

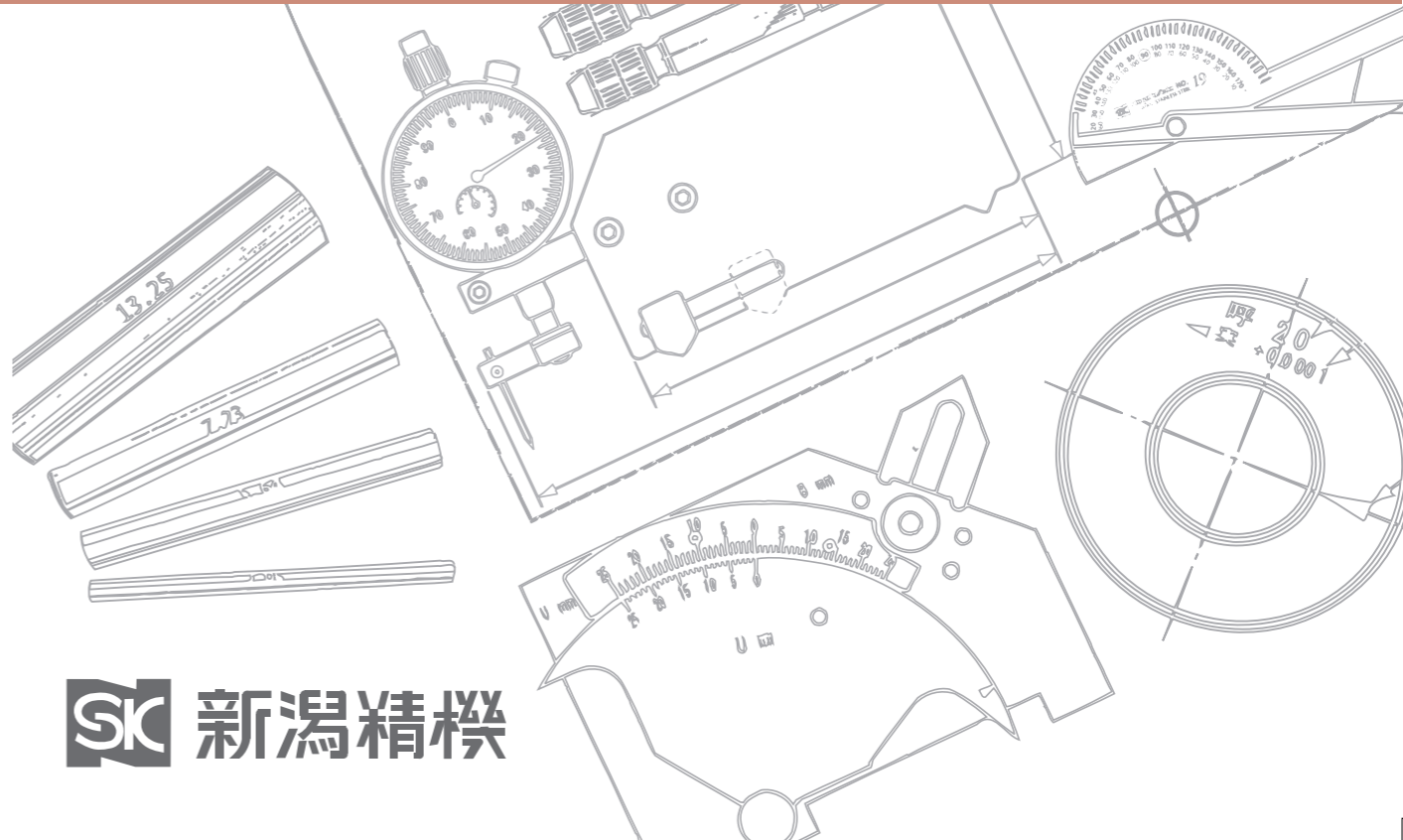
測定工具.com
www.sokuteikougu.com



測定ハンドブック

ゲージ編

GAUGES HANDBOOK



あした
今日の便利！が輝く未来へ

SK 新潟精機株式会社

〒955-0055 新潟県三条市塚野目6丁目15番22号
☎ (0256) 31-5660 (代) FAX (0256) 39-7730
URL <http://www.niigataseiki.co.jp>

SK 新潟精機

C o n t e n t s

目 次

1. ゲージとは P3	9. ねじリングゲージ P14
2. 熱処理とは P4	10. 限界栓ゲージ(プレーンゲージ) ... P16
3. 一般的なゲージの材質 P5	11. シクネスゲージ P18
4. ブロックゲージ P6	12. テーパーゲージ P19
5. ピンゲージ P8	13. 溶接ゲージ P20
6. ピンバイス P10	14. プロトラクタ P24
7. リングゲージ P10	15. ユニバーサルベベルプロトラクタ .. P25
8. ねじゲージ P12	

1 ゲージとは

ゲージには様々な種類があり、使い方も多岐に渡るため、ここではほんの一例としてご紹介させていただきます。したがって下記の内容がゲージのすべてではないことをご了承ください。

