

1. 適用範囲 Scope of application

本仕様書は PM 形ステッピングモータ MSFJC20Y02 について適用する。

また、記載事項の優先言語は日本語とする。

These specifications apply to PM type stepping motor of model MSFJC20Y02.

And the priority language of these specifications is Japanese.

2. 標準状態 Standard Conditions

1) 試験場所の標準状態 Standard conditions of testing location

JIS Z 8703 標準温湿度 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、 $65 \pm 5\% \text{RH}$ とする。ただし、判定に疑義を生じない場合は常温 ($5 \sim 35^{\circ}\text{C}$)、常湿 ($45 \sim 85\%$) とする。

The temperature / humidity will be $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $65 \pm 5\% \text{RH}$ in accordance with the standard temperature/humidity conditions specified in JIS Z 8703. However, if the judgment will not be affected, the conditions will be an ordinary temperature ($5 \sim 35^{\circ}\text{C}$) and an ordinary humidity ($45 \sim 85\%$).

2) 姿勢 Attitude

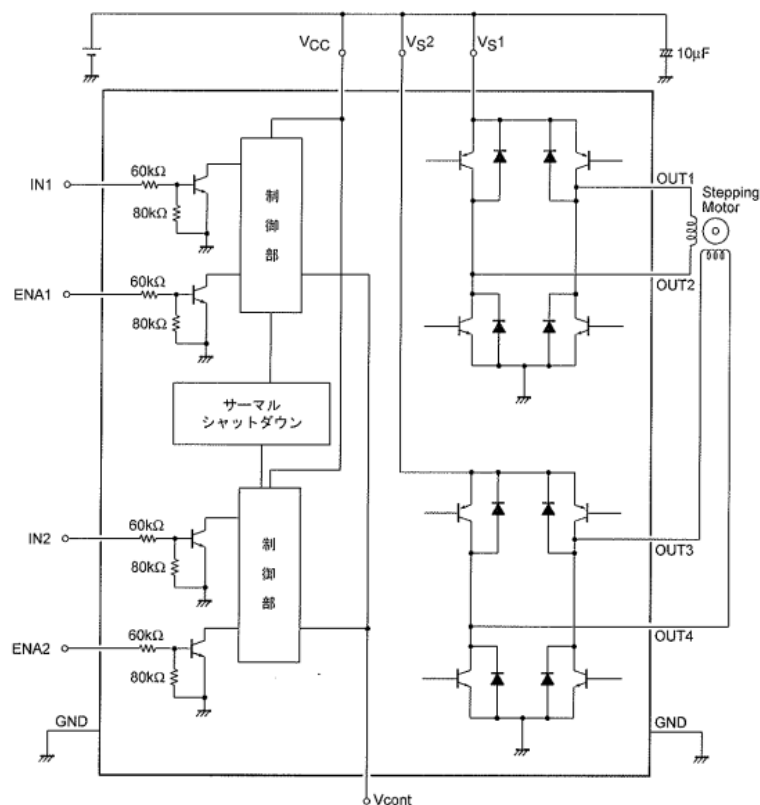
出力軸水平及び下向き

The output shaft will be horizontal and downward.

3) 駆動回路 Driving circuit

LB1838JM 使用駆動回路にて作動。(図 1)

It drives in the drive circuit which uses LB1838JM. (Fig.1).



3. 定格 Rating

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) 相数 Number of phases | : 2 |
| 2) 減速比 Reduction gear ratio | : 1/64 |
| 3) ステップ角度 Step angle | : 11.25° /64 (出力軸 Output shaft) |
| 4) モータ端子電圧 Motor terminal voltage | : 4.3V |
| 5) 励磁方式 Excitation method | : バイポーラ駆動 2 相励磁
Bipolar drive 2 phases excitation |
| 6) 駆動周波数 Drive pulse-rate | : 159pps |

4. 性能 Characteristics

4-1. 電氣的性能 Electrical characteristics

図 1 に示す駆動回路を使用し、標準状態及び定格で測定する。

ただし、各項目で指定している場合は 除く。

Measure by the standard conditions and the rating with using drive circuit (Fig.1).

