

ゼラチン混入モルタルの特性について

五洋建設（株）
（株）ケー・エフ・シー
新田ゼラチン（株）

正会員
○大森 禎敏
井本 厚
西里 亮
鈴木 啓仁
藤岡 大輔

1. はじめに

現在、土木材料としてのコンクリートは環境保全の観点から様々な開発が進められている。従来、環境対応のコンクリート開発は、長寿命化を図ったり各種副産物を有効利用するといった環境負荷の低減に寄与させる点に主眼が置かれてきた。しかしながら、近年では建設事業に環境負荷低減はもちろんのことであるが積極的な環境保全が求められている¹⁾。

本研究では、動物性タンパク質を主成分とするゼラチンをコンクリートに混入することで硬化後のコンクリートに連続した空隙が形成され大きな透水性を有することに着目した。本文では、繊維状のゼラチンをモルタルに混入したときの諸特性について報告するものである。

2. 実験に用いたゼラチンの特性

ゼラチンは、牛骨や牛皮、豚皮を原材料として製造される。ゼラチンの成分表を表-1 に示す。ゼラチンは水溶性高分子であり水に対する溶解性を有している。また、高温、高アルカリほど水に対する吸湿溶解性が大きい。本研究では、長さ 4cm 程度の繊維状ゼラチンを実験に使用した。実験に使用したゼラチンを写真-1 に示す。

表－1 乾燥ゼラチンの成分

成分	%
タンパク質	85
水分	8～14
灰分	2 以下
その他（脂質、多糖類など）	1 以下

3. 練混ぜ方法

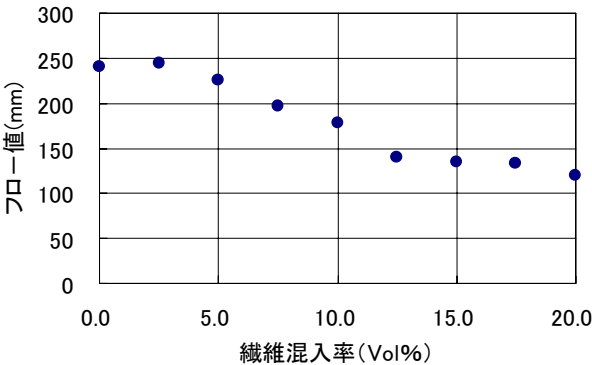
今回の実験に使用したベースモルタルは、水セメント比 W/C=50%の 1:1 モルタルである。ゼラチンは、20℃で自重の 7 倍程度の水分を吸収する。本実験では、あらかじめゼラチン量の 4 倍のアルカリ水(pH9.4)を吸水させ、練上がったモルタルと混合する手法を採用した。なお、練混ぜ時の実験室温度、各材料温度は 20℃の一定とした。

4. コンシステンシー

図-1 に繊維状ゼラチンの混入率とテーブルフロー値の関係を示す。試験方法は、日本道路公団の JHS A 313 に準拠した。図-1 の横軸には繊維状ゼラチンの混入率（乾燥時の Vol.%）を、縦軸にフロー値(mm)を示してある。ここで、ゼラチンの比重は 1.2 である。図-1 より、練上がった繊維状ゼラチン混入モルタルのフロー値は、混入率が 0～10%の範囲で小さくなる傾向があった。しかし、混入率が 10%より多くなっても著しい流動性の低下は確認できなかった。



写真－1 繊維状ゼラチン



図－1 繊維状ゼラチンの混入率とフロー値

キーワード ポーラスコンクリート，ゼラチン，透水性，配合試験

連絡先 〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設（株）技術研究所 TEL 0287-39-2107

5. 硬化後の諸特性

練上がったゼラチン混入モルタルは、深さ 20cm の容器に打設し、20 °C の室内で気中養生をした。硬化の過程で、混入された繊維状ゼラチンは徐々に溶解・溶出しモルタル内部に連続した空隙を形成する。硬化後、コア供試体を採取した。硬化後のコア供試体を写真-2 に示す。

