

LMB-A Small-sized Compression Load Cell INSTRUCTION MANUAL

Thank you for purchasing LMB-A Small Compression Load Cell (hereinafter referred to as the LMB-A). Before using it, please read this instruction manual carefully. Also, keep the manual within easy reach so that you can refer to it whenever necessary.

1. Calling the operator's attention

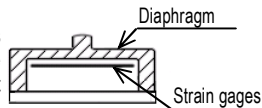
The following cautionary symbols and headlines are used to invite the operator's attention. Be sure to observe the accompanying precautions in order to safeguard the operator and preserve the performance of the instrument.

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

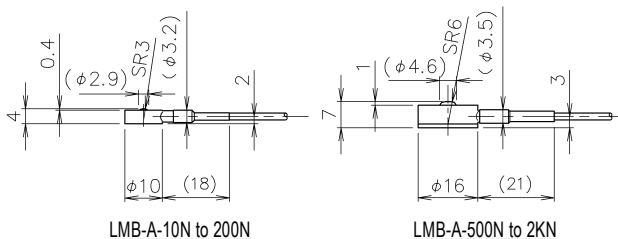
2. Safety precautions

Caution

- The LMB-A is designed to detect only the load applied to the center axis. Its installation may directly affect measurement accuracy. Therefore, carefully install the LMB-A, thereby avoiding a slant load, lateral load, bending moment, etc.
- The compensated temperature range of the LMB-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 LMB-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 × acceleration. If the magnitude of acceleration is not known, rated capacity should be sufficiently large considering the dynamic load applied on the LMB-A.
- Do not disassemble the LMB-A.
- Do not apply shocks to or drop matters on the LMB-A.
- Calibrate the LMB-A once a year or so. (Contact KYOWA or our representative.) Calibration is necessary whenever the LMB-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 LMB-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 LMB-A is in a structure with a strain gage bonded on the upper diaphragm as shown in the figure below. 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 LMB-A.
- Make sure that the bending radius of cable is longer than 6 times of a diameter of the cable.



3. Dimensions



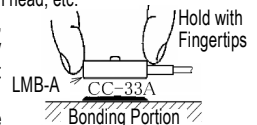
4. Mounting - Removing

Caution

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

4.1 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 LMB-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.



4.2 Removing

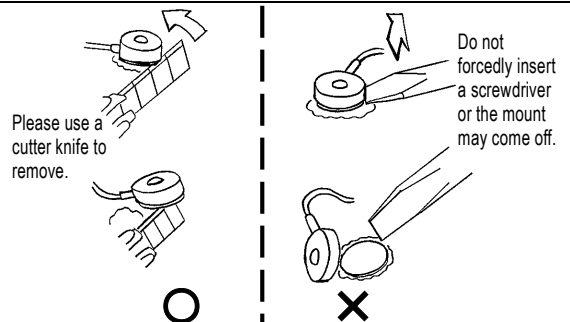
When removing, insert a keen-edge cutter knife, etc. between the bottom face of the LMB-A and the cement position.

Warning

- Take care not to be hurt with the knives.

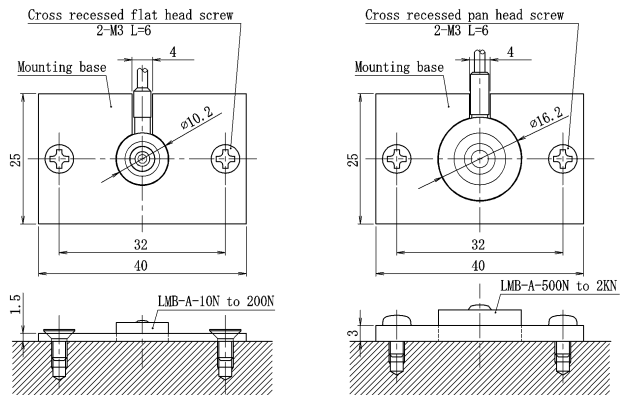
Caution

- Do not forcibly insert a screwdriver to the circumference of the LMB-A bottom face or the mount may come off.



4.3 How to use the mounting base

Attach as shown using the optional mounting base CFM.



