

2018년도 1분기 장비 교육 프로그램 운영

- **목 적** 희소금속 연구/분석 지원을 위한 입주기업 및 내부 연구그룹을 대상으로 장비에대한 기초 원리와 사용방법 교육
- **교육 일정** 2017. 01. 04(목) ~ 2. 22(목)
- **교육 장소** 갯벌타워 5층 희소금속산업기술센터 분석실
- **교육 대상** 입주기업 및 희소센터 연구원

●교육일정 및 교육내용

구분	장 비 명	교 육 일 시	강 사	교 육 내 용	용 도
1	ONH 가스분석기	01월 04일(목) 09:30~12:00	김현민 (신한과학티아이)	장비 원리 및 사용방법	무기물질 중에 함유되어 있는 산소와 질소, 수소의 함량을 PPM단위까지 측정
2	전계방사 주사전자 현미경	01월 11일(목) 09:30~12:00	전홍필 (지올코리아)	장비 원리 및 사용방법	재료의 미세구조 관찰 및 성분분석
3	열전도 측정장비	1월 18일(목) 09:30~12:00	김인구 (네취코리아)	장비 원리 및 사용방법	세라믹, 금속, 복합체 및 액상의 열확산도 및 열전도도 측정
4	X선 회절분석기	01월 25일(목) 09:30~12:00	박성균 (브루커코리아)	장비 원리 및 사용방법	파우더 샘플, 미소결정 사이즈 측정, 마이크로 STRAIN 분석, 장류응력분석, 우선 배향성 분석부터 결정구조 분석
5	마이크로 분말 입도분석기	02월 01일(목) 09:30~12:00	이한성 (안세)	장비 원리 및 사용방법	마이크로단위 뿐만 아니라 수십 나노 단위 분말도 분석 가능
6	DSC	02월 08일(목) 09:30~12:00	심광웅 (신코)	장비 원리 및 사용방법	재료의 열적 특성 변화 분석
7	TG-DTA				
8	직류자화특성측정 장치	02월 22일(목) 09:30~12:00	홍성학 (Quantum Dseign korea)	장비 원리 및 사용방법	다양한 재료의 자기적 특성 평가

“문의 : 희소금속산업기술센터 조혜미”
(E-mail : hey mee@kitech.re.kr / 연락처 : 032-458-5116)



미래를 여는 창

‘한국-우즈베크 간의 희소금속 산업 생태계 구축을 위한 협력 강화’

2017년 10월 한국과-우즈베크 장관의 희소금속 연구센터 설립과 지원에 관한 인터뷰중

지난 17년 10월 한국 측의 전문위원 대표단이 타슈켄트 및 나보이 지역을 방문해, 한국생산기술연구원 희소금속기술센터 주관 하에 우즈베크 희소금속산업기술센터 설립에 관한 F/S에 착수했다. ‘주한 우즈베크 대사관’ 대사와 ‘우즈베크 대외경제투자무역부’의 가니예프 장관 일행이 한국희소금속산업기술센터를 방문해 우즈베크의 희소소재산업 현대화에 대해 양국의 협력을 이야기 한지 약 2년 만에 일이다.

2년 전에 시작 된 이 이야기는 우즈베크가 가지고 있는 지하 천연자원을, 한국희소금속 센터의 기술적 협력을 통해 고 부가가치 상품으로 발전시키고자 하는 양국 간의 의견일치로 시작되었다.

우즈베크는 내부에 천연자원이 많지만, 아직 희소금속 관련 기술의 연구개발이 충분하지 않아 기초소재 생산에 그치고 있는 상황이다. 때문에 매장량 대비 실 생산량이 무척 적고 품질 또한 무척 낮다. 실 생산량의 80%이상을 수출하는 우즈베크 입장에서선 무척이나 안타까운 일일 수밖에 없다.

이렇듯 우즈베크가 풍부한 희소금속 매장량의 잠재력을 가지고 있으면서 제대로 잠재력을 끌어내지 못하는 가장 큰 이유엔 장비의 노후화와 자동화 시설의 미비, 그리고 생산노동자 및 연구원에 대한 지속적인 교육 환경의 낙후가 가장 큰 원인이라고 한다.

때문에 한-우즈베크 간의 희소금속 발전과 생태계 구축 협력은, 기술과 인프라는 있지만 희소금속과 희토류 광물 자원의 수입경로 다변화가 필요하던 한국과 고용점 희소금속, 희토류 자원의 고부가가치와 방안이 필요했던 우즈베크 양국의 니즈를 만족시킬 것이라 전망한다.

