



Be

**BERYLLIUM** *Advanced Material*



Start your internet global business with international company Motion Hitech

# Your Best Partner

## 첨단소재산업의 중심 모션하이테크

모션하이테크(주)는 미국 Materion 사의 고순도 베릴륨 및 알루미늄과 베릴륨의 합금인 "AlBeMet"같은 첨단소재를 국내에 독점으로 공급하고 있습니다.

국내 개발 및 제작을 통한 베릴륨 제품의 국산화를 실현하고 항공우주, 원자력, 핵융합, 방사광가속기, 방위산업, 의료분야의 고객들에게 더욱 다양하고 우수한 제품을 공급 하고자 노력하고 있습니다.

고객의 발전이 모션하이테크(주)의 발전이며 고객의 성공이 곧 저희들의 성공이라는 생각으로 최선을 다하겠습니다.

모션하이테크(주) 임직원일동

Beryllium  
Intro

High Purity  
Beryllium

AlBeMet®

AlBeCast®

BeO

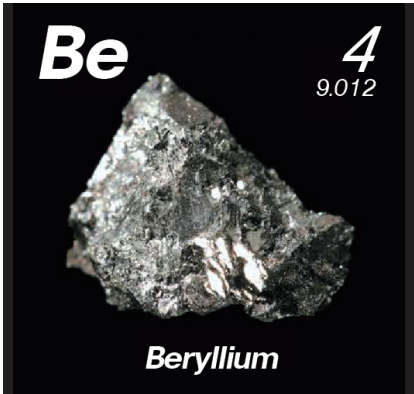
SupremEX®

Beryllium  
Products

Processing &  
Safety



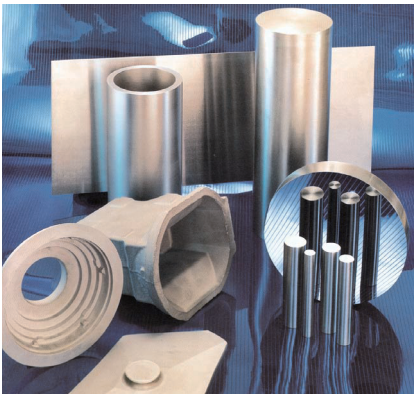
## 1. 베릴륨 개요 (Beryllium Intro)



**베릴륨(Beryllium, Be)**은 현재까지 알려진 금속 중에서 마그네슘(Mg) 다음으로 가벼운 소재이며 첨단기술에 요구되는 다양하고 우수한 특성이 복합적으로 잘 조합된 재료입니다.

**첫째**, 베릴륨은 중량 대비 강도(Specific Strength)와 강성(Specific Stiffness)이 탁월합니다. 또한 높은 비열(Specific Heat)과 열전도성(Thermal Conductivity), 진동감쇠능(Damping Capacity)이 우수하여, 고온이나 극저온 및 진동이 심한 환경에서도 매우 안정적입니다.

**둘째**, 베릴륨은 기계가공, 압연, 인발, 압출 등이 가능합니다. 주요 적용사례로는 핵원자로, 적외선 타겟획득시스템, 관성유도시스템, 군용기 디스크브레이크, 오디오 스피커, 고속컴퓨터부품, 인공위성 구조물 등 수 많은 고급 장비에 사용이 되고 있으며, 최근에는 표면실장 전자회로(SMT)의 열흡수 억제 코어 및 첨단 목표추적 시스템의 광소재로서 방위산업용 항공전자 시스템에서 그 수요를 넓혀가고 있습니다.



**셋째**, 특수정밀합금 및 열처리기술의 개발로 고객의 소재 특성화 요구에 대응이 가능합니다. 생산 공정에서부터 고객의 요구에 적합한 성질의 소재를 미리 선별적으로 생산함으로 더욱 광범위한 특수 분야에서 베릴륨을 사용할 수 있습니다. 또한, 열간 및 냉간 등압성형(Hot & Cold Isostatic Pressing) 및 완제품에 유사한 형태로(Near Net Shape) 성형이 가능하며, 이러한 공정을 통해 완제품 생산에 소요되는 가공비용을 크게 줄일 수 있으며, 일반 진공 열성형 소재에 비해 뛰어난 성질을 지니게 합니다.

