

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 분석하는데서 나서는 문제

박사 부교수 장 현 식

1. 서 론

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《지금 있는 발전소들에서 전력생산을 최대한으로 늘이기 위한 대책을 세우는것과 함께 긴장한 전력문제를 근본적으로 풀기 위한 전망계획을 바로세우고 그 실현을 위한 투쟁에 힘을 넣으며 수력자원을 위주로 하면서 풍력, 지열, 태양열을 비롯한 자연에너지를 리용하여 전력을 더 많이 생산하도록 하여야 합니다.》

나라의 전력문제를 전망적으로 해결하는데서 나서는 중요한 문제의 하나는 수력자원을 위주로 하면서 풍력, 지열, 태양열을 비롯한 자연에너지를 전력생산에 적극적으로 리용하기 위한 대책을 세우는것이다.

경제가 발전하고 인민들의 물질문화생활수준이 높아짐에 따라 전력에 대한 수요는 계속 늘어난다.

전력에 대한 수요가 늘어나는 반면에 화석에너지자원이 줄어들고 그 채취가 더욱더 어려워지고있는것으로 하여 전력의 생산과 공급이 긴장해지고있으며 더우기 환경문제도 심각하게 제기되고있다. 이로부터 자연에너지에 의한 전력생산문제는 중요하게 나선다.

화석에너지자원이 빨리 줄어들고있는것은 에너지에 대한 수요가 급격히 늘어나고 그의 많은 몫이 화석에너지자원의 소비로 충당되기때문이다.

자료에 의하면 20세기초에 비하여 세계적으로 연간 화석에너지소비량은 지금의 8배로 늘어났다. 1992년에 계산하여 발표한 세계적인 화석에너지자원의 매장량은 석탄이 1조 316억t, 원유는 1 000억t, 천연가스는 139조m³였다. 이것을 같은해의 연간생산량으로 나누어 계산한 결과는 채굴가능한 년수가 석탄은 228년, 원유는 43년, 천연가스는 65년밖에 되지 않는다는것을 보여준다. 이러한 실태는 21세기 중엽에 가서는 화석에너지자원이 고갈될수 있다는것을 보여준다.

자연에너지에 의한 전력생산은 화석에너지자원을 보다 합리적으로 리용할수 있게 한다. 화석에너지자원은 전력생산과 함께 다른 생산부문의 중요한 원료로 쓰인다.

자연에너지에 의한 전력생산의 범위를 확대하면 그만큼 화석에너지에 의한 전력생산을 늘이지 않고도 전력수요를 충족시킬수 있을뿐아니라 화석에너지자원을 다른 생산부문의 원료로 더 많이 쓸수 있고 그 리용기간도 늘일수 있다. 만일 제한된 화석에너지자원을 합리적으로 리용하지 않으면 화석에너지자원의 고갈은 앞당겨지게 될것이며 화석에너지자원을 원료로 리용하는 생산부문들은 심각한 원료난에 부닥치게 될것이다.

화석에너지에 의한 전력생산은 환경문제도 산생시켜 인류의 생명활동을 위협하고

있다. 이로부터 적지 않은 나라들에서는 자연에너지를 적극 개발리용하기 위한 과학연구사업을 활발히 벌려 그에 의한 전력생산을 늘여나가고있으며 화석에너지에 대한 의존도를 낮추고있다.

세계는 오늘 환경문제의 해결과 함께 화석에너지자원의 합리적인 리용으로부터 화석에너지에 의한 전력생산에서 벗어날것을 요구하고있지만 그에 상응하게 자연에너지에 의한 전력생산을 적극적으로 밀고나가지 못하고있다.

무엇보다먼저 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 정확히 타산하지 못하고있는것과 관련하여 자연에너지에 의한 전력생산에 대한 옳은 인식을 가지지 못하기때문이라고 볼수 있다.

우선 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 타산하는데서 서로 대응관계에 있는 지출항목과 결과항목들을 옳바로 규정하지 못하여 경제적효과성을 정확히 타산하지 못한것과 관련된다.

화석에너지와 자연에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 정확히 타산하자면 지출항목과 결과항목들을 바로 규정하여야 한다. 지출항목과 결과항목들가운데서 어느 하나의 항목에만 관심을 돌린다면 다른 항목은 바로 규정되지 못하여 결과적으로는 경제적효과성이 옳바로 타산되지 못하게 된다.

