

# 이달의 신기술

TOPIC  
IFA 2017  
'일상을 혁신하라'

KEY WORD

드론 시장 세계 1위  
DJI의 성공 비결 3

기술의 발자국

무인기가 불러일으킨  
윤리적 · 법적 문제들



GLOBAL TREND

드론, 전쟁에 참여하다



무한한 성장 잠재력을 지닌 드론

## 4차 산업혁명 시대를 주도하다

산업기술 경제동향

상용 드론 시장의  
현황과 전망 ..... 10

GLOBAL ISSUE

유럽 드론 시장  
동향 및 전망 ..... 14

이달의 산업기술상 신기술

차세대 유연 전자소자 분야를 선도한다  
한국표준과학연구원 ..... 34

이달의 산업기술상 사업화

천연피혁과 유사한 환경친화형 고기능 · 고성능  
인조피혁 제작 ㈜백산 ..... 40

9 772288 490002  
772288 490002  
000'944

# C O N T E N T S

VOL. 49 · OCTOBER 2017



## 이달의 신기술

등록일자 2013년 8월 24일  
 발행일 2017년 9월 29일  
 발행인 한국산업기술평가관리원 원장 성시현  
 발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원,  
 한국산업기술진흥원, 한국공학한림원  
 주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32 (신서동) 한국산업기술평가관리원  
 후원 산업통상자원부  
 편집위원 **산업통상자원부** 박건수 국장, 김홍주 과장, 최정식 서기관,  
 허희정 사무관, 김덕기 사무관, 정민재 사무관, 조원철 사무관,  
 강희경 사무관, 이희주 주무관, 이안영 주무관  
**한국산업기술평가관리원** 김상태 본부장, 신성윤 단장  
 하석호 팀장, 박종성 책임, 마형렬 책임  
**한국에너지기술평가원** 이희웅 본부장  
**한국산업기술진흥원** 장필호 본부장  
**한국산업기술미디어재단** 정경영 상임이사  
**한국공학한림원** 남상욱 사무처장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-4845)  
 인쇄 경성기획사 (042-635-6080)  
 구독신청 02-360-4845 / power96@hankyung.com  
 문의 한국산업기술평가관리원 (042-712-9230)  
 잡지등록 대구, 라07713

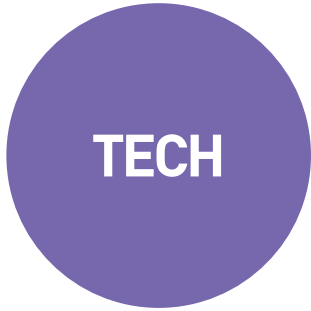
\* 본지에 게재된 모든 기사의 판권은 한국산업기술평가관리원이 보유하며,  
 발행인의 사전 허가 없이는 기사와 사진의 무단 전재, 복사를 금합니다.

10월호

## THEME

<b>COLUMN</b> 드론산업, 4차산업혁명 시대를 주도하다	<b>02</b>
<b>OPINION</b> 중국의 드론 기술과 한국의 대안	<b>06</b>
<b>산업기술 경제동향</b> 상용 드론 시장의 현황과 전망	<b>10</b>
<b>GLOBAL ISSUE</b> 유럽 드론 시장 동향 및 전망	<b>14</b>
<b>GLOBAL TREND</b> 드론, 전쟁에 참여하다	<b>22</b>
<b>유망기술</b> 자율비행 드론에 기반한 공중 매니플레이션 기술	<b>26</b>
<b>R&amp;D 프로젝트</b> 충남대학교 항공우주공학과_1시간 이상 운용 가능한 비행-등반 복합형 드론 시스템	<b>30</b>





① 이달의 산업기술상 신기술_ 한국표준과학연구원 차세대 유연 전자소자 분야를 선도한다	34
② 이달의 산업기술상 사업화_ ㈜백산 천연피혁과 유사한 환경친화형 고기능·고성능 인조피혁 제작	

이달의 새로 나온 기술	45
--------------	----

이달의 사업화 성공 기술	51
---------------	----

## PASSION

R&D 라이프 기술로 숨쉬게 하는 기업, ㈜숨비 오인선 대표	56
--------------------------------------	----

R&D 기업 유콘시스템㈜_ 세계 최고의 UAV 제조기업을 향한 거침없는 비행	60
---	----

## FUTURE

TOPIC IFA 2017, '일상을 혁신하라'	64
-------------------------------	----

KEY WORD 드론 시장 세계 1위 DJI의 성공 비결 3	70
--------------------------------------	----

EXHIBITION ① 2017 대한민국 산업기술 R&D 대전 ② 디자인코리아 2017	74
--	----

NEW ㈜신드론 '스트라이커'	78
---------------------	----

## CULTURE

기술의 발자국 무인기가 불러일으킨 윤리적·법적 문제들	80
----------------------------------	----

기술과 문화 '드론전쟁: 굿 킬'로 들여다보는 무인기 전쟁의 그림자	84
--	----

리쿠르팅	86
------	----

Q&A	87
-----	----

News	88
------	----



# 드론산업, 4차 산업혁명 시대를 주도하다



윤광준  
[건국대학교 교수]

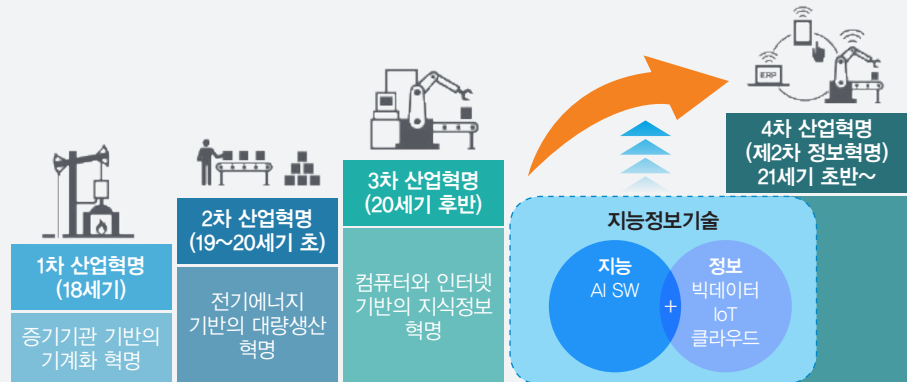
드론 기술이 인공지능(AI) 및 사물인터넷(IoT) 등 정보통신기술(ICT)과 융합해 4차 산업혁명을 주도할 신기술로 주목받고 있다. 3차 산업혁명에서 컴퓨터와 디지털 통신이 인간의 삶의 양식과 관련 산업을 크게 변화시켜 왔듯이, 향후 신기술을 적용한 드론이 물리적 공간과 사이버 공간을 융합한 세계에서 다양한 혁신적인 역할을 통해 인간 생활 패러다임을 변화시키며 4차 산업혁명을 주도해 나갈 것으로 예측된다.

## 4차 산업 주도할 미래 드론산업 개발 전략

지난 1세기 동안 무인비행체, 무인잠수정, 무인선박, 무인차량 등이 군사용으로 활용되며 '드론(Drone)'이란 별칭으로 불려왔다. 여기에 요즘 개인 운용이 가능한 수직이착륙 저속 이동형 멀티콥터 드론이 대중화하며 관련 민간 시장이 폭발적으로 늘고 있다(그림 1). 이러한 동향을 고려해 드론을 무인항공기의 별칭 의미보다는 자율 이동체로 운용하면서 비행 안정성이 증대하고 탑재 중량이 충분해 필요 시 사람도 태우는 등 자율이동을 할 수 있는 자율이동체라는 새로운 개념으로 정의하고 4차 산업을 주도할 미래 드론산업 개발 전략을 제시하고자 한다.

## 4차 산업혁명의 주역, 드론

4차 산업혁명이라는 용어는 2016년 세계 경제포럼에서 언급된 이후 ICT 기반의 새

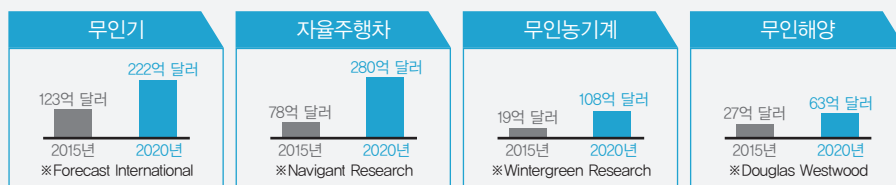


(그림 2) 1~4차 산업혁명 개념 설명도 출처: 한국정보통신기술협회

로운 산업 시대를 대표하는 용어로 자리매김했다. 컴퓨터, 인터넷으로 대표되는 3차 산업혁명에서 한 단계 더 진화한 혁명이다. 이러한 4차 산업혁명은 AI, IoT, 빅데이터, 가상현실(VR), 모바일 통신기기 등 첨단 ICT가 기존 산업과 서비스에 융합하거나 드론, 로봇, 생명, 나노 기술 등 여러 분야의 신기술과 결합해 경제·사회 전반에 혁신적인 변화가 나타나는 기술 혁명으로, 지능정보기술이 실세계 모든 드론 및 로봇 제품·서비스를 네트워크로 연결하며 사물

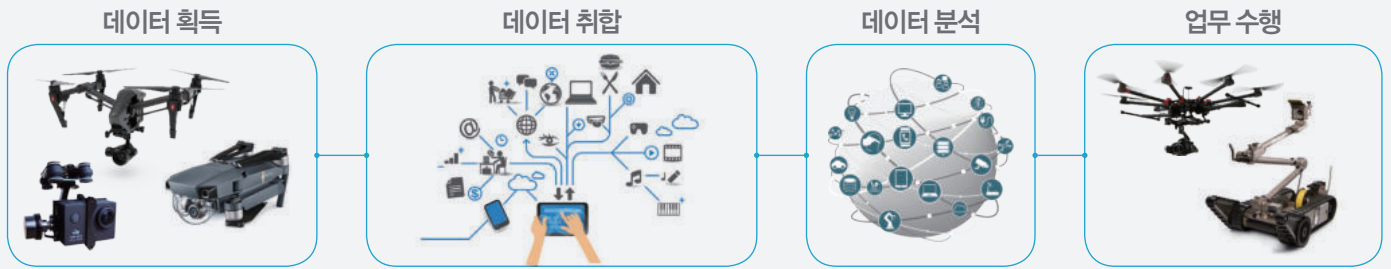
을 지능화하고 있다(그림 2).

또한 4차 산업혁명은 초연결(Hyper connectivity)과 초지능(Superintelligence)이라는 특성으로 인해 기존 산업혁명에 비해 더 넓은 범위에 더 빠른 속도로 크게 영향을 끼치고 있다. 드론이 4차 산업혁명의 대표 산업 제품으로 주목받는 이유는 컴퓨터로 제어되며, 주위 환경을 탐지하고 인식하며 직접적인 작업을 수행하는 사이버 물리시스템을 대표하기 때문이다(그림 3). 지금까지의 사이버물리시스템이 디지털 통신에 의해 제어되는 CNC 머신, 청소로봇 등 매우 제한적인 기능과 능력에 머물렀다면, 드론과 자율주행자동차는 시를 바탕으로 더 확대된 작업공간과 범위에서 임무를 수행하게 될 것이다.



(그림 1) 드론 종류별 시장 규모 예측 출처: KARI 무인이동체사업단





〈그림 3〉 IoT 드론을 통한 데이터 취합 · 분석 · 임무 수행 개념도  
출처 : KARI 무인이동체사업단, 서울공대 매거진 105호, 2017

### 신개념 드론 6대 기술 분야

드론이 인간의 생활에 보다 밀접하게 결합하고, 상업적 · 경제적으로 성공하기 위해서는 〈그림 4〉와 같은 중요 기술을 완성해야 한다. 먼저 자율지능의 적극적인 도입이 필요하다. 현재 드론은 외부 조종사의 실시간 조종에 대부분 의존하고 있다. 드론의 활동 영역을 확대하고 인간의 조종 업무 부담을 줄여주기 위해 드론이 비행하며 스스로 판단하고, 작동할 수 있는 자율성을 확대할 필요가 있다. 드론이 안정적으로 운용할 수 있는 통신환경을 확보하는 것도 중요하다. 지상국과 통신을 지속적으로 유지할 수 있도록 통신 재밍, 불법 해킹 등에 대비할 필요가 있다.

