

冷凍空調情報

30

SPRING

2006

● 編集発行 ●
高圧ガス保安協会

Refrigeration and Air Conditioning News Vol.30

冷凍保安規則の改正について…P2

冷凍保安規則関係例示基準の一部改正について…P3

平成16年(2004年)に発生した
冷凍空調施設における事故について…P6

冷凍保安規則の改正について

平成17年9月1日付けで、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法（平成16年法律第27号）の施行に伴い、並びに関係法令の規定に基づき、及び関係法令を実施するため、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法第8条の規定の施行に伴う経済産業省令の整備に関する省令（経済産業省令第86号）が公布され、同日付で施行されました。

以下に、冷凍保安規則（以下「冷凍則」という。）関連の改正について、紹介いたします。

冷凍保安規則の改正について

(危害予防規程の届出等)

第三十五条 法第二十六条第一項の規定により届出をしようとする第一種製造者は、様式第二十の危害予防規程届書に危害予防規程(変更のときは、変更の明細を記載した書面)を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。

2～6 (略)

7 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法(平成十六年法律第二十七号)第三条第一項の規定により日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域として指定された地域内にある事業所(同法第六条第一項に規定する者が設置している事業所及び不活性ガスのみの製造に係る事業所を除き、同法第二条第一項に規定する日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震(以下「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震」という。)に伴い発生する津波に係る地震防災対策を講ずべき者として同法第五条第一項に規定する日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進基本計画で定める者が設置している事業所に限る。次項において同じ。)に係る法第二十六条第一項の経済産業省令で定める事項は、第二項各号に掲げるもののほか、次の各号に掲げる事項の細目とする。

- 一 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に伴い発生する津波からの円滑な避難の確保に関すること。
 - 二 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る防災訓練並びに地震防災上必要な教育及び広報に関すること。
- 8 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る地震防災対

策の推進に関する特別措置法第三条第一項の規定による日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域の指定の際、当該日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域内において冷凍に係る高圧ガスの製造を行う事業所を現に管理している第一種製造者は、当該指定があつた日から六月以内に、前項に規定する事項の細目について、法第二十六条第一項の規定により、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。

※ 今回の改正は、日本海溝特措法の施行に伴い、高圧ガス保安法の危害予防規程について、日本海溝特措法第8条第1項の規定により、同法第5条第2項に規定する日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策計画とみなすことができるよう改正された。

(1) 危害予防規程等で定める事項の追加

日本海溝特措法第3条第1項の規定により指定される推進地域内にあり、推進基本計画で定められる事業者が危害予防規程に記載する事項として、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に伴い発生する津波からの円滑な避難の確保、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に係る防災訓練並びに地震防災上必要な教育及び広報に関する事項が追加された。

(2) 危害予防規程等の変更手続

推進地域の指定の際、現に製造所等を管理している者は6か月以内に、(1)で定めた事項について危害予防規程の変更認可の申請等をしなければならないことが規定された。

冷凍空調施設工事事業所の
認定受付は年2回!



確かな技術で発展する

高圧ガス保安協会(KHK)では、冷凍空調

施設の設置・修理工事及びフルオロカーボ

ンの回収を実施する事業所のうち、KHK

が定めた条件を満たし、保安レベルが高い

と認められる事業所を認定しています。

詳しくはこちらへ▶

高圧ガス保安協会 冷凍空調課
〒105-8447 東京都港区虎ノ門4-3-9 住友新虎ノ門ビル
TEL.03-3436-6103 ●<http://www.khk.or.jp/>



環境保護を考えるなら 省冷媒量プレート式



ブレイジング(ろう付け)で一体化したプレートと2枚のカバープレートで、コンパクト性と高性能を両立。
省冷媒量、省スペース性、高効率を実現したブレイジングプレート式熱交換機。

- 重量 : 3.5kg (5kWの蒸発器)
 - 設置面積 : 1/3～1/5 (対多管式)
 - 冷媒量 : 30%以下 (対多管式)
- (高圧ガス保安法 冷凍保安規則対応)

軽量・超コンパクト・高性能熱交換器
ブレイジングプレート式熱交換器

アルファ・ラバル株式会社 工業機器営業部

東京都港区港南2丁目12番23号 明産高浜ビル 〒108-0075 TEL.03-5462-2445 FAX.03-5462-5454
神奈川県高座郡寒川町一之宮7丁目11番2号 〒253-0111 TEL.0467-75-5051 FAX.0467-75-4129
大阪府大阪市中央区常盤町1丁目3番8号 中央大通FNCビル 〒540-0028 TEL.06-6940-2251 FAX.06-6940-2261

冷凍保安規則関係例示基準の一部改正について

平成18年2月2日付で、「冷凍保安規則の機能性基準の運用について(平成13・03・23原院第4号)」の一部改正がありました。

アンモニア冷凍設備のアンモニア漏えい時の漏えい対策設備に関する統一的基準設定について業界から要望が出され、規制改革・民間開放推進3カ年計画(平成16年3月19日閣議決定)において、その措置内容として「ユニット型製造設備におけるアンモニア除害設備の基準について明示し、統一的な基準を設定することを検討する」とこととされました。

また、冷凍保安規則の一部改正(平成16年12月17日公布、施行)により、他の製造設備により二酸化炭素を冷媒ガスとする自然循環式冷凍設備を冷凍する製造設備に関する規定が新たに定められ、当該製造設備の設計圧力に係る例示基準を整備する必要があります。

これらに対応するため、当該例示基準の一部が改正されました。

今回の改正は、条文整理的な字句修正の点を含めると、かなり大部になりますので、その主要な点をご紹介します。

(1) 「第14節 除害のための措置」について

いわゆるユニット型のアンモニア冷凍設備の除害設備について統一的な基準が設定されました。以下の点につき所要の改正がなされました。

- ① 省令の表現との整合化を図った。「(スクラバー式の除害設備)及び(散水式の除害設備)」
- ② 「亜硫酸ガス」については、現在冷媒ガスには用いられておらず、既に省令上冷媒ガスとして規定されていないため削除する。

- ③ 14.2.2(3)として、アンモニアを冷媒ガスとするユニット型製造設備のうち、散布式除害設備又はスクラバー式除害設備を保有するものに係る除害設備の各基準値を追加した。

14. 除害のための措置

規則関係条項 第7条第1項第16号、第12条第1項

除害のための措置は、次に掲げる基準によるものとする。

(拡散の防止)

14.1 (略)

(除害設備及び除害剤)

14.2 除害設備の設置及び除害剤の保有等は、次の各号の基準によるものとする。

14.2.1 除害設備

除害設備は、製造設備等の状況及びガスの種類に応じ、次のいずれかの設備を設けること。

- (1) 加圧式、動力式等によって作動する散布式又は散水式の除害設備
- (2) ガスを吸引し、これを除害剤と接触させるスクラバー式の除害設備

14.2.2 除害剤の保有量等



コンパクトブレージング プレート式熱交換器の

世界的リーダーである
スウェップ社は最新の技術を
求めて前進し続けています。
スウェップ社は常に最高の
性能、経済性、サービスを
お客さまにご提供します。



スウェップ ジャパン株式会社
〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-23-5
大同生命江坂第二ビル3階
TEL: 06-6368-1991 FAX: 06-6368-1992
WEBSITE: www.swep.jp E-mail: info@swepjapan.co.jp

ブレージングプレート式熱交換器(BHE)

これからは
オリジナル **熱交換器** の
時代です!!

