

## ✓ 강의자료 사이트- <https://github.com/park-1927/course/tree/main/DRONE>

---

## ✓ 임베디드 시스템

- [특정한 기능을 수행하기 위해 전자 제품이나 기계 제품에 내장된 컴퓨터 시스템](#)
    - 범용 컴퓨터(PC)를 제외한 모든 시스템이 임베디드 시스템에 포함됨
- 

## [임베디드 시스템의 특징](#)

- [특정한 요구 사항을 가지고 있으며, 미리 정의된 작업만을 수행](#)
    - 시스템의 '뇌' 역할을 담당하며, 기계나 시스템을 제어하는 데 중요한 부분
    - 하드웨어와 소프트웨어를 모두 고려해야 하며, 고도의 노하우가 필요
- 

## [임베디드 시스템의 활용 분야](#)

- 가전제품, 통신기기, 로봇, 자동차, 비행기, 선박, 게임기, 홈 네트워크, 의료, 항공 우주 산업
  - 임베디드 시스템의 사례
    - 스마트 홈, 에어컨, 키오스크, 교통 시스템, 세탁기, 냉장고, 전자렌지
-

## ✓ 드론과 임베디드

- 드론은 임베디드 시스템을 활용하여 다양한 분야에서 활용되고 있음
    - 드론에 탑재된 임베디드 시스템은 무선 네트워크 통신, 빅데이터 처리, 영상인식 등의 기능을 수행
    - 드론에 탑재된 임베디드 시스템은 정밀 착륙, 접지방식의 고효율 충전, 자율주행 등의 기능을 수행
    - 드론에 탑재된 임베디드 시스템은 문화, 소방, 국방 등 다양한 분야에서 사용자에게 편의성을 제공
- 

## ✓ 드론(DRONE)이란 무엇인가?

- 외부 환경을 인식해 스스로 상황을 판단하여 이동하고 필요 시에는 지시된 임무를 수행하는 이동체
  - 사람이 직접 타지 않고 조종 및 임무수행이 가능한 비행체를 의미
  - 일반적으로 조종사 없이 무선전파의 유도에 의해서 비행 및 조정이 가능한 비행기나 헬리콥터 모양의 이동체를 말함
    - 무인시스템, 자율시스템, 로봇, 드론 등
    - 드론의 정식명칭은 UAV(Unmanned Aerial Vehicle, 무인항공기)

용어	일반적이 개념
<b>드론</b> (Drones)	대중 및 미디어에서 가장 많이 사용되는 용어 중의 하나로, 무인항공기를 통칭하는 용어이다. 실제로는 군용 표적기를 부를 때 처음사용되었고, 영국의 경우 소형무인항공기(small unmanned aircraft, sUAV)로 정의한다.
<b>무인비행장치(UAV)</b> Unmanned Aerial Vehicle	'항공기'의 분류를 명확하게 하는 점진적 과정에서 생겨난 용어로, 비행체 그 자체를 의미한다. 우리나라 등 대다수 국가에서 사용하고 있다.
<b>무인항공기시스템(UAS)</b> Unmanned Aircraft System or Unmanned Aerial System	UAV 등의 비행체, 임무장비, 지상통제장비, 데이터링크, 지상지원체계를 모두 포함한 개념으로, 전반적인 시스템을 지칭할 때 사용한다.
<b>무인항공기(UA)</b> Unmanned Aircraft	조종사가 탑승하지 않은 상태에서 원격조종 또는 탑재 컴퓨터 프로그래밍에 따라 비행이 가능한 항공기 그 자체를 설명할 때 사용한다.
<b>원격조종항공기(RPA)</b> Remotely Piloted Aircraft	RPA/RPAS(Remotely Piloted Aircraft System)는 ICAO(국제민간항공기구)에서 새롭게 사용하기 시작한 용어로, 원격 조종하는 자에게 책임을 물을 수 있다는 의미를 내포하고 있다.

## ✓ 법적인 정의

- 조종자가 탑승하지 아니한 상태로 항행할 수 있는 무인비행체

## 드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률 (약칭: 드론법)

[시행 2020. 5. 1.] [법률 제16420호, 2019. 4. 30., 제정]

## 제1장 총칙

**제1조(목적)** 이 법은 드론 활용의 촉진 및 기반조성, 드론시스템의 운영·관리 등에 관한 사항을 규정하여 드론산업의 발전 기반을 조성하고 드론산업의 진흥을 통한 국민편의 증진과 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 한다.

