

- 프로그램 다운로드: [https://algo.datahub.pe.kr/src/fylo edu/](https://algo.datahub.pe.kr/src/fylo%20edu/)

2023. 영재교육원 정보영재 <알고리즘B반>

Fylo edu+ 군집비행

충북교육연구정보원 영재교육원 정보강사 박정진

드론의 분류

고정익 드론



단일로터 회전익 드론



멀터로터 회전익 드론



무인 비행선



기억별
분류

1

2

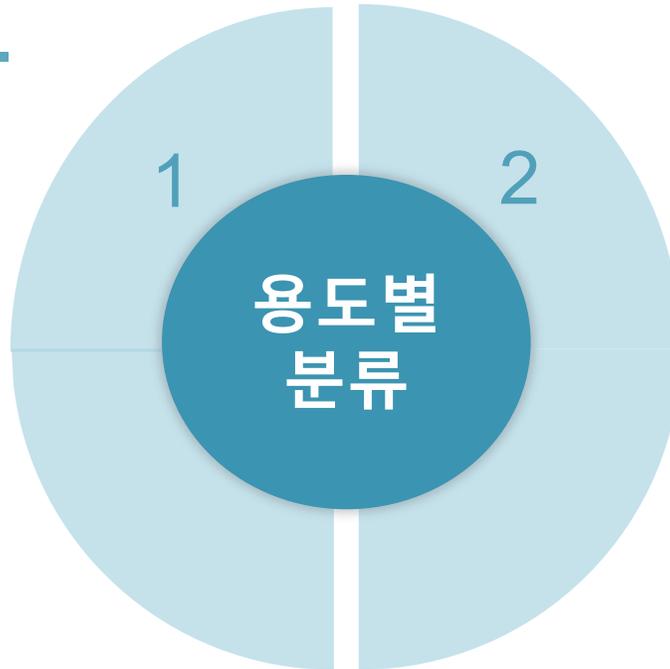
3

4

드론의 분류

군용 드론

군용 드론은 감도, 비행고도, 속도, 지능화 등에 대한 요구가 높은 정찰, 미끼, 전자 대항, 표적기 등 기종이 포함된 기술 수준이 가장 높은 드론입니다.



민용 드론

민용 드론은 경찰, 소방, 기상 등 정부 공공 서비스를 제공할 수 있으며 농업식물보호, 화물 운송, 데이터 획득 등의 분야에서도 이용 가능하며 항공 촬영, 게임 등 레저 활동용으로도 이용 가능합니다.



이미지출처-Pixarbay

이제와 드론은
처음이지?



드론의 역사

History of Drone

- 드론: 무인기 전체를 통칭하는 용어

대미사일 드론

대미사일 방어용 드론은 방어목표에서 멀리 떨어진 곳에서 내습하는 미사일을 격파할 수 있어 요격거리가 가깝고 반응시간이 길며 요격에 성공한 뒤의 잔체가 목표에 손상을 줄 수 있다는 단점을 극복하였습니다.



무인 조기경보기

무인 조기경보기는 조기경보, 지휘, 제어 및 통신 기능을 한 몸에 갖추고 있어 움직이는 레이더 기지와 공중 지휘 센터 역할을 할 수 있습니다.



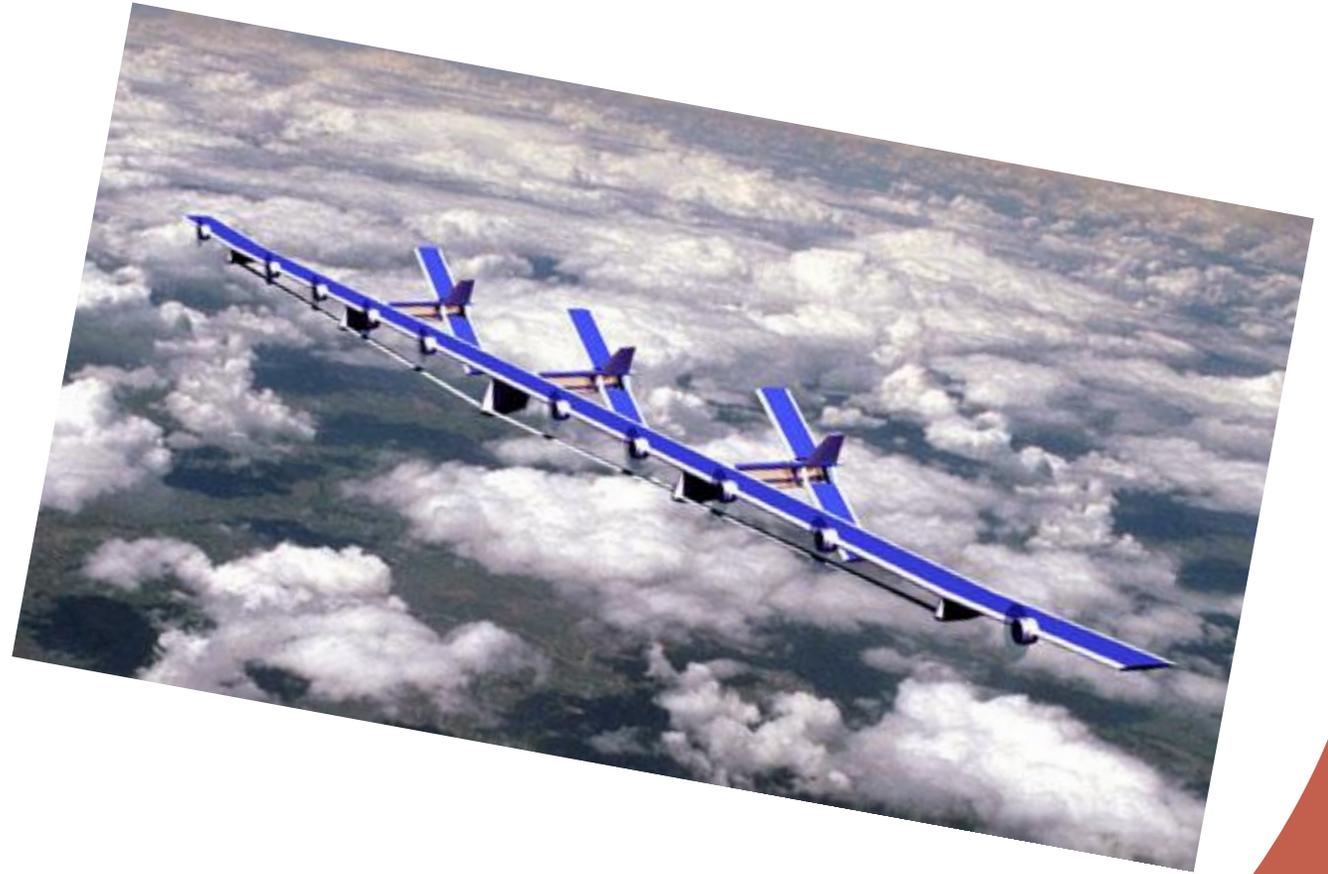
무인 전투기

드론 기동 시 조종사의 과부하 방지 능력에 구애받지 않고 공중전시, 상규를 뛰어넘는 기동이 가능해 미사일 등 고속 공격무기에 대한 효과적인 회피가 가능합니다.

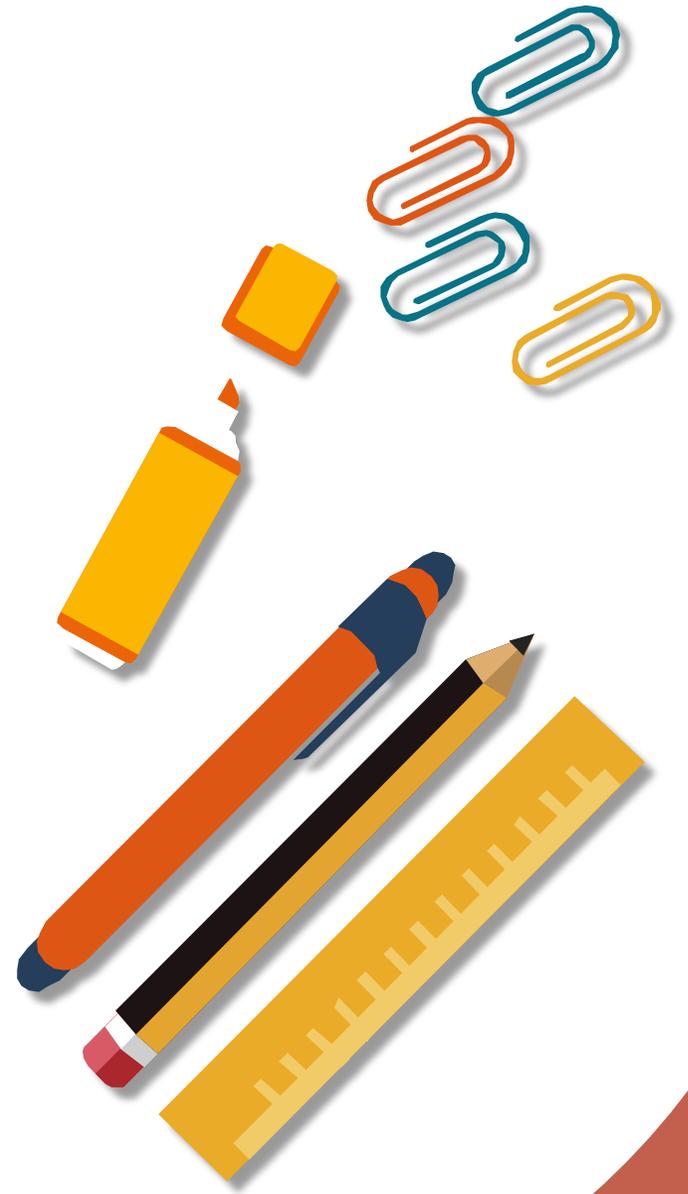


다목적 드론

다목적 드론은 정찰, 교사, 감시, 전과 평가, 표적 식별, 무선 중계, 대지 공격 등 다목적으로 적으로부터 멀리 떨어진 곳에서의 간섭, 유인 등 소프트웨어 타격이 가능해 필요시 지상의 목표물에 대한 타격도 가능합니다.



드론은 우리 생활에서 어떤 역할을
할 수 있을까?



|| 이미지출처-Pixarbay

어서와
드론은
처음이지?



드론의 역사

History of Drone



의약품 배송, 안심귀가까지...

무궁무진 드론 활용 시대

드론의 민간용도

식물보호



화재상황 측량



물류



항공 촬영



드론의 민간용도

항로 감독



구역 보안



재해지역 맵핑



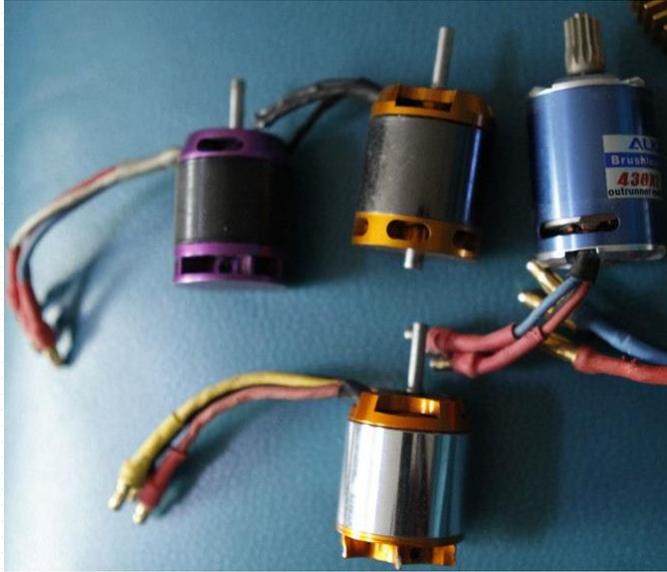
드론 쇼



드론의 구조와 비행원리

- 드론은 주로 전기 모터, 지지대, 비행 제어 시스템과 회전익으로 구성되었습니다.

드론의 구조



전기 모터

전기 모터는 전기 모터 본체와 드라이브로 구성되는 전형적인 전기 통합 제품입니다. 전체 비행 시스템에서 전기 모터는 비행 동력을 제공하는 역할을 합니다. 보통 각 회전익 아래에 전기 모터가 장착되어 있습니다.



지지대

지지대는 드론의 동체틀을 뜻하는 것으로 드론 비행 시스템 전체의 비행체로서 일반적으로강도가 높은 무게의 가벼운 소재를 사용해 드론이 튼튼하고 안전하면서도 최대한 무게를 줄여야 합니다.

드론의 구조



비행 제어 시스템

비행 제어 시스템은 높은 정확도의 감지기 부품을 집약하고 있으며, 주로 자이로스코프, 가속계, 기압계, 위치추적 모듈, 그리고 제어 회로 등 부품들로 구성됩니다.



회전익

멀티로터 드론의 회전익은 프로펠러라고도 하는데, 프로펠러는 자체 회전을 통해 전기 모터 회전 출력을 동력으로 전환으로 드론 비행을 이끕니다. 전체 비행 시스템에서 프로펠러는 주로 비행에 필요한 동적 에너지를 제공하는 역할을 합니다.

A person is operating a drone. In the background, a large sign is visible with Korean text. The sign is white with a red border and contains the text '과태료 300만원' in red. The person is wearing a dark jacket and is holding a remote control. The drone is flying in the air, and there is a blurred background of trees and a building.

과태료
300만원

드론만 날렸을뿐인데

벌금이 300만원!?

초경량비행장치 신고제도

- ❖ 최대이륙 중량 2kg초과 비행장치 또는 중량에 상관없이 모든 사업용 비행장치는 한국교통안전공단(드론관리처)에 신고*하며, 기체 신고필증을 교부 받아야합니다.

신고번호의 표시(예시)



안전한 드론 사용을 위한 절차는 무엇인가요?

비행 절차		최대이륙중량 기준*					담당기관
		250g이하	250g초과 2kg이하	2kg초과 7kg이하	7kg초과 25kg이하	25kg초과	
① 장치 신고	비사업	X	X	O	O	O	한국교통안전공단 (21.1.1 시행)
	사업	O	O	O	O	O	
② 사업등록		O	O	O	O	O	지방항공청
③ 안전성인증		X	X	X	X	O	항공안전기술원
④ 조종자증명		X	O (4종)	O (3종)	O (2종)	O (1종)	한국교통안전공단 (21.3.1 시행)
⑤ 비행승인**		△	△	△	△	O	지방항공청 또는 국방부
⑥ 항공촬영승인		O	O	O	O	O	국방부
⑦ 비행		조종자 준수사항에 따라 비행					

* 상기 기준은 자체중량 150kg 이하인 무인동력비행장치에 적용

** 비행제한구역 및 비행금지구역, 관제권, 고도 150m 이상 비행시에는 무게와 상관없이 비행승인 필요
최대이륙중량 25kg 초과 기체는 상시승인 필요 (단, 초경량비행장치 비행공역에서는 승인 불필요)



민원 시스템 안내

민원신청

정보마당

회원서비스

드론 원스톱 민원 포털 서비스



비행장치 신고서 등록



사업등록 신고서 등록



비행승인 신청서 등록



특별비행 승인



항공사진 촬영 신청서 등록



관제권(공항주변)은 드론 비행승인 대상지역이며, 드론 탐지시스템이 운영 중에 있습니다. 비행승인 대상지역에서 승인을 받지 않고 비행할 경우 과태료 100만원(1차 위반)이 부과됩니다.

드론 민원안내



각종 신청 작성 안내



민원 유형별 처리 안내



민원 처리 부서 안내



각종 민원 법률 정보

비행 계획 / 비행가능 지역 검색

드론비행 계획 전 꼭 필요한 서비스 미리 확인하고 신청하세요!

지도로 확인하기



나의 민원 신청 현황

다양한 민원신청으로부터 신청 민원에 대한 정보를 확인하세요.

로그인



자주 묻는 질문

다양한 민원 사례를 바탕으로 FAQ를 작성하였습니다.

바로가기

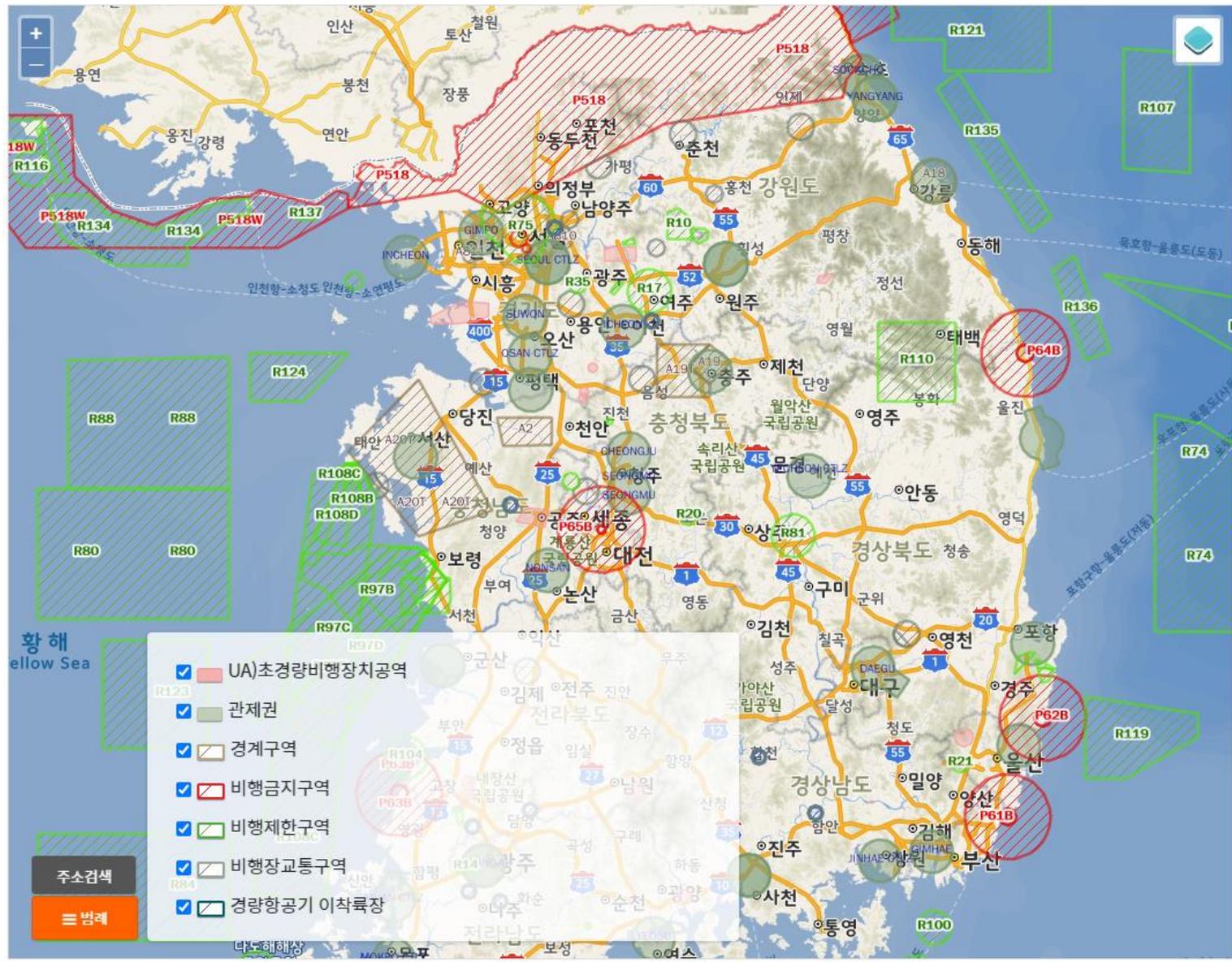


공지사항

드론 원스톱 민원처리 시스템의 다양한 소식들을 만나보세요.

더보기

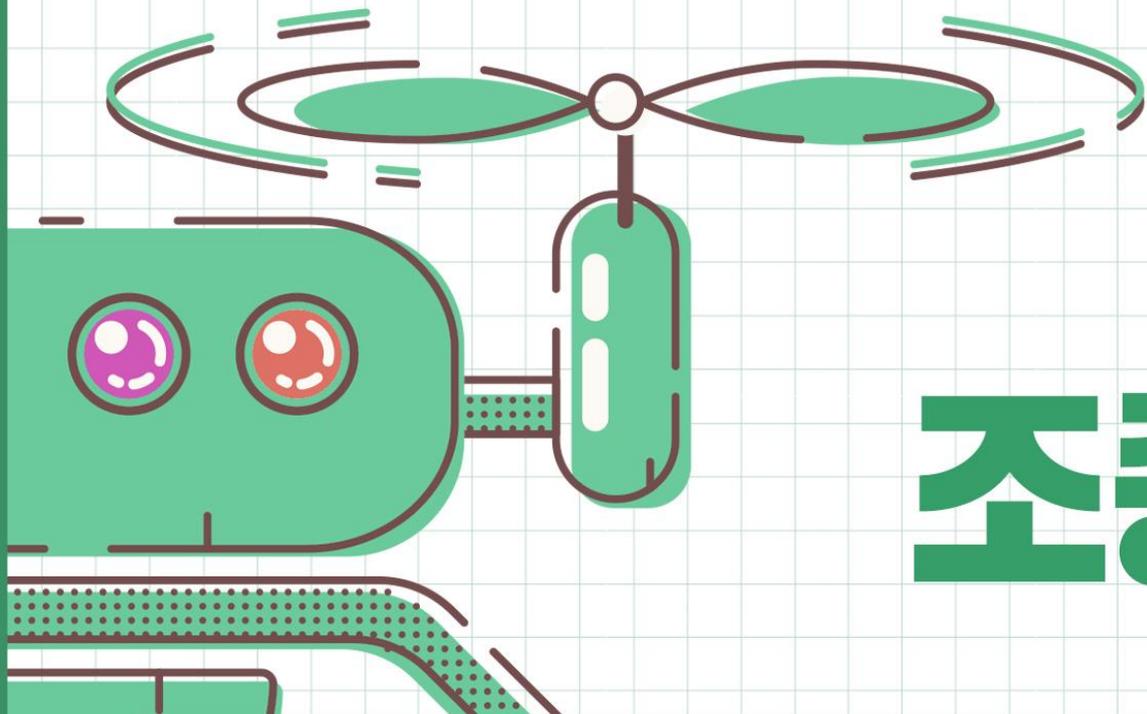




주소	
비행구역 담당자	
특별비행 담당자	
항공사진 촬영 담당자	
비고	비행종류에 맞게 각 담당자에게 문의를 해주시기 바랍니다.

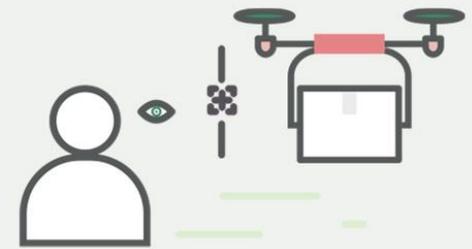


주소	충청북도 청주시 서원구 산남동 산 38-7
비행구역 담당자	청주공항출장소 ☎ 043-210-6202 군 담당자 [☎ 043-290-5510]
특별비행 담당자	청주공항출장소 ☎ 043-210-6202
항공사진 촬영 담당자	군 담당자 [☎ 043-835-6218]
비고	비행종류에 맞게 각 담당자에게 문의를 해주시기 바랍니다.



드론 조종자 준수사항

가시거리 범위 외 비행 금지



초경량비행장치 조종자는 항공기 또는 경량 항공기를 육안으로 식별하여 미리 피할 수 있도록 주의

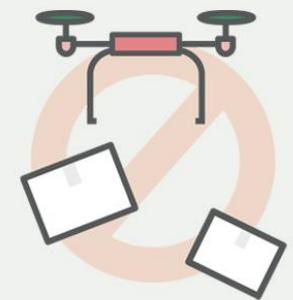
음주비행금지

알코올 도수 0.02% 이상



조종 업무를 정상적으로 수행할 수 없는 상태에서 조종하는 행위 또는 비행 중 주류 등 섭취하거나 사용 금지

비행 중 낙하물 투하 금지



인명이나 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 낙하물 투하 금지

가시거리 범위 외 비행 금지



초경량비행장치 조종자는 항공기 또는 경량 항공기를 육안으로 식별하여 미리 피할 수 있도록 주의

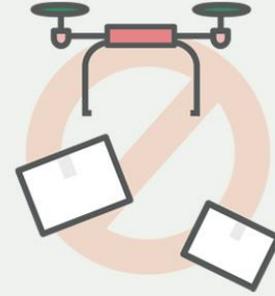
음주비행금지

알코올 도수 0.02% 이상



조종 업무를 정상적으로 수행할 수 없는 상태에서 조종하는 행위 또는 비행 중 주류 등 섭취하거나 사용 금지

비행 중 낙하물 투하 금지



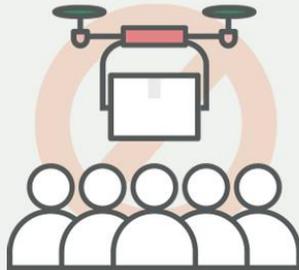
인명이나 재산에 위험을 초래할 우려가 있는 낙하물 투하 금지

유인항공기 접근 시 회피



초경량비행장치 조종자는 모든 항공기, 경량항공기 및 동력을 이용하지 아니하는 초경량비행장치에 대하여 진로 양보

인구밀집 상공 위험한 비행 금지



인구가 밀집된 지역이나 그 밖에 사람이 많이 모인 장소의 상공에서 위험한 비행 금지

장치에 소유자 정보 기재



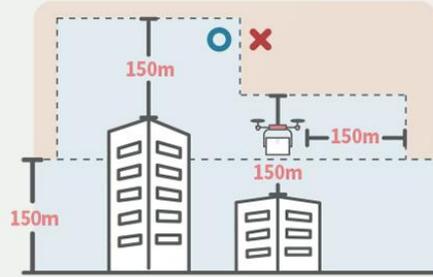
사고나 분실에 대비하여 소유자 이름 및 연락처 기재
최대이륙중량 2kg 초과 기체신고 ('21.1.1부터)

야간비행 금지



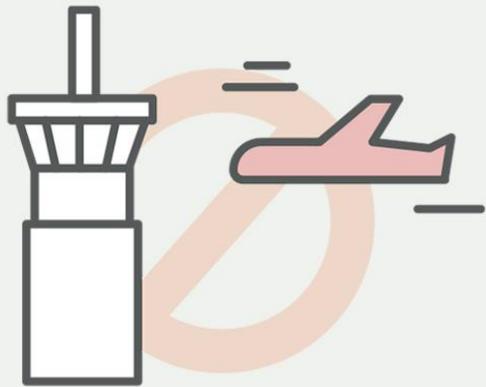
일몰 후부터 일출 전까지
야간시간 비행 금지

고도 150m 이상 비행 금지



지면·수면 또는 구조물 최상단(드론기체 반경150m)
기준, 150m이상 고도에서 비행해야 할 경우
지방항공청 또는 국방부 허가 필요

비행금지구역, 관제권 비행 금지



비행금지구역

- 청와대 인근/중심(P73A)으로부터 3.8km,
- 서울 강북 청와대 인근/중심(P73B)으로부터 8km,
- 휴전선 부근(P518)
- 원전 중심으로부터 18.6km(P61,P62,P63,P64,P65)

관제권

- 비행장 공항 참조점(ARP)으로부터 9.3km 이내

조종자 유의사항

- 군 방공 비상사태 인지 시 즉시 비행중지
- 항공기 부근에 접근 금지
- 다른 초경량 비행장치에 가깝게 접근 금지
- 사주 경계 철저
- 기상 악화 시 비행 금지
- 기체 흔들기, 자세 기울이기, 급상승, 급강하, 급선회 금지
- 최대 이륙 중량 초과 금지
- 이륙 전 기체 및 엔진 점검
- 장애물 없는 곳에서 이착륙
- 정해진 용도 이외 사용 금지
- 고압 송전선 부근 비행 금지



인천공항에 뜬 불법 드론
항공기 5대 회항 소동



비행 시스템

제2강

The Second Lesson

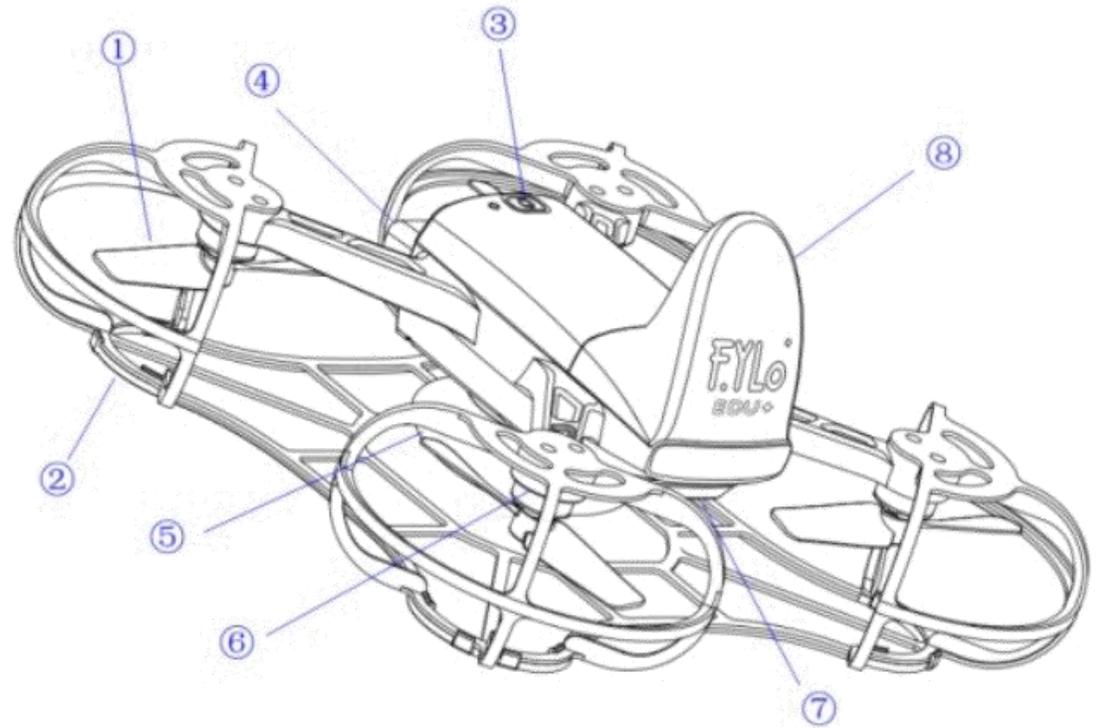
비행 시스템 장비

우리가 써야 할 장비로는 컴퓨터 단말기, 중계기, 기지국, FYLO 드론, 드론 배터리와 기지국 지지대가 있습니다.



Fylo Edu + 드론

❖ 파일로 에듀 드론 소개



- ① 프로펠러 블레이드
- ② 보호커버
- ③ 전원 스위치
- ④ 배터리 파트
- ⑤ LED 램프
- ⑥ 모터
- ⑦ TOF 적외선 시스템
- ⑧ UWB포지셔닝 시스템

FYLO 드론

FYLO 드론은 TOF 높이 추적, 기압계, 자이로스코프, 가속계, 자력계 등의 센서를 장착하고 UWB 모듈이 장착되어 있으며, 공동으로 드론의 두뇌를 구성해 안정적이고 정교한 프로그램 명령 집행을 돕습니다.



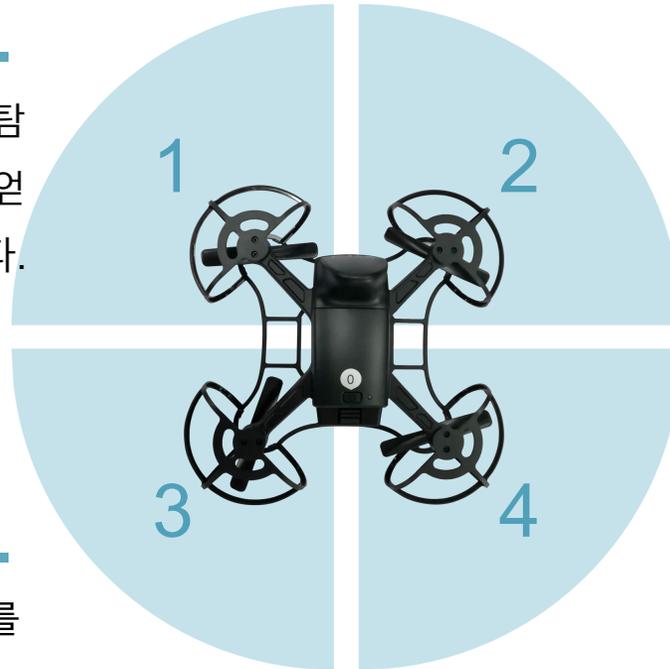
무인기의 대뇌

TOF 높이 추적

공중에서 라이트 펄스를 발사하여 라이트 펄스를 탐지하는 비행(왕복) 시간으로 현재 비행의 높이를 얻는다.

