

# 석유 및 천연가스시장의 역동성에 대한 견해

## *Reflections on the Dynamics of Oil and Natural Gas Markets*

WEC는 최근 '에너지 수급 전망의 변화요인'에 관한 보고서 "Drivers of the Energy Scene"을 완성하여 발표하고, 연구 결과 중에서 우리가 통상적으로 알고 있는 견해나 분석과는 상반되는 새로운 사실들을 요약하여 2004년도 'WEC Statement'로 발표하였다.

"Energy Drivers" 연구에서는 에너지시장의 역동성에 대한 새로운 방식의 분석을 시도하였으며, 특히 석유 및 천연가스시장의 추세에 중점을 두고 에너지서비스의 광범위한 부분에 대한 관련성을 검토하였다. 즉, 지금까지 에너지시스템이 실제 어떤 식으로 작동했고, 에너지시장의 역동성은 어떠한가, 에너지의 이용가능성이 미래의 GDP 성장과 에너지의 접근가능성에 어떤 식으로 영향을 미칠 수 있는지를 설명하고 있다. — 편집자주

### 1. 문제제기와 검토의견

지속가능한 에너지개발에서 가장 중요한 요소는 글로벌 경제성장과 투자에 대한 전망, 빈곤층에 대한 에너지접근성 개선, 안정적인 공급, 그리고 에너지의 생산과 이용으로 발생하는 국지적 지역적 세계적 오염배출 문제이다. 이러한 이슈들은 서로 얽혀 있으며, 해결을 위한 조치들은 향후 에너지산업 자체를 변화시키게 될 것이다.

에너지의 실질가격이 너무 높아 발생할 수 있는 부정적 피드백뿐만 아니라 국가경제와 에너지 시장 내부에 제도적 장벽이 있는 상황에서 글로벌 GDP의 성장률은 어떻게 될 것인가? 에너지가격 결정의 전개방식은 "고-스톱" 형태, 즉 한번 하락했다가 다시 대폭 인상되는 식으로 나타날 것이다. 이러한 가격의 변화움직임은 글로벌 GDP 성장과 에너지의 청정생산 및 최종이용을 위한 신기술의 보급에 긍정적 부정적 양면의 피

드백을 모두 만들어내게 된다.

WEC는 지난 30년간의 경제성장 추세와 피드백을 검토한 결과 향후 30년간 글로벌 GDP 성장률은 3% 미만일 것으로 전망한다.

빈곤층에게 상업용 에너지에 대한 접근을 가능하게 하고 기존의 이용자들에게는 보다 신뢰성 높은 에너지서비스를 제공하는 실질적인 진전은 어떻게 이룰 수 있으며, 이러한 것들이 글로벌 GDP 성장에 의미하는 바는 무엇인가? 일차에너지 실질가격의 지속적인 상승은 에너지의 이용가능성(availability)을 높이게 되고, 에너지의 수용가능성(acceptability) 목표 달성에도 도움을 준다. 하지만, 일차에너지 가격의 점진적 상승이나 기타 요인들이 최종에너지서비스의 실질가격 상승으로 나타날 경우 글로벌 GDP 성장에 부정적인 영향을 미치게 되고 에너지의 접근가능성(accessibility)에 대한 보편성을 어렵게 만들 수 있다.

서서히 상승하는 최종에너지가격에 대응할 수 있는 명확한 정책을 수립하여 한시적이지만 목표 지향적인 프로그램을 활용하지 않고서는 2030년까지 세계 빈곤층에게 지속가능한 상업용 에너지에 대한 접근을 제공하지 못할 것이며, 선후진국 모두의 이익을 위한 경제성장과 사회 안정의 선순환 고리를 만들 수 있는 좋은 기회도 놓치게 될 것이다.

탄화수소연료의 공급 증가가 환경비용을 높이거나 다른 문제를 유발한다면, 경제적으로 수용 가능한 새로운 에너지서비스원은 무엇이 될 것인가? 1973년 에너지위기가 나타난 것처럼 석유 천연가스 석탄 원자력 수력 및 기타 재생가능에너지간 주종에너지의 순서가 바뀔 것인가? 특히, 탄화수소연료의 공급과 가격에 대한 전망은 에너지관련 온실가스(GHG) 배출과 연간 GDP 성장에 커다란 영향을 미치게 될 것이다. 기술개발은 새로운 에너지옵션이 언제쯤 이용가능하게 될지를 결정하는 중요한 요소가 될 것이지만, 에너지 공급 체인 속에서, 발전소 내에서, 에너지서비스에 대한 수요 속에서 역시 효율개선의 중요한 인자가 될 것이다.

WEC는 향후 수십년간 에너지시장의 지배적 주종연료로 석유가 그 위치를 계속 차지할 것이며, 석탄을 액화시킨 합성연료가 점차 수소경제 시대의 서막을 장식할 것으로 보고 있다. 에너지의 실질가격 인상을 위한 자극 없이 에너지의 생산 수송 공급 및 최종이용에서의 효율향상은 지속될 수 없다.

