

経済産業省委託
令和5年度新エネルギー等の保安規制高度化事業

低 GWP 冷媒等の冷凍設備への充填に係る課題の整理検討
調査報告書

令和6年3月
特別民間法人 高圧ガス保安協会

目次

0. 用語の定義	3
1. 調査概要	4
1.1 目的	4
1.2 調査内容	4
1.3 調査実施体制	5
1.4 委員会開催状況	8
2. 過去の調査結果及び課題等について	9
3. レトロフィットを行うためのガイドラインについて	13
4. レトロフィットに係る指定設備及び冷凍保安責任者不要の設備の要点整理	61
5. 省令・通達改正案	73
6. まとめ	78

0. 用語の定義

本報告書では、以下の略称等を使用する場合がある。

ただし、経済産業省の仕様書や本委員会以外の資料を引用する場合は、その資料に基づくことを原則とするため、用語の不整合が生じる場合がある。

高压法	: 高压ガス保安法
施行令	: 高压ガス保安法施行令
冷凍則	: 冷凍保安規則
一般則	: 一般高压ガス保安規則
例示基準	: 冷凍保安規則の機能性基準の運用について
政令関係告示	: 高压ガス保安法施行令関係告示
通達	: 高压ガス保安法及び関政省令の運用及び解釈について（内規）
KHK	: 特別民間法人 高压ガス保安協会
レトロフィット	: 冷凍設備の冷媒ガスを代替フロンから低 GWP (Global Warming Potential (地球温暖化係数)) 冷媒へ入れ替えること
業界	: 冷凍に係わる団体等
委員会	: 低 GWP 冷媒等の冷凍設備への充填に係る課題の整理検討委員会

1. 調査概要

1.1 目的

現行の高圧法ではレトロフィットを想定した規定になっておらず、このままではレトロフィットを実施することが困難になることから、令和4年度新エネルギー等の保安規制高度化事業（冷凍設備への低 GWP 冷媒の安全使用に係る調査）※（以下、「昨年度委託事業」という。）では、一般の冷凍設備について主に耐圧性能及び強度の確認についての課題やレトロフィット実施時の作業の安全性確保について整理し、これらを含んだレトロフィット後の冷凍設備に係る保安確保のためのレトロフィットを行うためのガイドライン（以下、「ガイドライン」という。）を作成する上での要点をとりまとめた。

冷凍設備は一般的な冷凍設備の他に指定設備（高圧法第56条の7に定める設備）や冷凍保安責任者不要の冷凍設備（冷凍則第36条第2項の要件に適合する設備）もあるが、レトロフィットする場合に課題もあり例えば、指定設備であれば、レトロフィットは指定設備認定証が無効とならない設備の変更の工事等に該当しないため、レトロフィットすることにより、その制度的メリットは失われる。また、冷凍保安責任者不要の冷凍設備の変更工事についても同じく、同等の部品の交換や冷凍能力が同一等の制限があり、レトロフィットを行うことにより、冷凍保安責任者不要の設備でなくなる。

そこで令和5年度は、指定設備と冷凍保安責任者不要の冷凍設備を対象に、法の関係省令等に規定する要件などのあり方について調査を行った。また、令和4年度にとりまとめたガイドラインの要点について、今年度の検討内容も盛り込みについて検討し、当該ガイドラインを通達等で引用することなどを想定した整理、見直しを行った。

※令和4年度新エネルギー等の保安規制高度化事業（冷凍設備への低 GWP 冷媒の安全使用に係る調査）https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2022FY/000797.pdf

1.2 調査内容

1.1の目的を果たすため、本事業の実施計画書（仕様書）に基づく以下の調査を行った。

- (1) 昨年度委託事業を踏まえ、冷凍設備に対する法の技術基準である「耐圧試験に合格するものであること」や「強度の確認」の代替方法などについて、通達等に引用されることなどを想定したガイドラインの整理、見直しを行った。
- (2) 冷媒ガス種の変更により、認定が無効となる指定設備、要件を満たさなくなる冷凍保安責任者不要の設備について、安全性の観点から十分に検証し、レトロフィットが可能となるよう要点を整理した。
- (3) (1)及び(2)の結果に基づき、必要な省令等の改正に係る提言を行った。

1.3 調査実施体制

本調査では、「低 GWP 冷媒等の冷凍設備への充填に係る課題の整理検討調査・検討委員会」を設置し、有識者、自治体、業界関係者等の指導、助言を得て調査、検討を行った。本委員構成等は表 1-1 のとおりである。同委員会の開催実績を表 1-2 に示す。

表 1-1 低 GWP 冷媒等の冷凍設備への充填に係る課題の整理検討
調査・検討委員会

	氏名	所属、役職等
委員長	飛原 英治	独立行政法人 大学改革支援・学位授与機構 研究開発部 特任教授
委員	香川 澄	早稲田大学 理工学術院総合研究所 研究院 客員教授
委員	安田 透	(一社)日本冷凍空調工業会 技術部 部長
委員	坂口 正友	(一社)日本冷凍空調設備工業連合会 技術部 部長
委員	佐藤 晋一郎	(公社)日本冷凍空調学会 保安委員会 委員長
委員	鈴木 隆博	日本チェーンストア協会 (イオン(株) 環境・社会貢献部 部長)
委員	田村 裕	(一社)日本冷蔵倉庫協会
委員	石川 淳一	日本フルオロカーボン協会 (三井・ケマーズ フロロプロダクツ(株) 経営企画室 環境 対応渉外担当 主幹)
委員	藤原 晴彦	兵庫県 危機管理部 消防保安課 産業保安班長
委員	菅沼 直希	東京都 環境局 環境改善部 環境保安課 ガス冷凍担当 主任
関係者	松浦 高司	経済産業省 産業保安グループ 高圧ガス保安室 室長補佐
関係者	兒玉 歩	経済産業省 製造産業局化学物質管理課 オゾン層保護等推進 室 課長補佐
関係者	富田 耕司	経済産業省 製造産業局化学物質管理課 オゾン層保護等推進 室 課長補佐
関係者	宇垣 祐貴子	経済産業省 製造産業局化学物質管理課 オゾン層保護等推進 室 係長
関係者	大崎 逸子	日本ハネウエル(株)フッ素化学品事業部 事業部長
関係者	根岸 康隆	日本ハネウエル(株)アドバンスドマテリアル事業部 テクニカルマーケティング マネージャー

関係者	宇都 慎一郎	Rubbia、LLC.
-----	--------	-------------

【事務局】

特別民間法人 高圧ガス保安協会 保安技術部門

注) 敬称略、順不同

1.4 委員会開催状況

委員会の開催実績を表 1-2 に示す

表 1-2 委員会の開催実績

回	開催日	主な議事
1	2023 年（令和 5 年） 10 月 10 日（火）	・実施計画書（仕様書）の説明 ・現行規制の整理 ・レトロフィットを行うためのガイドライン（案）について ・指定設備・冷凍保安責任者不要な設備のヒアリングについて ・調査の進め方
2	2023 年（令和 5 年） 12 月 25 日（月）	・前回委員会コメント対応 ・レトロフィットを行うためのガイドライン（案）について ・指定設備、冷凍保安責任者不要な設備の法令上の対応 ・指定設備・冷凍保安責任者不要な設備のヒアリング内容について
3	2024 年（令和 6 年） 2 月 21 日（水）	・前回委員会コメント対応 ・指定設備・冷凍保安責任者不要な設備のヒアリング結果について ・レトロフィットを行うためのガイドライン（案）について ・省令・通達改正案 ・調査報告書（案）について

2. 過去の調査結果及び課題等について

2.1 これまでの検討結果

2.1.1 概略

本委託事業では安全にレトロフィットを実施することが可能となるようガイドラインの整理・見直しを行い、ガイドラインを通達案に引用されるよう纏めた。

これまでの検討結果の概略を表 2-1 に示す。詳細は次節以降で報告する。

表 2-1 レトロフィット実施に関する課題およびこれまでの検討結果

課題	高圧法上、既存の冷凍設備は、レトロフィットを行うことが想定された設計になっていないため、例えば、レトロフィットを実施する際に部品交換が必要となり、現地での耐圧試験、強度の確認などが必要となる場合も想定されるが、現行法上ではこのような場合を想定した規制体系となっていない。そのため、規定の整理・検討が必要となった。
R3FY	・レトロフィットを実施することが可能な冷凍設備の範囲の調査・検討 ・レトロフィットを実施する上で必要となる作業の調査・検討 ・欧米諸国における法規制及び実態調査 ・現行法上、レトロフィットの実施に係る規定の調査・検討 (2.2 に詳述)
R4FY	・レトロフィットの際に想定される事故リスク等について。業界等を通じたヒアリングによって抽出した。 ・昨年度委託事業での課題を踏まえ、「耐圧試験に合格すること」や「強度の確認」の代替措置及びレトロフィット作業上の注意点などの検討を行い、通達等に引用されることを想定したガイドラインの要点を整理した。 ・既存冷凍設備（冷媒配管）の実証実験（耐圧・気密試験）を行った。 (2.3 に詳述)

2.2 令和3年度検討結果

2.2.1 レトロフィットを実施することが可能な冷凍設備の範囲

レトロフィットを行う対象の冷凍設備の選定を行うため3つの条件設定を行った。

- ・高圧法の適用の設備
- ・レトロフィットを行う冷媒ガスは不活性ガスであること
- ・レトロフィットを行う冷媒がフロン類でないガス（例：CO2などの自然冷媒）

上記3つの条件＋実際にレトロフィットで行う設備を業界より選定いただき対象設備と当該設備に適合する冷媒ガスを決定した。

2.2.2 レトロフィットを実施する上で必要となる作業の調査・検討

レトロフィットを実施するうえで必要となる作業等の検討のため、まずは、冷媒入れ替えを行っている又は実施している現場（3事業所）に訪問し、実態調査を行い作業内容や都道府県知事等への提出書類等が確認できた。

2.2.3 欧米諸国における法規制及び実態調査

冷媒ガスメーカーの協力を得て、実際にレトロフィットを実施している欧米諸国の法規制及び実態調査を実施した。結果の概略は以下のとおりであった。

(1) レトロフィットが進んでいる国

スペイン、フランス、米国

(2) 米国及び欧州での規制状況

欧米で、レトロフィットするうえで関係する法令、基準等は以下のとおりであった。

米国：EPA、SNAP、ASHRAE 等 欧州：PED、IEC、EN 等

(3) 冷媒ガス入れ替え状況（現使用冷媒ガス→レトロフィット後の冷媒ガス）、冷媒ガス入れ替えに伴う部品交換状況、作業状況を調査した。

結果は以下のとおり

冷媒ガスの入れ替え状況	例：現使用冷媒ガス R404A→レトロフィット後の冷媒ガス R449A 等。
レトロフィットに伴う部品交換	冷凍機油、シール材等を材料適合性の観点から交換の有無を判断していた。
レトロフィット作業状況	冷媒ガスメーカーから、作業手順等を動画で配信されており、準備から作業まで確認できる体制であった。

2.2.4 現行法における、レトロフィットの実施に関する規則の調査・検討

現行の規制において、冷媒ガス種の変更は、都道府県知事等へ第1種製造者にあっては変更許可。第2種製造者であれば変更届出が必要になる。その場合、技術上の基準の遵守する必要がある。レトロフィットするうえで課題となったのは以下、3つの技術上の基準であった。

- ・気密試験に合格するものであること。
- ・耐圧試験に合格するものであること。
- ・最大応力に対し安全な強度を有すること。

そのうち、「耐圧試験に合格するものであること」については、設置時の耐圧試験圧力値により判断し、レトロフィットの可否について提言した。

委員会の審議の中で、レトロフィットを行う上での確認方法（強度の確認等）を規定し、ガイドラインに従ってレトロフィットを行うことが現実的ではないかとのコメントがあり、ガイドラインに記載すべき内容の検討が必要との判断になった。

2.3 令和4年度検討結果

2.3.1 レトロフィットの際に想定される事故リスク等についての調査

業界より、実際にレトロフィット作業を行っている事業者にはヒアリングした方が実態に即した事故リスクが抽出できるのではないかと提案があり、実際にレトロフィット作業を行っている事業者にアンケート調査を行った。結果、6事業所より回答があり、施工前、施工中は以下のとおりリスクを想定し、作業を行っていた。

いずれの事業者も、高圧法でのその他製造の設備で行っており、都道府県知事等への許可・届出の必要のない設備であった。

作業前（事前確認）：冷媒ガス漏れがないか確認するため、作業前の設備の目視検査、過去の点検記録などから、設備の劣化状況や交換状況を確認していた。

作業中：設備からの漏れがないか確認するため、作業中は漏えい検知器を携帯している事業者もいた。

2.3.2 昨年度委託事業結果での課題を踏まえ、通達等に引用されることを想定したガイドラインの要点整理

技術上の基準である「耐圧試験に合格すること」「強度の確認」の代替方法として、設置当時の耐圧試験圧力値の活用、強度計算書による再計算や設計強度確認試験を活用し、冷媒ガス種が変更になったとしても、設置時の各試験（耐圧試験、設計強度確認試験等の実測値）の結果とレトロフィット後の冷媒ガスの設計圧力値に対する試験圧力を比較して判断する代替方法を提案した。

昨年度委託事業の審議の中で、ガイドラインの内容を更に整理、見直しを行い、通達等に引用されることが重要との判断となった。

2.3.3 実証実験

実証実験では、既存の配管と新品の配管（ろう付け加工された銅管）を対象にした試験（耐圧・気密試験）を実施した。（本試験は高圧法上、要求されていない。）レトロフィット後の候補冷媒ガスで、通常の耐圧試験圧力、配管の肉厚が薄い状態の耐圧試験圧力など条件を変え、試験を実施した。耐圧試験後、気密試験を実施した。

結果、新品及び既存配管のいずれの耐圧試験、気密試験圧力値においても、例示基準第5、6、23.12により異常な変形、破壊等の異常は見られなかった。

本試験の結果は一例であるが、配管であれば新品、既存配管ともに強度の差はないことが分かった。

2.4 昨年度委託事業での課題及び今年度の検討

昨年度委託事業ではガイドラインの要点整理を行い、主に「耐圧試験に合格すること」、「強度の確認」の代替方法等について提言した。今年度は、その代替方法等を盛り込んだガイドラインの整理・見直し（機器メーカー（以下、「機器製作者」という。））

による対象設備に適合する冷媒ガスの公表内容も含む。)やガイドライン等を通達で関連付けるなどの法的整理の検討を行った。

昨年度の課題については以下のとおりである。

2.4.1 ガイドライン

2.4.1.1 「耐圧試験に合格すること」及び「強度の確認について」について

レトロフィットを行うにあたり、省令の技術基準で課題となる事項として、昨年度委託事業ではガイドラインの中で「耐圧試験に合格すること」と「強度の確認」の検討を行ってきた。

耐圧試験や強度の確認の代替措置として、設置当時の耐圧試験圧力値の活用、強度計算書を活用し再計算する方法、設計強度確認試験の活用や目視検査とすることで検討を進めてきたが、「耐圧試験に合格すること」及び「強度の確認について」代替方法については、ガイドラインに記載があるとしても法的な効力がないため、ガイドライン等を通達で関連付けるなど法的整理の必要性が課題となった。

2.4.1.2 候補冷媒ガスについて

候補冷媒ガスについては、ガイドラインにおいて機器メーカー（以下、「機器製作者」という。）で評価できる冷媒ガスを候補として挙げている。

候補として挙げている冷媒ガスの冷凍機器に対する材料適合性や耐圧性能など機器製作者で評価したものでないと適合性は確認できない問題がある。よって、レトロフィットする冷媒ガス種で問題ないかどうかの判断は、機器製作者で確認したもので公表されるものに限るとしたが、その公表内容については明確ではなかった。

3. レトロフィットを行うためのガイドラインについて

本委託事業では、冷凍設備の冷媒ガスを代替フロンから GWP の低いガスへの入れ替えを行う（レトロフィット）事業者のためのガイドラインである。本ガイドラインは昨年度委託事業で要点整理を行い、今年度整理・見直しを行うものである。

以下に、今年度主に検討を行った事項について示す。

3.1 全般

指定設備と冷凍保安責任者不要な設備について、追記した。

3.2 用語及び定義

用語及び定義に一般の冷凍設備に加え、指定設備及び冷凍保安責任者不要な設備についての内容を追加した。また、全般的に用語の名称を整理した。

3.3 対象設備の条件

令和 3 年度新エネルギー等の保安規制高度化事業 冷凍設備へ低 GWP 冷媒の安全使用に係る調査（以下、「令和 3 年度の委託事業」という。）までの検討では、ガイドラインに適用しない冷媒ガスや高圧法適用の設備を条件として記載していたが、今年度の委託事業ではガイドラインの表紙に高圧法適用の設備の条件を記し、冷媒ガスについてはガイドラインの表にレトロフィットの対象ガスであることを明確に示したため、今年度の委託事業での条件には、レトロフィットできる設備（機器製作者が推奨する耐用年数を経過している設備）の条件や重大な不具合が生じていない設備で適切に管理している設備を条件とした。

3.4 冷媒ガスの種類について

対象設備に対しレトロフィットできる対象の冷媒ガスの種類については、令和 3 年度の委託事業より審議している事項であるが、今年度、新たに追加する冷媒ガスの種類はなかった。

第 1 回委員会において、今後、ガイドラインにない冷媒ガスを追加する場合にはどのような手続きが必要かとの質問があり、業界よりレトロフィット前に、都度、判断が必要になるが、レトロフィット前の冷媒ガスと物性の違う冷媒ガスを採用することは無いとのことであった。いずれにしても、新たに冷媒ガス種を追加する場合には機器製作者の判断によることとなる。

3.5 機器製作者による対象設備に対する冷媒ガス種の公表について

機器製作者において製作された設備について、レトロフィットできる対象冷媒ガスや

機器の適合性について、機器製作者が公表することを明確にした。

詳細は一般社団法人日本冷凍空調工業会が作成中である JRA GL-26(2024) 冷媒設備のレトロフィットを行うためのガイドライン（以下、「GL-26」という。）を参考。

補足）GL-26 は高压法上のその他製造と適用除外の設備について機器製作者が行うべき事項を中心に記載されている。簡潔に、ガイドラインと GL-26 の棲み分けを表 3-1 に示す。

