

## JIS B 2240 : 0000

銅合金製管フランジ  
解 説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、財団法人日本規格協会が編集・発行するものであり、この解説に関する問合せは、財団法人日本規格協会へお願いします。

**1. 改正の趣旨** 銅合金製フランジの ISO 規格としては、ISO 7005-3:1988(Metallic flanges—Part 3: Copper alloy and composite flanges)が制定されている。米国の ASME を起源とするもの（クラス呼び）とドイツの DIN を起源とするもの（PN 呼び）を規定したものであるが、内容に不備な点ありとして全く使用されていないのが現状である。このため欧州では、PN 呼びフランジだけを内容とする規格案を審議中であり、これを ISO 規格改正案として提案する構えである。日本にとっても、現在の ISO 規格が JIS を起源とするフランジ（K 呼び）を規定しておらず、アジア地域において全世界使用量の 1/4 が JIS 起源であることを考えると、ISO 規格を改正して K 呼びフランジも規定する必要がある。

ISO は、PN 呼び、クラス呼び及び K 呼びそれぞれを銅合金製フランジ規格の各パートとして改正することで合意しており、PN 呼びは CEN が、クラス呼びは ASME が、K 呼びは JIS がそれぞれ分担して改正案を作成することとなっている。

ISO 銅合金製フランジ規格改正のための日本案は、対応規格としての JIS B 2240:1996（銅合金製管フランジ通則）であるべきであるが、同規格は基本規格として互換性確保その他の最低必要事項を決めたもので、製品規格としての ISO 規格とは性格上の違いがある。

そこでフランジ製品としての規定を導入して、JIS B 2240 を製品規格として再編成することとした。

日本はこの新 JIS B 2240 を Fast-track 制度のもとに、ISO 銅合金製フランジ規格改正案の K 呼びフランジのパートとして提出する予定である。

JIS B 2240:1996（以下、旧 JIS B 2240 という。）は、ISO 規格との整合の必要性により、ISO 7005-3:1988 を翻訳して附属書として追加し、あわせてそれまで存在した JIS B 2202（管フランジのガスケット座寸法）及び JIS B 2203（管フランジの寸法許容差）の 2 規格から、銅合金製フランジに関する事項を取り込んで改正したものである。

追加した附属書は、上記事情によりいずれこの内容が ISO 銅合金製フランジ規格の他のパートとして改正されるので、JIS としてはこれを翻訳し規格とすればよいとの考えから、今回削除することとした。

**2. 改正の経緯** 改正の主眼点は、完結した製品規格にすることであった。このため、対象となるフランジ製品の形状寸法を明示するとともに、品質保証上必要な外観、表面仕上げ、検査、製品の呼び方、表示などの項目を新たに規定した。

規定すべきフランジ製品の実状を知るために、アンケート調査を実施した。船舶関係、バルブメーカーなど 42 事業所に質問書を送付し、うち 19 事業所から回答を得た。その結果、

- 造船所において、**JIS F** 又は財団法人日本船舶標準協会規格と思われるものが多用されている。
- 強度上、全面形ガスケットを使用すべきであるが、リングガスケットの使用も見られる。
- 呼び径 90A, 175A 及び 225A は、もはや使用されていない。
- 呼び圧力 10K で規定よりも薄いフランジ付きのバルブが製造されている。
- 呼び圧力 20K のもの、材料 CAC 201 (YBsC 1) のものもある。ただし、少量であると思われる。

以上より、呼び圧力は 5K~16K、フランジの種類はスリップオンろう付式フランジ (SO) 及び一体フランジ (IT) の 2 種類とし、呼び径はスリップオンろう付式フランジ (SO) で 10A~150A、一体フランジ (IT) では 90A, 175A 及び 225A を除いた 10A~600A (呼び圧力 16K は 10A~300A) とした。

材料は、目的・特性別にグループ化し、まとめて扱えるようにするとともに、国際規格となることを考慮して **ASTM** の相当材料を参考として入れた。

なお、**ISO** 規格には、相当する銅合金材料が存在しない。

流体の種類による使用可否は、別の観点から判断すべき問題であるとの考えから、従来の“流体の状態と最高使用圧力との関係”を、流体の温度だけに依存する圧力-温度基準に改めた。“圧力-温度基準”の用語は、**ASME** などの“pressure-temperature rating”に対応させたものである。

リングガスケット使用時の最高使用圧力の限界を強度計算によって求め、これを圧力-温度基準の区分 II として定めた。これによって、リングガスケットを使用した場合に問題の発生することを防止しようとするものである。

### 3. 審議中に問題となった事項

**1.1 船用フランジとの関係** **JIS B 2240** はその制定過程から、主な使用分野は船舶用との認識のもとに推移してきた。しかしこの規格とは別に、**JIS F 7804** (船用 5K 銅合金管フランジ) 及び日本船舶標準協会規格 **JMS 7802** (船用 10K 銅合金管フランジ) が、近年制定されていたことが判明した。

**JIS B 2240** の製品規格化に際し、これら 2 規格の包含可否を審議したが、次の理由により組み入れは行わないこととなった。

- 船舶専用の特殊な寸法の銅合金管を接合の対象としている。
- 船用品としての管フランジの **ISO** 規格は存在せず、したがって現状のままでも **ISO** 規格との整合を考慮する必要はない。

**1.1 薄形フランジ** バルブに用いられている呼び圧力 10K の一体フランジ(IT)として、**付表 2** に規定したもののよりも厚さの薄いものが提案された。

これは**付表 1** の呼び圧力 5K フランジの厚さよりも薄くなっていることもあり、なお使用実績を見る必要があると認められ、提案内容をこの解説の **6.**に記載して将来の検討課題とした。

**4. 適用範囲** **ISO** 銅合金製管フランジ規格の他のパートとの区別を意識して規定した。すなわち、**K** 呼びフランジの PN 呼び及びクラス呼びのそれとの差異は、呼び圧力及び呼び径にある。これを明確に区分するため、適用範囲で **K** 呼びフランジの呼び圧力及び呼び径の範囲を規定した。

呼び径は、PN 呼びフランジの呼び径が DN 15, DN 100 などとなっているので、**K** 呼びフランジの呼び径を単に数字だけにすると、これとの混同を生じるおそれがある。これを避けるため、**K** 呼びフランジの呼び径は数字に“**A**”を付けることとした。

スリップオンろう付式フランジ (SO) 接合の対象となる銅及び銅合金管の外径は、一般に PN 呼び、クラス呼び及び **K** 呼びフランジでそれぞれ異なっているので、混乱を避けるために **K** 呼びフランジを接合す

