



LMBT-A Small-sized Compression Load Cell INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing this KYOWA product. Before using it, read this instruction manual carefully. Also, keep the manual within easy reach so that you can refer to whenever necessary.

Specifications and dimensions described in this manual could be changed without notice. Please visit our website for the latest version.

1. Calling the operator's attention

The following cautionary symbols and headlines are used to invite the operator's attention. Be sure to observe the accompanying precautions in order to safeguard the operator and preserve the performance of the instrument.

	Warning	Improper handling may cause serious injury to the operator.
	Caution	Improper handling may cause deleterious effects to the operator's body.
	Caution	Cautions are given to invite the operator's attention, in order to avoid instrument failure or mal-function.

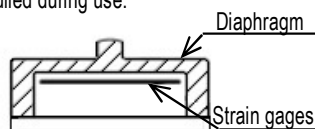
2. Important notice

Unless specified, strain-gage transducers must not be used under hydrogen environment.

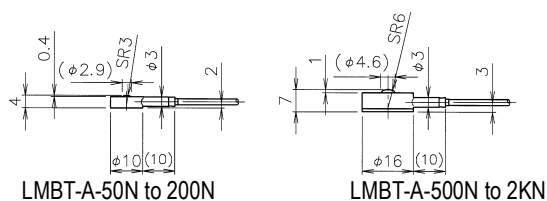
3. Safety precautions

Caution

- The LMBT-A is designed to detect only the load applied to the center axis. Its installation may directly affect measurement accuracy. Therefore, carefully install the LMBT-A, thereby avoiding a slant load, lateral load, bending moment, etc.
- The compensated temperature range of the LMBT-A sufficiently covers daily atmospheric temperature changes. Partial exposure to direct heat, however, must be avoided. If not, transient output change may occur resulting in deterioration of measuring accuracy.
- If an ambient temperature unavoidably exceeds the allowable temperature range, protect the whole LMBT-A with heat insulation material in order to maintain a temperature within the compensated temperature range.
- When impacts or vibrations are applied to the direction of a load, the dynamic load shall be static load \times acceleration. If the magnitude of acceleration is not known, rated capacity should be sufficiently large considering the dynamic load applied on the LMBT-A.
- Do not disassemble the LMBT-A.
- Do not apply shocks to or drop matters on the LMBT-A.
- Calibration is necessary whenever the LMBT-A is subjected to an excessive horizontal force component or an excessive load.
- In case abnormal output value is displayed, immediately stop the measurement. If the LMBT-A is used in the system, immediately stop the system operation.
- Wire the cable with a little slack not to be pulled during use.
- The LMBT-A is in a structure with a strain gage bonded on the upper diaphragm as shown in the figure. Because the diaphragm is very thin, carefully handle it to avoid damage.
- In vibration environment, fix the cable at its outlet and required portions. Or, the cable may vibrate due to continuous load and cable may break and cause damage to the LMBT-A.
- Make sure that the bending radius of cable is longer than 10 times of a diameter of the cable.



4. Dimensions



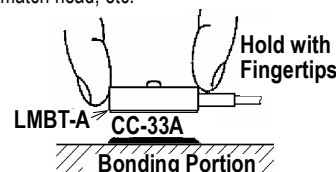
5. Mounting



- Sufficiently fix the LMBT-A.
Or, it may slip when a slant or lateral load is applied.
- The top of the LMBT-A may collapse when excessive load is applied.

5.1 Mounting

- Remove grease and dirt from the mounting portion with acetone, methylene chloride, etc. If any rust, polish with sandpaper grit 120 and the like.
- Apply a little drop of CC-33A as shown in the following figure and quickly spread a thin film on the bonding portion with a match head, etc.
- Gently press and hold the LMBT-A with fingers, etc. Since diaphragm is very thin, hold only its circumference with fingertips and do not press the center and its vicinity.
- When using other adhesive, also observe precautions.

