

高脱硫率・高除塵率・省エネルギーを実現した 米国石炭火力発電所向け世界最大級排煙脱硫装置

High Performance and Economical Flue Gas Desulfurization Plant in the USA



環境・化学プラント事業部
計画部 環境プラント計画グループ
☎(045)200-9049 (営業窓口)

米国にて石炭火力発電所排ガスに対する硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)排出規制が急速に進む中、当社は 2002 年5月に米国エンジニアリング会社 URS との合弁会社アドバテック LLC (Advatech) を設立した。アドバテック LLC が受注した米国電力会社サザンカンパニー (Southern Company Generation) の3プラント向け排煙脱硫装置は、2007 年 12 月より順次運転開始している。(アラバマ電力 ゴーガス発電所:2007 年 12 月運転開始, ジョージア電力 ハモンド発電所:2008 年 3 月運転開始, アラバマ電力 ミラー発電所:2010 年より順次運転開始 (発電ボイラ計4缶))

既に運転を開始しているゴーガス, ハモンドにおいては, 脱硫率 99%以上, 稼働率 100%を試運転期間中に達成するとともに, 発電負荷の変動に追従した, 最適な脱硫装置の運転制御を行うことで, 脱硫装置の運転省エネルギー化を可能にした。

上記米国案件での運転実績を踏まえ, 当社脱硫装置の特長について紹介する。

1. はじめに

当社の脱硫装置の構造は, 脱硫吸収塔内に配置されたスプレーノズルから上向きに吸収液を吹き上げることで, 排ガスと吸収液を接触させる液柱塔方式を採用している。排ガスと吸収液の接触反応によって, 硫黄酸化物(SO_x)のほか, ばいじん, 水銀なども除去が可能である。さらに吸収塔内に充填物が存在せず, 塔内構造物がスプレーノズルと, ノズルを配置する配管のみであるためメンテナンスも容易で高い稼働率を達成できる。

当社では近年の世界的な環境規制の高まりに先駆け, 湿式石灰石膏法による脱硫技術を開発し, 1972 年より火力発電所向け排煙脱硫装置を実用化してきた。2009 年現在, 当社は 200 プラント以上の湿式石灰石膏法の脱硫装置納入実績を持ち, グローバル市場の中で高いシェアを有している。米国市場においても 2002 年に設立したアドバテック社が受注活動を展開しており, ゴーガス, ハモンド, ミラーのサザンカンパニー向け3案件もアドバテック社の受注案件のひとつである。

2. サザンカンパニー向け 3 プラントの実績紹介

2.1 アラバマ電力 ゴーガス発電所向け排煙脱硫装置

2.1.1 排煙脱硫装置の概要

ゴーガス発電所向け排煙脱硫装置は, 発電ボイラー3缶分の排ガスを1缶の脱硫吸収塔で処理している。ボイラー3缶分の発電容量は合計 102 万 kW であり, 1缶での処理量としては世界最大級の排煙脱硫装置である。

吸収塔の形状は、図1に示す並向流液柱塔を採用しており、ボイラーからの排ガスは図1左側の塔(並流塔)上部より流入する。並流塔で吸収液と接触した後、ガスの流れ方向は180度ターンし、右側の塔(向流塔)下部へ流入し吸収液と再度接触する。

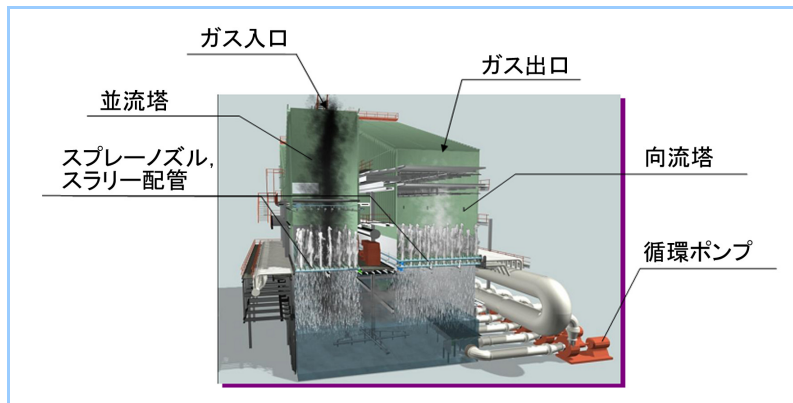


図1 並向流液柱塔

2.1.2 運転実績の紹介

装置引渡し前の性能試験時には脱硫率 98%以上を達成したほか、高除塵率、高石膏純度を達成した。

また、本脱硫装置の信頼性を検証するための、18 ヶ月に及ぶ連続運転時において稼働率 100%を達成した。前述のとおり、本脱硫装置は3つのボイラーからの排ガスを1缶で処理するため、安定した発電の為に脱硫装置には高信頼性が求められる。今回の連続運転試験結果において稼働率 100%を達成したことは、当社の脱硫装置の高信頼性を改めて証明付ける結果である。

