

## 특집 21세기를 창조하는 키테크놀러지

「미쓰비시電機技報」의 금년 1월호는 '21세기를 창조하는 키테크놀러지'라는 제목의 특집으로 21세기를 전망하여 새로운 시대에 부응하는 미쓰비시電機의 기술과 사업에 관하여 각 분야별로 그 내용을 게재하고 있는데 이 중에 네트워크 서비스, 에너지, 환경 분야에 대해 간추려 소개한다. (편집자 주)

### 1 네트워크 서비스

#### 1. 20세기의 네트워크 서비스

인터넷의 보급은 정보활용의 다양화·대용량화·대중화를 초래하여 사회를 급속하게 변화시켜 새로운 세계의 문을 열어나가고 있다. 정보검색과 오락, 쇼핑 등의 서비스를 제공하는 휴대전화의 i모드 이용자가 처음 2년 동안에 1천만 명에 달해 넷쇼핑이나 옥션 등 소위 B to C (Business to Consumer)의 신(新)사업이 개척되었다. 또 은행·증권 등의 금융서비스도 넷상에서 가능하게 되었다. 이와 같은 넷비즈니스의 분야에서는 비즈니스 모델특허에서 우위에 서려고 하는 넷기업이 출현하고 미쓰비시電機에서도 적극적으로 기술 및 사업 전략을 전개하고 있다.

한편 공장기계에 관한 프로그램을 넷으로 제공하거나 플랜트기계의 메인テナンス정보 및 자산관리정보를 제공하는 등 B to B (Business to Business)의 넷사업도 개시

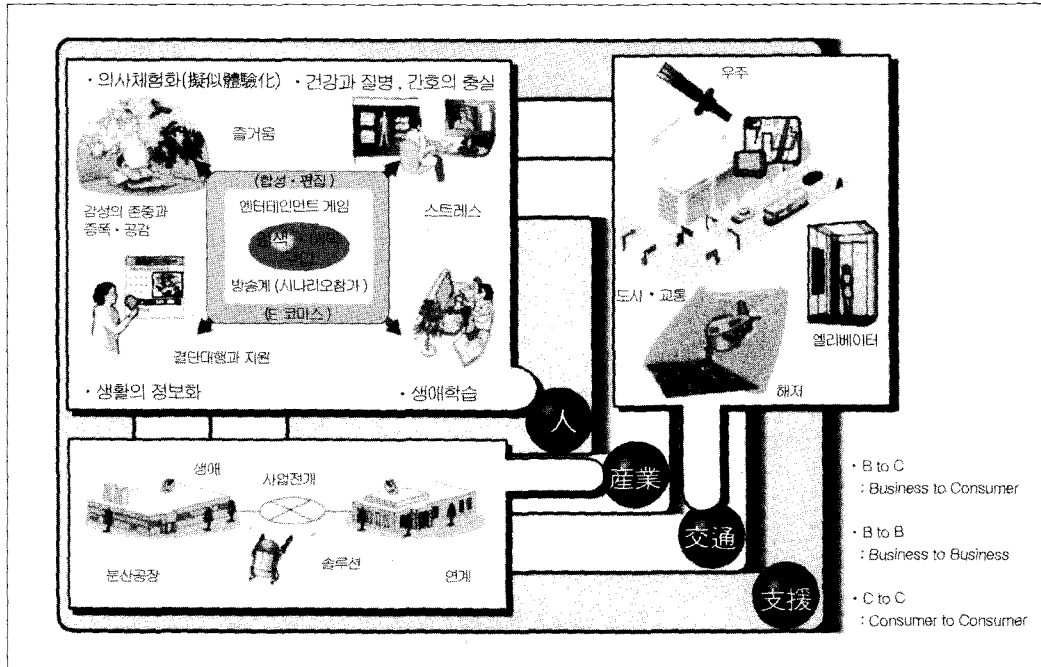
되고 있다. 또한 C to C (Consumer to Consumer)의 예로서 실버넷이 일본 국내에 다수 설립되고 또 퍼스컴교실이 활기를 띠고 있는 것으로도 알 수 있듯이 젊은층과 샐러리맨으로부터 주부나 고령자에게도 넷이용자는 폭넓게 확대되어 가고 있다.

그 때문에 퍼스컴이나 휴대전화를 진화시키는 것보다 사용하기 쉬운 하드웨어나 콘텐츠를 알기 쉽도록 표시하는 소프트웨어의 개발이 급선무가 되고 있다. 2020년에는 누구라도 그 혜택을 누릴 수 있는 기본적인 인프라로서 네트워크 서비스가 구축되어 있기를 바라고 있다.

#### 2. 21세기 초두의 컨셉트

"사람과 산업을 지탱하는 백본(Backbone)"

2020년을 전망하여 볼 때 사람이 활동하는 공간은 우



〈그림 1〉 네트워크 서비스의 컨셉트

주(宇宙) · 해저(海底)까지 확대되고 네트워크 서비스에 의해 생활 · 산업 · 사회를 광범위하게 활성화하여 발전시키게 될 것이 기대된다. 그림 1에 네트워크 서비스의 컨셉트를 나타낸다. 컨셉트는 사람 · 산업 · 교통의 3개의 키워드로 나타내고 있는데, 교통에 대해서는 다른 항에서 기술하기로 하고 여기서는 사람과 산업에 대한 네트워크 서비스에 대하여 기술한다.

(1) 사람에 대한 서비스에서는 의사(擬似)체험, 의료관계, EC(Electronic Commerce)를 포함한 생활의 정보화, 생애학습 등을 축으로 하는 서비스가 전개되고 스트레스와 불안의 해소가 실현된다. EC의 확대와 정보홍수에 대응하기 위하여 서비스의 신뢰도를 자동적으로 평가하여 증개하는 기능과 결단의 대행기능, 크레임 대행기능이 필요하게 된다. 또 국민의 고학력화에 따라 생활의 정보화에 의한 가사노동의 효율화와 대행서비스가 큰 서비스가 될 것이다.

(2) 산업에 대한 서비스에서는 광범위한 밸류체인, 서플라이체인을 지탱하는 서비스가 전개된다. 이 서비스의 질적(質的)고도화를 지탱하기 위하여 복수의 기업이 연대한 정보서비스, 원격으로 플랜트나 기기의 운용관리 · 유지보수를 시행하는 서비스, 개선점을 자율적으로 발견하고 제안하는 서비스가 필요하게 된다. 또 이미 FA분야에서 시작되고 있는 특정분야용 포털사이트가 중전기 · 산업메카트로닉스기기 등 많은 산업분야에 확대되어 환경에 적응한 유지보수 · 리사이클 서비스를 이용할 수 있게 될 것이다.

### 3. 실현을 위한 기술과제와 동사의 대처

모든 인간이 범지구적인 활동에 참가할 수 있는 여건을 만들어 사회를 구성하는 조직이나 개인을 효율적으로 또한 유기적으로 연대시킴과 동시에 자연환경에 친근한 새

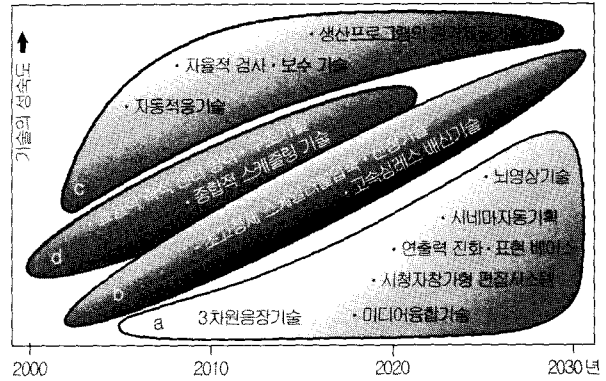
로운 사회인프라를 구축하는 것이 필요하다. 사람과 산업을 지탱하는 중심(백본)이 되는 네트워크 서비스를 실현하기 위하여 필요한 네트워크서비스 활용기술과 콘텐츠의 디지털화 기술에 대하여 기술한다.

### 가. 네트워크서비스 활용기술

많은 사람이 쉽게 사용할 수 있는 네트워크 서비스를 제공하고 고도화·복잡화하는 시스템을 충분히 활용하기 위해서는 인간의 의도를 이해하고 문제해결 방법의 제안이나 이용방법 등에 관하여 어드바이스를 하는 음성처리에 의한 컬래버레이션 기술이 중요하게 된다. 또 넷상을 자유자재로 이동하여 정보를 수집하고 클레임 처리, 절충 등을 하는 에이전트기술이 필요하다. 동사는 최신의 IT 연구성과를 살려 이들의 기술개발을 추진하고 있다. 시큐리티기술은 필수이나 여기서는 생략한다.

