

Alternator Diode (Super Low Loss type)**型式 : MSM50H22 / MSM50J22 / MSM50J22R****■1. 最大定格(特に断りが無ければ Ta=25℃)**

No.	項目	記号	単位	Min.	Typ.	Max.	条件/定義
1	Operating junction temperature 接合部温度	Tj	℃	-40	-	175	
2	Minimum Operating voltage 最低動作電圧	Vo	V	8	-	-	
3	Operating frequency 動作周波数	fo	Hz	50	-	3,000	
4	Average forward current (Average rectified forward current) 平均整流電流	IF(Av)	A	-	-	50	単相正弦半波電流の 平均値 50%duty
5	Storage Temperature 保存温度	Tstg	℃	-40	25	175	電圧を印加しない状態で 保存できる温度
6	Forward Surge Capability 順方向サージ破壊耐量	IFSM	A	1350	-	-	T=10±1ms 非繰返し正弦半波*1
7	Reverse Surge Capability 逆方向サージ破壊耐量	VRSM	V	85	-	-	測定条件は後述*1

■最大定格試験条件*1

No.6:順方向サージ試験 印可電流波形

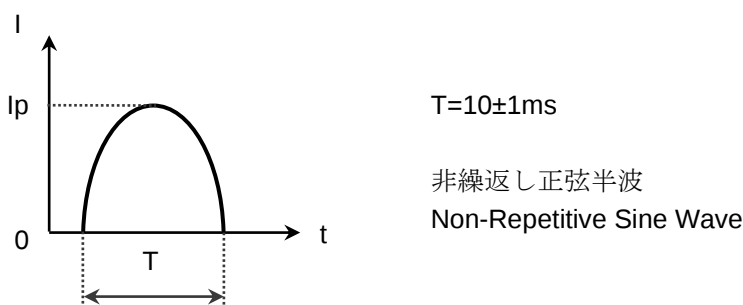


Fig 1-1. Forward Surge test sequence

順方向サージ試験電流波形

No.7:逆方向サージ試験

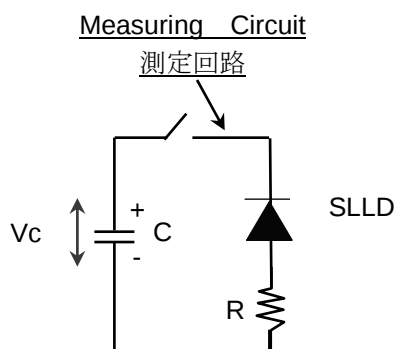


Fig 1-2. Reverse Surge testing circuit

逆方向サージ破壊試験

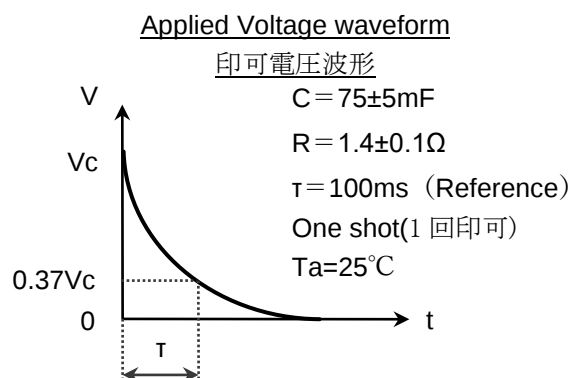
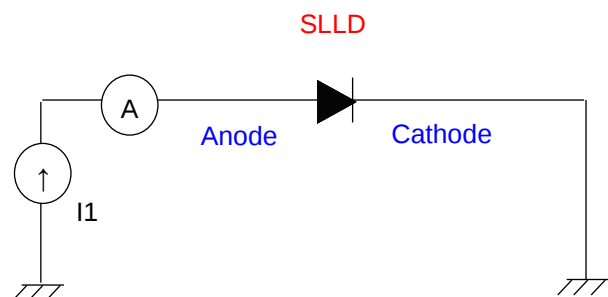


Fig 1-3. Reverse Surge test sequence

逆方向サージ破壊試験波形

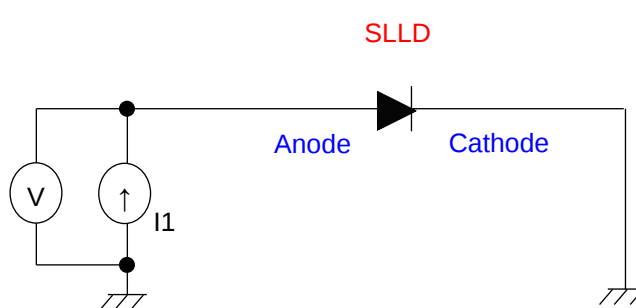
■ 2. 電気的特性(Ta=25℃)

No.	項目	記号	単位	Min.	Typ.	Max.	条件(下記図を参照)
1	Leakage current . 漏れ電流	IR	μA	-	-	0.8	VR=18V
2	Zener voltage ツェナー電圧	Vz	V	20	-	24	Iz=10mA
3	Active mode forward voltage オン電圧	VF(100A)	V	-	-	0.12	IF=100A, t=5ms



I1 Power supplier : 18V/2mA

Fig 2-1. IR testing circuit
IR 測定回路



I1 Power supplier : 10mA/100V (Vz measurement)
100A/15V (VF measurement)

