

일본 LNG 냉열이용 동결냉장 및 냉동식품 사업현황 실태조사

김 정 옥

한국가스공사와 한국식품개발연구원간에 체결된 LNG(LN2 포함) 냉열이용 저온 식품사업(동결, 냉장 및 냉동식품가공 등)의 타당성 검토 용역업무를 수행함에 있어 그 목적달성을 위한 해외 일본 출장 조사 내용을 냉동냉장설비업무를 하고 계시는 회원님들께 참고가 될 것 같아 소개하고자 한다.

조사팀 구성

〈표 1〉 조사팀 구성

분 야	소 속	직 위	성 명
경제성 및 사업성	한국식품개발연구원	책임연구원	김정옥
기 계 설 비	"	선임기술원	강정기
건 설, 전기설비	"	선임기술원	여각현

조사대상 업체

〈표 2〉 조사대상 업체 참조.

조사내용

가. 동경 CAS(株)

1) 회사의 구성

가) 소 재 지 : 요구하마시 기자구 기자정 34

나) 설 립 일 : 1969. 11

다) 현 황

○ 작업규모 : 413,000㎡ (125,000평)

〈표 2〉 조사대상 업체

방문업체	방문대화자	방 문 목 적
(株)前川製作所	부장 石田義雄 과장 石 倉 公	초저온 냉동장치, 기계 및 부대기계제작, 현황조사 및 자료수집
東京 CAS(株)	총무과장 鈴木泰一	LNG기지의 현황 및 분야별 LNG공급현황 청취 및 답사.
냉동가공 식품시장조사		자료수집
日本超低温(株)	상무 濤川洪介	LNG 냉열이용 동결 및 냉장설비 현황 및 사업성 자료수집
(株)前川製作所	東京支社長 阿部徹	일본 초저온(주)LNG냉동시설 LAY OUT 및 시설 투자비 등 자료수집.
DAIKO ING	부장 高原一郎	침지동결(IQF)장치 자료수집
日本 냉동협회	국제냉동협회 집행위원 일본 대표위원 加藤舜	LNG 냉열이용 동결냉장 기술자료 및 동 냉동자료 구입
大阪 技術研究所	在原幸雄	일본LNG 냉열이용 동결, 냉장, 식품가공업에 대한 식품 공업월간지에 기고한 근거자료 및 LNG 냉열이용 기타 자료수집.
大阪 GAS(株) 近畿冷熱(株)	오사카GAS 공장장 米田寛	LN2냉열이용 냉동식품가공 현황 및 LN2냉열이용 냉동 식품가공 현지조사.
東京 協立産業(株)	申鳥正樹	LNG 냉열이용 동결 건조에 대한 자료구입.



에너지 절약형 냉동 냉장설비

- LNG공급량 : 120만톤/년
- 종업원 : 250명
- 2) 관련회사의 LNG 공급량 및 공급율
- 3) 일본 초저온(주)

- 일본 초저온(주)은 요코하마시 항구에 위치하고 있으며 유통구조는 동경까지는 50km 이고 육상 및 해상으로 입지중심에서 지바, 사이다마가 100km 거리이며, 시즈오카, 나가노는 150km의 거리로 자동차로 약 시간 소요된다.

가. 회사의 개요

본 공장의 주요 생산산업은 LNG 냉열(-160°C)을 이용한 동결, 냉장 보관업체로 냉장고 주요 능력은 20,000 M/T 이고 실내온도는 -60°C이며 일본뿐만 아니라 세계에서 유일한 LNG 를 이용한 초저온 대형동결 및 냉장업체이다.

