

コールド・エバポレータ（CE）の定義見直し関係 ～ 解説資料 ～

経済産業省
高圧ガス保安室
2022年2月（修正版）

目次

1. 改正の主旨

2. CEの定義の明確化

3. 処理能力の計算式の整理

3-1. 処理能力の計算例 (CE)

3-2. 処理能力の計算例 (一般的な高圧ガス製造設備①)

3-3. 処理能力の計算例 (一般的な高圧ガス製造設備②)

4.保安検査の周期の見直し

5.その他改正事項

6. (注意事項) 施設の処理容積の算定について

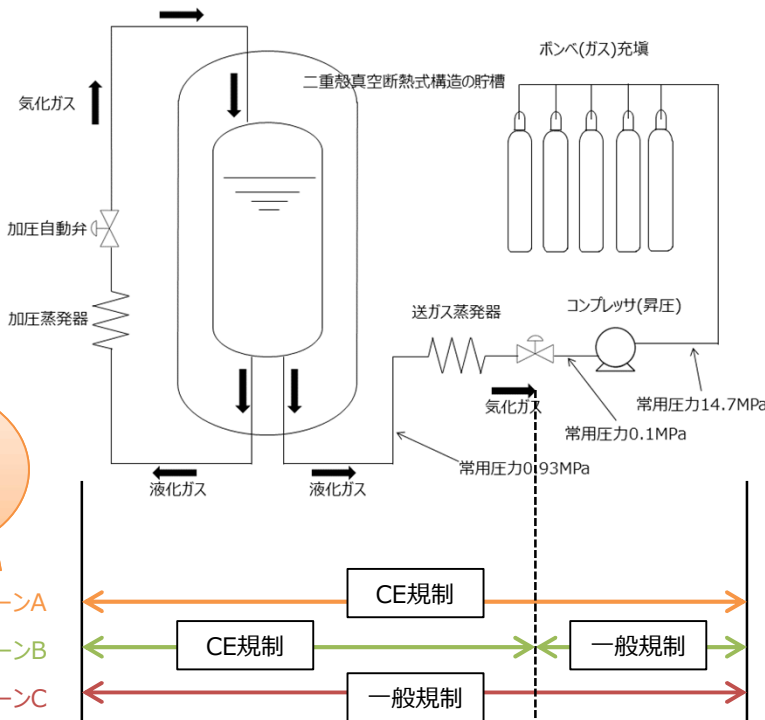
1.改正の主旨

液化ガスを供給するための定置式製造設備であるコールド・エバポレータ（CE）については、近年、貯槽と蒸発器のみを有した単純な設備構成のものに加え、ポンプやコンプレッサの処理設備等が接続されたものなど、様々な設備構成のものが現れ、自治体ごとに運用に差異が生じている状況であった。

法令上のCEの定義に曖昧さがあることも要因と考えられたことから、当該定義を明確化し、運用の統一化を図るため、関係する省令等（※）の改正を実施。

（※）一般高圧ガス保安規則（一般則）、コンビナート等保安規則（コンビ則）等

【CEに係る規制の適用範囲の差異(例)】



運用のばらつき

※ CE規制：CEとしての規制

※ 一般規制：一般的な高圧ガス製造設備としての規制

【法令上のCEの定義の曖昧さ】

- 改正前のCEの定義では、「貯槽」と「蒸発器」以外の設備が接続されたものがCEに該当するかどうか不明確（当該条文の制定当時は、単純な設備構成のもののみをCEとしていた模様。）。
- 改正前のCEの定義にある「蒸発器」は、「加圧蒸発器」又は「送ガス蒸発器」のいずれかを示しているのか、若しくは両方を示しているのかが不明確。
- 改正前の省令において、CEは、「製造設備」、「高圧ガス設備」、「処理設備」、「貯槽」と様々な扱われ方をしており、統一性がない状況。

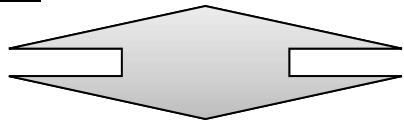
2.CEの定義の明確化

◆ **二重殻真空断熱式貯槽 + 加圧蒸発器 (+ 送ガス蒸発器)** のみで構成される定置式製造設備を、CEと定義するよう、一般則第2条第1項第22号の2、コンビ則第2条第1項第13号の2を新設。

