Aviation Issue No.12

프랑스 무인기산업 현황 및 무인기의 공역이용 규제

Report prepared by Future Strategy Head Office of KARI

September 2017

KARI 한국항공우주연구원 KOREA AEROSPACE RESEARCH INSTITUTE

Table of Contents

프랑스 무인기 시장현황 및 규제

1 프랑스 무인기 시장

2 프랑스 무인기 규제

프랑스 '무인기 공역이용 명령'의 주요 내용

1 정의

- 무인기
- 비행유형
- 비행의 제한

2 적용범위

3 비행 유형에 따른 규제

- 주간 시계 비행
- 주간 시계 밖 비행
- 기타 비행

여가용 무인기 비행에 관한 지침서

맺음말

머리말

1 프랑스 무인기 시장[1)]

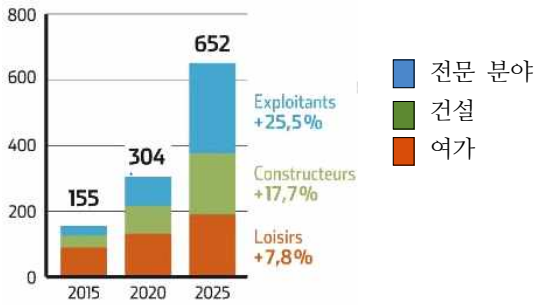
2015년 프랑스 민간 무인기(또는 드론) 시장은 1억 5,500만 유로(한화 약 2,072억원)였다. 같은 해 민간 무인기 세계 시장 규모인 16억 유로(한화 약 2조 1,400억원)의 약 10%를 차지한다. 프랑스 민간 무인기 시장은 2025년에는 약 6억 5,200만유로(한화 약 8,700억원)에 이를 것으로 예측되고 있다. 10년간 600%를 초과할 것이라는 예측은 무인기 용도가 전문적인 분야에서 점차 확대되고 있는 것에서 비롯된다. 즉, 여가 생활을 위한 무인기는 향후 2~3년 후에는 이미 성숙단계에 들어설 것으로 보인다.

(단위: 백만유로)

2015년 세계 민간 무인기시장



2015년 프랑스 민간 무인기시장



출처: L'Usine Nouvelle

프랑스의 여가용 드론 시장이 2015년 1억 5,500만유로에서 2025년 1억 9,000만유로로 7.8% 증가에 그친 반면, 신규 전문 분야의 드론 시장은 2015년 6,500만유로에서 2025년에는 4억 6,100만유로로 막대한 증가세를 보여 준다.

프랑스에서 전문 분야에 있어서 드론의 사용이 더딘 것은 드론의 부가가치를 제시하는 것이 여전히 어렵기 때문으로 보이다. 예를 들면 정밀 농업 분야에서 1헥타르 당 위성 감시 비용이 7유로이지만 드론은 15유로에 이른다. 따라서 드론은 현재 헬리콥터, 인공위성 및 소형 비행기에 비해 사용 빈도가 낮다. 아울러 농업 감시 용도의 드론은 주로 소규모 경작에 사용되기 때문에 시장에서의 거래 규모가 매우 낮다.

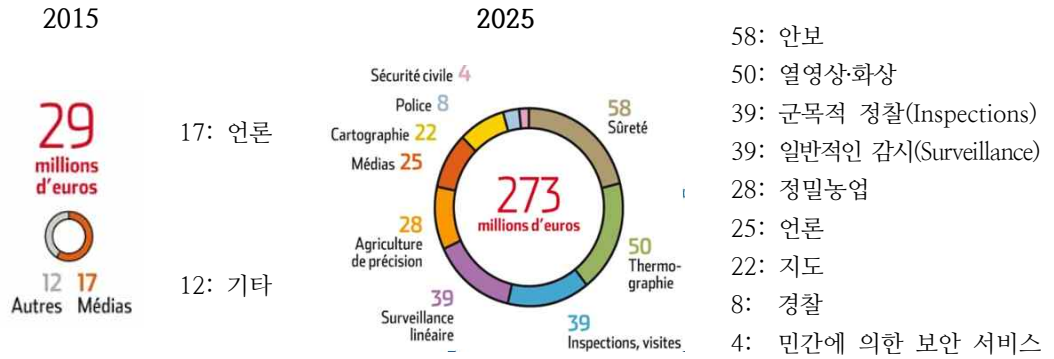
그러나 유럽에서 드론 이용에 관한 규제가 통일되고 드론의 구성 부품의 가격이 점차 내리고

