

전공 관련 정보

전공 관련 정보

열전달.....	1
열역학.....	3
기계공학.....	5
CAD실습.....	7
정역학.....	9
유체역학.....	10
동역학.....	11
출처.....	12

열전달

‘열전달’이란?

열전달은 열공학의 한 분야이자, 전열을 다루는 학문이다. 전열은 열 에너지가 공간의 한 위치에서 다른 위치로 이동하는 현상을 뜻하며, 이를 열이동 또는 열전달 이라고 한다.

열전달의 종류

열전달은 크게 전도 열전달, 대류 열전달, 복사 열전달이 있으며, 각각의 열전달 방식을 설명하는 식 또한 다르다.

전도 열전달

고체 또는 정지 유체 내에서 온도

차이에 의해 열이 직접 전달되는

방식의 열전달이다.

전도 열전달은 분자 간 충돌이나 자유

전자의 이동을 통해 열이 전달된다.

예를 들어, 고체 막대기의 끝 부분을

가열했을 때, 열이 전달되어 반대쪽

부분의 온도가 상승하는 현상이

대표적인 전도 열전달의 예시이다.

전도 열전달 식 - **Fourier**의 법칙

$$q = -kA \frac{dT}{dx}$$

- **q**: 열전달률 (W)
- **k**: 열전도율 ($W/m \cdot K$)
- **A**: 열이 전달되는 면적 (m^2)
- $\frac{dT}{dx}$: 온도 구배 (K/m)

대류 열전달

유체의 흐름에 의해 열이 이동하는

방식의 열전달이다. 대류 열전달은 두

가지로 분류할 수 있으며, 외부에서 가해지는 유체 유동을 이용하여 열을 전달하는 ‘강제 대류’와 자연적인 유체의 흐름으로 열이 전달되는 ‘자연 대류’가 있다.

예를 들어, 뜨거운 계란을 상온에 두었을 때 뜨거운 공기가 위로 올라가고 차가운 공기가 아래로 내려오는 공기 순환에 의해 계란의 온도가 내려가는 원리가 자연 대류이고, 뜨거운 계란을 팬을 이용하여 빠르게 식히는 과정을 강제 대류라고 볼 수 있다.

두 대류 열전달의 원리는 같지만, 외부에서 인위적으로 가해지는 유체 유동의 유무가 차이라고 할 수 있다.

대류 열전달 식 - 뉴턴의

냉각법칙

$$q = hA(T_s - T_\infty)$$

- q : 열전달률 (W)
- h : 대류 열전달 계수
($W/m^2 \cdot K$)

- A : 열 전달 면적 (m^2)
- T_s : 표면 온도 (K)
- T_∞ : 주변 유체의 온도 (K)

복사 열전달

매질 없이 전자기파(주로 적외선)를 통해 열이 전달되는 방식의 열전달이다. 열전달은 물질이 없어도 가능하며, 모든 물체는 복사 에너지를 방출하고 흡수한다는 원리이다.

복사 열전달은 우리가 항상 접하고 있는 예시가 있는데, 바로 태양열이다. 태양빛이 지구에 도달하여 열을 전달하는 과정이 바로 복사 열전달의 대표적인 예시라고 볼 수 있다.

복사 열전달 식

스테판-볼츠만 법칙

$$q = \varepsilon \sigma A(T_s^4 - T_{surr}^4)$$

- q : 열전달률 (W)
- ε : 방사율 (0~1 사이)

+) 흑체의 방사율 = 1

- σ : 스테판-볼츠만 상수
 $(5.67 \times 10^{-8} W/m^2 \cdot K^4)$
- A : 복사하는 면적 (m^2)
- T_s : 표면 온도 (K)
- T_{surr} : 주변 물체의 온도 (K)

열역학

‘열역학’이란?

열역학은 에너지, 열, 일, 엔트로피와 물질의 상태 변화를 다루는 물리학의 분야다. 쉽게 설명하자면 에너지가 어떻게 변하고 이동하는지를 다루는 학문이다.

열역학의 핵심 개념

열역학을 설명할 때, 주로 사용되는 개념은 시스템(System),

경계(Boundary), 그리고 주위(Surrounding)이다.