화석에너지와 자연에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 호상 비교하여 분석하자면 비교에서의 통일성이 보장되어야 한다. 통일성이 보장되지 못하여 서로 다르게 규정된 두 부분의 경제적효과성을 비교하는것은 과학성이 보장되지 못한것이다. 이러한 잘못된 분석에 기초하면 화석에너지와 자연에너지에 의한 전력생산에 대한 옳은 인식을 가질수 없게 된다.

또한 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 분석하는데서 두 경우에 전력생산기술발전수준상의 차이가 있다는것을 고려하지 못하고있는것과 관련된다.

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 타산하는데서뿐아니라 타산된 경제적효과성을 비교하여 분석하는데서도 비교의 통일성을 보장하여야 한다. 만일 두 부분의 경제적효과성이 타산되었다고 무턱대고 비교한다면 두 부분에서의 전력생산의 경제적효과성을 정확히 타산하지 못하게 되고 화석에너지에 의한 전력생산에 비하여 자연에너지에 의한 전력생산이 경제적효과성이 낮다는 잘못된 분석에 도달하게 된다.

다음으로 지역별, 나라별로 자연에너지자원의 형태별분포특성이 서로 다른것으로 하여 자연에너지에 의한 전력생산기술을 적극적으로 도입할수 있는 조건이 보장되지 못한것과 관련된다.

해당 나라가 자연에너지자원분포에 대한 통계자료에 기초하여 합리적인 자원형태를 찾고 거기에 투자를 집중하자고 하여도 그렇고 전력생산이 가능한 여러가지 자원형태를 다같이 리용하자고 하여도 전력생산기술과 자금이 요구된다.

세계적인 범위에서 자연에너지에 의한 전력생산규모를 확대하여 전력문제와 함께 환경문제를 해결하자면 발전된 전력생산기술을 제때에 도입할수 있어야 하며 그러자면 자연에너지에 의한 전력생산기술의 이전사업과 함께 현대적인 발전설비들을 넘겨주기

위한 사업을 바로하여야 한다.

환경문제는 전지구적인 문제이며 몇개 나라의 노력으로 해결될 문제가 아니다. 이것은 발전한 나라들이 자연에너지에 의한 전력생산기술이전사업뿐아니라 현대적인 발전설비들을 넘겨주기 위한 사업에 적극적으로 나설것을 요구한다.

만일 자연에너지에 의한 전력생산기술이 발전한 나라들이 자기 나라의 당면한 리익만을 생각하면서 전력생산기술과 생산설비들에 엄청난 가격을 설정한다거나 뒤떨어진 전력생산기술과 생산설비들을 넘겨주어 기술이전사업을 잘하지 않는다면 자연에너지에 의한 전력생산에서의 경제적효과성은 실제적인것보다 더 낮은것으로 평가되어 그에 의한 전력생산을 확대하지 못하는 결과를 가져오며 환경문제는 더욱더 심각하게 될것이다.

이와 같은 문제들로 하여 오늘 화석에너지에 의한 전력생산보다도 자연에너지에 의한 전력생산이 비경제적이라는 단순한 생각을 가지게 하며 자연에너지를 리용하여 전력을 생산하기 위한 사업에 대한 사회적관심을 높일수 없게 한다.

이와 관련하여 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 바로 분석하여 볼 필요성이 제기된다.

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 바로 분석하는 것은 두 경우의 전력생산에 대한 옳은 인식을 주고 그에 기초하여 합리적인 에너지생산전략을 세우며 환경문제를 해결하는것과 함께 늘어나는 전력수요를 보다 원만히 보장하기 위한 사업을 개선해나가는데서 중요한 의의를 가진다.

론문에서는 선행연구자료들에 기초하여 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 바로 분석하는데서 나서는 문제를 두 측면으로 설정하고 그 해결에 연구목적을 두고있다.

첫째 측면은 두 대상사이의 경제적효과성을 바로 분석하는데서 지출항목과 결과항목을 어떻게 규정하는것이 현실을 정확히 반영하는것으로 되는가 하는 문제이고 둘째 측면은 두 대상사이의 경제적효과성을 분석하는데서 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산기술발전수준의 시간적인 대비성을 보장하도록 하는 문제이다.

