

# NICHIAS

2023年11月 発行

非金属製伸縮継手

## NA ベロー-Q<sup>®</sup>



## ■各種プラント・装置に

火力発電所、製鉄所、焼却場などの煙風道には、熱膨張、振動、風圧によって生ずる伸縮変位移動および応力を吸収するために、無機繊維クロスと四弗化エチレン樹脂(PTFE)フィルムを素材にした非金属製伸縮継手TOMBO™ No. 9999-NA NA ベロー-Qが使用されています。

NA ベロー-Qは、耐熱性と高強度を有する無機繊維クロス、耐食性と耐熱性を有するPTFEを熱融着させたPTFE融着クロスを基材に、設計条件に合わせて、補強あるいは断熱材構造を設けるなど様々なタイプを取り揃えています。各種プラントの煙風道設計にお役立てください。

※「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。

※@が付された名称はニチアス(株)の登録商標です。

## ■特長

NAベロー-Qはダクト配管などの熱膨張、振動によって生じる伸縮変位移動および応力を吸収する伸縮継手として開発した耐食性、耐熱性に優れたフレキシブルジョイントです。

### ●特長

NAベロー-Qに使用する無機繊維クロスは、優れた耐熱性、柔軟性を有した強度のあるクロスです。それらから作られたNAベロー-Qは、非金属製伸縮継手として優れた性能を持っています。

1. 金属性の伸縮継手と比べて反力が小さく、設計が容易です。
2. 丸型、角型、異径形状も製作可能です。
3. 軽量で取扱いが容易です。
4. 耐食性、耐熱性、耐候性に優れています。
5. 流体抵抗が小さいです。
6. 工期の短縮が可能です。
7. 経済的です。

