

국내외 메가프로젝트 현황 및 건설산업의 변화



강인석, 경상대학교 토목공학과 교수

1. 메가프로젝트의 추세

필자는 지난 6월 타이페이에서 개최된 아시안 토목공학 학술 컨퍼런스에 참석한 바 있다. 금번 학회에서 메가프로젝트의 발표 내용은 관련 세션이 5개를 차지할 만큼 참석자들의 관심도가 높았었다. 최근 급증하고 있는 이러한 메가프로젝트들은 건설공사의 초대형화, 글로벌화, 첨단융합기술화를 선도하고 있다.

초대형화 사례는 한건 공사규모가 수조원에 이르는 다양한 프로젝트들이 국내외에서 다수 시행중에 있고, 특히 이들 공사에서는 단일 국가가 아닌 다수의 국가들이 연계되어 공동으로 추진되는 글로벌화 된 프로젝트들도 점차 증대되고 있다. 또한 이러한 프로젝트들의 성공적 완성을 위해서는 전통적인 건설공법만이 아닌 첨단정보화기법과 자동화기계 및 신소재기능 등이 첨단융합기술로 복합되어야 프로젝트가 성공될 수 있는 특징을 갖고 있다.

높이 1KM에 이르는 초고층 건물의 콘크리트공사를 위해서는 고강도의 경량콘크리트 제조기술이 필요하게 되었고 이를 위하여 이미 건설공학과 무기재료공학 등의 융합연구가 다양하게 진행 중에 있다.

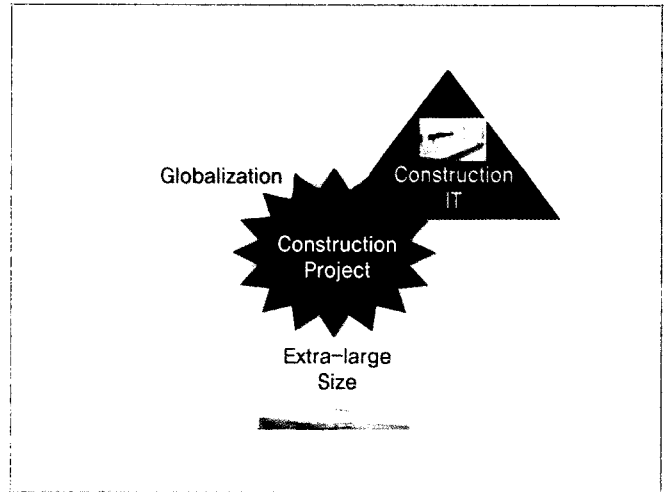


그림 1. 건설프로젝트 변화 추세

또한 초장대 교량 건설을 위해서는 장대교 가설을 위한 각종 기계장비의 복합기술이 필수적 항목으로 되고 있다. 이러한 대형화, 글로벌화된 프로젝트의 수행은 기존의 전통적인 관리기법만으로는 한계를 갖게 된다. 즉, 단기간에 초대형 프로젝트를 성공적으로 완성하기 위해서는 첨단 정보화기술들을 이용하게 되며 이를 위한 각종 정보화기법들이 이러한 프로젝트에 적용되고 있다.

2. 메가프로젝트의 글로벌화 사례

2.1 아시안하이웨이 프로젝트

토목공사분야에서 대표적 글로벌 프로젝트로 아시안하이웨이 프로젝트를 들 수 있다. 최근 경부고속도로를 주행하다보면 이 정표에서 100KM 간격으로 설치된 아시안하이웨이(Asian Highway, AH1)라는 도로명을 볼 수 있다. 아시아 32개국 55개 노선, 14만KM로 구성되는 아시안하이웨이가 구축되면 자동차로 부산을 출발해 중국과 러시아를 거쳐 동남아, 유럽까지 갈 수 있는 꿈의 길이 열리게 된다.

우리나라의 아시안 하이웨이 구간은 일본~(페리이용)~부산~서울~북한~중국~동남아시아로 연결되는 AH1노선을 포함



그림 2. 아시안하이웨이 이정표

하여 2개 노선이다. 전문화적인 공사비와 첨단정보화기술 및 다 국가간 글로벌화된 프로젝트관리 기술이 요구되는 대표적 메가 프로젝트이다.

2.2 한일해저터널

글로벌화된 메가프로젝트의 상당수는 해저터널로 여러 국가 간을 연결하는 프로젝트들이 다수 있다. 즉, 비행기에 의한 국가 간 이동의 제약성과 글로벌화 된 물류이동 증대 등으로 육로에 의한 철도 또는 도로 건설의 필요성이 국가 간에 점차 증대되고 있는 것이다. 한일해저터널은 현재 계획된 노선에 의하면 209KM로 영불해저터널의 약 4배에 이르는 초대형 프로젝트이다. 일부 전문가에 의하면 해저터널은 바다위 교량건설 비용의 3분의 1에 불과하며 터널의 총 비용은 70조~150조원으로 15년 정도 공기가 예상되는 것으로 파악된 바 있다.

