

전력IT기기의 실시간 스마트 평가에 관한 연구

표성배[○], 김민기^{*}, 박대우^{*}

[○]인덕대학 소프트웨어과

^{*}호서대학교 벤처전문대학원 IT응용기술학과

e-mail: baewhaoa@paran.com, mingi84@naver.com, prof1@paran.com

A Study on Real-time Smart Evaluation of Electrical IT Equipment

Seong-Bae Pyo[○], Min-gi Kim^{*}, Dea-Woo Park^{*}

[○]Dept. of, Computer Software, Induk University

^{*}Dept. of IT Application Technology, Hoseo Graduate School of Venture

● 요약 ●

Cloud Network에서 Computing과 마찬가지로 원격지 전력IT기기에 대한 경제성과 산업기술에 대한 평가가 필요하다. 또한 Computer와 Network에서는 기술적인 연구가 필요하다. 본 연구에서는 원격지에서 전력IT기기 제품의 성능평가와 제품인증을 받기 위한 연구이다. 원격지 전력IT 기기의 제품별 기능, 모듈별 기능, 전력전송효율 평가값, 성능값, 허용오차 값 등의 대량 데이터가 존재하여, 전력IT 기기의 평가설계 및 DB, 웹환경에서 개발된 제조사, 평가기관, 인증기관의 주체가 원격지에서 실시간으로 표준화된 원격지 전력IT기기에 대한 평가 인증 프로세스와 평가 인증 값을 국제표준화에 맞출 수 있도록 연구한다.

키워드: 전력IT기기(Electric IT Equipment), 스마트평가(Smart Evaluation), 원격지(Remote location), 실시간(Real-time)

I. 서론

2010년 11월에 제주에서 열린 G20 정상회의에서 한국의 대통령이 제주도 스마트그리드 실증단지 운영을 선언하며, 실증단지 대상 가구만으로도 6천 세대임을 감안할 때, 국내에나 국제적으로도 스마트 그리드가 실현될 경우 높은 부가가치의 창출이 예상된다. 따라서 한국이 향후 전력IT 기기의 시장에서 선두주자가 되기 위해서는 전력IT 기기의 성능평가와 인증이 수반되어야 한다[1][2].

한국의 전력IT 표준화 프로젝트는 기술개발 초기부터 전력기술에 IT-Convergence가 되어, 시스템 사이의 호환성 확보와 세계시장 선점을 위해 국제표준화가 필요하다. 또한 해외의 선진국들과 신 개념 전력IT장비 개발 및 표준화 활동에 적극적으로 대응한다는 계획이다.

본 논문의 연구에서는 현재 개발 중에 있는 전력IT 기기 제품의 성능평가와 인증을 하기 위해서는 전력 IT 기기 제품별 기능, 모듈, 평가기준, 성능, 실험장비, 허용오차 등 대량의 데이터가 존재하므로, 평가 및 인증의 신속성, 효율성, 공정성을 높이기 위한 연구이다. 원격지에서 전력IT기기의 제조사는 전력IT기기의 제품 기능 별, 모듈 별, 부품 별 기능을 정의하고, 성능 평가에 부분을 제시하며, 서버 인 인증기관은 데이터베이스(DataBase), 웹서버 환경으로 평가 기준과 평가기준값을 산정하여 정하고, 평가기관에서는 평가기준값에 의한 성능실험을 실시하여 평가를 실시한다. 이

러한 과정은 원격지에서 실시간으로 평가과정을 알 수 있어, 제조사, 평가기관, 인증기관의 주체가 표준화된 평가 인증 프로세스를 확보하여 국제표준화에 맞출 수 있도록 연구한다.

본 연구는 전력IT기기의 평가 인증을 실시간으로 표준화과정으로 처리하여 전력IT기기 산업과 스마트 그리드 산업에 기여 할 것이다.

