
(제목: 바이오닉 앵클)

2022049416 최윤서

- 제작품 선정 배경
- 모델링 과정
- 제작품 이미지

제작품 선정 배경

- 기존의 로봇 의수의 경우, 일상생활에서의 보행 정도의 움직임만을 제공하였고, 인체 구조와 동일한 기능을 구사하나, 다른 구조를 채택하여 사람의 신체 중 일부인 인대, 건 특유의 유동적인 움직임을 구사할 수 없음이 단점이였다. 이는, 신체 구조를 표방함과, 사용자의 유실된 신체 구조를 완벽히 동일하게 디자인 함으로써 개선할 수 있을 것으로 기대한다. 사용자의 유실된 신체 구조는 사용자마다 다르며, 직선적인 형상 보다는 생활 습관에 따른 상이한 곡선적인 형상을 주로 띄기 때문에, 3D 프린팅이 제일 적합할 것이라 생각하였다. 본 과제에서는 제한된 지식과, 제한된 출력시간으로 인하여 발목의 구조만을 직선적으로 설계하였으나, 이후 더 복잡한 구조와, 다른 신체 부위를 설계할 수 있을 것이라 생각한다.

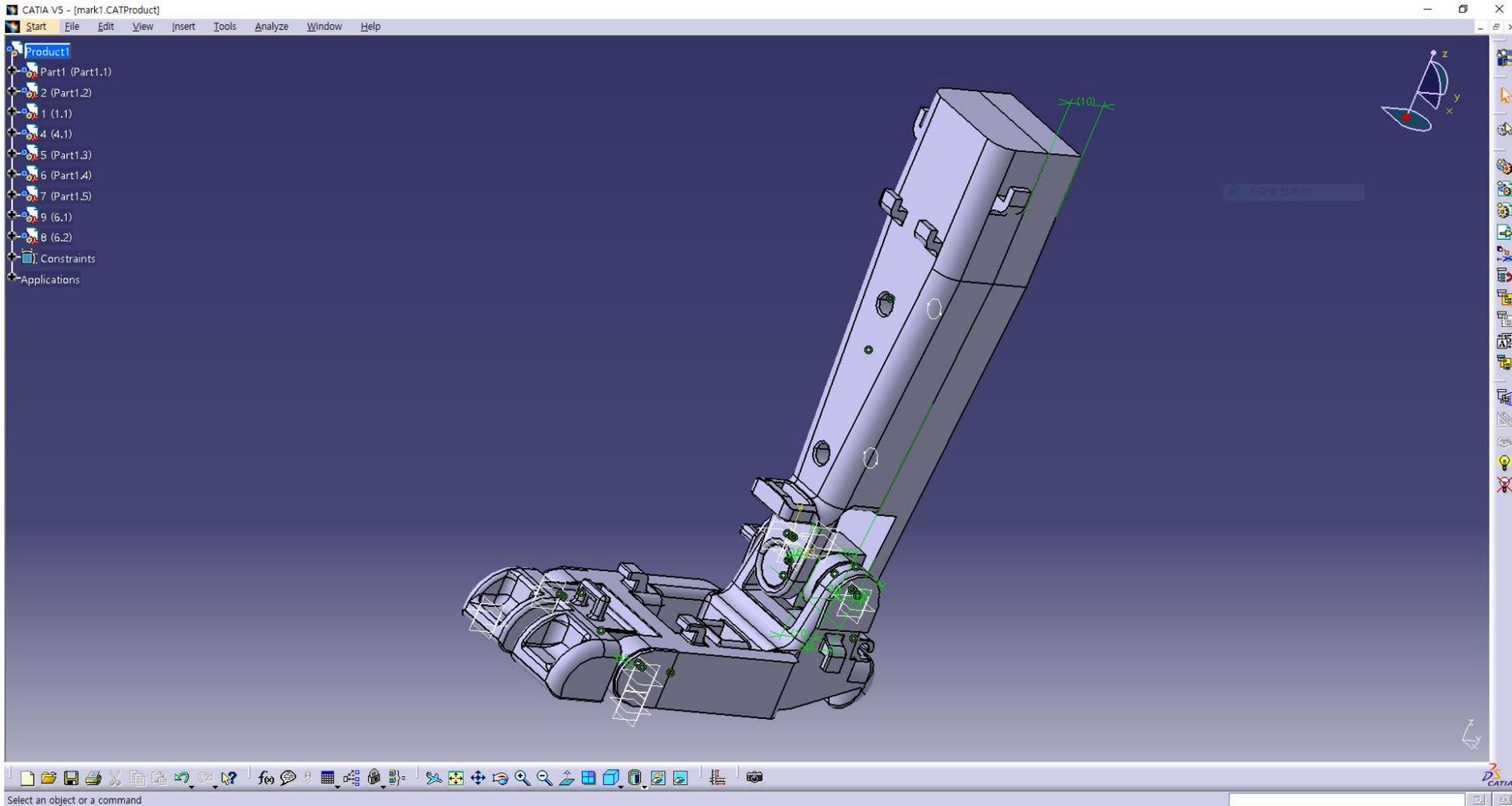
모델링 과정

- 아웃소싱(인터넷 등)한 부분과 본인이 직접 모델링한 부분을 명시
- 제작시 예상되는 문제점?
- 모든 부분을 직접 제작하였으며, 대략적인 크기 비율은 본인의 신체에서 따와 설계하였다. 이외에, 유기체의 신체 구조에서 존재할 수 없는 축(Axis)를 적절하게 사용하기 위하여 다양한 미디어에서 모티브를 얻었다.
- 3D프린팅 출력마감이 불안정하며, CATIA에서 원이 부드럽게 나오지 않아 실제 출력물에 유격이 생기거나 오차 조정에 실패하여 움직이지 못할 상황이 예상된다

.

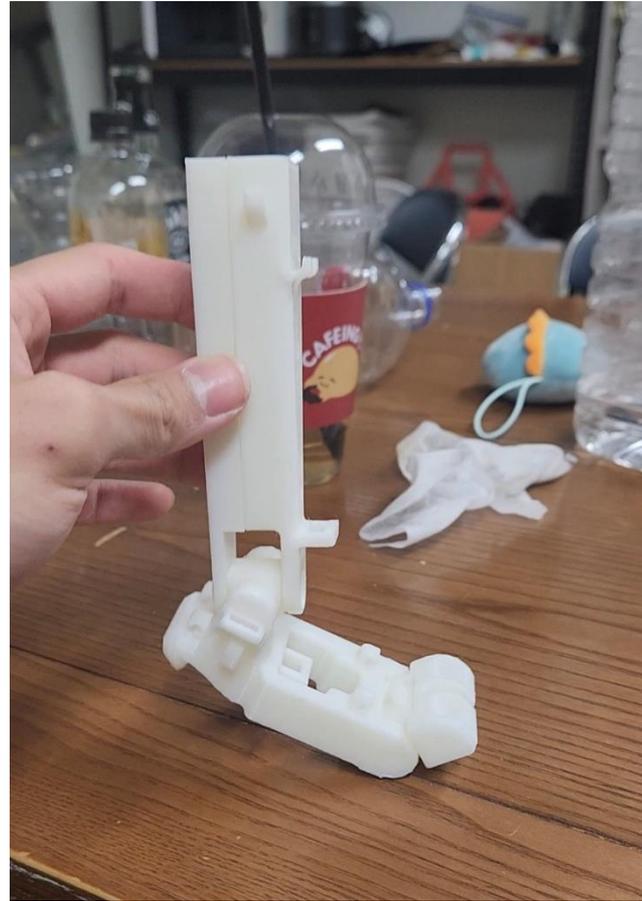
제작품 이미지 (전체)

