

냉동컨테이너 사고사례 분석을 통한 개선방안 연구



2021. 05. 28.

한국해양대학교

이동규, 차재웅(발표자), 김주혜, 김울성

목 차

1. 서론

- 연구 배경 및 목적
- 연구의 방법 및 구성

2. 이론적 배경

- 콜드체인의 성장
- 냉동컨테이너 화물
- 냉동컨테이너 장치 구조

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석

- 화물손상에 관한 유형
- 화물손상 사례 소개
- 화물손상 사례에 대한 소견
- 온도 기록장치 종류 및 이용시 장점

4. 결론

- 연구 요약 및 결론
- 연구의 한계 및 제언

1. 서론 - 연구의 배경 및 목적

연구 배경

- COVID-19 이후 식습관의 변화가 가속화
- 식품의 품질을 유지하는것은 물론 엄격한 온도관리가 요구되는 백신등 의료분야까지 확대
- 식품시장의 글로벌화 가속화,식품 신선도 유지의 중요성 더욱 증가
- 그에 따른 냉동컨테이너 이용 증가로 인한 잦은 분쟁의 발생

연구 목적

- 냉동컨테이너 화물의 손상에 대한 사례분석을 통한 유형과 원인 파악
- 이를 통한 개선방안 모색

연구 방법

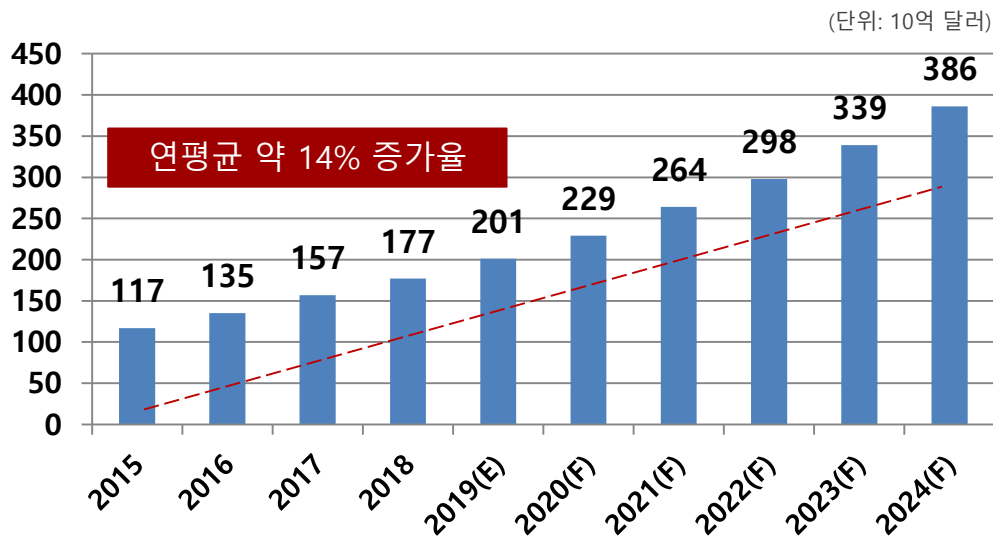
- 냉동컨테이너 화물손상과 관련하여 실제로 발생한 손상사례를 분석
- 국내 검정회사, 손해사정, 기업내 자료