II. 관련 연구

2.1 전력IT기기의 제조사

전력IT기기의 제조사에는 전력설비 분야에 KT, NT, EM 등의 신기술을 인증받은 PSD_Tech 가 있고, 전력IT 산업분야에서 전력 신기술 8호, KT인증 받은 케이디파워와 전력전자, 지능형전력망 및 광통신 기업인 송암시스콤이 있고, 전자기기분야에서 CCC, CSA, CE, ABS, KR, UL인증 등을 취득한 삼화 EOCR이 있으며, 산업용 전기기기 분야에 CE Mark, JIS C8371, CSA, TUV를 취득한 대륙, 전기 네트워크 통신 분야에 TTA, CSA, CE Mark, 등을 받은 코콤 등이 있다.

2.2 전력IT기기의 평가방법

전력IT기기의 평가[3]를 위해서는 융합기술인 만큼 전력IT기기

표준과 IT기술 표준을 동시에 적용하는 방식이 사용된다[4][5]. TTA(한국정보통신기술협회)의 표준 내용으로 통신망기술분야[6]의 TTA.KO, TTAE.IT, TTAS.IS와 TTAS.IF, TTAS.OT 등이 있고, 단말기술분야에 TTAS.KO, TTAS.IT, TTAK.OT, TTAE.IE 등이 있으며 전기통신기반분야[7]에 TTAS.IC, TTAS.KO 등이 있다. 또한 KETI (한국 전기전자 시험연구원)에서도 전기기기 안전인증시험[8][9][10], RoHS, KS 시험 등을 통해 평가를 한다.

2.3 전력기기의 인증방법

전력IT기기의 인증방법에는 IECCE(국제전기기기인증)와 CB 인증 등이 있다. 국내에서는 KTL(산업기술 시험원)이 NCB(국가인증기관)이고, KERI(한국전기연구원), 전기시험연구소가 CBTL(국제공인시험기관)이 있다. 산업기술시험원은 KC인증과 CB인증을 하고, KC마크, EMI/EMS마크를 부여한다.

한국전기연구원에서는 표 1처럼 SINCERT(이탈리아 인증기관 인정기구)에서 인정하는 KERI-LV, KERI-HV 인증을 하여 인증서를 발급하고, KAS(한국제품인정기구)에서 인정하는 KERI-LV, KERI-HV, KERI-CERT/5 인증을 하여 인증서 및 제품 인증마크를 부여하게 된다.

표 1. KERI의 인증체제
Table 1. KERI's authentication system

인정기구	인증체제			발행문서
SINCERT	KERI- LV	KERI-HV	-	인증서
KAS	KERI- LV	KERI-HV	KERI-CERT/5	인증서 및 인증마크

III. 제조사, 평가기관, 인증기관 평가 설계

3.1 데이터베이스 및 시스템 설계

전력IT기기의 제조사와 평가기관, 인증기관의 데이터베이스 설계는 다음 그림과 같다.

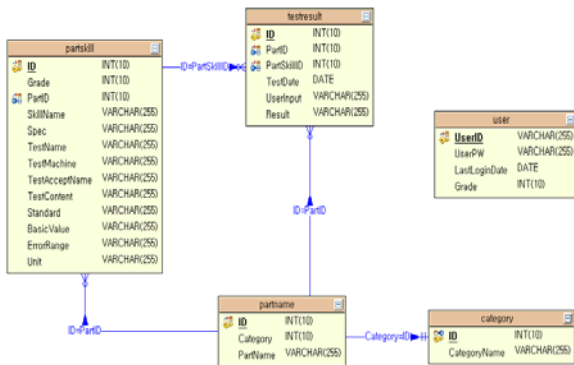


그림 1. 데이터베이스 구성도
Fig. 1. Database configuration

전력IT기기의 개발품목&개발목적은 제조사에서 정한 기능에 따라 여러 개의 모듈을 가지고 있다. 기능으로 세분된 하나의 모듈은 여러 개의 모듈 기능에 따라 검사를 하게 된다. 평가기관에서 성능평가 한 검사결과값은 testresult 테이블에 저장되며, 인증기관에서는 검사기준값의 입력에 저장된 테이블과 비교하여 허용오차 이내이면 자동으로 합격, 재심사, 불합격이 판정된다.

