
F1 Front wing for RC car

미래자동차 공학과 2023011867 김은규

- 제작품 선정 배경
- 모델링 과정
- 제작품 이미지

제작품 선정 배경

제작품 선정 배경

- 취미인 RC카의 기성품 프론트 윙에서
 - (1) 여러 피스로 구성되어 볼트와 너트로 체결해야 하는 데서 오는 무게 증가
 - (2) 피스 간 볼트 체결을 위한 커플링 너트가 공기 흐름을 방해
 - (3) 여러 층으로 구성된 프론트 윙 플랩 사이 간격이 구현되지 않음

등의 문제를 확인하였으며 위 문제는 약간의 재설계와 3D 프린팅으로 해결 할 수 있는 것들이라 판단해 제작품으로 선정하게 됨.

제작품 선정 배경

기존 제작공정과 차이점 및 장점

- 3D프린팅은 적층하는 방식이므로 복잡한 형상의 경우 금형을 이용해 사출하는 방식보다 정밀한 표현이 가능하므로 각 웅 사이 정밀한 간격을 구현하는데 유리해 (3)의 문제를 해결 가능.
- 또 금형 사출로는 구현하기 상당히 어려운 복잡한 형상의 구멍을 쉽게 구현가능 하여 여러 부품으로 분할해서 출력할 필요가 없어 (1) (2)의 문제를 해결 가능.
- 일정 이상의 부피를 가진 부분은 속을 재료로 모두 채우지 않고 허니컴 구조로 출력하면서 내부에 사용되는 재료 양을 줄여 경량화 하면서 (1)의 문제를 해결할 수 있음.
- 3D 프린팅의 장점은 커스텀이므로 자신이 원하는 다운포스 세팅에 따라 여러 형태의 프론트윙을 쉽고 빠르게 제작해 볼 수 있음.
- 실제 레이싱에서는 카본파이버 소재의 3D프린팅이 불가해 RC카 처럼 부품을 바로 출력해 사용할 수는 없겠지만 카본파이버 성형을 위한 금형이나 mock up을 만드는데 3D 프린팅을 이용하면 저비용으로 여러 샘플을 쉽게 제작해 볼 수 있을 거라 생각함.

모델링 과정

아웃소싱 한 부분과 직접 모델링한 부분

- 프론트 윙의 모델링은 측정한 기성품의 수치를 바탕으로 모두 직접 함.

모델링 과정

- 먼저 기성품과 호환을 위해 기존 프론트 윙과 차량의 연결부의 크기, 형상을 사진 및 자로 측정하여 파악함.
- 위를 바탕으로 차량 새시와 프론트윙의 연결부부터 pad기능을 이용해 제작해 확장해가며 가장 마지막에 프론트 윙의 플랩을 만듦.
- 프론트 윙 플랩은 윙 우측 끝에 플랩의 단면을 먼저 그리고 reference plane을 플랩의 시작점, 시작점에서 수직으로 뺀 한 점, 노즈 쪽 끝 세 점으로 잡아 생성하고 spline으로 가로 방향 형상을 그려 rib 기능을 사용해 구현함.
- 프론트 윙 플랩들의 디자인은 2019, 2023시즌 F1 차량들의 프론트 윙을 참고하여 조금 더 단순화 하여 만듦.