る銅及び銅合金管の外径を**附属書 1 (参考)**に記載した。

## 5. 規定項目の内容

**1.1 定義** (本体の 3.) 全面形ガスケット及びリングガスケットの定義は **JIS B 0116**, ろう付の定義は **JIS Z 3001** を参照されたい。

**1.2 フランジの種類及びその呼び方** (本体の 4.) 規定する製品の種類を図示し呼び方を定めた。

**1.3 ガスケット座の種類及びその呼び方** (本体の 5.) 規定範囲のガスケット座を図示し, 呼び方を定めた。

ガスケット座は全面座 (FF) だけで, ボルト穴の内側だけをガスケット座面とする平面座 (RF) などは規定していない。

**1.4 材料** (本体の 6.) スリップオンろう付式フランジ (SO) 用の材料は, ろう付性を考慮して化学成分に制限が加えられている。このため, ろう付用の材料は, 他の材料とは別の材料グループとした。

**1.5 流体の温度と最高使用圧力との関係** (本体の 7.) 従来, 特定の材料に課せられていた使用温度の制限 205 °C を, 圧力-温度基準の表に組み入れて材料グループと関連づけた。この際, 比例補間法によって求めた最高使用圧力の小数点以下 2 けたの位を四捨五入によって丸めた。

圧力-温度基準の区分 I は, ガスケットがフランジの外径にまで延びてボルト穴のある全面形ガスケットを使用する場合であり, 区分 II は, ガスケットの外径がボルト穴の内側に納まるリングガスケットを使用する場合である。リングガスケットを使用する場合, 全面形ガスケットを使用する場合に比べてフランジに発生する応力が大きくなるので, 区分 II は区分 I よりも制限された最高使用圧力となっている。

全面形ガスケットを使用しても, 接合相手のフランジが平面座 (RF) であると事実上リングガスケットを使用したのと同じことになる。このため, **表 4 の備考 2.**で区分 I は, 全面形ガスケットを使用し, かつ, 接合相手のフランジが全面座 (FF) の場合に限り有効であることを明記している。

**1.6 寸法** (本体の 8.)

**1.1.1 フランジの寸法** (本体の 8.1) 従来の基準寸法表を製品の寸法表に置き換えた。

スリップオンろう付式フランジ (SO) のハブの径, フランジの全長及びすみ肉の半径は, 旧 **JIS B 2240** の**参考 2**によるものを規定したが, 内径はろう付に適した寸法を新たに規定した。ろう付部の詳細寸法は参考とし, **附属書 2 (参考)**にまとめた。

一体フランジ (IT) の内径, ハブの径及びすみ肉の半径は, 旧 **JIS B 2240** の**参考 1**によったものであるが, 一体フランジの設計はその主体であるバルブなど配管機器類の事情によって左右されることが多いため, これらは参考に止めた。しかし, どんな場合でも強度は保証しなければならないので, 参考として示した寸法によらないときは強度計算をすることを**備考 2.**に明記した。

一体フランジ (IT) のハブのテーパは, 1 : 1.25 を限度としてこれよりゆるい傾斜を規定した。

**1.1.2 寸法許容差** (本体の 8.2) **JIS B 2220:2001** (鋼製溶接式管フランジ) において, 従来の規定を修正して寸法許容差を **ASME** フランジ規格と同レベルとしていたが, **JIS B 2240** でもこれを採用した。ただし, スリップオンろう付式フランジ (SO) の内径は, ろう付に必要な精度とした。また, 銅合金製フランジがすべて鋳造品であることを考慮して, ガスケット座面とボルト・ナット座面との平行度を 2°以内に緩和した。

**1.2 外観** (本体の 9.) 製品規格化による新設項目である。

**1.3 表面仕上げ** (本体の 10.) 製品規格化による新設項目である。ガスケット座面の仕上げは, **ISO 7005-3** の規定を参考にして**表 5**のとおり定めた。

1.4 **検査** (本体の 11.) 製品規格化による新設項目である。ガスケット座面の仕上げ検査は、**JIS B 0659-1** [製品の幾何特性仕様 (GPS) — 表面性状：輪郭曲線方式；測定標準—第 1 部：標準片] の**附属書 1 (参考)** (比較用表面粗さ標準片) による参照見本などと比較して行えばよく、測定する必要はない。

1.5 **製品の呼び方** (本体の 12.) 製品規格化による新設項目である。一体フランジ (IT) は、フランジ単体製品としての取引は存在しないので除外した。

1.6 **表示** (本体の 13.) 製品規格化による新設項目である。一体フランジ (IT) の表示は、その主体である配管機器の表示に含まれるのが一般的であるので除外した。

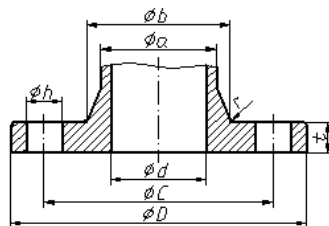
スリップオンろう付式フランジ (SO) の表示事項のうち、呼び径の記号 A は省略してもよいとしたが、輸出品などで、**附属書 1 (参考)** に示した管と異なる外径の銅及び銅合金管と誤まって接合する可能性のある場合には、A を付けるのが望ましい。

1.7 **スリップオンろう付式フランジのろう付部詳細** [附属書 2 (参考)] 従来のろう付の開先及び管の押し広げの寸法を、径による寸法記入に変更し整数に丸めた。

なお、差込み穴の径 ( $d_0$ ) は、規定であって参考ではない [付表 1~4 の内径 ( $d_0$ ) 参照]。

2. **懸案事項** この解説の 3.2 で述べた呼び圧力 10K 薄形一体フランジ (IT) の寸法を、**解説表 1** に示す。将来改正時に再検討することになる。

**解説表 1 呼び圧力 10K 薄形フランジの寸法**



一体フランジ (IT)

単位 mm

呼び径	接合寸法					内径 (参考)	フランジ の厚さ	ハブの径		すみ肉の 半径 (参考)
	フランジ の外径	ボルト穴 中心円の 径	ボルト穴 の径	ボルトの 本数	ボルトね じの呼び			小径側 (参考)	大径側 (参考)	
A	D	C	h			d	t	a	b	r
15	95	70	15	4	M12	15	8	21	29	5
20	100	75	15	4	M12	20	9	26	36	5
25	125	90	19	4	M16	25	9.5	31	41	6
32	135	100	19	4	M16	32	9.5	39	49	6
40	140	105	19	4	M16	40	11.5	48	58	6
50	155	120	19	4	M16	50	12.5	59	71	6
65	175	140	19	4	M16	65	13	76	88	6
80	185	150	19	8	M16	80	14	92	104	6
100	210	175	19	8	M16	100	17	114	128	6

3. **その他 強度計算について** 今回の改正に際し、フランジの強度計算は、全面形ガスケットを使用する場合は **JIS B 8265** (圧力容器の構造—一般事項) の**附属書 4 (規定)** (全面形非金属ガスケットを用いる

全面座フランジ) により, リングガスケットを使用する場合は **JIS B 2205** (管フランジの計算基準) により行った。

計算条件は, 次のとおりである。

- ー ガスケットは **JIS B 2205** の付表 1 の厚さ 3.2 mm の石綿ジョイントシートとし, ガスケット係数は 2, 最小締付圧力は 10.98 N/mm<sup>2</sup> とした。
- ー ガスケットの寸法は **JIS B 2404** (管フランジ用ガスケットの寸法) によった。
- ー ボルトは, 全面形ガスケットを使用する場合は **JIS G 4107** (高温用合金鋼ボルト材) の SNB 7, リングガスケットを使用する場合は **JIS G 3101** (一般構造用圧延鋼材) の SS 400 を想定した。
- ー 一体フランジ (IT) の内径及びハブの径は, 寸法表に参考として示したものによった。ただし, ハブのテーパは 1 : 1.25 とした。