お客様が **BHE 熱交換器** に
合わせるのではなく
BHE 熱交換器 を
お客様に合わせます。



試作品は30日間で
創ります!



株式会社 **日阪製作所**

産業機器部

鴻池事業所: 〒578-0973 大阪府東鴻池2-1-48 TEL (0729) 62-1453 (代) FAX (0729) 62-9356
東京支店: 〒104-0061 東京都中央区銀座1-6-21 (銀座Aビル) TEL (03) 5250-0760 (代) FAX (03) 5562-2759
ホームページ: <http://www.hisaka.co.jp/>

冷凍保安規則関係例示基準の一部改正について

除害設備は、毒性ガスの種類に応じ、次に掲げる除害剤を次に掲げる数量以上保有するものであり、又は次に掲げる基準値を満たすものであること。

- (1) クロルメチル 大量の水
- (2) アンモニア((3)は除く。) 大量の水
- (3) アンモニア(規則第36条第2項第1号に規定するアンモニアを冷媒ガスとする製造設備のうち、散布式の除害設備又はスクラバー式の除害設備を保有するものに限る。)表14に定める冷媒充てん量に応じた各基準値

編集室 注
右の「(備考)」は
表14に付加された
ものです。

(備考)

- 1) 散布式の除害設備
 - ① 散布される水滴の粒径は1mm以下とすること。
 - ② 散布用ポンプ作動設定時間終了後、又は漏えい停止後散布用ポンプの作動を止めた後に、散布用のノズルから真水を手動散布できること。
 - ③ 受液器に向けて直接散布しないこと。
 - ④ 蒸発式凝縮器に係る散布式の除害設備は、蒸発式凝縮器用の散水設備と兼用することができる。
- 2) スクラバー式の除害設備
 - ① 作動設定時間終了後、さらに10分以上手動で稼働できること。
 - ② 排出空気には、排出濃度基準を満たすよう稀釈のための空気を導入すること。

表14 除害方式の区分と基準値

<u>散布式の 除害設備</u>	<u>製造設備の 冷媒充てん量</u>	<u>基準値</u>				
		<u>散布水量</u>	<u>保有水量</u>	<u>手動散布量</u>	<u>回収水量</u>	<u>作動設定時間</u>
	300 kg以上500 kg未満	<u>40L/min 以上</u>	<u>1,200L 以上</u>	<u>400L 以上</u>	<u>1,600L 以上</u>	30 分
	150 kg以上300 kg未満	<u>30L/min 以上</u>	<u>900L 以上</u>	<u>300L 以上</u>	<u>1,200L 以上</u>	
	85 kg以上150 kg未満	<u>25L/min 以上</u>	<u>750L 以上</u>	<u>250L 以上</u>	<u>1,000L 以上</u>	
	35 kg以上85 kg未満	<u>20L/min 以上</u>	<u>600L 以上</u>	<u>200L 以上</u>	<u>800L 以上</u>	
	15 kg以上35 kg未満	<u>15L/min 以上</u>	<u>450L 以上</u>	<u>150L 以上</u>	<u>600L 以上</u>	
15 kg未満	<u>10L/min 以上</u>	<u>300L 以上</u>	<u>100L 以上</u>	<u>400L 以上</u>		
<u>スクラバー式の 除害設備</u>	<u>製造設備の 冷媒充てん量</u>	<u>基準値</u>				
		<u>冷媒処理量</u>	<u>作動設定時間</u>	<u>排出濃度</u>		
	300kg 以上 500kg 未満	<u>19kg</u>	30 分	<u>250ppm 以下</u>		
	150kg 以上 300kg 未満	<u>17kg</u>				
	85kg 以上 150kg 未満	<u>14kg</u>				
	35kg 以上 85kg 未満	<u>11kg</u>				
	15kg 以上 35kg 未満	<u>7.5kg</u>				
15kg 未満	<u>3.7kg</u>					

ISO9001・14001 認証取得

COSMOS



アンモニア冷凍設備用

ガス検知警報器

レイトウ
NV-010

- アンモニア冷凍設備専用センサが新登場。
長期間にわたって安定・高感度です。
- 警報を音声でお知らせ。

音声メッセージで場所、異常内容などお知らせします。



新コスモス電機株式会社

本社 ■ 〒532-0036 大阪市淀川区三津屋中2-5-4 TEL. (06) 6308-3111(代)

東京支社 ■ TEL. (03) 5403-2703(代) 札幌営業所 ■ TEL. (011) 898-1611(代)

中部支社 ■ TEL. (052) 933-1680(代) 仙台営業所 ■ TEL. (022) 295-6061(代)

新潟営業所 ■ TEL. (025) 287-3030(代)

静岡営業所 ■ TEL. (054) 288-7051(代)

北陸営業所 ■ TEL. (076) 234-5611(代)

広島営業所 ■ TEL. (085) 294-3711(代)

九州営業所 ■ TEL. (092) 431-1881(代)

③ 蒸発式凝縮器に係るスクラバー式の除害設備は、蒸発式凝縮器用の散水設備と兼用することができる。

3) 回収水槽

除害水を循環する機構の散布式の除害設備又はスクラバー式の除害設備の保有水槽は、回収水槽を兼用することができる。

4) 保有水槽

安全弁の放出管は除害のために確保している保有水槽の中に入れることができる。

5) 除害設備の設置台数

散布式の除害設備及びスクラバー式の除害設備は、その製造設備の設置箇所等に応じて、2基以上の適切な数の製造設備について供用することができる。ただし、設置する製造設備のうち冷媒充てん量の最も多い設備に対する基準を採用すること。

14.2.3 (略)

14.3 (略)

(2) 「第19節 設計圧力」について

自然循環式冷凍設備の取扱いについては、関係の学会において検討がなされ、同学会において、設計圧力に関しては、

① 二酸化炭素を冷媒ガスとする自然循環式冷凍設備の設計圧力は、低圧・低温側の冷凍設備であり、この低圧・定温を維持するような設計を行えば従来よりも低い圧力で設計することは問題ない。

