

# 우체국 드론 배송 추진 현황

정 훈\*, 박문성\*\*

드론산업은 다양한 첨단 기술들이 접목되어 새로운 가치를 창출하는 4차 산업혁명의 총아라고 할 수 있다. 이에 신규 서비스 창출 플랫폼으로 활용되고 다양한 활용 서비스 시장에서 적용 가능하며 산업 전반에 큰 파급효과를 가져오고 있다. 특히, 드론 배송 시장은 DJI 등이 선점한 기존 드론 시장과 차별이 되는 태동기 단계의 절대강자가 없는 미개척 분야로서 우리나라도 시장 주도 기회를 가질 수 있는 잠재력이 아주 큰 시장이다. 본 고에서는 먼저 국내·외 주요 유통·물류사업자들의 드론 물품 배송 관련 기술 개발과 투자 동향을 분석하고, 현재까지 진행된 도서·산간지역에서의 드론 기반 물품 배송시스템 구축 사업 추진 현황을 설명하였다. 마지막으로 우정사업본부에서 추진한 시범운영을 포함한 드론 배송서비스 추진 계획을 살펴보았다.

## I. 서 론

세계 각국은 무인기 및 활용 서비스 시장을 제4차 산업혁명의 성장 동력으로 삼고자 드론 산업의 이니셔티브를 차지하고 시장 우위 확보를 위한 경쟁이 치열해지고 있으며, 관련 규정 제정 및 개선을 추진 중에 있다. 군사용 무인기 기술 개발 및 활용에 있어 선두 주자인 미국은 군용 기술을 기반으로 민간영역으로의 확대를 위하여 관련 법·규정을 추진 중에 있고, EU 국가들도 공통적 기준을 마련 중에 있다. 호주, 중국 등에서도 관련 정책을 추진 중에 있으나 상용화에 필수적인 안전, 사생활 침해, 법·제도 개선 등 전반적인 무인항공기 관리 및 운영체계를 갖춰

\* 한국전자통신연구원 우정물류기술연구부 책임연구원, hoonjung@etri.re.kr

\*\* 한국전자통신연구원 우정물류기술연구부 책임기술원, mspark@etri.re.kr

나아가고 있는 단계이다.

우리나라 정부는 드론산업을 미래 신성장 동력 산업의 하나로 여기고, 제도 개선과 기술 개발을 통해 선진국 수준의 규제 완화와 제작업체 육성 및 초기 시장 수요 창출 등 드론산업 경쟁력 강화를 위해 각 부처에서 다양한 정책들을 추진 중에 있다. 2017년 11월 항공안전법 개정안을 시행하여 야간과 비가시권(촬영 포함) 비행 특별승인제를 도입하는 등 4차 산업혁명의 핵심 사업 중 하나로 꼽히며 물류산업의 혁명을 일으킬 수 있는 드론 배송 분야에서 정부의 다각적인 지원이 진행 중이다.

드론을 활용한 배송 분야는 글로벌 유통·물류 기업과 우편사업자들이 기술 개발 및 현장시험으로 안전성과 신뢰성을 확보하면서 시장 진출을 위한 기반을 조성 중에 있다. 국내에서는 우정사업본부, CJ대한통운, 롯데택배 등에서 도서·산간지역을 대상으로 드론 배송시스템의 상용화를 준비하고 있다.

본 고에서는 우체국택배 사업의 미래를 위한 드론 기반의 도서·산간 배송서비스 추진 현황에 대해 기술하고자 한다. 우정사업본부는 2016년 5월부터 2017년 4월까지 산업통상자원부 드론 기반 물품 배송 시스템 구축 사업에 수요처로 참여하여 드론 배송에 대한 안전성·현장 적용 가능성 등을 도서지역인 전남 고흥과 산간지역인 강원도 영월에서 점검해 왔다. 이 사업의 후속 조치로서, 지속적인 기술 개발, 실증 및 시범운영을 거쳐 전국 도서·산간지역으로의 운영으로 확산을 추진하고 있다.

## II. 드론 물품 배송서비스 추진 동향

### 1. 해외 드론 물품 배송서비스 추진 동향

우리 일상과 가장 밀접한 분야 중 하나인 물류서비스 영역에서는 첨단 항공 및 ICT 기술 융합을 통해 빠른 물품 운송이 가능한 드론 배송이 적극 고려되고 있다. 2013년에 아마존에서 드론을 이용하여 고객이 주문을 하면 30분 이내로 상품을 배송한다는 흥미로운 구상을 발표한 이후

드론을 이용한 다양한 배송서비스 운영이 세계 각국에서 시도되고 있다.

드론을 활용한 물품 배송은 물류의 혁신을 가져올 드론 배송 시장의 미래 선점을 위해 현재 글로벌 유통·물류 기업들을 중심으로 실제 운영환경에서의 현장시험을 통해 안전성 확보가 진행 중이다. 또한, 해외 우정국들과 민간 드론 제작 기업들도 지속적인 테스트 및 실증을 통해 상용화 체제를 갖춰 나아가고 있다.

### 1) 독일 DHL 드론 배송

독일 DHL은 세계 최초로 정부 허가를 받고 긴급 의약품 드론 배송 시험을 진행하였으며, 드론 배송 전 과정을 자동화한 시스템을 테스트 중이다.

