

宇宙開発用共通部品等 適用データ・シート

部品名	チップ形固定金属皮膜抵抗器
部品番号 又は形式	JAXA 2050/J401-1005 JAXA 2050/J401-1608 JAXA 2050/J401-2012 JAXA 2050/J401-3216 JAXA 2050/J401-3225
適用仕様書	JAXA-QTS-2050D JAXA-QTS-2050/J401

令和 2 年 10 月

作成・制定：真田 KOA 株式会社

改 訂 履 歴 表

記号	年月日	主要改訂内容
NC	H22.11.24	新規制定
A	H23.7.8	再認定試験実施に伴い、各種環境条件における特性の試験結果を更新した。 負荷寿命試験の供試数増加により認定品の故障率を更新した。
B	R1.8.23	- 再認定試験実施に伴い、下記に示す試験結果を更新した。 4.1 項の電気的特性について耐電圧、絶縁抵抗及び抵抗温度特性の試験結果を更新。 4.2 項の機械的及び熱的特性について固着性、耐基板曲げ性、耐装着放置性、はんだ耐熱性、はんだ付け性、ランダム振動、衝撃、熱衝撃[Ⅱ]、耐湿性、耐溶剤性及び安定性の試験結果を更新。 5 項の各種動作環境条件における特性について短時間過負荷及び低温動作の試験結果を更新。 - 再認定試験の負荷寿命試験について加速度試験を用いた為、その結果を追加。 5 項の各種動作環境条件における特性に加速度の算出条件及び試験結果を追加。 - 故障率フィールドデータの更新 6.1.2 項の汎用品の故障率フィールドデータ（参考）を現状値に更新。 - 商号変更（多摩電気工業株式会社→真田 KOA 株式会社）の反映 - 表紙：作成・制定 9 項：供給業者名
C	R2.10.12	- 再認定試験実施に伴い、下記に示す試験結果を更新した。 なお、1005 形式及び 1608 形式については試験を省略しているため、試験結果の更新は対象外。 4.1 項の電気的特性について耐電圧及び絶縁抵抗の試験結果を更新。 4.2 項の機械的及び熱的特性について耐基板曲げ性、はんだ耐熱性、はんだ付け性、熱衝撃[Ⅱ]、耐湿性、耐溶剤性及び安定性の試験結果を更新。 5 項の各種動作環境条件における特性について短時間過負荷及び低温動作の試験結果を更新。 - 部品の取り扱いかたにより、外部電極が捲れる事象が発生したため、8 項の注意事項の記載内容を具体化した。

目 次

	頁
1. 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用文書	1
2. 部品の概要	1
2.1 外観・寸法・質量・写真	1
2.2 構造	2
3. 使用方法	2
3.1 絶対最大定格	2
3.2 推奨動作条件	3
3.3 回路設計上の注意事項	3
3.4 取付け方法	3
3.5 洗浄	3
4. 通常状態における特性	4
4.1 電气的特性	4
4.2 機械的及び熱的特性	9
4.3 アウトガス	14
5. 各種動作環境条件における特性	15
6. 信頼性	22
6.1 故障率	22
6.2 予想される故障モード	22
7. 保存方法	22
8. 注意事項	23
9. その他	23

1. 総則

1.1 目的

この適用データ・シートは、JAXA QML によるよりもさらに詳細な選定作業及び設計に必要な標準的な情報を提供するものであり、使用に当たってはその他の情報も十分考慮されなければならない。また、これによって部品使用者の責任を免責するものではない。

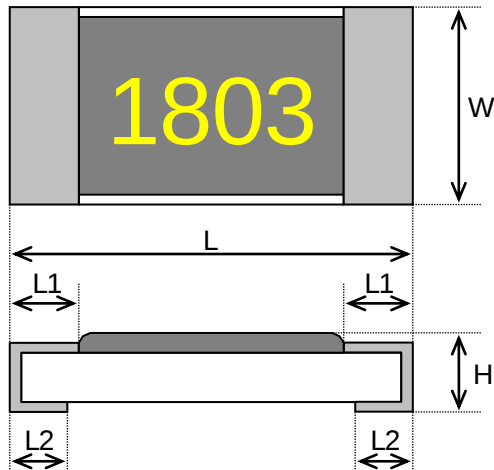
1.2 適用文書

JAXA-QTS-2050D 宇宙開発用信頼性保証抵抗器 共通仕様書

JAXA-QTS-2050/J401 宇宙開発用信頼性保証チップ形固定金属皮膜抵抗器

2. 部品の概要

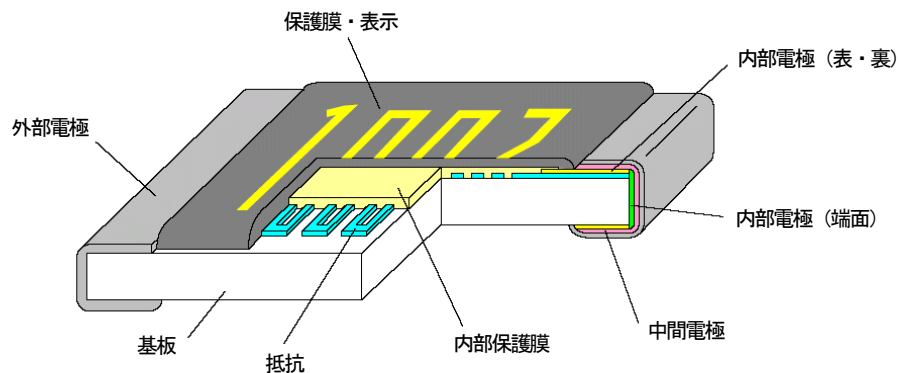
2.1 外観・寸法・質量・写真



写真：JAXA 2050/J 401-3216 タイプ

品名	形状 [mm]					質量 (標準値) [mg]
	L	W	H	L1	L2	
2050/J401-1005	1.0 ± 0.1	0.5 ± 0.05	0.35 ± 0.05	0.2 ± 0.1	0.25 ± 0.1	0.68
2050/J401-1608	1.6 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.45 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	2.14
2050/J401-2012	2.0 ± 0.2	1.25 ± 0.2	0.5 ± 0.1	0.4 ± 0.2	0.3 ± 0.1	4.54
2050/J401-3216	$3.2 \pm_{0.3}^{0.2}$	1.6 ± 0.2	0.6 ± 0.1	0.5 ± 0.3	0.4 ± 0.2	9.14
2050/J401-3225	$3.2 \pm_{0.3}^{0.2}$	2.5 ± 0.2	0.6 ± 0.1	0.5 ± 0.3	0.4 ± 0.2	14.5

2.2 構造



部位	主成分
基板	96%アルミナ (Al_2O_3)
内部電極 (表・裏)	クロム、ニッケル、銅系 (Cr、Ni、Cu)
内部電極 (端面)	ニッケルクロム系 (NiCr)
抵抗体	ニッケルクロム系 (NiCr)
内部保護膜	無機系
保護膜・表示	エポキシ系
中間電極	ニッケルめっき (Ni)
外部電極	はんだめっき (Sn90-Pb10)

3. 使用方法

3.1 絶対最大定格

項目	2050/J401 -1005	2050/J401 -1608	2050/J401 -2012	2050/J401 -3216	2050/J401 -3225
使用温度範囲(°C)	-55~+125				
定格周囲温度(°C)	85				
公称抵抗値範囲(Ω)	10~510k (別表参照) ⁽²⁾				
臨界抵抗値(Ω)	76.8k	—	100k	180k	160k
最高使用電圧(V)	50	75	100	150	200
最高過負荷電圧(V)	75	150	200	300	400
定格電力(W) ⁽¹⁾	0.032	0.05	0.10	0.125	0.25

注⁽¹⁾ 定格周囲温度を超える場合は、図1に示す負荷軽減曲線に従って負荷電力を軽減すること。

⁽²⁾ 公称抵抗値の範囲は形式、抵抗値許容差及び抵抗温度特性により異なります。

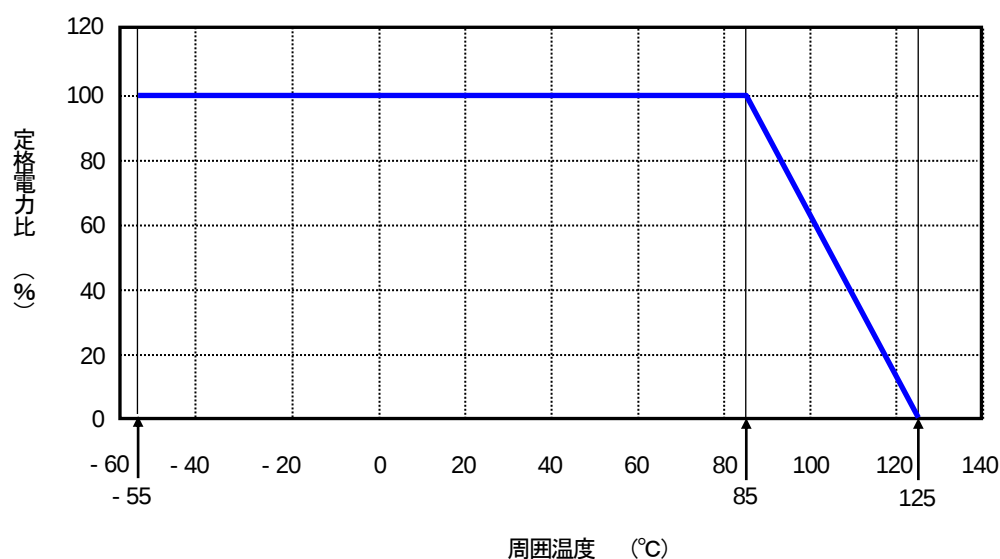


図1 負荷軽減曲線

3.2 推奨動作条件

図1の負荷軽減曲線で定める定格電力50%以下での使用を推奨する。

3.3 回路設計上の注意事項

次式から求めた定格電圧が最高使用電圧を超える場合は、最高使用電圧を定格電圧とする。

$$\sqrt{P \times R}$$

E : 定格電圧 (V)
P : 定格電力 (W)
R : 公称抵抗値 (Ω)

3.4 取付け方法

はんだ : 錫-鉛合金の共晶はんだ (融点温度 183°C)

フラックス : 使用する場合は腐食性が小さいロジン系フラックス

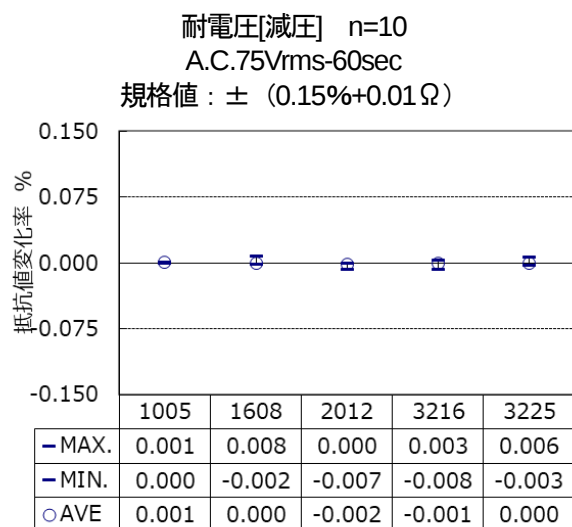
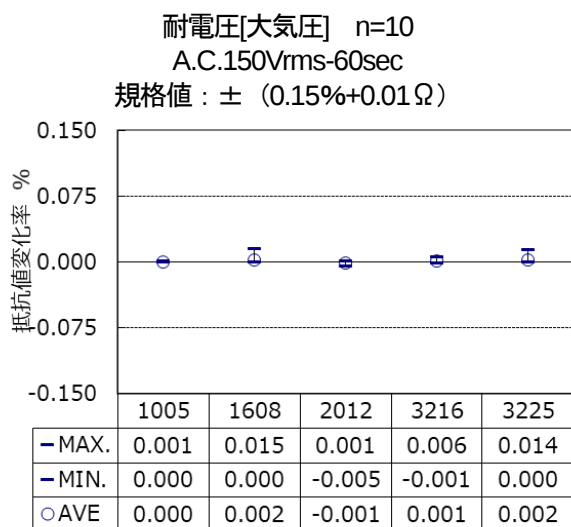
取付け方法	はんだ付け条件
リフロー	プレヒート : 150°C 60 秒間以内 はんだ付け : 240±5°C 6 秒間以内 回数 : 最大 2 回までとする
フロー	はんだ付け : 260±10°C 10 秒間以内 回数 : 1 回までとする
手はんだ	はんだ付け : 350±10°C 3 秒間以内 但し、20W 以下または温度制御可能なはんだごてとする

