

MINIFLEX® 3-BFN LK TYPE

Part No. 20599-0**E-01

Test Report

Product Specification no. PRS-1861

4	T21154	January 11, 2022	S.Shigekoshi	M.Muro	H.Ikari
3	T19110	September 27, 2019	S.Shigekoshi	M.Muro	H.Ikari
2	T16028	February 23, 2016	M.I		Y.S
1	T15137	September 3, 2015	R.T		E.K
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

1. 目的

MINIFLEX 3-BFN コネクタ LK TYPE の性能を PRS-1861 に基づいて評価する。

2. 試料

(1) コネクタ： MINIFLEX 3-BFN Conn. LK TYPE … P/N: 20599-0**E-01

(2) FPC： 太洋工業(株)製

FPC 厚： $t=0.20\pm 0.03$ (実測： 0.19~0.20mm)

3. 試験順序

全ての評価は表 1 の試験順序に従って行った。

4. 結果

表 2-1~2-9、グラフ 1~17 参照。試験条件の詳細は PRS-1861 参照。n 数は測定データを意味する。

5. 結論

全ての資料が製品規格 (PRS-1861) の必要条件を満足した。

表 1 試験順序

試験項目	グループ															
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R
接触抵抗	2,7			1,3, 5	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1,3			
耐電圧								2,6	2,6							
絶縁抵抗								3,7	3,7							
温度上昇																1
アクチュエータロック力	1,5															
アクチュエータ解除力	3,6															
FPC 保持力		1,3														
耐久性	4	2														
端子及びロック保持力			1													
振動				2												
衝撃				4												
微加振試験					2											
熱衝撃						2										
高温放置							2									
高温高湿通電								4								
高温高湿放置									4							
低温放置										2						
ガス (H ₂ S)											2					
ガス (SO ₂)												2				
塩水噴霧													2			
半田付け性														1		
半田耐熱性															1	

表 2-1 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	n	データ					判定	
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s		
Aグループ 耐久性	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.942	29.97	19.00	3.532	34.538	○
			20 回後	ΔR=40mΩ MAX.			0.197	3.55	-3.46	1.649	5.144	○
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	15.021	18.91	11.01	2.237	21.732	○
			20 回後	ΔR=40mΩ MAX.			1.146	4.68	-1.71	1.392	5.322	○
		9P	初期	3.30N MAX. (0.30N/Pos.× (9+2)P)	5	5	1.254	1.34	1.18	0.062	1.440	○
		20 回目		1.019			1.08	0.96	0.046	1.157	○	
		11P	初期	3.90N MAX. (0.30N/Pos.× (11+2)P)	5	5	1.508	1.56	1.44	0.057	1.679	○
		20 回目		1.280			1.31	1.24	0.027	1.361	○	
		13P	初期	4.50 N MAX. (0.30N/Pos.× (13+2)P)	5	5	1.832	1.94	1.71	0.087	2.093	○
		20 回目		1.458			1.56	1.35	0.102	1.764	○	
		15P	初期	5.10 N MAX. (0.30N/Pos.× (15+2)P)	5	5	2.151	2.21	2.07	0.057	2.322	○
		20 回目		1.657			1.76	1.58	0.073	1.876	○	
		17P	初期	5.70N MAX. (0.30N/Pos.× (17+2)P)	5	5	2.437	2.60	2.30	0.136	2.845	○
		20 回目		1.951			2.01	1.85	0.073	2.170	○	
		19P	初期	6.30N MAX. (0.30N/Pos.× (19+2)P)	5	5	2.765	2.90	2.68	0.089	3.032	○
		20 回目		2.155			2.28	2.11	0.072	2.371	○	
		21P	初期	6.90N MAX. (0.30N/Pos.× (21+2)P)	5	5	2.946	3.01	2.89	0.050	3.096	○
		20 回目		2.313			2.38	2.26	0.057	2.484	○	
		23P	初期	7.50N MAX. (0.30N/Pos.× (23+2)P)	5	5	3.215	3.33	3.14	0.076	3.443	○
		20 回目		2.524			2.58	2.43	0.058	2.698	○	
	25P	初期	8.10N MAX. (0.30N/Pos.× (25+2)P)	5	5	3.560	3.60	3.49	0.044	3.692	○	
	20 回目		2.823			2.85	2.78	0.030	2.913	○		
	27P	初期	8.70N MAX. (0.30N/Pos.× (27+2)P)	5	5	4.041	4.21	3.92	0.122	4.407	○	
	20 回目		3.334			3.47	3.03	0.178	3.868	○		
	29P	初期	9.30N MAX. (0.30N/Pos.× (29+2)P)	5	5	4.100	4.18	4.04	0.058	4.274	○	
	20 回目		3.317			3.43	3.25	0.073	3.536	○		

