

2008年8月11日

## RC スプリングプローブ環境試験評価結果報告 Environmental Test Report for RC Spring Probe

株式会社エス・イー・アール  
製品管理部部長

岡村 正則

**概要：** ARDENT CONCEPTS 社製 RC スプリングプローブ (RC08-02) について 3 種類の環境試験 (1. 湿度試験 (定常状態) 2. 温度サイクル試験 3. 振動試験) を実施し耐環境性に適合し使用上問題がないことを確認した。

RC Spring Probe (RC08-02) available from Ardent Concepts Inc. was confirmed there were no restriction for application use and no problem under 3 kinds of Environmental Test (Humidity Test (Steady State), Temperature Cycle Test, and Vibration Test).

1. **目的** : RC スプリングプローブ (RC08-02) の環境試験 (湿度試験 (定常状態)、温度サイクル試験、振動試験) を行い、当該製品の一般実環境上での使用に問題無いことを確認する。
2. **結論** : 湿度試験 (定常状態) (MIL-STD-202 103B)、温度サイクル試験 (MIL-STD-202 102A)、及び振動試験 (MIL-STD-202 201A) の試験各々の結果において問題点の発生なきことが確認された。
3. **内容** : RC スプリングプローブの耐環境性一般データとして顧客の要請に応える事の必要性の要望を受けて、同プローブコンタクトの標準規格品である型番 RC08-02 (図 1-1) を組み込んだ試験クーポン (図 1-2) の環境試験、湿度試験 (定常状態) (MIL-STD-202 103B)、温度サイクル試験 (MIL-STD-202 102A) 及び振動試験 (MIL-STD-202 201A) を行い以下の試験結果が得られた。

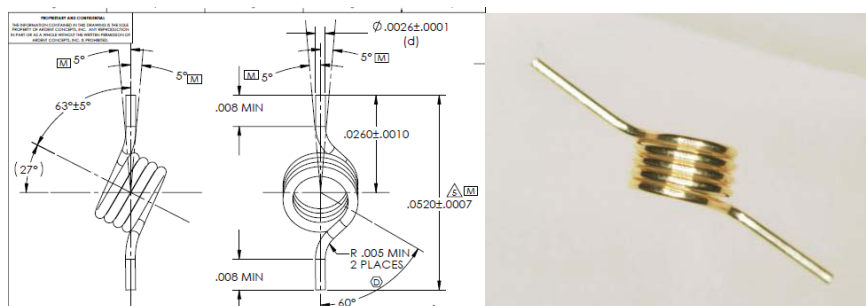


図 1-1. RC08-02 RC スプリングプローブと外形写真 (例)

### 3-1. 湿度試験（定常状態）

- (1) 試験方法 : MIL-STD-202 Method 103B
- (2) 試験条件、場所 : 試験温度 =  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  相対湿度 = 90~95%  
 放置時間 = 96時間 於 : SER 製品管理部
- (3) 使用試験装置 : 環境試験器 モデル SH-240 ESPEC 社製
- (4) 被試験クーポン : 下記図 2 を参照。