3.5 洗浄

アルコール系 (非塩素系) の溶剤を使用して 5 分以内の浸漬

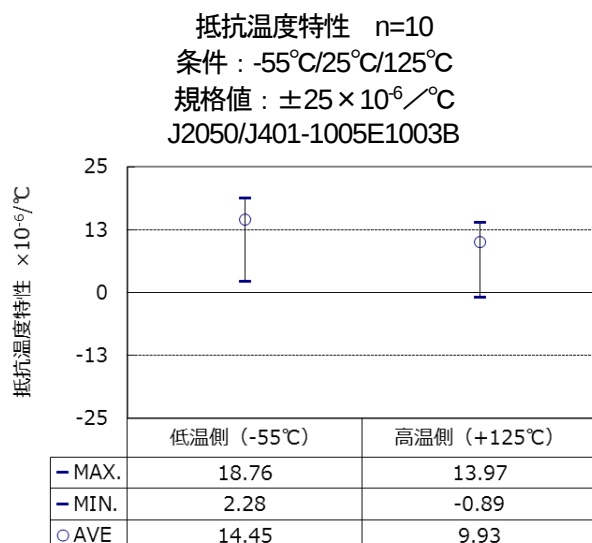
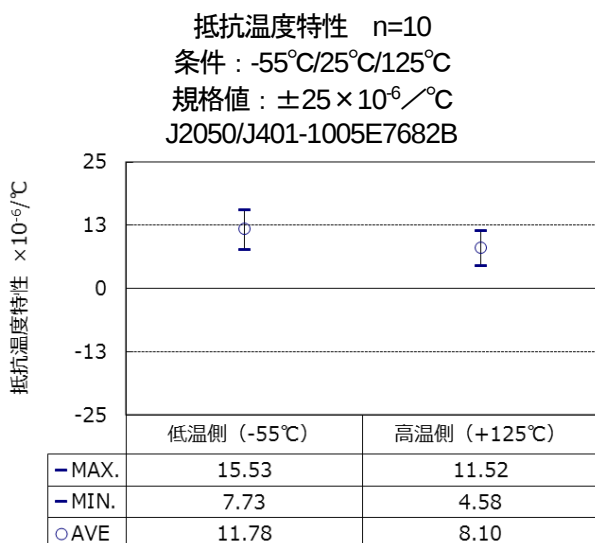
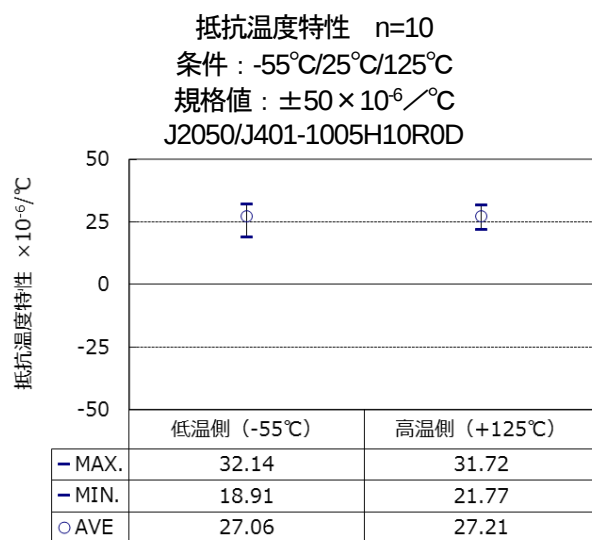
4. 通常状態における特性

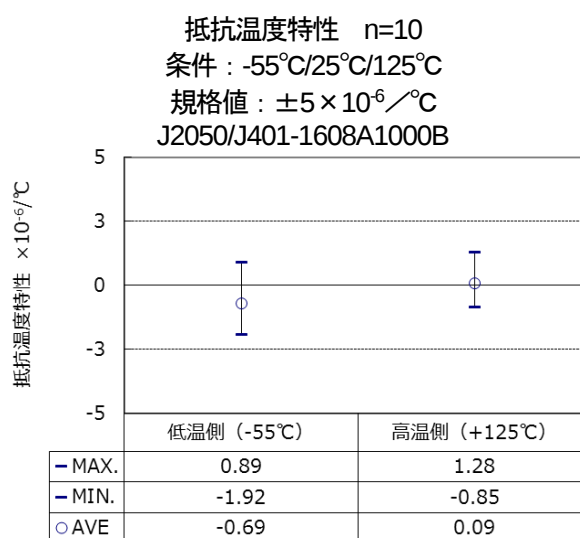
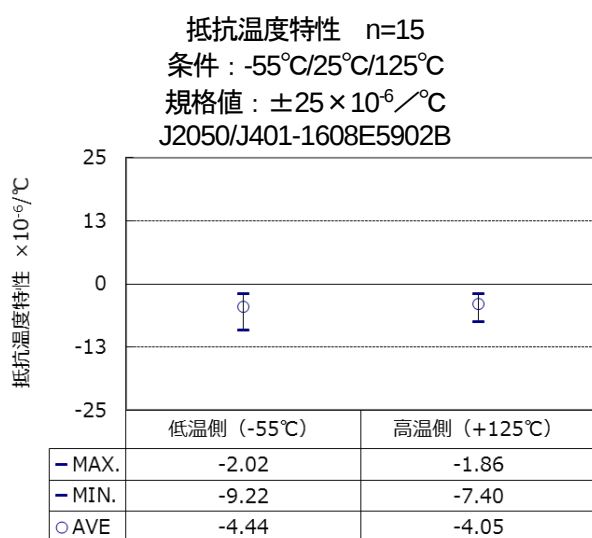
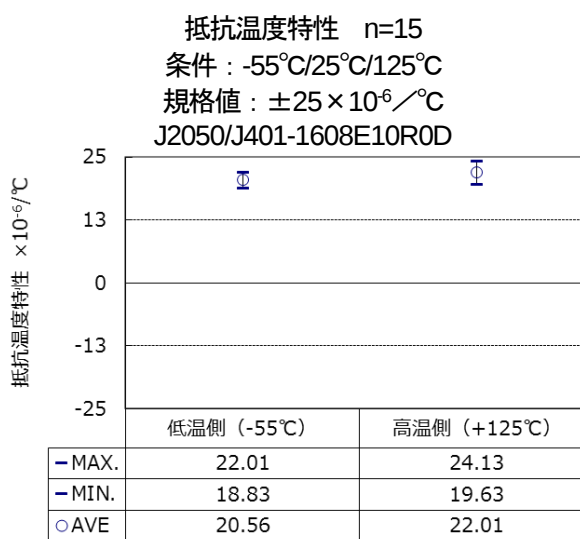
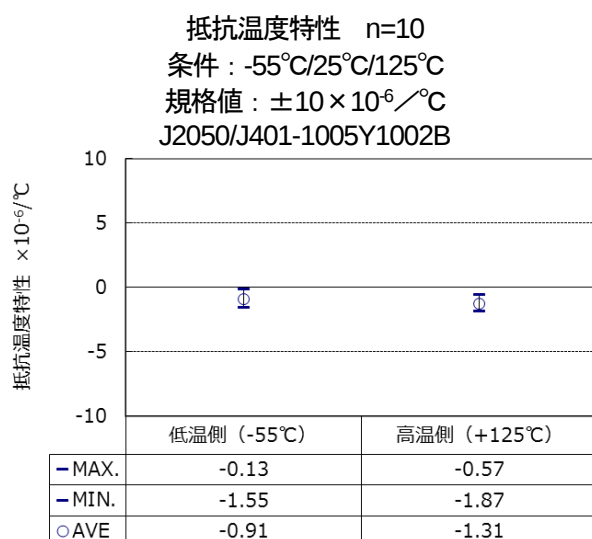
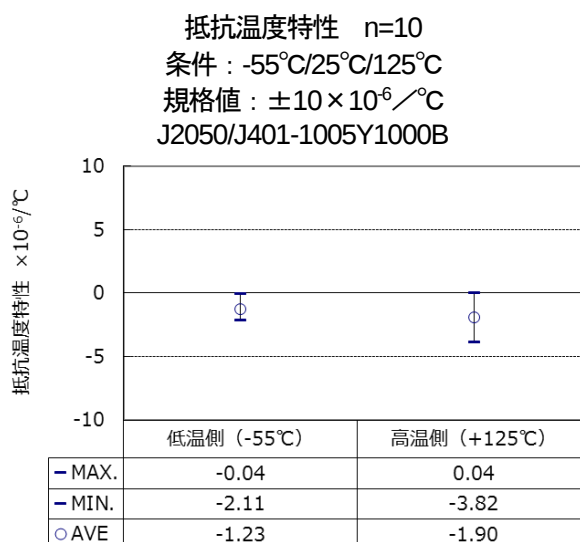
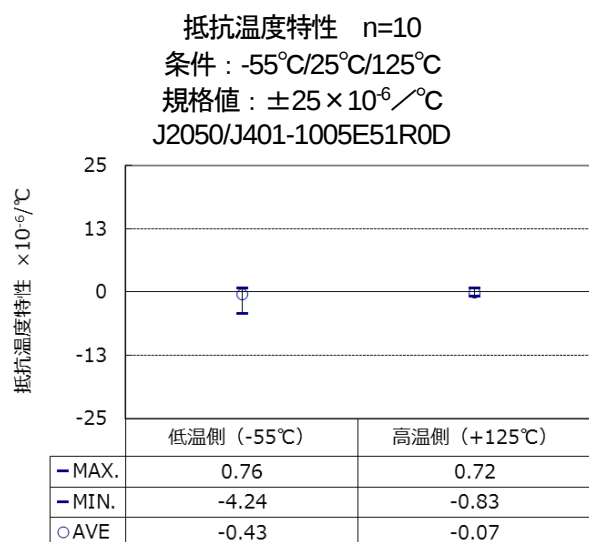
4.1 電気的特性

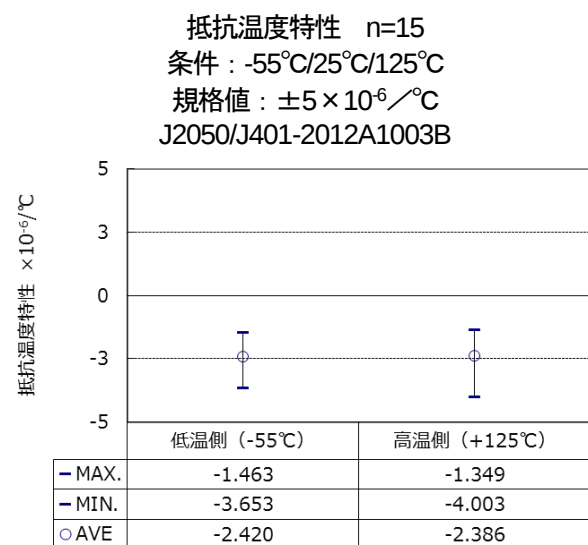
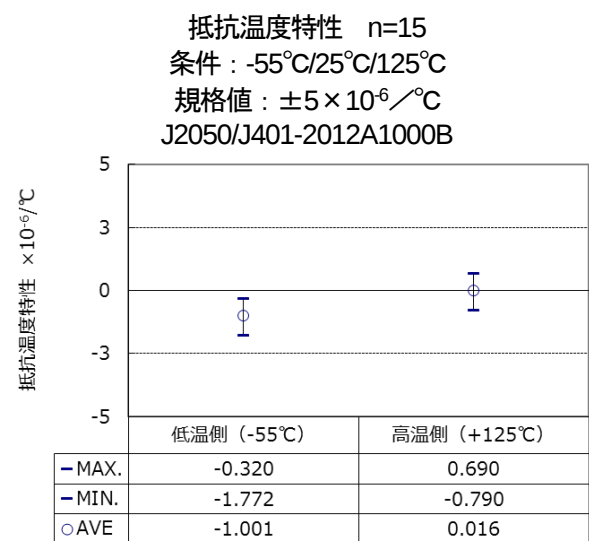
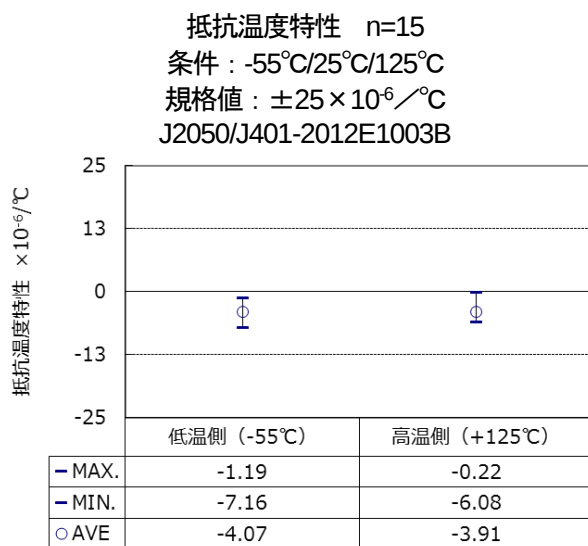
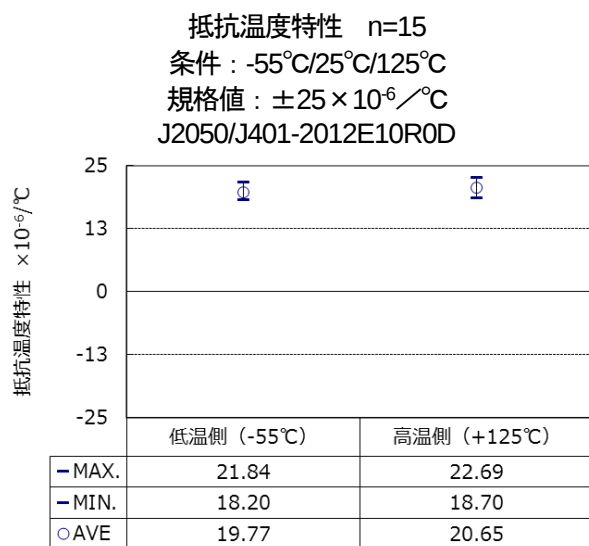
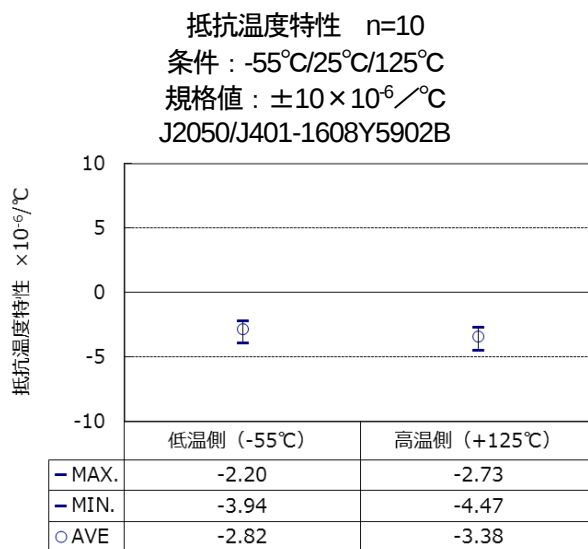
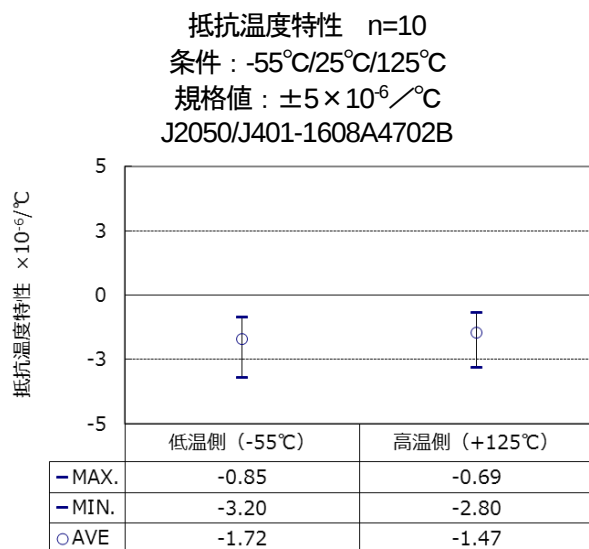