フランジ及びボルトの許容応力は, 社団法人石油学会規格の **JPI-7S-77-1998** (石油工業用プラントの配管基準) の規定を基本とし, **JPI** に規定のない条件に対しては **JIS B 8265** により, さらに **JIS B 8265** にも規定のない材料 CAC 202 (YBsC 2) の 120℃及び 205℃に対しては, 控えめの数値を想定した。

上記の計算条件と著しく異なった条件で使用する場合は, 改めて計算を行う必要がある。

#### 4. 原案作成委員会の構成表 原案作成委員会の構成表を, 次に示す。

##### JIS 銅合金及びアルミニウム合金製管フランジ改正原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	澤 俊 行	山梨大学
(幹事)	大 山 康 郎	元日本金属継手協会
(委員)	岩 永 明 男	経済産業省産業技術環境局
	穂 山 貞 治	財団法人日本規格協会
	仁戸部 鞆 彦	仁戸部事務所
	斉 藤 和 正	社団法人日本ボイラ協会
	川 口 一 夫	社団法人石油学会
	富 永 恵 仁	財団法人日本船舶標準協会
	馬 淵 俊 郎	千代田化工建設株式会社
	遠 藤 和 人	日本酸素株式会社
	荻 原 進	社団法人日本銅センター
	村 上 忠 博	社団法人日本バルブ工業会 (株式会社キッツ)
	初 谷 正 治	社団法人軽金属溶接構造協会
	吉 村 光 雄	株式会社日本アルミ
(事務局)	長 野 奈穂美	社団法人日本機械学会

(文責 大山 康郎)

## アルミニウム合金製管フランジ 解 説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、財団法人日本規格協会が編集・発行するものであり、この解説に関する問合せは、財団法人日本規格協会へお願いします。

**1. 改正の趣旨** 管フランジの ISO 規格は、鋼製が ISO 7005-1:1992(Metallic flanges — Part 1: Steel flanges), 鋳鉄製が ISO 7005-2:1988(Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges), 及び銅合金製が ISO 7005-3:1988(Metallic flanges — Part 3: Copper alloy and composite flanges)として制定されている。アルミニウム合金製については、計画されたが制定には至っていない。

これらの ISO 規格は、米国の ASME を起源とするもの（クラス呼び）とドイツの DIN を起源とするもの（PN 呼び）を規定したものであるが、内容に不備な点ありとして全く使用されていないのが現状である。このため、欧州では PN 呼びフランジとクラス呼びフランジとを、それぞれ別の EN 規格として制定する動きがあり、すでに一部が完成し ISO 規格改正案として提案が行われた。我が国にとっても、現在の ISO 規格が JIS を起源とするフランジ（K 呼び）を規定しておらず、アジア地域において全世界使用量の 1/4 が JIS を起源とするものであることを考えると、ISO 規格を改正して K 呼びフランジも規定する必要がある。

ISO 規格は、鋼製、鋳鉄製及び銅合金製をそれぞれ別規格とし、PN 呼び、クラス呼び及び K 呼びそれぞれを、当該材料製フランジ規格の各パートとして改正することで合意しており、PN 呼びは CEN が、クラス呼びは ASME が、K 呼びは JIS がそれぞれ分担して改正案を作成することとなっている。

アルミニウム合金製についても、上記と同様の構成で ISO 規格を制定する動きにあり、すでに PN 呼びについては EN 1092-4 が完成し、ISO 提案の準備が整っている。

ISO アルミニウム合金製フランジ制定のための日本案は、JIS B 2241:1986（アルミニウム合金製管フランジの基準寸法）であるべきであるが、同規格は基本規格として互換性確保その他の最低必要事項を決めたもので、製品規格としての ISO 規格とは性格上の違いがある。

そこでフランジ製品としての規定を導入して、JIS B 2241 を製品規格として再編成することとした。

日本はこの新 JIS B 2241 を Fast-track 制度のもとに、ISO アルミニウム合金製フランジの K 呼びパートとして提出する手はずである。

**2. 改正の経緯** 改正の主眼点は、完結した製品規格にすることであった。このため、対象となるフランジ製品の形状寸法を明示するとともに、品質保証上必要な外観、表面仕上げ、製造方法、検査、製品の呼び方、表示などの項目を新たに規定した。

規定すべきフランジ製品の実状を知るために、アンケート調査を実施した。使用者及び生産者 39 事業所に記入用紙を発送したが、回答のあったのは 6 事業所とやや低調であった。しかしその結果から、以下の

事柄が推測できた。

- － スリップオン溶接式（差込み溶接式）フランジも使われているようである。
- － 閉止フランジ（ふた板）もある。呼び圧力 20K のもの、合金番号 5052 のものもある。

これらはアンケート回答が少なかったことを考慮すると、改正案に入れる根拠が十分でないと判断し、解説で触れるに止めた。したがって、対象製品としては呼び圧力 5K～16K の突合せ溶接式フランジ（WN）の 1 種類、ガスケット座は平面座（RF）だけとした。

突合せ溶接式フランジ（WN）を接合するアルミニウム合金管の寸法は、JIS のアルミニウム合金管によらず、鋼管の外径のものが使用されている。解説表 1 に示すアルミニウム合金管の寸法を想定し、突合せ溶接式フランジ（WN）の寸法を決定した。

解説表 2 アルミニウム合金管の寸法

呼び径 A	外径	肉厚		
		フランジの呼び圧力		
		5K	10K	16K
10	17.3	1.65	2	2.3
15	21.7	2.1	2.5	2.8
20	27.2	2.1	2.5	2.9
25	34.0	2.8	3	3.4
32	42.7	2.8	3	3.6
40	48.6	2.8	3	3.7
50	60.5	2.8	3.5	3.9
65	76.3	3	3.5	5.2
80	89.1	3	4	5.5
90	101.6	3	4	5.7
100	114.3	3	4	6
125	139.8	3.4	5	6.6
150	165.2	3.4	5	7.1
200	216.3	4	6.5	8.2
250	267.4	4	6.5	9.3
300	318.5	4.5	6.5	10.3
350	355.6	4.8	7.9	11.1
400	406.4	4.8	7.9	12.7
450	457.2	4.8	7.9	14.3
500	508.0	5.5	9.5	15.1
550	558.8	5.5	9.5	15.9
600	609.6	6.4	9.5	17.4

備考 フランジの呼び圧力 5K 用、10K 用及び 16K 用の肉厚は、それぞれスケジュール 10S、20S 及び 40 を基本としたものである。

想定したアルミニウム合金管には、呼び径 175A 及び 225A がない。このためもあって呼び径 175A 及び 225A のフランジの使用量は少ないので、フランジの呼び径は旧 JIS B 2241 からこれらを除いた 10A～600A とした。

材料は、旧 JIS B 2241 では板・棒・押出型材・鍛造品のいずれでもよいことになっていたが、突合せ溶接式フランジ（WN）を基本に考えて棒及び鍛造品に限定した。合金番号は、従来どおり 5083 及び 6061 としたが、将来特性の異なる材料が規定されることを考慮して、特性別にまとめて扱えるようにグループ記号を設けた。また、国際規格となることを考慮して ASTM 及び ISO の相当材料を参考として入れた。