그렇다면 경제성장이 둔화되고 실질에너지가격이 상승하는 상황에서 글로벌 오염배출 추세의 정확한 특성은 무엇이며, 이 문제를 다루기 위한 최소비용의 탄소저감 전략, 기술 및 규제방법은 무엇인가? 청정화석연료기술 등 일련의 탄소저감

기술은 지금도 이용가능하며, CO<sub>2</sub>의 포집과 처리가 경제적이면서 안전하게 이루어질 수 있는 그날을 예측하는 것도 가능하게 되었다.

WEC는 에너지안보와 오염배출 목표를 동시에 달성할 수 있는 최우선의 조치는 GHG와는 자유로운 원자력이나 대수력을 포함하여 모든 에너지 옵션을 개방하는 것임을 강조하고 있다.

## 2. Drivers와 에너지목표간의 연관성

에너지전망의 Driver(변화요인)는 크게 세 가지로 구분할 수 있다.

- **GDP Driver** : 거시경제 변수 중 에너지수요에 가장 큰 영향을 미치는 것은 GDP 성장이며, GDP 성장에 영향을 미치는 인구변화와 제도적 기술적 피드백을 설명
- **에너지수요 Driver** : 장치용(stationary) 수송용(mobility) 전력용(electricity) 에너지 소비의 특성과 변화뿐만 아니라 이들이 환경에 어떤 식으로 영향을 미치는지를 설명
- **에너지공급 Driver** : 에너지의 이용가능성과 비용, 이것이 가격에 미치는 피드백, 그리고 경제성장과 에너지수요에 대한 전망을 설명

위의 3개 에너지 Driver는 WEC의 모토인 '인류의 최대 편익을 위한 지속가능한 에너지의 개발' 목표 달성에 핵심적 역할을 한다. WEC가 제시하는 에너지부문 3대 목표의 과거 추세를 보면 다음 사실을 입증해 준다.

- **에너지의 접근성(accessibility)**은 경제발전의 핵심이지만, 지난 30년 동안 개도국에서 에너지접근성과 신뢰도 개선의 속도는 오히려

려 느려지거나 멈추었다.

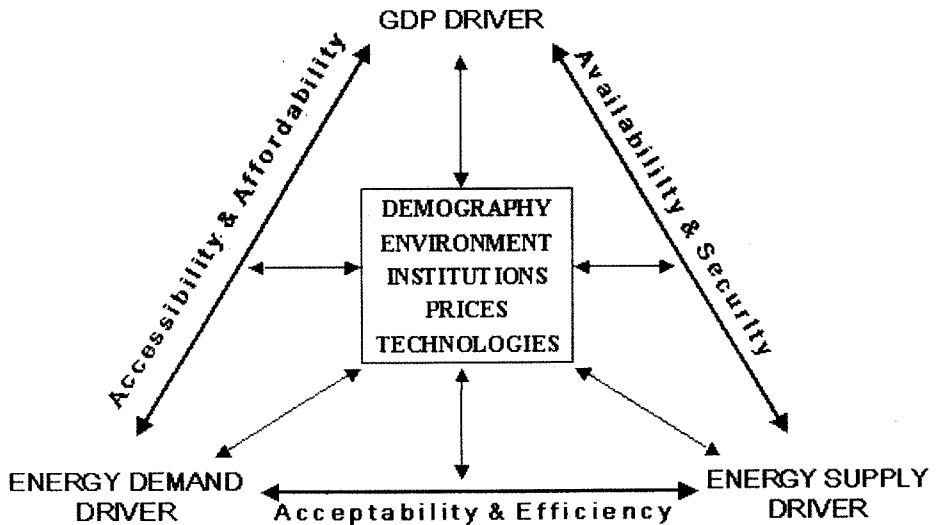
- **에너지의 수용성(acceptability)**이란 에너지 수요와 관계되는데, 시대가 바뀌면서 에너지 수요는 보다 청정하고 복잡한 에너지 이용 방식으로 전환되어 일차에너지의 공급이 보다 청정하고 용도가 다양한 연료로 유도되고 있다.
- **에너지의 이용성(availability)**이란 상기 GDP Driver와 에너지수요 Driver의 핵심인데, 그 이유는 일련의 에너지공급 쇼크나 위기가 경제발전을 저해하고 사회가 보다 값비싼 에너지환경에 적응하도록 만들고 있기 때문이다.