DHL은 2014년에 드론을 활용하여 독일 북부 노르덴시의 노르트다이흐 항구 ↔ 위스트섬(12km)에서 파셀콥터 드론을 사용, 긴급 의약품 배송 프로젝트를 시험하였다. 이 드론은 고도 50m를 유지하면서 30분 비행하며, 기체 중량 5kg, 비행시간 최대 88분, 비행속도 18m/s의 스펙으로 최대 1.2kg의 짐을 들 수 있다. 이 배송용 드론은 자동 비행 기능이 있어 사람이 무선 조종을 하지 않고, 내장 컴퓨터에 입력된 비행경로를 따라 비행했으며, 섬에 착륙한 다음에는 현지 DHL 직원이 약품을 수령해 고객에게 전달하는 방식을 적용하였다.

이후, 2016년에 악천후를 극복하고 드론이 배송물을 전달해 주는 과정을 완전 자동화하기 위한 개조를 수행하였다. 로터 각도를 바꿔 수직 이착륙과 수평 비행 모두 가능한 형태를 띠고 있으며, 기존에 30분 걸리던 배달을 8분까지로 단축하였고, 최고 비행 속도는 70km/h이며 2.2kg까지 짐을 싣고 8.3km까지 운반할 수 있게 되었다. 개선된 드론으로 라이트 임 빙클(Reit im Winkel)이라는 작은 마을에서 실제 주민을 대상으로 테스트를 진행하였다.

[그림 1] 독일 DHL의 자동화된 드론시스템



## 2) 미국 아마존 드론 배송

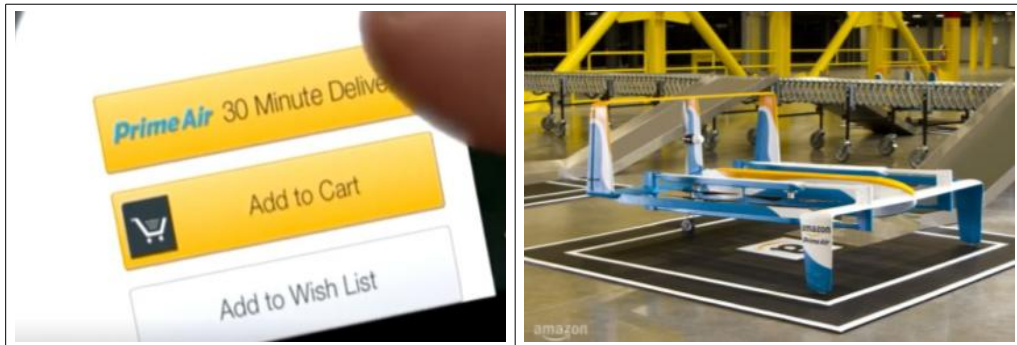
상업용 드론 상용화에 가장 적극적인 움직임을 보이고 있는 미국 아마존은 최초로 상업용 배송드론을 개발하여 택배서비스 상용화를 추진하였으며, 2013년에 드론을 이용한 운송계획을 발표하였고, 2016년 12월 세계 최초로 영국에서 상품 배송서비스에 성공하였다.

아마존은 2013년에 드론을 이용하여 운송하는 아마존 프라임 에어(Amazon Prime Air)를 발표하였다. 이 드론은 최초로 옥토크터(Octocopter) 형태의 상업용으로, 반경 16km 내, 2.3kg 이하 상품을 30분 내에 배송할 수 있으며, 소비자가 말만 하면 자동으로 주문되는 온라인 쇼핑을 위한 스마트 기기인 대시(Dash)와 연동되도록 개발되었다.

2015년에는 1시간 쾌속 배달 서비스인 프라임 나우(Prime Now)를 선보였는데, 기존 쿼드콥터 스타일이 아니라 리어 프로펠러 1개를 갖춰 마치 비행기와 비슷한 모양으로 드론을 개선하고 배송 시스템을 더 정교하게 제작하였다. 이 착륙은 지금까지와 마찬가지로 수직 형태로 이뤄지지만 실제 비행은 수평 모드로 전환되며, 본체 아래쪽에는 배송 상자가 들어가도록 설계되었다. 이 하이브리드 드론은 122m 상공으로 비행 가능하며, 반경 24km 이상, 88km/h 속도로 비행할 수 있다. 센서를 이용해 사물을 감지할 뿐 아니라 원하는 위치까지 오면 착륙 지점을 찾을 수 있으며, 드론이 목적지로 비행하여 도착하면 태블릿에 도착을 알리고, 드론이 아마존 로고 착륙 지점에 내리고 바닥에 제품 상자를 내린 다음 다시 회귀하게 된다. 2016년 12월에는

세계 최초로 영국에서 2.3kg 상품 배송서비스를 성공하였으며, 드론 화물배송을 위한 자체 항공교통관제시스템 개발을 진행 중이다.

[그림 2] 아마존 하이브리드 드론



### 3) 미국 UPS 드론 배송

미국 UPS는 2016년에 미국에서 의약품 배송을 테스트하고, 아프리카에서 장거리 혈액 배송을 시작하였으며, 2017년에는 배송 중 차량에서 드론이 출발하여 가정에 배달하는 서비스를 시험운영하였다.

UPS는 2016년에 드론 제조업체인 사이파이웍스와 함께, 매사추세츠 버벌리에서 대서양 인근 관광지인 칠드런스 아일랜드 YMCA 캠프까지 3마일 거리로 약품을 배송하는 테스트를 완료하였다. 사이파이 드론은 자율주행 기능을 기반으로 약품을 기다리는 이들에게 전달되었으며 야간 식별 기능을 갖췄다.

