

## 남극 세종과학기지 건설기

김 동 욱  
현대엔지니어링(주)

### Construction Report on Sejong Station

Dong Wook Kim  
Hyundai Engineering Co., Ltd.

**요약** : 1985년 2월 “한국남극관측탐험대”가 육로 및 항공정찰을 통하여 현재의 기지지점인 “킹조지섬”을 탐사하였다. 동지점은 비교적 높은 기온으로 동계시의 평균기온이  $-5^{\circ}\text{C}$ 이며 하절기에도 떠돌아 다니는 유빙이 적어 선박접안이 용이할 뿐만아니라 비교적 평탄한 부지의 확보가 가능하고 용수가 풍부하며 인근에 기존 7개의 외국기지가 있어 기지간 연구협조 및 정보교환이 가능한 유리한 지점이다.

당사는 해양연구소와 선정된 지점에 대한 사진과 문헌 자료만으로 1987년 설계 및 자재준비에 착수하였고 400일만에 많은 어려움을 극복하고 사업을 완료하였다.

충분한 현장의 사전조사없이 건설자재의 준비가 행하여 졌고, 현장의 특수한 사정이 알려져 있지 않았기 때문에 건설기간중에는 수많은 어려움에 직면하기도 하였으나 현장에서의 많은 설계변경으로 이를 극복할 수 있었다.

2개월간의 현장시공 기간중의 가장 큰 어려움은 살을 에는 추이라기 보다는 불규칙적으로 불어오는 심한 강풍이었던 것으로 기억되나 하루에 13시간 이상을 이러한 어려움속에서도 모든 기술자가 자기의 맡은 바를 충실히 수행하였다.

본 건설기는 세종과학기지 건설을 위한 기지지점의 후보지 조사에서, 외국문헌조사, 설계 및 시공에 이르는 전과정을 밝힌 것으로서 후에 이와 유사한 지역에서도 이러한 일련의 조사가 설계, 시공업무에 참고가 될 수 있도록 기술하였다.

**주요어** : 킹조지섬, 심한강풍, 후보지조사

**Abstract** : “The Korean Antarctica Expedition Party” explored King George Island in Dec. 1985 and selected present base place after surveying by land and air.

The annual avg. temperature of this place is comparatively high,  $-5^{\circ}\text{C}$  in winter and to come alongside the pier is easy because of little drifting ice. Easy security of flat site, plentiful water and easy information exchange between 7 foreign bases being at hand are the other merits.

The HYUNDAI and The Korean Ocean Research and Development Institute (KORDI) commenced design and preparation of materials with only picture and documentary records in 1987 and carried out the Project in 400 days with a lot of difficulties.

Preparation of construction materials was carried out in situation without enough site survey, special site condition was unknown and unexpected difficulties were happened during construction phase. For the sake of overcoming the difficulties, a lot of changes of design work was undertaken side by side at site.

The most difficult thing for 2 months of net construction period in there was not cold weather but irregular strong wind. It was a sense of duty of technical staff and concerned technician who worked hard more than 13 hours in a day.

This construction record shows proposed site survey, concerned foreign data collection, design and construction procedure so detailed that it will be very useful in executing survey, design and construction in similiar area in the future.

**Key words** : King George Island, irregular strong wind, proposed site survey

## 서 언

1985년 2월 “한국남극관측 탐험대”가 텅조 지점을 조사하였고 1987년 4월과 5월초에 걸쳐서는 “킹조지섬 후보지 조사단”이 육로 및 항공정찰을 통하여 현재의 기지지점을 최종건설후보지로 선정할 바 있다.

동지점은 비교적 높은 기온으로 동계시의 평균기온이  $-5^{\circ}\text{C}$ 이며 하절기에도 떠돌아 다니는 유빙이 적어 선박접안이 용이할 뿐만아니라 비교적 평탄한 부지의 확보가 가능하고 용수가 풍부하며 인근에 기존 7개의 외국기지가 있어 기지간 연구협조 및 정보교환이 가능한 유리한 지점이다.

당사는 해양연구소와 이들 선정된 지점에 대한 사진과 문헌 자료만으로 설계 및 자재준비에 착수하였고 1987년 12월 15일 174명의 건설단이 현장작업에 착수한지 65일만인 1988년 2월 17일에 역사적인 준공을 맞게 되었던 것이다.

본 건설기는 세종과학기지 건설을 위한 기지 지점의 후보지 조사에서, 외국문헌조사, 설계 및 시공에 이르는 전과정을 밝힌 것으로서 후에 이와 유사한 지역에서도 이러한 일련의 조사, 설계, 시공업무에 참고가 될 수 있을 것이다.

## 조사 및 설계

### 1. 현황 조사 및 자료수집

외국기지의 건축기본계획, 기계, 전기의 SY-STEM 분석 및 기지 운영방안 등에 대한 기초 자료수집을 위해 미육군 극동공병단 (F. E. D, C. O. E), 일본의 극지연구소, 칠레의 국방부, 남극연구소 (INACH) 및 기상청 등을 방문하여 건설기본계획 및 계획입안을 위한 기초자료를 수집하였고 남극기지건설 후보지 선정을 위해 킹조지섬 및 주변지역 등에 대한 현지답사를 실시하여 건설지침에 대한 제반여건을 조사·검토하였다.

현장조사의 결과 내려진 결론은 다음과 같다.

### 1) 경사도

부지의 평균경사도는 약  $6^{\circ}$  정도로 비교적 완만한 지형이기 때문에 건물주원의 부분적인 정지작업만이 요구하며 건물은 해양 및 지형을 감안하여 해발 10m 정도에 설치하여야 한다.

### 2) 지반상태

해안단구인 관계로 건설공사용 골재로 사용 가능한 모래는 없으며 자갈은 해변에 다량 분포되어 있고 배수에도 유리한 부지조건을 갖추고 있다. 또한, 지반의 해수심도는 0.5m 정도 까지이며 그 이하는 영구빙결층이(PERMAFROST LINE)이 형성되어 있다.

### 3) 조 망

배산입해의 지형으로 접안시설과 주진입로 (MAIN ACCESS)를 한눈에 조망할 수 있으며 바다를 향한 개방된 시야를 확보할 수 있다.

## 2. 시설규모

남극과학기지에는 필요로 하는 연구시설, 지원시설 등의 제반시설에 대한 소요공간의 규모는 사용자의 유형 및 밀도, 활동의 유형(연구 생활 등)에 따른 커뮤니케이션의 적합성, 가구 및 기구의 설치영역, 구조체의 형식, 전기, 기계설비의 단위구성 및 계통, 마감자료 등에 따라서 단위공간의 면적 및 형태를 고려하여 확정하였다(Table 1).

## 3. 분야별 설계

기지의 설계는 극지라는 특수한 환경조건에 부합하여야 하므로 미국공병단의 극지설계자료, 일본의 극지연구소 및 칠레의 남극연구소 등으로부터 입수한 자료를 참고하여 진행하였으며 건물의 구조는 철골구조등 조립식으로 바닥은 고상식을 원칙으로하고 건물의 기능상 부득이한 발전동등은 평상식의 건물로 설계하였다. 또한 건물의 외벽, 지붕, 바닥판 (고상식) 재료는 충분한 두께의 단열판넬을 사용하여 쾌적한 실내환경을 갖춘 기지 생활이 영위될 수 있도록 하였다.

