

1. 緒 言

コンクリートの補強繊維素材としての耐アルカリ性ガラス繊維についてはジルコニア系ガラスをはじめ多くの研究があり、 SiO_2 - Al_2O_3 - CaO 系についても幾つか調べられている。しかしガラス繊維によるコンクリートの強化は、その長期的耐久性においてまだ問題があり、特に強度劣化機構についても必ずしも明白ではない。特に高炉滓を用いたガラス長繊維についての調査は皆無に等しい。そこで前報の基礎研究をもとにコンクリート補強材としての耐アルカリ性繊維の製造とその強度特性について検討した。

2. ガラス繊維の製造と試験

前報のようにスラグの主要成分は SiO_2 - Al_2O_3 - CaO であるので、この3成分系を基本系とし、スラグ成分の調整を考えた。ガラス繊維を製造する場合はその熔融状態での粘度の温度勾配が急でないことと、その熔融温度が高くないことが重要で、これらの条件からはずれるといちじるしく作業性が悪くなる。一般に SiO_2 が多いほど粘度の温度勾配はゆるやかで、 Al_2O_3 もこれに準ずる。一方 CaO や MgO は逆に勾配を急にする。そこでスラグに SiO_2 を添加し粘度の調整を行つた。調整後の組成を表1に示す。

試料	T.Fe	FeO	M.Fe	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	MnO
A	0.55	0.53	0.16	47.09	11.39	5.97	31.30	0.77
B	0.58	0.56	0.164	43.86	12.09	6.34	33.21	0.82
C	0.61	0.60	0.17	40.63	12.79	6.70	35.13	0.86
D	0.64	0.62	0.18	38.69	13.20	6.92	36.28	0.89

表1 SiO_2 添加後の組成

基本系の SiO_2 - Al_2O_3 - CaO については前報の組成である。表1のスラグを使つたガラスでは、予じめアルミナるつぽで溶解し鉄を除いた後、白金るつぽで再溶解して均一化をはかり、底にノズルのある直径20mm、高さ55mmの筒型白金—ロジウム(20%)るつぽに移し、高周波炉を使

つて繊維を引いた。なおこの時のノズル出口温度は1220~1270℃の範囲で、るつぽの直下は水冷パイプにより冷却されている。ガラス繊維は一旦ドラムに巻取つた後、適当な長さに切断し試験試料とした。

強度測定は東洋測器製引張試験機によつた。耐アルカリ試験法も前報と同様であるが、セメント中での繊維の強度劣化を知るためNaOH 2%溶液に1%のセメントを懸濁させたものを用いた。温度は50℃、5時間(一部のものはさらに15、45時間)処理した後の強度を測定した。

3. 結果と考察

2%NaOH溶液による侵食試験については SiO_2 - Al_2O_3 - CaO 系では前報で示したように SiO_2 :50, Al_2O_3 :10, CaO :40 組成附近がもつとも溶出量が少く、 SiO_2 の少ない側で多くなつてゐる。したがつて SiO_2 50モル%以下の領域では、 SiO_2 網目構造の減少とともに耐アルカリ性が悪く、アルミナ網目構造はプラスの効果を与えていない。スラグ系では SiO_2 の添加量の減少とともに強度は増大傾向を示した。表2にガラス繊維の強度劣化試験結果を示す。

ジルコニア系ガラス繊維の強度は、相対的には必ずしも大きくなく、処理前で219 kg/mm²、5時間のアルカリ処理で187 kg/mm²を示した。またセメント1%懸濁したものとの比較では有意差は認めら

試料	処理前	NaOH 2%, 50℃ 溶液処理		
A	180 kg/mm ²	153 kg/mm ² (5h)		
B	197 kg/mm ²	170 kg/mm ² (5h)	154 kg/mm ² (15h)	140 kg/mm ² (45h)
C	278 kg/mm ²	211 kg/mm ² (5h)	167 kg/mm ² (15h)	150 kg/mm ² (45h)
D	167 kg/mm ²	160 kg/mm ² (5h)		

表2 ガラス繊維の強度劣化試験結果

れなかつた。ジルコニア系繊維と比較し、スラグ繊維も十分コンクリート補強材としてその利用が可能であるといえる。