※T：上接点 B：下接点

表 2-2 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	n	データ					判定	
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s		
A グループ 耐久性	ACT ロック力 (N)	31P	初期	9.90N MAX. (0.30N/Pos.× (31+2)P)	5	5	4.496	4.56	4.43	0.057	4.667	○
		20 回目	3.395				3.45	3.31	0.051	3.548	○	
		33P	初期	10.50N MAX. (0.30N/Pos.× (33+2)P)	5	5	4.880	5.00	4.63	0.146	5.318	○
		20 回目	3.769				3.85	3.67	0.086	4.027	○	
		35P	初期	11.10N MAX. (0.30N/Pos.× (35+2)P)	5	5	5.013	5.08	4.91	0.087	5.274	○
		20 回目	4.013				4.06	3.95	0.055	4.178	○	
		37P	初期	11.70N MAX. (0.30N/Pos.× (37+2)P)	5	5	5.291	5.38	5.22	0.059	5.468	○
		20 回目	4.220				4.27	4.19	0.031	4.313	○	
	ACT 解除力 (N)	9P	初期	0.22N MIN. (0.02N/Pos.× (9+2)P)	5	5	0.838	0.88	0.79	0.040	0.718	○
		20 回目	0.816				0.91	0.65	0.106	0.498	○	
		11P	初期	0.26N MIN. (0.02N/Pos.× (11+2)P)	5	5	1.027	1.10	0.97	0.053	0.868	○
		20 回目	0.919				0.99	0.86	0.062	0.733	○	
		13P	初期	0.30N MIN. (0.02N/Pos.× (13+2)P)	5	5	1.240	1.29	1.15	0.059	1.063	○
		20 回目	1.148				1.29	1.00	0.116	0.800	○	
		15P	初期	0.34N MIN. (0.02N/Pos.× (15+2)P)	5	5	1.414	1.47	1.35	0.056	1.246	○
		20 回目	1.356				1.46	1.27	0.076	1.128	○	
		17P	初期	0.38N MIN. (0.02N/Pos.× (17+2)P)	5	5	1.551	1.68	1.39	0.127	1.170	○
		20 回目	1.426				1.59	1.25	0.162	0.940	○	
19P	初期	0.42N MIN. (0.02N/Pos.× (19+2)P)	5	5	1.706	1.75	1.67	0.038	1.592	○		
20 回目	1.604				1.63	1.56	0.034	1.502	○			
21P	初期	0.46N MIN. (0.02N/Pos.× (21+2)P)	5	5	1.978	2.03	1.96	0.031	1.885	○		
20 回目	1.785				1.86	1.71	0.068	1.581	○			
23P	初期	0.50N MIN. (0.02N/Pos.× (23+2)P)	5	5	2.133	2.19	2.05	0.061	1.950	○		
20 回目	1.967				2.05	1.85	0.077	1.736	○			
25P	初期	0.54N MIN. (0.02N/Pos.× (25+2)P)	5	5	2.372	2.40	2.33	0.028	2.288	○		
20 回目	2.042				2.10	1.99	0.048	1.898	○			

表 2-3 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	n	データ					判定		
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s			
A グループ 耐久性	ACT 解除力 (N)	初期	0.58N MIN. (0.02N/Pos.× (27+2)P)	5	5	2.392	2.54	2.30	0.105	2.077	○		
		20 回目			5	5	2.132	2.30	2.00	0.131	1.739	○	
		初期	0.62N MIN. (0.02N/Pos.× (29+2)P)	5	5	2.717	2.76	2.69	0.036	2.609	○		
		20 回目			5	5	2.213	2.30	2.13	0.074	1.991	○	
		初期	0.66N MIN. (0.02N/Pos.× (31+2)P)	5	5	2.929	2.97	2.86	0.043	2.800	○		
		20 回目			5	5	2.546	2.64	2.41	0.089	2.279	○	
			初期	0.70N MIN. (0.02N/Pos.× (33+2)P)	5	5	2.771	3.08	2.50	0.284	1.919	○	
			20 回目			5	5	2.264	2.37	2.16	0.097	1.973	○
			初期	0.74N MIN. (0.02N/Pos.× (35+2)P)	5	5	3.210	3.34	3.12	0.094	2.928	○	
			20 回目			5	5	2.986	3.08	2.93	0.068	2.782	○
			初期	0.78N MIN. (0.02N/Pos.× (37+2)P)	5	5	3.503	3.60	3.41	0.075	3.278	○	
			20 回目			5	5	3.194	3.35	3.06	0.103	2.885	○
B グループ FPC 保持力 (N)	9P	初期	2.17N MIN. (0.13N/Pos.× 9P+1.0N)	5	5	8.200	8.32	8.08	0.104	7.888	○		
		20 回目	1.90N MIN. (0.10N/Pos.× 9P+1.0N)	5	5	7.481	7.61	7.31	0.123	7.112	○		
	11P	初期	2.43N MIN. (0.13N/Pos.× 11P+1.0N)	5	5	8.811	8.94	8.72	0.116	8.463	○		
		20 回目	2.10N MIN. (0.10N/Pos.× 11P+1.0N)	5	5	8.118	8.36	7.97	0.154	7.656	○		
	13P	初期	2.69N MIN. (0.13N/Pos.× 13P+1.0N)	5	5	9.489	9.64	9.31	0.122	9.123	○		
		20 回目	2.30N MIN. (0.10N/Pos.× 13P+1.0N)	5	5	8.738	8.75	8.72	0.014	8.696	○		
	15P	初期	2.95N MIN. (0.13N/Pos.× 15P+1.0N)	5	5	10.240	10.31	10.18	0.046	10.102	○		
		20 回目	2.50N MIN. (0.10N/Pos.× 15P+1.0N)	5	5	9.228	9.40	8.88	0.211	8.595	○		
	17P	初期	3.21N MIN. (0.13N/Pos.× 17P+1.0N)	5	5	10.500	10.77	10.07	0.270	9.690	○		
		20 回目	2.70N MIN. (0.10N/Pos.× 17P+1.0N)	5	5	9.695	9.81	9.61	0.075	9.470	○		

