# 漏電遮断器用零相変流器の生産設計

秋田裕之*
平川哲眞**
塚本龍幸***

**要　旨**

漏電遮断器は，感電や火災などの事故から人命や財産を守るために不可欠な機器であり，一般家屋，ビル，工場等に幅広く利用されている。過電流時に電流を遮断する一般のノーヒューズ遮断器に加えて，漏電検出のための零相変流器(ZCT)が搭載されている。

ZCTは，モータ負荷等の起動突入電流(定格電流の約6倍，例えば1,350A)を含む一次電流のベクトル和から微弱な漏電電流(30mA)を検出しなければならない。すなわち，ZCTの基本特性として，高感度な出力特性とS／N比で数万倍の平衡特性が要求される。

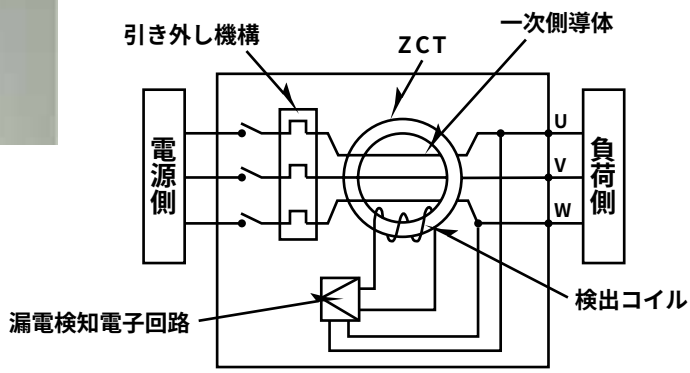
従来，これら特性を得るために，リングコアの胴部分に検出用コイルの細線が幾何学的に均一となるように巻線されていた。この巻線は，トロイダル巻きと呼ばれ，自動化が困難なために多くの人手を要していた。

そこで，これまでの既成観念を打破し，作りやすさの観点からZCTの基本原理にさかのぼ(遡)った生産設計を行い，リングコアに代わる独自の関節型連結コアを考案した。この構造によれば，コアの磁気特性を損なうことなく，高感度な出力特性と平衡特性を満足するとともに，巻線工程の完全自動化が実現でき，更なる品質安定化に寄与することができる。

関節型連結コアによる新型ZCTは，三菱電機遮断器の主力製品であるPSシリーズの漏電遮断タイプの機種に展開中である。なお，この関節型連結コアの技術は，コイルの整列巻きが可能となるため，三菱電機の省エネルギー・高効率モータにも適用されている。

漏電遮断器(カットモデル)

関節型連結コア




漏電遮断器の電気回路

**漏電遮断器用零相変流器**

零相変流器(Zero Phase Current Transformer：ZCT)は，一次側導体の地絡を検出するセンサである。ZCTでは，一次側導体の各相電流によって発生する磁束がコア内でベクトル合成される。地絡が起きると漏電電流が励磁電流として作用してリングコアに磁束が発生し，検出コイルに漏電電流に比例した電圧が生じ電子回路への信号となる。電子回路が信号を地絡事故と判別し，遮断器の引き外し機構部を動作させ接点を開く。

*三菱電機㈱生産技術センター　**同福山製作所　***三菱電機エンジニアリング㈱