탐지 및 인식, 인간 · 기계 인터페이스, 이동 및 작업, 시스템 통합 기술도 드론의 완성도 높은 서비스를 위해 필수적인 기술이다. 그 외의 핵심 기술로 전기동력 드론을 위한 배터리 기술의 개선도 비행 시간 연장을 위해 매우 중요하다. 현재 소형 드론의 리튬 · 폴리머 배터리를 활용한 최대 비행 시간은 30분 정도다. 리튬 · 폴리머 배터리의 에너지 밀도를 두 배 이상으로 향상시키거나, 연료전지와 배터리를 결합한 하이브리드형 동력원 등의 개발이 필요한 이유다.

### 한국형 명품 드론 개발 전략

현재 국산 드론의 국제 경쟁력은 이 분야 기술 선진국인 미국이나 독일, 신흥 강국인

중국에 분야별로 3~7년 뒤지고 있다. 현재 세계 소형 멀티콥터 시장의 70% 정도를 장악하고 있는 중국 DJI의 멀티콥터 드론에 대한 SWOT 분석을 하면 〈그림 5〉와 같으며, 특히 초속 10m 이상의 강풍에서 임무 수행이 어려운 단점이 있다. 강풍 환경에서도 드론이 택배나 실종자 수색 등의 임무를 수행하려면 강풍을 극복할 수 있는 항공역학적 디자인을 적용한 기체 형상이 필수적이다. 드론 택배사업을 주도하려는 글로벌 기업 아마존과 DHL은 강풍 환경에서도 택배 업무를 수행할 수 있는 〈그림 6〉과 같은 날개 부착형 수직이착륙 고속이동 드론을 개발하고 있다. 아마존은 전통적인 쿼드콥터 드론에 날개와 추진 프로펠러를 부착해



〈그림 4〉 드론의 6대 기술 분야

출처 : KARI 무인이동체사업단, 서울공대 매거진 105호, 2017



〈그림 5〉 멀티콥터형 드론의 SWOT 분석

출처 : 건국대 스마트드론연구소

AMAZON



DHL



〈그림 6〉 강풍 환경에서도 택배 업무를 수행할 수 있는 날개 부착 드론 형상

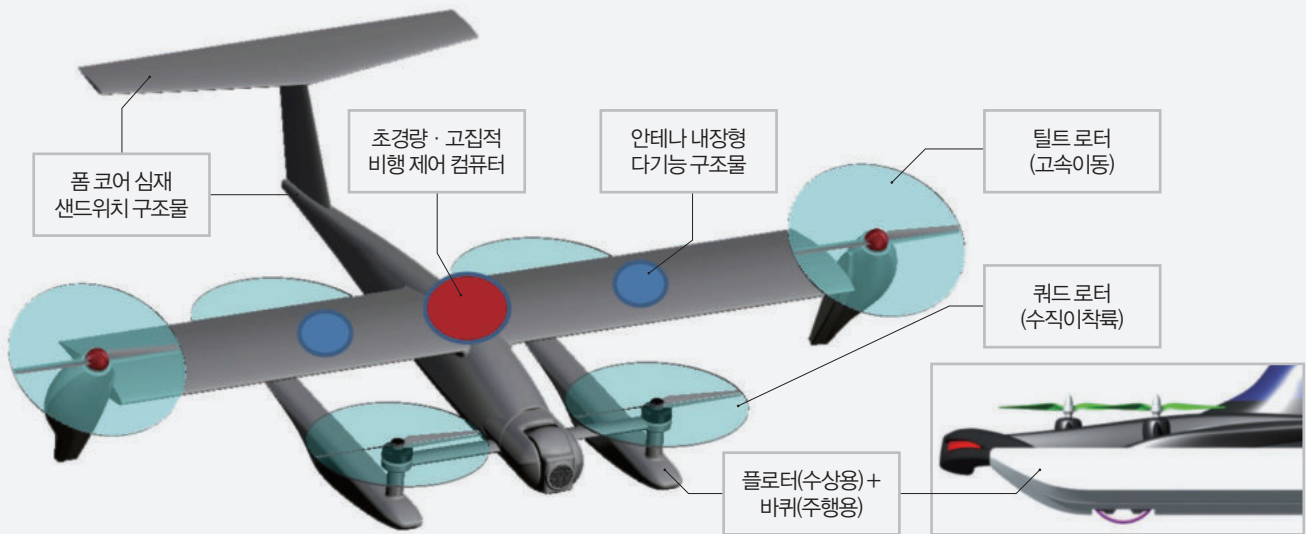
강풍 환경에서 더 빠른 배송을 위한 드론과 무인자동차와 협업할 수 있는 배달 시스템 연구개발에 박차를 하고 있다. 독일의 글로벌 물류기업 DHL은 2013년부터 아마존보다 빠르게 택배 드론 연구를 시작했고, 쿼드콥터를 강풍 환경에서 택배 서비스할 수 있는 형태로 형상 개조해 악천후 환경에서도 안정적으로 서비스하기 위해 수직이착

륙과 고속이동 기능이 가능한 틸트 날개 부착형 드론 기종을 개발하고 있다.

이러한 미래 드론 국제 개발 경쟁에서 우위를 차지하려면 악천후 환경에서도 수직이착륙 고속이동이 가능하고, 우리의 앞선 ICT를 활용한 한국형 드론 제품 개발이 매우 중요하다. AI, IoT, VR 등의 신기술이 적용된 한국형 드론은 경찰이나 소방대원 등

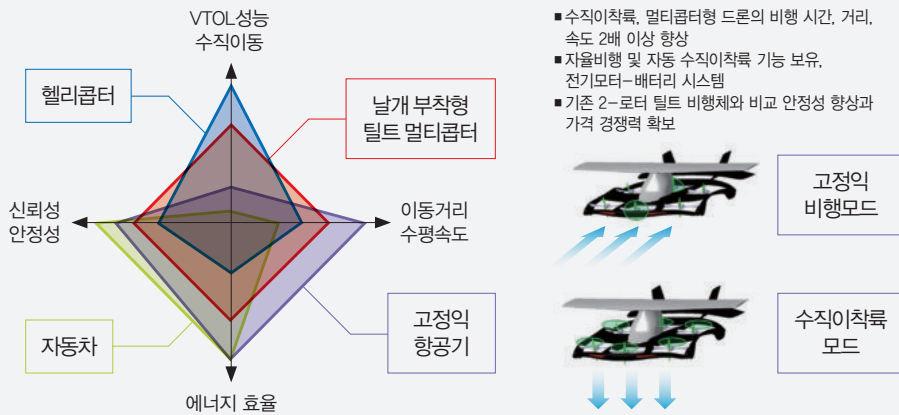
전문가 특수 임무 수행에 크게 도움을 줄 것이고, 드론 택배 시장에서 각광받을 수 있을 것이다.

건국대 스마트드론연구소는 6개의 로터로 구성된 수직이착륙 고속이동 틸트 드론 〈그림 7〉에 대한 연구개발을 수행해 왔다. 국내 고유 디자인 기반의 ‘다단 틸트 플라잉 카’로, 2017년 미국 특허 등록했고 현재 관련 제품을 개발하고 있다. 수직이착륙 고속이동 틸트 드론은 6개의 로터로 헬리콥터처럼 수직이착륙이 가능하고, 4개의 멀티콥터형 로터로 자세 안정을 취하며, 2개의 주 로터를 틸트해 주 날개의 양력으로 고속이동 고정익 비행을 할 수 있어 회전익 비행 모드의 멀티콥터 드론보다 에너지 효율을 높일 수 있는 장점이 있다(그림 8). 주 날개를 부착해 고속이동 기능과 내풍성을 높일 수 있도록 했고, 플로터를 부착해 수상 운용도 가능하다. 신소재를 활용한 초경량 구조물과 초소형·초경량 비행 제어 컴퓨터, IoT 네트워크 개념의 드론 운용 시스템을 구성해 최고 수준의 신개념 드론

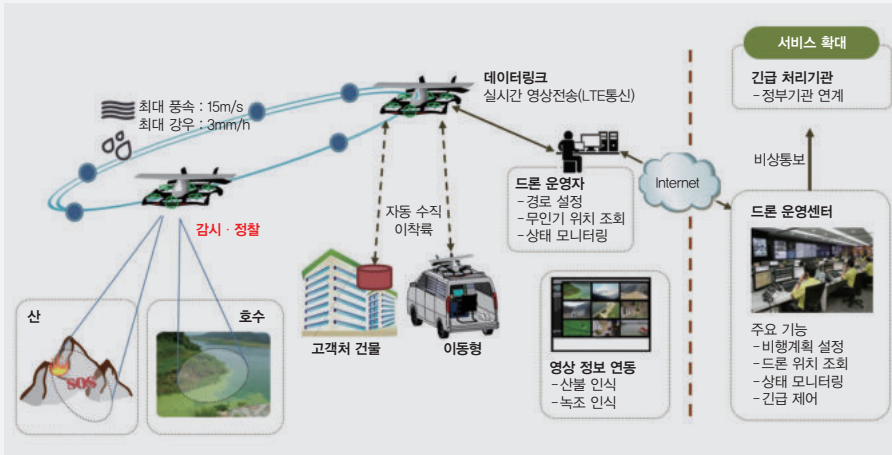


〈그림 7〉 한국형 수직이착륙 고속이동 틸트 드론 개념도

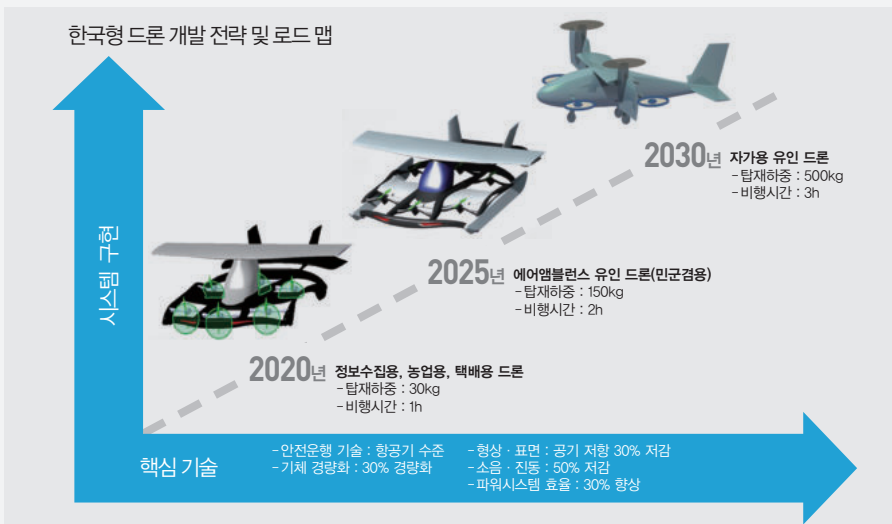
출처 : 건국대 스마트드론연구소



〈그림 8〉 한국형 수직이착륙 고속이동 틸트 드론의 특성과 장점  
출처 : 건국대 스마트드론연구소



〈그림 9〉 4차 산업의 사이버 네트워크 통신 시스템과 연계된 한국형 수직이착륙 고속이동 틸트 드론의 운용 개념  
출처 : 건국대 스마트드론연구소



〈그림 10〉 한국형 수직이착륙 고속이동 드론의 개발 중장기 로드맵  
출처 : 건국대 스마트드론연구소

제품이 되도록 노력하고 있다.