② また、二酸化炭素については、もともと大気中に放出される予定の二酸化炭素を冷媒として用いており、停電等の通常起こりうる異常状態の際には、大気放出によることを設計に織り込むことは差し支えない。

との結論が出された。

これにより、原則としては「通常の運転状態に予想される当該冷媒ガスの最高使用圧力」、「停止中に予想される最高温度により生じる当該冷媒ガスの圧力」及び「当該冷媒ガスの38℃の飽和圧力」のうち、いずれか最も高い圧力以上の圧力を設計圧力とするところ、(a)、(b)の要件を満たす自然循環式冷凍設備の設計圧力については、通常の運転状態に予想される最高使用圧力とすることができる。

(a) 当該自然循環式冷凍設備の冷媒ガス(二酸化炭素に限る。)を他の製造設備で冷凍するものであること。

(b) 設計圧力を超える状態に達したとき、自動的に、他の製造設備等の運転が開始されることにより、及び安全弁又は圧力リリーフ弁が作動することにより、当該自然循環式冷凍設備の圧力を設計圧力以下にし、それを維持することができる構造であること。

19. 設計圧力

規則関係条項 第64条第1号・第2号

設計圧力は、つぎのとおりとする。

(1) 設計圧力は、冷媒ガスの種類ごとに高圧部又は低圧部の別及び基準凝縮温度に応じて、表19.1に掲げる圧力とする。

表19.1 設計圧力

冷媒ガスの 種類	高 圧 部 (単 位 MPa)					低圧部
	基準凝縮温度(単位℃)					
	43	50	55	60	65	(単位MPa)
エチレン	9.1	－	－	－	－	6.7
二酸化炭素	8.3	－	－	－	－	5.5
エタン	6.7	－	－	－	－	4.0
R13	4.0	－	－	－	－	4.0
R502	1.7	2.0	2.3	2.6	2.9	1.4
アンモニア	1.6	2.0	2.3	2.6	－	1.26
R22	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	1.3
プロパン	1.6	1.8	2.0	2.2	－	1.2
R500	1.42	1.42	1.6	1.8	2.0	0.91
R12	1.30	1.30	1.30	1.5	1.6	0.8
クロルメチル	1.2	－	－	－	－	0.71
イソブタン	0.8	－	－	－	－	0.48
ノルマルブタン	0.8	－	－	－	－	0.40
R21	0.4	0.4	0.4	0.43	0.5	0.24
R114	0.28	0.4	0.48	0.54	0.61	0.28

(備考)

1)～7) (略)

8) 自然循環式冷凍設備の設計圧力は、次のうちいずれか最も高い圧力以上の圧力とする。

① 通常の運転状態中に予想される当該冷媒ガスの最高使用圧力

② 停止中に予想される最高温度により生じる当該冷媒ガスの圧力

③ 当該冷媒ガスの38℃の飽和圧力(非共沸混合冷媒ガスにあっては、38℃の気液平衡状態の液圧力)

ただし、次の(a)及び(b)の要件を満たす自然循環式冷凍設備の設計圧力は、1以上の圧力とすることができる。

(a) 当該自然循環式冷凍設備の冷媒ガス(二酸化炭素に限る。)を他の製造設備で冷凍するものであること。

(b) 設計圧力を超える状態に達したとき、自動的に、他の製造設備等の運転が開始されることにより、及び安全弁又は圧力逃がし装置が作動することにより、当該自然循環式冷凍設備の圧力を設計圧力以下にし、それを維持することができる構造であること。

(2) (略)

平成17年に発生した冷凍空調施設における事故(経済産業省に報告のあった事故)は、全体で15件であった。冷媒別に見るとフルオロカーボン冷凍施設に係るものが8件、アンモニア冷凍施設に係るものが7件であった。

これらの事故を災害現象別にみると、漏洩等が全てで15件、破裂等はなかった。

取扱い状態別に見ると、運転中が8件、停止中が6件、工事中が1件であった。特記事項としては、フルオロカーボン冷凍施設の事故が例年になく多いことが挙げられる。

以下に、事故の概要を紹介する。

(その1) スーパーマーケット屋内保冷配管の溶接継手部からの漏えい

- ①発生日時：17年1月21日 5:00頃
- ②発生場所：神奈川県フルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力 189.4トン/日
- ③許可年：昭和53年
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：運転中
- ⑥事故概要：スーパーマーケットのショーケース用冷凍施設(R-22、直膨式)において、1月21日午前5時頃に凝縮器の液面警報器が作動したことにより冷媒の減少に気づき、調査した結果、同日午後11時頃になって、屋内の天井付近にある保冷配管(低圧部)から冷媒が漏えいしていたことが判明した。漏えいの原因は、配管の保冷施工が不十分で、結露した水分により配管(銅管)が腐食し、更に、溶接継手の施工不良と相まって溶接箇所にて穴が開き、冷媒が漏えいしたものと考えられる。推定冷媒漏えい量は、140kg。

当該配管は、事故以前から水が滴る状態であり、当該配管下部には、

水滴を受ける受け皿を設置していたにもかかわらず、当該配管の腐食状況の点検はしていなかった。

⑦人身被害：なし。

この事故は、保冷施工の不備と溶接施工の不備とが相まって起きたと考えられるが、点検の不備も忘れてはならない。事故以前から水が滴る状況が分かっていたにもかかわらず点検をしていなかった。このため、県当局から、当該設備の総点検をするよう指示がなされている。

また、事故届けが遅れたことで法令違反の旨の注意がなされ、加えて、関係者の保安意識高揚が求められている。

(その2) 積雪により建物が倒壊したことに伴うフルオロカーボンの漏洩

- ①発生日時：17年1月29日 1:20頃
- ②発生場所：青森県のフルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力 12.8トン/日
- ③許可年：昭和36年(当初はアンモニア)
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：運転中
- ⑥事故概要：29日午前1時20分頃、付近の住民から冷蔵倉庫(411㎡、木造モルタル造り)の屋根に積もった雪の落下音がし、当該倉庫が半倒壊した旨通報があり、消防、警察が緊急出動した。当該倉庫事業者は、直ちに倉庫の冷凍施設のメンテナンス業者に連絡し、当該設備の点検調査を行った。調査の結果、冷蔵倉庫内の天吊りクーラー3基のうち1基が落下していたので、直ちに別棟に設置の冷凍機を止め、各連絡配管の元弁を閉止したが、冷媒(R-22)全量(約30kg)が漏えいした。