定義の明確化

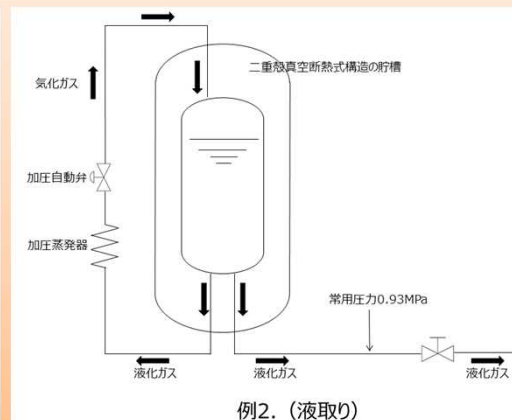
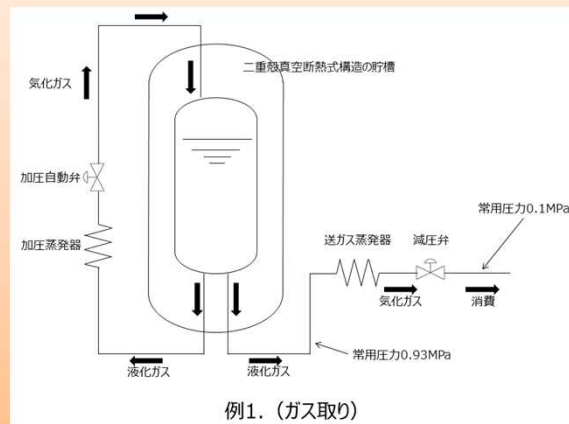
(一般則の例)

液化アルゴン、液化炭酸ガス、液化窒素又は液化酸素の**加圧蒸発器付低温貯槽 (二重殻真空断熱式構造のものに限る。)**を有する定置式製造設備 (加圧蒸発器付低温貯槽以外の処理設備 (蒸発器 (第18号八の処理設備) を除く。)) を有するものを除く。

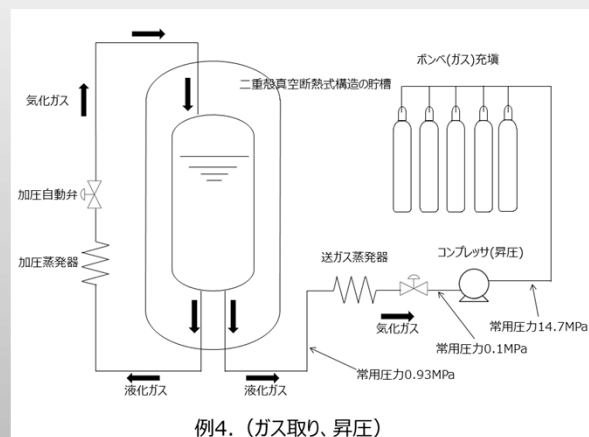
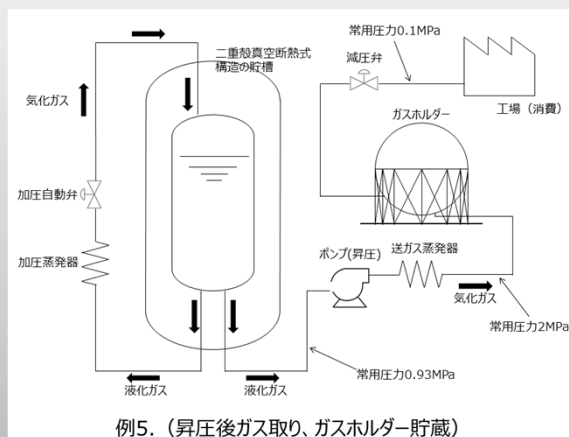


※加圧蒸発器付低温貯槽以外の処理設備 (蒸発器 (第18号八の処理設備) を除く。)) を有するものは、一般的な高圧ガス製造設備と整理。

CEとして規制



一般的な高圧ガス製造設備として規制



3.処理能力の計算式の整理

第一種製造者（許可）・第二種製造者（届出）の区分を判定する際の閾値として、又は保安物件までの保安距離の算定等の際に用いる「処理能力」について、今回の改正に併せ、その算定式を整理。
 （一般則第2条第1項第18号、コンビ則第2条第1項第19号）