1. 서론 - 연구의 방법 및 구성



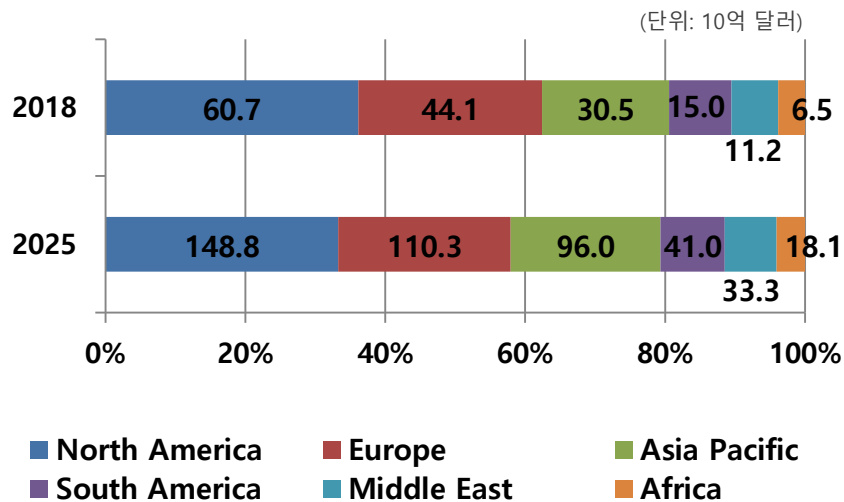
2. 이론적 배경 - 콜드체인의 성장

❖ 글로벌 콜드체인 시장 규모 및 전망



· 출처 : 부산콜드체인 산업현황 및 물류허브 구축방안, 부산과학혁신원, 2019

❖ 권역별 콜드체인 시장 규모 및 변화 추정

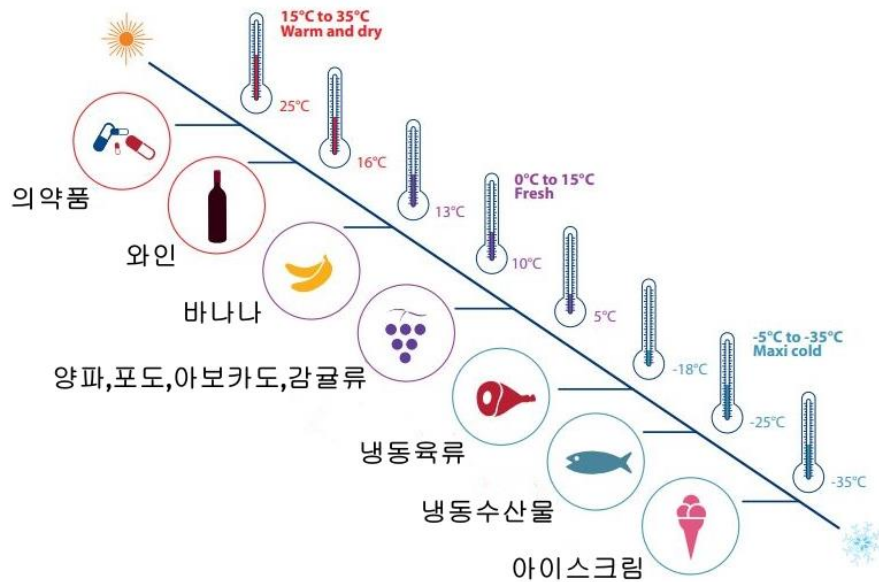


· 출처 : Grand View Research(2019), Cold Chain Market Analysis from 2014 to 2025

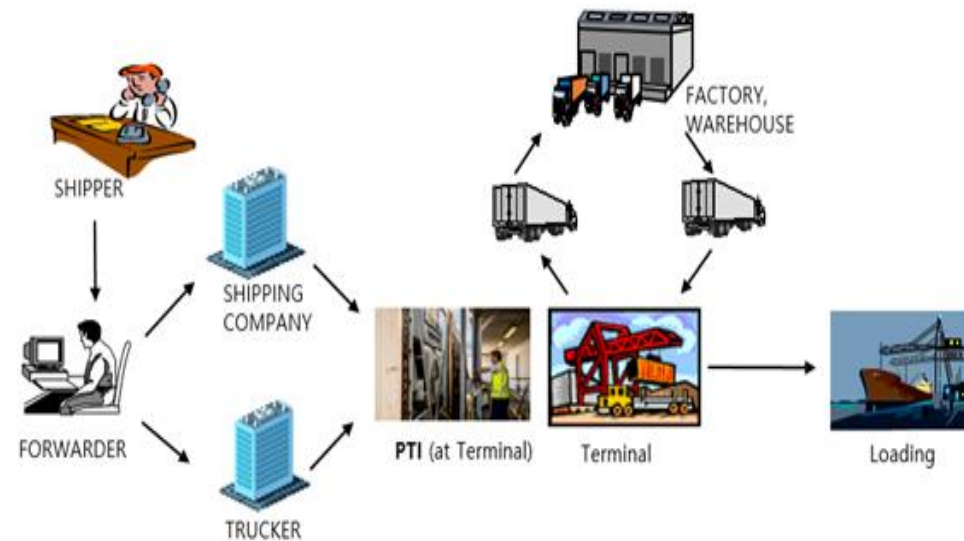
- ✓ 글로벌 콜드체인 시장은 2003년~2013년 동안 연평균 약 3.6%씩 성장 (KATS, 2018)
- ✓ 2015년 이후 10년간 연평균 14%의 고속 성장 추세 전망
- ✓ 권역별로 2018년 대비 2025년에는 아시아·태평양 지역의 콜드체인 시장규모 성장세가 17.8%로 가장 높을 것으로 예상

