
Bicycle Disc Brake Rotor

2025015023 유지훈

- 제작품 선정 배경
- 모델링 과정
- 제작품 이미지

제작품 선정 배경

- 최근 자동차 산업은 기존 림 브레이크 방식에서 디스크 브레이크 방식으로 점차 전환되고 있으며, 이에 따라 디스크 rotor의 형상 설계 중요성도 커지고 있다.
- 디스크 브레이크 rotor는 단순한 원판이 아니라 중심 체결홀, 외곽 홀, 내부 window, 반복 패턴 등 다양한 형상 요소로 구성된다. 특히 rotor의 구멍과 window는 장식이 아니라 열관리, 경량화, 이물질 배출,패드 표면 정리, 제동감 조절, 응력 분산 등의 기능을 수행한다.
- rotor의 홀 개수, 크기, 배열, window의 곡률과 면적에 따라 냉각성, 무게, 구조적 강성, 출력 안정성이 달라질 수 있다. 이러한 요소는 CAD 및 시뮬레이션 단계에서 1차적으로 검토할 수 있지만, 실제 크기감, 형상 간섭, 조립 가능성, 출력 품질 등은 물리적 시제품을 통해 확인하는 것이 더 효과적이다.
- 기존 금속 rotor는 레이저 커팅, 프레스 가공, CNC 가공 등의 공정이 필요하므로 설계안을 자주 수정하거나 여러 형상을 비교하는 초기 단계에서는 시간과 비용 부담이 크다. 반면 3D프린팅은 CATIA에서 설계한 모델을 빠르게 출력할 수 있고, 금형이나 전용 절삭 공구 없이도 복잡한 홀 패턴과 곡선형 window 구조를 제작할 수 있다.
- 따라서 3D프린팅을 활용하면 외곽 홀의 개수와 크기, 내부 window의 곡선 형태, 반복 패턴의 간격을 다르게 한 여러 rotor 프로토타입을 낮은 비용으로 제작하고 비교할 수 있다.
- 본 모델은 실제 제동 기능을 수행하는 금속 rotor가 아니라, 디스크 rotor의 구조적 특징을 반영한 축소형 프로토타입이다. 이를 통해 디스크 브레이크 rotor의 기능적 형상 요소를 이해하고, CATIA V5의 Sketch, Pad, Pocket, Circular Pattern, Edge Fillet 등의 기능을 종합적으로 활용할 수 있다는 점에서 적절한 제작품이라고 판단하였다.

모델링 과정

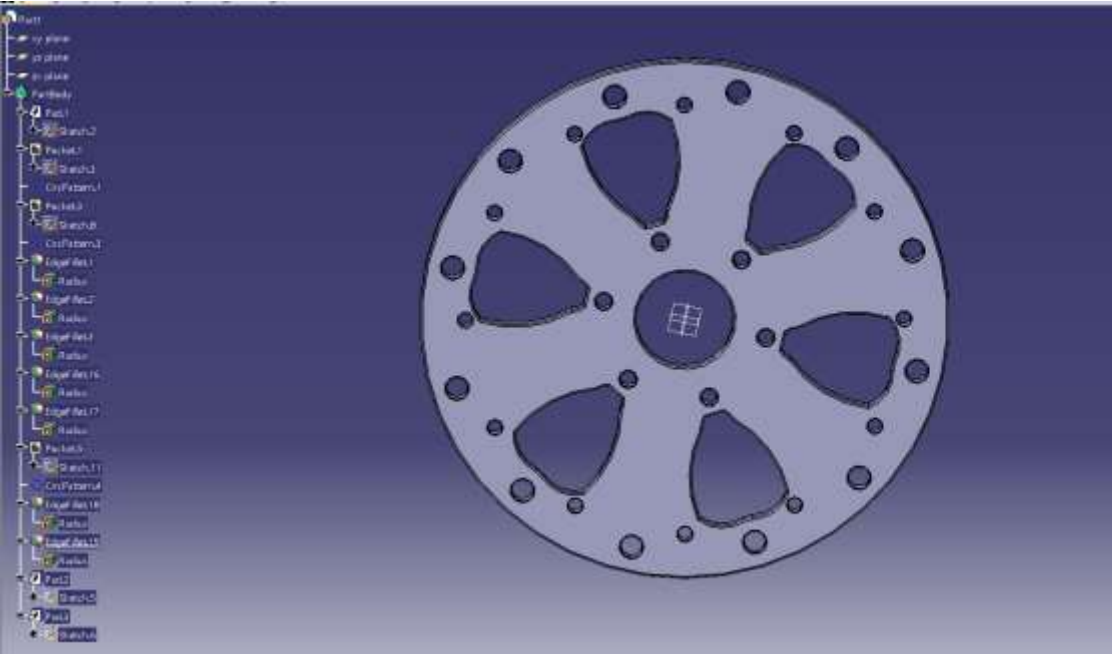
모델링 과정

- 본 모델은 Shimano SM-RT64 Brake Rotor를 기본 참고 모델로 삼아 제작하였다. 외부 3D 모델을 다운로드하거나 아웃소싱 하지 않고, CATIA V5에서 직접 모델링하였다. 생성형 AI의 도움을 받아 내부 window, 외곽 홀 배열 등 구조를 검토하였다.