이를 위해 우즈베크 측과 한국 측 전문위원들은 2회에 걸친 희소금속 발전 워크숍을 진행하였고, 16년도에 협약한 한-우즈베크 정부 간 협력(MOU) 내용을 기반으로 양국 간 희소금속 생태계의 교두보를 다지고 있다고 한다.

C O N T E N T S

- 01 미래를 여는 창
| 한국-우즈베크 간의 희소금속 산업 생태계 구축을 위한 협력 강화
- 02 희소식 인터뷰
| (개마텍) 실리온 기반 발수/발유 특성 유기물 코팅소재 기술 분야
- 04 첨단산업의 비타민, 희소금속 A to Z
| 규소 _ Silicon, Si
- 06 장비 속으로
| 분석장비 2종, 공정장비 2종
- 08 희망 나침반
| 2018년도 1분기 장비 교육프로그램 운영

발행인 이성일
편집인 김범성
발행일 2018.02.07
통 권 제 32호



희소식 인터뷰

실리콘 기반 발수/발유 특성 유기물 코팅소재 기술 분야 모두가 같은 곳을 보고 있을때, 누군가는 다른 곳을 보고 있어야 한다.

개마텍



● 개마텍(주) 회사 외부 전경

개마텍'이란?

개마텍은 KAIST의 재료공학과에서 국내에서는 드물게 줄-겔 나노 하이브리드 기술을 내세워 창업한 1세대 벤처기업이다. 실리콘에 유기물을 붙이는 기술로 방수/발유효과는 물론, 여러 가지 효과를 가지는 코팅 막을 만드는 개마텍은 2000년도 초에 설립되었으며, 당시 셀 수 없이 피고 졌던 기업들의 틈에서 살아남아 성장한 몇 없는 1세대 벤처기업이다.

2000년도 초, 개마텍의 시작은 KAIST 출신의 학생들이 개발한 기술력과 기업에 대한 열정, 그리고 KAIST 재료공학과의 작은 연구실이 다였다.

하지만 개마텍은 한 번의 큰 화재 이후 '불이 나면 사업이 잘된다.'라는 징크스를 스스로 증명이라도 하듯, 삼성 테크원과과의 제휴를 통해 일어서고, 이후 프랑스 F사에 특허 2건을 이전하는 100만 달러짜리 계약을 체결하는 등 점차 기업으로써의 입지를 굳혀갔다.

그리고 대부분 수입에 의존하던 국내의 코팅 시장에서 국내 코팅기술을 자체개발함으로써 국내 동종 업계의 가능성을 크게 끌어올리고 활성화 시켜낸 업체이기도 하다.

또한 최근엔 젊은 인재들과 여성 인력들을 적극적으로

영입함으로써 사람을 키우고, 젊은 시각을 통해 나아가야 할 '온리원'의 길을 찾아가며 개마텍은 지금도 새로운 도약을 준비하고 있다.

알맞은 시련과 알맞은 기다림, 그리고 위험투성이의 기회

개마텍은 '학생들이 핵심전력인 1세대 벤처기업'이라는 간판을 내세우고 시작했지만, 벤처기업에 대한 투자에 대한 투자자들의 열망이 사그라지던 2000년대 초의 창업은 여러 가지로 어려울 수밖에 없었다고 한다.

게다가 투자도 소규모로 밖에 이루어지지 않아 금전적으로도 풍족하지 못했고, 모두 연구 분야 쪽 학생들로 이뤄진 기업이라 인프라나 마케팅, 네트워크 등 기업을 이끌어가기 위해 필요한 중요한 부분들이 부족할 수밖에 없었다고 전했다.

하지만 이런 상황에서도 개마텍의 멤버들은 자신만의 코팅기술을 개발하고 축적하기 위해, 열정을 태우고 준비하는 것을 게을리 하지 않았다고 한다. 지금이 아니라 미래를 위해서, 오늘을 기반을 다져가는데 썼던 것이다.

처음 개마텍이 창업 아이템으로 생각한 것이 비닐하우스에 쓰는 방수코팅이었다. 그런데 나중에 알고 보니 이 방수코팅이 얼마나 많은 분야에서 니즈가 많은지 알게 되었다고 한다. 그 중 가장 큰 전환점이 된 것은 대전 쪽으로 기업이전을 하게 되었을 때의 일이라고 김훈래 대표는 말했다. 당시 대전엔 굵직한 규모의 안경렌즈 관련 공장과 업체들이 즐비해있는 상황이었고 그들은 렌즈 코팅기술에 대한 갈망이 뿌리 깊게 내려있는 상황이었다. 그리고 이는 개마텍에게 기회이자 회사의 입지를 넓히는데 큰 계기가 되었다고 말했다.

