

HISAKA

プレート式熱交換器と 圧力容器について

目 次

はじめに	1
1. 危険な作業を伴う機械	2
2. 圧力容器について	2
3. 圧力容器の分類	3
(1) 第一種圧力容器	3
(2) 小型圧力容器	3
(3) 第二種圧力容器	3
(4) 簡易圧力容器	3
4. プレート式熱交換器と圧力容器について	5
(1) 圧力容器の適用	5
(2) 第一種圧力容器の適用	6
(3) 第二種圧力容器の適用	8
(4) 小型圧力容器、簡易圧力容器の適用	8
(5) 圧力容器の適用をうけたプレート式熱交換器の構造、表示など	8
5. 圧力容器の購入	9
6. 圧力容器の設置について	10
(1) 第一種圧力容器	10
(2) 第二種圧力容器	12
7. 圧力容器の管理	13
8. 質疑応答	15
9. 参考資料	19

はじめに

工場の作業者の安全と健康を確保し、快適な作業環境を形成するための労働安全衛生法が制定され、「安全第一」のスローガンのもとで、どの工場も安全管理を行なっています。とくに、危険な作業を伴う機械には規制が加えられ管理されています。

近年、プレート式熱交換器を用いて処理液の加熱殺菌あるいは、スチームドレンの熱回収をおこなうケースが多くなってきました。当社では品質管理を徹底しユーザーに満足して頂ける製品づくりに努める一方、スチームなどを用いる機器に対しては、災害を未然に防止し、作業者の安全を確保するための配慮をおこなっています。

ユーザー各位に圧力容器の認識を高め、安全管理をさらに推進して頂くため、この小冊子をまとめました。はじめて圧力容器のことに接する方は、第1章、第2章、第8章質疑応答を読まれたのち、第3章に戻って熟読されることをお勧めします。

1. 危険な作業を伴う機械

法規では、危険な作業を伴う機械としてつぎの2種をあげて規制しています。

- ・ **特定機械** 当局の製造許可、検査が必要で、機械ごとに規則を定め規制しています。

ボイラー、第一種圧力容器、クレーン、エレベーター、ゴンドラ、ガイドレールが該当します。

- ・ **特定機械以外の機械等で危険な作業を必要とするもの**

当局の検定、安全装置の取付が必要です。

小型ボイラー、第二種圧力容器、小型圧力容器、プレス機械の安全装置、ゴムや合成樹脂の練りロール機、フォークリフト、電気絶縁用防具などが該当します。

これらの危険を伴う機械は、構造規格に合致していないものの譲渡、貸与、設置、または使用が禁止されています。（労働安全衛生法第40条、第42条）

2. 圧力容器について

熱交換器や反応釜にスチームを入れて加熱するとき、圧力に耐える構造をしてなかったり、安全弁がなかったりすると非常に危険です。（機械が破裂し、人身事故の恐れがあります。）そこで、スチーム加熱をしたり、加压気体を保有したりする機械は「圧力容器」として「ボイラー」と同等の規制を受けています。

「圧力容器」といっても、その種類、規模によって、危険性の度合いも違ってきます。

(1) 圧力容器になるかどうかの判定基準の第一段階

- ① 熱交換器内で液体が大気圧の沸点をこえる温度になっているか。

- ② 熱交換器内に加压気体を保有するか。

の2つです。

①の場合

たとえば、水や牛乳を殺菌するとき、大気圧の沸点をこえる温度に加熱することがよくあります。大気圧では、水100℃、牛乳は100.2℃で沸とうします。

大気圧で100℃をこえなくても沸とうする液体があります。エチルアルコール（78.8℃）、メチルアルコール（64.6℃）、アンモニア（-33℃）などです。

大気圧の沸点をこえる温度に加熱するとき、たとえば、水や牛乳を120℃に加熱するときは大気圧の沸点をこえていますから、圧力容器になり得ます。メチルアルコールを80℃に加熱するときも同様です。こんなときは、安全上「ボイラー」と同等の規制が必要です。

②の場合

加压気体とは、大気圧をこえる圧力の気体を指します。たとえば120℃のスチームは約2気圧で、加压気体に該当します。また圧縮空気も該当します。加压気体を保有するときはコンプレッサーの空気槽と同等の規制が必要です。

- ・ ①の場合は機械が破裂したとき、噴出と同時に急激に沸とうして飛散するので、②の場合の破裂よりさらに危険です。

したがって、規制は①のほうが厳重になります。

(2) 判定基準の第二、第三段階

前節の①②でも、圧力、容積により危険度合いが違ってくるので一律の規制をすることは実情に合いません。そこで、第二段階としての判定方法を第9章の参考資料(1)で図表にしましたので参照して下さい。そして、第三段階として詳細な判定を次章で述べますが、さらに不明のときは当社に相談されることをおすすめします。

3. 圧力容器の分類

(1) 第一種圧力容器

容器の内部で、煮沸、加熱、反応などの操作が行なわれ、内部温度が大気圧における沸点をこえるものが該当します。当然、圧力は大気圧をこえており、ボイラーの気水ドラムと同様の破裂の危険性を持っているものです。第一種圧力容器は、その作用により次の4つに区分されています。