当該冷蔵倉庫の半倒壊に伴い、信号機1基及び電柱1基が折れた。また、現場付近の道路は、倉庫の破片や貯蔵物(リンゴ等)が散乱し、通

行止めとなった。なお、当該倉庫は、31日に全壊した。

⑦人身被害：なし。

この事故は、例年にない積雪により冷蔵倉庫(建家)が倒壊し、中にあった冷凍機器が破損して冷媒が漏れたというものである。自然災害によるものであるが、冷媒が漏れたため、事故として届けが必要になる。

(その3) 圧縮機駆動モータ配線取り出し部の損傷による冷媒の漏れ

- ①発生日時：17年2月24日 15:20頃
- ②発生場所：静岡県フルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力 24.96トン/日
- ③許可年：当初 不明
変更許可：昭和56年(圧縮機交換)
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：停止中
- ⑥事故概要：2月24日15時20分頃、操業中に異臭がしたためラインを停止して点検を行った。その結果、ラミパッケージの圧縮機(R-22)の冷媒及び潤滑オイルが吹き出して飛散した痕跡が確認された。当時は暖房運転のためファンのみの運転をしており、当該圧縮機は停止中であつた。冷媒等の漏れの原因は、当該圧縮機駆動モータのインターナルサーモ(モータ過熱検出)の配線被服が焼損し、当該配線取り出し部の絶縁シールが溶けたことによるものであつた。(内圧は0.7MPa)

また、配線の焼損の原因については、当該圧縮機は平成16年11月以降停止しているが、当該圧縮機は2月17日に地絡故障を起こしており、上述の点検の折りに、瞬間的に運転されたものと考えられ、この時の過電流により焼損したものと考えられる。

なお、過電流の要因として、一般的には①異常な凝縮圧力の発生、②電源電圧の異常、③単相運転、④圧縮機のロック、⑤冷却不足が考えら

れ、これらにより過電流が発生して過熱状態になったと推測するが、当該圧縮機が停止中であつたことから、単相運転、圧縮機のロックについて詳細原因を調査中

一方、この事故は、発生が2月であるにもかかわらず、9月に事故届けを出しているが、二種設備のため不要と判断していたとのこと。

⑦人身被害：なし。

この事故は、発生1週間前に地落故障を起こしているが、それとの因果関係について、設備メーカを加えて原因究明をした。圧縮機は停止中とはいえ、工場の操業を止めるような事態に発展する可能性もあるという例である。

(その4) 地震によるフランジ部からの漏洩

- ①発生日時：17年3月20日 10:53頃
- ②発生場所：福岡県のアンモニア冷凍事業所 冷凍能力 135.23トン/日
- ③許可年：昭和42年
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：停止中
- ⑥事故概要：福岡県西方沖地震の揺れにより油溜りの安全弁フランジ部のボルトが緩み、冷媒のアンモニアが噴出した。空気マスクを装着し、当該ボルトを増し締めして漏洩を止めた。事業所外への影響はなかった。
- ⑦人身被害：なし。

(その5) 地震による不同沈下による配管からの漏洩

- ①発生日時：17年3月20日 10:53頃
- ②発生場所：福岡県のアンモニア冷凍事業所 冷凍能力 293.10トン/日
- ③許可年：昭和59年
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：停止中
- ⑥事故概要：福岡県西方沖地震により地盤沈下が発生し、製氷槽のタンク用ブラインクーラー油抜き配管のバルブ下流の部分の配管が破損し、冷

媒（アンモニア）が漏洩した。その他、一部の弁フランジ部からも漏洩が認められた。消防署の特殊部隊が漏洩箇所へ放水をしつつ、油抜き配管に木栓を打ち込み漏えいを止めた。漏洩量は約2,000kgと推定される。

地震により地盤沈下が発生したが、ブラインクーラーと配管ブラケットが別々の基礎であつたため不同沈下となり、配管部やフランジ部に無理な力加わり、破断したと考えられる。

なお、周辺地域への被害はなかった。

⑦人身被害：なし。

この事故は、地震によるものであるが、この地域は今までは地震に無縁と考えられていた所であつた。万一に備えて、基礎は一体化が望ましい。

(その6) 逆止弁取り替え工事時のバルブ閉止ミスによる漏洩

- ①発生日時：17年3月26日 20:00頃
- ②発生場所：沖縄県のアンモニア冷凍事業所 冷凍能力（不明）
- ③許可年：不明
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：工事中
- ⑥事故概要：事故の前日に冷凍機の不具合（液バック）が発生した。冷凍工事業者が当該冷凍機を点検した結果、液戻し装置の逆止弁の作動不良により、当該装置が正常に作動していないためと判明した。そのため、翌日（事故当日）に取り替え工事を実施した。この工事では、低圧側の逆止弁を外して新品のものを溶接によって取り付け（取り替え）た。外した逆止弁に異常が見られなかったため、当該液戻し装置の不具合は、高圧側の逆止弁に問題があるものと判断し、高圧側の逆止弁を外し、低圧側から外したものを溶接によって取り付け（取り替え）た。その後、当該液戻し装置の作動状況を4～5

回チェックして正常に作動することを確認したので、当該冷凍機の試運転を行った。試運転の際に、逆止弁と止め弁との間のフランジ部からアンモニア臭がしたため、点検したところ当該フランジのパッキン部分から微少な漏れが認められた。このため当該パッキンを取り替えることとし、前後のバルブを閉止し、フランジの取り外しにかかったところ、高圧レシーバ側のバルブの閉止が不完全であつたため、冷媒であるアンモニアが勢いよく噴出した。

直ぐに、空気呼吸器を装着して高圧レシーバ前後のバルブを閉止し、かつ、隣接する高圧レシーバのバルブを閉止する作業をにかり、そして、漏洩したアンモニアの拡散防止及び除害をするために散水を行った。また、地域住民からの異臭がするとの通報により駆けつけた沖縄市消防も除害のための散水噴霧作業を行った。

事故の翌朝、施設の従業員が現場を確認したところ、2つの高圧レシーバをつなぐ配管のバルブが閉止されていないことが確認されたことから、冷媒の漏洩量は、2つの高圧レシーバに存在した量が漏れたと考えられ、ゲージの位置から、1つのレシーバに50kgほど存在したと推定されるため、約100kgと考えられる。