하지만 그로부터 얼마 지나지 않아 지금껏 쌓아온 모든 것을 전소시킨 화재는, 개마텍을 작은 책상 하나만 달랑 놓인 공장 한편의 작은 사무실로 몰아넣는 최악의 상황으로 몰아넣었다. 그럼에도 개마텍의 사람은 누구하나 떠나지 않고 그 작은 사무실에 모였고 한다. 그리고 김훈래 대표는 개마텍의 진짜 자산은 불과 함께 타버리지 않고 이곳에 모두 남았다는 확신을 가질 수 있었다고 전했다. 그리고 그것은 모든 것이 없어진 상황에서도 새로운 기술 개발과 도전을 멈추지 않을 수 있었던 가장 큰 원동력이 되었다고 말했다.

하지만 설비나 연구기재, 하다못해 컴퓨터 한 대조차 남아있지 않던 현실은 가혹했고, 김훈래 대표는 얼마 남지 않은 돈으로 개마텍의 카탈로그를 제작하고 컴퓨터 몇 대를 들여놓아 일을 해야 했다고 한다. 그리고 마치 영업사원처럼 직접 세계의 박람회들을 찾아다니며 카탈로그를 돌리는 불꽃없는 노력을 계속했다고 말한다.

하지만 그 노력의 결과는 달랐다. 불과 몇 년 사이에 삼성 테크원에서의 제휴요청과, 프랑스 F사에 보유한 특허 2건을 100만 달러에 이전하는 등의 구체적인 결과로 나타난 것이다.

김훈래 대표는 다사다난 했던 그동안의 고난들이 없었다면 여기까지 오는데 필요한 절박함이 없었을 것이라고 말한다. 돌이켜보면 모두 힘들었고 그나마 왔던 기회들도 위험투성이였지만, 그렇기 때문에 다른데 눈 돌리지 않고 그 당시 가진 것으로 할 수 있던 최선의 선택을 할 수 있었다고 전했다.

회사가 커나감에 따라 규모에 맞는 찾아오는 적당한 시련과 적당한 고난, 그리고 기회와 함께 찾아온 위험천만한 기회. 생각해보면 그 당시엔 앞이 아득할 정도로 힘들었고 고민도 많이 했지만 김훈래 대표는 그렇기 때문에 진정 가치 있는 개마텍을 만들 수 있었다고 답했다.

모두가 같은 곳을 보고 있을 때, 누군가는 다른 곳을 봐야 한다.

개마텍의 모태는 학생연구원들끼리 교내의 연구실을 빌려 만들었기 때문에, 개발과 기술력은 있지만 '기업'자체로서의 완성도는 무척 낮은 편이라고 할 수 있었다.

이유는 기업을 운영한 경험이 없기 때문이었다. 기업의 핵심인물들이 모두 연구 쪽의 인재이기 때문에 기업으로써 가져야할 네트워크나 인프라, 그리고 마케팅 적인 부분이 정말 부족할 수밖에 없었다.

처음엔 다 같이 연구를 하면서 직접 발로 뛰며 영업도 하는 등 많은 노력을 기울였지만 두 마리의 토끼는 잡기 힘들었고, 그렇다고 전문가를 고용하기엔 힘든 상황이었다. 그때 김훈래 대표는 스스로 연구인으로써의 자리를 버리고, 개마텍이라는 기업의 기업가로서 다른 이들이 연구에 집중할 수 있도록 다른 곳을 봐야겠다고 결심하게 되었다고 한다.

하지만 연구가으로써의 길을 포기한 것이 김훈래 대표에게 있어서 아픔이었다면, 기업으로서의 무척이나 큰 보탬이자 지금의 개마텍을 세울 수 있는 큰 계기가 되었다. 연구인들을 누구보다 잘 이해하는 연구인 출신의 기업가. 그리고 학생 창업은 누구보다 기발한 어프로치와 행보들로 이뤄지는 학생다운 신선함으로 무장해야 한다고 생각하는 사람. 어떻게 보면 김훈래 대표는 개마텍에 무엇보다 특화된 기업가의 기질을 가지고 있었다고 해도 무방했다.

김훈래 대표에게 '좋아하고 하고 싶었던 연구를 겨우 3년 만에 포기하고 회사를 위해 희생했는데 아쉬운 점은 없는가?'라고 물었을 때, 김훈래 대표는 당연히 아쉽다고 말했다. 미련이 남을 까봐 연구소에 들어가지도 않았고, 차라리 90년대에 시작해서 물자마 투자가 성행할 때 기업이 출범 되었으면 자금이라도 많아 자신이 연구를 포기하지 않았어도 되었을 텐데 라고 후회한 적도 많았다고 한다.



