

# 21세기의 핵심기술 100

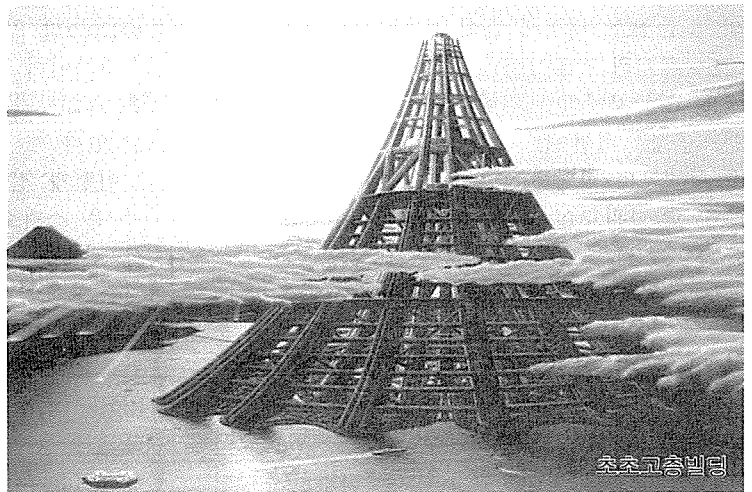
우리는 새로운 세기를 바로 9년 앞두고 있다. 지난 10년간 정보 통신을 중심으로한 과학기술의 급속한 발전에 따라 기술력은 경제력이나 군사력과 함께 국력신장의 중요한 요소라는 인식이 더욱 높아져가고 있다. 이런 추세가 더욱 심화될 21세기의 핵심기술은 과연 어떤 것일까? 최근 일본경제기획청의 2010년 기술 예측위원회가 21세기초의 산업기술에 큰 영향을 줄 것으로 선정한 정보 및 전자기술, 신소재, 라이프사이언스, 에너지, 통신, 자동화, 환경, 운수 및 교통, 공간이용 등 9개분야에 걸친 1백항목의 핵심 기술을 중심으로 21세기의 주요기술을 전망해 본다. <편집자>

## 공간이용

### 91 초초고층빌딩

높이 500~4,000m에 연건평 35~7,000ha의 고층빌딩이며 거주 또는 취업인구는 5만~70만명으로 예상된다. 이런 인구규모를 가진 고층빌딩은 하나의 도시로서의 기능이 필요하다. 특히 인프라스트럭처로서 에너지공급, 상수·중수공급, 배수처리, 쓰레기반송처리, 정보통신처리 등의 여러 시설을 들 수 있다. 이런 것은 대부분 자기완결형으로서 높은 효율의 것이 요구된다.

높이 500m(100층) 정도의 고층빌딩의 경우 실용화단계



100으로 하는 경우 현시점에서 연구개발단계는 80, 실용화시기는 2000년경으로 생각된다. 또 높이 4000m(800층) 정도의 초초고층빌딩의 경우는 실용화단계를 100으로 할 때 현시점에서의 연구개발단계는 20, 실용화시기는 2050년으로 보고 있다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 100 그리고 유럽은 90정도다.

높이 500m 연건평 35ha의 초초고층빌딩의 건설비는 약 4천억엔(1동), 공기는 5년 정도로 생각하고 있다. 2년에 1동 정도의 비율로 건설한다고 생각할 때 시장규모는 약 2천억엔/년 정도가 된다. 이에 수반되는 관련 기업연구소 수는 설비기계메이커, 재료메이커 등을 포함하여 약 30사 정도로 보고 있다.

이 빌딩은 직접적으로 종래의 토목건설산업, 금속재료산업, 설비기계산업, 전기·전자기기산업을 활성화시키는 한편

간접적으로는 각종 가구·전기 제품등 여러 방면의 산업도 활성화시킬 것이다. 부정적인 영향으로서는 기존의 상업업무지역에 영향을 줄 것이며 기술평가면에서는 일조, 빌딩풍, 전파장애 등의 영향외에도 이용자의 심리면에 대해 영향을 줄 것으로 보인다.