まず、ゲージとは大きく言うと物差しのような物です。

最も確実にかつ速やかに確認するための道具とされています。

製品にはその設計段階において、寸法に対する許容公差という上限下限寸法が設定されています。つまり製品として成り立つ最大・最小値を規定する事によって加工時に発生する寸法のバラツキの許容公差を決めているのです。この許容公差の範囲が狭ければ当然合否判定が難しくなりますが、それを容易にかつ速やかに確認する道具がゲージです。

2 熱処理とは

■焼入処理 (金属などを加熱、冷却して硬度や性質を変化させる処理)

鉄(鋼)は常温ではフェライトと呼ばれる組織ですが、フェライトから*オーステナイトへ組織変化する温度に加熱し、オーステナイトの組織に変化させた後、急冷して*マルテンサイト等の焼入組織に変化させる処理です。

SK・SKS系は約800℃の焼入温度、SKD系は1000～1050℃、SKH系は1200℃以上の焼入温度が主体です。

■サブゼロ処理 (経年変化を抑える処理)

焼入後に0℃以下まで冷却し、オーステナイトの分解を促進する処理です。一般的にはドライアイス(-78℃)を使いますが、液体窒素(-196℃)などを利用する超サブゼロ処理(クライオ処理)は、さらに分解効果が高くなります。

■残留オーステナイト

焼入時、マルテンサイトなどへの変化は常温までの冷却では完了せず、実際には焼入組織と未変化の残留オーステナイトとの混合組織となります。残留オーステナイトが多いと硬さが出なかったり、熱処理による変寸が小さくなったりする不具合が生じます。

■安定化処理

経年変化対策として施される中温度域での焼き戻し処理です。

中温度域(500℃前後)は残留オーステナイトが分解しつつある温度域です。この温度域で焼き戻された鋼の残留オーステナイトは活性状態にあるので、分解し易く、経年変化が起こりやすい傾向があります。この対策として、焼き戻後、250～450℃の中温焼き戻しを追加実施し、残留オーステナイトを安定化させる処理です。

*オーステナイト・・・鋼の高温相の名称です。

*マルテンサイト・・・炭素原子を過飽和に固溶した鋼です。
硬い反面、もろい性質をもっています。

3 一般的なゲージの材質

鋼

JIS G4404に規格するSKS3種、またはこれと機械的性質が同等以上のものとし、安定化のための熱処理を施しています。

セラミックス

陶磁器全般であるが、基本成分が金属酸化物で、高温での熱処理によって焼き固めた焼結体を指します。

●ジルコニア セラミックスの中で、最も高い剛性と靱性をもったセラミックスです。

●アルミナ セラミックスの代表として最も広く利用されている材料です。機械的強度、電気絶縁性、高周波損失性、熱伝導率、耐熱性、耐摩耗性、耐食性が良好です。

超硬合金

鉄系金属で焼結した複合材料を超硬合金と称しています。

●高硬度(HVで約1200) ●ヤング率(硬さの値)が大きいこと(鋼の約3倍)

●比重が大きいこと(鋼の約2倍)などが特徴です。

ステンレス鋼

ステンレス鋼は、含有するクロムが空気中で酸素と結合して表面に不動態皮膜を形成しており、錆びにくくなっています。このため、錆びを防ぐためのメッキや塗装をしなくても済み、機械器具や作業工具などで用いられています。

■材質の特性

	ビッカース 硬さ (HV)	剛性 (GPa)	靱性 (GPa)	比重 (水に対して)	熱膨張係数 ($10^{-6} K^{-1}$)	熱伝導率 (W/m・K)
アルミナ	1800	370	3~4	3.9	7.2	32
ジルコニア	1200	200	7~8	6.0	10.5	3
超硬合金 (G2)	1200	620	20	16	5.5	85
ステンレス (SUS304)	450	200	210	7	18	41
鋼 (SKH)	730 (焼入れ)	205	110~180	7.8	11	76

●ビッカース硬さ試験(HV)

材料表面に正四角錐状のダイヤモンド製圧子で、荷重を加えて測定する押し込み硬さの試験方法。

●剛性(GPa)

圧縮・ずれ・ねじれなどの外力に対する、物体の変形しにくい性質。

●靱性(GPa)

材質の粘り強さ。外力によって破壊されにくい性質。

●比重

ある物質の質量と、それと同体積をもつ標準物質の質量との比。

●熱膨張

温度上昇に伴って物体の長さ・体積などが増加する現象。

●熱伝導

熱が物体中を伝わって高温部から低温部に移動する現象。

■ ブロックゲージとは

ブロックの端面間隔で長さを定義するもので、実用的な長さの標準器として幅広く用いられています。

工業用に使われているいろいろな測定器の原器とされ、最も精度の高いゲージです。

材質は、鋼、セラミックスがあり、呼びは0.5mm～1000mmまで様々なサイズがあります。

精度により、K級、0級、1級、2級の4等級が規定されています。

それぞれ用途に応じて使い分けます。

等級	用途	
K	超精密測定用	標準ブロックゲージの確認・精密学術研究
0	精密測定用	検査用・工作用のブロックゲージの点検・測定器の精度点検
1	一般測定用	ゲージの精度点検・機械部品などの検査
2	工作用	測定器類の精度調整・工具刃具の取り付け



