UDC 621.316.53.004.5 : 621.316.7

電磁開閉器の信頼性を高める効果的な使い方と保守点検

星野　定雄(ほしの　さだお)　　日向　正光(ひなた　まさみつ)　　小松　健二(こまつ　けんじ)

1　まえがき

電磁開閉器の劣化は，負荷電流開閉と通電による電磁開閉器の本来機能を遂行していく過程で被る電気的，機械的ストレスと，長期にわたる設置，使用状態において受ける環境ストレスによって進行していく。電磁開閉器の寿命を支配する要因としては，次のような項目があげられる。

(1)　負荷電流開閉による接点の消耗，頻繁な開閉による機構部の摩耗や損傷，長期使用による絶縁物の絶縁性能低下及び機能の損耗や動作特性の変化。

(2)　環境ストレスなどによる上記機能の低下の促進，各部材の腐食などによる機能障害。

実使用上は，これらの要因が互いにからみ合っており，劣化のメカニズムは非常に複雑である。使用条件，環境ストレスなどが厳しい場合には，劣化の進行が早くなるので，期待できる製品寿命は短くなる。適切な保守点検を実施することは電磁開閉器が必要な機能を安定して発揮することにつながり，設備の信頼性向上のために重要である。本稿では，電磁開閉器の使用環境に対する選定と保守上の最大眼目になる接点，鉄心及びコイルの保守点検について説明する。

2　使用環境に対する選定及び保守上の注意事項

2.1　使用環境に対する選定

電磁開閉器の使用環境は多岐にわたっており，環境によっては性能が大きく左右されることがある。電磁開閉器は**表1**の常規使用状態をもとに製作されており，この条件下で適用されることが望ましい。

周囲環境が常規使用状態を超える場合，富士電機では市場ニーズを積極的に取り入れた**表2**の特殊環境用電磁開閉器も指定により製作しており，使用環境に応じた適切な選定を可能としている。

表1　常規使用状態

周囲温度	−5～＋40℃	急激な温度変化による結露や氷結のないこと。
制御盤内温度	−5～＋50℃	
相対湿度	45～85%RH	
標高	2,000m以下	
雰囲気	じんあい，煙，腐食性ガス，可燃性ガス，蒸気，塩分があまり含まれない。	
保管温度	−40～＋65℃	
耐振動	10～55Hz 1.5g	
耐衝撃	5g	

2.2　保管と運搬

2.2.1　保管上の注意事項

(1)　周囲温度

保管及び輸送中における周囲温度は，−40～＋65℃の範囲内とする（使用中の温度は常規使用状態の温度範囲内とする）。

(2)　梱包状態で保管

防じん，防錆あるいは破損防止のためにも，開梱した裸の状態で保管するのは好ましくない。梱包状態で保管することが望ましい。

(3)　置き場所

コンクリートなどの床に土間置きするのは，吸湿しやすいので好ましくない．棚又はパレットの上などが望ましい。また直射日光に当たらない場所が望ましい。

(4)　湿　気

湿度の高い雰囲気で長期間保管するのは好ましくない。

(5)　腐食性ガス

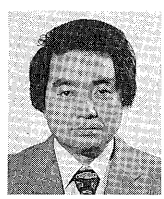
硫化水素ガス(H_2S)，亜流酸ガス(SO_2)，塩素ガス(Cl_2)などの腐食性ガスが含まれる雰囲気での保管は望ましくない。

