



미국의 수요관리와 전력 사업계의 신경향

윤 갑 구
(주)에이스기술단 대표이사



1. 머리말

지구상에서 사용되고 있는 석유, 석탄, 천연가스, 핵연료 등의 에너지는 고갈되어 가고 있고, 또 지역적으로 편중되어 있다. 따라서 앞으로도 계속하여 우리생활에 필요한 에너지를 확보하기 위해서는 수력과 태양열, 풍력 등의 지속가능한 자연에너지와 신재생에너지의 개발과 실용화가 요망된다. 화석에너지나 자연에너지나 대부분의 에너지들은 에너지를 필요로 하는 시간과 장소와 양에는 관계없이 수급 불균형을 이루고 있다.¹⁾

열역학 법칙에 의하면 에너지의 양은 불변이지만, 에너지를 사용할수록 사용가능한 에너지양은 감소하고 사용 불가능한 에너지는 증가한다. 즉 엔트로피와 환경오염이 증가되고 있다.

이러한 현실을 살아가는 우리 모두는 에너지를 절약해야 하고, 소모성에서 지속가능한 에너지로의 전환이 필요하며, 에너지와 환경과 경제성을 종합적으로 고려하여 에너지원별로 시간적 공간적 수급균형을 조정하는 종합적 수요관리(DSM : Demand-Side Management)를 해야 한다. 여기서는 미국의 수요관리기술과 전력사업계의 신경향을 소개하여 우리의 에너지 관리에 참고하고자 한다.²⁾

1. 배전자동화/수요관리(DA/DSM) 기술동향

가. 고객의 서비스향상 요구

(1) 전력과 정보통신의 융합

배전자동화(DA : Distribution Automation)와 전력수요관리(DSM : Demand Side Management) 기술은 본래의 DA/DSM에 부가하여 정보통신 서비스를 포함한 폭넓은 의미에서의 고객 서비스 향상 기술로서 부각되고 있다.

이것은 전기사업자가 종래의 전력만을 취급하는 「Electric Power」에서 정보통신 서비스도 취급하는 「Telectric」 또는 「Electricomm」이라 불리우는 전력과 정보통신을 융합한 기업으로 변해가고 있는 것을 의미한다.³⁾

(2) 고객이 요구하는 서비스 종류

전기 사업자가 고객의 만족도를 분석하여 검토한 고객이 요구하는 서비스 종류를 요약하면 아래와 같다.

- 자동검침
- 에너지 관리(기기의 전력사용 실적의 파악, 전기요금 실적관리 등)

- 실시간 요금(RTP : Real-Time Pricing)에 기초한 기기의 자동제어
- 정전/복구정보의 신속한 제공
- 요망/고정처리의 적정화
- 전기사업자 관련정보의 제공
- 홈 시큐어리티(Home Security),⁴⁾ 홈 오토메이션(Home Automation)

나. 고객의 서비스에 필요한 통신

(1) 광역통신의 광섬유(Fiber Optics) 및 동축케이블

장래의 미디어 발달을 고려할 때 유리하지만 거액을 투자해야 하는 부담이 따른다.

(2) 무선통신 네트워크 방식

광역 통신에 비해 경제적이며, RS-232C 방식은 PC 등의 단말에서 무선 주파수 네트워크로 접속이 가능하고 전송속도를 4,800bps에서 28.8kbps로 고속화하는 것이 가능하다.

인터넷(Internet)과 LAN, PCS에도 접속가능하여 DA/DSM은 유선방식과 손색없는 성능과 신뢰성을 갖는다(표 1 참조).

〈표 1〉 통신방식의 비교

우열의 순서 ... ◎○△▲◆

구	분	전송속도	Bit 에러율	DA로의 적합성	기반조성비 (Infracost)	채널처리 (Channel Access)	이용비용
전력선반송 (Power Line Carrier)		▲	◆	◆	△	▲	◎
통신선반송 (Dedicated Wire Lines)		○	○	▲	▲	◎	▲
기존의 라디오통신 (Conventional Radio Systems)		△	△	○	○	○	○
가간라디오시스템(Trunked Radio System)		▲	△	◎	◎	○	◎
다지점통신시스템(Multiple Address System)		○	△	◎	○	◎	○
광범위 주파수 (Spread Spectrum)		△	▲	○	△	◆	○
광섬유 통신 (Fiber Optics Communication)		◎	◎	▲	◆	◎	◆

다. 정보통신 서비스 제공 사례

최근에 발표된 전기사업자의 정보통신 서비스의 개요를 표 2에 나타내었다. 대개의 경우 광섬유·동축케이블이나 무선에 의한 쌍방향 네트워크를 구축하고 자동검침(AMR), 에너지 관리, 실시간요금(RTP)에 의한 부하제어 등의 서비스를 제공하고 있다.

