

ISH[®] CONNECTOR

(ノーマルロック/低挿入カタイプ)

テストレポート

0	RS0942	June 14, 2023	Y. Nishimura	J. Mukunoki	J. Tateishi
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

1. 目的

ISH コネクタにおいて、性能確認評価を実施する。

2. 試料

表 1 に示す製品にて評価を実施する。

表 1. 部材一覧

極数	ロック形状	KEY CODING	品番				試験結果記載頁
			MALE ASS'Y	FEMALE HOUSING	RETAINER	FEMALE TERMINAL	
32P	ノーマル	-	V0114-032E-01	V0116-91032-01 V0116-91032-02	V0116-92032-01	VT009-02	初期 : Sheet 3 耐久 : Sheet 4~5

3. 試験条件

製品規格【PSS-0034】に準拠する

4. 結果

全項目に対して、判定基準を満足している。

- ・試験結果詳細は表 1 記載の頁参照。
- ・耐久評価中の抵抗変動モニタは Sheet6 グラフ 2~3 に記載。

表 2. 初期特性測定結果(32P)

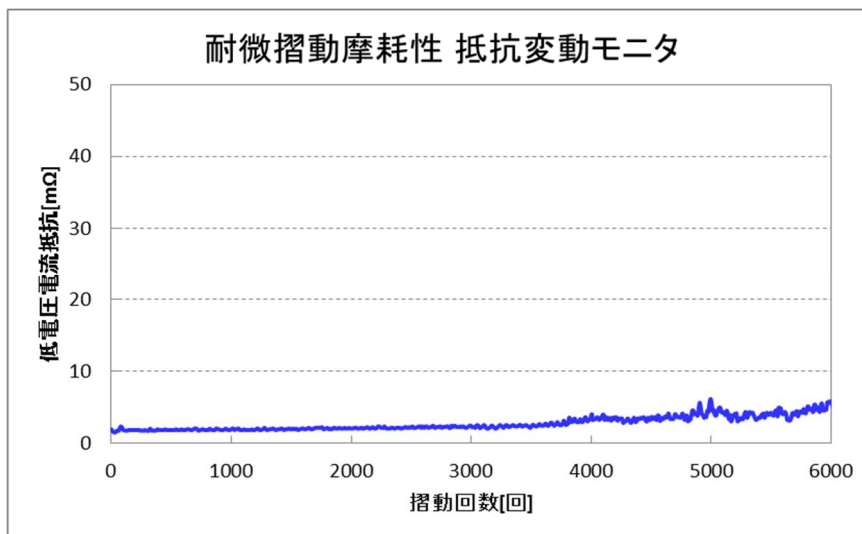
	測定項目	判定基準	セット	n	単位	データ					判定	
						Ave	Max	Min	σ	Ave \pm 3s		
初期 特 性	端子外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○	
	端子外形寸法	図面値に適合する事	5	5	-	図面値に適合する					○	
	ハウジング外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○	
	ハウジング外形寸法	図面値に適合する事	5	5	-	図面値に適合する					○	
	挿入離脱フィーリング	有害な引っ掛かり無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○	
	コネクタ挿入力	75.4N以下	5	5	N	64.04	65.5	61.8	1.50	68.54	○	
	コネクタ離脱力	70.4N以下	5	5	N	61.73	63.9	59.6	1.72	66.89	○	
	コネクタ保持力	方向1	90N以上	5	5	N	187.23	192.2	182.9	3.68	176.19	○
		方向2	90N以上	5	5	N	184.75	185.8	182.9	1.63	179.86	○
		方向3	90N以上	5	5	N	265.33	269.2	261.3	3.94	253.51	○
		方向4	90N以上	5	5	N	239.16	247.6	232.7	7.67	216.15	○
	ロック解除力	50N以下	5	5	N	16.81	18.7	15.3	1.70	21.91	○	
	絶縁抵抗	100M Ω 以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000M Ω 以上					○
			(b)端子とアース間	5	5	-	1,000M Ω 以上					○
	耐電圧	絶縁破壊 溶損無き事	(a)端子相互間	5	5	-	絶縁破壊無し					○
