

QM01:

約 15 年前に設備した Y- Δ 切換始動方式のポンプ駆動用三相誘導電動機が焼損したので原因究明をお願いしたところ、“2 コンタクター式のためである”と言われました。これはどういうことでしょうか？ また、これは現状設備で改善できるものでしょう？ (39 歳, 食品会社保全担当 20 年)

AM01:

(CTT- Δ) の 2 つのコンタクターを接続してご使用のことと思います。このような回路で使用している時に電動機を停止操作をした場合、電動機への電源電圧は印加されたままの状態となります。この状態で長く使用致しますと、電動機コイルに付着した塵埃や吸湿の影響で絶縁紙でのボイドなどによる微小コロナ放電などが生じ、これが絶縁破壊に至る事故発生の要因となります。これを事故究明者は、“2 コンタクター式のためである”と申し上げたものと思います。このような 2 コンタクター式回路は、約 15 年前には一般的に採用されていましたが、上記要因による事故が各社の電動機で多発したため、製造メーカー技術者で構成された JEMA (日本電機工業会) より「誘導電動機のスターデルタ始動方式の留意事項について」と題した警告文が各需要家に配布され (数年前)、3 コンタクター方式への改善が推奨されています。従って、貴社においても現状の回路にコンタクター 1 台を追加して、3 コンタクター方式に早期に改善されることをお奨め致します。

QM02:

入社 3 年目の自動車会社設備保全担当の者です。私共のプレス機械に使用している電動機は“ハイスリップモーター”と言われていますが、これがどんなモーターなのか周囲に間合わせても納得いく説明が聞き出せません。モーターの知識は余りありませんので、素人にも、解る説明をして頂けませんか。 (21 歳, 自動車会社保全担当 3 年)

AM02:

始動時に大きなモータトルクが必要で、かつ、始動と停止をひんぱんに繰り返す機械このような特性をもつ機械に一般の特性をもつモータを適用すると、必要以上の容量のモータが必要ですので、これを設計的に改善して適合するようにしたのが“ハイスリップモータ”です。

QM03:

私の会社では多くのモータを使用していますが、転がり軸受が大部分です。一般的に転がり軸受の交換間隔は、どのくらいと考えればよいのですか？ (40 歳, 地冷センター勤務, 保全担当 10 年)

AM03:

お尋ねの電動機などは弊社の実績から“20,000~30,000 時間”での軸受交換をお奨めしております。補足ながら、軸受交換は据付状態にもよりますが一般に現地で容易にできます。また、5~6 年ごとに、“弊社工場への持込みオーバーホール”を推奨しています。

QM04:

ビル施設の設備保全担当の者です。私共で使用しております空調設備用ファン電動機にインバータを追加設置して空調を容易にしようかと考えておりますが、既設の古い電動機に安易にインバータを追加設置するとトラブルが発生する可能性があると言われました。世の中にインバータ駆動の電動機が多く使われていると聞きましたが、何故トラブル発生危険性があるのでしょうか。 (28 歳, ビル施設保全担当 5 年)

AM04:

インバータは転流時に回路のリアクタンスとの関係で電圧スパイクを発生します。この電圧は回路条件によっては大きな値となり、電動機の絶縁を破壊し電動機事故になったことが、統計的にも多く出ております。

QM05:

弊社で使用しているファンやポンプ用電動機の不具合の多くは、電動機軸受の損傷が主な原因です。この時電動機製造メーカーや保守を依頼している会社に原因を問合せると、“クリープやフレーキングである”などの回答を受けますが、説明してもらう時は理解した積もりですが後になるとほとんど判らなくなっています。

保守する上でベアリングに関して基本的事項を判り易く説明した資料はありませんか。是非教えていただき度、お願い致します。(36歳、食品関係製造設備の保全担当 17年)

AM05:

ご質問の“判り易い説明資料”と言われましても、ベアリングに関する技術内容は奥が深く一つの資料でお知りになりたい事項を全て理解することは困難と思われまます。

しかし、これは電動機製造メーカーよりむしろ r ベアリング製造メーカーホームページで説明していますので、これを“開き”理解される方がよいのではないかと思われまます。そこで、下記に各ベアリングメーカーのホームページの特徴の中から、貴殿の保守上のお役に立つであろうと思われる事項を列記致しますので、これを“クリック”して参考にして下さい。(平成14年1月現在のホームページより)

QM06:

弊社で使用している高圧電動機は、予備機もなく、かつ、使用開始後約25年にもなりますが、重要負荷のため殆どオーバーホー。ルもしていません。そこで一般的な高圧電動機の製作納期を間合わせたところ約4～6ヶ月かかるとのことで、このような長期間に設備を停止することは不可能で、心配でたまりません。

実際に運転している状態でこのような“電動機の診断をする技術”はありませんか。実用化されている技術があればご教示願います。(製紙工場設備保全担当)

AM06:

ご希望の運転中の電動機「オンライン診断技術」は、最近メーカーにて開発され実用化されています。

この中の一つは、オンラインの状態が発生しているコロナを測定し電動機内部の状態を診断するもので、測定したコロナの位相分布や量で下記判断をするものです。

この測定したコロナ発生状態での“判定技術”や豊富な“測定事例”と多くの“蓄積したデータ”に基づく診断は、メーカーにしかできない診断技術です。

また、運転中の軸受振動を測定し、採取したデータから軸受の劣化診断を行うとともに電動機の制御装置機能との関連や電動機本体での問題にその劣化発生要因を推定・特定して、その要因の改善対策をすることにより、電動機を更に安定した状態でご使用いただくようにするための診断です。

QM07:

弊社で使用している送風機の振動が手で触っても明確に判る程度に急増していますが、送風機や駆動電動機の振動はどの程度まで許されるのでしょうか、判定基準をご教示願います。お願い致します。(ビル設備保全担当)

AM07:

電動機の「振動許容値 J」は、三井工業(株)ホームページの技術情報をご覧ください。データ表はメーカーその他で蓄積されたデータより「振動許容値」の目安とされているもので、振動には種々の要因によるものがありますので“保証値ではありません”。

QM08:

スターデルタ始動方式でその切換時に、上部の設置しゃ断器(MCCB)が動作してしまい、どうしても起動できない現象が発生しました。

そこでサービスマンに来てもらい起動時間の設定値を変更してもらって、どうにか起動できるようになりましたが、この「時間設定」をどのような考えで決めればよいか質問したところ、明確な返答をもらえませんでした。

そこで本件に関するご回答を得られればとメイル致します。(スーパ設備保安担当)

AM08:

一般的には8～13秒程度に設定されます。また、特殊な装置で負荷トルクが大きいような場合は15～18秒程度に設定されることもあります。

い手れにしても、この切換時の電流が定格電流の120～130%程度に減衰しているかどうかを確認して下さい。

この里墜壁週ユ迪極塾 L]で概略算出した値の時間で設定されるのが一般的です。

更に詳細なチェックはMCCB特性とのr保護協調曲線を描き、適切なMCCBが設置されているかなどのチェックも必要です。

QM09:

この度新設した攪拌機設備を試験調整している時、機械側の調子が悪く数回起動・停止を繰り返していたところ300kWかご形高圧電動機が熱くなり心配になってきました。

そこで「電動機の許容始動回数」についてご教示願いたく、お願い申し上げます。

(食品会社保全担当)

AM09:

「電動機の許容始動回数」についてはメーカーの取扱説明書に記載されていると思いますが、一般的にはJEM(メーカー主体で構成された“日本電機工業会”)により下記とされています。即ち、大・中形の三相かご形誘導電動機の始動回数はコールドスタート2回、ホットスタート1回を「標準的許容始動頻度」とする。

①(コールドスタート)

2 コールドスタートとは、電動機が周囲温度以下で1回始動を行い、電動機が全速に達した時点で電源を切り、自然停止させた後2回目の始動を行い連続運転してもよいということです。

②(ホットスタート)

1 ホットスタートとは、周囲温度が40℃以下の環境のもとで定格負荷での連続運転を行い、温度が一定になっている状態で電源を切り自然停止させてから直ちに再始動し、連続運転してもよいということです。

これらのことについて認識されているお客様は非常に少ないので、この機会に是非記憶して、この認識のもとに設備の運用をお考え下さい。また、設備運用上これ以上の始動頻度が必要な場合は、電動機を特殊仕様としてメーカーに発注される必要があります。

以上の外、下記のことをご認識されて電動機をご使用されるようお奨め致します。

QM10:

目常点検で電動機センターのフレーム温度を測定していますが、この温度測定結果から判断できる許容温度か、;の“測定温度と巻線温度差“どの程度と考えればよいのかについて判る指標はありませんか。メーカーや電動機専門補修会社に聞いてもなかなか明確な返答が得られずません。参考で結構ですので、どの程度の温度差と見ればよいのか、何か指標になるものをご教示願えませんか。(自動車製造会社設備保全担当)

AM10:

簡単に計算でも算出できませんので、明確に返答する技術者が居ないものと思われます。

また、電源電圧は完全に平衡した状態での実験データですので、貴社での電源電圧不平衡率によりこの数値もかなり変わることをご承知おき下さい。

電動機の「フレーム温度」は、三井工業(株)ホームページの技術情報をご覧ください。

QM11:

各相の電圧が平衡している場合はJEC-37により電圧変化は定格値の±10%以内、周波数は定格値の±5%以内で、かつ、電圧及び周波数が同時に変化する場合は両変化百分率の和が±10%以内が許容値と聞いております。

一方、規格には明記されていないが各相の電圧不平衡が大きい状態では、巻線の1巻線あたりかなり高くなるので注意をするようにと言われました。この影響がどの程度かを知るため