- 시스템(**System**): 주로 연구를 하려는 대상을 시스템 이라고 한다.
- 경계(**Boundary**): 시스템과 주위를 나누는 경계선이다.
- 주위(**surrounding**): 시스템 외부의 모든 것을 주위라고 한다.

개방계, 밀폐계, 고립계

열역학에서 시스템은 에너지(열·일)와 물질의 이동 가능 여부에 따라 개방계, 밀폐계, 고립계로 나눌 수 있다.

- 개방계(**Open System**): 물질과 에너지가 모두 출입 가능한 시스템
- 밀폐계(**Closed System**): 물질은 이동할 수 없지만, 에너지는 출입 가능한 시스템
- 고립계(**Isolated System**): 물질과 에너지 모두 출입 불가능한 시스템

열역학의 법칙

열역학을 체계적으로 이해하기 위해 몇 가지 기본 법칙이 정립되어 있다. 이 법칙들은 열과 일의 관계, 에너지 보존, 그리고 자연 현상의 방향성을 설명하는 핵심 원리로 작용한다.

열역학 제 0 법칙

(열평형의 법칙)

열역학 제 0 법칙은 온도와 열평형(thermal equilibrium)의 개념을 정의하는 법칙이다. 쉽게 말해, "온도가 같으면 열 교환이 일어나지 않는다"는 원리를 설명한다. 예를 들어, 만약 어떤 두 개의 물체 **A**와 **B**가 각각 세 번째 물체 **C**와 열평형 상태라면, **A**와 **B**도 서로 열평형 상태에 있다고 볼 수 있는 것이다.

열역학 제 1 법칙

(에너지 보존의 법칙)

열역학 제 1 법칙은 에너지는 생성되거나 소멸되지 않고, 단지 한 상태에서 다른 상태로 변환될 뿐임을 정의하는 법칙이다.

다르게 말하면, 시스템의 내부에너지 변화는 공급된 열과 일의 합과 같다는 개념을 설명한다.

$$\Delta U = Q - W$$

- ΔU : 시스템의 내부 에너지 변화량 (J)
- Q : 시스템에 가해진 열 에너지 (J)
(흡수하면 +, 방출하면 -)
- W : 시스템이 한 일 에너지 (J)
(시스템이 일을 하면 +, 외부가 시스템에 일을 하면 -)

열역학 제 2 법칙

(엔트로피 법칙)

열역학 제2법칙은 에너지가 이동하는 방향성과 사용 가능성(품질)을 설명하며, 자연적으로 발생하는 모든

과정에서 엔트로피는 증가한다는
원리이다.

엔트로피의 변화를 ΔS 라고 한다면,
이에 관한 수식은 다음과 같다.

$$\Delta S_{total} = \Delta S_{system} + \Delta S_{surr} \geq 0$$

이는 자연적으로 발생하는 모든
과정에서 엔트로피는 반드시 증가하게
된다는 개념을 설명한다.
만약 과정(Process)가 ‘가역 과정’
이라면, $\Delta S = 0$ 이 성립한다.

열역학 제 3 법칙

(절대영도 법칙)

열역학 제 3 법칙은 시스템의 온도가
절대영도(0 K, -273.15°C)에
가까워질수록, 그 계의 엔트로피는
일정한 값에 수렴하며, 절대영도에서는
완전히 0이 된다는 개념이다.

이 열역학 제 3 법칙을 이용한 예시가
바로 초전도체(Superconductor)
현상이다. 특정 금속이 극저온에서
전기 저항이 0이 되어 초전도 현상을
띄게 되는 원리이다.

기계공작법

‘기계공작법’이란?

재료에 각종 방법(기계력: 프레스, 열:
열처리 등)으로 재료의 형상변화,
기계적 성질변화를 일으켜, 일상생활에
도움을 줄 수 있도록 설계, 제작하는
기술이다.

사용 재료

기계공작법에서 사용하는 재료는 크게
금속재료와 비금속재료로 구분할 수
있다.

금속재료: 탄소강, 합금강, 주철, 주강
등

비금속재료: 목재, 고무, 플라스틱 등

가공 방법

기계공작법에서는 가공 방법에 따른
분류도 있으며, 이는 다음과 같다.

절삭 가공: 절삭성, 연삭성을 이용하여
소요의 치수, 형상으로 다듬는
가공으로 칩(chip)이 발생하는
가공법이다. 주로 선반, 밀링 등 회전을
통해 재료를 깎아내는 공작 기계를
이용한 가공이다.

비절삭 가공: 재료의 용해성, 소성,
용접성 등을 이용, 칩(chip)이 발생되지
않는 가공법이다. 주로 프레스나 주조
등 말 그대로 절삭을 하지 않는
가공이다.

절삭 가공에 이용되는 성질

- 절삭성: 재료의 가공난이도
- (1) 고정공구에 의한 절삭: 선삭, 평삭,
형삭, 브로칭
- 선삭: 선반으로 공작물을 회전시켜서
깎아내는 절삭가공.
- 평삭: 평삭기에 의한 평면 절삭법,
형삭을 할 수 없는 가공면의 좁고 긴
평면이나 홈 절삭을 하는데 가장
적합한 방법.
- 형삭: 공구의 직선운동과 공작물의
직선 이송 운동을 조합시켜서 평면을

깎는 것. 평삭과 상대 운동은 같으나
공구축에 직선운동을 시키는 것을
세이핑이라고 하고 이 기계를
세이퍼라고 한다.

-브로칭: 봉의 외주에 많은 상사형의
날을 축에 따라 치수순으로 배열한
절삭 공구, 각, 홈구멍, 키홈 등의
구멍가공

(2) 회전공구에 의한 절삭: 밀링,
드릴링, 보링

- 연삭성: 연삭가공에 대한 재료의
난이도

(1) 고정입자에 의한 연삭: 그라인딩,
호닝, 수퍼피니싱

(2) 분말입자에 의한 연삭: 래핑,
액체호닝

- 기타

①강도, ②인성, ③경도, ④고.저온성질,
⑤피로강도

비절삭 가공에 이용되는 성질

- 용해성: 주조, 용접
 - 소성: 단조, 압출, 압연, 인발,
press, 전조
- 전조 가공: 소재 또는 공구(를) 혹은 그
양쪽을 회전시켜서 밀어붙여 공구의

모양과 같은 형상을 소재에 각인하는
공법(나사)

- 접합성: 재료의 가용성(可融性)
을 이용하는 성질, 납땜, 압접
- 특수 비절삭가공

① 전해연마, ② 방전가공,
③초음파가공, ④버니싱

CAD실습

‘CAD’ 란?

CAD는 컴퓨터 지원

설계(Computer-Aided Design, CAD)를
말하며, 건축 설계, 기계 설계 등 여러
방면에서 범용적으로 사용되는 ‘설계
소프트웨어’이다.

2D CAD

엔지니어링 분야에서 사용되는 2D

설계 소프트웨어는

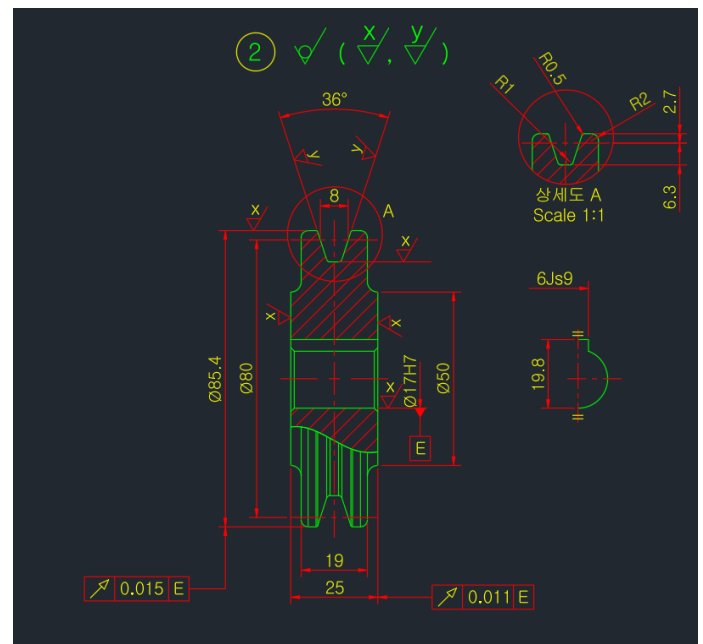
Autodesk사의 **Auto CAD** 제품을

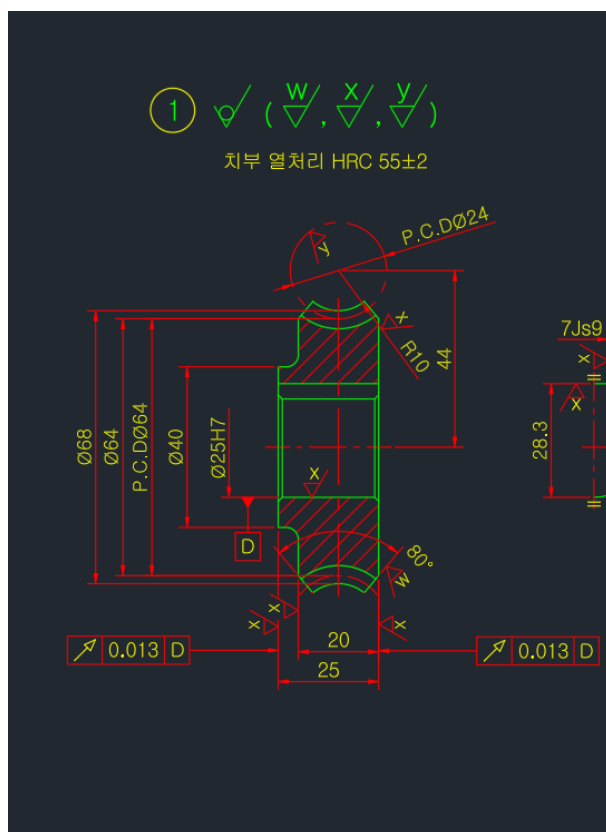
이용하여 설계를 한다.

Auto CAD는 높은 정밀도와 정확성을
요구하는 설계 작업에 적합하며,
정확한 치수와 규격을 유지할 수 있다.

또한, 다른 CAD 소프트웨어와의 파일
호환성이 좋아, 다양한 산업 분야에서
널리 사용되기도 한다.

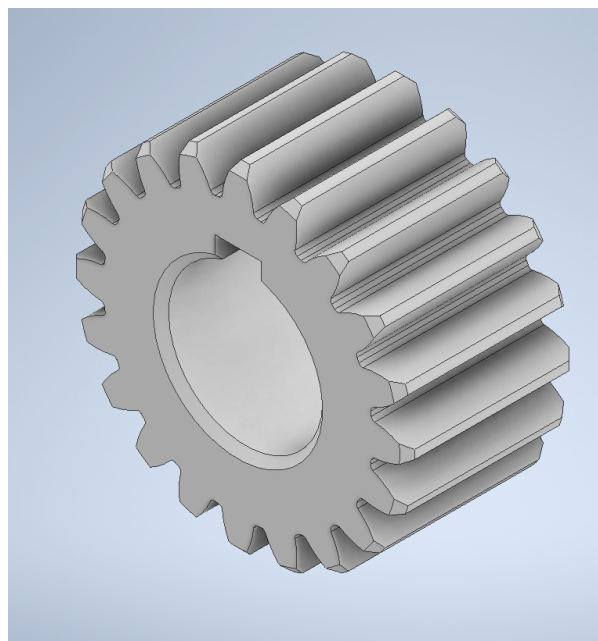
2D CAD의 예시





부품들을 조립도 해보며 여러 해석을 해볼 수도 있다.

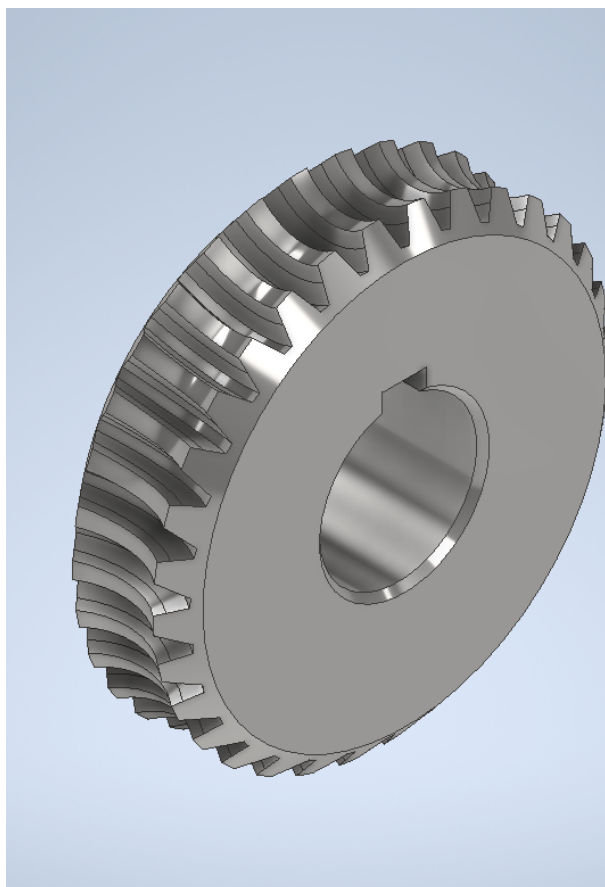
3D CAD의 예시



3D CAD

엔지니어링 분야에서 사용되는 3D 설계 소프트웨어는 **SolidWorks, 3D Inventor, CATIA** 등이 있다.

3D 설계는 각각의 다양한 구속 조건으로 오차 없는 설계가 가능하며, 다양한 기능들을 통해 수많은 기하학적인 형상을 만들어낼 수 있다. 시각적으로 쉽게 형상을 알아볼 수 있다는 장점이 있으며, 설계된

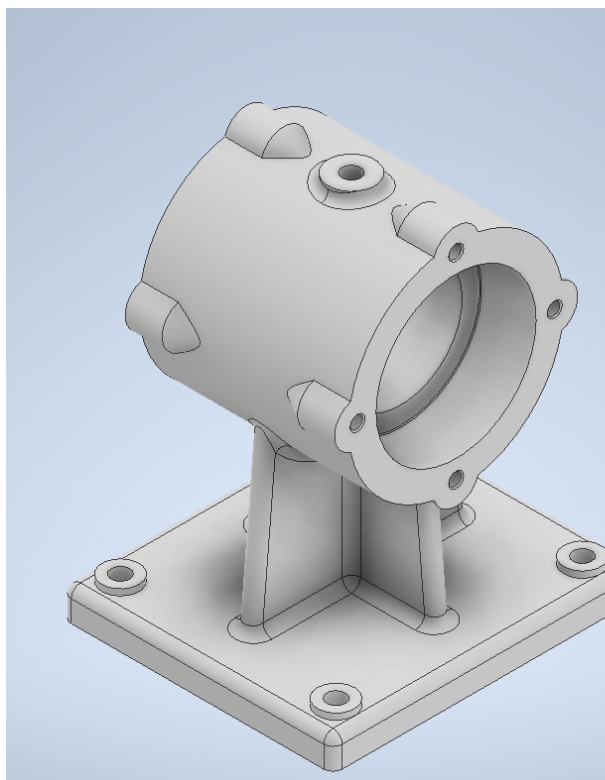


정역학

‘정역학’이란?

정역학은 물리학의 한 갈래로, 정적 평형 상태에 있는 계를 다루는 분야이다.

즉, 이러한 상태에서는 하위 계들의 상대적 위치가 시간에 따라 변화하지 않으며, 구성 물질과 구조가 외부력의 작용 하에서 정지 상태에 있게 된다. 정적 평형 상태에서 계는 정지하여 있거나, 그 질량중심이 일정한 속도로 움직인다.



기초 용어

(1) 공간(Space)

공간이란 좌표계에서 직선과 각도로서 기술되는 어떤 위치에서 물체가 차지하는 기하학적인 영역이다. 3차원 문제에서는 3개의 독립적인 좌표가 필요하며, 2차원 문제에서는 2개의 좌표만이 필요하다.

(2) 시간(Time)

어떤 사건의 연속에 대한 단위이며
동역학에서는 기본량에 해당한다.

하지만 정역학에서는 시간은
직접적으로 포함하지 않는다.

(3) 질량(Mass)

질량은 물체의 관성력에 대한
단위이다. 또한 질량을 어떤 물체속에
있는 물질의 양으로도 생각할 수 있다.
물체의 질량은 서로 다른 물체끼리의
끌어당기는 힘에 영향을 미친다.

(4) 힘(Force)

다른 물체에 대한 한 물체의 작용이다.
힘은 작용하는 방향으로 물체를
이동시키려는 경향이 있다. 힘은 크기,
방향 그리고 작용점에 의해서 그
특성을 갖고 있다.