			(b)端子とアース間	5	5	-	絶縁破壊無し					○
	温度上昇	単極	$\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ 以下	5	5	$^{\circ}\text{C}$	25.69	26.3	25.0	0.58	27.43	○
		全極	$\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ 以下	5	5	$^{\circ}\text{C}$	13.48	14.0	12.8	0.61	15.31	○
	リーク電流	1mA以下	5	5	-	1 μA 以下					○	
	コプラナリティ	端子	0.1mm以下	5	5	mm	0.04mm Max.					○
		ホールドダウン	0.1mm以下	5	5	mm	0.04mm Max.					○
	ペグ強度	姿勢1	70N以上	5	5	N	122.03	135.8	104.4	13.96	80.15	○
		姿勢2	100N以上	5	5	N	255.35	268.8	242.8	13.06	216.17	○
		姿勢3	100N以上	5	5	N	587.81	620.5	554.6	32.96	488.93	○
	リード強度	30N以上	1	32	N	31.47	32.0	31.1	0.28	30.63	○	
	コネクタ嵌合音	60dB以上	5	5	db	61.57	62.3	61.1	0.43	60.27	○	
	端子圧着部強度	70N以上	5	5	N	80.64	83.1	77.3	1.96	74.76	○	
	端子挿入力	0.5N~3.0N	5	5	N	1.439	1.67	1.28	0.111	1.106/1.772	○	
	端子離脱力	0.5N~3.0N	5	5	N	1.634	1.88	1.31	0.100	1.334/1.934	○	
	端子接触力	3N以上	5	5	N	3.648	3.84	3.25	0.204	3.036	○	
	端子曲げ強度	a	1mm以上 下がらない事	5	5	-	0mm(初期位置のまま下がらない)					○
		b	端子曲がりしろ 30°以下	5	5	-	端子曲がり10°以下					○
電圧降下	10mV/A以下	5	160	mV/A	2.380	3.30	1.51	0.375	3.505	○		
低電圧電流抵抗	10m Ω 以下	5	160	m Ω	2.509	3.09	1.81	0.301	3.412	○		
端子保持力	二次係止 有り	49N以上	2	64	N	88.63	89.9	84.9	2.16	82.15	○	
	二次係止 無し	20N以上	2	64	N	55.32	57.4	52.9	2.90	46.62	○	
端子ハウジング挿入力	10N以下	2	64	N	3.082	3.67	2.41	0.268	3.886	○		
リテーナ 挿入離脱力	装着力	29.4N以下	5	5	N	3.294	3.33	3.26	0.033	3.393	○	
	離脱力	5.5N以上	5	5	N	6.737	6.95	6.35	0.336	5.729	○	
ハウジングロック強度	49N以上	5	5	N	136.33	136.8	135.7	0.57	134.63	○		
Sn ウィスカ	125 μm 以下	5	5	-	ウィスカ発生無し					○		