가혹한 기상 환경에서도 안정적인 운용이 가능한 한국형 틸트 드론이 출시돼 주야를 막론하고 〈그림 9〉와 같은 개념의 전문가 임무를 수행할 수 있다면, 사이버 네트워크 통신 시스템과 연계된 한국형 수직이착륙 고속이동 드론은 4차 산업혁명을 주도할 수 있을 것이다.

### 무인 드론에서 유인 드론까지

중요 지점에 배치돼 있는 수많은 IoT 센서 드론이 수집한 빅데이터 정보가 가상공간에서 무선 네트워크를 통해 광속에 가깝게 전달되고, 대량 정보를 시로 분석해 신산업으로 창출하여 새로운 삶에 연결하는 4차 산업혁명이 가시화되고 있다. IoT 드론은 인간이 직접 수집하기 불가능하거나 어려운 다양한 정보의 수집 역할을 할 것이고, 신속하게 시 분석과 판단을 한 다음 드론을 통해 필요한 임무 수행을 원격 명령으로 수행할 것이다. 원격 명령 임무를 가혹한 기상 환경에서도 수행하려면 악천후 환경에서 임무를 수행할 수 있는 드론의 개발이 필수적이다. 또한 그 이상의 가혹 대기 환경에서도 임무를 수행할 수 있는 미래 드론을 위한 신기술 개발 노력이 계속돼야 한다. 신개념 형상과 신소재를 활용한 신기술 적용 드론 연구개발을 위해 〈그림 10〉과 같이 무인 드론에서 유인 드론까지 갈 수 있는 중장기 로드맵을 제시해 본다. 우리의 발전된 ICT를 기반으로 한 초소형·초경량 비행 제어 컴퓨터 하드웨어, IoT 드론 시스템을 구성하고, 다양한 시 운용 소프트웨어를 적용해 운용한다면 4차 산업혁명 시대의 드론 시장을 우리가 주도할 수 있을 것이다.

## 중국의 드론 기술과 한국의 대안 아바타처럼 하늘을 자유롭게 비행

드론(Drone)하면 일반적으로 ‘하늘 장난감’ 또는 ‘헬리캠’ ‘택배’ 등 생활 주변에서 접할 수 있는 단어들이 떠오를 것이다. 그렇다면 드론은 언제 우리 주변에 날아왔을까? 본격적으로 ‘드론’이라고 용어를 붙이면서 산업화가 태동한 시기는 2013년부터라고 할 수 있다. 그 이전에는 모형항공기나 RC항공기, 무인기 등이 있었고 레저로 많이 활용되었다. 이런 소형 비행장치(모형항공기)는 조종사의 숙련도에 따라 멋있는 비행 선(線)을 만들어 비행하는 항공레저로 자리를 잡고 있었다. 하지만 조종이 쉽지 않았고 단거리(100m 이내)에서만 운용이 가능했다. 불과 3년이 지난 2017년 드론은 자율비행과 자율회피비행, 사물인지비행 등 제어 센서와 소프트웨어가 융·복합돼 우리 앞에 당당히 드론이라는 이름으로 비행하고 있다. 이렇게 발전한 드론을 살펴보는 데 중국의 DJI를 빼놓을 수 없다.

박석중 [한국드론산업협회 회장]



DJI의 설립자이자 CEO인 프랭크 왕. 출처 : forbes.com

### 세상에 존재하지 않던 제품

2011년 인디애나 주의 먼시에서 열린 트레이드 쇼(Trade Show, 비즈니스를 위한 상품 전시회)에서 콜린 권(미국 항공촬영업)을 만나 제2의 DJI가 시작됐다. 권은 뛰어난 영업 수완을 발휘하며 DJI의 이름을 글로벌 반열에 올리는 데 공을 세운다. 권을 만난 후 2013년 모형항공 세상을 드론 세상으로 바꾼 DJI 팬텀. 조립이 필요 없는 프레임, 설정이 완료된 FC와 소프트웨어, 전용 조종기 등을 갖춘 최초의 완제품 드론을 내놓게 된다.

### 16세 소년의 꿈

중국의 드론산업에서 대표적인 기업이 DJI로, 드론계 애플이라고도 한다. 창립자 프랭크 왕(1980년 생)은 16세 생일 선물로 받은 RC헬기를 비행시키기 너무 힘들어 ‘언젠가 쉽게 날릴 수 있는 RC헬기를 만들겠다’는 꿈을 꾸었다. 이후 2006년, 중국 선전에 ‘다장이노베이션(Da Jiang Innovation)’, DJI를 설립했다.

왕은 대학(홍콩과학기술대학) 생활 동안

RC헬기를 누구나 손쉽게 흔들림 없이 안정적으로 비행시킬 수 있도록 FC(Flight Controller) 개발에 매달렸고, 기술연구의 결과 훗날 DJI NAZA FC가 나오게 된다. DJI가 처음부터 완제품 드론을 만들지는 않았다. 초창기에는 조립 드론에 들어가는 부품을 만들어 판매했고, 엔지니어 출신이다 보니 회사 경영 상태도 악화돼 창업 2년 만에 초창기 창업 멤버들은 회사를 떠나게 된다.

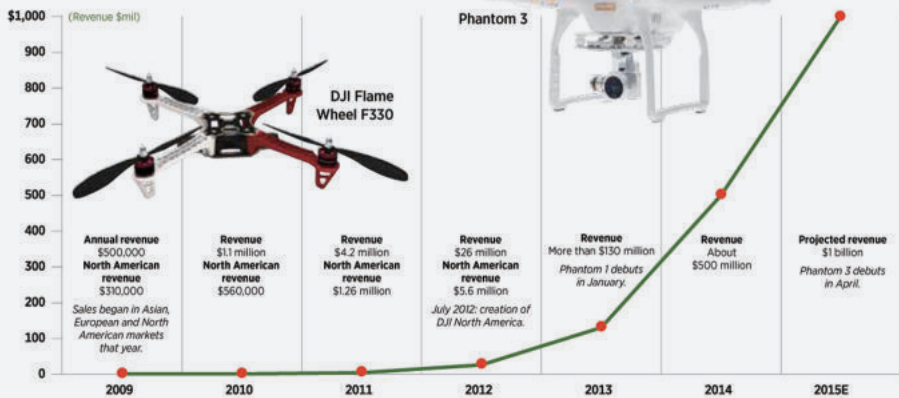


<그림 1> DJI 팬텀



**PROPELLERS ARE SPINNING UP**

DJI came from out of nowhere (a Hong Kong dorm room, actually) to become one of China's few global consumer technology brands.



〈그림 2〉 DJI 드론 판매 추이 출처: 포브스(Forbes)

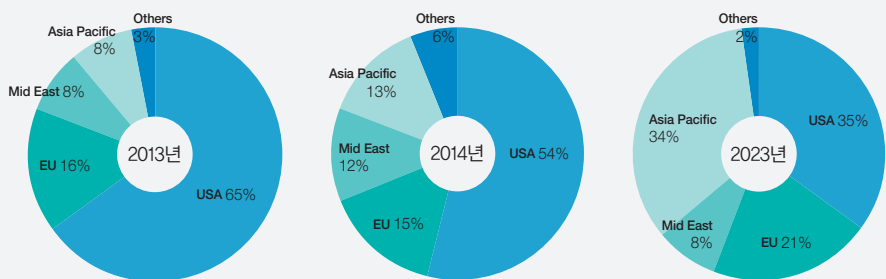
‘세상에 존재하지 않던’ 제품이었다. 시장의 반응은 폭발적이었고, 2011년 420만 달러(약 49억 원)이던 매출액은 2013년 1억 9000만 달러(약 1526억 원)로 30배 이상 급증했다. 초창기 팬텀의 성공 요인을 보면 뛰어난 FC 성능을 바탕으로 한 비행 안정성, 조립이 필요 없는 간편함, 기존 제품에 비해 저렴한 가격 등 뛰어난 편리함과 기술력을 보여줬다. 모방 기술과 저가 경쟁력이 아닌, 빠르게 성장하는 ‘세계의 공장’인 중국의 장점을 잘 활용한 결과였다.

**하늘에서의 산업혁명**

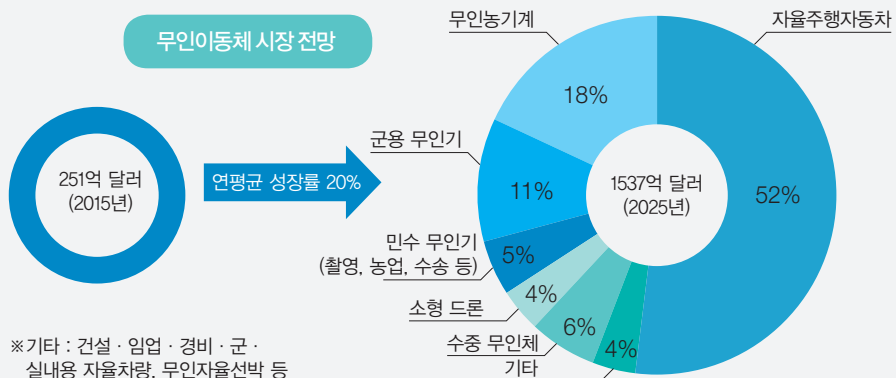
드론은 다양한 산업군과 융합하거나 복합돼 하루가 다르게 변화하고 있다. 많은 미래학자는 드론을 4차 산업혁명의 선두산업으로 하늘에서의 산업혁명이라 표현한다. 현재 드론은 고해상도 카메라와 안정적 비행으로 취미용, 방송·감시·레저·홍보 등을 하는 촬영용, 농약을 살포하고 방역(보건)을 하는 농업용, 산불 감시 및 구급(응급)·환경 감시 등 공공용, 측량·대기 측정을 하는 산업용 등 여러 분야에 접목돼

새로운 활용 분야가 생겨나고 있다.

Teal Group(World Civil Unmanned Aerial Systems Market Profile & Forecast ; 2016.7 Teal Group) 민간용 무인기 시장 전



출처 : Teal Group(2015), "World Missiles & UAVs Briefing", Teal Group 재가공.



〈그림 3〉 국내 무인이동체 시장 현황 및 전망(2016년) 출처: 미래창조과학부

망(2016년)을 살펴보면 공공 부문에 활용하는 드론 시장 비중은 작으나 꾸준한 성장세를 나타내고 있다. 상업용 드론 시장은 2016년 3억9000만 달러에서 2025년 65억 달러(17배, 연 32.6%)로 급성장할 것으로 전망되고 있으며, 소비자용(일반레저·취미용) 드론 시장은 2019년부터 보합세를 나타내고, 상업용 시장 규모가 2021년부터 소비자용을 추월할 것이라는 전망을 내놓았다. 또한 Euro Consult 전망에서 제작뿐 아니라 활용 서비스 시장 규모도 제작 시장의 2~5배 이상 성장할 것으로 전망하고 있다.

**한국 드론산업의 현실**

한국의 드론 관련 회사는 2017년 현재 1200여 곳이 있다. 유통, 제조, 연구 등 세



가지로 나뉘는데 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것이 유통회사다. 드론을 직구해주는 유통업자부터 부품을 수입해주는 회사가 대표적이다. 이 중 10% 정도가 실제로 드론을 만드는 제조회사다.

드론 기술(소프트웨어, 기체 제작, 부품 소재, 통신모듈 등)을 만드는 회사는 손에 꼽을 정도다. 특히 대기업에서 드론을 만들기도 하는데 대부분이 방산용으로, 상업용 드론을 만드는 회사 중 10명 이상의 연구 인원이 근무하는 곳은 하나도 없다. 이것이 한국 드론산업의 현실이다.

