

전력설비 정지관리 기준에 따른 전력설비 정지종류 분류 및 연도별 정지를 통계

홍희정*

김종혁*

정구형**

강동주**

김발호*

충익대학교*

한국전기연구원**

Power facility Stop-type Classification and Yearly Rate of Stop Statistics Following Power facility Stop-management Standard

Hong-Hee Jung* Jong-Hyuk Kim* Gu-Hyung Jung** Dong-Ju Kang** Bal-Ho Kim*
 Hongik University*, Korea Electrotechnology Research Institute**

Abstract – 본 논문에서는 전력계통의 안정적인 운영과 전기품질을 확보하고 전력수급 기본 계획 수립 등 전력설비 투자 계획에 활용하기 위하여 최근 새롭게 개정된 전력설비 정지관리 기준(電力設備停止管理基準)에 따라 전력설비 정지종류를 분류해 본다. 또한 계획정지, 비계획정지로 구분했던 2006년도 발전설비의 정지일수와 정지률 등을 알아보고, 계획정지, 비계획정지, 운영예비초과정지 등으로 세분화된 분류에 따른 2007년도의 정지율을 계산하여 본다.

1. 서 론

최근 우리나라라는 산업의 발전과 생활수준의 향상으로 전력수요가 급증함에 따라 전력계통이 점차 복잡, 대형화 되어 계통운영에 여러 가지 문제점들이 발생하고 있다. 즉 정부, 전력회사 및 연구기관 등에서는 지속적인 전력수요의 증가에 대응하여 전력을 안정적으로 공급하기 위한 장기 전력수급계획과 에너지 소비현황 등을 분석하고 폭넓게 연구, 검토하여 왔다. 이와 나란하게 지난 4월 전력설비 정지관리 기준(電力設備停止管理基準)이 관련규칙과 절차에 따라 제정하여 게시되었다. 이 기준안은 전력계통의 안정적인 운영과 전기품질을 확보하고 전력수급 기본 계획 수립 등 전력설비 투자 계획에 활용하기 위한 기준안이다. 이는 발전사업 세부허가기준, 전기요금 산정기준, 전력량계 허용오차 및 전력계통 운영업무에 관한 고시를 근거로 하고 있으며, 그 주요 내용은 송변전설비 및 중앙급전발전기 등 설비별 정지분류 및 통계 작성 기준을 제시하고 있다. 기준안의 적용대상 및 범위에 대한 용어를 새롭게 정의하고 발전설비와 송변전설비를 계획정지와 비계획정지로 분류하던 기준의 정지분류를 더욱 세밀화하였다. 발전설비의 정지종류를 계획정지, 비계획정지, 운영예비초과정지 등으로 구분하고, 계획정지를 다시 계획예방정비정지, 계획중간정비정지로, 비계획정지를 불시정지, 비계획정비정지, 과급정지, 기동실패 등으로 나누고 있다. 전력설비 정지관리 기준에 따른 각 전력설비 정지종류를 분류하고 2006년과 현(2007.12.31) 기준 발전설비의 발전원별 정지율에 대하여 알아보자 한다.

2. 전력설비 정지종류 분류

2.1 발전설비 정지종류 분류

2.1.1 계획정지

계획예방정비정지는 매년 또는 주기적으로 시행되는 계획예방 정비를 실시하기 위한 정지로서 전력시장운영규칙 별표18 7.2 연간 발전기 정지계획에 반영된 정지이다. 그 기간은 전기사업자와 조정, 확정하여 전력거래소가 발표한 기간으로 하며, 종료시점은 준공시험을 완료한 시점으로 한다. 계획중간정비정지는 전력시장운영규칙 별표18 7.3 월간 발전기 정지계획 또는 별표18 7.4 주간 발전기 정지계획에 따른 정지로서 별표18 7.2 연간 발전기 정지계획에 반영되지 않은 정지이다. 또한 설비정지 5일전에 정지계획을 전력거래소에 제출하여 확정되거나 민원 또는 행정관청의 요청에 의한 정지이다. 이 두 가지 정지 모두 전력거래소와 사전협의 없이 정지기간을 초과할 경우 초과한 기간은 비계획정비정지로 분류한다. 운영예비초과정지는 발전설비의 운전이 가능한 상태에서 경제급전 우선순위 또는 전력수급계획에 따른 급전지시에 의한 발전대기 상태의 정지이며, 양수 운전 중인 양수발전기의 경우 계통의 안정을 위한 저주파수 계전기 동작에 의한 정지를 의미한다.

