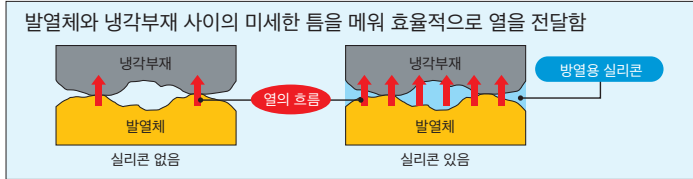


방열용 실리콘이란?

방열용 실리콘은 열전도성물질을 고충진한 복합재료로 방열체와 냉각부재 사이에 밀착하여 우수한 열전도성을 발휘합니다. 신에츠실리콘은 다양한 제품라인업으로 요구되는 사용방법이나 성능에 맞는 최적의 방열솔루션을 제공합니다.

■ 열전도향상 이미지



열전도율
 방열용 실리콘: 약0.8~6.5W/m·K
 공기: 약0.03W/m·K

● 제품라인업

시트상 제품

절연방열 실리콘고무시트 P4

주요제품 : TC-TA시리즈

■ 특징 및 장점

- 작업성·안정성이 우수함
- 시트, 캡, 튜브 등 다양한 형상으로 가공가능
- 전기절연성이 우수함

■ 구조

- TC-TA-1: 실리콘고무
- TC-TAG-2/TC-TAG-3/TC-TAG-6/TC-TAG-8: 유리섬유, 실리콘고무
- TC-TAP-2: 폴리이미드필름, 실리콘고무

■ 개념도

- 시트: 히트싱크, 방열시트, 트랜지스터, 기판

액상·그리스상 제품

방열오일컴파운드 P7

주요제품 : G-XXX시리즈

■ 특징 및 장점

- 박막도포 가능(저BLT화 가능)
- 접촉열저항이 작음
- 요철(凸凹)이 있는 피착체 도포에 최적

■ 개념도

저경도방열 실리콘패드 P5

주요제품 : TC-CA시리즈

■ 특징 및 장점

- 작업성이 우수함
- 소프트하며 밀착성이 우수함
- 전기절연성이 우수함

■ 구조

- 단층단입: 보호필름(폴리에틸렌), 보호필름(PET)
- 복합단입: TC-SP-1, 7시리즈 경차면·초저경도 방열실리콘패드, 비정착면: 유리섬유 함유 열전도성 실리콘고무, 보호필름(PET)

