

전력산업의 전략적 이동에 대한 제안

홍준희 / 강원대학교 전력IT연구센터
최종인 / 강원대학교 전력IT연구센터

서론

20세기는 인류역사의 금자탑이며 비로소 문명다운 시기였다. 이 경이로운 세기에서 전기는 그 역할과 중요성 모두에서 주인공이었다.

1900년대 시작된 전기혁명은 1960-80년대의 생산성 증대와 고도 산업성장을 이끄는 기반이었다. 전기조명, 모터시스템, 마이크로 프로세서, 컴퓨터, 통신 등 핵심기술의 개발로 생산방식의 거듭되는 혁신을 전인하였으며, 그 결과 소비와 삶의 양식 자체를 바꿔놓게 되었다. 인구의 증가, 에너지 및 지식정보의 생산과 활용이 급증하고 절정의 경제성장과 소비다운 소비를 누리게 되었다.

가히 현대문명은 전기 이전에 없었고, 이후에나 있게 된 것이다. 21세기 초입의 신경제 성장 또한 전기에 기반을 둔 마이크로프로세서를 활용하는 장비와 생산 시스템의 혁신에 주로 기인하는 것이다.

한편, 역사적으로 다양한 기술상의 진보로 전기가 가진 정밀도와 효율이라는 속성을 꾸준히 확장해왔으며 그 결과, 향후 국가경제에서 에너지 원단위(단위

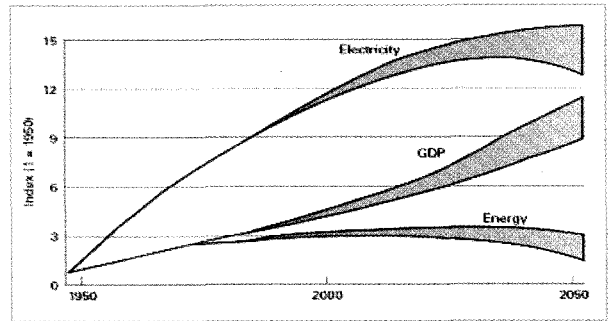


그림 1 GDP, 에너지 및 전기의 상대적 성장률 예측(미국)

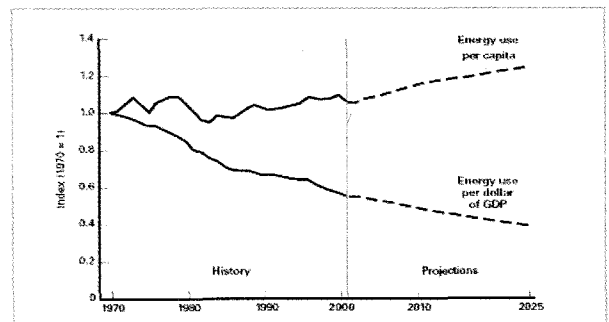


그림 2 1970년에서 2025년까지의 일인당 에너지 사용량과 에너지 원단위 추정

GDP 생산에 투입되는 에너지 소비량)는 작아질 것임에도 불구하고 전기가 총 에너지 사용량에서 차지하는 비중은 점차 더 커질 것으로 예상된다(그림 1, 2 참조). 이는 미래의 삶에서도 전기가 여전히 주역일 것임을

의미하는 것이다.

현재의 전력산업에 대한 문제제기

현재의 국내 전력(중전기) 산업은 약 41조원의 매출(전력산업:23조원, 중전기산업:18조원)에, 국내부가가치 창출액 약 19조원 정도로 국내 GDP의 약 3.0%를 차지하고 있는 거대한 산업부문이 되었다. 그러나 정보통신 부문의 시장 규모가 240조원 이상의 매출에 GDP기여가 약 20% 내외 수준임과 비교해보면 전력산업 부문의 상대적으로 작아진 위상을 깨닫게 된다. 더구나 각 산업분야의 혁신속도의 판단기준인 매출액 대비 R&D 투자액 비율을 살펴보면 전력산업 분야가 약 0.5% 내외로서, 정보통신 분야의 10% 이상 수준에 비추어 향후의 전망 또한 우려되는 것이다.