자이로스코프, 가속계, 자력계

가속계와 자이로스코프는 주로 드론의 비행 자세를 제어하고 자력계는 전진 방향 데이터의 정확도를 유지하기 위해 사용됩니다.



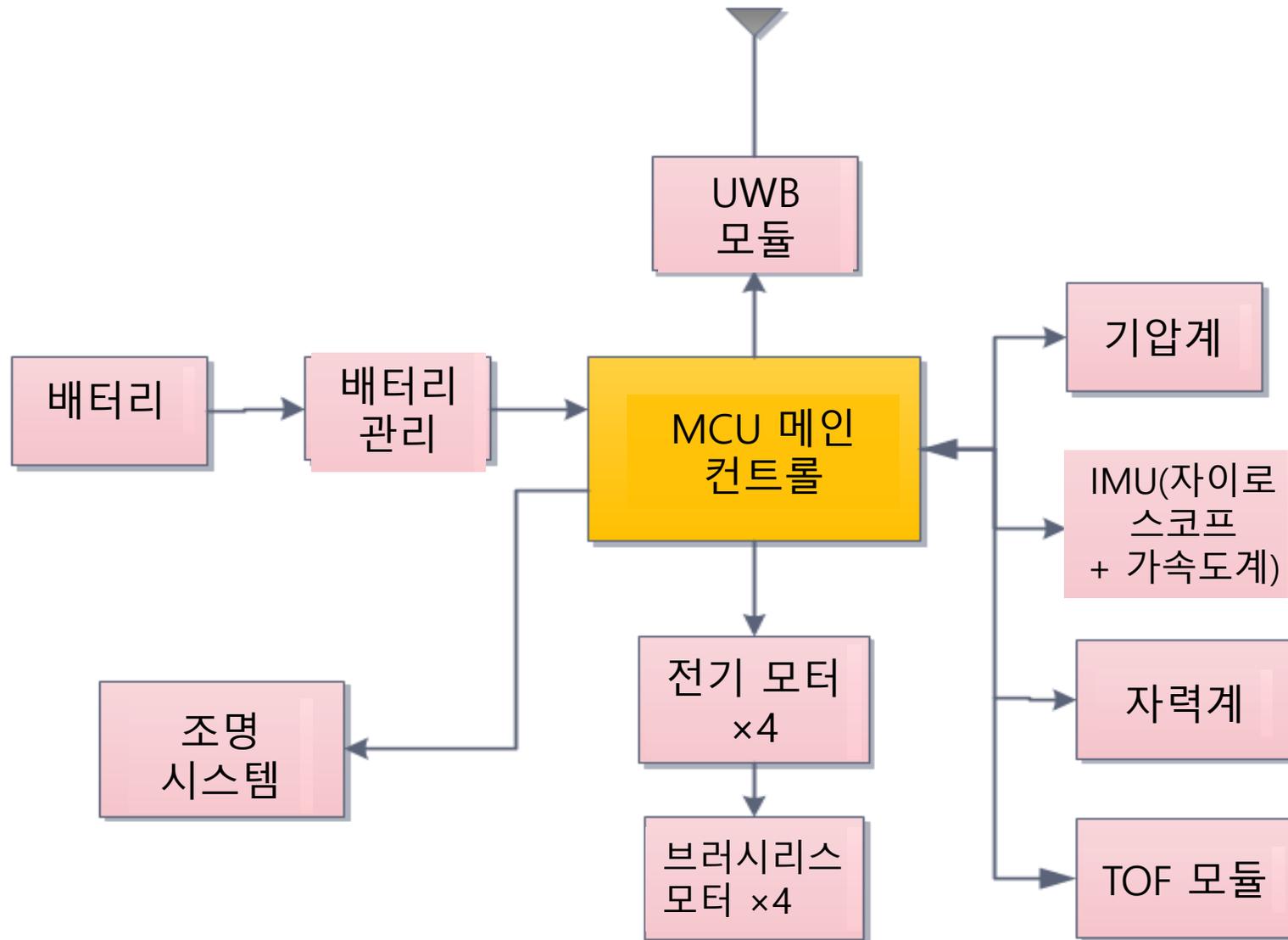
기압계

기압의 변화를 통해 현재의 비행고도를 측정

UWB 모듈

모듈은 일정한 주파수에 따라 펄스를 발송하고, 계속해서 4개의 알려진 위치의 기지국과 끊임없이 거리 측정하고, 일정한 정밀 알고리즘을 통해 드론의 위치를 정합니다.

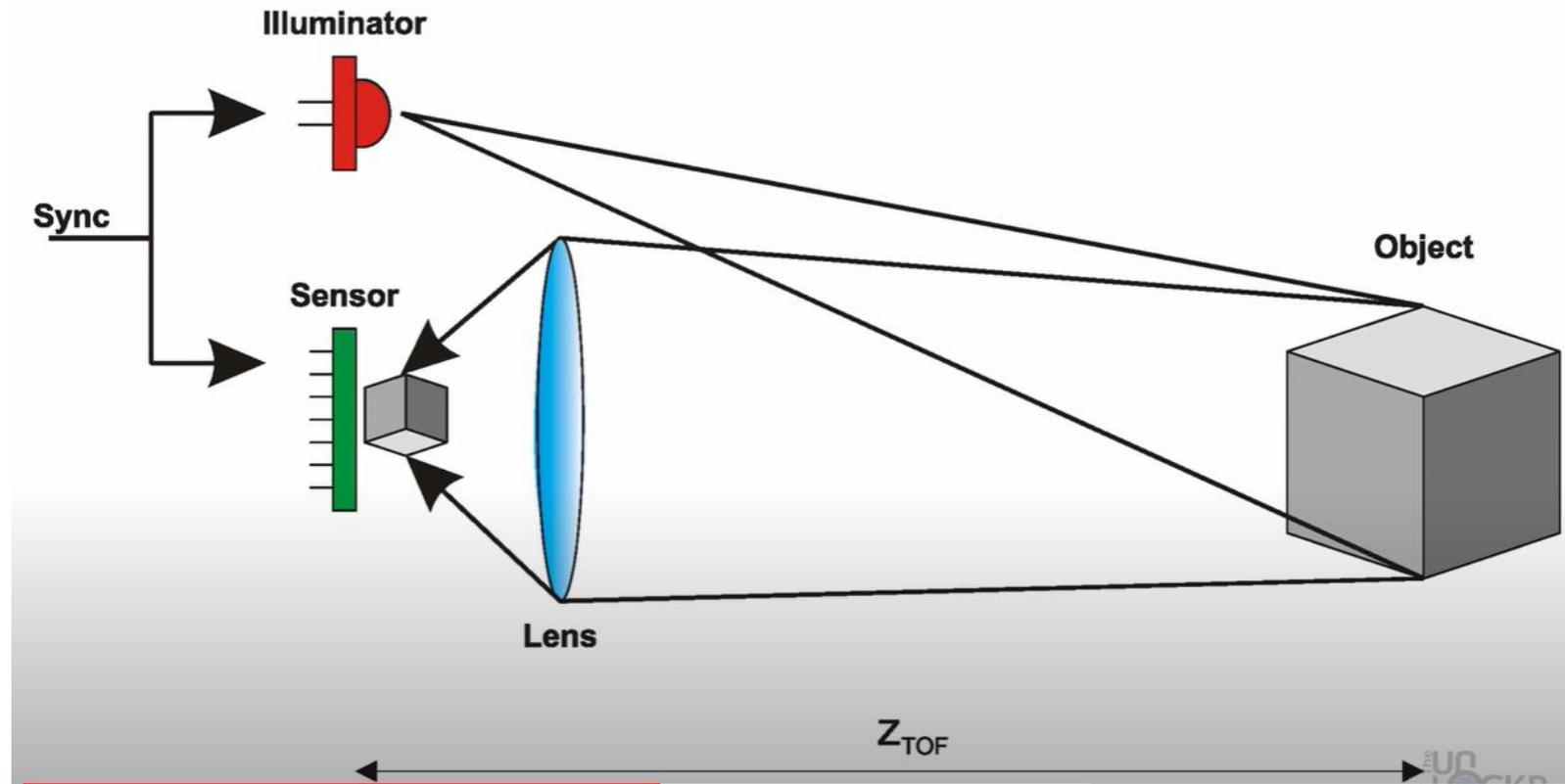
FYLO 무인기 프레임 도면



TOF(Time of Flight)

❖ 개념

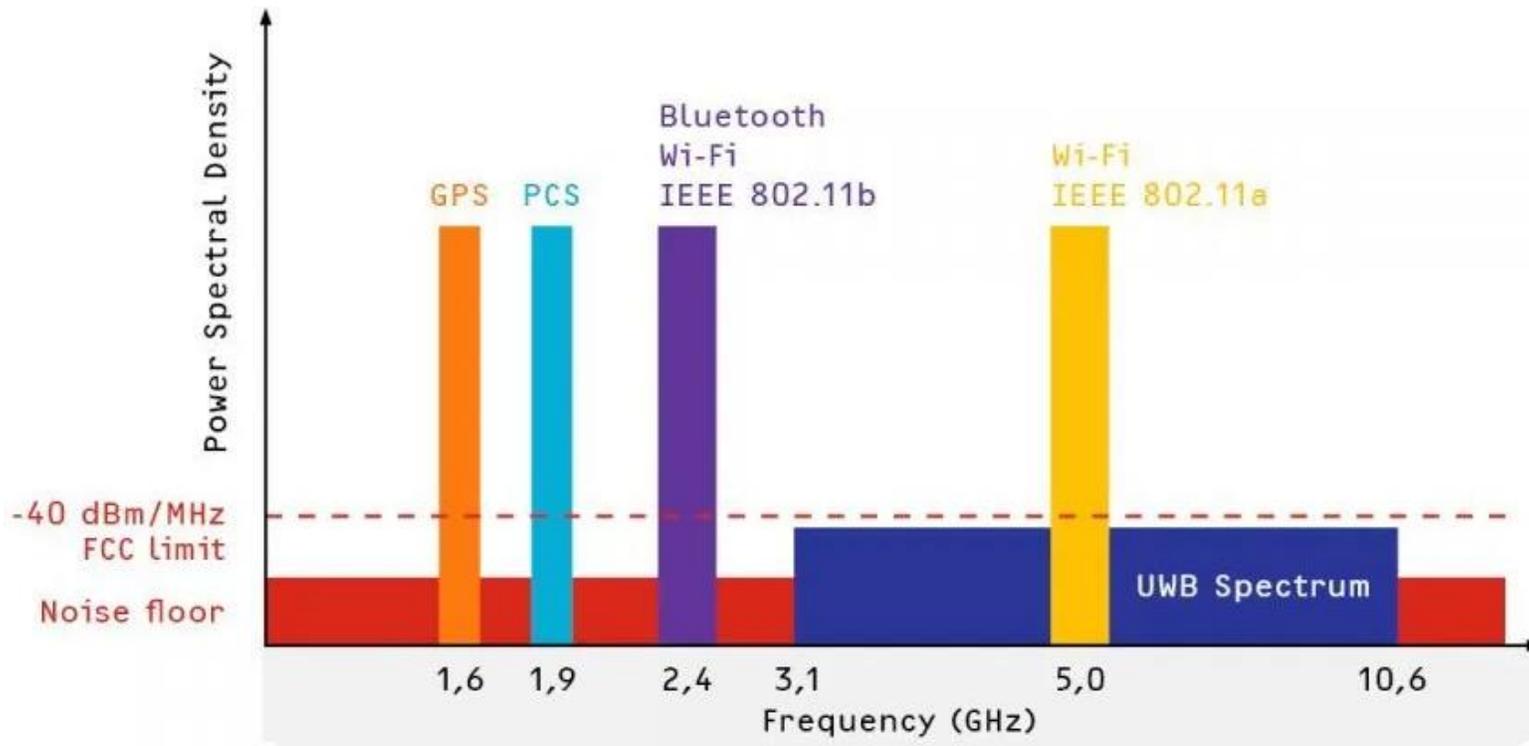
- 신호(근적외선, 초음파, 레이저 등)를 이용하여 어떤 사물의 거리를 측정하는 기술
- 거리분해능이 뛰어남
- 정확하고 빠름



UWB(Ultra Wide Band, 초광대역)

❖ 개요

- 고주파수에서 전파를 통해 작동하는 단거리 무선 통신
- 매우 정밀한 공간 인식과 방향성이 특징



☞ 초광대역(UWB·Ultra-Wideband) : 초광대역 주파수 대역으로 데이터 전송하는 무선통신기술

■ 블루투스와의 차이점

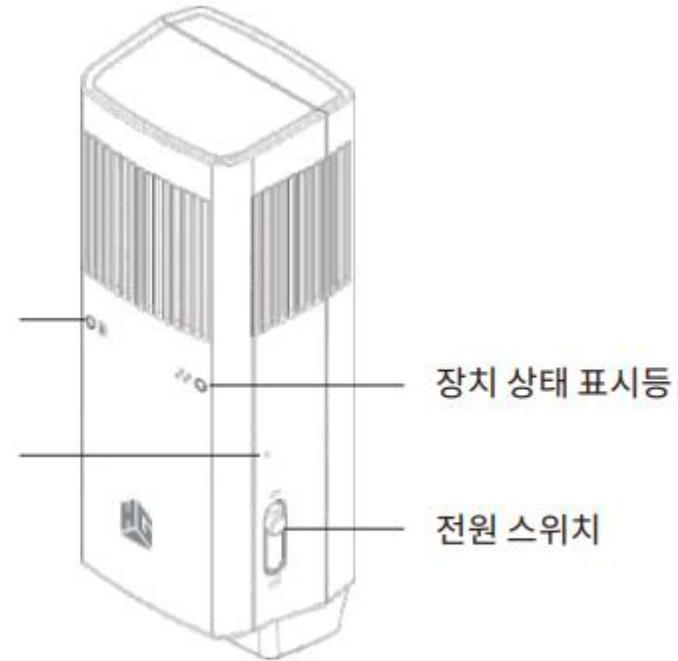
종류	UWB	블루투스
주파수대역	GHz폭	2400~2483MHz
데이터 송수신 가능거리	100m	10m

베이스 스테이션

❖ 소개

- 베이스스테이션 (= 기지국)
- 최소 4개가 모여서 1조로 구성
- 포지셔닝 시스템 장치
(드론이 자신의 위치를 알 수 있게 해 줌)
- 상태 표시
 - 파란색 표시 등: 전력이 20% 보다 크다
 - 파란색 표시 등이 깜빡임: 전력이 20% 미만임
 - 빨간색 표시등 빠르게 깜빡임: 연결된 장치 없음
 - 빨간색 표시등 항상 켜짐: 장치가 기지국에 성공적으로 연결되었음

전원 표시등
WiFi 비밀번호 리셋 홀



베이스 스테이션 설치

❖ 삼각대

- 삼각대 다리 펼치고 한 칸만 뽑음
- 베이스 스테이션 높이 120cm가 됨

❖ 배터리 연결

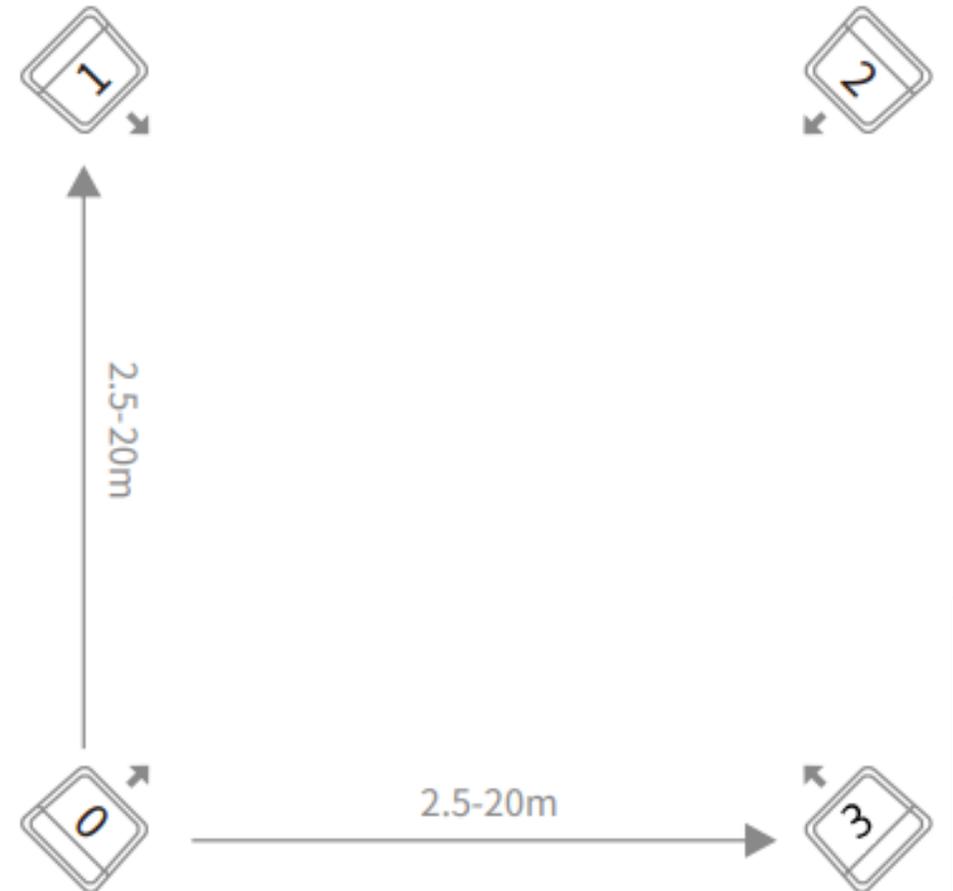


베이스 스테이션 배치

❖ 4개의 기지국

- 아래 그림과 같이 0, 1, 2, 3이 표시된 4개의 베이스 스테이션을 가능한 한 직사각형으로 시계 방향으로 배열
- 권장되는 측면 길이는 2.5m에서 20m 사이
- 비행 범위는 4개의 기지국으로 둘러싸인 영역 내에 있어야 함
- 기지국의 실제 배치 거리는 실제 비행 영역에 따라 결정되어야 합니다.

- 0번 기지국이 마스터가 됩니다.

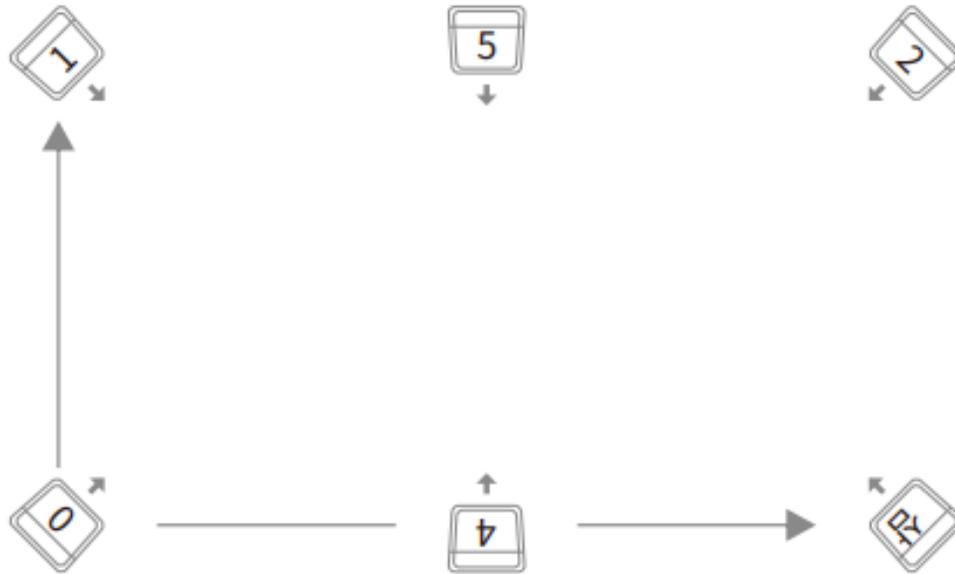


베이스 스테이션 배치

❖ 6개의 기지국

아래 그림과 같이, 4개의 베이스 스테이션 시계 방향으로 직사각형에 배치하고 0, 1, 2, 3로 표시된 베이스 스테이션의 중간 지점에 4, 5번을 배치합니다.

두 개의 인접하는 스테이션 사이의 거리는 2.5m에서 20m입니다. 특정 거리는 댄스 효과와 필드에 따라 다릅니다.

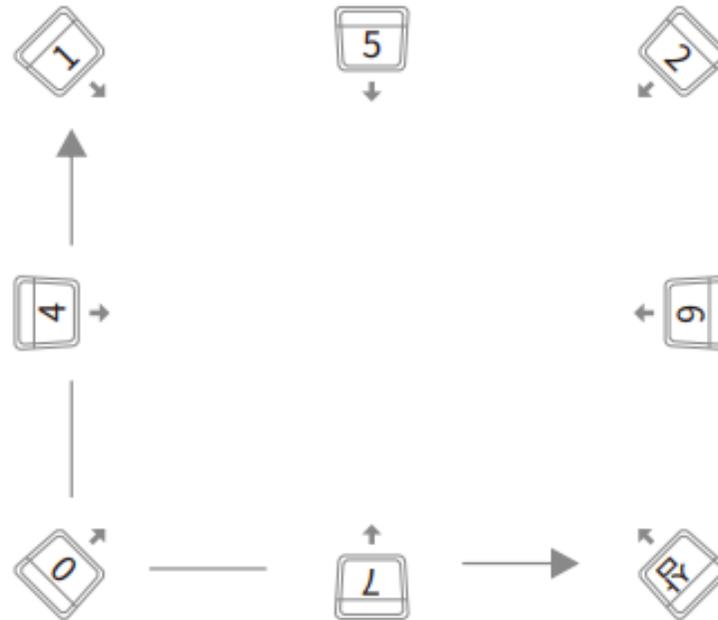


4, 5번 기지국을 중간지점에 배치 합니다.

베이스 스테이션 배치

❖ 8개의 기지국

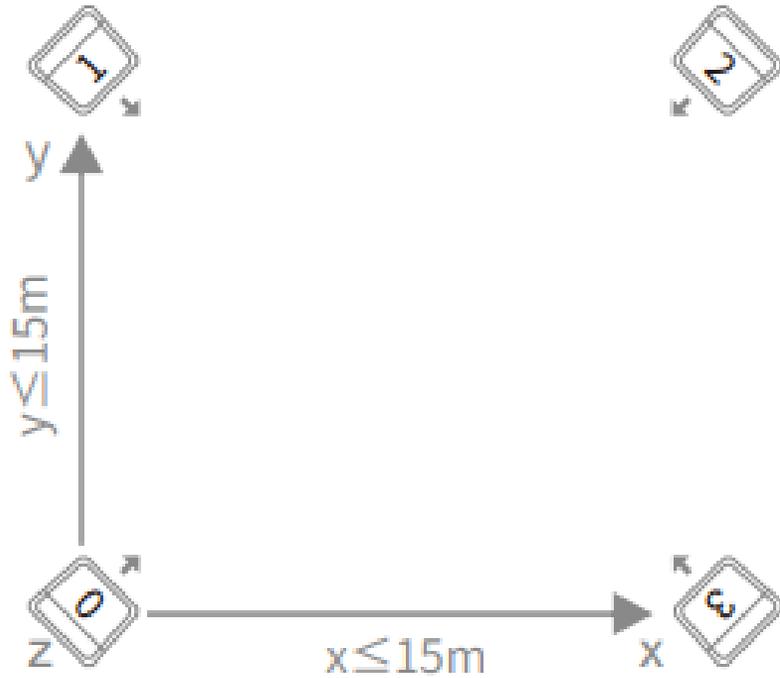
아래 그림과 같이 0, 1, 2, 3으로 표시된 베이스 스테이션 4개를 시계 방향으로 사각형에 배치하고 4, 5, 6, 7로 표시된 베이스 스테이션을 중간 지점에 배치하십시오. 두 인접 스테이션 사이의 거리는 2.5m에서 25m입니다. 특정 거리는 댄스 효과와 필드에 따라 다릅니다.



4, 5, 6, 7번 기지국을 중간 지점에 배치 합니다.

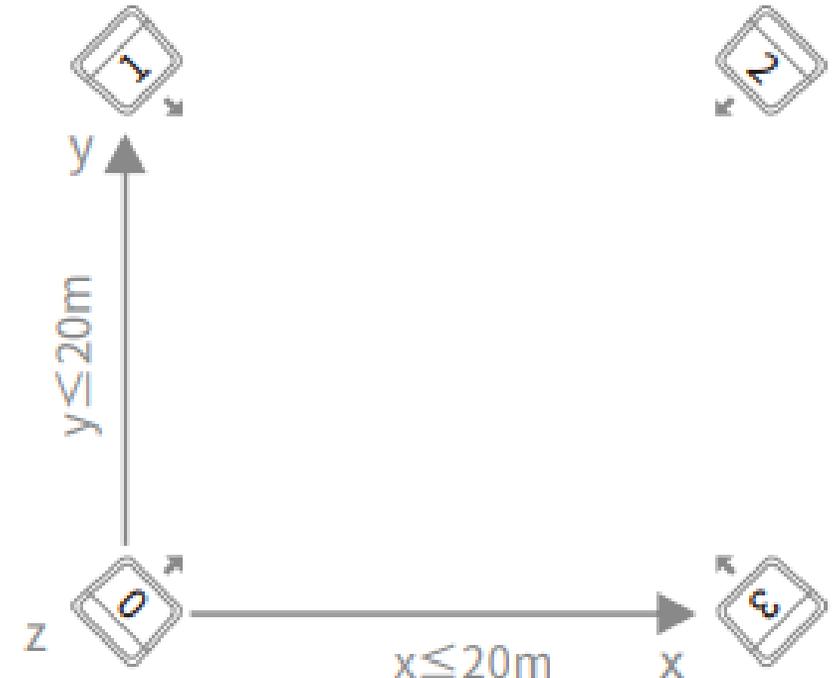
비행범위 계산

1) (TOF + UWB) 높이 포지셔닝



참고: $z \leq$ 기지국 높이 + 최단 측면 길이 $\times 1.2$

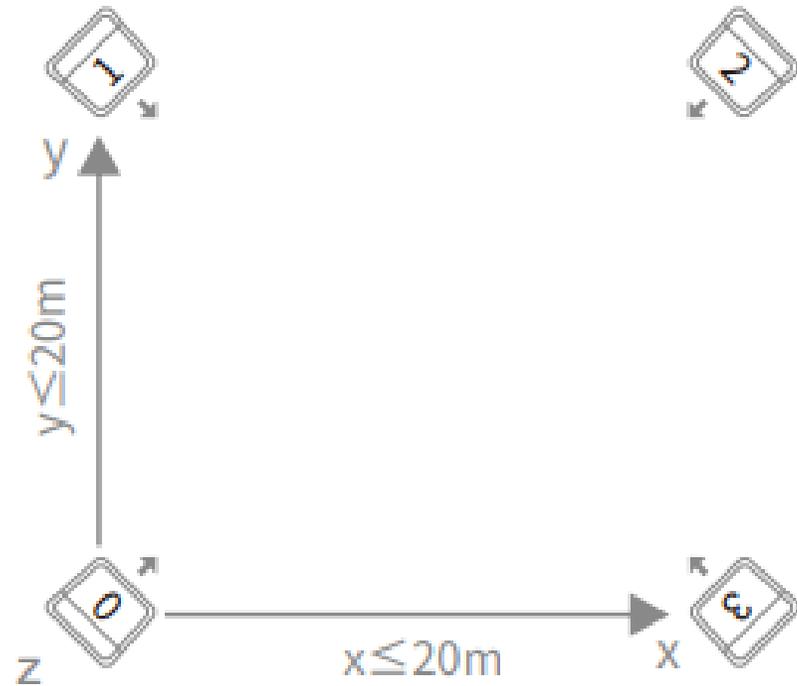
2) TOF 높이 포지셔닝



참고 : $z \leq m$

비행범위 계산

3) UWB 높이 포지셔닝



참고: $(\text{베이스스테이션 높이} + \text{최장 간격} \cdot 0.2) \leq Z \leq (\text{베이스스테이션 높이} + \text{최단 측면 길이} \cdot 1.2)$

중계기(리피터)

중계기는 컴퓨터가 드론과
소통하는 교량으로 컴퓨터는
명령어를 중계기, 중계기는 다시
명령어를 드론으로 보냅니다.



중계기(리피터)

상태표시등 설명

중계기는 모두 세 개의 상태 표시등이 있으며, 녹색등 점멸은 데이터 전송을 나타내고 빨간색 점멸은 데이터 수신을 나타내고 파란색등은 전원을 표시합니다.



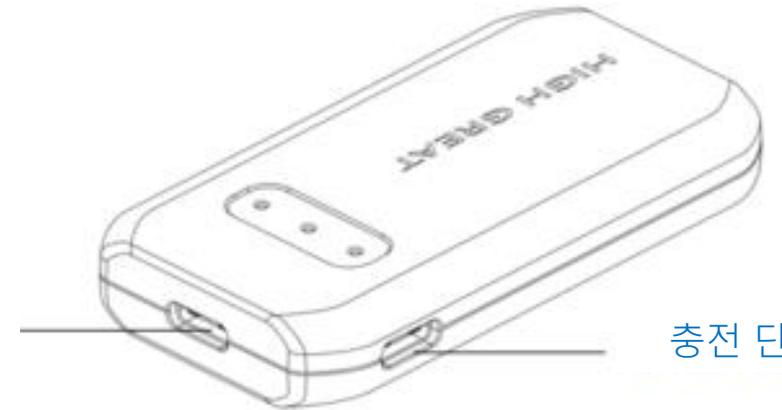
인터페이스 설명

중계기는 총 두 개의 인터페이스가 있는데, 하나는 데이터 전송 인터페이스가 데이터 전송에 사용되고 하나는 충전 인터페이스입니다.



