

碧南火力発電所の排煙系閉塞対策

ガス・ガスヒータ熱回収器の差圧上昇対策

Measures to prevent blockages of combustion gas processing equipment in the Hekinan Thermal Power Plant
Countermeasures to solve the differential pressure increase in the gas/gas heater heat recovery device

(電力技術研究所 発電G 火力T)
(碧南火力発電所 技術部)

(Thermal Power Team, Power Generation Group, Electric Power Research and Development Center)

(Operation & Maintenance Department, Hekinan Thermal Power Station)

平成21年12月に碧南火力発電所1号機の空気予熱器の差圧上昇対策として、脱硝触媒の積み増しを行った。その後、空気予熱器の後流にあるガス・ガスヒータ熱回収器の差圧が上昇する現象が発生した。そこで、差圧上昇の原因調査および対策を実施し、差圧上昇抑制による補修停止の回避を達成したため、その結果について紹介する。

In December 2009, to deal with an increase of differential pressure in the air preheater of Generator 1 in the Hekinan Thermal Power Plant, additional sets of denitration catalyst was installed. After this measure was taken, an increase in differential pressure of the gas-gas heater heat recovery system that is on the downstream side of the air preheater was identified.

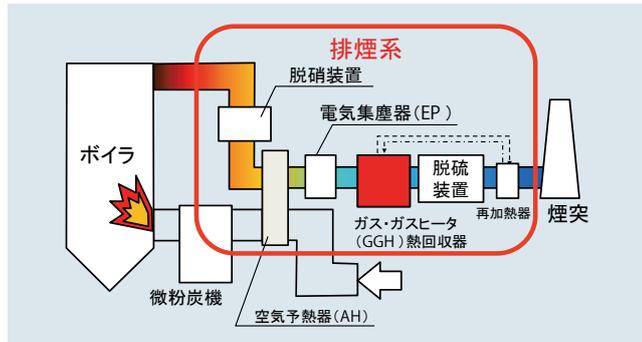
An investigation to identify the causes of this increase was conducted, and the countermeasures were implemented. Consequently by suppressing the increase of differential pressure, suspension of the power plant for repairs was avoided. The following introduces the results.

1 研究の背景・目的

第1図に碧南火力発電所1号機排煙系の概要を示す。ガス・ガスヒータ (GGH) 熱回収器は燃焼排ガスの熱を回収して煙突の前で再加熱する装置であり、燃焼用空気を加熱する空気予熱器 (AH) の後流側に設置されている。第2図にAHとGGHの差圧状況を示す。AHは平成21年度に実施した脱硝触媒を積み増し性能回復工事により差圧上昇は抑制された。しかし、その後、平成22～23年にGGH熱回収器の差圧が上昇することとなり、定期点検間で補修停止による洗浄作業が必要となった。そこで差圧上昇の原因調査と対策を実施した。

2 原因調査

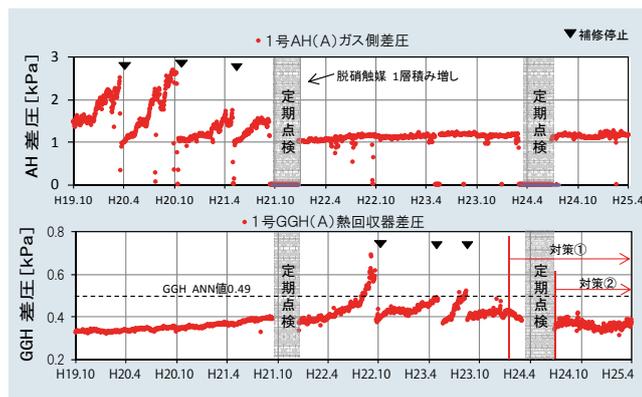
GGH熱回収器内部を調査した結果、フィンチューブ熱交換器の間に石炭灰 (ダスト) が堆積し、加えて除塵用の鋼球 (φ5mm) が多量に詰まっていることが確認された (第3図)。鋼球は本来、GGH内部の熱交換器に付着した石炭灰を掻き落とすために散布装置 (SSCS) で循環散布されている。しかし、鋼球の内部蓄積量は差圧と相関があり (第4図)、



第1図 碧南火力発電所1号機排煙系の概要



第3図 GGH内部の様子



第2図 AH、GGHの差圧状況(H19～H25)



第4図 鋼球の内部蓄積と差圧

鋼球が石炭灰の付着で狭くなった熱交換器の間に挟まり込み、徐々に蓄積するため差圧が上昇することがわかった。また、鋼球は腐食減肉や割れ、欠けにより微小化、変形しSSCSの不具合停止、すなわち除塵不足の要因になることがわかった。

第5図にGGH熱回収器に流れ込むダストの量と燃焼排ガス中のSO₃濃度の比(D/S)と差圧を示す。D/Sが小さいほど、すなわちダストの量が少ないほど、差圧は上昇しやすい傾向があることがわかった。これはダストが多ければ、SO₃ガスはダストに吸着されてGGH熱回収器の後流側に流れていくが、ダストが少ないと熱交換器表面で凝縮して粘性のある硫酸ミストとなり、灰を捕捉するためと考えられる。燃焼排ガスのサンプリング分析の結果からも脱硝触媒の積み増し前と後を比較して、燃焼排ガス中のSO₃濃度が高くなっていることが確認された(第6図)。

