

スコットランド電力、ダクトの改善で出力の増大と維持費の削減に成功

スコットランド中部のロングネツ石炭火力発電所は、スコットランド電力が運転する発電所の中で最大規模の1つだ。それぞれのボイラーは約600MWの電力を出力する。ボイラーから排出される汚れた煙道ガスは、遮断用の被覆材で覆われたダクトを通る。ダクトは微粒子を含んだガスを電気集塵装置ESPに送る。ESPでは、微細なシリカの飛散灰が除去され、温かいガスは中央煙突を通してプラントを出る。

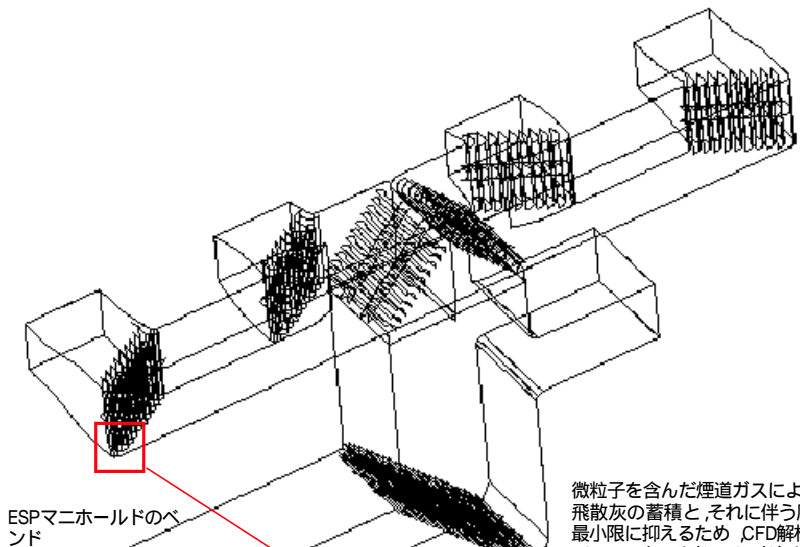
さて、ロングネツは、夏期に1号機のボイラーを停止する。その停止時期が迫ったある日、発電所のエンジニアからFluent Europeのコンサルタントに対し、既存ダクトの再設計案がほしいとの依頼が来た。性能改善を計ったこの研究の目的は、以下の4つであった。

- ◆ ボイラーからの出力電力がよくなるように、煙道ガスダクトの圧力低下を最小限に抑えること。
- ◆ 内部は改良してよいが、外部インフラストラクチャーは現状維持すること。
- ◆ 煙道ガスに含まれる微粒子のせいで集中的に腐食しているダクトの回転羽根を改良すること。変更案には、必ず一部の羽根を強化する提案を含め、かつ、停止期間中の維持費を削減するよう設計案を提示すること。
- ◆ ダクトの壁が保護され、性能が損なわれない範囲内で、CFD解析に基づき羽根の数を減らすこと（結果的にコストを削減すること）。

CFDシミュレーションが多数なされ、既存のダクト羽根のない既存のダクトおよびCFD解析に基づいて再設計されたダクトが示された。Fluent Europeのコンサルタントは、発電所の職員と密接に協力しあい、プラントが停止する前に、プレゼンテーションを行なった。

最終的なCFD解析の結果、バンド部分に配置されていた羽根の数を減らし、かつ、長さを長くするのが最善策といふことになり、羽根の数を従来の $2/3$ とした。更に、一部のバンドにカーブのかかった擬似コーナーを挿入し、圧力損失と流れの分布、両方に改善を施した。分散相の微粒子追跡シミュレーションをFLUENTによって広範囲にした後、長さを変えた羽根を新たにつける部位についても提案がなされた。このシミュレーションからは、粒子が衝突する割合の高い領域、すなわち、腐食の可能性の高い領域も解明された。

プラント停止後にボイラーを再稼動した段階で、煙道ガスダクト内を流れるガスの量が大幅に増加し、ボイラー内では10%の出力増につながったが、これもCFD解析の成果だと認められている。保守点検に伴う停止期間にも、羽根の性能の良さが証明された。従来のダクトに比べ保守点検にかかる時間が減っただけでなく、定期的な停止期間中に他のダクトにも改善を加えたことあって、プラントではかなりのコストダウンに成功することができた。



微粒子を含んだ煙道ガスによる飛散灰の蓄積と、それに伴う腐食を最小限に抑えるため、CFD解析では、ESPマニホールドのバンドおよび回転羽根の再設計に重点が置かれた。

