

重質油灰と脱硫排水の混合処理技術(AWMT)

灰の取扱性の向上、廃棄物の減容化、脱硫排水の無排水化

Heavy Oil Ash and FGD Wastewater Mixture Treatment Technology (Ash and Wastewater Mixture Treatment, AWMT)

Easier Ash Handling, Reduced Waste Volume, and Making FGD Wastewater Free

(火力部 建設G)

脱硫排水との混合スラリーとすることによって重質油灰(オリマルジョン灰・高S分重油灰等)の取扱いを改善し、その中に含まれるアンモニアの回収再利用、廃棄物の減容および脱硫排水の無排水化が可能なシステムを平成5年度に三菱重工業(株)と共同で構築した。このシステムの実証試験を行い、従来の方式に比べて技術的、経済的に有利なことが確認できた。

(Thermal Power Department, Construction Group)

In 1993, jointly with Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., a system was developed which could improve the efficiency of the handling of heavy oil ash (e.g., Olimulsion, high sulfur heavy oil ash) by mixing it with Flue Gas Desulfurization (FGD) wastewater into a mixed slurry, to then recover and reuse the ammonia contained in the slurry, reduce the waste volume, and make the FGD wastewater free. As a result of verification tests, this system was confirmed to be technologically and economically advantageous over the conventional systems.

1 背景及び経緯

オリマルジョンや高硫黄分の重油等の重質油焚ボイラーの燃焼灰(灰)は石炭や原重油を焚く時の灰と異なり、飛散しやすいうえに吸湿すれば固着しやすい。このため、灰を水に溶解させた灰スラリーとすれば搬送が容易である。

また、重質油は硫黄分が高いため、アンモニアの排煙処理部への注入量は多くなり、このほとんどは灰及び排煙脱硫装置の排水(脱硫排水)に含まれて排出される。環境面からは、灰及び脱硫排水中のアンモニア分は除去することが望ましい。

重質油灰と脱硫排水にはアンモニア、硫酸及びマグネシウムなどの各イオンが多く含まれ、その組成は類似している。従って、脱硫排水を用いて灰をスラリー化すれば取扱いが容易となるほか、共通成分を一括して処理できる利点がある。特にアンモニア分は回収し、

排煙処理部に再利用すればアンモニア購入量は大幅に削減できる。

さらに、廃棄物を減容化するため前述の灰スラリー中の硫酸イオンを石膏として回収し、最終的に残ったスラリーを蒸発乾燥固化して汚泥として排出すれば、排水を出さないシステムとなり、メリットが増加する。

そこで、平成5年度に、実験室規模の要素試験及びフィジビリティ・スタディを実施し、重質油灰と脱硫排水の混合処理システム(Ash/Waste water Mixture Treatment system = AWMT)は灰と脱硫排水をそれぞれ加温灰処理装置及び脱硫排水処理装置で処理する従来の方式(個別処理方式)より技術的、経済的に優れるという結果を得た。これをうけて平成6年度から平成8年度にかけて実証試験設備を尾鷲三田火力発電所に設置し、実証研究を行ったものである。

2 灰と脱硫排水の混合処理システムの概要

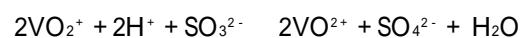
第1図に実証設備の全景を、第2図に実証試験設備のプロセスを示す。以下に本システムの概要を述べる。

(1) 灰溶解工程

脱硫排水を用いて灰スラリーを調整する。

(2) バナジウム(V)含有汚泥分離工程

硫酸でpHを調整し、亜硫酸ナトリウムを加えて灰スラリー中の V^{5+} を V^{4+} に還元する。



さらに、後流側で回収されたアンモニア水によりpHを調整し析出した水酸化バナジウム等の金属水酸化物を脱水機によりバナジウム含有汚泥として回収する。

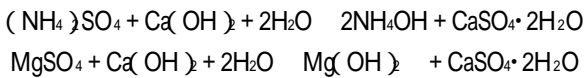


(3) 一次濃縮工程



第1図 AWMT実証試験設備の全景

バナジウム含有汚泥分離工程濾液に消石灰を添加し、pH調整をおこない、硫酸アンモニウムを水酸化アンモニウムに転換するとともに硫酸マグネシウムを石膏と水酸化マグネシウムに分離する。



