

変電所全体システム最適化のフィージビリティスタディ

変電所設備のトータルコスト削減を目指して

Feasibility Study for Optimizing Substation Systems

To reduce the total cost of substation systems

(工務部 技術開発G)

変電所を構成する各装置単体をベースとした機能向上やコストダウンに関する開発が進み、成熟の域に達しており、今後は変電所全体のトータルコーディネートが必要となっている。そこで、国内外の産業界の最先端技術を調査し活用して、変電所をシステムの的に再構築し最適化する研究を(株)東芝、(株)日立製作所、三菱電機(株) および富士電機(株)と共同で実施している。

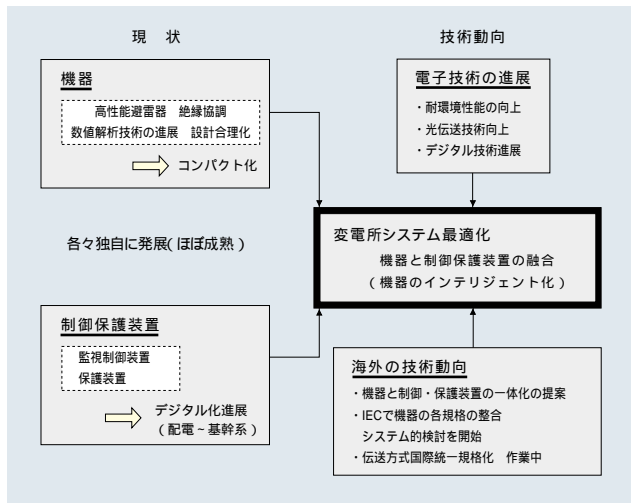
(Engineering Section, Electrical Engineering Department)

The devices constituting a substation are nearing maturity as a result of a great number of developments for functional improvements and cost reduction. Therefore, it is now time for coordinating such developments for substations as a whole. We are thus conducting a joint study to discover and use cutting-edge technologies in Japan and abroad in order to systematically restructure or to optimize substations, with Toshiba Corp, Hitachi Ltd., Mitsubishi Electric Corp. and Fuji Electric Co., Ltd.

1 研究の背景・目的

これまでの機器・制御保護という各装置の発展過程では、それぞれを分離させ個々の設備の規格を検討し制定した方が合理的であった。しかし、各装置の開発は規格の制約の中でほぼ成熟した感がある。さらに、装置間のインターフェースは、各種・各メーカーの設備間の接続を容易にするため、一定の規定が定められており、逆に装置のドラスティックな変化を束縛している。

現状技術で考えた場合、装置の構成要素をより広くとらえた方が変電所の合理的な設計が可能であり、システム構成によっては初期投資コスト、保守・運用コストの低減が実現可能であると考えられる。そこで、高度に成熟した個々の装置を合理的に結合するためのシステム最適化の検討を行い、大幅な建設・保守コスト削減を可能とするような革新的な変電所の構築を目指す。(第1図)



第1図 研究の背景

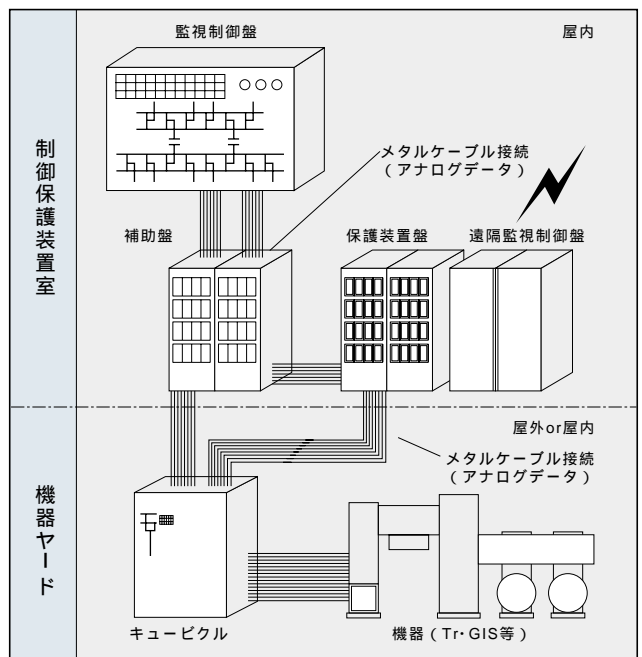
2 研究の概要

(1) 現状の変電所システムの分析

変電所を構成する装置の概要を第2図に示す。

変電所は、屋外または屋内に設置される変圧器・開閉装置・計器用変成器などの機器と、屋内に設置される監視制御装置・保護装置・遠隔監視制御装置などから構成されている。

そこで、まず変電所内の情報フロー分析を行った。変電所内の情報は、機器と保護装置間、保護装置と監視制御装置間では、要求される品質と速度が異なる。要求仕様を分析した結果、遮断器の遮断・投入指令や電流・電圧計測量に代表される前者は、高速・高品質であることが要求され、状態表示・リレ



第2図 現状の変電所の装置構成

一動作情報に代表される後者は比較的低速・低品質であっても許容されることが判った。

情報フロー分析から考察すると、機器と保護装置を融合し1つの装置の中で高速な情報処理を行い、保護装置と監視制御装置は比較的簡易な情報伝送装置で結合することが合理的である。