앞에서 제시한 세 가지 Driver, 다양한 피드백 및 3개 에너지목표는 상호 의존관계에 있으며, 아래와 같이 간단한 그림을 이용해서 설명할 수 있다. 즉 제도적 장치의 개선이 경제성장

은 촉진할 것이지만, 에너지가격이 폭등할 경우 경제위기를 막을 수는 없다는 것이 분명하다. 또한 신기술은 에너지서비스의 효율개선이나 공급옵션의 폭을 넓힐 수는 있지만, 비용이 만만찮게 들어가거나 자본스톡의 값비싼 대가를 필요로 할지도 모른다. 한편, 새로운 에너지원이 장려될 수도 있지만 기존의 값싸고 풍부한 연료에 비해 전체비용이 훨씬 높아질 가능성이 있다. 또 하나 중요한 사실은 개인 또는 집단의 행위가 중요한 영향을 미칠 수 있는데, 스포츠용 자동차와 같은 에너지다소비용 제품을 선호하는 유행이 있거나 일부 유럽 국가처럼 원자력과 같은 특정 에너지원의 개발을 반대하는 분위기가 좋은 예가 된다.

### 3. GDP Driver

GDP Driver는 앞에서 언급한 바와 같이 크게 3개 요소 즉, 인구증가 추세, 제도적 장치 및 기



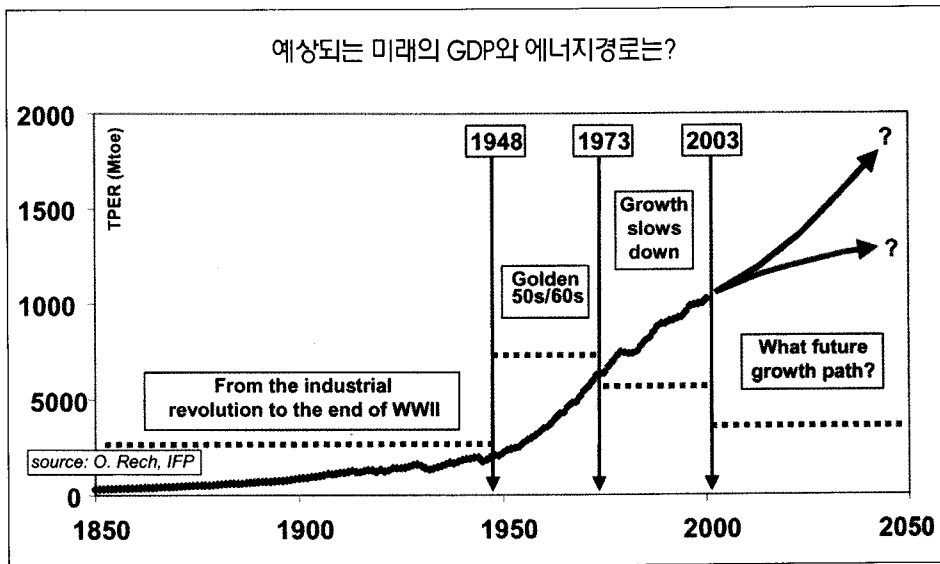
술로 구성되어 있다. 이러한 구성요소들은 일차에 너지의 공급, 에너지서비스의 최종가격 및 에너지 시스템의 수준과 다용도성을 통하여 상호 작용을 하게 된다.

1850년에서 1948년 기간 세계 GDP 평균성장률은 연간 약 1.7%, 인구는 약 10억에서 25억으로 증가하였다. 민주주의, 사유재산권 보장 그리고 금융시스템도 다수 국가에서 갖춰지기 시작했다. 電化 속도는 빨랐으며 기술개발도 왕성했다. 석탄을 중심으로 한 일차에너지는 값싸고 풍부했지만, 그 결과 에너지시스템의 유연성과 질적 수준에는 문제가 있었으며 석탄의 생산과 연소로 인해 국지적 지역적 오염문제가 발생했다.

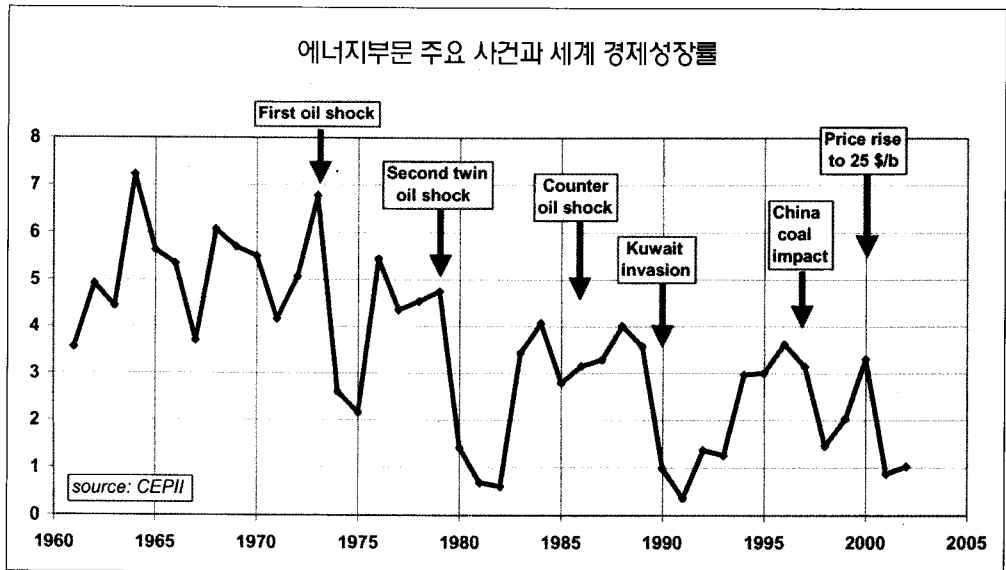
1949년에서 1973년 사이에는 인구가 다시 40억으로 급격하게 증가했다. 무역 및 사유재산권 인정에 대한 국제적 인식전환과 함께 저축률의 증가와 수송 및 전기이용(예, 항공기 및 가전기) 부분에서의 광범위한 기술발전은 GDP 성장률을 연간 5%라는 전례 없는 수준으로 증

