

# リニヤゲージ LGK シリーズ

## はじめに

本製品の性能を十分に発揮させ、長期にわたり良好な状態でご使用いただくために、ご使用前にはこのユーザーズマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。本書はお読みになった後も大切に保管してください。また、本製品の仕様及び本書の内容は将来予告なしに変更することがあります。

## 安全に関するご注意

商品のご使用に当たっては、記載の仕様・機能・使用上の注意に従ってご使用ください。それ以外でご使用になりますと安全性を損なうおそれがあります。

## ご使用上の注意

以下の行為、状況は本製品の故障、誤動作の原因となりますのでお気を付けてください。

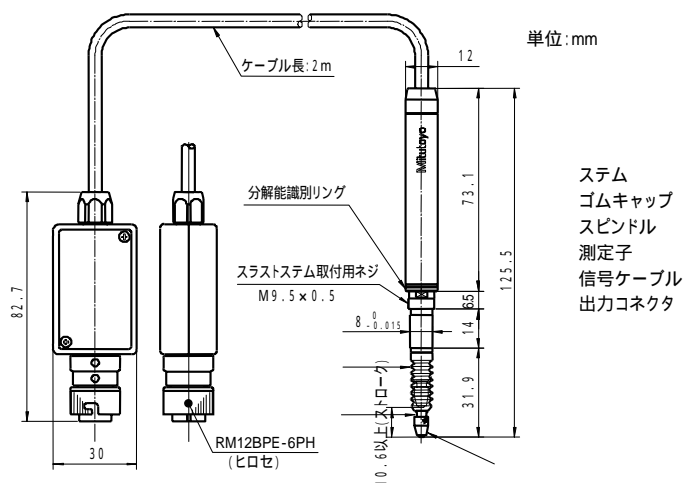
## 重要

- 落下などの急激なショックを与えたり、過度の力を加えたりしないでください。
- 分解、改造をしないでください。
- 直射日光のあたる場所、極端に熱い所、寒い所での使用、保管は避けてください。
- 精度良くご使用いただくため、温度変化の激しい環境でのご使用はお避けください。
- 電気ペンなどの高電圧機器を使用した場合、電子部品が破壊される場合があります。また電気的ノイズの大きい場所での使用は避けてください。
- スピンドルに対し垂直な方向の荷重や、ねじれがかかるような使用は避けてください。
- 作動不良の原因となりますので、ステム部を必要以上に締めすぎないように注意してください。
- ケーブルに無理な力をかけないよう、また無理な曲げを与えないよう注意してください。
- 安定した測定を行うには、通电後 10 分程度お待ちください。
- ストローク両端を原点として使用しないでください。
- 他の機器類などと組み合わせてご使用になる場合、環境や使用条件などにより性能が十分に発揮できない場合がありますので、ご検討の上ご使用ください。
- 使用に示された条件以外で使用された場合、機能および性能の保証ができませんのでご注意ください。
- 本製品が万一故障した場合の損害防止処置（安全対策）を十分に行ってください。



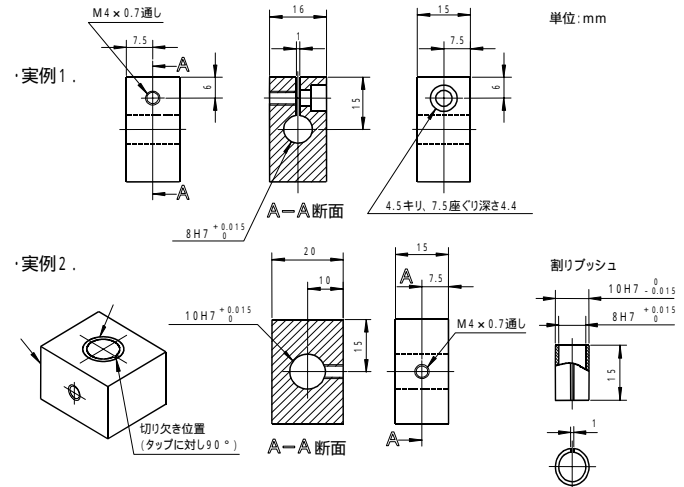
先端の鋭利な測定子をご使用の場合には、けがをするおそれがありますので、交換作業時や使用時には、取り扱いに十分ご注意ください。