또한, 전력 에너지 산업에서 인프라 투자는 주로 발전 및 송전능력의 확충에 집중되어, 대량 에너지 공급이라는 근대적 책무를 이행하는 수준이었다. 고객접점이라 할 수 있는 배전소매부문에서의 서비스라는 전력 시스템의 핵심기능과 근본은 소홀하게 다루어졌으며, 이에 따라 연간 11,000건의 화재, 1,600억원의 정전손실, 9,100억원의 전기품질 저하에 의한 산업손실이 방치되어 왔다. 대개의 고품질, 고신뢰도의 전력 에너지 소비는 소비자 스스로가 부담하는 방식으로 해결하고 있다.

전력산업의 전략적 이동 (Strategical Move)

전략적 이동(Strategic Move)이란 기존 사업(산업) 체계의 영역과 경쟁방식에 무관한 새로운 가치(역량) 요소를 포착하고 이를 기반으로 비약적 수요 증가를 일으켜 새로운 시장공간을 열고, 이 시장을 주도하는 제품과 서비스를 만들어 내는 것을 말한다.

지금까지 존재하지 않았던 시장과 수요를 경쟁에 의

한 방법이 아니라 상품과 서비스의 가치혁신을 통하여 만드는 것이다. 이러한 창출은 혁신기술의 개발이나 산업외부로의 확장만을 통하여 이루어지는 것이 아니며 산업내부의 가치혁신과 현재기술의 전략적 활용에 의하여 이루어질 수도 있다는 점에서 기존 경영전략의 포지셔닝 전략이나 경쟁(차별화)전략과 구분된다.

또한 전략적 이동은 아직 시도된 적이 없는 광범위하고 깊은 잠재력을 가진 시장으로의 사업화 전략이며, 높은 수익과 빠른 성장을 가능케 하는 엄청난 기회가 존재하는 공간에 대한 도전이다.

1908년 표준화와 전기동력(이동조립 생산공정)에 의한 제조비용 절감으로 자동차의 대중화를 이끈 Ford, 1924년 사업부문제 도입으로 다양한 차종을 만들어 세계 제일의 자동차 기업이된 GM, 24시간 실시간 뉴스를 시작한 CNN, 커피문화의 스타벅스, 자동차와 경쟁하는 사우스웨스트 항공 등 과거의 다양한 사례들에 대한 분석으로부터 전략적 이동의 의미와 중요성을 확인할 수 있으며, 이로서 전략적 이동은 현대 경영전략의 핵심 의제가 되었다고 할 수 있다.

그림 3은 사우스웨스트 항공사의 “자동차와 경쟁하는 항공서비스”라는 전략적 이동의 성공사례이다. 사우스웨스트 항공은 기내식, 허브공항 연결, 좌석선택권이라는 기존 항공서비스의 비용요소를 과감히 삭제

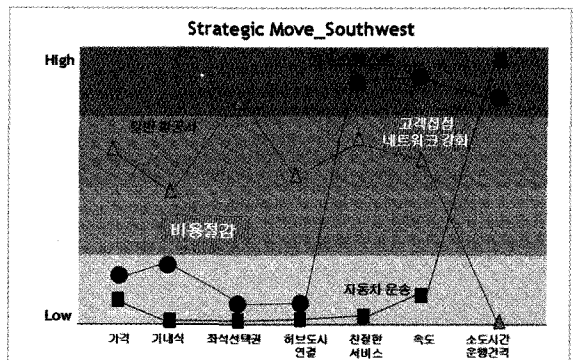


그림 3 사우스웨스트 항공: 일반 항공산업의 틀을 벗어나 자동차 산업과 경쟁하다.

하고, 소도시간의 빈번한 연결, 낮은 가격, 친절한 서비스라는 고객가치 요소를 강화하여 3대의 임대 항공기, 56만\$의 작은 규모에서 40억\$ 자산규모, 256대의 보잉 747기, 연평균 133% 성장, 영업이익 33%, 일하고 싶은 회사 1위의 기업으로 성장하였다. 주목할 점은 이 성공이 항공서비스의 대안상품인 자동차 서비스를 소비자 관점에서 분석·재구성함으로써 기술혁신이 아닌 기존산업 내에서의 가치혁신 방식으로 이루어졌다는 것이다.