(イ) 加熱器

蒸気その他の熱媒を受け入れ、または蒸気を発生させて固体または液体を加熱する容器で、容器内の圧力が大気圧をこえるものをいいます。熱交換器、殺菌器などが該当します。

(ロ) 反応器

化学反応などにより内部に蒸気が発生する容器で、容器内の圧力が大気圧をこえるものを指し、オートクレーブ、連続反応器が該当します。

(ハ) 蒸発器

液体の成分を分離するため、これを加熱し、その蒸気を発生する容器をいい、容器内の圧力が大気圧をこえるものが該当します。

(ニ) アキュムレーター

大気圧における沸点をこえる温度の液体をその内部に保有する容器をいい、スチームアキュムレーターが該当します。

第一種圧力器には容量制限があり、次のものが該当します。

・ $P \times V > 0.02$ ただし、 P = 圧力 (MPa ゲージ)、 V = 内容積 (m^3) を示します。

(2) 小型圧力容器

第一種圧力容器のうちで容量、圧力が次のものをいいます。

・ $0.02 \geq P \times V > 0.004$

(3) 第二種圧力容器

ゲージ圧力 0.2MPa 以上の気体を内部に保有する容器（ただし、第一種圧力容器を除きます）で、次のものが該当します。

・ $V \geq 0.04$

(4) 簡易圧力容器

(イ)(ロ)の2通りがあります。

(イ) 第一種圧力容器のうちで容量、圧力がつぎのものをいいます。

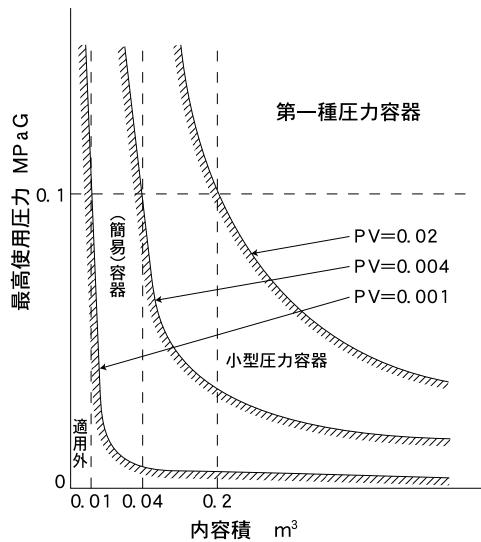
・ $0.004 \geq P \times V > 0.001$

(ロ) 大気圧を超える圧力を有する気体をその内部に保有し、ゲージ圧力が0.2 MPa未満で内容量が0.1m³を超えるもの。

以上をまとめると下図のようになります。

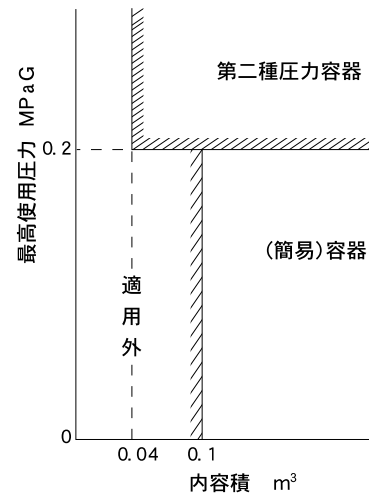
第一種圧力容器の適用区分

〈最高使用圧力と内容積による区分〉



第二種圧力容器の適用区分

〈最高使用圧力と内容積による区分〉

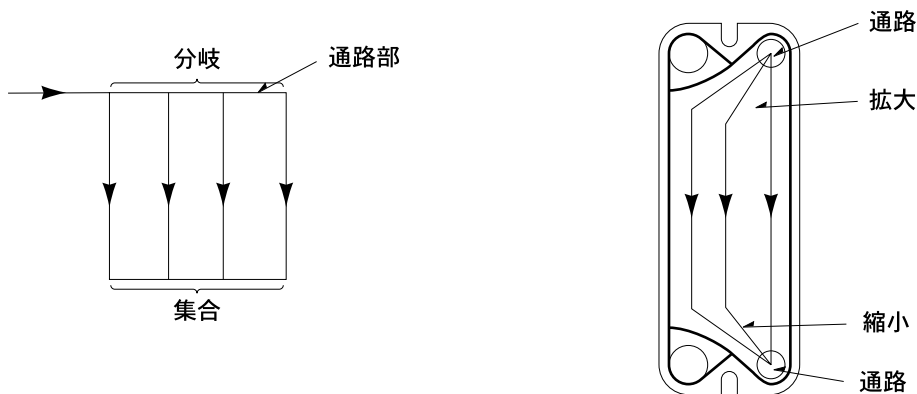


4. プレート式熱交換器と圧力容器について

(1) 圧力容器の適用

プレート式熱交換器は、伝熱板を多数重積して隙間をつくり液体を流しています。（多管式のチューブに相当します）入口ノズルから入って、プレートの隙間を通り、出口ノズルに至るまで、流路はさまざまな変化をします。その様子を見ると、つぎのようになります。

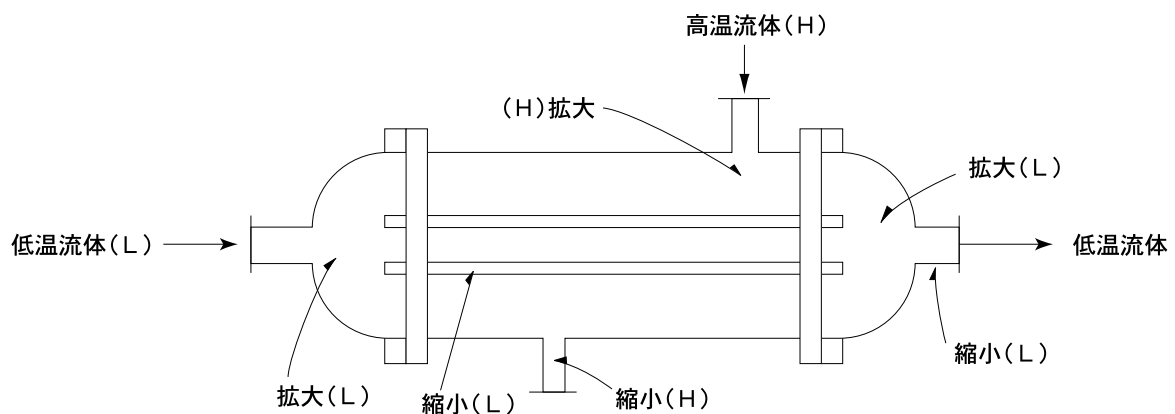
I) ノズルからプレート通路部へ入りプレート間へ分岐する。（通路部はヘッダーに相当します）



II) プレート間では、通路から伝熱面へ拡がり、通路へ縮小する。

III) プレート間から通路部へ集合する。

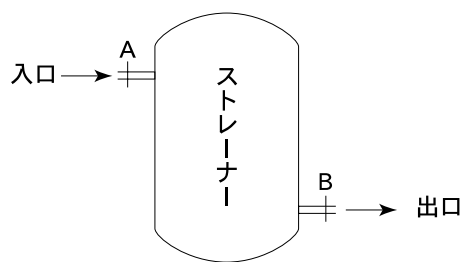
このように、流路断面積は一定でなく絶えず変化しますから、高圧高温流体を取扱うときは、それを「保有する」とみなされ、圧力容器の適用をうけます。これは多管式の場合も同じでそれを下図に示します。



「保有」については次の法令解釈を参照して下さい。

・アルデハイド液ストレーナーの適用

問 6 頁の図のようなストレーナーがアルデハイド液配管の一部に設置されている場合、A、B にバルブがあるときは、第一種圧力容器（労働安全衛生法施行令第1条第5号二）に該当するものとみなされるが、バルブがないときは、「保有」とみなされず、したがって、第一種圧力容器に該当しないと考えられるがいかがですか。



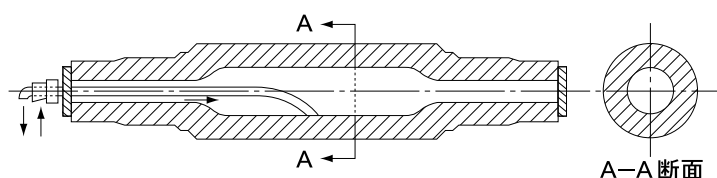
アルデハイド液ストレーナー

答 設問の場合には、保有とみなされる。したがって、外気の温度を20.8℃以下におさえない限り、第一種圧力容器に該当する。(労働省通達昭和41.2.10基発第95号)

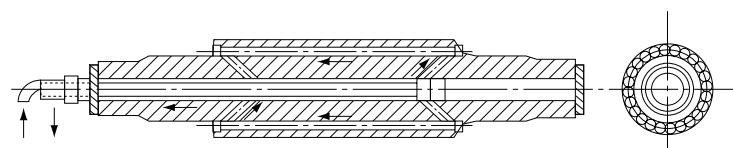
・チルド鑄鉄ロール

問 ゴム、プラスチック用のカレンダおよび練りロール機等に使用するチルド鑄鉄ロールに対するボイラ及び圧力容器安全規則の適用について、次の疑義がありますので何分の御教示をお願いします。

- (1) ゴム、プラスチック用ロール（第1図および第2図）は、ボイラ及び圧力容器安全規則にいう圧力容器に該当するか。



第1図 中空ロール



第2図 ドリルドロール

答 1. 設問(1)について

第1図に示す中空ロールについては、内部に温水（入口における温度と出口における温度との平均温度が100℃以上のもの）が入るものは、第一種圧力容器に該当し、内部に蒸気が入るものは、第二種圧力容器に相当する。

第2図に示すドリルドロールは、圧力容器に該当しない。

(労働省通達、昭和38.11.25 基収第8106号)

(注)「保有」とは、内部に液体が存在する状態をいう趣旨で、ドリルドロールのごとく内部を熱水が流れ、しかも流路の断面積がほぼ一様のものは、熱水を保有する容器とみなさないことになります。

このことからプレート式熱交換器で高温、高圧の流体を取扱うとき、他の型式の熱交換器と同様、圧力容器の適用をうけます。どの種類の圧力容器に該当するかは、使用条件によって異なりますからご注意ください。

(2) 第一種圧力容器の適用

プレート式熱交換器にスチームを入れて、内部の液を大気圧における沸点をこえる温度（水の場合は100℃をこえる温度）に加熱するとき、またはその恐れのあるときは、加熱器（すなわち、第一種圧力容器）の適用を受けます。

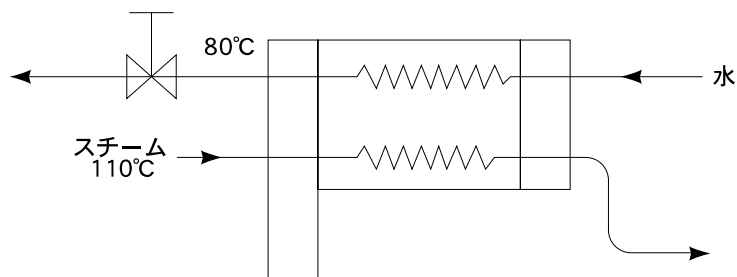
たとえば、メタノールを90℃に加熱する場合は、メタノールの大気圧沸点（64. 6℃）をこえるので第一種圧力容器に該当します。また、水を120℃に加熱して殺菌する場合も同様です。

第一種圧力容器 「第一種圧力容器」とは、具体的には次に掲げるときものと解すること

1. 第5項第1号（令第1条第5号イ）に該当するもの
蒸煮器、ダイゼスター、糖化器、消毒器（殺菌器を含む）、精練器（染色器を含む）、加硫器、
熱交換器（重油加熱器および給水加熱器を含む）およびストレージタンク
2. 第5項第2号（令第1条第5号ロ）に該当するもの
オートクレーブおよび連続反応器
3. 第5項第3号（令第1条第5号ハ）に該当するもの
蒸留器および蒸発器
4. 第5項第4号（令第1条第5号ニ）に該当するもの
スチームアキュムレータ（労働省通達、昭和34. 2. 12 基発第102号）

水加熱の場合、100℃をこえる温度に加熱する恐れのあるときは、たとえば、80℃に加熱する熱交換器の水出口にバルブを取付ける場合で、運転時にこのバルブを誤操作し、閉じて運転すると内部が100℃をこえる恐れがあるので、災害を未然に防ぐ意味で第一種圧力容器の適用を受けます。