2.1.2 비계획정지

불시정지는 계통에 병입하여 운전 중인 발전기(양수발전기의 경우 양수 운전 중인 경우도 포함한다)가 자체설비의 고장으로 발생한 정지로서 정지발생 이전에 전력거래소에 정지통보와 입찰변경을 하지 않은 정지이다. 비계획정비정지는 전력시장운영규칙 별표18 7.4 주간 발전기 정

지계획에 반영되지 않고, 정지발생 5일전에 정지계획을 전력거래소에 제출하지 않은 정지이다. 또한 전력거래소와 사전협의 없이 계획예방정지 기간 또는 계획중간정지기간을 초과한 정지를 포함한다. 기동실패는 정지중인 발전기가 기동하여 계통에 병입하기 전 또는 병입 후 자체설비 이상에 의해 정격용량의 50%이하 출력에서 발생한 정지이다. 복합화력발전기의 경우 가스터빈발전기 기동실패에 의한 증기터빈발전기의 정지 또는 증기터빈발전기 기동실패에 의한 가스터빈발전기 정지시에는 출력에 관계없이 가스터빈발전기와 증기터빈발전기 모두를 기동실패로 분류한다. 과급정지는 계통에 병입하여 운전 중인 발전기가 자체 발전설비 이외의 외부요인(송변전계통, 가스공급 중단, 해양 생물유입 등)에 의한 정지로서 외부요인에 의한 과급영향이라고 증명이 된 정지이다. 전력계통의 안정운영을 위하여 설치된 발전기 탈락용 고장과급방지장치 동작에 의한 정지, 복합모드로 운전 중인 복합화력발전기의 가스터빈발전기 불시정지에 의한 증기터빈발전기의 정지 또는 증기터빈발전기의 불시정지에 의한 가스터빈발전기의 정지 등을 포함한다.

2.2 송변전설비 정지종류 분류

2.2.1 계획정지, 순간정지, 비계획정지

계획정지는 유지보수, 정비 또는 시스템 향상을 위하여 사전에 정지를 신청하여 전력시장운영규칙 별표18의 8.4, 8.5, 8.6에 따라 전력거래소가 승인한 정지이다. 순간정지는 송변전설비에 순상이 없이 정지 후 자동적으로 복구된 정지이며, 비계획정지는 예상하지 못한 고장 등의 원인에 의한 정지로서 순간정지를 제외한 정지를 의미한다.

3. 발전설비 정지를 통계

3.1 2006년 발전설비의 정지량

계통의 안정적인 운영과 전기품질을 확보하려는 정지를 위하여 <표 1>의 2006년도 1~4월 사이 발전원별 정지량을 보면 1월에서 4월로 갈수록 정지량이 증가하는 것을 알 수 있다. 단위용량이 타 발전기에 비하여 큰 원자력 발전기는 한번 정지가 발생하면 정지시간이 길어지는 특성을 가지고 있어 상대적으로 정지량이 크게 나타난다. 기력 발전기 또한 비슷한 양상을 보이고 있다.