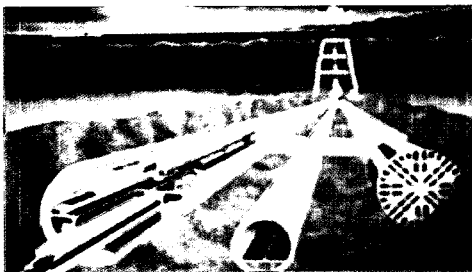


그림 3. 한일해저터널 조감도

경비부담방식은 일본측 주장에 의하면 한국과 일본이 1:2로 부담함을 원하고 있고, 한국 측에서는 통과해저 관할 거리별 부담을 추진하고 있으며 이 경우에 우리측 부담액은 약 15% 정도가 된다. 현재 한일해저터널의 노선 개요는 3개 노선으로 구상 중에 있다. 일본 규슈 사가현 가라쓰~이키섬~대마도(쓰시마) 남부~경남 거제 일운면의 209KM (해저거리 145KM)의 수심 155M인 A노선이 유력시되고 있다. 일본 후쿠오카시 인근에는 한일해저터널 조사사갱(斜坑)이 있으며, 이 막장은 지금까지 가

라스 해안에서 해저로 480M 파 들어온 지점으로 하루 평균 1M 씩 2년간 총 1,300M를 굴착하는 계획을 갖고 있다.

2.3 영불해저터널

영국 런던과 프랑스 파리를 연결하기 위해 도버해협을 통과하는 연장 50KM 터널로서 일본 세이칸터널 (53KM) 다음의 장대 터널이며, 해저구간 연장이 38KM에 이른다. 해저 평균깊이 45M에서 TBM (Tunnel Boring Machine)에 의해 1987년부터 3년간 굴착작업을 하여 1991년 5월에 관통되었다. 영국과 프랑스측 해안에서 각각 굴착 작업을 진행하였으며, 양측 25KM의 중앙부 관통 오차가 20CM에 불과하여 GPS측량기술의 우수함이 입증되기도 하였다.

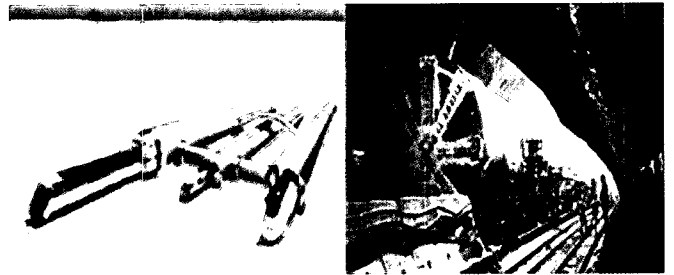


그림 4. 채널터널 조감도

당시 건설비용은 약 150억불이 투입되었으며, 굴진속도는 1일 75M가 굴진되었다. 사용된 TBM기계는 직경 9M, 길이 230M에 이른다. 현재는 고속열차인 유로스타 (Eurostar)가 주행 중에 있으며, 통과시간은 약 20분정도 소요된다.

2.4 베링터널

러시아에서는 미국 알래스카 프린스 오브 웨일스곶과 러시아 테주노프곶의 베링해협을 연결하는 베링터널 프로젝트 기본 구상을 발표한 바 있다. 공사비는 150조원이 예상되고, 102KM의 해저터널을 뚫어 알래스카 페어뱅크스를 거쳐 북미 철도망 종착지인 캐나다 포트 넬슨까지 철도를 세우기 위해 미국 및 캐나다와 합작 방안을 모색 중이라고 밝혔다.



