

HYUNDAI
ENGINEERING & CONSTRUCTION
70 YEARS HISTORY 1947-2017

열다
짓다

그리고

잇다



프로젝트사

1947

2017

현대건설 70년사



HYUNDAI
ENGINEERING & CONSTRUCTION
70 YEARS HISTORY 1947-2017

열다
짓다

—— 그리고

잇다

1947

2017

프로젝트사



현대^{現代},
현대적,
현대건설다운.

1947년 5월 서울 초동(草洞) 현대자동차공업사 공장 한 칸에서 출발한 현대건설이 어느덧 창립 70돌을 맞이했습니다. 광복 직후는 건설의 미명기(未明期)나 다름없었으니 현대건설의 역사는 곧 대한민국 건설의 역사라고 해도 과언이 아닙니다.

현대건설은 전쟁의 폐허 위에 도로를 닦고 끊어진 다리를 연결하고 건물을 올렸습니다. 빈곤하고 궁핍했던 시대에 오일달러를 벌어들여 국가 재정에 보탬고 국토 개발의 최선두에서 대한민국의 성장을 이끌었습니다.

성장연대의 일등 주역에서 이제 글로벌 건설 리더로서 대한민국을 넘어 세계 무대를 누비고 있습니다.

〈현대건설 70년사〉에는 우리의 자랑스러운 역사와 발자취가 고스란히 담겨 있습니다. 70년 사사(社史)를 펼쳐 보면서 새삼 현대건설 70년의 역사를 함께 일구어온 선배, 동료, 후배 임직원들께 존경과 감사의 마음을 표합니다.

‘현대’라는 단어에는 ‘앞서가는’, ‘모던한’, ‘세련된’ 등의 의미가 담겨 있습니다. 1947년 회사 창립 당시에는 ‘현대적’이라는 말 자체가 ‘상상 속의 밝은 미래’를 뜻했습니다. 그래서 현대라는 사명(社名)에는 가슴 뛰는 미래를 열어갈 도전과 창조, 개혁의 기업정신이 녹아 있습니다. 현대건설의 기업정신이 무(無)에서 유(有)를 창조하며 어떠한 불굴의 역사를 일궈왔는지는 〈현대건설 70년사〉가 생생히 보여주고 있습니다.

옛것을 통해 새것을 익힌다는 온고지신(溫故知新)이라는 말이 있습니다. 우리가 걸어온 길을 복기해보면 앞으로 걸어갈 길과 좌표를 더욱 쉽게 확인할 수 있을 것입니다. 〈현대건설 70년사〉가 과거 역사에 대한 성찰을 통해 더욱 ‘현대건설다운 미래 70년’을 열어가는 데 좋은 지침이 되길 바랍니다. 감사합니다.

2017년 5월
현대자동차그룹 회장 | 정 몽 구



열고,
짓고,
이어가는

현대건설의
사명^{使命}

현대건설이 창립 70돌을 맞아 <현대건설 70년사>를 발간합니다.
현대건설이 걸어온 70년의 발자취를 기록물로 남길 수 있게 되어
현대건설인의 한 사람으로서 감개가 무량합니다.

총 3권으로 편찬된 <현대건설 70년사>에는 현대건설 임직원들이 땀과 열정으로
쌓아온 70년의 역사가 파노라마처럼 생생하게 담겨 있습니다.

첫 권인 '열다'는 현대건설 특유의 도전정신과 뿌리 깊은 DNA가 기업문화로
응축되고 발전해온 결과물을 기록하고 있습니다. 현대건설 정신이야말로
우리 현대건설이 1등 건설 기업으로서 대한민국의 국토 개발과 건설산업 발전을
이끌어온 원동력이기도 합니다.

2권인 '짓다'는 현대건설이 70년 동안 맡았던 주요 프로젝트를 공종별로 나누어
정리했습니다. 저희 같은 건설인들은 자신이 참여한 프로젝트가 완공돼 세상에
모습을 드러낼 때마다 남다른 자부심과 긍지를 갖게 됩니다. 세월이 지나 사람이
바뀌어도 우리가 지어놓은 건물, 교량, 항만, 도로, 플랜트 등은 오래도록
그 자리에서 인류의 유산(遺産)으로 남을 것이기 때문입니다.

3권 '잇다'는 1947년 현대건설 창립부터 지금까지의 성장 스토리를 간략하게
훑어볼 수 있는 통사입니다. 70년 사사(社史)의 첫 독자로서, 임직원들의 땀과
열정이 켜켜이 쌓여 있는 현대건설의 발자취를 한눈에 파악할 수 있어서
무엇보다 마음에 들었습니다.

건설인들은 아무것도 없는 곳에서 새로운 길을 찾아내고, 무(無)에서 유(有)를
창조한다는 사명감으로 건설에 임합니다. 건축물 어디에도 건설인의 이름은
새겨지지 않지만 그런 보람과 사명감이 하나하나 쌓여 자랑스러운 건설의 역사가
됩니다.

각 산업 부문 간의 융·복합을 기반으로 하는 4차 산업혁명은 건설산업에도
새로운 패러다임을 요구하고 있습니다. 70년 역사를 통해 내재화된 현대건설의
정신과 무에서 유를 창조하는 상상력이 더해진다면 4차 산업혁명은 현대건설에
또 다른 도약과 기회의 무대가 될 것입니다. <현대건설 70년사>가 새로운 미래를
이어주는 출발점이 되길 바랍니다.

2017년 5월
현대건설 사장 | 정 수 현

열다

짓다

그리고

있다

현대건설 70년사

일러두기

〈현대건설 70년사〉는 국내 최고를 넘어 글로벌 초일류 건설사로 발돋움한 현대건설의 기업문화를 다양한 각도에서 다룬 1권 '기업문화사-길을 열다', 인프라·건축·플랜트·전력·연구개발 등의 주요 건설 분야 10개 테마의 발전사를 프로젝트를 중심으로 조명한 2권 '프로젝트사-내일을 열다', 경영상의 주요 사건을 중심으로 70년 역사를 기록한 3권 '한눈에 보는 70년사-역사를 잇다' 등 총 세 권의 책으로 구성됐다. 〈현대건설 70년사〉의 모든 표기는 한글맞춤법과 로마자표기법을 준용한 한글 전용을 원칙으로 했으나, 영문 약자 및 일부 불가피한 경우에 한해 원어 표기를 제한적으로 사용했다. 독자의 이해를 돕기 위해 필요한 경우 한자와 영자 등 외국어를 병기했으며, 회사명과 지명 등의 고유명사가 포함된 프로젝트명(공사명·현장명) 등은 되도록 현재의 표기법을 따랐다. 또한 괄호 안의 날짜는 예외적인 상황을 제외하고 준공일로 표기했다. 본문 문장에 포함된 모든 숫자 표기는 아라비아숫자를 사용했고, 조·억·만 등의 보조단위를 사용했다. 보조단위를 사용한 숫자에서 콤마(,)는 생략했다.

열다

기업문화사

기념사

현대자동차그룹 정몽구 회장

현대(現代), 현대적, 현대건설다운.

발간사

현대건설 정수현 사장

열고, 짓고, 이어가는 현대건설의 사명(使命)

THINKING OF HYUNDAI E&C

010 INFRA & ENVIRONMENT WORKS

012 BUILDING WORKS

014 PLANT WORKS

016 POWER & ENERGY WORKS

H-VALUE CHAIN

020 친환경 자원순환형 그룹 구조도

022 현대자동차그룹 시너지

H-SPIRIT

028 핵심가치 임직원 에세이

H-POWER

038 현대건설의 오늘이 있기까지 - 건우회 좌담회

050 기본을 지키다

056 고객 만족을 넘어 최고에 도전하다

062 기술이 미래다

068 그린스마트 이노베이션센터 탐방기

072 인재는 만들어진다

076 가족과 함께하다

080 성공 신화를 쓰다

H-HARMONY

086 나눔 이야기

094 숫자로 보는 나눔 현황

096 동반성장 이야기

100 협력사 미니 인터뷰

102 윤리경영 이야기

106 수상 실적으로 알아보는 지속가능경영

H-VICTORY

110 현대건설배구단 활약상

116 배구단 미니 인터뷰

H-CHALLENGE

120 세계지도 위에 그린 명작들

124 글로벌 진출기

132 글로벌 진출 타임라인

EPILOGUE

134 현대건설의 빛나는 수상 기록

짓다

프로젝트사

1. 땅과 바다의 경계를 넘어서다

012 20세기 인류의 지도를 바꾸다

018 바다보다 넓은 땅, 서산간척지와 새안금방조제

026 동남아 해안을 디자인하다

2. 시대와 세상을 잇다

042 시대를 이은 다리, 고령교와 한강인도교

046 '한강의 기적', 혹은 '한강 다리의 기적'

054 현대건설의 교량기술, 세계를 잇다

3. 인류 문명의 뉴런, 세계와 미래를 향해 달리다

068 국가 산업의 대혈맥을 뚫다

076 고속도로 시대, 선두에서 길을 만들다

082 세계를 넘어, 미래를 향해 달리다

4. 세상의 심장이 되다

098 우리나라 전원(電源) 개발의 살아 있는 역사, 현대건설

102 현대 스탠더드를 송전하라!

108 고효율·친환경 전력 네트워크의 새로운 패러다임을 열다

5. 세계의 랜드마크가 되다

120 한국 건축의 살아 있는 역사, 현대건설

130 세계의 랜드마크, 현대건설의 기술을 품다

136 삶을 담은 그릇, 병원·스포츠경기장·호텔 건축

6. 인류와 자구의 가능성을 품다

158 산업화 시대, 플랜트의 기초를 닦다

166 오일·가스 플랜트로의 도전과 고도화

174 현대건설 플랜트, 더 넓은 세계를 겨냥하다

7. 원자력 강국의 미래를 쓰다

186 제3의 불, 발화(發火)하다

192 원전 건설기술 자립의 대장정

198 현대건설의 한국형 원전, 세계와 미래를 정조준하다

8. 극한 건설에 도전하다

210 극한 건설 도전의 시작

212 꿈의 인큐베이터, 남극세종과학기지

218 두 번째 극지 건설 도전, 남극장보고과학기지

9. 탁월 그리고 완벽의 이름, 힐스테이트 & 디에이치

226 마포아파트에서 압구정동 현대아파트까지

230 힐스테이트로 이어진 현대아파트의 신화

238 탁월한 아파트 '현대 힐스테이트', 완벽한 프레스티지 라이프 '디에이치'

10. 건설 R&D의 새로운 가능성을 열다

252 현대건설 R&D 조직의 태동과 발전

256 미래를 설계하다, 현대를 건설하다

있다

한눈에 보는 70년사

008 VISUAL INTRO

012 1947. 5 현대건설 신화(神話)의 시작, 현대토건

016 1950. 6 6·25전쟁의 전화(戰禍) 속에 현대건설의 깃발을 꽂다

019 1957. 9 전후 복구의 선봉에서 한국 건설의 주역으로

022 1961. 1 무교동 시대의 개막과 사업적 기틀의 완성

024 1962. 1 경제개발계획의 중심에 서다

026 1966. 1 태국 파타나나라티왓 고속도로, 해외 진출의 물꼬를 트다

028 1968. 2 경부고속도로, 고속 성장의 가속페달이 되다

030 1974. 12 건설-자동차 양대 사업의 거보를 내딛다

032 1975. 4 압구정동 현대아파트, 대단지 아파트 시대를 열다

034 1975. 8 오일쇼크를 딛고 중동 시장을 공략하다

036 1976. 1 세종로 신사옥 이전, 그룹 경영체제의 완성

038 1978. 7 원전 건설과 에너지 자립의 꿈

040 1980. 12 자산 1조 원 시대 돌입과 경영관리의 현대화

042 1982. 3 세계 10대 건설사 도약과 계동 시대의 개막

044 1982. 4 서해안 지도 바꾼 대역사, 서산간척사업

046 1989. 1 잠자는 시장을 깨우다, 북방 시장 공략

048 1990. 8 중동을 넘어 동남아시아로, 세계시장을 향한 멈추지 않는 진군

050 1992. 1 국가 대도약 기틀 닦은 대형 국책사업의 성공적 수행

052 1993. 12 글로벌 스탠더드로 건설 시장 개방에 대비하다

054 1996. 1 그룹 경영체제의 변화와 현대건설의 높아진 위상

058 1996. 11 마북 기술연구소 준공과 건설기술 자립을 위한 노력

060 1997. 11 IMF 외환위기 속 해법을 모색하다

062 1998. 6 100마리 소떼가 넘은 반세기 분단의 장벽

064 2001. 3 유동성 위기와 워크아웃

066 2002. 1 경영 정상화를 위한 노력과 IT 인프라 확충

068 2002. 3 중동 시장 영토 회복과 아프리카·중남미 진출 본격화

070 2006. 5 워크아웃 졸업과 최고 건설사 위상 회복

072 2006. 9 현대아파트의 새로운 이름, 힐스테이트

074 2009. 7 시공능력평가 1위 재탈환, 건설 중가의 위상을 회복하다

076 2011. 4 아름다운 동행, 현대자동차그룹의 품으로

080 2011. 4 조직 안정화와 표준 조직구조 정착

082 2011. 4 현대건설배구단 통합우승, 축포를 쏘아 올린다

084 2011. 5 창의적인 아이디어로 혁신경영에 앞장서다

087 2011. 7 디자인경영 체제의 돌입

091 2012. 3 녹색경영의 선두에 서다

093 2013. 1 리스크관리의 강화, 내실경영의 기틀을 바로잡다

095 2013. 11 해외 수주 누계 1000억 달러 돌파, 글로벌 건설의 신기원을 이룩하다

098 2014. 1 사랑받고 존경받는 기업을 향한 윤리경영의 실현

100 2014. 2 新계동 시대 돌입, 건설 부문 진용을 완성하다

102 2014. 4 똑똑하게 일한다, 워크스마트

105 2014. 10 그린스마트 이노베이션센터 준공과 건설 R&D의 성과

108 2015. 3 글로벌 인재경영, 세계에 현대건설의 훈을 심다

110 2016. 6 나눔경영, 밝고 따뜻한 세상의 빛이 되다

114 2016. 7 힐스테이트 1위 브랜드 등극과 디에이치 아너힐즈의 돌풍

116 2016. 9 현대건설, 영원한 전진을 증명하다

118 2017. 5 창립 70주년, 멈추지 않는 신화를 향하여

01

MARITIME
INFRASTRUCTURE

010_ 땅과 바다의 경계를 넘어서다

02

BRIDGES

040_ 시대와 세상을 잇다

03

ROADS

066_ 인류 문명의 뉴런,
세계와 미래를 향해
달리다

04

ELECTRICAL
WORKS

096_ 세상의 심장이 되다

05

BUILDING WORKS

118_ 세계의 랜드마크가 되다

06

PLANTS

156_ 인류와 지구의 가능성을 풀다

07

NUCLEAR POWER
GENERATION

184_ 원자력 강국의 미래를 쓰다

08

SCIENTIFIC STATION
IN ANTARCTICA

208_ 극한 건설에 도전하다

09

APARTMENTS

224_ 탁월 그리고 완벽의 이름,
힐스테이트 & 디에이치

10

RESEARCH &
DEVELOPMENT

250_ 건설 R&D의 새로운 가능성을 열다

MARITIME

INFRA-

STRUCTURE

'신의 가장 위대한 발명품은 자연'이라는 말이 있다. 땅과 바다는 자연을 양분하는 가장 큰 단위의 요소이며, 인류 문명의 출발은 대부분 이 둘이 만나는 해안(海岸)에서 시작됐다. 해안은 땅의 끝이자 바다가 시작되는 출발점. '땅의 존재'인 인류에게 오랫동안 해안은 세상의 끝이었지만, 점차로 또 다른 땅, 다른 세상의 시작을 의미하기 시작했다.

땅과 바다의 경계를

넘어서다

01

해안은 배가 닿는 곳이며, 바다 건너의 다른 세상과 연결되는 출발점이자 종착지다. 좀 더 크고 좀 더 많은 배가 편리하게 오갈 수 있는 접안시설과 부두, 바다 건너의 세상으로부터 건너온 자원과 물자를 내륙 깊숙한 곳까지 운반할 수 있는 하역장비와 저장시설, 파이프라인을 구축하기 위해 인류는 바다를 메워 땅을 만들고, 땅을 파내 바다를 만들면서 신이 엄격히 그어둔 땅과 바다의 경계를 조금씩 허물어갔다.

20세기 인류의 지도를 바꾸다

현대건설 해양 인프라 공사의 시작

현대건설이 해양 인프라 건설의 첫발을 내디딘 것은 1959년 미군 극동공병단이 발주한 인천 제1도크 복구공사를 통해서였다. 기술적인 면에서는 초보적인 준설공사에 불과했지만 이 공사를 통해 현대건설은 이후 전개되기 시작한 항만 건설 시대를 맞이할 최소한의 기술을 축적하는 기회를 마련했다.

제1·2차 경제개발 5개년계획이 본격화한 1960년대에는 육지항 방파제 축조공사·진해항 축조공사 등을 통해 경험을 쌓았다. 1963년도에는 미군 해군시설공병단이 발주한 베트남 준설공사에 착수함으로써 보다 본격적인 해양 인프라 공사를 경험했다. 이 과정에서 현대건설은 2250마력급의 현대1호와 4000마력급의 현대2호 등 대형 준설선 두 척을 마련했다. 이 배들은 1970년대 잇달아 착수한 호주 번버리항, 포항·부산항, 사우디아라비아 해군기지 해상공사 등의 준설작업에 투입돼 특특히 역할을 수행했다.

이 공사들은 방파제·안벽 및 호안 축조와 준설·매립 등 항만 및 해양 구조물 건설에 필요한 기본 공종들을 망라한 것으로, 현대건설의 해양 인프라 건설 역량을 국제적인 수준으로 빠르게 끌어올렸다. 훗날의 시각에서 보자면 이 시기 집약적으로 이뤄진 현대건설의 역량 축적은 주베일 산업항이라는 대도약의 정점을 향해 달려가는 하나의 준비 과정이었다.

1973년 세계경제를 강타한 제1차 오일쇼크는 막 기지개를 켜기 시작한 우리나라의 경제를 완전히 쑥대밭으로 만들었다. 기업들은 어디 할 것 없이 휘청거렸고, 국가 재정까지 외환위기 일보 직전

으로 내몰렸다. 이러한 상황 속에서 현대건설을 비롯한 국내 건설업체들은 중동으로 일제히 시선을 돌렸다. 오일달러가 집중되면서 불붙기 시작한 중동 건설 시장이 위기 탈출의 유일한 출구가 돼줄 거란 판단 때문이었다. 이 판단은 틀리지 않았고, 중동 지역은 국내 건설사들의 주력 시장으로 빠르게 부상하기 시작했다.

1975년 중반 현대건설은 최초의 중동 진출 공사인 이란 반다르 압바스 동원훈련조선소를 비롯해 바레인 아랍수리조선소, 사우디아라비아 해군기지 해상공사 등을 막 시작하고 있었다. 진출 초기임을 감안하면 적지 않은 성과였고, 오일쇼크가 막아버린 숨구멍을 트는 데도 성공했지만 중동은 그 정도에서 만족할 수 있을 만큼 작은 시장이 아니었다. 오일쇼크는 전 세계의 달러를 빨아들이고 있었고, 이 같은 현상은 언젠든 상상을 뛰어넘는 대규모 건설공사가 성립될 수 있는 강력한 조건을

중동에서 만들어가고 있었다.

그러나 당시만 해도 중동의 건설 시장은 미국이나 영국, 독일(서독) 등 구미의 선진 건설사들의 독무대와 다름없었다. 대부분의 대형공사를 선진국들이 선점하고 있었고, 현대건설과 같은 후발주자들은 중동이라는 거대한 파이의 한쪽을 차지하기 위해 분위기를 반전시킬 수 있는 전환점을 만들어야 했다.

주베일 산업항 대역사(大役事)에 도전하다

1975년 7월, 현대건설은 우연한 기회를 통해 사우디아라비아가 산업항 개발을 준비 중에 있다는 정보를 입수했다. 사우디아라비아 동부 유전지대인 주베일에 원유 수송과 관련 산업을 담당할 대규모 산업항이 개발된다는 내용으로 예산 규모가 무려 10억 달러에 달했다. 일찍이 상상조차 하지 못했던, 그야말로 입이 썩 벌어지는 주베일 산업항의

거대한 규모를 두고 세계 건설업계에서는 '20세기 인류 최대의 역사(役事)가 시작됐다'는 말이 공공연하게 흘러나왔다.

중동 건설 시장의 판도를 뒤집기 위해 호시탐탐(虎視眈眈) 기회를 노리고 있던 현대건설로서는 절호의 기회임에 분명했다. 이 공사를 움켜질 수만 있다면 순식간에 정상까지 치고 올라가는 것이 가능했다. 하지만 그것은 어디까지나 현대건설의 바람일 뿐, 현실화의 가능성은 '0'에 가까웠다.

주베일 산업항 입찰 참가 여부를 두고 현대건설 내부에서도 의견이 극명하게 갈렸다. 반대 진영에서는 '주베일 산업항 수주는 그 자체로 현대건설의 사형선고가 될 것'이라는 극단적 의견까지 내놓았다. 당시 현대건설의 경쟁력으로 그 정도의 엄청난 공사를 수주하기 위해서 덤핑 입찰이 불가피하고, 그것이 결국 경영 위기로 내몰 것이라는 시각 때문이었다. 현대건설의 경영진은 입찰 '참가파'와



사우디아라비아 해군기지 해상공사(1978년 12월)

‘불가피’로 양분돼 몇 날 며칠 치열한 갑론을박(甲論乙駁)을 계속했다.

그러나 결국 현대건설은 주베일 산업항 수주 전에 전격적으로 뛰어들었다. 호랑이굴에 뛰어드는 위험을 무릅쓰지 않고서는 호랑이 가죽을 얻을 수 없다는 진취적 판단에 따른 것이었다. 이듬해 1976년 2월로 예정돼 있던 공식 입찰일을 불과 7개월밖에 남겨놓지 않은 시점이었다.

일단 수주전에 뛰어들고 보니 하나부터 열까지 모두 첩첩산중이었다. 우선 현대건설은 입찰 참가 자격부터 확보해야 했다. 당시 주베일 산업항의 주관부처인 사우디아라비아 체신청은 공사 입찰을 의뢰할 건설사 선정 작업을 진행하고 있었다. 시드는 총 열 장. 아홉 개 회사가 이미 자리를 굳힌 상태였고, 남아 있는 자리는 단 하나뿐이었다. 정부 외교 채널의 전폭적인 도움으로 가까스로 입찰 자격을 얻고 나자 다음에는 보증 문제가 도사리고 있었다.

사우디아라비아 체신청은 입찰 신청업체에 국가 또는 신용도 높은 은행이 발행한 2000만 달러 보증서 제출을 요구했다. 당시는 국제사회에서 대한민국의 국가보증지 통하지 않던 시절이라 이를 마련하는 것이 말처럼 쉬운 일은 아니었다. 현대건설은 아랍수리조선소 건설로 깊은 관계를 맺고 있던 바레인 국립은행에 도움을 요청해 보증서 문제를 해결하고 간신히 입찰 자격을 충족시켰다. 바레인 국립은행이 미국 은행에 1000만 달러의 보증금을 예치하고, 그것을 담보로 사우디아라비아 국립 상업은행이 다시 2000만 달러의 보증서를 발행해주는 복잡한 경로를 통해서였다.

치밀한 검토 끝에 현대건설이 결정한 투찰가는 8억 7000만 달러였다. 애초에 현대건설이 계산한 입찰금액 12억 달러에서 30%가 깎여나간 금액이었다. 현대건설은 처음에는 25%를 깎았다가, 안심이 안 돼 5%를 더 내리며 배수의 진을 쳤다. 여기에 원래 제시했던 공기보다 6개월을 앞당겨 공사를 마무리 짓겠다는 화심의 옵션까지 적어 넣었다. 하지만 너무 낮은 가격을 내면 외려 신뢰성을 의심받을 수 있다고 판단한 담당자가 임의대로 6000만 달러가량을 얹어서 적어내며 최종 투찰가를 정리했다.

“주베일 산업항 공사는 한국의 현대건설에 낙찰됐습니다. 현대건설은 종합평가에서 3위를 기록했고 입찰가는 가장 낮았습니다. 특히 우리는 아무런 조건 없이 공기를 여섯 달이나 단축하겠다는 현대건설의 제안에 깊은 감명을 받았습니다.”

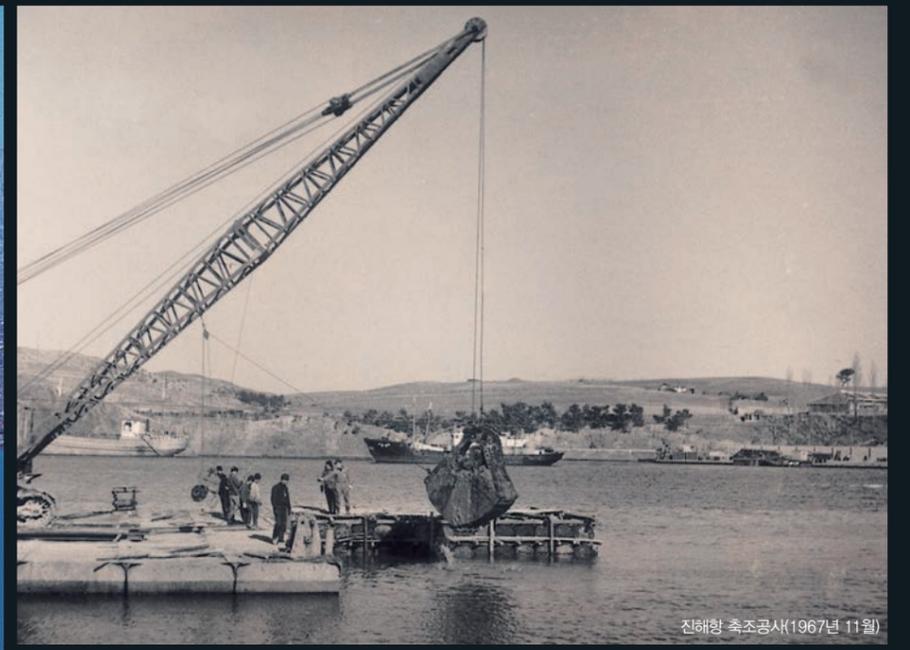
1976년 2월 16일 오후에 발표된 주베일 산업항 입찰 결과는 세계 건설업계 전체를 경악시켰다. 사우디아라비아 체신청 담당자의 입에서 나온 이름은 미국이나 영국, 서독의 유명 건설사가 아닌 현대건설이었다. 실낱같은 기대를 걸고 발표장에 나온 현대건설의 임직원들조차 귀를 의심할 수밖에 없을 정도로 놀라운 결과였다.



바레인 아랍수리조선소(1978년 2월)



이란 빈다르 압바스 제철소 해상공사(1993년 11월)



진해항 축조공사(1967년 11월)



호주 번버리항 준설공사(1975년 3월)

꺇프만에 투신할 각오로 써넣은 입찰금액

1976년 2월 16일 오전 10시. 배수의 진을 치고 임한 주베일 산업항 투찰을 마치고 나오는 담당 상무의 낮빛이 밝지 않자, 정주영 사장이 걱정스럽게 물었다. "왜 그래? 금액을 써넣으면서 무슨 실수라도 있었던 거야?" "그게 아니라... 아무래도 입찰 가격이 너무 낮은 거 같아서 제 임의대로 6000달러를 더 없어서 썼습니다. 죄송합니다. 만약 수주에 실패하면 제가 꺇프만 바닷물에 뛰어들어서라도 사죄하겠습니다." 현대건설이 결정한 입찰금액은 8억 7000만 달러였다. 여기에 6000만 달러를 얻은 것이다. 이 말을 들은 정주영 사장의 얼굴에서 잠시 황망한 표정이 스쳐가다가 했다니 가만히 담당 상무의 어깨를 두드려줬다. 시위를 떠난 화실이 과녁을 맞는지, 안 맞는지는 하늘의 뜻에 달린 일이라는 의미였다. 이날 투찰에 참가한 현대건설의 임직원들은 하나같이 수염이 덩수룩했다. 입찰 발표를 하는 날 연도를 하면 자칫 온이 날아갈지 모른다는 생각 때문이었다. 주베일 산업항을 향한 현대건설의 열망은 그만큼이나 간절한 것이었다.



사우디아라비아 주베일 산업항(1980년 12월)



사우디아라비아 안부 오일포트(1983년 1월)

공사 착수에 앞서 1976년 12월 말까지 6개월여에 걸쳐 예비공사를 수행했다. 예비공사 기간 동안 원활한 물자 및 자재 동원을 위해 임시 부두와 콘크리트 공장을 건설했다.

항만 건설의 기본 재료가 되는 석산(石山)의 확보도 예비공사 기간 동안 해결해야 할 주요한 과제 중 하나였다. 현장이 위치한 사우디아라비아의 동부 지역은 대부분이 사막 또는 구릉지대여서 양질의 석재를 확보하는 것이 쉽지 않았다. 근처에서 다른 공사를 진행하고 있던 유럽의 업체들은 150km나 떨어진 다란산에서 석재를 운송해오고 있었다. 그러나 현대건설은 현장에서 20km 거리에 위치한 석산을 발굴해 신속하게 양질의 석재를 공급했다.

무모한 도전, 기적을 완성하다

1977년 1월에 개시한 본공사는 크게 호안 공사와 방파제 공사, 안벽 공사, 해상유조선 정박시설 공사 등으로 나뉘었다. 이 가운데 30만 톤급 유조선 네 척이 동시에 정박할 수 있는 해상유조선 정박시설(OSTT: Open Sea Tanker Terminal)의 건설은 공사 전체의 성패와 직결된 중요한 공정이었다. 이 전까지 현대건설은 OSTT 건설 경험을 전혀 갖고 있지 않았다. 입찰 발표 후 사우디아라비아 체신청이 선뜻 계약에 응하지 않고 시간을 끌었던 이유도 현대건설의 OSTT 건설 능력에 불안감을 가졌기 때문이었다. 현대건설은 이 부분에 독보적 기술을 가진 미국의 브라운루트(Brown & Root)사와 기술협약을 맺음으로써 발주처를 안심시켰다.

또한 현대건설은 OSTT 건설에 사용된 400톤 중량의 재킷(가로 18m×세로 20m×높이 36m) 89개를 비롯한 철구조물 전량을 울산 현대조선소에서 제작해 1만 200km 떨어진 현장까지 해상으로 운송했다. 보는 사람 누구나 고개를 가로저을 정도의 '무모한 도전'이었다.

하지만 현대건설은 이를 멋지게 성공시켰다. 1만 5800톤급, 5500톤급 바지선 두 척을 연결해 1만 마력의 터그보트로 예인하는, 실로 기상천외하기까지 한 이 수송선단은 총 19항차에 걸쳐 태평양과 인도양의 거센 파도를 갈랐다. 1회 평균 수송 물량은 약 6000톤이었으며, 편도 1항차당 35일 이상이 소요됐다.

무모한 수송 작전만큼이나 발주처와 감독청을

놀라게 한 것은 현대건설의 정밀한 시공 능력이었다. 파도가 넘실거리는 수심 30m 바다에 400톤의 재킷을 정확하게 설치하는 것은 당시 기술로서는 불가능에 가까운 일로 여겨졌다. 외국 회사들은 이런 경우 보통 재킷부터 설치한 후 간격에 맞춰 빔을 제작하는 방법을 사용하곤 했는데 현대건설은 정확한 위치에 재킷을 박고 미리 제작된 빔을 설치했다. 한계오차 5cm 내외에서 20m 간격으로 정확하게 설치된 재킷을 볼 때마다 외국의 엔지니어들은 혀를 내둘렀다.

주베일 산업항 공사의 성공적 수행은 사내외의 여러 면에 걸쳐 큰 의의를 지녔다. 현대건설은 육상과 해상에 걸쳐 모든 공정을 종합한 주베일 산업항 건설을 완벽하게 수행함으로써 기술 수준을 크게 끌어올렸다. 특히 이전까지 미개척 분야에 머물러 있던 OSTT 건설 경험과 기술을 확보, 선진 업체들이 독식하고 있던 해상구조물 건설 시장에서 동등한 경쟁을 펼칠 수 있게 된 것은 매우 뜻깊은 성과였다. 좋은 예로 현대건설은 주베일 산업항의 완공 직후 안부 액화가스 해상터미널 등의 공사를 잇달아 수주하며 해상구조물 건설에서 성과를 이어나갔다. 그뿐만 아니라 당시 주베일 산업항 주변에서 일어난 인프라 공사를 거의 독식하다시피 했다.

한편 1980년대 중반까지 현대건설은 라스알 가르 항만(1978년 준공)·안부 액화가스 해상터미널(1981년 준공)·안부 오일포트(1983년 준공)·줄루프 해양가스오일 분리시설(1986년 준공) 등 사우디아라비아를 비롯해 쿠웨이트 쇼아야바 항만(1979년 준공), UAE 후자이라 항만(1982년 준공), 리비아 라스라누프 항만(1983년 준공) 등 중동 일대 국가들의 다양한 해양 인프라 공사를 통해 페르시아만의 해안선을 새롭게 그려나갔다.

20세기 최대의 역사 사우디아라비아의 주베일 산업항 건설은 동북아시아의 작은 나라 한국의 이름 없는 건설사에 불과하던 현대건설을 일약 세계 건설 업계의 주역으로 등장시켰다. 현대건설은 해상은 물론 육상에 걸친 모든 공종이 종합된 주베일 산업항 공사를 훌륭하게 성공시킴으로써 기술과 규모 모든 면에서 국제적인 공신력을 갖게 됐으며, 지속적으로 대형 공사를 확보할 수 있는 기폭제를 마련했다. 이후 중동 지역에서 다양한 분야의 공사가 봇물이라도 터지듯 줄을 잇는 가운데 해양 인프라 분야에서 괄목할 만한 실적을 쌓아나갔다.

바다보다 넓은 땅, 서산간척지와 새만금방조제



서산간척사업(1984년 2월)

땅, 가장 소중한 유산

국내에서는 좀처럼 경험하기 힘든 대규모 공사 경험을 축적하며 실력을 쌓아가던 현대건설은 1982년 돌연 국내로 눈을 돌렸다. 현대건설의 눈앞에는 천수만 서해바다의 너른 갯벌이 펼쳐져 있었다. 서산간척사업의 시작이었다.

예로부터 서산은 바닷길의 요충지였다. 삼국 시대부터 중국으로 향하는 상선들이 이곳을 통했고, 호남 곡창지대의 쌀을 가득 실은 배들이 돛을 펴고 서울로 가던 길목, 하지만 유독 빠르게 굶이치는 물살과 사이사이 암초가 도사리고 있는 이 험한 바다는 때때로 배와 사람을 집어삼켰다. 그래

서 서산 앞바다에 떠 있는 섬, 안면도의 옛 이름은 '쌀섬'이다. 이곳을 지나다 침몰한 배들이 싹고 있던 쌀이 그대로 바다 속에서 썩어간다고 해서 그런 이름이 붙었다.

이렇듯 험한 물길을 지닌 서산 앞바다를 막아 땅으로 바꿔보겠다는 생각을 처음으로 한 사람들은 일제강점기의 일본인들이었다. 부석면 창리를 기준으로 흥성군 서부면에 이르는 동쪽 A지구와 남면 담암리에 이르는 서쪽 B지구로 선이 그어진 것도 일본인들에 의해서였다. 하지만 서산 앞바다의 빠른 조류와 조석(朝夕)이 확연히 다른 간만의 차는 일본인들에게 끝내 땅을 허락하지 않았다.



서산간척사업



서산간척사업

일본에 이어 서산간척에 나선 것은 대한민국 정부였다. 1960년대에 정부는 서산간척사업을 제 2차 경제개발 5개년계획의 주요 사업에 포함시켰다. 해외 차관을 얻고, 네덜란드의 기술진까지 초빙하며 의욕을 보였지만, 결국 땅을 얻는 데는 실패했다. 공사를 담당했던 농업진흥공사는 당시로서는 결코 적지 않은 예산인 7억 3000만 원을 쏟아 붓고도 고작 300m밖에 방조제를 쌓지 못했다. 그 후로 공사는 중단됐고 방조제 또한 쓸모없이 방치됐다.

반세기에 걸쳐 두 번의 실패를 안긴 험한 바다에 마지막 도전장을 내민 것은 현대건설이었다. 물경 수천억 원에 이르는 예산을 뺏아들일 것이 분명했지만 성공 가능성을 장담하기조차 쉽지 않았다. 어찌어찌 간척에는 성공할 수 있다 해도 이후의 채산성을 예측할 수 없었다. 그 정도 돈을 들이면 엄청난 넓이의 개간지나 옥답을 마련할 수 있었으니, 굳이 위험과 고생을 감수할 이유가 없었다.

하지만 서산간척사업을 향한 현대건설의 의지는 확고했고, 그 중심에는 정주영 회장이 있었다. 가난한 농사꾼 집안에서 태어나 어린 시절을 땅과 씨름하며 보낸 그는 유달리 땅에 대한 애착이 강한 사람이었다. 하지만 정주영 회장의 애착은 개인적인 차원을 훨씬 넘어서는 것이었다. 그는 간척사업을 '땅을 만드는 사업'으로 정의했다. 그리고 같은 돈을 들이더라도 '있는 땅'을 사는 것보다 '없던 땅'



서산간척사업 공사현장(1984년 2월)



서산간척사업

을 만들어내는 것이 국가의 장래와 후손을 위해 훨씬 가치 있는 일이라고 생각했다. 서산간척지 공사가 한창 진행 중이던 어느 날, 기자들과 함께 현장을 둘러보던 정주영 회장은 다음과 같은 말을 남겼다.

“우리나라는 농지가 절대적으로 부족한 나라입니다. 그래서 저는 오래전부터 서해안의 간척사업을 꿈꿔왔습니다. 서산간척사업이 완성되면 우리나라에서 가장 넓은 김해평야와 맞먹는 농지가 새롭게 생겨납니다. 나라와 후손들에게 이보다 더 좋은 선물이 또 어디 있겠습니까?”

유조선 공법으로 국토의 1%를 늘리다

서산간척사업의 첫걸음은 1982년 4월 B지구에서 시작됐다. 간척사업의 성패가 달려 있는 폭 25m, 길이 1228m에 달하는 방조제를 쌓기 위해 현대건설은 반년 동안 약 190m³에 달하는 석재와 성토물을 바다 속에 때려 부었다. 매일을 하루같이 15톤 덤프트럭 140대가 현장에서 30km나 떨어진 석산을 오가며 쉴 새 없이 석재를 실어 날랐다.

1982년 10월 25일 마지막 70m를 연결하는 끝막이 공사에서는 정주영 회장이 직접 진두지휘

에 나섰다. 잠시라도 틈을 주면 바로 석재와 성토물을 쓸어가버리는 조류의 속도를 이겨내기 위해 인력과 장비를 총동원해 속도전을 펼쳤다. 밤 9시 경에 시작된 끝막이의 처절한 사투가 끝나고 독이 완성된 시간은 다음 날 새벽 5시 15분. 얼마 지나지 않아 칠혹과 같은 어둠을 밀어내고 동이 트면서 서산의 바다가 광활한 물이 되어 맞는 첫날이었다.

그러나 B지구의 완성은 어디까지나 서산간

척이라는 대장정의 또 다른 출발점일 뿐이었다. 1983년 7월 현대건설은 서산간척지 A지구 공사에 돌입했다. B지구는 일종의 ‘예행연습’이었다 해도 좋을 정도로 A지구 공사는 규모가 컸으며, 그만큼 비교가 안 될 정도의 난공사가 예상됐다. 우선 물을 막기 위해 세워야 하는 방조제 규모부터가 달랐다. 태안반도의 끝부분인 남면 담암리에서 시작해 부석면 창리에 이르는 B지구 방조제의 길이는 1228m. 하지만 창리에서 다시 시작해 흥성군 서부면에 이르는 A지구 방조제는 무려 6476m에 달했다.

보통 간척사업의 물막이 공법으로는 점고식(漸高式)과 점축식(漸縮式), 그리고 이를 적당히 혼합한 병행식(並行式)이 사용된다. 점고식은 케이블이나 바지선 등의 해상 장비를 이용해 물막이 구간의 바닥을 조금씩 높여가는 데 반해 점축식은 덤프트럭 등의 육상 장비를 활용해 독을 축조한다. 하지만 A지구 끝막이에는 점고식이나 점축식, 병행식 같은 상식적인 공법을 적용하기 어려웠다. 서산 앞바다의 엄청난 간만의 차와 빠른 유속을 감당하기 위해선 20톤 이상의 돌이나 돌망태를 그야말로 골도 없이 들이부어야 했다. 지금까지와는 다른 새로운 접근 방법이 필요했다.

고심을 거듭하던 현대건설은 기상천외한 공법을 생각해냈다. 이른바 ‘유조선 공법’으로 명명된 아이디어의 핵심은 대형 선박으로 물살을 막은 후 틈새에 성토물을 투입하면 단기간에 끝막이



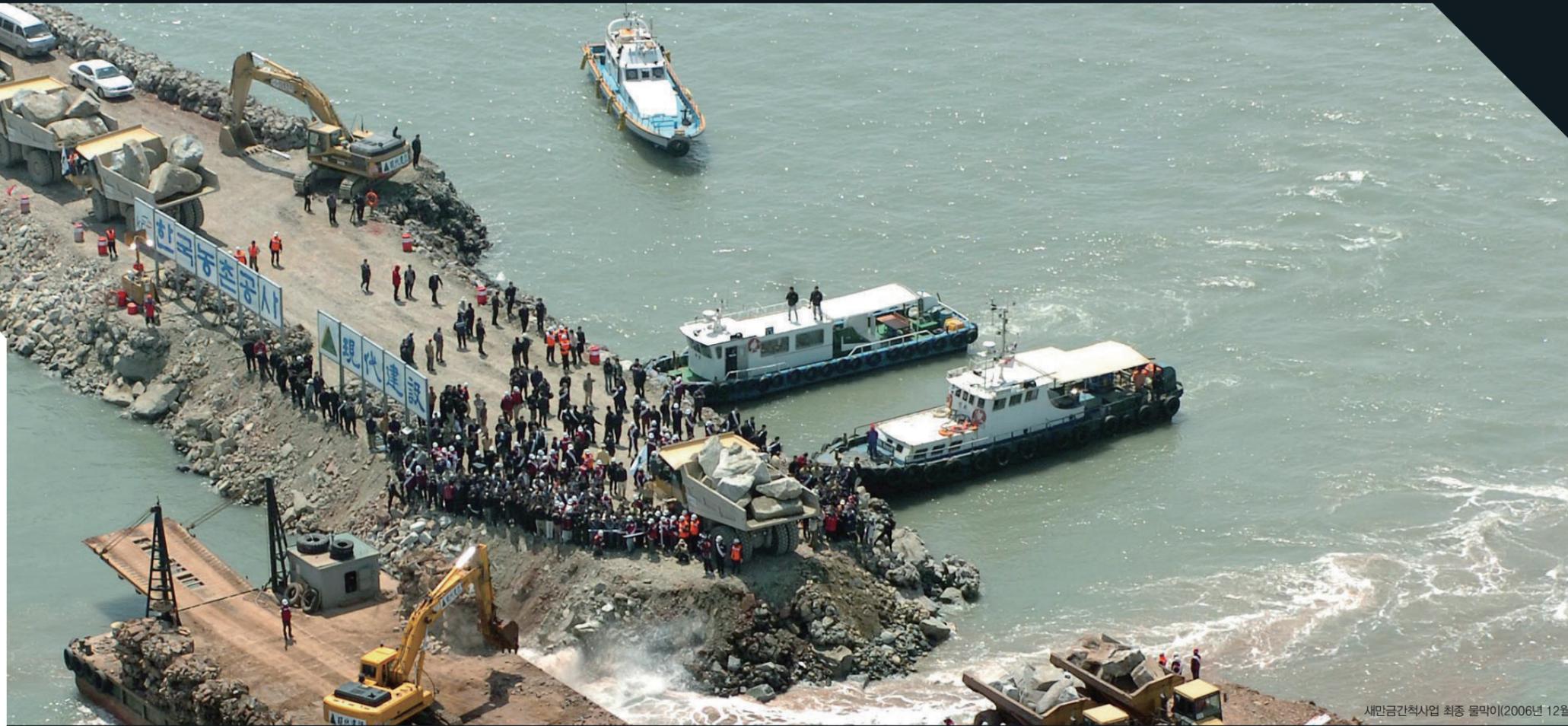
서산간척사업

사를 마칠 수 있다는 것이었다. 처음 이야기가 나왔을 때는 다분히 초현실적으로 들렸던 이 제안은 장장 6개월 동안 현대건설과 현대중공업, 현대상선 기술진의 면밀한 검토를 거쳐 실행에 옮겨졌다.

1984년 2월 25일 국내외 보도진과 현대건설의 임직원들이 서산간척사업 현장으로 몰려들었다. 초유의 '유조선 공법'이 실현되는 역사적 현장을 눈에 담기 위해서였다. 이윽고 길이 322m에 달하는 22만 6000톤급 유조선 크리어워터베이가 웅장한 모습을 드러냈다. 하지만 크리어워터베이는 A지구 방조제의 270m 마지막 끝막이 구간에 좀처럼 다가가지 못했다. 서산 바다의 빠르고 강한 조수는 이 커다란 유조선마저 가볍게 밀쳐냈다. 보다 못한 정주영 회장이 직접 배에 올라 접안을 지휘했다. 계속된 시도 끝에 결국 원하는 위치에 배가 닿는 순간 끝이 안 보일 정도로 길게 대기하고 있던 덤프트럭이 일제히 성토물을 쏟아내기 시작했다. 이 작업은 밤을 꼬박 새워 계속됐다.

하지만 다음 날 아침 정주영 회장을 비롯한 현대건설의 임직원들은 미처 예상치 못한 허망한 광경에 다시 한 번 고개를 떨구지 않을 수 없었다. 아침 물때를 이기지 못한 크리어워터베이가 방조제로부터 멀찍이 떠내려가 있었기 때문이었다. 밤새 쏟아부은 토사물들도 깨끗하게 쓸려가버린 후였다. 실망감이 가득 담긴 장탄식이 여기저기서 터져 나오는 가운데 정주영 회장의 목소리가 들려오기 시작했다. 꽃샘추위가 가시지 않은 차가운 새벽 공기를 갈라버리기도 하듯 찌릿찌릿한 목소리였다.

"이 사람들이 지금 뭐하고 있어? 배가 떠내려갔으면 다시 예인선을 불러! 유조선에 물을 가득 채워서 더 깊이 가라앉히라고!"



서산간척사업 최종 물막이(2006년 12월)



서산방조제 최종 연결 현장



시화지구 전경(1996년 3월)

곧바로 공사는 재개됐고, 새롭게 자리를 잡은 크리어워터베이는 육중한 선체를 버티고 서서 서해의 거친 파도를 온몸으로 막아냈다. 현대건설은 교박 열사를 동안 15톤급 덤프트럭 51만 4300대에 달하는 360만 톤의 흙과 돌을 부어 끌어져 있던 방조제를 이었다. 마침내 9663ha에 이르는 서산간척지 A지구가 너른 속살을 드러냈다. 이로써 서산간척지 A·B 두 지구를 모두 합쳐 약 1만 6000ha, 우리나라 국토의 1%가 늘어났다.

서해안 시대 연 현대건설의 간척사업
서산간척사업으로 서해안의 지도를 바꿔나가기 시작한 현대건설은 1986년 다시 한 번 대규모 간척사업에 도전했다. 비록 서산과 같은 독자 사업은 아니었지만 시화지구 개발사업은 전체 규모가 서산간척지를 넘어서는 당대 최대의 규모로 전개됐다.

시화지구 개발사업의 1단계는 외곽공사로 경기도 시흥과 화성, 용인 등 3개 시·군 9개 면에 걸쳐 총 1만 7300ha의 간척지를 조성해 공업단지·도시주택단지·농업단지를 개발하는 것이었다. 1990년대에 본격화한 서해안 개발의 전초전 성격을 띤 이 공사에서 현대건설은 가장 중요한 구조물인 시화1호 방조제와 배수갑문 건설공사를 1987년 6월에 착공, 6년 7개월에 걸쳐 진행했다.

시화지구 개발사업의 가장 난공사 또한 방조제를 건설하는 것이었다. 시흥시 오이도에서 시작해 웅진군 대부도까지 이어지는 시화1호 방조제의 길이는 무려 12.7km로 서산 B지구 방조제보다 두 배 이상 길었다. 특히 이 지역은 조석 간만의 차이가 10.3m에 달했을 뿐 아니라, 유속 또한 빨라 끝막이 공사가 이뤄진 구간은 초당 7.5m에 이를 정도였다. 현대건설은 1993년 12월 첫 끝막이 공사에 도전했다가 거센 물살을 극복하지 못해 실패했으며, 한 달여 만에 재도전에 나서 끝내 시화지구 간척사업의 대미를 장식했다. 1994년 1월 24일 오후 2시를 기해 시작된 마지막 10m 구간의 끝막이 공사에는 15~22톤 덤프트럭 350대와 대형 선박 일곱 척을 동원, 철망에 담은 5톤짜리 돌망태 2만 3000개와 2톤짜리 5만 개, 자갈 7만 8000m³를 투입했다.

여의도 면적의 140배에 달하는 4만 100ha에 간척지를 조성하는 건국 이래 최대의 간척 사업.

새만금간척이 시작된 것은 1992년이였다. 새만금이라는 이름에는 우리나라 최대의 곡창지대인 만경평야와 김제평야가 합쳐져 새로운 땅을 이룬다는 뜻이 담겨 있었다. 전북 대항리에서 출발해 군산시에 이르는 33km 세계 최장 방조제는 총 4개 공구로 분할됐으며, 현대건설은 전북 옥구군 옥도면 가력도와 신시도를 연결하는 제2공구를 맡았다.

이 공구는 새만금 방조제 가운데서도 동진강과 만경강의 주령을 막는 가장 어렵고도 중요한 곳이었다. 9936m의 방조제 외에 가력배수갑문·



새만금간척사업

해수 양식장 취입수문·통선문·어도·저층 배수 시설 등의 부대시설이 포함됐다. 특히 현대건설은 사상 초유의 두 곳 끝막이 공사를 성공시키면서 놀라운 저력을 과시했다.

방조제는 일반적으로 개방구간 한 곳을 남겨두고 건설한다. 하지만 새만금 방조제는 규모가 워낙 컸기 때문에 두 곳의 개방구간을 남겨두고 방조제 건설을 진행했다. 개방구간은 총 2.7km로

동진강 구간이 1.6km였고, 만경강 구간이 1.1km였다. 이 두 개방구간의 끝막이에는 시화 방조제 때의 두 배에 달하는 흙과 바위가 투입됐다.

철근으로 만든 망태에 돌을 집어넣어 돌덩어리와 같은 효과를 내도록 하는 일명 '돌망태 공법'은 서산과 시화에서도 쓰인 일반적 공법. 하지만 현대건설은 새만금 방조제 건설에서 이를 좀 더 업그레이드했다. 단순히 돌망태만 이용하는 것이 아니라 거석과 돌망태를 적절하게 섞고 이들을 와이어로 한데 묶어 물살에 대한 저항력을 크게 끌어올렸다.

아울러 현대건설은 연구와 조사를 통해 치밀한 사전계획을 수립해 적용했다. 끝막이 공사는 빠른 조류에 흙과 돌이 떠내려가지 않도록 정해진 시간 내에 신속하게 작업을 마무리해야 한다. 이에 수차례의 수리·수치모형실험을 반복하면서 유속

새만금간척사업(2006년 12월)

과 유량을 미리 파악하고, 이를 통해 단계별로 공사 과정을 세분화, 최적의 공사 시기를 선정했다.

예를 들어 2006년 3월 24일에 개시한 동진강 끝막이 공사의 첫 열흘 동안은 조류가 거센 시기임을 감안해 상부 보강 공사에만 집중했다. 성토물의 투입이 시작된 것은 열하루째부터였으며, 그로부터 또 열하루 동안 하루 70m, 다음 단계의 여드레 동안은 하루 66m씩만 전진하도록 세밀한 계획을 수립했다.

장비를 운영하는 방법도 한발 더 나아갔다. 2006년 당시 국내에 단 스무 대밖에 없던 35톤 초대형 덤프트럭 열두 대를 확보해 현장에 투입했으며, 돌망태 투입 작업의 효율성을 높이기 위해 배 아랫부분이 열리는 '저개식 바지선'을 최초로 적용했다.

새만금 방조제 제2공구에 외에 우리나라 최대 규모의 배수갑문인 신시배수갑문 공사를 별도로 수주해 2006년 완공했으며, 이로써 현대건설은 방조제와 함께 완공한 가력배수갑문과 더불어 새만금 방조제가 보유한 2기의 배수갑문을 모두 건설한 건설사가 됐다. 이후에도 현대건설은 동진1공구 방수제 공사(2015년 12월 준공), 새만금 신항만 방파제 제1단계 1공구(2015년 12월 준공) 등을 맡아 완수함으로써 21세기 서해안 시대의 상징과도 같은 새만금 종합개발사업이 성공을 거두는 데 크게 공헌했다.

1976년 사우디아라비아 주베일 산업항 건설과 함께 타오르기 시작한 현대건설 해양 인프라의 불꽃은 10여 년간에 걸친 중동 시장의 황금기를 거쳐 1980년대 동남아시아로 옮겨붙었다. 그 첫 신평탄을 쏘아올린 공사는 말레이시아의 빈톨루 심해항 공사였다.

동남아 해안을 디자인하다

말라카 해협을 뒤흔든 'HYUNDAI'의 깃발

1979년 10월에 착공해 1981년 8월에 완공한 빈톨루 심해항 공사는 총 계약금액이 738만 달러에 불과한 소규모 공사였지만 말레이시아는 물론 싱가포르를 포함한 말레이 반도 국가에 처음으로 현대건설의 깃발을 꽂은 공사였다는 점에서 의미를 찾을 수 있다. 공사 내용은 항만 건설에 따르는 부지 정지와 준설을 위한 1100m 및 2100m 길이의 방파제와 접안길이 150m의 시트 파일로 구성된 원유 입출하 부두(Jetty 부두) 등이었다. 빈톨루는 말레이시아의 본토가 아닌 동말레이시아(보르네오섬 북부) 서북쪽의 시라와크에 위치하고 있는데 빈톨루 심해항은 이 근처 해역에서 분출되는 천연가스를 육상에서 액화하는 LNG공장을 건설하기 위한 것이었다.

현대건설의 싱가포르 첫 진출은 1981년에 이뤄졌다. 당시 싱가포르의 태평양에서 인도양으로 이어지는 군사·교통상의 요지라는 지정학적 이점을 타고 세계적인 중계무역항으로 급부상하고 있었다. 그야말로 건설 수요가 폭증 일로를 달리고 있었으나, 현대건설과는 좀처럼 인연을 맺지 못하다가 1억 1900만 달러 규모의 플라우테콩 1단계 매립공사를 시발점으로 단독한 관계를 구축해 나가기 시작했다. 이후 싱가포르는 현대건설에 매립·항만 등의 대형 해양 인프라 공사를 잇달아 발주하면서 중동을 넘어 이어진 동남아시아 건설 붐의 주역으로 떠오르기 시작했다.

1981년 5월에 공사를 시작해 1984년 12월까지



말레이시아 빈톨루 심해항(1981년 8월)

지 걸쳐 진행된 플라우테콩 매립 공사는 현지 업체는 물론 일본·네덜란드와의 치열한 경쟁을 뚫고 수주에 성공, 싱가포르 진출의 첫 물꼬를 트는 뜻깊은 공사였다. 공사 내용은 태콩 동남부 560ha에 이르는 면적을 매립하는 것으로 약 2800만³m에 달하는 공사물량이 투입됐다. 애초의 계약공기는 1985년 8월까지였지만, 현대건설은 이를 8개월이나 앞당겨 조기에 준공함으로써 시장의 신뢰를 얻는 데 성공했다.

현대건설은 공기를 최대한 단축하기 위해 자체 준설선 고려호와 금강호를 투입, 24시간 풀가동했다. 공사 전 기간 동안 고려호와 금강호는 총 135회에 걸쳐 플라우테콩 현장과 인도네시아 바탐섬을 왕복했다. 이 밖에도 타사에서 대여해 투입한 10여 척의 준설선과 연락척을 맡은 모터보트까지 누비고 다님으로써 말라카 해협 전역이 'HYUNDAI'의 깃발로 뒤덮일 지경이었다.

플라우테콩 매립 현장의 평균 수심은 약 4.5m로 그리 깊을 편이라 할 수 없었지만, 연약지반층이 많아 지반침하, 슬라이딩 등의 문제가 수시로 발생했다. 이에 현대건설은 3.8m 정도를 먼저 매립한 뒤 지반이 안정되기를 기다려 성토물을 해수면 위까지 쌓아올리는 공법을 사용했다.

플라우테콩 매립공사 착공 이듬해인 1982



수송용 경비행기, 동말레이시아의 상공을 누비다

세계에서 세 번째로 큰 섬인 보르네오는 남과 북의 주인이 각각 다르다. 섬 북부는 말레이시아의 땅으로 '동말레이시아'라 부르며 남부는 인도네시아의 땅으로 '칼리만탄'이라는 이름으로 부른다. 동말레이시아의 서북부에 위치한 빈톨루에서 공사를 진행하면서 가장 어려웠던 점은 자재를 운반하는 것이었다. 당시만 하더라도 빈톨루로 향하는 육로로는 변변한 것이 없었고, 활주로도 없어 대형 비행기는 이착륙이 불가능했다. 할 수 없이 소형 경비행기를 동원했는데 비용은 비용대로 들고 그나마 크기가 큰 자재는 옮길 수도 없었다. 가장 부족한 자재는 돌이었다. 빈톨루 심해항 공사에는 35 만³m의 막대한 양의 돌이 필요했는데 도무지 근처에서 돌을 찾을 수가 없었다. 돌 비슷한 것이라고 해봐도 물이 닿으면 부서져버리는 연암(軟巖)이 전부였다. 아쉬운 대로 연암을 이용해 차 두 대가 겨우 지나갈 수 있을 정도의 돌을 깔고 시트파일을 박아 제티(Jetty)를 완성했다. 석재의 부족은 빈톨루 심해항 공사 내내 속을 썩인 골칫거리였다. 작업이 진행될수록 그 정도가 심해져 나중에는 변변치 않은 육로를 뚫고 50km 이상 떨어진 먼 곳까지 가서 돌을 구해 오기도 했다.

싱가포르 플라우테콩 매립공사(1984년 12월)

년 6월부터 공사에 들어간 창이 공항 확장공사 또한 1986년 12월까지 예정돼 있던 공기를 2개월이나 단축시켰다. 이 공사에는 180ha의 매립공사 외에 호안 및 해변 조성공사가 포함돼 있었으며, 총 1200만m³에 달하는 공사물량과 현지인 포함 32만 5000명에 달하는 연인원이 동원됐다. 이 밖에도 현대건설은 1980년대 후반까지 창이 카페리티미널 매립(1989년 1월 준공), 창이 지역 추가 매립(1989년 5월 준공), 송계이풍골 매립 2·3단계(1989년 4월 준공) 등을 잇달아 수주하며 싱가포르에서 성과를 이어나갔다.

한편 1990년대에 들어 싱가포르는 동남아시아에서 가장 큰 건설시장으로 각광을 받기 시작했다. 싱가포르에서는 자유경쟁의 원칙이 철저하게 지켜졌을 뿐 아니라, 자금 지급 또한 안정적이어서 세계 각국 건설업체들의 치열한 각축전이 펼쳐졌다. 이러한 틈바구니를 비집고 현대건설은 싱가포르 시장에서 입지를 확고히 할 수 있는 결정적 전기를 맞게 되는데 그것은 바로 브라니 컨테이너미널 건설공사의 수주였다.

싱가포르 대형 해양 인프라에서의 활약

브라니 컨테이너미널 건설공사는 불모의 무인도였던 브라니섬을 일약 세계적인 컨테이너항으



싱가포르 브라니 컨테이너미널 건설공사(1994년 9월)



싱가포르 브라니 컨테이너미널 건설공사



싱가포르 창이 공항 매립 2단계(1998년 3월)

로 변모시킨 공사로 1990년 2월부터 1994년 9월까지 총 2단계에 걸쳐 진행됐다. 컨테이너 부두 5개, 급유·급수 부두 4개 등 전체 부두 길이가 약 2700m에 이르렀으며, 이는 연간 380만TEU의 물동량을 처리할 수 있는 규모였다.

현대건설은 브라니 컨테이너미널 건설공사를 위해 기존의 해안선으로부터 약 300m의 거리를 매립한 후 콘크리트 파일을 박고, 그 위에 데크를 설치해 부두를 조성했다. 매립에는 인도네시아 바탐섬 인근의 해저에서 채취한 460만m³의 모

래가 사용됐는데 이 작업을 위해 특수선 고려호와 광명호를 투입해 운용하기도 했다. 브라니 컨테이너항은 예정된 5개 부두 중 3개 부두의 건설이 완료된 1992년 10월 21일 싱가포르 총리가 참석한 가운데 성대한 준공식 행사를 가졌다. 이는 계약 공기를 1년 이상 앞당긴 것으로, 이를 통해 현대건설은 싱가포르 정부가 가장 신뢰하는 건설업체임을 공인받았다. 1993년 3월에는 창이 공항 매립 2단계 공사를 수주했다. 창이 공항 매립 2단계는 4억 1000만 달러 규모의 대규모 공사로 일본·

유럽 등지의 총 14개 업체가 공개입찰에 참여해 치열한 경쟁을 벌였다. 창이 공항에 인접한 바다 약 540ha를 매립하는 이 공사는 모래의 매립량만 7641만m³, 호안보호공도 62만 600m³에 달해 이전까지 현대건설이 싱가포르에서 수행한 어떤 공사보다도 큰 규모를 자랑했다. 현대건설은 '모래를 이용한 머린클레이(Marine Clay, 해상 진흙)를 압밀하는 특수 연약지반 공법'을 자체적으로 개발해 공사에 적용했다.

1996년 6월에는 창이 공항 매립 3단계 공사를 5억 1600만 달러에 수주했다. 이로써 현대건설은 1982년부터 시작된 창이 공항 확장 매립 공사 1~3단계를 도맡아 수행한 건설사가 됐다. 이 공사를 통해 창이 공항은 여의도 면적의 두 배에 이르는 약 520ha의 부지를 추가로 확보함으로써 신청사, 활주로 등의 주요 시설을 확장할 수 있는 여력을 마련했다.

1995년 10월에 착공해 2002년 3월에 완공한 파시르판장 컨테이너미널 2단계 공사는 현대건설이 싱가포르에서 케이스 공법을 최초로 시도한 해양 인프라 공사로 의미가 깊다. 케이스(Caisson)는 수중 시설물 등의 기초 구축에 사용되는 대형 콘크리트 구조물을 말한다. 케이스 공법은 지상에서 제작한 케이스를 지지층까지 박아 넣은 후 바닥을 모래나 자갈, 콘크리트 등으로 채워 넣어 기초를 마련하는 공법이다.



싱가포르 파시르판장 컨테이너터미널 3·4단계 공사(2013년 4월)

현대건설은 매립 250ha, 준설 327만^m³, 지반 개량 178만^m³를 통해 총 2680m에 달하는 컨테이너 부두를 건설한 이 공사에서 가로 30m·세로 16m·높이 19m에 달하는 5000톤 규모의 대형 케이스 88함을 사용했다. 2007년 재개된 파시르판장 컨테이너터미널 3·4단계 공사에도 케이스 공법이 적용됐는데 현대건설은 1만 1500톤 규모의 케이스 150함을 투입함으로써 한층 향상된 기술력을 선보였다.

2000년대 들어서도 현대건설의 싱가포르 해양 인프라 건설은 플라우 아이어 머바우 1단계 매립(2009년 2월 준공), 주룽 4단계 및 투아스뷰 확장 매립(2010년 12월 준공), 차완벌라우 매립(2015년 1월 준공) 등의 실적으로 이어지며 꾸준한 성과를 거양했다.

이 가운데 세계 3대 오일허브 중 하나로 꼽히는 '주룽 석유화학단지'에 건설되고 있는 해저 유류비축기지는 아시아 오일허브의 지평을 연 기념비적 인프라 시설로 이목을 끌었다. 매립지로 조성된 지상 구간에 원유 출하 시설이, 해저에 비축 시설이 설치되며, 이 두 시설은 직경 26m·깊이 126m의 수직구로 연결된다. 두 개의 수직구는 다시 작은 터널을 통해 해저 운영실과 다양한 유종을 보관하는 저장 동굴이 거미줄처럼 연결되는 복잡한 구조를 지니게 된다.

세계적으로 전례를 찾아볼 수 없는 전혀 새로운 방식이며, 기지 운영 및 관리 작업이 지하에서 이뤄지는 것을 고려해 한층 고도화된 기술이 적용됐다. 특히 유류 저장탱크에서 발생하는 유증기가 암반의 절리를 따라 이동하는 것을 막기 위한 '인공수막시스템(Water Curtain System)'을 핵심기술로 적용했다. 저장탱크 주위에 작은 터널을 뚫고 여기에 일정한 압력으로 물을 주입하면, 암반 내의 절리를 통해 흐르면서 유류 및 유증기의 이동을 차단하는 원리다.

싱가포르 주룽 석유비축기지 공사는 총 930배럴 규모 1·2단계로 계획됐으며, 2009년 6월에 공사를 시작해 300만 배럴의 1단계 공사를 2014년 4월, 2단계 공사를 2017년 4월 완공했다.

다양한 신기술과 신공법으로 지도를 고치다

1981년 플라우테공 매립과 함께 본격적인 싱가포르 진출이 시작된 이래로 2014년까지 현대건설은 매립·항만건설 등의 다양한 해양 인프라 공사를 통해 싱가포르 국토의 약 6%를 확장했다. 이로써 현대건설은 싱가포르의 해안선을 새롭게 그린 회사라는 평가를 얻었다.



싱가포르 주룽 석유비축기지 공사(2017년 4월)

산 없는 나라 싱가포르에 '우공이산(愚公移山)'을 실현하다

작은 도시국가 싱가포르에는 높은 산이 없다. 가장 높은 산이라고 해봐야 해발 164m에 불과한 '부킷티마산'이 최고봉이다. 두 번째로 높은 산은 해발 85m고 그다음 높은 산도 40m밖에 되지 않는다.

그런 싱가포르에 해발 60m 높이의 인공 산이 만들어졌다. 현대건설이 해저 유류비축기지 공사를 진행하면서 나오는 파석(破石)을 현장 뒤쪽에 쌓아놓기 시작했는데 그것이 쌓여 돌산을 이룬 것이다. 해저 유류비축기지 현장에 근무하는 임직원들은 매년 연초가 되면 이 현대판 '우공이산(愚公移山)'의 현장에 올라 새해 소망과 공사의 성공을 기원하고는 한다.

2014년 8월에 첫 삽을 뜬 투아스 핑거원 매립 공사는 이 같은 성과의 연장선에서 다시 한 번 새롭게 싱가포르 국토의 해안선을 그린 대규모 프로젝트로 평가받고 있다. 이 공사를 통해 투아스 지역에 조성되는 약 200ha의 매립지는 메가포트 항만시설 부지로 활용될 계획이다.

투아스 핑거원 매립공사는 특히 현대건설이 싱가포르에서 수행하는 네 번째 대형 케이스 프로젝트로서 의미를 갖고 있다. 1995년 파시르판장 컨테이너터미널 2단계를 시작으로 현대건설은 주룽섬 연륙로와 파시르판장 3·4단계 등 앞선 공사를 통해 총 335함에 달하는 대형 케이스를 시공했다. 투아스 핑거원 매립공사에는 가로 40m·세로 28m·높이 30m, 최대중량 1만 8000톤에 달하는 대형 케이스 91함이 설치되고 있으며, 이로써 현대건설은 싱가포르에서만 총 426함에 달하는 대형 케이스 시공 실적을 보유하게 됐다. 이는 싱가포르 최대이자, 2위 업체와 비교해도 두 배 이상 격차가 벌어진 규모다.

또한 이 공사에서 현대건설은 현장과 연구개발 본부가 협력해 개발한 '콘크리트 온도균열 저감 양생공법'을 적용했다. 국내 건설사가 자체 개발한 신기술이 해외 건설 현장에 도입된 것으로는 최초의 사례였다.

투아스 핑거원 매립 공사는 2019년 1월 완공을 목표로 하고 있으며, 핑거3·핑거4 등의 후속공사로 이어질 것으로 기대를 모으고 있다. 이 밖에도 현대건설은 테콩 매립공사 2단계(2023년 준공 예정) 등의 다양한 해양 인프라 공사를 통해 싱가포르의 지도를 끊임없이 고쳐나가고 있다.

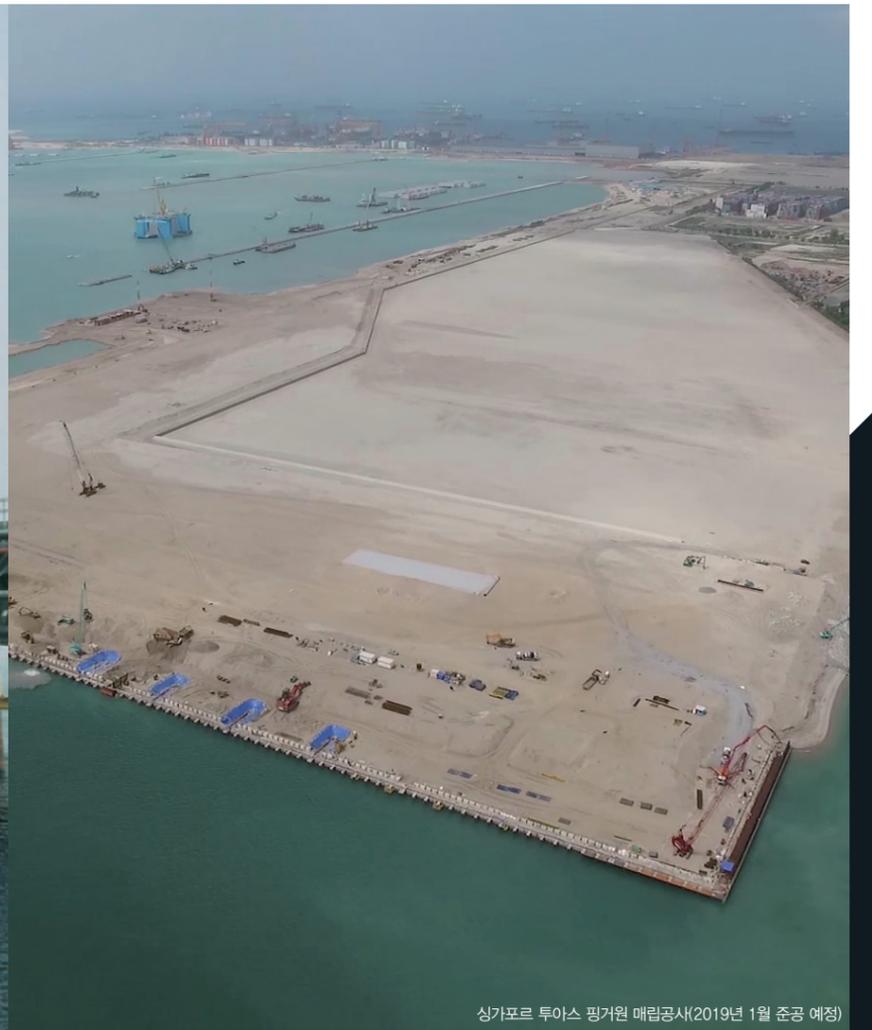
계속되는 중동 시장에서의 성과

현대건설의 중동 지역 해양 인프라 공사는 1980년대 중반 동남아시아 국가로 주도권을 넘겨준 이후에도 쿠웨이트를 중심으로 꾸준한 실적을 만들어냈다. 2000년 9월에 착공한 쿠웨이트 뉴오일피어는 쇼아이바 항만의 접안시설에 총 5기의 유류선 정박시설을 건설하는 한편 기존의 남측 부두를 철거하는 항만 공사였다. 이 공사는 특히 인프라·플랜트·건축·전기 등 전 부문에 걸친 현대건설의 역량이 아낌없이 투입된 해양 인프라 최초의 EPC 턴키 베이스 공사로서 남다른 의미를 지니고 있다.

현대건설은 공사의 성공적 수행을 위해 현장 투입에 앞서 철저한 VE(Value Engineering)를 실시하는 등 철저한 사전준비를 진행했으며, 이를 바탕으로 평균중량 300톤, 총 74개에 달하는 파이프트랙 모듈(Pipe Track Module) 설치 등의 핵심작업을 성공적으로 수행했다. 뉴오일피어의 성공은 이 공



쿠웨이트 알주르 LNG 수입터미널(2021년 2월 준공 예정)



싱가포르 투아스 핑거원 매립공사(2019년 1월 준공 예정)



쿠웨이트 부비안 항만 1단계 공사(2014년 2월)

사가 완전히 마무리되기 전인 2005년 5·6번 부두 확장공사 수주의 성과로 이어짐으로써 현대건설이 중동 시장에서 시장지배력을 지속적으로 유지해나가는 데 많은 기여를 했다.

21세기에 들어 쿠웨이트 정부는 이라크와의 국경지대에 위치한 부비안섬을 자유무역 지대로 지정하고 단일 규모로는 중동에서 가장 큰 신도시(The City of Silk)로 개발, 새로운 물류 및 무역의 중심지로 발전시키는 중장기 계획을 수립했다. 이 가운데 부비안 항만 공사는 쿠웨이트 정부의 야심 찬 계획의 첫걸음으로서 그 중요성과 의의가 매우 크다고 할 수 있다.

쿠웨이트 부비안 항만 건설은 2037년까지 총 4단계에 걸쳐 계획돼 있는데 현대건설은 2011년 4월부터 2014년 2월까지 진행된 1단계 공사 중 2공구 공사를 수행했다. 이 공사를 통해 총 180만TEU

의 컨테이너를 처리할 수 있는 1700m의 안벽을 비롯해 소형 선박 정박지와 방파제, 187만㎡ 규모의 배후단지가 조성됐다. 현대건설은 안벽 구조물에 직경 2540mm의 대구경 강관말뚝과 강널말뚝을 조합하는 콤비월(Combination Pile Wall) 공법을 적용, 세계 최대 규모로 완공함으로써 우수한 기술력을 과시했다. 또한 연약지반에는 다양한 개량·처리 공법을 적용해 품질 향상과 함께 공기를 크게 단축했다.

2016년 3월 현대건설은 총 29억 3000만 달러 규모의 쿠웨이트 알주르 LNG 수입터미널 공사를 수주했다. LNG는 운반선에서 저장탱크까지 액체 상태로 저장, 운반되며 별도의 재가스화(Regasification) 시설을 거쳐 기체로 공급된다. 알주르 LNG 수입터미널은 쿠웨이트의 수도 쿠웨이트시티에서 남쪽으로 90km 떨어진 알주르 약 53

만㎡의 바다를 매립해 하루 3000BBTU(Billion British Thermal Unit, 10억 파운드 분량의 물을 1°F 올리는 데 필요한 열량, 1BBTU=252,000,000kcal)의 가스를 처리하는 재가스화시설과 총 22만 5500㎥ 규모의 LNG 저장탱크 8기를 건설하는 프로젝트다. 여기에 2500mm HDPE(High-Density Polyethylene, 고밀도 폴리에틸렌) 파이프를 적용한 취·배수 시설과 약 29만 톤급 LNG선 2척의 동시 접안이 가능한 부두 설치 공사가 포함됐다.

2010년대 중반에 들어 장기적인 자유가 기초의 영향으로 중동 지역의 대형 공사 감소 추세가 지속되는 가운데 전격적으로 이뤄진 대형 공사의 수주는 현대건설의 브랜드 위상을 더욱 공고히 함으로써 신규 수주의 가능성을 크게 높여주었다. 알주르 LNG 수입터미널은 2021년 2월 완공을 목표로 하고 있다.