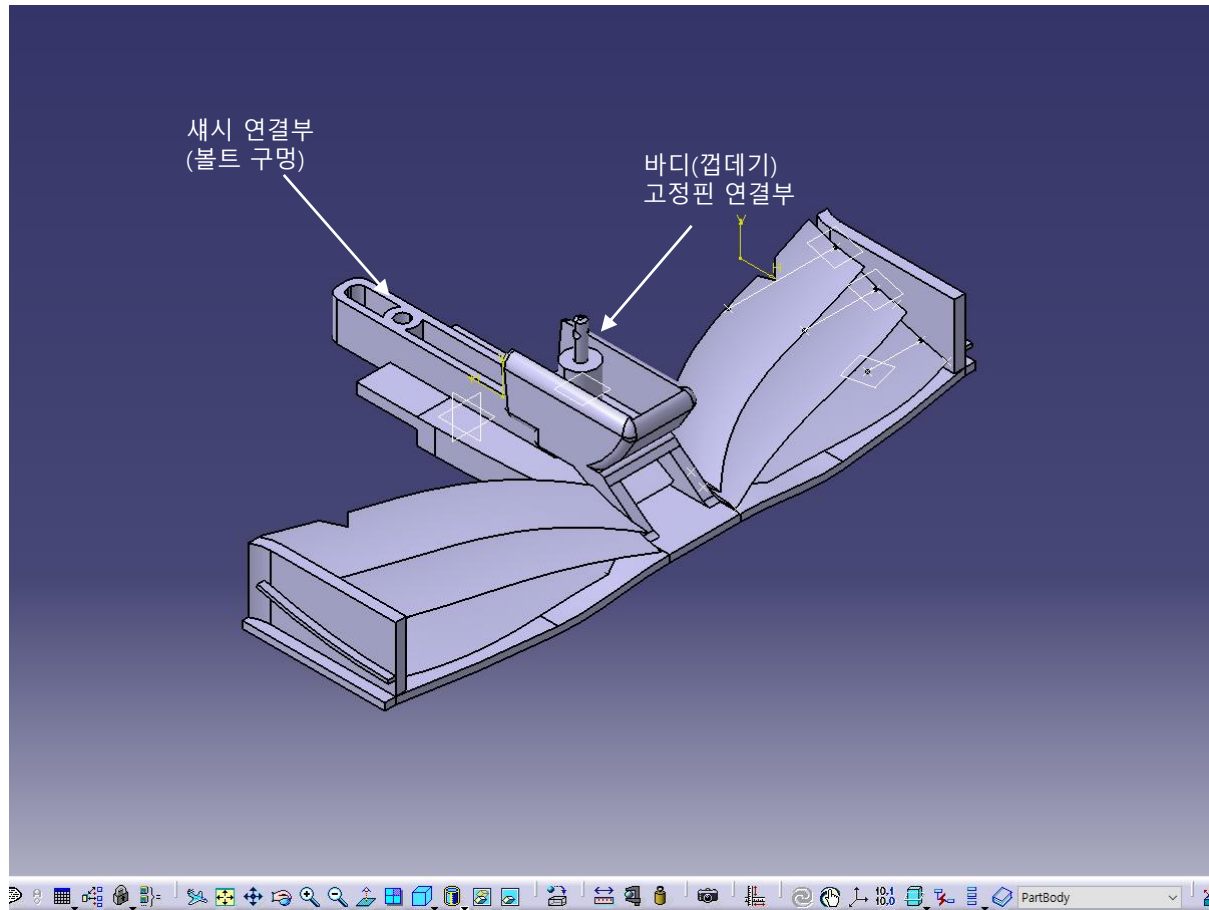
모델링 과정

제작시 예상되는 문제점?

