

信頼性検証試験結果

(高温高湿試験ほか)

目 次

1. 高温高湿試験（動作）	2
2. 高温高湿試験（保管）	5
3. 端子ヒートサイクル試験	8
4. ソケット部の限界性能試験(過電流)	11
5. ソケット部の限界性能試験（振動）	13
6. 混合ガス試験	15
7. 砂塵試験	18

1. 高温高湿試験(動作)

(1) 高温高湿(動作)試験試料 <N=32 台>

試験試料は、電力量計ユニット製造事業者、ユニットケース製造事業者が同一の組合せ(4社2台、合計8台)と異製造事業者での組合せ(4社各2台、合計24台)を準備した。

(2) 高温高湿(動作)試験前後における計器の諸特性比較

① 電力損失

高温高湿前後での電力損失測定結果を図1に示す。

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、判定基準(電力損失合計:3.0W以下)を満足している。

<N=32 台>

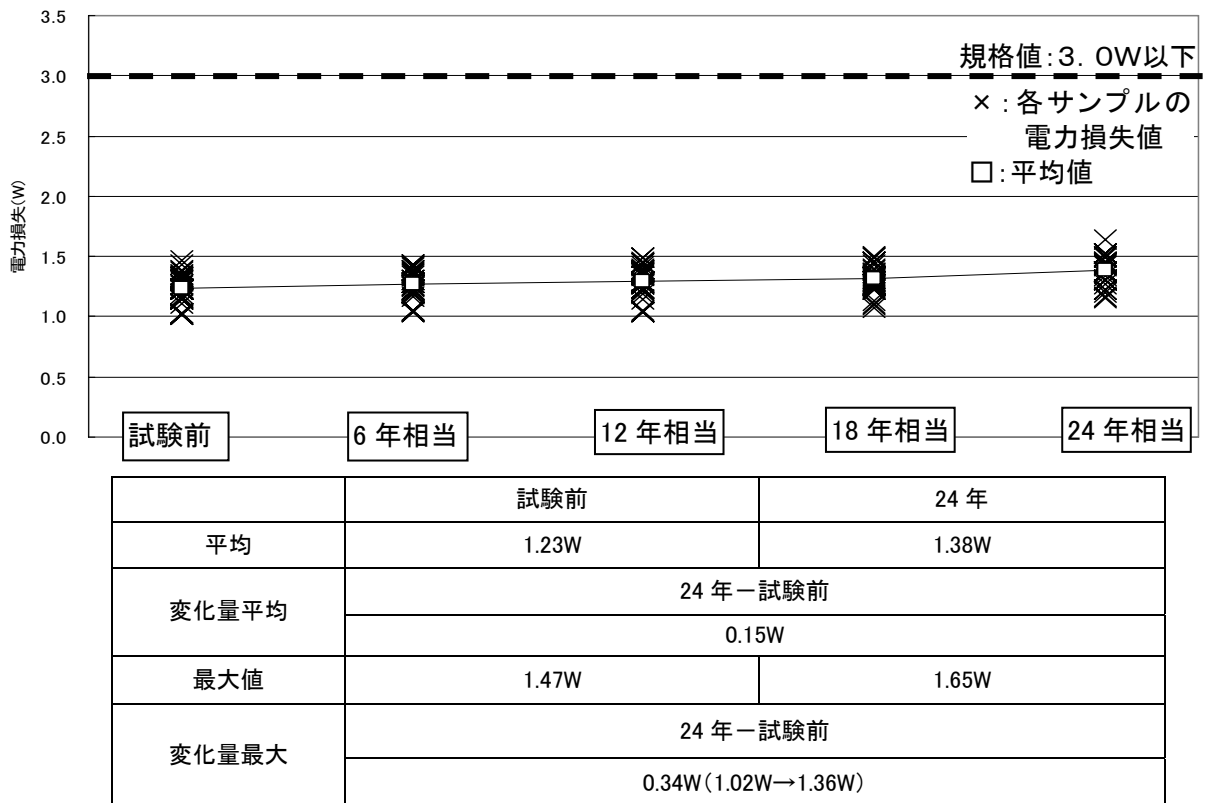


図 1 高温高湿試験における電力損失

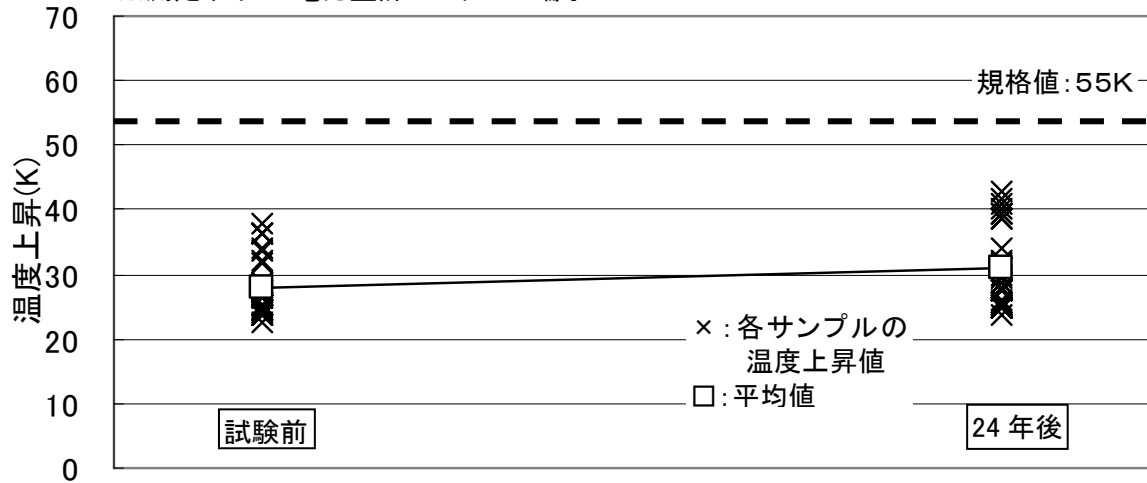
② 温度上昇

試験前後での温度上昇測定結果を図2 に示す。

試験前後のいずれの状態でも、判定基準(温度上昇値:55K)を満足している。

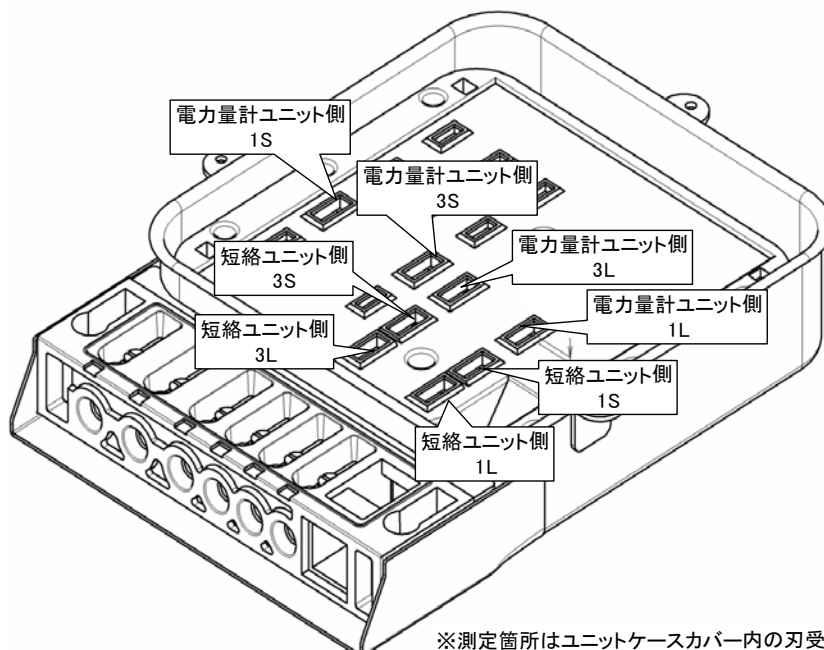
<N=32 台>

※測定ポイント電力量計ユニット3L端子



	変化量平均	最大	変化量最大
電 3L	2.9K (28.0K→30.9K)	43.0K	9.2K(33.8K→43.0K)
電 3S	3.2K (27.8K→31.0K)	42.1K	9.5K(25.8K→35.3K)
電 1L	2.9K (26.0K→28.9K)	39.8K	9.2K(30.6K→39.8K)
電 1S	2.4K (25.3K→27.7K)	39.6K	7.8K(30.0K→37.8K)
