

# 냉동식품의 운반 및 취급 가이드

2021.9.



# CONTENTS

01. 배경 및 목적	3
02. 운반 준비	6
03. 상차 과정	9
04. 운반 과정	11
05. 하차 과정	13
06. 운반 종료	14
[붙임 1] 냉동 탑차의 보냉 성능	15
[붙임 2] 추가 보냉 방안	16

- ▶ 본 가이드는 영업자간 운반(B2B)되는 냉동식품의 위생적 취급에 대하여 식품의약품안전처의 입장을 기술한 것입니다.
  - ▶ 본 가이드는 대외적으로 법적 효력을 가지는 것이 아니므로 본문의 기술방식(‘~해야한다’ 등)에도 불구하고 영업자가 반드시 준수하여야 하는 사항은 아닙니다.
  - ▶ 본 가이드에 의견이나 문의사항이 있을 경우, 식품의약품안전처 식품기준기획관 식품기준과에 문의하시기 바랍니다.
- 전화번호 : 043-719-2420, 팩스번호 : 043-719-2400

# 01

## 배경 및 목적



- 냉동식품은  $-18^{\circ}\text{C}$  이하를 유지하여 보존 및 유통 하여야 함
- 냉동식품을 냉동창고에서 보관하는 경우  $-18^{\circ}\text{C}$  이하 유지하는데 어려움이 없지만 운반 중 상·하차 과정에서 외기 노출 및 차량의 냉동능력 한계 등으로 기준온도를 유지하기 어려운 경우가 있음
- 이에, 본 가이드를 마련해 보급함으로써 냉동식품의 운반 중 온도변화를 최소화하여 냉동식품의 위생 안전관리를 확보하고자 함
- 본 가이드에서 제시한 데이터는 실제 운영되는 냉동탑의 크기, 두께, 재질, 냉동기의 성능, 기후 조건, 차량의 노후 정도 등에 따라 차이가 있을 수 있음
- 따라서, 본 가이드에서 제시하는 방법을 준수하였음에도 온도를 유지하지 못하는 경우, 냉동탑의 두께, 냉동기 용량, 냉각 시간 등의 조건을 현장에 맞게 변경하여 규정온도를 준수하여야 함

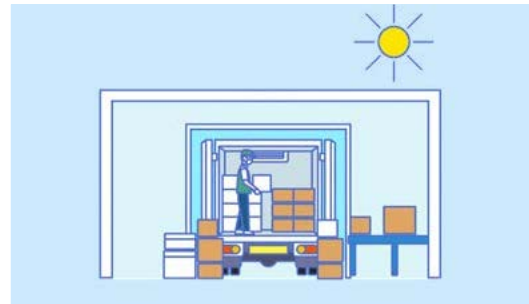




## 냉동식품 운반·취급, 이것만은 반드시

### ❶ 냉동탑 내부의 정결한 관리 및 건조상태 유지

- 탑 내부는 항상 청결한 상태를 유지하고, 물로 세척하는 경우 충분히 건조 시켜야 함
- 탑 내부에 물기가 많은 경우 결로현상에 의해 냉동능력이 떨어지고 냉동기의 수명이 단축됨

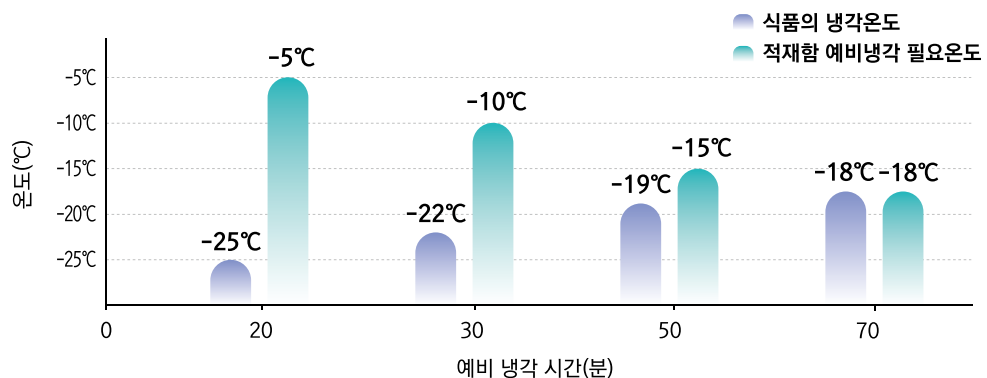


### ❷ 냉동식품 운반에 적절한 운반차량 사용

- A, B 등급은 냉동·냉장, C등급은 냉장·신선, D등급은 신선·실온식품 운반에 적절함
- C등급 차량도 사용은 가능하나 예비냉각에 보다 많은 시간이 소요됨

