



Science.  
Applied to Life.™



행정안전부

대한민국 안전기술대상  
대통령상 수상



대한민국 우수특허대상  
화학·안전부분 수상

나노기술을 이용한 초미세캡슐 소화기

AE<sup>®</sup>GIS



초기화재진압



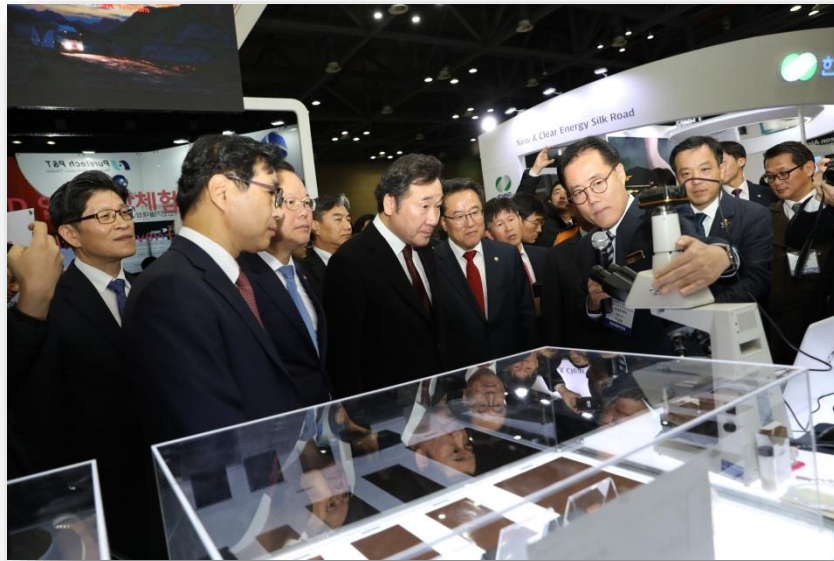
화재예방기술



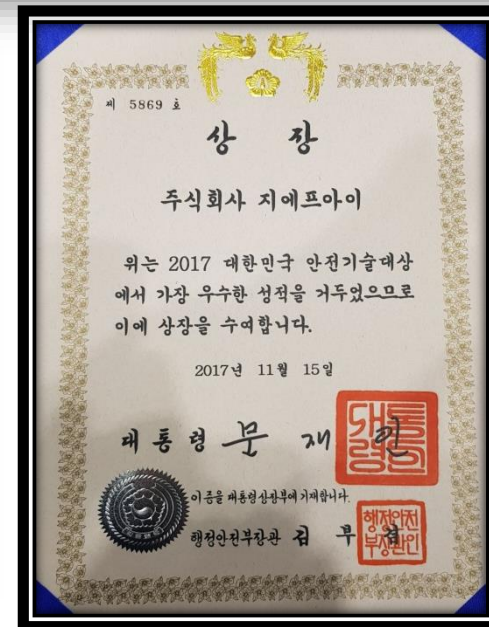
나노안전기술



# 2017 대한민국 안전기술대상 대통령상 수상 - 최고의 안전기술 선정



2017 대한민국 안전기술대상  
국무총리 Booth 방문



1

화재 위험의 고도화로 화재진압 신기술 요구

2

대형화재 차단과 초기화재진압의 필요성 대두

3

화재위험의 사각지대 증가

4

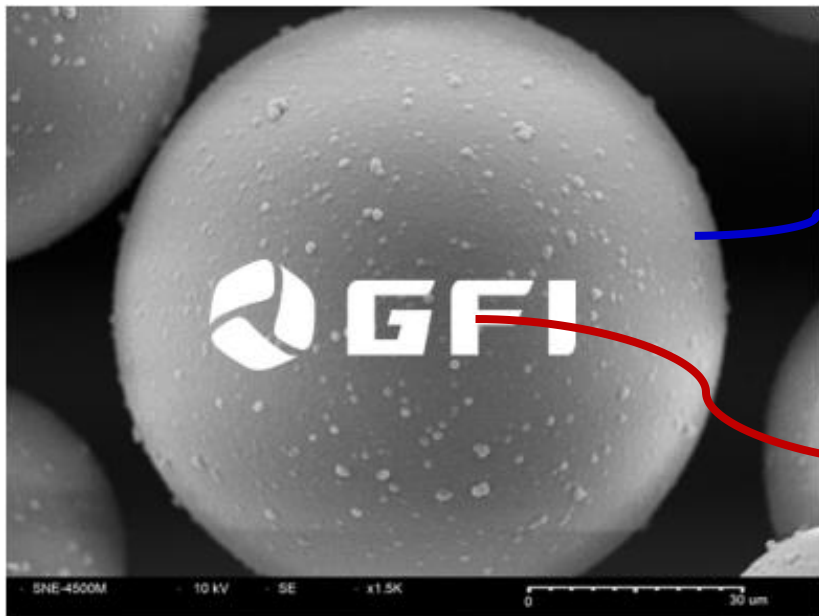
시공성이 우수한 자동식화재진압장치의 필요





- ✓ 유기, 무기, 고분자 화학 및 나노기술의 융합된 결과물
- ✓ 화재 시 특정 온도(100~120℃) 에서 반응하는 물질로 개발