Fig 2-2. Vz and VF testing circuit
Vz, VF 測定回路

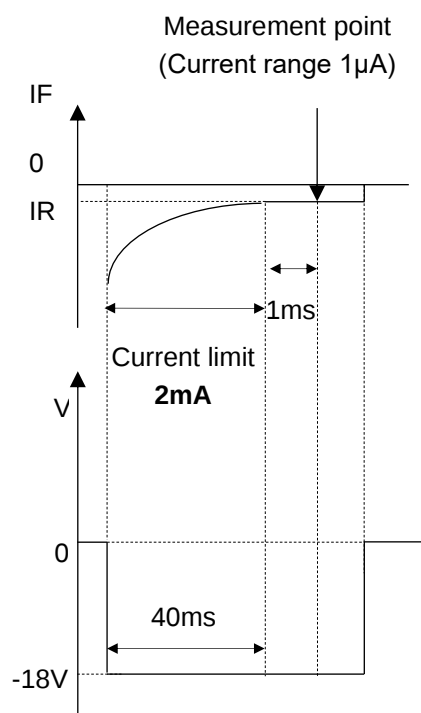


Fig 2-3. IR testing sequence

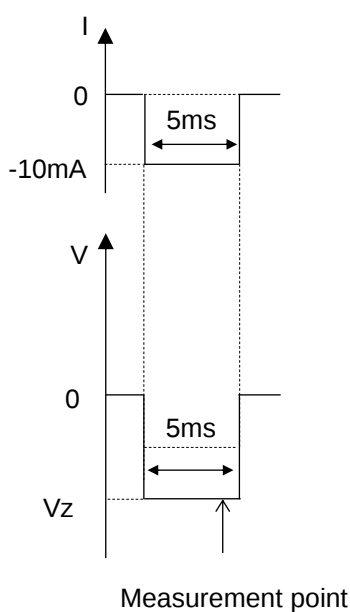


Fig 2-4. Vz testing sequence

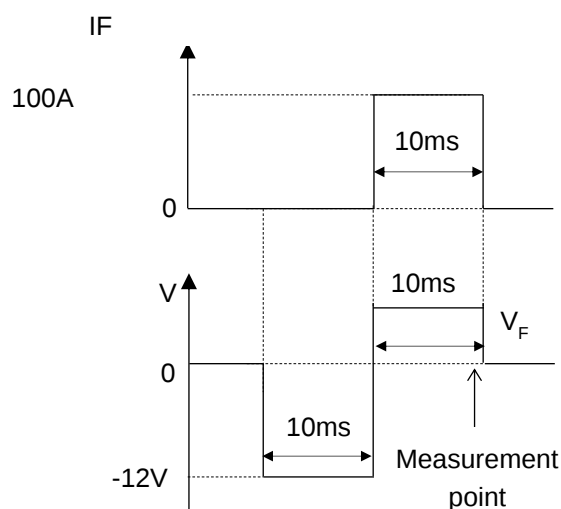


Fig 2-5. VF testing sequence

IR、Vz、VF の順の測定を推奨します。

We recommend measuring in the order of IR,VZ ,VF.

■ 3. 機械的特性(Ta=25℃)

No.	項目	単位	Min.	Typ.	Max.	条件
1	Press in force 圧入荷重	kN	1.5	-	12	詳細な条件は後述*2
2	Lead bending リード曲げ	mm	-	-	5	左右に 3 往復 Fig.3-1 参照
3	Lead pulling リード引張り	N	150	-	-	下記 Fig3-2 参照

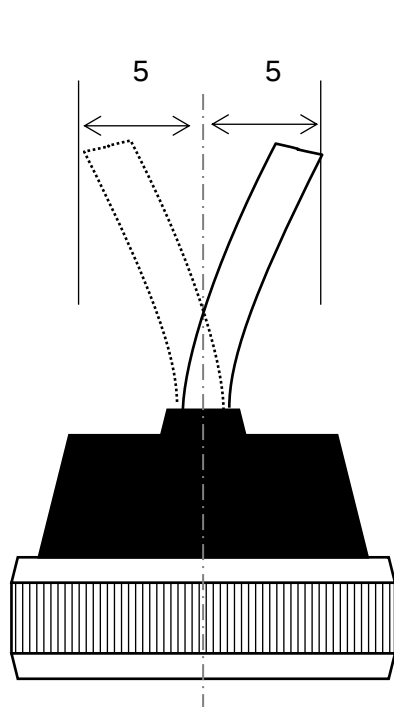


Fig 3-1. Lead bending
リード曲げ試験

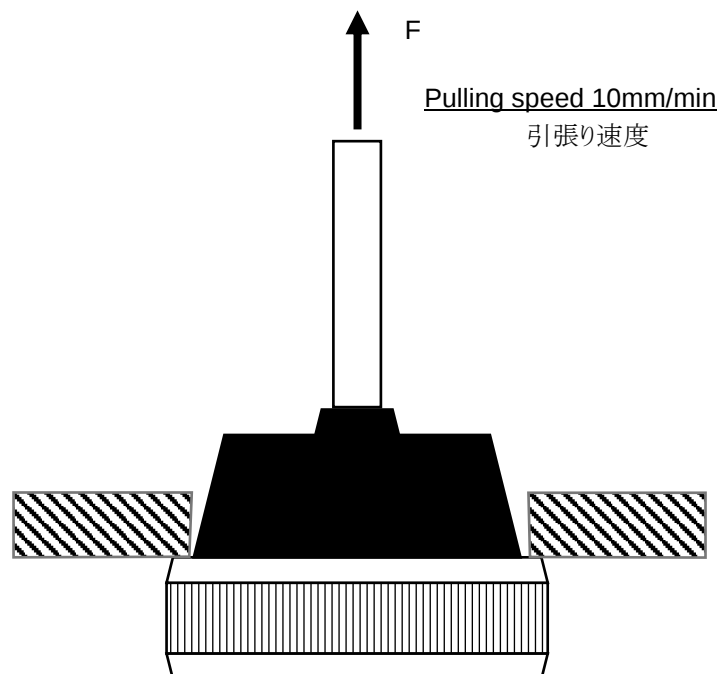


Fig 3-2. Lead pulling
リード引張り試験

■ 4. 信頼性試験

No.	試験項目	員数	試験条件	規格
1	Thermal fatigue test 熱疲労試験	11 ペア	IF=50A, Tj=50℃⇔175℃、 詳細は FigB-1. 参照	B(10) ≥ 3,400 B(50) ≥ 7,200
2	High Temperature Blocking 高温ブロッキング試験	5 ペア	Tc=175℃、 V=11±2Vrms、60Hz or 50Hz	試験時間 1000hr
3	High Temperature and High Humidity Blocking 高温高湿ブロッキング試験	5 ペア	Tc=80℃±5℃、RH=90%±5%、 V=11±2Vrms、60Hz or 50Hz	試験時間 1000hr
4	Thermal Shock 熱衝撃試験	11 ペア	Tc=-40℃±5℃⇔175℃±5℃ 昇降時間 15 分±5 分、保温時間 15 分±5 分	500cycle
5	Water Immersion 気密性	5 ペア	95℃±5℃(湯中)⇔25℃±5℃(水中) 時間 10±1 分、交換時間 10 秒以内、	100 cycles
6	Oil Immersion 耐オイル性	5 ペア	133±5℃(オイル中) ⇔ R.T.(空気中) 10±1 秒 60±10 分 オイル:ASTM#1、IRM903 または相当品	50cycle
7	Gasoline Immersion 耐ガソリン性	5 ペア	25±5℃(ガソリン中)⇔R.T.(空気中) 10±1 秒 60±10 分 ガソリン:一般自動車用ガソリン	50cycle
8	Ant freezing Fluid Immersion 耐不凍液性	5 ペア	95±5℃(不凍液中) ⇔ R.T.(空気中) 10±1 秒 60±10 分 不凍液組成:エチレングリコール 50%、水 50%	50cycle
9	Wash Fluid Immersion 耐洗浄液性	5 ペア	50±5℃(洗浄液中) ⇔ R.T.(空気中) 10±1 秒 60±10 分 洗浄液組成:5±1%ライボン F 又は相当品	50cycle
10	Salt Spray test 耐食性	5 ペア	JIS Z 2371 による	JIS Z2371 による