좀 면밀히 살펴보면, 산업구조적 측면으로 볼 때 완재기는 국내 자체 개발형과 외산 부품 조립형으로 분류된다. 국내 자체 개발형의 경우 항법 제어 SW 등 기반 기술을 보유하고 있으며, 범용 부품은 대부분 중국산 수입에 의존하고 있다. SW는 국산과 외산이 결합 중이고, 핵심 SW는 국내서 자체 개발하고 있다. 판매 후 서비스(AS)는 아직 비중이 작으나 연관 서비스(보험이나

렌트) 시장 성장에 따라 확대될 것으로 전망되고 있다.

산업집단 측면으로 볼 때 플랫폼산업 중 중대형 무인기 제작업체는 일정 수준 이상의 기술력과 연구인력(5인 이하)을 확보하고 있으며, 소형 무인기 제작업체의 경우 규모나 기술력 측면에서 아직까지는 영세하다. 부품 및 시스템산업은 대부분

핵심 기술	주요 업체 및 기관
자동운항	3DR, DJI, 유닉, 이항
장애물 회피	DJI, SMD, 유닉, 스탠퍼드대 등
플라이트 컨트롤러	DJI, 오픈파일럿
운영체제	3DR, 에어웨어
집벌	DJI, GoPro, 3DR 등

〈표2〉 드론 핵심 기술 보유 업체 현황  
출처 : 언론 기사 종합

1위	DJI(중국)
2위	GoPro(미국)
3위	3D Robotics(미국)
4위	Parrot(프랑스)
5위	XIRO(중국)
6위	AscTec(독일)
7위	Xaircraft(중국)
8위	Microdrones(독일)
9위	PowerVision Robot(중국)
10위	베이징항공항천대학연구소(중국)

〈표3〉 전세계 민간 드론 기업 순위 출처: 인터넷 주간

중국	구분	한국
45억6900만 달러	우주개발 예산	4억5900만 달러
10만 명(추정)	연구개발 인력	1224명
4위	우주경쟁력 평가	8위
160기	궤도 내 인공위성 개수(2015년 기준)	6기

〈표1〉 중국과 한국의 우주기술 현황 비교 출처: 한국항공우주연구원

자사의 체계 개발에 필요한 부품을 개발하는 수준이고, SW산업은 부문별 소프트웨어 업체가 존재하나, 무인기 상업화 확대 도입에 절대적으로 필요한 무인기 획득 정보처리 소프트웨어 제작업체, 통신 보안(해킹) 기술은 초보적 수준으로 앞으로 무한한 발전 가능성을 지닌다. 운용서비스산업 중 촬영, 농약 살포 및 방재 서비스 분야는 현재 실용화되고 있고, 이외 분야별 서비스 제공은 아직 태동 단계라 볼 수 있다.

글로벌 경쟁력과 기술력은 격차가 없어 보인다. 문제는 시장에 대한 경쟁력, 즉, 가격경쟁력이 현저하게 뒤쳐진다는 사실이다. 대기업과 중소기업의 미래 산업에 대한 선행 투자가 이뤄지지 않아 지금 기대할 수 있는 것은 창의적인 기술력을 가진 벤처기술가와 고부가가치 소규모 창업연구가이다. 따라서 전문 우수인재를 융·복합 인재로 재교육해 경쟁력을 갖춰야 한다.

## 드론 자격증 제도 준비해야

드론산업이 규제에 가로막혔다고 하지만 사실 그렇지 않다. 먼저 드론 운영(비행 자격 기준)을 살펴보면, 드론기체에 대한 검사 의무(자동차정기검사처럼)가 있는 총중량 기준을 우리나라는 12kg에서 25kg으로 늘렸다(2016. 7 항공법 시행규칙 개정). 미국 연방항공청(FAA)은 드론 등록법안 세부 규정(2015.2.19. 시행)을 12kg에서 2kg으로 오히려 줄였다.

1kg짜리 드론이 150m 높이에서 추락하면 가속력이 붙어 지상에 2g 정도의 충격을 준다. 그 충격이 크지만 안전교육이나 비상시 대처법을 숙지하고 비행하는 사람은

별로 없다. 미국, 중국 등은 드론 중량이 250g 이상이면 자동차처럼 등록을 하도록 해 드론 비행 책임을 사용자가 진다. 우리나라는 드론 총중량 25kg 이하는 안전교육도, 자격증도 없다. 어린아이도 농약용 드론(총 중량 25kg, 길이 7m)을 날릴 수 있는 셈이다.

만약 드론이 비행 중 추락이나 고의(테러)에 의해 피해를 입으면 기체 소유를 확인할 수 없어 법적으로 보상(보험)을 받지 못한다. 드론기체의 성능은 소형화·고성능화하는 현실에서 국가 자격증 제도도 드론 종류와 특성, 분야에 맞게 세분화할 필요가 있다. 이를테면 7~12kg(산업용)의 큰 기체를 운용하는 사람은 그에 맞는 자격증이 있어야 하고, 2~7kg(상업·촬영용), 12~150kg(농약 방재용) 등 각 무게와 특성에 맞는 자격증 제도를 준비해야 한다.

### 사람중심, 안전중심

드론산업 제작 규제를 살펴보면 산업에 대한 규제는 제품 안전성 인증과 무선으로 운영되다 보니 통신에 대한 규제가 있다. 초경량비행장치 안전성인증검사(자체 중량 12kg 이상)에는 초도, 정기, 수시 등 3가지가 있으며, 초도검사는 국내에 수입되거나 제작한 드론이 비행 이전에 최초로 받는 검사이고, 이후 사업자는 1년, 개인은 2년마다 정기검사를 받아야 한다. 통신에 대한 전파 인증은 드론뿐만 아니라 태블릿, 스마트폰처럼 전파를 이용하는 기기를 제조하거나 수입해 판매하기 전에 꼭 거쳐야 하는 등록절차를 말하며, 적법한 전파 인증을 거치지 않은 제품은 판매 자체가 불가하고, 적발될 경우에는 3년 이하



의 징역 또는 3000만 원 이하의 벌금형에 처해질 수 있다.

드론산업의 발전은 양날의 검이어서 인간의 편리한 도구도, 또는 위험한 흉기도 될 수 있다. 드론이 앞으로 인류 역사에 어떤 영향을 미칠지 아무도 예단할 수 없다. 제도적으로 보완을 해서 악용되는 사례를 최대한 막아야 한다. 따라서 드론산업은 사람중심으로 발전해야 한다. 드론은 도구여야 하지, 흉기가 되면 안 된다. 지금은 흉기가 되려고 하기도 한다. 야간 비행도 허용하겠다는 의견도 있다. 드론이 야간에 떠다니면 비행 안정성, 몰카 및 도청의 위험 등 여러 가지 위험 요소가 제도적으로 보완돼야 한다.

특히 드론산업에 대한 규제는 국민의 안전성을 담보하기 위한 규제인 만큼 산업에 걸림돌이라고 생각하지는 않는다. 다만, 드론산업 관련 업무가 각 부처(국토부, 산업부, 과기부)로 나뉘어 드론을 연구하고 제작·유통하는 기업들이 어려워하고

있으므로 드론산업 통합관리 시스템이 요구된다.

### ‘Made in Korea Drone’을 향하여

우리나라는 1992년 세계 최초로 64메가 D램을 개발해 그해에 D램 시장 세계 1위에 올라섰다. 30여 년 전에 반도체 투자가 이뤄져 현재까지도 IT 강국의 힘을 가지고 있다 해도 과언이 아니다. IT로 시작해서 정보통신기술(ICT)로 전환됐고, 현재는 사물인터넷(IoT)과 융합산업으로 빠르게 산업이 전환되고 있다.

우리나라가 선두기술을 보유한 것부터 시작해도 늦지 않다. 통신산업과 소프트웨어 플랫폼, 부품소재 등 이 모든 것이 융합 초기이고, 드론산업도 초기 단계이다. 지금 제작하고 있는 제품에 날개를 달고 융·복합에 투자하면 글로벌로 비상할 수 있다. 영화 ‘아바타’처럼 하늘을 자유롭게 비행할 수 있는 Made in Korea Drone, 반드시 우리 기업이 할 수 있다.





## 상용 드론 시장의 현황과 전망

### 상용 드론 시장 진출 방향 모색

바야흐로 드론의 시대다. 이미 개인, 기업, 공공 부문을 막론하고 수많은 주체가 다양한 분야에서 드론을 활용하고 있다. 하지만 드론의 시대는 아직 제대로 시작조차 하지 않았다. 이에 상용 드론 시장이 미래에 어떻게 얼마나 성장해 나갈 것인지 전망하고, 한국이 나아가야 할 방향에 대해 모색해본다.

정호진 [한국항공우주연구원 연구원]

#### 드론의 역사와 미래

1차 세계대전 때 군사 목적으로 활용하기 위해 처음 등장한 드론은 당시 잠재적인 활용 능력을 인정받아 중요한 전투훈련 수단으로 부상하기 시작했다. 이후 베트남 전(1960~75년)에서 정찰·감시를 목적으로 스텔스(Stealth) 드론이 활용되고 나서 드론은 국방 분야를 중심으로 활발한 연구 개발과 발전이 진행된다. 이후 1990~2000년 무렵 드론은 국방 분야 내에서도 많은 영역에서 활용되며, 어느새 없어서는 안 될 필수품으로 자리 잡았다. 또한 이대

환경 감시 등의 민간영역으로 그 활용 범위가 넓어지기 시작했다. 이후 2000년대 들어서는 신뢰성이 높고 소형의 자동화된 드론이 개발돼 상업적 활용이 활발히 진행 중이다.

2013년 12월경 아마존이 '아마존 프라임 에어' 개념을 공개한 시점부터 드론에 대한 관심이 급부상한 것처럼 보이지만, 이미 2011년 드론의 시대가 도래할 것임을 예측한 미래학자가 있다. 토머스 프레이는 드론과 달리 개인용 항공기(PAV)와 제트팩 같은 미래 항공 기술은 엔지니어링 문

제를 해결하는 과정에서 셀 수 없는 실패를 경험하고, 또한 새로운 교통관제 시스템이 등장할 때까지 앞으로 넘어야 할 산이 많을 것으로 생각했다. 반면 머지않아 드론의 시대가 도래할 것임을 예측했다. 나아가 유람선, 통신, 감시, 조명, 비디오 프로젝터, 오디오, 조명, 광고, 사진, 게임, 배달, 로봇팔, 센서, 불꽃투하, 수색구조, 조사, 기상드론 등이 등장해 활용 분야 역시 무궁무진할 것임을 예측한 바 있다.

한편, 일부 전문가는 많은 사람이 드론을 외치고 있지만 드론의 시대가 그리 오래



가지 않을 것이라고 예상하기도 한다. 하지만 프레이를 포함한 많은 미래학자들은 드론의 시대는 아직 제대로 시작되지도 않았다고 평가한다. 동시에 앞으로의 무한한 성장 가능성과 잠재력에 대해 상당히 높은 점수를 주고 있다. 특히 이들은 향후 다양한 분야에서 드론이 활용될 것이라는 점에 초점을 두고 있다. 스마트폰의 경우 기존 피쳐폰 시장, 음원재생기기 시장, 휴대용 카메라 시장 정도를 잠식해 나갔다고 한다면, 드론은 이런 블루오션인 시장이 수십 개에 달한다는 것이다. 그렇기 때문에 드론은 비록 국방 분야에서 태어났지만, 상용 분야에서 그 잠재력이 꽃을 피울 것으로 전망된다.

### 급격히 성장하는 상용 드론 시장

실제로 상용 드론 시장의 현재 규모와 앞으로의 전망치를 살펴보면, 앞선 주장을 뒷받침한다. 2013년 전 세계 상용 드론 시장 규모는 1280만 달러에서 2020년 약 12억 7900만 달러로 성장해 연평균 성장률(CAGR)이 109.31%에 달할 것으로 예측됐다. 현재 빠르게 성장 중인 전기차의 경우 주요 전망기관 예측에 따르면 향후 5년간 연평균 성장률은 30~50%로 나타났다. 상용 드론 시장의 연평균 성장률 전망치가 얼마나 높은 수치인지 대략 가늠해 볼 수 있다. 물론 이러한 급격한 성장 추세가 얼마나 지속될 것인지, 또 예측한 연평균 성장률 전망치에 준하는 성장률을 기록할 것인지에 대해서는 좀 더 지켜봐야 할 것이다.