従来の“流体の状態と最高使用圧力との関係”は、流体の種類にも関連づけたものであったが、流体の温度だけに依存する圧力－温度基準に改めた。“圧力－温度基準”の用語は、ASMEなどの“pressure-temperature rating”に対応させたものである。

**3. 審議中に問題となった事項** スリップオン溶接式フランジ (SO) は、ガスケット座が全面座 (FF) で全面形ガスケットの使用を前提としている。リングガスケットを想定したアルミニウム合金製管フランジの強度・剛性の評価基準が JIS B 2206 (アルミニウム合金製管フランジの計算基準) で確立されているのに対し、全面形ガスケットを使用する場合の評価基準は JIS B 2207 (全面形ガスケットを用いるアルミニウム合金製全面座管フランジの計算基準) があるが、ガスケット接触面に及ぼすフランジの変形の影響と関連づけた使用可否の判断基準に不明の点があり、市場の全面座のスリップオン溶接式フランジを JIS B 2207 によって評価した場合、実情に即した結果が得られるかどうか確信が持てない。

以上により、全面座のスリップオン溶接式フランジの検討は見送ることとした。

**4. 適用範囲** ISO アルミニウム合金製管フランジの他のパートとの区別を意識して規定した。すなわち、K 呼びフランジの PN 呼び及びクラス呼びのそれとの差異は、呼び圧力及び呼び径にある。これを明確に区分するため、適用範囲で K 呼びフランジの呼び圧力及び呼び径の範囲を規定した。

呼び径は、PN 呼びフランジの呼び径が DN 15, DN 100 などとなっているので、K 呼びフランジの呼び径を単に数字だけにすると、これとの混同を生ずるおそれがある。これを避けるため、K 呼びフランジの呼び径は数字に“A”を付けることとした。

フランジを接合するアルミニウム合金管の外径は、一般に PN 呼び、クラス呼び及び K 呼びフランジでそれぞれ異なっているので、混乱を避けるために K 呼びフランジを接合するアルミニウム合金管の外径(解説表 1 参照)を附属書 1 (参考) に記載した。

## 5. 規定項目の内容

**5.1 フランジの種類及びその呼び方 (本体の 3.)** 規定する製品の種類を図示し呼び方を定めた。

**5.2 ガスケット座の種類及びその呼び方 (本体の 4.)** 規定範囲のガスケット座を図示し、呼び方を定めた。

**5.3 材料 (本体の 5.) 及び流体の温度と最高使用圧力との関係 (本体の 6.)** 最高使用圧力は、旧 JIS B 2241 では鋼製フランジの 0.7 倍としていたが、今回の改正ではこれを計算して具体的に示した。

使用温度の範囲は、従来どおり  $-268$  °C から  $65$  °C までとした。 $200$  °C 程度までの高温に使用できる合金番号 5052 は規定しなかったが、JIS B 2206 によって適正に設計したものであれば使用できることはいうまでもない。

**5.4 寸法 (本体の 7.)**

**5.4.1 フランジの寸法 (本体の 7.1)** 従来の基準寸法表を製品の寸法表に置き換えた。

フランジの内径 ( $d$ ) 及びハブの小径側径 ( $a$ ) は、解説表 1 に示したアルミニウム合金管を想定して、それぞれ管の近似内径及び外径に等しく定めた。これと肉厚の異った管を接合する場合は、その近似内径に応じてフランジの内径を調整しなければならない。

ハブの大径側径 ( $b$ ) は、旧 JIS B 2241 の寸法表にあったハブの厚さ ( $s$ ) を、 $d+2s$  としてハブの径に計算し直したものである。 $s$  の数値は、150A 当りまでの呼び径でボルト・ナットの六角対角に対し余裕が少なく、すみ肉の半径 ( $r$ ) を参考値として入れたが、 $3$  mm より大きくすることができなかつたものが相

当数あった。呼び圧力 5K の呼び径 100A は、この傾向が極端で、ハブの径  $b$  を計算寸法 132 mm に対し、2 mm 切りつめて 130 mm にせざるを得なかった。

ハブのテーパは、旧 JIS B 2241 では一律 1 : 2.5 に定められていたが、フランジの全長が長くなり不経済な面もあるので、1 : 1.25 を限度として傾斜の大きなテーパを認めることとし、計算により強度の低下しない限界のテーパを求めて 1 :  $x$  で表現した  $x$  の最小値として定めた。フランジの全長 ( $T$ ) は、この最小値  $x$  とフランジの厚さ ( $t$ ) を用いて  $T=t+(b-a)\times x+1.5(a-d)/2$  として計算したものを参考として示した。

**5.4.2 寸法許容差 (本体の 7.2)** JIS B 2220:2001 (鋼製溶接式管フランジ) において、従来の規定を修正して寸法許容差を ASME フランジと同レベルとしていたが、JIS B 2241 でもこれを採用した。

**5.5 外観 (本体の 8.)** 製品規格化による新設項目である。

**5.6 表面仕上げ (本体の 9.)** 製品規格化による新設項目である。ガスケット座面の仕上げは、JIS B 2220:2001 及び ISO 7005-1 の規定を参考にして定めた。

**5.7 製造方法 (本体の 10.)** 鋼製フランジでは、一般に突合せ溶接式フランジは鍛造品に限り、棒材などからの機械加工は許されない。しかし、アルミニウム合金フランジでは、市場性を考慮して棒材からの加工を認めることとした。

今回ハブのないフランジ及び閉止フランジは規定しなかったが、これらも鍛造以外に JIS H 4000 (アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条) の板材から機械加工して、製造することは認められるであろう。

**5.8 検査 (本体の 11.)** 製品規格化による新設項目である。ガスケット座面の仕上げ検査は、JIS B 0659-1 [製品の幾何特性仕様 (GPS) - 表面性状 : 輪郭曲線方式 ; 測定標準 - 第 1 部 : 標準片] の**附属書 1 (参考)** (比較用表面粗さ標準片) による参照見本などと比較して行えばよく、測定する必要はない。

**5.9 製品の呼び方 (本体の 12.)** 製品規格化による新設項目である。

**5.10 表示 (本体の 13.)** 製品規格化による新設項目である。

呼び径の記号 A は、省略してもよいとしたが、輸出品などで、**附属書 1 (参考)** に示した管と異なる外径のアルミニウム合金管と誤まって接合する可能性のある場合には、A を付けるのが望ましい。

**5.11 突合せ溶接式フランジの溶接部詳細 [附属書 2 (参考)]** JIS B 2321 (配管用アルミニウム及びアルミニウム合金製突合せ溶接式管継手) の規定に準じて溶接部の詳細を示した。

**6. 懸案事項** アンケート調査では、必要性を確認できなかったが、スリップオン溶接式フランジ、閉止フランジ、呼び圧力 20K のフランジ及び合金番号 5052 などの規格化は、将来の検討課題である。

この解説の 3. で述べた全面形ガスケットを用いるスリップオン溶接式フランジについては、今後、試行計算などを行ってデータを蓄積する必要がある。

**7. その他** 強度及び剛性計算について旧 JIS B 2241 のフランジの厚さ及びハブの厚さは、JIS B 2206 による強度及び剛性計算を行って決められたものである。この時の計算条件は、旧 JIS B 2241 の解説によれば、