가하였다. 일차에너지의 공급은 급속히 확대되었으며, 석유에 대한 의존도는 안정적인 저유가 덕택에 급격하게 높아졌다. 석탄에 비해 용도성이 다양한 석유는 에너지관련 서비스의 범위를 대폭적으로 확장시켰다. 이와 동시에 제2차 세계대전 종전 무렵부터 석유수수입국으로 전략한 미국에서 국내산 석유수급의 갭이 급속히 벌어지기 시작했으며, 자국내 석유생산이 피크에 도달한 1970년 이후부터는 더욱 심각해지게 되었다. 이러한 상황은 중동지역 국가의 석유생산 잉여시설에 대한 의존도를 높이게 만들었다. 1973년의 오일쇼크는 값싼 에너지시대의 종말을 의미하였으며, 에너지공급자들이 수요에 대응하기 위해 신규 석유매장지나 또 다른 형태의 경쟁력 있는 에너지를 찾아 나서도록 만드는 신호탄이 되었다.

1973년 이후 글로벌 에너지믹스에서 석유가 석탄을 대신하여 주종을 차지하게 되었고(천연가스도 가격결정 체계상 석유에 연계되어 있음),



석유 및 천연가스시장의 역동성에 대한 견해



일련의 유가급등은 글로벌 GDP 성장률 감소와 위기직후 처음 2년간 에너지원단위를 감소시켰다. 그 결과 석유가 오늘날 모든 에너지서비스의 직간접적인 가격 결정인자로 역할을 하게 되었다.

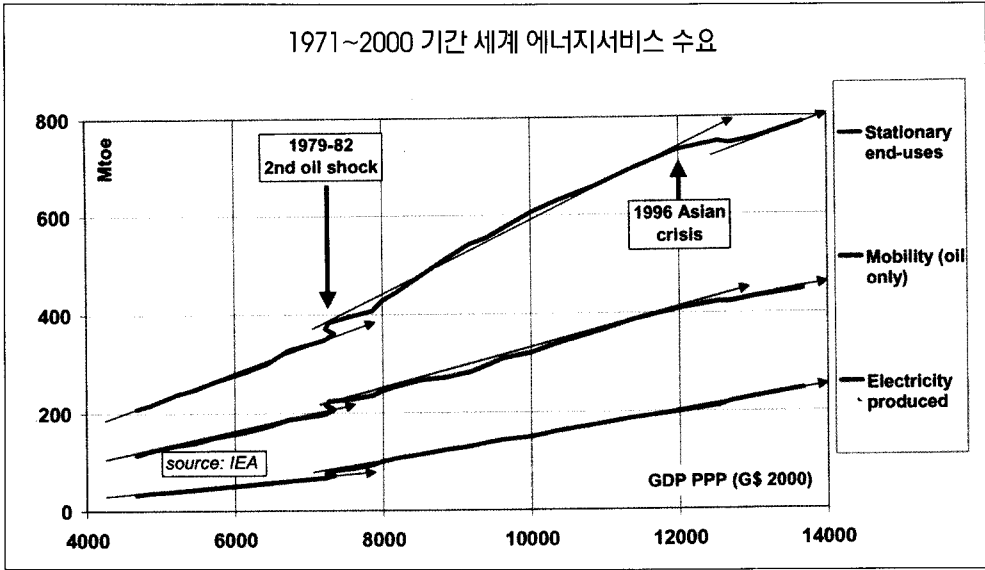
20세기 마지막 25년간 나타난 주요 변화의 다른 예로는,

- 세계인구가 40억에서 60억 이상으로 증가했고 노령화와 도시화의 속도는 점점 빨라졌지만 전반적인 인구증가율은 둔화되어 전환의 조짐을 보여주고 있다.
- 글로벌 GDP 성장률이 연평균 약 3%로 하락하면서 심각해진 지역경제 위기는 선후 진국을 막론하고 제도개선이나 시장개혁의 속도를 느리게 만들었다.
- 에너지가격의 상승에 따라 신기술과 효율이 더 높은 새로운 장비가 보급되었으며, 그 결과 GDP 단위당 에너지소비 수준을 감소시

켰다.