◎ C E の処理能力の計算方法（一般則第2条第1項18号の例）

改正前	改正後
<p>【気化ガス取り出し：送圧ガス蒸発器の常用の圧力が 1 MPa 以上の場合】 第18号ト その他処理設備 (ハ) コールドエバポレータ（専ら液化アルゴン、液化炭酸ガス、液化窒素又は液化酸素の貯槽（二重殻真空断熱式構造のものに限る。）に接続された蒸発器により当該液化ガスを気化するための高圧ガス設備をいう。以下同じ。）</p> <p>① 気化ガスを取り出す場合 (i) 送ガス蒸発器の常用の圧力が 1 MPa 以上のもの $Q_{11} = W_{11} / (22.4 / M \times \rho \times 1000) \times (10 P_{11} + 1) \times 24 + W_{11} \times 24$</p>	<p>【気化ガス取り出し：送圧ガス蒸発器の常用の圧力が 1 MPa 以上の場合】 第22号のニ コールド・エバポレータ 液化アルゴン、液化炭酸ガス、液化窒素又は液化酸素の加圧蒸発器付低温貯槽（二重殻真空断熱式構造のものに限る。）を有する定置式製造設備（加圧蒸発器付低温貯槽以外の処理設備（第18号ハの処理設備を除く。）を有するものを除く。）</p> <p>第18号ト その他処理設備 (ホ) 加圧蒸発器付低温貯槽</p> <p>① 気化ガスを取り出す場合 (Q₁₃) + 第18号ハ 蒸発器 (Q₃) $Q_{13} + Q_3 = W_{13} / (22.4 / M \times \rho \times 1000) \times (10 P_{13} + 1) \times 24 + W_3 \times 24 \times 22.4 / M$</p>
<p>【気化ガス取り出し：送ガス蒸発器の常用の圧力が 1 MPa 未満の場合】 第18号ト その他処理設備 (ハ) コールドエバポレータ</p> <p>① 気化ガスを取り出す場合 (ii) 送ガス蒸発器の常用の圧力が 1 MPa 未満のもの $Q_{11} = W_{11} / (22.4 / M \times \rho \times 1000) \times (10 P_{11} + 1) \times 24$</p>	<p>【気化ガス取り出し：送ガス蒸発器の常用の圧力が 1 MPa 未満の場合】 第18号ト その他処理設備 (ホ) 加圧蒸発器付低温貯槽</p> <p>① 気化ガスを取り出す場合 $Q_{13} = W_{13} / (22.4 / M \times \rho \times 1000) \times (10 P_{13} + 1) \times 24$</p>
<p>【液化ガス取り出し】 第18号ト その他処理設備 (ハ) コールドエバポレータ</p> <p>② 液化ガスを取り出す場合 $Q_{11} = (10 p_{11} + 1) \times 0.9 V_{11}$</p>	<p>【液化ガス取り出し】 第18号ト その他処理設備 (ホ) 加圧蒸発器付低温貯槽</p> <p>② 液化ガスを取り出す場合 $Q_{13} = (10 P_{13} + 1) \times 0.9 V_{13}$</p>

※「加圧蒸発器付貯槽」について、第18号ト その他処理設備の(ニ)として、「 $Q_{12} = (10 P_{12} + 1) \times 0.9 V_{12}$ 」の算定式を新設。

3-1. 処理能力の計算例 (CE)

例1 液化窒素の加圧蒸発器付低温貯槽(二重殻真空断熱式構造)から、送ガス蒸発器により気化ガスを取り出す場合(標準的な使い方)

○処理設備

一般則第2条第1項第18号八 蒸発器

$$Q_3 = W_3 \times 24 \div M$$

一般則第2条第1項第18号ト (ホ) ① 加圧蒸発器付低温貯槽の気化ガスを取り出す場合

$$Q_{13} = W_{13} \div (22.4 \div M \times \rho \times 1000) \times (10P_{13} + 1) \times 24$$

