

# セラミックス製バーナディフューザの開発

セラミックスの活用による機器の長寿命化

## Development of Ceramic Burner Diffuser An Approach toward Long Life through Use of Ceramics

(電力技術研究所 材料G)

ボイラのバーナディフューザ（保炎器）は、火炎の輻射熱により焼損することが多い。そのため焼損する部分をセラミックス化したディフューザを日本重化学工業㈱と共同開発した。セラミックスは常圧焼結したウイスキー（ネコの髭状の数 $\mu\text{m}$ の繊維）強化窒化珪素であり、ウイスキーの材質は炭化珪素である。基礎試験に続いて長期実証試験を行い、クラックの発生がなく、また酸化による減肉も少なく良好であった。

(Electric Power Research & Development Center, Material Group)

Burner diffuser (flame holder) of boiler is subject to being burnt by the radiant heat of flames. Therefore we have developed a diffuser whose burning portion is made of ceramic through joint development with Japan Heavy Chemical Co., Ltd. The ceramic is whisker (cat's whisker shape fibers of several  $\mu\text{m}$ ) reinforced silicon nitride sintered at atmospheric pressure, and the whisker material is silicon carbide. Following a fundamental test, we conducted a long-term demonstration test, and have obtained preferable results without the occurrence of cracks and with little decrease in thickness owing to oxidation.

### 1 開発の背景

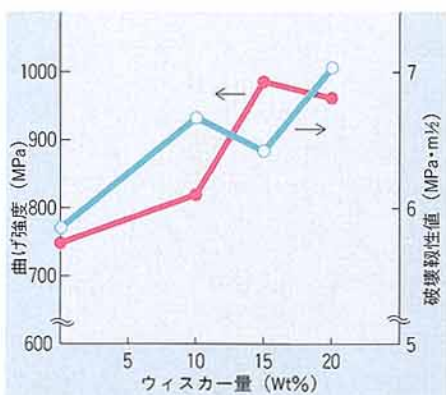
火力発電所のバーナディフューザの材質はステライト系の超合金であるが、熱応力、高温酸化、高温腐食が発生し、著しい場合は保炎板が欠落する。そのため定期点検時に補修、取換え数が多く、また定期点検間隔を長期化する場合に好ましくない。そこで高温特性に優れるセラミックスの適用研究を行った。

### 2 試作評価

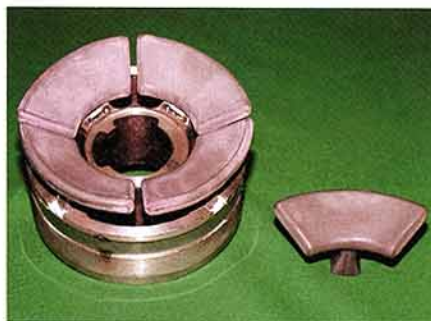
供試したウイスキー強化窒化珪素の曲げ強度および破壊靱性値を第1図に示す。

焼損する保炎板を4分割した扇形状としてセラミックスで試作し、強度を要するボイラへの取り付け部は金属（SCS-13）で製作して、嵌合法で組み立てた。試作したディフューザの外観を第2図に示す。

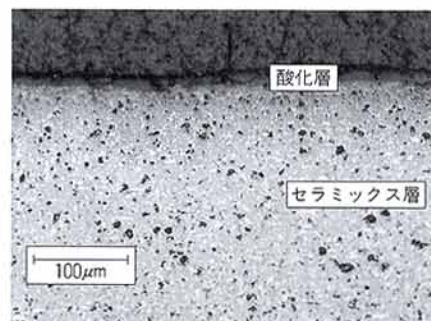
扇形状のセラミックスを用いた高温酸化試験および熱衝撃試験、さらに嵌合法で組み立て後、ボイラの振動を模擬した加振試験の結果は良好であった。



第1図 SiCウイスキー/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>の曲げ強度と破壊靱性値



第2図 試作したディフューザ



第3図 試験後の断面

### 3 実証試験

実証試験を渥美火力発電所1号ボイラで行った。取り付け部位は最も高温となる5段バーナ部で、温度計測の結果約1,080°Cであった。またこの段のバーナは夜間の発電量が減少する時は消火されるため、その時320°Cの燃焼用空気により急冷され熱衝撃を受ける。

1年5カ月間後の定期点検時に取り外し、検査の結果、クラックの発生がなく、高温酸化した層は0.02mm（第3図）また高温腐食により生じたと推定されるピットの最大深さは約0.1mmであった。曲げ強度および破壊靱性値は約3割低減したが、これはボイラの消火後徐冷されると成形時の圧縮応力が解放されるためであり、寿命に影響しない範囲であることが分った。

なお扇形状のセラミックスが中空タイプで薄肉であったことが、耐熱衝撃性が良好でクラックが生じなかった一要因と考えられる。

### 4 今後の展開

実証試験をさらに継続しており、寿命予測のデータを集積してコスト評価を行い、試行導入を検討したい。