Table 1 List of Buildings

No.	건물명	구조형식	면적	용도
1	본관	고상식	53평	과학자 및 관리인원의 사무와 식사공간
2	거주동	"	64평	기지대원 주거, 휴식, 체련공간
3	연구동	"	61평	과학자의 연구생활 및 통신시설공간
4	하계연구동	"	42평	하계대원의 거주 및 연구공간
5	발전 및 식품저장동	평상식	121평	기지운영을 위한 발전설비, 기계설비, 식품저장 및 샤워 등 후생시설공간
6	장비지원동	"	49평	연구탐사장비보관, 정비시설 및 차고
7	지자기관측동	"	5평	지자기관측
8	지진파관측동	"	5평	지진파관측
9	부대시설	-	-	부두, 온실, 임시숙소, 발전설비, 오수 처리시설, 담수화설비, 소각설비, 통신설비, 저유탱크, 냉동 •냉장설비, 저수지 등

1) 건축 및 구조설계

가) 설계기준

- 기온 : 최고기온 + 13℃, 최저기온 - 28℃
- 풍속 : 최대풍속 52m/sec  
평균속도 15m/sec  
연강수량 : 560mm
- 일조시간 : 하계 18시간, 동계 6시간
- 주풍향 : 남동풍(SE)
- 최대적설량 : 80cm

나) 설계고려사항

① 건물군의 지배치는 경사부지의 특성을 고려하여 배산임해의 배치방향성을 주도록 하고, 주풍방향과 건물은 평행되도록 하여, 풍력에 면하는 건물의 면적을 최소화시켜 내력능 충분히 갖도록 하며, 기지인원의 생활영역의 편의성 및 Panoramic View를 보장토록 한다.

② 지붕의 결빙이나 눈이 녹을 시 치마도리 주위에 고드름이 생성 성장하는 것을 막도록 처마도리를 극소화하여 고드름 낙하에 의한 위험을 줄이도록 하며, 지붕으로부터 눈이나 얼음이 지상으로 떨어지는 것을 감안해서 건물의 방위와 보행자 공간 및 작업공간의 방향적 질서를 고려한다.

③ 지붕재료는 필요시 얼음이나 눈을 쉽게 제거할 수 있는 구조가 되도록 하고, 또한 이 적재하중을 안전하게 견딜 수 있는 구조가 되도록 한다.

④ 주출입구는 강풍이나 강설에 의해 손상받지 않는 구조로서, 실내쪽으로 개폐할 수 있게 하고, 비상구는 외부로 개폐되도록 한다.

⑤ 평면 계획 : 휴식과 오락을 위한 동적공간과 수면, 연구 및 독서를 위한 동적공간의 구분에 의한 Plan Zoning을 갖도록 하고, 한냉지의 특수한 구조지법으로 인한 폐쇄성, 소형화의 공간기법을 극대화시킬 수 있는 평면상의 Compact를 추구하였으며, 특히 밝은 색의 대조 등을 실내에 확보토록 한다.

⑥ 입면 계획 : 간결한 기능을 중심으로 한 각 건물입면은 강풍 및 강설이 충분히 견딜 수 있는 조립식부재를 사용하고, 한냉지의 특성으로 인하여 최소한의 창문을 설치하며, 창의 일부에 소형 미들 창을 두어 강제환기에 따른 부족한 신선한 공기를 자유롭게 도입할 수 있도록 임의개폐 형식을 취한다. 또한, 단조로운 주변경관에 대한 변화와 면곳으로부터의 시야확보를 위하여 강렬한 색깔의 Tone을 준다.

⑦ 단면 계획 : 본관, 거주, 연구동은 동기의 적설, 경사지에 따라 유입되는 하기의 해빙수 등에 의해서 건물바닥이 지면에 직접 접촉하는

경우에는 건물로부터의 열전도에 의한 영구 동결층의 지반 깊이 변화등에 의한 불등침하에 대처할 수 있는 고상식구조 (Elevated Floor System)을 채택하고, 발전동 및 장비지원동 등은 건물 이용 목적상 바닥이 직접 지면에 접하는 구조로 한다.

⑧ 자재 사용 계획: 건물의 외벽 및 주요실의 내부 칸막이는 시공성, 내구성, 보온성을 고려하여 최신공법으로 제작된 단열판넬을 사용하며, 주요 구조체는 철골재를 사용하고, 경간을 철골 Gable Truss 및 Bracing을 사용하여 구조체의 내력을 높인다.

다) 상부구조 형태

극지방이라는 지역적 특성에 의하여 시공의 용역성 및 공기단축을 위해 부재의 경량화와 조립성을 최대한 높이도록 한다. 특히 상부 구조체는 완만한 Gable Truss를 사용하고, 횡력에 대한 힘의 분담력은 단변방향은 Bracing을 사용하는 pin 접합으로 하며, 고상식 건물은 건물의 내외부에 구조체 Frame이 돌출되지 않는 단열 판넬 매입형으로 하고, 단열 Sandwich Panel이 부분적 응력을 받는 내력벽으로 사용토록 하며 특히 부재의 경량화를 유도하도록 한다.

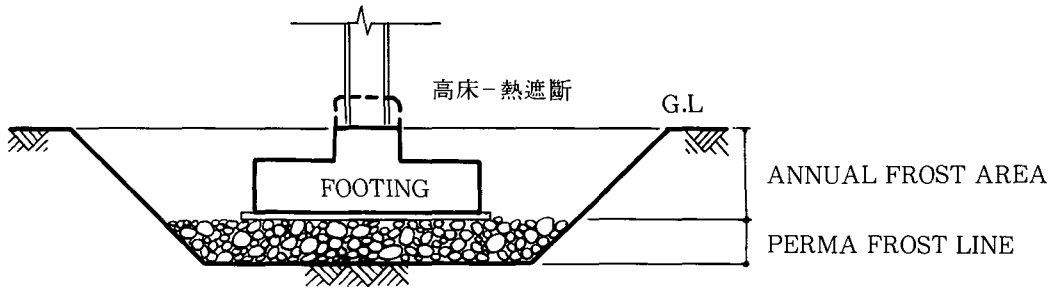


Fig. 1. Foundation for Elevated Buildings.

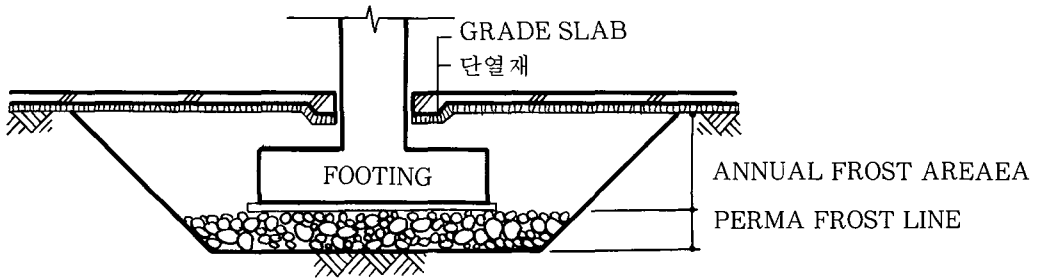


Fig. 2. Foundation for Buildings with Grade Slab.

라) 하부구조 및 기초방식

극지방에 있어 건축물을 설치했을 때 시설내에서 난방으로 인해 발생하는 열과 기타 조건에 의해 수결지반의 열 밸런스 (Heat Balance)가 깨어져 빙결범위가 변하게 될 경우 그 지반에 부동침하가 일어나 건축구조물에 손상이 일어날 수가 있다. 그러므로 건축물의 기초는

만드시 빙결지반의 열 밸런스를 파괴하지 않는 방식으로 한다 (Fig. 1, Fig. 2).

2) 토목 및 환경시설 설계

가) 옥외 고가관광 시설

옥외의 모든 관로는 다음과 같은 이유로 목

장의 고가관광을 설치하고 관리토록 계획하였다.

