SUMO

SUMO-WRC

이형성, 윤활성, 내마모성, 내화학성

뛰어난 내식성과 내화학성을 갖추고 있으며
정밀하고 균일한 표면처리로 경도가 높아
크롬 및 무전해 니켈의 한계를 극복합니다.

SUMO

Surface & Substrate Modification

나노 융합 기능성 표면처리 전문기업

www.sumokorea.com

SUMO - WRC

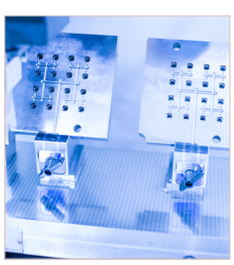
EP-W-CO-P Based Alloys

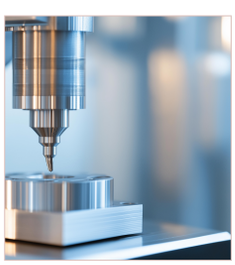
SUMO-WRC 기술은 3-7미크론 두께의 화학적 반응층을 형성하여 복잡한 부품에 균일한 표면 처리를 제공하며, 뛰어난 내식성과 내화학성을 갖추고 있습니다. 이 기술은 경도 Hv 700-1000으로 크롬을 대체할 수 있으며, 코발트와 텅스텐의 고유 색상으로 밝고 무게감 있는 피막층을 형성합니다. 다양한 산업 분야, 특히 전자 분야에 적용 가능하며, 우수한 내마모성, 내윤활성, 이형성을 특징으로 합니다.

특장점

1. 균일한 표면 처리
2. 친환경적 솔루션
3. 탁월한 기능적 특성

응용분야






이형성 (Release Property)

- 금형 산업 분야
- 식품 가공 분야
- 의료기기 분야
- 기타 이형성이 요구되는 분야

내화학성 (Chemical Resistance)

- 화학 산업 분야
- 반도체 분야, 반도체 배관, 진공 부품
- 반도체 가스 스크러버 부품
- 의료기기 분야, 식품 및 화장품 제조 장비

내마모성 (Abrasion Resistance)

- 자동차, 항공, 국방, 우주산업 부품 분야
- 전기기기 및 정밀 기계부품 분야
- 자동화 제조 장비, 로봇, 포장기 분야

윤활성 (Lubrication Property)

- 자동차 및 항공, 우주산업 분야
- 산업 기계 분야, 기어부품, 베어링, 벨브, 플랜지
- 가전제품 분야

SUMO

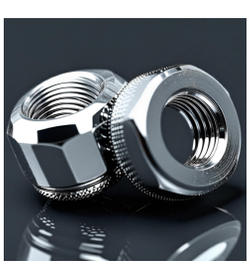
1. 개요

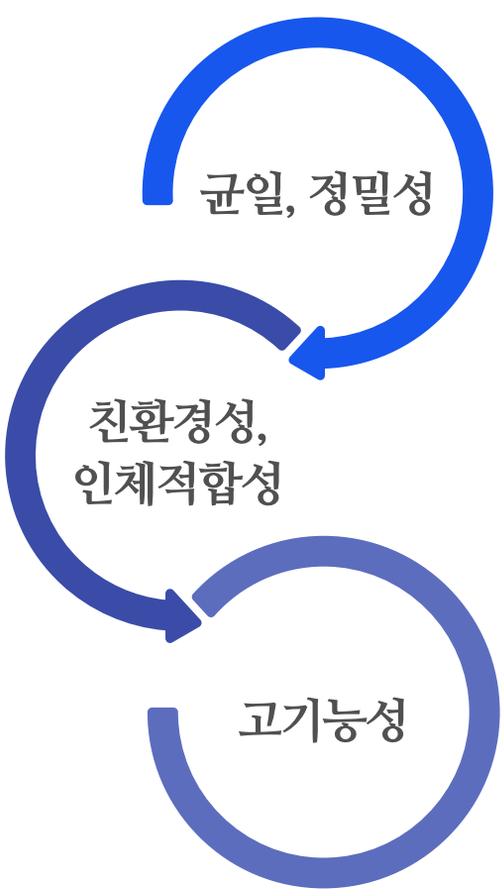
SUMO-WRC 기술은 이형성(release property), 내마모성(wear resistance), 내화학성(chemical resistance), 윤활성(lubricity) 등 다양한 우수한 특성을 결합한 혁신적인 표면 처리 기술입니다.
이 기술은 제품의 표면에 특수 코팅을 적용하여 복합적인 기능성을 부여하며, 동시에 친환경적이고 인체에 적합한 기술로 여러 산업 분야에서 광범위하게 활용될 수 있습니다.