- 녹색 - 발송
- 빨간색 - 접수
- 파란색 - 전원

데이터 전송 단자

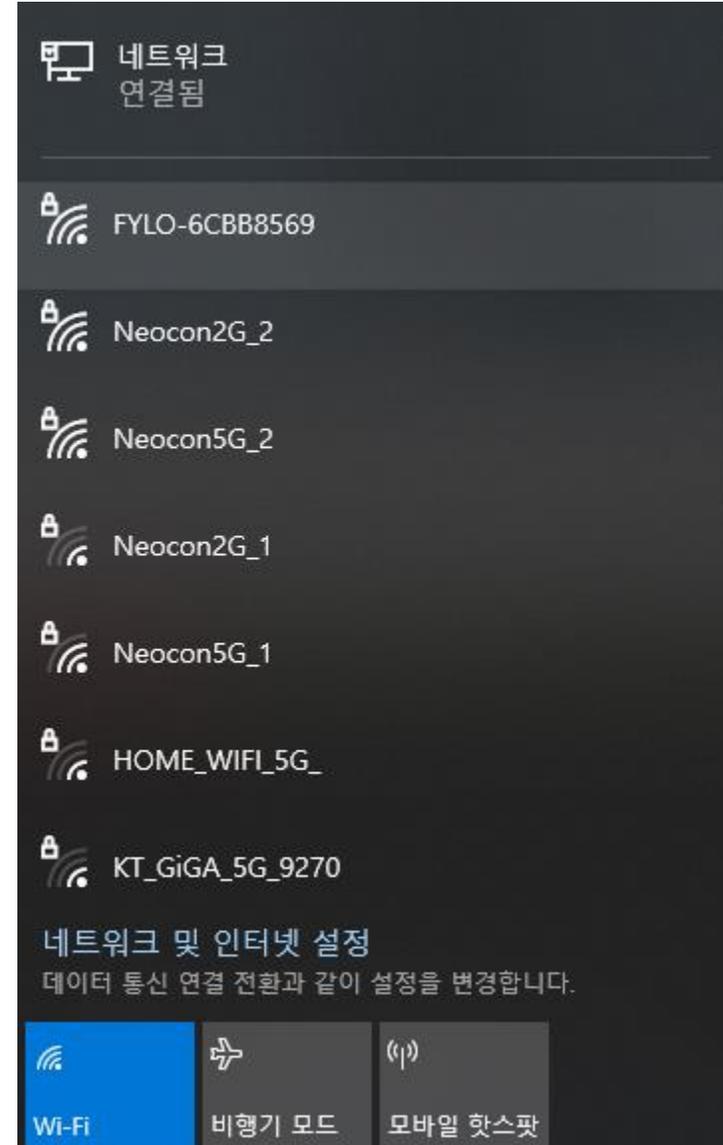


충전 단자

베이스 스테이션과 연결

❖ 방법 1

- 마스터 베이스 스테이션에 와이파이를 이용한 무선접속
- 접속정보
 - 0번 기지국에 스티커로 붙어 있음
 - SSID: FYLO-xxxxx
 - PW: 12345678



베이스 스테이션과 연결

❖ 방법2

- 중계기(리피터)를 이용한 전용 접속
- USB-C 케이블을 이용하여 중계기를 USB-host 장치(패드 또는 노트북)에 연결하여 사용

❖ 주의

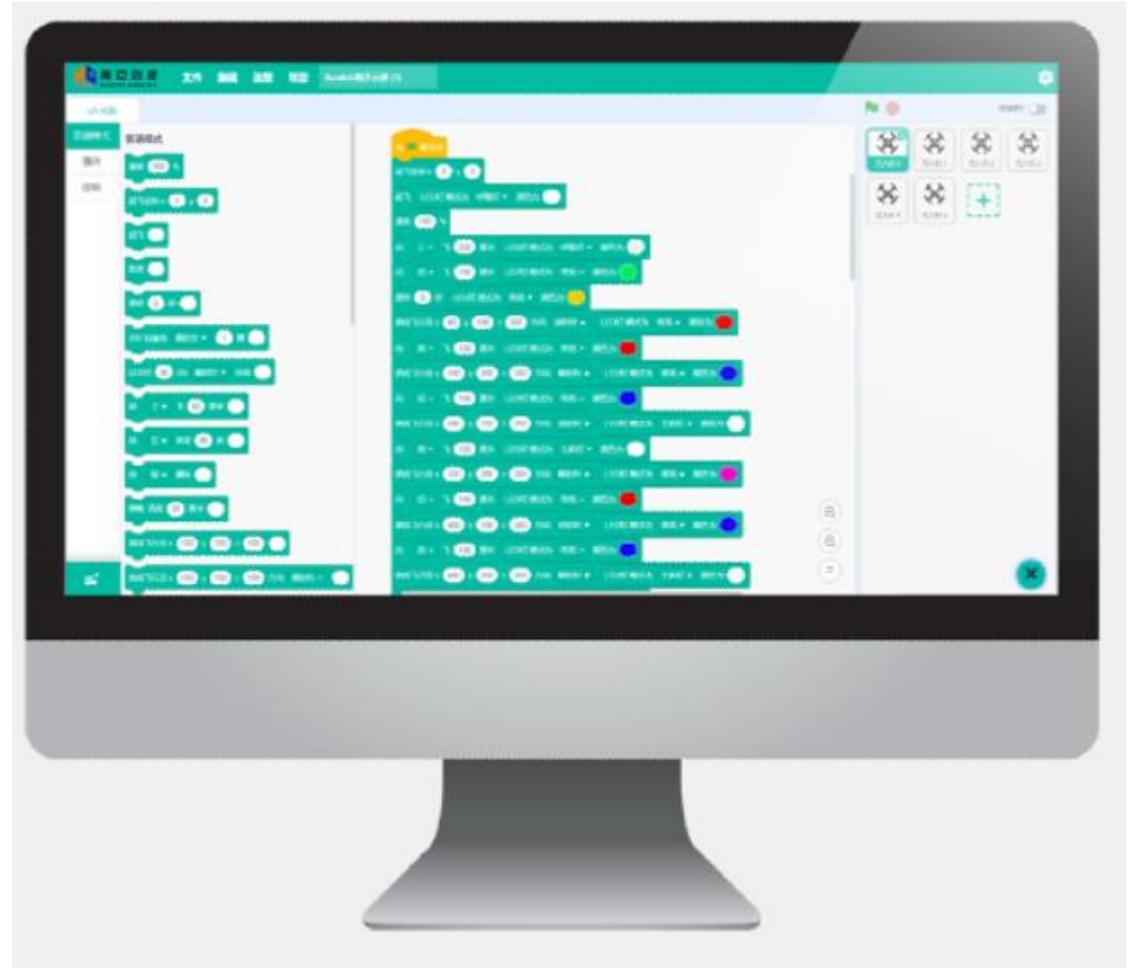
- 오직 1개의 모바일 터미널(사용자의 패드 또는 노트북)만 접속할 수 있음.
- WiFi 방식 또한 1개의 터미널만 접속가능



모바일 터미널의 종류

1) 컴퓨터 단말기

컴퓨터 단말기는 명령을 내리는 장비로 프로그램 작성기가 설치돼 드론으로 전송되는 명령어를 작성하고 작성이 완료되면 컴퓨터가 드론으로 지령을 내립니다.

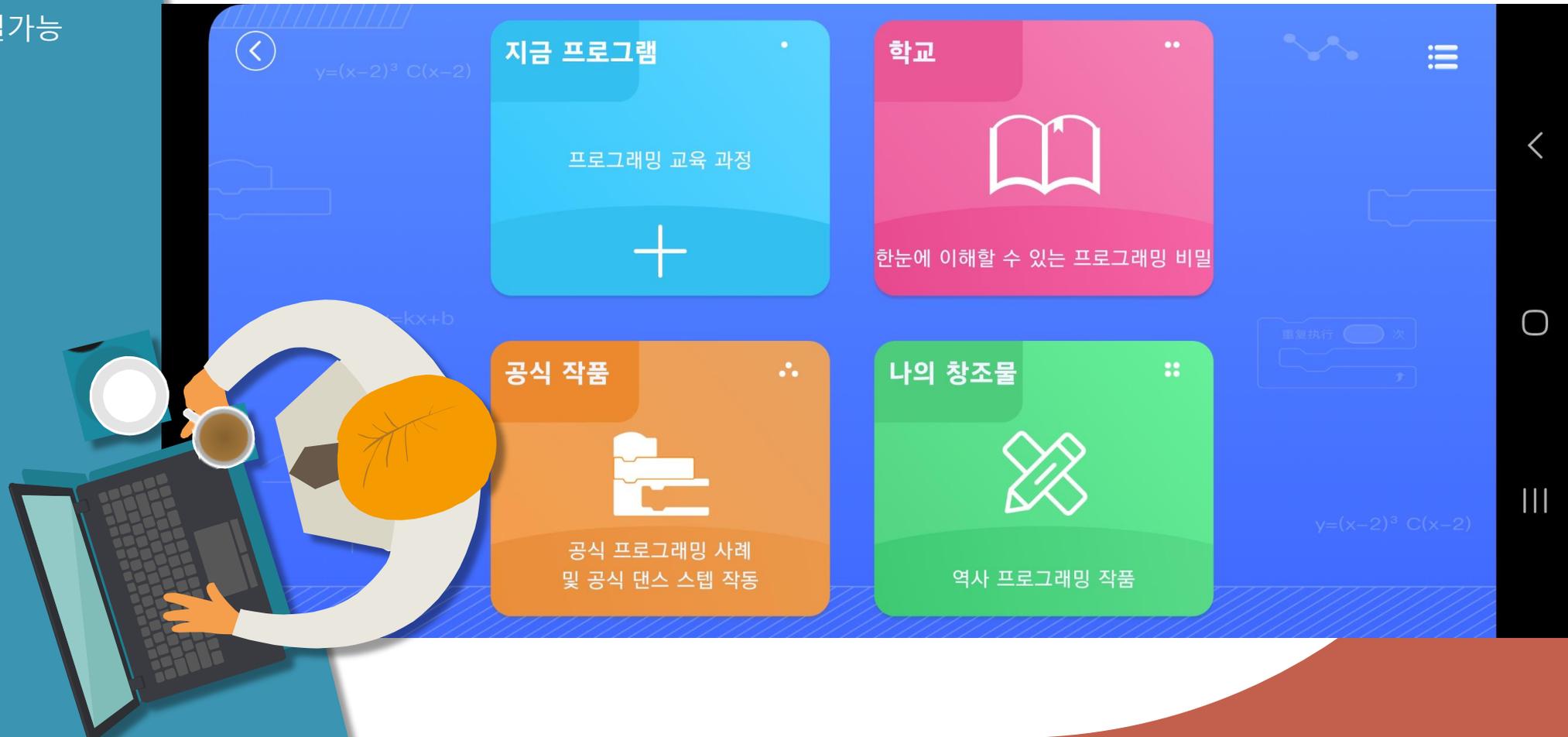


모바일 터미널의 종류

2) 패드

안드로이드 / 아이패드와 같은
스마트 디바이스에도 연결가능

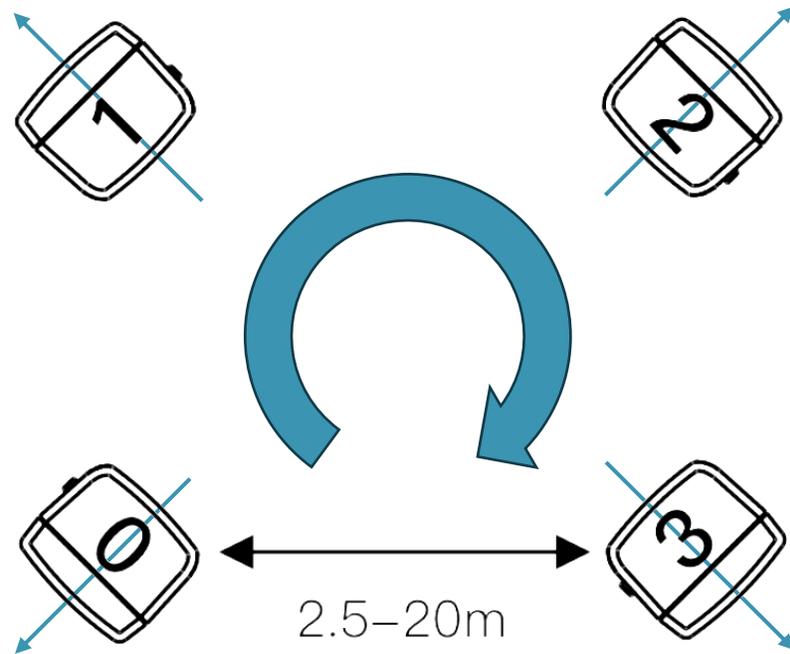
앱 설치 필요



기지국 배열



배열 방식



드론 배열방식

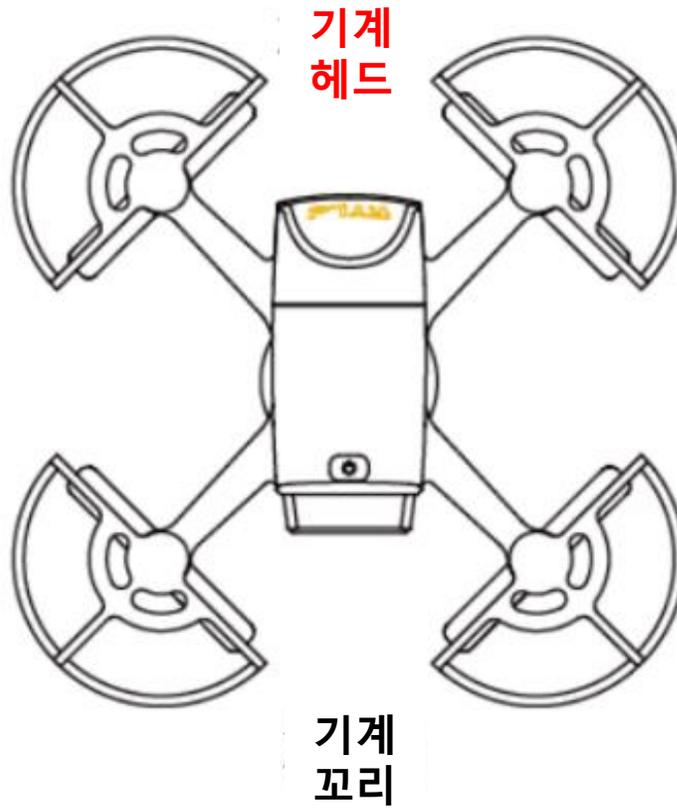
기지국

실내 비행이 가능한 드론은 주로
기지국 위치추적시스템에 의존해
정확한 위치를 정할 수 있습니다.



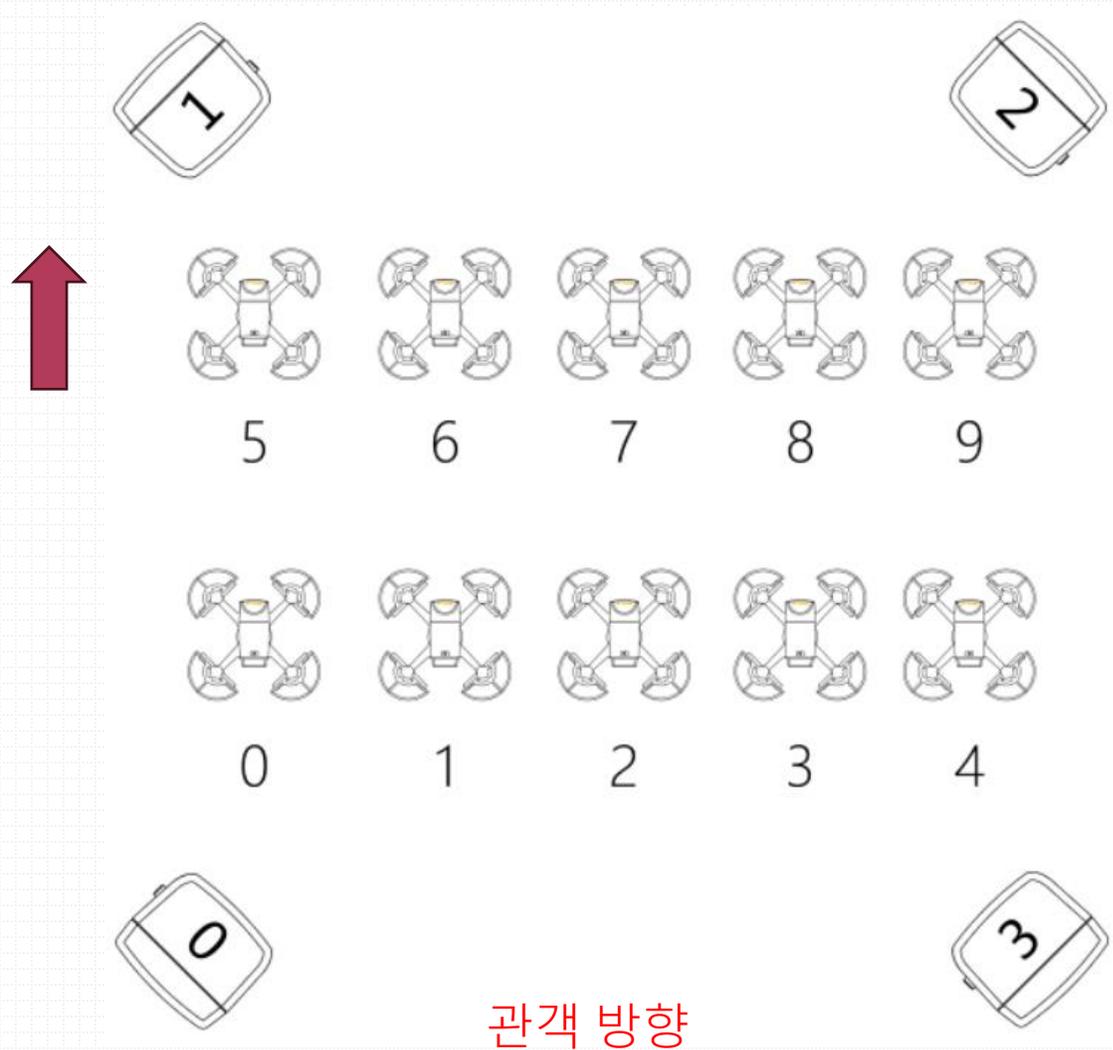
드론 배열방식

1. 전원 스위치 부위와 배터리 입구가 기계의 꼬리 부분이고, FYLO 표시가 달린 부위가 기계 헤드이다.



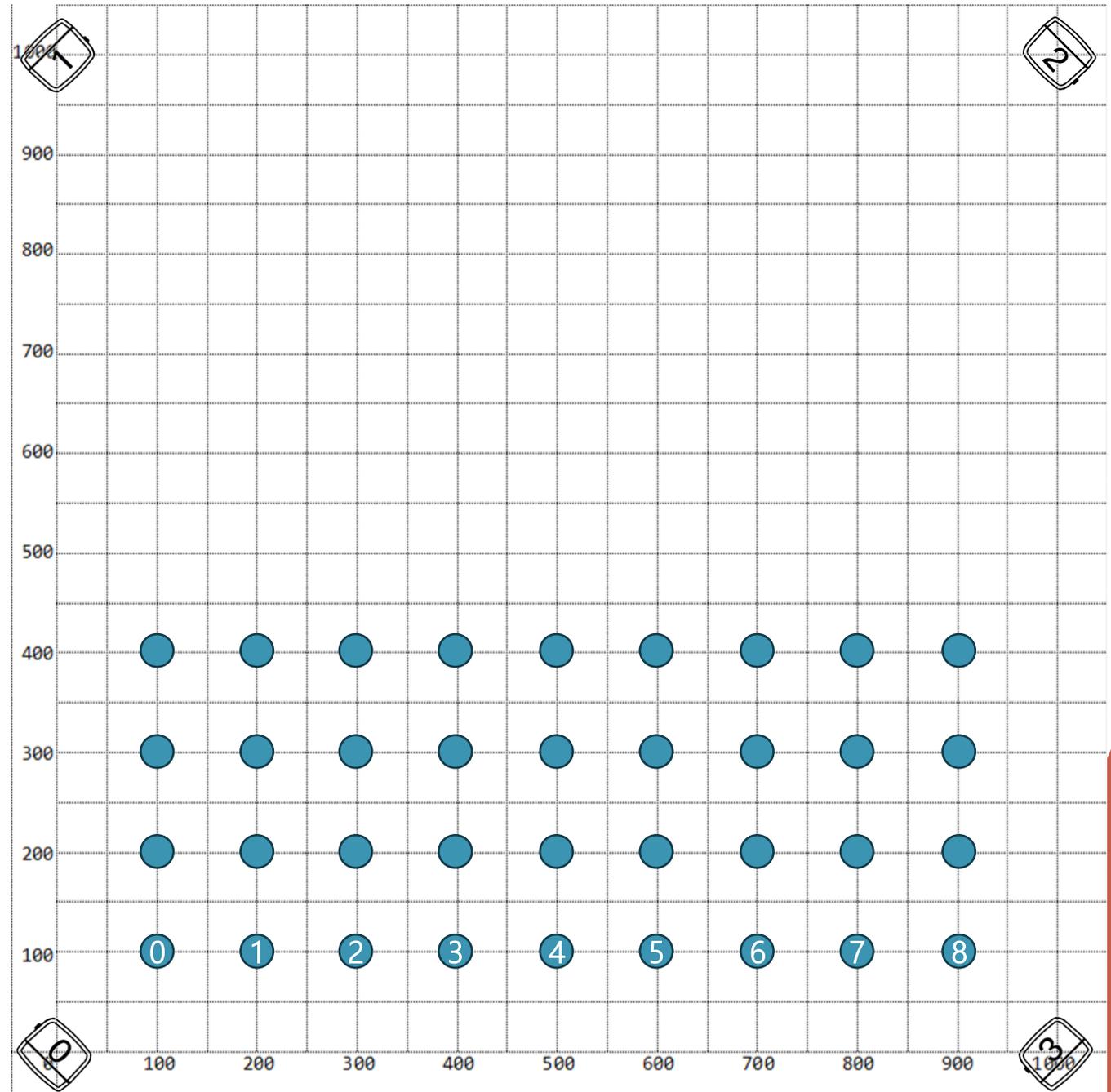
드론 배열방식

2. 모든 드론 헤드 부분은 반드시 '1', '2' 번 기지국 방향, 꼬리 부분은 '0', '3' 기지국 방향을 행해야 합니다.



드론 배열

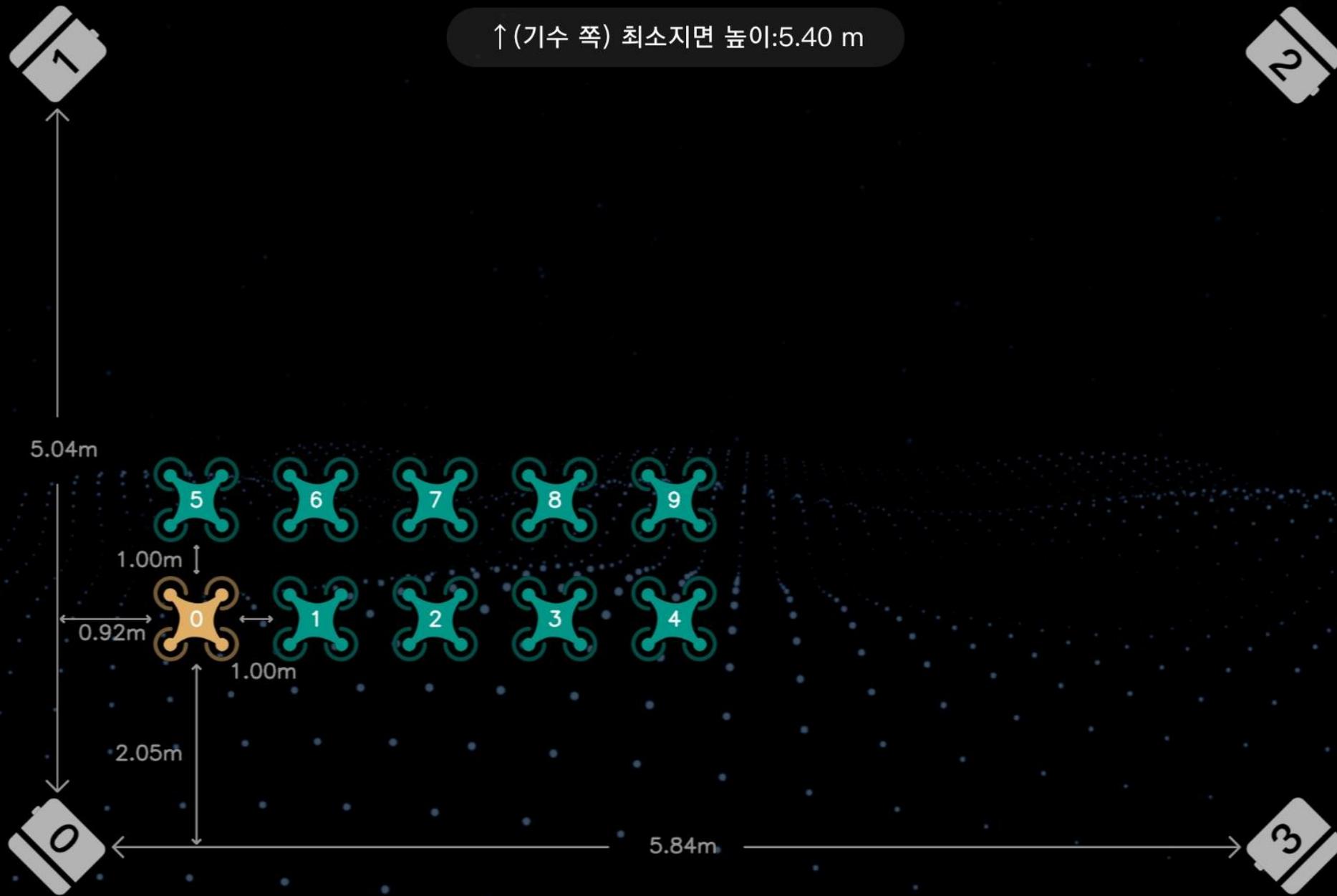
- ❖ 기지국이 만드는 사각형이 10m x 10m 이고,
- ❖ 실제 드론을 배치하는 공간은 1m의 상하좌우 여백을 두어 내부의 8m x 8m 사각형에 배치하도록 한다.



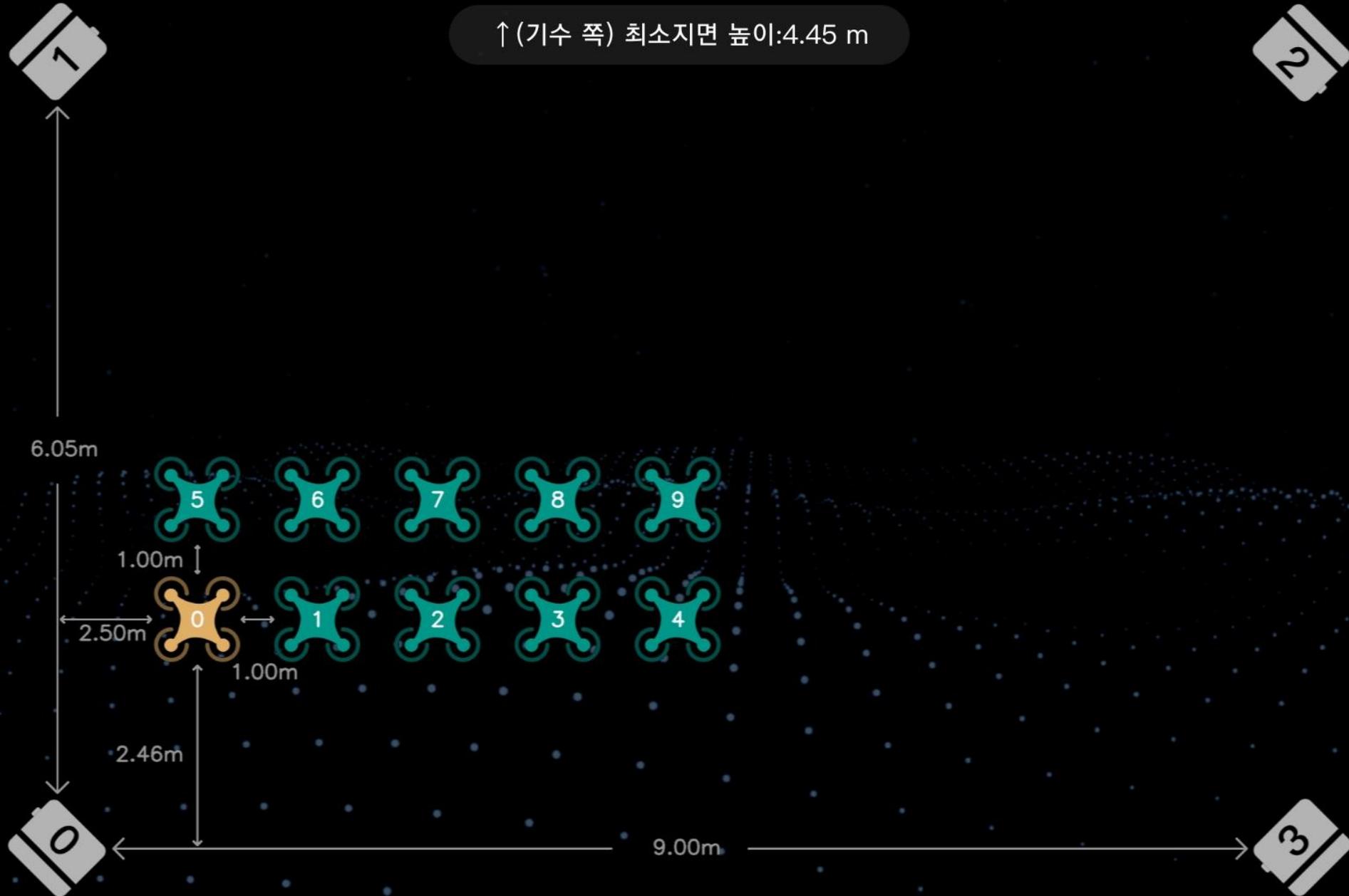
드론 군집 비행 쇼 체험

번호	공연명	필요 드론수	필요공간			공연시간	배치
			너비(m)	폭(m)	높이(m)		
1	십면매복+	8	5.00	6.00	3.40	3분 57초	4*2, 1.0m*1.0m
2	듣고싶어	10	5.04	5.84	5.40	2분 22초	5*2, 1.0m*1.0m
3	우아한춤	10	5.03	8.54	4.00	2분 50초	10*1, 0.6m
4	건배	10	6.05	9.00	4.45	3분 46초	5*2, 1.0m*1.0m
5	청춘을 춤추다	10	4.00	8.80	4.87	3분 57초	5*2, 1.0m*1.0m
6	진보의 시대	10	5.00	5.12	3.94	4분 06초	5*2, 0.8m*0.8m
7	드래곤+	16	7.45	7.62	4.24	3분 46초	8*2, 0.5m*1.0m
8	너를 위해 춤을	16	7.50	7.30	3.50	3분 07초	8*2, 0.8m*1.0m
8	댄스 영화	20	7.81	10.00	6.71	4분 07초	10*2, 1.0m*1.0m
9	재결합	20	7.85	7.96	5.00	4분 12초	5*4, 1.0m*1.0m
10	1921-25	25	8.70	8.70	7.90	3분 51초	5*5, 1.0m*1.0m
11	갤럭시 월드	30	7.05	10.00	4.01	3분 00초	10*3, 1.0m*1.0m