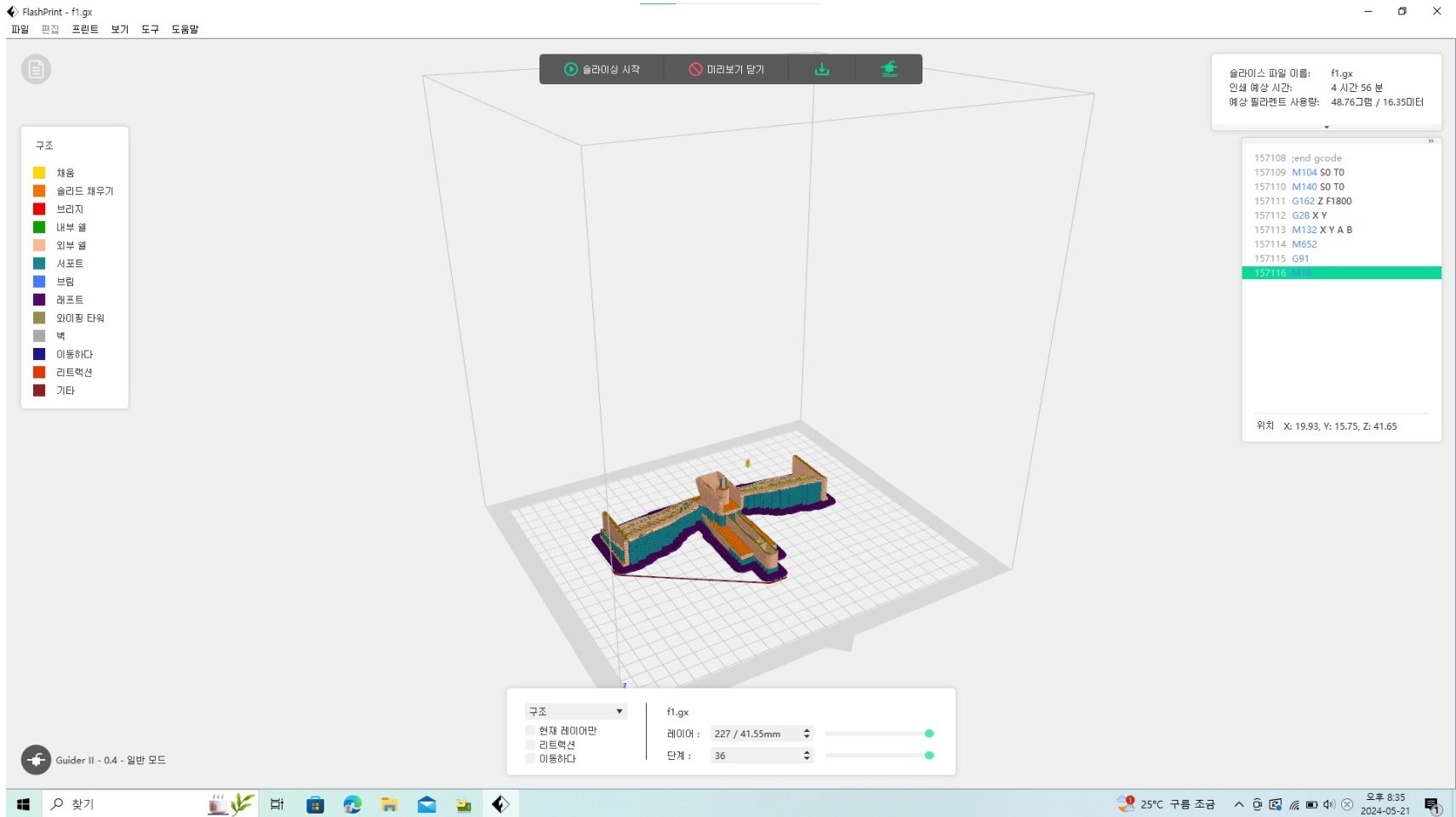
- 기존 기성품과 호환되어야 하므로 차체와 연결부의 디자인 시 정확한 수치 측정이 필요하고 후처리를 통해 연결부의 매끈한 표면처리로 연결에 문제가 없도록 해야 함.
- 새로 디자인한 프론트 윙은 유체역학적 해석 없이 단순히 겉모습을 모방만 한 것이기 때문에 실제로 차량 움직임에 어떤 영향을 줄 지는 모름.
- 3D 프린팅 특성 상 표면에 울룩볼룩한 단층이 남게 되는데 이것이 저항(drag)으로 작용할 수 있어 후처리가 필요할 것으로 예상됨.
- 각 부품의 두께를 2~3mm로 얇게 디자인 하여 출력 시 형상이 제대로 표현되지 않거나 출력 도중 붕괴 할 수 있음
- 각 프론트 윙 사이 간격이 매우 얇아 출력 시 구현이 힘들 수 있음.

제작품 이미지

- CATIA V5 모델링 결과 캡처



사용 재료량과 제작시간 확인



4h 56m 예상

제품품 이미지

- 출력물 실물, 개선 된 점



35.4g -> 25.2g



장착 모습

제작품 이미지

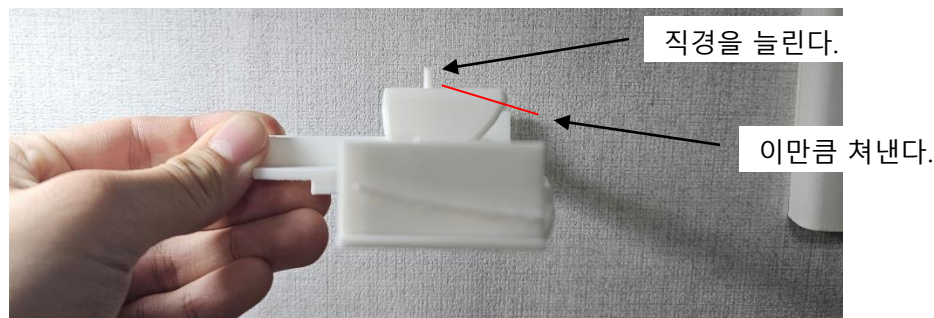
- 개선 필요한 점

1. 바디 고정부가 너무 얇아(가운데 구멍이 뚫린 형태) 손질 중에 부러짐

-> 바디 고정부의 지름을 조금 더 크게 한다. (+~1.5mm 까지는 바디 구멍에 맞을 것으로 보임)

2. 노즈 부분이 지면에 평행하게 되어있어 바디의 노즈 부분과 간섭이 일어나 바디가 끝까지 들어가지 않음

-> 바닥으로부터 23mm지점에서 약 20° 기울기로 Pocket 기능으로 쳐내면 바디와 맞을 것임.



감사합니다.

미래자동차 공학과 2023011867 김은규