선행적으로 생각하여 두는 것)

- 축열운전
- 가변속 모터에 의한 부하조정 운전
- 대기발전기 운전에 의한 수전전력조정
- 일반부하 차단(팬모터, 전등, 배터리 충전, 공기압축기)

2. 실시간 요금(RTP)에 의한 부하제어 사례

가. RTP에 대응한 자동부하제어 시스템(그림 1 참조)

(1) 자동부하제어 시스템 구성

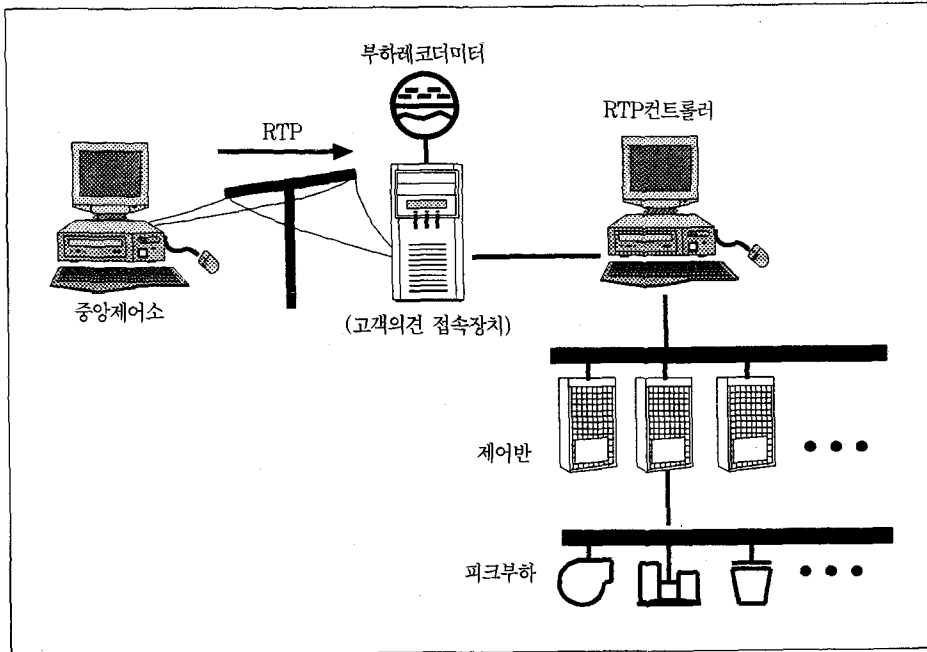
(가) RTP 컨트롤러

RTP에 의한 부하제어로는 다음과 같은 것이 있다.
 1) 선행냉각(피크시간대의 전력사용을 회피하기 위해

500개 기기 자동제어, 예상되는 부하차단을 알 수 있고, 쾌적성, 생산을 유지를 위한 조정이 가능하다.

〈표 2〉 최근 발표된 쌍방향통신에 의한 정보통신 서비스 프로젝트 개요

회사명	통신방식		서비스내용	대상호수, 연도전개, 비용	제휴기업
	국외네트워크	국내프로토콜			
PSE & G (Public Service and Gas Co.)	광섬유·동축케이블	CEBus	· 자동검침 · 정전검출 · 미터 이상발생 경보 · 에너지 관리(개별 기기 포함) · 리얼타임에 기초한 기기의 자동제어 · 케이블 TV 등의 정보 서비스	· '96년 1만호 · 2001년 50만호 · '96년까지 1건당 \$500 이하를 목표	AT & T
WPS (Wisconsin Electric Power Co.)	WAN 초기: 전화회선 최종: 광섬유·동축케이블	일반가정용 Lon Works X-10Gateway	· 자동검침 · 에어컨 제어 · 온수기, 온수히터 과열검출, 경보	· '96년 10호	Johnson Controls
		상업용 휴대폰, 라디오 호출기 및 RS232	· 자동검침 · 리얼타임에 기초한 부하제어	· '96년 1호	
		공업용 RS232	· 리얼타임 전력사용 상황도시	· '96년 1호	
TE (Tampa Electric Power)	무선	SHUbox	· 자동검침 · 에너지 관리(개별 기기 포함) · 리얼타임 · 음성, 비디오, 데이터서비스	· '96년 6호 일반가정 200호 상업용 10호	IBM TECoEnergy
VEPCO (Virginia Electric Power Co.)	광섬유·동축케이블	CEBus	· 자동검침 · 정전검출 · 에너지 관리(개별기기 포함) · 음성, 비디오, 데이터서비스	· '95년 12월 일반가정48가구(시험) · '96년 본격도입예정	CoxCommunication Nortel
PG & G (Pacific Gas & Electric)	동축케이블	CEBus	· 자동검침 · 정전검출 · 에너지 관리(개별기기 포함) · 리얼타임 · 리얼타임에 기초한 에어컨·자동 제어	· '95년 일반가정 100호	TCI 마이크로소프트사



<그림 1> RTP컨트롤 시스템 구성도

- 부하차단 시점에서의 RTP의 정도를 표시한다.
- 호텔 손님이 쾌적함을 느끼도록 한다.
- 간단한 시스템일 것 등을 고려하여 결정한다.