1) 프랑스의 드론 시장에 대한 공식적인 현황은 2015년 10월 프랑스 환경 · 에너지 · 지속가능개발부 산하의 민간항공청(Direction Générale de l'Aviation Civile)의 보고서(Rapport des drones civils, enjeux et perspectives)가 가장 최근의 자료이다. 따라서 이 보고서에 따라 현황을 정리한다.

있어 드론의 민간시장 규모가 확대될 것으로 예측된다. OLIVER WYMAN의 보고서는 2025년 프랑스의 드론 민간시장 규모가 세계 시장의 25%에서 40%를 점유할 것으로 예상하고 있다.

2015년 언론이 드론의 주요 이용자로서 전문 분야에서 드론 이용의 절반 이상을 차지하고 있지만, 향후 큰 변화가 예상된다. 에너지망의 유지, 산업 현장의 감시, 열영상·화상(광전지, 에너지를 이용한 건물 진단 등)의 수요로 인해 안전과 감시 분야에서 드론의 활용이 크게 확대될 것으로 보인다. 그러나 경찰 및 세관 분야에서 드론의 이용은 오히려 축소될 것으로 예상된다.

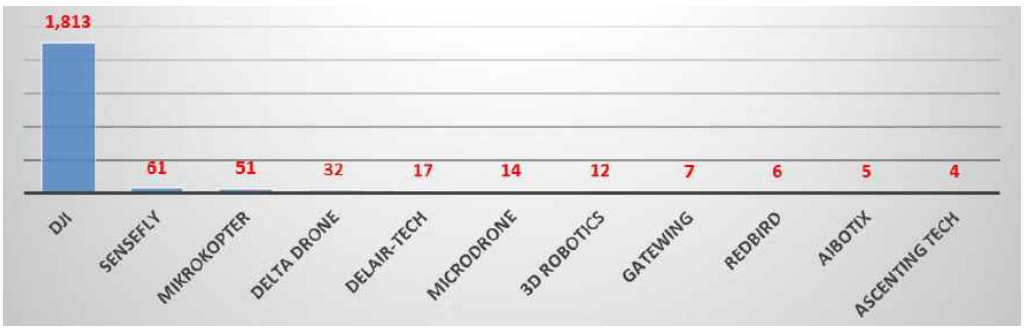
전문 분야에서 프랑스 무인기시장의 변화 (단위: 백만 유로)



2 프랑스 무인기 규제

2025년 프랑스가 세계 민간 무인기 시장에서 우위를 차지할 것이라는 전망의 배경 중의 하나는 프랑스가 드론 산업의 발전에 우호적인 규제를 수립하는 국가로 평가되기 때문이다. 유럽에서 가장 많은 드론 사업자가 등록되어 있는 국가가 프랑스라는 사실이 이를 증명해 주며, 드론 사업자의 수에서 최근 프랑스가 미국을 능가하였다.

프랑스의 드론 운용 승인 건수



출처: World Civil UAS Profile & Forecast 2017

프랑스 정부는 규제 완화 측면에 있어서 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration)보다 훨씬 더 적극적이다. 예를 들면 프랑스 민간항공청(Direction Générale de l'Aviation Civile)은 2012년 10월 DELAIR-TECH사의 드론인 DT18의 시계 밖 비행을 허가하였다. 당시 프랑스는 드론의 시계 밖 비행을 허가한 유일한 국가였다. 프랑스 환경 · 에너지 · 지속가능개발부는 프랑스에서 승인 받은 무인기 사업자 목록을 발간하고 있다.