- ガスケットは、充てん材入りふっ素樹脂で、厚さ 2 mm、ガスケット係数 1.6、最小締付圧力 18.6 N/mm<sup>2</sup>、復元時の縦弾性係数 981 N/mm<sup>2</sup>。
- ボルトは、JIS G 4303 (ステンレス鋼棒) の SUS 304。

JIS B 2206 の**付表 1**にある厚さ 2 mm の充てん材入りふっ素樹脂ガスケットのガスケット係数は 3、最小締付圧力は 19.6 N/mm<sup>2</sup>で、ガスケット係数が上記の条件とかなり異なっている。強度・剛性の保証は、公

表された数値を基本にするのが望ましいとの観点から、改めて計算条件を次のとおり設定して計算をやり直すこととした。

- － ガasketは、充てん材入りふっ素樹脂で、厚さ 2 mm、ガasket係数 3、最小締付圧力 19.6 N/mm<sup>2</sup>、復元時の縦弾性係数 1 000 N/mm<sup>2</sup>。
- － ボルトは **JIS G 4303** の SUS 304。

なお、旧規格の解説に記述のなかった次の条件については、新旧共通のものを設定した。

- － ボルトの許容応力は、常温で 102 N/mm<sup>2</sup>、65 °Cで 97 N/mm<sup>2</sup>。
- － フランジ及びボルトの縦弾性係数は、それぞれ 68 kN/mm<sup>2</sup> 及び 193 kN/mm<sup>2</sup>。

計算した結果、新条件でも強度及び剛性の低下はなく、最高使用圧力及びフランジの厚さを変更しなくてもよいことが確認された。

新条件の計算では、この解説の **5.4.1** で述べたハブのテーパー限界値の計算も同時に行った。

ガasket、ボルトの変更など、上記の計算条件と著しく異なった条件で使用する場合は、改めて **JIS B 2206** によって計算を行う必要がある。

なお、SUS 304 のボルトとアルミニウム合金のフランジとでは、線膨張係数に開きがあるので、低温で使用した場合に漏えい（洩）を生じやすくなる。このような場合は、アルミニウム合金製のボルト・ナットを使用するとよい。**JIS H 4040** の A 2014BD の T6、A 2024BD の T4、A 6061BD の T6 などがある。

## 8. 原案作成委員会の構成表 原案作成委員会の構成表を、次に示す。

### JIS 銅合金及びアルミニウム合金製管フランジ改正原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	澤 俊 行	山梨大学
(幹事)	大 山 康 郎	元日本金属継手協会
(委員)	岩 永 明 男	経済産業省産業技術環境局
	穂 山 貞 治	財団法人日本規格協会
	仁戸部 鞆 彦	仁戸部事務所
	斉 藤 和 正	社団法人日本ボイラ協会
	川 口 一 夫	社団法人石油学会
	富 永 恵 仁	財団法人日本船舶標準協会
	馬 淵 俊 郎	千代田化工建設株式会社
	遠 藤 和 人	日本酸素株式会社
	荻 原 進	社団法人日本銅センター
	村 上 忠 博	社団法人日本バルブ工業会（株式会社キッツ）
	初 谷 正 治	社団法人軽金属溶接構造協会
	吉 村 光 雄	株式会社日本アルミ
(事務局)	長 野 奈穂美	社団法人日本機械学会

(文責 大山 康郎)

## 管フランジ用ガスケットの寸法 解 説

この解説は、本体及び附属書に規定・記載した事柄、並びにこれらに関連した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、財団法人日本規格協会が編集・発行するものであり、この解説に関する問合せは、財団法人日本規格協会へお願いします。

**1. 制定・改正の趣旨** この規格は、1967年に“うず巻形ガスケット”の規格として制定され、その後1999年の改正によってうず巻形ガスケット以外の種類にも適用範囲を拡大するとともに寸法規格へと改正し、“管フランジ用ガスケットの寸法”としている。

**1.1 制定時（1967年）の趣旨** JIS B 2404:1999の解説の“制定の趣旨”を、下記に引用する。

“うず巻形ガスケットは、高温高压流体に使用する管フランジ間に入れて、流体をシールする機能をもつガスケットである。本体の表で構造を示してあるように、テープ状の金属製波形薄板と石綿紙とを重ね合わせてうず巻状に巻いたもので、金属の発条作用と石綿紙の緩衝性及び密封性を応用した理想的な高温高压用セミメタリックガスケットである。その構造から外国では一般に spiral-wound gaskets と呼んでいるが、我が国では製造業者によっていろいろ呼ばれている。

この規格では、特に JIS 管フランジに使用するものについて規定してあるので、管フランジ用うず巻形ガスケットと呼ぶことにした。

このガスケットは、戦後その性能の優秀性を認められ、急速に発達したもので、現在では、造船、火力発電、化学、その他あらゆる高温高压流体を取り扱う分野で使用されている。

米国では、ASA フランジに使用するガスケットの規格として、API Standard 601-1962 があり、英国では BS フランジ用に BS 3381-1961 がある。

我が国では、JIS 管フランジに使用するうず巻形ガスケットには統一された標準がなく、注文者は各ガスケット製造業者のカタログや上記外国規格を参考にして、独自の仕様を決めていた。したがって、寸法的にも材質的にもその種類が多く複雑で、注文者、製造業者ともに不便を感じていた。

そこで、JIS 管フランジに使用されるうず巻形ガスケットの規格制定の要望が高まり、昭和37年工業技術院から日本機械学会に規格原案の作成が委託された。日本機械学会では分科会（主査 岩浪繁蔵）を設けて、昭和37年7月から38年2月までに分科会を6回、小委員会を8回開催して、この規格原案を作成した。その後、日本工業標準調査会機械要素部会に管フランジ用うず巻形ガスケット専門委員会（委員長 岩浪繁蔵）が設置され、昭和40年5月から昭和41年6月までに8回の慎重審議を経て、昭和42年3月1日付けで制定された。”

**1.2 前回（1999年）の改正の趣旨** 対応する国際規格の ISO 7483:1991 (Dimensions of gaskets for use with flanges to ISO 7005) に整合した規格を制定するために、JIS B 2404 (管フランジ用うず巻形ガスケット)、JIS B 2220 (鋼製溶接式管フランジ)、JIS B 2238 (鋼製管フランジ通則)、JIS B 2239 (鋳鉄製管フランジ通則) 及び JIS B 2240 (銅合金製管フランジ通則) を参考に、うず巻形ガスケット以外の種類にも適用範

囲を拡大することを考慮の上、日本国内の使用状況を勘案して改正した。加えて、ISO 7483:1991 を翻訳して附属書とした。

**1.3 今回（2005 年）の改正の趣旨** 管フランジの ISO 規格は、鋼製が ISO 7005-1:1992 (Metallic flanges - Part 1: Steel flanges)、鋳鉄製が ISO 7005-2:1988 (Metallic flanges - Part 2: Cast iron flanges)、及び銅合金製が ISO 7005-3:1988 (Metallic flanges - Part 3: Copper alloy and composite flanges) として制定されている。アルミニウム合金製については、計画されたが制定には至っていない。

