JEJU PEACE INSTITUTE
제주평화연구원

JPI 정책포럼

발행인 | 한태규 · 주소 | 제주특별자치도 서귀포시 중문동 2572 (697-120) · Tel: 064)735-6500 · Fax: 064)735-6512 · www.jpi.or.kr

No. 2010-36 / 2010년 12월

러시아 극동지역의 전력공급체계와 남-북-러 전력계통 연계

성원용 (인천대학교 교수)

현재 세계적으로 최대부하 감소, 발전설비의 경제적 이용, 부지난 해소 등을 기대하며 다양한 형태의 전력부문 협력이 추진되고 있으며, 동북아에서도 이러한 추세에 맞추어 역내 인접 국가들 간 전력계통 연계를 통한 전력협력을 강화해나가고 있다.

러시아는 동북아 전력계통 연계와 관련하여 '러시아 블라디보스토크-북한 청진'간 전력계통 연계(1단계) 및 '러시아-남한' 간 전력계통 연계(2단계)로 구분하여 단계별 추진 전략을 구사하고 있다. 제1단계 사업은 총 380km(블라디보스토크-청진) 거리에 송전 규모 50만kW, 송전 방식 220kV/500kV, AC의 송전망을 건설하는 계획이며, 제2단계 사업은 러시아의 발전설비 확장 계획에 따라 남한까지 ±500kV 초고압직류송전 방식을 통해 500만kW를 공급할 계획이다. 한국은 남-북-러 전력계통 연계가 향후 북핵문제 해결 후 러시아와 공조할 수 있는 에너지협력의 대상이라는 판단 하에 양측의 실무기관을 지정하여 사업타당성 연구를 진행하고 있다.

남-북-러 전력계통 연계는 에너지이용의 효율화라는 직접적인 이득 외에도 대북 전력지원의 경제적 효율성을 제고하고, 한-러 에너지협력을 '실천'의 단계로 끌어올리는 전환점을 마련할 것이며, 북한의 개혁 · 개방을 유도함과 동시에 동북아의 지역협력 구도를 다자협력으로 진전시키는 중요한 계기를 마련할 것이다.

한-러 전력계통 연계는 민감한 기술적 · 경제적 · 정치적인 문제들이 연관되어 있기 때문에 치밀한 사업타당성 검토가 요구된다. 그러나 북한 핵문제와 북한 영토 통과 시 발생할지도 모르는 안보상의 우려를 내세워 남-북-러 전력계통 연계를 무작정 연기시키는 태도는 바람직하지 않다. 오히려 북한의 개혁 · 개방 기조를 유인하고 갈등요소를 제거하는 정책수단으로 적극적으로 활용하는 역발상의 접근이 필요하다.

목 차

1. 서론
2. 남-북-러 전력계통 연계의 배경 및 현황
3. 러시아 극동지역의 전력체계
 가. 극동지역 전력체계의 문제점
 나. 극동지역의 경제성장을 견인할 핵심 프로젝트
 다. 극동지역 전력계통 연계
4. 남-북-러 전력계통 연계의 의의
5. 전망

1. 서론

○ 현재 전 세계적으로 최대부하 감소, 발전설비의 경제적 이용, 부지난 해소 등을 기대하며 다양한 형태의 전력부문 협력이 추진되고 있음.
- 특히 유럽 각국들은 전력부문 협력을 통한 편익을 극대화하기 위해 단일 전력시장을 구축하려는 계획을 추진하고 있음.

○ 최근 동북아 지역에서도 이러한 세계적인 추세에 맞추어 전력부문 협력을 본격적으로 논의하기 시작했으며, 일부 국가들 간 양자 협의를 바탕으로 전력망 연계를 통한 전력협력을 강화해나가고 있음.
- 중-러 간에는 현재 블라고베쉔스크 지역에서 중국의 헤이헤시로 소량의 전력 공급이 이루어지고 있으며, 2006년 3월 중-러 정상회담에서 양국은 '중-러 전력교역 확대 타당성 연구 협정'을 체결하고 향후 3단계에 걸쳐 전력부문의 협력을 강화하기로 함.
- 러-북 사이에는 이미 2001년에 블라디보스토크-청진 간 380km 구간에 송전선 시설을 설치하여 연간 30~50만kW의 전력을 북한에 송전한다는 계획에 대해 MOU가 체결되었음.

○ 현재 러시아는 전력부문에서 여러 방식으로 대한반도 전력망 연계를 계획하고 있는데, 하나는 '북러 연합 프로젝트'이고, 다른 하나는 '한러 연합 프로젝트'임.
- 러시아는 기본적으로 북한에 대한 전력공급을 실현하는 '북러 연합 프로젝트'가 완성된다면, 장기적으로 북한의 영토를 거쳐 한국에 이르는 다국 간 전력연계를 추진한다는 복안을 갖고 있음.
- 한국과 러시아 양국 정상은 2005년 APEC 정상회담 시 러시아⇔북한⇔한국으로 지상 전력노선을 연결하는 대안을 언급하였음.

○ 한국도 장기적으로 통일 이후 남북한 통합전력망 구축을 목표로 단계별로 합리적인 남북한 전력 협력 방안을 구상하고 있으며, 이러한 차원에서 러시아와 공동으로 대북 송전망 건설 및 남-북-러 전력계통 연계 가능성을 모색하고 있음.