### 기체 유형별 시장 현황과 전망

상용 드론 시장은 크게 기체 유형별, 기술 분야별, 활용 분야별로 구분할 수 있

기체 유형	기체 유형에 따른 활용 분야 및 장·단점	
고정익	활용 분야	- 광범위한 지역 사진 촬영, 농업용 작황 모니터링
	장점	- 간단한 구조와 효율적인 공기역학적 특성 - 최고 속도가 높고, 긴 체공 시간
	단점	- 이착륙 시설 혹은 장비 필요
회전익	활용 분야	- 촬영과 파이프·다리·전선·철도망 등의 모니터링 - 에너지·전력, 인프라, 미디어·엔터테인먼트, 과학연구 등
	장점	- 모든 방향으로의 비행 및 호버링 가능
	단점	- 고정익 대비 구조가 복잡하며, 비행 속도가 낮고 범위 역시 좁음
나노	활용 분야	- 경찰·치안, 보안·감시 등 국방 분야, 기타 과학연구, 환경업무 등
	장점	- 손바닥 크기 수준의 소형으로 휴대성이 좋음 - 모바일 기기와 연결돼 실시간으로 영상 공유 가능
	단점	- 체공 시간과 활동 범위에 제약
하이브리드	활용 분야	- 에너지
	장점	- 호버링이 가능하며, 비행 속도와 체공 시간이 고정익에 준함
	단점	- 기술적 난이도가 높아 설계·개발이 어렵고, 비행 안정성 확보가 중요

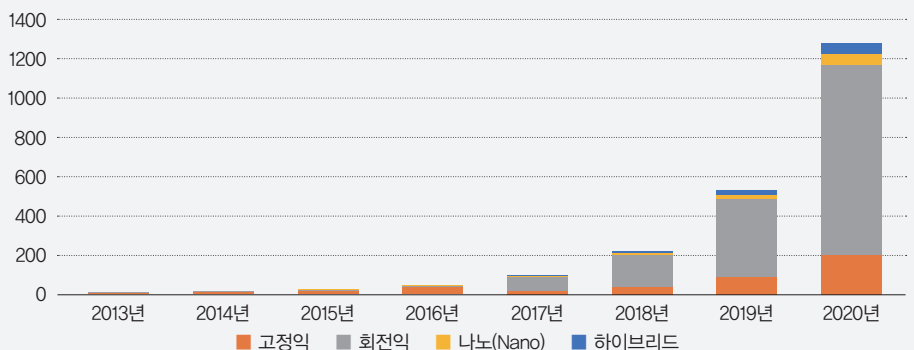
〈표 1〉 상용 드론의 기체 유형별 활용 분야와 장·단점

출처 : Marketsandmarkets(2015), "Commercial Drones Market" 자료 재구성

며, 상용 드론은 원격조종의 도움으로 운용되는 상업용 무인비행장치로 정의한다. 기체유형에 따른 상용 드론은 다시 고정익, 회전익, 나노, 하이브리드 형태로 구분할 수 있고 각각의 기체유형별 특징은 〈표 1〉과 같다.

전체적인 상용 드론 시장 규모는 2013년 145억 원에서 2020년 1조4434억 원으로 7년간 10배 가까이 성장하는 것으로 예측됐다. 또한 〈그림 1〉에서 보는 바와 같이 2010년대 후반으로 갈수록 성장 속도가 가

파르게 빨라지는 지수적(Exponential) 성장의 형태를 띠어 2018년 이후 시장 상황이 급격히 좋아질 것으로 전망된다. 그중에서도 회전익 드론은 2020년까지 전체 상용 드론 시장의 70% 이상을 차지할 것으로 예상된다. 더불어 나노·하이브리드 드론은 2015년 시장이 활성화되기 시작해 연평균 성장률 약 140%를 상회하며 기존 고정익·회전익 드론 시장보다 훨씬 가파른 속도로 시장 규모가 확대될 것으로 예측된다. 특히 나노 드론은 미국 연방항공청(FAA)의 규제가 완



〈그림 1〉 기체 유형별 전세계 상용 드론 시장 규모(2013~2020년) (단위: 백만달러)

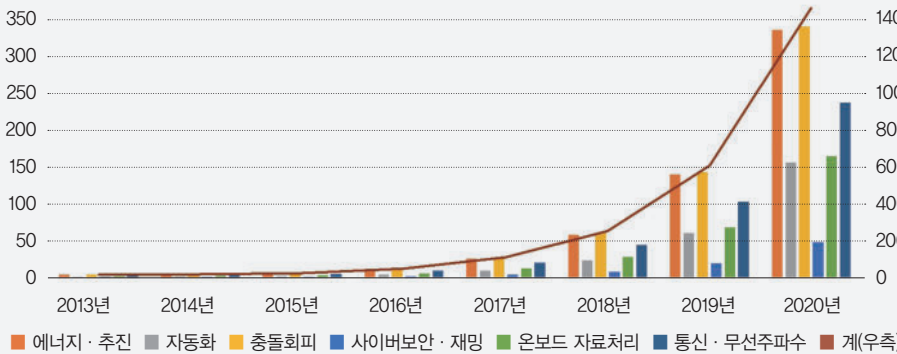
출처 : Marketsandmarkets(2015), "Commercial Drones Market" 자료 재구성

산업기술 경제동향

화재 경찰·치안 분야를 중심으로 성장이 예상된다. 하지만 나노·하이브리드 드론 시장은 기존에 없던 시장이 새로 창출되는 개념이기 때문에 2020년까지 빠른 속도로 성장한다고 해도 고정익·회전익 드론 시장에 비해 훨씬 규모가 작아 임계치를 넘어서는 큰 시장 규모를 형성하는 단계로 보기에 이른 상황이다.

기술 분야별 시장 현황과 전망

기술 분야별 시장 현황과 전망에서는 <그림 2>와 같이 드론을 구성하는 서브 시스템을 에너지·추진, 비행 자동화, 충돌 회피, 사이버보안·재밍, 온보드 자료 처리, 통신·무선주파수 등 6개 기술 분야로 구분해 시장 규모와 전망을 살펴보았다. 6개 기술 분야 중에서도 에너지·추진 시스템 및 충돌 회피와 관련된 기술 시장 규모가 가장 큰 비중을 차지할 것으로 예상된다. 더불어 드론 비행의 자동화와 관련한 기술 시장의 성장률이 6개 기술 분야 중 제일 높게 나타났다. 따라서 드론의 비행 자동화 관련 기술은 6개의 기술 분야 중 미래 중요성이 부각될 시장성이 높은 기술 분야로 볼 수 있다.



<그림 2> 기술 분야별 전 세계 상용 드론 시장 규모(2013~2020년) (단위: 백만달러)

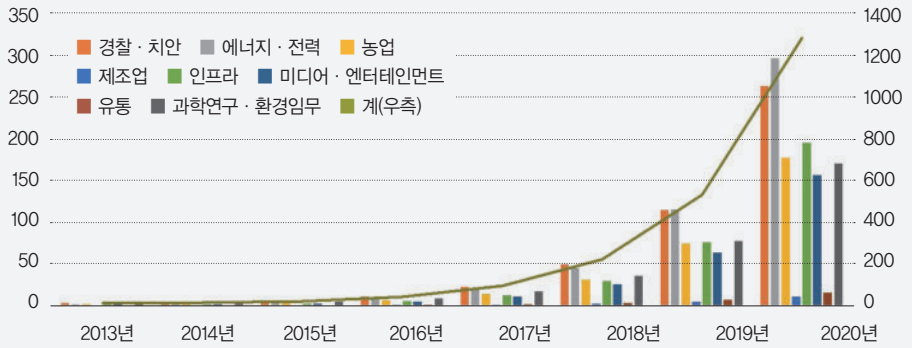
출처: Marketsandmarkets(2015), "Commercial Drones Market" 자료 재구성

※주. 통신·무선주파수 관련 기술은 구체적으로 통신데이터링크, 무선주파수 스펙트럼 용량 관련 기술을 의미함.

활용 분야별 시장 현황과 전망

활용 분야 관점에서는 경찰·치안과 에너지·전력 분야에서의 활용 비중이 가장

높을 것으로 예측됐다. 일례로 경찰·치안 분야의 경우 2016년 한해 동안 미국에서 최소 160개 이상의 경찰서와 소방서가 업무에



<그림 3> 활용 분야별 전 세계 상용 드론 시장 규모(2013~2020년) (단위: 백만달러)

출처: Marketsandmarkets(2015), "Commercial Drones Market" 자료 재구성

대분류	중분류와 세부 활용 분야	
농업 및 1차 산업	농업	- 정밀농업, 작황 분석, 토양 정보 분석, 생육지도 생성, 방제, 파종 등
	축산업	- 가축 모니터링 등
	해양수산업	- 양식 현황 파악, 어군 탐지, 어획 등
	임업	- 임야 현황 파악, 식재 등
운송	- 물류·긴급의료품·재난물품·화물·승객 운송 등	
공공·치안	치안	- 수색, 범죄 현장 수사 및 증거 확보, 교통 상황·사고 현장 모니터링 등
	재난	- 화재 진압, 산불 감시, 재난재해 구조 및 모니터링 등
	환경	- 미세먼지 측정, 오염원 모니터링, 야생동물 관리·보호 등
	과학·기상	- 과학 탐사, 기상 관측 등
통신 원격 관측	- 통신 기지국 점검·보수, 통신 네트워크 최적화, 긴급 통신망 구축 등	
국토·인프라 관리	인프라 관리	- 철도·도로 점검, 상하수도·댐 등 인프라 관리, 발전소·송유관 감시 등
	공간 정보	- 3D 매핑을 통한 공간 정보 구축 및 자산 관리 등
	현장 감시 관리	- 정밀 측량을 통한 건설구획 분석 등 건설현장 모니터링·관리
촬영 및 오락	- 촬영, 광고, 스포츠, 원격관광, 부동산 모델링, 보험료율 산정 등	

<표 2> 드론을 포함한 무인이동체의 활용 분야(전망)

출처: 한국항공우주연구원 무인이동체사업단(2017), "무인이동체 기술 로드맵" 재구성

드론을 활용 중인 것으로 나타났다. 한편 에너지·전력 분야의 국내 활용 사례로, 한국전력은 2016년 8월부터 드론을 통해 자동으로 목표물을 촬영하고 영상자료를 전송해 전력설비의 불량 여부를 실시간으로 파악하여 설비 점검 시간을 90% 단축하고, 연간 75억 원의 비용을 절감하고 있다. 그 밖에도 <그림 3>과 같이 드론의 활용 분야는 서두에서 프레이가 예측한 바와 같이 무궁무진함을 알 수 있다.

## 국내 기업 관점의 시장성

지금까지 상용 드론 시장을 기체 유형별, 기술 분야별, 활용 분야별로 나누어 살펴 보았다. 상용 드론 시장은 다양한 활용 분야에서 증가하고 있는 수요, 관련 기술의 진보, 낮은 유지운영비와 이동성, 휴대성, 편리성 등으로 시장이 급격히 성장 중임을 확인했다. 나아가 여러 최신 자료를 살펴 보면, 실제 상용 드론 시장의 성장 속도는 심지어 본고의 예측보다 훨씬 더 빠른 상황이다. 이러한 상용 드론은 현재 중국의 DJI가 압도적인 점유율을 앞세워 시장을 주도하고 있다. 그렇기 때문에 국내 기업의 드론 시장 진출이 쉽지 않아 보이고, 실제로도 여러 기업이 진출했지만 국가적 차원의 가시적 성과가 나오지 않고 있는 실정이다. 하지만 DJI가 이미 잠식해 버린 시

장 밖으로 눈을 돌려 그들이 갖고 있지 않은 기술로 새로운 활용 분야를 다양하게 발굴·개발해 나간다면 드론의 시장성과 잠재력은 무한하다. 다만, 도전적인 아이디어를 스케일업해 나가는 용기와 실행력이 전제돼야 할 것이다.