## 発電所におけるNA ベロー-Qの使用例



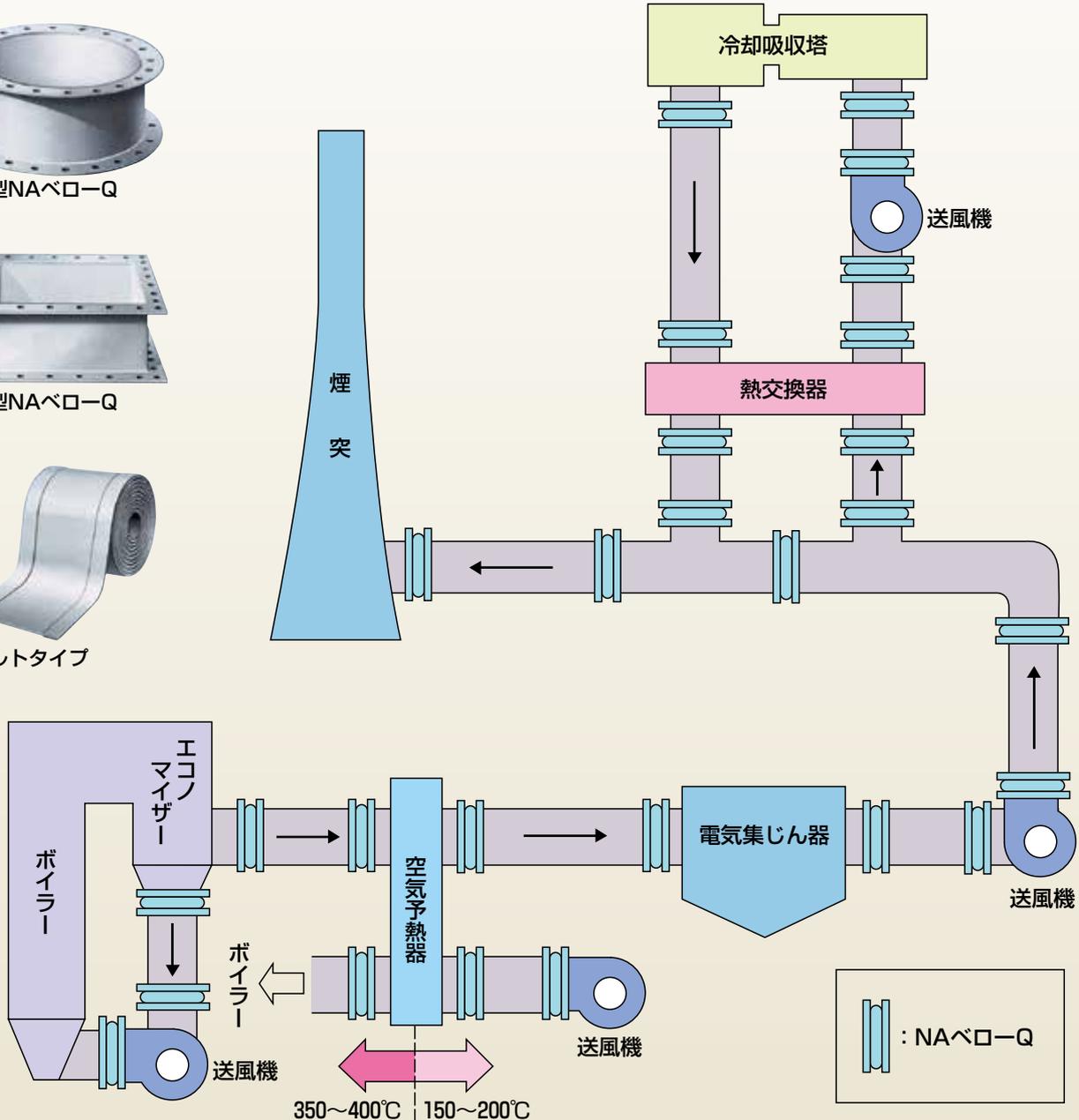
▲丸型NAベロー-Q



▲角型NAベロー-Q



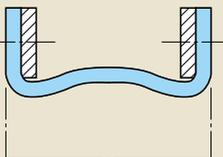
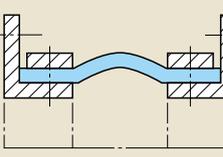
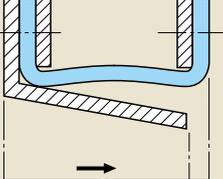
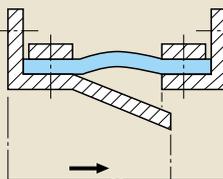
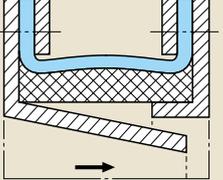
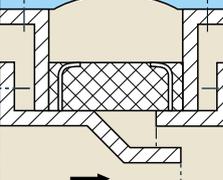
▲ベルトタイプ



# 基本構造

NAベローQの構造は、伸縮変位を吸収するベロー本体、ダクトに固定する押え板、面間調整のためのセットボルト・ナット、および磨耗防止用のスリーブで構成されます。NAベローQの取付構造にはフレアタイプとベルトタイプの二種類があります。フレアタイプは、両端をフレア加工しているため、流体に接する部分はNAベローQ本体と

なり、ベルトタイプより軽量で面間を小さくできる特長があります。ベルトタイプは、断熱布団を併用するような高温に適し、また、現場施工が容易な構造であるため、既設メタルベローの補修構造としても有利です。

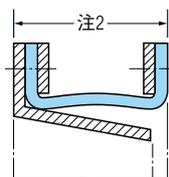
型式	取付断面構造		圧力 (kPa)	流速 (m/s)	温度 (°C)	NAベローQ製造形式	
	フレアタイプ	ベルトタイプ				一般ガス	腐食性ガス
Q-1000			±9.8	25以下	250	NAQ-025 NAQ-025P	NAQ-025 NAQ-025P
Q-1100			-29.4 ) +9.8	25を超え 40以下	250		NAQ-025 NAQ-025P
					300		NAQ-025-300
					350		NAQ-025-350
			-29.4 ) +9.8	40を超え	350		NAQ-025P-350
					450		NAQ-025P-450
600		NAQ-025P-600					

