



지속가능한 미래를 위한 구상



G. 린달
ABB社 최고경영자

이 글은 지난해 9월 WEC 휴스턴 총회시 ABB社 G. Lindahl 최고경영자가 "Concepts for a Sustainable Future"를 연제로 기초연설한 내용이다. ABB社는 지난 3월 알스톰社와의 합병으로 세계 1위의 발전설비업체로 떠올랐으며, G. Lindahl은 통합회사의 초대회장에 내정되었다.

평생을 에너지분야에서 일해온 엔지니어로서 '지속가능한 미래를 위한 구상' (Concepts for a Sustainable Future)이라는 주제로 발표하게 된 것을 영광으로 생각하며, 전력분야를 중심으로 ABB社의 예를 보여 주고자 한다.

전기이용은 경제성장에 중요하며, 경제성장이란 지속가능한 발전의 핵심요소이다. 따라서 우리가 맞닥뜨린 도전이란 환경을 신중히 향유하면서 전력수요를 충족시키는 방법을 찾아내는 것이다. 이러한 도전은 97년 12월 합의된 교토의정서에서 분명하게 밝혀졌으며, 교토의정서는 온실가스 감축목표를 설정한 것이다.

이제 우리는 새로운 게임에 직면하고 있으며 이 게임에는 새로운 운동장, 선수, 규칙이 있고 제일 중요한 것은 어떻게 승리로 이끌 것인가 하는 문제이다.

지속가능한 미래를 위한 구상

Concepts for a Sustainable Future

Structure:

The New Game

The Players

The Playing Field

The Rules

How to Win ?

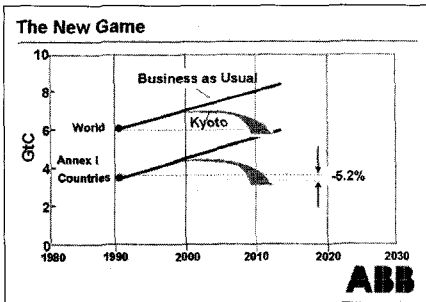
ABB

새로운 게임

먼저 세계 각국은 온실가스를 줄여야 한다는 필요성에 대해 인식을 했으며, 교토에서 합의된 기준점은 1990년 수준의 온실가스였다. 합의된 감축목표를 달성키 위한 시간적 한계를 2008~2012년으로 결정했다. 부속서 I 국가 즉 OECD 및 중동부유럽 국가들은 1990년 수준보다 평균 52%를 감축하는 것으로 합의했으며, 이 수준은 세계 전체 평균

감축률 28%에 해당하는 규모이다.

그러나 현재의 BAU추세가 계속된다면, 부속서 I 국가의 온실가스감축을 평균 5.2%가 아니라 약40%, 세계 전체적으로는 30%를 줄여야 목표달성이 가능하다. 리우회의 이후 6년이 지난 지금 BAU시나리오로만 가고 있는 것이 명백하다. 그동안 개선된 것이 아무 것도 없다. 그래서 교토합의사항은 특히 전력 부문으로서는 알잡아 볼 수 없는 도전이다.



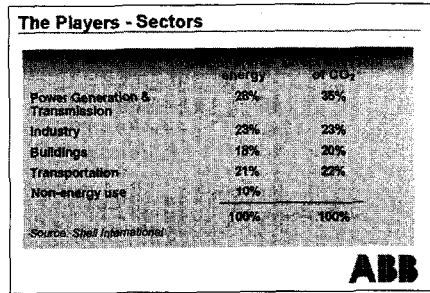
이러한 새로운 게임에서 뭘 선수는 누구이며, 그들의 역할은 무엇인가? 6명의 선수를 찾아냈다.

- 첫째, 정부로서 연료정책과 배출물감소를 위한 법과 지침을 마련한다.
- 둘째, 자원채취기업으로서 기본 연료를 공급한다.
- 셋째, 전력회사 및 IPP로서 발전을 담당한다.
- 넷째, 계통 소유 및 운영자로서 전기공급을 담당한다.
- 다섯째, ABB같은 기기공급자로서 기술공급을 담당한다.
- 여섯째, 소비자로서 전기소비를 담당하며 에너지 선택과정에서 영향력을 행사한다.

