

1. 서두

각종 수지, 고무 등에 충전하는 고열전도성 필러의 요청에 의해, 지금까지 결정실리카, AlN, Si₃N₄, BN 등의 필러가 제공되고 있습니다. 그러나, 화학적 안정성, 유동성, 저 금형마모성이라는 과제에 대한 성능은 충분하지 않았습니다. 당사에서는, 오랜기간 실리카필러로 축적된 다양한 기술지식을 활용하여 고열전도성이 있고, 또한 필러로서의 기본요구특성이 구상실리카에 필적할만한 구상알루미나필러를 개발하였습니다.

2. 고열전도성필러의 기본특성

2-1 DAM시리즈

당사가 가지고 있는 고온용융기술을 구사하여, 고도로 구상화한 알루미나필러입니다. 입도컨트롤을 행하여 수지로의 고충진을 가능하게 한 그라이드도 준비하고 있습니다.

2-2 DAW시리즈

DAM시리즈와 같이 고도로 구상화한 알루미나필러를 특수처리 함으로써 Na이온으로 대표되는 알루미나 특유의 이온성 불순물 함유량을 대폭으로 저감시킨 제품입니다.

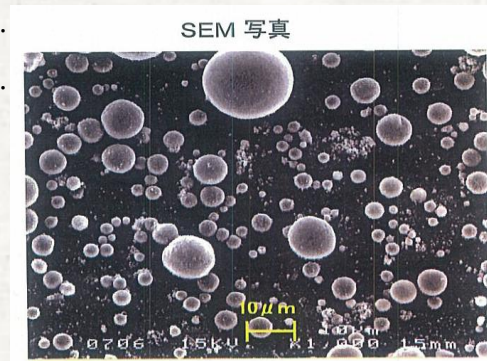
DAM시리즈와 같이 입도컨트롤한 그라이드도 준비하고 있습니다.

2-3 DAB시리즈

당사의 구상실리카의 지견을 바탕으로, DAW시리즈의 최적조합을 행함과 동시에 당사 개발의 초미분을 첨가함으로써 수지 등에의 고충진을 가능하게 했습니다.

2-4 ASFP시리즈

특수구상화 방법으로 초미분의 구상알루미나필러를 개발하였습니다. 이 입경의 구상알루미나필러는, 베이스필러에 첨가함으로써 유동성과 열패스조장효과 뿐만 아니라, 퍼팅제와 방열그리드 등에 널리 사용됩니다.



DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.2 Rev.3

<DAM/DAW시리즈 대표치> 사용하실 때는 주의사항 등을 MSDS(052-1071)에서 확인해주세요.

		DAM/DAW-70	DAM/DAW-45	DAM/DAW-10	DAM/DAW-05	DAM/DAW-03
Al ₂ O ₃	wt%	>99.8	>99.8	>99.8	>99.8	>99.8
비표면적	m ² /g	0.1	0.2	0.4	0.5	0.7
평균입경	μm	70	45	10	5	3
Sieve ≥75 μm	%	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Fe ²⁺ (원자흡광)	ppm	18.0	15.0	9.0	7.0	5.0
DAM						
EC	μS/cm	80	45	45	70	70
Na ⁺ (원자흡광)	ppm	40.0	40.0	155.0	180.0	180.0
Cl ⁻ (이온크로마토그래프)	ppm	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0
DAW						
EC(μS/cm)	μS/cm	8	8	8	10	10
Na ⁺ (원자흡광)	ppm	15.0	6.0	7.5	10.0	10.0
Cl ⁻ (이온크로마토그래프)	ppm	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3