하지만 김훈래 대표는 "만약 분수에 맞지 않게 많은 지원을 받았었다면, 돈을 어떻게 쓸지 몰라서 돈에 짓눌려 사라지게 되었을 테고, 돌이켜보면 항상 배고파서 사치 부릴 상황이 아니다 보니, 당시의 개마텍에게 가장 필요한 것들과 지금 당장 해야 하는 가장 절박한 것들을 흔들림 없이 선택할 수 있었다"라고 말했다.

넘버원이 아닌 온리원을 꿈꾸는 개마텍

김훈래 대표는 중소기업인 개마텍이 살아남으려면, 경쟁한 다른 기업들보다 훨씬 더 틀에 박히지 않은 생각을 하고, 공부하고, 고민하고, 준비하며 약한 부분을 최대한 보완하는 수밖에 없다고 말한다. 지금까지 늘 그랬듯 준비되어 있지 않으면 좋은 기회들이 찾아와도 가까이 온지도 모른 채 놓칠 수 있기 때문일 것이다.

그리고 동시에 '개마텍의 사람들'을 많이 만들기 위해 인력 고용과 내부 직원들과의 관계를 돈독하게 다져놔야 한다고 말한다. 김훈래 대표는 모든 것을 집어삼켰던 화재 이후 아무것도 남아있지 않았을 때, 남아주었던 사람들을 보고 배운 것이 있다면 벤처기업은 기술, 시설, 돈이 아닌 사람이 전부라는 진리라고 했다. 그리고 시스템은 그런 사람들을 바탕으로 그 다음에 쌓여야 하는 것이라고 전했다.

김훈래 대표는 개마텍이 외국의 기업들처럼, 기업 자체는 작지만, 개개인의 숙련도가 높아져 내실이 탄탄한 회사가 되었으면 한다고 말했다. 그리고 회사는 그런 것들이 가능하게 하기 위해, 중소기업이지만 사람에게 쓰는 비용과 임금, 그리고 편의 등을 최대한 봐줘서, 그들이 오롯이 자신이 하는 일에 집중 할 수 있는 환경을 만들어야 한다고 했다. 그러기 위해선 보여주기 식의 큰 투자보단, 사람이 적다는 부분을 활용해 소소한 부분에 작은 금액을 지속적으로 지출하는 것이 중요하다고 말했다. 그래야 직원들과 교류하여 경험을 서로 균등하게 축적하고 사장이 아닌 회사 전체의 숙련도를 올리는 것이 가능하다고 김훈래 대표는 믿어 의심치 않았다.

김훈래 대표는 개마텍이 대기업의 모습을 따라하려 애쓰기 보단 중소기업으로서 할 수 있는 것들을 찾아내는 것이 마땅하다고 했다. 대기업과 같은 전선에서 최고가 되기 힘들다는 것을 인정해야, 비로써 남들이 보지 못했던 '온리 원'의 길이 보인다고 말했다.