- 상업용 에너지의 접근에 대한 진전속도는 현상을 유지하였고, 전통에너지인 바이오 매스에 대한 의존도도 일차에너지 공급량의 11% 정도로 거의 일정한 수준을 유지하였다.
- 특히 OECD국가 에너지정책결정자들의 주 관심사는 에너지의 이용가능성 문제에서 에너지의 수용가능성이나 환경문제로 바뀌게 되었다.

GDP 성장은 개별 이해관계자의 행위에만 의존하지는 않는다. 개별 이해관계자들은 사업/제도적 환경으로부터 항상 최선의 것을 선택하기 마련이다. 또한 GDP 성장이란 “대자연”(Mother Nature)의 예측 불가능한 변화무쌍함에도 의존하지 않는다. 즉 일시적인 에너지 불균형은 GDP 성장에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 요즘과 같은 복잡한 사회에서 GDP 성장은 정부 역할에도 좌우된다. 즉 최빈국의 신뢰할 수



있는 금융시스템과 안전한 사유재산권 보장, 선진국의 연금 교육 건강 및 인프라의 관리에 이르는 제도개혁의 광범위한 의제를 추진할 의지가 정부에 없다면, 기술 및 기업가정신의 장점들이 폭넓게 확산되지 못할 것이다.

WEC는 여러 가지 사항들을 고려할 때 향후 30년간 세계 GDP 성장률이 연평균 3%에 훨씬 못미칠 것으로 전망한다. 고려 사항에는 인구 변화추세, 실질에너지가격의 상승 가능성 및 개도국에서 에너지 접근성 개선을 위한 장벽제거 실패 등도 포함되지만 특히, 미국 중국 및 러시아에서의 GDP 측정 방법론에 대한 문제점들을 조정하는 것도 역시 필요하다고 본다. 만약 연평균 글로벌 GDP 성장률이 예상보다 낮게 나타날 경우 에너지공급부문 투자에 미치는 영향이 에너지수요에 미치는 영향보다 크게 되고, 그 결과 실질에너지가격이 상승할 것으로 WEC는 보고 있다.

#### 4. 에너지수요 Driver

에너지수요는 크게 전기용(electricity), 수송용(mobility) 및 장치용(stationary)으로 분류된다. 세부부문은 상대적인 증가율과 에너지가격에 대한 반응도에서 서로 다른 추세를 보여주었다. 주요 변화는 1974년 이후 나타났다.

전기소비는 GDP와 비교하여 구매력지수(PPP) 측면에서 볼 때 매우 일정하게 거의 선형적인 증가 추세를 보여주었다. 즉 오일쇼크 기간 동안 전기수요는 부정적인 영향을 거의 받지 않았다. 그것은 전기시장의 두 가지 특성 즉, 소비자들이 전기 대신 화석연료를 직접 사용할 수 없다는 점과 전기요금이 장기간에 걸쳐 비교적 낮은 수준에서 안정적으로 유지되었다는 사실이다.

수송용 서비스 수요의 추세도 전기용 수요만큼이나 안정적인 모습을 보여주었다. 수송용의 경우 석유에 밀접하게(captive) 연계되어 있다. 북미지역을 제외하고는 휘발유의 실질가격이 거의 일정

한 수준을 유지했는데 그 이유는 고정비용(수송이나 정제)과 유통세(최종가격의 거의 80% 수준)의 비중이 높아 유가인상의 영향을 대부분 흡수하였기 때문이다.

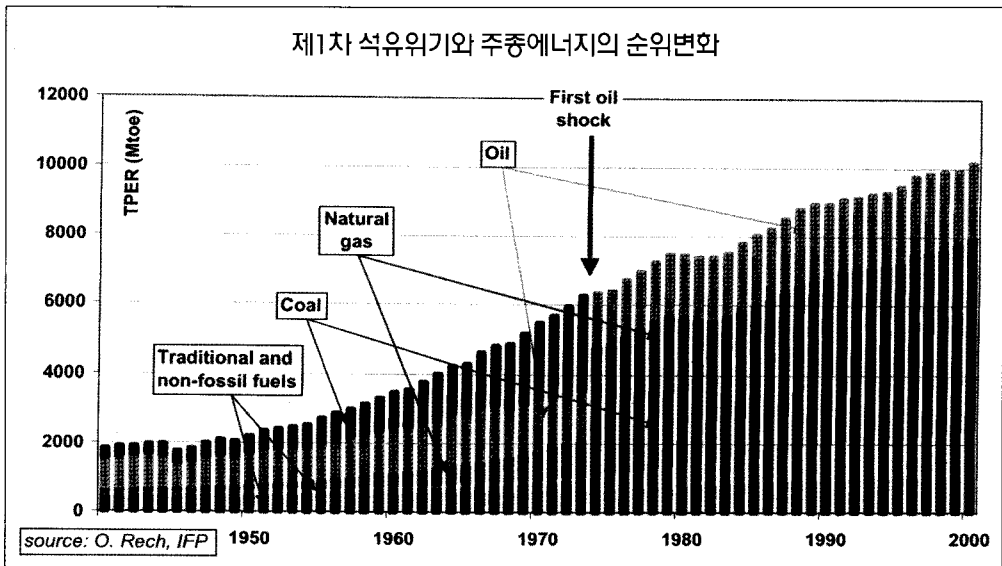
건물의 난방이나 취사 또는 산업공정과 같은 장치용 화석연료의 이용 추세는 앞에서 설명한 전기용 또는 수송용과는 판이하게 다르다. 이 경우에는 두 번의 오일쇼크가 이 부문에서 에너지서비스 수요의 하락을 가져왔으며, 그 결과 선진국에서는 장치용 화석연료 이용이 하락하기 시작했으며 세계 전체적으로는 안정적인 모습을 보여주고 있다. 이것은 부분적으로는 에너지전환 및 산업공정 부문에서 에너지효율 개선이 이루어졌기 때문이기도 하다. 한편, 철강부문과 같은 에너지다소비용 산업의 개도국 이전도 선진국에서 장치용 화석연료의 사용이 하락하고 있는 중요한 원인이 된다.