短 3L	3.0K (26.0K→29.0K)	41.3K	10.0K(31.3K→41.3K)
短 3S	3.1K (26.9K→30.0K)	42.4K	10.0K(32.4K→42.4K)
短 1L	2.7K (24.0K→26.7K)	36.8K	8.7K(28.1K→36.8K)
短 1S	2.9K (24.9K→27.8K)	38.3K	9.1K(29.2K→38.3K)

図2 高温高湿試験における温度上昇



※測定箇所はユニットケースカバー内の刃受け部分

③ 引張荷重

試験前の最大値 43.2N、試験後の最大値は 41.6N であり、いずれの状態でも専用治具を使用することで無理なく電力量計ユニットを取り外すことができた。

④ 誤差の許容限度(参考)

試験前後および試験途中での誤差の許容限度測定結果は、判定基準(±2.0%以下)を満足している。

⑤ 始動電流(参考試験)

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、継続的に計量パルスが発生しており、判定基準(10秒間で2パルス以上発生、且つその発生が継続していること)を満足している。

⑥ 潜動(参考試験)

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、計量パルスは発生しておらず、判定基準(計量パルスが発生しないこと)を満足している。

⑦ 絶縁抵抗

試験前後および試験途中のいずれの状態でも100MΩ以上であり、判定基準(5MΩ以上)を満足している。

⑧ 商用周波耐電圧

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、絶縁破壊等の異常は発生しなかった。

⑨ 耐光性、⑩ 塩水噴霧の影響、⑪ 湿潤・亜硫酸ガスの影響(参考試験)

試験後の絶縁抵抗等で異常は発生しなかった。

(3)まとめ

高温高湿(動作)試験前後および試験途中における諸特性の判定試験結果より、特に性能に影響を与えるような異常を示すものは確認されなかった。

2. 高温高湿試験(保管)

