

全自動ユニット型アンモニア冷凍施設審査・指導基準

制定 平成14年4月

神奈川県防災局工業保安課

はじめに

冷凍設備は、住宅やビルの空調用をはじめ、冷凍冷蔵倉庫、食品工場及びレジャー施設など、私たちの生活に欠くことのできない様々な分野で利用されています。

これらの設備では、冷媒ガスとして、フルオロカーボン22や134aといった不活性ガスが使用されているものの、成層圏のオゾン層破壊防止や地球温暖化防止など地球環境保護の視点から、近年、フルオロカーボンについては、製造や排出を抑制する方向で規制が強化されてきています。

一方、最近ではオゾン層破壊係数及び地球温暖化係数がゼロであるアンモニアが、再び冷媒として見直されており、技術的にも、冷媒充てん量が少なく、制御を自動化した安全性の高いアンモニア冷凍設備が開発されてきています。

このような技術的な進歩を背景に、高圧ガス保安法に関しても平成11年3月には、全自動ユニット型アンモニア冷凍施設の基準が省令化され、普及促進に向けての法的な整備が行われました。

アンモニア冷凍設備の普及は、長野での冬季オリンピックや地球温暖化防止京都会議(COP3)が開催された平成9年前後から本格化していますが、今後、空調用が主流となり、本県のように人口が密集する市街地に可燃性・毒性ガスを保有するアンモニア冷凍設備が多数設置され、万一が事故が発生した場合には、周辺住民に及ぼす被害や影響は大きいものと予想されます。

そこで、可燃性・毒性ガスであるアンモニアの物性を考慮し、除害及び自動制御・保護装置等に検討を加え、ハード・ソフト両面での具体的な保安措置を本基準として策定したものです。

アンモニア冷凍事業者をはじめ、設計施工事業者及びメンテナンス事業者等関係者が、高圧ガス保安法を遵守することはもちろん、本基準を活用し事業者自らが公共の安全の確保に努めていただくようお願いします。

目 次

はじめに	1
第1章 総則	3
第2章 アンモニア冷凍施設の位置及び構造	5
(レイアウト)	5
(安全装置・保護回路)	6
(除害のための措置)	11
(一般事項)	14
第3章 アンモニア冷凍施設の保安管理	15
(運転管理・メンテナンス)	15
(保安管理体制)	16
附則	18

第1章 総則

1 目的

この基準は、全自動ユニット型アンモニア冷凍施設の構造及び保安管理等についての基本事項を定め、関係者がこれを指針とし、全自動ユニット型アンモニア冷凍施設を適正に管理することにより、災害を防止し公共の安全を確保することを目的とする。

2 基準の適用範囲

本基準は、神奈川県内に設置される全自動ユニット型アンモニア冷凍施設であって、一日の冷凍能力が5トン以上、かつ、冷媒充てん量100キログラム以下のものに適用する。

3 用語の定義

この基準における用語の意義は、高圧ガス保安法及び関連法令において使用する例によるほか、次に定めるところによる。

(1) 全自動ユニット型アンモニア冷凍施設

冷凍則第7条及び第36条第2項の技術上の基準に適合するもの。ただし、吸収式を除く。

(2) 機械室

冷凍設備を設置し、関係者以外が立入りできない室

(3) 冷凍設備設置場所

機械室のほか、屋上又は屋外において冷凍設備を設置し、関係者以外が立入ることのないよう区画した場所

(4) 遠方操作場所

運転操作盤及びガス漏えい等の警報受信盤が設置され、冷凍作業責任者等が常駐する室

(5) 法令等の略称は、次のとおりとする。

ア 法 高圧ガス保安法

イ 冷凍則 高圧ガス保安法冷凍保安規則

ウ 冷凍則例示基準 「冷凍保安規則の機能性基準の運用について」
(H13.03.23 原院第4号) 別添の高圧ガス保安法冷凍保安規則例示基準

なお、本基準において法令の引用のないものは、神奈川県行政指導である。

第2章 アンモニア冷凍施設の位置及び構造

(レイアウト)