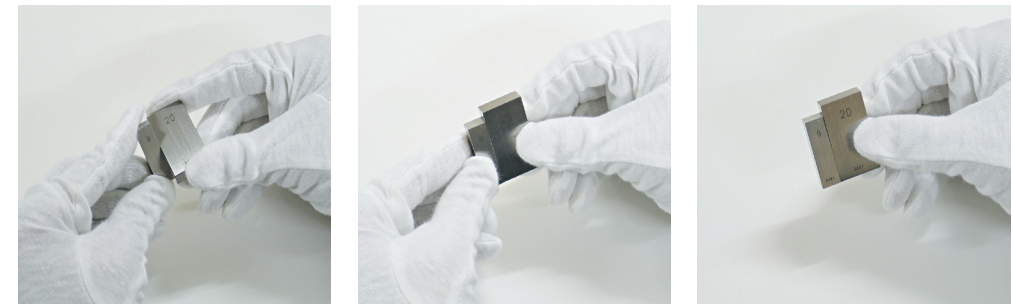
■ 使用前の準備

■ 測定面の油・汚れを完全に拭き取ります。この時に測定面に傷をつけないように注意して下さい。

■ 拭き取りにはセーム皮・良質の紙を使い、ありあわせのウエスやシャツの袖などは使わないようにしましょう。

※これは測定面に傷をつけない為にも特に大切な事です。

■ ブロックゲージを組み合わせる (リングング)



01 クロスさせるように重ねる

02 密着させたまま両方のブロックゲージが同じ向きになるまで回していく

03 ぴったりと重なる

ブロックゲージは密着させる事で組み合わせができ、任意の長さを構成することが可能となります。組み合わせ (リングング) 方法は、大きな寸法のブロックゲージ同士の場合、2個のブロックゲージの面を互いの中央で十文字形に交差・密着させ、次いで、相互に密着させながら軽く回転させて互いの測定面を一致させます。

大きな寸法のブロックゲージと小さな寸法のをリングングさせる場合は、少しずらして互いの測定面を接着させ、前後に軽くスライドさせながら密着させるという方法もあります。小寸法のブロックゲージ同士の場合も同じです。

■ 組み合わせる際のポイント

個々のブロックゲージの器差の累積を回避するためにも、組み合わせるブロックゲージの数が最少になるように配慮する必要があります。

ブロックゲージをリングングしましたら、温度慣らしを行って下さい。

■ 保管・取り扱いの注意

● ブロックゲージの両端面をきれいにします。両端面にかえりが無いか確認して下さい。

(オプティカルフラットで確認することをおすすめ致します。)

● 保管する場合は、防錆油を塗布し、湿度及び温度変化の少ないところに保管して下さい。

■ピンゲージとは

耐久性のある素材で作られ、一定の寸法公差をもって、精密に所定の寸法に仕上げられたピン状のゲージです。

主に小穴の直径判定・検査のゲージとして、またその幾何偏差の測定のためにテストバーなどとして使用されています。

1 穴径の測定 通り・止まりの検査ゲージとしても利用可能 	2 溝の深さ測定 δ…ダイヤルゲージの読み $D=d-\delta$ 	3 溝の幅測定 キー溝幅など 	4 歯溝の振れ測定 ダイヤルゲージ測定
5 チャックの芯ブレ測定 ダイヤルゲージ測定 	6 穴の芯間測定 d1・d2…ピンゲージ径の読み L1・L2…マイクロメータの読み $L1=L2-\frac{d1+d2}{2}$ 	7 穴の位置測定 d…ピンゲージ径 L1・L2…ダイヤルゲージの読み $A=L1-\frac{d}{2}$ $B=L2-\frac{d}{2}$ 	8 穴の傾き(平行)測定 R1・R2…ダイヤルゲージの読み 傾き = $\frac{R2-R1}{L}$ 2つの穴の平行度も同様
9 R(半径)の測定 $R1=\frac{d1}{2}$ $R2=\frac{d2}{2}$ 	10 穴の偏心測定 R1…ダイヤルゲージの読みの最大 R2…ダイヤルゲージの読みの最小 $E=\frac{R1-R2}{2}$ 	11 V溝の平行度測定 ダイヤルゲージ測定 	

■材質

鋼・超硬合金・セラミックスの3種類があります。

■形状

ストレート型・シャンク型の2種類があります。

※シャンク型は体温による温度変化が少ないため、シャンク部分を素手で持って測定できます。



■精度・仕様

呼び寸法 (mm)	寸法区分 (mm)	長さ (mm)	径精度 (μm)	真円度・円筒度* (μm)	硬度 (HV)
0.05 ~ 0.09	0.01とび	5~10	±0.5	0.5	650以上
0.10 ~ 0.19		40	±0.8		
0.200 ~ 0.999	0.001とび	50		±1.5	
1.000 ~ 10.000			0.01とび		
10.01 ~ 20.00	0.01とび	50		±2	
20.01 ~ 30.00			±3		
30.01 ~ 41.00	—	—	—	—	