However, except as specified in each.

表 1. 電氣的性能 Table 1. Electrical characteristics

番号 No.	項 目 Items	性 能 Specifications	備 考 Remarks
1	巻線抵抗 Winding resistance	115±10% Ω/phase	25℃換算値 Conversion value to 25℃
2	プルイントルク Pull-in torque	15 mN・m or more	3.9V, 159pps, CW/CCW, -40～90℃ 冷時始動, プーリウイト式 In the absence of self-heating, A measurement by pulley and weight
3	ホールディングトルク Holding torque	80 mN・m or more	3.9V, 常温常湿、トルクゲージ測定 Standard conditions, A measurement by a torque gauge
4	騒音 Sound pressure level	40 dB or less	4.3V, 159pps 無負荷, 測定距離 10mm 音の測定周波数: 150～20kHz A 特性、64 回測定平均 No-load, 10mm measure distance. Sound measurement frequency : 150～12.5K Hz, A range, 64 times measurement average
5	絶縁抵抗 Insulation resistance	50 MΩ or more	DC500V (巻線～ケース間) (Between winding and case)
6	絶縁耐圧(漏洩電流) Dielectric strength (Leakage current)	10mA or less	AC600V, 1s (巻線～ケース間) 商用周波数にて (Between winding and case) At commercial frequency.

7	耐熱クラス Grade of heat resistance	F 種 155℃ Class F	
8	巻線温度上昇 Coil temperature variation	35 K {35 deg} or less	DC4.3V, 連続励磁, 抵抗法 Continuous excitation, Resistance method

4-2. 機械的性能 Mechanical properties

表 2. 機械的性能 Table 2. Mechanical properties

番号 No.	項 目 Items	性 能 Specifications	
1	構造及び寸法 Configuration and dimensions	OUTSIDE_DRAWING による。 Refer to the OUTSIDE_DRAWING.	
2	外 観 Appearance	定格使用状態で製品の性能に影響するような錆, 変形なきこと。 No rusts and deformations that affect products' rated performance.	
3	質 量 Mass	32g(参考値) (Reference value)	
4	デイトントルク Detent torque	7.1 mN・m or more	静トルク, CW/CCW, -40～90℃, トルクゲージ測定 Static torque, A measurement by a torque gauge
5	出力軸耐荷重 Output shaft withstand load	19.6 N or more	荷重はラジアル・スラストの両方向で規定。 静荷重 10 秒間で異常無きこと。 The load is accordance with both directions of radial and thrust. It is normal in static load of 10 seconds.
6	コネクタ引抜き力 Connector pull out force	6.86 N or more	相手側コネクタは JST.ZHR-5 とする。 挿込方向と平行な方向で測定する。 The mating connector is JST ZHR-5. It measures in a direction parallel to the insertion direction.
7	出力軸回転負荷 Output shaft rotation torque	110 mN・m or less	無通電 No current flow

4-3. 環境性能 Environmental performance

4-3-1. 使用温湿度範囲 Using temperature / humidity range

- 1) 温度 Temperature : -40~90℃
- 2) 湿度 Humidity : 45~85%RH

上記の条件下において表 1 の 2, 4 項及び表 2 の 4 項を満足すること。その他の項目は標準温湿度状態での保証とする。

Under above conditions, the product performance will satisfy the items 2, 4 in Table 1 and item 4 in Table 2. The other items will be assured in standard temperature and humidity conditions.

4-3-2. 保存温度 Temperature for storage

-40~105℃

4-3-3. 環境試験後の性能 Performance after the environmental tests

- 1) 電气的性能 Electrical characteristics

表 1 の 2, 4 項の常温規格を満足すること。ただし、表 3 の 9,10, 11 項は除く。

After doing environmental test which is shown in Table 3, the product performance will satisfy the items 2 and 4 of standard condition in Table 1.