2. 이론적 배경 - 냉동컨테이너 화물

❖ 냉동컨테이너 사용범위



❖ 냉동컨테이너 운송 형태

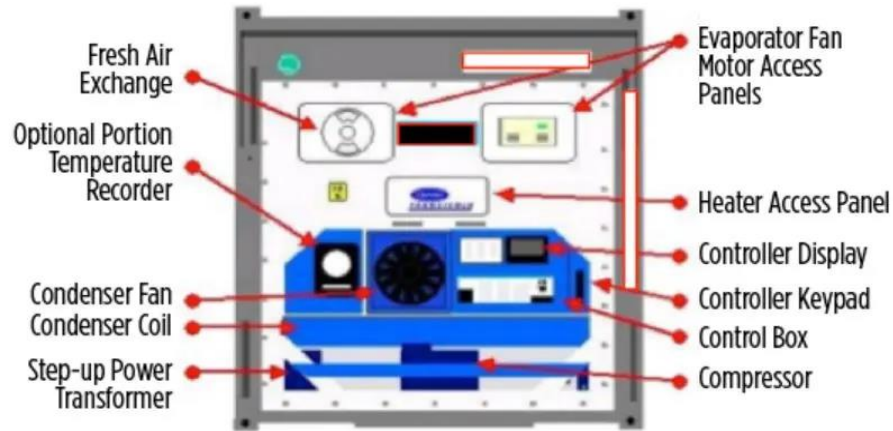


- 일반 냉동 컨테이너의 경우 -30°C~+30°C 온도로 세팅 가능
- -35°C, -40°C, -60°C 까지 내려가는 특수 컨테이너도 있음

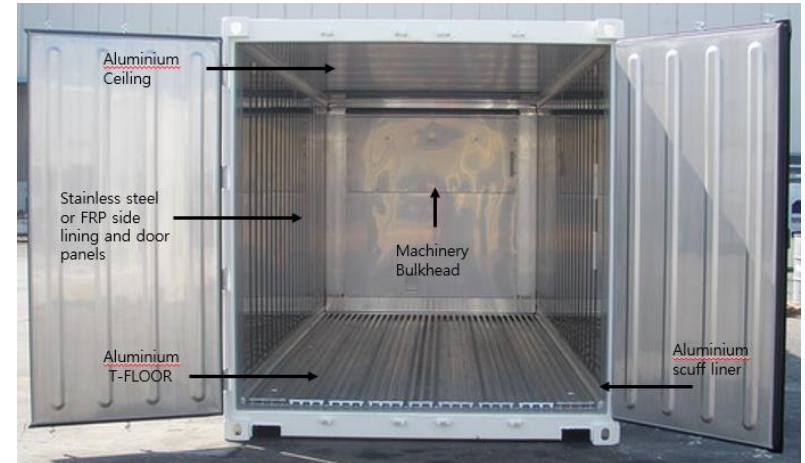
- 일반적으로 CY/CY(FCL/FCL) 형태로 운송
- 신속성, 안정성, 경제성을 충족 시키는 방식
- PTI (Pre Trip Inspection) : 지정된 컨테이너의 사전 검사
컨테이너 이상 유무, 온도세팅

2. 이론적 배경 - 냉동컨테이너 장치 구조

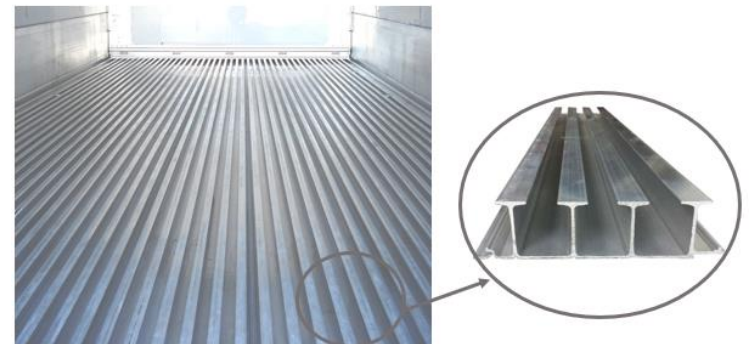
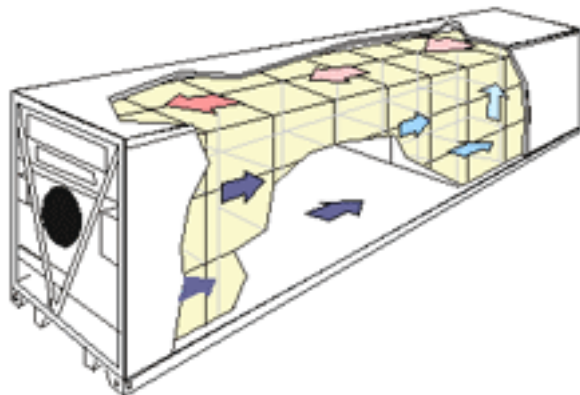
❖ 냉동컨테이너 제어반



