



# 고객 구내정전 선제적 대응체계 구축



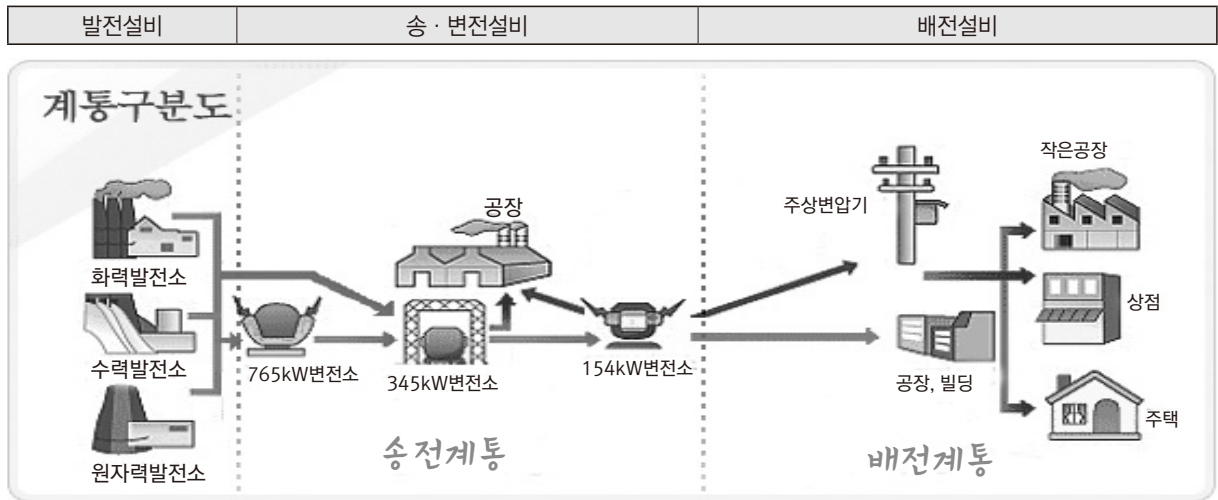
김동섭  
KEPCO 배전운영처 배전팀장

## 1. 개황

한전의 전기설비는 발전소에서 생산된 전기를 송·변전과 배전설비를 이용하여 전기 사용장소까지 안정적으로 전기를 공급하는 방대한 설비로 구성되어 있다. 그래서 우리나라에서는 “전기는 곧 한전이다”라고 모든 국민들이 인식하고 있다.

하지만, 여기서 되짚어 보아야 할 것이 있다. 전기사업법 제2조(정의)에 의하면 전기설비는 소유 주체에 따라 전기사업용 전기설비, 일반용 전기설비, 자가용 전기설비인 3가지로 구분된다(그림 1 참조).

즉, 한전 및 발전사의 전기설비는 전기사업용 전기설비이고, 사용자가 스스로 관리해야 하는 일반용과 자가용 전기설비가 있다(표 1 참조).



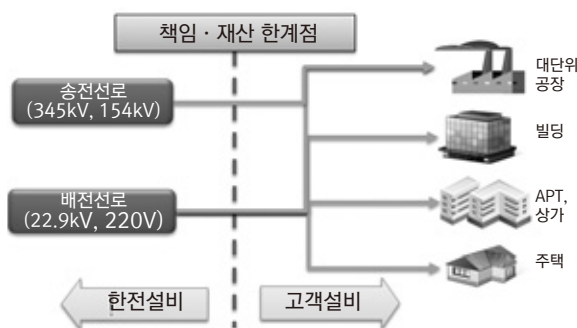
[그림 1] 전력공급 체계도

[표 1] 전기설비의 분류

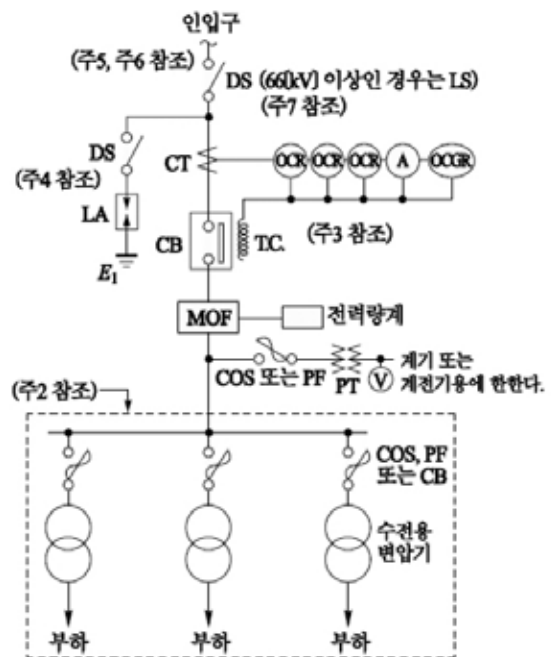
구 분	일반용 전기설비	자가용 전기설비	전기사업용 전기설비
범 위	600V이하, 75kW미만	600V초과, 75kW이상	한전 및 발전회사
대 상	주택, 상가 등(2,000만호)	공장, 빌딩 등(18만호)	발전, 송변전, 배전설비

