

平成14年11月27日
北海道電力株式会社

泊発電所B補助ボイラーチューブの補修について(原因と対策)

当社は泊発電所B補助ボイラーのチューブ減肉について、これまで原因の調査および対策の検討を実施してまいりましたが、本日、結果をとりまとめ、国への報告を行いましたのでお知らせいたします。

原因は、チューブに付着した硫黄分(燃料の重油に含まれる)とボイラー内に持ち込まれた水分から生成された硫酸により、チューブ外面に腐食が起きたものと推定されます。

対策としては、厚みの基準を満足しないチューブおよび基準を満足するが余裕の少ないチューブの取り替えおよび施栓などを行います。

原因と対策の詳細については、別紙のとおりです。

なお、国への報告書については、当社本店1階「原子力ふれあいコーナー」および原子力PRセンター(とまりん館)「原子力情報公開コーナー」において公開いたします。

以上

状 況

泊発電所補助ボイラーの定期検査においてボイラーチューブの厚み測定を行った結果、B補助ボイラーに基準を満足しない厚みまで減肉したチューブが152本認められた。

原 因

減肉の原因は、ボイラー停止中におけるチューブ外面からの「硫酸腐食」と推定される。

硫酸腐食は、燃料(A重油)に含まれる「硫黄」の燃焼により発生する「無水硫酸」(SO_3)がチューブ外面に付着、そこに「水分」(H_2O)が供給されることにより「硫酸」(H_2SO_4)が生成され(反応式: $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$)、チューブ材料(炭素鋼)を腐食させるものである。

硫酸腐食の発生条件である「水分」がボイラー内に持ち込まれた原因については、調査の結果から、以下によるものと推定される。

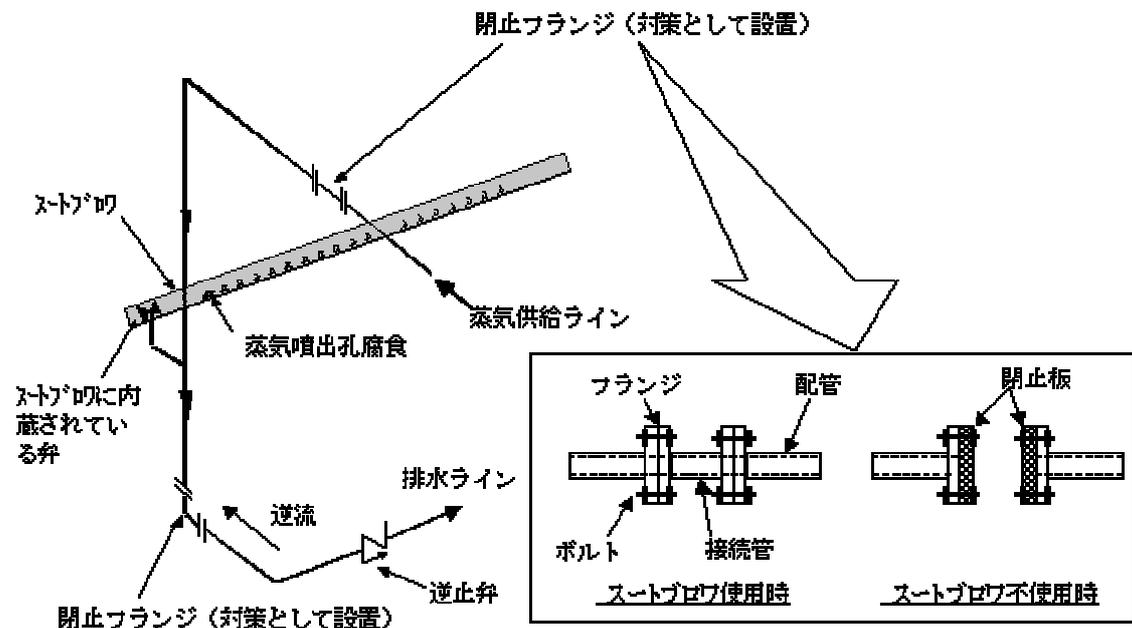
1. スートブロワ⁽¹⁾からの水の漏れ込み:

ボイラー内に水分が持ち込まれる経路としては、スートブロワへの蒸気供給ラインと、蒸気の凝縮水を排出するための排水ラインがある。調査の結果、排水ラインの逆止弁が開状態で固着していた。また、スートブロワに内蔵されている弁にシートリークが生じていたと考えられる。

以上のことから、運転中のボイラーの排水などが排水ラインから逆流し、ボイラー内に水分が持ち込まれた可能性が高い。

2. 耐火物補修⁽²⁾後の乾燥不良:

平成13年に耐火物補修を行った際、乾燥が不十分であったため水分が残留した可能性が高い。



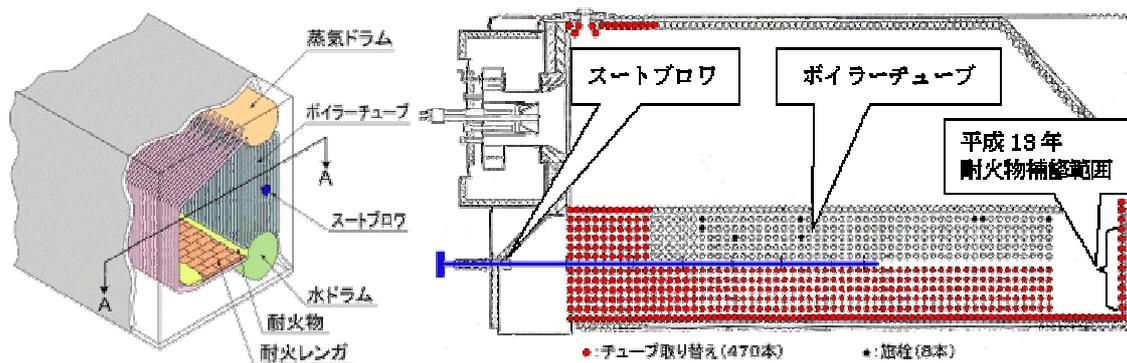
対 策

1. 基準を満足しないチューブ(152本)および基準を満足するが余裕の少ないもの(119本)、合計271本については、チューブの取り替え(263本)、または施栓(8本)を行う。

なお、取り替え対象チューブ周辺のチューブも撤去する必要があるため、実際には470本が取り替えとなる。

2. スートブロワを使用しないときには、スートブロワ蒸気供給ラインおよび排水ラインに閉止板を取り付ける運用とする。

3. 耐火物補修後に乾燥運転を行うことを工事要領書に明記する。



補助ボイラー平面図 (A-A矢視)

【参考】主な調査結果

チューブ外面の観察の結果、超音波厚み測定において減肉が認められた箇所には、茶褐色の厚いスケール(腐食生成物、灰など)が付着していた。

チューブ内面には異常は認められなかった。(チューブ内面からの減肉はない。)

スケールについて元素分析を行った結果、硫黄分が検出された。

スートブロウからボイラー内に水が漏れ込んだ形跡として、スートブロウ蒸気噴出孔周辺に腐食が認められた。また、排水ラインの逆止弁が開状態で固着していた。

平成13年に行った耐火物補修においては、補修後の乾燥運転を行っていないことがわかった。

(1)スートブロウ: ボイラーチューブ表面に付着した煤を蒸気力で吹き飛ばす装置。なお、泊発電所の補助ボイラーは運転時間が短いこともあり、実際には殆ど使用することはない。

(起動実績: 昭和62年11月の使用開始以降、試運転期間も含め合計10回程度(B補助ボイラー))

(2)耐火物補修: ボイラー内に使用されている耐火物は、ボイラーの使用とともに経年的に劣化する。劣化した部分は、水練りした耐火物補修材を塗布することにより補修する。