

いぶし瓦の塩害

大野 昌彦 浅井 邦雄 山本 紀一

Salt Damage in Smoked Rooftiles
by

Masahiko ONO, Kunio ASAI and Kiichi YAMAMOTO

塩害は屋外で、ゆっくり進み数年以上かかるので、屋内で短期間でできる促進試験を行った。塩害の発生を、3段階に分けて目視による観察を行い、市販製品の耐塩害性、焼成温度の効果及びはっ水剤の効果などを調べた。その結果、20%の塩水を使うことにより、5か月で15~30年の屋外に相当する塩害が銀色の炭素皮膜の剥れから再現された。また、焼成温度を変えた素地の塩害試験により、現状の素地では耐塩害性のためには1200℃まで焼き締める必要がある。はっ水剤は塩水に対しても効果があり、製造コストを考慮すると耐塩害性には最も適当である。

1. まえがき

いぶし瓦は沿岸部では飛来する海水のため、表面の銀色の炭素皮膜が剥がれたり、差し込み部分の表面から素地が少しずつ剥離する場合がある。この塩害に耐えるいぶし瓦を検討した。

2. 実験方法および結果

2.1 塩害の促進試験の検討

2.1.1 浸漬操作

塩水は濃度の違うものを3種類用意した。NaCl濃度で2.7、10及び20%である。2.7%は衣浦海底トンネル付近で採取した海水である。試験体の重量を測定してから、塩水に1分間浸漬して、再び試験体の重量を測定し、その差を浸漬重量とした。浸漬を終えた試験体は、1週間室内で放置した。この操作を20回繰り返し、目視により観察した。市販瓦を乾式カッターで4等分した試験体(浸漬面積 258cm²)の浸漬重量の変化を図1に示す。

2.1.2 飛来塩分の換算

試験体に吸収された塩分は、沿岸部の屋外では何年間に相当するのかわかれば、耐久性の目安に使えて便利である。海塩粒子量は、JIS Z 2381(屋外暴露試験方法)によれば1か月間、10cm角のガーゼに付着したNaClの重量(mg)を一日当たり1dm²(100cm²)当たりの平均値として表示する。1988年に建設省土木研究所から出された全国分布¹⁾によると、沿岸部では0.5mg/dm²/day前後のNaClが飛来する。この値から1年間では180mg/dm²となる。

2.1.3 累積塩分と推定年数

市販製品10種類について、20回終了後の累積塩分から沿岸部の屋外に葺かれた年数を推定した。計算値は前項の180mg/dm²を用いた。また銀色の炭素皮膜の剥れは、濡れタオルで20回、表と裏を擦ってより鮮明にして確認した。その結果を表1に示す。

2.2 焼成温度

白地瓦を四等分して、1050、1100、1150及び1200℃で焼成した。それらの浸漬重量の変化を図2に示す。焼成温度が低いほど浸漬重量は大きかった。1200℃で焼成したものは、吸水率は2.7%となり浸漬重量が少なかった。

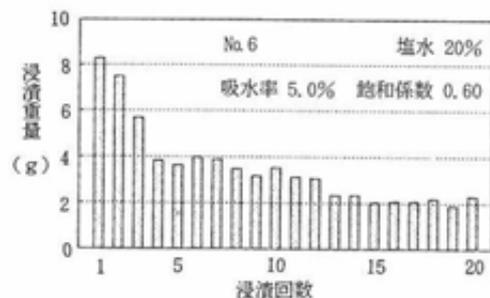
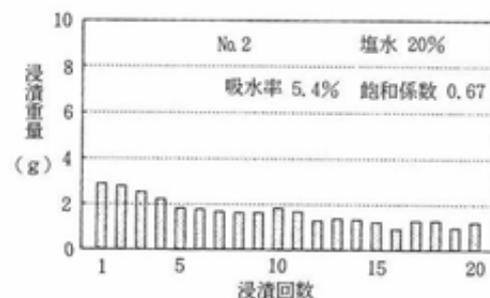