- 열손실이 적고 해빙에 따른 시설물의 침하방지
- 시설물 설치 용이
- 다른 Utility 시설과 함께 설치되므로 시설물에 대한 집중적인 관리가 가능
- Electrical Tracer Heat Coil에 의한 관로 기온이 용이

나) 부두시설

기지 건설후 기지간 연결 및 보급품 조달을 위한 접안시설로 사용하기 위하여 콘크리트 Block형 부두시설을 설치토록 하였다. 부두는 바지에 의한 장비반입이 가능토록 수심 3m가 확보될 수 있는 지점을 선정하였고 특히 해안을 따라 BERTH 길이 15m로 접안시설을 건조하여 장래 탐사선도 접안가능토록 계획하였다.

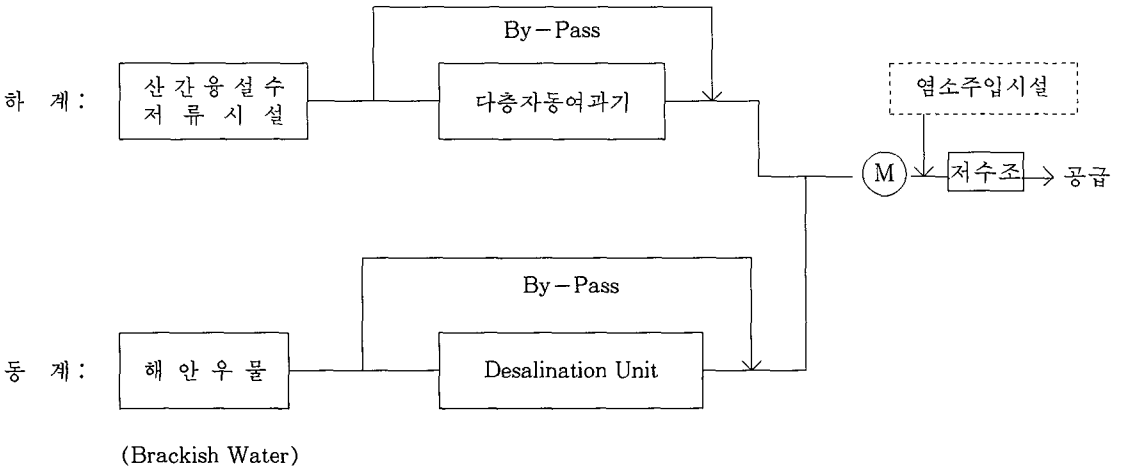


Fig. 3. 하계와 동계 System을 분리하여 처리공급.

다) 용수 공급시설

본 기지 지점은 인근의 타국 기지와는 달리 주위에 자연적으로 생성된 담수호가 존재하지 않는 곳이다. 따라서 원활한 생활용수 및 실험용수를 공급하기 위하여 하계의 용설수를 저장할 수 있는 인공호를 축조토록 계획하였으며 동절기의 안정적인 수원확보 방안으로서 해안에 취수정을 설치하여 염도가 높을 때 담수화시설을 가동하도록 하였다 (그림 3).

기지내의 1일 계획급수량은 4.5m<sup>3</sup>으로 예상되며 처리된 용수는 Loop형으로 배치된 관망을 통해 기지내 지역으로 공급토록 하였고 배관재는 Pre-Insulated된 단열 2중관을 사용토록 계획하였다.

라) 오수처리시설

인근 해역에의 수질을 보전하고 쾌적한 생활환경을 유지하기 위하여 발생하는 모든 생활잡

배수, 분수 및 실험폐수 (유해화학물질 제외)를 한군데서 처리하여 해양으로 방류토록 계획하였다. 단, 실험폐수중 유해화학물질과 폐액시약 등은 보관후 본국으로 수송처리하도록 한다.

처리용량은 1일 10m<sup>3</sup> 규모로 하고 처리방식은 장기폭기법에 의한 생물학적 처리방식을 채택하였다. 모든 하수는 자연류하방식을 통해 발전 및 식품저장동으로 유입시켜 실내에서 처리토록 하였으며 배관재는 Per-Insulated된 2중관을 사용(용수시설 급수관과 동일, 단, 내관은 폴리에틸렌관  $\phi 100$ 사용)하였다.

마) 소각시설

가연성 고형폐기물, 폐유, 다습성고형폐기물 및 Sludge Cake 등의 소각을 위해 20kg/HR, 용량의 소각로를 설치하여 주위환경 보전에 기여토록 하였다.

3) 기계 및 설비계획

가) 설계기준

① 온도

- 최고온도 : +13°C D.B
- 최저온도 : -28°C D.B
- 연평균온도 : -28°C D.B
- 설계기준온도 : -18°C D.B

② 풍속

- 평균 풍속 : 15m/sec
- 최대 풍속 : 52m/sec

③ 설계 실내 조건

- 온도  
18°C ± 1°C D.B
- 상대습도  
18% - 25% R.H

나) 설계고려사항

① 낮은 외기온도 및 습도

남극지역(한냉지)은 외기온도 및 상대습도가 상당히 낮기 때문에 이러한 조건에 적합한 난방 System 구성과 이에 따른 기계설비 및 가습설비

② 기기의 24시간 운전개념

남극지역의 여름은 낮시간이 18시간정도이며 항상 흑한의 외기조건이므로 모든 설계 및 기기선정은 24시간 운전개념으로 한다.

③ 기기의 Stand-By

기기 고장시를 대비하여 별도의 Stand-By 기기를 설치하여 비상시에도 운전이 가능하도록 선정

④ 별도의 난방기구

난방 System의 고장으로 인한 최악의 상태를 대비하여 전기 및 경유 스토브를 충분히 준비한다.

⑤ 실내 결로방지 문제

외기조건이 매우 저온이기 때문에 실내의 상대습도를 너무 높게하면(40% RH이상) 실내에 결로가 예상되므로 실내의 설계상대습도는 18~25% R.H 정도로 한다.

⑥ 기계실 배관의 동파방지

발전동 기계실내 배관 (급수, 배수, 급탕 등)

의 동파방지를 위하여 ALHMINHM RADIATOR로써 난방을 한다.

⑦ YARD 배관의 동파방지

외부에 노출되는 YARD 배관(급수, 배수)의 동파방지를 위하여 YARD 배관에는 ELECTRIC TRACER HEATING COIL을 설치하여 배관표면의 온도가 설정치(5°C)이하로 떨어지면 HEATING COIL이 자동으로 가열되어 배관의 동파를 방지

다) 설비별 개요

① 난방설비

사무실 및 연구동 지역의 난방설비는 각 동별로 개별난방을 행하며 설비의 단순화를 위하여 경유를 연소시키며 공기를 간접적으로 가열하여 송풍기로 HOT AIR를 송풍하는 온기로(HOT AIR FURNACE)방식을 채택하고 발전동은 기계실 및 각 실에 ALUMINIUM RADIATOR를 설치하여 기계실 배관 (급수, 배수, 급탕 등)의 동파를 방지토록 계획하였다.

② 환기설비

사무실 및 연구동 지역의 환기는 온기로(HOT AIR FURNACE)에 의한 환기식을 채택하였으며 주방, 화장실 등의 환기는 별도의 FAN을 설치하여 강제환기토록 한다.

③ 급탕설비

사무실 및 연구동지역의 급탕설비는 각 동별로 별도의 전기순간 온수기를 설치하여 샤워 및 세면기로 온수를 공급토록 하였으며 발전동의 급탕설비는 온수보일러와 급탕발생기를 설치하여 중앙공급식의 급탕설비를 계획하였다.

