

ファインセラミックスの研究課題

新素材：ファインセラミックスの利用技術(4)

ファインセラミックスフェアが例年3月に名古屋市で開催されている。62年は5回目であったが、国の内外から多数出展され、また見学者も多く熱いまなざしが集められた。ファインセラミックスは、ますます身のまわりに進出しており、その多くは機能材料として使われている。一方、構造材料としても大いに期待されているが脆さの克服が今後の開発ポイントである。今回は、シリーズの最後として、これらの研究課題について述べる。

1 | 脆性の克服

化学装置へのファインセラミックスの使用状況調査報告（化学工学協会62年度研究発表講演要旨集）によると、その使用目的の大多数が耐摩耗性と耐食性である。主にアルミナ、炭化珪素がポンプ、送風機等の部品として使用されている。

その結果、摩耗、腐食に対して寿命が伸びているが、熱応力破損で取り替えている例もある。

従来の金属やプラスチックに比べ、耐久性は改善されているが、ファインセラミックスの優れた特性を生かすには、脆性をはじめ機械的な強度はまだ改良されなければならない。

2 | 評価手法の統一

ファインセラミックスの品質向上には、評価試験法の確立と標準化が重要である。硬くて脆いファインセラミックスは、金属材料の試験方法をそのまま適用することができない。現在 JIS で規格化されているのは、曲げ強度試験および弾性率試験のみである。

新たに開設されたファインセラミックスセンターなどの研究機関で行われ

ている最適な標準試験方法の確立に期待されるところが大きい。

3 | 低価格への技術開発

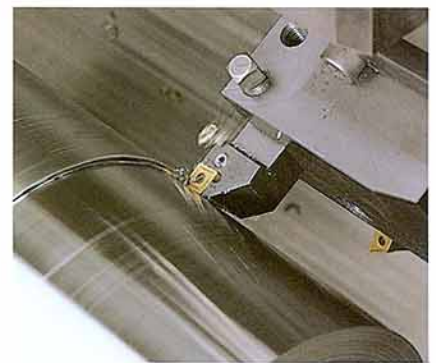
ファインセラミックスが高価な要因は、精製された原料、大きな焼成エネルギー、精密な成型、温度管理の厳しい焼成設備、ダイヤモンド砥石による仕上げ、遅い加工速度…などである。

今後、簡便な成型・加工技術の開発が望まれる。

4 | 複合化への挑戦

蒸気タービンの温度、圧力が高まるにつれ、微量な固形物や水滴がノズルや翼の侵食を引き起こす。また高効率ガスタービンは、耐熱材料の開発が必要になっており、セラミックスに大きな期待がかけられている。

ファインセラミックスの脆性を補い、また大形部品にも適用する方法として、金属との複合化や金属表面へのコーティングが今後の研究課題と考えられる。その例を第1表に示し



第1図 切削工具刃先のコーティング例であり、すでにコーティングについては、切削工具の刃先（第1図）や装飾品などへの適用例も多い。

また、最近では電気抵抗がゼロになる超電導の材料として、セラミックスが注目されている。イットリウム・バリウム・銅の酸化物は、液体窒素の温度（ -196°C ）で超電導状態となるなど、多くの研究成果が発表されており、機能材料としてもますますセラミックスが重視されている。実用化には地道な研究開発と実績の積み重ねに待つところが多い。

（総合技術研究所 新素材技術G）

第1表 複合化および表面処理方法の例

種類	方法	特性	
ライニング	セラミックスタイルを接着剤により接合	耐摩耗性 耐食性	
ウイスカ（短繊維）複合化	SiC、Al ₂ O ₃ のウイスカを金属中に複合化	高温強度	
サーメット	金属中に炭化物、ほう化物を混合焼成	高温強度 耐熱衝撃性	
コーティング	プラズマ溶射	プラズマアークによりセラミックスを溶射	膜厚1~3mm 遮熱効果、耐摩耗性
	CVD（化学蒸着法）	セラミック化合物を高温度で物体に蒸着	セラミックの薄膜 耐食性
	PVD（物理蒸着法）	セラミック化合物を真空中で物体に蒸着	セラミックの薄膜 耐食性