

(technical textile)

(3)

가 , ,

1. .

, ()
 , < 1> . ,
 , ,
 , < 1>

< 1> .

종 별	섬유 종류	비 중	강 도 (MPa)	탄성률 (GPa)	파단 신도 (%)
무기 섬유	탄소 섬유	1.8	3,600	400	1.7
	유리 섬유	2.6	3,400	78	4.0
	보론 섬유	2.5	3,600	400	0.8
	스테인리스강 섬유	7.9	2,400	180	1.5
	Si-C계 섬유	2.4	3,000	190	1.5
	알루미늄 섬유	3.4	1,800	300	1.0
유기 슈퍼 섬유	p-아라미드 섬유	1.4	2,900	95	3.5
	PBO 섬유	1.5	5,800	180	3.5
	초고분자량 PE 섬유	1.0	4,000	95	4.0
	폴리아릴레이트 섬유	1.4	3,400	75	3.9
범용 고분자 섬유	PVA 섬유	1.3			7.0
	PP 섬유	0.9			
	나일론 섬유	1.1	1,040	9	20.0
	PET 섬유	1.4	1,100	15	13.0

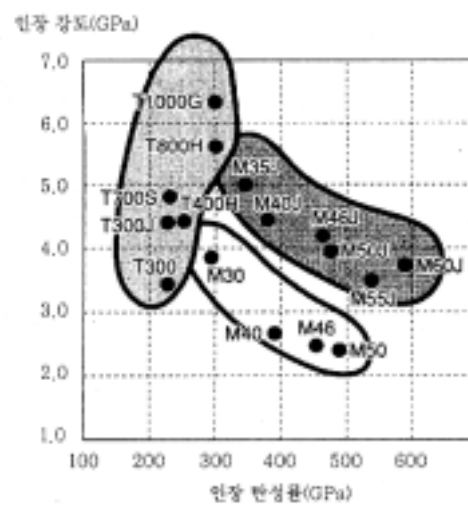
2.

，
PAN
（ ）

，
6~12 μm 가 PAN
， 가 ， 가 PAN 가
，

가 kg 2,000 10,000
가
， 5 /lb
，

가 ．



< 1>

< 1>

.
 가
 .
 .
 가 ,
 (chopped fiber) . 1,000 (k)
 , 가 가 . 1k 24k (small tow)
 48k (large tow) , 가
 .
 , (prepreg) , (braid),
 .
 , PAN 23,000tdml , 9,000t
 5,000t 가 . PAN ,
 가 . ,
 70% .
 , 가 . ,
 , 가 ,
 .
 CFRP()
 .
 CFRP
 . , 2006
 A380 1 40t .

· SKRTEO, ,
·
· CFRP 가 가
· , ,
·
· (tether)
· , 가 1 (rig) 1,000t
·
·
· , , 가 ,
· 가
·
· ,
· , 가 ,
·
·
· (prestress)가
·
·
· CFRP
·
· , CFRP가
· , 가 (bombe),
·
·

, (.),

가 .

()

.

, 2 , , , ,

.

, , 2% 가

가

.

< 2>

종류 조성	E 유리 섬유 무알칼리 유리	S 유리 섬유 고강도 유리	AR 유리 섬유 내알칼리 유리	D 유리 섬유 저유전율 유리	C 유리 섬유 내산성 유리	A 유리 섬유 알칼리 함유 유리
SiO ₂	55.0	65.0	61.0	75.0	65.0	70.0
Al ₂ O ₃	14.0	25.0		0.5	4.0	2.0
B ₂ O ₃	7.0			20.0	5.0	4.0
ZrO ₂			20.0			
CaO	22.0	10.0		0.5	14.0	7.0
MgO	0.5			0.5	3.0	3.0
R ₂ O	0.5		18.0	3.0	9.0	6.0
적 용	강섬유 일부 단섬유	강섬유	강섬유	강섬유	단섬유 일부 강섬유	단섬유

3.

(), , .

, < 2>

.

가 .

,

(導光) .

μm 25 μm 가 , 15~20 μm ,

, E , S
 , , AR ,
 D 가 .
 , 가
 . ,
 , < 3> .
 , 가
 ,
 가 .