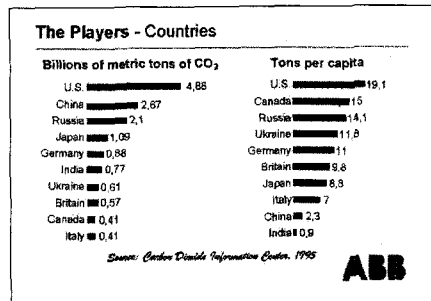
부문별로도 선수를 구분해볼 수가 있는데, 발전으로 인한 CO₂ 배출량이 전체의 약 1/3을 차지하기때문에 자연적으로 CO₂ 배출감축의

주타킷이 된다.

산업, 건물, 수송부문이 나머지 2/3을 차지하는데, 각부문 공히 20~25%정도를 차지한다. 이 부문의 에너지절약이 중요하다.



국가별로도 선수를 구분해볼 수 있는데, CO₂배출 상위10개국과 1인당배출 상위10개국은 다음과 같다.



이 분류로는 어떤 국가가 감축을 위한 가장 효과적인 잠재력을 제시하는지 알 수 없다. 국가별로 여건의 차이로 이용기술의 환경효율이 다양하기 때문이다.

현재 세계전체 화석연료의 발전효율은 신기술이용 효율에 비해 평균 10~15% 정도 낮다. 따라서 非효율적 유휴설비를 현대화할 경우 상당한 잠재력이 있으며, 비용효과적인 방법으로 CO₂ 감축이 가능하다.

추세 (The Trends)

- 에너지/전력에 대한 접근은 경제성장을 위



WEC 총회 : 변화와 혁신

한 전제조건이다.

- 20억 인구가 전기를 전혀 이용 못하고 있다.
- 화석연료가 발전연료의 60%를 차지한다.
- 규제완화와 통합이 증가하고 있다.
- PA가 점점 중요해지고 있다.

개도국은 경제개발, 생활수준향상, 빈곤타파를 위해 상당한 에너지가 필요하다. 20억 인구가 현재 전기를 전혀 이용하고 있지 못하다. 이러한 상황에서는 지속이 불가능하다. 에너지 및 전기수요는 계속 증가한다. 그러나 화석연료에 지나치게 의존하고 있는데, 현재의 총에너지 소요량의 60%를 넘고 있다.

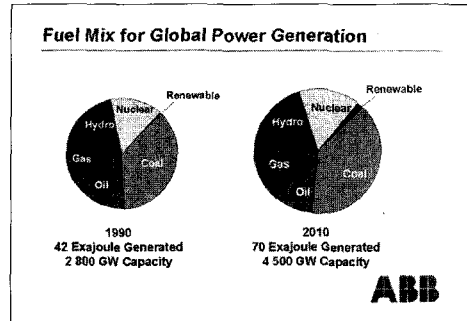
공급부문의 규제완화는 효율향상을 촉진시키며, 연료믹스를 보다 유연하게 만들고, 가스같은 청정연료 쪽으로 나아가게 만든다. 수직통합의 에너지공급망이 등장하고 있어, 1개의 회사가 연료의 채취부터 전력공급까지 완전한 에너지네트웍을 형성하고 있다. 또한 민영화로 대중의 선택폭이 넓어지고 대중의 영향력도 높아지고 있다.

재생가능에너지에 대한 관심이 높아지고 있다. 하지만 수력을 제외한 재생가능에너지를 연료로 하는 발전시설의 비중은 매우 작아 2%에도 미치지 못하며, 당분간은 상대적으로 작은 부분으로 남을 것이다. 기술진보가 비용차이를 좁혀 경쟁력을 가지게 할지라도 상당한 시일이 지난 후가 될 것이다.

수력은 재생가능에너지로서 오염배출이 없으며 이용가능자원의 ⅓이 아직 미개발상태지만, 일부 국가에 편재되어 있고 PA를 얻어야 하는 문제를 안고 있다.

원자력은 온실가스를 배출하지는 않는다. 그러나 PA를 획득하기 위해 노력이 강화되어야 하고 폐기물처리문제를 극복해야 한다.