듣고 싶어

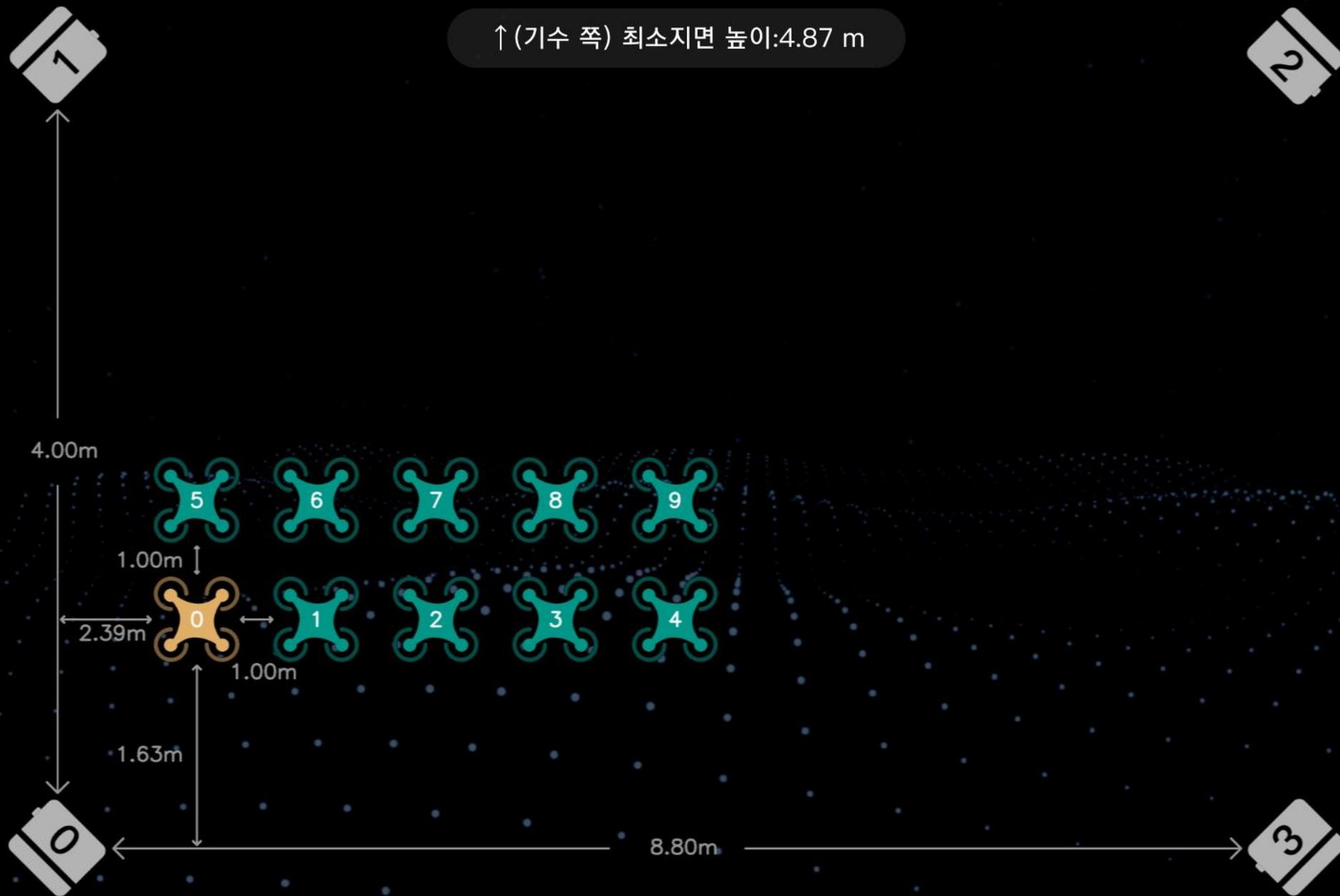


건배

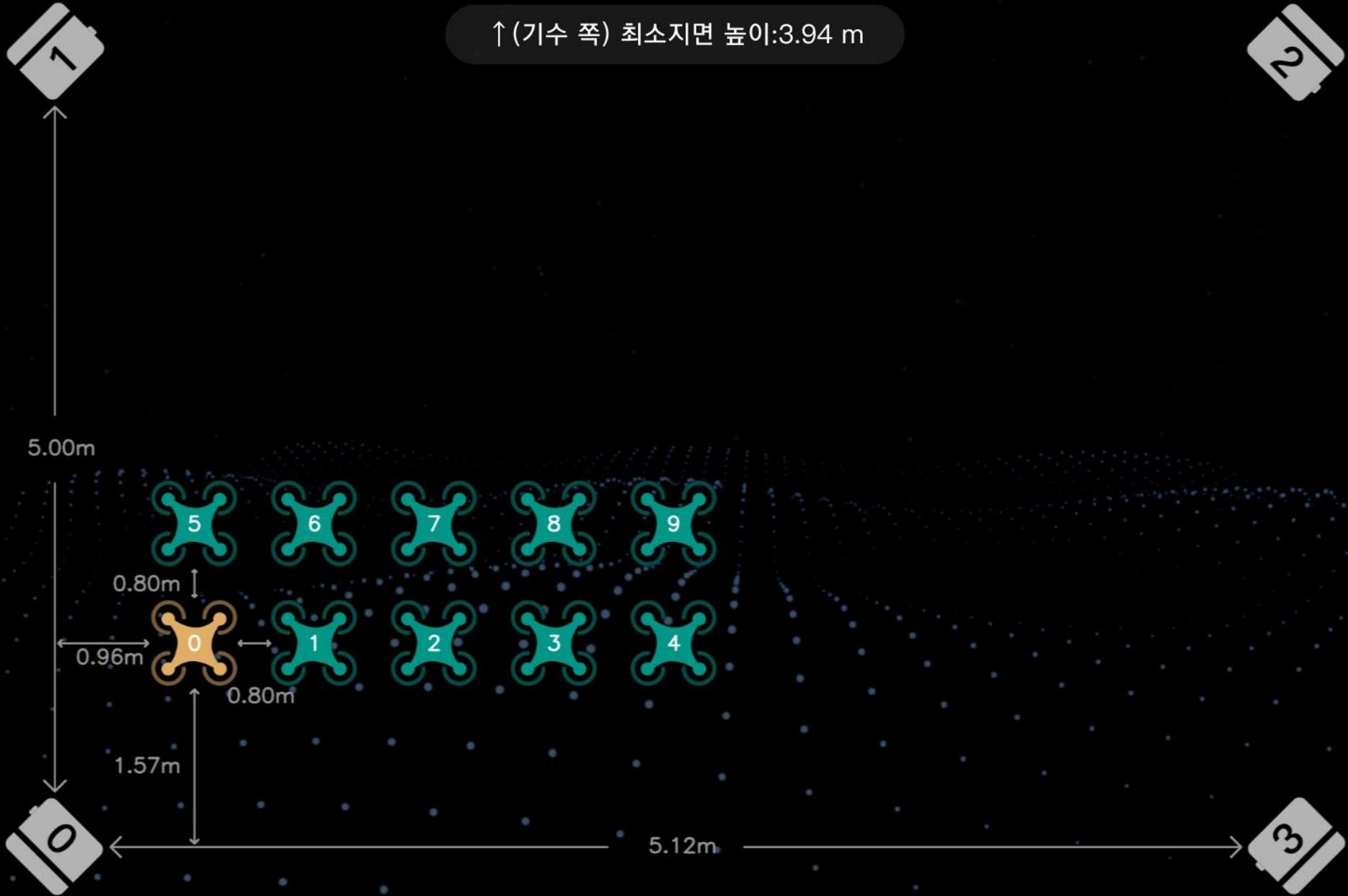


청춘을 춤추다

↑ (기수 쪽) 최소지면 높이: 4.87 m

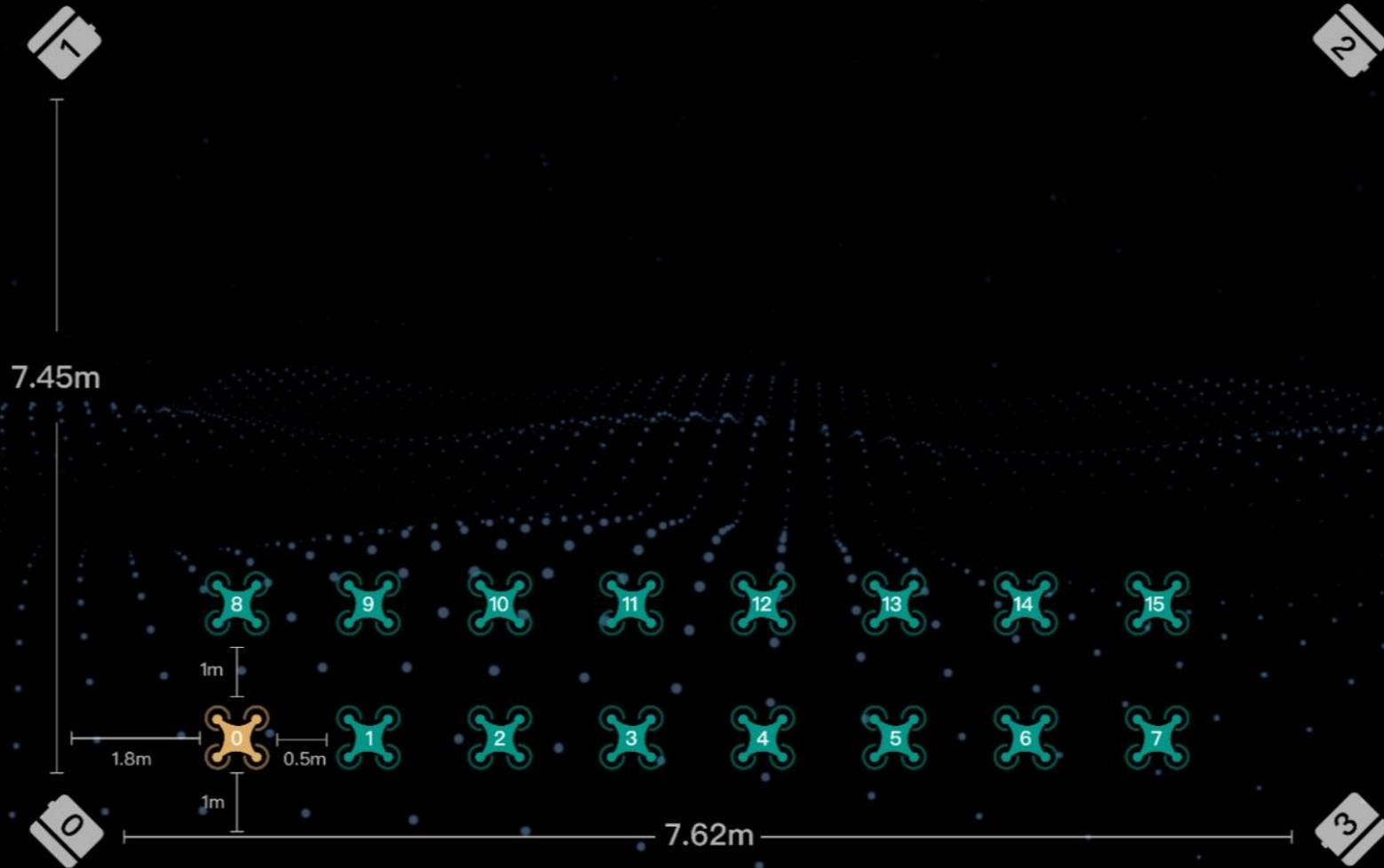


진보의 시대



드래곤

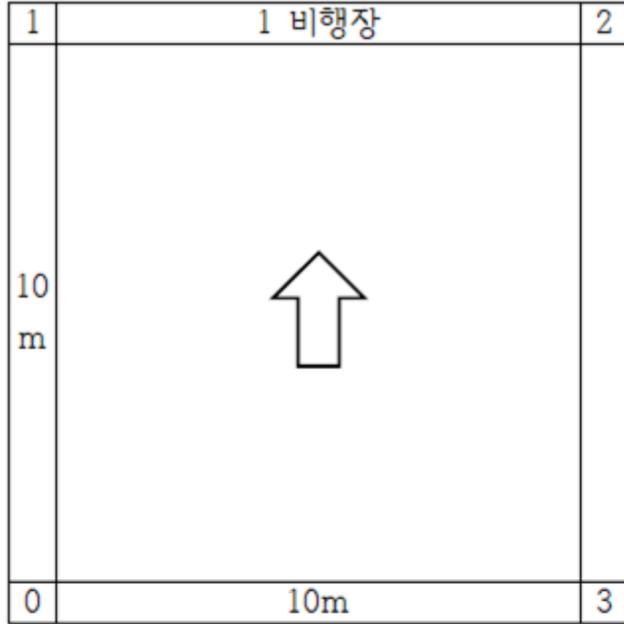
↑ (기수 쪽) 최소지면 높이: 4.24 m



실습 조 편성

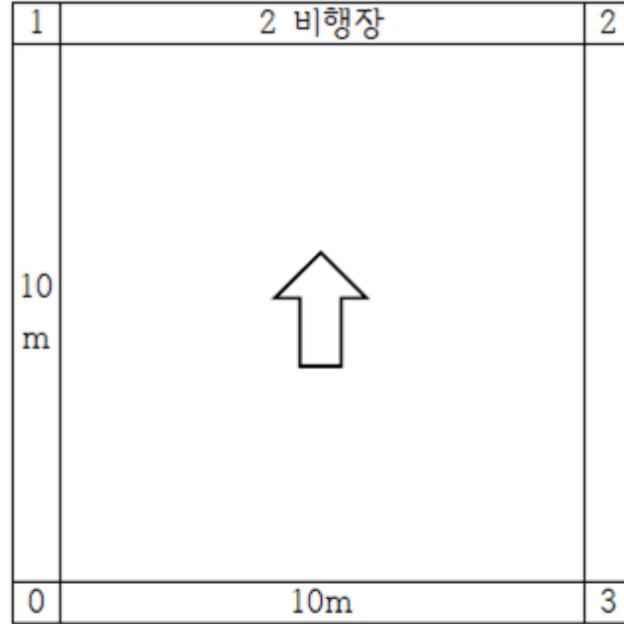
조편성	소속	학년	성명	비고
1조	진천상신초등학교	초6	권대준	
	청주대성초등학교	초6	권순범	
2조	청운중학교	중1	김하임	
	충주중학교	중1	송주호	
3조	솔밭중학교	중2	염규상	
	솔밭중학교	중2	배한준	
4조	양청중학교	중3	신동민	
	청주동중학교	중1	신효원	
5조	미호중학교	중3	안승운	
	솔밭중학교	중2	박준석	
6조	금천중학교	중1	이동건	
	금천중학교	중1	이용준	
7조	오송중학교	중3	차정호	
	진천중학교	중2	허완성	

강당 배치



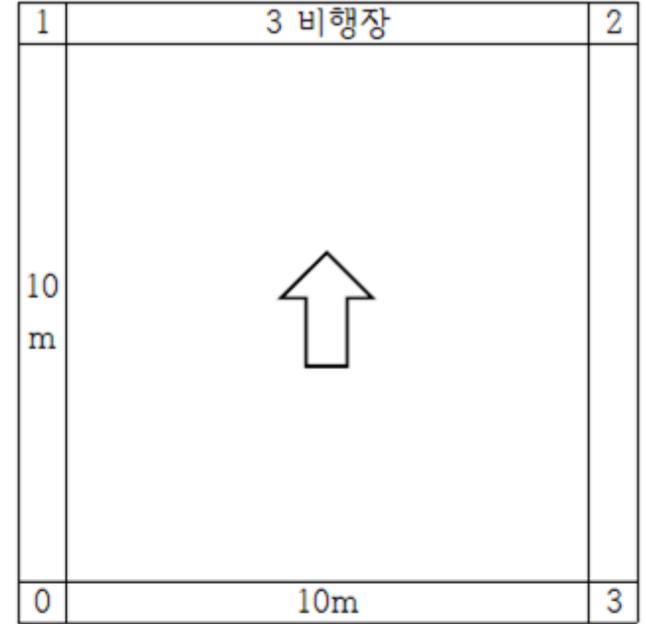
1조(8대) 십면매복+
 2조(10대) 우아한춤
 3조(10대) 건배

2m



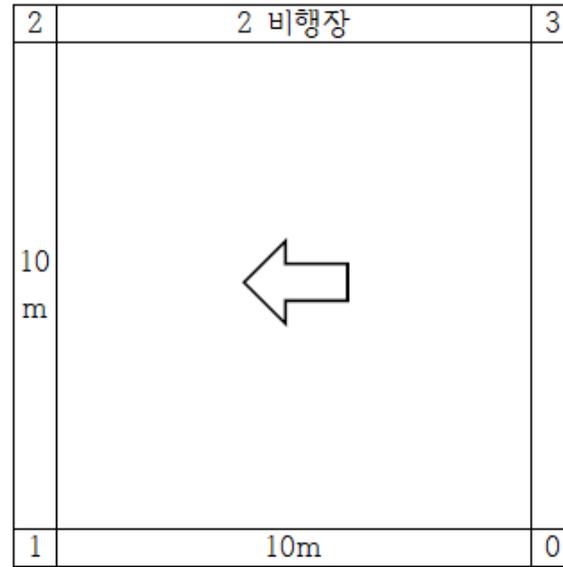
4조(10대) 진보의 시대
 6조(16대) 너를 위해 춤을

2m

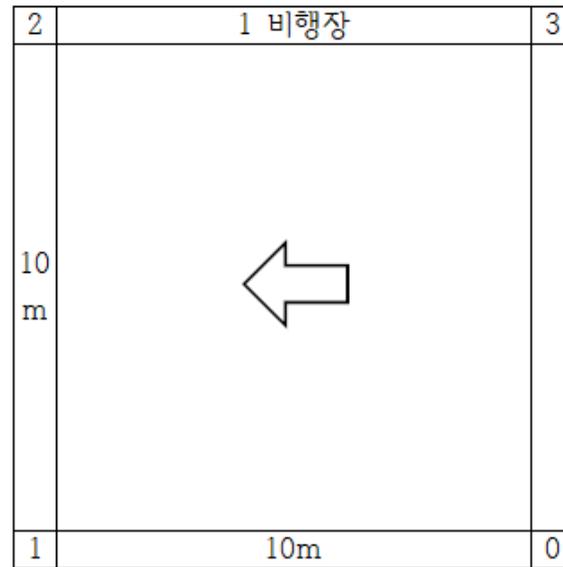
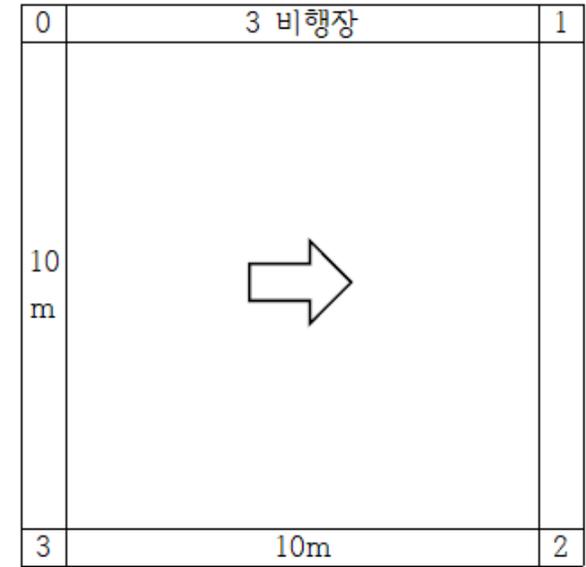


5조(16대) 드래곤+
 7조(30대) 갤럭시 월드

강당 배치



5m

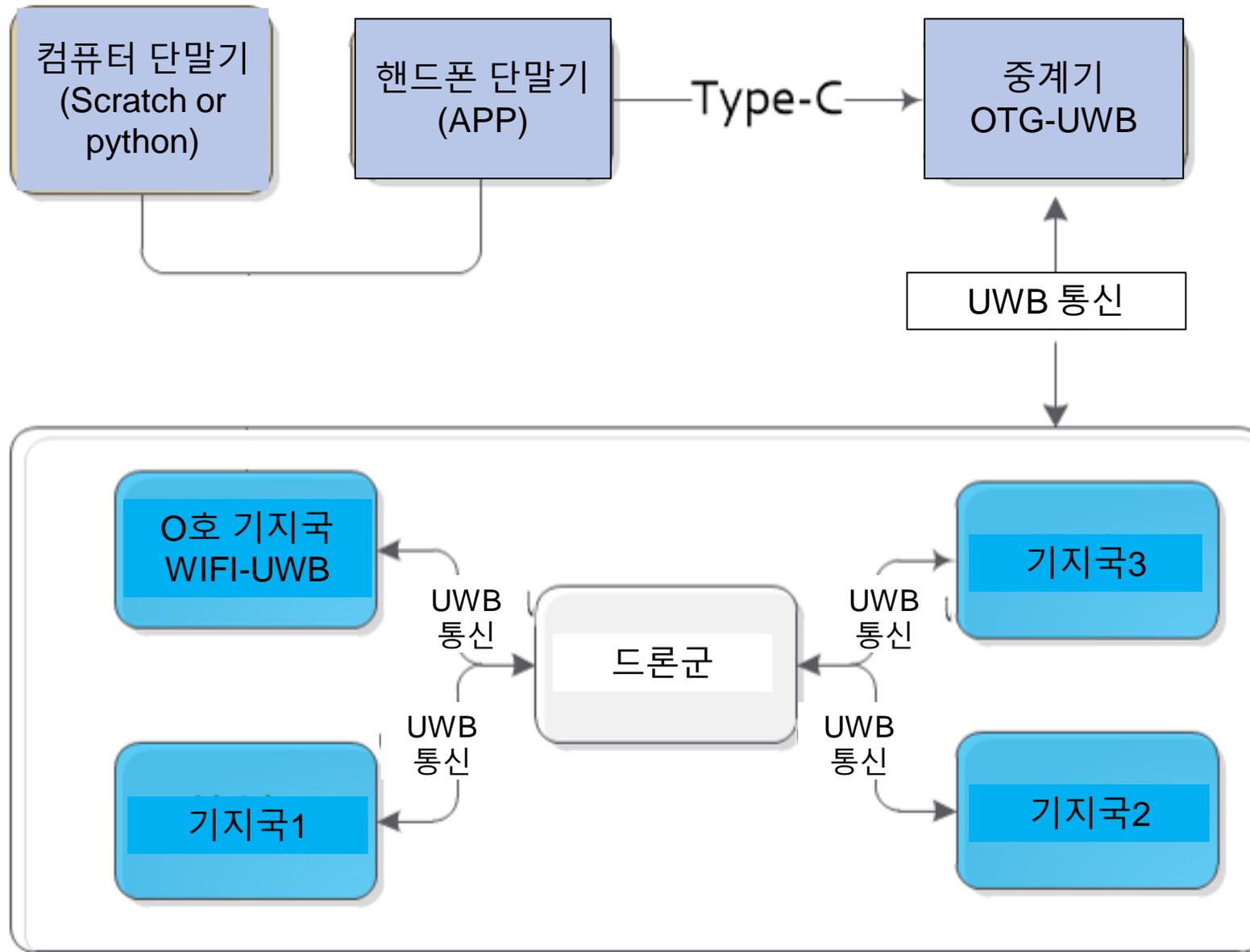


작동 원리

비행 시스템 장비의 공동 노력으로 드론은 대뇌를 가진 것처럼 완벽하게 설정된 절차에 따라 비행할 수 있다.



비행 통신 설명도





무인기 통신과정

컴퓨터 단말기——중계기——드론(비행 중 기지국은 위치 추적에 도움을 줍니다)

모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



기지국 설정

기지국 수

4

기지국 높이

1.2

m

기지국 정보

NO.0



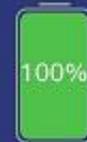
UWB<H>:2
UWB<S>:1.19/3.225
WIFI<H>:3
WIFI<S>:1143

NO.1



UWB<H>:2
UWB<S>:1.19/3.225
WIFI<H>:3
WIFI<S>:1143

NO.2



UWB<H>:2
UWB<S>:1.19/3.225
WIFI<H>:3
WIFI<S>:1143

NO.3



UWB<H>:2
UWB<S>:1.19/3.225
WIFI<H>:3
WIFI<S>:1143

설정 저장

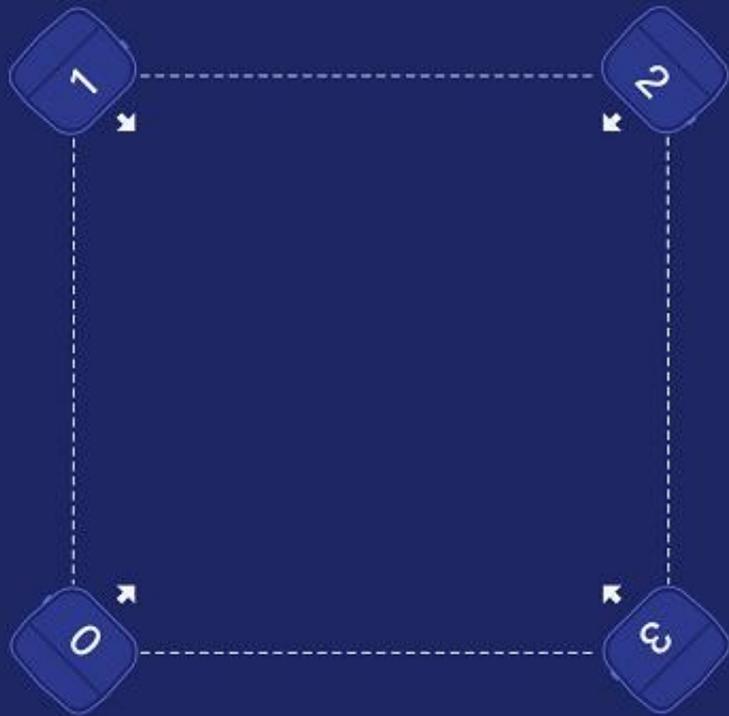
다음

→ 기본 위치

모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



순서에 따라 위치 지정 기지국을 배열하십시오



4대의 기지국, 순번을 시계방향에 따라 직사각형으로 배치하십시오. 인접한 두 대의 간격은 2.5m ~ 40m 사이이며, 구체적인 간격은 스텝 효과, 필드에 따라 결정됩니다. ; 배치 완료 후, “위치 지정 기록”을 클릭하십시오.

배치 완료 후, 위치 지정 기록을 클릭하십시오.”

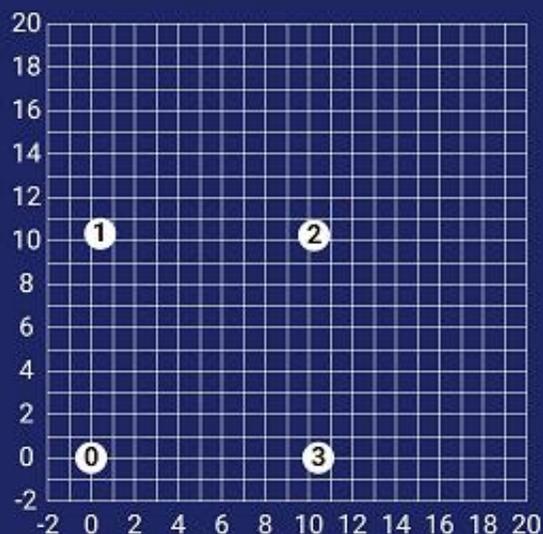
* 녹음 및 위치 확인 과정에서 베이스 스테이션 사이에 장애물이 없어야 하며 베이스 스테이션 사이를 걷는 사람이 없어야 합니다.

위치 지정 기록

모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



순서에 따라 위치 지정 기지국을 배열하십시오



가장 긴 간격:10.4

최단변길이:9.8

4대의 기지국, 순번을 시계방향에 따라 직사각형으로 배치하십시오. 인접한 두 대의 간격은 2.5m ~ 40m 사이이며, 구체적인 간격은 스텝 효과, 필드에 따라 결정됩니다. ; 배치 완료 후, “위치 지정 기록”을 클릭하십시오.

배치 완료 후, 위치 지정 기록을 클릭하십시오.”

* 녹음 및 위치 확인 과정에서 베이스 스테이션 사이에 장애물이 없어야 하며 베이스 스테이션 사이를 걷는 사람이 없어야 합니다.

성공적으로 위치 지정하였습니다 ✓

모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



보조 기수 방위 각도 입력

1. 휴대 전화 나침반 (휴대 전화를 들고 공중에서 8자를 그린다);
2. 을 보정하고 휴대 전화는 지상에서 1m 이상 떨어지며 화면이 지상과 0번과 3번 기지국의 연결에 평행을 이루고,
3. 오른쪽 화살표는 드론 헤드 방향과 동일하다.
4. 오른쪽 데이터가 안정된 후, 항로 각도 전송버튼을 클릭하면 입력이 완료됩니다.

*단계에 따라 엄격하게 실행하십시오. 그렇지 않으면 폭격 위험이 있습니다



-166

기수 방위 각도 전송



모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



드론의 상태 표시

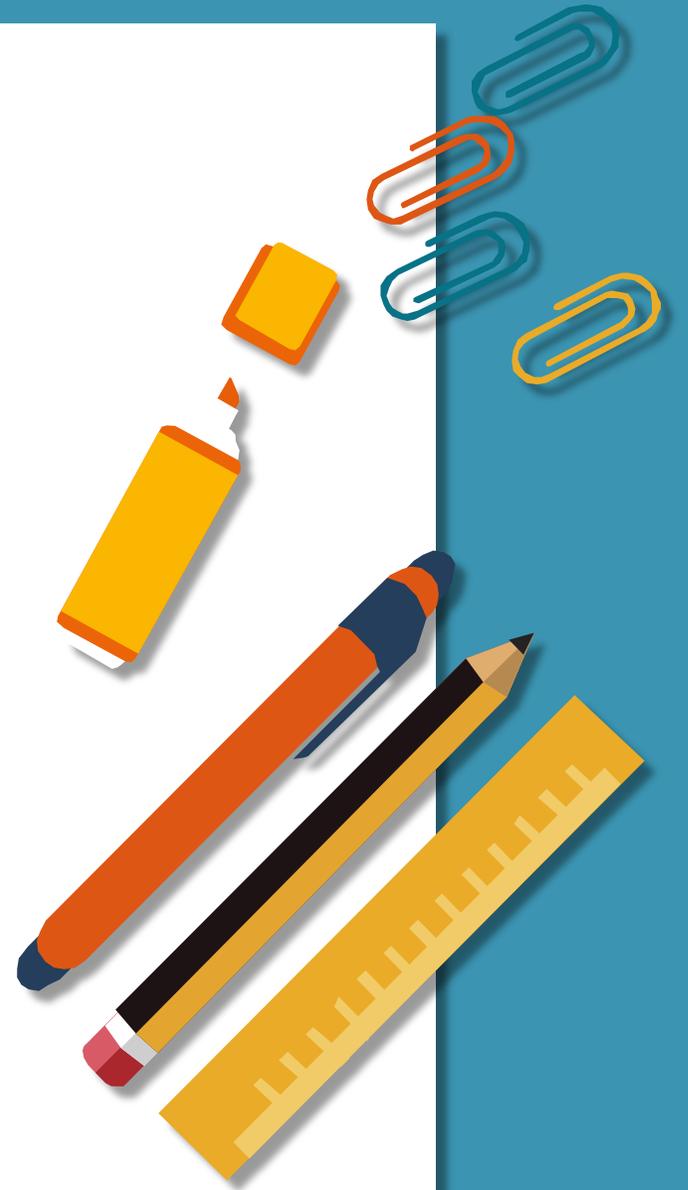
황색 점등 : 드론이 일시적으로 연결되지 않았거나 검사되었음을 나타냅니다.

적색 점등 : 드론의 배터리 잔량이 낮음을 나타냅니다.

3색 점멸 : 하드웨어 고장을 표시하고 드론 교체가 필요합니다.

녹색 점등 : 드론은 이륙준비가 완료되었음을 나타내며,  버튼을 클릭하여 이륙 동작을 할 수 있습니다.

청색 점등: 수평 컴퍼스 교정 상태, 노란색 점등: 수직 컴퍼스 교정 상태.