- 構成
- ① テスト配線基板
  - ② テストクーポン (RC プローブ収納済み)
  - ③ クーポン押さえ真鍮板

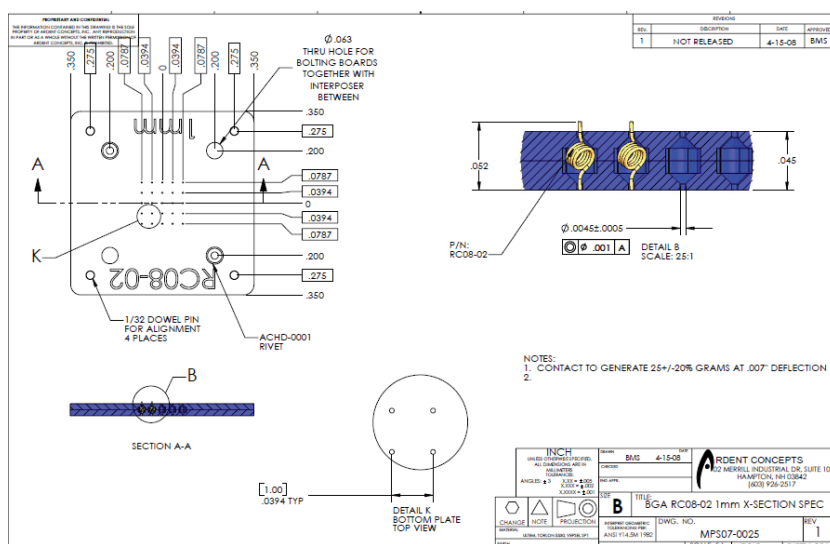


図 1-2 RC08-02 スプリングプローブ・クーポン

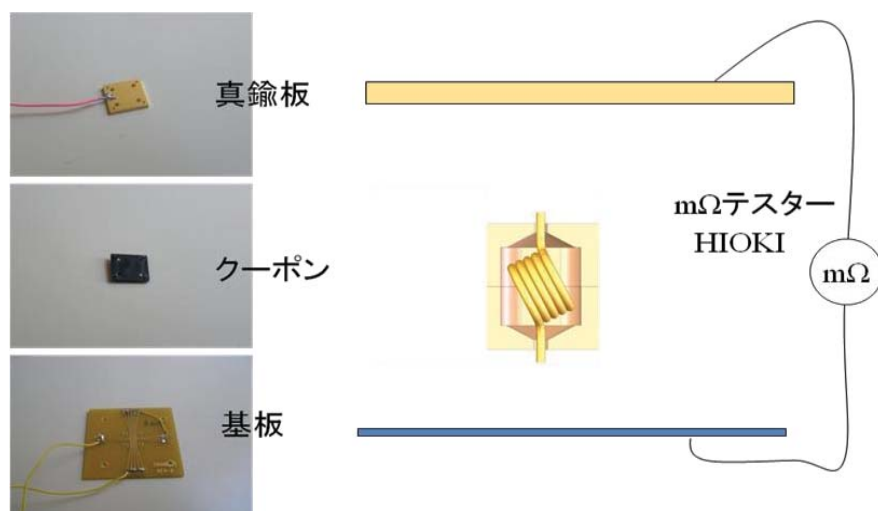


図 2 : テストクーポンとテスト時の構成方法

(5) 試験方法 : RC08-02 16 個を保持しているテストクーポンを下面基板に装着した後、上面を押さえる金属板をクーポンに装着し上下板 3 枚をネジで固定している。RC スプリングプローブそれぞれの端子ごとの抵抗値は、テストで測定している。その際、線路長の抵抗値は予め測定しておいた上で、RC スプリングプローブ測定値の実測時から差し引いてプローブの実抵抗値が求められている。

下記計測データは、初期値として試験装置に投入前のデータと、試験値として投入試験後の実測値である。

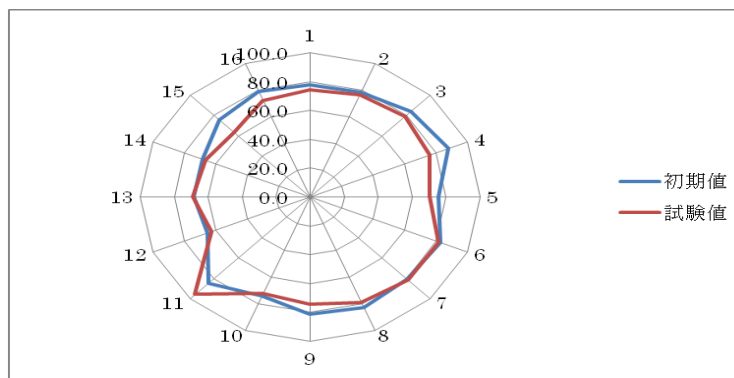
(6) 実測値 : RC スプリングプローブ・クーポン # 1 を初期値、湿度試験（定常状態）後の試験値を求めた結果が下記表 1 である。初期値の計測値結果幅 22.8mΩ 中心値 78mΩ に対し試験後データは、計測値結果幅 32.8mΩ 中心値 74.5mΩ である。中心値（平均値）3.5mΩ の変動値である。

変動値を視覚的にしたグラフが グラフ 1. 接触抵抗バランスレーダ である。初期値、試験値相互の輪が絡んでいる。湿度試験（定常状態）によるコンタクトの劣化よりもむしろ、測定値の変動誤差と考えられ、許容誤差範囲と判断できる。また、その具体性をパフォーマンスカーブの比較として図 3 から図 8 で確認できる。

