

Applied as a paint, works as a thermal barrier



# 초미세 세라믹 액상 단열재



# CONTENTS

1	KORUND의 특징	P02
2	제품 개요	P03
3	제품 소개	P08
4	시험 및 검증	P11
5	시공사례	P17
6	인허가 현황	P22



# 1. KORUND의 특징



제조사 : NPO FULLEREN, LTD. (RUSSIA)

## 2. 제품 개요

### ■ 기본조성

조성물	구성비 (%)
Ceramic microspheres	80
Acryl	17
Corrosion inhibitor	1
Silicon-organic(silicone) modifying agent	1
Additive nitrile-acryl	1

#### KORUND CLASSIC (다목적 고온단열)



KORUND 1mm

Mineral Wool 50mm

#### KORUND FACADE (건축단열)



KORUND 1mm

Mineral Wool 60mm

#### 단열성능 비교

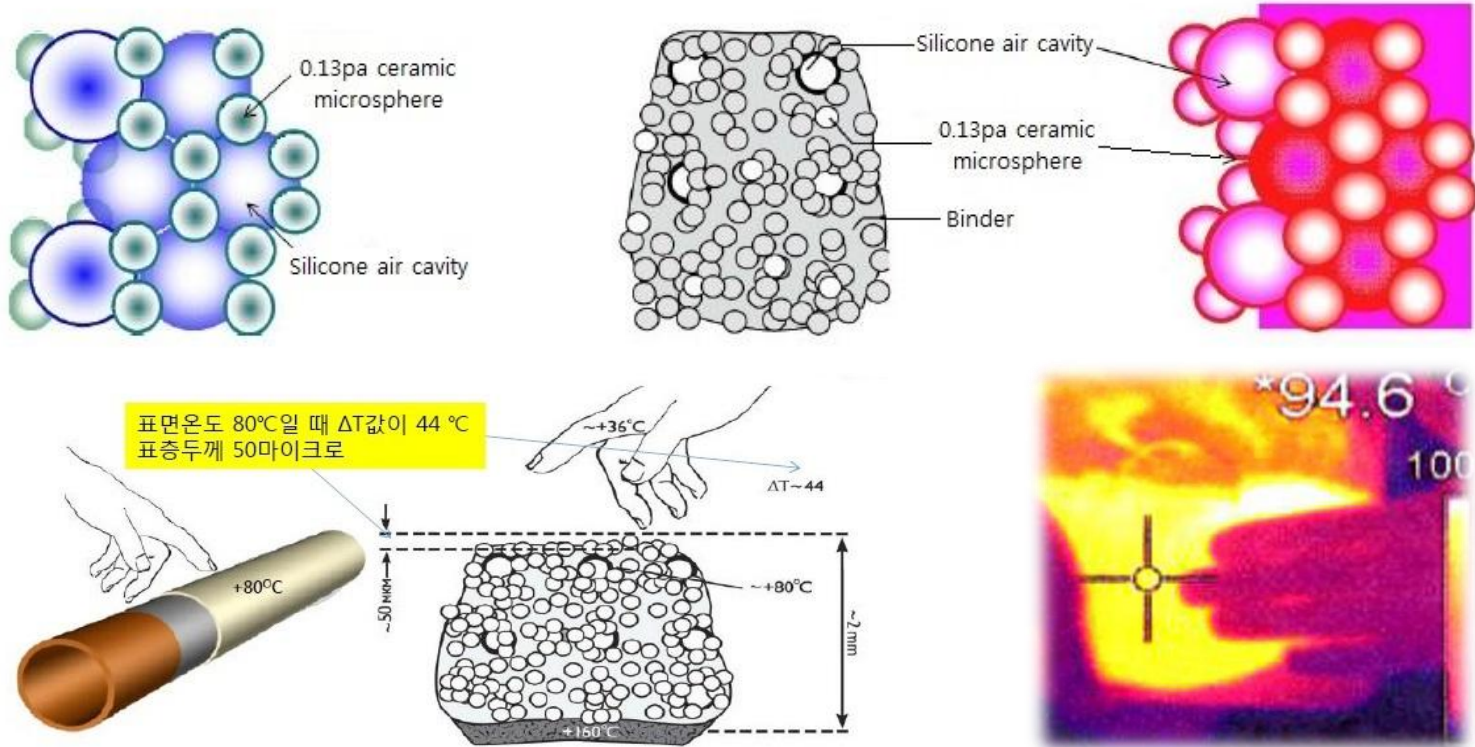
## 2. 제품 개요

### ■ 제품의 사양

구 분	내 용
광택 / 색상 / pH	무광 / 백색 / 8.5 ~ 9.5 - 채색도료 배합 가능
비중 / 열전도율	0.42 ~ 0.47 / 0.0012 W/m°C (공기 열전도율 : 0.0262 W/m°C)
