

# 誘導型計器の経年特性調査

## 誘導型計器の修理品および修理方法の評価

### The Investigation of the Aged Deterioration Characteristic of the Electromechanical Induction Meters The Evaluation of the Repaired Electromechanical Induction Meters and the Repair Methods

(配電部 技術G)

検定有効期限等により撤去された誘導型計器の経年劣化状況を評価した結果、修理により劣化部品を交換することで今後も再使用可能であることがわかり、現行の修理方法の妥当性を確認した。また、古い計器に使用されている端子ネジが折損しやすくなる原因を明らかにした。

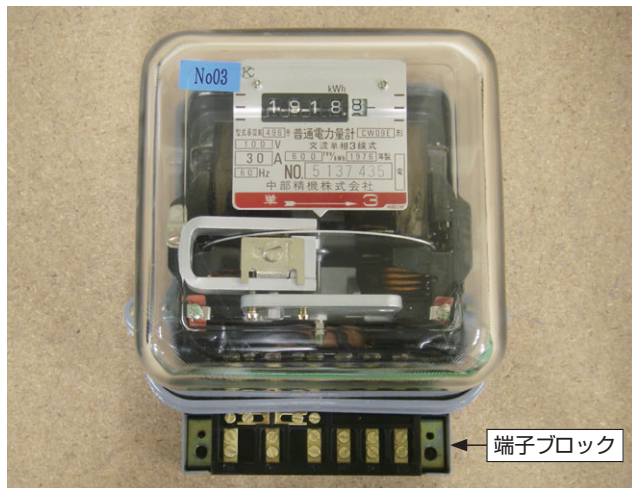
(Engineering Group, Distribution Department)

We evaluated the aged deterioration level of the removed electromechanical induction meters. As a result, we confirmed the electromechanical meters had been able to be reused by exchanging the deteriorated parts in the future, and we confirmed the validity of present repair methods. Moreover, we clarified that the screws of the terminal used for old meters became easy breakage.

## 1 背景

誘導型計器(第1図)は、修理により再使用するため、中には修理を数回実施した製造年の古い計器もある。しかし、製造年の古い計器は、電線を接続する端子ブロックの経年劣化が懸念されることや、作業員からは、端子ネジが折損しやすく作業効率が悪いとの意見がある。

そこで、誘導型計器の修理における各部品の交換状況の調査や修理品の性能評価試験により、誘導型計器の経年劣化状況を調査し、今後も修理して再使用が可能であるか評価を行った。

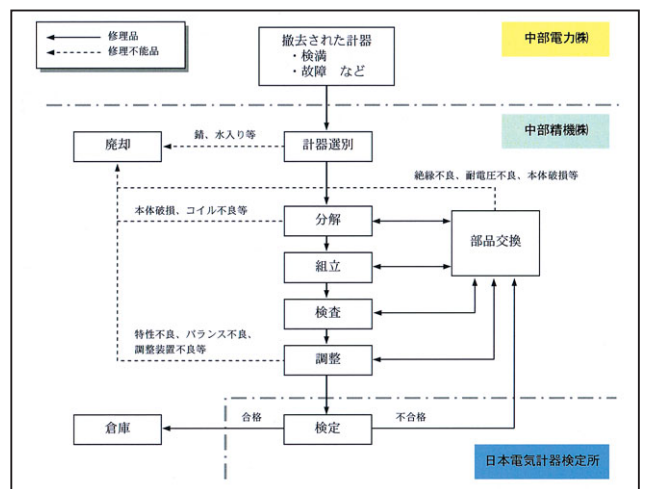


第1図 誘導型計器

## 2 誘導型計器の修理状況の調査

### (1) 修理の流れ

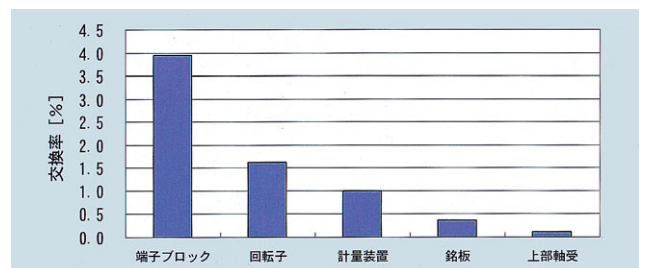
計量法に定められた有効期間内に取り替えられた計器や故障した計器などは修理会社へ搬入され、修理可能なものが選別された後、修理される。修理された計器は日本電気計器検定所に持ち込まれ、電力量を正しく計量するかを調べる器差検定など、数項目の検査・検定を受けて、合格したものが再使用される(第2図)。



第2図 修理の流れ

### (2) 各部品の交換状況

修理における各部品の不良交換状況を調査した結果、交換率が最も高い端子ブロックでも全体の4%程度であり、ほとんどの修理品が部品を交換せずに検定を受けていることがわかった(第3図)。



第3図 各部品の交換率

## 3 修理品の性能評価

端子ブロックの絶縁性能が低下すると、端子間で短絡して計器が焼損する可能性がある。しかしながら、ほとんどの修理品が端子ブロックを交換していない状況であることから、修理品の耐電圧性能について評価を行った。