2. 본 론

2.1. 선행연구에서의 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성타산과 분석

선행연구에서는 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 타산하는데서 결과항목의 측면은 고려하지 않고 지출항목의 측면만을 고려하였으며 그에 기초하여 분석을 진행하였다.

선행연구에서는 자연에너지에 의한 전력생산에서 물질적지출의 규모가 화석에너지에 의한 전력생산에서보다 크기때문에 비경제적인것으로 보고있는데 이것은 경제적효과성에 대한 정확한 분석에 기초하지 못한것으로 된다.

무엇보다먼저 자연에너지에 의한 전력생산보다도 실제적으로 화석에너지에 의한 전력생산의 물질적지출규모가 더 크다고 본것이다.

일반적으로 전력생산에서는 생산과 소비가 동시에 진행된다는데로부터 화석에너지에 의한 전력생산의 물질적지출에는 전력을 생산하는것과 관련되는 물질적지출뿐 아니라 생산된 전력을 공급하는것과 관련한 물질적지출이 다 포함된다.

이런 측면에서 보면 화석에너지에 의한 전력생산은 자연에너지에 의한 전력생산과 달리 채취와 수송과정을 통하여 많은 과거로동이 체화된 화석연료를 소비하며 생산된 전력을 공급하기 위하여 많은 동력선을 요구한다. 그러나 자연에너지에 의한 전력생산에서는 소비되는 동력원천에 그 어떤 과거로동도 체화되어있지 않으며 따라서 자연에너지에 의한 전력생산에서는 화석연료와 같이 소비되는 물질적지출이 없다고 볼수 있다.

이러한 차이는 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산에서의 물질적지출규모에서 큰 차이를 가지게 한다.

전력생산에서의 물질적지출의 차이는 전력생산설비가 얼마나 많은 공정을 갖추고있는가 하는데서도 나타난다.

자연에너지에 의한 전력생산은 그 공정이 단순하지만 화석에너지에 의한 전력생산은 상대적으로 더 복잡한 기술적과정을 가지고 더 많은 공정을 거치게 된다.

화력발전소에서의 전력생산공정의 복잡성은 화석에너지가 연소를 통하여 화학적으로 변환하는 3가지 기본공정과 함께 그밖의 공정을 더 요구하는것과 관련된다. 화력발전소에서의 전력생산공정은 물을 증기로 전환하는 과정과 증기를 기계적에너지로 전환하는 과정 그리고 기계적에너지를 전기적에너지로 전환시키는 과정으로 구분할수 있으며 그밖에 기계설비를 식혀야 하는 공정이 더 필요하게 된다.

자연에너지에 의한 전력생산에서는 화석에너지에 의한 전력생산에 비하여 생산설비들을 다루기가 상대적으로 쉽고 운영상 많은 로력을 요구하지 않는다. 특히 풍력발전소의 경우에는 발전설비를 식히는 공정을 요구하지 않으며 태양빛판에 의한 전력생산에서는 단지 해빛이 들어오는 빛판과 들어온 해빛을 직접 전류로 전환시키는 두가지 단계만을 포함한다. 태양빛전지판에 의한 전력생산과 리튬에서는 전력선의 길이가 짧고 전력생산설비가 상대적으로 단순하다.

이와 같이 지출항목의 측면에서만 보아도 자연에너지에 의한 전력생산에 비하여 화석에너지에 의한 전력생산에서 더 많은것이 지출된다는것을 알수 있다.

다음으로 화석에너지와 자연에너지에 의한 전력생산은 환경에 미치는 영향에서도 본질적으로 차이가난다.

자연에너지에 의한 전력생산은 환경에 영향을 주지 않지만 화석에너지에 의한 전력생산은 환경에 적지 않은 영향을 미친다.

화석에너지에 의한 전력생산이 환경에 미치는 영향정도는 인간의 생명활동에 위협을 조성하고있는데서 찾아볼수 있다.