축합경화형 RTV실리콘고무 P8

주요제품 : TC-SP-1, 7시리즈 경차면·초저경도 방열실리콘패드

■ 특징 및 장점

- 실온에서 습기와 반응하여 경화함
- 전자부품 접착, 고정 가능
- 요철(凸凹)이 있는 피착체 도포에 최적

부품 접착, 고정용 사용 예시

열전도성 양면점착 실리콘테이프 P6

주요제품 : TC-SAS시리즈

■ 특징 및 장점

- 높은 점착성
- 넓은 사용온도범위(-40°C ~ +150°C)
- 리워크성이 우수함

■ 신뢰성시험 데이터

부가경화형 RTV실리콘고무 접착제 & 폼팅제 P8

주요제품 : TC-SP-1, 7시리즈 경차면·초저경도 방열실리콘패드

■ 특징 및 장점

- 가열하여 단시간경화 가능 *2액실온경화형 있음
- 전자부품 접착, 고정, 폼팅 가능
- 요철(凸凹)이 있는 피착체 도포에 최적

방열폼팅제의 사용 예시

열연화(熱軟化)방열시트 PCM=Phase Change Materials P6

주요제품 : PCS시리즈

■ 특징 및 장점

- 작업성이 우수한 열연화시트
- 접촉열저항이 작음
- 저BLT로 사용가능

■ 개념도

축합경화형 방열오일컴파운드 G-1000 캡필러 SDP시리즈 & CLG시리즈 P7

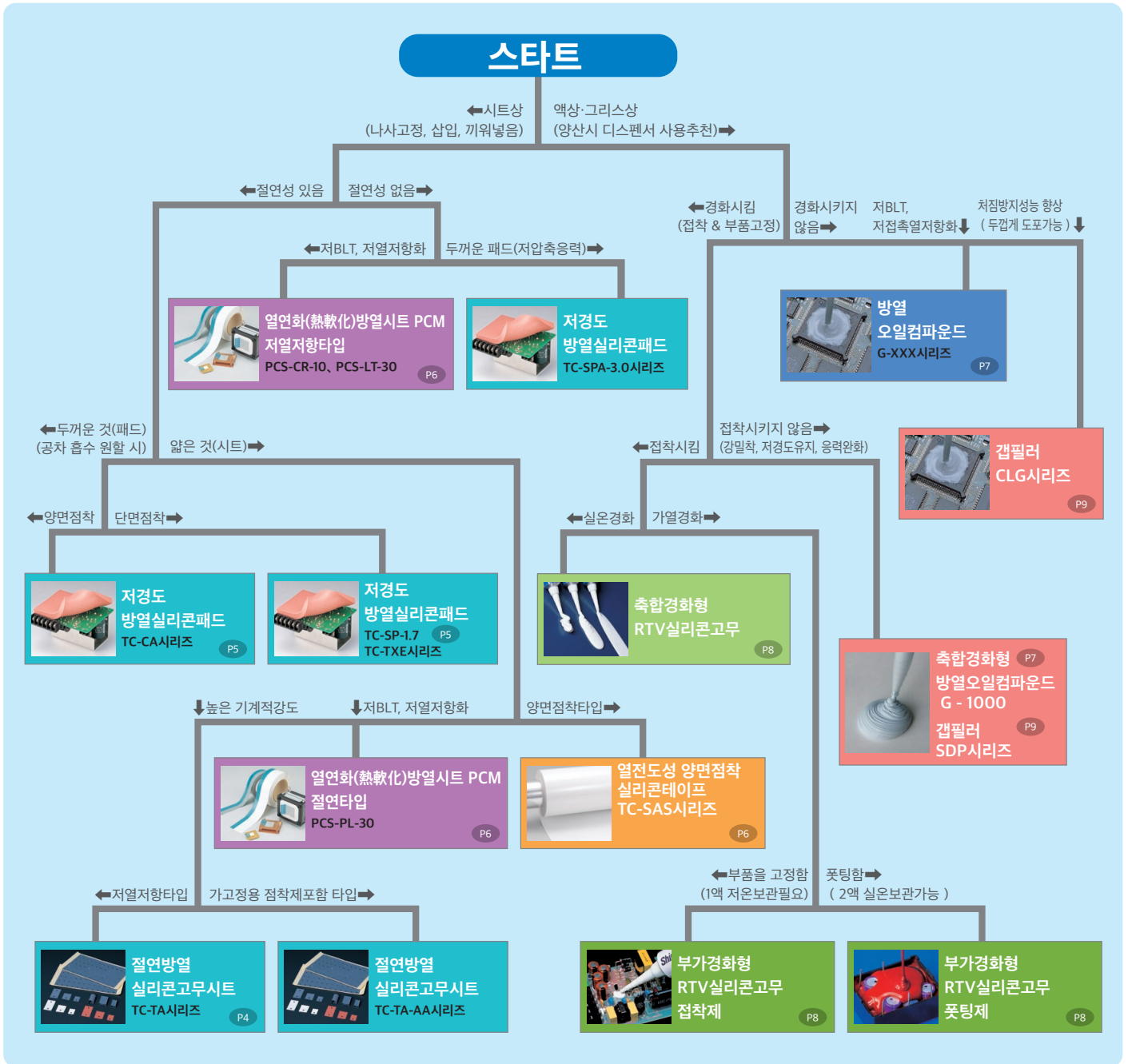
주요제품 : TC-SP-1, 7시리즈 경차면·초저경도 방열실리콘패드

■ 특징 및 장점

- 두껍게 도포가능
- 요철(凸凹)이 있는 피착체 도포에 최적
- 처짐방지: 크랙과 저응력을 양립

G-1000의 소프트한 경화물 SDP시리즈의 소프트한 경화시트

방열용 실리콘 제품선정 플로차트



요구성능과 대응제품

凹凸이나 단차가 있는 발열체에 도포를 원함

- P5 저경도방열실리콘패드
- P6 열연화(熱軟化)방열시트 PCM **가열 필요**
- P7 방열오일컴파운드
- P8 축합경화형 RTV실리콘고무
- P8 부가경화형 RTV실리콘고무 점착제&팟팅제
- P9 갭필러 SDP시리즈&CLG시리즈

리워크성을 원함

- P4 절연방열 실리콘고무시트
- P5 저경도방열실리콘패드
- P6 열전도성 양면점착실리콘테이프
- P7 방열오일컴파운드

방열성능과 더불어 부품고정을 원함

- P6 열전도성 양면점착실리콘테이프
- P8 축합경화형 RTV실리콘고무
- P8 부가경화형 RTV실리콘고무 점착제 **가열 필요**

저경도를 유지하면서 부품에 가해지는 응력 완화를 원함

- P5 저경도방열실리콘패드
- P7 방열오일컴파운드
- P9 갭필러 SDP시리즈&CLG시리즈

저BLT와 고열전도율을 추구

- P6 열연화(熱軟化)방열시트 PCM **가열 필요**
- P7 방열오일컴파운드

방열성능과 더불어 발열체 봉지를 원함

- P8 부가경화형 RTV실리콘고무 팟팅제 **가열 필요**

절연방열 실리콘고무시트

적합한 용도

- 절연지 대체용
- 얇은 시트를 삽입하여 방열 및 절연성 확보

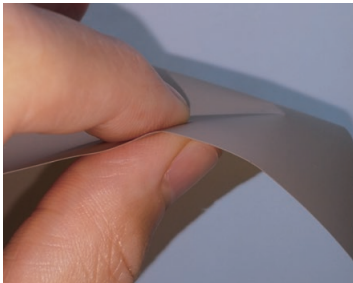
부적합한 용도

- 큰 요철(凸凹) 이 있는 발열소자의 방열

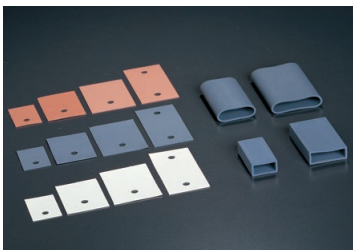
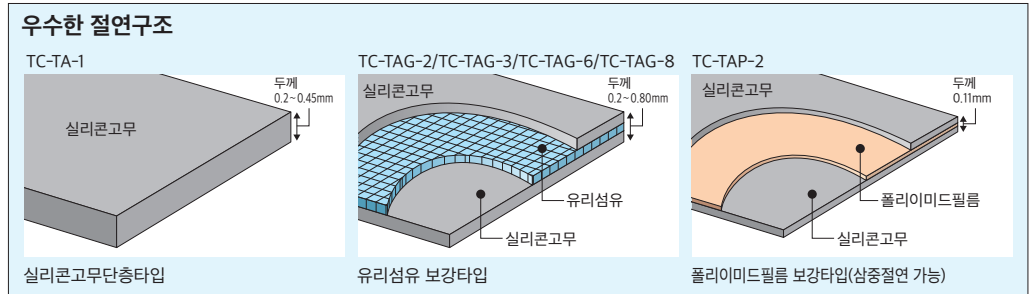
특징 및 장점

- 열전도성이 있으며 발열소자의 방열
- 연면거리(沿面距離)를 확보함으로써 절연 가능함
- 작업성, 안정성, 전기절연성이 우수함
- 시트, 캡, 튜브 등 다양한 형상으로 가공가능함