현재 국내 전력산업 부문이 가지고 있는 문제의 근원은 그 추축역량이 성장기-성숙기를 지나 쇠퇴기에 이르러, 이 시기의 특성인 효율성의 문제만이 남아 국가경제의 성장동력원으로서의 의미를 상실하고 있다는 것이다. 따라서 전력산업 분야의 문제를 해결하기 위해서는 기존의 역량을 대체할 새로운 핵심역량을 창출하는 것으로, 전략적 이동을 가능하게 하는 새로운 기회공간을 포착하고 이를 비용효과적으로 실현하는 것이라 할 수 있다.

전략적 이동의 목표공간: 디지털 부하의 급증과 디지털 에너지 요구

현재 전 세계 전력산업 분야가 직면하고 있는 과제 중 가장 근본적인 것은 전력수요의 특성이 근본적으로

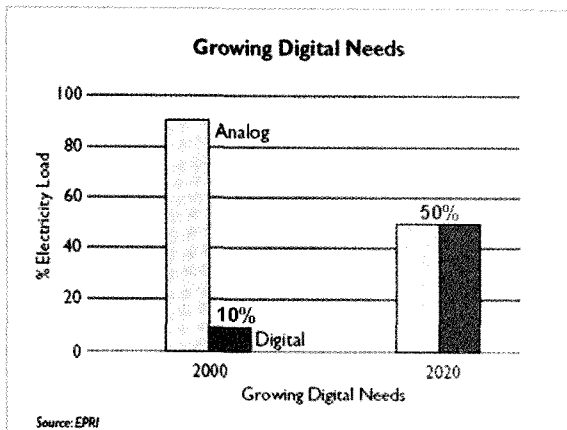


그림 4 디지털 부하의 급증: 2020년에는 50% 이상 점유(미국 EPRI)

변화하고 있다는 것이다. 20년 전 PC가 처음 나왔을 때, 이의 광범위한 확산을 예상한 이는 아무도 없었다. 그러나 오늘날 우리가 경험하는 모든 혁신과 변화의 근저에는 PC와 마이크로 프로세서가 있으며, 이들을 활용하여 응용 개발된 다양한 응용제품과 서비스들이 사회의 디지털 혁신을 견인하고 있다.

이와 같은 디지털 기기들은 전력의 사소한 외란에도 매우 민감하다. 수 백분의 일초 보다 짧은 정전에도 작동에 문제를 일으킬 수 있으며, 뿐만 아니라 과도상태, 고조파, 그리고 전압불량 등으로 인한 전력품질의 변화에도 민감하다. 미국의 경우, 현재 전체 부하의 약 10% 정도가 디지털 기기들이 요구하는 수준의 충분한 신뢰도와 고품질을 보장하는 “디지털 품질 전력”을 필요로 하는 부하이다. 향후 2020년까지 “보통의 경제 성장”을 가정한 시나리오에 따르면 전체의 30% 이상이, “고품질 전력 서비스에 의한 고도 성장”을 가정한 시나리오에 의하면 전체의 50% 이상이 디지털 부하가 될 것으로 예상되고 있다. [그림 4] 그러나, 수십 년 전 아날로그 전기부하들에 대한 전기공급을 위해 설계 구축된 현재의 교류 전력전송 인프라로는 디지털 제조 조립라인, 정보 시스템, 그리고 머지않아 가전제품에서도 요구될 “디지털 품질 전력”의 수준을 확실하게 장담할 수 없다.

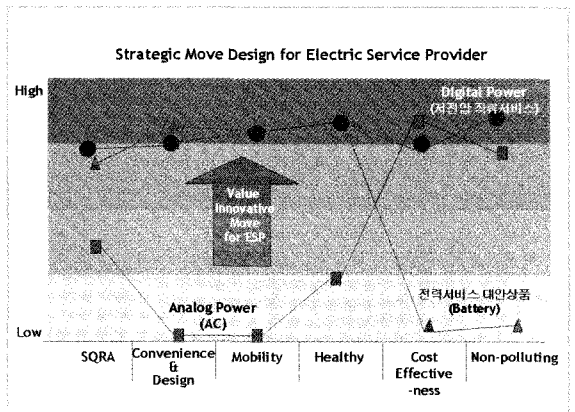


그림 5 저전압 직류서비스: 교류전력서비스에 대한 전략적 이동의 목표시장

한편, 디지털 부하의 급증은 전력산업의 DNA를 교류에서 직류로 근본적으로 바꾸라는 요구일 것이다. 또한, 디지털 에너지 서비스(실은 저전압의 직류서비스)에 대한 투자와 사업화의 기반이 성숙되고 있으며, 이에 대한 전 사회적 동의와 요구가 준비되고 강화되는 반영일 것이다. 이는 직류서비스와 고품질의 전력서비스라는 새로운 기회영역이 에너지 산업 분야에 새로운 차원의 성장과 수익을 창출할 수 있는 전략적 이동의 목표공간이 될 수 있음을 의미하는 것이다.