※NAQ-099として、標準品以外の個別設計構造品も用意できます。  
 ※製造形式は次ページをご参照ください。

## ●形状と製作寸法(標準面間 300mm<sup>注2</sup>)

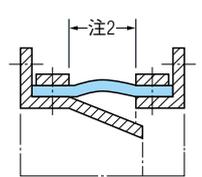
〔フレアタイプ〕

形状(標準)	大きさ <sup>注1</sup>	面間 <sup>注2</sup>
角形	一辺が <sup>φ</sup>	200mm
	500mm以上	300mm
丸形	φ500mm以上	400mm
		500mm



〔ベルトタイプ〕

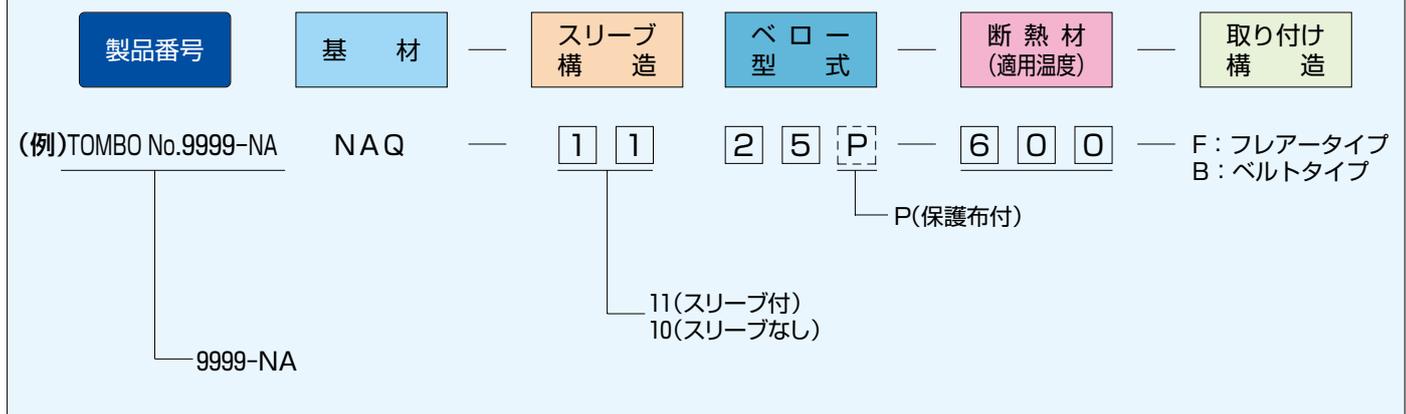
形状(標準)	大きさ <sup>注1</sup>	面間 <sup>注2</sup>
角形	一辺が <sup>φ</sup>	200mm
	300mm以上	300mm
丸形	φ300mm以上	400mm
		500mm



注1：製作最大寸法に制限はありませんが、寸法によっては現場組立となります。  
 ※異形寸法も製作可能。  
 注2：面間寸法は、有効幅を表します。  
 ※小口径については、ご相談ください。

## 製造記号表示方法

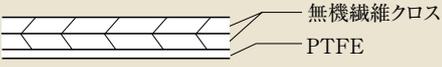
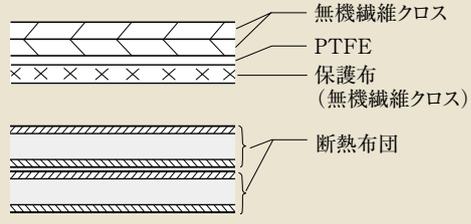
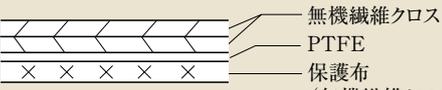
NAベローQの構造表示は、下記の様に区別します。