인간의 생명활동에서 산소가 얼마나 중요한 역할을 하는가 하는것은 누구나 잘 알고 있다. 최근 어느 한 나라의 학자들이 세계적범위에서 소비되는 산소량을 연구한데 의하면 연간 대기중의 산소소비량이 1 000억t으로까지 급속히 늘어나고있다고 한다. 학자들은 이러한 현상이 지속될 경우 2100년경에 가서 대기중의 산소밀도가 현재의 20.946%로부터 20.825%로까지 낮아질것으로 예측하고있다. 화석에너지자원의 지나친 소비로 인한 대기중의 산소밀도의 감소는 앞으로 인간의 생명활동에 부정적후과를 초래할수 있다는것

이다. 학자들은 지난 100년동안의 지표별산소소비량을 측정한 결과 화석에너지를 연소하는 경우에 산소소비량이 산소총소비량의 60~80%에 이르게 된다는것을 밝히었다. 이것은 화석에너지가 연소될 때 소비되는 산소량이 매우 큰 비중을 차지한다는것을 보여준다. 이로부터 많은 나라들에서는 산소부족이 아직은 사람들의 건강에 뚜렷한 위험을 조성하지 않지만 주위환경에 큰 영향을 줄것이라고 하면서 국제사회가 산소소비량을 줄이기 위한 사업에 적극 나설데 대하여 호소하고있다.

오늘 화석에너지에 의한 전력생산으로부터 벗어나 자연에너지에 의한 전력생산으로 이행하는것은 산소소비량을 줄이기 위한 방도의 하나로 되고있다. 풍력, 조수력, 태양에너지와 같은 자연에너지에 의한 전력생산기술을 큰 규모로 도입한다고 하여도 환경에는 해롭지 않으며 전력문제해결에서는 실리적인것으로 된다. 물론 사용기간이 지난 태양빛전지판들과 축전지와 같은 폐기물들을 잘못 처리하면 환경을 오염시킬수 있다. 이와 관련하여 폐기물의 합리적인 처리문제가 제기되고 그에 대한 새로운 지출이 요구될수 있다. 이러한 문제의 해결과 관련하여 현시기 폐기물을 재생리용하는 새로운 생산부문들이 출현하고있다. 이것은 태양빛전지판에 의한 전력생산에서 생기는 폐기물을 제때에 처리하여 환경에 영향을 주지 않게 할수 있다는것을 보여준다.

다음으로 화석에너지에 의한 전력생산은 그 기술발전수준이 완성단계에 있지만 자연에너지에 의한 전력생산은 기술발전수준이 초기단계에 있다는것이다.

화석에너지와 자연에너지에 의한 전력생산의 기술발전수준은 그들사이의 경제적 효과성을 비교분석하는데서뿐만아니라 전망적인 분석을 진행하는데서도 중요한 문제로 나선다.

화석에너지에 의한 전력생산의 기술발전수준이 완성단계에 있다는것은 전력생산효율을 높이고 원가를 낮출수 있는 가능성이 적으며 따라서 경제적효과성은 크게 높아지지 않는다는것을 보여준다. 반대로 자연에너지에 의한 전력생산의 기술발전수준이 초기단계에 있다는것은 과학기술의 발전과 함께 전력생산효율을 높이고 원가를 낮출수 있는 가능성이 많으며 따라서 경제적효과성은 완성단계에 도달할 때까지 계속 높아진다는것을 보여준다.

실례로 풍력발전기의 타빈은 더 커지고 든든하면서도 가벼워지며 바람속도가 떠진다고 하여도 정상적으로 전력을 생산할수 있는 방향으로 발전하고있다. 이와 같이 풍력발전기술이 발전하면 바람이 약하게 부는 곳에도 풍력발전소를 세울수 있으며 바람의 세기가 달라져도 아무런 지장없이 전력을 생산할수 있다. 또한 룩지에 풍력발전소를 건설하는데 드는 비용은 다른 유형의 전력생산시설을 건설하는데 드는 비용과 별로 차이가 없을것으로 전망된다.

브라질과 같은 일부 나라들에서는 장기적인 전기사용을 위한 전력구매경쟁에서 풍력에너지에 대한 수요가 화석연료에 의한 에너지수요보다 더 높아지고있다. 풍력에너지생산국들은 2050년까지 지상풍력에너지생산원가를 25%, 해상풍력에너지생산원가를 45% 낮추는것을 목표로 하고있다. 현재 일부 유럽나라들에서는 풍력에 의한 전력생산량이 국내전력총생산량의 15~30%를 차지하고있다. 세계풍력에너지리사회와 국제환경보호단체인 그린피스가 발표한 《2010년 세계풍력에너지전망》이라는 보고서에 의하면 풍력발전을 통해 2020년에는 세계전력수요의 12%, 2030년에는 22%가 보장될수 있다고

한다. 이러한 전망이 실현되면 풍력발전을 통해 온실효과가스방출량이 줄어들고 세계적으로 날마다 늘어나는 전력수요가 보다 원만히 충족될것이다.