- 1) 소재지 : 요코하마시 기자구 기자정 30-3
- 2) 대표자 : 小林 洸
- 3) 설립일 : 1973. 6
- 4) 자본금 : 150,00천엔

〈표 3〉 관련회사의 LNG 공급량 및 공급율

관 련 회 사	공 급 량	공급율(%)
○ 냉열이용 발전소: 동경전기(주)	110만M/T 년	91%
○ 기 타		
- 공기분야: 동경액화산소(주)	10만M/T 년	9%
- 냉동공장: 일본초저온(주)		
- 액화탄산: 동경(주)	(32,400M/T년)	(3%)
(드라이아이스)		
- 조리식품(만두 등): 키친벨(주)		
계	120만M/T 년	100%

나. LNG 사용현황

1) 냉동 수용가동율

- 냉동 수용가동율은 년 46만M/T으로 동결(-55°C)이 년 38만 M/T (83%), 냉장(-35°C)은 년 8만M/T(17%)이다. (냉동품목 중 동결 83%는 참치이고 냉장 17%는 백합 6%, 오징어 6%, 기타가 5%로 냉동되고 있다.)

2) LNG 평균사용량

- LNG 사용량은 일평균 90M/T(32,400 M/T/년)이며 전기료는 12,000천원~14,400천원으로 재래식 냉동기 사용료의 약 34%정도이다.

○ LNG 사용량 내역

3) 입출고의 회전수 및 가동율

- 냉동식품의 입출고 회전수는 년 평균 2~3회이고 가동율은 년평균 약 75%이다.

〈표 4〉 LNG사용량 내역

구분 \ 계절	온도	여름 (4~9월)	겨울 (10~3월)	평균
제1 냉동창고	-35°C ~ -55°C	55 T/D	45 T/D	50 T/D
제2 냉동창고	-55°C	45 T/D	35 T/D	40 T/D
계	-	100 T/D	80 T/D	90 T/D

- 5) 주 식 : 동경GAS(주) -(54%)
三 商社(주) -(46%)
- 6) 산업품목 : LNG 냉열을이용한 초저온 동결 냉장

7) 현 황

- 가) 건물면적 : 23,100㎡(약 7,000평)
- 나) 수용능력 : 20,000M/T
- 다) 냉동능력 : 220 R/T

8) 조 직

- 가) 종업원수 : 30명
 - 사무원 : 25명(사무, 영업, 기록조사)
 - 기술원 : 5명(기술 및 전기, 운반)

4) 동결 및 냉장실의 구성

- 수용능력(계) : 20,000M/T
- 동결(-55°C) : 15,000M/T
- 냉장(-35°C) : 4,500M/T

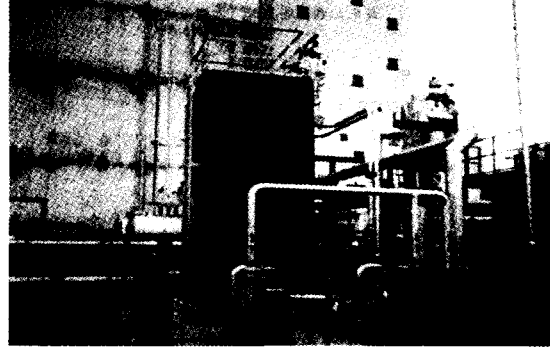
5) 수용능력

〈표 5〉 참조

에너지 절약형 냉동 냉장설비



<사진 1> 참치(마구로) 냉동



<사진 2> LNG 냉열 이용한 냉동기기의 설비

<표 5> 수용능력

구분	창고별	NO.1 냉동창고		NO.2 냉동창고		비고
		수용능력	온도	수용능력	온도	
합	계	20,000 M/T				
	계	12,000 M/T		8,000 M/T		
수용 압력	1층(동결)	2,600 M/T	-55 °C	2,600M/T	-55 °C	
	2층(동결)	2,700 M/T	-55 °C	2,600M/T	-55 °C	
	3층(동결)	2,200 M/T	-55 °C	2,800M/T	-5 °C	
	4층(냉장)	2,250 M/T	-35 °C			
	5층(냉장)	2,250 M/T	-35 °C			

다. 시설의 현황

- 1) 추정 설비투자비 : 11,500,000천원
 - 건축 : 6,840,000천원
 - 기계, 전기 : 3,500,000천원
 - 부대설비 : 1,160,000천원
 - 계 : 11,500,000천원
- 2) 시설능력
 - 제 1 냉동창고 : 120R/T.R
 - 제 2 냉동창고 : 100R/T.R
- 3) LNG공급 온도 및 압력조건
 - LNG의 입구온도 : T=-140°C
 - LNG의 출구온도 : T= 0°C
 - LNG의 입구압력 : P= 48kg/km² abs
 - LNG의 출구압력 : P= 44kg/km² abs
- 4) LAY-OUT 및 LNG/R-12 자료수집
 - LAY-OUT

- 제 1 냉장창고
- 제 2 냉장창고 UNIT COOLER 및 DUCT 설치

5) 주요기기시설능력

- LNG/R-12 열교환기(4SET)
 - 제 1 냉동창고 : 60R/T × 2 SET
 - 제 2 냉동창고 : 50R/T × 2 SET
- 브라인 드럼(2 SET)
 - 제 1 냉동창고 : 18m³ × 1 SET
 - 제 2 냉동창고 : 5m³ × 1 SET
- 브라인 펌프(3 SET)
 - 제 1 냉동창고 : 30 kW×1 SET
 - 22 kW×1 SET
 - 제 2 냉동창고 : 30 kW×1 SET

6) 주요 설비내역(제 2 냉동창고)

<표 6> 주요설비 내역(제 2 냉동창고)

설비내역	수량	비고
기기류	1 SET (13종)	
벨부류	1 " (4종)	
부대설비	1 " (8종)	
고내닥드	1 " (4종)	
공사재료비	1 " (5종)	
현장공사비	1 " (9종)	
보일러	1 " (3종)	
전기공사	1 " (4종)	
컴퓨터계통	1 " (7종)	
공업약품	1 " (4종)	
압력시험	1 " (3종)	
현장가설 및 관리비	1 " (2종)	
시운전	1 "	
재경비	1 " (5종)	



에너지 절약형 냉동 냉장설비

7) 기타운송장비

- LN₂ 냉동운송차
 - 적재능력 : 4 TON
(냉동식품을 적재한 화물차내에 LN₂를 직접 충전하여 저온상태를 유지시키며 운반하는 냉동화물차)
 - 방한용 포크리프트
- 적재능력 : 2.5 TON
(고내온도가 극히 저온이므로 운전기사석은 방한장치가 되었음.)

- 자본금 : 5,760,000천원(1,200,000원)
- 주 식 : 近畿冷熱(柱) 60%
岩谷 産業(柱) 35%
大同 酸業(柱) 5%
- 대 표 : 山中敬 一
- 대지면적 : 총 약 49,000㎡(약14,700평)
 - 천화제 일액화 : 약 22,000㎡(약 6,600평)
 - 泉化第 二液化 : 약 27,000㎡(약 8,100평)
- 생산품목 : 액화산소, 액화질소(LN₂), 액화 알곤

나. LN₂ 냉열이용 냉동식품가공사업의 현황

1) 大 阪GAS(柱)

가) 회사의 일반연혁 : (생략)

2) 近畿冷熱(柱)

가) 회사의 개요

- 소재지 : 高石市 高初 3丁目 7番地
- 대표자 : 山中
- 설 립 : 3,840,000천원(8억원 100% 大 阪 GAS(柱) 출자)

(1) 식품사업부

- 천화공장
 - 소 재 지 : 高石市 高初 3丁目 7番地
 - 대 지 면 적 : 8,900㎡(2,700坪)
 - 건 물 면 적 : 3,500㎡(1,060坪)
 - 제조판매품목 : 냉동우동, 조리종류 등
 - 생산능력 : 7,800식/시간(2,000만식/연)
 - 종 업 원 수 : 120명
- 찞구바 공장
 - 소 재 지 : 茨成縣 稻敷部 阿見町 大字 番 登理13-5
 - 製造販賣品目 : 냉동우동, 조리종류 등
- 외식체인 : 레스토랑 등 36개소

(2) GAS 사업부

- 회사명 : (柱)GOLD AIR PRODUCT CO.
- 소재지
 - 堺市 築港 兵寺町3(泉化第 一液化)
 - 高石市 高砂 3-7(泉化第 二液化)
- 설 립 : 1974.5

- LN₂ 생산능력 : (계 15,000Nm³/H)
 - 泉化第 一液化 : 7,500Nm³/H
 - 泉化第 二液化 : 7,500Nm³/H
- 低溫粉 센타
 - 소재지 : 堺市 築港 兵寺町4大 阪 GAS(柱) 천화제조소 제1공장내에 있으며 근기랭열 센호크(泉化) 식품공장은 다가이시시(高石市)에 입지하고 있으며, 육상 및 해상으로 입지중심에서 오사카(大 阪), 교도(東京)는 100km 거리이며, 나라, 오가야마는 150km의 유통거리로서 자동차로 약 1시간내외의 거리이다.

나) LN₂사용현황(泉化工場)

(1) 제조판매

- 본 공장의 주요 제조생산품은 조리면류 및 우동사리이며 생산량은 년 2,000만식을 제조 판매하여 이 사업에 주력하고 있다.
- 특히 조리의 양은 박포장된 나베야기우동을 점유하고 있으며 년 20%의 생산증가율을 나타내고, 냉열 LN₂ 이용한 급속동결 냉동식품으로 품질의 위용을 판매시장에 과시하고 있다.(취사소요시간 : 2분)
- 기타 50%는 냉동우동(우동, 모밀, 라면)부터 시작하여 洋食, 中食 기타로 제조판매되고 있는 실태이다.



에너지 절약형 냉동 냉장설비

○ 생산제품명

〈표 7〉 생산 제품명

구분	품명	수량	제조판매	비고
조리면류	나베우동, 기즈네우동, 덴뿌라우동, 후오미리나베, 기리소바, 야마야사이소바, 야기소바, 쇼유라면 등	7,800식/H (2,000만식/연)	50%	년 20% 증가
	우동류 양식	우동, 모밀, 라면 비후시즈, 마카로 니구란다 에비 피라우, 미도 소스 등	50%	
중식 기타	볶음밥, 팔보채 등 우나기시로야기, 햄버거 등	-	-	우동사리

(2) 급속동결 및 냉장의 냉각방법

- 급속동결장치는 주로 LN₂ 냉매를 이용하여 조리면류 및 냉동우동이 제조공정 -30℃의 냉각 온도가 유지되도록 장치가 되어 있고,
- 냉장장치는 압축식 냉동(R-22)방식으로 설치되어 있으며, F·D의 제조공에 -20의 냉각온도가 유지되도록 장치가 되어 있다.
- F·D(동결건조)장치도 압축식 냉동(R-502)방식으로 설치되어 있으며 F·D의 제조공에 -40℃의 냉각온도가 유지되도록 장치가 되어 있다.

3) 조리면류의 가동율

- 조리면류의 가동율은 약 130% 정도이며, 년 20%의 제조판매의 증가를 나타내고 있다.

다) LN₂의 소비현황

(1) LN₂의 공급방법 및 소비량

- 기타내에서 시설된 공기분리 공장에서

LN₂ 배관이 동결되어 LN₂ 생산지에서 수송공장까지 직접 자동계량 공급되고 있다.

- LN₂ 년 소비량 : 2,760 T/Y
- LN₂ 일 소비량 : 10 T/D
- LN₂ 1食 소비량 : 0.138 kg/식

(2) LN₂ 소비가격 : 일반냉동기 사용전기료 약 5~9배

라) 설비개요

- (1) 시설투자비 : 3,660,000천원
- 건축 : 848,000천원
 - 기계전기 : 2,062,000천원
 - 위생시설 : 320,000천원
 - 기타운전장비 : 430,000천원

(2) 주요설비내역

(3) 자동위생시설

- 수세시설(전자동)
 - 출입구 : 출구, 입구로 구분하여 별도 설치
 - 수세장치 : 소독제를 사용하지 않으면 출입문이 열리지 않도록 시설
- 신발소독
 - 출입구에 소독제를 설치하여 소독제를 밟지 않고는 출입을 할 수 없도록 설치

〈표 8〉 주요설비내역

구분	내용	능력	
자동연속 제면기	우동, 모밀, 라면, 제면	4,000식/시간	
BATCH식대형솔	대형솔	1,000식/시간	
냉동기	LN ₂ 냉동	NO. 1 : 조리면용 NO. 2 : 대형솔용 NO. 3 : 조리식품용	4,000식/시간 1,000식/시간 800식/시간
	F.D	NO. 2 : 다시다, 스프용	2,000식/시간
조리기계	깨도푸(다시다, 스프, 소스용) 각종냉각기, 충전기, 포장기	10기 1식	
냉동보관창고	저장온도 -20℃	230㎡	
건조설비	복합가열식(마이크로웨이브 이용)	3,000食/ BATCH	
오수처리설비	OG式 산소 오탁처리 방식	380 T/D	

- 갱의실의 대형거울 설치
 - 대형거울을 갱의실에 설치하여 머리카락이 옷에 붙어 있으면 즉시 확인할 수 있도록 설치.
- (4) 배수처리 시설
 - OG식 산소활성 오물 처리설치.

다. LNG냉열 이용한 냉동식품가공 경제성 조사

- 1) 佐原技術研究所
 - 가) 조사목적 : LNG냉열 이용 냉동식품사업의 경제성 조사
 - 나) 소재지 : 大阪市 西區 京町堀 3 目 3-30
대표자 : 佐原辛雄
 - 다) 조사내용 및 결과
 - (1) LNG냉열이용의 입지조건
 - 유통거리 및 시간 : 입지에서 소비지까지 100km내외의 거리이고 운송시간은 약 1시간 내외 소요되는 거리를 적당한 입지조건으로 설정
 - (2) LNG 및 LN₂를 적정품목
 - LNG냉열이용
 - 냉장(-35°C ~ -55°C) : 참치, 오징어, 백합, 새우 등
 - 동결건조(-40°C) : 조미료(다시다, 맛나 등), 스프류 및 커피류 등 농수산물(파, 새우, 우유 등)
 - 우유제품 : 아이스크림 및 빙과 등
 - 기타 : 제빙 등
 - LN₂ 냉열이용(IQF(개채동결) 및 부력형 동결)
 - 면 류 : 냉동우동, 즉성용 조리면 등
 - 어육류 : 개맛살 원료(어육풀) 등
 - 육 류 : 햄버거 원료 등
 - 과채류 : 냉동딸기, 냉동복숭아 등
 - 기타 저온식품 분쇄 등.

라. 초저온 식품 및 LNG냉열 이용한 식품가공

- 1) 일본냉동협회
 - 가) 조사목적 : 초저온식품 및 LNG 冷熱 이

용한 식품가공의 기술자료.

- 나) 소재지 : 東京 新宿 三榮町 8
- 다) 기술자문 상담자 : 고문 加藤舜郎 (국제냉동협회 일본위원회 위원장)
- 라) 조사내용 및 요약
 - LNG냉열이용 관련
 - LNG냉동기술 등(43권)
 - 고추저장에 대한 저장실험 방법 등.
 - CA 저장방법에 대한 세계의 동향
 - * 미국의 CA 저장방법 : 제네이레다로 저장실공기(H₂, CO₂, O₂)를 조절하고 있으므로 연료비, 시설비 등에 따른 CA 저장비 코스트가 높다.
 - * EU의 MA저장방법 : 저장물(농산물)에서 자연발생 되는 CO₂ 공기를 저장물에 따라 적절히 조절하는 방법으로 시설비 및 연료비가 많이 소요되지 않으므로 저장 코스트가 낮다.

