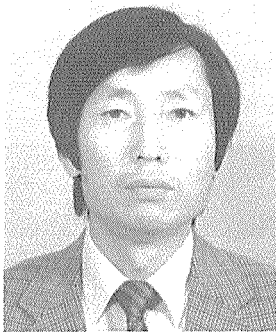


電力機器 品質向上과 試驗檢査 制度



韓國電氣研究所
電力試驗部長
姜英植

1. 서언

전력기기란 전기를 생산하여 사용되기 까지의 발전, 송전, 변전, 배전에 필요한 설비와 전력사용 기기를 포함하며 그 제품의 특성으로는 사고시 인명의 살상 및 화재로 과급됨은 물론 정전에 따른 산업생산에 미치는 손해가 막대하며, 국민 생활에 많은 불편을 초래하므로 신뢰성이나 안전성이 각별히 요구되는 제품이다.

최근에는 전기가 모든 산업의 동력원을 차지하고 있고 특히 자동화 및 Computer 보급이 확대됨에 따라 전기의 질과 전력공급 신뢰도는 국가 경제발전의 척도가 되고 있다. 따라서 전력기기의 품질은 전기의 질과 전력공급 신뢰도 향상을 위하여 관리되어 왔고 앞으로도 관리 되어야 하겠다.

우리나라의 전력기기 품질은 “전기 사업법 제34조(사용전 검사)”에 의해 중요 전력기기의 시험을 의무화함으로써 관리되었고 이로 인해 전력기기의 품질은 많은 향상을 보았다. 그러나 이러한 조치는 70년대 우리나라의 전력기기 품질이 조악한 상태에서 외국산 제품에 대한 우대조건 등이 포함되어 있어 국내 전력기기의 품질이 향상된 '90년대에 들어서

외국제품과 국내제품과의 불평등 조항들이 재검토 되어야 하겠다.

2. 사용전 검사

사용전 검사란 전력공급 신뢰도와 전력설비의 안전성 확보를 목적으로 자가용 수용가가 전기설비의 설치 또는 변경공사를 한 후 전력공급을 개시하기 전 그 설비에 대한 안전성을 전기안전공사로 하여금 검사토록 하였으며 그 법적 근거는 아래와 같다.

- 전기사업법 제34조(사용전 검사)
- 전기사업법 제65조(권한의 위임, 위탁)

그러나 전기안전공사의 사용전 검사시에 모든 기기가 설치 완료된 시점에는 중요 기기의 성능 확인은 불가능하므로 중요 전력기기의 시험은 사전 공인 시험기관의 시험을 의무화 하여 사용전 검사시에는 시험성적서 확인으로 대처하여 시행하고 있으며 그

근거는 다음과 같다.

○ 전기사업법 시행규칙 제38조(사용전 검사의 기준 등)

-법 제34조의 규정에 의한 사용전 검사의 기준·방법 등은 다음 각호와 같다.

③ 전기 설비를 설치한 후에 검사가 불가능한 전기설비는 동력자원부장관이 지정하는 기관의 사전 시험을 받은 것일 것

○ 한국전력공사 전기 공급규정(41100) 제52조 4항(보안에 대한 수용가의 협력)

-전기사업법.....보호 협조 방법 등을 당 회사와 미리 협의하여야 합니다. 이 경우, 수전용 차단기, 수전용 보호 계전기, 수전용 차단기의 전원측 기기 및 수전용 변압기 등은 정부 공인기관의 합격품을 사용하여야 합니다.

이러한 근거에 따라 전기안전공사는 사전 시험으로 시험성적서 확인 범위를 다음과 같이 규정하여 관리하고 있다.

가. 국내제품의 시험성적서 확인범위

설비구분	품 명	시험성적서발행기관		비 고
		공인기관	제작회사	
고압이상 수전설비 및 고압 이상 부하설비(공히 필요)	차 단 기	○		무관정도 인정 과전류 계전기, 접지 계전기, 전압 계전기, 임피던스 계전기 등 COS, PF, FDS, PF조합 VC 등
	보호계전기	○		
	보호설비류	○		
고압이상 수전설비	변 성 기 류	○		MOF(한전거래용)은 한전에서 확인
	피 퇴 기 류	○		LS, DS, OS, AS 등
	개 폐 기 류	○		
	변 압 기 류	○	○	금속 차폐층이 없는 것은 불합격
	케이블(접속재 포함)류		○	
고압이상 부하설비	변 성 기 류	○		10,000V 미만은 제작회사
	피 퇴 기 류	○		"
	개 폐 기 류	○		"
	변 압 기 류		○	금속 차폐층이 없는 것은 불합격
	케이블(접속재 포함)류		○	
	콘 덴 서 류 모 타 및 기 등 기		○ ○	

나. 수입 완제품

-외국에서 수입되는 수입 완제품은 외국기관(제작회사 포함)의 성적서로 대체.