연료별 발전설비 구성비



현재 이용하는 1차에너지의 약⅓이 상당한 기간동안 화석연료로 충당될 것이다. 화석연료가 환경에 미치는 악영향을 최소화시키는 방법을 찾아야 하고 가능한한 지속가능하도록 이용해야 한다.

환경에는 여러 이해관계가 얽혀 있으며, 점점 복잡해지고 있다. 프로젝트 승인은 보다 복잡해지고 PA는 더욱 어렵게 되고 있다. 세계대담위원회의 예를들어 보면 1930년대 이후로 대규모담에 대한 이해관계자수가 어떻게 증가해왔는지 알 수 있다.

대담에 대한 이해관계자 변천	
엔지니어	1930년대
+ 경제학자	1940년대
+ 환경 및 사회학자	1970년대
+ 지역주민	1980년대
+ NGO	1990년대
+ PA	2000년대?

마지막으로 전기공급산업의 규제완화, 자유화, 민영화는 운동장의 환경을 급격히 변화시키고 있다. 영국이 한예가 되며 미국에서도 진행중이고, 브라질, 독일에서도 막 시작했다.

非전문 발전사업자들은 큰 어려움없이 신속한 자본회수를 바라고 있다. 이를 위해서는 건설공기단축, 고효율, 최소한의 환경영향

을 요구하고 있기 때문에 가스를 연료로 하는 방향으로 나아가게 된다. 이러한 현상은 연료믹스를 넓힐 뿐만아니라 신재생에너지쪽에 대한 기회를 제공하게 된다.

에너지기업은 종래의 수평적 계층구조에서 수직통합 형태 즉 “油井에서 콘센트까지”(well-head to wall-socket)의 기업으로 바뀌고 있다.

이제 새로운 규칙을 한번 보자. 일반적으로 현재의 최적운영기법에 초점을 맞추게 되는데, 이것은 보통 시장메카니즘에 의해 이루어져 공정상의 효율을 향상시키고, 연료를 교체시키고, 에너지관리를 최적화하고, 폐기물을 감소시킨다.

수요측면에서도 동기유발을 통해 에너지를 절약하고 오염배출을 감축시키고 환경을 보호하기 위한 영역이 있다. 또한 정부와 산업계가 협력하여 방향을 제시할 수 있는 강력한 리더쉽과 신사고를 필요로 한다. 이러한 일반적인 규칙이 발전·배전부문에 적용될 수 있지만, ABB社에서 실시하고 있는 사업에서 몇가지 예를 제시하고자 한다. 그리고 지속가능한 미래를 위한 전략에 대해서 이야기 하고자 한다.

ABB社의 지속가능한 개발을 위한 4대 전략

- 환경효율적인 제품과 서비스를 개발하고 공급한다.
- 개도국에 최신기술을 이전하여 공유함으로써 입지를 강화한다.
- 국제 공동프로그램에 협력한다.
- 환경효율개선을 최우선 순위로 수행한다.

ABB社는 기술주도의 회사로서 年매출총액의 약 8%를 연구개발에 투자하고 있다. 미화로 27억달러 정도인데, 이중 절반이 환경관련 부문에 투자되고 있다.

미래기술에 대해서도 얘기할 수 있겠지만,

현재 이용가능하거나 조만간 이용될 수 있는 기술도 많이 있다. 일례로 최신 기술인 복합 싸이클 가스터빈시스템으로 열효율을 거의 60%까지 올릴 수 있다. 이것이 현재 운영중인 세계 최고 효율의 가스터빈이다. 순차연소(sequential combustion) 방식은 오염배출물을 최저로 낮추기 위해 수행되는 2단계 자체 정화공정이다.

발전된 전기는 통상적으로 고압송전을 위해 승압변압기로 승압된다. 그러나 앞으로는 이것이 필요없을 것이다. 왜냐하면 ABB社가 세계 최초로 “Powerformer”라는 발전기를 개발했는데, 승압변압기나 냉각시스템 및 기타 보조장치 없이 똑바로 고압송전이 가능하다.