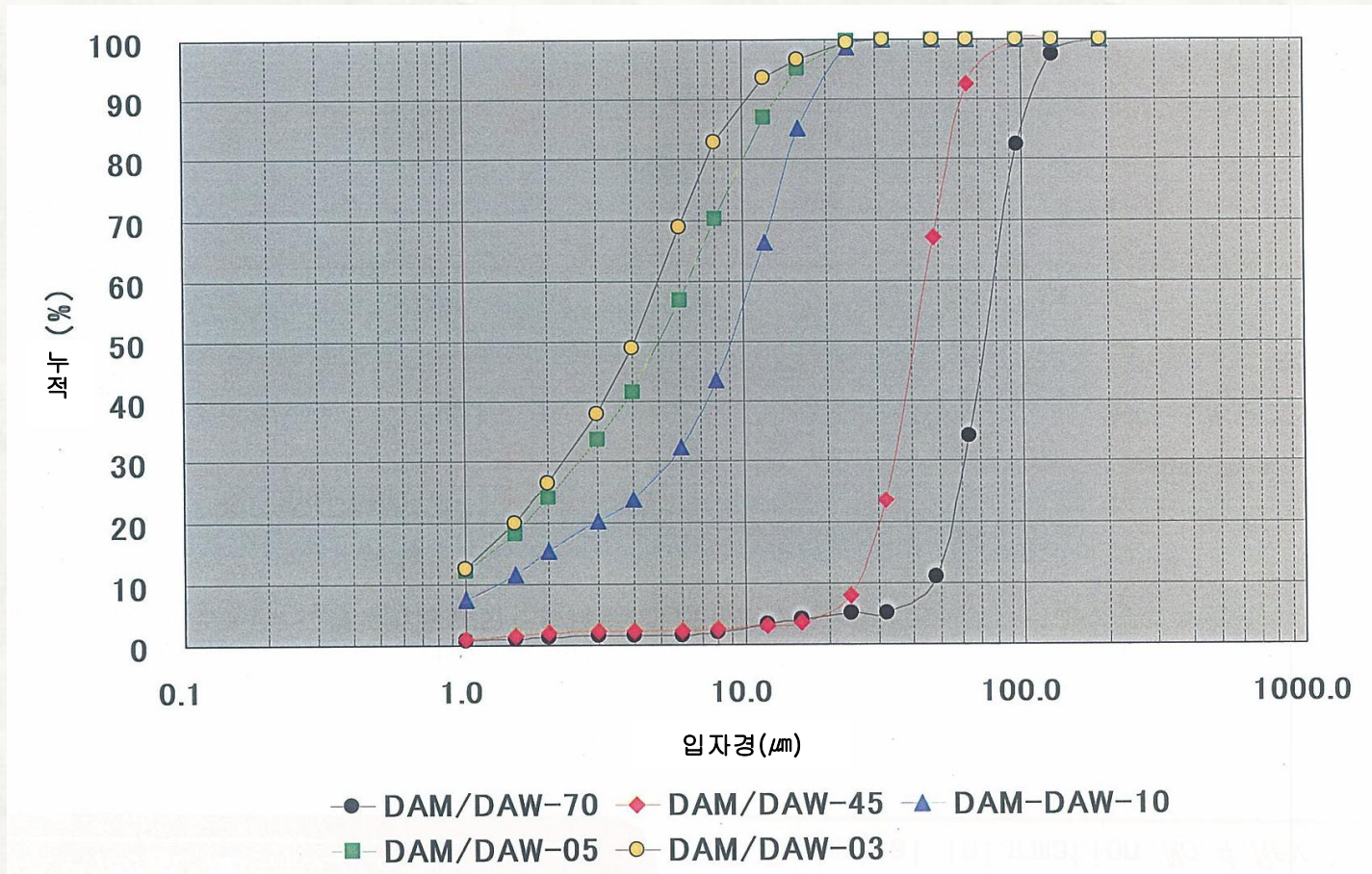
*추출액: Fe=왕수, Na/Cl=이온교환수

*DAM/DAW-10,05에 응집억제효과를 부여한 DAM/DAW-A시리즈(DAM/DAW-10A, 05A)도 준비하고 있습니다.

DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.3 Rev.3

<DAM/DAW시리즈 입도분포>

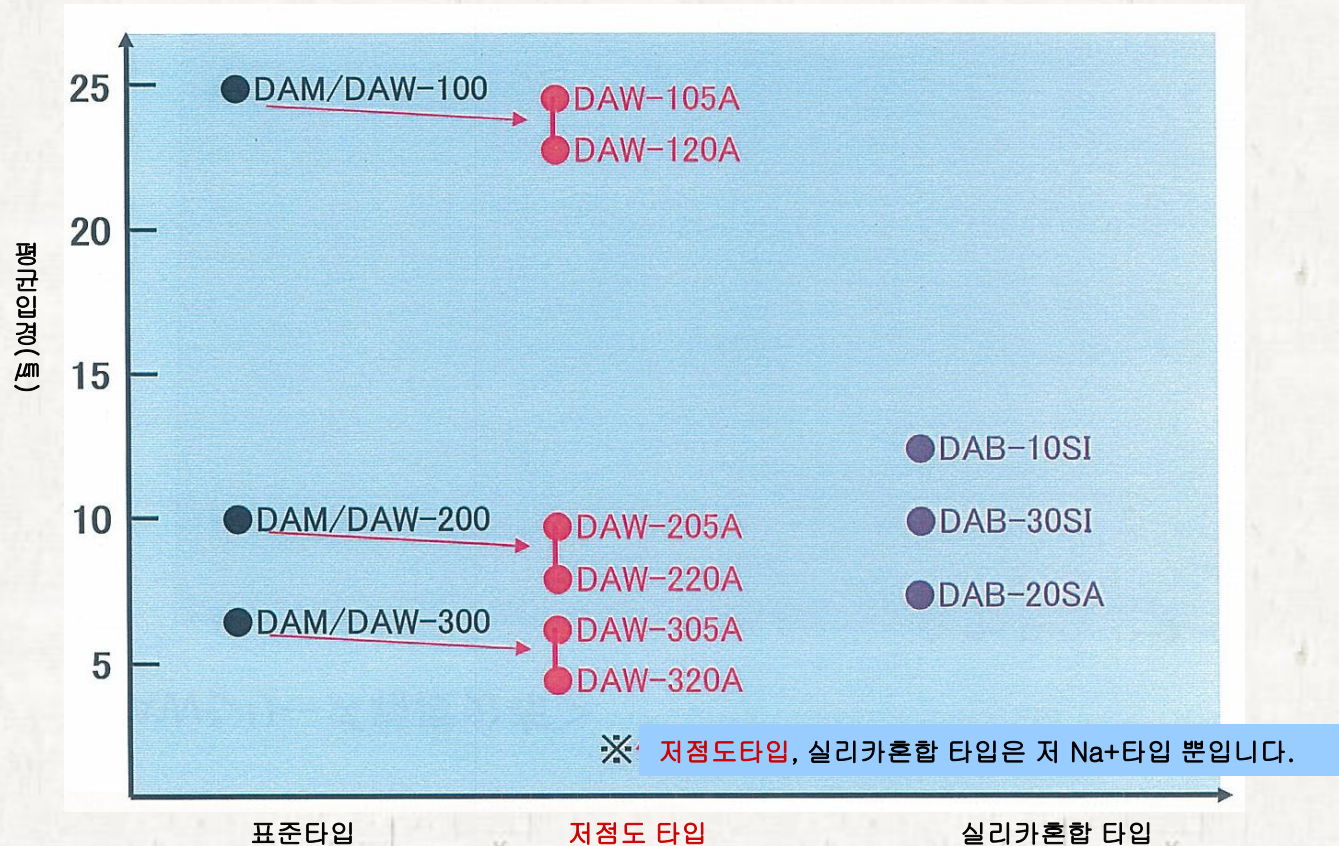


DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.4 Rev.3

<구상알루미나 브랜드타입>

구상알루미나(DAB는 실리카포함)의 입도를 최적화시킴으로써, 단일그라이드에서는 실현할 수 없는 필러의 고충진화를 가능하게 하였습니다.