11	High operating life 高温通電	11 ペア	Ta=175℃、V=18±1Vrms、3000Hz、 R=1±0.1Ω、	試験時間 1000hr
12	Temperature Humidity-Bias 高温高湿通電	11 ペア	Ta=85±2℃、RH=85±5%、 V=18±1Vrms、3000Hz、R=1±0.1Ω、	試験時間 1000hr
13	USPCBT プレッシャークーカーバイ アス	11 ペア	Ta=120±2℃、RH=85±5%、蒸気圧 1.7×10 ⁵ Pa V=18±1Vrms、3000Hz、R=1±0.1Ω、	試験時間 96Hr
14	PCT プレッシャークーカー保存	11 ペア	Ta=121℃、RH=100%、蒸気圧 2.03×10 ⁵ Pa	試験時間 96hr
15	ESD tolerance ESD 耐量	11 ペア	1)R=2kΩ、C=330pF、放電:接触、気中 2)R=300Ω、C=330pF、放電:接触、気中 ISO10605 に従う	V=±15kV ISO10605 に従う

■5.外形寸法

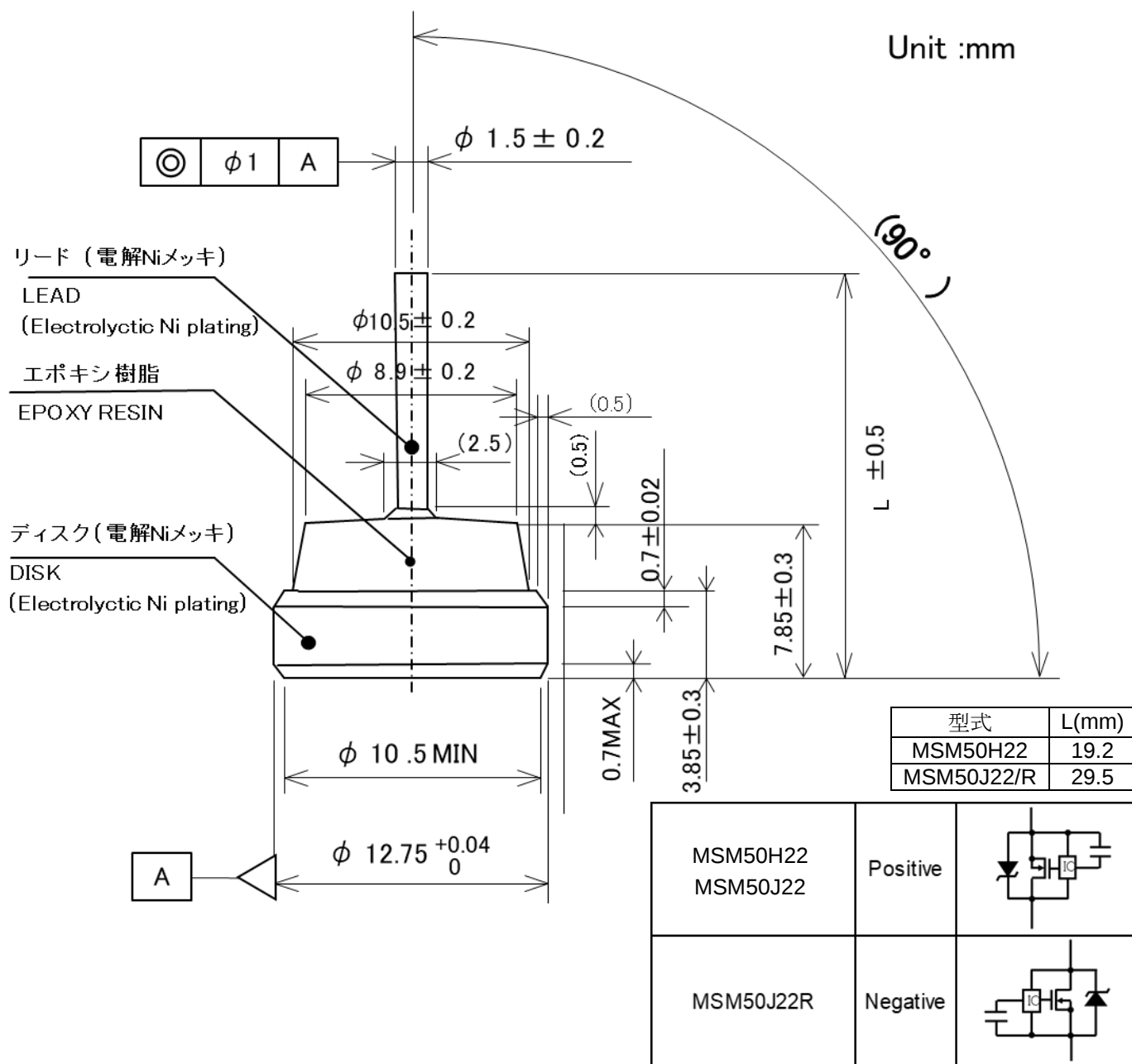


Fig 5. Physical Dimensions
外形寸法

■6.マーキング図

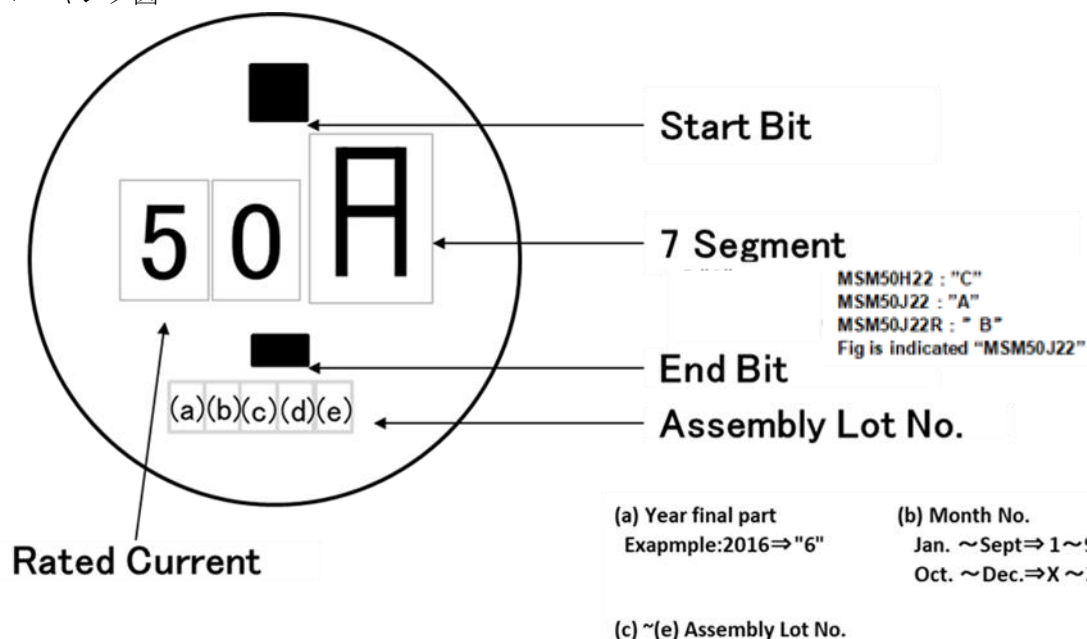


Fig6. Marking diagram

マーキング

■7.梱包仕様

1. 梱包数(Packing quantity): 32,400pcs

1) 内箱ダンボールサイズ(Cardboard size)
: W 150mm x L 220mm x H 75mm
収納数(Quantity): 450pcs/ダンボール(Cardboard box)

2) エアクッションサイズ(Air packing size)
: W 440mm x L 600 mm

3) ダンボール配列(Cardboard box arrangement)