모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅

✕ 비행 준비

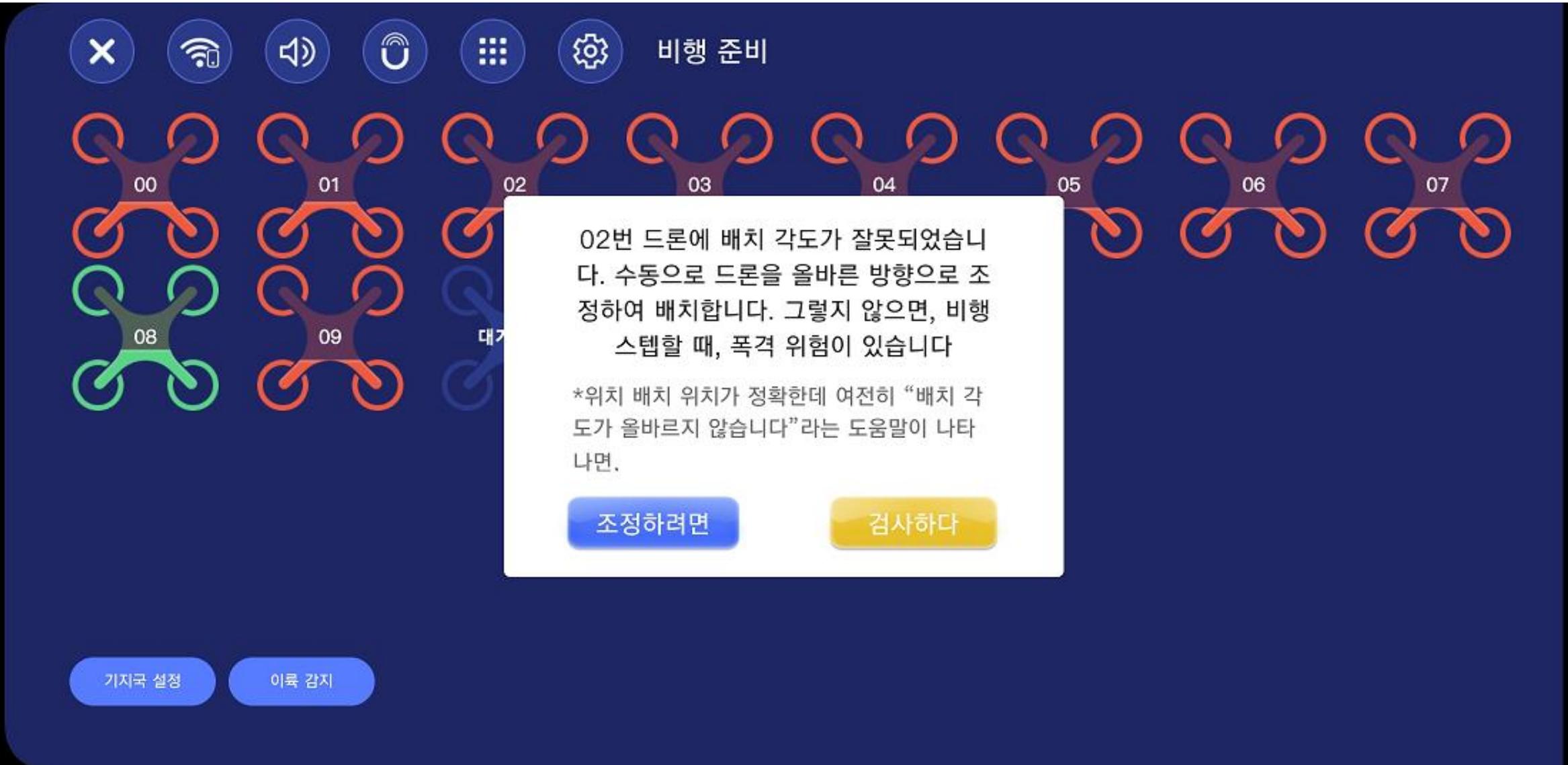
00 01 02 03 04 05 06 07 08 09

- 펌웨어 버전 검사
- 하드웨어 검사
- 댄스 업로드 (3/10)

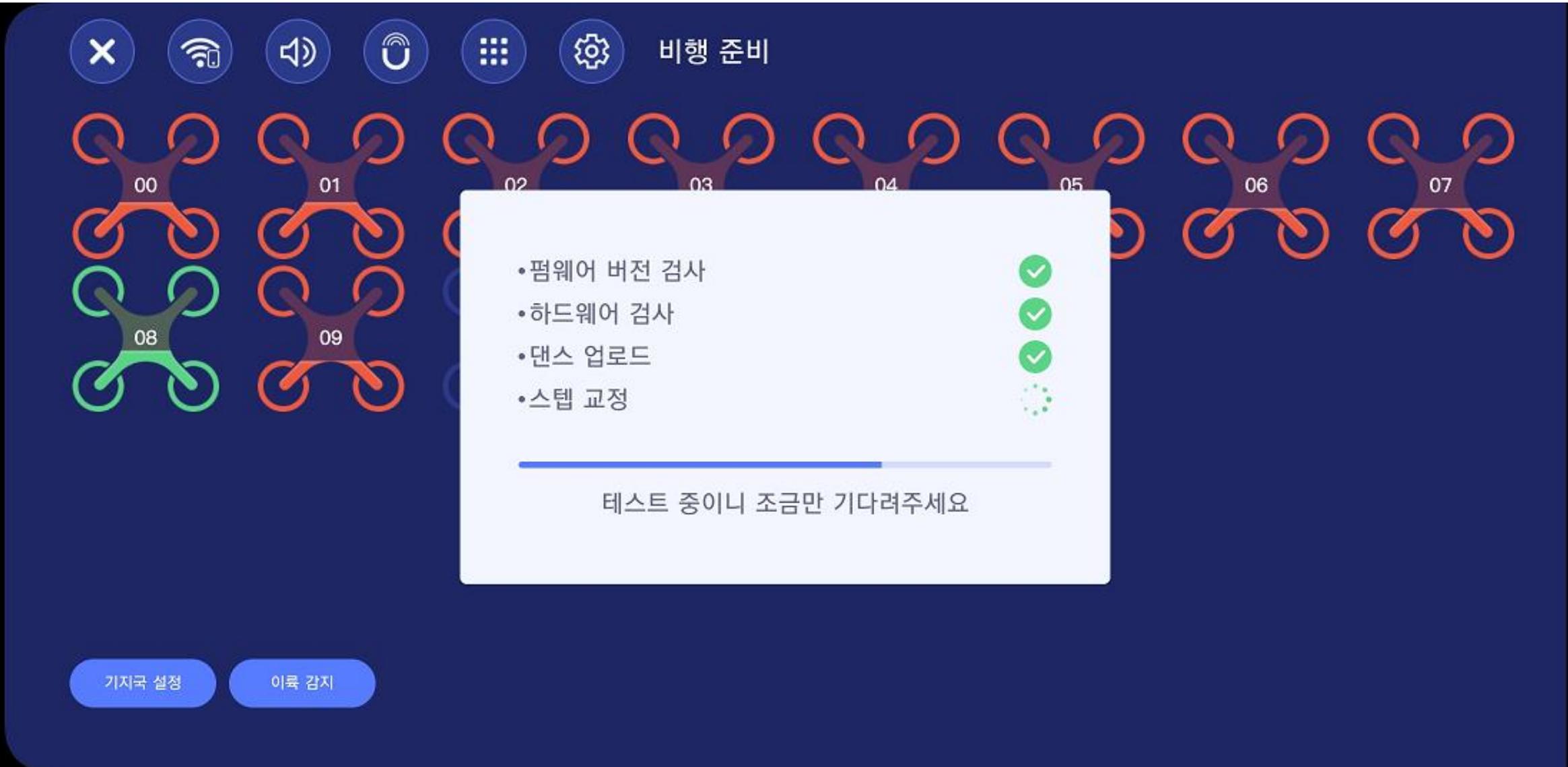
테스트 중이니 조금만 기다려주세요

기지국 설정 이륙 감지

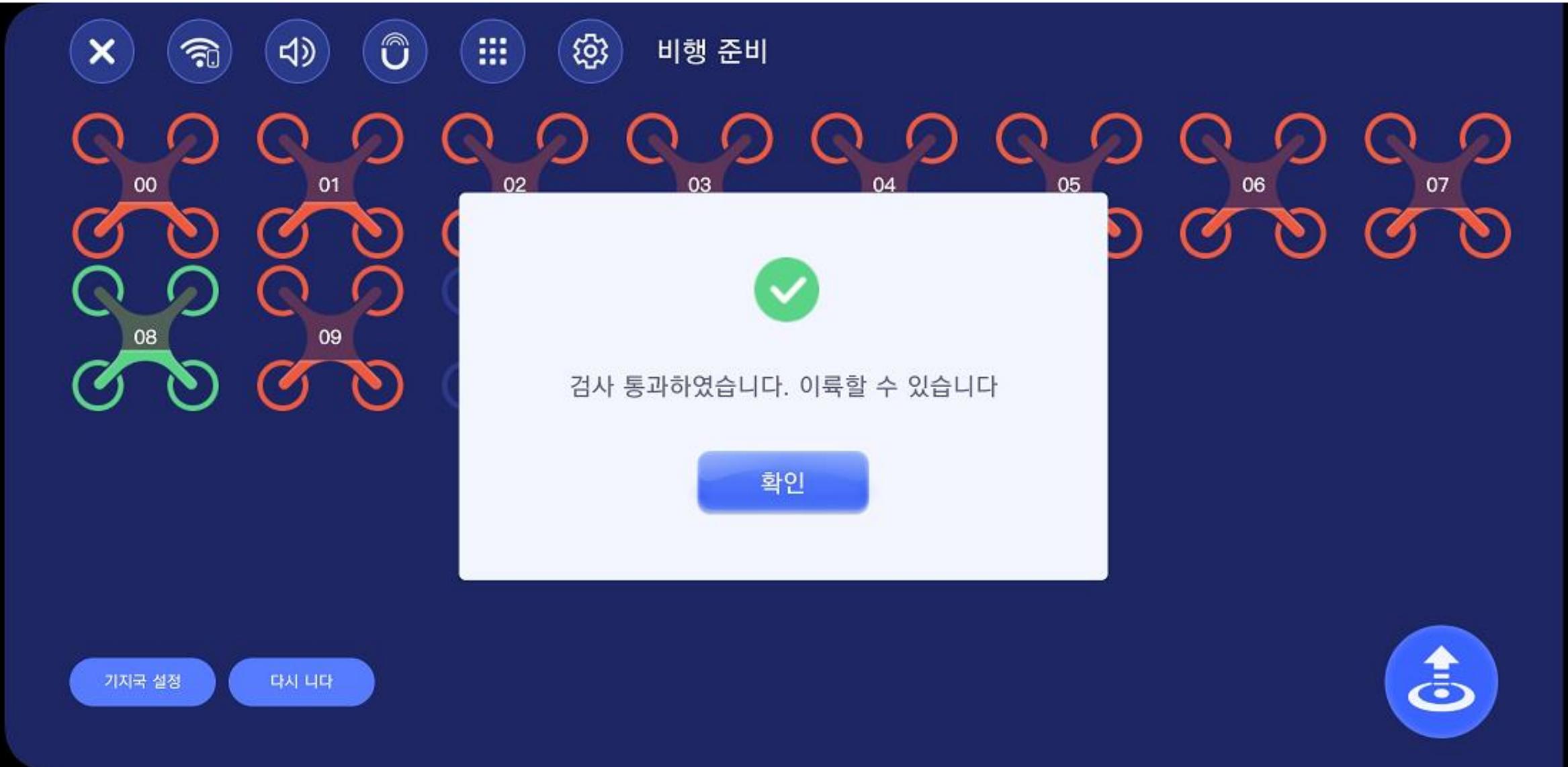
모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



모바일 앱 이용 드론 쇼 셋팅



드론 편대

드론 편대비행은 여러 대의 드론을 어떤 대형으로 배열하여 비행하는 것입이다.



드론 편대 개념



드론 편대 비행, 즉 여러 대의 드론들이 임무 요구에 부응하기 위해 어떤 대형 배열과 임무를 분배하는 조직 패턴이며 대형의 생성, 유지, 변화, 그리고 비행 임무의 계획과 조직을 포함합니다.



드론 편대 원칙

1. 대형 유지 및 변환

비행 중 필요에 따라 대형을 잘 유지하고 변환해야 합니다.

2. 충돌을 막고 피함

편대비행 중 각 드론 간 충돌을 피하려면 드론 간 비행거리를 잘 조절해야 합니다.

3. 항적 계획

드론 편대의 경로계획은 편대를 단일체인 조건으로 하여, 싱글 드론 항적 계획으로 처리할 수 있으며, 드론 당 비행 경로가 설치되어 있습니다.

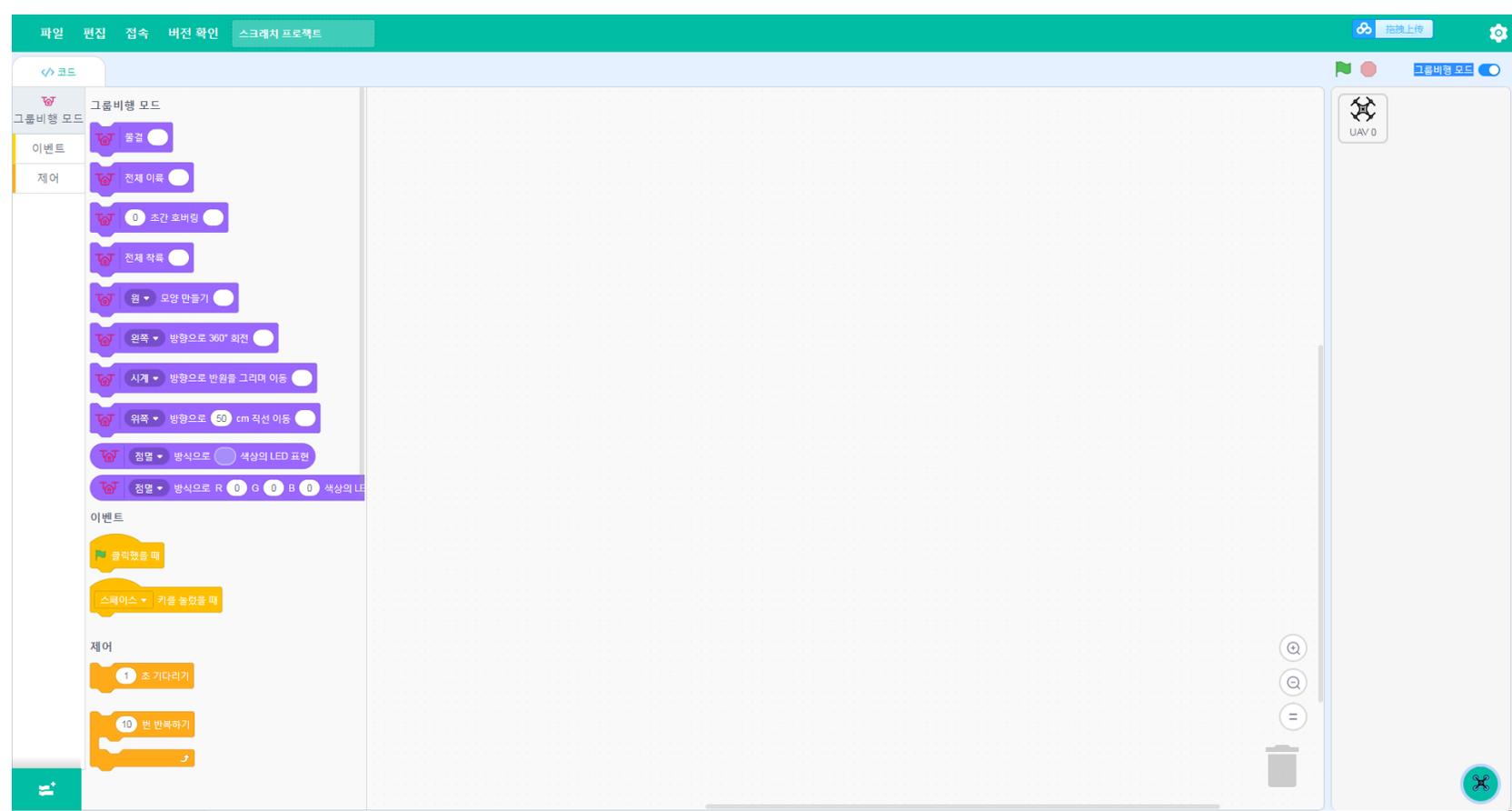


테스트

드론 편대를 스스로 조종해 비행을 완성하고 싶지 않은가요? 드론 편대비행의 매력을 그룹비행 모드로 함께 느껴보도록 하죠!

그룹비행 모드

그룹비행 모드는 엔지니어들이 드론 편대비행의 매력을 더 빨리 감상할 수 있도록 만들어졌습니다. 이 모드에서 우리는 8대의 드론을 쉽게 편대비행을 할 수 있습니다.





팁

1자형 이륙대형은 드론 편대 이륙대형의 일종일 뿐이고, 드론 마다 서로 떨어져 있는 거리가 모두 100 cm보다 크면, 우리는 이륙대형을 사각형, 원형 등 대형으로 배치할 수도 있습니다.

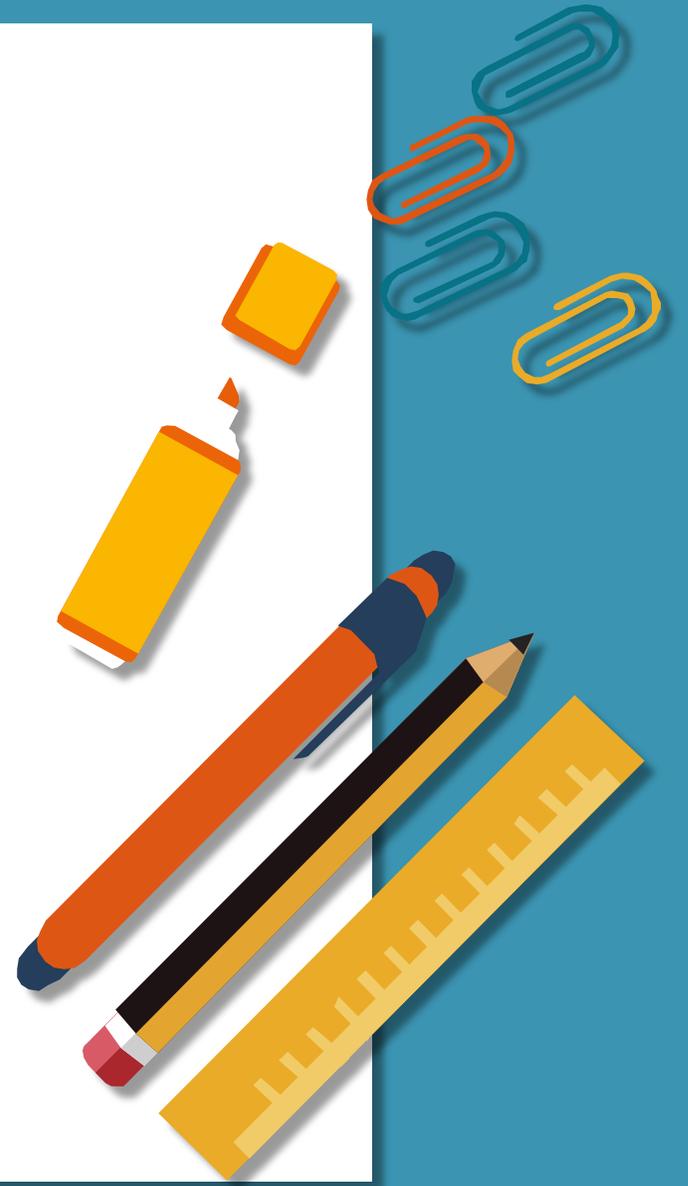


팁

드론 배치좌표 중 0(100,1000)은 0번 기지국이 아니라 0번 드론, 다시 말해서 0번 드론이 위치하는 곳이 원점이며, 나머지 드론은 이를 원점으로 좌표를 계산해야 합니다.

생각해 보기

그룹비행 모드에 있는 각 모듈은 어떤 역할을 할까요?





탐구 활동

시뮬레이션 기능의 도움을 받아 그룹비행 모드에서 각 모듈의 역할을 판단합니다.

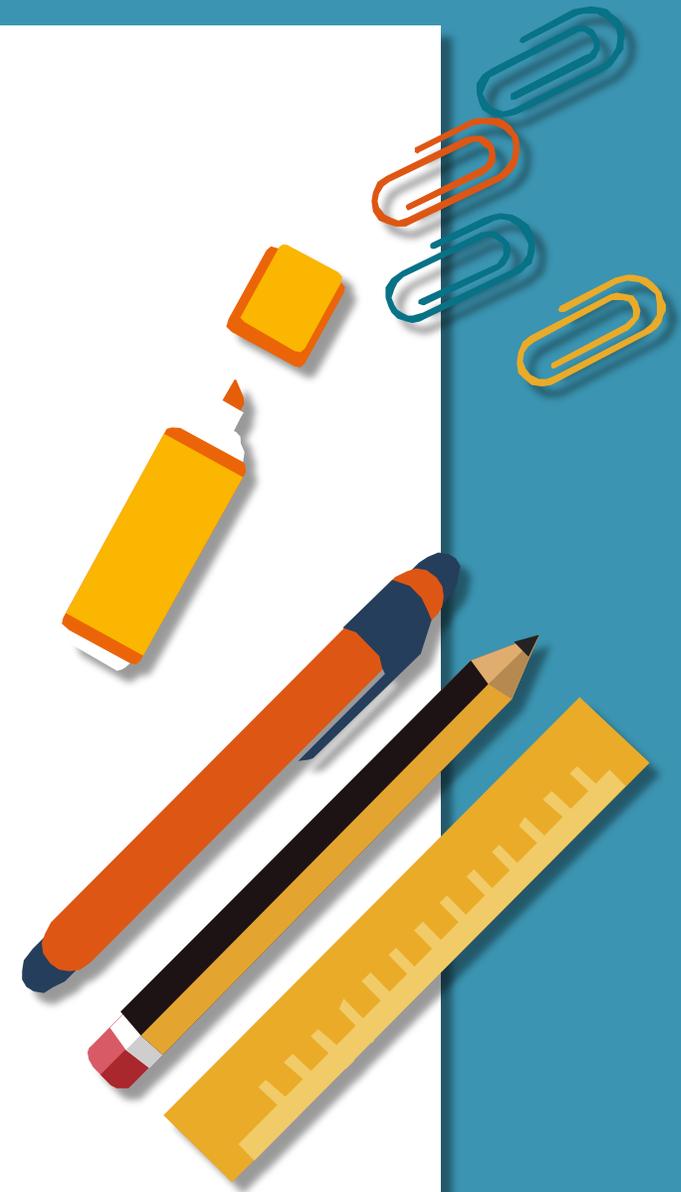
모듈 명칭	모듈 용도

실습

1. 프로그래밍 소프트웨어를 열어 그룹비행 모드를 켭니다.
2. 다음 모듈을 순차적으로 프로그래밍 인터페이스로 끌어 놓습니다.

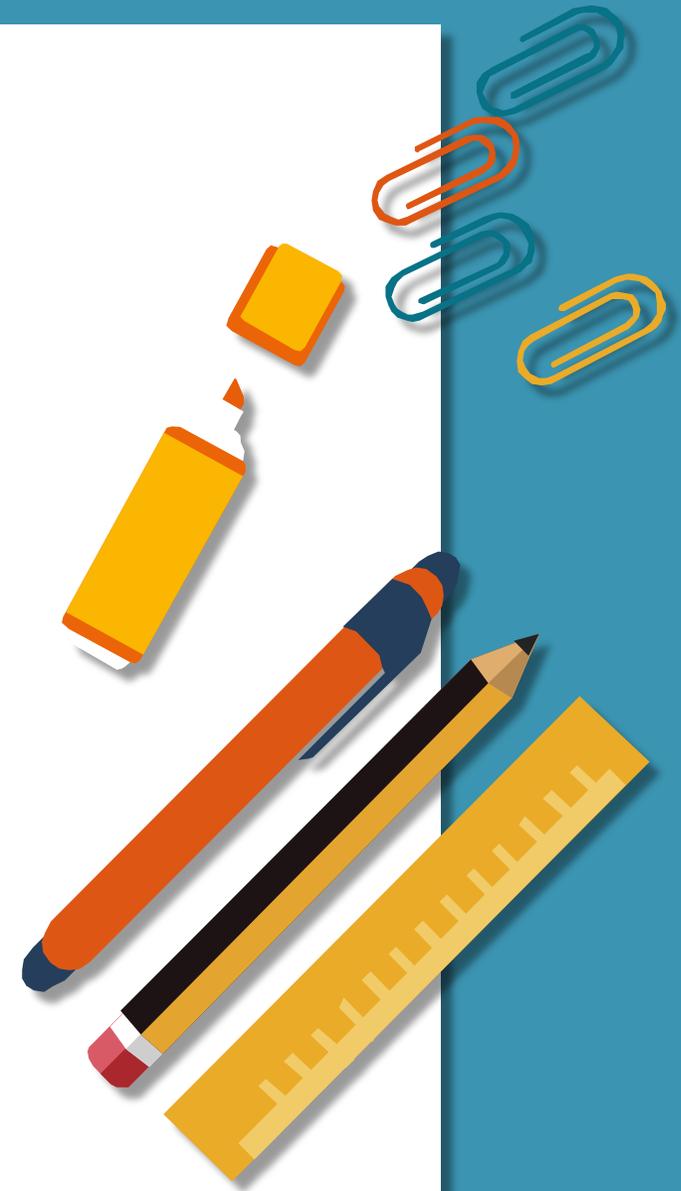
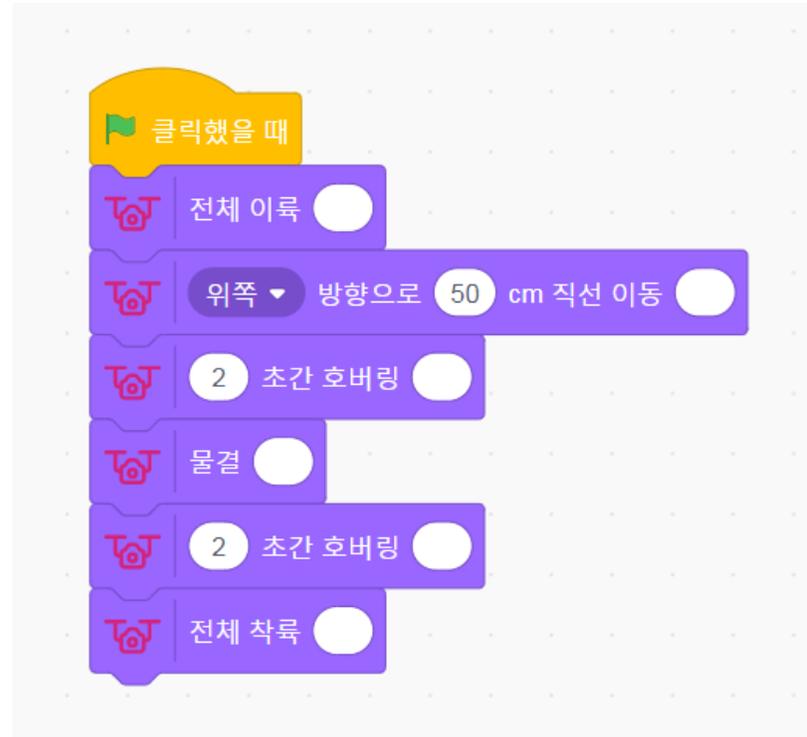


3. 설정—비행 콘텐츠 생성—시뮬레이션, 드론의 운동을 관찰



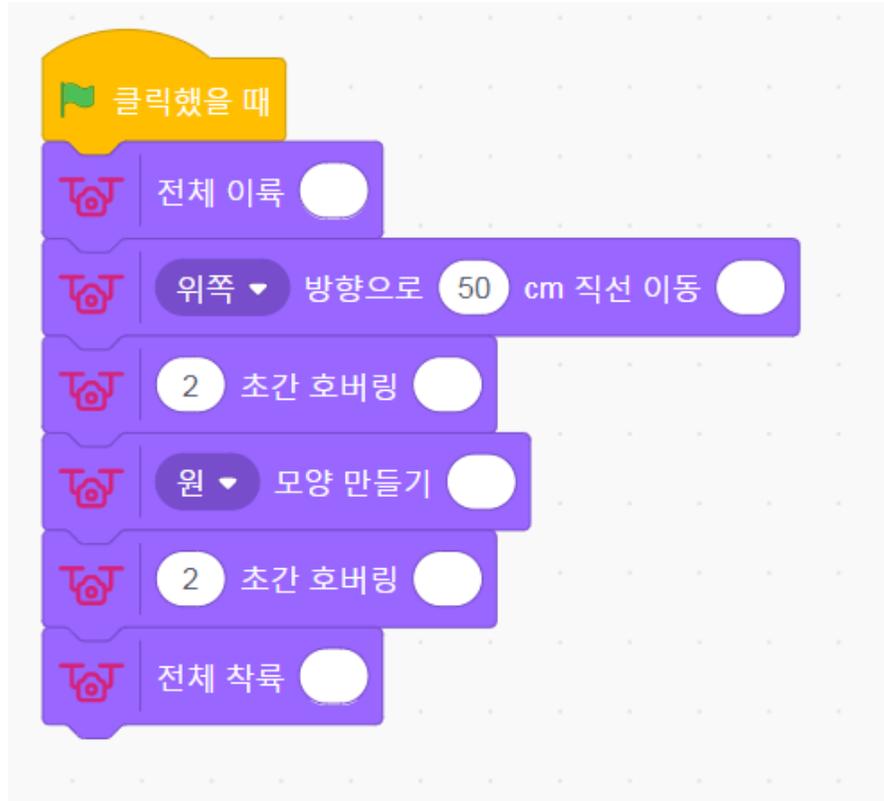
실습

4. 2초 호버링과 전체 착륙 모듈 사이에 '웨이브 모듈', '2초 호버링 모듈'을 삽입합니다.
5. 설정—비행 콘텐츠 생성—시뮬레이션, 드론의 운동을 관찰



실습

6. '웨이브 모듈'을 삭제하고 두개의 '2초 호버링'사이에 전체 배열 모듈을 삽입하고 부동한 모양을 선택
7. 설정—비행 콘텐츠 생성—시뮬레이션, 드론의 운동을 관찰하며, 이런 식으로 각 모듈의 역할을 테스트합니다.

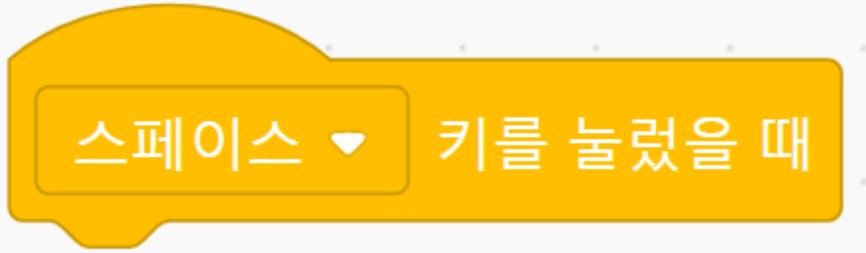


탐구 중간 평가



클릭했을 때

그린 플래그를 클릭하면 드론은 프로그램 명령을 실행하기 시작합니다.



스페이스 ▾ 키를 눌렀을 때

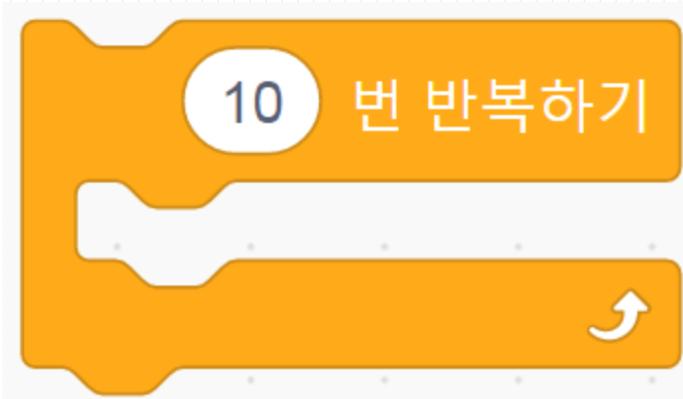
키보드의 어떤 키를 클릭하면 드론은 프로그램 명령을 실행하기 시작합니다.



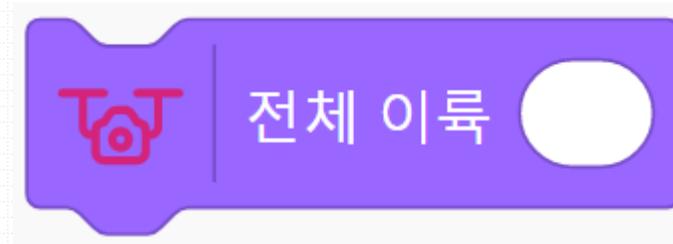
1 초 기다리기

이 모듈 이전의 명령은 이 모듈 뒤에 있는 명령 실행 간격은 n초입니다.

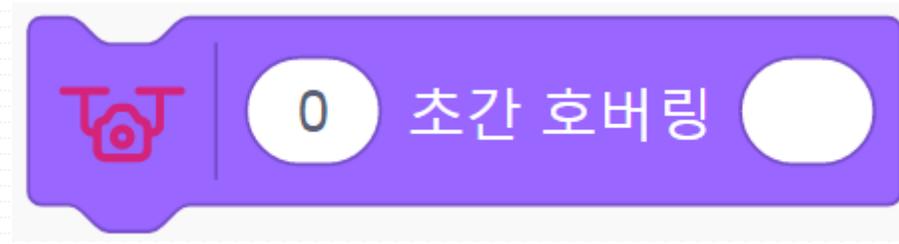
탐구 중간 평가



창
애의 명령을 n번 반복합
니다.

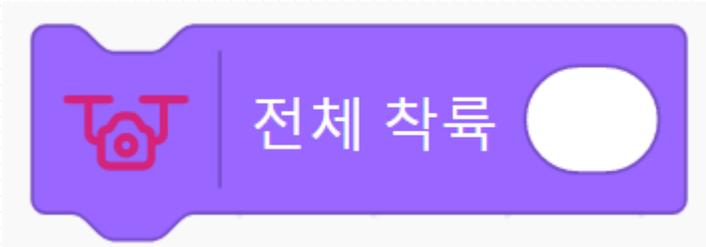


모든 드론을 다 이륙시키
다.



모든 드론을 호버링합니다.

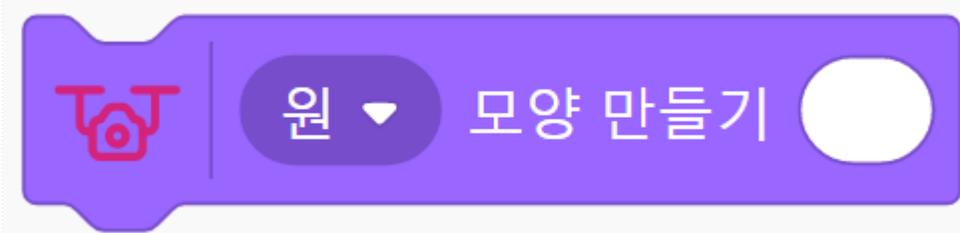
탐구 중간 평가



모든 드론을 착륙시킵니다.