### ■ 베릴륨의 특성

- 초 저밀도의 금속으로 알루미늄보다 30% 가벼움 (Low Density)
- 티타늄의 7배의 비강성을 지님 (High Specific Stiffness)
- 진동에너지 흡수하여 배출하는 능력이 탁월 (Superior Damping Capacity)
- 알루미늄의 절반 수준의 열팽창성 (Low CTE)
- 매우 빠른 열 흡수 및 방출 (High Thermal Conductivity)
- 뛰어난 X-ray 투과성을 지님 (High X-ray Transparency)
- 고온 및 극저온에서 안정적임, 1285℃의 높은 융점 (High Melting Point)



특화된 여러가지 특성의 조화로운 결합  
Unusual Combination of Properties

### ■ 베릴륨의 종류

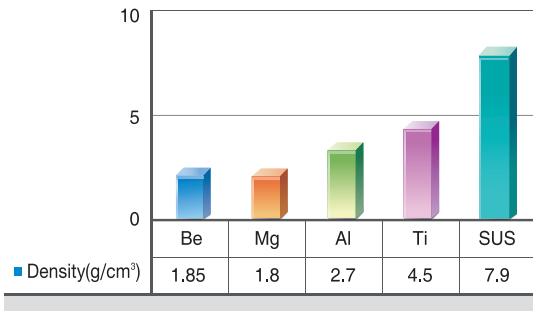
- 고순도 베릴륨 (High Purity Beryllium)
- AlBeMet® (알브멧, 알루미늄-베릴륨 합금)
- BeO (산화베릴륨)
- SupremEX® (수프리멕스, 알루미늄 기반 합금)

### ■ 베릴륨 제품

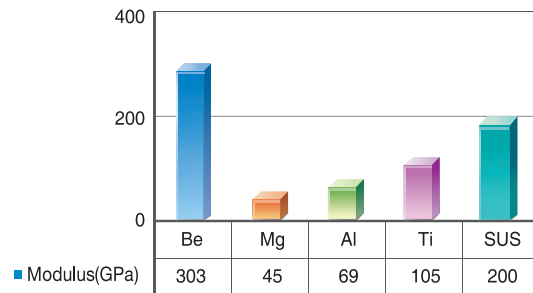
- X-ray 포일, X-ray 윈도우, 초고진공 챔버(UHV Chamber), 극저온용 돔(Cryodome)



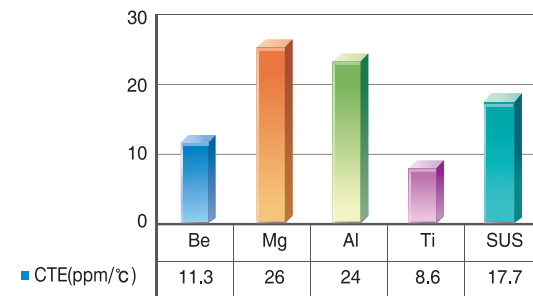
## ■ 베릴륨의 성질



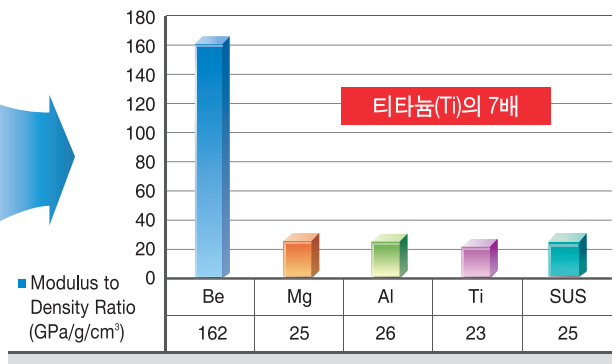
▶ 밀도 (Density)



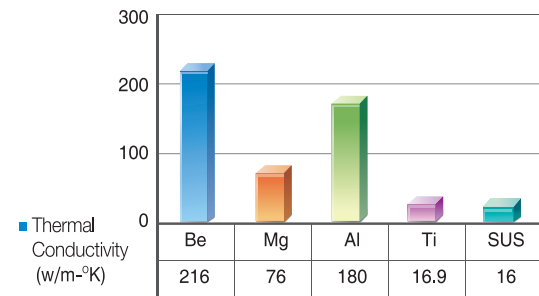
▶ 탄성계수 (Young's Modulus : Stiffness)