주요 목적은 제품의 성능 향상, 수명 연장, 그리고 비용 절감을 통해 산업 경쟁력을 강화하는 것입니다. SUMO-WRC는 단일 코팅으로 다중 특성을 동시에 구현할 수 있어, 기존 기술의 한계를 넘어 지속 가능한 솔루션을 제공합니다. 이 기술은 환경 친화적이며, 고온, 고압, 또는 부식성 환경에서도 안정적으로 작동합니다.

SUMO-WRC 기술의 개발 배경은 고성능 재료에 대한 수요 증가로, 연구를 통해 최적화된 코팅 조성을 도출하였습니다. 이는 나노 수준의 구조 제어를 통해 특성을 극대화하며, 다양한 기판(금속, 플라스틱, 세라믹 등)에 적용 가능하고 산업 현장에서 효율성과 신뢰성을 높이는 데 기여합니다.

이 기술은 자동차, 항공/우주, 반도체, 화학, 의료기기, 식품 가공 등 다양한 분야에 적용되어 생산 효율을 높이고, 미래의 친환경성, 인체적합성, 고기능성을 모두 요구하는 산업 요구에 대응합니다. 예를 들어, 자동차 부품의 마모 감소나 의료기기의 위생적 표면 처리처럼 복합적인 이점을 제공하며, 지속 가능한 발전을 촉진합니다.





2. 기술 세부 (EP-W-CO-P Based Alloys)

SUMO-WRC 기술은 EP-W-CO-P 기반 합금(인-텅스텐-코발트-인 기반)을 활용한 나노 융합 표면 처리 기술로, 이형성, 내마모성, 내화학성, 윤활성 등 복합적인 우수한 특성을 제공합니다. 이 기술은 고성능 재료 개발을 통해 최적화된 코팅 시스템을 구현하며, 양산 노하우를 바탕으로 실용성을 강조합니다. 기존 크롬이나 무전해 니켈 코팅의 한계를 넘어 친환경적 대안을 제시하며, 미래 산업의 친환경성, 인체 적합성, 고기능성 요구를 동시에 충족합니다.

주요 세부 특성

형성층 두께: 3-7미크론의 화학적 반응층을 형성하여 복잡한 형상의 부품에도 균일한 표면 처리가 가능합니다. 이 얇은 층은 기판과의 강한 결합을 유지하면서도 유연성을 제공합니다.

내식성 및 내화학성: 뛰어난 내식성과 내화학성을 갖추어 강한 산, 알칼리, 용제 등의 화학 물질로부터 장기적인 보호를 보장합니다. 실험 데이터(ISO 2812 기준)에서 1000시간 이상의 안정성을 입증하며, 부식 환경에서 우수한 성능을 발휘합니다.

친환경성: 경도 Hv 700-1000 수준으로 크롬을 대체할 수 있으며, 유해 화합물(예: 6가 크롬)이 포함되지 않습니다. 니켈 성분이 없어 무전해 니켈 대체가 가능하며, FDA 준수 재료를 사용해 인체 적합성을 확보합니다. 이는 환경 규제 강화 추세에 부합하는 지속 가능한 솔루션입니다.

인 및 텅스텐 함유량: 인 함유량이 1-3%로 낮아 안정성을 높이고, 텅스텐 함유량이 3-7%로 석출되어 내구성과 내마모성을 강화합니다. 이 조성은 나노 구조 제어를 통해 최적화되어 시너지 효과를 발휘합니다.

피막층 특성: 코발트와 텅스텐의 고유 색상으로 밝고 무게감 있는 피막층을 형성합니다. 이 피막은 미적 가치뿐만 아니라 고온(최대 500° C 이상) 및 고압 환경에서 변형 없이 안정성을 유지합니다.