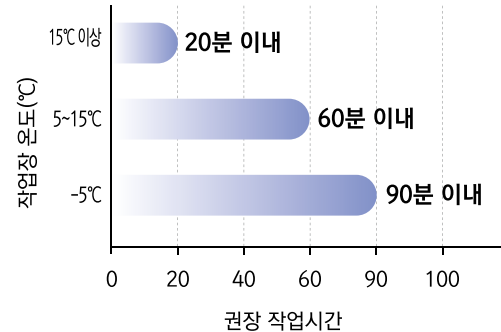
### ❸ 냉동식품 상차 전 충분한 사전 냉각은 필수

- 냉동탑 내부 온도를  $-18^{\circ}\text{C}$  이하로 미리 냉각한 후 상차하여야 함
- 냉동식품의 온도가  $-18^{\circ}\text{C}$ 보다 낮으면 냉동탑의 온도는  $-18^{\circ}\text{C}$ 보다 높아도 되므로 예비냉각 시간을 절약할 수 있음



#### 4 상·하차 작업은 가능한 신속히

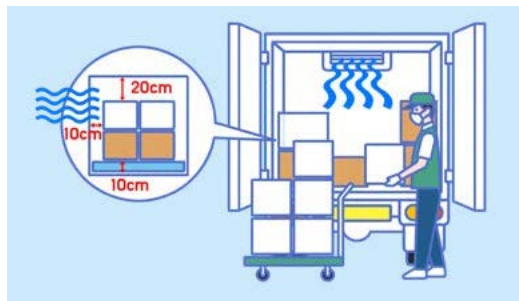
- 상·하차 작업 중 냉동식품이 외기에 노출될 수 있으나 냉동식품이 녹아서는 아니됨
- 냉동식품의 상태를 고려하여 짧은 시간내 상하차 작업을 마쳐야 함
- 직사광선을 피하고 가능한 햇빛과 외기가 차단된 상·하차 전용도크에서 작업
- 상차시 냉동식품의 품온이 냉동 기준온도( $-18^{\circ}\text{C}$  이하)를 넘지 않도록 관리하여야 함
- 하차한 냉동식품은 지체없이 보관창고로 이동하여 냉동온도를 회복시켜 주어야 함



#### 5 적재시 냉기 흐름 고려, 냉각기는 항상 가동

- 식품 적재시 냉기가 원활히 순환될 수 있도록 좌·우·아래 10센티 이상, 위쪽은 20센티 이상 공간 확보
- 냉동기는 제품의 하차 완료시까지 지속적으로 가동

#### 6 냉동탑 내부의 냉기유지 및 외기 유입차단 방법 제고



- 외기 유입 차단을 위한 비닐커튼 설치, 칸막이 설치, 외부 복사열 차단을 위한 차열도료 도포, 잠열 흡수 및 냉기보조를 위한 잠열제(차량 설치용 아이스팩) 활용, 측면 보조도어 설치 등

## 02 운반 준비



- ☑ 냉동탑 내부의 건조 상태 및 온도 기록장치의 정상 작동여부 확인
- ☑ 제품의 상차 작업 전 냉동탑 내부 온도를 충분히 냉각
- ☑ 정차 상태에서 냉동기를 가동시키는 경우 직사광선을 피하여 실시

### 탑차의 운행 전 점검

- 냉동탑 내부 및 냉동기는 가동 전 건조된 상태 유지
  - 물을 사용하여 탑 내부를 청소한 경우 반드시 건조한 후 냉동기 가동
  - ※ 냉동탑 내부 및 냉동기 주변에 수분이 존재하는 경우 증발기에 성에 낀 현상으로 냉각 효과가 떨어지고 냉동기 고장의 원인이 될 수 있음
- 냉동탑 내부 및 카트 등 운반기구는 항상 청결한 위생 상태 유지
- 냉동탑 내부의 온도 기록장치가 정상적으로 작동하는지 확인
  - 온도 기록장치 검교정 주기: 매년 1회 이상(하절기 이전)