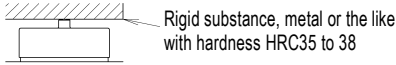
Mounting method using the CFM-10B

Mounting method using the CFM-16B

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

4.4 Measuring object

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



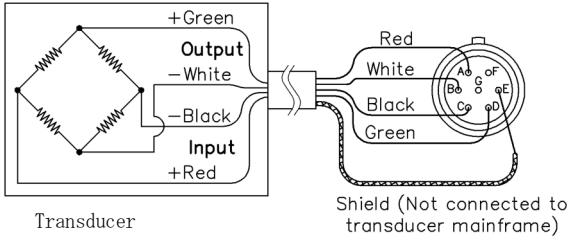
5. Connection

Caution

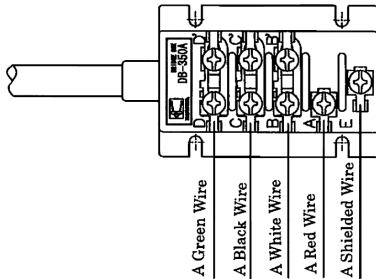
- The cable tip of the product is assembled with the Lead-free solder. Be sure to use the Lead-free solder (Sn96.5%, Ag3%, Cu0.5%) when soldering the cable.

5.1 Connect the transducer to strain amplifier, using the accessory cable.

5.2 When using an NDIS connector (PRC03-12A10-7M), perform wiring as illustrated below.



5.3 How to Connect When Using KYOWA's Bridge Box



5.4 It is required to heat-run for 5 to 10 minutes before starting the measurement.

5.5 A shield wire is not attached to the LMB-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.

5.6 Combining with measuring instrument, Measuring Method of Data Logger setting CH mode (ex. UCAM-60B and UCAM-500) is "4-gage method (Strain gage transducer)". Select the CH mode from "4-Gage (Constant voltage)".

6. Conversion

6.1 Use the rated output described in the Test Data Sheet to convert a reading into a load value.

6.2 When a strain amplifier is in use, output reads in $\mu\text{m}/\text{m}$ equivalent strain ($\times 10^{-6}$ equivalent strain). Use the following equation to obtain a load value.

$$\text{Load Value(N)} = \frac{\text{Strain amplifier output } (\mu\text{m}/\text{m})}{\text{Rated output (mV/V)}} \times \frac{\text{Rated Capacity (N)}}{2000(\mu\text{m}/\text{m} / \text{mV/V})}$$

6.3 When using an amplifier of other type or a recorder, first find the exact bridge exciting voltage applied. The Test Data Sheet states the rated output caused by a bridge excitation voltage of 1V. Use the following equation to obtain a load value.

$$\text{Load Value(N)} = \frac{\text{Bridge output voltage(mV)}}{\text{Bridge excitation voltage(V)}} \times \frac{\text{Rated Capacity (N)}}{\text{Rated output (mV/V)}}$$

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;

$$[\epsilon_0] = [R] \times [\epsilon_i] + [R + (r \times L)]$$

R: Transducer's input resistance (Ω)

r : Extension cable's reciprocating resistance (Ω) per meter

L: Extension cable length (m)

ϵ_i : Rated output written in Test Data Sheet.

7. Maintenance and inspection

7.1 Avoid water, dust and oil on the end of the cable.

7.2 It is impossible to exchange the cable and to overhaul.

7.3 If a suspicious initial value or reading appears, measure input resistance, output resistance as well as insulation resistance (which should be $100\text{M}\Omega$ 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.

8. Specifications

Model	Rated Capacity	Natural frequency
LMB-A-10N	10N	Approx. 32kHz
LMB-A-50N	50N	Approx. 40kHz
LMB-A-100N	100N	Approx. 47kHz
LMB-A-200N	200N	Approx. 59kHz
LMB-A-500N	500N	Approx. 37kHz
LMB-A-1KN	1kN	Approx. 45kHz
LMB-A-2KN	2kN	Approx. 54kHz

Safe Overload Rating	150%
Rated output	0.5mV/V(1000 $\mu\text{m}/\text{m}$) or more [10N] 1.4mV/V(2800 $\mu\text{m}/\text{m}$) or more [50N to 2KN]
Nonlinearity	Within $\pm 0.5\%$ RO
Hysteresis	Within $\pm 0.5\%$ RO
Recommended excitation voltage	1 to 5V AC or DC
Safe excitation voltage	7V AC or DC
Input resistance	$350\Omega \pm 2.5\%$
Output resistance	$350\Omega \pm 2.5\%$
Repeatability	0.3% RO or less
Compensated temperature range	0 to 70°C (noncondensing)
Safe temperature range	-10 to 80°C (noncondensing)
Temperature effect on Zero balance	Within $\pm 0.2\%$ RO/°C [10N] Within $\pm 0.1\%$ RO/°C [50N] Within $\pm 0.05\%$ RO/°C [100N to 2KN]
Temperature effect on output	Within $\pm 0.1\%$ RO/°C [10N] Within $\pm 0.05\%$ RO/°C [50N to 2KN]
Cable	4-conductor (0.035mm ²) vinyl shielded cable, 1.7mm diameter by 2m long, bared at the tip (Shield wire is not connected to mainframe)
Weight	Approx. 1.5 g (cable not included) [10N to 200N] Approx. 6g (cable not included) [500N to 2KN]
Protection Rating	Approximately equivalent to IP64
Accessories	<ul style="list-style-type: none"> Instruction manual 1 Test Data Sheet 1 Warranty 1