表 2-4 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	n	データ					判定
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s	
B グループ FPC 保持力 (N)	19P	初期	3.47N MIN. (0.13N/Pos.× 19P+1.0N)	5	5	11.337	11.88	10.24	0.642	9.411	○
		20 回目	2.90N MIN. (0.10N/Pos.× 19P+1.0N)			10.200	10.58	9.92	0.312	9.264	○
	21P	初期	3.73N MIN. (0.13N/Pos.× 21P+1.0N)	5	5	12.106	12.17	12.04	0.057	11.935	○
		20 回目	3.10N MIN. (0.10N/Pos.× 21P+1.0N)			10.541	10.86	10.45	0.176	10.013	○
	23P	初期	3.99N MIN. (0.13N/Pos.× 23P+1.0N)	5	5	12.366	12.57	12.04	0.266	11.568	○
		20 回目	3.30N MIN. (0.10N/Pos.× 23P+1.0N)			10.945	11.36	10.75	0.236	10.237	○
	25P	初期	4.25N MIN. (0.13N/Pos.× 25P+1.0N)	5	5	12.746	12.95	12.47	0.227	12.065	○
		20 回目	3.50N MIN. (0.10N/Pos.× 25P+1.0N)			11.301	11.66	11.07	0.215	10.656	○
	27P	初期	4.51N MIN. (0.13N/Pos.× 27P+1.0N)	5	5	13.411	13.71	12.99	0.281	12.568	○
		20 回目	3.70N MIN. (0.10N/Pos.× 27P+1.0N)			11.787	12.11	11.43	0.312	10.851	○
	29P	初期	4.77N MIN. (0.13N/Pos.× 29P+1.0N)	5	5	14.010	14.36	13.54	0.312	13.074	○
		20 回目	3.90N MIN. (0.10N/Pos.× 29P+1.0N)			12.359	12.74	12.06	0.335	11.354	○
	31P	初期	5.03N MIN. (0.13N/Pos.× 31P+1.0N)	5	5	14.591	14.87	14.13	0.293	13.712	○
		20 回目	4.10N MIN. (0.10N/Pos.× 31P+1.0N)			12.919	13.30	12.33	0.402	11.713	○
	33P	初期	5.29N MIN. (0.13N/Pos.× 33P+1.0N)	5	5	15.250	15.55	14.91	0.256	14.482	○
		20 回目	4.30N MIN. (0.10N/Pos.× 33P+1.0N)			13.596	13.76	13.50	0.126	13.218	○
	35P	初期	5.55N MIN. (0.13N/Pos.× 35P+1.0N)	5	5	15.850	16.19	15.47	0.281	15.007	○
		20 回目	4.50N MIN. (0.10N/Pos.× 35P+1.0N)			14.146	14.31	13.90	0.170	13.636	○

表 2-5 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	n	データ					判定	
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s		
B グループ FPC 保持力 (N)	37P	初期	5.81N MIN. (0.13N/Pos.× 37P+1.0N)	5	5	16.427	16.70	16.04	0.264	15.635	○	
		20 回目	4.70N MIN. (0.10N/Pos.× 37P+1.0N)			14.674	14.91	14.41	0.179	14.137	○	
C グループ 保持力 (N)	端子		0.3N MIN.	5	30	1.166	1.28	1.03	0.086	0.908	○	
	ロック			5	10	1.039	1.12	0.96	0.052	0.883	○	
D グループ 振動 衝撃	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	5	165	23.713	29.96	19.01	3.557	34.384	○	
			振動後			ΔR=40mΩ MAX.	0.178	3.77	-3.63	1.645	5.113	○
			衝撃後			0.372	3.80	-3.40	1.649	5.319	○	
		※B	初期	5	165	15.064	18.93	11.02	2.316	22.012	○	
			振動後			ΔR=40mΩ MAX.	1.145	4.87	-1.73	1.441	5.468	○
			衝撃後			1.072	4.52	-1.75	1.426	5.350	○	
	瞬断	振動中	10	10	瞬断なし					○		
		衝撃中			瞬断なし					○		
	外観	振動後	10	10	異常なし					○		
		衝撃後			異常なし					○		

※T : 上接点 B : 下接点

表 2-6 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	n	データ					判定	
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s		
E グループ 微加振	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.707	29.98	19.05	3.403	33.916	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	0.528			3.54	-3.70	1.656	5.496	○	
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	14.889	18.98	11.00	2.225	21.564	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	1.287			4.64	-1.85	1.366	5.385	○	
	瞬断	試験中	1 μ sec. MAX.	10	10	瞬断なし					○	
外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○		
F グループ 熱衝撃	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.939	29.95	19.01	3.441	34.262	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	0.212			3.72	-3.69	1.698	5.306	○	
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	14.958	18.89	11.01	2.365	22.053	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	1.285			4.56	-1.68	1.295	5.170	○	
外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○		
G グループ 高温放置	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.763	29.95	19.01	3.549	34.410	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	0.659			4.07	-3.73	1.718	5.813	○	
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	15.080	18.83	11.01	2.283	21.929	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	1.030			4.45	-1.93	1.417	5.281	○	
	外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○	