일반용 전기설비의 경우 일반주택 및 소규모 상가이며 사용자가 원하는 전압을 변환하여 건물입구까지 송전하기 때문에 구내에 설치된 전기설비의 규모는 매우 작다.

하지만 자가용 전기설비는 변압기, 개폐기 등 많은 전기설비를 구축하여 사용자가 원하는 전압을 변환하여



[그림 2] 한전과 고객설비 구분 개념도



[그림3] 자가용수전설비 표준결선도

[표 2] 정전대비 파급정전 점유율(2005 ~ 2012년)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	평균
전체정전(건수)	1,487	1,371	1323	1,301	1,449	1,269	860	833	1,236
파급정전(건수)	250	215	248	294	246	136	100	82	196
점유율(%)	16.8	15.7	18.7	22.6	17.0	10.7	11.6	9.8	15.9

사용하고 있다. 도심지 빌딩, 아파트, 경기장 등이 여기에 해당되며 전국에 약 35만호가 존재하고 있다. 이러한 전기설비에는 '전기안전관리자'가 배치되어 있다.

## 2. 자가용 수전설비 파급정전현황

22.9kV-yr로 공급되는 한전의 배전계통 특성상 수전설비와 전기적으로 연결되어있고 수전설비 고장시 변전소 및 배전선로의 고장차단기가 동작되어 정전이 발생하게 되는데 이러한 경우를 자가용 수전설비 파급정전이라고 한다.

자가용 수전설비는 내부고장 발생 시 구내 차단기가 동작하여 한전선로에 영향을 주지 않거나, 한전선로와 연동하여 깜박이는 정전을 경험 한 후 선로에서 자동 분리되어야 하지만, 그렇지 못하고 인근 고객에 장시간 정전을 유발시키는 파급정전이 연간 한전 선로 전체 정전의 16%를 차지하고 있다(표 2 참조).

자체보호설비(VCB, PF, ASS)가 동작하여 한전선로 계통에 영향을 주지 않는 자체정전은 파급 정전의 수습 배가 될 것으로 추정하고 있다.

최근 3년 전부터 파급 정전 발생 건수가 급감하고 있는 것은 2008년 한전의 고객설비 정전예방을 위하여 설비점검 등 지원제도를 본격적으로 시행하고 있기 때문이다.

## 3. 고객설비 자체정전으로 인한 언론보도 현황

### 가. 대규모 경기장 정전

올해 4월 30일 잠실야구장에서 열린 두산과 KIA의

프로야구 경기 도중 구내 수전설비 불량으로 경기가 중단되었다. 이런 대규모 경기장은 깜박이는 정전이 발생하여도 경기는 30분 이상 중단된다. 주로 경기장에 설치된 메탈방전등은 전기가 잠시 공급이 안되어도 재점등까지 최소 20분 이상의 시간이 필요하기 때문이다.

[표 3] 2010년 이후 프로스포츠 경기 중 정전발생 사례

일시	경기장	원인
2013. 4. 30	잠실야구장	고객설비(PT불량)
2013. 4. 04	잠실야구장	변압기 불량
2012. 6. 14	목동야구장	고객차단기 개방
2011. 4. 16	대구야구장	변압기 불량
2010. 2. 20	장충체육관	변압기 불량

### 나. 하계 폭염기간 아파트 자체정전

매년 하계 폭염기간이 되면 냉방부하 급증으로 아파트에서 정전이 많이 발생하고 있으며, 여름철 전력수급 비상기간과 맞물려 고객설비 자체정전에 대한 사회적 관심이 최고조에 달하게 된다.

표 4에서 보듯이 냉방부하 급증으로 변압기와 차단기 고장으로 인한 정전이 약 70%를 차지하고 있음을 알 수 있다.

이러한 반복적인 정전이 집중되는 이유는 약 20여년 전 지어진 아파트의 경우에는 세대별 전력소요량을 1~1.5kW를 기준으로 변압기용량을 산정하였지만, 가전기기의 개수 증가 및 대형화 등의 원인으로 전력수요가 크게 증가하였고, 세대별 에어컨 사용 등 냉방부하를 동시에 사용하면서 구내 설치 기기가 용량을 버티지 못하고 고장나게 되는 것이다.

