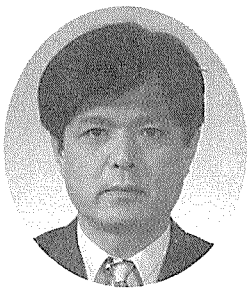


특집 I

電氣設備檢査와 電氣器機

- 전기기기의 구조 및 성능의 향상으로
전기안전을 확보하기 위한 제안 -



韓國電氣安全公社 事業管理處
檢査課長(發送配電技術士) 韓宗暎

1. 머리말

전기설비는 전원을 투입 또는 차단을 직접 수행하는 하드웨어적인 부분과 이를 감시하고 이상 입력 신호를 판단하여 제어하는 소프트웨어적인 부분으로 이루어져 있다고 볼 수 있다. 하드웨어부분은 신기술의 적용과 절연재료의 발전 등으로 성능이나 구조적인 측면에서 많은 발전을 하였으며, 소프트웨어 부분은 컴퓨터 산업의 발전에 따라 근래에 들어서 그 성능이나 제어방식등이 급속히 향상되고 있어 전기설비 안전관리를 효율적으로 수행하는데 많은 도움을 주고 있다.

그러나 이러한 전기설비들이 기술개발에 따른 발전에도 불구하고 많은 전기기술자들이 현장에서 전기설비를 조작하고 유지관리하면서 약간의 기능이나 구조의 개선으로 보다 안전한 작업과 사고예방을 할 수 있음에도 불구하고 개선되지 않는 부분에 대한 아쉬움을 나타내는 것을 종종 목격하게 된다. 따라서 여기서는 전기설비에 대한 사용전검사와 정기검사를 실시하는 과정에서 전기설비 시공자와 설비를 운영하는 전기안전관리자들이 전기설비의 유지관리상 개선되었으면 하고 희망하는 사항과 보다 편리하고 효율적인 검사나 점검을 위하여 전기기기의 기능 또는 구조상 개선되었으면 하는 사항을 나름대로 몇가지로 정리하고자 하니, 해당기기의 제작사에서는 깊이 연구·검토하여 효과적으로 전기안전을 확보할 수 있도록 하여주었으면 하는 바람이다.

2. 현실태

국가적인 외환위기의 여파로 '98년도 사용전검

사 실시건수는 예년의 75% 정도에 불과한 약 15,000여건이었으며, 불합격률은 3.6%로서 예년과 비슷한 것으로 나타났지만 검사현장에서 즉시 시정조치한 부분을 고려하면 실질적인 불합격률은 약 20%에 달한다. '98년에 발생한 불합격 유형별 원인을 분석한 내용을 살펴보면 <표 1> 과 같다.

<표 1> '98년도 사용전검사 불합격 유형별 분석

구 분	미 시 공	시공불량	기기불량	접지불량	기 타	계
건 수(건)	133	200	126	330	89	878
점유율(%)	15.1	22.8	14.4	37.6	10.1	100

<표 1> 은 사용전 검사에서 불합격된 수용가중에서 고압이상 수용가에 대하여 분석한 결과이며 기기불량으로 인한 불합격 점유율은 표에 나타난 것과 같이 14.4%에 이르고 있다. 물론 이건수에 는 기기 선정을 잘못하여 불합격된 경우와 운반 또는 설치과정에서 발생하는 충격등에 의하여 애 자가 균열되는 것과 같은 경우도 있지만, 기기자체 의 결함에 의한 것도 다수를 차지하는 것으로 분 석되었다. 고압이상 전로에 사용되는 기기의 결함 은 대형 전기장애를 유발할 수 있으며 특히 전원 투입시의 사고는 조작자를 사상케할 수도 있다. 실 제로 최근의 전기안전사고를 살펴보면 조작자의 부주의에 의한 과실도 있지만 전기기기 자체의 안 전장치 미흡에 의한 것도 다수 발생하고 있다.