## ① 絶縁抵抗測定

## ア 修理品の絶縁抵抗

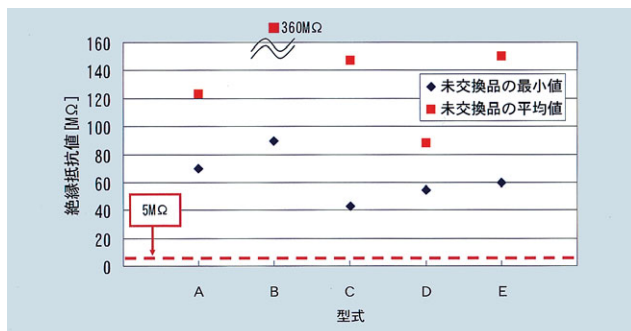
修理品の端子ブロックの絶縁抵抗を測定した結果、全て5MΩ以上(日本電気計器検定所の合格基準)を満足しており、ほとんどが2,000MΩ以上であった(第1表)。

第1表 修理品の絶縁抵抗測定結果

型式	製造年	測定台数	規定値	絶縁抵抗値		
				5MΩ未満	5MΩ以上 2,000MΩ未満	2,000MΩ以上
A	1980~2001	300	5MΩ 未満	0	0	300
B	1986~2000	300		0	0	300
C	1980~2001	300		0	0	300
D	1974~1981	300		0	0	300
E	1974~1981	300		0	1	299
合計		1,500	—	0	1	1,499

## イ 加湿後の絶縁抵抗

端子ブロックを交換していない修理品(以下、未交換品)と端子ブロックを交換した修理品(以下、交換品)について、温度40℃、湿度90%の環境で120時間加湿した後に絶縁抵抗を測定した。その結果、未交換品は、交換品よりも絶縁抵抗が低下する傾向はあるものの、全て5MΩ以上を満足していた(第4図)。



第4図 加湿後の未交換品の絶縁抵抗値

## ② 商用周波耐電圧試験

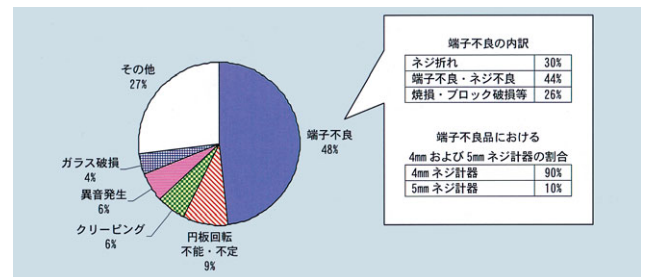
未交換品および交換品の端子ブロックに2,000Vを1分間印加した後、絶縁破壊が生じるまで100Vステップで電圧を印加した結果、未交換品と交換品とでは耐電圧性能に大きな差異は見られなかった。

## 4 φ4mm端子ネジの折損要因調査

現行の誘導型計器の端子にはφ5mm端子ネジ(以下、5mmネジ)を採用しているが、製造年の古い計器にはφ4mm端子ネジ(以下、4mmネジ)が使用されており、作業員からは、4mmネジが折損しやすく作業効率が悪いとの意見がある。(計器工事の際に端子ネジが折損した場合、後日再停電して工事する場合があるなど、お客さまにご迷惑をかけることになる。)

また、修理にまわされた故障計器の原因を見ると、端子不良が約50%を占めており、そのうち「ネジ折れ」と「端子金具不良・ネジ不良」が70%以上で、ほとんどが

4mmネジであることがわかった(第5図)。



第5図 故障原因の内訳

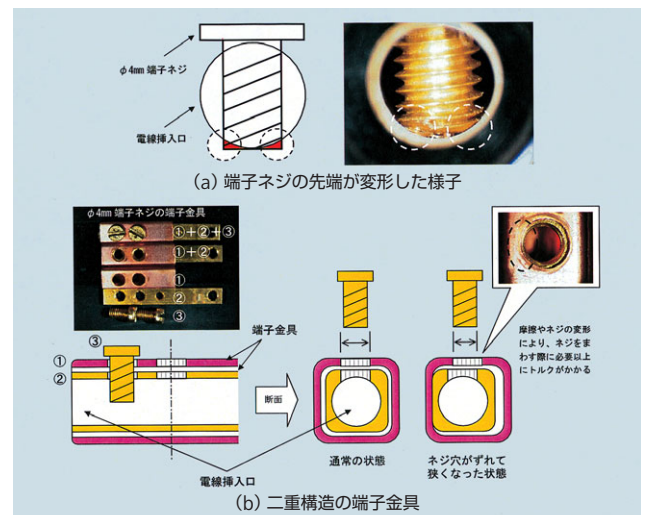
## ① 実態調査

撤去品の4mmネジ300本の破断強度を調査した結果、規定の締付トルク(147N・cm)よりも低いトルクで破断したものが5本あった。

## ② 4mmネジが折損しやすい原因

4mmネジは、次のような構造上の理由から折損しやすくなることがわかった。

- ・4mmネジの中には、電線挿入口の直径よりも長いものがあり、電線がない状態でネジを締付けた際、先端が電線挿入口に接触して変形し、ネジをまわす際、摩擦により必要以上にトルクがかかり、ネジの強度が低下する(第6図(a))。
- ・4mmネジの端子金具には二重構造のものがあり、端子金具のネジ穴部分ががすれて狭くなった状態でネジを締付けると、摩擦やネジの変形により必要以上にトルクがかかり、ネジの強度が低下する(第6図(b))。



第6図 4mmネジが変形する原因

## 5 今後の展開

現行の修理工程をクリアし、検定に合格した誘導型計器は、検定有効期間内での使用に対して十分な耐電圧性能を有しており、使用上の問題はないと判断する。

ただし、4mmネジを使用した計器については、修理時に新品4mmネジへ交換する等の修理基準の見直しを検討していく。

(現所属:配電部 業務G)  
執筆者/橋倉 裕