(다) 실적

1993년 7월 이후 전형적 고가격 시간대에서 1MW이상의 부하를 차단한 실적이 있다. '95년 초반기 호텔측은 11만불의 비용을 절감하였고, 전력회사측은 연료비를 18만달러 절감할 수 있었다.

(나) RTP 통신 시스템

전력회사와 고객을 쌍방향 통신으로 연결할 수 있으며 일반데이터, 요금데이터, 부하데이터, RTP데이터 등을 교환한다.

(2) 현장시험 결과

(가) 장소

- 뉴욕의 마리오트·마르키스 호텔
- 객실 : 1,877실
- 레스토랑 : 7개
- 라운지 : 1개
- 피크부하 : 6MW(2,700톤의 전력냉방과 조명이 주요부하)

(나) 제어조건

- 기기가 자동적으로 차단되기 전에 오퍼레이터로 하여금 정상 운용에 영향이 없는가를 검토한다. 차단후에는 높은 요금 시간대에서 수동 운전이 불가능하다.

나. 전력회사에서 공장냉방 직접제어

(1) 부하관리 마스터스테이션

전력회사 급전소의 부하관리 마스터스테이션(LMS)에서 부하제어의 신호가 출력되고, VHF 라디오 타워에서 호출제어기(Paging Controller)가 150MHz 신호를 발신한다.

(2) 냉방 마스터 컨트롤러

공장의 컨트롤 리시버(DCU)가 수신, 냉방전체를 컨트롤하는 냉방 마스터 컨트롤러(CMS)에 신호를 보낸다. 컨트롤러는 부하를 20%, 40%, 100%의 3단계로 감소시킬 수 있으며, 전력회사의 신호에 따라서 어느 것인가를 선택하고 냉방기를 제어한다.

(3) 감시기능

LMS는 서비스 센터의 데이터 베이스와 연결되어 실적이 기록되는 것과 함께 급전소내에 연결되는 감시 시스템으로 감시된다. CMS도 같은 식으로 감시된다.

다. 일반가정을 대상으로 한 RTP 시스템

일반가정을 향한 쌍방향 통신(광섬유 채용)의 에너지 관리 시스템으로서 파워뷰라고 한다.

(1) 특 징

(가) 가구당 비용

1가구당 비용은 1,800~2,500달러이며, 최종목표는 1,000달러이다(옥내설비 500달러, 옥외 네트워크 500달러).

(나) 비용저감 방안

IUU(Intelligent Utility Unit)를 종래 1가구씩 설치하던 것을 4가구까지 대응시킬 계획이다.

(다) VHF 통신방식 사용

경제적으로 주파수 획득도 간단하고 신뢰성도 높음, 유선과 무선 이분화 경향을 볼 수 있다.

(2) 제어대상

온수기 부하, 냉난방 부하의 경부하 시간대에 이행하며 전력회사에서 송신되는 RTU와 사전에 설정한 실온 스케줄에 의해 건물내의 온도를 제어하는 것으로 에어컨·히트펌프를 직접 On/Off 제어한다.

3. 자동검침 시스템(AMR : Automatic Meter Reading)

가. 필요성과 방식

(1) 채용 이유

미국에서는 주택이 광범위한 지역에 분산되어 있고, 농촌 등에서는 검침 불가능한 곳이 많아 검침업무의 효율화가 요구되며, 잘못된 검침에 대한 고객의 불만이나

고의에 의한 미터의 개조 등도 문제가 되고 있다.

(2) 검침에 소요되는 시간

1건의 검침에 6분 이상 걸리는 경우가 건수로는 전체의 2%에 지나지 않지만 시간으로 보면 전체의 15%를 차지하는데 비해 AMR 채용시에는 1인 1일 8시간으로 2만가구의 검침이 가능하다.

(3) AMR 방식

(가) 각 미터에서 무선으로 전송되는 검침신호를 자동차의 수신기로 수신하는 방식

(나) 광범위하게 분산되어 있는 미터에서 무선으로 전송되는 검침신호를 무선 네트워크에 의해 수신하는 방식

(다) 각 미터에서 유선전화, 휴대폰 또는 광케이블·동축케이블을 통해서 검침신호를 송신하고, 영업소에서 수신하는 방식 등이 있다.

나. 고기능 AMR과 무선 네트워크 이용 시스템

(1) 최신형의 고기능 AMR

AMR에는 검침정보, 고객의 시간대별 에너지 사용상황에 관한 정보, 미터의 파손이나 개조의 발생정보를 내장하고 정전검출 기능과 전력회사 측의 정보통신 네트워크와 무선·유선으로 연결하는 기능이 있으며 부가된 최신형의 고기능 AMR(Itron사 제품 ERT:En-corder/Rceiver/Transmitter)도 개발되고 있다.