(1) 高温高湿(保管)試験試料 <N=24 台>

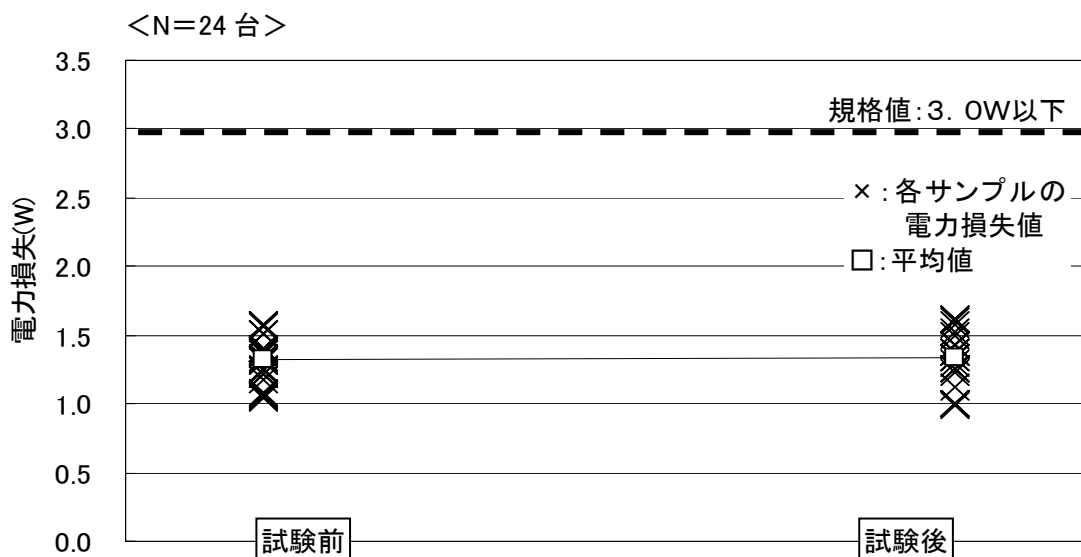
試験試料は、電力量計ユニット製造事業者、ユニットケース製造事業者が同一の組合せ(3台、合計12台)と異製造事業者での組合せ(各1台、合計12台)を準備した。

(2) 初期状態と高温高湿(保管)試験実施後における計器の諸特性比較

① 電力損失

高温高湿(保管)試験前後での電力損失測定結果を図3に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(電力損失合計: 3.0W 以下)を満足している。



	試験前	試験後
平均	1.32W	1.33W
変化量平均	試験後－試験前	
	0.01W	
最大値	1.57W	1.61W
変化量最大	試験後－試験前	
	0.14W(1.36W→1.50W)	

図3 高温高湿(保管)試験前後の電力損失

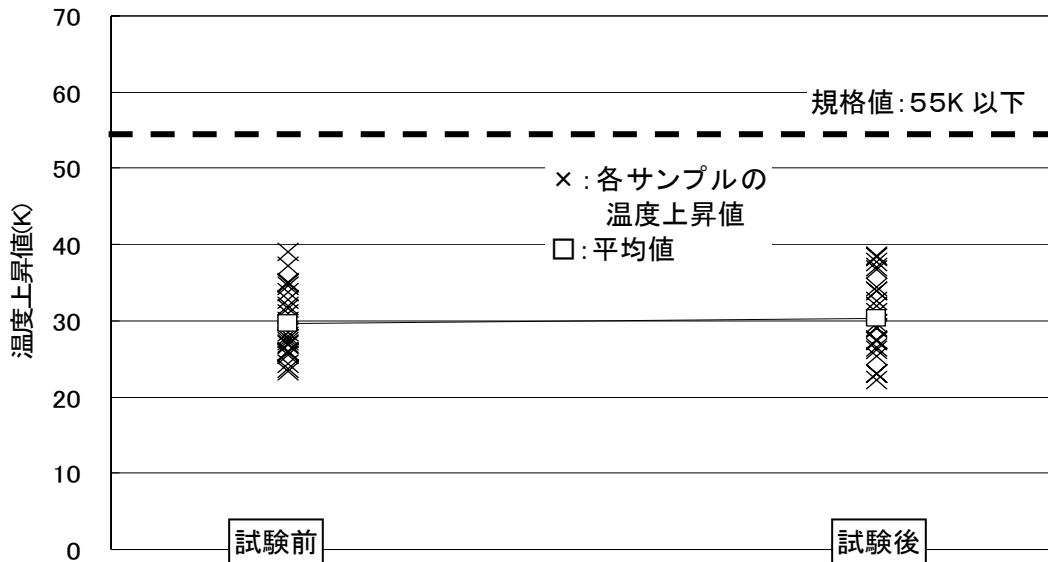
② 温度上昇

高温高湿(保管)試験前後での温度上昇測定結果を図4に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(温度上昇値:55K)を満足している。

<N=24 台>

※測定ポイント電力量計ユニット3L端子



	変化量平均	最大	変化量最大
電 3L	0.5K (29.7K→30.2K)	39.0K	3.4K(27.7K→31.1K)
電 3S	-0.1K (29.8 K→29.7K)	39.8K	3.6K(25.0K→28.6K)
電 1L	0.8K (27.7 K→28.5K)	35.2K	4.3K (27.0K→31.3K)
電 1S	0.5K(26.3 K→26.8K)	37.3K	3.9K(24.3K→28.2K)
短 3L	0.1K (28.1 K→28.2K)	36.6K	3.8K(24.8K→28.6K)
短 3S	-0.2K(29.1 K→28.9K)	37.4K	3.7K(26.0K→29.7K)
短 1L	0.8K (25.3 K→26.1K)	33.0K	3.7K(22.0K→25.7K)
短 1S	-0.6K(27.6 K→27.0K)	35.3K	3.7K(23.7K→27.4K)

図4 高温高湿(保管)試験前後の温度上昇

③ 誤差の許容限度(参考試験)

試験前後での誤差の許容限度測定結果は、判定基準(±2.0%以下)を満足している。

④ 始動電流(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、継続的に計量パルスが発生しており、判定基準(10秒間で2パルス以上発生、且つその発生が継続していること)を満足している。

⑤ 潜動(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、計量パルスが発生しておらず、判定基準(計量パルスが発生しないこと)を満足している。