However, except as the items 9, 10 and 11 in Table 3.

- 2) 機械的性能 Mechanical properties

表 2 の 4 項の常温規格を満足すること。ただし、表 3 の 9,10,11 項は除く。

After doing environmental test which is shown in Table 3, the product performance will satisfy the item 4 of standard condition in Table 2.

However, except as the items 9, 10 and 11 in Table 3.

- 3) モータの作動条件 Motor operating condition

試験項目に個別の指定が無い場合は、以下の動作条件にてモータを動作させる事。

When there is no individual specification in an examination item, operate a motor in the following operating conditions.

励磁方式 Excitation method: 2 相励磁 Bipolar drive 2 phases excitation

駆動周波数 Drive pulse-rate: 200pps

モータ端子間電圧 Motor terminal voltage: 4.3V

動作条件 Operating condition : 6s CW ⇔ 6s CCW 繰り返し repeat

- 4) 負荷条件 Load condition

負荷 Load: 21.3 mN・m CW 方向 CW direction

表 3. 環境試験 Table 3. Environmental tests

番号 No.	項 目 Items	試 験 条 件 Test conditions
1	低温作動試験 Low temperature Operating test	<p>モータ作動条件は 4-3-3.3)項による。 A motor operation conditions are based on 4-3-3.3) clause.</p> <p>周囲温度 Ambiance temperature: -40℃, 動作時間 Operating time: 192 時間 192h 常温に取り出して 24 時間以上放置後、測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.</p>
2	高温作動試験 High-temperature operating test	<p>モータ作動条件は 4-3-3.3)項による。 A motor operation conditions are based on 4-3-3.3) clause.</p> <p>周囲温度 Ambiance temperature: 90℃, 動作時間 Operating time: 24 時間 24h 常温に取り出して 24 時間以上放置後、測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.</p>
3	湿度作動試験 Humidity operating test	<p>モータ作動条件は 4-3-3.3)項による。 A motor operation conditions are based on 4-3-3.3) clause.</p> <p>周囲温度 Ambiance temperature: 65℃, 相対湿度 Relative humidity : 95%RH 動作時間 Operating time: 192 時間 192h 常温に取り出して 24 時間以上放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.</p>
4	低温断続通電試験 Low-temperature intermittence turning-on-electricity test	<p>モータ作動条件 A motor operation conditions</p> <p>駆動周波数 Drive pulse-rate: 200 pps 励磁方式 Excitation method: 2 相励磁 Bipolar drive 2 phases excitation モータ端子間電圧 Motor terminal voltage: 4.3V 動作条件 Operating condition: 6 分動作、54 分非励磁停止 6min operation、54min off 動作時、Operation mode 6s CW ⇔ 6s CCW 繰り返し repeat 周囲温度 Ambiance temperature: -40℃ 動作時間 Operating time: 450 時間 450h 常温に取り出して 1 時間放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 1h. Then, it measures.</p>
5	高温断続通電試験 High-temperature intermittence turning-on-electricity test	<p>モータ作動条件 A motor operation conditions</p> <p>駆動周波数 Drive pulse-rate: 200 pps 励磁方式 Excitation method: 2 相励磁 Bipolar drive 2 phases excitation モータ端子間電圧 Motor terminal voltage: 4.3V 動作条件 Operating condition: 6 分動作、54 分励磁停止</p>