(2) 무선네트워크 이용 시스템 구성

(가) CCU(Cell Control Unit) : AMR 정보의 수집·축적·해석, 50-70호의 미터정보를 NCN에 전송

(나) NCN(Network Control Nodes) : 게이트웨이 기능, 1개의 NCN으로 2만개의 CCU를 제어한다.

다. AMR 도입사례

최근의 AMR 도입사례를 표 3에 표시한다.

PSCO(Colorado Public Service Co.)사가 100만 가구에 ERT식 AMR을 도입할 예정으로 세계최대 규모이다.

〈표 3〉 AMR의 주요 도입 사례

회 사 명	도입건수	비 고
PSCO (Colorado Public Service Co.)	100만 가구 세계 최대 규모	- 총비용 6200만불 - 기설 33만 3천 가구에서 검침효율화, 고객 서비스가 현격히 향상되었다고 평가, 설치 확대를 결정 - Itron회사 제품
PSE&G	800만 가구 도입 검토중	- Itron회사 제품
KCP&L (Kansas City Power & Light)	'96년도 까지 42만 가구	- 방향 무선방식, 2분마다 CellNetwork를 통하여 KCPL의 정보시스템에 정보를 송신 - 정전, 미터 이상, 기온, 전압도 동시에 모니터 - 1가구당 비용 월 1달러 이하
UE(Union Electric)	'98년도 까지 65만 가구	- KCP&L 같은 방식

4. 부하제어와 정보전송 기술

가. CEBus 방식

(1) 옥내배선을 이용한 쌍방향 통신

옥내의 전력 배선뿐만 아니라 전화회선, TV케이블, 무선 등의 통신선으로 접근이 가능한 쌍방향 통신 프로토콜이다.

(2) 표준화 진행

1984년부터 표준화가 진행되어 종료되었다.

(3) 통신선 설치 불필요

통신선을 설치하지 않아도 배선에 연결된 전기기기를 신호로 제어할 수 있다.

(4) 통합 홈 오토메이션 시스템 실현

옥내 동축 케이블과 전화선을 연결할 수 있기 때문에 통합적인 홈 오토메이션 시스템도 실현 가능하다.

나. NEST(Novel Embedded Systems Technology)

(1) 옥내 배선을 이용한 네트워크

가옥내 배선을 통신선으로 이용한 네트워크 기술이다.

(2) 고속전송

CEBus의 10kbps에 비해서 2Mbps로 현격히 빠르다.

(3) 전용선 설치 불필요

전용선을 설치하지 않고도 옥내 배선에 PC, 프린터, 팩스, 복사기, 전력용 미터, 전기기기 등을 접속하여 이들 기기장치 사이의 정보전송, 기기제어를 실행한다.

(4) 잡음 영향 적고 장거리 통신가능

다른 방식과 비교해서 사용주파수가 고주파 대역이기 때문에 변압기 등의 전력기기에서 발생하는 잡음의 영향을 덜 받으며, 지리적으로 넓은 범위로 네트워크 구축이 가능하다. 2마일(3.2km)이나 되는 먼거리까지 배전전주를 사이에 두어도 전송이 가능하기 때문에 다른 통신선, 전화선, 전용선과도 연결이 가능하다.

(5) 설치비용

현재 10 ~ 20달러이나, 장래에는 2 ~ 3달러를 추진하여 CEBus의 3.5 ~ 4.5달러와 LonWorks의 4.5~5.5달러에 경쟁할 정도로 수준을 높일 계획이다.

(6) 표준화 진행

전력회사와 제휴하여 표준화를 진행하는 단계에 있다.

다. X-10 방식

(1) 경제적 방식

가장 저렴한 비용이 드는 단순한 방식이다.

(2) 부하제어와 AMR

부하의 ON/OFF와 자동검침 가능하다.

(3) 전력선 이용방식

배전용 주상변압기의 모국 컨트롤러와 가정에 설치한 자국 컨트롤러 및 각 기기를 전력선으로 연결한다.

(4) 다양한 기능

한 개의 모국에서 50가구의 가정용 기기까지 컨트롤이 가능하다.

각 가정의 스위칭 타이밍은 휴대용 컴퓨터에 의해 전국에서 설정하는데, On/Off의 적절한 시간은 각 가정마다 다르게 하는 것이 가능하며 가로등도 제어가 가능하다. 또 사전에 설정한 시간대에 전등의 On/Off와 70%까지의 광도조정이 가능하다.

자동검침은 각 가정의 자국 컨트롤러가 전력용 미터에서 송신된 펄스신호를 수신하고, 주상 변압기의 모국 컨트롤러에 15분마다 송신하여 검침 데이터를 축적하며, 별도의 휴대용 컴퓨터에 의해 모든 가옥의 검침 정보를 읽을 수 있다.