<표 1> 발전원별 정지량 추이

[단위:만Kw/일]

1월	2월	3월	4월
49	35	5	0
16	32	48	90
6	47	205	311
87	89	327	246
0	1	28	39
3	23	71	74
0	24	4	0

3.2 2007년 발전설비 정지율

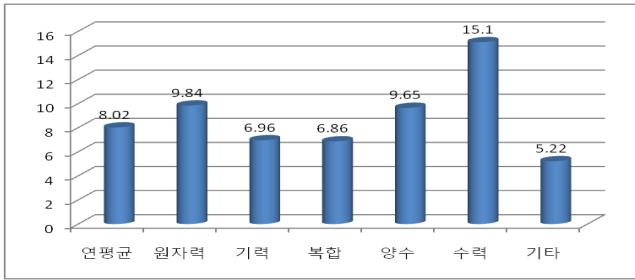
3.2.1 발전원별 계획정지율

$$\text{계획정지율} = \left\{ \frac{\text{호기별 } \sum_{\text{연간 }}^{\text{계획정지시간}} \times \text{정격용량}}{\text{전체 발전기 정격용량의 합}} \right\} \times 100\%$$

계획예방정비정지 및 계획중간정비정지를 포함한 2007년 계획정지율은 8.02%이며 수력발전기는 15.10%로 가장 높은 반면 기타발전기는 5.22%로 가장 낮다. 원자력발전기 및 양수발전기는 각각 9.84%와 9.65%를 기록하여 연평균보다 높게 나타났으며, 기력발전기와 복합발전기는 연평균보다 낮은 실적을 보인다.

〈표 2〉 발전원별 계획정지율

연평균	원자력	기력	복합	양수	수력	기타
8.02	9.84	6.96	6.86	9.65	15.1	5.22



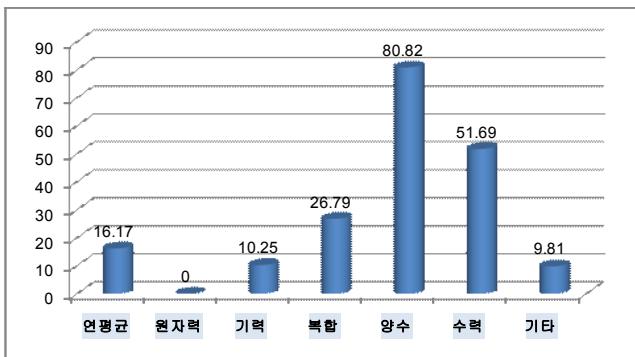
3.2.2 발전원별 운영예비초과정지율

$$\text{운영예비초과정지율} = \left\{ \frac{\text{호기별 } \sum \frac{\text{운영예비초과정지시간}}{\text{역일시간}}}{\text{전체 발전기 정격용량의 합}} \right\} \times 100\%$$

운영예비초과정지란 발전설비의 운전은 가능하나 계통운영상 경제성을 순위나 전력수급계획에 따라 급전지시에 의해 일정기간 발전 대기상태의 정지를 의미한다. 발전원별 운영예비초과정지율은 원자력발전기가 0%를 기록하여 가장 낮았으며, 양수발전기는 80.82%로 가장 높게 기록한다.

〈표 3〉 발전원별 운영예비초과정지율

연평균	원자력	기력	복합	양수	수력	기타
16.17	0	10.25	26.79	80.82	51.69	9.81



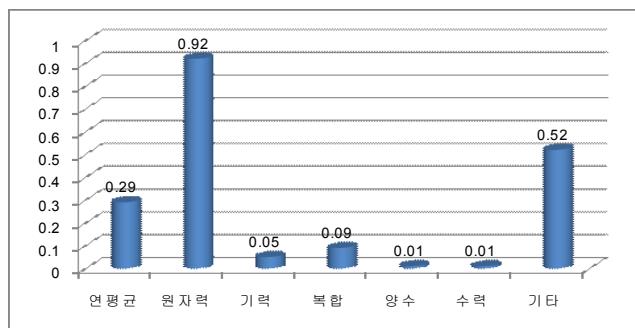
3.2.3 발전원별 불시정지율

$$\text{불시정지율} = \left\{ \frac{\text{호기별 } \sum \frac{\text{불시정지시간}}{\text{운전시간} + \text{불시정지시간}} \times \text{정격용량}}{\text{전체 발전기 정격용량의 합}} \right\} \times 100\%$$

불시정지율은 운전중인 발전기가 불시에 정지될 확률을 의미하며, 2007년 불시정지율은 0.29%를 기록하였다. 원자력발전기의 불시정지율은 비교적 높은 0.92%를 기록한 반면 양수, 수력발전기는 각각 0.01%로 낮은 불시정지율 실적을 보이고 있다.