# ■ 本体の構成

NAベローQ本体の構成は、下図に示すようなタイプがあります。ベロー本体の素材クロスとして使用している無機繊維クロスは、高高加工した特殊無機繊維ヤーンを製織した厚手の織布で、高強度で柔軟性を有する素材です。PTFEフィルムをシール層とする基本構造の

NAQ-025を基に、そのシール層の内面に保護布を使用したNAQ-025Pおよび、これらのベローに対し断熱材を併用したタイプがあります。その他、使用条件に合わせて設計される個別設計構造(NAQ-099)もあります。

NAベローQ			
製造型式	本体構成	製造型式	本体構成
NAQ-025	 <p>無機繊維クロス PTFE</p>	NAQ -025P-350 -450 -600	 <p>無機繊維クロス PTFE 保護布 (無機繊維クロス) 断熱布団</p>
NAQ-025P	 <p>無機繊維クロス PTFE 保護布 (無機繊維クロス)</p>	NAQ-099	個別設計構造 (使用条件を基に設計する)

## NAQ-025タイプ (基本構成)

基本構成のNAQ-025タイプは、耐熱性、耐食性、耐屈曲性に優れたシール材 (PTFE) を熱融着した無機繊維クロスと、その外側に補強用無機繊維クロスを積層したもので、250℃までの条件に使用できるタイプです。

## NAQ-025Pタイプ

NAQ-025Pタイプは、基本構成となるNAQ-025タイプに、シール材 (PTFE) の内面に保護布として (組立て、据え付け時) 無機繊維クロスを使用したベローで、250℃までの条件に使用できるタイプです。

## NAQ-025P-350

## NAQ-025P-450

## NAQ-025P-600タイプ

この三種類のタイプは、250℃以上の高温用ベローでNAQ-025Pタイプに断熱布団を併用した構造で、350℃、450℃、600℃の条件に使用できるタイプです。主にベルトタイプの型式で使用されます。

## NAQ-099タイプ

NAQ-099タイプは、標準タイプ以外のベロー構造を表わし、標準構造では設計できない使用条件に応じて個別に設計したものです。

## 押え板

押え板は、ベローをダクトフランジに固定するために使用し、内部流体に触れないため、腐食の心配がなくSS-400を標準としています。

## スリーブ

スリーブは、流体に含むダストによる磨耗防止、あるいは、流体の乱流により発生するベローの羽ばたき防止を目的として使用します。また、断熱材併用ベローの保護板として使用します。材質は、通常SS-400が使用されますが、使用条件 (流体、温度) によっては、耐硫酸露点腐食鋼、ステンレス鋼等の特殊材料を選定する必要があります。なお、正圧・負圧の繰り返しに伴う脈動や振動のある場合にはスリーブ付きとし、ベローとスリーブの間に脈動防止用断熱材を挿入した設計にする必要があります。

# 性能

NAベローQ本体に使用する無機繊維クロスは、嵩高加工した特殊無機繊維ヤーンを厚手に製織したクロスで、高強度で柔軟性のあるクロスです。

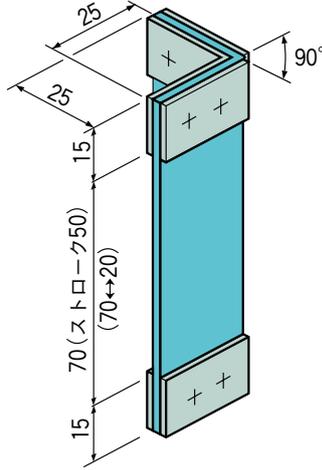
NAベローQ本体の基本となる、耐食シール材としてPTFEフィルムを熱融着させたPTFE融着無機繊維クロスの性能を表1に示します。