## 1. 各部の名称と寸法



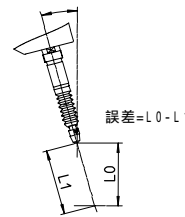
## 2. ゲージの取付方法

本製品の装置、治具への取り付けは、8 ステム部をクランプして行います。取り付け部の構造は、スリ割り入りホルダーまたは割りブッシュを推奨いたします。（実例 1 の推奨締め付けトルク 4.0 ~ 5.0kgf・cm）



## 重要

- 止めネジで直接ステムを押し付ける方法は絶対避けてください。（内蔵ベアリング破損の原因となります。）
- ゲージは測定面に対して垂直になるように取り付けてください。傾けて取り付けますと測定結果に誤差を生じます。



## 3. 防塵防水性についての注意事項

## 重要

- 出力コネクタプラグ（カウンタユニット側）は保護構造になっておりません。直接水や油のかからない場所に設置してください。
- ケーブルの被覆が破れると、毛細管現象により液体がゲージ内部へ侵入し故障の原因となりますので、すみやかに修理にお出ください。
- 切粉などによりゴムキャップが破損しないように、十分注意の上ご使用ください。万一ゴムキャップが破損した場合は、防塵防水性が損なわれますので、すみやかに交換または修理にお出ください。
- ゴムキャップや各シール部分に使用しているゴム等の材質は、多様化するクーラント、薬品などに対して万能ではありません。これらが著しく劣化する場合には、最寄りの弊社営業所までご相談ください。
- 本製品は各部にシールが施されているため、分解できない構造となっております。そのため、分解されますと所定の性能を発揮できませんので絶対に分解しないでください。

## 4. ゲージの出力信号仕様

1) 出力コネクタ：RM12BPE-6PH（ヒコセ）

2) ピン配列

ピン No.	信号名
1	+5V
2	A
3	B
4	A
5	GND
6	B

：ゲージヘッドへの供給電源

電源電圧: 5V (4.8V ~ 5.2V)

リップル電圧: 200mVp-p 以下

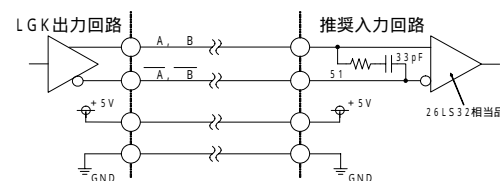
消費電流: 120mA

3) 入出力信号レベル

A、A、B、B（TTL ラインドライバ AM26LS31 相当）

4) 入力コネクタおよび推奨入力回路

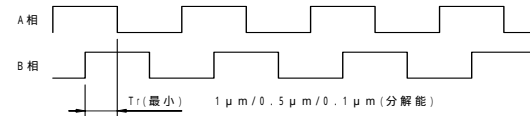
適合コネクタ：RM12BRD-6S（ヒコセ）



## 5) 出力信号チャート

本ゲージは出力信号に次の 2 つの出力パターンを持っています。受信回路を設計する場合には、エラー検出をするようにしてください。

(1) リアルタイムパルス出力（スピンドル押し込み時に A 相進相）

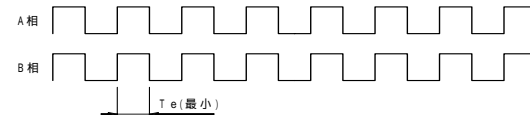


出力条件：スピンドル移動速度 ゲージの応答速度<sup>1</sup>

出力パルスの最小エッジ間隔：Tr<sup>2</sup>

出力遅れ時間<sup>3</sup>：最大 2.5μs

(2) エラー出力



出力条件：下記条件にてゲージはエラー状態となり、上図の特殊パターンで出力します。

- ゲージの応答速度<sup>1</sup> < スピンドル移動速度
- ノイズ、振動等の外乱時

出力パルスの最小パルス幅：Te<sup>2</sup>

- ゲージの応答速度：仕様表の各機種の項目をご参照ください。
- 最小エッジ間隔、最小パルス幅：仕様表の各機種の項目をご参照ください。
- 出力遅れ時間：スピンドルの位置に計数パルスが追いつくまでの時間。

## 6) ケーブル延長距離

延長ケーブル（別売）を使用して最大 20m まで可能です。

## 重要

- エラー時の出力は計数データとして使えませんので、受信回路側でエラー状態を検出してください。
- 5Mcps（方形波で 1.25MHz）以上の計数が可能な IC で設計することを推奨します。
- 他の機器類の動力線とゲージのケーブルを近づけて使用しますと、誤動作の原因となりますので動力線から離して配線してください。
- 当社以外のカウンタなどと接続する場合は、ゲージへの電源投入後約 0.2 秒以上おいてカウンタをリセットしてください。