구조

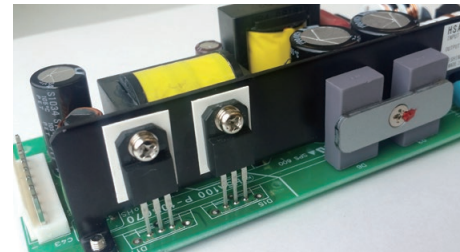


절연 확보가 가능한 얇은 시트



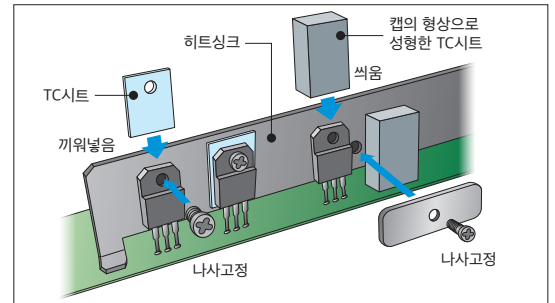
희망하는 형태로 가공 가능한 튜브, 캡 형상으로도 대응

용도 예시



트랜지스터 방열

사용방법



일반특성

항목	시리즈	TC-TA-1시리즈	TC-TAG-2시리즈	TC-TAP-2시리즈	TC-TAG-3시리즈	TC-TAG-6시리즈	TC-TAG-8시리즈	TC-BG시리즈	
색		흑갈색	보라색	연보라색	짙은 회색	핑크색	연회색	백색	
보강층		없음	유리섬유	폴리이미드필름	유리섬유	유리섬유	유리섬유	유리섬유	
표준사이즈	mm	300×1,000	300×1,000 플 제품	320×1,000 플 제품	300×1,000 플 제품	420×500	420×500	210×270	
두께	mm	0.20, 0.30, 0.45	0.20, 0.30, 0.45, 0.80	0.11	0.20, 0.30, 0.45	0.20, 0.30, 0.45	0.20, 0.30, 0.45	0.20, 0.30, 0.45	
대표제품특성	시험방법	TC-30TA-1 (두께 : 0.30mm)	TC-30TAG-2 (두께 : 0.30mm)	TC-11TAP-2 (두께 : 0.11mm)	TC-30TAG-3 (두께 : 0.30mm)	TC-30TAG-6 (두께 : 0.30mm)	TC-30TAG-8 (두께 : 0.30mm)	TC-30BG (두께 : 0.30mm)	
고무의 열전도율	W/m·K	ISO 22007-2 ¹⁾	1.0	1.8	1.8	3.4	6.0	8.0	7.3
제품의 열전도율	W/m·K	ISO 22007-2 ¹⁾	1.1	1.4	0.9	2.1	4.0	4.7	4.0
열저항 50°C/100psi	cm ² ·K/W	ASTM D5470	3.8	2.5	2.0	1.7	1.2	1.0	1.9
밀도 23°C	g/cm ³	JIS K 6249	1.70	1.86	1.65	2.84	1.63	1.56	1.66
경도 Durometer A		JIS K 6249	70	91	87	90	88	83	91
절연파괴전압 기준	kV	JIS K 6249	15	10	8	9	9	8	15
내전압 기준	kV	JIS C 2110	15	7	6	7	7	7	13
체적저항률	TΩ·m	JIS K 6249	5.4	3.5	14.0	0.9	6.4	5.4	68.0
난연성 UL94		—	V-0 (UL file No. E48923)						
저분자실록산 함유율 ΣD ₂ -D ₁₀	ppm	Shin-Etsu method ²⁾	40	30	<10	<10	<10	20	<0

*1 원디스크법
*2 미세분수중량법
※시트 타입뿐 아니라 캡 형상이나 튜브형의 타입도 있으므로 담당영업부서로 문의부탁드립니다.

(규격치는 아닙니다)

저경도방열 실리콘패드

적합한 용도

- 요철(凸凹) 이 있는 발열소자의 방열*
- 복수의 발열소자에 한번에 부착
- 절연물로 공간거리확보

*열원측과 히트싱크측의 공차로 생겨나는 갭을 흡수함으로써 발열소자, 패드, 히트싱크 간의 공간을 없애 방열효과를 최대화합니다.

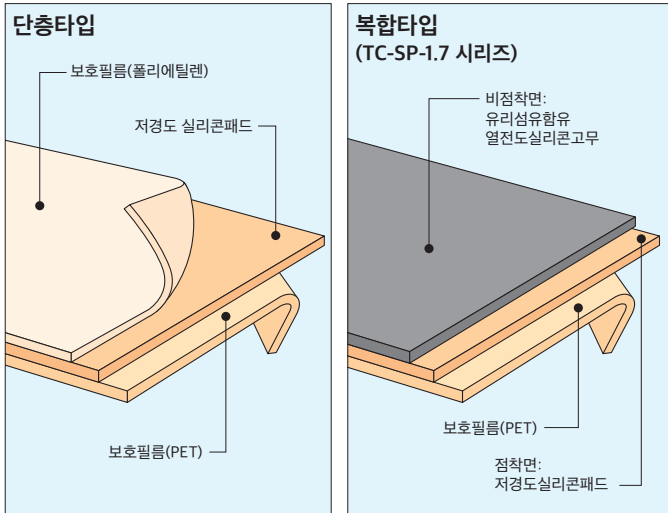
부적합한 용도

- 얇은 두께를 요구되는 부분에 사용
(기준 : 0.3mm이하)

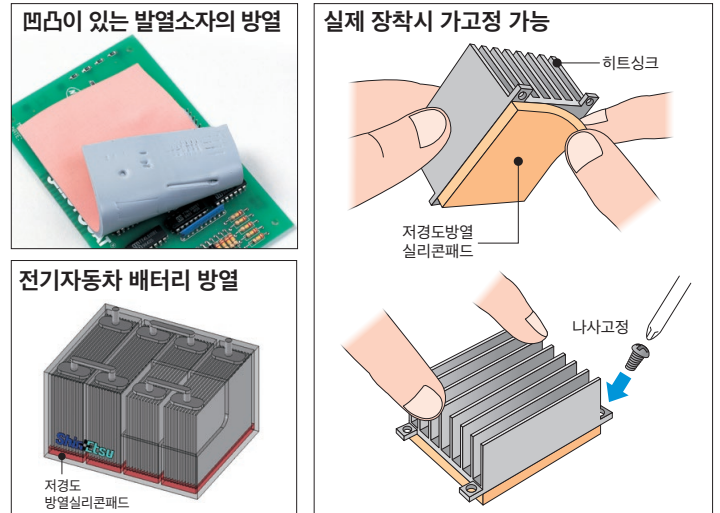
특징 및 장점

- 발열부위에 잘 밀착하여 열저항을 저감하는 것으로 방열효과를 최대화함
- 발열부위에 탈착, 가고정이 용이하며 작업성이 우수함
- 발열소자 각 개소의 열을 본체나 히트싱크 전체로 방열함
- 가격 대비 성능이 우수하며 높은 열전도율을 실현

구조



용도 예시



일반특성

타입	시리즈	저경도 방열실리콘패드				초저경도 방열실리콘패드					
		TC-HSV-1.4 시리즈	TC-TXS 시리즈	TC-TXS2 시리즈	TC-SP-1.7 시리즈	TC-CAS-10 시리즈	TC-CAB-10 시리즈	TC-CAD-10 시리즈	TC-CAT-20 시리즈	TC-CAF-40 시리즈	
색		회색	회색	회색	담청색/회색	진한회색	연한 적갈색	연보라색	회색	연보라색	
표준사이즈	mm	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	
두께 ¹⁾	mm	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0 6.0, 7.0 8.0, 9.0 10.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	
대표제품특성	시험방법	TC-HSV-1.4 (두께: 1.0mm)	TC-TXS (두께: 1.0mm)	TC-TXS2 (두께: 1.0mm)	TC-SP-1.7 (두께: 1.0mm)	TC-CAS-10 (두께: 1.0mm)	TC-CAB-10 (두께: 1.0mm)	TC-CAD-10 (두께: 1.0mm)	TC-CAT-20 (두께: 1.0mm)	TC-CAF-40 (두께: 1.0mm)	
고무의 열전도율	W/m·K	1.2	3.3	3.3	1.5	1.8	2.3	3.2	4.5	5.2	
열저항 50°C/40psi	cm ² ·K/W	6.9	2.7	2.2	8.2	3.3	2.4	2.2	1.6	1.5	
밀도 23°C	g/cm ³	2.5	3.1	3.1	2.3	1.9	2.2	3.0	3.2	3.3	
경도 Asker C ²⁾	JIS K 6249	25	45	20	2	10	10	10	20	40	
절연파괴전압 유증	kV	JIS K 6249	23	20	21	20	22	22	15	16	
내전압 유증	kV	JIS C 2110	18	18	17	16	10	11	11	11	
난연성 UL94	—	V-0 (UL file No. E48923)									
저분자실록산 함유율 ID ₂ -D ₀	ppm	Shin-Etsu method ²⁾	260	240	600	150	240	220	180	260	90