○ 현재 동북아 지역에서 전력계통 연계를 통한 지역협력 가능성에 대한 논의는 초보적 단계에 있으며, 역내 국가들의 첨예한 이해관계의 차이, 북핵문제와 같은 정치적 갈등 구조, 그리고 현실적 제약요인 등으로 전력협력 구상이 본격적인 실행 단계에 진입하지는 못하고 있음.

○ 향후 북핵문제의 평화적인 해결 방안이 가시화되는 시점에 이르면 남북한 전력 협력과 한-러 에너지협력의 일환으로 남-북-러 전력계통 연계가 본격적으로 논의될 것이며, 이 사업의 실행은 역내 다양한 양자, 다자간 전력부문 협력을 가속화하는 촉매제가 될 것으로 예상됨.

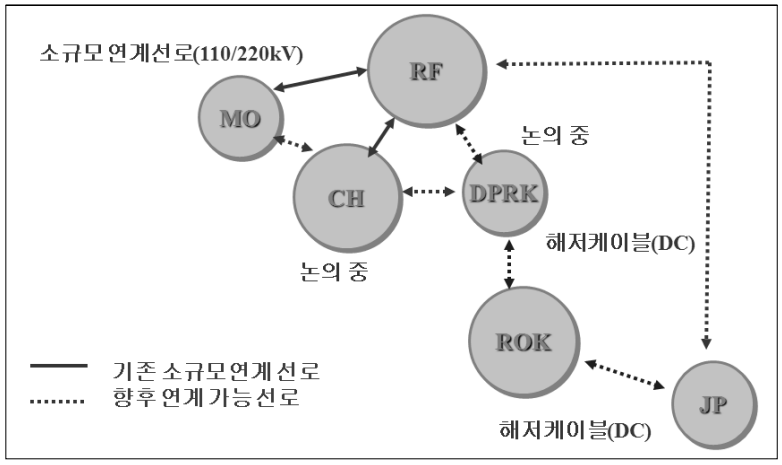
2. 남-북-러 전력계통 연계의 배경 및 현황

○ 최근 논의가 활성화되고 있는 동북아 전력협력이란 동북아 6개국(남북한, 일본, 러시아, 중국, 몽골)간의 상호 공동이익 창출을 위해 전력계통 연계, 전원 공동 개발 및 공동 활용, 발전연료 공유(에너지자원 공동 활용), 송배전설비협력(설비 및 유지보수 지원) 등과 같은 국가간의 전력분야 협력을 통칭함.

○ 여기에서 동북아 전력계통 연계란 역내 국가들의 계절별 전력부하의 차이와 러시아 극동지역 잉여 전력설비 활용을 통해 전력에너지를 상호 융통하고자 하는 구상임.

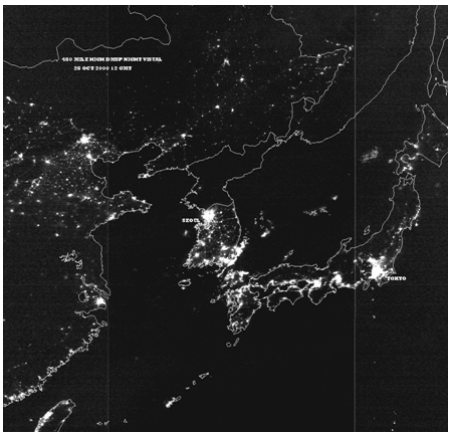
○ 통상적으로 국가 간 전력계통 연계는 계통 효율성을 제고하려는 소극적 계통연계와 자원개발 및 전원투자비 절감을 목적으로 하는 적극적 계통연계로 크게 구분할 수 있는데, 동북아 전력계통 연계는 후자에 해당됨.

〈그림 1〉 동북아 전력계통 연계 구상



남북한 전력 협력과 한-러 에너지협력의 일환으로 남-북-러 전력계통 연계사업의 실행은 역내 다양한 양자, 다자간 전력부문 협력을 가속화하는 촉매제가 될 것임

〈그림 2〉 동북아의 전력상황(야간 위성촬영)



동북아 전력계통 연계는 자원개발 및 전원투자비 절감을 목적으로 하는 적극적 계통연계에 해당됨

○ 현재 동북아 역내 국가들 중 전력계통 연계에 대해서는 각국별로 입장을 조금씩 달리하고 있으며, 가장 적극적인 국가는 원자력, 수력, 화력 등 에너지자원이 풍부하여 자국의 풍부한 잉여전력 수출을 통해 경제 활성화를 도모하려는 러시아임.

- 북한은 전력난 해소를 위해 러시아로부터의 전력 공급을 강력하게 희망하고 있으며, 남한은 남북한 전력분야 협력의 차원에서 상대적으로 동 사안에 대해 적극적으로 접근하고 있음.
- 중국은 전력부족으로 러시아와의 계통연계에는 적극적이나, 한국과의 전력협력에는 소극적인 태도를 견지하고 있음.

○ 2001년 10월 북한이 러시아에 대해 전력공급 가능성을 문의한 뒤에 러시아의 독점적 국영전력회사인 '통합전력시스템'(Unified Electric System, UES)의 자회사인 '보스토크에네르고'(Vostokenergo)가 북한의 전기·석탄 공업성과 7차례의 협의를 거쳐, 북-러 간 전력계통 연계 예비타당성 조사를 하면서 사업이 보다 구체화되었음.[1)]

- 러시아는 동북아 전력계통 연계 사업을 극동지역 전력부문의 구조조정과 발전능력 확충, 시베리아극동지역 개발 및 아태지역 편입 등 국가 개발전략의 일환으로 접근하여 그 어떤 사업보다도 이 사업에 우선순위를 부여했으며, 북한은 전력난 타개의 일환으로써 '러시아 극동-북한 청진'간 계통(50Hz AC 연계) 연계를 논의하여 왔음.

○ 2002년 4월 북한과 러시아 간 '전력계통 연계 및 전력공급을 위한 북-러 간 협약'을 체결함.

○ 러시아는 중국에 대해서는 지난 수년간 소량의 전력을 러시아의 블라고베쉔스크에서 중국의 헤이헤시로 공급하고 있는데,[2] 중국에 이어 향후 남북한에 전력을 수출할 수 있기를 희망하고 있음.

- 2005년 11월에 채택된 「한러 행동계획」에서 한국과 러시아는 송전선 건설을 포함하여 남-북-러 전력계통망 공동연구에 대한 이해관계를 언급하였음.[3]
- 2009년 8월 7일 한러 에너지장관회담에서 양국은 「한-러 에너지협력 액션플랜」을 채택하였는바, 전력부문에서 한-러 전력계통 연계 타당성 연구, 발전소·송전망 건설 협력 등의 과제를 제시했음.[4]

○ 러시아는 동북아 전력계통 연계와 관련하여 '러시아 블라디보스토크-북한 청진'간 전력계통 연계(1단계) 및 '러시아-남한'간 전력계통 연계(2단계)로 구분하여 단계별 추진 전략을 구사하고 있음.

○ 제 1단계 사업[5]

- 총 380km(블라디보스토크-청진) 거리에 송전 규모 50만kW, 송전방식 220kV/500kV, AC의 송전망 건설 계획.
- 동 계획에 따르면 송전선의 러시아 내 구간은 블라디보스토크에서 크라스키노까지 250km이고, 북한 구간은 크라스키노부터 청진까지 130km임.
- 잠정적인 평가에 따르면, 이러한 송전선은 설계 단계부터 완공까지 3~4년이 소요될 것으로 예측되며, 송전선 건설비용은 조사비 및 전력선 설계비를 포함하여 약 1억 6,000만~1억 8,000만 달러에 이를 것으로 추정되고, 투자비 회수기간은 대략 8~10년이 될 것으로 전망됨.
- 동 사업과 관련하여 청진 지역을 북한계통에서 분리한 후 러시아계통에 편입시킨다는 구상은 기술적으로는 큰 문제가 없을 것으로 판단되지만, 사업실현을 위한 재원조달 문제로 난관에 봉착하고 있음.
- 2006년 이후 북한은 러시아 측에 전력 공급 대가로 광산 개발권을 제안하였으나, 사업성에 대한 견해 차이로 현재까지 지지부진한 상태임.
- 북한과 러시아는 본 사업에 대한 한국 측의 참여를 희망하고 있으며, 러시아는 한국에게 투자자금 부담을 요청한 상태이나 북핵문제로 논의가 진척되지 않고 있는 상태임.
- 국내의 일부 전력 전문가들은 이 사업을 임박한 과제가 아닌, 북한 전력 인프라 구축을 위한 중장기 과제로 설정하고 있으며, 또 다른 일부에서는 남북한 당사자가 아닌, 주파수가 다른 러시아 전력의 수입이라는 관점에서 동 사업을 재고할 필요가 있음을 주장하기도 함.

러시아는 중국에 대해서는 지난 수년간 소량의 전력을 러시아의 블라고베쉔스크에서 중국의 헤이헤시로 공급하고 있는데, 중국에 이어 향후 남북한에 전력을 수출할 수 있기를 희망하고 있음

러시아는 동북아 전력계통 연계와 관련하여 '러시아 블라디보스토크-북한 청진' 간 전력계통 연계(1단계) 및 '러시아-남한' 간 전력계통 연계(2단계)로 구분하여 단계별 추진 전략을 구사하고 있음

〈표 1〉 블라디보스토크-청진 500kV 교류 연계망 개요

송전 전력량	15~25억kWh
송전 전력	30~50만kW
주파수	50Hz
전압	220・500kV AC
연계 선로 러시아 영내 길이	250km
연계 선로 북한 영내 길이	130km
건설 비용	1억 6천만~1억 8천만 달러
건설 기간	3~4년
투자비 회수 기간	8~10년

○ 제 2단계 사업

- 송전규모는 러시아의 발전설비 확장 계획에 따라 남한까지 공급. (500만kW)
- 송전 방식은 북한에 대해서는 500kV 교류송전, 남한에 대해서는 ±500kV 초고압직류송전 등 두 가지 송전방식을 동시에 고려하고 있으며, 송전 규모는 500만kW.
- 한국은 이 사업이 북한의 동해안 지역 전력문제 해결에 있어 경제성이 있다고 잠정 평가하고, 향후 북핵문제 해결 후 러시아와 공조할 수 있는 에너지협력사업의 일환으로 검토 중에 있음.