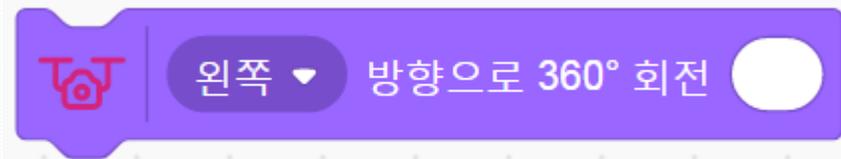


드론 군집으로 웨이브 동작을 하며, 웨이브는 사각형과 두 줄만 적용 가능합니다.



드론 군집을 이용하여 " 원형 /정사각형/ 별 모양/2열/ 화살 모양 " 패턴으로 배치합니다.

탐구 중간 평가



모든 모듈은 전반적으로 왼쪽/오른쪽으로 360도 회전



모든 드론을 전체적으로 위쪽/아래쪽/뒤쪽/왼쪽/오른쪽 방향으로 비행하며, 비행거리 값을 설정할 수 있으며, 설정 가능한 값 범위는 5-500 cm 입니다.



모든 모듈은 전체적으로 시계/반시계 방향으로 비행

탐구 중간 평가



드론의 조명을 전반적으로 설정할 수 있으며, 점멸, 순환, 점등 등 세 가지 모드가 있으며 마우스를 끌며 색상, 명도, 채도를 선택할 수 있으며, 조명이 0으로 선정될 때 조명이 꺼집니다.



드론의 조명을 전반적으로 설정할 수 있으며, 자체 정의로 RGB 값을 설정할 수 있으며 원하는 색을 편집할 수 있습니다. RGB 값이 모두 0일 때 조명이 꺼집니다.

시험 비행

선생님한테 그래픽 모드로
작성한 프로그램이 있습니다.
드론 8대를 시험 비행해 볼까요?



클릭했을 때

- 전체 이륙 순환 방식으로 녹색의 LED 표현
- 위쪽 방향으로 50 cm 직선 이동 점등 방식으로 보라색의 LED 표현
- 2 초간 호버링 점멸 방식으로 노란색의 LED 표현
- 물결 점등 방식으로 파란색의 LED 표현
- 2 초간 호버링 점멸 방식으로 녹색의 LED 표현
- 화살 모양 만들기 점등 방식으로 노란색의 LED 표현
- 2 초간 호버링 점멸 방식으로 보라색의 LED 표현
- 별 모양 만들기 점멸 방식으로 녹색의 LED 표현
- 2 초간 호버링 점멸 방식으로 노란색의 LED 표현
- 전체 착륙



그룹비행 모드에서 드론 비행 콘텐츠를 작성하여 자신의 프로그래밍 효과를 시뮬레이션 해 봅시다.

스크래치 프로그램에서 쇼 실행

v2.13

파일 편집 접속 버전 확인 스크래치 프로젝트 장치 전환 Fylo-EDU+ 비행 콘텐츠 제작 시뮬레이션

리피터 off
WIFI on

단일비행 모드
이벤트
제어

속도 100 cm/s

x 0 y 0 좌표에서 이륙

이륙

착륙

0 초간 호버링

시계 방향으로 1 회 360° 회전

시계 방향으로 반원을 그리며 50

위쪽 방향으로 50 cm 직선 이동

왼쪽 방향으로 90 회전

앞쪽 방향으로 플립 비행

20 cm 고도 상승

x 100 y 100 z 100 좌표로 직선 이

시계 방향으로 반원을 그리며 x 100

UAV 0

단일비행 모드

Settings icon highlighted with a red circle.

스크래치 프로그램에서 쇼 실행

v2.13

파일 편집 접속 버전 확인

코드

단일비행 모드

이벤트

제어

속도 100 cm/s

x 0 y 0 좌표에서 이륙

이륙

착륙

0 초간 호버링

시계 방향으로 1 회 360° 회전

시계 방향으로 반원을 그리며 50

위쪽 방향으로 50 cm 직선 이

왼쪽 방향으로 90 회전

앞쪽 방향으로 플립 비행

20 cm 고도 상승

x 100 y 100 z 100 좌표로 직선

시계 방향으로 반원을 그리며 x

고급 설정

① 기지국 세팅

비행 콘텐츠 업로드

② 시간 동기화 & 위치 동기화

이륙 준비

자력계 off

저전력 착륙 on

기지국 수 4

고정 높이 스위치 TOF+UWB

0번 기지국:

배터리 잔량: 69

1번 기지국:

배터리 잔량: 99

2번 기지국:

배터리 잔량: 98

3번 기지국:

배터리 잔량: 100

- UAV 0
- UAV 1
- UAV 2
- UAV 3
- UAV 4
- UAV 5
- UAV 6
- UAV 7

비행 콘텐츠*:

No

시간 동기화*:

No

위치 동기화*:

No

안전 범위*:

Yes

이륙 허가*:

Yes

배터리 잔량*:

10

드론 좌표*:

x:1 y:2

펌웨어 버전*:

7334

컴퍼스 교정

번호 변경

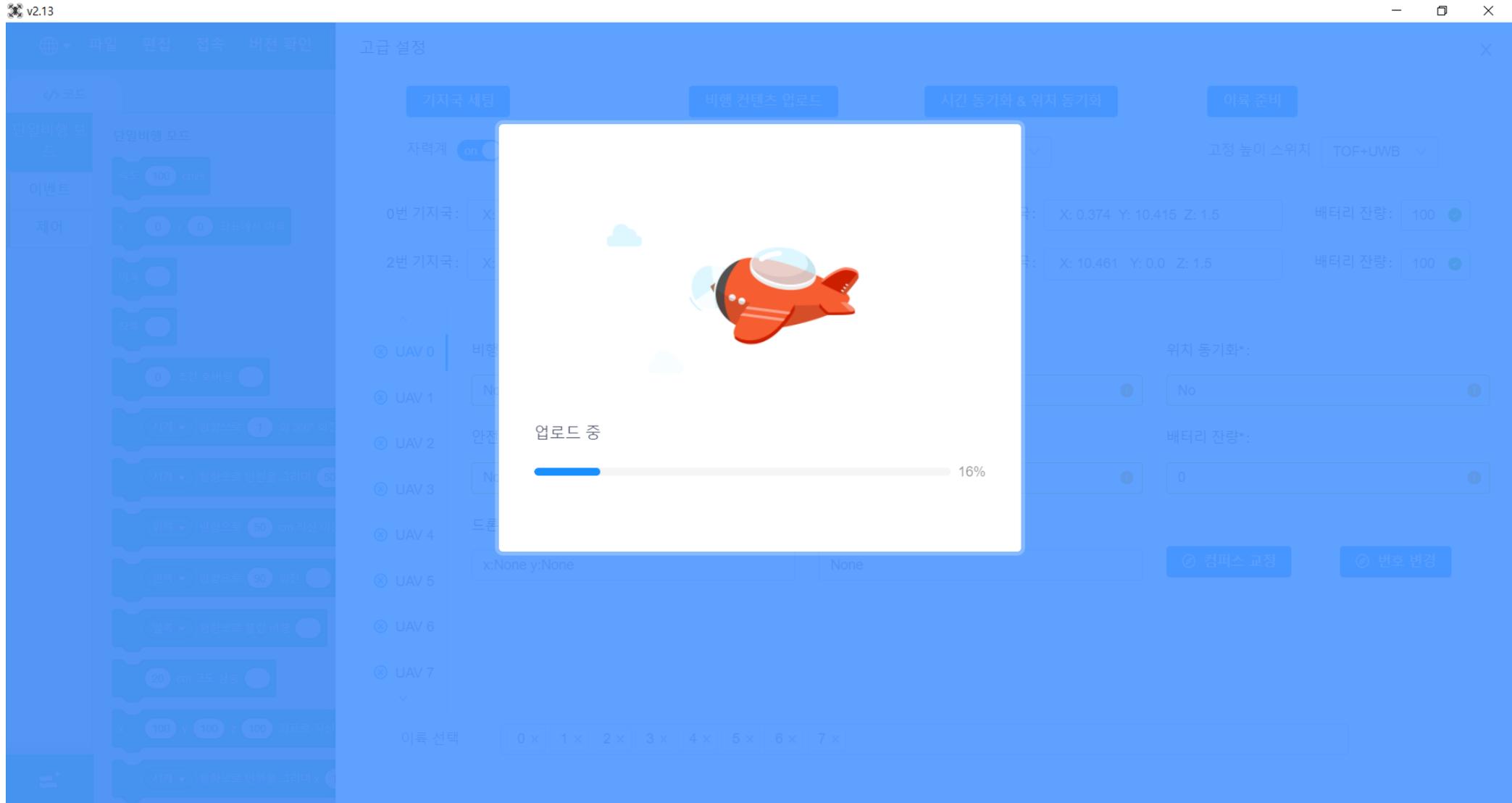
이륙 선택

0 x

스크래치 프로그램에서 쇼 실행

The screenshot shows a software interface for drone flight simulation. The main window is titled '고급 설정' (Advanced Settings) and contains several tabs: '기지국 세팅' (Base Station Settings), '비행 콘텐츠 업로드' (Flight Content Upload), '시간 동기화 & 위치 동기화' (Time Synchronization & Location Synchronization), and '이륙 준비' (Takeoff Preparation). The '비행 콘텐츠 업로드' tab is active, displaying a '참고 그림' (Reference Diagram) with a drone icon and a 1M height indicator. The diagram shows four numbered points (0, 1, 2, 3) indicating the flight path. Below the diagram, the text reads: '참고 그림', '1. 0번 드론을 지상에 내려놓습니다.(드론의 머리 방향은 1,2번 기지국 쪽) 2. 0번 드론을 바닥에서 1m 상승시킵니다. (드론이 흔들리지 않도록 고정) 3. 다음을 클릭합니다.' Below this text are two buttons: '취소' (Cancel) and '다음' (Next). A dialog box titled '드론 방위각 설정' (Drone Heading Setting) is open in the foreground, asking for the heading for drone 0: '0번 드론의 방위각:'. Below the input field is a text prompt: '휴대폰으로 측정한 방위각을 입력하십시오.' (Enter the heading measured by your mobile phone). At the bottom of the dialog are two buttons: '이전' (Previous) and '확인' (Confirm).

스크래치 프로그램에서 쇼 실행



스크래치 프로그램에서 쇼 실행

v2.13

파일 편집 접속 버전 확인

코드

단일비행 모드

이벤트

제어

속도 100 cm/s

x 0 y 0 좌표에서 이륙

이륙

착륙

0 초간 호버링

시계 방향으로 1 회 360° 회전

시계 방향으로 반원을 그리며 50

위쪽 방향으로 50 cm 직선 이

왼쪽 방향으로 90 회전

앞쪽 방향으로 플립 비행

20 cm 고도 상승

x 100 y 100 z 100 좌표로 직선

시계 방향으로 반원을 그리며 x

고급 설정

기지국 세팅

비행 콘텐츠 업로드

시간 동기화 & 위치 동기화

이륙 준비

자력계

저전력 착륙

기지국 수 4

고정 높이 스위치 TOF+UWB

0번 기지국: X: 0.0 Y: 0.0 Z: 1.5

배터리 잔량: 94

1번 기지국: X: 0.374 Y: 10.415 Z: 1.5

배터리 잔량: 100

2번 기지국: X: 10.251 Y: 10.317 Z: 1.5

배터리 잔량: 100

3번 기지국: X: 10.461 Y: 0.0 Z: 1.5

배터리 잔량: 100

- UAV 0
- UAV 1
- UAV 2
- UAV 3
- UAV 4
- UAV 5
- UAV 6
- UAV 7

비행 콘텐츠*:

Yes

시간 동기화*:

Yes

위치 동기화*:

Yes

안전 범위*:

Yes

이륙 허가*:

Yes

배터리 잔량*:

100

드론 좌표*:

x:1 y:95

펌웨어 버전*:

7334

컴퍼스 교정

번호 변경

이륙 선택

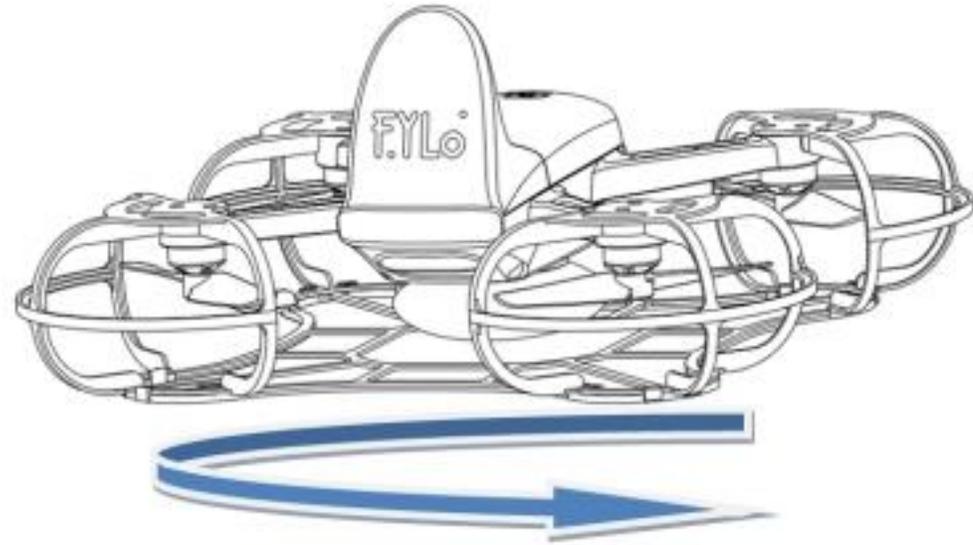
0 x 1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x

컴퍼스 교정

(사용하지 않음)

'컴퍼스 교정' 버튼은 현재 드론의 컴퍼스를 교정하여 드론의 항행 방향을 보다 정확하게 할 수 있습니다.

1. 우선 컴퍼스 교정이 필요한 드론을 손에 들고 '컴퍼스 교정' 버튼을 클릭합니다.
2. 교정이 시작되면 드론은 파란등 점등으로 변하고, 기체를 수평으로 유지하며, 천천히 기체를 돌립니다. 회전 중에 드론에 황색등이 켜질 때까지 파란색 등이 점등하도록 유지하고, 그렇지 않으면 드론 각도를 재조정 한 후 계속 회전합니다.



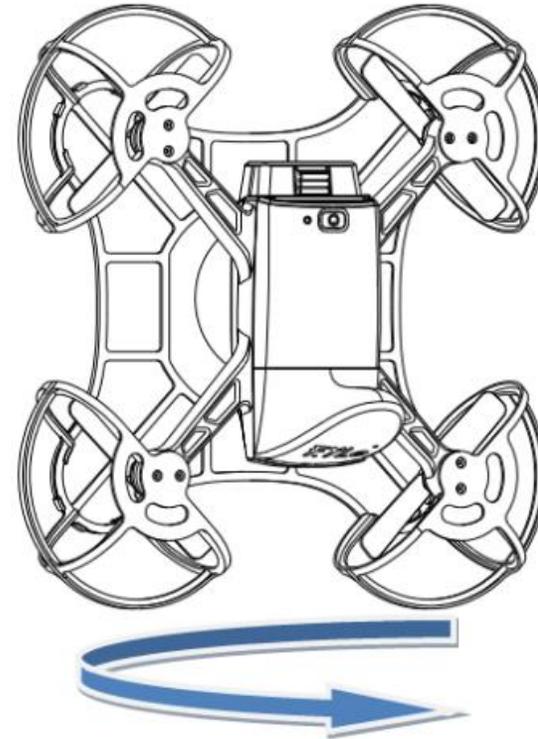
컴퍼스 교정

(사용하지 않음)

'컴퍼스 교정' 버튼은 현재 드론의 컴퍼스를 교정하여 드론의 항행 방향을 보다 정확하게 할 수 있습니다.



3. 헤드부위가 수직으로 아래(각도가 맞으면 드론 상태 표시등 황색등이 점등)를 향하도록 하고 천천히 회전합니다. 회전 중에 항상 노란 등이 켜지도록 유지하 되, 그렇지 않으면, 드론 각도를 재조정 한 후 교정이 완료(드론 녹색등이 약 3 초간 점등)될 때까지 계속 회전해야 합니다. 교정에 실패하면 드론에 빨간등이 표현 되는데 이때 다시 교정해야 합니다.



번호 변경

드론 번호를 수정할 수 있습니다.
번호 수정 시, 같은 번호의 드론이
동시에 가동될 수 없습니다.
예를 들어, 1호기가 작동 되었을
경우 다른 드론을 1호기로 설정할
수 없습니다.



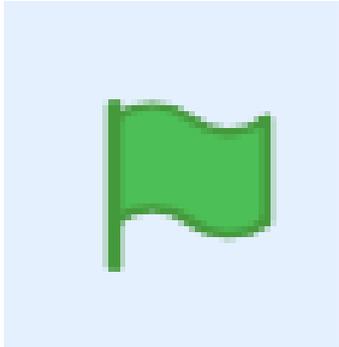
← 드론 번호 변경

현재 선택된 드론의 번호는 0번 입니다. 변경하려는 번호를
입력하십시오.

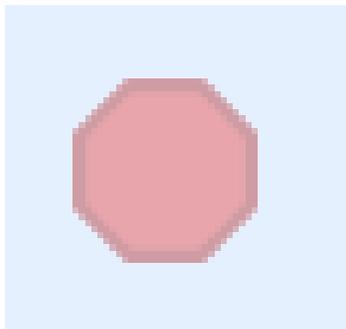
0~19번만 입력 가능합니다. 변경

취소

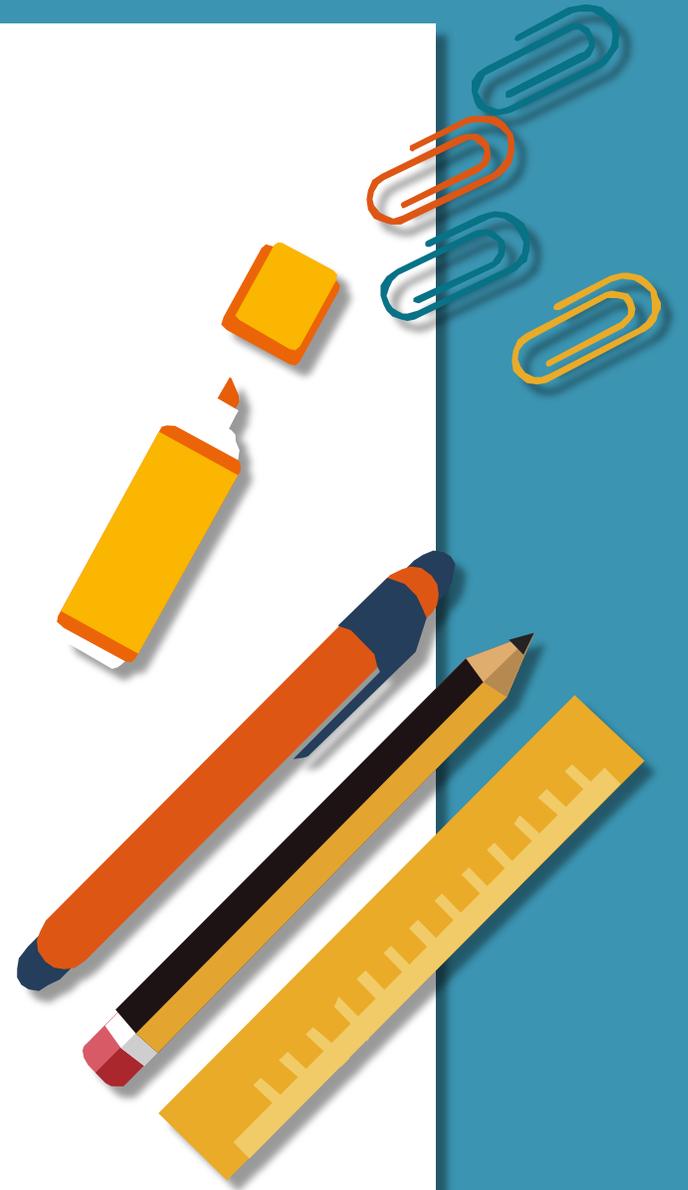
이착륙 버튼



이륙



착륙



비행 편대 수평면 배치

❖ 초기 위치

0
100
200
300
400
500

4

5

6

7

0

1

2

3

100

200

300

400

500

600

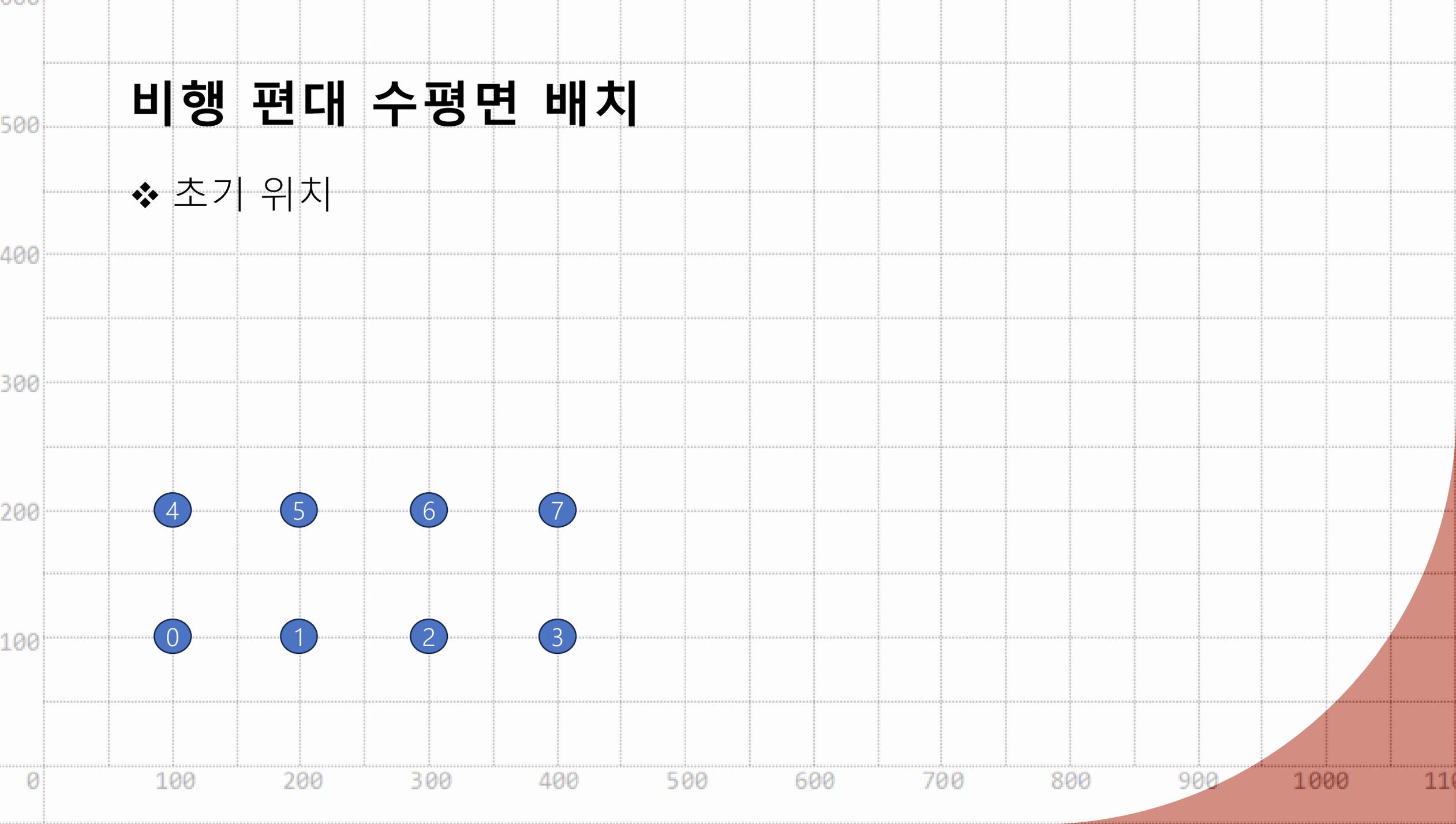
700

800

900

1000

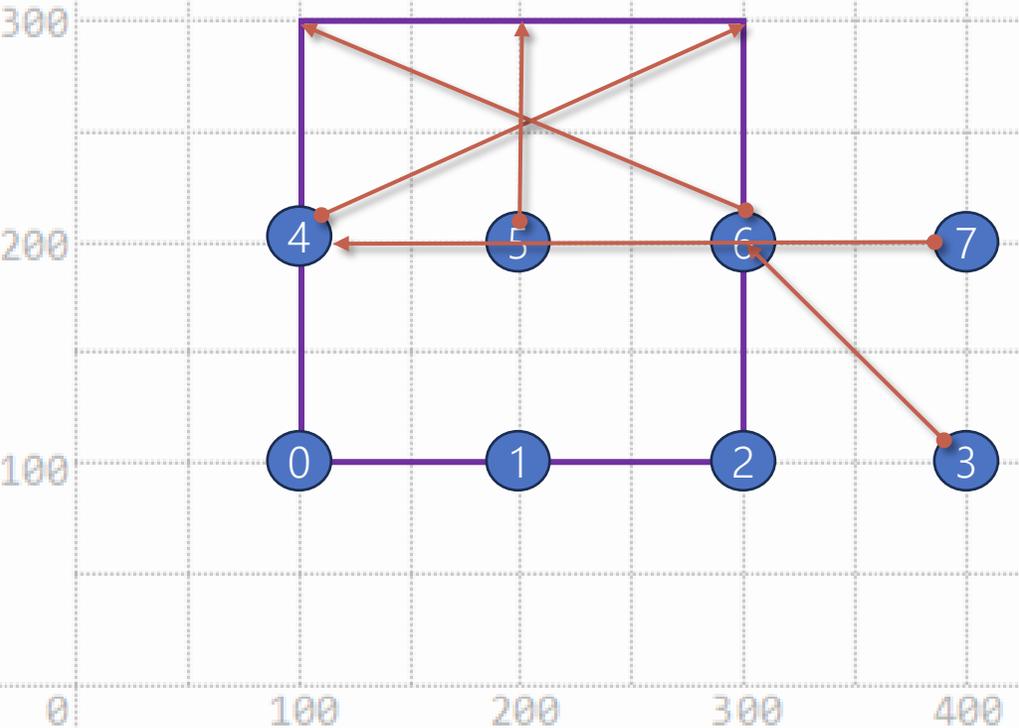
1100



비행 편대 수평면 배치

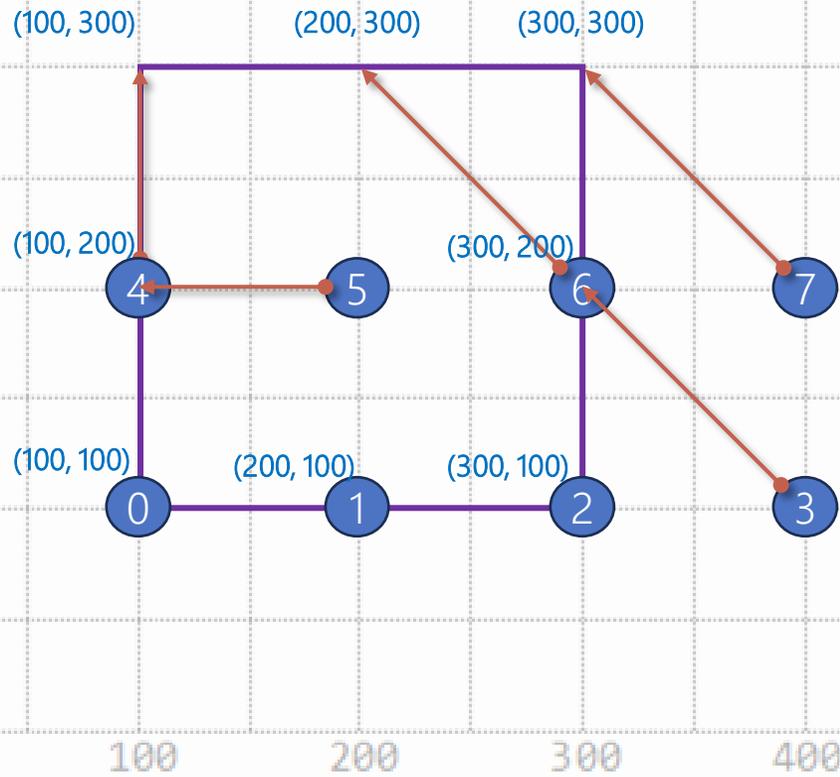
❖ 비행 경로 설정

■ 충돌 예시

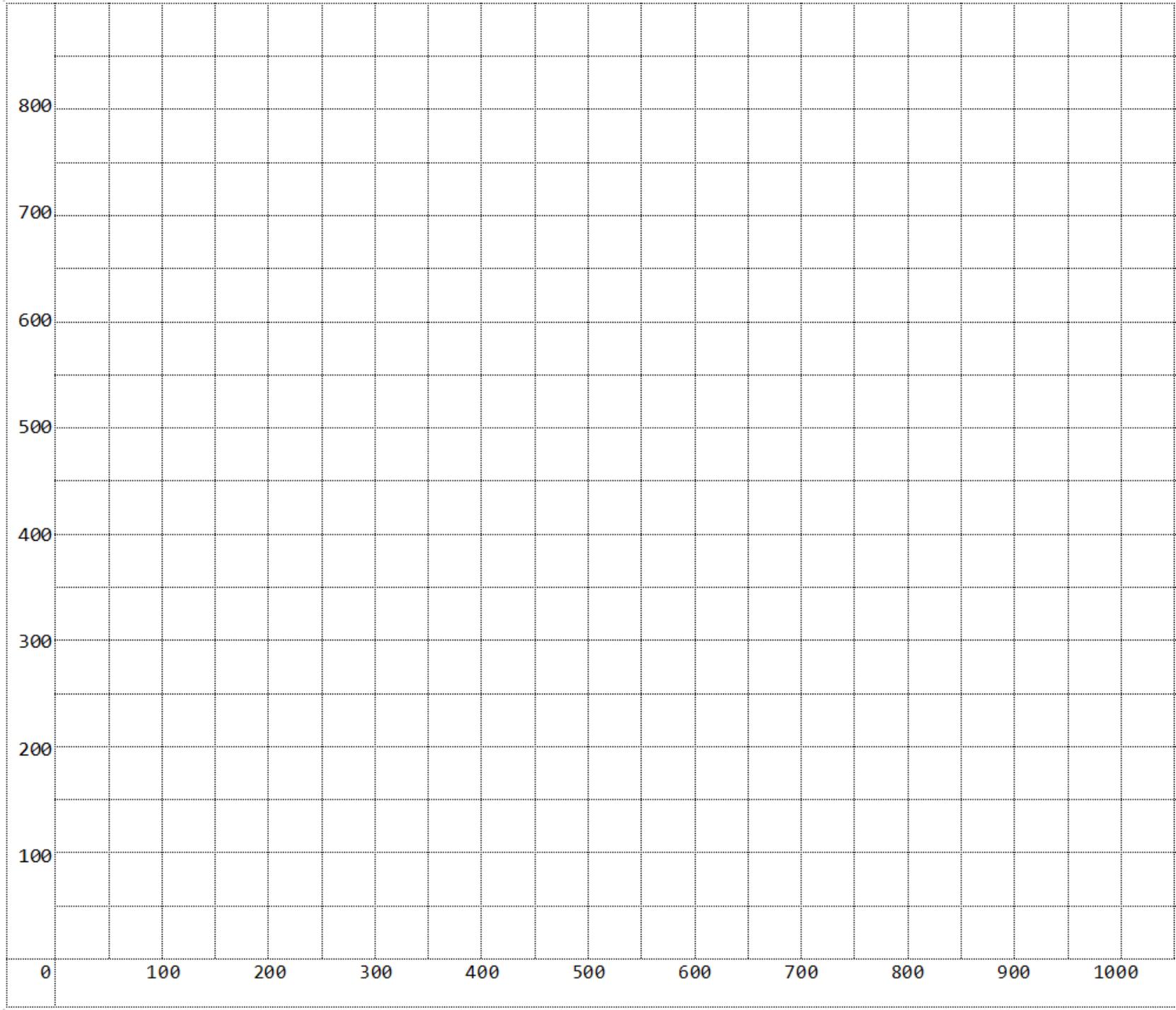


비행 편대 수평면 배치

❖ 수평 평면에 사각형으로 배치하기



모든 종이 활용



비행 편대 수평면 배치

❖ 템플릿



The image shows a Scratch script for a drone flight template. The script starts with a 'Clicked when green flag clicked' event. It then proceeds through several steps: 1. 'Go to x: 100 y: 100 on stage' (labeled '이륙 위치 설정'). 2. 'Go to height of 150cm' (labeled '높이 150cm로 이륙'). 3. 'Hover for 2 seconds' (labeled '2초간 공중에 정지'). 4. 'Go to x: 100 y: 100 z: 150 on map' (labeled '배치#1'). 5. 'Hover for 2 seconds' (labeled '2초간 공중에 정지'). 6. 'Increase altitude by 0 cm' (labeled '고도 조정 테스트'). 7. 'Hover for 5 seconds' (labeled '5초간 공중에 정지'). 8. 'Go to x: 0 y: 0 z: 0 on map' (labeled '배치#2'). 9. 'Hover for 7 seconds' (labeled '7초간 공중에 정지'). 10. 'Record current location' (labeled '현재 위치에서 착륙').