수증기 투과성	0.003 mg/m.h.Pa (Facade : 0.03 mg/m.h.Pa )
도료 형태 / 부피 고형분	1액형 / 65 %
추천 코팅두께	Classic : 500 $\mu\text{m}$ / Facade : 1,000 $\mu\text{m}$
이론 코팅면적	1 m <sup>2</sup> /1L (1,000 $\mu\text{m}$ 도포기준)
적용면의 시공가능 표면온도	7 °C ~ 150 °C (Facade : 120°C)
운용온도	Classic : -60°C~260°C / Facade : -60°C~120°C / Anticor : -60°C~150°C
접착강도	콘크리트면 : 1.28 MPa / 벽돌면 : 2.0 Mpa / 금속면 : 1.2 MPa
재코팅 시간	최소 24시간 (30°C 이상시 14시간)
제품의 수명	15년 이상
도장방법	브러시, 에어리스

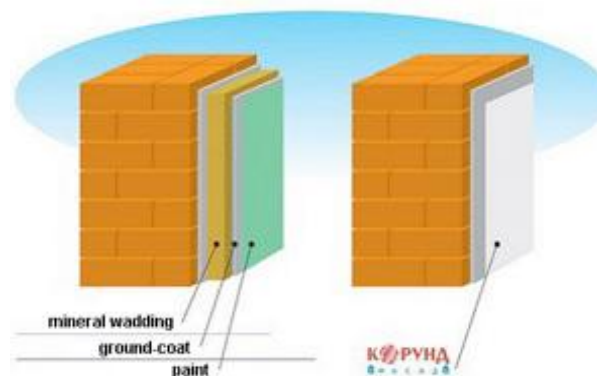
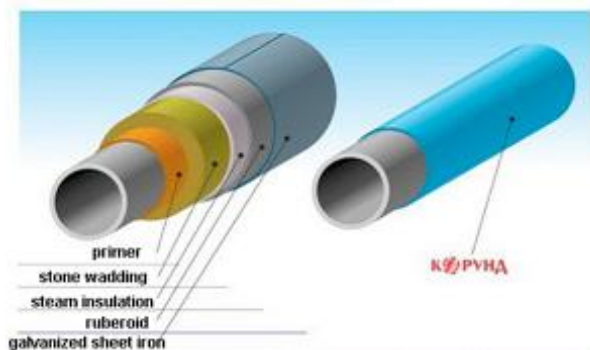
## 2. 제품 개요

KORUND는 0.13pa의 진공의 세라믹 미세구체 (0,01mm)와 실리콘 미세구체(0.02mm)들이 아크릴 바인더와 혼합되어 있으며 시공면에 도포된 후 수분증발 및 폴리머 작용을 거치면서 실리콘 미세구체 주변에 세라믹 미세구체의 보호피막이 생성되어 강한 단열기능을 나타내게 된다.



## 2. 제품 개요

### ■ 단열재 비교



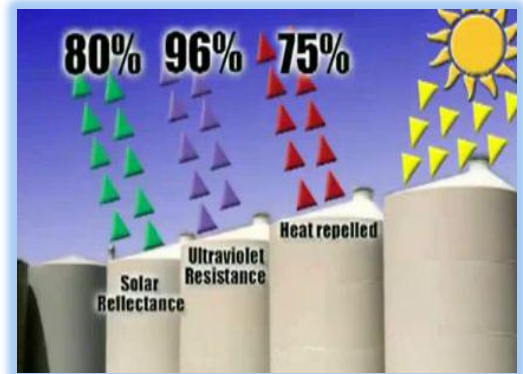
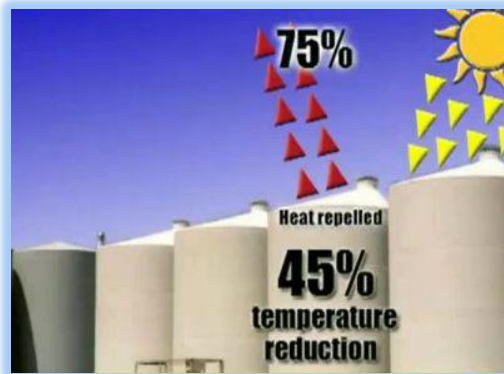
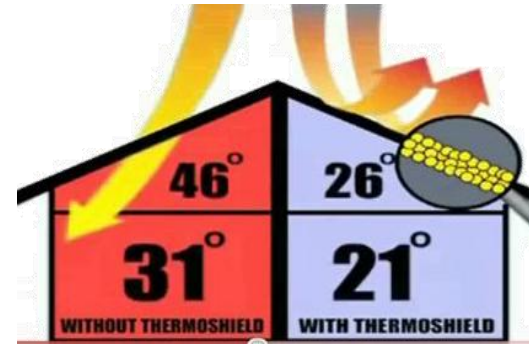
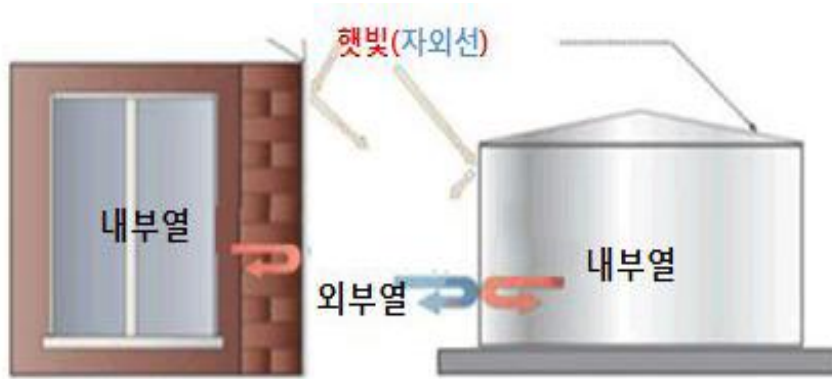
### 열전도율 비교표

재 료	열전도율 (W/m°C)	재 료	열전도율 (W/m°C)
KORUND	0.0012	펠라이트 시멘트 슬래브	0.08
폴리우레탄폼	0.025	폴리스틸렌	0.082
발포고무	0.03	샌드위치 마분지	0.13
Glass Fiber	0.036	실리카 벽돌	0.15
천연고무	0.042	보온단열 콘크리트	0.18
미네랄울	0.045	경량 콘크리트	0.2
글라스울	0.05	석면	0.35



# 2. 제품 개요

## ■ 단열. 차열효과





# 3. 제품소개

## ■ 제품종류



### CLASSIC

- 다목적 고성능 단열도료
- 운용온도 : -60°C ~ 210°C (20분 이내에서 260°C까지 가능)

### FACADE

- 건축용 단열. 차열 도료. (1mm 두께로 도포 가능)
- 결로 및 곰팡이 방지효과 탁월

### ANTICOR

- 부식방지용 도료 (부식 유발 화학물질에 강함)
- 별도의 하도 방청제 필요 없이 바로 도포 가능

### WINTER

- -20°C 기온에도 시공이 가능한 혹한기 전용 도료
- 수증기 투과성, 방수 및 빛 반사율이 뛰어남

# 3. 제품소개

## ■ 시공기준

표면온도(°C)	설계두께 (mm)	도료두께 (mm)	도료사용량 (ℓ/m <sup>2</sup> )
0 ~ 40	0.46	0.5	0.6
40 ~ 85	1.04	1	1.1
85 ~ 110	1.56	1.5	1.65
110 ~ 180	1.97	2	2.2
180 ~ 210	2.79	3	3.3
210 ~ 260	3.92	4	4.4

## ■ 단열기준

도막두께(mm)	표 면 온 도 (°C)					
	60	80	100	120	150	200
0						
1	42	54	64	68	77	100
1.5	33	42	56	57	64	75
2	31	35	45	51	58	70
2.5	30	31	42	46	50	66
3	28	29	35	42	45	52
4	25	26	32	35	39	45

# 3. 제품소개

## ■ 주요용도

- 발전소 및 플랜트 배관의 열손실 방지
- 건축물의 단열 및 차열
- 고온 작업현장의 안전사고 예방
- 결로 및 곰팡이 억제
- 철구조물의 부식 방지
- 냉장, 냉동 창고 보냉
- 컨테이너, 차량의 단열 및 차열