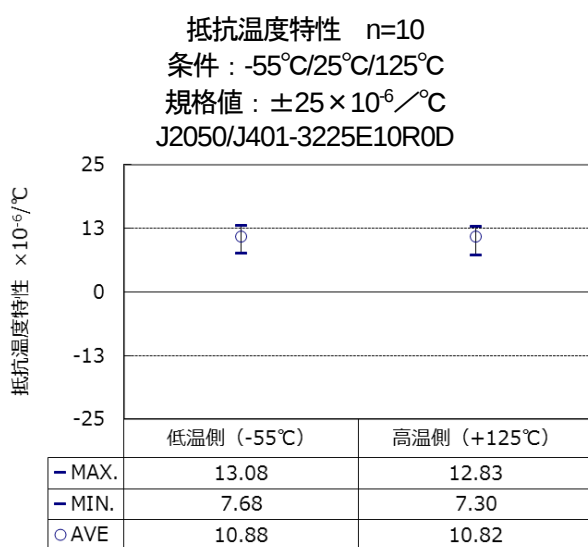
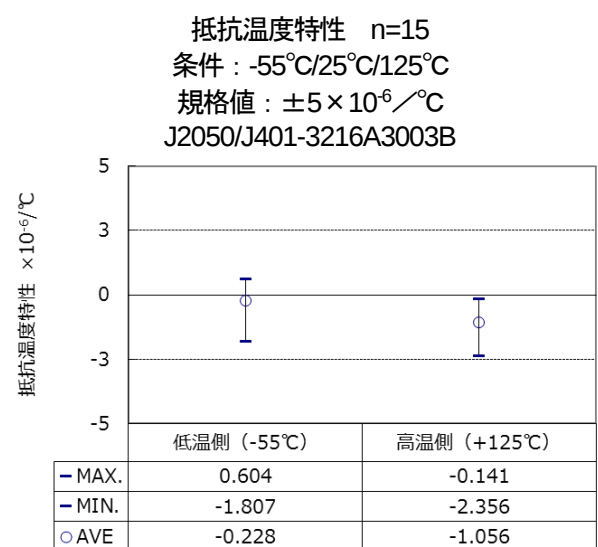
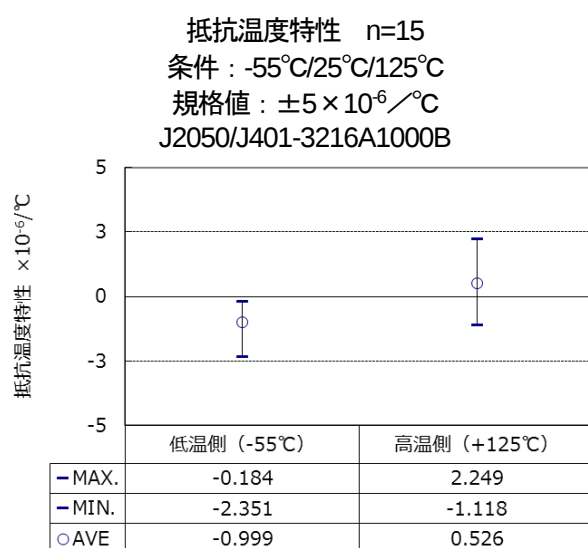
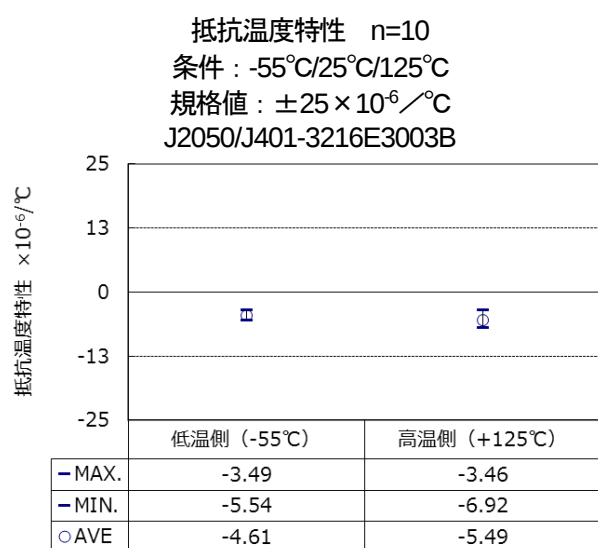
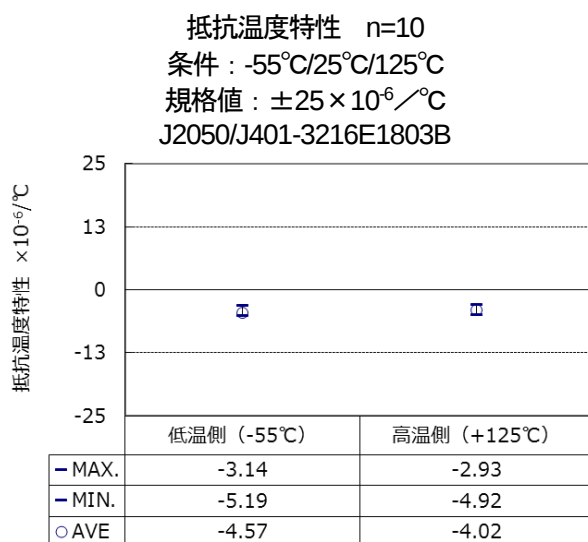
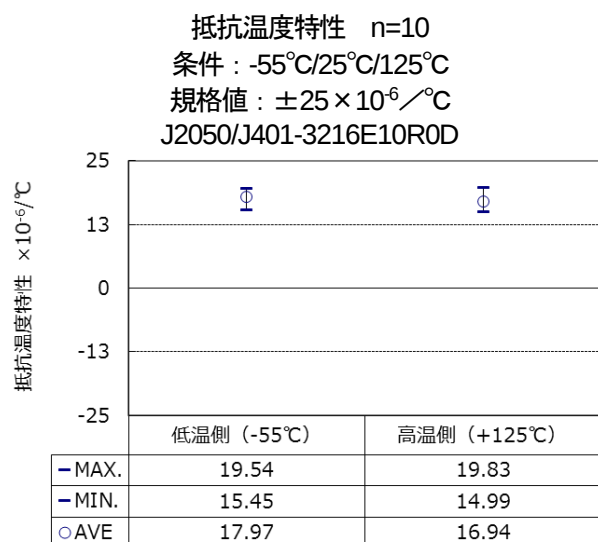
絶縁抵抗 n=10
条件：D.C.100V-60sec
規格値：10³MΩ以上

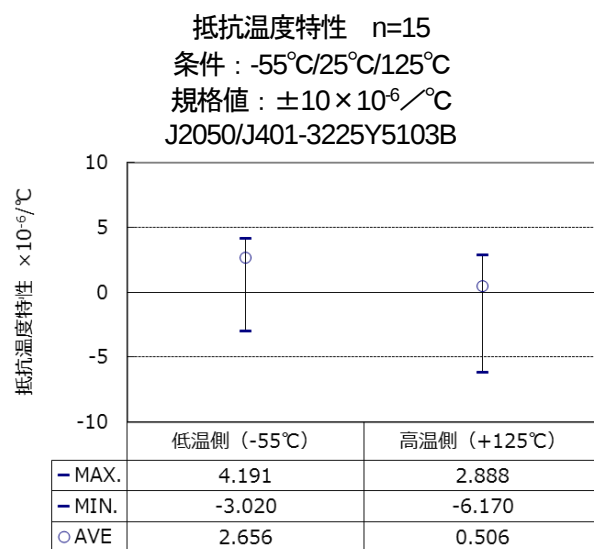
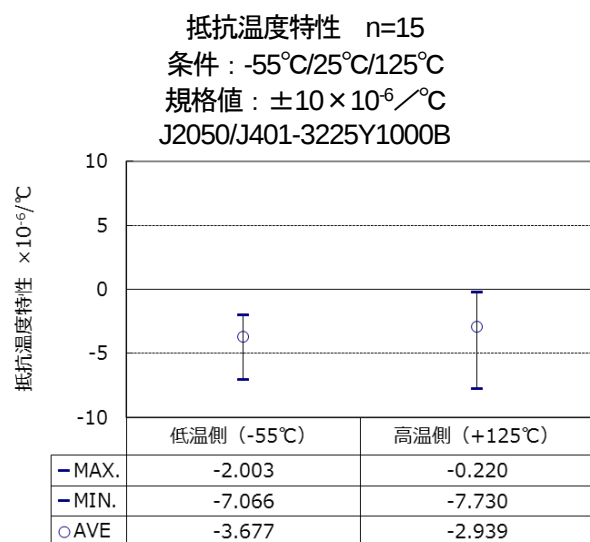
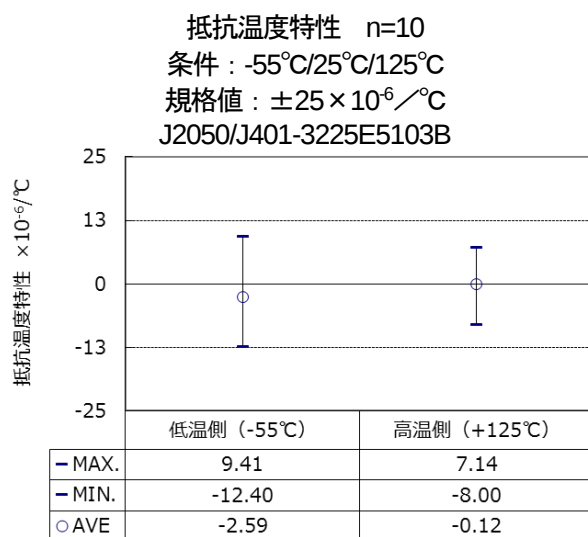
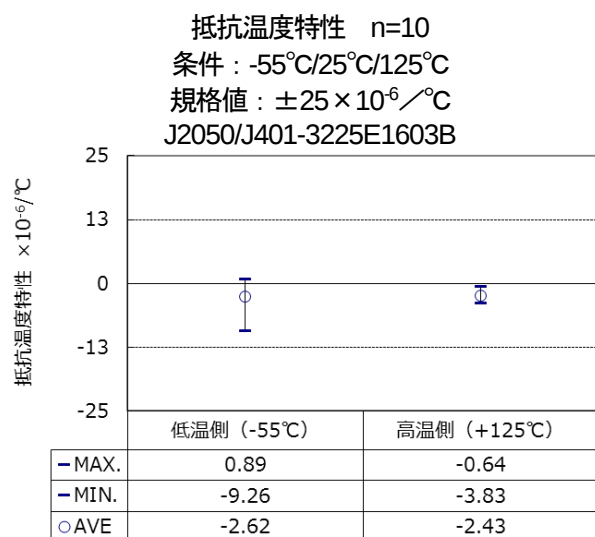
形式	結果
J2050/J401-1005	全て 10GΩ以上
J2050/J401-1608	全て 10GΩ以上
J2050/J401-2012	全て 10GΩ以上
J2050/J401-3216	全て 10GΩ以上
J2050/J401-3225	全て 10GΩ以上