라. NEES(New England Electric System)

(1) FM 라디오와 전화를 이용하는 시스템

상업용 FM 라디오 전화를 사용하는 경제적 부하제어 시스템으로서 옥외의 FM수신 장치, 옥내의 전기기기를 제어하는 릴레이장치(EC송신기) 및 기기의 전원측의 EC수신기로 구성되어 있다.

(2) 기능과 특징

- 전기기기 3대까지 동시에 컨트롤이 가능하다.
- 전형적인 피제어 기기는 온수기, 수영장용 펌프, 냉난방장치 등이다.
- 부하차단의 복구가 가능하며, 전력 옥내의 배선을 통신선으로 이용할 수 있다.
- 신호의 소음, 부하차단이 실패한 경우의 페일세이프(Fail-Safe) 논리, 운전상태를 표시하는 가시표시, 전주에 설치하는 중앙장치의 원패키지화 등의 문제를 해결하고 실용화하였다.

(3) 송신기 구성

EC 송신기는 3상 카플러와 3상 차단기로 구성되어 있다.

(4) 설치비용

옥외장치 260달러, 옥내장치 80달러, 설치공사비 60~75달러로 부하차단만을 목적으로 한 시스템으로서 경제적이다.

(5) 실적

'93년 8월 400가구의 가정에 설치하여 온수기와 냉난방의 사이클링 On/Off에 의해 1가구당 0.4~0.5kW의 전력을 절감하고 있다.

5. 정전축소와 정전연락시스템

가. 정전 국소화 DA시스템

(1) 시스템 개요

배전선에서 사고가 발생하면 고장구간 이후의 리크로저(1피더에 수개소 설치)가 트립하여 고장을 제거한다. 그후 고장구간 이외의 리크로저는 시스템 운용자의

제어에 의해 다른 전원 피더로부터 전력을 역송시켜 정전구간은 고장발생 구간만으로 한정되며, 5분 정도로 정전구간의 정전 복구가 가능하다.

(2) 특징

배전선 컨트롤러와 컨트롤 센터의 통신을 무선으로 실시하여, 종래의 유선으로 연결하는 포인트-투-포인트 방식에 비하여 경제적이고, 보수가 쉬우며, 장래의 신기술 적용상 유리하다.

(3) 시스템 적용사례

모토롤러사의 무선 원격단말 장치 MOSCAD RTU 4C/LS와 쿠퍼(Cooper)사의 4C/LS를 통합하고, 프로토콜 변환 소프트웨어를 개발하여, 무선으로 연결이 가능하다.

12개소에 마스터 라디오(900MHz 이주파)를 설치하고 시스템 운용자와 배전선 컨트롤러간에 통신을 이행하는 경제적 시스템을 구축하였으며, 현장 장치로서 모터구동형 스위치, 부하차단장치, 리크로저, 구분개폐기 등에 대해서 시험한 결과 단일 품목으로서 리크로저가 가장 기능적인 것으로 나타났다.

또한 리얼타임 정보 시스템에 있어서는 표준적인 매니지먼트 기능으로서 경보와 상태기록 및 아날로그량의 동향(Trend)에 관한 기록을 구비하였고 그래픽 인터페이스 개발도구도 장치되었다.

나. 정전정보 연락 시스템⁵⁾

(1) 시스템 개요

- 시설의 전화회선을 이용한 경제적인 정전정보 연락 시스템으로서 쌍방향 통신 정전검출 시스템과는 다른 간이방식이다.
- 정전이 발생하면 고객의 120V 옥내배선 콘센트에 설치한 정전 센서가 무전압을 검출하고, 즉시 전화

회선을 통해서 자동적으로 전력회사의 정전정보 시스템에 정전발생 신호를 보내도록 되어 있다.

- 정전이 발생하면 리크로저는 고장이 제거되기까지 최대 3회, 2분간 On/Off를 반복하지만 센서는 무전압의 발생횟수를 계산하여 2분 경과후 그 횟수와 정전유무의 신호를 전화로 전송하는데, 전화회선이 사용중일 때는 리콜을 반복하면서 대기한다.
- 정전정보 처리시스템은 1분간에 60대의 경보전화를 처리할 수 있고, 정전 개소마다 정전·복구의 유무 등의 상태가 표시되며 복구예정은 자동적으로 고객에게 전화로 연락된다.
- 정전정보 시스템은 고객에 관한 데이터 베이스를 갖고 있어 정전시간, 정전 가옥수, 비복구분 등의 해석이 이루어지고, 맵핑(Mapping) 시스템도 함께 설치되어 있으면 지도상에 정전 개소가 표시된다.

(2) 운용방법

센서를 옥내배선의 콘센트에 삽입하고 전화의 잭에 접속하는 것만으로 자동적으로 전력회사의 정전정보처리 시스템이 호출되며, 사전에 등록된 데이터 베이스에 근거하여 정전정보 처리 시스템이 센서의 존재를 인식하고 운용한다.

