

무인비행장치(드론) 배터리 안전관리 가이드

2024. 8. 28. 안내 기준

본 무인비행장치(드론) 안전관리 가이드는 드론 관련 사업자, 소유자, 조종자, 취급자 등이 드론 운용부터 보관, 관리, 폐기까지 배터리 안전관리에 대한 지식을 숙지하도록 안내하기 위해 제작하였습니다.

* 본 가이드는 드론 배터리에 주로 사용하는 리튬-폴리머(Li-Polymer) 배터리를 기준으로 작성되어 있으며 일부 내용은 제조사 안내와 차이가 있을 수 있으니 다른 점이 있는 경우에는 제조사에 추가 문의가 필요합니다.

□ 배터리 운용 · 충전 방법과 유의사항

- 반드시 제조사에서 정하는 전용 충전기 사용
- 과방전되지 않도록 비행 시 제조사에서 정한 방법에 따라 미리 설정 필요
- 비행이 끝난 후 배터리의 커넥터에서 분리
(장시간 커넥터 연결 시 배터리 셀 손상 원인)
- 겨울철에는 비행 전 배터리를 따뜻(약 25℃)하게 보관하여 성능저하 방지
- 배터리 충전 시에는 절대 자리 비우지 말기(유관 관찰 범위에서 충전)
- 완전 충전 시 전압이 4.2V가 되는데 4.2V가 넘지 않도록 주의
- 완전 충전 후에는 2~3일 이내 사용 권장

□ 배터리 보관 · 관리 방법과 유의사항

- 보관장소에는 충격이 가해지지 않은 장소에 보관(충격에 민감)
- 보관장소의 온도는 실온이 적당(춥거나 더운 곳은 삼가)
- 고온환경(자동차 내부 등)에 배터리 방치 금지
- 완전 충전 후 3일이 넘어도 사용하지 않는 경우에는 방전 권장
- 보관할 때에는 주기적으로 전압 체크 필요(전압 체크기기 구비)
- 보관 시 각 셀당 전압을 3.6~3.7V로 맞추어 보관하는 것이 적당
- 과방전(3.2V이하)하면 성능이 저하되므로 과방전 금지
- 과방전 상태에서 셀당 2.9V 이하가 되면 배터리의 영구손상 발생 가능
 - 2.9V 이하로 사용하다 재충전할 경우 부풀어 오르거나 폭발 위험
 - 2.9V 이하로 전압이 떨어지면 배터리 폐기 필요

□ 겨울철(혹한기) 및 여름철(혹서기) 배터리 관리요령

<겨울철(혹한기) 배터리 관리요령>

- ☞ 드론에 주로 쓰이는 리튬 폴리머 배터리의 경우, 15도 이하의 낮은 온도에서 전력 소모가 가속화되는 특성이 있으며, 혹한 등 추운 환경에서 사용 시 배터리의 전력 소모량이 3V 이하로 떨어져 추력이 떨어지거나, 배터리 보호시스템으로 인한 과방전으로 배터리 작동이 멈출 수 있습니다.

따라서, 이를 방지하려면 각 비행 전 배터리를 완충하고, 배터리 히터 등을 사용하여 배터리의 온도를 약 25°C로 맞춰주고, 워밍업을 위해 지표면에 가까운 낮은 고도에서 몇 초간 호버링을 해주는게 필요합니다. 그리고 배터리 전압이 3.2V 이하(과방전 상태)로 떨어지면 바로 비행을 중지해야 합니다.

<여름철(혹서기) 배터리 관리요령>

- ☞ 리튬 폴리머 배터리는 뜨거울수록 수명이 짧아지는 특성이 있기 때문에, 충전한지 얼마 안지나 배터리가 아직 뜨거울 경우에는 바로 사용하지 않는게 필요합니다.

대부분의 리튬폴리머 배터리는 일반적으로 300회 이상 충전사이클을 넘지 않지만, 고온에 노출시킬 경우 수명이 크게 단축될 수 있습니다.

따라서, 충전은 덥지 않은 곳에서 진행해야 하고, 30도 이상의 날씨인 경우에는 비행시간을 평소보다 20%정도 짧게 수행 할 필요가 있습니다. 더불어 고온일 경우에는 안전을 위해 90% 이하로 충전하는 것을 권장합니다. 배터리 보관 및 운반 시에는 고온의 장소에서 진행하지 않아야 하며, 배터리는 비행 후 바로 충전하지 말고, 10분 이상 휴식시간을 두어 식힌 뒤 충전 할 필요가 있습니다.