※T：上接点 B：下接点

表 2-7 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	N	データ					Judge	
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s		
Hグループ 高温高湿通電	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.835	29.84	19.01	3.529	34.422	○
			試験後	ΔR=40mΩ MAX.			0.590	4.46	-2.72	1.689	5.657	○
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	14.819	18.86	11.01	2.343	21.848	○
			試験後	ΔR=40mΩ MAX.			1.327	4.71	-1.62	1.375	5.452	○
	耐電圧	※T	初期	沿面放電、空 中放電、絶縁 破壊等の異常 無きこと	5	160	異常なし					○
			試験後				異常なし					○
		※B	初期		5	160	異常なし					○
			試験後				異常なし					○
	絶縁抵抗 (MΩ)	※T	初期	100MΩ MIN	5	160	MIN. 5.0×10 ⁵ MΩ					○
			試験後				MIN. 1.0×10 ⁵ MΩ					○
		※B	初期		5	160	MIN. 4.0×10 ⁵ MΩ					○
			試験後				MIN. 2.5×10 ⁵ MΩ					○
	外観		試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○

※T：上接点 B：下接点

表 2-8 試験結果

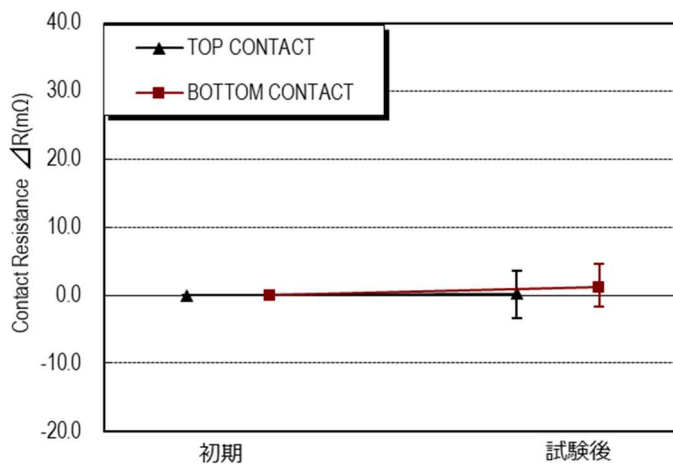
試験項目	測定内容		規格	Set	N	データ					判定	
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s		
Jグループ 高温高湿放置	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.815	29.98	19.01	3.637	34.726	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	0.550			4.76	-3.65	1.774	5.872	○	
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	15.024	19.00	11.13	2.349	22.071	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	1.182			4.93	-1.69	1.426	5.460	○	
	耐電圧	※T	初期	沿面放電、空 中放電、絶縁 破壊等の異常 無きこと	5	160	異常なし					○
		試験後	異常なし					○				
		※B	初期		5	160	異常なし					○
		試験後	異常なし					○				
	絶縁抵抗 (MΩ)	※T	初期	100MΩ MIN	5	160	MIN. 5.0×10 ⁴ MΩ					○
		試験後	MIN. 1.5×10 ⁴ MΩ					○				
		※B	初期		5	160	MIN. 5.0×10 ⁴ MΩ					○
		試験後	MIN. 1.0×10 ⁴ MΩ					○				
外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○		
Kグループ 低温放置	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.890	29.95	19.11	3.535	34.495	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	0.474			4.64	-3.69	1.817	5.925	○	
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	14.985	18.93	11.14	2.242	21.711	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	1.265			4.75	-1.74	1.413	5.504	○	
外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	5	5	異常なし					○		
Lグループ ガス(H ₂ S)	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.680	29.97	19.03	3.533	34.279	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	0.750			4.78	-3.51	1.673	5.769	○	
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	14.918	19.00	11.14	2.400	22.118	○
		試験後	ΔR=40mΩ MAX.	1.256			4.51	-1.75	1.473	5.675	○	
外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○		