또 한국전력공사의 전력통계집을 살펴보면 기기 자체 불량에 의한 사고율이 '70년대는 약 6.5% 정도이던 것이 '80년 및 '90년대는 약 13%로 증 가하고 있다. 물론 전기설비의 종류가 증가하고 또 시설장소가 다양해짐에 따른 것이라고 볼 수 있지 만 엄격한 개발시험과 철저한 자체시험으로 제품 의 품질을 감시하고 있고 또 제품의 기능과 성능 이 향상되고 있음에도 불구하고 기기자체의 결함 에 의한 고장율이 '70년대보다 '90년대가 더 높고

기기불량으로 인한 불합격 점유율이 높다는 것은 이율배반적인 현상이라 하지 않을 수 없다.

3. 기기별 개선 희망사항

■ 자동구간개폐기(ASS : Auto Section Switch)

ASS는 수용가 구내의 사고로 한전측 리크로저 가 동작하여 배전선로가 정전된 경우 무전압 상태 에서 개방되어 사고 수용가를 분리함으로써 리크 로저가 재투입되어 다른 건전 수용가에는 전원을 계속 공급하게 할 수 있도록 하는 개폐기의 일종 으로서 구내 사고로 인한 계통 파급을 방지하여 계통의 공급신뢰도를 향상시키는 중요한 설비라고 할 수 있으며 주로 용량 300kW 이상의 약식 수 전설비에서 주로 사용되고 있다. 최근에는 선로파 급사고 방지를 위하여 일부 지역의 한전 지사 또 는 지점에서는 300kW 미만의 설비에도 시설하도 록 요구하는 경우도 있다. ASS에 대하여 현장업 무 수행시에 느끼는 문제점과 기기조작 또는 유지 관리측면에서 개선되기를 바라는 사항은 다음과 같다.

첫째, 조작로프에 관한 것으로서 ASS는 특고압 수전설비의 인입구 개폐기로서 주로 옥외에 시설되

고 수전설비에 사용되는 전기기기로서는 가장 높은 곳에 설치되는 것이 보통이다. 따라서 지상 3~6m 이상의 높이에 설치된 ASS를 수동조작하기 위해서는 조작로프를 설치하여야 하는데 이때의 조작로프는 조작자가 안전하게 조작할 수 있고 바람에 의하여 로프가 흔들리지 않도록 시설하여 안전사고가 발생하지 않도록 시설하여야 하는데 로프의 설치상태가 조작자나 전기안전에 위협이 있도록 시설되어 검사시에 불합격되기도 하였다. 물론 로프를 완벽하게 고정시키는 것은 사실상 불가능하고 특히 협소한 장소에 시설하는 경우는 충분한 이격거리를 유지하는 것이 매우 어려울 뿐만 아니라 조작하는 데에도 많은 시간과 힘이 소요된다. 따라서 이러한 문제를 해결할 수 있도록 제작사에서는 그 대책을 강구할 필요가 있다고 생각된다. 물론 개폐기를 자동으로 동작하게 하면 되지 않겠나 어쩔 수 없는 경우는 수동으로 개폐하여야 하므로 나름대로의 해결 방법이라고 생각되는 방식을 제시한다면 흔히 자전거의 브레이크, 자동차 본넷이나 액세서이터 등의 조작선으로 사용되는 튜브속에 강심을 넣어 만든 케이블과 같은 것을 사용하고 회전식 조작핸들을 사람이 쉽게 조작할 수 있는 위치에 설치하면 되지 않을까 생각된다.

둘째, 배터리의 방전 문제인데 이것은 아주 심각한 사항으로서 구내에 사고가 발생하여 ASS가 고장전류를 감지하여도 동작전원인 배터리가 방전되어 있으면 고장구간을 제거하지 못하게 되어 사고가 계통에 파급되고 정전범위가 확대되는 결과를 초래하게 되므로 ASS를 설치하는 본래의 목적을 달성하지 못하게 된다. 배터리 방전의 원인은 대체로 배터리의 내구수명이 너무 짧고 충전방식이 부적당하여 배터리 수명을 단축시키는 것이 아닌가 생각된다. 따라서 배터리의 내구수명을 연장시키는

것은 배터리 제작회사에서 연구 노력하여야 할 것이지만, ASS 제작시에는 배터리의 성능이 보다 향상된 것을 사용하도록 할 필요가 있으며, 또 배터리의 방전을 확실하게 알 수 있도록 표시램프나 알람방식을 개선할 필요가 있다고 본다. 또 충전방식도 배터리의 수명에 가능한 영향을 미치지 않도록 하는 방식으로 개선할 필요가 있으며 배터리의 내구연한 또는 수명시간을 명판 또는 카타로그 등에 표기하여 사용자가 배터리의 교체시기를 알 수 있도록 하여 주기 바란다.