④ 급탕설비

발전기 및 온풍난방기의 연료인 경유를 공급하는 설비로써 1차 저유조 (150m<sup>3</sup> × 3기)는 해변가의 저지대에 설치하여 경유이송펌프로써 고지대에 설치하는 2차 저유조 (150m<sup>3</sup> × 3기)로 송유한 후 각동으로 급유토록 계획하였다.

⑤ 냉동, 냉장설비

냉동, 냉장설비는 -25°C 냉동고, +3°C, +8°C의 냉장고 및 상온저장고 등 4종류의 설비를 갖추도록 계획하였다.

⑥ 주방설비

25인분의 주방설비로써 사용연료는 석유 및 전기를 사용토록 하였다.

⑦ 소화설비

각 건물에 하론 1211 소화기를 설치하고 추가로 비교적 화재의 위험성이 많은 발전 및 식품저장동의 발전실에는 하론 1301 호스텔타입의 설비를 설치한다.

4) 전기 및 통신설비설계

가) 발배전설비

발전기는 130kVA 3대를 설치하고 전압은 380/220V(60Hz)로 계획하였다. 이중 1대를 상시전원공급용으로 운전하며 3대의 발전기를 번갈아 사용하고 1대가 운전되고 있을 때 나머지 2대는 Stand-by로 운전발전기 사고시 즉시 자동 투입될 수 있도록 함으로써 발전기 사고로 인한 전력공급이 중단되는 것을 방지토록 한다. 또한 극지에서는 실내와 실외의 전선관이 관통하는 부분 및 외부와 접하는 내부벽 부분의 극심한 기온차로 인한 결로현상이 일어나서 전선관을 동파시키거나 전선의 절연을 파괴하는 경우가 있으므로 이러한 부분에 대해서는 열전도율이 낮은 고강도 PVC 전선관을 사용하여 결로발생을 방지한다.

나) 조명 및 전열설비

실내에 실온이 유지되는 부분은 형광등 취부를 하며 기준이 낮은 곳은 백열등을 취부토록 하고 실외 조명기구로서 나트륨등을 설치하였다.

다) 접지 및 피뢰설비

극지방의 접지는 건조한 기후, 토양의 영구 동결대 형성, 빙하의 침식 등에 의해 효과적인 접지가 어려우므로 이를 극복하기 위해서는 충분한 접지선 포설 및 접지봉 타설을 실시토록 하여야 하며 본 계획에서는 충분한 접지효과를 얻기 위하여 동관을 인접한 바다에 매립 시공토록 하였다.

라) Intercommunication 설비

Interphone설비는 각 동간 및 각 실간의 상호연락을 위하여 90회까지 사용가능하며 어느 곳에든지 방송을 할 수 있고 6대가 동시 통화

가능한 완전 전자식 Interphone System을 구성하였다. 발전동에는 모기를 두고 각동의 기계실에 자기를 설치하여 각동 기계실의 운전상태를 점검할 수 있는 Intercom설비를 구성토록 계획하였다.

마) 통신설비

극지방의 기후나 특이한 현상(오로라 등)으로 인한 단파통신의 착란현상을 극소화하고 단파통신 위주에서 인공위성통신으로 전환하고자 하는 남극내 타국기지의 최근 동향에 맞추어서 서울 및 칠레 대사관과의 주통신설비를 인공위성 통신방식으로 하고 남극내 타기지와외의 기상정보 교환등의 용으로 단파통신설비를 설치한다.

시 공

1. 동원인력 및 장비

1) 시공인력

본 사업수행에는 사업주(한국과학기술원 해양연구소)를 비롯하여 설계감리(현대 엔지니어링), 시공(현대건설) 및 기자재수송을 위해 25,000톤급 HHI-1200호를 동원한 현대중공업이 참여하였으며, 동원인력은 연구소측 3명, 감리단 5명 시공사측에서 직원 8명 및 기능인력 158명 그리고 HHI-1200호 선원 22명, 총 196명 이었다.

2) 동원장비

수송선을 제외한 주요동원장비는 다음과 같다(Table 2).

2. 수송

본국에서 남극까지 건설기자재의 안전한 수송은 기지건설을 위한 중요한 분야의 하나로서 수송선의 선정, 기자재의 선적 및 하역, 항해일정 및 선로 등 제반요소에 대한 철저한 사전준비계획에 의하여 실행되어졌다. 수송선은 남극의 유빙 및 평균풍속 15m/sce에 대해 충분히 안전하여야 하며 건설인력의 숙식이 가능해야 할 뿐만 아니라 BARGE 등 주요 중장비의

Table 2 List of Main Equipment for Construction

장 비 명	대수	장 비 명	대수
DOZER	1	D/TRUCK	2
PAY LOADER	1	MIXER	3
BACK HOE	1	CLAMSHELL	1
FORK LIFT	1	CRANE BOOM	4
GENERATOR (500Kw)	1	CRANE BOOM	4
GENERATOR (260Kw)	2	CRANE BOOM	2
GENERATOR (100Kw)	2	HEATER	3
C/CRANE(50TON)	2	BARGE(800TON)	1
H/CRANE(20TON)	1	BARGE(500TON)	1
COMPRESSOR (600CFM)	1	TUG BOAT (1600HP)	1
COMPRESSOR (370CFM)	1	FERRY BOAT (730HP)	1
TRAILOR	2	FUEL TANK	1
TRACKTOR	1	FUEL TANK	1
WELDING M/C	4	PONTOON	1
CARGO TRUCK	1		

선적, 하역을 위한 대용량의 CRANE을 보유해야 한다는 점 등을 고려하여 현대중공업이 보유하고 있는 25,000톤급 해양작업선 HHI-1200호가 동원되었다.

### 3. 하역

기지건설공사에 투입된 기자재는 국산제품의 사용을 원칙으로하여 25,000톤급 수송선 HHI-1200호에 울산항에서 대부분 선적되고 일부 연구장비 및 발전기는 미국의 LA항, 식품류, 연료유, 통신 및 환경장비는 칠레국 VALPARAISO항에서 선적후 남극 킹조지섬 건설 후보지 부근에 도착, 약 6km 떨어진 COLLINS BAY에 정박하였다.

부피로 약 16,000m<sup>3</sup>, 무게로 약 10,000톤의 기자재를 수송선으로부터 하역하는 작업은 당 건설공사의 성패를 가름할 수 있는 매우 중요한 단계로서 COLLINS BAY로 부터 약 6km 떨어진 공사현장까지의 현장수송은 800톤급 바지선과 1600HP의 TUG BOAT를 이용하였으며 하역작업의 순서는 다음과 같다.

- 1) LASHING 해체 및 사전준비
- 2) 해안조사

- 3) 임시부두설치
- 4) 자주식장비하역
- 5) 기자재하역
- 6) 저유탱크 및 경유하역

### 4. 가설공사

#### 1) 임시부두

수송선에 선적된 공사용 및 가설용 등 모든 자재량 하역, 공사현장까지 운반키 위해 운반용바지, TUG BOAT, FERRY BOAT의 접안을 안전하게 하기위한 시설로 설치기간의 단축 및 간소화를 위해 500TON 바지의 단축 및 간소화를 위해 500TON 바지(24.3m×10.02m×2.08m)에 RO/RO RAMP를 부착하여 경사도 1:15정도의 원만한 경사를 갖는 공사현장 측면의 해안에 설치하였다(Fig. 4).