4 レイアウト基本事項

規則関係条項

第7条第1項第1号から第3号

- (1) 次の冷凍則例示基準に適合すること。
 - 「1．火気に対して安全な措置」
 - 「2．警戒標」
 - 「3．滞留しないような構造」
- (2) 機械室には、出入口を2ヶ所以上設け、非常時の避難経路を確保すること。
- (3) 冷凍設備設置場所（機械室を除く）は、フェンスで区画し、出入口を設けること。なお、非常時の避難に支障をきたすおそれがある場合は、出入口を2ヶ所以上とすること。
- (4) 冷凍設備の外周には概ね1 m以上のメンテナンススペースを設け、かつ、ケーシングの開口部は、扉が全開できること。
- (5) 冷凍設備設置場所及び遠方操作場所には、異常時の措置を表示すること。
- (6) 冷凍設備設置場所には、標準運転状態や安全装置の設定値等を記載した運転表示板を掲示すること。

(解説)

「フェンス」高さは概ね1 m以上とし、関係者以外立入を禁止にすること。

屋上を「冷凍設備設置場所」とし、かつ、関係者以外立入禁止にした場合は「フェンス」で区画しなくてもよい。

「非常時の避難に支障をきたすおそれがある場合」とは、容易に乗り越えられない高さのフェンス（概ね1．2 m以上）で区画した場合などをいう。

(安全装置・保護回路)

5 圧力計・安全弁・放出管

規則関係条項

冷凍則第7条第1項第7号から第9号

- (1) 次の冷凍則例示基準に適合すること。
 - 「7. 圧力計」
 - 「8. 許容圧力以下に戻ることができる安全装置」
 - 「9. 安全弁、破裂板の放出管の開口部の位置」
- (2) 安全弁作動検知センサーを設置し、安全弁の作動を検知したときは圧縮機を連動停止し、かつ、圧縮機を再起動することができない措置を講ずること。
- (3) 安全弁の放出管は、除害設備に導くこと。

(解説)

「安全弁作動検知センサー」とは、安全弁作動時のガスの放出を直ちに検知するため安全弁又は安全弁放出管に設けたもので、次のものがある。

(1) 薄膜式

電気回路を導電性塗料で描いた薄膜を安全弁直近の放出管に挿入したもので、安全弁の作動により薄膜が破損し、確実にインターロックが作動するもの。

(2) スウィング式

スウィング式フロースイッチを安全弁直近の放出管内に設置したもので、安全弁の作動によりスイッチが働き、確実にインターロックが作動するもの。

(3) その他

上記と同等以上の機能を有するもの。ただし、ガス漏えい検知センサーは応答に遅れがあるため設置しないこと。

圧縮機の「安全弁の放出管」は、全冷媒量若しくは圧縮機停止までの吐出量を収容しうる低圧部に連結しても差し支えない。

6 自動操作及び連動制御

規則関係条項

冷凍則第7条第1項第15号、並びに第36条第2項第1号八及び二

- (1) 冷凍則例示基準「13. ガス漏えい検知警報設備とその設置場所」に適合すること。
- (2) ガス漏えい検知警報設備等の保安措置、圧縮機等の保護装置及び各設備のインターロックは、表1に掲げるほか、設備の誤操作による事故を防止するため、フェールセーフ及びフルプルーフを考慮した制御にするとともに、日常の運転操作を自動化したものであること。

表1 安全装置と保護回路

異常情報 制御出力			警報表示		圧縮機			緊急遮断弁作動	除害設備作動	
			遠方操作場所	冷凍設備設置場所	起動不可	停止	再起動不可			
A	ガス漏えい検知警報設備	レベル			-	-	-	-	-	
		レベル								
		電源断	*				-	-	-	
B	高压側圧力上昇		*					-	-	
C	低压側圧力低下*1		*				-	-	-	
D	潤滑油圧力低下*2		*				-	-	-	
E	動力装置過負荷		*				-	-	-	
F	冷却水断水*3		*				-	-	-	
G	送風機停止*4		*				-	-	-	
H	液体冷却器液体凍結		*				-	-	-	
I	安全弁作動		*					-	-	
J	感震器作動	レベル	*		-	-	-	-	-	
		レベル	*		-				-	-
		電源断	*			-	-	-	-	-