UPS는 르완다 정부, 로봇공학기업 지프라인, 세계백신면역연합(Gavi)과 협력을 통해 2016년에 아프리카 르완다에서 드론을 통한 전국 배송을 시작하였는데, 한 국가에서 국토 전역을 대상으로 드론 배송을 시행하겠다고 발표한 것은 르완다가 처음이었다. 르완다 서부지역에 위치한 21개 수혈시설을 대상으로 투입된 드론은 우천 시에도 왕복 150km를 비행할 수 있으며, 한 번에 1.5kg의 혈액을 적정한 온도를 유지하며 배송할 수 있다. 수혈시설에서는 문자메시지로 배송을 요청하게 되며, 드론 배송에 걸리는 시간은 30분 정도이고, 현재 르완다에 15대의

드론이 준비되어 있다.

UPS는 2017년 2월 택배기사가 배달을 별도로 하는 중에도 배송차량의 지붕에서 출발하는 가정용 배송 드론의 시험운영에 성공하였으며, 1개의 택배물을 배달하기 위해 시골지역으로 배송차량을 이동하는 현재의 상황에서 이번 시험운영은 미래 배달체계로 평가되고 있다. 미국 플로리다 주 Lithia에서 드론이 택배물에 기재된 주소로 자율적으로 배달하고, 배달 완료 후에 배송차량으로 복귀하였다. 드론은 배송차량의 지붕에 착륙하고, 드론 하단부에 적재칸(cage)이 장착되어 차량의 출입문을 통해 택배물을 적재한다. 배송차량 내부의 기사는 택배물을 적재칸에 옮겨 놓은 후에, 터치스크린 장치를 통해 드론을 이륙시키고, 설정된 경로를 통해 드론을 이동시킨다. 드론에는 배터리가 장착되고, 배송차량 지붕에 착륙하면 재충전하며, 30분의 비행시간으로 최대 4.5kg의 택배물을 적재할 수 있다. 자율주행 방식으로 조종사가 필요 없으며, 드론이 배달 중인 경우 택배 기사는 자유롭게 다른 택배물을 배달할 수 있다.

(그림 3) UPS 드론 배달 시험운영



#### 4) 중국 드론 배송

전자상거래 시장이 폭발적으로 증가하고 있는 중국에서는 알리바바, 순펑쑤원, 징둥닷컴 등에서 많은 물품을 넓은 지역을 대상으로 빠르게 배송하기 위한 수단으로 드론을 개발하여 드론 배송서비스를 테스트하고 있다.

알리바바 그룹의 B2C 쇼핑몰인 타오바오가 물류회사인 YTO 익스프레스와 제휴를 맺고 2015년 드론을 통해 상품배송 테스트를 실시하였다. 알리바바는 도심지인 베이징, 상하이, 광저우를 중심으로 9개 대도시에서 한 시간 내의 반경 내에서, 무게 340g 미만의 생강차를 구매한 고객 450명을 대상으로 택배 수송 시범 운영을 진행하였다.

중국의 페덱스라고 불리는 택배업체 순펑쑤원은 2017년 6월 중국 최초로 드론의 상업용 공역 운항 승인을 허가 받아, 면적의 83%가 산악 지대이며 배송시간이 획기적으로 단축되어 많은 비용절감 효과가 예상되는 장시성 간저우 지역 공역에서 드론을 통한 물품 배송에 성공하였다. 순펑쑤원의 드론은 5~25kg의 물건을 싣고 15~100km를 배송할 수 있다.

중국에서 순펑쑤원과 치열한 선두다툼을 벌이고 있는 징둥닷컴도 상업용 드론 시범 배송에 나섰다. 아직 군 당국에서 운항 승인을 받지 못하고 드론을 날릴 때마다 군 관제 부서에 비행 계획을 제출하고 있다. 베이징 외곽 지역을 비롯해 산악지대에서 60개 드론 항로를 운영하고 있으며, 5~30kg의 짐을 싣고 최대시속 100km로 비행할 수 있는 드론을 보유하고 있다. 또한, 징둥닷컴은 1t 이상의 무거운 화물을 배달할 수 있는 드론을 개발하고 있다.

### 5) 일본 드론 배송

일본은 정부-지자체-기업 3자 연계를 통한 산업 발전을 도모하고자 지바시를 2016년 1월 국가전략특구로 지정해 드론 배송을 시험하고 있다.

2016년 4월부터 지바시, 기업, 연구기관 공동프로젝트로 2019년 실용화를 목표로 지바시 마쿠하리 신도심에서 실증 실험 중이다. 지바시, 자율제어시스템연구소, 라쿠텐 및 물류, 통신 등 대기업 10곳이 참여하고 있다. 대형 드론이 지바현 이치카와시의 도쿄만변에 있는 물류창고에서 약 10km 떨어진 마쿠하리 신도심의 집적소까지 바다 또는 강 상공을 15분 날아 화물을 운반하고 그곳에서 좁은 곳에서도 회전이 되는 소형 배송용 드론으로 근처 고층아파트 각 방 베란다에 배달하는 시스템이다. 지바시 해안가에 건설 중인 아파트의 베란다에는 이미 가로·세로 각각 1m쯤 되는 정사각형 모양의 드론 포트를 설치하였으며, 와카바 주택지구에도 향후 건설하는 아파트에는 각 집 베란다에 드론의 이착륙 공간을 만들 예정이다.