클릭했을 때

x 100 y 100 좌표에서 이륙 이륙 위치 설정

이륙 높이 150cm로 이륙

2 초간 호버링 점멸 방식으로 색상의 LED 표현 2초간 공중에 정지

x 100 y 100 z 150 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현 배치#1

2 초간 호버링 점멸 방식으로 색상의 LED 표현

0 cm 고도 상승 고도 조정 테스트

5 초간 호버링

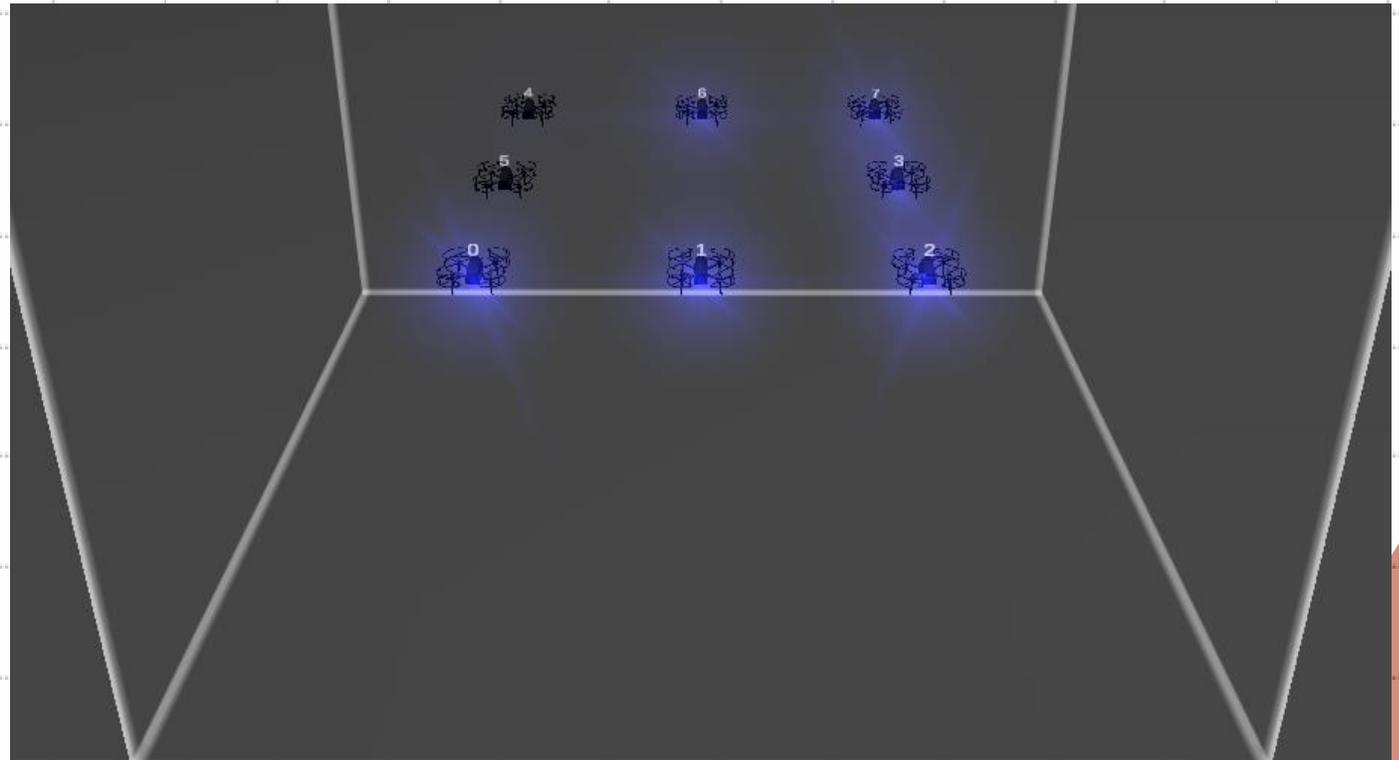
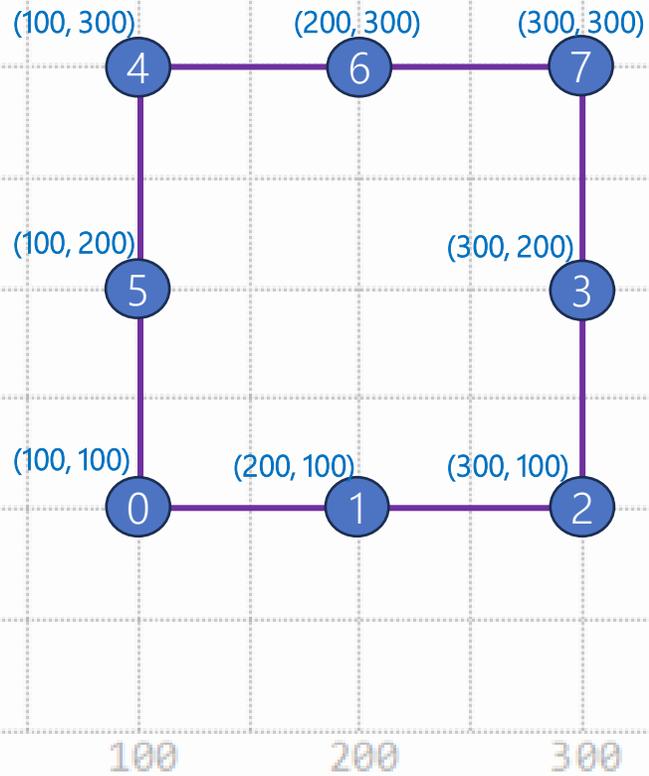
x 0 y 0 z 0 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현 배치#2

7 초간 호버링

착륙 현재 위치에서 착륙

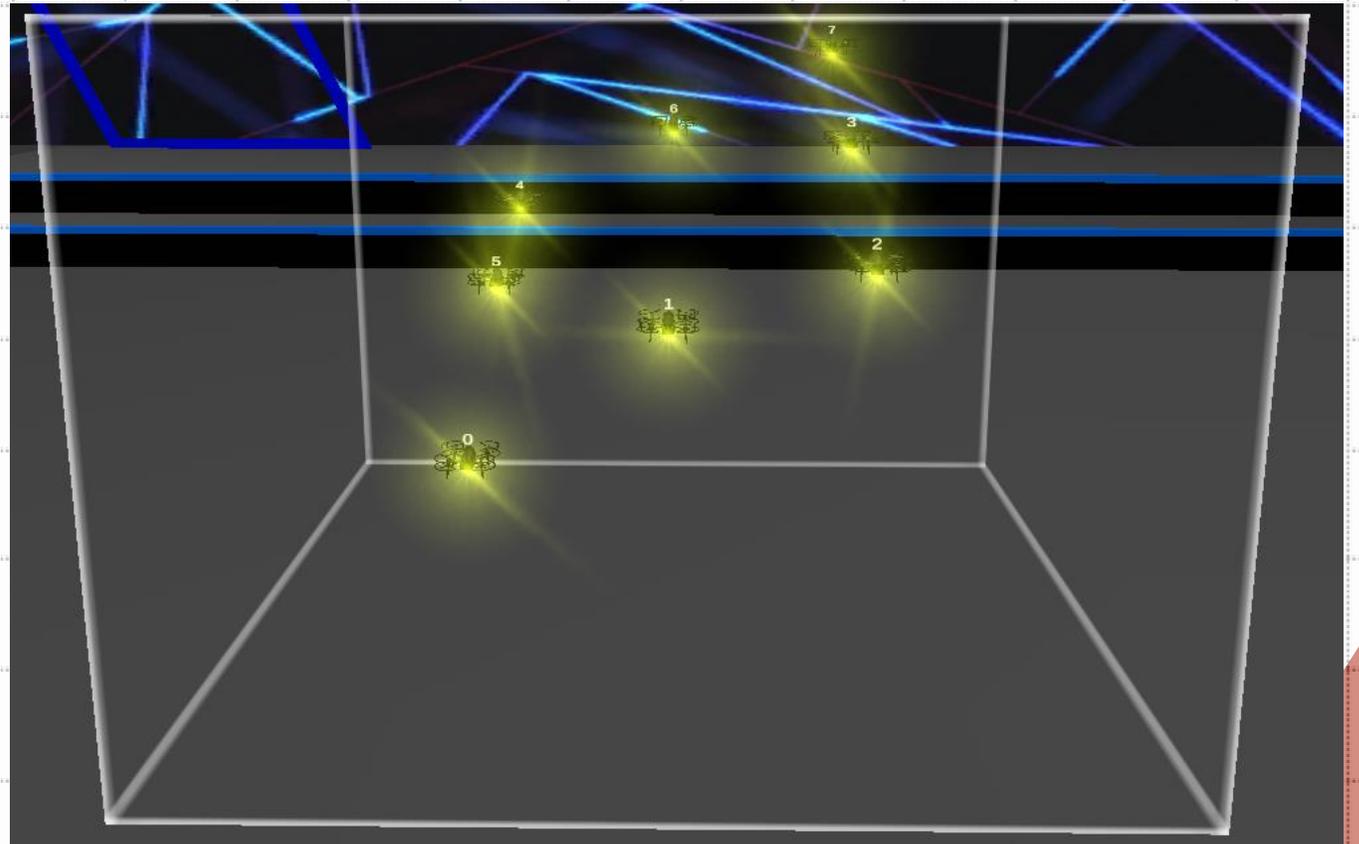
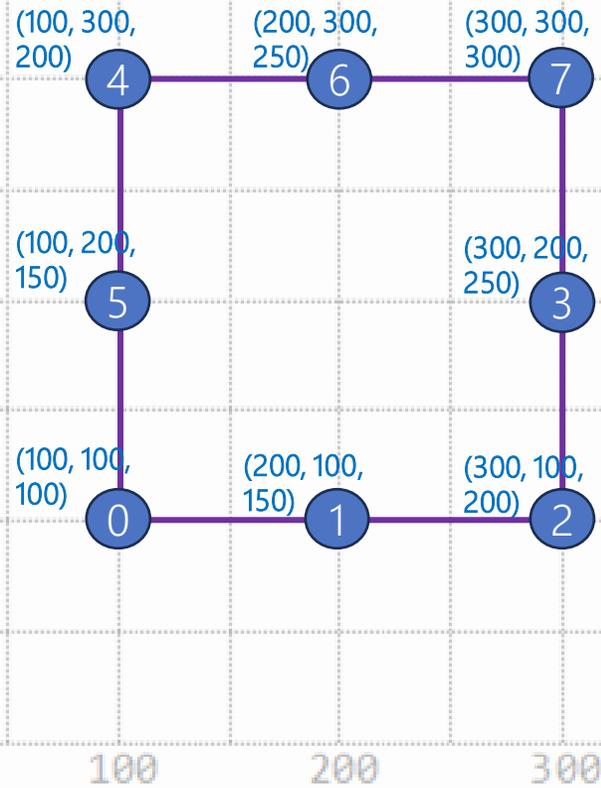
비행 편대 수평면 배치

❖ 수평 평면에 사각형으로 배치하기



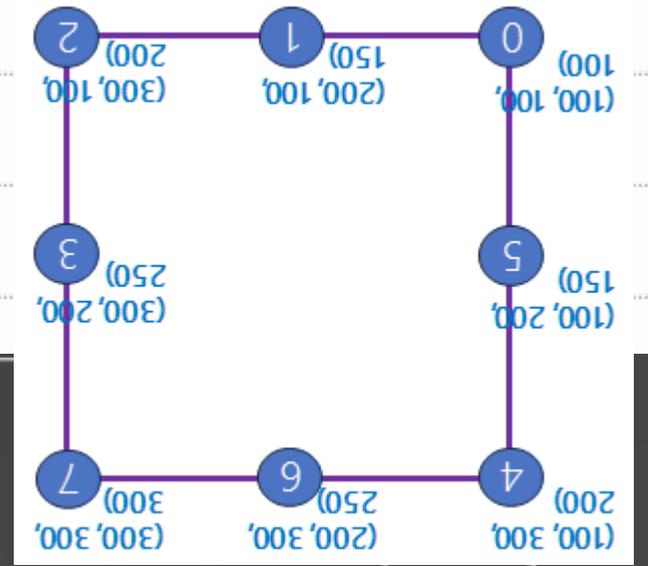
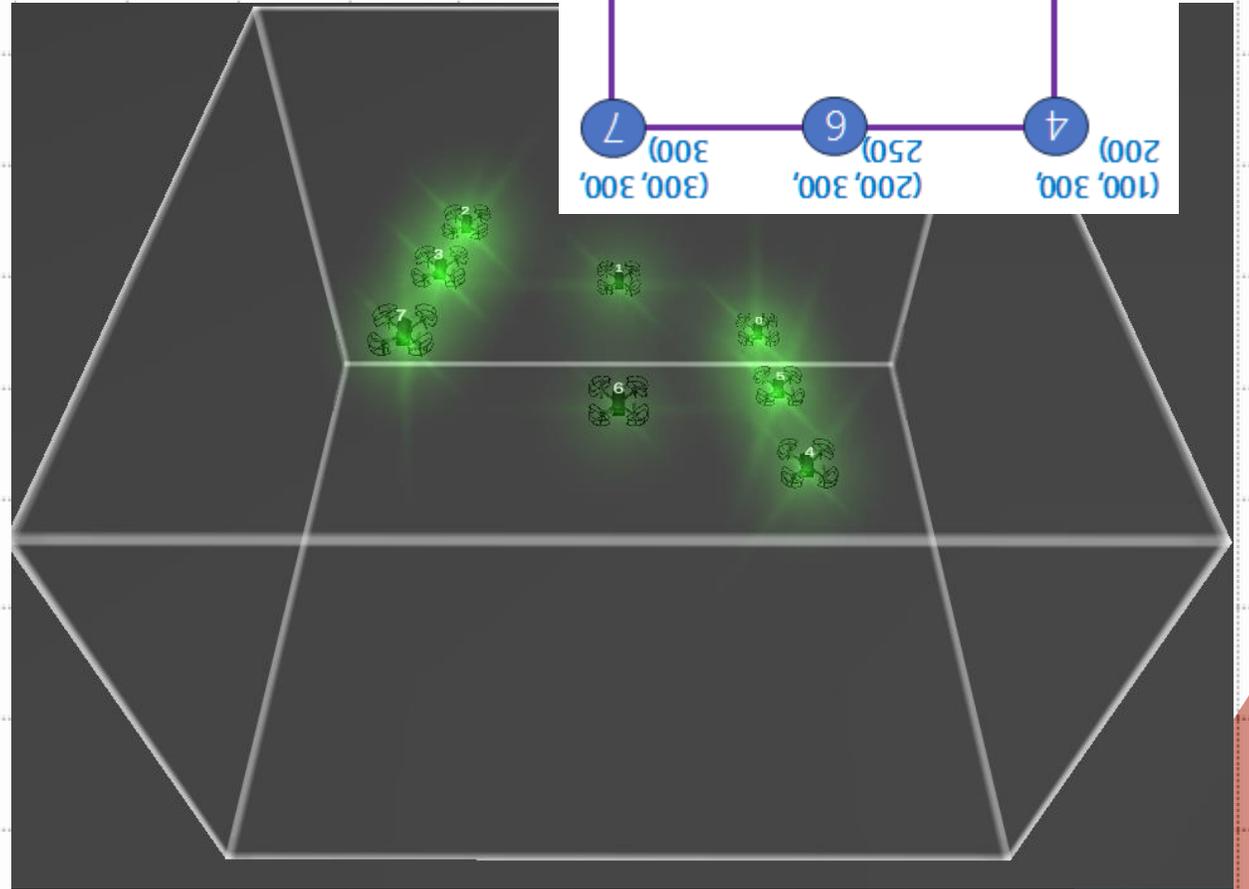
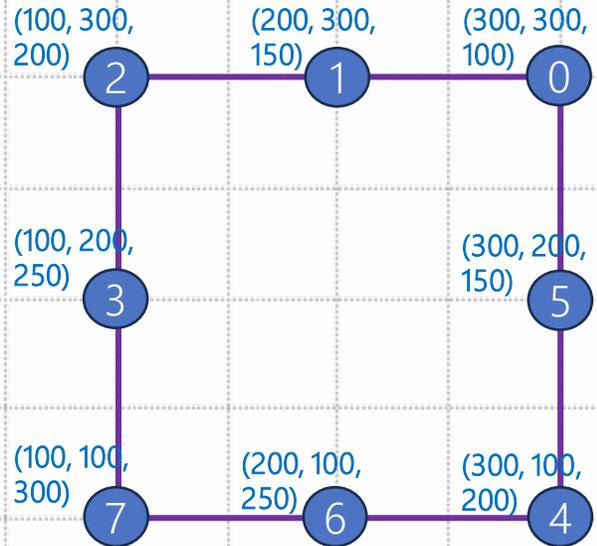
비행 편대 수평면 배치

❖ 고도 조절 하여 다이아몬드 만들기



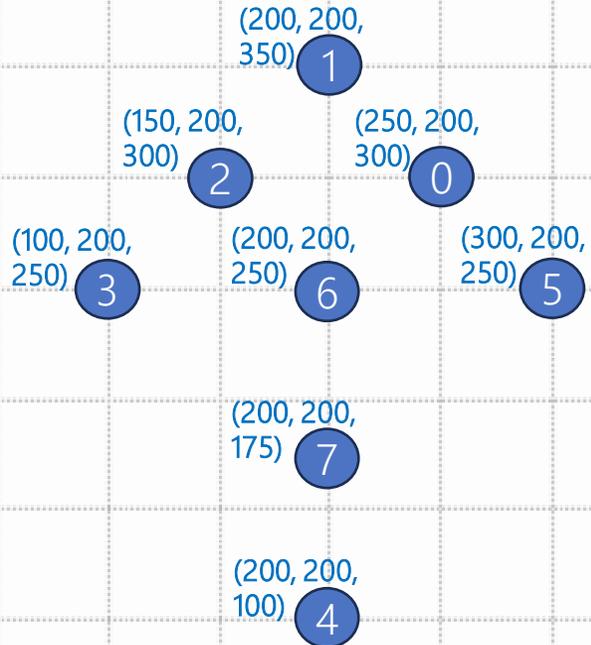
비행 편대 수평면 배치

❖ 다이아몬드 회전시키기



비행 편대 수직면 배치

❖ 화살표 모양으로 수직면 배치하기



비행 편대 수직면 배치

❖ y값 변경

z

500

400

300

200

100

0

100

200

300

400

500

600

700

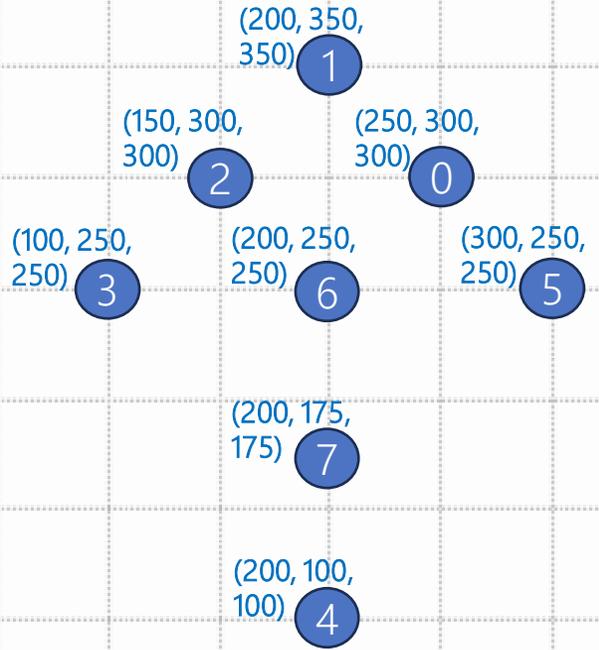
800

900

1000

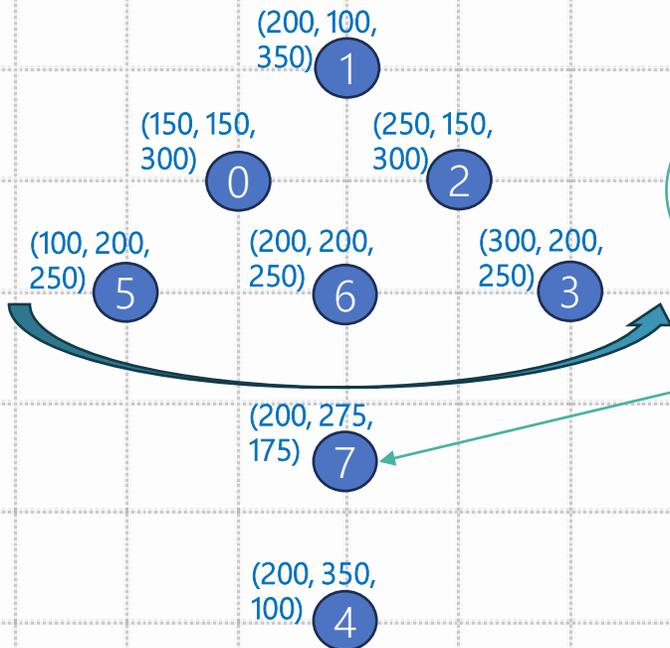
x

1100



비행 편대 수직면 배치

❖ 반시계방향 회전



y좌표만 바뀐다.
좌표가 1개만 바뀌는
경우 회전하며 위치
로 이동하기 블록이
작동 안한다.



선회 승강한 회전익

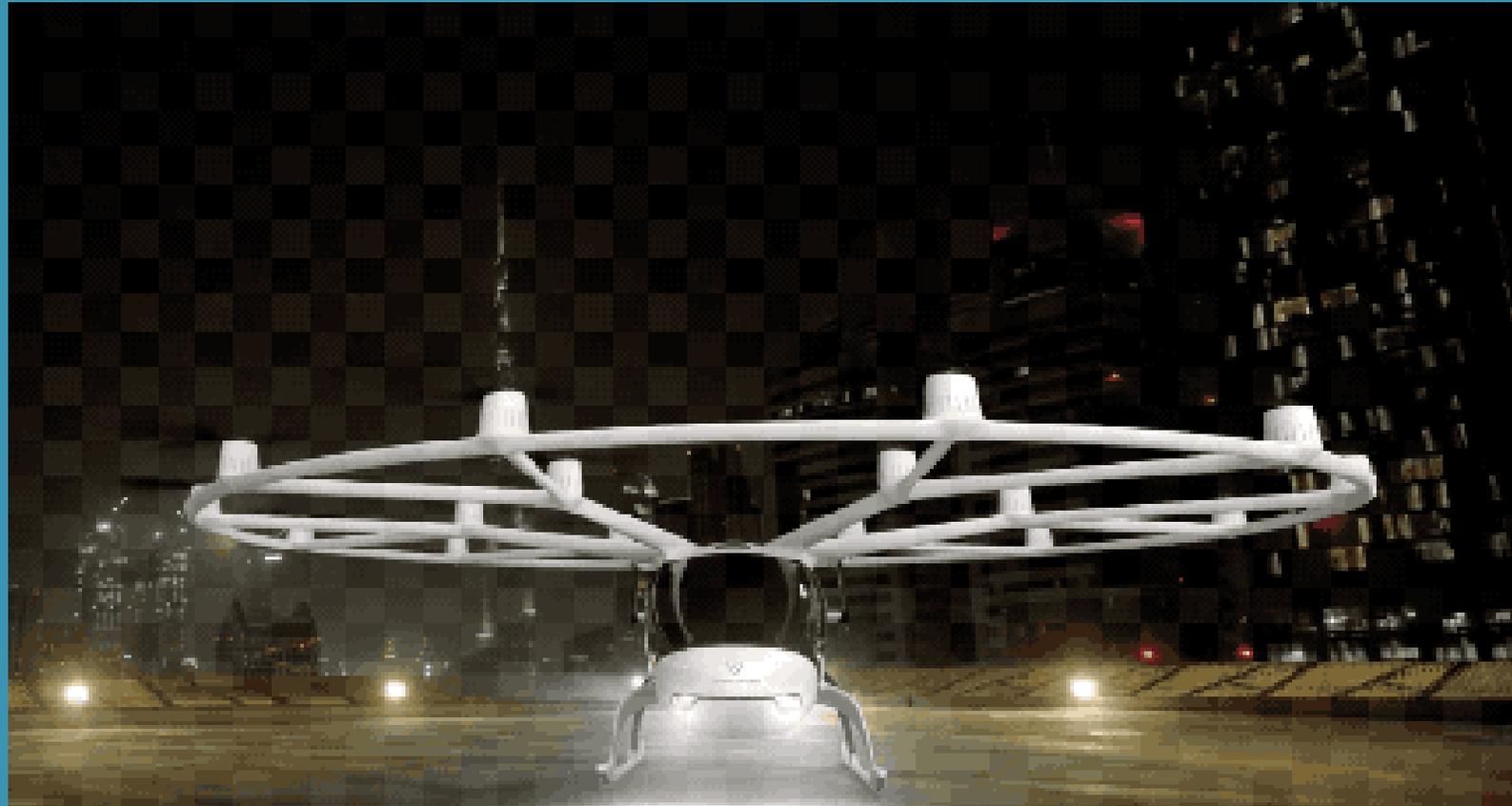
제8강

The Eighth Lesson



미션 도전

드론을 조정하여 십자가 교차하는 회전익 모양으로 배치되고 그림과 같이 회전하면서 승강됩니다.



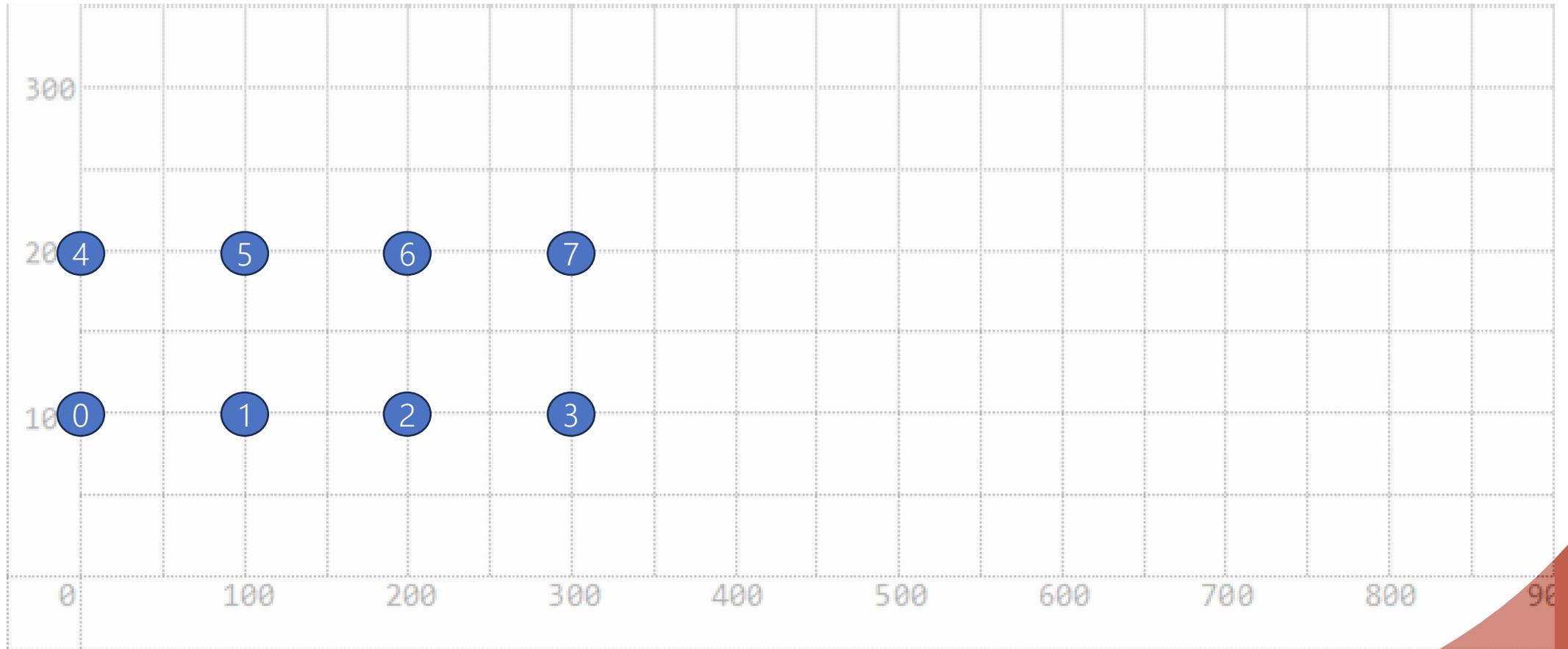


팁

1. 회전익은 회전하면서 상승하므로, 각 드론 x, y, z 의 세 좌표의 변화를 동시에 고려해야 한다.
2. 바깥 쪽 드론은 더 많은 거리를 비행해야야 안쪽 드론과 일직선으로 갈 수 있기 때문에 안쪽에 있는 드론보다 속도가 빨라야 합니다.
3. 이전 3강에서 좌표를 정하는 과정을 자세히 회고하고, 사로를 정리하며, 절차를 명확히 한 후 도전하세요!

