

File
10

800℃での使用に耐えうる 高性能センサが変形・割れを検知



産業技術総合研究所
九州センター
生産計測技術研究センター
プロセス計測チーム
主任研究員
工学博士
田原 竜夫 氏

高温環境でのダイレクトモニタリング用 高帯域振動センサの開発

産業技術研究助成事業(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)平成16年度～平成18年度

高温状態下の評価試験の短期化、設備破損・事故防止に期待がかかる

新しい耐熱材料の実用化には、その耐久性の確認のため、時には10年単位の評価試験期間を要する。田原氏は、耐熱材料の開発に携わる中で、新材料をもっと早く世の中に出すことはできないか、と考えた。「人の目に見えない状況で使われるので、劣化の進行や、破損の状況がわからない。だから評価試験にもすごく時間がかかってしまいます。では、そういう損傷を“見える”ようにすればいい、というのがこの研究の始まりです」。田原氏は、当センターで開発されたAlN薄膜圧電

体に着目した。圧電体は力を加えると電圧が発生する。そしてAlN薄膜は優れた耐熱性を持っていた。田原氏はこれを活用し、高温下での異常を詳細に検知するセンサを開発した。高温状態で稼働する工場施設等の異常検知に活用が期待される。

また、田原氏は薄型AEセンサの研究開発も進めている。用途に応じたセンサの開発も可能だと言う。「私が想定している用途以外に、新しい応用先があるのではと思います。ぜひ企業の方から関連アイデアや要望をお聞かせ頂きたいですね」。

課題と対策

高温状態での

材料評価

製造現場

現場で劣化、破損の状況を
直接確認することができない

評価試験に
長期間を要する

設備の劣化・
破損による
事故の危険性

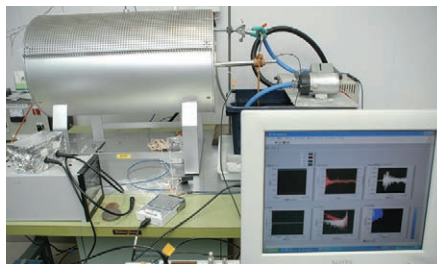
高温の環境下でも異常を正確に、
詳細に認識できるセンサを作る!

研究と成果

- 熱安定性が高い窒化アルミ(AlN)薄膜圧電体を利用し、高温環境でも使用できるアコースティック・エミッション(AE)センサを開発

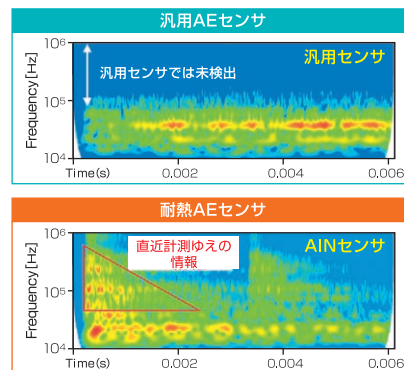
AEセンサ 変形や割れが起きる時に発生する振動(弾性波)を検出できる

- 800℃の電気炉内に設置した耐熱AEセンサが弾性波を検出!



電気炉内に金属棒を渡し、炉内に耐熱AEセンサ、外部に汎用AEセンサを設置。金属棒が破損したときの弾性波を計測した

左の実験で検出された弾性波を周波数解析した結果



高温下でも破損個所の直近に設置できるため、詳細な情報を取得できる

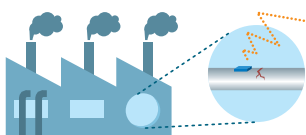
今後の展開と可能性

評価試験期間の短縮化

展開 高温下でのテスト・監視システムの構築

例えば 発電所など

他にも焼却施設、鉄鋼、化学製品製造など高温状況の設備監視、評価試験のモニタリングに



人の目が届かない環境での設備破損・事故防止

展開 制約の多い場所でのセンサ設置ならどこでも検討可能!

高温、狭い場所など以外にも、ここにセンサを設置したい!と考える企業と一緒に検討して新しいセンサを開発!