2.2.2　運搬上の注意事項

製品の端子，消弧室，サーマルリレー，電線や接続板などを持って運ぶのは，破損したり，また落下の可能性もあり危険なので，必ず本体を持って運搬するのが望ましい。

星野　定雄

昭和32年入社。電磁開閉器の開発設計に従事。現在，吹上工場器具設計部課長補佐。



日向　正光

昭和45年入社。電磁開閉器の開発設計に従事。現在，吹上工場器具設計部。

小松　健二

昭和45年入社。電磁開閉器の開発設計に従事。現在，吹上工場器具設計部。

表2　特殊環境用電磁開閉器

シリーズ名	適用例		対策品の内容
熱帯・湿地向け処理品	・輸出品で熱帯・多湿地域を通過したり，その地域で使用される用途	熱帯・湿地通過の輸出品	ごく軽度の結露発生程度ならば，著しく発錆することのないように金属部品の防錆処理を強化したもの（ただしコアは標準品）
		熱帯・湿地で使用される輸出品	
寒冷地向け処理品	・輸出品で寒冷地を通過したり，その地域で使用される用途	寒冷地通過の輸出品	熱帯・湿地向け処理に加えて低温適用範囲を拡大するための処理を施したもの（ただしコアは標準品）
		寒冷地で使用される輸出品	
亜鉛めっきコア使用品	・農事用ビニルハウス，屋外盤などで飽和湿度近辺になる高湿度の用途 ・厨房設備などで湯気の立ちこめる雰囲気の用途 ・浄水場電気設備などで塩素ガス雰囲気の用途	農事用ビニルハウス	コア防錆のために，コア接極面に亜鉛めっきを施したもの（機械的寿命は標準品の1/4程度に低減する）
		厨房設備	
		浄水場電気設備で塩素ガス雰囲気の用途	
		その他，屋外盤などで高湿雰囲気の用途	
アンモニアフリー材使用品	・比較的高温・高湿雰囲気で密閉度の高い雰囲気で使用される用途	洗車機用制御盤	フェノール樹脂成形品にアンモニアフリー材を使用したもの
		炭鉱用防爆盤	
		密閉度の高い状態で長期間放置される場合	
硫化ガス対策品	・軽度の硫化ガス雰囲気で使用される用途（単体での対策には限度があるので基本的には盤の保護構造とともに考慮する必要がある）	化学工場，地熱発電所などの硫化ガス雰囲気の用途	軽度の硫化ガスに対して弱点部の防錆処理を強化したもの

2.2.3　据付後の長期間放置

配電盤，制御盤として完成後に，長期間稼働せずに放置されることがある。特に建設工事中の建屋に搬入される場合は，工事中の粉じんや水にさらされる機会が少なくない。このような場合には運転開始までの間，臨時の防じん・防水処置をとるよう配慮いただきたい。

2.2.4　輸出時の梱包

電磁開閉器は，単体又は装置として通常は船便で輸出されるケースが多く，港の倉庫などに長期間置かれることが多い。また船倉で赤道を通過することもあるので塩害や輸送中の自然環境に対する考慮をしておく必要がある。熱帯地域を通過する輸出品が受ける環境は高温多湿で，この中で電磁開閉器が最も影響を受けやすいのは湿度である。

湿度は部品のさびやかびを発生させる要因となるので，輸出品ではこれに耐えるようにしておく必要がある。このため JIS Z 1402の輸出梱包をするとともに，湿度を下げるため 1m³あたり 3kg 以上の吸湿材（シリカゲル）を梱包箱内に入れることを推奨する。また，富士電機では熱帯地域を通過したり，その地域で使用される電磁開閉器として**表2**の「熱帯湿地向け処理品」も指定により製作している。上記の梱包上の考慮とともに必要により，これを選定いただきたい。

3　接点の保守点検

3.1　接点の消耗

一般に正常使用だけ行う運転の場合には，単に使用回数から割り出した日数で交換時間を決めることができるが，実際の運転の場合は正常運転だけを期待することは困難であり，若干のインチングが含まれている場合も多い。したがって，接点交換の時期は使われ方に応じた判定をする必要がある。また接点を点検することは，その損傷状態から操作電源の異常，操作回路の異常，負荷状態の異常などを未然に発見する有効な手段ともなる。

3.1.1　正常に使用されている時の接点の状態

(1)　使用初期の状況

銀合金接点は，電流開閉の際に発生するアーク熱や大気中に含まれている硫化ガスなどにより表面が酸化，硫化されて黒化してくる。これは，酸化銅のような強靱な絶縁性皮膜と異なり，熱的，機械的に極めて弱い皮膜であり，開閉又は通電することによって破壊されてしまうので，24V以上の動力回路では，これにより接触不良を起こす心配はほとんどない。この状態で接点面をぴかぴかに磨くことは全く意味が無いばかりでなく，かえって接点の消耗を早めてしまうことになる。一説によれば，接点表面の酸化皮膜は，接点の消耗を少なくする効果が有るといわれている。

(2)　使用中期以降の状況

更に開閉回数を重ねると表面に多少の凹凸ができてくるとともに，銀合金接点独特の斑点模様が現れてくる。この状態においても前記と同様に手入れの必要は全くない。

(3)　インチング運転が含まれる場合の状況

電磁開閉器による電動機操作は，必ずしも〝始動－始動完了－停止〟というパターン（規格上は AC 3級と定義している）だけではなく，場合によっては始動中に遮断する，いわゆるインチング操作（規格上は AC 4級と定義している）もある。この操作を行った接点の状況は多少異なってくる。接点面の状態は白い金属色の部分より，むしろ青みを帯びた黒色の部分が多くなり，接点の周辺に銀合金の飛沫が飛び散った状態が現れてくる。時には，接点表面に微小クラックが発生することもある。この場合でも基本的には，接点の手入れは不要である。それよりも，インチング運転が起こるべくして起きているのか，操作方法，その他