4.2 機械的及び熱的特性

固着性 n=10

条件：5N-10sec

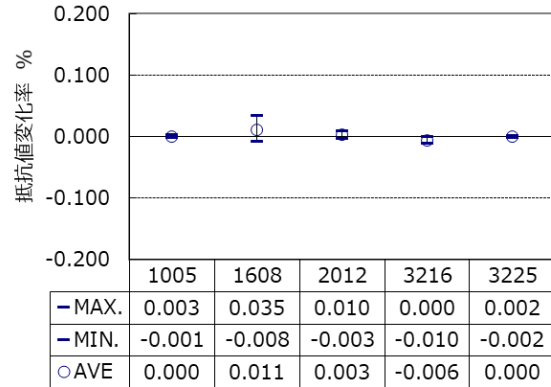
規格値：抵抗器に損傷があつてはならない

形式	結 果
J2050/J401-1005	異常なし
J2050/J401-1608	異常なし
J2050/J401-2012	異常なし
J2050/J401-3216	異常なし
J2050/J401-3225	異常なし

耐基板曲げ性 n=10

条件：たわみ量 2mm

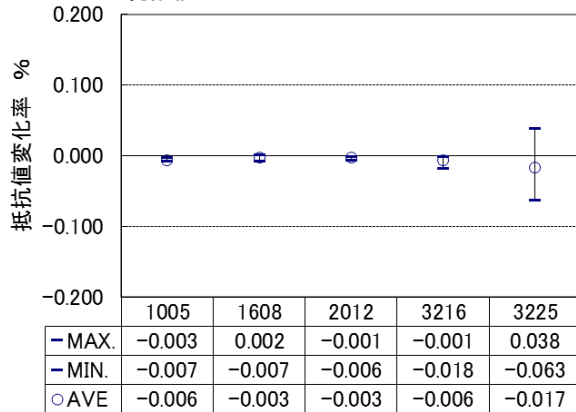
規格値：± (0.20%+0.01Ω)



耐装着放置性 n=10

条件：260°C-10sec 後 4~12Hr 放置

規格値：± (0.20%+0.01Ω)

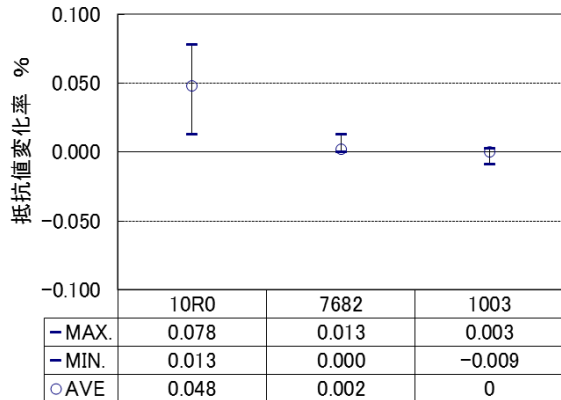


はんだ耐熱性 n=10

条件：260°C-10sec

規格値：± (0.10%+0.01Ω)

J2050/J401-1005

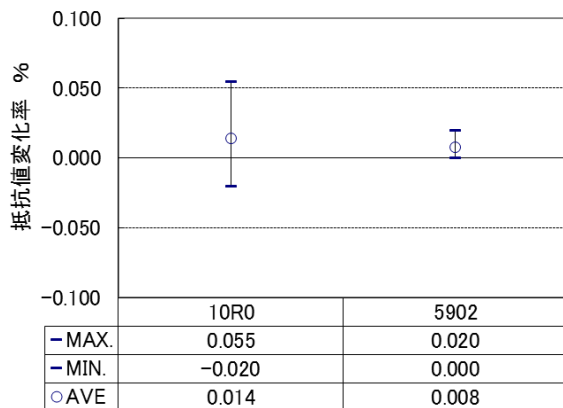


はんだ耐熱性 n=15

条件：260°C-10sec

規格値：± (0.10%+0.01Ω)

J2050/J401-1608

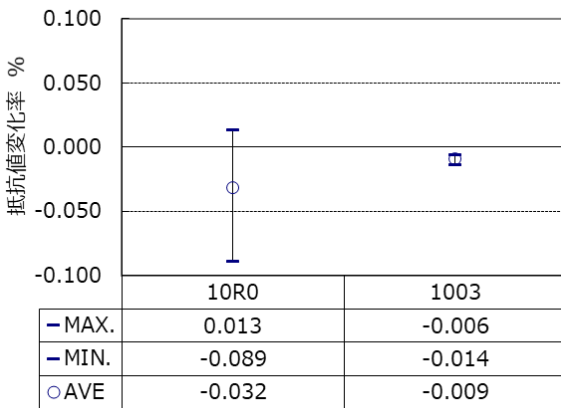


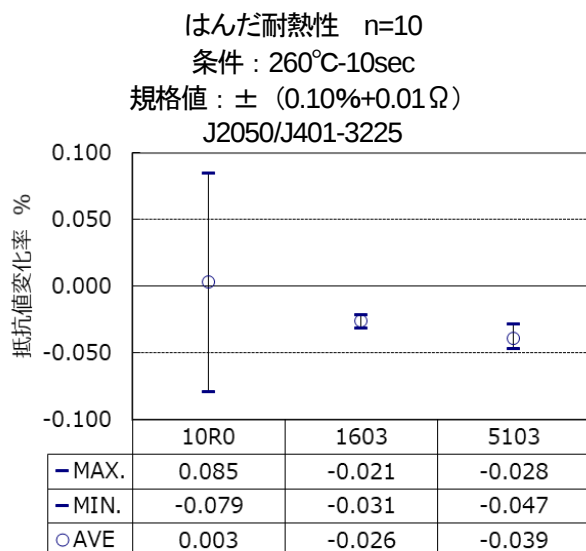
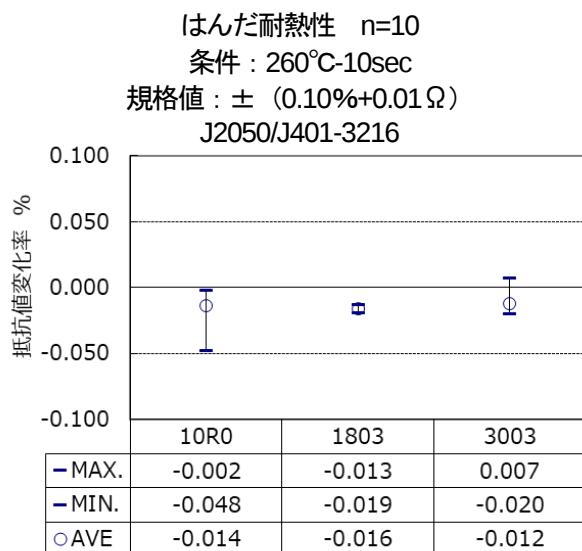
はんだ耐熱性 n=15

条件：260°C-10sec

規格値：± (0.10%+0.01Ω)

J2050/J401-2012



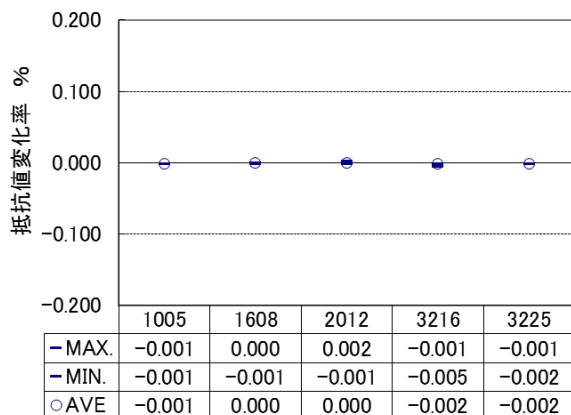


はんだ付け性 n=10
条件：245°C-5sec
規格値：95%以上

	結 果
J2050/J401-1005	全て 95%以上
J2050/J401-1608	全て 95%以上
J2050/J401-2012	全て 95%以上
J2050/J401-3216	全て 95%以上
J2050/J401-3225	全て 95%以上

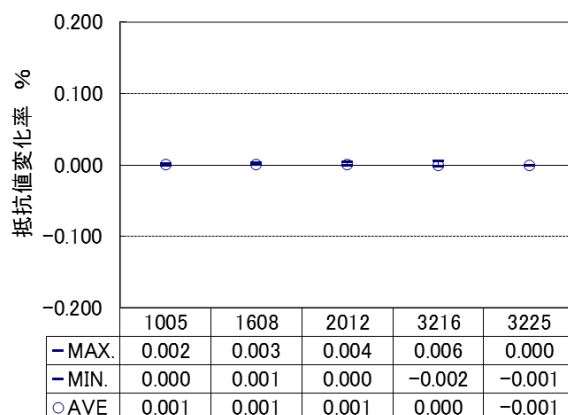
ランダム振動 n=10

条件：50~2000Hz、334m/s² XYZ 各 3 分
規格値：± (0.20%+0.01Ω)



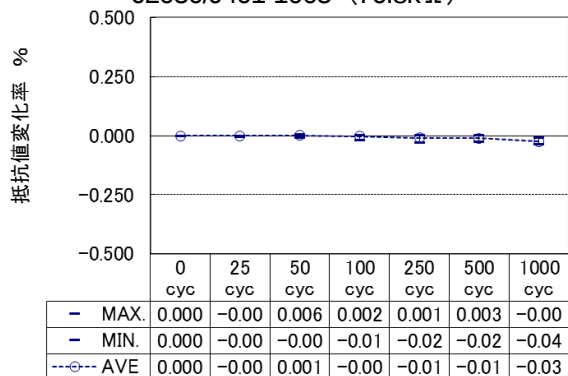
衝撃 n=10

条件：980m/s²,6ms のこぎり波 XYZ 各 5 回
規格値：± (0.20%+0.01Ω)



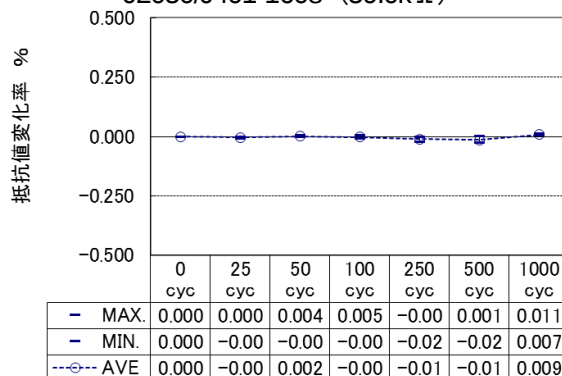
熱衝撃[Ⅱ] n=10

条件：-30°C(15 分)/+25°C(5 分)/+100°C
(15 分)/+25°C(5 分),1000cyc
規格値：± (0.50%+0.01Ω)
J2050/J401-1005 (76.8kΩ)



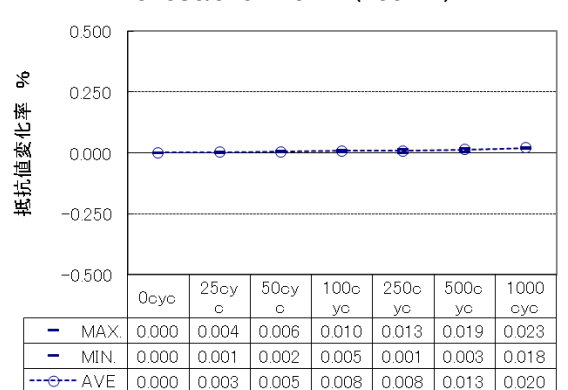
熱衝撃[Ⅱ] n=10

条件：-30°C(15 分)/+25°C(5 分)/+100°C
(15 分)/+25°C(5 分),1000cyc
規格値：± (0.50%+0.01Ω)
J2050/J401-1608 (59.0kΩ)