特に、ベローに要求される耐屈曲性および耐座屈疲労性については優れた性能を有しています。

NAベローQ本体の基本構成であるNAQ-025タイプの性能を表2に示します。また、実機モデルを作り熱間伸縮疲労試験機を用いて二万回(一日一回として五十年分の伸縮回数となる)の伸縮試験を行い、問題ないことを確認しました。

表1 本体基材 (PTFE融着クロス) の性能

			PTFE融着 無機繊維クロス
厚さ	(mm)		1.8
引張強さ (N/25mm)	常温	タテ	1304
		ヨコ	784
	260℃ (24hr)	タテ	1245
		ヨコ	706
耐屈曲性 <sup>注1</sup> 50,000回屈曲 後の引張強さ (N/25mm)	常温	タテ	745
		ヨコ	637
	260℃ (24hr)	タテ	755
		ヨコ	588
座屈疲労試験 <sup>注2</sup> (ストローク 50mm、50,000回)			異常なし



注1：耐屈曲性は、JIS K6260に準拠したデマツチャ屈曲試験機で50,000回後の引張強さを示す。

注2：座屈疲労試験は、試料を図のように90度に折り曲げた状態で試験機に取り付け実施する。

試験片：50mm×100mm  
ストローク：50mm  
速度：60回/分  
座屈回数：50,000回

※実測値であり保証値ではありません

測定機関：ニチアス

表2 ベローQ本体の性能

			NAQ-025
引張強さ (N/25mm)	常温	タテ	2525
		ヨコ	2010
	260℃ (24hr)	タテ	2182
		ヨコ	1667
耐熱性 (℃)			250
耐流速性 (m/sec)			25以下 (25m/secを超える場合 スリーブ付)
熱間伸縮疲労試験 <sup>注3</sup> (伸縮60mm、20,000回)			異常なし

注3：熱間伸縮疲労試験条件

ベロー構造 NAQ-1125P 断熱布団(50mm)併用  
口径 φ660<sup>o</sup>×300<sup>t</sup>  
条件 流体/熱風  
温度/450℃  
圧力/7.4kPa  
伸縮量/60mm  
伸縮速度/6回/分

※実測値であり保証値ではありません

測定機関：ニチアス

# 使用上の注意事項

※ベロー内の流れが乱流となるようなダクトレイアウト、機器配置の場合、設定した断熱材の断熱効果が十分発揮できない可能性があります。

※ダクトフランジとの取り付け部およびNAベローQ本体との取り付け部がある箇所には、標準でマンホールガスケットを使用します。マンホールガスケット以外のガスケット使用においても気密性が十分ではありませんので、完全なシールはできません。

※ボルトの締め付けは1度だけでは緩みができるため、必要に応じて増し締めを行ってください。

※厳しいシール性をご要求の場合は、予めご相談ください。

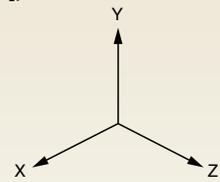
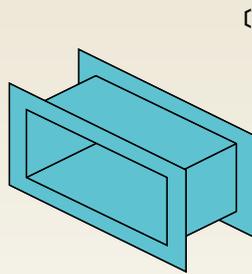
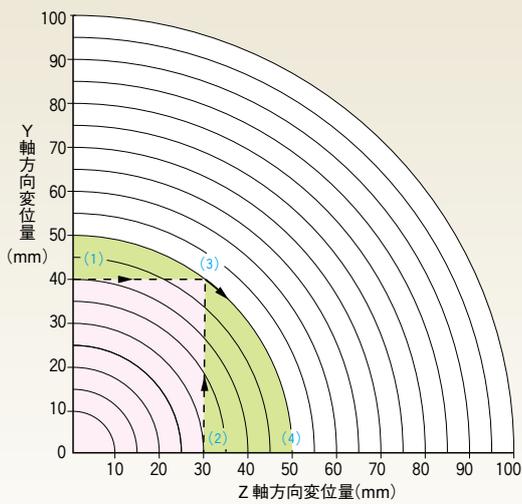
# 試験装置