表 3. 耐久評価測定結果①(32P)

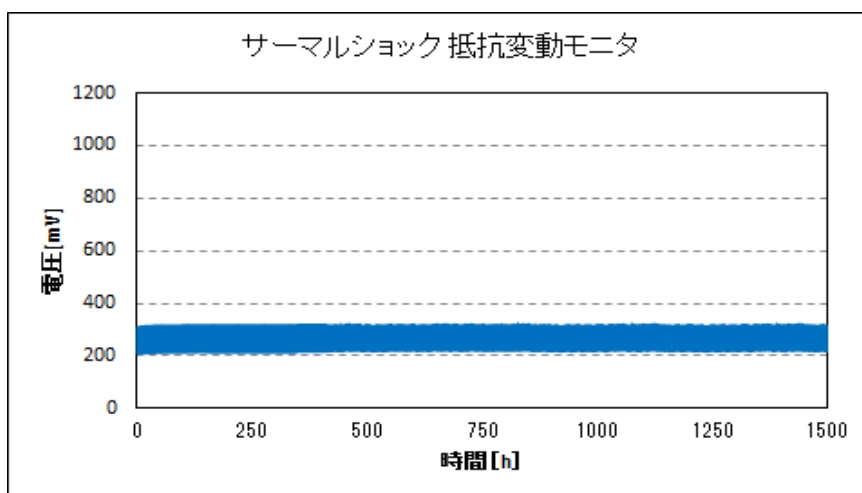
試験項目	測定内容		判定基準	セット	n	単位	データ					判定
							Ave	Max	Min	σ	Ave±3s	
繰り返し挿入離脱	コネクタ挿入力	5回終了時	75.4N以下	5	5	N	64.58	65.6	63.1	1.32	68.54	○
		耐久後	75.4N以下	5	5	N	65.28	66.3	63.6	1.50	69.78	○
	コネクタ離脱力	5回終了時	70.4N以下	5	5	N	61.98	63.8	60.7	1.62	66.84	○
		耐久後	70.4N以下	5	5	N	65.40	66.3	64.1	1.11	68.73	○
	電圧降下	初期	10mV/A以下	5	160	mV/A	1.810	2.46	1.11	0.274	2.632	○
		耐久後	20mV/A以下	5	160	mV/A	3.590	5.18	2.39	0.625	5.465	○
耐こじり性	コネクタ挿入力		70N以下	5	5	N	60.79	63.2	57.1	2.36	67.87	○
	コネクタ離脱力		70N以下	5	5	N	62.54	65.3	60.9	1.75	67.79	○
	電圧降下	初期	10mV/A以下	5	160	mV/A	2.557	2.69	2.36	0.137	2.968	○
		耐久後	20mV/A以下	5	160	mV/A	2.594	2.64	2.52	0.048	2.738	○
耐微摺動摩耗性	低電圧電流抵抗	試験中の抵抗値を	20mΩ以下	5	5	mΩ	Sheet25グラフ参照					○
高温放置	ハウジング外観		有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○
	挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かり無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○
	コネクタ保持力	方向1	90N以上	5	5	N	180.56	181.9	177.9	1.63	175.67	○
	端子圧着部強度		70N以上	5	5	N	83.32	86.1	81.0	1.55	78.67	○
	低電圧電流抵抗	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.107	3.69	1.26	0.559	3.784	○
		耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	2.025	3.87	1.39	0.670	4.035	○
	端子保持力	二次係止有り	49N以上	2	64	N	82.59	85.2	80.2	1.44	78.27	○
		二次係止無し	20N以上	2	64	N	49.88	56.4	46.3	3.02	40.82	○
ハウジングロック強度		49N以上	5	5	N	141.85	144.1	140.6	1.35	137.80	○	
低温放置	ハウジング外観		有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○
	挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かり無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○
	低電圧電流抵抗	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.238	3.76	1.23	0.532	3.834	○
		耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	2.313	3.08	1.45	0.623	4.182	○
	端子保持力	二次係止有り	49N以上	2	64	N	89.51	90.6	89.0	0.39	88.34	○
		二次係止無し	20N以上	2	64	N	49.95	55.7	45.7	2.95	41.10	○
ハウジングロック強度		49N以上	5	5	N	144.16	148.7	141.0	3.40	133.96	○	
サーマルショック	ハウジング外観		有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○
	挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かり無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○
	コネクタ保持力	方向1	90N以上	5	5	N	188.67	190.5	186.0	2.40	181.47	○
	端子圧着部強度		70N以上	5	5	N	86.88	89.0	83.4	1.75	81.63	○
	低電圧電流抵抗	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.555	3.23	1.81	0.320	3.515	○
		耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	3.637	7.75	2.76	0.799	6.034	○
	端子保持力	二次係止有り	49N以上	2	64	N	83.40	88.3	79.5	2.37	76.29	○
		二次係止無し	20N以上	2	64	N	51.82	59.2	47.5	2.69	43.75	○
温湿度サイクル	ハウジング外観		有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○
	挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かり無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○
	絶縁抵抗	100MΩ以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
			(b)端子とアース間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
	耐電圧	絶縁破壊 溶損無き事	(a)端子相互間	5	5	-	絶縁破壊無し					○
			(b)端子とアース間	5	5	-	絶縁破壊無し					○
	リーク電流		1mA以下	5	5	-	1μA以下					○
	低電圧電流抵抗	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.487	3.09	1.91	0.508	4.011	○
		耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	3.160	5.37	2.55	0.925	5.935	○
	端子保持力	二次係止有り	49N以上	2	64	N	89.67	90.4	87.3	1.00	86.67	○
二次係止無し		20N以上	2	64	N	50.69	55.3	47.7	2.14	44.27	○	

表 4. 耐久評価測定結果②(32P)

