

## 自動車用部品の耐熱性向上技術の開発

生産技術部

### 1 はじめに

ディーゼルエンジンの始動には、グロープラグと呼ばれる予熱ヒーターが用いられています。グロープラグは、セラミックス(窒化ケイ素)製ヒーターの表面に電極を焼き付け(メタライズ), ステンレス配線を金属ろう材で一体化して製造されます(図1)。

近年, 自動車用部品の高性能化に伴い, グロープラグ電極部の耐熱性向上が求められています。

そこで, 電極部の材料組成検討やコーティングにより耐熱性と密着性を両立し, 500℃, 12時間の大気中加熱に耐え得る電極形成技術を開発しました。

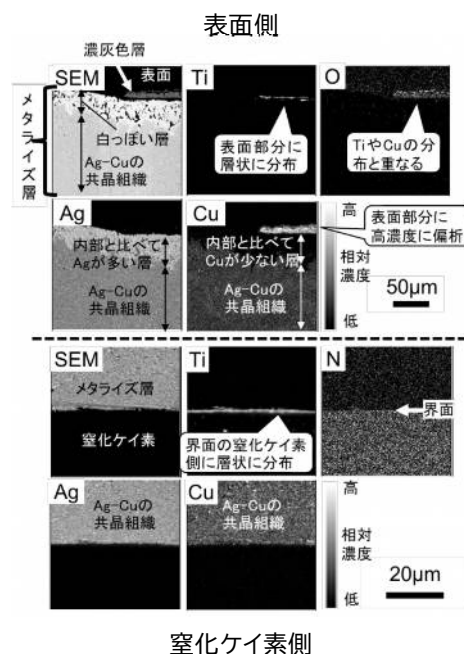
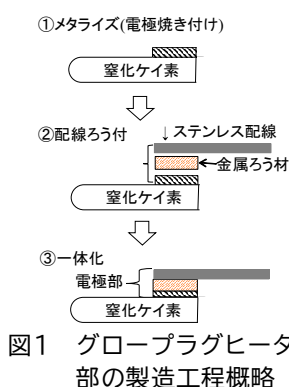


図2 試料の断面観察ならびに元素分析結果

### 2 実験方法

実験には, 窒化ケイ素基板とメタライズ材料(Ag-Cu-Ti)を使用しました。この材料は, 銀-銅(Ag-Cu)系材料を主体として, 窒化ケイ素と反応して密着させるためにチタン(Ti)を含有しています。

窒化ケイ素基板上にメタライズ材料を載せ, 炉内を真空排気後, 50Paのアルゴン雰囲気にて830℃, 10分間の加熱でメタライズしました。その後, 大気中500℃, 12時間の耐酸化試験を行いました。

メタライズ材料中のCuやTiは, 大気中での高温加熱により酸化します。この対策として, 150℃で硬化し, 高温耐久性を有するアルミナ系水和物ペーストでメタライズ層のコーティングを行い, その後, 大気中500℃, 12時間の耐酸化試験を行いました。

### 3 実験結果

耐酸化試験後の断面観察(図2)からは, Ti含有率の増加に伴うメタライズ層表面の酸化が確認されました。このうち, 酸化の進行が最も少ない試料(71.49%Ag-28.23%Cu-0.28%Ti)では, 表面の濃灰色層にTiが薄く分布しており, 表面酸化

は露出したTiとCuに限定されていました。窒化ケイ素側の界面ではTiが層状に分布し, 窒化ケイ素と密着していました。この結果から, 従来使用されているメタライズ材料の数分の1に相当するTi含有率でも, メタライズ可能なことが分かりました。

続いて, メタライズ層の表面酸化抑制による耐熱性向上を狙い, 試料にコーティングを施しました。

耐熱性試験後の断面観察結果(図3)から, コーティング膜はメタライズ層に密着しており, 酸化の抑制が可能であることを確認しました。

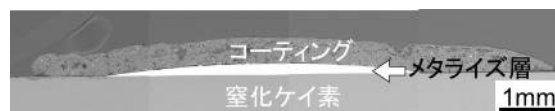


図3 耐熱性試験後の断面観察結果

### 4 おわりに

金属材料組成の検討とコーティング形成により, 自動車用部品(グロープラグ)のヒーターのメタライズ層耐熱性向上を実現し, 500℃, 12時間の大気中加熱に耐え得る電極形成が可能となりました。