接触抵抗(mΩ)		
Pin-No	初期値	試験値
1	77.7	74.0
2	78.2	76.5
3	84.1	78.7
4	88.1	76.3
5	75.8	70.5
6	83.0	81.7
7	80.9	81.6
8	82.7	78.9
9	81.3	74.2
10	74.2	71.9
11	84.6	95.3
12	65.3	62.5
13	68.5	68.7
14	68.6	66.3
15	75.5	62.8
16	79.3	71.9

	初期値	試験後
最大値	88.1	95.3
最小値	65.3	62.5
平均値	78.0	74.5

表 1. 湿度試験（定常状態）結果



グラフ 1. 接触抵抗バランスレーダ（湿度試験（定常状態））

(7) 初期値 及び湿度試験（定常状態）後のパフォーマンスカーブ：

左右の図は、端子初期特性（左）、試験後特性（右）である。パフォーマンスカーブの相性は、初期特性の劣化が起きていない証しである。

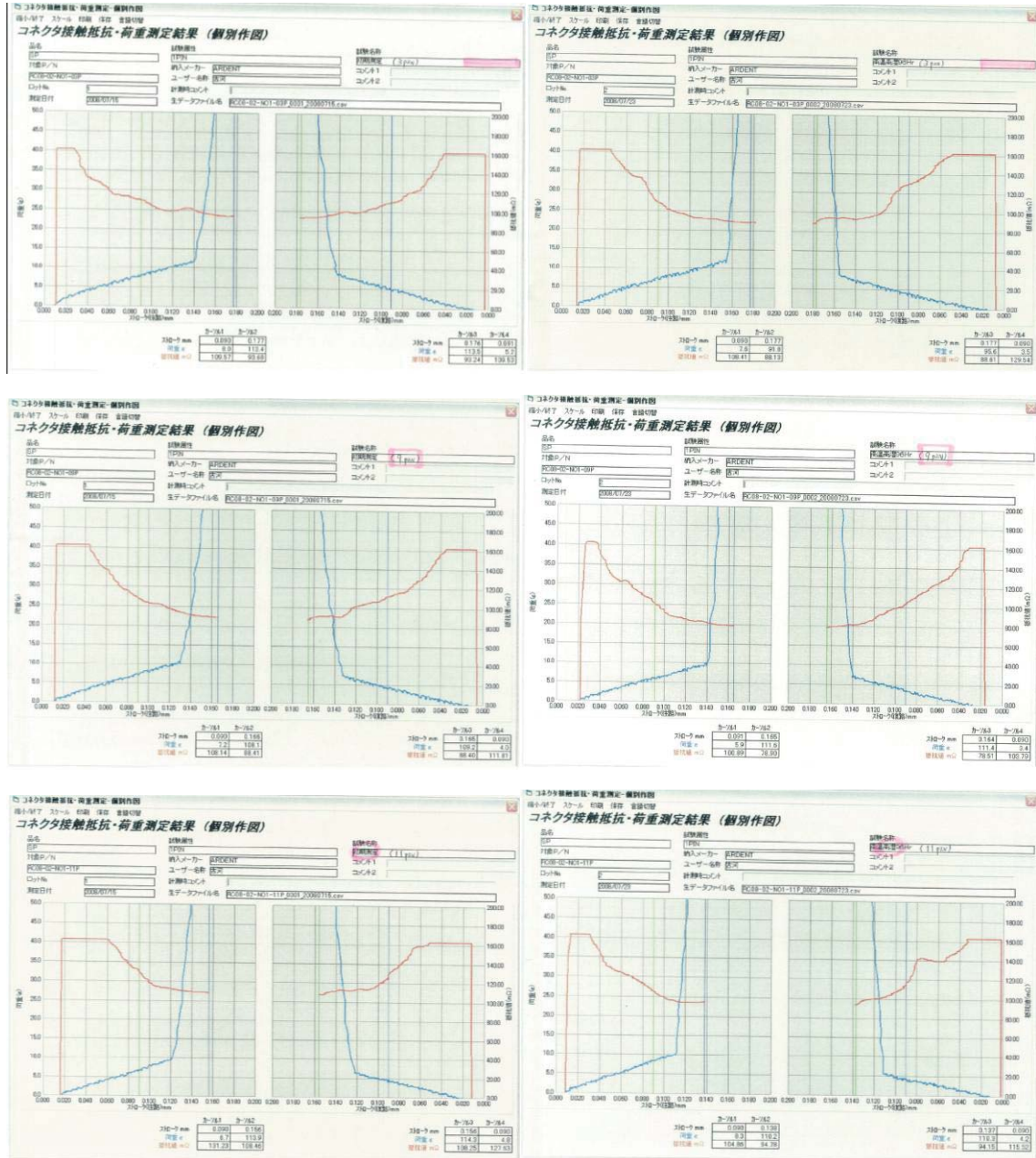


図 3～図 8 パフォーマンスカーブ（初期値と試験値の比較）

3-2. 温度サイクル試験

(1) 試験方法 : MIL-STD-202 Method 102A

(2) 試験条件、場所 : 常温→+85°C→常温→-55°C→(常温) のサイクル負荷 5 回  
時間 : 常温=2 分間、+85°C=30 分間、-55°C=30 分間

於 : 東京都立産業技術センター 西が丘本部

(3) 使用試験装置 : 冷熱衝撃装置 モデル TSA-71S ESPEC 社製

(4) 被試験クーポン : 3-1.項の図 1-2 及び図 2 を参照。

構成 ①テスト配線基板

②テストクーポン (RC プローブ収納済み)

③クーポン押さえ真鍮板

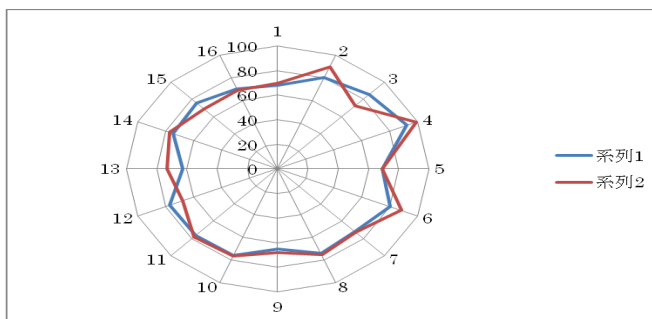