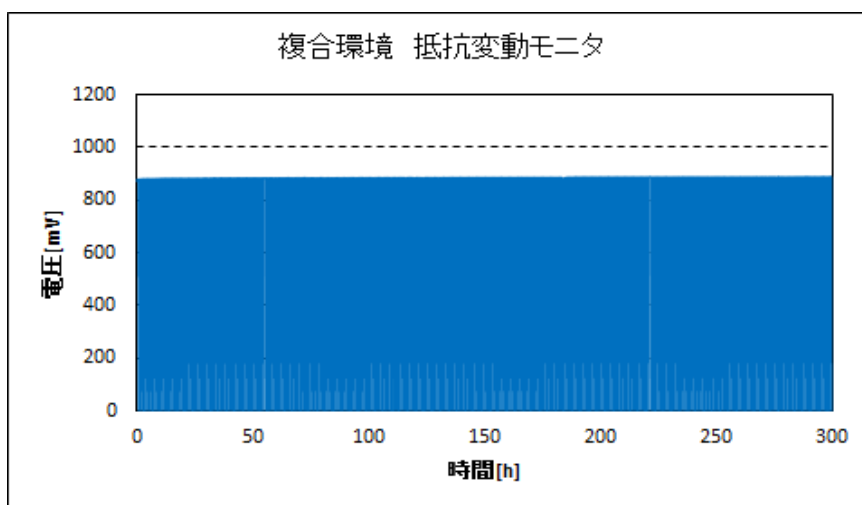
試験項目	測定項目	判定基準	セット	n	単位	データ					判定		
						Avg.	Max.	Min.	s	Avg.±3s			
耐湿性	ハウジング外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	コネクタ保持力	方向1	90N以上	5	5	N	202.01	210.3	194.8	6.74	181.79	○	
	絶縁抵抗	100MΩ以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000MΩ以上					○	
			(b)端子とアース間	5	5	-	1,000MΩ以上					○	
	耐電圧	絶縁破壊 溶損無き事	(a)端子相互間	5	5	-	絶縁破壊無し					○	
			(b)端子とアース間	5	5	-	絶縁破壊無し					○	
	リーク電流		1mA以下	5	5	-	1μA以下					○	
	低電圧	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.493	3.08	1.93	0.315	3.438	○	
	電流抵抗	耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	2.644	3.39	2.26	0.408	3.868	○	
	端子保持力	二次係止 有り	49N以上	2	64	N	90.34	91.3	88.3	0.72	88.18	○	
二次係止 無し		20N以上	2	64	N	49.58	52.2	47.4	1.64	44.66	○		
耐塵性	端子外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	ハウジング外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○		
	電圧降下	初期	10mV/A以下	5	160	mV/A	3.054	3.45	2.36	0.762	5.340	○	
耐久後		20mV/A以下	5	160	mV/A	3.526	4.11	2.76	0.951	6.379	○		
腐食ガス	端子外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	ハウジング外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○		
	端子圧着部強度	70N以上	5	5	N	87.17	89.9	83.6	1.76	81.89	○		
	電圧降下	初期	10mV/A以下	5	160	mV/A	2.302	3.26	1.22	0.412	3.538	○	
耐久後		20mV/A以下	5	160	mV/A	2.794	3.86	1.88	0.386	3.952	○		
耐応力 腐食性	端子外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	端子圧着部強度	70N以上	5	5	N	82.35	85.5	79.3	2.57	74.64	○		
結露	端子外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	ハウジング外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な引っ掛かり無し					○		
	絶縁抵抗	100MΩ以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000MΩ以上					○	
			(b)端子とアース間	5	5	-	1,000MΩ以上					○	
	耐電圧	絶縁破壊 溶損無き事	(a)端子相互間	5	5	-	絶縁破壊無し					○	
			(b)端子とアース間	5	5	-	絶縁破壊無し					○	
	リーク電流		1mA以下	5	5	-	1μA以下					○	
低電圧	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.402	3.04	1.75	0.324	3.374	○		
電流抵抗	耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	2.748	3.36	2.45	0.459	4.125	○		
高温高湿 通電	ハウジング外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	リーク電流		1mA以下	5	5	-	1μA以下					○	
	絶縁抵抗	250h	100MΩ以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
				(b)端子とアース間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
		500h	100MΩ以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
				(b)端子とアース間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
		500h	100MΩ以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
				(b)端子とアース間	5	5	-	1,000MΩ以上					○
	1000h	100MΩ以上	(a)端子相互間	5	5	-	1,000MΩ以上					○	
			(b)端子とアース間	5	5	-	1,000MΩ以上					○	
マイグレーション確認		発生無き事	5	5	-	発生無し					○		
通電繰り返し	温度上昇	ΔT=50℃以下	5	5	℃	15.02	15.3	14.8	0.21	15.65	○		
	電圧降下	初期	10mV/A以下	5	160	mV/A	1.957	2.82	1.28	0.342	2.983	○	
		耐久後	20mV/A以下	5	160	mV/A	1.996	2.62	1.63	0.349	3.043	○	
衝撃	電圧降下	初期	10mV/A以下	5	160	mV/A	2.014	2.93	1.21	0.378	3.148	○	
		耐久後	20mV/A以下	5	160	mV/A	2.060	3.03	1.28	0.382	3.206	○	
	瞬断		1μs以上7Ωを超えない事	5	5	-	瞬断無し					○	
振動	温度上昇	ΔT=50℃以下	5	5	℃	13.81	15.7	12.5	1.17	17.32	○		
	電圧降下	初期	10mV/A以下	5	160	mV/A	2.167	3.10	1.25	0.384	3.319	○	
		耐久後	20mV/A以下	5	160	mV/A	2.305	3.19	1.43	0.392	3.481	○	
	低電圧	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.300	3.33	1.26	0.385	3.455	○	
	電流抵抗	耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	2.402	3.14	1.80	0.422	3.668	○	
	瞬断		1μs以上7Ωを超えない事	5	5	-	瞬断無し					○	
複合環境	端子外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	ハウジング外観	有害な変形等無き事	5	5	-	有害な変形無し					○		
	端子接触力	3N以上	5	5	N	3.415	3.59	3.24	0.111	3.082	○		
	低電圧	初期	10mΩ以下	5	160	mΩ	2.116	3.51	1.18	0.492	3.592	○	
		耐久後	20mΩ以下	5	160	mΩ	6.162	11.93	1.53	2.018	12.216	○	
	瞬断		1μs以上7Ωを超えない事	5	5	-	瞬断無し					○	