○ 한-러 전력계통 연계 추진 현황 및 향후 계획

- 양국은 한-러 전력계통 연계를 위해 양측의 실무기관(한: KEPCO, 러: Inter RAO)을 지정하여 사업타당성 연구를 추진했으며, 2009년 6월 한-러 계통연계 사업타당성 연구 추진 및 협력을 위한 MOU를 체결하고, 현재 사업타당성 연구를 수행 중에 있음.

〈표 2〉 한-러 정부 및 실무기관 간 전력계통 연계 관련 협의

일자	내용
2006.10	제7차 자원・에너지협력위(양측 실무기관 KEPCO-Inter RAO 지정)
2007.12	제8차 자원・에너지협력위(러 측, 계통연계 추진 적극 제안)
2008.10	한-러 정부・실무기관 담당대표 간 회의 개최(사업타당성 연구 추진)
2009.06	한-러 전력계통 연계 사업타당성 연구 추진 및 협력을 위한 MOU 체결
2009.07	사업타당성 연구 착수

- 총 24개월에 이르는 한-러 전력계통 연계 사업타당성 연구는 2011년 5월 종료될 예정이며, 그 연구결과가 정부에 보고되어 사업의 실행 여부를 최종적으로 결정할 것임.
- 국내의 일부 에너지전문가들은 러시아 측이 제시한 북-러 전력계통 연계 사업 규모에 의문을 제기하고 있으며, 남-북-러 전력계통 연계의 본격적인 사업 실행에 앞서 재원조달 및 투자액 회수 문제 등을 우선적으로 검토할 것을 제안하고 있음.

3. 러시아 극동지역의 전력체계

가. 극동지역 전력체계의 문제점

○ 러시아 극동지역의 전력체계는 설비의 노후화(70%) 등으로 에너지효율 및 신뢰도가 하락함.
- 2006년 '보스토크에네르고' 부사장 P. A. 까로프꼬는 2010년이면 극동지역 내 화력발전소 시설의 23% 이상이, 2015년이면 약 27%가 경제적 수명을 다할 것으로 전망한 바 있음.

○ 고비용 전력생산비와 일부 극동 남부지역(사할린, 연해주 등)의 발전능력이 부족함.
- 러시아 극동지역의 전력체계는 국지적으로 일정한 에너지구역에 제한된 독립에너지시스템과 단일한 통합네트워크로 연결된 동부 통합에너지시스템으로 구분됨.
- 전력공급의 관점에서 주요 발전소들이 동부 통합에너지시스템의 서쪽에 위치한 반면에 소비 중심지는 연해주 남쪽과 동부 통합에너지시스템의 동쪽에 위치함으로써 지역 간 생산·소비 불균형에 따른 에너지 비효율 발생.

○ 새로운 에너지 소비시장과의 연계에 있어 기술적 장애요인이 존재하고, 연해주 남부지역에서는 통합전력체계의 안정을 위협하는 조건(n-1) 위반 사례가 자주 발생함.
- 일정한 요소의 폐기가 전체 통합전력체계의 기능을 중지시키는 사태를 초래.

○ 전체적으로 극동지역 내 전력수급 상태는 비교적 안정적인 수준에 있지만, 향후 공업생산의 발전 및 유망 개발 프로젝트의 실현을 가정한

극동지역 내 전력수급 상태는 비교적 안정적인 수준에 있지만, 향후 공업생산의 발전 및 유망 개발 프로젝트의 실현을 가정한다면 이를 뒷받침할 수 있는 전력부문의 대규모 건설 및 투자가 요구됨

다면 역내 전력소비의 현저한 증가가 예상되며, 따라서 이를 뒷받침할 수 있는 전력부문의 대규모 건설 및 투자가 요구됨.

인프라 프로젝트의 실현이 극동지역의 발전을 견인하기 위해서는 상응하는 수준에서 전력 인프라 발전 계획이 필요함

나. 극동지역의 경제성장을 견인할 핵심 프로젝트

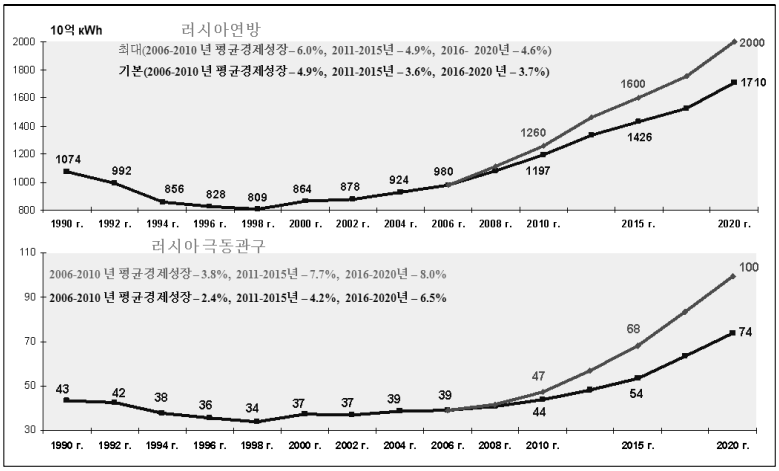
○ 글로벌 경제위기와는 무관하게 광업 및 가공업 분야에서 아래와 같은 인프라 프로젝트의 실현이 극동지역의 발전을 견인할 것으로 기대되며, 따라서 이를 성공적으로 완수하기 위해 상응하는 수준에서 전력 인프라 발전 계획이 필요함.
- 연해주 블라디보스토크 루스키 섬에서 개최될 APEC 정상회의 건축물 건설.
- 사할린 프로젝트 I, II, III 개발.
- 아무르주, 유대인자치주, 연해주, 사하공화국에 걸친 동시베리아태평양 송유관(ESPO-I, ESPO-II) 건설.
- 사하공화국 엘가탄전 개발.
- 사하공화국 세릴그다르 인회석 탄광 개발.
- 연해주 나호트카 항만 정유공장 건설.
- 아무르주 가린 철광석 탄광 개발.
- 마가단주 얀-코림 금광; 마트로소프 광산 개발.