[그림 4] 지바시 마쿠하리부 도심 지역 지도



일본은 2018년부터 산간 지역에서 드론 배송을 시작하여, 2020년대에는 도시에서도 드론이 물건을 나를 수 있도록 추진할 계획이다. 국가전략특구로 지정되어 있는 지바시는 개정 항공법 규제의 완화, 허가, 승인의 유효기간 연장, 업무용 드론전용 주파수 대역할당 등을 요구하여 국가와 협의를 진행 중이며, 주민들의 사생활 보호대책도 연구 중이다.

### 6) 기타 드론 배송

미국 구글은 2014년 10월 재난·재해 지역에 구호물품 배송을 목적으로 드론을 이용한 택배 서비스인 '프로젝트 윙(Project Wing)'을 공개하였다. 프로젝트 윙의 최종 목표는 수 천개의 드론이 네트워크를 형성해 물품을 배송하는 등 상업적인 용도로의 활용이며, 이 프로젝트를 통해 테일시터(비행기와 헬리콥터를 결합한 방식)라는 드론으로 시험비행을 수행하였다. 구글 자회사인 알파벳은 2017년 6월에 버지니아 공대에서 한 개의 시스템이 다수의 드론(2대: 자체 제작, 1대: DJI 드론)을 서로 다른 경로 상에서 동시 조정하는 비행을 테스트하였다.

드론제작업체 플러티에서는 2016년 3월 미국 네바다주에서 연방항공청 허가를 받고 최초로 주거지역에서의 자율비행 드론 택배에 성공하였다. 2016년 12월 네바다주 리노에서 편의점체인 세븐일레븐과 함께 자동운전을 이용한 드론 배송으로 정규 상업용 드론 배송을 시작하였다.



고객이 스마트폰 모바일 앱을 이용해 식품이나 약품을 주문하면 드론이 집으로 해당 제품을 가져와 낙하시킨다.

스타트업 매터넷은 드론을 이용한 배송 시스템 시장에서 아마존, 구글 등에 앞서 주도권을 겨냥하고 있으며, 신흥국에서 이미 의약품 수송 등에 사용되어 왔고, 이를 바탕으로 미국이나 유럽 시장 진출을 모색하고 있다. 독일의 메르세데스-벤츠와 공동으로 지붕에 2대의 배송용 드론이 이착륙할 수 있으며, 가까운 거리의 물건은 드론을 이용해 배달할 수 있는 ‘비전밴(Vision Van)’을 발표하였다.

프랑스우정의 통운을 맡고 있는 자회사 그룹인 GeoPost는 드론을 이용한 택배 배송을 위한 GeoDrone 프로젝트를 진행 중이다. 드론 터미널을 개발하였고, 1.2km 떨어진 지역으로의 배송에 성공하였다.

스위스우정은 자율비행 드론 운항을 승인받아 스위스 국제항공 화물부문인 스위스월드카고(Swiss World Cargo)와 공동으로 매터넷 원(Matternet ONE) 드론을 이용한 우편물 배달을 시험 운영하였다. 드론을 이용하여 혈액샘플을 운송할 계획이고, 소도시인 루가노 주민을 대상으로 시범사업이 진행될 예정이다.

싱가포르우정은 2015년 정보통신개발청(IDA)과 협업해 우편배송 드론 ‘싱포스트 알파 드론(SingPost Alpha Drone)’을 개발하여 티셔츠 배달 시험에 성공하였다.

## 2. 국내 택배사 드론 물품 배송서비스 추진 동향

### 1) CJ대한통운 드론 배송

CJ대한통운은 국가재난처와 협약을 통해 재난 발생 시 드론을 긴급구조 활동에 지원하기로 하였으며, 2016년 1월부터 드론 안전성 검증 시범사업을 실시 중이다.

CJ대한통운은 국가재난 시 신속 대응을 위해 재난 발생으로 고립된 지역에 의약품 키트를 긴급물품으로 지원한다. 구급대원 파견 시점부터 재난상황 프로세스 별로 필요한 각종 전문의약품 및 수액의 지원이 가능하며, 독일 드론 제작업체와 협력해 들여 온 ‘CJ스카이도어’ 6대를 사용한다. 의약품 키트에는 진통제, 연고제, 소독/세정제, 응급처치용품 등이 다양하게 들어있고

매우 가벼운 중량(145g)이기 때문에 드론 탑재에 적합하다. CJ스카이도어는 3엽 날개와 로터 4개를 장착한 중대형 드론으로, 최대시속 60km 속도, 연속 70분 비행, 비행반경 20km, 최대 고도 해발 4,000m, 각종 의약품과 식료품 등 3kg 페이로드 등의 성능을 가지고 있다. 자체중량 6kg, 관성항법장치 탑재, 우천 시 비행 가능, 실시간 데이터 통신 및 모니터링 기능을 포함하고 있다.

(그림 5) CJ대한통운의 스카이도어



CJ대한통운은 2016년 1월부터 2017년 12월까지 2년에 걸쳐 드론 안전성 검증 시범사업을 실시 중이다. 강원도 영월군 농업기술센터로 배송되는 택배화물을 대상으로 2016년 11월 한달간 총 4회의 드론 택배 배송서비스를 시험하였으며, 실제 주문물량에 대해 드론 배송준비 및 이륙, 비행, 목적지 도착, 상품수령에 이르는 전 과정을 테스트하였다. 이 시범사업은 혁신적인 라스트마일 배송을 위한 것으로, 단계적 비행 테스트를 통해 물류서비스 모델을 검증하고, 드론 비행 시 운영 및 관제, 추락, 비행환경 등 다양한 운영 데이터를 확보하는 것을 주요 내용으로 하고 있다.