## 4차 산업혁명 관련 기술과의 융합

앞서 언급한 바와 같이 새로운 기술로 새로운 활용 분야를 발굴해 새로운 상용 드론 시장을 구축해 나가야 한다는 점에 대해서는 누구나 당위성을 인정한다. 하지만 이 전략을 실천에 옮기기 위해서는 따라잡기(Catch-up) 전략보다 훨씬 더 많은 노력과 자원의 투입, 위험 감수가 필요하다. 그렇기 때문에 올바른 방향을 설정하는 것이 매우 중요한데, 드론과 4차 산업혁명 관련 기

술의 융합이 그 해법이 될 수 있다. 인공지능(AI), 지능형 로봇 기술, 3D 프린팅, 나노 소재, 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 가상현실(VR) 및 증강현실(AR) 등을 드론에 접목한 신기술로 전례 없이 수많은 활용 분야와 신 시장을 만들어낼 수 있기 때문이다.

우리는 구글, 아마존, 애플, 페이스북, DJI 같은 굴지의 기업이 과거 벤처기업 수준에 불과했다는 점, 퍼스트 무버(First Mover) 전략을 통해 지금의 입지를 구축했다는 점, 미래를 주도해 나가기 위해 지금도 시행착오를 반복하면서 막대한 자원을 투자해 나가고 있다는 점을 눈여겨볼 필요가 있다. 이를 토대로 한국에서도 시장과 미래를 만들어 나가는 DJI와 같은 상용 드론 시장의 세계적 퍼스트 무버가 탄생하길 기대해본다.



## 유럽 드론 시장 동향 및 전망 군사용에서 상업용, 레저용까지 확대

드론은 4차 산업혁명을 이끌 대표 기술로 모든 종류의 무인항공 시스템을 지칭한다. 군사용으로 주로 사용되던 과거에 비해 지금은 상업용, 레저용 등 그 활용 범위가 넓어지고 있다. 이에 따라 드론 시장은 유럽뿐만 아니라 전 세계적으로 급속도로 성장하는 추세다. 유럽 내 드론 수효는 2035년 약 100억 유로, 2050년 약 150억 유로 이상이 될 것으로 예상된다. 특히 농업, 에너지, 운송, 공공안전 및 안보 부문에서의 경제적 가치 창출 효과가 클 것으로 추정된다. 이에 따라 유럽연합(EU)은 향후 5~10년간 연구개발(R&D), 관련 법령 제정 등의 주요 핵심 활동을 촉구하는 한편, 약 2억 유로 규모의 민간 투자를 통해 새로운 기술 개발 기회를 모색하며 전 세계 드론 시장에서 유럽의 경쟁력 및 입지를 강화하는 로드맵을 펼치고 있다.

박천교 [한국산업기술진흥원 유럽사무소 소장]

### 전 세계의 주목을 받다

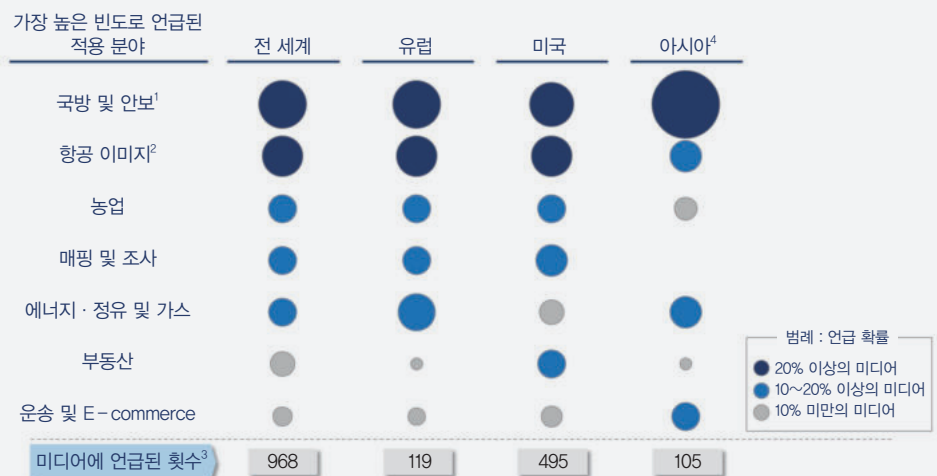
드론(Drone)은 매우 빠르게 성장하고 있는 산업으로 전 세계 경제의 주목을 받고 있다. 군사용에서 출발한 드론은 산업과 레저용으로 시장을 확대하여 폭넓게 활용되고 있다. 농업, 환경에너지, 건설, 교통 관측, 재난 구조, 촬영, 취미 등 각종 분야에서 미래 성장동력으로 거론되며 급속히 보급되고 있어 세계 각국은 드론산업을 선점하기 위해 주력하고 있다.

유럽의 민간 드론산업은 2010년 이후 폭발적인 성장을 하고 있으며, 이에 EU는 2014년 9월부터 '비전2020'이라는 이름 아래 민간 드론산업 육성을 위한 진흥 및 규제 정책을 추진하고 있다. 유럽 국가 중에서도 항공기 제조 강국인 프랑스가 드론 분야에서 두각을 보이며 2016년 기준 레저용 드론 제조사 전 세계 순위에서 프랑스의 패러티가 중국에 이어 2위를 차지하는 등 독보적인 위치에 있다. 그외에 영국, 독일, 폴란드 등의 유럽 벤처기업도 점차 드론 시장에서 그 기술력을 인정받고 있다.

유럽은 공공 및 상업·레저용 드론의 설계, 생산 및 운영과 관련한 모든 분야에 재정적 지원을 아끼지 않고 있다. 유럽항공안전기구(Eurocontrol)에 따르면 현재 드론과 관련해 진행 중인 프로젝트는 450여 개에 이르며, 향후 수년간 약 1억5000만 유로의 자본이 투입될 예정이다. 그뿐만 아니라 매년 약 1억 유로를 유럽 MALE DRONE<sup>1)</sup> 개발 프로젝트에, 2억 유로를 군사용 드론

개발을 위한 영국-프랑스 공동 프로젝트 운영에 지원하고 있다.

한편 세계 드론 시장은 여전히 미국과 중국이 주도하고 있는데, 미국은 특히 군사용 드론 시장의 전통적인 강국으로 보잉, 록히드마틴 등을 중심으로 세계 시장의 70% 이상을 점유하고 있다. 또한 미국 연방항공청(FAA) 및 항공우주국(NASA)은 항공 교통 관리에 중점을 두고 매년 2000만 유로 이



1. 범죄 소탕 목적, 국경 관리, 재앙 및 비상 사태 관리, 환경 연구 및 보호(예: 밀렵 감시) 등을 위한 사법, 집행기관의 사용 포함  
 2. 소비자 및 전문 응용 프로그램 모두 포함 3. 샘플 크기는 규제 또는 사회적 주제와 중복되는 부분 제외 4. 인도 포함

〈그림 1〉 지역별 드론 활용 분야 출처: SESAR



상을 투자하는데, 이는 EU Horizon2020 프로그램 투자 규모의 2배 이상이다. 중국 역시 드론에 막대한 투자를 하고 있다. 최근 레저 및 상업용 드론의 하드웨어 부문에서 주도적인 위치를 차지하고 있으며, 군사용 드론 기술에 있어서도 영향력 있는 국가로 자리매김하고 있다.

유럽이 향후 세계 드론 시장에서의 입지를 강화하기 위해 유럽 내 자원을 최대한 활용해 자동비행 기능, 고성능 안전 기능 부문의 설계 및 통합 플랫폼 구축에 초점을 맞추는 것이 전략적으로 유리할 것으로 판단된다. 특히 드론 운영에 대한 시장 경험과 안전한 항공영역 통합방안 추진 역량 등이 중요한 요소로 작용할 것으로 예상된다. 더불어 드론 운영과 관련된 연구 및 규제 영역에 우선순위를 부여해 드론 활용과 관련된 국제표준을 수립하는 것이 주요 이슈가 될 것으로 보인다.

**활용 범위를 확대하다**

지난 수십년간 군사용으로 발전해 온 드론은 최근 다양한 활용 가능성을 보이며 민간 영역으로 빠르게 침투해 농업, 에너지, 안전 및 보안, 전자상거래 및 배송, 운송 등의 분야까지 그 활용 범위가 점차 확대되고 있다.

**[농업]** 드론 활용을 통해 늘어나는 농산물 수요를 충족하고, 농업의 지속가능성을 확보할 뿐만 아니라 친환경 농업 시스템 구축을 지원하는 데 필수적인 정밀 농업 기술 개발에 핵심적인 역할이 가능할 것으로 보인다.

**[에너지]** 화력발전소 점검 등 위험한 작

업이 많은 에너지산업에 드론을 활용하려는 수요가 점차 늘어나고 있다. 이는 작업 시간 단축을 통한 수익성 향상과 함께 안전성까지 확보할 수 있어 그 활용 영역이 크게 확장될 것으로 전망된다.

**[안전 및 보안]** 드론의 기술 개발 및 활용은 재난 및 치안용으로까지 확대돼 다양한 위험 상황을 효과적으로 평가 및 모니터링하고 수색 및 구조 임무 수행 등 폭넓은 활용이 기대된다.

**[전자상거래 및 배송]** 드론을 활용한 택배 배송 서비스가 점차 활성화할 것으로 보이며, 재난 시 의료용품과 같은 응급구조 물품 등을 고립된 지역에 전달하는 일에도 드론이 투입될 것으로 예상된다.

**[이동성 및 운송]** 드론 기술을 활용해 철도와 같은 교통 인프라가 적절히 감시되고 안전하게 유지될 수 있으며, 미래 형태의 여객기는 조종사 없이도 운항할 수 있을 것으로 보인다.

이처럼 드론이 수행할 수 있는 역할은 다양한 산업부문에 걸쳐 있는데, 위에서 언

급한 분야 이외에도 광업, 건설, 통신, 보험 등에 적용할 수 있다.

**드론 시장 지속적으로 성장하다**

EU는 현재 회원국 전체에 총 1000대 미만의 군사용 드론을 보유하고 있다. 대부분은 주로 감시를 위한 소형 드론으로, 일부 전용 드론과 약 40대의 MALE(Medium Altitude Long Endurance, 중고도장기체공) 및 HALE(High Altitude Long Endurance, 고고도장기체공) 드론이 있는데, 이는 총 군사용 항공기의 10% 미만에 해당한다. 유인항공기와 비교해 볼 때 MALE 및 HALE 드론은 전체 항공기의 1%에 불과한 수준이다.

유럽의 민간 드론 시장은 지난 수년간 연간 100% 이상 성장하고 있으며, 100만~150만 대 이상의 상업용 드론이 사용되고 있는 것으로 추정된다. 현재 EU 회원국 기준 1000여 명이 운영자로 등록돼 있으며, 촬영 또는 측량 목적으로 사용된 드론이 1만 대를 초과하는 것으로 추정된다.

