

次期配電用変電所6.6kVパッケージの開発(中間)

配電用変電所建設費用の削減

Developing 6.6 kV package advanced power distribution transformer

Reducing the power (distribution) substation construction costs

(工務部 技術開発G)

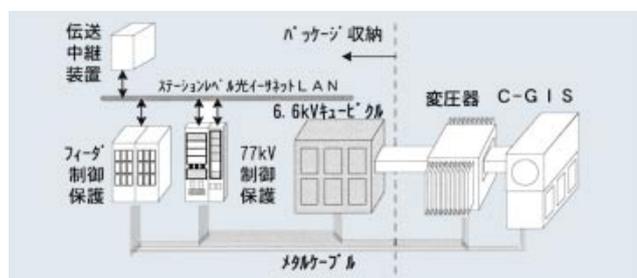
H12年度までに変電所トータルコスト低減を目的に配電用変電所における最適なシステム構成について検討を進めてきた。その結果を基に、H13~H14年度にて次期配電用変電所構築に向けて最適な6.6kVパッケージ構造、およびパッケージ収納設備(開閉装置類)の詳細構造等について検討を実施している。今回はこれまでに検討した6.6kVパッケージの基本仕様および検証試験の実施状況について紹介する。

(Engineering Section, Electrical Engineering Department)

Aiming for the overall cost reduction at electrical substations, (theoretical) research was conducted prior to the year 2000 to yield the optimal system composition of power distribution transformers. Based on the outcome, thorough trial-testing to determine the optimal configuration for the 6.6kV package, as well as the (relay) package cabinet (a type of switch gear), are conducted to improve advanced power distribution transformer composition. Here we shall introduce the trial-testing results and the basic configuration of the 6.6 kV package that we have studied to day.

1 背景・目的

近年、電力市場開放など大きな環境変化により、コストの大幅な削減が求められている。このため、H12年度までに変電所トータルコスト低減を目的に配電用変電所における最適なシステム構成について検討を進めてきた。その結果、配電用変電所については、新しい変電所形態(6.6kV開閉装置類をパッケージ内に収納し、変圧器と直結)にすることにより、従来と同等の信頼性・保守性を維持しつつ、コストダウンの可能性があることがわかった。



第1図 次期配電用変電所の構成イメージ

そこで、H13~H14年度では次期配電用変電所への適用を念頭とし、6.6kVパッケージの基本構造・施工性・保守性・耐環境性やパッケージへ収納する開閉装置(6.6kV単母線Cub)の詳細構造等について検討を実施することとした。

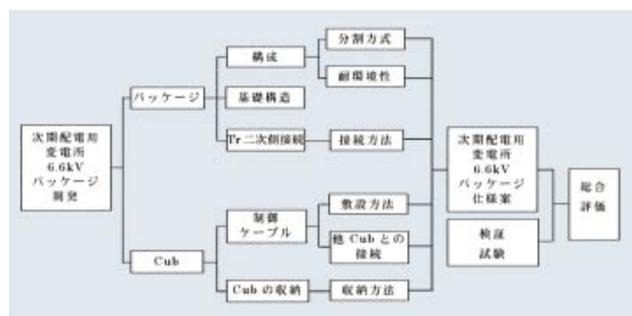
2 設計・検討

2.1 検討方法の概要

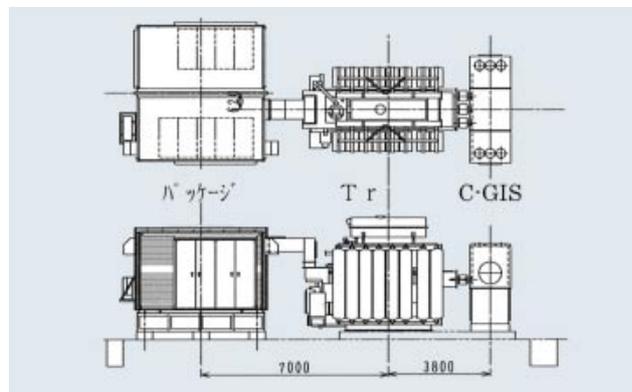
今回の検討にあたっては、第2図に示す検討フローに従い、設計項目毎に課題を抽出し、検討を進めた。

2.2 基本形態

第3図に示すように、次期配電用変電所6.6kVパッケージの基本形態は、配電用変電所の最終規模を考慮し、26MVA変圧器1台分の開閉装置類を1つのパッケージで収納することとした。



第2図 検討フロー概要



第3図 次期配電用変電所機器配置イメージ

2.3 6.6kVパッケージの構造検討

(1)基本構造

輸送条件(重量・外形寸法など)を考慮した場合、パッケージは分割する必要がある。そのため、パッケージの分割数・コスト・輸送方式・保守スペース等の各検討項目について評価した。輸送条件・保守スペース等を考慮した場合、分割数は2分割(標準外寸法)あるいは3分割(標準寸法)での構成案が考えられた。