프랑스는 2012년 4월 11일 사람이 탑승하지 않고 비행하는 항공기의 공역 이용에 관한 명령(Arrêté du 11 avril 2012 relatif á l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord, 이하에서는 '무인기 공역이용 명령' 또는 '명령'으로 약칭한다)을 제정하였다.[2] 무인기 공역이용 명령은 2015년 12월 17일 한 차례 개정된 후 2017년 4월 재개정되었다. 프랑스 민간무인기 산업 성장의 대표적인 촉매제 중의 하나가 무인기 공역이용 명령의 제정이다. 명령은 민간 무인기의 연구개발 및 운용에 대한 예측가능성을 제공하기 때문이다. 따라서 무인기 공역이용 명령에 대한 내용을 상세하게 서술한다. 그리고 2017년 1월 프랑스 환경 · 에너지 · 지속가능개발부가 발간한 여가용 무인기의 비행에 관한 지침서(Usage d'un drone de loisir)에 대해서도 상술한다.

프랑스 '무인기 공역이용 명령'의 주요 내용

1 정의

① 무인기

무인기 공역이용 명령은 드론, 무인기, 무인항공기 시스템 등의 용어를 사용하지 않는다. 대신 명령의 제정 목적을 '사람이 탑승하지 않고 비행하는 항공기의 공역 편입에 관한 요건'을 수립하는 것에 있다고 규정함으로써 드론을 사람이 탑승하지 않고 비행하는 항공기'로 정의한다. 명령은 일부 규정에서 '사람이 탑승하지 않고 비행하는 원격조종 항공기'라는 표현을 사용하는 바 후자의 표현이 보다 정확한 정의 개념이라 할 수 있다.

프랑스 민간항공청은 중량에 따라 무인기를 일곱 개의 범주로 분류한다.

2) 무인기 공역이용 명령의 제정으로 2009년 12월 제정된 공역에서 민간 또는 국방 무인 항공기의 편입 및 비행 요건에 관한 명령은 폐지되었다.

범주	내용
카테고리 A	- 이륙중량이 최대 25kg 이하의 동력 또는 비동력 항공기 - 총 중량이 25kg 이하이고 단일 종류의 추진동력원과 불활성기체를 사용하는 항공기 • 엔진: 엔진배기량 250cc 이하 • 전기모터: 총 전력 15KW 이하 • 터보프롭: 총 전력 15KW 이하 • 원자로(Reactor): 추력 대비 구조중량이 1:3 이하로 총 추력이 30KN 이하 - 실린더의 가스 중량이 5kg을 초과하지 않는 열기구 - 계류항공기(tethered aircraft)
카테고리 B	- 카테고리 A의 요구조건을 충족하지 않는 모형항공기(model aircraft)
카테고리 C	- 모형항공기가 아닌 계류무인항공기
카테고리 D	- 이륙중량이 최대 2kg 이하인 동력 · 비동력 · 비계류 모델항공기가 아닌 무인항공기, 또는 불활성기체를 사용하는 총중량 2kg 이하의 무인항공기

범주	내용
카테고리 E	- 카테고리 C · D가 아니며 이륙중량이 최대 25kg 이하로 동력 · 비동력 모델항공기가 아닌 무인항공기, 또는 불활성기체를 사용하는 총중량 2kg 이하의 무인항공기
카테고리 F	- 카테고리 C · D · E의 요구조건을 충족하지 않는 이륙중량이 최대 150kg 이하의 모델항공기가 아닌 무인항공기
카테고리 G	- 이륙중량이 최대 150kg 이상인 모델항공기가 아닌 무인항공기

② 비행 유형

무인기 공역이용 명령은 무인기의 비행 유형을 세 가지 유형으로 분류한다: 시계 비행, 시계 밖 비행, '이착륙 용도의 지상시설물 인근에서 비행', 인구지역 밖 비행.

명령은 직접적인 시야를 확보하여 충돌을 예측할 수 있는 원격 조종 거리에서 무인기가 비행할 때 "시계 비행한다(évoluer en vue)"라고 규정하고, 시야 확보가 되지 않은 경우에는 "시계 밖 비행한다(circuler hors vue)"라고 규정한다.