## ■ 기대효과

- 에너지시설의 효율 개선
- 주택의 냉·난방비 절감 및 주거환경 개선
- 플랜트 유지보수비용 절감
- 구조물의 수명 연장
- 건축 단열 시공비 절감



# 4. 시험 및 검증

## ■ 파이프 단열시험 (KORUND CLASSIC)

### ○ 시험조건

실내온도 : 29°C / 습도 : 61% / 코팅두께 : 1.5mm

### ○ 시험결과

열전도율 측정결과 : 0.0016W/m°C



측 정 항 목	KORUND 적용	SECTION 2	SECTION 3
파이프의 입구에서 유체의 평균 온도 (°C)	74.2	80.3	79.1
파이프의 출구에서 유체의 평균 온도 (°C)	73.8	73.2	72.3
온도의 차이 (°C)	0.4	7.1	6.8
단열재의 표면 온도 (°C)	49.2	69.5	64.5
파이프에서 외부로 방출되는 열량 (W)	38.03	1,038.37	1,051.86
단위 면적당 열 흐름의 밀도 (W/m²)	28.04	765.48	775.71

# 4. 시험 및 검증

## ■ 건물외벽 단열시험 (KORUND FACADE)

### ○ 시험조건

건물 외벽에 KORUND FACADE 2mm 도포

### ○ 시험결과

열전도율 측정결과 : 0.001W/m°C



측 정 항 목	KORUND 적용	KORUND 미적용
내부 표면온도 (°C)	15.9	13.1
외부 표면온도 (°C)	-12.8	-13.5
실내온도 (°C)	19.2	14.5
외부온도 (°C)	-14.1	-14.1
내벽 측면 방출열량 (W)	39.4	26.6
외벽 측면 방출열량 (W)	1.5	13.5

# 4. 시험 및 검증

## ■ 미네랄울과 비교시험

### ○ 시험조건

두개의 1m 파이프에 각각 KORUND 2mm와 미네랄울 60mm를 시공 후 215일간의 열손실 비교

### ○ 시험결과

KORUND 적용 파이프의 열손실이 36.7% 적었음.



측 정 항 목	MINERAL WOOL	KORUND	차 이
유체온도 / 주변온도 (°C)	100 / 30	100 / 30	
파이프 직경 (mm)	159	159	
단열재 두께 (mm)	60	2	58 (96.7%)
열전도율 (W/m.°C)	0.041	0.0012	0.0398 (97.6%)
단위 열손실 (Kcal/h.m)	76.455	55.9	20.5 (36.7%)
215일간, 100m 열손실 (Kcal)	394,224	288,444	105,780 (36.7%)






# 4. 시험 및 검증

## ■ 칠러파이프 결로발생 비교시험

### ○ 시험조건

파이프표면온도 : 8°C, 실내온도 : 20.6°C, 습도 : 61%, 단열도료 코팅두께 : 2.9mm

### ○ 시험결과

단 열 재	시 료 사 진	코팅표면온도	온도차이	결로현상
SuperTherm		9 °C	1 °C	발생
Nansulate		10 °C	2 °C	발생
KORUND Classic		14 °C	6 °C	없음

주) 시험기관 : HP Indigo, R&D Materials Characterization Lab.