: 4 列 x 3 列 x 6 段 (=72 箱)

4) ラベル表示例(Label example)
: 下記参照(See below)

SLLD		Detailed items	
Type	MSM35J22	Unit Number	Quantity
Name	SLLD35A (+)	01001H	450pcs
Parts number	61010175		
Quantity	450pcs		
Notes			

2. 梱包方法(Packing method):

1) 梱包手順 : 強化ダンボール箱に下記順に梱包する
 ① 強化ダンボール箱を組立 (We assemble a reinforced cardboard box.)
 ② 強化ダンボール箱内で、ダンボール(内箱)をポリ袋詰めてシーリング。
 (We pack the inner cardboard boxes into a Polyethylene bag in the reinforced cardboard box.)
 ③ 蓋をテープ止めし、PPバンドでパレットを固定する。
 (After the lid of the reinforced cardboard boxes stopped by the tape, the boxes fixed to the pallet by PP-band.)

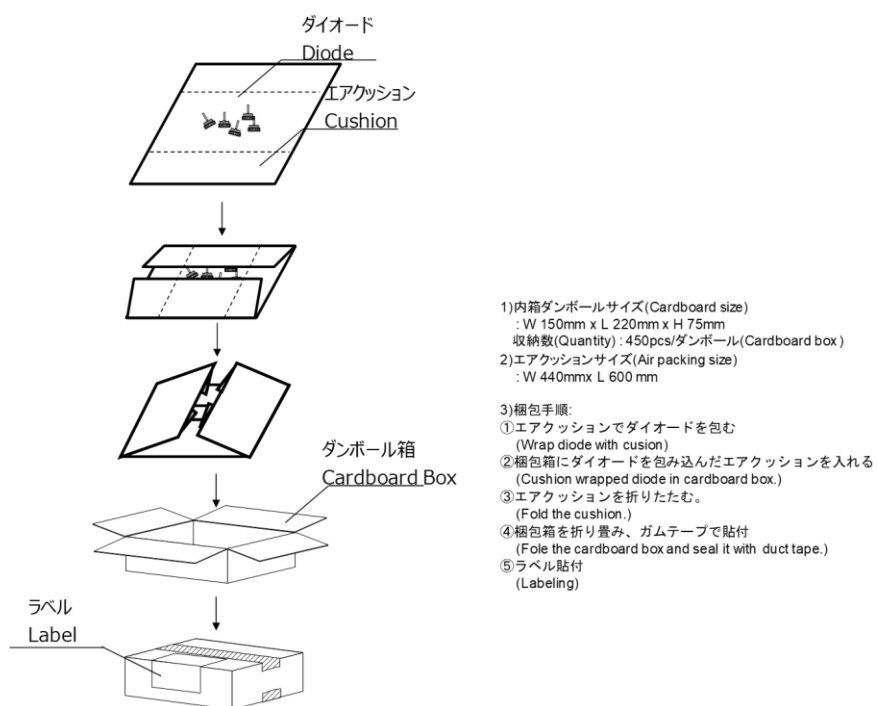
3. 強化ダンボール箱(Plywood box);
箱のサイズ(Box size): W 528 mm x L 955 mm x H 623 mm

1) ラベル表示例(Label example)

SLLD		Detailed items	
Type	MSM35J22	Unit Number	Quantity
Name	SLLD35A (+)	01001H	32400pcs
Parts number	61010175		
Quantity	32400pcs		
Notes			

