

第15回 圧力容器規格委員会 議事録

I. 日時： 平成23年4月21日（木） 14:00～17:00

II. 場所： 高圧ガス保安協会 第3, 4会議室

III. 出席者（順不同、敬称略）：

委員長：小林

副委員長：辻

委員：寺田、山本、青山、後藤、佐藤、田原、酒井、能登、矢野、井川、阿部、荒川

MEET I：長村、長井

アソシエート：笹井、佐藤

傍聴者：大塚、八木

KHK：鈴木(好)、森永、磯村、富岡、小山田、鈴木(利)、梶山

IV. 議題：

- (1) 前回議事録確認
- (2) 安全係数2.4の技術基準案の審議（設計規定：前回コメント対応）
- (3) 穴補強の規定について
- (4) 安全係数2.4の技術基準案の審議（製作規定）
- (5) 安全係数2.4の技術基準案の審議（試験規定）
- (6) その他

V. 配布資料：

- | | |
|---------|----------------------------|
| 15資料1 | 第14回圧力容器規格委員会 議事録（案） |
| 15資料2 | KHKS 原案（設計規定：コメント対応箇所抜粋） |
| 15資料3 | 穴補強の規定について |
| 15資料4-1 | 製作規定における規定項目（案）（前回資料修正版） |
| 15資料4-2 | KHKS 原案（製作規定） |
| 15資料5-1 | 試験規定における規定事項(案) |
| 15資料5-2 | KHKS 原案（試験規定） |
| 15資料5-3 | EN 規格及び ASME 規格の検査・試験規定の比較 |

VI. 議事概要

委員会成立条件の確認、資料確認等の後、以下の議題につき審議が行われた。

1. 議題（１）前回議事録確認

15 資料 1 に基づき、第 14 回委員会議事録（案）の内容につき審議を行った。特段のコメントはなく出席委員全員の賛成により可決された。

2. 議題（２）安全係数2.4の技術基準案の審議（設計規定：前回コメント対応）

15 資料 2 に基づき、安全係数 2.4 の技術基準案（設計規定）に関し、前回委員会におけるコメントを反映した規定案を説明し、審議を行った。

1) 組合せ荷重に対する許容応力について（15 資料 2 P1）

a) 同じ荷重の種類に対し、「常時作用する荷重」又は「一時的に作用する荷重」の判断が、申請者によってまちまちでは検査上問題があるので、「常時作用する荷重」とする荷重と「一時的に作用する荷重」とする荷重を区分し、それぞれ種類を定義する必要があるのではないか。

→設計者になじみのある JPI 塔槽類設計指針における区分を参考に検討する。

b) 第 8 条(3)で地震動による荷重については別項で検討する案となっているが、地震動による荷重と一時的に作用する荷重を組合せた場合の検討は行わないという意か。

→そうではなく、第 8 条(2)の一時的に作用する荷重を組み合わせる場合の検討において、地震動による荷重も含み検討することとなる。

以上の審議ののち、以下の通り進めることとなった。

c) 荷重の組合せに応じ許容応力の値を変えることについては事務局案通りで問題ないこととする。

d) 常時作用する荷重及び一時的に作用する荷重を明文化し、一時的に作用する荷重が複数組み合わせる場合の問題を含め、案を検討することとなった。

2) 内圧と圧力以外の荷重が同時に作用する場合の最小厚さ（15 資料 2 P8～P9）

a) 用語の解釈で混乱を招く恐れがあることから、手順 4 及び手順 5 に記載された以下の用語及び記号の修正を行うとともに、第 8 条(1)(2)等の関連箇所も修正する。

①「ミーゼスの応力」を「ミーゼスの相当応力」に修正する。

②ミーゼスの相当応力の記号「 σ 」を「 $\bar{\sigma}$ 」に修正する。

b) 微少な外力（あるいは外力 0）を想定して、内圧と圧力以外の荷重が同時に作用する場合の手順に沿って算出した最小厚さと、内圧のみが作用する場合に用いる計算式で算出した最小厚さとを比較すると、前者が相当厚くなるという矛盾が ASME でも取り上げられている。検討の必要はないか。