마. LNG냉열 이용한 동결건조(F·D) 식품가공 기술자문

- 1) 협립산업(주)
 - 가) 조사목적 : LNG 냉열이용한 동결건조(F·D)식품가공 기술자문
 - 나) 소재지 : 東京 台東區 台東 1 - 6 - 6
대답자 : 中島 正樹
 - 다) 조사내용 및 결과
 - 동결건조(F·D) 기계설치의 계통도 수집
 - 동결건조(F·D) 기계설치의 기계자료 수집
 - 동결건조 식품으로 일본에 수출전망 및 가능성이 좋은 식품의 품종
 - F·D 마늘제품
 - F·D 미역제품
 - F·D 파 제품
 - F·D 당근제품 등
 - 동결건조(F·D)식품으로 현재 일본에서 건조기술이 미개발된 식품의 품종
 - 송이, 참나무 버섯 등

결론

가. LNG 및 LN₂ 냉열 이용한 식품냉동사업

1) LNG 냉열이용 사업체

LNG냉열을 이용한 일본 초저온(주) 냉장 보관사업은 에너지 절감(65%)의 초저온(-55℃) 대형냉장창고로 세계에서 최초의 업체다. 이 냉장창고가 건설되기까지의 검토 방법은 입지조건부터 경제성, 기술성, 공해상의 문제검토 등 다각적으로 사업성의 적부에 이르기까지 엄중하게 심사숙고하여 완성되었으며, 시설규모는 냉장 20,000M/T, LNG공급량은 일일 90M/T으로 가동중이고, 냉동 주 품목은 참치(마구로) 냉장이 83%, 기타 17%로 보관되고 있다. 가동율은 약 75%로 LNG냉열 이용한 냉장보관업체이다.

2) LN₂냉열 이용한 사업체

LN₂냉열 이용한 近畿冷熱(주)(泉北工場) 냉동식품 제조사업은 近畿冷熱에서 자가 제조생산된 LN₂를 사용지까지 직송 냉동면류를 급속 동결제조하여 품질의 고급화를 목적으로 위생식품을 제조판매하며, 생산규모는 면류(조리면 및 냉동우동 등) 연간 2,000만식(7,800食/시간)을 제조한다.

LN₂의 소비량은 년 2,760M/T(10 T/D)이고 (LN₂소비 가격은 전기식 냉동기 전기사용료의 약 5~9배가 소요됨), 우동류는 년 20% 판매증가가 되고 있으며 가동율은 약 130%로 LN₂냉열이용 냉동식품 제조업은 매우 전망이 밝다고 하겠다.

나. LNG 및 LN₂ 냉열이용의 장단점

1) LNG식 냉동고의 장점과 단점

가) 장점(재래식 전기식 기계와 비교한 장점)

- (1) 건설비가 약간 경감된다.
재래식 방법으로는 대형냉동기와 응축

기, 냉각탑 등의 부대설비가 필요하나 LNG방식의 경우는 LNG/R-12 열교환기, 후레온액 TANK 및 후레온 액 펌프의 설비이고, 이 외는 설치하지 않아도 되므로 전기 및 계기설비가 간소화되어 건설비가 약간 경감된다.

- (2) 부지를 유효하게 사용할 수 있다.
냉동기 설비를 위한 기계실이 불필요하므로 건평을 유효하게 이용할 수 있다.
- (3) 소비전력의 경감
통상 기계방식에 비교하여 1/3정도의 소비전력으로 에너지 절약형이다.
- (4) 소음 및 진동이 없다.
압축기가 필요 없으므로 무소음 공해방식의 설비이다.
- (5) 초저온을 쉽게 얻을 수 있다.
LNG의 유량조절만으로 -50℃~-100℃ 정도의 초저온을 쉽게 얻을 수 있으며 냉동창고의 적정 실내 유지온도까지 단 시간에 하강시킬 수 있게 설계가 가능하며, 냉동기의 변질도 최대한 억제할 수 있다.
- (6) 냉동기 효과의 감소가 적다
기계식으로 냉매를 압축시킬 때 윤활유와 카본의 후레온에 오염되며 장기간일 때 서서히 냉각 효과가 저하되나, LNG 방식으로는 이러한 문제가 없다.
- (7) 보수관리가 용이하다.
압축기 등의 기계부분이 없으므로 고장이 적고 보수관리가 쉽다.