#### 2) 가설건물

가설건물은 동원인력의 생활에 필요한 시설 및 작업에 필요한 시설로 대별한다. 생활에 필요한 시설은 숙소, 식당, 세탁·세면장, 변소, 창고 등으로 구분되며 작업에 필요한 시설은 사무소, 가설발전실, 작업장 등으로 구분된다. 본 공사에서 사용했던 각 시설별로 기술하면 다음과 같다.

#### 3) 중기공장

중기 및 모든 공사용 장비의 수선보수를 위해 중기공장을 2개의 CONTAINER를 사용하여 공작용 선반까지 설치하여 공사에 동원된 중장비를 비롯 모든 장비의 고장시 수리 및 부품을 제작하여 사용하였다.

특히 극지특수지역적 특성에 따라 중기공장은 공사에 꼭 필요한 부품이나 구매조달이 잘못된 것이나 부족한 것까지 제작하여 사용함에 따라 공사에 커다란 공헌을 하였다.

#### 4) 난방 및 용수

최대소비전력 3km의 전기 리지에타를 필요개소마다 설치 사용하였다. 구입한 총수량은 70개로 기숙소는 CONTAINER에 2개씩 사무실, 식당, 세면장 등에 충분히 설치하여 따뜻한 실내온도를 유지하도록 하여 최소한의 쾌적환경을 갖도록 하였으며 용수공급은 현장 후면의 산으로부터 흐르는 산간용설수를 이용하였다.





Fig. 4. Flat for temporary wharf.

#### 5) 가설도로

가설도로는 현장사무소를 중심으로 임시부두까지 약 30m, 상부저유 탱크까지 약 150m, 가설숙소까지 약 300m, 가설발전소까지 약 50m 및 성토용 골재채취장까지 약 500m정도 만들어 장비의 통행이 가능하도록 하였다.

원지반은 대부분 지름 10~20cm의 호박돌로 표층이 구성되어 지형이 높은곳은 BULL-DOZER로 절토하고 낮은 지형은 성토하였으며 일부는 주변의 표면을 BACK HOE나 PAY LOADER, DUMP TRUCK를 이용, 성토후 도로로서 사용하였다. 절토시 지표하 50cm 내외에서는 PERMAFROST LINE이 나타남에 BULL-DOZER작업중 유압계통에 기관이 고장나는 어려움을 겪기도 하였다.

### 5. 현장시공

#### 1) 현장설계변경

'87년 4~5월 현지답사팀에 의해 입수된 항공사진에 근거하여 설계배치한 내용과 실제지형은 대략 비슷하였으나 한가지 커다란 차이를 나타낸 것은 현 기지좌측 뒤편의 호소위치 및 크기가 다른 것이었다.

이로 인하여 건물배치는 완전한 변경이 불가피하였는 바發電 및 식품저장동이 이 호소주위의 낮은 평탄지에 배치되도록 되어 있었으나 평탄지가 확보되지 않았을 뿐더러 표고가 높아 배치가 불가능하였고 이는 각건물로부터 배출되는 오배수가 자연유하식의 배관강을 통하여 오수처리시설이 설치되어 있는 발전 및 식품저장동으로 유입되어야 한다는 기본적인 요구를 충족시킬 수 없었기 때문이다. 따라서 감리단은 현존지형에 따라 운송해온 자재량을 초과하지 않는 범위내에서 전면적인 설계변경으로 기지시공이 가능토록 조치하였다.

#### 2) 현장타설 콘크리트 공사

건물이나 구조물의 기초는 원칙적으로 국내에서 사전제작한 PC기초를 운송하여 현장에서는 버림 콘크리트 타설후 크레인을 사용하여 설치하였다.

PC기초로 구성된 것은 고상식 건물의 기초, 옥외배관관랑기초, 도로와 교차되는 관랑보호용 콘크리트 암기, 저유탱크 기초 및 부두에 사용된 콘크리트 브럭이었으며 평상식 건물은 PC구조로도 가능은 했으나 지중보를 설치하여

구조적 확실성을 갖기위해 현장 타설 콘크리트 기초로 시공하였다.

극기지에서서의 콘크리트는 양생에 초점을 두고 생콘크리트가 경화되어 소정의 강도 발현시 까지의 시간을 최소화 시켜야 한정된 공기내에 공사를 마무리 지을수 있음에 본 공사에서는 다음과 같은 방법에 의해 시공하였다.

가) 사용재료

시멘트 : 초조강 시멘트  
모래자갈 : 국내에서 운송

나) 타설

초조강 시멘트의 제조처인 쌍용양회측이 배합설계는 불시멘트비가 40%이나 실제 현장에서 행한 40%로 배합시는 믹서내에서 비빔은 가능하나 토출이 제대로 이루어지지 않아 작업성을 고려하여 55%~60%, 스텝프 값을 10~12cm로 증가시켜 비빈후 토출하여 타설하였다.

다) 양생

초조강 시멘트로 콘크리트를 0°C~4°C 정도의 대기온도에서 비닐위에 마대포를 덮고 24시간 경과후의 경화상태를 점검하니 수분만 제거되고 경화는 되지 않았기에 경화속도를 증진시키기 위해 콘크리트 타설부분에 강관비계를 조립, 천막을 덮은 후 내부에서 열풍기로 뜨거운 공기를 공급하며 내부온도를 25°C 정도로 가열했다. 가열양생을 24시간 계속한 후 거푸집을 해체하여 콘크리트 표면을 망치 등 도구를 사용하여 두들겨 발행되는 소리로 강도를 추측한바 탈형강도 180km/cm<sup>2</sup>은 충분히 발현된 것으로 판단하였다.

라) 배합

한중 콘크리트는 기후조건에 따라 적용하는 것으로 본 남극기지공사에 사용한 콘크리트는 공사의 특성상 초기강도가 단시일내에 발현되어야 하므로 이에 알맞는 시멘트를 사용하였다.

초기강도를 단시일에 발현시키는 시멘트는 조강, 초조강, 초속경 시멘트 등 여러 종류가 생산되고 있으나 탈형강도 ( $\delta=180\text{km}/\text{cm}^2$ ) 발현에 소요되는 시간이 조강시멘트 3~4일, 초조강 1일, 초속경은 약 6시간 정도 예상되며 초기강도 발현이 불량할 때는 동결 응해로 인하여 콘크리트 내구성의 저하가 우려되며 심하면 굳지않는

상태가 유지되는 경우도 발생할 수 있다.

본 공사에서는 시멘트 선정을 작업성, 경제성, 기후조건 등을 고려하여 분석한 결과 조강 시멘트는 경제성은 많으나 작업성 즉 공기에 많은 영향을 미치며 초속경 시멘트는 작업성은 좋으나 경제성이 취약하므로 작업성 및 경제성이 병행되어 우수한 초조강 시멘트를 선정하였다.

3) 건물시공

기지시설물이 대부분을 이루는 건물의 시공은 설계원칙이 건식공법을 채택함에 국내에서 제작 및 구매한 자재를 조립하는 것이 주공정을 이뤘다. 건물의 주요구조인 철골 및 단열판넬은 국내에서 가조립을 실시하는 과정에서 발생된 문제점에 대해 사전 보완조치를 취한것도 공정을 단축하여 정밀시공하는데 많은 도움을 주었다.

극지에 처음으로 시공하는 건물이라 많은 준비를 하고 대책을 세워 공사에 임하여 어려운 문제는 발생치 않았으나 건물완공후 체험한 바로는 고상식 건물에 있어 구조체가 철골조인 관계로 강풍이 몰아 닥칠 때 건물의 진동이 발생하는 것으로 구조설계상으로는 안정할지라도 진동을 고려한 설계가 앞으로는 유사 프로젝트에 반영되어야 할 것이다.