명령은 무인기가 일정한 높이 위에서 그리고 항공기의 이착륙 용도의 지상시설물 인근에서 비행할 때 "이착륙 용도의 지상시설물 인근에서 비행한다"라고 규정하고 이외의 경우에는 "이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다"라고 규정한다. 높이와 지상시설물의 기준에 대해서는 별도의 부속서에서 정의한다. 그리고 부속서에서 정해진 기준은 비행장 통제 구역의 제한 범위를 초과하여 적용되지 않는다. 부속서에 따르면 높이는 지상시설물의 높이를 기준으로 설정된다. 그리고 지상시설물이란 활주로, 모터가 장착된 초경량 항공기 용도의 플랫폼 및 착륙 진입과 이륙 지역을 말한다.

무인기가 동물 무리, 일단의 사람, 그리고 항공정보 서비스가 배포하는 500,000분의 1 또는 250,000분의 1 항공지도상에 나타나는 인구밀집지역의 상공을 비행하지 않을 때, "인구지역 (people zone) 밖에서" 비행한다고 한다.

③ 비행의 제한

비행장이 다수의 활주로 또는 다수의 착륙 진입 및 이륙 지역을 갖추고 있는 경우, 해당 무인기는 사전에 승인된 지상시설물만을 이용하여야 한다. 이러한 규정은 다른 무인기 또는 유인항공기의 비행을 방해하지 않거나 충돌을 사전에 예방하기 위한 목적이다. 그러나 이 규정에 대한 준수가 보장되지 않을 경우 활주로 및 이착륙 지역에 일정한 제한이 아래와 같이 적용될 수 있다.

사례 1: 계기 비행 절차가 없는 활주로 인근에서의 비행 높이와 거리는 엄격히 1200m 이하로 제한된다.

항공기와 활주로 중심선과의 직선거리(“DA”로 약칭)가 5km 이상일 때, 항공기는 이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다. 다른 경우, 항공기의 비행 높이가 DA에 따라 정하여진 아래의 기준 이하일 때 항공기는 이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다.

	0km ≤ DA 〈 0.5km	0.5km ≤ DA 〈 3.5km	3.5km ≤ DA 〈 5km
높이	0m	45m	100m

사례 2: 하나 또는 그 이상의 계기 비행 절차를 갖춘 활주로 인근에서의 비행 높이와 거리는 1200m 이상이다.

항공기와 활주로 중심선과의 직선거리가 10km 이상일 때, 또는 항공기와 활주로 최끝단으로부터 직선거리가 15km 이상일 때, 항공기는 이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다. 다른 경우에는, 항공기의 비행 높이가 DA에 따라 정하여진 아래의 기준 이하일 때 이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다.

	0km ≤ DA 〈 2.5km	2.5km ≤ DA 〈 5km	5km ≤ DA 〈 8km	8km ≤ DA 〈 10km
높이	0m	30m	60m	100m

사례 3: 착륙 진입 또는 이륙 구역 인근에서의 비행 높이

항공기와 착륙 진입과 이륙 구역의 중심까지의 거리(“DC"로 약칭)가 3.5km 이상일 때, 항공기는 이착륙 구역 밖에서 비행한다. 다른 경우에는, 항공기의 비행 높이가 DC에 따라 정하여진 아래의 기준 이하일 때 이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다.

	0km ≤ DC 〈 1km	1km ≤ DC 〈 2.5km	2.5km ≤ DC 〈 3.5km
높이	0m	45m	100m

사례 4: 상시적으로 또는 유급 활동을 위하여, 모터가 장착된 초경량 항공기 용도의 플랫폼 부근에서의 비행 높이

항공기와 활주로 중심선과의 직선 거리("DA"로 약칭)가 2,5km 이상일 때, 항공기는 이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다. 다른 경우에는, 항공기의 비행 높이가 DA에 따라 정하여는 아래의 기준 이하일 때 항공기는 이착륙 용도의 지상시설물 밖에서 비행한다.