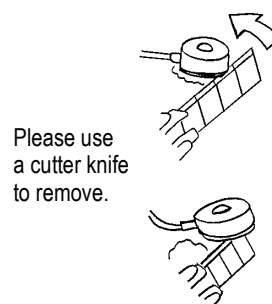


5.2 Removing

When removing, insert a keen-edge cutter knife, etc. between the bottom face of the LMBT-A and the cement position.

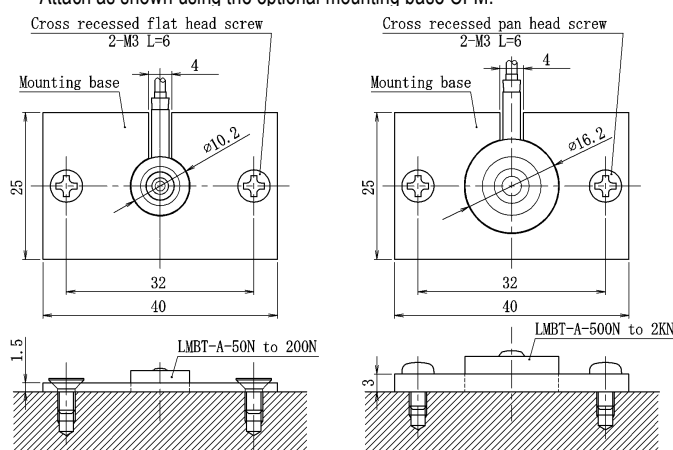


- Take care not to be hurt with the knives.



5.3 How to use the mounting base

Attach as shown using the optional mounting base CFM.



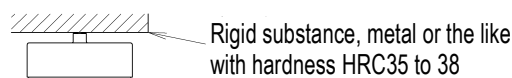
Mounting method using the CFM-10B

Mounting method using the CFM-16B

NOTE: Cross recessed screw in the figure are included with each mounting base.

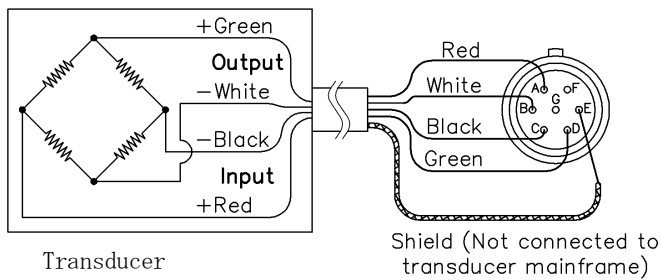
5.4 Measuring object

It is recommended to apply load through metals and rigid materials to have an accurate measurement.



6. Connection

- 6.1 Connect the transducer to strain amplifier, using the accessory cable.
 6.2 When using an NDIS connector (PRC03-12A10-7M), perform wiring as illustrated below.



- 6.3 It is required to heat-run for 5 to 10 minutes before starting the measurement.
 6.4 A shield wire is not connected to the LMBT-A. If necessary, make grounding at the amplified indicator. At this time, if inductive noise is generated, connect an oscilloscope to the output terminal of the amplified indicator, and while observing the waveform presented, perform suitable grounding. Note that grounding does not always produce a good result.

7. Conversion

- 7.1 Use the calibration constant described in the test data sheet to convert a reading into a load value.
 7.2 When a strain amplifier is in use, output reads in $\times 10^{-6}$ equivalent strain. Find a load value corresponding to $\times 10^{-6}$ strain. Then, obtain a load value through multiplication using the following equation.

$$\text{Load (N)} = \text{Strain amplifier's output} (\times 10^{-6} \text{ strain}) \times \text{Calibration constant (N} / \times 10^{-6} \text{ strain)}$$

- 7.3 When using an amplifier of other type or a recorder, first find the exact bridge exciting voltage applied. Second, find the load value that corresponds to 1(μ V) output voltage against 1(V) bridge excitation voltage. Then, obtain the load value through multiplication using the following equation.

$$\text{Load value(N)} = \frac{\text{Bridge output voltage}(\mu\text{V})}{\text{Bridge excitation voltage(V)}} \times \text{Calibration constant (N} / 1\mu\text{V/V)}$$

Sensitivity Decrease due to Cable Extension

If a strain gage transducer is connected to a signal conditioner, digital indicator or strain amplifier via extension cable, we cannot ignore the sensitivity decrease due to the extension cable resistance which lowers the voltage applied to the transducer.