❖ 냉동컨테이너 내부 모습

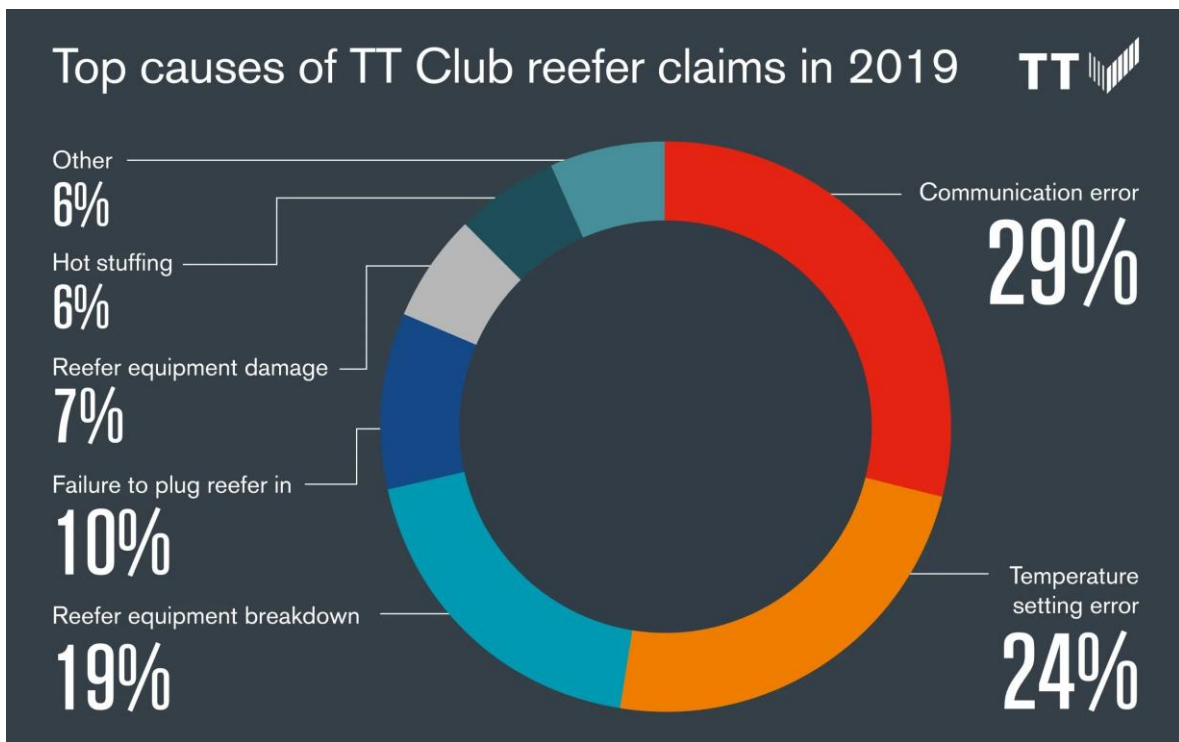


❖ 냉동컨테이너 공기 순환



3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 화물손상에 관한 유형

- 2020년 Shipping & Freight Resource에서 발표한 냉동 화물 사고의 유형별 분포를 확인하여, 냉동화물 사고사례의 주요 원인을 분석함



- 커뮤니케이션 오류 (29%)
- 온도 세팅 오류 (24%)
- 장비고장 (19%)
- 냉동플러그인 미시행 (10%)
- 장비파손 (7%)
- Hot stuffing (6%)
- 기타 (6%)

자료 : SHIPPING AND FREIGHT RESOURCE(2020)

