solidThinking Inspire

세계 최초 3D 인쇄 자전거 최적화 사례

영국에서 solidThinking Inspire® 이용
세계 최초 3D 인쇄 자전거 프레임의 적층제조 설계 공정 혁신
토폴로지 최적화를 통해 안장 포스트 중량 45% 절감

2014 년 3 월 25 일 – solidThinking 은 적층 제조업계에서 향후 부품의 설계와 제작에 일대 혁신을 일으킬 수도 있는 중요한 성과를 발표했습니다. 영국 유일의 금속 적층제조 기계 제조업체인 Renishaw 가 solidThinking Inspire® 9.5 소프트웨어를 세계 최초의 3D 인쇄 금속 자전거 프레임 제작에 사용한 것입니다. 영국 최고의 자전거 설계/제조업체인 **Empire Cycles** 의 Chris Williams 는 Reinshaw 의 적층성형 기술을 십분 활용할 수 있는 산악자전거를 설계했습니다. 이로써 가벼우면서도 강한 티타늄 프레임의 제작이 가능해졌습니다.

Reinshaw 는 Inspire 를 이용해 토폴로지 최적화와 컨셉 제작을 수행했습니다. Inspire 는 하중과 지지대를 입력값으로 하여 패키지 공간 안에서 새 재료 레이아웃을 생성했습니다. 그 결과 성능 목표를 충족할 뿐만 아니라 최소 질량까지 실현한 컨셉이 탄생했습니다. 제작의 유연성을 극대화하는 부품 설계를 만듦으로써 Inspire 와 같은 도구가 적층 제조와 조화를 이뤄 더 강하고 더 가벼운 부품이 만들어지는 것입니다. 경량화가 이 프로젝트의 궁극적인 목표였으며 결과적으로 최소 중량으로 최대 강도를 실현하는 부품을 설계할 수 있었습니다. 새 안장 포스트는 종전 포스트보다 45% 더 가볍습니다.

Renishaw 의 마케팅 책임자인 Robin Weston 은 "안장 포스트 브라켓의 무게를 360 그램에서 200 그램으로 줄이면서도 다른 부분에 어떤 부담도 주지 않았습니다. 우리는 아직 유한요소분석의 가능성을 충분히 활용하고 있지는 못합니다. 유한요소분석은 경량화와 같은 프로젝트에서 상당히 큰 역할을 합니다. 지금까지는 최적의 결과를 얻는 데 가급적 근접하도록 노력하고 프레임에 센서를 한 가득 달아 자전거를 실제로 시험한 후 실제 데이터를 모아 그것을 토대로 최적화를 하는 것밖에는 할 수 없었습니다."라고 말했습니다.

solidThinking 의 프로그램 관리자인 Andrew Bartels 은 "Reinshaw 가 만든 안장 포스트 브라켓이야말로 solidThinking Inspire 와 적층제조의 혁신적 활용 사례입니다. 이 부품의 45% 무게 절감은 성능 향상에 기여할 뿐만 아니라 재료비 감소 효과도 있습니다."라며 "Reinshaw 같은 기업이 컨셉 제조에 Inspire 를 이용해 기존 제조의 장벽을 허무는 것을 보니 더할 나위 없이 기쁩니다."라고 말했습니다.

부품 하나에서 중량을 크게 감소시킨 성과에 더해 Williams 가 설계에 대해 의문을 갖게 되면서 프로젝트의 범위가 갑자기 넓어졌습니다. William 는 "압출 방식 또는 삼각형 모서리에 티타늄 조각을 붙인 프레임에 알루미늄 관이나 탄소 섬유 하이드로포밍 방식을 적용하는 것을 검토했었는데, 더 많은 개선을 가져올 방법이 없는지 살펴보기 시작했습니다."라고 한 뒤,

일반 프레임 재료로는 유연성에 한계가 있다고 설명했습니다. "검토 결과 메인 알루미늄 프레임은 무게가 2100g 이나 되었기 때문에 강도는 같으면서도 더 가벼운 프레임을 만들 수

있겠다고 생각했습니다. 조금 더 개선할 수 있겠다는 생각에 모든 주 프레임 부품이 합쳐지게 된 것입니다. 툴링이 필요 없기 때문에 설계를 계속해서 손쉽게 개선할 수 있고 부품 비용이 복잡도보다는 부피에 따라 결정되므로 최소 비용으로 일부 초경량 부품이 가능했습니다."라고 말했습니다.

Reinshaw 는 2014 년 6 월 24 일-26 일 뮌헨에서 열리는 유럽 알테어 기술 컨퍼런스에 Empire 자전거를 출품해 전시할 계획입니다. 자세한 내용은 www.altairatc.com/europe 을 참고하세요.