### 나. 콘텐츠의 디지털화 기술

고품질의 서비스를 제공하는데 있어 콘텐츠의 디지털화 기술은 중요한 기술의 하나이다. 여기에는 영상정보의 표지·편집 등 소프트웨어의 개발과 대량 데이터의 높은 유통



〈그림 2〉 디지털화기술의 로드맵

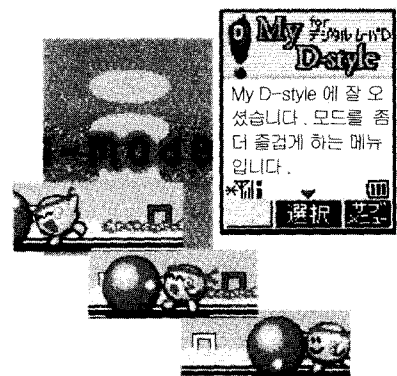
성을 지향한 압축·신장·고속배신 등의 하드면의 개발이 있다. 또한 시스템운영의 연대나 자율화 등 지적처리와 여러 가지 자원의 축적 및 효율적 배신에서의 스케줄링 코디네이션의 개발이 필요하다.

그림 2에 디지털화에 필요로 하는 기술의 로드맵을 표시한다. 동사는 이들의 고품질 서비스를 실현하는 요소기술로서 미디어융합기술, 3차원음장(音場)기술, 초고정세(超高精細) 스케일러블 압축·신장(伸長)기술, 생산프로그램의 원격제공기술과 자동적응기술 등의 개발에 노력하고 있다.

### ●i모드인터넷 Web사이트

NTT 도코모社 휴대전화의 i모드 서비스(1999년 봄 개시)에 의하여 세계 최초로 모바일인터넷이 실현되었다. 미쓰비시電機의 D502i에서 단말탐재의 컬러화면 표시와 애니메이션재생 화음착(和音着)멜로디 기능을 이용자가 즐겁게 활용할 수 있는 메이커사이트(My D-Style)를 다른 메이커에 앞서서 시작했다. My D-Style은 공인사이트에서의 액세스에 의해 널리 간단하게 이용할 수 있기 때문에 i모드 휴대전화의 보급에 공헌하였다.

앞으로도 진화해 나가는 휴대전화에 대응하는 즐겁고 편리한 서비스를 제공하고 제안해 나갈 계획이다.



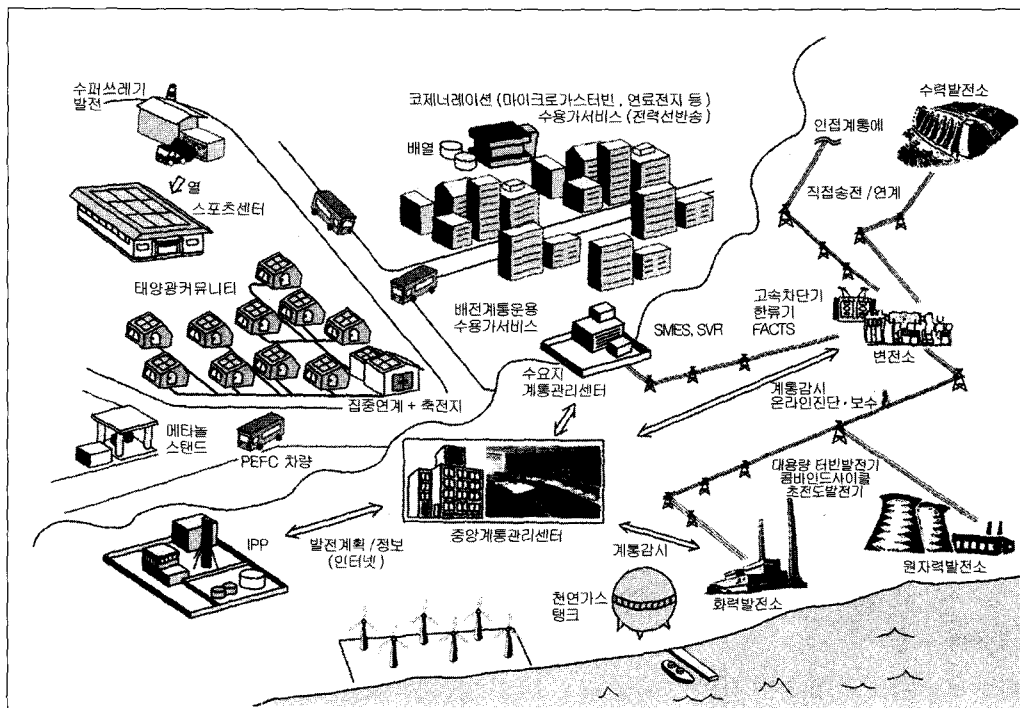
## 2 에너지

### 1. 20세기의 에너지

20세기는 백열전등을 비롯하여 가정생활을 지탱하는 냉장고와 에어컨, 텔레비전 등의 가전기기가 실용화되어 풍요롭고 편리한 생활이 실현되었다. 이 풍요로운 생활을 지탱하기 위하여 산업용도 포함하여 전력소비량은 크게 늘어났고, 아울러 전력기기는 대용량화되었다. 전력 수요의 증가율은 에너지 총수요 증가율에 비하여 배 정도 큰데, 이것은 전력이 사용하기 쉽고 클린하기 때문이라고 할 수 있다. 1차에너지에서 점하는 전력의 비율(전력화율)은 이미 40% 전후에 달하고 있으며 앞으로 고령·정보화사회를 생각하면 전력의 역할은 더한층 중요

해진다.

