

타의 추종을 불허하는 경량성과 내구성의 만남

IWC 샤프하우젠에서는 최초로 세라믹 매트릭스 복합재(CMC)를 사용하여 시계 케이스를 제작했습니다. 이를 위해 독일 항공우주센터(DLR)와 협력하여 복잡한 제조 공정을 개발했습니다. 10여 년간 진행된 이 여정에 대해 IWC의 연구 및 혁신부서 책임자인 로렌츠 브루너(Lorenz Brunner)와 이야기를 나누었습니다.

CMC는 어떤 소재인가요?

CMC는 '세라믹 매트릭스 복합재(Ceramic Matrix Composites)'를 일컫습니다. 이는 매트릭스에 내장된 섬유로 구성된 복합 소재입니다. 기존의 탄소섬유강화 폴리머와 달리, 이 매트릭스는 폴리머가 아닌 세라믹으로 만들어졌습니다.

이 소재의 특징은 무엇인가요?

CMC는 높은 경도, 내부식성 등 세라믹의 전형적인 특성을 갖추고 있습니다. 반면, 소결 입자로 구성된 기존 세라믹 본체와는 달리, CMC 소재는 매우 가볍고 견고합니다.

CMC가 뛰어난 내구성을 갖게 된 이유는 무엇인가요?

다른 복합 소재와 마찬가지로, 원하는 소재 특성을 얻기 위해서는 두 개의 주요 구성 요소 간 상호 작용이 필요합니다. CMC의 경우, 세라믹 매트릭스와 내장 섬유 간에 상호 작용이 이루어집니다. CMC 소재가 충격을 받게 되면, 매트릭스에도 균열이 생길 것입니다. 그러나 균열로 인한 에너지를 섬유가 흡수하여 섬유 다발 전체에 분산됩니다.

이 소재가 사용되는 응용 분야에는 어떤 것들이 있나요?

CMC는 고유의 특성 덕분에, 강도, 경량성 및 내열성 기준이 매우 높은 항공우주 산업 등의 분야에서 활용하기 이상적인 소재입니다. 또한 많은 스포츠카 및 고급 자동차의 브레이크 디스크에 사용되고 있습니다.

IWC에서는 독일 항공우주센터(DLR)와의 협력을 통해 신소재를 개발했습니다. 개발 배경에 대해 설명 부탁드립니다.

CMC 소재 제조를 위해서는 심도 있고 전문적인 기술 노하우가 필요합니다. IWC는 CMC 소재 개발을 위한 파트너를 물색하던 중, 독일 항공우주센터(DLR)에 알게 되었습니다. 독일 항공우주센터는 이 분야에 대한 광범위한 전문 기술을 보유하고 있었으며 소재 개발을 위한 전문가를 지원해 줄 수 있었습니다.

CMC 소재의 시계 케이스는 정확히 어떻게 제작되나요?

이 과정은 기존의 탄소섬유강화 폴리머에서 출발합니다. 탄소 섬유를 잘게 잘라 수지에 침투시킨 뒤 금형에 넣고 프레스 가공 후 굳힙니다. 프레스 가공을 통해 시계 케이스보다 전체적으로 크기가 큰 형태의 프리폼을 만듭니다.

아직까지는 탄소섬유강화 폴리머를 만드는 공정과 동일하네요.

네, 그렇습니다. 다음 단계는 폴리머 매트릭스를 제거하는 것입니다. 이 단계에서는 열분해 공정이 진행됩니다. 이를 위해 프리폼을 오븐에서 폴리머 매트릭스 분해 온도보다 높은 온도로 가열합니다. 7일 정도가 소요되는 이 공정을 통해 폴리머가 탄소로 변환됩니다. 탄소 섬유는 열적 안정성을 가지고 있으므로 매트릭스만 변환됩니다. 이를 통해 밀집된 섬유 조직이 생기게 되고 다공성의 탄소 매트릭스에 내장됩니다.

이후 세라믹 매트릭스는 어떻게 완성되나요?

이를 위해서는 실리콘 적용 단계가 필요합니다. 탄소 섬유와 탄소 매트릭스로만 구성된 소재에 실리콘 결정이 적용됩니다. 실리콘의 녹는 점보다 높은 온도로 함께 가열하면 모세관힘으로 인하여 실리콘이 구멍으로 스며들게 됩니다. 이러한 공정 중에 준금속인 실리콘은 카본 매트릭스 및 일부 섬유에 대한 화학 반응을 일으킵니다. 그 결과 탄화규소로 구성된 매트릭스가 섬유 사이의 구멍에 형성됩니다.

이제 시계 케이스가 완성되었습니까?