3. 시험 검사제도

제품의 품질관리를 위해서는 시험 검사는 필수的手段이다. 전력기기 품질 관리 수단으로 시행되고 있는 한국전기연구소의 시험제도와 그 실적을 보면 다음과 같다.

가. 검사 시험(Acceptance test)

1978년 1월 1일 한국전기기기시험연구소(현 한국전기연구소) 설립과 동시에 개시한 전력기기에 대한 검사시험은 다음의 2가지 목적으로 분류되고 있다.

- 제품을 사용할 구매자가 제품의 성능을 확인하기 위하여 전문 시험기관에 의뢰하는 경우
- 전기 사업법 제 34조에 의한 사용전 검사를 대비하는 경우

이러한 배경으로 실시된 한국전기연구소의 시험결과를 분석하여 보면 그림1과 같이 1978년 불량율 3.62%에서 1990년 1.77%로 많이 감소되어 전력기기의 품질은 향상되었다고 인정되나 선진국의 불량율(0.2

%)에 비하여 월등히 높은 편이다.

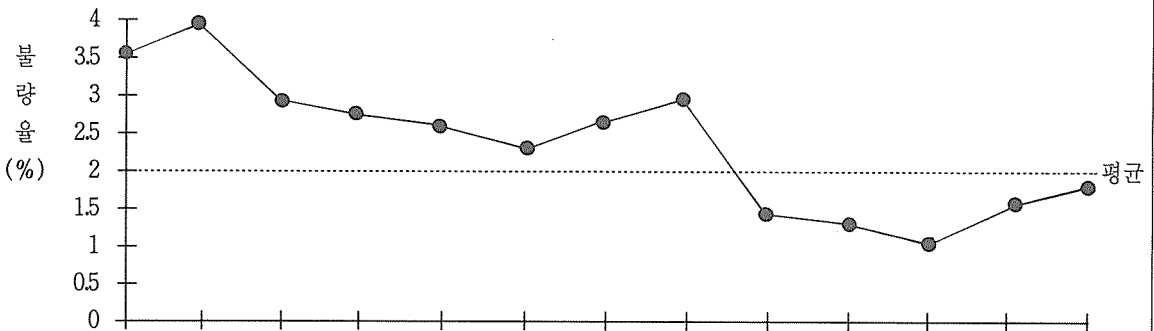
또한 불량율 곡선이 1987년 1.42%를 기점으로 불량율이 높아지는 원인은 급격한 민주화에 따른 노사 불화로 품질관리가 소홀하였음을 보여주고 있다.

또한 1990년도의 제품별 불량율은 표1과 같으며 다량 제품의 불량율이 가장 높은 것은 전압조정기로 8.93%이었고 다음이 변압기류로 4.24%로 매우 높은 편이다. 이는 이따른 중소기업의 참여와 자체내에 시험설비 부족으로 전혀 품질관리가 되지 않고 있음을 보여주고 있다. 또한 원인별 불량현황은 그림2와 같으며 절연시험이 49.6%로 가장 높음을 알 수 있으며 이 또한 절연 시험설비 미비로 인한 원인임을 알 수 있다.

나. 개발 시험(Type test, Design test)

개발시험이란 새로운 설계로 제작된 제품이 규격(국제규격, 국가규격 단체규격 등)에 적합함을 확인하는 시험으로 동일제품에 대해서 한개 또는 수개를 발취하여 행하는 시험을 말한다.

한국전기연구소에서 시행하는 개발시험을 그 의뢰 목적에 따라 분류하면 한국전력공사가 의뢰하는 한전 개발시험, 제조자가 일반 수용가에게 판매를 하기 위하여 의뢰하는 민수개발시험이 있으며 그외에도 형식승인시험과 KS표시 평가시험도 수행하고 있다.