□ 배터리 사고 발생 시 대응 요령

< 배터리 화재가 발생했을 경우 >

- 리튬 특성에 따라 튀는 성향 및 폭발의 위험이 있어 대형 화재로 확대될 수 있으므로 초기 대응이 매우 중요
- 건조한 모래나 흙 등으로 덮어 **외부 산소 차단**을 하는 것이 효과적이며, 소화기의 경우 리튬 전용 소화기를 사용해야 함
 - * 현재 리튬 전용 소화기의 경우, 소방청 정식 인증 제품은 없으나 행정안전부 재난안전 제품 인증 소화기만 존재
 - * D급 소화기(CO2소화기 등)의 경우, 질식 및 냉각 등의 원리이며, 초기진화에 효과가 있음
- 물을 이용할 경우, 해당 제품을 물속에 완전히 담수시켜야 함
 - * (한국전지재활용협회/02-6954-0666) 문의 후 담수 된 상태로 배출
- 충격 및 화재 등으로 인해 배터리에서 불화수소 등의 유독가스가 발생할 수 있어 주의해야 함



물속에 담수시킨 리튬전지



외부 충격에 의해 가스 배출

< 배터리가 부풀어 올랐을 경우 >

- (비닐)랩으로 감아 더 이상 외부에서 산소나 수분이 침투되지 않도록 주의
- 충격 등으로 인해 갑자기 갑자기 부풀어 오를 경우, 2차 화재 및 폭발 피해가 발생되지 않도록 주의



실제 부풀어 오른 폐보조배터리(좌)를 랩으로 감은(우) 사진
(다른 폐배터리의 경우에도 동일하게 적용)

□ 폐배터리 보관 및 배출 시 주의사항

- 과충전된 배터리를 일반쓰레기와 함께 폐기할 경우 화재 발생 우려
- 탈착 시 부착된 전선 및 회로 등 임의 제거 금지
 - 폐배터리에 부착된 전선 및 회로(기판)를 임의로 제거할 경우, 쇼트(단락 또는 합선) 현상으로 인해 화재가 발생할 수 있음
 - 탈착 시 폐배터리에 부착된 전선 및 회로(기판)를 있는 그대로 배출
 - 보관 시 양극(+,-)에 절연테이프를 부착하여 보관(쇼트 현상 방지)
- 배터리 교환 이후 가급적 이동은 최소화
 - 외부충격에 의해 화재가 발생할 수 있으므로, 폐배터리 보관 시 이동은 최소화하여야 하며, 보관 시 충격이 가해지지 않도록 주의
- 부풀어 올랐을 경우, (비닐)랩으로 감아 더 이상 외부에서 산소나 수분이 침투되지 않도록 보관
- 폐배터리 고온다습한 곳이나 바닥에 보관 금지
 - 리튬의 경우 수분에도 반응하여 습도가 많은 공간에서 보관 시 폭발 및 화재가 발생할 수 있음(바닥 보관 시 바닥에서 올라오는 습기 주의 필요)
- 우천 시 배출 금지
 - 배터리가 수분에 반응할 수 있어 화재 위험
- 잔류 전압을 0V로 완전 방전 후 배출
 - 절연재(플라스틱 소재)로 된 용기에 소금과 물을 생리식염수 정도의 농도인 0.8~1%로 만든 후 손상된 배터리를 하루 정도 담가 물기를 제거한 후 셀 전압을 체크하여 0V가 되는지 확인 필요
 - 잔류 전압이 남아있는 경우, 0V가 될 때까지 계속 생리 식염수에 담궈둘 필요가 있음

□ 폐배터리 보관 및 배출 관련 문의

- 한국전지재활용협회(www.kbra.net) 02-6954-0666~7
 - * 드론 배터리는 주기적인 수거를 위해 사업자 등에게 별도 안내 예정

※ 건전지와 배터리는 같은 말입니다!

모든 건전지 (배터리)가 재활용이 된다는 사실! 아셨나요?



폐건전지(배터리) 분리배출 요령

※ 건전지(배터리)는
폐건전지 전용수거함에 배출



건전지 (배터리)

※ 제품에 내장된 건전지 중 **탈착이 가능한 건전지(배터리)**는
분리하여 폐건전지 전용수거함에 배출



리모콘 도어락 무선청소기 손전등 무선전동공구 카메라
시계

※ 건전지(배터리) 일체형 제품은
제품 그대로 폐건전지 전용수거함 배출



전자담배 무선전동칫솔 (일체형)손선풍기 스마트워치

※ 폐건전지 전용 수거함에 **배출이 불가능**할 경우
(사)한국전지재활용협회 문의 후,
주민센터·선별장 등을 통해 배출



전자자전거(배터리) 파워뱅크 전동킥보드(배터리)

폐건전지(배터리) 분리배출시 주의사항

1. (보조)배터리가 부풀어 올랐을 경우 랩으로 감아 외부에서 산소나 수분이 침투되지 않도록 배출
2. 건전지(배터리)에 전선이나 회로 등이 부착되어 있을 경우, 제거하지 말고 그대로 배출
3. 관련 전문지식 없이 임의로 (소금)물 등에 넣어 방전 금지



(사)한국전지재활용협회 www.kbra.net Tel : 02-6954-0666-7 Fax : 02-558-0666
유튜브에서 (사)한국전지재활용협회 검색하면, 건전지(배터리)관련 다양한 영상을 확인할 수 있습니다!