- ✓ 강도, 유연성 및 안전성을 가지는 복합재료 캡슐화
- ✓ CAPSULE의 미네랄 성분으로 보존 캡슐이 손상되지 않는 기술
- ✓ 첨단 유기 섬유를 이용한 내부 물질 균열을 방지하는 기술 구현





할로겐계 가스 소화약제 조성물 및 그 제조방법  
특허 등록(제10-1733423호), GFI, 2017

외부 외벽물질

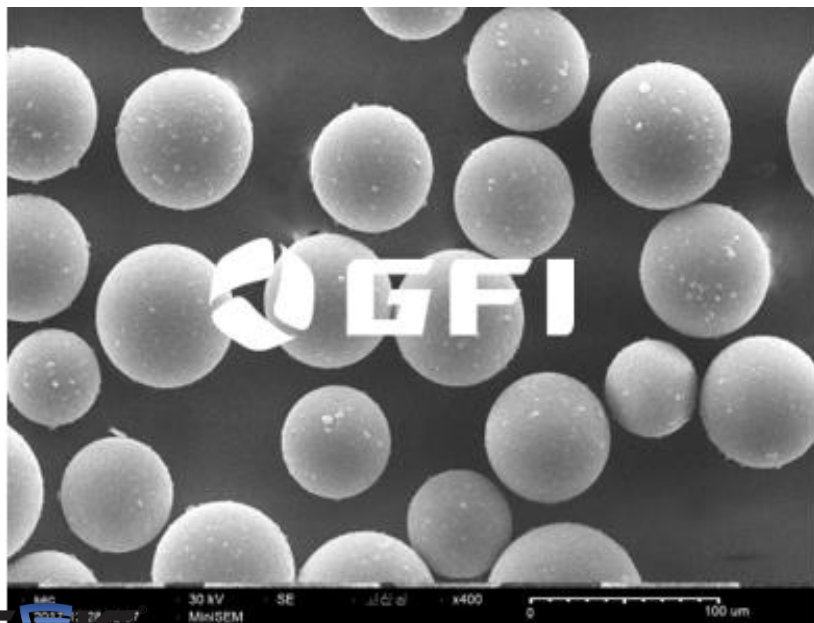
New material Highly Polymer  
(온도감응, 내후성, 기밀성이 강화)

내부 Core물질

Micro-Capsule 내부 청정 소화 약제

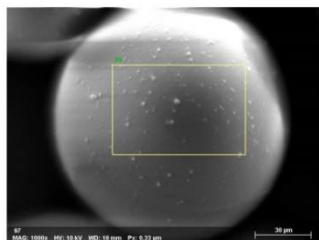
**3M**의 NOVEC™1230 사용

(GFI: Official licensed User of NOVEC™1230)



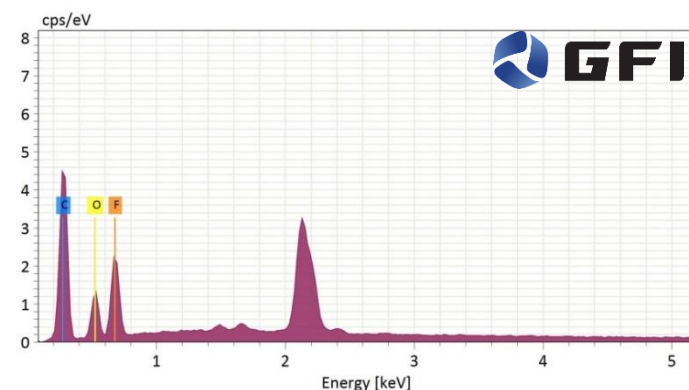
❖ 극한환경에서 구현되는 국방 화재진압시스템을  
민간 기술로 개발한 것으로 GFI가 개발에 성공, 양산