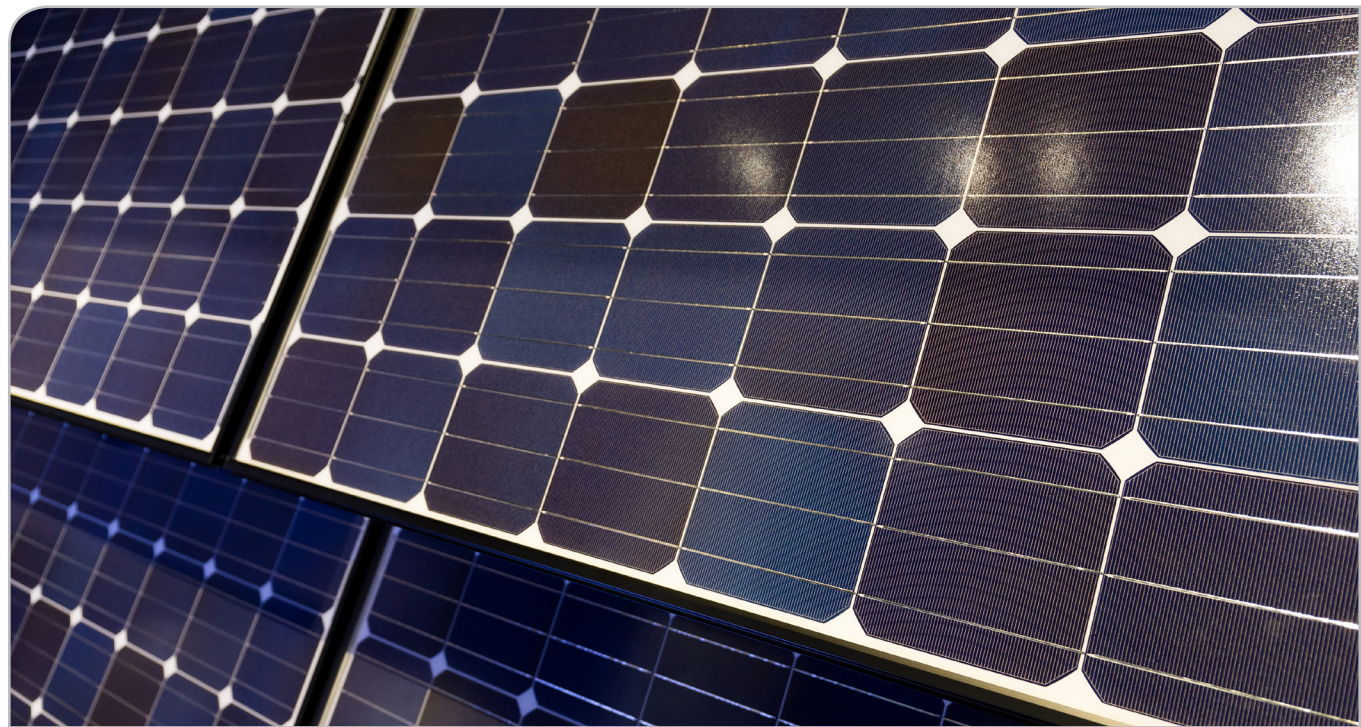
그것을 위해서라도 개마텍은 앞으로도 반보 앞서서 새로운 길을 개척하고 이끌어내 지속적인 성장을 하기 위해, 준비하고 다듬어 가는 자세를 지속할 것이라고 김훈래 대표는 말했다.

* 개마텍(대표 김훈래)은 실리콘에 유기물을 붙여 방수, 방유 등 다양한 효과를 내는 코팅기술을 연구하고 개발하는 기업이다. 2008년에 이르러서는 간단한 코팅기술을 넘어, 핸드폰 커버나 지문인식, 윈도우 글라스 등 다양한 첨단 제품에 들어가는 코팅기술에 참여하고, 인프라를 구축하고 있는 상황이다.



첨단산업의 비타민, 희소금속 A to Z

규소 (Silicon, Si)



규소(Silicon, Si)

원자번호	14
원자량	28.0855g/mol
녹는점	1414℃
끓는점	3265℃
밀도	2,3290g/cm³
몰 열용량	19,789J/(mol · K)



실리콘(규소)의 어원을 정확히 알기 위해선 험프리 데이비(H. Davy, 1778~1829)가를 물과 전기분해로 원소상태의 규소를 추출해 내려다 실패했을 때로 거슬러 올라가야 한다. 그는 17세기 후반 라부아지에(A. Lavoisier, 174~1794)에 의해 처음 규소의 존재를 확인한 계기가 된 부식돌을 뜻하는 라틴어 silicis, silicis에 금속원소를 뜻하는 -ium을 붙여 ‘실리시움(silicium)’이라고 명명 했다. 하지만 그 이후 학자들이 규소가 비금속이라는 것을 알게 된 이후 접미사 -on을 붙혀 ‘실리콘(silicon)’이라고 정정하였다.

규소는 우리가 흔히 ‘실리콘’이라고 알고 있는 고형물의 주재료다. 하지만 원소명인 ‘실리콘(silicon)’과 이것을 재료로 만든 실리콘(silicone)은 발음만 비슷할 뿐이지 전혀 다른 것을 지칭한다.

이러한 규소의 역사는 거의 인류의 역사와 함께 시작했다고 해도 무방하다. 고대부터 사용되어온 흙과 사암 등의 주성분이 규소의 산화물이나, 규산염이라는 점을 미루어보면 말이다. 실제로 규소는 산소 다음으로 지구상에서 가장 많은 소재다. 즉 인류는 자각하진 못했더라도 옛날부터 규소와 함께 살아왔다고 해도 무방하다는 것이다.

‘규소’는 그 정도로 무척이나 흔했기 때문에 17세기 후반이 될 때까지 그 누구도 ‘규소’가 원소라는 것을 몰랐다고 한다. 이런 규소가 원소로써 확인된 것은 1787년 라부아지에(A. Lavoisier, 174~1794)가 부식돌(석영의 일종)속의 규소를 확인함으로써였다. 하지만 라부아지에가 있던 그 시대에선 규소를 완벽하게 원소상태로 분리하지 못했기 때문에 규소 산화물인 ‘실리카’를 원소로 규정했다고 한다.

