

전력산업 기술정보

대한전기협회에서는 외국자료를 수집하여 한국전력 전력연구원 전력정보센터에 제공하고 있습니다. 이러한 외국의 전기기술 및 전기계의 동향에 대한자료를 관심있는 전기계 여러분들에 소개하고자 합니다.

자세한내용은 전력정보센터의 해외저널기술정보(www.epic.or.kr)를 참고하시기 바랍니다. <편집자 주>

미국, 일본의 대정전 사고로는 다음의 다섯 가지를 들 수 있는데, 1965년 11월「뉴욕 대정전」, 1977년「뉴욕시 정전」, 1987년「도쿄 대정전」, 1996년「미국 서부지역 정전(WSCC 사고)」, 그리고 2003년 8월 14일「북미 북동부 정전」과 같이 대형 사고가 반복되고 있습니다. 여기서 우리는 외국의 대정전을 반면교사로 삼아 야 할 것입니다.

» 자료출처 : 일본전기학회지 2005. 1

1

북미 대정전에서
무엇을
배워야 하는가?

2003년 8월 14일에 발생한 북미 대정전은 6,180만 kW라고 하는 거대한 전력계통이 탈락된 사상 최악의 정전 사고였다. 이 미증유의 대정전은 많은 인위적 실수가 겹쳐 일어났다. 특히, 전력계통의 제어시스템에 관계되는 인위적 실수가 많았다.

원인의 대부분은 대정전의 발단이 된 퍼스트에너지사(FE사)와 그 상위의 신뢰도 감시기관 MISO가 부적절한 계통상황을 인식, 다시 말해 양자 제어시스템과 다수의 인위적 실수가 겹쳐 일어났다.

2

구미 대정전에서
무엇을
배울 것인가?

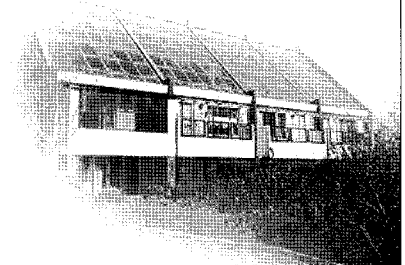
이들 대정전 사고의 파급메커니즘에는 몇 가지 기본적인 문제점을 볼 수 있습니다.

- (1) 과부하의 문제- 낙뢰로 인해 송전선이 해열되면 다른 송전선에서 과부하가 발생하여 해열되고 그 전력이 다른 송전선에 과부하를 일으켜 계속해서 퍼진다.
- (2) 주파수 문제- 어떠한 사고로 발전기가 해열하면 수급 균형이 무너져서 주파수가 저하되며 주파수에 민감한 발전소를 필두로 점점 수급 균형이 무너진다.
- (3) 전압 문제- 부하가 급증하여 모선 전압이 저하되면 콘덴서류에서 모선으로 공급 되는 무효전력의 공급량이 감소함에 따라 모선 전압이 점점 저하되고 나아가 무효 전력 공급량이 감소한다. 그러면 점점 모선 전압이 저하되고 부하 해열에 빠진다.

(4) 탈조·안정도 문제- 모든 발전기는 이인삼각으로 돌고 있기 때문에 계통내 사고로 어느 한 발전기에 이상이 발생하면 모든 발전기에 차례로 전달된다.



태양광발전 시스템의 최신동향과 앞으로의 전망



1. 머리말

신(新)에너지의 도입 촉진을 위하여 일본에서는 2010년까지 태양광발전 시스템을 482만kW 도입할 목표를 세우고 있으며, 국가적인 각종 조성책에 의하여 적극적으로 추진되고 있다.

태양광발전 시스템은 신에너지 중에서 지역적 편재(偏在)가 없고 누구나 혜택을 누릴 수 있는 전원(전원) 참가형의 에너지라고 할 수 있다. 요 몇년 동안 급증하고 있는 개인주택에의 태양광발전 시스템의 설치에 이제까지 오로지 전력회사로부터 공급받아 소비하는 입장이었던 사람들을 자신들의 의사로 에너지나 환경문제에 적극적으로 관여하게 하여 환경공헌에 대한 의식을 직접 환기시킬 수 있게 될 것이다. 그리고 이제는 교토의 정서(京都議定書)의 발효에 의하여 지자체 및 기업에서의 도입에도 속도가 더해 질 것으로 보인다.

여기서는 일본에서의 태양광발전 시스템의 현황과 최신동향 및 앞으로의 전망에 관하여 소개한다.

