

通気性セラミック型

研究者	中川 威雄 氏	東京大学生産技術研究所 教授
開発企業代表者	永井 讓 氏	新東工業株式会社 取締役社長
(推薦者)	岡田 恒男 氏	東京大学生産技術研究所 所長)



中川 威雄 氏



永井 讓 氏

1. 技術の背景

自動車、OA機器、家電製品等の耐久消費材は、大量生産により広く普及しているが、消費者ニーズにおける多様化と高級化は益々厳しいものとなり、普及品といえども外観の本物志向の傾向が顕著になっている。しかしながら、これらの量産品に本革や木材等の天然素材を使用することには資源の制約、コスト上昇の面から困難であり、できるだけ天然素材に近い人工品が使われている。

天然素材表面を再現する簡便な手段として、プラスチックシートを天然模様をつけた型面に真空密着させ、模様を転写する真空成形技術がある。この成形法では、型面と素材シートとの間の空気を除去するため、多数の細孔（1mmφ程度）を設けた成型型（金型、樹脂型）を使用しているが、細孔の跡が残る、あるいは真空排気が局部的であるため型面と素材シートとの間に空気が残存する等の問題があり、模様の精密転写が困難である（図1参照）。

2. 技術の概要

本技術は、型の表面に微細な天然模様を形成させ、かつ残存空気に邪魔されることなく精密転写ができる安価な通気性セラミック型に関するものである。

この通気性セラミック型は次の手順で製造される。まずファインセラミック粉末、純鉄粉を原料として、これに液体バインダを混練してスラリー状とする。この時、成形体および焼結体の補強用として鉄系金属短繊維を混入する。このスラリーを、あらかじめ天然素材表面を持つマスタモデルをセットした型枠内に流し込んで成形する。硬化後取り出して大気雰囲気下で焼結を行うことにより型は完成する（図2参照）。本通気性セラミック型とその製造法の特徴は以下の通りである。

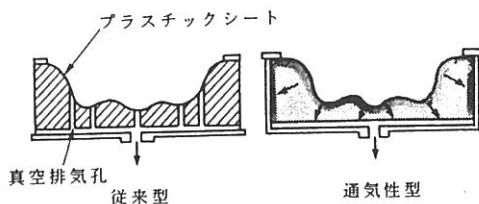


図1 真空成形比較

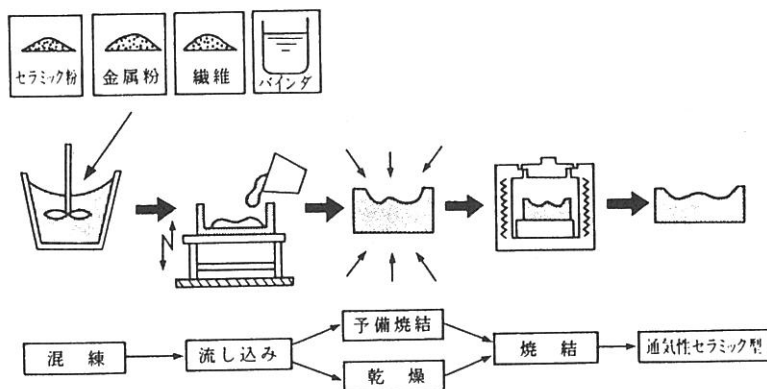


図2 通気性セラミック型の製作工程

- ① 微細なファインセラミック粉末を原料としているため、マスタモデルに忠実な反転型を作ることができる。このため天然の皮革、木材、布、糸目等の微細な天然模様が精密に転写される。
- ② バインダとして自硬性で溶媒揮発性のシリコンアルコキシドを用いているため、焼結後、型表面および型内に連通した気孔を均一に分散させることができ、真空成形時に成形面全面にわたって均一な排気ができる。
- ③ 純鉄粉の酸化による鉄酸化物とファインセラミック粉末との焼結によって製造されるため、金属短繊維の補強効果と合わせて高い気孔率にもかかわらず成形体の強度はかなり高い。
- ④ 焼結工程では、焼結による収縮が、純鉄粉の酸化による膨張で打ち消される条件を選ぶことによって、マスタモデルに対して寸法変化の極めて少ない（± 0.2 %）高精度の成形型が得られる。
- ⑤ ファインセラミックを多量に含むため耐久性は高く、また気孔がつまった場合にも洗浄または再焼結により再生できる。
- ⑥ 製造時に冷却用配管を成形型内部に配置することができ、これを使った冷却によりプラスチックシート等の真空成形サイクルを著しく向上させることができる。