The rated output with lowered sensitivity can be obtained through the following equation;

$$\text{True value } \varepsilon_0 = \left(\frac{R}{R + (r \times L)} \right) \varepsilon_i$$

R: Transducer's input resistance (Ω)

r: Extension cable's reciprocating resistance (Ω/m)

L: Extension cable length (m)

ε_i : Rated output written in Test Data Sheet.

8. Maintenance and inspection

- 8.1 Avoid water, dust and oil on the end of the cable.
 8.2 It is impossible to exchange the cable and to overhaul.
 8.3 Recommend calibrate the product once a year or so. (Contact your KYOWA representative.)
 8.4 If a suspicious initial value or reading appears, measure input resistance, output resistance as well as insulation resistance (which should be 100M Ω or higher). If abnormal resistance is found, the cause may be failure of the sensing element. In this case, contact your KYOWA representative for necessary inspection.

Caution

- To measure insulation resistance, apply a voltage lower than 50V to the insulation resistance tester.

9. Specifications

Model	Rated Capacity	Natural frequency
LMBT-A-50N	50N	Approx. 40kHz
LMBT-A-100N	100N	Approx. 47kHz
LMBT-A-200N	200N	Approx. 59kHz
LMBT-A-500N	500N	Approx. 37kHz
LMBT-A-1KN	1kN	Approx. 45kHz
LMBT-A-2KN	2kN	Approx. 54kHz

◆Performance

Rated Capacity	See table above.
Nonlinearity	Within $\pm 0.3\%$ RO
Hysteresis	Within $\pm 0.3\%$ RO
Repeatability	0.3% RO or less
Rated Output	1.4 mV/V or more

◆Environmental Characteristics

Safe Temperature	-20 to 120°C (non-condensing.)
Compensated Temperature	-10 to 100°C (non-condensing.)
Temperature Effect on Zero	Within $\pm 0.05\%$ RO/°C
Temperature Effect on Output	Within $\pm 0.05\%$ °C

◆Electrical Characteristics

Safe Excitation	7 V AC or DC
Recommended Excitation	1 to 5 V AC or DC
Input Resistance	350 $\Omega \pm 2.5\%$
Output Resistance	350 $\Omega \pm 2.5\%$
Cable	4-conductor (0.035 mm ²) Fluororesin shielded cable, 1.8 mm diameter by 2 m long, bared at the tip. (Shield wire is not connected to the case.)

◆Mechanical Properties

Safe Overloads	150%
Natural Frequencies	See table above.
Weight	5 to 200 N: Approx. 1.5g (Excluding cable) 500 N to 2 kN: Approx. 6.5g (Excluding cable)

Material

Degree of Protection IP64 (IEC 60529)

Compliance

Directive 2011/65/EU, (EU)2015/863(10 restricted substances) (RoHS)

[NOTE]

Products with CE Marking are compliant European RoHS Directive.

