

タクマ圧力波式ボイラダスト除去装置 (VSPS) の紹介

株式会社タクマ
安藤 秀隆

1. はじめに

灰分を含む燃料を熱源としたボイラでは、燃焼ガス中に含まれるダストが運転経過とともに徐々に伝熱管へ付着するため、ダスト除去機能がないと伝熱性能の低下、ガス流路の閉塞などを引き起こし、正常な運転の継続が困難な状況に陥る。このためボイラの安定操業には、運転中に伝熱管表面に付着するダストを定期的に除去する装置が必要である。

ボイラのダスト除去装置は、蒸気を伝熱管に噴射するスートブロワが多く用いられてきた。しかし、生成した蒸気を消費するため、発電ボイラではその消費分の発電量が減少する。また、伝熱管が都市ごみ焼却炉廃熱ボイラを初めとする厳しい腐食環境に晒される場合、塩素等による腐食と、蒸気噴射による摩耗が繰り返されるため、スートブロワには伝熱管の減肉を促進するといった欠点がある。

そこで、近年、蒸気を使用しない圧力波によるダスト除去が注目され、実用化が進んでいる。当社は、圧力波の威力調整を可能とする独自の圧力波式ボイラダスト除去装置(以下、VSPS:Variable Shock Pulse Soot blower)を開発した。圧力波の威力を調整することで、ボイラの高さや伝熱管のダスト付着状況に合わせた運転が可能であり、ボイラを安定的に運転することに非常に有効である。

本稿ではVSPSの構成や特徴について紹介する。

2. VSPSの概要

(1) 装置本体

VSPSの本体概略図を図-1に示す。各構成要素について以下に記す。

① 燃焼容器

メタンと酸素の混合ガスを充填する容器であり、その混合ガスを瞬間的に燃焼することで圧力波を放出する。燃焼容器にはガス供給口と着火装置を設置している。

② 本体フレーム

本体フレームと燃焼容器の間に膜を挟み、油圧シリンダーによって押さえることにより燃焼容器内の混合ガスを所定の圧力で充填し、保持する。また、圧力波放出時に発生する反力で燃焼容器のフランジが開くことを防止している。

③ 膜ロール

燃焼後、膜は破れて開口ができるので、新たな膜を供給するための膜ロールを装置に取り付けている。4時間に1回程度で運転を行った場合、1年以上運転を行うことが可能な長さである。