牛乳加熱の場合でも、出口弁を取付けると、内部が大気圧の沸点をこえる恐れがありますから、第一種圧力容器の適用を受けます。

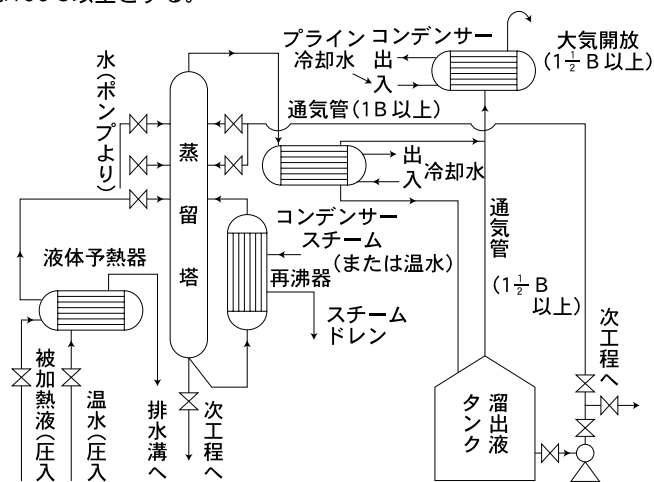


これはつぎの法規解釈の場合と同じです。

液体予熱器および再沸器

問 図に示す液体予熱器および再沸器は圧力容器に該当するか。

（注）温水の温度は100℃以上とする。



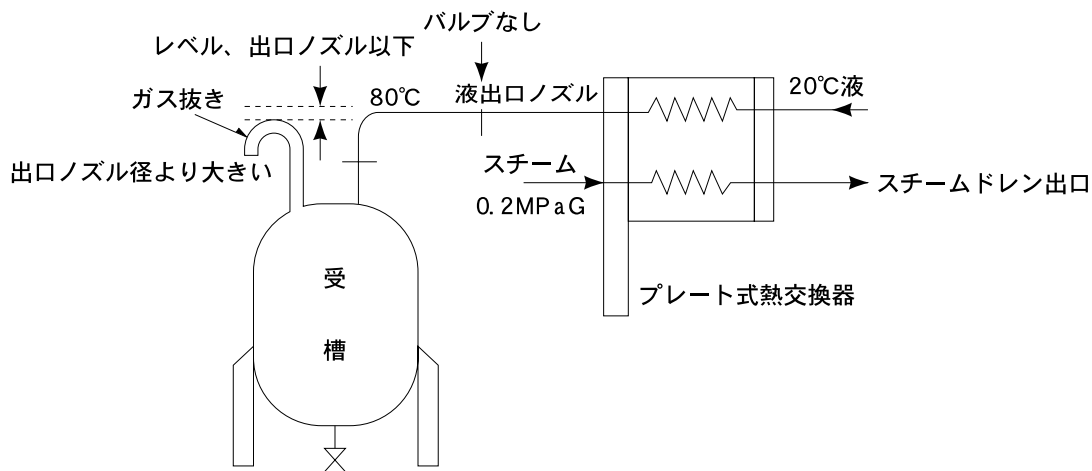
答 液体予熱器、再沸器ともに第一種圧力容器に該当する。（労働省通達、昭和39. 12. 25 再発第1429号）

つぎに、100℃をこえる温度のボイラードレンを受け入れるとき（ドレンの廃熱回収などのとき）、または、大気圧における沸点をこえる液体を受け入れるときは、アキュムレーターの適用を受け第一種压力容器になります。6頁の法令解釈（保有するケース）を参考にして下さい。

(3) 第二種压力容器の適用

第一種压力容器が、大気圧における沸点をこえる温度の液体を内部に保有するのにに対し、第二種压力容器は、内部に加圧気体を保有するものです。

次の例は第二種压力容器に該当します。



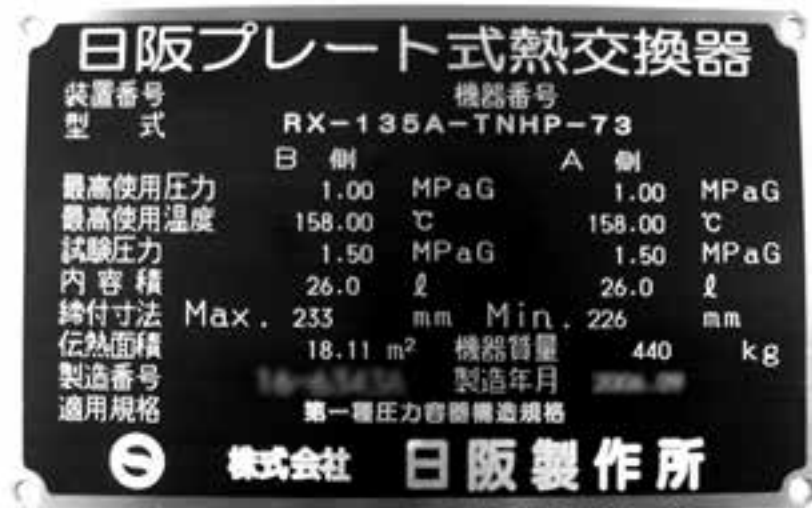
- I) スチーム圧力 0.2MPaG
- II) 液出口が80℃、受槽までの間にバルブがない。
- III) 受槽は大気開放になっている。ガス抜きの口径は、プレート式熱交換器出口ノズル径よりも大きい。
- IV) 受槽の最高液面が、プレート式熱交換器出口ノズルのレベル以下。（プレート式熱交換器に背圧がかからない。）

(4) 小型压力容器、簡易压力容器の適用

小容量の給水加熱器、ドレン冷却器は、プレートの枚数が少ないものが多く、小型压力容器、もしくは、簡易压力容器に相当することが考えられます。どちらになるかはプロセス条件を検討しないと判断できません。

(5) 压力容器の適用をうけたプレート式熱交換器の構造、表示など

- ・ フレーム構造、材料は所定の規格のものを using しています。
- ・ 安全弁が取り付けられます。（ユーザーの配管に取付けられるときは省略します。）
- ・ 第一種压力容器、第二種压力容器、小型压力容器には当局の検査証または検定証がつきます。
- ・ 压力容器の種類を示す銘板を取付けます。



5. 圧力容器の購入

(1) 第一種圧力容器

第一種圧力容器の購入は、その製造許可を持っているメーカーから行なわねばなりません。

当社ではユーザーから注文を受けますと、所轄労働局長に機器の受検申請をおこない、構造検査を受け、本体に合格刻印を打刻し、ユーザーに納入します。

なお、検査証（第一種圧力容器明細書の副本）は後日送付します。

検査証のない機器を第一種圧力容器に使用してはなりません。

当社への製造許可は製造事業所の設備、工作技術、工作責任者、工作者資格、工作方法などの諸審査を経て、機器の型式、材質、圧力、温度などの条件、範囲付で与えられています。

（労働安全衛生法第37条、第38条、第39条、第40条）

(2) その他の圧力容器

第二種圧力容器と小型圧力容器は、所定の検定を受けたものを購入しなければなりません。当社はユーザーからの仕様にもとづき、製造してボイラ協会などへ検定を申請します。

検定の後、検定証（第二種圧力容器又は小型圧力容器明細書の副本）が交付されます。検定証は後日送付します。検定していないものを譲渡したり、貸与したり、設置または使用してはいけません。

（労働安全衛生法第42条、第44条）

(3) 手続について

圧力容器を製造するとき、当社では構造検査を当局へ申請しますが、そのときは

構造検査申請書、明細書、強度計算書、機器構造図、使用するフローシート、いずれも正、副2通を提出します。

この際、機器が使用されるフローシートが不明確だと申請が受け付けられません。係の者がお願いしますから早目に当社へ送付してください。

また、安全弁や逃し弁はユーザー側で手配するのかどうかフローシート中に明記せねばなりませんので早目にお知らせください。

ご発注後の仕様変更（最高使用圧力、最高使用温度、使用材質など）をおこなうときは、受検予定日を変更しなければならない場合がありますので早急に当社まで具体的内容を連絡ください。

(4) 必要書類

第一種圧力容器の時	1. フローシート	1 部
	2. 安全弁の計算書と図面	1 部
	3. 逃し弁の図面	1 部
小型圧力容器の時	1. フローシート	1 部
	2. 安全弁の計算書と図面	1 部
	3. 逃し弁の図面	1 部
第二種圧力容器の時	1. フローシート	1 部
	2. 安全弁の計算書と図面	1 部

※詳しくは質疑応答 P 18、および資料 P 25を参照してください。

6. 圧力容器の設置について

第一種圧力容器を設置するときは、ユーザーの所轄の労働基準監督署に設置前の手続を行なわねばなりません。第二種圧力容器、小型圧力容器については設置届の必要はありません。