에너지의 대량소비는 생활을 풍요롭게 하였으나 반면, 범지구적인 커다란 왜곡을 일으키고 있다. 풍부한 화석연료자원을 배경으로 한 대량의 에너지소비는 이산화탄소를 배출하여 지구의 온난화와 대기오염을 일으키고 있다. 또 화석연료는 유한하여 자원문제도 큰 과제이다. 이들 문제는 발전도상국이 공업화를 추진하는 중에 더욱 심각한 문제가 될 가능성이 있다. 일본은 2010년까지 온실효과 가스배출량을 삭감할 것을 국제공약으로 하고 있으며, 환경부가 적은 태양전지나 풍력발전 등의 자연재생형 전원과 열과 전기의 이용으로 종합효율을 향상시키는 코제너레이션전원의 이용을 추진하고 있다.



〈그림 3〉 전력에너지시스템의 이미지

## 2. 21세기 초두의 컨셉트

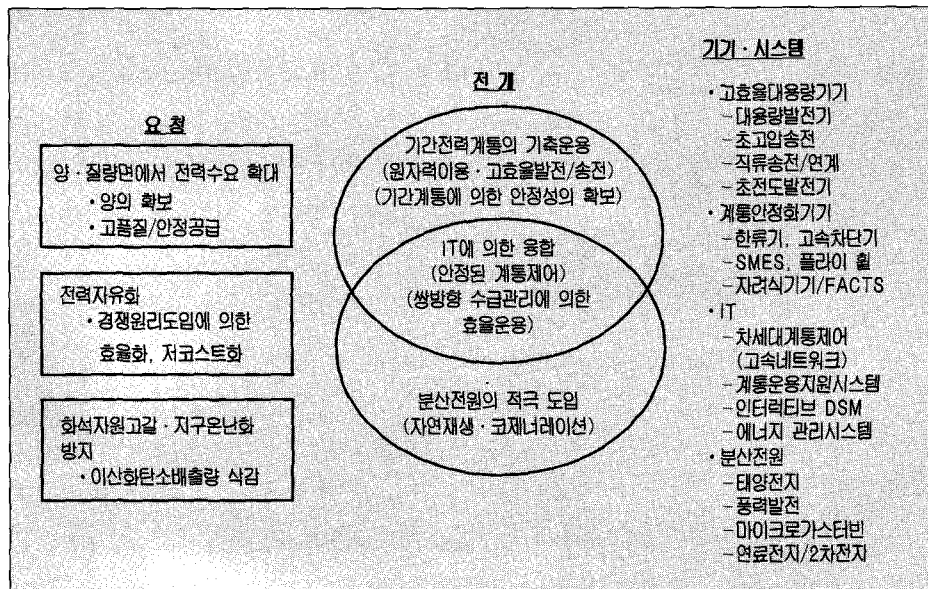
### "환경에 친근한 전원의 이용 확대"

에너지의 양·질의 확보와 환경이라는 상반되는 과제를 양립시킨 전력시스템의 실현이 과제가 된다. 그림 3은 2020년의 전력에너지 시스템의 이미지이다. 그림 4에 2020년의 에너지시스템의 컨셉트를 표시한다. 2020년에는 전력수요가 현재보다도 30% 증가할 것이 예상된다. 이 가운데 20%를 이산화탄소를 배출하지 않는 자연재생형 전원(태양광, 풍력, 쓰레기발전 등)과 코제너레이션을 사용하여 종합효율의 향상이 가능한 지역밀착형 분산전원(마이크로 가스터빈, 연료전지 등)으로 커버한다. 나머지 10%는 집중형전원의 신설 및 대응량화로 대응한다. 이산화탄소 배출량의 저감을 위해서는 원자력비율을 높이는 것이 중요하다. 또한 이산화탄소 발생량이 적은 천연가스 사용의 촉진, 콤팩트사이클과 초전도발전기 등에 의한 발전효율의 향상이 키가 된다.