**제2조(정의)** ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “드론이란 조종자가 탑승하지 아니한 상태로 항행할 수 있는 비행체로서 국토교통부령으로 정하는 기준을 충족하는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 기기를 말한다.

가. 「항공안전법」 제2조제3호에 따른 무인비행장치

나. 「항공안전법」 제2조제6호에 따른 무인항공기

다. 그 밖에 원격·자동·자율 등 국토교통부령으로 정하는 방식에 따라 항행하는 비행체

## ✓ 무인비행장치와 무인항공기는 무엇인가?

### 1) 무인비행장치

- 사람이 타지 않고 무선통신장비를 이용하거나 내장된 프로그램에 의해 자동으로 비행하는 비행체
  - 연료의 중량을 제외한 자체중량이 150kg 이하인 무인비행기, 무인헬리콥터, 무인멀티콥터 등을 포함
  - 무인비행장치는 드론이라고도 불리며, 민간의 레저용이나 사진 촬영용으로 사용됨

### 2) 무인항공기

- 사람이 타지 않고 원격조종 또는 자율로 비행할 수 있는 항공기
  - 국제민간항공기구(ICAO)에서는 무인항공기를 원격조종항공기(RPA, Remotely Piloted Aircraft)라고 정의하고 있음

- 감시·정찰, 폭격, 자폭공격 등 군사적 목적으로 사용될 때 주로 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)라고 함
- 

## ✓ 드론 역사 및 발전 방향

- 1915년 크로아티아 출신의 미국 발명가였던 니콜라 테슬라가 군사용 목적으로 무인 비행기에 대한 개념을 최초 정립
  - 미국은 테슬라의 연구를 바탕으로 1918년 케터링 버그(Kettering Bug) 자폭 무인기 테스트에 성공
  - 1930년대에 미국과 영국에서 대공포 훈련용으로 개발된 무인항공기를 타겟 드론(target drone)이라고 명명하며 드론이라는 용어가 최초로 쓰이기 시작
  - 2001년 911 테러 이후 미국은 본격적으로 군사용 드론을 전장에서 활용하기 시작하였고, 경찰 뿐만 아니라 직접 미사일을 장착하여 적군을 타격하는 목적으로도 적극 운영
- 
- 미국의 군사용 드론 시장은 록히드 마틴, 노스롭 그루먼, 보잉 등의 항공 제작사 및 제너럴 아토믹스 등 소수의 군사용 무기 개발 기업들이 선점하고 있으며 해당 가격이 최소 수억원에서 천억원에 달함

드론명	글로벌 호크 (Global Hawk)	프레데터(Predator)
이미지		
제조사	노스롭 그루먼(Northrop Grumman)	제네럴 아토믹스(General Atomics)
대당가격	2억달러(약 2천 4백억원)	4백만 달러(약 50억원)
특징	정찰용 고고도 장시간 체공 무인 항공기로 정찰 대상 지역에서 최대 36시간 체류하며 고해상도의 영상 촬영	중고도 장시간 체공 무인기로 미사일 장착이 가능하여 아프가니스탄 전쟁에서는 정확하게 적군 목표지점을 타격하는 핵심전력으로 활용

- 레저용 드론 및 상업용 드론 사업이 시장에서 주목받기 시작

- 2010년 미국 라스베이거스에서 열린 국제전자제품박람회(CES)에서 프랑스 패럿(Parrot)사의 스마트폰으로 조종이 가능한 쿼드콥터 AR 드론이 대중에게 소개







- 드론으로 제품을 배송하는 아마존 프라임 에어 서비스의 계획 발표

- 2013년 미국 최대 온라인 상점인 아마존의 드론 서비스에 관심을 가짐
- 미국 내 릴리 로보틱스, 스카이워드 등 신생 드론 관련 스타트업들이 잇달아 펀딩에 성공하면서 미국 내 드론 산업의 생태계가 빠르게 성장