2.2 ジョージア電力 ハモンド発電所向け排煙脱硫装置

2.2.1 排煙脱硫装置の概要

ハモンド発電所向け排煙脱硫装置は、発電ボイラー4缶分の排ガスを1缶の排煙脱硫装置で処理している。吸収塔の形状はゴーガスと同じ並向流液柱塔を採用している。

ハモンド発電所向け排煙脱硫装置の特長として、脱硫装置の運転がボイラーの発電負荷に追従できることが挙げられる。発電負荷低下時に脱硫装置の運転電力を抑えるために、図2に示すように吸収液を循環させる循環ポンプの運転台数を発電負荷変動によって変更し、負荷低下時の省エネルギー運転を可能としている。

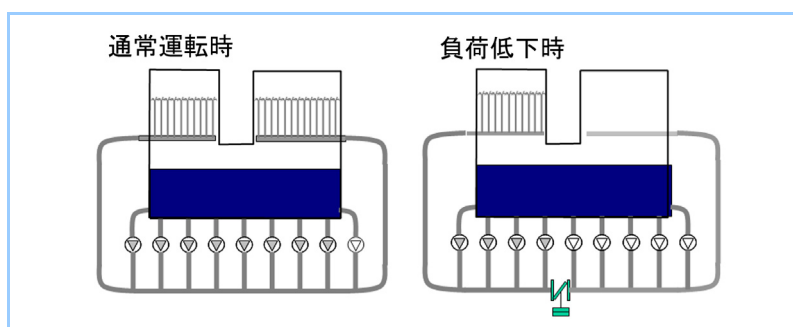


図2 循環ポンプ台数制御

2.2.2 運転実績の紹介

ゴーガス同様に性能試験時には脱硫率 98%以上を達成したほか、高い水銀除去率、高石膏純度を達成した。また循環ポンプの運転台数制御も適正に機能し、最適運転を可能とした。

さらに、12ヶ月に及ぶ連続運転時にはゴーガス同様、稼働率 100%を達成し、吸収塔内部の構造がシンプルである当社脱硫装置の特長を発揮する結果となった。

2.3 アラバマ電力 ミラー発電所向け排煙脱硫装置

ミラー発電所向け排煙脱硫装置は、発電容量 66 万 kW の発電ボイラーからの排ガスを処理する吸収塔4系列から成り立っている。吸収塔の形状は図3に示す向流液柱塔を採用している。ボイラーからの排ガスは塔下部より流入し、塔内を上昇しながら吸収液と接触する。

脱硫装置では、吸収した SO_2 を石膏として回収するため吸収液中の亜硫酸イオンを硫酸イオンに酸化する必要がある。本プラントでは当社技術の酸化装置である、水流酸化装置(Jet Air Sparger)を適用している。図4のとおり吸収塔循環ポンプ排出液の一部をスパージャから吸収塔内に噴出させ、この水流圧を利用して外気より空気を吹き込み、酸化を行う。これにより本プラントでは、酸化用空気を送風するブロワーを省略することができ、シンプルな設備構成を可能としている。

ミラー発電所では全4缶の排煙脱硫装置を順次開始しており、2011 年には全4缶が運転開始の予定である。

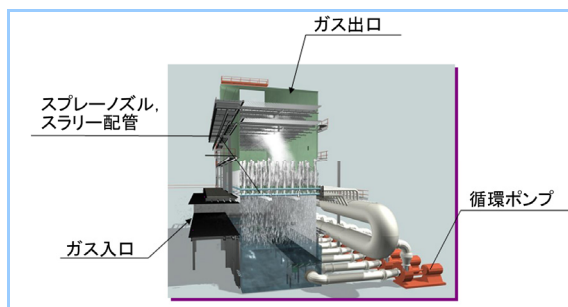


図3 向流液柱塔

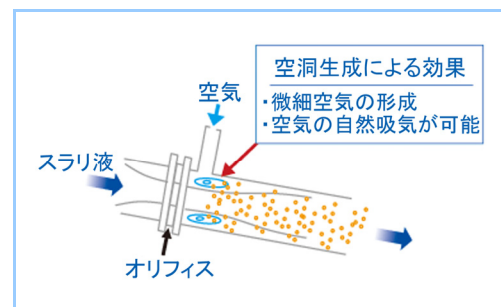


図4 水流酸化装置(JAS)

3. まとめ

米国サザンカンパニー向けに納入した排煙脱硫装置において、いずれのプラントにおいても要求される脱硫率を達成し、連続運転試験時の稼働率 100%を達成した。

今後、本プラントの成功をもとに当社脱硫装置の高脱硫性能、高信頼性をアピールしていくとともに、水銀などの新たな排出規制に対応した当社開発のマルチエミッション対策技術との相乗効果でさらなる拡販を狙う。