



대북전력 공급 및 장기 에너지공급 방안

글_ 이덕환 과총 기획위원회 위원 duckhwan@sogang.ac.kr

지난 7월 12일 정동영 통일부장관이 북한이 핵개발을 포기하고 미국의 경수로 건설 중단 요구를 수용한다면 200만 kW의 전력을 북한에 제공할겠다는 중대 발표를 했다. 세계적으로 참여한 과제가 되어 버린 북한의 핵개발 문제를 적극적으로 해결하려는 의지를 보임으로써 한반도의 평화 체제를 정착시키려는 정부의 깊은 고뇌가 담긴 제안이었다.

그러나 아무리 의도적인 제안이라 하더라도 북한에 전력을 원활하게 공급하기 위해서는 여러 가지 기술적인 문제와 여건에 대한 심층적인 검토가 필요한 것이 사실이다. 전력을 공급하는 문제는 쌀이나 비료를 공급하는 경우와는 비교할 수 없을 정도로 복잡한 기술적 문제가 가로놓여 있기 때문이다. 이러한 관점에서 지난 8월 22일 과총부설정책연구소 주최로 과총회관 강당에서

개최되었던 '제3회 과총 열린포럼'에서는 대북 직접 송전 문제와 북한이 필요로 하는 에너지를 원활하게 공급하기 위한 중장기 대책에 대한 여러 가지 기술 문제에 대해 토론이 진행되었다.

신재인 과총 부회장의 사회로 진행된 열린 포럼에서는 먼저 한 전기기술원장을 역임했던 남정일 (주)포르컴시스템 고문이 북한의 전력 현황과 대북 송전 방안에 대해 자세한 분석 자료를 발표했고, 박중근 서울대 교수와 류지철 에너지경제연구원 본부장이 중대 제안의 의미와 실현 가능성에 대해 의견을 제시하였다. 이어서 한국남부발전(주) 사장을 역임했던 이임택 동북아에너지포럼 공동대표가 북한의 전력 문제 해결을 위한 중장기 방안을 살펴보고, 윤갑구 피스네트 코리아 사장과 정진달 한국수자원공사 에너지사업처장의 토론이 있었다.

〈제1 주제〉



북한의 전력 현황과 대북 송전 방안

- 발표 : 남정일 (주)프로컴시스템 고문/전 한전기술원장 -

1948년 5월 14일 송전이 중단된 이후 남한과 북한은 완전히 분리되어 서로 다른 운영 특성을 가진 고립된 전력 계통을 운영해왔다. 그리고 57년이 지난 지금 전력문제는 경제적인 어려움을 겪고 있는 북한이 가장 시급하게 해결해야 할 과제 중의 하나가 되었다. ‘한반도에너지개발기구(KEDO)’를 통해 추진하던 한국표준형 가압경수로형 원전 건설 사업은 북한의 핵연료 봉 채처리 문제로 중단되어 버렸다. 금강산 관광특구의 경우처럼 북한에 진출한 남한의 기업들은 소규모 자가발전설비를 설치하여 운영하고 있고, 러시아와 함께 동북아 전력계통 연계 방안을 검토하고 있다. 2000년 6월의 남북정상회담 이후에도 송전선의 연계와 발전소의 보수 및 건설을 비롯한 전력 분야에 대한 남북 당사자간 논의의 필요성이 대두되어 왔었다.

1945년 해방 당시 남한과 북한은 241MW의 발전 설비를 보유하고 있었지만, 그 중 90%가 북한에 위치하고 있었다. 그 후 남한은 지속적인 전원개발정책을 추진한 결과 2003년 현재 수력, 화력, 원자력을 포함하여 5만6천53MW의 발전 설비를 갖추고 있다. 현재 남한은 전력 공급의 안정성 확보를 최우선 목표로 다양한 대책을 마련하고 있다. 그러나 급격하게 늘어날 것으로 보이는 전력 수요를 감당하기 위해서는 새로운 발전소 건설 입지 및 송전선 경과지 확보, 원자력 발전소의 추가 건설, 방사성 폐기물 처분장 건설 등의 문제를 해결해야 한다.

해방 당시 1천697MW의 수력 발전 설비를 가지고 있던 북한은 1990년대에는 총 9천500MW의 발전 설비를 갖추기도 했다. 그러나 2000년대 들어 시설이 노후되어 현재는 7천MW 정도의 설비를 갖추고 있는 것으로 보인다. 국제 정치와 경제 정세의 변화로 심각한 어려움을 겪기 시작한 1990년대 이후부터 북한은 새로운

연도	1999	2000	2005	2010	2015
765kV	286	668	796	1,195	1,335
345kV	6,665	7,305	8,256	8,881	9,280
154kV	16,297	17,241	20,684	22,825	24,550
계	23,148	25,214	29,736	32,901	35,165

발전소를 건설하지 못하고 기존의 발전설비 가동률도 크게 떨어졌다. 수력 발전의 경우에도 설비의 노후, 저수지의 퇴사 현상 및 강우 상황의 변화로 전력 공급 불안이 심각해졌다.