RoHS Directive 2011/65/EU
Harmonised standards EN50581:2012

KYOWA

Website address <http://www.kyowa-ei.com/>

LMB-A型 小型圧縮型ロードセル—取扱説明書

このたびは小型圧縮型ロードセル LMB-A（以下本器と称す）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。

1. 取扱説明書中のマークについて

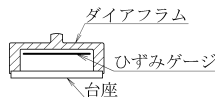
ご使用される方の安全確保に関する重要な事項や機能確保に関する事項にはマークを付けて記載していますので、必ずお読みください。

	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。必ずお読みください。
	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。必ずお読みください。
	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。必ずお読みください。

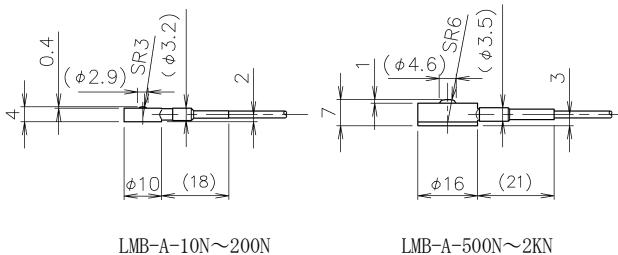
2. 使用上の注意

注意

- 本器は中心軸に加わる荷重だけを感知する構造となっています。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。
- 本器に急激な温度変化が加わったり、直射熱が部分的に当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。
- 本器を分解しないでください。
- 本器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。
- ご購入後1年を経過した後は、年に1回程度の再校正をお勧めします。
- 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。
- 本器は右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6倍以上としてください。



3. 外形寸法



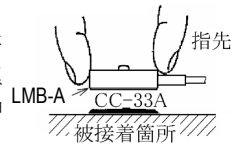
4. 取り付け・取り外し

注意

- 本器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。
- 本器に許容過負荷を超える荷重が加わると、本器の頭部が陥没する危険があります。

4.1 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ぼしてください。
- (3) 本器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。



4.2 取り外し

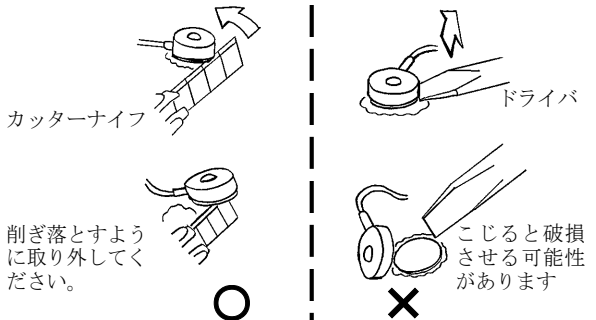
本器を取り外す時は、本器と被接着箇所間にカッターナイフなど鋭利な物を挿入して、本器本体を削ぎ落とすように外してください。

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。

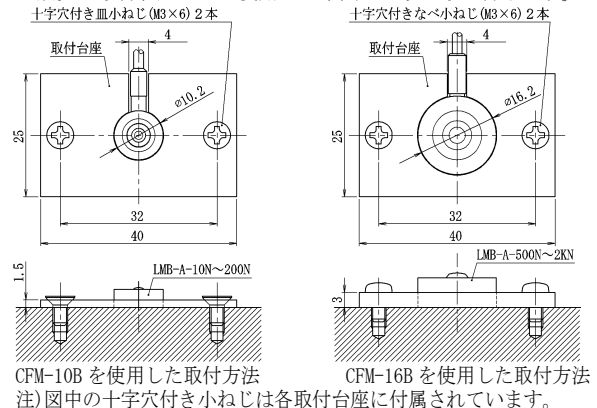
注意

- ドライバを差し込んでこじると、ダイヤフラムだけが外れて本器を破損させる恐れがあります。



4.2 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。



CFM-10B を使用した取付方法

CFM-16B を使用した取付方法

注) 図中の十字穴付き小ねじは各取付台座に付属されています。

4.3 測定対象

金属などの硬い物を介して荷重が加わるようにすると、より正しく測れます。

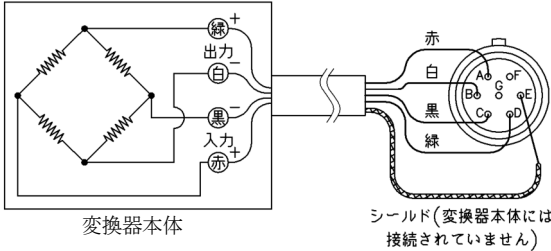


5. 接続

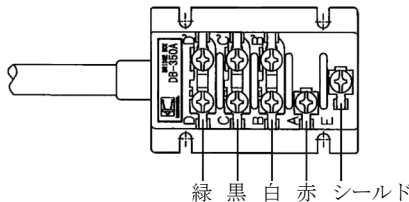
注意

- 本製品のケーブル先端は、鉛フリーはんだ処理しています。ケーブルをはんだ付けする場合、鉛フリーはんだ(Sn96.5%、Ag3%、Cu0.5% 相当)をご使用ください。