○ 당면한 대규모 프로젝트들을 성공적으로 실행시키기 위해서는 극동지역의 전력체계를 대대적으로 현대화하는 작업이 필요함.

○ 글로벌경제위기의 여파로 중요 제품 및 서비스의 생산 감소에 따른 에너지 소비 감소를 예측했으나 실제 전력 소비 감소는 소량에 그침.
- 극동지역의 에너지 소비구조에서 상대적으로 제조업보다는 주택공공부문의 비중이 크기 때문에 2009년 상반기 7개월간 에너지 소비는 3% 감소에 그침.
- 일부지역에서는 오히려 에너지소비 증가 추세(아무르주 -3.5%, 캄차트카주 -0.5%, 추코트카주 -2.8% 증가)가 나타남.

○ 글로벌경제위기에도 불구하고 극동지역에서 설비투자가 증대함에 따라 중장기적으로는 에너지 소비 증가 추세가 예상됨.

〈그림 3〉 러시아연방 및 극동관구의 2020년 전력생산 전망



출처: Д. Э. Селютин(Полномочный представитель Председателя Правления ОАО РАО «ЕЭС России» по энергетике Дальнего Востока и Восточной Сибири), "Перспективы развития электроэнергетики Дальнего Востока," Хабаровск, сентябрь 2007 г.

다. 극동지역 전력계통 연계[6]

○ 러시아는 현재 석유와 천연가스 이외에 극동지역의 잉여전력 수출을 통해 자국의 경제적 이익을 실현하고, 나아가 이를 극동지역 개발의 원동력으로 활용할 계획임.

- 러시아는 동부지역의 안정적인 전력공급을 위해 화석연료 의존도를 낮추고, 부레이스카야 수력발전소(Bureiskaya Hydro Station) 등을 비롯하여 북한과 국경지역에 인접한 극동 남부지역의 막대한 수력자원 잠재력을 활용하여 발전용량을 증대할 계획임.

러시아는 동부지역의 안정적인 전력공급을 위해 화석연료 의존도를 낮추고, 북한과 국경지역에 인접한 극동 남부지역의 막대한 수력자원 잠재력을 활용하여 발전용량을 증대할 계획임

○ 극동지역은 서부 러시아 및 우랄 중부 지역들과는 달리 인구 밀집지역이 적고, 전력 다소비 산업이 발달되어 있지 않기 때문에 전력수급상의 심각한 문제점은 없는 상황임.

○ 극동지역의 전력수요가 제한적이기 때문에 막대한 자금이 투입되는 대규모 수력발전소의 건설은 필연적으로 인접한 북한과 중국은 물론 한국과 일본 등과의 전력계통 연계를 전제할 수밖에 없음.

- 현재 극동지역에서 수력발전시설의 대대적인 확충을 추진 중인 러시아의 통합전력시스템(UES)은 잉여전력을 인접한 국가에 공급하고자 국제협력을 강화하고 있음.

- 극동의 문제는 안정적인 수급에도 불구하고 기존의 화력발전소 설비가 노후화되어 에너지 비효율이 심각하다는 것이며, 이를 해결하기 위해서는 발전소 건설 및 전력계통에 대한 대대적인 투자가 시급함.
- 전통적으로 대규모 건설 및 투자에 소요되는 재원은 감가상각기금 및 차입금액과 함께 중앙투자기금이 징수하는 특별부과세를 통해 형성되었으나, 현재 전력부문의 가격조정이 경직된 탓에 독자적인 자금조달이 곤란한 상황이며, 이를 타개해나가기 위해 전력부문에 투자자 유치를 확대하고 국제협력을 통해 현대화와 구조조정을 촉진시켜 나간다는 입장임.

극동의 문제는 안정적인 수급에도 불구하고 기존의 화력발전소 설비가 노후화되어 에너지 비효율이 심각하다는 것이며, 이를 해결하기 위해서는 발전소 건설 및 전력계통에 대한 대대적인 투자가 시급함

○ 극동지역의 전력산업은 Inter RAO UES의 극동지사격인 Vostokenergo가 독점적 위치를 점하고 있음.

- Inter RAO UES는 러시아 최대 전력기업인 RAO UES가 산하 원자력발전회사인 Rosenergoatom와 각각 60%와 40%의 지분으로 참여하여 전력의 해외수출을 담당하고, 전력부문의 국제협력 사업을 추진하기 위하여 설립한 자회사임.