2. 태양광발전 시스템의 보급현황

태양광발전 시스템은, 무진장으로 있는 태양의 광(光)에너지를 전기에너지로 변화시키는 것이다. 또한 그 사용형태도 발전도상국에서의 전화(電化)수단인 독

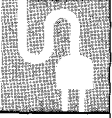
립형 발전에서부터 선진국의 완비된 계통과의 연계까지 대단히 광범위한 이용형태를 가능케 하고 있다.

2003년도까지 일본에서의 태양광발전 시스템의 누계는 86만kW에 달하여 세계 제일의 도입량을 보이고 있다. 주택용에 있어서는 시스템 설치가격도 10년 전의 약 1/3로 저하하였고 작년말까지의 누계도입량은 약 22만건에 달하고 있다. 또 중앙관청을 위시하여 각 지자체에서의 도입도 확대되고 있다.

특히 학교에서의 도입은 환경교육, 에너지교육에 기여하는 역할도 커서 지역주민의 환경공헌을 위한 의식 고양을 도모하는 데에도 크게 도움이 되고 있다. 이러한 보급의 배경에는 1974년의 '선샤인計劃(Shnshine Project)' 발족 이래의 오랜 동안에 걸친 연구·기술개발, 전력회사에 의한 잉여전력 구입가격의 설정, 그리고 국가로부터의 적극적인 조성책이 있었다. 바로 산·학·관이 삼위일체가 된 성과라고 할 수 있다.

또한, 일본의 태양전지 생산량은 1999년에 세계 최고가 된 이후 2003년에는 364MW가 되어 세계 시장점유율 49%를 점하는 것으로 되었다. 그리고 태양전지메이커 각사는 일본 국내에 머무르지 않고 세계 각지에서 앞으로 더욱 늘어날 수요에 대응하기 위하여 생산설비의 증강을 도모하고 있다.

이제 태양광발전은 그 판매량, 생산량 그리고 기술에 있어서 일본이 세계를 리드하게 될 것으로 기대된다.



3. 2030년 에너지 수급전망

작년 10월 일본 정부의 総合資源에너지調査會에서 발표된 '2030년의 에너지 수급전망'에 의하면, 2030년의 신에너지 도입량은 총에너지량의 10%를 차지하는 것으로, 원유 환산으로는 3,946만kl가 된다. 이 가운데 태양광발전은 50%를 넘는 2,024만kl가 되고 태양전지양으로 환산하면 8,300만kW가 된다. 이것은 2030년까지의 도입량의 약 100배의 규모가 된다.

또한 新에너지綜合開發機構(NEDO)에서 발표된 '2030년을 향한 태양광발전의 로드맵'에서는 태양광발전의 기술적 과제가 구체적으로 표시되어 있다. 태양전지의 변환효율 향상과 더불어 '태양광발전 시스템의 적용성 확대'로서 '태양광발전의 자율도 향상', '액티브 네트워크 제어', '용도, 이용형태에 따른 시스템 개발' 등이 제시되어 있다.

1954년에 미국 벨연구소의 세 사람의 연구자에 의하여 태양전지가 발명된 지 50년. 태양광발전은 이제 지구환경문제, 에너지문제를 해결하는 수단으로서 큰 기대를 갖게 되었다고 할 수 있다. 지금까지가 초기시장의 형성기라고 한다면, 이제부터는 본격적인 기술개발, 이용확대에 의한 보급의 시대로 들어간다고 할 수 있을 것이다.