		6min operation、54min hold 動作時、Operation mode 6s CW ⇔ 6s CCW 繰り返し repeat 周囲温度 Ambiance temperature: 90℃ 動作時間 Operating time: 450 時間 450h 常温に取り出して 1 時間放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 1h . Then, it measures.
6	温度電圧複合サイクル Temperature voltage complex cycle test	モータ作動条件 A motor operation conditions 駆動周波数 Drive pulse-rate: 200 pps 励磁方式 Excitation method: 2 相励磁 Bipolar drive 2 phases excitation モータ端子間電圧 Motor terminal voltage: 4.3V 動作条件 Operating condition: 30 秒動作、30 秒非励磁停止 30s operation、30s off 動作時、Operation mode 6s CW ⇔ 6s CCW 繰り返し repeat 周囲温度 Ambiance temperature: -40℃ 6h⇒(-40℃→90℃) 2 h ⇒ 90℃ 6h ⇒ (90℃→-40℃) 2h, 試験回数 Test times: 12 回 12 cycles 動作時間 Operating time: 192 時間 192h 常温に取り出して 24 時間以上放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.
7	熱衝撃試験 Thermal cycle test	モータ作動無 Power is not applied to the motor. 温度条件 Temperature condition 1cycle :-40℃ 30min ⇔ 90℃ 30min 試験回数 Test times: 1000 回 1000 cycles 常温に取り出して 1 時間放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 1h. Then, it measures.
8	結露試験 Dew condensation test	モータ作動無 Power is not applied to the motor. 温湿度条件 Temperature and humidity condition 1cycle :-30℃ 1h ⇔ 25℃ 95% RH 1h 5 分以内に温湿度条件を変化させる事。 Change the condition of temperature and humidity within 5 minutes. 試験回数 Test times: 3 回 3 cycles 25℃ 95%RH の条件に取出し、モータが解凍した後に測定。 A motor is taken out on 25℃95%RH of conditions. And after a motor thaws, it measures.
9	半田寿命試験 Solder life test	モータ作動無 Power is not applied to the motor. 温度条件 Temperature condition 1cycle :-30℃ 30min ⇔ 80℃ 30min 試験回数 Test times: 3000 回 3000 cycles 常温に取り出して 24 時間以上放置後に半田付け部のクラックを評価。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.

10	マイグレーション試験 Migration test	<p>(1)熱衝撃試験 Thermal cycle test 温度条件 Temperature condition 1cycle :-30℃ 30min ⇄ 80℃ 30min 試験回数 Test times:1000 回 1000 cycles モータ作動無 Power is not applied to the motor.</p> <p>(2)結露サイクル試験 Dew condensation cycle test 温度条件 Temperature condition 1cycle :-30℃ 1h ⇒ 25℃ 90%RH 1h ⇒25℃ 1.5h 試験回数 Test times:48 回 48 cycles モータ作動条件は 4-3-3.3)項による。 A motor operation conditions are based on 4-3-3.3) clause.</p> <p>(3)高温高湿試験 周囲温度 Ambiance temperature:85℃85%RH, 動作時間 Operating time:1000 時間 1000 h モータ作動条件は 4-3-3.3)項の無負荷による。 A motor operation conditions are based on 4-3-3.3) clause at no load.</p> <p>(1)～(3)を続けて試験を実施してから、マイグレーションの評価をする。 (1) to (3) is tested continuously. Then, it measures.</p>
11	ウイスカ試験 Whisker test	<p>(1)温度サイクル試験 Dew condensation cycle test 温度条件 Temperature condition 1cycle :0℃ 30min ⇒ 60℃ 30min 試験回数 Test times:1000 回 1000 cycles モータ作動無 Power is not applied to the motor.</p> <p>(2)温湿度サイクル試験 Temperature humidity cycle test 温湿度条件 Temperature humidity condition 1cycle :85℃85%RH 200h ⇒ 25℃ 50%RH 24h 試験回数 Test times:5 回 5 cycles モータ作動無 Power is not applied to the motor.</p> <p>(1)～(2)を続けて試験を実施してから、ウイスカの評価をする。 (1) to (2) is tested continuously. Then, it measures.</p>
12	作動耐久試験 1 Operation life test 1	<p>モータ作動条件 A motor operation and load conditions. 駆動周波数 Drive pulse-rate:200pps 励磁方式 Excitation method: 2 相励磁 Bipolar drive 2 phases excitation モータ端子間電圧 Motor terminal voltage: 4.3V モータ姿勢 Motor attitude:出力軸水平 Output shaft horizontal 動作条件 Operating condition: 6 秒 CW 回転⇒3 分励磁ホールド⇒6 秒 CCW 回転 ⇒3 分励磁ホールド 突き当て動作なし 6s CW rotation⇒3min hold stop (Turning on electricity) ⇒6s CCW rotation⇒3min hold stop (Turning on electricity) No bump operation. 繰り返し repeat 周囲温度 Ambiance temperature:常温 normal temperature 動作時間 Operating time:3000 時間 3000h 常温に取り出して 24 時間以上放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.</p>