これらの ISO 規格は、米国の ASME 規格を起源とするもの（クラス呼び）とドイツの DIN 規格を起源とするもの（PN 呼び）が規定されているが、内容に不備な点があるとして実際には使用されていないのが現状である。

日本にとっても、現在の ISO 規格が JIS を起源とするフランジ（K 呼び）を規定しておらず、アジア地域において全世界使用量の 1/4 が JIS を起源とするフランジであることを考えると、ISO 規格を改正して K 呼びフランジも規定する必要があるとして、関連する管フランジの JIS [JIS B 2220（鋼製管フランジ）、JIS B 2239（鋳鉄製管フランジ）、JIS B 2240（銅合金製管フランジ）及び JIS B 2241（アルミニウム合金製管フランジ）] が ISO への提案を前提として整備された。

管フランジの JIS が ISO 規格体系の一部とされた場合には、ガスケット規格についても ISO 規格へ提案するため、対象管フランジ規格の改正に整合した規格の改正を行う必要が生じた。

これによって、関連する管フランジの JIS を参考に、日本国内の使用状況も勘案して改正した。

なお、JIS のガスケット規格が ISO 規格体系の一部とされた場合には、これに現国際規格 ISO 7483:1991 の翻訳を付けるのは意味がなくなるので削除した。

各フランジ規格の制定・改正の趣旨に関しては、各規格の解説を参照願いたい。

**2. 改正の経緯** 今回の改正は ISO への提案を前提とし、既に ISO への提案を前提とした改正を終えている各管フランジ規格に対応させるべく委員会で討論された。

また、規格としての実用性への配慮も求められ、次のような実用上の問題に対しての検討が必要となった。

- 同じサイズのボルトでも、フランジ呼び径によってボルト 1 本当たりの必要締付力が異なり、一部呼び径では実用的なボルト締付管理が行えない場合もある。例えばガスケット寸法を変更することで、同じサイズのボルトでは同じトルクでの締付によって、推奨するガスケット応力が発生するようにならないか。

この問題に対し、一般的かつ使用対象が広範囲であり、影響がもっとも大きいと考えられる“ジョイントシート”及び“うず巻形ガスケット”に関して、本体に規定した寸法範囲のすべてに対して計算し、確認・検討した。

### 3. 審議中に問題となった事項

**3.1 ボルト応力とガスケット締付力の関係について** 前記の“2. 改正の経緯”にもあるように、委員会において特定の呼び寸法に関して、締付が困難であったり、前後呼び径の締付力との差が非常に大きい箇所があるとの指摘があり、ボルト応力との関係を勘案して、同一ボルトでの締付力の平滑化を考慮のうえ、推奨されるガスケット応力に締付可能となるような寸法への見直しを、次のような手順で計算を実施した。

- 1) ガスケット締付応力の設定（社団法人石油学会規格 JPI-7S-81-96 の参考 2 から引用）

非金属平形ガスケットでは、ジョイントシートで液体を密封する場合のガスケット応力とし、14.7

N/mm<sup>2</sup>を適用した。ジョイントシートは、他のガスケット（膨張黒鉛シート・四ふっ化エチレン樹脂シート等）に比べて、一般的に多用される点と、それらのガスケットの中でも、密封に必要とするガスケット応力が大きい点を考慮し採用した。

うず巻形ガスケットは液体を密封する場合のガスケット応力として、JIS B 8265:2003, JIS B 8266:2003 等による m 値, y 値を使用した計算結果をおおむね満足する 34.5 N/mm<sup>2</sup>とした。

- 2) ボルトは“SS400”と“SNB7”とし、締付応力は実情を考慮して JIS B 8265:2003 の付表 3.1 ボルト材料の許容引張応力の 3 倍を基準とした。温度条件は 40 °Cとし、ボルト断面積は、JIS B 0205:2001 の“谷断面径”を基準とした。
  - 3) ガスケット応力は、フランジ規格で決められているボルト呼び径・本数と、2)による基準応力によって締付可能な荷重を計算し、その荷重をガスケット接触面積で除することによって求めた。
- 前記の計算の結果について、呼び圧力 10 K 用の非金属平形ガスケットを例を、解説表 1 に示す。

**解説表 3 呼び圧力 10K 用非金属平形ガスケットの計算結果例**

ボルトの ねじの呼び	フランジの 呼び径	ボルトの基準応力から計算した ガスケット応力 N/mm <sup>2</sup>	ガスケット応力の 最大と最小との比
M12	10A~20A	23.5~30.1	1.28
M16	25A~100A	[65A 寸法改定前] 14.8~33.0	2.23
		[65A 寸法改定後] 16.8~33.0	1.96
M20	125A~225A	20.6~27.4	1.33
M22	250A~350A	20.8~26.5	1.27
M24	400A~500A	16.6~18.8	1.13
M30	550A~900A	18.5~27.2	1.47
M36	1 000A~1 200A	20.7~25.0	1.21
M42	1 350A~1 500A	25.8~26.9	1.04

この例からも分かるように、M16 ボルトを使用するフランジにおける分散傾向が特に強く、また、65 A による計算結果であるガスケット応力 14.8 N/mm<sup>2</sup>が最低となっており、設定したガスケット応力 14.7 N/mm<sup>2</sup>と比べてもほとんど余裕がないことが明確となった。

これ以外の結果からも、できる限りガスケット応力を確保しつつ、締付力を平滑化するべくガスケット寸法での調整を試みたが、対象となるフランジの締付力設計、すなわちフランジ呼び径に対して設定されている、ボルト呼び径と本数で締付可能である力（締付力）のバランスが不均一過ぎ、ガスケット寸法を調整するだけでは現実的でない寸法になるため解決することは不可能であった。

そのため、寸法そのものは旧来からの寸法を実績上から尊重し、調整が可能で前後の呼び径との寸法（特にガスケット幅）を比べておかしいと思われた、非金属平形ガスケットの 65 A に関してだけは、内径を調整して前後の呼び径の締付力との平滑化を図った。

ただし、はめ込み形フランジや溝形フランジ用寸法は、全面形フランジや平面形フランジ用寸法に比べて、ガスケット外径が小さいためガスケット幅が狭く、ガスケット応力を確保しやすいため、実績を重視し変更していない。

**3.2 非金属平形ガスケットの厚さ表記について** JIS B 2404:1999 において、非金属平形ガスケットの厚さは寸法公差を規定しない寸法値としていた。したがって、実際の取扱いは呼び厚さと同じで、0.8 mm 及び 1.0 mm, 1.5 mm 及び 1.6 mm, 3.0 mm 及び 3.2 mm は表示を変えているに過ぎず、0.8 mm, 1.6 mm 及び 3.2 mm はインチ換算値で欧米の規格との関連性などから歴史的に残ってしまってきたものであり、今回、使用者の意見もあって呼び厚さに変更し、数値を整理統合した。

**JIS B 2404:1999**における、0.8 mm 及び 1.0 mm は呼び厚さ 1.0、1.5 mm 及び 1.6 mm は呼び厚さ 1.5、2.0 mm は呼び厚さ 2.0、3.0 mm 及び 3.2 mm は呼び厚さ 3.0、5.0 mm は呼び厚さ 5.0 にそれぞれ含まれると考えてよい。