図1　正常消耗例

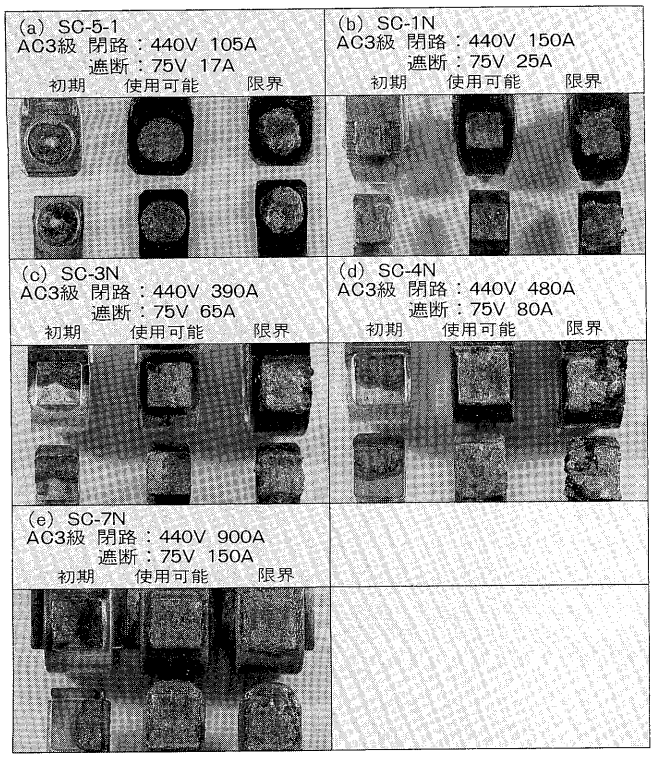
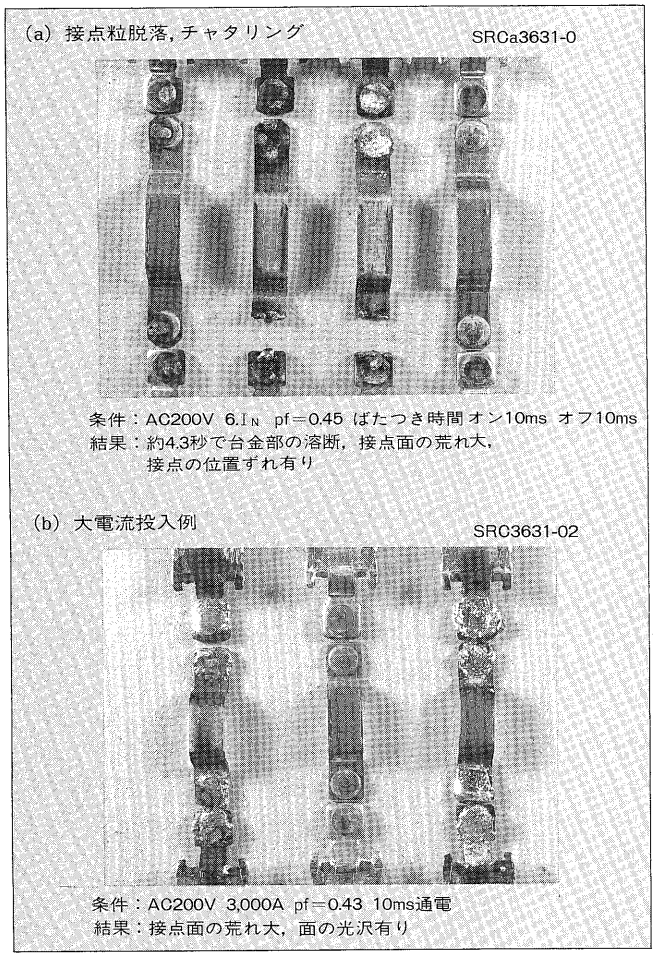


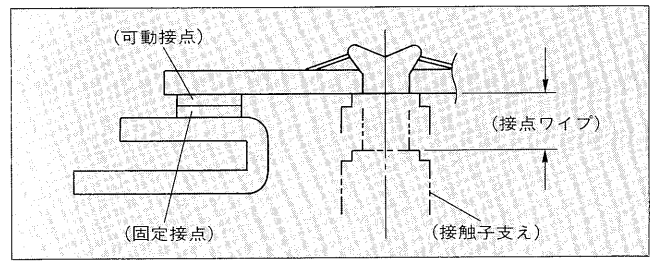
図2　異常消耗例



を調べる必要がある。

通常の運転（AC 3級）では電動機定格電流を遮断するの

図3　接点ワイプ



に対して，インチング運転（AC 4級）では電動機定格電流の約6倍を遮断することになるので寿命が短くなる。もしもインチング運転が起こるべくして起きているのなら，その遮断電流の大きさや頻度などから寿命回数を推定（カタログの寿命曲線より）し，点検をこまめに実施する必要がある。また操作方法などからインチング運転が考えられないにもかかわらず，このような消耗を示す時には，**3.1.3**項に述べる項目について調査いただきたい。