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 사례 소개

<p>사례1</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 태국 방콕 입항항 대한민국 부산 발령 온도 18℃ 입수 시 온도 4℃~5℃ 사고내용 온도 이상으로 화물 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례2</p>  <p>화물종류 냉동 오징어 선적항 칠레 코포셀 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃ 사고내용 발령온도에 대한 변화는 없으나 물리적 손상 없음. 제품의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례3</p>  <p>화물종류 육안제품 선적항 칠레 코포셀 입항항 대한민국 부산 발령 온도 17℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 제품의 품질의 영향, 과숙상한 상태 사고원인 인덕 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례4</p>  <p>화물종류 냉동 소고기 선적항 멕시코, 콜리마스 입항항 대한민국 부산 발령 온도 20℃ 입수 시 온도 3.8℃~4.5℃ 사고내용 제품의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례5</p>  <p>화물종류 냉동 감자 선적항 모로코 카사블랑카 입항항 대한민국 부산 발령 온도 20℃ 입수 시 온도 17.7℃ 사고내용 감자로 인해 제품의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>
<p>사례6</p>  <p>화물종류 냉동 참치(통입종) 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 40℃ 입수 시 온도 41℃~50℃ 사고내용 참치가 변질되어 되고 DNV인 상태 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례7</p>  <p>화물종류 베나나 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 13.2℃ 입수 시 온도 13.2℃ 사고내용 베나나가 변질되어 있음 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례8</p>  <p>화물종류 사과 선적항 미국 LA 입항항 대한민국 부산 발령 온도 2.7℃ 입수 시 온도 2.7℃ 사고내용 사과가 변질되어 있음 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례9</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 미국 LA 입항항 대한민국 부산 발령 온도 18℃ 입수 시 온도 21℃~25℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례10</p>  <p>화물종류 냉동 오징어 선적항 스페인, 드리니다르토 입항항 대한민국 부산 발령 온도 20℃ 입수 시 온도 3.5℃~12.8℃ 사고내용 오징어의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>
<p>사례11</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례12 식전 열영</p>  <p>화물종류 멕시코 닭고기 선적항 대한민국 부산 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례13</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 대한민국 부산 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례14</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 대한민국 부산 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례15</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>
<p>사례16</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례17</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례18</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례19</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>	<p>사례20</p>  <p>화물종류 냉동 닭고기 선적항 멕시코 로도 빅토리아 입항항 대한민국 부산 발령 온도 15℃ 입수 시 온도 18℃~19℃ 사고내용 닭고기의 일부 변질 사고원인 운송시 온도 이상으로 주정 화물처리 입역 화물에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태 온도기록 인덕회사에서 온도기록을 제공하지 않아 운송도중 온도 변화를 알수없는 상태</p>

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 화물손상 사례에 대한 소견

❖ 사고원인별 분류

- 설정온도와 도착시 내품온도가 동일하고 화주가 온도 기록지를 사용한 사례7과 사례16을 주목할 필요가 있음
- 사고원인이 명백하게 규명되는 경우도 있지만, 도착 후 제품이상 발견 될 시 선사가 온도기록을 제공하지 않
기때문에 원인규명이 어려운 사례가 빈번하게 발생

사고 원인	사례 번호	화물 종류	설정온도	도착시 내품 온도	온도기록지 이용 유무	내용
1.커뮤니케이션 오류	사례11	농축오렌지	-18°C	온도유지	X	포워더,화주간 의사전달오류
	사례12	아이스크림,음료	-25°C.+2°C	온도유지	X	컨테이너 교차작업
2.온도세팅 오류	사례18	냉동소고기	-18°C	-2°C	X	포워더는 선사에 0°F(-18°C) 로 요청하였으나, 온도세팅은 -2°C로 됨
	사례13	식품 가공품	-1°C	-20°C	X	포워더는 선사에 -1°C 로 요청하였으나, 온도세팅은 -20°C로 됨
3.장비 고장	사례1	냉동닭고기	-18°C	-4°C~-5°C	X	운송기간 온도기록정보는 알수없음
	사례4	냉동꽃게	-20°C	-3.8°C~-6.5°C	X	운송기간 온도기록정보는 알수없음
	사례6	냉동참치(횡감용)	-60°C	-41°C~-50°C	X	운송기간 온도기록정보는 알수없음
	사례7	바나나	13.2°C	13.2°C	O	도착시 온도는 정상이나, 내품손상
	사례9	냉동 가오리	-18°C	-3°C~-8°C	X	운송기간 온도기록정보는 알수없음
	사례10	냉동 오징어	-20°C	-9.5~-12.8°C	X	운송기간 온도기록정보는 알수없음
	사례17	냉동슬라이스치즈	+1.1°C	미확인	X	운송기간 온도기록정보는 알수없음
4.플러그인 불이행	사례16	냉동치즈	-20°C	-20°C	O	도착시 온도는 정상이나, 내품손상
5.장비 파손	사례5	냉동갈치	-20°C	-17.7°C	X	컨테이너 천장 하자(구멍)로 일부제품 주변 얼음으로 붙어있는 상태
	사례8	레몬	2.7°C	미확인	X	황천항해로 인한 컨테이너 전복사고
6.Hot Stuffing	사례14	냉동참치(횡감용)	-60°C	-60°C	X	도착시 온도는 정상이나, 내품손상
7.기타	사례15	냉동참치	-20°C	-6°C~-9°C	X	장비고장으로 추정했으나, 선사는 Hot-Stuffing으로 판단
	사례2	냉동오징어	-18°C	-18°C	X	도착시 온도는 정상이나, 내품손상(무역클레임발생)
	사례3	파인애플	+7°C	+8°C~8.9°C	X	도착시 온도는 정상이나, 내품손상(무역클레임발생)