◆Accessories



Test Data Sheet	1
Instruction manual	1 (This book)

LMBT-A型 小型圧縮型ロードセル—取扱説明書

このたびは本製品をお買い上げいただきましてありがとうございます。ご使用前には、本書を必ずお読みください。また、お読みになったあとはいつでも見られるところに必ず保管してください。本書に記載の仕様・外観は予告なく変更させていただく場合があります。最新情報は弊社ホームページをご確認ください。

1. 取扱説明書中のマークについて

ご使用になる方の安全確保に関する重要な事項や機能確保に関する事項にはマークを付けて記載していますので、必ずお読みください。

	警告	取扱を誤った場合、人体に重大な悪影響を及ぼす恐れがあります。
	注意	取扱を誤った場合、人体に悪影響を及ぼす恐れがあります。
注意		故障しないようにするための注意や正しく動作させるための注意を記載しています。

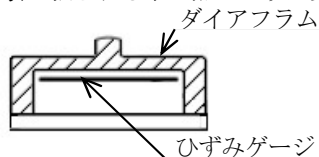
2. ご使用に際しての重要な注意

本製品は、水素環境下ではご使用できません。

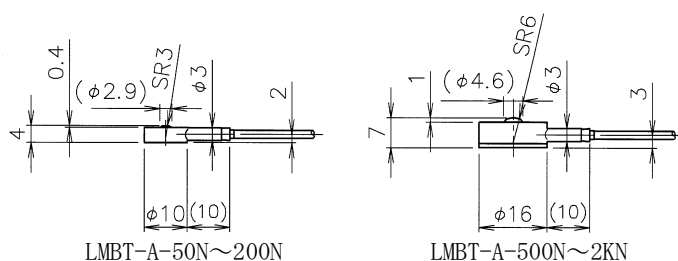
3. 使用上の注意

注意

- 本製品は中心軸に加わる荷重だけを感知する構造となっており、取り付け方によっては測定精度に影響を与えますので、傾斜・横荷重、曲げモーメントなどが作用しないように設置してください。
- 本製品に急激な温度変化が加わったり、直射熱が部分的にあたった場合には、過渡的な出力変化が生じ、測定精度に影響を及ぼす場合がありますので注意してください。
- 温度補償範囲を超えて使用される場合には、本器全体を断熱材で保護し、温度補償範囲を超えないように注意してください。
- 衝撃や振動がある環境下での本器に加わる動的荷重は、“静的負荷×加速度”となります。加速度が明確でない場合には、動的荷重を十分に考慮された定格容量のものを使用してください。
- 本製品を分解しないでください。
- 本製品上部に物を落としたり、衝撃を与えたりしないでください。
- 異常な出力値が表示された場合には、直ちに計測を停止してください。システムとしてご使用の場合には、直ちにシステムの運転を停止してください。
- ケーブルは、使用状態において引っ張られる事の無いように少したるませてください。
- 本器は図のように上部のダイヤフラムにひずみゲージを接着してあり、肉厚が薄いので破損しないよう注意してください。
- 振動環境下で本器を使用する場合は、ケーブルを本体の近くで固定し、ケーブルの振動止めを施してください。
- ケーブル曲げ半径はケーブル外径の10倍以上としてください。



4. 寸法



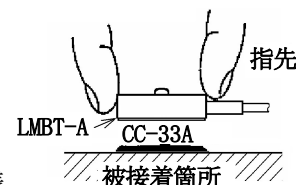
5. 取り付け・取り外し

注意

- 本製品を設置する場合には確実な固定を行ってください。固定が不十分ですと、傾斜・横荷重が生じた場合にすべる危険があります。
- 本製品に許容過負荷を超える荷重が加わると、本製品の頭部が陥没する危険があります。

5.1 取り付け

- (1) 接着するところの油脂・ゴミを、アセトン・塩化メチレン等で拭き取ります。錆がある場合は#120程度の紙ヤスリでみがいてください。
- (2) 図のように接着箇所をCC-33Aを少量滴下し、マッチの軸先などで手早く薄くのばしてください。
- (3) 本製品本体を指先などで軽く30秒ほど押さえてください。ダイヤフラムは薄いので指先は外周だけで保持し、中心部およびこの付近は押さえないでください。
- (4) 他の接着剤を使用する場合も同様の注意をしてください。

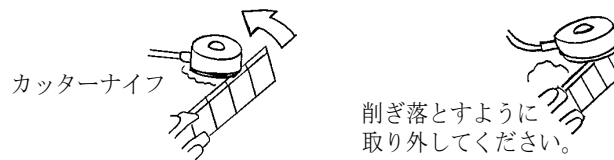


5.2 取り外し

本製品を取り外す時は、本製品と被接着箇所の間にカッターナイフなど鋭利な物を挿入して、本製品本体を削ぎ落とすように外してください。

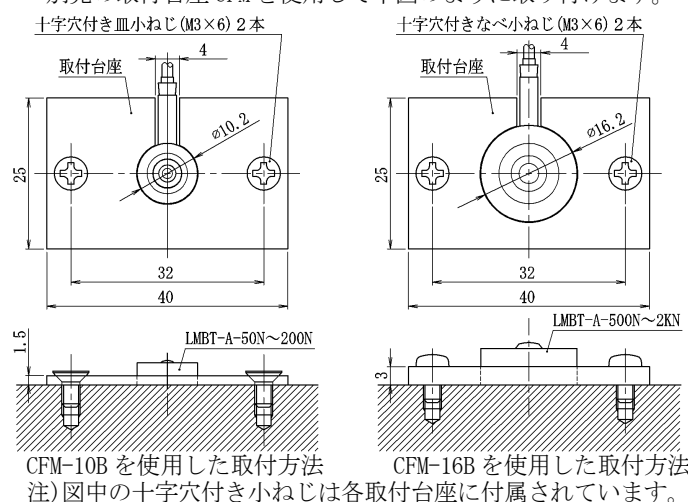
警告

- カッターナイフ使用時は、刃の破損、飛散に注意して慎重に作業を行ってください。



5.3 取付台座を使用する方法

別売の取付台座CFMを使用して下図のように取り付けます。



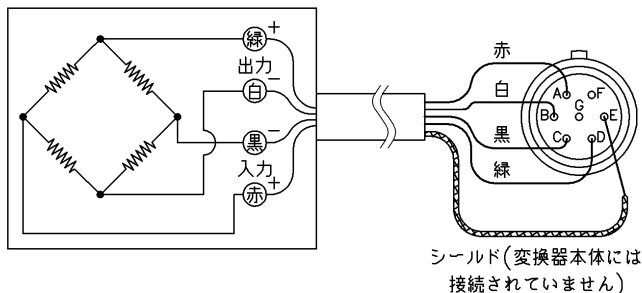
5.4 精度よく測定するための例

金属などの硬い物を介して荷重が加わるようにしたほうが、より正しく測れます。



6. 接続

- 6.1 本製品をひずみ測定器に接続します。
- 6.2 NDIS規格品のコネクタプラグ (PRC03-12A10-7M) を用いる場合は、次のように接続します。



- 6.3 ヒートランを 5～10 分行ってから測定を開始してください。
- 6.4 ケーブルのシールド線は本体に接続されていません。アースをする場合は増幅指示部でアースしますが、誘導ノイズなどが生じる場合には、増幅指示部の出力側にオシロスコープを接続し、波形を観察しながら対処してください。必ずしもアースをするとは限りません。

7. 換算

- 7.1 換算には検査成績書の校正係数を使用します。
- 7.2 ひずみ測定器を使用する場合は、出力値が ε ($\times 10^{-6}$ ひずみ) で表示されます。1 ($\times 10^{-6}$ ひずみ) に相当する荷重が検査成績書に記載されていますので、乗算により荷重が求められます。

$$\text{荷重 (N)} = \text{ひずみ測定器の出力 } \varepsilon (\times 10^{-6} \text{ ひずみ}) \times \text{校正係数 (N} / 1 \times 10^{-6} \text{ ひずみ)}$$