▶ 오일부두 및
적안시설(뉴오일 피어)
2004년 7월
쿠웨이트

▶ 칼리파 항만 배후단지
2012년 6월
UAE



▶ 나바쉐바 항만
1990년 7월
인도



▶ 울산신항 남방파제
2009년 5월
한국



▶ 부산신항
2001년 6월
한국



▶ 라스라누프 항만
1983년 9월
리비아

▶ 삼척생산지 부두 및 부대 항만시설
2013년 6월
한국



▶ 송도신도시 준설매립
2007년 12월
한국

▶ 라스알가르 항만
1978년 10월
사우디아라비아





▲ 광양항 3단계 1차 컨테이너터미널
2006년 8월
한국



▲ 감란만 준설공사
1969년 1월
베트남

◀ 콜롬보 항만 확장
2012년 4월
스리랑카

▼ 컨테이너터미널
2005년 7월
홍콩

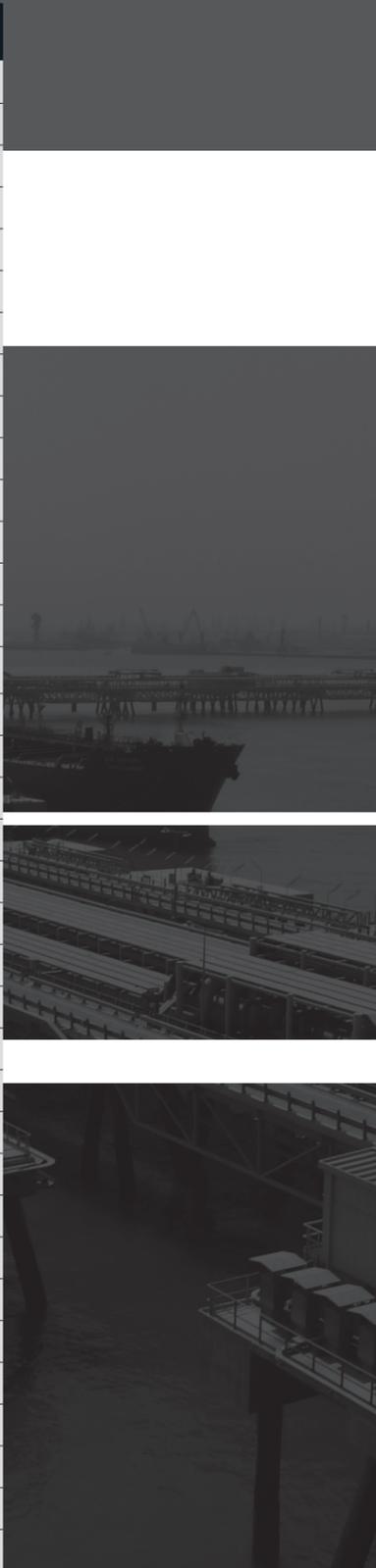


▲ 쇼아바 항만 확장 1,2단계 공사
1979년 12월 쿠웨이트



국가명	프로젝트명	준공일
한국	가천댐	1958년 1월
한국	인천 제1도크 복구공사	1960년 11월
한국	선암댐	1964년 1월
한국	춘천댐 및 수력발전소	1965년 2월
한국	진해항 축조공사	1967년 11월
베트남	김관만 준설공사	1969년 1월
호주	번버리항 준설공사	1975년 3월
한국	담양댐	1976년 9월
한국	부산항 1부두 신축	1976년 11월
한국	덕동댐	1977년 1월
바레인	아랍수리조선소	1978년 2월
한국	국제여객부두 건설 및 제1부두 개축	1978년 5월
한국	부산항 종합개발 5부두	1978년 9월
한국	온산항 북방파제 축조공사	1978년 9월
사우디	라스알가르 항만	1978년 10월
사우디	해군기지 해상공사	1978년 12월
한국	장천댐	1979년 1월
쿠웨이트	쇼아iba 항만 확장 1, 2단계 공사	1979년 12월
UAE	지르크섬 예비공사	1980년 1월
한국	평택화력 연료유터미널 공사	1980년 6월
한국	대청다목적댐	1980년 12월
한국	부산항 1단계 개발사업	1980년 12월
사우디	주베일 산업항	1980년 12월
사우디	안부 액화가스 해상터미널	1981년 1월
한국	울산항 준설	1981년 8월
말레이시아	빈톨루 심해항	1981년 8월
한국	대성동 농업종합개발사업	1982년 6월
한국	미호천개발 2공구	1982년 6월
한국	부산항 2단계 개발 제6부두(상부공)	1982년 12월
한국	주암댐	1983년 1월
사우디	안부 오일포트	1983년 1월
리비아	라스라누프 항만 공사	1983년 9월
한국	광양제철소 부지 조성	1983년 12월
한국	미호(초평)댐	1984년 1월
한국	서산간척사업	1984년 2월
리비아	데르나 항만 2단계 공사	1984년 8월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	낙동강 연안개발사업 하천개수 공사(84-1공구)	1984년 12월
한국	부산항 2단계 개발사업	1984년 12월
한국	인천연안시설	1984년 12월
싱가포르	플라우테콩 매립공사	1984년 12월
한국	충주 다목적댐, 발전소 및 부대시설 공사	1985년 12월
미얀마	나웅카트 다목적댐 공사	1986년 1월
한국	광양항 준설	1986년 7월
한국	회야댐계통 상수도 확장 배수설비 제3공구	1986년 7월
한국	울산 다목적 수출입부두 축조공사(1공구)	1987년 5월
한국	한강종합개발사업 탄천하수처리장	1987년 8월
한국	봉화댐	1988년 1월
예멘	호데이다호 확장공사	1988년 3월
한국	낙동강하구둑	1988년 6월
한국	부산항 3단계 개발사업	1988년 6월
한국	상북지구 농공단지 조성	1988년 6월
한국	울산시 위생하수관거 부설(2공구)	1988년 6월
사우디	칼레지 마두마 호안공사	1988년 9월
사우디	두바 정박시설	1988년 9월
이라크	수리조선소	1988년 10월
싱가포르	창이 카페리터미널 매립	1989년 1월
싱가포르	송케이풍골 매립공사 2·3단계	1989년 4월
파키스탄	타르벨라댐 공사	1990년 3월
인도	나바셰바 항만	1990년 7월
한국	시화지구 전경	1992년 3월
한국	군자 준설매립	1992년 10월
한국	광양 SLAG 처리장 부지 조성(5공구)	1992년 11월
이란	반다르 압바스 제철소 해상공사	1993년 11월
싱가포르	브라니 컨테이너터미널 건설공사	1994년 9월
한국	온산국가공단 온산항 접안시설 2차 공사	1994년 12월
한국	간월방조제	1995년 1월
한국	현대정유 20만 BPSD 증설공사	1995년 12월
한국	부남방조제	1996년 1월
한국	밀양다목적댐	1997년 1월
한국	광양시 일반폐기물 처리(매립)장	1997년 12월
한국	대불공업기지 항만 축조	1997년 12월
싱가포르	창이 공항 매립 2단계	1998년 3월



국가명	프로젝트명	준공일
한국	대청댐 광역상수도 2-1공구 시설 공사	1998년 6월
한국	목포시 남해하수종말처리장 시설 공사	1998년 6월
태국	시타힝 해군기지 부두	1998년 6월
한국	울산항 동방파제 축조	1998년 12월
한국	담양군 하수종말처리시설 공사	1999년 10월
한국	강화2지구 하천개수 병행대구획경지 재정리사업	1999년 11월
한국	광주 중앙택지개발(2공구) 조성공사	1999년 11월
한국	목포 삼진지구 공업단지 조성공사	1999년 11월
한국	시화지구개발 추가지역 유수지 조성공사	1999년 11월
한국	연안여객터미널 신축	1999년 11월
인도네시아	인출 바루 매립공사	1999년 11월
한국	수도권 신공항 동축방조제 및 배수갑문시설 공사(7공구)	1999년 12월
한국	낙동강 하수종말처리장 기지제 구매제작 설치공사	2000년 3월
한국	금강산관광선 부두시설 및 출입국관리소 신축	2000년 6월
한국	인천국제공항 제1활주로지역 복축 토목(A-1공구)	2000년 11월
한국	황성 하수종말처리장	2000년 12월
요르단	아카바 항만	2000년 12월
한국	금호방조제	2001년 1월
한국	부산신항	2001년 6월
한국	수도권 광역환상망 인천 해저배관	2001년 10월
한국	영일만 신항 어항시설 축조공사	2001년 10월
한국	구미구평지구 택지 조성	2001년 11월
한국	낙동강(서부) 하수종말처리장	2001년 11월
이집트	SAID항 동부 준설 및 해양공사	2002년 1월
싱가포르	파시르판장 컨테이너터미널 2단계 공사	2002년 3월
쿠웨이트	오일부두 및 접안시설(뉴오일피어)	2004년 7월
한국	시화지구개발 외곽시설(방조제 및 부대시설) 공사	2004년 11월
한국	영산강 3-1지구 마산1공구 토목공사	2004년 12월
베트남	하롱조선소	2005년 2월
한국	군장국가단지(군산지구) 개발사업 조성공사 6공구	2005년 6월
홍콩	컨테이너터미널	2005년 7월
한국	현대조선소 #1, 2 DOCK 시설 공사	2006년 1월
한국	새만금 신시배수갑문	2006년 4월
이라크	수자원 복구공사	2006년 7월
한국	광양항 3단계 1차 컨테이너터미널	2006년 8월
한국	새만금간척사업	2006년 12월

국가명	프로젝트명	준공일
UAE	제벨알리 컨테이너터미널 1단계	2007년 8월
한국	송도신도시 준설 매립	2007년 12월
싱가포르	플라우 아이어 머바우 1단계 매립	2009년 2월
한국	울산신항 남방파제	2009년 5월
한국	군산조선소 DOCK	2010년 1월
싱가포르	주롱 4단계 및 투아스부 확장 매립	2010년 12월
한국	굴포천방수로 2단계 1공구	2011년 7월
한국	충주댐상류 하수도시설 확충공사 제1권역	2011년 9월
한국	광교 생태하천 조성공사	2011년 11월
한국	경인 아라뱃길사업 1공구 시설 공사	2011년 12월
한국	한강살리기 6공구(여주4지구)	2011년 12월
한국	새만금 1호방조제 도로농림사업 토목공사	2011년 12월
한국	낙동강살리기사업 15공구(밀양4, 김해11지구)사업	2012년 2월
한국	성덕다목적댐	2012년 2월
스리랑카	콜롬보 항만 확장	2012년 4월
UAE	칼리파 항만 배후단지	2012년 6월
한국	인천신항 1-1컨테이너 허부공 축조(1공구)	2012년 10월
한국	울산신일반산업단지 조성	2012년 11월
한국	자기축정/처리부두 시설	2012년 12월
싱가포르	파시르판장 컨테이너터미널 3·4단계 공사	2013년 4월
한국	삼척생산지역 부두 및 부대 항만시설	2013년 6월
쿠웨이트	부비안 항만 1단계	2014년 2월
한국	부산진해경제자유구역 명지지구 개발사업 조성공사 2공구	2014년 6월
한국	제주 해군기지 2공구	2014년 9월
싱가포르	투아스 메가포트 남부 매립공사	2015년 1월
싱가포르	차완말라우 매립공사	2015년 1월
한국	새만금 동진1공구 방수제 공사	2015년 12월
한국	새만금 신항만 방파제 1단계 1공구	2015년 12월
카타르	신항만	2016년 2월
싱가포르	주롱 석유비축기지 공사	2017년 4월
한국	인천항 국제여객부두 2단계	2017년 7월
한국	시화 MTV 1공구	2018년 12월
싱가포르	투아스 핑거원 매립공사	2019년 1월
한국	안흥외항 정비	2019년 5월
쿠웨이트	알주르 LNG 수입터미널	2021년 2월
싱가포르	테콩 매립공사 2단계	2023년 3월

BRIDGES

'교량(橋梁)'을 뜻하는 영단어 'Bridge'는 동사(動詞)로도 쓰인다. 강이나 협곡으로 단절된 땅을 메워 있거나, 구조물을 놓아 있는 것은 물론 끊어진 선(線)을 이을 때에도 이 단어를 사용한다. '브리지'된 소통은 하나의 커다란 네트워크(Network)를 형성한다. 현대건설은 이렇게 세상의 단절된 곳을 연결해 새로운 세상과 시대를 만들어가고 있다.

시대와
세상을

잇다

02

건설업에서 교량은 도로·철도·수로 등 운송로 상의 장애가 되는 강·계곡·해안 등을 건너거나 또 다른 운송로를 통과하기 위한 목적으로 건설되는 토목 구조물을 말한다. 다시 말해 자연적 지형 또는 인공적 시설로 인해 단절된 지점을 이어주는 역할을 한다. 그러나 교량이 있는 것은 단지 지리상의 떨어진 두 지점만이 아니다. 끊어져 있는 길을 잇는 것은 물론 사람들의 삶과 마음을 잇는다.

시대를 이은 다리, 고령교와 한강인도교

교량 건설의 시작

사람들은 교량을 이용해 지리적 단절을 극복하고 경제적·문화적 활동의 범위를 확장시킨다. 생태교(生態橋)와 같이 자연을 이어주는 교량도 있다. 도로나 운하와 같은 인공적 시설에 의해 단절된 지형을 이어주는 생태교는 야생 식물과 동물의 서식 범위를 확장시킴으로써 자연환경을 더욱 풍요롭게 만들어준다. 이처럼 교량은 사람의 삶과 문화, 마음까지 세상의 모든 것을 연결한다. 그리고 때로는 역사의 가교(架橋)가 되어 시간을 잇기도 한다.

현대건설에는 고령교와 인도교가 바로 그런 교량이다. 국가적으로는 6·25전쟁 전후 재건의 상징과도 같은 1950년대 이 두 교량의 복구공사는 당시까지만 해도 이름 없는 군소업체에 불과했던 현대건설을 일약 국내 건설업계의 주역으로 끌어올리는 교두보(橋頭堡) 역할을 했다.

현대건설이 교량 건설에 참여한 것은 전쟁 중에 파괴된 소규모 복구공사부터였다. 1951년 2개월에 걸쳐 복구한 상현교를 비롯해 월천교·홍만교·호산교·논산대교·적포교 등의 교량을 6·25전쟁의 포화 속에서 복구했다.

전쟁 중의 교량 복구를 통해 초보적이거나 교량 건설의 경험과 기술을 축적하는 데 성공한 현대건설은 휴전을 앞둔 1953년 4월 고령교 복구에 도전했다. 대구와 거창을 잇는 고령교는 전쟁 초반 미군에 의해 폭파되면서 다수의 민간인 희생자

를 발생시킨 역사적 아픔을 간직한 교량이었다. 정부가 서둘러 고령교 복구에 나선 이유는 지리산에 남아 있던 빨치산 토벌을 위해 사용할 수송로를 확보하기 위해서였다.

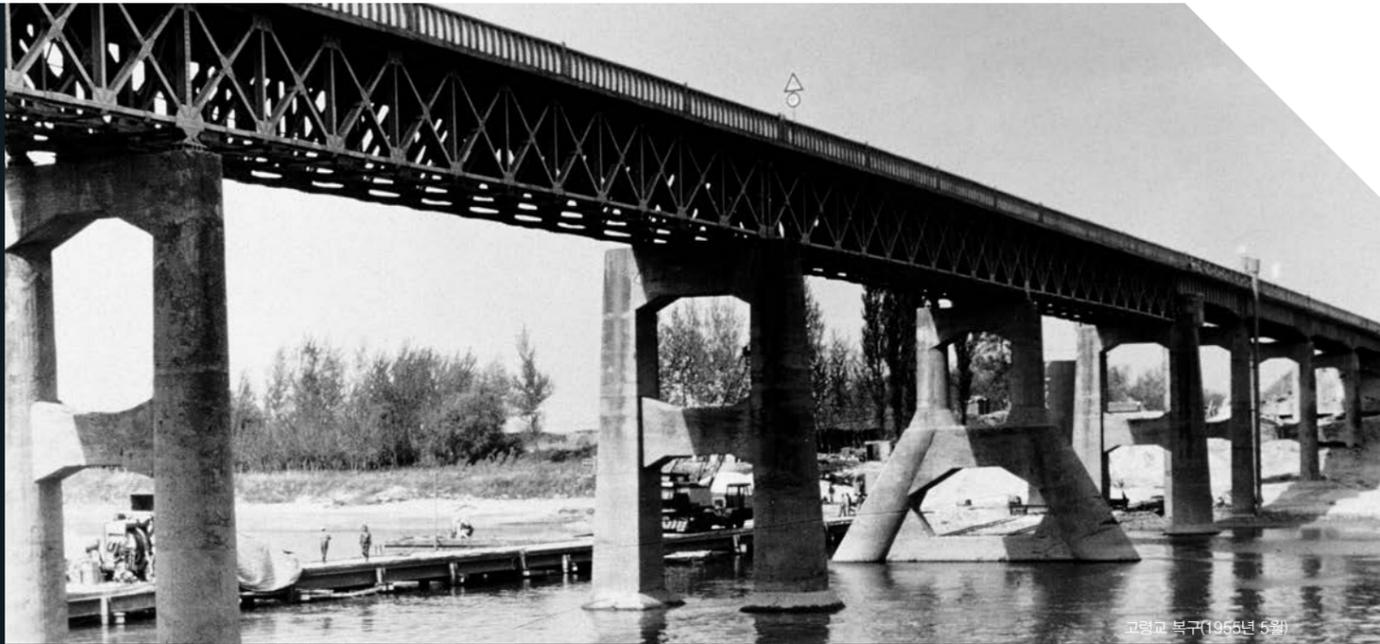
고령교는 총 길이 195m로 당시로서는 흔치 않은 장대교량이었을 뿐 아니라 열세 개 교각과 60m 길이의 트러스(Truss)를 두 개나 새로 설치해야 하는 대규모 공사였다. 5478만 원에 달하는 계약금액은 그때까지 현대건설이 맡았던 공사 가운데 가장 큰 금액이었다. 당시 현대건설의 규모를 볼 때 무리하게 큰 공사라는 지적이 있었지만, 현대건설은 그만큼 특별한 각오를 갖고 고령교 복구공사에 임했다. 고령교 복구공사의 성공적 수행 이후 여러 건설 분야에서 이뤄질 정부 발주 공사에서 유리한 위치를 점할 수 있는 계기가 될 것이라는 기대 때문이었다. 그러나 공사는 시작부터 고난의 연속이었다. 기초 정도만 남은 채 거의 완파 상태에 있었던 고령교 복구는 사실상 신설과 다를 것 없는 난공사였다. 게다가 교각을 새로 세우기 위해서는 폭파로 조각나 강에 빠져 있던 잔해부터 건져내는 어려운 작업을 진행해야 했다. “맨땅에 새로 다리를 놓는 게 더 쉽겠다”는 볼멘소리가 현장 여기저기서 터져 나왔다.

계절별로 수심의 차이가 큰 낙동강의 환경도 공사 진행을 더디게 했다. 겨울의 낙동강은 수심이

얕았지만, 여름에는 물이 불어 몇 배씩이나 깊어졌다. 턱없이 부족한 장비도 문제였다. 공사에 동원된 장비라고 해봐야 낡아빠진 크레인과 믹서, 고정식 컴프레서 한 대씩이 전부여서 어지간한 공정은 대부분 사람의 손에 전적으로 의존할 수밖에 없었다. 그나마 여름에는 홍수가 닥쳐 기껏 세워놓은 다리가 흔적도 없이 쓸려 가버리는 황망한 일까지 일어났다. 새롭게 세워야 할 교각 가운데 단 한 개도 제대로 세우지 못한 채 초반 1년을 허비할 정도로 공사는 난항을 거듭했다.

엮힌 데 덮친 격으로 현대건설의 자금 사정까지 날로 안 좋아졌다. 자칫 감당이 힘들지도 모른다는 우려를 들으며 시작한 대규모 공사였으니 원체 여유로운 수가 없는 실정이었다. 여기에 자재비와 인건비마저 극심한 인플레이션을 타고 하늘 높은 줄 모르고 치솟았다. 자금 압박을 견디다 못해 경영진이 집을 내놓고, 쓸쓸하게 현금을 벌어들이던 자동차수리공장까지 처분했지만 사정은 좀처럼 나아질 기미를 보이지 않았다.

공사기간 26개월 내내 여기저기서 자금을 둘러가며 간신히 공사를 완료한 1955년 5월, 현대건설을 기다리고 있었던 것은 완공의 기쁨이 아니라 회사를 존폐의 위기로 몰아넣은 막대한 손실이었다. 훗날故 정주영 명예회장이 “고령교에서 진 빚을 갚는 데 20년이 넘게 걸렸다”고 회고했을 정도



고령교 복구(1955년 5월)



고령교 복구(1955년 5월)

BEHIND STORY

고령교 복구공사가 남긴 교훈

현대건설에 큰 금전적 손실을 안긴 고령교 복구공사는 그것을 상쇄하고 남을 만큼 무형의 이익을 가져다주었다. 첫째는 신용이었다. 예상을 뛰어넘는 난공사에 자금 압박까지 겹쳐 존폐의 위협적인 상황에 내몰리면서도 현대건설이 고령교를 포기하지 않은 단 하나의 이유가 바로 ‘신용’이었다. 아무리 손해가 클지라도 맡은 공사는 반드시 완수해야 한다는 현대건설의 자세는 정부를 크게 감동시켰고, 그 뒤로 현대건설의 이름 뒤에 언제나 ‘믿을 수 있는 회사’라는 평판이 따라붙었다. 둘째는 전후 최초·최대의 국가재건 사업의 수행을 통해 얻은 기술과 경험이었다. 현대건설은 고령교 복구에 고철 레일을 이용한 신공법을 적용하는 과정에서 적잖은 교량 건설기술을 축적했다. 그뿐만 아니라 적절한 장비의 지원 없이 맨손으로 전 공정을 진행하다시피 하면서 건설업에서 장비가 차지하는 중요성을 철저하게 자각했다. 이후 현대건설은 건설장비 확보를 위한 적극적인 노력을 전개, 이를 발판으로 압도적인 경쟁력을 확보했다.

로 고령교 복구공사는 당시 현대건설 경영에 큰 타격을 입혔다

한강인도교의 성공적 복구와

6대 건설업체로의 도약

고령교 복구공사의 성과가 집약적으로 효과를 발휘한 것이 1957년에 첫 삽을 뜬 한강인도교 복구공사였다. 한강인도교는 ‘인도교(人道橋)’라는 이름 그대로 1936년에 완공된 광진교와 더불어 사

람이 직접 도보로 건널 수 있는 두 개의 한강 다리 중 하나였다. 1917년 일제에 의해 처음 건설됐다가 1926년의 대홍수로 유실된 것을 1930년에 재건했다. 한강인도교가 폭파된 것은 6·25전쟁 발발 직후인 1950년 6월 27일 이승만 정부에 의해서였다. 북한군의 진로를 막기 위한 급작스러운 폭파로 한강을 건너고 있던 최소 500여 명에 달하는 피란민이 다리 위에서 희생됐다. 고령교만큼이나 아픈 역사를 지닌 셈이었다. 따라서 고령교의 복구는 공사

규모를 떠나 전쟁의 아픔을 달래고, 국가의 재건을 향해 첫발을 떼는 전후 복구의 상징으로서도 깊은 의미를 갖고 있었다.

공사금액 약 2억 3000만 환에 달하는 한강인도교 복구공사 계획이 발표되자 국내 건설업계가 후끈 달아올랐다. 그해 완성된 고령교에 비해 무려 다섯 배에 이르는 큰 규모와 전후 최대의 복구사업이라는 상징성이 업계를 크게 자극했기 때문이었다. 내로라하는 국내 업체들의 공사 수주를 위한 이전투구(泥田鬪狗)가 시작된 가운데 현대건설도 수주전에 뛰어들었다.

불행하게도 현대건설의 수주 가능성은 그리 높지 않았다. 당시만 해도 대규모의 건설공사는 정부 내에 든든한 배경을 갖고 있지 못하면 수주가 거의 불가능했다. 이전에 있었던 현대건설의 고령교 복구공사 수주가 유일한 예외 사례로 꼽힐 정도였다.

그러나 기회는 의외의 곳에서 찾아왔다. 당시 정부는 장안의 공사를 거의 독점하다시피 하고 있던 유력 업체 두 곳을 놓고 저울질을 하고 있었는데, 이들의 수주전이 지나친 과열 양상을 보이며 1년여를 질질 끌자 불현듯 경쟁입찰에 불일 것을 선언하고 나섰다.

이어 1957년 1월에 열린 공개입찰의 예기치 않은 결과는 관계자들을 크게 당황시켰다. 1등을 한 업체가 적어낸 공사금액이 고작 1000환에 불과했기 때문이었다. 당시 시내에서 한강까지 택시 요금이 4000환 정도였으니 1000환이면 4분의 1에도 미치지 못하는 금액이었다. 일단 공사를 따놓고 나중을 도모하자는 후안무치(厚顔無恥)한 속셈이 뻔히 들여다보이는 금액이었다.

하지만 이번은 거기서 그치지 않았다. 입찰서를 뜯어본 내무부장관은 “1000환 입찰은 기부공사를 하겠다는 의미입니까? 이런 가격을 받아들일 수 없으므로 입찰자격을 박탈하겠습니다”고 선언하고 두 번째로 낮은 가격을 써낸 업체에 공사를 낙찰했다. 그 업체는 현대건설이었다.

우여곡절 끝에 공사를 따내는 데는 성공했지만 이 또한 호락호락한 공사가 아니었다. 전형적인 트러스교였던 고령교와는 달리 한강인도교는 타이드아치(Tied Arch) 형태를 갖고 있어 무려 12만 개에 달하는 리벳을 연결해 아치를 완성했다. 파괴

된 다리를 복구한다는 점에서는 고령교와 마찬가지로 지였기 때문에 공사에 난관이 많았다. 물에 빠져 있던 교량의 잔해물이 공사의 어려움을 가중시켜 수중 콘크리트에 파일을 박을 때는 잠수부까지 동원했다.

중량 500톤에 달하는 구교(舊橋)를 2m가량 들어 한강의 수면 위로 내리는 작업은 한강인도교 복구공사 최대의 하이라이트였다. 현대건설은 구조역학을 치밀하게 적용, 정확한 계산에 따라 별도의 해체작업 없이 구교를 그대로 들어 올렸다가 수면 위로 내려 작업 발판으로 사용하는 기지를 발휘했다. 이와 같은 효율적 공사 진행을 통해 현대건설은 예정된 공기인 8개월 만에 완벽하게 한강



한강인도교(한강대교) 복구(1958년 5월)

인도교를 복구하는 데 성공했다. 공사 초기 “한국 업체로는 공사의 성공을 보장할 수 없으니 국제입찰을 다시 진행해야 한다”고 주장하며 불신의 눈초리를 보냈던 미국 원조기관의 코를 납작하게 만들어준 뜻깊은 성과였다. 이 공사를 통해 현대건설은 40% 이상의 수익률을 달성함으로써 고령교에서 입었던 금전적 타격을 상당 부분 만회했다.

1958년 5월 15일 오전 11시 이순만 대령을 비롯한 귀빈과 관계자, 수만 명의 서울시민이 운집한 가운데 한강인도교 복구 준공식이 성대하게 개최됐다. 이순만 대령은 훈사(訓辭)를 통해 “한강 인도교의 복구는 우리나라의 돈과 미국의 원조

로 된 것이지만, 그 건설에 필요한 모든 기술은 우리나라 사람들이 담당하였고, 또 오늘날 이렇게 훌륭하게 건설된 것을 보니 참으로 자랑스럽다”고 밝히며 감격을 감추지 않았다. 이어 개최된 ‘복구기념 시민위안회’에서는 수많은 시민이 일제히 한강 인도교에 올라 다리를 건너는 일대 장관을 연출했다. 한강인도교 복구공사 준공과 더불어 개최된 일련의 행사들은 당대 주요 일간지와 라디오 방송을 통해 일제히 타전되면서 현대건설의 이름을 널리 알렸다. 이로써 현대건설은 교량 건설에 있어 국내 최고의 기술력을 보유한 업체로 깊이 각인됐으며, 일약 국내 6대 건설업체 가운데 하나로 떠올랐다.

TECH POINT

고철 레임을 이용한 신공법
초기 별다른 교량 건설 경험과 기술을 갖고 있지 못했던 현대건설에 고령교 복구는 하나의 커다란 도전이었다. 터무니없을 정도로 자재가 부족했던 당시의 상황을 고려해 정부는 고령교의 복구에 고철 레임을 사용하는 방법을 강구해냈는데, 이는 이전까지 전혀 시도된 적이 없던 새로운 공법이었다. 현대건설은 이 분야에 특허를 보유하고 있던 내무부 토목국 출신을 비롯해 당시 흔치 않던 교량 엔지니어를 대거 영입해 의욕을 불태웠다.

불감폭호(不敢暴虎), 호랑이 잡을 창을 마련하다

고령교 복구공사를 마치고 정주영 사장은 한동안 ‘불감폭호 부감포하(不敢暴虎 不敬馮河)’라는 〈시경(詩經) 문구〉를 습관처럼 되뇌고 다녔다. ‘맨손으로 호랑이를 잡지 못하고, 걸어서 황하를 건널 수 없다’는 말처럼 빠른 공기 안에 새로운 길과 다리를 튼튼하게 놓기 위해서는 건설장비 확보가 무엇보다 중요하다는 의미에서였다. 당시 미군부대는 건설장비의 거의 유일한 공급처였다. 미군은 매주 시장을 열어 못쓰게 된 장비를 내다 팔았다. 저울로 무게를 재어 고철값을 받는 험한 물건들이었지만 그중에는 신품이라 해도 좋을 만큼 상태가 좋은 것도 많이 포함돼 있었다. 그럴 때마다 정주영 사장은 미군 고철 시장에 나가 제품을 꼼꼼하게 살펴 쓸 만한 물건이라 여겨지면 무조건 사들였다. 그중에는 고장 난 물건도 있었고 아예 처음 보는 기계도 많았지만, 전혀 개의치 않았다. 임무가 끝난 저녁마다 불을 밝혀놓고 기술자들과 함께 기계의 원리를 파악하고 고장 난 부분을 수리했다. 나중에는 아예 자동차수리공장 터에 중기공장을 열고 건설장비를 직접 개량하거나 새롭게 만들었다. 현대건설의 건설장비 확보는 미국의 원조자금을 재원으로 하는 전후 복구공사가 활발해지기 시작하면서 빛을 발하기 시작했다. 이들 공사의 지방서에는 엄격한 정비 조항이 따라붙었지만, 당시 국내 건설회사 대부분은 그런 조항들을 충족시킬 만큼 장비를 보유하고 있지 못했다. 그럴 때마다 건설장비에서 접한 우위를 바탕으로 현대건설은 별다른 출혈경쟁 없이 공사를 수주할 수 있었다. 비슷한 일이 수차례 반복되면서 현대건설은 업계를 빠르게 리드해나가기 시작했다.

많은 도시가 강을 끼고 형성돼 발달한다. 하지만 서울처럼 도시 한가운데 큰 강이 흐르는 곳은 좀처럼 보기 힘들다. 일찍이 프랑스의 시인 기욤 아폴리네르(Guillaume Apollinaire)는 '미라보 다리 아래 센강이 흐르고 우리의 사랑도 흘러간다'고 노래했지만, 사랑이 흐르는 파리 센강의 폭은 가장 넓은 곳이 120m를 넘지 않는다. 그런 의미에서 한강은 존재 그 자체만으로도 주목할 만하다.

‘한강의 기적’, 혹은 ‘한강 다리의 기적’

한강 너머 '또 다른 서울'로

최초의 한강 횡단 교량인 한강철교의 길이는 1013m. 이 다리가 처음 놓인 해는 조선 왕조가 서울을 한반도의 수도로 정한 1394년으로부터 500년이 넘게 지난 1900년이었다. 한강에 본격적으로 다리가 놓이기 시작한 1960년대 중반까지 서울은 거의 확장되지 않았다. 지금은 '강남'이라는 이름으로 부르는 한강 이남으로까지 서울의 울타리가 뻗은 것은 1970년대 초반의 일이며, 그전까지 '한강 너머의 서울'은 영등포 일대가 전부였다.

이런 면에서 볼 때 한강의 교량은 서울의 발전, 더 나아가 대한민국의 경제 발전을 이끈 원동력 가운데 하나임을 부인하기 어렵다. 이 시기 우리나라의 경이로운 경제성장을 이르는 상징적 표현인 '한강의 기적'은 '한강 다리의 기적'이기도 한 것이었다.

2017년 현재 한강에는 총 30개의 교량이 놓여 있고, 현대건설이 시공한 것만 열세 개에 이른다. 훗날 제1한강교로 명명됐다가 한강대교로 다시 이름을 바꾼 한강인도교의 복구공사 이후 우리나라가 본격적인 경제개발에 들어서면서 현대건설은 제2, 제3의 한강교 건설공사를 이끌며 '한강의 기적', 혹은 '한강 다리의 기적'을 이루는데 주춧돌을 놓았다.

1962년 5월 20일 현대건설은 양화대교 건설에 착공해 2년 8개월 만인 1965년 1월 25일 준공했다. 당시 제2한강교로 불린 양화대교 복단

마포구 합정동 일대는 한강진·삼전도와 더불어 조선시대 한강 3대 나무의 하나인 양화진이 자리한 곳이었다. 서울의 도심에서 양천을 지나 김포·강화로 이어지는 전통적 요충지에 위치한 교량답게 양화대교는 완공과 동시에 서울의 서부 지역과 인천, 그리고 김포공항을 연결하는 관문이자 진출로로서 중요한 역할을 맡기 시작했다.

하지만 양화대교는 이 같은 지리적·교통적 가치 외에도 순수한 국내 기술로 설계와 시공을 모두 소화한 최초의 한강 교량이라는 점에서 더 큰



한남대교(1969년 12월)

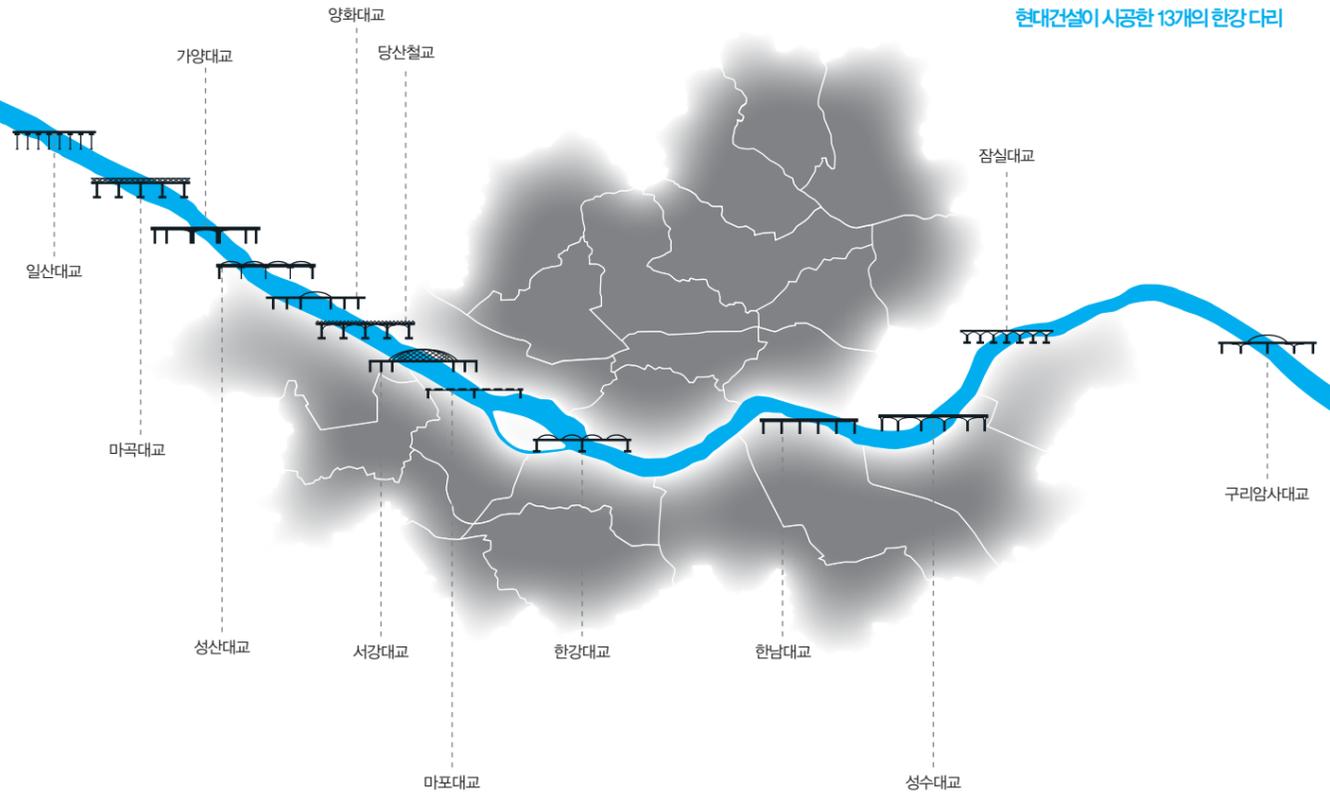
BEHIND STORY

현대건설이 놓은 열세 개의 한강 다리
 기양대교 준공 이후 현대건설은 일산대교(2008년 1월 준공), 마곡대교(2010년 10월 준공), 구리암사대교(2014년 11월 준공) 등을 보태 총 열세 개의 교량을 한강에 건설했다. 현대건설 한강 교량의 막내라 할 수 있는 구리암사대교는 최장 경간이 180m에 이르는 3경간 연속 중로 아치교로 서강대교 건설 이후 현대건설 교량 건설기술의 핵심으로 부상한 대선식 일괄 가설공법을 비롯해 환경오염 없이 수중 공사가 가능한 강재 케이스 튜브 가물막이 공법이 채택됐다.



양화대교(1965년 1월)

현대건설이 시공한 13개의 한강다리





마포대교(1970년 8월)



석수대교 복구(1997년 8월)

의의를 가졌다. 우물통기초로 된 하부와 강재 거더 (Girder)·콘크리트 박스거더로 된 상부 등 다분히 초보적인 구조를 띠고 있었지만, 당시 낙후돼 있던 기술력으로는 어려움을 많이 겪은 공사였다. 특히 공사기간에 수차례 홍수가 났다. 한번은 바지선 한 척이 임진강 휴전선 인근까지 떠내려가는 웃지 못할 소동을 겪기도 했다.

현재 한남대교로 불리는 제3한강교는 1969년 12월에 완공됐다. 처음에는 폭 20m의 4차선으로 설계됐으나, 비슷한 시기 평양에서 개통한 다리보다 규모가 커야 한다는 일각의 주장에 따라 폭 26m의 6차선 규모로 확대됐다. 당시 한남대교의 이 같은 규모는 예상 교통량이나 교통행정 측면에서 봤을 때 다소 비효율적인 것으로 평가받았다. 그러나 몇 년 지나지 않아 경부고속도로와 연결되면서 상황이 급변전됐다. 만약 한남대교가 원안대로 4차선으로 건설됐다면 급증하는 교통량을 감당할 수 없었을 것이라는 평가가 줄을 이었다. 지금도 한남대교는 교통량이 가장 많은 한강 다리 중 하나다.

거대한 교량박물관, 한강

1968년에 착공해 1970년 8월 완공한 마포대교는 서울 최초의 신도시라고 할 수 있는 여의도

개발계획에 따라 건설됐다. 당시 서울로 통하는 유일한 국제공항이던 김포공항과 직접 연결된 관문 교량으로 제1~3한강교 식으로 명명됐던 기계적 작명법에서 벗어나 '서울대교'라는 이름을 얻은 것도 이러한 이유에서였다. 마포대교는 기술적인 면에서도 진보된 특징을 갖고 있었는데 콘크리트 반중력식 교대 2기와 철근 콘크리트 교각 38개로 하부를 구성했고, 상부에는 플레이트거더와 철근콘크리트가 사용됐다. 길이 1670m로 건설 당시 한강은 물론 국내에서 가장 긴 다리였으며, 현대건설은 불과 2년여의 짧은 공기로 마포대교를 완공시켰다. 당시 일본의 경우만 해도 1000m 이상의 교량을 건설하는 데 평균 5년 정도의 공사기간을 필요로 했음을 볼 때 현대건설 교량기술의 발전 속도가 얼마나 빨랐는지를 가늠해볼 수 있다.

교량은 다양한 토목·건축물 중에서도 당대의 구조적·조형적 가치를 드러내는 건설기술과 조형예술의 결정체로 꼽히기도 한다. 1960년대부터 현재에 이르기까지 현대건설이 건설한 한강의 교량들은 마치 박물관에 걸린 풍속화처럼 우리나라 교량 건설기술의 발전 과정을 한눈에 보여준다. 한강은 그 자체로 거대한 교량박물관이며, 현대건설은 작품 한 점 한 점을 심사숙고(深思熟考)해 배치하는 큐레이터처럼 한강의 다리를 건설했다.



서강대교(1995년 1월)

한강을 가로지르는 열두 번째이자 한강대교·양화대교·한남대교·마포대교·잠실대교에 이어 현대건설의 다섯 번째 한강 다리로 1980년에 완공한 성산대교는 기능성과 효율성이 우선시되던 한강 다리에 최초로 조형적 가치를 부여한 교량이었다. 국내 최초의 게르버트러스교(Gerber Truss)로 기록된 이 다리는 양쪽 난간에 반달형 플레이트로 아치를 붙여 직선의 교량에 동양적 곡선미를 조화시켰다.

한편 현대건설은 신설 교량이 아닌 복구공사에 도전해 뛰어난 기술력을 발휘하기도 했다. 1994년 10월 한강 개발이 시작된 이래 최악의 사건으로 기록된 성수대교 붕괴 사고가 발생해 우리 사회에 큰 충격을 안겼다. 성수대교는 성산대교에 앞서 완공된 한강의 열한 번째 교량으로 성수대교와 유사한 게르버트러스교의 형태를 띠고 있었다. 현대건설은 사고 발생 이듬해인 1995년 4월 전 국민의 관심 속에 공사를 시작해 종전과 외양은 비

슷하지만 구조적 문제가 완전히 개선된 새로운 교량으로 성수대교를 재탄생시켰다.

성산대교에서 본격적으로 시작된 한강 교량의 조형적 시도는 1995년 완공한 서강대교 건설에서도 이어졌다. 1984년 한강의 열여덟 번째 다리로 공사에 들어간 서강대교는 17개 교각만 세워진 채로 중단됐다가 1992년 공사를 재개해 3년 만에 완공됐다. 국내에서 처음으로 시도된 닐센아치교(Nielsen Arch)로서 주변 경관과 조화를 이룬 뛰어난 조형미와 함께 밤섬 지역의 조류 및 생태계에 끼치는 환경적 영향이 고려됐다. 기술적인 면에서도 육상에서 조립한 아치 구조물을 바지선에 싣고 운반해 수상에서 거치하는 대신식 일괄기설 공법과 GPS(Global Positioning System)를 이용한 위성측량 기법 등 당대의 첨단 기법이 총동원돼 화제를 모았다. 총 중량 2700톤에 달하는 닐센아치를 한강 둔지에서 제작했고, 이를 수상으로 끌고 나가 오차범위 1cm 이내의 정밀시공으로 연결했다. 이를 위해 현대건설은 2년 동안 매일 한강의 수위를 체크해 최적의 공사일을 계산했다.

한강의 기적이 역사가 된 21세기에 들어서도 현대건설의 한강 교량 건설은 계속됐다. 건설 당시 180m의 국내 최장 경간을 자랑한 가양대교는 2002 한일월드컵 개최를 앞두고 2002년 1월 개통됐다. 부드럽고 강건한 조형미가 돋보이는 교량

으로 뛰어난 야간조명과 함께 세계 최고 높이의 분수, 주변 난지한강공원의 뛰어난 경관과 어우러진 최고의 전망을 자랑하는 서울의 관문교량 역할을 다하고 있다.

국내 교량의 새로운 시도들

1973년 현대건설이 완공한 남해대교는 우리나라 최초의 현수교다. 현수교는 케이블을 이용해 다리의 상판을 매다는 구조의 다리로서 아치교나 사장교에서는 불가능한 넓은 경간이 요구될 때 사용된다. 현재의 경남 남해군 설천면 노량리, 당시의 남해도(南海島)는 불과 600m의 바다를 사이에 두고 육지와 고립돼 있던 섬이었다. 남해도 부근의 바다

는 수심이 깊고 물살이 빨라 당시의 기술로 다리를 놓는 것은 불가능한 일로 여겨졌다. 이에 현대건설은 국내 최초의 현수교 건설을 시도해 성공함으로써 국내 교량 건설기술을 한 단계 끌어올렸다.

남해대교가 국내 최초의 현수교라면 1984년에 완공한 진도대교는 국내 최초의 사장교로 꼽힌다. 진도대교는 해안에 교각을 설치하고 케이블을 늘어뜨려 상판을 지탱하는 강상형 사장교로 주경간 길이가 344m에 이른다. 이후 2005년 현대건설은 같은 공법, 같은 모양의 제2진도대교를 건설해 상·하행선 나란히 쌍둥이 같은 현재 진도대교의 위용을 완성했다. 한층 진보된 기술이 적용된 제2진도대교는 케이블을 여덟 가닥이나 줄



대동화명대교(2012년 7월)

였음에도 보다 높은 하중을 견뎌낼 수 있는 1등교로 건설됐다.

제2진도대교와 함께 마창대교는 2000년대 들어 한층 진보한 현대건설의 교량 건설기술의 정수 중 하나라고 할 수 있다. 교량구간만 1700m에 달하는 장대교량으로 마산항을 드나드는 선박들이 안전하게 통과할 수 있도록 수면으로부터 68m 높이에 상판을 놓았고, 태풍이 잦은 지역 특성을 고려해 초속 78m의 강풍에도 견딜 수 있는 내풍설계(耐風設計)가 적용됐다.

2012년 7월 완공한 대동화명대교는 현대건설이 보유한 콘크리트 사장교 분야의 독보적인 기술력이 발휘된 교량이다. 대부분의 사장교는 콘크리트가 아닌 강재를 상판의 재료로 사용한다. 콘크리트 사장교는 강상형 사장교에 비해 공사비를 획기적으로 절감할 수 있다는 뛰어난 장점을 갖고 있지만 올림픽대교와 팔당대교에 적용됐다가 붕괴사고로 이어져 20여 년 이상 국내에서 시도되지 않았다.

대동화명대교는 국내에서 멸절 위기에 처해 있던 콘크리트 사장교 기술을 회복하고 활성화하는 계기를 만들었다. 현대건설은 사장교 상판의 가설 기간을 단축하기 위해 거더세그먼트를 세계 최대 규모로 시공하는 기록을 세웠으며, 주탑 가설과 상판 시공을 동시에 진행하는 공법을 정립했다. 대동화명대교 건설 과정에서 이뤄진 현대건설의 획기적 시도들은 정체 상태에 있던 우리나라 콘크리트 사장교 발전에 큰 기여를 한 것으로 평가받았다.

2015년에 5월에 완공한 울산대교는 남해대교에서 시작된 현수교 건설기술이 정점을 향해 다가간 현대건설 최대 걸작으로 꼽히는 교량이다. 본선과 접속도로를 포함해 총연장 8380m 규모로 주탑 사이의 거리가 1150m에 달하는 단경간 현수교다. 이는 중국의 룬양대교(1400m)와 장진대교(1300m)에 이은 세계 3위 기록에 해당한다. 초속 80m의 강풍과 진도 7.0의 지진에 견딜 수 있는 고도의 내풍·내진설계(耐風·耐震設計)가 적용됐다. 특히 국내 최초로 시도된 터널식 앵커리지는 주변의 자연 훼손을 최소화한 친환경 공법으로 현수교 건설의 새로운 대안을 제시했다.

울산대교의 높은 완성도에는 오랜 연구 끝에 개발, 상용화에 성공한 PPWS(Prefabricated

Parallel Wire Strand, 조립식 평행선 스트랜드) 케이블과 가설 장비가 큰 역할을 했다. 현대건설이 개발한 PPWS 케이블은 지름 5mm의 강선 127가닥을 묶어 6각형으로 만든 것으로 600톤의 하중을 견뎌낼 수 있다. 가설 장비 또한 주경간 2km급의 초장대 현수교 시공이 가능할 뿐 아니라, 자유롭게 이동하면서 케이블을 감거나 풀 수 있는 드라이빙윈치(Driving Winch)가 포함돼 있다. 여기에 통합제어가 가능한 운전제어실과 케이블 가설경로에 따라 작업 상황을 파악할 수 있는 영상모니터링 장비를 탑재해 시공의 효율성과 안전성을 극대화함으로써 현대건설의 현수교 시공 능력을 크게 향상시켰다.



울산대교(2015년 5월)

한강의 다리들이 본격적인 교량 건설에 첫 도전한 1950년대 이후부터 현재 21세기까지 현대건설 교량의 발전 과정을 압축적으로 보여주는 것은 사실이지만, 모든 것을 보여준다고 할 수는 없다. 현대건설의 교량 건설기술은 끊임없이 발전하며 한강을 넘어 국내의 강과 바다로, 그리고 세계로 나아가 지리적·문화적 단절을 이어주었다.

현대건설의 교량기술, 세계를 잇다

해외 교량의 첫 도전과 페낭대교 건설

교량 건설 부문에서 현대건설이 거둔 첫 해외 성과는 1971년 10월에 완공한 미국 알래스카 허리케인 교량이다. 허리케인 교량은 북미에서 가장 높은 매킨리 산의 고원지대인 허리케인 협곡을 가로지르는 171m 길이의 철도 교량으로 미국 내의 건설업자들이 서로 맡기를 꺼린 난공사 중 난공사였다. 당시 미국에 현지법인을 설립, 적극적으로 시장 진출을 시도하고 있던 현대건설이 공사를 맡아 34개월의 악전고투 끝에 완료했다. 현지인 고용 문제를 비롯해 여러 가지 어려움에 시달리며 40만 달러에 달하는 적자 공사를 감수해야 했지만, 현대건설의 첫 해외 교량으로서 관련 기술과 경험, 자신감을 축적하는 좋은 기회를 제공했다.

세계의 내로라하는 건설업체들과의 치열한 수주전 끝에 공사를 떠낸 말레이시아 페낭대교는 현대건설이 두 번째로 건설한 해외 교량이다. 말레이시아 본토와 동양의 진주로 불리는 페낭섬을 연결하는 총연장 13.5km의 다리로 해상 구간만 8.5km에 이르며, 1985년 완공과 함께 동양 최장, 세계에서 세 번째로 긴 교량으로 기록됐다.

페낭대교 수주전에 뛰어든 1981년 말 현대건설은 이미 다양한 국내 교량 실적을 보유하고 있었던 데 반해 해외에서는 미국 알래스카 허리케인 교량 외에 전혀 실적을 갖고 있지 않았다. 당대 최장의 교량 건설로 주목을 받았던 페낭대교는 세계 업계의 관심을 불러일으켜 호주 1개 사, 프랑스 5개 사, 독일 3개 사, 일본 13개 사 등 총 41개 사가 입찰에 참가해 치열한 각축전을 펼쳤다.

입찰 결과 프랑스의 업체가 최저입찰가를

써냈고, 현대건설은 2위를 차지했으나 비용이 좀 더 들더라도 내심 완공을 앞당겨주기 원하던 말레이시아 정부의 바람을 간파한 현대건설이 30개월의 공기 단축을 제안함으로써 극적으로 공사를 확보했다. 현대건설은 완공을 빨리해 통행료를 징수하면 국가적으로 더 큰 이익을 거둘 수 있다며 말레이시아 정부를 적극적으로 설득했다.

페낭대교는 중간 440m 구간은 사장교로, 이를 제외한 나머지 부분은 PC 콘크리트 거더교로



말레이시아 마하티르 총리와 포니자동차

페낭대교 건설 당시 말레이시아의 총리는 마하티르 모하메드(Mahathir Mohamad)였다. 그는 말레이시아의 자동차공업 육성을 위해 직접 일본의 업체와 기술제휴를 성사시켰고, 이를 기반으로 국영 자동차회사를 설립했다. 한편 현대자동차의 성공에 주목한 마하티르 총리는 정주영 당시 회장에게 부탁해 자국의 기술자들을 현대자동차 울산공장에 보내 기술훈련을 받도록 했고, 직접 한국을 방문해 공장을 둘러보았다. 이후에도 수차례 방문을 통해 한국의 눈부신 경제 발전상을 살펴보고 한국을 본받으라는 뜻의 'Look East' 정책을 수립해 추진하기도 했다. 정주영 회장은 마하티르 총리가 방한할 때마다 크게 환대했고, 때로는 직접 음료를 서빙하며 친근감을 표시했다. 이러한 과정을 통해 현대건설과 말레이시아 정부와의 관계는 한층 돈독해졌는데 이는 현대건설이 페낭대교 공사를 수주할 수 있었던 주요한 배경 중 하나다. 1983년 마하티르 총리 방문 당시 정주영 회장은 자동차 한 대를 선물했다. 정주영 회장이 선물한 포니 승용차는 지금도 말레이시아의 마하티르 기념관 한편을 장식하고 있다.



말레이시아 페낭대교(1985년 8월)

말레이시아 페낭대교 공사 모습



캐나다 밴쿠버 스카이 교량(1988년 12월)



미국 알래스카 허리케인 교량(1971년 10월)

건설됐다. 공사 중 가장 애를 먹인 부분은 지반이 약한 바다 위에 교각을 세우는 일이었는데 이를 위해 무려 1만 500여 개가 넘는 콘크리트 파일은 바다 속에 박았다. 동양 최대 규모의 파일공장을 현지에서 조성해 직접 파일을 공급했으며, 직경 1m 길이 60m 규격의 파일 하나를 박기 위해 컴퓨터로 조종하는 원격 증기해머로 5000회 이상 때려야 했다.

상상 이상의 난공사 속에서 공기까지 단축해

야 하는 속제까지 짊어져야 했던 현대건설로서는 폐낭대교 건설공사 내내 한시도 긴장의 고삐를 늦출 수 없었다. 일요일에 출근해 바짓단을 걸어 올리고 직접 개펄에 들어가 작업을 지휘하는 현장소장의 모습이 말레이시아 현지 언론에 보도돼 큰 화제를 불러일으키기도 했다. 각고의 노력 끝에 폐낭대교는 1985년 8월 역사적인 개통을 맞았다.

세계 교량 건설의 선두에 서다

1986년 7월 현대건설은 캐나다 밴쿠버 스카이 교량 건설공사를 수주하면서 미국 알래스카 허리케인 교량 이후 맥이 끊겨 있던 미주 지역 재진출의 기회를 마련했다. 밴쿠버 스카이 교량은 캐나다 서부에 위치한 프레이저강을 가로지르는 폭 12.56m, 전장 16m의 고속전철용 콘크리트 사장교로 30개월의 공기를 거쳐 1988년 12월 말에 완공됐다. 공사 과정에서 기술상의 난점이 발생할 때마다 현대건설은 기발한 아이디어로 캐나다의 감독관을 감탄시켰고, 이로써 현대건설의 뛰어난 기술력을 미주 지역에 널리 알렸다.

말레이시아의 폐낭대교, 캐나다의 밴쿠버 스카이 교량에 이어 1990년대에 현대건설이 수행한 대표적 해외 교량 공사로는 방글라데시의 자무나 교량을 빼놓을 수 없다. 자무나 강은 세계 최대의 강우(強雨) 지대인 아셴 지역의 폭우와 히말라야의 만년설이 녹아 발원한 강으로 강폭이 넓은 곳은 12km가 넘는다. 방글라데시뿐 아니라 동·서남아시아와 인도의 서부 지역을 동서로 양분, 양 지역 간의 정치적·문화적·경제적 교류에 큰 장벽으



인도 야무나 교량(2004년 1월)



방글라데시 자무나 교량(1998년 6월)

로 작용했는데 자무나 교량의 건설은 이를 해소하기 위한 것이었다.

자무나 교량 공사는 강을 가로지르는 본교량과 다리 양끝의 고가도로와 함께 1m의 협궤철도와 송전탑·가스관·전화선 등의 부대시설을 동시에 건설하는 말 그대로의 다목적 교량 공사로 그 중요성만큼이나 공사 전반이 매우 까다로웠다. 특히 100m 간격으로 총 50개의 콘크리트 교각을 세우기 위해 직경 3.15m에 이르는 대구경 강관 파일을 지하 82m 깊이까지 박아넣었다.

1994년 4월에 착수한 이 공사는 4년 2개월에

걸친 노력 끝에 1998년 6월 완공됐다. 현대건설은 내륙에 위치한 교량으로는 아시아 최장 규모이던 자무나 교량 건설을 성공적으로 완수함으로써 세계 최고 수준의 교량 건설 능력을 입증했다.

이후 현대건설은 싱가포르 주룽섬 로딩크(1999년 7월 준공), 인도의 아무나 교량(2004년 1월 준공)과 참발강 사장교(2017년 5월 준공), 인도 웨스턴 해상교량(2014년 5월 준공) 등으로 꾸준한 성과를 이어갔다. 현대건설의 교량은 2013년을 기점으로 터키 보스포러스 제3대교, 쿠웨이트 шей크 자베르 코즈웨이 해상연륙교, 칠레 차카오 교량

등의 대형 공사를 잇달아 수주하며 다시 한 번 전기를 맞기 시작했다.

유럽과 아시아를 연결하는 유라시아의 관문 도시 터키 이스탄불은 서쪽의 유럽 지구와 동쪽의 아시아 지구로 나뉜다. 하나의 도시 안에 유럽과 아시아가 공존하는 셈이다. 두 지구를 가르는 구분점은 보스포러스 해협으로 북쪽으로는 흑해, 남쪽으로는 마르마라해에 면해 있다. 이스탄불의 남북을 30km가량 가로지르는 보스포러스 해협을 잇는 다리는 1973년과 1988년에 각각 건설된 보스포러스 제1교와 제2교였고, 2013년에



인도 참발강 사장교(2017년 5월)



터키 보스포러스 제3대교(2016년 8월)

는 1.4km 해저터널 개통과 함께 해저철도가 운행되기 시작했다. 2016년에는 두 개의 다리와 해저터널 외에 또 하나의 연결점이 가세했는데 이것이 바로 보스포러스 제3대교였다.

2016년 8월 26일 개통식을 가진 보스포러스 제3대교는 보스포러스 해협에 놓인 총 세 개의 다리 중에서 가장 당당한 위용을 자랑했다. 총 연장 2164m를 지탱하는 두 개 주탑의 높이는 파리의 에펠탑보다도 높은 322m. 주탑 사이의 경간 거리도 1408m에 이른다. 최고 58m에 이르는 상판 아래로는 초대형 컨테이너 선박이 무리 없이 통과할 수 있다.

무엇보다도 놀라운 것은 이 다리가 세계 교량 건설 역사상 단 한 번도 시도되지 않은 하이브리드(Hybrid) 교량으로 설계됐다는 점이다. 보스포러스 제3대교에는 주탑에 고정된 케이블이 직접 상판을 잡아당기는 사장교와 주케이블에 수직의 로프를 연결해 교량을 지탱하는 현수교의 장점이 동시에 녹아들었다. 장대교량에 일반적으로 적용되는 현수교 기술만으로는 왕복 10차로(도로 8차로, 철도 2차로)로 구성된 교량 중앙을 가로지르는 철로의 흔들림을 방지할 수 없었기 때문이다.



쿠웨이트 셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교 조감도

단경간 현수교로는 세계 세 번째 장대교량으로 꼽히는 울산대교에 적용한 것과 같은 케이블이었다.

PPWS 케이블 외에도 보스포러스 제3대교에는 현대건설의 앞선 교량 건설기술이 다각적으로 적용됐다. 300m의 주탑 꼭대기까지 단번에 콘크리트를 쏟아 올려 타설함으로써 안전성과 공기 단축을 동시에 실현한 초고층 콘크리트 장거리 압송 기술은 현대건설이 개발해 보스포러스 제3대교 건설에 적용한 대표적 기술 가운데 하나였다.

일일이 헤아릴 수도 없이 많은 첨단 기술이 집결된 보스포러스 제3대교를 완성하는 데 현대건설이 소요한 공기는 단 38개월. 이보다도 작은 규모의 울산대교를 완성하는 데 약 54개월의 공기가 소요됐던 것과 비교하면 진행 속도가 확연히 빨라졌다. 최고의 진행 속도를 확보하기 위해 현대건

설은 설계와 시공을 동시에 진행하는 파스트트랙(Fast Track)으로 24시간 휴일 없이 작업해 정해진 기한 내에 공사를 완료했다.

2013년 11월 공사에 들어간 쿠웨이트의 셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교는 규모 면에서 보스포러스 제3대교를 넘어서는 초대형 공사라 할 수 있다. 수도 쿠웨이트시티에서 출발, 쿠웨이트만을 지나 수비아 지역을 연결하는 해상연륙교의 길이는 총 36.14km로 서울의 강변북로보다 7km 이상 길다. 이 가운데 현대건설은 해상 27.5km 구간의 시공을 진행하고 있다.

현대건설은 2013년 11월 26억 200만 달러에 달하는 셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교 공사를 현지 업체와 공동수주했다. 이 가운데 현대건설의 비중은 약 80%에 해당하는 20억 6000만

쿠웨이트 셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교 공사 현장 (2018년 11월 완공 예정)



쿠웨이트 셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교 공사 현장

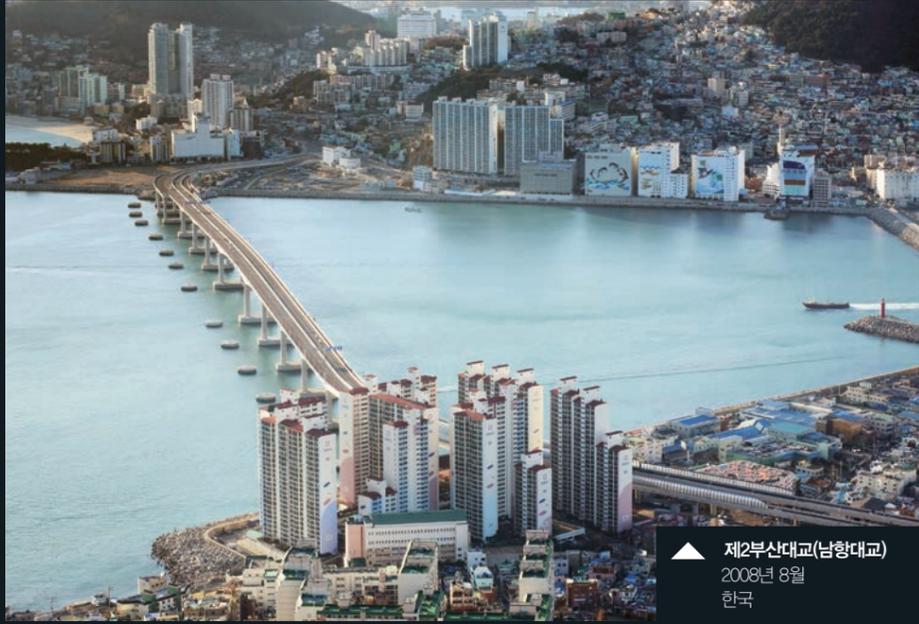
달러로 이는 1984년 리비아 대수로 공사 이후 국내 건설업체가 수주한 해외 토목공사 가운데 최대 규모였다. 더 나아가 20세기 최대의 역사로 불리는 사우디아라비아 주베일 산업항 이후 최대의 토목공사로 꼽는 데도 손색없는 규모로 평가받았다.

현대건설은 지름 3m, 40~60m 길이의 대구경 콘크리트 현장타설말뚝 1160본을 육상과 해상 구간 전역에 걸쳐 설치한 데 이어, 단위당 길

이 60m, 중량 1700톤에 이르는 콘크리트 교량 상판 958개를 단 한 치의 오차 없이 정밀하게 시공했다.

가장 상징적 랜드마크 역할을 할 주교량은 하프 모양의 비대칭 사장교 형식으로 시공해 유려한 곡선미를 구현할 계획이다. 또한 해상 교량 중앙 남·북측에는 약 33만 600㎡ 규모의 인공섬 두 개를 조성, 총괄관리본부·방재유지관리·구호시설·관광시설 등을 갖춘 복합공간으로 활용할 예정이다. 섬 내·외부의 수려한 조망을 즐길 수 있는 외곽도로와 함께 마리나 리조트 등의 휴양시설을 조성해 쿠웨이트를 대표하는 관광명소로 발돋움시킨다는 청사진도 갖고 있다.

현대건설은 비대칭으로 건설되는 셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교 주교량의 내풍 안전성 확보와 바람에 의한 동적 효과 검토를 위해 풍동 실험을 진행한 바 있다. 현대건설 연구개발본부를 중심으로 한 국내 유수 대학과의 산학연을 통해 진행한 거더 단면 풍동 실험(Girder Section Model Tests), 독립 주탑 모형 실험(Free Standing Model Tests), 전교 모형 실험(Full Bridge Model Tests) 등은 21세기 교량기술의 정점에 서 있는 셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교의 성공적 건설을 충실하게 뒷받침할 것으로 기대를 모으고 있다.



▲ 제2부산대교(남항대교)
2008년 8월
한국



▲ 구리암사대교
2014년 11월
한국



▲ 성산대교
1980년 6월
한국



▲ 마창대교
2008년 6월
한국



▲ 제2진도대교
2005년 1월
한국



◀ 차카오 교량
2020년 8월 완공 예정
칠레



▲ 잠실대교
1971년 12월
한국

국가명	프로젝트명	준공일
한국	상현교 복구	1951년 10월
한국	고령교 복구	1955년 5월
한국	상록대교(2~3차)	1958년 1월
한국	안성교 복구(1~3차)	1958년 5월
한국	한강인도교(한강대교) 복구	1958년 5월
한국	상진대교(1~3차)	1959년 11월
한국	제2청계교	1960년 12월
한국	안양대교 복구	1961년 4월
한국	원효교 가설 및 인접도로 포장공사	1963년 12월
한국	양화대교	1965년 1월
한국	강화교(1~5차)	1969년 12월
한국	한남대교	1969년 12월
한국	마포대교	1970년 8월
한국	서울교(1~3차)	1970년 12월
한국	거제교(1~8차)	1971년 7월
미국	알래스카 허리케인 교량	1971년 10월
한국	잠실대교	1971년 12월
한국	남해대교	1973년 1월
한국	구미교	1974년 12월
사우디	라살가항 내부잔교 설치공사	1977년 11월
한국	강촌교 가설 1~5차	1980년 7월
한국	성산대교	1980년 6월
한국	시흥대교 가설 1~3차	1980년 12월
한국	낙동대교	1981년 12월
한국	제1한강교 확장공사	1982년 2월
한국	진도대교	1984년 12월
말레이시아	페낭대교	1985년 8월
한국	공주대교	1986년 12월
캐나다	밴쿠버 스카이 교량	1988년 12월
한국	무한교	1989년 12월
한국	대전엑스포 현수교	1993년 5월
한국	서강대교	1995년 1월
한국	충무-사등 도로 강교	1995년 6월
한국	주진교	1995년 8월
한국	교하교 재가설	1996년 7월
한국	평촌 고가교	1996년 8월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	대전 남부순환고속도로 강교	1996년 12월
한국	성수대교 복구	1997년 8월
한국	자유대교(자유의 다리-판문점간) 강교	1997년 8월
한국	구미대교 확장	1998년 1월
한국	인천공항 연륙교	1998년 2월
한국	영동고속도로 남한강교 개량공사	1998년 6월
방글라데시	자무나 교량	1998년 6월
싱가포르	주룽-멀리마우 연륙교	1999년 7월
한국	수도권 신공항고속도로 연륙교(제1공구)	1999년 10월
한국	반학교	1999년 11월
한국	당인교 개수공사	2000년 7월
한국	양화대교 성능 개선공사	2000년 7월
한국	장안교 가설	2000년 12월
파키스탄	CRBC(Chasma Right Bank Canal) 교량	2001년 5월
한국	내서-냉정2공구 강교	2001년 6월
한국	대전-광천간도로 강교	2001년 11월
한국	본포교 가설	2001년 12월
한국	기양대교	2002년 1월
한국	왕진교 가설	2002년 6월
한국	남산교 가설	2002년 12월
한국	전주대교 가설	2002년 12월
한국	나주대교 재가설	2003년 7월
한국	낙단대교 가설	2003년 12월
인도	아무나 교량	2004년 1월
한국	잠실대교 확장 및 성능 개선공사	2004년 2월
한국	목포대교	2004년 6월
홍콩	스톤커터 교량 공사-지질조사	2004년 7월
한국	성수대교 확장공사	2004년 12월
한국	제2진도대교	2005년 1월
한국	서울교 및 남단 지하차도 확장공사	2005년 4월
한국	산호대교	2005년 6월
한국	한남대교 확장 및 성능 개선공사	2005년 11월
한국	마포대교 확장공사	2005년 12월
한국	일산대교	2008년 1월
한국	마창대교	2008년 6월
한국	중동고가교 확장공사	2008년 6월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	제2부산대교(남향대교)	2008년 8월
한국	영가대교 가설	2008년 12월
한국	인제38대교 가설	2009년 9월
한국	마곡대교	2010년 10월
한국	거금도 연도교 가설(2단계)	2011년 12월
한국	고하죽교(목포대교)	2011년 12월
한국	신금대교 가설	2011년 12월
한국	대동화명대교	2012년 7월
한국	무영대교	2012년 12월
인도	웨스턴 해상교량	2014년 5월
한국	구리암사대교	2014년 11월
한국	울산대교	2015년 5월
터키	보스포러스 제3대교	2016년 8월
인도	참발강 사장교	2017년 5월
우간다	진자 교량	2018년 4월
쿠웨이트	셰이크 자베르 코즈웨이 해상연륙교	2018년 11월
칠레	차카오 교량	2020년 8월

ROADS

*All roads lead to Rome(모든 길은 로마로 통한다)는 속담은 인류 역사상 가장 번영한 제국 중 하나인 로마의 영광이 어디서 비롯됐는지를 설명해준다. 로마인들은 기원전 3세기부터 기원후 2세기까지 500여 년에 걸쳐 23만km 이상의 길고도 정교한 지산·간선도로를 건설해 촘촘하게 연결했다. 인도(人道)와 마찬가지로 뚜렷하게 구분돼 있으며, 완벽한 배수장치까지 갖춘 로마의 도로는 로마제국의 번영과 평화, 일명 '팍스 로마나(Pax Romana)'를 구가하는 원동력이 됐다.

인류 문명의 뉴런, 세계와 미래를 향해

달리다

03

인간은 혈관을 통해 몸 구석구석으로 피를 보내야만 살 수 있다. 또한 인간의 모든 감각은 뉴런(Neuron)을 타고 '뇌'라고 하는 인체의 가장 중요한 기관에 집중된다. 이런 면에서 혈관과 뉴런은 생명을 유지하도록 하고, 외부의 자극과 소통할 수 있도록 하는 일종의 인체 도로인 셈이다. 일면 살아 있는 유기체의 속성을 갖는 도시나 국가도 이와 다르지 않다. 중앙과 주변을 긴밀하게 연결하는, '길이 존재하지 않는 인간의 사회, 인류의 문명은 성립 자체가 불가능하다.

국가 산업의 대혈맥을 뚫다

해외에서 쌓은 고속도로 건설의 첫 경험

땅길·물길을 열고 있는 인간의 기술, 토목(土木)을 'Civil Engineering' 즉, '문명을 만드는 기술'이라고 하는 것은 길을 만드는 인간의 행위가 곧 문명이 잉태되는 출발점임을 드러내준다. 사회가 소유한 도로의 수준은 해당 공동체의 존속과 발전 가능성을 나타내주는 바로미터와 같다.

본격적인 경제개발이 시작되기 전까지 우리나라는 심각할 정도로 도로가 부족한 국가였다. 광복 직후 우리나라의 도로는 국도 5263km, 시·군도(市·郡道) 등의 지방도 8771km 등 1700km의 군사전용도로를 포함해 총 길이가 2만 6000여km 밖에 되지 않았다. 이는 국토 1km²당 110m에 불과한 것으로, 그나마도 대부분이 포장돼 있지 않은 자갈도로였다. 당시 우리나라가 처한 암담한 현실을 도로의 수준이 극명하게 드러낸 셈이었다.

광복 직후 남한에 들어선 미군정은 가장 먼저 일제에 의해 황폐해진 우리나라의 도로를 정비해 나가는 작업에 착수했다. 미군정으로부터 바통을 이어받은 대한민국 정부 또한 대대적인 도로사업을 계획했지만, 갑작스러운 6·25전쟁의 발발로 실행에 옮기지는 못했다. 6·25전쟁은 열악한 상태에 있던 우리나라 도로 대부분을 잿더미로 만들어버렸다. 개전(開戰) 직전까지 1070km 남짓 존재하던 남한의 포장도로는 전쟁 1년이 채 지나지 않아 아예 반토막이 나버리고 말았다.

현대건설이 도로공사에 처음으로 진출한 것은 6·25전쟁이 한창이던 때였다. 피란지 부산에서 포장면허를 획득해 미군이 발주한 군사도로의 건설과 보수공사를 맡아 수행했다. 전후에는 전재복 구사업으로 발주된 도로포장공사에 참여해 관련 공사 경험을 쌓았다.

전쟁 직후 교량복구에 집중됐던 전재복구사업은 1957년을 기점으로 국도포장사업으로 중심이 이동했고, 이 같은 추세는 1962년까지 지속됐다. 이 시기 현대건설은 국내업체 가운데 가장 많은 도로 공사 실적을 올렸다. 주요 공사로는 서울-의정부-동두천 간, 서울-안양-수원-평택 간, 서울-인천 간 도로공사와 서울·부산 등 주요 도시의 시내도로 포장공사를 꼽을 수 있다.

당시의 도로포장은 굵은 조약돌을 깔고 기층(基層)을 만들어 사람이 직접 포장재를 입히는 원시적 공법을 사용했다. 1950년대 말 미군을 통해 석재기층을 사용하는 신공법이 도입된 후에야 비로소 초보적인 기계화 시공이 가능해졌는데, 포장재의 포설이나 전압에만 장비를 사용했을 뿐 대부분의 공정을 수작업으로 진행했다.

중장비를 이용해 포설을 할 때에도 고저(高低)의 차이는 특수 기능공의 눈대중에 전적으로 의존할 수밖에 없었다. 이러한 상황에서 현대건설은 미군이 불하하는 장비를 적극적으로 매입해 기계화 시공의 비중을 높이는 한편, 미군비행장 활주로 공사 등 기술력이 요구되는 공사를 도맡아 수행하면서 경쟁력의 우위를 확보해나갔다

1950년대 후반의 전재복구사업과 1960년대



태국 현장에서 공사를 지휘하는 故 정주영 명예회장

경제개발 5개년계획의 성과로 우리나라의 도로는 차츰 기본적인 골격을 갖춰나가기 시작했고, 이 과정에서 현대건설은 주도적인 역할을 수행했다. 그러던 중 현대건설의 도로 건설 역량을 획기적으로 끌어올릴 대반전의 기회가 찾아왔다. 1965년 태국의 파타나라티왓 고속도로 공사를 수주하게 된 것이다.

파타나라티왓 고속도로 공사는 국내 건설업체가 해외에 진출한 첫 사례였을 뿐만 아니라 국제규격에 맞춘 최초의 고속도로 공사였다는 점에서 큰 의미를 갖고 있다. 당시는 우리나라에서 고속도로가 건설되기 전이었고, 당연히 시공 경험을 갖고 있는 업체가 존재했을 리도 없었다. 따라서 파타나라티왓 고속도로는 현대건설뿐 아니라 우리나라 기술로 처음 시도되는 고속도로 공사였다.

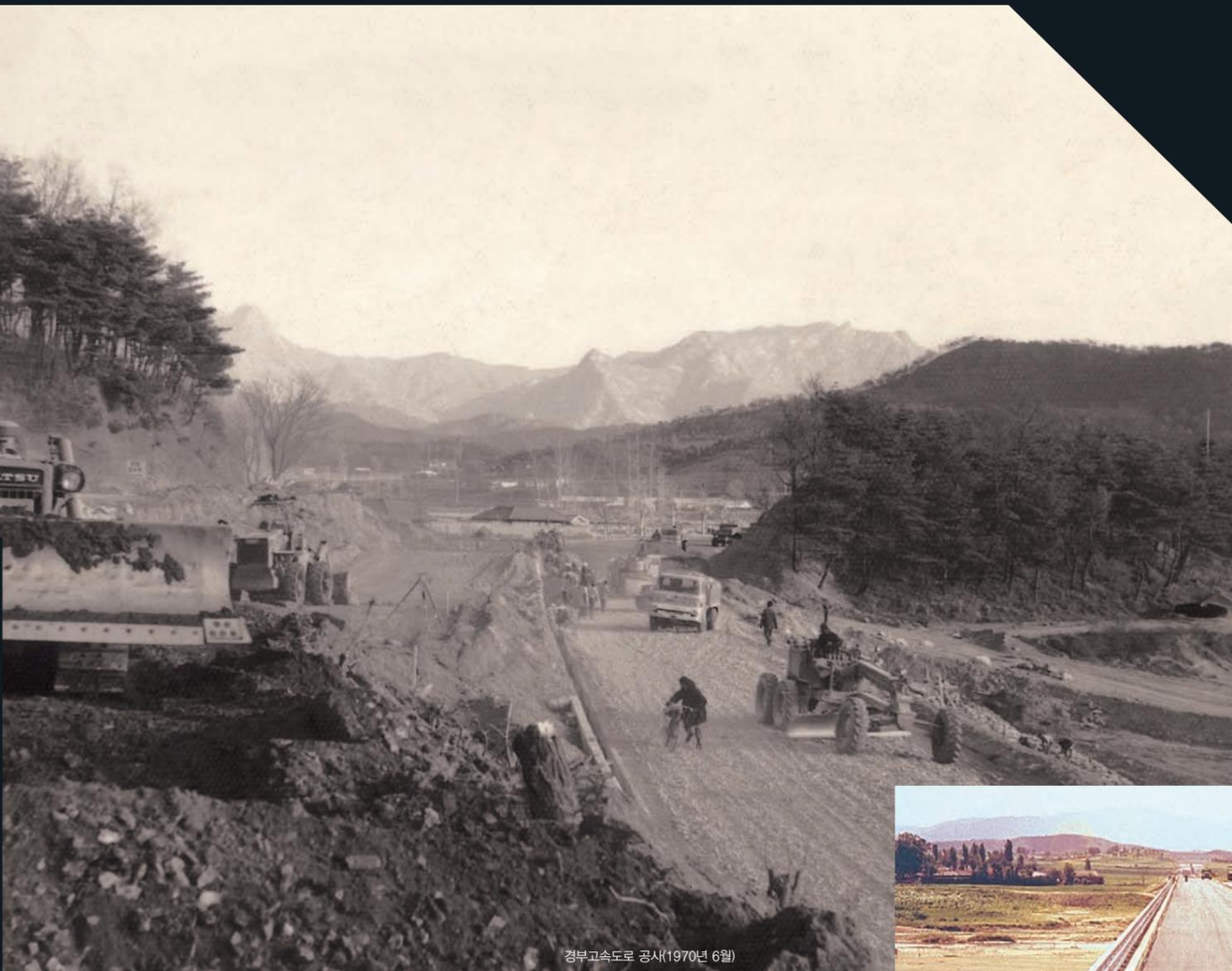
1967년 1월 본격적인 작업에 들어간 이 공사에서 현대건설은 내내 좌충우돌(左衝右突)을 거듭했다. 고속도로에 투입할 만한 번듯한 공사 장비를

갖추고 있을 리 만무했고, 기술용역을 맡은 미국 설계업체의 시방서도 낯설기 짝이 없는 것이었다. 여기에 태국의 생소한 기후와 언어, 풍속에 이르는 사소한 부분 모두가 공사의 진행을 가로막았다. 결국 현대건설의 고속도로 건설 첫 도전은 당시로서는 적지 않은 2억 8800만 원여의 적자를 안기며 1968년 2월 가까스로 마무리됐다. 회사에 손실을 끼쳤다는 자책감에 시달리며 귀국길에 오른 임직원들을 일일이 다독이며 당시 정주영 사장은 다음과 같이 말했다.

“이 정도 일로 기죽지 말게. 새로운 도전에는

첫 번째 해외 공사의 시행착오들

파타나리왓 고속도로는 현대건설이 수주한 첫 번째 해외 공사였던 티라 관리에 대한 노하우를 전혀 갖고 있지 못했다. 우선 200여 명에 가까운 많은 사람을 한꺼번에 외국으로 내보내는 것부터가 쉬운 일이 아니었다. 지금과는 달리 당시 우리나라의 출국 절차는 매우 엄격하고 까다로웠다. 그렇다 보니 비행기 시간에 쫓기는 경우가 많았는데, 시간을 맞출 수 없을 때는 태국으로 출국하는 항공기의 출발시간을 아예 늦추기도 했다. 지금으로서는 상상도 못할 일이지만 그만큼 이 공사가 국가적 차원에서 중요하게 여겨졌기 때문에 가능한 일이었다. 공사 초기에는 한국의 인력만 공사에 참여시켰고, 중반 이후부터는 운전공·정비공 등을 태국인으로 대체했다. 문제는 이 사람들을 오래 고용할 수 없다는 데 있었다. 공사가 진전돼 다음 마을로 현장이 이동하면 앞선 마을에서 채용한 사람들이 더 이상 출근을 하지 않았다. 현장이 옮겨가면 공사는 다음 마을의 일자리가 되고, 그것을 빼앗았다가 자칫 해코지를 당할 수도 있다는 두려움 때문이었다. 실제로 이 문제로 생명의 위협을 당하는 일이 종종 일어났다. 할 수 없이 현대건설은 매번 새롭게 사람을 채용해서 썼고, 그때마다 모든 일을 처음부터 다시 가르쳤다. 현지인들에 의한 도난 사고도 골머리를 썩게 만드는 일 가운데 하나였다. 침시라도 길가에 중장비를 세워놓으면 어느샌가 사람이 다가와 타이어와 배터리를 떼어내 달아났다. 그럴 때마다 현대건설의 임직원들은 마을의 추장을 찾아가 푼돈을 쥐여줬다. 그러면 얼마 지나지 않아 추장이 사라졌던 장비를 귀신같이 찾아내 손에 들고 나타나곤 했다.



경부고속도로 공사(1970년 6월)

항상 수업료가 필요한 법이니까.”

정주영 사장의 말대로 현대건설이 지불한 수업료는 그다지 비싼 것이 아니었다. 갖은 어려움을 딛고 끝내 공사를 완수해낸 현대건설에 태국 정부는 이후 다섯 번의 고속도로 공사를 더 맡겼다. 이 공사들을 수행하는 과정에서 외려 국제규격의 시방서 적용과 장비운영 방법, 아스콘과 같은 주요 자재의 생산 등 고속도로 공사 수행에 필요한 경험과 기술을 축적하는 계기가 마련됐다.

실제로 현대건설이 수업료를 회수하는 데까지는 그리 오랜 시간이 걸리지 않았다. 1968년 2월 우리나라는 국가 산업의 대혈맥을 뚫는 대역

사 경부고속도로 건설을 시작했다. 이 공사에는 먼 이국에서 혹독한 대가를 치르며 쌓은 현대건설의 경험과 기술이 아낌없이 투입됐다. 이로써 우리나라는 본격적인 고속도로 건설의 시대를 맞게 됐으며, 국내 업체로서는 유일하게 고속도로 건설 경험을 갖고 있던 현대건설이 자연스럽게 대부분의 사업을 주도해나가기 시작했다. 태국의 파타니(Pantani)와 나라티왓(Narathiwat) 두 도시를 잇는 98km 남짓에 불과한 2차선 고속도로에서 감내해야 했던 아픈 경험이 수백, 수천 km에 달하는 열매가 돼 되돌아온 셈이었다.



