

地中線故障区間検出装置用試験器の開発

地中線故障区間検出装置点検の効率化

Development of a Tester for Underground Line Fault Detectors

Improving inspection efficiency for underground line fault detectors

(工務部 技術開発G)

地中線故障区間検出装置(以下FDという。)は、地中送電線路の故障区間を特定することで系統切り替えおよび線路復旧を迅速化する重要な装置である。しかし、その点検には手間を要しており、試験項目の簡素化や効率化が求められている。

そこで、FDの点検方法について、点検作業の簡素化・効率化が可能な試験方法を検討し、これらに適用可能な点検用試験器の開発を行った。

1 背景・目的

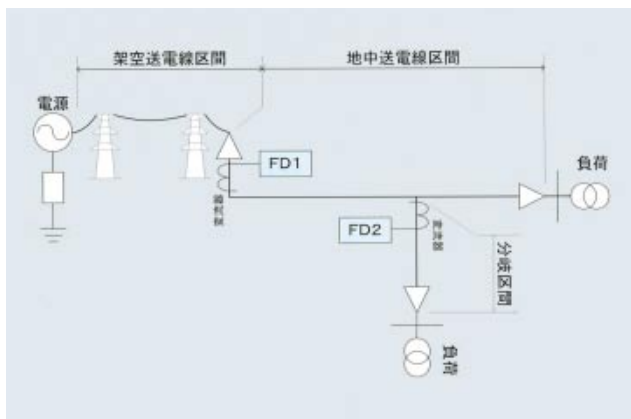
FDは、第1図に示すように架空地中混用線路または分岐を有する地中送電線路等に設置する、地絡故障時の故障区間を判定する装置である。しかし、その点検には手間を要しており、点検の簡素化・効率化が求められている。

そこで、FDの異常履歴および試験方法の分析から、最適な試験方法・試験項目を選定し、選定した試験方法・試験項目を簡易に行う試験器の開発を行った。

2 開発の概要

2.1 FDの概要

FDの動作原理は、地中送電線路に取り付けられた変流器にて故障時に流れる地絡電流を取り込み、しきい値を超えた地絡電流が所定時間以上流れた場合に動作するという、過電流検出継電器である。FDには、アナログ式とデジタル式の2種類があり、前者は、信号の伝送線にメタルケーブルを使用していることからメタルFD、後者は光ケーブルを使用していることから、光FDと呼んでいる。



第1図 FD設置構成図

(Engineering Section, Electrical Engineering Department)

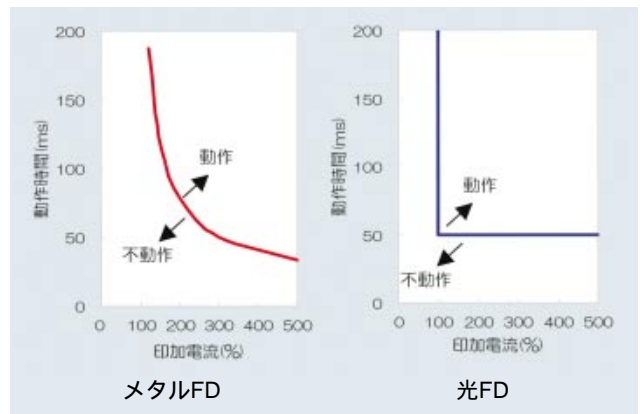
The underground line fault detector (FD) is an important device that identifies faulty sections of underground transmission lines, hastening system switching and failure recovery. This inspection procedure is complex, however, and it has been considered necessary to simplify the testing procedures and improve efficiency.

We have therefore proposed testing methods that enable simplification of the inspection procedures and improvement of efficiency, and have also developed an FD tester.

2.2 FD点検の概要

FDは、地中送電線保守の面で重要な装置であり、周期を定めて点検を実施している。点検する特性の一例を第2図に示す。同図は動作特性と呼んでおり、FD動作に必要な印加電流の継続時間を表す。例えばメタルFDの場合、ある基準値に対して300%の電流が50ms以上継続して印加された場合に動作する。FDの点検において、この動作特性の測定には、多くの手間と人員を要していた。また、これ以外にもFD動作後の復帰時間測定といった試験なども実施していた。

ここで、過去の異常履歴の分析結果より、動作特性を確認すればFDの良否判定が可能であることが判明している。そこで、動作特性測定の省力化検討を行った。



第2図 FDの動作特性

2.3 試験電流印加方法の検討

従来の点検では、各FDの動作特性を測定する場合、試験巻線により変流器に電流を流し、FDに電流を通电していた。また、測定では、手動による試験装置の操作のため、数秒から数十秒間電流をFDに印加しており、大きな電流容量を要するため、電源のない箇所での点検には発電機や大型バッテリーなどが必要であ