### 냉동식품 운반에 이용하는 차량

- 냉동식품은 최소 C-등급 이상의 보냉 능력을 갖춘 차량으로 운반
  - D-등급은 보냉 능력이 없으므로 냉장 또는 냉동 식품의 운송에 사용할 수 없음
  - 차량의 정확한 보냉 등급은 제조업체에 문의
- 탑차의 보냉성능별 분류

등급	벽면의 최소두께 (mm) <sup>1)</sup>	용도
A	98	냉동 (냉장)
B	74	
C	51	신선, 냉장
D	-	상온, 신선

1) 샌드위치 패널(내·외부 알루미늄 재질, 우레탄:우드폼=30:70) 기준 계산 수치



## 냉동탑 예비 냉각

- 예비 냉각 전 냉동탑의 배수 구멍과 도어 틈새의 밀폐 확인
- 냉동탑 내부 온도를 -18°C 이하로 냉각
  - 정차상태에서는 주행상태 보다 예비 냉각시간이 더 오래 소요되므로 시간적 여유를 가지고 충분히 냉각함
- 정차상태에서 예비 냉각하는 경우 직사광선을 피한 장소에서 실시
- 예비 냉각 온도는 냉동식품의 온도를 기준으로 조정 가능
  - 현대, 기아 완성형 냉동탑차(C-등급) 기준, -18°C까지 냉각하는 데 약 70분(엔진 회전수 2000rpm 유지 시) 소요 [참고 1](#)
  - 상차할 냉동식품의 온도가 -25°C인 경우 냉동탑을 -5°C까지만 냉각시켜도 상차 후 냉동식품의 온도를 -18°C 이하로 유지 할 수 있음 [참고 2](#)



### 상차할 식품의 냉각온도별 탑의 예비냉각 필요 온도

식품의 냉각온도	-25°C	-22°C	-19°C	-18°C
탑의 예비냉각 최대 온도	-5°C	-10°C	-15°C	-18°C
사전 냉각 소요시간	20분	30분	50분	70분

## 참고 1

### ■ 차량의 보냉등급별 예비 냉각 소요 시간

- 국내에서 운행 중인 완성형 냉동탑차의 보냉성능은 대부분 C-등급에 해당(15p 참고)
- 보냉등급을 A 또는 B-등급으로 향상시키면 예비 냉각에 소요되는 시간 단축 가능(20분 가동으로 -18°C이하로 냉각 가능)

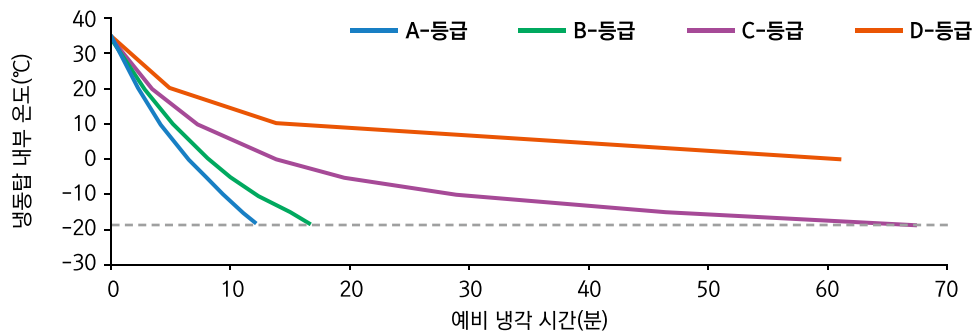


그림1 보냉등급별 완성형 1톤 냉동탑차의 예비냉각 소요 시간

\*엔진 회전수 2000 rpm, 냉동기 1260W 조건

## 참고 2

- 냉동식품을 -18°C보다 낮게 냉각하면 냉동탑 내부 -18°C까지 낮추지 않아도 냉동식품을 -18°C 이하로 유지할 수 있어 예비 냉각시간 절약 가능
- (예시) 상차할 식품의 온도가 -25°C로 냉각된 경우, 냉동탑을 -5°C 이하로만 예비냉각하여도 냉동식품의 기준온도(-18°C이하)를 준수할 수 있음