셋째, 사용중의 절연유의 점검에 관한 사항으로서 ASS는 사실상 일단 설치된 후에는 내부절연유에 대한 시험이나 점검은 전혀 불가능하다. 일부 제작사에서는 절연유를 채취할 수 있도록 콧크를 설치하기도 하지만 ASS 내유량이 비교적 적기 때문에 시험용으로 채취할 수 있는 양은 한정될 수밖에 없으며, 절연유의 여과와 교체시에는 ASS의 윗 부분(애자 및 상부 금속덮개)을 모두 분리하여야 하고 또 ASS의 설치위치가 상대적으로 높은 곳이기 때문에 작업이 힘들고, 또 내유량이 적어 절연유 교체 또는 여과업체의 실익이 없기 때문에 기피하고 있다. 실제로 현재까지 ASS의 절연유를 교체하거나 여과하였다는 이야기는 들은 바가 없다. 따라서, 사용중에 수시로 절연유를 점검하거나 시험할 수 있도록 하는 방법을 강구하여 ASS로 인한 사고를 방지할 필요가 있다는 것은 대부분의 전기기술자들이 공감하고 있다. 그 대안으로 제시할 수 있는 것은 최근에 신기술로 지정된 절연유 감시시스템을 도입·적용한다면 이러한 문제는 쉽게 해결될 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 이러한 신기술의 기기에의 적용은 각종 관련 규격을 개정하지 않으면 곤란하지만, 사용자의 옵션에 의하여 제공하면 가능할 것으로 생각된다.

넷째, 큐비클내에 시설하는 경우의 문제로서 이것은 배전반 제작사와 관련된 것으로서 ASS 제작사와는 직접적인 관련은 없으나 참고적으로 알아두면 좋을 것 같다. 최근 몇 년 사이에 큐비클(폐쇄배전반)내에 ASS를 시설한 수용가에서 정기검사 또는 점검시에 감전사고등의 안전사고가 발생하여 사망하거나 중화상을 당한 경우가 많다.

그 원인의 첫째 이유는 관계자의 부주의와 순간적인 착각에 의한 것으로 분석되고 있지만, 그 다음의 원인으로는 ASS를 폐쇄배전반내의 바닥면에 시설한 경우에는 조작레버를 조작하기가 거의 불가능하고 또 조작을 하였다도 완전 개방여부를 확실할 수가 없으며 ASS의 ON, OFF 표시를 확인하기 위하여는 쭈그리고 앉아야만 확인이 가능하도록 되어 있어 쉽게 확인하기가 어렵게 설치되었기 때문이라고 생각된다. 예를들면 옥내 큐비클내에 시설된 자동구간개폐기(ASS)의 경우 큐비클내 바닥에 시설된 경우는 조작하기가 힘들고 어려워 개방이 완전하게 되지 않았음에도 불구하고 개방된 것으로 착각하여 감전사고를 당하여 사망하거나 화상등으로 팔이나 다리의 일부를 절단하는 경우가 발생하고 있으며, 이에 따른 보상문제로 법원에 소송중인 것도 일부 있다. 그래서 안전사고를 방지하기 위하여 일부 지방자치단체에서는 관내 유관기관회의를 거쳐 큐비클식 수전설비에는 ASS를 사용하지 못하게 한 경우도 있었다.

이것은 전기설비기술수준 제41조 제2항의 규정에 따라 특별고압용 개폐기의 개폐상태를 표시하는 장치를 시설하였으나, 그 개폐상태를 쉽게 확인할 수 있는 것이 아니라고 볼 수 있다. 따라서 ASS의 동작확인 여부를 확실하게 알 수 있도록 하는 장치와 조치가 필요하다고 생각된다. 이러한 경우에 대한 대안으로는 ASS를 폐쇄배전반내에

시설하는 경우에는 바닥면에서 0.8~1m 이상의 높이에 시설하여 취급자 또는 관계자가 쉽게 조작할 수 있고 또 쉽게 동작상태를 확인할 수 있도록 하는 구조상의 개선이 필요하다고 본다. 그러나 ASS는 근본적으로 옥외용으로 개발된 것이기 때문에 폐쇄배전반에는 사용을 지양하여야 하며 제작사에서는 옥내 폐쇄배전반용 ASS를 개발하여 옥외용과 차별화 하는 것이 바람직하다고 생각된다.

