

고압수용가 수전설비 교체주기에 관한 연구

이일무*, 유상봉**, 정해성***, 노선환****

한국전기기술훈협회*, 용인송담대학교**, 한국전기기술훈협회***, 한국전기기술훈협회****

Study on power equipment maintenance and replacement cycle

Il-Moo Lee*, Sang-Bong Yoo**, Hea-Sung Jung***, Sun-Whan No****
KEEA*, Yongin Song-Dam University**, KEEA***, KEEA****

Abstract - Power equipment, since different life according to use environment, there is a need for systematic maintenance management Efforts to reduce the economic losses due to accidents by making self evaluation table will be necessary.

1. 서 론

전력설비를 운용함에 있어 계획적인 정지와 급작스런 사고로 인한 정지에는 플랜트의 경우 생산제품의 손상과 복구인원투입, 공동시설의 경우는 손해배상 등의 엄청난 경제적 손실이 발생한다.

전력설비의 기기별 권장수명이 본문의 표 1과 같이 있지만 전력설비의 수명에는 운전시간 및 부하율, 환경에 따른 수명의 저하로 인하여 기기의 수명을 예상하고 교체시기를 잡는다는 것은 불가능에 가깝다. 사고 전 경제적으로 최적의 시점에서 교체가 이루어져야한다.

본 논문에서는 전력설비의 교체권장시기에 있어 국내외 자료를 비교 검토하였으며, 수용가의 자가진단평가표를 제작함에 있어 전력기기의 열화현상의 항목 등을 예시로 보이고 평가표를 활용한 교체권장시기의 결정을 도와 사고로 인한 경제적 비용을 줄이고자 한다.

2. 본 론

2.1 국내외 전력설비별 권장교체시기 비교

국내의 전력설비의 수명을 비교하면 표 1과 같다.[1]

<표 1> 전력설비별 수명비교

구분	변성기 변압기포함	케이블	피뢰기	개폐기 차단기포함	콘덴서	제시기준
A	15	30 (관로식)	10	15 *단로기포함	15	내용연한
B	16	30 전선포함	30	30 *단로기포함	16 *분류정격 모양정격	내용연수
C	15~20 *유입변성기만 10~15	15~20	10~15	10~15 *차단기, 단로기 15~20	10~15	권장교체시기
D	15~20 *유입변성기만 10~15	15~20	10~15	10~15 *차단기, 단로기 15~20	10~15	권장교체시기
E	20 *유입변성기만 10~15	-	20	20 *개폐기 제외, 단로기포함	15	권장권장시기
F	15 *변압기는 20	-	15	20 *주차단기만 단로기만	-	노후시점

여기서, A : 한전 자산단위 물음표, B : 한전 변전설비 고장원인 분석, C : 안전산업공단 KOSHA 가이드
D : 일본전기기술훈협회 E : 일본전기기술훈협회, F : JEMA조사보고서

2.2 계획적인 교체와 사고로 인한 교체비용

계획적 전기설비 정지(PDC)와 사고로 인한 설비정지의 경제적 손실(UDC)을 식으로 나타내면 다음과 같다.[2]

$$PDC(x, t_{pl}) = \sum \{OppCost(x, t_{pl}) + MnCost_{pl}(x, t_{pl})\}$$

여기서, PDC : 계획 정지시의 정지 비용, x : 공장 내 전기 설비 벡터,
t_{pl} : 정지 시간, OppCost : 기회비용, MnCost_{pl} : 계획 정지시의 시설 유지보수비용

$$UDC(x, t_{pl}) = \sum \{OppCost(x, t_{pl}) + MnCost_{apl}(x, t_{apl}) + RevOpp(x, t_{apl})\} + Loss + Comp$$

여기서, UDC : 계획되지 않은 정지 비용, MnCost_{apl} : 계획되지 않은 정지시의 시설 유지 보수 비용, RevOpp : 사고 복구 작업의 인건비, Comp : 손해 배상(거래처외)

위 식을 보면 계획되지 않는 사고에서 손해배상, 사고복구 작업비용 등 더 큰 경제적 손실을 가져온다. 계획적인 유지보수를 통해 사전에 미리 알고 대처하는 것이 중요하겠다.

2.3 수용가의 자가진단평가표 제작

수용가의 전기담당자는 설비별 자가진단표를 사용하여 점검한다.

점검항목은 설비기기의 사용에 따른 열화현상을 각 제조사 및 전기안전진단업체의 자문을 얻어 제작되었으며, 점검항목을 이용하여 분기별 로 점검을 실시하고 일정점수 이상 시 교체 및 정밀검사가 이뤄진다.

<표 2> 설비별 점검항목의 예

콘덴서 점검항목		배점
경과연수	10~14년	안전보건공단 KOSHA 가이드 E-97-2011 - 교체권장시기 10~15년
	15~19년	
	20~24년	
	25년이상	
정밀검사	기간내 정밀검사 여부	정밀검사:7년주기
상태진단	최소 교체권장시기(10년)안에 교체한 이력이 있다.	
	- 사유 :	
	단자가 과열 변색하고 있다.	
	본체, 부속품들에 녹, 변색, 도장의 박리가 있다.	
	이상 음, 이상한 냄새가 있다.	
	기기 온도가 너무 높다.	
합 계 점		
측각 교체요망	케이스에 현저한 팽창이 있다.	
	전류 값이 크게 정격을 초과하고 있다.	
	누유의 흔적이 있다.	
	외관에 균열, 파손이 있다.	

2.4 전력설비기기별 교체주기의 결정

일반적으로 기기별 수명을 정하는 것은 무의미하다. 이는 사용환경에 따라 열화에 진행속도가 다르기 때문이다. 그리고 사용에 따른 노후특성도 달리 나올 것이다. 종합적으로 항목을 나열하고 중요도에 따라 배점의 가중치를 두어 활용한다면 보다 안정적인 전력설비의 운용이 가능할 것으로 사료된다.

기기별 자가평가점수의 점수는 측각교체를 제외하여 일정점수 대를 구분하고 정밀검사 및 교체, 수리를 권하는 방식으로 진행한다.

3. 결 론

아직 국내에서는 전력설비기기의 유지보수에 관한 문헌이 부족하며 교체권장연수 또한 일본의 자료를 참고하여 제작하는 등 교체에 관하여 연구가 부족한 현실이다. 전기관련 공공기관의 신뢰성 있는 데이터가 필요한 현실이다.

현재 자가평가표의 점수배점(가중치)의 확정 및 활용에 관하여서 한국전기기술훈협회등 공공연구기관에서는 이에 관한 연구가 진행중이 있으며, 후속연구가 마무리되면 보다 안정적인 전기설비 유지보수 및 국내실정에 맞는 교체주기가 설정될 것이고 이는 국가전력산업 경쟁력에 이바지할 것으로 사료된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 정중욱의 2명, 노후 전력설비 수명주기 고찰, 한국조명전기설비학회 2010 춘계학술대회 논문집, p6~7.
- [2] 板倉 誠一, Study on Electrical Equipment Maintenance focusing on Reliability of Industrial Plant, 早稲田大學大學院 環境・エネルギー研究科, 2011. 2.
- [3] (사)일본 배전 제어 시스템 공업회, 배전반 갱신 권장시기 판정 수첩, JSIA-T2001, 2010.2.