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 화물손상 사례에 대한 소견

❖ 18가지 사례 중 사고원인이 명확한 경우를 제외한 11가지 사유 분석

사고원인 불분명 → 명확

사고 원인	사례 번호	화물 종류	설정온도	도착시 내품 온도
3.장비 고장	사례7	바나나	13.2°C	13.2°C
4.플러그인 불이행	사례16	냉동치즈	-20°C	-20°C

- 설정온도와 도착시 온도가 같았으나 제품 변질 발생
- 자체 온도기록지 부착으로 원활한 보상 처리
- 온도 기록지 중요성을 보여 주는 사례

사고원인 모호함

사고 원인	사례 번호	화물 종류	설정온도	도착시 내품 온도
3.장비 고장	사례1	냉동닭고기	-18°C	-4°C~-5°C
3.장비 고장	사례4	냉동꽃게	-20°C	-3.8°C~-6.5°C
3.장비 고장	사례6	냉동참치(횡감용)	-60°C	-41°C~-50°C
7.기타	사례15	냉동참치	-20°C	-6°C~-9°C

- 설정온도와 도착시 내품온도 차이로 보상받음
- 사례 15는 선사와 논쟁발생
냉동참치 Hot-stuffing으로 인하여 Melt가 진행되어 컨테이너의 T-FLOOR를 막아 냉기 흐름을 방해했다고 주장

사고원인 불분명

사고 원인	사례 번호	화물 종류	설정온도	도착시 내품 온도
2.온도세팅 오류	사례18	냉동소고기	-18°C	-2°C
2.온도세팅 오류	사례13	식품 가공품	-1°C	-20°C
6.Hot Stuffing	사례14	냉동참치(횡감용)	-60°C	-60°C
7.기타	사례2	냉동오징어	-18°C	-18°C
7.기타	사례3	파인애플	+7°C	+8°C~8.9°C

- 포워더의 요청온도와 선사의 설정온도가 다름
PTI과정에서 세팅오류로 추정은 하나 정확한 오류 시점 불분명

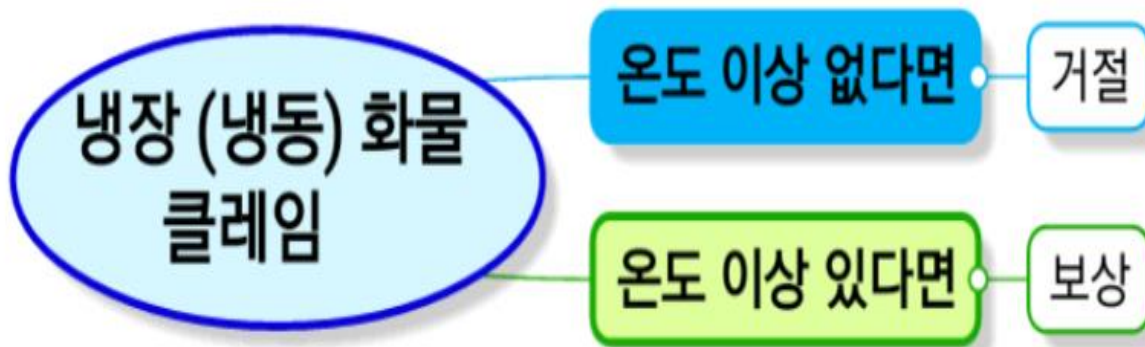
- 설정온도와 도착시 온도가 같아 원인 불분명, 보상 불가
- 온도 기록지가 있었다면 보상이 가능했을 사례
- SHPR/CNEE간 무역클레임 발생