従って、本通気性セラミック型は、ファインセラミック粉、金属粉及び金属短繊維の種類、粒度、配合割合あるいは一次バインダの添加量、さらに焼成条件の適切な選択により、気孔率、気孔径、強度、寸法変化率等の型特性を任意に制御できる。このため通気性と強度という相矛盾する性質をあわせ持ち、種々の型特性を有する各種成形用型として適用することができる。

現在実際の成形型として用いている型特性の概略値を表1に示す。

3. 効 果

本技術による通気性セラミック型を用いることにより、プラスチックシート等の表面品質は一挙に向上し、主として天然素材表面の創生を必要とする、多くの工業製品に活用されることとなった。特に自動車用内装品、OA機器、家電製品のハウジング、カバン・文具等日用品分野にも幅広く応用されるようになっている。

さらに本通気性セラミック型は製造法が簡単で、短期間に製造できる特徴を有し、かつ、型の製造コストが安価なので、多品種少量

生産の時代のニーズにマッチしたものとして将来の発展が期待されている。

また、細い凸型エッジ部の補強方法の確立により、木目込み成形等の新たな装飾を付加する広範囲の形状成形に対応できるようになっている。そのため自動車用内装部品の分野では、従来主流であった圧延転写シートの凸型による微細模様の成形法に代わって、本通気性セラミック型を使用した真空成形技術が種々の内装品（図3参照）の製造に適用され始めている。

今後、本通気性セラミック型は、型の持つ優れた特徴により、真空成形の高機能化、領域拡大に大きく寄与することが期待される。

表1 型 特 性

項 目	特性値
見 掛 比 重	3.0～5.0
圧 縮 強 度	500～1,500kgf/cm ²
抗 折 力	150～500kgf/cm ²
耐 熱 性	900℃以下
気 孔 率	15～40vol%
気 孔 径	1～25μm
通 気 度	3～25cm ³ /cm ² ・sec
寸 法 精 度	±0.2%以内
熱 伝 導 率	1～25kcal/m・h・℃
線膨張係数	5.7～12×10 ⁻⁶ (10～700℃)
硬 度	Hs30～55
表 面 粗 さ	6～10μm RMAX
耐 薬 品 性	耐弱アルカリ性
機械加工性	キリ加工、切断加工、平面研磨が可能

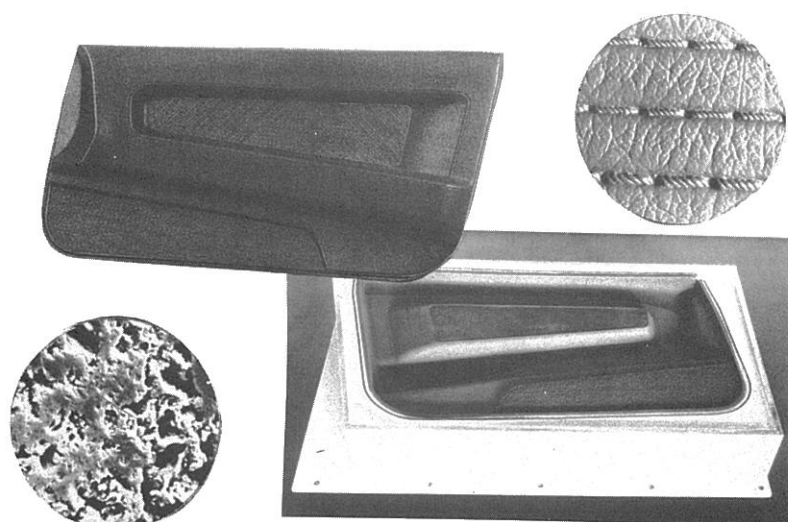


図3 通気性セラミック型と真空成形した自動車内装用ドアトリム