건물의 기초를 설치하기 위하여 굴착한 지표는 대부분 자갈 및 지름 10~20cm의 돌로 덮혀 있었으며 그 밑에는 일반적인 SILT질의 흙으로서 모래 및 잔자갈이 섞여 있기도 하였다.

다절기에 얼었다가 하절기에는 녹는 ANNUAL FROST ZONE은 지표하 50~60cm 까지 형성되고 그 이하는 영구적으로 얼어있는 PERMA FROST ZONE이 형성되어 있는 것으로 판정되었다.

PERMA FROST ZONE내에서는 수분이 빙결되어 지반 내부의 공극을 상호응결시켜 콘크리트와 비슷하게 형성되어 있으며 이 PERMAFROST ZONE의 굴착시는 BACK HOE 같은 굴착장비로는 작업이 불가능하여 BULL DOZER 뒤에 방착되어 있는 릴퍼로 지반을 긁고굽어 조금씩 굴착해야만 했다.

각 건물은 지자기 관측동 (목조 판넬구조)을 제외하고 모든 구조체가 기초만 콘크리트일 뿐 철골구조로 구성되었다. 철골자재는 국내에서



Fig. 5. Panel work for the main building.

제작운반후 현장에서는 크레인을 사용하여 볼트조립으로 설치하였으나 철골자재는 태평양을 횡단하며 70일간을 높은 파도와 싸우며 남극에 도착하니 국내에서 마감칠한 페인트의 노출면은 변색되고 일부는 녹물이 흘러 내리기도 했다.

철골 현장 조립 과정은 고상식 건물과 평상식 건물이 상이하나 고상식에 대해 기술하면 다음과 같다.

- a. ANCHOR BOLT가 매입된 PC기초 설치
- b. 30mm 두께 GROUTING한 후 표면을 매끈하게 하여 양생
- c. BASE PLATE를 GROUTING 상면에 설치
- d. 고상을 형성하는 FOOTING COLUMN을 BASE PLATE와 용접설치
- e. FLOOR GIRDER를 FOOTING COLUMN 上部에 올려놓고 용접설치
- f. GIRDER 설치후 바닥설치 위한 JOIST 설치
- g. CT-형강의 COLUMN 설치
- h. GABLE TRUSS 및 WIND GIRDER 설치

- i. PURLIN, BRACING 및 STAIR 등 2차 부재설치로 부재조립을 끝내고 전체적인 ALIGNMENT 실시후 BOLT를 IMPACTING

건물의 실내와 실외를 구별하는 단열판넬을 실내의 적정온도를 보지시키기 위해 150mm 두께의 ISO-PANEL을 사용하였다. ISO-PANEL은 STYROFOAM을 0.6mm 철판을 양면을 대고 접착제를 사용하여 압착시켜 제조한 것으로 마감은 오렌지색 불소 KYNAR 500코팅을 하여 내구성을 높였으며 고상식 건물에서는 벽체, 지붕 및 바닥, 평상식 건물에서는 바닥은 콘크리트 스타브로써 벽체와 지붕에만 사용하였다 (Fig. 5).

#### 4) 토목공사

##### 가) 부지정지 및 토공

기지건물 지점은 평균지반고 약 + 8.50(기지건설지점에 설치되어 있는 향해 표지판 BEACON의 기초상면을 +9,505로 가정했을 때의 값임)의 완만한 경사를 이룬 구릉지로서 계획정지고 +9.70의 기지를 건설하기 위해서는 상당량의 토공작업이 선행되었다. 또한 건



Fig. 6 . Concrete block type pier.

설 예정지점의 지표층은 세립질의 CLAY가 수분과 함께 연중 동결과 해빙이 반복되고 있는 ANNUAL FROST ZONE으로서 하기에는 부분적인 지표층의 해빙으로 장비 등의 진입이 어려울 정도로 진흙탕이 되기도 하여 DOZER에 의한 지표층 제거작업과 함께 인근의 잔자갈, 래 및 흙의 혼합토사로서 전반적인 환토작업이 요구되어 충분한 양의 혼합토사를 기지주변에서 확보, 작업을 실시하였다.

#### 나) 부두시설

현장 도착시 확인 결과 본 기지건설 지점의 간만의 차는 약 2m 정도로서 부두설치지점의 해안은 그 경사가 완만하여 수심을 최소 1m이상 확보하기 위해서는 최소한 해안선에서 해양으로 40~50m이상의 CAUSE WAY설치가 요구되었다. 이를 위해선 현장에서의 충분한 성토재료조사와 조위관측이 요구되었고 부두의 형태는 해안을 따라 BERTH 길이 10.5m이고 만조시는 약 2.7m의 수심을 유지할 수 있도록 부두를 축조하였다(Fig. 6).

#### 다) 저수지

용설수는 겨울내내 쌓였던 눈과 얼음이 계절

의 변화에 따라 변질기 즉 11월경부터는 자연온도가 영상으로 상승함에 눈이 녹아 흘러 내리는 것으로 본 기지도 뒷편의 산에 쌓인 눈이 공사기간에 계속 녹아내려 공사용수는 물론 생활용수를 풍족하게 사용할 수 있었다.

저수지는 기지 오른편 뒤쪽의 경사지를 불도지로 굴착하여 WEIR를 구축한 것으로 가용저수용량은 약 700m<sup>2</sup>정도의 규모이다(Fig. 7).

만수시의 ELEVATION은 EL+12,000를 기준으로 했으며 급수관은 EL+10,000에 설치하여 자연유하식으로 발전동내에 위치한 담수처리 장비로 보내어져 식수로 처리된 후 PUMP로 각 건물에 공급되도록 하였다.

#### 라) 해안우물

기지상주인원의 하절기 급수원인 저수지가 동결되어 가용이 곤란한 다절기의 급수원으로 해수를 취수하여 발전동내의 담수화 장비로 처리 후 급수기 위해 설치하였다.

우물은 부두옆의 해안에 BACK HOE로 지반을 굴착한 후에  $\phi$  1200, 길이 2500의 유공흡관을 매설하고 그 위에  $\phi$  1200, 길이 700의 흡관을 설치하였다.



Fig. 7. Artificial lake "HYUNDAI-HD" with effective storage of 700m<sup>3</sup>.

이 해안우물은 담수의 취수가 아니고 해수를 동절기에 안정적으로 확보하기 위한 수단으로 최대호차가 2.0m가 넘는 지역임을 고려 간조시 BACK HOE로 우물에서 20m 이상 굴착한 후 자갈로 채워 간조시에도 우물에는 해수가 항상 있도록 하였다.

우물 곁에는 취수펌프장을 세워 펌플을 설치, 우물로 배관하여 취수하여 발전동으로 보내도록 했다.

현지의 자료에 의하면 동절기에 앞바다는 1m 정도가 결빙된다함에도 지하 3m에 정도의 우물하부는 얼지 않을 것으로 판단되며 동계대원의 월동후에는 정확한 자료를 얻을 수 있을 것이다.

#### 5) 機械 및 설비

남극기지의 기계 및 설비 공사는 저유탱크, 난방, 소화, 위생 및 급배수, 옥외배관공사로 대별할 수 있으며 옥내공사는 기작성된 설계에 따라 시공하는데 별 문제가 따르지 않았으나 옥외공사는 현지 지형이 일부 차이가 있어 현장조건에 따라 현장에서의 적절한 설계변경에 따라 최적 시공법을 택하여 수행하였다.