グラフ 1. 耐微摺動摩耗 抵抗変動モニタ



グラフ 2. サーマルショック 抵抗変動モニタ



グラフ 3. 複合耐久 抵抗変動モニタ

表 5. 初期特性試験方法①

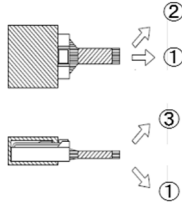
測定項目	測定方法																		
端子外観	目視(拡大鏡など使用)、触感により評価する。																		
端子外径寸法	ノギス、マイクロメータ、投影機などを使用して寸法を測定する。																		
ハウジング外観	目視(拡大鏡など使用)、触感により評価する。																		
ハウジング外径寸法	ノギス、マイクロメータ、投影機などを使用して寸法を測定する。																		
挿入離脱フィーリング	コネクタおよび端子単品の挿入離脱を行い、そのフィーリングを確認する。																		
コネクタ挿入力	固定したオスコネクタにメスコネクタを嵌合軸方向に100mm/minの速さで完全に挿入した時の荷重を測定する。(端子は全極挿入のこと)																		
コネクタ離脱力	固定したオスコネクタからメスコネクタを嵌合軸方向に嵌合状態より100mm/minの速さで引き抜いた時の荷重を測定する。(端子は全極挿入のこと) この時ロックは作用させないこと。																		
コネクタ保持力	嵌合状態よりメスコネクタを下図に示す4方向に50mm/minの速さで引っ張った時の最大荷重を測定する。(端子は全極挿入) 																		
ロック解除力	ロックの引っ掛かりを解除する荷重を測定する。																		
絶縁抵抗	コネクタ嵌合した状態で、(a)端子相互間および(b)端子とアース間の絶縁抵抗をDC500V印加して測定する。																		
耐電圧	コネクタを嵌合した状態で、(a)端子相互間および(b)端子とアース間にAC1000V(商用周波数)を1分間印加。接続は絶縁抵抗評価と同じ。																		
温度上昇	コネクタを嵌合した状態で指定の電流を通電し、温度が飽和した時の圧着部の温度上昇を測定する。メスコネクタの電線長は300mm。 単極: 任意の1極に7A通電。 全極: 全極に接続して7Aに下表に示す減少係数をかけた電流値を通電。 <table border="1" data-bbox="783 1603 1018 1868"> <thead> <tr> <th>極数</th> <th>減少係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2~3</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>4~5</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>6~8</td> <td>0.55</td> </tr> <tr> <td>9~12</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>13~20</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>21~30</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>>30</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table>	極数	減少係数	1	1	2~3	0.75	4~5	0.6	6~8	0.55	9~12	0.5	13~20	0.4	21~30	0.3	>30	0.2
極数	減少係数																		
1	1																		
2~3	0.75																		
4~5	0.6																		
6~8	0.55																		
9~12	0.5																		
13~20	0.4																		
21~30	0.3																		
>30	0.2																		
リーク電流	コネクタを嵌合した状態で端子相互間に16±0.1Vを印加して、リーク電流の最大値を測定する。																		