今回の事故の原因及び被害の拡大要因は、バルブを閉止した後、確認をせず、閉まっているものと思いこみ、フランジボルトをサンダーで切断したことにある。

この事故に際して、同消防と警察は、危険区域を設定し、区域内住民に対してアンモニアが漏洩して危険なため窓を閉めるよう広報を行った。

⑦人身被害：なし。

本件事故は、バルブの閉止を確認しなかったという人的なミスによるものであつた。閉まっていると思いこんでいたというものである。

更に、この工事は、作業計画も作成せず、無許可であったことや発災後に消防への通報をしなかったことが被害拡大に繋がってしまった。

当該冷凍施設に対し、沖縄県は、係官を事故現場に派遣し、事故対処が一段落した時点で緊急停止命令を発した。

(その7) 油圧調整弁の劣化による漏洩

- ①発生日時：17年4月15日 9:00頃
- ②発生場所：東京都のフルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力 91.7トン / 日
- ③許可年：平成7年(届け出)
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：停止中
- ⑥事故概要：夏期の冷房に使用するため冷凍機(R-134a)の定期点検を実施していたところ、圧力計の指針が0MPaを指していた。調査のため冷凍機内を窒素加圧したところ、油圧調整弁パッキン及び油ポンプ用Oリング部からの漏れが確認された。当該パッキン等の劣化が原因と見られた。
漏えい量は、180kgと推定。
- ⑦人身被害：なし。

この事故は、稼働前の点検に際してのもので、したがって、設備は停止中であつたが、当該事業所では、その教訓から今後は停止中であっても点検するよう体制を改めた。

(その8) 配管溶接部のピンホールからの漏洩

- ①発生日時：17年6月30日 16:00頃
- ②発生場所：千葉県フルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力 153トン / 日
- ③許可年：昭和64年
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：運転中
- ⑥事故概要：フルオロカーボン(R-22)冷凍設備を通常運転中、冷却効率が落ちてきたため調査したところ、配管溶接部からの漏えいが確認された。溶

接部にピンホールが確認されたが、経年劣化的に生じたものと推測された。

- ⑦人身被害：なし。

この事故は、経年劣化によるもののため、県からの指示もあり、当該事業所では、再発防止として、溶接部の再点検を実施した。

(その9) 冷凍機の油分離器からの漏洩

- ①発生日時：17年7月6日 16:46頃
- ②発生場所：大阪府フルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力 170.75トン / 日 × 2基
- ③許可年：昭和51年
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：運転中
- ⑥事故概要：冷凍機(R-22)の油圧故障警報が発報したため現場へ駆けつけると、当該冷凍機を設置している室内が白くもやっている状態であった。この状況から冷媒の漏れと考えられた。このため、当該室内の他の冷凍機も停止し、館内への冷媒ガスの流入を防ぐため防火戸を閉め、屋上側の扉を開け大気放出を行った。その後、飛散した油の回収を行った。
冷媒漏えい量は、約600kgと推定。

当該冷凍機を調査したところ、2次油分離器(径4インチ)のボルト4本のうち、2本がへたりに緩んでいたことが確認されたことから、ここから漏れたものと考えられた。対策として、当該冷凍機及び隣接の冷凍機についてボルトのサイズアップを図った。

なお、漏えいを起こした冷凍機は、老朽化のため、機器の入れ替え直前であった

- ⑦人身被害：なし。

(その10) 電動機端子シール部の劣化による漏洩

- ①発生日時：17年8月2日 16:00頃
- ②発生場所：石川県のフルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力(不明)
- ③許可年：平成17年

- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：運転中
- ⑥事故概要：平成17年1月に空調熱源用として設置した冷凍機(R-134a)が同年8月に冷凍機内圧力低下で運転不能となった。調査したところ、電動機端子部ゴムブッシュ部からの漏えいが認められた。当該部品を交換後、運転を再開した。

漏えい量は、230kgと推定。

原因は、当該冷凍機の主電動機端子部の緩みに起因する端子部の温度上昇により当該ゴムブッシュ部にひび割れを生じ、内部の冷媒が漏れたものと推定された。ひび割れは発熱によりゴムが硬化したためと考えられた。また、発熱は、周囲の端子接続用プレートやケーブル側丸端子の状況から見て、端子部の緩みにより接触面積が減少して抵抗が増大したものと考えられた。

- ⑦人身被害：なし。

この事故は、設備の劣化から生じたものであった。そのため、対策としては設備のメーカーも加わって、電動機の端子部を長期に運転しても緩まないような構造にするような検討を行った。

(その11) 圧縮機吸入弁からの漏洩

- ①発生日時：17年8月12日 17:56頃
- ②発生場所：千葉県のアンモニア冷凍事業所 冷凍能力 58.3トン / 日
- ③許可年：昭和46年
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：運転中
- ⑥事故概要：運転中の冷凍機(アンモニア)の圧縮機吸入弁から冷媒が漏えいし、その臭気が事業所周辺に拡散した。住民の通報により消防隊が出動した。事業所の冷凍保安責任者が機械室に入り、臭気を発生させていると思われる冷凍機の圧縮機の1段目のバルブを閉止し、当該冷凍機及び隣接の冷凍機の運転を止めた。当該室内には3台の冷凍機があり、

うち2台が運転中であった。その後、臭気が収まったことから消防隊は撤収した。

漏えいを起こした吸入弁は、グローブバルブで、吸入圧力の調整のため半開状態で使用していた。事故当日は外気温が高く、圧縮機吸入側の圧力が通常よりも高くなったことに加え、長期間の使用により当該バルブのグランド部が劣化していたことから漏えいしたものと推定された。

⑦人身被害：なし。

本件事故は、バルブの劣化によるものであり、こまめな点検が望まれる。県からは維持管理を徹底し、安全管理に努めるよう指導がなされた。

(その12) 安全弁と放出管の接合部からの漏洩

①発生日時：17年8月18日 21:40頃

②発生場所：千葉県のアンモニア冷凍事業所 冷凍能力 47.0トン/日

③許可年：昭和51年

④災害現象：漏洩等

⑤取扱状態：停止中

⑥事故概要：冷凍機（アンモニア）の運転を停止して冷凍機の冷却をしていたところ、中間冷却器の安全弁が作動した。当該安全弁には放出管がフランジ接続されていたが、当該フランジが緩んでいたことから、放出された冷媒が漏えいした。従業員は、直ちに当該中間冷却器の入り口弁と当該安全弁の元弁を閉止して漏えいを止めた。

散水により除害し、近隣への影響を防いだ。事業所からの通報により公設消防も出動したが、活動せず撤収した。

原因は、中間冷却器入り口の電磁弁の作動不良により、閉止不完全な状態となり、高圧受液器から大量の冷媒が当該中間冷却器に流入したため、安全弁が作動したものと考えられた。

⑦人身被害：なし。

(その13) トンネルフリーザ給液バルブの液封に起因する破壊による漏洩

①発生日時：17年9月10日 1:50頃

②発生場所：福岡県のアンモニア冷凍事業所 冷凍能力 182.58トン/日

③許可年：昭和43年

④災害現象：漏洩等

⑤取扱状態：停止中

⑥事故概要：事故の前日、製品の生産停止に伴い、冷媒ポンプを止め、程なくトンネルフリーザの給液用の手動弁を閉じた。このため冷媒ポンプ吐出側の逆止弁と当該手動弁との間に液状態の冷媒（アンモニア）が閉じこめられてしまった。その後、外気温（25℃）により閉じこめられた冷媒の温度が上昇したため膨張し、当該手動弁が破壊し、冷媒が漏えいした。