○用例

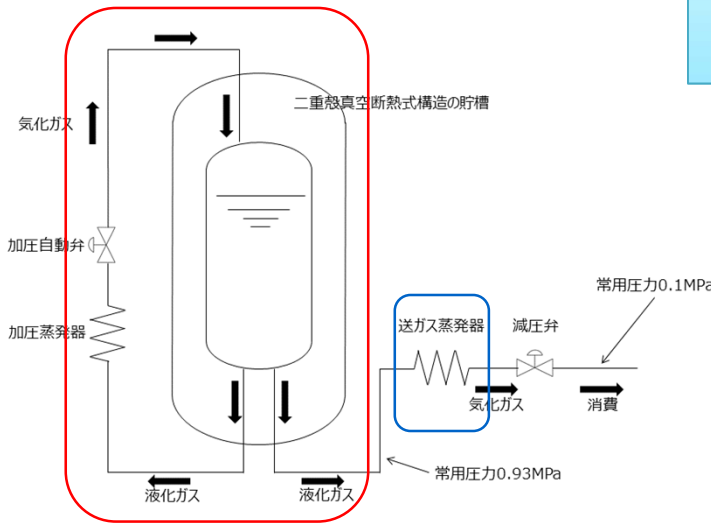
窒素 (液密度の数値 $\rho = 0.809 \text{Kg} / \ell$ 、分子量の数値 $M = 28$)

加圧蒸発器付低温貯槽の常用の圧力の数値 $P_{13} = 0.93 \text{MPa}$ (送ガス蒸発器の常用の圧力が 1MPa 未満の場合)

加圧蒸発器付低温貯槽の常用の圧力の数値 $P_{13} = 1.47 \text{MPa}$ (送ガス蒸発器の常用の圧力が 1MPa 以上の場合)

加圧蒸発器付低温貯槽の常用の圧力の数値 $P_{13} = 1.47 \text{MPa}$ (送ガス蒸発器の常用の圧力が 1MPa 以上の場合)

高压ガスの取り出し部に接続される送ガス用蒸発器の公称能力の数値 $W_{13} = 300 \text{m}^3/\text{h}$
 ※高压ガスの取り出し部に接続される送ガス用蒸発器の公称能力の数値 W_3 (kg/h) の単位は、製造メーカーにより (m³/h) の場合があるが、単位が (m³/h) の場合、一般則第2条第1項第18号八 蒸発器の処理能力は $Q_3 = W_{13} \times 24$ となる。



例1. (ガス取り)

【送ガス蒸発器の常用の圧力が 1MPa 未満の場合】

18号ト(ホ)① (Q_{13} : 加圧蒸発器付低温貯槽の処理能力の数値 (m³/日))

$$Q_{13} = W_{13} \div (22.4 \div M \times \rho \times 1000) \times (10P_{13} + 1) \times 24$$

$$= 300 \div (22.4 \div 28 \times 0.809 \times 1000) \times (10 \times 0.93 + 1) \times 24$$

$$= 300 \div 647.2 \times 10.3 \times 24 \div 114.6 \text{ (m}^3/\text{日)}$$

【送ガス蒸発器の常用の圧力が 1MPa 以上の場合】

18号ト(ホ)① (Q_{13} : 加圧蒸発器付低温貯槽の処理能力の数値 (m³/日)) +

18号八 (Q_3 蒸発器の処理能力の数値 (m³/日))

$$Q_{13} + Q_3 = W_{13} \div (22.4 \div M \times \rho \times 1000) \times (10P_{13} + 1) \times 24 + W_{13} \times 24$$

$$= 300 \div (22.4 \div 28 \times 0.809 \times 1000) \times (10 \times 1.47 + 1) \times 24 + 300 \times 24$$

$$= 174.7 + 7200 \div 7,374.7 \text{ (m}^3/\text{日)}$$

◆それぞれの処理能力について、自身以外の他の設備より制約を受ける場合にあつては、それを踏まえ、実際に稼働しうる1日の能力を求めることとなる。なお、加圧蒸発器付低温貯槽の処理能力は液量となっていることに注意ください。