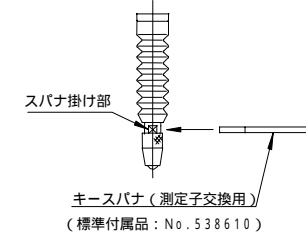
## 5. 保守

### 1) 測定子の交換

付属品のキースパナをスピンドルのスパナ掛けにかけ、測定子をペンチなどで挟んで取り外し/取り付けてください。

## 重要

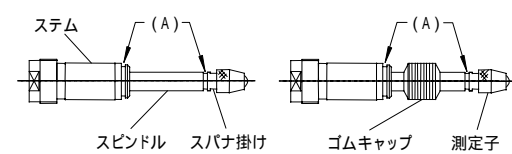
スピンドルを通してセンサ内部に力が加わると、センサの破損や作動不良の原因となるおそれがあります。必ずキースパナを使用してスピンドルを固定してください。



### 2) ゴムキャップの交換

破損前の予防的な交換を推奨いたします。（ゴムキャップは特別付属品として用意されています。）

(1) 古いゴムキャップを取り外し、ステムおよびスピンドルの溝部（A 部）のゴミ汚れを取り除いてください。



(2) ゴムキャップの内径の大きい方がステム側になるように、測定子との間に挿入します。

(3) 溝部（A 部）に少量のシリコン系接着剤を塗布し、ゴムキャップを封止します。

## 重要

この際スピンドル摺動部に接着剤が付着すると、作動不良の原因になりますので十分注意してください。

## 6. 仕様

コード No.	542-156	542-157	542-158
品名	LGK-110	LGK-0510	LGK-0110
測定範囲	10mm		
分解能	1μm	0.5μm	0.1μm
分解能識別の色	緑	青	金
指示精度(20 )	(1.5+L/50)μm <sup>1</sup>		(0.8+L/50)μm <sup>1</sup>
量子化誤差	±1 カウント		
測定子下向き	0.8N 以下		
測定子横向き	0.75N 以下		
測定子上向き	0.7N 以下		
位置検出方式	光電式透過型リニヤエンコーダ		
応答速度	1500mm/s	1500mm/s	400mm/s
出力方式	90°位相差差動方形波 (RS-422A 適合)		
出力信号周期	4μm	2μm	0.4μm
最小エッジ間隔	Tr: 0.4μs	Tr: 0.2μs	Tr: 0.2μs
パルス幅	Te: 0.4μs	Te: 0.2μs	Te: 0.2μs
測定子	3 超硬球（取り付けネジ: M2.5 x 0.45）		
ステム径	8		
軸受け方式	ストロークボールベアリング		
防塵防水性	IP66（ゲージヘッド部のみ）		
出力ケーブル長	2m（本体より直出し）		
使用温度(湿度)	0 ~ 40 (20 ~ 80%RH、非結露)		
保存温度(湿度)	-10 ~ 60 (20 ~ 80%RH、非結露)		
付属品	No. 538610 測定子交換用キースパナ		
EC 指令適合	EMC 指令 EN61326:1997+A1:1998 Immunity test requirement: Annex A Emission limit: Class B		

<sup>1</sup>: L=任意測定長 (mm)

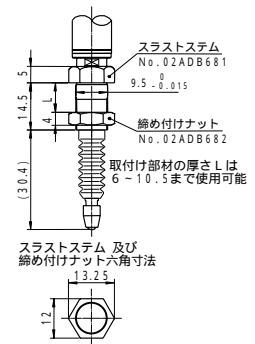
## 7. 特別付属品（別売）

品名	パーツ No.
延長ケーブル (5m)	No. 902434
延長ケーブル (10m)	No. 902433
延長ケーブル (20m)	No. 902432
ゴムキャップ	No. 238772
スラストステム	No. 02ADB681
締め付けナット	No. 02ADB682
専用スパナ	No. 02ADB683

## ・スラストステム使用例

## 注記

スラストステムを使用する場合は、印の上記 3 種類の特別付属品がパーツとして必要になります。



スラストステムと締め付けナットを使用すると、ゲージ取り付け治具は 9.5 穴加工だけとなり、しかも確実に簡単な取り付けが可能です。

## 重要

スラストステムを取り付ける場合は、必ず専用スパナ（No. 02ADB683）でステムを固定してから取り付けてください。本体とステムの間に無理な力が加わると、ゲージ破損の原因となるおそれがあります。

