

クリンカータイルの摩耗試験

今井 町 作

Abrasion Test of Clinker Tiles

by

Teisaku IMAI

クリンカータイルは床タイルとして特に摩耗強度が要求される。常滑で使用されている素地で耐摩耗に作用する因子として成形方法、焼成方法、無釉、マンガンを配合した製品を取り上げ、最も摩耗されにくい製造条件を調べた。その結果、湿式成形し、釉薬をかけて焼成温度を高くすれば良いことがわかった。製品としては吸水率、見掛気孔率、見掛比重の小さいものほど摩耗減量が少ない。

1. ま え が き

陶磁器質タイルの摩耗試験は、JIS A 5209(陶磁器質タイル)が昭和42年8月1日改正されたときから試験項目に取り上げられた。常滑地方で頁岩粘土を主原料として生産されているクリンカータイルは、床タイルとして表面の堅さである耐摩耗が必要である。タイルの摩耗は表面を構成している釉薬、釉薬と素地との反応面、素地の順に行なわれる。現在使用されている素地でいかなる製造方法が最も摩耗されにくいかを調べるために、成形方法としてプレス成形、土練機による押し出し成形を行ない、釉薬の効果、焼成温度を変えて摩耗減量と吸水率、見掛気孔率、見掛比重との関係を調べた。

2. 実 験 方 法

試料として現在クリンカータイル工場で使われている素地土と、これに石灰石を3%加えた素地を使用した。成形方法として乾式成形と湿式成形を行ない乾式

にはプレス成形(水分7%、成形圧力150kg/cm²)、湿式には土練機による押し出し成形を行なった。施釉の効果を知るために無釉とマンガンをかけたものについて摩耗減量を調べた。焼成はカンタル線電気炉で行ない1120℃、1160℃、1200℃まで8時間で昇温し、温度保持はしなかった。実験計画法にしたがい四元配置に割りつけると表1のようになる。

表1 割 り つ け 表

因 子	水 準		
素 地	現使用素地	石灰3%配合素地	
成形方法	プレス成形	土練機による押し出し成形	
表 面	無 釉	マンガンを釉	
焼成温度	1120℃	1160℃	1200℃

摩耗試験はJISに順じて落砂方法で行ない、ノズル11径9.5mm、落差1,100mm、砂井20炭化珪素、角度45°、落砂時間10分間で行なった。吸水試験は3時間煮沸しで行なった。

表2 摩耗減量と吸水率、見掛気孔率、見掛比重

表 面	成形方法	素 地	焼成温度(℃)	摩耗減量(g)	吸水率(%)	見掛気孔率(%)	見掛比重
無 釉	プ レ ス	現 使用 素 地	1120	0.13	14.9	28.1	2.62
			1160	0.13	9.5	19.5	2.56
			1200	0.08	7.4	15.6	2.52
		石 灰 3 % 配 合	1120	0.19	16.7	30.5	2.63
			1160	0.12	9.9	20.2	2.55
			1200	0.06	4.3	9.2	2.38
	土 練 機	現 使用 素 地	1120	0.08	7.6	16.0	2.52
			1160	0.05	5.4	11.8	2.49
			1200	0.05	3.1	7.1	2.44
		石 灰 3 % 配 合	1120	0.10	11.2	22.1	2.54
			1160	0.06	4.3	9.4	2.43
			1200	0.04	3.8	8.2	2.35
マンガン釉	プ レ ス	現 使用 素 地	1120	0.07			
			1160	0.08			
			1200	0.05			
		石 灰 3 % 配 合	1120	0.06			
			1160	0.05			
			1200	0.05			
	土 練 機	現 使用 素 地	1120	0.05			
			1160	0.05			
			1200	0.04			
		石 灰 3 % 配 合	1120	0.06			
			1160	0.05			
			1200	0.05			

3. 実験結果

結果をまとめて表2に示した。分散分析表は表3に示した。

表3 分散分析表

要因	平方和	自由度	不変分散	分散比	F表(0.05)
素地	0.000377	1	0.000377	0.67	<4.14
成形方法	0.006338	1	0.006338	11.32*	>4.14
表面	0.007704	1	0.007704	13.76*	>4.14
焼成温度	0.006409	2	0.003205	5.72	>3.56
誤差	0.010072	18	0.000560		
全変動	0.3090	23			