(4)　接点の消耗例

接点保守の参考のために，接点消耗の代表的な例を**図1**，**図2**に示す。

3.1.2　接点の交換時期の判定

(1)　AC 3級適用の場合

(a)　接点ワイプ量減少による方法

電動機の〝始動－始動完了－停止〟が繰り返された場合の接点消耗の特徴は，比較的接点面全面にわたり均等に厚み方向に消耗していく。このような場合の交換時期の目安として，接点ワイプの減少量で判断することができる。ここにいう接点ワイプとは，接点が接触し始めてから完全〝閉〟状態になるまでの間の接触子支えの移動量（**図3**参照）をいう。長期の使用によって接点が消耗してくると，接点ワイプが減少して接触圧力が減少することになるので，接点ワイプが許容最小値に達したら新しい接点と交換する。許容最少接点ワイプを**表3**に示す。接点が寿命に達した時は，三相の可動・固定接点を1台分，同時に交換する。

図4，**図5**は新しい接点と消耗した接点の投入される状態を示したものである。接点の消耗とともに接点ワイプ量が減少して，最終の接触圧力も低下する。接点ワイプの測定は主回路電源を切った状態で可動接点が入っている接触子支え（モールド成形品）を押し込んで，接点が接触し始めてから完全に接触するまでの移動量をノギスなどで測定する。なお，大形機種で接触スプリング力が強く手動で完全に接点を接触させるのが困難な場合はコイルを励磁し，接点の接触始めから完全に接触するまでの移動量を測定する。

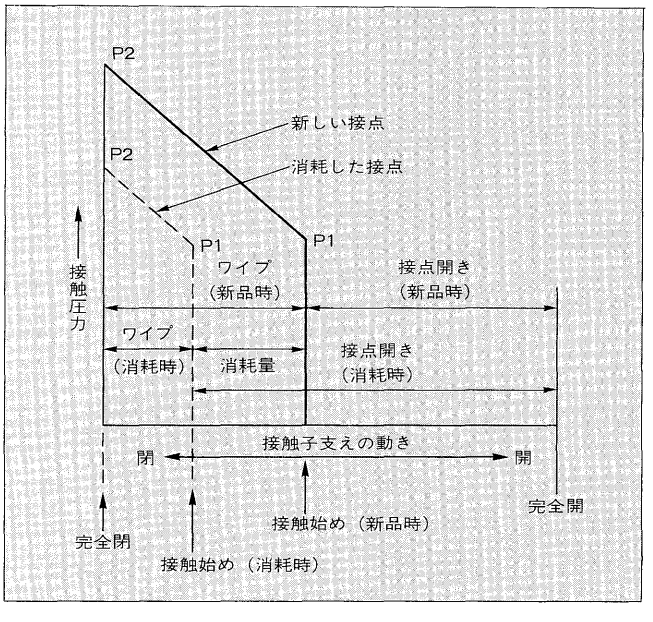
(b)　目視による方法

接点ワイプによる方法は極めて理想的な運転条件の場合に限られ，実際の使用では開閉指令の位相の片寄りや，電磁開閉器自体の三相の不ぞろいにより三相間の消耗にアンバランスが出たり，また局部的に凹凸が出た場合など，見掛け上は接点ワイプが大きく出たりする。したが

表3　接点ワイプ

形　　式	接点ワイプ（mm）	
	新 品 時	許容最小
SC-03	1.3	0.3
SC-0	1.3	0.3
SC-05	1.3	0.3
SC-4-0	1.7	0.3
SC-4-1	1.7	0.3
SC-5-1	1.7	0.3
SC-1N	1.9	1.0
SC-2N	1.9	1.0
SC-2SN	2.2	1.0
SC-3N	2.2	1.0
SC-4N	2.2	1.0
SC-5N	2.5	1.0
SC-6N	2.8	1.0
SC-7N	2.8	1.5
SC-8N	3.2	1.5
SC-10N	3.2	1.5
SC-11N	3.6	2.0
SC-12N	4.4	2.0
SC-14N	4.4	2.0
SC-16N	4.4	2.0