불량건	470	756	591	651	717	769	1,024	1,231	720	749	767	1,084	1,438
의뢰건	12,988	19,090	20,242	24,834	28,418	33,378	38,910	39,816	48,253	59,401	64,316	68,712	81,329
년도별	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90

그림 1. 년도별 검사시험 불량 현황

표 1. 제품별 검사시험 불량율(1990년)

제 품 별	구 분	의뢰건수	점 유 율 (%)	불량건수	불 량 율 (%)
변 압 기 류	류	15,226	18.72	646	4.24
용 접 기 류	류	8	0.01	3	37.50
전 력 콘 덴 서	서	240	0.30	5	2.08
전 압 조 정 기	기	795	0.98	71	8.93
회 전 기 류	류	167	0.21	4	2.40
변 성 기 류	류	17,599	21.64	323	1.84
계 측 기 류	류	6,368	7.83	8	0.13
배 전 반 류	류	91	0.11	1	1.10
개 폐 기 류	류	24,635	30.29	97	0.39
피 퇴 기 류	류	6,104	7.51	14	0.23
차 단 기 류	류	8,820	10.85	227	2.57
전 선 류	류	318	0.39	6	1.89
애 자 류	류	280	0.34	2	0.71
기 타	타	670	0.82	31	4.63
계		81,321	100.0	1,438	1.77

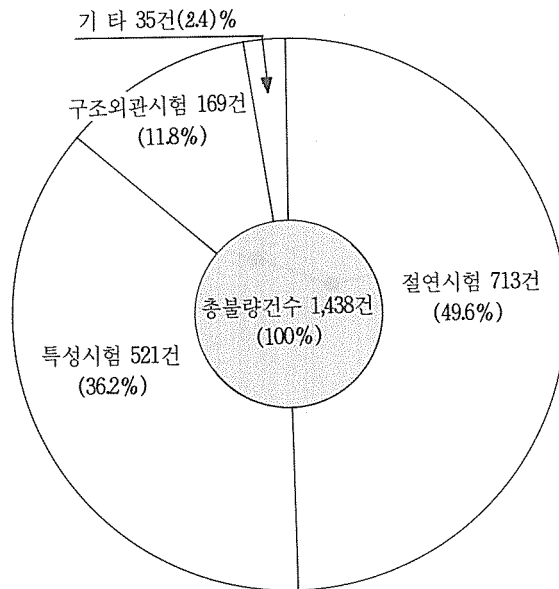
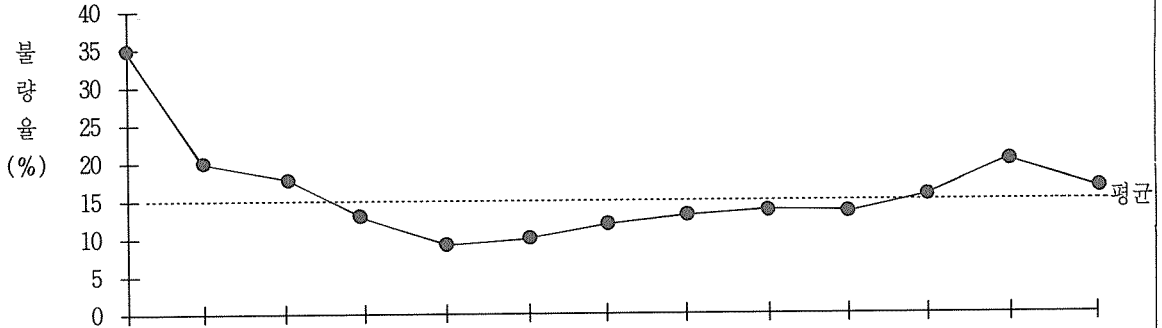


그림 2. 검사시험 원인별 불량현황(1990년)

개발시험은 제조자 스스로 또는 수요자의 요청으로 실시되고 있어 현재 한국전력공사 납품분에 대한 개발시험이 주종을 이루고 있다. 1978년 이후 한국전기연구소에서 실시한 개발시험 결과를 분석하여 보면 그림 3과 같다.

또한 1990년도의 제품별 개발시험 불량율은 표 2와 같다. 개발시험의 점유율로는 차단기, 개폐기, 변압기의 순을 이루고 있고 원인별 불량현황은 그림 4에서와 같이 특성시험이 36.7%, 차단시험이 26.3% 온도상승시험이 11.6% 순이다.