* 真円度・円筒度…フリーハンドで書いた円を真円で内外から挟み、その幅が真円度です。
円筒度は、この円を円柱に置き換えたものです。

■使用前のポイント

- ゲージを使用する前は、製品をベンジンなどで洗浄、もしくは乾いたきれいな布などで防錆油、汚れをきれいにふき取って下さい。
- 錆び・傷・かえりがないか確認して下さい。

■使用時のポイント

- ピンゲージの使用に際しては、まず端面のかえりや、錆びなど使用上差し支えのある欠点の無い事を確認し、測定物との温度差を少なくして下さい。
- ストレート型にはピンバイスや手袋を使用して、体温によるピンゲージの膨張防止に配慮して下さい。

■使用後のポイント

- 使用後はゲージ部を十分に清掃、ならびに塗油し、損傷の無い事を確認し、所定のケースに収納して下さい。
- 長期保管する時は、半年に一度その異常の有無を点検し、防錆油を塗り替えて、湿度及び温度変化の少ないところに保管して下さい。

Pin vise Ring gauges

6

ピンバイス

■ピンバイスとは

ピンゲージ保持用のバイスです。

体温によるピンゲージの熱膨張を防ぐ事ができます。

穴検査で、「規格内であれば良い」という判定であれば、「入らなくてはいけない大きさ(通り)」と「入ってはいけない大きさ(止まり)」の2種類を用意してピンバイスに挟めば栓ゲージとしても使用できます。

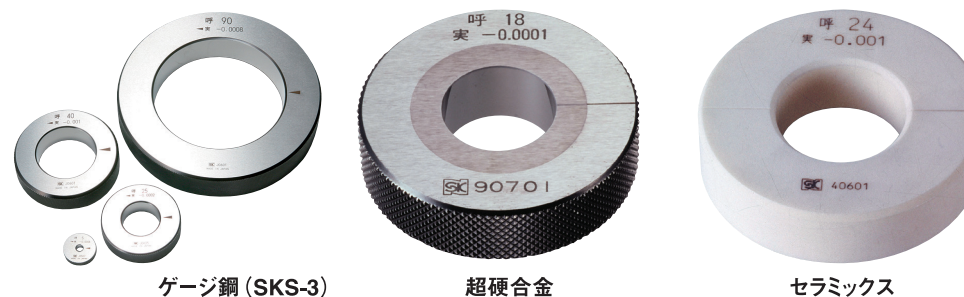
(栓ゲージについて詳しくはP16の栓ゲージをご覧ください。)



■精度・仕様

■材質…ゲージ鋼(SKS-3)、超硬合金、セラミックスの3種類

■面粗さ…0.2S



ゲージ鋼(SKS-3)

超硬合金

セラミックス

呼び寸法 (mm)	寸法区分 (mm)	真円度・円筒度 (μm)	内径公差 (μm)
1以上~30以下	0.1とび	0.5	±1.0
30をこえ~50以下		0.8	±1.5
50をこえ~100以下	0.5とび	1.0	±2.0
100をこえ~200以下	5.0とび	2.0	±5.0
200をこえ~230以下			±7.0
230をこえ~300以下	10.0とび	5.0	±8.0
300をこえ~400以下			±9.0
400をこえ~500以下			±10.0
500をこえ~520以下			

7 リングゲージ

■リングゲージとは

耐久性のある素材で作られ、一定の内径寸法公差をもって、精密に所定の寸法に仕上げられたリング状のゲージです。

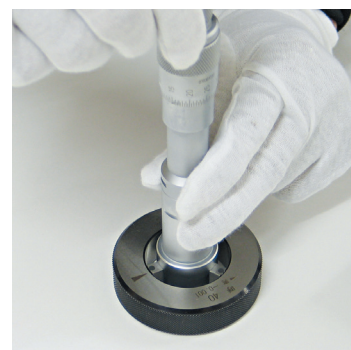
マスターリングゲージには、呼び寸法と実測値が、刻印されています。

■呼び寸法

通常呼称されている寸法です。

■実測値

呼び寸法に対して公差内の数値を十かーで表しています。



三点マイクロの0点調整

リングゲージは主に比較測定器の内径基準として用いられています。

(例) 内径測定器(三点マイクロ・エアマイクロメータ…)などの0調整をするときの原器として使用します。

■使用前のポイント

- ゲージを使用する前は、製品をベンジンなどで洗浄、もしくは乾いたきれいな布などできれいに拭き取って下さい。
- 錆び・傷・かえりが無いか確認して下さい。

■使用後のポイント

- 粉塵・指紋などを良く落としてから防錆油を塗布して下さい。
- ゲージは温度変化・湿度の少ない場所で保管して下さい。

8 ねじゲージ

■ ねじゲージとは

製作しためねじがきちんと規格に合っているかを確認するのに用いられるゲージです。
 限界ねじゲージには、測定すべきねじの等級と同じゲージの等級が決められています。

● 使い方 ●

- ① まず、通り側のねじが無理なく通り抜ける事。
 - ② 次に、止まり側のねじが2回転以上ねじこまれない事 (JIS規格)
 次に、止まり側のねじが2回転をこえてねじこまれない事 (ISO規格)
- ①②の条件を満たすことができれば、ねじゲージによる等級検査に合格したと判定します。
 ※規格・等級を間違えないように注意して下さい。