## Application Note Company / Department



Name Date Time HV Mag WD  
97 2017-08-16 오후 2:24:50 10.0 keV 1000x 10.0 mm

캡슐 내부  
원소 분석  
(Energy  
Dispersive X-ray  
Spectroscopy,  
EDS)



89

| Element  | At. No. | Netto | Mass [%] | Mass Norm. [%] | Atom [%] | abs. error [%]<br>(1 sigma) | rel. error [%]<br>(1 sigma) |
|----------|---------|-------|----------|----------------|----------|-----------------------------|-----------------------------|
| Carbon   | 6       | 20233 | 47.66    | 47.66          | 57.32    | 6.13                        | 12.86                       |
| Fluorine | 9       | 10698 | 32.07    | 32.07          | 24.38    | 4.47                        | 13.95                       |
| Oxygen   | 8       | 5843  | 20.27    | 20.27          | 18.30    | 3.11                        | 15.36                       |
| Sum      |         |       | 100.00   | 100.00         | 100.00   |                             |                             |

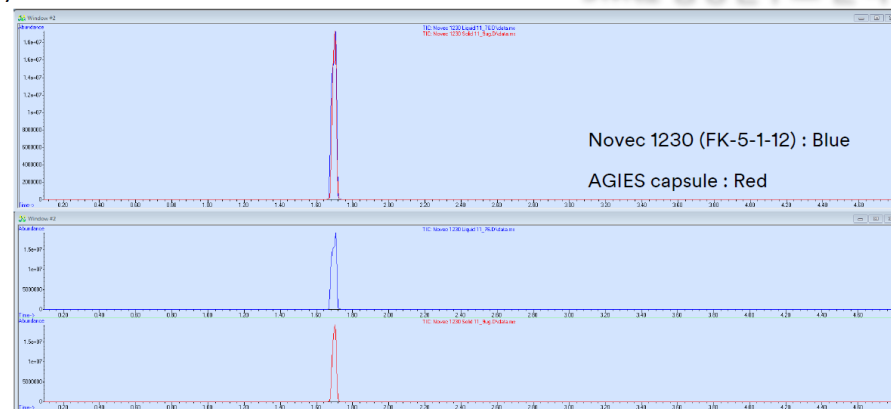
Date Time  
2017-08-16 오후 2:26:43

캡슐 내부  
물질 비교 분석  
( Head Space – Gas Chromatography,  
HS-GC)

## GFI Capsule analysis report

• Analysis result

\* 3M社 중앙연구소 분석



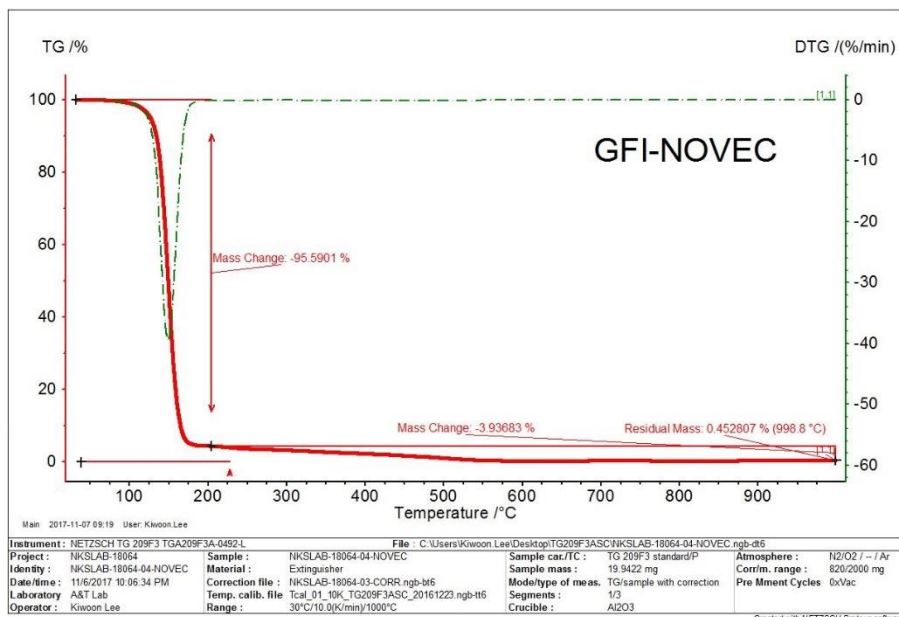
Novec 1230(FK-5-1-12) 와 AGIES의 분석 Peak이 동일하여 같은 물질로 판단됨

© 3M 2018. All Rights Reserved. 3M Confidential.