表 3-1 ガイドラインと GL-26 の棲み分け

	ガイドライン	GL-26
目的	ガイドラインは、経済産業省委託事業で行っており、レトロフィットを行う者や管理する者が実施すべき事項を定めている。 (ユーザーサイドの GL)	日冷工の GL はあくまでも業界自主の GL で現場での実施者と、元の機器製作者が実施すべき事項を定めており、他法令の情報も含まれている。 (機器製作者サイドの GL)
適用範囲	高压法適用設備 (冷凍能力 5 トン以上)	高压法の「その他製造」の他に高压法上の適用除外も含む冷凍設備 (冷凍能力 0.2 トン以上 20 トン未満)
対象冷媒	不活性のフルオロカーボン（特定不活性ガスを含む。）	
関係法令	高压法	高压法、フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（以下、「フロン排出抑制法」という。）
内容	高压法適用の設備を対象としており、レトロフィットする上で法令上遵守すべき内容や作業方法について規定している。特に遵守事項については、耐圧試験、強度の確認について、試験を行わないで確認する方法などを示している。	委託事業のガイドラインも参考にしつつ、フロン排出抑制法に係る内容も含め、レトロフィットを行うための準備手順や作業手順について、詳しく照会し主に機器製作者サイドの情報などを示している。
法令対応	高压法上、通達などで引用することを念頭に作成している。	委託事業作成中のガイドラインの中で参考として引用する。 法的な位置付けはない。

3.6 「耐圧試験に合格すること」及び「強度の確認」について

レトロフィットを行うために行う「耐圧試験に合格すること」及び「強度の確認」の代替方法については、令和4年度の委託事業（ガイドライン）から考え方について変更はないが、設計圧力の考え方について、以下コメントのとおり業界から明確に示されたので、業界の考え方を代替方法に取り入れることとした。

（設計圧力の考え方）業界からの説明内容（簡略版）

【従来からの設計時の高圧部設計圧力の考え方】

機器の設計圧力は、例示基準第19.「設計圧力」に基づき決定している。

R404A、R448A等のレトロフィットに関係する冷媒ガスは表19.1に掲載されている冷媒ガスではないので、高圧部設計圧力は例示基準第19.の(2)(a)に示された方法で決定している。

（略）

レトロフィットの対象となる機器の多くは、例示基準で示される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としており、これにより機器の高圧部設計圧力を決定している。

(1)「耐圧試験に合格すること」の代替方法

業界からの説明のとおり、レトロフィットしたとしても設備の設計圧力の変更がない設備については、外観目視し異常がなければレトロフィットを可能とした。

(2)「最大応力に対し安全な強度を有すること」の代替方法

(1)と同じく、レトロフィットしたとしても設備の設計圧力の変更がない設備については、外観目視し異常がなければレトロフィットを可能とした。

3.7 レトロフィットを行うためのガイドラインについて

今年度は令和4年度の委託事業での結果を踏まえ、高圧法の技術基準である「耐圧試験に合格するものであること」及び「強度の確認」の代替方法などについて、通達等に引用されることを想定したガイドラインの整理、見直しを行った。

詳細は別添「レトロフィット行うためのガイドライン（仮称）」を参照。

3.8 まとめ

(1)用語及び定義

令和4年度の委託事業まで検討してきた一般の冷凍設備に加え、指定設備、冷凍保安責任者不要な設備の用語及び定義についても見直しを行った。

本委託事業では、高圧法の機器製造事業者として「技術上の基準に従ってその機器を製造しなければならない」という義務と、冷凍設備の設置後の維持管理、レトロフィットの実施、

製造者責任等の問題は別との見解を示した。

(2)冷媒ガスについて

本ガイドラインでは、機器製作者や冷媒ガスメーカーから意見を集約し、対象設備とそれに適合する冷媒ガスの種類を選定した。令和3年度委託事業より、見直しが行われており今年度の委託事業でも変更があれば見直しを行うこととしたが、変更はなかった。しかし、今後新たに冷媒ガスを追加したい場合の方法として、機器製作者で都度、対応することを考えており、冷媒の物性（圧力や温度）を考慮しつつ対象設備に適合する冷媒ガスを公表する考えであった。公表の内容については、その他製造については GL-26 の附属書 A により、第1種製造者、第2種製造者の設備については、レトロフィットに必要な事項について機器製作者より公表することで業界と合意が取れた。

(3)「耐圧試験に合格すること」、「最大応力に対し安全な強度を有すること」の代替方法

令和4年度の委託事業での代替案に、高圧部設計圧力の考え方を追加した。これは今年度、業界より提案された事項である。機器製作者で製作されている冷凍設備の殆どは高圧部設計圧力を例示基準第19.の設計圧力(2)(a)で設定されており、レトロフィット後もその設計圧力は変わらないというものであった。令和3年度より新冷媒評価委員会（公益社団法人日本冷凍空調学会主催）で公表された冷媒ガスの例をもとに検討してきたが、実情に合わせた改正を行った。

「耐圧試験に合格すること」、「最大応力に対し安全な強度を有すること」の代替方法として、例示基準第19.の設計圧力(2)(a)で設計圧力を決定している場合には、設計圧力は同じなので耐圧性能や強度は保たれていると判断し、目視検査後に異常がなければレトロフィット可能とした。

(4)指定設備のレトロフィットについて

指定設備のレトロフィットの場合、当初認定を受けた指定設備メーカーが技術文書（設置当時の気密試験や耐圧試験の結果等を記した技術基準適合表）を作成しており、レトロフィットする場合には、設備を保有している所有者又はメンテナンス業者が指定設備メーカーから技術文書の内容を引き継ぐこととなると想定しているが、内容の引き継ぎをするのかあるいは技術文書を除外してレトロフィットを進めるのかとの質問が第1回委員会であり、事務局の回答として指定設備の認定を受けている指定設備メーカーがレトロフィットを実施することを想定しているとの回答をした。実際に本ガイドラインに沿ってレトロフィットする場合や技術上の基準を遵守する必要がある場合には、指定設備メーカーが試験結果や材料適合性を判断することが重要である。

別添

レトロフィット行うためのガイドライン（仮称）

（レトロフィットを行うためのポイント）

（案）

【対象：冷凍能力 5 トン以上の設備（特定不活性のフルオロカーボン含む。）】

注意：本ガイドライン案は通達等に引用されない限り効力を持たない。

目 次

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 用語及び定義
- 4 冷凍能力と冷媒ガスの種類による区分
- 5 レトロフィットの対象となる設備及び冷媒ガスの種類
- 6 レトロフィットに係る耐圧・気密試験、強度の確認
- 7 冷媒ガス入れ替え作業（レトロフィット作業）

附属書 A レトロフィットに係る法規制（参考）

附属書 B 冷媒ガスの特性（参考）

附属書 C 目視検査のポイント（参考）

附属書 D 都道府県知事等への手続き（参考）

序文

このガイドラインは、不活性ガスのフルオロカーボン（特定不活性ガスのフルオロカーボン含む。）を冷媒ガスとして使用する高圧ガス保安法（以下「法」という。）に基づき冷凍保安規則（以下「冷凍則」という。）の適用を受ける冷凍設備のレトロフィットを安全に行うため、対象設備及びガスの条件、耐圧試験などに関する技術基準、冷媒ガス入れ替え作業時の注意点及び冷媒ガス入れ替え後の検査等について示すものである。

1. 適用範囲

このガイドラインは、法及び冷凍則の適用を受ける冷凍能力 5 トン以上の不活性ガスのフルオロカーボン（特定不活性ガスのフルオロカーボン含む。）を冷媒ガスとして使用する冷凍設備（定置式製造設備に限る。）に適用する。

2. 引用規格

次に掲げる規格は、このガイドラインで引用されることによって、このガイドラインの規定の一部を構成する。これらの引用規格のうち、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

- ・ JRC-GL-01 業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン（一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会）
- ・ JRA GL-26 (2024) 冷媒設備のレトロフィットを行うためのガイドライン（一般社団法人日本冷凍空調工業会）

3. 用語及び定義

本ガイドラインに使用する主な用語を以下のように定義する。

(1) 冷媒設備

冷凍設備のうち冷媒ガスが通る部分をいう。

(2) 指定設備

法第 56 条の 7 に示す設備（冷凍のため不活性ガスを圧縮し、または液化して高圧ガスの製造をする設備でユニット形のもののうち、経済産業大臣が定めるもの（高圧ガス保安法施行令第 15 条第 2 号））

(3) 冷凍保安責任者不要な設備（ユニット型設備）

冷凍則第 36 条第 2 項に示す設備

(4) 圧縮機

冷媒ガスの蒸気を圧縮する機械をいい、圧縮機と一体となった冷媒ガスの圧力を受ける部分（密閉形圧縮機のケーシング、一体となった凝縮器など）を含む。

(5) 容器

冷媒設備に係る容器（ポンプ及び圧縮機に係るものを除く。）であって冷媒ガスを保有するもの及び冷媒ガスの圧力を受ける吸収溶液及び潤滑油を保有するものであって、胴の内径が 160 mm を超える円筒形のものまたは内容積が 15L を超えるプレート形のもの（製造施設の位置、構造及び設備並びに製造の方法等に関する技術基準の細目を定める告示第 11 条の 4）をいい、容器の範囲は容器本体からこれに付属する継手までとする。

(6) レトロフィット

冷凍設備の冷媒ガスを、代替フロン（R404A、R410A 等）から GWP（Global Warming Potential（地球温暖化係数））の低い冷媒ガスへ入れ替えする行為。

注) 一般的には付帯する機器の調整・交換等の作業も含んでレトロフィットとされているが、このガイドラインの対象外である。

(7) 機器製造業者

以下の基本通達（高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規））の規定とおり。

高圧ガス保安法及び関係政省令の運用及び解釈について（内規）

第 57 条関係 冷凍設備に用いる機器の製造

機器の製造とは、機器をいわゆる素材から生産することのみならず、例えば圧縮機、凝縮器、受液器を機器として機器を組み立てることも含まれる。したがって、例えば機器を製造しても、それらを組み立てることなく、各個に販売する者は、本条でいう機器製造業者ではなく、反対にこれらを自ら製造することなく購入し、単に組み立てのみを行う者は、機器製造業者となる。

(8) 冷凍設備使用者

冷凍設備を使用する者

(9) 管理者

冷凍設備使用者または設備の管理を委託されている者

(10) レトロフィット実施者

管理者からの依頼を受け、冷媒設備のレトロフィットを行う者※

※) ガイドラインにおいては、レトロフィット実施に限り、レトロフィット実施者を“機器製造業者”ともいう。

(11) 機器製作者

機器の製造を行う機器メーカー

(12) 設計圧力

冷凍保安規則の機能性基準の運用について（20190606 保局第 6 号）別添 19. 設計圧力の規定による。

(13) 許容圧力

冷媒設備に係る高圧部または低圧部に対して現に許容しうる最高の圧力であって、次の a. または b. の圧力区分のうちいずれか低い方の圧力をいう。

- a. 設計圧力
- b. 腐れしろを除いた肉厚に対応する圧力

(14) 高圧部

冷凍設備の圧縮機、油分離器、凝縮器及び受液器並びにこれらの間の配管

(15) 低圧部

高圧部以外の部分をいう。

4. 冷凍能力と冷媒ガスの種類による区分

冷凍則では、表 1 に示すとおり、冷媒ガスの種類と冷凍設備の冷凍能力により第 1 種製造者、第 2 種製造者、その他製造及び適用除外に区分され、その規制内容が決まる。ただし、指定設備については第 1 種製造者相当の冷凍能力であっても、第 2 種製造者の扱いに規制が緩和される。

表 1 冷媒ガスの種類と使用される冷凍設備の冷凍能力との関係

根拠条文	冷凍能力（RT※ ¹ ）	RT<3	3≦RT<5	5≦RT<20	20≦RT<50	50≦RT
	冷媒ガス					
法第3条、第5条 施行令第2条、第4条	第1種ガス※ ²	適用除外		その他製造	第2種製造者	第1種製造者
	第1種ガス以外のフルオロカーボン	適用除外	その他製造	第2種製造者		第1種製造者
	アンモニア	適用除外	その他製造	第2種製造者		第1種製造者
	その他（プロパン等）	適用除外	第2種製造者		第1種製造者	

※¹） RT： 冷凍能力（単位 トン/日）の数値

※²） 第1種ガス：ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン（難燃性※³を有するものとして経済産業省令で定める燃焼性の基準に適合するものに限る。）または空気

※³）（燃焼性の基準）一般高圧ガス保安規則

第百一条 令第二条第三項第四号の難燃性を有するものとして経済産業省令で定める燃焼性の基準は、次の各号のいずれかに該当することとする。

一 次のイ及びロのいずれにも該当してはならない。

イ 爆発限界の下限が十パーセント以下のもの

ロ 爆発限界の上限と下限の差が二十パーセント以上のもの

二 前号イまたはロに該当するものであつて、同号と同等程度の難燃性を有するものとして経済産業大臣が定めるものに適合しなければならない。

5. レトロフィットの対象となる設備及び冷媒ガスの種類

レトロフィットに係る対象設備及び冷媒ガスの種類の例を以下に記す。

(1) 対象設備の条件

レトロフィットが行われると想定される設備には、店舗等で使用される業務用の冷凍・冷蔵等に使われるコンデンシングユニットから大型冷凍設備など幅広い設備が存在するが、このガイドラインでは、次の a から c の条件いずれにも該当する設備を対象とする。なお、本ガイドラインでは機器製作者が推奨する耐用年数を経過している設備へのレトロフィットは推奨しない。

- a. 法の適用を受ける第 1 種製造者、第 2 種製造者またはその他製造の設備
- b. 冷凍設備の稼働に係る重大な不具合（腐食や経年劣化による漏えい）が生じていない設備
- c. 適切な管理（定期的な自主検査、日常点検など）がされている設備

(2) 対象設備の選定及びそれに適合する冷媒ガスの種類の例

対象設備と現使用冷媒ガス、入れ替える冷媒ガスの例を表 2 に示す。この例は、機器の冷媒ガス量が多く、容易に更新が不可能（設備投資が必要）、または温暖化係数が高い冷媒ガスを使用しており今後サービス時の冷媒ガスの供給が減少する可能性があるなどの事情を考慮しており、これらの冷媒ガスは新冷媒評価委員会（公益社団法人日本冷凍空調学会）にて評価され、特定不活性ガスでない不活性ガスまたは、特定不活性ガスの冷媒として公表されている。

注 1) R22 を冷媒ガスとする設備については製造中止年から年数を経過しているため、対象設備から除外している。

注 2) 機器製作者において製作された設備に対しての推奨冷媒ガスは、機器製作者のホームページ等で公表される。なお、その他製造で公表される内容の詳細は、JRA GL-26 (2024) 冷媒設備のレトロフィットを行うためのガイドライン（以下、「GL-26」という。）（一般社団法人日本冷凍空調工業会）附属書 A を参照。

表 2 対象設備と想定される冷媒ガスの例

対象設備の例	現使用冷媒ガス	入れ替える冷媒ガスの例 ^{a)}
遠心式（ターボ式）冷凍設備	R134a	R1234yf ^{b)} R1234ze (E) ^{b)} R513A
コンデンシングユニット （ロータリー式） （スクロール式） （レシプロ式） （スクリュー式）	R404A	R407H R448A R449A R454A ^{b)} R454C ^{b)}
	R410A	R463A-J
チリングユニット （スクリュー式）	R410A	R454B ^{b)} R32 ^{b)}

	R407C	R449C
	R134a	R1234yf ^{b)} R1234ze (E) ^{b)} R513A
注 a) 入れ替える冷媒ガスの選定は、機器製作者が公表する対象冷媒ガスの候補に従って対応しなければならない。コンデンシングユニットにおいては、冷却器側の機器製作者にも対象冷媒ガス候補の確認を行わなければならない。 注 b) 特定不活性ガス		

補足 1) レトロフィットすることにより、冷凍能力が変更となる場合がある。

補足 2) 想定される冷媒ガスの特性については附属書 B を参照

6. レトロフィットに係る耐圧・気密試験、強度の確認

レトロフィットを行う場合、冷凍則に定める技術上の基準の遵守が必要となる。その中でも冷媒ガス種変更により変更が必要となる主なものとして、「耐圧試験に合格すること」と「最大応力に対し安全な強度を有すること」の変更がある。(1)に、「耐圧試験に合格すること」の代替方法(2)に「最大応力に対し安全な強度を有すること」の代替方法を示す。なお、(1)及び(2)の方法については、(4)のフロー図で確認する。

(1)「耐圧試験に合格すること」の代替方法

(対象機器：圧縮機、容器)

【レトロフィット前後の設計圧力の確認】

レトロフィット実施前後の冷媒ガスの設計圧力の変化を確認する。レトロフィット後に冷媒ガスの設計圧力が同じ*か下がる場合には、設備の外観目視にて異常がなければレトロフィットが可能となる。逆に冷媒ガスの設計圧力が上がる場合には、機器製作時の耐圧試験圧力の実測値を確認する。

※設計圧力が同じ（変わらない）とする条件として、冷凍保安規則関係例示基準（以下、「例示基準」という。）第 19「設計圧力」により設定した設計圧力で、レトロフィットを実施する際、実施前の冷媒とレトロフィット後の冷媒が、機器製作者から推奨された冷媒ガスであって、設計圧力に変更がないと確認のとれた場合

【機器製作時の耐圧試験圧力の実測値の確認】

レトロフィット後の冷媒ガスの設計圧力×1.5 倍以上（空気、窒素等の気体を使用している場合は設計圧力×1.25 倍以上）または未満か確認し、以上であれば外観目視を行い、異常なければレトロフィットが可能となる。未満の場合には、例示基準第 23.12 に規定する方法により設計強度確認試験を実施しているか確認する。

a. 設計強度確認試験の実施の有無によるレトロフィットの可否判定

設計強度確認試験を実施しているようであれば、レトロフィット後の冷媒ガスの設計圧力×4 倍の値が機器製作時の試験結果以上であれば、外観目視し異常がなければレトロフィット可能となる。一方、実施していない場合は、レトロフィット後の冷媒ガスの設計圧力で強度計算を行い、機器の必要厚さを満足する結果ができれば同じく、外観目視で異常なければレトロフィット可能で、必要厚さを割るようであればレトロフィットは不可となる。また、冷媒ガス変更により温度変化がある場合には温度による影響も考慮する。

(2)「最大応力に対し安全な強度を有すること」の代替方法

(対象機器：圧縮機、容器、配管・継手類、弁類)

a. レトロフィット前後の設計圧力の確認

レトロフィット実施前後の冷媒ガスの設計圧力の変化を確認する。レトロフィット後に冷媒ガスの設計圧力が同じ※か下がる場合には、設備の外観目視にて異常がなければレトロフィットが可能となる。逆に冷媒ガスの設計圧力が上がる場合には、設計強度確認試験の実施の有無を確認する。

※設計圧力が同じ（変わらない）とする条件として、例示基準第 19「設計圧力」により設定した設計圧力で、レトロフィットを実施する際、実施前の冷媒とレトロフィット後の冷媒が、機器製作者から推奨された冷媒ガスであって、設計圧力に変更がないと確認のとれた場合

b. 設計強度確認試験の実施の有無によるレトロフィットの可否判定

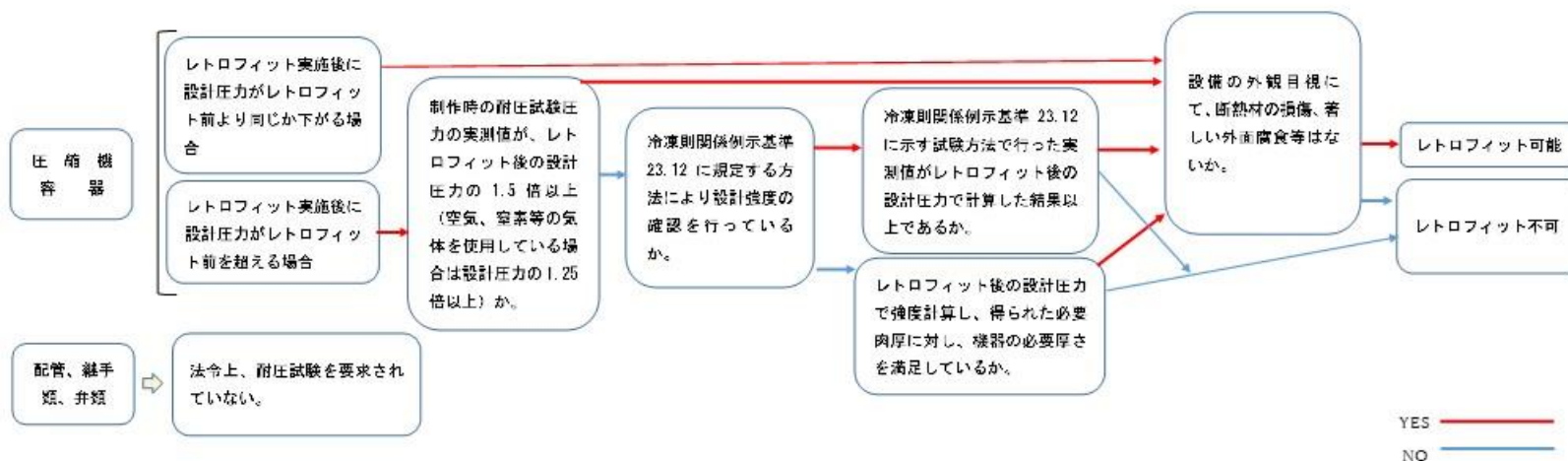
設計強度確認試験を実施しているようであれば、レトロフィット後の冷媒ガスの設計圧力×4 倍の値が機器製作時の試験結果以上であれば、外観目視し異常がなければレトロフィット可能となる。一方、実施していない場合は、レトロフィット後の冷媒ガスの設計圧力で強度計算を行い、機器の必要厚さを満足する結果ができれば同じく、外観目視で異常なければレトロフィット可能で、必要厚さを割るようであればレトロフィットは不可となる。また、冷媒ガス変更により温度変化がある場合には温度による影響も考慮する。

(3) 気密試験

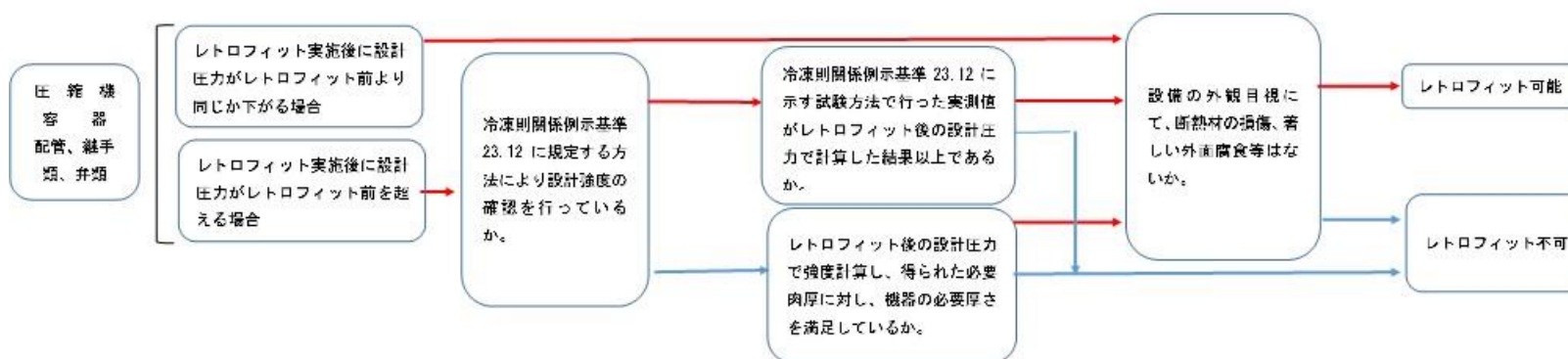
レトロフィット後に許容圧力または設計圧力のいずれか低い圧力以上で試験を行う。

(4)「耐圧試験に合格するものであること」及び「強度の確認」について

「耐圧試験に合格するものであること」について レトロフィット可否の判定 フロー図



「強度の確認」について レトロフィット可否の判定 フロー図



補足 1) 設計圧力値については、附属書 B または例示基準第 19 を参照

補足 2) 外観目視については、附属書 C の目視検査のポイントを参照 26

補足 3) 指定設備へのレトロフィットの場合には、協会または指定設備認定機関等が行う検査により確認する。

7. 冷媒ガス入れ替え作業（レトロフィット作業）

レトロフィットを行うにあたり下記の点を注意しなければならない。

また、交換部分がある場合には、附属書 D を参考にする。

(1) レトロフィットを実施するための構成要件

a. から d. に要件を示す。

a. レトロフィット最終承認者

第 1 種製造者、第 2 種製造者、その他製造者が承認する。

b. レトロフィット実施者の資格

レトロフィット実施者は以下のいずれかの資格及び冷媒回収・充填の実務経験（5 年）を有するものでなければならない。

(a) 第一種冷凍設備機械責任者免状、第二種冷凍機械責任者免状、第三種冷凍機械責任者免状

(b) 冷凍空気調和機器施工技能士（中央職業能力開発協会）

(c) 冷凍空調施設工事業所の認定事業所の冷凍空調工事保安管理者（高圧ガス保安協会）

(d) 第一種冷凍空調技士、第二種冷凍空調技士（日本冷凍空調学会）

c. 冷凍能力に応じた書面準備

冷媒ガスの変更時に当該設備の冷凍能力に応じて以下の書面を準備する。

また、併せて(2)の作業前の確認に応じた書面も準備する。

(a) その他製造（冷凍能力 5 トン以上 20 トン未満）の場合

機器製作者からレトロフィット後の冷媒ガスに対し対象設備である旨を公表された情報を確認する。

なお、公表される情報や確認書については、GL-26 附属書 A が参考となる。

(b) 第 1 種、第 2 種製造者（冷凍能力 20 トン以上 50 トン未満、50 トン以上）の場合(a)に加え、変更の工事等の許可・届出申請に必要な書面を準備する。その他、都道府県知事等が指示する文書

d. レトロフィットによる冷凍設備の技術上の基準について

変更後の冷媒ガスが不活性ガス（特定不活性ガスを除く。）から不活性ガスとなる場合、既存の冷凍設備で遵守されていた技術上の基準は引き続き維持する。

変更後の冷媒ガスが特定不活性ガスでない不活性ガスから特定不活性ガスとなる場合、冷凍則の技術上の基準が追加される。

(2) 作業前確認

レトロフィット実施者は以下の点を作業前に確認する。

a. 冷凍機油

冷媒ガスの種類を変更する場合、使用される冷媒ガスに適合する冷凍機油を使用する。

b. 材質適合性

冷凍設備に使用されている各種ガスケットやシール材の材質が、変更される冷媒ガスに適合したものかを確認する。必要であれば適合する材質のものへ変更する。

c. 配管サイズ

冷媒ガスの変更により冷媒ガスの流速が変わる場合は、許容範囲内かを確認する。

d. 機器側調整

圧縮機、膨張弁、凝縮器、蒸発器、安全装置など冷媒変更に伴う交換・調整について、冷媒物性（冷凍機油との相性も含む。）から事前に確認する。

e. フィルタードライヤー

冷媒ガスの入れ替え時に新品に交換することを推奨する。

f. 機器外観確認

容器、圧縮機、弁類、配管類、断熱材の外観に著しい損傷、劣化等がないか目視確認する。

g. レトロフィットする機器の安全性の確認

(a)～(e)について安全性の確認を行う。

(a) 設計圧力及び設計温度が変更となる場合には、材料適合性についても考慮する。

(b) 容器、圧縮機等については 6. (1) 「耐圧試験に合格するものであること」及び「強度の確認」についての可否判断フローで、レトロフィット可能であるか確認する。

(c) 弁類については、圧力、強度について機器製作者に問い合わせ、安全性（材料適合性含む。）の確認が難しい場合には交換する。

(d) 冷凍機器の材料適合性については、機器製作者に問い合わせ、安全性の確認を行う。

(e) レトロフィットすることにより液密度が変化する場合には、耐震設計（冷凍則第 7 条第 1 項第 5 号）の見直しの要否を判断する。（第 1 種製造者）

(f) 運転状態の記録

レトロフィット後の運転状態と比較を行えるように、レトロフィット前の運転状態を記録する。

(3) 冷媒ガスの入れ替え準備作業等

冷媒ガスの回収作業は以下の手順で行う。

a. 及び b. の事前確認等の後、c. から e. に従い既存冷媒回収及び冷凍機油抜き取りを行う。

a. 作業現場の清掃

b. 前回の点検結果記録の確認

- c. 冷媒ガスの回収を開始する。
- d. ゲージ圧（連成計及び圧力計）確認後、真空引き開始
- e. 冷凍設備ゲージ圧状態確認後、回収完了

(4) 冷媒ガスの入れ替え作業

冷媒充填作業を a. ～e. に従い行う。

- a. 真空引きをおこなう。
- b. 機器製作者から公表される情報に基づき、新冷凍機油（機器製作者の推奨する冷凍機油）を選定し充填する。
- c. ゲージマニフォールドを使用し冷媒ガスを充填（封入量の確認含む。）
- d. 保護回路の変更を行った場合には、高圧側、低圧側保護回路の作動状態を確認する。
- e. 冷媒ガス入れ替えに伴い、機器製作者またはレトロフィット実施者が必要と判断する場合、安全弁等の交換を行う。

(5) 気密試験

レトロフィット実施者は、冷媒ガスの入れ替えに際し真空引き前に気密試験を実施し合格しなければならない。なお、気密試験の方法については例示基準第 6 を参照。

(6) 試運転

作業後に試運転を行い、冷却状態を確認する。また、運転状態を記録し、レトロフィット前の運転状態の記録との比較を行う。

- a. 設定条件を調整しながら必要であれば冷媒量を調整（冷媒ガスの充填）する。
- b. 所定の温度及び圧力で安定して運転していることを確認する。

(7) 表示

冷媒ガス名、充填量などの表示変更

（剥がれないよう、粘着性の強いシール等で貼付する。）

注）本ガイドラインでは、他法令に関する内容は記載しないこととしているが、表示については、他法令（フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律（フロン排出抑制法）等）も関係する部分もあるため、その部分については遵守するよう注意する。

(8) 作業完了および記録・保存

作業完了後は以下のように記録・保存する。

- a. 入れ替え作業終了時点で取り扱い説明書等にレトロフィットした冷媒ガス名や充填量等を記録として記す。
- b. 気密試験証明書を発行し、管理者へ提出する。
- c. 作業現場を清掃し、治具、部品等を回収し撤収する。
- d. 第一種製造事業者、第二種製造事業者は、作業完了後に都道府県知事等の検査を

受検する場合がある。

(9) 作業上の責任分担

レトロフィット作業に係る高圧ガス保安法上の責任は管理者にある。ただし、作業上明らかに不備（作業手順等）があった場合にはレトロフィット実施者が責任を負うこととなる。

(10) 損害賠償措置について

管理者またはレトロフィット実施者は、レトロフィット作業及びレトロフィットに起因するトラブルが発生した場合に、当該トラブルに対し自らの責任に応じて対応可能な措置（財政的な備え、損害賠償責任保険への加入など）を講じておくようにする。

(11) 作業上の注意事項

レトロフィット作業時には次の a. から c. を遵守する。

- a. レトロフィット作業を行う場合には、作業する環境に応じて冷媒ガス漏えい時の対応（携帯型漏えい検知器等）を行う。また、事故が発生した場合の緊急連絡体制を整えておく。
- b. 地下室、機械室など、冷媒が滞留し易い場所で作業する場合には、携帯型漏えい検知器を携行し作動させ、ドア及び窓を開ける、または、ドア及び窓が無い場合には換気するようあらかじめ措置するなど、冷媒ガスの滞留が起きないようにしなければならない。
- c. 冷媒回収、充填する際には、冷媒ホースの接続を確実にし、継手からの冷媒漏えいを防止しなければならない。

(12) 都道府県知事等への届出

都道府県知事等への届出等については、次のとおりとする。詳細は附属書 D を参照

a. 一般の冷凍設備

第 1 種製造者は、法第 14 条により高圧ガス種類の変更、設備の変更を行う場合には、都道府県知事等に高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書等を添えて、提出する。

特定不活性ガスへの変更の場合、危害予防規程の変更が必要となる。

第 2 種製造者は、法第 14 条により高圧ガス種類、設備の変更を行う場合には、高圧ガス製造施設等変更届書に変更明細書等を添えて、届出る。

冷凍則第 17 条、第 19 条により第 1 種製造者が軽微変更（機器の交換等）を行う場合には高圧ガス製造施設軽微変更届書を、変更概要等を添えて届出る、しかし、第 2 種製造者及びその他製造については都道府県知事等への届出義務はない。

b. 指定設備

冷凍則第 62 条第 3 項に基づき、認定指定設備の変更の工事を行った者は、当該認定指定設備に係る指定設備認定証に、変更の工事の内容及び変更の工事を行った年月日または移設等を行った年月日を記載する。

附属書 A
レトロフィットに係る法規制（参考）

A.1 都道府県知事等への許可・届出申請

第1種製造者及び第2種製造者で冷媒種類を変更する場合には、以下手続きを行うこととなる。

条項	
法 第14条	（製造のための施設等の変更） 第十四条 第一種製造者は、製造のための施設の位置、構造若しくは設備の変更の工事をし、または製造をする高圧ガスの種類若しくは製造の方法を変更しようとするときは、都道府県知事の許可を受けなければならない。ただし、製造のための施設の位置、構造または設備について経済産業省令で定める軽微な変更の工事をしようとするときは、この限りでない。 2 第一種製造者は、前項ただし書の軽微な変更の工事をしたときは、その完成後遅滞なく、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。 3 第八条の規定は、第一項の許可に準用する。 4 第二種製造者は、製造のための施設の位置、構造若しくは設備の変更の工事をし、または製造をする高圧ガスの種類若しくは製造の方法を変更しようとするときは、あらかじめ、都道府県知事に届け出なければならない。ただし、製造のための施設の位置、構造または設備について経済産業省令で定める軽微な変更の工事をしようとするときは、この限りでない。

【解説】第1種製造者または第2種製造者は高圧ガスの種類を変更する場合は、都道府県知事等への許可または届出申請が必要になる。

条項	
冷凍則 第16条	（第一種製造者に係る変更の工事等の許可の申請） 第十六条 法第十四条第一項の規定により許可を受けようとする第一種製造者は、様式第四の高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書を添えて、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 前項の変更明細書には、第三条第二項各号に掲げる事項のうち、変更のあつた部分について記載しなければならない。
冷凍則 第17条	（第一種製造者に係る軽微な変更の工事等） 第十七条 法第十四条第一項ただし書の経済産業省令で定める軽微な変更の工事は、次の各号に掲げるものとする。 一 独立した製造設備の撤去の工事

	二 製造設備（第七条第一項第五号に規定する耐震設計構造物として適用を受ける製造設備を除く。）の取替え（可燃性ガス及び毒性ガスを冷媒とする冷媒設備の取替えを除く。）の工事（冷媒設備に係る切断、溶接を伴う工事を除く。）であつて、当該設備の冷凍能力の変更を伴わないもの 三 製造設備以外の製造施設に係る設備の取替え工事 四 認定指定設備の設置の工事 五 第六十二条第一項ただし書の規定により指定設備認定証が無効とならない認定指定設備に係る変更の工事 六 試験研究施設における冷凍能力の変更を伴わない変更の工事であつて、経済産業大臣が軽微なものと認めたもの 2 法第十四条第二項の規定により届出をしようとする第一種製造者は、様式第五の高圧ガス製造施設軽微変更届書に当該変更の概要を記載した書面（前項第四号及び第五号に該当する工事をした旨を届け出ようとする者にあつては、指定設備認定証の写し）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。
冷凍則 第 18 条	（第二種製造者に係る変更の工事等の届出） 第十八条 法第十四条第四項の規定により届出をしようとする第二種製造者は、様式第六の高圧ガス製造施設等変更届書に変更明細書（認定指定設備の設置の工事をする旨を届け出ようとする者にあつては、指定設備認定証の写し）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 前項の変更明細書には、第四条第二項各号に掲げる事項のうち、変更のあつた部分について記載しなければならない。
冷凍則 第 19 条	（第二種製造者に係る軽微な変更の工事） 第十九条 法第十四条第四項ただし書の経済産業省令で定める軽微な変更の工事は、次の各号に掲げるものとする。 一 独立した製造設備（認定指定設備を除く。）の撤去の工事 二 製造設備の取替え（可燃性ガス及び毒性ガスを冷媒とする冷媒設備の取替えを除く。）の工事（冷媒設備に係る切断、溶接を伴う工事を除く。）であつて、当該設備の冷凍能力の変更を伴わないもの 三 製造設備以外の製造施設に係る設備の取替え工事 四 第六十二条第一項ただし書の規定により指定設備認定証が無効とならない認定指定設備に係る変更の工事 五 試験研究施設における冷凍能力の変更を伴わない変更の工事であつて、経済産業大臣が軽微なものと認めたもの

【解説】

・第16条 第一種製造者に係る変更の工事等の許可の申請は、高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事等に提出しなければならない。

・第18条 第二種製造者に係る変更の工事等の届出は、高圧ガス製造施設等変更届書に変更明細書（認定指定設備の設置の工事をする旨を届け出ようとする者にあつては、指定設備認定証の写し）を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事等に提出しなければならない。

A.2 冷凍設備設置当時の都道府県知事等への申請書類について

(1) 第1種製造者、第2種製造者(その他製造除く。)

製造する高圧ガスの種類が変わることにより冷凍能力が変更になり、第1種製造者、第2種製造者になる、または変わらない場合においても冷媒種は変更となるため第一種製造者、第2種製造者は変更の工事等の許可、届出申請を製造計画書と高圧ガス製造施設等変更許可申請書に変更明細書を添えて、事業所の所在地を管轄する都道府県知事等に提出しなければならない。以下、関係条文を示す。

条項	
冷凍則 第3条第2項	(第一種製造者に係る製造の許可の申請) 第三条 1 (略) 2 前項の製造計画書には、次の各号に掲げる事項を記載しなければならない。 一 製造の目的 二 製造設備の種類 三 一日の冷凍能力（第五条に規定する算定基準によるものをいう。以下同じ。） 四 圧縮機の性能 五 法第八条第一号の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二号の経済産業省令で定める技術上の基準に関する事項 六 移設、転用、再使用またはこれらの併用（以下「移設等」という。）に係る冷媒設備にあつては、当該設備の使用の経歴及び保管状態の記録
冷凍則 第7条第1項第6号 注記) 変更となる条文のみ記載	(定置式製造設備に係る技術上の基準) 第七条 六 冷媒設備は、許容圧力以上の圧力で行う気密試験及び配管以外の部分について許容圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う耐

	圧試験（液体を使用することが困難であると認められるときは、許容圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験）または当該冷媒設備の製造をする者であつて、試験方法、試験設備、試験員等の状況により試験を行うことが適切であると経済産業大臣が認めるものの行う耐圧試験に合格するものであること
冷凍則 第4条第2項	（第二種製造者に係る製造の届出） 第四条 1 （略） 2 前項の製造施設等明細書には、次の各号に掲げる事項を記載しなければならない。 一 製造の目的 二 製造設備の種類 三 一日の冷凍能力 四 圧縮機の性能 五 法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準に関する事項 六 移設等に係る冷媒設備にあつては、当該冷媒設備の使用の経歴及び保管状態の記録
冷凍則 第11条	（第二種製造者に係る技術上の基準） 第十一条 法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次条から第十四条までに定めるところによる。
冷凍則 第12条第1項 注記）変更となる条文のみ記載	第十二条 製造設備が定置式製造設備（認定指定設備を除く。）である製造施設における法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準は、第七条第一項第一号から第四号まで、第六号、第八号から第十二号まで及び第十四号から第十七号までの基準とする。 2 （略）

【解説】製造計画書の各事項（耐圧・気密試験の試験圧力・結果）に変更のあった場合は、変更明細書の内容の変更となる。

A. 3. 冷凍設備の製造の方法に係る技術上の基準

第1種製造者の製造の方法に係る技術上の基準について以下に示す。

条項	
冷凍則第9条	(製造の方法に係る技術上の基準) 第九条 法第八条第二号の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一 安全弁に付帯して設けた止め弁は、常に全開しておくこと。ただし、安全弁の修理または清掃（以下「修理等」という。）のため特に必要な場合は、この限りでない。 二 高压ガスの製造は、製造する高压ガスの種類及び製造設備の態様に応じ、一日に一回以上当該製造設備の属する製造施設の異常の有無を点検し、異常のあるときは、当該設備の補修その他の危険を防止する措置を講じてすること。 三 冷媒設備の修理等及びその修理等をした後の高压ガスの製造は、次に掲げる基準により保安上支障のない状態で行うこと。 イ 修理等をするときは、あらかじめ、修理等の作業計画及び当該作業の責任者を定め、修理等は、当該作業計画に従い、かつ、当該責任者の監視の下に行うことまたは異常があつたときに直ちにその旨を当該責任者に通報するための措置を講じて行うこと。 ロ 可燃性ガスまたは毒性ガスを冷媒ガスとする冷媒設備の修理等をするときは、危険を防止するための措置を講ずること。 ハ 冷媒設備を開放して修理等をするときは、当該冷媒設備のうち開放する部分に他の部分からガスが漏えいすることを防止するための措置を講ずること。 ニ 修理等が終了したときは、当該冷媒設備が正常に作動することを確認した後でなければ製造をしないこと。 四 製造設備に設けたバルブを操作する場合には、バルブの材質、構造及び状態を勘案して過大な力を加えないよう必要な措置を講ずること。

第2種製造者の製造の方法に係る技術上の基準について以下に示す。

冷凍則第 14 条	第十四条 法第十二条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一 (略) 二 第九条第一号から第四号までの基準（製造設備が認定指定設備の場合は、第九条第三号ロを除く。）に適合すること。
-----------	---

【解説】第 1 種製造者、第 2 種製造者（第 9 条第 1 号から 4 号までの基準に適合すること。）は、機器の修理等を行う場合には製造の方法の基準を遵守しなければならない。

A. 4. 冷凍設備の冷媒種変更による技術上の基準の追加

（その他製造除く。）

特定不活性ガスでない不活性ガスから特定不活性ガスに変更となった場合、冷凍則第 7 条の技術上の基準が不活性のフルオロカーボンに比べ、追加事項が増える。そのため、製造のための施設の位置、構造または設備の変更となる場合がある。

以下に特定不活性ガスでない不活性ガスと特定不活性ガスの技術上基準の比較を示す。黒色箇所が、追加される技術上の基準である。

冷凍則条項 第 7 条第 1 項	内容	不活性ガス（特定不活性ガスを除く。）	特定不活性ガス
第 1 号	引火性又は発火性の物のたい積の状況 火気の付近にないこと	○	○
第 2 号	警戒標	○	○
第 3 号	漏えいガスが滞留しない構造		○
第 4 号	冷媒ガスが漏えいしない構造	○	○
第 5 号	耐震設計構造	○	○
第 6 号	冷媒設備の耐圧性能 冷媒設備の気密性能	○	○
第 7 号	圧力計	○	○
第 8 号	安全装置	○	○
第 9 号	安全弁等の放出管		
第 10 号	液面計		
第 11 号	液面計		
第 12 号	消火設備		
第 13 号	流出防止措置		
第 14 号	電気設備の防爆構造		
第 15 号	ガス漏えい検知警報設備		○
第 16 号	除害措置		
第 17 号	バルブ等の操作に係る措置	○	○

冷凍則 第 7 条関係の追加条文

第 7 条第 1 項第 3 号

三 圧縮機、油分離器、凝縮器若しくは受液器又はこれらの間の配管（可燃性ガス、毒性ガス又は特定不活性ガスの製造設備のものに限る。）を設置する室は、冷媒が漏えいしたとき滞留しないような構造とすること。

第 7 条第 1 項第 15 号

十五 可燃性ガス、毒性ガス又は特定不活性ガスの製造施設には、当該施設から漏えいするガスが滞留するおそれのある場所に、当該ガスの漏えいを検知し、かつ、警報するための設備を設けること。ただし、吸収式アンモニア冷凍機に係る施設については、この限りでない。

A. 5. 冷凍設備の冷媒種変更により機器交換を行う場合

(1) 第 1 種製造者、第 2 種製造者

第 1 種製造者、第 2 種製造者は、高圧ガスの種類の変更により、膨張弁などの機器の交換を行った場合には、当該機器の耐圧試験・気密試験等が必要となる。以下に係る条文を示す。

条項	
法 第 5 7 条	(冷凍設備に用いる機器の製造) 第五十七条 もつぱら冷凍設備に用いる機器であつて、経済産業省令で定めるものの製造の事業を行う者（以下「機器製造業者」という。）は、その機器を用いた設備が第八条第一号または第十二条第一項の技術上の基準に適合することを確保するように経済産業省令で定める技術上の基準に従つてその機器の製造をしなければならない。

【解説】機器製造業者は、第 57 条に基づき機器の製造をしなければならない。

条項	
冷凍則 第 6 3 条	(冷凍設備に用いる機器の指定) 第六十三条 法第五十七条の経済産業省令で定めるものは、もつぱら冷凍設備に用いる機器（以下単に「機器」という。）であつて、一日の冷凍能力が三トン以上（二酸化炭素及びフルオロカーボン（可燃性ガスを除く。）にあつては、五トン以上。）の冷凍機とする。
冷凍則 第 6 4 条	(機器の製造に係る技術上の基準) 第六十四条 法第五十七条の経済産業省令で定める技術上の基準は、次に掲げるものとする。 一 機器の冷媒設備（一日の冷凍能力が二十トン未満のものを除く。）に係る経済産業大臣が定める容器（ポンプまたは圧縮機に係るものを除く。以下この号において同じ。）は、次に適合すること。 イ 材料は、当該容器の設計圧力（当該容器を使用することができる最高の圧力として設計された適切な圧力をいう。以下この条において同じ。）、設計温度（当該容器を使用することができる最高または最低の温度として設定された適切な温度をいう。以下この号において同じ。）、製造する高圧ガスの種類等に応じ、適切なものであること。 ロ 容器は、設計圧力または設計温度において発生する最大の応力に対し安全な強度を有しなければならない。

	ハ〜ル (略) 二 機器は、冷媒設備について設計圧力以上の圧力で行う適切な気密試験及び配管以外の部分について設計圧力の一・五倍以上の圧力で水その他の安全な液体を使用して行う適切な耐圧試験（液体を使用することが困難であると認められるときは、設計圧力の一・二五倍以上の圧力で空気、窒素等の気体を使用して行う耐圧試験）に合格するものであること。ただし、耐圧試験にあつては、当該冷媒設備の製造をする者であつて、試験方法、試験設備、試験員等の状況により試験を行うことが適切であると経済産業大臣が認めるものの行う試験に合した場合は、この限りでない。 三 機器の冷媒設備は、振動、衝撃、腐食等により冷媒が漏れないものであること。 四 機器（第一号に掲げる容器を除く。）の材料及び構造は、当該機器が前二号の基準に適合することとなるものであること。
--	---

【解説】交換する機器については、冷凍則第 64 条の技術上の基準を遵守しなければならない。

(2) その他製造

その他製造は、高圧ガスの種類の変更、機器の交換を行っても都道府県知事等への許可・届出申請は必要ないが、機器の交換を行う場合には以下、示す技術上の基準の遵守は必要となる。

条項	
法 第 13 条	(製造のための施設及び製造の方法) 第十三条 前二条に定めるもののほか、高圧ガスの製造は、経済産業省令で定める技術上の基準に従つてしなければならない。

【解説】冷媒種変更及び機器の取替えにより技術上の基準を遵守しなければならない。

条項	
冷凍則 第 15 条	(その他製造に係る技術上の基準) 第十五条 法第十三条の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一 前条第一号の基準に適合すること。 二 特定不活性ガスを冷媒とする冷凍設備にあつては、冷媒が漏れいしたとき燃焼を防止するための適切な措置を講ずること。

【解説】 第 15 条第 1 号の内容は以下のとおりである。

製造設備の設置又は変更の工事を完成したときは、酸素以外のガスを使用する試運転又は許容圧力以上の圧力で行う気密試験（空気を使用するときは、あらかじめ、冷媒設備中にある可燃性ガスを排除した後に行うものに限る。）を行つた後でなければ製造をしないこと。

A. 6 冷凍設備の冷媒種変更による配管、弁類等の技術上の基準

冷媒種変更により、配管、弁、継手等の最小厚さ等は確保する必要がある。その場合、例示基準第 23 容器及び配管の強度等の内容を遵守しなければならない。

条項	
例示基準 第 2 3 節 容器及び配管の強度等 (規則関係条項： 第 6 4 条第 1 号、 第 4 号)	(配管、弁、継手等の最小厚さ等) 23. 11 冷媒の配管、熱交換器で管により構成されるもの、弁、継手等の最小厚さ等は次の各号による。 23. 11. 1 配管の厚さ 冷媒の配管、熱交換器で管により構成されるものに係る管、胴の内径が 160 mm 以下の容器、その他冷媒の圧力が加わる管（圧縮機及びポンプに係る部分を除き、以下これらを「配管」という。）の厚さは、(1) から (4) までに規定する最小厚さ（許容差は 23. 6. 5 の規定による。）に (5) に規定する腐れしろを加えた厚さ以上の厚さとすること。 (1) 内面に圧力を受ける配管 内面に圧力を受ける配管の最小厚さは、23. 6. 1 の規定による。ただし、外径 26 mm 以下の管で構成される熱交換器及びこれに類するものについては 23. 12 の規定によることができる。 (2) 外面に圧力を受ける配管 外面に圧力を受ける配管の最小厚さは、23. 6. 2 の規定による。 (3) 配管のねじ部 配管の端部にねじを設ける場合のねじ部の最小厚さは、23. 6. 3 の規定による。 (4) 曲げ加工をする配管 配管を曲げ加工するものにあつては、その最小厚さは、23. 6. 4 の規定による。ただし、熱交換器及びこれに類するもので、外径 26 mm 以下の管で構成されるものについては 23. 12 の規定によることができる。 (5) 配管の腐れしろ 配管の腐れしろは、23. 6 柱書の規定による。 23. 11. 2 配管用管継手の強度 配管用管継手の強度は次による。 (1) 配管に係る管継手（ねじ込み継手、ろう付け継手並びに溶接用鋼製管継手に限る。）の強度は 23. 7 による。

	(2) 配管に使用するフランジの強度については、23.4の規定による。 (3) フレア管継手は、外径 20 mm以下の管に限り使用できるものとし、JIS B 8607(2002)冷媒用フレア 及びろう付け管継手の規格に適合するものまたはこれと同等以上のものでなければならない。 23.11.3 止め弁等 止め弁等の種類、規格及び強度は次による。 (1) 止め弁には仕切弁及びコックを使用しないこと。 (2) アンモニア冷凍装置に用いる止め弁は、JIS B 605(2002)冷媒用止め弁の規格に適合するものまたはこれと同等以上のものを使用すること。 (3) 止め弁、自動制御弁等の弁の耐圧部分の強さは、23.12に規定する方法により、設計強度の確認を行うものとする。また、フランジを有するものにあつては、各フランジに実際のフランジを使用する場合と近似の状態でボルト締めをして試験し、フランジ部の強さもあわせて確認するものとする。 23.11.4 可撓管 可撓管の構造等は次による。 (1) 可撓管（ブレード付き金属ベロー管、ブレードなし金属ベロー管、ゴム管等可撓性の大きな管）は、当該可撓管を使用する冷媒設備の設計圧力の1.2倍以上の圧力で気密試験を行い、漏れ、異常な変形がなく、かつ、極端に大きなひずみが残留しないこと。 (2) ろう付け部の最小はまり込み深さ及び隙間は、23.7(2)の規定によること。 (3) ゴム管は、著しく膨潤または劣化したとき交換できる構造であること。 (4) 管の呼び径が 50 mmを超える管に使用する可撓管は、フランジ継手を使用し、取外しできる構造であること。 （複雑な構造の容器、配管等の設計強度の確認） 23.12 複雑な構造の容器、配管等であつて23に規定する算式によることが困難なものは、次の各号に規定する方法により高圧ガス保安協会が行う設計強度の確認試験に合格した場合には、当該設計は適切であるものと認め、この場合においては、最小厚さ及び腐れしろに関する23.1の基準は適用しない。 (1) 設計強度の確認試験に使用する被試験品は次のいずれか
--	---

	による。 (a) 当該設計で製作される容器、配管等と同一の形状、寸法、厚さ、材料及び製造方法で製作されたもののうち、任意に抽出した1個以上のもの (b) 当該設計で製作される容器、配管等から腐れしろを差し引いた厚さ（必要な箇所に限ってもよい。）を有するもので、同一の形状、寸法、材料及び製造方法で製作されたもののうち、任意に抽出した1個以上のもの (c) 当該設計で製作したすべての容器、配管等((2) (b) 及び(c) の場合は除く。) （注）設計強度の確認試験は、容器、配管等の部分についても行うことができる。ただし、この場合、試験を実施した部分以外の部分については、別途強度計算をし、または設計強度の確認試験を行わなければならない。 (2) 設計強度の確認試験は、次の(a)、(b)または(c)のいずれかの方法による。 (a) 及び(b) (c) 加圧試験による方法 この場合、当該作業の安全を確保するため、当該試験は冷媒設備を製造する事業所のみで行い、試験設備の周囲に適切な防護措置を設け加圧作業中であることを標示すること。 ① 設計強度の確認試験は、被試験品に液体を満たし、空気を完全に排除したのち、液圧を徐々に加圧し、次の算式で得られる試験圧力まで加圧することによって行う。 $P_t \geq P \times 4 \times \sigma_o / \sigma_a$ この式において P_t : 試験圧力 (単位 MPa) P : 設計圧力 (単位 MPa) σ_a : 使用温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²) σ_o : 試験温度における材料の許容引張応力 (単位 N/mm²) ② 設計圧力は、この試験圧力で破壊しないとき、これを合格とする。 (3)～(5) (略)
--	--

A.7 冷凍設備への充填行為に係る規制

冷凍設備への充填行為を行う場合には以下のケースが考えられる。

火薬類・高圧ガス取締月報第52号（4月号）通商産業省化学工業局保安課の6．九州地区ブロック会議議事録（液化石油ガス関係）によると、法の適用を受ける高圧ガスを「○」、法の適用を受けていない高圧ガスを「×」とすると処理設備を使用しない充填（移充填）に関して以下のように記載がある。

- (A) 「○」⇒「○」:「高圧ガスの製造」とみなす
- (B) 「○」⇒「×」:「高圧ガスの製造」とみない
- (C) 「×」⇒「○」:「高圧ガスの製造」とみなす
- (D) 「×」⇒「×」:「高圧ガスの製造」とみない

補足）実際には、(A)のケースが多い。

高圧ガスの製造に該当する場合、処理設備を使用しない充填（移充填）に関しては、次の規制がある。

条項	
法 第5条	（製造のための施設及び製造の方法） 第五条 次の各号の一に該当する者は、事業所ごとに、都道府県知事の許可を受けなければならない。 一 （略） 二 （略） 2 次の各号の一に該当する者は、事業所ごとに、当該各号に定める日の二十日前までに、製造をする高圧ガスの種類、製造のための施設の位置、構造及び設備並びに製造の方法を記載した書面を添えて、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。

【解説】高圧ガス適用の設備への充填は、製造となり処理量“0”で第2種製造者として届出が必要となる。

条項	
一般則 第10条	（第二種製造者に係る技術上の基準） 第十条 法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次条から第十二条の三に定めるところによる。ただし、製造設備の冷却の用に供する冷凍設備にあつては、冷凍保安規則に規定する技術上の基準によることができる。
一般則 第12条	（処理能力三十立方メートル未満の第二種製造者に係る技術上の基準） 第十二条 第二種製造者のうち前条に掲げる者以外の者（圧縮

	水素スタンド及び移動式圧縮水素スタンドにより製造する者を除く。以下この条において同じ。)に係る法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 1 (略) 2 第二種製造者のうち前条に掲げる者以外の者に係る法第十二条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 一 高压ガスを容器に充填するときは、火気を取り扱う施設、多数の人の集合する場所または引火性若しくは発火性の物をたい積した場所から五メートル以内でしないこと。 二 第六条第二項第一号イ、ハ、ニ及びヘ、第二号ロ（高压ガスを車両に固定された容器（当該車両の燃料の用に供する高压ガスを充填するためのものに限る。）に充填する場合を除く。）、ニ、ホ及びト、第三号イからハまで及びホ並びに第四号から第八号までの基準に適合すること。 三 酸素または三フッ化窒素を容器に充填するときは、あらかじめ、バルブ及び容器に付着した石油類または油脂類を除去し、かつ、容器とバルブとの間には、可燃性のパッキンを使用しないこと。 四 高压ガスを充填容器等に充填するため充填容器等、バルブまたは充填用枝管を加熱するときは、次に掲げるいずれかの方法により行うこと。 イ 熱湿布を使用すること。 ロ 温度四十度以下の温湯その他の液体（可燃性のもの及び充填容器等、バルブまたは充填用枝管に有害な影響を及ぼすおそれのあるものを除く。）を使用すること。 ハ 設置場所及び高压ガスの種類に応じた防爆性能を有する構造の空気調和設備（空気の温度を四十度以下に調節する自動制御装置を設けたものであつて、火気で直接空気を加熱する構造のもの及び可燃性ガスを冷媒とするもの以外のものに限る。）を使用すること。 五 容器に充填したシアン化水素を別の容器に充填するときは、容器に充填した後六十日を超えないもの
--	--

	とすること。ただし、純度九十八パーセント以上で、かつ、着色していないものについては、この限りでない。 六 製造設備が移動式製造設備である製造施設にあつては、車両に固定した容器（当該車両の燃料の用のみに供する高圧ガスを充填するためのものに限る。）には充填しないこと。ただし、第一種製造者の事業所内またはあらかじめ都道府県知事若しくは指定都市の長に届け出た場所において当該容器に充填する場合は、この限りでない。
--	---

【解説】第2種製造者として冷凍則第12条の技術上の基準を遵守する。

A.8 冷凍保安責任者不要な設備に係る規制

第1種、第2種製造者、その他製造の場合には、本基準以外に許可、届出の基準を順守する必要がある。

3.2.3 現行規制

3.2.2.1 法令上の位置付け

高圧法

条項	条文
第27条の4	（冷凍保安責任者） 次に掲げる者は、事業所ごとに、経済産業省令で定めるところにより、製造保安責任者免状の交付を受けている者であつて、経済産業省令で定める高圧ガスの製造に関する経験を有する者のうちから、冷凍保安責任者を選任し、第三十二条第六項に規定する職務を行わせなければならない。 一 第一種製造者であつて、第五条第一項第二号に規定する者（製造のための施設が経済産業省令で定める施設である者その他経済産業省令で定める者を除く。） 二 第二種製造者であつて、第五条第二項第二号に規定する者（一日の冷凍能力が経済産業省令で定める値以下の者及び製造のための施設が経済産業省令で定める施設である者その他経済産業省令で定める者を除く。） 2 （略）

冷凍則

条項	条文
第36条	（冷凍保安責任者の選任等）

法第二十七条の四第一項の規定により、同項第一号又は第二号に掲げる者（以下この条、次条及び第三十九条において「第一種製造者等」という。）は、次の表の上欄に掲げる製造施設の区分（認定指定設備を設置している第一種製造者等にあつては、同表の上欄各号に掲げる冷凍能力から当該認定指定設備の冷凍能力を除く。）に応じ、製造施設ごとに、それぞれ同表の中欄に掲げる製造保安責任者免状の交付を受けている者であつて、同表の下欄に掲げる高圧ガスの製造に関する経験を有する者のうちから、冷凍保安責任者を選任しなければならない。この場合において、二以上の製造施設が、設備の配置等からみて一体として管理されるものとして設計されたものであり、かつ、同一の計器室において制御されているときは、当該二以上の製造施設を同一の製造施設とみなし、これらの製造施設のうち冷凍能力（認定指定設備を設置している場合にあつては、当該認定指定設備の冷凍能力を除く。）が最大である製造施設の冷凍能力を同表の上欄に掲げる冷凍能力として、冷凍保安責任者を選任することができるものとする。

表（略）

2 法第二十七条の四第一項第一号の経済産業省令で定める施設は、次の各号に掲げるものとする。

- 一 製造設備が可燃性ガス及び毒性ガス（アンモニアを除く。）以外のガスを冷媒ガスとするものである製造施設であつて、次のイからチまでに掲げる要件を満たすもの（アンモニアを冷媒ガスとする製造設備により、二酸化炭素を冷媒ガスとする自然循環式冷凍設備の冷媒ガスを冷凍する製造施設にあつては、アンモニアを冷媒ガスとする製造設備の部分に限る。）
- イ 機器製造業者の事業所において次の（１）から（５）までに掲げる事項が行われるものであること。
 - （１）冷媒設備及び圧縮機用原動機を一の架台上に一体に組立てること。
 - （２）製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設（設置場所が専用の室（以下「専用機械室」という。）である場合を除く。）にあつては、冷媒設備及び圧縮機用原動機をケーシング内に収納すること。
 - （３）製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設（空冷凝縮器を使用するものに限る。）にあつては、当該凝縮器に散水するための散水口を設けること。

	(4) 冷媒ガスの配管の取付けを完了し気密試験を実施すること。 (5) 冷媒ガスを封入し、試運転を行って保安の状況を確認すること。 ロ 製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設にあつては、当該製造設備が被冷却物をブライン又は二酸化炭素を冷媒ガスとする自然循環式冷凍設備の冷媒ガスにより冷凍する製造設備であること。 ハ 圧縮機の高圧側の圧力が許容圧力を超えたときに圧縮機の運転を停止する高圧遮断装置のほか、次の(1)から(7)までに掲げるところにより必要な自動制御装置を設けるものであること。 (1) 開放型圧縮機には、低圧側の圧力が常用の圧力より著しく低下したときに圧縮機の運転を停止する低圧遮断装置を設けること。 (2) 強制潤滑装置を有する開放型圧縮機には、潤滑油圧力が運転に支障をきたす状態に至る圧力まで低下したときに圧縮機を停止する装置を設けること。ただし、作用する油圧が〇・一メガパスカル以下である場合には、省略することができる。 (3) 圧縮機を駆動する動力装置には、過負荷保護装置を設けること。 (4) 液体冷却器には、液体の凍結防止装置を設けること。 (5) 水冷式凝縮器には、冷却水断水保護装置(冷却水ポンプが運転されなければ圧縮機が稼動しない機械的又は電氣的連動機構を有する装置を含む。)を設けること。 (6) 空冷式凝縮器及び蒸発式凝縮器には、当該凝縮器用送風機が運転されなければ圧縮機が稼動しないことを確保する装置を設けること。ただし、当該凝縮器が許容圧力以下の安定的な状態を維持する凝縮温度制御機構を有する場合であつて、当該凝縮器用送風機が運転されることにより凝縮温度を適切に維持することができないときには、当該装置を解除することができる。 (7) 暖房用電熱器を内蔵するエアコンディショナ又はこれに類する電熱器を内蔵する冷凍設備には、過熱防止装置を設けること。 ニ 製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設にあつては、ハに掲げるところによるほか、次の(1)か
--	---

	ら（３）までに掲げる自動制御装置を設けるとともに、次の（４）から（８）までに掲げるところにより必要な自動制御装置を設けるものであること。 （１）ガス漏えい検知警報設備と連動して作動し、かつ、専用機械室又はケーシング外において遠隔から手動により操作できるスクラバー式又は散水式の除害設備を設けること。 （２）感震器と連動して作動し、かつ、手動により復帰する緊急停止装置を設けること。 （３）ガス漏えい検知警報設備が通電されなければ冷凍設備が稼動しないことを確保する装置（停電時には、当該検知警報設備の電源を自動的に蓄電池又は発電機等の非常用電源に切り替えることができる機構を有するものに限る。）を設けること。 （４）専用機械室又はケーシング内の漏えいしたガスが滞留しやすい場所に、検出端部と連動して作動するガス漏えい検知警報設備を設けること。 （５）圧縮機又は発生器に、ガス漏えい検知警報設備と連動して作動し、かつ、専用機械室又はケーシング外において遠隔から手動により操作できる緊急停止装置を設けること。 （６）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、ガス漏えい検知警報設備と連動して作動し、かつ、専用機械室又はケーシング外において遠隔から手動により操作できる緊急遮断装置を設けること。 （７）容積圧縮式圧縮機には、吐出される冷媒ガス温度が設定温度以上になった場合に当該圧縮機の運転を停止する高温遮断装置を設けること。 （８）吸収式冷凍設備であつて直焚式発生器を有するものには、発生器内の溶液が設定温度以上になった場合に当該発生器の運転を停止する溶液高温遮断装置を設けること。 ホ 製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設にあつては、当該製造設備の一日の冷凍能力が六十トン未満であること。 ヘ 冷凍設備の使用に当たり、冷媒ガスの止め弁の操作を必要としないものであること。 ト 製造設備が使用場所に分割して搬入される製造施設にあつては、冷媒設備に溶接又は切断を伴う工事を施すことなしに再組立てをすることができ、かつ、直ちに冷凍の用に供することができるものであること。
--	--

	チ 製造設備に変更の工事が施される製造施設にあつては、当該製造設備の設置台数、取付位置、外形寸法及び冷凍能力が機器製造時と同一であるとともに、当該製造設備の部品の種類が、機器製造時と同等のものであること。 二 フルオロカーボン百十四の製造設備に係る製造施設 3 法第二十七条の四第一項第二号に規定する冷凍保安責任者を選任する必要の 一 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高压ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が三トン以上（ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、二酸化炭素、フルオロカーボン（可燃性ガスを除く。）又は空気にあつては、二十トン以上。アンモニア又はフルオロカーボン（可燃性ガスに限る。）にあつては、五トン以上二十トン未満。）のものを使用して高压ガスを製造する者 二 前項第一号の製造施設（アンモニアを冷媒ガスとするものに限る。）であつて、その製造設備の一日の冷凍能力が二十トン以上五十トン未満のものを使用して高压ガスを製造する
--	--

A.9 指定設備に係る規制

高压法

条項	条文
第 56 条の 7	(指定設備の認定) 高压ガスの製造（製造に係る貯蔵を含む。）のための設備のうち公共の安全の維持又は災害の発生の防止に支障を及ぼすおそれがないものとして政令で定める設備（以下「指定設備」という。）の製造をする者、指定設備の輸入をした者及び外国において本邦に輸出される指定設備の製造をする者は、経済産業省令で定めるところにより、その指定設備について、経済産業大臣、協会又は経済産業大臣が指定する者（以下「指定設備認定機関」という。）が行う認定を受けることができる。 2 前項の指定設備の認定の申請が行われた場合において、経済産業大臣、協会又は指定設備認定機関は、当該指定設備が経済産業省令で定める技術上の基準に適合するときは、認定を行うものとする。

条項	条文
第 56 条の 8	(指定設備認定証) 経済産業大臣、協会又は指定設備認定機関は、前条第二項の規定により指定設備を認定したときは、速やかに、認定を受けた者に対し、指定設備認定証を交付しなければならない。 2 指定設備認定証の様式は、経済産業省令で定める。 3 第五十六条の四第二項及び第三項の規定は、指定設備認定証について準用する。この場合において、同項中「指定特定設備検査機関」とあるのは、「指定設備認定機関」と読み替えるものとする。
第 56 条の 9	(準用) 第五十六条の五の規定は、指定設備の認定を受けた者について準用する。この場合において、同条第一項中「前条第一項」とあるのは「第五十六条の八第一項」と、「特定設備検査合格証」とあるのは「指定設備認定証」と読み替えるものとする。 2 第五十六条の六の規定は、指定設備認定証の交付を受けている者について準用する。この場合において、同条中「指定特定設備検査機関」とあるのは、「指定設備認定機関」と読み替えるものとする。
第 58 条の 33	第五十六条の七第一項の指定は、同項の認定（以下「指定設備の認定」という。）を行おうとする者の申請により行う。 2 第五十八条の十九から第五十八条の二十四まで及び第五十八条の二十七から第五十八条の三十までの規定は、指定設備認定機関に準用する。この場合において、第五十八条の十九から第五十八条の二十四まで及び第五十八条の二十七、第五十八条の二十、第五十八条の二十の二及び第五十八条の三十中「第二十条第一項ただし書」とあるのは「第五十六条の七第一項」と、第五十八条の二十、第五十八条の二十一から第五十八条の二十四まで、第五十八条の二十八及び第五十八条の三十中「完成検査」とあるのは「指定設備の認定」と、同条中「第二十条第四項」とあるのは「第五十六条の八第一項」と読み替えるものとする。

施行令

条項	条文
第 15 条	(指定設備) 法第五十六条の七第一項の政令で定める設備は、次のとおりとする。 一 (略) 二 冷凍のため不活性ガスを圧縮し、又は液化して高压ガスの製造をする設備でユニット形のもののうち、経済産業大臣が定めるもの

A. 9. 1 指定設備のメリット

高压法

条項	条文
第 5 条	(製造の許可等) 次の各号の一に該当する者は、事業所ごとに、都道府県知事の許可を受けなければならない。 一 圧縮、液化その他の方法で処理することができるガスの容積（温度零度、圧力零パスカルの状態に換算した容積をいう。以下同じ。）が一日百立方メートル（当該ガスが政令で定めるガスの種類に該当するものである場合にあっては、当該政令で定めるガスの種類ごとに百立方メートルを超える政令で定める値）以上である設備（第五十六条の七第二項の認定を受けた設備を除く。）を使用して高压ガスの製造（容器に充てんすることを含む。以下同じ。）をしようとする者（冷凍（冷凍設備を使用してする暖房を含む。以下同じ。）のため高压ガスの製造をしようとする者及び液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和四十二年法律第百四十九号。以下「液化石油ガス法」という。）第二条第四項の供給設備に同条第一項の液化石油ガスを充てんしようとする者を除く。） 二 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高压ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が二十トン（当該ガスが政令で定めるガスの種類に該当するものである場合にあっては、当該政令で定めるガスの種類ごとに二十トンを超える政令で定める値）以上のもの（第五十六条の七第二項の認定を受けた設備を除く。）を使用して高压ガスの製造をしようとする者 2 次の各号の一に該当する者は、事業所ごとに、当該各号に定める日の二十日前までに、製造をする高压ガスの種類、製造のための施設の位置、構造及び設備並びに製造の方法を記載した

	書面を添えて、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。 一 高圧ガスの製造の事業を行う者（前項第一号に掲げる者及び冷凍のため高圧ガスの製造をする者並びに液化石油ガス法第二条第四項の供給設備に同条第一項の液化石油ガスを充てんする者を除く。） 事業開始の日 二 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が三トン（当該ガスが前項第二号の政令で定めるガスの種類に該当するものである場合にあつては、当該政令で定めるガスの種類ごとに三トンを超える政令で定める値）以上のものを使用して高圧ガスの製造をする者（同号に掲げる者を除く。） 製造開始の日
--	--

補足）第一種ガスの、第二種製造者の冷凍能力の範囲は、20 トン以上 50 トン未満

政令関係告示

条項	条文
第 6 条	令第十五条第一号の経済産業大臣が定めるものは、次の各号のいずれにも該当する設備とする。 1 （略） 2 令第十五条第二号の経済産業大臣が定めるものは、次の各号のいずれにも該当する設備とする。 一 当該設備が定置式製造設備であること。 二 当該設備の冷媒ガスがフルオロカーボン（不活性のものに限る。）であること。 三 当該設備の冷媒ガスの充填量が三千キログラム未満であること。 四 冷凍保安規則（昭和四十一年通商産業省令第五十一号）第五条の規定により算出した当該設備の一日の冷凍能力が五十トン以上であること。

補足）法では、第一種ガスで、第二種製造者の冷凍能力の範囲は、20 トン以上 50 トン未満であるが、政令関係告示第六条により冷凍能力 50 トン以上となっており、実際は第一種製造者の規模の設備であるが、指定設備に認定されれば第二種製造者となる。

A.9.2 レトロフィットが行えない理由

冷凍則

条項	条文
第 62 条	(指定設備認定証が無効となる設備の変更の工事等) 認定指定設備に変更の工事を施したとき、又は認定指定設備の移設等（転用を除く。以下この条及び次条において同じ。）を行つたときは、当該認定指定設備に係る指定設備認定証は無効とする。ただし、次に掲げる場合にあっては、この限りでない。 一 当該変更の工事が同等の部品への交換のみである場合 二 認定指定設備の移設等を行つた場合であつて、当該認定指定設備の指定設備認定証を交付した指定設備認定機関等により調査を受け、認定指定設備技術基準適合書の交付を受けた場合 2 認定指定設備を設置した者は、その認定指定設備に変更の工事を施したとき、又は認定指定設備の移設等を行つたときは、前項ただし書の場合を除き、前条の規定により当該指定設備に係る指定設備認定証を返納しなければならない。 3 第一項ただし書の場合において、認定指定設備の変更の工事を行つた者又は認定指定設備の移設等を行つた者は、当該認定指定設備に係る指定設備認定証に、変更の工事の内容及び変更の工事を行つた年月日又は移設等を行つた年月日を記載しなければならない。

補足) 指定設備で変更ができるのは、冷凍則第六十二条に定めたもののみであり、レトロフィットした場合には、指定設備認定証が無効となる

A.9.3 レトロフィットすることにより変更となる箇所

冷凍則

条項	条文
第 4 条	(第二種製造者に係る製造の届出) 法第五条第二項の規定により、同項第二号の届出をしようとする者は、次の表の上欄の区分に応じ、同表の下欄に掲げる書類を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。ただし、事業の譲渡（その事業の全部を譲り渡すものを除く。）、遺贈又は分割（その事業の全部を承継させるものを除く。）により引き続き高压ガスの製造をする者が新たに届け出るときは、製造施設等明細書の添付を省略することができる。

