

「TLV ドレン排出箇所管理プログラム」 ＝利益につながるスチームトラップの新しい管理手法＝

高田 敏則 (たかた・としのり)

(株)ティエルブイ 技術顧問

はじめに

蒸気システムを安全かつ高い生産性の最適状態で操業するには、蒸気配管、蒸気プロセスからドレンを排出すべき箇所（ドレン排出箇所）において、蒸気を漏らすことなく、確実にドレンを排除する必要がある。通常そこには自動ドレン排出弁としてスチームトラップが取り付けられている。そのスチームトラップの選定や管理は、蒸気プラントの安定操業・品質・生産性等と大きく関わっているにも拘わらず、近年のスリム化によってメンテナンス要員とコストの削減等が図られ、スチームトラップの点検・管理までは十分に手が廻らなくなっているプラントが多い。その結果、スチームトラップの不良率が増加し、ドレン滞留によるプラントの操業トラブルや蒸気ロスの増大に繋がっている例が多い。

本稿では、現状のマンパワーで実践、かつ継続が可能な新しいスチームトラップ管理の手法・仕組みを、「TLV ドレン排出箇所管理*プログラム」と称し、その具体的な手法ならびに実際に大きな効果をあげている事例を紹介する。

1. これまでのスチームトラップ管理の課題

過去の一般的なトラップ点検・管理は、事業所内の膨大な数のスチームトラップの内、特に重要な箇所に対して、点検者の経験や勘に基づく定期的な点検を行い、また不良が発生すれば単に元々設置されていた型式と同一製品に取り替えていくだけで、不良発生の原因分析やそれに基づく改善まで踏み込むことはできなかった。

従って、多くの工数を費やしたにも拘らず、ト

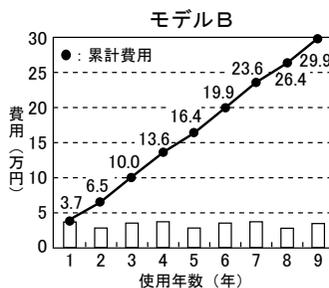
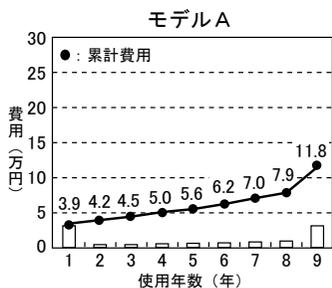
ラップ不良率や蒸気ロス、ドレン滞留によるトラブルは依然として残り、大きな改善効果を実感できないという問題があった。また、その煩雑さからどうしても他業務を優先することで、定期点検・保守が継続されず中断してしまうケースも多くあった。

2. スチームトラップのライフサイクルコスト (LCC) 管理の必要性

スチームトラップの点検・管理の手法を今の時代にあった合理的な管理手法に改善するための最重要ポイントは、スチームトラップのライフサイクルコスト (LCC) 管理の導入である。スチームトラップの LCC とは、プラント操業におけるトラップ管理にかかわる全ての費用であり、トラップの購入費や交換費用などの保守費用とトラップの劣化等による蒸気漏洩や生産機会損失による費用などの損失費を合わせたものである。従って、ドレン排出箇所毎に LCC が最小となる最適スチームトラップを選定することで、スチームトラップの点検・管理に掛かる総コストを最小化できることになる。

このスチームトラップの LCC について、蒸気輸送配管用のスチームトラップを想定して 2 種類のスチームトラップで比較して詳細を説明する。例えば、高価であるが寿命の長い製品 (モデル A)、安価であるが寿命が短い製品 (モデル B) をそれぞれ比較してみる。

各々のスチームトラップの特性を整理すると、第 1 図の通りで、年間 8,760 時間稼働、蒸気単価 2,000 円 / t で、それぞれのスチームトラップの購入費用、交換工事費用、自己蒸気消費量、毎年の



	購入費用	交換費用	作動蒸気ロス	蒸気損失増加量	寿命	総費用(8年)
モデルA	30,000円	8,000円	0.05kg/h	0.06kg/h・年	8年	7.9万円
モデルB	7,500円	8,000円	1.0kg/h	0.4kg/h・年	3年	26.4万円

※Aは省エネ・長寿命モデル。Bは汎用的な簡欠作動のモデル。

第1図 スチームトラップのLCC比較

蒸気損失の増加量の全てを含んだスチームトラップのLCCを求めると各グラフの通りとなる。モデルAの寿命である8年間で比較すると、モデルAの総費用は7.9万円であり、それに対してモデルBの総費用は26.4万円で、モデルAの約3.3倍にもなることが分かる。

このようにスチームトラップを選定する場合には、イニシャルコストの比較だけでなく、正常作動時の蒸気ロス量(作動蒸気ロス)、平均寿命等も加味してLCCという考え方をを用いることで、最も経済的な選定が可能となる。

3. 「TLV ドレン排出箇所管理プログラム」

これからのスチームトラップ管理は、単なるスチームトラップの点検・不良交換ではなく、蒸気システムのパフォーマンスを最大化することを最終目的とし、その最適状態を最小の管理コストで維持するかという観点を織り込み、かつ継続して実行可能な体制・仕組みを構築することが重要である。