다섯째, 개방시 2차측의 전자유도전압이 발생하여 안전작업에 지장을 초래하고 있다. ASS를 개방하고 그 2차측(무전압단)에 고압검전기로 검전하면 검전기가 발광하거나 음을 발생하는 경우가 많은데 유도전압이 높은 경우는 작업자에게 치명적인 위해를 줄 수가 있으므로 그와 같은 상태에서는 안전작업을 수행하기가 거의 불가능하기 때문에 어느 누구도 작업을 하려하지 않는다. 그 원인은 동상 극간사이의 유도전압의 크기를 고려하여 동상 극간 이격거리를 확보하는 등의 유도전압에 대한 대책이 거의 없기 때문이라고 생각된다. 물론 특고압 ASS는 공인기관의 개발시험을 받은 것이므로 사용상 문제가 없다고 할지 모르겠으나 개발시험에서는 유도전압에 관한 시험항목은 없는 것으로 알고 있다. 따라서 제작사는 사용자의 안전을 위하여 극간 거리를 크게 하는 등의 2차측 유도전압 저감을 위한 보다 세심한 배려가 필요하다고 생각된다.

■ 전력퓨즈(Power Fuse, COS 등)

전력퓨즈는 고장전류를 신속히 차단하여 사고가 파급되거나 타기기에 미치는 영향을 최소화 하기 위한 것으로서 차단기를 대신하여 수전설비 특히 변압기를 보호하는 기기로 사용되고 있다.

전력퓨즈는 대체로 한류형과 방출형으로 구분할 수 있으며 한류형 퓨즈는 차단시 자기제의 관내에서 퓨즈엘레멘트가 소호·용단되기 때문에 특별한 대책이 필요 없으나 방출형의 경우는 기술기준 제 39조와 내선규정 제700-5절의 규정에 따라 아아크가 발생하는 방향과 가스가 방출되는 방향에는 적당한 이격거리를 두고 배선 또는 기기를 설치하도록 하고 있다. 그러나 폐쇄배전반내에 시설되는 전력퓨즈 중에는 특별한 대책 없이 배선 또는 변압기등의 기기와 근접되어 설치되어 있는 것을 자주 목격하게 된다. 전력퓨즈는 조작이 쉽고 시설하고 고장전류에 의하여 차단동작이 이루어져 퓨즈링커가 홀더에서 개방되는 경우에는 개방된 퓨즈링커가 어떤 위치에서도 타물과 접촉되지 아니하도록 시설하여야 하나, 일부 폐쇄배전반내에 시설된 것은 변압기 또는 전력퓨즈 전면의 배전반 금속체에 접촉될 수 있도록 시설되어 있어 검사에서의 불합격여부를 놓고 마찰을 일으키는 경우가 가끔 있다. 또한 가스가 방출되는 방향으로 배선 및 타기기를 60cm 이상 이격하여 설치하여야 하고, 1m 이내에 배선 또는 타기기를 시설하는 경우에는 내화절연된 격벽판을 시설하도록 되어 있으나, 폐쇄배전반내에 시설된 것을 보면 대부분이 이 이격거리를 지키지 않고 있는 것으로 나타났다. 이 경우는 사일런스가 부착된 옥내용을 사용하면 되지만 가격이 비싸다는 이유로 거의 사용되지 않고 있는 실정이다. 따라서 이에 대한 설치기준을 검토하여 전력퓨즈의 동작시 방출되는 가스에 의한 타기기의 손상을 방지하기 위하여 검사시에 이격거리를 확인하도록 할 예정이므로 가능한 옥외용을 아무런 대안 없이 옥내 또는 폐쇄배전반내에 시설하는 것은 지양하는 것이 바람직하다.