경부고속도로 공사

경부고속도로 공사

경부고속도로 건설의 중심에 서다

경부고속도로의 건설은 사회·재계를 막론한 격렬한 반대와 맞서야 했을 정도로 무리한 공사라는 지적이 많았다. 가장 큰 문제는 당시의 빈약한 국가재정이었다. 1966년 경제기획원의 의뢰로 조사를 실시, ‘물동량에 비해 한국에는 도로가 터무니없이 부족하다. 현대적 도로의 대대적 개발 없이 경제성장을 기대할 수 없다’고 지적한 바 있던 IBRD(International Bank for Reconstruction and Development, 국제부흥개발은행)조차 “고속도로를 지을 돈이 있다면 급한 데부터 먼저 쓰라”며 조사 결과와 상반된 의견을 내놓았을 정도였다. ‘하루 종일 서울과 부산을 오가는 차라고 해봐야 체열 대를 넘지 않는데 고속도로가 무슨 소용이냐’는 반대의 목소리도 여기저기서 터져 나왔다. 정부는 경부고속도로 건설에 누구보다도 강력한 의지를 갖고 있었지만, 아무리 셈을 해봐도 막대한 공사비용을 마련할 길이 없었다.



경부고속도로(1970년 6월)

자칫 경부고속도로 건설 계획 자체가 무산될 수도 있는 암울한 분위기를 일거에 반전시킨 것은 현대건설이었다. 현대건설은 1km당 1억 원 미만의 비용으로 경부고속도로를 건설할 수 있다며 반쯤 꺾여 있던 정부의 의지를 다시 불러일으켰다. 이 비용은 1965년 일본이 완공한 메이신(名神) 고속도로 건설비의 7분의 1에 불과한 것이었다. 현대건설과 별도로 건설비를 계산한 건설부와 재무부, 육군공병단 등도 현대건설보다 서너 배 이상 높은 비용을 산출해 제출했다.

현대건설의 제안에 고무된 정부는 공사비 300억 원에 예비비 10%를 더한 330억 원으로 전체 예산을 책정하고 경부고속도로 건설계획을 확정했다. 이는 같은 해 우리나라의 전체 예산 1820억 원의 23.6%에 해당하는, 당시로는 막대한 규모였다.

경부고속도로 건설에는 현대건설을 비롯해 총 16개의 국내 건설업체와 3개 육군공병단이 투입됐다. 서울 시내구간을 포함 총 8개 공구로 나뉘었으며, 현대건설은 사범공구로 선정된 서울-수원의 수원공구를 비롯해 수원-천안의 천안공구, 천안-대전인 대전공구 등 3개 공구 128km에 달하는 구간을 맡았다.

1968년 2월 1일, 용지 매입 등 준비작업을 마무리한 정부는 경부고속도로의 첫 구간인 서울-수원 간 고속도로 건설 기공식을 개최했다. 서울

원지동에서 열린 역사적 기공식에는 박정희 대통령 부부를 비롯해 관계부처와 시공업체 등 경부고속도로 건설 관계자와 시민들이 대거 참석했다. 한겨울의 쌀쌀한 날씨 속에서 박정희 대통령은 '우리의 꿈을 우리의 손으로 건설해보자'고 역설하면서 경부고속도로 건설 대장도에 나서는 의지를 북돋웠다.

고속도로 건설의 경험을 갖고 있는 유일한 업체로서 현대건설은 막대한 분량도 분량이었지만 경부고속도로 공사 전반을 이끌어나가지 않으면 안 되는 처지였다. 정부도, 건설업체들도 현대건설 외에는 달리 기댈 데가 없는 상황이었다. 덕분에 2년 5개월에 걸친 공사기간 내내 협조와 지원을 요청하는 정부기관과 업체들의 연락이 끊이지 않았다. 전체 토공량의 37% 이상을 소화해야 했을 만큼 경부고속도로 건설에서 현대건설이 차지하는 비중은 절대적이었다.

조강시멘트 직접 생산으로 완공한 당재터널
현대건설이 맡은 3개 공구 중 하나인 대전공구는 타의 추종을 불허하는 난구간이었다. 경부고속도로 7개 공구 중에서 시공기간이 가장 길었을 뿐 아니라, 공사비도 가장 많이 들었다.

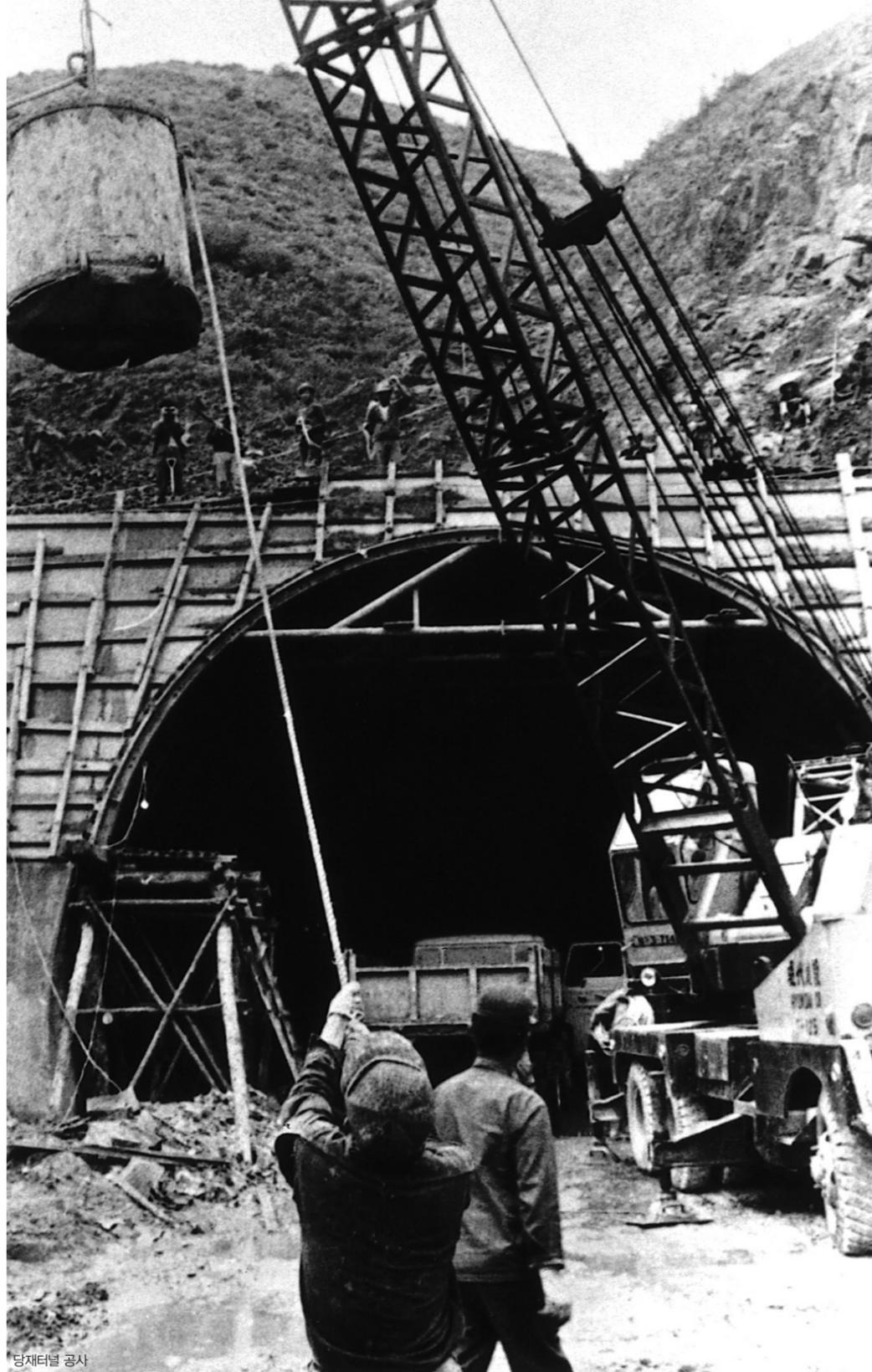
현대건설의 최초 예상대로 경부고속도로는 1km당 평균 약 1억 원의 예산이 필요했는데 대

전공구는 이를 훨씬 초과한 1억 2000만 원이 소요됐다. 특히 대전공구의 마지막 구간인 대전-묘곡리 구간에는 다른 공구에 비해 두 배 가까이 많은 1억 7000만 원의 예산이 투입됐다.

이 구간의 공사가 힘겨울 수밖에 없었던 이유는 약 8km에 걸쳐 금강2~4교와 당재육교, 당재터널 등 총 다섯 개의 장대구조물이 집중돼 있었기 때문이다. 1.6km마다 하나씩 구조물을 세우거나 터널을 뚫어야 하는 셈이었는데 지형이 험준하고 토질도 좋지 않아 애를 먹었다. 구조물의 길이도 매우 길어 도로 연장의 20%에 철근콘크리트를 가설해야 했다.

이 구간에 건설된 다섯 개 구조물 중에서도 현대건설의 속을 그야말로 시커멓게 만든 애물덩어리는 당재터널이었다. 추풍령을 넘어 금강을 건너야 나오는 당재고개는 측량을 할 때부터 소달구지로 장비를 날라야 했을 만큼 지형이 험준했다. 긴 터널을 뚫을 기술도, 비용도 턱없이 부족한 시절이라 골짜기 사이의 가장 짧은 곳을 골라 터널을 뚫기 시작했는데 그것이 화근이 됐다. 조금이라도 굴을 파고 들어가면 잡석층으로 된 지반이 줄줄 무너져 내렸다. 터널을 파기 시작한 지 다섯 달 동안 비슷한 사고가 열세 번이나 반복되면서 인명 손실이 줄을 이었다. 개통 두 달을 남겨두고 상·하행선 두 개 터널 중 하행선을 뚫는 데는 어찌어찌 성공했지만 상행선이 여간해선 뚫릴 기미를 보이지 않았다.

당재터널에서 팍 막힌 현대건설이 제자리걸음을 거듭하는 동안 정해진 시한은 차근차근 다가왔다. 당재터널 하나 때문에 경부고속도로가 끝내 연결되지 못할지도 모른다는 소문이 퍼져나가기 시작했다. 정부 담당자들에게 넌지시 공기 연장을 제안했지만, 일언지하(一言之下)에 거절당했다. 그들의 대답은 한결같았다. 대통령께서 경부고속도로의 개통을 고대하고 계시다는 것. 대통령의 말 한마디가 추상(秋霜) 같은 시절이었다.



당재터널 공사

터널 공사는 발파를 한 뒤 벽에 콘크리트를 타설하고 굳기를 기다린 후 한발 한발 전진한다. 한 번의 발파 후 콘크리트 양생에 걸리는 시간은 대략 일주일. 그대로 가다가는 정해진 공기 내에 공사를 완료하는 것 자체가 불가능했다. 원가 특단의 조치가 필요했다.

때맞춰 공사를 마칠 수 있는 유일한 방법은 조강(早強)시멘트를 사용하는 것뿐이었다. 일반 시멘트에 비해 입자가 고운 조강시멘트는 양생 속도가 빨라 열두 시간 간격으로 발파작업을 진행할 수 있었다. 문제는 터무니없이 비싼 가격이었다. 국내에서는 사용하는 곳이 거의 없어 조강시멘트를 구하는 것부터 쉬운 일이 아니었다. 고민을 거듭하던 현대건설은 단양 시멘트공장 라인을 중단시키고 조강시멘트를 생산하도록 했다. 그리고 24시간을

쉬지 않고 발파와 시멘트 타설을 계속하며 조금씩 조금씩 터널을 뚫고 전진했다.

1970년 6월 27일 밤 11시. 당재터널 상행선 한가운데에서 만세 소리가 울려 퍼졌다. 터널 양쪽에서부터 중심을 향해 전진해온 두 개의 발파조가 개통된 터널 중간에서 만나 서로 일사언이며 지른 탄성이었다.

그로부터 열흘 뒤인 1970년 7월 7일, 박정희 대통령을 실은 의전차량이 쓴살같은 속도로 당재터널을 빠져나가 대교로 향했다. 같은 날 대교공설 운동장에서 열리는 경부고속도로 개통식에 참석하기 위해서였다. 당재터널에 남아 마무리작업을 진행하고 있던 한 무리의 현대건설 임직원들은 그 제야 가슴을 쓸어내렸다.

원래 주판은 엮어놓고 시작했어

“조강시멘트만 갖다주면 정말 공기 내에 끝낼 자신이 있나?”
“그렇게만 해주신다면 반드시 터널을 뚫겠습니다.”
“그래? 진작에 말하지 그랬어.”
정주영 사장의 입에서 반송낙이 떨어지자 현장소장은 더럭 겁부터 났다. 자신이 지금 책임질 수 있는 말을 하고 있는지 한참을 생각해야 했다. 조강시멘트는 일반 시멘트보다 세 배가 넘게 비쌌다. 기특이나 빠듯한 예산에 시멘트마저 비싼 걸 갖다 쓰면 공사는 이미 손해가 나기 시작한 것이나 다름없었다. 하지만 결심을 굳힌 정주영 사장은 공장장을 불러놓고 당장 조강시멘트 생산체제로 돌릴 것을 지시했다. 덕분에 단양 시멘트공장에도 불뚱이 떨어졌다.

단양 시멘트공장에서 생산한 조강시멘트를 조달해 공기를 앞당길 수 있다고는 해도 여전히 해결해야 할 문제가 남아 있었다. 시멘트 수송의 문제였다. 새로 생산해낸 시멘트를 현장으로 옮기려면 철도 화차부터 새로 배정을 받아야 하는데 1분 1초가 다급한 판에 그런 여유가 있을 리 없었다. 정주영 사장은 화차 수배가 어려우면 육로로 시멘트를 옮기라고 재차 지시했다. 여기서 또 막대한 손해가 발생했다.

경부고속도로 공사를 시작할 때부터 정주영 사장은 “어차피 이 공사는 주판을 엮어놓고 시작한 공사”라는 소리를 종종 하곤 했다. 이문을 남기는 것 이상의 가치가 있는 공사라는 얘기였다.



당재터널 공사

인류 문명의 뉴런, 세계와 미래를 향해 달려다

1960년대 후반 우리나라에서 본격적인 고속도로 건설 시대가 열리면서 현대건설은 고속도로 건설의 총아로 부상하기 시작했다. 현대건설은 경부고속도로뿐 아니라 이후 전개된 수많은 고속도로 건설에서 주도적인 역할을 수행했다.

고속도로 시대, 선두에서 길을 만들다

현대건설, 고속도로 시대를 열다

1966년과 1967년은 현대건설에 있어 일시적 해외특수가 전개된 시기였다. 파타나리티와 고속도로 건설을 계기로 태국으로부터 지속적인 수주가 이뤄졌으며, 베트남전쟁으로 인한 특수 물량 또한 적지 않았다. 이 두 해 동안 현대건설은 전체 수입의 절반 가까이를 해외 공사를 통해 올렸다. 이익 면에서 살펴보면 그 비중은 한층 더 높아졌다. 1966년과 1967년 현대건설이 해외 공사에서 올린 공사이익은 전체에서 각각 59.37%, 62.39% 비중을 차지했다.

하지만 이 같은 추세는 오래 지속되지 않았고, 이듬해 1968년을 기해 현대건설뿐 아니라 국내 건설업체 대부분은 다시 국내로 시선을 돌렸다. 정부의 의욕적인 제2차 경제개발 5개년계획의 전개로 대규모 공사가 쏟아져 나왔기 때문이다. 이 가운데서도 단연 높은 비중을 나타낸 것은 경부고속도로 건설을 위시한 대대적인 고속도로망 건설사업이었다.

이 즈음 현대건설은 고속도로 건설사업에서 일종의 '선점효과'를 누리고 있었다. 파타나리티와 고속도로로 대표되는 국내 유일의 고속도로 건설 실적을 바탕으로 경부고속도로뿐 아니라, 이후 전개된 많은 고속도로 건설에서 주도적인 역할을 담당했다. 이러한 이유로 1982년에 편찬된 <현대건설 35년사>는 1968년부터 1971년까지 약 4개년에 걸친 시기를 '고속도로시대'로 정의하고 있다.

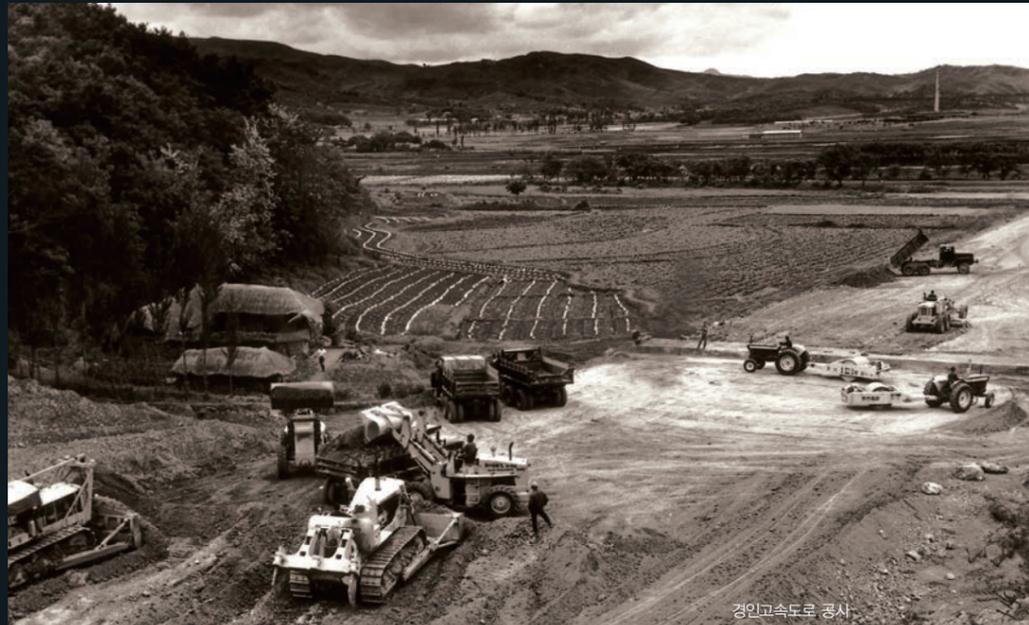
"고속도로 공사는 기술적인 면에서만뿐만 아니라 공사량에 있어서도 1960년대 후반 본사 공사활동의 주축을 이뤘다. 경인·경부고속도로가 일

제히 시공된 1968년의 경우 고속도로 공사 수입은 전체 공사 수입의 41.81%를 차지하였고, 1969년에는 43.35%의 절대적인 비중을 차지하였던 것이다. …<중략>… 1960년대 후반을 본사에 있어서 '고속도로시대'로 특정 짓는 까닭은 이와 같이 본사가 당시 국내 건설업계에서는 최첨단 기술에 속하는 고속도로 건설에서 선도적인 역할을 수행하였을 뿐 아니라, 공사량에 있어서도 큰 비중을 차지하였기 때문이다."

<현대건설 35년사> 619페이지



경인고속도로(1968년 12월)



경인고속도로 공사



대구-광주 간 88올림픽고속도로(1984년 9월)

당시 현대건설이 고속도로 건설에서 차지하는 비중이 어떠했는지는 경인고속도로의 건설 과정에서도 잘 드러난다. 경부고속도로의 엄청난 규모에 가려져 있을 뿐, 경인고속도로는 우리나라에서 가장 먼저 개통된 고속도로로서 갖는 역사적 의미가 결코 적지 않다. 정부가 경인고속도로 건설에 착수한 것은 1967년 3월 27일의 일이었다. 이에 앞선 1월 29일 정부는 수익계약 형식으로 삼안산업(三安産業)이라는 회사에 공사 전체를 위임했다. 그러나 삼안산업은 고속도로 건설뿐 아니라 다른 어떤 건설 분야에서도 딱히 내세울 만한 실적을 갖고 있지 못한 신생 기업이었다. 경부고속도로 건설공사를 수주한 직후 즉각 토목공사에 나섰지만 좀처럼 공사를 진척시키지 못한 채 담보 상태에 빠져 있었다.



남해고속도로(1973년 12월)



영동고속도로(1971년 12월)

여기에 정부는 당초 1969년 말로 예정돼 있던 공기를 앞당겨 1968년 내에 공사를 마치고 싶어했다. 이 같은 사정을 지켜보던 정주영 사장은 당시 도급 순위 1~3위를 달리고 있던 현대건설 등 3개 업체가 공사를 인수해 진행하면 원하는 공기 내에 공사를 완료할 수 있다고 정부에 건의했다. 단독으로 공사를 수행할 능력이 충분히 있었음에도 굳이 공동인수를 제안한 것은 당시 착공 단계에 있던 경부고속도로 공사로 역량이 분산될 것을 우려했기 때문이었다.

정부는 정주영 사장의 건의를 받아들여 1968년 3월 5일자로 삼안산업에서 진행하던 공사를 전면 중단시켰다. 이어 12일에는 현대건설 등 3사에 건설부 출자를 합쳐 경인고속도로주식회사를 출범시켰다. 경인고속도로주식회사는 전체 공구를 3개로 분할, 공사를 재개해 수정된 계획에 따라 같은 해 12월 21일까지 공사를 완료하고 경인고속도로를 개통했다. 현대건설은 영등포구 양평동-부평간 약 8km의 구간을 맡아 큰 어려움 없이 공사를 완공했다.

당시 한창 진행 중이던 경부고속도로 공사와 마찬가지로 경인고속도로에서도 현대건설은 막대한 영향력을 과시하며 사실상 공사 전반을 이끌었다. 관계당국에서 나온 감독관은 물론이고 산하 기관의 연구원들조차 현장 경험이 전혀 없어 현대건설의 주장을 그대로 따라오는 경우가 많았다. 품질 관리나 시공 순서는 물론이거니와 심지어 시방서까지 현대건설의 기술진이 작성해 건네준 것을 그대로 사용하기도 했다. 비가 와서 공사를 진행할 수 없는 날이면 타사의 엔지니어들이 몰려와 경쟁적으로 질문 공세를 퍼는 웃지 못할 광경도 자주 펼쳐졌다.



충북내륙고속도로 충주-상주 간 제6공구(2004년 12월)

경부고속도로와 경인고속도로의 건설을 통해 고속도로망 구축의 여명을 돌파한 우리나라는 1970년대 들어 '고속도로의 양적 성장기'를 맞았다. 1971년 영동고속도로(신갈-새말)를 시작으로 1973년 호남·남해고속도로(대전-순천-부산), 1975년 영동고속도로 연장(새말-강릉)과 동해고속도로(동해-강릉), 1977년 구마고속도로(대구-마산) 등 수많은 고속도로가 잇달아 건설됐으며, 이는 다시 1980년대 '고속도로의 질적 성장기'로 이어졌다. 이 시기 건설된 주요 고속도로로는 1985년 88올림픽고속도로(담양-옥포), 1987년 중부고속도로(서울-남이), 1989년 중앙고속도로(대구-춘천) 등을 꼽을 수 있다.

이러한 과정을 통해 우리나라는 1990년대 이전까지 일정 수준 이상의 도로망을 구축하는 데 성공했으며, 고속도로 건설기술 또한 발전을 거듭했다. 그 결과 2007년을 기해 전국 고속도로 총 연장 3000km 시대를 열었고 그로부터 5년 후인 2012년 다시 4000km 시대를 열어나갔다.

현대건설은 우리나라에서 건설된 대부분의 고속도로는 물론 일반국도 등 각종 도로 건설에 주도적으로 참여함으로써 우리나라의 도로망 구축과 관련 기술 발전에 크게 공헌했다. 우리나라의 도로가 기본적인 골격을 완성한 후부터는 신설 공사 외에도 확장 및 포장공사로 범위를 한층 넓혀가는 한편 2010년대 이후로 ITS(Intelligent Transport Systems, 지능형교통제어시스템) 등 융·복합 기술 개발에도 노력을 기울임으로써 국내 도로 건설의 선두주자로서 전통을 이어나가고 있다.

또 다른 길, 지하철과 고속철도

현대건설은 고속도로를 위시한 각종 도로 외에 지하철과 철도 등의 건설에서도 뛰어난 수행능력을 발휘했다. 1970년을 전후한 이른바 '고속도로 시대'를 지나오면서 고속도로 외에 각종 교량과 터널 등을 아우르는 토목·건축 분야 최고의 기업으로 위상을 굳혔고, 이는 지하철 공사까지 시공의 영역을 확장해나가는 기반이 됐다.

1971년 서울의 인구증가율은 5.7%였던 데 반해 교통인구 증가율은 배에 가까운 10.7%로 그 수가 이미 627만을 돌파하고 있었다.

서울시는 아무리 도로를 확장하더라도 당시 유일한 대중교통 수단이던 버스만으로는 한계에 부딪힐 수밖에 없다고 판단하고 지하철 건설계획을 서둘러 수립했다. 같은 해 4월 서울시는 서울역에서 청량리에 이르는 9.54km 구간을 12공구로 분할해 지하철 1차 공사를 발주했다. 경쟁입찰을 통해 선정된 업체는 총 8개사였으며, 현대건설은 종로3가~종로4가에 이르는 7공구를 맡았다. 7공구에는 896.2m에 달하는 본선 공사와 종로5가 지하철역 1개소, 변전소 1개소와 기타 전기공사, 환기구, 오수정화소, 체신공동구 1000m 등이 포함돼 있었다. 당시 지하철 공사는 총 5차에 걸쳐 발주됐는데 서울시는 1차 공사 이후 모든 공사를 수의계약으로 맡겼다. 이에 따라 현대건설은 이듬해 9월 220m 길이 본선으로 구성된 서울역의 1-A공구 공사를 추가로 수주했다.

현대건설이 시공한 종로5가역은 다른 역에 비해 규모가 크고 구조도 복잡해 까다로운 작업이 많았다. 다른 구간과는 달리 변전소 건설공사가 포함돼 있는 것도 공사를 어렵게 만드는 요소였다. 변전소는 종로5가 사거리에서 동대문 쪽에 위치했는데 150~200mm 상수관이 지나가는 탓에 누수가 잦아 인근 시장상가의 일부가 무너지는 사고가 일어나기도 했다.

무엇보다 현대건설을 비롯한 시공사들을 곤혹스럽게 만들었던 것은 자재의 조달 문제였다. 지하철 공사는 무엇보다도 강재를 많이 소비하는 공사였지만 당시에는 파일을 비롯한 대부분의 강재를 일본에서 수입해 써야 했다. 워낙 물량이 부족해

시공업체들 사이에서 극심한 자재 확보 경쟁이 벌어지는 마당에 공사가 한창 진행 중이던 1972년에는 고철 파동까지 일어나 더욱 애를 먹었다. 이듬해에는 제1차 오일쇼크의 파고가 덮치기도 했다.

그러나 모든 난관을 뚫고 마침내 1974년 8월 15일, 서울지하철 1호선이 완공됐다. 공사 과정에서 파낸 흙만 약 47만 톤으로 이는 남산의 10분의



부산지하철 동래역(1985년 7월)



싱가포르 고속전철 확장공사(1995년 8월)



서울지하철 9호선(2009년 8월)

1에 해당하는 양이었다. 당시 소요된 약 300억 원의 예산은 서울시 단위 토목공사로는 가장 큰 규모의 지출이었다. 개통식에 3만여 명이 넘는 서울시민이 운집했고, 그 많은 시민의 기대만큼이나 지하철은 서울이라는 도시의 위상을 크게 변화시켰다.

서울지하철 1호선 건설 후에도 현대건설은 수도권 지하철 1~9호선과 공항철도·경의선 전철을 비롯해 부산·대구·광주·대전·인천 등 6대 도시 지하철 공사에 참여했으며, 그때마다 시대를 앞서가는 다양한 공법과 기술을 적용해 높은 성과를 거뒀다. 이 같은 과정을 통해 쌓은 현대건설의 지하철 건설 기술과 경험은 싱가포르 MRT(Mass Rapid Transit), 홍콩 지하철 등 관련 분야의 활발한 해외 진출 성과로 이어졌다.

또한 현대건설은 1990년대부터 국가적 사업으로 추진하기 시작한 고속철도 건설에도 참여해 경부고속철도 2-2공구, 13-4공구, 6-3공구와 호남고속철도 2-3공구의 노반신설 공사를 수행했다. 이 가운데 충남 논산의 9.6km 구간을 잇는 호남고속철도 2-3공구에는 9315m 길이의 국내 최장 철도교인 정지고가교가 포함됐다. 정지고가교 대부분의 구간에는 PSM(Precast Segment Method) 공법이 적용됐으며, 가운데 지방도 68호선을 횡단하는 구간은 국내 최초로 철도교에 케이블교량을 적용한 엑스트라도즈드교(Extradosed Bridge)로 시공됐다. PSM 공법은 제작장에서 상부 슬래브(Slab)를 제작, 런칭거더를 이용해 거치하는 공법으로 구조물의 품질 향상과 함께 공기를 크게 단축시켰다.



서울지하철 3호선 옥수역(1982년 9월)

도로는 2차원의 지도 위에 1차원의 '선(線)'으로 표시된다. 하지만 실제의 지형 위에 길을 놓는 일은 고도의 입체적인 작업이다. 산맥을 돌파하는 터널, 협곡과 강과 바다를 가로지르는 교량과 같이 3차원적인 장애물을 넘어서지 않으면 안 된다. 그것이 지금까지의 '길'이며 '도로'였다. 그렇다면 한발 더 나아간 미래의 도로는 과연 어떤 모습일까?

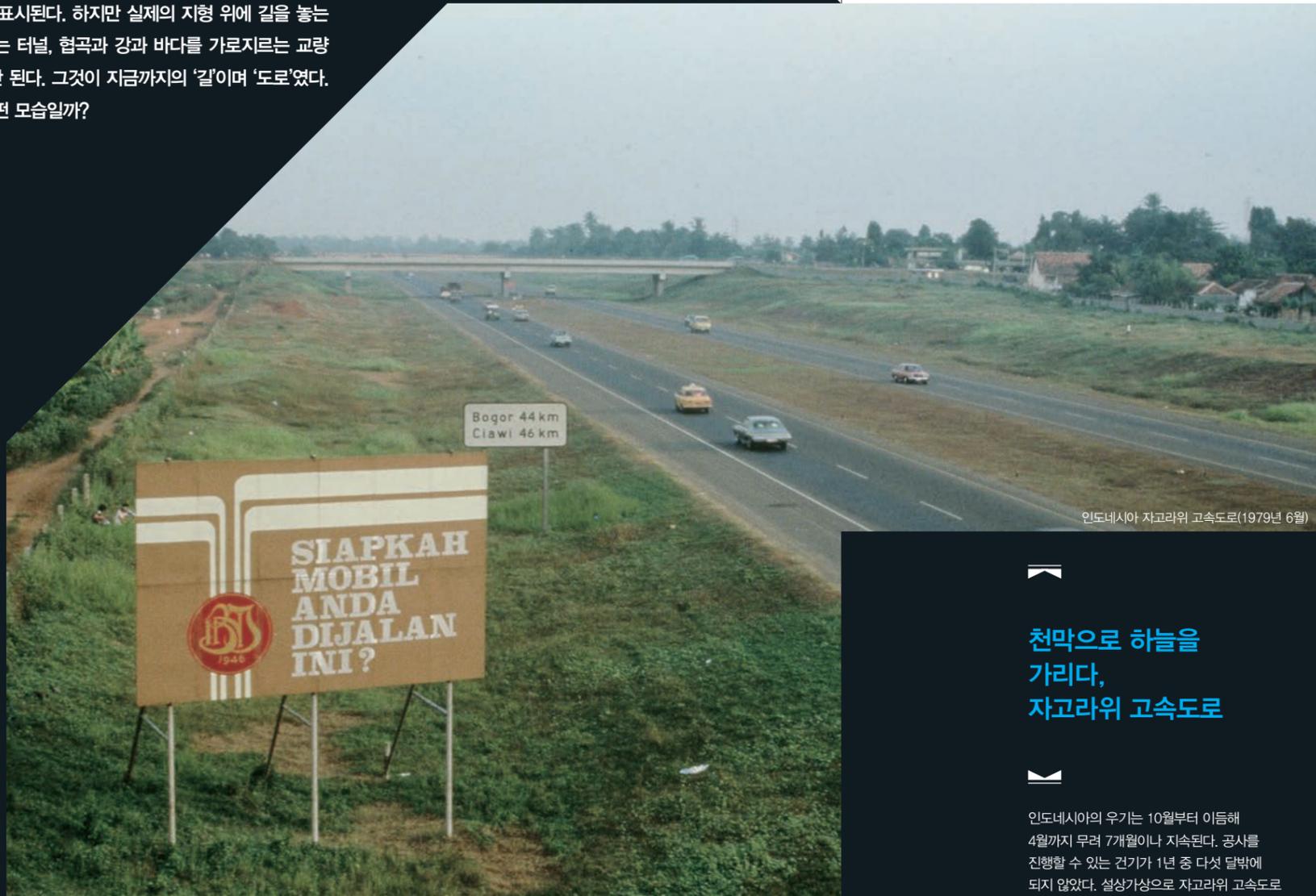
세계를 넘어, 미래를 향해 달리다

소중한 경험 만들어준 초기의 해외 도로들

1960년대부터 1970년대 초반까지 이어진 우리나라 고속도로의 여명기는 태국 파타니나라티웃 고속도로 건설 과정에서 쌓은 현대건설의 기술과 경험이 큰 역할을 했다. 현대건설은 이후에도 1976년까지 10여 년에 걸쳐 탁토엔 고속도로, 돈부리팍토 고속도로 등 태국 정부가 발주한 총 다섯 건의 고속도로와 한 건의 매립공사를 맡아 훌륭하게 마무리 지었다.

1973년 10월 공사에 착수해 1979년 6월에 완공한 인도네시아 자고라위 고속도로도 이 시기 현대건설이 해외에서 건설한 고속도로 중 하나였다. 자고라위 고속도로는 인도네시아의 수도인 자카르타(Jakarta)에서 식물원으로 유명한 보고르(Bogor)를 거쳐 치와위(Tjwawi)에 이르는 52km의 고속도로로 '자고라위(Jagorawi)'라는 도로명은 세 도시의 명칭을 연결해 탄생한 것이다.

치열한 경쟁을 뚫고 공사를 수주할 때까지만 해도 자고라위 고속도로는 현대건설의 해외시장 공략에 새로운 전기를 마련해줄 것으로 기대를 모았다. 그러나 공사 직전 터진 제1차 오일쇼크로 규모가 크게 축소되면서 기대에 부응하지 못했다. 당초 8차선으로 계획됐던 도로는 4차선으로 줄어들



인도네시아 자고라위 고속도로(1979년 6월)

었으며, 이에 따라 4300만 달러에 달했던 계약금액도 3380만 달러로 쪼그라들었다.

무엇보다 큰 문제는 인도네시아의 악천후였다. 우기가 긴 인도네시아의 날씨는 한번 우기(雨季)가 시작되면 7개월 동안이나 계속됐다. 1년 열두 달 동안 제대로 일을 할 수 있는 날이 반이 채 되지 않았다. 여기에 식민통치 시절 네덜란드가 이리저리 건설해놓은 관개수로를 돌파하기 위한 교량을 마흔두 개나 놓아야 했을 정도로 공사 자체의 난도가 높았다. 오일쇼크로 인한 자재비 폭등 리스크에 최악의 기후조건까지 감안하면 이익을 낼 수 있을지부터가 불투명했다.

천막으로 하늘을 가리다, 자고라위 고속도로

인도네시아의 우기는 10월부터 이듬해 4월까지 무려 7개월이나 지속된다. 공사를 진행할 수 있는 건기가 1년 중 다섯 달밖에 되지 않았다. 설상가상으로 자고라위 고속도로 공사가 막바지에 접어들던 1978년에는 인도네시아에 이상기후가 닥쳐 거의 1년 내내 비가 내렸다. 땅에서 물기가 가실 날이 없었으니 도무지 공사를 진행시킬 수가 없었다. 생각하다 못해 현장에서 궁여지책(窮餘之策)을 만들어냈다. 햇볕이 날 때 반짝 공사를 하고, 하늘에서 먹구름이 보이면 천막을 덮는 방법이었다. 보통 천막을 덮는 구간은 1~1.5km나 됐고, 이를 펴고 개는 데만 두 시간 이상이 걸렸다. 실로 '손바닥으로 하늘을 가리는 것'만큼이나 답답한 작업이었다. 하루에도 꼬박 한 번 이상은 무조건 개고 펴고를 반복해야 했으니 천막도 쉽게 상했다. 서너 달을 그렇게 쓰면 헤지고 구멍이 나서 더 이상 쓸 수 없어 새로 천막을 만들었다. 그렇게 만들어 쓴 천막이 3년 동안 무려 4000장이나 됐다. 당시 돈으로 50만 달러가 넘는 비용이 천막을 만드는 데 쓰였다.

결국 자고라위 고속도로는 당초 예상한 공기를 무려 18개월이나 초과한 최악의 적자 공사로 막을 내렸다. 2년여의 끈질긴 교섭 끝에 660만 달러의 추가비용을 받아내는 데는 성공했지만, 적자를 메우기에는 턱없이 부족한 금액이었다. 하지만 현대건설은 공사만큼은 완벽하게 마무리 지음으로써 발주처인 인도네시아 정부로부터 두터운 신뢰를 얻었다. 이렇게 쌓인 신뢰는 1980년대 동남아시아 건설 시장에 재진입하는 데 소중한 밑거름이 됐다.

이 시기 현대건설이 태국과 인도네시아에서 펼친 고속도로 공사는 사업적인 면에서 큰 성과를 가져왔다고 볼 수는 없다. 그러나 본격적인 중동 시장 진출을 앞두고 현대건설의 해외 공사 수행

능력을 크게 향상시켰다는 데서 그 의미는 자못 큰 것이었다. 특히 국제 시방서에 입각한 시공 기술의 습득과 경험의 축적은 현대건설의 귀중한 자산이 돼 중동 시장 진출을 성공적으로 이끄는 디딤돌 역할을 했다.

현대건설의 도로, 세계의 국경을 넘어

중동에서의 고속도로 건설은 1981년 이라크의 요시 고속도로가 포문을 열었다. 요시 고속도로는 1970년대 중반 현대건설이 중동 진출을 시작한 이래로 사우디아라비아의 우라이자 아미야 도로, 쿠웨이트의 제6차 순환도로에 이어 세 번째로 수주한 도로 공사였다.



인도네시아 자고라위 고속도로

이라크 경제개발계획의 일환으로 계획된 이 고속도로는 남쪽 바스라 시에서 출발, 수도 바그다드를 경유해 서쪽의 요르단과 시리아의 국경을 연결하는 기간도로 성격을 띠었다.

이 가운데 현대건설이 수주한 공사구간은 루트바-요르단, 루트바-시리아 등의 국경구간으로 총연장이 235km에 달했다. 길이로 따지면 경부고속도로의 절반을 상회하는 수준이었지만 경간이 넓어 토공 2000만㎡ 등 2.5배가 넘는 물량이 투입됐다.

이 공사에서 가장 어려웠던 일은 일평균 1만 3000여 톤에 달하는 용수를 확보하는 것이었다. 이를 위해 현대건설은 요시 고속도로의 경로를 따라 20~30km 간격으로 200~300m 깊이의 우물을 서른 개 이상 팠다. 아무리 깊이 파고 들어가도 물이 나오지 않을 때는 100km 이상 떨어진 지역에서 용수를 끌어다 공급했다. 시시때때로 몰아치는 사막의 모래바람도 수시로 공사의 진행을 가로막았다. 당시 이란과 전쟁을 치르고 있던 이라크 정부의 재정 고갈로 1983년에는 일시적으로 공사가 중단되는 시련도 겪었다.



이라크 요시 고속도로(1989년 12월)

이러한 이유로 6년에 걸친 긴 공사였음에도 불구하고 요시 고속도로 건설공사는 내내 시간에 쫓기며 긴장을 늦추지 못했다. 현대건설은 부족한 공기를 만회하기 위해 공정률이 90% 진입하기까지 5년간 주야작업을 강행했다. 공사가 가장 절정에 달했을 때는 일평균 5500여 명의 인력과 2500대의 대형 장비를 운영했다.

1984년 8월부터 1988년 3월까지 42개월에 걸쳐 진행된 쿠웨이트의 파하일 고속도로는 공사 자체의 어려움보다는 외적인 면에서 더 많은 어려움을 겪은 또 다른 의미의 난공사였다. 교량 9개소, 고가도로 5개소와 기타 소규모물 건설을 포함, 총 21km의 기존 도로를 6차선으로 확장하는 내용의 이 공사는 작업장 내의 운전공 대부분이 현지 운전면허를 갖고 있지 않아 걸핏하면 쿠웨이트 경찰에 연행되기 일쑤였다. 그때마다 작업이 중단된 것은 물론 거금의 벌금을 물어야 해서 부담이 컸다. 자칫 현지인과 사소한 교통사고가 일어나기라도 하면 무조건 현대건설 차량으로 과실이 전가됐다. 외교관을 대동하고 현지인 관계자를 만나 아무리 선처를 호소해도 전혀 사정을 봐주지 않았다.

발주처의 고압적인 자세도 현대건설이 해결해야 할 어려운 문제 중 하나였다. 파하일 고속도로 공사의 발주처인 쿠웨이트의 공공사업청은 계약서 상의 제반 조건을 무시한 채 무려 200여 가지

설계변경을 요구해 현대건설을 당혹스럽게 했다. 그러나 현대건설은 원만한 대응을 통해 맡은 공사를 차질 없이 완수함으로써 쿠웨이트 정부의 깊은 신뢰를 얻었다.

1990년 당시 현대건설은 쿠웨이트에서 키스트·미르갑 입체교차로 등의 도로공사를 수행 중이었다. 그러나 그해 8월을 기해 발발한 이라크와의 걸프전쟁으로 쿠웨이트에서 모든 공사가 중단됐으며, 그로부터 두 해가 지난 1992년 11월에 이르러서야 '쿠웨이트 시내도로 공사'라는 공사명으로 재개할 수 있었다.

이 가운데 미르갑 입체교차로는 1986년 유고 슬라비아 업체가 착공했으나 여러 난점으로 1988년 이후 중단 상태에 있던 것으로 현대건설이 재입찰을 통해 인수, 무려 7년이 지난 후에 공사를 재개했다. 현대건설은 1994년 11월 미르갑 현장을 포함, 쿠웨이트 시 중심부의 퍼스트 링 로드 인터체인지 3개소를 중심으로 총연장 30km의 도로를 비롯해 도로교량 6개소, 인도교량 5개소에 이르는 시내 도로 공사를 완벽하게 마무리 지었다.

중동 건설 시장이 침체에 들어간 1990년을 전후해 현대건설의 해외 도로 건설은 동남아시아로 다시 이동했다. 이 가운데 대표적인 것으로는 1989년 12월에 착공해 1992년 10월에 완공한 말레이시아 남북 고속도로를 꼽을 수 있다.



쿠웨이트 파하일 고속도로(1988년 3월)

말레이시아의 도시 파괴와 용평의 총 40.3km를 4차선 고속도로로 잇는 이 공사는 4개 공구로 나누어 기공됐다. 이 가운데서도 2공구 10km의 구간은 마치 한국의 대관령을 연상시키는 험준한 산악지형과 울창한 밀림이 뒤섞여 있어 최악의 난 구간으로 꼽혔다. 최대 성토고(盛土高)만 해도 무려 30m로 120층의 다짐작업을 필요로 했다.

여기에 고온다습한 말레이시아의 기후 속에서 날벌레와 모기, 거머리와 악전고투(惡戰苦鬪)를 펼치며 힘겨운 공정을 거듭했다. 그럼에도 현대건설은 당초 예정됐던 3년간의 공기를 무려 2개월 이상 단축함으로써 발주처를 놀라게 했다. 발주처인 말레이시아 고속도로시행청은 공기 단축에 대한 보너스의 의미로 110만 달러를 추가로 지급했다.

미래를 향해 달리는 도로, 현대건설의 ITS

현대건설은 지난 70여 년간 국내는 물론 중동과 동남아시아 지역에 수없이 많은 도로를 건설해왔다. 이 가운데서도 카타르의 루사일 고속도로는 인류에게 새로운 길의 가능성을 보여주었고 있다.

2017년 12월 완공 예정인 루사일 고속도로는 2022년 월드컵이 열리는 카타르의 수도 도하와 신도시 루사일시대를 잇는 16km 길이의 왕복 16차선 도로. 현대건설은 루사일시에서 알와디C까지 약 6km 구간을 맡아 건설을 진행하고 있다.

미래의 카타르를 상징할 랜드마크 조형물 아트스케이프(Art Scape)를 비롯해 고가도로와 교차로, 교량, 박스형 터널·소형 터널, 배수펌프장, 변전소 등 다양한 공종의 시설물을 종합적으로 설치해야 하는 기술집약적 공사다.



카타르 루사일 고속도로(2017년 12월 완공 예정)

루사일의 맨 아래층은 경전철 LRT(Light Rail Transit)가 지나고, 그 위로는 도하와 루사일시대를 연결하는 메인터널이 건설된다. 그리고 다시 그 위로는 필시티로 빠져나가는 가지터널이 올라간다. 여기에 고압전선 등 지중선이 통과하는 지중터널을 포함하면 마치 16개 차선 폭의 3층 건물이 6km 길이로 세워지는 것과 유사한 형태를 갖추게 된다.

루사일 고속도로를 더욱 미래의 길답게 만드는 요인은 카타르 최초로 적용된 현대건설의 ITS기술이다. ITS는 고속도로와 같은 교통시설에 첨단 IT기술을 접목, 이용자의 안전, 편의와 함께 도로의 관리와 운영, 이용효율을 극대화하는 융·복합 기술을 말한다. 교통량을 파악해 도로 상의 전광판으로 알려준다거나, RWIS(Road Weather Information System, 도로기상정보시스템)와 같이 기상청과 연계해 기상정보를 제공하는 시스템 등도 ITS의 일환이라고 볼 수 있다. 현대건설의 ITS는 이미 완벽하게 적용이 가능한 현재진행형의 기술이며, 이 분야의 선도적 기술



창원-부산 민자도로(2015년 12월)



제2영동고속도로(2016년 11월)

개발을 통해 현대건설의 길은 세계를 지나, 미래를 향해 나아갈 수 있게 됐다.

현대건설은 2015년 말 개통한 창원-부산 민자도로에 첨단 ITS 가운데 하나인 '터널 내 대피안 내 시스템'을 탑재했다. GPS 작동이 중지되는 터널 내부에서는 내비게이션으로 정확한 위치 파악이 되지 않고, 대피가 어려우며, 차량 진입을 통제하기 어려워 작은 사고도 연쇄추돌과 같은 대형사고로 번지기 쉽다.

이를 방지하기 위해 여태까지는 CCTV 육안

감시, 자동화재 탐지 설비 등으로 사고에 대비해 왔지만 엄연한 한계를 갖고 있는 것이 사실이었다. 창원-부산 민자도로에서는 이러한 위험이 완전히 극복됐다. '터널 내 대피안 내 시스템'은 터널 내에서 갑자기 멈춘 차량이 교통정체 때문인지, 사고에 의한 것인지, 고장에 따른 것인지 명확하게 판단해 후방 차량에 통보해준다.

현대건설의 ITS는 2016년 11월에 개통한 제2영동고속도로에서 한층 진일보했다. 제2영동고속도로에는 '노면온도 예측 시스템'과 OTS(One

Tolling System, 통행료납부편리 시스템)가 적용됐다. OTS는 차량 식별이 가능한 영상카메라로 차량의 이동 경로를 파악, 출구에서 도로사용료를 일괄적으로 수납할 수 있는 시스템이다. OTS를 이용하면 도로공사와 민자도로사업자에게 통행료를 나눠 납부하기 위해 틀게이트에서 일시 정차해야 하는 불편함을 줄일 수 있다.

'노면온도 예측 시스템'은 겨울철 눈이 자주 내리는 제2영동고속도로의 구간 특성을 고려한 기술이다. 이 시스템은 차량의 외기 온도, 도로의 노



제2영동고속도로(2016년 11월)

변센서, 기상청의 데이터를 종합적으로 분석해 GPS나 모바일 인터넷이 일시적으로 차단되는 터널 등 음영구간의 제약 없이 도로 전 구간의 교통 상황을 예측하는 것이 가능하다. 폭설과 한파로 인한 도로 결빙 등 노면의 상태와 정보를 정확하게 파악해 전광판과 내비게이션 등 차량 내의 디스플레이를 통해 안전운전 정보를 신속하게 전달할 수 있다.



▲ 남산3호터널
1978년 2월
한국



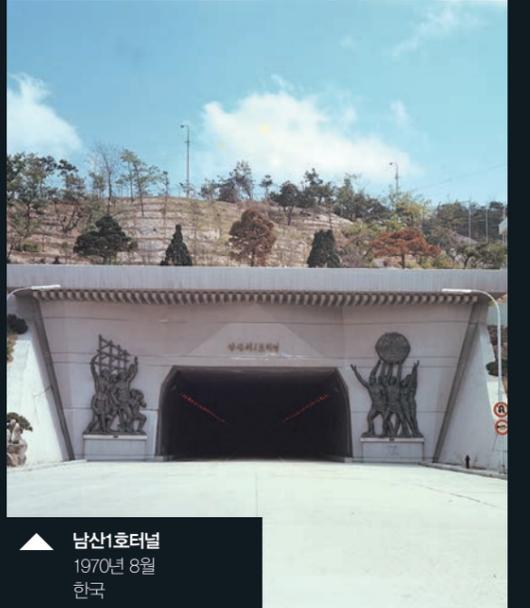
▼ 통일로
한국
1971년 12월



▲ 경부고속철도 13-4공구 노반 신설 기타 공사
2008년 12월
한국



▶ 부산 제2도시고속도로
1995년 2월
한국



▲ 남산1호터널
1970년 8월
한국



▼ 부산-마산 고속도로
2공구
1981년 12월
한국



▼ 고속전철
2004년 8월
대만



▶ 마창대교 접속도로(귀산-양곡 간)
2008년 5월
한국



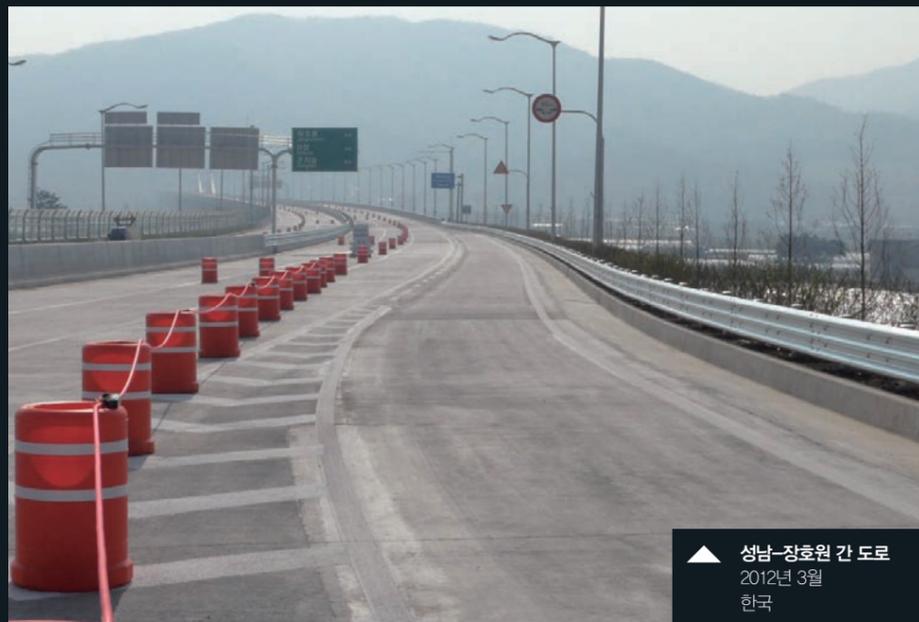
▲ 대구지하철 2-12공구
2004년 12월
한국



▲ 말레이시아 남북 고속도로
1992년 10월
말레이시아



▶ 보령-태안(1공구) 도로
2021년 4월 준공 예정
한국



▲ 성남-장호원 간 도로
2012년 3월
한국



▲ 서해안고속도로 당진-서천 간 4공구
2001년 11월
한국



▶ 압해-운남 도로 확장공사
2013년 12월
한국

국가명	프로젝트명	준공일
한국	국도 서울-목포선 안양-오산 간 도로포장	1959년 1월
한국	국도 경부 간 도로포장(1~6차)	1962년 6월
태국	파타니나라티왓 고속도로	1968년 2월
한국	경인고속도로	1968년 12월
태국	탁오엔 고속도로	1970년 5월
한국	경부고속도로	1970년 6월
한국	남산1호터널	1970년 8월
한국	서울-수원 간 고속도로 공사 1차	1970년 12월
한국	호남고속도로(대전-전주 간)	1970년 12월
한국	영동고속도로	1971년 12월
한국	통일로	1971년 12월
한국	호남, 남해고속도로(대전-순천-부산)	1973년 1월
한국	교문-워커힐 도로 공사 1차	1973년 1월
한국	남해고속도로	1973년 12월
한국	순천-부산 간(마산-김해) 고속도로	1973년 12월
한국	서울지하철 1호선	1974년 8월
한국	동해고속도로(동해-강릉)	1975년 1월
한국	영동고속도로 연장(세말-강릉)	1975년 1월
한국	구마고속도로(대구-마산)	1977년 1월
한국	충무-장승포 간 도로 확장 및 포장공사(1~5차)	1977년 10월
한국	남산3호터널	1978년 2월
인도네시아	자고라위 고속도로	1979년 6월
한국	성산대로(제3공구)	1980년 9월
한국	서울지하철 2호선(6-12공구) 1~5차 및 기타 공사	1980년 12월
사우디	우라이자 고속도로	1981년 7월
한국	부산-마산 고속도로 2공구	1981년 12월
한국	서울지하철 3호선 옥수역	1982년 9월
리비아	굽바 도로	1982년 12월
쿠웨이트	제6차 순환도로 서부구간 공사	1983년 1월
한국	대구-광주 간 88올림픽고속도로	1984년 9월
한국	서산-창리 간 도로	1984년 11월
한국	88올림픽고속도로(담양-목포)	1985년 1월
한국	부산지하철 동래역	1985년 7월
한국	서울지하철 3호선 327공구	1985년 12월
한국	중부고속도로(서울-남이)	1987년 1월
쿠웨이트	파하힐 고속도로	1988년 3월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	중앙고속도로(대구-춘천)	1989년 1월
이라크	요시 고속도로	1989년 12월
말레이시아	남북 고속도로	1992년 10월
한국	경부고속도로 수원-청원 간 확장공사(3공구)	1993년 7월
한국	성산대교-행주대교 간 도로 확장공사	1993년 12월
한국	남산1호터널(쌍굴)	1994년 2월
한국	영동고속도로(신갈-원주) 4차선 확장공사	1995년 1월
한국	부산 제2도시고속도로	1995년 2월
싱가포르	고속전철 확장공사	1995년 8월
한국	강변도시고속도로 제4공구	1997년 12월
한국	대전-진주 간 고속도로(6공구)	1998년 10월
한국	경부고속도로 2-2공구	1999년 1월
한국	경부고속도로 청원-증악 간 확장공사(제2공구)	1999년 11월
한국	영동고속도로 원주-강릉 간 확장공사(제6공구)	1999년 12월
한국	인천국제공항 제1활주로지역 북측 토목시설 공사	2000년 1월
한국	도시철도 1호선 1-1공구 토목공사	2000년 7월
한국	인천국제공항 북측 진입도로 공사	2000년 10월
한국	경부2복선 평택-천안 간 전차선로 신설	2000년 12월
한국	광양-골약 간 도로 확장 및 포장공사	2000년 12월
한국	금산선(국도 17호선) 도로 확장공사 1공구	2000년 12월
한국	대전-진주 간 고속도로 대전-함양 간 2공구	2000년 12월
한국	황성-공근 간 도로 확장 및 포장공사	2000년 12월
한국	지하철 6호선 6-12공구	2001년 3월
한국	18호 광장 지하차도 설치공사	2001년 4월
한국	동해고속도로 동해-주문진 간 4차로 확장공사(15공구)	2001년 6월
한국	울산항 배후수송도로 개설공사	2001년 6월
한국	호남고속도로 만경강교 전면 개량공사	2001년 6월
한국	경부고속도로 2-2공구 노반 신설 기타 공사	2001년 9월
한국	광주도시철도 1호선 1-7공구	2001년 9월
한국	구룡포-포항 간 도로 4차선 확장 및 포장공사	2001년 9월
한국	여천국가공업단지 확장단지 3공구 조성공사	2001년 9월
한국	국도1호선 대체우회도로 개설공사	2001년 10월
한국	남해고속도로 내서-냉정 간 8차선 확장공사(5공구)	2001년 10월
한국	명지C	2001년 11월
한국	서해안고속도로 당진-서천 간 4공구	2001년 11월
한국	영동고속도로(원주-강릉 간) 4차선 확장공사(12공구)	2001년 11월



국가명	프로젝트명	준공일
한국	경부고속도로 9-2공구 노반 신설 기타 공사	2002년 9월
한국	경부고속도로 천안C-JCT 8차로 확장공사	2002년 12월
한국	중부내륙고속도로 여주-구미 간(4, 5공구)	2002년 12월
한국	천안-논산 간 고속도로	2002년 12월
한국	한남대교-동호대교 간 강변로 확장공사	2003년 7월
한국	경부고속도로 구미-동대구 간 8차로 확장공사(6공구)	2003년 12월
한국	경의선(문산-장단) 철도연결 노반공사	2003년 12월
한국	대전-통영 간 고속도로 진주-통영 간(22공구)	2003년 12월
한국	호남복선전철 1공구(송정리-목포) 노반 신설공사	2003년 12월
한국	황성-추동 간 도로 확장 및 포장공사	2003년 12월
대만	고속전철	2004년 8월
한국	대구지하철 2-12공구	2004년 12월
한국	대구-포항 간 고속도로(7공구)	2004년 12월
한국	중부내륙고속도로 충주-상주 간(6공구)	2004년 12월
한국	중부내륙고속도로 여주-구미 간(6공구)	2005년 9월
한국	중앙선 청량리-덕소 간 복선전철 2공구 노반 신설공사	2006년 6월
한국	고창-담양 간 고속도로 장성-담양 간(1공구)	2006년 12월
한국	인천국제공항철도	2007년 3월
한국	마창대교 접속도로(귀산-양곡 간)	2008년 5월
한국	경부고속도로 13-4공구 노반 신설 기타 공사	2008년 12월
한국	서울지하철 9호선 공사	2009년 8월
한국	서울-춘천고속도로 2, 3, 5공구	2009년 8월
한국	영남권 내륙화물기지 진입철도 노반 신설공사	2009년 10월
한국	합천호-산청C 간 도로 공사	2009년 10월
한국	경부고속도로 14-2 공구 공사	2009년 12월
한국	제3경인고속도로 공사	2010년 7월
한국	인천국제공항철도 2-1공구 공사	2010년 12월
한국	망우-금곡 복선전철 1공구 노반 신설공사	2011년 12월
한국	분당선 왕십리-선릉 간 복선전철 2공구 노반 신설공사	2011년 12월
한국	고양삼송지구 택지개발사업 조성 공사(4공구)	2012년 1월
한국	성남-장호원 간 도로	2012년 3월
한국	인천청라지구 경제자유구역 개발사업 4공구	2012년 3월
한국	고속국도 제50호선 신갈-호남 간 확장공사(3공구)	2012년 5월
한국	강남순환고속도로 7-2공구 공사	2013년 3월
한국	호남고속도로 2-3공구 공사	2013년 8월
한국	입해-운남 도로 확장공사	2013년 12월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	오리-수원 복선전철 5공구 노반 신설공사	2013년 12월
한국	경전선 함안-진주 간 복선전철 공사	2014년 1월
한국	울산포항 복선전철 7공구	2014년 4월
한국	도시철도 3호선 4공구	2014년 6월
한국	경부고속도로 6-3공구 노반 신설 기타 공사	2015년 5월
한국	경부고속도로 6-4B공구 노반 신설 기타 공사	2015년 5월
한국	서산시 연구특구 내 기반시설 및 진입도로 공사	2015년 11월
한국	고속국도 12호선 담양-성산 간 확장공사	2015년 12월
한국	창원-부산 민자도로	2015년 12월
한국	강남순환고속도로 공사	2016년 5월
한국	본오-오목천 간 도로 확장 및 포장(2차)공사	2016년 8월
한국	제2영동고속도로	2016년 11월
한국	동해남부선 1공구 공사	2016년 12월
한국	동해남부선(부산-울산) 복선전철 공사	2016년 12월
한국	민자고속도로(안양-성남) 공사	2017년 5월
한국	옥동-농소2 도로 개설공사	2017년 6월
한국	상주-영천고속도로 민간투자사업 공사	2017년 6월
한국	승주우회도로 공사	2017년 11월
한국	신갈우회도로 공사	2017년 12월
한국	원주-강릉 철도건설 3-1공구 노반 신설 기타 공사	2017년 12월
카타르	루사일 고속도로	2017년 12월
한국	조리-법원 간 도로 확장 및 포장공사	2017년 12월
한국	인화-강화 간 도로 공사	2018년 1월
한국	진천-증평(제1공구) 도로 공사	2018년 2월
한국	소사-원시 복선전철 1, 2공구 공사	2018년 2월
한국	적성-전곡 도로(3공구) 공사	2018년 6월
한국	중앙선 도담-영천 복선전철 1공구 노반 건설공사	2018년 12월
한국	고속국도 1호선 연양-영천 간 1공구 확장공사	2018년 12월
한국	동해선 포항-삼척 철도건설 12공구 노반 건설공사	2019년 1월
한국	소천-도계2 국도 공사	2019년 9월
한국	화양-적금(2공구) 도로 공사	2019년 11월
한국	선장-염치 간 국지도 확장 및 포장공사	2019년 12월
한국	서면-근남 국도(2공구) 공사	2019년 12월
한국	장항선 2단계 4공구 노반 신설 기타 공사	2020년 5월
한국	구미시 국도대체우회도로(구포-생곡1) 공사	2021년 1월
한국	보령-태인(1공구) 도로	2021년 4월

ELECTRICAL WORKS

전기는 현대 인류의 생활과 산업에서 대안을 찾아내기 어려운 대체 불가능의 에너지이며, 생산과 동시에 소비가 이뤄져야 하는 특성을 갖고 있다. 전력이 생산되는 즉시 필요한 곳에 도달하지 못하면 전기는 그 자리에서 소멸된다. 발전소가 현대 문명의 심장이라면, 송전선은 혈관과 같다. 심장이 아무리 거세게 박동해도 혈관을 통해 장기와 근육에 전달되지 않으면 사람의 생명은 유지될 수 없다.

세상의
심장이

되다

04

1945년 광복 당시 우리나라의 발전 능력은 172만 3000kW였다. 이 가운데 남한에 존재하는 발전설비는 단 19만 9000kW. 그나마도 대부분이 보조발전을 위한 조악한 설비들뿐이라 실제 공급할 수 있는 전력은 4만 300kW에 불과했고, 부족한 부분은 북한의 송전에 의지할 수밖에 없었다.

우리나라 전원(電源) 개발의 살아 있는 역사, 현대건설



인천화력발전소(1978년 12월)

발전소 건설기술 자립, 국가 산업의 '불'을 켜다

1948년 당시 한반도 내 대부분의 전원 자원을 독점하고 있던 북한이 일방적으로 남한으로의 송전을 중단해버린 5·14단전사태가 일어났다. 남한의 모든 생활동이 일거에 마비됐고, 일반 가정에는 3부제 또는 격일제로 제한송전이 실시됐다. 1950년의 6·25전쟁은 그나마 우리나라가 보유하고 있던 전력 자원을 사실상의 '제로베이스(Zero Base)'로 만들어버렸다. 전쟁과 함께 발전의 40%, 송전의 20%, 배전의 60%가 잿더미 속으로 사라졌다.

1953년 7월 휴전 후 우리나라에서 가장 시급했던 일은 전력망을 확충하는 것이었다. 정부는 부

랴부랴 3개년에 걸친 계획을 수립해 신규 전원개발에 나섰다. 당인리화력·마산화력 등이 차례로 들어서면서 1956년까지 21만 5000kW의 전원을 확보했다. 이것으로 당시 국내에서 필요로 하는 전력을 충족시킬 수 있었지만, 그것이 다는 아니었다. 전기가 있어도 돌릴 공장이 없었고, 도시의 경계선을 넘어 조금이라도 외진 곳으로 들어가면 대부분의 집들이 전깃불 대신 호롱불을 켜던 시절이었다.

1962년부터는 제1차 전원개발 5개년계획이 시작됐다. 경제개발 5개년계획이 시작된 해와 겹친 것은 우연한 일이 아니었다. 산업이 '쌀'이라면 전기는 '불'과 같았다. 쌀이 있어도 물을 끓일 불이 없으면 밥을 지어 먹을 수 없다. 무엇보다 우선 불을 피우는 것이 급선무였다.

현대건설이 본격적으로 발전소를 만들기 시작한 것도 이 무렵부터다. 이는 마치 경제라든지,

산업이라든지 하는 '밥'을 짓기 위해 직접 아궁이에 '불'을 때기 시작한 것과 같았다. 본격적인 경제개발이 맞물리면서 국내의 전기 수요도 빠르게 늘어나기 시작했다.

1977년까지 세 차례에 걸친 전원개발 5개년 계획 기간 동안 현대건설은 부산화력·삼척화력·영월 제2화력·군산화력·울산가스터빈 등의 많은 발전소를 건설했다. 이 시기 현대건설의 플랜트 분야를 발전(發電) 플랜트가 이끌었다고 봐도 좋을 만큼 발전소 건설이 줄을 이었다.

우리나라 전력사(電力史)에 이 시기는 외국의 앞선 발전 기술을 배우고 받아들이는 일종의 '전수기(傳受期)'에 해당했다. 현대건설은 물론이고 자체적인 기술만으로 발전소 건설을 수행할 수 있는 업체는 당시 국내에 존재하지 않았다.

건설이 외국 기술진에 의해 주도되는 가운데 현대



평택화력발전소(1983년 8월)

건설은 빠른 속도로 시공 영역을 넓히며 경험과 기술을 쌓아나갔다.

1969년부터 1978년까지 9년여에 걸쳐 완성한 인천화력 1~4호기는 현대건설의 발전소 건설 능력이 자립 수준에 도달했음을 보여준 의미 깊은 발전소였다. 25만kW 2기와 32만 5000kW 2기 등 총 4기의 발전기 가동을 통해 115만kW의 전원을 마련한 이 사업에서 현대건설은 설계를 제외한 구매 조달과 시공, 시운전까지 전 부문을 맡아 뛰어난 역량을 발휘했다.

같은 해 12월 공사에 돌입한 평택화력 1·2호기에는 그간 쌓아온 현대건설의 발전소 건설 역량이 오롯이 투영됐다. 당시로서는 적지 않은 금액인 862억 원의 예산이 투입된 이 발전소는 장차 우리

나라 전력의 전체적인 명운이 걸려 있다고 해도 과언이 아닐 정도로 중요한 비중을 차지했다. 현대건설은 설계를 포함한 평택화력 1·2호기의 전 부문을 자체 역량으로 완공함으로써 우리나라 발전소 건설 기술이 '정착기(定着期)'를 넘어 단숨에 '성숙기(成熟期)'에 들어섰음을 세상에 알렸다. 평택화력 1·2호기의 성공은 곧바로 3·4호기 추가 건설로 이어졌으며 1983년 8월 완공과 함께 350MW 4기에 걸쳐 총 1400MW의 발전용량을 확충했다.

다양한 발전소 건설을 이끈다

평택화력 1~4호기의 성공적 수행은 현대건설의 전력사업에 큰 자신감을 불어넣었고, 때마침 불어온 중동 건설의 바람을 타고 해외 진출을 시도하는 데도 큰 힘을 보탰다. 당대 최대의 종합전력사업으로 꼽히던 사우디아라비아 아시르 전화사업은

수주한 것도 바로 이 무렵, 1979년의 일이다.

1만kW의 디젤발전기 9기와 132kV 직류 철
탑 88km의 송전선로, 12개 변전소 등으로 구성된
아시르 전화사업을 계기로 현대건설의 전력사업
은 국내보다는 해외에서 더 활기를 띠게 됐다. 7억
3000만 달러 규모의 이라크 알무사이브 발전소
(1988년 2월 준공), 3억 7500만 달러 규모의 사우
디아라비아 마카타이프 발전소(1990년 11월 준공)
등이 1980년대에 걸쳐 현대건설이 해외에서 건설
한 대표적인 발전소였다.

1970년대에 두 번의 오일쇼크를 거친 우리나
라에서는 1980년대 들어 소수력(小水力)발전이
활발하게 개발되기 시작했다. 작은 협곡의 빠른 물
살을 이용해 소량의 전기를 얻는 소수력발전은 석
유의 소비량을 줄일 수 있을 뿐 아니라 송·배전선
이 달기 힘든 산간벽지의 전화사업에 유리하다는
장점을 갖고 있었다. 현대건설은 1985년 한탄강과
연평천이 합류하는 위치에 6000kW 규모의 연천
소수력발전소를 시작으로 금강소수력(1988년 3월
준공), 봉화소수력(1988년 9월 준공) 등 다수의 소
수력발전소를 건설했다.

삼랑진 양수발전소의 건설도 이 시기 현대건
설이 거둔 빼어난 성과 중 하나였다. 양수발전소는
전기가 쓰이지 않는 시간에 펌프로 고지대에 물
을 끌어올려 뒀다가 전력 수요가 급증할 때 아래
로 떨어뜨려 전기를 일으키는, 커다란 배터리 역할
을 하는 발전 방식이다. 현대건설은 경남 밀양 소
재 해발 500m 천태산 중턱에 455만m³ 체적의 댐
과 360m 길이의 수직터널 두 개로 구성된 30만
kW 규모의 삼랑진 양수발전소를 건설했다. 1985
년 12월부터 본격적인 가동을 시작한 삼랑진 양수
발전소는 인근의 고리원전과 월성원전에서 생산한
전기의 효율성을 높임으로써 울산 및 부산 지역의
안정적인 전력 공급에 기여했다.

진일보한 발전소 건설 역량의 발휘

1960~1970년대에 걸친 대대적 전원개발계획을
통해 안정기에 들어선 우리나라는 다시 한 번 적극
적인 전력 확충에 나서야 할 필요성을 느끼기 시작
했다. 1990년대 초 우리나라의 전력예비율은 5%
이하로까지 떨어진 상태였다. 빠른 산업화와 국민
생활수준의 향상으로 전력사용량이 지속적으로

늘어난 결과였다. 정부는 1991년부터 15년간의 장
기 전원개발계획을 수립해 발전소 건설에 다시금
박차를 가하기 시작했고, 현대건설 또한 이에 적극
적으로 참여하면서 이전보다 훨씬 진일보한 발전
소 건설 역량을 발휘했다.

이 시기에 건설된 대표적인 발전소로는 태안
화력 1~4호기와 영흥화력 1·2호기를 꼽을 수 있
다. 종래의 석탄화력에서 주로 사용된 무연탄 대
신 유연탄을 연료로 사용하는 유연탄화력발전소
인 태안화력과 영흥화력은 호기당 각각 500MW
와 800MW의 발전용량을 지닌 고효율·대용량 발
전소였다. 특히 영흥화력 1~2호기 공사에서 현
대건설은 76km에 달하는 세계 최초의 초대형
354kV 해상 송전선로를 함께 시공했다. 현대건설
은 870MW 2기를 추가로 설치하는 영흥화력 3·4
호기 공사에도 참여해 2009년 5월 완공했다.

1992년 4월 상업운전을 개시한 분당복합화
력은 현대건설이 최초로 시도한 복합화력발전소였
다. 복합화력은 가스터빈 사이클과 증기터빈 사이
클을 결합해 하나의 발전소로 운영하는 방식을 말
한다.



영흥화력발전소 3·4호기(2009년 5월)



LNG를 연소해 만든 고온의 연소가스로 직접
가스터빈을 돌려 1차로 전기를 생산하고, 이때 배
출되는 고온의 배기가스를 이용해 또 한 번 증기
터빈을 돌려 2차로 전기를 생산함으로써 높은 발
전효율을 얻는다. 현대건설은 80MW 가스터빈 5
기와 200MW 증기터빈 1기를 설치해 총 100만
kW 규모의 분당복합화력발전소를 완공했다. 이
후 현대건설은 전기를 발생시킨 후 빠져나오는 증
기를 회수해 인근 아파트단지에 난방열과 온수를
공급하는 열공급 시설공사를 추가로 수행했으며,
1994년 9월 80MW 가스터빈 3기와 120MW 증기
터빈 1기에 대한 확장공사를 진행해 1997년 3월
에 완공했다.

분당에 복합화력발전소가 들어선 것은 1990
년대 한창 진행 중이던 분당 신도시 개발에 따른

것이였다. 친환경에너지인 LNG를 주연료로 사용
하면서도 발전효율이 높은 복합화력발전과 난방
열을 공급할 수 있는 열병합발전은 도심에서도 설
치와 운영이 가능하고, 추가적인 에너지 절감이 가
능하다는 점에서 이후 많은 각광을 받았다.



분당복합화력발전소 증설공사(1997년 3월)

태안화력발전소(2002년 5월)

사우디아라비아 380kV 송전선 건설에 적용된 현대건설의 모든 기술은 이후 '현대 스탠더드'라는 이름으로 불리게 됐다. 현대 스탠더드는 현재 사우디아라비아는 물론 걸프 연안국가 전력망 연계공사를 통해 카타르·UAE·바레인 등 GCC(Gulf Cooperation Council, 걸프아랍국협력회의) 전역으로 확대되고 있다.

현대 스탠더드를 송전하라!

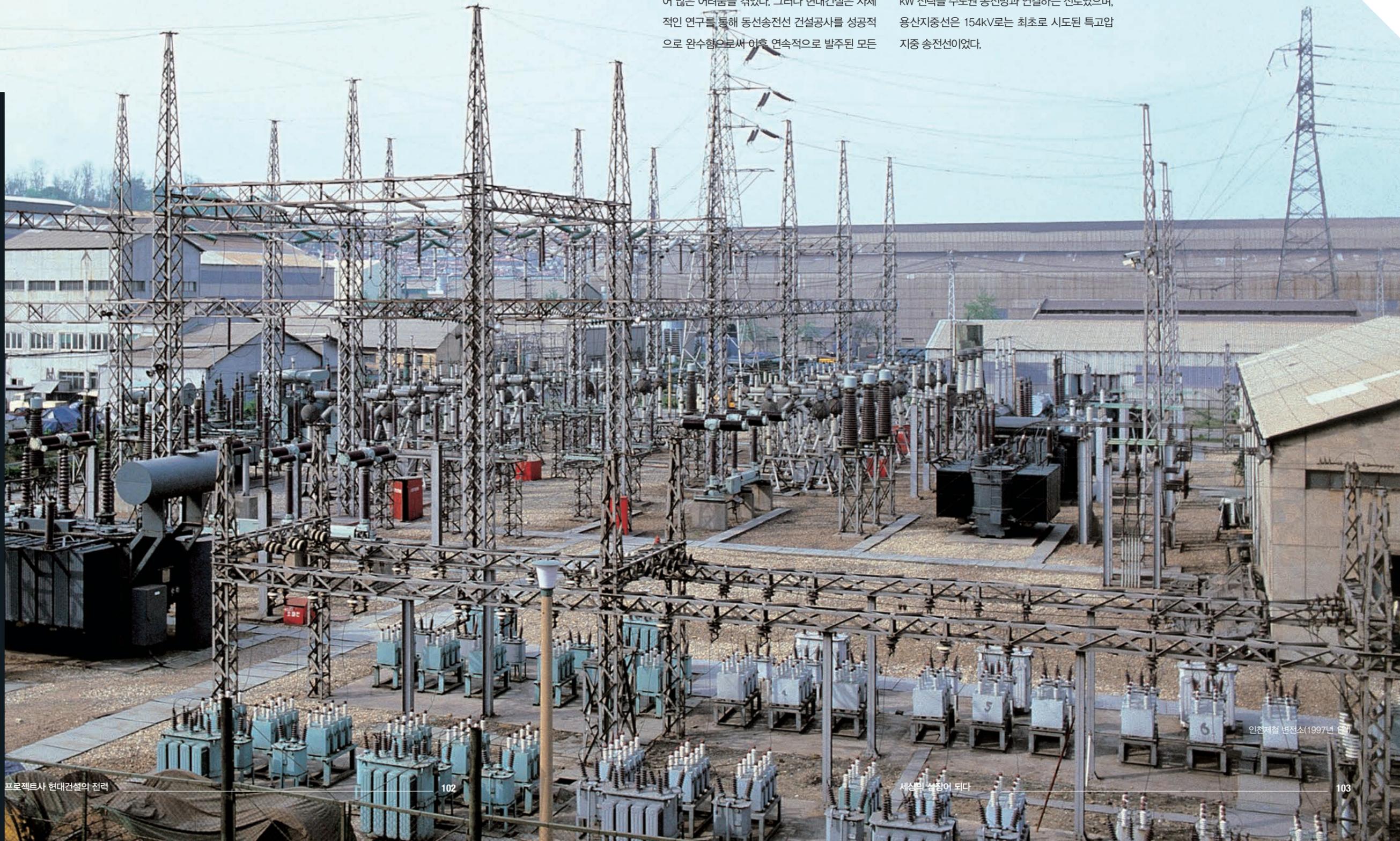
지속적 송입사업을 통한 송전 인프라의 확충
송전압의 고저(高低)는 마치 도로의 차선 수와 같다. 차선 수가 많을수록 교통 흐름에 여유가 생기는 것처럼 송전압이 높을수록 더 많은 양의 전기를 손실 없이 목적한 곳까지 보낼 수 있다. 따라서 발전량이 높아질수록 이에 비례해 송전압도 함께 높여야 한다. 그러나 송전압을 높인다는 것은 눈에 보이지 않는 전기적 작업의 변화만을 의미하는 것은 아니다. 송입을 통해 선로의 규격이 변화하며, 선로 규격의 변화는 다시 이를 지지하는 송전철탑과 콘크리트 주의 구조를 변화시킨다. 따라서 적절한 토목기술과 시공능력이 뒷받침되지 않는 이상 송전선로의 송입은 불가능하다. 본격적인 전력망 구축이 시작된 이래로 우리나라에서는 크게 세 차례에 걸쳐 단계적으로 송전압 송입이 이뤄졌다. 제1·2차 전원개발계획이 시행된 1960년대의 154kV 송전선 건설, 1970년대의 345kV 송전선 건설, 1990년대의 765kV 송전선 건설이 그것이다. 현대건설은 매 시기 송전선 건설을 주도함으로써 우리나라의 전력 인프라를 확충하는 데 크게 기여했다.

1962년 제1차 전원개발계획이 시작될 당시 우리나라에서는 154kV를 필두로 66kV와 22kV가 주류를 이루고 있었다. 이 가운데 22kV가 전체 송전선의 54%로 절반 이상의 비중을 차지했으므로, 이에 대한 송입이 불가피했다.

이에 따라 1960년대 초반에는 66kV 공사가 주를 이뤘고, 후반부터는 154kV 공사가 활발하게 이뤄졌다. 1968년 2월에 착공해 이듬해 4월에 완공한 154kV 동선송전선 건설공사는 당시로서는 손에 꼽힐 만한 대규모 송전선로 공사 중 하나였다. 송전사업의 초기 단계였던 만큼 현대건설은 물론 발주처인 한국전력조차 관련된 기술이 없어 많은 어려움을 겪었다. 그러나 현대건설은 자체적인 연구를 통해 동선송전선 건설공사를 성공적으로 완수함으로써 이후 연속적으로 발주된 모든

154kV 송전선로 공사의 참조 프로젝트로 활용됐다. 이는 국내 송전선 공사의 대표주자로 현대건설의 이름이 깊이 각인되는 결정적 계기가 됐다.

동선송전선의 건설 이후에도 현대건설은 제천분기송전선·양재송전선·경인송전선·용산지중선 등 다양한 154kV 공사에 참여했다. 동선송전선은 현대건설이 신규로 건설한 영월화력의 10만 kW 전력을 수도권 송전망과 연결하는 선로였으며, 용산지중선은 154kV로는 최초로 시도된 특고압 지중 송전선이었다.



안전제철 변전소(1997년 준공)



사우디아라비아 걸프 연안국가 400kV 송전선(2009년 1월)

1970년대 중반 고리1호기의 가동 등 발전설비의 비약적 확충에 따라 장거리 송전의 필요성이 대두되면서 현대건설은 345kV 초고압 송전설비 건설에 뛰어들어 시장을 주도해나가기 시작했다. 1977년 1월 신울산과 고리원전을 연결하는 신울산송전선에 이어, 같은 해 4월 서서울송전선의 개통은 1990년대까지 지속된 345kV 송전선 구축의 신호탄이 됐다.