▲デマツチャ式屈曲試験装置

# 軸直角方向の変位量

● 軸直角方向の合成変位量曲線 (図-1)

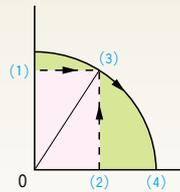


変位方向

- X: 軸方向の伸縮
- Y: 軸直角方向 (垂直) の変位
- Z: 軸直角方向 (水平) の変位

〔表の見方〕

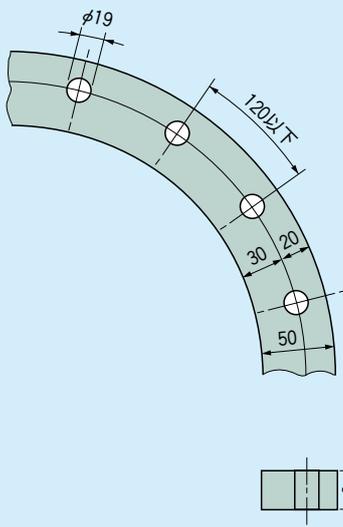
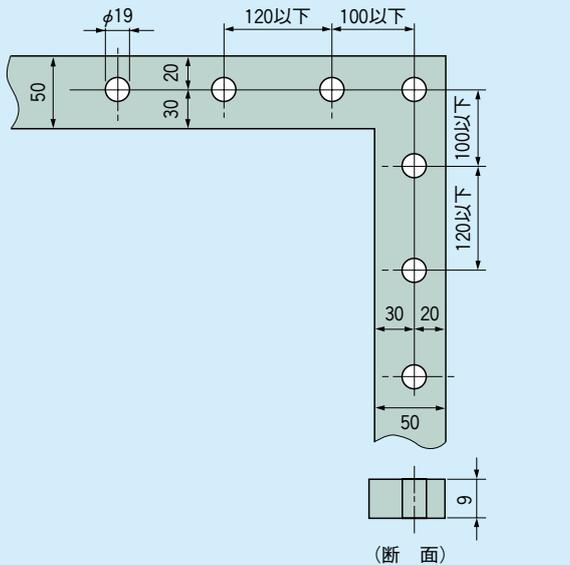
(例) Y軸方向の変位量40mm(1)と、Z軸方向の変位量30mm(2)の直接座標(3)から、実際の軸直角方向の合成変位量50mm(4)が示される。