■ 계기용변성기(MOF)

전기설비기술기준 제37조 및 제57조의 규정에 따라 MOF의 과전류강도를 고장전류에 견딜 수 있는 것으로 설치하도록 시행한 후 MOF로 인한 수전설비에서의 사고가 대폭 감소한 것으로 파악되고 있으나, 그 이후에 MOF의 사후관리에 대하여 일부 제작사에서 이의를 제기하고 있는데 그 주요 내용은 예를들면 개발시험시에는 과전류강도가 150배 또는 75배인 것으로 시험을 받은 후 전기공업진흥회로부터 공인인증시험 면제번호를 부여받고 나면 시중에는 과전류강도가 40배수로 제작된 것을 마치 과전류강도가 150배 또는 75배인 것처럼 위장하여 판매하는 제작사가 있어 건전한 제작사가 피해를 입는 경우가 있으므로 과전류강도를 강화 하는 것도 중요하지만 사후관리를 철저히 하여 이러한 제품이 유통되지 못하도록 하므로서 전기재해를 사전에 예방하여야 할 것이라는 주장이다. 이것은 매 제품마다 공인기관의 시험을 받아야 하는 제작사의 불편과 부담을 경감시켜 주기 위하여 산업자원부 고시로 규정된 “중전기 시험 기준 및 방법에 관한 요령”에 따라 공인인증시험 면제번호를 받은 제품은 검사시에 제작회사 자체시험성적서를 확인 인정하는 제도를 악용한 것이므로, 만일 일부 제작사의 이의처럼 실제로 그러한 제품이 유통되고 있다면 전기안전을 심각하게 저해하는 요인이 되며 또한 일종의 사기행위로서 처벌되어야 할 것으로 생각된다. 따라서, 이러한 부도덕하고 위법적인 행위를 방지하기 위하여 전기공업진흥회와 전기안전공사 합동으로 각 제작사별로 의심이 가는 기기에 대하여는 무작위로 표본을 추출하여 공인기관의 시험을 받도록 할 예정이며, 이 시험에서 불합격 판정이 되거나 제품의 표시내용과 시험결과가 다른 경우에는 공인인증시험

면제번호를 취소하고 행정당국에 고발하는 등의 강력한 조치를 취하도록 할 예정이다.

MOF에 관련된 또 다른 문제점은 MOF의 절연유에 관한 것으로 MOF는 내유량이 적어 매검사 또는 점검시마다 절연유를 채취할 수 없으며 MOF에 대한 점검 또는 검사는 절연저항 측정과 KSC 1760에 의한 10,000V 절연내력시험을 하고 있어 22,900V 계통에 사용되는 절연유의 실제적인 열화상태를 측정할 수 없는 실정이다. 이것은 전기설비를 유지관리하는 안전관리자나 검사자의 입장에서 보면 매우 곤혹스러운 점이다. 절연저항 또는 절연내력시험에 양호하여 전원을 투입하는 즉시 또는 약간의 시차를 두고 소손되는 사고가 발생할 경우 안전관리자는 그 기술력을 의심 받게 되어 사내에서의 입지가 위축되거나 심한 경우는 면직되기도 하며 검사자 또한 검사기술에 대한 불신을 받게되며, 수용가에게는 검사기관 전체에 따라서 절연유의 열화상태를 정확히 측정하여 MOF가 소손되어 사고가 발생하기 전에 교체하거나 절연유를 여과·교체할 수 있는 방안을 강구할 필요가 있으며 그 대안으로는 MOF 내부에 최근의 신기술을 이용하여 MOF 내부의 절연 열화상태를 수시로 점검할 수 있는 방식을 채택하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

■ 피뢰기류(LA, SA 등)

피뢰기류에는 일반적으로 뇌서지를 방출하는 피뢰기 즉 Lightning Arrester와 구내의 개폐서지 등을 흡수하는 서지업서버(Surge Absorber)가 있으며, LA에 대해서는 제작규격이나 시험기준등이 IEC, ANSI, ESB 등에 규정되어 있어 그 동작특성에 대하여 신뢰할 수 있으나, SA에 대한 규격은 정해진 것이 없으며 공인기관의 시험에서도

제작사 사양에 의하고 있는 실정이므로 제품의 동작특성이나 제품에 대한 신뢰성은 제작사의 보증치에 의존할 뿐이다. 따라서 피뢰기와 서지업서버는 그 특성이나 제작사양이 모두 상이한 것으로 인정하여 그 사용용도에 따라 적정하게 설치하여야 왔다. 즉 LA는 뇌서지 방지용으로 사용하고 SA는 구내의 이상서지를 흡수하기 위한 것으로 설치하였으며 SA를 설치하는 곳에는 LA를 대신 설치할 수 있으나 LA가 설치되어야 할 곳에는 SA를 설치할 수 없도록 하였다. 그러나 근래에는 Surge Arrester 표기한 제품이 등장하여 이것을 SA로 표기함으로써 이것이 피뢰기인지 서지업서버인지에 대한 논란이 야기되고 있다.