摩耗減量と吸水率、摩耗減量と見掛気孔率、摩耗減量と見掛比重の関係はそれぞれ図1、図2、図3に示した。

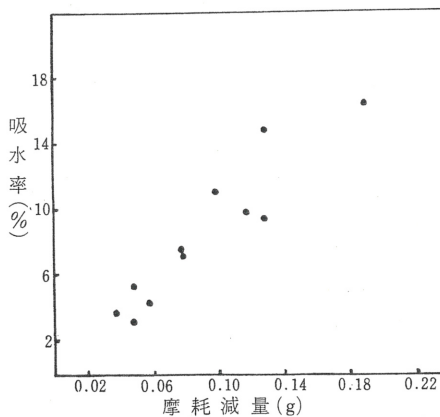


図1 摩耗減量と吸水率

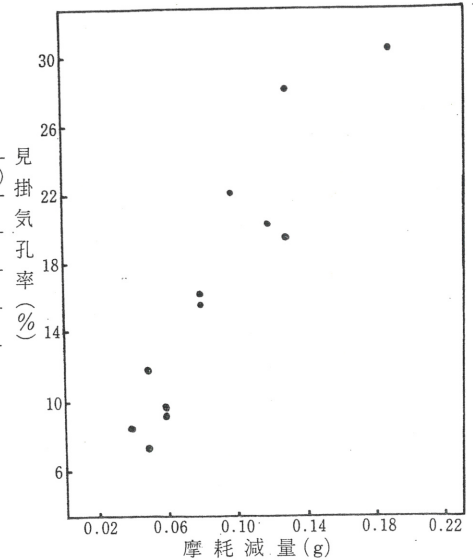


図2 摩耗減量と見掛気孔率

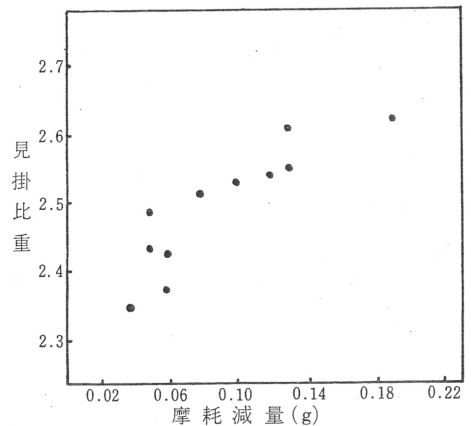


図3 摩耗減量と見掛比重

4. 考察

焼成温度が1,120℃で吸水率と摩耗減量が多いのは1,120℃で温度保持をしなかったために焼結が行なわれなかったためと思われる。石灰石を3%配合しても摩耗減量に大きな差が出なかったのは石灰石と素地が反応をおこさず焼結しなかったためか、または混合が十分に行なわれなかったためと思われる。

F検定の結果5%の危険率で成形方法、施釉の効果、焼成温度に有意差が認められ、石灰石を3%配合した素地と配合しない素地の間には有意差が認められなかった。

5. まとめ

(1)クリンカータイルは焼成温度が1,120℃、1,160℃、1,200℃と高くなるにつれて吸水率、見掛気孔率、見掛比重が小さくなると同時に摩耗減量も少なくなる。

(2)素地に石灰石を3%配合したものについては顕著な影響が見られなかった。

(3)土練機による押し出し成形物は、プレス成形物よりも摩耗減量が少ない。

(4)マンガノ釉薬をかけた製品は、無釉のものよりも摩耗減量が少ない。

(5)焼成温度が高くなると摩耗減量は少なくなる。

以上のことから摩耗されにくいクリンカータイルの製造条件は、湿式成形し、釉薬をかけて、焼成温度を高くして、吸水率、見掛気孔率、見掛比重の小さい製

品を作ればよい。

文 献

付 記

原料を提供して下さった丸安製土（株）殿に深く感謝の意を表します。

- 1) 森田四郎，山本隆一，今井町作，第4回名工試研究発表会予稿集，34（昭．38）
- 2) JIS A 5209．陶磁器質タイル。