

# 맥주 정온수송시스템의 개발

## The Constant Temperature Logistics System for Beer

河西 勝興 伊藤 一徳 / 삿포르麥酒株式會社 製造本部製造部 테크니컬센터

### 1. 머리말

포장의 중요한 역할의 하나로, 내용물의 품질 보호가 있다. 맥주 포장의 경우를 생각했을 경우에도 유통과정에서의 각종 부하를 막기 위해 골판지상자 등의 외장이 이용되고 있다.

그러나 수송진동이나 하역시의 낙하충격을 방지하는 것이 중심이어서, 온도에 대한 방어가 자칫하면 소홀해지기 쉽다.

애써 고품질상품을 공장에서 출하하더라도 소비의 단계에서 품질이 열화되고 있어서는 아무런 의미도 없다. 공장에서 완성된 "맛있는 맥주"를 그대로의 상태로 소비자에게로 보내는 것이 맥주 메이커의 책임이라고 당시는 생각하고 있다.

그래서 당사에서는 유통에서의 온도부하를 적게하는 목적으로 「맥주 정온수송시스템」을 개발했는데, 이하에 「정온수송차」와 함께 「품질시트」의 개요에 관해 소개한다.

「정온수송차」는 주로 공장에서 도매상으로의 수송을 목적으로 한 대형차이며, 「품질시트」는 종래의 대형 바디차의 트럭시트를 대체함과 동

시에, 그다지 대책을 취하지 않았던 도매상에서 주류 판매점 혹은 주류 판매점에서 소비자로의 반송에 따른 소형차의 온도관리를 목적으로 한 것이다.

### 2. 정온수송차의 개발

정온수송차는 대형 원바디차(그림 1)를 대상으로 차내 온도를 상온 가까이 할 수 있도록 변화가 적은 상태로 유지하는 것을 목적으로 개발한 것이다.

여름철에 제품을 만제한 상태로 대형 원바디차에 의한 주행시험을 하고, 외기온도, 차내온도, 제품온도 등 각 부위의 경시변화를 측정, 비교 검토했다.

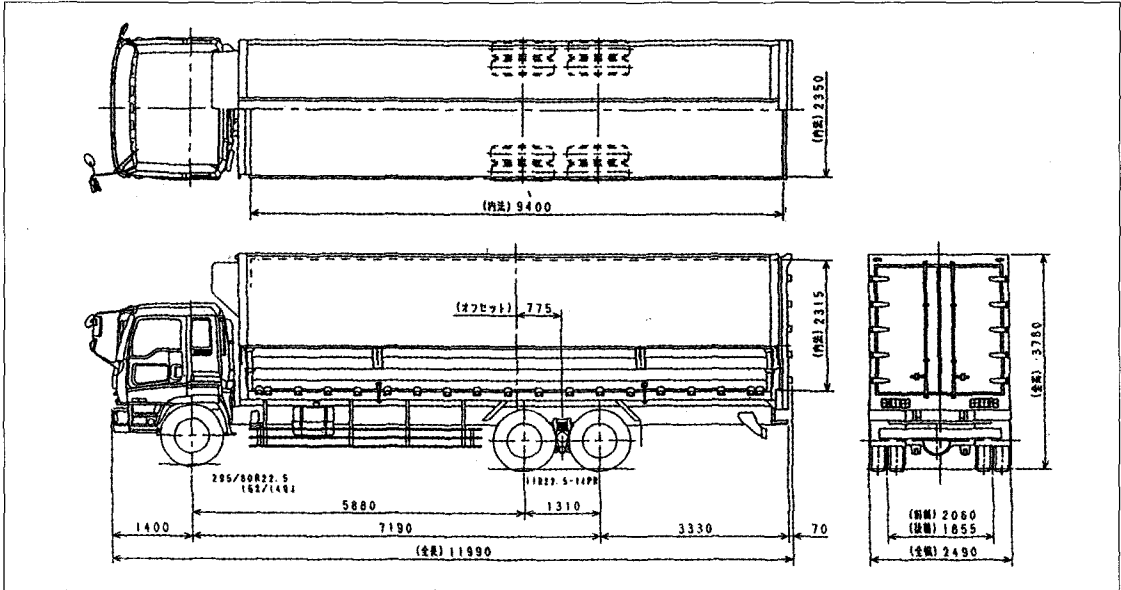
#### 2-1. 단열시양의 검토

우선 최초로 원바디차의 원 등 각 부위를 단열한 차량에 관해 검토했다.