[표 4] 하계 폭염기간 대규모 아파트 자체정전 현황(2012 ~ 2013년)

구 분	변압기	차단기	개폐기	피뢰기	화 재	침 수	기 타	합 계
2012. 7 ~ 2012. 8	14	10	3	1	2	2	3	35
2013. 7 ~ 2013. 8	9	3	-	1	-	1	3	17
합 계	23	13	3	2	2	3	6	52



[그림 5] 20년 전 대비 현재 세대별 전기사용량

내의 순간정전에도 재점등이 되기까지 약 20~25분 이상 소요되어 장시간 정전을 피할 수 없다.

[표 5] 프로경기가 열리는 경기장 건립연도

사용연도별	10년 미만	11~20년	21~30년	30년 이상
개 소	4(10.8%)	17(45.9%)	6(16.3%)	10(27%)

※ 월드컵(축구) 경기장(2002년 준공, 10개소) 제외 시 대부분 20년 이상 설비  
 ※ 야구장 9개, 축구장 10개, 농구장 10개, 배구장 8개

#### 4. 자가용 전기설비 정전예방을 위한 KEPCO 지원방안

##### 가. 대규모 경기장 전력설비 특별점검 지원

우리나라의 주요 대규모 경기장은 월드컵 경기장을 제외하고 대부분 건립 이후 10년이 경과한 경기장이 대부분이며, 경기장의 조명등은 메탈방전등으로 수초

따라서, 한전은 전기설비 노후 및 불량으로 인한 정전을 예방하기 위해 수전설비에 대한 특별점검을 지원하여 수초내 점등이 가능한 전등으로 교체하도록 안내를 시행할 예정이다.

봄철에 개막하는 야구와 축구의 경우 매년 2~3월, 동계스포츠인 농구와 배구는 매년 9월, 계전기 정상 동작 여부 및 열화상·초음파 등 첨단 진단장비를 활용한 점검 지원을 통해 최적의 설치상태를 유지할 수 있도록 지원하고, 사회적 파급영향을 감안하여 복전



[그림 5] 잠실야구장 열화상 및 계전기 상태 정밀진단 지원

(정전 이후 전원 재투입) 시 수초내에 재점등이 가능한 신행 메탈방전등(HR-LAMP) 또는 LED Type 전등을 사용하도록 홍보활동을 추진하였다.

특히 잠실야구장과 광주 무등야구장의 경우, 올해 안에 재점등이 가능한 HR-LAMP로 전부 교체예정이다.

앞으로 매년 37개 주요 경기장에 대해서 시즌 개막 이전 고객설비 특별점검 지원을 정례화하여 시행할 계획이다.

#### 나. 15년 경과 노후아파트 변압기 교체 지원

현재 자가용 수전설비를 갖추고 있는 아파트는 전

[표 6] 세대별 공급용량별 아파트 현황(2012. 12)

세대별 공급용량	3kW 미만	3kW~5kW	5kW~	합 계
10년 미만	1,970	3,876	3,108	8,954
10년 이상 ~ 15년 미만	2,073	1,367	486	3,926
15년 이상 ~ 20년 미만	1,971	501	120	2,592
20년 이상	929	171	50	1,150
합 계	6,943	5,915	3,764	16,622

[표 7] 변압기 용량 계산방법

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세대수 : 400세대, 변압기 : 600kW ⇨ 세대별 공급전력 1.5kW</li> <li>• 각 세대별 3kW공급을 위해서는 1,200kW 변압기 필요</li> </ul>
---

[표 8] 노후아파트 변압기 용량증설 지원사업 현황(2012. 12)

구 분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2013.7	합 계
단지 수	148	195	403	302	195	189	178	125	1,735
금액(억 원)	25	38	91	60	37	36	37	23	347

※ 전체 6,583단지 중 1,735 단지(26.3%) 지원  
 ※ 2012년은 회사 재무사정 악화로 사업이 잠정 중단되었음

[표 9] 우선 지원 선정기준

<ul style="list-style-type: none"> <li>• 변압기 노후도 : 15년경과 시 기본점수(35점), 이후 1년마다 1점씩 가점(최대 30년까지)</li> <li>• 변압기 부하율 : 변압기 용량대비 3년간 최대 피크 비율로 점수 산정</li> <li>• 세대 계약전력 : 세대당 3kW미만인 경우 0.1kW마다 1점씩 가점</li> </ul>
---

