

●作戦会議

かなり専門的な系統工学のお話。その筋の業務に従事していないと選択しない方がよいだろう。私は答えを見ても完璧には理解できない。1問あたりに複数の内容を質問しており、全体的に統一感なく、すごく雑多な印象を受ける。

(1)大きく3つの内容が聞かれている。動揺方程式は覚えておく必要がある。残りの2つは式のパラメータを見ながら事故時の変化を考えれば文章を書くことができそう。

(2)“故障中の P_e に関する”の意図がいまいちわからない。過渡安定性を改善させる方法は色々あるが、そのうちのどこまでが本問の答えとして適切なのだろうか？

最初は事故時の P_e に関する3つのパラメータを変化させる方法が問われているのかと思った。わざわざ故障中のという文言がついているし、パラメータの数も3つだから。しかし公式の解答をみると・・・うーん。やっぱりどこまでが正解なのかわからない。

(3) (2)で P_e を変化させたので(?), P_m を変化させようということだろうか。タービン高速バルブ制御(EVA)が問われるかと思ったが、単純に電源を制限するだけだった。標準解答では問題文にないのにいきなり“電制”というワードを出しているけど、そういうの公式解答としてよくないと思います。

(4)多相再閉路方式を他の方式と比較したときの特徴は過去問等で知っていたが、一つの方式における事故の種類による比較は考えたことが無かった。すごく難しい問題だと思う。故障時→故障除去よりも故障除去→再閉路の方が時間が長く、それに伴いどの範囲も広いので、後者の影響が大きいらしい。この事実を知っていたとしても200文字で要約できる自信がないです。



●解答

(1)発電機の動揺方程式は,

$$M \frac{d^2 \delta}{dt^2} = P_m - P_e \quad \dots (\text{答})$$

また,

$$P_e = \frac{V_s V_r}{X} \sin \delta \quad \dots (\text{答})$$

である。

○故障が起きた直後の δ への影響

過渡的には P_m は一定であり, P_e は低下する。上式より, δ が増加し,過渡安定性が悪化する。(42文字)

○過渡安定性が悪化する条件

M :小さい

δ :大きい

X :大きい

(2)

○故障中の P_e に関する過渡安定性向上策

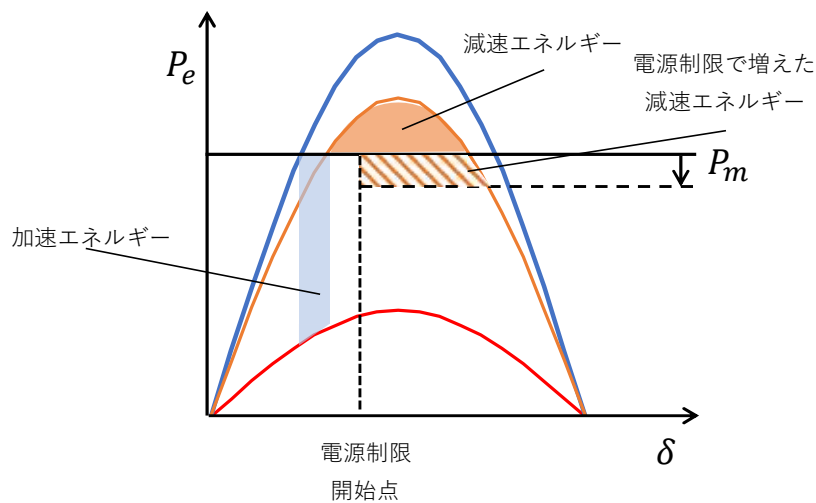
- ①超速応励磁制御方式を採用し, V_s を大きくする。
- ②制動抵抗方式(SDR)を採用し,故障時の P_e の減少分を吸収する。
- ③直列コンデンサを挿入し, X を小さくする。

(3)

○電源制限による過渡安定性の改善効果

図のように故障時に電源制限を行うと, P_m が低下し,減速エネルギーが大きくなるので過渡安定性が改善される。





図

○留意事項と対策

電源制限により過渡安定性は改善するが、電圧変動が悪化する点に留意する。その対策として、調相設備による制御を行い電圧変動を抑制する。

(4)

○同相 2 回線地絡故障(1φG2LG)が 1 回線三相地絡故障(3φG3LG)よりも過渡安定性が厳しくなる理由

故障時に P_e が小さいほど加速エネルギーが大きくなり、故障除去後に P_e が大きいほど減速エネルギーが大きくなる。3φG3LG は故障除去後に 1 回線が三相平衡電力を送電するのに対し、1φG2LG は故障除去後に不平衡電力を送電するため P_e が小さい。この影響が大きいため、1φG2LG の方が 3φG3LG よりも減速エネルギーが小さく、過渡安定性が厳しくなる。(157 文字)

●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 18.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 35,36.大嶋輝夫・山崎靖雄 共著.電気書院

