

KAWASAKI STEEL GIHO

Vol.9 (1977) No.3.4

A Study of Bubble Structure in Porcelain Enamel

	(Yosho Nakazato)	(Hideo Kuguminato)	(Naohiko
Soeda)	(Tetsuo Sonobe)	(Hiroshi Nagaishi)	

:

ほうろう加工における泡構造の検討

A Study of Bubble Structure in Porcelain Enamel

中里 嘉夫*

Yoshio Nakazato

久々湊 英雄**

Hideo Kuguminato

副田 直彦***

Naohiko Soeda

園部 徹夫****

Tetsuo Sonobe

永石 博****

Hiroshi Nagaishi

Synopsis:

たとえば、チップング欠陥の発生、衝撃強度の劣化、そして密着不良である。そこでこれらの現象と泡構造との関係を明らかにし、泡構造が形成される過程を観察するとともに、それを支配するほうろう加工上の要因について検討を加えた。

2. ほうろう品質に及ぼす泡構造の影響

2-1 チップング欠陥

ほうろう加工の研究にとって、ほうろうの剝離

は曲率半径が小さく、かつ曲げ角度の大きい角部である。

溶接部の欠陥は溶接法の不備に起因するのでここではさておき、溶接部以外の角部に発生するチップング欠陥について検討する。欠陥部と正常部のほうろう泡構造を比較して **Photo. 1** に示す。欠陥部には下引層に大きな泡が存在しているが、正常部には大きな泡はみられず、小さな泡が分散している。剝離の起点は仕上層との境界に近い下引層にある大きな泡で、肉眼観察できるほど大きな泡が存在する場合もある。

剝離の発生形態には二種類あり、(1)は自然に加工しなによりに泡構造に差を生ずる下引動を

には、ほうろうの膨張係数を調節すると同時に、下引層中に小さな泡が分散するようにほうろう加工することが重要である

この試片を用いて鋼球落下法 (JIS A 5532に準ずる) で衝撃強度を比較した結果を Fig. 2 に示す。ここでは鋼球落下後のほうろう面の変化おの

2・2 耐衝撃性








段階に分類して評価した。すなわち、①落下面のほうろうが剝離するもの、②落下面中が約1mmの

- × Fracture
- △ Dimple with internal crack
- Unusual responsive sound without

Table 1 Effect on impact resistance of thickness of and large bubbles in ground coat

Type of ground coat	slin	A	R
---------------------	------	---	---



Frit size	Frit before firing	Firing condition					
		800°C×1.25min	800°C×1.5min	800°C×2min	800°C×4min	800°C×6min	800°C×10min
							

のが望まれるが、その範囲は非常に狭くなるので

100



Table 2 Constituent and F.F.I. of ground coat slip

The table content is almost entirely obscured by heavy black redaction bars. Only a few small black squares are visible within the table grid, likely representing data points or specific cell contents that were not fully covered.

いっそう増加する。一方、軟質釉で下引焼成のみを施した試片の泡占有率は焼成温度が 780°C か

4 泡構造に及ぼすシリカ添加物の影響

ら 820°C に上昇すると約 9 倍に増加するが、それ以上の高温焼成を行うと逆に占有率は低くなる。さらにこれに仕上焼成を施すと、下引焼成温度が 780°C と 820°C のものは、泡占有率が下引焼成の

下引釉は、フリットに粘土、珪石、止めぐすりおよび水を添加しミルで粉碎してつくるが、フリッ

みのものより大きくなるが、下引焼成温度が 860°C, 880°C と高くなるにつれ、下引焼成のものの上

剤や乾燥膜強化剤として使用されるが、その組成の主体が酸化亜鉛 (ZnO, Al₂O₃ など) であり、

にト 2 枚の右をはしき 2 枚より 粘土 1 の 5% を配合した下引釉を 1 層塗り、その上

配合した下引釉は、粘土 1 を 5% 配合した下引釉 および 1 回目の仕上層では平均約 8% 減少する。

の物 5 枚の右を 2 枚より 粘土 1 の 5% を配合した下引釉を 1 層塗り、その上

の不上とを以て其の上を以て7 7.7%の透加の積 下の透加量は概してその透加の多寡を以て

参 考 文 献

- 1) C. G. Bergeron : J. Amer. Ceram. Soc., 36 (1953) 11, 373
- 2) 高橋, 安田, 伊藤, 大橋 : 川崎製鉄技報, 7 (1975) 2, 189