따라서 이번 우리 정부의 중대 제안은 궁극적으로 북한의 경제 재건과 앞으로 통일된 한반도 전체의 장기 발전 구도에 효과적으로 기여할 수 있도록 호혜와 단계적 실천의 원칙을 바탕으로 추진되어야 할 것이다. 특히 남한은 200만kW 전력공급에 우선 필요한 기간 송전망 확보를 담당하되, 연결 및 운영 방법과 단계적 추진 절차는 북한과 협의하고, 북한은 수전과 배분의 과정을 담당함으로써 각자의 전력 설비 체계를 보존하고, 무리한 공급 변화에 따른 부담을 예방해야 한다.

또한 북한의 경제개발 계획으로 추진해야 할 노후 전력 설비의 개보수 사업, 신·재생 에너지 개발 사업, 기타 전기공업 사업과 관련된 협력 사업에 대해서는 본 사업과는 별도로 추진되어야만 막대한 투자 재원을 줄이고, 가용 투자의 한계성과 효율성을 향상시킬 수 있을 것이다. 그리고 송전 사업은 국제적 다자간 합의에 의해 구체화되어야 하므로 당사국들의 역할 분담 노력도 절실하다.

대북 송전을 실현하기 위해서는 극복해야 할 기술적인 문제가

〈제1 주제〉

있다. 우선 남한의 전력계통은 154/345/765kV의 공급 전압 체계인 반면 북한은 110/220kV의 전압 체계를 가지고 있다. 북한은 앞으로 500kV의 송전 방식으로 전환할 계획을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 남한과 북한이 현재의 송전 방식을 고집한다면 전압간 변환 과정 등에 의해 통합된 계통 운용의 효율성과 경제성을 기대하기 어렵게 된다. 남북 전력 계통 연계 설비는 200만 kW 송전 용량을 가진 765kV 송전 방식과 345/220kV Tie 송전 방식이 가능하다. 그러나 장기적인 남북 공동 사업을 위해서는 345/220kV Tie 방식이 현실적인 대안으로 볼 수 있다.

그러나 대북 송전을 원만하게 실현시키기 위해서는 북한의 전력 계통에 대한 정확한 자료의 분석을 바탕으로 연계 지점, 접속 방법, 고장 전력 억제 방법, 접속 후의 통합 또는 분리 운용 방법 등을 포함한 구체적인 계통 연계 방안들이 제시되어야만 한다. 대북 송전은 남한의 초고압(765kV) 관련 송전 기술의 대북 이전, 남북연계 계통의 효율적인 운용 기술 확보, 남북간 전력 수요 특성 차이를 이용한 전력 설비의 이용 효율 증대, 송변전 설비 건설

의 신규 수요 창출, 에너지 자원의 공유, 동북아 권역 전력망 구성을 위한 공동 대비 등의 효과도 기대할 수 있다.

【토론 : 류지철(에너지경제연구원 전략기획단 본부장)】



통일부의 중대 제안은 우리가 한반도 정세를 주도하려는 의지의 표현으로 보아야 한다. 그러나 북한의 평화적 핵 이용 보장 요구에 의한 국제적 대립으로 우리의 중대 제안의 수용 여부는 아직도 불투명하다. 전력뿐만 아니라 산업용과 민생용 연료 전반에 걸쳐 위기에 처한 북한에 대해 효율적인 대안을 마련해서 유연하게 협상할 필요가 있다. 특히 북한이 수용하고, 미국이 참여할 수 있는 수정 가능성에 대해서도 유연하게 대처해야 하고, 시혜성보다는 호혜성 에너지 공급 사업으로 장기적인 접근이 필요하다.

〈제2 주제〉



중장기 북한의 전력 해결 방안

- 발표 : 이임택 동북아에너지포럼 공동대표/전 한국남부발전(주) 사장 -

지난 10여년 사이에 북한은 몰라보게 변하고 있다. 북한에는 세계식량계획단이 6개의 사무소와 19개의 식품가공 공장을 운영하고 있고, 권력 분산 현상도 나타나고 있다. 그런 북한이 경제적으로 남한보다 중국에 더 의존하게 된다면 한반도의 미래에 심각한 문제가 될 것이다. 현재 북한의 대중국 교역은 39%이고, 대남

한 교역량은 19.6%인 실정이다. 이번 대북 송전으로 북한의 중국 중속을 완화할 수 있을 것이고, 통제 상태에 있는 지금 사회간접 설비를 갖추어 놓는다면 그만큼 통일 비용을 줄이는 효과도 거둘 수 있다.