자연재생형 전원은 바람과 날씨에 좌우되기 때문에 출

력이 불안정하다. 분산전원도 필요에 따라 운전되므로 운용이 불투명하다. 이들 전원은 계통을 한층 복잡·대규모화하여 단순사고가 대형사고로 발전할 리스크가 증대한다. 자유화를 추진하고 있는 미국에서도 1996년 송전선의 지락사고가 본계통과 인접계통의 동요를 유발하여 최종적으로는 750만호에 이르는 대정전으로 이어졌다. 2차 전지를 사용하여 평준화하는 방법도 있으나 코스트면에서의 제약이 있다.

따라서 자연재생형 전원과 분산전원의 대량도입을 위해서는 계통측에 대한 배려가 필요하다. 전력회사는 전용의 정보교환망을 가지고 상호 정보를 교환하여 발전소와 변전소를 제어하여 왔는데, 다수설치되는 자연재생형 전원과 분산전원에 전용 정보교환망을 설치하는 것은 코스트면 등에서 어렵고 인터넷을 사용한 정보처리가 필수적이 된다. 중앙계통관리센터에서는 계통내의 대응량기기(집중전원, 독립전기사업자 등), 조류(潮流)분석, 인접계통과의 연계 등을 IT를 구사하여 감시하고 또 이 데이터에 기초하여 리얼타임으로 리스크분석 등의 작업을 하



〈그림 4〉 에너지시스템의 컨셉트

여 계통을 안정하게 운용한다. 한편 수요지측에서는 수요 지계통관리센터에 의해 분산전원의 상황 파악과 수용가/분산전원측과 쌍방향정보교환을 시행하여 안정·고품질의 전력공급과 부하평준화를 행한다.

### 3. 실현을 위한 기술과제와 동사의 대처

분산전원 기기에 대하여는 태양광, 풍력, 마이크로 가스 터빈 등이 이미 상품으로 도입되고 있으나, 대량도입을 위해서는 더욱 저(低)코스트, 장수명, 고효율화가 불가결하다. 또 코제너레이션 전원에 대해서는 가정 등에서 온수이용이 가능한 소용량기의 개발(1~10kW급)이 요망된다.

동사는 차세대 태양전지(초저코스트·초고효율 디바이스), 고체고분자형 연료전지(소용량 코제너레이션전원), 리튬전지(대용량/고안전기술) 등의 개발에 주력하고 있다. 또 2차전지를 대신할 에너지축적의 차세대기술로서 카본나노튜브 등의 신소재를 사용한 수소저장도 기대된다.

집중형인 원자력/화력 등 발전설비에 관하여는 설비의 고경년화대책과 설비이용률 향상, 환경대책, 고효율화를 위해 ① 점검·유지보수의 고도화 및 효율화, ② 대용량·고효율 기기 개발 등의 과제가 있다. 점검·유지보수

에 대하여는 센서/모니터기술, 데이터베이스기술, 열화모델, 진단기술 등을 핵으로 하여 상태감시, 온라인진단, 리모트보수 등을 가능케 하는 차세대 유지보수관리시스템을 개발할 필요가 있다. 고효율화에 대해서는 대용량기기 개발(대용량 터빈발전기), 초고압송전(교류/직류), 초전도 발전/송전 등이 있다. 동사는 전자계(電磁界)해석, 초고압기술, 차단기술, 초전도기술 등에 관하여 연구개발을 추진하고 있다.

계통운용에 대해서는 계통에 분산전원이 가해졌을 경우의 계통안정성 대책을 위하여 ① 인접계통을 포함한 전계통에서의 감시·운용, ② 운용상태를 리얼타임으로 해석·파악하는 틀이 특히 중요하다.

동사는 계통제어에의 IT 응용(통신/컴퓨터기술/해석기술)을 추진하고 있다. 또 계통안정화기기로서 초전도한류기/자기(磁器)에너지저장, 자력식 등의 신형 파워일렉트로닉기기, 고속차단기 등을 개발하고 있다.

수용가-공급자 간의 협조운용에서는 분산전원측에서의 기기제어/에너지관리, 쌍방향수급관리의 개발이 필요하다. 동사는 설비구성·제어를 최적관리하는 에너지관리시스템, 수용가-공급자 간에 협조적으로 수급관리하는 인터랙티브 에너지서비스시스템, 전력선에 의한 정보반송기술 등을 개발하고 있다.