실리콘 적용 후의 케이스는 아직 약간 큰 상태이며 금속 표면을 제거해야 합니다. 탄화규소 세라믹의 경도가 이미 2,400 비커스 정도가 되므로, 이 단계에서부터는 다이아몬드로 된 툴을 사용해야 연마 작업이 가능합니다. 이는 매우 힘든 공정입니다.

CMC 소재를 개발하는 데 근 10년이 소요된 이유는 무엇인가요?

CMC 제조는 매우 복잡하고 많은 시간이 소요되는 공정입니다. 우리는 섬유 및 매트릭스에 대한 원자재 선정에서부터 개별 단계에 대한 정확한 공정 변수 결정에 이르기까지 수많은 세부적인 문제에 대한 답을 찾아야 했습니다. 완벽한 품질 보증을 위해 컴퓨터 단층 촬영 분석 등 다양한 조치가 실행되었습니다. 이를 통해 핵심 부분에 구멍이나 균열이 없고 섬유가 균일하게 분포될 수 있도록 했습니다.

가장 어려웠던 점은 무엇인가요?

CMC 소재를 사용하여 시계 케이스를 제작한 것은 IWC가 최초였습니다. 그러므로 이 소재를 시계 케이스에 적용하기 위해 우리는 먼저 이 소재가 어떤 방식으로 작용되는지 알아야 했습니다. 균일하게 분포된 세라믹 매트릭스가 시계 케이스 전체에 적용되기 위해서는 열 분해 및 실리콘 적용 공정이 완벽하게 진행되어야 합니다. 소재를 최대한 활용하기 위해서는 개발 과정 중의 일부 조정 작업 역시 불가피했습니다.

완성된 시계 케이스는 어떤 모습인가요?

완성된 케이스는 무광택 블랙 색상이고 매 제품마다 다른 섬유 구조를 지닙니다. 매우 가벼우며 굽힘에 강할 뿐 아니라 기존 세라믹에 비해 매우 강력한 내구성을 갖추고 있습니다. 소재 개발은 매우 어려운 작업이었지만 그만큼 가치가 있었습니다. 우리는 CMC 소재의 시계 케이스를 최초로 개발함으로써, 신소재 개발 분야에서 IWC가 지닌 선도적인 지위를 다시 한 번 확인할 수 있었습니다.

IWC 샤프하우젠

IWC 샤프하우젠은 스위스 북동부에 위치한 샤프하우젠에 기반을 둔 스위스 럭셔리 위치의 선구자로, 포르투기저부터 파일럿 워치 컬렉션에 이르는 넓은 스펙트럼의 컬렉션을 전개하며 엘레강스함은 물론 스포티함까지 다양한 가치를 아우르고 있습니다. 1868년, 미국 출신의 엔지니어이자 워치메이커였던 플로렌타인 아리오스토 존스(Florentine Ariosto Jones)에 의해 설립된 IWC는 시계 제작 과정에 뛰어난 기술적 노하우, 훌륭한 장인 정신과 창의성을 기반으로 최첨단의 기술을 접목한 시계를 선보입니다.

150년이 넘는 역사에 걸쳐 IWC는 워치메이킹과 컴플리케이션의 독보적인 위상을 차지했으며, 독창적인 크로노그래프와 캘린더로 특히 잘 알려져 있습니다. 또한 티타늄과 세라믹을 처음으로 사용하며 소재 개발을 선도하고 정밀한 기술과 특별한 소재의 시계 케이스를 제작하고 있습니다.

럭셔리 시계 브랜드의 대표주자인 IWC는 사회적 책임을 다하는 방식으로 제품을 제작하며, 환경에 미치는 영향을 최소화하기 위해 노력합니다. 투명성, 순환성, 책임의 철칙을 바탕으로 IWC는 세대에 걸쳐 전해질 수 있는 타임피스를 가장 책임감 있는 방식으로 생산하기 위해 제작 과정, 유통 과정, 애프터 서비스 등 다방면에서 혁신을 거듭합니다. 또한 IWC는 아동 및 청년을 지원하는 다양한 글로벌 기관과도 지속적인 파트너십을 유지하고 있습니다.

다운로드

이미지는 press.iwc.com에서 무료로 다운로드할 수 있습니다.

프레스 문의

IWC 샤프하우젠

Public Relations department

이메일 press-iwc@iwc.com

웹사이트 press.iwc.com

인터넷 및 소셜 미디어

웹사이트 iwc.com

Facebook facebook.com/IWCWatches

YouTube youtube.com/iwcwatches

Twitter twitter.com/iwc

LinkedIn linkedin.com/company/iwc-schaffhausen

Instagram instagram.com/iwcwatches

Pinterest pinterest.com/iwcwatches