(1) 第一種圧力容器

第一種圧力容器はボイラーと同等の規制対策になっています。設置届と落成検査の 2 つの手続きが必要です。

1) 設置届（ユーザーで行なってください。）

設置工事開始（基礎工事も含みます）の30日前までに次の書類を所轄労働基準監督署に届出て下さい。

- | | |
|-------------------------------|-----|
| (a) 第一種圧力容器設置届（様式24号）（次頁見本参照） | 2 部 |
| (b) 工場会社全体図 | 2 部 |
| (c) 第一種圧力容器を設置する位置を明確に記入した配置図 | 2 部 |
| (d) 設置する第一種圧力容器の一次側配管図 | 2 部 |

※(e) 第一種圧力容器構造検査済証（第一種圧力容器明細書） 副本・写 各 1 部

上記(e)項の書類は、当社が所轄労働局長へ構造検査を申請し、受検合格印を受領したものを充当せねばなりません。（労働安全衛生法第88条、労働安全衛生規則第85条）

なお、(e)項の第一種圧力容器構造検査済証は、製品の受検後、所轄労働局で交付されます。（受検後約 2 週間かかります）したがって、製品納入と上記書類送付が別々になります。

※設置届けを急がれる場合は仮検査証（第一種圧力容器明細書：申請時のもの）で申請が可能ですので、事前に当社に連絡して下さい。

設置届をユーザーの所轄労働基準監督署の担当窓口へ提出しますと、日阪プレート式熱交換器は通常その場

で受付印を押し、副本の方が返却されます。このとき、次に述べる第一種圧力容器落成検査申請書を提出し、落成検査の日取りを行なうようにして下さい。

様式第24号（第56条関係）

第一種圧力容器設置届

①事業場の種類	事業場の名称		事業場の所在地	
	(電話:)			
使用の目的				
②加熱の方法	直火	蒸気	その他	当該容器に受け入れ又は当該容器において発生する気体の名称
圧力源の最高使用圧力	MPa		③ 圧力源と当該容器との間に減圧弁の有無	有 無
設置工事の行う事業の名称 (電話番号)及びその所在地	(電話:)			
設置工事落成予定年月日	平成 年 月 日			
④参考事項				

平成 年 月 日

事業者職氏名

印

労働基準監督署長殿

- 備考 1 ①の欄は、日本標準産業分類の中分類により記入すること。
2 ②及び③の欄は、該当する事項に○印を附すること。
3 ④の欄は、当該圧力容器に附属するコンデンサー、液体加熱器等があるときは、その名称を記入すること。
4 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。

2) 落成検査申請（様式15号）（下の見本参照）（ユーザーで行なってください。）

設置工事が完成後、所轄労働基準監督署の立会いで落成検査を受けねばなりません。

落成検査に必要な書類は、第一種圧力容器落成申請書に所定事項を記入して2部届けてください。

（なお、収入印紙代が必要です）提出は、受検の30日以前にするのが通常ですが、監督署によっては事情を陳情すればある程度認められるかも知れません。ただ、落成検査当日には工事が完了していなければなりませんので、受検日の設定には十分注意する必要があります。

様式第15号（第14条、第59条関係）

（第一種圧力容器）落成検査申請書

種類	角形隔板式(プレート式)熱交換器	構造検査又は使用 検査の刻印番号	大12345
最高使用圧力	被加熱側 0.50 MPa 熱源側 0.50	伝熱面積又は内容積	被加熱側 0.1599 m ³ 熱源側 0.0208
設置地	TEL:		
設置届出年月日	平成 年 月 日		
受検希望日	平成 年 月 日		

平成 年 月 日

申請者 氏名

印

労働基準監督署長殿

- 備考 1 表題の（ ）には、ボイラー又は第一種圧力容器のうち該当する文字を記入すること。
2 氏名を記載し、押印することに代えて、署名することができる。

3) 落成検査立会

立会検査の内容はとくに決まっている項目はありませんが、一般的に実施されている内容は次のようなものです。詳細については設置届時に監督署と打合せして内容を確認するのがよいと思います。

- (a) 第一種圧力容器構造検査済証、副本の番号と機械に刻印されている番号との照合
- (b) 設置届に添付された第一種圧力容器の据付位置図、配管図と実際の確認
- (c) 附属品（安全弁、圧力計など）が法規通りかの確認
- (d) 作業の安全性、とくに通路の確保、安全弁の吹出口が通路上にないかどうかの確認
- (e) 機器のフローシートと使用方法の説明
- (f) ボイラーの位置、または蒸気源の確認
- (g) 安全弁の吹出しテスト

なお、(g)項は殆んど行われません。

(2) 第二種圧力容器、小型圧力容器

第二種圧力容器及び小型圧力容器については設置届及び落成検査の必要はありません。弊社からお届けした検定済証を保管して下さい。

7. 圧力容器の管理

プレート式熱交換器を圧力容器としてご使用頂くとき、安全管理上次の点を配慮下さい。

(1) 第一種圧力容器

a) 取扱作業主任者の選任

第一種圧力容器はボイラーと同じように危険な作業を伴う機械ゆえ、法的資格を有する取扱作業主任者を選任することが規定づけられています。ただし、内容積の容量が比較的小さいもの、すなわち、大気圧における沸点をこえる液体を保有するものは、内容積が 1 m^3 以下のもの、スチーム加熱装置で、内容積が 5 m^3 以下については規定外となっています。プレート式熱交換器は、内容積が比較的小さく上記対象になるのは僅かです。(伝熱面積 180 m^2 以上が該当します)しかし、規制外であっても安全管理上、取扱主任者を選任することをおすすめします。(ボイラー技士が兼任してよいと思います。)

(労働安全衛生法施行令第6条)

この主任者の職務を次に述べます。

- ・ 最高使用圧以上に圧力をあげないこと
- ・ 安全弁の機能の保持に努めること
- ・ 作業する人には作業方法を徹底させ、直接指揮をすること
- ・ 異常を認めると直ちに必要な処理をすること

b) 定期性能検査

第一種圧力容器の検査証は1ヵ年のみ有効です。更新をするには、登録性能検査機関(ボイラ協会、ボイラ・クレーン安全協会、損害保険ジャパン等)の性能検査を受けねばなりません。

性能検査の内容は、開放検査が主体となります。機器の運転を止め、分解掃除をして点検し易いようにします。

c) 定期自主検査 (ボイラー及び圧力容器安全規則第67条)

第一種圧力容器を使用するときは、毎月一回、本体の損傷、締付ボルトの磨耗、配管、バルブの損傷の有無について点検し、記録をとるよう規定されています。(記録は3年間保存するよう法規で定められています。)

d) 圧力計、安全弁の管理 (ボイラー及び圧力容器安全規則第65条)

第一種圧力容器の圧力計、安全弁については次の管理を行なうことが義務づけられています。

- ・ 安全弁は最高使用圧力以下で作動するよう調整すること。
- ・ 圧力計は振動させないようにして、内部が凍結したり、 80°C 以上にならないようにすること。
- ・ 圧力計の目盛には、第一種圧力容器の最高使用圧力を示す位置に赤印を入れること。

検査受検手続きは、受検1ヵ月前に修了し、検査証の有効期限内に受検するようにします。期限が一日でも過ぎると、全く新しい機械の取扱いを受け、所轄都道府県労働局長の検査及び所轄労働基準監督署長への設置届、落成検査を必要とします。

(2) 第二種圧力容器、小型圧力容器

a) 自主検査および記録の保管

使用を開始して1年以内ごとに1回、次の事項について自主検査を行ない、記録を残すよう規定づけられています。

- ・ 本体の損傷の有無
- ・ 締付ボルトの摩耗の有無
- ・ 配管、バルブの損傷の有無

なお、記録は3ヵ年保存せねばなりません。

b) 圧力計、安全弁の管理

- ・ 安全弁は最高使用圧力以下で作動するよう調整すること。
- ・ 圧力計は内部が凍結したり80℃以上にならないようにすること。
- ・ 圧力計の目盛は、最高使用圧力を示す位置に赤印を入れること。