그림 5. 베링터널 위치도

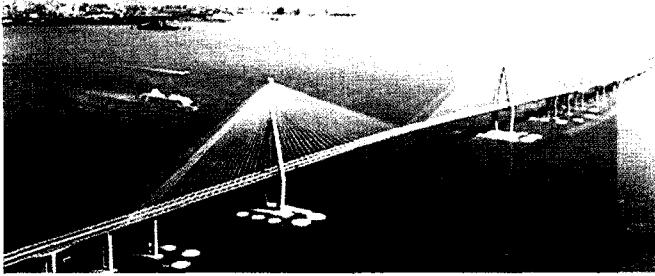


그림 6. 국내최장 교량-인천대교

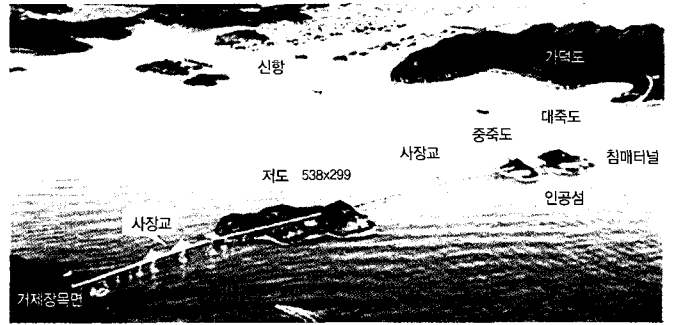


그림 7. 꿈의 교량-거가대교

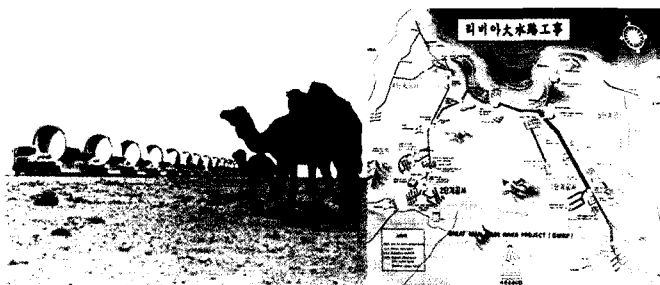


그림 8. 세계최대 단일토목공사-리비아대수로공사

3. 국내외 메가프로젝트 사례

3.1 인천대교

인천공항고속도로의 영종대교와 연결되는 국내 최장 교량으로 1,400M의 사장교 구간 주탑간격은 800M로 세계 5위이며, 주탑 높이는 238M에 이른다.

인천대교는 영국에서 세계 10대 건설프로젝트중의 하나로 선정된 바 있으며, 총 연장 12.3KM (해상 11.6KM), 교량폭원은 6차선 31M이며, 공사비 1조 3천억원으로 2009년 10월 완공 예정이다.

3.2 거가대교

부산 가덕도와 경남 거제시 장목면을 잇는 거가대교는 '꿈의 다리'로 불린다. 바다 위로 사장교가, 바다 밑으로 침매 해저터널이 건설되는 우리나라 최초의 장대 해상복합구조물이다. 2조 1천억원의 공사비로 오는 2010년 완공되면 부산~거제의 거리가 140KM서 60KM로 단축돼, 물류비용이 연 4천억원 절감될 것으로 기대된다. 전체길이는 사장교 3.5KM, 침매터널 3.7KM, 육상터널 1KM로 총 연장 8.2KM에 달한다.

인공섬에서 부산 가덕도까지는 침매함을 묻기 위해 총 2,800M에 이르는 해저지반 준설을 하고, 연약지반 지지력 확보를 위해 평균 5~70M 깊이의 모래와 시멘트 기둥을 심는 지반개량 공사가 물밑에서 진행되고 있다. 침매터널은 180M짜리 합체 18개를 사전 제작해 부력을 이용해 현장으로 예인, 미리 지반을 다져놓은

터널 위치에 가라앉히고 특수 재료로 접합시켜 건설된다.

3.3 리비아대수로공사

리비아대수로공사는 공사비 약 230억달러로 1984년부터 현재까지 진행 중에 있는 세계최대 단일토목공사이다. 리비아의 사하라 사막지대에 있는 200억배럴의 물을 1,000KM 떨어진 지중해연안의 주거지역으로 수송시키는 관로공사이다.

사막 지층 10M 깊이에 직경 4.5M, 길이 7.5M, 무게 70TON의 콘크리트관을 매설하는 작업이며, 제작된 관 한 개의 평균 운반 길이가 1,000KM에 이른다. 관 운반을 위한 사막의 가설도로만 1차 및 2차 공사에서 약 3,000KM에 이르며, 공사 완료 후에는 리비아 국가 고속도로로 활용될 예정이다. 이 도로는 수 십년간 무게 100TON의 관들이 5KM 행렬로 계속 운반으로 활용되었으므로, 세계 최상 품질의 고속도로가 될 것으로 기대되고 있다.

3.4 세계 최고 교량 (Millau Bridge)