## 注記

専用スパナ（No. 02ADB683）およびゲージ本体の M9.5 x 0.5 ネジ部はスラストステム取り付け用です。スラストステム取り付け以外の目的には、使用しないでください。

## Introduction

To obtain the highest performance and the longest service life from your Linear Gage, carefully read this User's Manual thoroughly prior to setup and operation. After reading this manual keep it near the Linear Gage for quick reference. The specifications of this gage and the description in this manual are subject to change without prior notification.

## Safety Precautions

To ensure operator safety, use the instrument in conformance with the directions and specifications given in this manual.

## Precautions for Use

Carefully avoid the following attempts to protect the instrument from failure and malfunction.

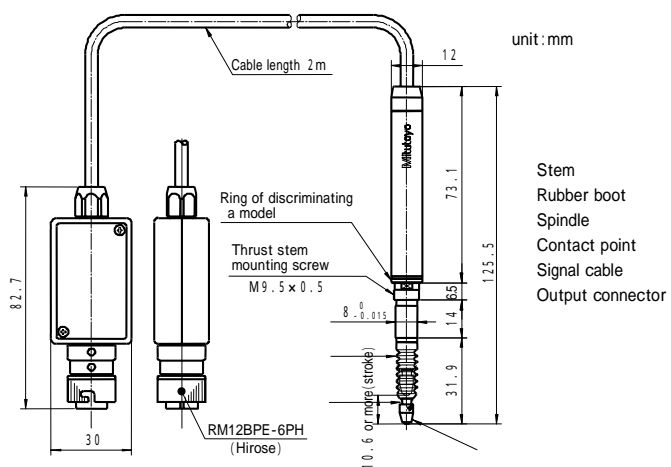
## IMPORTANT

- Do not apply sudden shocks including a drop or excessive force to the Linear Gage
- Do not disassemble or modify the gage.
- Do not use and store the gage at sites there it is exposed to direct sunlight or at extremely hot or cold sites.
- To use the gage highly accurately, avoid sites where the temperature will change abruptly.
- Absolutely do not apply an electric engraver to the gage. The high voltage may damage electronic parts. Also, do not use the gage at sites where it is subject to large electronic noises.
- Do not exert load on the spindle in the perpendicular direction and do not twist the spindle.
- Do not clamp the stem too tightly, since the spindle will not move smoothly.
- Do not apply excessive tension to the cable or do not bend it forcibly.
- To perform stable measurement, allow at least 10 minutes after turning on the power.
- Do not set up the origin point at either end of the stroke.
- If the gage is used in combination with other instruments, the maximum performance could not be obtained depending on environment and operating conditions. Take those conditions into consideration prior to use.
- The functions and performance will not be guaranteed, if the gage is used in other conditions than those specified.
- Take sufficient damage-preventive processing (safety measures), should the gage have been at fault.



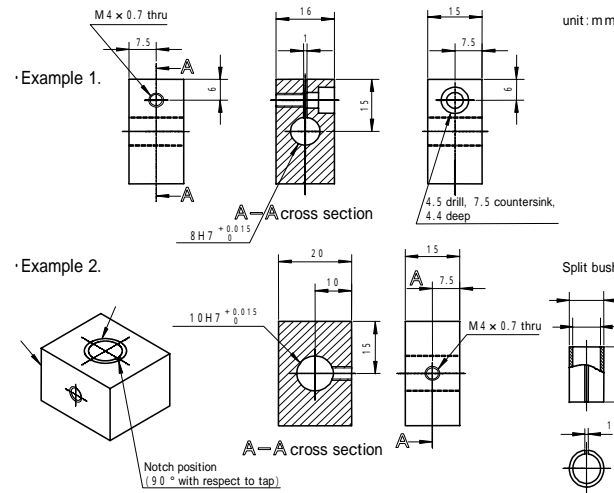
Please be careful enough when handling the knife edge or blade type contact point, since there is a possibility of injury at exchange and use.

