

産業用ネットワークを活用した水力一体形配電盤システムの開発

低価格化と現地据付作業の短縮が図れる装置の開発

Development of a Hydropower integrated distribution board system utilizing an industrial network

Development of a device capable of realizing price reduction and shortening the field installation operation time

(本店 再生可能エネルギー事業部 運営・技術G)

(Managing and Technology Group, Operating Division of Green power, Head Office)

水力発電所の保護・制御装置は、これまで機能集約による部品の簡素化や汎用コントローラの採用によるコストダウンを図ってきたが、保護・制御装置に対して更なるコストダウンが求められている。そこで、盤価格や現地工事費の低減、メンテナンス性向上を目的に、安価な一体形配電盤システムを開発した。

For the protection and control equipment of hydropower plants, efforts for cost reduction have been made by decreasing of the number of parts through function integration or introduction of a universal controller. However, there is a demand for further cost reduction of the protection and controlling equipment.

We have therefore developed an integrated low-cost distribution board system to reduce the board price and installation cost, as well as to facilitate maintenance.

1 背景および目的

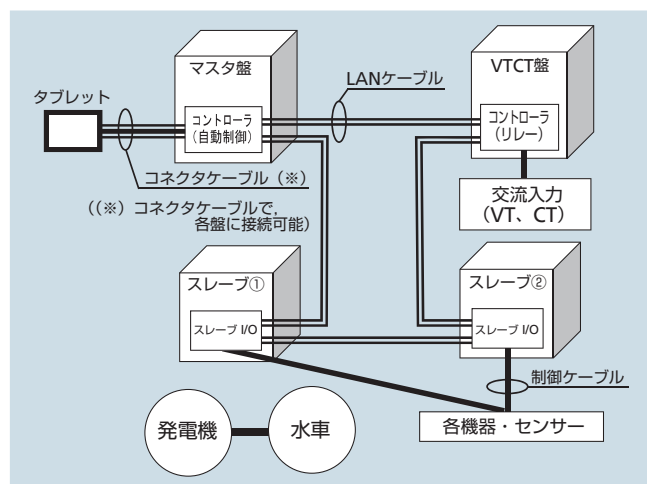
現在、水力発電所に導入されている保護・制御装置は、一体形配電盤が主流となっている。装置の採用にあたっては、これまで、機能集約による部品の簡素化、および汎用コントローラの採用によるコストダウンを図ってきた。しかし、電力システム改革に伴う競争環境下での、水力発電所プラント全体の更なるコストダウンが求められており、水車・発電機においては低価格機器の採用が進められてきた。

そこで、配電盤価格や現地工事費の低減、メンテナンス性向上を目的に、安価な一体形配電盤システムを開発した。

2 システム開発

(1) システム概要

一体形配電盤システム構成は、LAN結合および従来のハード回路部分をソフト回路に置き換えて構築することで、従来の一体形配電盤から大幅な部品の削減を実現した。基本システム概要を第1図に示す。



第1図 基本システム概要

(2) システム開発

システムをマスタ盤、VTCT盤、スレーブ盤、LANケーブルで構成し、各盤間をLANケーブルによるループ結合とすることで、LANケーブル断線等の通信異常時はループバックにより運転を継続可能とし、耐故障性を向上させた。