# 4. 시험 및 검증

## ■ 단열도료 내부조직 비교

### Morphology Top View

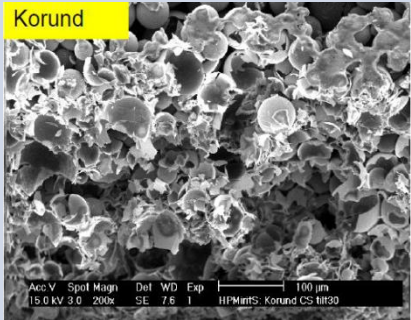
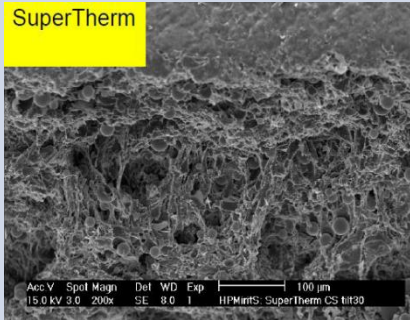
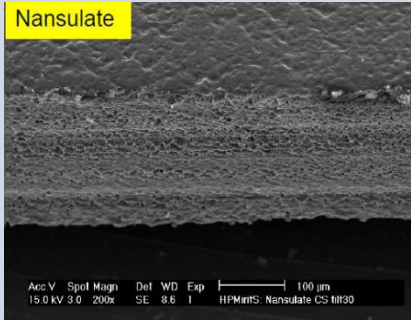
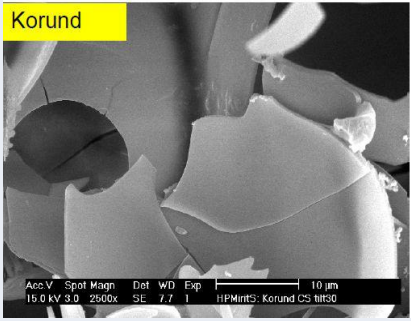
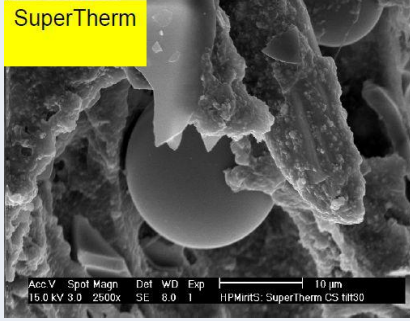
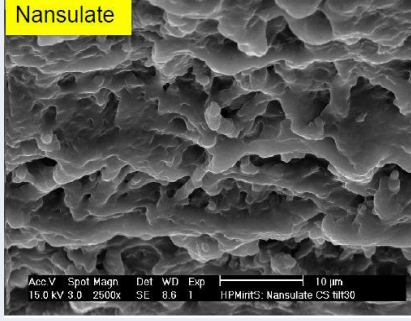
확대배율	KORUND	SuperTherm	Nansulate
500 배			
1,000 배			

SEM : Philips XL40 FEG Spot size: 3, Acceleration Volt: 15kV

# 4. 시험 및 검증

## ■ 단열도료 내부조직 비교

### Morphology Cross-section View

확대배율	KORUND	SuperTherm	Nansulate
200 배	 <p>Korund</p> <p>Acc.V Spot Magn Det WD Exp   100 µm 15.0 kV 3.0 200x SE 7.6 1   HPMintS: Korund CS ttt30</p>	 <p>SuperTherm</p> <p>Acc.V Spot Magn Det WD Exp   100 µm 15.0 kV 3.0 200x SE 8.0 1   HPMintS: SuperTherm CS ttt30</p>	 <p>Nansulate</p> <p>Acc.V Spot Magn Det WD Exp   100 µm 15.0 kV 3.0 200x SE 8.6 1   HPMintS: Nansulate CS ttt30</p>
2,500 배	 <p>Korund</p> <p>Acc.V Spot Magn Det WD Exp   10 µm 15.0 kV 3.0 2500x SE 7.7 1   HPMintS: Korund CS ttt30</p>	 <p>SuperTherm</p> <p>Acc.V Spot Magn Det WD Exp   10 µm 15.0 kV 3.0 2500x SE 8.0 1   HPMintS: SuperTherm CS ttt30</p>	 <p>Nansulate</p> <p>Acc.V Spot Magn Det WD Exp   10 µm 15.0 kV 3.0 2500x SE 8.6 1   HPMintS: Nansulate CS ttt30</p>

SEM : Philips XL40 FEG Spot size: 3, Acceleration Volt: 15kV



# 5. 시공사례

## ■ 배관단열



# 5. 시공사례

## ■ 플랜트설비 단열





# 5. 시공사례

## ■ 건축물 단열 및 차열





# 5. 시공사례

## ■ 기타 사례



# 5. 시공사례

## ■ 국내 적용 사례



시공대상	코팅두께 (mm)	시공전 (°C)	시공후 (°C)
주증기관	Classic, 1	125 ~ 130	75 ~ 80
열교환기	Classic, 1	75 ~ 85	45 ~ 50
Brand Disposal	Classic, 1	75 ~ 85	45 ~ 50
Rear Piping	Classic, 1	75 ~ 80	45 ~ 50



샘표식품 공장 증기배관



변전소 ESS컨테이너



배전지상기기 외함단열