그 이후 데이비(H. Davy, 1778~1829)를 포함한 많은 이들이 규소를 원소의 형태로 분리하고자 하였지만, 그 누구도 성공할 수 없었다. 그런 규소를 최초로 원소상태로 분리할 수 있게 된 것은 1824년에 베르셀리우스(J. Berzelius, 1779~1849)가 핵사플루오르화규소포타슘을 용융한 포타슘을 플루오린, 칼륨, 규소의 화합물에 환원시키는 방법을 사용함으로써였다.

규소의 특징

● 규소는 실온에서 고체 상태로 존재하며, 고체보단 액체 상태일 때 밀도가 더 높은 편이다. 그리고 물이나 얼음 같이 응고했을 때 부피가 커지는 특징이 있다. 순수한 규소는 금강석과 같은 등축정계의 구조로 회색의 금속성 광택을 가지고 있으며 단단하지만 부서지기 쉽다.

지구상에서 질량기준으로 지각의 27.7%를 차지하는 규소는 산소 다음으로 풍부한 원소다. 이런 규소는 동물보단 식물의 성장에 필요한 원소라고 보통 알려져 있다. 식물이 커나가기 위해서 자신의 조직의 밀도를 높일 필요가 있는데, 규소가 그 역할을 해주기 때문이다. 또한 벼를 비롯한 일부 식물들은 성장 그 자체에 있어서 규소의 역할이 중요하다고 한다. 하지만 규소는 물이나 흙 등에 포함된 것만으로 충분하기 때문에, 별도로 줄 필요는 없다.

이러한 규소는 지구의 새로운 타입의 미 발견 생명체에 대한 이야기에 무척 자주 등장하는 소재이기도 하다. 이유는 규소가 지구상에서 생명체를 이루는 탄소의 구조와 가장 비슷하며 바로 이웃하고 있는 원소이고, 탄소처럼 수많은 화합물을 이룰 수 있는 결합 방식이 가능하기 때문이다.

단 규소는 탄소처럼 그 자체의 결합으로 안정을 이루는 것보단, 이중, 삼중결합이 훨씬 안정적이라는 결정적인 차이가 있다. 하지만 일부 해양 생물은 규소의 유기 화합물 형태로 골격을 구성하는 것들도 있기 때문에, 과학자들은 탄소 대신 규소를 사용하는 생명체가 존재하며 이 생명체는 탄소 생명체와는 다른 생명현상을 보일 것이라 가정하고 찾는 노력을 게을리 하지 않고 있다.

규소는 ‘실레인’ 같은 일부 화합물을 제외하고 독성이 거의 없다. 하지만 규소의 미세한 분말 같은 것으로 인해 폐에 축적되면 호흡곤란과 기침, 두통, 부종 등의 증상을 보이는 ‘규폐증(silicosis)’을 일으키게 되는데, 보통 광산에서 일하는 이들이 많이 걸리는 질병이다. 하지만 현대 사회에선 미세먼지로 인해 일반인들이 걸리는 경우도 증가하고 있다고 한다.

규소 활용

● 규소의 화합물은 그 활용범위가 무척 다양하다. 그중 모든 규소 화합물 제품의 40%이상을 차지하는 것은 ‘실리콘(silicone)’ 이라고 불리는 유기 구조 화합물의 원료물질이다. 실리콘 오일, 실리콘 수지, 실리콘 고무 등이 이에 속한다.