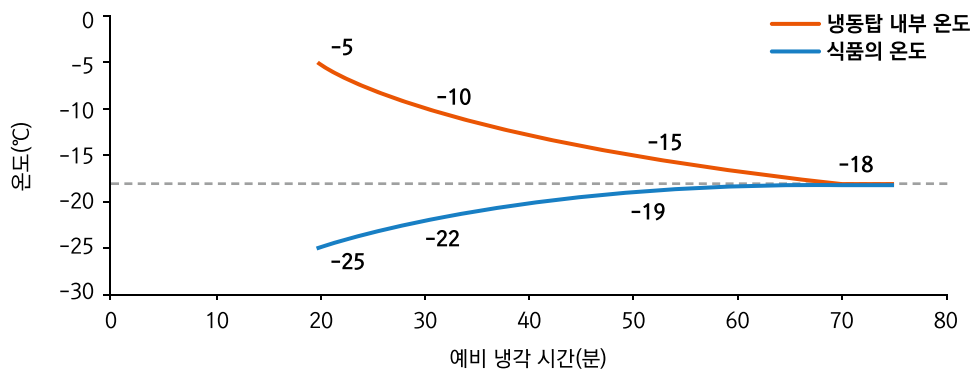


그림2 식품 온도별 적정 예비 냉각 온도 및 냉각 소요 시간

\* 완성형 C-등급 1톤 탑차 기준



## 03

## 상차 과정



- ✓ 하차 순서를 고려하여 상차하며 상차장에서 미리 대기하지 않도록 함
- ✓ 냉동식품은 보관창고에서 충분히 냉각
- ✓ 상차는 최대한 신속히 진행한다(20분 이내 권장)
- ✓ 냉동탑 내부의 공기 순환을 위하여 벽면과 제품 간에 여유 공간 확보
- ✓ 상차 완료 즉시 도어를 닫는다



### 상차 전 냉동식품의 준비

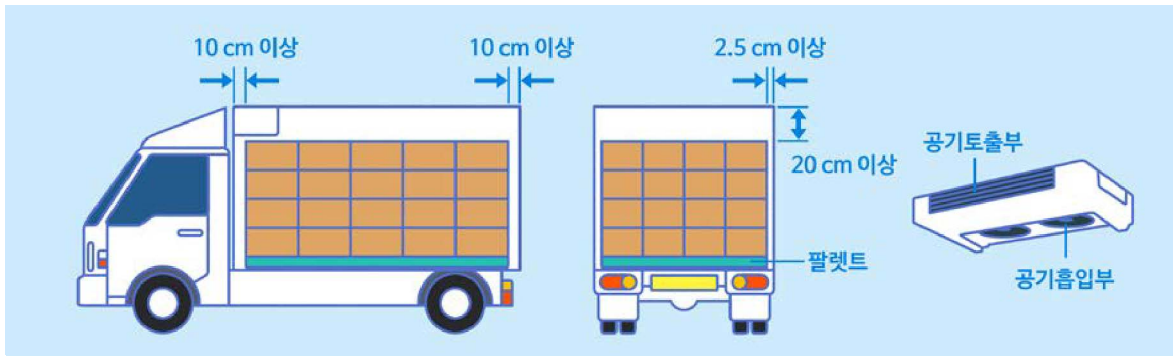
- 냉동식품은 냉동 보관창고에서  $-18^{\circ}\text{C}$  이하로 충분히 냉각된 상태 유지
- 제품을 하차 순서에 따라 구분하여 파렛트나 롤테이너에 준비
  - 냉동식품을 신속히 상차하여 상차장에서 머무르는 시간을 최소화



### 냉동식품의 상차

- 냉동탑의 도어는 상차 직전에 개방하며 상차는 최대한 신속히 진행
  - 온도에 민감한 제품과 후순위 하차 제품들은 냉동탑의 안쪽으로 배치
  - 상차 완료 즉시 냉동탑의 도어 닫기

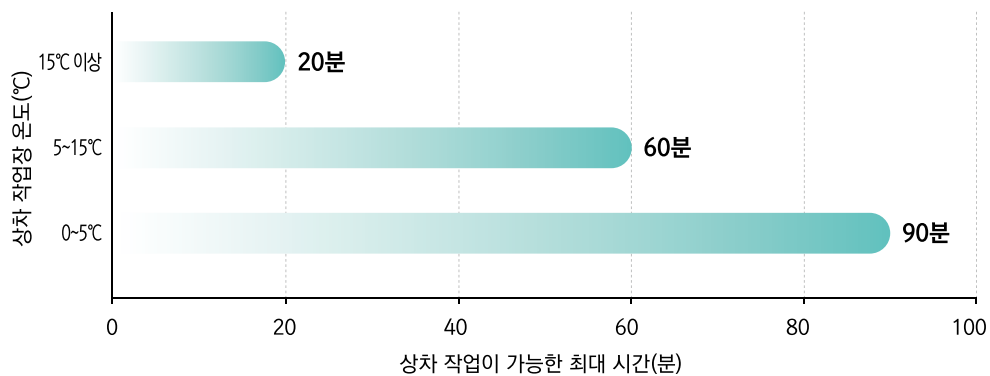
- 탭내부에 냉기가 원활히 순환하도록 벽면과 제품간에 10cm 이상의 여유 공간을 확보 **그림 3**
  - 식품을 냉동탑 바닥에 직접 놓지 않고 바닥부의 냉기 순환이 가능한 팔레트를 사용
  - 냉동식품이 냉동기의 공기흡입구를 막지 않도록 주의



