

有機金属塗布熱分解法による酸化鉄薄膜の作製とその応用例

1. はじめに

薄膜形成法には、気体を利用した気相法、液体を利用した液相法などがあります。一般的に気相法は高価な装置を必要としますが、液相法は比較的安価な設備で薄膜の作製を行うことができます。当センターでは中小企業で実用化しやすい技術として、溶液から薄膜を作製する研究を行っています。

常滑焼は朱泥急須などで代表される独特な赤茶色の製品として有名ですが、この赤茶色は酸化鉄結晶のヘマタイト(α -Fe₂O₃)によるものです。この酸化鉄結晶を液相法である有機金属塗布熱分解法により作製し、陶磁器製品へ応用した例について紹介します。

2. 有機金属塗布熱分解法

液相法には金属アルコキシドを用いたゾル-ゲル法や金属有機酸塩を用いた有機金属塗布熱分解法などがあります。今回用いた有機金属塗布熱分解法では、ナフテン酸塩や2-エチルヘキサン酸塩などの金属有機酸塩を溶媒中に溶かした溶液をコーティングした後、加熱により有機酸は熱分解し、残存した金属酸化物が膜状になって結晶化します。

3. 酸化鉄薄膜の作製と評価

コーティング溶液の原料には2-エチルヘキサン酸鉄(Fe:6%)を用い、ポリビニルピロリドン(PVP)を溶解させた1-ブタノールを加えて希釈して溶液を作製しました。この溶液に試料を浸漬し、1mm/secの速度で引き上げること(ディッピング)により、試料表面に溶液をコーティングします。コーティングした試料を約120℃で乾燥して有機溶媒を蒸発させた後、600~800℃で焼き付けます(図1)。

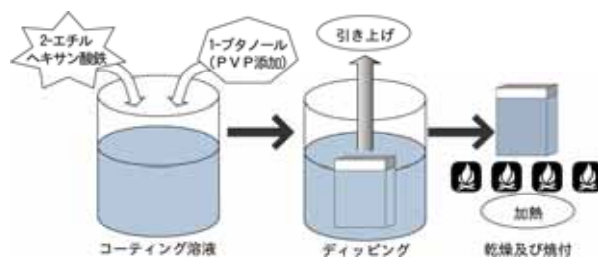


図1 酸化鉄薄膜の作製方法

耐熱ガラス基板(#1737)にコーティングし、650℃で焼き付けた試料の薄膜X線回折測定結果より(図2)、得られた薄膜が比較的結晶性の良いヘマタイト(α -Fe₂O₃)であることが確認できました。

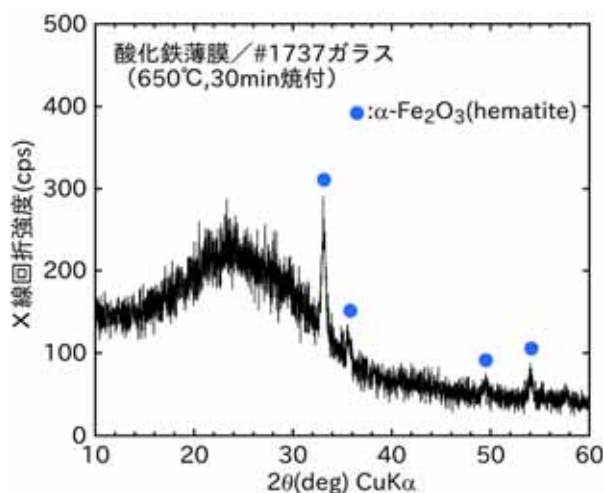


図2 酸化鉄薄膜のX線回折図

4. 陶磁器製品への応用例

パソコンに接続したカッティングマシンにより、両面テープ状になっているカッティングシートにマスク(本試作品では文字)を作製します。タイル表面に文字部分のカッティングシートを貼り付け、ディップコーティングして乾燥した後、カッティングシートを取り除き、800℃で焼き付けました(図3)。



図3 試作品

このように、マスクを用いることにより、ディップコーティングでも必要部分のみコーティングすることが可能です。現在、他の遷移金属酸化物薄膜について検討しています。



常滑窯業技術センター 開発技術室 福原 徹 (0569-35-5151)

研究テーマ：ジルコニアコーティングによるセラミック製品の耐食性向上

担当分野：セラミックス