불량건	149	84	96	38	62	97	114	139	144	108	117	187	207
의뢰건	422	422	541	289	667	926	987	1,069	1,100	829	737	960	1,239
년도별	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90

그림 3 년도별 개발시험 불량현황

표 2. 제품별 개발시험 불량율(1990년)

제품별	구분	의뢰건수	점유율 (%)	불량건수	불량율 (%)
차단기	기	352	28.9	61	17.3
개폐기	기	131	10.8	28	21.4
휴즈류	류	36	3.0	8	22.2
배전반	반	6	0.5	2	33.3
변압기	기	118	9.7	21	17.8
변성기	기	35	2.9	1	2.9
계측기류	기류	5	0.4	3	60.0
애자류	류	57	4.7	10	17.5
금구류	류	68	5.6	1	1.5
전선류	류	87	7.1	27	31.0
Cable	접속재	61	5.0	16	26.2
기타	타	261	21.4	29	11.1
계		1,239	100.0	207	17.0

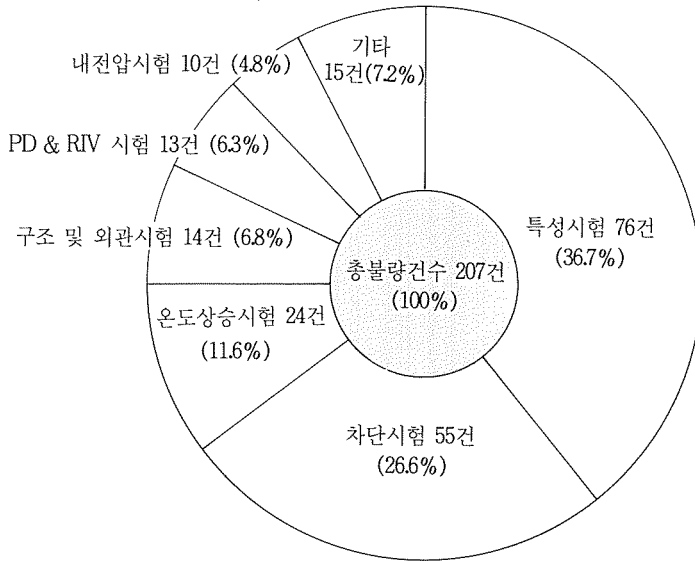


그림 4. 개발시험 원인별 불량현황(1990년)

4. 전력기기 산업현황

전력기기 산업은 70년대 들어 정부의 중화학공업 육성책에 힘입어 꾸준히 성장을 이룩하여 그 생산액이 전제조업의 1.0%, 전기계공업 대비 3.3%로 국가 기간산업의 위치를 확고히 하였다. 그러나 정부의 보호아래 육성된 전력기기 산업은 내수 위주의 성장을 지향하여 왔고 기술개발을 소홀히하여 아직도 기술

자립을 이룩하지 못하고 있으며 해외시장 개척에도 미흡한 실정이다.

80년대 후반에 들어 선진국의 수입개방 압력으로 전력기기 제품전반에 걸쳐 수입이 자유화 되어 국내 시장에도 외국과의 경쟁을 하여야 하는 상황에 이르렀다. 전력기기 제품중 수입이 규제된 품목은 대일 무역적자 해소를 위한 일본으로부터의 수입 억제품목인 수입 다변화품목으로 그 내용은 표3과 같다.

표3. 수입선 다변화 품목

품 명	규 격
발 전 기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 압축 점화식의 피스톤식 내연기관을 갖춘 발전 세트 <ul style="list-style-type: none"> - 출력 3500KVA 이하의 것 ○ 불꽃 점화식의 피스톤식 내연기관을 갖춘 발전 세트 <ul style="list-style-type: none"> - 출력 75KVA 이하의 것
인 버 터	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무정전 전원장치 <ul style="list-style-type: none"> - 단상 0.5KVA 이상 50KVA이하 - 3상 10KVA 이상 750KVA이하 ○ 전동기 속도 제어 장치 <ul style="list-style-type: none"> - 삼상 0.5KVA 이상 400KVA 이하

