

PyroBubbles®

배터리 주위를 감싸 열폭주를 차단하는 질식소화·방화제



“유럽이 선택한 **친환경 배터리 화재 대응 솔루션**”
공극률 85% 극 다공성 SiO₂ 가 빠르게 화재를 **냉각·흡착·차단**

건식 소화제로 물로 소화할 수 없는 곳 YES! | 친환경 소화약제로 제품 변형과 유지관리 비용 ZERO!

국내·외 소화 테스트 완료



독일 공식 승인 기관 소화테스트 완료(A,B,D,F class)



국내 화재보험협회 배터리 화재 테스트 완료



리튬이온배터리 저장 및 운송 규정 통과(UN, BAM 승인)

Pyrobubbles 화재 진압 3단계

✓ 쿨링 (Cooling)

배터리 내부에 열이 발생할 경우, 극 다공성 이산화규소(SiO₂) 불연성 알갱이가 뜨거워진 배터리의 열에너지를 흡수 **(단열)**

✓ 흡착 (Adsorption)

누출된 전해질과 가연성 가스 혼합물을 PyroBubbles 내부 공극을 통해 흡착해 발화를 방지 **(흡착)**
(독일의 위험물 안전 검사 BAM TEST 완료)

✓ 절연 (Insulating)

- 이미 발화로 인해 고온의 열폭주가 발생한 경우 모래처럼 화재원을 덮어 산소를 차단 **(질식소화)**
- 배터리 주변에서 녹아 단단한 열 절연층을 형성하여 주변 셀로 열폭주가 이어지는 것을 방지



- 열 절연층 형성 -

화재 안전 성능

- 국내 방재시험연구소 배터리 열폭주 및 전이방지 테스트 통과
- 독일 MPA Dresden 소화 성능 테스트 통과(A,B,D,F급 화재 대응력 입증)
- 독일 BAM 위험물 안전성 테스트 완료
- UN기준 리튬배터리 위험물 운송 규정 충족(UN3480, UN3090)

Pyrobubbles 데이터시트

Category	Description / Parameter	Premium (고급형)	Pure-M (보급형)
Fire protection	Fire class (EN2)	A, B, D, F	D
	Building material class (DIN 4102)	A1, non-combustible	A1, non-combustible
Chemical properties	Main ingredient	Silicon dioxide	Silicon dioxide
	pH value	7-9	8-12
Electrical properties	Electrical conductivity	Insulating	Insulating
Physical properties	Compressive strength (N/mm ²)	1.0-2.0	
	Angle of repose (DIN ISO 4324)	53	50
	Color	Cream white	Cream white
	Odor	Odorless	Odorless
	Geometric shape	Granules	Granules
	Sorption capacity (l/kg)	2	2
Thermal properties	Melting temperature (°C)	> 1,050	700
	Thermal conductivity (W/(m.K))	0.075	0.06
	Specific heat capacity (kJ/(kg.K))	0.7	0.6
Graining	Grain size (mm)	0.5-5.0	2-6
	Grain density (kg/m ³)	380-520	250-340
	Porosity (%)	85	83

* PyroBubbles는 제품 성질에 따라 모든 화재에 적용할 수 있는 Premium 제품과, 배터리/금속화재에 특화된 보급형 Pure-M 제품이 있으며 형태에 따라 Bag / Pouch 형태로 나눌 수 있음

Pyrobubbles 제품군

포대/파우치



대형 포대 (250kg)



소형 포대 (12.5kg)



파우치 (0.16kg / 1.76kg)

배터리 보관 및 운송 박스



금속박스 (Pyrobubbles 포대 내장)



플라스틱 박스 (Pyrobubbles 파우치 내장)

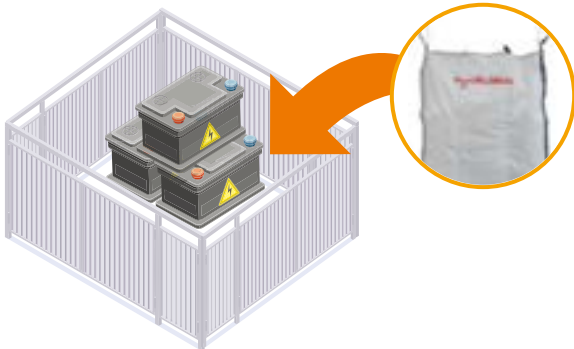
방화담요



(Pyrobubbles 내장)

* 박스 사이즈 별도 문의 필요

Pyrobubbles 사용 가이드



1 화재 진압

- 1-① 배터리 취급 시설에 포대 형태 (대형/소형)의 Pyrobubbles를 비치
- 1-② 배터리 이상 발견 시(연기/화재) 배터리 보관 영역에 펜스를 치고 포대 투척/투여



2 배터리 보관 및 운송 시

- 2-① 화재 위험이 낮은 소형/일반 배터리의 경우
: 플라스틱 운송 및 보관 박스 사용
- 2-② 화재 위험이 높은 배터리/폐배터리의 경우
: 금속 운송 및 보관 박스 사용 (박스 내부의 Pyrobubbles 파우치가 화재 시 소화)

* 배터리 보관 용량 및 면적에 따라 사용량 상이 (별도 문의)

Pyrobubbles 적용분야

- ✓ **리튬 이온 배터리/모듈의 안전한 보관/운송**
 - 리튬 이온 배터리 및 모듈의 안전한 보관/운송을 위한 방화 대책.
- ✓ **가연성 액체와 금속 부스러기가 있는 환경**
 - 가연성 액체와 금속 입자가 존재하여 화재 위험이 있는 상황.
- ✓ **소화 방법으로 인한 손상을 방지해야 하는 상황**
 - 전통적인 소화 방법이 추가적인 손상을 초래할 수 있거나 적합하지 않은 경우.
- ✓ **화재 부하를 물로 소화할 수 없거나 소화해서는 안 되는 상황**
 - 물을 소화제로 사용하는 것이 비효율적이거나 위험한 환경.
- ✓ **가연성 물질/시스템의 영구적 단열**
 - 가연성 물질을 격리하고 보호하기 위한 장기적인 솔루션.
- ✓ **건물 및 케이블의 예방적 화재 방지**
 - 건물 및 케이블 시스템의 화재 예방.
- ✓ **휘발유, 마그네슘, 오일 화재 및 기타 고가연성 액체와 가연성 물질**
 - 휘발유, 마그네슘, 오일 화재와 같은 고가연성 액체 및 물질.



석림세이프티

서울 T. 02) 911-4114(LAB) / 02) 911-4116(SAFETY)
F. 02) 911-4111
대전 T. 042) 825-2127 / F. 042) 670-8445

Company

sercrim.com

LAB store

LABbasic.com

SAFETY store

SAFEWORK.COM

지역 파트너
Local Sales Partners