¹⁾ 그외 두께 라인업에 대해서는 담당영업부서로 문의부탁드립니다.
²⁾ 경도(Asker C) 두께 6mm의 저경도/초저경도 방열실리콘패드를 2장 겹쳐서 측정
³⁾ 워터스코프법
⁴⁾ 외산본수출법

(규격지는 아닙니다)

열전도성 양면점착 실리콘테이프 TC-SAS시리즈

열연화 방열시트 PCM = Phase Change Materials

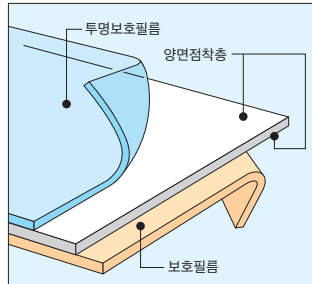
적합한 용도

- 점착, 고정을 원하는 부분의 절연 및 방열

부적합한 용도

- 높은 열전도성이 요구되는 부분의 방열

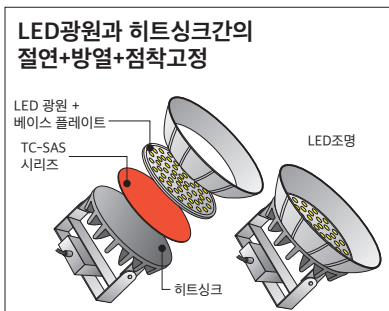
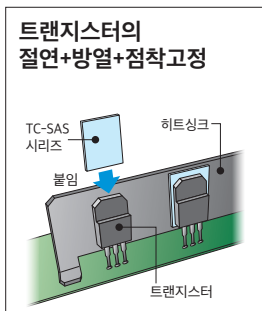
구조



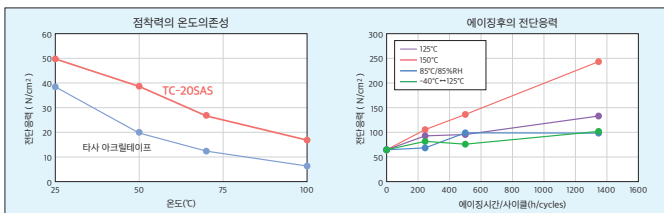
특징 및 장점

- 매우 안정된 점착력으로 나사체결이 필요없음
- 넓은 사용온도 범위로 열저항이 안정적임
- 큰 면적에도 양호한 작업성

용도 예시



신뢰성시험데이터



일반특성

항목	제품명		TC-10SAS	TC-20SAS
	시험방법			
열전도율	W/m·K	ASTM E1461 ^{1,2}	1.0	1.0
열저항 ¹⁾	cm ² ·K/W	ASTM E1461 ^{1,2}	2.0	2.9
색	—	—	백색	백색
표준사이즈	mm	—	300×400	300×400
두께 ¹⁾	μm	—	100	200
절연파괴전압 기준	kV	JIS K 6249	3	6
바리점착강도 ²⁾	알루미늄	—	6.0	6.4
	SUS	—	7.0	7.6
	글라스에폭시	—	7.6	8.1
난연성 UL94	—	—	V-0 (UL file No. E48923)	

¹⁾ 1.1 크기의 두께 규격에 대해서는 담당영업부서로 문의바랍니다.
²⁾ 1.1 크기의 테이프를 붙여 2kg중량으로 왕복 1회 후 10분 양방향 생활용 사용후 측정
 23°C에서 180도 방향으로 밀어내림(시행속도: 300mm/min)
³⁾ 레이저용접방법
 (규격서는 아닙니다)

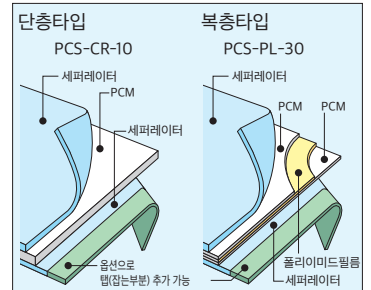
적합한 용도

- 얇은 두께(저BLT*)를 필요로 하는 부위의 방열

부적합한 용도

- 수직부위의 방열

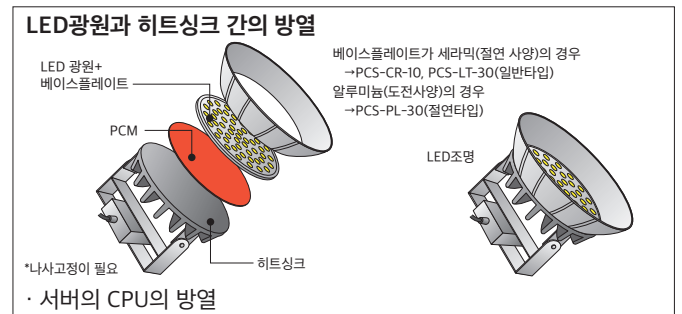
구조



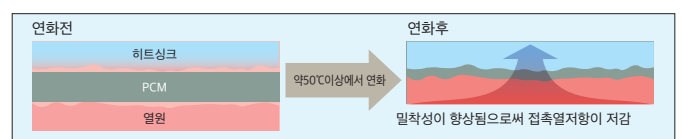
특징 및 장점

- 시트의 취급성과 그리스의 방열성능 양립
- 그리스 수준의 밀착성을 가지며 정량으로 점착 및 삽입가능
- 약50°C에서 그리스상으로 연화
- 열연화시킨 상태에서 압축을 가하면 저BLT로 사용가능
- 장착후에도 소자의 자기발열에 의해 밀착성이 더욱 좋아짐
- 내땀프아웃성이 우수함

용도 예시



열연화 이미지



일반특성

항목	제품명		PCS-CR-10	PCS-LT-30	PCS-PL-30
	시험방법				
열전도율	W/m·K	ASTM E1461 ^{1,2}	2.0	3.0	1.7 ³
열저항 ¹⁾	cm ² ·K/W	ASTM E1461 ^{1,2}	0.08	0.11	0.73
타입	—	—	비절연	비절연	절연
색	—	—	백색	회색	백색
초기두께	μm	—	200	120	120
압축후 두께 ¹⁾	μm	마이크로게이지	10	28	30
보강층	—	—	없음	없음	폴리이미드필름
밀도 23°C	g/cm ³	JIS K 6249	2.9	2.4	2.7
절연파괴전압 기준	kV	JIS K 6249	—	—	5.5 ⁴
연화점	°C	Shin-Etsu method	약50	약50	약50
표준사이즈	mm	—	300×400, 롤 제품	300×400, 롤 제품	320×400, 롤 제품
난연성 UL94	—	—	V-0상당	V-0상당	V-0상당