「TLV ドレン排出箇所管理プログラム」は、蒸気使用プラントのドレン排出箇所に注視し、スチームトラップの管理手法・仕組みを、アウトソーシングとしてTLVと顧客が一緒になり実行するプログラムである。TLVは蒸気使用プラントへ、その仕組みの提供、専用ツールとプロの診断員による現場診断およびデータの収集、最適トラップの選定と提供、交換作業の情報提供とサポート、交換後の現場再診断、省エネ効果の確認まで、顧客の省エネや安全操業など課題達成のた



写真1 プロの診断員が専用ツールによって診断

め、総合的に支援・実行をおこなっている。

「TLV ドレン排出箇所管理プログラム」のプロセスは以下の6ステップから成る。初年度は、①→③④⑤⑥をおこない、2年目以降は②から⑥を繰り返し、継続することになる。

- ①ドレン排出箇所のインフラ整備(データベースの構築):
初期診断でトラップとバルブを含む設置周辺情報を収集しデータベース化
- ②ドレン排出箇所の継続的監視:
初期診断と1年に1度のトラップ定期診断を実施
- ③ロケーション分析と機器の適正選定:
初期・定期診断を通じ、各ドレン排出箇所に適した省エネで長寿命の最適トラップを選定
- ④メンテナンスプログラムの選定:
“不良品のみを交換”や、“良品であるが蒸気を多く消費するトラップも含め交換”などを決定

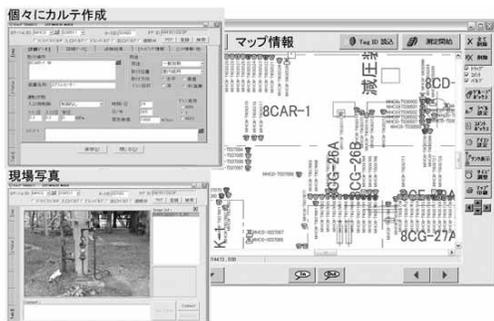


写真2 データベース例

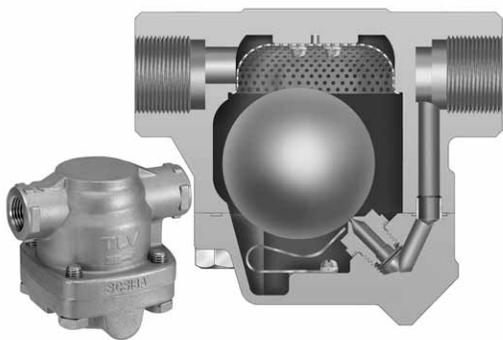


写真3 省エネ・長寿命スチームトラップ

⑤不良ゼロへのリセット：

初期・定期診断で発見された不良トラップやバルブは、交換または修理を行い、不良ゼロ状態に

⑥着実なデータ更新：

定期診断時、トラップ交換時には確実にデータを更新し、不良分析や交換作業の情報は常に最新化

既にこのプログラムは2004年から国内外で実行されており、現在石油精製や化学を中心に多くの事業所で運用中である。このプログラムを導入された事業所の平均トラップ不良率は28.4%であったが、5年後には平均4.6%に低下している。毎年の全数点検の後のゼロリセット後に一時的には不良率はほぼゼロとなるが、翌年までに再び未交換のトラップから不良が発生する。しかし全体では不良率および蒸気ロスが確実に低減していく。

本プログラムにおける診断実績の分析から、一

定の投資採算性が得られることが確認されており、導入における投資対効果(投資単純償却年数)は、規模の大小に関わらず通常は1年程度で償却が可能であり、中小規模の蒸気使用プラントでも実践され効果を上げている。

4. 効果的なドレン排出箇所管理の事例紹介

このようなドレン排出箇所管理の仕組みを構築し、大きな効果を上げられた代表的な例として、経済産業省主催・平成21年度省エネ大賞(組織部門)の「資源エネルギー庁長官賞」を当社と共同で受賞した旧新日本石油精製(株)の例がある。この事例発表時点では、全国7事業所の約10万台のスチームトラップから原油換算で年間約1万8,000klの蒸気削減(CO₂排出削減量：年間4万6,000t、年間10億円の経費削減)を達成されており、その後も継続して効果が出ている。

おわりに

蒸気プラントで重要なことは蒸気システムのパフォーマンスを最大にし、かつ蒸気の有効利用を図り、プラントを安定して操業することである。そして、その手段がスチームトラップの機能を最少のLCCで維持するという「ドレン排出箇所管理」が重要であり、本稿で紹介した「TLV ドレン排出箇所管理プログラム」の手法が、蒸気システムの改善促進に少しでもお役に立てれば考える。当然、このプログラムを実践すれば省エネ、CO₂削減、コスト削減に結びつく。

また、今後も蒸気使用に関する課題を抱えておられる読者の皆様のニーズに広く応えていく所存であり、お問い合わせやご意見は、下記までご連絡頂ければ幸いである。

TLV 技術 110 番：079 - 422 - 8833

* 「TLV ドレン排出管理」は(株)ティエルプイの登録商標

参考文献

- 1) 藤井 照重 監修、「トラッピング・エンジニアリング」(財)省エネルギーセンター (2005年)。