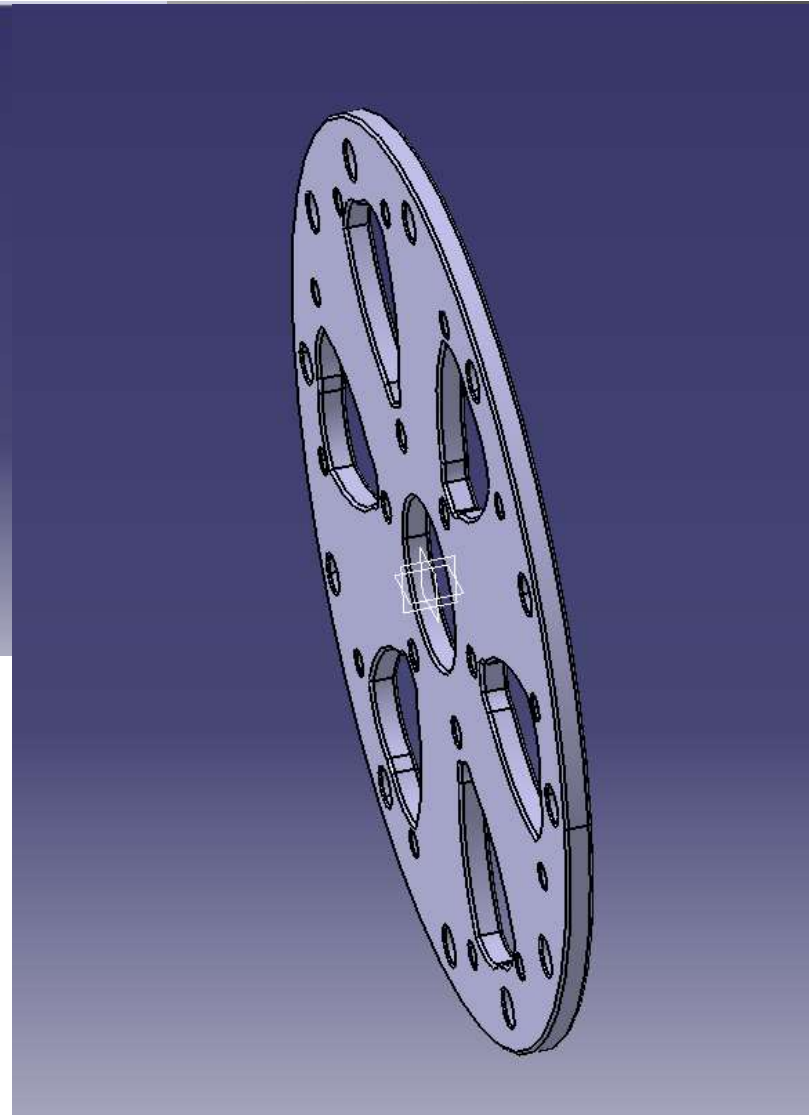
예상 문제점

- Window 형상의 정밀도 문제
 - rotor 내부 window는 전체 형상의 완성도를 결정하는 핵심 요소이다. 곡선 연결이 부자연스럽거나 각 window의 크기와 위치가 조금만 달라져도 Circular Pattern을 통해 오차가 반복되어 전체 rotor의 균형이 어색해질 수 있다.
- 소재 차이에 따른 한계
 - 실제 디스크 브레이크 rotor는 금속 소재로 제작되어 높은 내열성, 강성, 마찰 안정성을 가진다. 반면 3D프린팅에 사용되는 PLA, ABS 등의 소재는 금속보다 강도와 내열성이 낮기 때문에 실제 제동 부품으로 사용할 수 없으며, 본 제작품은 구조와 형상을 검토하기 위한 프로토타입으로 제한된다.

제작품 이미지



front, side photo



사용 재료량과 제작시간 확인

사용 재료량: 31.50g

예상 출력 시간: 1h 6m