전기용과 장치용의 경우 다른 연료로의 대체가 가능하지만, 수송용의 경우 전통열차를 제외하고는 석유부문과 경직적으로 연계되어 있으며 석유

이용의 60% 이상이 수송용으로 소비되고 있다. 합성액체연료나 좀더 장기적으로는 전기자동차 또는 수소자동차가 수송부문에서 석유와 경쟁하게 될 것이다.

이와 같은 대조적인 추세는 최종에너지가격과 GDP가 에너지서비스 수요 변화에 어떤 역할을 하는지를 보여주고 있다. 소비자들은 에너지가격이 이전과는 다른 높은 수준에서 유지될 때 에너지소비를 줄일 방안을 찾지만, GDP와 소득이 증가할 때는 에너지서비스의 새로운 용도를 찾기 마련이며, 그 결과 에너지소비가 증가하게 된다. 따라서 에너지효율은 상이하지만 보완적인 역할을 하며 기술과 연계되어 있다. 즉 에너지효율은 가격이 오를 때 에너지소비를 감소시키고 가격이 하락하거나 안정되면 에너지서비스의 가치를 향상시키게 된다. 에너지효율과 기술은 동전의 양면과 같은 존재이지만, 최종에너지가격과 GDP는 고정변수(binding agents)가 된다.

수송용 및 전기용 에너지수요는 대부분의 개도



국에서 상대적으로 낮지만 향후 수십년간 급속히 증가할 것이다. 에너지집근성 개선, 특히 세계 20억 빈곤층에 대한 현대적 에너지서비스의 제공은 글로벌 에너지수요에 상대적으로 작은 영향을 미치겠지만, 세계 GDP 평균성장률에는 승수 효과를 미쳐 기대 이상의 영향을 줄 것이다.

시장개혁, 기술혁신, 환경제약, 기타 각종 정책들이 일차에너지가격과 소비자에게 제공하는 최종에너지서비스 비용에 중요한 영향을 미치게 될 것이다. 투명하고 안정적인 제도가 공정한 가격체계, 신뢰도 및 서비스의 질을 유지하는 것이라고 한다면, 경쟁을 촉진시키는 에너지시장개혁이 효율을 향상시키고 무역을 촉진시킬 것이라는 사실에 대한 WEC의 견해에는 변함이 없다. 그러나 시장개혁이 이것을 제대로 다루지 못할 경우 미래의 에너지수요 성장에 부정적인 피드백을 가져올 것이다.

## 5. 에너지공급 Driver

신규 에너지수요에 대응하기 위한 신규 공급이나 시설 투자, 그리고 원거리나 국경을 통과하는 수송인프라에 대한 투자는 장기간의 회수기간(리드타임)으로 인한 에너지시장의 불확실성이 에너지가격변동의 취약성을 더욱 높게 만든다. 에너지수급간의 역동적인 상호작용은 대부분 에너지공급(특히 석유와 가스)의 단기한계비용이 장기한계비용보다 훨씬 낮기 때문에 상당히 격렬해질 수 있다. 따라서 시장원리가 유일한 Driver라면 에너지가격은 초과설비가 존재하는 한 매우 낮게 유지되겠지만, 초과설비가 없어지게 되면 급상승하게 된다. 이것은 부족현상이 지속되는 시기에 대응하는 신규투자이며, 부족현상의 지속은 일차에너지의 순위를 변화시킨다.