- CATIA V5 모델링 결과 캡처



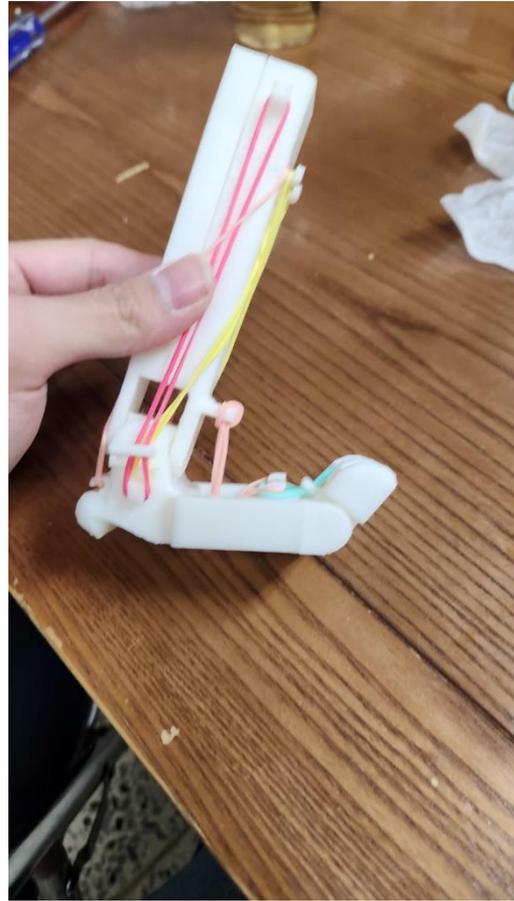
제작품 이미지 (전체)

- 실물



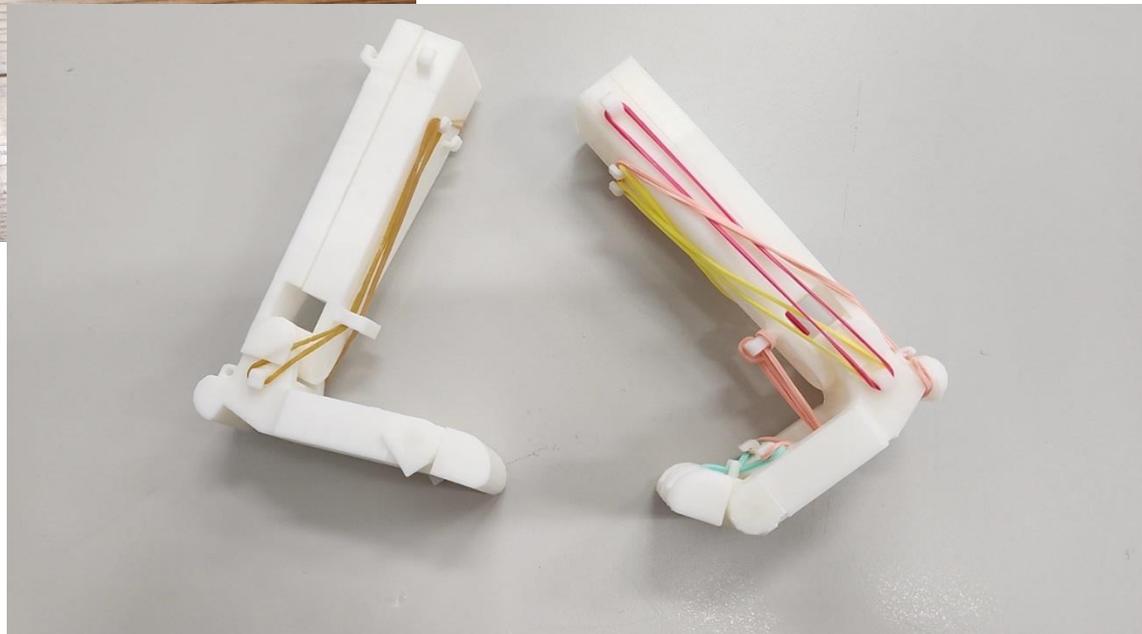
제작품 이미지 (전체)

