

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	微粉炭火力ボイラ蒸発管の還元性雰囲気における硫化腐食挙動 - 腐食損傷部位の特定とその腐食速度予測 -
Title(English)	
著者(和文)	南島 晋
Author(English)	Shin Najima
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9752号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:林 重成,竹山 雅夫,西方 篤,小林 能直,上田 光敏
Citation(English)	Degree:, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9752号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	南島 晋
論文審査 審査員		氏 名	職 名	
	主査	林 重成	准教授	小林能直
	審査員	竹山雅夫	教授	
		西方 篤	教授	
		上田光敏	准教授	

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は、「微粉炭火力ボイラ蒸発管の還元性雰囲気における硫化腐食挙動-腐食損傷部位の特定とその腐食速度予測-」と題し、全 8 章から構成されている。

第 1 章「序論」では、国内の微粉炭火力における現状の腐食問題を概観するとともに、複数の実機プラントの硫化腐食実態を調査し、硫化腐食は比較的新しいプラントで顕著であること、その腐食挙動はプラントによらず類似すること、硫化腐食は局所的に生じ、その挙動および速度は経時的に変化していること、さらに、近年は硫化腐食範囲が拡大もしくは腐食部位が移動する傾向がみられることを述べている。これらの知見から、迅速に硫化腐食発生箇所を特定できる非破壊検査手法が必要であること、また、これまでの硫化腐食研究で報告されている評価手法では、多ガス種が混在する複雑な雰囲気中の硫化腐食挙動の評価は困難であり、新たな評価指標を用いた蒸発管材の硫化腐食速度予測手法を提案することが必要であることを指摘し、本論文の意義、目的および構成について述べている。

第 2 章「微粉炭火力ボイラの硫化腐食発生箇所特定手法の提案」では、蒸発管表面付着灰中の Zn 含有量と管の硫化腐食部とに定性的な相関があることを発見し、その発見に基づき、付着灰中の Zn 含有量を測定することにより腐食箇所を特定する新たな非破壊検査手法を提案している。本手法は、既に現場の検査に適用しており、定期検査時の腐食箇所特定に極めて有効であることを実証している。

第 3 章「低合金鋼の硫化腐食挙動に及ぼす実効酸素・硫黄分圧の影響」では、燃焼ガス温度での平衡値として燃焼ガス組成を求め、求めた燃焼ガス中の主成分である CO、CO₂、H₂、H₂O、H₂S 混合ガスから、腐食反応に寄与する酸素および硫黄分圧を管表面温度での平衡値として算出し、これらを「実効酸素分圧および硫黄分圧」と定義している。これらの実効分圧を用いて、蒸発管材（低合金鋼 STBA24(Fe-2.25Cr-1Mo)）の 500℃における硫化腐食挙動を実験的に評価すると、実機想定雰囲気範囲における低合金鋼の腐食挙動は異なる 3 腐食領域に区分できることを明らかにしている。この結果に基づき、「実効酸素および硫黄分圧」を腐食挙動を評価する新たな指標として提案している。

第 4 章「実効分圧一定条件下での低合金鋼の硫化腐食挙動に対するガス濃度依存性」では、実効分圧が一定の下、材料温度 500℃における低合金鋼 STBA24 の硫化腐食挙動におよぼす各ガス濃度の影響について検討し、硫化腐食挙動はガス濃度の依存性を示すこと、その依存性は腐食領域によって異なることを明らかにするとともに、各ガス濃度が腐食領域に影響する範囲を明確にしている。このことから実効分圧に加えてガス濃度の影響を考慮すれば、より正確な硫化腐食挙動評価が可能となることを明らかにしている。

第 5 章「低合金鋼の硫化腐食挙動に対する材料温度依存性」では、第 3 章で提案した腐食指標は低合金鋼 STBA24 の材料温度 500℃だけでなく、450℃と 550℃における硫化腐食挙動にも適用できることを明らかにして、各材料温度での腐食領域境界を明確にしている。第 3 章から本章の結果より、実機で想定される材料温度および燃焼ガス組成の範囲における蒸発管材（低合金鋼）の硫化腐食挙動の評価法を新たに提案している。

第 6 章「低合金鋼の硫化腐食挙動に及ぼす雰囲気変動の影響」では、腐食予測の更なる最適化を目的として、実際の微粉炭火力ボイラ炉内で想定される雰囲気気の経時的な変動を評価し、硫化腐食挙動に及ぼす腐食領域をまたぐ雰囲気変動の影響について検討し、雰囲気変動により、腐食生成物から構成される表面皮膜のはく離挙動が第 3 章で明らかにした腐食領域により異なることを明らかにしている。

第 7 章「低合金鋼の硫化腐食速度予測手法の提案と実機適用」では、第 6 章までの結果に基づき、実効分圧、腐食領域、温度をパラメータとした簡便な硫化腐食速度予測法を提案すると共に、提案した腐食速度予測法により、実機の減肉速度の推定が出来ることを示している。

第 8 章「結論」では、本研究で得られた知見を総括している。

これらを要するに、本論文は微粉炭火力ボイラの運転および管理・維持において極めて重要となる①腐食箇所の簡便かつ安価な特定手法を提案し、さらに②腐食箇所の簡便な腐食減肉速度予測法を提案した点において、工学並びに工業上貢献するところが大きい。よって本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値のあるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。