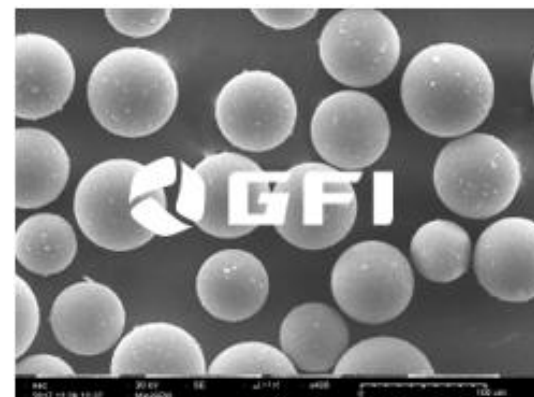
**3M**

→ Capsule 내부 소화 약제 FK-5-1-12 확인  
(청정 소화 약제, 3M社 NOVEC™1230)

## 캡슐 열중량 분석 (Thermo-gravimetric Analyzer, TGA)

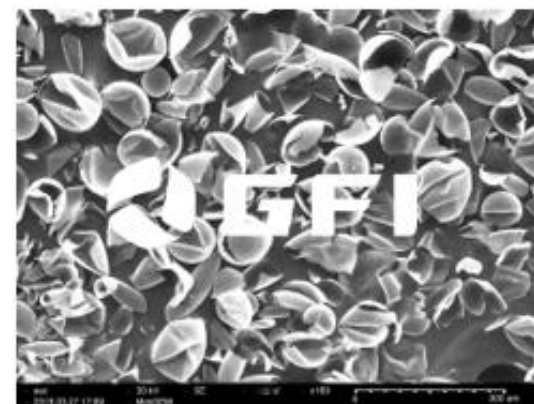


Before



특정 온도 반응  
(100~120°C)

After



#### ① 무전원 자동감지 시스템

(어떠한 추가의 설비나 장치 없이 스스로 작동하는 혁신적 소방제품)

#### ② 유지관리가 필요 없는 오동작율 0% 시스템

(소화약제 저장을 위한 축압용기, 분사장치, 감지기가 없으므로 오동작 가능성 원천차단)

#### ③ 간편한 설치

(작은 공간만 있으면 어떠한 설비나 장비 없이 설치가 가능한 초경량 간편제품)

#### ④ 친환경제품

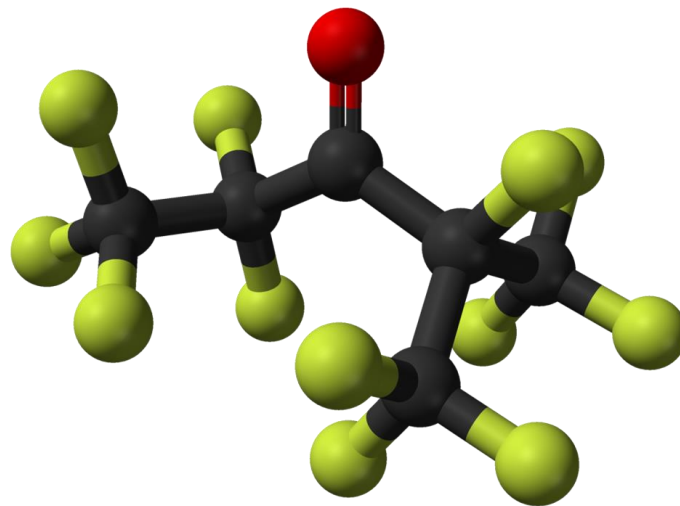
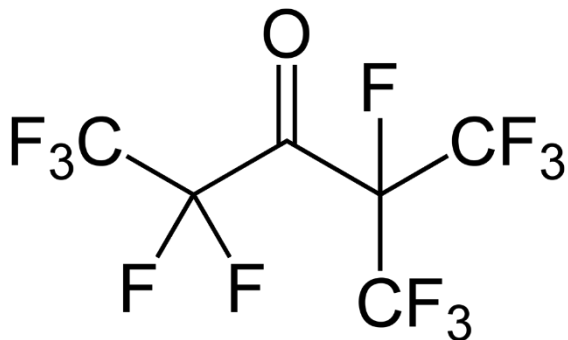
(화재 진압 시 최소한의 소화물질만을 사용하고 잔존물이 0%)