図-2 に繊維状ゼラチンの混入率と単位体積重量の関係と混入率と空隙率の関係を示す。ゼラチン量を増加させるに従い単位体積重量が小さくなるともに空隙が多くなることが分かる。特に、ゼラチンを 10% 以上混入することでモルタルには 60% 程度の空隙が形成されるものと推察された。図-3 に繊維状ゼラチンの混入率と透水係数の関係を示す。透水係数の測定には、定水位法を用いた。ゼラチンの混入量を増加させるに従い透水係数 10^{-1} cm/s 程度まで増加する。しかしながら、混入率を 10% 以上にしても大幅な透水係数の増加は確認できなかった。図-4 に繊維状ゼラチンの混入率と圧縮強度（材令 28 日）の関係を示す。混入率を増加させるに従い圧縮強度が小さくなることが分かる。ゼラチン混入率を 10% 以上にすると圧縮強度は 1N/mm^2 以下であった。以上のことから、繊維状ゼラチンの混入率を増加させるとともに透水係数は大きくなるものの単位体積重量や圧縮強度が小さくなることが確認できた。

6. まとめ

今回の実験でモルタルに繊維状ゼラチンを混入することで内部に連続した空隙を形成することが確認できた。この空隙により、圧縮強度は小さくなるものの透水性のあるモルタルやコンクリートを作成できるものと考えられる。ゼラチン混入コンクリートを実用化するに当たっては、多くの実験・検討を行う必要がある。将来は、緑化コンクリート等のエココンクリートに応用できればと考えている。



写真-2 硬化後のコア供試体
(混入率：15 vol.%)

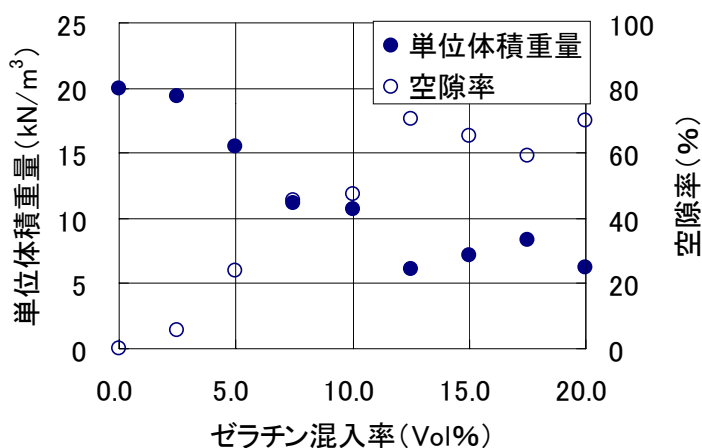


図-2 繊維状ゼラチンの混入率と単位体積重量、空隙率

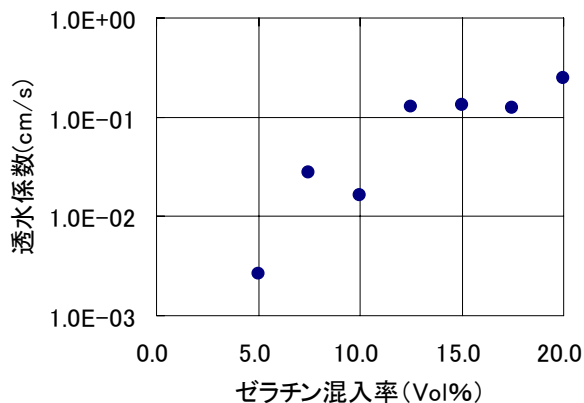


図-3 繊維状ゼラチンの混入率と透水係数

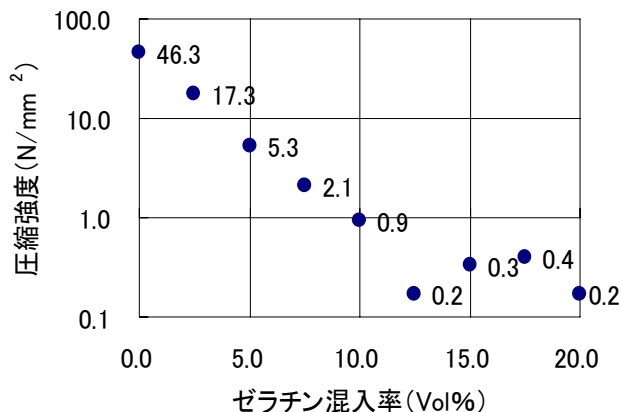


図-4 繊維状ゼラチンの混入率と圧縮強度

参考文献 例えば、町田庄三：ポーラスコンクリートの製造とこれからがわかる本、2001。