*1 開放型圧縮機

*2 強制循環装置付開放型圧縮機

*3 水冷式凝縮器

*4 空冷凝縮器

* 一括警報とすることができる

(3) 警報発報部は、関係者が警報を速やかに覚知できるよう、次により設置すること。

ア ガス漏えい検知警報は単独警報とし、警報発報部を冷凍設備設置場所及び遠方操作場所に設置すること。

イ ガス漏えい検知警報以外の警報にあつては、警報発報部を遠方操作場所に設置すること。なお、この警報は一括警報とすることができる。

(4) ガス漏えい、地震動及び圧力異常等の詳細情報は、運転制御盤等で確認できること。

(5) ガス漏えい検知警報設備の検知警報等は、次によること。

ア 検知警報は、次の２段階警報とすること。

レベル 関係者に警告するための警報のみ

レベル 警報と圧縮機連動停止等のインターロック作動

イ 設定値は表２及び表３によること。

表２ 機械室・ケーシング内（屋内）

レベル	設定値
	50 ppm 以下
	200 ppm 以下

表３ 空冷式凝縮器・蒸発式凝縮器（屋外）

レベル	設定値
	50 ppm 以下
	100 ppm 以下

ウ 指示計の目盛の最大値は、屋内用 4 0 0 ppm、屋外用 1 5 0 ppm とすること。

(6) ガス漏えい検知警報設備には、保安電力を設け、その保持時間は 3 0 分以上とすること。

(7) 感震器は、次の２段階設定とすること。

ア レベル の地震動で警報を発するものとし、この設定値は 8 0 ガルを目安とすること。

イ レベル の地震動で警報と圧縮機連動停止が作動するものとし、この設定値は 1 5 0 ガルを目安とするが、設置する構造物の耐震強度等を考慮して事業者自ら定めること。

(8) 水冷式凝縮器には、機械的冷却水断水保護装置を設けること。

(解説)

(3) 「速やかに覚知できる」ための警報発報部として、パトランプやブザー等がある。

(6)ガス漏えい検知警報設備の「保安電力」の保持時間の算定には、増設した警報発報部の負荷も含めること。ただし、遠方操作場所に設けた警報発報部に商用電源を用いた場合は、この限りでない。