⑥ 絶縁抵抗

試験前後のいずれの状態でも100M Ω 以上であり、判定基準(5M Ω 以上)を満足している。

⑦ 商用周波耐電圧

試験前後のいずれの状態でも、絶縁破壊等の異常は発生しなかった。

(3)まとめ

高温高湿(保管)試験前後における諸特性の判定試験結果より、特に性能に影響を与えるような異常を示すものは確認されなかった。

3. 端子ヒートサイクル試験

(1) 端子ヒートサイクル試験試料 <N=24 台>

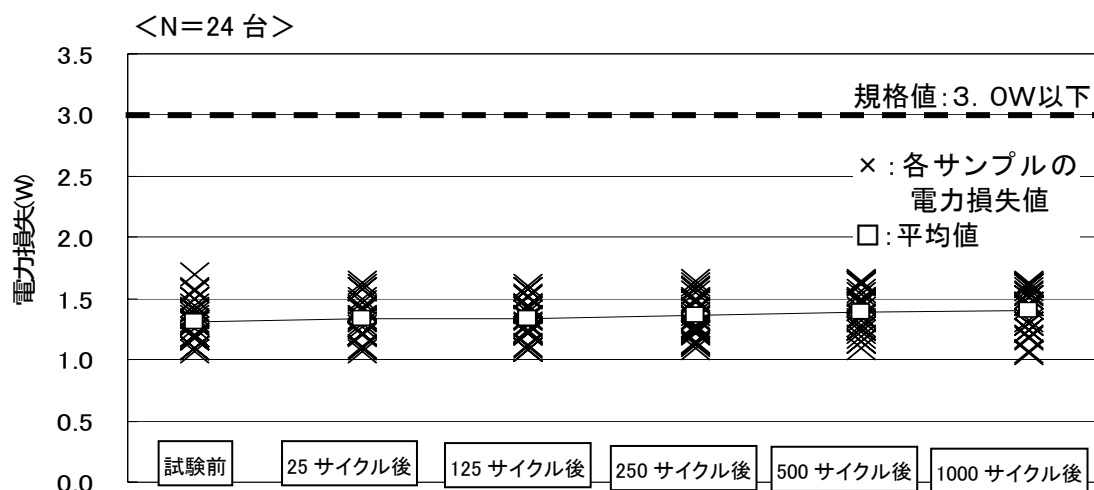
試験試料は、電力量計ユニット製造事業者、ユニットケース製造事業者が同一の組合せ(3台、合計12台)と異製造事業者での組合せ(各1台、合計12台)を準備した。

(2) 初期状態と端子ヒートサイクル試験実施後および試験途中における計器の諸特性比較

① 電力損失

端子ヒートサイクル試験前後および試験途中での電力損失測定結果を図5に示す。

試験前、試験途中、試験後のいずれの状態でも、判定基準(電力損失合計:3.0W以下)を満足している。



	試験前	試験後
平均	1.32W	1.40W
変化量平均	試験後－試験前	
	0.08W	
最大値	1.69W	1.63W
変化量最大	試験後－試験前	
	0.26W(1.29W→1.55W)	

図5 端子ヒートサイクル試験における電力損失

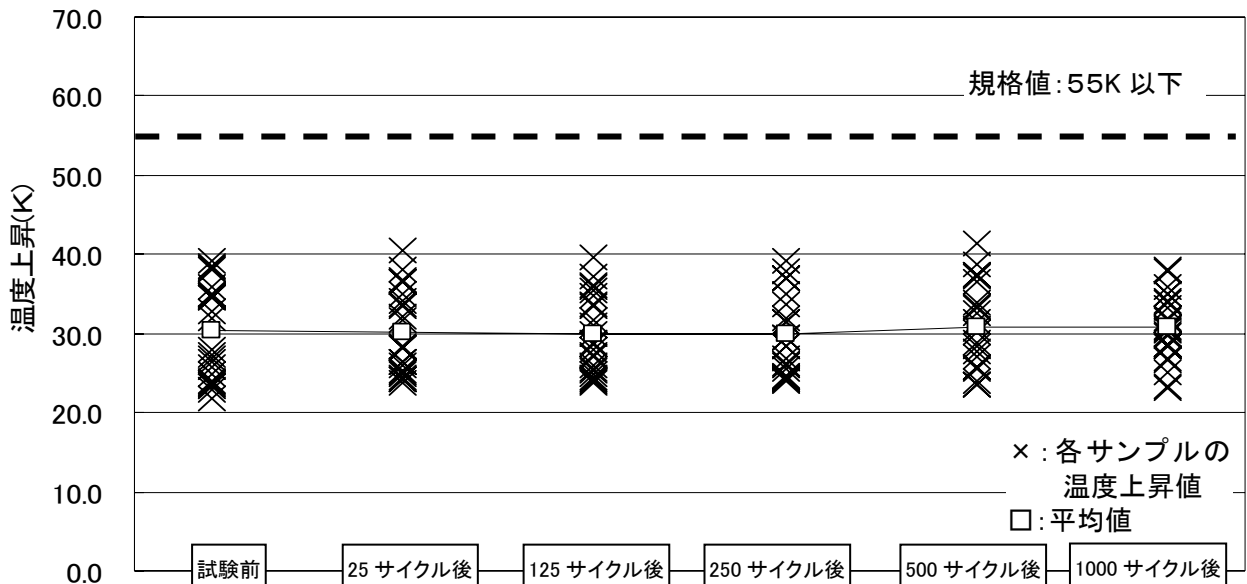
② 温度上昇

端子ヒートサイクル試験前後および試験途中での温度上昇測定結果を図6に示す。

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、判定基準(温度上昇値:55K)を満足している。

<N=24 台>

※測定ポイント:電力量計ユニット3L端子



	変化量平均	最大	変化量最大
電 3L	0.4K (30.3K→30.7K)	41.4K	6.4K(23.6→30.0)
電 3S	1.1K (29.5K→30.6K)	41.4K	8.2K(23→31.2)
電 1L	0.4K (28.2K→28.6K)	40.0K	7.1K(32.9→40.0)
電 1S	0.2K (27.1K→27.3K)	37.6K	6.1K(25.9→32.0)
短 3L	0.6K (28.0K→28.6K)	38.6K	7.0K(22.7→29.7)
短 3S	1.5K (28.1K→29.6K)	39.7K	8.0K(23.1→31.1)
短 1L	0.5K (25.9K→26.4K)	41.5K	11.5K(30.0→41.5)
短 1S	0.7K (26.5K→27.2K)	41.4K	9.9K(31.5→41.4)

