

Temp. No. ③：ベローズを取付ける継手の容器胴への適用拡大

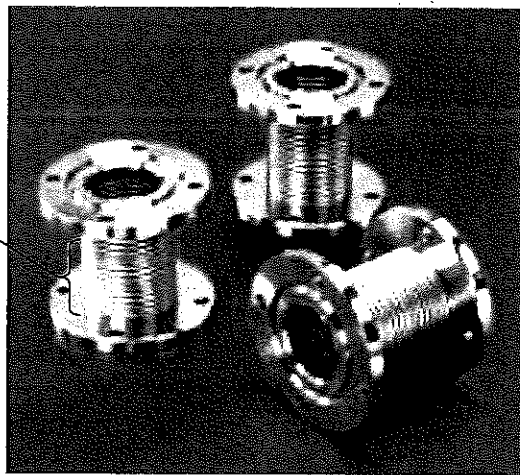
1. 現状

ベローズ*を取付ける継手の溶接部の設計は、熱交換器等の管又はネックリングに限定され、容器の胴については配慮されていない。

- a. 別図第7(1)の継手は、ベローズと容器の胴を取付ける場合、備考欄に「ベローズと管又はネックリングとの取り付け溶接に限る」との使用制限があるため、ネックリングを介して取り付けなければならない。
- b. 別図第7(2)の継手は、備考欄に「ベローズと管との取り付け溶接に限る」との使用制限があるため、胴との取り付け溶接ができない。

*：「ベローズ (Bellows)」とは、日本語に訳すと「ふいご」「蛇腹」という意味を持つ。「ふいご」とは昔、鍛冶屋が窯の中に風を吹き込むために使った道具のことをさす。「蛇腹」にはいろいろな意味があるが、アコーディオンの腹の部分を思い起こせばよい。一般に金属で製作した筒状のものにひだを設け、伸縮性、気密性を持たせたものを「ベローズ」と呼んでいる。「ベローズ」は「伸縮管」と訳されることもある。ベローズは、半導体、液晶、真空機器をはじめとし、加速器、核融合、原子力、石油化学、鉄道、医療、建築等の幅広い分野で使用されている[1]。図③-1にベローズの一例の写真を示す。比較的、低い圧力で低い温度の部位に使用される。

ベローズ部
(蛇腹部)

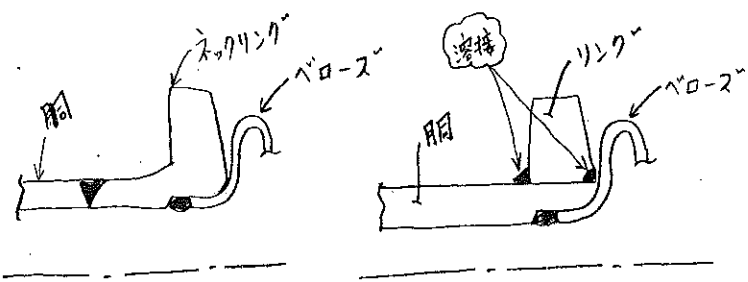
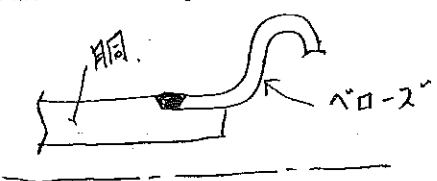


図③-1 ベローズの一例[1]

2. 要望

施工工場からの要望を表③-1に示す。ベローズを取付ける継手の溶接部の設計について、熱交換器等の容器の胴に適用できるようにするニーズがある。

表③-1 施工工場からの要望（誤記のみ修正）

<p>現 状</p>	<p>火技解釈の別図第 7 (1) の備考欄に「熱交換器に限る。ベローズと管又はネックリングとの取り付け溶接に限る。」、(2) ～ (4) の備考欄には「熱交換器に限る。ベローズと管との取り付け溶接に限る。」との記載があります。</p>
<p>提 案</p>	<p>別図第 7 (1) の備考欄を「熱交換器に限る。ベローズと胴・管又はネックリングとの取り付け溶接に限る。」に改訂してほしい。</p> <p>また、ネックリングの用語の定義として、「胴とベローズ端部に設けたリングが一体構造のもの及び胴とリングを溶接で組立てたものもネックリングという。」の趣旨を記載願いたい。</p>  <p>別図第 7 (2) の備考欄を「熱交換器に限る。ベローズと胴・管との取り付け溶接に限る。」に改訂してほしい。</p> 
<p>理 由</p>	<p>現状の別図第 7 (1) (2) の備考欄の記載では、胴にベローズを直接に部分溶け込み溶接による方法で接合できません。</p> <p>ネックリングの定義がないので、一体形（胴とベローズ近傍に配置のリング）及び胴とベローズ近傍に配置のリングを溶接で組み立てても構造的に問題ないものと思われます。</p>