(2) 国内外の産業界の最先端技術調査

変電所システム検討に関連する下記の技術に関する調査を行った。調査結果から考察すると、情報発生箇所迅速な処理を可能とするとともに情報を加工し情報伝送装置を簡素化することなどを目的に、産業界全般で制御装置等の分散配置が指向され、必要とされる技術の開発も進んでいる。

電子装置

マイクロプロセッサは、年々高速化・小型化・低電力化され、さらに開発が進んでいる。素子実装技術も高度化されており、1つの基板を1チップ化する技術が開発され耐環境性能を要求される自動車などで実用化されている。

フィールド情報伝送技術

フィールドバスなど各種の情報伝送システムが実用化されており、伝送スピードとしては100Mbps程度のもので開発されている。

一般産業システム

システム構成は、鉄鋼・化学・鉄道・航空など各産業分野で汎用パソコン・汎用情報伝送システムを用いた、監視制御装置などの分散配置化が指向されている。

変電所システム

国内の変電所では、簡易ハウス等を用いた制御保護装置の屋外分散化を電力会社5社が検討または試行

しており、1社が実用している。

海外では、ABB社やSIEMENS社が制御保護装置または制御装置のみを分散配置する変電所を開発し適用を進めている。

国際規格の動向

デジタル技術適用による変電所内各装置間の情報結合方法の標準化検討作業が、CIGRE・IEC・IEEEなどで行われている。

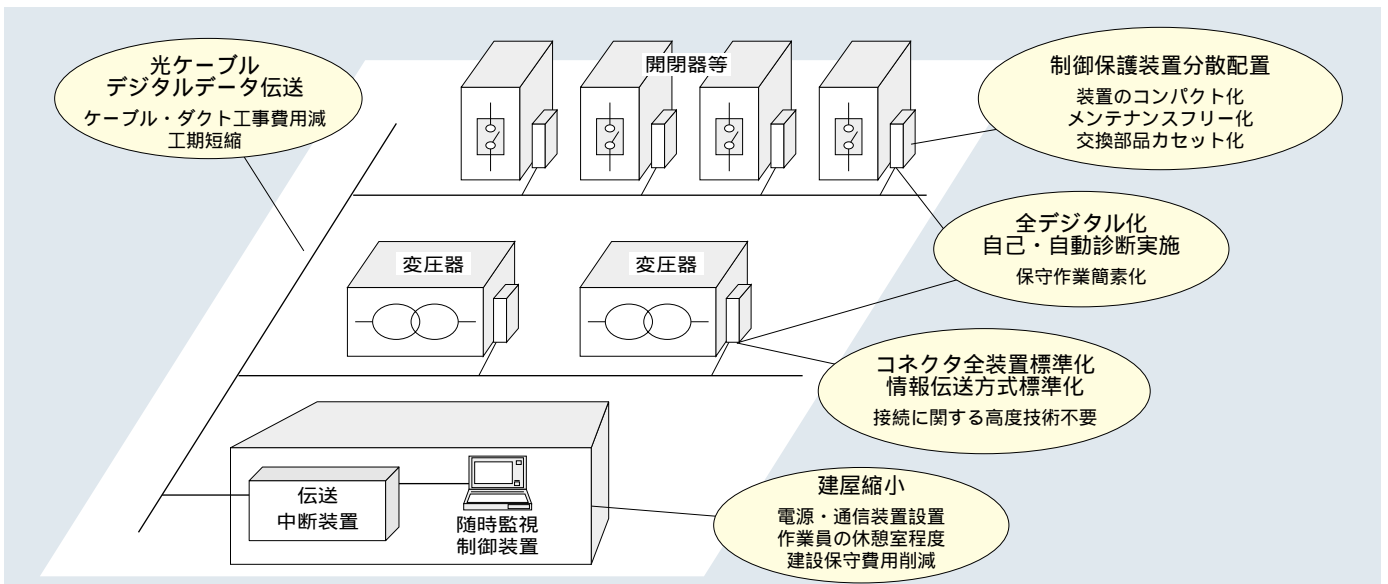
(3) システム検討

調査・分析結果をもとに第3図に示すような最適な変電所システムの全体構想を数案策定し、経済性・信頼性・保守性・実現性に関する分析評価を進めている。

基本的な構想は、制御保護装置の屋外分散配置による機器との融合化で、現在制御保護装置を設置している建物を縮小し建設費用の削減を図るとともに、光ケーブルデジタル情報伝送システムを取り入れ、標準化し、ケーブル接続作業の簡素化と工期短縮を図る。また、制御保護装置を屋外分散配置する場合の対策として、全デジタルシステム化による自動診断機能の活用で屋外における点検を極小化すると共に、万一の故障時対策として故障場所の表示や部品のカセット交換化を考えている。

3 今後の展開

本研究で策定する最適変電所システムの実現に向けて、次年度以降から要素技術開発、システム開発、システム製作、フィールド試験と段階的に研究を進めていく予定で、変電所設備のトータルコストダウンに寄与するものとしたい。



第3図 最適変電所のイメージ