図1 市販瓦の浸漬重量

表1 累積塩分と推定年数

| No. | 吸水率 (%) | 塩水 2.7% | | | | 塩水 10% | | | | 塩水 20% | | | |
|-----|---------|------------------------|--------|----|---|------------------------|--------|----|---|------------------------|--------|----|---|
| | | 塩 (g/dm ²) | 年数 (y) | 剥離 | | 塩 (g/dm ²) | 年数 (y) | 剥離 | | 塩 (g/dm ²) | 年数 (y) | 剥離 | |
| | | | | 表 | 裏 | | | 表 | 裏 | | | 表 | 裏 |
| 1 | 5.1 | 0.43 | 2.4 | ○ | ○ | 1.79 | 9.9 | ○ | × | 3.17 | 17.6 | ○ | × |
| 2 | 5.4 | 0.42 | 2.3 | ○ | ○ | 1.60 | 8.9 | ○ | ○ | 2.56 | 14.2 | ○ | △ |
| 3 | 5.9 | 0.54 | 3.0 | ○ | ○ | 2.10 | 11.7 | ○ | ○ | 3.86 | 21.4 | ○ | △ |
| 4 | 5.6 | 0.58 | 3.2 | ○ | ○ | 2.16 | 12.0 | △ | ○ | 4.89 | 27.2 | ○ | △ |
| 5 | 6.6 | 1.01 | 5.6 | ○ | ○ | 3.74 | 20.8 | × | × | 5.61 | 31.2 | ○ | △ |
| 6 | 5.0 | 1.12 | 6.2 | × | × | 2.32 | 12.9 | × | × | 4.43 | 24.6 | ★ | ★ |
| 7 | 4.8 | 0.95 | 5.3 | × | ○ | 2.39 | 13.3 | × | × | 4.49 | 24.9 | × | × |
| 8 | 5.7 | 0.62 | 3.4 | ○ | ○ | 2.36 | 13.1 | × | × | 4.40 | 24.5 | × | × |
| 9 | 5.3 | 1.04 | 5.8 | × | × | 1.80 | 10.0 | × | × | 4.02 | 22.4 | × | × |
| 10 | 4.8 | 1.24 | 6.9 | ○ | ○ | 2.55 | 14.2 | × | × | 3.96 | 22.0 | ★ | ★ |

○銀色皮膜の剥れなし △わずかに剥れ ×ひどく剥れ ★素地まで剥離発生

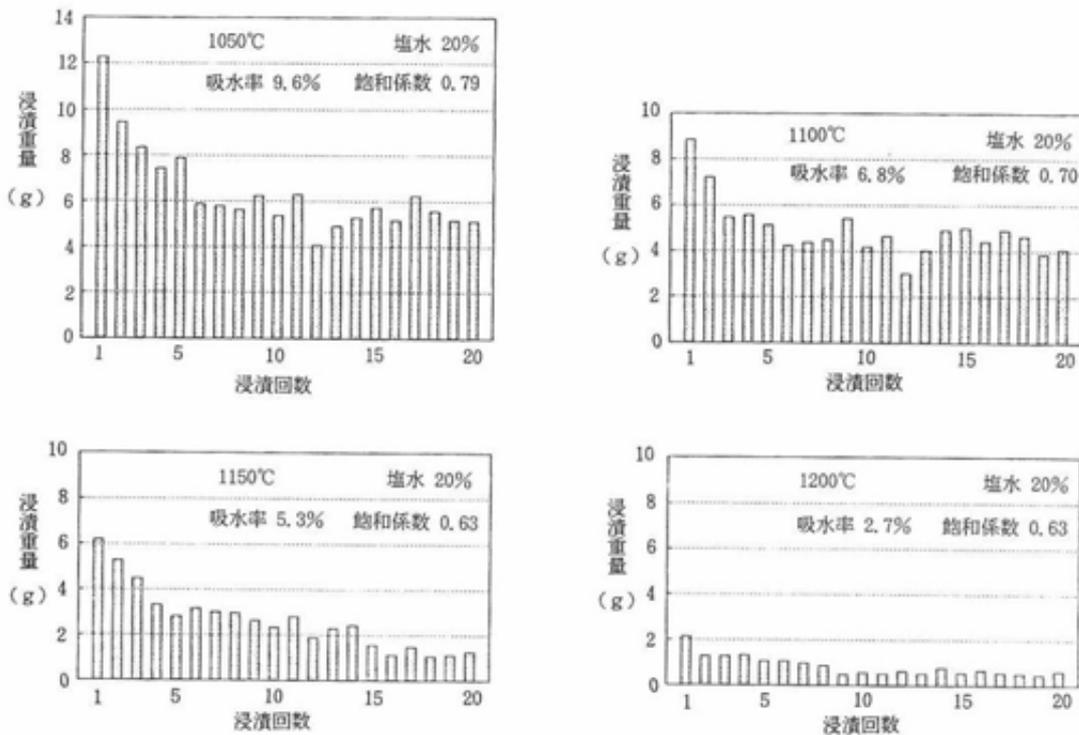


図2 浸漬重量と焼成温度

2.3 はっ水剤

浸漬重量を極力下げることが、塩害の防止に有効である。現行の焼成温度のままで、それを達成するにはっ水剤処理がある。セラミカ製はっ水剤セラ-1001 (油性) と同社製はっ水剤セラ-1000W (水性) に、それぞれ1分間浸した。油性は乾燥後、瓦の表面色に薄い茶色が重なったが、20%の塩水での浸漬重量は0.03gであった。また水性は0.86gであった。

3. まとめ

(1) 屋内での促進試験を行ったが、20%の塩水を使うこ

とにより、5か月で15~30年の屋外に相当する塩害を銀色の炭素皮膜の剥れから再現できた。

(2) 焼成温度を変えたいぶし瓦の塩害試験により、現状の素地では耐塩害性のためには1200°Cまで焼き締める必要がある。

(3) はっ水剤は塩水に対しても効果があり、製造コストを考慮すると耐塩害性には最も適当である。

文 献

1) 飛来塩分量全国調査(Ⅲ), 建設省土木研究所(1988).