→算定式による計算値の比較等を行い、引き続き検討する。

c) 手順 2 で内面と外面のそれぞれについて計算することとしているが、ASME 通り平均応力を用いて計算する方がよいのではないか。

→内面 (-P)、外面 (0)、平均応力 (-1/2P) で計算比較を行い、引き続き検討する。

以上の審議の結果、上記を含め引き続き検討を行うこととなった。

3) 疲労設計 (15 資料 2 P15)

a) 設計疲労曲線について、JIS B 8266 と ASME は片振幅基準、EN は両振幅基準と、異なる方法で作成されているので、EN の設計疲労曲線を用いる場合、振幅に 1/2 を乗じなければならないのではないかと。

→ JIS B 8266 の手順では、算定過程で補正が行われていると理解している。確認する。

b) 誤解を招く恐れのある用語及び記号に関し以下の修正を行う。

① ΔP の用語の説明について、「荷重の変動」を、「荷重の範囲」と修正する。

② ピーク応力の振幅を求める式の表記について、JIS B 8266 と一致する記号を使用する。 $(2 S_a = \Delta \sigma = \Delta P/P_{max} \cdot F \sigma a)$

c) 引張応力以外に曲げ応力がかかる場合は、ピーク応力の振幅を求める式の σa を $1.5 \sigma a$ とする必要があるのではないかと。

→ 検討する。

以上の審議の結果、上記を含め引き続き検討を行うこととなった。

3. 議題 (3) 穴補強の規定について

15 資料 3 に基づき、安全係数 2.4 の技術基準案における穴補強の規定について審議を行った。

a) 本案は Div.2 の規定を採用する案であるが、現在の ASME Div.1 と Div.2 の規定の考え方は異なるのか。

→ 異なる。Div.1 はいわゆる面積補償法による規定である。

b) 例題に示す条件で Div.2 の規定に従って計算すると、面積補償法による計算で算定した結果では補強が不足しており別途補強を要するということか。

→ その通りである。なお、今回行った穴補強の比較計算では、同一条件での比較を行ったため、材料の許容引張応力は同値（安全係数の違いは反映させていない）としている。

c) 面積補償法による従来の設計の場合、胴板と同じ厚さで、適切な補強板外径を有する補強板を取り付ければ計算上問題ないことが一般的である。Div.2 の規定に従って計算すると補強不足となるという結果は、過度の要求ではないか。

→ 開口部の応力集中係数 (3.0 又は 4.0) を考えれば、胴板と同じ厚さの補強板では、補強が不足するという結果は妥当と考えている。なお、ノズルネック側に適切な余肉を設ければ補強として考慮できるため、必ずしも別途板厚の異なる補強板を準備しなくとも良い。

→ 解析結果と Div.2 の計算結果を比較すると概ね良い一致を示しており、Div.2 の規定は信頼できると理解している。

d) 「補強板」という用語は、例示基準上使用されていない用語なので、「強め材」という用語に統一し修正すべきではないか。

→ 修正する。

以上の審議の結果、事務局案の通り、穴補強の規定は Div.2 の規定を採用することとなった。

4. 議題（４）安全係数2.4の技術基準案の審議（製作規定）

15 資料 4-1 及び 15 資料 4-2 に基づき、安全係数 2.4 の技術基準案における製作規定について審議を行った。以下の意見が出された。

1) 溶接方法の制限（15 資料 4-2 P52,P53）

1d) でチタン及びチタン合金の溶接に関してマグ溶接を許容しているが、適切でないの
で削除すべきではないか。また、表 1 のガスメタルアーク溶接において、チタン及びチ
タン合金の溶接に関してマグ溶接を除外するべきではないか。