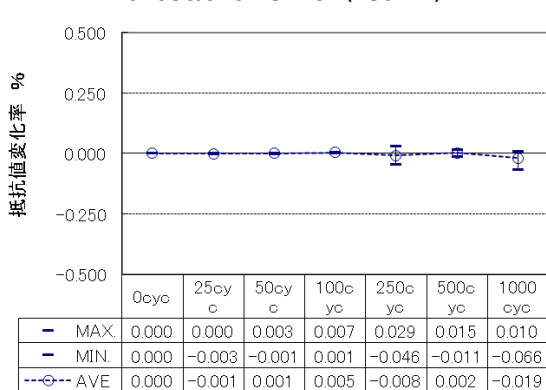
熱衝撃[Ⅱ] n=10

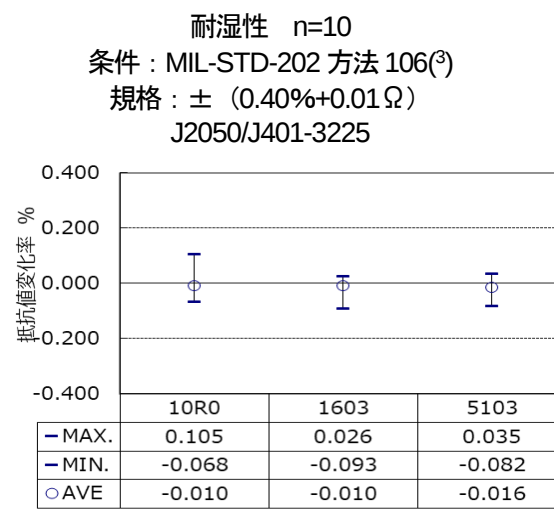
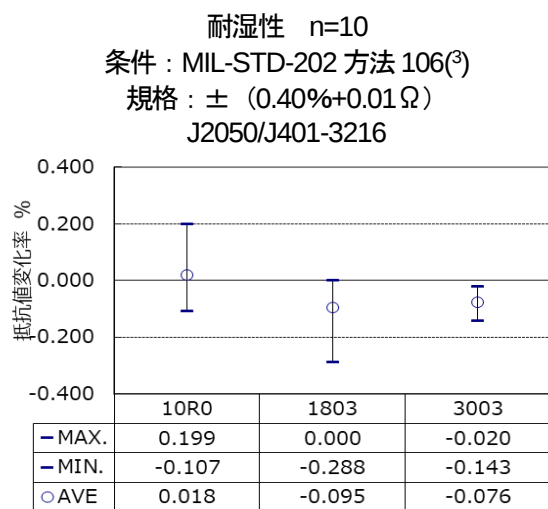
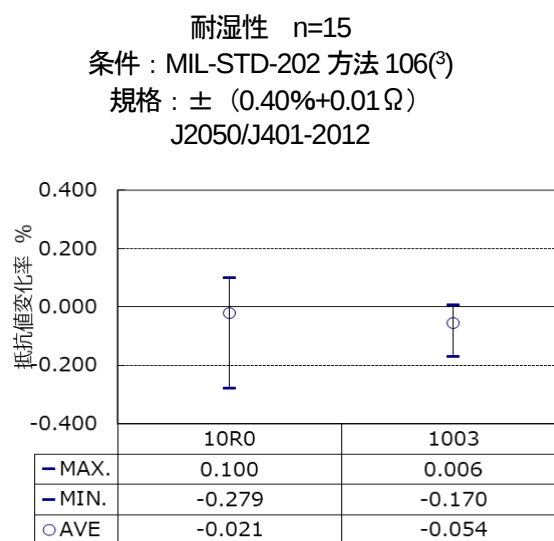
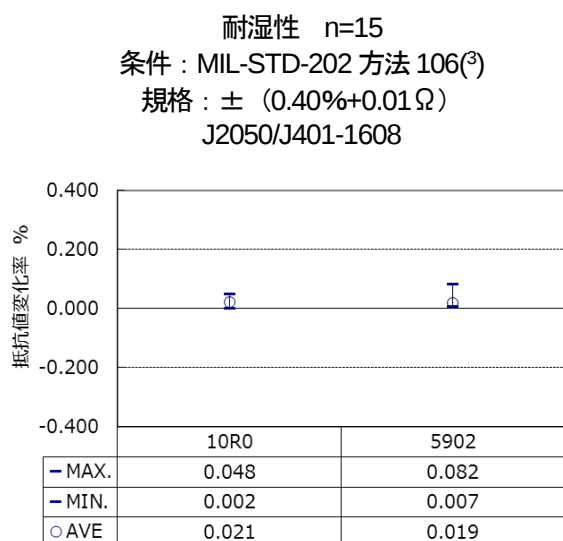
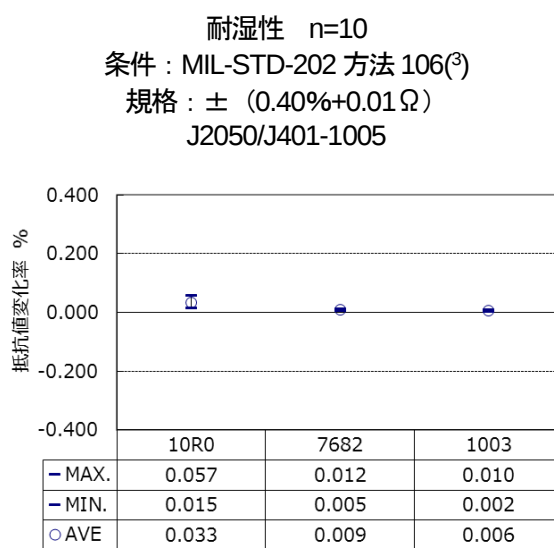
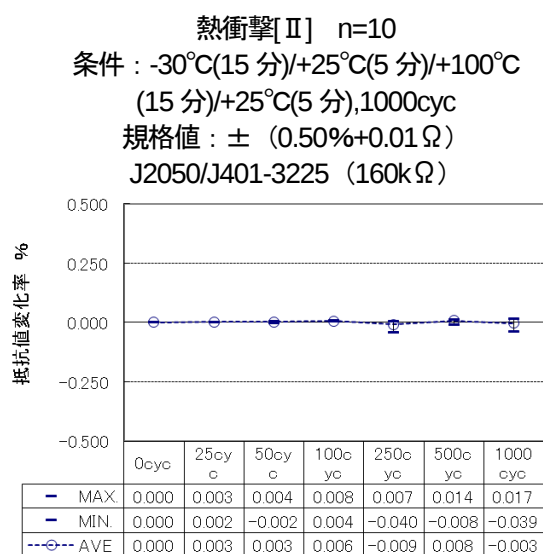
条件：-30°C(15 分)/+25°C(5 分)/+100°C
(15 分)/+25°C(5 分),1000cyc
規格値：± (0.50%+0.01Ω)
J2050/J401-2012 (100kΩ)



熱衝撃[Ⅱ] n=10

条件：-30°C(15 分)/+25°C(5 分)/+100°C
(15 分)/+25°C(5 分),1000cyc
規格値：± (0.50%+0.01Ω)
J2050/J401-3216 (180kΩ)





注⁽³⁾ 補助サイクル 7b 及び電圧印加は適用しない。また補助サイクル 7a は初めの 5 サイクルを適用。

耐溶剤性 n=10

条件①：2-プロパノール

条件②：水（42部）、プロピレングリコールメチル（1部）、モノエタノールアミン（1部）

規格値：抵抗器に機械的損傷が無いこと。また表示が判読可能なこと。

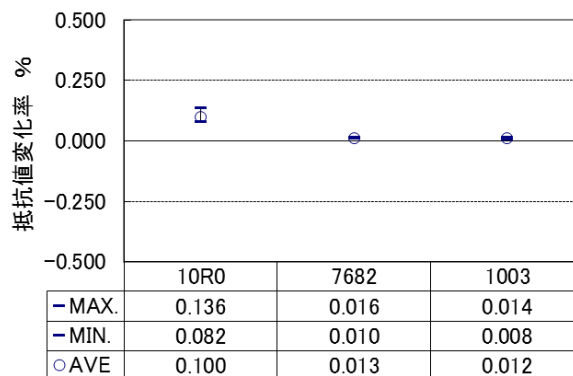
	条件①	条件②
J2050/J401-1005	異常なし	異常なし
J2050/J401-1608	異常なし	異常なし
J2050/J401-2012	異常なし	異常なし
J2050/J401-3216	異常なし	異常なし
J2050/J401-3225	異常なし	異常なし

安定性 n=10

条件：125℃-無負荷,2000時間

規格：± (0.50%+0.01Ω)

J2050/J401-1005

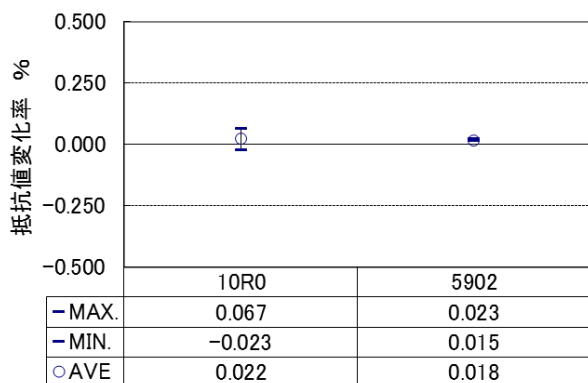


安定性 n=15

条件：125℃-無負荷,2000時間

規格：± (0.50%+0.01Ω)

J2050/J401-1608

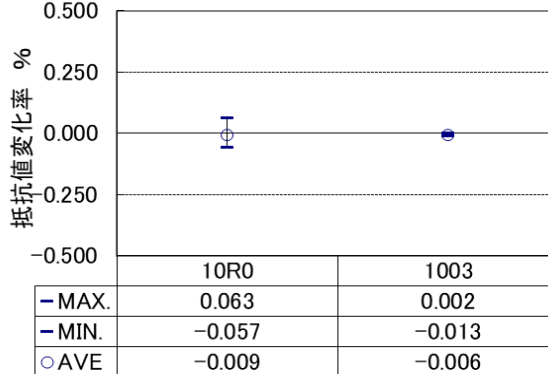


安定性 n=15

条件：125℃-無負荷,2000時間

規格：± (0.50%+0.01Ω)

J2050/J401-2012

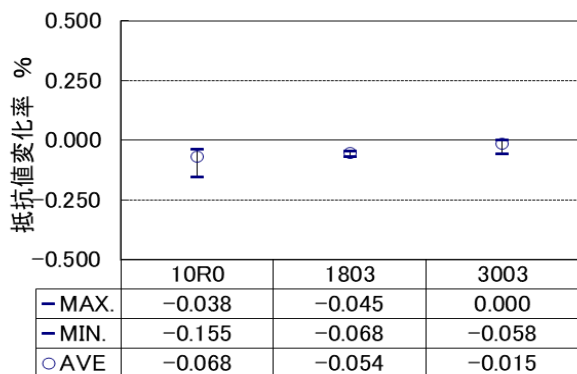


安定性 n=10

条件：125℃-無負荷,2000時間

規格：± (0.50%+0.01Ω)

J2050/J401-3216

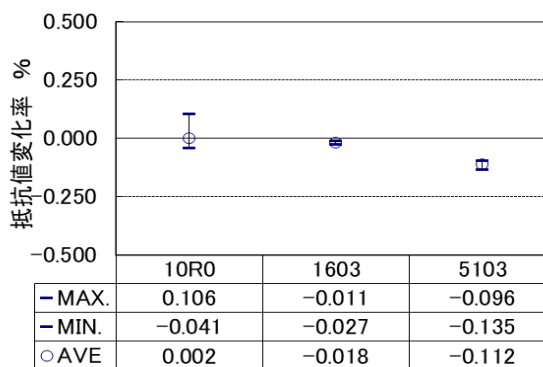


安定性 n=10

条件：125℃-無負荷,2000時間

規格：± (0.50%+0.01Ω)