이것은 미국식과 유럽식 표기방법이 서로 다르기 때문에 발생하는 것으로서 우리나라의 독자적인 표기방법이 없고 외국의 원어로 된 것을 그대로 사용하기 때문에 혼란이 발생하는 것으로 보인다. Surge Arrester는 피뢰기를 미국식으로 표기한 것으로서 우리가 일반적으로 사용하는 LA와 기능 및 특성이 같으므로 이것을 표기할 때 SA(Surge Arrester)로 표기하거나 원어의 풀네임 Surge Arrester로 표기하여 사용자나 기타 관계자들이 혼란을 일으키지 않도록, 제작사나 판매자의 세심한 배려가 필요하다고 생각된다.

■ 변압기

변압기 기기자체에 대한 문제점보다는 설치상의 문제점을 제기하고자 하며 명판변조에 대한 사항을 이야기 하고자 한다.

변압기를 큐비클(폐쇄배전반)내에 시설하는 경우의 큐비클 벽면과 변압기 외함과의 이격거리에 대한 규정은 없으나 변압기는 부하사용에 따라 온도가 상승하여 발열하는 기기이므로 통풍이 원활



하도록 충분한 공간을 확보하여 변압기를 냉각시킬 수 있어야 한다. 그러나 일부 배전반 제작업체에서 제작한 것은 변압기 외함과 배전반 벽면과의 이격거리가 겨우 5~6cm 정도인 것도 있는데 이것은 사용전 검사에서의 합격·불합격을 떠나 전기장식을 무시하는 것이라고 하지 않을 수 없다. 물론 설치면적이 협소하여 어쩔수 없이 축소하였다고는 하나 기기자체의 발열과 특히 건식 또는 MOLD 변압기의 경우는 전자유도에 의한 유도전압의 발생으로 인하여 감전의 우려가 있을 뿐만 아니라 타기기의 오동작 또는 부동작을 유발할 수 있으며, 전기설비의 특성을 무시한 시설은 사고의 원인이 될 수밖에 없기 때문이다. 따라서 설치장소의 여건상 불가피하게 축소하여 시설하는 경우에도 변압기 외함과 배전반의 벽면과는 최소한 15cm 이상의 이격거리는 두어야 할 것으로 판단된다.

또 다른 문제점은 “중전기시험기준 및 방법에 관한 요령”에 따라 사용전검사에 공인시험기관의 시험성적서 대신 제작회사 자체시험성적서를 인정받는 공인인증시험 면제업체에서 자체시험성적서로 사용전검사를 받을 수 있다는 점을 악용하여 변압기의 명판을 변조하는 사례가 발견되고 있다. 예를들면 최초 공장에서 출고되어 시설될 때는 변압기의 용량이 750kVA로 명판이나 시험성적서에 기재되어 있었으나, 며칠 사이에 동일한 제번의 변압기의 용량이 500kVA로 둔갑되어 있는 경우로서 최초 시험성적서에는 750kVA로 발행하였음에도 불구하고, 그 이후에 또다시 같은 제번으로 500kVA에 대한 시험성적서를 발행한 것이다. 이를 이상하게 생각하여 제작회사에 문의하였으나 제작회사에서는 시험성적서나 제품에 전혀 하자가 없으며 500kVA로 표기된 성적서가 맞는 것이라

고 하였다. 그러나 최초의 시험성적서를 제시하면서 제작회사의 이중적인 행태에 대한 해명을 요구와 해당 설비를 불합격 처리하고 행정당국에 보고하겠다고 하자 담당자의 실수에 의한 것이라고 해명하였다. 이러한 위법적인 행위에 대해서는 산업자원부 고시에 따른 품질위원회에 정식 보고하여 고의적으로 이러한 위법 행위를 한 제작업체에 대해서는 공인인증시험 면제번호를 취소하든지 또는 사용전검사에 해당업체의 모든 제품은 공인기관의 시험성적서만을 확인하게 하거나 정부에 정식으로 보고하여 적절한 법적·행정적 조치가 취해지도록 할 계획이다.

