

14 タービン・ポンプ Turbines & Pumps

世界人口の増加とエネルギー需要の拡大に並行し、省エネルギー化やCO₂排出量の削減に代表される環境負荷低減に向けた取組みが加速している。そうしたなか、新日本造機株式会社は、発電事業の分野において貴重なエネルギー資源を有効に活用すべく高性能な発電用蒸気タービンを開発している。また、Oil&Gas事業の分野では高品質で耐久性・信頼性の高い機械駆動用蒸気タービンとプロセスポンプの開発を継続的に進めている。

本報では発電事業から、製糖工場や製紙工場に代表される自家発電設備の場内や系統・グリッドへ電力を供給し、同時に製品生産プロセスへ熱を供給する熱電併給(コージェネレーション)市場に向けた高性能背圧式蒸気タービン初号機の受注から設計・製造・出荷までのトピックスを紹介する。

さらにOil&Gas事業から、石油化学プラントの主要プロセスとなるエチレン製造で使用されるクエンチポンプ駆動用に開発された高背圧単段直結式蒸気タービンを、また石油精製

プラント、LNGプラント、石油化学プラントで幅広く採用されている豎型ポンプの市場トレンドおよび要求仕様への適合度向上と吸込性能改善によるコストダウン事例を紹介する。

新日本造機は、今後も蒸気タービンとプロセスポンプの商品力向上を図り、ライフサイクルコスト(イニシャルコスト・ランニングコスト・メンテナンスコスト)の低減を通じてエネルギーと環境の分野で地域・社会の持続的発展に貢献していく。

反動背圧タービン初号機出荷

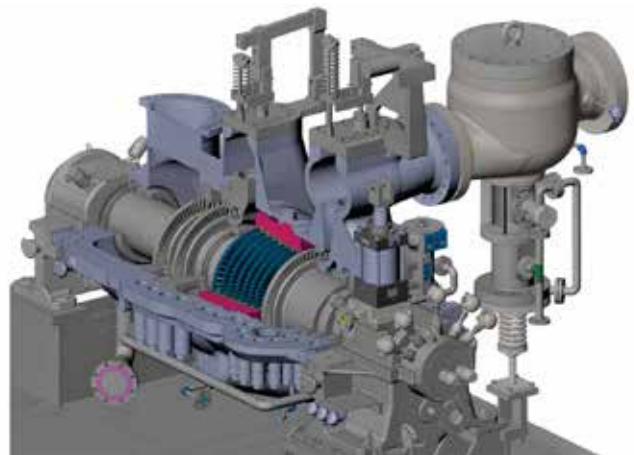
新日本造機株式会社における発電事業の柱の一つである熱電併給(コージェネレーション)市場において、復水設備を不要とする背圧タービンを用いた発電設備は、導入が比較的容易であることから市場環境に影響されにくく、一定の需要が見込まれる。新日本造機が従来採用してきた衝動翼列は比較的シンプルな構造であり、性能とコストの両面でリーズナブルであるが、初期投資額を抑えながらさらなる高性能を求めるといった顧客ニーズに応えるには反動翼列の採用が必要であった。このことから、コスト抑制および性能向上の両面からアプローチした最適反動翼列の開発に着手して2018年に市場投入し、南米の製紙工場向け案件にて適用したところ、その高性能を評価され受注に至った。

新規部品に対する要素単位での加工および組立て性は開発時の試作試験で検証済であった。しかし、受注製品での設計および製造面においては静止側と回転側部品の接触という製品全体の懸念点があり、最終組立てと検査に十分な時間を確保すべく、スムーズかつ確実な設計と製作指示に努めた。