	0km ≤ DA 〈 0.5km	0.5km ≤ DA 〈 1.5km	1.5km ≤ DA 〈 2.5km
높이	0m	30m	90m

2 적용 범위

무인기 공역이용 명령은 일반 공역을 비행하는 무인기를 대상으로 한다. 따라서 이 명령에 적용의 대상에서 제외되는 무인기는 항공법규의 적용을 받는다. 그러나 명령의 적용 대상이 되는 무인기라 하더라도 두 가지 요건을 충족시키는 경우에는 이 명령의 적용을 받지 않는다. 첫째, 무인기가 구조, 구호, 관세, 경찰 또는 민방위의 목적으로 질서 요구 및 공공안전에 의하여 정당화되고 공역의 다른 사용자를 위험에 빠뜨리지 않아야 한다. 둘째, 해당 무인기는 국가가 소유하거나 국가가 임차 또는 임대한 무인기이어야 한다. 즉, 무인기 공역이용 명령은 순수한 민간 목적의 무인기에 적용된다고 할 수 있다.

3 비행 유형에 따른 규제

무인기 공역이용 명령은 무인기의 주간 시계 비행, 주간 시계 밖 비행, 그리고 상기 두 가지 비행 이외의 비행으로 구분하여 무인기의 비행을 규제한다. 그리고 비행 유형을 불문하고 무인기의 비행에 관한 모든 정보는 항공 정보를 통해 항공 이용자를 포함하여 일반인에게 제공되어야 한다.

① 주간 시계 비행

주간에 시계 비행을 하는 무인기는 안보국(국토교통부 산하)과 민간항공 안전청 지역국의 의견에 따라 발부된 도지사의 허가를 받아야 한다. 허가를 받지 못한 무인기는 다른 사람에게 명백한 피해 또는 위험을 야기하지 않는다는 것을 조건으로 인구지역(populated zone) 밖에서 비행할 수 있다. 단 항공 법규에서 정해진 최소 비행 높이 이하에서만 비행이 가능하다.

민간항공 안전청 지역국은 의견을 제출하기에 앞서 예외적으로 공역 관리 지역 위원회(comités régionaux de gestion de l'espace aérien)의 동의를 얻어야 하는 경우가 있다. 주간 시

계 비행이 지표면으로부터 150m 이상에서 또는 100m 이상의 인공장애물로부터 50m 이상의 비행 높이를 필요로 하는 경우가 그 것이다. 이 경우 비행의 책임자는 비행의 필요성을 정당화하는 자료를 비롯하여 비행을 둘러싼 특별한 조치와 대비책을 함께 제공해야한다.

도지사의 허가를 받은 무인기의 주간 시계 비행이 비행장 또는 이착륙 용도의 지상시설물 인근에서 이루어질 때에는, 비행의 책임자는 비행장의 비행정보 서비스 책임자 또는 지상시설물 책임자와 계약을 체결하여야 한다. 상기 두 당사자가 없는 경우, 비행 책임자는 비행장에서 항공교통 업무를 수행하는 국토교통부의 항공 서비스국과 계약을 체결하여야 한다.

무인기의 주간 시계 비행이 통제 공역 또는 규제·위험·금지 지역과 충돌되는 경우, 비행에 요구되는 요건과 예외는 비행장의 비행정보 서비스업 책임자 또는 민간항공 안전청의 지역국과 계약을 체결하여야 한다. 상기 두 당사자와 계약을 체결할 수 없는 경우, 주간 시계 비행의 책임자는 국토교통부 산하의 안보국 또는 항공국과 계약을 체결하거나 필요한 경우 상기 두 개의 국과 동시에 계약을 체결하여야 한다.

② 주간 시계 밖 비행

무인기 공역이용 명령은 주간 시계 밖 비행의 허가 요건으로 네 가지를 규정한다.