警報発報部の設置例を、図1に示す。

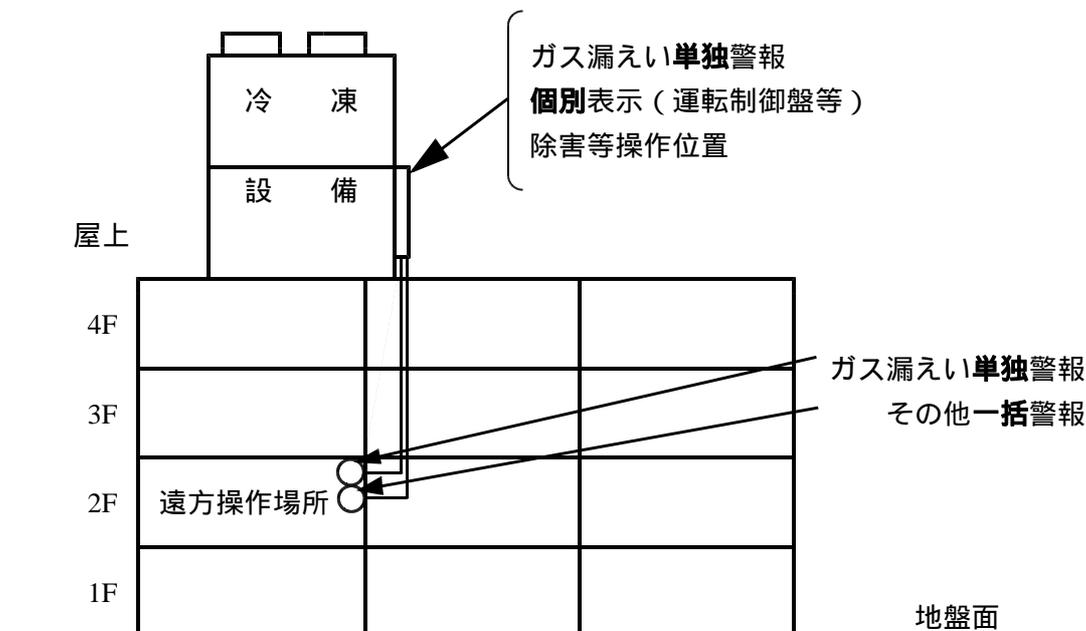


図1 警報発報部の設置例

(8)「機械的冷却水断水保護装置」には、冷却水の流れを確実に検知するフロースイッチを用いること。

7 手動操作

規則関係条項

冷凍則第36条第2項第1号二(1)、(5)及び(6)

次の設備・装置は、機械室又はケーシング外の安全な位置から手動により操作できること。

- (1) 除害設備
- (2) 圧縮機緊急停止装置
- (3) 受液器又は凝縮器の出口配管の当該受液器又は凝縮器のいずれか一方の近傍に設置した緊急遮断装置

8 手動復帰

規則関係条項

冷凍則第36条第2項第1号二(2)

次の停止装置には、手動により復帰する措置を講ずること。また、装置近傍には、復帰するときの注意事項等を表示すること。

- (1) 圧縮機の高圧遮断装置
- (2) 安全弁作動検知センサー
- (3) 感震器

(解説)

「手動により復帰する」とは、停止した原因を調査・点検し、異常がないことを確認したうえで、個別リセットにより復帰することをいう。停止原因の調査・点検等は、専門的な技術を有するメンテナンス事業者等が行うことが望ましい。

「注意事項等」とは、次のものをいう。

- (1) 停止原因の確認
- (2) 異常の有無の確認
- (3) メンテナンス事業者等への連絡の旨と連絡先

(除害のための措置)

9 安全弁用除害設備

規則関係条項

冷凍則第7条第1項第9号

安全弁用除害設備として、次の機能を備えた水槽を設けること。

- (1) 保有水量は200リットル以上、かつ、その水量が確認できる構造であること。
- (2) 放出管出口の形状と水槽深さは、アンモニアを有効に吸収できるものであること。

(解説)

「水槽」は、漏えいガス用水槽と共用することができる。

「水槽」は、冷凍設備5台まで共用することができる。

10 漏えいガス用除害設備

規則関係条項

冷凍則第7条第1項第13号及び第16号、並びに第36条第2項1号イ(3)

(1) 次の冷凍則例示基準に適合すること。

「14. 除害のための措置」

「12. 液化ガスの流出を防止するための措置」

(2) 除害設備は、固定式水噴霧装置又はスクラバー式除害設備とすること。

(3) 循環式の固定式水噴霧装置には、次の機能を備えること。

ア 除害が完了するまで噴霧できるものであること。

イ 水噴霧量は、毎分50リットル以上とすること。

ウ 保有水量は、冷凍設備1台あたり1500リットル以上とすること。

エ 機械室又はケーシング内全面に有効な噴霧ができること。

オ 空冷式又は蒸発式凝縮器(熱交換用散水設備とは別に、除害用水噴霧装置を設けること)を設置する場合は、凝縮器全面に有効な噴霧ができること。

カ 散水配管各端末に圧力計を設置すること。

キ 水槽には、自動的に給水できる措置を講じ、かつ、水噴霧装置が作動したときに、オーバーフローしない容量のピットを設けること。

- (4) 非循環式の固定式水噴霧装置には、次の機能を備えること。
- ア (3)ア、イ、エ、オ、カによること。
 - イ 噴霧水供給バルブは、ガス漏えい検知連動作動弁と手動弁を並列に設置すること。
- (5) スクラバー式除害設備は、次の機能を備えること。
- ア 排出ガス濃度は、250 ppm以下とすること。
 - イ 除害剤は希硫酸とすること。
- なお、スクラバーの除害能力についての評価書を申請時に添付すること。

(解説)