以上が義務づけられています。

(3) 簡易圧力容器

自主検査の規定はありませんが、安全弁は最高使用圧力に達すると直ちに作動するよう調整しておかねばなりません。

8. 質疑応答

(1) 圧力容器の適用

Q. 0.2MPa G以上の圧力で使うタンクや熱交換器は、圧力容器の適用を受けるとききました。プレート式熱交換器へ送る温水は0.5MPa G、80℃で入り、水（20℃）を温めます。圧力容器になりますか。

Q. 2MPaの圧力でチルド水をプレート式熱交換器に送液します。非常に高圧で危険です。圧力容器になりますか。

A. 両方とも圧力容器になりません。圧力が高いだけで圧力容器としているのではなく、**圧力を受ける機械が破裂したとき、周囲に及ぼす危険度を考慮しているわけ**です。液体の場合は噴き出してもすぐ圧力が下がりますが、気体は圧縮性をもっているため破裂したとき危険です。また、大気圧の沸点をこえる液体、たとえば、105℃の熱水が破裂により噴出すると、沸騰して大量の蒸気を瞬時に発生させ危険です。周囲のガラスが破れたり、物が倒れたりして人身事故を起こすと大変ですから、法的に規制を加える訳です。容器内の液体の温度が大気圧における沸点より低いときは、たとえポンプ圧などで高圧になっても圧力容器としては扱われません。

しかし、大気圧での沸点をこえる液体（例、熱水）は、たとえば圧力0.1MPa G、容積が15ℓであれば規制対象になります。

また、気体の圧力が0.2MPa G未満であっても容積が100ℓをこえるときは規制対象になります。（詳細は3～4頁・19頁を参照して下さい。）そして、もし機器が破裂したとき、周囲に及ぼす危険度の大きさを考慮して、第一種圧力容器（ボイラーと同等の規制対象）、第二種圧力容器、小型圧力容器、簡易圧力容器の4種に分類し規制しています。

Q. プレート式熱交換器は、どうして圧力容器の適用を受けるのですか。法規のどこを見ても書いてありませんが…。

A. 圧力容器に関する質疑については法規解説書（例、ボイラ協会発行、ボイラー及び圧力容器安全規則の解説）に多く図示されており、昭和34年の告示には「熱交換器」は該当すると明らかにされています。そして多管式の例が多くあり、多管式だけが適用を受ける印象を受けます。また、**プレート式は適用するという告示、通達はありません**。熱交換器にはプレート式、多管式、コイル式、ジャケット式など沢山あります。プレート式も熱交換器の一種ですから当然含まれます。当社では昭和45年にプレート式の第一種圧力容器製造許可を受け、以来各プレートについて順次追加許可を受けています。

Q. 圧力容器構造規格には、多管式の構造について規制をしてあり、プレート式の規格は見当たりません。やはり適用を受けないのでは…。

A. おっしゃる通り構造規格にはプレート式のものは載っていません。構造規格に載ってない型式については、規格に準じてそれぞれ別途に技術審査を受け、都道府県労働局長が構造規格を定めています。

（圧力容器構造規格第70条）

Q. 圧力容器の認定を受けてないものを、圧力容器として用いても、運転上差し支えありませんか。

A. 運転上の問題よりも、圧力容器に用いることが問題です。第一種圧力容器、第二種圧力容器、小型圧力容器は、所定の構造規格に合致してないものを使用することは禁止されています。また、規格に合っていないものを譲渡したり貸与したり設置することも禁止されています。

(ボイラー及び圧力容器安全規則)

(使用の制限)

第64条 事業者は、第一種圧力容器については、法第37条第2項の厚生労働大臣に定める基準（第一種圧力容器の構造に係る部分に限る。）に適合するものでなければ、使用してはならない。

〔労働安全衛生法〕

第42条 法定機械等以外の機械等で、危険若しくは有害な作業を必要とするもの、危険な場所において使用するもの又は危険若しくは健康障害を防止するため使用するもののうち、政令で定めるものは、厚生労働大臣が定める規格又は安全装置を具備しなければ、譲渡し、貸与し、又は設置してはならない。

〔労働安全衛生法施行令〕

(労働大臣が定める規格又は安全装置を具備すべき機械等)

第13条 (抜粋) 法第42条の政令で定める機械等は、次に掲げる機械等（本邦の地域内で使用されないことが明らかな場合を除く。）とする。

8. 第二種圧力容器（船舶安全法の適用を受ける船舶に用いられるもの及び電気事業法、高圧ガス保安法又はガス事業法の適用を受けるものを除く。）

24. 小型圧力容器（船舶安全法の適用を受ける船舶に用いられるもの及び電気事業法、高圧ガス保安法又はガス事業法の適用を受けるものを除く。）

38. 大気圧を超える圧力を有する気体をその内部に保有する容器（第1条第5号イからニまでに掲げる容器、第二種圧力容器及び第7号に掲げるアセチレン発生器を除く。）で、内容積が0.1立方メートルを超えるもの（船舶安全法の適用を受ける船舶に用いられるもの及び電気事業法、高圧ガス保安法又はガス事業法の適用を受けるものを除く。）

圧力容器は危険な機械ですから、作業者の安全を確保し、災害を未然に防ぐ意味で正規な手続を経た製品を使って下さい。非規格品を圧力容器として用いるのは法律違反です。

Q. 蒸気配管は高圧スチームが通っていても圧力容器にならないのに、それよりも圧力が低く、しかもプレート間に均一な流れをもったプレート式が適用されるとは合点できませんが。

A. 蒸気配管は単一の断面積をもった通路ですから適用を受けません。プレート式のプレート間通路は均一流れ幅をもっていますが、通路部はヘッダーの構造と見なされ、ここからプレート間へ分岐したり、プレート間から流入したりして流速が変化します。こういうときは「流体を保有する」という表現を用い、この現象のある容器は圧力容器の適用をうけます。（P5を参照して下さい）

Q. 圧力容器には色々と種類があるようですが、どれに当てはまるかはどうやって決めるのですか。

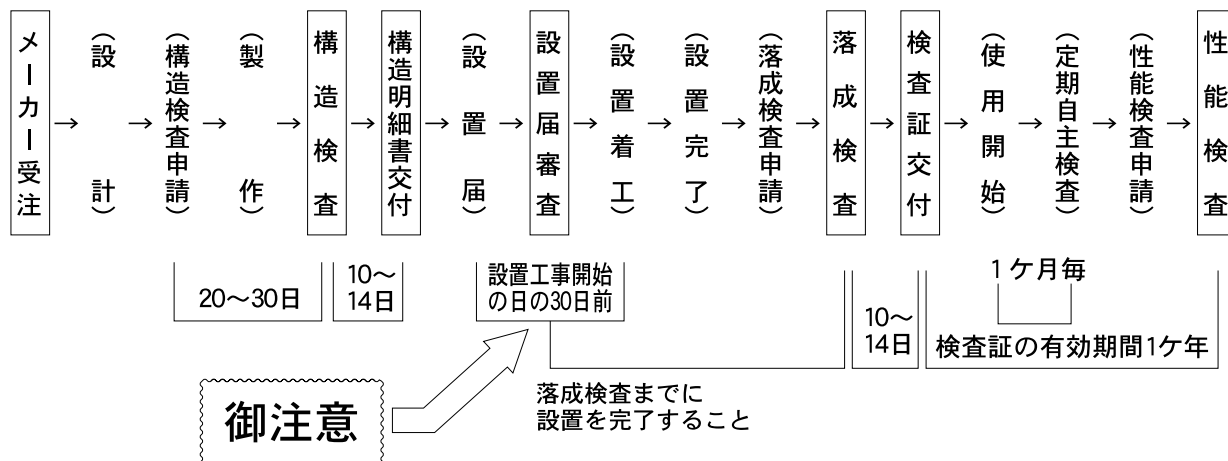
A. プレート式の場合、圧力容器の適用を受けるのは、スチーム加熱をするとき、ドレンの熱回収をするときの2通りが多いようです。プロセス条件によって熱交換器の計算をして大きさを決めます。つぎに、プレート式の内部の状態をチェックし、液は大気圧の沸点をこえないか、またこえる恐れがないか（背圧が

かかると沸点をこえるときがある。) スチームの圧力はいくらかなどを総合して決めます。詳しい計算をしますので、当社の係員まで相談下さい。(チェックのあらましは、P 3～4を参照して下さい。)

(2) 手続

Q. 圧力容器を購入すると、どんな手続きが要のでしょうか。日数はどれぐらいかかりますか。

A. 次の図を参照して下さい。ユーザーが準備すべきことはP20、P21を参照して下さい。



Q. 第一種圧力容器を購入するのですが、都合で発注がおくれ、あと20日ほどで機械が納入されます。納入されたらすぐ設置して使いたいのですが大丈夫でしょうか。

A. 可能です。

第一種圧力容器は、設置をする30日以前に所轄の労働基準監督署へ「設置届」をしないとイケませんが、納入前に仮申請という形で「圧力容器明細書」の検査済印を捺印していない明細書を添えて所轄の労働基準監督署へ設置届をすれば可能です。但し落成検査時には明細書に検査済印の有る正式書類が必要です。