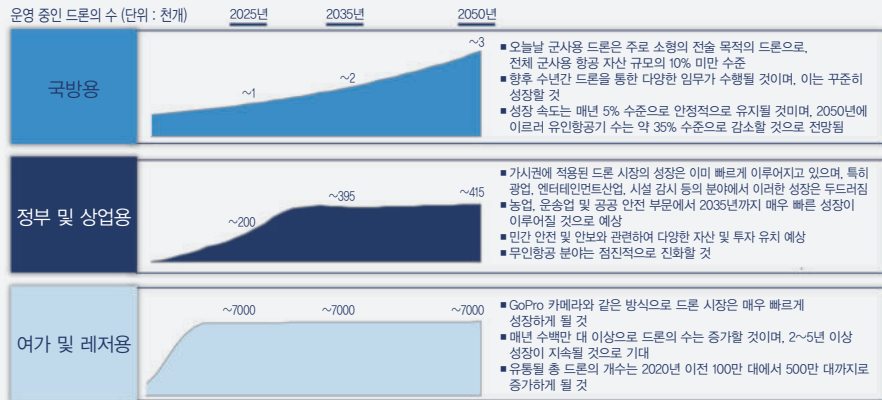
향후 드론의 수요는 방위, 상업, 레저 부

역할 수행 분야	심층 분석이 이루어진 산업 부문					본 연구에 포함된 기타 산업 분야				
	농업	에너지	공공 안전·보안	운송 E-commerce	이동 & 교통	광업 & 건설	통신	보험	기타	
국부 측량 (주로 가시권 내)	✓	인프라 현장	경찰, 소방서	✓	✓	✓	✓	✓	부동산, 민간 보안 미디어	
장거리 측량 (주로 비가시권)	✓	작물 및 가축 관리	파이프라인, 전력선	✓	✓	✓	✓	✓	대형 기관, 연구(야생학)	
경 하중 이동 (주로 비가시권)	✓	작물에 뿌리기, 펠렛 적용 등	✓	✓	✓	✓	✓	✓	항공, 실내에서 경량의 물품 운송	
장거리 체류형 측량 (150m 이상)	✓	대지 감시 및 관리	파이프라인, 전력선	✓	✓	✓	✓	✓	대형기관, 연구(야생학)	
무인항공	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
기타	✓	풍력에너지	✓	✓	✓	✓	✓	✓	통신 연결	

공공 안전은 금금 시설 감시를 포함하여 환경에 관한 드론 사용의 예에는 밀렵 방지가 포함됨  
대학 및 연구 사례로는 육종 모니터링, 지질 연구 등이 포함됨

(그림 2) 산업별 드론 활용 영역 출처: SESAR

1) 중고도장거리(Medium-altitude, long-endurance) 드론



〈그림 3〉 현재 ~ 2050년 드론 수 전망 출처: SESAR

300만 대의 판매량을 기록하며 성장세를 이어갈 것으로 보이며, 향후 5년간 매년 드론 판매량은 지속적으로 증가해 안정세를 유지할 것으로 예상된다.

분야별로 살펴보는 드론의 활용

**[농업]** 드론을 활용해 관리할 수 있는 비가시권 영역의 농작물 또는 가축 부지는 전체 유럽 면적 중 약 1억7500만 헥타르이며, 일부는 이미 헥타르당 10유로로 드론을 활용한 개별 서비스를 받고 있다. 유럽 내 1200만 농가 중 95%가 50헥타르 미만이며, 대부분의 농장이 연간 2, 3회 미만의 드론 활용을 희망하고 있어 향후 대부분의 농장에서 이러한 서비스 계약이 체결될 것으로 보인다.

대부분의 농가는 연간 1000유로 미만의 드론 서비스 비용을 지불할 의사가 있는 것으로 조사됐다. 드론을 자체적으로 소유하고 있는 대형 농장을 포함하면 2035년까지 약 12만5000대의 농업용 드론 수요가 있을 것으로 예상된다. 또한 와인, 과일 및 채소와 같은 고부가가치 작물을 다루는

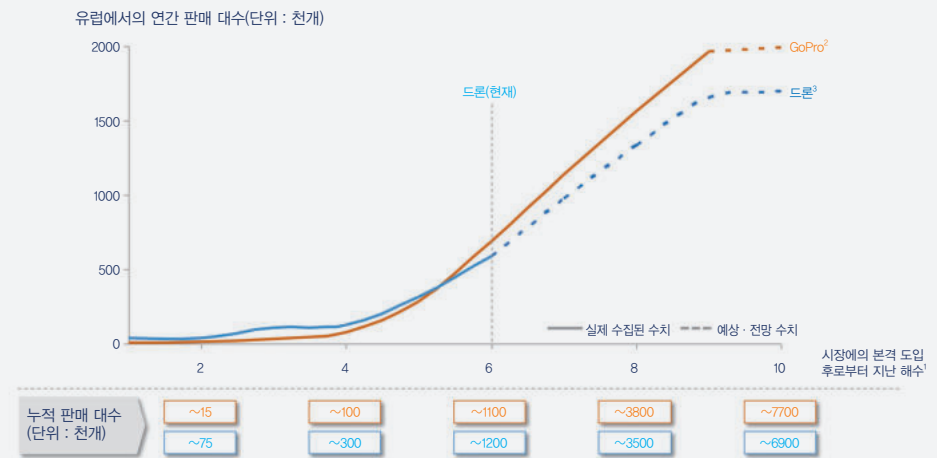
문 모두에서 증가할 것으로 예상되며, 투자규모만 본다면 군사용 드론에 수백만 ~수천만 유로, 레저용 드론에 수백만 유로의 투자가 이뤄질 것으로 예상된다. 특히 레저용 드론 시장의 성장은 가까운 미래에 안정적인 수준에 도달할 것으로 보이며, 2050년까지 국방, 공공 및 상업용 드론 시장은 지속적으로 성장 추세를 이어갈 것으로 예측된다.

유럽의 MALE 프로그램을 통해 이미 입증되고 있는 것과 같이 군사용 드론에 대한 의존도는 점차 증가할 것으로 예상된다. 특히 최근 유럽 및 프랑스의 군사용 드론 프로그램 및 글로벌 국방 시스템 동향을 살펴보면, 드론이 가까운 장래에 현재 항공기를 일부 대체할 수도 있을 것으로 보인다. 장기적으로 유럽 내 군사용 드론 시장은 약 4%의 안정적인 비율로 성장해 2050년에는 전체 군사용 항공기의 약 3분의 1이 드론(약 3000대)이 될 것으로 전망된다.

공공 및 상업용 드론 시장은 빠르게 확대 등록된 드론의 수는 1만 대를 초과할 것으로 예상되며, 인증을 받지 않은 드론의 수는 40만 대에 이를 것으로 예상된다. 특히 가까운 시일 내 정부에 의해 전략적으로 드론이 활용될 것으로 예상되며, 이는

화재를 포함한 재난 구호 및 국경 보안, 해상 감시 등의 역할을 할 것으로 보인다. 유럽에서 이러한 목적으로 활용되는 드론은 대략 100대로 추정되며, 수시간에 걸쳐 시속 300km 이상의 속도로 비행할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

공공 및 상업용 드론 시장은 이제 막 성장하기 시작했으며, 2035년 약 40만 대의 드론이 가시권을 벗어나 비행하고, 운송용 드론을 포함한 다양한 드론이 인구 밀집 지역에서도 사용될 것으로 전망된다. 또한 150m 이하의 매우 낮은 높이에서 비행하는 레저용 드론의 경우도 마찬가지로 연간



1. 판매량이 처음으로 만 대 이상 된 해를 첫 해로 설정(GoPro 2007년, 드론 2010년)  
 2, 3. 총 매출량과 가격 책정 통계에 근거해 판매 대수 추정

〈그림 4〉 드론 연간 판매량 출처: SESAR

농장에 씨 또는 물 등을 살포하기 위한 경량 드론이 폭넓게 활용될 것으로 예상되며, 2035년까지 약 2만5000대의 드론이 투입될 것으로 보인다.

**[에너지]** 인프라 설비 모니터링 및 점검을 위한 드론 활용은 안전성 확보 및 비용 절감 등의 이점이 있어 향후 보다 폭넓게 사용될 것으로 보인다. 현재 석유 및 가스 산업 분야의 시설 점검을 위해 이미 드론이 활용되고 있으며, 특수 드론 서비스 제공업체들이 해양설비 및 정제소에 이러한 서비스를 제공하고 있다.

에너지산업용 드론은 대부분 점검이 필요한 현장, 즉 정유 및 가스시설, 풍력발전소 등의 현장 가까이 설치 및 활용돼 2035년 1만 대에 달할 것으로 전망된다.

평균적으로 3~18개월마다 점검이 필요한 가스관 등의 시설에 1000여 대의 드론이 필요할 것으로 예상되며, 일반적으로 드론 한 대당 매년 5만 km 이상 비행할 것으로 보인다. 에너지 관련 시설 점검뿐만 아니라 향후 높은 고도에서 부는 강한 바람을 전기로 변환하는 능력을 가진 드론이 유럽의 상공을 비행할 수 있을 것으로 전망됨에 따라 EU는 이러한 드론을 활용한 풍력에너지 생산량이 2035년까지 매년 약 600테라와트(TWh) 수준으로 증가할 것으로 예측하고 있다. 이는 2015년의 에너지 생산량과 비교했을 때 약 225% 이상 증가한 것으로, 만약 드론이 터빈보다 더 효과적으로 전력을 생산할 경우, 2050년에 약 5000대의 드론이 이와같이 전기를 생산하는 목적으로 450m 이상의 고도에서 비행할 것으로 분석하고 있다.

**[공공 안전 및 보안]** 드론은 경찰 및 소방 관련 공공 부문에서 효율적으로 실시간

공중 영상을 확보할 수 있기 때문에 경찰 및 소방팀을 효율적으로 현장에 투입 및 배치하는 데 결정적인 도움을 줄 수 있다. 경찰과 소방당국은 저고도로 비행하는 드론을 적극 활용할 것으로 예상되며, 그 규모는 15만 대에 달할 것으로 보인다. 그러나 예산 등의 문제로 이와 같은 드론의 활용이 현실화되기까지는 앞으로도 수년이 걸릴 것으로 예상된다.

군사용으로는 보다 복잡한 기술을 적용한 드론이 사용될 것이며, 이는 국경 보안, 해상 감시 등에 관한 임무를 수행할 것으로 기대된다. 전반적으로 약 100대의 드론이 10만 km의 유럽 국경 지역을 관장할 수 있을 것으로 추정되며 비셴겐(non-Schengen) 국경(1만5000km)을 하루 2회, 해안선(7만 km)을 하루 1회 정도 운항할 것으로 예상되고 있다. 그 외에도 드론은 수색 및 구조, 방재 및 구호, 기타 환경 관련 활동과 관련된 다른 중요한 임무에서도 사용될 예정이다.

**[전자상거래 및 배송]** 드론은 오늘날 도로 교통량이 증가하는 것을 방지하고, 보다

신속한 맞춤형 배송 서비스를 제공하며, 접근성이 상대적으로 낮은 산간지역 등에도 빠른 배송이 가능하다. 현재 EU의 소포는 연간 70억 개에 달하는데, 이의 10% 이상이 드론에 의해 효과적으로 배송될 수 있을 것으로 보이며, 이는 5만~9만 유로의 순이익을 가져다 줄 것으로 예상된다.

2035년경에는 약 2억 개의 소포를 배송하기 위해 약 7만 대의 드론을 사용할 것으로 보인다. 또한 유럽에는 이미 300대 이상의 화물 항공기가 있으며, 2050년에는 500대까지 증가하고 2020년대에 이르러 최초의 원격조종 화물 항공기가 출현할 것으로 예상된다.

**[이동 및 운송]** 오늘날 여객기의 대부분이 자동 조종 방식을 사용하고 있음에도 불구하고 기내에 조종사가 없는 운항을 지원하려면 관련 기술 및 규제에 대한 혁신뿐만 아니라 무인비행에 대한 승객의 수용이 있어야 한다. 완전 자율주행 기능을 갖춘 차량에 대한 대중의 관심이 높아지고 있는 현실에 비추어 볼 때 가까운 미래에 무인 자율비행 역시 자연스럽게 그 수요가



(그림 5) 경찰의 드론 사용 예 출처: Xinhua/Li Xiang via Getty Images



〈그림 6〉 철도 부문에서의 드론 활용 사례 출처: BNSF Railway Co.

확장될 것으로 보인다.