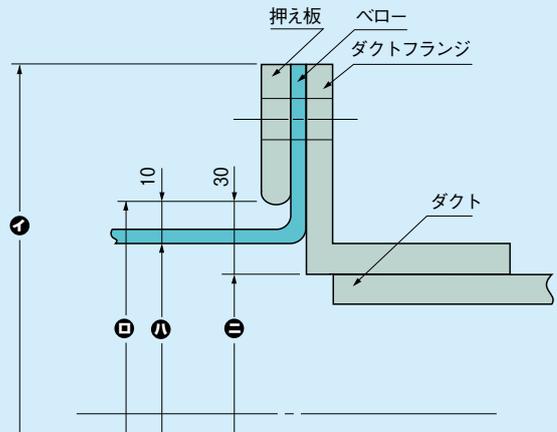
## 設計基準

NA ベロー-Q®の使用に際して、フランジなどの設計は次の通りです。

### 押え板の寸法

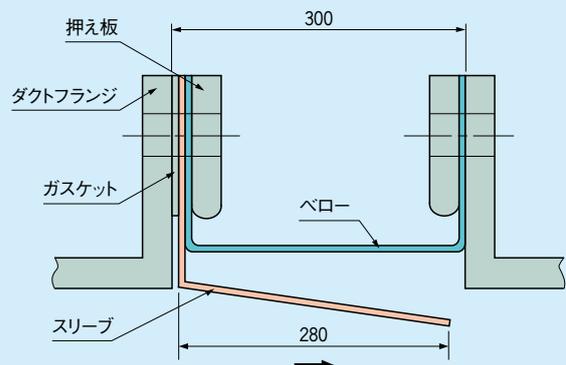


### NA ベロー-Q・ダクトフランジの寸法

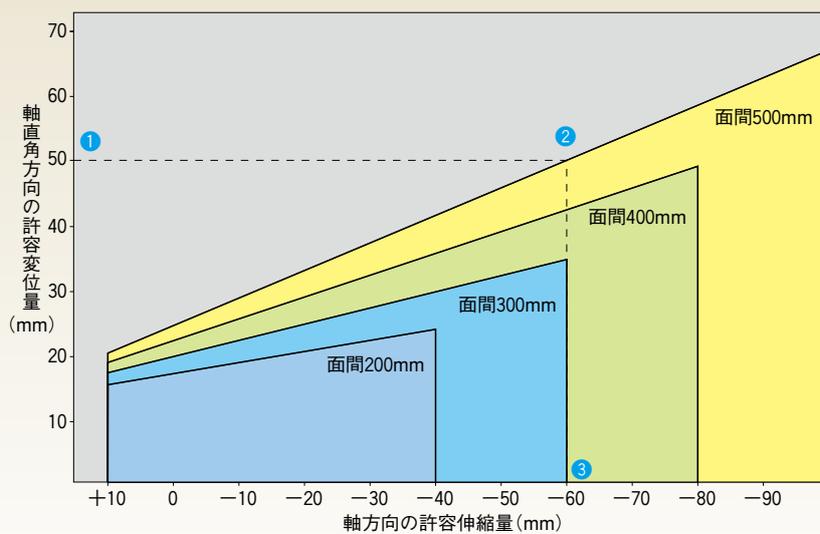


- ①: 押え板、ベロー、ダクトフランジの外径
- ②: ベローの内径
- ③: 押え板の内径
- ④: ダクトフランジ内径 (ダクト外径)

### スリーブの寸法



● 軸直角方向の許容伸縮変位量(図-2)



〔表の見方〕

(例)

図-1で求めたY・Z軸の合成変位量(4)をタテ軸①にとり、水平に移動し交差する曲線から必要最小面②を求め、②から垂直に移動させ、ヨコ軸にて、その時の必要伸縮量X③が求められる。

施工例

ご使用にあたっては、取り扱い説明書を参照ください。



お問合せは最寄りの営業拠点までお願いします。

**工業製品事業本部／基幹産業事業本部**  
**ガasket・パッキン・断熱材・ふっ素樹脂関連製品**

札幌営業所	TEL (011) 261-3506
北海道支店	TEL (0144) 38-7550
仙台支店	TEL (022) 374-7141
日立営業所	TEL (0294) 22-4321
鹿島支店	TEL (0479) 46-1313
前橋営業所	TEL (027) 224-3809
千葉支店	TEL (0436) 21-6341
東京第一営業部	TEL (03) 4413-1135
東京第二営業部	TEL (03) 4413-1138
横浜支店	TEL (045) 508-2531
富山営業所	TEL (076) 424-2688
若狭支店	TEL (0770) 24-2474
静岡支店	TEL (054) 283-7321
名古屋営業部	TEL (052) 611-9211
四日市支店	TEL (059) 347-6230
大阪営業部	TEL (06) 6252-1371・3
堺営業所	TEL (072) 225-5801
神戸営業所	TEL (078) 381-6001
姫路支店	TEL (079) 289-3241
岡山支店	TEL (086) 424-8011
広島支店	TEL (082) 506-2202
宇部営業所	TEL (0836) 21-0111
徳山支店	TEL (0834) 31-4411
四国営業所	TEL (0897) 34-6111
北九州営業所	TEL (093) 621-8820
九州営業部	TEL (092) 739-3630
長崎支店	TEL (095) 801-8722
大分営業所	TEL (097) 551-0237