J2050/J401-3225

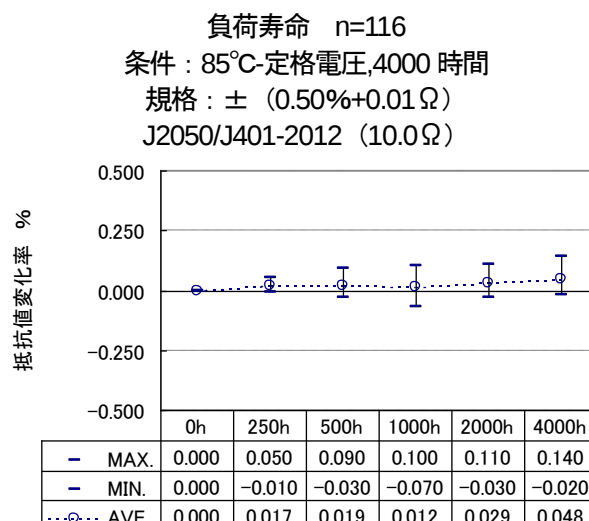
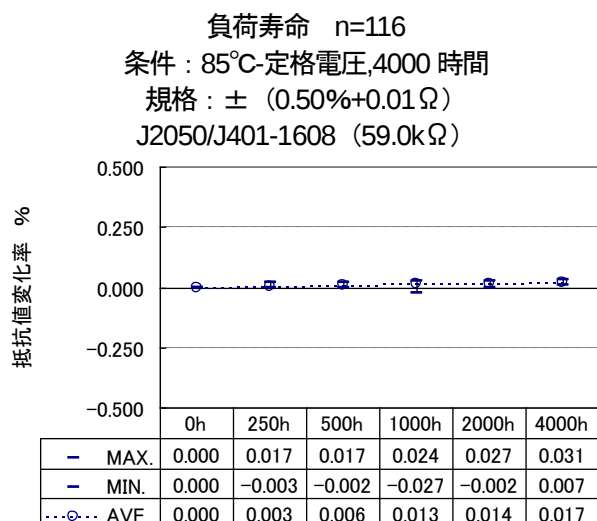
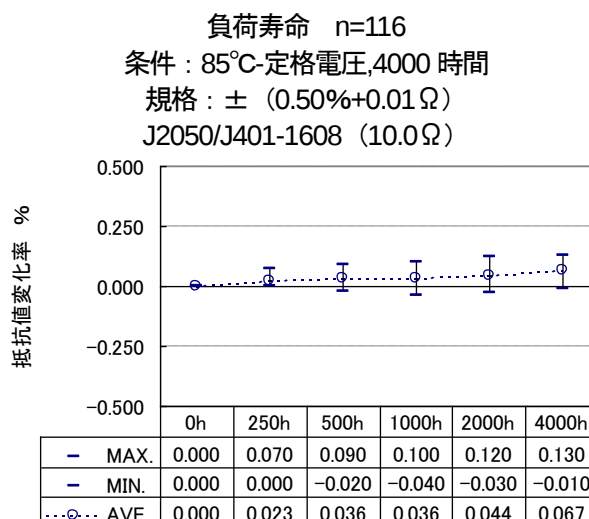
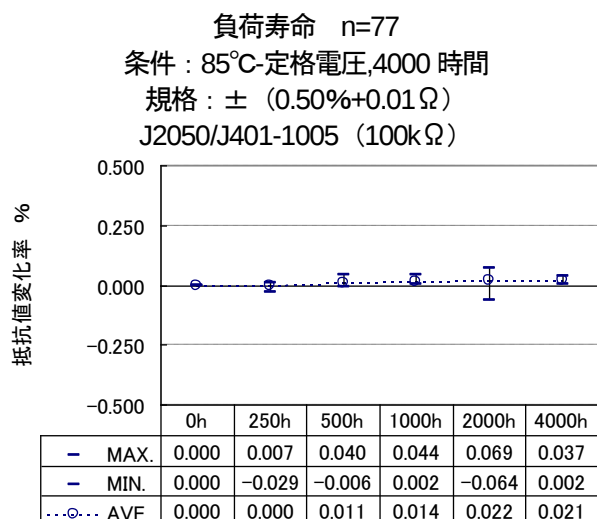
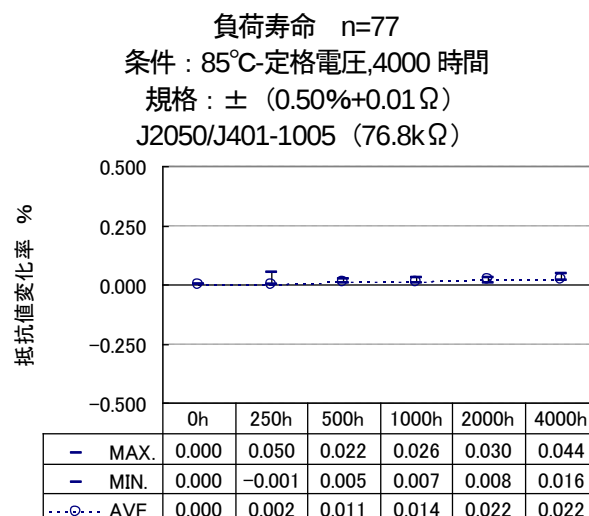
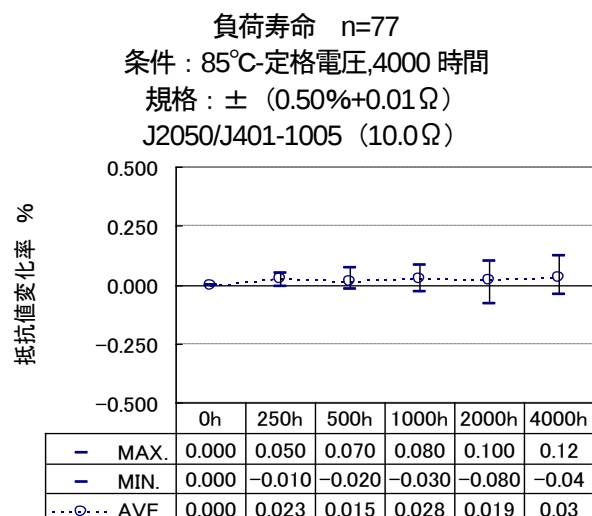


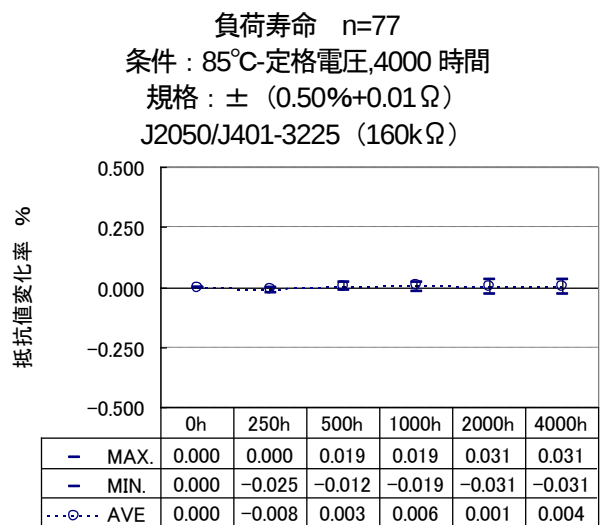
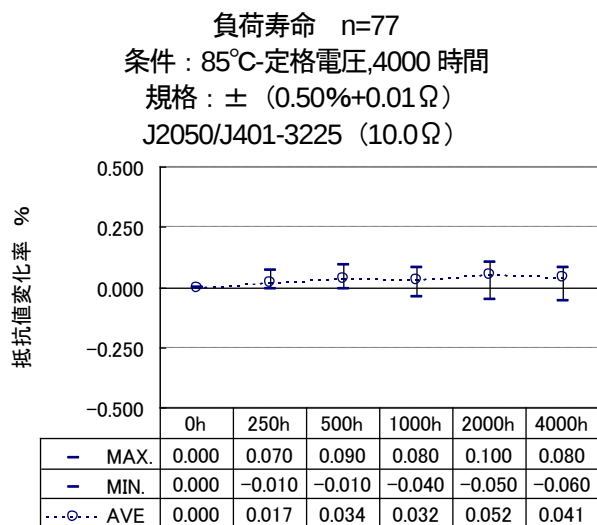
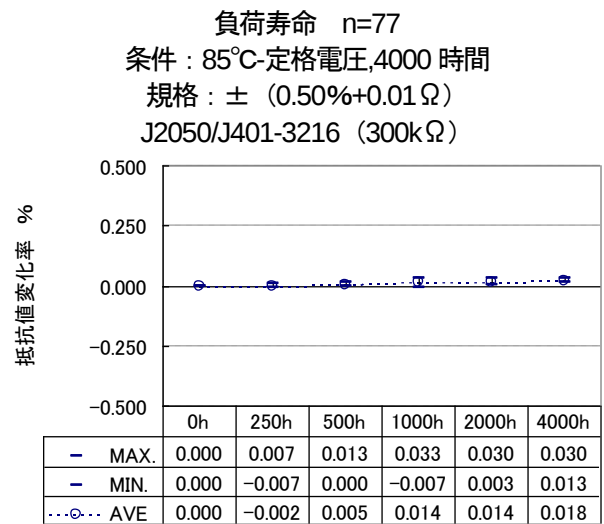
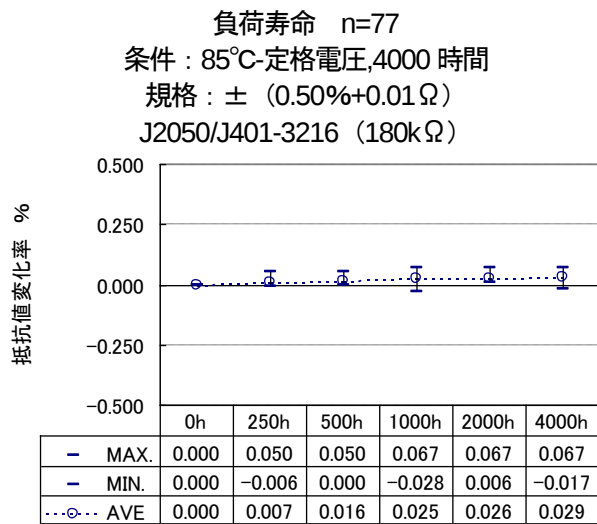
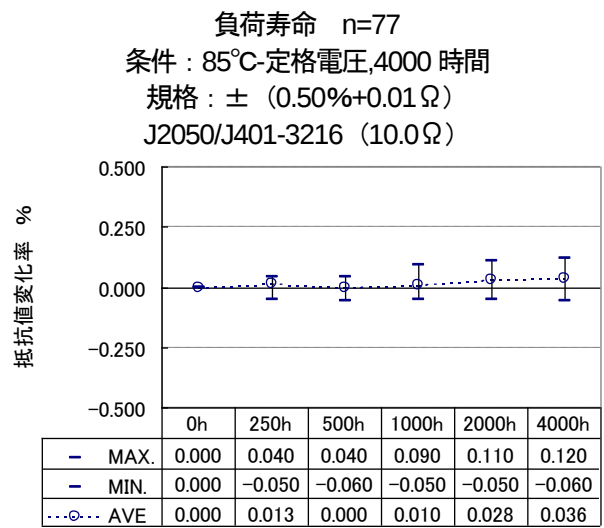
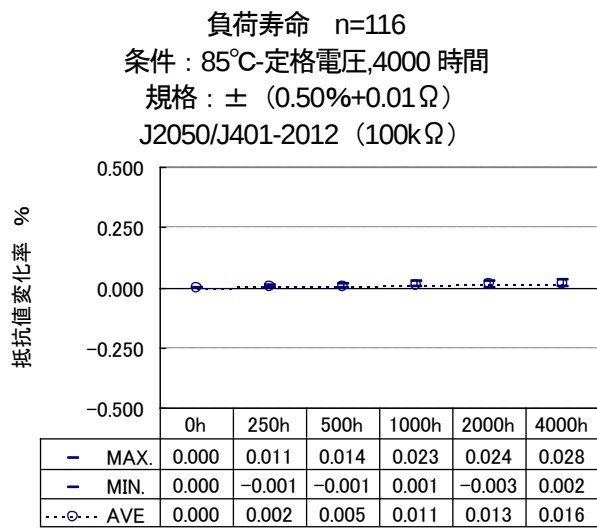
4.3 アウトガス