13	作動耐久試験 2 Operation life test 2	<p>モータ作動条件 A motor operation and load conditions. 駆動周波数 Drive pulse-rate:200pps 励磁方式 Excitation method: 2 相励磁 Bipolar drive 2 phases excitation モータ端子間電圧 Motor terminal voltage: 4.3V モータ姿勢 Motor attitude:出力軸水平 Output shaft horizontal 動作条件 Operating condition: 6 秒 CW 回転⇒6 秒 CW 突き当て⇒6 秒 CCW 回転 6s CW rotation⇒6s knock against a stopper (CW) ⇒6s CCW rotation 繰り返し repeat 周囲温度 Ambiance temperature:常温 normal temperature 動作時間 Operating time:100 時間 100h 常温に取り出して 24 時間以上放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.</p>
14	低温放置試験 Low temperature storage test	<p>周囲温度 Ambiance temperature:-40℃ 時間 Time:500h モータ作動無 Power is not applied to the motor. 常温に取り出して 24 時間以上放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.</p>
15	高温放置試験 High temperature storage test	<p>周囲温度 Ambiance temperature:105℃ 時間 Time:250h モータ作動無 Power is not applied to the motor. 常温に取り出して 24 時間以上放置後測定。 It takes out in normal temperature and leave it for 24h or more. Then, it measures.</p>

5. 測定方法 Measurement method

5-1 プルイントルク Pull-in torque

図 2 の様に設定し、該当周波数・励磁方法にて起動し、出力軸 1 回転分を脱調することなく動作することを確認する。

錘を徐々に増やしていき、脱調した直前の錘の値から計算してプルイントルクを求める。

トルクの計算式は以下の通り。

$$\text{トルク[mN・m]} = \text{錘[N]} \times 20[\text{mm}]$$

Set a motor like Fig 2 and start by a method at pertinence rate /excitation and confirm that motor work without stepping out doing for output axis 1 round.

Increasing with a weight little by little and calculate pull-in torque from the weight which a motor does step out of just before that.

$$\text{Torque[mN・m]} = \text{Weight[N]} \times 20[\text{mm}]$$

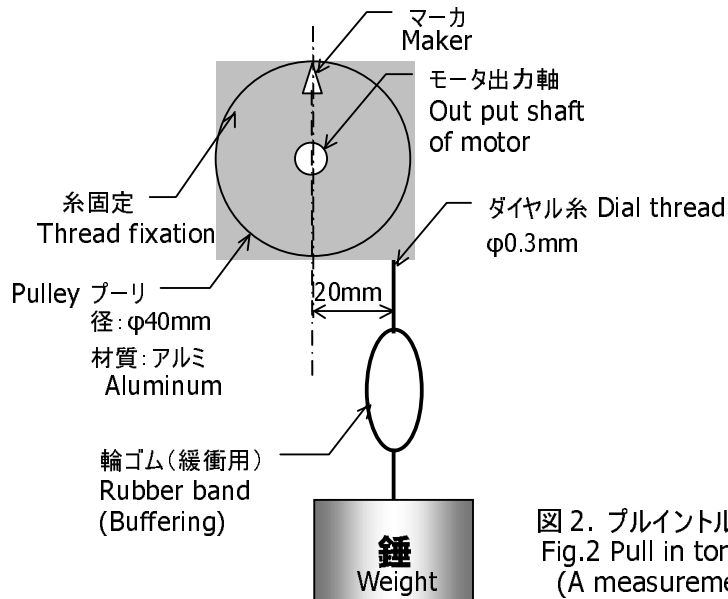


図 2. プルイントルク測定方法(プーリウェイト式)
Fig.2 Pull in torque measurement method
(A measurement by pulley and weight)