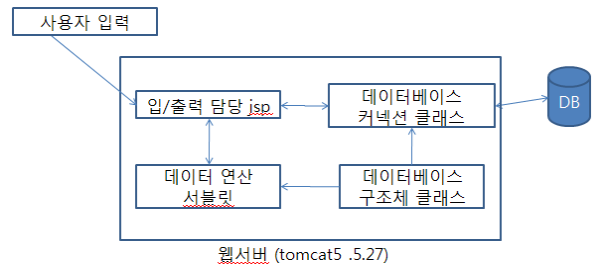


그림 2. 웹서버 구성도
Fig. 2. Web server configuration

전력IT기기의 평가기관, 인증기관의 웹서버의 구성은 그림 2와 같다. 사용자의 입력에 따라, 입/출력을 담당하는 jsp와 데이터 연산에 관련된 서블릿을 구분하고, 데이터베이스를 관리하는 커넥션 클래스를 작성하여, 데이터베이스 구조체 클래스를 이용해, 데이터 연산 서블릿과 통신하도록 한다.

3.2 제조사 평가 설계

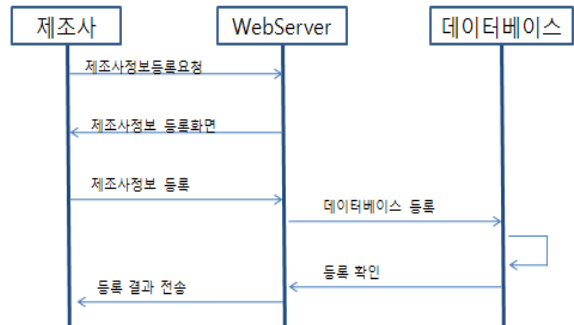


그림 3. 제조사 시퀀스 다이어그램
Fig. 3. Manufacturer sequence diagrams

전력IT기기의 제조사는 평가관을 전력IT기기의 제품과 기능 별 모듈과 부품에 대한 상세 정보를 입력할 수 있어야 한다. 제조사에서 평가기준 값과 허용오차 등 기준 값에 대한 정보입력을 하면 하면 안되므로, 로그인 할 때 로그인 보안 등급과 권한을 이용하여, 제조사 해당되는 정보만 입력할 수 있도록 한다.

3.3 평가기관 평가 설계

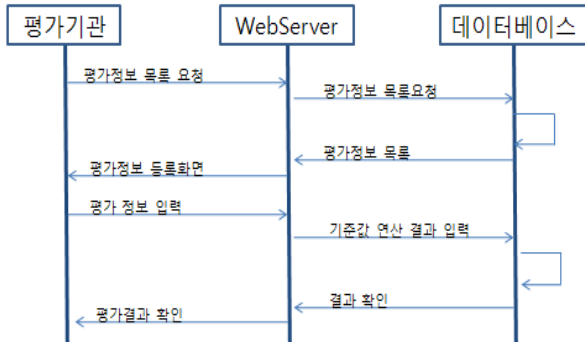


그림 4. 평가기관 시퀀스 다이어그램
Fig. 4. Rating agencies sequence diagrams

평가기관은, 평가할 제조사의 모듈에 대해서, 성능평가결과값을 입력하여, 합격 여부를 판정한다. 검사값이 평가기준값과 허용 오차범위 내에 속해 있을 경우, 합격판정을 하고, 평가기준값과 오차범위에 있으나, 경계값 등이 있으면 재심사를, 중대 결함이나, 오차범위 밖에 있을 경우 데이터베이스에서 자동으로 불합격 판정을 하고, 불합격, 재심사, 합격 판정에 대한 세부내용을 입력 한 후에 평가결과 보고서와 리포트를 산출 할 수 있도록 한다.