〈표 4〉 발전원별 불시정지율

연평균	원자력	기력	복합	양수	수력	기타
16.17	0	10.25	26.79	80.82	51.69	9.81



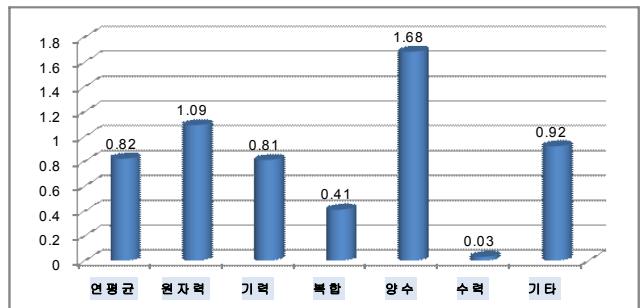
3.2.4 발전원별 비계획정지율

$$\text{비계획정지율} = \left\{ \frac{\text{호기별 } \sum \frac{\text{비계획정지시간}}{\text{운전시간} + \text{비계획정지시간}}}{\text{전체 발전기 정격용량의 합}} \right\} \times 100\%$$

비계획정지율이란 운전중인 발전기가 예상치 못한 설비이상 등에 의해 정지할 확률로 비계획정지는 불시정지, 비계획정비정지, 과급정지 및 기동실패로 분류된다. 원자력, 양수, 기타발전기는 연평균 비계획정지율인 0.82%보다 높게 나타났으며, 기력, 복합, 수력발전기는 연평균보다 낮은 실적을 기록한다. 최고와 최저의 비계획정지율 차이는 양수와 수력으로 약 1.65%이다.

〈표 5〉 발전원별 비계획정지율

연평균	원자력	기력	복합	양수	수력	기타
0.82	1.09	0.81	0.41	1.68	0.03	0.92



4. 결 론

최근 전력수요가 급증함에 따라 전력계통운영에 여러 가지 문제점들이 발생하고 있다. 그러므로 전력을 안정적으로 공급하기 위한 장기 전력수급계획과 에너지 소비현황 등을 연구, 검토하여왔다. 그러므로 정부는 새롭게 전력설비 정지관리 기준(電力設備停止管理基準)을 제시하여 전력계통의 안정적인 운영과 전기품질을 확보하여 전력설비 투자 계획에 활용하고자 했다. 이 기준안은 적용대상 및 범위에 대한 용어를 새롭게 정의하고 발전설비와 송변전설비를 계획정지와 비계획정지로 분류하던 기존의 정지분류를 더욱 세밀화 하였다. 이 논문에서는 각 발전설비의 정지관리 기준에 따른 각 전력설비 정지종류를 분류하고 2006년과 현(2007.12.31) 기준 발전설비의 발전원별 정지율에 대하여 알아봤다.

감사의 글

본 연구는 교육인적자원부에서 시행하는 2단계 BK21사업(과제명 : 신 에너지원 개발 및 전력시스템 연계기술 연구팀)의 지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- [1] 김발호, “전원개발계획”, 2008
- [2] 산업자원부, “제3차 전력수급기본계획”, 2006.12
- [3] 한국전력거래소, “2007년도 전력설비 정지통계 현황”, 2008.05
- [4] 한국전력거래소, “전력설비 정지관리 기준”, 2008.04
- [5] 한국전력거래소, “2007년도 전력계통 운영실적”, 2008.02