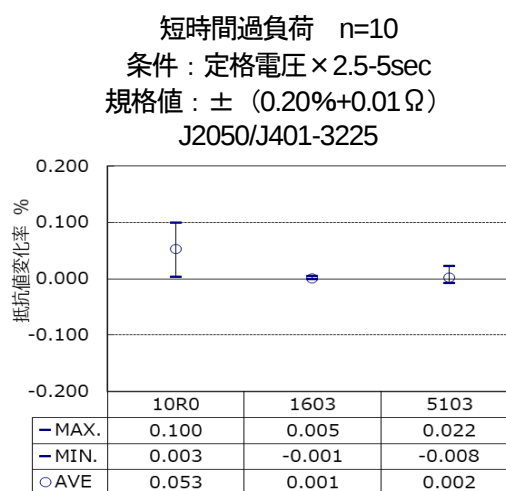
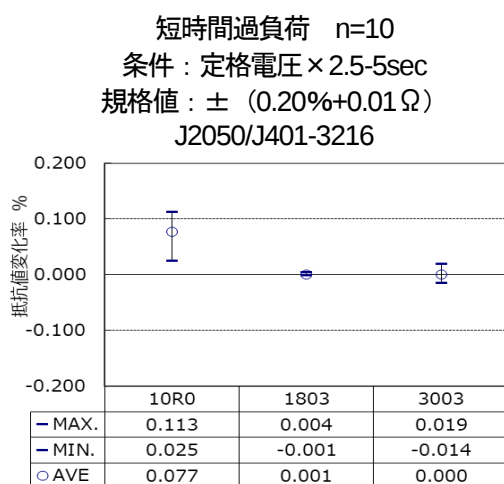
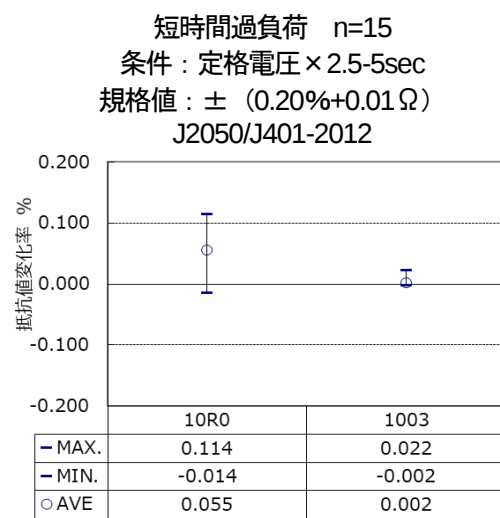
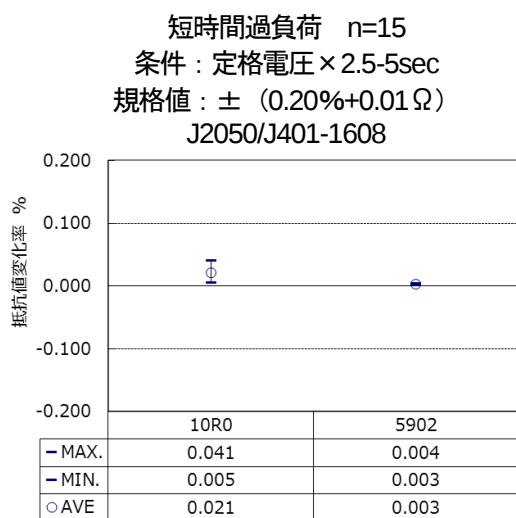
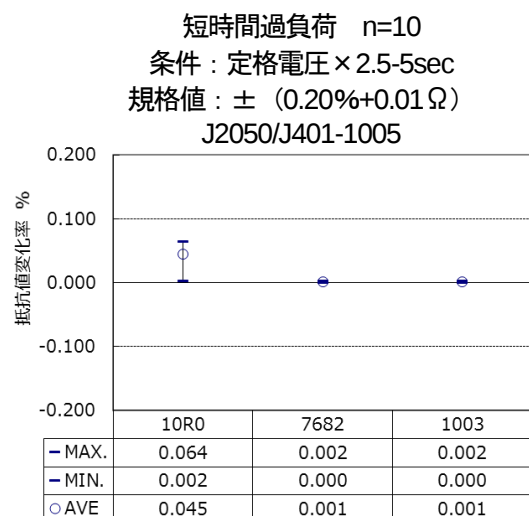
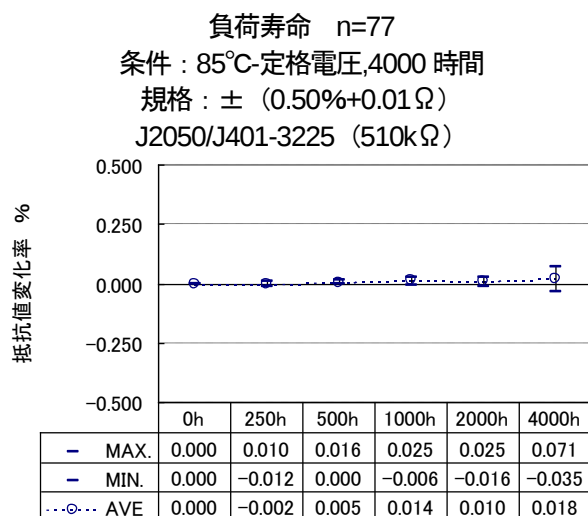
保護膜（エポキシ系）のアウトガス測定結果

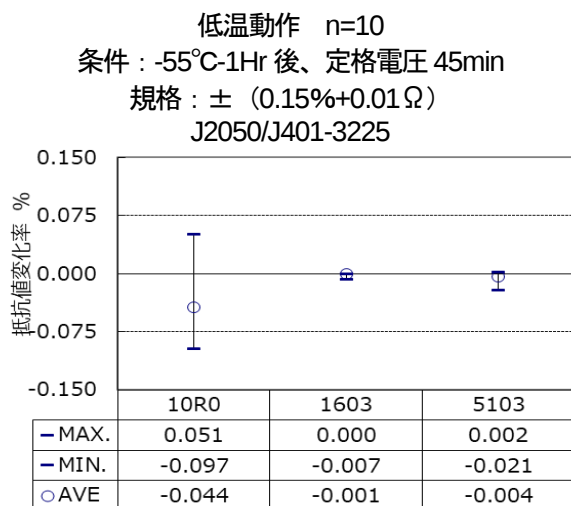
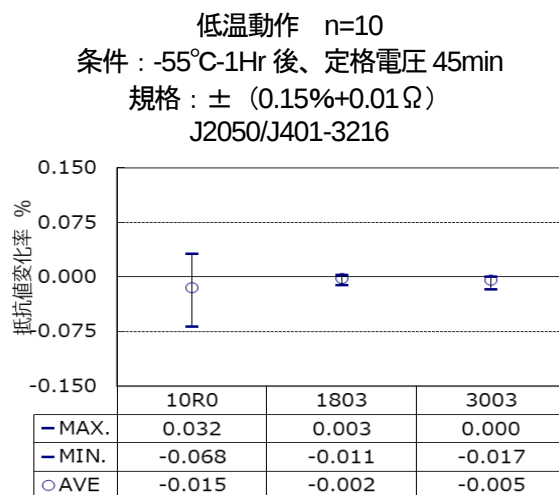
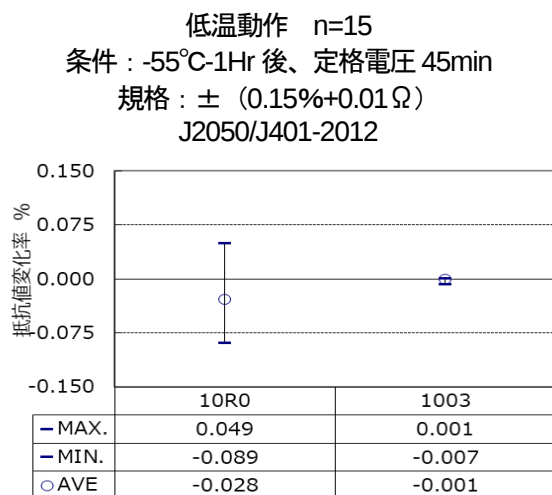
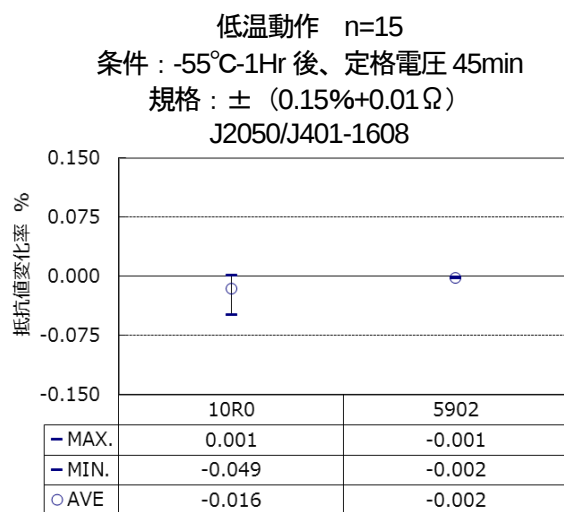
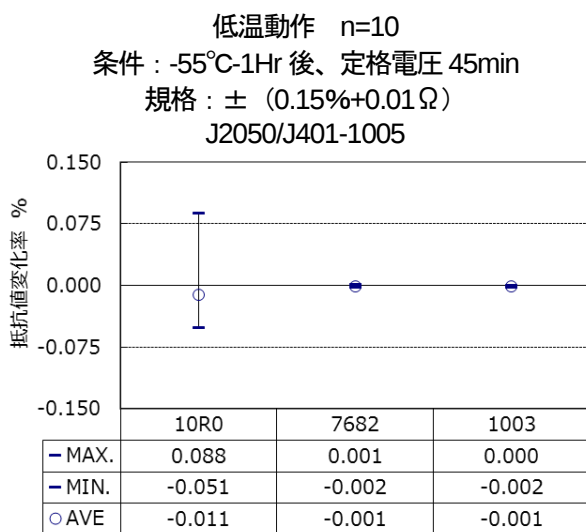
項 目	規格値	測定結果[%]
質量損失比（TML）	1.0%以下	0.368～0.410
再凝縮質量比（CVCM）	0.1%以下	0.001～0.002
再吸水量比（WVR）	—	0.215～0.230

5. 各種動作環境条件における特性









負荷寿命試験加速試験

今回の再認定では、負荷寿命試験について加速度試験（周囲温度による加速試験）を用いて実施した為、加速係数の算出方法及び試験結果を下記に示します。

【温度による加速係数の算出方法】

JAXA-QTS-2050D J.3.10.1 で規定されている 85℃環境下に対し、125℃環境下における温度加速係数をアレニウスモデル式に則り、算出した加速度は 12.26 であり上記試験方法で規定されている 4,000 時間の試験時間は、125℃環境下で約 326 時間と算出された。

上記結果を踏まえ、実際の再認定試験では 1,000 時間の試験を実施しました。

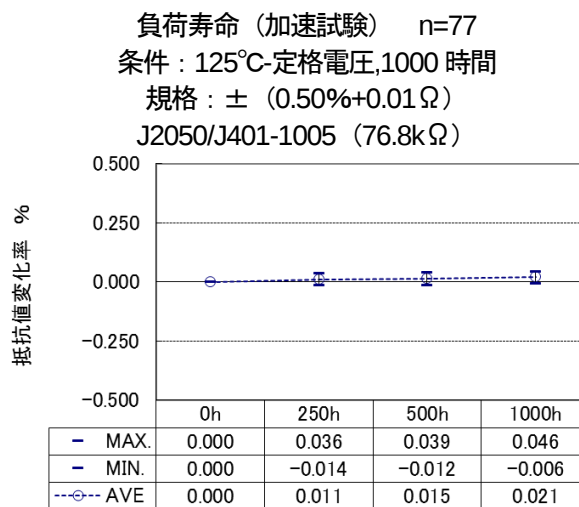
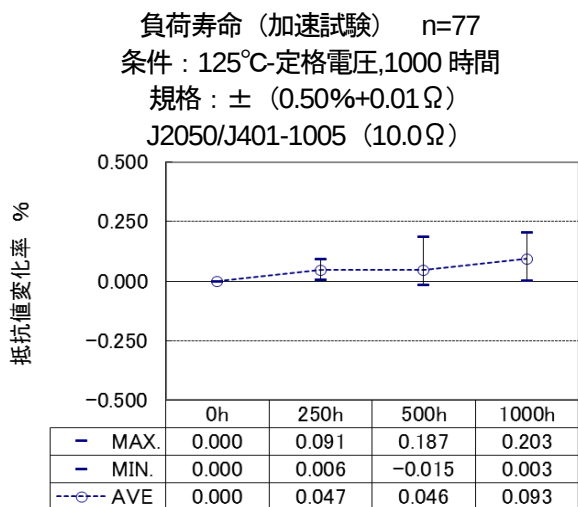
アレニウスモデル式