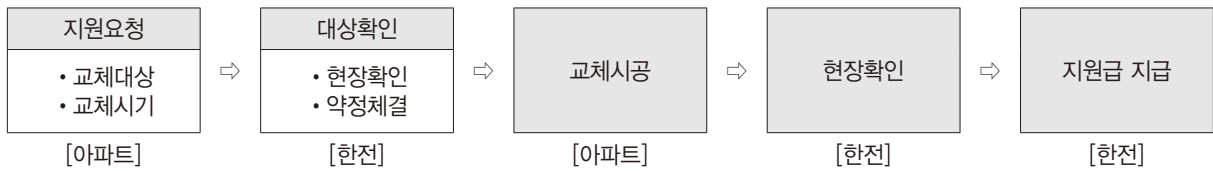
국 16,622단지이다. 2000년대 초반 아파트 구내 변압기 용량부족으로 자체정전이 많이 발생하였다. 대부분의 원인은 세대별 전기사용량 증가에 따른 변압기 용량이 충분하지 못해 발생하는 경우였다.

한전은 이를 예방하고자 세대별 변압기용량이 3kW 미만인 15년 경과 노후 아파트를 대상으로 변압기 용량증설 시 일부 금액을 지원해 주는 사업을 시행하였고 2005년부터 현재까지 약 1,760단지에 347억 원을 지원하고 있다(표 7, 8 참조).

지원대상은 지원 접수를 신청한 고객들 중 변압기 노후도(50%), 부하율(30%), 세대별 계약전력(20%)을 종합검토 후 우선순위를 선정하여 지원한다. 지원 금액은 변압기 1kW당 16,000원(자재비 50% 수준)이다(표 9 참조).

지원금 지급절차는 대상여부 현장 확인 후 아파트 측에서 시공을 완료하면 교체여부 현장검수를 통해 지원금을 지급하고 있다(표 10 참조).

[표 10] 지원금 지급절차



**다. 평상시 고객소유 전기설비 정밀진단 지원**

전기설비를 검사하는 방법에는 열화상, 초음파 등 첨단 진단기법과 육안 점검, 그리고 정전을 시킨 후 기자재를 해체하면서 진단하는 기법 등이 있다. 하지만 전기를 직업으로 하는 한전을 제외하고는 고객 스스로 고가의 진단장비를 활용하거나 기기를 해체하는 세부검사를 시행하기란 불가능하다.

전기사업법에 의거 3년에 1회씩 전기안전공사로부터 법정 정기검사를 받고 있지만 고장예방에는 그 한계가 있다.

이에, 한전은 고객정전 예방을 위한 진단지원제도를 아래와 같이 시행하고 있다.

우선, 첨단장비를 이용한 고객수전설비 진단지원제도를 시행하고 있다. 설비노후상태, 규모, 부하특성 등을 고려하여 2년에 1회 이상 열화상, 초음파, 고주파 진단지원을 시행하고, 특히 한전 선로에 파급정전을 유발한 고객에 대해서는 추가 점검을 실시하고 있다.

또한 진단지원결과 불량설비교체 및 외물 접촉 고장우려 고객에 대한 절연화 지원제도를 실시하고 있다. 감전우려가 있는 충전부 노출개소에 대한 절연화, 전력선 근접 수목 제거, 외물접촉 예방 등이다. 한전에서 직접 진단지원결과 사용자에게 안내 후 시행하기도 하지만, 사용자 스스로 위험개소가 있으면

가까운 한전에 지원요청(국번없이 123)을 하면 된다.

[표 12] 취약수전설비 지원현황(2012년)

구분	절연화 지원	수목전지	외물제거 등 기타	합계
지원(호)	150	829	301	1,280

마지막으로 대규모 아파트를 대상으로 지중인입케이블에 대한 정밀진단을 지원하고 있다. 지중에 설치된 인입케이블은 외부에서 검사가 불가능하여 한전에서 운영하고 있는 VLF 진단장비를 활용하여 송전 후 20년이 경과한 노후 아파트를 대상으로 지원하고 있다. VLF(Very Low Frequency)라는 극저주파를 이용하여 케이블 상태를 외부에서 정확하게 진단할 수 있는 진단기법이다.

신청방법은 한전에 문의 후 지중인입케이블 정밀진단 신청서를 작성·접수하면 고객과 일정을 협의하여 지원을 하고 있다.

2012년부터 본격 지원하고 있으며, 지원 첫해 28개 단지 중 13개 단지의 지중인입케이블 불량을 적출하였다.