정부에서 발표한 ‘200만kW 송전 계획’은 전력 송전 용량을 말

〈제2 주제〉



하는 것으로, 송전하려는 전력량(kWh)을 알아야만 구체적인 계획을 검토할 수 있다. 참고로 제네바협약에 의해 공급된 연간 50만 톤의 중유로는 약 22억kWh의 전력을 생산할 수 있고, 현재 남한의 전력 판매 평균 단가를 적용하면 약 2천억 원에 해당한다. 또한 200만kW 용량으로 송전하고, 부하율을 70%로 가정하면 연간 송전할 수 있는 전력량은 대략 120억kWh가 되고, 금액으로는 약 1조 원의 규모가 된다.

현재의 상태로는 직접 송전은 어렵지만, 자본을 투자하면 불가능한 것은 아니다. 현재 북한의 전력 계통은 주파수가 57~59Hz로 낮아지는 경우가 많고, 전압 변동도 심한 것으로 알려져 있다. 따라서 북한에 송전을 하기 위해서는 개성 공단의 경우처럼 송전 및 배전 설비를 남한의 전력 계통에 귀속시키는 방안과 남한의 발전 설비의 일부를 남한의 전력 계통에서 분리시켜 북한의 전력 계통에 편입시키는 방법이 가능하다. 또한 남한의 전기를 직류로 변환해서 남북한의 전력 계통을 연계시키는 방법도 가능하다. 가장 현실적인 방안을 마련하기 위해서는 북한의 전력 통계와 설비 및 운영에 대한 정확한 자료를 입수해서 분석해 보아야만 한다.

한편 북한의 전력과 에너지를 해결하기 위한 대안도 마련해야 한다. 중기적으로는 노후된 수력 및 화력 발전 설비를 개선하고 보수해서 전력 생산을 늘려야 한다. 그에 필요한 비용은 대외협력 기금에서 충당하고, 전력 생산이 늘어남에 따라 송전 전력량을 줄여나가야 한다. 민간 부문에서의 전력 생산 노력도 필요하

다. 북한에 진출하는 남한 기업이 사용할 전력과 스팀 및 온수를 공급하기 위한 500MW 또는 1천MW 규모의 열병합용 복합 화력을 건설할 수 있을 것이다.

장기적으로는 북한과의 협력을 통해서 중동 지역에 편중되어 있는 에너지 수입 원을 다변화해야 한다. 우리는 연간 500억 달러의 에너지를 중동 지역에서 수입하고 있다. 만약 북한과의 원만한 협조를 통해 사할린의 천연가스를 북한을 통과하는 파이프라인으로 도입하게 되면 남북한의 윈윈 전략을 평가받게 될 것이다. 북한이 가지고 있는 석탄 자원의 활용도 적극

적으로 검토해야 한다. 북한은 연간 2천만 톤 정도의 석탄을 생산하고 있다. 장기적으로는 러시아의 수자원을 이용해 생산한 전력을 직접 공급받는 방안에 대한 경제성도 검토해보아야 한다.

[토론: 정진달 (한국수자원공사 에너지사업처장)]



중기 방안으로는 북한의 노후 설비 개선이 가장 시급하다. 현재 27.7%에 머무르고 있는 발전소 가동률을 1990년의 41.4% 수준으로 향상시켜야만 한다. 또한 비교적 발전 규모가 작고 짧은 기간에 쉽게 건설할 수 있는 소수력, 풍력, 태양광 발전에도 관심을 기울여야

한다. 특히 신·재생 에너지의 경우에는 교토 기후변화 협약에 따른 이산화탄소 배출권을 획득할 수 있기 때문에 더욱 매력적이다.

장기적으로는 북한의 노후된 댐과 발전 설비를 보수하고, 하류 지역에 댐을 확대 건설해서 수자원을 확보하고 효율적으로 이용할 수 있도록 노력해야 한다. 수력 자원이 풍부한 북한은 아직도 500만kW 정도의 개발 여지를 가지고 있다. 북한의 수자원 개발 및 활용을 위해 공동 조사, 개발 및 지원, 국경 지역의 수자원 공동 개발, 미래의 한반도 수자원 개발과 관리를 위한 공동 대책을 마련할 필요가 있다. ㉔