(i) 비행은 어떠한 통제 공역 및 규제·위험·금지 지역과 충돌해서는 안된다;

(ii) 무인기는 계기 수단을 갖춘 모든 비행장을 기준으로 15km 이상에서, 최종 착륙 진입 또는 이륙 지역을 기준으로 3,5km 이상에서, 모터가 장착된 초경량 항공기 용도의 모든 플랫폼을 기준으로 2.5km 이상에서 그리고 다른 모든 비행장을 기준으로 5km 이상에서 비행한다.

(iii) 비행은 인구지역 밖에서 수행한다;

(iv) 비행 높이는 지면으로부터 또는 인공 장애물로부터 50m 이하이다.

단, 무인기의 최대 이륙무게가 2kg 이하이고 국토교통부 장관에 의하여 발부된 특별 허가를 보유할 때, (iv)에 규정된 비행 높이의 제한은 150m에 이른다.

③ 기타 비행

주간 시계 비행과 주간 시계 밖 비행에 해당하지 않은 무인기의 비행은 다른 무인기 및 유인 항공기의 비행과 구분이 가능한 공역 내에서 수행되어야 한다. 이 공역 설정은 민간항공 안전청의 지역국에 요청해야 하며, 지역국은 이 요청에 대한 판단을 위하여 요청 사항을 공역 관리 지역위원회에 전달한다. 지역국은 공역 관리 지역위원회의 의견을 토대로 하여 아래의 공역 유형에 따라 공역을 설정한다.

다른 무인기 및 유인항공기의 비행 구분을 위한 공역 유형

지속적인 활동	일시적인 활동
- 무선 통신 후 통과하는 지역을 제외한 규제 지역 - 경우에 따라 수행되는 특별 조사 후 위험 지역 - 금지 지역 - 잠정 격리 구역, 국경 인근 잠정 격리 구역 - 국가 소유 항공기만을 위한 특정 통제 구역과 군 비행장에 부속되는 통제 구역	- 일시적인 규제 지역 - 일시적인 위험 지역(공해 상공은 제외) - 일시적인 금지 지역

주간 시계 비행과 주간 시계 밖 비행에 해당하지 않은 무인기의 비행 책임자는 비행의 상세한 요건 등에 대하여 안보국과 민간항공 안전청 지역국과 계약을 체결해야 한다.

여가용 무인기 비행에 관한 지침서

여가용 무인기의 비행에 관한 지침서(Usage d'un drone de loisir, 이하에서는 '지침서'로 약칭)는 프랑스 법제도의 위계질서상(헌법 – 국제법(조약) 및 유럽연합법 – 법률 – 명령 – 규칙)에 있는 법규는 아니며 환경 · 에너지 · 지속가능개발부의 지침서이다. 그러나 이 지침서를 위반하였을 경우 교통 관련 법률에 의거하여 벌금 및 징역형에 처할 수 있다.

지침서는 여가용 무인기의 비행에 관하여 열 가지의 지침을 제시하였다.

① 사람 위 비행 금지

여가용 무인기는 인근의 사람 및 차량에 피해를 야기하지 않도록 신중하게 비행하여야 하며, 특히 사람 위를 비행하여서는 안 된다. 여가용 무인기 조종자는 군중으로부터 최소한의 안전거리를 유지하여야 한다.

② 최대 비행높이 준수

허가 받은 항공기 모델 제조 지역 밖에서 최대 비행 높이는 150m이다. 비행장 인근 및 군 비행 훈련 지역에서 비행 높이는 150m 이하이어야 한다. 여가용 무인기의 비행 중 인근에서 비행하는 항공기를 볼 경우 즉시 비행을 정지하여야 한다.

③ 비행의 지속적인 주시 및 야간 비행 금지

여가용 무인기의 조종자는 교정렌즈 이외의 장치의 도움 없이 육안으로 무인기를 식별할 수 있는 거리에 있어야 하며 계속해서 무인기를 주시하여야 한다. 구조 작업을 수행하는 헬리콥터와 같이 저공비

행을 하는 항공기의 안전을 위하여 조명장치를 장착한 무인기라도 야간에는 비행이 금지된다.