¹⁾ 50psi/100°C/1h가압압축
²⁾ 레이저용접방법
³⁾ 열상변화재료의 열전도율
⁴⁾ 초기두께로 측정
 (규격서는 아닙니다)

방열오일컴파운드

적합한 용도

- 박막도포(저BLT*)를 요하는 부위의 방열 (박막으로 사용함으로써 열저항을 작게 함)
- 미세한 요철(凹凸)이 있는 부분의 방열
- 리워크성이 필요한 부분의 방열

*BLT=Bond Line Thickness 도포두께

부적합한 용도

- 나사고정이 불가능한 부분(접착성 없음)

특징 및 장점

- 방열용 실리콘제품중에서도 고열전도율, 저접촉 열저항임
- 그리스상이기 때문에 발열부위에 잘 밀착하여 저BLT 실현가능함
- 내뒹프아웃성이나 처짐방지 성능을 부여한 고기능 제품도 라인업

성상



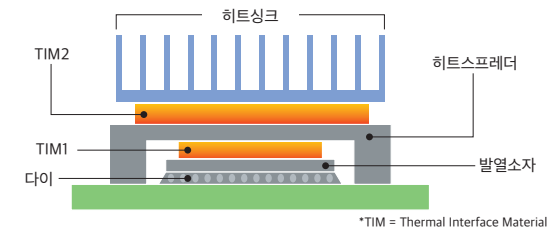
소프트한 그리스상

용도 예시

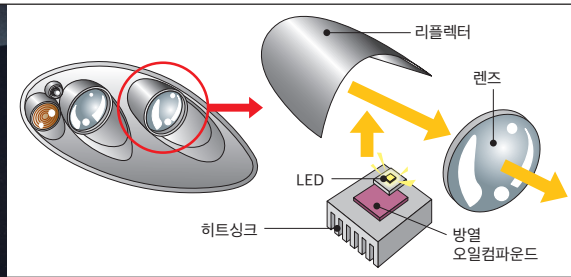
발열소자에 도포



도포부위 이미지



자동차용 LED헤드램프 방열



일반특성

항목	제품명	G-747	G-775	G-777	G-779	축합경화형 방열오일컴파운드 G-1000
외관		백색 그리스상				
열전도율	W/m·K	0.9	3.6	3.3	3.0	2.4
열저항 ¹⁾	mm ² ·K/W	15	25	21	10	29
BLT	μm	10	75	56	25	50
비중 25°C		2.65	3.4	3.2	3.2	3.04
점도 25°C	Pa·s	50	500	140	160	80
조도 ²⁾ 25°C/불혼화		328 ⁻³	250	190	190	-
경화후 경도	Asker C	-	-	-	-	40
절연파괴강도 0.25mm	kV	3.7	2.5	3.2	3.2	3.6
사용온도범위	°C	-50 ~ +150	-40 ~ +150	-40 ~ +200	-40 ~ +200	-40 ~ +180
저분자실록산 함유율 (D ₁ -D ₂)	ppm	100이하	300이하	100이하	100이하	100이하

¹⁾ BLT 두께당 경우의 수치 ²⁾ JIS K 2220시험방법에 준거 ³⁾ 25°C/혼화

(규격치는 아닙니다)

방열RTV실리콘고무 접착제 & 폼팅제

적합한 용도

- 시트를 붙일 수 없는 복잡한 형상의 부위의 방열
- 발열소자의 접착, 고정
- 요철(凸凹) 이 있는 부위의 방열

부적합한 용도

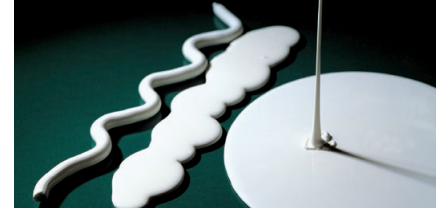
- 리워크성이 필요한 부위의 방열
- 축합경화형: 습기가 침투불가능한 밀폐부위의 방열 및 접합
- 부가경화형: 주변부재의 내열성이 좋지 않아 가열불가능한 부위의 방열

특징 및 장점

- 페이스트상 & 액상이기 때문에 다양한 발열소자의 형상에 사용가능
- 습기와 반응 또는 가열함으로써 고무탄성체로 경화됨
- 발열소자의 방열뿐만아니라 접착 및 고정, 절연&방습을 목적으로 한 폼팅, 실링이 가능
- UL인증 취득품 (UL-94 V-0)

성상

페이스트상, 중점도, 저점도



접착제

용도 예시



일반특성

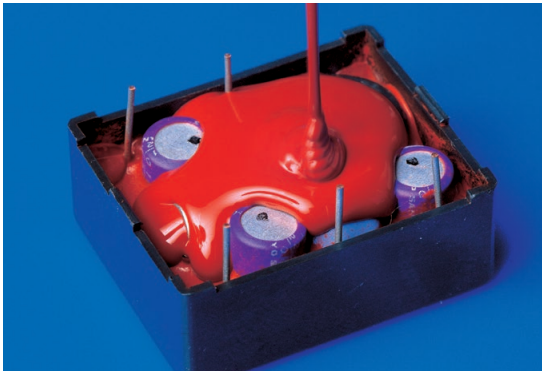
항목	제품명	KE-4918-WF	KE-4961-W	KE-3467	KE-1867	KE-1891
열전도율	W/m·K	0.85	1.6	2.4	2.2	4.0
경화방식		1액축합			1액부가	
경화전						
외관		백색 페이스트상	백색 페이스트상	백색 고점도 액체	회색 중점도 액체	회색 페이스트상
부생가스		알코올	알코올	아세톤	NA	NA
점도 23°C	Pa·s	-	-	100	70	-
지속건조시간	min	3	1	4	NA	NA
표준경화조건		23°C±2°C/50±5%RH×7일			120°C×1h	
경화후						
밀도 23°C	g/cm³	1.68	2.34	2.90	2.92	3.06
경도 Durometer A		80	80	91	75	96
인장강도	MPa	3.5	3.9	3.6	2.1	5.3
절단시 신장률	%	50	60	30	60	10
체적저항률	TΩ·m	4.5	1.0	5.9	1.2	3.4
절연파괴강도	kV/mm	27	24	25	23	25
인장전단접착강도 (Al / Al)	MPa	1.0 (Cu/Cu)	0.7	0.5	0.8	0.8
저분자실록산 함유율 2D ₃ ~D ₁₀	ppm	<300	<300	<300	<300	<300
난연성	UL94	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

(규격치는 예입니다)