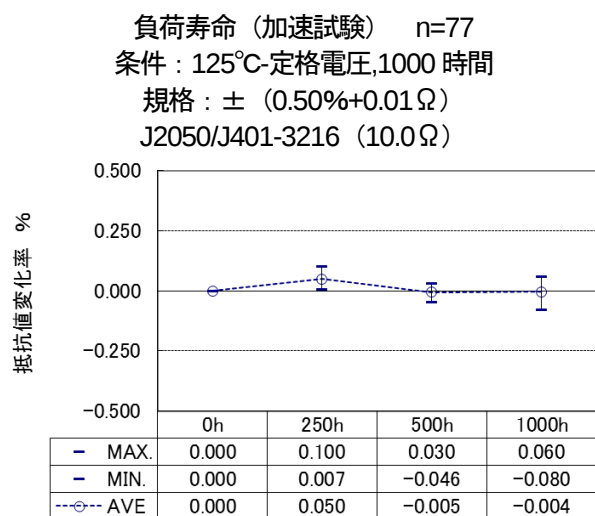
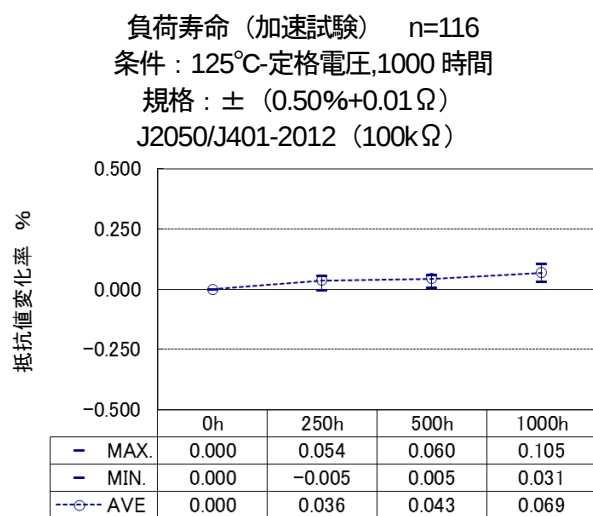
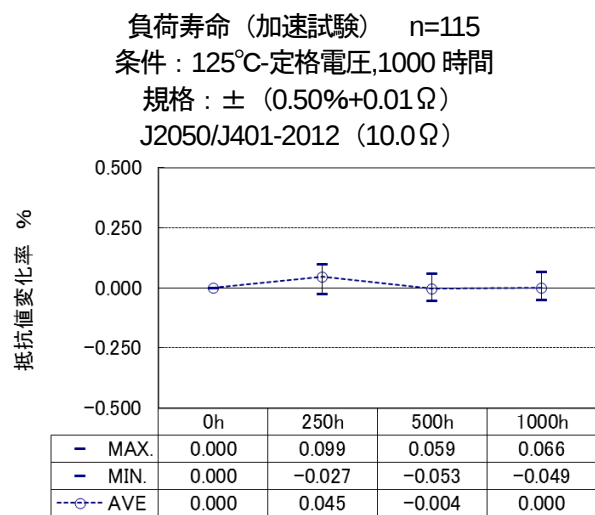
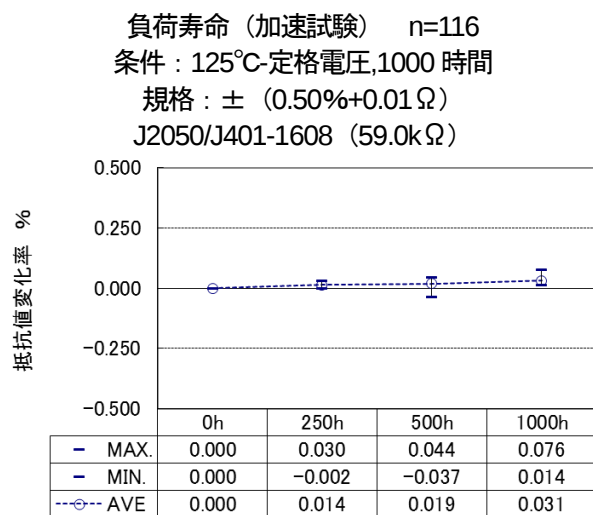
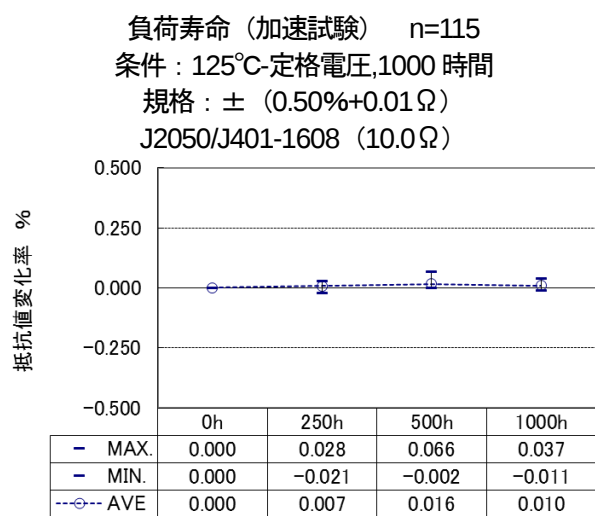
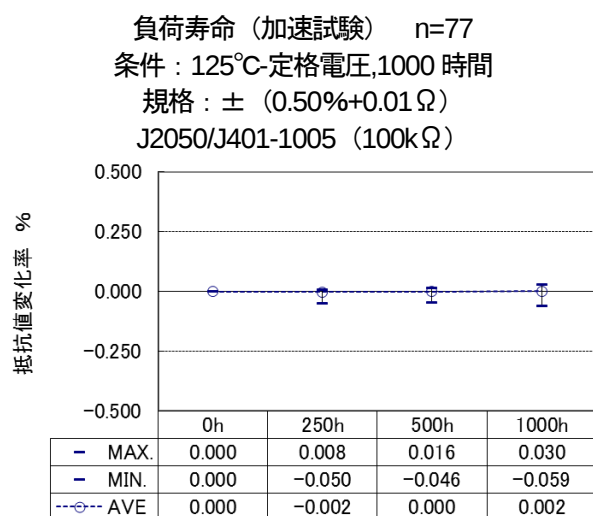
$$A_T = e^{\left[\left(\frac{EA}{k} \right) \times \left(\frac{1}{T1} - \frac{1}{T2} \right) \right]}$$

= 12.26

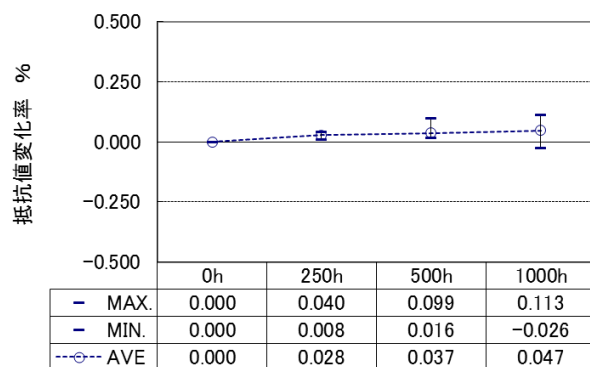
EA=活性化エネルギー:0.77
 K=ボルツマン係数=8.617×10⁻⁵eV/K
 T1=基準状態の温度(85℃)
 T2=試験の温度(125℃)
 At=温度加速係数

e≒2.72

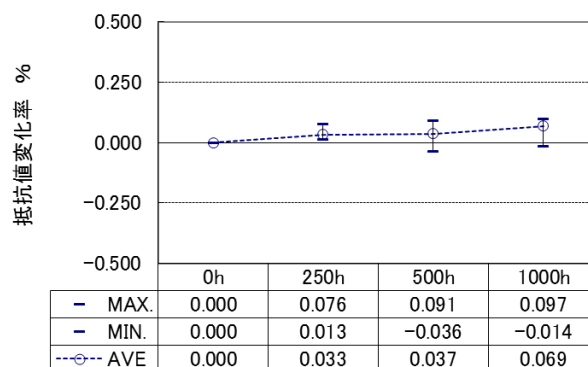




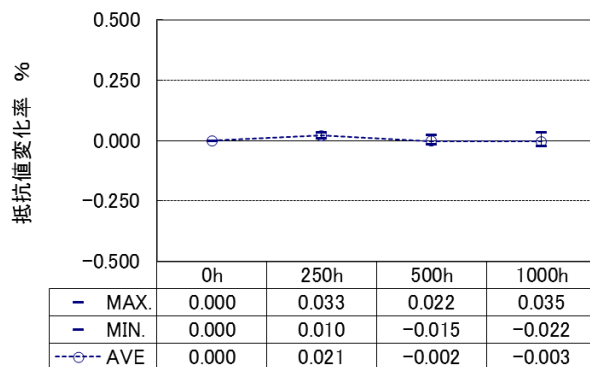
負荷寿命（加速試験） n=77
 条件：125°C-定格電圧,1000 時間
 規格：± (0.50%+0.01Ω)
 J2050/J401-3216 (180kΩ)



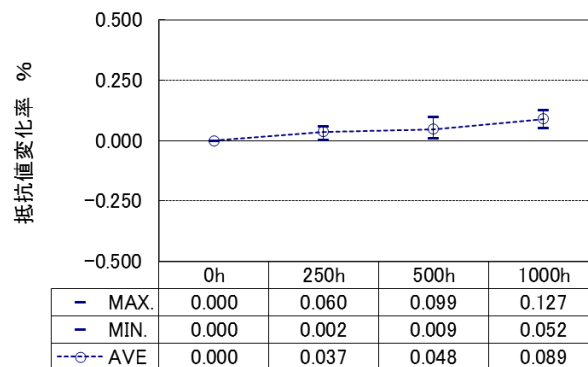
負荷寿命（加速試験） n=77
 条件：125°C-定格電圧,1000 時間
 規格：± (0.50%+0.01Ω)
 J2050/J401-3216 (300kΩ)



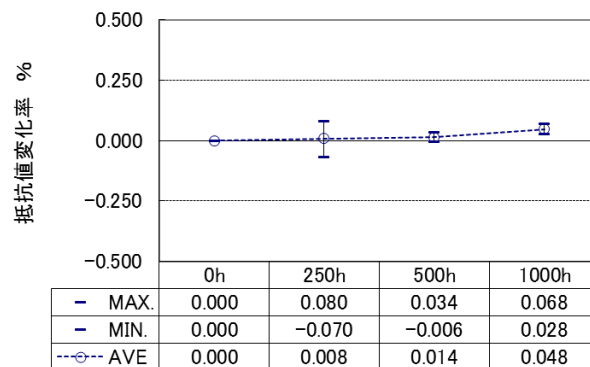
負荷寿命（加速試験） n=77
 条件：125°C-定格電圧,1000 時間
 規格：± (0.50%+0.01Ω)
 J2050/J401-3225 (10.0Ω)



負荷寿命（加速試験） n=77
 条件：125°C-定格電圧,1000 時間
 規格：± (0.50%+0.01Ω)
 J2050/J401-3225 (160kΩ)



負荷寿命（加速試験） n=77
 条件：125°C-定格電圧,1000 時間
 規格：± (0.50%+0.01Ω)
 J2050/J401-3225 (510kΩ)



6. 信頼性

6.1 故障率

6.1.1 認定品の故障率

本製品は、認定試験にて実施した負荷寿命（4000Hr）の全データを基に故障率を算出しております。

品名	平均変化率 ⁽¹⁾	故障率 ⁽²⁾	故障率水準 ⁽³⁾
J2050/J401-XXXX	0.03%	0.020%/1000h	P

⁽¹⁾ 13 アイテム（計 1157 個）の試料にて負荷寿命 4000Hr を実施した平均の抵抗値変化率

⁽²⁾ 故障率(λ)=0.917／総試験時間 @信頼性水準 60% @85°C

⁽³⁾ JIS C 5003 の故障率水準と照合

6.1.2 汎用品の故障率フィールドデータ（参考）

本製品と同一構造で同一設計である汎用品（RN73）のフィールド故障率は以下の通りです。

品名	故障返却数	総コンポーネントアワー ⁽¹⁾	故障率 ⁽²⁾
RN73 シリーズ	0	21.494×10^{12}	0.000043 fit

⁽¹⁾ 納入実績: 2005年からの納入実績数の累計で算出

市場において使用された時間の想定は4 時間／日、23日／月で算出(5年間)

⁽²⁾ 故障返却数=0 の場合は JIS C 5003 に準じ、故障率=0.917／総コンポーネントアワー

6.2 予想される故障モード

故障モード	発生率
断線及び抵抗値増	80%
ショート及び抵抗値減	20%

7. 保存方法

この製品の保管は、納入包装状態をお願いします。

保管期間は5～35°C／35～75%RH の環境下において 12 ヶ月間以内をお願いします。

尚、結露・有毒ガス(硫化水素、亜硫酸ガス、塩化水素等)・ほこり等によりはんだ付け性が低下する恐れがありますので、保管には十分ご注意下さい。

8. 注意事項

実装時、チップ抵抗器に耐熱用マスキングテープを貼り付け、剥がしますと上面電極が剥離することがあります。特に実装時の熱によりテープの粘着剤の接着強度も高まることが確認されておりますので、ご使用を控えて頂くか、使用される場合は、テープ粘着剤が直接製品に触れない方法にてご対応いただけます様にご配慮下さい。

また、実装後の洗浄におきましても、ブラッシング洗浄、高圧シャワー洗浄など、製品へストレスがかかる方法につきましては、上面電極が剥離することがありますので、ご使用を控えて頂くか、使用される場合は、事前に評価の上、ご使用下さい。

9. その他

この部品に関する問い合わせは下記の通り。

供給業者名 真田 KOA 株式会社

住所 〒183-0025 東京都府中市矢崎町 4-5

電話番号 042-364-8321

FAX 番号 042-366-0411

別表 公称抵抗値の範囲

形 式	温度特性 ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	公称抵抗値範囲 (Ω)		
		B ($\pm 0.1\%$)	D ($\pm 0.5\%$)	F ($\pm 1.0\%$)
1005	Y (± 10)	100～10k	100～10k	100～10k
	E (± 25)	100～100k	51～100k	51～100k
	H (± 50)	100～100k	10～100k	10～100k
1608	A (± 5)	100～47k	—	—
	Y (± 10)	100～59k	100～59k	100～59k
	E (± 25)	15～59k	10～59k	10～59k
	H (± 50)	15～59k	10～59k	10～59k
2012	A (± 5)	100～100k	—	—
	Y (± 10)	100～100k	100～100k	100～100k
	E (± 25)	15～100k	10～100k	10～100k
	H (± 50)	15～100k	10～100k	10～100k
3216	A (± 5)	100～300k	—	—
	Y (± 10)	100～300k	100～300k	100～300k
	E (± 25)	15～300k	10～300k	10～300k
	H (± 50)	15～300k	10～300k	10～300k
3225	Y (± 10)	100～510k	100～510k	100～510k
	E (± 25)	15～510k	10～510k	10～510k
	H (± 50)	15～510k	10～510k	10～510k