**그림 3** 냉동탑 내부의 냉기 순환을 위한 최소 공간(좌) 및 냉동기 공기흡입/토출부(우)

### 참고 3

- 상차 작업은 최대한 빠르게 진행하여 냉동식품의 외기 노출 최소화
  - 호주의 경우, 상차 작업 시간을  $-15^{\circ}\text{C}$  이상에서 20분 이내,  $5\sim 15^{\circ}\text{C}$  에서 60분 이내,  $0\sim 5^{\circ}\text{C}$  에서 90분 이내로 권고 **그림 4**
  - 단, 아이스크림류는 외부 온도에 상관없이 최대 20분 이내에 상차
- ※ 상기 작업시간은 권고사항으로 식품을 취급하는 작업자는 냉동식품의 특징을 고려하여 품질을 유지할 수 있도록 작업 시간을 관리하여야 함



**그림 4** 식품별 상차 작업 권장 시간

## 04

## 운반 과정



- ☑️ 주기적으로 냉동기의 정상 작동 여부 확인
- ☑️ 냉동기는 주행 상태에서 정상적인 성능을 발휘하므로 운행 개시 전 주행 경로를 미리 파악한 후 심한 정체 구간을 회피하여 운행한다
- ☑️ 운반 중에는 냉동기를 계속 가동시킨다



### 냉동식품의 운반

- 운반 중에는 냉동기 가동을 멈추지 않도록 함
  - 유류비 절감 등의 목적으로 냉동기 가동을 멈추지 않도록 하며, 주기적으로 냉동탑의 내부 온도, 냉동기 작동 여부 및 온도 기록의 유지 상황을 확인
  - 적재량이 적은 경우(적재량 10% 이내) 냉동기 가동을 멈추면 냉동식품의 온도는 20분 이내에 -13°C까지 상승 **참고 4**
- 정체구간은 가능한 회피하여 운행
  - 냉동기는 주행상태에서 정상적인 성능 발휘
- 휴게소 등에서 정차 할 때에는 직사광선을 피할 수 있는 장소에 정차
  - 최근에는 태양막이가 설치된 휴게소가 증가하고 있으므로 이를 적절히 활용
  - 정차 중에도 냉동기는 계속해서 가동
- 온도기록장치의 기록 주기: 상차 후 최소 10분단위로 기록
- 불법 온도조작장치(일명 독딱이)의 설치·사용 금지

#### 참고 4

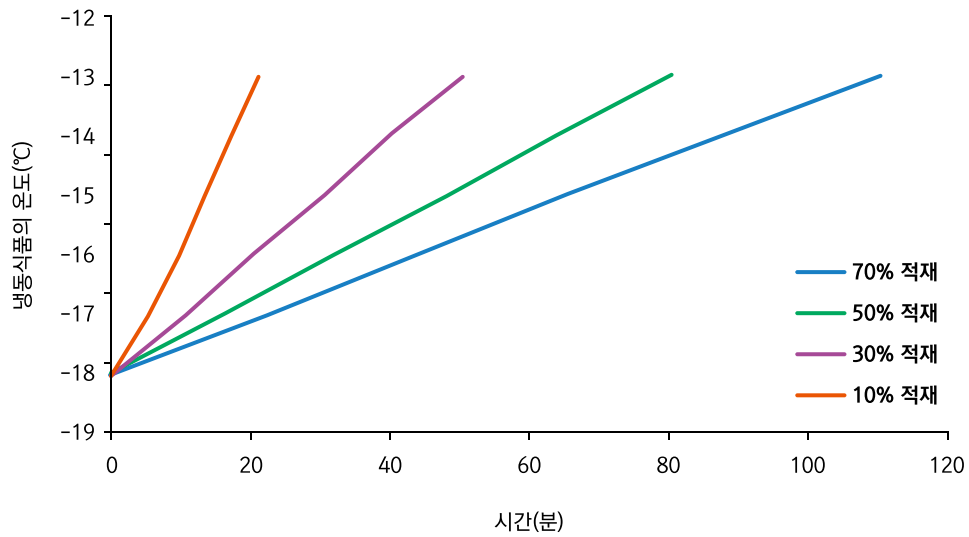


그림7 적재량과 냉각기 가동 중지 시간별 냉동식품의 온도 상승 비교

\* C등급 / 완성형 1톤탑차 기준

(이론상의 수치로 식품 조성 및 차량 냉동탑의 크기에 따라 결과는 상이할 수 있음)