コスト評価の結果、2分割方式が3分割方式に比べ、約20%のコストを抑制できるため、2分割方式を適用することとした。

(2)耐環境性

ア.室内温度

換気扇あるいはエアコン設置要否の決定には、パッケージ製造メーカーにおける既製寸法

ケージ室内の温度上昇・湿度等の把握が必要である。このため外気温40 の条件におけるパッケージ内温度について机上評価を実施した。その結果、日射を考慮した条件において、内部発熱量(負荷電流による発熱等)なしの場合でも49 、内部発熱量5Wとした場合では62 となった。机上計算の結果からは、パッケージ室内の温度をキュービクル開閉装置の使用条件である40 以下に保つためには、エアコンの設置が必要となる。

イ . 雨水浸入対策および塗装

2分割方式のため分割面の接合部には、防水性・気密性の高いシール剤を塗布し、さらにカバーを設置しシール部を保護する。また塗装は、変圧器の耐塩塗装80 μm、重耐塩塗装120 μmと同等以上の塗装を施し設置箇所に応じて仕様選択が可能である。

なお、耐環境性(温度・防水性等)については、試作・検証試験の実施結果により評価決定することとした。

2.4 基礎構造

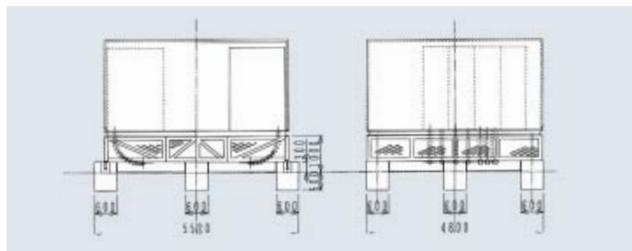
基礎構造は、従来工法のコンクリートによる中空ピット方式、あるいは架台方式、部分基礎方式、ベタ基礎方式とケーブルダクト方式などが考えられる。これら各案について、費用・施工性(ケーブル引込時の作業性、工期他)等について比較評価を行った結果を第1表に示す。第1表の結果からパッケージ基礎構造は、架台基礎方式が有利であると判断した。

架台基礎方式を第4図に示す。

第1表 パッケージ基礎評価

| 方式 | 費用 | 施工性 | 備考 |
|------|----|-----|--|
| 架台基礎 | | | 工期最短 |
| 中空基礎 | × | | |
| 部分基礎 | | × | 施工性向上には配電ピット・ケーブルダクト等が必要となり、この場合コスト高となる。 |
| ベタ基礎 | | × | |

施工性は新設時のみでなく改修時についても評価した。



第4図 架台基礎方式

2.5 Tr二次接続方法

通常、変圧器二次側と6.6kV設備との接続には、電力ケーブルを使用している。一方、今回検討中のパッケージを用いた機器配置では変圧器 - 6.6kV設備間の距離を短くすることが可能となるため、バスダクトによる導体接続が可能であり、電力ケーブル接続に比べてコストの削減が期待できる。

検討の結果、バスダクトによる導体接続方式の費用は、接続距離と曲がり部の数に依存しているため極力シンプルな構造とすることにより電力ケーブル接続方

式に比べ約50%のコストとなることが判明した。ただし、変圧器側の構造面や故障時の移動変対応なども考慮し、電力ケーブル接続も可能な構造とすることとした。今後ケーススタディを実施して、Tr二次接続方式最適化(方式の使い分け)について検討を実施する予定である。

2.6 制御ケーブル布設方法

パッケージ内の制御ケーブル布設方法については、下記2案を抽出した。

二重床方式(フリーアクセス)を採用し床空間部に布設

天井部にケーブルラックを設け敷設

またバンク間など外部との接続には、現地施工性の向上が期待できるコネクタによる接続方法について検討し、検証試験にて、その適用を決定することとした。

3 パッケージ試作・検証試験

第2表に示すように、机上検討では決定に至らなかった項目や施工性については、試作・検証により確認する。現在、試作パッケージを用いた検証試験を実施中であり、検証にて



第5図 試作パッケージの外観

改めて抽出された課題については再度基本設計に反映していく予定である。

第2表 代表的な検証試験項目

| 検証項目 | 検証内容 |
|--------|--|
| 基本性能試験 | (1) 外観・構造検査 |
| 施工性検証 | (1) 開閉装置類の組立性 (2) 制御ケーブルの配線接続作業性 (3) 電力ケーブル接続作業性 |
| 保守性検証 | (1) 単母線キュービクルの点検作業性 (2) キュービクル故障時の入替作業 |
| 耐環境性検証 | (1) 屋外温度検証 (2) 雨水対策検証(湿度検証含む) |

4 今後の展開・まとめ

次期配電用変電所6.6kVパッケージの基本仕様として、パッケージ構成・構造、Tr二次接続方法等の検討を実施し、最適仕様を考案した。

検証試験については現在実施中であり、新たに抽出した課題については、今後の設計に反映していく予定である。

設備形成ステップ(新設~増設、増強~最終形態)毎の最適形態を考慮した変電所レイアウトやパッケージ設備についても検討を実施する予定である。

総費用の算出および効果の確認を実施し、適用箇所の選定を行う。



執筆者 / 太田秀希
Oota.Hideki@chuden.co.jp