④ 도시지역의 공공장소에서 비행 금지

도시지역에서는 대중이 없는 사적 공간에서 소형 무인기의 비행만 가능하다. 단, 조작 불능의 경우 위험을 줄이기 위하여 비행 속도와 높이는 빌딩, 나무 등의 주변 환경이 고려되어야 한다. 공공장소의 상공에서는 비행이 금지된다.

⑤ 비행장 및 공항 인근에서 비행 금지

헬리콥터, 여객기, 글라이더, 초경량 항공기 등이 이착륙하는 모든 비행장의 인근에서는 여가용 무인기의 비행이 금지된다. 일부 중요한 비행장인 경우 최소 이격 거리는 10km이다.

⑥ 민감한 지역 또는 보호지역 상공에서 비행 금지

원자력발전소, 군사지역, 유적지, 천연보호구역, 국립공원 등과 같은 일부 민감한 지역 또는 보호지역 및 그 지역의 인근에서는 비행이 금지된다.

⑦ 타인의 사생활 존중

여가용 무인기가 카메라 또는 기타 데이터 기록 센서를 장착한 경우 무인기의 비행 지역의 주민들에게 비행 사실을 알려야 한다. 별도의 허가가 없는 한 얼굴, 차량번호 등 사람을 식별할 수 있는 사진 또는 영상을 촬영해서는 안 된다.

⑧ 사진 및 영상 배포 및 상업적 이용 금지

사진 및 영상을 포함하는 모든 이미지의 배포는 관련 있는 자 또는 집, 정원 등 사적 공간 상공을 비행한 경우에는 소유자의 허가를 받아야 한다. 이미지의 배포는 1978년 1월 6일 제정된「정보자유법」의 규제 대상이다. 상업적 이용 또는 기타 전문적 활용을 위한 촬영이 목적인 여가용 무인기의 비행은 프랑스 민간항공청이 발부하는 허가를 받아야 한다.

⑨ 배상보험 확인

여가용 무인기 조종자는 무인기가 다른 항공기, 사람 및 재산에 야기한 피해에 대하여 배상책임을 질 수 있어야 한다. 조종자가 보험계약을 체결하지 않았다면, 민사책임에 관한 관련 내용을 확인해야 한다.

⑩ 추가 정보 요청

무인기 이용에 관한 추가적인 정보는 프랑스 민간항공청의 웹사이트를 통해서 확인할 수 있다.

맺음말

2012년 11월 프랑스 드론 사업자는 90여개에 불과하였으나 2015년 5월에는 1500여개로 증가하였으며 2016년 12월에는 3200여개로 불과 4년 만에 35배 이상의 증가를 보였다. 2015년 영국과 스웨덴의 드론 사업자가 각각 500여개와 450여개에 불과하였다. 아울러 2016년 프랑스 정부는 자국 내 전문 분야에서 이용되는 드론의 수는 5,000여개 이상으로 예측하고 있다. 프랑스 정부는 이러한 급상승의 가장 큰 이유를 2012년 「무인기 공역이용 명령」의 제정에 두고 있다.

유럽항공우주국방산업협회(Association européenne des industries de l'aéronautique, de l'espace et de la défense)에 따르면 유럽의 드론 시장 인력은 2017년부터 2050년까지 150,000개의 신규 일자리를 창출할 것으로 예측하고 있다. 이 중 프랑스가 50% 이상 점유할 것으로 전망되고 있다.

*문의: 미래전략본부 정책총괄팀 정영진 선임연구원(yjjung@kari.re.kr/042-870-3655)

- 참고 문헌 -

- Rapport des drones civils, enjeux et perspectives, Octobre 2015, Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie.
- Usage d'un drone de loisir, 2016, Ministère de l'Écologie du Développement Durable et de l'Énergie.
- World Civil UAS Market Profile & Forecast, 2017 Edition, Teal Group Corporation
- Le marché français des drones civils pourrait dépasser 650 millions d'euros en 2015, L'Usine Nouvelle, March, 2016.



한국항공우주연구원 미래전략본부