폼팅제

용도 예시

단자박스의 방열 & 절연 & 방습폼팅



일반특성

항목	제품명	KE-1292-A/B	KE-1285-A/B	KE-1897-A/B	KE-1898-A/B
열전도율	W/m·K	0.55	0.8	1.6	2.2
경화방식		2액부가			
경화전					
외관		A:흑색 B:회백색 저점도 액체	A:회색 B:회백색 저점도 액체	A:회색 B:백색 저점도 액체	A:회색 B:백색 저점도 액체
점도 23°C	Pa·s	A:5 B:2	A:25 B:5	A:11 B:7	A:22 B:14
Pot life*1	min	48h	900	1,440h	7,000
표준경화조건		80°C×2h	120°C×1h	120°C×1h	120°C×1h
경화후					
밀도 23°C	g/cm³	1.48	1.72	2.61	2.86
경도 Durometer A		37	56	20	22
인장강도	MPa	1.8	2.8	0.4	0.4
절단시 신장률	%	140	140	100	60
체적저항률	TΩ·m	13	6.5	0.2	6.0
절연파괴강도	kV/mm	30	26	25	19
인장전단접착강도 (Al / Al)	MPa	0.6(글라스에폭시)	1.5	0.3	0.3
저분자실록산 함유율 2D ₃ ~D ₁₀	ppm	<300	<500	<500	-
난연성	UL94	V-0	V-0	V-0	V-0상당*2

*1 배량법
*2 UL인증은 취득하지 않음

(규격치는 예입니다)

갯필러 SDP시리즈 & CLG시리즈

적합한 용도

- 두껍게 도포해야하는 부위의 방열 (부재 간의 틈새가 큰 경우)
- 재료의 쿠션성을 이용한 응력완화가 필요한 부위의 방열
- 요철(凹凸) 이 있는 부위의방열(우수한 추종성)
- 리워크성이 필요한 부위의 방열

부적합한 용도

- 나사고정이 불가능한 부위(접착성 없음)

특징 및 장점

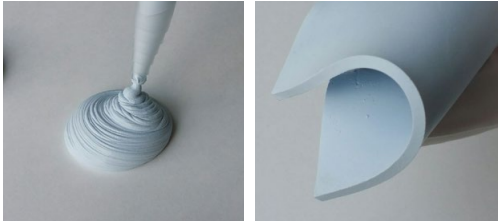
- 다양한 발열소자 형상에 사용가능
- SDP시리즈 : 2액실온부가경화타입 실온에서 소프트한 시트상으로 경화되어 응력을 완화함 가열함으로써 경화시간의 단축가능
- CLG시리즈 : 1액비경화타입 두껍게 도포 가능하며 내뿔프아웃성, 처짐방지 성능이 우수함

SDP시리즈: 2액실온부가경화타입

성상

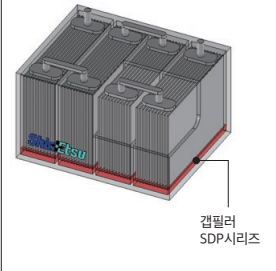
경화전: 그리스상으로 기재표면에 잘 밀착됨

경화후: 소프트한 시트상으로 경화됨



용도 예시

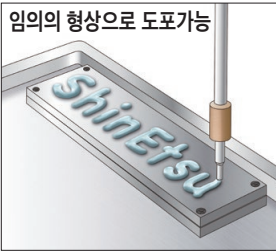
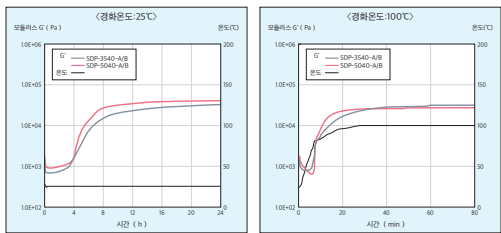
전자자동차 배터리 방열



일반특성

항목	제품명	SDP-3540-A/B	SDP-5040-A/B	SDP-6560-A/B
열전도율	W/m·K	3.5	5.1	6.5
경화방식		2액부가		
표준경화조건		25°C×24h		
경화전				
외관		A:백색 B:회색	A:회백색 B:핑크색	A:회백색 B:핑크색
점도 23°C	Pa·s	A:103 B:72*	A:181 B:162*	A:282 B:288*
배합비율		100 : 100		
혼합점도 25°C	Pa·s	89*	169*	284*
지속건조시간	min	360	360	360
Pot life 23°C	min	240	240	240
비중 25°C		A:3.08/B3.07	A:3.25/B3.26	A/B:3.20
경화후				
밀도 23°C	g/cm ³	3.09	3.27	3.34
경도	Shore OO	44	42	61
	Asker C	17	16	30
인장강도	MPa	0.1	0.1	0.1
절단시 신장률	%	40	30	20
체적저항률	TΩ·m	0.018	0.031	0.028
절연파괴강도	kV/mm	20	21	20
저분자실록산 함유율 ID ₁ ~D ₆	ppm	< 300	< 300	< 300
난연성	UL94	V-0상당	V-0상당	V-0상당

경화성 데이터



CLG시리즈:1액비경화타입 내뿔프아웃 & 처짐방지 향상품

성상

소프트한 그리스상



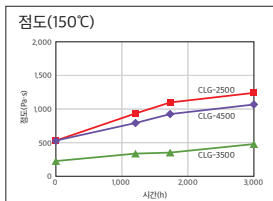
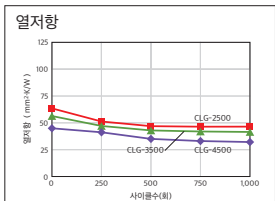
용도 예시

- ECU 방열
- 차량용 부품 등 진동에 노출된 부위의 방열

뿔프아웃 시험결과

항목	제품명	CLG-2500	CLG-3500	CLG-4500
초기				
1,000 사이클 후				

시험방법: ①올라이트 유리의 양면에는 2.0mm의 스페이서를 넣어 제품을 도포 ②시험관을 수직으로 세워 -40°C×30min → +125°C×30min의 온도 사이클시험을 진행



일반특성

항목	제품명	CLG-2500	CLG-3500	CLG-4500
열전도율	W/m·K	2.9	3.5	4.8
외관		백색 그리스상		
비중 25°C		2.9	3.1	3.2
점도 25°C	Pa·s	500	250	550
절연파괴강도	kV/mm	6.2	8.9	4.7
사용온도범위	°C	-40 ~ +180		
저분자실록산 함유율 ID ₁ ~D ₆	ppm	300이하		

히트사이클시험후에도 안정적인 열저항을 나타냄
시험조건: -40°C×30min → +125°C×30min사이클

(규격치는 아닙니다)

방열특성 리스트

타입	시리즈 제품명	고무의 열전도율 W/m·K	제품의 열전도율 W/m·K	열저항 cm ² ·K/W	시험방법
절연방열실리콘고무시트	TC-TA-1시리즈	1.0	1.1	3.8	제품의 열전도율 : ISO 22007-2 핫디스크법 열저항 : ASTM D5470 50°C/100psi
	TC-TAG-2시리즈	1.8	1.4	2.5	
	TC-TAP-2시리즈	1.8	0.9	2.0	
	TC-TAG-3시리즈	3.4	2.1	1.7	
	TC-TAG-6시리즈	6.0	4.0	1.2	
	TC-TAG-8시리즈	8.0	4.7	1.0	
	TC-BG시리즈	7.3	4.0	1.9	

