

NASA JPL's



The customer - 고객

Team CoSTAR 는 NASA Jet Propulsion Laboratory (JPL), Massachusetts Institute of Technology (MIT), California Institute of Technology (Caltech), Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) 및 스웨덴의 Luleå University of Technology (LTR) 간의 협력입니다.

DARPA Subterranean 챌린지는 지구와 우주 모두에서 지하 환경을 신속하게 탐색하기 위해 로봇 시스템의 자율성을 향상시키고 동시에 군사, 상업 산업 및 정부를 위한 최첨단 연구를 가속화하는 것이 목표입니다. 전 세계 60 명의 엔지니어 팀으로 구성된 CoSTAR 는 DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)의 3 년 4 부 지하 도전에 참여하는 10 개 팀 중 하나입니다. 챌린지는 터널 서킷, 도시 서킷, 케이브 서킷의 세 가지 서킷으로 구성되며 그 다음 세 가지 환경을 모두 통합하는 최종 이벤트가 이어집니다. 성공하면 팀은 향후 연구 프로젝트에 자금을 지원하기 위해 2 백만 달러를 받게 됩니다.

The challenge -문제점

1.각 서킷의 지형은 크게 다릅니다. 일부 서킷은 거친 지형에 설정되고 일부는 계단 비행을 포함합니다. 자율 로봇은 열악한 조건에서 탐색할 수 있어야 하는데, 테스트 중에 종종 로봇이 떨어지고 중요한 부품이 파손되는 경우가 많습니다. CoSTAR 팀은 충격에 강한 경량 자율 시스템으로 미리 준비해야했을 뿐만 아니라 파손된 부품에 대해 빠른 현장 유지 보수를 수행하고 경쟁에서 앞서 기 위해 실행 사이에 신속하게 설계를 반복해야 했습니다.

처음엔 해결방안으로 PLA 3D 프린터를 가져왔습니다. 그러나 최종 생산이 아닌 프로토타입에 유용한 부품 만 인쇄할 수 있었으며 본질적으로 부품은 불확실한 지형으로 이동하는 로봇이 현장에서 사용할 수 있을 만큼 충분히 강하지 않았으며 중요한 구성 요소가 손상되었습니다.



3D프린터를 이용해 \$7000달러짜리 라이더 센서 케이스 제작

The solution -해결책

새로운 3D 프린터 Markforged 프린터를 도입했습니다. 강력한 클라우드 연결 , Eiger 소프트웨어가 기하학적 제약없이 가볍고 강력하며 기능적인 부품을 생산할 수 있다는 것을 큰 장점으로 삼았습니다.

팀은 Markforged 플랫폼을 사용하여 인쇄된 브래킷과 마운트가 실제로 알루미늄 제품보다 성능이 뛰어나고 훨씬 가볍다는 것을 발견했습니다. 또한 프린터로 3D 프린팅 한 부품은 고장없이 재사용 할 수 있었습니다.

CoSTAR 팀원은 Markforged 3D 프린터와 연속 탄소 섬유 강화 재료를 사용하여 팀의 \$ 7,000 라이더 센서 용 3D 인쇄 케이스를 인쇄했습니다. 부품이 약간의 *노크를했지만 라이더 센서는 손상을 입지 않았습니다.

*노크 knock

명사 기계 말단 가스가 단열 압축되어 자연 발화 온도에 다다르면 정상적인 화염이 도달하기 전에 자연 발화할 때 심한 진동과 함께 생겨나는 음향.



대회 기간 동안 팀은 Markforged 파트너 인 GovSmart 의 도움으로 Markforged 프린터의 수를 1 대에서 3 대로 늘 렸습니다. Markforged 는 2020 년에 팀을 후원하고 네 번째 프린터를 제공했습니다.

그 중 몇 대를 호텔 객실에 설치하여 다음날 현장에서 사용할 부품을 하룻밤 동안 생산하도록 했습니다. 그들은 다음날 아침에 부품을 테스트하고 통합하기 위해 부품을 설계하는 데 오랜 시간을 보내는 경우가 많았지만, 다행히도 그들의 Mark Two 3D 프린터는 양질의 제품만을 출력해내어 어려움 없이 진행할 수 있었습니다.