CJ대한통운은 국민안전처와의 협약을 계기로 드론의 상용화 환경을 조성한 뒤 본격적으로 택배 등 실제적인 사업 영역에 투입한다는 구상이다. CJ 대한통운에서 재난 발생으로 고립된 지역에 의약품 키트 등 긴급 물품들을 드론으로 배송하기 위해 'D-Project'라는 이름의 드론 연구

를 진행하고 있다.

## 2) 롯데택배 드론 배송

현대로지스틱스를 인수한 롯데택배는 유콘시스템과 드론 택배 서비스 상용화를 위해 드론 개발 연구를 진행하고 있다. 롯데택배는 친환경 배송의 일환으로 전기택배차 운영, 드론택배 도입 등을 추진 중에 있다.

[그림 6] 롯데택배(구 현대로지스틱스)의 배송용 드론



### III. 우체국 드론 배송서비스 추진 현황

#### 1. 추진 개요

우정사업본부에서는 도서·산간 등 물류 사각지대에 고 품질의 대국민 보편적 우편 서비스를 제공하기 위한 방안으로서, 전국에 보유하고 있는 물류 네트워크를 활용한 드론 기반의 우체국 택배 배송서비스 발굴을 추진해 왔다. 또한, 드론 관련 법·제도 개선, 안전문제 해결 등 기술적 한계 극복으로 드론 활용 분야가 향후 크게 증가할 것으로 예상됨에 따라 선도적 기술 확보 노력이 필요하다는 점을 인식해 왔다. 이를 위해 국가적·공공적 측면에서 사업화 단계에 있는

드론 제품을 기반으로 우정사업본부에서는 물류사각지대 긴급 물품 배송시스템 테스트베드를 구축하고 이를 통해 사업화를 검증하여 실수요로 연결될 수 있도록 시장을 창출하는 보급사업에 수요처로 참여하였다.

- (사업명) 산업통상자원부 드론 기반 물품 배송시스템 구축 사업
- (사업기간) 2016. 5. 23~2017. 4. 30(11개월)
- (총괄주관기관) 한국전자통신연구원
- (세부주관기관) (주)이랩코리아
- (수요처) 우정사업본부

이 사업은 드론 기반 물품 배송시스템 구축에 필요한 기존 드론시스템을 개조하여 테스트베드를 구축하고 시험운영을 통해 현장 적용성을 평가한 후 기술적, 시스템, 제도적 문제점들을 보완한 후 실용화하는 것이 추진 목표이다. 사업의 추진 방향은 시험운영 과정에서 사고를 예방하기 위해 시범공역 지역에서 검증한 후 실 운영지역으로 단계별 추진하며, 실증 데이터를 확보하여 안전성을 검증하면서 지속적으로 운영하는 것이다.

우정사업본부는 2016년 5월부터 1년간 드론 기반 물품 배송시스템 구축사업에 수요처로 참여하였으며, 한국전자통신연구원이 주관으로 참여하여 운영관제 및 운영관리시스템을 개발하였고, 드론 기업인 이랩코리아의 드론을 물품 배송용으로 개조하여 시험운영하였다.

도서지역인 고흥과 산간지역인 영월에 차량형 테스트베드를 구축하여 테스트를 진행하였다. 드론 기반 물품 배송시스템에는 운영관리시스템과 운영관제시스템(GCS)이 있으며, LTE 및 VPN 통신방식을 통해 드론과 자동비행 정보, 영상 정보, 상태 정보 등을 교환하였다.

〈표 1〉 드론 기반 물품 배송시스템

배송 물품 및 규격	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배송 대상 : 생필품, 등기, 소포 5호 이내 등</li> <li>• 물품 규격 : 부피 48cm×38cm×34cm(5호), 무게 10kg 이내</li> </ul>
드론	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 배송 시간/거리 : 최대 왕복 40분 및 왕복 20km 내, 시속 30km</li> <li>• 드론 탑재 장비 : 카메라, 물품 보관함, 드론 정밀이착륙 제어장치</li> </ul>

착륙장비	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지상 1m 이내에서 물품 낙하가 가능한 착륙 장비</li> </ul>
S/W	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실시간 지상 관제시스템/통신시스템</li> <li>• 운영관리시스템(비행 임무 계획 수립, 분석/통제)</li> <li>• 물류정보시스템과 운영시스템 가상 연계</li> </ul>

## 2. 대상지 선정

테스트베드 구축 대상지는 국토교통부에서 지정한 시범사업 공역을 대상으로 수요처인 우정사업본부 주도로 현장 답사를 진행하였으며, 지형 분석 및 우편물량 등을 고려한 배송 효율성 분석을 통해 2016년 12월에 전남 고흥(도서)과 강원도 영월(산간)의 특정지역을 시험운영 지역으로 선정하였다.

전라남도 고흥지역에서의 배송지로는 내륙과 가깝고(3.8km), 인근에 집배국인 도양우체국(8.5km)이 위치한 득량도를 선정하였다. 득량도의 배송환경은 인구(세대) 87명(56세대), 일 평균 우편물 53통(소포 1통, 등기통상 1통, 일반통상 51통)이다.

〈표 2〉 고흥지역 시험운영 대상지

	출발지	도착지	편도 거리
	내륙선착장	득량도	3.8Km
	도양우체국	득량도	8.5Km
시범사업 공역			
<p>(현 배달체계) 도급집배원이 득량도에서 오전 08시 여객선으로 도양우체국에 출근, 배달우편물을 수령하여 오후 2시(1일/ 편도1편) 선편으로 이동(40분 소요)하여 득량도에서 배달, 이동시간만 6시간 40분 이상 소요</p>			

강원도 영월지역에서의 배송지로는 영월우체국에서 직접 배달이 가능한 산간지역 3곳 선정하였다.