타입	시리즈 제품명	고무의 열전도율 W/m·K	열저항 cm ² ·K/W	시험방법
저경도방열실리콘패드	TC-HSV-1.4시리즈	1.2	6.9	고무의 열전도율 : ISO 22007-2 핫디스크법 열저항 : ASTM D5470 50°C/40psi
	TC-TXS시리즈	3.3	2.7	
	TC-TXS2시리즈	3.3	2.2	
	TC-S P-1.7시리즈	1.5	8.2	
	TC-C A S-10시리즈	1.8	3.3	
	TC-C A B-10시리즈	2.3	2.4	
	TC-C A D-10시리즈	3.2	2.2	
	TC-C A T-20시리즈	4.5	1.6	
	TC-C A F-40시리즈	5.2	1.5	

타입	시리즈 제품명	열전도율 W/m·K	열저항 cm ² ·K/W	시험방법
열전도성 양면점착 실리콘테이프 TC-SAS 시리즈	TC-10SAS	1.0	2.0	열전도율 & 열저항 : ASTM E 1461 레이저플래쉬법
	TC-20SAS	1.0	2.9	
열연화 방열시트 Phase Change Materials	PCS-CR-10	2.0	0.08	열전도율 : ASTM E 1461 레이저플래쉬법 열저항: ASTM E 1461 레이저플래쉬법 50psi/100°C/1h가열압축후
	PCS-LT-30	3.0	0.11	
	PCS-PL-30	1.7*	0.73	

*열상변화재료의 열전도율

타입	제품명	열전도율 W/m·K	열저항 mm ² ·K/W	절연파괴강도 kV/0.25mm	시험방법
방열오일컴파운드	G-747	0.9	15 (10μm)	3.7	열전도율 : ISO 22007-2 열저항 : 당사측정법 절연파괴강도 : JIS K 6249
	G-775	3.6	25 (75μm)	2.5	
	G-777	3.3	21 (56μm)	3.2	
	G-779	3.0	10 (25μm)	3.2	
	G-1000	2.4	29 (50μm)	3.6	

타입	제품명	열전도율 W/m·K	절연파괴강도 kV/mm	시험방법
방열RTV 실리콘고무 접착제	KE-4918-WF	0.85	27	열전도율 : JIS R 2616 절연파괴강도: JIS K 6249
	KE-4961-W	1.6	24	
	KE-3467	2.4	25	
	KE-1867	2.2	23	
	KE-1891	4.0	25	
방열RTV 실리콘고무 폼팅제	KE-1292-A/B	0.55	30	절연파괴강도: JIS K 6249
	KE-1285-A/B	0.8	26	
	KE-1897-A/B	1.6	25	
	KE-1898-A/B	2.2	19	
캡필러	SDP-3540-A/B	3.5	20	열전도율 : ISO 22007-2 절연파괴강도: JIS K 6249
	SDP-5040-A/B	5.1	21	
	SDP-6560-A/B	6.5	20	
	CLG-2500	2.9	6.2	
	CLG-3500	3.5	8.9	
	CLG-4500	4.8	4.7	

(규격치는 미납니다)

열특성의 평가와 측정방법

방열재료의 열특성을 나타낸 수치로는 열전도율λ와 열저항R이 있습니다. 열전도율이 클수록, 열저항이 작을수록 방열효과는 좋아집니다. 방열부품의 방열은 발열체와 냉각부재 사이에 들어가는 방열용 실리콘의 열전도율뿐만 아니라 발열체와 방열체와의 계면 접촉열저항이 큰 영향을 미칩니다.

열전도율은 온도가 일정하다면 물질고유의 수치이며 정상상태에서는 푸리에 법칙에 따라 그 비례정수가 열전도율입니다.

열전도율 λ

$$Q = \lambda \frac{(T_1 - T_2) A}{L}$$

$$\lambda = \frac{Q}{A} \times \frac{L}{(T_1 - T_2)}$$

Q: 전열량 A: 단면적 L: 열이동거리 T1: 고온측 온도 T2: 저온측 온도

열저항은 온도 T1, T2 간에 전열량 Q를 흘렸을 때의 저항과 접촉저항을 합한 수치가 됩니다.

열저항

$$R_o = \frac{T_1 - T_2}{Q} = \frac{L}{\lambda A}$$

$$R = R_o + R_s$$

Ro: 물질고유의 열저항 Rs: 접촉열저항

열전도율 측정방법

- 열선법**
JIS R 2616
RTV실리콘고무에서 사용하는 측정방법. 시료상에 프로브(열선과 열전대)를 두어 온도변화, 전압, 전류, 및 시간에 따른 열전도율을 측정합니다.
- 핫디스크법**
ISO 22007-2
고무가공품과 오일컴파운드에서 사용하는 측정방법. 샘플에 끼운 센서에 정전류를 흘려, 일정하게 발열시켜 센서의 전기저항변화로부터 온도상승을 확인하여 열전도율을 산출합니다.
- 레이저플래쉬법**
ASTM E-1461
열전도성 양면접착 실리콘테이프와 Phase Change Materials에서 사용하는 방법. 시료에 레이저광을 조사하여 시료의 온도상승으로부터 열확산율을 도출하여 열전도율을 산출합니다.

저분자실록산

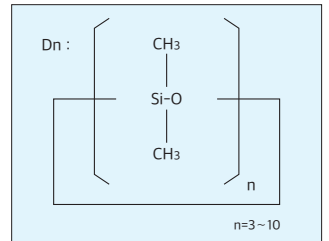
저분자실록산이란?

우측 그림의 화학식으로 나타낸 반응성이 없는 환상디메틸폴리실록산을 뜻하며 (일반적으로는 D₃~D₁₀), 휘발성이 있어 경화시 또는 경화후에도 대기중으로 휘산됩니다. 저분자실록산은 하기 표기한 특정조건에 있어서 전기접점장해를 일으킨다는 보고가 있습니다.

*방열용실리콘 카탈로그에 게재하고 있는 대부분의 제품은 저분자실록산의 함유량을 저감시킨 제품입니다.