次に、蒸発缶にて水酸化アンモニウムよりアンモニアを気化させる。

(4) アンモニア回収工程

一次濃縮工程にて気化させたアンモニアを、アンモニア濃縮器にて20wt%のアンモニア水として回収する。回収したアンモニア水は再度気化させて排煙処理部に注入する。

(5) 石膏・水酸化マグネシウム分離工程

一次濃縮工程の抜き出し液中の石膏と水酸化マグネシウムを粒径差を利用し液体サイクロンにより分離する。分離した石膏を含むスラリーは脱硫装置に送り、石膏を回収する。

(6) 二次濃縮工程

分離した水酸化マグネシウムを含むスラリーはドラムドライヤ型脱水機にて含水率30wt%の汚泥として回収し、無排水化する。

3 20MW規模実証試験結果

20MW規模実証試験により以下の結果を得た。

(1) 重質油灰と脱硫排水を適切なスラリー濃度とする

ことで安定した設備の運転ができた。

(2) 実証試験ではアンモニアの約70%を回収できた。

(3) 脱硫排水の無排水化が可能なことを確認できた。

(4) 廃棄物量は生成した燃焼灰、脱硫排水および使用した薬品類の総和の約1/5とすることができた。

(5) 1年半の試験期間中、経時劣化による性能低下は認められず安定した運転ができた。

(6) 第1表に示すようにAWMTは個別処理方式に比べて経済的に有利である試算結果を得た。

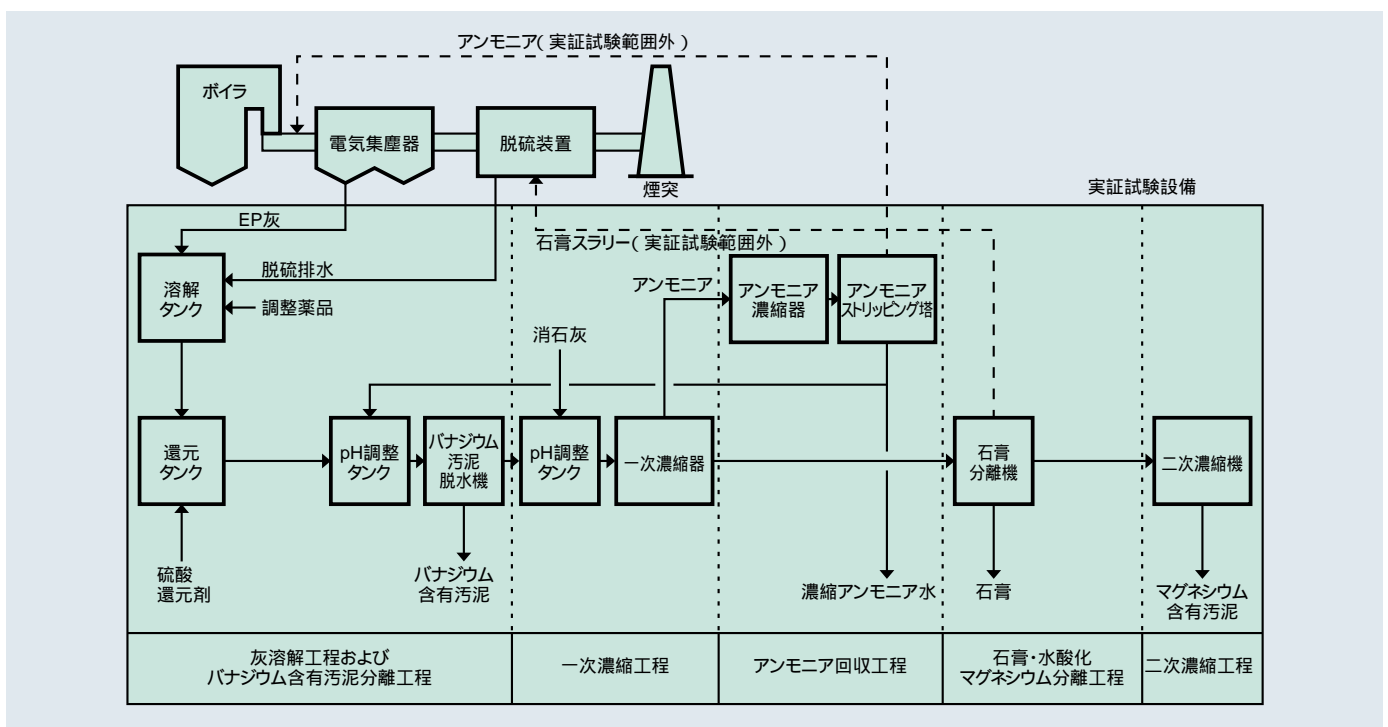
4 今後の展開

実証試験結果およびシステムの運転費に影響する排ガス中のSO₂からSO₃への転換率を考慮しつつ本システムのさらなる簡素化をめざして将来の火力発電所への適用を検討する。

第1表 オリマルジョン灰と脱硫排水の処理方式の違いによる経済性比較（概算）

方式	AWMT (オリマルジョン灰と脱硫排水の混合処理)		個別処理方式 (オリマルジョン灰と脱硫排水の個別処理)	
	4%	8%	4%	8%
SO ₃ 転換率 ^{注)}	4%	8%	4%	8%
運転費%	50	40	100	130
建設費%	120	125	100	110
設置スペース%	90		100	
年経費%	65	60	100	125

注) 脱硝触媒の副反応等により、排ガス中のSO₂が酸化されてSO₃に転換する割合



第2図 実証試験設備プロセスシート