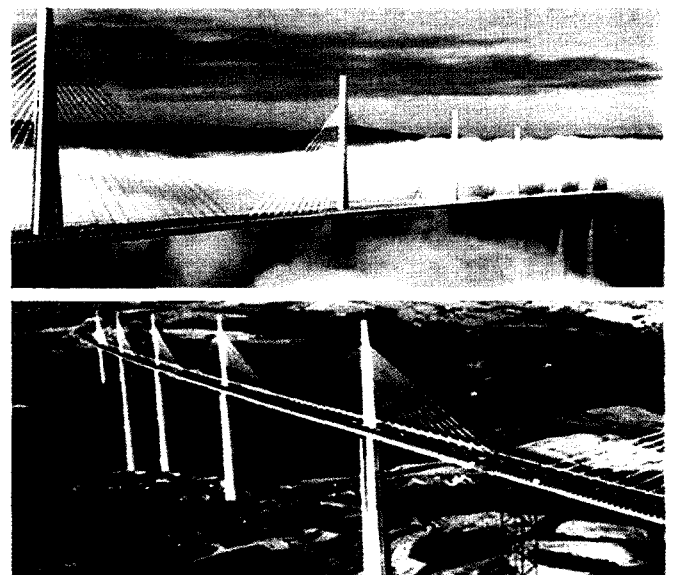


그림 9. 세계최고 Millau교량

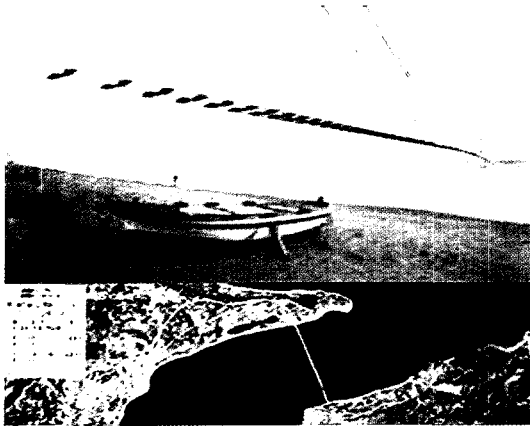


그림 10. 세계최장 현수교-메시나해협교

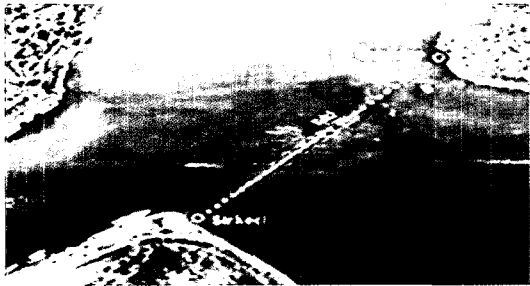


그림 11. 최초의 대륙연결 해저터널

프랑스 남부 산악도시 밀라우에 위치한 미요(Millau) 교량은 교각 높이가 340M에 이르는 세계 최고 교량이다. 에펠탑보다 23미터 높으며, 연장은 2.4KM로서 경간장도 342M에 이르는 사장교형식으로 구성되어 있다. 6,500억원이 투입되어 2004년 12월에 완공되었으며, 통행료는 6,000원 ~ 42,000원이다.

3.5 세계 최장 현수교 (Messina해협교량)

메시나교량은 이탈리아의 시실리섬과 본토를 연결하기 위한 총 연장 4KM교량으로, 완성되면 지간 3,300M로서 세계 최장 지간의 현수교가 된다. 주탑 높이가 370M이고 진도 7.1로 설계되고 있다. 공사비는 무려 6조원이 예상되며, 케이블지름이 1.2M로서 2012년 완성되면 도로와 유로스타가 연결될 예정이다.

3.6 최초의 대륙연결터널 (Marmaray프로젝트)

터키 이스탄불 보스포러스 해협을 지하로 관통해 아시아와 유럽대륙을 지하철로 잇는 터널공사가 2006년 12월부터 시작되었다. 이스탄불 100년의 꿈인 이 공사는 이스탄불 해협 13.3KM를 관통하고 63KM에 이르는 교외선을 확장해 76.3KM에 걸쳐 아시아와 유럽대륙간을 연결하게 된다. 공사비 20억불이 투입되어 이스탄불해협 관통을 위해 해저 깊이 55M에 1,800M의 침매터널을 시공하며, 18개로 이루어진 지진 보호막을 설치하게 된다.

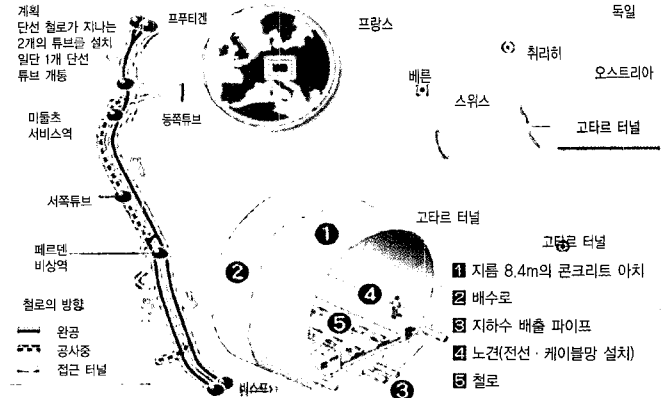


그림 12. 세계최장 육상터널-뢰치베르크터널

3.7 세계 최장 육상터널 - 뢰치베르크터널

스위스 알프스산맥을 관통하는 길이 34.6KM 짜리 열차 터널이 지난 6월 15일 개통됐다. 베른주 프루티겐과 남부 발레주의 라론을 잇는 이 터널은 육상터널로는 세계 최장이다. 8년이 걸린 공사에는 약 3조 2천억원이 들어갔다.