TC시리즈의 저분자실록산 함유량

제품명	ΣDn (ppm) (n=3-10)
TC-TA-1	40
TC-TAG-2	30
TC-TAG-3	10 >
TC-TAP-2	10 >
TC-30BG	10 >
TC-30C-CP	10 >
TC-30S2-CP	10 >



전기접점장해에 대하여

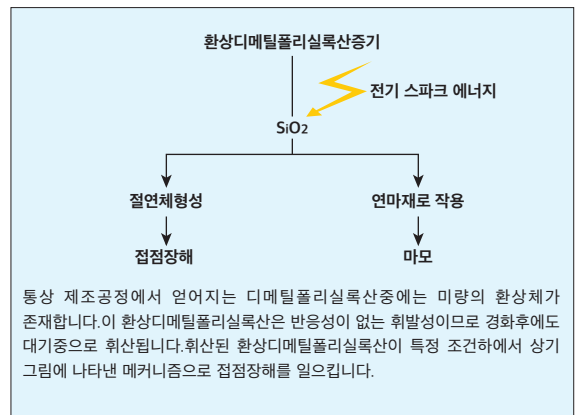
접점장해의 요인이 되는 물질에는 여러가지 물질이 있다는 것이 이미 보고되어 있습니다. 사람의 지방이나 유기가스 등의 유기물도 접점장해의 요인이며, 황화수소나 암모니아가스 등의 무기물도 접점장해를 일으키는 것으로 알려져 있습니다. 저분자실록산에 대해서도 전기·전자 제품 제조사 등으로부터 저전압·저전류의 범위에서 접점장해가 일어나는 것으로 보고되어 있습니다.

부하조건과 접촉신뢰성의 관계 *부하에 의한 접촉신뢰성(마이크로리레이)

부하			접촉표면에서의 Si부착유무	접촉저항
1	DCIV	1mA	없음	증대되지 않음
2	DCIV	36mA	없음	수Ω으로 증대되는 것이 있음
3	DC3.5V	1mA	없음	증대되지 않음
4	DC5.6V	1mA	있음	증대되지 않음
5	DC12V	1mA	있음	수Ω으로 증대, ∞도 있음
6	DC24V	1mA	있음	1500회 정도로 ∞이 되는 것이 보이며, 3000회로 전부∞
7	DC24V	35mA	있음	3000회 정도로 ∞이 되는 것이 보이며, 4500회로 전부∞
8	DC24V	100mA	있음	증대되지 않음
9	DC24V	200mA	있음	증대되지 않음
10	DC24V	1mA	있음	증대되지 않음
11	DC24V	4mA	있음	증대되지 않음

[시험조건]개폐빈도 : 1Hz, 온도 : 실온, 접촉력 : 13g
출처 : (사·법)일본전자통신학회 요시무라·이토 EMC76-41 Feb.18.1977

접점장해발생의 메커니즘



Shin-Etsu Silicone Korea Co., Ltd.

GT Tower 15F, 411, Seocho-daero, Seocho-gu, Seoul 06615, Korea
Phone : +82-(0)2-590-2500 Fax : +82-(0)2-590-2501

Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.

6-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

<절연방열 실리콘고무시트, 저경도방열 실리콘패드, 열전도성 양면점착 실리콘테이프, 열연화(熱軟化)방열시트 PCM>

Silicone Division Sales and Marketing Department III Phone : +81-(0)3-3246-5101

<방열오일컴파운드, 방열RTV실리콘고무, 캡필러>

Silicone Division Sales and Marketing Department IV Phone : +81-(0)3-3246-5152

Shin-Etsu Silicones of America, Inc.

1150 Damar Drive, Akron, OH 44305, U.S.A.
Phone : +1-330-630-9860 Fax : +1-330-630-9855

Shin-Etsu do Brasil Representação de Produtos Químicos Ltda.

Rua Coronel Oscar Porto, 736 11º Andar - 114/115
Paraíso São Paulo - SP Brasil CEP: 04003-003
Phone : +55-11-3939-0690 Fax : +55-11-3052-3904

Shin-Etsu Silicones Europe B.V.

Bolderweg 32, 1332 AV, Almere, The Netherlands
Phone : +31-(0)36-5493170 Fax : +31-(0)36-5326459
(Products & Serviced: Fluid products)

Germany Branch

Rheingastrasse 190-196, 65203 Wiesbaden, Germany
Phone : +49-(0)611-962-5366 Fax : +49-(0)611-962-9266
(Products & Serviced: Elastomer products)

Shin-Etsu Silicone Taiwan Co., Ltd.

Hung Kuo Bldg. 11F-D, No. 167, Tun Hua N. Rd.,
Taipei, 10549 Taiwan, R.O.C.
Phone : +886-(0)2-2715-0055 Fax : +886-(0)2-2715-0066

Shin-Etsu Singapore Pte. Ltd.

4 Shenton Way, #10-03/06, SGX Centre II, Singapore 068807
Phone : +65-6743-7277 Fax : +65-6743-7477

Shin-Etsu Silicones India Pvt. Ltd.

Flat No.712, 7th Floor, 24 Ashoka Estate,
Barakhamba Road, New Delhi 110001, India
Phone : +91-11-43623081 Fax : +91-11-43623084

Shin-Etsu Silicones (Thailand) Ltd.

7th Floor, Harindhorn Tower, 54 North Sathorn Road,
Bangkok 10500, Thailand
Phone : +66-(0)2-632-2941 Fax : +66-(0)2-632-2945

Shin-Etsu Silicone International Trading (Shanghai) Co., Ltd.

29F Junyao International Plaza, No.789,
Zhao Jia Bang Road, Shanghai 200032, China
Phone : +86-(0)21-6443-5550 Fax : +86-(0)21-6443-5868

Guangzhou Branch

B-2409, 2410, Shine Plaza, 9 Linhexi Road,
Tianhe, Guangzhou, Guangdong 510610, China
Phone : +86-(0)20-3831-0212 Fax : +86-(0)20-3831-0207

- 본 카탈로그의 데이터는 규격치가 아닙니다. 또 기재 내용은 사양 변경 등으로 인해 사전 양해 없이 변경될 수 있습니다.
- 사용시에는 반드시 귀사에서 사전 테스트를 실시하여 사용 목적에 적합한 지 확인하여 주십시오. 또한 여기에 소개하는 용도는 어떠한 특허에 대해서도 저촉되지 않음을 보증하는 것은 아닙니다.
- 당사의 실리콘 제품은 일반 공업용도로 개발된 것입니다. 의약품 그 외의 특수한 용도로 사용할 때에는 귀사에서 사전에 테스트를 실시하여 해당 용도로서의 사용시의 안전성을 확인한 후 사용하여 주십시오. 또한 의료임플란트용으로는 절대 사용하지 마십시오.

- 이 카탈로그에 기재되어 있는 실리콘 제품의 수출입에 관한 법적 책임은 모두 고객에게 있습니다. 각국의 수출입에 관한 규정을 사전에 조사하도록 부탁드립니다.
- 본 자료를 전제시킬 때에는 당사 실리콘 사업본부의 승인을 필요로 합니다.



The Development and Manufacture of Shin-Etsu Silicones are based on the following registered international quality and environmental management standards.

Gunma Complex	ISO 9001 (JQA-0004)	ISO 14001 (JQA-E-0002)
Naetsu Plant	ISO 9001 (JQA-0018)	ISO 14001 (JQA-E-0064)
Takefu Plant	ISO 9001 (JQA-0479)	ISO 14001 (JQA-EM0298)