- 실물



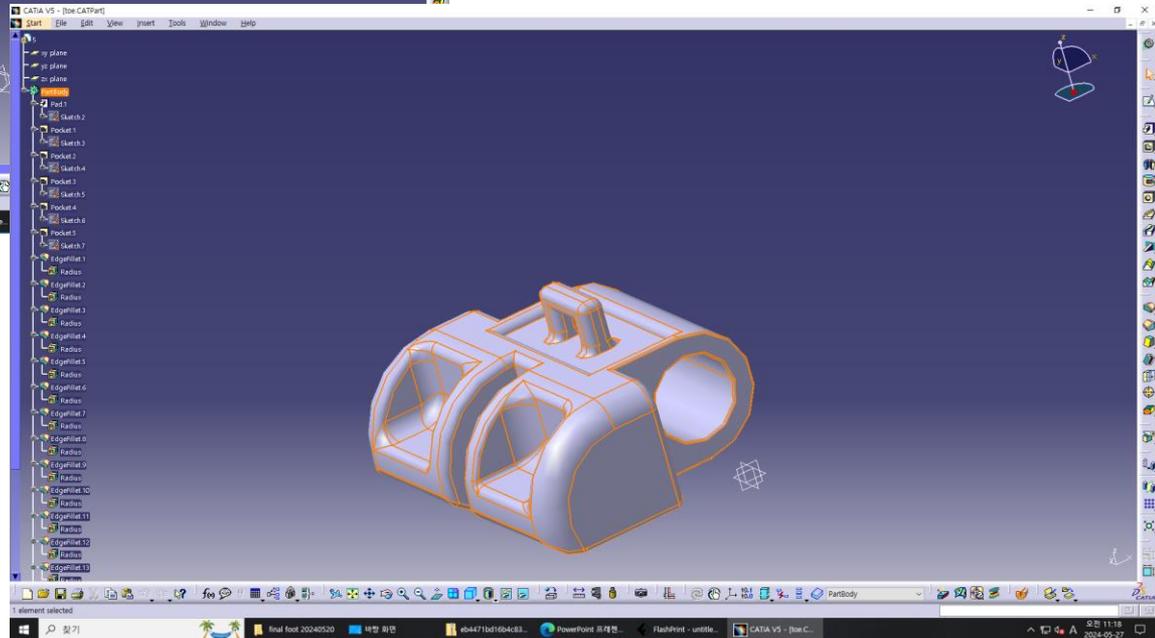
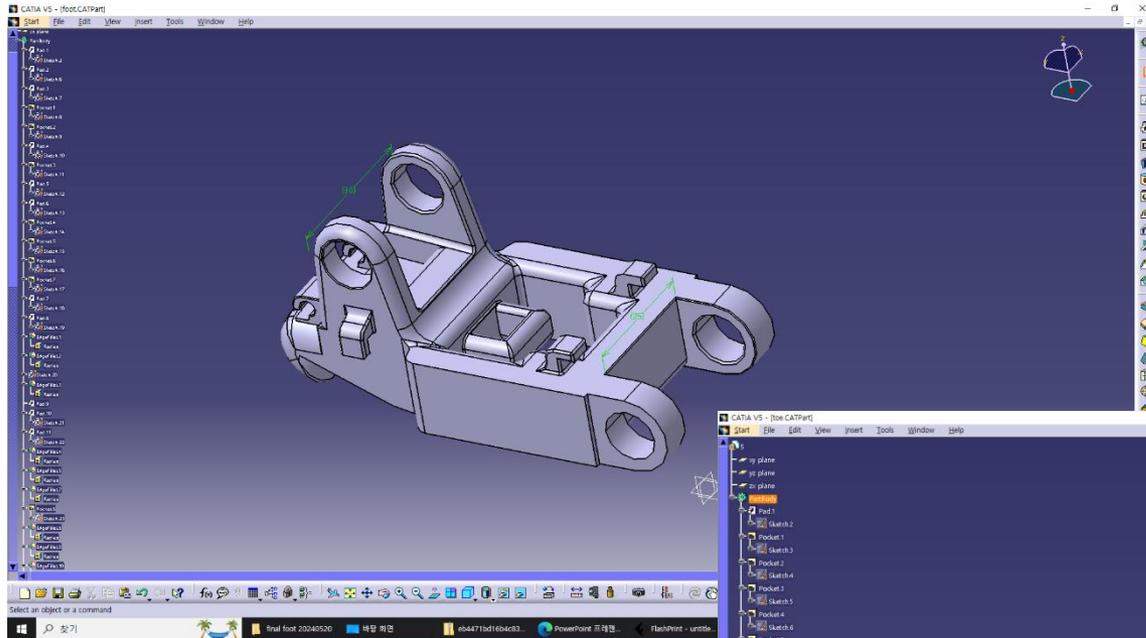
제작품 이미지 (전체)