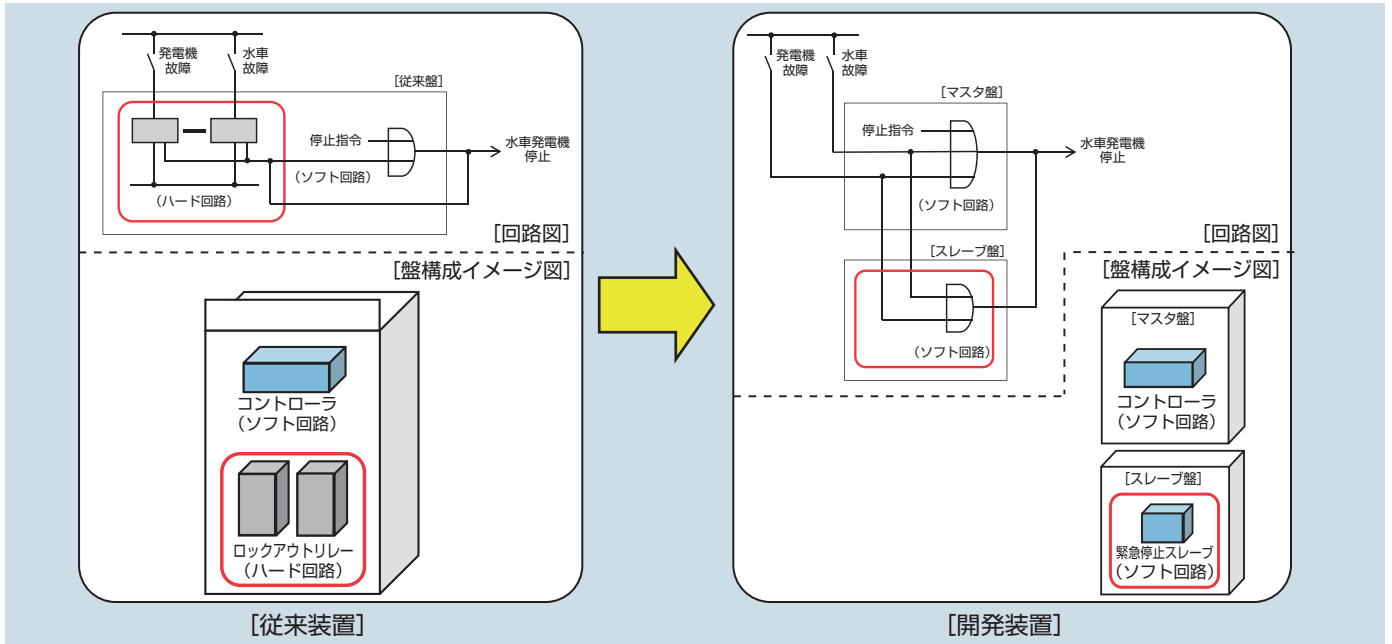
盤間データ伝送には、技術革新著しい産業用ネットワークを採用した。ネットワークの選定にあたっては、運用時の信頼性や異メカ結合を考慮し、特に伝送周期、二重化切替時間速度ならびに互換性に重点を置いて選定を行った。

マスタ盤には、従来盤の自動制御用コントローラ、保守支援装置ならびにTCユニットを実装した。VTCT盤には、交流入力から保護リレーユニットを実装した。スレーブ盤には、各機器との結合用に入出力ユニットを実装した。

盤構成部品のうち、従来の一体形配電盤で故障停止回路に採用しているロックアウトリレーをソフト回路へ変更した。ソフト回路化にあたり信頼性確保のため、従来の一体形配電盤ではハード+ソフトの二重化であったが、マスタ盤+スレーブ盤のソフト回路による二重化とすることで、確実に主機を停止させる構成とした(第2図参照)。

さらに、従来盤のタッチパネルおよび盤前面の操作ハンドルをタブレットに集約し、部品の簡素化を図った。タブレットはコネクタケーブルにて各盤との接続を可能とし、従来、点検作業時には配電盤室との連絡手段が必要であったが、タブレットを対象設備最寄りの盤に接続変更することで試験が容易に実施でき、メンテナンス性の向上にも寄与できた。

また、水力発電所の立地条件によっては、大型輸送車による盤搬入経路の確保が困難な場合もある。そのため、盤サイズの縮小化および軽量化は、輸送車両の小型化、輸送期間短縮ならびに輸送コストの低減に繋がる。



第2図 ソフト回路化の概要

本開発品はフレーム構造を見直すことで、従来盤に比べ、90%もの軽量化に成功した（第1表参照）。

これにより、人力による盤搬入作業が可能となり据付作業の省力化を実現した。また、DINレール対応部品がワンタッチで取付け可能なフレームを採用し、盤製作工数削減に貢献した。

開発した一体形配電盤システムの外観写真を第3図に示す。

第1表 各盤 寸法・重量表

装置	寸法	重量
従来の一体形配電盤	H2,300mm×W800mm×D700mm	約500kg/面
マスタ盤、VTCT盤	H1,000mm×W800mm×D350mm	約40kg/面
スレーブ盤	H700mm×W700mm×D320mm	約40kg/面

3 まとめ

新たな水カー一体形配電盤システムの開発において、産業用ネットワークによって盤間を結合する方法を採用することに加え、ハード回路をソフト回路へ置き換えることにより①部品数の削減による装置製作工費の削減、②盤軽量化・ケーブル布設量削減による現地据付作業短縮が図れて工事費削減につながった。また、タブレットは各盤との接続を可能としたことによりメンテナンス性の向上にも寄与できた。

今回、開発した配電盤システムはH29年度当初予算より適用を開始し、随時現場への導入を進める。なお、本研究では発電機1台の発電所を対象としたが、今後、共通制御機能開発を行い、複数台発電所にも適用拡大を図る予定である。

なお、本開発品は株式会社明電舎と共同で行ったものであり、意匠権について出願中である。



第3図 マスタ盤／VTCT盤／スレーブ盤／タブレット外観写真

