

配電用変電所次期保護制御システムの開発

低コスト配電用変電所保護制御装置の開発

Development of Protection and Control System for Distribution Substation

Development of Low-cost Protection and Control System for Distribution Substation

(工務部 発電電G)

至近年に増加する保護制御装置の設備更新に対応するため、保護制御装置のコストダウンが求められている。そこで、信頼度を維持し、かつ安価な配電用変電所次期保護制御システムを開発した。

(Hydropower and Substations Group, Electrical Engineering Department)

Corresponding to increase of replacement for protection and control system in the near future, it is necessary to reduce the system cost.

Therefore, we developed low-cost protection and control system for distribution substation without lowering its reliability.

1 背景・目的

至近年に増加する設備更新に対応するため、保護制御装置に対するコストダウン要求が強くなっている。

しかし、現在のデジタル形配電用変電所保護制御装置は開発から10年以上を経過しており、この間に部品の改廃やHDLC型TC、単母線Cubと言った新設備へ対応するための開発により製作コスト増となり現行ハードでのコストダウンは限界にきている。

この間、電子・情報通信技術は急速な進歩を遂げ、機能の複合化、情報通信技術の標準化・汎用化が進んでいる。

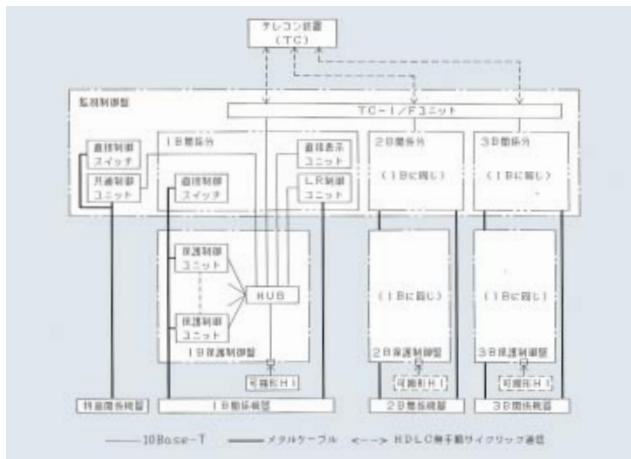
今回、これらの技術を取り入れ、経済性を考慮した新形の配電用変電所保護制御システムを開発した。

2 研究の概要

2.1 システム構成

システム構成を第1図に示す。

信頼性、保守性に優れた現行装置の回線単位ユニットおよびバンク独立構成を踏襲した。

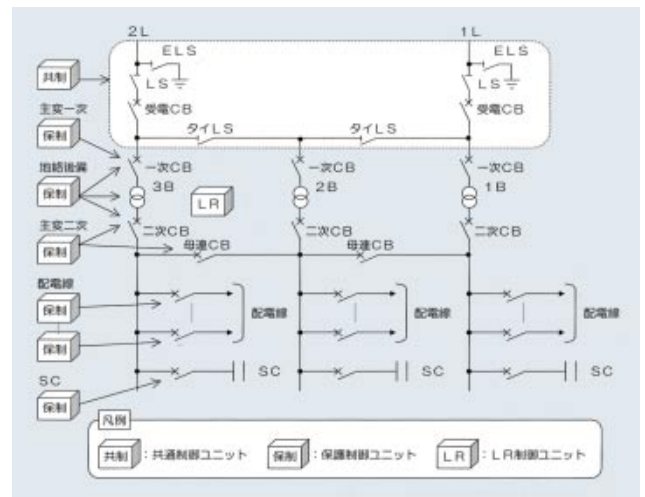


第1図 システム構成図

ユニット間通信に汎用技術であるイーサネットLAN (10Base - T) を適用した。

2.2 ユニット構成

各ユニットの保護、制御対象範囲を第2図に示す。



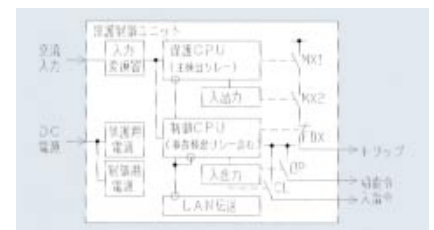
第2図 保護制御対象範囲

(1) 保護制御ユニット

保護機能と制御機能を1ユニットに収納し、各機能は電源部、CPU、入出力部をハード分離することにより、互いに影響を受けない構成とした。

信頼性を考慮し、保護部は主検出リレーと故障検出リレーをハード分離するが、低コストに実現するため事故検出リレーは制御用基板に実装した。このため、制御基板故障時は事故検出リレー出力をバイパスし一時的に主検出リレー部のみで保護機能を継続できる構成とした。