図6 端子ヒートサイクル試験における温度上昇

③ 誤差の許容限度(参考試験)

試験前後および試験途中での誤差の許容限度測定結果は、判定基準(±2.0%以下)を満足している。

④ 始動電流(参考試験)

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、継続的な計量パルスが発生しており、判定基準(10秒間で2パルス以上発生、且つその発生が継続していること)を満足している。

⑤ 潜動(参考試験)

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、計量パルスは発生しておらず、判定基準(計量パルスが発生しないこと)を満足している。

⑥ 絶縁抵抗

試験前後および試験途中のいずれの状態でも100M Ω 以上であり、判定基準(5M Ω 以上)を満足している。

⑦ 商用周波耐電圧

試験前後および試験途中のいずれの状態でも、絶縁破壊等の異常は発生しなかった。

(3)まとめ

端子ヒートサイクル試験前後および試験途中における諸特性の判定試験結果より、特に性能に影響を与えるような異常を示すものは確認されなかった。

4. ソケット部の限界性能試験(過電流)

(1) 過電流試験試料 <N=24 台>

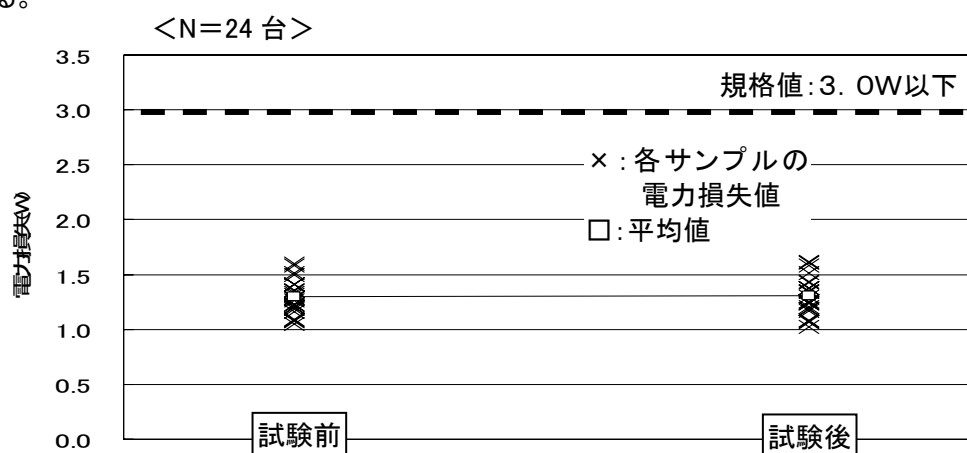
試験試料は、電力量計ユニット製造事業者、ユニットケース製造事業者が同一の組合せ(3台、合計12台)と異製造事業者での組合せ(各1台、合計12台)を準備した。

(2) 初期状態と過電流試験実施後における計器の諸特性比較

① 電力損失

過電流試験前後での電力損失測定結果を図7に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(電力損失合計: 3.0W 以下)を満足している。



	試験前	試験後
平均	1.30W	1.30W
変化量平均	試験後－試験前	
	0.00W	
最大値	1.60W	1.62W
変化量最大	試験後－試験前	
	0.08W(1.50→1.58)	

図7 過電流試験前後の電力損失

② 誤差の許容限度

試験前後での誤差の許容限度測定結果は、判定基準(±2.0%以下)を満足している。

③ 始動電流(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、継続的に計量パルスが発生しており、判定基準(10秒間で2パルス以上発生、且つその発生が継続していること)を満足している。

④ 潜動(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、計量パルスは発生しておらず、判定基準(計量パルスが発生しないこと)を満足している。

⑤ 絶縁抵抗

試験前後のいずれの状態でも100M Ω 以上であり、判定基準(5M Ω 以上)を満足している。

⑥ 商用周波耐電圧

試験前後のいずれの状態でも、絶縁破壊等の異常は発生しなかった。

(3)まとめ

過電流試験の前後における諸特性の判定試験結果より、特に性能に影響を与えるような異常を示すものは確認されなかった。

5. ソケット部の限界性能試験(振動)

(1) 振動試験試料 <N=24 台>

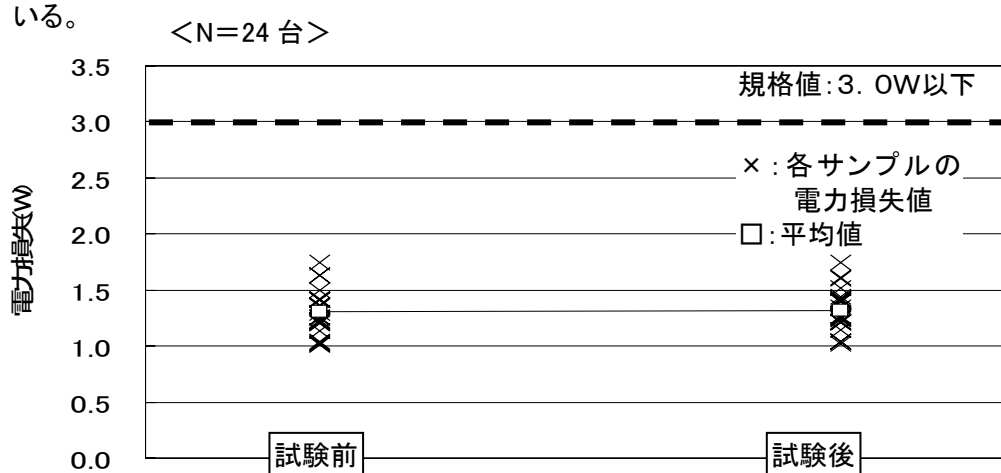
試験試料は、電力量計ユニット製造事業者、ユニットケース製造事業者が同一の組合せ(3台、合計12台)と異製造事業者での組合せ(各1台、合計12台)を準備した。