이후에도 현대건설은 신여수송전선 4공구·아산송전선·신인천송전선 등 다수의 345kV 송전선 건설을 이끌었다. 이 가운데 1991년 3월에 착공, 이듬해 5월에 완공한 일도-양주송전선은 당시 국내 기술로 설계된 최장간 송전선 공사라는 점에서 깊은 의미를 갖고 있었다. 김포와 파주 사이의 한강 횡단 구간을 연결하기 위해 현대건설은 당시 동양 최고 높이인 195m 철탑 2기를 자체 기술로 시공해 화제를 뿌렸다. 한편 우리나라는 1984년부터 765kV 송전기술의 개발에 착수했는데, 현대건설은 전북 고창에 마련된 시험장 부지에 765kV 송전선 실증시설을 건설했다. 이 밖에 765kV 철탑 기초 시공기술에 대한 연구 용역을 수주, 우리나라 지질에 적합한 기초설계 및 공법을 개발했다. 이 기술은 신태백송전선로와 서산-당진 송전선로 기초공사에 적용됐으며, 1990년대 이후 우리나라가 본격적인 765kV 송전선 건설에 들어간 이후 업계 전체에서 폭넓게 활용됐다.

2004년 6월 준공한 영흥화력 345kV 송전선로는 세계 최초 초대형 해상 송전선로라는 점에서 우리나라 전력사에 한 획을 그었다. 1994년 4월부터 시작된 이 프로젝트는 총 2개 루트에 선로 길이가 76km에 달했고, 철탑 137기 가운데 81기가 바다와 간척지 위에 세워졌다. 투입된 물량만 해도 파일 3만 5000톤, 철탑 2만 613톤, 전선 1837km 등으로 철탑 1기당 32억 원의 공사비가 소요된 대단위의 송전선로 건설사업이었다.

현대건설은 영흥도의 수심 깊은 바다 위에 철탑을 세우기 위해 여러 가지 새로운 공법을 시도했다. 기초공사에는 독립재킷파일 공법과 강관파일콘크리트기초 공법, RCD(Roller Compacted

Dam-concrete) 기초공법 등이 적용됐으며, 조립 공사에는 육상 크레인과 해상 크레인이 동시에 동원됐다. 해상을 경과하는 선로의 가선을 위한 와이어 포설 작업에는 헬기를 이용했고, 전선 설치 구간별로 한쪽 부분을 지상에서 압축작업한 후 철탑에 전선을 직접 연결하는 세미프리패브(Semi Pre-fab) 가선 공법을 도입해 전선 손실을 최소화했다.

이처럼 현대건설은 전원 개발뿐 아니라 새로운 기술의 도입과 시공기술의 발휘를 통해 국내 송전 인프라의 발전을 주도했지만, 좁은 국토의 특성상 국내 송전선 건설 시장은 성장성에 명확한 한계를 갖고 있었다. 이에 현대건설은 각 단계 도입기에 기술 선도를 주도하거나, 특별한 기술이 요구되는 난공사 위주로 국내 사업을 전개하는 대신 동시에 대규모 사업 전개가 가능한 해외시장에 주목하기 시작했다.

해외 전력사업의 가능성 연 대규모 전회사업

중동 진출 초기 플랜트·인프라 공사의 부대시설 공사 등 소규모로 전개되던 해외의 송전선 공사가 확대의 계기를 맞은 것은 1976년 시작된 사우디아라비아의 아시르 전회사업부터였다. 아시르는 북예멘과 국경분쟁 지역인 사우디아라비아 서남부 해안에 접한 고원지대로 사우디아라비아에서도 가장 낙후된 지역 중 하나였다.

아시르 전회사업은 발전소에서부터 송·배전선로, 변전소는 물론 수용가구의 계량함에 이르기까지 모든 시설의 설계와 공급·시공·관리 및 시운전 일체를 공사 범위에 포함하는 턴키 베이스 공사로 132kV 직류 철탑 송전선로 88km, 33kV 철탑 송전선로 179km 등 총 267km에 달하는 송전선로 공사가 포함돼 있었다. 대부분의 공사가 해발 2500m에 달하는 고지대에서 진행됐기 때문에 여기에서 수반되는 어려움이 많았다. 1979년 6월 1차 준공 후 추가로 수주한 내용을 포함해 총 계약고는 1억 8100만 달러에 달했으며, 갖은 어려움을 뚫고 공사를 진행해 1980년 6월 성공적으로 공사를 마무리했다.

아시르 전회사업은 현대건설의 해외 전력사업 전개에 여러 가지 의미를 남긴 뜻깊은 프로젝트였다. 사우디아라비아 전력청과의 긴밀한 파트너십이 형성됐을 뿐 아니라, 현대건설 내부적으로는 중동 지역에서의 전력사업, 특히 광활한 미개척지를 대상으로 한 송전선로 건설공사에 주목하는 중요한 시발점이 됐다.

1983년 7월 티하마 인근 564km 지역에 132kV 송전선을 세우는 것으로 시작된 티하마 전회사업은 아시르 전회사업에 이어 사우디아라비아 남부전력청이 발주한 두 번째 대규모 전회사업이었다. 3만km²에 달하는 광활한 티하마 지역에 산재해 거주하는 1만 8000가구 35만 주민에게 전기를 공급하기 위한 송·배전선 설치가 이 사업의 주요한 내용이었다.

폭 70km, 길이 400km에 이르는 사업지 면적이 남한의 3분의 1에 달했고, 각 공구 간의 거리도 100km 정도는 예사라 해도 좋을 정도로 멀리 떨어져 있었다. 티하마 송전선로 현장본부로부터 슈케이크 송전선로 현장본부까지 연결된 도로는 경부고속도로와 길이가 비슷했다. 총 946km의 송전선로에 철탑 1975기, 전선 2800km가 소요됐으며, 작은 동네뿐 아니라 외딴집까지 목전주로 연결되는 배전선로 구간도 1400km에 달했다. 여기에 목 전주 6500본과 전선 8300km가 소요됐다. 실로 국내에서는 상상조차 하기 힘든 엄청난 규모가 아닐 수 없었다.

대부분 사막 한가운데에서 진행된 티하마 전회사업은 딱히 어디라고 할 것도 없이 모든 구간이 난공사 중의 난공사였다. 뜨거운 열기와 모래바람은 물론이거니와 차바퀴를 집어삼키는 모래를 딛고 나가기 위해 진흙을 덮고 물을 뿌려 다지는 두겹(Capping) 작업을 진행해야 했다. 철탑을 비롯한 각종 자재는 물론 굴착기를 비롯해 철탑을 조립하고 세우는 데 필요한 중장비도 두겹으로 다진 길을 통해 운반했다.

현대 스탠더드, 중동에 380kV 송전선 건설

1984년 10월 사우디아라비아 동부전력청이



사우디아라비아 마니파 115kV 변전소 및 송배전(2012년 12월)

발주한 1억 7250만 달러 규모의 380kV 송전선로 공사는 이른바 '현대 스탠더드(HYUNDAI Standard)'의 효시가 된 공사라고 할 수 있다. 앞서 아시르 전화사업과 티하마 전화사업을 통해 사우디아라비아 전력사업의 가능성을 확신하게 된 현대건설은 회사 내부에 철탐설계 전담부서를 설치하는 한편 현지 합작법인 설립을 통한 합리적 조달 체계를 구축함으로써 전력사업의 EPC 수행 능력을 크게 제고했다.

유전과 가스가 풍부한 동부 지역에서 전력을 생산, 중부 리야드와 알카즈의 산업 및 농업단지에 송전함으로써 전력단가를 낮추기 위해 계획된 이 공사는 380kV급 초고압 송전선을 채택했다. 현대건설은 당시 송전 분야에서 세계 최고 위상을 갖고 있던 이탈리아의 SAE사와 치열한 경합을 펼친 끝에 사업을 수주했다.

이 공사는 세드쿰-리야드를 연결하는 311km의 북부 구간과 화라스-알카즈를 연결하는 254km의 남부 구간으로 나뉘었는데 현대건설은 두 구간에 걸쳐 총 1448기의 철탐을 제작해 설치했다. 모든 철탐의 설계를 직접 담당했고, 5년간의 기술이전을 조건으로 현지업체와 'HIDADA'라는 합작회사를 설립해 철탐을 제작했다.

낙뢰로부터 선로를 보호하는 동시에 통신선로로도 사용이 가능한 SCADA(Supervisory Control & Data Acquisition) 시스템을 통해 변전소를 원격으로 제어하는 새로운 기술을 도입했으며, V-스트링 형태의 애자련, AAAC 도체로 된 전선 등 다양한 신기술이 동원됐다. 기초공사는 예멘·이라크 등지의 공사에서 검증된 마친 오거(Auger) 공법과 록앵커(Rock Anchor) 공법이 사용됐으며, 미국 존슨사의 이동식 배처플랜트를

사용해 사막의 대단위 공사를 최초로 기계화했다. 현대건설의 이 같은 노력 덕분에 공사는 순항을 거듭, 착공 2년 10개월 만인 1987년 8월 성공적으로 마무리됐다.

철탐 설계를 비롯해 이 공사에서 적용된 현대건설의 모든 기술은 사우디아라비아 380kV 송전선 공사의 표준으로 굳어져 '현대 스탠더드'라는 이름으로 불리게 됐다. 현대 스탠더드는 현재에도 사우디아라비아에서 통용되고 있을 뿐 아니라 걸프 연안국가 전력망 연계공사를 통해 카타르·UAE·바레인 등 GCC(Gulf Cooperation Council, 걸프아랍국협력회의) 국가 전역으로 확대되고 있다.

1990~2000년대에 걸쳐 현대건설은 리비아 서부 자마히리아 시스템 66/33kV 송배전 및 변전소(1997년 12월 준공), 사우디아라비아 리야드-카심 380kV 송전선로(2002년 2월 준공) 등의 다양한 해외 송전공사를 수행했다.

글로벌 전력 네트워크의 또 다른 축, 변전

현대건설 전력사업의 한 축을 담당하고 있는 변전 부문은 1979년 고리 3·4호기 345kV GIS(Gas Insulated Switchgear, 가스절연개폐기) 공사를 시작으로 평택화력 3·4호기 345kV AIS(Air Insulated Switchyard, 공기절연변전소), 한빛1·2호기 345kV GIS 등의 성공적 수행을 통해 국내시

장을 선도하기 시작했다. 특히 국내 최초의 원전용 GIS 건설에 성공한 고리 3·4호기 GIS 건설공사는 현대건설 변전 부문의 기술력을 입증했다.

현대건설 해외 변전 부문은 1982년 이라크 33kV AIS 공사를 시작으로 해외시장에 진출, 리비아·사우디아라비아·예멘 등지에서 잇달아 수주에 성공하면서 중동 변전 시장에 성공적으로 진입했다. 1990년대에는 필리핀·말레이시아·인도·태국·스리랑카 등 글로벌 시장으로 활동 무대를 확대했다.

2000년대에 들어서도 사우디아라비아·쿠웨이트·카타르·UAE 등 중동 지역에서 기술 경쟁력

을 바탕으로 한 성공적인 공사로 SAS (Substation Automation System, 변전소자동화 시스템)를 포함한 400kV급 GIS 변전소 시장에 신규 진출했다. 이전까지 선진사가 독식하고 있던 이 분야의 시장 진출을 통해 현대건설 변전 부문은 매출·이익 면에서 한결 높은 부가가치를 창출할 수 있는 기반을 마련했다.

현재는 500kV급 UHV(Ultra High Voltage, 초고압) GIS 수주에 집중하고 있으며, 송·변전의 유망 신사업이라고 불리는 HVDC(High Voltage Direct Current, 고압직류) 시장 진입을 위한 중장기 계획을 진행하고 있다.

자연으로부터 전기에너지를 얻는 인류의 다양한 발전 방식은 끝없이 진화하며 고효율·친환경의 방향으로 나아가고 있다. '고효율'을 달성할수록 연료의 소비량은 줄어들고 환경에 미치는 영향도 감소한다. 현대건설은 첨단기술이 적용된 다양한 발전소 건설을 통해 전기에너지의 미래를 열어가고 있다.

고효율·친환경 전력 네트워크의 새로운 패러다임을 열다

차세대 석탄화력발전의 선두주자

'전기는 친환경적인 에너지인가'라고 누군가 묻는다면 우리는 어떤 대답을 해야 할까? 답은 'Yes'가 될 수도 있고 'No'가 될 수도 있다. 인류가 전기를 얻을 수 있는 방법은 매우 다양하기 때문이다.

친환경 발전의 화두가 빠른 속도로 떠오르면서 각광받기 시작한 발전 방식으로는 태양광·풍력 등의 신재생에너지가 있다. 아주 먼 미래가 됐든, 다소 먼 미래가 됐든 언젠가 인류는 신재생 자원과 기술의 힘을 빌려 충분한 전기에너지를 얻을 수 있게 될 것이다. 그러나 그것은 지금 당장 일어날 수 있는 일은 아니다.

이 에너지들은 친환경적이지만, 효율적이지는 못하다. 신재생에너지에는 기후 지형 조건에 따른 한계나 변동성을 극복해야 하는 기술적 한계가 여전히 존재한다. 인류가 아직 화력이나 원자력 같은, 왠지 낯은 느낌을 풍기는 발전 방식을 용도폐기 할 수 없는 이유가 여기에 있다.

더욱이 이러한 '다소 낯은 발전 방식'은 지금도 끝없이 진화하며 고효율·친환경의 방향으로 나아가고 있다. '고효율'을 달성할수록 연료의 소비량은 줄어든다. 이 말은 지구의 온난화를 유발하는 이산화탄소나 사람을 비롯한 생태계에 악영향을 미치는 미세먼지 등 유해물질의 배출량을 그만큼 줄일 수 있다는 말과 같다. 이런 면에서 '고효율'과 '친환경'은 등가의 의미를 갖는다.

최근 세계 각국이 공통적으로 적용하고 있는 에너지 정책의 기조 '3E'는 이 의미를 더욱 강력하게 전달해준다. 3E라는 말에는 '안정적 공급이 가능한 에너지(Energy Security)', '경제성을 담보하

베트남 몽정1 석탄화력발전소(2015년 12월)



는 저비용 에너지(Economic Efficiency), '친환경적 에너지(Environment)'를 향한 인류의 염원이 담겨 있다.

석탄화력은 인류의 가장 오래된 발전 방식으로 고정적 통념 안에서는 지구온난화와 공해물질 배출의 주범으로 꼽힌다. 2015년 12월 완공과 함께 베트남 광닌성 몽정 지역의 만성적 전력난을 일거에 해결한 1080MW 규모의 몽정1 석탄화력발전소는 무연탄을 연료로 사용한다. 베트남에서 생산되는 무연탄은 유연탄에 비해 열량이 낮아 현재 석탄화력발전소의 주력을 이루고 있는 미분탄(Pulverized Coal) 연료로 사용하기도 어렵다.

하지만 그 누구도 몽정1 석탄화력발전소를 저효율·반환경적 발전소라고 말하지 않는다. 오히려 이 발전소는 별도의 탈황 설비를 갖추고 있지 않으면서도 황산화물(SOx)과 질소산화물(NOx) 배출량이 극히 적은 발전설비로 꼽힌다. 열효율도 뛰어나다. 현대건설이 적용한 순환유동층(CFBC: Circulating Fluidized-Bed Combustion) 보일러 기술이 이 같은 기적을 현실화했다. 순환유동층 보일러는 공기와 석회석을 동시에 주입해 순환 연소시킴으로써 오염물질 배출을 최대한으로 억제한다.

2017년 7월 상업운전을 개시한 삼척그린파워

미분탄 보일러와 순환유동층 보일러 비교

	미분탄 보일러	순환유동층 보일러
연료	100um 이하 석탄	10mm 이하 크기의 거의 모든 원료(저질탄 및 바이오매스 등)
연소 방식	버너를 이용한 연소	유동매체를 이용한 연소
운전 온도	1200~1500 °C	750~950 °C
친환경	별도 탈황 설비 필요	연소로 내 탈황 및 저공해
최대 용량	1300MW	600MW



카타르 라스라판C 복합화력발전소(2011년 4월)

발전소는 여기서 한발 더 나아가 최대 550MW급의 초임계압(Super Critical Pressure) 순환유동층 보일러 4기를 적용했다. 초임계압은 물이 증기로 변하는 압력인 임계압(225.65kg/cm², 374°C) 이상의 증기를 의미한다. 유동화 즉, 기체에 의해 고체가 떠다니며 부유하는 현상을 이용한 이 보일러는 모래를 불활성 유동매체로 사용한다.

공기보다 열전도율이 높은 모래는 석탄을 빠르게 연소시키는 동시에 연소열까지 흡수해 빠른 속도로 파이프를 데운다. 이때 연소된 석탄재와 모래는 원심분리기로 분리돼 불활성 유동매체로 재사용되고, 분리된 연소가스 또한 대류전열관부(Convection Pass)로 이동돼 다시 파이프를 데우는 방식이다. 삼척그린파워발전소는 550MW급 초임계압 순환유동층 보일러 2기와 터빈기가 조합된 세계 최초의 발전소로 현대건설의 기술력이 꿈의 기술을 현실화했다.

2015년 11월 수주에 성공한 인도네시아 필레본II 화력발전소는 전 세계적으로 치열한 상용화 경쟁이 펼쳐지고 있는 1000MW급의 초초임계압(USC: Ultra Super Critical Pressure) 발전소다. USC는 고효율·소형화 등의 장점을 지닌 차세대 발전기술. 초임계압에서 한발 더 나아가 증기압력이 279kg/cm² 이상이면서 증기 온도가 606°C 이상인 초초임계압 발전소를 말한다. 현대건설이 만든 또 하나의 세계 최초, 초초임계압 발전소인 필레본II 화력발전소는 2021년 7월 완공을 목표로 하고 있다.



삼척그린파워발전소(2017년 7월 준공 예정)



복합화력과 지열발전의 새로운 가능성을 열다

석유보다 물이 더 귀한 대접을 받는 중동 지역의 국가에서는 WPP(Water & Power Project, 담수·발전 플랜트)가 주류를 이루고 있다. 2011년 4월 완공된 카타르 라스라판C 복합화력발전소는 현대건설의 기술력이 응집된 컨버전스 플랜트, WPP의 완결판이라고 할 수 있다. 국내 건설사가 수주한 단일 플랜트 공사로서는 세계 최대인 20억 7000만 달러 규모에 걸맞은 엄청난 퍼포먼스를 자랑한다.

총 2730MW에 이르는 발전용량은 APR1400이 적용된 신고리3·4호기에 두 배에 이르며, 이는

카타르 전체 전력 설비의 30%에 해당한다. 전체 34%를 차지하는 담수화 설비에서 생산되는 하루 28만 6000여 톤의 물은 80만 명이 마실 수 있는 양이다. 라스라판C 복합화력발전소는 도하 등 카타르 내 3개 도시뿐 아니라 사우디아라비아에까지 전력과 물을 공급하면서 명실상부한 페르시아만의 젖줄 역할을 하고 있다.

현대건설 국내 복합화력발전소의 계보는 2014년 6월에 완공한 946MW급의 울촌II 복합화력으로 이어졌다. 복합화력발전은 LNG를 연소시켜 발생하는 고온·고압의 에너지로 가스터빈을 가동해 1차 전력을 생산하며, 이때 나오는 배기가스

열로 보일러의 해수를 가열, 증기터빈을 돌려 2차 전력을 생산하는 발전 방식이다. 두 사이클에 걸쳐 발전이 이뤄지기 때문에 효율이 높고, 청정 연료인 LNG를 사용하기 때문에 그만큼 친환경적이다.

울촌II 복합화력은 현대건설의 R&D 성과가 곳곳에 배어 있는 발전소로도 의미가 깊다. 콘크리트 시공 품질의 향상을 위해 현대건설 연구개발본부 첨단연구팀이 개발한 매스콘크리트 양생자동화 공법이 적용됐다. 이 공법은 기초 매스콘크리트 타설 시 콘크리트 내·외부 온도차 제어장비를 이용, 적정 온도의 물을 콘크리트 표면에 자동으로 공급함으로써 온도차로 인한 콘크리트 균열

을 방지하는 신기술이다. 이 공법을 이용하면 온도 균열과 함께 수축 균열까지 방지할 수 있는데 콘크리트의 내구성도 강도가 크게 증대되며, 콘크리트의 양생시간도 단축할 수 있다. 쿨링워터(Cooling Water) 배수로 설치 공사는 무진동·무발파 굴착이 가능한 전단면 터널굴착기계 TBM(Tunnel Boring Machine)을 사용해 해저터널을 뚫었다. 이 또한 현대건설 연구개발본부 인프라 지반연구팀이 지원한 신기술 중 하나다.

인도네시아 수마트라섬 북부 사물라 지역에서 건설을 진행하고 있는 사물라 지열발전소는 현대건설이 처음 시도하는 지열발전소, 지열에너지

는 지구가 갖고 있거나 만들어내는 열에너지를 말한다.

지구의 표면 온도는 그렇게 높지 않지만 지구의 가장 안쪽인 핵의 온도는 5000°C가 넘는 정도로 뜨겁다. 대부분의 지역에서는 지하로 1km 내려갈 때마다 온도가 25~30°C 상승한다. 화산이나 온천이 많은 지역에서는 온도 상승 정도가 더 크게 나타난다. 환태평양 지진대에 위치한 인도네시아는 세계 지열에너지의 약 40%가 집중돼 있는 세계 최대 지열에너지 보유국이다.

110MW급 3기, 총 330MW에 달하는 사물라 지열발전소의 발전용량은 단일 지열발전소로서는

최대 규모, 지열발전소의 일반적인 발전용량은 호기당 40~60MW에 불과하다. 현대건설은 여러 가지 신기술을 통해 사물라 지열발전소의 용량을 두 배 이상 끌어올렸다.

▼ 345kV 일도-양주 송전선로 한강 횡단구간
1992년 5월
한국



▼ 알코바 담수화 플랜트
1981년 10월
사우디아라비아



▼ 포르토벨로 복합화력발전소
2003년 6월
브라질



▼ 탈리마잔 900MW 복합화력발전소
2016년 12월
우즈베키스탄



▲ 리야드-카심 송전선로
1990년 8월
사우디아라비아

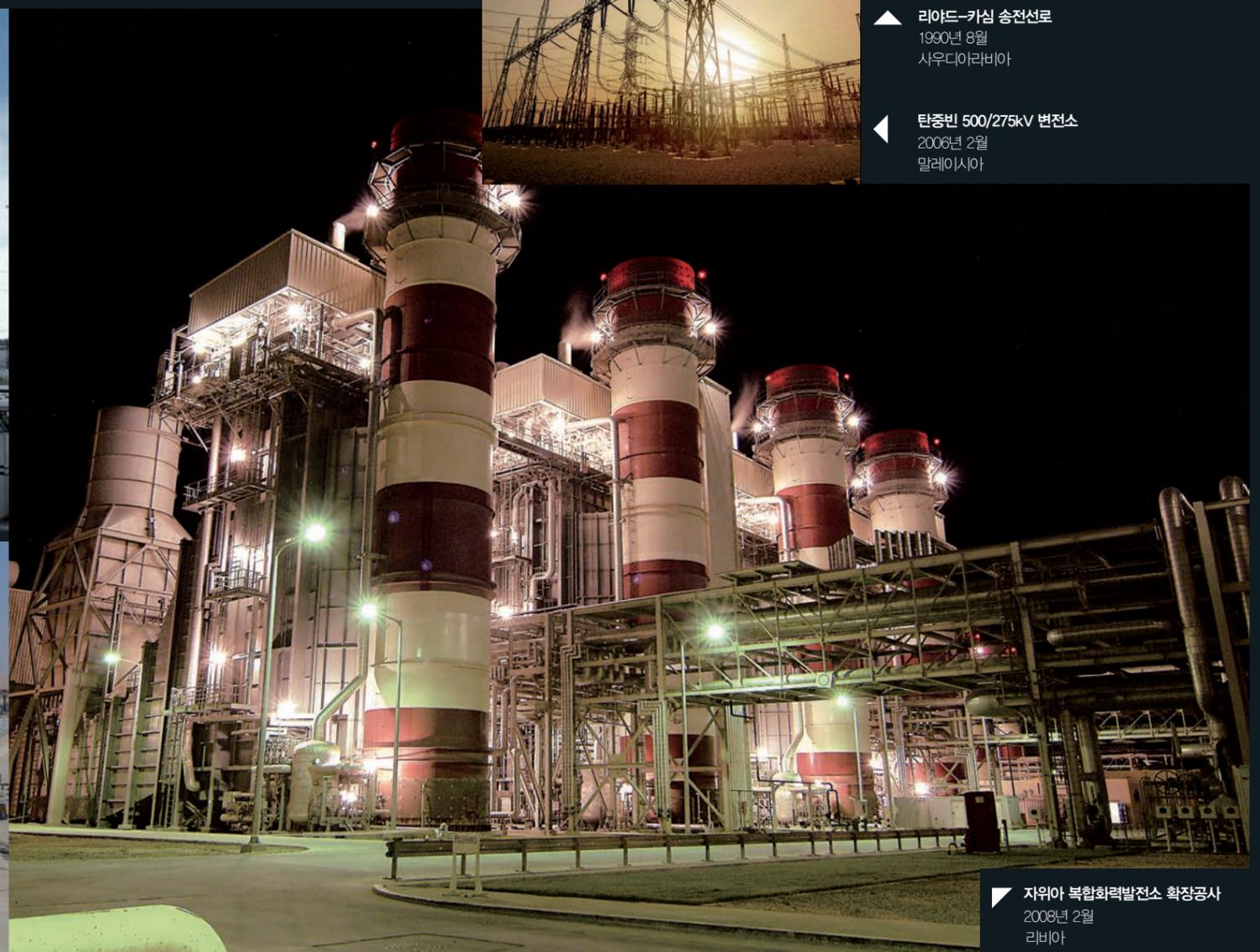
▲ 탄중빈 500/275kV 변전소
2006년 2월
말레이시아



▶ 제벨알리 복합화력발전소
2008년 10월
UAE



▶ 사리르 3×250MW 발전소
2013년 7월
리비아



▶ 자위아 복합화력발전소 확장공사
2008년 2월
리비아

국가명	프로젝트명	준공일	국가명	프로젝트명	준공일	국가명	프로젝트명	준공일	국가명	프로젝트명	준공일
한국	마산화력발전소 공사	1956년 4월	스리랑카	사마넬라웨와 수력발전소 롯트 2 토목공사	1989년 4월	UAE	132/33kV GIS 변전소 공사	1999년 1월	사우디	동부 쿠레이스 380/115kV 변전소 공사	2008년 10월
한국	삼척화력발전소 공사	1963년 12월	사우디	아쉬-쉬과이크 지선 간 132kV 송전선 변경공사	1989년 6월	리비아	미수라타 발전 및 탈염공장 공사	1999년 9월	UAE	아부다비 132kV 변전소 공사	2008년 11월
한국	부산화력발전소 #1, 2 공사	1964년 8월	쿠웨이트	움구다이르 33/11kV 송전선 공사	1989년 8월	사우디	132kV 변전소 4기 신설 및 2기 증설공사	2000년 1월	사우디	겔프 연안국가 400kV 송전선로 공사	2009년 1월
한국	영월화력발전소 #1, 2 공사	1965년 2월	사우디	아시르 북부 132/33kV 변전소 공사	1989년 10월	필리핀	민다나오 138/69kV 변전소 확장공사	2000년 3월	한국	영흥화력 3, 4호기 공사	2009년 5월
한국	군산화력발전소 공사	1968년 5월	한국	154kV 현대유화 송전선 공사	1990년 7월	UAE	아부다비 및 알아인 전력망 확장공사	2000년 8월	사우디	라빅 지역 380kV 송전선 공사	2009년 7월
한국	울산가스화력발전소 공사	1968년 9월	사우디	리아드-카심 380kV 기공송전선	1990년 8월	네팔	모디강 수력발전소 공사	2000년 9월	리비아	방하지-토브룩 구간 400kV 송전선 공사	2009년 8월
한국	154kV 동선송전선 공사	1969년 4월	사우디	마카타이프 발전소 공사	1990년 11월	UAE	중부지역 132/33kV 송전 및 케이블 공사	2000년 9월	카타르	220kV 변전소 공사	2010년 7월
괌(미)	디젤발전소 공사	1970년 3월	쿠웨이트	수비아 300/132kV 송전선 공사	1991년 1월	필리핀	레이테(Leyte)-보홀(Bohol) 연결 전력 송변전 공사	2000년 11월	사우디	카심-마디나 구간 380kV 송전선로 공사	2010년 9월
한국	경인화력발전소 공사	1972년 4월	사우디	중부전력청 132kV 송전선 공사	1991년 7월	필리핀	민다나오 132kV 변전소 증설공사	2000년 12월	한국	파주교하 열병합발전소 공사	2011년 2월
한국	인천화력발전소 공사	1978년 12월	사우디	무하일-마자르다 변전소 2단계 공사	1991년 11월	인도	베라발 20MW 디젤발전소 공사	2000년 12월	카타르	라스라판C 복합화력발전소 공사	2011년 4월
사우디	리아드 변전소 설치공사	1978년 12월	한국	분당복합화력발전소 공사	1992년 4월	쿠웨이트	사비아 발전소 공사	2001년 1월	한국	345kV 신월성-북고리 송전선로 공사	2011년 6월
바레인	66kV 변전소 공사	1979년 4월	한국	345kV 일도-양주 송전선로 한강 횡단구간 공사	1992년 5월	사우디	132kV GIS 변전소 3개소 신설 및 2개소 증설공사	2001년 9월	사우디	마니파 115kV 변전소 및 송배전 공사	2012년 12월
사우디	아브하 발전소 보수운영	1979년 8월	한국	345kV 신광주-신강진 송전선 건설공사(1공구)	1992년 8월	베트남	봉타우 바리아 지역 복합화력발전소 공사	2001년 9월	사우디	하일-조프 구간 380kV 송전선로 공사	2013년 3월
사우디	아시르 전화사업 공사	1980년 6월	한국	154kV 남제주 송전선 공사	1993년 1월	방글라데시	하리푸르-메그나갓 지역 복합화력발전소 공사	2001년 11월	리비아	사리르 3×250MW 발전소 공사	2013년 7월
사우디	지선 배전선 확장공사	1980년 7월	사우디	아스수만 지역 230/115kV 송전선 공사	1993년 12월	쿠웨이트	33kV 송전선 및 5MVA 변압기 공급 및 설치공사	2001년 12월	UAE	루와이크 400/220kV 변전소 공사	2014년 3월
사우디	알코바 담수화 플랜트	1981년 10월	인도네시아	페이튼 화력발전소 기계·전기 공사	1994년 7월	사우디	리아드-카심 송전선로 공사	2002년 2월	한국	현대그린파워 화력발전소 공사	2014년 5월
사우디	Al-khobar Natural Gas Transmission Line Project	1981년 10월	사우디	라스타누라 69kV 기공 송전선 및 변전소 교체공사	1994년 7월	한국	태안화력발전소 공사	2002년 5월	한국	울촌B 복합화력발전소 공사	2014년 6월
예멘	132kV 송전선로 공사	1983년 3월	사우디	아람코 69kV 변전소 공사	1994년 8월	쿠웨이트	서부 젤립지역 5개 변전소 공사	2002년 12월	사우디	쿠리아 발전소 연계 Part1 380kV 송전선로 공사	2014년 7월
한국	평택화력발전소 공사	1983년 8월	사우디	리아드 지역 3개 변전소 공사	1995년 6월	말레이시아	프라이 132kV GIS 변전소 확장공사	2003년 1월	코트디부아르	아지토 발전소 확장공사	2015년 5월
카타르	도하화력발전소 공사	1983년 11월	말레이시아	275/132/22kV 변전소 공사	1995년 12월	마카오	콜론B 복합화력발전소 공사	2003년 3월	베트남	몽정1 석탄화력발전소 공사	2015년 12월
이라크	132kV 송전선 공사	1983년 12월	레바논	송전선 및 변전소 신설 보수공사	1995년 12월	브라질	포르토벨로 복합화력발전소 공사	2003년 6월	한국	당진화력 9·10호기 기전 공사	2016년 6월
사우디	아시르 발전소 추가공사	1984년 6월	사우디	마하센 230/115kV 변전소 공사	1995년 12월	한국	부산복합화력발전소 #1, 2 공사	2003년 7월	이라크	알무사이브 발전소 복구공사	2016년 7월
이라크	33/11kV 변전소 공급 및 설치공사	1984년 7월	한국	345kV급 영광-신남원 송전선 공사(1공구)	1996년 10월	베트남	함투안-다미 220kV 변전소 공사	2003년 12월	인도네시아	수마트라 구간 275kV 송전선로 공사	2016년 9월
한국	연천소수력발전소 공사	1985년 1월	한국	인천제철 변전소 공사	1997년 1월	UAE	아부다비 33/11kV 변전소 공사	2003년 12월	필리핀	RP 에너지 수빅 2×300MW 석탄화력발전소 공사	2016년 9월
사우디	33kV 배전선 공사	1985년 10월	한국	분당복합화력발전소 증설공사	1997년 3월	쿠웨이트	자하라 지역 131/11kV 2개 변전소 공사	2004년 4월	사우디	알사미르 380/110/13.8kV 변전소 공사	2016년 12월
쿠웨이트	300/132/33/11kV 송전선 공사	1986년 6월	말레이시아	275/132kV 초고압 가스 절연전력망 공사	1997년 4월	한국	영흥화력 345kV 송전선로 공사	2004년 6월	우즈베키스탄	탈리마잔 900MW 복합화력발전소 공사	2016년 12월
사우디	80kV 송전선로 공사	1987년 8월	한국	154kV 대산복합화력 송전선 공사	1997년 8월	한국	부산복합화력발전소 #3, 4 공사	2004년 8월	UAE	미르파 담수복합화력발전소 공사	2017년 4월
이라크	알무사이브 발전소 공사	1988년 2월	인도	앙파라-우나오 간 800kV 1회선 송전선로 공사	1997년 9월	한국	영흥화력 1·2호기 공사	2004년 12월	사우디	안부시티 380/110/13.8kV 변전소 공사	2017년 5월
한국	금강소수력발전소 공사	1988년 3월	쿠웨이트	132/33kV 송전선 공사	1997년 9월	한국	메이아 울촌 복합화력발전소 공사	2005년 6월	사우디	두바-타북-마디안 구간 380kV 송전선 공사	2017년 5월
사우디	내무성 기술국 주택공사-전기·통신·부대시설	1988년 5월	한국	현대자동차 아산공장 154kV 지중화 인입공사	1997년 12월	말레이시아	탄중빈 500/275kV 변전소 공사	2006년 2월	한국	삼척그린파워발전소 공사	2017년 7월
사우디	하를 배전선로 공사(33/11/4/2/C)	1988년 6월	리비아	자마히리아 시스템 66/33kV 송배전 및 변전소 공사	1997년 12월	사우디	주베일 공단 내 변전소 교체공사	2006년 5월	사우디	뉴 주베일 380/230/115kV 변전소 공사	2017년 10월
예멘	제3차 농촌 전기화 공사	1988년 7월	한국	남양기술연구소 154kV 변전소 공사	1998년 1월	이라크	북부 지역 송변전 신설 및 개보수공사	2006년 7월	사우디	하일-카심 구간 380kV 송전선로 공사	2017년 12월
이라크	초고압 400/132kV 변전소 공사	1988년 8월	사우디	쇼아이바 마카칸 380kV 송전선 공사	1998년 7월	쿠웨이트	사비아발전소-자하라변전소 간 300kV 송전선로 공사	2006년 8월	사우디	리아드 380kV 송전선로 공사	2018년 2월
한국	봉화소수력발전소 공사	1988년 9월	한국	현대전자 2기 열병합 공사	1998년 8월	말레이시아	올루 팀람 변전소 확장공사	2007년 12월	인도네시아	사물라 지열발전소 공사	2018년 3월
UAE	제벨알리-두바이 간 132kV 송전선 공사	1988년 11월	인도	나트파 자크리 수력발전소 공사	1998년 9월	리비아	자위아 복합화력발전소 확장공사	2008년 2월	우루과이	퐁타델그레 복합화력발전소 공사	2018년 8월
예멘	11kV 전선 매설 및 스위치기어 설치공사	1989년 1월	말레이시아	쿠알라룸푸르 135/275kV 변전소 공사	1998년 12월	UAE	제벨알리 복합화력발전소 공사	2008년 10월	인도네시아	질레본 석탄화력발전소 공사	2021년 7월
사우디	남부전력청 132/33kV 변전소 공사	1989년 3월	태국	115/22kV 변전소 공사	1999년 1월						

BUILDING WORKS

아름다운 건축물은 그 존재만으로도 도시를 빛내고 국가를 대표하는 상징이 된다. 최첨단 기술은 물론 차별화된 감성과 미학을 담아야 하기에 건축은 실제적인 종합예술로 평가되기도 한다. 국내는 물론 세계 곳곳, 무한한 상상력이 빚어낸 공간의 예술을 만나본다.

세계의
랜드마크가

되다

05

6·25전쟁의 상흔은 전후 10여 년에 걸친 시간을 '재건(再建)의 시대'로 만들어버렸다. 이 전쟁으로 서울의 정부기관 건물만 5000여 동 가까이 파손됐고, 은행·병원·공공건물·일반 기업체·주택 등 민간 건축물의 피해는 일일이 셀 수 없을 정도였다. 외국의 원조 자본으로 사대문 안의 도심이 재건되면서 제법 현대식 시설을 갖춘 상업 건물이 건축되기 시작했고, 기본적인 주·간선 도로망의 구축과 함께 새로운 출발점에 서서 한숨을 돌린 것은 1960년대 초반의 일이었다.

한국 건축의 살아 있는 역사, 현대건설

수도 서울의 면모 완성한 공공건축

재건의 시대를 마감하고 제1차 경제개발 5개년 계획의 기치가 높이 올라갔지만, 한참 동안 서울은 수도(首都)로서의 면모를 온전히 갖추지 못했다. 여기에는 여러 가지 이유가 있지만 무엇보다 공공 건축물의 부재가 큰 부분을 차지했다.

도시의 공공건축물, 특히 국가 수도의 공공건축물은 국가와 사회를 움직이는 시스템 그 자체를 담는 그릇과 같다. 건물 자체의 기능과 더불어 그것이 갖고 있는 상징성이 매우 중요한 의미를 갖기 때문이다.

여의도에 국회의사당이 완공되기 전까지 국회 는 일제강점기에 극장으로 쓰이던 경성부민관(現 서울시의회) 등을 전전했다. 1960년 제2공화국 출

범과 함께 경무대에서 청와대로 이름을 바꾼 대통령 집무실과 관저 또한 경복궁 후원(後園) 자리에 일제가 지은 조선총독부 관사 건물을 대부분 그대로 사용하고 있었다. 서울 그 어디에도 민주주의의 가장 근본적인 시스템인 입법·사법·행정의 삼권(三權)을 담당하고, 상징하는 건축물은 없었던 셈이다.

국회의사당은 우리나라 공공건축물 건립에 있어 기념비적인 위치를 차지하는 건축물이다. 정부가 처음 국회의사당 건립 계획을 세운 것은 1951년. 첫 후보지는 종로3가였지만 갖은 우여곡절을 겪으며 두 번째 후보지인 남산을 돌아 지금의 여의도에 안착해 첫 삽을 뜨기까지 20년 가까운 세월이 걸렸다.

국회의사당은 경회루 석주(石柱)를 본떠 만든 스물네 개 기둥에 르네상스식 돔(Dome)을 얹어 동서양의미를 조화시켰다. 애초 5층으로 설계됐다가 돔 천장이라는 점에서 형태가 유사했던 조선총독부(중앙청)건물보다 단 한 층이라도 높아야 한다는 지적 때문에 공사를 앞두고 6층 건물로 변경됐다. 당시까지 건설 경험이 거의 없던 석조 건물에 갑작스러운 설계변경까지 시공사의 입장에서 어려모로 까다로운 공사가 아닐 수 없었다. 1969년 7월 17일 제한절에 기공식이 열렸으나, 실제 공사에 들어간 것은 이듬해부터였다. 1975년 9월까지 현대건설과 대림산업이 조인트 벤처 형식으로 전 공정을 공동으로 시공했다.

국회의사당의 대규모 석공사와 대형 돔 설치 는 현대건설에 새로운 건설 경험을 축적하는 기회를 제공했다. 석재의 특성과 접착성, 시공과 재료 관리, 석재의 표면가공 방법, 석표면에 오염이 생기지 않도록 모르타르를 주입하는 기법 등 진보된 신기술이 건설 과정에서 적용됐다.

두 해 뒤 현대건설은 또 한 번의 기념비적인 공공건축물에 도전했다. 1977년 9월 공사에 들어가 이듬해 12월에 완공한 청와대 영빈관이었다. 지상 6층 연면적 5200㎡로 10만 3000㎡에 이르는 국회의사당의 규모와 비할 바는 아니었지만, 청와대 영빈관은 지금까지도 설계와 시공 면에서 최고의 완성도를 지닌 건축물로 꼽히고 있다. 외국의 귀빈을 맞이하는 제 역할에 부족함이 없도록 현대건설은 서유럽과 일본의 영빈관을 두루 답사해 그 결과를 설계에 반영했다.

청와대 영빈관 역시 외부에 세워진 스물한 개의 돌기둥을 가장 두드러진 특징으로 하고 있다. 특히 정면을 장식하고 있는 여덟 개의 열주(列柱)는 이음새가 전혀 없는 통기둥으로 원석 한 개의 무게만 60톤을 넘었다. 영빈관 외에도 현대건설은 1989년 12월부터 1991년 8월까지 청와대 본관을 신축하기도 했다. 15만여 개의 푸른 기와로 전래의 곡선미를 살린 팔각지붕을 얹은 청와대 본관은 뛰어난 조형미로 지금도 청와대의 상징적 이미지 역할을 하고 있다.

국가 백년대계(百年大計)의 초석이 될 것이라는 역사적 의미와 행정부 상징으로서의 의미를 동시에 지니고 있는 과천 제2정부청사(現 정부과천청사)의 시공을 맡은 것은 1979년 4월의 일이었다. 현대건설은 단순한 구조물이 아닌 역사를 건축한다는 사명감을 갖고 공사에 임했다. 과천 제2정부청사는 연도별로 공사가 나눠지는 연차공사였던 탓에 약 15년에 걸쳐 긴 호흡으로 진행됐다. 1982년 2개 동을 우선 준공해 보건사회부와 과학기술처가 입주했고, 1995년까지 3개 동을 순차적으로 준공, 총 5개 동으로 건설을 완료했다.

국회의사당이나 청와대, 정부청사보다 다소 연대가 나중이기는 하지만 1995년 6월에 완공한 대법원 청사도 현대건설의 작품이다. 현대건설은 대청의미를 기본구도로 청사의 중심부를 지상 16층의 고층으로 지어 사법부의 독립성과 권위를 상징화했다. 청사의 완공과 함께 현대건설은 입법부의 국회의사당, 행정부의 청와대, 정부청사와 더불어 우리나라 삼권을 상징하는 공공건축물을 모두 지은 건설사가 됐다.

공공건축물의 영역에서는 다소 비켜나 있지만 1960~1970년대에 걸쳐 지어진 서울의 대표적 건축물로 남산서울타워를 빼놓을 수 없다. 해발 262m 남산 정상에 위치, 당시 동양 최대의 높이였던 237m 남산서울타워 꼭대기에 오르면 500m 가까운 높이에서 서울의 경관을 한눈에 내려다볼 수 있었다. 한국민간방송협회가 발주한 남산서울타워의 원래 기능은 방송용 송신탑이었으나, 설계 단계부터 전망대 등 관광용으로 사용될 수 있도록 고려됐다. 2000년대 중반 회전식 전망



국회의사당(1975년 9월)

대 설치 등 대대적인 리노베이션 작업을 거친 후 N서울타워로 이름을 바꿔 지금도 서울을 대표하는 랜드마크로 내·외국인 관광객들로부터 큰 인기를 누리고 있다.

현대건설은 1969년부터 1980년까지 총 27차에 걸쳐 이어진 김포국제공항 확장공사에도 참여했다. 이 가운데 백미는 단연 1977년 12월에 착공해 1980년 7월에 준공한 여객청사의 건설이었다. 김포국제공항 여객청사 건설에는 치밀한 역학적 구조계산을 통해 철제빔을 설치하지 않고 천장을 축조할 수 있는 와플팬슬래브(Waffle Pan Slab) 공법이 시도됐다. 와플팬슬래브 공법으로 자연스러운 물결 모양을 이루게 된 천장의 곡면은 김포국제공항 여객청사의 대표적 특징이 됐다. 김포국제공항은 2001년 3월 인천국제공항이 개항할 때까지 수도권 유일의 국제공항으로서 서울의 관문 역할을 충실하게 수행했다.

한편 현대건설은 교육이라는 사회의 공적 기능을 수행한다는 점에서 일면 공공건축물의 성격을 띠는 학교 건축도 꾸준히 진행했다. 현대건설의 학교 건축 가운데 가장 대표적인 것으로는 1971년

3월에 착공해 1975년 5월에 완공한 서울대학교 관악캠퍼스를 꼽을 수 있다. 현대건설은 관악캠퍼스 전체 공사 중 도서관과 순환도로, 종합운동장 등의 주요 시설을 시공했다.

1980년대에는 이화여자대학교 종합과학관, 이화여고 교사 등의 건축에 참여했다. 1990년대에 들어서서는 한층 다양한 학교 건축이 이뤄졌는데 이화여자대학교·서강대학교·고려대학교 등 다수 대학의 주요 시설을 건축했다. 2000년대에 들어서도 고려대학교 생명과학관, 연세대학교 송도 캠퍼스, 육군종합행정학교, 이화여대 산학협력관 등의 건축이 이어졌다. 이 가운데 울산과학기술원 (UNIST: Ulsan National Institute of Science and Technology)은 국내 대학교로서는 최초의 임대형 민자투자사업(BTL: Build Transfer Lease)으로 전개돼 눈길을 끌었다. 현대건설은 2007년부터 총 2차례에 걸친 UNIST BTL에 참여, 총 5개의 프로젝트를 수행했다.

이 밖에 최근에 이뤄진 학교 건축으로는 2017년 2월에 완공한 풍문고등학교를 꼽을 수 있다. 풍문고등학교는 종로구에 위치해 있던 풍문여자고등

학교가 강남구 자곡동으로 이전해 신설한 학교로 개교 예정일까지 남은 기일이 촉박해 어려움을 겪었다. 2016년 2월 첫 삽을 뜬 풍문고등학교 건설공사는 연면적 3만 516㎡, 행정동·일반교과동(A·B동)·체육관·기숙사 등 총 5개 건물을 1년여 만에 완공, 2017년 3월 예정된 대로 개교하고 학사 일정을 소화하기 시작했다.

혁신적 기술이 담긴 일반 건축

88서울올림픽을 거치며 1980년대와 1990년대 서울은 더욱 폭발적인 성장과 확장을 거듭했다. 88서울올림픽은 서울이 세계에 첫선을 보인 일종의 데뷔 무대와 같았다.

국제도시로 한창 기지개를 켜고 있던 당시의 서울에서 가장 주목을 받은 사업 중 하나는 한국종합전시장(KOEX: Korea Exhibition Center)의 건설과 확장이었다. 1979년 최초로 개관한 한국종합전시장은 1989년 56층 규모의 한국무역센터(KWTC: Korea World Trade Center)가 들어서면서 도심공항터미널, 호텔, 백화점 등이 한데 어우러진 국내 최대의 비즈니스타운으로 급부상했다.



남산서울타워(1971년 10월)

2000년 제3회 아셈(ASEM: Asia-Europe Meeting) 개최를 계기로 한국종합전시장의 대대적 확충 필요성이 제기되자 현대건설이 중심이 돼 국내 굴지의 건설업체들과 컨소시엄을 구성, 1997년 지상 41층 규모의 아셈타워 신축을 비롯한 4층 규모의 컨벤션센터와 전시장 확장공사를 진행하기 시작했다. 한국종합전시장은 기존의 전시장 시설에 컨벤션 기능을 추가해 코엑스(COEX: Convention & Exhibition Center)로 명칭을 변경했다.

코엑스의 핵심 시설인 컨벤션센터는 기존 건축물과의 조화와 시너지 효과 발현에 최대 역점을 두고 설계됐다. 주요 외장재를 유리와 알루미늄 패널로 해 뛰어난 조형미와 함께 하이테크한 느낌을 줄 수 있도록 했으며, 높이 90m, 폭 81m의 내부 공간은 기둥이 전혀 없는 무주(無柱) 공간으로 설계돼 공간 활용을 극대화했다. 컨벤션센터를 지원하기 위한 목적으로 설립된 174m 높이의 초고층

건물 아셈타워는 컨테이너를 싣고 바다를 가르는 역동적인 선박의 모습을 건물 외관에 형상화했다. 진도 6.5의 강진에 견딜 수 있는 내진설계를 적용해 뛰어난 조형미와 안전성을 두루 갖춘 건축물로 찬사를 받았다.

2000년 5월의 제3차 아셈 개최를 불과 5개월여 앞둔 2000년 1월 파스트랙 공법을 동원해 초단기간에 완성돼 25개국 아시아·유럽 정상들이 모이는, 건국 이래 최대의 외교행사를 무리 없이 소화했다. 이어 2010년에는 제5차 G20 정상회의, 2012년에는 제2차 핵안보정상회의 등 대규모 국제행사를 잇달아 개최함으로써 명실상부 우리나라를 대표하는 국제행사의 메카로 자리 잡았다.

한편 2000년 5월 공사 완료와 더불어 아셈타워에서 컨벤션센터를 지나 전시장과 도심공항으



전국경제인연합회관(2013년 9월)



청와대 본관(1991년 8월) 및 관저(1990년 10월)



풍문학원 풍문고등학교(2017년 2월)

로 이어지는 663m 길이의 지하 공간을 쇼핑 및 복합문화공간으로 조성한 코엑스몰이 개장했다. 현대건설은 2013년 10월부터 이듬해 12월까지 진행된 뉴코엑스몰 리모델링 공사에도 참여했다.

2000년 아셈타워 준공과 함께 본격화한 현대건설의 초고층 건물 건축은 2013년 9월 전국경제인연합회관(이하 전경련회관)의 준공으로 다시 한번 절정의 시공능력을 과시했다. 옛 회관이 있던 자리에 지하 6층·지상 50층 규모로 신축된 전경련회관은 높이 245m로 초고층 건물이 즐비한 여의도에서도 세 번째로 높은 빌딩으로 기록됐다. 세계에서 가장 높은 건축물인 두바이의 부르즈칼리파(Burj Khalifa)를 설계한 애드ريان스미스 앤드 그든길(Adrian Smith & Gordon Gil) 사가 설계를 맡았다.

신축 전경련회관의 가장 큰 특징은 친환경 녹색빌딩 구현에 초점을 맞췄다는 점이었다. 전통 한옥의 처마처럼 하늘을 향해 비스듬하게 뻗은 태양광 패널은 시간당 730kW의 전기를 생산한다. 전체 3279개 패널이 생산하는 태양광 전기를 통해 394톤의 이산화탄소 절감 효과를 얻을 수 있다. 이와 함께 '태양광 처마'는 여름철 사무실로 들어오는 햇빛과 자외선을 차단해 에너지 절감 효과를 극대화할 수 있도록 돼 있다.

부산국제금융센터(2014년 6월)



현대건설사 현대건설의 건축

NH본사 신사옥(2015년 3월)



아모레퍼시픽 사옥(2017년 8월 완공 예정)

압도적인 높이의 타워부와 극적으로 대비되는 컨퍼런스센터 포디움(Podium)을 별도로 조성한 것도 유니크한 시도로 눈길을 끌었다. 3차원 유리를 통해 달걀을 연상시키는 매끄러운 유선형으로 디자인된 전경련회관의 포디움은 브리지와 지하 통로로 타워부와 연결돼 쾌적한 동선을 제공한다.

한때 우리나라에서 초고층 건물은 서울의 전유물처럼 여겨지던 시절이 있었다. 하지만 이제 우리나라 최대 마천루(摩天樓)의 도시는 서울이 아닌 부산이다. 2014년 6월에 완공한 부산국제금융센터(BIFC: Busan International Finance Center)는 서울을 능가하는 마천루의 도시로 급부상한 부산에서도 가장 돋보이는 초고층 건물로 꼽힌다. 총 63층 높이 289m, 연면적 19만 7169㎡ 규모의 BIFC에 현대건설은 세계 5대양 6대주를 향해 출항하는 돛단배를 형상화해 동북아시아 금융 허브로서의 상징성과 역동성을 표현했다.

BIFC는 시공 과정에서 GPS를 활용한 건물계측관리시스템을 적용했다. 다섯 대의 GPS 수신기에서 위치 정보를 실시간으로 보정해 계속하는 이 시스템을 통해 현대건설은 '밀리미터(mm) 수준의 정밀 시공'을 실현했다. 이 밖에 초고층 건물 최초로 아웃리거(Outrigger) 층에 PRC(Pre Reinforcing Column) 공법을 적용, 획기적인 공기 단축을 실현했다. 부산 문화혁신도시 개발사업의 일환으로 진행된 BIFC는 공공기관이 토지를 제공하고, 민간 기업이 출자한 프로젝트금융회사(PFV: Project Financing Vehicle)가 분양하는 공모형PF 복합개발의 첫 성공 사례로도 화제를 모았다.

2015년 3월에 완공한 NH본사 신사옥은 국내 최고의 초에너지 저감형 대규모 업무용 건축물로서 의미를 갖고 있다. NH본사 신사옥의 제곱미터당 연간 소비전력은 131.3kWh로 이는 건물에너지 효율 1등급 기준인 300kWh를 57% 이상 초과 달성한 수치다.

에너지 저감 효과를 극대화하기 위해 모든 업무시설을 정남향으로 배치했고, 건물이 위치한 경남 진주의 풍향을 고려해 유선형 외관을 채택했다. 보통의 에너지 저감형 건물보다 훨씬 강화된 215mm의 고성능 단열재와 일사 투과율이 극도로 낮은 멀티코팅 3중 로이유리(Low-E Glass), X자형 금속 외부 차양을 적용해 60% 이상 에너지 효율을 끌어올렸다. 여기에 태양광·태양열·지열 등 신재생에너지 발전 시스템, BEMS(Building Energy Management System, 빌딩에너지관리 시스템)의 적극적 적용을 통해 궁극의 에너지 저감을 실현함으로써 최고 건물 성능 등급을 획득했다.

풀 BIM(Building Information Modeling, 건축정보모델링) 기술이 적용된 것도 주목할 만한 부분이다. BIM이란 2D 설계에서 구현된 정보를 3D 입체설계로 전환하고 건축과 관련된 모든 정보를 데이터베이스로 만들어 가상의 공간에서 미리 건물을 디자인하고 시공 과정을 시뮬레이션해볼 수 있는 첨단 건축 기법을 말한다.

NH본사 신사옥은 설계와 시공은 물론 유지관리에 이르는 전 단계·공중에 걸쳐 BIM 기법이 적용된 국내 최초의 건축물이다. 전문 BIM 인력들이 준공 때까지 현장에 상주하면서 건축물의 완성도를 높이는 데 결정적 기여를 했다.



부산항 국제여객터미널(2015년 1월)



NH 통합IT센터(2016년 1월)

그뿐만 아니라 가상의 디지털 목업(Mock-up)을 통해 시공상의 오류를 원천적으로 배제함으로써 공기 지연 및 낭비 요소를 최소화했다. NH본사 신사옥은 2015년 매경 토목기술 대상과 2016년 녹색건축물 대상, 건축문화대상, BIM Awards 등을 수상하는 한편 건축학회, 건축시공학회 등 각종 유력 학회지와 논문지에 게재돼 현대건설 건축의 높은 기술력을 과시했다.

이 밖에도 현대건설은 국립디지털도서관(2009년 1월 준공), NHN그린팩토리(2010년 4월 준공), 부산항 국제여객터미널(2015년 1월 준공), NH 통합IT센터(2016년 1월 준공) 등 건축적·기능적 개성이 뚜렷한 건축물들을 선보여 한국 건축의 지평을 넓혀나갔다.

한국생태환경건축대상·서울시환경상 최우수

상 등을 수상한 한국디지털도서관은 자연과 감성이 살아 숨 쉬는 녹색의 따뜻한 디지털 공간 조성으로, NHN그린팩토리는 건물 내·외부의 빛을 적극적으로 활용한 에너지 절감 및 이미지 효과로 높은 평가를 받았다.

우리나라에서 가장 큰 항만 여객터미널인 부산항 국제여객터미널은 바다의 상징인 고래의 모습을 통해 해양수도 부산의 역동성을 드러낸 외관으로 화제를 모았으며, 보안·방진·응급 발전 등 최고의 데이터 안전과 더불어 친환경 시설을 구현한 NH 통합IT센터는 전산센터 건축의 새로운 전형을 제시한 것으로 평가받았다.

2017년 8월 준공을 앞두고 있는 아모레퍼시픽 사옥은 고층 경쟁이 벌어지고 있는 서울의 오피스 빌딩 건축에 새로운 바람을 불어넣어줄 신선한

시도로 화제를 모았다. 세계적 건축가 데이비드 치퍼필드(David Chipperfield)가 설계한 이 건물의 층수는 22층밖에 되지 않는다. 사옥이 속해 있는 지역에는 최고 150m, 30층까지 건축이 가능하지만 과감하게 8개 층을 깎아내렸다. 지상 30~40층의 초고층 건물로 지어지는 주변의 개발 방향과는 대치되는 선택을 한 것이다.

아모레퍼시픽 사옥이 이처럼 시대와 역행하는 선택을 한 이유는 화려한 초고층 건물이 뻗뻗하게 들어설 용산 일대에서 오히려 낮고 단순한 형태의

건물이 더 돋보일 수 있을 것이라는 판단 때문이었다. 층수를 낮추는 대신 건물 동쪽의 용산공원, 북쪽의 남산과 조화를 이루는 데 더 비중을 뒀다.

하지만 아모레퍼시픽 사옥은 단순한 외관과는 달리 시공상 매우 고난도의 구조를 택하고 있다. 특히 건물 안쪽을 □자 형태로 비운 중정형(中庭形) 설계를 구현하는 것이 쉽지 않았다. 아모레 퍼시픽은 상층과 중층, 하층 등 구간별로 6~7개층 높이를 비워 바람 순환과 일조율을 높였다. 우선 엘리베이터와 계단 등 공동시설이 들어설 네 개의 코어(Core)를 네 쌍의 트러스와 견고하게 연결할 수 있는 방법을 찾아야 했다. 게다가 아모레퍼시픽 사옥의 코어는 노출 콘크리트로 시공돼야 했다.

이에 현대건설은 가능한 빠른 시간 안에 노출 콘크리트의 정밀도와 품질을 확보할 수 있는 공법과 기존의 철골보를 상·하현재와 사재(斜材, Diagonal Bracing)로 보강, 가설 트러스로 상부 구조를 지지하는 공법을 적용해 시공의 안전성을 높였다. 이와 함께 메가트러스, 아트리움, 커튼월 등 정밀성이 요구되는 공정이 많은 설계의 완벽한 구

현을 위해 BIM 기법을 적극적으로 적용했다. BIM 기법을 통해 수없이 많은 시뮬레이션을 반복하면서 2D 시공의 한계점을 보완했다. 실물과 유사한 크기의 목업 제작을 통해 구조적 문제는 물론 누수, 열손실과 같이 시공 후에 발생할 수 있는 모든 문제를 면밀하게 체크했다.

아모레퍼시픽 사옥은 친환경 콘셉트가 반영된 최신식 복합 업무시설을 지향한다. 지속경영을 강조하는 기업 특성을 반영, 임직원들은 물론 일반인들도 자유롭게 이용 가능한 보행 통로와 공원, 미술관, 대형 아트리움 등을 함께 조성해 지역친화적 성격을 강화했다. 세계적인 뷰티 전문 기업으로서 내면과 외면이 조화되는 건강한 아름다움을 추구해나간다는 아모레퍼시픽의 지향점을 담아내기 위해서였다.

기술과 배려 담긴 전시·문화 건축

각종 산업전시나 박람회를 수용하는 전시관이나 박물관·미술관 등의 문화 건축물은 그 성격상 자연스럽게 해당 지역의 랜드마크 기능을 하게 되는 경우가 많다. 이에 따라 이들 전시·문화 건축물에는 흔히 특정한 이미지를 상징화한 외관이나 공법

이 적용되곤 한다.

연면적 21만 2442m²를 자랑하는 국내 최대 규모의 전시장인 킨텍스 제2전시장에 현대건설이 나비의 모양을 부여한 것은 꽃의 도시라 불리는 경기도 고양시에 위치해 있기 때문이다. 2009년 1월 공사에 들어가 2011년 9월 완공한 킨텍스 제2전시장은 인근의 호수공원과 대한민국의 심장부 서울로 흘러들어가는 한강, 고양시의 빼어난 자연환경과 아름다운 조화를 이루는 것으로도 유명하다.

약 5만 6000m²의 순수 전시 면적을 갖춘 4개 전시장의 철골 트러스(Truss) 지붕은 복잡한 비정형 구조를 갖고 있다. 시공상의 어려움을 극복하기 위해 지붕 최상부를 외장골조 시스템으로 구현하고, 하부의 모듈화된 주 구조는 하중저하 시스템으로 분리 설계했다. 여기에 경간 63m에 이르는 주 트러스가 안정감을 갖고 보다 넓은 전시 면적을 확보할 수 있도록 직경 1500mm의 SRC(Steel Reinforced Concrete, 철골철근콘크리트) 메가 기둥을 설치했다. 지열·태양열 등의 신재생에너지를 활용할 수 있는 친환경 기술도 적극적으로 적용했다.



현대모터스튜디오 고양(2017년 3월)

©LIM JUNEYOUNG



국립중앙박물관(2005년 10월)



킨텍스 제2전시장(2011년 9월)

코엑스 컨벤션센터와 킨텍스 제2전시장, 싱가포르 선택시티 컨벤션센터 등 국내외 프로젝트를 통해 축적된 현대건설의 전시장 건축 노하우는 2012년 5월 개막한 여수세계박람회에서 집대성됐다. 세계 3대 축제 중 하나로 꼽히는 세계박람회를 성공으로 이끌기 위해 현대건설은 국내외에서 쌓아온 풍부한 건설 경험과 기술을 모두 쏟아부었다.

높이 15m·지름 30m에 이르는 세계 최대 규모 돔 스크린이 장착된 '한국관'은 탄소 배출이 없는 친환경 에너지 자립형으로 지어졌다. 그린 1등급 친환경 건축물 인증을 받은 이 전시장관은 태양광·태양열·풍력·해수열 등 신재생에너지를 적극 활용했으며, 현대자동차에서 자동차용으로 개발 중인 탄소 무배출 수소연료전지를 세계 최초로 건축물에 도입해 주목을 받았다.

이 밖에도 현대건설은 우리나라 최초의 친환경 해상건축물로 건축된 '주제관', 코엑스의 세 배 규모로 100개국을 넘는 참가국의 전시 시설을 수용한 '국제관', 자동차에서 철강, 건설에 이르는 자원 순환 구조를 독특한 외관으로 표현한 '현대자동차그룹' 등의 주요 시설을 비롯해 항만시설과 엑스포타운아파트 등의 부대 및 지원시설 대부분을 건설했다.

특히 초대형 워터스크린에 홀로그램이 어우러진 멀티미디어쇼를 선보인 대형구조물 '빅오(Big-O)'는 2012 여수세계박람회를 상징하는 대표적 시설로 이목을 끌었다. 빅오의 건설에는 현대건설이 개발한 해상구조물 가설 공법이 적용됐다. 해상 분수 작동을 위한 설비 및 장비가 집약된 하부 공간인 포디움을 육상에서 제작한 후 유압잭을 이용해 해저로 안착시키는 이 공법은 장비 동원을 최소화하고, 공기를 크게 단축할 수 있는 친환경성으로 호평을 받았다.

2014년 현대모터스튜디오 서울 이래로 2016년 하남 등지에 현대자동차 브랜드 체험관을 잇달아 건설해온 현대건설은 2017년 3월 현대모터스튜디오 고양을 선보였다. 현대모터스튜디오 고양에는 공중에 떠 있는 우주선을 연상시키는 비정형 디자인이 적용됐다. 천지림(天地林)을 디자인 콘셉트로 건물 전체에 사선을 통한 긴장감을 고조시키고 장경간의 캔틸레버(Cantilever, 외팔보) 구조를 활용해 비상하는 듯한 느낌을 부여했다.

이 건물의 독특한 외관은 현대건설에 여러 가지 난제를 부여했다. 서로 다른 복합시설의 단일 건물 내 시공, 국내 건축사상 최대 수량의 비정형 메가트러스 프레임 구축, 5개 층의 슬래브 구조물을 매달아야 하는 행잉(Hanging) 시스템, 15m 높이의 60mm 리브글래스(Rib Glass)에 51.04mm 페이스글래스(Face Glass)를 매단 글래스핀(Glass-Fin) 시스템(상부 고정, 하부 자유단), 지하1층~지상4층 높이의 자연목 식재 공간 버티컬그린(Vertical Green), 국내 최대 규모의 비정형 아노다이징(Anodizing) 패널 내·외장 마감재 적용 등이 그것이다.

이러한 난제들을 해결하기 위해 현대건설은 모든 건축 과정에 BIM 기법을 적용했다. 현대모터스튜디오 고양은 2016년 10월 열린 'BIM Awards 2016'에서 건축 부문 대상인 빌딩스마트협회장상을 수상했다.

이외에도 현대건설은 70년 역사에 걸쳐 국립중앙박물관(1975년 7월 완공), 서울시립박물관(1998년 1월 준공), 국립공주박물관(2003년 10월 준공), 백남준아트센터(2008년 2월 준공), 국립부산국악원(2008년 8월 준공), 한국만화영상진흥원(2009년 8월 준공), 전곡선사박물관(2011년 1월 준공) 등 일일이 헤아리기 어려울 정도로 많은 국내 국·공립 박물관·미술관 등 문화시설 건축에 참여했다.

가장 대표적인 것으로는 2005년 10월에 개관한 국립중앙박물관을 꼽을 수 있다. 국립중앙박물관은 자연과 인공의 조화를 추구해온 우리나라 고유의 건축양식을 현대적으로 재해석한 건물로 완공 당시 높은 평가를 받았다. 건물 전체를 지붕 높이까지 높이 세워 만든 벽 두 개와 그 사이의 공간으로 구성했으며, 이는 천장을 통해 들어오는 자연 채광이 각층 깊숙이까지 미칠 수 있도록 실리적 기능을 부여한 것이었다. 이 밖에도 건물의 유지 비용을 최소화하기 위해 당대 최고의 인텔리전트빌딩 기술과 에너지 절감 시스템이 적용됐다. 국립중앙박물관은 2005년 대한민국 건축·토목대상 대상, 2006 서울시 건축상 등을 수상했다.

도시 또는 국가의 건축물은 생체의 DNA와 같다. 각각의 가장 작은 단위이면서 전체의 특징을 결정하기 때문이다. 우수한 DNA를 보유한 개체가 생존경쟁에서 유리한 위치를 점하는 것처럼 우수한 건축물을 보유한 도시와 국가도 비교우위의 경쟁력을 갖는다. 때로는 하나의 랜드마크, 작은 DNA 하나가 드라마틱한 반전을 주도하기도 한다.

세계의 랜드마크, 현대건설의 기술을 품다

철의 예술품 사우디아라비아 내무성

1966년 태국 파타나나라티엣 고속도로를 시작으로 반세기 넘게 글로벌 건설 시장을 누벼온 현대건설은 세계 곳곳에 솔한 건설의 흔적을 남겼다. 이 중에는 지역을 대표하는 랜드마크의 지위를 부여 받아 해당 도시와 국가의 비약적 성장을 이끈 의미 깊은 건축물이 많다. 1992년 2월에 완공한 사우디아라비아 내무성 본청 건물은 이 가운데서도 첫 손가락에 꼽히는 현대건설 해외 건축의 역작이다.

리아드 킹할리드 국제공항에 내려 도심을 향해 달리다 보면 피라미드를 뒤집어 세워놓은 듯한 독특한 외관의 건축물 하나를 만나게 된다. 달리 보면 하늘을 향해 만개한 한 송이 꽃과도 비슷하다. 역경사(逆傾斜)로 중력을 거슬러 올라 꽃잎처럼 펼쳐진 천장 중앙에는 모스크(Mosque)를 연상시키는 돔이 꽃술처럼 놓여 있다.

사우디아라비아 내무성 본청 건물의 도면이 처음 공개됐을 때 현대건설의 엔지니어들은 흠칫 전율을 느꼈다. 건축을 하는 사람이라면 누구라도 도전의 욕구를 느끼지 않을 수 없을 만큼 아름답고 낯선 디자인 때문이었다.

그러나 공사는 초기부터 난관에 부딪혔다. 무엇보다 안전성에 대한 논란이 끊이지 않았다. 피라미드를 거꾸로 세워놓고 그 위에 직경 50m의 돔을 얹어야 했으니 치밀한 구조역학적 계산이 뒷받침되지 않고서는 반듯하게 건물을 세울 수 있으리라 장담조차 하기 어려웠다.

이를 해결하기 위해 현대건설은 3D구조해석 기법을 도입했다. UCLA의 슈퍼컴퓨터를 동원해 철골을 이렇게도 놓았다, 저렇게도 놓았다 하면서

시뮬레이션을 수없이 반복했다. 이 건물은 '철(鐵)의 예술품'이라고 불릴 만큼 많은 철골이 소요됐다. 지하 3층, 지상 8층 연면적 23만㎡ 규모 건물에 2만 3000여 톤에 달하는 철골이 들어갔다. 중력과 정면으로 맞서 거꾸로 솟은 건물을 지탱하기 위해서였다.

가장 난공사는 완공 후 일어날 수 있는 하중에 의한 처짐을 예측해 맨 위층의 캔틸레버 트러스(Cantilever Truss)를 설치하는 일이었다. 리야드의 큰 일교차로 큰 폭의 수축과 팽창이 반복되는 탓에 안정적으로 수평을 유지할 수 있는 적정 값을 찾아내기가 어려웠다. 현대건설은 설계자가 요구하는 300mm 캠버(Camber)에 맞추기 위해 매시간 트러스의 변화를 꼼꼼하게 체크해 곡선을 그렸다. 내무성 건물은 마치 살아 있기라도 한 것처럼 온도에 따라 시시각각 몸을 비틀며 끝까지 애를 태웠다.

공사가 막바지에 들어갔을 때는 걸프전의 전운마저 국경을 넘나들었다. 이라크의 스커드미사일 리야드 시내를 조준하기 시작한 것이다. 현지 인들조차 스커드미사일의 사정거리가 미치지 못하는 곳으로 앞다퉈 피난을 떠날 때 준공일을 목전에 둔 현대건설의 임직원들은 곳곳하게 리야드에 남아 현장을 지켰다. 현대건설 중동 진출사를 관통하는 역작 사우디아라비아 내무성 본청 건물은 그렇게 현대건설의 혼을 싣고 리야드 최고의 랜드마크로 완성돼 세상에 모습을 드러냈다.

랜드마크 건축의 포트폴리오를 펼치다

1990년대 들어 동남아시아는 중동 지역에 이어 최대의 건설 시장으로 부상했다. 그중에서도 싱가포르를 국가 전체가 현대건설의 포트폴리오라 해도 무리가 없을 정도로 현대건설의 손길이 많이 닿은 나라다. 현대건설은 플라우테공을 비롯한 수차례의 매립공사를 통해 싱가포르 국토의 6%를 확장했다. 그리고 그 위에 셀 수 없이 많은 건축물을 지어 올렸다.

1997년의 건축 관련 주요 시상을 석권하다시피 하며 화려하게 데뷔한 선택시티(Suntec City)는 현대건설이 건설한 싱가포르의 대표적 랜드마크 건축물이다. 45층 규모의 오피스타워 네 개와 18층 규모의 업무용 빌딩, 8층 규모의 컨벤션센터(Singapore International Convention & Exhibition Center) 등 총 여섯 개 건물을 잇는 포디움으로 구성된 초대형 복합단지로 중국계 미국인 건축가 이오밍페이(leoh Ming Pei, 貝聿銘)가 동양의 풍수사상을 접목해 설계했다. 멀리서 보면 가장 낮은 건물인 컨벤션센터가 손목, 네 개의 오피스타워와 사무용 빌딩이 다섯 개의 손가락을 이루며 전체적으로 거대한 손처럼 보이는 특색 있는 디자인을 취하고 있다.

선택시티는 총 5단계 패키지에 걸쳐 건설이 진행됐으며, 현대건설의 참여가 결정된 1991년 1월에 이미 부지정지 공사인 1·2단계 패키지를 종료한 상태였다. 현대건설은 이후 3~5단계를 모두 맡아 수행했는데 3A 단계는 단독으로, 이후의 3B와 4~5단계는 쌍용건설과 컨소시엄을 이뤄 공동으로 진행했다.

이 가운데 현대건설이 단독으로 수행한 3A 단계의 컨벤션센터 공사는 싱가포르 최대의 철골구조물 공사로 공사 초기부터 숏한 화제를 뿌렸다. 특히 6층의 컨벤션홀은 내부 기둥이 없는 최대의 실내 공간을 구축해 기네스북에 등재됐다. 워낙 대규모의 철골공사였던 데다 공기마저 촉박해 시공 전반에 걸쳐 어려운 공사가 계속됐다.



사우디아라비아 내무성 본청(1992년 2월)

싱가포르 선택시티(1997년 7월)



4~5단계에 걸쳐 진행된 오피스타워 건설은 6일 사이클에 맞춰 차곡차곡 45층을 세웠다. 우기(雨季)가 오면 건물 위에 텐트를 치고 공사를 진행해 정해진 사이클을 맞춰나갔다. 이러한 노력에 힘입어 1997년 7월 성공적으로 준공됐으며, 이듬해인 1998년 CIDB(Construction Industry Development Board)가 수여하는 '1997 싱가포르 건축대상'에서 상업건물 부문 최우수 프로젝트로 선정됐다.

싱가포르 최대의 비즈니스·엔터테인먼트의 중심지 마리나베이(Marina Bay) 동쪽 구역에 위치한 선택시티는 완공 후 20여 년이 지난 지금까지도 최고의 랜드마크로 꼽히고 있다. 싱가포르 최대 규모의 쇼핑몰인 선택시티몰이 들어서 있고, 미술 랭가이드가 추천하는 유명 레스토랑이 즐비한 식당가로도 유명하다. 대표적 관광교통수단인 히포 투어버스(Hippo Tour Bus)가 출발하는 싱가포르 시내투어의 출발점으로 매일 저녁 화려한 레이저 쇼가 펼쳐진다. 선택시티가 형상화한 '거대한 손의 손바닥' 부분에 해당하는 '부(富)의 분수(Fountain of Wealth)' 또한 싱가포르의 유명한 관광 명소 중 하나다.

선택시티로 대표되는 1990년대 싱가포르 현대건설 건축의 성과를 이어받은 것은 아시아스퀘어타워(Asia Square Tower)였다. 마리나베이 서쪽 금융특구에 위치한 아시아스퀘어타워는 43층 규모의 '타워1'과 46층 규모의 '타워2' 등 총 2개 동으로 건설됐으며, 각 타워에는 A등급 사무실과 각

종 상업시설, 웨스틴호텔에서 운영하는 최고급 호텔 등이 들어섰다.

2011년 6월 완공된 아시아스퀘어타워1에는 건물 실내에 기둥을 두지 않는 무주공법이 적용돼 공간의 효율성을 최대한 높였다. 아울러 골조공사의 성패를 좌우하는 지하 구조물 공사의 합리적 진행을 통해 예정된 공기를 45일 이상 앞당겼다. 현대건설의 이 같은 노력은 2011년 1월 아시아스퀘어타워2를 수의계약으로 수주하는 성과로 이어졌다.

아시아스퀘어타워1은 2013년 싱가포르 건설부(BCA: Building and Construction Authority)가 주관하는 BCA 건설대상 CEA (Construction Excellence Award)에서 복합개발 부문 우수상(Merit)을 수상했으며, 2015년에는 아시아스퀘어타워2가 상업·복합 부문 대상 '어워드(Award)'와 생산성(Construction Productivity Award) 부문 최우수상인 '골드(Gold)'를 수상했다.

2017년 선택시티 맞은편 비치로드(Beach Road)에는 현대건설이 시공한 또 하나의 새로운 랜드마크가 들어섰다. 3만 4959㎡ 부지에 연면적 15만 3067㎡에 달하는 34층 규모의 오피스동, 45층 규모의 호텔동 등 총 10개 동의 건물로 구성된 초대형 복합단지 사우스비치(South Beach)가 바로 그것이다. 설계는 영국의 포스터앤드 파트너스(Foster & Partners)사가 맡았다.

사우스비치의 전체적인 콘셉트는 'Huge Wave'로 저층부의 70%를 덮고 있는 황금색 캐노피(Canopy)가 시선을 압도한다. 280m 길이에 달하는 캐노피는 빗물과 직사광선을 막고 신선한 공기의 순환을 돕는 일종의 '친환경 필터' 기능을 한다. 캐노피가 만든 물길을 따라 지하 탱크에 흘러든 빗물은 생활용수로 재활용되며, 곳곳에 태양광 패널이 설치돼 있어 전력 생산까지 가능하다. 2011년 8월 공사에 착수한 이래 현대건설은 2015년 2월과 6월 오피스동과 호텔동을 각각 준공했으며, 2017년 2월 사우스비치의 열 번째 건물인 주거동을 완공함으로써 만 5년에 걸친 사우스비치 건설 프로젝트를 마무리했다.

2013년 6월 현대건설이 GS건설과 공동으로 수주한 마리나사우스(Marina South) 복합개발은 싱가포르 국부펀드 테마섹(Temasek)과 말레이시아 국부펀드 카자나(Khazanah)가 합작해 진행하는 아시아 최대의 리조트형 주거단지 개발사업이었다. 1조 4000억 원에 달하는 공사금액은 단일 건축공사로는 싱가포르 역대 최대 규모로 이목을 집중시켰다.

마리나사우스는 2만 6244㎡ 대지에 연면적 52만 9628㎡에 달하는 지상 30~34층 규모의 각 2개 동씩의 주거동과 사무동이 중앙광장을 둘러싼 형태를 취하고 있다. 사람의 심장 모양을 형상화해 네 건물 모두를 아우르며 타워의 꼭대기까지 연속되는 루버(Louber)는 층마다 각기 다른 평면을 구현한다. 반듯한 기둥이 단 한 개도 없을 정도의 고난도 공사를 원활하게 진행하기 위해 현대건설은 설계 단계에서 적용했던 철근콘크리트 구조를 철골-데크 구조로 변경함으로써 품질 향상과 함께 공기를 크게 단축했다.

2017년 6월 완공을 앞두고 본격적인 입주가 진행되고 있으며, 선택시티·아시아스퀘어타워·사우스비치 등이 위치해 싱가포르 최대의 랜드마크를 형성하고 있는 마리나베이에 버금가는 새로운 랜드마크로 성장해줄 것으로 기대를 모으고 있다.

싱가포르 외의 동남아시아 및 인근 국가에서 현대건설이 시공한 대표적 랜드마크 건축물로는 마카오 엔터테인먼트타워와 베트남 비텍스코 파이낸스타워 등을 꼽을 수 있다.

중국 반환 2주년을 기념해 2000년 4월에 완공된 마카오 엔터테인먼트타워센터는 338m 높이

싱가포르 아시아스퀘어타워1(2011년 6월)
싱가포르 아시아스퀘어타워2(2015년 6월)





싱가포르 사우스비치(2017년 2월)

로 완공 당시 세계에서 10번째로 높은 건축물이었다. 두 시간을 주기로 360도 회전하는 60층 레스토랑과 바닥이 유리로 된 61층 야외 전망대가 유명하다. 야외 전망대에서는 기네스북에 등재된 세계 최고 높이의 번지점프와 로프에 의지해 타워 최상부 외곽을 도는 스카이워커(Sky Walker) 등의 익스트림 스포츠를 즐길 수 있다.

