본 연구에서 제안하는 포인트 제도이다. 전력IT설비로 이런 것도 관리가 가능해진다.

(2)자기개발 및 신장비, 신기술 유도

전기기술자는 얼마든지 자기개발을 위한 노력을 할 수 있으며, 신기술, 신장비개발을 신기술은 보다 많은 일거리를 만들게 되고 개인이나 국가에나 많은 이익을 낳는다.

4. 이상적인 전기안전시스템 구성과 전력T의 역할

이상적인 안전 시스템의 개념적 설계는 다음과 같다. 우선 다음과 같은 7가지의 원칙을 만족하는 것이 이상적인 시스템이라고 보았다. 이 원칙은 다음과 같다.

첫 번째가 정부관리이다. 정부가 관리하여야 처벌이 강화할 수 있고 현행 우리나라의 안전 시스템처럼 처벌보다는 제도를 하는 시스템은 이상적이라 할 수 없다. 검사하는 사람도 검사 받는 사람도 정부 아닌 국민 모두에게 감시를 받아야 한다.

두 번째가 행정사무인력의 최소화이다. 우리나라는 기본부서보다 지원 부서가 커지는 경향이 있었다. 연구수에 연구하는 인력보다 이를 지원해주는 인력이 더 많을 갖게 되고 숫자도 많아져 행정이 복잡해지고 나중에는 생산성이 떨어졌었다. 안전 분야도 행정 사무관련 업무자체를 해당 업무 수행자도 하든지 아니면 행정사무에 관한 것을 모두 전산화 또는 전력IT화를 해야 할 것이다.

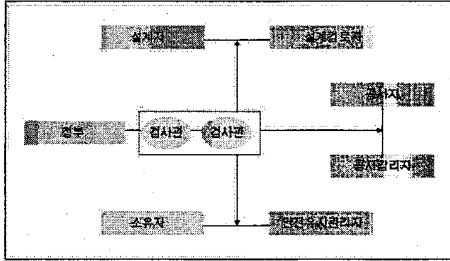
세 번째가 전기검사자 사이에 누가 잘 하는가에 대한 경쟁유도이다. 지금까지 인유는 경쟁구도로 해야 발전을 해왔다. 따라서 경쟁을 도입하는 것은 맞는데 그 당시 기술에 따라 포인트 제도를 두어 지나친 과당경쟁으로 부실이 발생하는 것을 막아야 한다. 이것은 가격캡(Price cap)제도를 쓰는 것과 같은 원리이다. 너무 많은 안전관리 업무로 검사자의 건강을 해치거나 부담소득을 올리는 것을 막아야 전기안전 소비자가 서비스를 제대로 받을 수 있다. 기술이 발전하면 포인트를 상향시킨다. 이는 1인당 생산성을 높이는 효과가 있다.

네 번째가 ‘스스로 안전’으로 전기안전 소비자가 서비스가 좋은 본인의 전기안전관리자를 선택하는 것이다. 전기안전 소비자는 본인의 불만을 최소화하면서 최대의 전기안전을 확보해 주는 전문가와 안전설비를 선택할 수 있다. 이에 따라 전기안전 관리자의 경쟁도 기술력발전으로 나타날 것이 기대된다.

다섯 번째, 감시 인력의 최소화이다. 감시 인력이 많은 나라는 과거 공산주의 국가로, 실제로 생산 활동에는 참여하는 인력이 적었던 예가 있었다. 전문가가 많은 전기안전 소비자를 책임지려면 그 소비자에게서 제공해주는 정보가 많이 접하는 설비를 즉, 전력IT설비로 만든 설비의 개발이 요청된다.

여섯 번째, 안전에 관한 정보가 저절로 담당 전문가에게 공급되고 그 전문가가 그 정보에 따라 언제 어디서나 작동시킬 수 있는 설비가 필요하다. 즉, 전력IT설비의 조속한 개발이 요청된다.

일곱 번째, 안전은 교육과 홍보가 제일 중요하다. 앞에서 이에 설명하였듯이 우리 국민에 특히 적합하다. 이를 그림으로 옮겨 5가지 구체적인 형태가 나타난다. 이것의 그림은 다음과 같다.



〈그림 1〉 이상적인 안전 시스템의 구현

안전 시스템을 구축하기 위하여 전력IT설비도입의 필요한 앞의 그림의 각 과정에서 전력IT설비의 도입가능성을 검토하여 본다.