(2) 初期状態と振動試験実施後における計器の諸特性比較

① 電力損失

振動試験前後での電力損失測定結果を図8に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(電力損失合計: 3.0W 以下)を満足している。



	試験前	試験後
平均	1.31W	1.32W
変化量平均	試験後－試験前	
	0.01W	
最大値	1.75W	1.75W
変化量最大	試験後－試験前	
	0.05W(1.35→1.40)	

図8 振動試験前後の電力損失

② 誤差の許容限度

試験前後での誤差の許容限度測定結果は、判定基準(±2.0%以下)を満足している。

③ 始動電流(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、継続的に計量パルスが発生しており、判定基準(10秒間で2パルス以上発生、且つその発生が継続していること)を満足している。

④ 潜動(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、計量パルスは発生しておらず、判定基準(計量パルスが発生しないこと)を満足している。

⑤ 絶縁抵抗

試験前後のいずれの状態でも100M Ω 以上であり、判定基準(5M Ω 以上)を満足している。

⑥ 商用周波耐電圧

試験前後のいずれの状態でも、絶縁破壊等の異常は発生しなかった。

(3)まとめ

振動試験前後における諸特性の判定試験結果より、特に性能に影響を与えるような異常を示すものは確認されなかった。

6. 混合ガス試験

(1) 混合ガス試験試料 <N=16 台>

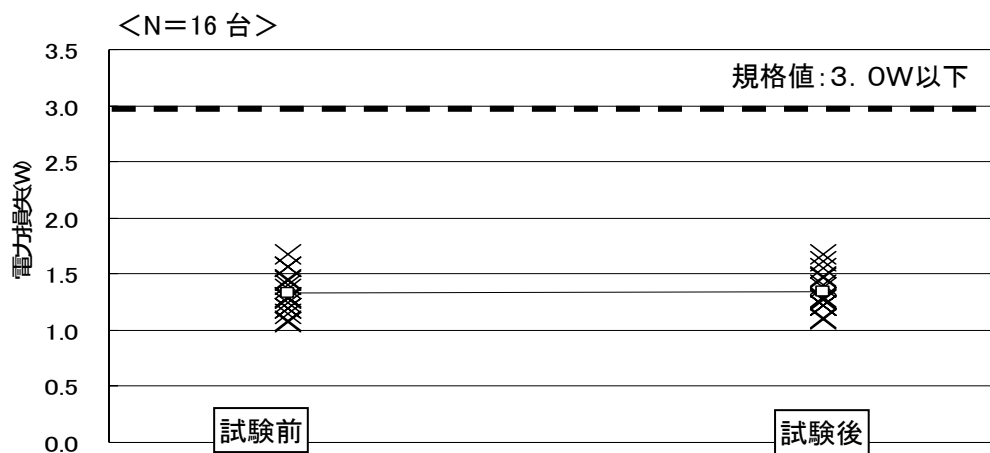
試験試料は、電力量計ユニット製造事業者、ユニットケース製造事業者が同一の組合せ(1台、合計4台)と異製造事業者での組合せ(各1台、合計12台)を準備した。

(2) 初期状態と混合ガス試験実施後における計器の諸特性比較

① 電力損失

混合ガス試験前後での電力損失測定結果を図9に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(電力損失合計:3.0W以下)を満足している。



	試験前	試験後
平均	1.33W	1.35W
変化量平均	試験後－試験前	
	0.02W	
最大値	1.67W	1.68W
変化量最大	試験後－試験前	
	0.08W(1.14→1.22)	

図9 混合ガス試験前後の電力損失

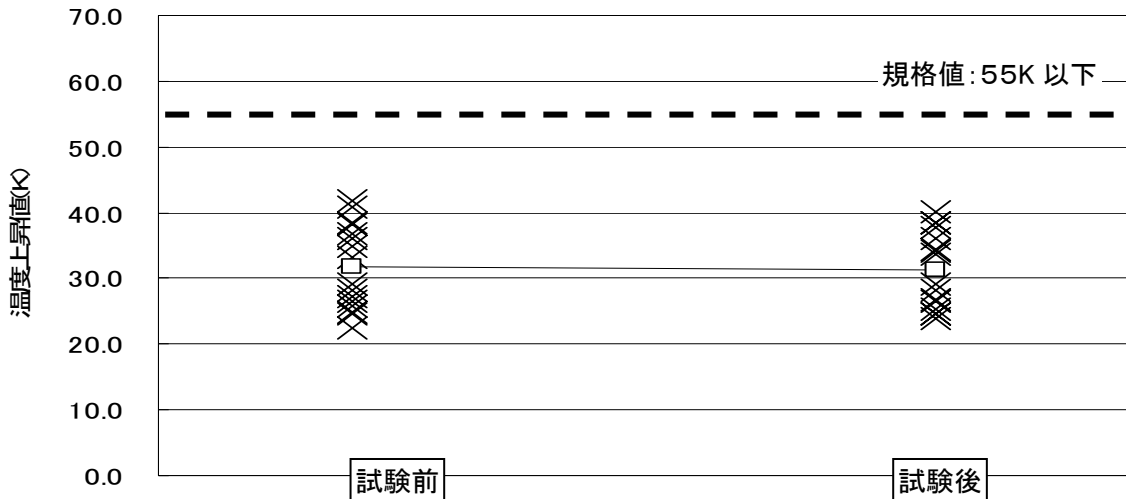
② 温度上昇

混合ガス試験前後での温度上昇測定結果を図10に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(温度上昇値:55K)を満足している。