〈표 3〉 영월지역 대상지 배달환경

구 분	별마로천문대	노아의집	홍교(분교)	소 계
인구(세대)	8(1)	30(1)	30(15)	68(17)
거리(영월우체국)	2.3km	4.7km	8.2km	15.2km
이륜차 이동거리	9.04km	7.83km	13.79km	30.66km
일평균 우편물	1통	6통	15통	22통

〈표 4〉 영월지역 시험운영 대상지

	출발지	도착지	편도 거리
	영월우체국	별마로천문대	2.3km
		노아의 집	4.7km
		홍교 (분교)	8.2km
- - - - - 시험사업 구역			
<p>(현 배달체계) 집배원이 이륜자동차를 이용하여 해당 지역별로 배달하고 있으며, 평균 1~2시간 소요</p>			

### 3. 테스트베드 구축 및 시험운영

드론 기반 물품 배송시스템 구축 사업 기간 동안 고흥과 영월지역 테스트베드 구축 및 운영을 위해 드론 3대를 배송용으로 개조하고, 관제 콘솔이 탑재된 드론 관제 차량을 구축하였으며, 지상 관제시스템 및 운영관리시스템을 개발하여 성능을 검증하였다.

배송용 드론의 운용시간은 최대 40분이며, 물품 부피는 5호 상자까지, 물품 무게는 최대

10kg까지 배송이 가능하고, 바람은 13m/s까지 견딜 수 있도록 제작되었다. 드론에는 물품을 싣고 지상 1m 상공에서 자동 개폐를 통해 물품 투함이 가능한 적재함이 있으며, 배송지/회귀지 마커 인식센서 모듈이 포함된 자동 이착륙 기능이 있다.

(그림 7) 개조된 배송용 드론



지상 관제시스템은 드론과 관제시스템 간 LTE 통신으로 연결되어 반경 20km까지 드론 모니터링이 가능하며, 물품 배송을 위한 자동비행계획(안전비행 고도 유지, Way point 생성 수 최소화)을 제공한다. 긴급상황 발생 시 즉각 대응이 가능하도록 GPS 수신 상태, 고도/경로 이탈 식별, 전원잔량 부족 식별, 마커 식별 여부, 배송 중 적재함 상태 등을 실시간으로 확인할 수 있다. 또한, 식별 결과 기반 장애 감지 후 대응 방법(출발지/배달지/회귀지/안전착륙 지점으로 이동 착륙, 비상 착륙, 비행 대기/재계 등)과 드론 배송거리, 이동속도, 이동거리 산정 결과를 제공한다.

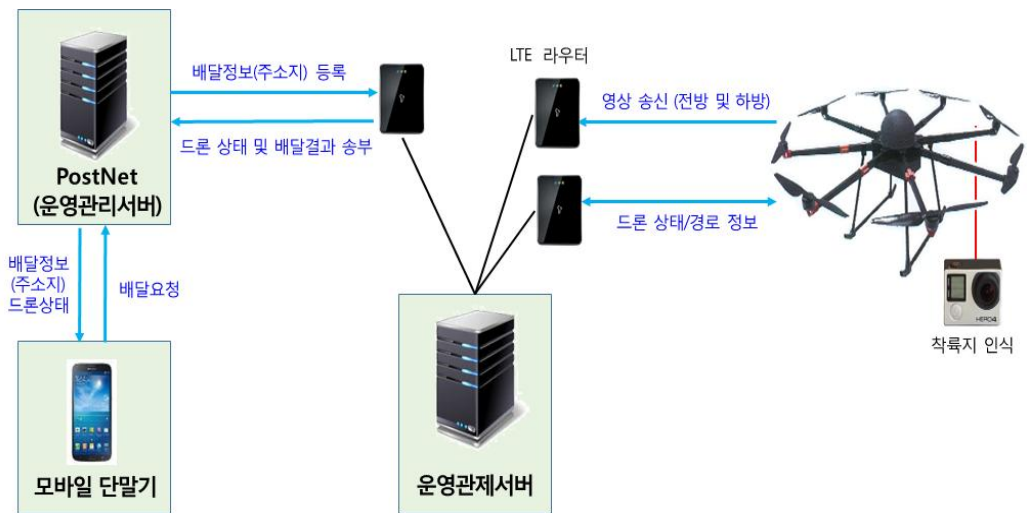
운영관리시스템은 배송 목록을 제공하며, 배송 물품 정보, 드론 선택, 회귀지 정보 선택 기반 배송요청 및 배송결과 조회가 가능하다. 또한, 모바일 앱에 의한 배송요청 및 배달상태 확인이 가능하다.

지상 관제시스템 및 운영관리시스템은 차량(Van)에 콘솔 형태로 탑재되어 배송지 근처까지 이동하여 실시간 드론 관제 및 운영이 가능하다. 드론 관제 차량에는 관제 콘솔, 시스템 랙(물품 보관함 등), 전원 시설, LTE 통신 장치, 원격제어 모듈, 운영관리시스템 서버 등이 탑재되어 있다.