■ ねじ用限界ゲージの種類、等級および記号<限界ねじプラグ>

【JIS等級】

通り側	止まり側	精度
GP 1級 3級 (検査・工作 共用)	WP (工作用) 1級 3級	精密 ↑ ↓ 粗い
	IP (検査用) 1級 3級	

【ISO等級】

通り側	止まり側	等級	精度
GP	NP	4H	精密 ↑ ↓ 粗い
		5H	
		6H	
		7H	

● 使用例

■ 通り側



- ① まず、通り側のねじが無理なく通り抜けること。

■ 止まり側



- ② 次に、止まり側のねじが2回転以上ねじこまれない事 (JIS規格)
 次に、止まり側のねじが2回転をこえてねじこまれない事 (ISO規格)

①と②の条件を満たすことができれば、ねじゲージによる等級検査に合格したと判定します。

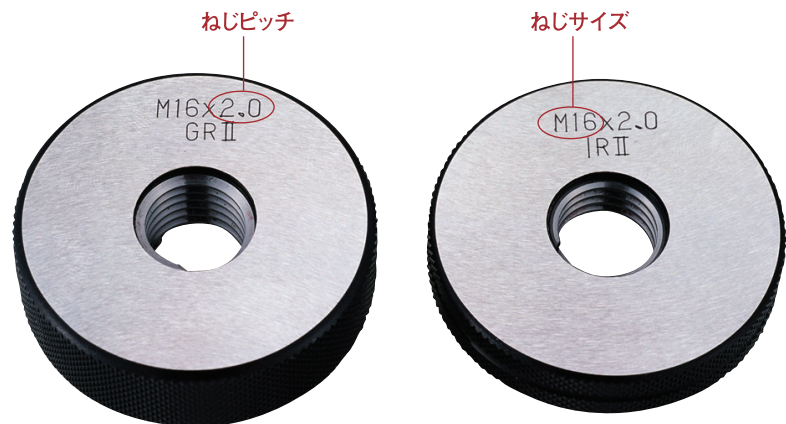
9 ねじリングゲージ

■ ねじリングゲージとは

製作したおねじがきちんと規格に合っているかを確認するのに用いられるゲージです。限界ねじリングゲージには、測定すべきねじの等級と同じゲージの等級が決められています。

● 使い方 ●

- ① まず、通り側のねじリングゲージにねじが無理なく通り抜ける事。
 - ② 次に、止まり側のねじリングゲージにねじが2回転以上ねじこまれない事 (JIS規格)
次に、止まり側のねじリングゲージにねじが2回転をこえてねじこまれない事 (ISO規格)
- ①②の条件を満たすことができれば、ねじリングゲージによる等級検査に合格したと判定します。 ※規格・等級を間違えないように注意して下さい。



■ ねじ用限界ゲージの種類、等級および記号<限界ねじリング>

【JIS等級】			【ISO等級】			
通り側	止まり側	精度	通り側	止まり側	等級	精度
GR 1級 3級 (検査・工作 共用)	WR (工作用)	1級 3級	GR	NR	4h	精密 ↑
	IR (検査用)	1級 3級			6h	
6g					粗い ↓	
		8g				

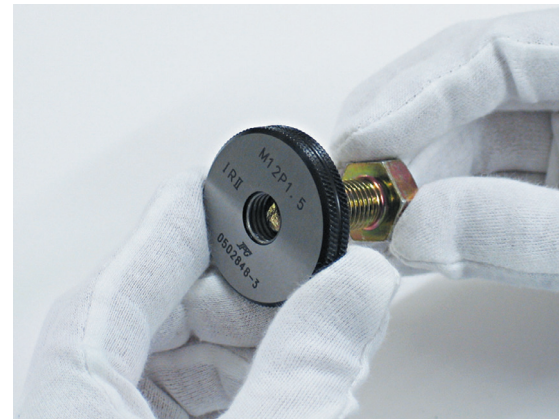
● 使用例

■ 通り側



- ① まず、通り側のねじリングゲージにねじが無理なく通り抜けること。

■ 止まり側



- ② 次に、止まり側のねじリングゲージにねじが2回転以上ねじこまれない事 (JIS規格)
次に、止まり側のねじリングゲージにねじが2回転をこえてねじこまれない事 (ISO規格)

①と②の条件を満たすことができれば、ねじリングゲージによる等級検査に合格したと判定します。

■ 限界栓ゲージとは

穴と軸のはめ合いの互換性を得るために穴または軸の最大許容寸法と最小許容寸法を基準とした測定端面を持つ一對のゲージです。

● 使い方 ●

■ 通り側 (全域に渡って無理なく通り抜ける事)