Q. 法的手続は面倒ゆえ、メーカーが代行してくれますか。

A. 設置する事業者が行うようになっています。ただ、書類作成上等のアドバイスは当社が行っています。

(3) 管理

Q. 圧力容器の定期検査について説明して下さい。

A. 第一種圧力容器は、年一回厚生労働大臣の登録を受けた登録性能検査機関の立会検査を必要とします。また毎月一回、自主点検をして記録を3ヵ年残さねばなりません。

第一種圧力容器以外の圧力容器は自主検査でよく官庁の立会検査はありません。

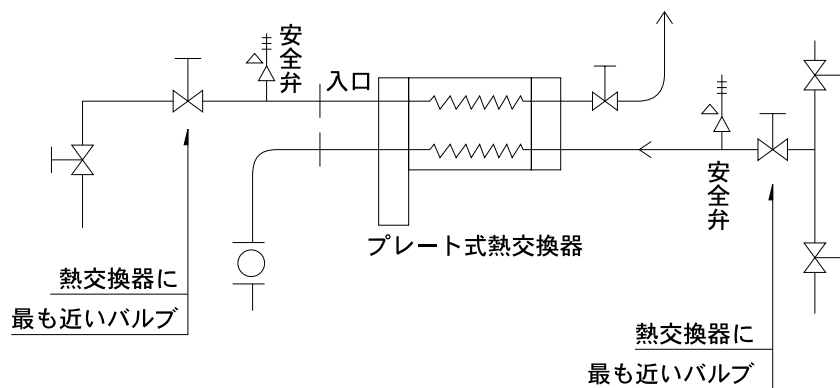
Q. スチーム加熱に用いるプレート式熱交換器の伝熱プレートを追加したとき、規制はどうなりますか。いままでは、簡易压力容器だと言われていました。

A. プレートを追加して、液体が入る容積（内容積といいます。）が増加すると、設計圧力（MPaG）×内容積（m³）の値により、小型压力容器または第一種压力容器にグレードアップする可能性があります。このとき小型压力容器や第一種压力容器になったとき、そのまま使用することは法的に認められません。新たな法的手続を受ける必要があります。

(4) 安全弁、逃し弁

Q. 安全弁、逃し弁の取付けかたがわかりません。

A. 安全弁、逃し弁の取付けはプレート式熱交換器出入口とそれに最も近いバルブの間にせねばなりません。下図を参照にしてください。（注意：安全弁、逃し弁と容器の間にバルブを設けてはいけません。）



Q. 安全弁、逃し弁の吹出し圧力はどのようにして決めるのですか。

A. 熱交換器の最高使用圧力以下で吹出すよう決めてください。

（例 1）スチーム130℃、熱交換器最高使用圧力 0.175MPaG のときは、吹出し圧力は 0.175MPaG です。0.2 MPaG にすることはできません。

（例 2）スチーム133℃、熱交換器最高使用圧力 0.2 MPaG のとき、吹出し圧力は 0.2 MPaG でよろしい。

（注）スチーム圧力をベースにしてはいけません。

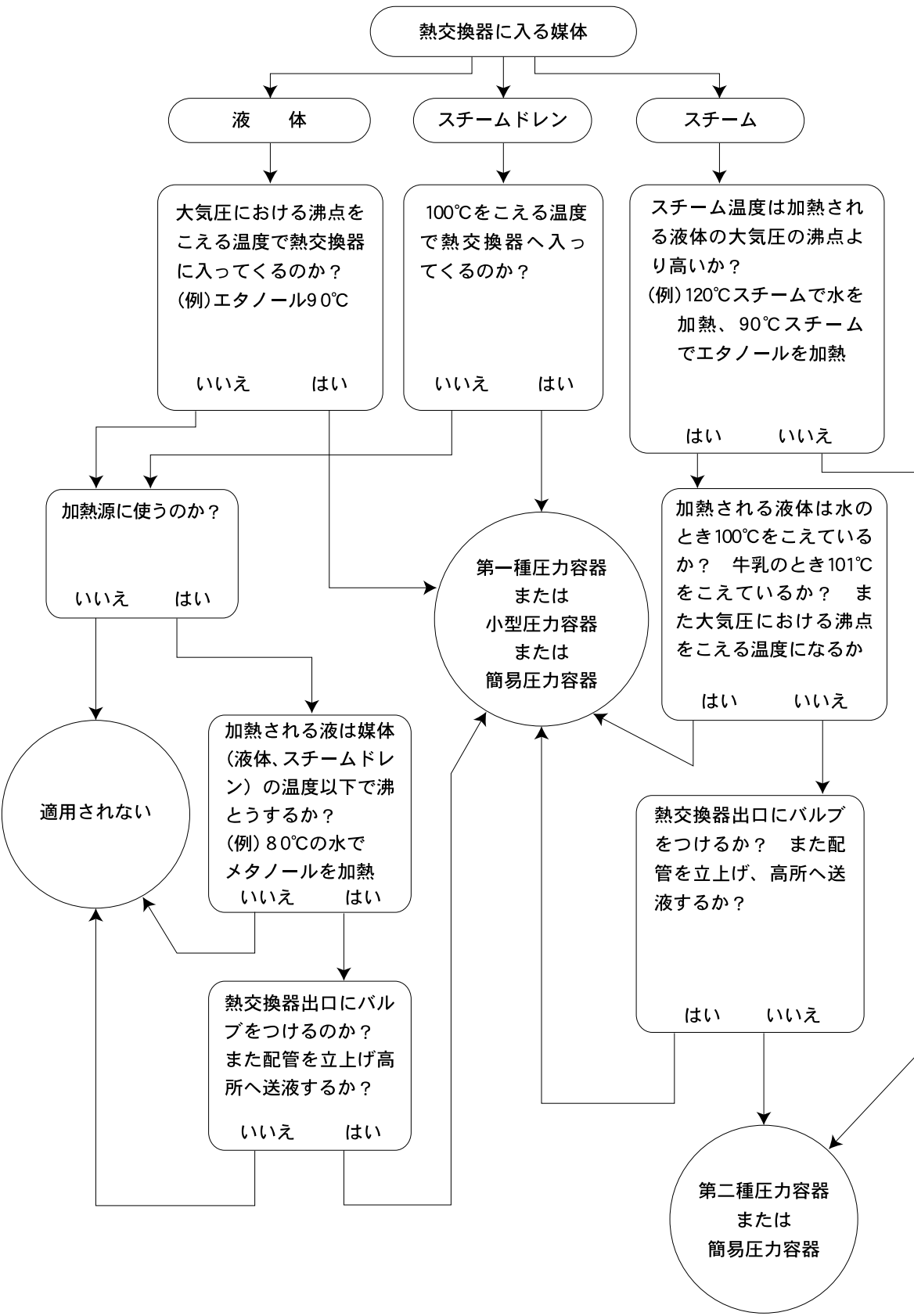
参考文献

- ・労働安全衛生関係法令集（労務行政研究所）
- ・ボイラー及び压力容器安全規則の解説（改訂版） 附 労働安全衛生法及び関係政省令・告示

（ボイラ協会）

9. 参考資料

(1) 圧力容器の判定のしかた



(2) 圧力容器購入時の手続事項

(イ) 第一種圧力容器

項 目	ユ ー ザ ー 側	メ ー カ ー 側	備 考
発 注	熱交換器仕様明示 ユーザーはP10(4)に記載の書類を当社に提出する		構造検査申請のとき必要
構 造 検 査 日 の 日 取 り 決 定		受検日の日取りを大阪労働局に 申込む	
構 造 検 査 受 検 申 請		・ 構造検査申請書 ・ 明細書 ・ 強度計算書 ・ 機器構造図 ・ 使用するフローシートなど正・ 副2通、大阪労働局に提出	
構造検査合格証交付		申請書類の副本を受領 ユーザーに送付	検査後約2週間かかる
	・ 設置届 ・ 工場会社所在地の周辺地図 または工場会社全体図 ・ 設置する位置を記入した配置図 ・ 機器の一次側配管図 ・ 構造検査済証の副本とそのコ ピーを所轄労働基準監督署へ 届ける		メーカーは設置届の代行はでき ない 手続マニュアルは別途用意して いるのでご利用ください。
落成検査日の設定	設置届のとき、同時におこなっ てよい		工事日程を確実によんで、落成 検査日まで完成させるように
落 成 検 査 申 請	落成検査申請書 正・副2通を所轄労働基準監督 署へ提出		収入印紙を貼付すること
落 成 検 査	監督官の立会いでおこなう 設置届通りの据付位置確認 安全弁、圧力計などの確認 通路の確保の確認 安全弁、吹出口の確認 ボイラー蒸気源の確認 機器フローシートと使用法の説 明など		
定 期 自 主 検 査	毎月一回点検 本体の損傷の有無 締付ボルトの磨耗の有無 配管、バルブの損傷の有無 安全弁は正常作動 圧力計の振動の有無 〔記録は3ヵ年保存せねばなり ません〕		
性 能 検 査 の 日 取 り 決 定	落成検査合格日から1ヵ年以前 の日を決める		検査証の有効期間は1ヵ年 1ヵ年を過ぎると新しい機械と 認定され、構造検査からやり直 さねばなりません
性 能 検 査 申 請	性能検査申請書を登録性能検査 機関（ボイラ協会等）に提出		
性 能 検 査	検査官の立会いでおこなう 熱交換器を分解掃除して点検し 易いようにすること		