(5) 試験方法 : RC08-02 16 個を保持しているテストクーポンを下面基板に装着した後、上面を押さえる金属板をクーポンに装着し上下板 3 枚をネジで固定している。RC スプリングプローブそれぞれの端子ごとの抵抗値は、テストで測定している。その際、線路長の抵抗値は予め測定しておいた上で、RC スプリングプローブ測定値の実測時から差し引いてプローブの実抵抗値が求められている。下記計測データは、初期値として試験装置に投入前のデータと試験値として投入試験後の実測値である。

(6) 実測値 : RC08-02 のクーポン #2 の初期値、温度サイクル試験後の試験値を求めた結果が下記表 2 である。初期値の計測結果幅 29.3mΩ、中心値 75mΩ に対して試験後データは、計測値結果幅 30.6mΩ 中心値 76.1mΩ である。中心値 (平均値) 1.3mΩ の変動値である。

変動値を視覚的にしたグラフが グラフ 2. 接触抵抗バランスレーダ である。初期値、試験値相互の輪が絡んでいる。温度サイクル試験によるコンタクトの劣化よりもむしろ、測定値の変動誤差と考えられ、許容誤差範囲と判断できるが、その具体性をパフォーマンスカーブの比較として図 9 から図 15 で確認できる。

接触抵抗 (mΩ)								
Pin-No	初期値	試験後	Pin-No	初期値	試験後		初期値	試験後
1	67.7	69.8	9	65.3	68.4	最大値	92.1	99
2	80.2	89.6	10	76.3	77	最小値	62.8	68.4
3	85.2	72	11	76.5	78.5	平均値	75	76.1
4	92.1	99	12	77.2	68.4			
5	69.2	69.2	13	62.8	73.3			
6	80.4	88.6	14	74.9	77.3			
7	72.3	72.8	15	75.7	69			
8	74.5	76	16	70.5	69.3			

表 2. 温度サイクル試験結果



グラフ 2. 接触抵抗バランスレーダ (温度サイクル試験)