(그림 8) 구축된 드론 관제 차량



(그림 9) 드론 기반 물품 배송시스템 구성도



고흥과 영월지역에 테스트베드를 구축하여 성능을 검증하고 배송용 드론 기체 승인을 획득한 이후 2017년 4월부터 본격적으로 시범공역 내에서 시험운영을 진행하였다. 도서·산간지역에서의 지속적인 시험운영으로 기술을 개선하였으며, 안전성 확보를 위해 필수적인 다양한 환경에서의 실증 데이터도 분석하였다. 항공안전기술원에 비행 계획을 신청하고 총 100소티 이상의 시험운영을 한 후 일별 비행시험 결과를 제출하였다.



〈표 5〉 드론 기반 물품 배송시스템 구축 사업을 통한 드론시스템 개선 결과

	개선 전 수준	개선 결과
제품 사양	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 드론               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최대운용시간 : 20분</li> <li>- 소포무게 : 최대 5kg</li> <li>- 불안정한 이착륙</li> <li>- Wind Resistance : 10m/s</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 드론               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 최대운용시간 : 40분</li> <li>- 소포무게 : 최대 10kg</li> <li>- 자동 이착륙 기능 : 마커 인식센서 모듈 포함</li> <li>- Wind Resistance : 13m/s</li> <li>- 적재함 : 자동개폐 및 물품식별</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 운영관제시스템 (GCS)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- RC 조정거리: 2km</li> <li>- 드론 단순 위치정보 표현</li> <li>- 자동복귀</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 운영관제시스템(GCS) : 반경 20km               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지형을 고려한 자동비행 계획 생성</li> <li>- 비행거리, 이동속도, 잔여거리 등 생성 결과에 대한 신뢰성 향상</li> <li>- 드론 상태정보 적용, 비행정보 저장 기능</li> <li>- Emergency 운용: 장애 조건별 원격제어 제공</li> </ul> </li> <li>■ 운영관리시스템(가상 우편물류시스템)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 배송 목록 제공</li> <li>- 배송물품 정보 기반 드론 선택, 회귀지 정보 선택 기반 배송요청 및 배송결과 조회</li> <li>- 모바일 앱 기반 배송요청 및 결과 조회</li> </ul> </li> </ul>
용도	■ 정찰, 촬영	■ 물품 배송으로 확장

#### 4. 기대효과

고흥지역의 드론 시범공역에서의 드론 기반 물품 배송시스템 시험운영으로 배송시간 단축과 도급집배원 인건비 절감 효과를 예측할 수 있었다. 고흥 내륙 선착장에서 득량도 마을회관까지의 거리가 3.8km로 드론 배송시간이 약 8분(왕복 16분)으로 예상되어 기존의 여객선을 이용한 배달방법보다 획기적으로 배송시간 단축을 기대할 수 있게 될 것으로 전망된다. 영월지역의 경우에는 산간지역 특성상 이동시간이 많이 소요되고 있는데, 드론을 이용하면 직선으로 이동하기 때문에 거리와 시간을 많이 줄일 수 있게 되어 산간지역 이동 및 배달 소요시간이 현행 대비 80.76% 개선될 수 있다. 배달지점인 노아의 집, 흥교는 겨울철 눈이 많이 오면 고립되는 지역으로, 드론 배송서비스가 제공된다면 재설 작업 관계로 2~3일간 배달우편물 배송이 불가능한 곳에 대하여 드론 배송이 가능하게 될 것이다.

〈표 6〉 영월지역 드론 화물배송 기대효과

구 분		별마로천문대	노아의집	홍교(분교)	소 계
현재 화물배송 (이륜차)	이동거리	9.04km	7.83km	13.79km	30.66km
	배송 소요시간	30.21분	41.49분	86.37분	157.98분
드론 화물배송	이동거리	2.3km	4.7km	8.2km	15.2km
	배송 소요시간	4.6분	9.4분	16.4분	30.4분

#### IV. 우체국 드론 배송서비스 추진 계획

드론 기반 물품 배송시스템 테스트베드를 통해 기술적, 안전성 등 현장 적용성을 시험하여 검증한 후 실제 우편물을 목적지에 배송하면 특수지배달원(지역 주민)이 우편물을 수취인에게 배달하는 시범운영을 수행하였으며, 단계적 확산을 추진할 예정이다.

우정사업본부는 국내 최초로 2017년 11월 28일 테스트베드 장소인 전남 고흥 내륙 선착장에서 3.9km 떨어진 득량도까지 실제 우편물을 드론으로 배송하였다. 국내에서 일부 택배기업이 시험운영을 한 적은 있지만, 실제 우편물을 드론으로 배송한 것은 이번이 처음이었다. 고흥 선착장에서 드론에 소포와 통상우편물을 싣고 고도 50m 상공으로 자동 이륙하였으며, 3.8km를 8분간 날아간 드론은 득량도 마을회관까지 자동 이동한 후 배송지점에 도착해 자동 착륙했다. 집배원이 우편물을 꺼낸 후 드론은 고도 50m 상공으로 자동 이륙해 출발지로 돌아왔으며, 수동 원격조종이 아닌 좌표를 입력해 이륙→비행→배송→귀환까지 배송의 모든 과정이 완전 자동으로 이루어졌다.

지금까지 득량도 우편물 배송은 집배원이 아침에 여객선을 타고 육지로 나와 우편물을 배에 싣고 다시 섬으로 돌아가 배달했지만, 드론으로 우편물을 고흥 선착장에서 득량도 마을회관까지 8분 만에 배송함에 따라 배달시간이 대폭 단축될 수 있었다.