図4　接点ワイプと接触圧力の変化



って，実際上は接点ワイプによる方法と，以下に述べる目視による方法とを併用するのが最適と考える。

AC3級適用における寿命末期では，比較的均等に消耗しているが，接点の真横から見ると**図6**のように接点の先端（アークの駆動方向）の消耗が速く進んでいる。この真横から見て，最も消耗が進んだ箇所の接点厚みが無くなった時点，また上から見て**図6**のように，もともとの接点面積上で一部に台金が露出した時点を寿命と判定する。

図5　接点消耗と接触圧力の目安としての接点ワイプ

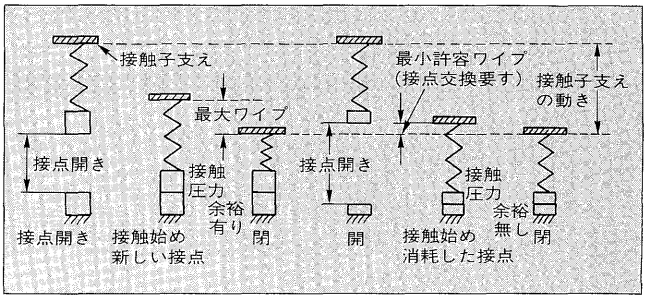


図6　接点寿命末期（AC3級）

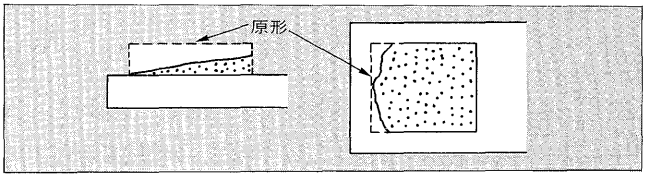
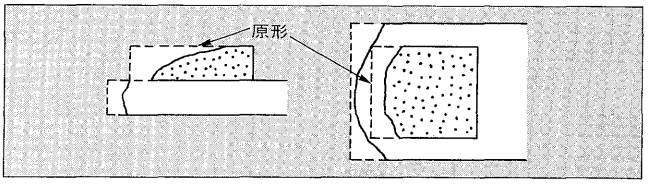


図7　接点寿命末期（AC4級）



(2)　AC 4級の場合

インチング操作を含んだ使用をしている場合は，接点の先端部から消耗が進んでくる。この状態が更に進むと，接点厚みでの消耗より先端部からの消耗が大きく出てくる。このように厚みはまだ十分ありながら，面積が減少してきた場合は，接点ワイプ量の減少となっては現れてこない。接点交換の目安としては，形式により消耗の状態が異なり，一律に規定することはできないが，**図7**のように台金が明らかに露出した時点で寿命と判定する。

3.1.3　接点の異常消耗及び溶着

電磁開閉器は必ずしも適切な使用条件の下で使われているとは限らず，時には溶着しないまでも非常に消耗の激しい場合がある。以下にこれらの原因の主な例を記す。

(1)　チャタリング

チャタリングとは投入時，接点バウンス（接点閉路瞬時に発生する開閉器接点固有のおどりをいう）時間終了後，接点が完全閉路状態にあるべき時に接点がばたつくことをいう。チャタリングがあると電動機の始動電流を入・切することになるので，接点間に発生するアーク熱によって，急激に接点温度が上昇し，接点消耗を著しく促進させる。チャタリングを発生する主な原因を次に記す。

(a)　コイルと操作電源との定格電圧・周波数の不一致

定格電圧が違った場合（例えば，200Vコイルを100Vの電源に接続した時），あるいは，50Hz・60Hzタップ付コイルで周波数が違った場合（例えば，60Hz電源を50Hzのタップに接続した時）。

(b) 低電圧

電源電圧が低すぎたり，負荷始動時に電圧降下が大きすぎて吸引力が不足し，電磁開閉器が完全に投入できない場合。

(c) 操作接点のチャタリング

コイルを制御する操作接点（リミットスイッチ，圧力スイッチなど）が，外部からの機械的又は電気的要因でチャタリングすると，電磁開閉器もこれに追随して，チャタリングを起こす。

(d) 端子ねじのゆるみ

コイル端子の接続線のゆるみがある場合。

(2) 開閉頻度の高すぎ

電磁開閉器の能力以上の頻度で開閉した場合，接点の消耗を早めたり，時には溶着することもある。

(3) 異常電流（大電流）の開閉

電磁開閉器の能力以上の大電流を投入，遮断すると接点の異常消耗，脱落，溶着又は可動接点台溶断を起こす場合がある。電動機の正逆運転やスターデルタ運転などでの急速切換あるいは同時投入による相間短絡などが考えられる。