(7) 初期値及び温度サイクル試験後のパフォーマンスカーブ：

左右の図は、端子初期特性（左）、試験後特性（右）である。パフォーマンスカーブの相似性は、初期特性の劣化が起きていない証しである。

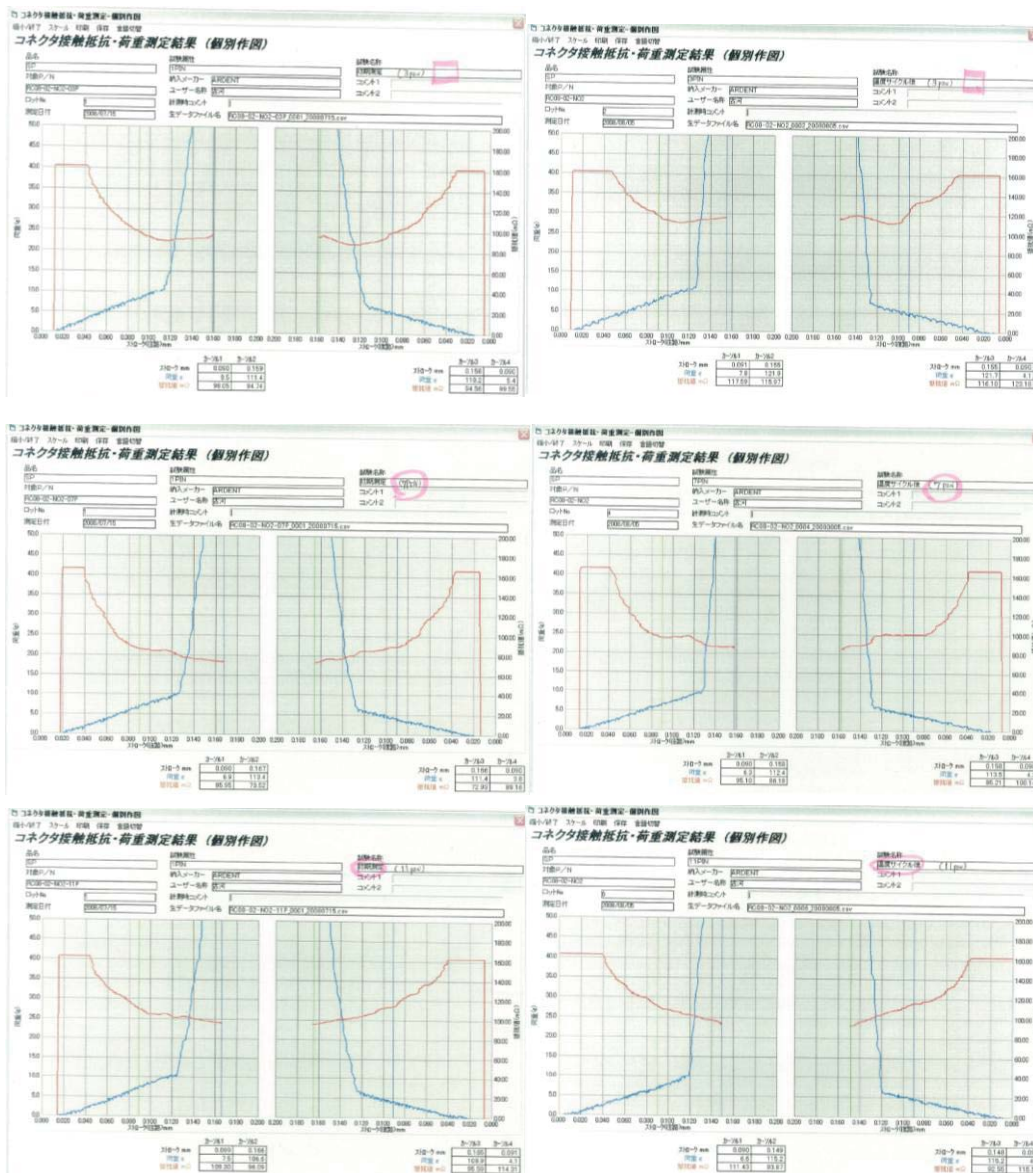


図 9～図 15 パフォーマンスカーブ（初期値及び試験値）

### 3-3. 振動試験

(1) 試験方法 : MIL-STD-202 Method 201A

(2) 試験条件、場所 : 10Hz と 55Hz 間の振動周波数で往復スイープ振動試験の往復スイープ時間を約 1 分間とし、X,Y 及び Z 軸方向へ各 2 時間ずつの試験。  
於 : 東京都立産業技術研究センター 城南支所