## 05

## 하차 과정



- ☑ 하차는 신속하게 진행하며 하차된 냉동식품은 지체없이 냉동보관 창고로 이동(작업시간 20분 이내 권장)
- ☑ 일부만 하차 시, 하차 즉시 냉동탑 도어를 닫는다
  - ▶ 하차가 빈번한 상황에서는 냉기의 유출을 막을 수 있는 추가 보냉 방안 마련
- ☑ 모든 식품의 하차가 마무리 될 때까지 냉동기 가동을 멈추지 않는다



## 냉동식품의 하차

- 도어 개방 즉시 냉동식품을 신속히 하차
  - 도어 개방 시 더운 외부 공기가 유입되므로 가능한 신속히 하차를 진행하고, 하차 후에는 즉시 냉동탑의 도어를 닫는다
  - 추가적인 보냉 방법으로 냉동탑의 온도 변화를 최소화할 수 있음(16p 참고)
- 하차된 냉동식품은 지체없이 냉동 보관창고로 이동시켜 온도를  $-18^{\circ}\text{C}$  이하로 빠르게 회복시켜야 함
  - 하차 후 냉동 보관창고로 이동하는 과정에서 불가피하게 냉동식품의 온도가  $-18^{\circ}\text{C}$  이상으로 상승할 수 있으나, 이 경우라도 냉동식품은 어느 일부라도 녹아 있는 부분이 없도록 관리해야 함

## 06

## 운반 종료



- ☑ 냉동기 가동은 모든 냉동식품의 하차 후에 종료
- ☑ 종료 후 냉동탑 내부를 청소하고 냉동탑 도어를 개방하여 냉동탑 내부의 수분 건조
- ☑ 운반 과정에서 기록된 온도는 수집하여 보관(1년 권장)

### 냉동식품의 하차

- 상하차 과정에서 유입된 오염물이 냉동탑에 남는 경우 다음 운반시 새로운 제품에 오염을 발생 시킬 수 있으므로 운반 종료 후에도 냉동탑 내부를 청결히 유지하여야 하며 필요시 물로 세척
- 냉동탑을 물로 세척한 후에는 도어를 개방하여 탑 내부를 충분히 건조
- 냉동기에 물기가 남아있는 경우 냉동기의 수명을 단축시킬 수 있으므로 냉동기 가동 종료 후 결로를 건조하여 수분에 의한 손상 방지

### 온도 기록 보존

- 운반 과정에서 확보한 온도 기록 자료는 수집하여 보존(1년 권장)
  - 온도 기록 자료는 운반을 마친 제품에 문제가 발생하는 경우 운반자를 법적으로 보호할 수 있는 중요 수단임

# 냉동 탑차의 보냉 성능



- 탑차의 보냉 성능은 열 관류율 및 샌드위치 패널 두께를 기준으로 A~D등급으로 분류



## 탑차의 보냉 성능별 분류(한국산업표준 KS R 4051)

등급	열관류율(kcal/m <sup>2</sup> h°C)	벽면의 최소두께 (mm) <sup>1)</sup>	용도
A	0.30이하	98	냉동 (냉장)
B	0.30~0.39	74	
C	0.39~0.60	51	신선, 냉장
D	0.60~0.84	-	상온, 신선

1) 샌드위치 패널(내·외부 알루미늄 재질, 우레탄:우드폼=30:70) 기준 계산 수치

- 국내에서 운행되는 완성형 1톤 탑차는 60-70mm두께의 샌드위치 패널을 사용한 차량으로 C-등급에 해당하는 차량이 많음(최근 일부 특장차 업체에서는 B-등급 이상의 냉동탑을 제작 중)
- 냉동식품은 최소 C-등급 이상의 냉동차량으로 운반
- D-등급은 방열패널을 사용하지 않아 보냉 성능이 없으므로 냉동기를 장착하여도 냉장 또는 냉동식품의 운반에 적합하지 않음
- ※ 차량의 정확한 보냉 등급은 제조업체에 문의
- ※ 열관류율 : 벽면으로 열이 통과하는 정도를 나타낸 것으로서, 수치가 낮을수록 보냉 효과가 우수