#### ⑤ 화재예방, 초기화재진압제품

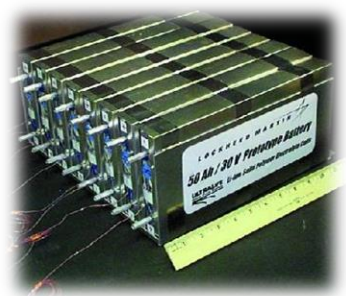
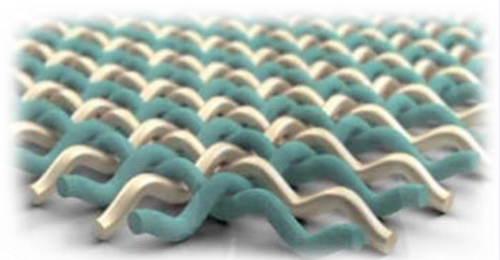
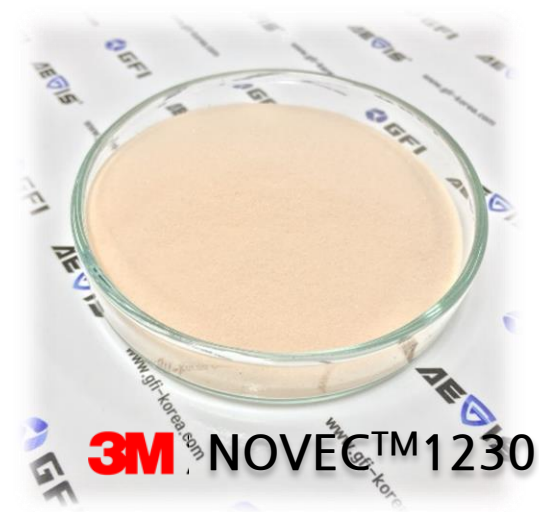
(초기에 화재위험 불꽃을 잡아주어 화재확산을 차단, 화재예방시스템)



## Perfluoro(2-methyl-3-pentanone), Heptafluoroisopropyl pentafluoroethyl ketone



- ① 일명, “젓지 않는 물”**  
(소화 후 잔유물이 남지 않아 2차 피해가 없음)
- ② 미래 지속 사용 가능한 현존하는 “최고의 친환경 청정소화약제”**  
(오존파괴지수(ODP) 0, 대기잔류년수(ALT) 0.014, 지구온난화지수(GWP)<1)
- ③ 청정소화약제 중 “최소의 전기절연성 보유”**  
(전기 화재 우수한 소화성능)
- ④ 인체 안전성 우수 “최고의 설계여유율로 가장 안전한 소화약제”**  
(뛰어난 안전성, 낮은 사용 농도 / NOEL기준 10%이나 실제 사용 농도 4~6%)

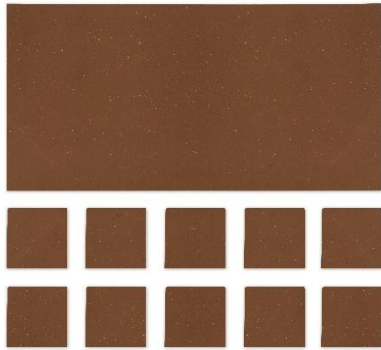


### III. 제품 - 패드 & 와이어 형 제품

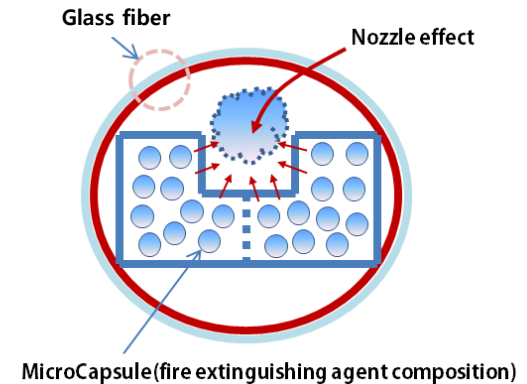
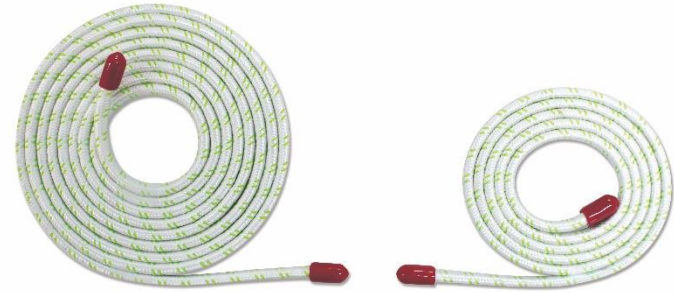
#### 초소형 무인, 무전원 지능형소화기