Fig7-1. Packing specification

梱包仕様

内箱梱包方法(Inner Packing method):Fig7-2. Packing specification梱包仕様

■8.ご使用上の注意 *2

1)圧入時の取り扱い上の注意事項

下記規定で、評価した結果に従って圧入荷重を保証しています。

詳細な評価については [Appendix.C](#) を参照ください。

この規定に基づいたフィン(ヒートシンク)の設計、圧入条件を決定してください。

もし、本規定から逸脱する場合は、圧入荷重を保証できない可能性がありますので、事前にお問い合わせ願います。

A) 素子をアルミニウムフィンに圧入される場合の注意事項

フィンは、[Table.8-1](#) 記載の材質、寸法の物を使用してください。

特に穴径に面取りを必ず設けてください。面取りの推奨値は C0.5 になります。

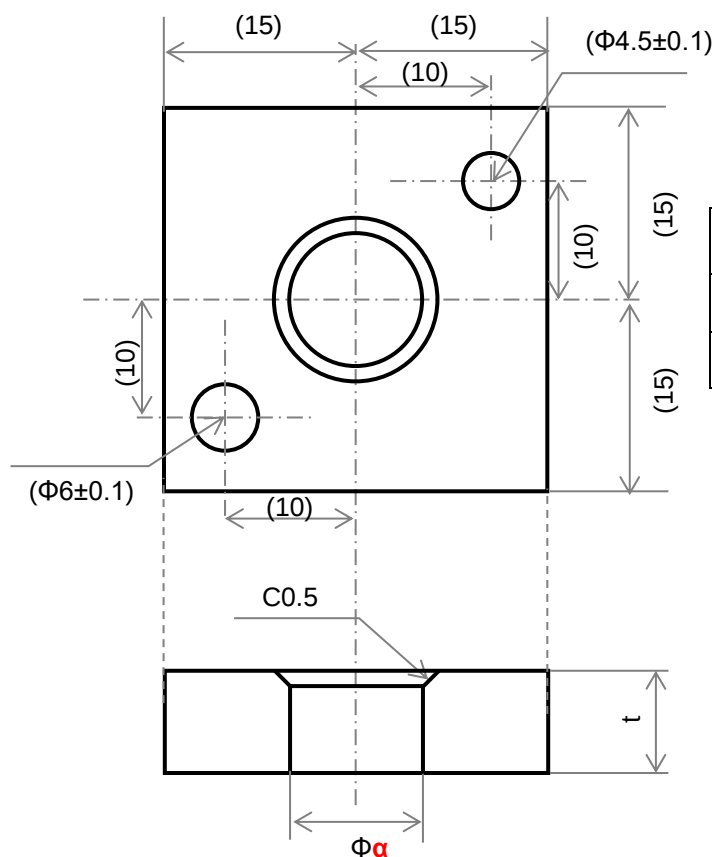


Table.8-1 推奨フィン仕様

Material 材質	Thickness 厚さ t(mm)	Hole size 素子圧入穴径 $\phi \alpha$ (mm)
A5052R-H34	4 ± 0.1	12.625 ± 0.025
ADC12	4 ± 0.1	12.645 ± 0.005

Fig 8-1. FIN outline (unit in mm)

推奨フィン外観

B) 圧入ピンは、下記寸法、形状を推奨しています。

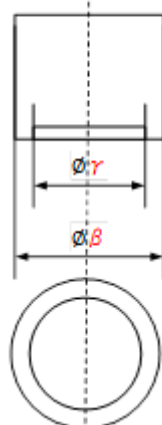


Fig.8-2 Press-fit pin outline

圧入ピン仕様

Table.8-2 推奨圧入ピン仕様

Material 材質	SK105 (旧 SK3)
Press-fit pin outer diameter 圧入ピン外径 $\phi \beta$ (mm)	12.2 ± 0.2
Press-fit pin inner diameter 圧入ピン内径 $\phi \gamma$ (mm)	7 ± 0.05

C) 圧入方法について

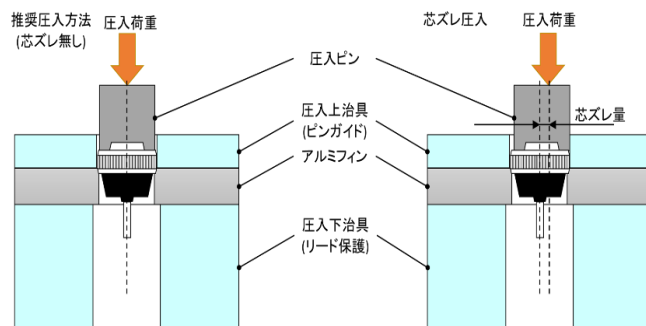


Fig.8-3 圧入方法

Table.8-3 圧入条件

項目 item	単位	Min	Typ	Max
Press-fit speed 圧入速度	mm/sec	1	-	5
Off-center distance 芯ズレ量	mm	0	0	1.5
圧入深さ	mm	-	-	4
圧入荷重 (A5052R-H34)	kN	1.5	-	12
圧入荷重 (ADC12)	kN	1.5	-	12

- ① 圧入時、芯ズレしないようフィン・ピン・製品の位置精度に十分配慮して下さい。(Fig.8-3 参照)
- ② 素子が斜めになった状態で圧入されないよう上治具でガイドを設けていることを推奨します。
- ③ 圧入時のフィンの変形を防ぐため下受けの治具を設けること推奨します。
- ④ 圧入荷重のモニタリング及び、正規分布から大きく外れるものはリジェクトする等の工程管理を実施して下さい。
- ⑤ 素子のディスク底面を局部的に押すことは、素子の特性劣化に繋がりますので、注意して下さい。
- ⑥ 圧入時には、圧入治具と素子ディスク底面の間に異物等が挟まれないように注意して下さい。

2) リード部の取り扱い上の注意事項

リード曲がり等の修正が必要な場合は、リード先端から垂直方向幅 5mm、1 回のみの修正として下さい。
リードは端子台等で垂直に固定し、引っ張り・圧縮等の応力が加わらないようにしてください。

3) リードを溶接する場合

- ① 溶接時にリード曲がりが発生する場合は、上記 2) 項に従ってください。
- ② リードの長さを変更される場合は、リードを切断してご使用ください。
- ③ リード端子接続については、TIG 溶接を推奨しますが、端子材質や溶接方法、実装時の使用条件によっては素子の劣化や破壊の原因となる可能性があります。
- ④ 従いましてリードの加工及び溶接条件等は、お客様にて十分な事前評価及び、実装後の信頼性試験を行ったうえでご使用ください。