공정 방식: 무전해 도금 방식과 화학적 반응층 형성을 병행하여 새로운 유형의 표면층을 획득합니다. 특수 코팅 용액을 이용한 침지 또는 스프레이 공정을 통해 기판 표면에 화학 결합을 유도하며, 대량 생산 시 비용 효율성을 고려합니다. 다양한 기판 재질(알루미늄, 스테인리스 스틸, 폴리머 등)에 유연하게 적용 가능합니다.

우수한 성능 및 응용

SUMO-WRC는 내마모성, 윤활성(마찰 계수 0.1 이하), 이형성이 매우 뛰어나며, 표준 마모 테스트(ASTM G65)에서 기존 코팅 대비 2-3배의 내구성을 보여줍니다. 특히 자기 특성이 요구되는 전자 분야에 많은 응용 가능성을 가지며, 회로 기판이나 반도체 장비의 표면 보호에 적합합니다. 피부 접촉 테스트(ISO 10993)에서 안전성을 확인하였으며, 지속적인 R&D를 통해 미래 산업을 이끌어 갑니다.

3. 기술의 특장점

SUMO-WRC 기술은 다음과 같은 주요 특장점을 통해 차별화됩니다. 각 특성은 산업 요구사항을 충족하도록 설계되었으며, 복합적으로 작용하여 시너지 효과를 발휘합니다.

이형성 (Release Property): 제품과 표면 간의 접착력을 최소화하여 탈착을 용이하게 합니다. 이는 생산 공정에서 시간과 비용을 절감하며, 잔류물 발생을 줄여 청결성을 유지합니다.

내마모성 (Wear Resistance): 고강도 코팅으로 마모를 크게 감소시켜 부품의 내구성을 향상시킵니다. 반복적인 마찰 환경에서 안정성을 제공하며, 유지보수 비용을 절감합니다.

내화학성 (Chemical Resistance): 강한 산, 알칼리, 용제 등 화학 물질에 대한 저항력이 우수합니다. 부식 방지 효과로 장기적인 안정성을 보장하며, 위험 환경에서의 신뢰성을 높입니다.

윤활성 (Lubricity): 마찰 계수를 낮춰 에너지 손실을 최소화합니다. 이는 기계 효율성을 높이고, 소음 및 열 발생을 줄여 전체 시스템의 성능을 최적화합니다.

추가 특장점으로는:

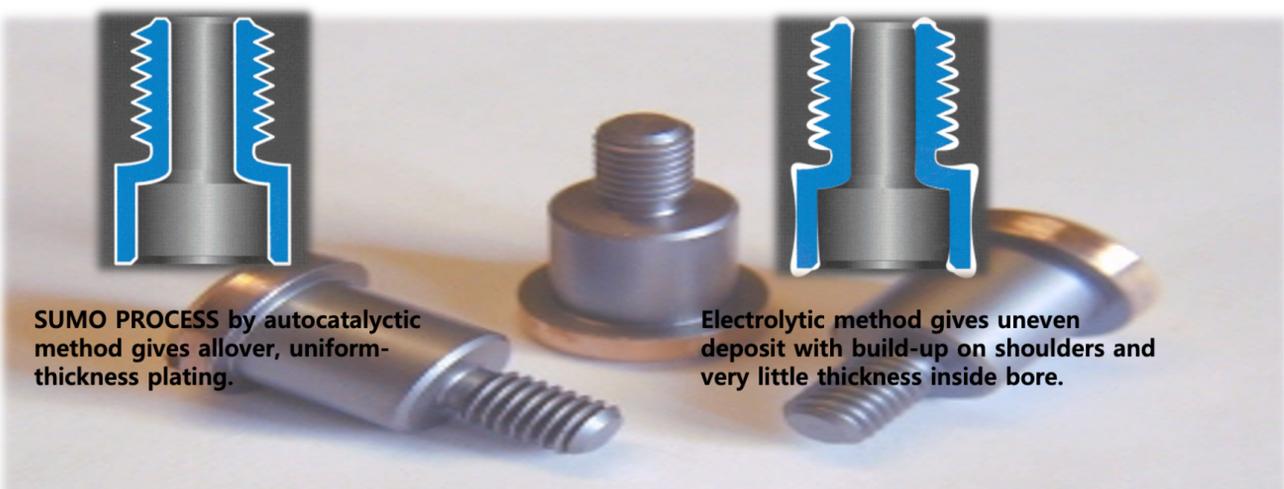
다기능성: 단일 코팅으로 여러 특성을 통합하여 공정 단순화.
환경 친화성: 무독성 재료 사용으로 지속 가능성 강조.
경제성: 수명 연장으로 장기적으로 비용 절감.

