

麻生セメント中央研究所 正会員 堤 博文
 麻生セメント技術センター 芳野 博光
 麻生フォームクリート 正会員 寺崎 覚

1. まえがき

裏込注入工、充填工などの材料として使用されるエアームルク、エアームルタルは、乾燥収縮が大きくひびわれを起こしやすいので、その適用範囲に限界がある。そこで、ひびわれを抑制する目的で、プレフォームタイプのエアームルクにポリプロピレン繊維を混入し、強度特性およびひびわれ抑制効果について検討を行った。

2. 実験概要

実験に使用した材料および配合をそれぞれ表-1、2に示す。練りまぜはホバート型ミキサ（容量20ℓ）を用いて行った。

コンシステンシー試験は、内径80mm、高さ80mmのシリンダーを用い、エアームルクを上面まで充填し、シリンダーを鉛直上方に引き上げた時のミルクの広がり測定しフロー値とした。

強度試験用供試体は寸法4×4×16cmとし、打ち込み後48時間で脱型しその後材令28日まで20℃の湿空養生を行って、圧縮強度と曲げ強度の測定を行った。

長さ変化試験は、打ち込み後48時間の脱型時を基長とし、温度20℃、湿度60%の恒温恒湿槽に静置して測定した。図-1に示すように、鋼製のリングの外側にエアームルクを打ち込み、脱型後外周のエアームルクのひびきを測定するとともにひびわれを観察した。また、寸法91×91×10(高さ)cm、底面を除く4面に20cm間隔に釘を打った木製拘束型枠にエアームルクを打ち込み、ひびきを観察した。

3. 実験結果および考察

網状のポリプロピレン繊維を使用することにより、空気量の低下やファイバーボールを作ることなくエアームルクに均一に分散することができた。フレッシュエアームルクの試験結果を表-3、繊維混入率とフロー値の関係を図-2に示す。繊維を混入することによりエアームルクのフロー値は大きくなるが、繊維長や混入率の違いによる差はみられない。

強度の試験結果を図-3に示す。曲げ強度、圧縮強度ともに繊維の混入により増大している。特に曲げ強度については、繊維長が長いほど、また混入量が多いほどその効果が大きい。ポリプロピレン繊維を普通コンクリートに混入した場合には、

表-1 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント
起 泡 剤	マールP液（動物性タンパク質）
繊 維	網状ポリプロピレン繊維 繊維長12,19mm 比重0.9 引張強度 5700 kgf/cm ²

表-2 エアームルクの配合表

水セメント比 %	空気量 %	水 kg/m ³	セメント kg/m ³	マールP液 ℓ/m ³
56.0	66	190	356	1.4

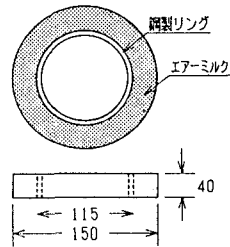


図-1 リング拘束供試体

表-3 フレッシュエアームルクの試験結果

繊維長 mm	混入率 %	単位容積質量 kg/ℓ	空気量 %	フロー値 mm
12	0	0.58	67	170
	0.1	0.59	66	202
	0.2	0.59	66	214
19	0.1	0.59	66	211
	0.2	0.58	67	204

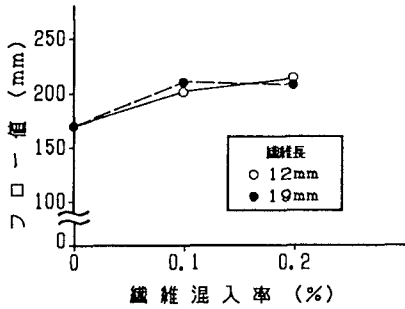


図-2 繊維混入率とフロー値との関係

強度改善効果がほとんどないとされている¹⁾が、エアームilkの圧縮強度は10kgf/cm²程度と絶対値が低いため、繊維による強度改善効果が見られたと考えられる。

長さ変化試験の結果を図-4に示す。乾燥により材令ともに収縮し、乾燥材令 8週におけるブレンのひずみは約 -42×10^{-4} であった。繊維混入の有無による収縮率の差はほとんどみられず、同じ傾向を示した。リング拘束によるひびわれ観察の試験結果を図-5に示す。繊維の混入によりひびわれ発生時期が遅れており、収縮ひびわれ発生に対するポリプロピレン繊維の効果が認められた。また、繊維長および繊維混入率が大きいほどひびわれ抑制効果は大きい傾向を示している。拘束パネルの試験結果も、ひびわれの発生がブレンで 5日、0.1%混入で16日、0.2%混入で18日であり、ひびわれ抑制効果が認められる。繊維長による差はみられなかった。

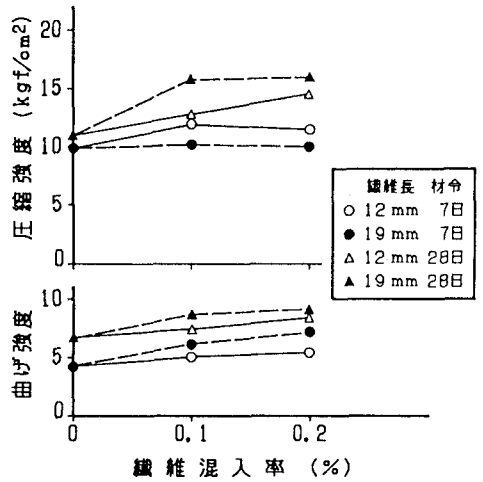


図-3 繊維混入率と強度との関係

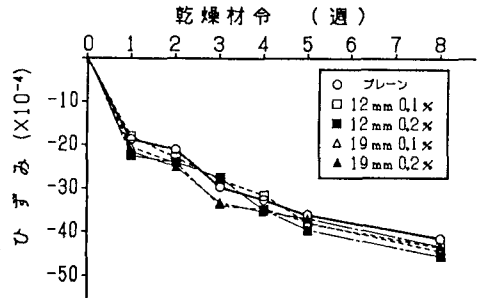


図-4 長さ変化試験結果

4. まとめ

- (1) 単位容積質量を変化することなく、ポリプロピレン繊維をエアームilkに均一に混入することが可能である。
- (2) ポリプロピレン繊維を 0.1~0.2%混入すると、フロー値は大きくなり流動性が向上する。
- (3) ポリプロピレン繊維混入により、圧縮強度、曲げ強度とも増大する。曲げ強度については、繊維長が長いほど、また混入量が多いほどその効果が大きい。
- (4) ポリプロピレン繊維混入により、乾燥収縮は同程度であるが、乾燥収縮等によるひびわれを抑制することが可能である。

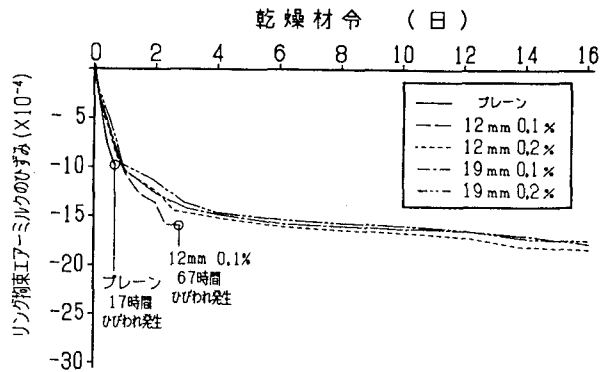


図-5 リング拘束試験結果

<参考文献>

- 1) 辻 正之・富田六朗・坂本 裕: 網状ポリプロピレン繊維混入コンクリートに関する一実験、セメント技術年報 42 1988