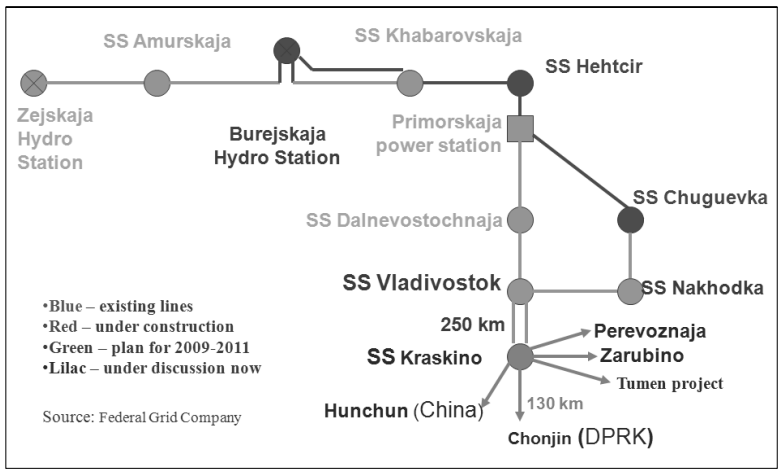
○ 러시아 극동지역의 총 발전용량은 약 12GW로 여기에는 동부지역 통합에너지시스템 내 18개의 대규모 발전소들이 포함되어 있으며, 신규 발전소들이 지속적으로 건설되고 있음.

○ Vostokenergo 산하 수력발전소 가운데 규모별로 살펴보면, Bolshya Ussur강 유역의 2개 발전소에 845MW, Zeya강 유역에 698MW, Niman강 유역에 600MW의 설비가 있으며, 최근 대대적으로 발전소를 건설하고 있는 Bureya강 유역에 2000MW의 발전설비가 있음.

○ 러시아는 극동지역의 설비 확대 계획에 따라 500kV 고압송전선로 건설을 추진하고 있으며, 현재 500kV 송전선로는 하바롭스크를 경유하여 추구에브카(Chuguevka)까지 연결되어 있고, 장차 나호트카를 경유하여 블라디보스토크까지 선로가 건설될 예정이며, 이후 크라스키노까지 연장하여 이 지역의 변전소를 기점으로 중국 및 북한을 경유한 한국까지 수출할 계획임.

○ 극동지역의 500kV 고압송전선로 건설은 과거 상당한 수준에 이르렀던 송전손실을 대폭 낮추고, 향후 중국 및 한반도 등에 대한 전력공급을 대비하여 러시아 측이 야심차게 추진하고 있는 사업임.

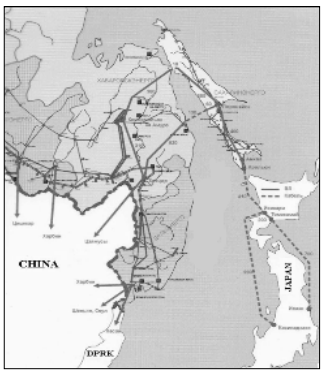
〈그림 3〉 러시아 극동지역의 500kV 송전망 구축 계획



출처: Alexander Ognev and Ruslan Gulidov, "Russia-DPRK Electricity Cooperation: the role of INNER RAO UES Company at Current Stage," DPRK Energy Experts Working Group Meeting, Beijing, March 8-9, 2008.

〈표 3〉 러시아 극동의 동북아 전력망 연계 프로젝트 노선

	Trunk line-LEP-500kV
	Bureya hydroelectric power plant, Zeya hydroelectric power plant-Urgal - Komsomolsk-on-Amur-Khabarovsk
	Variants of electric power supply
1	Krasnoyarsk Energo, Irkutsk Energo-Ulan Bator-Beijing-Dalayn-Anshan-Shengyan-Harbin
2-1	*China-1 Project*: Blagoveshchensk-Cicikar- Harbin
2-2	*Korea-1 Project*: Vladivostok-Pyongyang
3-1	*China-2 Project*: Harbin-Dalyan-Beijing
3-2	*Korea-2 Project*: Pyongyang-Seoul
4	Khabarovsk-Vanino-Paranaisk-Korsakovo - Hokkaido isl.



출처: Dmitry Izotov, "The Possibility and Prospects of Economic Collaboration between Russia and Republic of Korea," 한국외국어대 러시아연구소 발표자료, 2009.10.9.

4. 남-북-러 전력계통 연계의 의의

남-북-러 전력계통 연계는 대북 전력지원의 경제적 효율성을 제고하는 대안으로써 큰 의미를 가짐

○ 남-북-러 전력계통 연계 구상은 크게 보아 다음과 같은 몇 가지 의미를 함축하고 있음.

- 남한 국경까지 고압송전선을 부설할 경우에 러시아의 전력을 남한까지도 수출할 수 있기 때문에 러시아의 남아도는 화력발전 시설을 안정시키는 효과를 기대.
- 전력수출은 러시아 극동지역에 추가수입원이 될 뿐만 아니라 시설가동의 최적화를 통한 이윤창출, 그리고 첨단기술과 유동성 높은 제품 공급업자들에게 틈새시장을 제공하는 기회를 창출할 것이며, 나아가 외부투자 유치를 통해 동부 통합에너지시스템과 전력소비시장의 주요 구조를 개편하고, 발전(發電) 구조의 부정적 요소를 제거하며, 계통연계 선로(線路)의 연장을 확장하고 낮은 소비자 밀도를 상쇄하는 등의 긍정적인 기회요인 제공.
- 한국은 여름철에 전력사용량이 최대치를 기록하고, 러시아의 경우에는 겨울철에 전력사용량이 가장 많다는 것을 고려하면 상호 계절간 전력융통을 통해 양국 모두 전력사용의 효율성을 극대화할 수 있는 부가적인 효과를 기대.[7)]

○ 남-북-러 전력계통 연계는 대북 전력지원의 경제적 효율성을 제고하는 대안으로써 큰 의미를 가짐.