3.4 인증기관 평가 설계

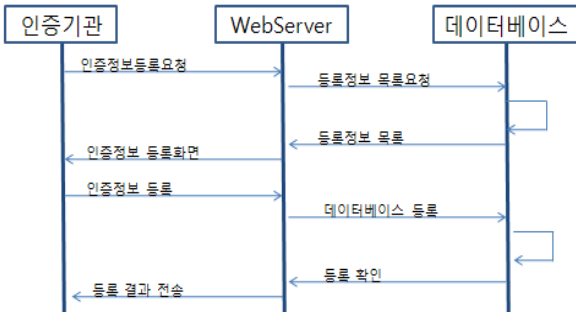


그림 5. 인증기관 시퀀스 다이어그램
Fig. 5. Certification Authority sequence diagrams

인증기관은 제조사가 입력한 모듈정보에 대한, 국내, 국외 인증 값 및 국내, 국외 표준값, 검사에 대한 기준값을 설정하고 입력할 수 있어야한다. 또한 평가기관에서 평가한 정보에 대해서 수시로 확인을 하고 목록과 진도 상황을 체크 할 수 있으며, 중간보고서를 산출 할 수 있도록 한다.

IV. 전력기기 원격지 실시간 평가

4.1 개발환경 및 원시파일 구조도

전력IT기기 원격지 실시간 평가를 하기 위한 제조사와 평가기관, 인증기관의 대한 원시파일 구조도와 개발환경은 다음과 같다.

4.1.1 DataBase 개발환경

MySQL 4.0, Microsoft Windows XP Professional Version 2002 Service Pack 3, Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU P8400 @ 2.26 GHz 1.58GHz, 2GB RAM, 500G HDD.

4.1.2 웹서버 개발환경

Java JDK 1.6, Tomcat5.5.27, Microsoft Windows XP Professional Version 2002 Service Pack 3, Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU P8400 @ 2.26 GHz 1.58GHz, 2GB RAM, 600G HDD.

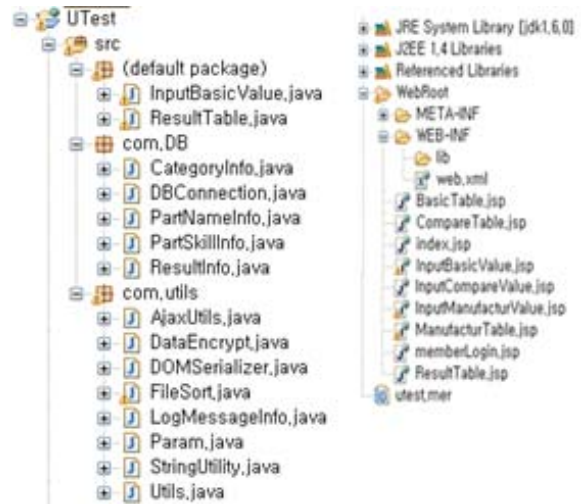


그림 6. 원시파일 구조도
Fig. 6. Native file Structure

본 연구에서 작성한 라이브러리 패키지에 원시파일 구조도 그림6과 같다.

4.1.3 패키지 구조

패키지 구조는 DB, utils로 나뉘는데, DB패키지의 경우, 데이터베이스 커넥션과 관련된 DBConnection 클래스와 데이터베이스 구조체인 info구조체가 정의되어 있다.

utils패키지의 경우, Ajax기술을 사용하기 위한, Ajax라이브러리와, jsp의 Request관리를 위한, Param클래스가 정의되어 있다.

4.2 실시간 원격지 입력내용 분석

전력IT기기 원격지 실시간 평가를 하기 위한 제조사와 평가기관, 인증기관의 대한 원시파일 구조도와 개발환경은 다음과 같다.

개발 품명 & 개발 목적	모듈검사						
	모듈구분			검사			
	모듈명	모듈 기능	상세 규격	기능검사항목	검사 장비	검사 순 인항목 (법률시 행령)	검사 내용
입력	접속불량검출?		60mV(미확정)		f generator		전압검출동?

그림 7. 모듈별 기능 검사
Fig. 7. Modular function tests

그림 7에서 전력IT기기의 개발품명은 아울렛, 모듈명은 ZigBee 통신모듈, 상세 규격은 30M/100, 검사내용은 가용거리(실내/실외)이다.

모듈명이 접촉불량 검출장치, 상세 규격은 60mV, 검사 장비는 Waveform generator, 검사내용은 전압검출/동작시험이다.