(3) 특징

정전정보 처리 시스템도 PC로 대응할 수 있어 전체적으로 경제적이다.

다. 휴대전화 고객센터 시스템

- (1) SE&G(Public Service Electric and Gas Co.)는 휴대 전화를 이용한 고객센터 시스템을 개발하였다.
- (2) 750인 이상의 보수원이 PC와 휴대전화 네트워크를 이용해서 리얼타임으로 보수작업과 고객의 요구를 처리한다.

- (3) 지금까지는 고객으로부터의 요구접수에서 서비스 완료에 이르기까지 일련의 연락처리를 문서에 의해서 해결해 왔다.
- (4) 이 시스템에서는 PC를 사용해서 리얼타임으로 영업소에서 보수원에게 연락하고 작업종료 후 PC에서 데이터베이스로 정보를 전송하여 등록한다. 리얼타임으로 이러한 업무를 효율적으로 처리할 수 있게 되어 효율화가 도모되었다.

6. 수요관리의 경험과 교훈 및 전망

가. 경험과 교훈⁶⁾

수요관리 프로그램들의 시행방안과 적합한 시장에 대한 경험을 표 4에 요약하였다.

표에서 알 수 있는 바와 같이 시장변형 방안은 장기적 에너지 절약효과가 크며, 송배전 설비용량 부족 등으로

단기적 효과를 원하는 전력회사들에게는 리베이트제나 포괄적/직접적 설치지원 프로그램들이 더 유용하다.

나. 전 망⁶⁾

최고 경영진의 지지는 수요관리 활성화에 중요하다. 성공적인 수요관리를 하는 전력회사에는 수요관리 노력을 적극 지원하고 관련 직원에게 열정을 보이는 고위경영자들이 있으며, 수요관리팀은 창의적이고 모험을 감수하며 새로운 정보를 도입하는 유능한 직원들로 구성되어 있다.

최근에 들어서는 최고경영진들이 전력산업구조 개편에 초점을 맞추기 시작하면서 수요관리에 대한 지지도가 낮아지고 있는데, 전력산업 구조 개편에 대응하기 위하여 전력회사들은 많은 새로운 방안들을 시도할 것이고, 일부는 실패하거나 성공할 것이며 제공되는 프로그램들은 잦은 교체가 이루어질 전망이다.

그러나 전력회사들의 수요관리는 앞으로도 계속될 것으로 보인다. 많은 전력회사들은 더 적은 비용으로 가

〈표 4〉 각 수요관리 프로그램별 교훈과 적정시장 분석

프로그램	참여율(누계, %)		에너지절약량 (참여고객, %)	소요비용(US\$/kWh)		적정 시장 및 필요점
	전반적	최고치		전체자원 비용	전력회사 비용	
부하관리	자료없음	주택용 50% 강제적 상/산 업용 100%	1~20(피크시)	자료없음	25~85/kWh, 연	피크감소
에너지 사용 실적분석	1 ~ 7	90	3 ~ 8	자료없음	0.01	서비스 및 계약 제공, 인센 티브제 보완
라벨링	자료없음	40	0 ~ 25	자료없음	0.02	신규주택 건설
리베이트	0 ~ 4	25	2 ~ 7	0.04	0.01~0.03	시장변형, 단기효과
대출/리스	0 ~ 3	50	자료없음	0.03~?	0.01~0.03	자금부족 고객, 리드타임 소요
실적계약제	0 ~ 2	14	18 이하	자료없음	0.03	자금부족 기관 및 대규모 고객, 위험도 전가
포괄적/직접적 설치지원	1 ~ 2	90	8 ~ 26	0.06	0.06	저소득층 및 접근이 힘든 고 객, 많은 효과 단기 필요시
시장변형	자료없음	90이상	자료없음	자료없음	0.01 이하	기기교체 및 신규건축, 장 기적 방안
입찰	자료없음	자료없음	자료없음	0.05~0.08	자료없음	자체수행능력 부족, 제3자 에게 위험도 전가

치있는 수요관리 서비스를 고객에게 제공하려고 시도할 것이며 새로운 수요관리 서비스 제공자도 나타날 전망이다.

7. 전력사업계의 신경향⁷⁾

가. 디지털 전략의 구축

(1) 새로운 디지털 전략(Digital Strategy) 구축

디지털 기술을 통한 사업전략으로서 종래의 전산화(Computing)보다는 의사소통에 중점을 두고 있으며 소비자의 의견을 잘 청취하고 반영하기 위하여 마케팅과 밀접한 관련이 있다.

(2) 인터넷을 통한 고객들과 전자적인 커뮤니케이션 통로 구축

인터넷 산업의 활성화로 조만간 300 ~ 500달러로 이용가능해질 것이다.

(3) 전력회사의 직원을 새롭게 개방된 사고와 행동양식을 갖도록 육성

새로운 컴퓨터 기술과 커뮤니케이션 기술같은 전례없는 변화는 기업의 재창조를 위하여 직원에게 노력하는 학생이 될 것을 요구할 것이다.