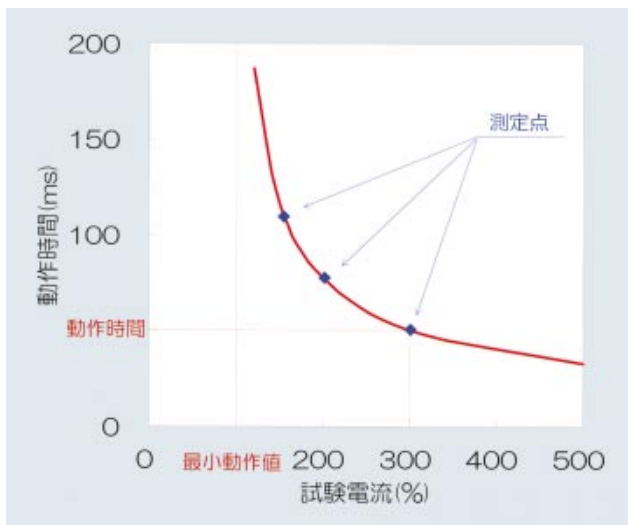
った。一方、過去の異常履歴から変流器本体は絶縁抵抗測定にて健全性が確認できることが判明している。そこで、変流器を介さずに、直接FDに電流を印加する方式を採用することとした。これにより、電流容量の大幅な削減が可能となる。

2.4 試験の自動化検討

動作特性の試験は、従来手動にて実施していたが、当該試験の自動化を検討した。

(1) メタルFD

メタルFDにおける動作特性の試験は、第3図に示す最小動作値および300%での動作時間を手動にて測定していた。そこで、新しい測定方法として、試験電流3点での動作時間測定を自動で測定する方法を採用することとした。この場合、電流の印加時間が最大でも200ms程度となり、必要な電流容量を乾電池でまかなうことが可能となる。また、これら3点から動作特性を求め、その傾向を年次で管理することにより、FDの劣化傾向を把握できる可能性がある。



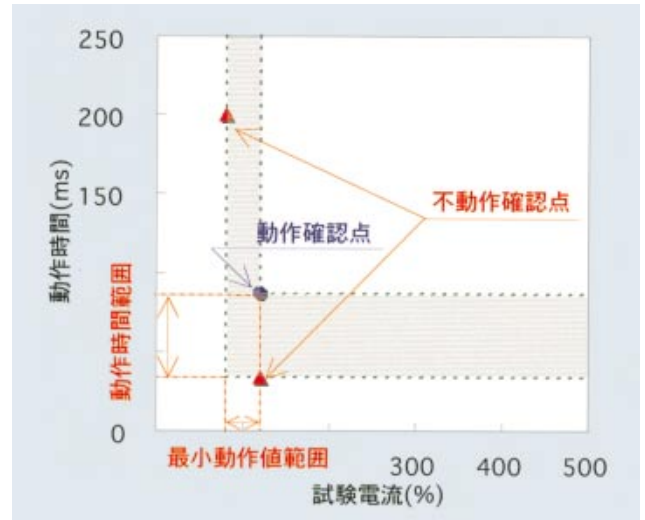
第3図 メタルFDの動作特性測定

(2) 光FD

光FDにおける動作特性測定は、メタルFDと同様に、第4図に示す最小動作値および動作時間を手動にて測定していた。そこで、新しい測定方法として、ある試験電流値・通電時間の組み合わせをFDに自動で印加して、FDの動作もしくは不動作を確認する方法を採用することとした。これにより、メタルFDと同様に試験時の電流容量を小さくすることが可能となる。

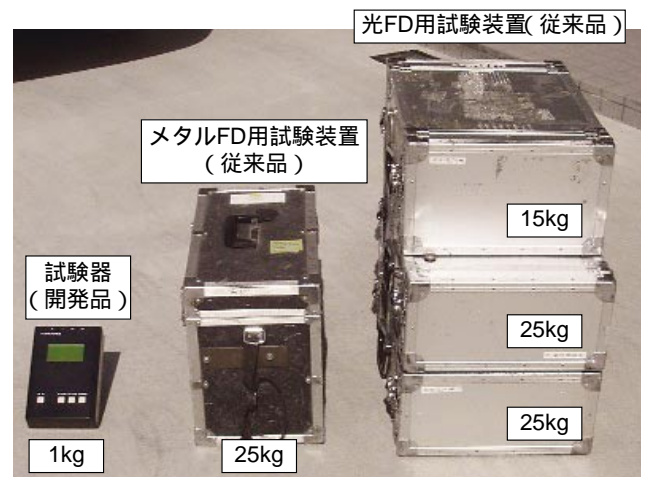
2.5 試験器の仕様

従来の点検では、メタルFDおよび光FDは、別個の試験器を使用していた。そこで、新たに開発した試験



第4図 光FDの動作測定方法

器は、各FD双方への適用を可能とした。また、各FDの動作特性を自動で測定可能とし、動作特性の近似曲線についても自動で出力する仕様とした。これらの比較を第5図および第1表に示す。



第5図 FD用試験装置比較

第1表 FD点検装置仕様

仕様	今回	従来			
		メタルFD	光FD		
外形	高さ 幅 奥行き	50mm 150mm 200mm	345mm 240mm 445mm	165mm 350mm 460mm	200mm 350mm 460mm
質量	1kg (電池実装時)	25kg (電源別)	25kg (電源別)	15kg (電源別)	

3 効果

開発した試験器をFD点検に適用することにより、試験時間の短縮と、装置の軽量化などに伴う所要作業人員の削減が期待できる。



執筆者 / 川邊 史
Kawabe.Tsukasa@chuden.co.jp