冷媒の漏えい量は、約150～160kgと推定。

事故直後に、公設消防に連絡した。消防、警察により、付近の交通規制や近隣住民への漏えいに係る注意喚起が行われた。また、当該事業所の設備担当者も加わって、被害拡大防止のため、弁の閉止等を行った。その後、冷凍保安責任者も現場に到着し、冷媒ポンプ逆止弁手前の手動弁を閉止して冷媒の漏れを止めた。

その後、機械室内のアンモニア濃度を下げるため、全ての窓を開放し送風機等も用いて強制換気を行った。その後、アンモニア濃度を測定し、安全を確認した。

⑦人身被害：なし。

本件事故は、バルブの誤操作という人的なミスによるものであった。人的なミスに対しては、誤操作を起こしにくくするように設備を改善し、併せて管理者を含めて携わる者すべての意識改革が必要である。このような観点から、この事故に関しては、福岡県から、人的ミスの再発防止措置として、液封対策を含む設備の改

善、保安教育や防災訓練の改善（強化及び見直し）に係る指示が出され、計画書としてまとめて提出するよう併せて指示が出されている。また、消防からも、アンモニアの臭気は近隣住民に不安を抱かせるおそれがあるので再発防止を徹底するよう設備面や従業員教育等の面で対策をとるよう指示が出されている。

(その14) 油分離器用油溜器からの油抜き作業時における操作ミスによる漏洩

①発生日時：17年10月14日 7:55頃

②発生場所：北海道のアンモニア冷凍事業所 冷凍能力 239.29トン/日

③許可年：昭和55年

④災害現象：漏洩等

⑤取扱状態：運転中

⑥事故概要：製氷工場の冷凍施設において、油溜器に回収された潤滑油の抜き取り作業を行っていた際に冷媒（アンモニア）が漏えいした。

作業は、液面計を頼りにして目視で下方に溜まった潤滑油のみをドレンバルブを開けることにより取り出すというものであるが、事故当日は、何らかの理由により通常行っているときよりも放出速度が速く（潤滑油の抜け方が激しい。）て潤滑油だけでなく、上澄みの冷媒まで抜けて（漏えいして）しまった。作業者は、すぐに冷媒の漏えいに気づき、当該バルブを閉止した。漏えい時間は数秒と考えられるが、付近にアンモニア臭が拡散した。このため、当該工場からの通報により出動した公設消防が近隣住民に対して注意の旨の呼びかけをした。

なお、この作業に際し、当該作業者は、保護具を装着しておらず、このためアンモニアを少量吸ってしまった。すぐに病院へ行き手当を受けたが、のどの痛みは残るものの、大事には至らなかった。

油溜器内の油は、冷媒との比重差

により、下方に貯まる傾向があり、その量は液面計に示されるようになっている。概ね5日程度で溜まるので、その周期で同様作業を行っていた。事故当日には、当該バルブ付近に潤滑油の劣化したものが外気温により冷やされて固まったものが詰まっていたため、過度にバルブを開放したところ、当該詰まりが急に抜けたのではないかと考えられる。

⑦人身被害：軽傷1（作業員）

本件事故は、バルブの操作ミスという人的なものによるものであった。こういった人的なミスに対しては、操作をしやすくするように設備を改善し、併せて管理者を含めて携わる者すべての意識改革が必要である。原因調査に際して、保安教育の実施記録が不明であったため、今後は記録を残すよう道庁から指導を受けた。なお、本件事故については、労働基準監督署への通報も行っている。

（その15）空冷チラーの熱交換配管ロウ付け部施工不良による漏洩

- ①発生日時：17年11月19日 15:00頃
- ②発生場所：神奈川県フルオロカーボン冷凍事業所 冷凍能力 34.6トン/日
- ③許可年：平成16年
- ④災害現象：漏洩等
- ⑤取扱状態：運転中
- ⑥事故概要：ブレーカがトリップしたため調査したところ、圧縮機の絶縁低下及び圧縮機用電磁接触器が溶着し、空気熱交換器手前の配管のロウ付け部に油の滲みが認められ、当該ロウ付け部からは冷媒の（R-407C）微量漏れが認められた。

漏れ箇所を目視にて確認した結果、ロウの表面にピンホールが認められた。漏れ箇所が亀裂ではなくピンホールということから、機器メーカーでのロウ付け時の施工不良が原因と考えられる。設置時には気密が保たれていたが、運転/停止による圧力変

化や温度変化、また、運転時の振動によりロウまわりの不足していた部分が貫通したものと考えられる。

施工不良の原因としては、ロウ付け作業に使用するフラックス量の過多、配管の加熱不良によるロウ材の浸透不足等が考えられる。

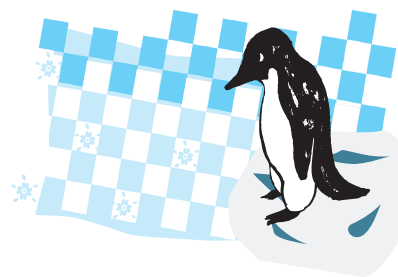
再発防止策として、当該機器メーカーでは、ロウ付け時の作業要領や作業状況の改善を図った。

⑦人身被害：なし。

本件事故は、機器製作時の施工不良に加えて、設置後の圧力変動等が加わって起きたものである。その再発防止策として、当該機器メーカーでは、ロウ付け時の作業要領や作業状況の改善を図

っているが、当該事業所としてもこまめな点検等により、設備の状態を監視する等の措置が必要である。

なお、機器メーカーでのロウ付け作業については、作業員の熟練度に左右される面があるが、より確実にロウ付け作業ができるような対策が望まれる。



平成17年に発生した冷凍空調施設における事故は15件で、アンモニア冷凍施設に係るものが7件、フルオロカーボンに係るものが8件であった。

例年4～5件で推移していたものが急増している。15件のうちには、地震や積雪といった自然災害に起因するものが3件あるが、これらを除いてもまだ高水準である。

その内訳は次のとおりである。

件数	15	原因、状況等
内訳		
フルオロカーボン	8	腐食、積雪、焼損、施工不良(各1件)、劣化(4件)による冷媒の漏えい
アンモニア	7	地震(2件)、工事ミス(1件)、操作ミス(2件)、劣化(3件)による冷媒の漏えい