불분명
사례의
명확화

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 화물손상 사례에 대한 소견

❖ 냉장 냉동 화물 클레임

- 클레임은 온도 이상으로 화물의 손상 시 발생함(온도의 이상이 없다면 보상 거절, 있다면 보상)
- 사고 원인을 파악하기 위해서는 온도기록이 원인규명을 위한 가장 중요한 요소이나,
- 온도기록지는 운송인(선사)의 내부자료이고, 화주에게 공개함으로써 온도기록지를 잘못 해석하여 불필요한 논쟁 거리를 만들 수 있어 선사는 온도기록지를 제공하지 않음
- 사례 7, 사례 16은 온도의 이상이 없었으나, 화주의 온도 기록지를 통하여 보상을 받은 케이스임

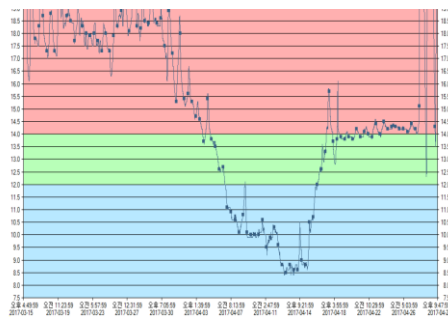


3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 화물손상 사례에 대한 소견

화주가 온도기록지를 컨테이너 내부에 부착

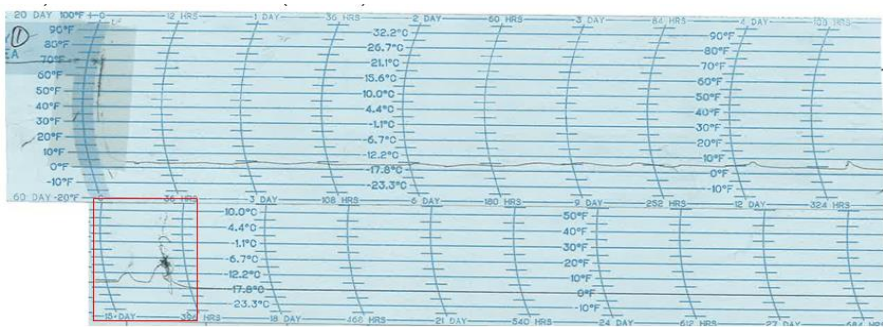
❖ 사례7 (장비고장)

- 온도 기록지상 온도의 변화가 큰 것으로 나타남



❖ 사례16(PLUG-IN 불이행)

- 입고시 온도기록지 온도 급속히 상승한 구간 확인결과 Chicago-L.A. RAIL 운송기간인 것으로 확인



✓ 만약, 온도기록지가 없었다면, 제품의 품질 손상 원인 규명이 어려워 무역클레임으로 진행될 가능성이 높았을 것으로 판단

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 화물손상 사례에 대한 소견

온도기록지가 없고 도착시 온도가 이상없어, 무역 클레임으로 발전한 사례

❖ 사례2



- 칠레-부산 수입 냉동오징어에 변질이 발생
- 설정온도와 도착시 온도가 동일하여, 원인 규명 불가
- SHIPPER, CNEE간 무역 클레임으로 처리됨

❖ 사례3



- 파인애플 제품에 곰팡이 발생, 과숙성 상태
- 설정온도와 도착시 온도가 큰 차이 없음
- 전량 폐기
- 선적전 제품에 이상이 있었던 것으로 추정
- SHIPPER, CNEE간 무역 클레임으로 처리됨

- ✓ 온도기록지가 없어 도착 당시에 정확한 원인을 알기 어려움
- ✓ 만약 온도 기록지가 있었다면?