Powerformer는 전반적으로 높은 효율과 오염배출 감소로 천연자원에 대한 수요를 감소시킨다. 그 이유는 환경문제를 가져올 어떠한 물질도 들어가지 않고 에폭시수지의 주입도 없고, 油入케이블이나 油入변압기도 필요 없어 화재도 없고 油出도 없다. 이러한 혁신적인 해결책이 현재 이용 가능하다. Powerformer의 개념은 송전에 필요한 전압의 전기를 발전기에서 직접 생산이 가능하다는 것이다.

대용량의 장거리 송전은 보통 고압의 교류 전류나 HVDC같은 고압의 직류방식으로 이루어진다. HVDC는 해저 송전에도 이용된다. ABB社는 최근 HVDC Light라는 신HVDC 시스템을 시장에 내놨는데, ABB社의 입증된 고압직류송전 기술과 첨단반도체기술 및 제어시스템을 결합시킨 것이다.

HVDC 기술은 소규모의 발전소를 전력망에 경제적으로 연결시키는 것이 가능하다. 최초의 설치는 해양풍력발전과 송전계통에 연계시키는 것인데, 대개 소규모의 MW급규모이다. 과거에는 이같은 시도가 경제적 타당성이 없어 불가능했다.



WEC 총회 : 변화와 혁신

HVDC : 새롭고 혁명적인 기술

- 변압기 없이 발전소 운전가능
- 상이한 주파수간의 접속가능
- 전원과 사용자간의 거리제한이 무의미
- 블랙상태에서 자동 기동이 가능

ABB社는 실제의 전력망 조건에서 손실이 전혀없는 초전도장치를 세계 최초로 개발하여 상업운전에 들어갔다. 1MVA의 초전도 누전제한기(fault current limiter)가 스위스의 수력발전소에서 운전중이다. 초전도 변압기를 제네바시 전기 공급 배전망에 1년넘게 운영해왔다.

ABB의 혁신적인 R&D 프로그램

- 고온초전도 장치
- 탄화규소 전력반도체
- CO₂화학 - 메탄올

탄화규소를 이용한 반도체를 전력망, 수송용기관차, 산업동력 등에 응용하기 위해 개발하였으며, 고효율의 성과를 보여주고 있다. 탄화규소를 이용한 장치는 태양광발전에도 이용될 수 있는데, 그 이유는 전력손실이 기존의 반도체에 비해 절반밖에 안되기 때문이다.

ABB社에서는 CO₂를 연료용 메탄올로 전환시키기 위해 탄화수소 플라즈마화학 연구를 수행하고 있다.

지속가능성을 위한 ABB社의 두번째 전략은 개도국에서의 입지강화인데 지난 10년간 지위가 상당한 수준으로 향상되었으며, 이러한 추세는 계속될 것이다. ABB社 219,000명 인력의 1/3과 1000개의 기업체가 현재 개도국에 있으며, 개도국시장 여러곳에서 일어나고 있는 현재의 위기는 입지강화에 위협요인이 되고 있지만, 계속 노력할 것이다. 이것을 산업계를 위한 의무사항으로 여기기 때문이다. ABB社는 이머징마켓을 위해 최신의 청정기술을 계

속해서 이전할 것이다. 왜냐하면 이 방법이 ABB같은 세계적 기업들이 지속가능한 개발이란 목표달성을 지원하기 위한 가장 효과적인 방법중의 하나라고 생각하기 때문이다.

기술공유를 위한 최고의 방법은 약탈자(invader)가 아니라 내부자(insider)가 되는 것이다. ABB社는 이머징마켓에서 지역사회를 지원하기 위해 인수 및 합작투자를 통해 현지에서 생산을 하고 부가가치를 높이는 방식으로 기반을 잡았다. 기술공유는 현지기업으로 하여금 현대적이고 경쟁력있는 제품을 생산할 수 있는 환경을 만들어 국제기준의 품질과 환경효율을 가능케 한다. 이러한 현상중에서 가장 고무적인 것은 기술공유가 빈곤타파를 위해 기여한다는 점이다. ABB社도 개도국에서 사업확대를 통해 이익을 얻고 있다. 현지기업들은 공업 및 환경기법을 배우기 위한 벤치마크로 활용하고 지역경제와 생활수준을 향상시킴으로써 이익을 얻게 된다.