석유 및 가스공급의 역동성은 시장을 통제하거나 관리하는 지배적인 주체가 없을 경우 가격이 매우 심하게 변화하는 이유를 설명한다. 석유와 천연가스(가격이 유가에 연동)가 세계 에너지공급에서 차지하는 비중이 낮고 석탄이 주종 에너지이던 시기에는 석유/가스가 가격의 변동성은 세계 전체적으로는 거시 경제적 영향력이 거의 없었다. 이러한 상황이 1950년대 60년대 글로벌 에너지믹스에서 석유와 가스가 차지하는 몫이 급속히 성장하면서 변화되었지만 제때 알아차리지 못했는데, 그 이유는 유가가 1960년 OPEC의 통제하로 넘어가기 전인 1959년까지는 미국 텍사스 철도위원회(TRC)의 지배 하에 있었기 때문이다.

TRC의 시장지배와 그 이후 OPEC의 시장지배는 1973년 이전까지 유가의 안정을 설명하는 분명한 하나의 요소이지만, 유일한 것은 아니다. 석유산업은 1928년 중동지역의 우량유전과 하류부문의 성장을 나눠가지기로 한 소수의 메이저(seven sisters)에 의해 수직적으로 통합되고 지배되었다. 이것은 석유시장의 원만한 성장을 관리하기 위한 이상적인 수단이었다. 1970년대 중동 산유국의 국유화 바람과 주요 소비국이 채택한 다양한 전략으로 이러한 가격통제는 사라지고 석유의 주도적 역할과 현물거래의 점증적인 증가 때문에 예측이 불가능해진 시장을 OPEC이 단독으로 관리하게 되었다.

따라서 1973년 이후의 에너지역사는 완전히 새롭게 전개되었다. 오늘날의 유가는 수급을 맞추기 위한 설비여력이 있는 한 OPEC에 의해서 관리된다. 유가가 너무 오르게 되면, 이것은 GDP를 낮추게 되고 경기를 후퇴시키고 대체에너지의 개발과 함께 석유수요를 감소시키게 되며, 주종 에너지를 생산하는 OPEC 회원국에 부정적인 영향을 미치게 된다. 가격이 너무 낮을 경우에는



1970년대 초기처럼 산유국의 잉여설비 (capacity margin)가 없어지고 산유국들은 공급을 최저수준으로 억제하려고 시도할 것이며 신규 공급을 위한 탐사를 줄이게 되어 결국은 가격이 다시 높아지게 되고, 이것은 GDP를 감소시키게 되어 이전보다 수요를 더욱 떨어뜨리게 된다.

따라서 중요한 것은 초장기 케이스를 제외할 경우 소위 “수도꼭지”(tap)에 해당되는 생산능력이지 “저장용기”(tank)에 해당되는 매장량이 아니다. 시간이 지나면서 특정 일차에너지 공급의 증가와 감소가 매장량의 완전한 고갈이라는 방식으로 나타나는 적이 없다. 그 이유는 적절한 가격 신호와 국제협력 덕분에 경쟁력을 가진 새로운 에너지원이 적시에 등장하기 때문이다.

새로운 탐사 및 생산기술을 이용한 非OPEC 산유국에서의 신규 석유생산(예, 심해, 카스피해 및 러시아 등)에도 불구하고, 1990년대 말 중동 이외지역의 석유생산은 감소하기 시작했다는 것이 WEC의 견해이다. 북미지역의 천연가스 생산도 역시 피크에 달한 것으로 보이며, 이런 현상이 서유럽에도 곧 나타날 수 있다. 심지어 OPEC 내부에서도 설비능력에 한계가 있다. 이라크의 석유생산은 전쟁 이전 수준으로 회복될 것으로는 보이지만, 언제쯤 잠재적 생산능력인 4-5백만b/d에 도달할 수 있을지 아무도 모른다. 그리고 평균수명이 50년 넘는 중동지역 유전들의 생산량이 어느 시기에 감소하기 시작할지도 알기 어렵다.

값싸고 용도가 다양한 에너지의 공급이 과거에는 생산성 향상과 글로벌 경제성장의 주요인이었다면, 미래에는 어떻게 될 것인가? 21세기 초 OPEC이 산유국과 소비국 이해의 균형을 시도하고 있고 유가는 배럴당 25달러 내외에서 안정화되었다. 이것이 LNG 형태로 천연가스의 추가적

인 공급을 가져올 수는 있지만, 가격이 훨씬 상승하게 되면 에너지믹스에서 천연가스의 역할을 중간 및 첨두부하용으로 이동시키게 된다. 이 같은 가격효과는 지속될 가능성이 있고 에너지 대체공급의 경제성과 신기술 보급에도 피드백을 만들게 된다는 것이 WEC의 입장이다. 물론 국가별 또는 세계적으로 효율향상 및 환경목표에 긍정적인 피드백도 있을 것이다.