DENKA 고열전도성 필러

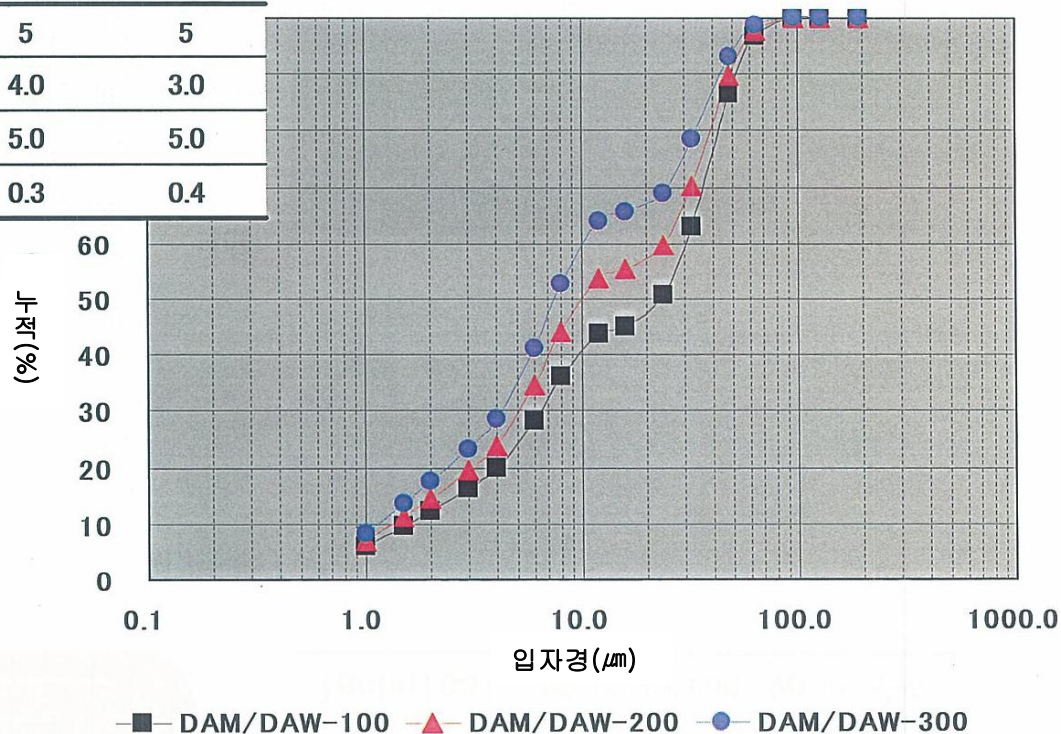
Technical Information No.5 Rev.3

<DAW브랜드 시리즈 대표치> 사용하실 때는 주의사항 등을 MSDS(052-1071)에서 확인하세요.

		DAW-100	DAW-200	DAW-300
Al ₂ O ₃	wt%	>99.8	>99.8	>99.8
비표면적	m ² /g	0.3	0.3	0.3
평균입경	μm	25	10	7
Sieve ≥75 μm	%	<0.5	<0.5	<0.5
EC(μ S/cm)	μ S/cm	3	5	5
Fe ²⁺ (원자흡광)	ppm	6.5	4.0	3.0
Na ⁺ (원자흡광)	ppm	5.5	5.0	5.0
Cl ⁻ (이온 크로마토그래프)	ppm	0.3	0.3	0.4

*추출액: Fe=왕수, Na/Cl=이온교환수

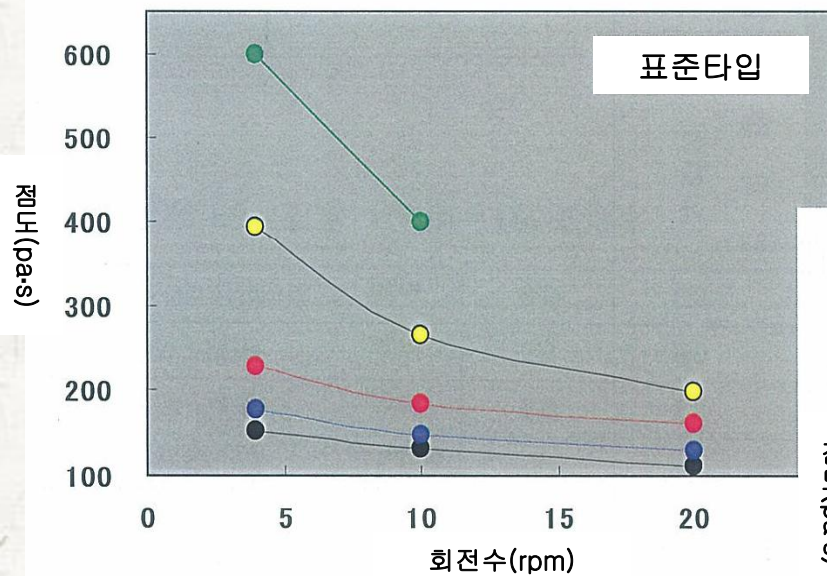
<입도분포(Cilas 920)>



DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.6 Rev.3

<DAW브랜드계 점도특성(실리콘수지계)>

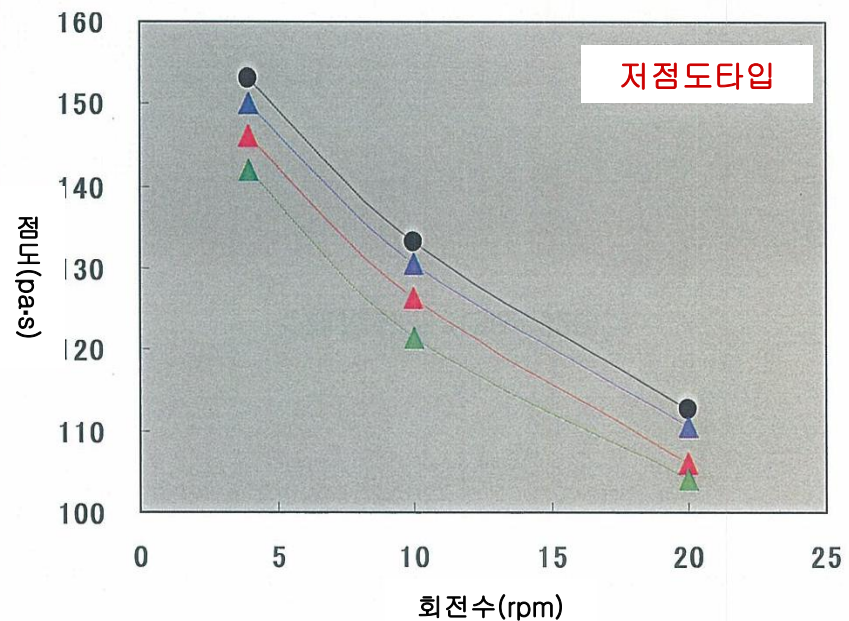


- DAW-45 ● DAW-100 ● DAW-200
- DAW-300 ● 파쇄알루미나

점도 측정 조건

필러충진율: 65vol%

수지: YE5822A액 (GE도시바실리콘)