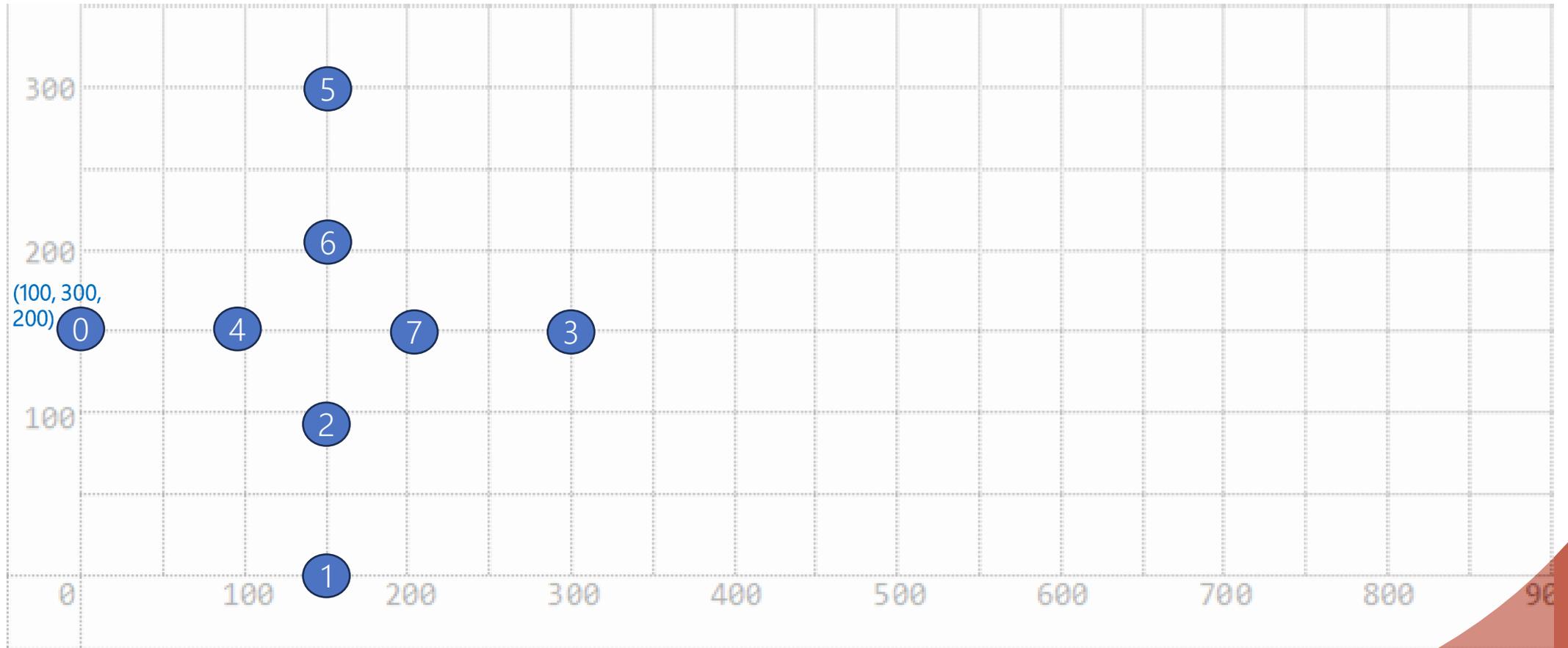
선회 승강 회전익

❖ 초기 위치



선회 승강 회전익

❖ 선회 배치



선회 승강 회전익

❖ 0번 드론

- 바깥쪽 드론



```
클릭했을 때
x 0 y 100 좌표에서 이륙
이륙
5 초간 호버링
x 0 y 150 z 100 좌표로 직선 이동
5 초간 호버링 점멸 방식으로 색상의 LED 표현
```

❖ 1번 드론

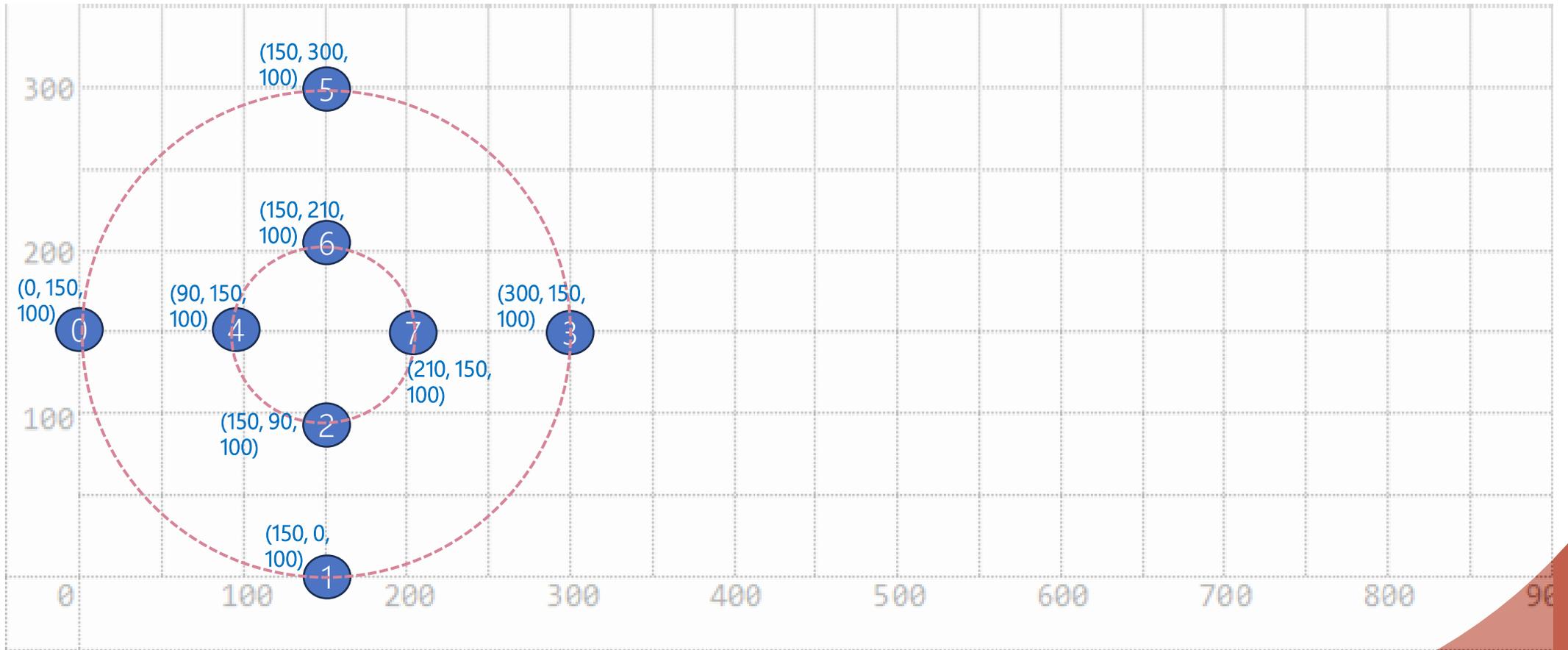
- 안쪽 드론



```
클릭했을 때
x 0 y 200 좌표에서 이륙
이륙
5 초간 호버링
x 90 y 150 z 100 좌표로 직선 이동
4.8 초간 호버링 점멸 방식으로 색상의 LED 표현
속도 30 cm/s (속도 느리게)
```

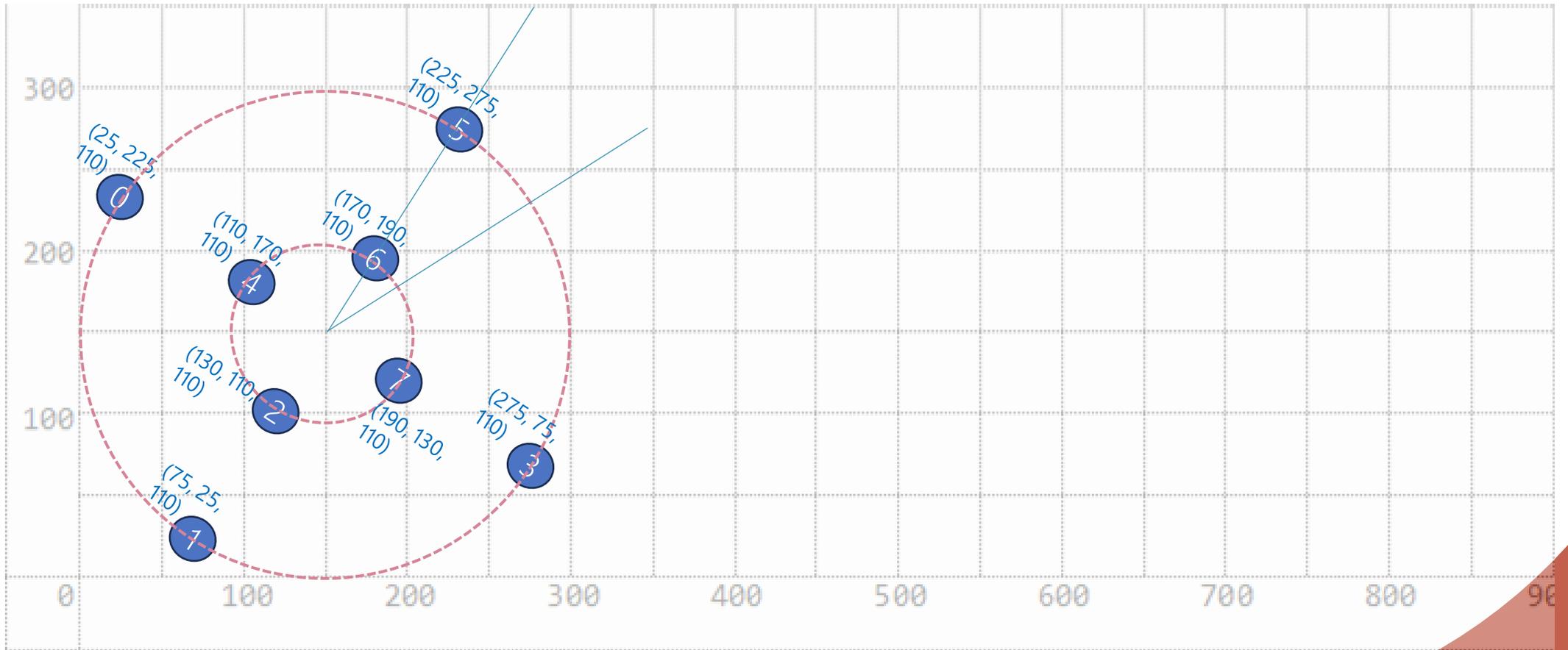
선회 승강 회전익

❖ 선회 배치



선회 승강 회전익

❖ 선회 좌표 계산



선회 승강 회전익

❖ 0번 드론 좌표 변화

회전각	x	y	z
30°	25	225	변화
60°	75	275	변화
90°	150	300	변화
120°	225	275	변화
150°	275	225	변화
180°	300	150	변화
210°	275	75	변화
240°	225	25	변화
270°	150	0	변화
300°	75	25	변화
330°	25	75	변화
360°	0	150	변화

❖ 1번 드론 좌표 변화

회전각	x	Y	z
30°	75	25	변화
60°	25	75	변화
90°	0	150	변화
120°	25	225	변화
150°	75	275	변화
180°	150	300	변화
210°	225	275	변화
240°	275	225	변화
270°	300	150	변화
300°	275	75	변화
330°	225	250	변화
360°	150	0	변화

선회 승강 회전익

❖ 2번 드론 좌표 변화

회전각	x	y	z
30°	130	110	변화
60°	110	130	변화
90°	90	150	변화
120°	110	170	변화
150°	130	190	변화
180°	150	210	변화
210°	170	190	변화
240°	190	170	변화
270°	210	150	변화
300°	190	130	변화
330°	170	110	변화
360°	150	90	변화

❖ 3번 드론 좌표 변화

회전각	x	y	z
30°	275	75	변화
60°	225	25	변화
90°	150	0	변화
120°	75	25	변화
150°	25	75	변화
180°	0	150	변화
210°	25	225	변화
240°	75	275	변화
270°	150	300	변화
300°	225	275	변화
330°	275	225	변화
360°	300	150	변화

선회 승강 회전익

❖ 4번 드론 좌표 변화

회전각	x	y	z
30°	110	170	변화
60°	130	190	변화
90°	150	210	변화
120°	170	190	변화
150°	190	170	변화
180°	210	150	변화
210°	190	130	변화
240°	170	110	변화
270°	150	90	변화
300°	130	110	변화
330°	110	130	변화
360°	90	150	변화

❖ 5번 드론 좌표 변화

회전각	x	y	z
30°	225	275	변화
60°	275	225	변화
90°	300	150	변화
120°	275	75	변화
150°	225	25	변화
180°	150	0	변화
210°	75	25	변화
240°	25	75	변화
270°	0	150	변화
300°	25	225	변화
330°	75	275	변화
360°	150	300	변화

선회 승강 회전익

❖ 6번 드론 좌표 변화

회전각	x	y	z
30°	170	190	변화
60°	190	170	변화
90°	210	150	변화
120°	190	130	변화
150°	170	110	변화
180°	150	90	변화
210°	130	110	변화
240°	110	130	변화
270°	90	150	변화
300°	110	170	변화
330°	130	190	변화
360°	150	210	변화

❖ 7번 드론 좌표 변화

회전각	x	y	z
30°	190	130	변화
60°	170	110	변화
90°	150	90	변화
120°	130	110	변화
150°	110	130	변화
180°	90	150	변화
210°	110	170	변화
240°	130	190	변화
270°	150	210	변화
300°	170	190	변화
330°	190	170	변화
360°	210	150	변화

❖ 0번 드론

▪ 바깥쪽 드론

2 번 반복하기

x	25	y	225	z	110	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	75	y	275	z	120	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	150	y	300	z	130	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	225	y	275	z	140	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	275	y	225	z	150	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	300	y	150	z	160	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	275	y	75	z	170	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	225	y	25	z	180	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	150	y	0	z	190	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	75	y	25	z	200	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	25	y	75	z	210	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	0	y	150	z	220	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현

3 초간 호버링

상승

❖ 1번 드론

▪ 안쪽 드론

2 번 반복하기

x	110	y	170	z	110	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	130	y	190	z	120	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	150	y	210	z	130	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	170	y	190	z	140	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	190	y	170	z	150	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	210	y	150	z	160	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	190	y	130	z	170	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	170	y	110	z	180	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	150	y	90	z	190	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	130	y	110	z	200	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	110	y	130	z	210	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현
x	90	y	150	z	220	좌표로 직선 이동	순환	방식으로	색상의 LED 표현

3 초간 호버링

상승

❖ 0번 드론

▪ 바깥쪽 드론

A Scratch script for a 0th drone. It consists of 13 '좌표로 직선 이동' (Move to coordinates) blocks, each with a '순환' (Loop) dropdown set to '방식으로' (By method) and a green LED indicator. The coordinates for each block are: (25, 225, 210), (75, 275, 200), (150, 300, 190), (225, 275, 180), (275, 225, 170), (300, 150, 160), (275, 75, 150), (225, 25, 140), (150, 0, 130), (75, 25, 120), (25, 75, 110), and (0, 150, 100). Below the 13 blocks is a '3 초간 호버링' (Hover for 3 seconds) block. At the bottom left is a '착륙' (Land) block.

하강

❖ 1번 드론

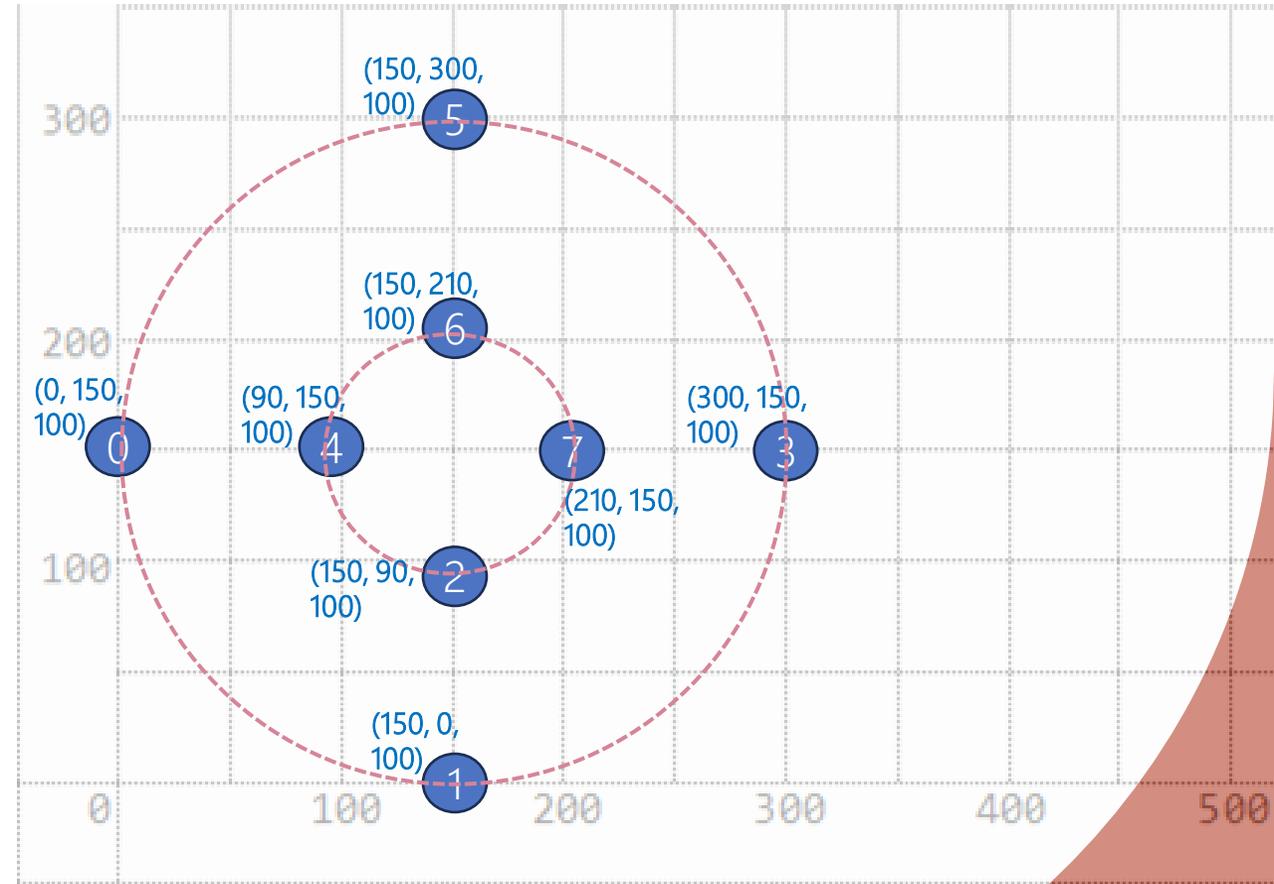
▪ 안쪽 드론

A Scratch script for a 1st drone. It consists of 13 '좌표로 직선 이동' (Move to coordinates) blocks, each with a '순환' (Loop) dropdown set to '방식으로' (By method) and a green LED indicator. The coordinates for each block are: (110, 170, 210), (130, 190, 200), (150, 210, 190), (170, 190, 180), (190, 170, 170), (210, 150, 160), (190, 130, 150), (170, 110, 140), (150, 90, 130), (130, 110, 120), (110, 130, 110), and (90, 150, 100). Below the 13 blocks is a '3 초간 호버링' (Hover for 3 seconds) block. At the bottom left is a '착륙' (Land) block.

하강

활동 절차

1. 팀 협력하여 드론 이륙 좌표와 정방형을 만들 때 매 드론의 좌표를 확정합니다.



활동 절차

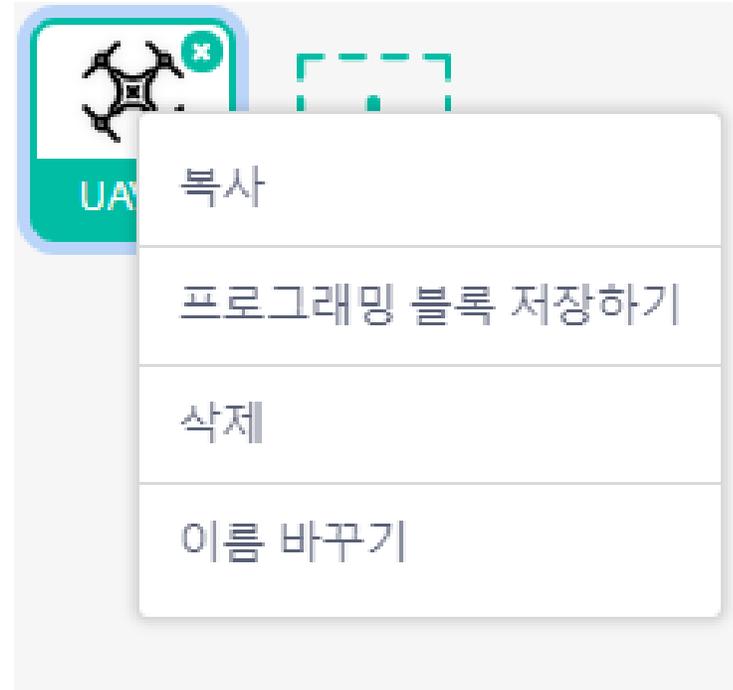
2. 팀은 합리적으로 분업하여 매 드론의 책임자를 확정합니다.



맡은 드론 번호	특징	성명
0	바깥쪽 드론	
1	바깥쪽 드론	
2	안쪽 드론	
3	바깥쪽 드론	
4	안쪽 드론	
5	바깥쪽 드론	
6	안쪽 드론	
7	안쪽 드론	

활동 절차

3. 자신이 맡은 드론이 2열 이륙 - 정사각형 프로그램을 작성합니다.
주의 : 드론 캐릭터의 이름 중 숫자를 자신이 맡은 드론 번호 숫자로 바꾸는 것을 잊지 마세요.



도전 비밀 밝히기

0호기

The image shows a Scratch script designed to create a 3D cube pattern of LED lights. The script is organized into several sections:

- Initialization:** Starts with a '클릭했을 때' (When clicked) event, followed by a '좌표에서 이륙' (Take off from coordinates) block at x=0, y=0. A '5 초간 호버링' (Hover for 5 seconds) block is used to delay the start.
- Pattern Generation:** A '2 번 반복하기' (Repeat 2 times) loop contains 16 '좌표로 직선 이동' (Move in a straight line to coordinates) blocks, each followed by a '색상의 LED 표현' (Show color of LED) block. The coordinates for these 16 points are:
 - (25, 225, 110)
 - (75, 275, 120)
 - (150, 300, 130)
 - (225, 275, 140)
 - (275, 225, 150)
 - (300, 150, 160)
 - (275, 75, 170)
 - (225, 25, 180)
 - (150, 0, 190)
 - (75, 25, 200)
 - (25, 75, 210)
- Final Delay:** After the loop, there is another '3 초간 호버링' (Hover for 3 seconds) block.
- Recording:** The script ends with a '기록' (Record) block.

도전 비밀 밝히기

1호기

```
클릭했을 때
  x 100 y 0 좌표에서 이륙
  이륙
  5 초간 호버링
  x 150 y 0 z 100 좌표로 직선 이동
  6 초간 호버링
  점멸 방식으로 색상의 LED 표현
  2 번 반복하기
    x 75 y 25 z 110 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 25 y 75 z 120 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 0 y 150 z 130 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 25 y 225 z 140 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 75 y 275 z 150 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 150 y 300 z 160 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 225 y 275 z 170 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 275 y 225 z 180 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 300 y 150 z 190 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 275 y 75 z 200 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 225 y 25 z 210 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
```

```
x 150 y 0 z 220 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
x 75 y 25 z 210 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 25 y 75 z 200 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 0 y 150 z 190 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 25 y 225 z 180 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 75 y 275 z 170 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 300 z 160 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 225 y 275 z 150 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 275 y 225 z 140 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 300 y 150 z 130 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 275 y 75 z 120 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 225 y 25 z 110 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 0 z 100 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
착륙
```

도전 비밀 밝히기

2호기

```
클릭했을 때
  x 200 y 0 좌표에서 이륙
  이륙
  5 초간 호버링
  x 150 y 90 z 100 좌표로 직선 이동
  6 초간 호버링
  점멸 방식으로 색상의 LED 표현
  속도 30 %
  2 번 반복하기
    x 130 y 110 z 110 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 110 y 130 z 120 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 90 y 150 z 130 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 110 y 170 z 140 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 130 y 190 z 150 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 150 y 210 z 160 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 170 y 190 z 170 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 190 y 170 z 180 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 210 y 150 z 190 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 190 y 130 z 200 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
```

```
x 170 y 110 z 210 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 90 z 220 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
x 130 y 110 z 210 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 110 y 130 z 200 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 90 y 150 z 190 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 110 y 170 z 180 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 130 y 190 z 170 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 210 z 160 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 170 y 190 z 150 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 190 y 170 z 140 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 210 y 150 z 130 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 190 y 130 z 120 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 170 y 110 z 110 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 90 z 100 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
```

도전 비밀 밝히기

3호기

The image displays a Scratch script for a 3D LED display simulation. The script is organized into several sections:

- Initialization:** Starts with a '클릭했을 때' (When clicked) event, followed by a '좌표에서 이륙' (Take off from coordinates) block at x=300, y=0, and a 5-second '초간 호버링' (Hover for 5 seconds) block.
- Start of Loop:** A '좌표로 직선 이동' (Move straight to coordinates) block at x=300, y=150, z=100, followed by another 5-second '초간 호버링' (Hover for 5 seconds) block.
- 2번 반복하기 (Repeat 2 times):** A loop containing 12 '좌표로 직선 이동' (Move straight to coordinates) blocks, each followed by a '색상의 LED 표현' (Show color of LED) block. The coordinates for these blocks are: (275, 75, 110), (225, 25, 120), (150, 0, 130), (75, 25, 140), (25, 75, 150), (0, 150, 160), (25, 225, 170), (75, 275, 180), (150, 300, 190), (225, 275, 200), (275, 225, 210), and (300, 150, 220).
- End of Loop:** A 3-second '초간 호버링' (Hover for 3 seconds) block, followed by a '착륙' (Land) block.
- Continuation:** The script continues with another '좌표로 직선 이동' (Move straight to coordinates) block at x=275, y=75, z=210, followed by a 3-second '초간 호버링' (Hover for 3 seconds) block, and then another '좌표로 직선 이동' (Move straight to coordinates) block at x=225, y=25, z=200.

도전 비밀 밝히기

4호기

```
클릭했을 때
  x 0 y 100 좌표에서 이륙
  이륙
  5 초간 호버링
  x 90 y 150 z 100 좌표로 직선 이동
  6 초간 호버링
  점멸 방식으로 색상의 LED 표현
  속도 30 %
  2 번 반복하기
    x 110 y 170 z 110 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 130 y 190 z 120 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 150 y 210 z 130 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 170 y 190 z 140 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 190 y 170 z 150 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 210 y 150 z 160 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 190 y 130 z 170 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 170 y 110 z 180 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 150 y 90 z 190 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 130 y 110 z 200 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
```

```
x 110 y 130 z 210 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 90 y 150 z 220 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
x 110 y 170 z 210 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 130 y 190 z 200 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 210 z 190 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 170 y 190 z 180 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 190 y 170 z 170 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 210 y 150 z 160 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 190 y 130 z 150 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 170 y 110 z 140 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 90 z 130 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 130 y 110 z 120 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 110 y 130 z 110 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 90 y 150 z 100 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
착륙
```

도전 비밀 밝히기

5호기

클릭했을 때

- x 100 y 100 좌표에서 이륙
- 이륙
- 5 초간 호버링
- x 150 y 300 z 100 좌표로 직선 이동
- 5 초간 호버링
- 점멸 방식으로 색상의 LED 표현

2 번 반복하기

- x 225 y 275 z 110 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 275 y 225 z 120 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 300 y 150 z 130 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 275 y 75 z 140 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 225 y 25 z 150 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 150 y 0 z 160 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 75 y 25 z 170 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 25 y 75 z 180 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 0 y 150 z 190 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 25 y 225 z 200 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현
- x 75 y 275 z 210 좌표로 직선 이동
- 순환 방식으로 색상의 LED 표현

3 초간 호버링

작록

도전 비밀 밝히기

6호기

클릭했을 때

x 200 y 100 좌표에서 이동

이동

5 초간 호버링

x 150 y 210 z 100 좌표로 직선 이동

6 초간 호버링 점멸 방식으로 색상의 LED 표현

속도 30 %

2 번 반복하기

x 170 y 190 z 110 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 190 y 170 z 120 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 210 y 150 z 130 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 190 y 130 z 140 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 170 y 110 z 150 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 150 y 90 z 160 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 130 y 110 z 170 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 110 y 130 z 180 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 90 y 150 z 190 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 110 y 170 z 120 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 130 y 190 z 110 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 150 y 210 z 100 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

3 초간 호버링

작록

x 130 y 190 z 210 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 150 y 210 z 220 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

3 초간 호버링

x 170 y 190 z 210 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 190 y 170 z 200 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 210 y 150 z 190 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 190 y 130 z 180 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 170 y 110 z 170 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 150 y 90 z 160 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 130 y 110 z 150 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 110 y 130 z 140 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 90 y 150 z 130 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 110 y 170 z 120 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 130 y 190 z 110 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

x 150 y 210 z 100 좌표로 직선 이동 순환 방식으로 색상의 LED 표현

3 초간 호버링

작록

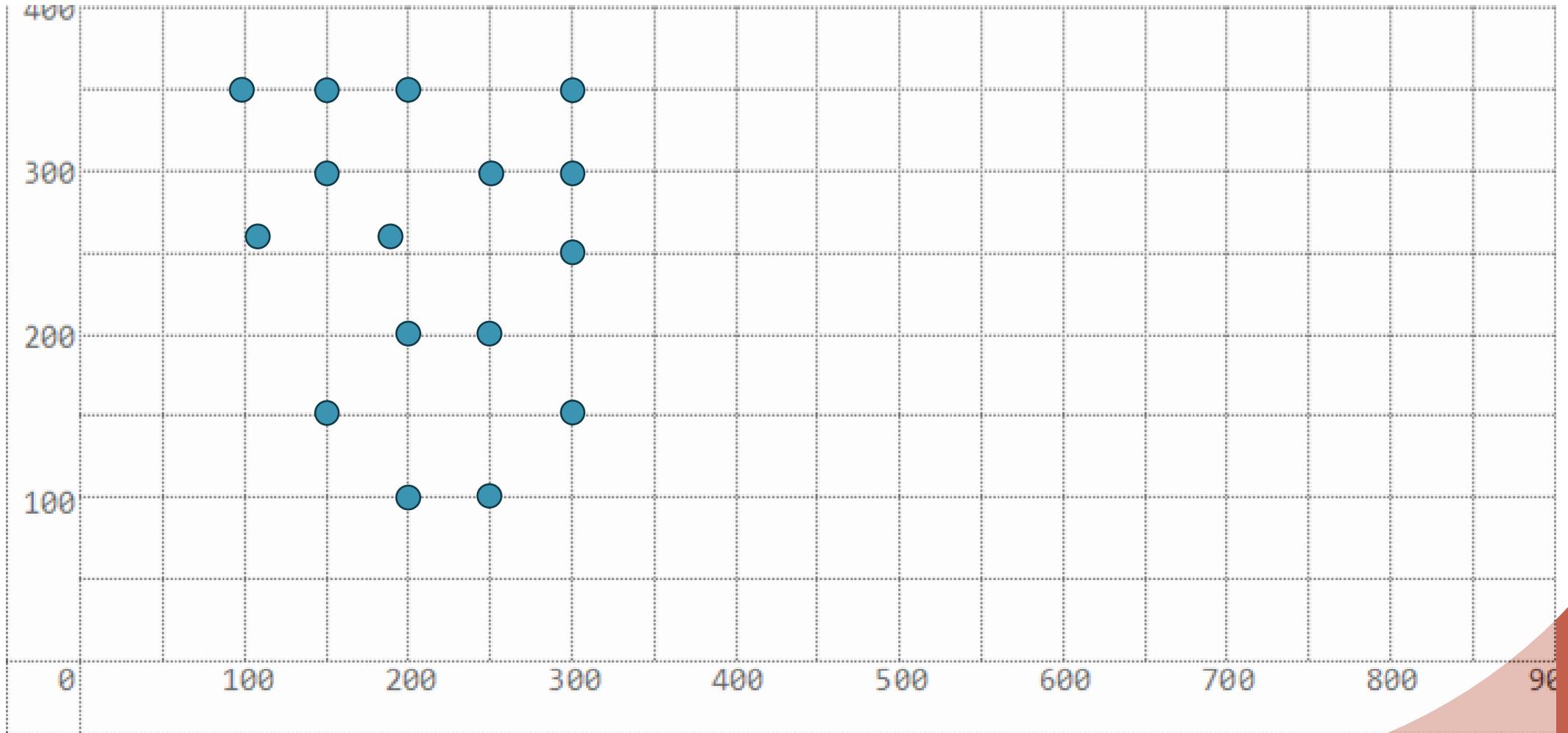
도전 비밀 밝히기

7호기

```
클릭했을 때
  x 300 y 100 좌표에서 이륙
  이륙
  5 초간 호버링
  x 210 y 150 z 100 좌표로 직선 이동
  6 초간 호버링
  정렬 방식으로 색상의 LED 표현
  속도 30 %
  2 번 반복하기
    x 190 y 130 z 110 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 170 y 110 z 120 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 150 y 90 z 130 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 130 y 110 z 140 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 110 y 130 z 150 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 90 y 150 z 160 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 110 y 170 z 170 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 130 y 190 z 180 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 150 y 210 z 190 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
    x 170 y 190 z 200 좌표로 직선 이동
    순환 방식으로 색상의 LED 표현
```

```
x 190 y 170 z 210 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 210 y 150 z 220 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
x 190 y 130 z 210 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 170 y 110 z 200 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 90 z 190 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 130 y 110 z 180 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 110 y 130 z 170 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 90 y 150 z 160 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 110 y 170 z 150 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 130 y 190 z 140 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 150 y 210 z 130 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 170 y 190 z 120 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 190 y 170 z 110 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
x 210 y 150 z 100 좌표로 직선 이동
순환 방식으로 색상의 LED 표현
3 초간 호버링
착륙
```

드론으로 글자 그리기





다음 시간에 뵙겠습니다

THANK YOU

Well done