지열의 리용도 전력생산을 늘이고 생산된 전력을 절약할수 있게 한다. 지열수와 지열펌프를 결합한 건물의 난방 및 랭방체계는 화석연료를 쓰는 난방에 비하여 운영비가 절반밖에 들지 않는다고 한다.

이와 같이 선행연구에서는 화석에너지와 자연에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성타산에서 생산되는 전력만을 결과항목으로 보고 비용지출항목의 측면을 위주로 하여 분석을 진행하였다. 그리하여 화석에너지에 의한 전력생산으로 인한 유해물질량을 경제적효과성타산에서 옳바로 처리할수 없게 되었다. 그리고 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성분석에서 실지 얻어진 단위에너지를 놓고 그에 대한 지출문제를 논의하는 경우에 대하여서도 해설하지 못하였다.

도서 《세계 여러 나라 에너지전략》에서는 에너지생산과 소비에서의 구성이 변화되는데 대하여 언급하면서 주로 자연에너지에 의한 전력생산이 환경문제를 해결하는데서 가지는 의의와 가능성에 대하여서만 해설하였다.

도서에서는 에너지생산의 발전과정을 3개의 발전단계로 구분하고 매 단계에서의 에너지소비구성의 변동에 대하여 밝히면서 앞으로 제3단계에서는 화석에너지로부터 자연에너지를 리용하는 시대를 맞이하게 될것이라고 하였다. 그것은 석탄, 원유, 천연가스와 같은 화석에너지는 매장량이 제한되어있을뿐아니라 그 리용은 환경오염을 일으키기때문에 앞으로 에너지생산발전방향은 새로운 자연에너지를 적극 개발리용하는 방향으로 전환된다는것이다. 그리고 인류는 자연에너지를 널리 리용하게 되며 핵융합에너지와 메탄수화물과 같은 미래의 에너지를 개발하여 경제의 지속적발전을 담보하게 될것이다.

과학기술의 급속한 발전은 화석에너지에 의한 전력생산으로부터 벗어나 자연에너지에 의한 전력생산으로 이행할수 있는 가능성을 마련하여준다.

자료에 의하면 어느 한 나라의 연구사들은 앞으로 15년동안 원가를 거의나 들이지 않으면서도 완전히 재생가능한 자연에너지를 무제한하게 생산할것을 계획하고있다고 한다. 그에 의하면 이 연구가 원유, 석탄, 혈암유, 천연가스, 니탄 등 화석에너지에 대한 의존성에 종지부를 찍고 기후변화과정을 지연시키게 될것이라고 한다.

이와 같이 도서에서는 앞의 도서와 마찬가지로 화석에너지와 자연에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 타산하는데서 나서는 문제들을 해명하지 못하였다. 또한 자연에너지자원의 개발리용이 가지는 의의에 대하여서만 해설하고 실제적으로 자연에너지에 의한 전력생산을 추동하는데서 나서는 문제에 대하여서는 해설하지 못하였다.

2.2. 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 바로 분석하기 위한 방법론적문제

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 분석하는데서 나서는 문제는 무엇보다먼저 두 대상의 경제적효과성을 타산하는데서 나서는 지출항목과 결과항목을 바로 규정하는것이다.

경제적효과성은 일반적으로 지출항목에 대한 결과항목의 호상관계로 나타난다.

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 타산하는데서 지출항목과 결과항목을 어떻게 규정하는가에 따라 경제적효과성은 서로 다르게 평가될 수 있다. 다시말하여 해당한 전력생산과 관련한 모든 지출과 결과를 전부 포함시키는가, 아니면 그 일부만을 포함시키는가에 따라 경제적효과성의 정확성이 좌우된다. 경제적효과성은 일반적으로 지출항목과 결과항목을 해당한 전력생산단위의 범위로 한정하여 규정하고 있다.

해당 단위의 전력생산과 관련된 지출과 결과들을 정확히 규정하자면 환경문제를 비롯하여 대외적으로 제기되는 지출과 결과에 대해서도 타산하여야 한다. 경제적효과성을 분석하는데서 이러한 요구를 제기하는것은 환경문제의 심화와 함께 지난 시기에는 예견하지 못하였던 문제들이 새롭게 밝혀지고 그에 따라 전력생산단위들에서 지출항목과 결과항목의 포괄범위가 달라질수 있는 사정과 관련된다.

