

## ガラス繊維補強モルタルの耐久性

|      |     |         |      |     |          |
|------|-----|---------|------|-----|----------|
| 金沢大学 | 正会員 | 川村 満 紀  | 金沢大学 | 正会員 | 五十嵐 心 一  |
| 石川高専 | 正会員 | 柳 堀 重 正 | 金沢大学 | 学生員 | ○松 枝 甚司良 |

## 1. ま え が き

ガラス繊維補強モルタルは材令の進行に伴い脆性化が顕著となり、力学的特性の低下を生ずる。この力学的特性の低下は、ガラス繊維マトリックス界面およびフィラメント間にセメント水和反応生成物、特に  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  が析出することによる界面の微視的構造の変化によるものと考えられている<sup>1)</sup>。

本研究は、2, 3の養生条件下におけるガラス繊維補強モルタルの力学的特性の変化を、ガラス繊維マトリックス界面付近の水和反応生成物の組成の変化から、明らかにすることを目的とした。

## 2. 実験概要

## 2-1 使用材料およびモルタルの配合

使用したセメントは普通ポルトランドセメントである。細骨材は(比重: 2.64, 吸水率: 1.30%)を使用した。使用ガラス繊維長は13mmである。モルタルの配合は、水セメント比 = 55%、セメント: 砂 = 1: 2とした。ガラス繊維混入率は、モルタル容積に対して0~2.5%と変化させた。

## 2-2 試験項目

(1) 曲げ強度試験 モルタルの練り混ぜは、ミキサーによりモルタルを2分間練り混ぜ、その後30秒間で繊維を分散させながら投入し、さらに30秒間練り混ぜた。モルタル供試体(4×4×16cm)は、脱型後、水中養生(5℃, 20℃)および促進養生(38℃, 100%RH)の3条件の養生を行った。所定材令に達した供試体は、JIS A 1106に準じ曲げ強度試験を行った。また曲げ強度試験時にスパン中央のたわみを測定し、たわみ1mmまでの荷重-たわみ曲線下の面積によってタフネスを求めた。

(2) EDXA 水セメント比 = 55%のセメントペースト中にガラス繊維を埋め込み、モルタルと同様の養生を行い、所定材令に達したものを高精度平面研磨機を用いて研磨し、EDXAによりガラス繊維マトリックス界面付近のペーストのCa/Si比の測定を行った。

## 3. 実験結果

図1-a, b, cは、ガラス繊維補強モルタルの曲げ強度と材令の関係を示したものである。5℃の水中養生の場合、繊維混入率1.5%以下のものは、材令の進行に伴う曲げ強度の変化は小さいが、概して、水中養生(5℃, 20℃)を行ったものは、材令の進行に伴う曲げ強度の増大が認められる。一方、促進養生を行ったものは、材令60日において曲げ強度の低下を生じている。

図2-a, b, cは、タフネスと材令の関係を示したものである。促進養生を行ったものは、材令の進行に伴うタフネスの低下が顕著であり、材令60日では、繊維混入率間のタフネスの差は、ほとんど認められない。

図3-a, b, cは、Ca/Si比とガラス繊維マトリックス界面からの距離との関係を示したものである。水中養生(5℃, 20℃)を行った場合、材令28日においてCa/Si比の変化は小さく、材令の進行に伴い界面近傍のCa/Si比は高くなる。促進養生を行ったものは、既に材令28日において界面近傍のCa/Si比

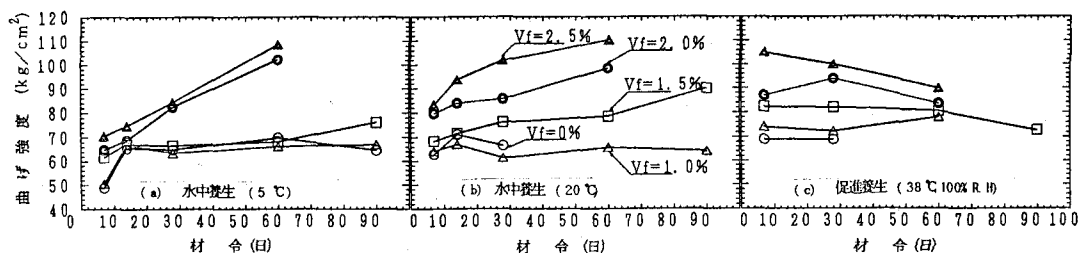


図-1 ガラス繊維補強モルタルの曲げ強度

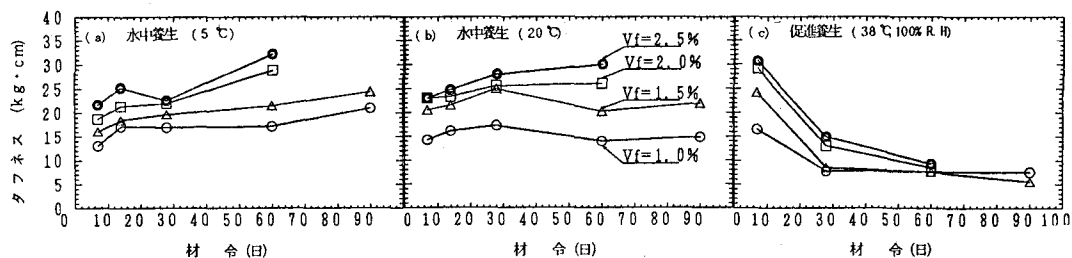


図-2 ガラス繊維補強モルタルのタフネス

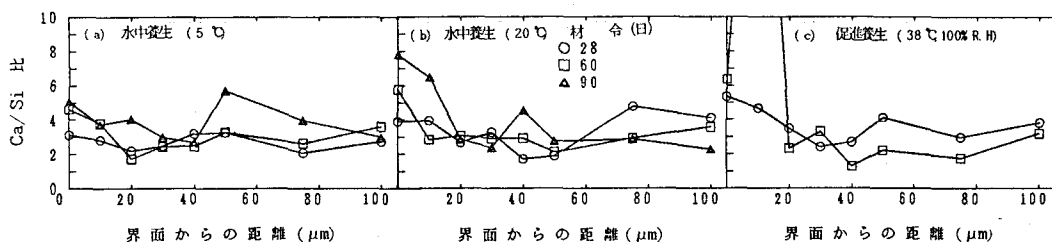


図-3 Ca/Si比と界面からの距離の関係

は高く、界面から離れるに従って Ca/Si 比は低下している。曲げ強度およびタフネスの低下の認められた材令 60 日において、界面から 10μm のところで Ca/Si 比が著しく増大している。

#### 4. まとめ

ガラス繊維補強モルタルの耐久性に関して、脆性化の進行は、ガラス繊維マトリックス界面付近のベーストの Ca/Si 比分布と密接な関係を有するようであり、材令の進行に伴い Ca/Si 比は増大していく。特に、脆性化が顕著であった促進養生の場合タフネスの著しい低下を生じた材令において、界面付近のベーストの Ca/Si 比は著しく増大した。

#### 参考文献

- 1) たとえば Diamond, S., "THE GFRC DURABILITY PROBLEM: NATURE, CHARACTERISTICS, AND TEST METHODS", Proc. Symp., Durability of Glass Fiber Reinforced Concrete, Chicago, pp.199-209. (1986).