■ 저압차단기(ACB, MCCB)

ACB와 MCCB는 저압측의 전선과 기기의 보호용으로 사용되며 부하에서 발생하는 고장전류를 차단하는 것을 목적으로 설치되는 기기이다. 그러나 ACB의 경우는 전기용품안전관리법이나 산업표준화법 또는 기타 단체규격 등에 동작특성이나 제작규격 등의 규정이 정하여져 있지 않고 또 대부분의 ACB가 차단용량 등을 확인할 수 있는 개발시험을 받지 않아, 주요 사용목적인 고장전류를 차단하는데 필요한 차단용량에 대하여 제작사의 보증치를 그대로 인정하기가 매우 곤란한 것이 사실이며, 300A가 넘는 배선용차단기(MCCB)의 경우도 마찬가지이다. 전기용품안전관리법에서는 300A 이하의 배선용차단기에 대해서만 규정하고 있어 이 부분에 대한 배선용차단기의 차단용량이나 동작특성은 공신력 있는 공인시험기관의 시험을 받은 것이어서 충분히 신뢰할 수 있으나, 정격전류가 300A를 넘는 배선용차단기의 경우는 KSC 8321에 정격전류가 5000A의 것까지 규정되어 있지만, 일부 제작회사를 제외하고는 KS표시 허가를 받지

도 않을 뿐만 아니라 KS규격에 따라 제작하지도 않고 있는 실정이다. 그 이유는 산업표준화법에 의한 KS표시허가는 강제규정이 아닌 임의규정이기 때문에 KS표시를 강제할 수 없기 때문이다. 따라서 300A 이하의 배선용차단기의 경우는 전기용품 안전관리법에 의한 형식승인을 취득하지 않은 불법·불량 수입품이나 국내 제품에 대하여 사용전 검사시에 사용을 하지 못하게 하거나 불합격처리를 하고 있지만 300A가 넘는 부분에 대해서는 현실적으로 아무런 재제를 가할 방법이 없다. 또한 이러한 부분의 배선용차단기의 차단용량에 대해서도 제작사가 제시하는 보증치를 그대로 믿을 수 없지만 그렇다고 현실적으로 인정하지 않을 수도 없는 실정으로서 전기재해의 사각지대로 방치되고 있다고 할 수 있다. 물론 차단용량시험이나 기타 시험에 필요한 시험설비를 갖추고 정상적으로 자체시험을 한 후 합격된 제품만을 공급하는 제작사도 있겠지만, 과연 40KA, 50KA 또는 그 이상의 차단용량 시험을 할 수 있는 시험설비를 갖춘 ACB 제작업체가 얼마나 있겠는가. 일부 제작업체 외에는 이러한 시험설비를 거의 갖추고 있지 않은 것으로 알고 있다.

따라서, 300A가 넘는 배선용차단기와 ACB에 대한 적용기준이나 규격이 없어 국내제품은 물론 저질의 수입품에 대하여도 사용을 제한하지 못하고 있지만, 차단용량이나 차단특성 등의 제특성에 대해서는 제작사의 보증치에 의존할 수밖에 없으므로 제작사의 철저한 시험과 시험결과에 따라 그 차단용량을 표시하는 등의 양심적인 품질보증을 기대할 수밖에 없다.