시험운행을 거쳐 본격 가동되는 12월부터는 매일 72편의 화물 열차와 42편의 여객열차가 최고 시속 250KM로 터널을 달리게 된다. 알프스산맥을 관통하여 독일과의 거리가 1시간 단축되어 2시간내 주파가 가능하다.

3.8 국내 초고층 빌딩

초고층건물은 이미 국가 간 경쟁상품이 되어 세계 최고 건물 경쟁은 치열하게 전개되고 있다. 국내의 경우 인천타워는 인천 송도신도시에 들어서는 151층(610m)짜리 초고층 쌍둥이 빌딩으로 오는 2012년 완공된다. 완공되면 인천타워는 버즈두바이타워에 이어 세계에서 두번째로 높은 건물이 될 전망이다. 또한 용산에 계획되고 있는 국제비즈니스센터는 아직 미정하기는 하나

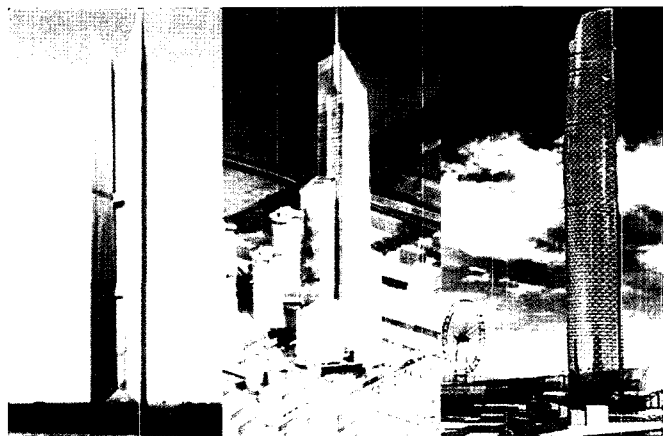


그림 13. 국내 초고층건물-인천타워/용산비즈니스센터/롯데월드

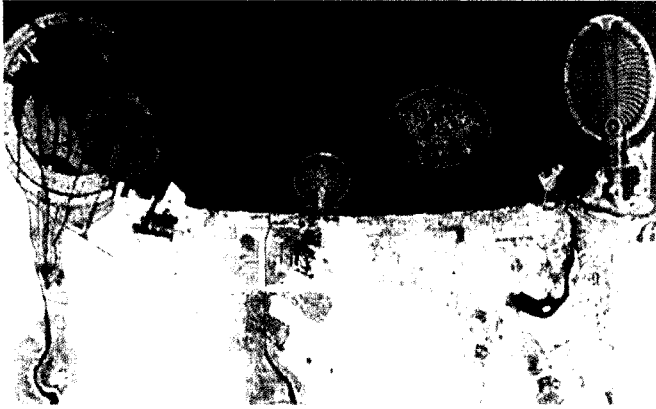


그림 14. 세계 8대 불가사의-두바이 인공섬 프로젝트

210층으로 계획되어 있고, 역시 미정인 제2 롯데월드도 국내를 대표하는 초고층빌딩이 될 전망이다.

4. 두바이의 메가프로젝트

4.1 세계 최대 인공섬 프로젝트

두바이 (Dubai)에서 현재 진행중인 각종 건설공사들은 메가프로젝트의 결정판이라 할 수 있다. 오일달러의 힘으로 현재 두바이에는 세계 타워크레인의 20%가 있을 정도로 동시다발적으로 초대형 공사들이 진행 중에 있다. 과거 석유에 의존하던 국가의 생존전략을 관광자원으로 변화시키고자 한 셰이크국왕의 추진력은 현재 완성단계에 있다. 세계에서 가장 큰 인공섬, 가장 비싼 호텔, 가장 높은 빌딩, 가장 고급스런 리조트들이 두바이에 조성되고 있다.

두바이의 현재는 건설기술자 측면에서 보면 도시 전체가 공사판이라고도 과언이 아니다. 시내 곳곳의 도로와 해안선은 대부분 공사 중에 있고, 초대형 건축물 및 야자수와 세계지도 모양의 세계 최대 인공 섬들, 사막지역에 50억 달러를 투입하여 건설 중인 디즈니랜드 4배 크기의 초대형 테마파크 등의 공사가 동시다발적으로 진행 중에 있다. 그중에서 대표적인 것이 공사비 60억 달러를 투입하여 공사 중에 있는 야자수 잎 모양의 인공섬 팜 아일랜드(Palm Island)이다.