(4) 새로운 시대의 요구(The New World Order)

전력회사의 독점시대는 가고 서비스 산업체인 전화회사와 유선케이블 회사들과의 경쟁시대가 도래하고 있는 현재에는 모든 상품들은 시간 혹은 장소에 구애됨이 없이 인터넷에 올려지고 판매된다.

이러한 현상으로 미루어 볼 때 전력회사의 차세대의 번영과 성장을 위해서는 디지털 전략의 수립은 매우 시급하다고 본다.

(5) 변화추세에 적응하는 통합시스템

전력사업계의 빠른 변화에 대응하기 위해 경쟁전력회사와 차별화되는 고객과의 의사소통 시스템을 마련해야

하는데 이러한 시스템은 사내의 정보기술전략(IT : Information Technology) 시스템으로 모든 직원이 이용할 수 있게끔 정착되어야 할 것이다.

이를 위해서 고객정보 시스템(CIS)과 정전기록/분석 시스템(Trouble-Outage Entry/ Analysis System), 자동작도/시설운영(AM/FM) 시스템, 작업운영시스템(WMS), 원방감시제어(SCADA) 시스템과 보조적인 여러가지 시스템들의 통합시스템이 예정되고 있다.

나. 외부 임원영입

전력회사들은 새로운 시대, 새로운 사고(New Times, New Thinking)를 위하여 보수적 사고에서 탈피한 외부 기업으로부터 임원(CIO : Chief Information Officer)을 영입하고 있다. CIO들은 전력회사의 성공은 고객접촉과 유동관리(Flow Management)가 균형을 이루는데 있다고 보고 있다.

다. 신관리 시스템 모색⁸⁾

(1) 전력산업의 다양성

역사적으로 북미 전력산업은 적절한 규제기관이 없이 개인회사와 사적소유가 발전해 온 결과 매우 다양한 양상을 보인다. 총 3,212개의 전력회사 중에 개인회사(IOU : Investor - Owned Utilities)가 254개사로서 1993년도 판매전력량의 76.4%를 점하고 있다. 그 외에 연방회사(FOU)는 10개사이고 판매 전력량은 1.6%, 공공회사(POU)는 2,007개사이고 판매전력량은 14.2%, 소비자회사(COU)는 941개사이고 판매전력량은 7.7%를 차지하고 있다.

(2) 상호연계

북미 전력회사들은 상호이익을 위해 설비들의 상호결합체가 되었다. 제2차 세계대전 이후 전례없는 상호연계가 발생했는데, 이 연결들의 많은 경우가 서로 다른 주의 연방회사, 공공회사, 소비자 회사들의 연결이었

고, 미국과 캐나다의 국경을 넘는 것도 있었으며, 최근에는 미국과 멕시코의 연결도 있었다. 이러한 상호연결은 시스템 표준과 규제에 대한 요구 및 설비간 전력거래의 기회와 전력연계 시스템의 성장기회를 얻기 위하여 확대되고 있다.

(3) 자기규제

북미전력신뢰도위원회(NERC)와 지방신뢰도위원회(RRCs) 등의 제도화가 이루어지고 있다.

(4) 지역송배전 그룹과 독점시스템 운영자

연방에너지 규제기관(FERC:the Federal Energy Regulatory Commission)은 최초전력 산업구조 개편 노력의 혼란스러운 상황에서, 선한 규제자로 지역송배전 그룹(RTG : the Regional Transmission Group)의 창설에 노력하는 쪽으로 대응했다.

경쟁적 전력시장은 그릿드 운영을 조정하고 신뢰성을 보장하는 독점시스템 운영자(ISO : Independent System Operator)에 의해 실질적으로 확대될 것이며, 미래의 시스템은 현재와 같이 기술적 필요에서 ISOs가 서로간에 합리적 수준의 협력과 효율성의 의무를 질 수 있도록 만들어져야 한다.

(5) 지역독점 송배전사(TransCos)

규제 기관이 네트워크의 효율적 사용을 위해 구체적인 가격규칙을 만들 수 없는 경우, 네트워크를 단일 법적 단위로 묶어 효율적 기획과 운영에 분명한 책임을 부과하기 위해 TransCos를 만들게 된다.

라. 국가 전체의 동향⁹⁾

(1) MEGA 규정의 시행

FERC는 1996년 4월에 송전선 개방과 송전선 정보네트워크 및 회수불능 비용에 관한 처리방법 등으로 구성된 MEGA 규정을 발표하고 7월부터 시행에 들어갔다.

○비차별적 송전서비스 공급규정(Pro Forma Tariff)

-적용대상 : 전력판매에 종사하는 업체로서 독점발전사업자(IPP) 및 그 부속시설도 포함된다.

-서비스 : 지역간 서비스와 네트워크 서비스 등이 있다.