**3.3 寸法許容差の取り扱いについて** この規格は、1967年に管フランジ用うず巻形ガスケットの規格として制定されたが、1999年の改正において国際規格の **ISO7483:1991** に整合した規格として、他のガスケット種類を追加する形で総合寸法規格の形式に変更している。この際に追加されたガスケット種類に関しては、**ISO 7483:1991** と同様に寸法だけを規定した形式であり、寸法許容差に関しては規定していない。

今回、寸法許容差を改めて規定すべきかの議論もあったが、非金属平形ガスケット及び四ふっ化エチレン樹脂ジャケット形ガスケットについては、“各々の製造業者における基準に差異があること”、“使用現場での加工や調整がし易く、その実施頻度も多いこと”、“柔軟性に富み、寸法に多少の差異があっても装着に重大な影響を及ぼさないこと”などの理由から、規定しないことによって大きな問題となることはないと判断し、旧規格と同様に規定しないこととした。

しかし、うず巻形ガスケットは、フランジ寸法との取り扱いから寸法許容差が装着の可否に大きな影響を与えると考え、今回の改正でも旧規格の表現を踏襲した。

**4. 適用範囲** この規格は、流体が蒸気、水、油などの配管に接合する管フランジに使用するガスケットの寸法を規定し、ガスケットの材料・性能及び性能試験については規定していない。

## 5. 規定項目の内容

**5.1 引用規格** **JIS B 2404:1999** では、**JIS B 2241:1986** に対する記述はないが、今回の改正では含めた。

**5.2 ガスケットの種類及び形状** 対象とするガスケット種類の増減を検討したが、国内の使用状況を勘案しても変更するだけの理由はないと考え、今回も前回と同様に“非金属平形ガスケット”“うず巻形ガスケット”“四ふっ化エチレン樹脂ジャケット形ガスケット”の3種類に関して規定することとした。

**5.2.1 非金属平形ガスケット** 非金属平形ガスケットは、ゴムシート（布で補強したタイプも含む）、四ふっ化エチレン樹脂シート（充てん材入りも含む。）、膨張黒鉛シート（金属補強形も含む。）又はジョイントシートから規定の寸法に加工されたガスケットであり、以下に各シートの特徴と寸法に関する使用上の注意を列記する。

ゴムシート（又は布入りゴムシート）のゴムは、クロロプレンゴム（CR）、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBR）、エチレンプロピレンゴム（EPDM）、ふっ素ゴム（FKM）などの種類がある。布としては綿布、ポリエステルなどが一般的で、ゴム板の中間に入れて補強している。ゴムシートは柔らかく、フランジ面間に装着しにくいいため、呼び径 650 A 以上の大口径に用いる場合は、3 mm 以上の厚さを使用することが望ましい。

なお、ゴムの分類や種類については **JIS K 6380:1999** に、試験方法については **JIS K6250:2001** の**附属書 1**（参考）に概要が記載されており参考となる。

四ふっ化エチレン樹脂シートは、四ふっ化エチレン樹脂単体のものと、充てん材を入れたものがある。充てん材としては一般にガラス繊維等が使用される。

なお、四ふっ化エチレン樹脂素材の分類や試験方法などについては **JIS K 7137:2001** に記載されており参考となる。

膨張黒鉛シートはシート状に成形した膨張黒鉛からなり、金属補強形はステンレス薄板の両面に膨張黒鉛シートを張り付けている。ステンレス薄板の厚さは 0.05～0.1 mm が一般的である。膨張黒鉛シートは柔

らかくてもろいため、呼び径 150 A を超えるものについては金属補強形を使用することが望ましい。

ジョイントシートは繊維、ゴムコンパウンド及び充てん材を配合して、板状に加熱圧縮成形したものである。

なお、ジョイントシートの品質、試験方法などについては **JIS R 3453:2001** に記載されており参考となる。

**5.2.2 うず巻形ガスケット JIS B 2404** は、1967 年に“管フランジ用うず巻形ガスケット”という規格名称で構造、材料、寸法及び性能を網羅した製品規格として制定された。その制定当時には、次に示す細かな記述が成されており、高温・高圧用ガスケットとして合理的に設計された理想的なガスケットであるうず巻形ガスケットについて、誰でもが理解しやすい内容であった。

構造については、本体部は V 字形又は W 字形断面に成形されたテープ状の金属製波形薄板(フープ)と弾力性及び密封性を兼ね備えた非金属材料(フィラ)とを重ね合わせながらうず巻状に巻きつけ、巻き始め及び巻き終りにだけ、金属製波形薄板を数回空巻きした後、数箇所を強固にスポット溶接で固定したものである。また、フランジ形状によっては、ガスケット本体部にガスケット締付時の本体内周部に対する補強効果及び渦流防止を目的とした内輪並びにガスケット装着時の位置決め及びガスケット締付時の本体外周部に対する補強効果を目的とした外輪を付けた構造のものがある。

なお、内輪の必要性に関しては、非金属材料(フィラ)部分の滑りやすさ、呼び径の違いによる金属製波形薄板(フープ)部分の座屈強度の差などに関して、生産者、使用者ごとの経験値や理論が存在するため、個々の条件に対する協議を推奨する。

特徴については、構造面からガスケットの必須条件である豊かな弾力性をもち、耐熱・耐圧性に優れ、良好な密封性を発揮する。内輪や外輪で拘束することにより、フランジ形状に関わらず使用可能であり、またフランジ座面が比較的粗くても使用可能である。

寸法については、1967 年当時のフランジ規格には呼び径 1500 A まで規定されていたが、大口径フランジにはこのガスケットが使用されることはほとんどないとの背景から、呼び径 600 A までを標準化することとなった。また、呼び圧力 2 K 及び 5 K フランジも当時のフランジ規格には規定されていたが、ボルト許容応力やフランジ強度の点からこのガスケットが使用されることは不適當であるため、うず巻形ガスケットの寸法は規定されなかった。この 1967 年版にガスケット寸法、ガスケット本体幅、内輪幅、厚さなどの寸法設定に対する考え方が詳細に説明されており参考となる。

材料については、金属製波形薄板については使用実績を加味して 18-8 ステンレス鋼が規定されていた。内輪は直接管内流体に触れ、ガスケットの締付けによって外周から外圧を受けることから、耐食性と強度が要求されるため 13 Cr ステンレス鋼又は 18 Cr ステンレス鋼が規定されていた。外輪はフランジ装着時の位置決めとガスケット本体の補強が目的であり、管内流体に触れることはないため普通の軟鋼板が規定されていた。また、非金属材料は石綿紙とし、材料特性については引張強さ及び強熱減量が規定されていた。

性能については、水圧試験及び蒸気試験が規定されていた。

その後、この **JIS B 2404:1967** に対する改正及び確認を経て、1999 年の改正において国際規格の **ISO 7483:1991** に整合した規格として、他のガスケット種類を追加する形で総合寸法規格の位置付けとなったが、うず巻形ガスケットの寸法については 1967 年の制定当時の考え方を踏襲している。ここで、1999 年の改正における背景には、材料、性能を削除することで貿易上の規制緩和を図ることが狙いとしてあり、この改正に伴い国内の製造業者 4 社は、**JIS** 認定工場としての扱いを合意したうえで辞退することとなった。