- 미국의 3DR, [중국의 DJI](#), 프랑스의 패럿(Parrot) 등의 선두 드론 스타트업들은 일반인들도 쉽게 조종할 수 있고 공중 촬영이 가능한 레저 및 상업용 드론을 앞다투어 출시하여 민간용 드론 시장의 성장을 이끌었음
  - 특히 2017년부터 현재까지 [전세계 민간용 드론 시장에서 70% 이상의 시장을 점유하고 있는 DJI의 경우 2006년 중국 광둥시 선전에서 신생 스타트업으로 시작하였으나 2012년 팬텀 드론 시리즈가 시장에서 폭발적인 인기를 얻으면서 지속적인 성장을 거듭해 2017년 28억 달러 \(약 3조원\) 규모의 세계 최대 드론 기업으로 자리매김하게 되었음](#)

## ✓ [드론의 종류](#)

- [구동형태에 따라 날개가 기체에 수평으로 붙어있는 고정익형](#)
- [헬리콥터와 같은 로터\(날개\)의 회전을 이용하는 회전익형](#)
  - 단일로터와 로터가 2개 이상인 멀티로터(멀티콥터)가 있음
- 회전날개를 기울일 수 있도록 고정익형과 회전익형을 결합한 혼합형

	고정익형	회전익형		틸트로터(혼합)형
		단일로터	멀티로터	
형태	 			 
특징	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 구조가 단순, 고효율 비행 가능</li><li>■ 군용 및 감시정찰용에 적용</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 고정익에 비해 비행효율, 속도, 거리등 불리</li><li>■ 항공촬영, 소방, 감시정찰, 디지털 맵핑에 적용</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>■ 비행능력 우수, 조정 및 운용이 복잡, 제작비 높음</li><li>■ 함상용, 군용, 감시정찰, 통신중계에 적용</li></ul>

#### • 고정익형

- 추력 및 양력발생장치가 분리되어 전진방향으로 가속을 얻으면 고정된 날개에서 양력을 발생하여 비행하는 방식

#### • 회전익형

- 프로펠러의 회전에 의해 양력을 발생하여 비행하는 방식이며, 프로펠러 회전의 반작용에 의해 본체가 프로펠러가 회전하는 반대방향으로 회전하는 문제점이 있음
- 드론의 경우 앞뒤 프로펠러의 회전을 반대로 하여 프로펠러 회전에 의해 발생하는 반작용을 상쇄시킴

#### • 혼합형



- 회전날개를 기울일 수 있도록 고안된 것으로 틸트로터라고도 불림 수직상대에서는 회전익의 헬기처럼 수직이착륙이 가능하며, 수평상대에서는 고정익처럼 고속으로 비행이 가능한 장점이 있음

## ✓ 무인기 분류

- 국가기술표준원의 국가표준(KS W9000, 무인 공기 시스템)

- 최대 이륙중량, 운용고도, 이착륙 방식, 에너지원 및 운동 에너지로 구분

최대 이륙 중량에 의한 분류		
대분류	세분류	최대이륙중량
대형 무인항공기	-	600kg 초과
중형 무인항공기	-	150kg 초과 600kg 이하
무인동력 비행장치	중소형 무인동력 비행장치	25kg 초과 150kg 이하
	소형 무인동력 비행장치	2kg 초과 25kg 이하
	초소형 무인동력 비행장치	2kg 이하

운용고도에 의한 분류	
분류	상승 한도(km)
저고도 무인 비행체	0.15
중고도 무인 비행체	14
고고도 무인 비행체	20
성층권 무인 비행체	20

이착륙 방식에 의한 분류	
분류	형상 예
수직 이착륙 무인 비행체	회전익, 틸트로터, 꼬리 이착륙, 무인 비행체
활주 이착륙 무인 비행체	고정익, 틸트로터, 무인동력 패러글라이더, 무인동력 행글라이더
보조장치 이착륙 무인 비행체	발사대 이륙 또는 손으로 던지는 방식의 고정익

운동에너지에 의한 분류		
분류	몰시하강	조종가능
제1종 무인비행체	60kJ 초과	500kJ 초과
제2종 무인비행체	10kJ 초과 60kJ 이하	50kJ 초과 500kJ 이하
제3종 무인비행체	400kJ 초과 10kJ 이하	5kJ 초과 50kJ 이하
제4종 무인비행체	400kJ 이하	5kJ 이하