3-2.処理能力の計算例（一般的な高圧ガス製造設備①）

例2 送ガス蒸発器の後に気化ガスを圧縮機で昇圧させる場合

○処理設備

一般則第2条第1項第18号ロ 圧縮機

$$Q_2 = W_2 \times 24$$

一般則第2条第1項第18号ト（ホ）① 加圧蒸発器付低温貯槽の気化ガスを取り出す場合

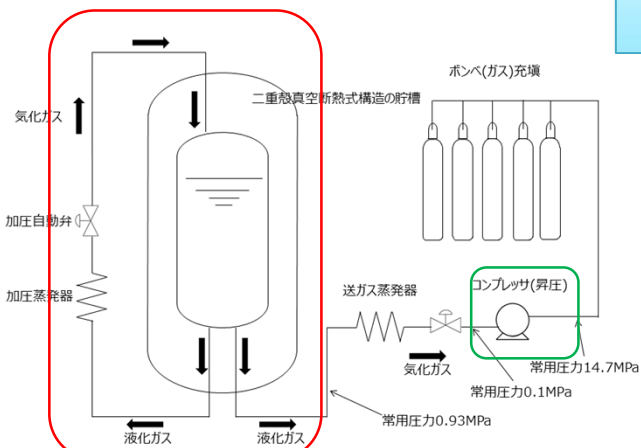
$$Q_{13} = W_{13} / (22.4 / M \times \rho \times 1000) \times (10P_{13} + 1) \times 24$$

○用例 窒素（液密度の数値 $\rho = 0.809 \text{Kg}/\ell$ 、分子量の数値 $M = 28$ ）

加圧蒸発器付低温貯槽の常用の圧力の数値 $P_{13} = 0.93 \text{MPa}$

高圧ガスの取り出し部に接続される送ガス用蒸発器（常用の圧力が 1MPa 未満の場合）の公称能力の数値 $W_{13} = 300 \text{m}^3/\text{h}$

※圧縮機の能力の数値 $W_2 = 200 \text{m}^3/\text{h}$ （圧縮機の性能曲線における最大稼働した場合の吐出量の値とする。）



例4.（ガス取り、昇圧）

【気化ガスを圧縮機で昇圧させる場合】

18号ト(ホ)① (Q_{13} : 加圧蒸発器付低温貯槽の処理能力の数値 ($\text{m}^3/\text{日}$) +
18号ロ (Q_2 : 圧縮機の処理能力の数値 ($\text{m}^3/\text{日}$))

$$\begin{aligned} Q_{13} + Q_2 &= W_{13} / (22.4 / M \times \rho \times 1000) \times (10P_{13} + 1) \times 24 + W_2 \times 24 \\ &= 300 / (22.4 / 28 \times 0.809 \times 1000) \times (10 \times 0.93 + 1) \times 24 + 200 \times 24 \\ &\doteq 114.6 + 4800 = 4914.6 \text{ (m}^3/\text{日)} \end{aligned}$$

◆それぞれの処理能力について、自身以外の他の設備より制約を受ける場合にあつては、それを踏まえ、実際に稼働しうる1日の能力を求めることとなる。なお、加圧蒸発器付低温貯槽の処理能力は液量と なっていることに注意ください。

3-3.処理能力の計算例（一般的な高圧ガス製造設備②）

例3 液化ガスをポンプで昇圧して送ガス蒸発器で気化する場合

○処理設備

一般則第2条第1項第18号イ ポンプ

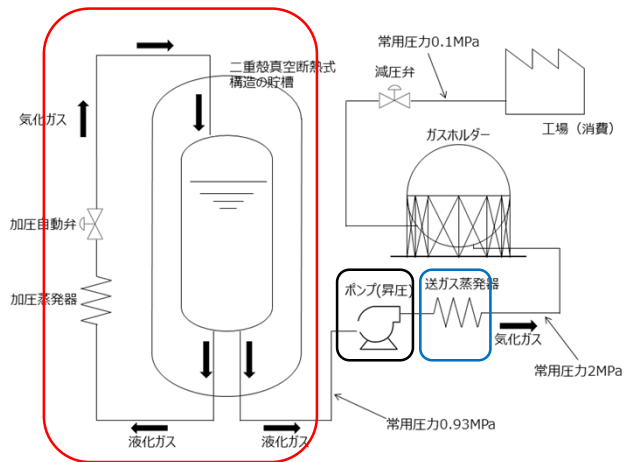
$$Q_1 = W_1 \times 24 \times \rho \times 22.4 / M$$

