

粘土瓦の生産技術の調査

光松 正人 浅井 邦雄 山本 紀一

Research of Yields of Roofing Tile

by

Masato MITSUMATSU, Kunio ASAI and Kiichi YAMAMOTO

三州瓦産地のJ形棧瓦とF形棧瓦について乾燥工程と焼成工程での不良率を調査した。J形棧瓦の不良率についてはどの事業所も概ね一定の値に収れんしていた。F形棧瓦の不良率については焼成台車の種類によって、不良率が異なった。

1. はじめに

粘土瓦における不良品の発生は、J形棧瓦については減少傾向にあり、概ね一定の範囲に収れんしているとされている。しかし近年生産量が増加している新製品のF形棧瓦では、形状によってはプレス成型時の素地土の移動量が大いことなどの製造技術上の問題があり、決して良好な歩留まりではない。そこで不良品発生の原因を究明するため乾燥工程、焼成工程での不良率を調査し、J形棧瓦とF形棧瓦との不良発生の特徴を調査した。

2. 方法

2.1 調査対象

調査対象企業は、三州瓦産地内でJ形棧瓦又はF形棧瓦のいずれか、もしくは両方を生産している事業所の中から任意に抽出した。

2.2 調査内容

調査項目は、事業所の月間平均生産量、焼成設備、工程別の不良率とその内訳とした。

調査期間は平成10年8月から平成11年7月までの12ヶ月間とした。

2.3 調査方法

本センターから質問事項と記入要領を記した調査票を送付し、返送された回答を集計した。ただし、調査票については軸葉瓦用といぶし瓦用の二種類を作成した。調査票の例を図に示す。

調査票による調査に協力を得た事業所の一部については、

回答の内容について訪問面談による聞き取り調査を行った。

3. 調査票による調査結果

3.1 回答数

焼成設備別の調査結果については、トンネルキルン以外の焼成設備に係る回答数が少ないので報告を省く。生産品目別の調査結果のいぶし瓦については、F形棧瓦(いぶし瓦)の回答数が少ないので報告を省く。

表1に調査票の回答数を示す。

3.2 生産品目別の不良因子

生産品目別の乾燥不良及び焼成不良の主な因子を表2に示す。乾燥不良はいずれの生産品目についてもキレの発生率が最も高かった。焼成不良は生産品目ごとに主な因子が異なった。

J形棧瓦(軸葉瓦)は、トンネルキルン1本当たりの平均月間生産量は74万枚であった。乾燥不良の最大の不良因子はキレで乾燥不良の43%であった。焼成不良の最大の不良因子は行儀で焼成不良の35%であった。

J形棧瓦(いぶし瓦)は、トンネルキルン1本当たりの平均月間生産量は46万枚であった。乾燥不良の最大の不良因子はキレで乾燥不良の29%であった。焼成不良の最大の不良因子は行儀で焼成不良の36%であった。

F形棧瓦(軸葉瓦)は、トンネルキルン1本当たりの平均月間生産量は46万枚であった。乾燥不良の最大の不良因子はキレで乾燥不良の32%であった。焼成不良の最大の不良因子はキズ及び亀裂で焼成不良の48%であった。

3.3 F形棧瓦に係る意見聴取

F形棧瓦の製造工程で発生する不良の特徴について生産者の意見を聴取した。以下に代表的な意見を示す。

- (1)F形棧瓦は40枚判 (JIS A 5208) の生産比率が高い。J形棧瓦の53A判 (JIS A 5208) よりも1枚が大きいのでいろいろな不良が発生しやすい。これは、押出成形直後の素地の密度のむら、乾燥時のひずみとキレ、焼成時のひずみ等の不良として現れる。
- (2)一般に釉薬の色替え直後はその直前に焼成していた色の影響を受けて釉薬面に色むらが発生するが、F形棧瓦はJ形棧瓦よりも影響を受ける時間が長い。
- (3)F形棧瓦は製品の形状によって不良の発生率に大きな違いがある。単純な平板に近い形状と凹凸の段差が大きい形状の棧瓦は不良の発生率が高い。