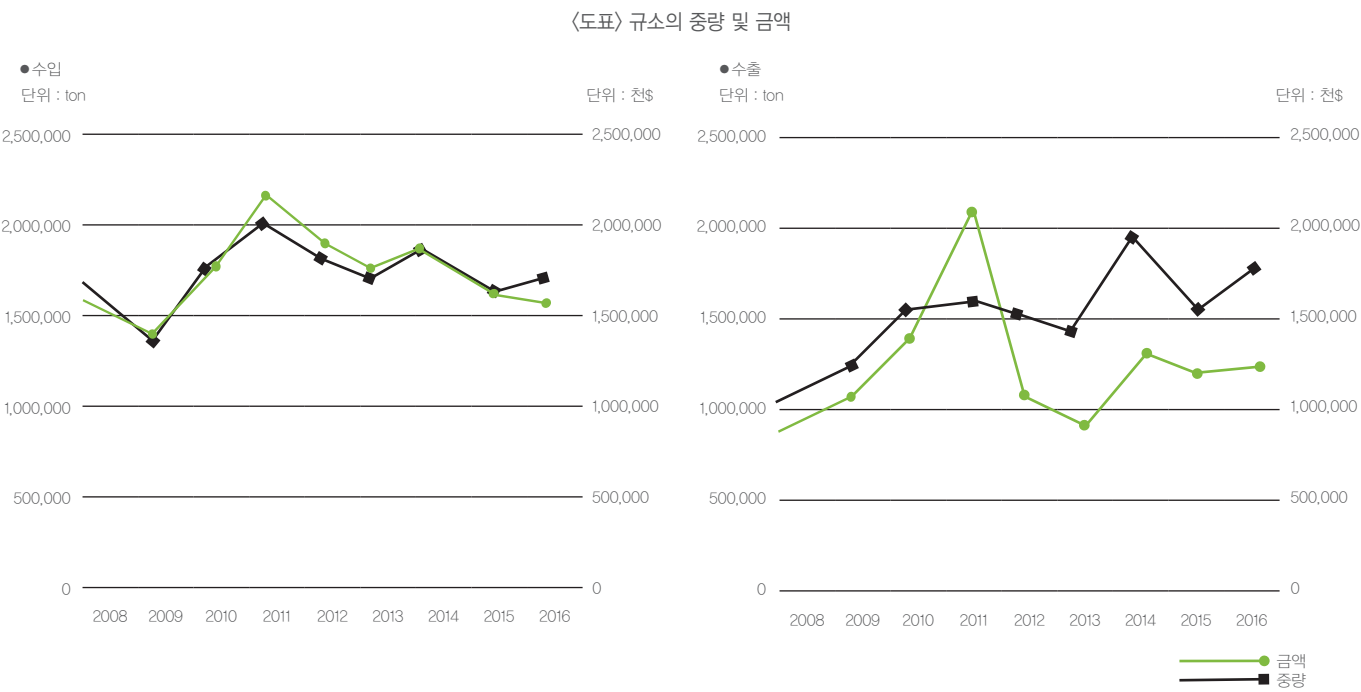
합금제조에도 규소가 많이 사용되는데 그중 알루미늄, 마그네슘, 철, 아연 합금이 현대산업에서 가장 중요한 규소합금으로 취급된다. 강철의 강도를 높이거나 불순물을 제거하고, 용접 및 금형에도 사용되는 규소 합금의 활용도는 그 흔함에도 불구하고 규소를 무엇보다 가치 있게 만들어 줄 수밖에 없다.

또 다른 활용법으로는 초크랄스키(Czochralski) 법으로 규소를 단결정 형태로 만든 화합물을 ‘웨이퍼(wafer)’로 가공해 만드는 각종 전자기기다. 대표적으로 다이오드, 태양광 전지 등이 있다. 규소로 만든 전자기기는 높은 온도에서도 짧은 파장에 효과적으로 반응 및 작동하고 반도체 및 절연체와의 접착이 좋기 때문에 반도체 산업에서도 많이 사용되는 편이다.

규소의 무역 현황

● 규소는 산소 다음으로 많은 소재인 만큼 수출과 수입이 다른 소재들에 비해 높은 수출입량을 나타내고 있다. 규소의 수입량은 크게 급락하거나 급등한 적 없이 거의 평균적인 수치를 기록하고 있다. 2011년 당시 최대치인 203만 톤이었다가, 2016년 까지 천천히 감소해 180만 톤 정도로 안정적인 규모를 유지하고 있다. 규소의 수입형태는 광, 슬랙, 화가 전체 수입규모의 61.8%로써 가공 전의 상태로 가장 많이 수입되고 있는 편이다, 2016년을 기준 수입량은 111만톤 정도로 계속된다.

수출량은 2008년에 10만 톤 정도에서 시작해 2014년 최대치인 20만 톤을 수출했고 그 후론 소폭 감소하고 있는 모습을 보인다. 수출 품목은 주로 수입을 통해 들어온 원재료를 가공한 ‘화합물’형태가 압도적이며 그중 4N급(99.99%) 화합물들이 2016년 8.1만톤으로 전체 수출량의 44.7%를 차지했다.