시공과정에서 일부 자재는 부족분이 발생됨에 추가로 구매후 공수하여 시공에 빈틈이 없도록 하였으나 자재준비가 워낙 짧은 기간에 이루어져 사소한 공구류의 누락으로 작업의 능력에 지장을 초래하기도 하였으며 증기공장에서 일부 자재는 가공제작하여 수요를 충족하여 시공을 하였다. 또한 시공과정에서는 현지여건에 최적방안을 강구, 설계변경후 추가시공을 하였는바 준비된 자재범위내에서 각종 기계설비에 OIL SEPARATOR설치, 비상시를 대비한 호소수인입배관설비, 오수처리설비 주위 배관 추가 및 변경, 연구용 SINK대 설치 등 최적의 기지 운영이 이루어지도록 하였다.

#### 가) 저유탱크공사

저장능력 150m<sup>3</sup> 6기, 총 900m<sup>3</sup>의 저유탱크는 1차, 2차로 구분하여 각각 3기씩 설치하였다. 1차 저유탱크는 부두로 부터 약 100m 떨어져 EL+8,000정도에 위치하고 2차 저유탱크는 1차 탱크와 직선거리 약 120m 떨어져 EL+18,000정도에 위치하도록 하였다.

저유탱크의 위치는 지형조건을 최대한 이용하여 선정, 1차탱크 부지는 약 600m<sup>2</sup> (30m×

20m) 2차탱크 부지는 약 1,000m<sup>2</sup> (40m×25m)의 면적을 整地하였다.

저유탱크는 9mm 두께의 저온용철판 (SB 42)을 용접하여 횡형 (HORIZONTAL ELLIPSOID TYPE)으로 길이 16,070mm, 내경 3,700mm, 받침대를 포함한 높이는 4,218mm로 극기지에서 사용되는 경유가 외기온도의 영향에 의해 GEL화 현상 등 성능이 저하되는 것을 방지키 위해 100mm 두께의 단열재를 외부에 설치하고 알루미늄 판을 씌우고 4개의 기초로 지지 되도록 하였다.

나) 발전동 기계실 공사

2층으로 구성된 발전동 1층에는 발전기 설치 및 각종 펌프, 보일러, 물탱크, 냉동·냉장고 등이 설치되고 이에 따른 배관이 형성되어 기계실이 제공되었다. 기계설치전 반입된 모든 장비에 대해 규격을 실측결과 설계당시의 자료와 차이가 많이 발생하여 기계실의 LAYOUT을 재설계하여 시공함으로써 효율적인 기지운영이 되도록 하였다.

냉동·냉장고는 국내에서 제작후 시운전을 충분히 실시하여 가동에 문제점이 없음을 확인 후 해체, 운반하여 현장에서는 조립설치하는데 어려움이 없었으며 성능 또한 이상없이 정당 가동되었으나 극지라는 특수여건을 참작하여 실내공간을 최대한 활용한 설계에 따라 배관공사시는 작업공간이 일부 협소하기도 하였다.

다) 난방공사

고상식 건물이 난방 및 외 조절을 위해 전기 난방을 지양하고 온풍난방기에 의한 DUCT SYSTEM으로 설계되어 PACKAGE로 된 온풍 난방기를 기계실에 설치하고 DUCT는 성능 및 시공성을 고려하여 월형 DUCT로 공장제작품을 사용하여 어려움 없이 시공에 발전을 기할 수 있었으며 발전동 내는 발전기 등의 자체열이 실내온도를 상승시켜주며 실의 기능상 보일러에 의한 온수라지에타 난방SYSTEM으로 합이 효율적임에 문제점 없이 시공하였고 장비지원동은 상시 난방이 요구되지 않음에 필요시 국부적인 난방을 위해 적외선 난방기를 설치하였다.

라) 소화공사

극지에서는 소재발생시 강풍으로 인해 급격

한 화재확산 및 소화수의 결빙으로 인해 원활한 소화수 사용이 불가능한 점으로 인해 스프링클러 등과 같은 전반적인 소화 SYSTEM을 채용치 않고 화재 발생위험이 높은 필요개소에 적정한 소화기를 설치하도록 했다.

발전동 기계실이나 장비지원동의 정비고 등은 OIL을 많이 다루게 되므로 자연히 화재발생 위험이 높을 것임에 소화기를 하론 1,301호스틸 (68ℓ/50kg)을 설치하고, 이외지역은 사용이 간편하고 소화능력이 우수한 하론 1211소화기 (3kg/ABC급)을 다량 설치하여 화재위험을 피하도록 하였다.

마) 위생 및 급배수 공사

위생기구는 사용자가 편리하도록 대변기 8조, 소변기 3조, 세면기 10개를 건물별로 적정하게 설치했으며 발전동 2층에는 샤워실을 제공하여 샤워전 3개, 5인용 대형욕조 및 적외선 사우나 2인용을 설치하였다(Fig. 8).

급수관은 스테인레스 관으로 하여 관내의 부식으로 인한 SCALE이 생기지 않도록 하고 연결부접합은 시공성이 좋은 MOLCO JOINT방식으로 하였으나 수압시험후 누수부분이 발생시는 MOLCO JOINT 자재를 재사용 할 수 없으므로 시공시 최대한의 정밀시공을 실시했고 배수관은 발전동 내의 오수처리 탱크까지 자연유하 시키도록 하여 기지운영의 효율성을 높였다.

6) 전기 및 통신공사

남극기지의 전기 및 통신공사는 발전설비, 조명 및 전열설비 접지설비, 통신설비로 대별할 수 있으며 목공사는 발전기를 3대 설치한 것, 여러기종의 통신장비설치, 피너설비를 제공치 않은 것, 정전시를 대비하여 필요시는 밧데리가 내장된 비상등 설치 등이 국내의 일반공사와 다른 특성이라 하겠다. 또한 옥내에서의 모든 전선관은 유지보수를 간편하게 하기 위해 노출로 시공함에 침실 등에서는 아늑한 옥내공간에 위배되어 도배지로 감는 등 조치하여 최선을 했으며 아울러 리셉터를 박스도 미관을 고려, 현장에서 STEEL로 BOX를 만들어 설치하여 온화한 실내분위기 연출에 위배되지 않도록 하였다.



Fig. 8. Hot water supply heater for each building.

가) 발전기 설치공사

130KVA 용량의 발전기 3대는 발전기기초가 건물기초와 병행하여 콘크리트가 타설됨에 건물의 지상구조물이 설치되기 전에 기초위에 운반하여 올려놓은 후 건물의 지붕 및 벽체가 시공된 후 본격적인 설치작업을 시작하였으나 자동절환 스위치 패널의 설치위치가 협소하여 설계대로 시공시는 운영시 불편을 초래할 것으로 판단하여 발전기 위치를 조정하여 자동절환 스위치 패널을 평행되게 설치하였다.

발전기는 소형의 PACKAGE TYPE이지만 기계메이커인 캐터필러사의 기술자의 입회하에 설치록 계획했었으나 극지인 관계로 교통편이 원활치 못해 우리 기술자 단독으로 설치하였고 시운전을 완료하는데 큰 문제는 없었다.

나) 접지공사

현장주변을 여러곳에 접지저항시험을 해본결과 예상했던대로 PERMA FROST ZONE이 형성되어 있음에 따라 대지 고유저항이 대단히 높아 시험지점 모든곳이 1000 ( $\Omega$ -m)이상을 기록하여 국내의 암반지역과 동등한 저항을 나타내었다.

따라서 건물주변에 접지극을 타입한다는 것이 무리가 따름에 기지전면의 해안을 간조시 BACK HOE로 약 2m 깊이로 굴착한후 접지선을 매설하고 접지선 또한 각 건물까지 지반을 굴착한 후 매설하여 최종 접지 저항치가 10( $\Omega$ )이하가 되도록 시공하여 안전한 시설이 되도록 하였다.