베트남의 경제수도 호찌민에 위치한 지상 262m, 68층 규모의 비텍스코 파이낸스타워는 2011년 5월 완공 당시 베트남의 국화(國花)인 연꽃을 형상화한 독특한 외관으로 화제를 모았다. 건물의 24층까지는 불룩한 모양을 유지하다가 더 위로 올라가면 지름이 좁아진다. 50층에 위치한 헬기장은 23m 건물 바깥으로 돌출돼 있으며, 360도 조망이 가능한 47층 전망대에서는 도심에 향해 굽이쳐 흐르는 사이공강이 한눈에 들어온다.

사막의 장미, 카타르 국립박물관

2015년 7월에 완공된 '므셰이레브 다운타운 도하(Msheireb Downtown Doha) 복합개발 1단계'는 1982년 2월 도하호텔 완공 이후 30여 년 가까이 맥이 끊겨 있던 카타르 건축공사의 물꼬를 다시 터준 의미를 갖고 있다.

므셰이레브 다운타운 도하 복합개발 사업은 카타르의 수도 도하 중심부에 위치해 있는 므셰이레브를 전체 5단계에 걸쳐 최첨단 녹색환경도시로 탈바꿈시키는 사업으로 현대건설이 수주한 1단계는 현재의 왕궁 뒤에 왕궁 집무동과 경호동, 국립문서고 등의 직속 건물을 신축하는 공사였다. 이 건물들은 모두 카타르 최초로 미국의 녹색건축물 등급 체계인 LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) 플래티넘 등급을 기준으로 설계됐으며, 친환경 자재와 공법이 적용된

최고급 그린빌딩으로 시공됐다. 카타르 국립박물관 신축공사는 도하에 위치해 있는 옛 왕궁(Old Palace) 13만 5000㎡ 부지에 연면적 4만 6596㎡ 규모의 박물관을 건립하는 프로젝트다.

이 프로젝트에는 프랑스를 대표하는 세계적

건축가 장 누벨(Jean Nouvel)이 설계에 참여했다. 건축계의 노벨상으로 불리는 프리츠커 건축상(Pritzker Architecture Prize)을 수상한 장 누벨은 전통의 한계에서 벗어나 혁신적인 건축을 시도하는 거장으로 이름이 높다.



베트남 비텍스코 파이낸스타워(2011년 5월)

장 누벨이 카타르 국립박물관 설계에 시도한 모티프는 사막의 장미(Sand Rose). 사막의 장미란 물에 갇혀 있던 해수가 증발하면서 침전물로 만들어지는 장미 모양의 모래 덩어리를 말한다. 현대건설은 이 과감한 시도를 현실화하기 위해 7만 4000여 장의 유리섬유 보강 콘크리트를 조합해 각각 크기가 다른 316장의 원형 패널(Disk)을 만들어냈다. 이 원형 패널들이 다양한 각도로 뒤섞여 벽체와 천장을 이룸으로써 일찍이 그 어디에서도 볼 수 없었던 궁극의 비정형 건축물로 완공돼 세상에 모습을 드러낼 예정이다. 카타르 국립박물관의 완성도를 높이기 위해 현대건설은 세계 최초로 건축의 전 과정에 3D BIM(Building Information Modeling, 건축정보모델링) 기법을 도입했다.

박물관 가운데에는 1918년 즉위한 셰이크 압둘라(Sheikh Abdullah) 국왕의 생가인 옛 왕궁이 있다. 현대건설은 신축 박물관의 남과 북을 이어주는 축 역할을 담당하고 있는 옛 왕궁을 철거한 고층과 첨단의 복원 기법을 통해 완벽하게 재현해내는 데 성공했다. 카타르 국립박물관은 개관과 동시에 세계적 랜드마크로 급부상, 인구 200만의 작은 나라 카타르의 수도 도하를 중동에서 첫손에 꼽히는 매력적인 도시로 거듭나게 할 전망이다.

카타르 국립박물관(2017년 6월 준공 예정)



사람은 보통 건축물에서 태어나, 건축물에서 삶을 영위하고 마감한다. 그래서 사람들은 건축물을 '삶을 담는 그릇'이라고 말하기도 한다. 병원과 스포츠경기장, 호텔 등의 건축물은 인류의 삶을 한결 '인간답게' 이끌어주는 대표적인 건축물들이다.

삶을 담는 그릇, 병원·스포츠경기장·호텔 건축



알야만 병원(1993년 9월)

치유, 그 이상을 생각하는 병원

병원을 둘러싼 의료 서비스 체계의 변화, 특히 공급자에서 수요자로의 중심 이동은 병원 건축에 대한 접근을 더욱 크게 변화시켰다. 언젠가부터 사람들은 '환자가 아닌 '고객'의 입장에서 좀 더 쾌적한 환경에서 더 나은 의료 서비스와 치료 성과를 제공하는 병원을 선택하기 시작했고, 병원 건축에도 이러한 요구가 다양하게 반영돼 나타났다.

병원은 복잡한 기능과 첨단 의료장비, 고도의

설비와 관리·운영의 효율성, 경제성 등 다른 건축물에 비해 기능적으로 해결해야 할 숙한 전문적 과제를 안고 있는 특수 건축물이다. 여기에 더해 현대의 병원은 인간 중심의 환경이 고려된 안전하고 쾌적한 병원의 이상을 향해 나아가고 있다.

현대건설의 병원 건축은 1971년 1월에 완공한 미군 제121후송병원(121st. Evacuation Hospital)에서 출발점을 찾을 수 있다. 당시까지만 해도 우리나라의 미군병원은 야전병원의 형태를 띠고 있

었으며, 미8군사령부 내에 위치한 현대적 군용병원은 제121후송병원이 처음이었다.

최신의 의료시설을 갖춘 제121후송병원의 건설 경험은 현대건설이 관련 기술을 축적하는 좋은 기회가 됐을 뿐 아니라, 병원 건축이라는 전문적 분야에 대한 주의를 환기하고 이해도를 높이는 역할을 했다. 미군은 전 공사에 걸쳐 미국의 연방 지방서를 엄격하게 적용했으며, 철 안전검열을 실시했다. 미 극동공병단(FED: Far



이라크 메디컬복합시티(1986년 8월)



사우디아라비아 리야드 킹파드 메디컬시티(1994년 6월)

East District)은 물론이고 워싱턴의 관계 당국에서도 두 차례에 걸쳐 검열단을 파견했다. 이에 대응하는 과정을 통해 현대건설은 병원 건축이 요구하는 기계·전기 등의 특수시설 설치에 대한 기초적인 설치 방법을 습득했다.

제121후송병원을 통해 본격적인 병원 건축을 처음으로 접한 현대건설은 1970년대 후반과 1980년대 초반까지 두 번의 결정적 계기를 통해 크게 성장하기 시작한다. 그것은 1979년 아산사회복지재단의 설립과 1980년 대단위 의료단지인 이라크 메디컬복합시티의 수주였다.

현대건설은 창립 30주년을 맞은 1979년 7월 '우리 사회의 가장 어려운 이웃을 돕는다'는 취지로 공익재단 아산사회복지재단(이하 '아산재단')을 설립했다. 아산재단은 의료사업·장학사업·사회복지 지원사업·학술연구 지원사업 등 4대 사업을 전개하는 종합사회복지재단이었다.

그 첫 사업으로 농어촌 의료소외지역 주민들에게 현대적인 의료 서비스를 제공하기 위한 병원 건립을 추진하기 시작했다. 이에 따라 아산재단은 2년여에 걸쳐 100억 원의 예산을 투입, 1978년 7월 정읍아산병원을 시작으로 인제아산병원, 보성아산병원(이상 1978년 개원), 보령아산병원, 영덕아산병원(이상 1979년 개원)을 차례로 건설해 개원했다. 5개 병원의 시공은 모두 현대건설이 담당했으며, 이 같은 동시다발적 경험은 현대건설의 병원 건축의 역량과 전문성을 크게 향상시켰다.

1980년 7월에 수주한 이라크 메디컬복합시티(Medical City Complex)는 현대건설 최초의 해외 병원 건축일 뿐 아니라, 대규모 의료단지의 조성이라는 점에서 의미가 큰 사업이었다.

당시 이라크는 경제개발계획의 일환으로 2005년까지 바그다드 시내에 최첨단 의료단지를 건설하는 이른바 '2005 프로젝트'를 진행 중이었

다. 현대건설은 이 가운데 2단계 공사를 수주했는데 3억 2700만 달러에 달하는 계약금액은 1980년 중동 10대 계약에 꼽힐 정도로 규모가 큰 것이었다. 현대건설은 1200개 병상 20층 규모의 외과 병동을 비롯해 소아과병동, 일반병동, 청각병동 및 부대병동 등 총 9개 병동을 건설했다.

메디컬복합시티의 가장 큰 특징은 당대 최신의 의료시설을 구비했다는 점이었다. 각 병동 간의 원활한 의사소통과 함께 의사의 처방전을 자동으로 전달해주는 자동전달 시스템, 수술 등 의료행위 과정에서 발생하는 의료폐기물을 소각장까지 자동으로 운반해주는 장치, 환자들의 시트와 의복을 자동으로 운반해주는 장치 등 여러 가지 편의 장치가 적용됐다. 메디컬복합시티는 이라크 국민뿐 아니라 이라크전쟁에 참전한 연합군의 핵심 병원으로 사용되면서 이라크 최고 병원의 명성을 이어나가고 있다.

1983년 12월에는 사우디아라비아 리야드의 킹파드 메디컬시티(KFMC: King Fahd Medical City)를 수주했다. 현대건설은 프랑스와 독일, 미국 등의 세계적인 전문업체들과 벌인 치열한 수주전에서 승리함으로써 병원 건축 분야에서도 뛰어난 경쟁력을 입증했다.

킹파드 메디컬시티는 6억 1300만 달러 규모의 1905개 병상을 갖춘 중동 지역 최대의 의료단지이다. 이라크 메디컬복합시티의 규모를 훌쩍 뛰어넘었다. 현대건설은 1984년 9월 공사에 착수해 1994년 6월까지 39만 8000㎡의 부지에 최신식 병원과 각종 실험실, 2600세대의 의료진 숙소를 건설했다. 크게 전문병원·산부인과병원·소아병원 및 재활센터로 이뤄져 있으며 응급진료 클리닉·화상치료 병동·신장센터·집중치료 시설·척추치료 병동 등의 시설도 함께 보유하고 있다.

이와 함께 현대건설은 사우디아라비아 리야드 시내의 알이만 병원(Al Iman General Hospital) 등 함께 300개 병상 규모의 종합병원 두 곳을 건설하는 '그룹A' 공사를 맡아 1993년 9월에 완공했다. 알이만 병원은 현지 의료 문화를 주도하며 지역사회뿐 아니라 사우디아라비아를 대표하는 선구적 병원으로서 높은 평가를 받고 있다. 특히 집중치료 시설 및 장기이식 관련 부문에서 최고의 권위와 의료기술을 보유한 병원으로 명성이 높다.

사우디아라비아와 이라크를 중심으로 병원 건축의 높은 성과를 이어가는 동안 국내에서의 병원 건축도 활발하게 계속됐다. 1980~2000년대에 걸쳐 현대건설이 건축한 주요 국내 병원으로는 고려대학교의료원(1991년 7월 준공)·이화여자대학교 목동병원(1993년 7월 준공)·서울대학교병원(1994년 12월 준공)·서울대학교 분당병원(2003년 8월 준공)·가톨릭대학교 서울성모병원(2009년 4월 준공) 등의 대학병원과 아산재단 의료사업의 일환으로 건설된 서울아산병원(1989년 3월 준공), 강릉아산병원(1997년 1월 준공) 등이 있다.



서울대학교 분당병원(2003년 8월)

서울대학교 분당병원은 900개 병상, 일평균 내원환자 3000여 명에 달하는 대규모 국가중양병원이다. 국립대학의 의료진이 의료 서비스를 제공하지만 실제 운영은 자체 예산으로 감당하는 일반 병원의 특성을 함께 갖고 있다. 2003년 6월 개원 당시 주변의 인구 여건을 고려해 외래환자 1800명, 입원환자 800명 정도를 예상했으며, 여기에 보호자와 면회객, 의료인 등 상주인력을 포함 일평균 최다 7900여 명의 이용 인원을 추정했다.

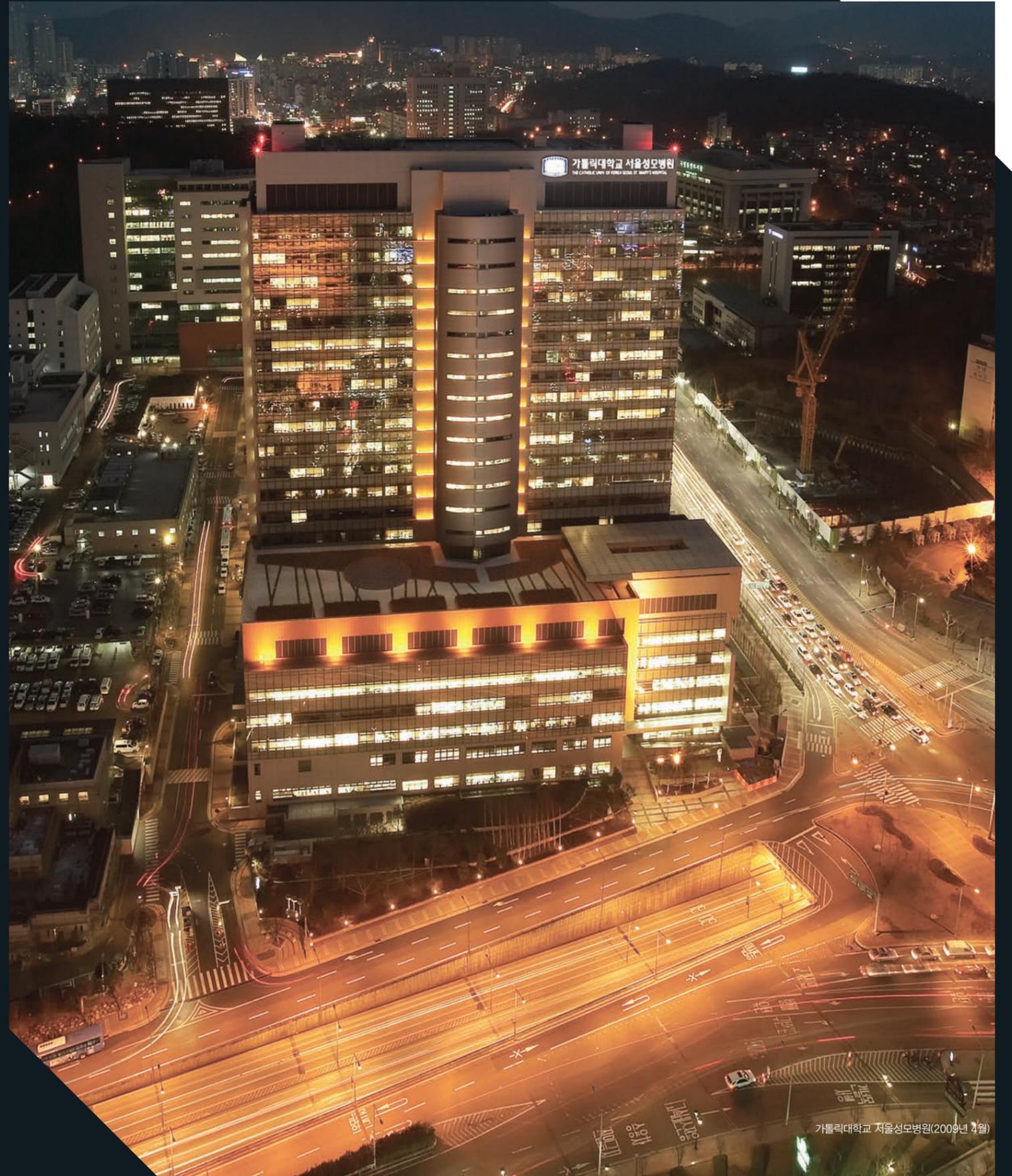
이에 따라 외래환자 중심의 공간 구성에 역점을 뒀던 편안하게 진료를 기다릴 수 있는 충분한 대기 공간을 마련했다. 중앙 아트리움에서 바깥쪽의 외(外)대기 공간으로, 다시 안쪽의 내(內)대기 공간으로 각각 이어지는 공간 배정은 동선의 흐름을 효과적으로 분리해 혼잡을 최대한 방지하도록 했다. 거대한 아트리움의 톱라이트는 공간 규모에 맞춰 최대한의 채광을 고려한 것으로 병원을 대표하는 하나의 상징으로도 기능하고 있다.

의료영상전달 시스템(PACS: Picture Archiving Communication System), 처방전달 시스템(OCS: Order Communication System), 전자의무기록(EMR: Electronic Medical Record) 등을 선도적으로 도입해 종이와 차트, 슬립, 필름이 없는 디지털 병원을 최초로 구현한 병원으로도 유명하다.

서울시 서초구 가톨릭대 운동장 부지에 세워진 가톨릭대학교 서울성모병원은 지상 22층, 지하 6층, 1805개 병상, 연면적 21만 9813㎡로 단일 건물로는 국내 최대 규모로 건립됐다. 가톨릭의대와 기존의 강남성모병원을 포괄함으로써 의료인들에게는 연구와 교육을 제공하는 최적화된 첨단 의료단지, 환자들에게는 편안하고 안락한 환자 중심의 병원으로 기능할 수 있는 건축적 배려가 이뤄졌다.

의료진 등 상주인력의 공간과 환자 공간을 분리해 병원 이용의 편의성을 높였으며, 밝고 쾌적한 동선을 제공하기 위해 드넓은 아트리움과 이어지는 호스피탈 스트리트를 구현했다. 이는 첨단 병원으로서의 기능성뿐 아니라 친숙함을 느낄 수 있도록 계획한 것이었다. 병원에 흔히 사용되는 대칭 구조를 피해 병동부를 비대칭으로 설계함으로써 병원이 주는 특유의 권위적 위압감을 덜어낸 것이다. 입면 계획에서 수평적 요소를 강조해 안정을 더하고 곡선의 부드러움을 강조한 것 또한 보다 안락한 치유 환경을 제공하기 위해서였다.

1989년 3월에 서관 공사를 완료, 같은 해 6월 개원한 서울아산병원은 대지 약 139만㎡에 554개 병상 규모를 갖춘 대형 종합병원으로 출발했다. 이어 1995년 6월 1125개 병상 규모의 동관과 2008년 5월 727개 병상 규모의 신관을 잇달아 개원함으로써 총 2406개 병상을 갖춘 국내 최대 규모의 매머드급 병원으로 성장했다. 아산재단이 서울아산병원을 건립한 이유는 새로운 의료기술의 개발과 보급, 양질의 의료인력 양성 등에 목표를 두고 있었지만 국민, 특히 일반 서민에 대한 의료서비스의 질을 향상시킨다는 데 가장 큰 의미가 있었다.



가톨릭대학교 서울성모병원(2009년 4월)



카타르 하마드 메디컬시티(2016년 4월)

휴먼 호스피탈을 지향하는 서울아산병원은 최상의 휴머니티 공간을 제공하는 환경친화적 병원이다. 환자와 방문객은 물론 직원들 모두가 의료 공간에 대한 친근감을 느낄 수 있도록 여유 있는 실외의 녹지 공간을 확보하고, 수직 형태의 절제와 건물 매스의 분절을 통해 휴먼 스케일을 유지할 수 있도록 했다.

기능적·건축적 공간 배치의 개념을 설계의 기본 원칙으로 해 서관과 동관, 신관의 모든 시설물에 호스피탈 리엔지니어링(Hospital Re-engineering)을 적용했다. 모든 검사와 진료가 한번에 이루어질 수 있도록 장비와 인력을 배치해 동선을 최소화했으며, 원무처리 시스템 간소화, 진료 대기 시간 단축 등을 꾸준히 시도해 진료 시스템과 의료 환경을 획기적으로 개선했다. 1979년까지 전

국 5개 병원 체제로 출발한 아산사회복지재단의 의료사업은 1989년 금강아산병원 인수, 1996년 11월 개원한 강릉아산병원을 포함 2017년 현재 총 8개 병원 체제로 운영되고 있으며, 서울아산병원은 이 가운데 모(母)병원 역할을 수행하고 있다.

해외에서의 병원 건축은 1994년 4월 싱가포르 창이 병원(Changi General Hospital)이 성과를 이었다. 창이 병원의 건립은 급격한 인구증가를 거듭하고 있던 싱가포르 동부 지역의 주민들에게 고품질의 의료 혜택을 주기 위해 싱가포르 정부가 1980년대부터 계획한 것이었다.

지하 2층·지상 4층의 포디움블록(Podium Block)과 지상 9층 타워블록(Tower Block)으로 구성된 창이 병원은 '싱가포르 동부 지역사회의 의료 서비스를 모두로 내걸고 해당 지역의 의료 허브로 발돋움하기 위한 노력을 지속적으로 전개해나갔다. 호텔을 방불케 할 정도의 고급스러운 인테리어가 특징이며, 병동이 위치한 타워블록은 남북 방향으로 길게 뻗어 직사광선을 최소화하는 대신 북동풍과 남동풍을 최대화할 수 있도록 설계됐다.

1996년 8월 완공한 창이 병원의 건축 과정에서는 특히 까다로운 감리가 실시됐는데 이에 대응하기 위해 공정관리 소프트웨어 '프리마베라(Primavera)'를 최초로 도입, 해외 현장 현지화에 새 장을 열었다는 평가를 얻었다.



싱가포르 창이 병원(1996년 8월)

2010년에 문을 연 쿠탱푸아트 병원(Kho Teck Puat Hospital)은 현대건설이 싱가포르에 지은 두 번째 병원이었다. 싱가포르 북부 주민들에게 수준 높은 의료 서비스를 제공하기 위해 건립된 병원으로 호텔과 견주어도 손색없는 최고의 시설을 갖춰 싱가포르 의료계의 자부심을 이어가고 있다.

대부분의 대형 병원이 복잡한 도심에 위치해 있는 것과는 달리 뛰어난 경관을 자랑하는 외곽 지역 이슈운 호숫가에 자리 잡고 있는 쿠탱푸아트 병원은 특히 친치유 환경을 완벽하게 갖춘 병원으로 높은 평가를 받았다. 자연채광과 반사광을 자연스럽게 병실로 유입해 에너지 절감 효과를 극대화했으며, 수술실에서 배출되는 차가운 공기를 중정으로 순환시키는 공기 재활용 시스템, 병원 앞 호수는 물론 빗물까지 조경수로 활용하는 빗물



싱가포르 쿠탱푸아트 병원(2010년 6월)

활용 시스템 등 총 11개에 달하는 친환경 기술을 적용해 자연친화적 병원의 새로운 전형을 제시한 것으로 평가받았다.

이러한 노력에 힘입어 쿠탱푸아트 병원은 2011년 친환경인증제도인 그린마크의 최상위 등급인 플래티넘 인증을 받았으며, 2012년에는 싱가포르 건설부(BCA: Building and Construction Authority)가 수여하는 BCA어워즈에서 건설대상과 'Universal Design Gold'를 수상했다.

카타르 하마드 메디컬시티(Hamad Medical City)는 이라크의 메디컬복합시티와 사우디아라비아 캄파르 메디컬시티의 계보를 잇는 중동 지역의 대규모 의료단지 사업으로 화제를 모았다. 당초의 계약금은 5억 3400만 달러였지만 총 10억 달러를 넘어서는 메가 프로젝트로 확장돼 2016년 4월 완공됐다. 2006년 도하 아시안게임 당시 선수촌과

프레스센터 등으로 쓰인 건물을 총 네 개의 병동으로 리모델링한 것으로 사실상 뼈대를 제외한 건물의 대부분을 새롭게 바꾸는 대공사였다.

하마드 메디컬시티의 전체 4개 병동 중 현대건설이 맡은 병동은 여성병동·외래병동·재활병동 등 3개 병동 532개 병상으로 연면적만 17만 6167㎡에 달했다. EPC 전반에 걸친 전 공정을 모두 수행하는 디자인빌드(Design Build) 방식을 적용함으로써 현대건설이 축적하고 있는 병원 건축의 모든 역량이 집대성됐다.

건강은 인류의 최대 관심사이며, 시대 변화와 밀접한 관계를 갖고 있다. 인류의 건강한 삶을 창조하는 병원 건축은 단순한 치료의 공간에서 건강하고 행복한 삶을 창조하는 건강도시·건강주거 등으로 개념을 끊임없이 확장하고 있다. 또한 의료 환경뿐 아니라 최적의 편의성과 친환경·친자연 여

건의 조성을 통해 치유의 성과를 극대화해나가는 노력도 지속되고 있다. 병원들이 저마다 치유, 그 이상의 서비스를 제공하는 호텔보다 쾌적한 병원, 내 집만큼 편안한 병원 등의 캐치프레이즈를 내거는 것도 이러한 이유에서다.

최근의 병원 건축에서는 EBD(Evidence-Based Design, 근거중심설계)가 강조되고 있다. 과학적인 근거에 기초해 적절한 치료 방법을 선택하는 의학용어 EBM(Evidence-Based Medicine, 근거중심의학)에서 파생된 이 말은 육체적 치료와 함께 심리적 치유와 만족까지 가능하게 하는 미래 병원 건축의 방향을 제시하고 있다. 앞으로도 현대 건설은 환경과의 연관성과 환자의 만족도를 함께 고려하는 사회과학적 성과를 반영해나감으로써 EBD에 기반을 둔 병원 건축의 이상을 지속적으로 실현해나갈 계획이다.

열망(熱望)과 열광(熱狂)을 담다.

스포츠경기장

기본적으로 스포츠경기장은 '여가'와 '여유'의 산물이다. 급진적인 산업화의 시대이자 건설의 시대였던 우리나라의 1960년대와 1970년대에 경기장 건립이 활발하게 이뤄지지 못했던 이유가 여기에 있다. 1970년대 후반까지 서울이 보유하고 있던 스포츠경기장은 1920년대 일제에 의해 건설된 동대문운동장과 야구장, 1963년에 완공한 장충체육관과 효창운동장 정도가 고작이었다. 대신 지방도시의 스포츠경기장 건립은 꽤 부지런하게 이뤄졌다. 당시 경기장 건립의 가장 주된 동기는 매년 시·도를 돌아가며 개최되는 전국체육대회가 있었기 때문이다. 이 시기 현대건설은 충북실내체육관(1974년 11월 준공), 김일체육관(1974년 12월 준공), 현대종합체육관(1978년 7월 준공), 충북 종합경기장·야구장·유도회관(1979년 11월 준공) 등의 스포츠경기장을 건설했다.

1980년대에 들어 우리나라 스포츠경기장 건설은 전에 없던 활기를 띠기 시작하는데 이는 대형

국제 경기를 유치하기 위해서였다. 서울의 중심부에서 13km 떨어진 송파구 잠실동 59만 1000㎡ 부지가 서울종합운동장단지 건설 부지로 지정된 것은 이보다 한참 앞선 1973년 7월의 일이었다. 그러나 실제로 경기장 건설에 착수한 것은 대부분 1980년을 전후로 이는 86서울아시안게임과 88서울올림픽의 유치 활동이 본격적으로 시작된 시기와 일치한다.

1982년 7월에 현대건설이 준공한 잠실야구장은 서울종합운동장단지에 처음 들어선 옥외 스포츠경기장이었다. 1982년 9월에 예정돼 있던 제27회 세계야구선수권대회를 개최하기 위해 서울시가 발주한 것으로 같은 해 7월 15일 준공식을 열었다. 개장을 기념해 우수 고교 초청경기가 열렸으며, 이어 9월에 열린 세계야구선수권대회를 훌륭하게 소화했다.

개장 당시 잠실야구장은 메이저리그 구장을 방불케 하는 국제적 규격으로 화제를 모았다.

중앙 펜스까지 125m, 좌·우 펜스 100m로 내·외야에 모두 천연 잔디가 깔렸다. 이전까지 전국 규



부산종합운동장(2001년 7월)



잠실야구장(1982년 7월)

모 대회가 개최됐던 동대문야구장의 펜스 거리는 중앙 110m, 좌·우 98m에 불과했다. 잠실야구장의 이 같은 규격은 개장 35년이 지난 지금까지도 국내 최고를 유지하고 있다. 기타 시설물로 실내연습실 네 개를 비롯해 기자실·텔레박스·TV 및 라디오 중계실과 식당 등이 설치됐다. 실내연습실은 대기 투수가 연습구를 던질 수 있는 볼펜으로 총 12명의 투수가 동시에 사용할 수 있었다.

1982년부터 프로야구단 MBC청룡(現 LG트윈스)이 홈구장으로 사용하기 시작했으며, 1986년부터는 OB베어스(現 두산베어스)가 가세해 2개 프로야구단을 수용하기 시작했다. 잠실야구장은 현재까지도 LG트윈스와 두산베어스의 홈구장으로 사용되고 있으며, 명실상부한 한국 프로야구의 메카로 군림하고 있다.

2001년 7월에 완공된 부산종합운동장은 2002 한일월드컵과 2002 부산아시안게임 개최를 위해 건설된 경기장이다. 총 33만 2200㎡ 부지에 한지형(寒地型) 천연잔디와 2000룩스를 발하

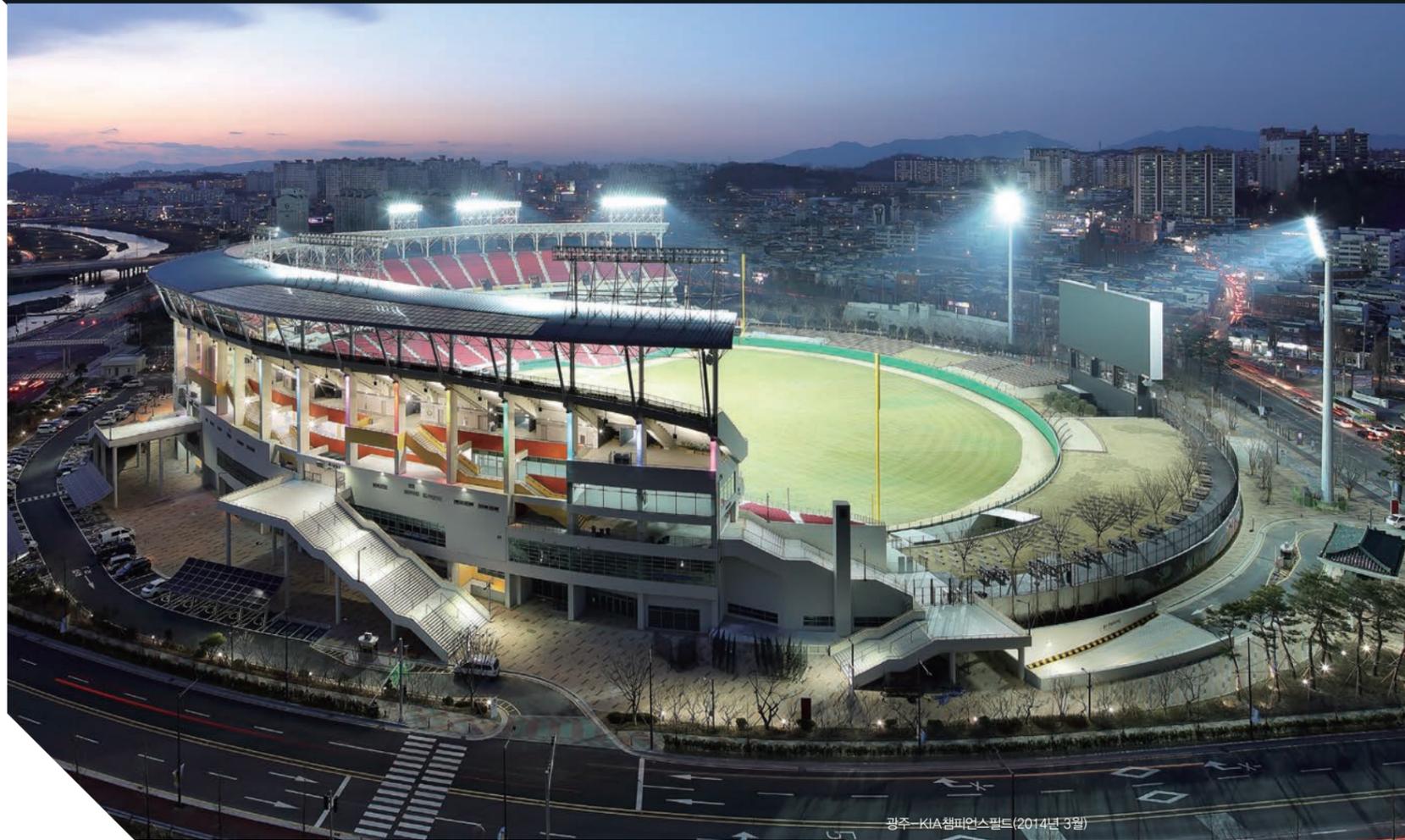
는 650개의 조명 등 완벽한 경기 시설과 함께 5만 3926석의 관람석(최대수용인원 8만여 명)과 각종 편의시설을 완벽하게 구비함으로써 월드컵과 아시안게임을 치르기에 부족함이 없는 최고의 시설을 갖췄다.

부산종합운동장 주경기장은 수려한 외관으로도 화제를 모았다. 천지(天地)와 조화를 이루는 우주적 공간을 상징하기 위해 경기장을 둘러싼 주기둥 48개를 포함, 모든 설치물을 곡선으로 처리해 뛰어난 조형미를 구현했다. 경기장 바깥에는 노출 콘크리트로 토성의 띠를 형상화한 데크가 둘러쳐 있다. 관중은 이 데크를 따라 마치 부유하듯 편안하게 경기장을 드나들 수 있었다.

2001년 6월에 완공한 울산월드컵경기장은 울산체육공원 내에 위치한 4만 3512석 규모의 축구 전용구장이다. 6만 7000여 명 수용 규모의 서울월드컵경기장에 이어 우리나라 축구 전용 구장 중 두 번째로 큰 관중 수용 능력을 갖췄다. 공기 단축에 가장 효과적 공법 중 하나로 꼽히는 PC콘크리

트 공법을 스탠드 골조 공사에 적용해 당시 전국적으로 건설된 월드컵경기장 가운데 가장 먼저 완공됐다. 경기장의 전체적인 색채에는 울산의 상징인 처용의 4방색을 응용했으며, 부분적으로 적·녹·황·청의 네 가지 색을 넣어 전체적인 조화를 추구했다

특히 4면 관중석의 87%를 덮는 지붕은 울산반구대 암각화의 고래 뼈대를 추상화한 철골트러스와 신라 금관을 형상화한 기둥으로 지탱되고 있다. 이는 '빅크라운(Big Crown)'이라는 울산월드컵경기장 별칭의 유래가 됐다. 울산월드컵경기장은 땅을 지면보다 깊이 파서 스탠드를 설치하는 방법으로 건축돼 그라운드가 깊다. 이러한 방식을 택한 이유는 출입구와 관중석 사이의 통선을 한결 간결하게 하기 위해서였다. 울산월드컵경기장은 2002 한일월드컵에 앞서 열린 2001 컨페더레이션스컵의 경기장으로 사용되기도 했으며, 현재 K리그 클래식 소속의 프로축구단 울산현대가 홈구장으로 사용하고 있다.



광주-KIA 챔피언스필드(2014년 3월)

2002 부산아시아안게임에 이어 우리나라 두 번째 광역시 개최 대회인 2014 인천아시아안게임 주경기장도 현대건설이 건설한 스포츠경기장이다. 2011년 6월에 착공해 아시아안게임 개최에 임박한 2014년 8월 완공했다. 현대건설은 2014 인천아시아안게임에 대비해 왕산요트장 건설도 함께 수행했다.

2014 인천아시아안게임 주경기장은 지열과 태양광으로 냉난방과 조명을 모두 해결할 수 있는 친환경 설계가 적용됐다. 노약자나 장애인도 편하게 이용할 수 있는 유니버설 디자인(Universal Design)으로 배리어프리(Barrier Free) 1등급 인증을 받았다. 3만 2000여 석의 가변 관람석을 적용한 것도 이채로운 부분. 총 6만 2000여 명의 관중을 수용할 수 있으며, 필요 시 10만 석까지 확장이 가능하다. 주경기장 서쪽 전면의 파사드(Facade)를 PC루버(Precast Concrete Louver)로 시공해

세계로 비상하는 인천의 이미지를 세련되게 표현했다.

현대자동차그룹을 모기업으로 하는 프로야구단 KIA타이거즈의 홈구장 광주-KIA챔피언스필드의 콘셉트는 관객친화형 야구장이다. 직선굴절형 스탠드를 적용해 필드에 밀착돼 있는 관중석은 그라운드와의 관람 거리를 2~7m가량 줄였다.

현대건설은 다양한 계층의 관람객을 유치하기 위해 설계 과정에서부터 광주 시민의 아이디어를 적극적으로 수렴했다. 그 결과 테라스석·스카이박스·패밀리석·파티플로어·클럽라운지 등 10여 가지의 다양한 이벤트 좌석이 설치됐다. 2014 인천아시아안게임 주경기장에 이어 배리어프리 인증을 취득한 것도 자랑거리. 자동문으로 운영되는 주출입구를 비롯해 모든 출입문이 계단을 거치지 않고 수평적 접근이 가능하다. 경기장 전반에 걸쳐 열원 설비·급수용 펌프·폐열 회수형 환기 장치·유도전



울산월드컵경기장(2001년 6월)

동기 등 '고효율 에너지 기자재'가 사용됐다. 지열 시스템을 적용한 친환경 에너지 시스템도 냉난방 효율을 극대화하고 있다.

광주-KIA챔피언스필드는 2014년 3월 개장 후 KIA타이거즈의 홈구장으로 사용되고 있으며, 'Look & Feel 프로젝트'를 통해 거의 매년 리모델링이 시행되는 진화형(進化型) 야구장이다. 2015 시즌 개막을 앞두고 불펜 직선화와 개방화, 더그아웃 개선 등이 이뤄졌고, 2016 시즌 전에는 그라운드 토질을 모두 교체했다.

이외에도 현대건설은 21세기에 들어 부산금정경기장(2002년 9월 준공)·평양 현대 아산종합체육관(2004년 2월 준공)·아산시 공설운동장(2008년 4월 준공)·인천삼산체육관(2008년 9월 준공)·진주종합경기장(2010년 6월)·화성종합경기장(2011년 5월 준공)·고양실내체육관(2011년 6월 준공)·인천축구전용경기장(2012년 3월 준공)·청심실내체육관(2012년 12월 준공) 등의 다양한 스포츠경기장을 건설했다.

이 가운데 청심실내체육관은 국내 최대, 아시아에서는 두 번째로 큰 규모의 실내체육관으로 내부 공간에 기둥이 전혀 없는 무주공법으로 설계됐다. 체육관과 공연장이 결합된 하이브리드 건축물로 9m 높이의 수납식 아레나 객석을 국내 최초로 도입, 복합문화공간의 새로운 지평을 열었다.

주경기장과 실내체육관으로 구성된 화성종합경기타운은 2개 건물의 지붕이 매끈한 곡선으로 연결돼 있다. 마치 두 개의 물방울이 한 개로 합쳐지는 듯한 독특한 외형은 스포츠의 역동성과 융합

의 의미를 담은 것이다. 2011년 대한민국토목·건축기술대상에서 우수상을 수상했다.

해외 스포츠경기장 건설로는 1991년 8월에 완공한 일본 요코하마 츄루미 체육관을 첫 작품으로 꼽을 수 있다. 비록 관람 시설을 갖춘 본격적 스포츠경기장 규모에는 미치지 못했지만 트러스 구조에 의한 체육관 시공의 첫 사례이자, 일본 건설 시장 진출의 교두보가 됐다는 점에서 적잖은 의미를 지니고 있다.

2001년 6월에 완공한 튀니스 스포츠센터(Tunis Rades Sports Center)는 아프리카 지중해 연안에 위치한 튀니지의 수도 튀니스에서 남동 방향으로 약 20km 떨어진 곳에 위치해 있다. 1992년 튀니지 정부는 2001년 지중해 올림픽 유치를 위해 주경기장과 선수촌 등이 포함된 대규모 복합 스포츠단지 '올림픽시티(Olympic City)' 건설 계획을 확정했는데 이는 튀니지의 제9차 경제개발계획에서 높은 순위를 차지하는 역점 사업이었다.

튀니지 정부의 올림픽시티 조성사업 가운데 6만 명 수용 규모의 주경기장과 보조 축구장 3면, 헬리포트, 주차장, 진입로 등의 공사를 현대건설과 스페인의 페로비알(Ferrovial)사 컨소시엄이 수행했다. 여기에 소요된 1억 3800만 달러의 예산 가운데 3000만 달러가 한국수출입은행의 EDCF(Economic Development Cooperation Fund, 대외경제협력기금)을 통해 지원됐다. 튀니스 스포츠센터 완공 후 튀니지는 당초 계획대로 2001년 지중해 올림픽을 유치해 성황리에 대회를 치렀다. 2004년에는 아프리카컵 축구대회의 주경

기장으로 활용되기도 했다.

2012년 12월에 착공, 2015년 10월에 완공한 사우디아라비아의 젤다 경기장은 20년 만에 이뤄진 사우디아라비아의 건축공사 수주라는 점에서 화제를 모았다. 현대건설과 오랜 인연을 갖고 있는 아람코사가 발주한 이 프로젝트는 8만 8000㎡ 부지에 연면적 2만 9000㎡에 이르는 9400석의 다목적 실내경기장과 1100석의 실외경기장을 건설하는 것으로 전체 사업 규모는 1억 2516만 달러에 달했다.

젤다 경기장이 위치한 곳은 사우디아라비아 젤다(Jeddah)에서 북쪽에서 60km가량 떨어진 킹 압둘라 스포츠시티(King Abdullah Sports City)로 사우디아라비아 최대의 명문 축구클럽인 알이티하드FC(Al-Ittihad FC)의 홈구장 킹압둘라 스타디움(King Abdullah Stadium) 등이 들어서 있는 사우디아라비아 최고의 스포츠 도시다.

최고의 편의와 품격, 호텔

1960년대 후반 우리나라의 국가 경제가 빠르게 팽창하면서 상업·금융·교육·관광 등의 서비스 산업이 급성장하기 시작했다. 이러한 현상은 해당 업종에 대한 민간업자들의 건축 수요도 크게 증가시켰는데 그중 대표적인 것이 호텔이었다.



인천아시아안게임 주경기장(2014년 8월)



조선호텔(1970년 3월)

이 시기 이미 국내 최고의 건설사로 확고히 자리매김한 현대건설은 서울 도심에 위치한 고급 호텔 세 개의 건축을 거의 동시에 진행했다. 조선호텔과 코리아나호텔, 도큐호텔이 바로 그것이다.

가장 먼저 착수한 것은 1967년 10월 공사에 들어간 조선호텔이었다. 지하 2층·지상 18층 연면적 4만 2195㎡ 규모를 갖춘 조선호텔의 설계와 감리는 미국의 벡텔(Bechtel)사가 맡았다. 국내 최초의 국제 수준급 호텔로 건설된 만큼 당대 최고의 건설기술이 적용됐다. 철저한 품질관리를 거친 고강도 콘크리트를 사용해 기둥의 부피를 8분의 1 이하로 줄였고, 철근콘크리트 슬래브 바닥으로 기둥을 받치는 '플랫슬래브(Flat Slab)' 방식을 채택해 층고를 낮췄다.

조선호텔 건설공사는 현대건설이 처음으로 타워크레인을 도입한 공사라도 의미가 있다. 처음 들어왔을 때는 일일이 설명서를 들여다보면서 조립을 해야 했지만, 일단 타워크레인에 익숙해진 다음부터는 공사에 엄청난 속도가 붙었다. 당시 현대 건설은 덧새에서 이례 간격으로 1개 층의 골조를 완성했는데, 이는 타워크레인 도입 이전까지는 상상조차 하지 못할 속도였다. 타워크레인의 가세에 힘입어 현대건설은 착공 17개월 만인 1970년 3월 공사를 모두 완료했다. 타워크레인은 조선호텔은 물론 도큐호텔, 코리아나호텔의 건설 과정에서도 큰 위력을 발휘했다.

일본 도큐호텔의 서울 프랜차이즈로 건설된 도큐호텔은 지하 3층·지상 24층, 전체 높이 약 100m로 당시 국내에서 가장 높은 건물이었다. 원래 이 공사를 맡은 것은 현대건설이 아니었으나,

선정된 경쟁사의 시공능력이 부족하다는 발주처의 판단에 따라 골조공사를 맡게 된 것이다. 현대 건설은 1968년 10월에 착공해 이듬해 12월까지 도큐호텔의 골조공사를 진행했다.

1969년 11월 공사에 들어가 1971년 12월에 준공한 코리아나호텔도 지하 2층·지상 24층, 연면적 3만 1894㎡를 갖춘 현대식 고층 호텔이었다. 철골콘크리트조를 택한 건물의 벽체에는 강도가 다소 떨어지는 대신 건물의 하중을 줄일 수 있는 질석경량블록을 사용했다.

18~24층에 이르는 이 세 호텔의 규모는 지금으로서는 평범한 것이지만, 1960년대 말 당시에는 모두 '초고층 건물'로 분류될 정도로 엄청난 것이었다. 즉, 서울을 대표하는 당대의 마천루가 모두 현대건설에 의해 건설된 셈이었다. 반세기가 지난 지금에도 조선호텔과 코리아나호텔은 대표적인 도심 호텔로 성업 중이다. 도큐호텔은 1980년대에 철수했지만 건물만은 그대로 남아 남산의 오르막길을 지키고 있다.

이후 우리나라가 급격한 경제성장을 거듭하는 동안 호텔 건축 또한 꾸준히 이뤄졌다. 1970~1990년대에 걸쳐 건설된 워커히호텔(현 W 호텔, 1977년 1월 준공), 인터컨티넨탈호텔(1988년 8월 준공), 경주호텔현대(1990년 1월 준공) 등이 이 시기 이뤄진 현대건설 호텔 건축의 대표적 성과로 꼽을 수 있다.

신라의 천년 고도 경주에서 가장 경관이 좋은 보문호를 끼고 자리한 경주호텔현대는 오랫동안 관광객들의 많은 사랑을 받고 있지만, 건설 당시에는 상당히 까다로운 현장에 속했다.

레저호텔이라는 특성을 살리기 위해 객실·연회장 같은 기본 시설 외에 농구장·볼링장 등 다양한 스포츠 시설 공사를 동시에 진행했다.

여기에 외관적 특성을 부여하기 위해 도입한 곡면 디자인이 애를 먹었다. 경주호텔현대를 상징하는 유려한 S자의 구현을 위해 현대건설은 철골 구조부터 객실 평면 계획에 이르기까지 세심한 주의를 기울였다. 이에 따라 객실과 객실 사이를 건식 공법으로 계획하는 한편 철저한 방수·방음이 이뤄질 수 있도록 특수공법을 적용해 정밀하게 시공했다.

경주호텔현대에 이어 21세기 '호텔현대'의 바통을 이어받은 것은 2015년 5월에 완공한 씨마크호텔(SEAMARQ Hotel)이다. 씨마크호텔은 경포대호텔현대를 재건축한 호텔이다. 1971년 처음 문을 연 이래로 2013년 5월 재건축에 들어가기 전까지 40여 년에 걸쳐 총 550만 명이 이용한 동해안의 대표적인 호텔이었다.

지하 4층·지상 14층 연면적 2만 9406㎡ 규모의 호텔동 외에 컨벤션센터·야외공연장·전시장·한옥호텔을 갖춘 씨마크호텔의 설계는 세계적인 건축 거장 리처드 마이어(Richard Meier)가 맡았다. 단순하고 간결한 조형미를 추구해 '백색의 건축가'로 불리는 리처드 마이어와 현대건설은 동해와 경포호 사이에 위치한 천혜의 자연조건과 절제된 조형미의 건축물이 조화된 수작(秀作), 씨마크호텔을 탄생시켰다.



씨마크호텔(경포대호텔현대)(2015년 5월)

원형지의 훼손을 최소화하기 위해 호텔동과 컨벤션센터를 별개의 매스(Mass)로 분리하고, 주변의 소나무숲, 해변까지 이어진 오솔길 등은 그대로 보존했다. 투명한 백색 패널, 유리 커튼월과 건물 외벽으로 돌출된 플로팅 발코니, 인피니티풀 등 씨마크호텔의 대표적인 디자인은 건축물 앞으로 펼쳐진 동해와 뒷면의 경포호라는 천혜의 자연 조건을 호텔 안으로 끌어들이기 위한 시도였다.

씨마크호텔은 아시아 최초로 TX콘크리트 패널을 사용했으며, 태양광·지열 등 신재생에너지 시설과 절전 설비를 채택, 미국 친환경 건축물 인증제도인 LEED의 신축건물 분야(NC: New Construction) 인증을 획득했다. 2016 한국건축문화대상에서 민간 부문 대상을 수상했다.

씨마크호텔 외에 2010년대에 들어 현대건설이 국내에 건설한 대표적 호텔로는 하이원리조트 콘도(2010년 11월 준공), 메가스타영종(2017년 10월) 등을 꼽을 수 있다. 인천국제공항이 위치해 있는 영종도의 최중심 공항철도 운서역에 조성된 메가스타영종은 비즈니스호텔과 레지던스호텔 외 다양한 부대시설이 조화된 랜드마크 복합단지다.

현대건설이 해외에서 첫 번째로 건축한 호텔은 바레인의 디플로매트호텔이었다. 중동 진출 초기라 할 수 있는 1977년 4월 공사를 시작해 1981년 10월에 완공했다. 지상 16층 총 280여 개의 객실을 갖춘 디플로매트호텔은 공사금액이 3350만 달러에 불과해 당시로서는 큰 규모라 보기는 어려웠지만 중동 지역에서 최초로 수주한 호텔 건축이

었다는 점에서 의의를 찾을 수 있다.

이듬해인 1978년 9월 바레인의 외교관호텔 마감공사로 해외 호텔 건축의 숨 고르기를 마친 현대건설은 1979년 2월 카타르 뉴도하호텔(現 도하 셰라톤호텔)을 통해 보다 본격적인 호텔 건축에도 전하게 된다.

뉴도하호텔은 발주 당시 이미 일본의 업체에 의해 철골공사가 완료돼 있는 상태였다. 발주처인 카타르 공공사업청은 내장 및 마감공사를 내놓으면서 두 가지 상이한 공법을 제시하고 이에 대한 견적서를 각각 제출할 것을 요구했다. 카타르 공공사업청이 요구한 공법은 내부 칸막이벽의 시공에 관한 것으로서 하나는 일반적인 것으로 사용되는 블록벽(Block Wall) 공법이었고,

다른 하나는 건식벽(Dry Wall) 공법이었다. 현대건설은 건식벽 공법에 대해서는 최저입찰가를 제시하는 데 성공했지만, 블록벽 공법에 대해서는 2위에 머물렀다. 그러나 카타르 공공사업청이 최종적으로 건식벽 공법을 채택함으로써 공사를 맡을 수 있게 됐다.

골조가 완성된 뉴도하호텔은 층수가 올라갈 때마다 면이 달라지는 피라미드형의 웅장한 외관을 갖고 있었다. 이 같은 외관은 시공상의 난점을 많이 불러일으켰다. 단위 평면에 대한 도면만 갖고 전층을 똑같이 시공할 수 있는 어느 공사와는 달리 매층 새로운 도면을 작성해야 했으므로 그만큼 많은 시간과 비용이 들었다. 그뿐만 아니라 완성된 도면의 허가를 받는 데도 많은 시간이 소요돼 공기 지연의 가장 큰 이유가 됐다.

복잡한 구조를 취하고 있는 만큼 설계변경도 자주 일어났다. 공사를 마칠 때까지 무려 800여 건이 넘는 설계변경에 응해야 했고, 심지어 설계가 완전히 끝나지 않은 상태에서 공사를 진행하는 경우도 많았다. 의도치 않은 패스트트랙(Fast Track)으로 공사를 진행한 셈이었다.

하지만 뉴도하호텔은 공사 과정에서 겪은 어려움을 충분히 상쇄시키고도 남을 만큼 현대건설에 많은 의미를 남긴 건축물이었다. 비정형에 근접할 만큼 독특한 구조를 지닌 뉴도하호텔 공사의 성공적 수행은 이후 현대건설의 호텔 건축에 자신감을 불어넣었다.

완공 후 40여 년이 지났지만 뉴도하호텔은 지금도 카타르를 대표하는 랜드마크 건축물로 그 역할을 다하고 있다. 2000년 대폭우가 닥쳤을 때 도하 시내 대형 건물 중 뉴도하호텔만 침수 피해를 입지 않았다는 일화는 현지에서 꽤 알려진 얘기다. 2010년을 전후해 왕궁과 국립박물관 등 건축은 물론 신항만, 루사일 고속도로 등 인프라·플랜트 전 공종에 걸쳐 메가 프로젝트가 쏟아진 카타르에서 현대건설이 좋은 수주 성적을 올릴 수 있었던 데에도 뉴도하호텔을 통해 얻은 신뢰가 적잖게 작용했다.

1980년대 중반 이후 해외 건설의 주요 대상 지역이 중동에서 동남아시아 등지로 옮겨온 후에도 현대건설의 호텔 건축은 활발하게 이어졌다. 이 시기 현대건설 해외 건설의 핵심으로 부상한 싱가포르에서 1990~2010년대에 걸쳐 건설된 선택시티·아시아 스퀘어타워·사우스비치 등은 호텔 건축이 포함된 복합건축물이었다. 이 밖에 인도네시아 쿠타비치리조트(1997년 7월 준공) 등 활발한 호텔 건축이 이뤄졌다.

이 시기 주목할 만한 호텔 건축 중 하나로 러시아 블라디보스토크 호텔현대대를 꼽을 수 있다. 블라디보스토크 호텔현대대는 1980년대 후반부터 현대건설이 심혈을 기울여 추진한 북방 시장 공략이 거둔 가시적 성과 중 하나였다.

1994년 8월 현대건설은 블라디보스토크비즈니스사와 5795만 달러 규모의 호텔 신축공사 계약을 체결했다. 태평양 지역 러시아의 관문도시인 블라디보스토크 중심가에 건설된 이 호텔은 계동사육과 유사한 외관으로도 화제를 뿌렸다. 블라디보스토크 호텔현대대는 219개의 객실을 비롯해 사무실과 식당가·수영장·연회장 등을 갖춘 지하 2층·지상 11층 연면적 2만 1876㎡ 규모의 최신식

건물로 1997년 6월 완공됐다. 1999년 5월에 착공해 2003년 1월 완공한 이집트 포시즌호텔은 아프리카 지역에 현대건설이 세운 최초의 호텔이었다. 발주처인 이집트의 부동산 개발회사 노바파크카이로(Nova Park Cairo)사는 사우디아라비아의 알왈리드 왕자가 50%의 지분을 보유한 회사였다. 카이로 시내 중심부 나일강변에 위치한 연면적 약 1만 3223㎡, 지하 4층·지상 30층 규모의 대형 호텔로 개관과 함께 카이로의 대표적 랜드마크로 발돋움했다.

2013년 9월에 완공한 베트남 JW메리어트하노이호텔은 꼬리를 튼 용(龍)의 모습을 기하학적으로 형상화한 외관으로 유명하다. 용은 베트남의 건국신화에는 등장하는 동물이며, 베트남 사람들은 스스로를 용의 자손이라고 생각한다. JW메리어트하노이호텔에 앞서 현대건설은 호찌민에 건설한 초고층건물 비텍스코 파이낸스타워에서 연꽃을 형상화한 바 있었다. 이로써 현대건설은 베트남

2013년 9월에 완공한 베트남 JW메리어트하노이호텔은 꼬리를 튼 용(龍)의 모습을 기하학적으로 형상화한 외관으로 유명하다. 용은 베트남의 건국신화에는 등장하는 동물이며, 베트남 사람들은 스스로를 용의 자손이라고 생각한다. JW메리어트하노이호텔에 앞서 현대건설은 호찌민에 건설한 초고층건물 비텍스코 파이낸스타워에서 연꽃을 형상화한 바 있었다. 이로써 현대건설은 베트남

2013년 9월에 완공한 베트남 JW메리어트하노이호텔은 꼬리를 튼 용(龍)의 모습을 기하학적으로 형상화한 외관으로 유명하다. 용은 베트남의 건국신화에는 등장하는 동물이며, 베트남 사람들은 스스로를 용의 자손이라고 생각한다. JW메리어트하노이호텔에 앞서 현대건설은 호찌민에 건설한 초고층건물 비텍스코 파이낸스타워에서 연꽃을 형상화한 바 있었다. 이로써 현대건설은 베트남



이집트 포시즌호텔(2003년 1월)



뉴도하호텔(도하세라톤호텔)(1982년 2월)

을 대표하는 두 도시 호찌민과 하노이에 국화(國花)인 연꽃과 국수(國獸)인 용을 각각 상징화한 랜드마크 건축물을 건설한 셈이 됐다.

일반적인 건축물에 비해 네 배 이상의 휨하중을 받는 JW메리어트하노이호텔의 독특한 캔틸레버 구조를 안정적으로 구현하기 위해 현대건설은 약 9500톤의 철근과 2300톤의 구조용강이 투입된 다양한 트러스 구조를 적용했다.

2016년 미국 오바마 대통령 베트남 방문 당시 머문 호텔로 유명세를 타기도 한 JW메리어트하노이호텔은 2011년 <ENR뉴욕>의 디자인혁신상을 비롯해 2014년 'Building Design and Construction'의 'Gold Building Team Award', NCSEA(National Council of Structural Engineers Association, 미국 구조기술자협회)의 'Excellence in Structural Engineering Award' 등을 수상했다.



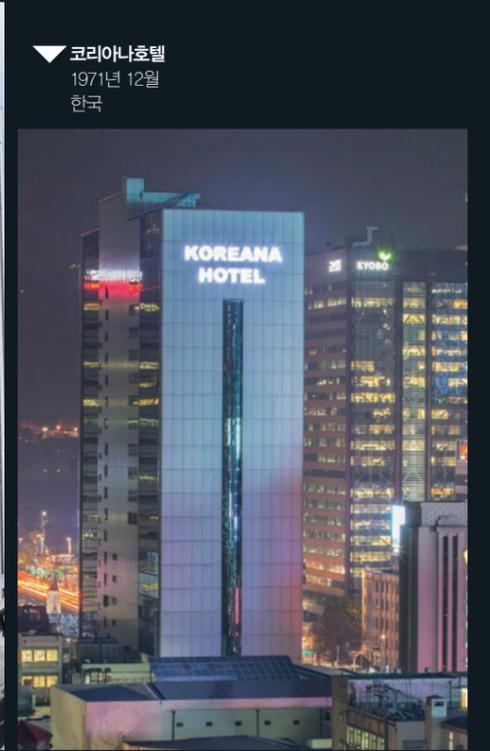
▲ 대법원 청사
1995년 6월
한국



▶ 왕궁 경호 집무동
2015년 7월
카타르



▲ 프레스센터
1984년 10월
한국



▼ 코리아나호텔
1971년 12월
한국

▼ 벅스코(BEXCO)
2012년 5월
한국



◀ 구의동 테크노마트21
1998년 6월
한국



▼ 블라디보스토크
호텔현대
1997년 6월
러시아





▶ 백남준미술관(아트센터)
2008년 2월
한국



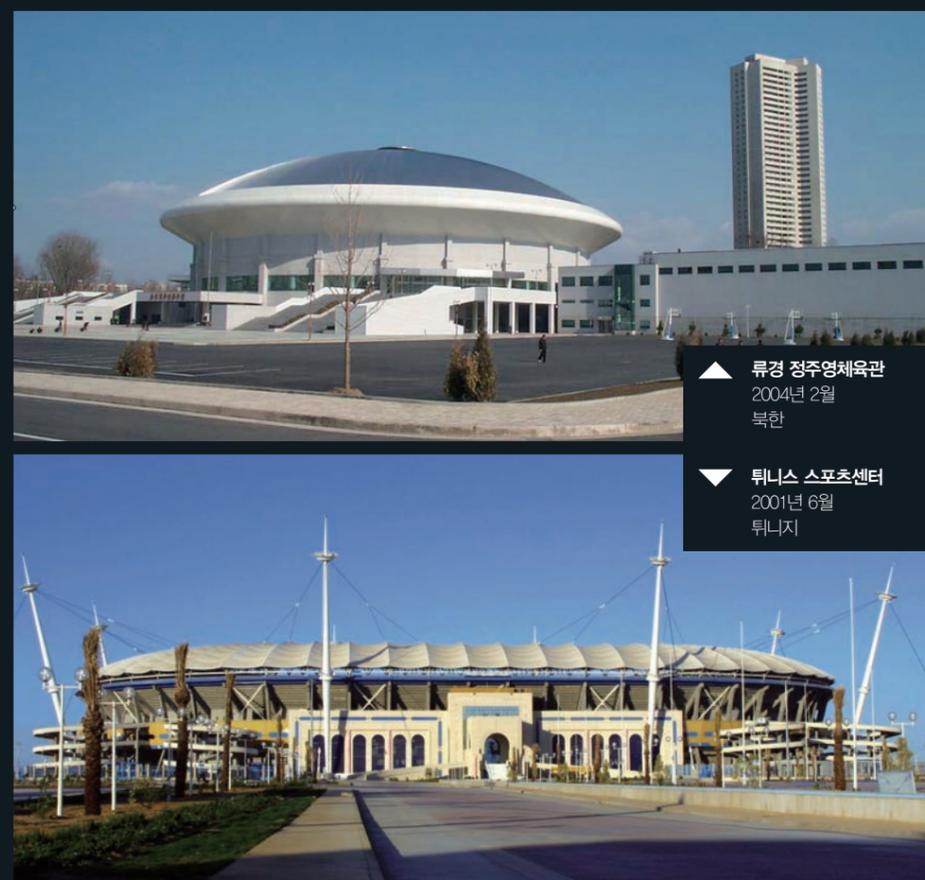
▲ 현대모터스튜디오 서울
2014년 9월
한국



▲ 울산과학기술원
2016년 8월
한국



▶ JW메리어트하노이호텔
2013년 9월
베트남



▶ 류경 정주영체육관
2004년 2월
북한

▼ 튀니스 스포츠센터
2001년 6월
튀니지



▲ 대련희망빌딩
1998년 12월
중국

국가명	프로젝트명	준공일
한국	도큐호텔	1969년 12월
한국	조선호텔	1970년 3월
한국	미군 제121후송병원	1971년 1월
한국	남산서울타워	1971년 10월
한국	코리아나호텔	1971년 12월
한국	충북실내체육관	1974년 11월
한국	김일체육관	1974년 12월
한국	서울대학교 관악캠퍼스	1975년 5월
한국	국립경주박물관	1975년 7월
한국	국회의사당	1975년 9월
한국	워커히호텔	1977년 1월
바레인	국립은행	1977년 10월
한국	아산사회복지재단(아산재단) 보성아산병원	1978년 1월
한국	현대종합체육관	1978년 7월
한국	아산사회복지재단(아산재단) 인제아산병원	1978년 7월
한국	아산사회복지재단(아산재단) 정음아산병원	1978년 7월
바레인	외교관호텔 마감공사	1978년 9월
한국	청와대 영빈관	1978년 12월
한국	아산사회복지재단(아산재단) 보령아산병원	1979년 1월
한국	아산사회복지재단(아산재단) 영덕아산병원	1979년 1월
한국	충북종합경기장, 야구장, 유도회관	1979년 11월
한국	이화여고	1980년 1월
한국	이화여자대학교 종합과학관	1980년 1월
한국	김포국제공항 여객청사	1980년 7월
한국	외환은행 본점	1980년 12월
바레인	디플로마트호텔	1981년 10월
카타르	도하셰라톤호텔	1982년 2월
한국	잠실야구장	1982년 7월
한국	프레스센터	1984년 10월
한국	현대백화점 본점	1985년 11월
이라크	메디컬복합시티	1986년 8월
한국	인터컨티넨탈호텔	1988년 8월
한국	서울아산병원	1989년 3월
한국	경주호텔현대	1990년 1월
한국	고려대학교	1990년 1월
한국	서강대학교	1990년 1월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	청와대 관저	1990년 10월
싱가포르	창이 공항 제2여객터미널	1990년 12월
싱가포르	고려대학교의료원	1991년 7월
일본	요코하마 츄루미 체육관	1991년 8월
사우디	내무성 본청	1992년 2월
한국	청와대 본관	1992년 8월
한국	이화여자대학교 목동병원	1993년 7월
사우디	그룹A 공사(리야드 시내 알아만 병원 등)	1993년 9월
사우디	리야드 킹파드 메디컬시티	1994년 6월
한국	서울대학교병원	1994년 12월
한국	과천 제2정부청사	1995년 1월
한국	대법원청사	1995년 6월
싱가포르	창이 병원	1996년 8월
한국	강릉아산병원	1997년 1월
러시아	블라디보스토크 호텔현대	1997년 6월
싱가포르	선택시티	1997년 7월
인도네시아	쿠타비치리조트	1997년 7월
한국	서울시립박물관	1998년 1월
한국	한국경제신문 사옥	1998년 3월
한국	구의동 테크노마트21	1998년 6월
한국	현대자동차 남양기술연구소	1998년 12월
한국	현대증권 대구사옥 신축	1998년 12월
중국	대련희망빌딩	1998년 12월
한국	현대중공업 사옥 신축	1999년 12월
중국	마카오 엔터테인먼트타워센터	2000년 4월
한국	고려대학교 생명과학관	2000년 6월
한국	아셈타워	2001년 3월
튀니지	튀니스 스포츠센터	2001년 6월
한국	울산월드컵경기장	2001년 6월
한국	부산종합운동장	2001년 7월
한국	부산금정경기장	2002년 9월
이집트	포시즌호텔	2003년 1월
한국	서울대학교 분당병원	2003년 8월
한국	국립경주박물관	2003년 10월
싱가포르	골든힐 파크 콘도미니엄 공사	2004년 1월
북한	평양 현대 아산종합체육관	2004년 2월



국가명	프로젝트명	준공일
북한	류경 정주영체육관	2004년 2월
한국	국립중앙박물관	2005년 10월
한국	대한제지 사옥	2006년 7월
한국	포항시 신청사	2006년 12월
한국	한국토지공사 광주사옥	2007년 12월
한국	현대해상 광주사옥	2008년 1월
한국	백남준미술관(아트센터)	2008년 2월
한국	차세대 융합기술연구원	2008년 2월
한국	아산시 건설운동장	2008년 4월
한국	국립부산국악원	2008년 8월
한국	인천삼산체육관	2008년 9월
한국	국립디지털도서관	2009년 1월
한국	한국파스퇴르연구소	2009년 3월
한국	가톨릭대학교 서울성모병원	2009년 4월
한국	광주시 청사	2009년 4월
싱가포르	파크뷰 콘도	2009년 7월
한국	한국민화영상진흥원	2009년 8월
한국	NHN그린팩토리	2010년 4월
한국	진주종합경기장	2010년 6월
싱가포르	쿠벳푸아트 병원	2010년 6월
한국	국립고흥청소년 우주센터	2010년 7월
한국	하이원리조트콘도	2010년 11월
한국	전국선사박물관	2011년 1월
싱가포르	원신평웨이 콘도	2011년 3월
한국	화성종합경기장	2011년 5월
베트남	비텍스코 파이낸스타워	2011년 5월
한국	고양실내체육관	2011년 6월
싱가포르	아시아 스퀘어타워1	2011년 6월
한국	킨텍스 제2전시장	2011년 9월
한국	육군종합행정학교	2011년 12월
한국	인천축구전용경기장	2012년 3월
한국	여수세계박람회 빅오(Big-O)	2012년 4월
한국	백스코(BEXCO)	2012년 5월
한국	연세대학교 송도캠퍼스	2012년 8월
한국	청심실내체육관	2012년 12월
싱가포르	파시르리스 콘도 2단계 공사	2013년 1월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	한림대의료원 통탄병원	2013년 3월
베트남	JW메리어트하노이호텔	2013년 9월
한국	전국경제인연합회관	2013년 9월
한국	이화여대 산학협력관	2014년 3월
한국	광주-KIA챔피언스필드	2014년 3월
한국	부산국제금융센터	2014년 6월
한국	현대카드 뮤직라이브러리	2014년 6월
한국	인천아시아안게임 주경기장	2014년 8월
싱가포르	스페셜리스트 쇼핑센터	2014년 9월
한국	현대모터스튜디오 서울	2014년 9월
한국	코엑스몰 리모델링	2014년 12월
한국	부산항 국제여객터미널	2015년 1월
싱가포르	트윈픽스 콘도	2015년 2월
한국	현대프리미엄아울렛 김포점	2015년 3월
한국	LH본사 신사옥	2015년 3월
한국	동남권 물류단지	2015년 4월
한국	씨마크호텔(경포대호텔현대)	2015년 5월
싱가포르	아시아 스퀘어타워2	2015년 6월
베트남	하노이 하동 주거복합단지	2015년 6월
싱가포르	파시르리스 콘도 4단계 공사	2015년 6월
카타르	왕궁 경호 집무동	2015년 7월
사우디	젯다 경기장	2015년 10월
한국	NH 통합IT센터	2016년 1월
카타르	하마드 메디컬시티	2016년 4월
싱가포르	럭키타워 콘도	2016년 5월
한국	울산과학기술원	2016년 8월
한국	현대카드 쿠팡 라이브러리	2016년 10월
싱가포르	사우스비치	2017년 2월
한국	풍문학원 풍문고등학교	2017년 2월
한국	현대모터스튜디오 고양	2017년 3월
싱가포르	마리나사우스 복합개발	2017년 6월
카타르	국립박물관	2017년 6월
한국	아모레퍼시픽 사옥	2017년 8월
한국	메가스타영종	2017년 10월
인도네시아	상그릴라 레지던스	2017년 12월
스리랑카	콜롬보 킬스시티	2019년 4월

PLANTS

사전적 의미에 따라 플랜트는 '산업·공작기계, 전기·통신기계 등의 생산시설이나 공장'으로 정의된다. 하지만 플랜트는 단순히 무언가를 생산하는 설비나 공장 정도에 국한되지 않는 광범위한 개념이며, 최종적인 생산품이 어떤 형태와 성격을 띠는지에 따라 그 규모 또한 크게 달라진다.

인류와 지구의 가능성을

품다

06

1960년대 비료공장과 시멘트공장 건설을 통해 초보적 경험을 쌓은 현대건설의 플랜트는 1970년대 본격적인 중공업 중흥기를 맞으면서 크게 발전하기 시작했다. 한층 정교한 시공기술이 요구되는 정유·석유화학 플랜트를 시작으로 제철·자동차·조선 플랜트로 영역을 확장하면서 우리나라의 눈부신 중공업 중흥기를 열어나갔다.

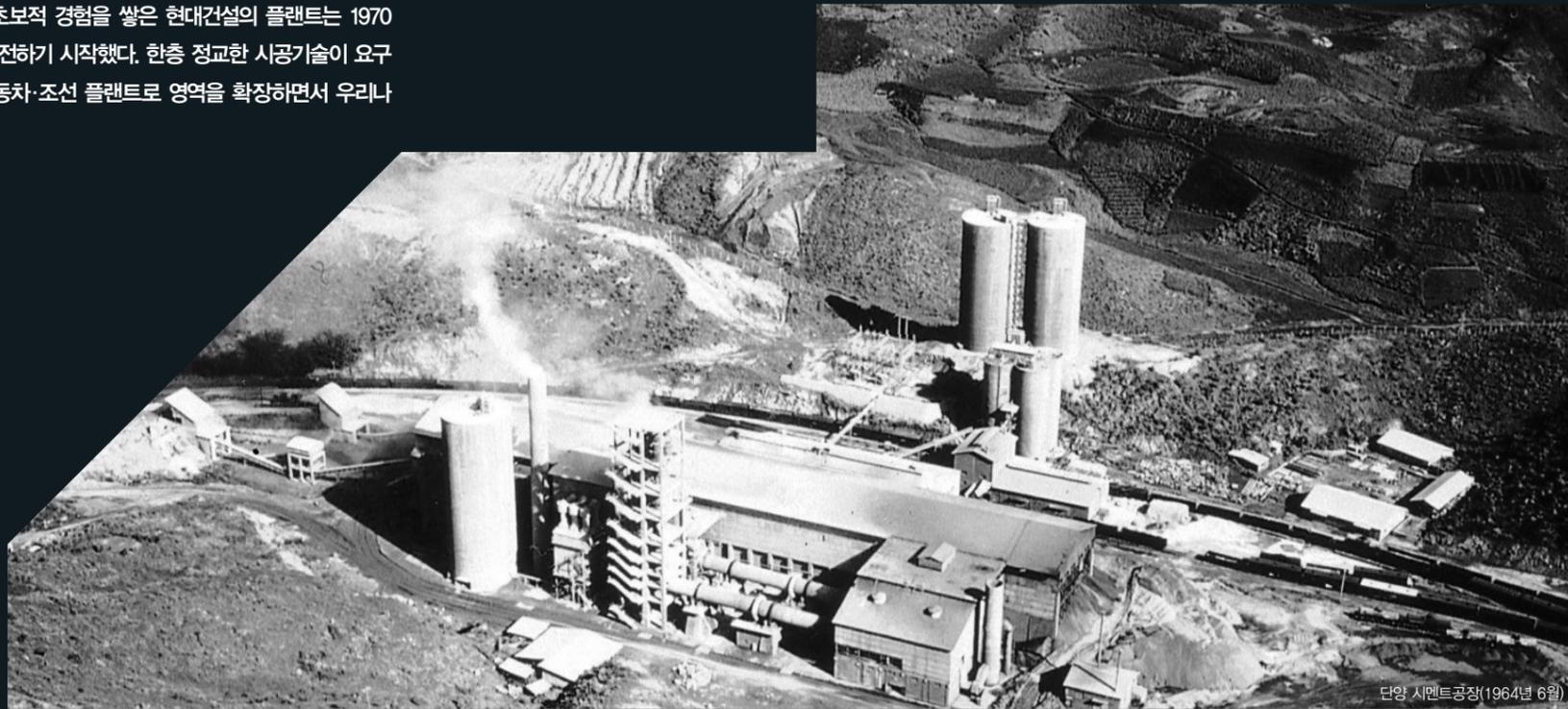
산업화 시대, 플랜트의 기초를 닦다

플랜트의 시작, 비료공장과 시멘트공장

플랜트의 생산 대상이 자재나 기계, 장비, 운송수단과 같은 제품(Product)의 성격을 갖는다면 그것은 대개 일반적인 '산업 플랜트'로 분류된다. 같은 범주에서도 생산품의 규모와 성격에 따라 다양한 스펙트럼이 존재하지만, 대개의 산업 플랜트는 원재료에 대한 가공, 부품의 조립과 같은 물리적 공정을 기반으로 한다. 반면 그 이상의 화학적·전기적 작용을 요구하는 공정까지 나아가면 화학·정유·에너지·전력(발전)·환경 플랜트 등으로 그 범위가 훨씬 다양해지며, 규모 또한 크게 확대된다.

이에 따라 플랜트라는 말은 점차 '일상생활이나 산업에서 필요한 물질 혹은 에너지를 얻기 위해 원료와 에너지를 공급해 물리적·화학적 작용을 하도록 하는 생산시설'을 이르는 의미로 쓰이게 됐는데, 이는 '산업 플랜트'가 일부 제외된 개념이라고 할 수 있다. 특히 건설업에서 플랜트는 '플랜트 설비를 공급하고 설치하는 산업' 즉, '플랜트 건설' 그 자체를 의미하는 단어로 쓰인다. 이때의 주요한 대상 또한 오일·가스 플랜트, 정유 및 석유화학 플랜트 등으로 특정되는 경우가 많다.

이 가운데서도 지하에 매장돼 있는 천연 상태의 화석에너지를 채취하는 오일·가스 플랜트는 건설 규모나 기술적인 면에서 현대 플랜트 산업의 메인스트림을 형성하고 있으며, 가장 전문화·고도화한 건설 역량을 필요로 한다. 일반적으로 하나의 국가 또는 건설사의 플랜트 역량 축적은 산업 플랜트에서 출발해 제철이나 정유 및 석유화학 플랜트



단양 시멘트공장(1964년 6월)



호남비료 나주공장(1963년 1월)

를 거쳐 오일·가스 플랜트로 완성되는 단계를 거치는데 1960년대 이후 우리나라의 폭발적인 산업화를 이끈 현대건설 플랜트의 역사를 더듬어가다 보면 이 같은 경향이 두드러지게 나타난다.

창립 초기 주로 토목이나 건축공사에 의존해 사세를 확장해온 현대건설이 플랜트 분야에 진출한 첫 공사로는 1959년에 착수해 1963년1월에 완공한 호남비료 나주공장을 꼽을 수 있다. 호남비료 나주공장은 국내 두 번째 비료공장으로 연간 8만 5000톤의 요소비료를 생산할 수 있는 규모로 건설됐다. 당시로서는 드물게 순수한 국내 자본이 투입됐지만, 현대건설의 참여는 시공 일부 등 극히 제한된 분야에만 머물렀다. 당시의 일천한 기술력으로는 설계에서부터 조달, 시공에 이르는 이른바 EPC 전 부문의 조화가 전제돼야 하는 플랜트 건

설을 감당하기가 불가능했기 때문이다. 시공을 제외한 전 부문을 외국 기술진에 의존한 것은 물론 시멘트·철근·용접봉에 이르는 기초 자재 대부분을 외국에서 조달해 썼다.

호남비료 나주공장 건설을 통해 플랜트 건설의 첫 물꼬를 트는 데 성공한 현대건설은 진해 비료공장, 한국비료 울산공장 건설에 잇달아 참여하며 플랜트 분야에서 기술력을 차근차근 쌓아나갔다.

1966년 4월에 착수, 만 9개월의 짧은 공기 만에 완공한 한국비료 울산공장은 연간 생산 규모 33만 톤에 달하는 당시 세계 최대 규모의 단일 비료공장이었다. 설계와 주설비 제작 등의 핵심 부문은 여전히 외국 기술에 의존할 수밖에 없었지만, 현대건설은 암모니아 공정과 요소 공장 등 주기와 유틸리티 시설의 시공 전반을 주도하면서 한층 향상된 플랜트 시공 능력을 과시했다. 당시 일본만 해도 비료공장의 주기기 전체를 일개 건설회사에서 시공한 사례가 없었다는 점에 비춰볼 때 이는 매우 깊은 의미를 갖는 것이었다.

한국비료 울산공장과 더불어 당시 현대건설의 플랜트 시공능력을 획기적으로 향상시킨 공사로는 1964년 6월에 완공한 단양 시멘트공장을 빼놓을 수 없다. 시멘트공장은 다른 산업 플랜트에 비해 기술장벽이 낮은 편에 속했지만 현대건설은 여전히 설계와 감리, 설비의 제작과 공급 등 주요 부문에서 미국 기술의 도움을 얻어야 했다. 하지만 시공 분야에서만큼은 뛰어난 역량을 발휘, 당초 예정 공기를 6개월이나 단축해 24개월의 짧은 공기만으로 연산 20만 톤 규모의 시멘트공장을 훌륭하게 완공했다.

2년여에 걸친 단양 시멘트공장의 건설 과정은 일종의 엔지니어 사관학교 역할을 했다. 단양 시멘트공장은 이후 시멘트 수요의 폭발적 증가에 힘입어 1968년과 1974년 두 차례 증설공사를 통해 연산 120만 톤까지 생산능력을 확장하게 되는데 매 시기 선진 플랜트 기술 체득의 기회를 마련하며 현대건설 엔지니어들의 역량을 비약적으로 향상시켰다.

단양 시멘트공장의 가동과 이후의 지속적인 증산은 이전까지 태부족 상태에 있던 시멘트 수요를 안정적으로 수용하면서 이 시기 집약적으로 이뤄진 국가 산업 전반의 성장을 이끌었다. 1960년대 말을 기준으로 단양 시멘트공장에서 생산된 시멘트의 현대건설 자가 소비분은 10% 미만에 불과했고, 나머지는 모두 국내 시판과 미군납 및 수출용으로 소비됐다.