## 1. Name and Dimension of Each Part



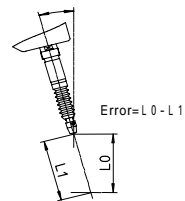
## 2. Mounting the Gage

- To mount the gage on another instrument or a fixture, clamp the  $\varnothing 8$  stem
- It is recommended to use a slotted holder or a split bushing for the mount structure. (Recommended tightening torque in Example 1: 4.0 to 5.0kgf-cm)



## IMPORTANT

- Absolutely avoid pressing the stem directly with set screws. (The built-in bearing may be damaged.)
- Mount the gage so that the spindle is directed perpendicular to the measured surface. If the gage is mounted at an angle to the measured surface, an error may be generated in measurement results.



## 3. Precautions in Protecting the Gage from Dust and Water

### IMPORTANT

- The output connector plug (counter side) is not protective structured. Install the gage at a place where it is not splashed directly with water or oil.
- If the cable covering is broken, liquid will penetrate into the gage inside due to capillary phenomenon. This will cause damage to the gage.
- Be greatly careful not to damage the rubber boot due to chips, etc. If the rubber boot is damaged, dust-proof and water-proof function will be deteriorated. Immediately replace or repair the rubber boot.
- The materials including rubber which are used for the rubber boot and other sealing parts are not universal against diversified coolants and chemicals. If those parts deteriorate unusually, consult the nearest Mitutoyo Service Center.
- Each part of the gage is sealed up, and therefore must not be disassembled. If any part is disassembled, the rated performance will not be obtained. Do not absolutely disassemble the gage.

## 4. Specifications of Gage Output Signals

### 1) Output connector: RM12BPE-6PH (Hirose)

### 2) Pin assignment

Pin No.	Signal name
1	+5V*
2	$\varnothing A$
3	$\varnothing B$
4	$\varnothing \bar{A}$
5	GND
6	$\varnothing \bar{B}$

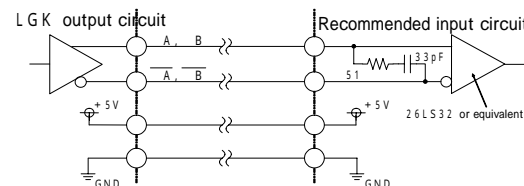
\*: Power supply to the gage head  
Power voltage: 5V (4.8V to 5.2V)  
Ripple voltage: 200mVp-p or less  
Current consumption: 120mA max.

### 3) Output signal level

$\varnothing A$ ,  $\varnothing \bar{A}$ ,  $\varnothing B$ ,  $\varnothing \bar{B}$  (TTL line driver AM26LS31 or equivalent)

### 4) Input connector and recommended input circuit

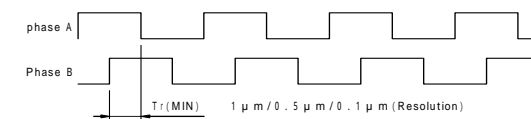
Suitable connector: RM12BRD-6S (Hirose)



## 5) Output signal chart

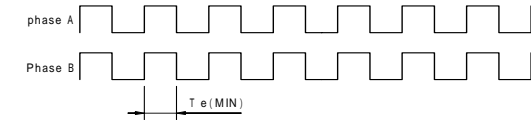
This Linear Gage outputs two patterns of waveform signal shown below. When designing an input circuit, error detection function must be prepared.

- Real-time pulse output (When the spindle is pushed in,  $\varnothing A$  precedes.)



- Output condition: Spindle movement speed  $\leq$  Response speed\*<sup>1</sup>
- Output signal's minimum edge interval:  $T_r$ \*<sup>2</sup>
- Output delay\*<sup>3</sup>: Maximum 2.5 $\mu$ s

- Error output



- Output condition: In the conditions below, the gage turns to the error status and outputs the special pattern shown in the above.
  - Response speed\*<sup>1</sup> < Spindle movement speed
  - When suffering electric noise or physical shock.

- Output signal's minimum pulse width:  $T_e$ \*<sup>2</sup>
- \*<sup>1</sup> Response speed: See specifications.  
\*<sup>2</sup> Minimum edge interval, pulse width: See specifications  
\*<sup>3</sup> Output delay: The time required for the output to catch up with the spindle position

## 6) Cable extendible length

The cable can be extended up to 20m using the extension cable (optional).

## IMPORTANT

- Since error output can not be used at the counting data, the error condition must be detected in the input circuit.
- It is recommended to use a counter IC which can count 5Mcps (1.25MHz in square wave signal) or higher.
- If the gage cable is close to the power line for other instruments, the gage may malfunction. Connect the gage cable as apart from the power line as possible.
- If the gage is connected with other counter than Mitutoyo made, allow at least 0.2 second after the gage is turned on, then reset the counter.