현실적으로 화석에너지에 의한 전력생산에서는 생산과정에 환경에 영향을 주는 결과들이 발생한다. 이것은 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 정확히 타산하는데서 고려되어야 한다. 만일 이것을 고려하여 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 타산하지 않는다면 자연에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성과 비교분석하는데서 과학성이 보장되지 못하게 된다.

그러면 자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산에서의 지출항목과 결과항목의 포괄범위에서의 차이와 현재의 두 대상의 경제적효과성분석의 제한성은 무엇인가 하는것이다.

수력, 풍력과 같은 자연에너지에 의한 전력생산에서의 지출항목(전력생산비용)과 결과항목(생산된 전력)들은 언제나 생산단위의 범위에서나 생산단위밖으로 포괄범위를 넓혀보는 경우나 차이가 없다. 그러나 화석에너지에 의한 전력생산에서의 지출항목(전력생산비용, 제진장치비용)과 결과항목(생산된 전력, 처리하지 못한 유해물질)들은 생산단위범위로 한정된 경우와 생산단위밖으로 포괄범위를 넓혀보는 경우에 차이가 있다.

화석에너지에 의한 전력생산에서 발생하는 유해물질들은 대부분 제진장치들에 의하여 해당 단위에서 제거되지만 그 일부는 해당 단위뿐아니라 그밖의 농업부문을 비롯한 생산부문과 환경에 영향을 미친다. 특히 화석에너지에 의한 전력생산으로 있게 되는 산소의 감소량문제는 거의나 해결하지 못한다. 때문에 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 타산하는데서는 이런 문제들을 철저히 고려하여야 한다.

두 대상의 경제적효과성분석의 제한성은 우선 화석에너지에 의한 전력생산의 경우에 생산단위밖으로 류출되는 유해물질의 처리로 하여 있게 되는 지출을 반영하지 못하여 그 경제적효과성을 정확히 타산할수 없었으며 그로 하여 자연에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성과의 비교분석에서 과학성을 보장할수 없었다는것이다. 또한 화력발전소를 단위로 하여 지출항목과 결과항목을 규정하여 경제적효과성을 타산하면 분석에서 과학성을 보장하지 못할뿐아니라 이러한 단위들이 환경에 미치는 영향을 고려하지 않은것으로 하여 자기의 당면한 리익에만 관심을 가지고 오염물질을 제거하는데 응당한 관심을 가질수 없게 한다는것이다.

이것은 경제적효과성을 타산하는데서 생산단위범위로 지출항목과 결과항목을 규정할

것이 아니라 전력생산으로 있게 되는 모든 지출항목과 결과항목을 포함시켜 규정할것을 요구한다.

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산의 목적은 다같이 전력을 생산하자는 데 있지만 그 결과는 같지 않다.

조수력, 풍력, 지열, 태양에너지와 같은 자연에너지에 의한 전력생산에서는 환경을 오염시키는 유해물질이 생기지 않는다.

화석에너지에 의한 전력생산에서는 환경에 영향을 미치는 유해물질들이 발생한다.

우선 생산단계에서 유해물질제거와 관련된 지출을 낳는다. 이것은 종전의 경제적효과성을 타산하는데서 지출에 포함되었다.

또한 생산단위의 범위에서 유해물질을 완전히 제거하지 못하여 있게 되는 손실은 그것을 보충하기 위한 추가적지출을 산생시킨다. 화석에너지에 의한 전력생산과 관련하여 생기는 이산화탄소배출량은 세계적으로 볼 때 연간 백수십억t에 달하며 그밖에 매해 1억 7 700만t의 일산화탄소가 대기중에 배출된다. 이것은 지구온난화와 이상기후현상을 초래하여 농업부문을 비롯한 여러 부문에 막대한 피해를 줄수 있는것으로 하여 이러한 피해를 막기 위한 많은 비용이 지출되게 한다.

화석에너지에 의한 전력생산의 결과로 대기중에 배출되는 유해물질의 량이 적지 않고 그것이 추가적지출을 산생시키는 조건에서 이것을 해당한 전력생산단위의 경제적효과성을 타산하는데서 처리하여야 한다는것은 명백하다. 그러나 종전까지 이러한 지출항목은 경제적효과성을 타산하는데서 지출항목이나 결과항목의 어느 한 측면에도 포함되지 못하고있다.