(ロ) 第二種圧力容器、小型圧力容器、簡易圧力容器

項 目	ユ ー ザ ー 側	メ ー カ ー 側	備 考
発 注	熱交換器仕様明示 ユーザーはP10(4)に記載の書類を当社に提出する		個別検定申請時に必要
個 別 検 定 日 の 日 取 り 決 定		受検日の1ヵ月前にボイラ協会に申込み	
個 別 検 定 申 請 〔第二種圧力容器〕 〔小型圧力容器〕		個別検定申請書 圧力容器明細書 計算書 構造図 フローシートなど 正・副2通	第二種圧力容器、小型圧力容器の区分を申請書に明らかにする 簡易圧力容器は申請不要
個 別 検 定 証 交 付		申請書類の副本を受領 ユーザーに納める	検査後約2週間かかる 簡易圧力容器は交付しない
定 期 自 主 検 査	一年毎に自主検査をして記録をのこす ・本体の損傷の有無 ・締付ボルトの摩耗の有無 ・配管、バルブの損傷の有無 ・安全弁の作動 ・圧力計の振動の有無 〔記録は3ヵ年保存せねばなり〕 〔ません〕		簡易圧力容器は安全弁作動調整

(3) 関係法規

関係法条文のうち

法＝労働安全衛生法

令＝労働安全衛生法施行令

規＝労働安全衛生規則

ボ規＝ボイラー及び圧力容器安全規則

圧構＝圧力容器構造規格を示します。

圧力容器の定義

(令第1条)

5. 第一種圧力容器 次に掲げる容器（ゲージ圧力0.1メガパスカル以下で使用する容器で内容積が0.04立方メートル以下のもの又は胴の内径が200ミリメートル以下で、かつ、その長さが1,000ミリメートル以下のもの及びその使用する最高のゲージ圧力をメガパスカルで表わした数値と内容積を立方メートルで表わした数値との積が0.004以下の容器を除く。）をいう。

イ. 蒸気その他の熱媒を受け入れ、又は蒸気を発生させて固体又は液体を加熱する容器で、容器内の圧力が大気圧を超えるもの（ロ又はハに掲げる容器を除く。）

ロ. 容器内における化学反応、原子核反応その他の反応によって蒸気が発生する容器で、容器内の圧力が大気圧を超えるもの

ハ. 容器内の液体の成分を分離するため、当該液体を加熱し、その蒸気を発生させる容器で、容器内の圧力が大気圧を超えるもの

ニ. イからハまでに掲げる容器のほか、大気圧における沸点を超える温度の液体をその内部に保有する容器

6. 小型圧力容器 第一種圧力容器のうち、次に掲げる容器をいう。

- イ. ゲージ圧力0.1メガパスカル以下で使用する容器で、内容積が0.2立方メートル以下のもの又は胴の内径が500ミリメートル以下で、かつ、その長さが1,000ミリメートル以下のもの
 - ロ. その使用する最高のゲージ圧力をメガパスカルで表した数値と内容積を立方メートルで表した数値との積が0.02以下の容器
7. 第二種圧力容器 ゲージ圧力0.2メガパスカル以上の気体をその内部に保有する容器（第一種圧力容器を除く。）のうち、次に掲げる容器をいう。
- イ. 内容積が0.04立方メートル以上の容器
 - ロ. 胴の内径が200ミリメートル以上で、かつ、その長さが1,000ミリメートル以上の容器

第一種圧力容器の製造の許可、検査、検査証の交付、使用等の制限

製造の許可

- （法第37条）ボイラーその他の特に危険な作業を必要とする機械等で、政令で定めるもの（以下「特定機械等」という。）を製造しようとする者は、厚生労働省令で定めるところにより、あらかじめ、都道府県労働局長の許可を受けなければならない。
2. 都道府県労働局長は、前項の許可の申請があった場合には、その申請を審査し、申請に係る特定機械等の構造等が厚生労働大臣の定める基準に適合していると認めるときでなければ、同項の許可をしてはならない。

検査

- （法第38条）特定機械等を製造し、若しくは輸入した者、特定機械等で厚生労働省令で定める期間設置されなかったものを設置しようとする者又は特定機械等で使用を廃止したものを再び設置し、若しくは使用しようとする者は、厚生労働省令で定めるところにより、当該特定機械等及びこれに係る厚生労働省令で定める事項について、都道府県労働局長の検査を受けなければならない。
3. 特定機械等（移動式のものを除く。）を設置した者、特定機械等の厚生労働省令で定める部分に変更を加えた者、又は特定機械等で使用を休止したものを再び使用しようとする者は、厚生労働省令で定めるところにより、当該特定機械等及びこれに係る厚生労働省令で定める事項について、労働基準監督署長の検査を受けなければならない。

検査証の交付等

- （法第39条）都道府県労働局長は、前条第1項又は第2項の検査に合格した移動式の特定機械等について、厚生労働省令で定めるところにより、検査証を交付する。
2. 労働基準監督署長は、前条第3項の検査で、特定機械等の設置に係るものに合格した特定機械等について、厚生労働省令で定めるところにより、検査証を交付する。
3. 労働基準監督署長は、前条第3項の検査で、特定機械等の部分の変更又は再使用に係るものに合格した特定機械等について、厚生労働省令で定めるところにより、当該特定機械等の検査証に、裏書を行なう。

使用等の制限

- （法第40条）前条第1項又は第2項の検査証（以下「検査証」という。）を受けていない特定機械等（第38条第3項の規定により部分の変更又は再使用に係る検査を受けなければならない特定機械等で、前条第3項の裏書を受けていないものを含む。）は、使用してはならない。
2. 検査証を受けた特定機械等は、検査証とともにするのでなければ、譲渡し、又は貸与してはならない。

特定機械等

- （令第12条）法第37条第1項の政令で定める機械等は、次に掲げる機械等（本邦の地域内で使用されないことが明らかなる場合を除く。）とする。
2. 第一種圧力容器（小型圧力容器並びに船舶安全法の適用を受ける船舶に用いられるもの及び電気事業法、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）、ガス事業法（昭和29年法律第51号）又は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42年法律第149号）の適用を受けるものを除く。）

使用の制限

（ボ規第64条）事業者は、第一種圧力容器については、法第37条第2項の厚生労働大臣の定める基準（第一種圧力容器の構造に係る部分に限る。）に適合するものでなければ、使用してはならない。

【解 説】

本条は、事業者が、第一種圧力容器について、「第一種圧力容器構造規格」に適合するものでなければ使用してはならないことを定めたものである。これは、第一種圧力容器の安全を確保するためには、製造時はもちろん、使用中においても構造上の要件を維持する必要があるからである。本条の趣旨を確保するためには、一定の期間ごとに点検を励行し、構造上の要件の具備状況を点検することが大切である。

製造

（ボ規第49条）第一種圧力容器（小型圧力容器を除く。以下この章において同じ。）を製造しようとする者は、製造しようとする第一種圧力容器について、あらかじめ、所轄都道府県労働局長の許可を受けなければならない。ただし、すでに当該許可を受けている第一種圧力容器と型式が同一である第一種圧力容器（以下「許可型式第一種圧力容器」という。）については、この限りでない。

2. 前項の許可を受けようとする者は、第一種圧力容器製造許可申請書（様式第1号）に第一種圧力容器の構造を示す図面及び次の事項を記載した書面を添えて、所轄都道府県労働局長に提出しなければならない。

1. 強度計算
2. 第一種圧力容器の製造及び検査のための設備の種類、能力及び数
3. 工作責任者の経歴の概要
4. 工作者の資格及び数

第二種圧力容器、小型圧力容器の製造、検定、使用等の制限

厚生労働大臣が定める規格又は安全装置を具備すべき機械等

（令第13条）法第42条の政令で定める機械等は、次に掲げる機械等（本邦の地域内で使用されないことが明らかな場合を除く。）とする。

8. 第二種圧力容器（船舶安全法の適用をうける船舶に用いられるもの及び電気事業法、高圧ガス保安法又はガス事業法の適用を受けるものを除く。）

24. 小型圧力容器（船舶安全法の適用をうける船舶に用いられるもの及び電気事業法、高圧ガス保安法又はガス事業法の適用を受けるものを除く。）

規格に適合した機械等の使用

（規第27条）事業者は、令第13条各号に掲げる機械等については、法第42条の厚生労働大臣が定める規格又は安全装置を具備したものでなければ、使用してはならない。

譲渡等の制限

（法第42条）特定機械等以外の機械等で、危険若しくは有害な作業を必要とするもの、危険な場所において使用するもの又は危険若しくは健康障害を防止するため使用するもののうち、政令で定めるものは、厚生労働大臣が定める規格又は安全装置を具備しなければ、譲渡し、貸与し、又は設置してはならない。