(4) 接点に油がかかった場合

接点面に切削油などがかかった状態で開閉を行うと，極端に接点消耗を早める。一例として油中で開閉を行った場合の接点消耗量は，大気中の場合より1～2けた増大する。

(5) 短　絡

主端子ねじがゆるみ，その部分が発弧し，短絡に移行する場合もある。

3.2 接点の保守

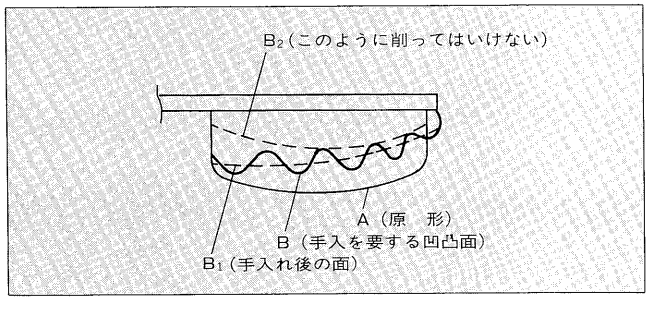
3.2.1 接点の手入れ方法

通常の開閉による接点の黒化や接点面の若干の凹凸の発生は，手入れの必要は無い。しかし，異常状態に出あった時，特に接点面にバリ状の突起や極度に局部的な凹凸が出た時には，手入れを施した方が良い。その場合でも，バリ取り程度にとどめて黒い酸化皮膜や大きな凹凸まで取り去る必要は全く無い。また手入れに際しては，やすりを使うのが良い。サンドペーパーなどの研磨紙は，接点面に研磨粒が食い込んで接触に悪影響を与える場合がある。接点の手入れについての概念図を**図8**に示す。

3.2.2 接点保守点検時の注意事項

接点の保守点検に際しては，次に述べる方法で実施されることを推奨する。

図8　接点の手入れ



(1) 接点の点検時は，必ず電源を切り無電圧状態で行う。

(2) 接点の点検又は交換時に消弧室を取り外した場合は，点検後に必ず消弧室を正規状態に取り付ける（消弧室を外したままで負荷開閉すると相間短絡の恐れがあり，大変危険である）。

(3) 日常の巡視点検や定期点検時はもとより，接点交換をした場合などには，端子ねじ及び固定接点締付ねじは規定トルク（カタログ参照）が決められているので，これに従って確実に締め付ける。

(4) 接点交換後，無電圧状態で接触子支え（モールド成形品）を手で押して電磁開閉器が手動でスムーズに作動することを確認する。次に電気操作でも正常に動作することを確認する。その後，周囲の安全を確かめてから主回路電源を入れる。

(5) 電磁開閉器の主回路の手動投入は，接点溶着などの危険があるので絶対に避けていただきたい。

4 鉄心の保守点検

4.1 鉄心のうなり

交流電磁石は，くま取りコイルによってうなりを防止しているが，条件によっては，うなりを発生することがある。交流電磁石のうなりの主な原因には，次のような項目が考えられる。

(1) くま取りコイルの断線

くま取りコイルは吸引力の脈動を低減するため，**図9**に示すように鉄心の接触面に取り付けられているが，このくま取りコイルが断線した場合。

(2) 操作回路の電圧降下

操作回路の電圧が低すぎて吸引力が不足し，鉄心が完全に吸引できない場合。

(3) 接極面のさび，接極面への異物介在

使用環境（高湿度や結露，腐食性ガス，粉じんなど）によっては，接極面にさびが発生したり著しいじんあいや鉄粉などが付着する場合がある。このような場合には，鉄心が不完全吸引となり，うなりの原因となる。

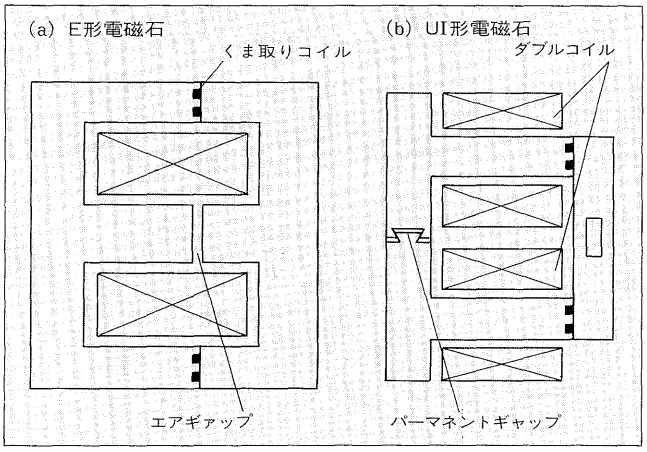
(4) 機構部のせり

配線くずなどが電磁開閉器内に入り込んだり，モールドのかけらが内部に入って引っかかり，機械的にせる場合。

(5) 寿命に達した時

交流電磁石の鉄心には，残留磁気による釈放不良防止のため**図9**に示す残留磁気防止用のギャップが設けられている。残留磁気防止用のギャップ及び構造は，電磁石の大きさにより異なっている。小形機種では，E形鉄心を使用して中央脚部にギャップが設けられているが，このギャップが電磁開閉器の開閉によって摩耗しゼロになると，可動・固定鉄心の中央脚同士が接極することになり，うなりを発生する。こうした現象は電磁開閉器が機械的寿命に達した場合に起こる。中形（SC-5N）以上の吸引力の大きな機種では，固定鉄心中央部にパーマネントギャップを設け，ギャップ摩耗が無い構造を採用している。