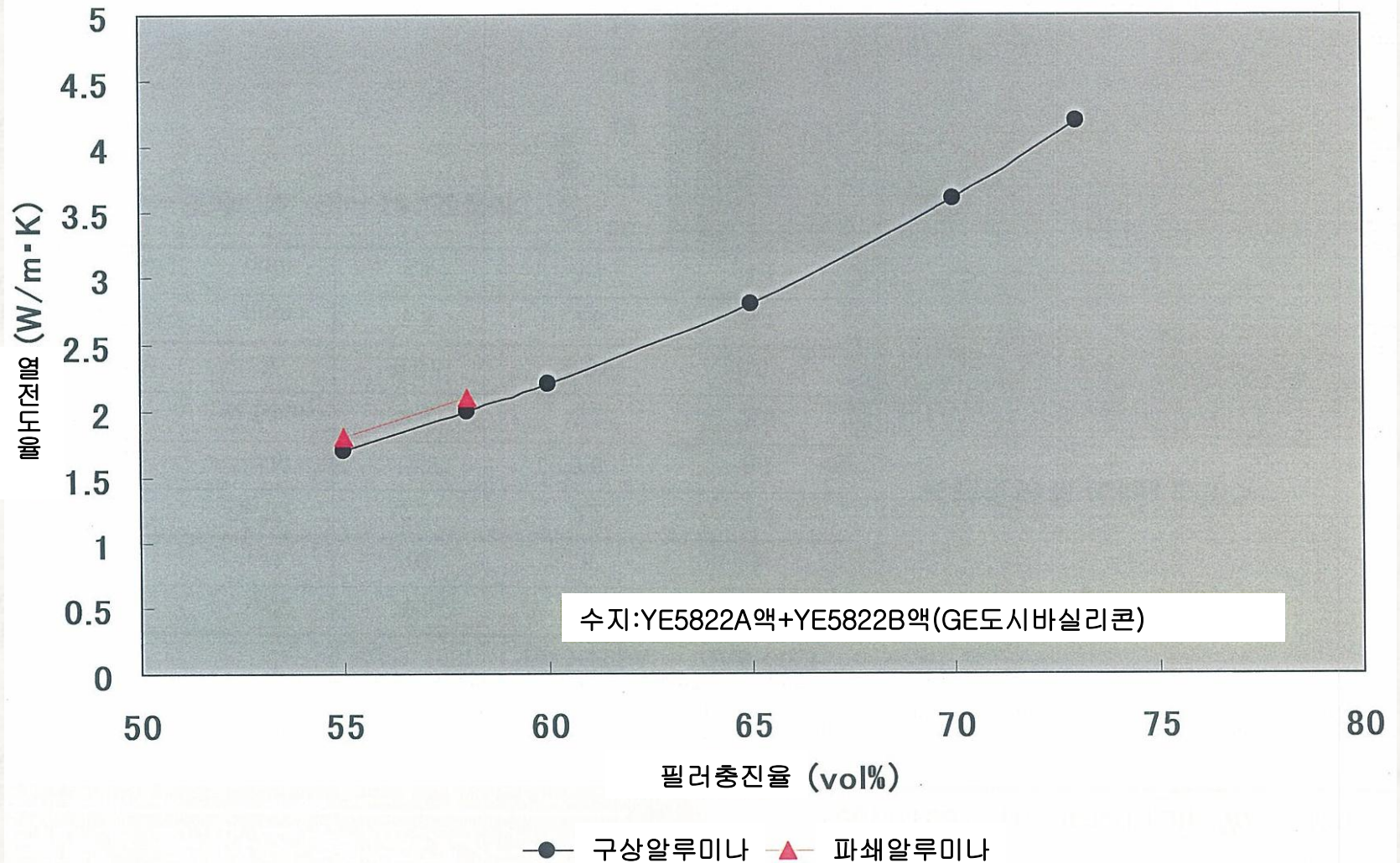


- DAW-100 ▲ DAW-105A ▲ DAW-110A ▲ DAW-120A

DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.7 Rev.3

<DAW브랜드계의 열전도율>



DENKA 고열전도성 필러

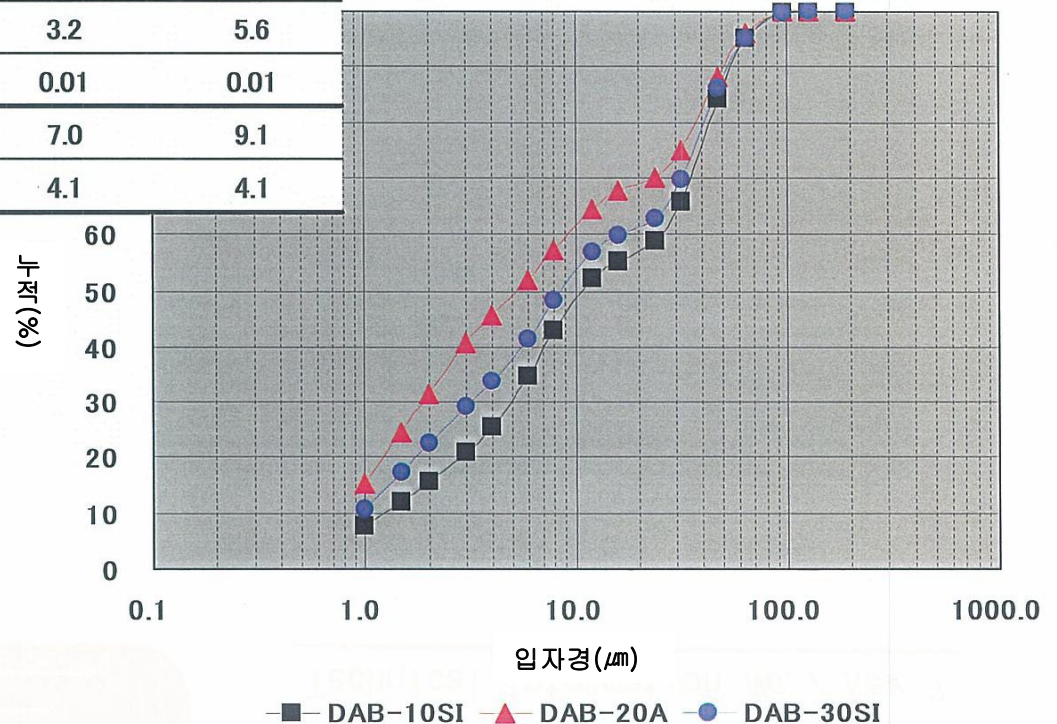
Technical Information No.8 Rev.3

<DAB시리즈 대표치> 사용하실 때는 주의사항 등을 MSDS(052-1070)에서 확인하세요.

		DAB-10SI	DAB-20SA	DAB-30SI
Al ₂ O ₃	wt%	90	95	95
SiO ₂	wt%	10	5	5
비표면적	m ² /g	2.3	2.2	1.4
평균입경	μm	12.5	7.6	9.1
EC	μS/cm	4.6	3.2	5.6