※T：上接点 B：下接点

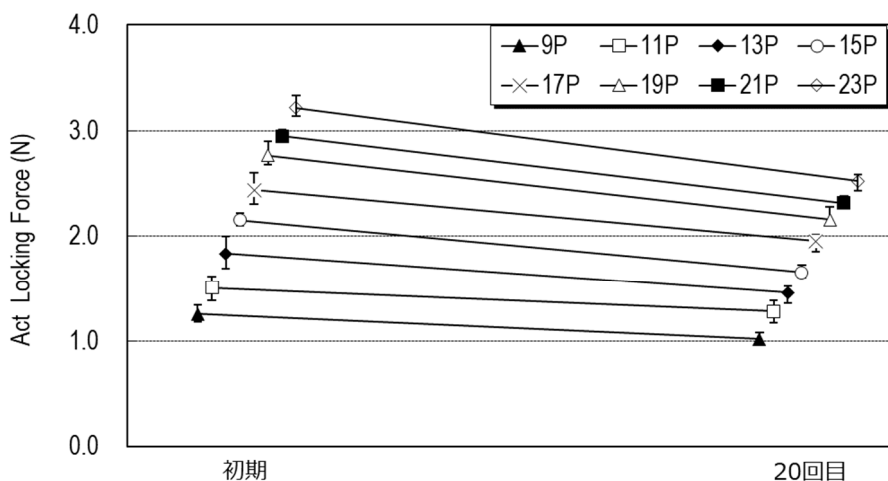
表 2-9 試験結果

試験項目	測定内容		規格	Set	N	データ					判定	
						AVE.(X)	MAX.	MIN.	s	X±3s		
Mグループ ガス(SO ₂)	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.770	29.84	19.02	3.579	34.507	○
			試験後	ΔR=40mΩ MAX.			0.535	4.48	-3.33	1.735	5.740	○
		※B	初期	60mΩ MAX.	5	165	14.972	18.95	11.03	2.249	21.719	○
			試験後	ΔR=40mΩ MAX.			1.155	4.51	-1.61	1.380	5.295	○
		外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○
	Nグループ 塩水噴霧	接触抵抗 (mΩ)	※T	初期	60mΩ MAX.	5	165	23.753	30.00	19.00	3.486	34.211
			試験後	ΔR=40mΩ MAX.	0.508			4.78	-3.40	1.797	5.899	○
※B			初期	60mΩ MAX.	5	165	14.965	18.99	11.03	2.149	21.412	○
			試験後	ΔR=40mΩ MAX.			1.278	4.71	-1.45	1.411	5.511	○
		外観	試験後	機能を損なう 異常なきこと	10	10	異常なし					○
Pグループ 半田付け性		ゼロクロス 時間	端子	3sec. MAX	5	5	MAX. 0.1sec.					○
	ロック		5		5	MAX. 0.1sec.					○	
	外観	端子	95%以上 濡れること	5	5	95%以上の濡れ有り					○	
		ロック		5	5	95%以上の濡れ有り					○	
Qグループ 半田耐熱性	リフロー2回	異常なきこと	5	5	異常なし					○		
	手半田											
Rグループ 温度上昇	0.3A/Contact	ΔT=30K MAX.	5	5	MAX.ΔT=10.6Kのため問題なし					○		