나) 단점(재래식 전기식 기계와 비교한 단점)

- (1) 입지설정시에 LNG기지과 냉동공장의 거리(약 1km내)의 제재를 받음.
 - (2) 기본 설치비가 높으므로 소규모 냉동설비(10,000 M/T이하급)사업으로는 비경제적임.
 - (3) 저온저장(0℃이상)에는 수익성이 적다.
- 2) LN₂(질소) 냉열이용한 동결의 장점과 단점

가) 장점(재래식 냉동기와 비교한 장점)

- (1) 건설비가 경감된다.
일반적인 기계방식으로는 냉동기와 부대설비 등이 필요하나 LN₂급속 동결방식으로는 LN₂냉매(-190℃)를 피 냉각물에 직접 분사하므로 냉각용기(냉각용 벨트콤베어)장치 이외는 생략된다. 따라서 전기 및 기기설비가 간소화되어 건설비가 약 70% 절감된다.
- (2) 품질향상 및 생산 가속화
초저온의 냉각식품으로 품질변화의 최대한 억제 및 생산속도의 가속화가 가능하다.
- (3) 부지가 유용하게 사용된다.
냉동기 설비가 불필요하므로 부지를 유용하게 사용할 수 있다.
- (4) 소비전력의 절감
일반적인 기계방식에 비교하여 10% 정도 소비전력을 절약시킬 수 있다.
- (5) 소음 및 진동이 없다.
압축기가 불필요하므로 무공해 방식의 설비이다.
- (6) 초저온을 쉽게 얻을 수 있다.
LN₂의 분사 공급량의 조절만으로 -100℃ 정도의 초저온을 쉽게 얻을 수 있다.
- (7) 보수관리가 쉽다.
압축기 등의 기계부분이 없으므로 고장이 적고 보수관리가 쉽다.

나) 단점(재래식 냉동기와 비교한 단점)

- (1) LN₂에너지 식품동결은 전기식 냉동기의 사용전기료와 비교하여 5~9배 높다.
- (2) LN₂에너지 공급설비 및 장비가 준비되어야 한다.

- LN₂를 배관 PIPE로 공급할 경우
 - LN₂ 생산지에서 사용지까지 LN₂ 급속 배관 설비가 필요하다.
- LN₂를 운반차로 공급할 경우
 - 고압 GAS 운반차가 필요하다.
 - LN₂ 사용지에 LN₂ 저장 TANK가 설치되어야 한다.

요약

LNG 냉열 이용은 일본초저온(주)의 냉장보관 사업의 에너지절감 (65%)형 초저온 (-55℃) 대형냉장고로 일본 뿐만 아니라 세계적으로 최초의 냉장업체이다. 회사 건설시는 입지선정, 경제성검토, 기술성, 공해상의 검토 등을 거쳐 완성된 업체로서 시설규모는 냉장 20,000 M/T, 1일 LNG 공급량 90M/T으로 현재 가동중이며 대부분의 동결 및 냉장 품목은 참치(마구로)가 83%를 차지하고 기타가 17% 였다. 냉장고의 가동율은 75%로 매우 높은 편이었다. LNG식 냉동장치의 가장 큰 장점은 일반적인 냉동방식 전력비의 1/3 밖에 소요되지 않는다는 것이다.

LN₂의 내열이용 업체는 近畿냉열(주)은 오사카의 天北에 있으며, LN₂를 자가 생산하여 면류 생산공장으로 직송하고 동결제조 하여 품질의 고급화 및 위생식품을 제조 판매하고 있다. 규모는 연간 2,000만식을 생산하고 주 생산제품은 조리면 및 냉동우동 등이다. LN₂의 소비가격은 전기식 냉동기에 비하여 5~9배의 고액이 소요되는 것이 결점이라고 할 수 있다. ㉔