Sieve ≥75 μm	%	0.01	0.01	0.01
Fe ²⁺ (원자흡광법)	ppm	7.5	7.0	9.1
Na ⁺ (원자흡광법)	ppm	4.1	4.1	4.1

*추출액: Fe=왕수, Na/Cl=이온교환수

<입도분포(Cilas 920)>

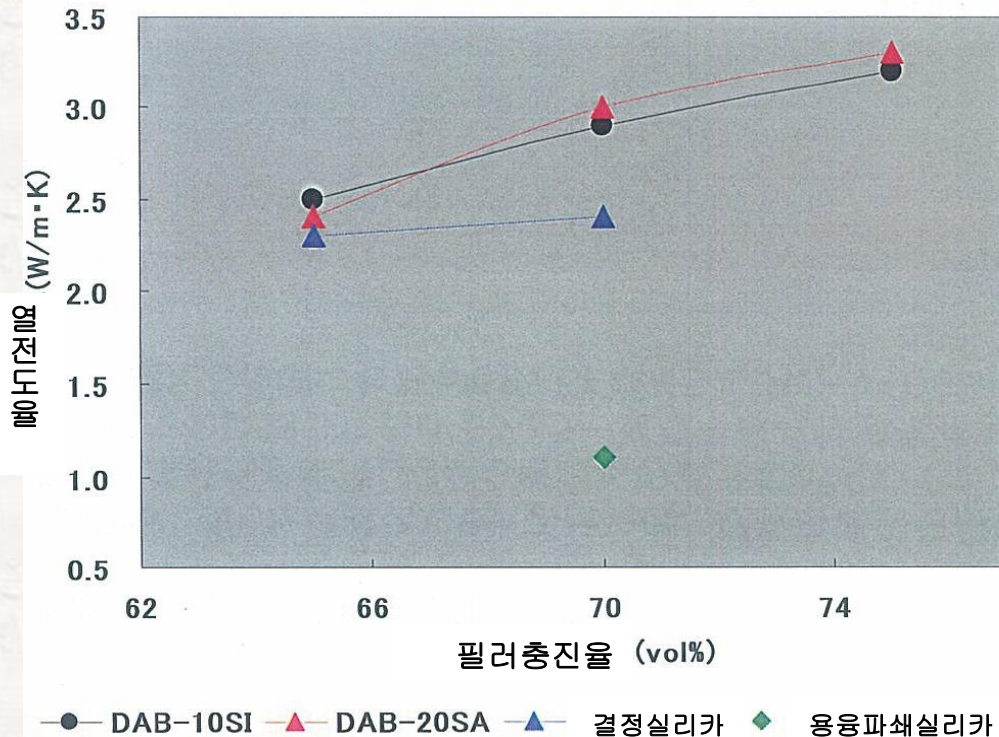


DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.9 Rev.3

<DAB시리즈의 열전도율>

개발한 구상알루미나필러는 본래 알루미나가 가지고 있는 고열전도성을 활용하여, 고유동성, 저금형 마모성을 유지하면서, EMC에서 3W/m·K레벨의 열전도율 발현이 가능합니다. EMC의 열전도율은 하기와 같습니다. 결정실리카에 비해 높은 열전도율을 보이며, 게다가 고유동성·금형에의 저마모성을 유지하면서 수지에의 고충진이 가능합니다.