結果、多少の調整は必要であったものの製造工程はスムーズに進み、場内無負荷運転試験まで問題なく完了し出荷に至った。

当初計画では2020年初頭に営業運転開始の予定であったが、コロナ禍による現地工程の遅延により2021年に運転開始の見

込みとなっている。現在は反動背圧2号機の受注と製作も進んでおり、引き続きの受注が期待できる。



〈新日本造機株式会社〉

高背圧タービン単段直結機の開発

Oil&Gas事業の分野で使用される機械駆動用蒸気タービンは、伝達動力・回転数などの被駆動機側に対する要求は言うまでもなく、入口圧力・温度、排気圧力などプロセス側の仕様にも合致させる必要がある。要求仕様によっては、新日本造機株式会社でラインナップしている汎用単段機種では選定できない案件もある。最近では、エチレン製造に用いられるクエンチオイルポンプやクエンチウォーターポンプ駆動用タービンが該当する。これらは排気圧力が比較的高いことから汎用単段機種を採用できず、減速式多段タービンを都度設計することになり、コストがかさみユーザの価格ニーズに応えることができていなかった。

これを受け、減速式多段蒸気タービンからのコストダウンを目的として、①ケーシングは高背圧対応型、②ノズルは要求伝達動力に必要な蒸気量を確保する全周噴口型、③ローターは被駆動機との直結式、④軸受は潤滑油装置を必要としない水冷オイルリング式 というこれら4点を基本コンセプトとして開発を進めてきた。

開発を進めるなかで、ケーシングの機械加工リードタイムを短縮すべく5軸マシニングセンターにて加工ができるようにケーシング形状にもアレンジを加えた。

本機を市場投入することで新日本造機のプロセスポンプの強みを生かしたシナジー効果も得られ、Oil&Gas事業や今後

のサービス事業におけるシェアの拡大にも貢献することができる。



〈新日本造機株式会社〉

堅型ポンプラインナップの改善

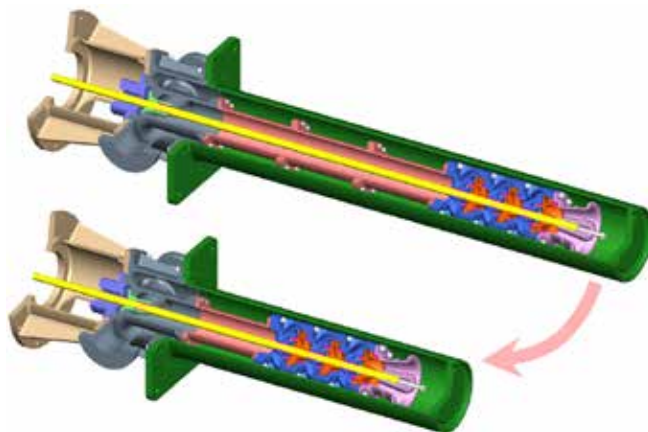
新日本造機株式会社のプロセスポンプにおける主力機種である堅型CZシリーズは、優れた吸込み性能と高い吐出圧力を有し、バリエーションも豊富で石油精製プラントや石油化学プラントで幅広く採用されてきた。

昨今、クリーンエネルギーへの転換や燃料消費の落ち込みから石油精製プラントへの投資は減退の兆しはあるものの、石油化学由来の製品は今後も継続した需要が見込まれ、同プラントへの継続的な投資は引き続き期待される。一方で、これまでのCZシリーズは、納入実績と稼働率の高さを評価されて販売台数を伸ばしてきたが、プラントの低コスト化・省エネルギー化への変化により、要求仕様への適合度が低いことから受注機会を逸しており、現ラインナップの見直しが迫られていた。

これを受け、従来のCZシリーズから吸込み性能の改善によるコストダウンを図り、要求仕様への適合度を改善すべく要素開発およびシリーズラインナップの刷新を進めてきた。

開発を進めるなかで、まずポンプ容量を大・中・小の流量領域に整理・分類し、不足している領域には新たにラインナップを追加することで要求仕様への適合度改善を図った。また、インペラ羽根形状を最適化し、吸込性能を24%(自社比)改善させることでポンプ全長を短縮しコストダウンを達成した。

今回の要素開発とシリーズラインナップの見直しにより、低コスト化と省エネルギー化に対して高いレベルで応えることができ、顧客プラントの低環境負荷操業に貢献することができる。



〈新日本造機株式会社〉