맥주 큰 병을 16파렛트(7,680본) 적재해, 하루 약 8시간 주행을 한 후, 약 4시간 방치했을



(그림 1) 원바디차 외관도



때의 온도경시변화의 측정을 했다.

측정데이터 중 외기온도와 차내온도의 경시변화로 비교한 결과는 (그림 2), (그림 3)과 같다.

(그림 2), (그림 3)의 비교에서 단열사양으로 해 복사열을 받을 수 있으며, 차내온도를 종래 차보다 받고 있는 것을 간파할 수 있다.

그러나 될 수 있는한 상온 가까이 온도변화를 적게 한다고 하는 금회의 개발목적에 대해서는 불충분한 결과였다.

### 2-2. 정온수송차의 개발

단열사양에서는 목적을 달성할 수 없었던 것으로 소형냉동기를 탑재한 정온차량의 검토를 했다.

단열사양과 마찬가지로 여름철 하루 약 7시간의 주행시험을 해 검토했다. 적재물은 맥주대·중병 10파렛트(4,800본)와 350ml캔 10파렛트

1만5,360캔이다.

결과는 (그림 4)와 같다. 당일은 기온이 높은 날이었지만, 일조가 적은 날이었기 때문에 (그림 2), (그림 3)과 비교해 주행시의 바깥 기온의 변화가 적은 결과가 나타났다.

(그림 4)의 결과에서 각종 차량의 비교를 (표 1)에 나타냈다.

창고내 온도의 변화를 보면 금회의 목적을 충분히 달성하고 있는 것으로, 정온수송차로서 채용했다.

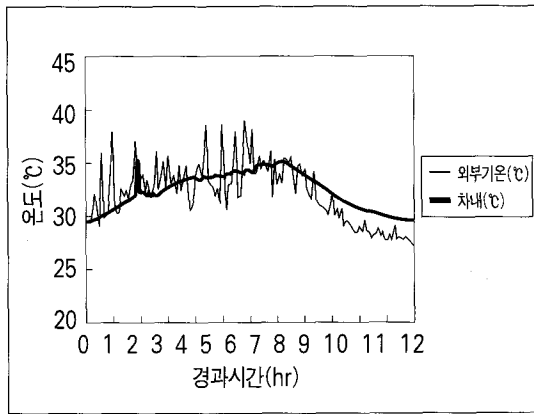
### 3. 품질시트의 개발

대형 바디차는 물론 소형차의 수송시 온도상승을 될 수 있는 한 억제하는 것을 주안으로 새로운 시트 개발을 했다.

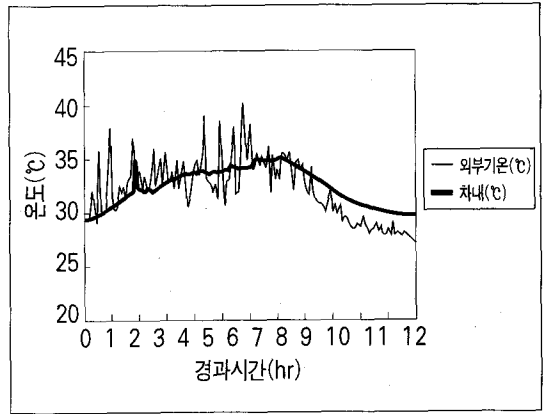
[표 1] 각종 차종비교

차종	재래차		단열차		정온차	
	외기온도	차내온도	외기온도	차내온도	외기온도	차내온도
계측부위						
평균(°C)	32.0	34.1	32.0	32.3	30.6	26.8
max(°C)	43.6	37.9	40.2	35.2	34.0	29.1
min(°C)	27.4	28.4	27.1	29.3	26.7	24.8