に各種資料を調査致しましたが、これについての記事が見当たりません。もしご存知でしたらご教示願えませんでしょうか。(自動車製造会社設備保全担当)

AM11:

お問合せのように、各相の電圧がバランスしている状態での電源電圧変化の許容値は規格化されていますが、各相の「不平衡電源電圧の電動機への影響」についての資料は余り多くありません。それも論理的に説明できないため、電気学会(電気機器部)雑誌に記載された「各社電動機による試験データ」記載の記事が見当たりましたので、これをご紹介しますので参考にしていただくとともに、巻線の温度上昇に大きく影響することをご認識下さい。詳細は、三井工業㈱ホームページの技術情報をご覧ください。

QM12:

今度設備した電動機の無負荷電流を測定したところ“無負荷電流が異常に大きぐら問合せたところ“メーカーの出荷試験でも異常なし”と言われました。その時、“弊社の電動機へツ喉給電圧が高いのではないかと”とも言われましたが、この「電動機の無負荷電流過大」についてのアドバイスをしてもらえないでしょうか。(製紙工場設備保全担当)

AM12:

これはよく問合せ受ける問題です。電動機に使用している鉄心の「無負荷飽和曲線」は左図に示すような曲線を示します。従って、電動機設計者は、例えば定格電圧 400V の電動機を設計する場合、この電圧が印加された時の無負荷電流が 130A になるよう磁束密度を決めて設計致します。このため、定格電圧より過大な電圧を電動機に印加すると、この曲線に沿って無負荷電流が著しく大きく流れるようになります。詳細は、三井工業㈱ホームページの技術情報をご覧ください。

QM13:

ベアリングにグリースを注入した直後、かなり軸受温度が上昇したので問合せたところそれは異常ではないと言われました。どの程度の時間及び上昇値と考えればよいのでしょうか。教えていただき度お願い致します。(セメント工業設備保全担当)

AM13:

この現象は各種技術資料にも記載されており、既に一般に知られていることですが、この種資料を日常お読みにならないお客様では、ご承知ない方々もよくおられます。詳細は、三井工業㈱ホームページの技術情報をご覧ください。

QM14:

先目経験の少ない社員にグリース注入作業をさせたところ、しばらくして軸受の温度が通常より高くなっていることを発見しました。軸受交換の時期も来ていたので我社に出入りの電動機保守会社に依頼して軸受交換をしてもらったところ、電動機内部までグリースが飛散しており、“オーバーグリースである”と言われました。それ以外の詳細説明はしてもらえませんでしたので、「軸受グリースの充填量と補給量」についてアドバイスを賜れば幸いに存じます。(食品会社設備保全担当)

AM14:

グリースの充填量や補充量を多くし過ぎると動力損失を大きくし、グリースの劣化を早めることとなりますので、“グリースは適性な量を充填・注油すること”が最も重要なことです。グリースを満量に充填すると軸受の温度上昇を来すとともに電動機内部に飛散して巻線その他に付着し、このグリースに周囲の塵埃付着やガス吸着に波及して、劣化が促進します。

QM15:

広域水道企業団の者ですが、我々の浄水場に使用している配水ポンプなどはほとんどインバータにて駆動しています。このインバータは稼働後約 5 年を経過するも事故もないためほとんど無保守で運転しておりました。しかし、最近時々“起動不能”や“運転中の

急なトリップ"事故が多発したためメーカーに依頼して部品交換をしてもらい、現在は正常に運転していますが、この種装置の“点検周期”や“部品交換”はどのように考えればよいのか、ご教示願います。(42歳,浄水設備保全担当 13年)

AM15:

約5年間もよく無保守で運転継続できましたね。この種装置には数百～数千個の部品を使用しており、これらの部品は無制限に使用できるものではありませんので、一定期間経過する毎に“部品の交換”をしなければ安心して装置を使用することができません。そこで、皆さんのようなインバータご使用のお客様にインバータの“定期点検”および“定期的部品交換”の必要性をご認識いただくために、メーカー技術者求1よび代表的使用者から構成された(社団法人)日本電機工業会(JEMA)より「汎用インバータ定期点検のすすめ」なる技術資料が平成4年5月に発行され、認識の向上に努められています。

QM16:

今度新しい設備として“インバータ駆動電動機”を設置致しましたが、このインバータが原因と思われる“ページング装置への雑音混入”と“蛍光灯フリッカ”の不具合が発生しました。購入元に原因究明および対策を依頼いたしましたが、なかなか納得できる答えを頂けません。これは聞くところによると非常に難しい課題のようですが、インバータノイズについてご教示願いたく存じます。(38歳ガラス製造業設備担当 15年)

AM16:

これは本紙面で全てを説明することはむずかしい問題ですが、インバータノイズ発生の詳細は、三井工業(株)ホームページの技術情報をご覧ください。