다) 통신설비공사

기지운영에 있어 본국과의 교신, 남극내 각국기지간 교신 및 우리나라 기지에 근접하고 있는 타국기지 등과 교신 등을 위해서 설치한 통신장비는 인공위성장비, 단파장비, 초단파 장비로 구분되며 인공위성장비인 전화, TELEX, TELEFAX는 세계 어느곳이나 통신이 가능하였다. 단파통신장비는 출력이 800W로 남극내

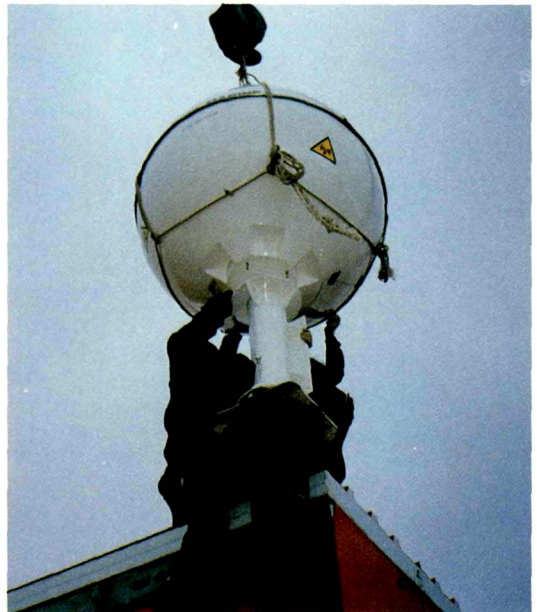


Fig. 9. Erection of dome antenna for Satellite Communication.

의 각국 기지와 의 기상정보, 교환 등의 용도로 사용되며 초단파통신장비는 우리나라 기지가 있는 킹조지섬내의 타국기지와 교신하는데도 아무런 문제를 야기하지 않았다(Fig. 9).

6. 시운전

계속되는 공사과정에서 설치완료된 장비는

부분적으로 시운전에 착수하여 짧은 공기를 최대한 활용하였다.

각종 장비는 국내에서 제작후 개별시운전을 실시하여 현지에 운송하여 반입되었지만 장기간 운송 및 하역과정에서의 손상을 고려하여 세밀하게 거주동의 온풍난방기를 시작으로 시운전에 돌입하였다.

온풍난방기 시운전시는 성능상에는 이상이

Table 3 . Summarized Construction Schedule

내 용	'87												'88					
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
1. 현지조사 및 기본계획 수립																		
- 극지설계자료수집																		
- 남극현지파견																		
- 기본계획수립																		
2. 발주처 계약																		
3. 설계 및 제작																		
- 기본설계																		
- 상세설계																		
- 제작 및 구매																		
4. 건설인력선발																		
5. 자재 및 장비수송																		
- 선 적																		
- 수 송																		
- 하 역																		
6. 시설물공사																		
- 부지정지																		
- 기초공사																		
- 상부공사																		
- 내장 및 설비공사																		
7. 연구장비설치 및 시운전																		
8. 귀 환																		
9. 준공위작상 및 엽리보고서작성																		



없었으나 고상식 건물에 설치된 관계로 일부는 송풍기에 의한 진동이 건물에 전달되어 송풍기의 바란스를 다시 잡음과 동시에 건물과 접촉하는 하부에 방진시설을 추가하여 보완하였으며 배관의 압력시험은 설계압력의 2배로 가압하여 실시하여 누수되는 접합부는 재시공하여 수정보완했다.

기타 장비는 별이상없이 시운전을 완료하였으나 담수화장비는 해수의수온이 0°C내외를 유지함에 따라 물생산에 많은 시간이 소요됨은 물론 생산량이 설계치에 미달하여 열교환기를 현장제작 설치하여 설계치의 생산량에 도달하도록 조치하였으며 부분적인 시운전이 완료된 다음 전체적인 종합시운전을 약 15일간 수행하여 완전한 시설로 기지운명을 할 수 있도록 하였다.

발전기는 설치후 곧바로 시운전에 착수하지 않고 경유 DAY TANK까지의 경유배관이 완료되어 연료유가 자동적으로 유입된 후 시운전에 착수하였는바 발전기 시운전은 공급자인 미국의 캐터필러사에서 기술자 인회화에 하기로 계획하였으나 교통편이 용이치 못하여 현장에 도착이 어렵다고 판단후 수행한 것이다. 3대의 발전기중 No. 1은 초기운전시 윤활유 소모가 과다하였으나 24시간 연속운전후 부터는 정상적 상태 된 외에는 시운전상에 문제는 발생치 않았으며 병행하여 자동절환스윗치 판넬, 주 수배전반, MCC판넬까지 아무사고없이 마쳤다.

통신장비는 설치완료하는대로 시운전을 실시하여 인공위성장비인 INMARSAT의 TELEX에 이어서 TELEPHONE을 가동시켰고 초단파 장비를 시운전 완료했으나, 단파장비 시운전시는 타국기지들이 주파수를 알지 못하여 만족할 만한 시운전을 실시못하였다. 그러나 기지운영과정에서 각국 기지 주파수를 파악한다면 교신에 문제는 없으리라 보는 것이 건설팀이 수송선편으로 귀환하면서 선박의 통신장비와 매일 교신을 차례를 지나 적도 가까이 까지 실시할 수 있었음에 확신할 수 있다.

## 기지건설추진일정

남극과학기지건설은 남극의 하계기간(11월~3월)에 종료되어야 하며 완공목표시기인 1988년 3월까지 건설하기 위해서는 건설기자재준비와 함께 수송계획 과학장비구입 등 다음과 같은 일정에 따라 병행되어 이루어졌다 (Table 3).

## 결 언

본 사업은 사업의 특수성으로 인하여 사업주인 해양연구소 연구진과 현대 GROUP의 각 전문계열사의 적극적인 정보교환과 협조체제를 유지하여 약 400일에 걸친 최단기간에 조사, 설계, 시공이 이루어진 것으로서 현장조건이 완전하게 조사되지 못한 상황에서 작성된 설계도서에 의거하여 자재의 준비가 행하여 졌기 때문에 시공과정의 상황판단에 따라 상당한 폭의 설계변경작업이 현장에서 병행되었다.

남극은 우리가 일반적으로 상상하는 만년빙으로 덮혀 있는 것은 아니며 대부분 대륙의 기지설치지점도 하절기에 표토가 나타나는 곳을 선정해 기지건설을 하고 있음을 비추어 볼 때 킹조지섬에서의 건설경험은 남극대륙에 진출하여 제 2의 기지를 건설할 때에는 무척이나 귀중한 가치를 갖는다고 본다. 짧은 건설기간동안 실제 체험한 바로는 외기온도가 작업에 크게 영향을 미쳤다가 보다는 바람이 강하게 그리고 불규칙하게 불어닥치는 영향이 컸던 것으로 생각된다.

남극에 진출한 각국기지를 비교해 볼 때 가장 짧은 기간의 설계 및 시공준비로 무난히 성공적인 건설을 마쳐 킹조지섬내 8개국 기지중에서는 물론 남극 내에서도 빼놓은 수 없는 작품을 남겨 놓았다고 자부할 수 있는 것은 158명의 기능인력은 물론 관련기술자들이 투철한 사명감을 가지고 하루 13시간 이상을 자신들이 가지고 있는 기술을 아낌없이 발휘한 결과라 아니 할 수 없다.