#### ●미쓰비시電機가 제안하는 에너지 솔루션

고객의 성(省)에너지·성(省)코스트·환경개선의 파트너로서 현장에 밀착하여 에너지의 종합엔지니어링력(力)(에너지발생·공급·이용 기술)과 IT를 구사하여, 고객의 에너지와 관련된 여러 가지 과제(부분적인 과제에서부터 고객 전체의 에너지과제까지)에 대하여 성(省)에너지컨설턴트, 설계시공, 설비리스, O&M, 에너지공급·에너지운용관리까지 폭넓게 고객과 함께 해결해 나간다. 그 일환으로서 마이크로 가스터빈의 코제너레이션시스템 "마이크로 에코터보 MTG-28"을 분산전원의 레퍼토리로서 개발·제품화하고, 동시에 분산전원에 의한 전열(電熱)병합서비스 사업을 적극적으로 전개하고 있다.



마이크로 에코터보 MTG-28

### 3 환경

## 1. 20세기의 환경기술

20세기는 “대량생산, 대량소비”의 사회였다. 20세기 후반은 많은 자원과 에너지를 사용하여 물건을 생산하고 소비프로세스에 공급하는데 중점을 두어, 소비프로세스에서 처리프로세스를 거쳐 자연으로 되돌아오는 경로, 소위 사회의 정맥계(靜脈系)의 구축이 늦어버렸다고 할 수 있다. 이 때문에 표 1에 나타난 것과 같이 각 분야에서 여러 가지 환경문제가 생기고 있다. 이 대량생산, 쓰고 버리는 사회에 대한 반성에서 현재 서서히 환경에 대한 부하를 배려한 새로운 사회만들기가 시작되고 있는 것이다.

## 2. 21세기 초두의 컨셉트

### “도시의 신진대사·환경시스템”

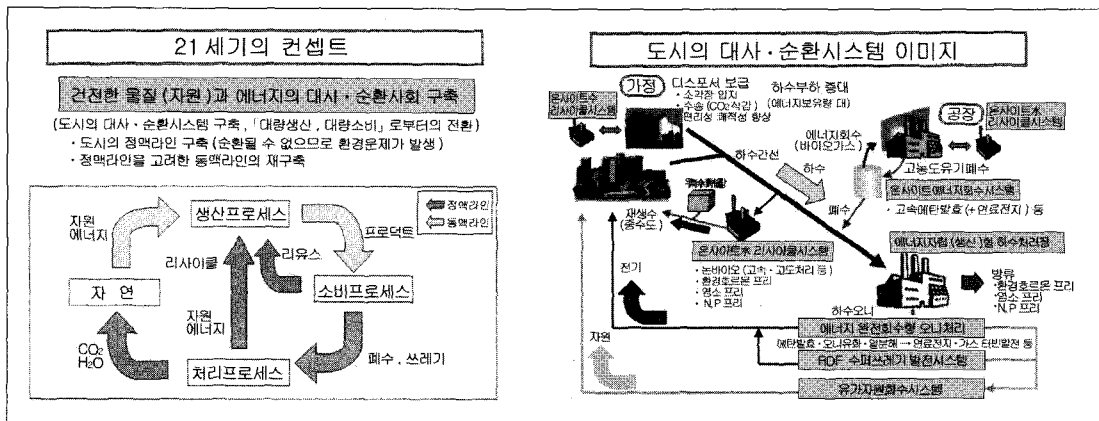
21세기 초두는 바야흐로 이 “환경에 대한 부하를 배려한 새로운 사회만들기”가 더욱 진전될 것으로 예상된다. 청정한 환경을 유지하기 위하여 자연과 인간의 각종 활동, 즉 생산, 소비, 처리의 각 프로세스간에 건전한 순환

〈표 1〉 현재의 대표적인 환경문제

분야	환경문제
대기환경	소각로 다이옥신, NOx(산성비), 지구온난화 가스(CO <sub>2</sub> , CFC 등), 오존층 파괴(프론 등) 등
수권환경	에너지소비형수처리, 환경호르몬·다이옥신, 소독제내성 유해미생물(그리프트 등), 갈수의 빈발, 하천·호소·해양의 수원 오염
폐기물분야	쓰레기 증대·수송, 소각로 다이옥신, 환경부하불명의 화학물질 범람, 처분지·입지난
기 타	열대림 감소, 사막화

계가 구성된다. 그림 5에 이에 대한 컨셉트를 표시한다. “경제발전”과 “환경보전”이 균형이 잡혀 점차 풍요롭고 안전하며 여유 있는 사회가 구성될 것이다. 일본도 2000년을 “환경형사회원년(環境型社會元年)”으로 하여 법정비등에서 명확하게 방향성을 제시하고 있다.

동사는 이 환경형사회의 실현에 공헌하기 위하여 표 2에 표시하는 것과 같은 생산프로세스의 개량과 환경적합형 제품의 개발과 각종 환경장치의 개발을 강력히 추진하고 있다. 또 사회의 정맥계를 구축하는데는 도시를 하나의 시스템으로 보는 새로운 관점에서 어프로치할 필요가 있다. 여기서는 물과 폐기물에 초점을 맞추어 기술한다.



