

(761) 溶湯鍛造による金属短繊維混入FRMの製造

東京大学生産技術研究所 中川 威雄 野口 裕之

[目的]

びびり振動切削法により、各種金属短繊維が、比較的安価に供給されるようになった。この繊維は他の補強用長繊維の様には微細でもなく、また強度も高くはないが、この繊維を混入した材料の摩擦摩耗特性を向上させる役割は期待できる。本報は軽金属中に金属短繊維を混入させる方法として溶湯鍛造（又は高圧鑄造、加圧溶浸）の手法に着目し、繊維を混入する方法について基礎的研究を行なったものである。

[供試材]

供試材としては摩擦摩耗特性の向上が望まれているアルミニウム合金を採用し、混入繊維としては今回は混入状況の調査を主目的としたため、ステンレス繊維を用いた。Table 1に実験に用いたマトリックス材と混入繊維の成分及び寸法諸元を示す。

Table 1 Chemical composition of stainless fiber and matrix metal

	Chemical compositions (%)								
	Cu	Si	Mg	Zn	Fe	Mn	Ni	Ti	Al
Matrix (AC4C)	≦0.05	6.5~7.5	0.25~0.4	≦0.03	≦0.3	≦0.03	≦0.03	≦0.03	Bal
Fiber SUS430	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	—
	0.015	0.49	1.14	0.027	0.282	0.11	19.8	1.98	—
(20Cr-2Mo)	Length $l = 4$ mm		Hardness Hv = 173						
	Diameter $d = 40$ μ m		Tension strength $\sigma = 75$ Kg/mm ²						

[混入方法]

繊維を圧縮成形して密度を上げ形状を付与したものに、高圧で溶融金属を流し込む方式をとった。混入実験方法をFig.1に示す。成形体寸法は 10×100 mmで成形面圧を変化させることにより、繊維混入率を変化させる。溶湯温度は 700°C 、型温度は最大 350°C とした。

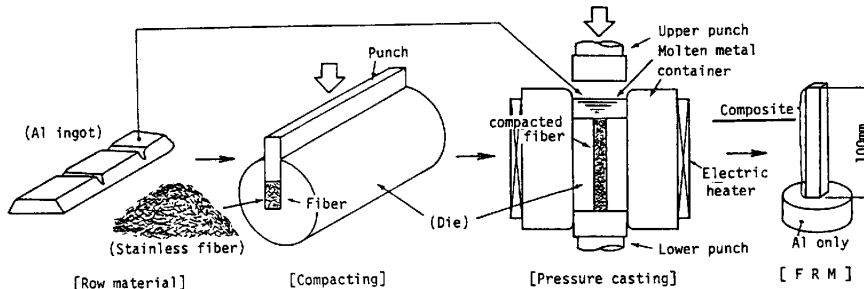


Fig.1 Production procedure for fiber reinforce metal

[実験結果]

Fig.2に繊維混入率と加圧力との関係を示すが、 $V_f = 20\%$ までは容易であり、 $V_f = 30\%$ となると圧力を上げることにより可能であったが、 $V_f = 40\%$ 以上では本実験条件内では成功していない。型温をもっと上げればある程度成功域が広がるものと予想される。Fig.3は $V_f = 30\%$ の時の繊維分散状況である。Fig.1の工程から判断できるように、繊維成形時成形体の長手方向に配向していることが明らかである。

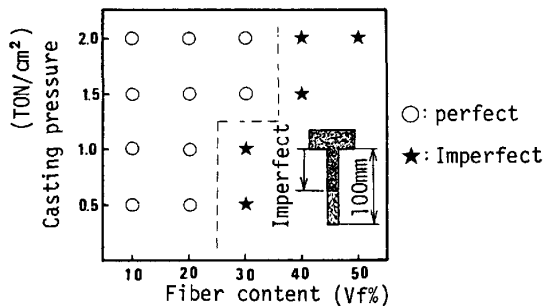


Fig.2 Relation between fiber content and casting pressure

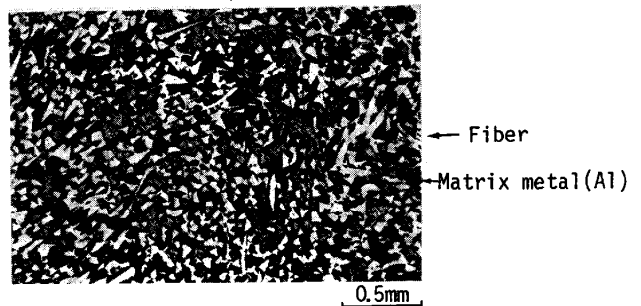


Fig.3 Structure of FRM

[結言]

びびり振動切削繊維を比較的高い混入率でAl地金に入れた複合材が製造できる見通しを得た。今後は摩擦摩耗特性の面で期待できる黄銅や鑄鉄繊維を混入させ、その特性を明らかにしたい。