(5) 질점(Particle)

크기는 없고 질량만 있는 물체를
질점이라 한다. 그렇기에 점 질량으로
간주할 수 있으며 가끔 질점은 물체의
미세요소로써 선택된다. 그뿐만 아니라
물체의 치수가 물체의 위치 및 물체에
작용하는 힘의 운동이 부적절할 때, 그
물체를 질점으로서 취급하기도 한다.

(6) 강체(Rigid body)

물체 내의 상대적인 변형이 무시할
정도로 작을 때 그 물체를 강체로
간주한다. 정역학은 평형 상태에 놓인
강체에 작용하는 외력을 주로 계산하게
된다.

유체역학

‘유체역학’이란?

유체역학은 유체(액체와 기체)의
운동에 대해서 연구하는 학문이다.
정지상태에 있는 유체에 대해 연구하는
유체 정역학, 운동중에 있는 유체에
대해 연구하는 유체 동역학으로
나뉜다. 최근에는 컴퓨터의 발달과
함께 전산유체역학이 새롭게 떠오르고
있다.

유체역학의 응용 분야

유체역학의 응용분야는 매우 다양하다.
예를 들면, 펌프, 송풍기, 팬, 압축기
등의 기계와 항공기, 선박, 자동차 등의

운송수단, 인체의 인공순환장치,
골프의 슬라이싱, 난방 배관 등 우리
주변에서 볼 수 있는 많은 도구, 장비,
기계들에 응용된다.

베르누이 방정식

유체역학을 대표하는 매우 유명한
공식은 ‘베르누이 방정식’이며, 그
방정식은 다음과 같다.

$$P + \rho v^2 + \rho gh = \text{상수}$$

- P: 압력 (Pa)
- ρ : 유체의 밀도 (kg/m^3)
- v: 유체의 속도 (m/s)
- g: 중력 가속도 (m/s^2)
- h: 기준면부터의 높이 (m)

해당 방정식은 유체 흐름이
일정하다면, 특정 지점에서의 압력,
속도, 높이의 합은 일정하다는
의미이다.

동역학

‘동역학’이란?

동역학이란, 물리학의 세부 분야 중
하나인 고전역학의 한 부분으로 물체
사이에 작용하는 힘이 물체의 운동에
미치는 영향을 다루는 물리학
학문이다. 움직임 전반에 대해서
다루는 학문이기 때문에 정역학과
운동학을 합친 결과물로 볼 수도 있다.

동역학의 응용 분야

기계공학, 자동차공학, 항공우주공학
등에서 다룬다. 바퀴가 굴러가고, 축이
회전하고, 베어링이 굴러가는 등, 쉽게
접할 수 있는 다양한 기계들도 운동을
하기 때문이다. 또한 자동차 바퀴나
모터같이 회전관성을 가지게 되는
물체들에 대한 분석도 동역학에서
다뤄질 수 있는 문제이다.

F=ma ?

동역학에서 가장 자주 접하게 되는 식은 바로 ‘뉴턴의 제 2 법칙 - 가속도의 법칙’이다.

“물체에 작용하는 힘은 그 물체의 질량과 가속도의 곱과 같다.”라는 것을 설명하며, 그 식은 다음과 같다.

$$\bar{F} = m\bar{a}$$

- $\bar{F}$: 물체에 작용하는 힘 (N)
- m : 물체의 질량
- $\bar{a}$: 물체의 가속도 (m/s^2)

OR

$$\bar{F} = \frac{d}{dt} (m\bar{v})$$

와 같은 식으로도 쓸 수 있다.

출처

-열전달

Heat And Mass Transfer, 6th Edition, Si Units - Yunus A. Cengel , Afshin J. Ghajar

-열역학

Thermodynamics - Yunus A. Cengel , Michael A. Boles , Mehmet Kanoglu

-기계공학법

<https://m.blog.naver.com/studycadcam/220621683654>

-정역학

<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%A0%95%EC%97%AD%ED%95%99>

-유체역학

<https://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9C%A0%EC%B2%B4%EC%97%AD%ED%95%99#>

-동역학

공학도를 위한 동역학 - Ferdinand P. Beer
<https://news.samsungdisplay.com/16419>
<https://m.blog.naver.com/droneaje/222146288663>