# 추가 보냉 방안



## ❄ 비닐 커튼

- 외부 공기의 유입을 막을 수 있는 가장 간단한 방법
  - 설치가 간단하고 개폐가 용이하며 도어 개폐가 빈번한 운송운반과정에서 냉기유지 및 외기차단 효과가 우수함
  - 에너지를 최대 50%까지 절감할 수 있고 냉동기의 과부하에 의한 고장을 방지할 수 있음

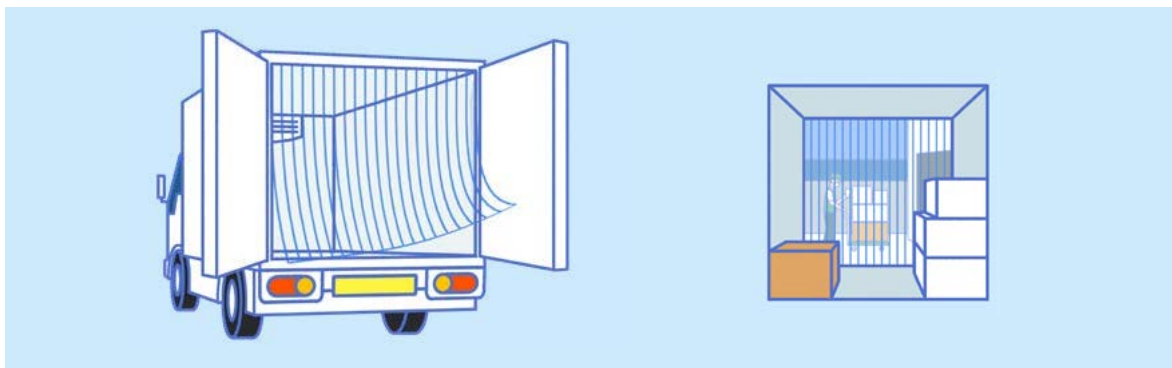


그림8 비닐커튼 장착 형태

### ❄ 개폐 횟수에 따른 비닐 커튼의 에너지 저감 효과

개폐횟수(시간당)	1회	2회	3회	4회
총부하(W)	815	926	1038	1045
개폐열량(W)	102	203	305	407
에너지저감(%)	12.5	21.9	29.4	44.3

\* 침입열량과 환기열량으로 계산한 수치로 실제 측정치와 차이가 있을 수 있음.

\*\* 수치는 1톤 탑차를 기준으로 계산하였음.





## 이동식 칸막이

- 이동식 칸막이는 운반 진행에 따라 가변적으로 냉각공간을 줄일 수 있어 적재량이 적은 경우에도 효과적으로 제품을 보낼 수 있음
  - 냉장구역에 별도의 냉각팬이 없는 경우에는 이동식 칸막이에 보조팬 설치하면 냉장구역에 냉기를공급할 수 있음