가로, 세로 3cm, 두께 2.5mm



방호대상물에 따라 다양한 형태 가능.  
마이크로 캡슐 소화 약제를 여러 층 함유



캡슐의 동시 분사 - 높은 소화성  
마이크로 캡슐 소화 약제 약 65% 함유



## AEGIS SHIELD(이지스 실드)



PAD 와 WIRE의 장점만을 복합한 제품  
캡슐의 동시 분사 - 높은 소화성  
대용량의 방호에 적합 (300L 이상)  
유지관리가 필요 없는 오작동률 Zero



#### ❖ 소방도료 R&D 진행 중

- 마이크로캡슐 소화약제를 페인트화한 제품으로 건축용 자재, 선박, 자동차, 항공기 등 소화 장치를 설치하기 어려운 다양한 위험요소에 적용
- 스마트폰 등 소형 기기의 화재 방호, 가전제품, 전선 등에 직접 적용하여 화재 안전을 극대화할 수 있는 제품
- 도장에 코팅할 수 있는 안전 분야의 융·복합 응용 소재로 적용

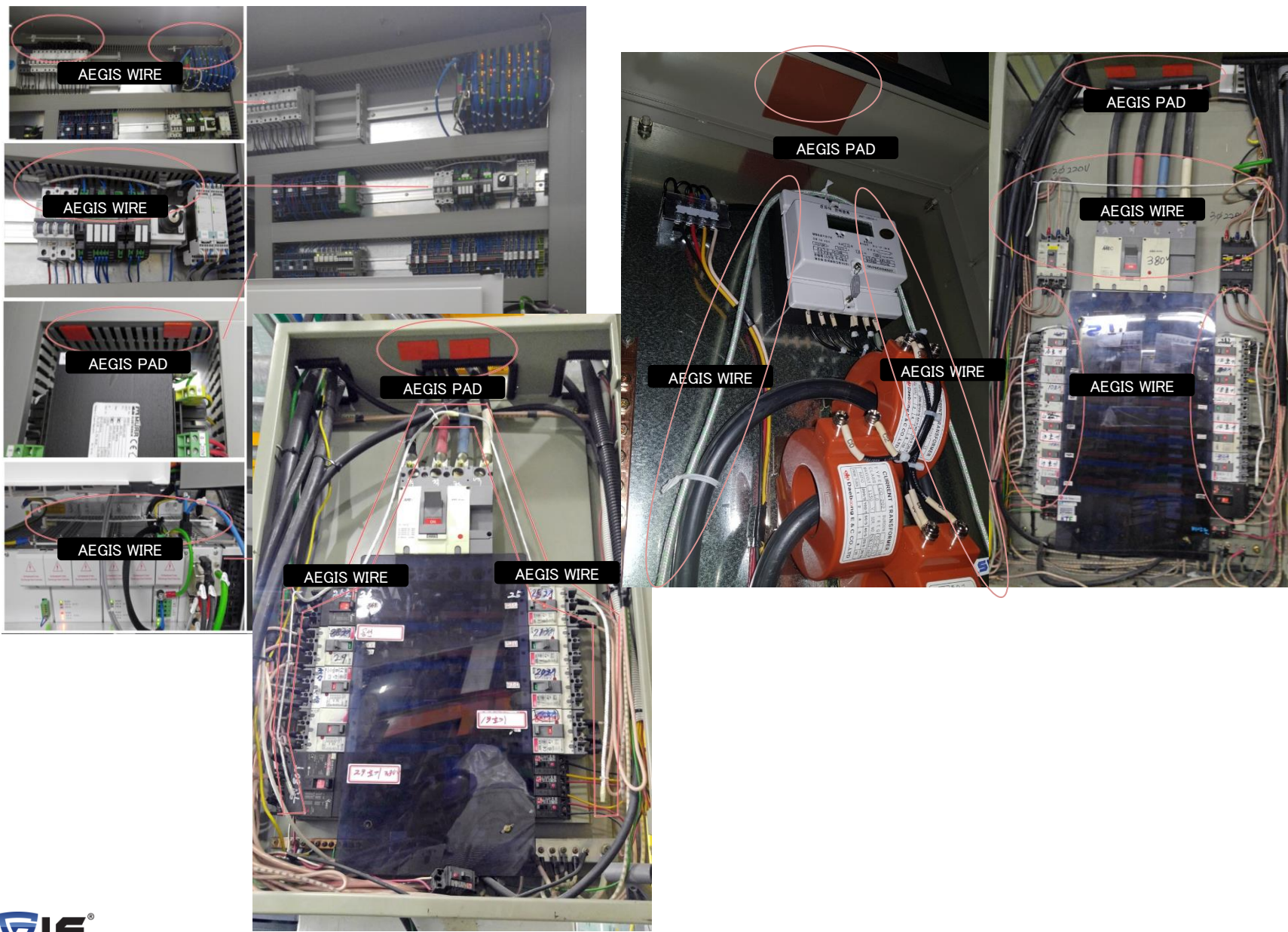
## 배전반, 분전반 등 다양한 공공시설물



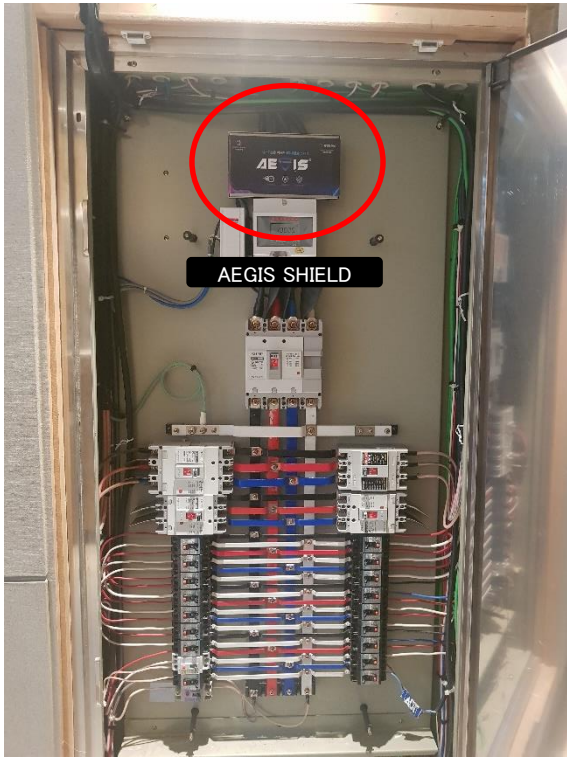
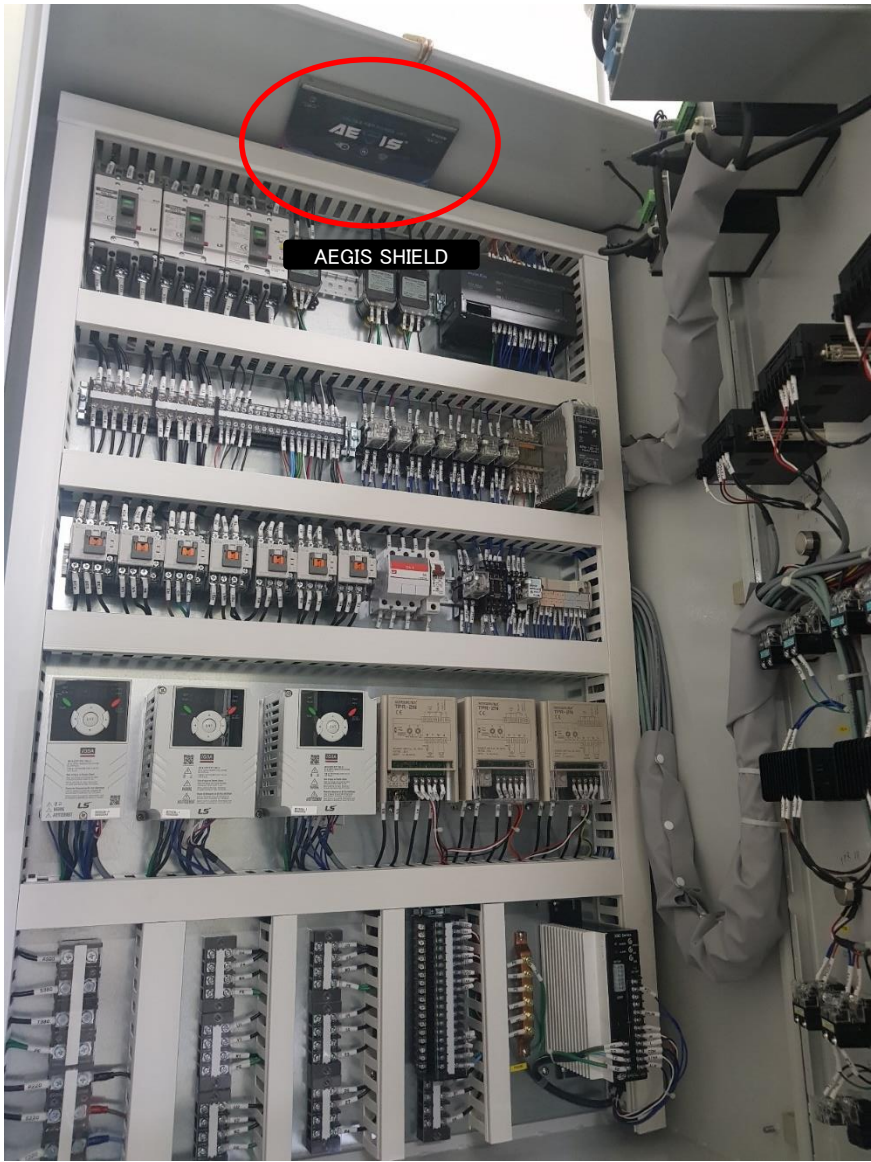
## 콘센트, 통신시설, 전기패널, 가설시설물 및 소공간 전기시설물