새로운 가치창출: 비트 에너지, 그린 에너지로서의 직류서비스

디지털 경제가 요구하는 전력 서비스 품질기준을 디지털 등급 전력(Digital-grade Power)이라 하고, 이는 차세대 전력 인프라의 핵심 성능사항이다. 기존의 교류를 아나로그 에너지라 한다면, 직류는 디지털 에너지 혹은 비트 에너지(Bit Energy)라 할 수 있으며, 이는 전기 에너지 서비스의 품질과 편의성, 친환경성, 이동성, 통합 및 융합의 유연성 등 다양한 측면에서 가히 혁명적 잠재력을 가진 에너지형식이라 할 수 있다. 향후 미래의 디지털 경제와 친환경적 에너지 활동은 직류에 의하여 비로소 완전해 질 것이며 이는 교류기반에 머물고 있는 현재의 전력에너지 산업에 혁명적 가치와 성장의 기회를 가져다 줄 것이다.

이러한 관점은 새롭고 다양한 전력전자 기반의 고효율 저비용 AC/DC 변환기술과 신재생에너지 기술, 그리고 분산전원과 저장시스템 기술 등이 개발됨에 따라 가정과 사무실에서 사용되는 전기의 일정 부분을 직류의 형태로 효과적으로 공급하는 것이 가능해졌기에 더욱 중요한 의미를 가진다. 즉, 그림 5에서 알 수 있듯이 저전압 직류서비스는 기존 교류서비스의 SQRA 품질과 고객편의성, 기기 및 설비의 디자인, 에너지의 이동성(휴대성)을 친환경성(전자파 등)을 증대시키고 대안상품인 배터리(건전지) 시스템의 비용문제와 공해문제 등을 해결하는 고수익의 가치혁신 상품이 될 수 있다. 현재 교류시스템 운영 상의 기술적 어려움과 고품

질 서비스화에 수반되는 비용문제를 동시에 해결하는 유력한 선택이며, 전력산업을 정보통신 산업 영역으로 확장하는 기반이 될 것이다. 또한, 이는 현재의 기술을 그대로 적용하는 정도로도 충분히 구현이 가능하며, 다만 적절한 설계 및 분석기법을 사용하는 것이 필요할 뿐이다.

DC 미세전력망과 이에 근거한 직류 서비스의 일반화를 위해서는 직류 전압의 변압 효율 개선, 고압 직류 배전 시스템의 사고 검출 문제, 영점(zero crossing point) 소실로 인한 직류 보호계전 기술 개발 필요, 교류 기기들의 활용 등과 같은 선결해야 할 과제들이 있지만, 다음 세 가지 이유로 채택, 추진되어야 할 당위가 있다.

- 가. 분산전원(DER)의 통합운영은 직류방식이 유리
- 나. DC 전력에 의해 동기화 문제와 기존 교류 발전기의 안정도 문제를 해결
- 다. 직류부하의 급증과 디지털급 고품질 전력에 대한 수요: 고수익의 서비스 시장

또 하나의 전략적 이동 목표: 지식기반 고부가서비스 산업화

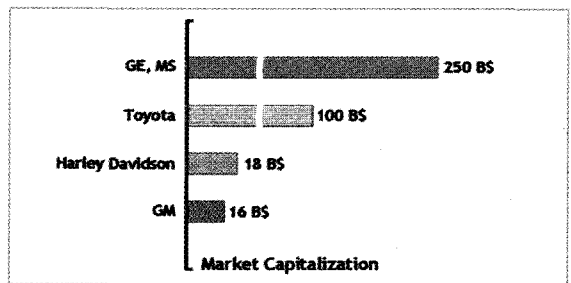


그림 6 세계 기업의 자산가치 기준 순위

그림 6은 기업자산 가치를 기준으로 본 대표적인 기업들의 순위이다. 이를 통하여 두 가지를 주목할 만한 점을 볼 수 있다.