- 한국 정부는 2005년에 북한에게 핵 프로그램의 포기에 따른 대가로 200만kW의 전력 공급을 제안한바 있으나 실행되지 못함.
- 이 계획은 한국 정부가 추산한 초기 비용인 1조 5,000억 원의 비현실성에 대한 논란이 일었고, 다른 한편으로는 북한의 전력 공급체계가 한국에 의존하게 된다는 점에서 정치적인 현실성에 대한 의구심을 불러일으켜 당시 남북관계와 6자회담의 배경 속에서 결국 '제안'으로 끝나고 말았음.
- 현재는 러시아 극동지역의 발전비용이 한국의 발전비용보다 저렴하다는 현실을 인정하여 남한이 단독으로 북한에 전력을 공급하는 것보다는 한국과 러시아가 공동으로 지원하는 방안을 모색 중임.
- 한국의 대북 전력 공급은 지리적으로 가까운 북한의 서쪽 지역(개성, 남포, 평양 지역)에 한정하고, 북한의 동북쪽 지역(나진・선봉 및 청진 지역)에는 러시아의 전력을 공급하는 것이 경제성이 높을 뿐 아니라 북한 전역에 고른 전력지원을 해주는 효과가 있음.

- <표 4>에서 보는 바와 같이 러-북 국경지역부터 청진에 이르는 130km 구간에 러시아가 70만kW의 전력을 공급하고, 개성-평양 구간에는 한국이 150만kW만을 공급한다면 한국이 2005년에 제안했던 대북 전력지원 규모(200만kW)보다 공급량은 10%(20만kW) 많아지면서 비용은 더 저렴해질 가능성도 있음.[8)]

〈표 4〉 대북 전력지원의 비용 비교

(단위: 억 원)

		남측 단독 200만kW		남측 150만kW+ 러측 70만kW	
건설비		9,560		10,250	
10년간 운전비	시설유지비	92,330	4,780	89,290	5,230
	발전비		87,550		84,060
합계		101,890		99,540	

주: 건설비 및 시설유지비의 선로 단가는 한국의 기준을 적용하였으며, 발전 단가는 한국 기준(50원/kWh)과 러시아의 기준(30원/kWh)를 적용

출처: 정여천, "러시아 극동지역과의 경제협력의 전략적 가치와 추진방향," 정여천 편, 『러시아 극동지역의 경제개발 전망과 한국의 선택』, 대외경제정책연구원, 2008, pp.366-367.

○ 남-북-러 전력망 연계는 논의의 단계에 머무른 한-러 에너지협력을 '실천'의 단계로 전환하는 'Energy Silk Road' 사업의 일환이며, 한-러 간 신뢰 회복 및 유대 강화를 바탕으로 현재는 레토릭에 불과한 '전략적 협력 동반자관계'에 실질적 내용을 부여하는 사업임.

○ 오랜 기간 논의의 수준에 머무른 남-북-러 삼각협력을 가동함으로써, 한-러 협력구도를 한 단계 진전시키고, 교통・물류, 에너지 등에서 다양한 접경지역 협력을 모색하는 계기를 가져올 것이며, 북한의 개혁・개방을 유도함과 동시에 동북아의 지역협력 구도를 다자협력으로 진전시키는 계기를 마련할 것임.

남-북-러 삼각협력을 가동함으로써, 한-러 협력구도를 한 단계 진전시키고, 교통·물류, 에너지 등에서 다양한 접경지역 협력을 모색하는 계기를 가져오고, 북한의 개혁·개방을 유도함과 동시에 동북아의 지역협력 구도를 다자협력으로 진전시키는 계기를 마련할 것임

5. 전망

○ 다국 간 전력계통 연계는 인접 국가 간 전력계통 연계 및 상호 전력거래로 경제적 이익을 극대화하고, 전력공급의 신뢰도를 향상시키며, 전력구매비용을 절감할 뿐만 아니라 상호 전력수요가 정점 시 전력융통도 가능하게 하는 친환경 다기능 복합 사업임.

동북아 전력계통 연계 사업이 중장기적으로 당사국들에게 상당한 경제적 편익을 제공할 것으로 전망하고 있고, 장기적으로 중국 및 일본까지 전력체계를 하나의 망으로 연결하는 동북아 전력계통 연계의 시발점이 될 수 있음

○ 러시아 극동에서 고압송전선을 통해 북한에 잉여전력을 공급하는 방안은 현재 북한이 직면한 전력난을 부분적으로 해소함으로써 북한의 경제 회생에 큰 기여를 할 것으로 기대됨.

○ 남-북-러 전력계통 연계는 북한 핵문제, 그리고 최근 천안함 사태 등으로 더 이상 당사국간 논의가 진행되지 않고 있으며, 현재 한-러 양국 간에는 이의 사업타당성에 대한 예비조사가 진행 중에 있음

○ 국내외 에너지전문가들은 정치적 불안정성만 제거된다면, 동북아 전력계통 연계 사업이 중장기적으로 당사국들에게 상당한 경제적 편익을 제공할 것으로 전망하고 있음.