1970년대 중공업 증흥을 주도하다

1960년대 비료공장과 시멘트공장을 중심으로 플랜트의 맹아기(萌芽期)를 졸업한 현대건설은 1970년대 중공업 증흥기를 맞으면서 크게 진일보한 면모를 보이기 시작했다. 규모 자체가 이전에 비해 훨씬 대형화한 것은 물론 한층 정교한 시공기술이 요구되는 정유 및 석유화학 플랜트에 활발하게 진출하기 시작한 것이다.

1968년 대한석유공사 제1정유공장의 6만 배럴 확장공사, 호남정유 제2정유공장 건설 등에 참여하면서 걸음마를 댄 현대건설의 정유 및 석유화학 플랜트는 1970년대 초 울산석유화학단지 건설이 본격화하면서 일대 전기를 맞았다. 울산석유화학단지는 모체 공장 역할을 하는 나프타 분해공장을 비롯해 총 13개 계열 공장을 건설하는 방대한 사업이었다. 현대건설은 1971년 대한석유공사의 제3정유공장 6만 배럴 원유 처리 확장공사를 시작으로 합성고무공장과 카프로락탐공장, 에탄올공장 등을 잇달아 수주, 시공함으로써 우리나라 최초의 석유화학단지인 울산석유화학단지 조성에 크게 기여했다.

울산석유화학단지 건설을 비롯한 정유 및 석유화학 플랜트와 더불어 1970년대 초반에는 국가 산업 대도약의 토대를 마련한 각 분야 대형 플랜트 건설이 현대건설의 주도로 잇달아 이뤄졌다. 포항 종합제철소와 현대자동차 울산공장, 울산조선소 등이 바로 그것이다.

1960년대 초반 경제개발 5개년계획에 돌입하면서 우리나라가 최우선의 핵심 사업으로 삼은 것은 정유 및 석유화학공업 육성과 경부고속도로, 그리고 종합제철소의 건설이었다. 이 가운데서도 종합제철소 건설은 가장 핵심적인 부분이라 할 수 있었다. 이 시기 정부는 기존 철강회사들의 시설

개선과 확충을 지원함과 동시에 새로운 종합제철소 건설을 적극적으로 추진했다.

정부의 야심 찬 계획은 1970년부터 1981년까지 11개년에 걸쳐 연산 850만 톤에 달하는 세계 4위 규모의 종합제철소를 건설, 단숨에 세계 10위권의 철강국으로 부상하는 것이었다. 이는 1970년 4월 1일 이후 총 4기에 걸친 포항종합제철소 건설 사업으로 구체화됐다. 공장 건설에 필요한 주기의 제작과 공급에는 일본·미국·영국 등 총 7개 철강 선진국의 관련 업체가 참여했으며, 현대건설을 포함한 13개 국내 업체가 시공을 맡았다.

1970년 4월 1일에 착공해 1973년 6월 8일 완공한 1기 건설에서 현대건설이 맡은 공사는 제선공장·산소공장·원료처리설비였다. 이 가운데 제선공장은 제철소의 심장부라 할 수 있는 고로(高爐)와 부속설비를 포함하는 공사로, 고로 건설에



포항종합제철소(1981년 5월)

프로젝트사 현대건설의 플랜트

시멘트 3·1운동과 맨발의 30리 자재 수송 작전

1957년 최초 구상에 들어간 단양 시멘트공장의 건설은 갖은 우여곡절을 겪다 1962년에야 겨우 기술용역 계약을 맺고 건설에 들어갈 수 있었다. 이듬해 말부터 미국의 주기기 공급사인 알리스차머스(Alis Chamers)사로부터 기자재가 들어오기 시작했다. 당시 우리나라의 산업 수준은 실로 침혹하기 짝이 없는 것이었다. 주기기는 그럴라 쳐도 사소한 자재 하나까지 국내 조달이 어려워 대부분 외국의 것을 수입해서 썼다. 목재(木材)마저 미국산 소나무를 쓰는 판국이었으니 시멘트가 넉넉할 리 없었다. 시멘트가 귀해 시멘트공장 짓기가 어렵다는 농담이 돌아다닐 지경이었다. 공사 기간 대부분을 일제 시멘트를 사용하다 막바지 작업에 이르러서야 문경 시멘트공장에서 생산한 국산 시멘트를 구경할 수 있었다. 문경 시멘트공장은 국제연합 한국재건단(UNKRA)의 재정 지원을 받아 건립한 우리나라 최초의 시멘트공장이었다. 세 번째 공장인 단양 시멘트공장 건설 현장을 임직원들은 '현대건설의 시멘트 3·1운동'이라고 불렀다. 대한민국의 시멘트 독립(?)을 염원하는 바람이 담긴 말이었다. 한편 잡자재는 단양 시멘트공장 건설 현장에서 30리(약 12km) 떨어진 제천역에서 직접 실어 와야 했다. 자동차가 귀하던 시절이라 리어카나 마차를 이용했고, 이마저 마땅치 않을 때는 사람이 직접 들고 뛰는 경우도 많았다. 단양 시멘트공장 현장 주변은 종종 호랑이가 출몰한다는 소문이 나돌 정도로 길이 험했다.



현대오일뱅크 제2차 고도화시설(2011년 6월)

만 총 7320만 톤의 기계와 13만 8913m에 달하는 전기케이블 등 엄청난 물량이 투입됐다.

현대건설은 1972년 10월 10일과 1973년 1월 31일 산소공장과 원료처리설비를 각각 완공했으며, 1973년 6월 8일, 고로 설치를 모두 완료하고 화입식(火入式)을 거행했다. 이는 당초 예정됐던 공기를 54일이나 단축한 성과로 포항종합제철소의 조기 안정에 크게 기여했다.

연산 103만 톤 규모에 달하는 포항종합제철소 제1기 준공과 함께 우리나라의 철강 공급 능력은 현저하게 배가됐지만, 당시 기록적인 고속 성장을 거듭하고 있던 철강 수요는 이미 그 수준을 넘어서고 있었다. 이에 따라 포항종합제철소는 1기 건설이 종료된 지 불과 5개월여가 지난 1973년 12월, 150만 톤의 생산력을 추가로 확충하기 위한 2기 건설에 돌입했다. 2기 건설에서도 현대건설은 고로공장과 원료처리공장 등의 핵심 설비 공사를 수행했다.



대산석유화학단지(1992년 2월)

2기 건설을 완료한 1976년 5월을 기해 포항종합제철소의 생산능력은 연간 253만 톤으로 올라섰다. 그러나 폭발적으로 늘어난 국내 수요를 따라잡는 데는 여전히 역부족이었을 뿐 아니라 2기 완공 이후 오히려 수급 불균형의 편차가 더욱 벌어져 있는 상태였다. 포항종합제철소의 숨 가쁜 증설에도 불구하고 시시각각으로 불어나는 철강 수요를 따라잡지 못한 이 같은 현상은 4기 건설이 완료될 때까지 반복됐고, 그때마다 현대건설은 공사의 고삐를 더욱 감아질 수밖에 없었다.

1976년 8월에 착수한 3기 공사는 300만 톤의 생산능력을 추가, 총 550만 톤 체제에 도달하는 것을 목표로 했다. 이에 따라 2기에 투입된 설비에 비해 2.5배가 넘는 물량이 총 24개 공장에 투입됐다. 이 가운데 현대건설은 고로공장·원료처리공장·석탄소성공장과 항만하역설비 등 총 5개 공사를 시공했다. 이는 포항종합제철소 3기 전체 건설 물량의 42%를 차지하는 비중이었다.

1978년 12월 포항종합제철소 3기 설비 준공에 힘입어 이듬해 우리나라 철강 공급 능력은 780만 톤으로 크게 증가했지만, 여전히 공급 부족 현상이 나타났다. 이에 포항종합제철소는 곧바로 850만 톤 체제를 향한 4기 공사에 착공했다. 현대건설은 고로공장 건설과 함께 제2제강의 확장 및 제1고로 보수공사에 참여해 고로공장 건설에서 거둔 103일을 포함, 총 137일의 공기를 단축했다.

만 11년, 총 47기에 걸친 포항종합제철소 건설 기간 동안 현대건설은 투입 물량 기준 전체 분량의 25%를 소화했다. 이처럼 현대건설은 포항종합제철소 건설을 통해 높은 시공 능력을 대내외에 과시하는 한편, 제철 플랜트와 관련한 소중한 기술과 경험을 축적하는 계기를 마련했다. 특히 제철 플랜트의 핵심이라고 할 수 있는 고로를 비롯해 핵심 설비 일체의 시공 경험은 드넓은 해외 플랜트 시장에 도전할 수 있는 자신감을 현대건설에 불어넣었다.

석유화학 플랜트와 제철 플랜트에서의 활약

1960~1970년대에 걸쳐 우리나라 중공업 중흥의 기틀을 마련한 현대건설은 이후에도 지속적인 플랜트 역량 강화를 통해 우리 산업의 고도성장을 이끌었다. 특히 1980년대에 들어 현대건설은 석유

화학단지 건설에 집중하기 시작했다. 이전까지 석유화학공업은 유럽과 일본 등이 주도해왔으나, 우리나라를 비롯한 신흥 공업국들의 경쟁력이 급격하게 증가하면서 빠른 속도로 그 중심이 옮겨가고 있었다.

이즈음 당시 현대그룹은 석유화학공업 본격 진출을 기정사실화하고 충남 서산군 대산면의 매향지를 공장 부지로 확보해놓은 상태였다. 대신은 석유화학제품의 주요한 소비 시장인 경인 지역과 인접해 있을 뿐 아니라 폭발적 시장 확대가 예상됐던 중국 진출에도 용이해 입지 조건이 매우 좋았다. 현대그룹은 50%의 지분을 보유하고 있던 극동정유의 대위유 정유 및 분해공장을 이곳에 세우기로 하고 공장 건설에 착수했다. 대산석유화학단지의 시작이었다. 극동정유는 1993년 현대정유로 사명을 변경했으며, 2000년 현대그룹에서 계열 분리된 후 2002년 현대오일뱅크¹⁾로 다시 사명을 변경했다. 2010년에는 현대중공업의 계열사로 편입됐다.

대산석유화학단지 현대오일뱅크 부지는 1980년대 초까지만 해도 바닷물이 드나드는 모래톱에 불과했다. 그러나 대규모 간척사업에 의해 132ha의 바다가 육지로 바뀌었고 현대건설은 이곳에 6만 배럴 규모의 중질유 정제 및 분해시설 플랜트를 건설했다. 당초 예정했던 공기는 1983년 12월부터 1989년 4월까지였지만 6개월의 공기를 단축, 1988년 11월 본격적인 가동을 시작했다.

이어 1989년 8월부터는 주변 430ha 매립지에 연산 35만 톤 규모의 에틸렌공장을 비롯해 카프로락탐·에틸렌글리콜·나프타 등을 생산하는 11개 계열사의 석유화학공장, 간이 원유정제 공장 등을 건설했다. 이로써 대산석유화학단지의 기본적인 골격이 완성됐으며, 이후에도 현대건설은 합성고무공장, 폐수처리시설 등의 추가 공사를 통해 대산석유화학단지를 계속 확장시켰다. 1990년대 중반까지 현대오일뱅크의 원유정제 능력은 연산 11만 배럴 규모까지 확대됐고, 현대건설은 20만 배럴을 증설하는 공사에 돌입해 1996년 4월에 완공했다. 1996년 3월부터는 파라자일렌(PX: Paraxylene), 벤젠 등을 생산하는 방향족

1) 이후 '현대오일뱅크'로 표기

(Aromatics) 공사에 들어가 이듬해 10월 완공했다.

2000년대에 들어서도 국내 석유화학 플랜트에서 현대건설의 활약이 이어졌다. 2006년 4월 현대오일뱅크의 청정연료사업(Clean Fuel Project)을 완료한 현대건설은 이듬해 1월부터 2008년 9월까지 SK주식회사의 고도화시설 공사를 진행한 데 이어 같은 해 10월, 현대오일뱅크의 제2차 고도화시설 공사에 돌입했다.

고도화시설은 원유보다 값이 싼 중유·병커C유 등에서 황을 분리해 LPG·프로필렌·휘발유·경유·저유황 병커C유 등의 경질유를 만들어내는 시설을 말한다. 추가적인 정제 과정을 통해 석유 제품을 생산한다는 점에서 '지상유전(地上油田)'이라 할 정도로 높은 부가가치를 만들어내지만, 막대한

투자비와 함께 고도의 플랜트 시공능력을 필요로 한다. 현대오일뱅크는 총사업비 2조 6000억 원을 투입, 2011년 6월까지 계속된 제2차 고도화시설 공사를 통해 하루 5만 2000배럴의 중질유를 고부가가치 경질유로 재처리하는 시설을 완비했다. 이로써 현대오일뱅크의 고도화 비율은 업계 최고인 30.8%로 상승했다.

2014년 11월에는 현대오일뱅크 혼합자일렌프로젝트 EPC에 돌입했다. 현대오일뱅크와 롯데케미칼이 합작해 설립한 콘덴세이트 정제공장인 혼합자일렌(MX: Mixed Xylene) 공장을 구축하는 것으로 공사 전반에 파스트트랙을 적용, 2016년 12월 완공했다.

석유화학 플랜트와 더불어 국내 플랜트의 양대 주력군을 형성하고 있는 제철 플랜트에서도 꾸준한 성과가 이어졌다. 1970~1980년대 초까지 약 11년에 걸쳐 포항종합제철소의 고로 4기를 모두 완공한 바 있는 현대건설은 1980년 초반부터 시작된 광양제철 건설에도 참여해 고로 설치를 비롯한 다양한 공사를 수행했다.

현대자동차그룹에 합류한 지 반년여가 채 지나지 않은 2011년 9월, 현대건설은 현대제철의 제3기 고로 건설을 시작했다. 현대제철의 제3기 고로 건설은 현대자동차그룹이 지향하는 '자원순환형 사업구조' 구축에 있어 절대적인 비중을 차지하는 중대한 사업이었다.

2001년 현대자동차그룹에 편입한 현대제철은 2004년 10월 한보철강 당진공장을 전격적으로 인수하면서 연간 1200만 톤의 철강 생산능력을 갖춘 국내 1위, 세계 2위의 전기로(電氣爐) 제강업체로 부상했다.

강재(鋼材)의 생산 방법은 크게 '전기로'와 '고로'로 나눌 수 있다. 전기로는 고철을 주원료로 사용하며, H형강·철근 등의 조강류를 주로 생산한다. 반면 고로는 철강석을 주원료로 해 후판·열연강판·냉연강판 등의 판재류를 생산해 자동차·조선·플랜트 건설 등의 주요 자재를 공급한다. 현대제철이 보유하고 있는 기존의 전기로에 고로가 더해진 일관제철소의 가동은 선대故 정주영 명예회장으로 부터 정몽구 회장으로 이어진 현대자동차그룹의 숙원이었다.



현대오일뱅크 혼합자일렌 프로젝트 EPC(2016년 12월)

현대제철은 2006년 3월 연산 400만 톤 규모의 총 3개 고로 건설을 통해 1200만 톤 고로 조강능력을 갖춘 일관제철소 건설에 착수했다. 2010년 1월과 이듬해 2월 제1·2기 고로를 순차적으로 화입했고, 이로써 800만 톤의 고로 조강능력을 갖게 됐다. 제3기 고로 건설공사에 돌입한 것은 이로부터 불과 3개월여가 지난 2011년 4월, 현대건설은 현대제철 제3기 고로의 기전 및 철골 설치, 코크스공장의 토목공사를 맡아 2013년 12월까지 완공했다. 이에 앞선 9월 13일 현대제철은 제3기 고로 화입식을 겸한 준공식을 거행했다. 3개 고로에 걸쳐 총 1200만 톤 고로 조강능력을 확충한 현대제철은 전기로를 포함 연간 2400만 톤의 조강능력을 지닌 글로벌 종합제강업체로 발돋움했다. '쇳물에서 자동차까지'로 정리되는 현대자동차그룹의 자원순환형 사업 구조가 완성 단계에 들어섰음을 의미하는 순간이었다. 일관제철소 가동은 현대제철이 생산한 열연강판을 소재로 자동차용 냉연강판을 만들어 현대·기아자동차의 자동차 생산에 적용하고, 수명이 다한 자동차를 다시 H형강 등 건설용 철강 제품의 원료로 재활용하는 거대한 자원의 순환 고리를 완성시켰다.

공기 단축 세계신기록을 작성하다

현대건설은 총 4기에 걸친 포항종합제철소 공사기간 동안 제철 플랜트의 심장이라 할 수 있는 고로를 도맡아 시공했다. 숯한 난관을 뚫고 난생처음 수행하는 고난도의 대형 공사를 무사히 완수할 수 있었던 것은 1960년대부터 쌓아온 플랜트 건설 경험과 현대건설 특유의 추진력이 잘 어우러진 덕분이었다. 주요 설비는 일본과 미국 등 철강 선진국에서 주로 들여와야 했는데, 간혹 납품이 지연될 때가 있어 공기의 압박 요인이 됐다. 돌관공사가 일상처럼 진행되는 북새통 속에서 중동 건설의 바람이 거세게 일어난 1970년대 중반부터는 인원 확보마저 쉽지 않아 더 애를 먹었다. 하지만 현대건설은 거의 모든 공사를 예정보다 앞당겨 준공하는 저력을 과시했다. 특히 4기 건설은 현대건설의 플랜트 역량과 발전 가능성을 유감없이 발휘한 쾌거였다. 신규 고로의 설치와 기존 고로의 개보수를 동시에 진행하는 초유의 공사에서도 현대건설은 정해진 공기를 단축하며 완벽한 시공능력을 발휘했다. 해외의 엔지니어들을 비롯해 이 광경을 지켜본 사람들은 누구나 세계신기록감이라며 엄지손가락을 치켜세웠다.

초기 중동 건설붐이 거세게 일어나고 있던 1970년대 중반, 현대건설이 플랜트 분야에서 이뤄낸 첫 번째 해외 진출은 다소 영동하게도 인도네시아의 시멘트공장이었다. 이는 호남비료 나주공장·진해 비료공장·한국비료 울산공장·단양 시멘트공장 등 1960년대 현대건설이 국내에서 수행한 다수의 시멘트공장 건설 경험과 1974년 자고라위 고속도로 건설을 통해 맺은 인도네시아와의 인연이 배경으로 작용한 것이었다.

오일·가스 플랜트로의 도전과 고도화

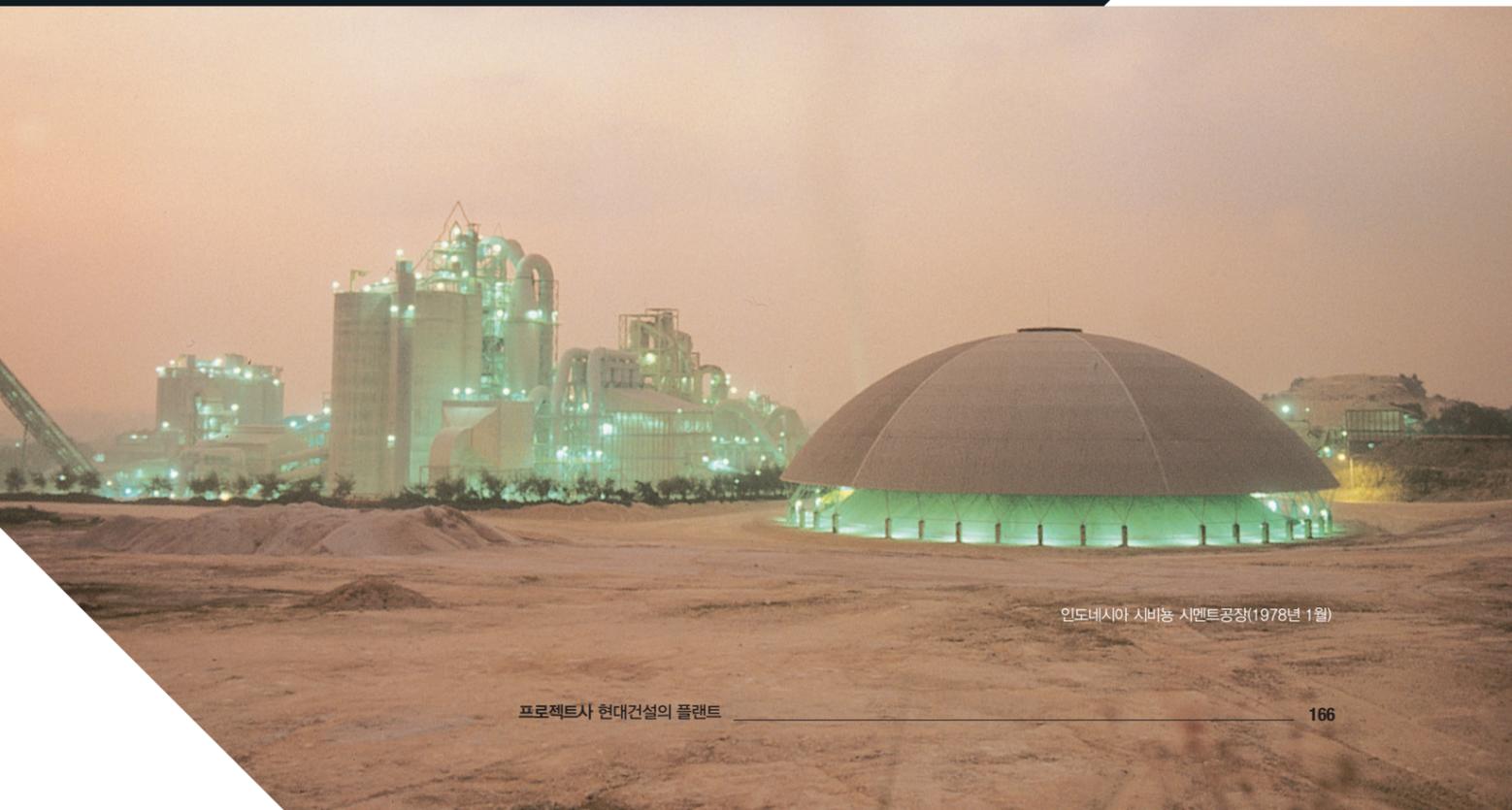
첫 해외 플랜트 진출과 중동 시장 공략

1976년 3월 미국의 카이저 엔지니어링(Kaiser Engineering)사는 인도네시아 정부로부터 연산 50만 톤 규모의 시비농 시멘트공장 증설공사를 수주해 현대건설에 시공을 맡겼다. 사일로, 밀빌딩(Mill Building), 포장공장 등의 토목·건축공사와 함께 밀(Mill), 소성로, 건조기, 예열탑 등의 장비·기계·전기공사 일체가 포함된 이 공사의 도금액은 1460만 달러였다. 금액만으로는 그리 큰 규모라 할 수 없었지만 현대건설은 플랜트 분야의 첫 해외 공사라는 데 의의를 두고 1978년 1월까지 2년여에 걸친 공사기간에 공사를 성실하게 진행해 좋은 평가를 얻었다.

시비농 시멘트공장 증설공사에서 주목할 점은 작업에 종사하는 노무자들을 현지인으로 채용하고, 시공 전반에 대한 관리·감독 업무만 직접 전담하는 방식을 택했다는 것이었다. 이는 단순 노무 중심의 인력 수출 단계에 머물러 있던 현대건설의 해외 공사 수행 능력이 한 단계 성장했음을 의미하는 것이었다. 이로써 현대건설은 이전까지 중심이 돼왔던 토목·건축공사와 더불어 기술집약적 공종인 플랜트의 해외 공사도 충분히 수행할 수 있다는 자신감을 가질 수 있게 됐다.

시비농 시멘트공장 증설공사에서 얻은 소중한 경험을 기반으로 현대건설은 이란 가치사란 가스 주입시설(1979년 5월 준공), UAE 부하사 가스

추출공장(1980년 6월 준공), 인도네시아 두마이 정유공장 확장(1984년 2월 준공), 사우디아라비아 줄루프 해상 가스오일 분리시설(1985년 10월 준공)과 마르잔 해상 가스오일 분리시설(1986년 4월 준공) 등의 다양한 플랜트 공사를 수행했다.



인도네시아 시비농 시멘트공장(1978년 1월)



인도네시아 두마이 정유공장(1984년 2월)

이상의 공사들은 규모와 수익성을 떠나 국내 시장에서는 확보가 불가능한 오일·가스 플랜트 분야에서 실적과 기술력을 축적하는 계기가 됐다. 이 점에서 큰 의미를 지니고 있었다. 일례로 줄루프 해상 가스오일 분리시설과 마르잔 해상 가스오일 분리시설 공사를 발주한 사우디아라비아의 아람코(Aramco)사는 관련 실적을 갖고 있지 않은 회사에는 전혀 기회를 주지 않는 것으로 유명했다. 까다롭기 짝이 없는 아람코사의 바늘구멍 같은 수주 경쟁을 뚫고 현대건설이 가스오일 분리시설 공

사를 수주할 수 있었던 것은 1981년 1월에 완공한 안부 액화가스 해상터미널 공사에서 좋은 인상을 남겼기 때문이다.

가스오일 분리시설은 유전에서 나오는 원유에서 가스나 모래, 물 등의 불순물을 분리해 정제한 뒤, 원유는 해저 송유관을 통해 육상으로 보내고 가스는 발화시키는 플랜트 공사로 수심 500m 바다에 발전기·공기압축기·펌프·전산 시스템 등을 조합한 철 구조물을 세워야 했다. 현대건설은 엔지니어링과 자재 및 기기류의 운반과 설치, 시

운전 등을 담당했다.

줄루프 가스오일 분리시설의 하루 처리량은 30만 배럴, 마르잔은 그보다 많은 40만 배럴이었다. 두 공사 모두 육상에서 멀리 떨어진 해상유전에 위치하고 있었으므로 현대건설로서는 이전까지 주로 수행해왔던 연안·항만 공사와는 확연한 차이를 갖는 본격적인 해상 공사에 첫 진출한 셈이었다. 이전까지 유사한 실적을 전혀 갖고 있지 못했던 현대건설은 두 공사를 모두 성공으로 이끌며 가스·오일 플랜트 시장에 일대 지각변동을



말레이시아 가스 정제시설 확장공사(1995년 7월)



사우디아라비아 줄루프 해상 가스오일 분리시설(1985년 10월)

물고 왔다. 이로써 앞서 중동 시장을 선점하고 있던 선진국의 경쟁업체들은 일제히 긴장감을 드러내기 시작했다.

1990년대 현대건설 플랜트의 포문은 동남아시아에서 열렸다. 현대건설은 1990년 1월 말레이시아 석유청에서 발주한 3억 6000만 달러 규모의 가스 정제시설 2·3단계 확장공사를 수주했다. 이는 당시까지 국내 업체가 동남아시아에서 수주한 플랜트 공사로는 가장 큰 규모였다.

말레이시아 트렝가누주 케마맘 지역의 가스 플랜트를 확장하는 이 공사는 천연가스를 정제해 사업성이 높은 가스·부탄·에탄·프로펜 등을 생산하는 시설과 이를 수출하기 위한 부두 2개를

설치하는 공사로 구성돼 있었다. 현대건설은 공사 전반에 탁월한 시공능력을 발휘함으로써 1992년 4차 공사 수주로까지 성과를 이어갔다. 말레이시아 가스 정제시설은 4차 확장공사를 완료한 1995년 7월까지 일산 2억 5000m³ 규모의 메탄가스 생산시설을 확충했다. 말레이시아 가스 정제시설 4차 확장공사의 가장 큰 특징은 100% 현지 하청으로 공사를 진행했다는 점이다. 기술 인력의 원활한 공급을 위해 현대건설은 말레이시아 현지에 연간 300여 명의 기능공을 양성하는 직업훈련원을 개설해 운영했다. 직원훈련원에서 배출한 현지인을 비롯해 중국·인도·필리핀·인도네시아 등지의 다국적 인력 1530여 명이 동원됐다.

이러한 가운데 현대건설은 27개월의 공사기간 동안 단 1건의 재해도 없이 공사를 마무리하며 1080만 5268시간 무재해 기록을 작성했다. 이는 당시 세계신기록에 해당하는 것으로 현대건설의 공신력과 이미지 제고에 큰 기여를 했다. 기세를 몰아 현대건설은 LNG 2공장 확장(1995년 7월 준공), 빈톨루 LPG공장(1998년 4월 준공) 등 말레이시아 플랜트 시장에서 입지를 굳혀나갔다.

이 밖에도 현대건설은 리비아 라스라누프 폴리머 처리 및 필름 생산공장(1997년 7월 준공), 타타르스탄 비료공장(2000년 5월 준공), 투르크메니

스탄 투르크멘바시 폴리프로필렌 생산시설(2001년 8월 준공) 등 1990년대 전반에 걸쳐 세계 전역에서 다양한 플랜트를 건설했다. 중동 지역에서의 성과는 다소 저조했는데 이는 저유가 기조와 걸프 전쟁으로 인한 중동 건설 시장의 일시적 퇴조에 따른 것이었다. 그러나 1990년대 말 현대건설은 중동의 화려한 턴어라운드를 예고하는 대단위 플랜트 공사를 수주했다. 그것은 바로 이란 사우스파 가스전 건설공사였다.

중동 플랜트의 부활, 사우스파 가스전
세계 매장량의 15%에 달하는 가스화 8.4%의 석유 자원을 보유하고 있는 자원 부국 이란은 페르시아만에 위치한 3251만 6000km²에 달하는 세계 최대의 가스전 사우스파(South Pars) 개발 프로젝트에 시동을 걸고 있었다. 1999년 3월 현대건설은 총 24단계로 계획된 사우스파 가스전 개발 프로젝트의 2·3단계 공사를 수주했다. 공사 규모만 무려 10억 달러를 넘어서는 메가 프로젝트로 공사기간은 40개월이었다.

일산 3564만 배럴 가스 처리시설 4기를 비롯해 8만 배럴의 콘덴세이트 생산시설, 400톤의 유탄 생산시설을 겸비한 전대미문(前代未聞)의 대

규모 가스 플랜트 건설을 위해 현대건설은 약 13만 톤에 달하는 자재와 하루 최대 1만 1000여 명에 달하는 막대한 물량을 투입했다. 그뿐만 아니라 최대 동원 인원 1만 2000여 명을 수용할 수 있는 410여 동의 숙소와 식당 16개 동과 함께 레크리에이션룸 7개소, 테니스장·수영장·농구장 등의 복지시설, 메디컬센터·예배당·극장·소방서·슈퍼마켓·은행 등의 편의시설, 하수 처리장과 소각장 등의 부대시설 등을 함께 건설했다. 실로 작은 도시 하나를 건설하는 것에 필적하는 엄청난 규모였다.

이란 사우스파 가스전 2·3단계 공사는 그 막대한 규모와 더불어 현대건설의 플랜트 수행

역량을 한층 제고하는 계기를 만들었다는 점에서 큰 의미를 찾을 수 있다. 현대건설은 복합공사의 형태를 띠는 대규모 플랜트 공사의 승패가 신공법과 함께 업무의 효율을 높일 수 있는 IT 시스템의 도입에 달려 있다고 판단하고, 관련 장비와 시스템을 의욕적으로 확충했다.

이 공사에서 배관 공정은 전체 공정의 45% 이상을 차지할 정도로 절대적 비중을 차지하고 있었다. 현대건설은 3만 8100다iameter(Diameter)에 달하는 배관 용접 물량을 소화해내기 위해 FCAW(Flux Cored Arc Welding, 플럭스코어드 아크 용접)를 도입, 최단의 시간과 인원으로 최대의 생산성 향상을 이끌어냈다. 도장공사 또한 ASBM(Auto Sand Blasting Machine, 자동 샌드블래스팅기)을 도입해 25만㎡에 달하는 물량을 6개월 만에 완료했다. 토목공사에는 프리캐스팅(Precasting) 공법이 사용됐다.

이와 더불어 현대건설은 최초의 현장 IT부서를 설치하는 한편 WJCS(Welding Joint Control System, 용접조인트 관리 시스템), ICAPS(Integrated Commissioning & Progress System, 통합 시운전 및 발전 시스템) 등 IT 시스템을 도입해 본격적인 현장 전산화를 이룩했다. FCAW와 함께 도입한 WJCS는 전체 배관 용접 사항에 대한 지속적인 모니터링과 우선순위에 의한 작업관리를 가능하게 함으로써 용접 품질을 획기적으로 향상시켰다. 14만여 개에 달하는 검사 아이템 관리가 가능한 ICAPS 또한 시운전 절차의 정확성과 효율성을 크게 높였다. 이 밖에 이 공사의 발주처인 Total FINA ELF사가 위치한 파리와 현대건설이 위치한 서울, 이란 사우스파의 공사 현장을 3각으로 연결하는 위성통신 시스템의 구축은 세 지역의 시



차로 인한 업무 지연 요소를 원천적으로 제거했다.

이 같은 노력의 결과로 현대건설은 일부 마무리 공사를 제외한 핵심 공정을 예정된 공기보다 5개월이나 단축할 수 있었다. 사우스파 가스전 2·3 단계에서 거둔 성공은 이란 정부의 전폭적인 신뢰 속에 후속 공사인 4·5단계 공사 수주로 이어지는 결정적 요인으로 작용했다.

이란 사우스파 가스전 2·3단계 막바지 공사가 한창 진행 중이던 2002년 3월 현대건설은 4·5단계 공사 수주에 성공했다. 이탈리아의 국영 에너지회사인 ENI사와 이란의 국영업체 페트로나스(Petronas)사의 합작법인 ENI이란BV사가 발주한 사우스파 가스전 4·5단계 공사는 앞선 2·3단계 공사와 규모와 내용이 거의 비슷했지만 공사 금액은 이를 넘어서는 16억 2300만 달러에 달했다. 이는 2002년 현대건설이 목표로 한 해의 수주 금액 18억 달러의 67%에 해당하는 것이었다. 이란 사우스파 가스전 2~5단계의 이 같은 규모는 1997년 IMF 외환위기 이후 현대건설을 괴롭혔던 유동성 위기와 워크아웃을 돌파하는 데 큰 힘이 됐다.

이란 사우스파 가스전 4·5단계 공사에서도 현대건설은 놀라운 공기 단축 행진을 계속했다. 가스전의 모든 시설물이 완벽하게 작동하는지 시험해보는 절차인 'Fuel Gas-in'까지 도달하는 데 소요된 기간은 단지 24개월, 세계 플랜트 역사상 가장 빠른 기록이었다. 4호기가 정상 가동을 시작한 2005년 1월부터 전 호기가 이상 없이 가동에 들어가 제품을 생산해내기 시작했다.

이란 사우스파 가스전 2~5단계 건설에 걸쳐 현대건설이 보여준 놀라운 공기 단축 성과는 탁월



이란 사우스파 가스전 2·3 단계(2002년 7월)

한 기술력을 입증하는 증거였지만, 이란의 입장에서는 국가 경제의 사활이 걸린 중대한 문제이기도 했다. 사우스파 가스전을 공동으로 보유하고 있는 이란과 카타르가 치열한 개발 경쟁을 펼치고 있었기 때문이다. 현대건설의 획기적인 공기 단축을 통해 이란은 카타르와의 경쟁에서 한걸 유리한 위치에 설 수 있게 됐다. 사우스파 가스전에 매장된 가스량은 14조m³로 이란 전체 인구가 110년을 사용할 수 있는 양으로 추정됐다.

세계 플랜트의 강자로 자리매김하다

1999년 3월부터 2005년 2월까지 총 4단계에 걸쳐 만 6년 동안 진행된 이란 사우스파 가스전 2~5단계 공사는 현대건설을 일약 세계적인 오일·가스 플랜트의 강자로 끌어올림으로써 2000년대의 눈부신 수주 실적을 이끌었다. 이 시기 수행된 주요 공사로는 이란 사우스파 가스전과 거의 동시기에 진행된 카타르 천연가스 액화정제시설을 비롯해 사우디아라비아의 쿠라이스 가스 처리시설(2009년 4월 준공)과 카란 가스 처리시설(2012년 2월 준공), 카타르 펄 GTL-5(2012년 1월 준공), UAE 아부다비 합산 -5 부대시설(2013년 9월 준공) 등이 있다.

1999년 5월에 공사를 시작한 쿠라이스 가스

처리시설 공사의 발주처는 그 유명한 사우디아라비아의 국영 석유회사 아람코였다. 1980년대 줄루프 해상 가스오일 분리시설과 마르잔 해상 가스오일 분리시설을 통해 이미 현대건설의 저력을 경험한 적이 있던 아람코는 반신반의(半信半疑)하는 심정으로 쿠라이스 가스 처리시설 공사를 현대건설에 맡겼다. 가스오일 분리시설과 가스 처리시설은 엄연히 다른 기술이 적용되는 별도의 공종이라는 시각 때문이었다.

하지만 현대건설은 완벽한 공사를 통해 다시 한 번 아람코의 마음을 사로잡았다. 쿠라이스 가스 처리시설 이후 현대건설에 더욱 전폭적인 신뢰를 갖기 시작한 아람코는 강력한 파트너십을 통해 자사의 공사뿐 아니라 사우디아라비아 내 다른 분야의 플랜트 공사를 현대건설이 수주하는 데도 수차례 결정적 기여를 했다.

2009년 3월 공사에 들어가 2012년 2월 완공한 14억 달러 규모의 카란 가스 처리시설 공사도 아람코가 발주한 공사였다. 입찰 당시 1억 달러나 낮은 가격을 써낸 경쟁사가 있었음에도 불구하고 아람코는 현대건설에 공사를 맡겼다. 카란 가스 처리시설 공사는 하루 3207만 배럴의 생산 규모를 지닌 사우디아라비아 최대 규모의 가스 개발사업이었다.

카타르 라스라판 산업단지에 위치한 펄 GTL-5 공사에서 현대건설은 기존의 원유정제시설에서 한발 더 나아간 첨단 기술력을 과시했다. GTL(Gas to Liquid)은 천연가스를 액화시켜 청정 경유를 생산하는 고부가가치 플랜트 공사로 일반적인 원유정제시설에 공정이 한 단계 더 추가된다. 과거에는 그냥 버렸던 천연가스를 청정 에너지 원으로 재활용할 수 있도록 해주는 GTL 플랜트는 높은 기술력의 뒷받침 없이는 시공이 불가능해 유럽·일본 등의 선진국 일부 업체들이 공사를 독점해왔었다. 현대건설은 카타르 셸(Shell)사가 발주한 13억 달러 규모의 펄 GTL-5 공사를 일본의 업체와 컨소시엄을 구성해 공동으로 수주, 2006년 8월부터 2012년 1월까지 5년 5개월에 걸쳐 수행했다.

오일·가스 플랜트 외 이 시기에 수행한 주요한 플랜트로는 2012년 9월에 완공한 카타르 5·6차 비료공장을 꼽을 수 있다. 일산 2300톤 규모의 암모니아 플랜트와 3850톤 규모의 요소 플랜트 각 2기로 구성된 카타르 5·6차 비료공장은 세계 최대 규모의 비료공장으로서 발전기와 변전소 등의 유틸리티 시설, 액화 암모니아 저장탱크, 요소 제품 저장시설 및 운반시설, 선적 부두 등 부대 시설 공사가 함께 진행됐다.



사우디아라비아 쿠라이스 가스 처리시설(2009년 4월)



카타르 액상천연가스 처리시설(2009년 12월)



사우디아라비아 카란 가스 처리시설(2012년 2월)



카타르 5·6차 비료공장(2012년 9월)

현대자동차그룹 합류와 함께 더욱 본격화한 2010년대의 현대건설 해외 플랜트는 내실 위주의 수주 전략과 중남미 등지로의 시장 확대를 기반으로 눈부신 성장을 거듭했다. 이는 2000년대 이후 눈에 띄게 치열해진 국내 업체들 간의 출혈 경쟁으로 대규모 프로젝트의 부실화가 이어지는 가운데 수확한 현대건설만의 값진 성과였다.

현대건설 플랜트, 더 넓은 세계를 겨냥하다



내실 경영과 시장 확대, 두 마리 토끼를 잡다

현대자동차그룹 합류와 함께 더욱 본격화한 2010년대의 현대건설 해외 플랜트는 눈부신 성장을 거듭했다. 2000년대 이후 눈에 띄게 치열해진 국내 업체들 간의 출혈 경쟁으로 대규모 프로젝트의 부실화가 우려되는 가운데서도 현대건설은 내실 위주의 수주 전략을 전개해 보다 안정적이고 지속적인 성과를 거양했다.

2012년 3월 공사를 시작해 2015년 2월 완공한 사우디아라비아 마덴 알루미늄 제련소는 연간 180만 톤을 생산하는 세계 최대 규모의 알루미늄 공장으로 총 수주금액이 16억 5200만 달러에 달했다.

2011년 '국가 장기전략 2024'를 발표한 사우디아라비아는 원전·석유·가스 등의 에너지 개발과 광물 개발사업을 의욕적으로 추진하고 있다. 마덴 알루미늄 제련소는 '국가 장기전략 2024'에 속한 광물 개발사업의 첫 번째 프로젝트로서 라스알카이르 지역이 사우디아라비아의 최대 산업단지

사우디아라비아 마덴 알루미늄 제련소(2015년 2월)

인 주베일 산업단지과 어깨를 나란히 할 제2의 산업 거점으로 성장하는 데도 높은 비중을 차지하고 있다. 현대건설은 통상 30개월 이상이 걸리는 알루미늄 공장의 공기를 단축하고, 시공의 완성도를 높이기 위해 설계부터 시공까지 전 과정에 3D 모델링 기법인 '스마트플랜(Smart Plan)'을 적용했다. 현대건설은 마덴 알루미늄 제련소 건설을 통해 중동 플랜트 시장에서 주력해온 가스·오일 및 석유화학 플랜트와 더불어 제철 등 산업설비 플랜트에서도 높은 시공 능력과 기술력을 입증했다.

중남미로의 시장 확대와

대형 플랜트 공사의 성공적 수행

2012년 6월 수주에 성공한 20억 달러 규모의 베네수엘라 푸에르토 라크루즈 정유공장 건설공사는 이전까지 중동 지역에 치우쳐 있던 대규모 석유화학 플랜트 시장을 중남미 지역으로 확대했다는 데서 의미를 찾을 수 있다.

2010년대에 들어 현대건설은 중동 지역은 물론 중남미·아프리카·CIS에 이르기까지 수주지



베네수엘라 푸에르토 라크루즈 정유공장(2018년 12월 준공 예정)

역 확대를 위한 노력을 기울여온 바 있다. 특히 중남미는 2010년 콜롬비아 지사 설립을 시작으로 2012년 베네수엘라 지사, 2013년 우루과이 지사, 2014년 칠레 지사 등의 설립을 통해 적극적 진출을 모색하던 지역이었다.

푸에르토 라크루즈 정유공장에 이어 현대건설은 2013년 12월 15억 6000만 달러 규모의 바타야 데 산타이네스 정유공장, 2014년 11월 34억 7000만 달러 규모의 푸에르토 라크루즈 정유공장 고도화 설비를 잇달아 수주하며 베네수엘라에서만 70억 달러 이상의 높은 수주 실적을 기록했다.

현대건설 플랜트의 본진이라고 할 수 있는 중동 지역에서의 성과는 UAE 사브 해상원유 정제시설 및 가스 처리시설과 이라크 카르발라 정유공장이 맥을 이었다.

2013년 3월에 수주한 19억 달러 규모의 UAE 사브 해상원유 정제시설 및 가스 처리시설 공사는 아부다비 북서쪽으로 약 140km 떨어진 지르쿠섬 과 인근 인공 섬 두 곳에 원유 및 가스 처리시설을 건설하는 공사로 현대건설 EPC 전 과정이 최초로 적용된 해상 플랜트 공사를 포함, 해상과 육상 공사가 동시에 수행됐다.

UAE 사브 해상원유 정제시설 및 가스 처리시설 공사에는 모듈화 공법이 적극적으로 적용됐다. 이는 대부분 섬에서 공사가 이뤄지는 특성과, 주요 사업지 중 하나인 지르쿠섬이 민간인 출입이 철저히 통제된 군사지역임을 고려한 것이었다. 이에 따라 현대건설은 파이프랙·프로세스·변전소·컨트롤빌딩 등 4개 유형, 총 중량 3만 6770톤 달하는

모듈을 섬 외부에서 제작·조립한 후 최소한의 작업으로 현장에 시공하는 방식으로 작업을 진행했다. 전체 79개의 대형 모듈을 해상 물류로 운송해 플랜트 공사에 적용한 첫 시도로 관련 노하우 축적과 유사 공사에 대한 수주 경쟁력 향상에 크게 기여했다.

현대건설과 현대엔지니어링 외 국내 건설업체 2개사가 조인트벤처를 구성해 참여하고 있는 이라크 카르발라 정유공장 공사는 총 수주금액이 60억 4000만 달러에 달하는 초대형 프로젝트. 이 가운데 현대건설이 확보하고 있는 지분은 약 16억 달러 규모로 현대엔지니어링과 함께 고도화 시설 공사를 수행하고 있다. 2014년 6월 공사에 착수했으며, 2018년 11월 완공을 목표로 하고 있다.



UAE 사브 해상원유 정제시설 및 가스 처리시설(2017년 9월 준공 예정)



이라크 카르발라 정유공장(2018년 11월 준공 예정)

UAE 사브 해상원유 정제시설 및 가스 처리시설 모듈 현황

모듈	수량	최대 중량(톤)	평균 길이(m)		
			길이	폭	높이
파이프랙 모듈	37	368	32.7	7.8	16.8
프로세스 모듈	30	1,769	36.9	21.0	23.2
변전소 모듈 (MEES)	10	888	42.0	10.2	8.9
컨트롤빌딩 모듈 (LER)	2	401	32.0	10.5	10.6

GALLERY
PLANTS



▲ 정유공장
1982년 10월
오만



▲ 보르지 3 XLPE
2016년 12월
UAE



▲ 여수 오일탱크
2013년 3월
한국



▼ 현대제철 제3기 고로
2013년 12월
한국



▶ 빈틀루 비료공장
1985년 10월
말레이시아



▶ 멜리타 가스 처리공장
2006년 10월
리비아



▶ 복합비료공장
1998년 5월
태국

국가명	프로젝트명	준공일
한국	호남비료 나주공장	1963년 1월
한국	단양 시멘트공장	1964년 6월
한국	한국비료 울산공장	1966년 12월
한국	진해4비료공장	1966년 12월
한국	호남정유 제2정유공장	1968년 1월
한국	울산석유화학단지	1970년 1월
한국	울산정유공장 확장공사	1972년 5월
한국	충주비료공장	1972년 12월
한국	울산조선소	1973년 7월
한국	카프로라탐 울산공장	1974년 2월
한국	현대자동차 종합자동차공장 증설공사	1975년 12월
한국	포항제철 제2기 설비고로 공장	1976년 5월
인도네시아	시비농 시멘트공장	1978년 1월
한국	포항종합제철소 건설사업	1978년 12월
이란	가차사란 가스 주입시설	1979년 5월
UAE	루웨이스 정유공장	1979년 8월
UAE	아르자나섬 원유 처리시설 설치공사	1979년 9월
한국	포항제철 제1고로 개수공사	1979년 9월
한국	온산 동제련소 기계공장	1979년 12월
한국	광양제철	1980년 1월
UAE	부하사 가스 추출공장	1980년 6월
사우디	안부 액화가스 해상터미널 공사	1981년 1월
바레인	알루미눔 바레인 확장공사 철골 및 클레팅	1981년 4월
한국	포항종합제철 신설공사(제1기)	1981년 5월
사우디	동서 횡단 송유관 공사	1981년 8월
한국	T-1-1 Tank Project	1981년 9월
이라크	Basrah Sewerage Scheme I	1982년 4월
오만	정유공장	1982년 10월
인도네시아	두마이 정유공장	1984년 2월
사우디	주베일 정유공장 1단계 코크웨이 배관 공사	1984년 8월
사우디	안부 석유항 선적시설 휘발유 주입기 수정공사	1984년 12월
사우디	콘크리트 생산공장 공사	1984년 12월
말레이시아	빈톨루 비료공장	1985년 10월
사우디	줄루프 해상 가스오일 분리시설	1985년 10월
사우디	마르잔 해상 가스오일 분리시설	1986년 4월
리비아	벵가지 정유시설 공사	1986년 7월

국가명	프로젝트명	준공일
쿠웨이트	알주르 배수단지 플랜트 공사	1988년 1월
한국	극동정유 대산공장 증설 전기 및 계장 공사	1988년 11월
이라크	제4비료 공장 설치공사	1989년 4월
카타르	석유제품 수출입 및 분배시설 공사	1989년 6월
한국	포항종합제철 제5기 고로 설비 신주물선 1차 공사	1990년 9월
한국	옥계 시멘트공장 증설공사	1991년 1월
한국	현대석유화학 전기 및 계장 공사	1991년 7월
한국	Hyundai 65 Complex Project Phase I	1991년 12월
한국	대산석유화학단지	1992년 2월
한국	현대석유화학 대산공장	1992년 2월
인도네시아	시비농 시멘트공장 3차 확장공사	1992년 5월
말레이시아	셸 중간유 합성공장	1992년 9월
말레이시아	가스 처리 플랜트 및 수출항 확장공사 2·3단계	1993년 11월
리비아	라스라누프 폴리에틸렌공장 공사	1994년 4월
말레이시아	LNG 2공장 확장	1995년 7월
말레이시아	가스 정제시설 2·3·4단계	1995년 7월
싱가포르	멜바우 에틸렌 공장 해상 및 부대시설	1995년 8월
방글라데시	시멘트공장 건설공사	1995년 12월
태국	비료공장 건설공사	1997년 3월
한국	호남권 LNG 주배관 건설공사	1997년 4월
리비아	라스라누프 폴리머 처리 및 필름 생산공장	1997년 7월
한국	현대석유화학 N.C.C. 공장	1997년 9월
카타르	두칸 가스 추출 및 재처리 설비공사	1998년 1월
한국	U-1 크루드(Crude) 오일 저장탱크	1998년 4월
말레이시아	빈톨루 LPG공장	1998년 4월
태국	복합비료공장	1998년 5월
한국	광주 목포 LNG 파이프라인 프로젝트	1998년 9월
한국	인천국제공항 가스 파이프라인 프로젝트	1999년 4월
파키스탄	PEPCEM 시멘트공장	1999년 11월
한국	성남 영종도 오일 파이프라인 프로젝트	1999년 12월
카타르	LNG공장	2000년 1월
UAE	아랍가스전 가스개발 프로젝트	2000년 3월
방글라데시	저온 가스 처리설비	2000년 3월
타타르스탄	비료공장	2000년 5월
리비아	홀즈-트리폴리 가스 파이프라인 공사	2000년 10월
리비아	A.U.C.C. 시멘트 공장 공사	2000년 10월

국가명	프로젝트명	준공일
쿠웨이트	KCC Petroleum Hydrotreating Catalyst Plant	2000년 11월
필리핀	현대 다이아몬드 시멘트 투자사업	2000년 12월
사우디	제 7·8 화력 개수공사	2001년 2월
쿠웨이트	신 제어계측 설비공사	2001년 4월
인도네시아	천연가스 처리공장	2001년 5월
중국	현대전자 대련공장 신축공사	2001년 5월
방글라데시	현대시멘트 증설공사	2001년 6월
호주	배관기자재 공급공사	2001년 6월
투르크메니스탄	투르크메니스탄 폴리프로필렌 생산시설	2001년 8월
한국	인천 LNG 저장탱크 Units 11 and 12	2001년 10월
인도네시아	Sumpal Gas Project	2002년 3월
이란	사우스파 가스전 2·3단계	2002년 7월
인도네시아	수방 가스 처리공사	2002년 12월
한국	Hankook Caprolactam Plant Expansion II	2004년 11월
이란	사우스파 가스전 4·5단계	2005년 2월
카타르	메사이드 천연가스 액화처리시설	2005년 11월
카타르	액상천연가스 처리시설	2005년 12월
한국	현대오일뱅크 청정연료사업	2006년 4월
리비아	멜리타 가스 처리공장	2006년 10월
리비아	아타하디 가스전 개발공사	2006년 12월
인도네시아	수방 2단계 가스 개발공사	2007년 2월
리비아	Western Libya Gas Project	2007년 4월
쿠웨이트	올레핀 II 에틸렌 생산공장 건설공사	2008년 7월
한국	동해-1 가스전 추가개발	2008년 8월
한국	SK주식회사 고도화시설 공사	2008년 9월
사우디	쿠라이스 가스 처리시설 공사	2009년 4월
이란	올레핀 11차-에틸렌 생산공장	2009년 7월
한국	온산 Alkylation 공장 증설	2009년 9월
한국	인천 LNG 저장탱크 Units 19 and 20	2010년 7월
한국	통영 LNG 생산기지 #13·14 탱크 공사	2010년 8월
쿠웨이트	KPPC Heavy Aromatics Offshore	2010년 10월
쿠웨이트	에탄 회수처리시설	2010년 11월
한국	남양주-군자 주배관 건설공사	2010년 12월
한국	영월북한화력 공급배관 2공구 건설공사	2011년 1월
한국	현대오일뱅크 제2차 고도화시설 공사	2011년 6월
한국	평택생산기지 제2공장 3단계 2차(#20, 21탱크) 공사	2011년 8월

국가명	프로젝트명	준공일
한국	동해-1가스전 가스터빈 구동저압 컴프레서 공사	2011년 9월
카타르	펠 GTL-5 공사	2012년 1월
사우디	카란 가스 처리시설	2012년 2월
쿠웨이트	알주르 신규 정유공장-PKG 5	2012년 3월
한국	파이로종합시험시설(PRIDE)	2012년 3월
카타르	5·6차 비료공장	2012년 9월
한국	RI-BIOMICS 연구동 건설공사	2012년 10월
한국	장등-담양, 옥과-남원 주배관	2012년 12월
한국	통영거제 주배관	2012년 12월
한국	여수 오일탱크	2013년 3월
쿠웨이트	오일공사 가스 배관 건설	2013년 4월
한국	청라관리소 공급설비	2013년 6월
말레이시아	페트로나스 가스플랜트 보수 및 교체 2 프로젝트	2013년 7월
UAE	아부다비 합산 -5 부대시설	2013년 9월
한국	상주-영주 주배관	2013년 12월
한국	현대제철 제3기 고로	2013년 12월
한국	인천생산기지 LNG 기화송출 설비공사	2013년 12월
UAE	보로지 3 확장 프로젝트	2014년 1월
한국	현대제철 3기 고로, 소결, 후판 건설공사	2014년 3월
한국	삼진강댐 강재설비 제작설치공사	2014년 7월
한국	철분말공장	2014년 10월
한국	SK에너지 인천 COMPLEX V-PROJECT	2014년 12월
사우디	마넌 알루미늄 제련소	2015년 2월
태국	선형알킬벤젠(LAB) 프로젝트	2015년 8월
한국	삼척생산기지 8·9저장탱크 및 부대설비	2016년 6월
UAE	보로지 3 XPLE 공사	2016년 12월
한국	현대오일뱅크 혼합자일렌 프로젝트 EPC	2016년 12월
UAE	사브 해상원유 정제시설 및 가스 처리시설	2017년 9월
베네수엘라	푸에르토 라크루즈 정유공장 고도화 설비 패키지	2018년 5월
투르크메니스탄	에탄크래커 공사	2018년 8월
이라크	카르발라 정유공장 공사	2018년 11월
베네수엘라	푸에르토 라크루즈 정유공장	2018년 12월
사우디	우쓰미니아 에탄 회수처리시설	2019년 11월
우즈벡	천연가스 액화정제시설	2020년 4월
쿠웨이트	아주르 LNG 수입터미널 프로젝트	2021년 2월

NUCLEAR POWER GENERATION

2017년 현재 국내에서 운영되고 있는 원자력발전소는 고리·신고리·월성·한빛·한울 원전 등 6개소 25기에 이른다. 이들 발전소의 2016년 발전량은 약 16만 2176GWh. 그해 우리나라 전체 발전량 52만 8839GWh 가운데 30% 이상을 원자력발전이 차지했다. 현재 건설을 진행하는 5기의 원전이 가세하면 이 비중은 더 크게 늘어난다. 우리나라에 원자력발전소가 처음 건설된 것은 1978년. 그로부터 40년이 채 되지 않는 짧은 시간에 우리나라는 세계 6위의 원전 강국으로 발돋움했다.

원자력 강국의
미래를

쏘다

07

원자력은 흔히 인류에게 주어진 세 번째 불로 불린다. 그리스신화의 프로메테우스가 헤파이스토스의 대장간에서 훔쳐와 인간에게 전해준 제1의 불, 19세기 말 전구의 발명으로 에디슨이 밝힌 제2의 불에 이어 제3의 불이라는 이름을 얻을 만큼 원자력은 혁명적 에너지였다.

제3의 불, 발화(發火)하다

최초 원전 건설, 험난한 여정의 시작

우리나라에 원자력발전의 씨앗이 뿌려진 것은 제3의 불은커녕 제2의 불, 전구를 밝힐 전력조차 충분하지 않던 어둡고 암울한 1950년대 중반의 일이다. 이승만 대통령은 원자력연구소 설립과 관련법령을 제정하고 원전 개발에 힘을 쏟기 시작했다. 1인당 GDP(국내총생산)가 65달러에 불과했던 시절에 한 사람당 6000달러가 넘는 학비가 필요한 원자력 유학길에 100여 명의 국비유학생을 뽑아 보냈고, 73만 달러에 달하는 실험용 원자료를 도입하기도 했다. 해외 원자로 국민들의 끼니를 해결해야 했던 당시 우리나라의 형편으로서는 쉽게 실행에 옮기기 힘든 대규모의 투자였다. 그러나 그때까지만 해도 제3의 불, 원전 개발은 머나먼 장래에나 이룰까 말까 한 꿈에 지나지 않았다.

먼 길을 돌아 우리나라에서 원전 건설이 구체화하기 시작한 것은 박정희 정부가 들어서고 장기전원개발계획이 수립된 1967년부터였다. 장기전원개발계획에는 50만kW급의 원전 2기를 건설한다는 야심에 찬 구상이 포함돼 있었다. 당시 우리나라 전체의 전기설비 용량은 약 180만kW, 2기의 원전 건설로 전체 발전설비가 150% 이상 불어나는 셈이었다.

1970년 6월 우리나라는 미국의 웨스팅하우스(Westinghouse)사를 주계약자로 하는 고리1호기

원전 건설 계약을 체결했다. 설계에서부터 주기기 공급, 시공 일체를 웨스팅하우스사에 모두 맡기는 턴키 베이스의 계약이었다.

원자력발전의 발전 계통은 핵분열을 통해 얻어지는 열을 이용해 증기를 만드는 원자로계통(1차계통)과 증기로 터빈을 돌려 전기를 얻는 발전설비계통(2차계통), 크게 두 가지로 나뉜다. 웨스팅하우스 사는 고리1호기 원전의 기본 설계와 1차계통의 기기 공급, 총괄적인 공사관리를 담당하고 2차계통의 기기 공급과 시공은 영국의 EEW(The English Electric & George Wimpey)사에 맡겼다.



고리원자력발전소(1986년 4월)

우리나라의 발전원별 발전설비와 발전량(2016년)



'머리로 캐는 에너지' 원전 개발을 외국 기업에 전적으로 의존한 채 첫걸음을 댄 것이다.

현대건설 또한 우리나라의 원전 개발 첫 도전, 고리1호기 건설사(建設史)에 이름을 올렸다. 웨스팅하우스가 주도한 1차계통의 토목·건축·전기·계장 등에 대한 시공을 맡았다. 단순시공에 불과한 초라한 역할이었지만, 고리1호기 건설에 참여할 수 있는 기회를 얻은 국내 건설사는 현대건설을 포함해 동아건설과 유양원자력 단 3개 사뿐이었다.

고리1호기의 건설 목적은 안정적으로 대량의 전기를 확보할 수 있는 전원 개발과 함께 자주적인

입장에서 지속적으로 원전을 개발해나갈 수 있는 시공기술 자립이 매우 중요한 과제였다. 자연스럽 게 이들 3사에는 원전 건설기술의 습득과 확보가 큰 숙제로 주어졌다. 이 중에서도 원전 건설의 핵심 공정이라고 할 수 있는 1차계통 즉, 원자로계통의 시공을 맡은 현대건설의 어깨가 가장 무거웠다.

시슬러의 에너지박스와 원자력

6·25전쟁의 상흔이 채 가시지 않은 1956년 7월의 어느 날, 미국 전력계의 대부로 불리던 워커 리 시슬러(Walker Lee Ciser)가 이승만 대통령을 찾아왔다. 그는 일찍이 우리나라가 심각한 전력난에 처해 있음을 알고 미국이 발전함(發電艦)을 파견하는 데 결정적 기여를 한 인물이다.

시슬러는 '에너지박스'라고 부르는 나무상자를 하나 들고 있었다. 그 안에 담긴 것은 석탄과 우라늄이었다. 에너지박스를 열어 두 돌덩어리를 가리키며 시슬러는 이승만 대통령에게 이렇게 말했다.

"이 석탄으로 4.5kW의 전기를 만들어낼 수 있습니다. 하지만 옆에 놓여 있는 같은 크기의 우라늄을 고속 중성자에서 태우면 석탄의 250만 배가 넘는 1200만kW의 전기를 생산할 수 있죠. 석탄은 땅에서 캐는 에너지이지만, 원자력은 사람의 머리에서 나오는 에너지입니다. 한국과 같이 자원이 부족한 나라는 사람의 머리에서 나오는 에너지를 개발해야 합니다."

원전 건설기술 자립의 첫걸음, 고리1호기

고리1호기 건설에서 현대건설이 맡은 비중은 토건 25억 3000만 원, 기기 26억 8400만 원을 포함해 전기·격납용기 설치·기초굴착 등 68억 3000만 원에 불과했다. 우리나라 최초의 원전 건설이라는 대하드라마의 주·조연 자리를 외국 회사에 모두 내준 채 초라한 단역 한 자리를 겨우 얻어낸 셈이었다.

게다가 주계약자인 웨스팅하우스 사는 시공 분야별로 별도의 회사를 두고 현대건설 등 국내 시공사를 감독하도록 했다. 1차계통의 시공감독을 맡은 REL(Reactor Equipment Ltd.)사를 비롯해 전기계통의 시공감독을 맡은 NPC(Nuclear Power Co.)사, 토목·건축 시공감독을 맡은 EEW사 등 현대건설이 직접 상대해야 하는 회사가 세 개나 났

다. 총총시하(層層侍下)가 따로 없었다.

현대건설은 시공 전 부문에 걸쳐 이들 감독 회사의 엄격한 통제를 받았다. 이들은 마치 '기술점령군'과 같은 고압적인 자세로 현대건설을 다그치기 일쑤였다. 원전 건설이라는 초유의 프로젝트를 수행하는 과정에서 맞닥뜨릴 수밖에 없는 수많은 기술적 난관과 시행착오를 극복하는 것부터가 힘에 부칠 지경이었는데 한 치의 오차도 허용하지 않는 원전 건설의 도면과 시방서, 절차서를 철저히 준수하고 감독받는 일은 그야말로 곤혹스러운 일이 아닐 수 없었다.

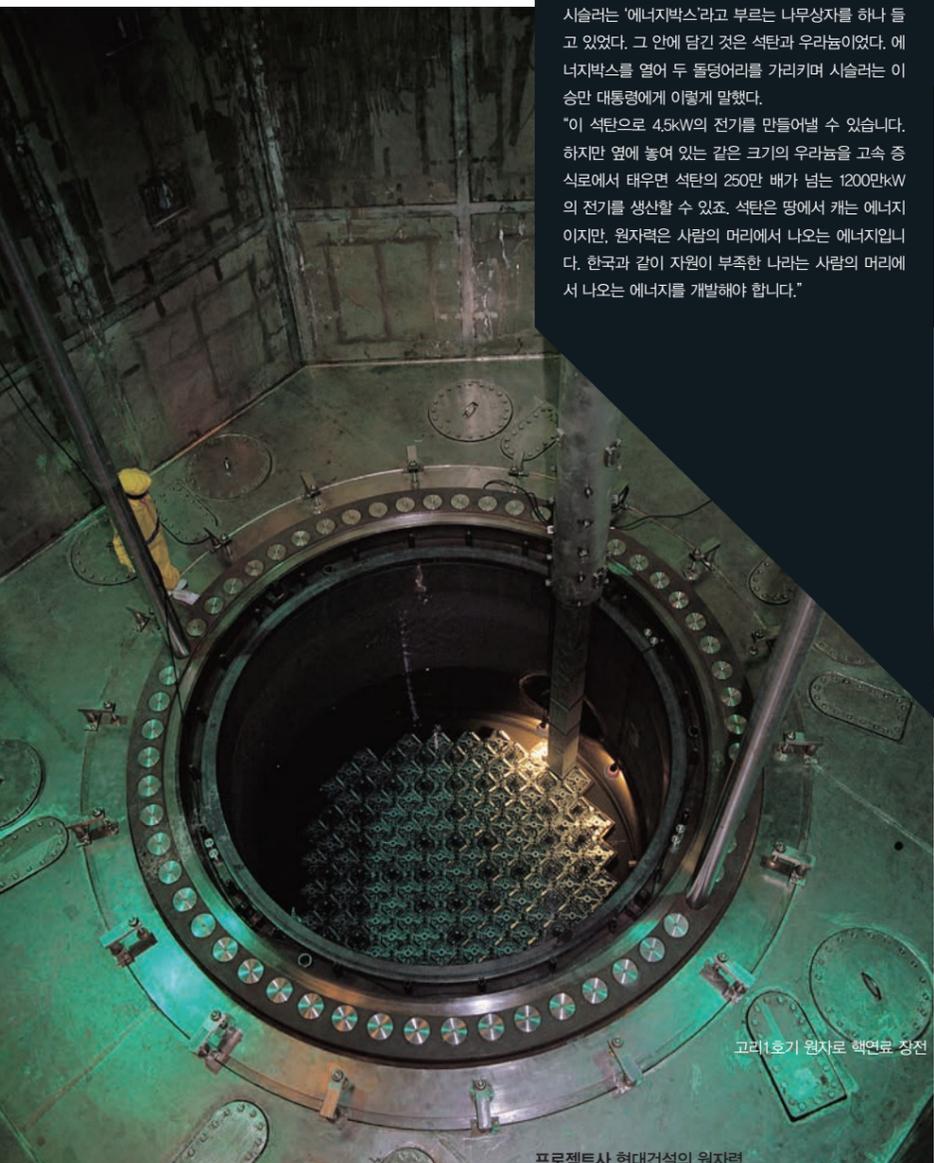
그중에서도 현대건설을 가장 힘들게 한 것은 까다롭기 그지없는 품질보증 절차였다. 안전성과 신뢰성이 무엇보다 중요한 원자력발전의 품질보증은 관련 업무의 모든 활동사항을 계획·절차·지시 또는 지침 등으로 문서화할 것을 요구했다. 특히

고리1호기 건설의 발주처인 한국전력은 미국의 야누스(Janus)사와 품질보증 용역계약을 체결하고 고리1호기 건설에 철저한 미국식 품질보증시스템을 적용했다. 이로써 현대건설은 '기록에서 시작하고 기록에서 끝낸다'는 미국식 시스템에 적응해나갈 수밖에 없었다.

원전의 품질보증 시스템은 각 구조물·계통 및 기기의 중요도와 기능에 따라 네 가지 품질등급으로 나뉘어 관리된다. 원자로·연료 등 안전성과 직결되는 품목인 Q등급(Safety Related Items), 안전성과 직결되지는 않지만 기능이 상실될 경우 안전성에 영향을 미치는 품목인 T등급(Safety Impact Item), 터빈이나 발전기처럼 발전소의 신뢰도를 좌우하는 중요한 품목인 R등급(Reliability Item), T등급과 R등급에 해당되지 않는 일반산업 품목인 S등급(Industrial Standard Item) 등이 그것이다.

고리1호기 1차계통 건설의 소중한 경험

현대건설이 맡은 1차계통 설비는 대부분이 Q등급이었고, 절차가 더욱 엄격할 수밖에 없었다. 웨스팅하우스사에서 계획서와 절차서 없는 공사는 존재하지 않았다. 현대건설의 입장에서는 난생처음 해보는 원전 시공이었다. 처음 작성하는 절차서를 품질보증 요건에 맞춰 그것도 영어로 작성한다는 것은 결코 녹록지 않은 작업이었다. 모든 절차서는



고리1호기 원자로 핵연료 장전

프로젝트사 현대건설의 원자력



고리원자력발전소 전경(1986년 4월)

웨스팅하우스가 OK 사인을 낼 때까지 끝도 없이 수정과 보완이 반복됐다. 절차서가 완성되지 않은 상태에서 공사 진행은 꿈도 꿀 수 없었고, 웨스팅하우스는 공사 도중에도 수시로 품질검사를 실시했다. 단적인 예로 원자로 격납용기 건설 과정에서는 이런 일이 있었다. 콘크리트를 타설한 지 몇 시간이 지나지 않아 인근에서 폭발시험이 있었고, 이 과정에서 파동으로 콘크리트가 규격에서 벗어난 손상을 입었다. 완벽한 품질을 얻기 위해서는 콘크리트 재타설이 불가피했지만, 문제는 빠듯한 공기였다. 공기와 품질 사이에서 양자택일을 해야 하는 상황에서 한국전력과 웨스팅하우스는 주저 없이 품질을 택했다. 그 후의 콘크리트 해체작업과 재타설의 돌관공사는 현대건설의 몫으로 고스란히 남았다.



고리원자력발전소의 터빈 설치 작업

격납용기 콘크리트 재타설은 폭발시험에 의한 손상으로부터 비롯된 것이지만, 사실 콘크리트는 고리1호기 건설 과정에서 내내 현대건설의 발목을 잡은 문제 중 하나였다. 당시 국산 시멘트는 품질이 균일하지 않고 알칼리 함량이 높아 미세균열을 일으킬 위험이 높았다. 이에 웨스팅하우스를 비롯한 감독 회사들의 엔지니어들은 시멘트를 수입해 사용해야 한다고 강력하게 요구했다. 원전기술 뿐 아니라, 기자재의 국산화 또한 고리1호기 건설 과정에서 이뤄야 할 중요한 목표 중 하나로 여겨지던 시점에서 받아들이기 곤란한 주문이 아닐 수 없었다.

이 문제를 해결한 것은 단양 현대시멘트 공장이었다. 현대시멘트는 미국의 시멘트 품질 전문가를 초빙해 점검을 실시, 그 결과를 토대로 단기간에 공정을 개선해 요구조건을 만족시켰다.

용접기술 문제도 당시의 품질관리가 얼마나 철저했는지를 가능하게 해주는 좋은 사례였다. 일반적인 수준의 용접기술로는 원자로 건물에 들어가는 두께 3.1cm 이상의 철판을 깔끔하게 이어붙일 수 없었고, 감독 회사들은 용접사 전원에 대한 테스트 용접을 실시해 용접 부위에 문제가 없는지 일일이 엑스레이를 찍어 들여다보고 합격과 불합격을 판정했다. 고리1호기에 적용된 미국의 원전 품질보증 시스템은 용접과 비파괴 검사 등의 특수 작업에 대해서는 소정의 자격을 갖춘 사람들에게만 작업을 허용했기 때문이었다.

그런데 당시 우리나라에 그런 고급기술을 가진 용접사가 있을 리 만무했다. 그 이전에 그렇게나 두꺼운 원전용 철판을 용접해본 경험을 갖고 있는 사람 자체를 찾기가 힘들었다. 이에 현대건설은 현장에 컨테이너 건물을 설치하고 자체적으로 용접사를 양성하기 시작했다. 장안에 내로라하는 용접사 60여 명을 모집해 한 달여를 훈련시켜 시험을 치게 했지만 죄다 미끄러졌다. 생각다 못해 현대건설은 당대 최고의 용접기술자들이 모여 있는 현대조선소에서 인원을 모집해 훈련을 시켜 시험을 치르도록 했다. 이 같은 지난한 과정을 통해서야 현대건설은 원자로계통의 18개 Q등급을 모두 만족시킬 수 있었다.

품질과 함께 현대건설을 찾은 곤경에 빠트린 또 다른 문제는 공기의 지연이었다. 최초 60개월을 목표로 공사에 들어간 고리1호기 건설은 네 차례에 걸쳐 계획을 수정하면서 2년 반 넘게 공기가 지연됐다. 그 원인은 대부분 기자재 공급의 지연, 외국 실무진의 경험 부족, 빈번한 설계변경 등 공사 외적인 부분에서 비롯된 것이었으나, 빈번이 시공의 말단에 서 있는 현대건설이 혼자 파고를 감당해야 하는 경우가 많았다. 핵연료 장전과 출력시험을 완료하고 공사가 종료된 1978년 7월까지 내내 돌관공사가 끊인 적이 없을 정도였다. 주요 기자재 공급국인 영국 내의 만성적인 노사분쟁으로 기자재 공급이 늦어져 항공편을 이용해 긴급 수송한 기자재만 무려 600여 톤에 달했다.

하지만 고리1호기 건설을 통해 현대건설이 얻은 성과는 그 무엇보다도 환산할 수 없을 정도로 크고 소중한 것이었다. 국내 최초의 원전 건설이라는 프로젝트를 성공적으로 수행하면서 얻은 자신감은 물론이거니와 시공과 공정관리, 품질관리 등의 분야에서 원전 건설기술 자립을 향한 첫 걸음을 떼게 된 것이 가장 큰 수확이었다. 특히 국내 건설공사에서 최초로 도입한 체계적인 품질관리 시스템의 철저한 준수를 통해 고도의 정밀성과 엄격한 안전성을 고루 충족함으로써 대외 신뢰도를 크게 향상시켰다.

고리1호기 준공과 원전 건설기술의 확보

고리1호기에서 축적한 기술과 경험은 곧바로 고리2호기 건설에 투입됐다. 고리1호기 준공에 앞서 1977년에 착공한 고리2호기 또한 외국 기업들에 의해 주도된 턴키 베이스의 공사였다. 하지만 현대건설의 참여 폭은 한층 확대돼 고리2호기의 1차계통 공사를 주도함과 동시에 현장설계와 품질관리, 기술관리를 맡아 원전기술 자립의 가능성을 한층 넓혀나갔다.

이와 때를 같이해 국가 주도의 원전기술 국산화계획이 가동되기 시작하면서 현대건설의 발전 속도도 한층 탄력을 받았다. 고리1·2호기에 적용된 가압경수로가 아닌 가압중수로가 적용된 월성 1호기의 1차계통 수행을 통해 현대건설은 경수로와 중수로 2개 타입의 원자로에서 모두 시공 경험을



고리3호 돔 라인 설치

을 보유하게 됐다. 그뿐만 아니라 외국 회사에 의존하던 턴키 방식이 아닌 사업자주도형의 넌턴키(Non Turnkey) 방식을 채택, 시공기술 국산화율 95%를 목표로 출발한 고리3·4호기 건설에 단독 시공업체로 선정되는 쾌거를 달성했다. 이를 통해 현대건설은 자타공인(自他共認) 국내 원전 건설의 1인자로 시장을 주도해나가기 시작했다.

1978년 7월 20일 박정희 대통령과 원전 및

건설 관계자, 지역 주민이 참석한 가운데 한국 원자력발전의 천연한 개막을 알리는 고리1호기의 준공기념식이 열렸다. 이날 행사는 고리1호기 준공뿐 아니라, 고리3·4호기의 기공을 함께 알림으로써 우리나라 원자력발전사(原子力發電史)의 중요한 한 페이지를 작성했다.

박정희 대통령은 기념사를 통해 “고리1호기의 준공은 조국 근대화와 민족중흥의 과정에서 이룩

한 하나의 기념탑”이라고 밝힘으로써, 우리나라가 세계 스물한 번째, 동아시아에서는 일본에 이어 두 번째로 원전 보유국에 올라선 감격을 표현했다. 아울러 고리3·4호기 건설을 통해 국산화율을 제고해 우리나라의 원전기술을 세계적인 수준으로 올려달라는 당부도 잊지 않으며 원전기술 자립에 대한 강한 의지를 드러냈다.

1978년 고리1호기의 가동과 함께 세계 스물한 번째 원전 보유국이 된 우리나라는 원전기술 자립을 향한 대장정을 시작했다. 고리1·2호기와 월성1호기가 건설대 가동을 시작한 1983년까지의 시기는 원전기술의 '외국기술 의존기'였으며, 고리3·4호기와 한빛1·2호기가 건설된 '기술 축적기'를 거쳐 한빛3·4호기 이후의 '기술 자립기'로 나아갔다.

원전 건설기술 자립의 대장정



원전 건설 주계약자의 부상

1983년까지 고리1·2호기, 월성 1호기 등 3기의 원전 건설을 경험하면서 현대건설은 시공 부문에서만큼은 상당한 수준의 기술을 축적했다. 우리나라에서 두 번째로 완성된 원전인 월성1호기의 경우 국가 에너지 수급계획에 따라 당초 예정된 공기보다 3~4개월 준공을 앞당겨야 했는데, 현대건설은 1차계통 시공의 주공정을 대부분 돌관공사로 일관하면서도 무난하게 일정을 소화했다. 월성1호기의 원자로는 고리1호기의 '가압경수로'와는 완전히 다른 타입의 '가압중수로'였음을 볼 때 이는 상당히 놀라운 성과였다.

원전기술 보유자인 AECL(Atomic Energy Canada Ltd., 캐나다원자력공사)사조차 가압중수로의 처음 시공하는 타입의 원자로였다. 잦은 설계 변경 등 지연 요소가 많을 수밖에 없는 상황에서 일개 시공사에 불과한 현대건설이 공기를 앞당길 수 있었던 것은 하나의 기적적인 사건으로 받아들여졌다. 그러나 '기적적 사건'은 고리2호기 건설에서도 반복됐다. 현대건설은 고리2호기 건설 과정에서 발전설비를 1만kW 초과 달성하는 한편 예정된 공기를 무려 6개월이나 단축했다.

우리나라가 고리2호기를 끝으로 '외국기술 의존기'를 마감하고 이전의 턴키 베이스 방식이 아

한빛원자력발전소(2002년 12월)



한빛원자력발전소(2002년 12월)

사업자 주도의 년턴키 방식으로 사업 방식을 전환할 수 있었던 데는 이처럼 놀랍도록 빠른 현대건설 원전 건설기술의 발전이 주요한 배경으로 작용했다.

현대건설의 원전기술은 '기술 축적기'로 들어선 후부터 더욱 탄력을 받았다. 1979년 10월부터 건설을 시작한 고리3·4호기의 주계약자는 더 이상 외국회사가 아닌 현대건설이었다. 현대건설은 한국전력과 직접 계약을 체결하고 고리3·4호기 건설의 국산화 비율을 높였다. 이어 한빛1·2호기¹⁾에서는 이전의 토목·건축 분야에서 한발 더 나아

가 전기·기계 분야로까지 국내 기술 적용의 폭을 넓혔다.

이러한 가운데 1983년 7월 정부는 원전 설계 및 기자재 국산화율 95% 달성과 표준형원전 건설을 장기 추진 방향으로 설정했다. 우리나라의 아홉 번째, 열 번째 원전인 한빛3·4호기의 완공 시점인 1995년 말까지 완전한 원전기술 자립을 실현하겠다는 의지를 분명히 한 것이었다. 이를 위해 정부는 한국전력의 발주로 국내업체가 원전 건설의 주계약자가 되고, 외국업체를 일부 핵심 분야에 대한 하도급 업체로 참여시키는 좀 더 완전한

1) 당시의 명칭은 '영광'이나 현재 명칭에 맞춰 '한빛'으로 통일.

형태의 사업자 주도 방식으로 사업 방식을 전환하고 1987년 11월 지명입찰을 통해 현대건설을 한빛 3·4호기의 단독 시공업체로 선정했다.

이 무렵 고리1~4호기와 월성1호기, 한빛1·2호기 등 총 7기의 원전 건설 경험을 축적한 현대건설은 시공 부문에서만은 이미 100%에 수렴하는 기술 자립을 실현했다는 평가를 받고 있었다. 이 같은 비약적인 원전 건설기술의 발전은 결코 쉽게 얻어진 것이 아니었다. 1980년 현대건설은 미국의 에바스코(Ebasco)사와 기술협력 계약을 맺고 이후 수년에 걸쳐 수십 명에 달하는 인력을 미국에 파견했다. 원전기술 완전 자립의 꿈을

앞당길 수 있는 전문기술요원을 양성하기 위한 노력이었다.