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 화물손상 사례에 대한 소견

온도기록지가 없어 원인을 추정 할 수 밖에 없는 사례

❖ 사례14



- -60℃ 초저온 참치(횃감용)를 모리셔스에서 일본 시미즈로 운송
- 도착시 -60℃로 온도는 유지되었으나, 제품 품질에 문제 발생
- 선사 자체적으로 온도기록지를 확인한 결과, 온도는 정상적으로 유지했으나 적입하는 동안 제품이 상온에 노출이 많이 되어 제품 손상됨
- 선사의 온도기록지를 확인하기 전에는 원인을 추정할 수 밖에 없음

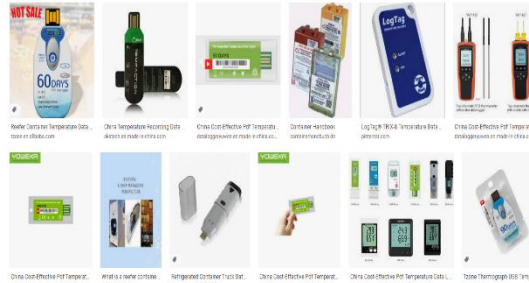
❖ 사례15



- -20℃ 세팅온도가 도착시 -6~9℃로 확인 되어, 참치가 녹은상태
- 화주는 적하보험을 통해 보상을 받음
- 선사에서 온도기록지는 제공하지 않음
- 적입 당시 HOT-STUFFING 발생하여 참치 부유물이 T-FLOOR 부분을 막아 냉기 흐름을 막았을 개연성도 있음

✓ 온도기록지가 없어 도착 당시에 정확한 원인을 알기 어려움

3. 냉동컨테이너 화물손상에 관한 사례분석 - 온도 기록장치의 종류 및 이용시 장점



* '화이자' 코로나 백신 수송시 사용

- 불명확한 사고를 명확하게 하기 위해서는 온도기록 장치 사용이 권고됨
- 과거 아날로그 방식의 온도기록장치는 현재 디지털화 되어 USD 20~100불 내로 장치를 구입가능
- 고가의 냉장 냉동 화물의 Value 대비 경제성확보



- 화물의 온도/습도/문열림/위치/충격/경로등의 데이터를 분석하여 SCM 효율성을 높힐 수 있는 장비도 도입되고 있는 추세

- ✓ 온도기록장치를 이용함으로써 불명확한 사고 원인을 명확 밝혀 분쟁으로 인한 시간 낭비 및 경제적 비용을 감소
- ✓ 화물의 데이터를 분석하여 사고를 사전에 예방함으로써 물류 효율성 개선

4. 결론

1. 연구결과

- 1) 냉동컨테이너로 운송되는 냉장 냉동 화물은 그 특성상 온도, 습도에 민감하여 여러 원인에 의해 화물 손상에 노출될 확률 높음
- 2) 개선방안
 - 선사 및 컨테이너터미널 측면에서 냉동컨테이너의 해상운송 기간 또는 컨테이너터미널에서의 장치기간 중 냉동기의 고장 및 오작동을 지속 점검 필요
 - 화주의 창고에서 적입작업을 마치고 반입되는 냉동컨테이너에 대해서 컨테이너터미널 게이트부터 냉동컨테이너의 외부상태 및 설정온도, 환풍기 개폐상태를 확인해야 함
 - 화주 측면에서 운송인(선사)가 온도기록지를 제공하지 않기 때문에 명확한 원인을 파악하기 어려운 경우가 많음
 - 따라서, 화주가 온도기록 장치를 도입 한다면 사고가 발생한 이후 불필요한 물류비용 및 시간낭비를 감소시킬 수 있을 것으로 판단됨
- 3) 설정온도와 도착시 내품온도가 동일한 경우 무역클레임이 발생할 확률이 높아 해상운송 기간동안 발생한 온도 변화를 확인하기 위해서 온도기록지 사용은 장려되어야 할 것

4. 결론

2. 한계점

- 1) 자료수집에 있어 분쟁에 민감한 부분으로 자료 유출을 꺼려하는 경우가 많아 어려움이 있었음
- 2) 화주입장에서 온도기록지 사용이 불리한 경우가 있음
 - Hot Stuffing : 수출자의 작업 환경의 개선이 되지 않는 경우 온도기록지 사용을 꺼려하는 경우가 있을 것으로 판단됨
ex.) 냉동, 냉장 화물임에도 불구하고 상온에서 작업하는 경우, 따뜻한 국가(지역)에서 선적작업이 이루어지는 경우

3. 향후 연구과제

- 1) 제품의 특성에 따른 온도, 습도 세팅 방법에 대한 연구
- 2) 시중 온도기록지의 종류별 특성, 경제성을 파악하여 화주별 NEEDS 조사
- 3) 화물손상에 대한 보상이 CASE마다 다른 경우가 있을 것으로 판단되어, 보상에 대한 기준에 대한 연구

감사합니다