4. 태양광발전 시스템의 앞으로의 전망

가. 태양광에 의한 발전사업

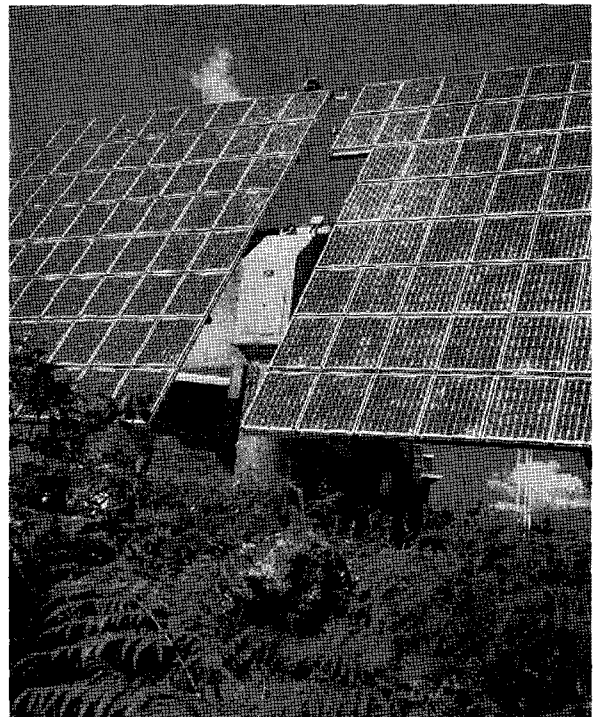
지난해부터 태양광발전 시스템에 의한 발전을 사업화하려는 움직임이 일기 시작하였다. 環境省의 '메가솔라實證事業'이 그것이다. 현재의 태양광발전 시스템의 도입은 그 80% 이상이 주택용을 중심으로 한 소규모 설비이다. 앞으로 보급촉진을 위해서는 메가와트 규모의 시스템 도입이 필요하지만, 채산면에서 아직 사업으

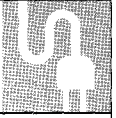
로 이루어지기까지는 이르지 못하고 있다. 그 때문에 사업성 평가 및 기술개발요소의 평가를 추진해 나갈려고 하는 것이 메가솔라 실증사업이다. 내년도에는 사업회사의 설립계획, 사업장소의 선정을 하고 2007년도에는 발전사업의 선정을 하고 2007년도에는 발전사업에 대한 실증이 개시될 것으로 기대된다.

나. 분산형 전력네트워크 시스템의 구축

발전사업과 더불어 태양광발전 시스템에 기대되는 것이 풍력발전, 연료전지 등의 분산형전원과의 편성과 전력계통에 악영향을 끼치지 않는 새로운 전력네트워크 시스템 구축의 시도이다. 이제까지의 수요지와 발전기 지간을 장거리 및 대전력송전선으로 묶는 방법에서 필요한 전력은 될 수 있는 한 소비지 근방에서 발전하여 지역내에서 소비하는 지역내 유통형 전력공급 시스템을 구축하는 것이다.

NEDO에 의해 시작되고 있는 '신에너지 등 지역집





중실증연구사업'이 그것에 해당된다. 태양광발전과 바이오가스 플랜트, 연료전지, 풍력발전 등의 재생가능 에너지를 하나로 형성하여 IT를 사용한 에너지 공급제어를 실시하면서 시스템으로서의 적합성에 대한 실증을 진행하고 있다. 이 가운데 2005년 일본국제박람회(아이치박람회장)의 사업에는 200kW의 태양전지를 도입하고 있으며 분산전원의 네트워크 구축을 위한 연구가 진행되고 있다.

이들 실증연구는 이제 막 시작한 단계이지만 지금부터의 태양광발전 시스템의 새로운 이용형태를 보여주는 것으로 지구환경문제에 대응하는 사회인프라 정비를 위한 근간이 되는 것이다. 꼭 조기에 실용화 될 것을 기대한다.

5. 맺음말

얼마 전 독일地球變動보고회의(독일연방교육·과학·학술·기술부와 독일 환경부의 자문기관)은 2100년까지의 세계 에너지예측을 발표했는데, 이것에 의하

면 2050년에 전체 에너지의 25%를, 2100년에는 70%를 태양광·열에 의한 발전으로 꾸려가게 될 것으로 보고되었다.

일본에서도 교토의정서가 발효되어 이제까지 노력목표였던 온실효과가스의 삭감목표가 준수의무로 바뀌었다. 기업, 지자체 등에 있어서는 CO₂ 삭감을 위한 구체적인 수치목표가 설정되어, 지금까지 이상의 에너지 이용 합리화의 추진과 더불어 태양광발전 등의 신에너지 도입이 추진될 것으로 예측된다.

지구환경문제는 화석에너지에 크게 의존하여 온 인류에게 부과된 금세기 최대의 테마이지만, 태양광발전은 이의 해결에 대한 유력한 해법을 지니고 있다고 할 수 있다. 편재(偏在)된 화석에너지와 같이 패권을 위하여 싸울 필요도 없고, 세계의 모든 나라가 자국의 에너지로서 이용할 수가 있다. 인류사회의 건전한 발전을 위하여 태양광발전시스템 사업의 확대와 보급 촉진을 위하여 매진해야 할 것이다.

발췌 : 일본전기협회 발행 '生産과 電氣'