〔그림 10〕 우체국 드론 배송 시범운영



본격적인 드론 배송서비스 제공을 위해서는 100% 안전성이 확보되도록 낙하산 설치, 장애 발생 시 대응, 장애물 충돌 탐지 및 회피, 해킹에 대한 보안 등 관련 기술을 개발하고 검증해야 한다. 또한, 드론배송 시스템을 운영해야 하는 집배원이 최소한의 조작으로만 편리하고 안전하게 시스템을 사용할 수 있도록 개선해 나아가야 한다. 드론과 관제시스템 간 통신기준 마련 등 드론 통합관제 기준이 필요하며, 효율적인 배송을 위해 물품 연속 배송, 지형 특성 반영 등에 대한 개선이 이루어져야만 한다. 이러한 드론 배송서비스 제공을 위해 필수적인 요구사항들을 만족시키기 위해 단계적으로 기술 개발과 실증사업을 추진할 예정이다.

드론 배송 실증은 일반적인 우편물 배송 및 긴급상황 발생 시 필요한 물품 배송을 목적으로 도서와 산간 각 지역의 특성에 적합하게 추진할 계획이다. 도서지역을 대상으로 예상되는 드론 배송 시나리오는 다음과 같다.

(그림 11) 도서지역(고흥 실증환경) 드론 배송 시나리오



- ① (접수) 도서지역 배송 상황 발생
- ② (운송 및 분류) 물류센터(집중국)로 우편물 이송 및 드론 서비스를 구분한 후 우편물을 배송 대상 섬과 가까운 드론테미널(내륙 우체국 등에 설치)로 운송
- ③ (배송방법) 드론테미널에서 드론으로 직접 배송하는 방법 또는 내륙선착장으로 드론 탑재 차량 이동 후 드론 기반 배송하는 방법 중 선택 운영
- ④ (배송 우편물 적재) 드론테미널의 자동적재 장치를 통해 우편물을 적재 또는 집배원이 드론 탑재 차량에 우편물을 적재
- ⑤ (드론 우편물 배송) 드론테미널 또는 선착장 부근으로 차량 이동 후 우편물 탑재 드론이 자동이륙하여 섬의 고정된 장소로 이동하여 자동 착륙
- ⑥ (실시간 모니터링) 우편물 배송 드론 운영관제시스템에서 배송 상황 모니터링(이륙 여부, 이동상황 영상, 이동속도, 배터리 상태, 이동방향, 목적지 도착여부, 배송완료 여부, 이상

상황 발생 여부, 운항 모드(원격제어/자율비행), 회귀 지점 정보 등)

- ⑦ (배송 후 회귀) 우편물 적재함 자동 개폐를 통해 우편물 배송 임무 수행완료 후 회귀, 자동 착륙, 드론 회수 및 배송 완료

우정사업본부는 2022년 드론 배송 상용화를 목표로 사업을 추진한다는 방침이며, 이를 위해 내년에는 자체 드론 및 관제시스템을 구축하고 정비·운용요원을 교육할 예정이다. 2019년부터 2021년까지 도서 산간지역 10곳에 대해 드론배송 실증사업을 추진하고, 2022년에는 실제 우편물의 드론 배송을 상용화할 계획이다.

드론 배송서비스 추진에 따라 이에 적합한 배달 체계를 검토 중에 있다. 도서지역의 경우 현 도서지역 특수지배달 기준으로 배달업무를 처리하여, 배달우체국에서는 배달증을 우편물과 같이 동봉하여 해당지역으로 배송하면 특수지 배달원이 수취인에게 수기로 사인받아 보관하고, 특수지 배달원은 전화로 배달결과를 우체국에 통보하면 해당 우체국 배달결과를 우편물류시스템에 등록하는 프로세스를 검토 중이다.

## VI. 맺음말

드론산업에 대한 국가적 관심 속에 법·제도를 개선하고 분야별 실증을 통한 안전성 검증이 이루어지고 있기 때문에 드론 활용 분야는 크게 증가할 것으로 예상되고 있다. 특히, 비가시권 비행을 위한 드론 배송은 최고의 난이도가 요구되는 항공기술에 첨단 ICT 기술이 접목된 것으로, 배달시간을 획기적으로 줄여서 미래 물류의 혁신을 가져올 수 있을 것이다.

태동기 단계인 드론 배송은 기술 개발과 시험·시범운행을 통한 실증으로, 문제점 보완, 피드백, 최적화를 반복하면서 사업모델 검증(운용성·신뢰성 입증)이 필수이다. 드론 배송에서 요구되는 안전과 신뢰성 확보를 위해서는 관련된 기술을 확보해야만 하며, 다양한 배송지역 환경(기후, 지형 등)에 적합하도록 실증이 필요하고, 드론 배송 서비스 제공을 위해 배달 체계와 법 제도를 개선해 나아가야 할 것이다.

우정사업본부에서 국내 유일하게 보유하고 있는 전국 물류 네트워크와 드론을 결합한다면, 가까운 미래에 도서·산간 등에서 빠르고 안전한 배달이 가능해져서 대국민 배송 품질을 크게 높일 수 있으며, 재해지역에 긴급 구호 물품도 배송할 수 있을 것으로 예상된다.

## 참 고 문 헌

「우정물류기술 주간동향」, 한국전자통신연구원, 2015~2017

「산업통상자원부 드론 기반 물품 배송시스템 구축 사업 결과보고서」, 한국전자통신연구원, 2017. 4

「국내 최초로 실제 우편물 드론 배송」, 우정사업본부 보도자료, 2017. 11