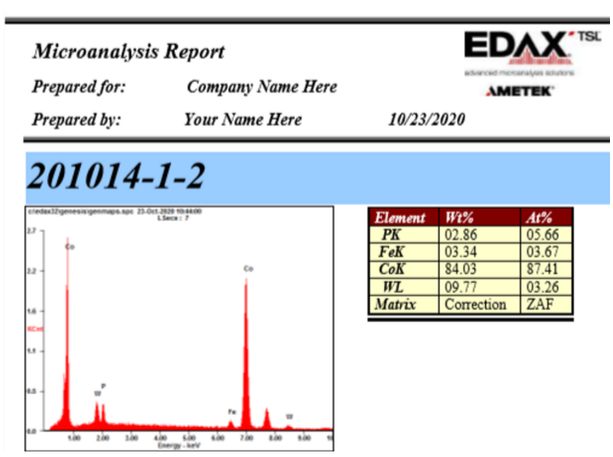
이러한 특장점은 실험 및 현장 테스트를 통해 검증되었으며, 경쟁 기술 대비 우수한 성능을 입증합니다.

4. SUMO-WRC 표면 특성

1. 균일한 표면 복합층 형성

SUMO-WRC 기술은 3-7미크론 두께의 화학적 반응층을 형성하여 복잡한 형상 부품에서도 균일한 표면 처리를 제공합니다.
이 기술은 뛰어난 내식성과 내구성을 유지하면서 제품의 성능을 향상시킵니다. 균일한 표면 처리는 전자기기, 의료기기, 자동차 부품 등 다양한 분야에서 활용 가능하며, 제조 공정의 효율성을 높이고 제품 신뢰성을 강화하는 데 기여합니다. SUMO-WRC 기술은 제품의 품질을 극대화하는 중요한 솔루션입니다.





Microanalysis Report

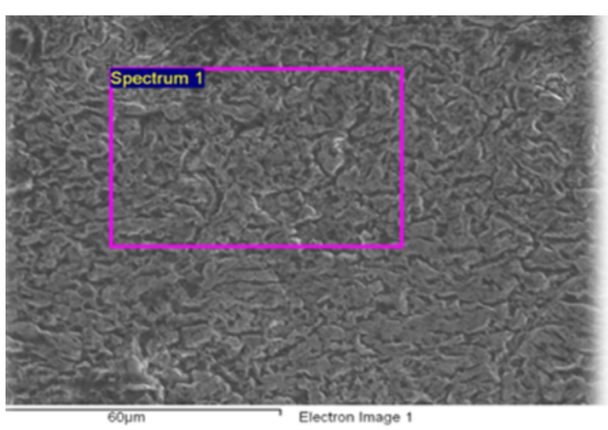
Prepared for: *Company Name Here*

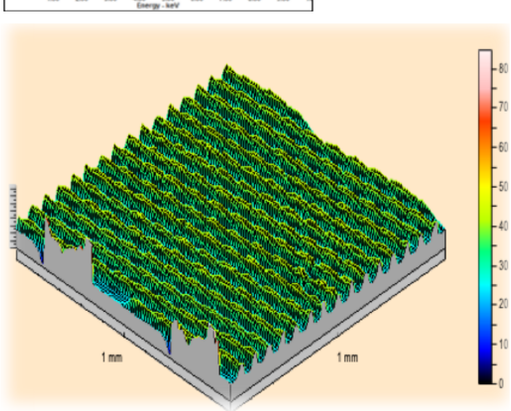
Prepared by: *Your Name Here* *10/23/2020*