## 수동식 소화기 류 : 화재발생 후 인위적 진압용



- ✓ 자동식 소화기에 비해 가격 저렴
- ✓ 화재 시 인위적 작동이 필요

숨겨진 화재사각지대를  
자동으로 방호하는,  
**이지스(AEGIS)**  
**초미세캡슐 소화기**

## 순식간에 확대되는 대형화재를 방호하기 위해서는 자동화된 소화장치가 필요

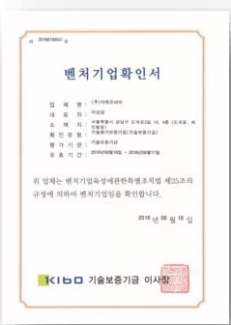
| 기존 자동식 소화 제품                                                                                                                                                                | 나노기술을 이용한 초미세캡슐 소화기 AEGIS                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>별도로 고안된 감지기를 통해 화재를 감지, 소화약제가 충전되어 있는 장치에 신호를 보내 소화약제를 분사하는 물리적·전기적 배선과 배관을 가지고 있는 시스템 | <br>마이크로캡슐이 온도에 따른 화학적 평형상태의 변화를 통해 화재를 감지, 내부 압력 변화에 의해 마이크로캡슐의 핵물질인 소화약제를 분사하는 일체화된 자동식 화학적 소화장치 |
| <br>다양한 초기화재 현상의 감지, 진압이 어려움                                                              | 초기화재 진압으로 대형화재 조기 차단                                                                                                                                                                 |
| 장치의 노후화, 환경 변화에 따른 오동작 빈번                                                                                                                                                   | 오동작률 0%                                                                                                                                                                              |
| 오동작에 따른 손실 비용 발생                                                                                                                                                            | 손실 비용 Zero                                                                                                                                                                           |
| 전기배선, 기계설비, 배관 등 복잡한 시공                                                                                                                                                     | 까다로운 시공 절차 또는 추가 부품 전혀 없음                                                                                                                                                            |
| 설치를 위한 일정수준 이상의 공간이 필요                                                                                                                                                      | 2~3mm의 공간만 있으면 어디든 설치 가능                                                                                                                                                             |
| 일부는 인체 유해성분, 환경규제물질 함유                                                                                                                                                      | 인체에 무해한 친환경 성분의 소화약제 사용                                                                                                                                                              |
| 복잡한 시공으로 고가                                                                                                                                                                 | 간편한 설치로 기존 자동식소화기에 비해 저가                                                                                                                                                             |



한국소방산업기술원 인증  
(소구 15-2 & 소구 18-6)

2017년 대한민국 우수특허대상

2017년 대한민국 안전기술대상 대통령상



GFI 원천기술 특허 및 상표등록





| AEGIS 제품군 | 제품 Size (mm)                | 무게 Gram  | 보관 온도 (°C)        | 작동 온도 (°C) |
|-----------|-----------------------------|----------|-------------------|------------|
| PAD S     | 30 X 30 X 3<br>(10EA/1pack) | 3.0 g    | -40 °C<br>~ 80 °C | 120 °C     |
| PAD L     | 200 X 100 X 3               | 54 g     |                   |            |
| WIRE      | 1000 X 6 X 4                | 30 g     |                   |            |
| SHIELD    | 195 X 100 X 10              | 220g±15g |                   |            |

**보증기간: 설치 후 60개월**  
**고객사의 요청에 따라 제품의 사양 변경 가능합니다.**

**THANK YOU**