두바이의 인공섬 프로젝트는 그림에서와 같이 모두 4개 섬으로 조성되며, 야자수 모양의 3개 섬 팜 주메이라(Jumeira), 팜 제벨알리(Jebel Ali), 팜 데이라(Deira)와 세계지도 모양의 섬인 더 월드(The World)로 구성되어 있다. 두바이가 세계적 해양관광지가 되기 위해서는 현재의 해안선 75KM가 절대적으로 부족하였다. 따라서 관광지로의 개발을 위해서는 해안선의 길이를 충분히 확보하는 방법이 필요하였으며, 야자수 잎 모양의 인공

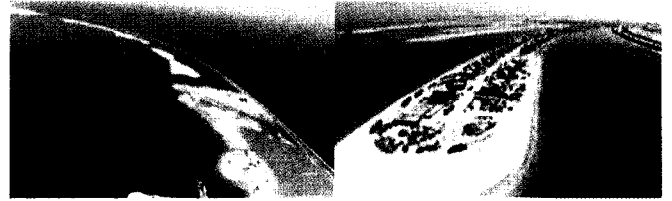


그림 15. 방파제 공사 과정



그림 16. 인공위성에서 촬영한 팜 주메이라 완성과정

섬은 최상의 방법으로 선택되었다. 즉, 야자수 잎 하나하나가 해안에 늘어짐으로써 야자수 잎 양측면의 해안선 확보가 가능한 것이다. 이러한 방법은 단순히 인공섬을 원형으로 하는 방법에 비해 해안선을 대폭 증대시킬 수 있으며, 4개 인공섬 프로젝트가 완료되면 두바이 해안선은 150KM로 대폭 증가된다.

팜 주메이라라는 인공섬 가운데 가장 작은 규모이지만 직경 5.5KM, 면적 25KM²규모로서 야자수잎을 둘러싸고 있는 원형의 외부 방파제 길이만도 12KM에 이른다. 방파제의 구성은 12M 높이의 모래층과 잠석층으로 구성되고, 외부에는 바위층으로 파도의 압력을 견디도록 설계되어 있다. 가장 중요한 역할을 하는 것이 바위층이며 현장에 사용된 바위 하나의 무게만도 6TON에 이르는 대형 바위이다. 12KM방파제 건설을 위해 사용된 바위만도 피라미드 두 개 건설양이 투입되었다.

인공섬의 모양은 워낙 방대한 시설물이기 때문에 육안으로 전체 공사위치를 파악하는 것이 어렵다. 이를 해결하기 위해 670KM 높이에 있는 인공위성에서 인공섬의 단계별 조성과정을 GPS정보로 관리하였다.

인공섬 가운데 팜 데일라는 직경 14.5KM, 면적 200여KM²로 세 개의 야자수 인공섬 중 가장 크고, 8천여채의 2층 빌라타운이 조성되며 2010년에 완공될 예정이다. 외부 원형 방파제의 길이만도 17KM에 달하며 50만명을 수용할 수 있는 면적이다.

이외에도 두바이 해안 4KM앞에 펼쳐진 아라비아만의 푸른 바다 위로 전 세계의 이목을 끌고 있는 인공 섬 200여개 (The World, 지름 7KM, 50KM²)가 떠오르고 있다. 수백 개 섬의 모양은 200여개의 국가모양을 본뜨고 있다. 한국 섬의 면적은 9000평이며, 200여개의 인공섬이 모이면 전체가 지구 7 대륙 모습으로 변한다. 각 섬에는 최고급빌라, 호텔, 쇼핑몰 등이 들어선다. 상식적인 발상으로는 생각할 수 없는 기발한 기획이 아



그림 17. 더 월드 매립 모습 (필자 2006년 항공촬영)



그림 18. 세계최초 해저호텔-하이드로폴리스

닐 수 없으며, 200개 인공섬의 시공 난이도 등은 말할 나위가 없는 공사내용이다.

4.2 건설의 발상을 바꾸는 프로젝트

팜 주메이라 인공 섬 부근의 바다에는 또 다른 기발한 프로젝트가 추진되고 있다. 해변에서 200M 떨어진 바다 가운데 3만평면적의 해저 20M 깊이에 세계 최초의 해저호텔 (Hydropolis)이 건설 중이며, 공사비는 5억달러로서 200개의 초호화 해저객실이 들어선다. 호텔 본체는 두께 18CM의 투명유리로 밀봉된 3층 건물로 객실, 식당, 쇼핑상가로 구성된다. 부대시설도 잠수함으로 가는 해저식당, 해저사우나 등을 갖춘 초특급호텔이다.

현재 두바이의 상징이 되고 있는 세계 최초의 7성 호텔 버즈알 아랍은 요트의 돛 형상을 하고 있다. 호텔로는 세계 최고 높이(321M)이며, 인공으로 조성한 섬에 자리 잡고 있다.

