

東芝プラントシステム株式会社

配管・配管支持装置の3D設計自動化技術の確立

当社は、発電プラントのような限られたスペースに、配管と配管支持装置を自動で最適配置するための3D設計自動化技術を確立しました。

発電プラント内には、水や蒸気を循環させるための配管、電力や電気信号を送るケーブルを収める電線管、換気や冷暖房を行うための空調ダクトなどが数多く配置されています。

これらは、限られたスペースの中に、お客様の要望やメンテナンス性などを踏まえて配置する必要があるため、当社では、法令や技術的な規格、製品や部材の仕様などをルール化した上で、経験豊かなエンジニアの設計ノウハウを駆使して最適な設計を行っており、膨大な時間を必要としておりました。

このような状況を解決するために、当社の保有する技術情報やエンジニアの知見をプログラムに集約させ、AI^{*1}を活用することによって、3D空間の中で最適な設計を自動的に行うためのシステムを開発し、設計業務のDX^{**2}を実現しました。

本システムを活用することで、大幅な作業効率の向上及び省力化が図れるようになります。

1. 配管ルートの自動設計

配管の口径や材質などの仕様、運転・メンテナンス上の留意事項など、要求される機能を踏まえた上で、配管ルートを自動設計します。

たとえば、最短ルートとなることはもちろん、他の設備と配管との間隔の確保や、配管の勾配設定、複数の配管の集中配置など、要求事項を総合的に勘案して最適な配管ルートをご案内いたします。

具体的には、配管の始点と終点を指定し、口径や材質などの仕様を選択するだけで、最適な配管ルートを自動生成します。

また、これら要求事項の優先度はエンジニアが任意に選択することができます。

2. 配管支持装置の自動設計

“配管ルートの自動設計”と並行して、プラントの稼働中に配管にかかる様々な力（配管の自重や温度、圧力により発生する応力など）と耐震基準を満たすために必要な強度などを計算し、配管支持装置の設置位置と構造を自動設計します。

なお、複数の配管が並行して配置される場合は、それぞれの配管支持装置を共有化し最適配置することができます。

3. その他の機能

(1) 電線管、空調ダクトなどへの活用

本システムに、電線管や空調ダクトなどの設計条件を定義することで、配管と同様にルートや支持装置を自動設計することが可能となります。

(2) 物量の集計

本システムで自動設計する際に、各配管の長さや部材の仕様・数量・重量などが自動で集計できるため、容易に物量の見える化を図ることができます。

本システムを使用することで、従来膨大な時間を必要としていた設計条件の適合性確認作業などが不要となるため、エンジニアは俯瞰した視点から様々な評価や、重要な判断を下すための検討に集中することができるようになり、設計品質の向上を図ることが可能となります。

また、若手エンジニアでもシステムに取り込まれた経験豊富なエンジニアの知見に触れる機会を生み出すことで、効率的に技術継承を行うことができ、将来想定される少子高齢化などの影響による技術者不足の対策にもつながるものと考えております。

今後も東芝グループの強みであるAIやCPS^{※3}などの技術を活用して、様々なプラントを手掛ける上でのDXの実現を推進してまいります。

- ※¹ AI : 人工知能 (人工的につくられた人間のような知能)、または、それをつくる技術のことで、最適ルートの探索に適用している。
- ※² DX : ”デジタル・トランスフォーメーション” の略で、“デジタル”によってビジネスの構造を変える“トランスフォーメーション(変革)”を引き起こすこと。
- ※³ CPS : “サイバー・フィジカル・システム” の略で、実世界 (フィジカル) におけるデータを収集し、サイバー世界でデジタル技術などを用いて分析したり、活用しやすい情報や知識とし、それをフィジカル側にフィードバックすることで、付加価値を創造する仕組み。