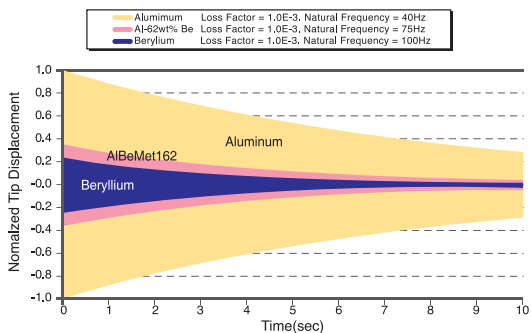
▶ 열팽창계수 (Coefficient of Thermal Expansion)



▶ 비강성 (Specific Stiffness)



▶ 열전도성 (Thermal Conductivity)



## 2. 고순도 베릴륨 (High Purity Beryllium)

베릴륨 파우더(Beryllium Powder)를 HIP, CIP, VHP등의 소결 과정을 거쳐 베릴륨 함유량 98,5~99,2%[Minimum]의 등방성이 좋은 고순도 베릴륨 제품을 공급하게 됩니다. 제품의 등급에 따라 다양한 분야에서 활용되고 있으며, 고객의 요구에 맞는 여러 형태로 제작이 가능합니다.



### ■ 등급별 특성 및 사용분야

등 급	특 성	사 용 분 야
S-200F, S-200FH	- 전형적인 금속의 특성을 유지하면서도 매우 가볍고 높은 강성을 가진 소재입니다. 알루미늄보다 무게나 관성 요소들의 한도가 더 크게 요구될 때 선택됩니다.	알루미늄 3배 이상의 First Mode Frequency 인공위성 광학센서 (NPOESS/CRIS, APL-5) 항공전자 광학센서 (LANTIRN, Mass Mounted Sites, Sniper ATP) 우주 및 항공기 구조물, 소형로켓노즐, 집벌, 오크, 관성항법장치, 바코드 리더기, 스캐너, 레이저프린터, 니켈도금 광학기판, 핵원자로 (JRTR)
S-200FC	- CIP처리를 통해 생산되며, 양산이 요구되는 어플리케이션에 유용합니다.	탱크 및 항공기의 사격통제시스템 광학기판, 미러
S-65C	- 무게와 부피가 고려되는 곳이나, 높은 중성자 Flux가 요구되는 곳에 적합하며, moderator와 reflector로 매우 유용합니다.	핵융합로 (ITER, JET) 방사광 가속기 및 빔라인
I-70H, O-30H	- 산화베릴륨 함유량이 가장 낮습니다. 베릴륨의 모든 계열 중에서 열 및 기계적 특성에 있어 가장 높은 등방성을 가지고 있으며, 극저온 환경에서도 이상적입니다.	극저온 광학기판, 저 분산성의 광학장비, 높은 열 등방성을 가진 Optical Bench, 제임스웹 천체망원경 Main Mirror
I-220H	- 베릴륨 중 가장 높은 항복 강도와 낮은 크리프를 보입니다.	높은 치수안정성이 요구되는 니켈플레이트 광학기판, 레이저 거리측정장비, 천체망원경 미러 지지 구조물 (VLT)

### ■ 베릴륨 등급별 성질 비교

	S-200F	S-200FH	S-200FC	S-65	I-70H	O-30	I-220H
최대인장강도 UTS (MPa) [Minimum]	324	414	261	289	345	400	448
항복강도 YS (MPa) [Minimum]	241	296	171	206	207	207	345
연신율 Tensile Elongation at Break (%) [Minimum]	2	3	2	3	2	3	2
베릴륨 함유량 Beryllium Assay (%) [Minimum]	98,5	98,5	98,5	99	99	99	98
산화베릴륨 함유량 BeO (%) [Maximum]	1,5	1,5	1,5	1,0	0,7	0,5	2,2
소결공정 Consolidation Process	VHP <sup>2</sup>	HIP <sup>3</sup>	CIP <sup>1</sup>	VHP <sup>2</sup>	HIP <sup>3</sup>	HIP <sup>3</sup>	HIP <sup>3</sup>
탄성계수 Modulus (GPa)	303						
열팽창계수 Coefficient of Thermal Expansion @25°C (ppm/°C)	11,4						
열전도성 Thermal Conductivity @25°C (W/m·K)	216						
전기전도성 Electrical Conductivity @20°C (%IACS)	40,7						
비열 Specific Heat Capacity@20°C (J/g·K)	1,925						
밀도 Density (g/cm <sup>3</sup> )	1,85						
융점 Melting Point (°C)	1,285						
음파속도 Sonic Velocity (m/sec)	12,588						

1 Cold Isostatically Pressed  
2 Vacuum Hot Pressed  
3 Hot Isostatically Pressed