220개 객실 모두가 2층 구조의 스위트룸이며 최저 가격이 무려 1,295달러, 최고급 객실은 1만8천달러에 이르며, 호텔구경을 위한 입장료가 60달러이다.

또한 최근에 완성되어 운영 중에 있는 두바이의 실내 스키장은 세계 최대 규모이다. 섭씨 50도의 더위와 모래사막뿐인 곳에 실내스키장 (Dubai Ski)을 만든 것이다. 역시 발상의 전환이 돋보이는 부분이다. 스키장의 동시 수용인원 500명, 슬로프 길이 350M로서 리프트 일 사용권의 가격은 우리나라와 비슷한 약 4만원 정도이다.

이외에도 두바이 시내에서는 세계에서 가장 높은 건물 (Burj Dubai Tower)공사가 진행 중이다. 현재 가장 높은 건물이 508M, 101층의 타이페이 101빌딩이나, 버즈두바이타워의 건물 높이는 700M, 160층이다. 10억 달러를 투입하여 2008년 완성되면 당분간 세계최고 높이의 경쟁을 불식시킬 건축물이 될 것이다.

필자가 2006년 3월과 2007년 2월 현장 방문시에는 각각 26층과 105층의 골조공사가 진행 중이었으며, 층당 3일이 소요되

고 있었다. CM은 미국 Turner사가 수행하고 있으며, 본 공사의 일부에는 4D CAD에 의한 시각적 관리기법이 적용된 바 있다. 기초는 3.7M 두께의 콘크리트매트층하부에 50M깊이 RCD파일을 시공하였고, 벽체 콘크리트는 800KG/M²의 강도로서 100층 높이까지 직송되는 양중시스템을 사용하고 있다.

버즈두바이타워의 시행은 두바이 부동산개발업체인 EMAAR사가 하고 있으나, 또 다른 두바이의 대표적 부동산개발업체인 NAKHEEL사에서는 인근에 이미 1,000M높이의 알버즈 (Al Burj) 빌딩을 계획하고 있다. 이러한 경쟁관계로 인하여 버즈두바이타워 자체도 아직까지 최종적인 높이와 층수가 비밀리에 결정되고 있다. 초기 계약사항은 700M, 160층이었으나 이미 800M, 180층으로 계획이 상향되었다는 소식들이 나오고 있다.

4.3 두바이프로젝트의 벤치마킹

두바이 프로젝트는 이미 주변국가에서 벤치마킹의 대상이 되고 있으며, 그중에서도 가장 적극적인 관심을 보이고 있는 곳이 카타르이다. 카타르에서는 이미 두바이 팜아일랜드를 모델로 한 카타르아일랜드를 시공 중에 있으며, 공사비 2.5조 달러로 4백만 M²에 30여개의 초고층빌딩과 4,000세대의 고급아파트가 입주할 예정이다.

카타르에서는 두바이 팜아일랜드가 오락 및 위락시설위주로 조성되는 단순 유흥시설로 평가절하하면서 자국의 카타르아일랜드는 교육시설 등이 모두 포함되는 복합주거시설로 발전될 것이라고 이야기하고 있다. 그러나 두바이프로젝트를 벤치마킹한 것은 분명하며, 이러한 점에서 두바이프로젝트는 여러 면에서 전 세계 메가프로젝트의 대표적 사례가 될 것으로 기대된다.

5. 메가프로젝트에 의한 건설산업 변화

일본 도쿄만의 2KM 떨어진 해상에서는 세계최대의 빌딩(X-SEED)이 계획 중에 있으며, 높이 4KM, 800층에 이른다. 2050

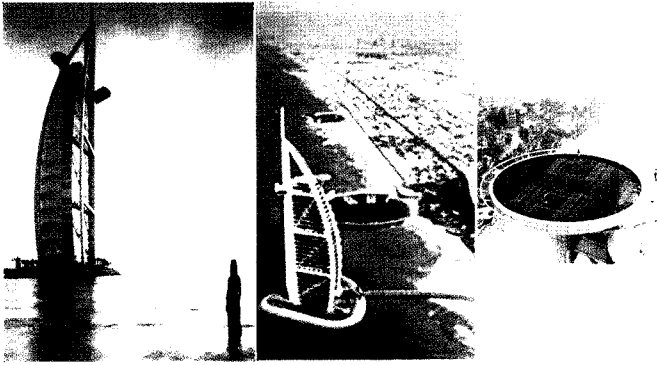


그림 19. 호텔 버즈알아랍 (7성급)