認定指定設備を使用して高圧ガスの製造をする者	様式第二の高圧ガス製造届書 製造施設等明細書 法第五十六条の八第一項の指定設備認定証の写し
認定指定設備を使用せずに高圧ガスの製造をする者	様式第二の高圧ガス製造届書 製造施設等明細書

2 前項の製造施設等明細書には、次の各号に掲げる事項を記載しなければならない。

- 一 製造の目的
- 二 製造設備の種類
- 三 一日の冷凍能力
- 四 圧縮機の性能
- 五 法第十二条第一項の経済産業省令で定める技術上の基準及び同条第二項の経済産業省令で定める技術上の基準に関する事項
- 六 移設等に係る冷媒設備にあつては、当該冷媒設備の使用の経歴及び保管状態の記録

補足) 製造施設等明細書の変更箇所は以下のとおり。

変更箇所：(②以降は、当該設備の製造業者の事業所で行う。)

- ① 冷凍能力
- ② 耐圧・気密試験圧力（設計圧力変更による。）
- ③ 強度の確認（第六十四条第一号・四号）
- ④ 特定不活性ガスへの変更の場合には、第七条第一項第三号（換気装置）・一五号（漏洩検知器）が追加になる。

条項	条文
第 56 条	(指定設備に係る認定の申請) 法第五十六条の七第一項の規定により認定を受けようとする者は、様式第四十一の指定設備認定申請書に次の各号に掲げる書類を添えて、経済産業大臣、協会又は指定設備認定機関（以下「指定設備認定機関等」という。）に提出しなければならない。 - 一 申請者の概要を記載した書類 - 二 認定を受けようとする設備の品名及び設計図その他当該設備の仕様を明らかにする書類 - 三 認定を受けようとする設備の製造及び品質管理の方法の概略を記載した書類 - 四 第六十四条に規定する試験に関する成績証明書 - 五 法第五十六条の七第二項の経済産業省令で定める技術上の基準に関する事項を記載した書類 2 指定設備認定機関等は、第一項の申請があつた場合において、当該申請の内容を審査し、必要があると認めるときは、認定のための調査をすることができる。
第 57 条	(指定設備に係る技術上の基準) 法第五十六条の七第二項の経済産業省令で定める技術上の基準は、次の各号に掲げるものとする。 - 一 指定設備は、当該設備の製造業者の事業所（以下この条において「事業所」という。）において、第一種製造者が設置するものにあつては第七条第二項（同条第一項第一号から第三号まで、第六号及び第十五号を除く。）、第二種製造者が設置するものにあつては第十二条第二項（第七条第一項第一号から第三号まで、第六号及び第十五号を除く。）の基準に適合することを確保するように製造されていること。 - 二 指定設備は、プラインを共通に使用する以外には、他の設備と共通に使用する部分がないこと。 - 三 指定設備の冷媒設備は、事業所において脚上又は一つの架台上に組み立てられていること。 - 四 指定設備の冷媒設備は、事業所で行う第七条第一項第六号に規定する試験に合格するものであること。 - 五 指定設備の冷媒設備は、事業所において試運転を行い、使用場所に分割されずに搬入されるものであること。

	六 指定設備の冷媒設備のうち直接風雨にさらされる部分及び外表面に結露のおそれのある部分には、銅、銅合金、ステンレス鋼その他耐腐食性材料を使用し、又は耐腐食処理を施しているものであること。 七 指定設備の冷媒設備に係る配管、管継手及びバルブの接合は、溶接又はろう付けによること。ただし、溶接又はろう付けによることが適当でない場合は、保安上必要な強度を有するフランジ接合又はねじ接合継手による接合をもつて代えることができる。 八 凝縮器が縦置き円筒形の場合は、胴部の長さが五メートル未満であること。 九 受液器は、その内容積が五千リットル未満であること。 十 指定設備の冷媒設備には、第七条第八号の安全装置として、破裂板を使用しないこと。ただし、安全弁と破裂板を直列に使用する場合は、この限りでない。 十一 液状の冷媒ガスが充填され、かつ、冷媒設備の他の部分から隔離されることのある容器であつて、内容積三百リットル以上のものには、同一の切り換え弁に接続された二つ以上の安全弁を設けること。 十二 冷凍のための指定設備の日常の運転操作に必要となる冷媒ガスの止め弁には、手動式のものを使用しないこと。 十三 冷凍のための指定設備には、自動制御装置を設けること。 十四 容積圧縮式圧縮機には、吐出冷媒ガス温度が設定温度以上になった場合に圧縮機の運転を停止する装置が設けられていること。
第 58 条	(指定設備認定証の様式) 法第五十六条の八第二項の規定により、指定設備認定証の様式は、様式第四十二のとおりとする。 指定設備に係る指定設備認定証に、変更の工事の内容及び変更の工事を行つた年月日又は移設等を行つた年月日を記載しなければならない。
第 59 条	(指定設備認定証の再交付) 法第五十六条の八第三項において準用する法第五十六条の四第三項の規定により、指定設備認定証の再交付を受けようとする者は、様式第四十三の指定設備認定証再交付申請書を、経済産業大臣が交付した指定設備認定証の場合にあつては経済産業大臣に、協会が交付した指定設備認定証の場合にあつては協会に、指定設

	備認定機関が交付した指定設備認定証の場合にあつては指定設備認定機関に提出しなければならない。
第 60 条	(表示) 法第五十六条の九第一項において準用する法第五十六条の五の規定により指定設備認定証の交付を受けた者が行う表示は、認定指定設備の厚肉の部分の見やすい箇所に明瞭に、かつ、消えないように、次の各号に掲げる事項をその順序で打刻することにより、又は当該事項をその順序で打刻、鋳出しその他の方法により記した板を溶接、はんだ付け若しくはろう付けすることにより行うものとする。 - 一 指定設備認定証の交付番号 - 二 指定設備の製造業者の名称又はその略称若しくは符号 - 三 指定設備認定機関等の名称又はその略称若しくは符号 - 四 冷凍能力（記号 R T、単位 トン） - 五 冷媒ガスの種類及び充填量（単位 キログラム）

附属書B
冷媒の特性
(参考)
(飽和圧力)

現行冷媒	対応新冷媒	飽和圧力 (MPa) 低圧部	飽和圧力 (MPa) 高圧部					
		38°C	43°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
R-134a		0.87	1.00	1.22	1.40	1.59	1.79	2.02
	R-513A	0.92	1.06	1.28	1.45	1.64	1.85	2.08
	R-1234yf	0.87	1.00	1.21	1.37	1.55	1.74	1.95
	R-1234ze(E)	0.63	0.73	0.90	1.03	1.18	1.34	1.51
R-407C		1.56	1.78	2.11	2.38	2.67	2.98	3.32
	R-449C	1.56	1.78	2.10	2.36	2.64	2.95	3.27
	R-454C	1.51	1.71	2.02	2.26	2.52	2.79	3.09
R-404A		1.64	1.86	2.21	2.48	2.78	3.11	-
	R-407H	1.64	1.86	2.21	2.48	2.78	3.11	3.46
	R-448A	1.68	1.90	2.26	2.53	2.83	3.16	3.51
	R-449A	1.68	1.90	2.25	2.53	2.83	3.15	3.50
	R-452A	1.73	1.96	2.31	2.59	2.90	3.23	3.58
	R-454A	1.76	2.00	2.36	2.64	2.95	3.28	3.64
	R-454C	1.51	1.71	2.02	2.26	2.52	2.79	3.09
R-410A		2.21	2.50	2.96	3.33	3.73	4.17	-
	R-463A-J	2.37	2.66	3.11	3.46	3.83	4.23	4.65
	R-454B	2.09	2.37	2.81	3.15	3.53	3.93	4.38

出典：(公益社団法人) 日本冷凍空調学会 冷媒定数の標準値より
<https://www.jsrae.or.jp/osi/HFC201512.html>

附属書C 目視検査のポイント (参考)

(1) 機器の目視検査のポイントについて

機器の目視検査（漏えい点検方法）に関するポイントについては、業務用冷凍空調機器フルオロカーボン漏えい点検・修理ガイドライン※（JRC GL-01）の漏えい点検が参考となる。詳細は、一般社団法人日本冷凍空調設備工業連合会の URL を参照 https://www.jarac.or.jp/freon/08_jrc

(2) 配管系保温材の目視検査のポイントについて

配管の保温材に関する注意事項について、高圧ガス誌（高圧ガス誌、VOL. 58、NO. 9、pp25-27 高圧ガス保安協会）※に掲載されている。

その内容によると、配管の損傷メカニズムは腐食と疲労が多く、腐食管理不良の事故においては、配管系の腐食漏えい、特に断熱材下での腐食が多いことが指摘されている。

以下のとおり、配管系保温材の目視検査や管理方法等について示されている。

（高圧ガス誌、VOL. 58、NO. 9、pp25-27「冷凍事業所における腐食軽減措置」（2021）より抜粋）

(3) 運転中の腐食軽減

①点検時

- ・保温材の内側で腐食が進行する場合が多いことから、着霧が見られる箇所は保温材の損傷により水分が浸入している証拠であり、定期点検時に保温材を取外し、腐食状況の確認をする必要がある。特に豪雨、台風、積雪などの後に点検する。

- ・壁貫通部、天井裏、地下ピットなどは点検が難しく見落としやすく、かつ外部からの水分の浸入による腐食の影響を受けやすいので、あらかじめ定期点検時のポイントとして定めておく。

- ・環境による腐食、例えば温泉地、沿岸部、腐食性ガスが発生する場所などでは、冷凍機器およびガス配管に対する腐食に日常から注意する。

- ・床面は湿気が多いため、床面に近い配管は腐食が進行しやすく、防錆塗装などの保守が難しく、見過ごしやすいので、日常から注意する。

- ・水分を吸収したドライヤ内の乾燥剤は、乾燥したものと交換する必要がある。また、冷凍装置の冷媒系統に水分が存在すると、膨張弁での詰まり、金属材料の腐食などが冷凍機の各部に影響を及ぼすことがある。

- ・フロンを冷媒として使用する業務用の空調機器および冷凍冷蔵機器の所有者などは、フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律により簡易点検（3ヵ月に1回以上）および定期点検（1年または3年に1回以上）が義務付けられている。定期点検では発泡液、漏えい検知器、非破壊検査により漏えいの有無を確認するが、簡易点検では目視により冷凍機、配管などの腐食、錆、油にじみなどを確認する。腐食に関しては、特に次の部分を注意して点検する。

- a) 冷媒管に著しい腐食がないか。

- b) 保温カバーが劣化または破損していないか。

- c) 保温カバー継目のコーキングが劣化または切れていないか。

※) 高圧ガス事故事例データベース

https://www.khk.or.jp/public_information/incident_investigation/hpg_incident/incident_db.html

附属書 D
都道府県知事等への手続き
(参考)

D.1 冷凍能力 20 トン未満の場合

高圧ガスの種類変更及び機器交換に際し、都道府県知事等への申請は不要。しかし、機器交換の場合には冷凍則第 14 条、第 64 条の技術上の基準の遵守が必要となる。

D.2 変更届出（冷凍能力 20 トン以上 50 トン未満の場合、指定設備）

当該冷凍設備設置場所の都道府県知事等担当部署へ確認のうえ以下の書類を用意し事前に届出を行う。

- (1) 製造施設等変更届書
- (2) 製造施設等変更明細書（冷凍用圧縮機等耐圧試験、気密試験証明、既存設備の耐圧・気密試験証明書、機器製作者の証明書、指定設備認定証（指定設備の場合）等）
- (3) 事業所付近の案内図
- (4) 冷媒配管系統図
- (5) 設備配管系統図
- (6) 冷凍設備配置図
- (7) 冷凍能力計算書（変更後）
- (8) 冷媒の物性（説明書）
- (9) 強度計算書

D.3 変更許可申請（50 冷凍トン以上の場合）

当該冷凍設備設置場所の都道府県担当部署へ確認のうえ以下の書類を用意し許可申請を行い、事前に許可を受ける。

- (1) 事業所付近の案内図
- (2) 冷媒配管系統図
- (3) 設備配管系統図
- (4) 冷凍設備配置図
- (5) 製造施設等変更許可申請書
- (6) 製造施設等変更明細書（高圧ガスの種類変更、冷凍能力変更、機器製作者の証明書）
- (7) 危害予防規程の変更届出
- (8) 冷凍能力計算書（変更後）
- (9) 冷媒の物性（説明書）
- (10) 強度計算書
- (11) 耐震設計（冷凍測第 7 条第 1 項 5 号）に係る書類（液密度の変化により見直しが必要になった場合）

D.4. その他届出、許可申請時に用意すべき書類

- (1) 設置時の許可申請書
- (2) 設置時の製造施設完成証
- (3) 直近の変更許可証
- (4) 直近の製造施設完成検査証
- (5) 既設の図面

4. レトロフィットに係る指定設備及び冷凍保安責任者不要の設備の要点整理

4.1 指定設備

4.1.1 概要

法第 56 条の 7 の規定において、公共の安全の維持又は災害の発生の防止に支障を及ぼすおそれがないものとして、経済産業大臣、KHK 又は経済産業大臣が指定する者が行う認定を受けた指定設備(以下「指定設備」という。)は保安検査の受検や法定資格者の選任が不要となっている。(冷凍能力が 50 トン以上で第 1 種製造者に該当するが、都道府県知事等の許可を受ける必要はなく、第 2 種製造者として届出を行うことができる。)

4.1.2 課題

現行制度では、指定設備にレトロフィットを行った場合には、その制度的メリット(保安検査の受検や法定資格者の選任が不要となり、第 2 種製造者として届出を行えること。)が失われるといった課題がある。

指定設備の要件には、指定設備の製造業者の事業所において、冷媒設備を脚上又は一つの架台上に組み立て、その事業所で行う耐圧試験や気密試験に合格するものであるなど、使用場所で行われるレトロフィットを想定した規定になっておらず、また、変更の工事を行ったときには、一部の例外(指定設備認定証が無効とならない設備の変更の工事等)を除き当該指定設備に係る指定設備認定証が無効となるため、これらレトロフィットを行う上での課題となっている。

4.1.3 ヒアリングについて

4.1.2 に示す課題について調査を行うため指定設備メーカーへのヒアリングを実施した。本ヒアリングでは、特定不活性ガスでない不活性ガスから特定不活性ガスへ入れ替えることを想定し、特定不活性ガスの冷凍設備を製造している A 事業所に訪問し、特定不活性ガスの場合に設置義務のある機械通風装置とインターロックの連動のための作業や、動作確認などを確認するため以下日時でヒアリングを実施した。

なお、ヒアリングした設備については、冷凍保安責任者不要の設備としても使用される設備でもある。

日時	ヒアリング先
令和 6 年 1 月 19 日	A 事業所

4.1.3.1 設備の概要

設備概要については、表 4-1 に示す。

表 4-1 ヒアリング先の設備

	冷凍能力 (法定冷凍トン)	冷媒ガス	充填量	設備重量 (機器質量)
指定設備	冷凍能力については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。	R1234ze(E) (特定不活性ガス)	充填量については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。	設備重量については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。

4.1.3.2 内容

(1) 圧力計について（冷凍則第 57 条第 1 号）

A 事業所の例では、自主的に冷媒ガスに対しての飽和圧力と温度、冷媒ガス名が圧力計盤面に記載しているため、レトロフィットした場合には交換が必要になるとのこと。

(2) 安全装置について（冷凍則第 57 条 1 号、10 号）

a. レトロフィットにあたってはレトロフィット後の冷媒ガスに応じた安全弁口径の再計算が必要で、口径が大きくなるようであれば安全弁の交換が必要とのこと。

b. 安全弁の証明書には、納入時の製品に使用している冷媒名しか記載していない場合があるため、レトロフィットにあたっては新たに安全弁メーカーよりレトロフィットする冷媒ガスの証明書を入手するか、場合によっては交換が必要とのこと。

(3) 気密試験、耐圧試験（冷凍則第 57 条第 4 号）、試運転（冷凍則第 57 条第 5 号）

A 事業所の例では、納入時には機器単体（圧縮機、容器等）については、気体での耐圧試験を実施しており、耐圧試験圧力は設定値より若干余裕を加味した圧力が設定されていた。また、冷凍機納入時の総合気密試験については、高圧/低圧を区分して試験することが困難なため、高圧側の気密試験圧力で機器全体の試験が実施されていた。

なお、レトロフィットされる場合は、原則、現地で気密試験（試運転含む。）を行うことを想定していた。

(4) 自動制御装置（冷凍則第 57 条第 13 号）

a. 特定不活性ガスへレトロフィットする場合、冷媒ガスが漏えいしたとき滞留しないような構造として、機械通風装置の設置が必要になる。機械通風装置は設備側（客先）にて機械室に設置されとのこと。

冷凍則第 57 条第 13 号(指定設備に係る技術上の基準)の規定で「冷凍のための指定設備には、自動制御装置を設けること。」とされており、高圧法及び通達では、

この「自動制御装置」には特定不活性ガスを冷媒とする冷凍設備の場合にあっては、当該冷凍設備を設置する室に設置する機械通風装置が停止した際に連動して停止する装置を含むとされている。このため、冷凍機側（機器製作者）では設備側の機械通風装置と連動状況及び確認方法は①、②により実施していた。

①機械通風装置が作動していない限り、電動機は作動しないようなシーケンスになっている。

②機械通風装置と電動機の連動状況の確認は、現地及び工場出荷前にシーケンスチェック（模擬信号）を行っている。

b. 機械通風装置の設置により、冷凍機盤内の基板追加、制御プログラム変更などの改造が必要になる。（機械通風装置の設置（冷凍機の盤内端子盤から機械通風装置までの結線を含む。）は設備側対応となっている。）

プログラム変更等が伴えばその他の自動制御装置の作動状況もシーケンスチェック（模擬信号）も必要になるが、同様に現地にて行うこととなっている。

c. 設定値の変更が必要な可能性のある自動制御装置は、低圧遮断機能を有する装置及び過負荷保護機能を有する装置が想定されとのこと。

(5) その他

a. 冷凍能力の変化

R134a から R1234ze(E)へレトロフィットする場合、冷凍特性上冷凍能力は同じか下がる方向であるとのこと。（法定冷凍トンが変わる可能性もある。）

b. 部品の交換、分解整備について

冷凍能力が下がる場合、レトロフィット前の冷凍能力を確保するためには圧縮機の内部部品の交換が必要になる場合があるため、結果として法定冷凍トンが変わる可能性がある、その場合、現地または工場に持ち帰り圧縮機の分解整備を行うとのこと。（その他、レトロフィット後の冷媒との適合性のため、部品の交換が必要な場合もある。）