<N=16台>

※測定ポイント:電力量計ユニット3L端子



	変化量平均	最大	変化量最大
電 3L	-0.4K (31.8K→31.4K)	41.8K	2.9K(22.4→25.3)
電 3S	1.3K (29.9K→31.2K)	40.6K	2.8K(35.3→38.1)
電 1L	1.2K (28.2K→29.4K)	37.4K	4.0K(30.1→34.1)
電 1S	-0.3K (28.7K→28.4K)	39.9K	3.7K(32.0→35.7)
短 3L	0.1K (28.9K→29.0K)	36.5K	3.2K(31.8→35.0)
短 3S	0.9K (29.1K→30.0K)	38.1K	3.1K(32.5→35.6)
短 1L	-0.1K (27.1K→27.0K)	36.0K	2.7K(28.9→31.6)
短 1S	0.1K (28.0K→28.1K)	35.1K	2.6K(20.6→23.2)

図10 混合ガス試験前後の温度上昇

③ 誤差の許容限度(参考試験)

試験前後での誤差の許容限度測定結果は、判定基準(±2.0%以下)を満足している。

③ 始動電流(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、継続的に計量パルスが発生しており、判定基準(10秒間で2パルス以上発生、且つその発生が継続していること)を満足している。

④ 潜動(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、計量パルスは発生しておらず、判定基準(計量パルスが発生しないこと)を満足している。

⑤ 絶縁抵抗

試験前後のいずれの状態でも100MΩ以上であり、判定基準(5MΩ以上)を満足している。

⑥ 商用周波耐電圧

試験前後のいずれの状態でも、絶縁破壊等の異常は発生しなかった。

(4) まとめ

混合試験後のソケット部(空いている表示ユニット部分)の状態を確認すると図11に示すように腐食生成物が発生している様子はなかった。

また、混合ガス試験前後における諸特性の判定試験結果より、特に性能に影響を与えるような異常を示すものは確認されなかった。

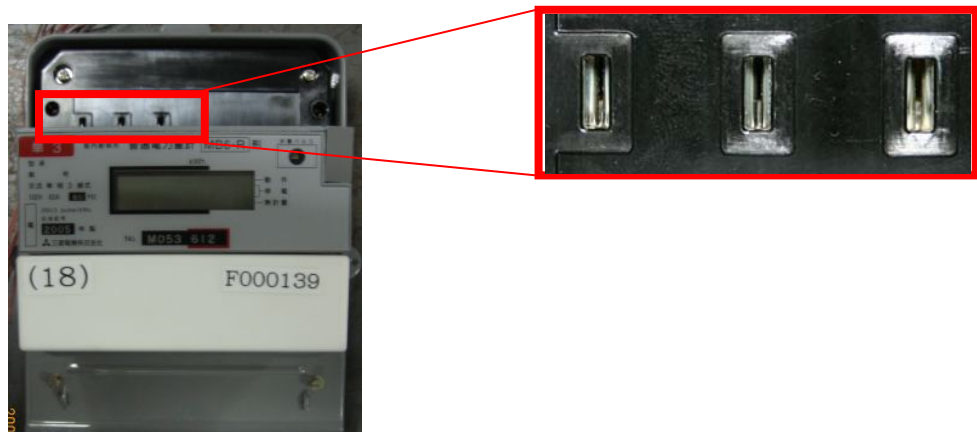


図11 混合ガス試験後の刃受けの状況

7. 砂塵試験

(1) 砂塵試験試料 <N=16 台>

試験試料は、電力量計ユニット製造事業者、ユニットケース製造事業者が同一の組合せ(1台、合計4台)と異製造事業者での組合せ(各1台、合計12台)を準備した。

(2) 初期状態と砂塵試験実施後における計器の諸特性比較

① 電力損失

砂塵試験前後での電力損失測定結果を図12に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(電力損失合計:3.0W以下)を満足している。