(3) 判定基準 : ディジーチェーン回路接続に於いて、X,Y,Z 何れの方向の振動試験中に回路接続の 1 $\mu$  秒以上の瞬断が無いこと。

(4) 使用試験装置 : 振動試験機 モデル EMV-08-51-2 ESPEC 社製

(5) 被試験クーポン : 3-1.項の図 1-2 及び下図 3 を参照。

- 構成 ①ディジーチェーン配線基板 (1)  
 ②テストクーポン #3 (RC プローブ収納済み)  
 ③ディジーチェーン配線基板 (2)

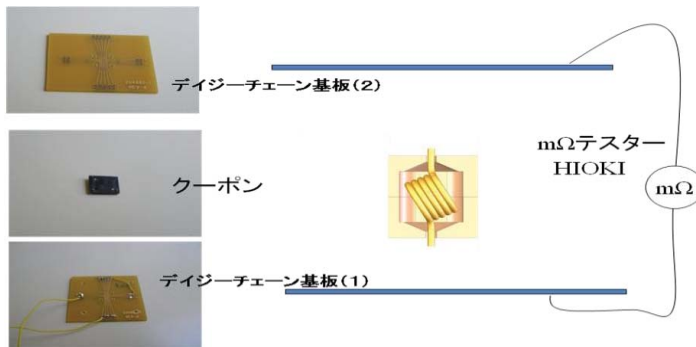


図 3. ディジーチェーンによる瞬断監視用クーポンと基板

(6) 試験方法 : RC08-02 16 個を保持しているテストクーポンを下面ディジーチェーン基板に装着した後、上面を押さえるディジーチェーン回路基板をクーポンに装着し上下板 3 枚をネジで固定している。RC スプリングプローブは、それぞれの端子ごとにディジーチェーンでつながれている。チェーンの結線は、テストで確認し振動試験機に装着後、継続的振動試験の期間中に断線の有無が監視される。

本試験では、予め各端子の抵抗値の測定を行い振動試験後も問題ないか確認の抵抗測定を行っている。また、測定に当たっては、RC スプリングプローブ測定値の実測時から差し引いてプローブの実抵抗値を求めている。下記計測データは、初期値と試験値として投入試験後の実測値である。

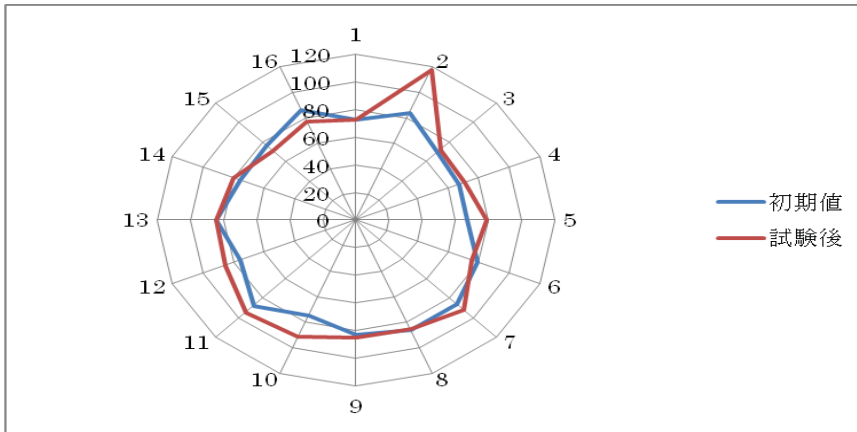
(7) 振動試験判定結果 : 瞬断、異常無し

(8) 初期データと試験後のデータ :

表 3 は、振動試験における各端子の初期データと試験後のデータである。

接触抵抗(mΩ)								
Pin-No	初期値	試験後	Pin-No	初期値	試験後		初期値	試験後
1	72.5	72.8	9	82.7	84.8	最大値	87.2	117.7
2	83.8	117.7	10	74.2	91.3	最小値	66.9	70.8
3	69.3	72.0	11	87.2	94.2	平均値	78.2	83.2
4	67.4	70.8	12	75.3	85.4			
5	66.9	78.4	13	84.2	84.2			
6	79.1	75.3	14	75.8	79.7			
7	85.6	91.7	15	75.9	71.1			
8	85.9	85.4	16	86.1	77.4			