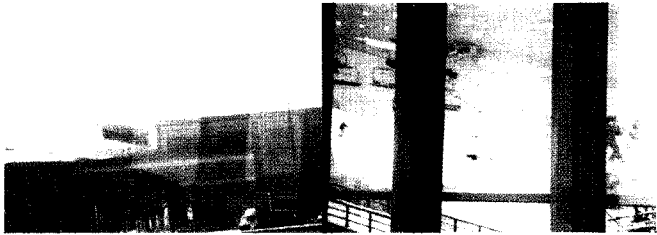


그림 20. 두바이 실내스키장 내외부

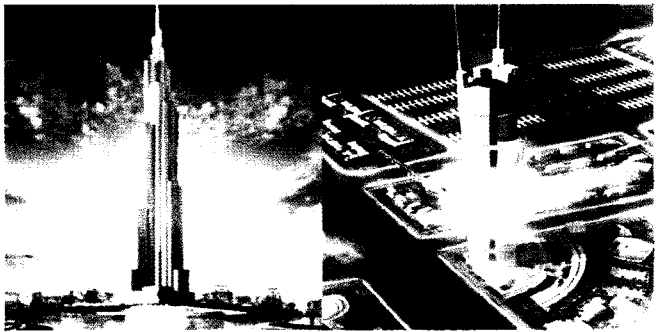


그림 21. 세계최고빌딩 경쟁-두바이타워:알버즈

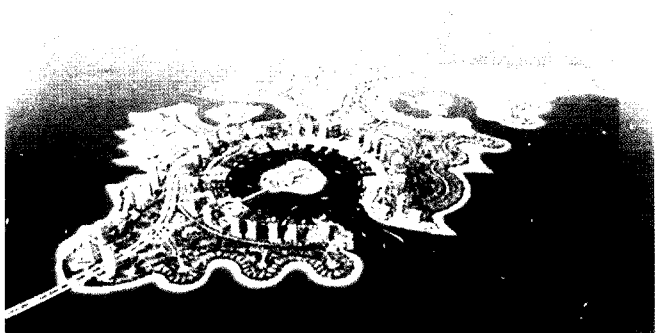


그림 22. 카타르아일랜드

년에 완공목표로 70만명이 살 수 있고 빌딩 내에서 태어나 사망할 때 까지 일생을 생활할 수 있도록 계획되고 있다.

이러한 초대형 메가프로젝트들과 국가간에 진행되는 초대형 글로벌 시설물들을 효과적으로 수행하기 위해서는 첨단 공법만큼 첨단 디지털 관리기법도 중요하다. 즉 이러한 초대형 공사들을

기존의 수치적 공사관리기법으로 수행하는 것은 시대착오적 발상이며, 정보의 시각화 및 디지털적 건설관리기법들이 요구된다.

지금의 첨단 디지털시대에 건설 산업은 어떠한 위치에 있는가? 여전히 대표적 굴뚝산업의 하나로 평가받고 있음을 부인할 수 없을 것이다. 프로젝트의 대형화, 글로벌화, 첨단융합기술화 등 최근 건설산업에 나타나고 있는 다양한 변화들은 현재의 이러한 건설산업 인식도를 변화시킬 수 있는 기회가 될 수 있다.

프로젝트의 대형화는 그동안 시공기술에 중점을 두었던 건설 관행에 공사관리 기술의 병행발전을 제공하는 기회가 될 것이며, 프로젝트의 글로벌화는 국가간 경쟁력있는 건설기술 분야의 동반발전과 함께 공사수행과정의 선진화를 유도하는 계기가 될 수 있다. 또한 첨단기술에 의한 정보화된 건설프로젝트의 변화는 아날로그적 건설인식도를 첨단 디지털적 인식도로 변화시키는 계기가 될 수 있을 것이다. 이러한 긍정적 변화와 함께 프로젝트의 대형화로 인한 환경친화적 프로젝트 수행의 과제, 글로벌화된 대형프로젝트를 수행할 수 있는 국내 건설사의 역량 강화도 추진해야 할 과제이다.

현재 국내의 SOC시설은 점차 물량이 감소되는 추세에 있으므로, 해외수주에 더욱 많은 경쟁력을 갖출 수 있도록 역량을 집중해야 할 시기이다. 다행히 최근 국내 해외수주물량은 중동지역의 대형 플랜트 프로젝트 수주로 제2의 건설수출 물량을 맞이하고 있다. 국내 건설 산업의 생존을 위해서는 향후 계속적으로 증가될 초대형, 글로벌화 및 첨단융합기술에 의한 건설프로젝트의 종합관리능력을 갖추어야 한다. 향후 국가 건설기술력의 평가와 해외의 수주 경쟁력은 메가프로젝트의 수행 능력에 따라 변화가 생길 것임을 예상할 수 있고, 이를 위해 국내 건설사들의 관심도 증대가 필요한 시기이다.

(본 고의 각종 프로젝트 내용은 인터넷상의 보도 자료들을 참조하였음)