또 ACB는 구조상 그 자체만으로는 과전류를 감지할 수가 없기 때문에 변류기와 보호계전기를 내장하여 과전류를 감지하여 차단하는 구조로 설계

되어 있다. 이러한 보호계전기는 옵션으로 사용자의 요구에 따라 추가 시설되고 있는데, 각 제작사의 결선회로도를 살펴보면 과부하전류를 보호하는 회로는 적절하게 구성되어 있으나 지락전류 보호회로는 문제가 있는 것으로 파악되고 있다. 저압회로에서의 지락전류는 직접접지식인 경우는 지락전류를 가장 크게 되도록 아이크저항이나 대지저항 등을 고려하지 않고 중성점 접지저항만을 고려한 경우에도 중성점(제2종 포함) 접지저항의 크기에 따라 지락전류는 50A~200A 정도가 된다. 대부분의 ACB 지락전류 검출방식은 잔류회로방식을 채택하고 있으며, ACB의 지락검출전류는 제작사마다 약간의 차이는 있으나, 지락보호계전기의 최소 정정치는 ACB의 정격전류 또는 부하전류의 SETTING치의 0.1배인 것으로 되어 있다. 즉 ACB의 정격전류가 2000A인 것은 지락전류가 최소한 200A 이상이 되어야 지락보호계전기가 동작한다는 것을 의미하므로 설치장소의 지락전류의 크기를 충분히 검토하여 지락보호장치를 선택하여야 할 것이다. 비접지계통에서는 전혀 지락보호가 이루어지지 않기 때문에 별도의 지락전류검출회로를 구성하여야 지락사고 차단이 가능하다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 ACB에 내장된 변류기를 3권선 CT를 사용하는 것이 하나의 방법이라고 생각된다. 물론 CT 가격차에 의한 약간의 제품가격은 상승하게 되지만 이것은 추가로 지락검출회로를 구성하는 것보다는 사용자의 입장에서 보면 비용이 적게 될 것이며, 비접지계통에 사용되는 ACB의 지락검출방식은 영상변류기를 추가로 시설하는 것이 바람직 하지만, ACB의 전체적인 구조가 크게 되는 문제가 있다. 그러나 제작사는 나름대로 연구·개발하여 ACB가 어떠한 곳에 시설되어도 과부하 및 지락전류를 검출 차단하여 변압기 및 타 전기설비

나 기기의 연쇄 소손을 방지할 수 있도록 하여야 할 것으로 판단된다.

4. 맺는말

지금까지 검사현장 또는 전기설비 유지관리와 안전사고예방을 위한 업무를 수행하면서 전기기기가 개선되었으면 하고 바라는 설비를 중심으로 몇 가지를 나열하였다. 물론 개선되어야 한다고 생각되는 기기의 구조나 기능은 제작사의 여건이나 시장성등의 제반 사회적 경제적 여건에 따른 현실적인 문제가 있을 수 있으므로 즉시 수용하기는 어렵겠지만, 꾸준한 연구개발과 기기 사용업체의 경쟁력 향상을 고려하여 보다 안전하고 기능이 향상된 제품을 사용할 수 있도록 함으로서, 전기안전관리에 도움이 되고 전기사고를 줄일 수 있도록 제작사에서 노력하여 주었으면 하는 것이 바람이다.

그러나 최근에 공인인증시험 면제제품에 대한 시험성적서 확인을 자체시험성적서로 대체하도록 한 것에 대한 부작용이 나타나고 있다. 앞에서도 언급하였지만 MOF의 과전류강도를 개발시험을 받을 때와 다른 제품을 시중에 판매하거나, 변압기

의 출력을 개발시험시에는 100% 가능한 것으로 시험을 받고, 그 이후에는 출력이 50~60% 정도 되도록 하여 판매하는 경우가 많다는 여론이 일고 있으며, 비단 이러한 현상은 MOF나 변압기에 국한되는 것이 아니라 대부분의 중전기기에 발생하고 있다고 한다. 이러한 소문이 사실이 아니기를 바라지만 만약 사실이라면 제작업체의 경비절감과 편의를 위하여 시행된 공인인증시험 면제제도에 대한 전면적인 검토가 필요하다고 생각된다. 그러나 제도의 존재보다는 자발적인 전기안전의식의 함양에 최선을 다해주기 바라며, 전기안전은 기기의 제작에서부터 시작되므로 제작시에 수용가의 전기안전을 먼저 생각하는 자세로 위와 같은 불법적인 행위가 척결되도록 해주기를 간곡히 부탁드립니다.

전기설비의 사고는 그 특성상 국가경제에 미치는 영향이 매우 클 뿐만 아니라 국민의 안전과 사회의 안정을 저해할 수 있으므로, 전기설비의 제작과 설치 및 유지관리에 종사하는 모든 관계자는 전기로 인한 재해를 방지하여 국가 경쟁력 향상과 원가절감 및 제품의 질적 향상에 기여하도록 하였으면 한다.