図9　電磁石の残留磁気防止用ギャップ



これらの原因を解消すれば，うなりは防止できる。また，うなりの発生しやすい場合は，電子制御のスーパーマグネット（AC入力，DC励磁方式）付電磁開閉器，直流操作形及び機械ラッチ形が適している．なお，スーパーマグネットの場合，鉄心の接極面に配線くずやじんあいが入ると保持できなくなることがある。接極面は清浄に保つことが必要である。

4.2　鉄心の手入れ

鉄心の手入れは次に述べる方法で実施されることを推奨する。

(1)　接極面が発錆したときは（少々のさびは使用中にとれてしまうが），乾いた布でよくこすってさびを落とす。例えばサンドペーパーなどでこすると，かえってうなりのもとになることがある。

（注意）長期間運転を休止するような場合には「粘土の低いトランス油*1」（JIS電気絶縁油1種2号－通称：トランス油2号－）を「少量*2」塗布して発錆を防止する。

＊1：防錆油によっては，粘着物を生成しやすい油があるので注意願いたい。

＊2：乾いた布にトランス油を少量，浸み込ませたもので接極面を数回拭く（布に浸み込ませるトランス油の量は「風呂上がりにタオルを強く絞る」のと同程度とする）。塗り過ぎないように注意する。

(2)　電磁開閉器の使用環境（高湿度及び結露，著しいじんあい及び腐食性ガスなど）や条件により，接極面に水分や油などを含む粘着性のある異物が形成され，電磁開閉器の釈放動作の遅れや釈放不良の原因となることがある。このような場合には，乾いた布又はシンナー，アルコール，フレオンなどを浸した布で接極面を清掃する（トリクレンは発錆作用があるので好ましくない）。

(3)　通常は清掃しただけで十分であるが，長期間運転を休止する場合は，上記同様，トランス油を接極面に極く少量塗布する。

5　コイルの保守点検

コイルは回路の電圧，周波数に合ったものを使用し，許容電圧変動範囲（定格電圧の85～110%）以内で操作するようにする。電圧が低すぎても，高すぎても悪影響を及ぼす。

5.1　コイルの寿命

正常使用時におけるコイルの寿命は，ほぼ巻線絶縁材料と運転温度で決定される。一般に絶縁物の熱劣化は温度の影響を大きく受け，温度が約8℃上がるごとに寿命は半減するといわれている。富士電機では操作コイルの絶縁にはE種又はB種絶縁を採用しているが，定格電圧印加時の温度上昇値は約70deg℃（抵抗法）程度以下に抑えてある。JIS及びJEM規格によるコイル温度上昇限度を**表4**に示す。

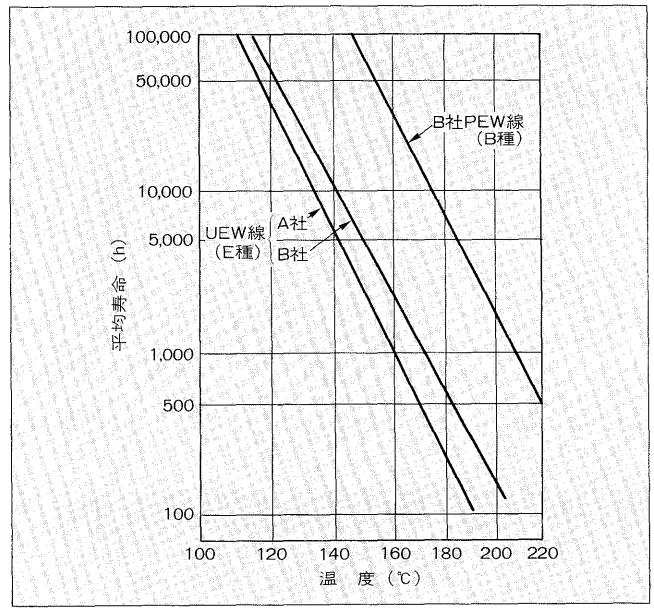
表4は常規使用状態における気温の最高を40℃の場合で規定している。日本の気候条件に最高40℃，日間平均35℃，年間平均20℃以下を適用した場合，絶縁物の熱劣化は気温25℃一定で使用した場合とほぼ等価と考えられている。次に電磁開閉器は一般に盤内で使用されるので，盤内温度上昇を10～15deg℃程度とすれば，コイルの熱劣化は年間を通じての平均周囲温度が35～40℃一定とした場合とほぼ等価となる。