3 対策の実施

SO₃濃度に対するダスト量の不足が考えられたため、碧南火力発電所において、GGH熱回収器の後流側にある脱硫設備への影響を注視しつつ、EP荷電量調整によるダスト増量運転を実施した(対策①：H23.12～)。

さらに、SSCSの不具合停止原因となる鋼球の腐食減肉、割れ・欠け品の発生を抑制するため、耐食性、摩耗性、反発性、除塵性などを検討し、従来の炭素鋼球(SWCH)からSUS304製鋼球に変更した(対策②：H24.7～)。

4 結果

平成23年12月～平成25年4月の間で対策①、②を実施した結果、GGH熱回収器の差圧上昇は鈍化し、この間に予定されていた補修停止は回避された(第2図 H23.12以降)。

第7図に運転日数を横軸として鋼球の材質、ダスト量別のGGH内部蓄積量を示す。

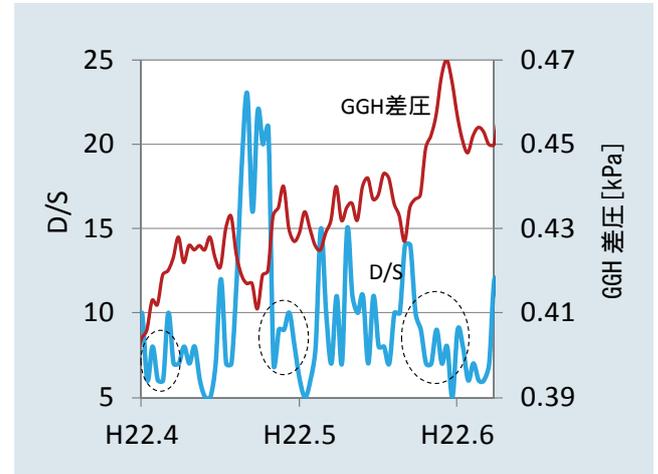
鋼球をSUS304製にすることで、差圧上昇の要因の一つである鋼球の内部蓄積は、従来のSWCH製と比較して大幅に改善された。また、試験期間中、SUS304製鋼球で運用したSSCSは故障の発生がなかった。

5 おわりに

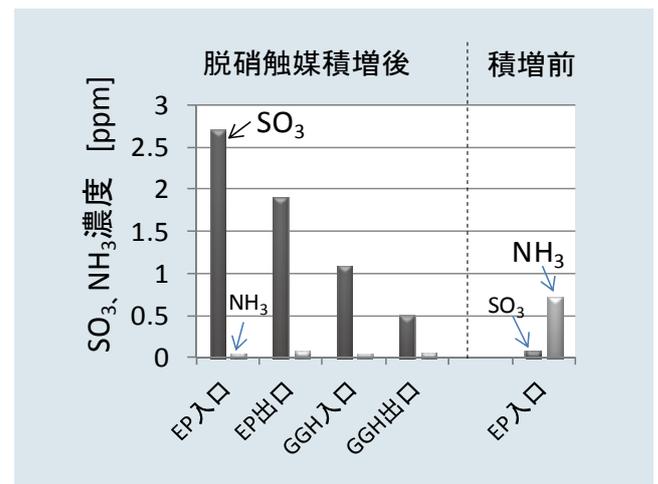
碧南火力発電所1号機のGGH熱回収器の差圧上昇について、原因調査と対策の現地試験を実施した。その結果、GGH熱回収器の差圧上昇は抑制され、予定されていた補修停止を回避することができた。

今後は、ダスト増量運転の中長期的な脱硫設備への影響

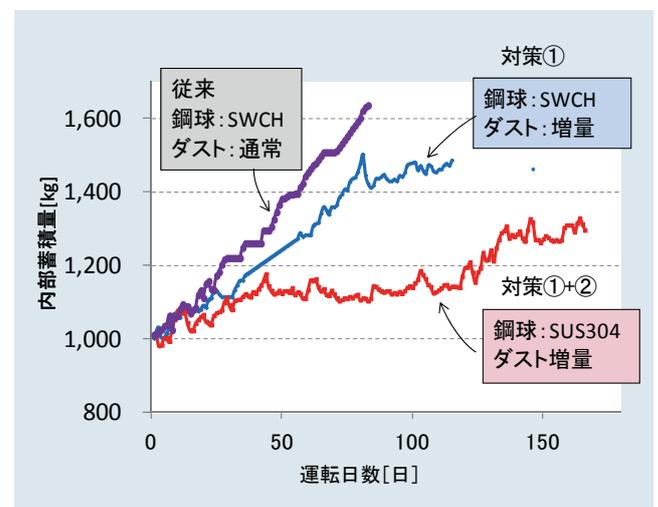
評価や硫黄(S)分が高い石炭種の運用などの課題があり、AH、GGH熱回収器および脱硫設備など排煙処理システム全体の差圧抑制に関して、設備改造も含め、最適な運用方法を確立していく。



第5図 D/S値とGGH差圧の相関



第6図 排ガス中のSO₃濃度



第7図 鋼球材質別のGGH内部蓄積量



碧南火力発電所
執筆者/三池友二

技術開発ニュース No.151 / 2014-8



碧南火力発電所
執筆者/伊藤 誠



碧南火力発電所
執筆者/一之瀬智



電力技術研究所
執筆者/金森道人