ABB社의 세번째 전략은 국제협력프로젝트에 대한 참여를 위해 공동프로그램에 대한 지원이다. ABB社는 지속가능한 개발을 위한 세계사업자협회, 세계자원협회의 회원가입을 하고 있으며, 세계담위원회 11명의 집행위원 중 1명을 내가 맡고 있다.

ABB社의 공동프로그램 참여

- MIT공동 프로그램 : 지구적 변화에 대한 과학 및 정책연구
- IEA의 온실가스 R&D 프로그램
- AGS - 중국의 電化사업 관련 지속가능한 에너지전략 프로그램
- 북경 청화대학 석탄청정효율 이용 연구
- 하와이 CO₂ 해양격리 연구(일본, 노르웨이, 미국과 공동 참여)

국제기관 회원가입

- 지속가능한 개발을 위한 세계사업자협의회
- 세계자원협회
- 세계담위원회

ABB社の 4번째 전략은 환경효율의 계속적 개선 추진이다. 이것은 우리의 노력에 대한 장기적 지속가능성 달성을 위해서 중요한 부분이다.

ABB社は 사내에 환경문제 연구를 위한 EAB라는 환경자문기구가 있는데 연3회 회의를 가지며 내가 위원장을 맡고 있다. 멤버들은 상담역(sounding board)으로서 객관적인 의견을 제시하고 각자의 전문지식을 회사의 환경관리프로그램에 반영시키고 있다.

ABB의 환경담당조직	
자문기구	의장 : ABB's CEO 멤버 : 7명의 외부전문가
본사직원	4명 (CEO에 보고임무)
부 서 별	7개부서별 조정역
국 가 별	43개국별 감사역
현지기업	550명의 감사역

그리고 본사에는 환경업무 담당직원이 있어 사장인 나에게 직접 보고를 하며, 사업라인별 환경담당 조정역, 국가별 현지기업별 환경담당 감사역이 있어 조직 전체적으로는 약 600명이 되며, ABB그룹 전체 차원의 작업을 담당하고 있다. 훌륭한 프로그램으로서 좋은 성과를 내고 있다고 확신한다.

ABB社は 세계적으로 약700개의 제조 및 서비스 사이트를 가지고 있다. 이중 200개 이상이 ISO14001을 획득한 상태이며, 오염배출물을 25%~90%까지 감소시켰다. 추가로 400개 사이트에서 ISO 인증을 획득하기 위해서 추진중이고, 98년말까지는 90%가 넘는 600개 이상의 사이트가 ISO14001 인증을 획득하게 된다.

다음 단계는 회사의 주요 제품라인별로 환경목표의 수치를 설정하는 문제이다. ABB社は '환경선포'를 하고 2000년도에 각 사업

분야별로 준비해서 실행할 계획이다. 이상이 새로운 게임에 대한 나의 의견이며, 신시장에서 전기사업자가 되기 위해 ABE社가 준비하고 있는 내용이다.

리우에서 교토까지

그렇다면 신시장이 전개되는 현시점에서 어떠한 입장을 취해야 하는가? 우리 ABB社 뿐만아니라 산업계 전체적으로는 견고한 기술적 기반이 있으며, 동기부여에 의해 효과적으로 움직이는 조직이 있기 때문에 지속가능한 개발과 교토 합의사항 이행을 위해 중요한 역할을 할 수 있다.

이러한 기반이란 새로운 것이 아니며, 1992년 리우회의 당시 이미 우리 산업계는 리우선언의 목표 달성을 위해 준비된 상태에 있었다. 하지만 그 이후로도 목표달성을 위한 방향으로 전환하기 위한 신호는 보이지 않고, 여전히 BAU 상태로 머물러 있다. 따라서 지금 달라진 것은 무엇인가? 라고 질문을 던지는 것이 전혀 이상할게 없다. 이번에는 교토에서 합의한 약속을 실현시키는 방향으로 나갈 것인가? 유감스럽게도 나는 이 물음에 답을 할 수가 없다. 하지만 어떠한 방법이 있는지 살펴보고, 여기에 초점을 맞춰 이야기를 해보겠다.