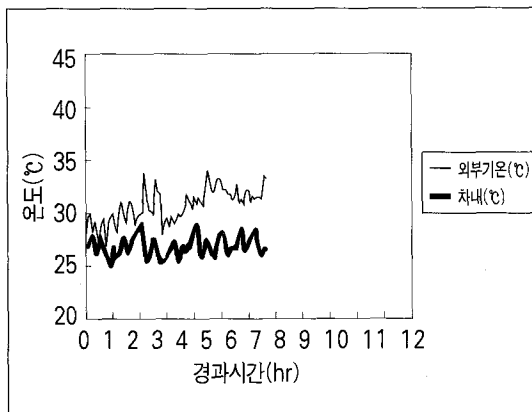
[그림 2] 종래형 차량



[그림 3] 단열시양 차량



[그림 4] 정온수송 차량



여기에서 트럭시트에 대한 이번 개발에서 요구되는 기능을 정리하면 다음과 같다.

① 시트강도 : 화물 붕괴 방지를 위해 현행 시

트와 동등한 강도를 가질 것

② 보냉성 : 열전도가 현행 시트와 같은 수준으로 여름철 보냉성을 가질 것

③ 복사열 반사 : 보냉효과를 증가시키기 위해 태양광의 복사열을 반사하는 능력을 가질 것

④ 차광성 : 맥주 특유의 향과 맛의 열화를 방지하기 위한 차광성이 있을 것

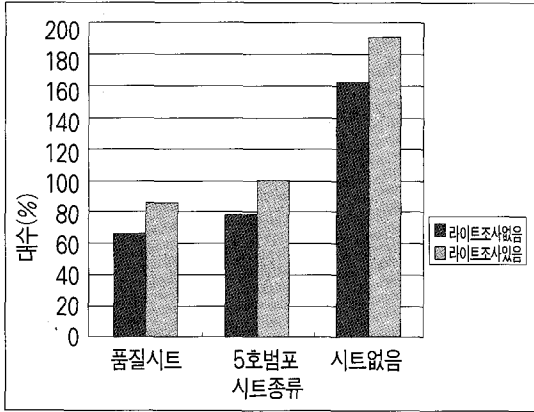
⑤ 작업성 : 화물의 하역시 시트 깔기 작업이 용이할 것

⑥ 가격 : 일반 주류 판매점에서도 사용이 가능하도록 저렴할 것

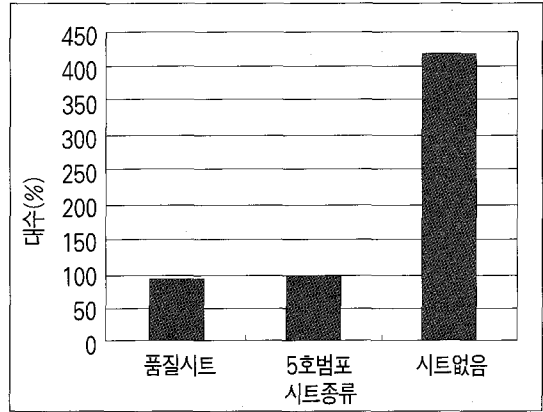
이상의 기능을 가진 것으로서, 현행 시트의 5호 범포를 기초로, 시트 내측에 복사열 반사를 위한 특수 알루미늄층을 넣은 시트를 개발했다.



(그림 5) 온도상승계수대비그래프



(그림 6) 열관류계수비교그래프



### 3-1. 시트의 열통과 특성 비교 방법

JIS Z 1612 - 1979를 참고로 「복사열이 없는 향온·항습실내」(이하에 라이트 照査 없음)와 「라이트 조사를 행한 향온·항습실내」(이하에 라이트 조사 있음)와의 2가지 상태로, 냉수를 넣은 맥주 통에 시험시트를 덮고, 수온의 경시화로부터 시트의 통과 특성을 평가해 비교했다.

### 3-2. 온도 상승계수

일정시간 방치했을 때의 수온 상승의 경시변화에서 시간당 「온도 상승계수」를 구해, 비교했다. 결과는 (그림 5)와 같다.

이 그림은 「라이트 조사 있음 5호 범포」를 100으로 했을 때의 비율로, 이 값이 작은 만큼 수온의 온도가 상승하는 것을 의미한다.