품 명	규 격
전 동 공 구	<ul style="list-style-type: none"> ○ 각종 전기 드릴 (착암기 제외) ○ 전기톱 ○ 전기 그라인더, 샌더, 폴리세서, 브러셔어 ○ 대패, 그루버 ○ 정타기 ○ 기타 수지식 전동공구
차 단 기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 진공차단기 <ul style="list-style-type: none"> - 7.2KV 이하, 정격전류 3000A 이하 ○ 1000V 이하의 자동 차단기 중 다음의 것 <ul style="list-style-type: none"> - 660V 이하, 정격전류 1200A 이하의 배선용차단기 - 460V 이하, 정격전류 1200A 이하의 누전차단기 - 660V 이하, 정격전류 3200A 이하의 기중차단기
개 폐 기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자 개폐기 <ul style="list-style-type: none"> - 600V이하, 정격용량 375KW 이하의 것
전 선	<ul style="list-style-type: none"> ○ 절연도료 피복 권선용 전선 ○ 동축 케이블 ○ 플라스틱 절연 전선 <ul style="list-style-type: none"> - 전압 10KV 초과외의 것 ○ 기타 전선(Bus duct제외) <ul style="list-style-type: none"> - 전압 10KV 초과외의 것

표 4. 전력기기 수출입 실적

(단위: 백만 \$)

구분		년도	'86	'87	'88	'89	'90	년평균 증가율 (%)
수 입	회 전 기 기		208	173	282	264	332	
	정 지 기 기		480	545	591	631	629	
	기 타		160	200	165	183	209	
	계		848	918	1,038	1,078	1,170	
수 출	회 전 기 기		19	33	47	69	90	
	정 지 기 기		125	168	250	271	319	
	기 타		35	46	26	24	36	
	계		179	247	323	364	445	
무 역 적 자			669	671	715	714	725	

또한 정부의 GATT정부 조달협정 가입 추진에 따라 관납품에까지 외국기업의 국내 진출이 자유로와질 것으로 예측됨에 따라 국내 전력기기 산업에 미치는 영향이 클 것이라 예상된다.

1986年 이후의 전력기기 수출입 실적은 표4와 같으며 전력기기의 무역적자가 7억불을 상회하고 있다.

5. 결론

전력기기에 대한 시험검사 제도는 그 목적이 전기사업자가 전력공급 신뢰도를 높이기 위해 불량기기의 시험을 억제하고 자가용 수용가의 사고가 전력계통으로 파급되는 것을 최소화하기 위한 조치이다. 일부 양질의 전력기기를 생산 판매하는 기업에서는 이 시험제도의 필요성을 부인하고 있으며 그 또한 일리는 있다.

그러나 한국전기연구소의 검사시험 불량율을 보면 1.77%로 선진국에 비하여 월등히 높아 전반적인 자

유화는 전력공급 신뢰도를 저하시키는 물론 사고로 인한 국민의 피해를 방지할 수 있는 대책이 별도로 모색되어야 하겠다.

따라서 시험검사 제도는 아래의 2가지 방향으로 검토되고 개선되어야 하겠다.

○ 기기의 중요도로 보아 사고 파급이 미약한 품목에 대한 규제해소.

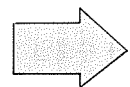
○ 기업간 품질의 격차가 월등한 품목이나, 동일설계로 다량의 제품을 생산하는 품목에 대한 품질 인증제도로의 전환.

또한 전력기기의 수입이 자유화되고 GATT정부조달 협정 가입등으로 저질의 개발도상국 제품까지도 수입되리라 예상되므로 수입품에 대한 우대 조치는 해소하여 외국산 제품도 국산품과 동등한 자격을 부여하여야 하며, 기술제휴품에 대한 우대제도도 폐지되어 아래와 같이 변경됨이 바람직하다.

이러한 수입제품에 대한 규제는 제품의 품질확보는 물론 국내산업을 보호하는 차원에서도 수입품 우대조치는 해소되어야 하며 시급히 시행되어야 하겠다.

기술제휴제품

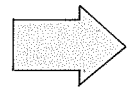
- 현 행
- 개발 시험 미필
 - 검사 시험(무판정)



- 변 경
- 개발 시험 의무화
 - 개발시험 합격품만
검사시험 실시(합격)

수입완제품

- 현 행
- Marker 자체 시험
성적서 인정
 - 국내 시험 면제



- 변 경
- 개발 시험 의무화
(제3기관의 개발시험 인정)
 - 공인시험기관 검사시험 의무화