*EMC배합조건

- 1) 에폭시수지:O-크레조르노블랙/폴리글리시딜에틸 (일본화약제EOCN-1020)
페놀·포름알데히드수지 (군영화학제 레디톱PSM-4261)
오르가노실란(신에츠화학제KBM-403)
몬탄산에스테르(크라리앤드제펜제WaxEflakes)
트리페닐호스핀(북흥화학제TPP)
- 2) 필러충진율: 65~75vol.%

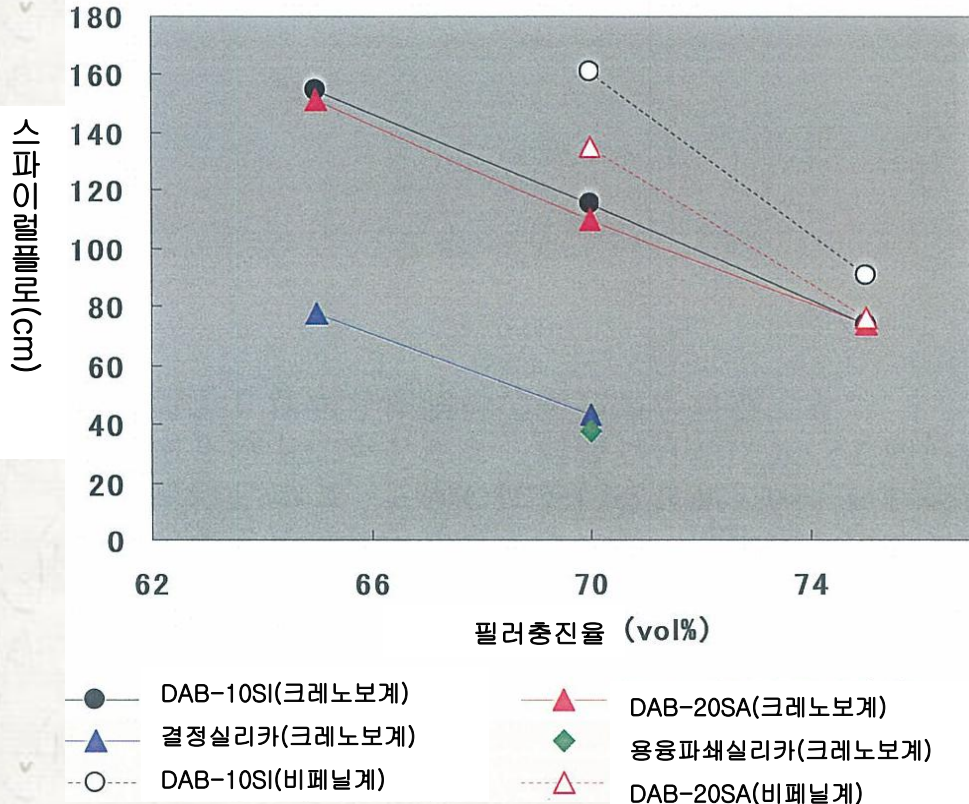
DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.10 Rev.3

<DAB시리즈의 유동성>

개발한 구상알루미나필러는 기존의 고열전도성필러에서는 실현곤란하였던 EMC에서의 고유동성, 저금형마모성을 유지하면서 수지로의 고충진이 가능합니다.

EMC에서의 유동성의 경우 필러충진율 의존성의 추이는 이하와 같습니다. 에폭시의 종류에 관계없이, 70vol%를 넘는 범위에 걸쳐서 SF(스파이럴플로)100cm이상의 고유동성을 유지합니다.



*EMC배합조건

에폭시계

에폭시수지: O-크레조르노블랙/폴리글리시딜에탈
(일본화약제 EOCN-1020)

페놀·포름알데히드수지

(군영화학제 레디톱 PSM-4261)

오르가노실란 (신에츠화학제 KBM-403)

몬탄산에스테르 (크라리앤드제펜제 WaxEflakes)

트리페닐호스핀 (북흥화학제 TPP)

비페닐계

상기 배합에서 비페닐형 고품 에폭시(유화셀에폭시제)
를 크레노보계수지와 7:3중량비로 배합

오르가노실란은 KBE-903을 사용

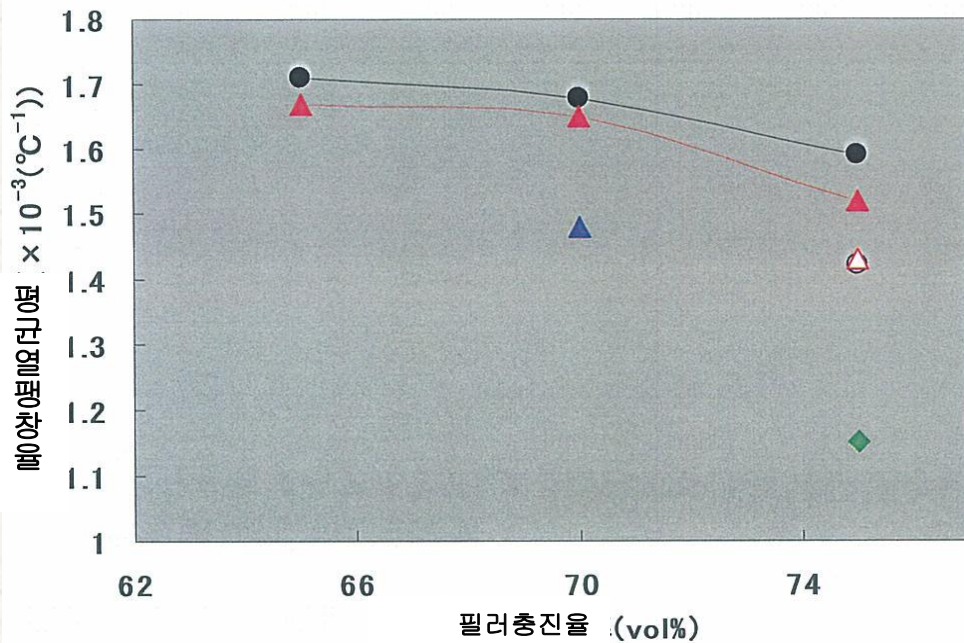
DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.11 Rev.3

<DAB시리즈의 열팽창율>

개발한 구상알루미나필러는 기존의 고열전도성필러에서는 실현곤란하였던 EMC에서의 고유동성, 저금형마모성을 유지하면서 수지로의 고충진이 가능합니다.

EMC에서의 유동성에 있어서의 필러충진을 의존성의 추이는 이하와 같습니다. 고충진을 가능하게 함으로써 에폭시의 종류에 관계없이, 75vol%이상 충진하는 것에 의해 70vol%충진했을 경우의 용융실리카와 동등한 열팽창율을 나타냅니다.