〈그림 5〉 21세기 도시의 신진대사·순환시스템의 컨셉트

〈표 2〉 환경분야에 있어서 앞으로의 대처

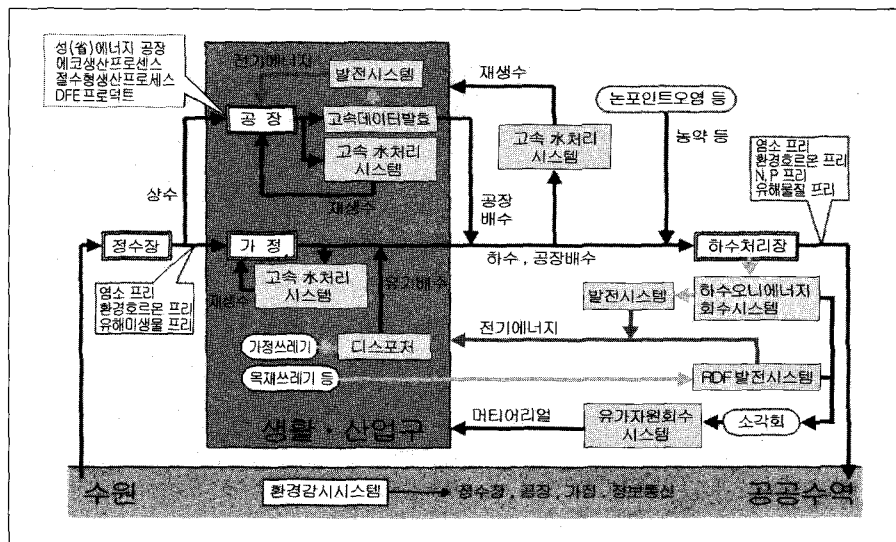
항목	대 처
정책계구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NOx분야, 차의 배가치처리용 촉매 기술</li> <li>• SF<sub>6</sub>, HFC, PFC 등 온난화가스의 분해 기술</li> <li>• 환경호르몬, 다이옥신 등 유해물질의 무해화 기술</li> <li>• 소독력이 크고 또한 소독부생성물의 생성이 적은 소독기술 등</li> </ul>
동맥계재구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 절약에너지· 절약원형 생산프로세스화의 추진</li> <li>• 고환경부하물질을 사용하지 않는 생산프로세스에의 전환 (에코프로세스화)</li> <li>• 제품의 보다 절약력· 절약에너지화</li> <li>• 환경적합설계의 추진 등</li> </ul>

수환경(水環境)에서는 갈수(渴水)의 빈발, 하천의 수질 오염(汚濁) 및 환경호르몬· 미량화학물질 등의 문제 그리고 폐기물에서는 쓰레기의 증대, 수송법, 소각로다이옥신, 처리장· 처분장의 입지 등의 문제가 있다. 도시에서 여하히 물을 유효하게 이용하여 청정한 수자원을 보전할 것인가는 환경보전뿐만 아니라 앞으로 확대될 것으로 예상되는 도시기능을 지탱한다는 관점에서 중요하다. 또 가정쓰레기 등의 유기성폐기물은 새로운 에너지원으로서 도시에 환원할 필요가 있다. 즉 “도시의 신진대사· 순환 시스템”의 구축이다.

그림 6에 도시의 신진대사· 환경시스템 구성의 한 예를 표시한다. 가정에서 나오는 부엌쓰레기를 디스포저로 처리하여 하수(下水)와 함께 하수처리장으로 보내는 형태를 생각할 수 있다. 이 형태에서는 하수 중의 유기물은 60~70% 증대할 것으로 예상되기 때문에 하수처리장에서는 배수처리와 동시에 유기물로부터의 에너지 회수가 중요한 과제가 된다. 또 갈수(渴水) 대책, 수(水)환경보전을 위해 물의 고도처리· 리사이클 기술과 미량(微量) 오염물질의 모니터링기술이 중요함을 말할 필요도 없다.

