

해양공간 창출에 새 기술 추적

해양을 무대로 한 육지공간의 창출은 21세기 들어 더욱 본격화할 전망이다.

우리나라 일본에서는 이미 신오사카 국제공항이 완전한 인공섬에 건설되었고

우리나라도 인천국제공항이 기존 영종도 인근을 매립한 인공섬에 건설중이다. 3면이 바다인

우리나라에서 해양매립 공간 창출은 시급한 과제이지만 국내 기술수준은 아직 열악한 실정이다.

그러나 국내기술도 해양연구소, 각 대학 연구소 및 현대·대우·삼성중공업 등 민간기업 연구소에서 기술개발에 박차를 가하고 있어 머지않아 국제수준의 기술확보에 기대를 걸고 있다.



金 修 三
(중앙대 건설대학원장)

절실한 해양공간 확보

인류의 삶의 양식변화는 과학기술의 발전과 함께 많은 공간적 수요를 창출해 왔다. 즉, 필요에 따라 지하공간, 해양공간, 우주공간 등 다양한 공간을 개척해 왔다. 오랜 역사의 흐름은 애초에 육지공간의 창출을 위해 투쟁하는 역사를 기술해 왔으나 얼마 지나지 않아 해양을 무대로 한 육지공간의 확보가 20세기 말까지 인류의 삶에 지배적인 영향을 미쳤음은 이미 알고 있는 바와 같다. 20세기 마지막 40년간에는 우주영역으로까지 그 공간영역을 넓히는 시도가 있었으며 이는 21세기에 본격화할 전망이다.

그러나 21세기에 들어서 간과해서는 안될 공간에는 해양공간의 창출이다. 지금까지 바다는 인류에게 식량을 공급하고, 교통수단을 제공하며, 인류에게 필요한 삶의 환경적 인자들을 제공하면서 지구생존의 기반을 제공했으나 20세기 말에 들어서서 과학기술의 발달은 삶의 공간 그 자체를 제공하는 유력한 수단으로 이미 인식된 바 있다. 역사적으로 보면 이미 기원전부터 연안해역을 매립하여 단지로 사용하거나 항만 등을 개발하면서 배후지를 활용하는 것은 잘 알려진 사실이고, 우리들에게 익숙한 화란사람들의 해안국토 확장 등은 이미 고전에 속하는 사례가 되어있다.

가장 최근의 대표적인 사례로는 이웃나라 일본의 신오사카 국제공항이 완전한 인공섬에 건설되었으며, 홍콩의 첵랍콕, 싱가포르의 창이공항 등도 모두 바다에 건설된 초현대식 거대한 국제기축(Hub) 공항들이다. 우리나라에서도 인천국제공항이 기존의 영종도 인근에 대규모 바다를 매립한 인공섬 위에 건설되고 있으며 부산항 4단계, 여천석유화학단지, 군장국가공단, 광

양제철소 부지 등 광범위한 지역이 해안을 매립하여 국토공간을 확보하고 있는 대표적인 사례이다. 우리나라와 같이 인구가 많고 국토가 협소하며, 또 산이 많고 평지가 적은 국가에서는 대체적으로 해안/해양을 신공간으로 창출하는 욕구가 분출하고 있으며 이는 앞으로 더욱 확대될 전망이다. 최근에 환경적 문제 때문에 부분적으로 연안개발 등이 영향을 받고 있으나 해양에 대한 공간창출을 시도하는 인류의 욕구는 관련기술의 발전과 함께 더욱 가속될 것으로 전망된다.

매립기술 아직 열악

해양에 공간을 창출함에는 해양환경을 이해하기 위한 각종 기초과학으로서 해양생물, 물리, 화학 등이 기반을 이루고 있으나, 여기에 공간창출에 필요한 직접적인 기술로써 준설/매립기술, 항만공학, 해양섬/도시설계기술 등이 필요하며 이를 위하여 해양토목기술이 지원되어야 한다.

해양개발 대상을 보다 상세히 살펴보면, 인공섬, 해안역매립, 갯벌지역의 활용과 보전, 부유식 대형 구조물,

항만, 어항, 해양 레크리에이션 기지, 수산업 양·증식시설, 해안지대보전 기술 등이 포함되므로 이에 필요한 관련 과학기술이 모두 필요하게 된다.