表 3. 振動試験における初期値と試験後の測定結果



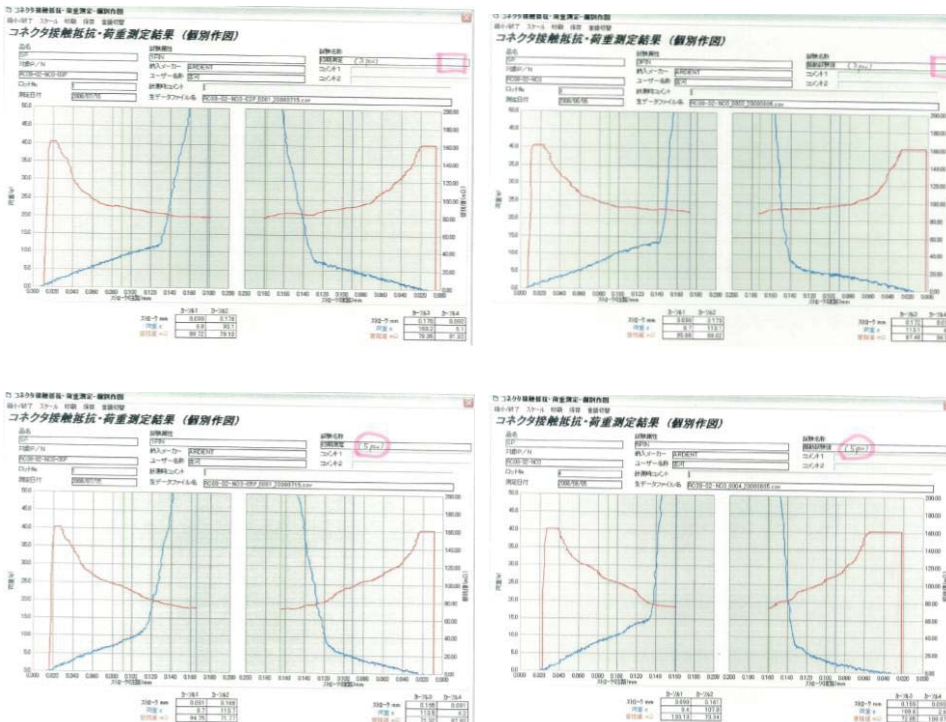
グラフ 3. 接触抵抗バランスレーダ

RC08-02 のクーポン #3 の初期値、振動試験後の試験値を求めた結果が上記表 3 である。初期値の計測結果幅  $20.3\text{m}\Omega$ 、中心値  $78.2\text{m}\Omega$  に対して試験後データは、計測値結果幅  $46.9\text{m}\Omega$ 、中心値  $83.2\text{m}\Omega$  である。中心値（平均値） $4\text{m}\Omega$  の変動値である。

変動値を視覚的にしたグラフが グラフ 3. 接触抵抗バランスレーダ である。初期値、試験値相互の輪が絡んでいる。振動試験によるコンタクトの劣化よりもむしろ、測定値の変動誤差と考えられ、許容誤差範囲と判断できるが、その具体性をパフォーマンスカーブの比較として図 16 から図 21 で確認できる。

(9) 初期値及び試験値のパフォーマンスカーブ：

左右の図は、端子初期特性（左）、試験後特性（右）である。パフォーマンスカーブの相似性は、初期特性の劣化が起きていない証しである。





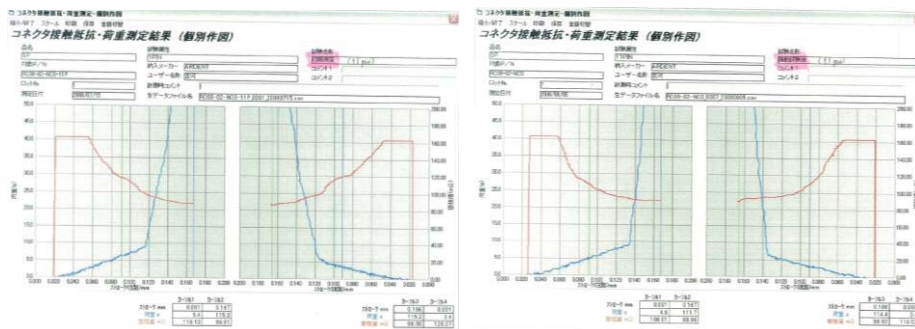


図 16～図 21 パフォーマンスカーブ（初期値 及び試験値）

#### 4. 考察

RC スプリングプローブは、温度サイクル試験、湿度試験（定常状態）及び振動試験においても初期の目的とした、接点としての信頼性確認に十分満足のゆく結果を得ることができ今後の幅広い目的での応用にも十分耐えることを確認できた。