이에 앞선 1979년에는 ASME(American Society of Mechanical Engineers, 미국기계기술자협회)의 원자력 부문 기술 공인을 받기 위한 전담팀을 발족시켰다. ASME의 스탬프(인증서)는 보일러와 압력용기 등 고도의 안전성이 요구되는 공사에 참여할 수 있는 자격을 부여하는 것으로 세계 최고의 공신력을 갖고 있었다.

이 가운데 N스탬프는 원전 설계 전반과 주요 부품의 제작과 취급에 관한 것이었고, NA스탬프는 주기기의 현장 설치, NPT스탬프는 주기기 부품



한빛원자력발전소 공사 현장

의 조립과 제작에 필요한 것이었다. 본격적인 인증서 준비에 들어간 지 1년여 만인 1980년 5월, 현대건설은 13개 분야에 대한 N스탬프를 취득했다. 이어 1982년 3월에는 NA와 NPT스탬프까지 취득을 완료함으로써 국제적 신뢰를 확보했다.

한빛3·4호기의 준공과 원전 건설기술 자립의 실현

우리나라 원전기술 자립을 향한 꿈의 결정체인 한빛 3·4호기는 시설용량 1000MW급 가압경수로 2기로 계획됐다. 설계와 시공이 동시에 이뤄졌으며, 현대건설은 이 같은 과정을 통해 토목·건축·기계·전기·품질관리 등 시공 전 부문에 걸쳐 100%의 완벽한 기술 자립을 이룩했다.

1989년 12월 최초 콘크리트 타설 후 이듬해 초부터는 한빛3·4호기의 구조물 공사가 본격적으로 진행되기 시작했다. 같은 해 7월에는 원자로 건물 격납철판 설치작업에 들어가 9개월간 진행됐다. 원자로 건물은 15단의 링과 상부 돔으로 구성됐는데 링 하나의 무게가 60톤이나 됐다. 현대건설은 지상에서 2단씩 링을 조립, 600톤 용량의 초대형 크레인으로 들어 올려 설치 공사를 진행했다.

1991년 12월에는 원자로 건물 건설의 마지막 단계인 원자로 설치 공사에 돌입했다. 한빛3·4호기에 설치된 원자로를 미국 컴버스천엔지니어링(Combustion Engineering)사의 'SYSTEM 80'을 기본 모델로 해 국내에서 제작한 것으로 국산화율이 63%에 이르렀다.

현대건설은 지상과 접한 임시출구를 통해 원자로를 설치하는 기존의 방법 대신, 지상 14m 높이에 설치된 플랫폼 위로 원자로를 인양한 후 장비출입구를 통해 격납건물 안으로 끌어들이는 신공법을 처음으로 시도해 성공시켰다.

원자로·터빈발전기 등 1·2차계통에 대한 주설비 설치 공사를 모두 마친 후에도 현대건설은 핵연료 장전까지의 건설시험과 시운전 지원공사를 수주해 계속 공사에 참여했다. 1992년 4월 14일 한빛3·4호기의 시운전을 위한 전원가압이 시작됐고, 순차적인 시운전 절차를 거쳐 마침내 1994년 9월 10일 국내에서 최초로 생산된 원전 연료가 현대건설의 시공기술에 의해 성공적으로 장전됐다. 국내 기술진에 의한 시공기술 100%, 설계 및 기자재율 95%를 목표로 한 국내 원전기술 자립의 꿈이 비로소 완성되는 순간이었다. 우리나라는 1998년 8월 국내 기술로 개발한 최초의 '한국표준형원전(Korea Standard Nuclear Power, KSNP)' 한울 3호기²⁾의 상업운전을 시작함으로써 나머지 5%를 채워넣었다.

한편, 현대건설은 1997년 6월 국내 두 번째 가압중수로 원전인 월성2호기를 100% 시공기술 자립으로 완공했다. 중수로형 원자로를 경수로형

2) 당시의 명칭은 '울진'이나 현재 명칭에 맞춰 '한울'로 통일.



에 비해 시공이 매우 까다롭다. 현대건설은 수차례에 걸친 검증 작업과 슬립폼(Slip Form)과 PS(Pre-Stressing) 등 신공법 개발을 통해 완벽한 시공에 최선을 노력을 기울였다. 관리적인 측면에서도 원전 건설에서는 처음으로 하도급 체제를 시도함으로써 원가절감에도 크게 기여했다. 월성2호기 시공을 통해 현대건설은 경수로와 중수로 분야에서 모두 100% 기술 자립을 실현한 국내 유일의 업체로 발돋움했으며, 최고의 기술과 실적을 보유한 원전 건설 선두주자의 위치를 더욱 확고히 했다.

우리나라 원전기술의 변천

외국기술 의존기
·외국계약자 일괄도급계약
고리 1·2호기, 월성 1호기
기술 축적기
·외국계약자 분할 발주 / 국내업체 하도급 참여
고리 3·4호기, 한빛 1·2호기, 한울 1·2호기
기술 자립기
·한수원 사업주도 / 국내업체 주계약자 참여
·한국표준형원전 개발
한빛 3·4·5·6호기, 월성 2·3·4호기, 한울 3·4·5·6호기
기술 선진화기
·개선형 한국표준원전(OPR1000) 개발
·차세대 신형경수로(APR1400) 개발
신고리 1·2·3·4호기, 신월성 1·2호기
기술 독립기
·APR+ 기술개발
·미확보 핵심기술 국산화(RCP, MMS, 핵심설계코드)
신한울 1·2호기 이후 후속 원전

한빛3·4호기를 통해 원전 시공기술 자립의 신화를 달성한 현대건설은 이후에도 우리나라 원전 건설을 선두에서 이끌어갔다. 2002년 12월 완공한 한빛5·6호기는 당대 최고의 원전기술을 적용한 최신형 발전소로서 한국표준형원전을 확고한 반석 위에 올려놓았다는 평가를 받았다.

현대건설의 한국형 원전, 세계와 미래를 정조준하다

한국표준형원전 건설 체제의 확립

한빛5·6호기 건설의 가장 큰 특징은 한국표준형 원전 건설 체제의 확립에 있다. 이에 따라 한국표준형원전이 처음으로 적용된 한울3·4호기의 건설 및 운영 경험을 반영한 개선사항이 중점적으로 반영됐다. 주계약자인 현대건설은 풍부한 원전 건설 경험과 탁월한 시공기술을 발휘, 외국 하도급 계약자의 역할을 최종 결과물에 대한 자문이나 검토 등으로 대폭 축소시켰다. 특히 IMF 외환위기 등 건설 과정에서 불어닥친 예기치 못한 어려움 속에서도 58개월의 계획공기를 완수했으며, 원전의 경제성과 안전성과 신뢰성을 높여 한국표준형원전의 성능을 한 단계 업그레이드했다.

이어 2005년 5월 건설에 착수한 신고리 1·2호기는 '개선형 OPR1000'이 적용됐다. 'Optimized Power Reactor 1000MW'라는 의미를 담고 있는 OPR1000은 우리 원전의 해외 진출을 겨냥해 지어진 '한국표준형원전(KSNR)'의 새로운 이름이었다.

'개선형 OPR1000'은 일체형 원자로 상부구조물과 복합건물 등 총 97개의 개선사항이 반영된 우리나라 2세대 원전의 결정판이었다. 이전의 원전에 비해 안전성과 경제성이 한층 향상됐으며, 합성구조물 공법과 원자로냉각재배관 자동용접 등 신공법을 최초로 적용했다. 특히 2011년에 발생한 일본 후쿠시마 원전사고를 거울 삼아 비상냉각수 주입배관, 비상전원, 피동형수소제거장치 등의 도입을 통해 안전성을 크게 강화했다. 우리나라 최초로 표층 취수·심층 배수 방식을 도입해 친환경성을 높인 것도 신고리 2호기의 두드러진 특징 중 하나였다.

1990년대 초 한빛3·4호기를 통해 원전기술 자립을 달성하고, 한국표준형원전의 바탕을 마련해 '개선형 OPR1000'으로까지 발전시켜온 우리나라는 2002년 한층 진일보한 3세대 원전 'APR1400(Advanced Power Reactor 1400)' 개발에 성공했다. APR1400의 설비용량은 1400MW로 OPR1000의 1000MW보다 40%나 향상됐지만, 뛰어난 경제성과 안전성으로 더 큰 주목을 받았다. 진보된 원자로 용기 기술을 적용해 사용수명이 20년 이상 늘어났으며, 리히터 규모 7.0의 강





진에도 견딜 수 있는 강력한 내진설계가 적용됐다. 원자로의 노심이 녹아내리는 중대한 원전 사고인 멜트다운(Meltdown) 발생 확률도 OPR1000보다 열 배 이상 낮은 100만 분의 1에 불과했다.

제3세대 원전 세계 최초 상업운전

국내 최초로 APR1400이 적용된 신고리3·4호기는 UAE 바라카 원전을 수주하기 직전인 2007년 9월에 착공됐다. 바라카 원전과 동일한 기술이 적용되는 신고리 3·4호기의 건설은 단순히 전원을 추가로 확보한다는 의미를 넘어 APR1400의 우수한 성능을 실증한다는 의미를 갖고 있었다.

현대건설 등 3개 시공사가 컨소시엄을 이뤄 진행하고 있는 신고리3·4호기 건설은 2010년 7월과 2011년 7월, 각각 3호기와 4호기 원자로가 설치됐으며, 2015년 11월 10일 3호기가 연료장전을 마무리하고 시운전에 들어가 2016년 12월 상업운전을 개시했다.

이로써 신고리3호기는 3세대 원자로 가운데 가장 먼저 상업운전을 개시한 세계 최초의 원전이 됐다. APR1400과 함께 세계 3세대 원전으로 평가되는 미국의 AP1000, 프랑스의 EPR원전 등이 미국·프랑스·중국·핀란드 등지에서 총 12기가 건설되고 있지만 최소 1년에서 10년까지 공기가 지연되고 있는 실정이다. 신고리 4호기는 2018년 9월 본격적인 상업운전을 앞두고 있으며, 가동과 함께 연간 약 104억kWh의 전력을 생산해 공급할

것으로 기대를 모으고 있다.

2010년 3월 치열한 경쟁을 뚫고 수주에 성공한 신한울1·2호기는 신고리3·4호기에 이어 국내에서 APR1400이 두 번째로 적용된 원전이다. 현대건설을 포함 총 3개사가 참여한 컨소시엄 형태로 진행 중이며, 현대건설은 45%의 지분을 보유하고 있다.

신한울1·2호기는 이전까지 해외 기술에 의존해오던 원전 미자립 3대 핵심기술인 '원전계측제어 시스템(MMIS: Man-Machine Interface System)'과 '원자로냉각재펌프(RCP: Reactor Coolant Pump)', '원전 안전해석코드'를 국내 기술로 개발해 적용함으로써 원전 건설의 모든 분야를 국내 기술로 추진하는 최초의 완전 국산화 원전이다. 예정대로 2018년 4월과 2019년 2월

1호기와 2호기가 본격적인 가동에 들어가면 현대건설은 국내와 UAE 2개국에 걸쳐 총 8기에 이르는 1400MW급 3세대 원전 건설 실적을 보유하게 된다.

UAE 원전 수출의 쾌거, 바라카 원전

OPR1000 개발과 함께 시작된 우리 원전기술을 수출하기 위한 시도는 APR1400의 개발과 함께 더욱 활기를 띠게 됐으며, 2009년 12월 최초의 원전 수출이라는 쾌거로 이어졌다.

UAE 정부는 2020년까지 자국의 전력 수요가 4만MW까지 증가할 것으로 예상하고 이에 맞춰 수도 아부다비 서쪽 지역 바라카(Barakah)에 대규모 원전을 마련한다는 계획을 세웠다. 한국 전력, 한국수력원자력 등 전력회사와 현대건설 등



신고리원자력발전소(2018년 9월 준공 예정)

APR1400과 OPR1000 비교

항목	APR1400	OPR1000
설비용량	140만kW급	100만kW급
설계수명	60년	40년
내진설계	0.3g	0.2g
경제성	<ul style="list-style-type: none"> • 설비용량 1.4배 • 연료의 열적성능 10% 이상 향상 • 모듈화 공용건물 통합배치로 건설 물량 최소화 	
안전성	<ul style="list-style-type: none"> • 중대사고 때 수소 제어를 위한 전원과 운전원 제어가 불필요 (피동 안전성 개념 도입) • 노심 안전성 약 3배 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 중대사고 때 수소제어에 능동형 점화기 사용
환경친화성	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 최초로 해안선을 보존, 해저터널을 건설해 심층 취배수함으로써 저온의 냉각수 취수와 온배수 영향 최소화 	
중앙제어실	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 워크스테이션에서는 모든 감시와 제어 수행(운영성 과 신뢰성 향상) 	<ul style="list-style-type: none"> • 아날로그+디지털

협력사로 구성된 '한전컨소시엄'은 프랑스·미국·일본 등과의 치열한 경쟁을 뚫고 에미리트원자력공사(ENEC: Emirate Nuclear Energy Co.)가 발주한 200억 달러 규모의 초대형 원전 건설사업의 사업자로 선정됐다. UAE의 첫 번째 원전인 바라카 원전은 2020년까지 APR1400 4기를 준공, 총 5600MW 규모의 전원을 확보할 계획이다. 이 사업은 우리나라를 세계 다섯 번째 원전기술 수출국이자 여섯 번째 원전수출국 반열에 올려놓았다.



UAE 바라카 원전(2020년 5월 준공 예정)

가로 8km, 세로 1.8km에 이르는 바라카 원전의 규모는 여의도 면적의 네 배에 이르고, 이슬람 사원 모스크를 연상시키는 원자로 건물의 상부 돔은 30층 아파트 높이와 유사한 80m를 넘어선다. UAE 최대 규모인 1600톤 타워크레인도 두 기나 동원됐다.

4기 원전 건설이 동시에 진행되는 이 사상 초유의 프로젝트에는 세계 최고층 건물인 부르즈 칼리파에 사용된 콘크리트의 네 배 등 막대한 물량이 투입된다. 지진, 쓰나미 등 자연재해와 미사일 공격에도 안전을 유지할 수 있도록 일반적으로 쓰이는 22mm보다 2.5배 직경이 큰 55mm의 철근을 사용했다.

투입 인력 또한 그 규모가 엄청나다. 협력사 인력까지 1400여 명의 한국인을 포함 등 아시아 전역 2만여 명의 글로벌 인력이 참여한다. 현장에서는 바라카 원전사업의 약자인 BNPP(Barakah Nuclear Power Plant)가 방글라데시(Bangladesh)·네팔(Nepal)·필리핀(Philippines)·파키스탄(Pakistan) 등 제3국 참여 국가들의 첫글자를 따서 작명했다는 농담을 할 정도다.

2011년 3월 14일 한-UAE 양국 정상에 참석한 가운데 기공식을 거행한 바라카 원전은 2014년 5월 1호기 원자로 설치를 완료하고 2016년 2월 이후 시운전을 진행 중이다. 2호기와 3호기 또한 각각 2014년 9월과 2015년 6월에 원자로 설치를 완료하고 기기 설치공사에 들어가 원자로 건물 최초 콘크리트 타설 후 구조물공사를 수행 중이다. 1호기의 준공은 2018년 예정으로, 이후 현대건설은 2020년까지 총 4기의 원전 건설을 완료할 계획이다.



UAE 바라카 원전

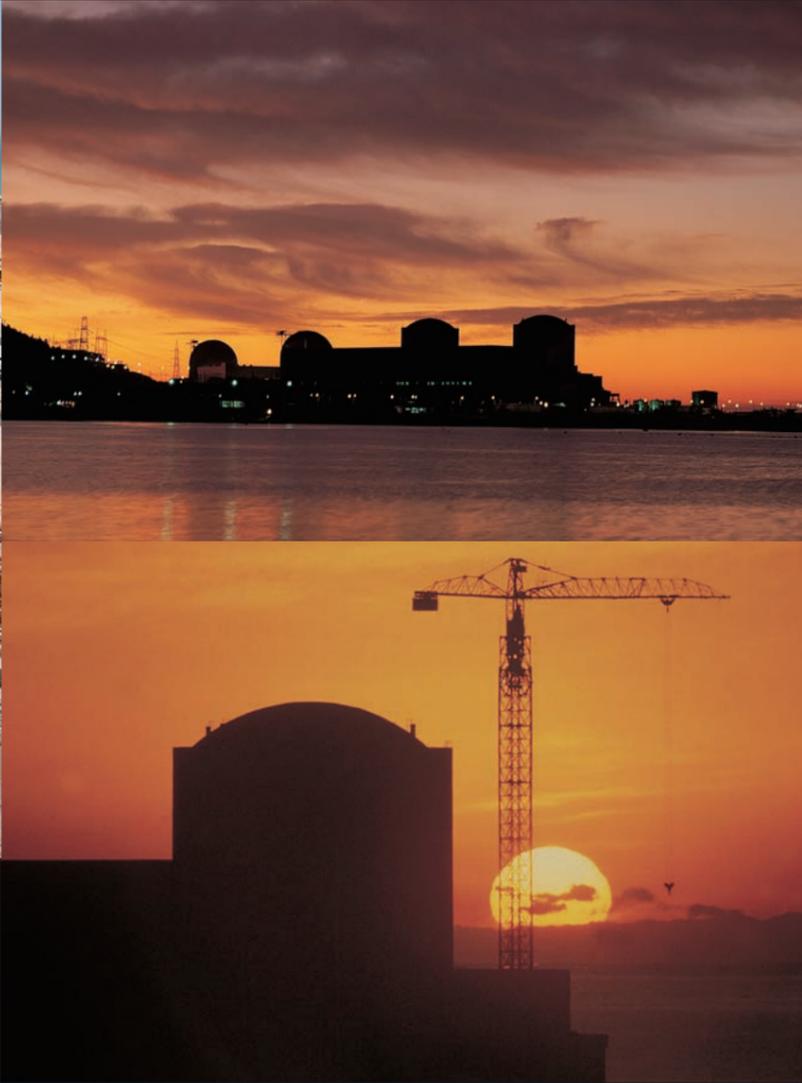


UAE 바라카 원전

2000년 이후 현대건설이 시공한 원자력발전소

	신고리1·2호기	신고리3·4호기	신한울1·2호기	UAE 바라카 원전 1·2·3·4호기
원자로형	가압경수로	가압경수로	가압경수로	가압경수로
원자로 공급처	한국	한국	한국	한국
시설용량	100만kW×2기	140만kW×2기	140만kW×2기	140만kW×4기
공기	81개월	126개월	86개월	103개월
공사기간	2005.10~2012.07	2008.04~2018.09	2011.12~2019.02	2011.09~2020.05
계약방식	사업자주도형	사업자주도형	사업자주도형	턴키
주계약자	현대건설	현대건설	현대건설	한국전력
시공계통	1·2차: 현대건설	1·2차: 현대건설	1·2차: 현대건설	1·2차: 현대건설

GALLERY
NUCLEAR POWER
GENERATION



◀ 고리원자력발전소
1986년 4월
한국

▼ 월성1호기 공사 전경
1983년 4월
한국



▲ 바라카 원전
2020년 5월 준공 예정
UAE

◀ 바라카 원전 4호기 최초 콘크리트 타설 기념
2020년 5월 준공 예정
UAE

▼ 신고리1호기 원자로 설치
2012년 7월
한국



▲ 신고리2호기 원자로 축조 완료
2012년 7월
한국



▲ 신고리 3·4호기
2018년 9월 준공 예정
한국

GALLERY & LIST NUCLEAR POWER GENERATION



▲ 월성1호기
1983년 4월
한국

▲ 한빛원자력발전소
2002년 12월
한국

▼ 신한울원자력발전소
2019년 2월 준공 예정
한국



국가명	프로젝트명	준공일
한국	고리1호기	1978년 4월
한국	월성1호기	1983년 4월
한국	고리2호기	1983년 7월
한국	고리3·4호기	1986년 4월
한국	한빛1·2호기	1987년 6월
한국	대덕연구단지원자력	1995년 4월
한국	한빛3·4호기	1996년 1월
한국	월성2호기	1997년 7월
한국	한빛5·6호기	2002년 12월
한국	핵연료 노내조사 시험설비 설치공사	2007년 11월
한국	냉중성자원 시설개통 설치공사	2009년 12월
한국	한빛1·2호기 소내정전 대처설비	2010년 4월
한국	파이로 종합시설 외 1개소	2012년 3월
한국	신고리1·2호기	2012년 7월
한국	RI-Biomics 연구동	2012년 10월
한국	고리1호기 격납건물 임시관통구 설치공사	2013년 5월
한국	신고리3·4호기	2018년 9월
네덜란드	오이스터 실험용 원자로 개선공사	2018년 3월
한국	신한울 1·2호기	2019년 2월
한국	한빛3·4호기 증기발생기 교체시공 용역	2019년 10월
UAE	바라카 원전	2020년 5월

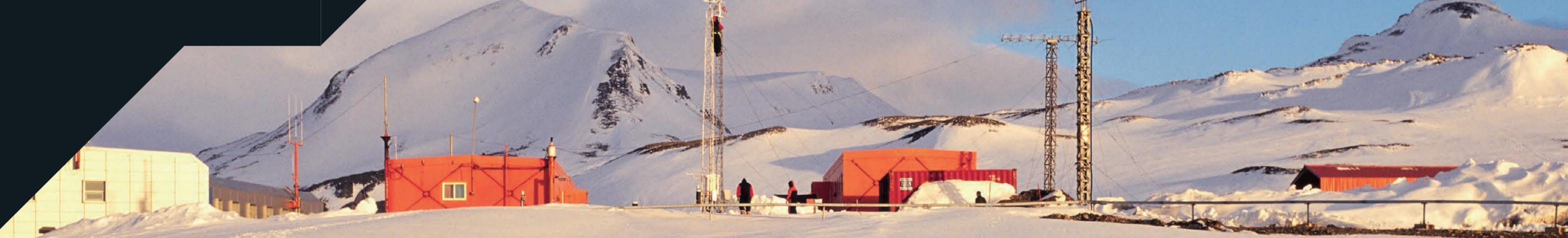
SCIENTIFIC STATION IN ANTARCTICA

건설은 대자연이라는 신(神)의 정원에서 인류의 영역을 넓혀가는 작업이다. 풍부한 먹거리와 식수, 따뜻한 기후 등 천혜의 생존 조건을 갖춘 하천 유역에서 처음으로 문명의 싹을 틔운 인류는 차츰차츰 문명의 반경을 확장해가기 시작했다. 지구상의 모든 공간이 처음부터 인간에게 생존을 허락한 것은 아니었다. 인간은 의지와 기술의 발전을 통해 결핍된 조건을 메우며 문명의 족적을 남겨왔다. 하지만 인류의 손길이 미치지 못한 공간이 아직 남아 있다. 바로 '극한지(極限地)'다.

극한
건설에

도전하다

08



지구상의 대표적 극한지라 할 수 있는 남극과 북극 등의 극지(極地)는 극도로 추운 곳이라는 의미에서 '극한지(極寒地)'라고도 한다. 공학(工學)에서는 17.8℃까지를 한지(寒地)로, 영하 30℃를 기준으로 위로는 혹한지(酷寒地), 아래로는 극한지로 분류한다. 극한지는 시베리아·알래스카·캐나다 북부·중국 북부 등에 널리 분포돼 있으며, 전 세계 육지의 14%를 차지하는 넓은 땅이다. 이 가운데 60% 이상은 두꺼운 빙하로 둘러싸여 있다.

극한 건설 도전의 시작

인류의 마지막 보고 남극

남극대륙은 얼음으로 덮인 빙봉(氷棚)을 합한 넓이가 무려 1400만km²에 달한다. 한반도의 약 62배에 이르는 넓은 면적이지만 평균 얼음 두께 2200m, 최저기는 영하 89℃에 이르는 극한의 땅이기도 하다. 지구상에서 가장 춥고 건조해 '하얀 사막'이라고도 불리며 20세기에 들어서야 비로소 인간의 발길을 허락했다.

그러나 남극은 지구상에서 마지막으로 남아 있는 '주인 없는 땅'이며, 엄청난 화석연료와 광물이 매장돼 있는 자원의 보고(寶庫)다. 미래 식량자원으로서 기대를 모으고 있는 남극새우(크릴) 등의 생태 자원도 풍부하다.

이러한 배경 아래 1911년 노르웨이의 탐험가 아문센(Roald Amundsen)이 최초로 남극점 정복에 성공한 이래 세계 열강들의 무질서한 점유권 쟁탈전이 펼쳐지기 시작했으며, 1950년대에 이미 많은 나라가 남극에 기지를 건설했다. 아르헨티나는 1955년부터 남극에서 자국민들이 결혼식을 올리도록 장려하기 시작했고, 칠레는 군인 가족들을 이주시켜 은행과 우체국, 학교, 병원 등의 시설을 갖

춘 일종의 소도시를 건설하기도 했다. 자국의 이익을 위해 남극에서 영유권을 적극적으로 주장하려는 시도였다.

하지만 이 같은 시도는 1961년 '남극조약'의 발효와 함께 모두 무산됐으며, 남극대륙은 전 인류가 공유하는 자산으로 남겨졌다. 남극에 대해 어떠한 영유권도 항구적으로 인정하지 않는다는 것을 골자로 한 남극조약에는 남극에서의 핵실험 금지, 남극에서 채굴되는 모든 자원을 연구용으로만 이용할 수 있다는 내용이 포함됐다. 최초 미국·러시아(당시 소련)·영국·일본·호주·아르헨티나·뉴질랜드 등 12개국 사이에 체결된 이 조약에는 현재 1986년에 가입한 우리나라를 포함, 현재 전 세계 53개국이 가입돼 있다.

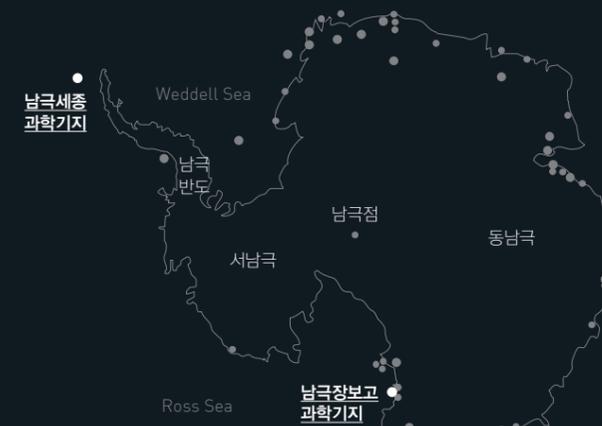
남극조약 가입과 남극과학기지 건설 계획

우리나라가 남극에 관심을 갖기 시작한 것은 1978년부터다. 수산부의 지원을 받은 우리나라의 원양어선 한 척이 이듬해까지의 어한기(漁閑期)를 이용해 남극 엔더비랜드(Enderby Land)와 윌크스랜드(Wikes Land) 근해에서 시험 조업을 펼쳤다. 총

어획량은 511톤으로 많은 양이라 할 수 없었지만, 최초로 남극해에 진출했다는 데 의미를 둘 수 있는 성과였다.

1985년 11월에는 우리나라 최초의 남극탐험대가 파견됐다. 한국해양소년단연맹이 조직한 이 탐험대에는 당시 한국해양연구소 소속의 연구원 2명이 포함됐으며, 총 3주에 걸쳐 킹조지(King George)섬에 머물면서 세계 각국의 남극기지 건설 현황과 자연환경에 대한 자료를 수집했다. 연구원들과 함께 탐험대에 참가한 전문산악인들은 남극대륙의 최고봉 해발 3897m 빈슨메시프(Vinson Massif) 등반에 도전, 세계 여섯 번째로 정상에 올랐다.

이듬해인 1986년 서른세 번째 남극조약 가입국이 된 우리나라는 남극과학기지 건설을 전격 결정하기에 이른다. 1987년 신년 업무보고회를 통해 외무부가 남극기지 건설계획을 제안하자, 가능한 한 빠른 시간 내에 기지 건설을 완료하라는 대통령의 특명이 내려졌다. 남극 문제에 대한 국제사회에서의 발언권 강화와 함께 남극조약 가입국으로서의 지위를 확보하기 위해서였다. 아울러 남극의 무한한 자원개발에 참여할 수 있는 연고권 획득의 목적도 포함돼 있었다. 이로써 우리나라 최초의 극한 건설 도전, 남극과학기지 건설이 구체화되기 시작했다.



혹한의 기후를 극복하고 건설한 남극세종기지에 상륙하는 현대건설 직원들

남극과학기지 건설의 준비 작업을 전담한 곳은 1986년 3월 설치된 한국과학기술원 부설 한국해양연구소의 극지연구소였다. 극지연구소는 현대엔지니어링의 기술진 4명을 포함, 총 8명의 답사반을 구성해 현지에서 파견했다. 이들 답사반은 4월 23일부터 5월 7일까지 약 2주간 킹조지섬에 머물면서 기지 건설에 적합한 후보지를 물색했다.

꿈의 인큐베이터, 남극세종과학기지

도전을 시작하다

킹조지섬은 전체 면적의 98%가 100m 두께의 빙하로 덮여 있는 남극반도 북서단 남셰틀랜드 군도(South Shetland Islands)의 가장 큰 섬이다. 남극에서는 비교적 기후가 좋은 편에 속해 19세기 초 영국 상인들에 의해 발견된 이래로 줄곧 남극의 관문 역할을 해왔다. 일찍이 칠레를 비롯해 아르헨티나·우루과이·브라질·러시아·중국·폴란드 등 총 일곱 개 국가가 킹조지섬에 기지를 구축해 운영하고 있던 것도 이러한 이유에서였다.

그러나 답사반이 도착한 4~5월은 이미 남극의 겨울이 시작되고 있어 낮이 길지 않았을 뿐 아니라 날씨도 좋지 않았다. 답사반은 칠레 기지에 머물면서 헬리콥터를 동원해 킹조지섬 전역을 살피고 다녔다. 이미 건설돼 있는 다른 기지의 활동에 영향을 주지 않는 곳에 위치해 있으면서 주변에 식수원과 배를 달 곳을 갖추고 있는 널찍한 평지를 찾아내기 위해서였다.

귀환일까지 사흘여를 남겨놓은 5월 4일, 마침

내 답사반은 킹조지섬 바톤(Barton) 반도 서북해안 지점에서 최적의 부지를 찾아내는 데 성공했다. 야트막한 언덕을 뒤에 두른 평원에는 크지 않은 자갈이 고르게 깔려 있었고, 식수원으로 활용할 수 있는 호수를 끼고 있었다. 이 호수는 첫 남극과학기지 건설 당시 '현대호(現代湖)로 불렸고, 훗날 '세종호(世宗湖)로 정식 명명됐다.

현대건설 최초의 극한지 도전인 남극과학기지 건설은 현대엔지니어링과 현대중공업의 컬래버레이션으로 진행됐다. 현대건설이 시공을 맡고, 현대엔지니어링이 기지 설계와 감리, 자재 구매 등을

담당했다. 현대중공업의 역할은 건설자재와 장비의 운반이었다.

가장 먼저 작업에 착수한 것은 현대엔지니어링이었다. 현대엔지니어링은 답사반 활동의 성과를 바탕으로 기지를 설계했다. 남극의 혹독한 자연환경을 극복하기 위한 건축설계는 물론 전기 등의 에너지와 식수를 자급할 수 있는 발전 설비와 정수·담수 설비, 남극의 환경을 훼손하지 않기 위한 하수처리·소각 설비까지 세심하게 고려해야 하는 복잡한 작업이었다. 혹독하기 짝이 없는 남극 겨울의 폭설과 여름철의 해빙수에 대비하기 위해 주요 건물은 지표면으로부터 1.7m가량 떠 있는 고상식(Elevated Floor System) 설계를 적용했고, 내구성과 보온성을 고려해 특별히 개발된 단열패널(Insowall)을 적용했다.

현대엔지니어링의 설계를 바탕으로 토목과 건축, 전기와 시설



남극세종과학기지 상륙을 기념하는 동판



남극세종과학기지 건설에 참여한
현대건설

건설을 위한 장비와 자재를 준비했다.

수천 가지가 넘는 건축자재의 준비에는 단 한 치의 빈틈이 있어서는 안 됐다. 일상적인 현장과는 달리 즉각적인 조달이 불가능한 극지 건축에서는 볼트 한 개, 용접봉 한 개의 부족이 공사 전체에 큰 차질을 초래할 수도 있기 때문이었다.

이 밖에 현대건설은 남극에서 콘크리트 양생이 불가능할 것이라는 판단에 따라 수백 개에 달하는 주춧돌과 부두를 운반이 가능한 유닛(Unit)으로 구분해 PC로 제작, 현지에서 설치작업을 진행했다. 이 밖에 크레인, 볼도저, 트레일러와 같은 건설 장비도 치밀하게 준비했다.

엄청난 양의 건설자재와 장비를 현장으로 옮기는 것도 간단한 일이 아니었다. 남극에 도착해 이 물건들을 안전하게 내려놓기 위해서는 임시부두의 가설이 필수적이었다. 현대건설은 운반용 800톤, 임시부두용 500톤 등 바지선 두 척을 준비했고, 이들을 움직일 1600마력의 예인선과 함께 임시부두 근거리에서 인력을 수송할 730마력의 페리선도 별도로 준비했다.

아울러 현대건설은 이와 같은 수천 종에 달하는 자재와 공구, 건설 장비를 운반선에 싣고 가 안전하게 현장에 내리기까지의 모든 계획을 치밀하게 수립했다. 본격적인 남극 출항을 앞둔 8월 말부터는 인천 철구사업부 부지에 가상 현장을 설치, 철골 및 외장패널의 가조립을 실행하며 철저하게 건설 과정을 시뮬레이션했다.

백야 속에서의 돌관공사

1987년 10월 6일, 50여 개의 기자재 컨테이너와 30여 대의 중장비를 실은 HHI-1200호가 울산





앞바다의 파도를 가르며 남극해를 향해 나아가기 시작했다. 선체 길이 177.84m, 39.16m, 총 무게 2만 4558톤의 위용을 자랑하는 HHI-1200호는 1200톤을 인양할 수 있는 대형 크레인을 탑재한 대형 건설선이었다. HHI-1200호의 뒤를 따라 158명의 기능인력과 시공·감리기술자 13명을 비롯한 한국해양연구소의 연구원과 보도기관 관계자들은 항공편을 이용해 칠레로 이동했다. 미국 LA를 거쳐 11월 27일 칠레 발파라이소(Valparaiso)에 입항한 HHI-1200호는 대기하고 있던 인력들을 태우고 12월 15일 오전 11시 킹조지섬 맥스웰만에 도착, 임시부두 가설 준비에 들어갔다.

다음 날 만조시간에 맞춰 임시부두 가설을 완료, 주요 기자재를 상륙시킨 현대건설은 역사적인 남극과학기지 기공식을 열었다. 이날로부터 기지 건설을 모두 완료하는 데까지 현대건설에 주어진 시간은 불과 두 달 남짓. 우리나라 최초의 극한지 건설은 험난한 돌관공사를 예고하고 있었다.

하지만 당초의 우려와는 달리 이후의 건설작업은 순조롭게 진행됐다. 남극의 11월과 12월은 백야(白夜)가 지속되는 한여름. 현대건설의 기술진은 오전 7시부터 오후 10시까지, 때로는 새벽 2시까지 길고 긴 남극의 낮 시간을 온전히 기지 건설에 쓰며 빠른 속도로 공사를 이끌어나갔다.

그 결과 이듬해인 1988년 1월 10일에는 상량식을 열 수 있었으며, 현대건설은 약 1400㎡에 달하는 부지 위에 본관과 거주동, 연구동과 하계연구동 등의 8개 건물과 부두와 연료탱크 등의 부대시설 건설을 순차적으로 완료했다. 남극기지의 모든 실내는 경유를 사용하는 열풍기로 완벽한 난방시스템을 구축했으며, 113kW급 발전기 세 대를 교대로 가동해 생활과 연구에 필요한 전기를 공급했다. 기지 뒤편에는 1000㎡ 규모의 인공연못을 조성했는데 여름철마다 이곳으로 흘러드는 용설수(融雪水)를 식수와 생활용수로 활용하기 위해서였다. 용설수가 흘러들지 않는 겨울철에 대비해서는 바닷물을 취수해 사용할 수 있는 담수화기가 설치됐다. 연구동에는 대기과학연구실, 지질·지구물리학연구실·생물학연구실·통신실 등이 장비와 함께 위치했으며, 서울은 물론 전 세계 어느 곳과도 통신이 가능한, 당시로서는 최첨단의 국제해상통신위성 송수신 시설을 설치했다.

킹조지섬에 세종대왕의 깃발을 꽂다

남극과학기지의 건설은 현대건설이 이전까지 수행한 다른 공사에 비해 큰 규모라고는 할 수 없었지만, 남극이라는 극한의 조건에서 시공능력을 유감없이 발휘했다. 이를 통해 현대건설은 그 어떤 극

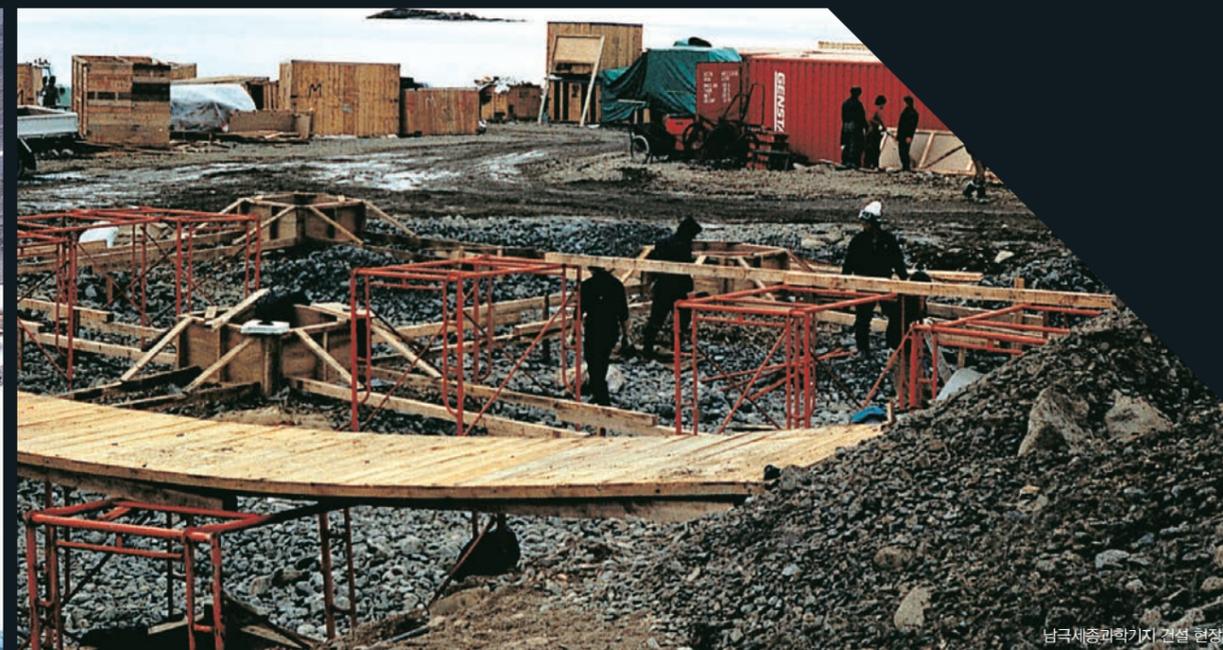
한의 환경에서도 공사를 수행할 수 있다는 자신감을 가질 수 있게 됐으며, 이는 제2의 남극기지만 '남극장보고과학기지' 건설을 주도할 수 있는 소중한 밑거름이 됐다.

우리나라로서는 첫 번째이자 세계 열여덟 번째로 건설된 남극기지의 이름은 국민공모를 통해 '남극세종과학기지(이하 세종기지)'로 명명됐고, 1988년 2월 17일 현대건설은 역사적인 세종기지의 준공식을 거행했다. 현대건설 170여 명의 기술진과 건설장비를 실은 HHI-1200호가 남극해를 가르고 입항해 기공식을 연 지 두 달 하루가 되는 날에 맞은 쾌거였다. 이로써 19세기 영국 조지3세의 이름을 딴 왕의 섬 'King George'의 하늘에는 'The Great Sejong'의 깃발이 힘차게 펄럭이기 시작했다.

세종기지는 지질학·지구물리학·대기과학 등 극지공학기술을 발전시키기 위해 반드시 성공시켜야 할 중요한 국가적 프로젝트였다. 남극은 지구상에 얼마 남지 않은 미개척 지역으로 개발의 여지가 풍부할 뿐 아니라 대륙과 인근 해역에 부존해 있는 에너지·광물·생태자원의 개발은 미래 대비 측면에서 여전히 높은 의미를 지니고 있다. 1988년 최초 구축 이후 30여 년이 지난 현재까지 세종기지는 남극의 육상생태계 연구, 지진·지자기 등의 지구물리 연구, 기상·대기 연구, 남극연안해안 환경 변화 모니터링 등의 분야에서 높은 연구 성과를 거두며 꿈의 인류베이스 역할을 충실히 수행하고 있다.



남극세종과학기지



남극세종과학기지 건설 현장

1988년에 완공된 남극세종과학기지는 남극에 건설된 우리나라의 첫 번째 과학기지로 제 역할을 충실히 수행하고 있지만, 남극대륙이 아닌 남위 62도의 최북단 연안의 섬, 킹조지에 위치해 있다. 이로써 우리나라의 남극 연구는 세종기지를 중심으로 200km 반경 내외로 한정됐고, 이는 매우 국지적이고 부분적인 성과밖에 기대할 수 없는 남극세종과학기지의 근본적 한계로 작용했다.

두 번째 극지 건설 도전, 남극장보고과학기지

남극대륙 본토를 향한 도전

2000년대 당시 남극에는 29개 국가에서 상주기지 39개, 하계기지 36개 등 총 75개 기지가 운영되고 있었으며, 미국·러시아·영국·프랑스·중국·아르헨티나 등 8개 국가가 2개 이상의 상주기지를 보유한 상황이었다.

이에 우리나라는 세종기지에 이은 두 번째 과학기지를 남극대륙 내에 건설하기로 결정하고 2009년 12월 우리나라 최초의 쇠빙선 아라온호를 남극해로 출항시켰다. '세계의 온 바다를 누비라'는 의미를 지니고 있는 아라온호의 첫 임무는 쇠빙능력 시험과 남극대륙기지 건설을 위한 후보지 조사였다. 이어 극지연구소와 한국환경정책평가연구원, 배재대학교 등 산학연 전문가 22명으로 구성된 정밀조사단이 이듬해인 2010년 1월 12일 남극으로 출발했으며, 남극에 도착해 현지에서 대기하고 있던 아라온호에 승선, 2월 2일부터 18일까지 17일 간에 걸쳐 케이프벅스(Cape Burks)와 테라노바베이(Terra Nova Bay) 등 2개 후보지를 정밀 조사하고 돌아왔다.

극지연구소는 조사 결과를 토대로, 세 번의 공청회를 거쳐 최종적으로 남극대륙 동남단 로즈(Rose)해 인접 지역인 테라노바베이의 브라우닝(Browning)산을 건설지로 낙점, 국민공모를 통해 '남극장보고과학기지(이하 장보고기지)'로 기지 명칭을 확정하고 같은 해 11월 실시설계 및 시공 적격자로 현대건설 컨소시엄을 선정했다.

이로써 세종기지에 이어 두 번째 극지 건설의 도전을 시작한 현대건설은 즉각 장보고기지의 실시설계 작업에 돌입하는 한편 극지연구소·한국환경정책평가연구원 등 13개 기관과 정밀조사단을 구성, 2011년 2월 2일부터 14일에 걸쳐 실시설계 자료 확보를 위한 두 번째 정밀조사를 수행해 현지 건설 환경을 확인하고 돌아왔다.

정밀조사단 활동을 통해 현대건설이 내린 결론은 한마디로 세종기지가 위치해 있는 킹조지섬과 남극대륙은 차원이 전혀 다르다는 것이었다. 왜 킹조지섬을 남극의 '맨해튼'이라고 하는지 비로소 실감하게 됐다고 말하는 직원도 있었다.

장보고기지가 위치할 브라우닝산은 2만 1000m²에 이르는 비교적 넓은 부지에 평탄한 지형을 갖추고 있었지만, 상대적으로 바람이 강하고



남극장보고과학기지



쇠빙선 아라온호



남극장보고과학기지에서 현대건설 직원들

강설량이 많은 편이었다. 브라우닝산의 풍속은 순간최대 초속 64.9m로 시속으로 계산하면 항공기의 이륙속도와 비슷한 223.6km에 달했다. 여기에 12월 말부터 2월 말까지의 짧은 여름을 감안하면 연간 공사를 진행할 수 있는 날은 65일이 채 되지 않을 것으로 예상됐다.

인근 로즈해와 남극을 가로지르는 남극횡단산지(Transantarctic Mountains)의 영향으로 저기압이 자주 발생하며, 이는 강한 하강기류인 산곡풍과 장벽풍의 원인이 됐다. 심지어 인근에서 집단서식하고 있는 일명 '남극도독갈매기' 스쿠아(Skua)의 영향도 건설 계획에 반영해야 할 정도였다. 몸집이 큰 스쿠아의 체중은 2kg에 달하며 호전적 성향이 강해 사람을 공격하는 경우가 많았다. 특히 부화기에 동지 가까이 접근하면 머리 위로 날아와 위협을 가해 실제 세종기지에서는 대원의 모자를 채간 기록이 남아 있을 정도였다.

삼태극으로 남극의 혹한과 맞서다

현대건설은 현지에서 실시한 정밀조사 결과를 설계에 반영하는 한편 연간 65일여밖에 작업 가능일이 나오지 않는 브라우닝산의 기후를 고려해 세밀한 작업계획을 수립했다.

장보고기지의 설계에는 남극대륙 내에 위치한 우리나라의 첫 과학기지로써 대표성과 상징성이 드러날 수 있도록 천지인(天地人)의 세 방향성을 수용할 수 있는 삼태극의 모티프를 적용했다. 장보고기지의 세 방향성은 대기관측(天), 지구물리연구(地), 생활·유지관리(人) 등으로 기능에 따라 공간을 효율적으로 분리했으며, 강풍에 대한 적응력을 최대한 높일 수 있는 장점도 갖고 있었다.

장보고기지의 평면계획을 수립할 때 가장 중요한 원칙은 안전성의 확보였다. 남극의 극저온 및 저습 환경에서 발생빈도가 높은 화재와 비상상황에 대비해 피난 동선을 최대한 단축했다. 또한 최초 건축 시의 제한된 공사기간을 고려해 모듈러 공법을 적극적으로 반영했다.

총 면적 4660m²에 이르는 장보고기지의 공사는 총 2단계에 걸쳐 계획됐다. 2012년 12월 말부터 이듬해 3월 초까지의 1단계 공사에서는 건설인력이 상주할 수 있는 가설 건물을 먼저 건설한 후 본관동·정비동·발전동·저유시설 및 하역부두 등 주요 시설물의 구조체와 외장패널을 차례로 시공하는 것으로 계획을 잡았다. 내부 마감 공사를 비롯해 열병합·태양광·풍력 등 발전시설, 담수화 시설, 위성통신, 기계배관 등의 각종 설비 공사는 독립연구시설 건립과 함께 2013년 12월 말부터 이듬해 3월 초까지의 2단계 공사에서 진행하기로 했다.

설계와 세부 일정을 확정하고 본격적인 공사 준비에 들어간 현대건설은 1단계 공사를 반년여 앞둔 2012년 6월부터 인천 송도 글로벌캠퍼스 부지에서 실제 건설에 사용될 자재와 모듈을 이용해 사전 가조립을 시작했다. 두 달여에 걸쳐 몇 번씩이나 반복된 가조립은 세종기지 건설 때와 마찬가지로 사전에 건설 과정을 충분히 시뮬레이션해봄으로써 현지에서 시행착오를 최대한 줄이기 위한 것이었다.

남극장보고기지의 완공과 두 번째 극지 건설

2012년 12월, 현대건설은 1단계 건설단 파견을 시작으로 두 번째 극지 건설 도전에 나섰다. 현대건설 115명의 건설단을 포함, 극지연구소 연구인력 등 총 300여 명을 실은 아라온호와 1만 5000톤에 달하는 건설자재와 중장비를 실은 화물선 수오미그라트(Suomigrach)호가 나란히 남극에 도착





하역 작업과 현지 체류를 위한 가설건물 공사를 3주 동안 계속했다.

남극에 도착한 후 한 달간은 그런대로 날씨가 좋아 일정이 순조로웠지만, 얼마 지나지 않아 그 유명한 남극의 블리자드가 덮쳐왔다. 시속 51km 이상의 눈보라를 몰고 다니는 블리자드가 불기 시작하면 시정(視程)이 150m 이하로 떨어져 앞이 보이지 않았다. 혹한으로 발전기가 얼어버려서 동사 직전까지 내몰렸다가 여분의 발전기를 동원해 간신히 위기를 모면한 적도 있었다. 이 같은 어려움 속에서도 장비고기지 1단계 건설단은 본관동과 발전동, 정비동 등 주요 건물의 기초공사와 철골·외장 패널 설치 등의 주어진 임무를 훌륭하게 완수하고 이듬해 3월 서울로 복귀했다.

2013년 11월 11일에는 150여 명의 건설단 본진이 인천공항을 출발함으로써 2단계 공사의 장도에 올랐다. 이에 앞서 10월 27일에는 7000여 톤의 자재를 실은 화물선 BBC다뉴브(Danube)호가 평택항에서 출항했다. BBC다뉴브호는 11월 11일 호주 호바트항에 도착했으며, 남극장보고기지에서 사용할 남극용 디젤유를 싣고 남극해를 향한 항해

에 나섰다.

BBC다뉴브호와 아라온호는 12월 7일 나란히 테라노바베이에 도착해 건설단 본진과 합류했다. 현대건설은 당초 예상보다도 작업 가능일이 많지 않고 작업 생산성이 높지 않던 1단계 건설의 경험을 참고해 당초 계획보다 45일 정도 앞당겨 두 배의 인력을 투입했다.

그로부터 석 달여가 지난 2014년 2월 12일 오전 10시, 역사적인 남극장보고과학기지 준공식을 거행했다. 이 준공식에는 정수현 사장을 비롯해 정부 관계자 및 현지 건설단 등 300여 명이 참석해 우리나라 두 번째 남극과학기지 건설의 기쁨을 함께 나눴다. 현대건설에서 파견한 2단계 공사 건설단은 3월 초까지 장비고기지에 머물면서 공사를 마무리한 후 극지연구소에서 파견한 제1차 월동대에 기지를 인계함으로써 두 번째 극지 건설 도전의 여정을 매듭지었다.

극지연구소는 현재까지 총 3차례 걸쳐 장비고기지에 월동대를 파견했으며, 다양한 연구 프로그램의 운영과 모니터링 활동을 통해 수많은 연구 성과를 내고 있다.

남극장보고과학기지 1단계 주요 화물

화물 내용	톤
본관동 등 4개동 철골(철골공사)	1100
Box · Floor Moduler 96EA	327
본관동, 부두 등 11개동 기초 PC	4206
본관동 등 4개동 외장패널	1420
RC용 골재, 철근, 형틀 등	2258
부두공사용 골재 등	2675
접지, 케이블, Tray 등	187
배관 자재, 유류탱크 등	241
가설숙소, 가설발전기, 현지 식당 등	287
초초강 시멘트 1만 Bag, 일반 시멘트 3000Bag 단열재 3082M2 등	484
공사용 건설 장비	754
헬기, 오일탱크, 마감 및 기타 자재	753

(출처: 사보신문 2012년 11월 7일)

한 것은 2012년 12월 11일, 도착 즉시 현대건설의 장비고기지 1단계 건설단은 건설지에서 1.2km 정도 떨어진 테라노바베이 연안에 수오미그라트호를 정박하고 헬기 및 해빙 위에서 육지까지 자재 운반 작전에 돌입했다.

수오미그라트호가 정박한 위치는 해빙을 가르고 근접할 수 있는 최단거리였다. 원활하고 안전한 해빙 위 운반을 위해서는 해빙이 적정한 두께와 강도를 유지해야 했는데 언제 불안정한 상태가 될지 몰라 매일 해빙 온도·두께·상태 등을 확인하며 가능한 한 빠른 속도로 작업을 진행했다. 건설단은 2개 조로 나뉘어 24시간 내내 최우선의



APART- MENTS

아파트(Apart)는 'Apartment'에서 유래한 외래어다. 서양의 주택 개념 중 하나인 '아파트먼트하우스(Apartment House)'를 줄인 이 단어는 일본을 거쳐 우리나라에 들어와 '분양용 다층 공동주택'을 의미하는 명칭으로 굳어졌다. 서양과 일본, 그리고 우리나라가 결국 똑같은 '공동주택'의 의미로 '아파트'라는 말을 쓰는 셈이지만, 자세히 들여다보면 형태나 특징 면에서 적잖은 차이를 갖고 있다.

탁월 그리고
완벽의 이름,

힐스테이트 & 디에이치

09



우리나라에 현재와 같은 형태의 아파트가 출현한 것은 경제개발이 본격화한 1960년대였다. 마포아파트 건설 참여를 계기로 아파트 건축을 시작한 현대건설은 1975년 압구정동 현대아파트의 성공과 함께 아파트 명가로 도약했고, 현대 힐스테이트와 디에이치로 그 명성을 이어가고 있다.

마포아파트(1964년 1월)

마포아파트에서 압구정동 현대아파트까지

현대건설, 아파트 시대의 여명기를 이끈다

서양의 아파트먼트하우스는 주거용 건물과 비주거용 건물을 구분하지 않고 말 그대로의 공용건물을 통칭한다. 반면 일본 사람들에게 아파트(アパート)는 '다세대주택'에 좀 더 가까운 의미로 쓰인다. '아파트'라고 하기보다는 '맨션(マンション)'이라고 해야 비로소 우리와 비슷한 이미지를 머릿속에 그릴 수 있다.

우리나라에 아파트라는 주거 양식은 그 명칭과 함께 일제강점기에 들어왔다. 하지만 당시의 아파트는 층수를 비롯한 건축의 규모와 구조가 지금의 아파트와 사뭇 달라 일본의 아파트 즉, 다세대주택에 좀 더 가까운 주택이었다. '일본식 아파트' 건축은 광복 이후 6·25전쟁을 전후한 1950년대 말까지 간헐적으로 이어졌으나 본격적인 대중화의 단계로까지 나아가지는 못했다. 이들은 대개 2층 1호의 주택에 1가구가 거주하는 방식으로 각 단위의 주택이 연속됐다는 점 외에 아파트로서 별다른 특징을 갖고 있지 않았다.

현재의 개념에 근접한 아파트가 출현한 것은 경제개발이 본격화한 1960년대의 일이었다. 1964년 서울 마포구 도화동 일대에 들어선 마포아파트 건설에는 현대건설을 비롯한 5개 건설업체가 참여했다. 4만 6700m² 대지에 6층 규모의 1형 4동과 Y형 6동을 혼합 배치한 마포아파트는 국내 최초의 단지형 아파트로 기록됐다.



당초 엘리베이터와 중앙난방 시스템과 수세식 화장실을 완벽하게 갖춘 10층 높이의 고층 아파트로 구상됐으나, 엘리베이터가 필요 없는 6층 높이에 연탄보일러로 개별난방시설을 갖추는 것으로 계획이 변경됐다. 산업화와 경제개발에 선전기와 물이 턱없이 부족한 당시 여건에서 엘리베이터와 수세식 화장실은 지나친 사치라는 여론을 의식했기 때문이었다.

마포아파트는 '아파트단지'라는 개념을 우리 주거문화에 최초로 제시함으로써 곧 다가올 아파트 시대의 원형을 제공했다는 점에서 의의를 갖는다. 공법 면에서도 아파트 공사 최초로 믹서와 컴프레서를 사용했으며 당시 흔히 볼 수 없던 철근콘크리트 라멘(Rahmen) 구조를 채택했다.

1967년 1월 공사에 들어가 1976년 10월에 완공한 힐탑외인아파트는 11층 건물 1동의 고층 아파트로 중앙난방 시스템과 냉각기, 전화기와 엘리베이터 등의 고급 설비가 우리나라 최초로 시도됐다. 이름에서 쉽게 짐작할 수 있는 것처럼 국내

에서 장기체류하는 외국인을 대상으로 한 고급 아파트였으며, 대한주택공사가 일본 차관과 정부재정자금을 합해 현대건설에 시공을 맡겼다.

100억 달러의 일본 차관은 대부분 현물과 자재의 형태로 들어왔다. 이 가운데에는 원래의 시공도면과 잘 맞지 않는 것도 더러 섞여 있어서 정확한 시공을 위해서는 적잖은 검토와 연구가 필요했다. 이와 같은 과정은 일본에 비해 상대적으로 낙후돼 있던 현대건설의 기술력을 한 단계 끌어올리는 귀중한 경험이 됐다. 일본에서 들어온 엘리베이터도 설치됐는데, 이는 우리나라의 주거용 건물로

서는 처음 있는 일이었다. 이 밖에도 힐탑외인아파트에는 당대의 첨단 재료와 장비, 공법이 다수 적용됨으로써 현대건설의 아파트 건축기술, 특히 고층 건물에 대한 경쟁력을 크게 향상시켰다.

1971년 11월 완공한 여의도시범아파트는 현대건설 외 10개 건설업체가 참여했다. 서울시가 여의도 개발사업으로 시도한 이 아파트는 여의도에 들어선 최초의 건축물임과 동시에 국내 최초의 대규모 고층 아파트단지로서 역사적 의미가 깊다. 24개동 1600여 세대 규모로 12~13층 편복도형 고층 아파트를 채택했으며, 1980년대에 절정을 이룬

여의도 아파트 건축 붐을 이끌었다.

1970년대에 들어 주택 수요가 급격히 증가하자 대단위 공동주택 건설을 위한 민간 주도 주택사업의 중요성이 부각되기 시작했다. 주택사업은 뛰어난 잠재가치를 지닌 주요 산업 중 하나로 등장하기 시작했으며, 규모 또한 점차 대형화하는 추세로 흐르게 됐다. 이 같은 배경 속에서 탄생한 서빙고 현대아파트는 '양질의 시공으로 편리하고 쾌적한 주거환경을 실수요자에게 공급한다'는 목표 아래 현대건설이 독자적으로 사업을 시도한 첫 번째 아파트였다.

힐탑외인아파트의 보세창고

힐탑외인아파트 건설을 한창 진행할 때였다. 터파기를 끝내고 철근콘크리트 공사에 들어가야 하는데 일본에서 차관 형태로 공급하는 관급 철근 등의 자재가 다소 늦게 도착했다. 일정에 쫓긴 현장 근무자들이 바로 철근을 공사에 사용했다. 나중에 알고보니 힐탑외인아파트의 자재창고는 일본에서 반입되는 자재의 보세창고로 지정돼 있었다. 따라서 창고에 보관돼 있는 자재는 통관 절차를 미처 마치지 못한 상태였고, 이를 그대로 사용하는 것은 불법이었다. 철근을 사용한 지 며칠이 지나 세관에서 조사를 나왔다. 신고 절차 없이 자재가 사용됐음을 알아챈 세관원들은 현장의 관계자들을 심하게 문책했고, 급기야 현장소장을 세관에 소환하는 난감한 상황이 발생했다. 현장소장은 사정을 상세히 설명한 후 주의를 들고 큰 탈 없이 풀려날 수 있었지만, 새삼 관세법이 얼마나 무서운지를 절감하는 계기가 됐다. 해외 차관을 통해 진행된 외인아파트 건설의 특수성이 빚어낸 해프닝이었다.

현대건설의 이름을 단 첫 아파트였던 만큼 수요자의 취향에 맞춰 건물의 배치에서부터 재료의 선택, 조경, 부대시설에 이르기까지 최선의 주거환경을 구현하는 데 중점을 뒀다. 1973년 7월 공사에 착수해 1975년 11월까지 총 3차에 걸쳐 12~15층 건물 8개동 607세대와 상가 및 부속건물 일체를 완공했다.

당시만 해도 민간기업에 의한 아파트사업이 드물던 때라 서빙고 현대아파트는 1차 분양에서 다소 어려움을 겪었다. 그러나 세간에 이름이 알려지기 시작한 2~3차부터는 인기가 치솟아 성공리에 분양을 마칠 수 있었다. 서빙고 현대아파트의 성공은 압구정동 현대아파트 건설로 이어졌고, 이후 큰 꽃망울을 터트리게 되는 현대아파트 시대의 신호탄 역할을 했다.

고층-대단지 아파트 시대를 열다

1960년대 중반 정부의 영동개발계획이 발표되면서 강남이 급격한 도시화의 물결을 타기 시작했다. 1972년 정부는 '특정지구 개발촉진에 관한 임시조치법'을 제정, 영동지구를 개발촉진지구 1호로 지정했으며, 1975년 성남구에서 강남구를 분구했다.

이듬해에는 반포동·압구정동·청담동·도곡동 등을 아파트지구로 지정, 이른바 '영동 아파트지구 개발기본계획'을 가동하게 되면서 민간업체에 의한 아파트 건설이 활기를 띠었다. 서빙고 현대아파트를 통해 아파트 건설에 한층 자신감을 갖게 된 현대건설은 압구정동에 대단지 아파트를 건설하기 시작했다.

이전까지 한강변 모래밭에 불과하던 압구정동 일대는 압구정동 현대아파트 1·2차 건설과 함께 차츰 주거단지의 면모를 갖추기 시작했다. 현대건설은 1975년 3월부터 1976년 11월까지 채 2년이 안 되는 짧은 기간 동안 1차부터 3차까지 총 1392세대의 아파트를 건설해 분양했다.

그사이 국내 주택 시장의 판도가 단독 시장에서 아파트 쪽으로 서서히 넓어가고 있음을 직감한 현대건설은 더욱 본격적인 주택사업을 전개하기 위해 한국도시개발주식회사(이하 한국도시개발)를 설립했다. 현대건설의 주택사업을 인계받은 한국도시개발은 4차부터 압구정동 현대아파트의 시공을 맡았다.



압구정동 현대아파트(1987년 4월)

압구정의 상전벽해(桑田碧海)

압구정동 현대아파트 1차 공사에 착수할 무렵 압구정동 현장은 물 한 방울에 전기마저 끌어올 데가 없는 황량하기 짝이 없는 벌판이었다. 얼마나 작업환경이 좋지 않았는지 기능직 반장들마저 현장을 한번 둘러보면 다시 찾아오는 일이 드물었다. 동력 문제는 전기부의 협조를 얻어 해결할 수 있었지만 문제는 물이었다. 공사에 사용할 물을 얻기 위해 지하로 20m 이상 샘을 한 개도 아니고 여러 개나 뚫지만 암반이 있다는 것만 확인했을 뿐, 도무지 물을 얻을 수가 없었다. 결국 많은 비용을 들여 한강물을 끌어와 사용할 수밖에 없었다. 밤마다 화려하게 반짝이는 압구정동 변화가의 네온사인들 보면, '배 밭 옆의 모래밭'에 불과하던 그때의 압구정동을 상상하기 어렵다.

압구정동 현대아파트의 출현은 우리나라 주택문화사에 한 획을 그은 일대 사건이었다. 이전까지 유례를 찾아볼 수 없는 압도적 규모 외에도 국내 최고의 건설사 현대건설이 아니면 좀처럼 시도하기 힘든 앞선 건축기술을 아파트 건설에도 도입함으로써 이후 우리나라 아파트 건축에 절대적인

영향을 미쳤다. 특히 압구정동 현대아파트는 서빙고 현대아파트에 이어 15층 이상의 고층 아파트로 건설됨으로써 '고층-대단지'라는 우리나라 공동주택 문화의 새로운 전형을 만들어가기 시작했다.



압구정동 현대아파트

1975년 시작된 압구정동 현대아파트의 건설은 1987년 4월까지 총 14차 6150여 세대 규모로 장 장 12년에 걸쳐 계속됐다. 1~4차는 현대건설이 직접 건설을 주도했고, 5차부터는 자회사인 한국도시개발이 batong을 넘겨받아 '현대아파트'의 신화를 이어나갔다.

힐스테이트로 이어진 현대아파트의 신화



구의동 현대프라임(1997년 2월)

현대아파트 신화의 시작

1976년 3월 현대건설 주택사업부를 모태로 자본금 2000만 원의 소박한 규모로 출발한 한국도시개발은 압구정 현대아파트를 발판으로 빠른 속도의 성장을 거듭하며, 현대건설과 함께 '현대아파트'라는 브랜드 아파트 시대를 쌍끌이했다. 현대건설 또한 한국도시개발에 주택사업의 일부를 분담한 후에도 1979년부터 1981년까지 건설된 압구정동 현대아파트 8·9차 건설 등을 통해 사업을 의욕적으로 유지해나갔다.

우리나라 최초의 고층-대단지 아파트로서 압구정동 현대아파트는 당대 최고의 신기술과 신공법이 집결된 건축기술의 경연장이었다. 그때 까지

만 해도 설계와 구조 모든 면에서 15층 이상의 고층 건물을 올릴 수 있는 시공능력을 가진 건설사가 극히 드물었다. 도심 한복판의 값비싼 오피스 건물에서나 가능하던 첨단 기술을 당시로서는 한강 건너 번두리 마을에 불과한 압구정동의 '공동주택'에 적용했다는 것부터가 현대건설이 아니면 좀처럼 상상하기 어려운 파격이었다. 마포아파트가 지어진 1960년대 초반 이래로 철근콘크리트 라멘 구조가 아파트 건설의 주류를 형성하고 있었지만, 현대건설은 무량판(Flat-slab) 구조와 조립식(Pre-fab) 구조 등의 선진 공법을 적용해 건축적 완성도를 끌어올렸다.

무엇보다 압구정동 현대아파트가 당대 최고의 아파트라는 찬사를 들으며 선풍적 인기를 끌 수 있었던 가장 큰 이유는 건축미와 주거환경의 조화를 통해 '한국식 아파트'의 전형을 만들어냈

다는 데 있다. 아무리 오래 봐도 싫증이 나지 않는 심플한 외형, '사람은 흙을 밟고 살아야 한다'는 전통적 믿음에 입각한 황토색 색상과 전통 주택의 마당을 연상시키는 발코니 구조, 한국인의 생활방식을 최대한 고려한 합리적 평면, 여기에 현대건설 특유의 튼튼함과 견고함까지, 모든 면에서 압구정동 현대아파트는 우리나라 공동주택의 새 장을 열었다. 압구정동 현대아파트는 이후 지어진 수많은 아파트의 롤모델이 됐으며, 아파트 건축의 표준이나 관련 법령을 정비할 때도 훌륭한 기준점이 됐다. 심지어 일부 경쟁사들은 설계 시방서까지 압구정동 현대아파트의 것을 그대로 모방하는 경우도 많았다.

그러나 압구정동 현대아파트는 원래 부유층을 대상으로 한 이른바 고급 아파트로 세워진 것은 아니었다. 1970년대 중반 무렵부터 중산층 사

이에서 아파트의 인기가 치솟고, '압구정동'과 '현대'라는 이름이 선망의 대상으로 등장하면서 자연스럽게 고급 아파트의 대명사, 아파트의 플래그십(Flagship) 위상을 갖추게 됐다.

당시 통계를 살펴보면 1970년대 후반까지 서울 시내에 거주하는 오피니언 리더의 80% 정도가 강북에 거주한 것으로 나타나 있다. 이 같은 현상은 불과 10여 년 만에 역전되는데 1980년대 후반까지 이들 가운데 반 이상이 압구정동을 위시한 강남 지역으로 거주지를 이동했으며, 이 같은 현상은 이후로도 계속 심화됐다. 사람들 사이에서 "아직도 강북에 사느냐?"는 말이 유행처럼 회자됐고, "강남으로 이사했다"고 할 때의 '강남'은 으레 '압구정동 현대아파트'를 의미하고는 했다. 우리나라

라 명품 거리의 시초라 할 수 있는 '로데오거리'가 조성된 것도, '오렌지족'이라는 신세대가 등장한 것도 모두가 이 시기 압구정동을 배경으로 일어난 일이었다.

아파트의 대명사, 현대아파트

압구정동 현대아파트로 시작된 현대아파트의 신화는 1980년 말 택지개발촉진법의 시행으로 전국적 확산의 전기를 맞았다. 당시 심각했던 주택난을 보다 근본적으로 해결하기 위해 정부가 마련한 이 방안을 통해 1980년대 중반까지 전국 14개 도시에 7815만㎡에 달하는 방대한 택지가 공급되면서 아파트 건축이 한층 활발하게 이뤄졌다.

이 시기 현대건설이 시공한 아파트 가운데 대표적인 것으로는 1982년 4월에 완공한 송파구 가락동 아파트를 꼽을 수 있다. 약 42.6ha(약 12만 9000평) 부지에 3공구로 나뉘어 진행된 가락동 아

파트 건설에서 현대건설은 2개 공구 46개동 2200 세대를 맡아 턴키 베이스로 시공했다.

정부가 이전까지 플랜트 분야에서만 제한적으로 적용했던 턴키 베이스 방식을 아파트 건설에 도입한 이유는 보다 적극적인 신공법 개발과 적용을 건설업체로부터 유도하기 위한 것이었다. 이러한 정부의 기대에 부응하기 위해 현대건설은 국내 최초로 터널거푸집 공법을 아파트에 적용했다. 이는 종래의 목재거푸집 대신 조립식으로 된 철재 거푸집을 사용하는 공법으로 반영구적인 철재 거푸집은 아파트의 시공비를 줄이는 데 크게 기여했다. 이 밖에도 현대건설은 주택공사가 발주한 과천 1-2지구 B공구의 56㎡형(17평형) 350세대에 이어 3공구 60㎡형(18평형) 1개동과 73㎡형(22평형) 4개동 등 총 160세대를 건설함으로써 과천 신도시 개발을 이끌었다.

1980년대 중반을 넘어서면서 현대건설의 아파트 사업은 내부적으로도 효자 노릇을 톡톡히 하는 고수익 사업으로 자리를 잡았다. 현대아파트의 명성 또한 날이 높아지면서 '아파트 명가'로서 현대건설의 위상도 한층 강화됐다. 한강변을 끼고 2호선 구의역에 인접해 있는 천혜의 입지조건을 갖춘 구의동 현대아파트는 입주정 현대아파트의 영광을 그대로 재현했다는 평가를 받았으며, 1987년 5월 봉천1구역 주택개량개발조합이 발주한 2000세대 규모의 대형 재개발 사업을 3년여에 걸쳐 완공하기도 했다.

택지개발촉진법이 1980년대 전반 우리나라 아파트 건설의 불을 댕겼다면, 후반에는 '200만 호 주택건설계획'이 불씨를 이어받았다. 1988년부터 1992년까지 5개년에 걸쳐 전국적으로 200만 호 주택을 공급하겠다는 정부의 야심 찬 계획은 특히 수도권 신도시의 눈부신 아파트 개발을 이끌었다. 이에 따라 현대건설은 흑석동 1·2지구 재개발 아파트, 구로 연예인조합아파트, 상계동 군인아파트 등 서울 시내를 물론 인천 부평 현대아파트, 부천 약대동 현대아파트, 안양 관양동 현대아파트 등 경인·경수 지역에 수천 세대 아파트를 건설해 공급했다. 이 밖에 부산·대전·광주·광양·청주·춘천 등 지방도시에서도 활발하게 아파트를 건설함으로써 현대아파트의 전국적인 명성을 이어나갔

다. 1980년대의 10년 동안 현대건설은 자체 사업 1만 4700여 세대를 비롯해 전국적으로 8만 2600여 세대의 아파트를 지어 공급했다.

정부의 200만 호 주택건설계획은 당초 목표를 26% 초과 달성한 272만 호 건설로 막을 내렸다. 이 계획은 주택난 해소에 어느 정도 기여한 것은 사실이지만, 일정 기간에 너무 많은 아파트 건설이 집중됨으로 적잖은 후유증을 남기기도 했다. 그럼에도 정부는 매년 50~60만 호 규모의 주택 건설 기조를 계속 유지했는데 이로써 아파트 시장에서는 전례 없던 미분양 사태가 속출하는 부작용이 나타났다. 이에 현대건설은 지금껏 펼쳐왔던 물량 위주의 경쟁에서 시선을 돌려 좀 더 향상된 고객 서비스 강화에 노력을 기울이기 시작했다.

1994년에는 주부들을 대상으로 설계공모전을 실시하고 계동사육에 마련한 주거문화센터 아파트 표준 모델하우스에 반영해 공개했다. 79㎡(23평형)·109㎡(33평형)·142㎡(43평형) 등 3개 평형으로 선보인 차세대 모델하우스는 가변형 벽체, 장독대와 채소밭, 목재마루 등 주부들의 섬세한 욕구가 반영된 아파트를 선보여 호평을 받았다. 같은 해 4월에는 고객센터 개선을 통해 24시간 하자접수체계를 구축하기도 했다.

1996년부터는 전원의 정취와 여유를 도심의 아파트에서도 누릴 수 있도록 구의동 현대프라임 등 8개 아파트의 공원화 공사를 진행했다. 현대건설은 이들 단지 내 도로 폭을 넓혀 가로수를 2열로 배치하고, 가로면과 휴식공간에는 한국 전래의 꽃나무와 화초를 심어 주거공간의 공원화를 시도했다. 특히 이전의 아파트단지에서 찾아보기 어려웠던 '마당'이라는 열린 공간을 조성해 마치 고향집





에 온 것과 같은 친근함을 느낄 수 있도록 했다.

주민들이 직접 과실수나 유실수를 재배할 수 있도록 텃밭을 조성하고, 단지 입구에는 대형 느티 나무를 심어 마치 고향마을 동구 밖에 나와 있는 듯한 느낌은 현대아파트에 사는 사람이 누릴 수 있는 즐거움이었다. 현대건설은 아파트를 도시의 공동주택이 아닌 '문화가 깃든 생활공간'으로 만들기 위해 노력했으며, 이는 기존의 현대아파트가 갖고 있던 '튼튼하고 편리한 아파트'라는 기존의 이미지 위에 '현대적이고 세련된 아파트'라는 상위 가치를 덧입히는 계기가 됐다.

브랜드 아파트 시대의 개막과 힐스테이트의 탄생

1998년 아파트 분양가 자율화 이후, 동시분양제도가 시행되면서 우리나라 아파트 시장의 경쟁구도는 더욱 치열하게 전개되기 시작했고, 이는 결국 아파트 브랜드 전쟁을 점화시켰다. 우리나라의 아파트는 마포아파트나 여의도시범아파트와 같은 1960~1970년대의 '지역명 아파트'와 압구정동 현대아파트로 대표되는 1980~1990년대의 '지역명+기업명' 혹은 '기업명 아파트' 시대를 지나 2000년대 브랜드 아파트 시대에 진입해 있었다.

1980년대 이후 정부의 대단위 주택공급 정책이 계속되면서 포화 상태에 이른 시장 상황이 브랜드 경쟁을 더욱 부채질했다. 모든 시장은 공급이 수요를 초과하는 순간, 소비자가 시장의 주도권을 갖게 된다. 대표적 고관여 상품 중 하나인 아파트의 브랜드파워가 약화되면 시장을 잃는 것은 이미 초읽기에 들어간 셈이라고 할 수 있다.

2000년 7월 현대건설은 1990년대 초반까지 정부에 의해 주도된 200만 호 주택건설계획 이후 10여 년 만에 인천 지역 2개 단지에 새 아파트 1092세대를 지으며 '현대홈타운(Hometown)'이라는 새로운 브랜드를 선보였다. 각각 649세대와 443세대 규모로 건설된 간석동 현대홈타운과 주안동 현대홈타운은 인천 시내 중심가에 위치한 최적의 입지조건으로 분양 시장에서 큰 인기를 모았다.

여세를 몰아 현대건설은 당시 활기를 띠고

있던 재건축 아파트를 중심으로 '현대홈타운' 브랜드를 적극적으로 활용함으로써 2000년대 초반우리나라 아파트 시장에 급격하게 불어닥치기 시작한 브랜드 아파트 시대에 맞서나갔다. 하지만 아쉽게도 '현대홈타운'은 경쟁사 브랜드의 파상공세에 밀려 압구정동 현대아파트 이후 30여 년간 지속해 온 아파트 건설 명가의 자존심을 잇기에는 다소 역부족이었다. 결국 2006년 9월 탄생한 현대건설의 새로운 아파트 브랜드 '힐스테이트'에 바통을 이어주는 징검다리 역할로 만족해야 했다.

현대홈타운과 비슷한 시기에 탄생해 2000년대 현대건설의 주택사업을 이끈 브랜드로 초고층 주상복합아파트 하이퍼리온(Hyperion)을 빼놓을 수 없다. 1999년 11월 공사를 시작해 2003년 7월 완공한 목동 현대하이퍼리온은 69층 규모로 당시 우리나라에서는 가장 높은 건물이었다. 현대건설은 2010년까지 도곡 하이퍼리온(2004년 4월 준공), 목동 하이퍼리온II(2006년 11월 준공), 대구 하이퍼리온(2007년 4월 준공), 화성 동탄 하이퍼리온(2010년 11월 준공) 등의 초고층 주상복합아파트를 선보였다.

사실 현대건설이 아파트 브랜드 경쟁에서 초반 우위를 선점하지 못했던 데는 다소 불가피한 측면이 존재했다. 가장 결정적인 요인은 IMF 외환위기 직후부터 2000년대 전반의 현대건설을 지배했던 유동성 위기와 워크아웃이었다. 경쟁사들이 막대한 예산을 투입해 자사 브랜드의 영향력을 높이는 동안, 현대건설은 애만 태우며 '현대아파트'가 쌓아둔 명성을 조금씩 까먹고 있을 수밖에 없었다.

하지만 상황은 눈에 띄게 호전되고 있었다. 수년간에 걸친 자구 노력이 결실을 보면서 온통 빨간색 투성이었던 현대건설의 경영 신호등에 속속 파란불이 들어왔다. 1~2년 내에 워크아웃을 졸업하는 것은 이미 자명한 일로 여겨지고 있었고, 위기감이 고조되고 있던 아파트 시장에서의 명예회복은 경영 정상화를 앞두고 반드시 달성해야 할 마지막 미션이라는 공감대가 확산됐다. 2004년 2월, 현대건설은 즉각 아파트 브랜드 전략의 전면적인 재검토에 착수했다.

오랜 시간 동안 유지해온 아파트 시장에서의 선도적인 위치가 심각하게 위협받는 상황에서 현대건설이 가장 먼저 해야 할 일은 브랜드 전략의 방향을 설정하는 일이었다. 현대건설은 크게 '현대 아파트'의 재활성화, '현대홈타운'의 재활성화, 신규 브랜드 도입 등의 세 가지 방향을 두고 고심을 거듭했다.

현대건설의 주택사업을 줄곧 견인해온 '현대 아파트'는 '전통의' '튼튼한' '고급의' '중후한' '친근하고 서민적인' 등의 긍정적 이미지를 갖고 있었으나 '딱딱한' '보수적인' '촌스러운' '진부하고 지루한' 등과 같은 부정적 측면도 함께 내포하고 있었다. 무엇보다 고유 브랜드로 진화하고 있는 트렌드를 역행한다는 치명적 약점을 안고 있었다.

'현대홈타운' 재활성화에 대한 평가 또한 유사한 양상을 띠었다. '현대홈타운'은 '현대아파트'가 지니고 있는 긍정적·부정적 이미지를 대부분 승계하고 있었으나 디자인 리뉴얼을 통해 새로운 이미지 형성이 가능하다는 점에서 다수의 지지를 얻었다. 다만 소비자의 변화된 니즈를 따라가는 데는 다소 역부족이라는 평가가 많았고, 이미 경쟁에서 뒤쳐진 브랜드라는 점도 고려해야 했다. 이를 만회하기 위해서는 막대한 예산의 투입이 불가피했다. 결국 남은 방법은 신규 브랜드를 도입하는 것뿐이었다. 후발 브랜드로서 경쟁력을 확보하기까지는 다소 어려움이 따를 것으로 예상됐지만, 일단 본궤도에 오르거나 하면 이전의 현대건설 아파트를 넘어서는 새로운 이미지 구축이 가능하다는 점에서 신규 브랜드의 도입이 가장 합리적인 대안으로 떠오를 수밖에 없었다.