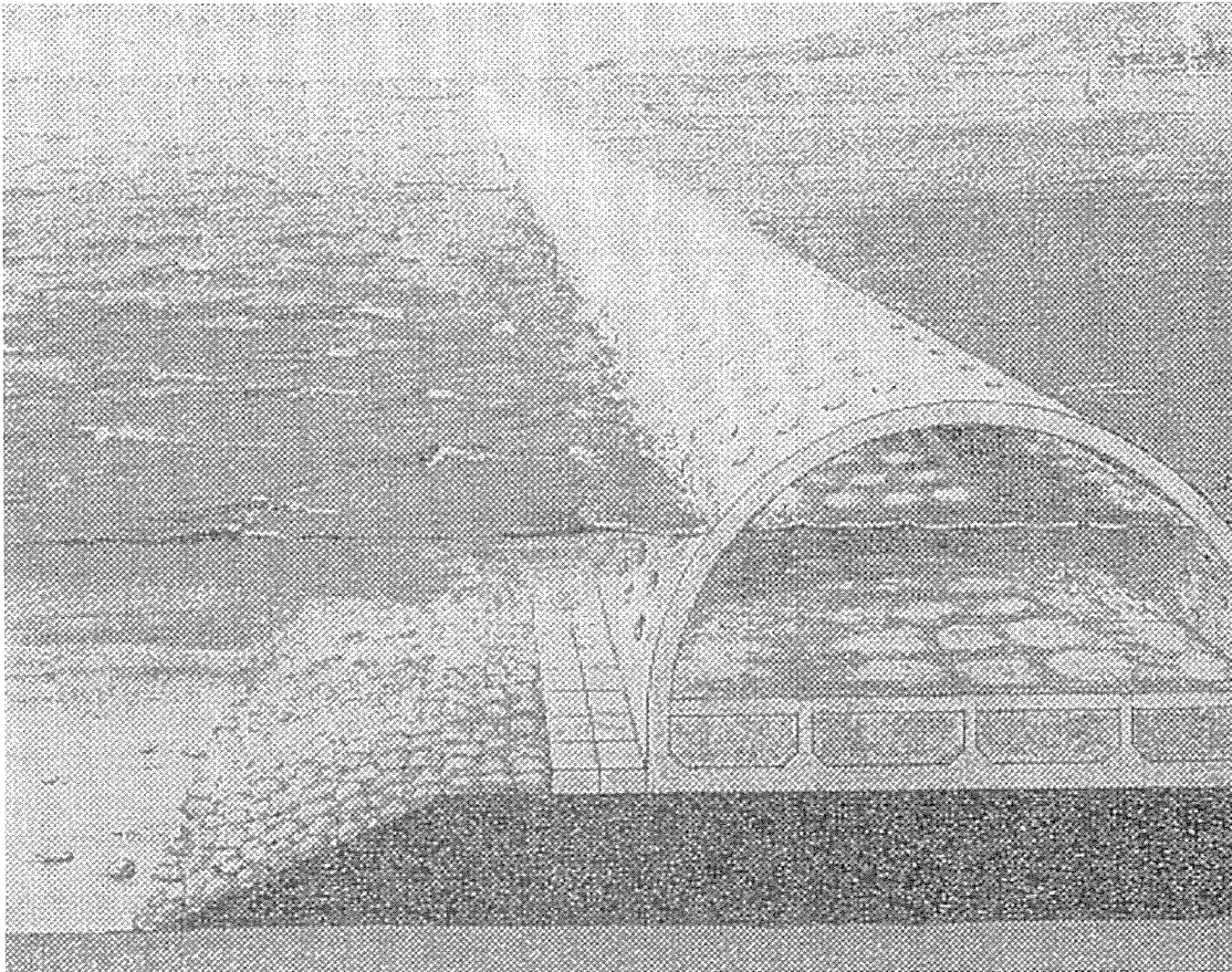
1980년대에 일본의 지반공학자 나카세교수는 인구 10~20만명을 수용할 수 있는 부유식 해양도시 모형을 제시하여 일본의 각 건설회사들이 장기비전에 이들을 포함시켜 관련기술 진흥에 일대 전기를 마련한 바 있다. 또 미국 해군성은 앞으로 해외에 주둔중인

미군기지의 철수를 염두에 두고 초대형 부유식 해군기지를 인공단지화하여 (예. 500m×2000m 크기 등) 공해상에 띄우는 기술개발을 이미 수년 전부터 실시하여 학계에 그 일부가 보고되고 있는 실정이다.

수많은 기술들 중에서 가장 광범위하게 활용되는 기술은 해양토목과 해양지반공학기술에 기초한 해양매립기술로서 이에 대한 각종 조사, 설계, 시공기술의 발전이 선행되어 보다 심해

에, 보다 큰 공간을 용도에 따라 창출하는 기반기술로 자리매김해야 하는바, 이들의 국내 기술수준을 살펴보면 다음과 같다.