*EMC배합조건

에폭시계

에폭시수지: O-크레조르노블랙/폴리글리시딜에탈
(일본화약제 EOCN-1020)

페놀·포름알데히드수지

(군영화학제 레디톱 PSM-4261)

오르가노실란 (신에츠화학제 KBM-403)

몬탄산에스테르 (크라리앤드제펜제 WaxEflakes)

트리페닐호스핀 (북흥화학제 TPP)

비페닐계

상기 배합에서 비페닐형 고품 에폭시 (유화셀에폭시제)
를 크레노보계수지와 7:3 중량비로 배합

오르가노실란은 KBE-903을 사용

- DAB-10SI (크레노보계)
- ▲ 결정실리카 (크레노보계)
- DAB-10SI (비페닐계)
- ▲ DAB-20SA (크레노보계)
- ◆ 용융파쇄실리카 (크레노보계)
- △ DAB-20SA (비페닐계)

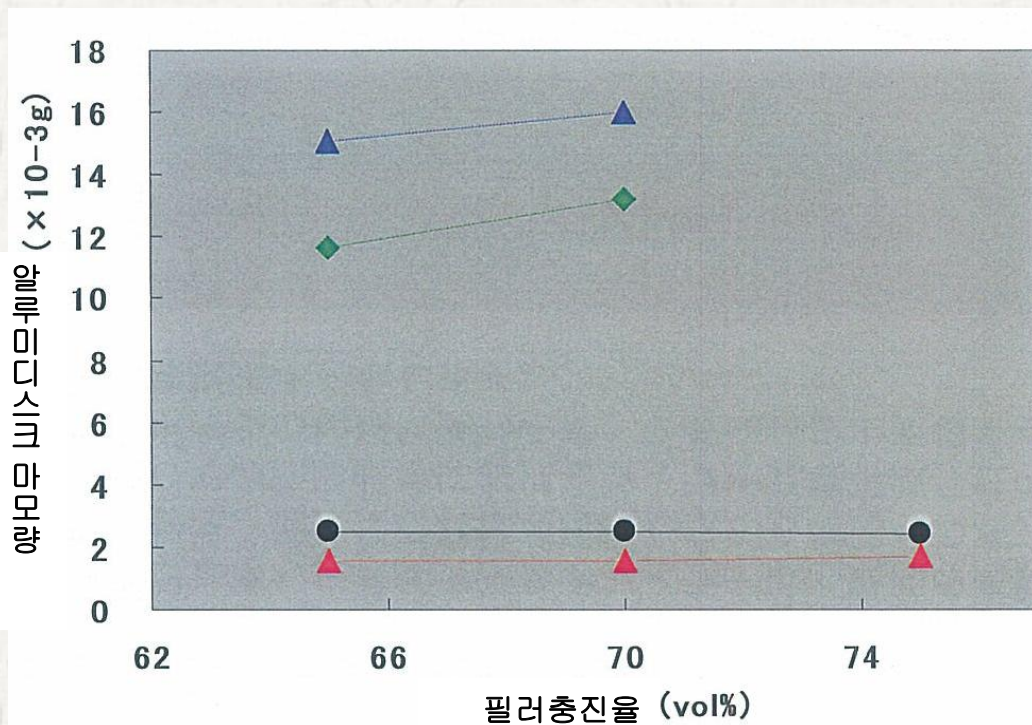
DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.12 Rev.3

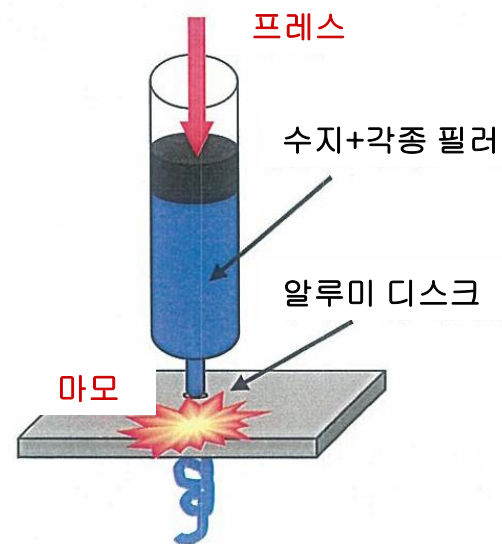
<DAB시리즈의 금형마모성>

*금형마모성 평가시험법

관통공을 가진 알루미나디스크에 EMC 소정의 양을 통과시켰을 때 디스크의 중량감소치를 마모량으로 하여 평가



● DAB-10SI ▲ DAB-20SA ▲ 결정실리카 ◆ 용융파쇄실리카



EMC통과량: 15cm³

평가온도: 175℃

알루미디스크 구멍 직경: 3mm[∅]

평가시의 경화를 억제하기 위해 경화촉진제는 무첨가

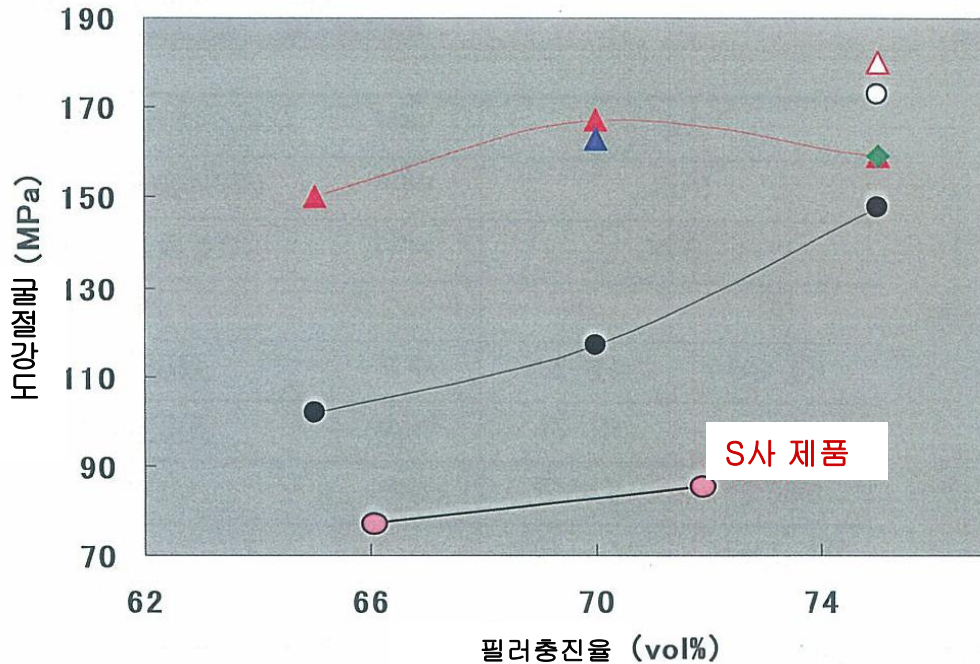
DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.13 Rev.3