フルオロカーボンは、0～2件で推移していたものが、8件と急増。その個々の事例を見ると、積雪を除く7件は、いずれも腐食、劣化による単なる漏洩で、人身の被害はない。発災設備の設置年(経

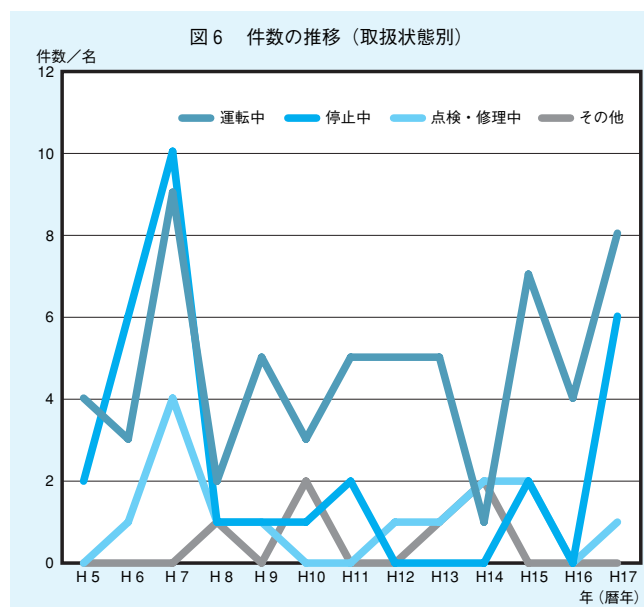
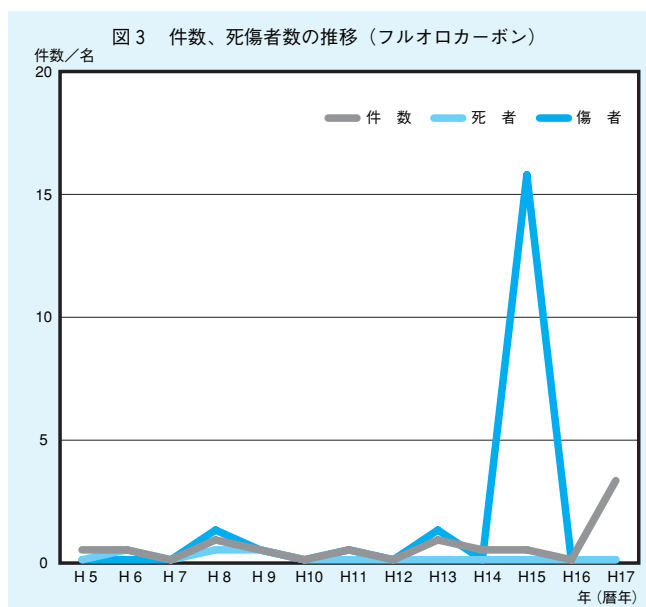
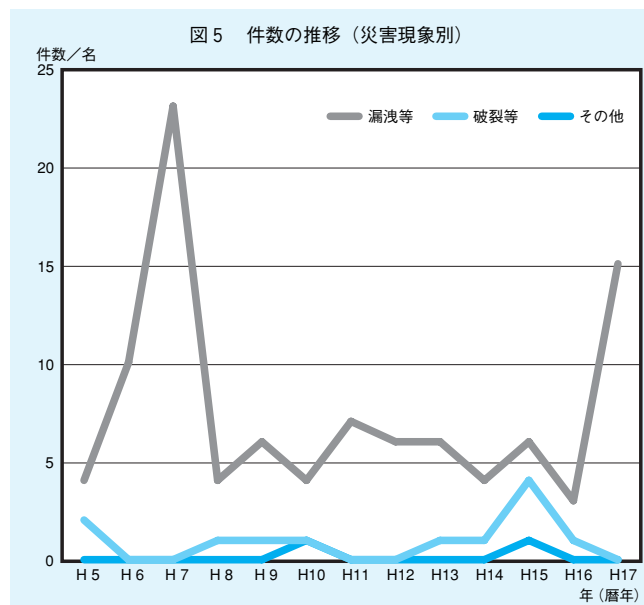
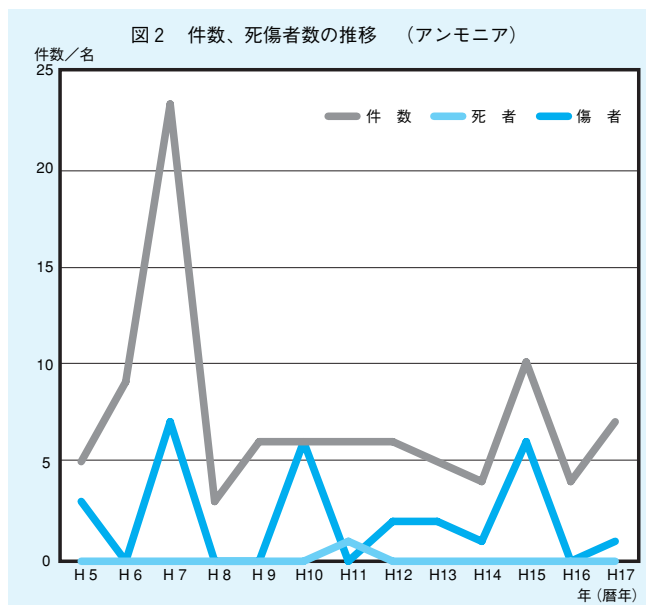
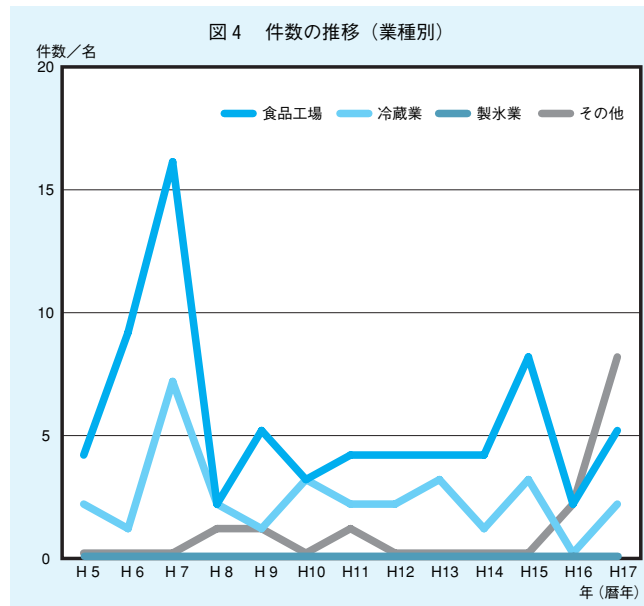
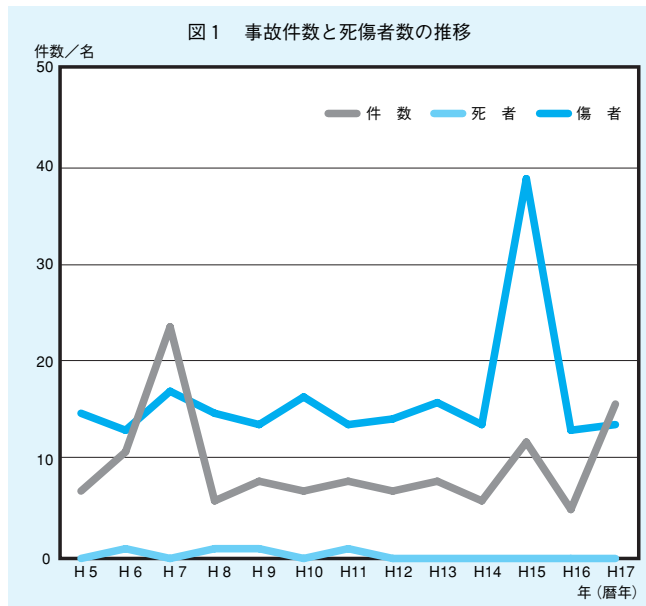
年の程度)を見ても古いものもあれば1年程度のものもあり、経年劣化が急増ということもない。発災時の状況を見ても、通常運転中のものが多く、非定常な状況が原因しているということもなさそうである。冷凍機の用途はいずれも空調用で当該事業所はスーパーマーケット、飲料メーカー、新聞社、写真フィルム工場と多様である。といったことを勘案すると、企業の経営者層に法令等の遵守（コンプライアンス）意識が高った結果ではないかと考えられる。