## 92 초대형 에어돔

에어돔은 주로 지붕부분을 막구조로 하고 외부의 기압으로 구조물의 내부기압을 높게 유지하는 공기막건축이다. 초대형에어돔은 1km평방의 넓은 지역 전체를 덮는 대공간건축물이며 면적은 도코돔 30개를 수용할 수 있는 넓이다.

예컨대 해면을 1,000m×900m 넓이, 높이 130m의 공기막으로 덮고 중앙에 자연의 해면과 모래톱으로 둘러 싸고 주위에는 호텔, 각종 레저시설을 배치한 전천후형 리조트시설로서 이용하거나 사막지대와 다우지대에서 이용하면 종래와는 다른 생활환경을 창출할 가능성이 있다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점에서의 연구개발단계는 50, 실용화시기는 2020년경으로 보고 있다. 그러나 현재 구장규모의 수배정도인 5ha정도의 면적의 대형에어돔은 2005년경에 실용화될 것으로 보인다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 130,

유럽은 80 정도다.

2005년경의 대형에어돔의 시장규모는 연간 약 1천억엔으로 보고 있다. 초대형 에어돔은 건설에 종사하는 건설산업, 케이블, 막을 제조하는 재료산업, 대형가압송풍설비제조를 포함한 전기기계산업, 또 초대형에어돔을 이용하는 레저산업, 부동산산업 등을 활성화시킬 것으로 보인다.

## 93 초고층 해체기술

일체화하여 건설된 구조에 대해서는 완전히 폭파해체하는 기술이며 프레허브부품화건축에 대해서는 로봇에 의한 자동분해기술이다. 고층빌딩의 해체수요는 빌딩기능의 노후화 또는 지역재개발에 의한 용도변경 등으로 생기는 것이라고 생각된다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 10, 실용화시기는 2010년경으로 생각된다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 150, 유럽은 80정도다.

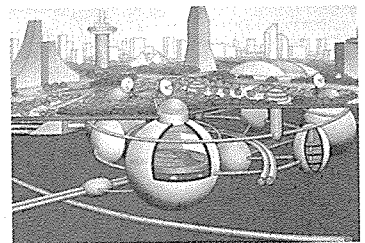
이 해체기술로 고층해체산업, 이 새로 형성되고 화약산업, 자원재순환산업, 해체로봇을 제작하는 건설기계산업, 콘크리트를 열화시키는 용제 등을 개발하는 화학산업 등이 활성화될 것으로 보인다.

## 94 지하물류 네트워크

대도시 도로의 교통체증의 완화, 수송에서의 인력절약 등을 위해 대도시지하에 물류전용 터널을 네트워크화하는 한편 집배송센터 등도 지하에 정비하는, 지하를 이용하는 물류시스템. 이런 시스템이 기능을 발휘하기 위해서는 예컨대 도쿄의 경우 총연장 300~400km의 터널과 1백50개 정도의 지하집배송센터가 필요하다. 수송방식은 컨테이너를 대차로 수송하는 방법이 고려되고 있다. 또 고속도로 인터체인지, 항만 등 다른 지역과도 접속한다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 60, 실용화시기는 2010년경으로 생각된다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 80, 유럽도 80정도로 보고 있다.

이 네트워크는 시장규모는 총사업비(용지대 포함되지 않음) 약 5조엔정도(연간 약 5천억엔정도)로 보고 있다. 이 네트워크는 지하시설을 건설하는 건설산업, 리니어모터카를 제조하는 차량제조산업, 케도용코일을 제조하는 부품산업, 전기·전자산업을 활성화시킬 것으로 보인다.



▲ 지하물류 네트워크

## 95 대심도지하철도 · 도로시설

도시권에서 기존의 지상시설에 영향을 주지 않는 깊은 지하에 지하철도, 지하도로를 부설한다. 대심도지하철도는 교외와 도심을 연결하는 노선의 신설, 기설노선의 복복선화로 계획되며 대규모의 터미널 지하철역은 많은 층의 지하상가를 갖는 업무빌딩의 기능이 가미된다. 대심도지하도로는 기존의 도시내 고속도로를 보완하는 노선으로 계획될 것으로 보인다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 80, 실용화시기는 2005년경으로 생각된다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국과 유럽은 각각 70정도다.