- 실물 mk1 과의 대조.



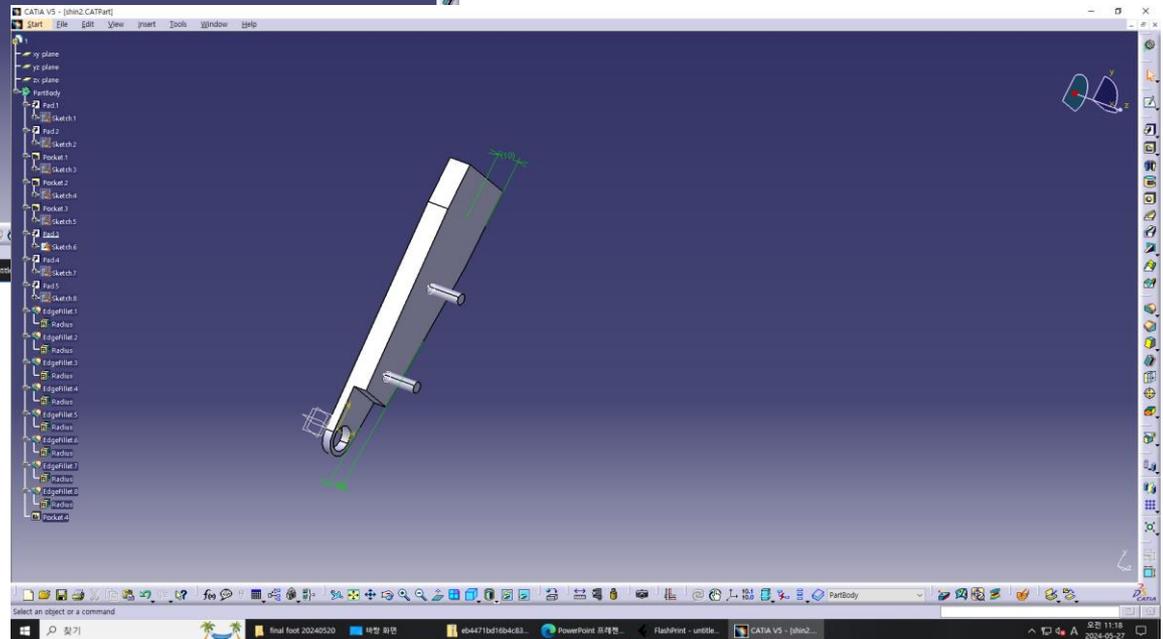
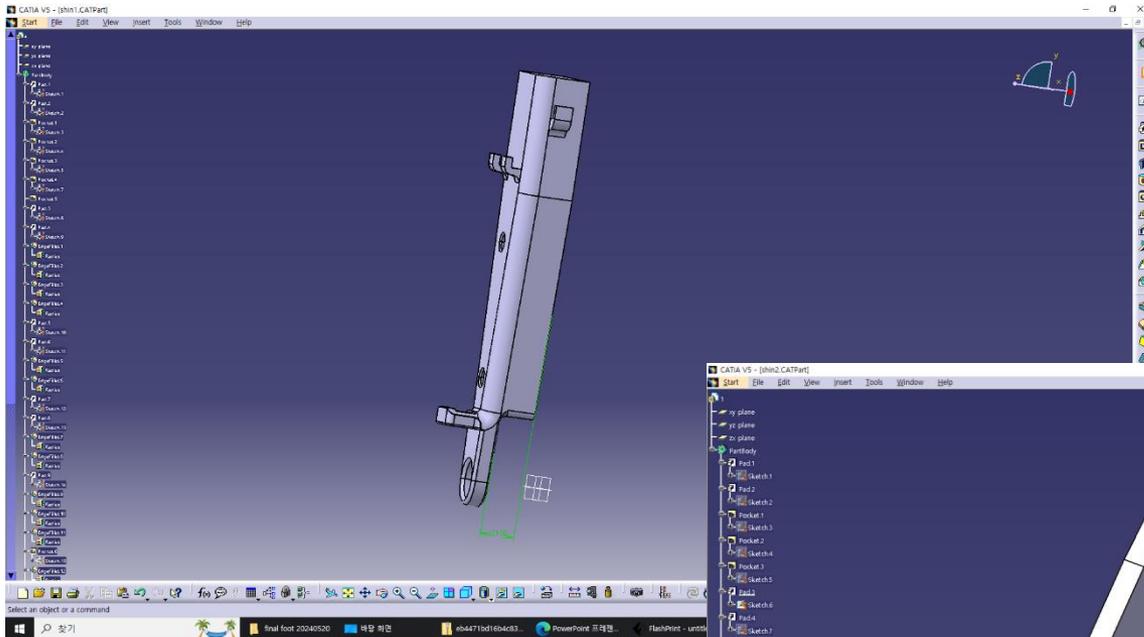
제작품 이미지 (foot, toe)