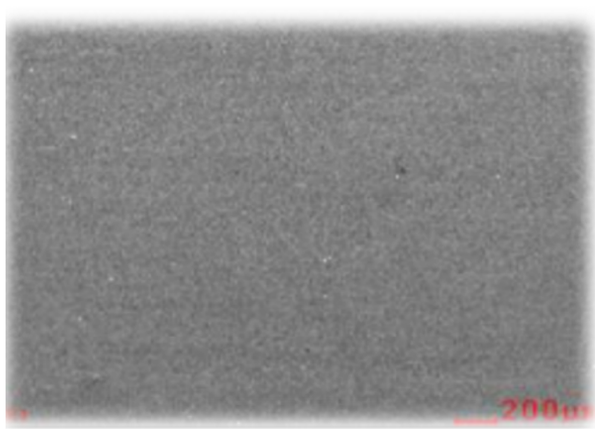
EDAX TSL AMETEK

201014-1-2

Element	Wt%	At%
PK	02.86	05.66
FeK	03.34	03.67
CoK	84.03	87.41
WL	09.77	03.26
Matrix	Correction	ZAF

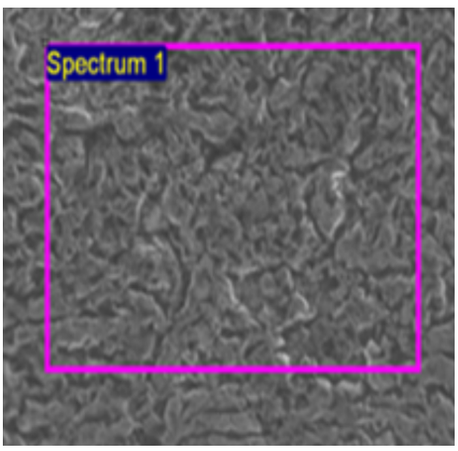




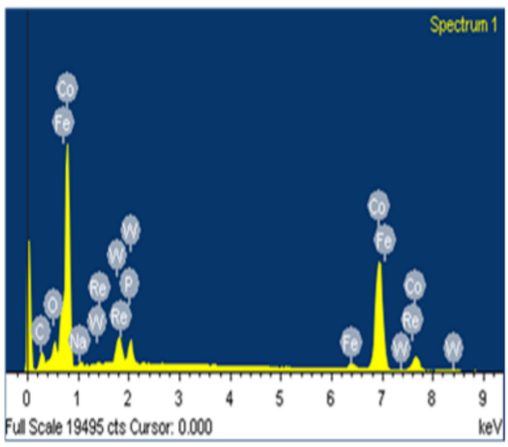


2. 크리스탈(Crystal) 표면층 형성

SUMO-WRC 기술은 텅스텐 함량을 정밀하게 조절하여 견고한 결정 층을 형성하며,
내부 응력을 최소화하여 뛰어난 내구성과 안정성을 제공하는 혁신적 표면 처리 기술입니다.



크리스탈(Crystal) 표면층 형성



Spectrum processing :

No peaks omitted

Processing option : All elements analyzed (Normalised)

Number of iterations = 3

Element	Weight%	Atomic%
C K	7.96	28.65
O K	2.78	7.52
Na K	0.85	1.59
P K	2.89	4.04
Fe K	1.92	1.48
Co K	74.44	54.58
W M	7.54	1.77
Re M	1.61	0.37
Totals	100.00	

- **텅스텐 함량의 비정질(amorphous) 형성 문제**

텅스텐 함량이 20% 이상일 경우, 비정질(amorphous) 층이 형성되어 내부 응력이 발생하고, 이로 인해 크랙 및 칩핑 현상이 초래됩니다.

- **적정 텅스텐 함량 유지를 통한 문제 해결**

: 텅스텐 함량을 3-7%로 조절함으로써 결정(crystal) 층이 형성되어 더욱 견고한 표면층을 얻을 수 있습니다.

- **내부 응력(Internal stress)의 원인**

: 내부 응력의 발생은 코발트 원자와 텅스텐 원자의 부피 차이로 인해 발생하며, 이로 인해 크랙 및 칩핑 현상이 나타납니다.

- **석출량 조절의 중요성**

: 따라서 코발트와 텅스텐의 석출량을 정밀하게 조절하는 것이 매우 중요합니다. 이를 통해 최적의 표면 특성과 성능을 확보할 수 있습니다.