이와 관련하여 화석에너지에 의한 전력생산에서는 지출항목과 결과항목을 정확히 규정하고 경제적효과성을 타산하여 자연에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성과 비교분석하여야 할 필요성이 제기된다.

화석에너지에 의한 전력생산에서 지출항목과 결과항목을 정확히 규정하여 경제적효과성을 타산하는데서 나서는 문제는 배출된 유해물질량 혹은 그의 제거와 관련된 추가적지출을 어떤 항목에 포함시키겠는가 하는것이다.

화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 타산하는데서 분자에 놓이게 되는 결과항목에는 생산된 전력량과 배출된 유해물질량이 전부 포함되어야 자연에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 비교하여 분석하는데서 통일성이 보장된다. 그런데 현실적으로 결과항목에서 유해물질량과 생산된 전력량을 합계하여 계산한다는것은 불가능할뿐 아니라 유해물질량을 생산된 전력량과 같이 목적인 결과물로 처리한다는것은 리치에 맞지 않는다. 유해물질량을 생산된 전력량과 같이 목적인 결과물로 처리할수 없는 조건에서 그것을 경제적효과성타산에서의 분자에 해당하는 결과항목으로가 아니라 분모에 해당하는 지출항목에 포함시켜 처리할수 없겠는가 하는 문제가 제기된다. 물론 유해물질량은 그 자체에 있어서는 지출항목에 포함시켜야 할 리유가 없다. 그러나 유해물질량이 제거되면서 새로운 지출을 낳는다는 측면에서 보면 이것을 지출항목에 포함시킬수 있는 근거가 생긴다고 볼수 있다. 결과항목에 포함시키지 못하는 대신에 지출항목에 포함시키면 그만큼 지출항목이 커지게 되고 경제적효과성은 그만큼 낮은것으로 타산될것이다. 이러한 방법으로 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성을 타산하여 자연에너지에 의한 전

력생산의 경제적효과성과 비교하면 보다 정확한 결론을 얻을수 있게 된다.

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산사이의 경제적효과성을 분석하는데서 나서는 문제는 다음으로 두 대상의 전력생산기술발전수준에서 시간적인 대비성을 보장하도록 하는것이다.

자연에너지와 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성은 그의 생산기술발전과정의 시간속에서 볼 때 원가저하와 전력생산효율제고와의 관계속에서 점차적으로 높아졌다고 볼수 있다. 때문에 두 대상의 경제적효과성들사이의 분석을 정확히 하자면 지금과 같이 완전히 차이나는 전력생산기술발전수준의 시점에서가 아니라 비슷한 기술발전수준의 시점에서 논의하여야 한다.

두 대상의 경제적효과성을 타산하는데서 중요한 의의를 가지는 지표들인 원가저하율과 전력생산효율의 크기와 변화속도도 비슷한 기술발전수준의 시점에서 비교하여야 분석의 과학성도 보장된다. 완전히 다른 기술발전수준의 시점에서 두 대상의 경제적효과성을 논의하면서 화석에너지에 의한 전력생산의 경제적효과성이 높다고 보는것은 잘못된것이다. 전력생산기술발전수준의 시간적인 차이를 고려함이 없이 절대적으로 비교하여 분석한다면 언제나 시간적으로 앞선 대상의 경제적효과성은 높은것으로 나타날수 있다. 그리고 경제적효과성을 높이는데 작용하는 원가저하율과 전력생산효율은 반대로 작게 나타날수 있다.

두 대상이 완전히 다른 기술발전수준의 시점에 놓여있다는것은 화석에너지에 의한 전력생산은 오랜 역사를 가지는것만큼 원가저하와 전력생산효율은 이미 극한점에 이르고 있지만 자연에너지자원에 의한 전력생산은 력사가 짧은것으로 하여 원가는 체계적으로 저하되고 효율은 계속 높아지고있다는 현실자료들로 설명할수 있다.

이것은 우선 조수력발전소에 의한 전력생산발전을 놓고 설명할수 있다.