이 시설은 직접적으로는 지하시설을 건설하는 건설산업, 설비기계 등을 제조하는 전기·기계제조업, 금속·시멘트

등 재료산업 등에 긍정적인 영향을 줄 것이다. 또 철도·도로의 부지가 새로운 지역개발, 기존시가지 등의 재개발을 유발할 것으로 보인다. 기술평가면에서 볼 때 대심도지하의 방재안전성, 배기가스의 집중배기, 지하수계의 변화, 대량의 잔토처분방법 등이 제기된다.

## 96 지하축열시스템

도시안에서 발생하는 溫排熱을 쓸모있게 이용함으로써 에너지를 절약하는 기술, 공장배열, 지하철배열, 빌딩배열 등 도시전체로서의 총배열량은 방대하지만 열밀도로서는 낮다. 그래서 연간을 통해 조금씩 축열하여 열수요기에 공급하는 시스템이며 축열매체로서 지하대심부의 지반을 이용하는 시스템이다.

실용화단계를 100으로 하는 경우 현시점에서의 연구개발단계는 5, 실용화시기는 2020년경으로 생각된다. 현시점에서

의 연구개발 국제비교는 미국이나 유럽에서는 연구개발의 대상이 되어 있지 않다.

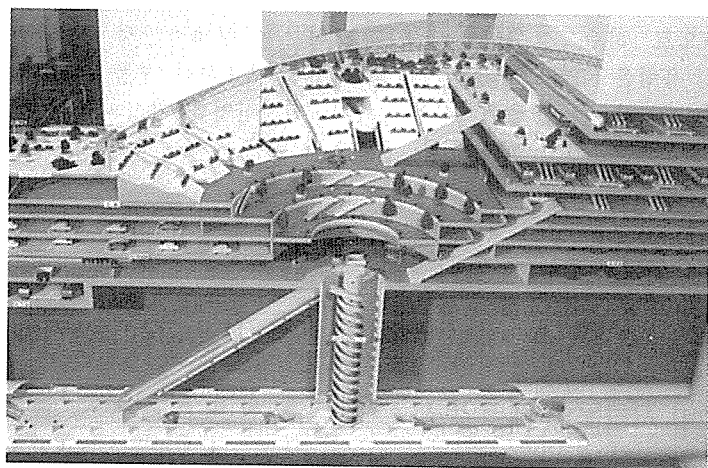
이 시스템은 중전기계산업, 건설산업, 열공급파이프 등 금속재료산업 등을 활성화시킬 것으로 보인다. 기술평가면에서 볼 때 지하수유동, 변동에 영향을 미칠 것으로 보인다.

## 97 먼바다 인공섬

대도시에서는 과밀화, 토지의 부족, 환경문제 등 때문에 해양에 눈을 돌려 해양환경을 중시하고 풍부한 해양자원을 유효하게 이용한 인공섬의 건설이 요구된다. 이런 요구에 대해 종래의 매립식방법에 대처되는, 지반개량을 필요로 하지 않는 경우가 많은 軟着底構造나 浮體 구조 등 새로운 타입의 인공섬을 건설하여 연안이나 먼바다 해역에 다목적이용이 가능한 새로운 해양공간을 만든다.

실용화시기를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 70정도, 실용화시기는 2000년경으로 어렵하고 있다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 150, 유럽은 120정도로 보고 있다.

이 섬건설에 필요한 핵심기술은 금속시공기술, 지반침하예측기술, 지진이 일어날때 거동해석기술, 라이프라인의 확립 등이 포함된다. 이 섬이 미치는 영향은 재래산업의 경우 건설업, 에너지관련산업, 교통



대심도지하철도 도로시설

산업, 유통·서비스업을 활성화시킬 것으로 보인다.