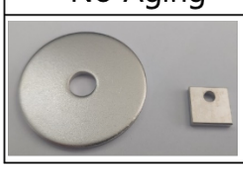
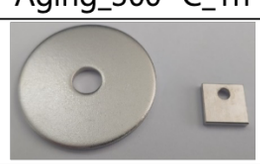
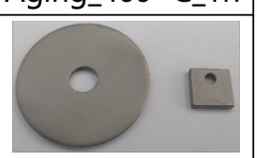
3. 고온에서의 경도 측정 (300~400 도씨, HV885~957)

SUMO-WRC 기술은 3-7미크론 두께의 화학적 반응층을 형성하여 복잡한 형상 부품에서도 균일한 표면 처리를 제공합니다. 이 기술은 뛰어난 내식성과 내구성을 유지하면서 제품의 성능을 향상시킵니다. 균일한 표면 처리는 전자 기기, 의료기기, 자동차 부품 등 다양한 분야에서 활용 가능하며, 제조 공정의 효율성을 높이고 제품 신뢰성을 강화하는 데 기여합니다. SUMO-WRC 기술은 제품의 품질을 극대화하는 중요한 솔루션입니다.

Aging_300 ℃_1h	Aging_400 ℃_1h
10.1	9.4
241.4	256.8
957	885

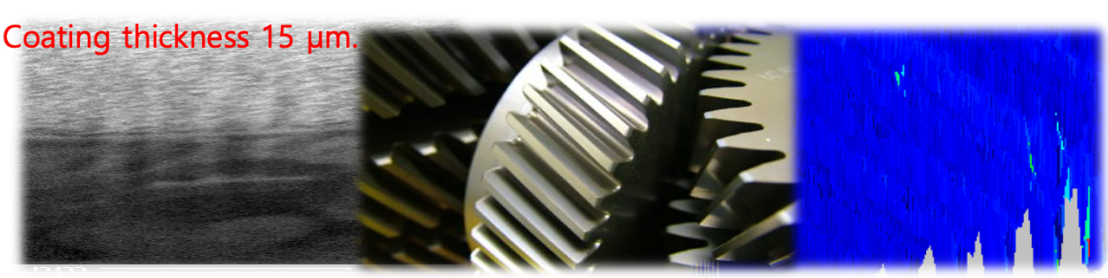
Changes in surface hardness according to heat treatment conditions

시험횟수	압입하중	압입깊이
10회	300mN	1.5㎛

No Aging	Aging_100 ℃_1h	Aging_200 ℃_1h	Aging_300 ℃_1h	Aging_400 ℃_1h
				

	No Aging	Aging_100 ℃_1h	Aging_200 ℃_1h	Aging_300 ℃_1h	Aging_400 ℃_1h
HIT(GPa)	8.4	7.9	8.4	10.1	9.4
EIT(GPa)	224.7	222.4	221.7	241.4	256.8
HV	791	749	795	957	885

Coating thickness 15 μm.