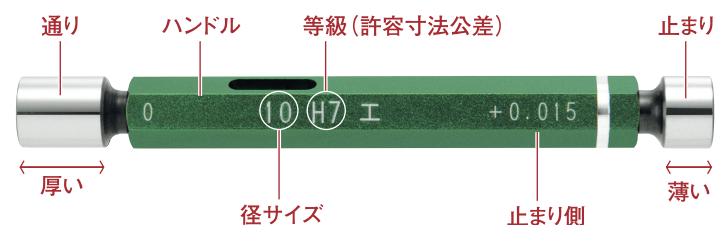
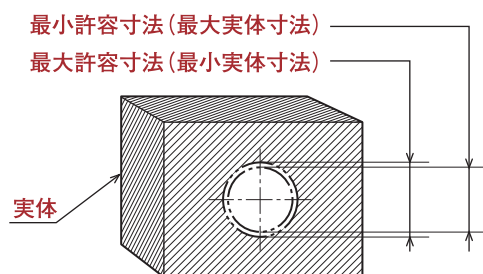
通り側は、穴の直径が規定された最大実体寸法【穴の最小許容寸法】より大きいかどうかを検査するもので、無理なく穴の全長にわたって通り抜けなければなりません。

■ 止まり側 (穴にはいってはなりません)

止まり側は、穴の直径が規定された最小実体寸法【穴の最大許容寸法】より小さいかどうかを検査するもので、穴にはいってはなりません。

■ 実体寸法とは

穴が最小許容寸法に仕上がったときの、穴の体積は最小となります。従って穴以外の部分の体積 (これを実体といい、右図では斜線部分) は最大であり、これを最大実体寸法といいます。この反対が最小実体寸法となります。



■ 等級 / 穴の公差と同じように栓ゲージもH6～H10まであります。

数字が小さくなるほど高精度となります。

■ 硬度 / HV600～780

※ 等級を間違えないように注意して下さい。

ピッカース硬さ (HV) … 材料表面に正四角錐状のダイヤモンド製圧子で、荷重を加えて測定する押込み硬さの試験方法。

● 栓ゲージ H7 (旧JIS規格) 規格公差表

1980年制定のB7420より引用

(単位:mm)

呼び寸法	通り	止まり	真円度・円筒度
φ3	0 +0.0026 +0.0014	+0.010 +0.0006 -0.0006	0.001以内
φ4～6	0 +0.0032 +0.0018	+0.012 +0.0007 -0.0007	0.001以内
φ7～10	0 +0.0032 +0.0018	+0.015 +0.0007 -0.0007	0.001以内
φ11～18	0 +0.004 +0.002	+0.018 +0.001 -0.001	0.001以内
φ19～30	0 +0.0047 +0.0023	+0.021 +0.0012 -0.0012	0.001以内

※ 通り側は磨耗を考慮して若干プラス寸法にて製作しています。

■ 使用前のポイント

- 栓ゲージの先端部分にバリが出ていないかを確認します。
- バリが出ていると穴を傷つけますので注意して下さい。

■ 使用後のポイント

- 粉塵・指紋などを良く落としてから防錆油を塗布して下さい。
- ゲージは温度変化・湿度の少ない場所で保管して下さい。

● 使用例



Thick ness gauges

11 シクネスゲージ スキマゲージ

■ シクネスゲージとは

スキマゲージとも呼ばれ、リーフ（へら状の薄板0.01mm～1.00mm）を束ねた板ゲージです。主にソリ・ひずみなどの確認に使用します。

● 使い方 ●

二平面間の微細な隙間に、薄いリーフから直接差し込み入らなくなったリーフ厚の1つ前の厚みが二平面間の隙間寸法となります。

※基準となる平面の上に被測定物を置いて測定します。

■ 板物のひずみ・角棒のソリの確認方法

まず、板物の四隅を順に押さえてみて、浮き上がり個所があるか確認します。

隅を押さえた時に他の隅が浮き上がった時には押さえた個所と基準平面に隙間があることになり、この隙間にシクネスゲージを差し込み、何mmのリーフが入るかによって、ヒズミの状態を判定することができます。



■ 使用後のポイント

錆びの原因となる粉塵・指紋などをよく落としてから防錆油を塗布して下さい。

Taper gauges

12 テーパーゲージ

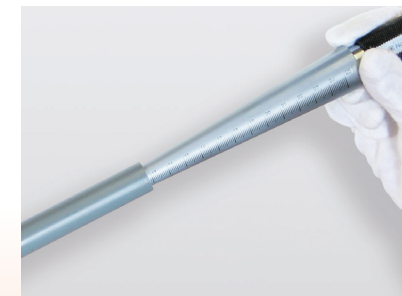
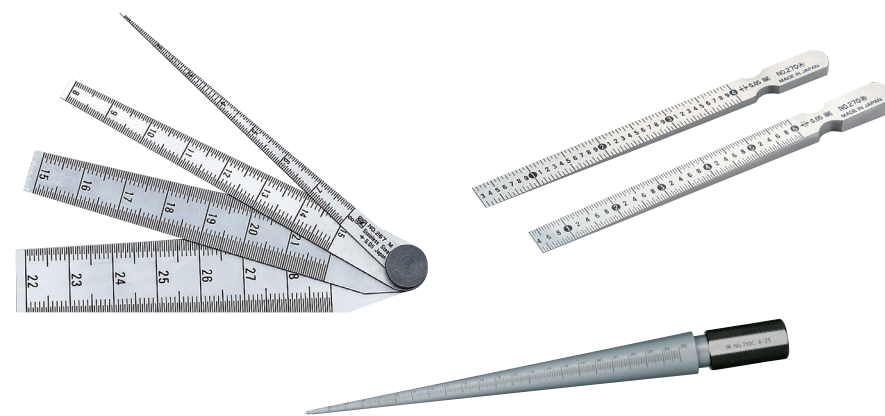
■ テーパーゲージとは