5-2 ホールディングトルク及びディテントトルク

Holding torque and detent torque

図 3 に示す様に、トルクゲージをモータの出力軸に接続し、トルクを測定する。

As shown in Fig. 3, connects a torque gauge to the output shaft of a motor, and measures torque.

5-3 騒音 Sound pressure level

図 4 に示す様にモータの出力軸方向とマイクの方法を同一に配置して測定する。測定条件は、表 1 の 4 項による。

Measure the sound pressure level with putting the microphone on the axis of output shaft's direction as shown in Fig.4. Condition of measuring is based on item 4 in Table 1.

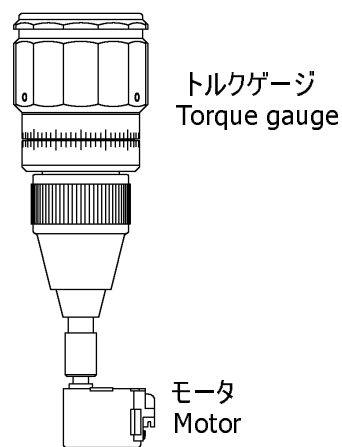


図 3. ホールディングトルクとディテントトルク
の測定方法 (トルクゲージ)
Fig.3 Measurement method of
holding torque and detent torque
(Torque gauge)

