

連続高速圧縮成形法による絵画用無鉛絵具に関する研究 (低融機能性フリットカラーの研究 IV)

1. 目的

この研究¹⁾では、これまでの研究で開発した絵画用無鉛絵具に用いる低融機能性フリットや新規絵具製造システムである圧縮成形溶融法(両方特許取得)を用いて、絵画用絵具熔融塊の元となるフリット原料成形体の製造速度の向上を目指して、JSTの研究資金²⁾で新たにロータリ式圧縮成型機を導入して用い、絵画用の無鉛絵具を試作して評価用描画試料を作成し、それらを硫化水素ガス、亜硫酸ガス、二酸化窒素ガスの3種類の環境汚染ガスを含む混合ガスで処理して、連続高速圧縮成形法による無鉛絵具の環境汚染ガス反応等の特性を評価検討したので報告します³⁾。

2. 実験方法

新規の絵画用無鉛絵具製造法(図1)では、従来の坩堝熔融法とは異なり無鉛フリット原料混合物を加圧成形して加熱し熔融塊を作成し、これを粉砕分級して絵具を作成する。本研究では無鉛フリット原料混合物を新規導入したロータリ式圧縮成型機により連続高速圧縮成形して絵具粉末製作用の出発物となる無鉛フリット原料混合物成形体を作成しました。なお混合物の作成では、フリット(表1)と6種類の原料を振動ミルにより7時間混合して、原料比率が25wt%となるように調整しました。次いでこの混合物に対して7wt%となるように水を添加して、菅原精機(株)社製400-1P-8Hロータリ圧縮成型機により連続高速加圧成形(圧縮器は8連中4連装填)を行いました。また、比較のため他の機器で単発圧縮成形も行いました。成形後、成形体を加熱温度は840℃で焼成して熔融塊を作成し、熔融塊を10階色に粉砕分級して試験用絵具を作成しました。次いで伝統的日本画の手法で50種類の描画試料を作成し、それらを山崎精機研究所製GH-180腐食試験器により、5ppm硫化水素ガス、10ppm亜硫酸ガス、10ppm二酸化窒素ガスの3種類の環境汚染混合ガス中、湿度99%RH、96hr.保持時間の処理条件で試験に供しました。ガス処理後、処理試料を機器分析しました。

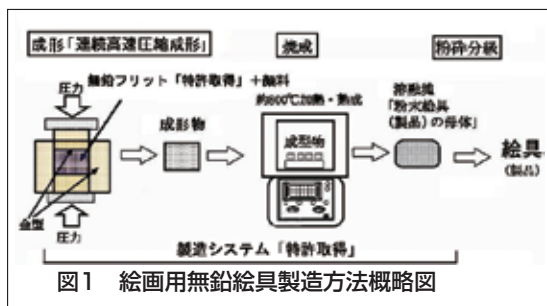


表1 絵画用無鉛硝子粉末(フリット)の組成(mass%)

成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	CaO	ZnO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	Li ₂ O	F	SUM
mass%	61.8	3.8	15.0	1.9	3.8	0.3	0.7	9.7	1.2	2.0	100.0

3. 実験結果

研究では、連続高速圧縮成形により作成した絵画用無鉛絵具の特性について、主に生産速度や環境汚染混合ガスに対する耐久性について検討しました。その結果、①特許のフリットと市販の原料を用いることによって菅原精機(株)社製の400-1P-8Hロータリ圧縮成型機により連続高速加圧成形が可能となり、熔融塊用成形体が高速に作成できること、またその成形条件が確認できました。成形体の作成スピード(1時間あたりの処理量)は、単発圧縮成型機と比べて約12倍増加しました(金型装填率50%)。②熔融塊については、使用した6種

京都府中小企業技術センター主任研究員 矢野 秀樹
ナカガワ胡粉絵具株式会社代表取締役 中川 晴雄
酒井硝子株式会社取締役部長 森 秀次

類の原料の内、5種類で作成可能でした。なお、熔融塊の作成が不可能であった原料は、単発成形では可能であったことから、成形上の問題ではなく、原料の組成(ムラ)等の原料自体の問題と思われます。③熔融塊の粉砕分級は、市販現用絵具並みに10階色可能であることが確認でき、この10階色の絵具の全てにおいて、膠を用いた通常の日本画の画法で描画試料の作成が可能でした。④今回のロータリ式圧縮成型機により試作した無鉛絵具描画試料の環境汚染混合ガス処理結果としては、作成した描画試料の98%において測色試験が可能でした(従来は約50%程度)。また、この49種類の測色試験結果としては、従来の単発圧縮成形で製造した無鉛絵具と同様に良好で、環境汚染ガス試験においては、今回作成した50種類の無鉛絵具描画試料の内、測色可能な49種類の絵具では、呈色変動の平均値としてΔL(明度差)が0.8、Δa(色度差)が0.5、Δb(色度差)が0.8、ΔWが0.8との結果が得られ、殆ど変色しないことが確認できました(図2、表2)。なお、同時に混合ガス処理した現用の絵画用絵具描画試料(30種類)では、その全てが大きく変色して使用不可能となりました。

4. 結論

以上の結論として、従前の単発圧縮成形法に比較して、今回の連続高速圧縮成形法では、現用の有鉛絵具の描画特性を保ちながら、環境汚染ガスに対して良好な耐久性を示す絵画用無鉛絵具が高速に作成出来ることが確認できました。今後、今回5種類の原料によるところの無鉛絵具色数の拡大、モニター試験等を検討します。

図2 連続高速圧縮成形無鉛絵具を用いた描画試料(混合ガス未処理・処理後)の外観(各色とも10階調に分級)

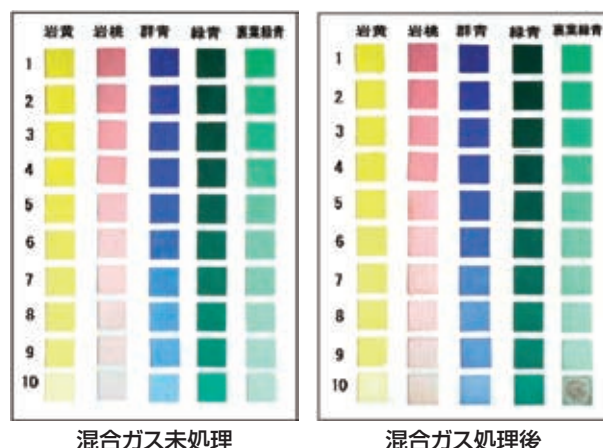


表2 連続高速圧縮成形法無鉛絵具描画試料(49種類)の色差(絶対値)

項目	色差(A-B, 絶対値)			
	ΔL	Δa	Δb	ΔW(Lab)
平均値	0.8	0.5	0.8	0.8
最大	2.5	4.2	5.3	2.4
最小	0.0	0.0	0.0	0.0
σ	0.6	0.6	0.9	0.7

肉眼識別可能範囲(ΔL、Δa、Δb、ΔW>1)

- (参考) 1)京都府中小企業技術センター技報 NO.37-2009 P.1~14
2)JST平成20年度第一期「地域ニーズ即応型」採択研究報告(2009.4)
3)(社)日本セラミックス協会関西支部学術講演会講演予稿集 P.8(2009.7 関西大学)

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター
基盤技術課 材料・機能評価担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497
E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp