

---

# Epicyclic gear

## 2018016053 우제경

- 제작품 선정 배경
- 모델링 과정
- 제작품 이미지

# 제작품 선정 배경

## -Epicyclic gear 공정



- 현재는 열단간조 방법과 냉간공정의 방법을 이용한 복합공정이 많이 쓰이고 있다. 하지만 이 또한 **공정 자체가 단순하지 않고, 복잡**하여 최근에 이에 대한 많은 연구가 진행되고 있다.
- 3D 프린팅을 이용한 기술이 상용화 된다면, 복잡한 공정도 **단순화**시킬 수 있고, **시간도 더 단축**시킬 수 있지 않을까 하는 생각에 제작품으로 선정하였다.

(출처 : study on the manufacturing technology of the annulus gear by using flow-forming method - 논문, Development of Gear Part Complex Processes - KASE 학술대회 보고서)

# 모델링 과정

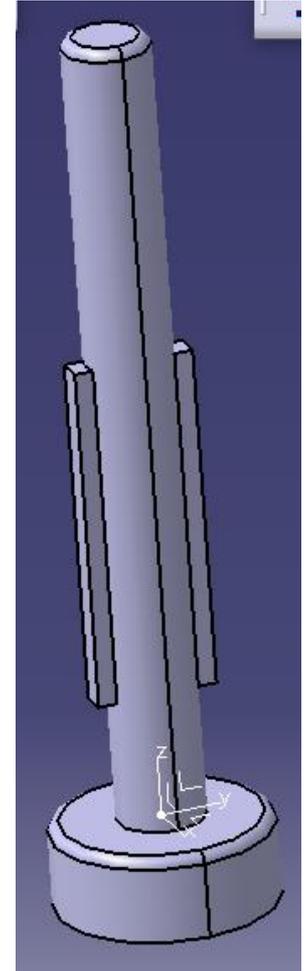
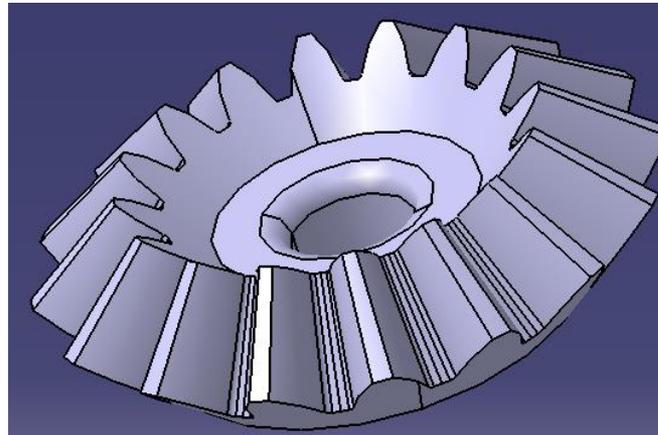
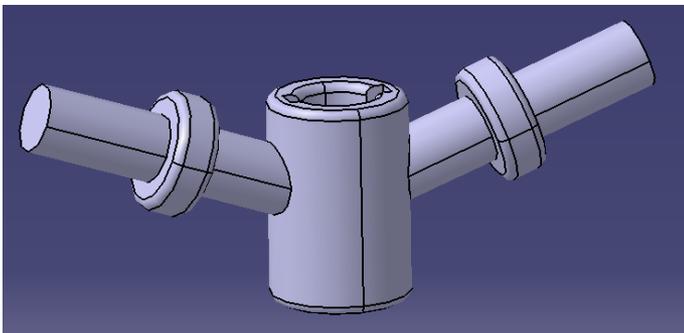
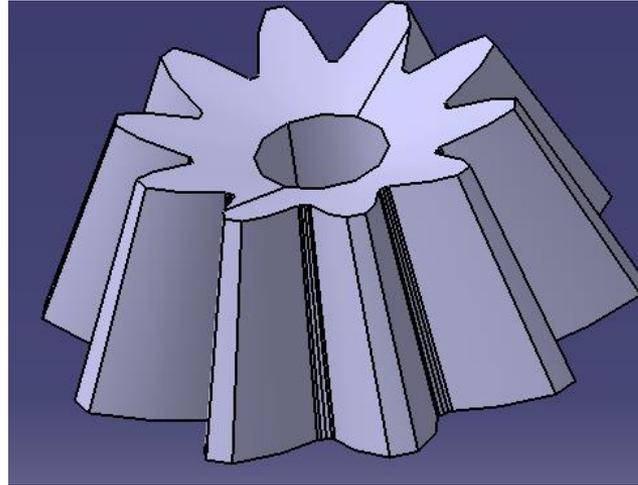
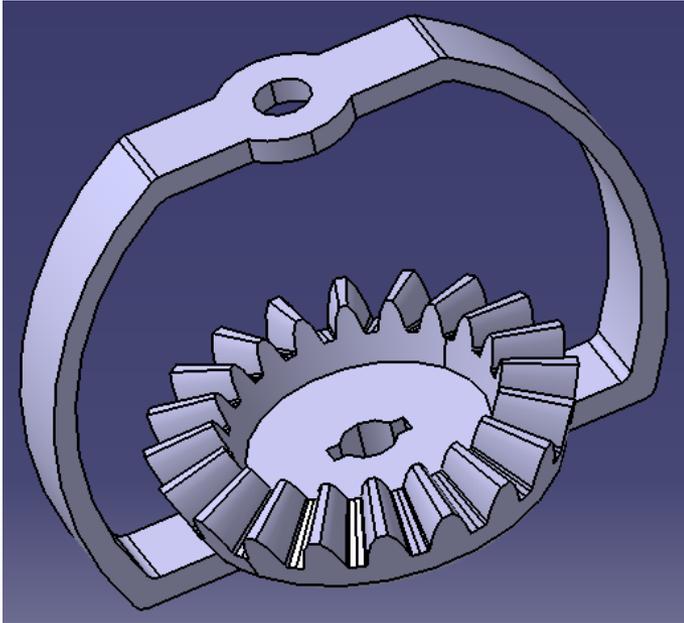


| 명칭  | 값         |        | 기호 & 계산 공식  |  |
|---|-----------|--------|---|--|
|   | 피니언       | 기어     | 피니언   | 기어   |
| 1 축각 (α)<br>(Shaft Angle)                                   | 90°       |        | Σ   |  |
| 2 잇수 (Z)<br>(Number of Teeth)                               | 26        | 38     | Z <sub>1</sub>  | Z <sub>2</sub>                                     |
| 3 모듈 (m)<br>(Module)  | 4 mm      |        | m   |  |
| 4 압력각 (α <sub>a</sub> )<br>(Pressure angle)                 | 20°       |        | α <sub>a</sub>  |  |
| 5 치폭 (b)<br>(Face width)                                    | 28.40 mm  |        | b   |  |
| 6 위치결장거리(A)<br>(Pitch Apex to Back)                         | 118 mm    | 120 mm | A <sub>1</sub>  | A <sub>2</sub>                                     |
| 7 치할 높이 (h <sub>a</sub> )<br>이할높이(Addendum)                 | 4 mm      |        | h <sub>a</sub> = 1.0 m  |  |
| 8 치할 높이 (h <sub>d</sub> )<br>이후리높이(Dedendum)                | 5 mm      |        | h <sub>d</sub> = 1.25 m   |  |
| 9 전체 높이 (h)<br>전체이높이 (Whole Depth)                          | 9 mm      |        | h = h <sub>a</sub> + h <sub>d</sub>                                   |  |
| 10 피치원지름 (d <sub>g</sub> )<br>피치원지름(Outside Pitch Diameter) | φ 104     | φ 152  | d <sub>g1</sub> = m * Z <sub>1</sub>                                  | d <sub>g2</sub> = m * Z <sub>2</sub>               |
| 11 피치원주각 (δ <sub>g</sub> )<br>(Pitch Angle)                 | 34.38°    | 55.62° | δ <sub>g1</sub> = tan <sup>-1</sup> (sin Σ / Z <sub>1</sub> + cos Σ)  | δ <sub>g2</sub> = Σ - δ <sub>g1</sub>              |
| 12 외단원주거리 (R <sub>c</sub> )<br>원주거리 (Cone Distance)         | 92.087 mm |        | R <sub>c</sub> = d <sub>g2</sub> / (2 * sin δ <sub>g2</sub> )         |  |
| 13 치원각 (θ <sub>1</sub> )<br>이후리각 (Dedendum Angle)           | 3.1079°   |        | θ <sub>1</sub> = tan <sup>-1</sup> (h <sub>d</sub> / R <sub>c</sub> ) |  |
| 14 치할각 (θ <sub>2</sub> )<br>이할각 (Addendum Angle)            | 2.4872°   |        | θ <sub>2</sub> = tan <sup>-1</sup> (h <sub>a</sub> / R <sub>c</sub> ) |  |
| 15 지지원주각 (δ <sub>s</sub> )<br>이할 원주각 (Face Angle)           | 36.87°    | 58.11° | δ <sub>s1</sub> = δ <sub>g1</sub> + θ <sub>1</sub>                    | δ <sub>s2</sub> = δ <sub>g2</sub> + θ <sub>2</sub> |

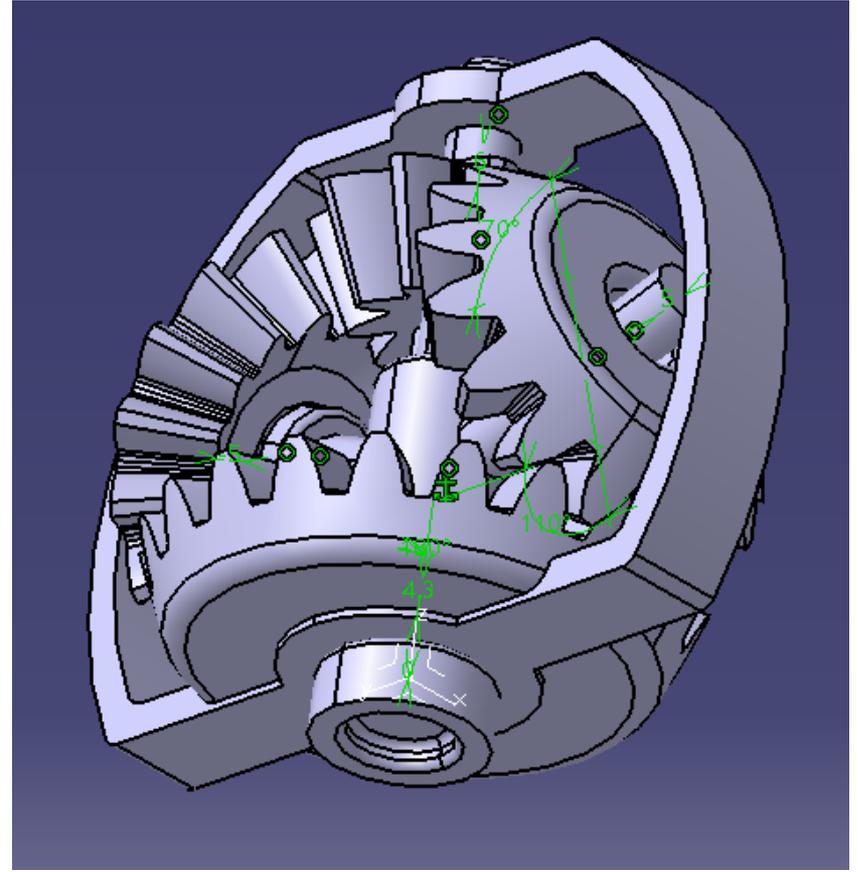
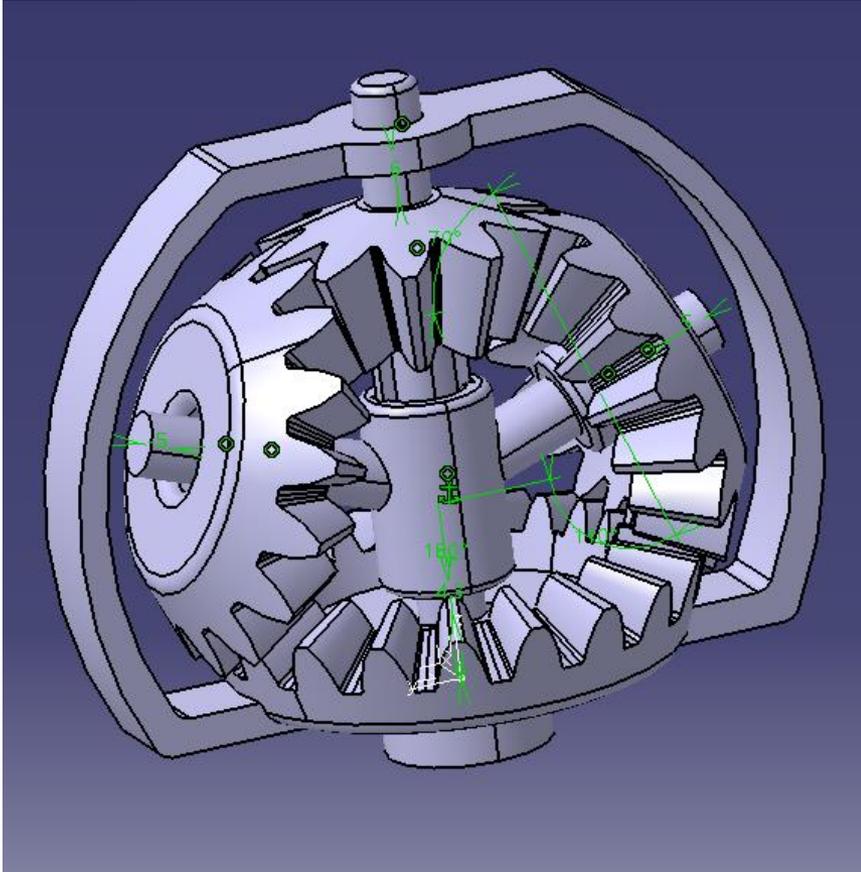
- 위 그림과 같이 실제로 자동차에 사용 되는 Epicyclic gear(또는 Planar gear)를 모티브로 설계
- Module은 3으로 하였고, 엑셀 파일을 통해 계산하여 도면에 적용
- 예상되는 문제점?
  - 바닥에 접해 있는 부분이 많지 않아 서포트가 많이 필요하다. 상용화가 되었을 시에도 제작 과정은 단순화 되지만, 후처리 과정이 까다로울 것이다.(부품을 더 나누면 서포트를 최소화 시킬 수 있다.)

(이미지 출처 : 구글)

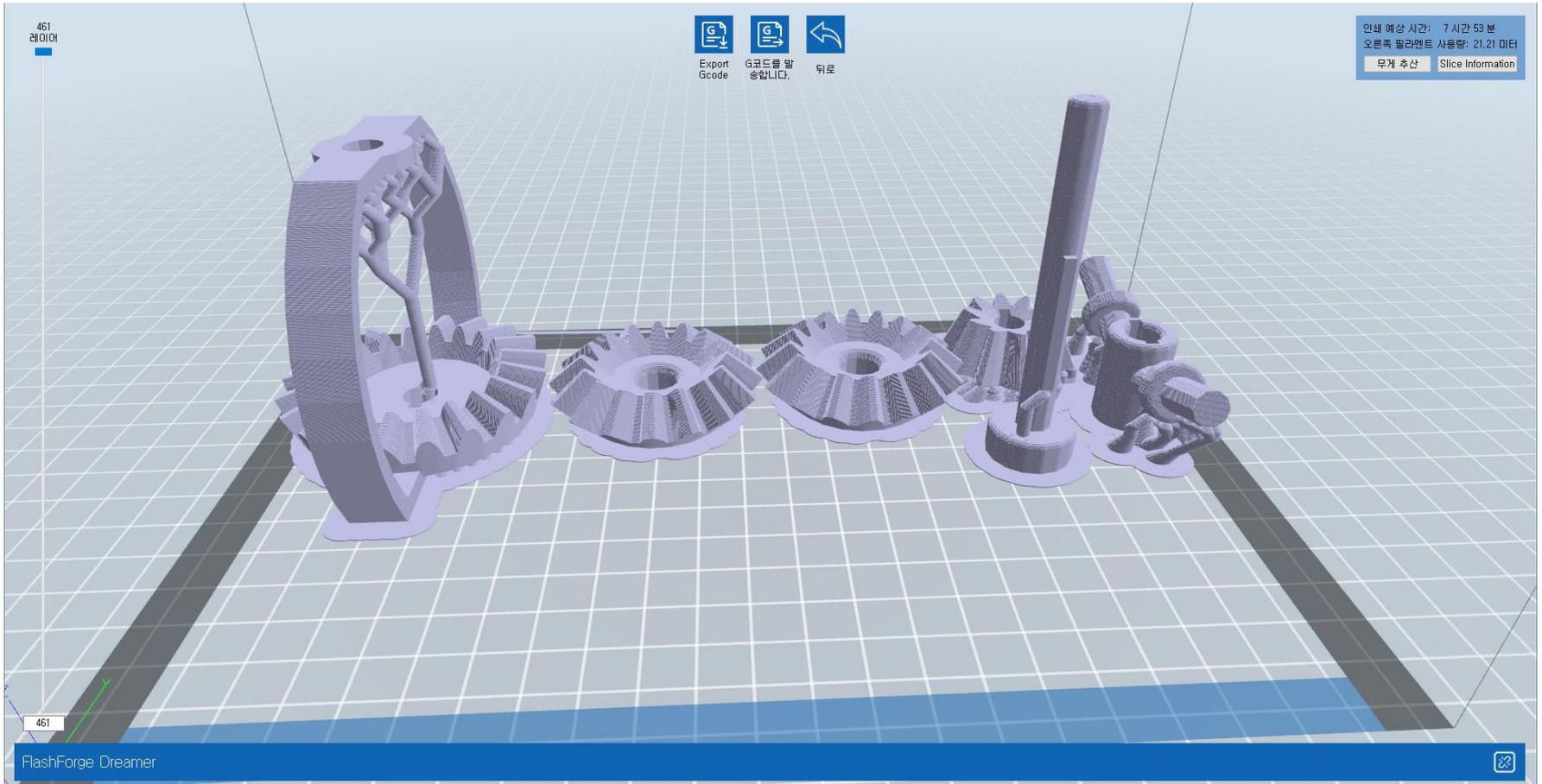
# 제작품 이미지



# 제작품 이미지



# 사용 재료량과 제작시간 확인



소요시간 : 7시간 53분