表 6. 初期特性試験方法②

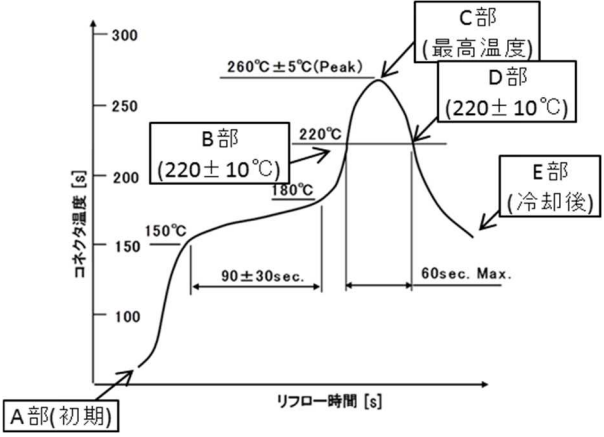
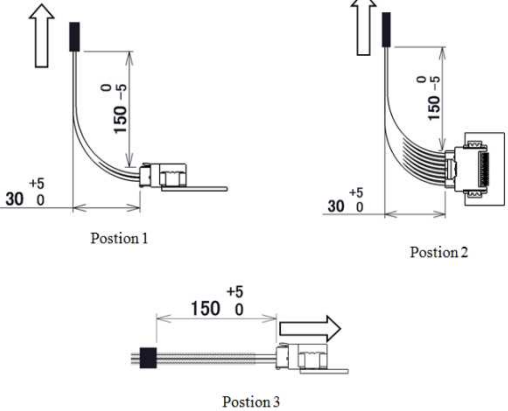
測定項目	測定方法
コプラナリティ	<p>初期と下図に示すリフロー中の5ポイントでオスコネクタのリードおよびペグのコプラナリティを測定。</p> 
ペグ強度	<p>はんだ付けしたオスコネクタに電線付きメスコネクタを嵌合し、100mm/minの速さで電線を引っ張り、基板からペグが剥がれる荷重を測定する。 嵌合部が壊れる場合は嵌合部を補強すること。 下図に示す3姿勢にて固定し矢印の方向に引っ張る。</p> 
リード強度	<p>はんだ付けしたオスコネクタのリード1本を10mm/minの速さで45°の角度にフックで引っ張り、リード基板から剥がれる荷重を測定する。</p>

表 7. 初期特性試験方法③

測定項目	測定方法
コネクタ嵌合音	全極挿入したメスコネクタを基板にはんだ付けしたオスコネクタに水平に嵌合させた時の音を騒音計で測定し、周波数分析装置(FFT)で解析する。騒音計の周波数特性はA特性とし、測定範囲は10kHz~20kHzとする。測定は暗騒音が5kHz以上でピーク値が50dB以下の室内で行う。騒音計から600mm離れた位置でコネクタロック部を騒音計に向ける。嵌合時は基板を固定した上、指などがコネクタロック部に触れない様に注意する。
端子圧着部強度	メス端子に100mm前後の電線を圧着して軸方向に50~100mm/minの速さで引っ張り、電線が破断または圧着部から引き抜けた時の荷重を測定する。インシュレーションパレルは使用しない(圧着しない)
端子挿入力	固定したオスコネクタにメス端子を嵌合軸方向に100mm/minの速さで完全に挿入した時の荷重を測定
端子離脱力	固定したオスコネクタからメス端子を嵌合軸方向に100mm/minの速さで引き抜いた時の荷重を測定する。
端子接触力	メス端子のオス端子との接触力を算出する。メス端子のばね接点部の変位-荷重特性を測定し、オス端子挿入時の変位量から接触荷重を求める。(変位量精度は0.01mm以下)
端子曲げ強度	(a)オスコネクタの端子にコネクタ開口部側より、荷重(コネクタ挿入力の最大値)を50mm/minの速さで嵌合軸方向に付加する。 (b)オスコネクタの端子周囲のハウジングを切除して、50mm/minの速さで端子先端を嵌合軸と直交する4方向(上下左右)に3Nの力で押す。
電圧降下	開放時12V、短絡時1Aで通電し、メス端子圧着部から75mm離れた点で温度飽和した時のオスコネクタリードと温度測定点の電位差を測定する。その後、電線およびオスコネクタリード部の電圧降下分を差し引く。電線の抵抗値は3.77mΩ/75mm(20°C)または実測値とする
低電圧電流抵抗	開放時20±5mV、短絡時10±0.5mAで通電し、メス端子圧着部から75mm離れた点とオスコネクタリード間の電気抵抗を測定する。その後、電線およびオスコネクタリード部の抵抗値を差し引く。電線抵抗は3.77mΩ/75mm(20°C)または実測値とする。 
瞬断モニタ	低電圧電流抵抗を測定

表 8. 初期特性試験方法④

測定項目	測定方法
端子保持力	メスコネクタハウジングに電線を付けたメス端子を完全に挿入し、100mm/minの速さで嵌合軸方向に引き抜いた時の荷重を測定する。 リテーナまたはヒンジがある場合とない場合の2種類を確認する。
端子ハウジング挿入力	メスコネクタハウジングにメス端子を嵌合軸方向に100mm/minの速さで完全に挿入した時の荷重を測定する。
リテーナ・ヒンジ挿入離脱力	メスコネクタハウジング全極にメス端子を完全に挿入した後、リテーナ・ヒンジ挿入軸に沿って100mm/minの速さで装着-離脱する荷重を測定する。
ハウジングロック強度	嵌合状態より端子を挿入していないメスコネクタハウジングを嵌合軸方向に100mm/minの速さで引っ張った時の最大荷重を測定する。
Snウイスカ	コネクタ金属部(端子、リードなど)の表面を顕微鏡などの拡大装置を使用してSnウイスカの発生状況を観察顕微鏡は100倍以上のものを使用とし、倍率を変えながら見落としがない様に観察すること。

