

平成25年度経常研究 釉設計支援システムの開発

担当部所：栃木県産業技術センター 窯業技術支援センター

材料技術関連
(窯業)

背景

近年の少量多品種の生産傾向から、益子焼の釉薬も多様化が進んでおり、自分のイメージする釉を自由自在に作りたいというニーズはより高まっている。

課題

- ・釉を自由に作るうえで有効な「ゼーゲル式」は、高度な化学知識が要求されるために敬遠されがち
- ・釉の調合理論は経験や知識の少ない初心者には扱いが困難
- ・熟練者でも調合計算に手間がかかる



解決策

初心者から熟練者まで、効率的な釉の設計を支援するシステムを開発する！！



研究目標と結果

研究目標

- ① 釉薬に関する調合理論（ゼーゲル式など）、実務に即したノウハウ等の整理と体系化
- ② 釉薬テストピースのデータベース作成
- ③ システムのデザインとプログラム

実施内容

- ① 調合理論やノウハウをまとめ、釉薬の焼き上がり(釉調)を数理モデルとして体系立てた。

$$\text{Glaze} \equiv f(\text{melt, color, surface, design, base})$$

$$\text{melt} \equiv f\left(\frac{\text{SiO}_2}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{CaO}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{MgO}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{Na}_2\text{O}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{ZnO}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{BaO}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{Li}_2\text{O}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{SrO}}{\text{Alkalis}}, \frac{\text{PbO}}{\text{Alkalis}}, \text{FiringCurve}, \text{Atmosphere}\right)$$

$$\text{color} \equiv f(\text{Fe, Cu, Co, Mn, Ni, Cr, iron, composition, FiringCurve, Atmosphere})$$

ただし
thickness: 釉掛けの厚みに起因する因子
surface: 下地及び下地処理に起因する因子
design: 基底に起因する因子
base: 素地に起因する因子
SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO, ...: 0または正の実数 (mol)
Alkalis (17) 式で示される値
FiringCurve: 焼成曲線 (時間の関数)
Atmosphere: 焼成雰囲気 (時間の関数)
Fe: 釉中に含まれる鉄元素量 (wt% 又は mol%)
Cu: 釉中に含まれる銅元素量 (wt% 又は mol%)
Co: 釉中に含まれるコバルト元素量 (wt% 又は mol%)
Mn: 釉中に含まれるマンガン元素量 (wt% 又は mol%)
Ni: 釉中に含まれるニッケル元素量 (wt% 又は mol%)
Cr: 釉中に含まれるクロム元素量 (wt% 又は mol%)
composition: 釉の化学組成

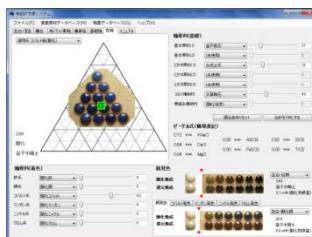
- ② 窯業技術支援センターが蓄積している釉薬テストピースを基に、釉薬データベースを構築し、実際の釉調と数理モデルとの関連付けを行った。



▲ 釉薬テストピース (一例)

- ③ マウス操作のみでひととおりの釉薬設計が可能なシステムとした。

データベースは、ユーザーによる追加登録を可能とし、拡張性を持たせた。



▲ システムメイン画面



▲ データベース画面



まとめ

初心者には代表的な釉薬のおおよその釉調と調合割合を提示し、熟練者には釉薬調合計算を支援するシステムを開発した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 窯業技術支援センター TEL 0285(72)5221

- 新しい釉薬の開発に取り組む際、条件設定において効率化が期待できます。
- 人材育成用資料としての利用が期待できます。