- 7.3 その他の増幅器や記録器を使用する場合には、ブリッジ印加電圧を正確に計る必要があります。検査成績書には、ブリッジ印加電圧 1 (V) を加えたときの出力電圧 1 (μ V) に相当する荷重が記入されていますので、乗算により荷重が求められます。

$$\text{荷重 (N)} = \frac{\text{ブリッジ出力電圧 } (\mu \text{ V})}{\text{ブリッジ印加電圧 (V)}} \times \text{校正係数 (N} / 1 \mu \text{ V/V)}$$

変換器のケーブル延長による感度低下

ひずみゲージ式変換器とシグナルコンディショナ、変換器用デジタル表示器、ひずみ測定器などを接続して使用する測定で、ケーブルを延長する場合、延長するケーブルの持つ抵抗値により生ずる感度低下は無視できなくなります。これは、ケーブル抵抗値により変換器に加わる電圧 (印加電圧) が低下するためです。

感度低下後の定格出力 (ε_0) は

$$\varepsilon_0 = \left(\frac{R}{R + (r \times L)} \right) \times \varepsilon_i$$

R : 変換器の入力抵抗値 (Ω)

r : 延長するケーブル 1mあたりの往復の抵抗値 (Ω /m)

L : 延長するケーブル長さ (m)

ε_i : 検査成績書に記載されている定格出力

より求められます。

8. 保管上の注意および点検

- 8.1 変換器・ケーブル端末には水、ゴミ、油などがつかないようにしてください。
- 8.2 本製品はケーブル交換、分解修理はできません。
- 8.3 年 1 回程度の再校正をお勧めします。(弊社にお申し付けください)
- 8.4 初期値、指示値が異常と思われる場合は、入力抵抗、出力抵抗を測定してください。また、本体と心線 (赤・白・黒・緑のいずれか) の間で絶縁抵抗 (100M Ω 以上) を測定してください。異常があれば本器の故障と考えられます。弊社の営業までご連絡ください。

注意

- 絶縁抵抗を測定する場合の絶縁抵抗計の印加電圧は 50V 以下でご使用ください。

9. 仕様

型式名	定格容量	固有振動数
LMBT-A-50N	50N	約 40kHz
LMBT-A-100N	100N	約 47kHz
LMBT-A-200N	200N	約 59kHz
LMBT-A-500N	500N	約 37kHz
LMBT-A-1KN	1kN	約 45kHz
LMBT-A-2KN	2kN	約 54kHz

◆性能

定格容量	上記表参照
非直線性	$\pm 0.3\%R_0$ 以内
ヒステリシス	$\pm 0.3\%R_0$ 以内
繰り返し性	0.3% R_0 以下
定格出力	1.4mV/V (2800 $\times 10^{-6}$ ひずみ) 以上

◆環境特性

許容温度範囲	-20～120℃ (結露しないこと)
温度補償範囲	-10～100℃ (結露しないこと)
零点の温度影響	$\pm 0.05\%R_0$ /℃ 以内
出力の温度影響	$\pm 0.05\%$ /℃ 以内

◆電気的特性

許容印加電圧	7V AC または DC
推奨印加電圧	1～5V AC または DC
入力抵抗	350 $\Omega \pm 2.5\%$
出力抵抗	350 $\Omega \pm 2.5\%$
ケーブル	0.035mm ² , 4 心シールドふっ素樹脂 2m, 外径 1.8mm, 先端むきだし (シールドは本体に接続されていません)

◆機械的特性

許容過負荷	150%
固有振動数	上記表参照
材質	ステンレス鋼
質量	50N～200N: 約 1.5g (ケーブル含まず) 500N～2KN: 約 6.5g (ケーブル含まず)
保護等級	IP64 (JIS C 0920)
適合指令	RoHS 指令 2011/65/EU, (EU) 2015/863 (10 物質)

(注) RoHS 指令対応品は、CE マークの表記付き製品に限ります。

◆付属品

検査成績書	1 部
取扱説明書	1 部 (本書)