表 9. 耐久評価試験方法①

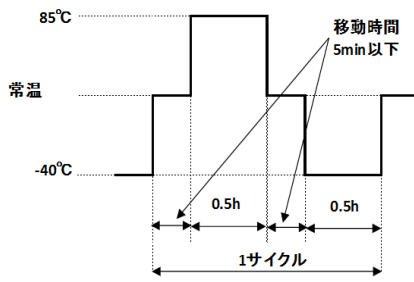
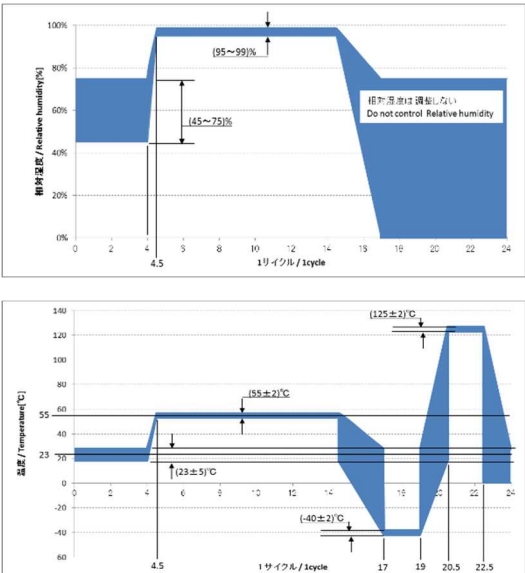
試験項目	試験方法
繰り返し挿入離脱	オスコネクタを固定し、メスコネクタを100mm/minの速さで嵌合軸方向に繰り返し挿入離脱を10回行う。メスコネクタは端子を全極挿入し、ロックは作用させない。
耐こじり性	オスコネクタに全極端子を入れたメスコネクタを挿入した状態で挿入方向に垂直な4方向に98Nで2回ずつこじる。これを10回繰り返す。 メスコネクタの挿入深さは端子同士が接触し始める位置と最大挿入位置の2種とする。
耐微摺動摩耗性	オスコネクタに全極端子を入れたメスコネクタを嵌合させた状態で、端子嵌合軸方向に摺動を繰り返す。 摺動距離:0.23mm、摺動周波数:1-2Hz、摺動回数:5,000回 試験中は低電圧電流抵抗をモニタする事。
高温放置	125±3°Cの恒温槽内に嵌合したコネクタを120h放置する。 その後、槽から取り出し常温に戻す。
低温放置	-40±3°Cの恒温槽内に嵌合したコネクタを120h放置する。 その後、槽から取り出し直ちに挿抜を5回繰り返してから常温に戻す
サーマルショック	<p>嵌合させたコネクタをサーマルショック試験槽に入れて冷熱サイクル(85±3°C/-40±3°C)を繰り返す。試験サイクルは3000cycとする。 放置時間(0.5h)は供試品温度が試験温度に到達すれば、短縮は可とする。 全極を直列に接続し、試験中は開放時20±5mV、短絡時10±0.5mAで抵抗変動をモニタする。</p>  <p>The diagram shows a thermal shock cycle with a high temperature plateau at 85°C and a low temperature plateau at -40°C. The dwell time at each temperature is 0.5 hours. The transition time between temperatures is 5 minutes or less. One full cycle is indicated by a bracket at the bottom.</p>
温湿度サイクル	<p>嵌合させたコネクタを試験槽に入れて下図に示す温湿度パターン(24h)を10cyc行う。 高温試験温度は85±3°Cとする。</p>  <p>The top graph shows the relative humidity cycle. It starts at 45-75% RH, rises to 95-99% RH at 4.5 hours, and then drops back to 45-75% RH at 17 hours. A note indicates that relative humidity should not be controlled during the high humidity phase. The bottom graph shows the temperature cycle. It starts at 23±5°C, rises to 55±2°C at 4.5 hours, drops to -40±2°C at 17 hours, and then rises to 125±2°C at 20.5 hours before returning to 23±5°C at 22.5 hours.</p>