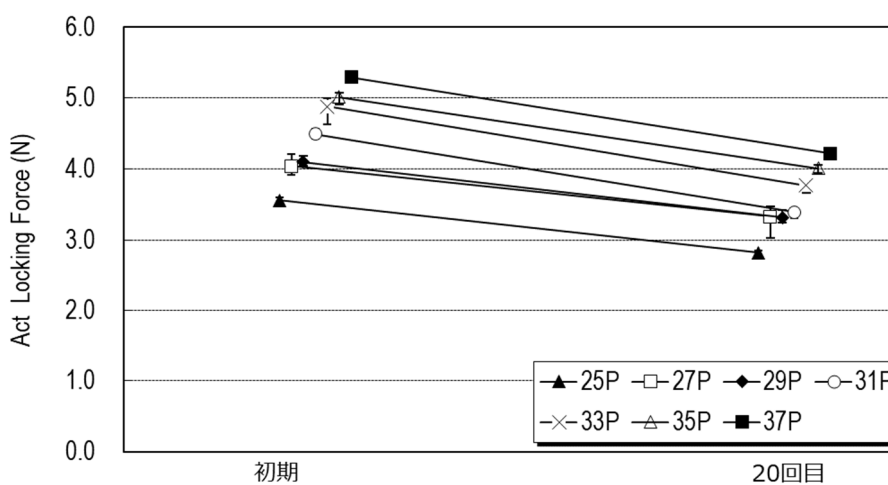
※T：上接点 B：下接点



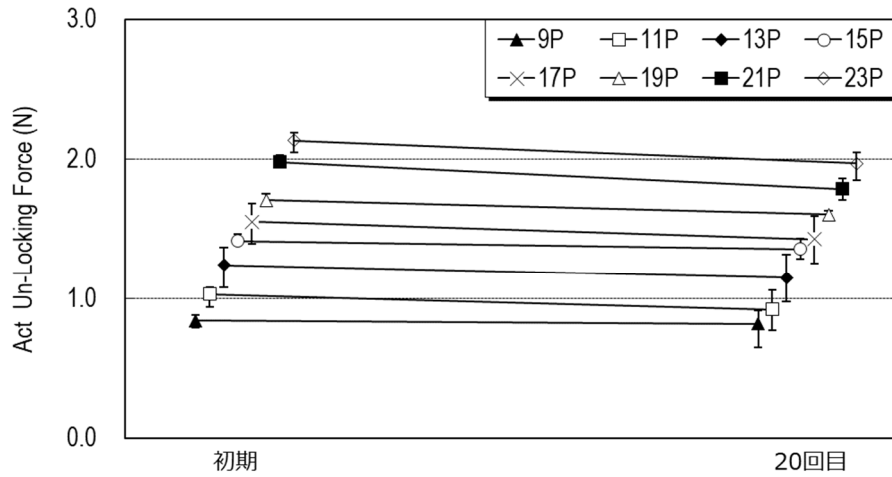
Graph.1 接触抵抗の変化
Aグループ：微加振



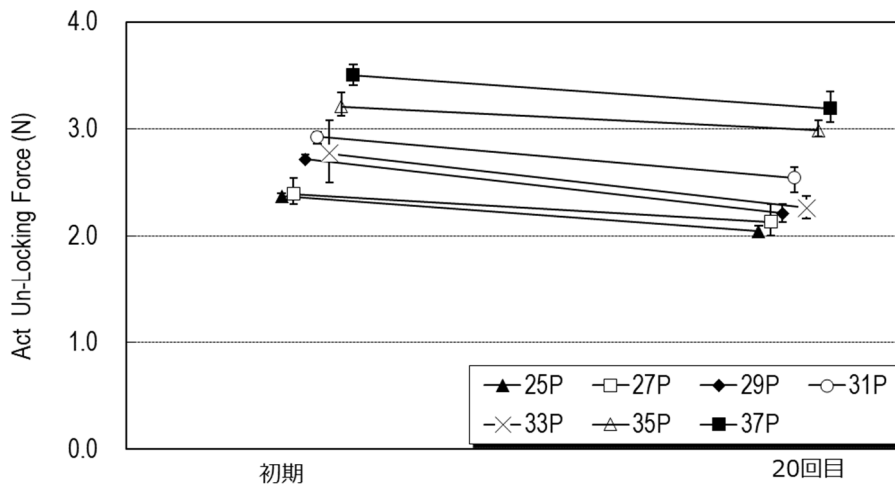
Graph.2 Act ロック力の変化(9P~23P)
Aグループ：耐久性



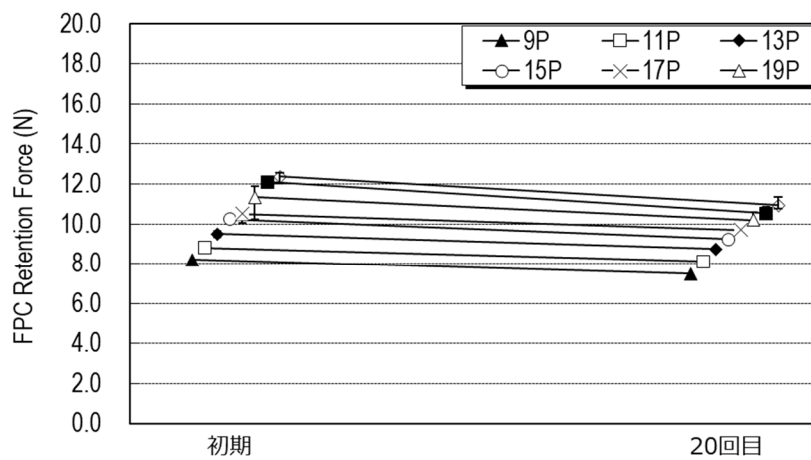
Graph.3 Act ロック力の変化(25P~37P)
Aグループ：耐久性



