

EE14 小島 匠
 EE37 柰代 直央
 指導教員 房野 俊夫

1. 緒言

地熱発電の発電・設備維持にコストがかかってしまう^[1]問題の1つとして地熱発電の蒸気中の不純物が、配管内に湯の花(以下、スケール)となり堆積してしまふことがある。通常、発電を停止させなければ行えない目視による検査や、有資格者でしか扱えない X 線を用いた検査などを行い、スケールを検知し除去、配管の交換を行っている。本研究では AE (Acoustic Emission) センサを使用し、設備を停止させずリアルタイムで計測を行う手法を考え研究を行った。

2. 研究のアプローチ

地熱発電の配管を想定とした装置と配管に模擬スケール(3.6.9[mm])付着させたものを使用し、AE センサでスケールの堆積厚・位置を特定し、AE 信号がどのように変化するか測定を行った。今回スケールはセメントで使用し、信号の大きさ・変化を見た。昨年度の研究により流量の変化によって信号の大きさが変化してしまうことがわかっている。そのため同じ条件で測定を行うために流量は固定させる。また、位置特定試験でスケール外からの低周波の振動により位置特定が出来なかったため低レベルの信号をカットして微小な信号を除いた。AE センサの信号は、CSV 形式に保存し信号データを散布図にした際負の値も信号の強さとして出てしまうため測定データを絶対値の平均を取り、信号の大きさとした。AE センサは、先行研究での信号帯域の再確認のため広帯域・狭帯域を使用した。

3. 結果

まず、堆積厚特定試験ではどちらのセンサもスケール厚に比例し信号の増加が見られたが、狭帯域での 9[mm]は減衰する結果となった。

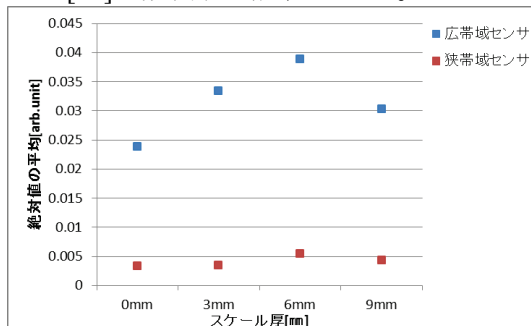


図1 セメントを用いた堆積厚特定試験の結果 (広帯域・狭帯域センサ)

堆積位置特定試験ではそれぞれのセンサ・厚さともにスケールのある位置で信号の増加が見られた。

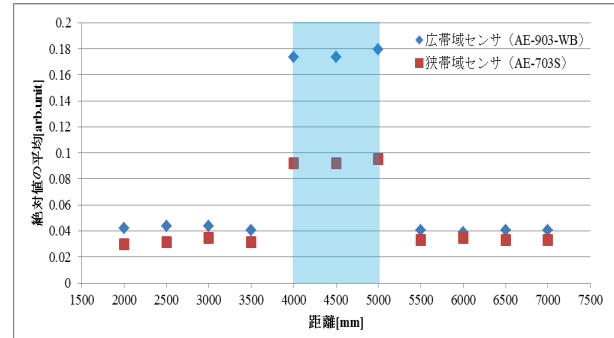


図2 セメントを用いた堆積位置特定試験の結果 (スケール厚: 9[mm])

4. 結言

堆積厚特定試験では広帯域・狭帯域センサ共にスケール(0.3.6[mm])の厚さが増加するごとに信号の大きさも増加する比例の傾向が見られた。狭帯域センサでの 9[mm]のみ、スケールが防音材のように音を吸収し伝わらなかったため信号のレベルが減衰したのではないかと考えられる。また、信号が減衰した原因はスケール厚による信号の減衰が流速による信号の増加を上回ったからなのではないかと考えられる。堆積位置特定試験では広帯域・狭帯域センサ・スケールの厚さとともにスケールに位置する部位に信号の増加が見られた。

5. 今後の発展

今後の発展としてスケール厚の 6~9[mm]の間に大きな信号の変化があったため、スケール厚を 7[mm], 8[mm]の厚さのスケールを作製し測定を行う予定である。また、実験装置をより地熱発電所に近づけるために、配管の直径を大きくし、スケール厚が今までより厚くした場合の信号の変化が現れるか確認することや実際に地熱発電所に行き、AE センサを設置し測定を行い堆積厚・位置の特定が可能であるか確認する必要がある。

文献

[1] 當舎利行(2013),「平成 24 年における重要なエネルギー関連事項 II エネルギー資源の利用技術の進展と研究動向 5. 自然エネルギー-5.3 地熱」,『日本エネルギー学会誌』第 92 巻, 第 9 号, pp.806-808