첫째, 거대 생산설비와 연간 920만대 이상의 판매대수를 기록하고 있는 세계 최대 자동차 제조기업인 GM

의 기업가치가 매출액 규모로는 1/20에도 못 미치는, 하지만 문화의 아이콘으로 자리매김한 오토바이 서비스 기업인 Harley Davidson 보다 작으며, 심지어는 GM 자신이 보유한 현금자산(323억 \$)의 절반에도 못미친다는 것이다. 21세기는 가히 서비스 산업의 시대인 것이다.

둘째, 1920년대 에디슨이 참여했던 대표적인 전기분야 기업인 GE가 21세기에서도 여전히 정보통신 혁명의 주역인 MS와 기업자산 순위 1, 2위를 번갈아가며 차지하고 있다는 사실이다. 이는 GE의 혁신성공의 결과이며, 현재와 미래의 GE가 제조부문의 기업이 아닌 고부가 지식서비스 기반의 금융기업(GE 캐피탈)이자 엔터테인먼트 미디어 기업(NBC)이고 의료생명공학 기업(GE 메디컬)이기 때문이다. GE는 전력산업 부문의 혁신모델일 수 있다.

현재까지의 전력산업은 여전히 전력수급의 안정과 공급능력 확충을 주된 목표로 삼고 설비투자는 주로 발전 및 송전능력의 확충에 집중되어 왔다. 따라서, 고객접점이라 할 수 있는 배전소매부문의 서비스라는 핵심 가치영역은 방치되어 왔으며, 아직 공급자 중심적인 제조업 방식으로 운영되고 있는 실정이다.

향후 전력산업 부문은 통합공기업 체계의 유지나 시장경쟁체제의 도입이 아닌 기술혁신 기반의 이중산업영역간 수평적 통합과 분화라는 혁신을 겪게 될 것이며, 이에 의하여 소비자들에게 다양한 전력 서비스 상품과 공급자에 대한 선택권을 제공하여야 할 것이다. 실시간 요금제나 직접부하제어, 수요관리 프로그램 등과 같은 전통적 전력산업의 상상력의 경계를 초월하여

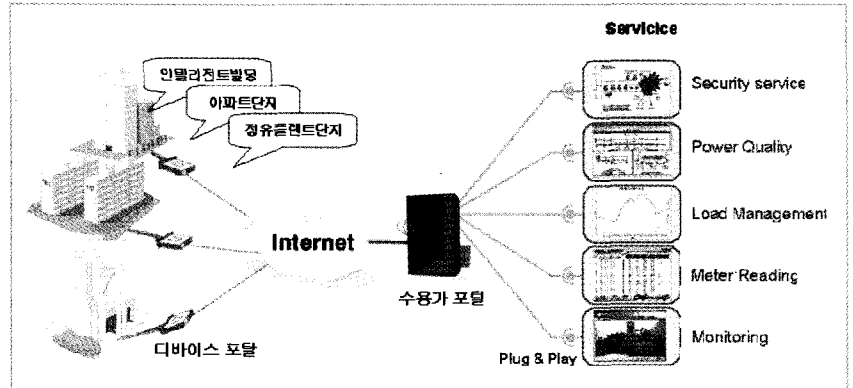


그림 7 다양한 전력서비스의 검색과 거래를 지원하는 가상시장인 수용가 포털

설비자산관리, 통합 에너지 소비 컨설팅, 홈 케어/시큐리티 서비스, 에너지-금융 통합 파생상품 및 서비스 등과 같은 비즈니스 및 생활 밀착형 서비스 등을 제공해야 한다. 이를 통하여 전력산업은 더 이상 전력에너지의 생산공급만이 아닌 에너지를 핵심역량으로 하는 통합 서비스 산업으로서 정보통신 산업이나 미디어, 금융산업 등의 영역으로 시장점유를 확장하여야 할 것이다.