2) ミクロ試験（15 資料 4-2 P90,P83）

a) 事務局案では、ミクロ試験をオーステナイト系ステンレス鋼と二相系ステンレス鋼に
対し課す案となっているが、オーステナイト系ステンレス鋼に対してはミクロ試験を
行う必要はないのではないか。

b) ミクロ試験で 1.5mm の割れを計測するとあるが、1.5mm はマクロ試験の範疇なので
文言を見直すべきではないか。

c) ミクロ試験 d) の規定は二相系ステンレス鋼を念頭に置いた規定と考えるが、API 規格
などでも見たことがない規定であり、c) の規定があれば十分と思われるので、特段の
理由がなければ削除してはどうか。

d) ミクロ試験 e) の規定は二相系ステンレス鋼のフェライト量測定の方法に関する規定と
考えられるが、c) で測定方法を特に規定していないので不要ではないか。

3) 溶接線上の溶接について（15 資料 4-2 P65）

a) 耐圧部の溶接線上に耐圧部の溶接線を重ねることは禁じる規定案となっているが、
ASME の規定より厳しいので、適切な検査を行い問題なければ許容する等何らかの救
済措置が欲しい。

b) 溶接線上という用語はどこを指すのか不明瞭であるので使用すべきではないのでは
ないか。

4) 継手引張試験の合格基準（15 資料 4-2 P85）

3 b) の救済措置規定を削除する案となっているが、アルミ合金等の材料にあっては、
本規定を削除すると実用上の不具合が生じるのではないか。

5) 引用 JIS の年度版について

引用する JIS の年度版は、内容に問題がなければ最新版を引用してはどうか。

6) 材料の識別表示（15 資料 4-2 P2）

2a) の板に刻印するという表記は、母材と勘違いするので、銘板として欲しい。

7) 管の曲げ加工に関する規定について (15 資料 4-2 P3, P11)

P3 では伸び率、P11 では肉厚減少率という用語で規定しているが、用語を整合させ、規定を整理する必要があるのではないか。

8) 胴、鏡板等の成形要領 (15 資料 4-2 P5)

3a) 2) の応力除去焼鈍温度は、溶接後熱処理温度と修正するのがよいのではないか。

以上の審議の結果、今回の意見を踏まえ原案を見直しの上、引き続き検討することとなった。

5. 議題 (5) 安全係数 2.4 の技術基準案の審議 (試験規定)

15 資料 5-1 ~ 15 資料 5-3 に基づき、安全係数 2.4 の技術基準案における試験規定について審議を行った。

1) RT 代替用の UT 採用について (15 資料 5-2 P15,P19)

事務局案では、UT の適性の把握が不十分という理由で採用を見送る案となっているが、以下の理由により RT 代替用の UT 採用について前向きに検討頂きたい。

①特に厚肉の場合には、RT より UT の方が割れの欠陥検出能力が優れている。

② ASME では RT 代替用の UT 採用を許容していて、欧州では元々 UT を使用している。日本においても輸出品には既に UT を使用している。

③基準及び適用条件については、HPI で検討がほぼ終了している。

→安全係数 2.4 の技術基準案に、RT の代替として UT を採用する規定を設けるためには、具体的な基準及び適用条件が定められた規格がなければ検討できない。HPI での検討における基準化の見通しを知りたい。

→ 2011 年 9 月に審議会にかけられ遅くとも 2012 年 3 月には基準化される見通しである。

→ UT は内部欠陥だけでなく表面欠陥も検出することができるという利点がある。検討に値するのではないか。

以上の審議の結果、RT 代替用の UT 採用については要望があることを認識の上、HPI における検討内容を踏まえて、引き続き検討することとなった。

2) RT の判定基準について (15 資料 5-2 P24,P25)

RT の判定基準が厳しいとの意見があり、審議の結果、ASME と EN における RT の判定基準の比較を行い、引き続き検討することとなった。

6. 議題 (6) その他

1) 今後の審議事項及び審議の進め方について

a) 今回の委員会で配付した試験規定及び製作規定に対して、委員は早めに事務局までコメントし、次回委員会では頂いたコメントに対し検討結果を含め作成した資料で審議することとする。

b) 今後の審議事項のうち残っている大きな内容は以下に示す通りである。可能な限り事前に審議資料を送り、委員より頂いたコメントに対し検討結果を含め作成した資料で審議することとする。

- ①じん性規定（衝撃試験等）
- ②最終試験（耐圧試験等）

2) 次回委員会

次回委員会は、6/16（木）14:00～17:00となった。

以上