지난 시기 조수력발전소는 기본건설투자가 많고 과학기술적문제가 충분히 해결되지 못하여 경제적효과성이 낮기때문에 사람들의 관심밖에 있었다. 그러나 최근시기 세계 여러 나라에서 전력에 대한 수요가 급속히 늘어나고 조수력에 의한 전력생산의 유리성으로 하여 그의 개발리용에 힘을 넣고있다.

조수력발전소의 경제적효과성을 1kW당 투자로 분석해보면 비경제적이라고 볼수 없다. 조수력발전소를 화력발전소와 비교할 때 화력발전소에 대한 투자는 조수력발전소보다 더 많으며 연료운반에 대한 지출까지 계산하면 운영비는 조수력발전소의 약 6배에 해당한다.

또한 태양에너지에 의한 전력생산에서는 태양빛전지판생산에 드는 원가가 제작초기에 비해 60%로 낮아졌을뿐아니라 전력생산에서 화석에너지에 의한 전력생산과 맞먹는 효율을 얻을수 있게 한다. 자연에너지에 의한 전력생산기술의 빠른 발전은 태양빛전지판에 의한 전력생산의 효율을 짧은 기간에 20%로부터 50%의 계선으로 접근하게 하고 있으며 리론적으로는 80%에 도달할수 있는 과학기술적담보가 마련되었다. 그리고 풍력발전소에서 전력생산에서는 새로운 풍력발전체계를 개발도입한 결과 전력생산능력이 종전의 3배로 높아졌다.

태양에너지에 의한 전력생산기술은 빨리 발전하고있으며 전력생산효율을 높이는데서도 빠른 변화를 가져오고있다.

태양빛전지판에서 태양스펙트르의 좁은 대역만을 흡수하여 많은 태양빛에너지가

열로 손실되는 구소반도체재료와 달리 태양빛전지판에 광학기술을 결합하여 빛을 전부 흡수할수 있게 하여 전력생산효율을 2배로 높일수 있게 하는 연구가 3가지 방향에서 진행되고있다. 이것은 종전의 풍력발전능력과 태양빛전지판에 의한 전력생산의 20%의 효율을 놓고 자연에너르기에 의한 전력생산의 경제적효과성을 논의하던 때와는 달리 짧은 기간에 전력생산효율이 많이 달라졌다는것을 보여준다. 또한 자연에너르기에 의한 전력생산기술의 빠른 발전에 의하여 가까운 기간에 그 경제적효과성은 화석에너르기에 의한 전력생산의 경제적효과성을 룡가하게 될것이라는것을 시사해준다.

이와 같이 자연에너르기와 화석에너르기에 의한 전력생산의 경제적효과성을 분석한다면 자연에너르기에 의한 전력생산이 화석에너르기에 의한 전력생산에 비할바없이 더 경제적이라는것을 확신하게 된다.

3. 결론

자연에너르기와 화석에너르기에 의한 전력생산의 경제적효과성분석에서는 지출항목과 결과항목을 정확히 규정하고 경제적효과성을 바로 타산하여야 한다.

론문에서는 원가저하와 효율제고의 실태를 비교하는데서 비슷한 전력생산발전수준의 시점을 설정하여 대비성을 보장하는 문제를 제기함으로써 두 대상의 경제적효과성을 정확히 타산하고 그에 기초하여 분석에서의 과학성을 보장할수 있게 한다. 특히 화석에너르기에 의한 전력생산의 경제적효과성을 정확히 타산하는데서 나서는 결과항목과 지출항목의 규정과 같은 원리적인 문제를 과학적으로 해명함으로써 화석에너르기로부터 자연에너르기에 의한 전력생산으로 전환하기 위한 리론적기초를 마련하였다. 또한 자연에너르기에 의한 전력생산으로 이행하지 못하는 원인을 밝히고 그 해결을 위한 방도적문제를 제기함으로써 자연에너르기에 의한 전력생산으로 늘어나는 전력수요를 원만히 보장하면서 깨끗한 환경에서 살려는 인간의 요구를 실현하는데 이바지할수 있게 하였다.

우리는 자연에너르기에 의한 전력생산의 규모를 확대발전시키는데서 나서는 문제들을 보다 원만히 해결함으로써 자연에너르기를 리용하여 더 많은 전력을 생산할데 대하여 주신 경애하는 최고령도자 **김정은**동지의 말씀을 철저히 관철하도록 하는데 이바지하여야 할것이다.

실마리어 재생가능한 자연에너르기, 화석에너르기, 태양에너르기