水噴霧装置のノズルは、水滴の粒径が小さく適切な噴霧角度を持ったものを用いること。

循環式水噴霧装置の水槽は、原則として冷凍設備ごとに設置すること。(図2)ただし、水槽は、冷凍設備5台まで共用することができる。(図3、図4)

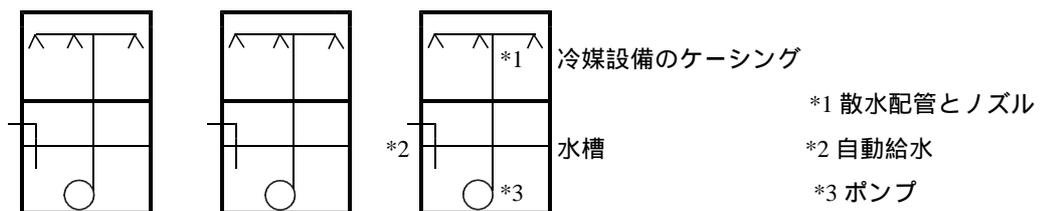


図2 水槽を冷凍設備ごとに設置した例
保有水量は、設備ごとに1500リットル以上とする。

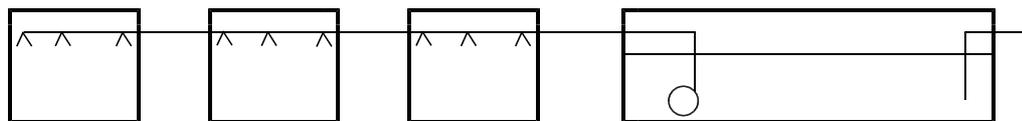


図3 水槽とポンプを複数の冷凍設備で共用した例
保有水量は、設備台数に1500リットルを乗じた数量以上とする。

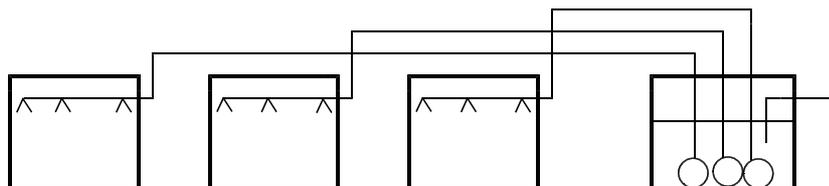


図4 水槽を複数台の冷凍設備で共用した例(ポンプ及び噴霧水配管系統は別)
保有水量は、1500リットル以上とする。

参考

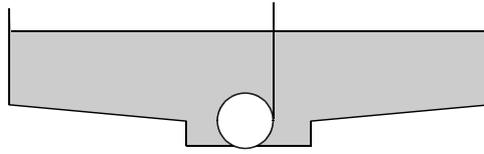


図5 水槽内のポンプの設置例

1.1 保護具・保安用具

規則関係条項

冷凍則第7条第1項第16号

- (1) 保護具の種類は、冷凍則例示基準「14. 除害のための措置」に適合すること。
- (2) 保護具・保安用具を常備する場所は、迅速な対応に支障のない場所とし、冷凍設備設置場所近傍を避けること。
- (3) 保護具は、1つと見なせる施設単位ごとに2人以上常備すること。

(一般事項)

1 2 一般事項

規則関係条項

冷凍則第7条第1項第4号から第6号、第10号から第12号及び第17号、並びに第36条第2項第1号イ(1)(2)(4)(5)ロ、ト及びチ

- (1) 次の冷凍則例示基準に適合すること。
 - 「4. 振動, 衝撃, 腐食により冷媒ガスが漏えいしない構造」
 - 「5. 耐圧試験」
 - 「6. 気密試験」
 - 「10. 液面計の破損及び破損による漏えいを防止するための措置」
 - 「11. 消火設備」
 - 「15. バルブ等の操作に係る適切な措置」
- (2) 機械室等は耐震性能を有するものとし、冷凍設備はアンカーボルトにより堅固に固定すること。
- (3) 冷媒設備は、一の架台上に一体に組み立て、機械室又はケーシング内に収納すること。ただし、空冷凝縮器を使用する冷凍設備であって、水噴霧装置を備えている場合にあつては、凝縮器をケーシング内へ収納しなくともよいものとする。
- (4) 消火設備は、30冷凍トンにつき能力単位B-10の粉末消火器1個相当以上を冷凍設備の周囲の安全な場所に設置すること。
- (5) バルブの開閉札は、誤操作を防止するため、開閉指示が変わらないストッパー付きのものを使用すること。