<DAB시리즈의 굴절 강도>

개발한 구상알루미나필러는 기존의 고열전도성필러에서는 실현곤란하였던 EMC에서의 고유동성, 저금형마모성을 유지하면서 수지로의 고충진이 가능합니다.

EMC에서의 굴절강도에 있어서의 필러충진율 의존성의 추이는 이하와 같습니다. 고충진에 의해 굴절강도가 개선되어 75vol%이상 충진하는 것에 의해 용융실리카와 동등한 굴절강도를 나타냅니다.



- DAB-10SI(크레노보계)
- ▲ 결정실리카(크레노보계)
- DAB-10SI(비페닐계)
- ▲ DAB-20SA(크레노보계)
- ◆ 용융파쇄실리카(크레노보계)
- △ DAB-20SA(비페닐계)

*EMC배합조건

에폭시계

에폭시수지: O-크레조르노블랙/폴리글리시딜에탈
(일본화약제EOCN-1020)

페놀·포름알데히드수지

(군영화학제 레디톱PSM-4261)

오르가노실란(신에츠화학제KBM-403)

몬탄산에스테르(크라리앤드제펜제WaxEflakes)

토리페닐호스핀(북흥화학제TPP)

비페닐계

상기 배합에서 비페닐형 고품 에폭시(유화셀에폭시제)
를 크레노보계수지와 7:3중량비로 배합

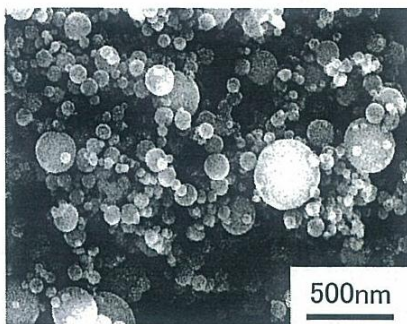
오르가노실란은 KBE-903을 사용

DENKA 고열전도성 필러

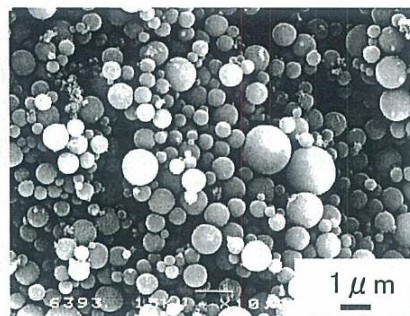
Technical Information No.14 Rev.3

<ASFP시리즈 대표치> 사용하실 때는 주의사항 등을 MSDS(052-10**)에서 확인하세요.

		ASFP-20	ASFP-30
Al ₂ O ₃	wt%	≥99.9	≥99.9
비표면적	m ² /g	12-18	4-8
평균입경	μ m	0.2-0.5	0.8-1.8
EC	μ S/cm	50	50
Fe ²⁺ (원자흡광법)	ppm	3.0	
Na ⁺ (원자흡광법)	ppm	20.0	
Cl ⁻ (이온크로마토그래프)	ppm	0.2	

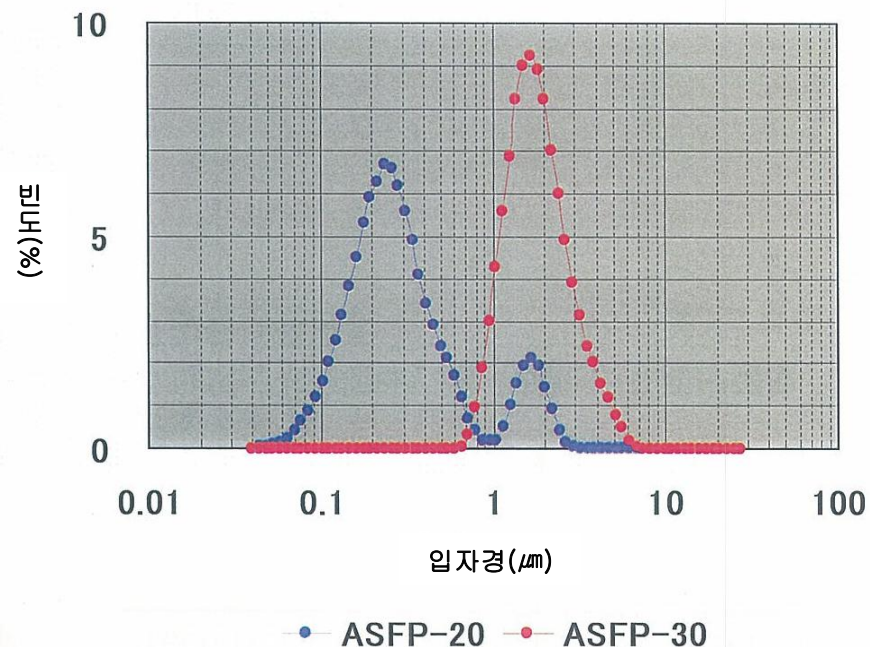


ASFP-20



ASFP-30

<입도분포(Coulter)>



DENKA 고열전도성 필러

Technical Information No.15 Rev.3

<ASFP첨가효과>

점도 측정 조건
 필러충진율: 65vol%
 수지: YE5822A액(GE도시바 실리콘)
 온도: 25℃