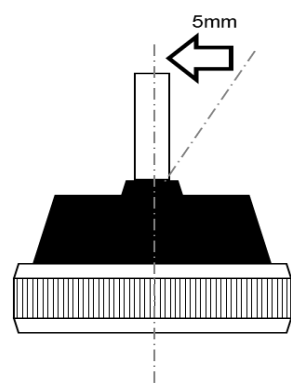


Fig.5-4 Lead bend correction

リード曲り矯正イメージ

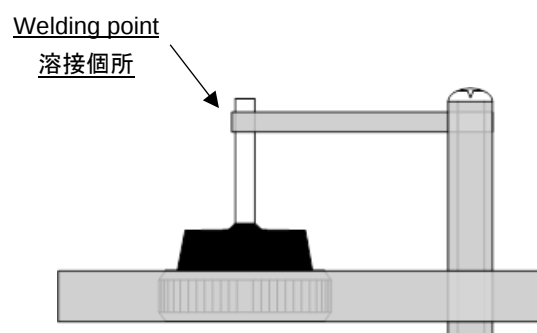


Fig.5-5 Lead Terminal welding

リード端子溶接イメージ

■9. 保管上の注意事項

- 1) ポリ袋未開封状態で温度35℃以下、湿度RH60%以下の雰囲気中で直射日光が当たらない場所に水滴、雨水などが掛からないように梱包されたまま保管し、1年以内にご使用ください。
- 2) 腐食性ガス（亜硫酸ガス、塩素ガスなど）の多い場所での保管は避けてください。
- 3) 開封後長時間の保管が必要な場合は、温度35℃以下、湿度RH60%以下の腐食性ガスの無い雰囲気で保管し、30日以内にご使用ください。
- 4) 保管が適切でない場合、リード材の溶接性が低下することがあります。

■10. 安全上の注意事項

本製品の取扱注意事項を下記に例示致します。本注意事項に従わず、誤った取扱いをすることにより、人身事故・火災事故等による人的又は、物的損害が発生する恐れがあります。

- 1) 本製品を用いる電子回路の設計にあたっては、使用中のいかなる外部条件の変動によっても、本製品の指定された「最大定格」を超えた負荷の掛からない設計を確保して下さい。
最大定格を超えて使用された場合の本製品の故障及び、それに伴って発生した如何なる損害（間接・二次的損害含む）につきましても、当社はその責任を負いません。ご使用の際は、十分なディレーティングを考慮してご使用下さい。
- 2) 半導体デバイスは偶発的または予期せぬサージ電圧・電流等により故障する場合があります。
故障しても拡大被害がでないような冗長設計、誤動作防止等の安全設計に十分ご注意下さい。
- 3) 本製品が故障すると、結果として本製品あるいは配線、配線パターンが発煙又は発火する場合がありますので、十分にご注意下さい。
- 4) 受入れ時及び、二次加工後の電気検査を強く推奨致します。

【運用】

- (1) 当社は、本製品を販売するに際し、本仕様書に記載された性能を有することを保証しています。検査およびそのほかの品質管理技法は、当社が本仕様書に記載されている仕様を満たすために必要な範囲で行われています。各デバイスのパラメータに関する特定の検査は、法律がそれらの実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行われていません。
- (2) 納入後 1 か月以内に本製品が本仕様書に記載された性能を満足しない場合、当該ロットを全数再選別、再納入するものとします。ただし、納入後 1 か月を超えた製品は対象外です。
- (3) 本製品を使用しているお客様の製品に関与した市場不良に対して、当社は補償の義務を負いません。したがって、お客様の製品について市場不良が発生した場合は、当社の補償対象外となります。ただし、本仕様書に記載された製品について、納入後 6 か月以内に明らかに当社の責に帰すべき理由によって故障が生じ、お客様が直ちにこれを通知し補償を求めた場合は、当社は、お客様に対し、無償での代替品の提供または製品の販売代金を上限とした弁済を補償の範囲とします。そのほかの賠償について、当社は責任を負いません。
- (4) 当社製品の欠陥(製造物責任法および諸外国における同種の法律等に定める欠陥をいう。以下同じ。)に起因して当社製品または当社製品を組み込んだ御社製品が第三者に対し損害を与えたことにより、当該第三者から御社に対して損害賠償請求がなされ、御社がこれを支払った場合、御社は当該欠陥と相当因果関係のある損害の賠償を当社に請求することができます。なお、賠償額は、当社製品および御社製品の性質、価格、御社と当社のそれぞれの損害に対する責任の度合等を考慮し、御社に対する当社製品の最初の出荷から 1 年間の取引対価の合計額を上限として、御社と当社において協議のうえ、これを定めるものとします。ただし、次の各号の一つに該当する場合は当社は責任を負わないものとします。
- (a) 当社が当社製品を御社に引渡した時点の科学・技術水準では当社製品の瑕疵を発見することができなかった場合。
 - (b) 当該欠陥が設計に関する御社の指示に従ったことにより生じ、かつ当該欠陥が生じたことにつき当社に過失がなかった場合。
 - (c) 御社が当社製品について通常予測される故障発生率、故障モードを考慮した製品の安全設計を怠っていた場合。
 - (d) 当該欠陥が、その遵守を義務付けられている公的機関の定めた基準にしたがって製造したことにより起因する場合。
 - (e) 当該欠陥が、当社製品の改造または当社の定めた使用、保管、廃棄等に関する諸条件(当社製品の取扱説明書、カタログ、仕様書等に記載された注意書、警告を含むがこれに限らない)に反したことにより起因する場合。
 - (f) 当該欠陥が、当社製品を御社に引渡した後に生じた場合。
 - (g) 当社製品の欠陥が生命、身体に危害をおよぼすおそれの強い製品または多大な物的損害を発生させるおそれの強い製品に当社製品が使用される場合で、事前に当社の同意を得ていない場合。
- 当社に対し第三者から直接、損害賠償請求がなされ、当社がこれを支払った場合、上記に基づく当社の負担部分を越える額については、当社は御社に求償できるものとします。
- (5) 当社は、製品仕様の変更や製品生産を中止する権利を有し、予告なく製品仕様の変更や生産の中止をする場合があります。お客様が当社からの購買を 1 年以上中断している場合、当該製品の生産が中止されていないこと、また仕様が最新のものであることをご確認のうえ、発注してください。
- (6) 本製品および包装材を廃棄・処理する際には、それぞれの国または地域で定めた法律や条例を遵守してください。お客様の製品に適用される RoHS 指令、REACH 規則、そのほかの環境関連法令を十分調査したうえでご使用ください。法令違反によって生じた損害に関して、当社はその責任を負いません。
- (7) 本仕様書に記載された当社製品に関する情報やデータは、あくまで用途や使用例の一部を示すものです。これらの情報やデータの使用に起因または関連して、お客様や第三者に生じた損害および第三者の特許権、著作権、そのほかの知的財産権の侵害等に関して、当社は一切責任を負いません。また、本書に基づき第三者または当社の特許権、著作権、そのほかの知的財産権を何ら許諾するものではありません。
- (8) 本仕様書の一部または全部を当社に無断で転載、または複製することを固くお断りします。
- (9) 本仕様書に記載された製品(技術)を、以下の目的で使用することを禁止します。
- (a) 国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者への再提供
 - (b) 上記のような目的で自ら使用すること、または第三者に使用させること
- なお、輸出または国外へ提供される場合は、「外国為替及び外国貿易法」(外為法)、「米国輸出管理規則」およびこれらの関連法令並びに輸出先で適用される輸出入管理に関する法令および規則の定めるところにしたがい、必要な手続きをとってください。