< 3>

성 분	기 능	종 류	조 성
결속제	피막 형성제라고도 하며, 필라멘트를 결속하여 가닥을 형성하는 매트릭스 수지와와의 접착을 도와주는 역할도 있음	초산비닐 우레탄 에폭시 아크릴 등 고분자 에멀션	1~20%
커플링(coupling)제	유리 표면을 균일하게 윤기화시키고, 매트릭스 수지와와의 접착을 향상시킴	아크릴실란 아미노실란 실란계 커플링제	0.1~2.0%
윤활제	유리 섬유에 윤활성을 부여하고, 작업성을 향상시킴	테트라에틸렌 펜타민 유도체	0.1~1.0%
기 타	정전기를 방지함 조합액을 안정시킴	제4급 암모늄염 pH 조절제	0~1.0%
물		이온 교환수	극히 적음

, < 4> 가 .
 .
 가 , ()
 , ,
 , , (warp) 가

종 류	형 태	용 도
유리사	섬유 직경 3~9 μ m의 모노 필라멘트 수백 올을 집속한 가닥에 한 방향의 꼬임을 준 것(단사), 단사 몇 올을 모아 꼬임을 준 것(합연사)	• 안 코로스 • 테이프 • 슬리브
유리(사) 코로스(cross)	유리(사)를 이용하여 제조한 직물	• 프린트 배선 기관 • 집진기용 여과포 • 케튼 • 막
출 가닥	섬유 직경 3~17 μ m의 모노 필라멘트를 100~4,000올 집속한 가닥을 1.5~100mm의 길이로 절단한 것, 수분을 함유하지 않은 것과 몇 %의 수분을 함유한 것이 있음	• 플라스틱 강화재(사출 성형) • 유리 페이퍼 • 시멘트 강화재(프리믹스 성형)
출 가닥 매트	섬유 직경 약 11 μ m의 모노 필라멘트를 100올 집속한 가닥을 50mm의 길이로 절단하고, 이를 균일하게 분산 적층을 만들어 2~5%의 분말 폴리에스터 수지를 이용하여 매트상으로 성형시킨 것	• 플라스틱 강화재 (헨드 레이업 성형)
연속 가닥 매트	섬유 직경 13~17 μ m 의 모노 필라멘트를 50~100올 집속한 가닥을 연속랜덤 착송시켜, 2~8%의 결합제로 매트상에 성형한 것	• 플라스틱 강화재 • 스탬프 프리폼 (stamped preform)
유리 로빙	섬유 직경 9~24 μ m 의 모노 필라멘트를 50~4,000올 집속한 가닥을 300~30,000tex의 변수가 되도록 무연하여 원통상에 권취한 것	• 플라스틱 강화재 (FW 성형, 스프레이업 성형, SMC 압축 성형) • 로빙 코로스
유리 로빙 코로스	소정의 섬유 직경, 변수, 가닥 또는 조사를 이용하여 제조된 직물	• 플라스틱 강화 (헨드 레이업 성형)
분쇄 섬유	섬유 직경 5~13 μ m의 모노 필라멘트를 분쇄기를 이용하여 40~200 μ m의 길이로 분쇄한 것	• 플라스틱 강화재

주) 변수 : 유리 1,000m당 중량(g)

< 1> E

가

. S , E

가 20% 가

가 kg 1,000 ,

가 . 가 /가

,

300,000t .
(,), ,
FRP (, , , ,), 가
(stampable sheet) .

. /가 가
가 ,
 .

4.

4.1

. <
1> , 가 ,
 , .
2 가 .
 , .

(wire drawing)

.
가 (gum)
 . (plating) 가 0.15~0.4mm
3 .

4.2

. < 1>

가

.

가 6.9Gpa

140

μm

가 .

,

가

.

4.3

60%

,

가

,

FRP

.

.

,

.

FRP

.

가

가

.

,

.

,

가

,

.

4.4 Si-C

,

,

, Si-C-O

Si-M-C-O

가

.

M

Ti

Zr

.

Si-C

,

< 1>

,

가

.

,

,

가

2,000

가

.

, , SiC
/SiC 가 .