물론 절약, 기술, 재생가능에너지 같은 전통적인 방법이 있지만, 이것들은 이미 1992년에도 있었다. 여기에 덧붙여 새로운 방법 즉 배출물거래, 공동이행, 청정개발메카니즘이 있다. 또 하나 달라진 점은 협력과 대화의 필요성에 대한 인식이 확산되었다는 점과 대중의 경각심과 압력이 커졌다는 것이다. 그래서 기술적 기초는 92년이나 크게 다를바 없지만, 결합시키면 무엇인가 변화시킬 수 있는 여러가지 새로운 방법, 요소 및 압력같은 것이 생겨났다.



WEC 총회 : 변화와 혁신

The options

- I. Energy Savings
Energy and Greenhouse Gas Control Technologies
Renewables
 - II. Emissions Trading
Joint Implementation
Clean Development Mechanism
 - III. Cooperation
Dialogue
Hearings
- and Increased Awareness and Public Pressure

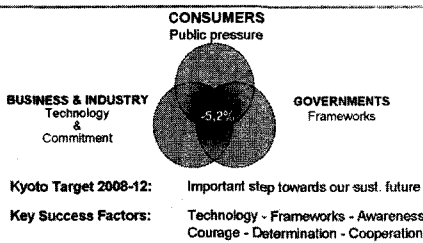
ABB

그러면 교토회의 결과에 대해서 어떻게 볼 것인가? 약속이행은 어려울 것인가? 교토의 합의사항은 지속가능한 미래를 위해서 나아가는 최초의 실질적 조치일 뿐이다.

달성할 수 있겠는가? 가능성이 많다. 하지만 확신할 수는 없다. 긍정적인 징후들이 많지만 더 열심히 노력해야 한다고 믿는다.

핵심적인 성공요소는? 이미 알고 있고 그 방법도 있으며 활용할 수도 있다. 그러나 어떻게 시작할 것인가? 이러한 의욕들을 어떻게 행동으로 연결시킬 것인가? 개념으로부터 행동, 집행으로 가려는 것에 대해 우리는 심각히 생각하고 있는가?

Conclusion



ABB

파일럿 프로그램을 위한 제안

말로부터 행동으로 옮겨가기 위한 효과적인 방법중의 하나가 파일럿 프로그램을 시도하는 것이다. 파일럿 프로그램은 적극적인 것이어야 하고, CO₂의 상당한 감축, 예를들면 1GtCO₂ 또는 1/4GtC를 달성하는 목표지향적

인 것이어야 한다.

그리고 산업계 뿐만아니라 정부도 포함되어야 한다. 물론 미국같은 국가와 선도적 기업체 및 기관이 포함되어야 한다. 또한 대중과의 접촉도 적극적으로 해나가야 한다.

이용가능한 최고의 기술과 교토에서 제시된 새로운 메카니즘도 적용해야 한다. 앞으로 15개월내에 계획을 완성하고 2000년부터는 본격 착수할 것을 제안한다. 2002~2004년 간 매년 평가를 하고, 그 결과는 현재 시행 중인 광범위한 온실가스감축 프로그램에 활용되어야 한다.

이러한 파일럿 프로그램을 통해서 환경에 대한 우리의 노력을 보여줘야 한다. ABB社에서는 적극적인 참여를 희망한다. 그리고 여기에 참여하기를 희망하는 동지들이 많을 것으로 확신한다.

진정으로 지속가능한 미래에 대해서 고민한다면, WEC는 이 파일럿 프로그램에서 적극적인 역할을 해야 한다. 지속가능한 미래의 설계도를 개발하기 위해서 함께 노력해야 한다. 미래는 지금부터 시작하기 때문이다.

ABB社의 제안

1Gt CO₂ (1/4GtC)감축 파일럿 프로그램

계획	1999
개시	2000
평가	2002~2004

앞으로 50년을 성공적으로 대처하려면 조직, 기술, 환경관리, 노우하우의 공유, 신흥시장에서의 투자 등 이러한 모든 것이 효율적으로 움직여야 하는데, 산업계와 정부의 리더쉽이나 공약이 없을 경우 어렵게 된다. 여러분 모두가 이러한 생각에 뜻을 같이 하리라 확신한다.