수요에 적절히 대응함에 있어 에너지공급에 방해가 될 수도 있는 기타 제약요인을 살펴보면,

- GHG 배출 감소를 목표로 하는 정책이 추가 비용을 유발한다면 이것은 모든 화석연료의 공급에 영향을 미치게 된다. CO<sub>2</sub> 톤당 가격이 50달러까지 이야기되고 있는데 이것을 계산해보면 석유 1배럴당 20달러의 추가비용을 의미한다.
- 북미와 유럽지역에서 역내의 천연가스 생산이 피크에 달하게 되면 주로 LNG 형태로 추가수입을 증가시키게 될 것이다. 그 이유는 러시아나 중앙아시아로부터 신규 가스파이프라인을 개발하기 위한 비용이 너무 높아 이들 국가의 추가 수출 잠재력을 제한하기 때문이다.
- 대수력이나 원자력처럼 국민이해의 부족이 원인이 되던지, 대부분의 현대적 재생가능에너지의 특성이 간헐적이고 저밀도의 분산된 형태가 원인이 되던지 非화석연료의 공급에는 정치적 기술적 제약도 있다.
- LNG 기화시설의 확보, 초고압송전선 및 발전소 건설을 가로막는 납비현상도 있다. 이것은 에너지시스템의 다용도성 및 안전성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

이러한 에너지공급 제약요인들은 정부와 에너지기업들의 최선의 노력에도 불구하고 향후 에너지전망의 부정적 변화요인으로서 중요한 역할을 할 수 있다. 제약요인들은 전반적으로 에너지 매장량의 절대량 부족에 기인하는 것이 아니라 함께 또는 별개로 작용하는 다음 2개의 기본적인 피드백에 의해서 유발될 것이다.

- 먼저 일차에너지의 생산이 지속적으로 부족하거나 주요 시장에서의 공급 병목현상이 하나의 원인이 된다. 예를 들어 1973년 미국의 석유시장, 1996년 이후 중국의 석탄시장, 앞으로 천연가스 시장에서 나타날 수 있는 상황이 바로 그것이다.
- 또 다른 하나의 원인은 상대적 비용이나 가격의 변화 때문에, 전쟁이나 혁명과 같은 외부요인 때문에, 국민여론 때문에, 기후변화의 위협을 다루기 위한 예방적 조치와 같은 엄격한 환경정책 때문에 근본적으로 주종에너지가 바뀌는 경우이다.

이와 반대로 현대식 에너지에 전혀 또는 거의 접근이 안 되는 사람들에게 경제적으로 수용가능한 에너지서비스를 제공하기 위한 목적의 에너지공급 증가는 그 양이 상대적으로 적다고 하더라도 에너지전망에 종합적이고 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 개도국의 에너지접근성 개선은 국가경제를 향상시키고 미래에 일어날 수 있는 경제위기를 새로운 도전과제를 극복하기 위한 글로벌 경제시스템의 유연성을 높일 수 있다. 또한 에너지접근성 개선은 지구상의 평화와 안전을 향상시키고 결과적으로는 에너지공급의 신뢰도를 더욱 높여주게 된다.

## 6. 미래는 어떻게 될 것인가?

1973년 제1차 오일쇼크 이후 일어났던 주종 에너지 공급의 변화로 어떤 현상이 나타났는지를 잘 알고 있는 상황에서 앞으로도 이와 유사한 극적인 변화가 일어날 수 있는지, 또 석유는 향후 수십년간 주종에너지로서 위치를 유지할 것인가가 궁금하지 않을 수 없다. 일부 전문가들은 천연가스에 엄청난 기대를 걸고 있는데, 천연가스는 인위적으로 가공하지 않고서는 석유만큼 액체상의 특성을 가지지 못한다. 또 다른 일부 전문가들은 수소경제시대의 도래를 말하기도 한다. WEC가 보기에는 현재의 천연가스시장은 1970년대 석유시장에서의 경험을 그대로 반복하고 있다. 수소에너지의 경우 광범위한 보급을 위해서는 수소를 값싸게 생산할 수 있는 능력, 신규 인프라의 개발, 최종적으로는 경쟁력 있는 가격으로 연료전지를 이용할 수 있는 여건 마련과 같은 주요 선결과제가 가로놓여 있다.

석탄의 가스화, 비전통적 석유 또는 바이오매스는 합성액체연료 제조기술 덕택에 순수 수소에너지시대로 넘어가는 과도기를 만들 수 있다. 이러한 합성연료는 기존의 인프라와 장치들을 이용할 수 있으며, 순수 수소에너지시대보다는 우리에게 더 근접해 있고, 에너지시장에서 차기의 가격결정 주도연료가 될 수도 있다. 에너지시스템의 생산 및 이용 최종 단계에서 신기술의 역할에 대해서는 여러 가지 분류가 있지만, WEC는 새로운 합성연료나 그 이후의 수소연료와 비교하여 세계 에너지소요량에서 수송용 연료의 비중이 높아지고 있기 때문에 석유가 글로벌 에너지공급에서 현재의 위치를 유지할 것으로 예상한다.

(번역 : 에너지협의회 이성룡 차장)