一般則第2条第1項第18号ハ 蒸発器

$$Q_3 = W_3 \times 24 \times 22.4 / M$$

一般則第2条第1項第18号ト（ホ）② 加圧蒸発器付低温貯槽の液化ガスを取り出す場合

$$Q_{13} = (10P_{13} + 1) \times 0.9V_{13}$$



例5. (昇圧後ガス取り、ガスホルダー貯蔵)

○用例 窒素（液密度の数値 $\rho = 0.809 \text{Kg} / \ell$ 、分子量の数値 $M = 28$ ）
 加圧蒸発器付低温貯槽の内容積の数値 $V_{13} = 20 \text{ m}^3$
 加圧蒸発器付低温貯槽の常用の圧力の数値 $P_{13} = 0.93 \text{MPa}$
 ポンプの能力の数値 $W_1 = 1400 \ell / \text{h}$
 （ポンプの性能曲線における最大稼働した場合の吐出量の値とする。）
 蒸発器の公称能力の数値 $W_3 = 3000 \text{kg} / \text{h}$

18号ト(ホ)② (Q_{13} : 加圧蒸発器付低温貯槽の処理能力の数値 ($\text{m}^3/\text{日}$) +
 18号イ (Q_1 ポンプの処理能力の数値の数値 ($\text{m}^3/\text{日}$)) +
 18号ハ (Q_3 蒸発器の処理能力の数値 ($\text{m}^3/\text{日}$))

$$\begin{aligned} & Q_{13} + Q_1 + Q_3 \\ &= (10P_{13} + 1) \times 0.9V_{13} + W_1 \times 24 \times \rho \times 22.4 / M + W_3 \times 24 \times 22.4 / M \\ &= (10 \times 0.93 + 1) \times 0.9 \times 20 + 1400 \times 24 \times 0.809 \times 22.4 / 28 + 3000 \times 24 \times 22.4 / 28 \\ &= 10.3 \times 0.9 \times 20 + 1400 \times 24 \times 0.809 \times 0.8 + 3000 \times 24 \times 0.8 \\ &\div \underline{185.4 + 21746 + 57600 = 79531.4 (\text{m}^3/\text{日})} \end{aligned}$$

◆それぞれの処理能力について、自身以外の他の設備より制約を受ける場合にあつては、それを踏まえ、実際に稼働しうる1日の能力を求めることとなる。なお、加圧蒸発器付低温貯槽の処理能力は液量となっていることに注意ください。

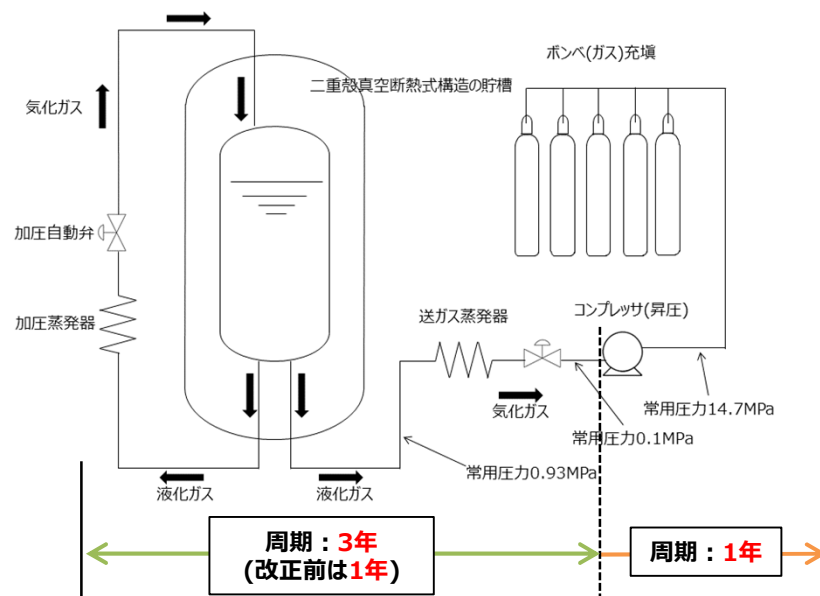
4.保安検査の周期の見直し

保安検査（通常、毎年(周期：1年)実施）の周期について、従来、CEは「3年」とし、ポンプ等が接続されている場合は、設備全体で「1年」としていた。

しかし、ポンプ等が接続されている場合であっても、ポンプ等の手前まではCEと同様の設備構成であり、安全上のリスクはCEと同等であることから、**CEと同様の設備構成の範囲においては「3年」を適用できるように見直しを行った。**