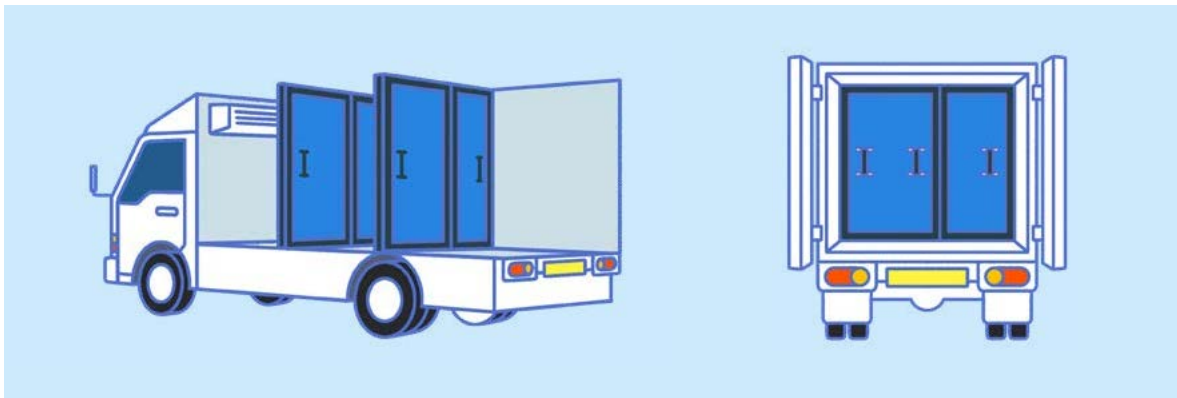


그림9 이동식칸막이



## 차열도료

- 차열도료는 외부 복사열을 효과적으로 차단하여 에너지를 30% 이상 절감
  - 주로 건축물 천장에 사용하고 있지만 최근에는 냉동탑차에도 활용
  - 직사광선에 노출이 제일 많은 냉동탑 상판에만 도장하여도 충분한 에너지 절감 효과를 얻을 수 있음

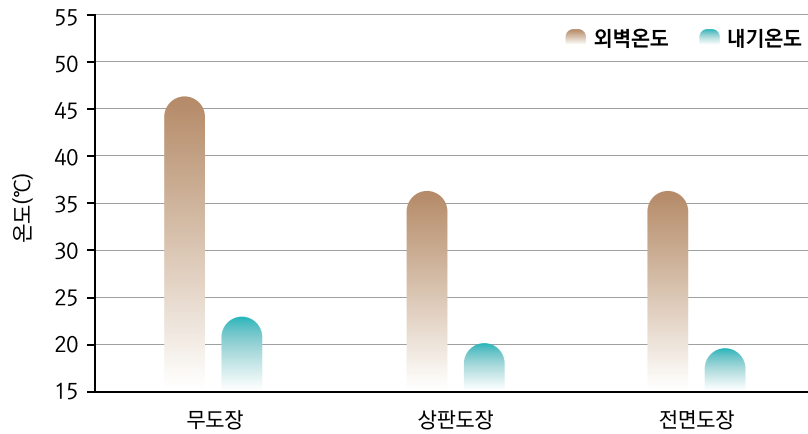


그림10 차열페인트 도장에 의한 냉동탑차 벽면 및 내부 온도 비교(출처: (주)온새미로)



## 잠열재(Phase change materials)

- 녹는점이  $-20^{\circ}\text{C}$  이하인 물질을 이용하여 열을 흡수함으로써 온도를 빠르게 낮추고 유지하는데 효과적
- 냉동탑차에는 녹는점이  $-20^{\circ}\text{C}$  이하의 잠열재를 탑차의 천정 내벽에 장착하여 활용할 수 있음

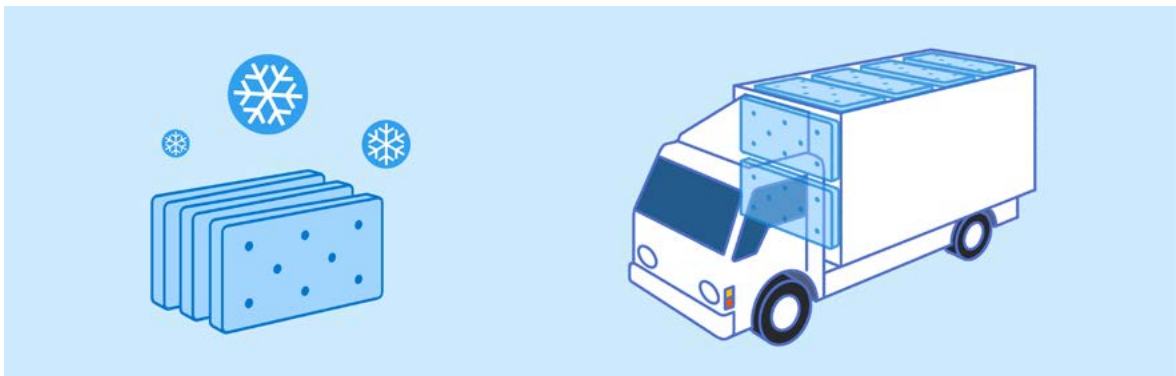


그림11 잠열재를 활용한 보냉팩 적용 사례

※ 잠열재 : 고체에서 액체로 상태변화하는 과정에서 다량의 열을 필요로 하는 물질로서, 주변의 온도를 잠열재의 녹는점 온도로 일정하게 유지시켜주는 물질



【공직자 부패·공익 신고안내】

\*\* 신고자 및 신고내용은 보호됩니다

▶ 부패·공익 신고 : 식약처 홈페이지 “국민소통 > 국민신문고 > 부패·공익 신고” 코너



식품의약품안전처