- 설계 - 설계도면의 표준화  
설계를 모두 CAD형태로 한다면 설계대상에 맞는 설계가 구현되었는지는 이를 모니터링할 수 있도록 규격(코드)화하여 고유번호를 바코드 형태로 부여하여 이에 대한 약간의 변형될 수 있도록 하면, 새롭게 개발되는 인식 시스템은 설계도면에서 설계 내용을 인식하여 설계의 완성도 여부 완성할 수 있다. 즉 안전한 설계가 규격화 또는 표준화하여 설계 상호간의 호환성이 좋아지고 표준화됨으로써 소비자에게 안전을 도모할 수 있다. 설계 검토자는 설계가 잘 되었나와 고유번호의 적합 여부를 판정한다.
- 제조 및 시공 - 전기설비의 IT화  
시공 때 앞의 검증된 안전한 설계에 따라 안전성이 입증된 양질의 제품을 구입한 후 시공을 한다면 사용 전 설비가 안전해지므로 전기공사가 안전하게 이루어질 것이다. 이를 위하여 시공 때 제대로 된 설계를 했는가는 선진 미국은 수시로 시공현장을 공무원이 가고, 은폐공사 시도 점검하는 등 상당한 전기 안전 관리를 수행하고 있어 안전성이 보장되고 있다. 이 공무원 역할을 각 전기설비제조 회사에서 제조 시에 관련 제품에 모두 전력IT를 장착하면이 설비가 공무원 역할을 대신해 줄 수 있다. 즉, 각종 설비에 대한 정보와 규격의 적합 여부를 모두 판정할 수 있으므로 언제든지 관련 기기가 언제 어디에 설치되어 있는지를 알 수 있게 되고 그것의 작동 상태가 얼마나 좋은 지도 알 수 있게 된다. 제조된 제품의 관련사항, 시공하고 나사의 시공 때 나타날지 모르는 문제점 등을 설비 자체가 정보를 내어 주어서 이를 설치한 시공회사가 그 상태를 정확히 판정할 수 있게 된다.
- 검사와 감시 - IT로 전기안전 정보화  
역시 전력IT설비로 인하여 사용 전 검사 및 전기검사가 용이하다. 사용 전 검사에서는 전력IT설계에서 나타나는 설비의 특성 즉 시방에 관한 정보를 모두 보여주게 되어 있어 적절한 제품 사용여부를 쉽게 알 수 있다. 또한, 여러 가지의 필요 정보가 쉽게 얻어지며 이것으로 정보를 분석 또는 진단을 할 수 있어 감시를 하게 됨은 물론 누구나 허락받은 사람을 감시할 수 있게 되어 다자 감시도 가능하여 제대로 된 정보가 제공된다면 방문의 필요가 없어진다. 여기에 제어 기능까지 부가한다면 명실공히 상황과 시대 변화에 따른 제도 등의 변화도 대응할 수 있다. 이외에도 고장여부도 쉽게 감지되게 되어 유지보수 인력의 대폭감소가 예상되며 이를 행정관에서 집행하여 강제력을 강화시킬 수 있다.

## 5. 결론

본 연구는 전력IT 설비가 도입된 전기 안전 시스템을 제안하였고 각각의 과정이 전력IT에 의하여 어떻게 달라지는 가를 제안하였다. 그러나, 이러한 이상적 시스템에 도달하기에는 아직 문제가 있다. 그 이유는 아직 전력IT 설비가 완성되지 않았고 개발 중이기 때문이다. 따라서 개발단계에서는 과도기적 체제를 거치어야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 산업자원 한국전기안전공사 전기안전연구본부의 지원에 의하여 기초전력연구(R-2006-0-216) 주관으로 수행된 과제임

## 참고 문헌

- [1] 김정훈, 박동준 “전력IT를 기반으로 한 3차감시시스템의 도입을 통한 우리나라의 전기안전시스템의 선진화 방안”, 2008년도 대한전기학회 전력계통연구회 춘계학술대회 논문집, 2008. 05
- [2] 박동준, 김정훈, 박정욱, “전기제해 분석을 통한 전기안전시스템의 선진화를 위한 개념적 구상”, 대한전기학회 하계학술대회, 2007. 07
- [3] 산업자원부, 전력산업구조개편에 따른 중장기전기안전정책방향 연구[II], 2004
- [4] 한국전기안전공사, <http://www.kesco.or.kr>