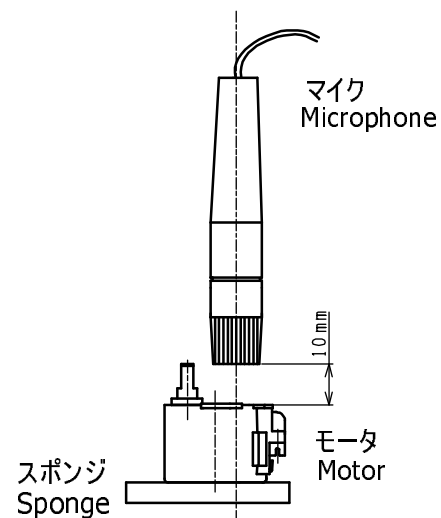
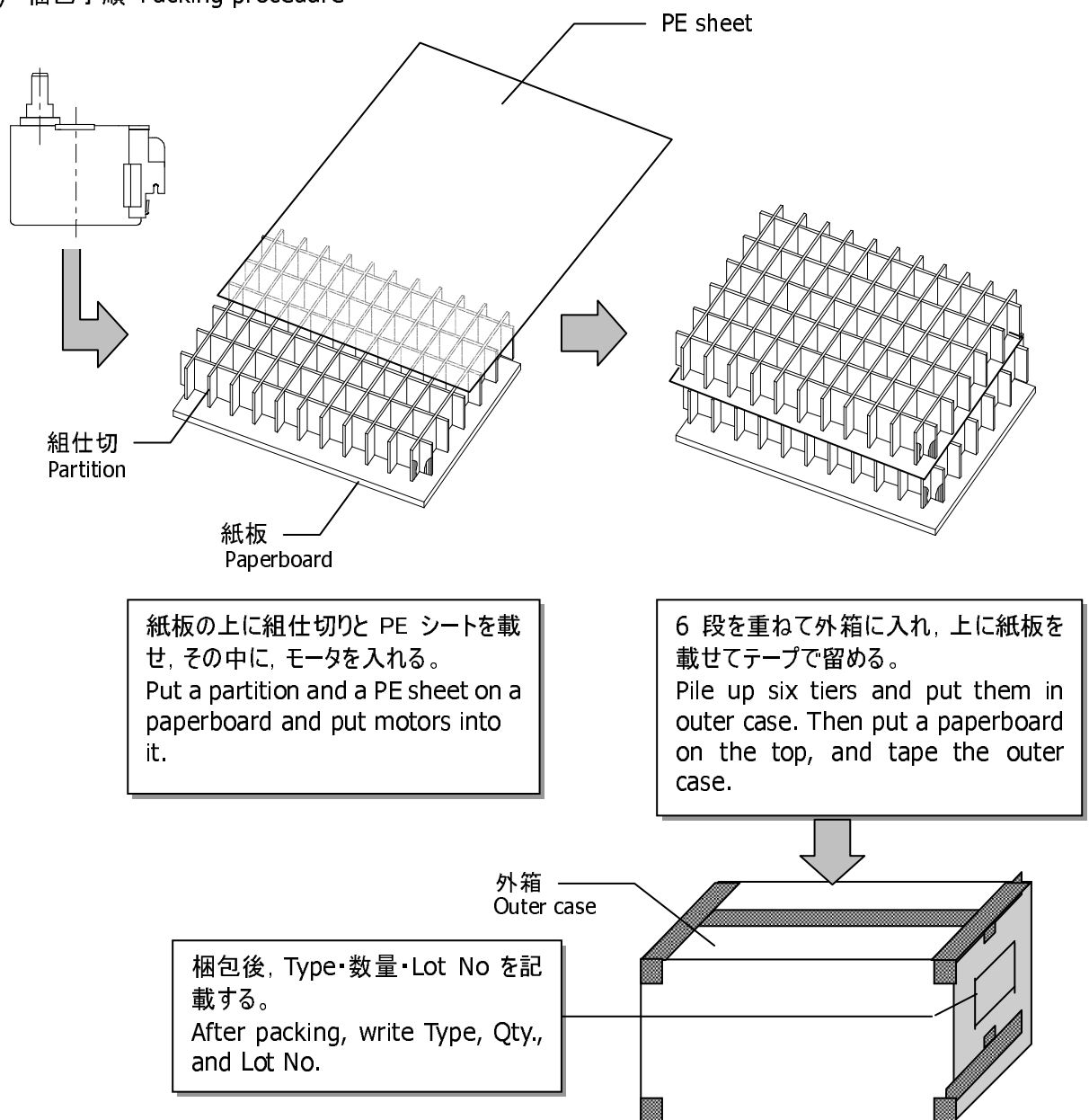


図 4. 騒音測定方法
Fig.4 A measurement method of
the sound pressure level

梱包仕様 Packaging

- 1) 最大入り数 Max. number containing : 300 個/梱包 (pcs./pack)
- 2) 最大重量 Max. mass : 9.2kgf (Approx)
- 3) 外形寸法 External form dimensions : L454mm × W294mm × H286mm
- 4) 外装表示内容 Decoration indication contents :
 - ① Type : MSFJC20Y02
 - ② Lot No. : モータ製番と同じ
Same as motor product number
 - ③ 数量 Quantity : 300pcs

5) 梱包手順 Packing procedure



6. 使用上の注意事項 Caution for use

- 1) モータの表面温度が 125℃を超えない範囲で使用する事。
Use the motor in a range in which surface temperature does not exceed 125℃.
- 2) モータに落下などの過大な衝撃をかけない事。
Do not add an excessive impact to the motor. (ex. Dropping motor, etc).
- 3) 結露・注水・ガスなどの特殊雰囲気で使用しない事。
Do not use motor by special atmospheres of dewing, water, fume, etc.
- 4) コネクタ部に過大な外力を加えない事。
Do not add excessive external force to the connector part.
- 5) 出力軸に 110mN・m 以上の負荷トルクを加えない事。
Don't add the load torque of 110 mN・m or more to the output shaft.