幅、厚み、直径を利用して、そのまま目盛に表した隙間の幅・段差や穴径を計るゲージです。

● 使い方 ●

隙間の幅を計測する場合、直接対象物の隙間に差し込み、入らなくなった場所で目盛を読みます。

● 段差を測る場合は、段差の横に並べて、高さと合致した場所の目盛を読みます。



■ 溶接ゲージとは

溶接した部分の寸法・強度上必要となるのど厚・サイズや破損の原因となる割れ・アンダーカット及びオーバーラップビード不整などを正確に確認するためのゲージです。

● 溶接用語 ●

■ のど厚

ほぼ直角に交わる二つの面の隅に溶接する三角形の断面を持つ溶接部の厚さ。

■ アークストライク

アーク溶接作業中に母材の溶接部以外の部分にアークが飛ぶ事。

■ ビット

溶接欠陥の一種。溶接内部のブローホールが表面に出て生じた小さい穴。

■ ビード

1回の溶接操作によって作られた溶着金属の帯状の盛り上がり。

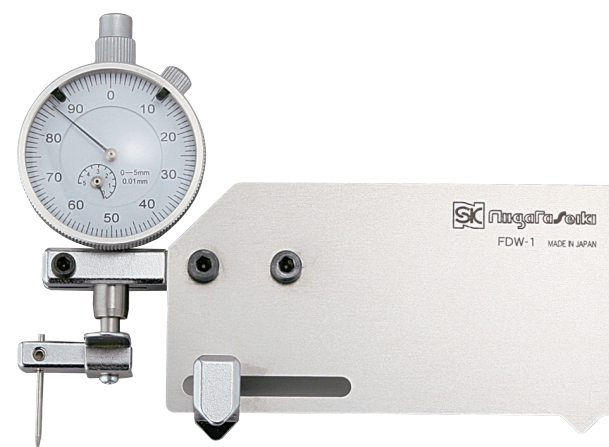
■ アンダーカット

溶接において、溶着金属の谷部に沿って母材が溶けて溶接方向に生じた溝状の表面欠陥部分。

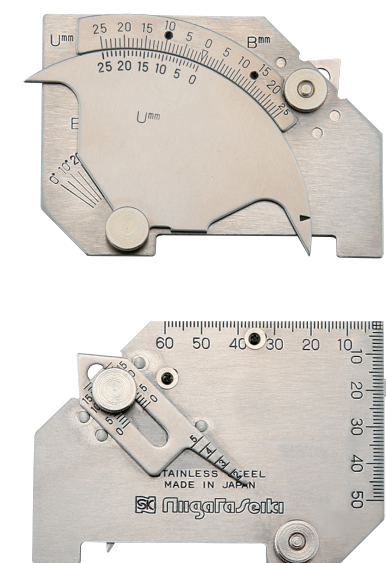
■ オーバーラップ

溶接欠陥の一種。溶着金属が止端で母材に融合せず、重なった状態になった部分。

● アンダーカット専用



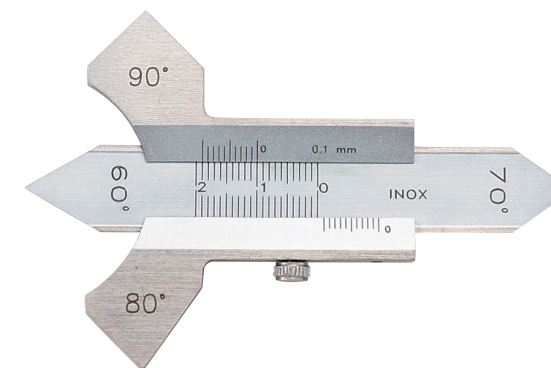
● のど厚・ビード・アンダーカット用



● のど厚・脚長・余盛高さ用



● すみ肉のど厚専用



●検査方法

検査項目	図	測定方法
溶接割れの原因	<p>1. ビードの表面割れ</p> <p>横割れ 縦割れ クレーター割れ</p>	原則として目視
	<p>2. 溶接ビード表面のビッド</p> <p>ビット</p>	目 視
溶接ビードの外観・形状の検査	<p>3. 溶接ビード表面の凹凸</p> <p>ビード継ぎ等の凹凸</p>	目視、溶接ゲージ
	<p>4. アンダーカット</p> <p>アンダーカット</p>	目視、アンダーカットゲージ
	<p>5. オーバーラップ</p> <p>オーバーラップ</p>	目 視