■ Appendix

A) Rating and Characteristic Curves

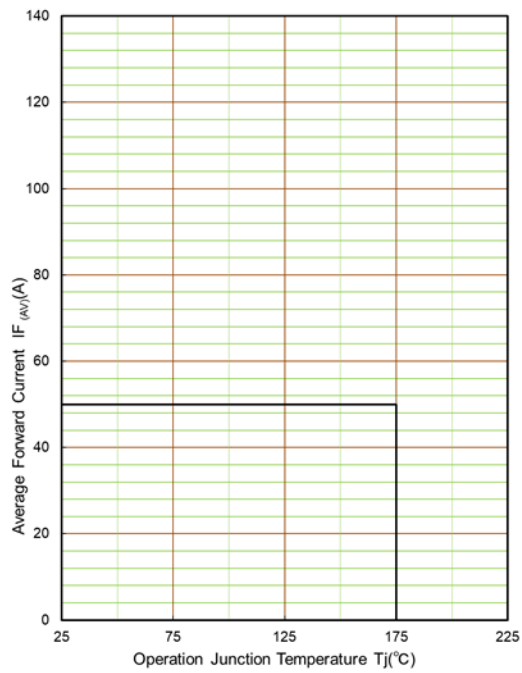


Fig.A-1 Power Dissipation Curves

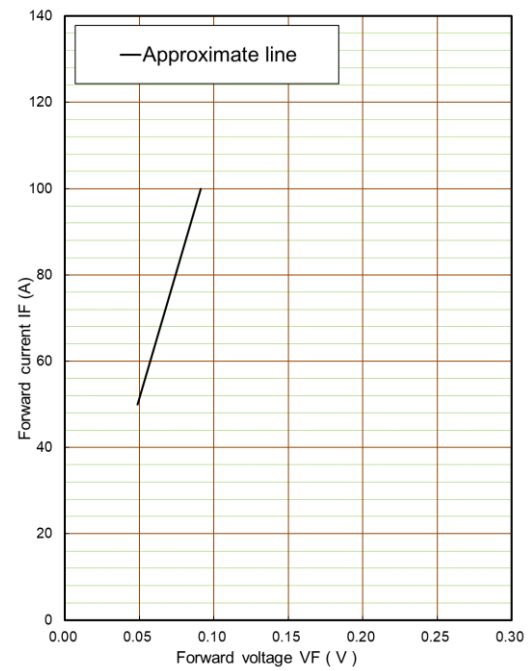


Fig.A-2 Forward current – Forward voltage

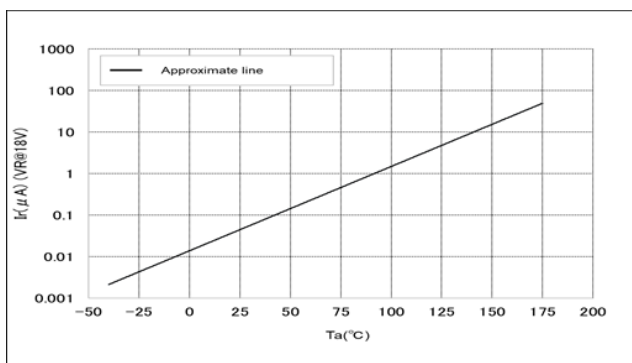


Fig.A-3. Leakage current – Temperature *

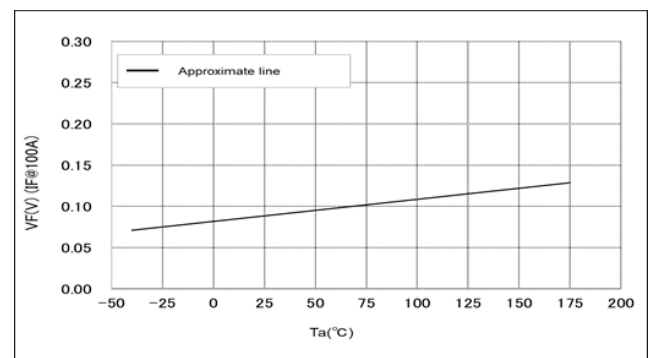


Fig.A-4. Forward voltage – Temperature *

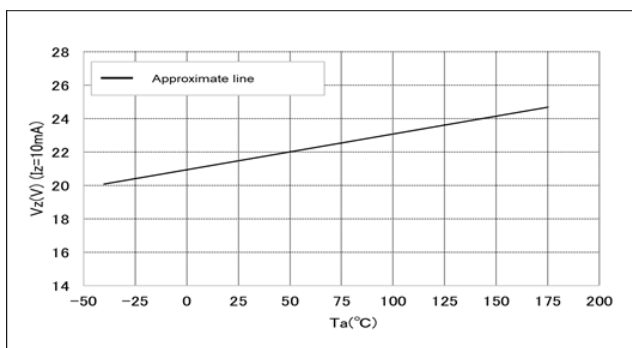
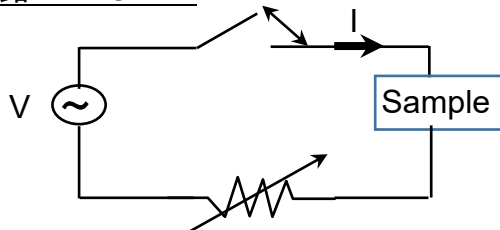


Fig.A-5. Zener voltage – Temperature *

*測定データからの近似線であり、参考値です。

B)TFT 条件

試験回路 Test Circuit

平均電流

Average Current

50A

 $V = 11 \pm 2V_{rms}$

60Hz or 50Hz

上記回路において、下図通電繰り返しを素子が破壊するまで実施する。

Must continue Test until breakage.