表 10. 耐久評価試験方法②

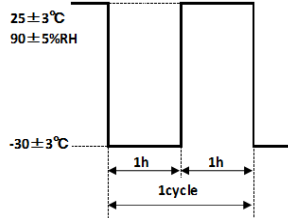
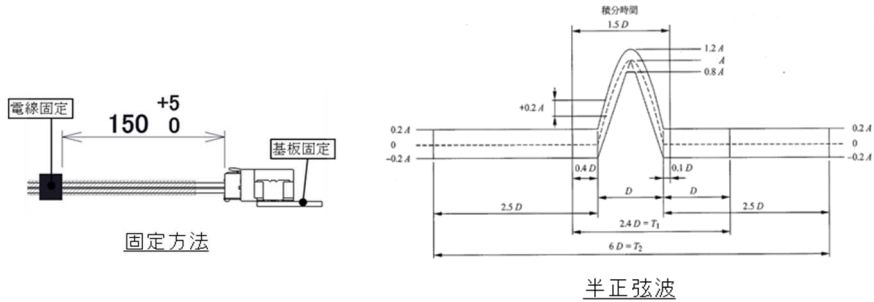
試験項目	試験方法
耐湿性	嵌合させたコネクタを $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、 $90 \sim 95\% \text{RH}$ の恒温恒湿槽に入れて96h放置する。コネクタは水滴が付着しない様に吊り下げる。
耐塵性	試験槽に嵌合したコネクタを吊し、15minごとに10s塵を一様に拡散させる。これを2cycごとコネクタ挿抜を1回しながら8cycまで行う。試験槽の1辺は900~1200mmとし、塵には約1.5kgの関東ローム粉または、ポルトランドセメント(JIS R5210)を使用すること。
腐食ガス	オスコネクタとメスコネクタを嵌合せずに濃度 $25 \pm 5 \text{ppm}$ 、温度 $40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $90 \sim 95\% \text{RH}$ の亜硫酸ガス(SO_2)中に96h放置する。
耐力腐食性	メス端子を脱脂後、 $10\% \text{H}_2\text{SO}_4$ 水溶液で洗浄し、水洗、乾燥を行う。次に遊離アンモニア濃度6N、銅濃度 10.2g/L の試験液に3h浸漬後、取り出す。試験液は以下要領で作成できる。市販のアンモニア(28%~30%,特級)1lに対し精製水1.6を混ぜて希釈すると6Nのアンモニア水ができる。この6Nアンモニア水1Lに付き、市販の銅粉末(1級)10.2gを混合する。
結露	嵌合させたコネクタを試験槽に入れ、 $-30^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ に1h放置した後、速やかに $25 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $90 \pm 5\% \text{RH}$ に1h放置する これを1cycとして48cyc行う。 
高温高湿通電	嵌合させたコネクタを試験槽に入れ、 $85 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $85 \pm 5\% \text{RH}$ 環境下で1000h電圧印可する。
通電繰り返し	嵌合させたコネクタを $70^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ の恒温槽に入れて、全極直列に3Aを45min通電、15min休止のパターンで300cyc行う。
衝撃	嵌合させたコネクタを下図の固定方法で衝撃台に取り付け、衝撃を加える。衝撃は下図に示す半正弦波を使用する。但し、作用時間 $D=6 \text{ms}$ 、ピーク加速度 $A=981 \text{m/s}^2$ とする。前後左右上下の6方向にそれぞれ3回ずつ衝撃を加える。全極を直列に接続し、試験中は開放時 $20 \pm 5 \text{mV}$ 、短絡時 $10 \pm 0.5 \text{mA}$ で抵抗変動をモニタする。 

表 11. 耐久評価試験方法③

試験項目	試験方法
振動	<p>嵌合させたコネクタを衝撃試験と同じ方法で固定して以下の条件で振動させる。</p> <p>◎振動条件</p> <ul style="list-style-type: none">・振動方向:3方向(前後、左右、上下)・加速度:66.6m/s²・振動時間:2h(前後、左右)、4h(上下)・振動周波数:10~50Hz・周波数掃引時間:8min(往復) <p>全極を直列に接続し、試験中は開放時13+1/0V、短絡時10±0.5mAで通電し続ける。</p>
複合環境	<p>嵌合させたコネクタを衝撃試験と同じ方法で固定し、100±3℃雰囲気中で振動させる。</p> <p>◎振動条件</p> <ul style="list-style-type: none">・加速度:59.8m/s²・振動周波数:20~200Hz・周波数掃引時間:3min(往復) <p>コネクタ全極に2.2Aを45min通電、15min休止のパターンで300cyc実施し、振動方向を変えて繰り返す。</p> <p>通電中は2.2A通電に対する抵抗変動をモニタする。</p> <p>試験後、振動試験を3方向各1時間行い、瞬断の有無を確認する。</p>