- 5.1 本器をひずみ測定器に接続します。
- 5.2 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。



- 5.3 ブリッジボックス(弊社製)を使用する場合は、次のように接続します。



- 5.4 5~10 分のヒートランを行ってから測定を開始してください。
- 5.5 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。
- 5.6 UCAM-60B、UCAM-500 等で測定モードを選択する場合、測定法は「4 ゲージ法(ひずみゲージ式変換器)」です。CHモードは「4 ゲージ(定電圧)」を選択してください。

6. 換算

- 6.1 出力値を荷重に換算するには検査成績書の定格出力を用います。
- 6.2 ひずみ測定器を使用した場合は、出力が ϵ ($\times 10^{-6}$ ひずみ) で表示されます。次式により荷重が求められます。

$$\text{求める荷重(N)} = \frac{\text{ひずみ測定器の出力 } \epsilon (\times 10^{-6} \text{ ひずみ})}{\frac{\text{定格出力 (mV/V)}}{\text{定格容量(N)}}} \times \frac{2000 (\times 10^{-6} \text{ ひずみ/mV/V})}{1}$$

- 6.3 その他の増幅器、記録器を使用する場合はブリッジ印加電圧を正確に計ることが必要になります。検査成績書にはブリッジ印加電圧 1 (V) を加えた時の定格出力が記入されています。次式により荷重が求められます。

$$\text{求める荷重(N)} = \frac{\text{ブリッジ出力電圧 (mV)}}{\text{ブリッジ印加電圧 (V)}} \times \frac{\text{定格容量(N)}}{\text{定格出力 (mV/V)}}$$

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

$$[\epsilon_0] = [R] \times [\epsilon_i] \div [R + (r \times L)]$$

- 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)
- 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。

7. 保管上の注意および点検

- 7.1 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。
- 7.2 本器はケーブル交換、分解修理ができません。
- 7.3 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、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。

8. 仕様

型式名	定格容量	固有振動数
LMB-A-10N	10N	約 32kHz
LMB-A-50N	50N	約 40kHz
LMB-A-100N	100N	約 47kHz
LMB-A-200N	200N	約 59kHz
LMB-A-500N	500N	約 37kHz
LMB-A-1KN	1kN	約 45kHz
LMB-A-2KN	2kN	約 54kHz

- 許容過負荷 150%
- 定格出力 0.5mV/V 以上(1000 $\times 10^{-6}$ ひずみ以上) [10N]
1.4mV/V 以上(2800 $\times 10^{-6}$ ひずみ以上) [50N~2KN]
- 非直線性 $\pm 0.5\%R0$ 以内
- ヒステリシス $\pm 0.5\%R0$ 以内
- 推奨印加電圧 1~5V AC または DC
- 許容印加電圧 7V AC または DC
- 入力抵抗 350 $\Omega \pm 2.5\%$
- 出力抵抗 350 $\Omega \pm 2.5\%$
- 繰り返し性 0.3%R0 以下
- 温度補償範囲 0~70 $^{\circ}C$ (結露しないこと)
-10~80 $^{\circ}C$ (結露しないこと)
- 許容温度範囲 0 $^{\circ}C$ 以下
- 零点の温度影響 $\pm 0.2\%R0/^{\circ}C$ 以内 [10N]
 $\pm 0.1\%R0/^{\circ}C$ 以内 [50N]
 $\pm 0.05\%R0/^{\circ}C$ 以内 [100N~2KN]
- 出力の温度影響 $\pm 0.1\%/^{\circ}C$ 以内 [10N]
 $\pm 0.05\%/^{\circ}C$ 以内 [50N~2KN]
- ケーブル 0.035mm 2 、4 心シールドビニル 2m、
外径 1.7mm、先端むきだし
(シールドは本体に接続されていません)
- 質量 約 1.5g(ケーブル含まず) [10N~200N]
約 6g(ケーブル含まず) [500N~2KN]
- 保護等級 IP64 (JIS C 0920) 相当
- 付属品 取扱説明書 1 部
検査成績書 1 部
保証書 1 部

RoHS 指令 2011/65/EU
整合規格 EN50581:2012