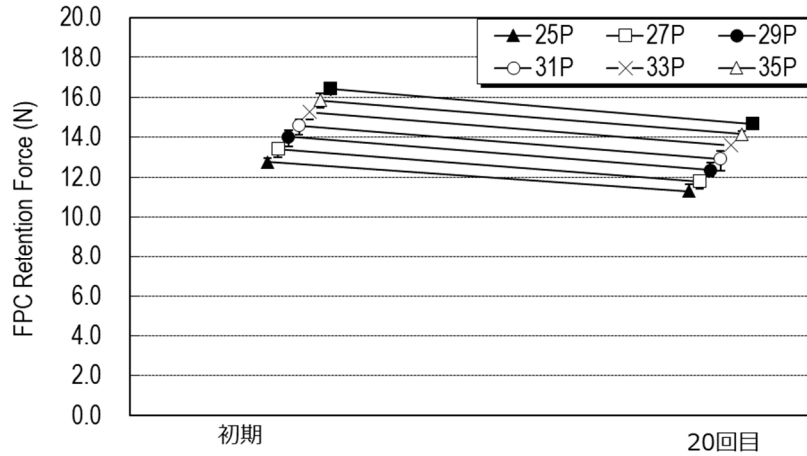
Graph.4 Act 解除力の変化(9P~23P)
Aグループ：耐久性



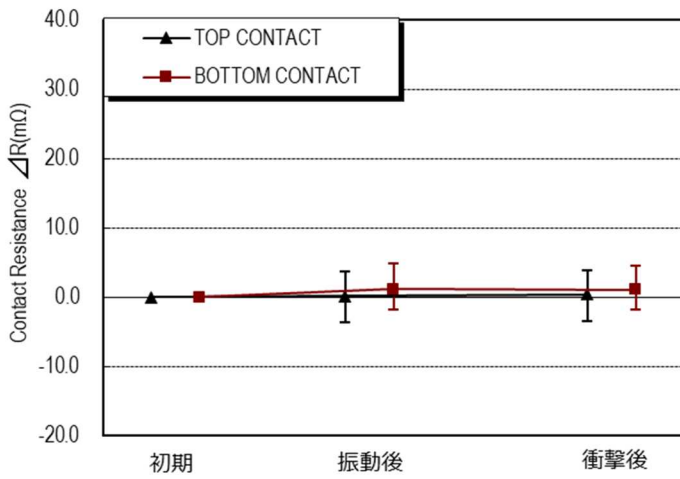
Graph.5 Act 解除力の変化(25P~37P)
Aグループ：耐久性



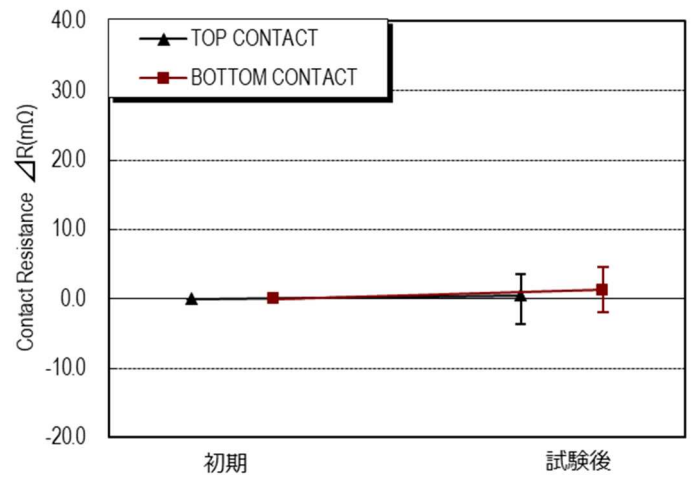
Graph.6 FPC 保持力の変化(9P~23P)
Bグループ：FPC保持力



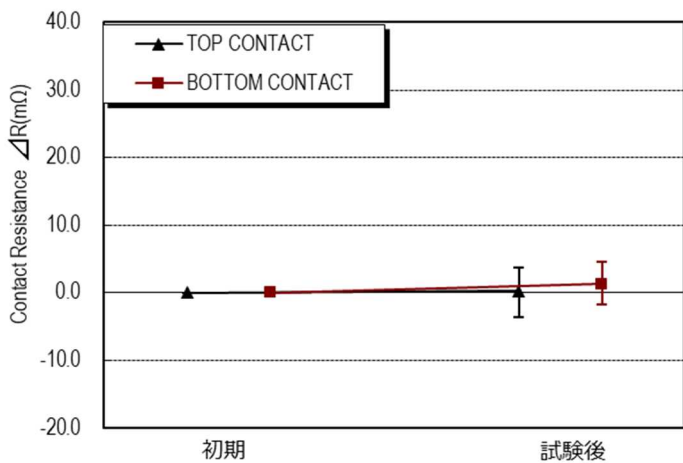
Graph.7 FPC 保持力の変化(25P~37P)
Bグループ：FPC保持力