（製造細目告示第14条八）

液化アルゴン、液化炭酸ガス、液化窒素又は液化酸素の低温貯槽（二重殻真空断熱式構造のものに限る。）を有する定置式製造設備（一般高圧ガス保安規則第二条第一項第十八号八若しくはト(ホ)又はコンビナート等保安規則第二条第一項第十九号八若しくはト(ホ)に規定する処理設備以外の処理設備を有するものにあつては、当該低温貯槽から当該処理設備の手前までの範囲に限る。）



5.その他改正事項

◆ 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（製造細目告示）における耐圧・気密試験を要しない設備の見直し

高圧ガス設備については、基本、製造に係る技術上の基準において耐圧・気密試験の実施を求めているが、CEについては、現行では一括して、当該試験を要しない設備とされている。しかし、耐圧・気密試験を要しない設備とは、構造上、当該試験の実施が困難な設備を意図してのものであるため、CEのうち蒸発器や配管類等の当該試験が可能な部分は、厳密には、試験を要しない設備の対象に含めるべきではないと解する。

さらに、近年、CEにおける漏えい事故が散見されていることに鑑み、CEの設備構成中、耐圧・気密試験を要しない設備は、構造上、当該試験の実施が困難な二重殻真空断熱式構造の貯槽部分のみとする見直しを行った。

（製造細目告示第4条、第5条）

◆ 高圧ガス保安協会規則（協会則） 高圧ガス保安法に基づく指定試験機関等に関する省令（指定機関則）のハネ改正

協会則、指定機関則にはCEに係る完成検査・保安検査に関する規定があり、今般の一般則・コンビ則の改正を踏まえ、協会則の検査員の条件、指定機関則の指定の区分を改正するとともに、経過措置を実施。

（協会則第2条、指定機関則第13条、第24条）

6. (注意事項) 施設の処理容積の算定について

- ◆ 「高圧ガス保安法及び高圧ガス保安法施行令の運用及び解釈について（内規）」の（1）I. 第5条関係（製造の許可等）（1）において次のとおり。

法第5条第1項第1号の設備の処理容積の算定は、設備の公称能力、設計能力等名目的な能力によるものでなく、電力事情、原料事情、企業操業状況、その他設備の外的条件による制約とは無関係に設備自体の**実際に稼働する**1日（24時間）の能力によるものとする。



- ◆ 1. 「法第5条第1項第1号の設備の処理容積」については、許可が事業所ごとに行われるものであり、当該設備は同一事業所内すべての設備をいい、当該処理容積は事業所全体のすべての設備を総合しての能力をいう。
- ◆ 2. 「その他設備の外的条件による制約とは無関係」については、「設備の外的条件」と「その他」の前段にある「電力事情、原料事情、企業操業状況」とは並列の関係にあり、当該設備は上記1. でのいう設備であって、同一事業所内に複数の処理設備がある場合、個々の処理設備同士の処理能力は外的条件となるものではなく、その制約は、無関係とはならないことに留意。

なお、当該処理容積の算定については、本件改正に伴って、従来の考え方を変更するものではないので、念のため。

6. (注意事項) 施設の処理容積の算定について

◆ 参考_昭和42年 高圧ガス取締法逐条解説 -その解釈と運用- (抜粋)

(三十立方メートルの算定方法)

「三十立方メートル」というのは、配管により接続された施設において二の算定方法以上の設備がある場合は、当該設備の処理容積を合算するものとして運用されている。

例えば、一施設において二つの設備があり、一つの設備の能力が、三十立方メートルであって、他の設備の能力が二十立方メートルである場合は、当該施設の処理能力は二十立方メートルの設備により制限され、三十立方メートルの設備は、二十立方メートルしか製造し得ないので全体としては、四十立方メートルの処理容積をもつ施設として許可の対象になる。すなわち、これを図にすると下のようになる。