なお、レトロフィットに関係なく、A 事業所の例ではメーカー推奨の運転時間に応じて圧縮機単体の工場持ち帰り（又は現地）で、分解整備を行っている。

補足)

分解整備の期間については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。

c. 耐震設計（冷凍則第 7 条第 1 項第 5 号）

レトロフィットにより冷媒液密度が大きくなる場合や充填量が増加する場合で冷凍機質量が増加することがあれば、冷凍機の基礎ボルトの耐震設計への影響について確認は必要と考えている。

d. 漏えい検知器

指定設備とは関係なく、A 事業所の型式のものは、オプションとして冷凍機本体に漏えい検知器が付属設置されていた。しかし、現場によっては機械室に既に設置され

ている場合もあり、冷凍機本体に付属するオプションを選択されないケースもあるとのこと。

（指定設備では漏えい検知器の設置は法令上規定されていない。）

e. 充填量

今回ヒアリングを実施した A 事業所の例では、R134a 適用の冷凍機と R1234ze(E) 適用の冷凍機で同程度のサイズのもので充填量を比較した場合、R1234ze(E) 適用の冷凍機の方が少ない傾向であった。ただし、冷凍機の運転条件や冷凍機の構造により充填量が増える場合もあるとのこと。

f. 冷凍機油の変更

レトロフィットの場合、レトロフィット後の冷媒ガスに応じて冷凍機油の変更が必要な場合がある。（今回ヒアリングした A 事業所では、R134a 適用の冷凍機と R1234ze(E) 適用の冷凍機は基本、同じ冷凍機油が使用できる。）

g. 銘板

レトロフィットを行うことによって、冷媒ガス種名、充填量等変更となるため指定設備の銘板の変更が必要になる。なお、現行法では銘板の取り付け方法が冷凍則第 60 条により溶接、はんだ付けもしくはろう付けと規定されているので、レトロフィット後の指定設備銘板の取り付け方法について別途規定が必要となる。

4.2 冷凍保安責任者が不要な設備

4.2.1 概要

冷凍則第36条第2項において、冷凍保安責任者が不要な設備の基準に、機器製造業者の事業所において、冷凍設備及び圧縮機用原動機を一つの架台上に一体に組立てることや冷媒ガスを封入し、試運転を行って保安の状況を確認することなどが規定されている。

4.2.2 課題

冷凍保安責任者が不要な設備の変更の工事は、設備の設置台数、取付位置、外形寸法及び冷凍能力が機器製造時と同一、かつ、部品の種類が機器製造時と同等でなければ冷凍保安責任者不要の設備ではなくなるという課題がある。

4.2.3 ヒアリングについて

4.2.2に示す課題について調査を行うため指定設備メーカーへのヒアリングを実施した。本ヒアリングでは、特定不活性ガスでない不活性ガスから特定不活性ガスへ入れ替えることを想定し、特定不活性ガスの冷凍設備を製造しているA事業所に訪問し、特定不活性ガスの場合に機械通風装置を設置する時には、インターロックの連動のための作業や、動作確認などを確認するため以下日時でヒアリングを実施した。

なお、ヒアリングした設備については、指定設備としても使用される設備である。

日時	ヒアリング先
令和6年1月19日	A事業所

4.2.3.1 設備の概要

設備概要については、表3-2に示す。

表3-2 ヒアリング訪問先

	冷凍能力 (法定冷凍トン)	冷媒ガス	充填量	設備重量 (機器質量)
冷凍保安責任者が不要な設備	冷凍能力については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。	R1234ze(E) (特定不活性ガス)	充填量については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。	設備重量については、企業秘密の部分もあるため非公開とする。

4.2.3.2 内容

(1)気密試験、試運転（冷凍則第36条第2項第1号イ（4）、（5））

冷凍則第 57 条第 4 号、第 5 号同様に気密試験及び試運転は現地にて行うことを想定していた。

(2) 低圧遮断装置、過負荷保護装置（冷凍則第 36 条第 2 項第 1 号ハ（1）、（3））

冷凍則第 57 条第 13 号同様に低圧遮断装置及び過負荷保護装置の設定値の変更が必要な可能性がある。作動状況などはシーケンスチェックにて行う。

(3) 変更の工事について（冷凍則第 36 条第 2 項チ）

a. 部品交換

指定設備でのレトロフィット同様にレトロフィットすることにより、冷凍特性上冷凍能力は同じか下がる方向である（法定冷凍トンを変えることが必要な可能性もあり得る。）冷凍能力が下がる分、レトロフィット前の冷凍能力を確保するためには圧縮機の内部部品の交換が必要になる場合がある。（その他、レトロフィット後の冷媒との適合性のために部品の交換が必要な場合もある。）

また、自主的に圧力計に冷媒ガス名や冷媒ガスに対しての飽和圧力と温度を明記しているので交換が必要になる。

b. 設計圧力（冷凍則第 64 条）

A 事業所の例では、納入時には機器単体（圧縮機、容器等）については、気体の耐圧試験を実施しており、耐圧試験圧力は設定値より若干余裕を加味した圧力が設定されていた。

c. 滞留しないような構造（機械通風装置）（冷凍則第 7 条第 1 項第 3 号）

指定設備同様に機械通風装置と電動機の連動状況をシーケンスで確認を行う。機械通風装置が追加される場合には、盤内の改造が必要になる可能性がある。

d. 耐震設計（冷凍則第 7 条第 1 項第 5 号）

レトロフィットにより冷媒液密度が上昇した場合や充填量が増加する場合や冷凍機質量が増加する場合には、冷凍機の基礎ボルトの耐震設計への影響確認及び、冷凍則で規定される凝縮器等に該当する場合には当該凝縮器等の耐震設計への影響があるか確認が必要。

e. 安全装置（冷凍則第 7 条第 1 項第 8 号）

- ①レトロフィット後の冷媒ガスによっては、安全弁の交換が必要な場合がある。
- ②安全弁の証明書には、納入時の設備に使用している冷媒ガス名しか記載していないため、レトロフィットにあたっては新たに安全弁メーカーよりレトロフィットする冷媒ガスの証明書を入手するか、場合によっては交換が必要とのこと。

(4) その他

a. 充填量

冷凍機の運転条件や冷凍機の構造により充填量が増える場合も想定している。

b. 冷凍機油

レトロフィットの場合、レトロフィット後の冷媒に応じて冷凍機油の変更が必要

な場合がある。（R134a→R1234ze(E)の場合は、変更なし。）

c. 銘板

レトロフィットを行うことによって、銘板に記載の冷媒ガス種名、充填量等変更が必要になる。

4.3 冷凍保安責任者が不要な設備に係る技術上の基準の比較

（可燃性・毒性以外のガス と アンモニア）

冷凍則第36条第2項に製造設備が可燃性ガス及び毒性ガス（アンモニアを除く。）以外のガスを冷媒ガスとする製造施設、アンモニアを冷媒とする製造施設の冷凍保安責任者不要な設備の要件がある。

要件の構成は、共通事項（可燃性・毒性以外のガスとアンモニアの施設の共通事項）とアンモニアの施設に特化した事項に分かれている。

以下、表3-3にそれぞれ共通事項は青字でアンモニアの施設については赤字で示している。

表3-3 冷凍保安責任者が不要な設備（ユニット型の施設）に係る技術基準
（青字：共通事項、赤字：アンモニアに限る。）

条文	備考
2 法第二十七条の四第一項第一号の経済産業省令で定める施設は、次の各号に掲げるものとする。 一 製造設備が可燃性ガス及び毒性ガス（アンモニアを除く。）以外のガスを冷媒ガスとするものである製造施設であつて、次のイからチまでに掲げる要件を満たすもの（アンモニアを冷媒ガスとする製造設備により、二酸化炭素を冷媒ガスとする自然循環式冷凍設備の冷媒ガスを冷凍する製造施設にあつては、アンモニアを冷媒ガスとする製造設備の部分に限る。 イ 機器製造業者の事業所において次の（1）から（5）までに掲げる事項が行われるものであること。	フルオロカーボンとアンモニアに限る。
（1）冷媒設備及び圧縮機用原動機を一の架台上に一体に組立てること。	
（2）製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設（設置場所が専用の室（以下「専用機械室」という。）である場合を除く。）にあつては、冷媒設備及び圧縮機用原動機をケーシング内に収納すること。	

(3) 製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設（空冷凝縮器を使用するものに限る。）にあつては、当該凝縮器に散水するための散水口を設けること。	
(4) 冷媒ガスの配管の取付けを完了し気密試験を実施すること。	
(5) 冷媒ガスを封入し、試運転を行つて保安の状況を確認すること。	
ロ 製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設にあつては、当該製造設備が被冷却物をブライン又は二酸化炭素を冷媒ガスとする自然循環式冷凍設備の冷媒ガスにより冷凍する製造設備であること。	
ハ 圧縮機の高圧側の圧力が許容圧力を超えたときに圧縮機の運転を停止する<u>高圧遮断装置</u>のほか、次の（１）から（７）までに掲げるところにより必要な自動制御装置を設けるものであること。	
(1) 開放型圧縮機には、低圧側の圧力が常用の圧力より著しく低下したときに圧縮機の運転を停止する<u>低圧遮断装置</u>を設けること。	
(2) 強制潤滑装置を有する開放型圧縮機には、潤滑油圧力が運転に支障をきたす状態に至る圧力まで低下したときに圧縮機を停止する装置を設けること。ただし、作用する油圧が〇・一メガパスカル以下である場合には、省略することができる。	
(3) 圧縮機を駆動する動力装置には、過負荷保護装置を設けること。	
(4) 液体冷却器には、液体の凍結防止装置を設けること。	
(5) 水冷式凝縮器には、冷却水断水保護装置（冷却水ポンプが運転されなければ圧縮機が稼動しない機械的又は電氣的連動機構を有する装置を含む。）を設けること。	
(6) 空冷式凝縮器及び蒸発式凝縮器には、当該凝縮器用送風機が運転されなければ圧縮機が稼動しないことを確保する装置を設けること。ただし、当該凝	

自動制御
装置

自動制御
装置

縮器が許容圧力以下の安定的な状態を維持する凝縮温度制御機構を有する場合であつて、当該凝縮器用送風機が運転されることにより凝縮温度を適切に維持することができないときには、当該装置を解除することができる。	
(7) 暖房用電熱器を内蔵するエアコンディショナ又はこれに類する電熱器を内蔵する冷凍設備には、過熱防止装置を設けること。	
ニ 製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設にあつては、ハに掲げるところによるほか、次の(1)から(3)までに掲げる自動制御装置を設けるとともに、次の(4)から(8)までに掲げるところにより必要な自動制御装置を設けるものであること。	
(1) ガス漏えい検知警報設備と連動して作動し、かつ、専用機械室又はケーシング外において遠隔から手動により操作できるスクラバー式又は散水式の除害設備を設けること。	
(2) 感震器と連動して作動し、かつ、手動により復帰する緊急停止装置を設けること。	
(3) ガス漏えい検知警報設備が通電されなければ冷凍設備が稼動しないことを確保する装置（停電時には、当該検知警報設備の電源を自動的に蓄電池又は発電機等の非常用電源に切り替えることができる機構を有するものに限る。）を設けること。	
(4) 専用機械室又はケーシング内の漏えいしたガスが滞留しやすい場所に、検出端部と連動して作動するガス漏えい検知警報設備を設けること。	
(5) 圧縮機又は発生器に、ガス漏えい検知警報設備と連動して作動し、かつ、専用機械室又はケーシング外において遠隔から手動により操作できる緊急停止装置を設けること。	
(6) 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、ガス漏えい検知警報設備と連動して作動し、かつ、専用機械室又はケ	

ーシング外において遠隔から手動により操作できる緊急遮断装置を設けること。	
(7) 容積圧縮式圧縮機には、吐出される冷媒ガス温度が設定温度以上になった場合に当該圧縮機の運転を停止する高温遮断装置を設けること。	
(8) 吸収式冷凍設備であつて直焚式発生器を有するものには、発生器内の溶液が設定温度以上になった場合に当該発生器の運転を停止する溶液高温遮断装置を設けること。	
ホ 製造設備がアンモニアを冷媒ガスとするものである製造施設にあつては、当該製造設備の一日の冷凍能力が六十トン未満であること。	可燃性・毒性以外のガスは無制限でアンモニアは冷凍能力60トン未満まで
ヘ 冷凍設備の使用に当たり、冷媒ガスの止め弁の操作を必要としないものであること。	
ト 製造設備が使用場所に分割して搬入される製造施設にあつては、冷媒設備に溶接又は切断を伴う工事を施すことなしに再組立てをすることができ、かつ、直ちに冷凍の用に供することができるものであること。	
チ 製造設備に変更の工事が施される製造施設にあつては、当該製造設備の設置台数、取付位置、外形寸法及び冷凍能力が機器製造時と同一であるとともに、当該製造設備の部品の種類が、機器製造時と同等のものであること。	変更の工事が可能な条件

4.4 まとめ

本委託事業で、指定設備及び冷凍保安責任者不要な設備のヒアリングを実施した。ヒアリングは1社の事業所に訪問し、出荷前の指定設備、冷凍保安責任者不要の施設の技術上の基準で冷媒ガスが漏えいしたとき滞留しないような構造として、設置義務のある機器（機械通風装置）の設置状況、作動確認方法などについて確認を行った。

なお、指定設備及び冷凍保安責任者不要の施設の製造・試験を実施している事業者は複数あるが、特定不活性ガスの設備を製作、試験を実施している事業者は少数である。今回のヒアリングでは特定不活性ガスの指定設備及び冷凍保安責任者不要な設備を製造・検査しているA事業所でヒアリングを行い、他事業者については、業界の委員会を通じて、情報共有している。

(1) 指定設備

レトロフィットにより、冷凍則第57条の技術上の基準で変更となる点（自動制御装置の設置）について、主に機械通風装置の設置状況や作動状況等について製造業者の事業所で行う気密試験や試運転が現地で行うことが可能かどうか確認を行った。

機械通風装置の設置については、指定設備側ではなく設置する機械室（客先側（機器製作者から見て客先）に設置され、指定設備の盤内端子盤と機械通風装置の配線も客先側で行っていた。一方、指定設備側では、客先側での盤内の配線が完了した後、シーケンスチェックで連動状況（機械通風装置が停止すると電動機も停止する機能）を確認していた。

その他、気密試験については、工場で試験を行い、耐圧試験は、冷凍則第64条に基づき機器単体の耐圧試験を実施している。なお、機器単体での耐圧試験圧力について実際の耐圧試験圧力値より若干余裕を加味した圧力で実施していた。

安全装置（安全弁）については、冷媒ガスによって安全弁口径が異なるため、レトロフィットすることにより、口径が大きくなるようであれば交換が必要になることがある。また、レトロフィットにより圧縮機の内部部品（羽根車等）の交換を行う場合、通常の圧縮機の分解整備と同程度の期間がかかりその間の運転は停止となる。

また、レトロフィットにあたり、圧縮機の内部部品交換も含め必要に応じて部品の交換を行うことについて、冷凍則第62条の同等の部品の交換に該当するかどうか課題となった。

自動制御装置では、低圧遮断装置、過負荷保護装置の設定値の変更を想定しているが、レトロフィット後の冷媒ガスによっては、他の自動制御装置の設定値の確認も必要となる。

指定設備では、技術基準上求められていないが冷媒ガスの液密度が上昇した場合や充填量が増加した場合などには、冷凍装置の基礎ボルトの耐震設計への影響があるため再計算を行うなど確認が必要となる。

ヒアリングした指定設備の型式のものは、オプションであるが漏えい検知器が設置されていた。

銘板については、レトロフィットすることにより冷媒ガス名、充填量等が変更となるが、指定設備銘板は、冷凍則第60条で取り付け方法が規定されており、レトロフィット前の銘板を加工することは不可能なため、別途、取り付けが必要となる。

(2) 冷凍保安責任者が不要な設備

冷凍保安責任者が不要な設備は、冷凍則第36条第2項に定められており、冷媒ガスは可燃性ガス及び毒性ガス以外のガス（フルオロカーボン）とアンモニアガスに限られている。

本ヒアリングでは、レトロフィット（特定不活性ガスでない不活性ガスから特定不活性ガスへの入れ替え）した場合でも、変更の工事に該当しないため、冷凍保安責任者が不要な設備を維持できることを目的に検討を行った。

また、冷凍保安責任者が不要な設備は機器製造業者の事業所において、試運転や気密試験等を行うこととなっており、レトロフィットした場合にそれら試験が実施できるかについても課題となった。

気密試験については、高圧部の設計圧力をもとに試験を工場で行っており、試運転についても、設置後、現地にて試運転を行うことが可能であった。

耐圧試験については、指定設備同様に機器単体で実施しており、同じく実際の耐圧試験圧力値より若干余裕を加味した圧力で実施していた。

自動制御装置では、低圧遮断装置、過負荷保護装置の設定値の変更を想定しているが、レトロフィット後の冷媒ガスによっては、他の自動制御装置の設定値の確認は必要である。

変更の工事については、レトロフィットすることにより圧縮機の内部部品（羽根車等）の交換が必要となり、変更の工事に該当するかどうかは課題となった。（その他、レトロフィット後の冷媒との適合性のために部品の交換が必要な場合もある。）

機械通風装置の設置については、指定設備同様に客先側で設置は行い、指定設備側では出荷後に機械通風装置と電動機の連動状況（機械通風装置が停止することにより電動機が停止する状況の確認）をシーケンスチェックで確認を行っていた。

レトロフィットにより、冷媒液密度が大きくなるか充填量が増加した場合には耐震設計（第1種製造者のみ）の再計算が必要になる。

その他に、安全装置（安全弁）については、証明書に納入時の設備に使用している冷媒ガス名しか記載していないため、レトロフィットにあたっては新たに安全弁メーカーよりレトロフィットする冷媒ガスの証明書を入手するか、場合によっては交換が必要とのこと。

