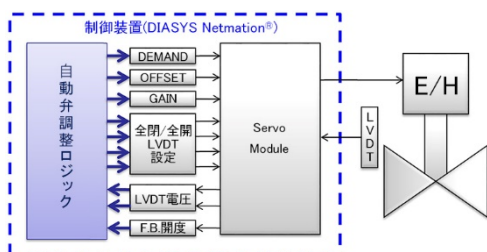


サーボ弁自動調整(高圧 EH 制御弁の自動調整システム)

Servo Valve Auto-Adjustment (Auto-Adjustment System of High Pressure Electric Hydraulic Control Valve)



三菱パワー株式会社
エンジニアリング本部プロジェクト総括部
制御システム技術部

発電プラントにおける高圧 EH(Electro Hydraulic)油及びサーボ弁を用いた制御弁は、ガスタービンであれば燃料制御弁、蒸気タービンであれば蒸気加減弁等に使用されている。近年、サーボ弁に高精度かつ耐久性の高い開度発信器である LVDT (Linear Variable Differential Transmitter)を採用したことにより、空気式等の制御弁とは異なり、仕組みが複雑で調整要素が多くなったため、各種設定や感度調整に高度な技術が必要となった。本製品は、そのノウハウと技術力を学習回路等でプログラム化することにより、高度な技術力を持つ技術者が調整したときと同等以上の結果を自動かつ短期間で実現することを可能とした。

1. サーボ弁の調整について

サーボ弁の調整は制御装置側の各種設定を変更することで調整を行う。具体的には制御弁の全閉/全開位置の LVDT 電圧値の調整、指令値 vs 実開度(フィードバック)値の関係を調整する OFFSET 調整、弁の動作速度や動作の挙動を調整する GAIN 調整があり、それらの設定がそれぞれ無関係ではなく、トータルとしてバランスを取り、かつ最適に調整する必要がある。

特に GAIN 調整では、制御弁がスムーズに動作して目標値となるような最適 GAIN 値を設定するために、オシロスコープ等で制御弁の動特性(挙動)を確認し、設定を行う必要があり、その判断も含めノウハウと技術力が必要な調整となっている。

2. サーボ弁自動調整の特徴

サーボ弁自動調整は、従来技術者がノウハウを用い手動で行っていた LVDT 電圧値の調整、OFFSET 調整、GAIN 調整等の各種設定調整を、自動調整するシステムである。専用の操作器をワンタッチすることのみで制御弁が自動開閉し、その状態、挙動を読み取り自動で調整を行う。オシロスコープ等を用いて実施していた GAIN 調整も各 GAIN 値での制御弁の挙動を記憶し最適値となるよう自動調整される。本システムは当社製制御装置である DIASYS Netmation®をベースとすることで実現した。

本システムにより、調整時間の短縮、誰でも調整可能となること、調整精度の向上の効果が得られる。ノウハウが必要で技術者が約1時間かけ調整していた内容を自動調整では約 20 分で調整完了する。自動であるため複数台の制御弁を同時に動作させることも可能なため、大幅な調整時間の短縮が見込める。自動調整の後は空気式制御弁等と同様に静特性の確認(25%ステップ等でのデータ取り)を実施するのみとなりノウハウを必要とせず、誰でも確認可能となった。また自動となったことにより技術者の感覚によるバラつきがなくなるため、調整の仕上がり精度も向上する。図1は5種類の制御弁に対し、6人の技術者が調整した結果と、自動で6回調整した結果の精度散布図であるが、バラつき低減されていることが一目瞭然である。

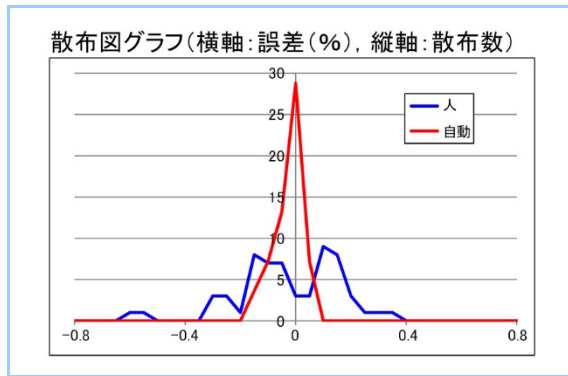


図1 散布図グラフ

3. 動特性試験の記録出力機能

自動調整を行った結果として、50msec でサンプリングした動特性試験の挙動を記録として自動出力し、専用のツールを用いることで簡単にグラフ化可能となる。制御弁の動作時間や、制御目標値(指令)に対し制御値(実開度)の超過量(オーバーシュート量)等も自動算出される。

図2に出力されたグラフのサンプルを示す。

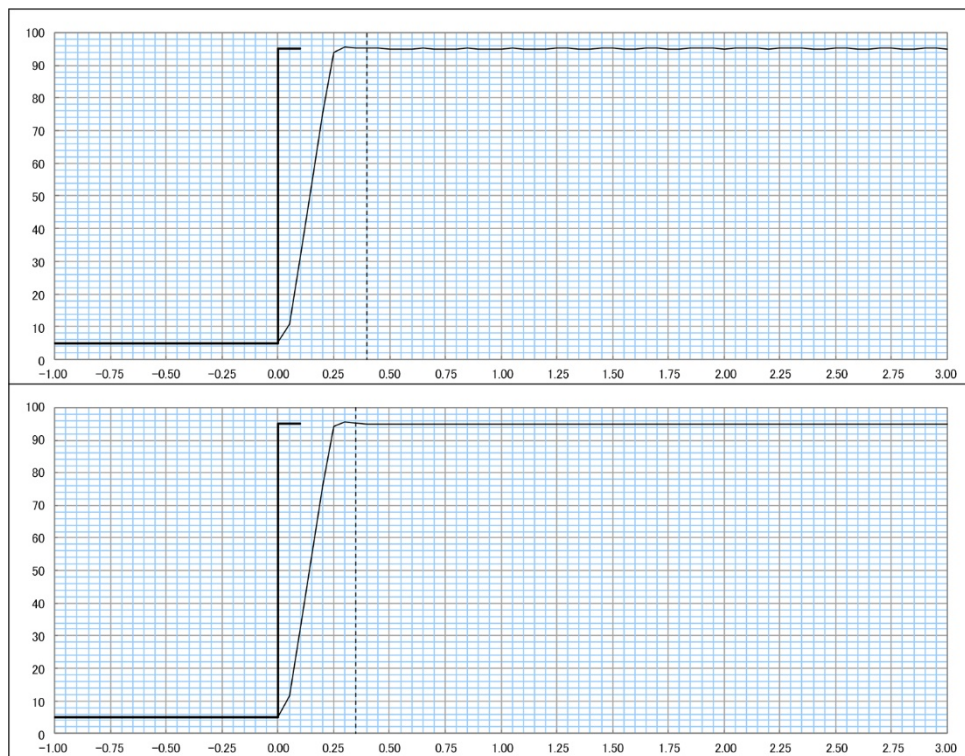


図2 グラフ化された動特性試験結果

4. 今後の展開

本システムは新設プラントを中心に適用推進中である。今後は納入済みの運転中プラントを含めて適用先拡大や機能拡張にも取り組んでいる。