**라. 정전 시 우선송전 지원방안**

고객아파트 등 수전설비 고장으로 자체정전 시 한

[표 11] 연도별 자기용 수전설비 진단지원 현황

구분	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	평균
진단지원(호)	76,877	64,577	72,869	69,720	71,720	71,153

※ 진단지원 대상 : 케이블헤드, LA, PF, MOF, 변압기, CB 등 주요기자재

전은 우선 송전을 위한 응급지원제도가 있다. 대부분의 고객에 비상발전기가 존재하여 정전 시 가동을 하게 되어 있지만, 엘리베이터 및 수도공급 등 공용전기에 국한되어 있으며 사무실과 아파트의 세대별 전기공급은 요원한 현실이다. 총 네 가지 방안이 있다.

첫째, 기술지원 제도가 있다. 고객설비 정전 시 현장에서 직접 복구에 참여하지 않고 Consulting 하는 제도로 고객 스스로 복구 시 안전점검 또는 부하계산 등을 지원하는 제도이다.

둘째, 간이복구지원이다. 전선직결 등 현장에서 복구가 가능한 경우로 MOF 선로분리, 예비 인입케이블 절체, 전선직결, 슬리브 압축 등을 지원한다.

셋째, 고객소유 변압기 고장 등 2~3일간 정전이 불가피할 경우, 한전의 비상발전차 또는 발전기 임대

업체의 비상발전기를 동원하여 세대별 고객들에게 전기를 공급하는 제도이다.

넷째, 대규모 자연재해 또는 수전실 침수 등 장시간 정전이 예상되는 경우, 가공 또는 지중설비를 구축하여 우선 송전하는 제도이다. 이 제도는 최대 3개월까지 지원이 가능하다.

[표 12] 연도별 정전 시 지원실적(2010 ~ 2012년)

구분	응급 송전설비	발전차(기)	간이복구 지원	기술지원	합계
2010년	62	18	15	17	112
2011년	45	20	40	20	125
2012년	15	12	65	36	128
합 계	122	50	120	73	365



간이복구 지원



발전차(기) 지원



응급 송전설비 구축

[그림 6] 정전 시 지원제도

[표 13] 수도권 집중호우 시 주요 아파트 우선 송전 지원현황(2011년)

구 분	정전발생	송전방법	송전완료
강남 ○○아파트	2011.7.27 11:00	발전차 및 임대발전기 지원	7.29 10:00
방배 ○○아파트	2011.7.27 12:00	가공 임시공급설비 구축	7.29 03:20
서초 ○○아파트	2011.7.28 18:00	임대발전기 지원	7.30 08:30
서초 ○○아파트	2011.7.28 09:00	간이복구 및 임시공급설비	7.30 05:00
강남 ○○아파트	2011.7.27 11:00	가공 임시공급설비 구축	7.28 15:00
서초 ○○	2011.7.27 16:00	간이복구 및 임시공급설비	7.28 23:00
서초 ○○	2011.7.27 10:00	임대발전기 지원	7.28 13:00

특히 2011년 수도권 집중호우(7. 26 ~ 27) 시 우면산 산사태 및 강남지역 일대 침수 등 대단위 아파트 정전이 발생하였고, 한전은 긴급지원 방안을 통해 정전 후 1~3일 이내에 전 세대 전기공급을 완료하였다.

## 5. 전망

정전예방을 위해서는 사용자 스스로 전기사용에 대한 인식변화가 필요하다. 특히 아파트의 경우 정전 시 피해를 경험하는 사람들이 많아짐에 따라 관리사무소 및 전기업무를 담당하고 있는 전기안전관리자는 다음 사항을 더욱 유의하여야 할 것이다.

우선 전기설비 점검을 정기적으로 시행하여야 한다. 한전의 지원제도 이외 외부 전문인력에 위탁하여 적어도 매년 1회 이상 정전을 시킨 후 전기설비에 대한 정밀점검을 정례화할 필요가 있다.

세대별 계약전력이 3kW 미만일 경우에는 아파트 주민들과 협의를 통해 변압기를 증설하여야 한다. 비용이 소요되기는 하지만 한전의 지원제도를 이용하면 정전피해 예방효과와 고객부담이 감소할 수 있을 것이다.

또한 절전을 위한 노력이 필요하다. 특히 아파트의 경우 골든타임(20시~23시)에는 냉방부하 절전, 가까운 계단 걸어 다니기 등 절전을 위한 주민들의 참여가 필요하다.

마지막으로 정전 시 응급복구를 위하여 가까운 한전과 복구업체의 비상연락망 확보가 중요하다.

한전은 앞으로도 고객설비 정전예방을 위하여 다양한 설비진단지원 및 최적 설비유지 제도를 지속적으로 시행하여 국민 불편을 최소화함으로써 에너지 기업으로서의 사회적 책임을 완수해 나갈 계획이다. 