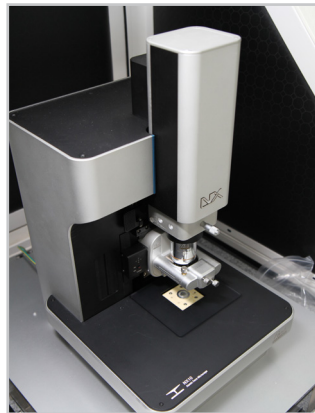
장비 속으로

한국희소금속산업기술센터

분석장비

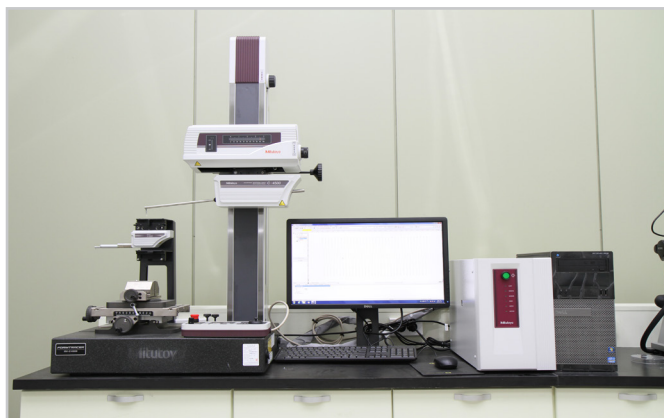
- 물리(7종) • • • • • 입도분석기, 마이크로 분말 입도분석기, 비표면적분석기, 진동자 테스터기, 비커스경도계, 표면조도측정기, 만능인장시험기
- 열물성(4종) • • • • • 열전도도 분석기, 고온열분석기, 시차주사열량계, 열기계분석기
- 조직(3종) • • • • • 금속현미경, 원자현미경, 탁상형 주사전자현미경, 주사전자현미경, 후방산란전자회절장치
- 성분(5종) • • • • • 유도결합플라즈마, 가스크로마토그래프질량분석기, N/OH분석기, CS분석기, X선 형광분석기, 휴대용 X선 형광분석기
- 특수분석(9종) • • • • • 광발광 측정기, 자외선 가시광선 분광분석기, 직류자화특성측정장치, 전위차계, 비저항 탐사 시스템, 유도분극탐사기, 팩트 셰이저, 탐침위치장비, 반도체 특성 분석기
- 시편준비(7종) • • • • • 자동 연마기, 백금 코팅기, 핫마운팅기, 회전증발기, 저속정밀절단장치, 고속정밀절단장치, 원심분리기

원자현미경 Atomic microscope



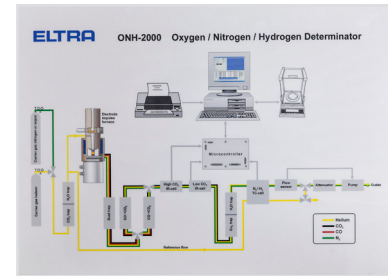
- 사용 온도 및 압력
 - 수직(Z)스캐너 측정 영역 : 최대 15 μm
 - 캔틸레버 진동주파수 : 3 MHz
- 용도
 - 미세한 기표 표면형상 3차원 측정

표면조도측정기 Surface roughness meter



- 사양
 - 압력 : 0.75mN
 - 범위 : X-축100mm, Z-축 800 μm
 - 각도 이송 범위 : $\pm 45^\circ$
- 용도
 - 재료의 표면조도 및 형상 측정

장비담당자 : 조혜미(E-mail : hey mee@kitech.re.kr / 연락처 : 032-458-5116)



공정장비

- 희토 자석(6종) • • • • • 글로브 박스, 건식파쇄장치, 습식나노파쇄장치, 스트립 캐스터, 수소분사 진공로, 기능성 분말 성형기
- 희토 형광체(1종) • • • • • 형광체합성장비
- 희소금속 성형(2종) • • • • • 열간가압소결로, 통전활성소결장치
- 고융점/활성 금속(9종) • • • • • 용융염전해정련장치, 자전연소고온합성기, 진공열처리로, 와이어제조장치, 고주파용해로, 유도용해장비, 진공유도로, 진공가압주조로, 전기로
- 희소금속 분말(3종) • • • • • 전기선폭발장치, 아토마이저 2kg, 아토마이저 20kg
- 희소금속 코팅(2종) • • • • • 아크 플라즈마 증착기, 건식박막증착시스템
- 전처리(1종) • • • • • 밴드쏘

고압산소열처리로 High pressure oxygen heat treatment furnace



- 사용 온도 및 압력
 - 150bar at 800 $^{\circ}\text{C}$
 - 100bar at 900 $^{\circ}\text{C}$
 - 50bar at 1000 $^{\circ}\text{C}$
 - 20bar at 1100 $^{\circ}\text{C}$
- 용도
 - 고품질/고성능 희소금속 함유 산화물 소재 개발

진공열처리로 Vacuum heat treatment furnace



- 사용 온도 및 압력
 - 온도 : Max 1,500 $^{\circ}\text{C}$
 - 가스 : Ar, O₂, H₂
- 용도
 - 진공증류, 가스열처리, 진공열처리, 가스환원, 소량용해 등 다양한 가열처리 가능

장비담당자 : 이상현(E-mail : sanghyun@kitech.re.kr / 연락처 : 032-458-5117)