個別検定

（法第44条）第42条の機械等（次条第1項に規定する機械等を除く。）のうち、その構造、性能等を考慮して政令で定めるものを製造し、又は輸入した者は、厚生労働省令で定めるところにより、厚生労働大臣の指定する者（以下「個別検定代行機関」という。）が個々に行う当該機械等についての検定を受けなければならない。

2. 厚生労働大臣、都道府県労働局長又は個別検定代行機関は、前項の規定による検定（以下「個別検定」という。）を受けようとする者から申請があった場合には、当該申請に係る機械等が厚生労働省令で定める基準に適合していると認めるときでなければ、当該機械等を個別検定に合格させてはならない。

3. 個別検定を受けた者は、当該個別検定に合格した機械等に、厚生労働省令で定めるところにより、当該個別検定に合格した旨の表示を付さなければならない。
4. 個別検定に合格した機械等以外の機械等には、前項の表示を付し、又はこれと紛らわしい表示を付してはならない。
5. 第1項の機械等で、第3項の表示が付されていないものは、使用してはならない。

個別検定を受けるべき機械等

- (ボ規第84条) 第二種圧力容器を製造し、又は輸入した者は、当該第二種圧力容器について法第44条第1項の検定を受けなければならない。
2. 前項の検定については、機械等検定規則（昭和47年労働省令第45号）の定めるところによる。
- (ボ規第90条の2) 第84条の規定は、小型ボイラー又は小型圧力容器を製造し、又は輸入したものについて準用する。

圧力容器の設置

計画の届出等

- (法第88条) 事業者は、当該事業場の業種及び政令で定めるものに該当する場合において、当該事業場に係る建物若しくは機械等を設置し、若しくは移転し、又これらの主要構造部分を変更しようとするときは、その計画を当該工事の開始の日の30日前までに厚生労働省令で定めるところにより労働基準監督署長に届け出なければならない。ただし、仮設の建設物又は機械等で、厚生労働省令で定めるものについては、この限りでない。
2. 前項の規定は、機械等で、危険若しくは有害な作業を必要とするもの、危険な場所において使用するもの又は危険若しくは健康障害を防止するため使用するもののうち、厚生労働省令で定めるものを設置し若しくは移転し、又はこれらの主要構造部分を変更しようとする事業者（同項の事業者を除く。）について準用する。
- (規第85条) 法第88条第1項の規定による届出をしようとする者は、様式第20号による届書に次の書類を添えて所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。

1. 事業場の周囲の状況及び四隣との関係を示す図面
2. 敷地内の建設物及び主要な機械等の配置を示す図面
3. 原材料又は製造等の作業の方法の概要を記載した書面
4. 建築物（前号の作業を行なうものに限る。）の各階の平面図及び断面図並びにその内部の主要な機械等の配置及び概要を示す書面又は図面
5. 前号の建築物その他の作業場における労働災害を防止するための方法及び設備の概要を示す書面又は図面

2. 建設物又は機械等の一部を設置し、移転し、又は変更しようとするときは、前項の規定による届出は、その部分についてのみ行なえば足りるものとする。

設置届

- (ボ規第56条) 第一種圧力容器を設置しようとする事業者が法第88条第1項の規定による届出をしようとするときは、第一種圧力容器設置届（様式第24号）に第一種圧力容器明細書（様式第23号）（組立式の第一種圧力容器以外の第一種圧力容器については、構造検査済の印又は第57条第3項の使用検査済の印を押したもの）並びに第一種圧力容器の設置場所の周囲の状況及び配管の状況を記載した書面を添えて、所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。

落成検査

- (ボ規第59条) 第一種圧力容器を設置した者は、法第38条第3項の規定により、当該第一種圧力容器及びその配管の状況について、所轄労働基準監督署長の検査を受けなければならない。ただし、所轄労働基準監督署長が当該検査の必要がないと認めた第一種圧力容器については、この限りでない。
2. 前項の規定による検査（以下この章において「落成検査」という。）は、構造検査又は使用検査に合格した後でなければ、受けとることができない。
 3. 落成検査を受けようとする者は、第一種圧力容器落成検査申請書（様式第15号）を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。

圧力容器の管理

作業主任者を選任すべき作業

(令第6条) 法第14条の政令で定める作業は、次のとおりとする。

17. 第一種圧力容器（小型圧力容器及び次に掲げる容器を除く。）の取扱いの作業

イ. 第1条第5号イに掲げる容器で、内容積が5立方メートル以下のもの

ロ. 第1条第5号ロからニまでに掲げる容器で、内容積が1立方メートル以下のもの

附属品の管理

(ボ規第65条) 事業者は、第一種圧力容器の安全弁その他の附属品の管理について、次の事項を行わなければならない。

1. 安全弁は、最高使用圧力以下で作動するように調整すること。
 2. 圧力計は、使用中その機能を害するような振動を受けることがないようにし、かつ、その内部が凍結し又は80度以上の温度にならない措置を講ずること。
 3. 圧力計の目もりには、当該第一種圧力容器の最高使用圧力を示す位置に、見やすい表示をすること。
2. 前項第1号の規定にかかわらず、事業者は、安全弁が2個以上ある場合において、1個の安全弁を最高使用圧力以下で作動するように調整したときは、他の安全弁を最高使用圧力の3パーセント増以下で作動するように調整することができる。

安全弁、逃し弁の選定

1. スチーム用安全弁

安全弁はスチーム全量（下記2項でいう吹き出し量）を逃がすことの出来る能力を持ったものを選定する必要がある。但し、以下の場合については当該圧力容器に安全弁を取り付ける必要がない。

- a. 当該圧力容器の最高使用圧力が、スチーム圧力源（ボイラー、及びスチームヘッダー等の圧力容器）の最高使用圧力以上である場合。（圧構第64条）

この場合、圧力源の最高使用圧力、及び圧力源に取付られた安全弁の吹き出し圧力を、フローシートに記入しなければならない。

- b. 減圧弁の二次側に安全弁がある場合（当該圧力容器の最高使用圧力以下に減圧されている場合に限る。）（圧構第64条）

但し、この場合の安全弁は取付けられている配管口径の2ランクダウン以上の口径のものであること。

（大阪労働局 指導）

2. スチーム用安全弁の必要吹き出し量の決定

安全弁の吹き出し量は、圧力容器に流入するスチームの最大量以上とし、流入するスチームの最大量は、次の算式により求める。（圧構第64条）

$$G = 0.0028 v \rho d_2$$

G：スチーム送入力（kg/h）

v：管内スチーム流速（m/s）

ρ ：スチームの比重（kg/m³）

d：安全弁が取り付けられている配管の内径（mm）

但しスチーム流速は、飽和スチームでは20m/s以上、過熱スチームでは30m/s以上で、通常30m/sを用いる。

3. 液体用安全弁（液温が沸点以下の場合）

安全弁は、流体の圧力が当該圧力容器の最高使用圧力を超えない様な吹出し量を持つものを選定しなければならない。（圧構第64条）

圧力源の圧力（ポンプの締切り圧力等）が当該圧力容器の最高使用圧力より高い場合、全量を逃す必要がある。圧力源がポンプの場合、性能曲線より当該圧力容器の最高使用圧力における吐出量を読み取り、その吐出量を全量逃す必要がある。

4. 逃し弁

圧力源の圧力が当該圧力容器の最高使用圧力以下の場合、液体の熱膨脹部分を逃す為、呼び径が15mm以上の逃し弁を取り付けければ良い（日阪では20 Aのものを標準としている。）（圧構第64条）



株式会社 日阪製作所 熱交換器事業本部は
プレート式熱交換器をはじめとする全ての製品
を対象にして品質マネジメントシステムに関する
ISO9001の認証取得をしています。



株式会社 日阪製作所は環境マネジ
メントシステムに関するISO14001の認証
取得をしています。

株式会社 日阪製作所 熱交換器事業本部

営業部

大阪営業課：〒530-0057 大阪府大阪市北区曽根崎2丁目12番7号 清和梅田ビル20階

T E L (06) 6363-0020 (代)

F A X (06) 6363-0161

東京営業課：〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目19番8号 京橋OMビル2階

T E L (03) 5250-0760 (代)

F A X (03) 3562-2759

名古屋営業課：〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄1丁目12番17号 富士フィルム名古屋ビル12階

T E L (052) 217-2491 (代)

F A X (052) 217-2494

URL <http://www.hisaka.co.jp/phe/>