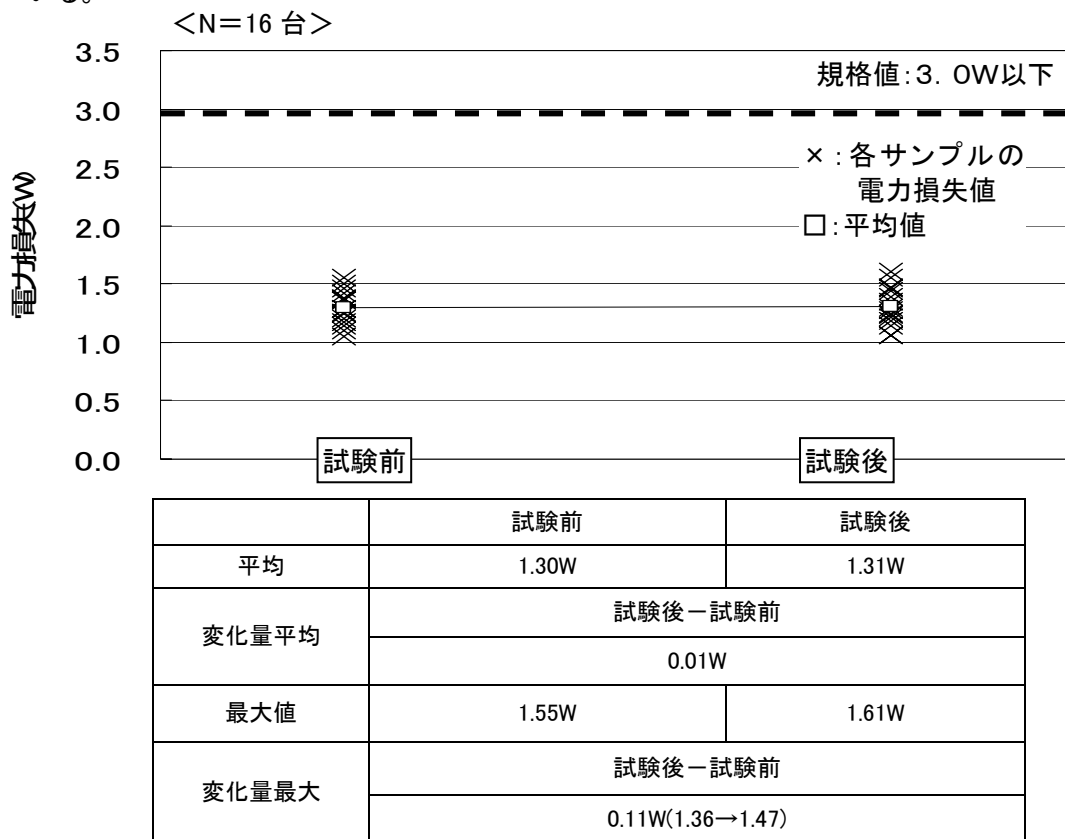
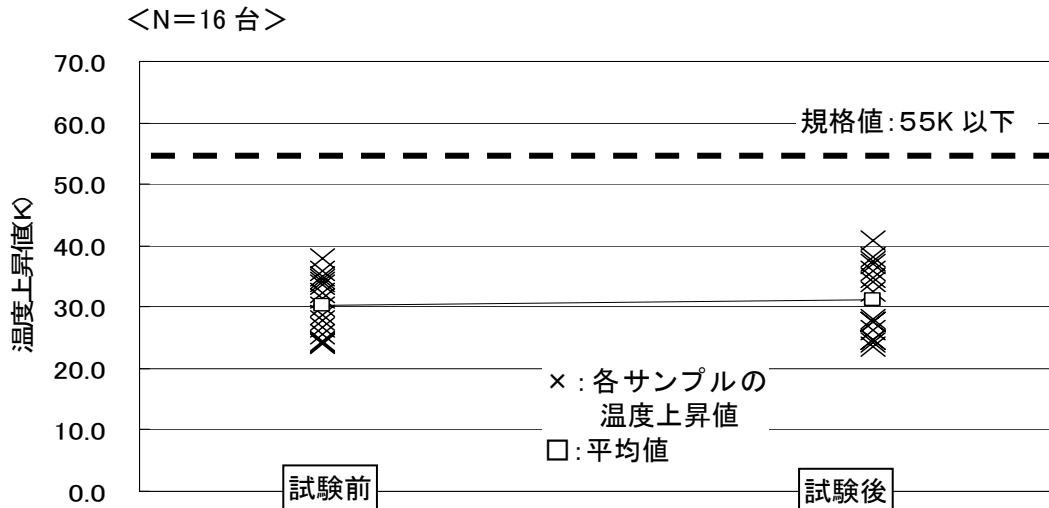


図12 砂塵試験前後の電力損失

② 温度上昇

砂塵試験前後での温度上昇測定結果を図13に示す。

試験前、試験後のいずれの状態でも、判定基準(温度上昇値:55K)を満足している。



	変化量平均	最大	変化量最大
電 3L	0.7K (30.4K→31.1K)	40.9K	3.3K(34.1→37.4)
電 3S	0.5K (30.3K→30.8K)	41.1K	3.8K(32.4→36.2)
電 1L	0.8K (28.4K→29.2K)	36.9K	5.2K(30.4→35.6)
電 1S	0.3K (27.9K→28.2K)	36.0K	2.5K(30.9→33.4)
短 3L	0.3K (28.5K→28.8K)	36.9K	2.9K(34.0→36.9)
短 3S	1.5K (28.3K→29.8K)	38.4K	7.7K(26.7→34.4)
短 1L	0.4K (26.3K→26.7K)	33.1K	3.2K(27.9→31.1)
短 1S	1.3K (26.3K→27.6K)	34.3K	4.8K(26.5→31.3)

図13 砂塵試験前後の温度上昇

③ 誤差の許容限度(参考試験)

試験前後での誤差の許容限度測定結果は、判定基準(±2.0%以下)を満足している。

④ 始動電流(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、継続的に計量パルスが発生しており、判定基準(10秒間で2パルス以上発生、且つその発生が継続していること)を満足している。

⑤ 潜動(参考試験)

試験前後のいずれの状態でも、計量パルスは発生しておらず、判定基準(計量パルスが発生しないこと)を満足している。

⑥ 絶縁抵抗

試験前後のいずれの状態でも100M Ω 以上であり、判定基準(5M Ω 以上)を満足している。

⑦ 商用周波耐電圧

試験前後のいずれの状態でも、絶縁破壊等の異常は発生しなかった。

(3)まとめ

砂塵試験前後のユニットケースの状態を比較すると、試験後のユニットケース表面には写真でも確認できるほどの砂塵が付着していた。刃受け表面についても、刃受け表面に砂塵が薄く付着している様子が確認できた。

また、砂塵試験の前後における諸特性の判定試験結果より、特に性能に影響を与えるような異常を示すものは確認されなかった。

砂塵試験実施後のユニットケースの状態を図14に示す。



図14 砂塵試験実施後の砂塵付着状況