이러한 데이터 값이 실시간으로 원격지에서 접속하여, DB에 저장되고, 저장된 값과 내용은 실시간으로 제조사, 평가기관, 인증기관의 주체가 확인이 가능하다.

4.3 실시간 원격지 평가내용 분석

개발 품목	모듈명사						인증 (국내, 국제)	표준 (국내, 국제)	검사 기준값
	모듈구분			검사					
	모듈명	모듈 기능	상세 규격	기능검사항목	검사 장비	검사내용 (방법, 시험항)			
전송불량 검출장치			60mV (0.1Hz)		Waveform generator	전압검출 동작시험			

그림 8. 모듈별 표준
Fig. 8. Modular standard

그림 8의 모듈명은 ZigBee 통신모듈, 상세 규격은 30M/100, 검사내용은 가용거리(실내/실외), 표준은 ISO 9001:2000 이다.

모듈명이 접촉불량 검출장치, 상세 규격은 60mV, 검사 장비는 Waveform generator, 검사내용은 전압검출/동작시험, 국내/국의 표준이 미제정이다.

성능 검사 결과 ZigBee 통신모듈이 원거리 100M에서 60mV로 전압이 측정되고 통신이 되었으므로 이 모듈은 합격으로 처리 된다.

IV. 결론

본 논문에서는 스마트그리드 추진과 더불어 미래 전력IT 기기 산업의 성장과 국내, 국제적으로 스마트그리드가 실현될 경우 예상되는 막대한 부가가치 창출을 얻고자, 한국의 전력IT기기 산업의 발전을 위해 전력IT기기의 성능평가와 인증이 되어야 국제 경쟁력을 갖출 수 있음을 인식하였다.

전력IT기기의 평가 및 인증의 효율성을 높이는 전력IT기기의 제조사, 평가기관, 인증기관 평가 방법 설계를 하였고, 전력IT기기 평가와 인증의 DataBase 및 웹서버 환경을 개발하고, 실시간으로 네트워크와 평가내용 분석 하여 원격지에서 전력IT기기의 실시간 평가를 수행함을 나타내었다. 이 연구 결과는 전력IT기기의 평가 및 인증에 신속성을 제공하여 전력IT기기 산업의 발전에 기여하였다.

향후 연구로는 전력IT기기 DataBase 또는 웹서버 자료가 해외 평가 인증기관과 연계하여 상호 인증 시스템을 갖출 수 있도록 하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 추진부, 양일권, 조선구, 이진기, “전력연구원의 전력 IT 추진 현황,” 전기의세계, 54(4), 14-84쪽, 2005.
- [2] 김완홍, 송석하, 김용수, 김철식, 정선호, “Smart Grid 추진에 따른 전력분야 대응방안,” 대한전기학회, 108-110쪽, 2009.
- [3] 황우현, “전력IT 통합실증 기술개발 및 Test Bed 구축 추진 현황,” 조명·전기설비, 23(6), 32-38쪽, 2009.
- [4] 장문중, 조선구, 양일권, 유인협, 김선익, 고종민, 오도은, “전력계통 관리와 정보교환 분야의 표준화기술에 관한 연구,” 대한전기학회, 183-184쪽, 2006.
- [5] 황성욱, 원종률, 황유모, 김정훈, “전력IT용어 표준화를 위한 전력IT의 정의 및 범위 규정과 매트릭스형 분류체계 수립에 관한 연구,” 대한전기학회, 118-120쪽, 2007.
- [6] 윤동식, “통신망운용관리 기술 및 표준화 통향,” 대한전자공학회지, 22-33쪽, 2006.
- [7] 민재홍, 김용환, “전기통신 기술기준 동향,” 정보통신연구진흥원 주간기술동향, 901.
- [8] 이종영, “전기용품의 안전관리제도,” 공법학연구, 11(3), 309-346쪽, 2010.
- [9] 이상익, 전현재, 김기현, 배석명, “전력IT기반 전기안전 감시 시스템 설계,” 전력전자학회, 583-585쪽, 2008.
- [10] 김종민, 이준, “전기안전문화 정책,” 대한전기학회, 250-260쪽, 2008.