アンモニアは、4～5件で推移していたものが、7件と増加しているが、うち2件は地震によるもののため、例年どおりの数といえよう。減っていないことが憂えられる。

漏えい箇所については、配管（バルブ、フランジ、溶接部）に係るものが10件、圧縮機等機器に係るものが4件、安全弁放出管が1件であった。

なお参考までに図1～6に発生件数等の推移を掲げる。平成17年の件数が多いのが理解される。

以上



ISO14001 の審査登録は KHK-ISO Center で!

KHK-ISO Center は、日本で最初に JAB 認定を受けた環境審査登録機関です。

認定範囲

- ◇ 農業、漁業
 - ◇ 食料品、飲料、タバコ
 - ◇ 織物、繊維製品
 - ◇ 木材、木製品
 - ◇ パルプ、紙、紙製品
 - ◇ 印刷業
 - ◇ コークス及び精製石油製品の製造
 - ◇ 核燃料
 - ◇ 化学薬品、化学製品及び繊維
 - ◇ 医薬品
 - ◇ ゴム製品、プラスチック製品
 - ◇ 非金属鉱物製品
 - ◇ 基礎金属、加工金属製品
 - ◇ 機械、装置
 - ◇ 電氣的及び光学的装置
 - ◇ 造船業
 - ◇ その他輸送装置
 - ◇ その他上記のいずれにも属さない製造業
 - ◇ 再生業
 - ◇ 電力供給
 - ◇ ガス供給
 - ◇ 給水
 - ◇ 建設
 - ◇ 卸売業、小売業、並びに自動車、オートバイ、個人所持品及び家財道具の修理業
 - ◇ ホテル、レストラン
 - ◇ 輸送、倉庫、通信
 - ◇ 金融、保険、不動産、賃貸
 - ◇ 情報技術
 - ◇ エンジニアリング、研究開発
 - ◇ その他専門的サービス
 - ◇ 公共行政
 - ◇ 教育
 - ◇ 医療及び社会事業
 - ◇ その他社会的・個人的サービス
- ただし、O91.2, O91.31, O91.32, O92.3, Q99 を除く。



KHK-ISO Center は、環境マネジメントシステムの確立と改善を目指す企業の皆様のパートナーとして、共に国内及び国際社会における高い信頼と評価を勝ち得ていきたいと考えております。

●お問い合わせは
ISO 審査センター (KHK-ISO Center)
TEL.03-3585-1150 FAX.03-5573-4890

平成 18 年度 冷凍関係講習実施計画

平成 18 年度に、次の講習を計画しています。

年・月	講習の種類
18 年 4・5 月	第一種冷凍機械
6 月	第二種冷凍機械
6 月	第三種冷凍機械
10 月	冷凍空調工事保安管理者
19 年 2 月	第二種冷凍機械
2 月	第三種冷凍機械

- 冷凍空調工事保安管理者〔付加・保安確認〕は、秋期に実施予定です。
- 冷凍特別装置検査員講習は、平成 19 年度に開催する予定です。

●お問い合わせは
教育事業部業務課
TEL.03-3436-6102

ハ | イ | こ | ち | ら | 編 | 集 | 室 |

遅くなりましたが30号をお届けします。

この冬は暖冬の予想が一転して厳冬であり、かつ、豪雪の冬でした。平成 18 年豪雪とネーミングされるほど記録的でした。

記録的といいますと、記事にも記しましたが、平成 17 年の事故は例年になく多く 15 件で、記録的でした。それまではフルオロカーボンに係るものなど皆無に等しかったものが、今年は 8 件も報告されています。急に増えたのでしょうか。

2007 年問題のように、フルオロカーボンの冷凍機器の設置がある年に多く設置され、それが一斉に具合が悪くなったのでしょうか。発災した設備の設置年を見ますとバラバラで、団塊とは思えません。発災事業所の業種を見ますと、その他に分類される事業所が

多く、飲料メーカ、新聞社、化学工場附属研究所、写真フィルム工場、スーパーマーケット等があり多彩です。空調用なので多彩でも不思議はないのですが、多いのはどういう訳でしょうか。関係識者に伺いますと、経営者層にコンプライアンス意識が浸透した結果ではないかとのことです。

閑話休題 冷凍機器内の冷媒は圧縮機まわりでは高圧の状態であり、漏れや破裂の危険性がありますし、また、フルオロカーボンは不活性ガスとはいえ、酸素欠乏などの危険性があり、環境破壊にも繋がりがかねません。冷凍機の運転は、それが事業の目的ではないという企業が多いと思いますが、そういった企業であっても冷凍機器の不具合は事業活動の中断に繋がります。十分な検査を行う等その保守管理(漏れ等)には十分に注意したいものです。

皆様のご意見をお待ちしています!

当冷凍空調情報は、皆様方との交流の場としたいと考えておりますので、自由な御意見・要望をお寄せ下さい。

なお、御意見等をお寄せいただく際には、住所、氏名、職業、年齢、電話番号も明記してください。