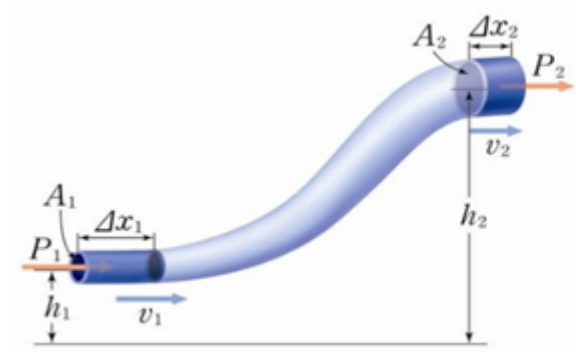
## ✓ 드론 비행 원리

### 중력

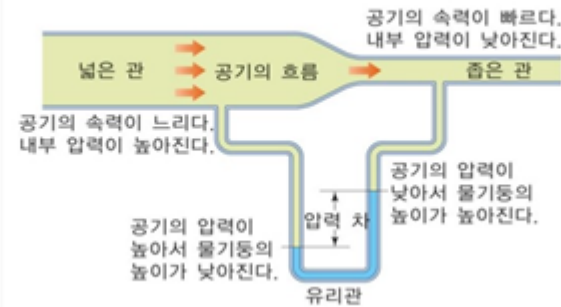
- 질량이 있는 모든 물체 사이에 서로 끌어당기는 힘인 만유인력이 지구와 지구상 물체에 작용하는 것
    - 수력발전소 - 높은 곳에 있는 물이 중력에 의해 낮은 곳으로 떨어지면서 터빈을 돌려 전기를 생산
    - 사과가 나무에서 떨어지고, 물로켓을 쏘면 물로켓이 하늘로 올라가다가 다시 떨어지는 등
  - 지구상에 있는 모든 질량을 가진 물체는 지구 중력장의 영향을 받아 아래쪽으로 힘을 받음
    - 그런 물체를 띄운다는 것은 중력에 맞서는 방향, 즉 위쪽으로 힘이 가해져야 함
    - 드론은 "양력"과 "반작용력"을 이용하여 중력에 맞서 공중에 뜰 수 있음
- 

## ✓ 베르누이의 원리

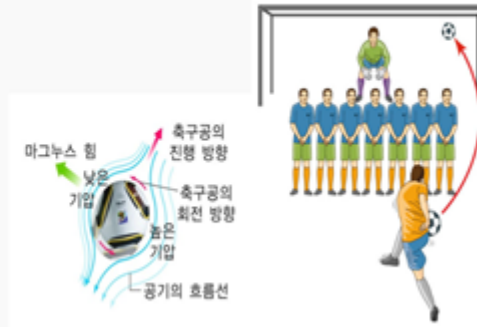
- 유체역학에서 유체의 유속이 빨라지면 그 유체가 점유하고 있는 공간의 압력이 낮아진다는 것
  - 즉 유체가 흐르고 있는 관로상 일부를 축소시키면 유체가 그 부분을 통과할 때 속도는 증가하고 압력이 감소
  - 베르누이 원리에 의하면 1번 구간을 통과할 때의 총 에너지와 2번 구간을 통과할 때의 총 에너지는 불변
  - 압력이 커지면 대기압이 물기둥을 더 세게 누르므로 물기둥의 높이가 낮아지고, 압력이 낮아지면 대기압이 물기둥을 더 약하게 누르므로 물기둥의 높이는 높아짐



### 1. 분무기(스프레이, spray) : 벤투리관(Venturi tube)



### 3. 배나나킥(banana kick), 스피니킥(spin kick) : 마그누스 힘<sup>3)</sup>



## ✓ 양력

- 비행기의 날개를 옆에서 바라보면 위쪽이 더 볼록하게 생겼음
  - 볼록한 부분이 마치 좁은 관을 통과하는 것과 같은 효과를 보여 볼록한 부분의 공기는 빠르게 흐르고 날개의 아랫면은 공기가 상대적으로 천천히 흐름
  - 베르누이 방정식에 의해 공기의 흐름이 빠른 곳은 압력이 낮아지고 공기의 흐름이 느린 곳은 압력이 높아짐
- 압력 차이가 발생하여 비행기 날개에 양력이 생성되어 비행기가 이륙할 수 있음

낮은 압력