-송전 용량 확보 : 현재 필요하지 않은 용량은 송전선 정보 공개시스템(OASIS)에 공개해야 하며, 제 3자가 이용할 수 있도록 하여야 한다.

○송전선 정보 공개시스템

송전선 소유자 및 운영자가 가지고 있는 정보를 송전선 이용자도 동일하게 이용할 수 있도록 하고 송전선의 비차별적 승인을 보장하기 위한 것이다.

○회수비용 불능 문제

공급 규정이나 동력법에 의한 탁송명령에 의해 상시 고객이 감소함으로 인해 발생하는 회수불능 비용은 전기 사업자가 회수할 수 있도록 하였으며 이때 회수불능 비용의 부담을 해지 고객의 요금 또는 송전요금에 부과해야 한다는 것이 중론이다.

(2) 미 의회의 동향⁷⁾

1996년 전력소비자 선택법(HR3790) 제안의 주요내용

○고객은 2000. 12. 15까지 전력공급 사업자를 선택하도록 하고

○주당국은 법률 발표후 6개월 이내에 FERC에 소매선택 제시행계획서 제출해야 한다.

○공익사업규제정책법(PURPA)에서 인정하는 시설에서의 전력구입 의무조항을 일부 폐지하였고

○공익사업규제회사법(PUHCA)의 적용도 일부 폐지하였다.

○재생가능 에너지 계획시스템 구축 : 발전사업자는 발전량의 2%(2010년 이후에는 4%)에 상당하는 에너지를 보유하도록 한다.

(3) 주당국의 동향

(가) 캘리포니아주의 개편정책

〈표 5〉 DSM의 효과와 비용

구 분	실 적					예 상	
	1990년	1991년	1992년	1993년	1994년	1995년	1996년
전 력 량 (백만kWh)	20,458	24,848	35,563	45,294	52,483	52,831	71,883
최대수요 감소량 (MW)	13,704	15,619	17,204	23,069	25,001	26,756	34,838
비 용 (백만 \$)	1,178	1,804	2,348	2,744	2,716	2,592	2,492

독립계통 운용사업자(ISO) 및 전력취급소(PX)를 설립하여 시장지배적 위치를 제거하고, 투명성을 보장하며 직접승인제도 도입을 단계적으로 도입하여 2003년 이후에는 모든 고객이 공급사업자를 선택할 수 있도록 하였다.

(나) 뉴햄프셔주의 소매탁송 제도

전력공급의 신뢰도 및 안전성을 확보하고 소매부문에 서 모든 고객의 요금부담을 경감시킬 수 있는지를 조사 하는데 실험규모는 1994년 최대수요의 3%에 해당하는 고객을 대상으로 하고, 신규상/공업고객은 제한이 없다. 전체규모는 약 50MW이다.

(4) DSM 효과 및 합병·매수 동향

(가) DSM 효과와 비용

대규모 전기사업자 579사의 DSM에 의한 전력량 및 최대수요의 감소와 각종비용의 연도별 실적 및 예상을 표 5에 나타냈다.⁵⁾

(나) 합병동향

1992년 이래 합병·매수 움직임이 활발히 추진되고 있으며, 1995년은 「합병의 해」라고 불리울 만큼 많은 합병계획이 발표되었다.

합병은 국내기업뿐만 아니라 외국 기업과의 합병도 증가하고 있으며 합병·통합 이유로서는 규모의 경제성 확보와 경영효율 개선을 통하여 경쟁력을 강화하기 위한 것으로 보여진다.■

— [참 고 문 헌] —

- 1) 윤갑구, 에너지와 환경을 고려한 새시대의 세계관, 전기저널 97년 5월호(NO. 245) 대한전기협회 1997. 5. 5
- 2) 윤갑구: 외국의 최신 에너지관리 동향과 신기법 소개, 전기안전관리 담당자 교육, 한국전력기술인협회, 1997. 3.
- 3) 미국의 DA/DSM 기술의 동향, 해외전력정보, 한국전력공사 '96. 9
- 4) 델튼 혼(저), 윤갑구(역), 전자보안시스템(Home Security System), 동일출판사, 1996. 12. 15
- 5) 윤갑구: 정전 및 전압변동을 분석장치개발, 전력연구원, 1996. 6 및 대한전기학회 전력계통연구회 제31회 춘계학술 발표회, 1996. 5. 31
- 6) 미 전력회사 수요관리의 경험, 교훈 및 예상방향, 해외전력정보 1996.7 (원문자료 Utility DSM, Energy Policy No. 4/1996)
- 7) 전력사업계의 신경향, Electrical World, '96. 7, 해외전력정보 1996. 9
- 8) 연계나 독립이나-신관리 시스템 모색-Public Utilites Fortnightly, '96. 3, 해외전력정보 1996. 7
- 9) 미국의 전력사업동향, 해외전력 '97. 1, 해외전력정보 1997. 2