**高機能製品事業本部**  
**半導体・液晶関連製品**

北上営業所	TEL (0197) 72-8020
仙台支店	TEL (022) 374-7141
東日本営業部(東京支社)	TEL (03) 4413-1143
山梨営業所	TEL (055) 260-6780
中日本営業部(京滋支店)	TEL (0749) 26-0618
西日本営業部(熊本支店)	TEL (096) 292-4035

**本製品以外を扱う支店・営業所**

福島営業所	TEL (0246) 38-6173
宇都宮営業所	TEL (028) 610-2820
神奈川支店	TEL (046) 262-5333
新潟営業所	TEL (025) 247-7710
浜松支店	TEL (053) 450-2200
豊田支店	TEL (0565) 28-0519

**本社** 〒104-8555 東京都中央区八丁堀1-6-1

- ・基幹産業事業本部 TEL (03) 4413-1121
- ・工業製品事業本部 TEL (03) 4413-1131
- ・高機能製品事業本部 TEL (03) 4413-1141
- ・自動車部品事業本部 TEL (03) 4413-1151
- ・建材事業本部 TEL (03) 4413-1161

**研究所**

- ・鶴見 ・浜松

**工場**

- ・鶴見 ・王寺 ・羽島 ・袋井 ・結城

**海外拠点**

- ・インドネシア ・マレーシア ・シンガポール ・ベトナム
- ・タイ ・中国 ・インド ・チェコ ・メキシコ

**⚠️ カタログについてのご注意**

本カタログを参照する場合、以下の点に注意してください。

- このカタログに記載の製品は、カタログに記載の用途をはじめとする一般的な用途での使用を意図しています。きわめて高度な品質・信頼性が要求され、本製品の不具合が直接人命に関わるような用途で使用される場合は、事前に必ず当社にご相談のうえ、お客様の責任で必要な対策を実施してください。
- 記載の物性値は、実際の使用環境や使用状況などにより変化しますので、あくまで目安としてご覧ください。
- 記載の内容は、製品単体での特性を表したものです。実際のご使用に際しては、必ず実条件での使用確認を行ったうえでご使用ください。
- 記載の内容は予告なく変更あるいは製造を中止することがあります。カタログの最新版を入手いただき内容をご確認ください。本カタログの発行時期は本頁に記載しております。当社ホームページのカタログダウンロードページにて最新版カタログの発行時期をご確認ください。なお、最新版ではないカタログの記載内容については保証致しかねますので、あらかじめご了承ください。
- 記載の規格、認定、法律などの条文は最新のものに準拠していない場合があります。
- 記載の情報について、複写、模倣、流用、転載などの著作権法によって保護されている権利を侵害する行為は固くお断りします。
- 記載の製品を使用したことにより、第三者の工業所有権に関わる問題が発生した場合、専ら当該製品

- に原因を有するもの以外につきましては、当社はその責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。
- 記載されている製品のうち、外国為替及び外国貿易法にて規制される貨物の輸出、技術の提供に際しては、同法に基づく輸出許可が必要です。
- 当社は、当社製品に係る以下の損害については、一切の責任を負いませんのでご注意ください。
  - ・天災地変・災害および当社の責に帰すべからざる事故により生じた損害
  - ・当社以外の第三者による当社製品の改造・修理・その他の行為により生じた損害
  - ・お客様およびご使用者様の故意・過失ならびに当社製品の誤使用・異常条件下での使用により生じた損害
  - ・当該製品の使用条件・使用環境・使用期間等の諸条件を考慮した定期的な点検と適切な保守・メンテナンス・交換を怠ったことにより生じた損害
  - ・当社製品の使用または使用不能に起因して生じた間接損害(営業上の損害、逸失利益および機会損失などを含みます)
  - ・当社製品の出荷時の技術水準では予見不可能な事態により生じた損害
  - ・その他当社の責に帰すべからざる事由により生じた損害