### 3. 실현을 위한 기술과제와 동사의 대처

에너지회수에 대하여는 하수처리장에서 하수 중의 유기물을 가연성가스로 하여 발전하여 도시부(部)에 환원하는 것을 생각할 수 있다. 전기로 변환하면 수송이 간단하고 또 대규모처리에 의한 처리코스트 저감도 기대할 수 있다. 또한 가연성가스 회수법은 민간사업소와 하수처리장에서는 그 필요성이 다를 것으로 생각할 수 있다. 전자는 고효율 메탄발효와 같은 에너지를 손쉽게 회수할 수



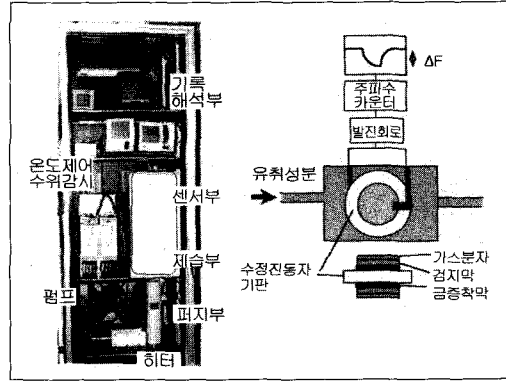
〈그림 6〉 도시의 신진대사· 환경시스템의 구성



있는 방식이, 후자는 오니유화(汚泥油化)·열분해시스템과 같이 에너지를 완전회수하는 방식이 필요할 것이다.

물의 리사이클에 대하여는 하수처리장의 고도처리수를 도시부로 환류하는 것은 관로의 매설비용이 높고 수송동력도 커지기 때문에 개별분산형의 온사이트처리의 형태가 예상된다. 또한 현재의 배수처리의 주류인 생물(生物)처리는 대규모의 부지가 필요하고, 처리가 불안정하다는 등의 이유에서 토지이용이 고도로 추진되고 있는 지역에서는 물리화학적 처리가 유력하게 될 것으로 생각된다. 따라서 배수·오니(汚泥)로부터의 에너지회수기술, 물리화학적 방법에 의한 배수의 고도처리기술이 도시의 신진대사·환경시스템을 구축하는데 키가 된다.

미쓰비시電機는 이들 21세기 초두의 순환형사회에 공헌하는 동맥계(動脈系) 및 정맥계(靜脈系)의 순환기술로서 여러 가지 기초연구에 착수하고 있다. 예를 들면 생산프로세스의 '에코프로세스(Eco-process)'화로서 강한 산화력이 있고 또한 잔류성이 없는 환경에 친근한 특징을 갖는 고농도오존을 사용함으로써 환경부하가 크고 또한 고가인 약액(藥液)의 사용을 억제한 레지스트 박리(剝離)기술을 개발하고 있다. 한편 정맥계의 처리기술에 대해서는 지금까지 실용화된 오존 고도정수처리기술과 하



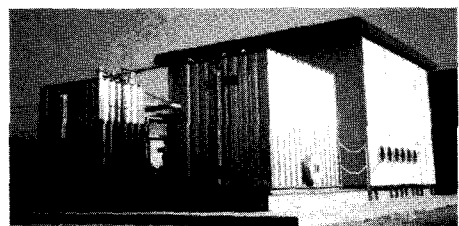
〈그림 7〉 유(油)오염감시장치의 시작기

수처리수의 염소대체 소독기술에 더하여 기초연구로서 오존보다도 더욱 강한 산화력을 갖는 촉진산화처리법을 사용한 고효율의 지하수오염정화와 폐기물처리장의 침출수 정화기술, 환경호르몬분해·호르몬활성 저감화 기술, 인간이 겨우 감지할 수 있는 정도의 유(油)오염을 검출하는 유취(油臭)센서(그림 7 참조), 생물처리보다 값싸고 또한 고속처리할 수 있는 물리화학적 방법에 의한 수처리 기술 등의 개발에 힘쓰고 있다. ■

이 원고는 일본 三菱電機技報에서 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.

### ● 패키지형 오존처리시스템

상하수분야에서는 중소규모의 고도수처리화, 즉 상수(上水)에서는 곰팡내 및 THM(트리할로메탄(Trihalomethane)) 제거 등, 하수(下水)에서는 종래의 염소에 대신하는 오존에 의한 처리수 소독, 재이용(中水道, 親水施設)의 보급이 진전되고 있다. 나아가 금후 새로운 수질 문제로서 환경호르몬, 크립토스포리듬(Cryptosporidium)에 의한 하천의 새로운 수질악화의 우려 등이 있다. 이러한 문제에 대하여 동사에서는 잔류성이 없고 환경에 친근한 오존에 의한 패키지형의 수질정화 시스템을 제품화하였다. 패키지형 오존처리시스템은 공장제작에 의한 프레하브(Prefab)화 및 일체형 원베이스(One-base)화에 의한 코스트의 대폭 저감을 실현하였다. 이 시스템은 상·하수분야는 물론 민간의 배수처리분야에서도 수요가 클 것으로 전망된다.



패키지형 오존처리시스템