第3章 アンモニア冷凍施設の保安管理

(運転管理・メンテナンス)

1.3 運転管理・点検・メンテナンス

規則関係条項

第9条第1号から第4号及び第36条第2項第1号へ

- (1) 次の冷凍則例示基準に適合すること。
 - 「17.バルブに過大な力を加えない措置」
 - 「16.設備の修理又は清掃」
- (2) 地震等の災害発生又は冷凍設備が異常停止したときは、速やかに調査・点検を行い安全を確認すること。
- (3) 各設備の部品等のうち定期交換を必要とするものは、設備台帳に交換期限を明記し期限管理を徹底すること。
- (4) 保護具のメンテナンスを定期的に行うこと。

(解説)

「調査・点検」とは、チェックリストを用いて点検し、記録・保存することをいう。

冷凍設備を適切に管理するため、例に示す規定類に基づき、運転・点検・メンテナンス等を行うこと。

- 例 保安基準(緊急時対応の規定を含む)
- 運転基準
 - 定期自主検査基準
 - その他

(保安管理体制)

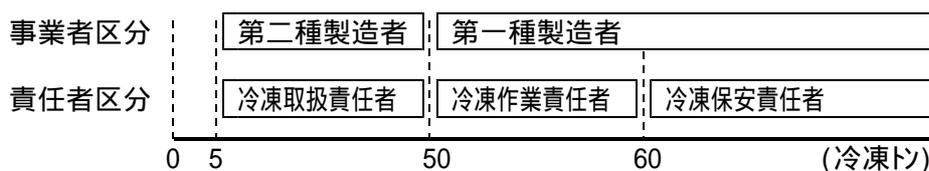
1.4 保安組織

事業所の長を最高保安責任者とし、次により冷凍施設の保安に関する業務を管理するものを選任すること。

- (1) 60冷凍トン以上の第一種製造者は、冷凍保安責任者及び同代理者を選任し知事に届け出ること。
- (2) 50冷凍トン以上60冷凍トン未満の第一種製造者は、冷凍作業責任者を選任し知事に届け出ること。
- (3) 第二種製造者は、冷凍取扱責任者を選任すること。

(解説)

事業者区分と責任者区分の関係については、次の図のとおり。



なお、冷凍作業責任者及び冷凍取扱責任者は、冷凍機械責任者免状取得者又は冷凍関係の講習会受講者の中から選任することが望ましい。

1.5 保安教育

関係条項

法第27条

保安教育計画を定め忠実に実行すること。

(解説)

「忠実に実行」とは、教育・訓練を事業者自らが実施することはもとより、社団法人神奈川県高圧ガス協会が行う保安講習会等の外部研修を積極的に活用することにより、保安レベルの向上を図ることをいう。

16 緊急対応

- (1) ガス漏えい等設備に異常が発生したときに備え、直ちに緊急対応ができる体制を整えること。
- (2) 地震等災害が発生したときは、冷凍設備の被害状況を点検し応急措置を講ずるため、関係者が自動的に参集する体制を整えること。
- (3) 夜間・休日の宿日直体制を導入していない場合は、ガス漏えい情報を指定場所に送信できる監視システムを導入すること。

(解説)

冷凍設備の適切な維持管理には、専門的な技術が必要なことから、定期自主検査や運転状態を常時監視するシステム等の契約をメンテナンス事業者と結ぶことが望ましい。

附則

本基準は、平成14年4月1日から施行する。

既存の設備のうち、昭和47年制定の「アンモニア冷凍設備基準（除害設備及び検知器等）」の適用を受けているものは従前のおりとし、更新若しくは新設等その他の設備については本基準の適用を受けるものとする。