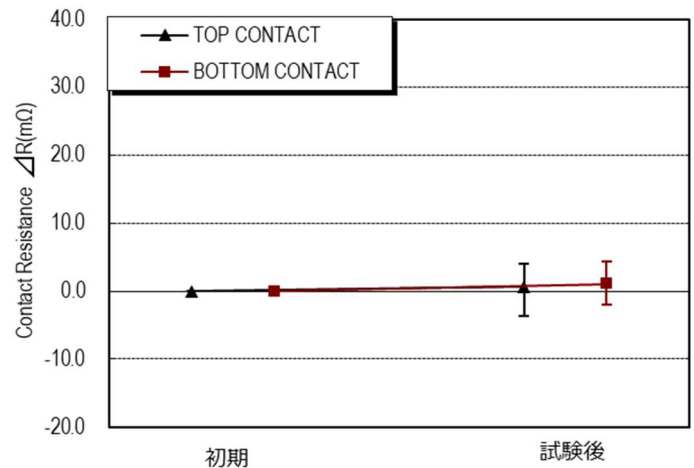
Graph.8 接触抵抗の変化
Dグループ：振動・衝撃



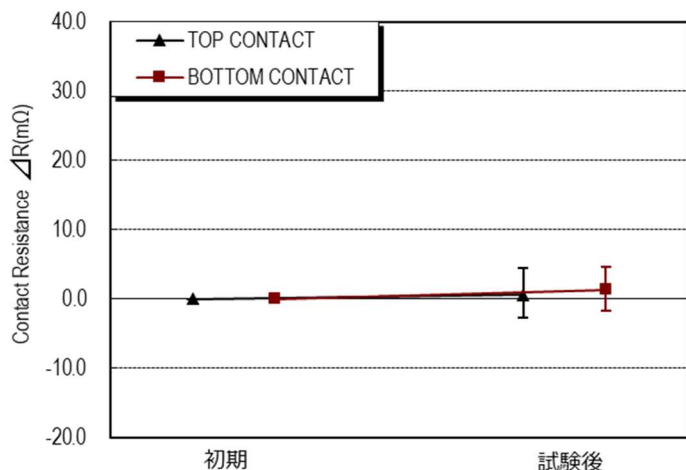
Graph.9 接触抵抗の変化
Eグループ：微加振



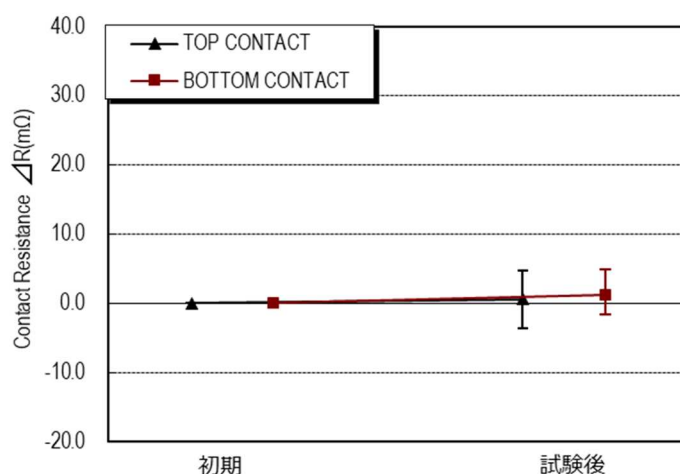
Graph.10 接触抵抗の変化
Fグループ：熱衝撃



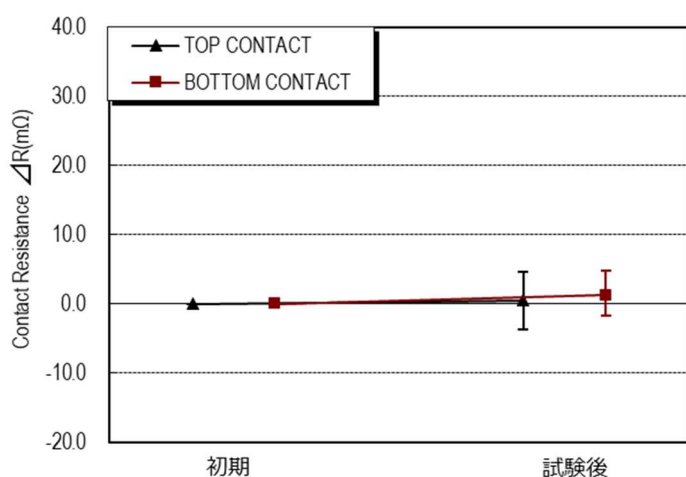
Graph.11 接触抵抗の変化
Gグループ：高温放置



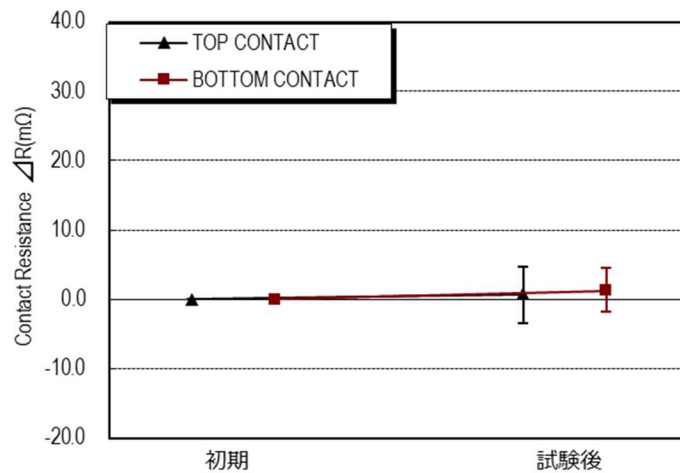
Graph.12 接触抵抗の変化
Hグループ：高温高湿通電



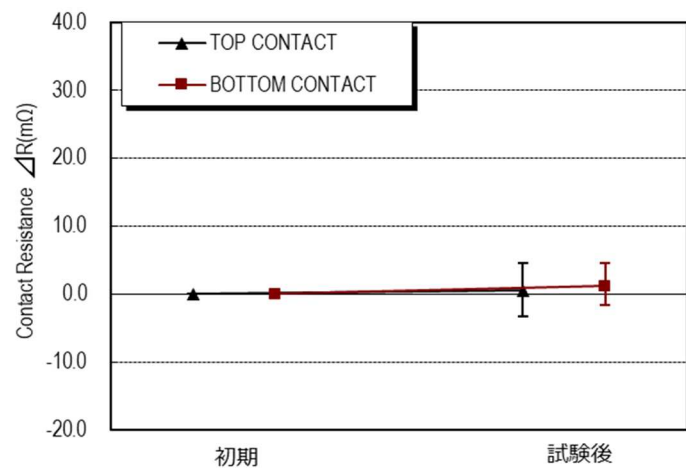
Graph.13 接触抵抗の変化
Jグループ：高温高湿放置



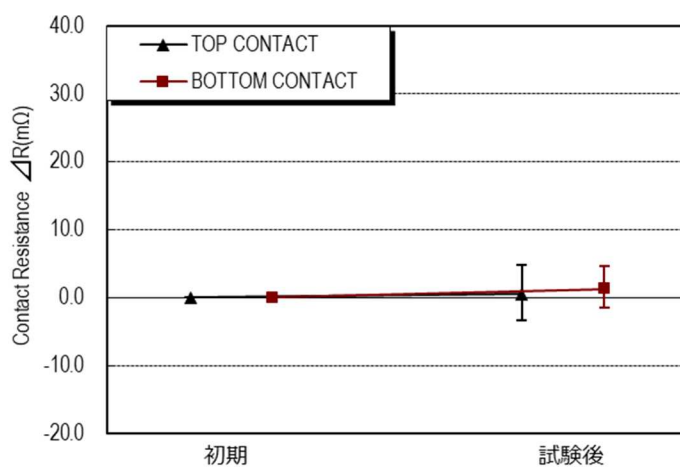
Graph.14 接触抵抗の変化
Kグループ：低温放置



Graph.15 接触抵抗の変化
Lグループ：ガス(H₂S)



Graph.16 接触抵抗の変化
Mグループ：ガス(SO₂)



Graph.17 接触抵抗の変化
Nグループ：塩水噴霧