

●作戦会議

変圧器の事故についての小問が並んでいる。油入変圧器の絶縁に関する問題は1種でも頻出問題である。完答は無理でも何かしらは答えられるはずなので、比較的取り組みやすい問題だといえる。

(1)変圧器特有のものとして、高圧・低圧間の混触事故がある。後は短絡と地絡を添えればよい。

(2)ややマイナーなところからの問題。危険物の勉強をしていれば何かしら書けるだろう。

(3)ブッフホルツリレーと比率作動リレーについて説明すればよい。

(4)ガスクロマトグラフについての問題。電験でよく聞かれる事項だ。

(5)火災事故の波及防止について。それっぽいことを書いておけば、部分点がもらえるのではないだろうか。

●解答

(1)

- ・ 高圧巻線と低圧巻線間の混触
- ・ 巻線の層間短絡
- ・ 三相変圧器の相間短絡
- ・ 巻線と鉄心間の地絡
- ・ 過負荷による巻線の過熱

以上のような項目から3つだけ答える。



(2)絶縁油を循環させる送油式変圧器において、液体である絶縁油が管内を移動するときその界面で電荷の移動が起こり、絶縁油及び管壁が帯電する。この現象を流動帯電と呼ぶ。帯電によって電荷が蓄積され、電位上昇が絶縁油の絶縁耐電圧を上回ると絶縁破壊に至る。流動帯電は液体の流速が早いほど発生しやすいので、流速を早くしすぎないことがその防止策となる。

(3)

・機械式保護リレー

ブッフホルツリレーは、事故によって変圧器内で発生した、ガスによる圧力増大及び油流変化を検出して動作する。(誤動作もあるため、主に警報用として使用される。)

・電気式保護リレー

比率作動リレーは、変圧器一次側及び二次側に CT を設け、差動回路により変圧器内部故障を検出する。誤動作を防止するため、動作コイルだけでなく、抑制コイルが設けられており、小さな差電流では動作しないようにつくられている。

(4)油中ガス分析は、変圧器から採油した試料を油中ガスクロマトグラフによって測定する。変圧器内の絶縁油は、加熱、放電、経年劣化などによりガスが発生する。これらの原因によって発生するガスの種類や量が異なるため、油中ガス分析ではガスの成分比を調べることで、内部の状態を間接的に分析することができる。

(5)

①火災の波及防止策

・火が他の場所へ燃え移らないようにするために、変圧器や周辺機器に難燃性の材料を使用する。また、変圧器を一区画にまとめ、周囲と隔離する。さらに、防火扉、耐火壁を使用し、屋外や地下ならば床は砂利で埋める。

・火災検知、警報装置、消火装置を設け、火災発生時に自動で動作することにより火災が波及する前に消火を行う。また、排気装置を設け、事故時及び事故後に速やかに適切な行動がとれるようにすることで、二次災害を防ぐ。



②噴油の波及防止策

・絶縁油が流出しても、他の区画にまで流出させないように**集油槽**や**廃油槽**を設ける。

以上のような項目から2つだけ答える。

●参考

- 1) 「これだけは知っておきたい電気技術者の基本知識」.テーマ 10, テーマ 41.大嶋輝夫・山崎靖雄 共著.電気書院
- 2) 「これも知っておきたい電気技術者の基本知識」.テーマ 13. 大嶋輝夫・山崎靖雄 共著.電気書院
- 3) <https://jeea.or.jp/course/contents/08103/> .電気技術者学会. “変圧器保護（電流差動リレー方式）について”
- 4) <https://zukai-kikenbutu.com/buturikagaku/1-seidenki.html> .図解でわかる危険物取扱者.“静電気と危険物”