우선 해양조사기술은 인공위성 등을 이용한 위치 확인, 각종 수심 및 조류 조사 기술 등이 제시되고 있는데 우리나라에서도 일부 이들 기술을 활용하고 있으나 선진국과 비교하면 아직 그 수준이 매우 열악한 편이다. 또 지층의 구성상태를 파악하기 위한 시추조



〈미래의 반원형 케이스 방파제 사례〉

사 기술도 천해역에서는 상당한 수준의 기술을 보유하고 있으나 심해역에서는 상당히 낙후되어 있으며 특히 지반상수를 결정하는 피에조콘, 음향탐지, 탄성과 조사, 원위치 지반강도 조사 기술 등은 선진국에 비해 상당부분 뒤떨어져 보완이 필요한 실태이다.

또 인공섬 등 해양시설의 설계기술은 전통적으로 사용되어온 기술부문을 육지에서 사용해진 기술을 제외하고 인공섬 등 해양에 알맞은 시설을 심해

역에서 설계해본 경험이 거의 없어 상당부분 외국기술과의 협동작업이 필요한 실정이다. 또 해양지반을 굴착하고 매립하는 경우 이 설계에 필요한 기초 기술로써 해양수리, 해양토질, 해양구조 등에 대한 기술은 기본적으로 보유하고 있지만 이를 실제 적용함에는 해외기술과의 협조가 필연적이다. 특히 준설토의 해석, 매립된 연약지반의 안정화 기술 등은 해안매립공사에 필수적인 기술이나 이에 대한 전문가가 매우 적고, 개발된 기술들에 대한 신뢰성이 부족하여 앞으로 지속적으로 기술개발이 요구되고 있는 부분이다.

또한 대수심 고파랑영역에서 매립기술을 위한 호안축조, 해저지반 개량, 매립토공기법 등 관련기술 부분에 대해 기술적 연구가 선행될 필요가 있다. 즉 수심이 40~70m 정도에 이르는 해역에서 각종 해양시설 시공기술은 과거에 연안역에서 사용해왔던 기술로는 한계가 있는 바 이들에 대한 기술검토가 요구된다. 대규모 해양매립을 수행함에 있어 요구되는 세부기술로는 각종 위치측량과 이동조작에 따른 기술, 모래다짐/치환/부설 등 심해저 개량기술, 대형준설선 건조와 운영기술, 사석/케이슨/블럭 등 호안축조기술 등이 요구되는데 이들에 대한 토목공학적 설계/시공 기술이 외국에 비해 상당부분 뒤떨어져 있는 바 국가적인 지원이 요구되는 부분이다.

이들 중 시공부문에서는 천해역에서의 준설/매립기술과 케이슨제작/설치 기술의 일부는 세계적인 경쟁력을 국내기업도 보유하고 있으나 준설선 등 장비개발과 부양기술 등 특수기술은

외국에 의존하고 있는 바 이들을 극복하는 것이 시급한 문제이다.

다양해진 매립공간 용도

최근의 산업화의 촉진은 해양매립공간의 사용범위를 다양하게 확장해 가고 있다. 즉, 원자력발전소, 해저유전 개발, 해양 석유화학단지 조성 등을 위해서도 인공섬 등이 이용되고 있으며 싱가포르, 일본 등에서는 각종 폐기물 매립장을 해안/해양에 매립하여 활용하는 방안도 이미 시행되고 있다.

또 미국의 샌프란시스코, 일본의 고베 등 세계 각국은 해안에 매립과 인공섬 건설을 병행하여 신도시를 건설해가고 있으며 이를 해결하기 위하여 부유식 방파제 개발, 초대형 준설선 제작, 경량성토방안 강구, 해양생태계 조성기술 등 다양한 해양매립 기술들이 계속 개발되고 있어 이에 대한 기술발전의 전망이 밝으며 이로 인하여 전 세계적으로 새로운 수요가 가속되고 있어 우리나라도 이에 대한 시급한 대책이 필요한 실정이다.

국내의 각종 기술수준도 해양연구소, 전국 각 대학의 관련학과와 연구소 및 현대, 대우, 삼성중공업 등 민간기업 연구소 등에서 해양공간 개발을 위한 기술개발에 박차를 가하고 있어 가까운 장래에 국제적인 수준에 도달할 것으로 기대하고 있다. 삼면이 바다로 둘러싸여 있으며 세계로 뻗어나가는 국력에 상응하는 공간창출을 위하여 해양매립기술을 보유함은 이제 더 미룰 수 없는 중요한 기술분야이다. 많은 전문가들의 참여가 요구된다. ①