효율가치의 혁신: 전력IT와 수용가 포털

전력IT 기술개발 사업은 전력산업 분야에 새로운 시장과 성장의 동력을 제공하기 위한 것으로 전력산업의 서비스 산업화를 위한 전략적 선택이다. 특히 이번에 출범하는 전력IT 6대 과제 중 하나인 “고부가전력서비스용 수용가 통합자원관리 시스템 개발” 과제는 이를 위한 핵심제안으로서 수용가 포털(Consumer Portal) 기술을 다루고 있으며, 다음과 같은 의미와 내용을 가지고 있다.

수용가 포털은 기존 전력에너지의 운영 방식을 웹 방식으로 전환하는 기반기술로서 전력사업자와 소비자 사이의 양방향 상호작용을 가능하게 하고, 최종 소비자의 모든 기기들을 서로 네트워킹하며 이를 통해

과거 물리적 방식의 운영과는 차원이 다른 다양한 서비스와 운영을 가능하게 해 소비자의 전력 서비스 선택을 확장시켜주는 기술이다.

이는 공급자와 소비자 간의 거리를 소멸시키고 다양한 서비스와 상품의 거래에 수반되는 거래비용(Transaction Cost)을 제거하는 가상시장 장치이며, 기존의 전력산업에 정보통신기술을 포괄적으로 접목하여, 단순한 시스템이 아닌 새로운 가치를 창출하는 핵심이라 할 수 있다.

이러한 수용가 포털의 기반에서는 보다 유연한 요금 제도의 채택도 가능하다. 하여 전력회사와 소비자간의 게임이 활발히 진행되고, 소비자의 영향력이 IT기반의 Demand Response라는 형태로 작동되어 에너지(전기, 열 및 가스 포함)의 보다 합리적이고 효율적인 이용이 가능해진다. 이는 우리나라와 같은 에너지빈국에서는 더욱 중요한 의미를 갖게 될 것이다.

그리고 수용가 포털은 전력산업의 물적 인프라를 그대로 통신인프라로 활용하는 전형적인 Enabler로서 보다 더 큰 가치혁신을 구체화하는 기반이 된다. 수용가 포털에 의하여 전력회사의 Value Chain의 급격한 변화를 유도할 수 있고, 전력회사(혹은 통신인프라인 전력 설비)의 통신분야로의 참여 등이 가능해져 통신에 의한 사회적 비용을 획기적으로 줄여줄 것이다. 그리하여 통신을 필요로 하는 서비스 및 콘텐츠사업자의 소비자 접근권(통신망 선택권)을 보장함으로써 서비스산업의 활성화 및 소비자의 비용부담도 대폭 줄어드는 효과가 있을 것이다.

결론: 전력IT와 미래의 전력시스템

언제나 깨어있는 미래의 전기 인프라를 만들어야 한다. 그리하여 세밀하고 정교한 마이크로 센서와 연동하는 분산지능 네트워크, 실시간으로 수 많은 정보와 전력 에너지를 교환하는 복잡한 정보통신 에너지 융합 네트워크로서, 종래의 단순 에너지 서비스 시스템이 아닌 전력서비스 사업자와 소비자 모두가 네트워크를 통해 상호작용하고 이 기반 위에서 다양한 기술과 서비스가 병합, 공유할 수 있어야 한다.

이와 같은 유비쿼터스 인프라의 핵심인 수용가 측의 변화에 적절히 대응하기 위해서 IT 기반의 새로운 전력기술이 적용될 것이고 그것이 전력IT이다.

새로운 전력IT 시스템은 소비자를 중심에 두고 설계될 것이다. 이는 현대 디지털 사회의 핵심이 소비자가치의 네트워킹에 있음을 고려할 때 당연한 귀결이다. 소비자들은 에너지 사용에 있어 더욱 많은 선택권과 통제력을 갖게 될 것이며, 소비자의 선택에 따라 전력 에너지 시장에는 다양한 품질과 가격 체계의 에너지 부가가치 서비스가 일반화될 것이다. “모두에게 동일한 서비스”를 획일적으로 전달하던 산업사회 대량생산-대량소비의 개념은 이제 설 자리가 없다. 소비자는 비용, 환경영향, 신뢰성 수준 및 전력 품질 등을 고려하여 개인 선호에 따라 자신만의 전력 서비스를 맞춤형 문할 수 있게 될 것이다. 디지털의 DNA를 가진 에너지가 경제성과 친환경성을 가지고 새로운 성장과 도약을 이끌 것이며 그 중심에 직류서비스와 수용가 포털이 있을 것이다.