④ 巻取装置

燃焼後にモーターによって膜の巻き取りを行い、新たな膜を装置に供給する。

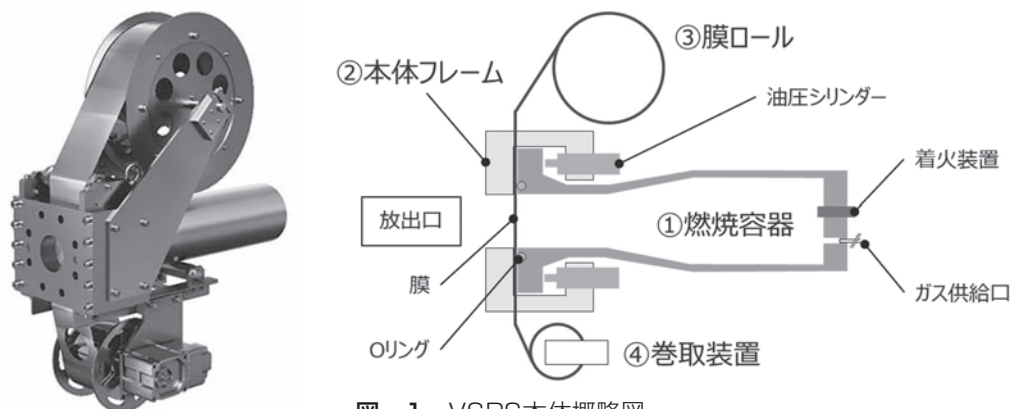


図-1 VSPS本体概略図

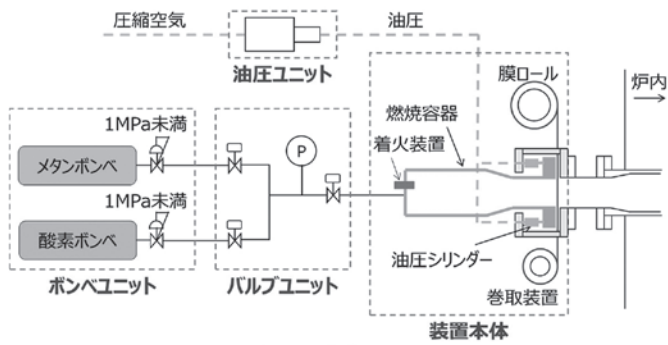


図-2 全体フロー

(2) 全体フロー

本システムの全体フローを図-2に示す。本システムはポンベユニット、バルブユニット、油圧ユニット、装置本体で構成されている。

ポンベユニットでは、メタンと酸素ガスポンベに減圧弁が接続されており、それぞれ1.0MPa未満に減圧してバルブユニットにガスを供給する。

バルブユニットでは、電磁弁と圧力計を備え、メタンガスおよび酸素ガスを制御盤で設定した所定の混合比および充填圧力になるようにガス供給を行う。

油圧ユニットでは hidroブスターで空気圧を油圧に変換し、油圧シリンダーへ圧力を供給している。

(3) 動作フロー

VSPSのガス充填から圧力波噴射までの動作フローを図-3に示す。

はじめに、放出口を膜でシールした燃焼容器にメタンおよび酸素ガスを充填する(図中①②)。

次に、バルブユニットのバルブを閉止し、着火装置で燃焼容器内のガスを発火させる(図中③)。

最後に、燃焼容器内の混合ガスが燃焼・膨張することで内部圧力が上昇し、膜が破れることで、燃焼容器の放出口から燃焼ガスと圧力波が放出される(図中④)。

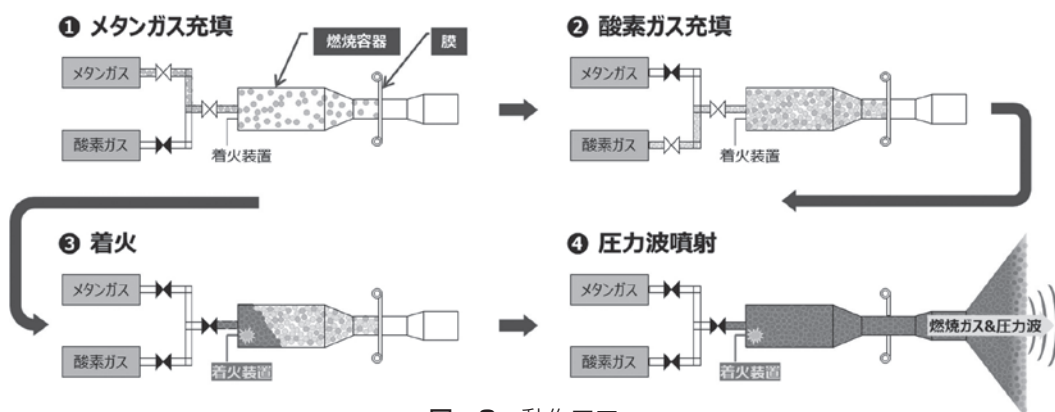


図-3 動作フロー

(4) 特徴

① 威力可変式システム

燃焼容器内のガスを任意の混合比、充填圧力に設定できるため、ボイラの規模やダストの付着状況に応じた最適な威力での運転が可能である。

② コンパクトな形状

本体構造や付属設備はシンプルであり、従来のスートブロウと比べて設置スペースは小さい。また、部品点数も少ないことからメンテナンス性に優れている。

③ 膜の使用

膜を破って圧力波を放出するため、放出口の面積が大きく取れ、発生した圧力波を無駄なく放出することを可能としている。

④ 取扱いの容易性

ガスの充填圧は1.0MPa未満としており、装置の取扱いが容易である。また、高圧ガス保安法の対象外であり、装置の使用に際し申請などの手続きは不要である。

3. 今後の展望

当社が独自開発した圧力波式ダスト除去装置は威力可変であり、従来のスートブロウに対して省スペースや伝熱管の減肉抑制などの優れた特徴を有している。また、継続的に実施している実証試験により、ボイラの様々な部位において運転継続に必要なダスト除去性能を十分に有することを確認している。

現在は、耐久性の向上などの継続的な装置の改善に取り組んでいるとともに、ボイラごとのVSPSのダスト除去性能や伝熱性能の評価を行い、装置の配置や威力および運転間隔の最適化に取り組んでいる。今後は、VSPSに適したボイラ構造の追求、VSPSのランニングコストを含めた経済性の追求等により、ボイラの運転および整備全体の性能向上を目指していく所存である。