3. 目的

ベローズを取付ける継手の溶接部の設計について、熱交換器等の容器の胴に適用できるようにする。

4. 検討

4.1 平成 12 年の改正とその基になった特認

別図第 7 の継手は、平成 12 年の改正により追加されており、その基になったものは当時の原子力の第 4 種管（現在のクラス 3 配管）、熱交換器等の容器及び配管の継手への溶

接部の設計に対する「特殊方法溶接の認可(特認)」[2,3]であった。この特認においては、ベローズとの取付けの際、特にネックリングを介する使用制限は無いため直接胴と溶接されていた。この直接胴と溶接される継手構造は、特認においては実績があり問題等は生じていない。よって、ベローズと胴を直接取付け溶接しても構造上問題がないものと判断し、別図第7(1)及び別図第7(2)の備考欄を改正し、熱交換器等の容器の胴に適用できとすることは妥当と判断される。ただし、別図第7(3)及び別図第7(4)のすみ肉溶接については、容器への要望もなく、管との取り付け溶接に限ることは妥当と判断されるため、現行のままとする。

また、この継手の種類は、「部分溶込み溶接」ではなく「完全溶込み溶接」であるため併せて改正すると共に添え字等の適正化を図る。

4.2 ネックリングの用語

「ネックリング」の継手類としての用語は、JISには定義されていないが、継手メーカー等では一般用語として、ベローズと取り付ける胴の端部に設けたリングが一体構造のもの、又は一体ではなくリングと胴を溶接で組立てたものを「ネックリング」と呼んでおり、特に火技解釈に定義化しなくても通じる用語であるため定義は行わない。

5. 他の規格での規定

- a. ASME Sec.VIII Mandatory Appendix 26「Pressure Vessel and Heat Exchanger Expansion Joints」では、ネックリングを介する制限、管又は胴の制限は、規定されていない。
- b. JIS B 8277「圧力容器の伸縮継手」では、ASMEと同様にネックリングを介する制限、管又は胴の制限は、規定されていない。
- c. JIS B 2352「ベローズ形伸縮管継手」には、ベローズ継手部の形状は規定されていない。

6. 要請

ベローズを取付ける継手の溶接部の設計について、熱交換器等の容器の胴に適用できるようにする。

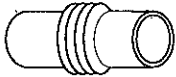
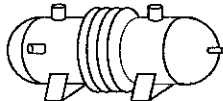
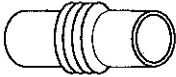
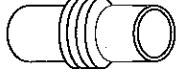

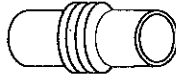
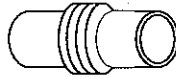
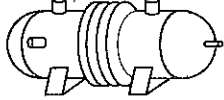
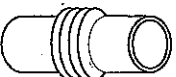
7. 条項等

第136条 溶接部の設計(改正案の箇所にTemp.No.の③を記載)

別図第7 第136条関係(改正案の箇所にTemp.No.の③を記載)

8. イメージ

イメージを図③-2に示す。

NISA 文書 又は省令の年等	ベローズを取付ける継手の適用対象のイメージ	
特殊方法 溶接の認可	原子力の第4種管 (現在のクラス3配管)の継手	熱交換器等の容器及び配管の継手
	 配管	 容器  配管
平成12年	原子力の第4種管 (現在のクラス3配管)の継手	熱交換器等の配管の継手
	 配管	 配管
平成17,18年	溶接が火技解釈に編入 熱交換器等の配管の継手	 配管
現行 (平成19年)	熱交換器等の配管の継手	 配管
検討	<p>過去の特認での実績により、ベローズを直接胴と溶接される継手構造でも構造上問題がないものと判断される。</p> <p>他の規格での規定では、ベローズを直接胴と溶接される継手構造は制限されていない。</p> <p>それらの結果を参考として、ベローズを取付ける継手を容器胴にも適用する。</p>	
改正案	熱交換器等の容器及び配管の継手	
	 容器	 配管

図③-2 ベローズを取付ける継手の容器胴への適用拡大のイメージ

参考文献

[1]<http://www.ikc.co.jp/ht/products/prod01.htm>

[2]平成 10・01・07 資第 4 号、平成 10 年 1 月 21 日、発電用原子力機器に係る第 4 種管の継手の溶接部の設計に係る特殊方法溶接の認可について、通商産業大臣

[3]平成 09・10・29 資第 29 号、平成 9 年 12 月 15 日、「熱交換器等に係る容器又は管の継手の溶接部の設計」に係る特殊方法溶接の認可について、通商産業大臣