銘板については、指定設備同様に冷媒ガス名等変わるため、新たに銘板を取り付ける必要がある。

最後に、本調査にご協力いただいた、事業者には大変お忙しい中、ご協力をいただきましたこと感謝申し上げます。

5. 省令・通達改正案

省令・通達改正案について、(1)～(3)について検討を行った。

検討結果について以下のとおりである。改正案については、表 5-1 参照

(1)全般

a.レトロフィットの定義（通達 冷凍則第 16 条関係、18 条関係（新設））

本委託事業では、冷凍設備の冷媒ガスを代替フロンから低 GWP 冷媒ガスへの入れ替えをレトロフィットと定義しているが、高圧法ではレトロフィットを想定した規制体系になっていないことから、通達案の中で「製造する高圧ガスの種類をフロン類 特定物質代替物質（特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（昭和六十三年法律第五十三号）第二条第一項に規定する特定物質であるもの並びに地球温暖化対策の推進に関する法律第二条第三項第四号に掲げる物質をいう。）を含む冷媒ガスから GWP（Global Warming Potential（地球温暖化係数））の低い冷媒ガスへ変更（入替）する場合」をレトロフィットと定義した。

b.ガイドライン

冷凍則第 16 条、18 条関係通達にレトロフィットを定義し、レトロフィットする場合の課題となる主に耐圧試験、強度の確認の代替案を委託事業で作成した「レトロフィットを行うためのガイドライン」に示すことにより、レトロフィットが可能となる案を示した。

(2)指定設備（通達 冷凍則第 57 条関係、第 60 条関係〔新設〕、第 62 条関係）

指定設備にレトロフィットを行った場合には、指定設備認定証が無効とならない設備の変更の工事等に該当しないため、その制度的メリット（保安検査の受検や法定資格者の選任が不要となり、第 2 種製造者として届出を行えること。）が失われないよう冷凍則第 62 条で、冷媒ガスの入替えの工事（レトロフィット）を追記し、指定設備認定証が無効とならないような案とした。

また、レトロフィットする指定設備について KHK（委託検査※により行う。）又は指定設備認定機関の検査を受検する旨、規定した。

※KHK で自主的に実施している委託検査

https://www.khk.or.jp/inspection_certification/machine_facility/commission_inspec.html

(3)冷凍保安責任者不要な設備（通達 冷凍則第 36 条関係）

a.冷凍保安責任者不要の設備の変更の工事

変更の工事は、設備の設置台数、取付位置、外径寸法及び冷凍能力が機器製造時と同一、かつ、部品の種類が機器製造時と同等でなければならず、レトロフィットを行った場合には、冷凍保安責任者不要の設備ではなくなる。そこで、冷凍則第 16 条、18 条関係通達（変更の許可・届出）にレトロフィットを定義し、変更の許可・届出ができるような案を示した

b.気密試験及び試運転について

冷凍保安責任者不要な設備は、製造業者の事業所で冷凍保安責任者不要な設備は機器製造業者の事業所で「気密試験」や「試運転」等を行なわなければならないが、レトロフィットする場合にはそれら設備を事業所に移動し、試験を行うことは難しい。よって、通達の解釈の中で「気密試験」及び「試運転」を現地でも可能となるような案を示した。

表 5-1 改正案
冷凍則

改 正 後	改 正 前
(指定設備認定証が無効となる設備の変更の工事等) 第六十二条 認定指定設備に変更の工事を施したとき、又は認定指定設備の移設等(転用を除く。以下この条及び次条において同じ。)を行つたときは、当該認定指定設備に係る指定設備認定証は無効とする。ただし、次に掲げる場合にあつては、この限りでない。 一 (略) 二 <u>当該変更の工事が冷媒の入替え(協会又は指定設備認定機関が行う検査により、保安上特段の支障がないものとして、その旨を証する書面の交付を受けたもの)の工事である場合</u> 三 認定指定設備の移設等を行つた場合であつて、当該認定指定設備の指定設備認定証を交付した指定設備認定機関等により調査を受け、認定指定設備技術基準適合書の交付を受けた場合 2 及び 3 (略)	(指定設備認定証が無効となる設備の変更の工事等) 第六十二条 認定指定設備に変更の工事を施したとき、又は認定指定設備の移設等(転用を除く。以下この条及び次条において同じ。)を行つたときは、当該認定指定設備に係る指定設備認定証は無効とする。ただし、次に掲げる場合にあつては、この限りでない。 一 (略) [新設] 二 認定指定設備の移設等を行つた場合であつて、当該認定指定設備の指定設備認定証を交付した指定設備認定機関等により調査を受け、認定指定設備技術基準適合書の交付を受けた場合 2 及び 3 (略)

【冷凍則第六十二条の解説】

指定設備として認定された設備の変更工事を行う場合、冷凍則第六十二条に規定されている変更工事以外は認められていない。二号に新たに冷媒の入れ替えに際し、協会又は指定設備認定機関の検査を受検する旨を規定している。

改正案

高圧ガス保安法及び関係政省令等の運用及び解釈について（内規）（5）冷凍保安規則の運用及び解釈について

第 16 条関係 <u>(1)「変更」には、技術上の基準に係のない部分の変更は含まないものとする。</u> <u>(2)なお、製造する高圧ガスの種類をフロン類 特定物質代替物質（特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（昭和六十三年法律第五十三号）第二条第一項に規定する特定物質であるもの並びに地球温暖化対策の推進に関する法律第二条第三項第四号に掲げる物質をいう。）を含む冷媒ガスから GWP（Global Warming Potential（地球温暖化係数））の低い冷媒ガスへ変更（入替）する場合（以下、「レトロフィット」という。）は、「レトロフィットを行うためのガイドライン」等を参考に行うこと。</u> 第 17 条関係 （略） 第 18 条関係 <u>「レトロフィット」の扱いは、第 16 条関係と同様とする。</u>	第 16 条関係 「変更」には、技術上の基準に係のない部分の変更は含まないものとする。 〔新設〕 第 17 条関係 （略） 〔新設〕
第 36 条関係 (1)～(3) （略） <u>(4)第 2 項イ中「気密試験」について、「レトロフィット」にあたっての適用は、「製造設備の設置場所」において行うことで、差し支えない。</u> <u>(5)第 2 項イ中「試運転」について、「レトロフィット」にあたっての適用は、「製造設備の設置場所」において行うことで、差し支えない。</u> <u>(6)冷凍則第 36 条第 2 項第 1 号チに規定する「同一」については、レトロフィット後の冷凍能力の変更も含むものとする。</u>	第 36 条関係 (1)～(3) （略） 〔新設〕

第 57 条関係 本条の指定設備の製造業者の「事業所」は、社会通念的に一つの事業の内容たる活動が行われる場所であって、原則として当該場所が第三者の道路によって分離されていない等地縁的に一体化しているものをいう。 (1) 第 4 号中の「<u>第七条第一項第六号に規定する気密試験</u>」について、<u>レトロフィット前の適用については、指定設備の設置場所において行うことで差し支えない。</u> (2) 第 5 号中の「<u>試運転</u>」について、<u>レトロフィット後の適用については、指定設備の設置場所において行うことで差し支えない。</u> (3) 第 13 号中「<u>自動制御装置</u>」には、特定不活性ガスを冷媒とする冷凍設備の場合にあっては、当該冷凍設備を設置する室に設置する機械通風設備が停止した際に連動して停止する装置を含む。	第 57 条関係 本条の指定設備の製造業者の「事業所」は、社会通念的に一つの事業の内容たる活動が行われる場所であって、原則として当該場所が第三者の道路によって分離されていない等地縁的に一体化しているものをいう。 〔新設〕 第 13 号中「<u>自動制御装置</u>」には、特定不活性ガスを冷媒とする冷凍設備の場合にあっては、当該冷凍設備を設置する室に設置する機械通風設備が停止した際に連動して停止する装置を含む。
第 60 条関係 <u>協会又は指定設備認定機関の検査に合格した者は、レトロフィットの場合においては、第 1 項各号に掲げる事項に変更があった部分について、その順序で明確に、かつ、消えないように表示したものを、取れないように指定設備の外面の見やすいところに貼付する方式によることができるものとする。</u>	〔新設〕
第 62 条関係 (1) (略) (2) <u>冷媒の入れ替えとは、「レトロフィット」という。</u> (3) <u>第 1 項第 2 号中に規定する「保安上特段の支障がないものとして、その旨を証する書面の交付を受けたもの」とは、レトロフィットの場合であって、指定設備認定証の交付を受けた者が、当該指定設備認定証の交付をした、協会又は指定設備認定機関の検査（協会が行う場合にあっては（委託検査により行う検査をいう。）により第 57 条の指定設備の技術上の基準が維持されていることを確認したものという。</u> (4) <u>第 3 項中「変更工事の内容」には、交換を行った構成部品が、第 1 項の要件を満たしていることを確認できる資料等を含むものとする。また、レトロフィットを行った場合は、第 3 項に規定する指定設備認定証に、変更した冷凍能力、冷媒ガスの種類及び充填量を記載すること。</u>	第 62 条関係 (1) (略) 〔新設〕 (2) 第 3 項中「変更工事の内容」には、交換を行った構成部品が、第 1 項の要件を満たしていることを確認できる資料等を含むものとする。

(4)まとめ

一般の冷凍設備、指定設備、冷凍保安責任者不要な設備にレトロフィットが可能となるよう省令、通達の改正案を示した。

まずは、高圧法の中で、レトロフィットの定義が示されていないため、通達の中で、冷媒ガスの種類をフロン類 特定物質代替物質（特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（昭和六十三年法律第五十三号）第二条第一項に規定する特定物質であるもの並びに地球温暖化対策の推進に関する法律第二条第三項第四号に掲げる物質をいう。）の冷媒ガスから GWP（Global Warming Potential（地球温暖化係数））の低い冷媒ガスへ変更（入替）を「レトロフィット」と定義した。

次に、委託事業において審議してきた「ガイドライン」の位置づけを明確にするため、仮称として「レトロフィットを行うためのガイドライン」を参考にレトロフィットできるようにした。

本ガイドラインは、一般の冷凍設備、指定設備、冷凍保安責任者不要な設備共通の内容で作成した。ただし、適用範囲は高圧法適用の設備（高圧法の適用除外を除く。）としている。

次に、一般の冷凍設備であれば、レトロフィットした場合、冷媒ガスの種類の変更は、第一種製造者であれば都道府県知事等への許可申請、第二種製造者であれば都道府県知事等への届出が必要になり、その場合、技術上の基準の変更部分についての申請が必要になるが、現状の基準では、「耐圧試験」や「強度の確認」を証明することが難しい。よって、冷凍則第 16 条（第一種製造者に係る変更の工事等の許可の申請）、冷凍則第 18 条（第二種製造者に係る変更の工事等の届出）の通達にレトロフィットの定義とレトロフィットする際にガイドラインを参考とするよう規定した。

指定設備にレトロフィットする場合、冷凍則第 57 条により設備の製造業者の事業所で基準に適合するよう製造し、試運転や耐圧・気密試験等はその事業所で行うことが条件になっており、レトロフィット後にはその確認が難しい。そのため、指定設備の事業所のヒアリングで、現地で可能な試験を確認し、確認が可能な試運転と気密試験について現地で実施できるようにした。

レトロフィットは、冷凍則第 62 条（指定設備認定証が無効となる設備の変更の工事等）の変更の工事に該当しないため、実施できない。そのため、省令案（冷凍則第 62 条）で KHK 又は指定設備認定機関が行う検査を受検した場合には、レトロフィットが可能となるよう処置した。通達には、協会が行う場合には、協会で自主的に実施している委託検査を受検することとした。ただし、検査機関で受検する場合には、指定設備の技術上の基準が維持されていることを条件とした。

冷凍保安責任者が不要な設備では、第 1 種製造者、第 2 種製造者においてレトロフィットを行うことができない。よって、通達の冷凍則第 16 条、18 条関係でレトロフィットする場合にガイドラインを参考とすることを規定し、さらに、通達の 36 条関係で、「気密試験」、「試運転」を現地で行うことを提案した。

6. まとめ

(1) 指定設備について

今年度の委託事業では、令和 4 年度の委託事業まで除外していた指定設備（冷媒ガス種も限定され、製造業者の事業所において気密試験や試運転を行わなければならない。）について、今後、業界からレトロフィットの要望があることを想定し、レトロフィットが可能となるよう検討を行った。

本検討では、ガイドラインの内容を大幅に変更するのではなく、耐圧試験や強度の確認の代替方法などを指定設備にも流用しつつ検討を行った。

指定設備については、冷凍則第 57 条の 6 により、経済産業大臣が指定する者、KHK、経済産業大臣が認定を行うこととなっており、その内容は、冷凍則第 57 条に定める指定設備の技術上の基準に適合するかどうかの認定を行っている。

本委託事業での改正では、指定設備のレトロフィット可否の判断を、KHK 及び指定設備認定機関が認定した書類等を活用し、指定設備認定機関の検査か KHK が行う場合には協会の自主検査である委託検査を行うことでレトロフィットが可能となるようにした。

また、令和 4 年度の委託事業で課題となっていた弁類等の証明書については、指定設備及び冷凍保安責任者の不要な設備の弁類等については、レトロフィット後の冷媒ガス種に対し弁類等の強度の確認等を機器製作者が行い、確認のとれた弁類等については新たにレトロフィット後の冷媒ガス種で書類の追加、もしくは既存の弁類等で強度の確認ができなければ交換となる。

政令関係告示第 6 条に定める充填量については、現状、どの冷媒ガスにレトロフィットした場合に、充填量の増加が必要になるかは想定できないが冷凍機の運転仕様や機器製作者の冷凍機構造にもよるがレトロフィット後に充填量が増加する場合もあることを申し添える。

本委託事業では指定設備のヒアリングを通じて、レトロフィットが可能となるよう現地で試運転や気密試験状況を確認し、通達改正案において現地で試運転、気密試験が可能となる案を示した。

最後に、指定設備をレトロフィットする場合には冷凍則第 56 条の 7 により機器製造業者の事業所において、気密試験や試運転を行っており、試験方法や結果について把握していることから、指定設備メーカーより申請されることを望む。

(2) 冷凍保安責任者の不要な設備について

冷凍保安責任者の不要な設備も同様に冷媒ガス種も限定され、機器製造業者の事業所において気密試験や試運転を行わなければならない設備であることから除外としていたが、今年度の委託事業では、今後、業界から要望があると想定し、冷凍保安責任者の不要な設備も含んでレトロフィットが可能となるよう検討を行った。

本設備も、ガイドラインの内容を大幅に変更するのではなく、耐圧試験や強度の確認の代替方法などを指定設備同様に流用しつつ検討を行った。

冷凍保安責任者が不要な設備については、機器製造業者の事業所において試運転や気密試験を行うことが規定されており、設置後は機器製造者の工場まで持ち運ぶことは、配管の取り外しなどあり困難であることから、本委託事業では指定設備同様にヒアリングを通じて、レトロフィットが可能となるよう現地で試運転や気密試験状況を確認し、通達改正案において現地で試運転、気密試験が可能となる案を示した。

(3) レトロフィットを行うためのガイドラインについて

昨年度委託事業より、主に「耐圧試験に合格すること」、「強度の確認」の代替方法等について提言した。今年度は、その代替方法等を取り入れたガイドラインの策定を行った。ガイドライン策定の中で、主に見直しを行った点は以下のとおりである。

a. 「耐圧試験に合格するものであること」や「強度の確認」代替方法

試験の代替方法などは令和4年度の委託事業で検討した内容であるため、その方法を指定設備及び冷凍保安責任者が不要な設備にも引用することとした。

新たに追加した事項として、高圧部設計圧力の考え方について追加した。

令和4年度の委託事業までは、レトロフィットすることにより、新冷媒評価委員会（公益社団法人日本冷凍空調学会主催）で公表された冷媒ガスを参考に設計圧力を考えていたが、今年度委託事業で、業界から実情に合わせた設計圧力で考えるよう提案があったため、その考え（例示基準第19(2)(a)）をガイドラインに取り入れた。具体的には、「耐圧試験に合格するものであること」や「強度の確認」の代替方法に「設計圧力が同じ（変わらない）とする条件として、例示基準第19「設計圧力」により設定した設計圧力で、レトロフィットを実施する際、実施前の冷媒とレトロフィット後の冷媒が、機器製作者から推奨された冷媒ガスであって、設計圧力に変更がないと確認のとれた場合」とし、その場合には外観目視で異常がなければレトロフィットが可能とした。

b. 機器製作者による対象設備に適合する冷媒ガス名の公表

機器製作者において、製作された設備について、全ての型式のものではないが、ガイドラインの対象設備に適合する冷媒ガスをその他製造に関してはGL-26の附属書Aの内容で、第1種製造者、第2種製造者については、機器製作者よりレトロフィットに必要な情報を公表することとした。

(4) 省令・通達案

昨年度委託事業の検討で、ガイドラインの策定やガイドライン等を通達に結びつけるなどの法的整理が課題となり、今年度、以下のとおり取り纏め、改正案として示した。

省令では、指定設備にレトロフィット（不活性ガスから不活性ガスである特定不活性ガスへの冷媒入れ替え）した場合でも、認定証が無効とならないよう改正案を示した。

通達案では、新たにレトロフィットを定義し、レトロフィットする場合には、ガイドラインを参考に行うこととした。

ガイドラインが通達に引用されることについて、委員長より、強燃性冷媒へのレトロフィットを防止するため、通達の冷凍則第16条、18条関係で、ガイドライン等を参考に行うことと記載しているが、準拠するなどの書きぶりに変更できないかとのコメントがあったが、経済産業省より、他のガイドラインについても準拠という書きぶりにはなっていないので、準拠という書きぶりは難しいということであった。

なお、経済産業省としても、強燃性冷媒へのレトロフィットは危険であるとの認識であった。

また、冷凍保安責任者不要な設備ではレトロフィットした場合に冷凍能力の変更も考えられるとの業界からの意見があり、変更も可能とした。

ヒアリングの結果、指定設備及び冷凍保安責任者不要な設備ともに、事業所ではなく現地で試運転、気密試験ができることから、通達案では現地でも試験が可能とした。

指定設備については、冷媒ガス名、充填量等を記載した銘板の取り付けが冷凍則

第 60 条に規定されており、その方法は銘板を溶接、はんだ付け若しくはろう付けすることにより取り付けることとなっているが、銘板を取り外すことは難しいため、通達案では貼り付け方法は限定せず、取れないよう外面の見やすい箇所に貼付するようにした。

最後に指定設備及び冷凍保安責任者不要な設備について、指定設備では変更の工事については通達に解釈があり明確になっているものの、レトロフィットに係る部品の交換については明確ではない。また、冷凍保安責任者不要な設備についても変更の工事の要件はあるものの、具体的な解釈はない。今後、レトロフィットに係るものを含め、変更の工事の明確化を望む。