- CATIA V5 모델링 결과 캡처



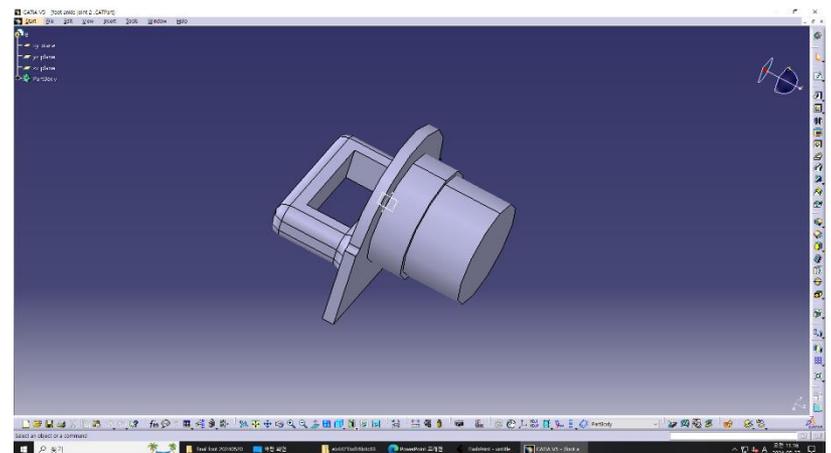
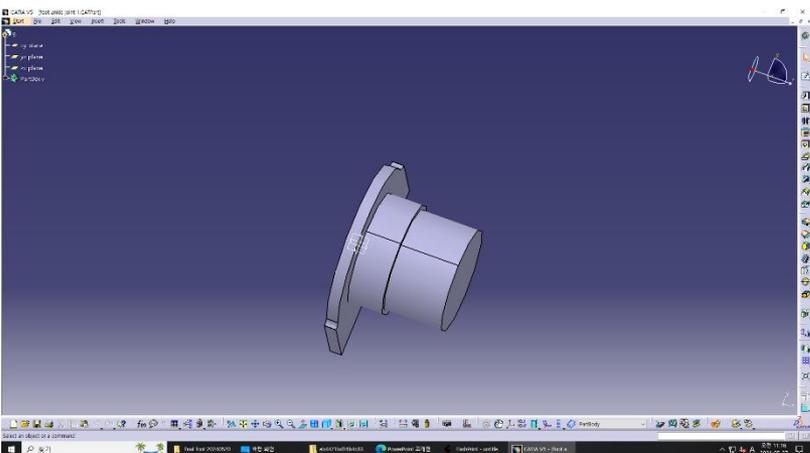
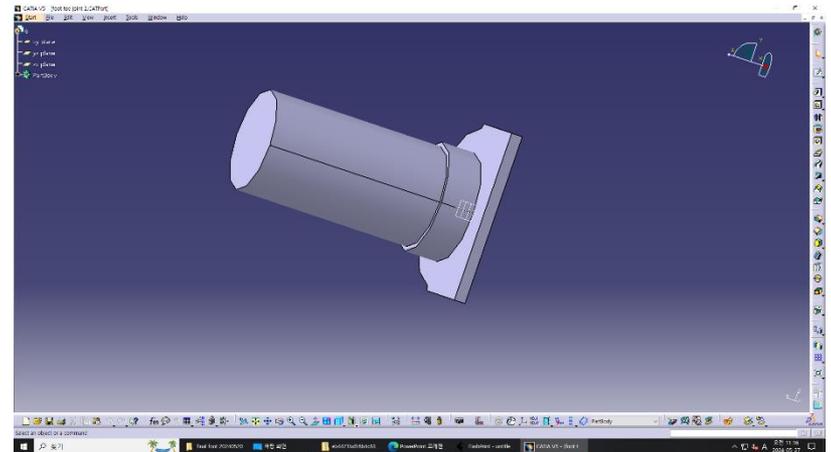