○ 남-북-러 전력계통 연계는 장기적으로 대북한 전력지원은 물론이고 남한 전력 사업에도 긍정적인 결과를 가져다 줄 대안으로 평가되며, 향후 동북아 지역통합이 가속화되어 단일한 시장이 형성되고, 친환경 에너지에 대한 요구 조건이 강화되면 필연적으로 전개될 사업으로 판단됨.

○ 한-러 전력계통 연계는 기술적·경제적·정치적인 여러 문제들과 연관되기 때문에 사업타당성을 치밀하고 면밀하게 검토해야 하며, 향후 사업타당성 평가를 바탕으로 한-러 전력계통 연계가 조기에 실현된다면, 이것은 장기적으로 중국 및 일본까지 전력체계를 하나의 망으로 연결하는 동북아 전력계통 연계의 시발점이 될 수 있음.

○ 북한 핵문제와 북한 영토 통과 시 발생할지도 모르는 안보상의 문제가 언제나 남-북-러 삼각협력의 걸림돌로 작용하겠지만, 이 문제들 때문에 남-북-러 전력계통 연계 추진을 무작정 연기하는 태도는 결코 바람직하지 않으며, 오히려 지금은 이 사업을 통해 북한의 개혁·개방 기조를 이끌어내고 갈등요소를 제거해가는 역발상의 사고와 접근이 필요함.

기획 및 감수: 이성우(제주평화연구원 연구위원)

편집: 고정선(제주평화연구원 연구원)
강길효(제주평화연구원 인턴)

주석

1) 러시아 통합에너지시스템이 실행한 예비조사에 따르면, 전력가격이 점차적으로 kWh 당 US $0.05로 인상되고 전력량이 약 2,500~3,000 MWh에 달한다면, 이 프로젝트는 충분히 경제성이 있으며 발전소 신설에 비해 경쟁상의 우위가 있는 것으로 나타났다.

2) 2005년의 경우에 약 5억 kWh가 중국으로 수출되었다. P. A. 까로프코, "러시아 극동지역의 전력 개발과 한러협력 전망," 『KIEP 세계경제』, 2006. 7/8호, p.144. 2006년 11월 9일 열린 제3회 중-러 투자무역촉진회에서 러시아 극동 지역의 전력을 중국으로 공급하는 방안에 합의가 이뤄졌다. 러시아의 UES와 중국 국영전력사(State Electric Grid Corporation of China)는 2008~2010년간 초기단계에는 연 36억~43억 kWh의 전력을 공급하고, 국경지역에서 러시아 석탄을 사용하는 화력발전소 건설(10GW 용량)에 5년간 100억$를 투자하여 향후 전력 공급 규모를 장기적으로 연 600억kWh로 14배 늘려 나가기로 했다. "Energy tops agenda as Russian premier meet Chinese leaders," RIA Novosti, 2006.11.10. 2006년 기준으로 중국의 전국 전력소비량이 약 2조 2000억 kWh에 달하는 점을 감안하면 약 2.7%의 전력을 러시아에서 공급 받는다는 계획이다. 「중앙일보」, 2006.11.10. 2009년에 러시아는 중국에 3.46억 kWh의 전력을 수출했다.

3) 국정브리핑, 2005년 11월 19일.

4) 지식경제부, "「한러 에너지협력 액션플랜」 서명식 개최," 「보도참고자료」, 2009. 8.7.

5) Экономическое сотрудничество Дальнего Востока России и стран Азиатско-Тихоокеанского региона, Хабаровск: РИОТИП, 2007, pp.110-111.

6) 이하의 내용은 주로 다음에 의존함. 에너지경제연구원, 『남북통일에 대비한 동북아 전력시장 모의분석 연구』, 2007, pp.71-72.

7) 에너지경제연구원은 2002~2015년 기간 동안 계통연계가 이루어지지 않는 경우와 이루어지는 경우를 대비하여 전력수입 혹은 전력수출을 전력거래 유형별로 시뮬레이션을 실시하였다. 2004년 동 기관의 자료에 따르면, 남-북-러 전력망 계통연계가 이루어지면 구매단가 1센트/kWh로 러시아 극동지역으로부터 전력을 수입할 경우 현재가치 기준으로 대략 72억 달러, 연간 5억 달러의 비용을 절감할 수 있을 것으로 추정된다. 이는 계통연계가 이루어지지 않는 경우에 비해 6.6%의 비용절감 효과가 있다는 것을 의미한다. 이재영 외, 『러시아의 동부지역 개발전략과 한국의 참여 확대방안: 에너지 부문을 중심으로』,대외경제정책연구원, 2006, p.204 재인용.

8) 정여천, "러시아 극동지역과의 경제협력의 전략적 가치와 추진방향," 정여천 편, 『러시아 극동지역의 경제개발 전망과 한국의 선택』, 대외경제정책연구원, 2008, pp.366-367.

제주특별자치도 서귀포시 중문동 2572 (697-120)
전화: 064)735-6500 팩스: 064)735-6512
E-mail: policyforum@jpi.or.kr http://www.jpi.or.kr

『JPI 정책포럼』에 게재된 의견은 필자 개인의 의견으로,
제주평화연구원의 공식입장과는 무관함을 알려드립니다.

ISSN: 2005-9760