なお、今回の改正では、**JIS B 2404:1967** におけるうず巻形ガスケットの“種類記号”については、実用

性が乏しく使用者側に一般化していないと考えて削除した。

**5.2.3 四ふっ化エチレン樹脂ジャケット形ガスケット** ガスケットの種類記号は、石油学会規格 (JPI 7S-75 配管用 PTFE 被覆ガスケット及び PTFE ソリッドガスケット) と同一とし、S 形、M 形及び F 形の 3 種類とした。また、四ふっ化エチレン樹脂素材の分類や試験方法などについては JIS K 7137:2001 に記載されており参考となる。

なお、ISO 7483:1991 で規定している Chamfer type はほとんど使用されていないので除外した。

S 形及び M 形は、四ふっ化エチレン樹脂のスリーブを機械加工して製作するために、素材の大きさの制限から一般的には呼び径 600 A までが製作可能範囲である。F 形は、四ふっ化エチレン樹脂のテープを断面 U 字形にくせ付けしてから 1 箇所融着して製作されるために、呼び径 350 A 未満は製作が困難であり、大口径品は任意の寸法まで製作できる。S 形、M 形及び F 形の使い分けは、S 形が一般的に使用され、M 形は液だまりを少なくするような場合に使用され、F 形は呼び径 350 以上の大口径フランジに使用される。

四ふっ化エチレン樹脂ジャケット形ガスケットの主要寸法 (本体の付表 14・15) については、次に示す基準に基づいて定めた。

- a) **被覆部の内径** 被覆部の内径が、フランジ内径からはみ出さないこととし、本体の付表 4 (非金属平形ガスケットの寸法) に規定されているガスケットの内径寸法と各ガスケット製造業者の標準寸法のうち、小さい方を最小寸法として記載した。
- b) **被覆部の外径** 各ガスケット製造業者で決めている被覆部の外径寸法を比較して、一番小さい寸法を最小寸法として記載した。
- c) **中しんの外径** 本体の付表 4 に規定されているガスケット外径  $D_2$  を中しんの外径として記載した。

**5.3 フランジとガスケットとの組合せ** JIS B 2404:1999 における“フランジとガスケットとの組合せ図”は、寸法表の図と重複するため削除した。

ガスケットの種類に対するガスケット座、ガスケットの形状及び呼び圧力の表に関しては、使用の簡便さ及びフランジ規格との対応の明確化を考え、見直してこの規格の表 2 及び表 3 として相互呼び出しが可能なようにした。また、ガスケットの呼び径の範囲は、寸法表の規定範囲と重複すると考え、削除した。

**5.4 寸法** 使用の簡便さを考慮し、寸法表はすべて“付表”に変更した。

また、“種類記号”の削除に伴い、“呼び番号”に関する表記部分が不必要となるため削除した。

さらに、“1 300 A”“1 400 A”はフランジ規格から削除されたため、この規格においても削除した。

ガスケット厚さに関しては、表 4 の表記を呼び厚さに変更したことによって、ガスケット厚さを呼び厚さとして 1.0, 1.5, 2.0, 3.0 及び 5.0 に統合した。膨張黒鉛系ガスケットなどで表記されている 1.6 mm は呼び厚さ 1.5, 3.2 mm は呼び厚さ 3.0 に含まれる。

**5.5 附属書** 対応フランジ規格上で“附属書”へ移行されたものに関しては、この規格でもすべて“附属書”での規定に変更した。

## 6. 懸案事項

**6.1 ガスケットの使用指針について** 委員会において“ガスケットの使用指針”の掲載を求める要望があった。しかしながら、この規格は寸法だけを規定しており、材料要素を除外した状態では使用指針の規定は不可能と判断し、今回は“ガスケットの使用指針”にまで適用範囲を広げることは見送った。

なお、ガスケットの使用指針、設計指針については JPI 7S-81-96 の規定が参考となる。

**6.2 寸法の表記記号について** 径方向寸法の表示記号が、“非金属平形ガスケット”、“うず巻形ガスケット”、“四ふっ化エチレン樹脂ジャケット形ガスケット”のそれぞれで異なり、統一していない。これは

それぞれのガスケットに関する個別の規格で使われていたものが異なっており、それを踏襲して来たからである。今回の改正作業で統一することの議論が起きたが、国際的に普遍的なもの、実際に使用者側に馴染みのあるもの、などを調査し検討するには時間不足であった。また、これらを見捨てて一方的に変更する必要もないと判断した。今後の ISO への提案を踏まえて、調査研究し、次回以降の改正で変更すべきである。

**6.3 ガスケットの性能評価について** 現在、欧州や米国では、環境への影響を考慮する必要から、配管系での漏れ量の把握が急務とされており、その鍵を握っているガスケットの性能を、より正確に把握するための性能評価基準を確立する作業が進められている。6.1 にもあるようなガスケットの使用指針は、そのような評価基準に基づいて作成されるべきものである。

我が国においても、試験方法の統一を含むこのような評価基準の確立は急務であると考えられる。

この規格では、ガスケットの機能に関しては規定しないとの方針であり、ガスケット評価基準を規定することはふさわしくないと考えるが、将来の改正時には、JIS の新規制定を含め、ぜひともこの案件を議論すべきと考える。

**7. 原案作成委員会の構成表** 原案作成委員会の構成表を、次に示す。

**JIS 管フランジ用ボルト・ナット原案及び管フランジ用ガスケットの  
改正原案作成委員会 構成表**

	氏名	所属
(委員長)	澤 俊 行	広島大学
(幹事)	大 山 康 郎	元日本金属継手協会
(委員)	岩 永 明 男	経済産業省産業技術環境局
	菅 原 憲	財団法人日本規格協会
	辻 裕 一	東京電機大学
	小 林 隆 志	沼津工業高等専門学校
	仁戸部 鞆 彦	仁戸部事務所
	斉 藤 和 正	社団法人日本ボイラ協会
	川 口 一 夫	社団法人石油学会
	仁 平 一 幸	財団法人日本船舶標準協会
	馬 淵 俊 郎	千代田化工建設株式会社
	遠 藤 和 人	大陽日酸株式会社
	小 澤 良 平	日本金属継手協会
	貫 安 利	瀬尾高圧工業株式会社
	上 野 義 郎	社団法人日本バルブ工業会 (株式会社興和工業所)
	寺 町 新 一	株式会社竹中製作所
	江 西 俊 彦	日本バルカー工業株式会社
(事務局)	石 山 知 明	社団法人日本機械学会

**管フランジ用ガスケットの改正原案作成分科会 構成表**

	氏名	所属
(主査)	仁戸部 鞆 彦	仁戸部事務所
(幹事)	江 西 俊 彦	日本バルカー工業株式会社
(委員)	重 留 祥 一	ニチアス株式会社
	三 吉 猛	日本ピラー工業株式会社
	目 黒 勝 成	株式会社アスクテクニカ

参考 2

(オブザーバ)  
(事務局)

朝比奈 稔  
石 山 知 明

日本バルカー工業株式会社  
社団法人日本機械学会

(文責 江西 俊彦)