알루미늄층을 넣은 시트는 종래의 「5호 범포」보다 「온도 상승계수」가 약 20% 뛰어나다.

### 3-3. 열관류계수

「열관류계수」는 열복사가 없는 상태로, 온도

가 낮은 액온과 습도가 높은 외기와의 온도차 1℃당, 단위시간·단위면적을 통과하는 열량으로, 값이 작은만큼 보냉성이 유효한 것을 의미한다.

알루미늄층을 넣은 시트와 5호 범포의 열관류계수에 관해서 5호 범포를 100으로 해 비교한 결과를 (그림 6)에 나타냈다.

알루미늄층을 넣은 쪽이 수% 뛰어나다.

### 3-4. 복사열에 의한 침입 열량

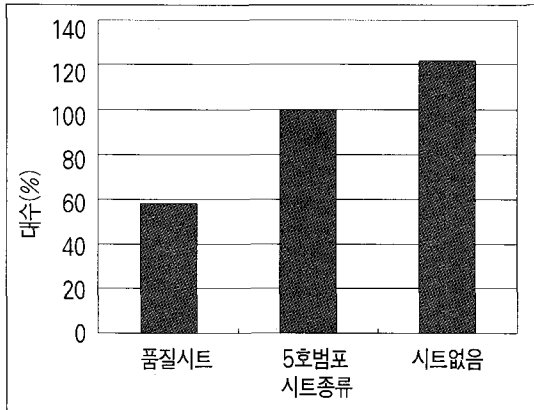
여름철의 물류에 있어서 제품의 온도상승은 태양광의 복사열도 커다란 요인이다.

전술과 같이 복사열의 침입열량을 억제하는 것이 이번 알루미늄층을 넣은 시트 개발 목적의 하나이다.

라이트 없음과 라이트 있음의 시험결과에서 복사열 상당분을 계산했다. 5호 범포를 100으로 해 비교한 결과는 (그림 7)과 같다.

알루미늄층을 넣은 시트는 5호 범포보다 약 40%나 복사열의 침입이 적었다.

(그림 7) 복사열에 의한 침입열량대수비



### 3-5. 시트강도

종래부터 트럭시트로서 사용되고 있는 5호 범포를 기초재로 하고 있는 것으로 강도상의 문제는 없다.

### 3-6. 작광성

분광광도계의 계측에서도 알루미늄층을 넣은 시트의 광투과성은 인정되지 않는다. 따라서 햇빛에 의한 맛과 향의 열화방지기능도 충분히 갖추고 있다.

### 3-7. 작업성

알루미늄층을 넣은 시트는 시트 강도도 5호 범포를 기초로 알루미늄층을 한장 씩은 시트여서 시트의 질감도 마찬가지로이기 때문에 작업성의 문제는 없다.

## 4. 맺음말

대형 원바디차의 적재함내 온도를 일정한 수

준으로 보호하기 위해 종래 사양, 단열사양 및 소형 냉동기 탑재사양을 검토해, 소형 냉동기 탑재사양의 「정온수송차」를 개발했다.

그 결과로서, 여름철의 고온시기에 있어서도 소기의 온도수준에 있는 것이 확인되었다.

또 종래의 트럭시트에서 온도특성에 뛰어난 알루미늄층을 넣은 시트를 개발했다. 당해 시트는 종래의 트럭시트와 비교해 열관류계수에서는 수% 정도의 향상에 머물지만, 복사열 차단성에서는 약 40% 뛰어난 것이다.

종래의 시트와 마찬가지로 열 이외의 광차단성, 양호한 작업성을 가진 것은 물론이다.

이상과 같이 「정온수송차」 및 「알루미늄층을 넣은 시트」의 개발로 「정온수송시스템」의 확립을 행해, 소비자에게 보다 좋은 품질의 제품을 제공하는 것이 가능하도록 된 것이라 생각된다. ☐

월간 포장계는 포장업계에 유익한  
최신 기술 및 정보를 제공하고 있습니다.

정기구독 및 광고 문의는  
(사)한국포장협회 편집실로 해주십시오.

TEL. 02)835-9041