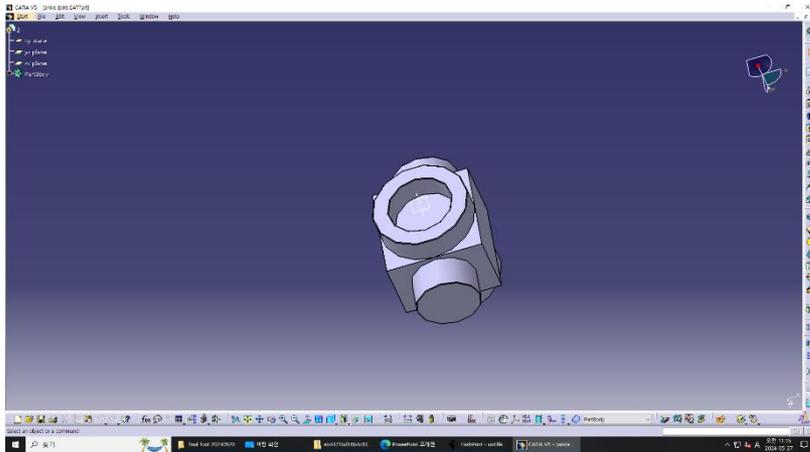
제작품 이미지 (shin1,2 정강이 부분)

- CATIA V5 모델링 결과 캡처



제작품 이미지 (관절 결합 부분)