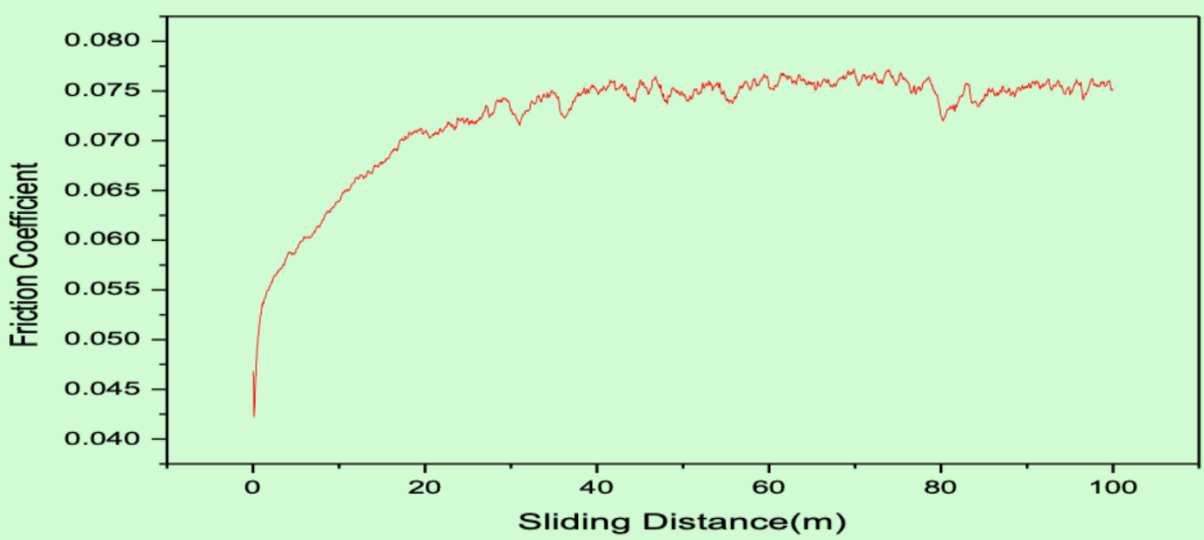
4. 낮은 마찰계수와 우수한 자기 윤활성

SUMO-WRC 기술은 낮은 마찰계수를 가지며 뛰어난 자기 윤활성을 제공합니다. 이러한 특성은 부품 간의 마찰을 최소화하고, 원활한 작동을 보장하여 기계의 효율성을 극대화합니다. 특히 기계 부품과 엔진 내부의 마찰이 심한 환경에서 큰 장점으로 작용합니다. 낮은 마찰계수는 마모를 줄이고, 부품의 수명을 연장시킴으로써 유지보수 비용을 절감하는 데 기여합니다. 또한, 우수한 자기 윤활성 덕분에 별도의 윤활제가 필요하지 않은 상황에서도 효과적으로 작동할 수 있어, 공정의 안정성과 신뢰성을 높입니다.

SUMO-WRC 의 낮은 마찰계수와 자기 윤활성은 다양한 산업 분야에서 신뢰할 수 있는 성능을 제공하여, 고도화된 기술 요구를 충족시키는 최적의 솔루션입니다.

마찰 계수가 작을수록 소재의 마모가 적고, 스케일 발생 및 이형성이 좋아 이물질 부착이 어려움

5,000 cycle 실험 결과 중 100m 까지 확대한 것



제목: 마찰계수 측정
목적: 물체와 접촉면 사이의 마찰에 의한 마찰계수를 측정하여 소재의 물성 평가에 활용
방법: KS M ISO 8295에 의한다.

5. SUMO-WRC 기술 적용 분야 및 응용 분야

SUMO-WRC 기술은 다양한 산업에서 적용 가능하며, 각 분야의 특성에 맞춰 응용됩니다.

금형 및 제조 산업: 이형성과 내마모성을 활용해 사출 금형, 다이캐스팅 등에서 제품 탈형을 용이하게 하고, 금형 수명을 연장. 응용: 플라스틱/금속 성형 공정.

자동차 및 항공/우주 산업: 내마모성과 윤활성을 통해 엔진 부품, 기어, 베어링 등에서 마찰 감소와 내구성 강화. 응용: 자동차 변속기, 항공기 랜딩 기어, 로켓 부품.

반도체 및 전자 산업: 내화학성을 이용해 에칭 공정이나 세정 장비에서 화학 물질로부터 보호. 응용: 웨이퍼 처리 장비, 회로 기판 코팅.

화학 및 석유 산업: 내화학성과 내마모성을 결합해 파이프라인, 밸브, 펌프 등에서 부식 방지. 응용: 화학 플랜트 배관, 석유 시추 장비.

의료기기 및 식품 가공 산업: 이형성과 내화학성을 통해 위생적 표면 제공. 응용: 수술 도구, 식품 포장 기계, 의료 임플란트.

기타 산업 기계: 윤활성을 활용해 산업 로봇, 컨베이어 시스템 등에서 효율 향상. 응용: 제조 라인, 풍력 터빈 부품.

SUMO-WRC는 맞춤형 응용이 가능하며, 미래에는 신재생 에너지나 바이오 분야로 확장될 전망입니다. 적용을 통해 생산성 향상과 비용 절감 효과가 기대됩니다.