## 98 플로팅스테이션

수심 100m안팎의 해역에 한 점 계류된 갈매기같이 큰 날개를 가진 浮體구조물. 이 해역의 파도의 방향이나 바람의 방향이 변화해도 인공섬전체가 파도가 오는 방향으로 회전하여 두 날개 안쪽은 언제나 고요한 상태가 된다. 곧 파도에 역행하지 않고 자연의 힘에 조화함으로써 부채를 안전하게 계류하여 종래 충분히 이용하지 못했던 먼바다의 풍부한 자원으로 자연의 해양공간을 확대할 수 있는 인공섬이다.

실용화시기를 100으로 하는 경우 현시점의 연구개발단계는 60정도, 실용화시기는 2010년경으로 예상된다. 현시점에 있어 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 200, 유럽은 150정도로 본다.

필요한 핵심기술은 부채의 거동해석기술, 에너지변환기술, 수산관련기술 등을 들 수 있다. 플로팅스테이션은 건설업, 수산업, 서비스업을 활성화시킬 것이나 육상의 레저산업과는 경합할 것으로 보인다.

## 99 해양목장

최근 '잡는 어업에서 키우는 어업'으로 전환해야 한다는 소리가 높다. 이런 생각에서 한 걸음 더 나아 가서 '잡고 키우

고 늘리는 것'을 시스템화한 것이 해양목장이다.

곧 해양목장은 최신의 신기술을 살려 설정된 해역의 해양환경, 생태학적 특징을 충분히 파악하여 중고급의 어패류를 중심으로 생산목표에 따라 계획적 효율적으로 전개하는 넓은 의미의 어업생산시스템이다.



실용화시기를 100으로 하는 경우 현시점에서의 연구개발단계는 90정도이며 실용화시기는 2000년경으로 보고 있다. 현시점에서의 연구개발의 국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 20, 유럽도 20정도로 보고 있다.

해양목장의 핵심적인 기술은 어패류의 생태의 규명, 바이오 테크놀로지의 개발 등을 들 수 있다. 그러나 실용화의 장에서는 사회적 제약면에서 어업자와의 조정, 해역환경의 보전을 들 수 있고 경제적 제약면에서는 사업화를 위한 채산성확보가 어렵다는 것 등을 들 수 있다.

## 100 해양 레저랜드

바다속에 거주하기 위한 해저하우스와 이동할 때 이용하

는 버블벨로 구성된 해양캠프촌. 해저하우스는 육상의 주택과 거의 같은 설비 및 기능을 갖추고 있고 해중에서의 단기간의 생활공간을 제공한다. 버블벨은 해면에서 해저하우스에 이르기까지의 여러 곳에 설치된 공기공급장치이며 무거운 봄베(고압기체 등을 수송·저장하는데 쓰는 원통형의 내압외통)을 짊어지고 이동할 필요가 없게 된다. 이런 장치로 해중이라는 새로운 공간에 체재형 리크리에이션시설을 창조한다.

실용화시기를 100으로 하는 경우 현시점에서의 연구개발단계는 40정도이며 실용화시기는 2010년으로 보고 있다. 현시점의 연구개발국제비교는 일본을 100으로 하는 경우 미국은 100, 유럽은 130정도이다.

핵심기술은 해중생활에서의 인간공학, 생리학적 연구 및 대응기술, 신뢰성해석기술을 포함한 라이프라인계획기술, 파랑제어기술, 지진·해일대응기술 등을 들 수 있다.

해양레저랜드로 새로 등장하는 상품으로서는 해중물류시스템, 휴대형에어컴프레서, 초경량스쿠브다이빙시스템 등을 들 수 있다. 스쿠브다이빙, 수중스쿠터, 수중비디오카메라, 담수화장치들의 산업이 활성화될 것으로 보이며 해변리조트, 파워발전 등에 파급효과가 미칠 것이다. 그러나 유람산업은 쇠퇴할 것이며 체재형 해변리조트, 수족관, 육상레저산업과 경합하게 될 것이다. <끝>