신규 브랜드 도입으로 방향을 확정한 현대건설은 현대아파트가 갖고 있는 가치 키워드 '전통'과 타깃 인식 키워드 '최고급의 가치'를 통해 브랜드 콘셉트를 도출하고 본격적인 작업에 돌입했다. 현대건설은 '집 이상의 가치를 지닌 역사와 문화가 되는 아파트 명품'이라는 하나의 문장으로 브랜드 콘셉트를 정리했다.

그러나 정작 브랜드를 개발하는 것은 무척이나 지난한 작업이었다. 최초 브랜드 검토 작업에 들어간 2004년 2월부터 새 브랜드를 론칭한 2006년 9월까지 2년 반이 넘는 긴 시간의 대부분을 이 단계에서 소요했다. 네이밍(Naming) 중심으

로 진행된 1단계 작업 동안 무려 7차에 걸쳐 수많은 많은 이름이 후보로 올랐다가 사라졌다. 국민공모 형식으로 진행된 2차에서도 마땅한 안이 떠오르지 않았다.

2단계에 들어 현대건설은 디자인과 스토리텔링을 가미한 새로운 방식으로 브랜드 개발 방향을 선회했다. 새로운 아파트 브랜드의 개발에서 현대건설이 일관되게 유지한 가치는 크게 두 가지였다. 첫째, 현대건설의 역사와 위상에 걸맞은 정통성 고수의 측면. 둘째, 이전과 다른 가치를 창출하기 위한 새로움의 측면.

'온고(溫故)와 지신(知新)이라는 상호 충돌의 가능성마저 내포하고 있는 두 가지 가치를 동시에 수용하기 위해 제안된 방법은 'H엠블럼'의 제정이었다. 'H엠블럼'은 현대건설의 역사와 신뢰, '현대 아파트'에 투영된 자부심과 전망을 새로운 브랜드와 오버랩하는 중요한 장치로서 현대건설 새로운 아파트 브랜드의 출발점이 됐다.

고급 주거지를 뜻하는 'Hill'은 'H엠블럼'과 '주거 이상의 가치를 지닌 역사와 문화가 되는 아파트 명품'이라는 브랜드 콘셉트가 합쳐져 탄생한 키워드였다. 현대건설은 이 새로운 키워드를 중심으로 네이밍 작업에 들어가 2006년 9월 마침내 현대건설의 아파트를 대표할 새 브랜드로 '힐스테이트(Hillstate)'를 발표하기에 이르렀다.



힐스테이트 네이밍과 디자인 콘셉트

구분	힐(Hill)	스테이트(State)
어원	비벌리힐스(Beverly Hills), 노팅힐(Notting Hill), 롯폰기힐스(Roppongi Hills)에서 착안	위엄, 높은 지위, 자부심, 위풍당당함, 영토·국토
의미	고급 주거지의 상징	가치상승, 신분표시, 감성만족 커뮤니티, 네트워크
해석	현대건설의 풍부한 기술력과 우수한 품질로 고객에게 첨단 편의함을 통해 물리적 만족 제공	오랜 역사와 전통을 가진 건설 명문가가 제시하는 최상위 감성적 만족
네이밍 콘셉트	고급 주거단지를 뜻하는 힐과 높은 지위를 뜻하는 스테이트가 만나서 하이 소사이어티를 의미한다. 품격과 자부심이 느껴지는 공간, 나의 자존심이 되는 공간으로 최고를 위한(위엄과 품격의) 최고(품질과 서비스의) 아파트로 고객 가치 창출의 새로운 가치를 제안해 미래 지향적 주거문화를 창출하고자 하는 현대건설의 의지를 담고 있다.	
디자인 콘셉트	서체는 조형성이 뛰어난 스크립체를 사용해 오랜 역사와 전통을 가진 현대건설 아파트의 제2 부흥을 이루어내고 고품격 아파트의 역사를 새로이 쓰겠다는 의지를 담고 있으며 힐스테이트의 H, S, T를 상징화했다. 또한 메인 색상은 시간이 지날수록 깊은 맛을 내는 와인에서 착안, 적포도주색을 적용해 갈수록 신뢰감을 주는 고급스러운 색상으로 표현했다.	

광장 힐스테이트(2012년 3월)



반포 힐스테이트(2011년 9월)



브랜드는 곧 상품의 아이덴티티(Identity)다. 브랜드가 추구하는 아이덴티티가 '명품'이라면 상품화의 과정에서 명품의 철학이 반영되고, 이로써 소비자는 그 브랜드를 통해 '명품의 삶'을 누리게 된다. 현대건설의 아파트 브랜드 현대 힐스테이트와 디에이치는 각각 '탁월함'과 '완벽함'의 아이덴티티를 갖고 있다.

탁월한 아파트 '현대 힐스테이트', 완벽한 프레스티지 라이프 '디에이치'

명품 주거의 실현, 힐스테이트

'첫 번째 힐스테이트'로 2009년 5월에 공개된 서울숲 힐스테이트는 현대건설이 추구하는 명품 아파트의 면모를 잘 드러냈다. 특히 사람들의 눈길을 잡아끈 것은 마치 한강을 떠가리라도 하듯 큰 돛을 펼친 요트 형태의 역동적인 외관이었다.

힐스테이트는 아파트가 위치한 지역의 경관 특성에 따라 전원 지역의 클래식(Classic) 타입, 중간 성격을 띠는 도심 외곽 지역의 세미클래식(Semi-classic) 타입, 도심 지역의 모던(Modern) 타입 등으로 나눠 외관 디자인을 적용한다.

서울숲 힐스테이트는 서울의 도심을 가로지르며 흐르는 한강과 인근에 조성돼 있는 서울숲을 주요 모티프로 활용한 모던 타입 외관 디자인의 대표적 사례로 볼 수 있다. 이 밖에도 서울숲 힐스테이트에는 '숲·보행·커뮤니티'라는 큰 테마 아래 외부 공간과 가로망을 나뭇잎과 가지 형태로 형상화해 설계한 '트리 스페이스 시스템(Tree Space System)'을 적용했다. 또한 옥상전망숲, 필로티숲, 선큰숲 등 수직공간까지 꼼꼼하게 녹지공

간을 마련했다.

2008년 '강남에 처음 입성하는 힐스테이트'라는 점에서 한층 역점을 두고 건설된 삼성동 힐스테이트에는 카본프리(Carbon Free) 전략에 맞춰 매머드급 규모의 자연친화적 환경이 들어섰다. 정문 주변에 제주 팽나무가 어우러진 수경공간이 조성돼 입구에 들어서는 것만으로 삼성동 힐스테이트가 추구하는 '도심 속 자연'의 분위기를 물씬 느낄 수 있다. 아파트 각 동 앞뒤에는 모과나무, 감나무, 산수유를 비롯해 도심에서는 좀처럼 보기 힘든 복숭아, 자엽자두 등 10여 종의 과일나무를 심어 커다란 과수원을 만들었다.

신재생에너지 시스템의 적극적 도입은 삼성동 힐스테이트를 더욱 '힐스테이트답게' 만들었다. 단지 내에 조성한 태양광 조형파고라 시스템은 태양광을 전기로 전환해 야간 조명으로 사용하도록 돼 있다. 빗물을 조경수로 재활용할 수 있는 우수(雨水) 재활용 시스템도 적용했다.

삼성동 힐스테이트에 최초로 적용된 신재생에너지 시스템은 2010년 반포 힐스테이트에서 한층



김포 고촌 힐스테이트 중앙 정원 (2008년 4월)



김포 고촌 힐스테이트 커뮤니티센터

힐스테이트의 유형별 외관 디자인 분류

클래식 타입	세미클래식 타입	모던 타입
전원형	전원+도심형	도심형
* 디자인 건축 LWK사, 조경 ASPECT사 * 철학 유럽형 클래식 디자인 아파트 구현, 자연 생태 모티프의 조경 구현	* 디자인 외관 및 조경 Politecnico di Milano * 철학 단지 내 고저 차이 활용, 도심 내 생태 단지 구현, 조경과 외관 일체 디자인	* 디자인 건축 KMD사 * 철학 한강역 이미지와 현대적 도시의 느낌 강조, 요트 형태의 외관 도입
용인 광교 힐스테이트	북한산 힐스테이트	서울숲 힐스테이트

진일보했다. 반포 힐스테이트는 미래형 친환경 설계로 유명한 호주의 애스팩트(ASPECT)사와 제휴를 통해 친환경·저에너지에 초점을 맞춰 건설됐다.

건물 옥탑 등 일조량이 많은 곳에 설치된 태양광 모듈은 하루 최대 297kWh의 전기를 생산해 각 세대에 공급한다. 그뿐만 아니라 단지 주변 곳곳에 설치된 소형 풍력발전기는 하루 5.6kWh의 전력을 생산, 단지 내 가로 조명이나 수목 조명에 공급함으로써 연간 약 2000kWh의 전기를 절감할 수 있도록 돼 있다. 이 밖에 음이온이 발생하는 수경시설과 경관 조명이 아름다운 힐스테이트 플라자, 탄소 흡수량이 높은 녹음수(綠陰樹)로 조성된 녹색 휴게공간 데크가든, 빗물을 이용해 다양한 허브를 가꿀 수 있도록 한 허브가든 등을 조성했다.

세대 내에 설치된 홈오토메이션을 통해 주차구역이 자동으로 통보되고, 차 안에서 엘리베이터 호출이 가능한 UPIS(Ubiquitous Parking Information System, 유비쿼터스 주차정보 시스템) 등 최첨단 유비쿼터스 시스템이 적용된 것도 반포 힐스테이트의 주요한 특징 가운데 하나다.

2008년 4월 완공한 김포 고촌 힐스테이트는 약 33만㎡ 부지에 2605세대의 아파트와 9993세대의 단독주택을 건설하는 국내 최초의 민간주도 도시개발사업으로 주목받았다. 하지만 무엇보다 세간의 관심을 끈 것은 '파격'을 넘어 '일탈'로까지 불린 혁신적 아트컬러였다.



김포 힐스테이트(2014년 6월)

힐스테이트 모델하우스



김포 고촌 힐스테이트의 외관에는 일반적 인 아파트 외벽에 비해 채도가 몇 배나 높은 고채도 색상이 적용됐다. 쿨(Cool), 내추럴(Natural), 핫(Hot) 등 세 가지 그룹 컬러의 독특한 조화는 입주민뿐 아니라 서울외곽순환도로를 지나는 모든 통행자에게 마치 한 폭의 그림을 보는 듯한 화려한 파노라마뷰를 제공하고 있다.

아트컬러의 완성도를 높이기 위해 현대건설은 김포 고촌 힐스테이트 4개 단지 114개동이 거대한 색상의 파도를 이룰 수 있도록 치밀한 zoning 플랜(Zoning Plan)을 수립해 적용했다. 컬러디렉터를 맡은 세계 최고의 색채전문가 장 필립 랑클로

(Jean Philippe Lenclo) 교수는 두 번이나 직접 현장을 방문해 원래의 의도대로 색상이 발현되고 있는지를 면밀하게 확인했다.

2014년 2603세대 규모의 매머드급 단지로 건설된 김포 힐스테이트에는 iF·레드닷·IDEA 등 세계 3대 디자인상을 석권한 '자연에너지 놀이터'와 '태양광 뮤직파고라', '에코놀로지 자전거 보관대' 등이 적용됐다. 자연에너지 놀이터는 어린이들이 직접 친환경 에너지를 경험해볼 수 있는 교육적인 놀이공간이며, 태양광 뮤직파고라는 사람이 접근할 때마다 자동센서가 작동해 조명과 함께 음악이 제공되는 옥외 휴식공간, 에코놀로지 자전거 보관

대는 자연과 첨단 기술을 융합한 미래 지향적 친환경 시설물이다.

이 밖에도 강서 힐스테이트는 화곡의 옛 모습과 자연을 담은 정원인 나루원과 자연관찰원, 아이들의 감성을 자극하는 문화놀이터, 화곡의 문화 '화곡 12장'을 담은 아트앤컬처가든(Art & Culture Garden), 자전거 하이킹 및 산책을 위한 약 1km의 '화곡 둘레길'을 선보였다.

해운대 힐스테이트 위브의 콘셉트는 바다에 둘러싸인 아파트, 'Sea Colony'다. 국가적 명승인 해운대 전역을 아우르는 특급 조망에 초점을 맞춰 주변의 바다와 아파트 경관의 조화를 극대화했다. 2014년 완공과 함께 해운대 힐스테이트 위브는 지상 53층 규모의 랜드마크타워와 테라스하우스, 아티스트빌리지 등 초고층 건물과 저층 건물이 조화된 독특한 복합 구성으로 지역을 대표하는 주거 명품으로 떠올랐다. 과학적인 탑상형 주동 설계를 적용해 단지 내에서도 건물 간 간섭 없이 어디에서나 탁 트인 시야를 감상할 수 있다.

현대 힐스테이트로 한발 더 나아가다

2006년 첫선을 보인 이래로 우리나라 주거문화의 새 장을 열어온 힐스테이트는 2014년 브랜드 정교화 작업을 통해 한층 강화된 체계를 갖추게 됐다.

우선 'Hillstate'로 표기되는 영문 네이밍에 대한 소비자의 인지도가 다소 떨어진다는 판단 하에 모든 표기를 한글로 통일하고, 현대건설의 최대 자산이자 기업선호도 1위의 사명(社名) '현대'를 적극적으로 활용하기로 했다. 이와 더불어 이전까지 '주거 명품'으로 정의됐던 콘셉트 키워드를 '탁월함'으로 새롭게 정리함으로써 다른 아파트 브랜드와의 차별성을 한층 강화했다. 브랜드 슬로건 또한 '현대'가 제공하는 '탁월한 공간'으로 정리했다.

이로써 '현대 힐스테이트'라는 이름에는 고객들이 선호하는 최고의 위치에 탁월한 설계와 디자인, 시공에서 사후관리를 통해 새로운 주거문화를 만들어가겠다는 한층 고양된 현대건설의 의지가 담기게 됐다. 현대건설은 혁신적 아트컬러를 적용한 외관과 가족강화형·수납공간강화형·학습공간 강화형 등의 맞춤 평면을 선보임으로써 현대 힐스테이트의 탁월함을 실체화했다.

또한 현대 힐스테이트는 브랜드의 새로운



울산 양정 힐스테이트(2007년 6월)



수원 정안 힐스테이트(2012년 2월)

(Newness)를 지속적으로 추구하기 위해 '힐스테이트 스타일'을 발표했다. '2015 힐스테이트 스타일'은 안전과 교육, 편의였다. 이에 따라 2014년 힐스테이트 영통부터는 전 단지에 범죄예방 환경설계인 CPTED(Crime Prevention Through Environmental Design) 인증이 국내 최초로 적용됐다. 이듬해 2016년에 선보인 힐스테이트 동탄에서는 친환경과 건강, 편리를 표방한 '2016 힐스테이트 스타일'에 맞춰 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 아파트를 구현했다.

이러한 노력의 결과로 현대 힐스테이트는 2016년 말과 2017년 초에 걸쳐 브랜드스톡·부동산114·닥터아파트 등 3대 아파트 전문 리서치 기관에서 실시한 브랜드 평가에서 모두 1위를 차지하는 트리플 크라운을 달성했다.



남서울 힐스테이트 아이원(2011년 9월)

THE H



디에이치 아너힐즈 모델하우스



디에이치 아너힐즈 모델하우스

격이 다른 프리미엄 아파트, 디에이치

2015년 4월 현대건설은 프리미엄 아파트 브랜드 '디에이치(THE H)'를 론칭했다. 디에이치는 이전까지 보유하고 있던 브랜드 자산을 극대화하기 위해 'H엠블럼'을 계승했으며, 정관사(定冠詞) 'THE'를 통해 완벽한 '프레스티지 라이프(Prestige Life)'를 위한 단 하나의 이름이라는 오리지널리티와 희소성을 표현했다.

서울 강남 지역 등 이른바 '프라이م 로케이션(Prime Location)'에 거주하는 고객들이 추구하는 주거에 대한 니즈는 다르다. 디에이치는 격이 다른 주거 상품과 서비스를 통해 이러한 '다름'을 전달하기 위해 탄생했다. 이에 따라 디에이치에는 세계 이상의 최대·최소·유일의 아이템이 적용되며, 같은 디에이치 브랜드 안에서도 각각의 단지마다 70% 이상 차별화한 디자인과 설계가 적용된다. 디에이치의 '다름'이 최초로 실현된 아파트는 삼호가

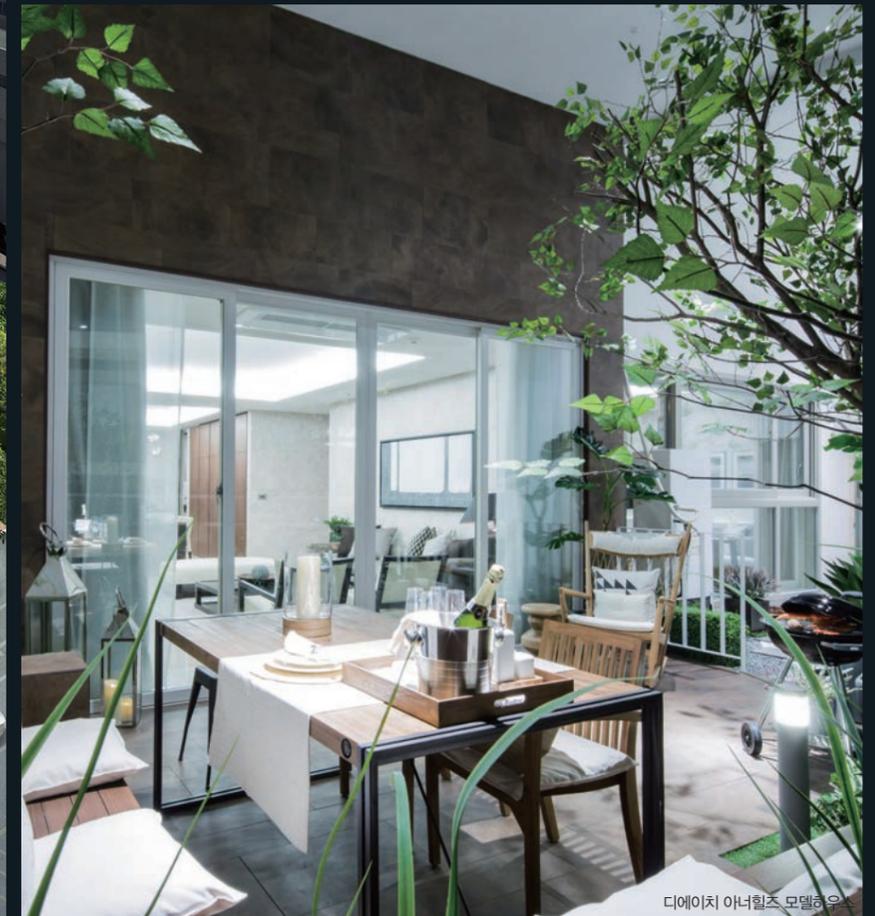
든 3차 재건축이었다. 삼호가든 3차 재건축에는 강남 아파트 최초로 단지 외관을 비정형으로 구현했으며, 에너지하이세이브 시스템(Energy High Save System)을 적용해 획기적인 관리비 절감을 실현했다. 또한 폐열환기 시스템인 HERV(Hyundai Energy Recovery System)와 에너지환경관리 시스템 TEEMS(Total Energy & Environment Management System)를 적용해 친환경성도 크게 높였다.

2016년 10월, 개포주공 3단지를 재건축하는 디에이치 아너힐즈는 아파트 시장에서 돌풍을 일



삼호가든 3차 디에이치 조감도

으켰다. 디에이치 아너힐즈에는 240mm의 슬래브를 적용해 입주민들의 프라이버시를 강화했으며, 강남 최대인 6.6㎡의 통합 커뮤니티 공간을 구현했다. 차원이 다른 하우스 라이프와 호텔식 컨시어지 서비스가 제공되며 내·외관에는 유명 미술관을 연상시키는 조경도 마련된다. 아울러 강남 최초의 단독형 테라스하우스를 제공함으로써 차별화된 고객의 니즈를 충족시켰다. 그 결과 인근의 개포주공 2단지 재건축 아파트에 비해 10% 높은 분양가가 책정됐지만, 평균 101대 1, 최고 1198대 1의 높은 청약률을 기록하며 나흘 만에 완판됐다.



디에이치 아너힐즈 모델하우스



▲ 하노이 힐스테이트
2013년 6월
베트남



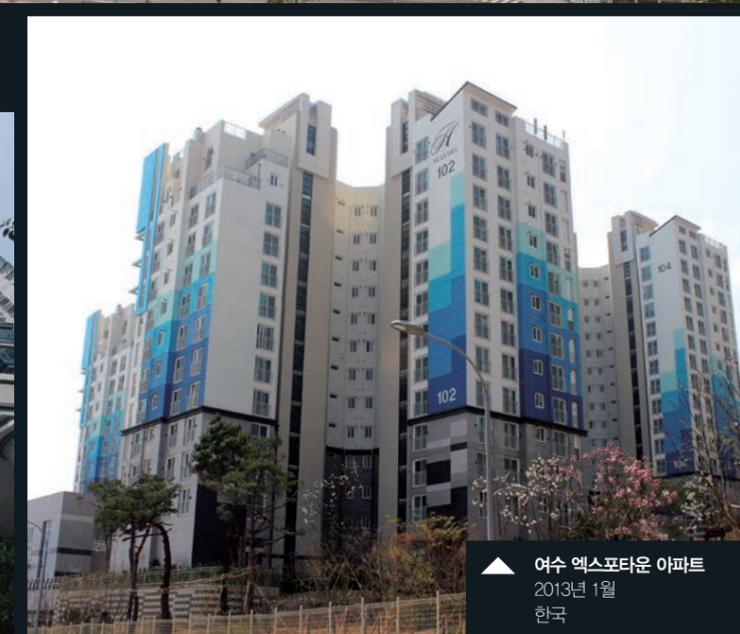
▶ 파주 힐스테이트 1차
2009년 10월
한국



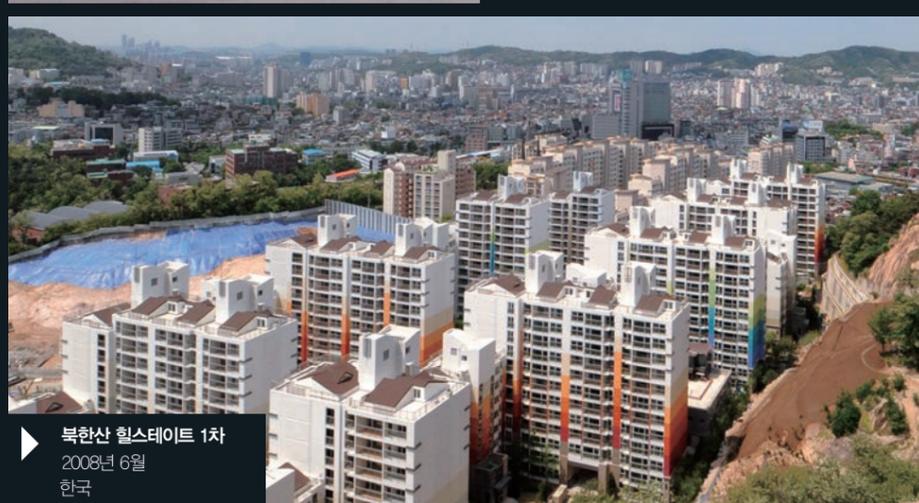
▶ 광고 자연앤 힐스테이트
2012년 12월
한국



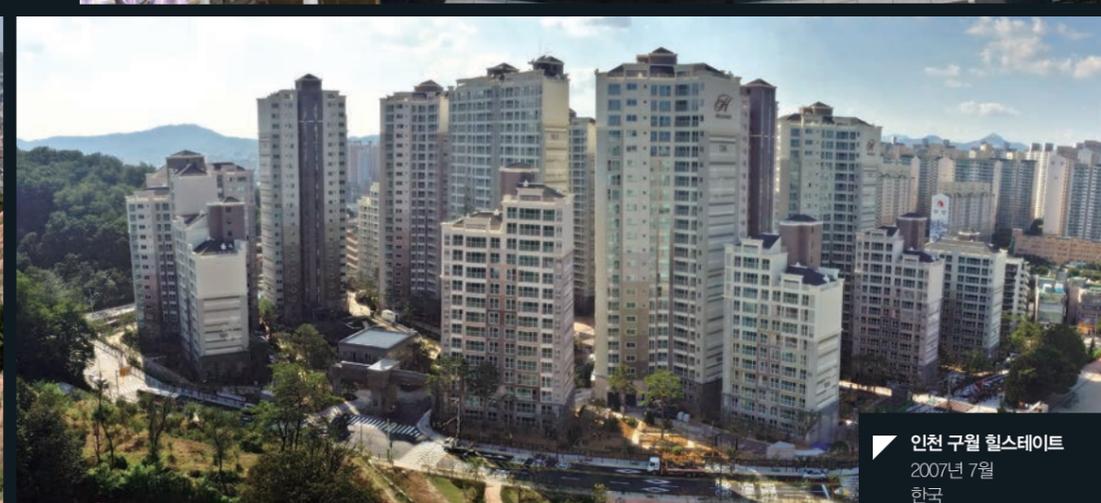
▶ 호이판로드 초고층 주택
2008년 10월
홍콩



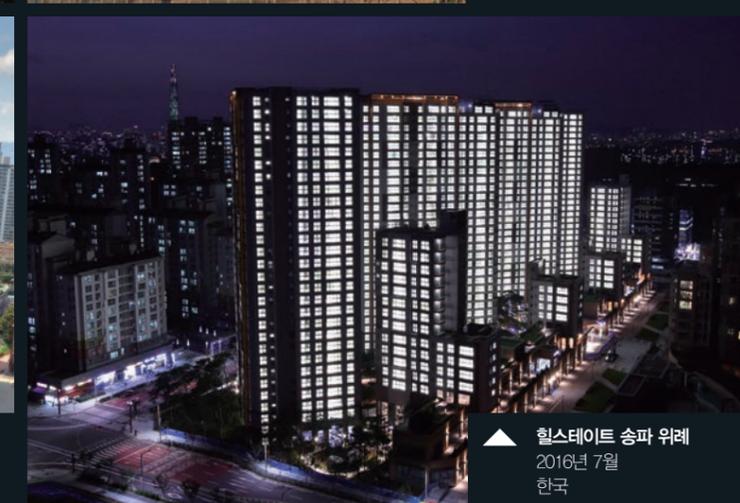
▲ 여수 엑스포타운 아파트
2013년 1월
한국



▶ 북한산 힐스테이트 1차
2008년 6월
한국



▶ 인천 구월 힐스테이트
2007년 7월
한국



▲ 힐스테이트 송파 위례
2016년 7월
한국

국가명	프로젝트명	준공일	국가명	프로젝트명	준공일	국가명	프로젝트명	준공일	국가명	프로젝트명	준공일
한국	마포아파트	1964년 1월	한국	남산타운	2000년 7월	한국	강릉 흥재 힐스테이트	2007년 6월	한국	광장 힐스테이트	2012년 3월
한국	세운상가아파트	1967년 10월	한국	광장동 현대아파트 10차	2000년 8월	한국	울산 양정 힐스테이트	2007년 6월	한국	거제 수월 힐스테이트	2012년 4월
한국	여의도시범아파트	1971년 11월	한국	일산 현대홈타운 1차	2000년 12월	한국	인천 구월 힐스테이트	2007년 7월	한국	성남 중앙동 힐스테이트 2차	2012년 10월
한국	서빙고 현대아파트	1975년 11월	한국	현대 41타워	2001년 6월	한국	충주 연수 힐스테이트	2007년 7월	한국	인천 영종 힐스테이트	2012년 10월
한국	힐탑외인아파트	1976년 10월	한국	거제동 현대홈타운 1차	2001년 8월	한국	성북 힐스테이트	2007년 8월	한국	광교 자연엔 힐스테이트	2012년 12월
바레인	아들리아아파트	1977년 5월	한국	현대까르디에 710	2001년 11월	한국	잠실 트리지움	2007년 8월	한국	여수 엑스포타운 아파트	2013년 1월
바레인	경찰아파트	1978년 4월	한국	안중 현대홈타운 1차	2002년 4월	한국	장안 힐스테이트	2007년 8월	한국	이수 힐스테이트	2013년 2월
바레인	내무성아파트	1978년 4월	한국	일산 현대홈타운 2차	2002년 4월	한국	정릉 힐스테이트 3차	2008년 3월	한국	인천 검단 힐스테이트 5차	2013년 2월
한국	구로 연예인조합 아파트	1980년 1월	한국	거제동 현대홈타운 2차	2002년 5월	한국	김포 고촌 힐스테이트	2008년 4월	베트남	하노이 힐스테이트	2013년 6월
한국	부천 약대동 현대아파트	1980년 1월	한국	주안동 현대홈타운	2002년 11월	한국	북한산 힐스테이트 1차	2008년 6월	한국	인천 검단 힐스테이트 6차	2013년 11월
한국	안양 관양동 현대아파트	1980년 1월	한국	호계동 현대홈타운	2002년 11월	한국	잠실파크리오	2008년 8월	한국	창원 감계 힐스테이트 1차	2014년 3월
한국	인천 부평 현대아파트	1980년 1월	한국	한남 하이페리온 I	2002년 12월	한국	용산파크타워	2008년 9월	한국	강서 힐스테이트	2014년 6월
한국	흑석동 1·2지구 재개발 아파트	1980년 1월	한국	간석동 현대홈타운	2003년 4월	한국	잠실엘스	2008년 9월	한국	강남 힐스테이트 에코	2014년 10월
한국	압구정동 현대아파트	1987년 4월	한국	아시아선수촌아파트	2003년 4월	홍콩	호이판로드 초고층 주택	2008년 10월	한국	퇴계원 힐스테이트	2014년 11월
한국	광장 현대아파트(5단지)	1989년 4월	한국	목동 하이페리온	2003년 7월	한국	삼성동 힐스테이트	2008년 12월	한국	세종 힐스테이트	2014년 12월
한국	쌍문동 현대아파트 2차	1990년 11월	한국	한남 힐스테이트	2003년 9월	한국	서울숲 힐스테이트	2009년 5월	한국	창원 감계 힐스테이트 3차	2014년 12월
한국	대한항공 주택조합 아파트	1992년 8월	한국	장안 1차 현대홈타운	2003년 10월	한국	오산 원동 힐스테이트	2009년 7월	한국	해운대 힐스테이트 워브	2015년 4월
한국	구의동 현대아파트(2단지)	1992년 8월	한국	서초 현대슈퍼빌	2003년 10월	한국	용인 광교 힐스테이트	2009년 10월	한국	광교 힐스테이트 레이크	2015년 9월
한국	현대 한전직원조합	1993년 9월	한국	마포 강변 힐스테이트	2004년 2월	한국	죽전 힐스테이트 테라스하우스	2009년 10월	한국	힐스테이트 워레	2015년 11월
한국	쌍문동 조합아파트	1993년 12월	한국	도곡 하이페리온	2004년 4월	한국	파주 힐스테이트 1차	2009년 10월	한국	마곡 힐스테이트	2015년 12월
한국	울산 현대중공업 동부아파트	1993년 12월	한국	한남 하이페리온 II	2004년 7월	한국	울산 양정 힐스테이트 2차	2009년 12월	한국	힐스테이트 황금산	2015년 12월
한국	구의동 현대프라임	1997년 2월	한국	수목원 현대홈타운스위트	2004년 12월	한국	파주 힐스테이트 2차	2010년 1월	한국	힐스테이트 목동	2016년 2월
한국	구의동 현대아파트(7단지)	1997년 12월	한국	정릉 힐스테이트	2004년 12월	한국	부산 금정 힐스테이트	2010년 5월	한국	힐스테이트 에코 마곡	2016년 5월
한국	광장 현대아파트(9단지)	1998년 4월	한국	서초 현대렉시온	2005년 1월	한국	북한산 힐스테이트 3차	2010년 8월	한국	광주 유니버시아드 힐스테이트	2016년 6월
한국	교동 현대아파트 3차	1998년 4월	한국	송파 현대홈타운	2005년 2월	한국	인천 논현 힐스테이트	2010년 10월	한국	힐스테이트 송파 워레	2016년 7월
한국	입암동 현대아파트	1998년 5월	한국	수원 매탄 힐스테이트	2005년 12월	한국	화성 동탄 하이페리온	2010년 11월	한국	힐스테이트 송담	2016년 10월
한국	아산 방축동 현대아파트	1998년 11월	한국	장안 2차 현대홈타운	2005년 12월	한국	인천 송도 힐스테이트	2011년 1월	한국	문정2구역 엠스테이트	2016년 11월
한국	자양동 현대아파트 6차	1998년 11월	한국	도곡 렉슬	2006년 1월	한국	용인 성북 힐스테이트 1차	2011년 4월	한국	왕십리 센트라스	2016년 11월
한국	잠원동 현대실크빌라트	1998년 11월	한국	수리산 힐스테이트	2006년 4월	한국	회기 힐스테이트	2011년 5월	한국	힐스테이트 당진	2016년 11월
한국	갈현 현대아파트	1998년 12월	한국	의정부 녹양 힐스테이트	2006년 9월	한국	북한산 힐스테이트 7차	2011년 7월	한국	고덕 래미안 힐스테이트	2017년 3월
한국	성수 한양 현대아파트	1999년 5월	한국	해운대 하이페리온	2006년 9월	한국	반포 힐스테이트	2011년 9월	한국	힐스테이트 녹번	2018년 9월
한국	현대 월드타워	1999년 5월	한국	목동 하이페리온II	2006년 11월	한국	남서울 힐스테이트 아이원	2011년 9월	한국	힐스테이트 에코 미사	2018년 9월
한국	대치 현대아파트	1999년 6월	한국	부산 광안 하이페리온	2007년 1월	한국	백련산 힐스테이트 1·2·3차	2011년 12월	한국	송파 헬리오시티	2018년 12월
한국	죽전 현대홈타운	1999년 6월	한국	인천 검단 힐스테이트	2007년 1월	한국	성남 중앙동 힐스테이트 1차	2012년 2월	한국	힐스테이트 일산	2019년 3월
한국	한강 현대아파트	1999년 6월	한국	대구 하이페리온	2007년 4월	한국	인천 검단 힐스테이트 4차	2012년 2월	한국	힐스테이트 레이크 송도	2019년 6월
한국	월드컵 현대아파트	1999년 12월	한국	정릉 힐스테이트 1차	2007년 5월	한국	수원 장안 힐스테이트	2012년 2월	한국	디에이치 아너힐즈	2019년 8월

RESEARCH

&

DEVELOPMENT

우리나라 사람이라면 우리나라 건설에서 '현대'라는 이름이 갖는 무게에 대해 누구나 공감을 표할 것이다. 여기에 창립 70년이라는 세월이 더해지면 그 비중은 한층 더 높아진다. 한국 건설의 역사, 그 자체라고 해도 과언이 아닌 이름 현대건설. 여기에 '미래'라는 시간을 더 없으면 어떨까. 연구개발본부의 현재 모습을 살펴보면 앞으로 현대건설이 우리 앞에 어떤 모습으로 서 있을지 가능해보는 것은 그다지 어려운 일이 아닐지도 모른다.

건설 R&D의 새로운 가능성을

열다

10

R&D

현대건설 최초의 전문적 연구개발(Research & Development, R&D) 조직은 1989년 10월에 발족한 종합건설기술연구소라고 할 수 있다. 이는 주택사업본부 산하에 운영되고 있던 건축연구실의 조직을 개편하면서 R&D 기능을 분리한 것이었다. 종합건설기술연구소는 건축연구실을 뿌리에 두고 있었던 만큼 초기에는 주택 신공법 연구개발 등이 주로 이뤄졌으나, 점차 기능과 조직을 확대해 건축은 물론 인프라환경·전력·플랜트 등 전 공종을 아우르는 명실상부한 종합 건설 R&D 조직으로 성장해나간다는 원대한 청사진을 품고 있다.

현대건설 R&D 조직의 태동과 발전

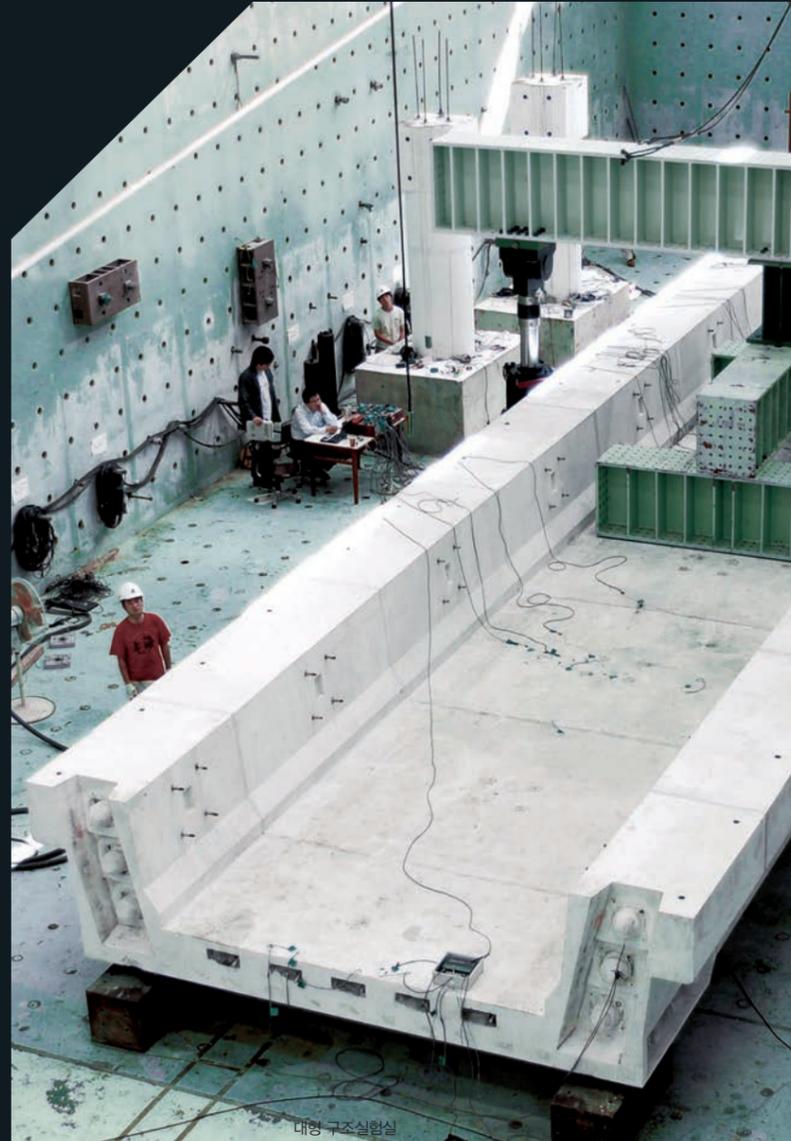
종합건설기술연구소와 마복 기술연구소

종합건설기술연구소가 설립된 1980년대 후반은 국내 건설업이 하나의 전환점에 직면해 있던 시기였다. 정부 주도의 잇단 대형 건설사업의 발주와 주택 건설의 활성화로 내수 시장은 한층 활기를 띠고 있었지만 문제는 해외의 건설 시장이었다. 1970년대 중반 이후 현대건설은 물론 우리나라 건설업계 전반의 눈부신 성장을 이끌었던 중동 건설 시장이 후퇴하고 있었다.

여기에 1987년 민주화에 수반된 국내의 여러 변화와 구소련 등 공산권 국가들의 체제 붕괴와 시장 개방, 우루과이라운드가 예고하고 있던 세계 경제 질서의 재편 등 국내외적인 격변이 빠른 속도로 진행 중에 있었다. 이에 따라 우리나라 산업계 전반에 양적 팽창을 넘어서 좀 더 질적인 측면에서의 변화가 요구되기 시작했으며, 대개 그 첫 출발점은 R&D 기능의 확충으로 이어졌다.

이러한 배경에서 본격적 건설 R&D 조직을 표방하며 출발한 종합건설기술연구소는 당시 주요한 첨단 건축기술로 떠오르고 있던 인텔리전트빌딩 등에 대한 연구를 의욕적으로 전개했다. 출범 3년차를 맞은 1991년에는 '종합기술연구소(이하 기술연구소)'로 명칭을 변경하는 한편 재료시험실·환경시험실 등 시설 확충과 함께 개별적으로 운영되고 있던 종합건축설계실과 토목건축설계실의 R&D 기능을 통합, 토목연구부와 건축연구부의 2부 체제를 구축했다.

1989년 발족 이후 조직과 시설·장비의 지속



대형 구조시험실



풍동시험실

적인 확충과 함께 성장을 거듭하고 있던 기술연구소는 1996년 11월 전용 사옥의 신축과 함께 새로운 도약의 전기를 맞게 된다. 종합건설기술연구소 발족 당시 계동사옥에 위치해 있던 기술연구소는 1993년 세종로사옥으로 옮겨 운영돼오고 있었다.

총 사업비 140억여 원을 투입, 경기도 용인 마복동 2만 7500㎡ 규모 부지에 신축한 기술연구소는 당대 최첨단 인텔리전트빌딩 기술이 적용된 연구동과 1·2 실험동 등 3개 건물 외에 지하 실험실을 갖춘으로써 국내 최대의 건설 R&D 진용을 완성했다. 국내 최초의 풍동시험기가 도입된 풍동시험실을 비롯해 구조·암반·음향 등에 대한 다양한 실험이 가능한 각종 실험실의 구축으로, 이전까지 해외의 연구기관에 의존해야만 했던 고난도의 R&D 과제를 자체적으로 소화할 수 있는 든든한 기반을 마련했다.

연구개발본부의 발족과 R&D의 재시동

1997년 12월에 발발한 IMF 외환위기는 건설업계 뿐 아니라 우리나라 산업계 전반의 R&D 투자 의욕과 여력을 크게 저하시켰다. 한 치 앞을 내다보기 힘든 IMF 외환위기의 불투명한 시계(視界) 속에서 계획됐던 투자계획이 하나둘 중단되기 시작했으며, 2001년 현대건설이 그룹에서 분리돼 워크아웃 절차에 들어간 뒤에는 혹독한 구조조정의 파고 앞에서 인력 감축의 아픔까지 감내해야 했다. 이 길고 어두운 터널을 통과하는 사이 한때 140명을



대양열 연구시설



진동실험실

프로젝트사 현대건설의 R&D

이듬해 1월 현대건설은 'R&D센터'의 신설을 통해 R&D 조직을 독립시켰으며, R&D센터는 같은 해 4월 현대자동차그룹 합류 후 이뤄진 첫 조직개편에서 '연구개발본부'로 확대됐다.

현대자동차그룹 합류와 연구개발본부의 눈부신 도약

기업이 성장하는 데 R&D의 중요성은 두말할 나위가 없을 정도로 중요하다. 새로운 기술은 새로운 기회와 시장을 만들어낸다. 날이 갈수록 심화되는 기업 간의 경쟁과 급격한 속도의 기술 변화 속에서 차별화된 기술의 신속한 확보는 사업의 성패를 넘어 기업의 사활과 직결될 수밖에 없다. 2011년 4월 현대건설이 현대자동차그룹에 합류한 직후 가장 먼저 연구개발본부로 R&D 조직을 확대한 것도 이러한 인식이 밑바탕에 깔린 것이었다. 이후 연구개발본부는 계속된 조직 정비와 집중적인 투자를 통해 눈부신 도약을 거듭했다.

2011년 4월과 11월 두 차례에 걸쳐 단행한 조직개편에서 연구개발본부 출범과 함께 R&D 조직에 일어난 가장 큰 변화는 엔지니어링실의 신설이었다. 이는 이전까지 현대엔지니어링에 집중됐던 설계 등 엔지니어링 능력을 제고하는 전기가 됐다. 특히 당시 중동과 중남미를 중심으로 메가 프로젝트가 급증하고 있던 플랜트에 대한 수주 대응력이 한층 강화됐다.

2012년에는 연구개발실과 엔지니어링실의 2실 체제로 운영되고 있던 조직을 사업본부 단위로 분화해 인프라연구개발실, 건축연구개발실, 에너지·환경연구개발실의 3실 체제를 구축했다. 이어 2015년에는 R&D기획팀을 R&D전략팀과 R&D지원팀으로 분리해 기술경영과 연구 전략 기능을 체계화했다.

한편 2011년에는 중장기 투자계획을 수립, 2013년까지 약 30억 원에 달하는 예산을 투입해 구조실험동과 환경실험동 등 2개 실험동 내에 위치한 풍동실험실·대형구조실험실·환경실험실·인공기후실험실 등 총 9개 실험실의 장비를 현대화했다. 이와 더불어 2014년 115억 원의 예산을 투입해 완공한 친환경 실증연구시설 그린스마트 이노베이션센터(GSIC: Green Smart Innovation

Center)를 비롯해 싱가포르 복합오염 준설도 정화시설 등 국내외적으로 총 9개의 실증시설을 운영 중에 있다.

4차 산업혁명의 도래를 맞고 있는 오늘날의 산업 패러다임 속에서 R&D는 기업의 미래 성장을 결정하는 중요한 요소, 현대건설은 신성장동력 발굴과 미래 경쟁력 제고를 위한 R&D 강화에 박차를 가하고 있다.

2016년 글로벌 시장 공략을 위해 싱가포르 난양공대(NTU: Nanyang Technological University)와 협력해 국내 건설사 최초의 글로벌 R&D센터인 NTU-현대공동연구소를 개소했으며, 현재 5개의 현지맞춤형 공동연구를 수행하고 있다. NTU-현대공동연구소의 활동을 통해 확보된 핵심 기술은 해양 매립이나 지하공간 등 앞으로 싱가포르에서 수주할 가능성이 높은 프로젝트에서 현대건설의 기술경쟁력을 한층 끌어올려 줄 것으로 기대를 모으고 있다.

이와 더불어 창립 70주년을 맞은 2017년부터는 현재의 R&D에서 한 단계 더 나아간 기술 기반의 사업 수주를 본격적으로 추진할 계획이다. 오염도 정화와 폐수 처리와 같은 에너지·환경 건설 시장에서 차별화한 기술 패키지를 제공함으로써 R&D를 통해 수익을 이끌어내는 현대건설의 새로운 도전이 시작되고 있는 것이다.

SYNERGY

현대건설 합류와 함께 현대자동차그룹은 건설 부문을 그룹의 3대 핵심 사업으로 성장시켜나갈 것을 천명했다. 쇠물에서 자동차로, 또다시 건설로 이어지는 현대자동차그룹의 거대한 자원순환형 사업구조가 극대화된 시너지 효과를 발현하기 위해서는 건설 R&D의 역량 강화와 그룹 사업 부문 간의 조화가 반드시 전제돼야 한다.

미래를 설계하다, 현대를 건설하다

컨버전스 R&D로 그룹 시너지를 주도하다

컨버전스 테크놀로지(Convergence Technology, 융합기술)는 날로 중요성이 부각되고 있는 R&D의 중요한 화두 중 하나다. 융합기술은 다양한 학문·산업 분야의 이종(移種) 기술 간 융합을 통해 확보

되는 혁신적 신기술로 정의할 수 있다.

전회기와 컴퓨터라는 전혀 다른 성격의 두 기계가 만나 탄생한 스마트폰이나 데스크톱 컴퓨터 혹은 태블릿PC·스마트폰에 인문학적 관점을 접목한 애플의 UI(User Interface) 등 기존의 지

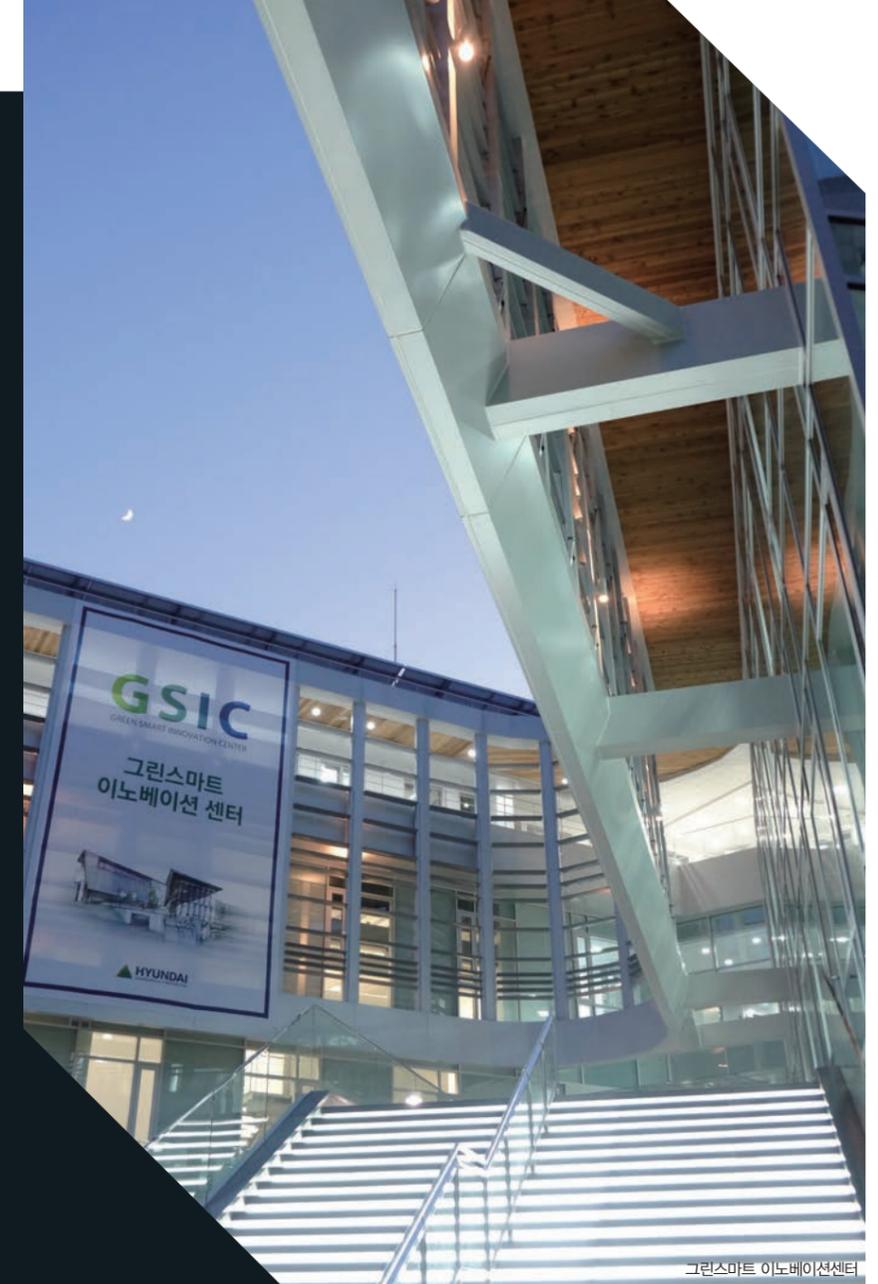
식과 기술에 신선한 시각과 상상력이 가미돼 탄생하는 융합기술은 이전의 세상에서는 존재하지 않던 전혀 새로운 가치를 만들어낸다. 자동차도 융합기술에 의해 진화한 대표적 제품 가운데 하나다. 전자식 연료분사장치를 적용한 엔진과 ABS(Anti-lock Braking System, 잠김방지 제동장치), EPS(Electronic Power Steering, 전자식 조향장치)가 장착된 요즘의 자동차를 기계기술의 집약체로 보는 사람은 더 이상 없다.

자동차의 예에서 볼 수 있는 것처럼 융합기술은 많은 경우 조선·건설·기계 등 전통적 산업에 ICT(Information Communication Technology)가 결합해 탄생한다. 그러나 자동차와 철강, 건설을 3대 핵심축으로 하는 현대자동차그룹의 협력연구는 여기서 한발 더 나아가 새로운 융합기술의 가능성을 현실로 만들어가고 있다.

전통적 산업의 범주에 속해 있는 이 세 업종은 언뜻 매우 이질적인 것처럼 보이지만, 많은 융



프로젝트사 현대건설의 R&D



그린스마트 이노베이션센터

합의 가능성을 내포하고 있다. '쇠물에서 자동차까지'로 설명되는 현대자동차그룹의 자원순환형 사업구조 또한 큰 범주에서 융합기술을 기반으로 한 개념이라고 할 수 있다.

현대건설이 그룹사와의 콜라보레이션으로 탄생시킨 컨버전스 R&D 성과 중 대표적인 것으로는 제철 슬래그(Slag)를 활용한 건설 재료 개발을 들 수 있다. 슬래그는 제철 또는 제강 과정에서 발생하는 부산물로 암석과 유사한 조성을 띤다. 현대건설은 현대제철과의 협력 연구를 통해 슬래그를 이용한 무(無)시멘트 결합재와 고내화·고단열 슬래

그 콘크리트를 개발하는 데 성공했다. 이 기술의 개발을 통해 현대건설은 물성이 뛰어난 슬래그라는 소재를 건설 재료로 확보할 수 있는 길을 열었으며, 현대제철 또한 연간 500만 톤에 달하는 산업 부산물을 처리해야 하는 부담을 덜었다.

현대제철, 현대자동차와 공동연구를 수행한 '제철·자동차 부산물 도로포장 자원화 연구'도 이와 유사한 사례다. 이 연구를 통해 현대건설은 폐차할 때 나오는 폐부품을 재활용해 중온(中溫)에서 아스팔트를 생산·시공하는 도로포장공법을 개발했다. 현대건설이 개발한 '자동차 폐접합필름



의 수질이 요구되는 제철 공정의 용수로 재이용하기 위한 국내 최초의 시도였다. 제철 폐수 재이용 시설이 본격적으로 가동되면 현대제철은 하루 1만 5000톤의 공정수를 안정적으로 확보할 수 있게 돼 용수 대체 효과뿐 아니라 인근 수원(水源)의 환경 개선에 크게 기여할 것으로 기대를 모으고 있다.

2012년 개막한 여수세계박람회에서는 풍부한 사업 수행 경험과 기술력을 바탕으로 빅오(Big-O)를 비롯해 한국관·주제관·국제관·현대자동차그룹관 등 8개 공사에 참여했다. 특히 해양 한국의 비전을 제시한 한국관은 현대자동차에서 자동차용으로 개발 중인 수소연료전지를 건축물에 적용한 세계 최초의 사례로 최우수(그린1등급) 친환경건축물 인증을 받았다. 이를 통해 한국관은 2000cc급 승용차가 서울과 부산을 240회 왕복하는 것과 같은 양의 이산화탄소 배출을 억제할 수 있게 됐다. 탄소배출량을 제로화한 수소연료전지 외에도 한국관에는 태양광·태양열·풍력 등의 다양한 신재생에너지가 적극적으로 활용됐다.

카타르 루사일 고속도로와 제2영동고속도로에 적용된 ITS(Intelligent Transport Systems, 지능형교통 시스템)와 초고층 건축물 적용을 앞두고 있는 현대제철의 신강종 개발, 아파트 등 많은 그린빌딩에 적용된 BEMS(Building Energy Management System, 건물에너지관리 시스템) 등도 현대자동차그룹의 대표적인 컨버전스 R&D 성과라고 할 수 있다.

현대건설은 현대자동차그룹에 합류한 2011년 이후 현재까지 총 20여 건의 그룹 협력과제를 수행해 총 7건을 완료했으며, 13건을 진행하고 있다.

재활용 중은 아스팔트 첨가제'를 사용하면 보통 150~160°C에서 생산되는 기존의 아스팔트에 비해 현저히 낮은 120°C 내외에서 생산·시공하는 것이 가능해 병커유 등의 화석에너지 소모량을 획기적으로 낮출 수 있다.

환경 분야에서는 현대제철 기술연구소와 2012년부터 5년간의 공동연구를 통해 '제철폐수 재이용 공정 상용화를 위한 기술 개발'을 완료했으며, 현재 기술 실증이 진행 중이다. 이 기술은 고농도로 오염된 제철 폐수를 수돗물 이상

현대자동차그룹 협력연구 진행 현황(2016년 기준, 진행 13개·완료 7개)

그룹사	과제명	진행 현황
현대자동차	청호대용 BIPV	진행
	지능형 교통 시스템	완료
현대자동차		
현대모비스	차량운행정보 활용 도로기능 향상	완료
현대오토에버		
현대엔스프리트	제철 폐수 재이용	
	슬래그 활용 경량골재	진행
	부산물 활용 도로포장	
	수소연료전지	
	자원순환형 프리캐스트 부재	완료
현대제철	고강도 건축구조용 강재	
	조류발전 구조물 시공 안전성 통합감시 S/W	진행
	Smart BEMS	
	수중 정밀시공 모니터링 시스템	완료
현대오토에버	해상기초 침하량 예측기법	
	기초말뚝 배치안 해석	
	회전기계 진동설계 기술	
	배관동적설계 기술	진행
	원전해체사업 진출 기술 협력	
현대엔지니어링	태양열발전 기술 개발	
	차세대 MBR 공정 실증	
	모듈러 실험주택	완료



규모의 한계를 극복한 건설기술

'규모'는 건설 성과물의 매력과 완성도를 결정하는 강력한 요소 가운데 하나. 더 높은 건물, 더 긴 다리, 더 깊은 터널 등은 말 한 마디만으로도 건설인들의 가슴을 벅차오르게 하는 로망(Roman)이 된다. 그러나 건설 성과물의 '스펙(Spec)'은 투입되는 물량이나 인간의 의지만으로 완성될 수 있는 것은 아니다. 중력과 바람과 같은 자연의 '방해'를 극복할 수 있는 기술이 충분히 뒷받침되지 않는다면 그것은 결국 상상(想像)의 문턱을 넘어설 수 없다.

초고층 건물을 짓는다는 것은 결국 높이의 장벽을 극복하는 일이다. 시공적인 측면에서 볼 때 높은 곳에서의 작업은 물리적으로, 공간적으로 많은 제약을 낳는다. 현대건설이 개발한 '초고층 콘크리트 장거리 압송 기술'은 이 같은 고소(高所)의 제약을 극복해낸 기술 중 하나다.

고강도 콘크리트를 100층이 넘는 높이까지 단번에 쏘아 올리는 이 기술은 적절한 압력과 이



통합운영실

를 견뎌낼 수 있는 특수 배관, 최적의 콘크리트 배합 레시피를 도출하는 것이 중요하다. 현대건설은 반복적인 압축성 평가와 펄핑 모니터링을 통해 고강도 콘크리트의 품질 저하와 함께 배관 막힘이나 파열과 같은 우려 요인을 완전히 제거하는 데 성공함으로써 초고층 건물 시공의 새 장을 열었다.

현대건설의 '초고층 콘크리트 장거리 압송 기술'은 현재 1.2km 상공까지 콘크리트를 쏘아 올리는 데 성공했다. 이는 세계신기록에 해당하는 기록이다. 초고층 건물뿐 아니라 높은 주탑이 필수적인 초장대 사창교 등까지 활용의 폭이 넓은 이 기술은 289m 높이의 부산국제금융센터(BIFC: Busan International Finance Center) 외에 터키 보스포러스 제3대교의 323m 주탑에도 적용돼 효용성을 입증했다.

바람과 중력은 초고층 건물의 안전성을 위

협하는 가장 큰 요소다. 현대건설은 건물의 흔들림을 최소화하는 거대 추인 TMD(Tuned Mass Damper, 동조질량형 감쇠기), 강풍이나 지진 발생 시 진동을 흡수하는 거대 수조 TLCD(Tuned Liquid Column Damper, 동조액체기둥형 감쇠기) 등 최고의 제진 및 풍진동 저감 기술을 보유하고 있다. 이 모두는 대규모 풍동실험실을 갖추고 오랜 시간 꾸준히 풍력·풍압·풍진동·풍환경 등 다양한 실험을 거듭해온 노력의 성과다.

과거 시공 분야에 집중됐던 현대건설의 초고층 건물 R&D는 설계 및 엔지니어링 분야까지 영역을 빠르게 확대하고 있다. 앞으로 스마트 구조·풍환경·파사드 등과 같은 다양한 분야별 엔지니어링 기술 개발을 통해 초고층 건물의 EPC 역량을 크게 확대해나갈 계획이다.

초장대 교량은 초고층 건물만큼이나 건설인

의 견고성을 크게 향상시켜준다. 현대건설은 세계 최초로 2100MPa를 견뎌낼 수 있는 초고강도 케이블과 함께 주경간거리 3000m 현수교에 적용 가능한 트윈박스 유선형 보강거더 기술을 보유하고 있다.

현대건설은 2009년 초장대교량사업단 국책 연구과제 참여를 계기로 보다 본격적인 교량용 케이블 제작과 가설 장비 개발을 시작했다. 이후 확보된 기술은 울산대교는 물론 터키 보스포러스 제3대교 등에 아낌없이 투입됐으며, 현재 건설 중인 칠레 차카오 대교에도 다각적으로 반영되고 있다. 앞으로도 현대건설은 세계 최고의 내진·내풍 설계와 상부구조 개념 설계 기술 개발을 통해 초장대교량의 경쟁력을 향상시켜나갈 계획이다.

초고층 건물과 초장대 교량이 '지상(地上)의 건설'을 위한 기술이라면 TBM(Tunnel Boring Machine)은 '지하(地下)의 건설'을 위한 기술이라고 할 수 있다. TBM은 터널의 굴착부터 구조체 시공, 배토까지 모든 과정을 자동화한 장비 또는 이를 이용한 공법을 일컫는다.

현대건설은 2013년부터 장비 선정과 굴진 속도 증대, 공기 예측 등 TBM 기술 확보를 위한 노력에 꾸준히 기울여왔다. 이러한 노력을 통해 베트남 하노이 메트로·주암댐 도수터널·싱가포르 T308 메트로 등 굴착을 기반으로 한 공사의 잇단 수주 성과로 이어졌다. 2014년부터는 국책과제인 '고수압 초장대 해저터널 기술자립을 위한 핵심 요소 연구'에 참여, 독자적인 디스크커터 수명 예측 기술과 배토 기술 개발에 성공함으로써 TBM 시공 경쟁력을 크게 향상시켰다.

높이와 길이, 깊이를 향한 건설기술의 발전은 자재의 뒷받침이 필수적이다. 이런 면에서 대부분의 건설공사에서 주재료로 쓰이는 콘크리트의 중요성은 두말할 필요조차 없다. 2015년 건설 신기술로 지정된 '매스콘크리트 양생자동화 공법'은 현대건설의 대표적인 재료기술 가운데 하나다.

매스콘크리트 양생자동화 공법은 타설 콘크리트의 중심부와 표면부에 온도 차가 적정 수준 이

상으로 벌어지면 자동으로 온수를 공급, 온도차에 의한 균열을 방지함으로써 강도 높은 콘크리트를 얻을 수 있는 혁신적 공법이다. 이 공법을 이용하면 콘크리트의 내구성과 강도 증진을 통해 성과물의 품질을 크게 높일 수 있다. 평균 7일 정도가 소요되는 양생 시간을 이를 이상 단축함으로써 얻는 공기 단축의 효과 또한 크다.

실제로 현대건설은 당진화력1·2호기 토건 공사를 비롯해 울촌II 복합화력발전소 등 다양한 공사에 적용함으로써 매스콘크리트 양생자동화 공법의 탁월한 품질을 입증했다. 특히 싱가포르 투아스 핑거원 매립공사의 케이스 기초 타설은 독자 기술을 해외 현장에 적용한 국내 업계 최초 사례로 기록됐다.

건설업의 미래를 열어나갈 새로운 플랫폼으로 각광받고 있는 BIM(Building Information Modeling, 건축정보모델링)도 현대건설이 R&D 역량을 집중하고 있는 분야 중 하나다. 2005년 김포 고층 힐스테이트에 최초로 BIM을 도입한 현대건설은 이후 의욕적인 R&D와 약 30개 프로젝트에 걸친 적용을 통해 업계 최고의 기술력을 쌓아나가고 있다. 국내 최대 수량의 비정형 메가트러스 프레임이 사용된 현대모터스튜디오 고양, 316장의 원형 패널로 샌드로즈(Sand Rose)를 구현한 궁극의 비정형 건축 카타르 국립박물관 등이 현대건설의 앞선 BIM 기술이 적용된 대표적 작품들이다.

새로운 가능성을 향한 도전,

환경·에너지 건설기술

앞으로의 현대건설 사업 전개에 방향타 역할을 하고 있는 '2030년 메가트렌드 전망'은 도시인구 급증, 물 부족 심화, 에너지 고갈, 자원 고갈 등의 네 가지 이슈를 제시하고 있다. 이 가운데 세 개의 이슈가 집중돼 있을 정도로 앞으로의 건설업에 있어 환경·에너지가 차지하는 비중은 절대적이라고 할 수 있다. 즉 현대건설은 물론 미래 건설업의 성패가 전적으로 환경과 에너지에 달려 있다고 해도 과언이 아닌 것이다. 이에 현대건설은 친환경·에너지 저감 실현을 위한 R&D 역량 강화에 많은 노력

을 기울이고 있다.

현대건설이 보유하고 있는 친환경 기술로 대표적인 것으로는 '중금속 오염토양 복원기술'을 꼽을 수 있다. 최근 생태관광지로 각광받는 충남 서천군 일대는 일제강점기에 건설된 장항제련소가 배출한 비소와 카드뮴 등에 의한 중금속 오염이 심각한 지역이었다. 현대건설은 장항제련소 인근 오염 토양의 특성에 대한 면밀한 연구를 통해 '다단형 사이클론을 이용한 선택적 토양입자분리기법'과 3가철(Fe3+) 개질활성탄을 활용한 무방류형 세척기법으로 구성된 비소오염 토양 정화기술을 개발, '장항제련소 비매입구역토양 정화사업'을 성공



현대건설이 세계 최초로 개발한 1960MPa PPWS 케이블과 가설 장비를 적용한 울산대교



매스론크리트 양생자동화 공법을 적용한 울촌II 복합화력발전소

적으로 수행하는 기술적 기반으로 삼았다.

물리·화학적 처리법 중 하나인 이 기술의 핵심은 깔때기 모양의 원심분리장치 사이클론(Cyclone)을 이용해 오염된 흙 알갱이를 크기에 따라 분류하고, 분류한 알갱이의 크기별 오염도에 따라 세척 방법을 달리하는 데 있다. 마이크로미터 크기의 미세 입자까지 분리가 가능한 다단계 사이클론은 미세 토양만을 걸러내 세척을 진행함으로써 더욱 효과적으로 오염물질을 제거할 수 있다.

중금속에 의한 토양오염은 해외에서도 뾰족한 해결책을 찾지 못하고 있는 전 인류적 난제이자 미개척 분야 중 하나였다. 그러나 현대건설이 개발한 신기술은 극소량의 화학약품 투입만으로 복원이 시급한 지역에 즉각적으로 적용이 가능할 뿐 아니라, 토양의 화학적 변화를 최소화할 수 있는 경제성과 친환경성을 두루 갖춘 것으로 높은 평가를 받았다. 이 기술을 통해 현대건설은 국내를 넘어 일본 기타큐슈, 싱가포르 주롱 등의 관련 사업에 진출하는 성과를 달성했다.

'온배수 영향 저감을 위한 심층 취배수 공법'도 현대건설 R&D가 거둔 주목할 만한 친환경 기술 중 하나다. 이 공법은 해안에서 멀리 떨어진 바

다 깊은 곳에서 취수와 배수를 하는 기술. 신항을 원전의 취수구는 해안에서 1km 이상 떨어진 수심 20m 아래에 위치하고 있다. 배수구 또한 지형 변화나 환경 파괴가 비교적 적은 심해에 위치해 있다. 이처럼 해서 심층에서 취·배수를 하면 수온이 낮은 깨끗한 수질의 물을 얻어 원전의 냉각 효율을 높이고, 해안의 수온 변화를 최소화할 수 있다.

'온배수 영향 저감을 위한 심층 취·배수 공법'의 활용도는 원전에서 그치지 않는다. 가스·오일 플랜트 등 취·배수가 필요한 모든 공중에 적용이 가능하다. 현대건설은 2015년 수주한 쿠웨이트 알주르 LNG 정유공장의 액화가스 기화를 위한 용수 취수시설에도 이 공법을 적용했다.

에너지 분야에서 현대건설 R&D의 활약은 더욱 눈부시다. 특히 아직까지 분명한 기술적 한계를 갖고 있는 신재생에너지의 친환경성에 근접하는 청정석탄화력기술(Clean Coal Technology) 등의 부문에서 높은 성과를 기대하고 있다.

2016년 12월 상업운전을 개시한 삼척그린파 워발전소에는 세계 최초로 550MW급 순환유동층 보일러가 적용됐다. 석탄 외에 저질탄·바이오매스 등 다양한 연료 사용이 가능하며, 탈황이 용이해

현대모터스튜디오 고양은 3D BIM을 적용해 기획·설계 단계의 사전협업(Pre-construction), 첨단 계측장비를 통한 정밀시공(High-tech Equipment), 사전 제작을 통한 모듈화(Prefabrication)라는 변화를 가져왔다



해 60% 이상 에너지화가 가능한 태양열의 수요 증가에 대비해 관련 연구에 박차를 가하고 있다. 현대건설은 기존에 비해 30% 이상 성능을 끌어올린 시스템 개발에 성공했으며, 여름철 과열과 겨울철 동파 문제를 해결한 드레인백 시스템을 적용해 내구성도 한층 끌어올렸다.

변화1 Pre-construction
변화2 High-tech Equipment
변화3 Prefabrication



비용과 환경 부담을 동시에 덜 수 있다. 초임계압 발전기술을 적용, 최소한의 연료로 최대의 발전 효율을 얻을 수 있다. 현대건설은 현재 건설을 진행 중인 인도네시아 찰레본 II 화력발전소에서 초임계압을 뛰어넘는 초초임계압 발전기술의 상용화를 세계 최초로 시도하고 있다.

신재생에너지 분야를 이끌고 있는 기술은 '바이오에너지 생산기술'과 '능동제어형 조류발전 지구조 시스템'이다. 현대건설의 유기성 폐자원에너지화 R&D 성과가 집약된 실증시설인 충주 음식물 바이오에너지센터는 하루 80톤에 달하는 음식물쓰레기를 처리해 약 9300Nm²의 바이오가스를 생산해내고 있다. 이는 택시 210대를 완충할 수 있는 양이다.

댐이나 방파제를 설치하지 않고 해수의 흐름만으로 전기를 생산하는 조류발전은 날씨와 계절의 영향을 받지 않고 전기를 안정적으로 공급할 수 있는 양질의 신재생에너지원이다. 현대건설은 현재 전남 진도 울돌목 해역에 '능동제어형 조류발전 지구조 시스템 실증시설'을 운영하고 있다. 조류의 방향과 속도에 따라 터빈이 스스로 방향을 바꾸도록 업그레이드한 이 프로젝트가 성공하면 2세대형 고효율 조류발전 모델이 국내에서도 첫선을 보일 수 있을 것으로 기대를 모으고 있다.

제로에너지빌딩과 제로에너지주택 구현의 중추 기술로 급부상하고 있는 '태양열 냉난방 시스템'도 현대건설이 관심을 기울이고 있는 신재생에너지. 20% 정도만 에너지화가 가능한 태양광에 비



울돌목 능동제어형 조류발전 지구조 시스템 실증시설

GLOBAL

현대자동차그룹의

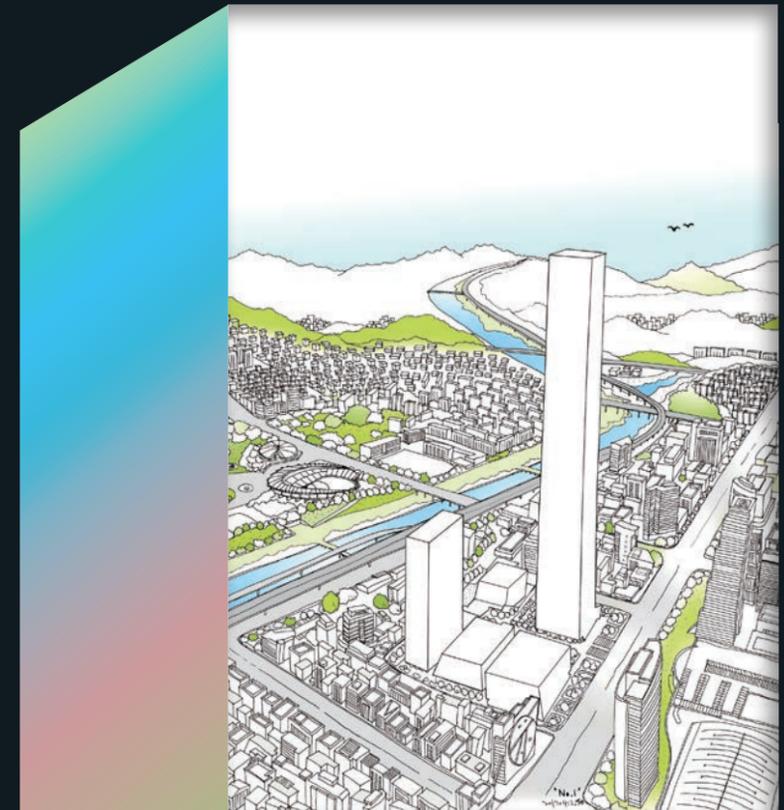
BUSINESS

미래를

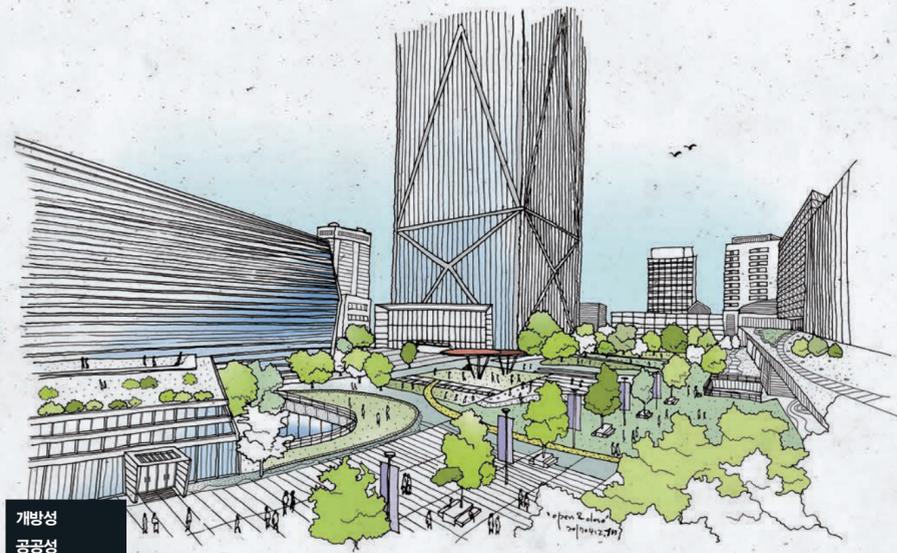
CENTER

열다

글로벌 비즈니스센터(GBC: Global Business Center)는 현대자동차그룹의 미래를 열 중심축이자 대한민국을 대표할 랜드마크다. 70년을 통해 축적한 현대건설의 모든 노하우가 응축된 이 혁신적인 건축물은 소통과 교류가 가능한 공간을 콘셉트로 한국 전통의 골목과 마당에서 영감을 얻어 5개의 건물로 구성된다. 각 건물이 서로 다른 특징적인 기능을 수행하면서 서로 연결되고 유기적으로 작용해 집중과 몰입(Concentration), 소통과 협업(Communication), 유연성(Flexibility)을 구현할 GBC의 빛나는 위용을 공개한다.



GBC



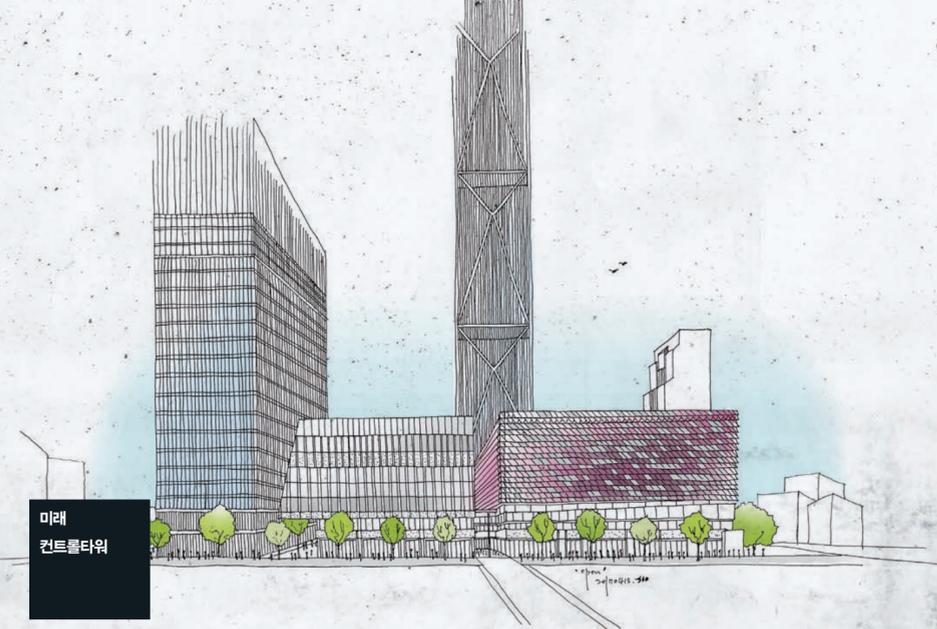
개방성
공공성

GBC의 중심이 될 통합사옥은 간결하고 순수한 형태인 정사각형 수직 타워.
이 통합사옥을 주축으로 공연장, 전시·컨벤션, 호텔·업무시설, 판매시설이 펼쳐진다.
그리고 그 가운데에는 사람들이 소통하고 교류할 수 있는 중앙 부지, 도시 광장(Urban Plaza)이 마련된다.
이곳은 24시간 열린 구조로 코엑스와 잠실운동장을 아우르며 주변 지역을 매개하는 공간으로 기능할
예정이다.



경제성

GBC는 현대자동차그룹을 넘어 서울이라는 국제적 메트로폴리탄과 비전을 공유한다.
수도권 광역 교통의 허브로 발돋움하게 될 영동대로와 '국제교류복합지구'를 가로지르는
공공보행통로가 교차하는 지점에 놓여 서울의 중심으로 기능하게 된다.
GBC는 회의, 관광, 전시, 공연 등 MICE(Meeting Incentives Conference Exhibition)의 메카로
국내는 물론 외국인 방문객까지 모두 포용할 계획이다.



미래
컨트롤타워

2000년 세계 자동차 업계 순위 10위권에 첫 진입한 현대자동차그룹은
2017년 현재 세계 9개국 31개 공장에 연간 800만 대의 생산능력을 갖춘
글로벌 톱5의 완성차 기업으로 성장했다.
2011년 4월 현대건설은 현대자동차그룹의 일원이 되었으며,
자동차·철강·건설을 아우르는 자원순환형 구조를 완성하게 됐다.
GBC는 현대자동차그룹의 모든 이상과 비전을 품은 컨트롤타워.
이곳에서 현대자동차그룹의 밝은 미래를 활짝 열어갈 예정이다.



부지 7만 9942㎡ 규모 10층 중 5층은 583㎡ 구성 용량(노, 권역별, 전시, 컨벤션, 호텔, 업무시설, 판매시설 등)
건축: 김석영/김민준

열다
짓다

— 그리고

잇다

〈현대건설 70년사〉를 만든 사람들

사사 편찬위원장	정수현 사장
사사 편찬실장	백경기 부사장 한성호 상무
사사 편찬실무위원	
경영지원본부 홍보실	김윤 부장대우 김승희 과장
사사 편찬 TF팀	
인프라환경사업본부 인프라환경기획실	김민지 차장 김성실 대리
건축사업본부 건축기획실	김영록 차장 노신혜 사원
플랜트사업본부 플랜트기획실	이한솔 사원
전력사업본부 전력기획실	최성호 과장 유진 대리
연구개발본부 R&D지원팀	최민지 대리 김미연 대리

제작

기획·디자인	디자인21
원고집필	디자인21(기업문화사), 박성욱(프로젝트사, 통사)
사진촬영	김영준, 김범기, 안용길
인쇄	세화인쇄사



발행처 현대건설 _ 서울시 종로구 율곡로 75 현대빌딩
www.hdec.kr

발행인 정수현

발행일 2017년 5월 25일