4. まとめ

- (1)J形棧瓦の焼成不良率は事業所間の差は少なく、ほぼ一定である。
- (2)F形棧瓦の焼成不良率はJ形棧瓦の焼成不良率よりも大きい
- (3)F形棧瓦の焼成不良率は、焼成台車の種類によって異なり、斜め焼式よりも多段積み式の方が大きい。
- (4)J形棧瓦の焼成不良の要因の第一位は釉薬瓦、いぶし瓦共に行儀であったが、F形棧瓦の焼成不良の要因の第一位は亀裂であった。

F形・J形粘土瓦不良率調査票

常務営業技術センター 三河営業試験場

工場名 _____

1. 陶器瓦

(1) 一般事項

F形棧瓦生産量 _____ 千枚/月

J形棧瓦生産量 _____ 千枚/月

1.瓦の形状	F形棧瓦			J形棧瓦	
	多段式	斜め式	その他	行 段	その他
2.窯の方式					
3.不良率 (年間)	%	%	%	%	%

(2) 乾燥工程の不良

内 訳	乾燥不良率					
	0.乾燥不良率	%	%	%	%	%
1.き裂	%	%	%	%	%	%
2.変形	%	%	%	%	%	%
3.その他 ()	%	%	%	%	%	%
合計	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

(3) 焼成工程の不良

内 訳	焼成不良率					
	0.焼成不良率	%	%	%	%	%
1.釘穴、引掛の不良	%	%	%	%	%	%
2.行儀	%	%	%	%	%	%
3.さず、亀裂	%	%	%	%	%	%
4.石はげ等	%	%	%	%	%	%
5.釉薬不良	%	%	%	%	%	%
6.釉薬色むら	%	%	%	%	%	%
7.はりつき	%	%	%	%	%	%
8.その他 ()	%	%	%	%	%	%
合計	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

F形・J形粘土瓦不良率調査票

常務営業技術センター 三河営業試験場

工場名 _____

2.いぶし瓦

(1) 一般事項

F形棧瓦生産量 _____ 千枚/月

J形棧瓦生産量 _____ 千枚/月

1.瓦の形状	F形棧瓦			J形棧瓦	
	多段式	斜め式	その他	行 段	その他
2.窯の方式					
3.不良率 (年間)	%	%	%	%	%

(2) 乾燥工程の不良

内 訳	乾燥不良率					
	0.乾燥不良率	%	%	%	%	%
1.き裂	%	%	%	%	%	%
2.変形	%	%	%	%	%	%
3.その他 ()	%	%	%	%	%	%
合計	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

(3) 項目焼成工程の不良項目

内 訳	項目焼成不良率					
	0.焼成不良率	%	%	%	%	%
1.釘穴、引掛の不良	%	%	%	%	%	%
2.行儀	%	%	%	%	%	%
3.さず、亀裂	%	%	%	%	%	%
4.石はげ等	%	%	%	%	%	%
5.いぶし不良	%	%	%	%	%	%
6. 硝化、藍白、露油等	%	%	%	%	%	%
7. その他 ()	%	%	%	%	%	%
合計	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %	100.0 %

図 調査票

表1 調査票の回答数及び回収率

	調査対象数 (本)	回答数 (本)	回収率 (%)
J形棧瓦 (釉薬瓦)	40	13	32.5
J形棧瓦 (いぶし瓦)	18	9	50.0
F形棧瓦 (釉薬瓦)	26	9	34.6
合 計	84	31	36.9

表2 生産品目別の主な不良因子とその内訳

	乾燥不良		焼成不良	
	因子	率 (%)	因子	率 (%)
J形棧瓦 (釉薬瓦)	キレ	43%	行儀	35%
	変形	14%	さず、亀裂	26%
J形棧瓦 (いぶし瓦)	キレ	29%	行儀	36%
	変形	19%	いぶし不良	30%
F形棧瓦 (釉薬瓦)	キレ	32%	さず、亀裂	48%
	変形	4%	釉薬不良	8%