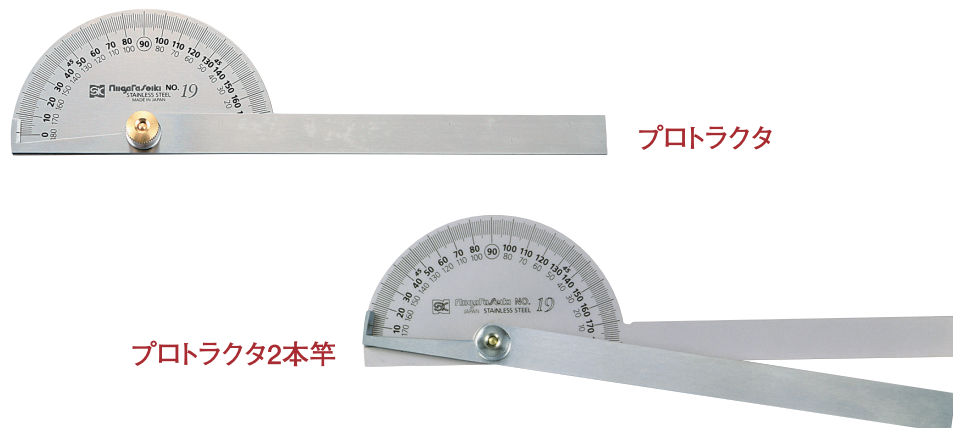
検査項目	図	測定方法
溶接ビードの外観・形状の検査	<p>6. すみ肉溶接の大きさ (のど厚・脚長不足)</p> <p>のど厚不足</p> <p>脚長不足</p> <p>設計サイズ -----</p>	目視、溶接ゲージ
	<p>7. グループ溶接の過大余盛</p>	目視、溶接ゲージ
	<p>8. アークストライク</p>	目 視

Protractor

14 プロトラクタ

■ プロトラクタとは

半円の分度器と竿(ブレード)を組み合わせて、簡単に角度を測れる分度器です。主に金属加工、ケガキ、溶接作業の角度出しなどに使用されます。



プロトラクタ

プロトラクタ2本竿

■ 種類

代表的には、1本竿・2本竿の2種類があります。

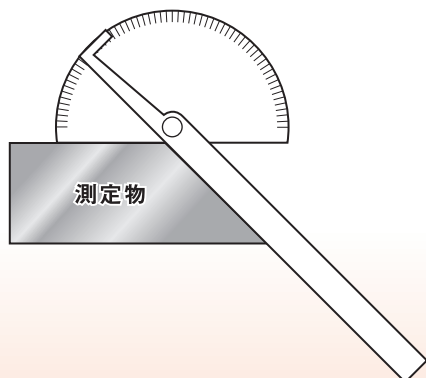
※竿に目盛が入っていたり、竿が固定できるタイプもあります。

※分度器にもよりますが、最小読取値は1度刻み、もしくは0.5度刻みです。

■ 使い方

■ 1本竿

半円分度器と竿部にて測定物を挟み込み、目盛を読みとります。

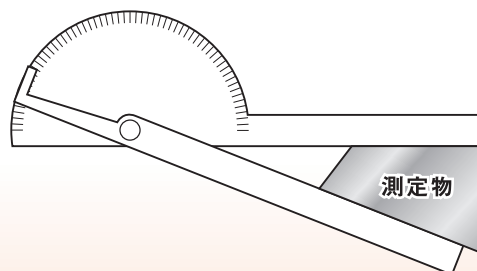


測定物

■ 2本竿

1本竿の使い方の他に2本の竿で測定物を挟んでの測定ができます。

2本竿タイプは1本竿タイプでは計れない形状の物も計ることができます。



測定物

Protractor

15 ユニバーサルベベルプロトラクタ

■ ユニバーサルベベルプロトラクタとは

ノギスと同じく、バーニヤ目盛がついた精密分度器です。

プロトラクタよりも、より高精度に角度を計ることができる測定器です。

バーニヤ部分にて読み得る最小読取値は5分、すなわち1/12度となります。(約0.08度)

ノギスと同じようにデジタル表示のモデルもあります。{デジタル最小読取値30秒(約0.008度)}



ユニバーサルベベルプロトラクタ

デジタルユニバーサルプロトラクタ

■ 使い方

プロトラクタの2本竿と同じく、2本の竿部分で測定物を挟み、計ることができます。

■ 角度の単位

1度を60等分した分や、1分を60等分した秒(1/3600度)を用いる方法もあります。

■度 円周を360等分した弧の中心に対する角度となります。

※1度は1°と表記します。

■分 1度の60分の1の角度となります。(1分=約0.0167度)

※1分は1'と表記します。

■秒 1分の60分の1の角度となります。(1秒=約0.00028度)

※1秒は1"と表記します。

※1度の大きさは、あらゆる角度を十分な精度で表現するのに丁度良い角度ですが、1度よりも小さな角度が必要な場合には、小数を使用する方法もあります。

◎例 40.1875度=40°11'15" (角度を10進数から60進数(度分秒)に変換する。)

1. 1度が60分なので40度

2. 0.1875度は0.1875×60=11.25で11分

3. 0.25×60=15で15秒

よって度→分・秒に変換すると40°11'15"と表されます。

※分・秒→度に変換する場合は逆の手順で計算して下さい。

memo