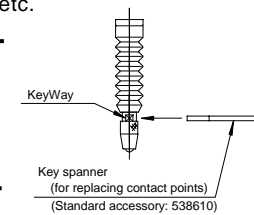
## 5. Maintenance

### 1) Replacing the contact point

Fit the supplied key spanner in the keyway of the spindle, then detach or attach the contact point by pinching it with, etc.

### IMPORTANT

If torque is applied to the sensor inside through the spindle, damage or malfunction in the sensor may result. Be sure to fix the spindle using the key spanner.

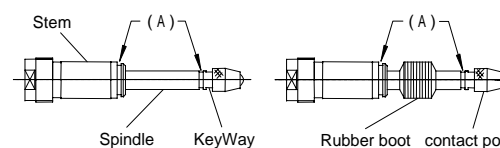


### 2) Replacing the rubber boot

Preventive replacement before being damaged is recommendable.

(The rubber boot is available as an optional accessory.)

- Remove the old rubber boot, then eliminate the dust and dirt in the grooves (part A) or the stem and spindle.



- Insert a rubber boot between the stem and contact point, directing the greater inside diameter end to the stem.

- Apply a small amount of silicone adhesive to the grooves (part A), and seal both ends of the rubber boot.

### IMPORTANT

If the adhesive is applied to the spindle slider, the spindle will not slide properly. Great care must be exercised.

## 6. Specifications

Order No.	542-156	542-157	542-158
Model	LGK-110	LGK-0510	LGK-0110
Measuring range	10mm		
Resolution	1 $\mu$ m	0.5 $\mu$ m	0.1 $\mu$ m
Color of ring of discriminating a model	Green	Blue	Gold
Accuracy (at 20 )	(1.5+L/50) $\mu$ m		(0.8+L/50) $\mu$ m
Quantizing error	$\pm 1$ count		
Measuring force			
Contact point downward	0.8N or less		
Contact point horizontal	0.75N or less		
Contact point upward	0.7N or less		
Positional sensor	Photoelectric transmission linear encoder		
Response speed	1500mm/s	1500mm/s	400mm/s
Output method			
Signal type	90° phase differential square wave (Compatible with RS422A)		
Differential square wave pitch	4 $\mu$ m	2 $\mu$ m	0.4 $\mu$ m
Minimum edge interval, Minimum pulse width	Tr: 0.4 $\mu$ s Te: 0.4 $\mu$ s	Tr: 0.2 $\mu$ s Te: 0.2 $\mu$ s	Tr: 0.2 $\mu$ s Te: 0.2 $\mu$ s
Contact point	$\varnothing 3$ carbide ball (Thread: M2.5 x 0.45)		
Stem diameter	$\varnothing 8$		
Bearing type	Stroke ball bearing		
Protection level	IP66		
Output cable length	2m (directly wired from the gage)		
Operating temperature (Humidity)	0 to 40 (20 to 80%RH, with no condensation)		
Storage temperature (Humidity)	-10 to 60 (20 to 80%RH, with no condensation)		
Standard accessory	Key spanner for contact point replacement (No. 538610)		
EC Directive conformance	EMC Directive (EN61326:1997+A1:1998) Immunity test requirement: Annex A Emission limit: Class B		

\*1: L=Measured length in mm

## 7. Optional Accessories

### (must be purchased separately)

Part name	Order No.
Extension cable (5m)	No.902434
Extension cable (10m)	No.902433
Extension cable (20m)	No.902432
Rubber boot	No.238772
Thrust stem *	No.02ADB681
Tightening nut *	No.02ADB682
Dedicated spanner *	No.02ADB683

### Example use of thrust stem

### NOTE

To use the thrust stem, the above three kinds of optional accessories (\*-marked) are required.

If the thrust stem and tightening nut are used, the gage mount fixture needs only a  $\varnothing 9.5$  hole to be drilled, and also the gage can be mounted firmly and easily.

### IMPORTANT

Before mounting the thrust stem, be sure to secure the stem using the dedicated spanner (No. 02ADB683). Excessive force applied between the gage body and stem may cause damage to the gage.

### NOTE

The dedicated spanner (No. 02ADB683) and M9.5 x 0.5 screw are used only for mounting the thrust stem. Do not use them for other purpose.