- CATIA V5 모델링 결과 캡처



사용 재료량과 제작시간 확인

- 3D 프린터 소프트웨어를 사용하여 실제 출력 전에 확인하는 과정

The screenshot displays the FlashPrint software interface for a 3D printing job. The main window shows a 3D model of a 'foot toe joint' on a grid. The interface includes a menu bar at the top with options like '파일', '편집', '프린트', '보기', '도구', and '도움말'. A toolbar below the menu contains icons for '슬라이싱 시작', '미리보기 닫기', and other functions. On the left, a '구조' (Structure) panel lists various components with color-coded boxes: 채움 (Fill), 슬라이드 채우기 (Slide Fill), 브리지 (Bridge), 내부 윌 (Internal Wires), 외부 윌 (External Wires), 서포트 (Support), 브림 (Brim), 러프트 (Raft), 와이핑 타워 (Wiping Tower), 벽 (Wall), 이동하다 (Move), 리트랙션 (Retraction), and 기타 (Other). On the right, a '슬라이싱 파일 이름' (Slicing File Name) box shows 'foot toe joint.gx', '인쇄 예상 시간' (Estimated Print Time) of 6시간 11분 (6h 11m), and '예상 필라멘트 사용량' (Estimated Filament Usage) of 74.24그램 / 24.89미터. Below this is a '전용 화면' (Dedicated Screen) showing G-code snippets, with line 205342 highlighted in green. At the bottom right, a '위치' (Position) box shows X: 30.86, Y: 21.57, Z: 39.08. At the bottom left, a '출력시간 : 6시간 11분' (Print Time: 6h 11m) and '예상 필라멘트 사용량 : 24.89m' (Estimated Filament Usage: 24.89m) are displayed. A '구조' (Structure) dropdown menu is open, showing options like '현재 레이어만' (Current Layer Only), '리트랙션' (Retraction), and '이동하다' (Move). The bottom status bar shows the Windows taskbar with various open applications like 'real real', '바탕 화면', 'PowerPoint 프레젠테이션', 'FlashPrint - foot to...', and 'CATIA V5 - [toe.C...]'.

출력시간 : 6시간 11분
예상 필라멘트 사용량 : 24.89m

슬라이싱 파일 이름: foot toe joint.gx
인쇄 예상 시간: 6 시간 11 분
예상 필라멘트 사용량: 74.24그램 / 24.89미터

```
205334 ;end gcode
205335 M104 S0 T0
205336 M140 S0 T0
205337 G162 Z F1800
205338 G28 X Y
205339 M132 X Y A B
205340 M652
205341 G91
205342
```

위치 X: 30.86, Y: 21.57, Z: 39.08

구조
현재 레이어만
리트랙션
이동하다

foot toe joint.gx
레이어 : 212 / 38.98mm
단계 : 51

고찰

- Solid한 형태로 mk1 모델을 만들고, 필요 이상으로 출력력에 필요한 소재와 시간이 많이 필요함을 알고 불필요한 부분을 제거하였고, 힘이 가해지는 부분 혹은 날카로운 단면을 부드럽게 깎아내어 개선하였다.
- 또한 기존에 의도한 관절의 안정성을 위한 인대(고무줄로 대체) 부분의 세부적인 추가가 필요함을 느껴 연결 부위를 느끼고, 신체 형상과 비슷하게 수정하였다.
- 그러나, 여전히 부드럽게 깎아내기 힘든 세밀한 부분의 날카로운 단면으로 인하여 고무줄이 끊어지고, 강한 힘을 견디지 못하는 단점이 여전히 있다.

고찰

- 이후, 더 복잡한 설계가 가능한 기회가 왔을 때는, ankle Joint 의 움직임 DOF에 직교좌표계적인 움직임 보다는 신체 형상에 맞게(X축이 기울어져있음) 설계하고, 강한 힘을 담당하는 아킬레스건 부위에 서보모터와 스프링을 탑재하여 점프와 충격을 견디는 능력을 추가하고 싶다.
- 또한 회전하는 부위에 베어링을 설치하고, 대부분의 고무줄을 단면이 넓은 탄성소재로 대체하고 싶다.