MOSFET maximum
Temperature T_j $T_j = 50 \pm 1^\circ\text{C}$

This condition is typical.

通電 ON $3.5 \pm 1\text{min}$

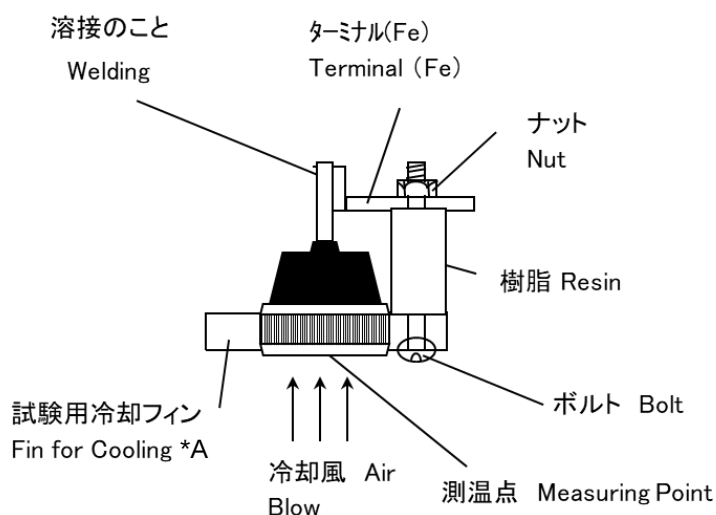
(無風)(No Air Blow)

無通電 OFF $1.5 \pm 1\text{min}$

(風冷)(Air Blow)

MOSFET maximum
Temperature T_j $T_j = 175 \pm 1^\circ\text{C}$ Case Temperature T_c^* $(T_c = 155^\circ\text{C})$

*Reference value

取付参考図 Reference for Condition

注) ナットはリード溶接(半田付)前に締付し、リード溶接(半田付)後は再締付しないこと。

Note. Nut must be tightened before lead welding (or soldering).

And Nut must not be tightened again after lead welding (or soldering).

*A 上記フィン形状は参考形状の為、熱疲労試験 (TFT) で ON-OFF 時間が試験条件に入らない場合はフィン形状 (Fig8-1) を変更しても可

The fin conditions are basically same as Fig.8-1, but when ON-OFF Timing does not meet TFT Test Specification, Fin Shape can be changed only used TFT Test.

Fig.B-1 Thermal Fatigue Test (TFT)

C) 圧入荷重とひずみについて

圧入時の負荷で、内部素子の破壊、剥離また電気的特性の低下を防止するため、圧入時のディスク裏面のひずみを評価することを推奨します。
下記に弊社の評価の一例を示します。
詳細な測定方法に関しては、弊社までお問い合わせください。

ひずみ測定方法

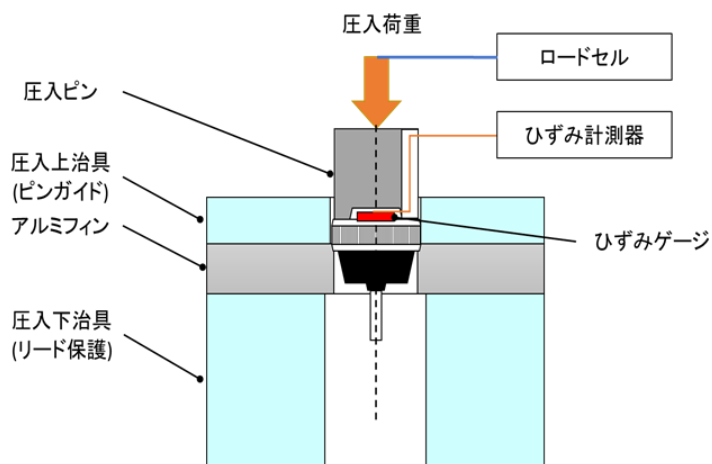


Fig.C1 ひずみ測定箇所と治具

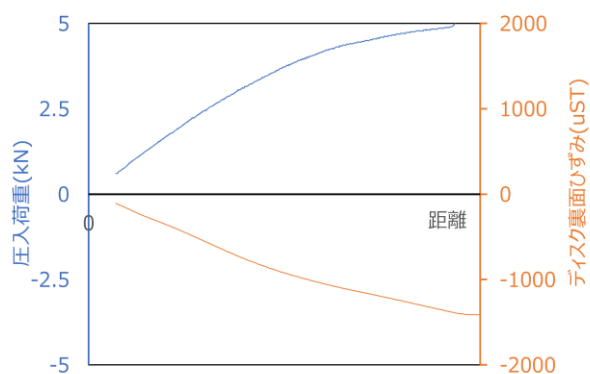


Fig.C-2 ひずみと荷重の測定例

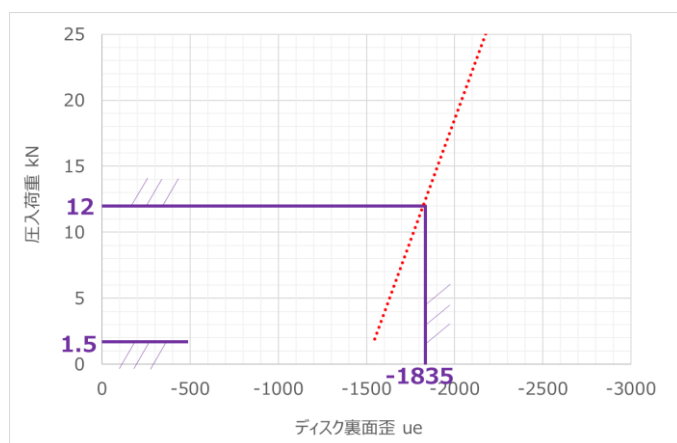


Fig.C-3 ひずみと荷重の評価例

締め代を変えて測定,
ひずみの閾値は解析結果から算出