図10に，IEC Pub. 172「エナメル線の耐熱寿命評価試験方法（試験にはTwisted Pairを使用する）」に従って試験したマグネットワイヤの耐熱寿命特性を示す。これよりコイル温度上昇70deg℃，盤内平均周囲温度40℃におけるE

表4　コイルの温度上昇限度（deg℃）　（周囲温度40℃，抵抗法）

A種絶縁	85
E種絶縁	100
B種絶縁	110

図10　マグネットワイヤの耐熱寿命特性（電線メーカーデータ）



種絶縁コイルの平均寿命は10年程度と予想される。

5.2　コイル焼損と寿命低下の主な原因

使用条件，環境ストレスなどが常規使用状態より厳しい場合は劣化が促進される。コイルの寿命低下若しくは焼損の主な原因を次に記す。

(1)　投入不良

交流電磁開閉器では一般に投入時（電磁石〝開〟の状態）と投入後（電磁石〝閉〟の状態）で，コイルに流れる励磁電流の大きさが異なり，投入時の励磁突入電流は投入後の保持電流の10～15倍程度もある。したがって電磁石が完全に吸引しない状態で運転を続けると，コイルを焼損してしまう。投入不良の原因としては，電源電圧の低下，配線くずのはさまりなどの場合が考えられる。

(2)　過電圧

コイルに印加される電圧が高すぎると，励磁電流が増加しコイルの寿命を低下させる。また，あまり電圧が高すぎると，コイルを焼損してしまうこともある。

(3)　電圧，周波数の適用誤り

コイル定格電圧が電源電圧と異なっている場合には，高くても，低くても，コイル焼損の原因になる。また3端子や4端子などの中間タップ付コイルでは，50Hz端子に60Hz電源を接続すると吸引力不足で不完全吸引になり，逆に60Hz端子に50Hz電源を接続すると励磁電流が余計に流れてコイル焼損の原因になる。

(4)　過度の開閉頻度

規定された開閉頻度以内で使用する場合は問題ないが，これより高い過度の開閉頻度で使用する場合には焼損の原因になる。

(5)　密集取付

横に並んで取り付けられた電磁開閉器を連続通電で使用する場合，中央部のコイルが最も高い温度となり，熱劣化が促進されやすい。

6　保守点検チェックリスト

表5に電磁開閉器の保守点検チェックリストの例を示す。電磁開閉器の性能を維持し，不測の事故を未然に防止するためにもこれを参考に点検を実施されたい。

表5　保守点検チェックリスト

設備名	点検日	天候	気温	点検者
	年　月　日		℃	

分類	点検箇所	ねらい	点検内容
初期点検	外部一般	ゆるみ	締付ねじは完全にしまっているか
		異物	電線くず，ワッシャなど小さな異物がはさまっていないか
		損傷	絶縁物などに破損，き裂，異常変色及び変形はないか
	可動部	動作	可動部の動きにせり，ひっかかりなどの異常はないか
	電磁石部	異常音	電磁石部に異常音はないか
	接点部	電弧	投入時異常に大きな電弧や異常音はないか
日常点検	外部一般	異常音	電磁石部に異常音の発生はないか
		異臭	過熱による異臭はないか
		汚損	水，油，じんあいなどによる汚損はないか
		損傷	絶縁物などに破損，き裂，異常変色及び変形はないか
定期点検	外部一般	ゆるみ	締付ねじのゆるみはないか
		腐食	金属部に発錆，腐食はないか
	主接点部	損傷	・接点の荒れはないか ・消弧室に異常はないか
	操作装置	動作	開閉動作は正常か
	コイル部	変色	過熱による変色はないか
	電磁石部	損傷	接極面の摩耗や異物による損傷はないか
詳細点検	・点検時，異常内容により更に詳細な調査を必要とする項目，又は予防保全として劣化の進み具合及び寿命の推定など調査を必要とする場合はメーカーに相談する。		

参考文献

(1)　JIS C 8325，交流電磁開閉器（1983）
(2)　岩田悟：電磁開閉器，日刊工業新聞社（1970）
(3)　電気学会技術報告：2部第79号，制御用電磁継電器の品質仕様分析とその保証について（1979）
(4)　日本電機工業会技術資料：第122号，閉鎖配電盤の保守点検指針（1979）

e-Front runners

＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。