保護制御ユニットのブロック構成図を第3図に示す。



第3図 ブロック構成図

(2) その他ユニット

受電機器制御やLR制御、TC結合等の機能は次に示すユニット構成とした。

共通制御ユニット

受電機器制御と変電所共通情報処理

LR制御ユニット

電圧調整制御と変圧器故障情報処理

TC - I/Fユニット

TC結合処理

(情報の集約と制御分配、プロトコル変換)

(3) 直接監視制御部

変電所での直接監視制御は、故障表示用に汎用パネルコンピュータを用いた直接表示ユニットと機器制御用に保護制御ユニット故障時のバックアップを兼ねた小形カムスイッチで行い、スイッチ配置を系統に合わせ変電所全体の状態監視ができる構成とした。

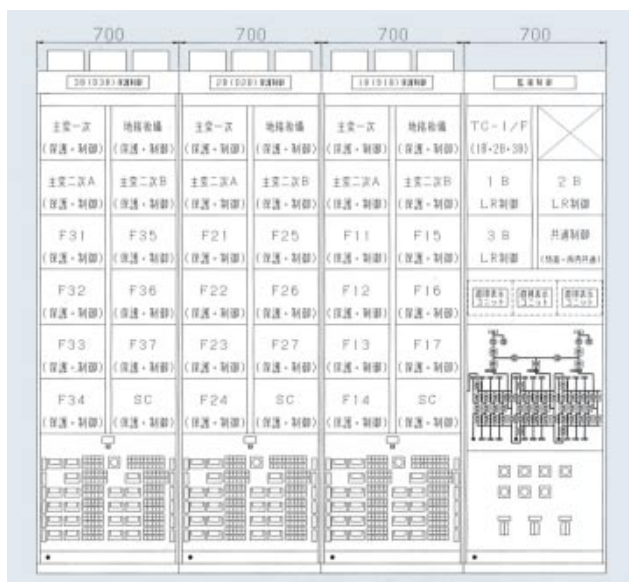
(4) ユニット表示部

ユニットにWebサーバー機能を持たせた可搬形ヒューマンインターフェイス(パソコンの汎用ブラウザ)により整定・監視を行い、パネル表示は、必要最小限の項目とした。

2.3 装置構成

保護制御盤(1面/バンク)と監視制御盤(1面/変電所)の4面/3バンクで構成し、現行装置(6面/3バンク)から盤面数の削減を図った。

装置構成を第4図に示す。



第4図 装置構成

2.4 性能検証

保護制御盤、監視制御盤を各1面および配電線保護制御ユニットを2台、共通制御、LR制御、TC - I/Fユニットを各1台試作し次の試験を行い、十分な性能を

有していることを確認した。

検証試験状態を第5図に示す。

(1) 全般

電力用規格 B - 402および中部標準仕様に基づく試験を実施した。



第5図 試験設備と装置外観

(2) システム検証

関係する他装置(TC、CB、LR、ZCT)との実機結合試験を実施した。

(3) LAN伝送検証

試作ユニットに加えパソコンにて不足分のユニットを模擬して最大ユニット接続状態で試験を実施した。

(4) 連続稼働試験

連続稼働試験中、定期的に制御指令やリレー動作を行い装置の正常動作を確認した。

(5) 作業性検証

ユニット増設、故障時の基板取替、定期点検、制御ケーブル接続等の作業検証を行い、実作業における問題の有無を確認し、以下の改良を行った。

保護制御ユニットの外部接続端子構成の変更による配線量の削減

LR制御ユニットの外部接続端子構成の変更による配線作業性の改善

カムスイッチ内蔵ランプ構造の変更によるランプ交換作業性の改善

3 研究成果

保護制御一体ユニット、イーサネット、汎用品を適用することにより、信頼性を維持しつつ安価な保護制御システムを開発することができた。

また、盤面数の削減により省スペース化を図ると共に工事コストの削減も可能とした。

4 今後の展開

更なるコストダウンへの取り組みと作業性向上等の改良を加え、H17年度森本変電所、上地変電所導入に向け実機製作中である。H18年度以降、順次設備更新にあわせて適用していく予定である。



執筆者 / 竹内元浩
Takeuchi.Motohiro@chuden.co.jp