또한 드론은 안전한 철도 운영을 위해서도 활용되고, 사람이 접근하기 어려운 철도 시설물 점검 등 관리 효율성을 높이고 안전사고를 막는 데 쓰이며, 향후 수백 대의 드론이 약 20만 km를 모니터링할 수 있을 것으로 예상된다.

**[기타]** 다른 많은 산업 분야에서 이미 드론은 다양하게 사용되는데, 특히 미디어 및 광업·건설 부문은 오늘날 드론 시장의 빠른 성장에 큰 영향을 미치고 있다. 드론은 이미 영상 및 사진 촬영에 폭넓게 사용되고 있으며, 유럽의 영화산업 및 기타 엔터테인먼트, 스포츠 및 뉴스 등을 포함한 채널에서 사용될 드론은 3만 대에 달할 것으로 예상된다.

또한 광산 및 건설 분야에서 주로 측량 및 현장 관리에 사용되며, 가까운 미래에 7000여 대의 드론이 2만여 곳의 채석장과 광산 부지에서 비행할 것이라고 예측된다. 다양한 건설현장에서 활용되는 드론의 수는 훨씬 많을 것으로 예상되며, 이는 3만 5000대에 달할 것으로 추산되고 있다. 보험 및 부동산 분야에서도 주로 재산, 피해

규모를 조사 또는 이미지화하는 데 드론을 사용하고 있으며, 기타 학계에서도 점차 드론을 활용하고 있다.

**경제 및 일자리 창출에 기여하다**

드론 활용 시 얻을 수 있는 효율성, 경제적 안전성과 같은 이점을 고려하면 드론 시장의 확장은 일자리 창출, 경제활력 제고 등 많은 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대되고 있다. 현재 취미 및 레저 분야에서 드론

이 광범위하게 판매되고 있지만, 이러한 성장세는 기타 가전제품 분야 및 국방용 드론 부문에서도 계속될 것으로 예상된다.

유럽의 드론 시장은 2035년까지 매년 100억 유로 이상으로 성장할 것으로 예상되며, 2050년까지는 매년 150억 유로로 증가될 가능성이 있는 것으로 분석된다. 100억 유로 이상으로 시장이 성장할 경우 EU 회원국 모두에 다양하고 새로운 직업군이 형성될 것이며, 이는 드론 작동을 위한 관리자, 조종사, 유지 및 보수업체, 보험 등과도 관련될 것으로 보인다. OECD의 1인당 매출 데이터를 통해 산정된 수치에 따르면 드론 관련 10만 개 이상의 일자리가 창출될 것으로 예측된다.

레저 및 방위와 관련한 부문은 몇 년 안에 시장의 가장 큰 부분을 차지할 것으로 예상되지만, 장기적으로는 공공 및 상업 부문 시장 규모가 가장 큰 기여를 할 것으로 전망된다. 또한 드론의 사용을 통해 긍정적인 사회적 외부 효과가 창출될 것으로 예상된다. 이러한 긍정적인 외부 효과는 안전 및 환경 관련 효과를 포함하며, 이는 수색 및

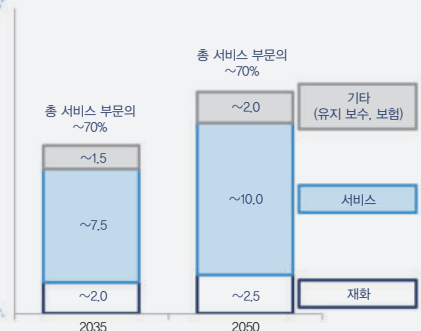
2025년까지는 연간 100억 유로, 2050년까지는 연간 150억 유로 규모로 드론 시장의 경제적 영향력 형성

연간 경제적 영향력(10억 유로 단위 : 명목가치)<sup>1</sup>



상업 및 정부 부문이 장기적으로 드론 시장의 많은 부분을 구성하게 될 것

연간 경제적 영향력(10억 유로 단위 : 명목가치)<sup>2</sup>



1. 본 명목가치 산정은 물가 상승을 고려하지 않으며, 드론의 장기적이며 꾸준한 수요를 전제로 하고, 유럽 내 수요를 산정(수출 및 수입 분 제외) 2. 100만~150만 대의 드론이 500유로 미만의 평균 가격으로 판매될 것이라는 가정하에 산정 3. 이 분야에 사용될 드론은 평균적으로 100만~200만 유로에 달하는 비용이 들며, 매년 4%의 비율로 드론 수가 증가하고, 10%가량은 교체되고, 개별 연구 분야는 약 60% 선의 공공 조달로 이루어짐을 전제 4. 본 수치는 미국 국방부의 산업보고서, 기타 관련 회사의 연례 보고서, 전문가 인터뷰 등에 근거

〈그림 7〉 유럽의 드론 수요와 경제적 가치 출처: SESAR



구조 임무의 성공 촉진 및 정밀 농업으로의 적용 등을 들 수 있다. 이처럼 드론은 경제에 직간접적인 영향을 끼칠 것이며, 2050년에는 250억~450억 유로의 시장을 형성하며 25만~40만 개의 일자리를 창출할 것으로 OECD는 예상하고 있다.

유럽 내부에서의 드론 시장의 수요는 2035년까지 100억 유로에 달할 것으로 추정되지만, 글로벌 시장에서의 유럽 시장 규모는 일부분에 불과하다. 드론 시장 확대가 항상 지역 경제의 일부로 유입되는 것은 아니지만, 만약 유럽이 성공적으로 글로벌 드론 시장에서 우위를 차지한다면 대부분의 부가가치는 유럽 내에 머무를 수도 있을 것으로 분석된다.

글로벌 무역에서 생산 부문은 가장 높은 무역 기회를 제공해 줄 것이나, 제조 및 설계 관련 부문에서는 이미 중국이 비교우위를 점하고 있는 만큼 이러한 가치가 유럽 시장 내에 머물 것이라고 전망하기는 어려운 실정이다. 그러나 인공지능을 포함한 자동 항공 운항 관련 첨단 하드웨어 부문 및 드론 관련 서비스를 제공하는 것은 매우 중요하며, 이 부문에서 유럽이 우위를 점할 경우 시장가치는 유럽 내에 머물 것으로 보인다.

유럽은 계속해서 첨단 드론 기술 개발에 주력해야 하며, 동시에 서비스 및 운영 부문에 우선순위를 부여해 훈련된 조종사 또는 관리자를 양성해야 한다. 특히 미국, 중국이 각각 군사·레저용 드론 생산에 집중하는 것으로 볼 때, 유럽 시장의 큰 경제적 가치 및 일자리 창출을 위해서는 즉각적인 행동 및 투자가 이루어져야 할 것으로 보인다.



수치는 명목가치이며, 인플레이션을 감안하지 않고 유럽 내 수요를 추산한 것

〈그림 8〉 유럽의 드론 로드맵 출처: SESAR

### 글로벌 드론 시장을 향한 로드맵

향후 수년간의 기술 및 규제 관련 과제를 해결하기 위해 유럽 차원의 조정 및 통제가 필요하며, 이를 위해 4단계의 전략적 실행이 요구되고 있다.

**[1단계]** 현재 시행되고 있는 단계이며, 이를 위해 EU 집행위원회는 안전하고 지속가능한 방법으로 원격조종되는 항공 시스템의 활용 및 시장 개척과 관련한 '새로운 항공 시대'라는 보고서를 발간했다. 이 보고서는 규제의 중요성을 피력하는 한편, 공통의 훈련 조건 수립과 드론 관련 서비스 및 데이터 프로세싱 회사의 설립을 강조하고 있다.

규제 측면에서는 EU 내 안전 관련 공통 프레임워크가 채택될 것으로 예상되며, 이는 EU 소비자들의 사생활 침해 예방 등과 같은 여러 가지 문제점에 대한 가이드라인을 제시할 것으로 보인다. 또한 드론 운영과 관련한 규제를 수립하고, 국제적 협력을 이루며, 안전 확보가 가능한 보다 발전된 기술을 확보하는 기회로 작용할 것이다.

**[2단계]** 본 단계는 현재 시점에서 2~5년 내 완료될 것으로 예상되며, 특히 유럽이 글로벌 드론 시장에서 선도적인 역할을 수행하기 위한 기술 및 규제 관련 우선순위 영역이 그 개발 및 수립 면에서 완료되어야 한다. 통제된 공역에 드론을 안전하게 통합 관리하는 것은 매우 중요하며, 그뿐만 아니라 사이버 보안, 인적자원 관리, 안전한 시험 환경 조성 등이 우선적으로 수립되어야 한다. 이는 향후 유럽의 공역에서 비행하는 드론의 수가 증가할 것이라는 점을 반영해야 한다.

이러한 기술 및 규제의 도입을 위해 해당 분야에 전략적인 투자가 시급하며, 특히 '인증된' 드론을 위한 식별 및 회피 기술, 데이터 통신 같은 분야는 무인 및 유인항공 운항 모두에 큰 혜택을 가져다 줄 것으로 보인다. 본 단계에서 드론 시장의 발전을 위해 우선적으로 규제해야 할 두 가지 분야가 있는데, 하나는 단일 유럽 드론 시장을 수립하는 것이다. 이는 유럽 내 특허, 저작권 등과 같은 법률을 단일화하는 것을

의미한다. 아울러 무역 균형, 드론 관련 기업가정신의 제고, 가이드라인 및 법률적 책임 소재에 대한 명확한 기준 설정, 보험 시스템 수립, 국경 간 운영 조정, 개인정보 보호 및 안전 문제 등과 관련한 통일된 시스템 수립이 중요시된다.

또한 저고도 비행과 관련해 유럽 내 조정이 이루어질 것으로 예상되며, 이러한 조정은 각 연방정부뿐 아니라 민간의 관심을 이끌어내어 혁신적인 항공 전략 수립이 가능할 수 있도록 해야 한다.

두 번째 분야는 주요 기술과 관련한 보다 안정적인 인증 시스템을 구축하는 것으로, 이는 2013년 EU 집행위원회가 수립한 규정보다 명확해야 한다.

**[3단계]** 현재 시점으로부터 5~15년 후 완료돼야 할 사항으로, 모든 종류의 드론 비행이 저고도에서 이루어질 수 있도록 안전 및 기술 측면의 발전을 요구한다. 이러한 발전을 위해서는 드론 관리 시스템의 도입이 핵심이며 식별 및 충돌 회피 기능이 고도로 개발되고, 강력한 사이버 보안의 구축이 필수로 요구된다. 이처럼 세 번째 단계에서는 무인항공에 관한 규정 수립이 필요하며, 이는 글로벌 규정 프레임워크와도 상응하도록 업데이트해야 한다.

**[4단계]** 이 단계는 향후 15~25년 사이에 진행될 것으로 예상되며, 무인 화물 및 무인 여객 항공을 위한 기술, 규제 및 사회적 수용이 이루어지는 것을 나타낸다. 2050년까지 항공 분야의 자동화, 디지털화 및 가상화가 매우 높은 수준으로 개발될 것이며, 이러한 발전으로 무인항공에 대한 다양한 기회가 제공될 것으로 예상된다. 자동화로 인한 혜택은 유인항공 분야에도 전해될 것이며, 따라서 유연한 운영 중심의

Phase I	Phase II	Phase III - IV
<b>Key Enablers (주요 동력)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>드론의 비행 수행에 기반한 최초의 공동 안전 프레임워크 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>드론 '패키지'는 유럽 단일 드론 시장의 발전을 보장하며, 이는 항공 전략의 일환으로 통합</li> <li>표준 및 인증 시스템 수립</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>무인항공을 위한 글로벌 규제 프레임워크를 위한 대비</li> </ul>
<b>Potential Content Features (잠재적인 규정의 내용적 특징)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>유럽 항공안전국 기준에 맞는 유럽연합 전 범위에서 조화로운 규정의 수립</li> <li>지오펠싱에 의한 공역의 보호</li> <li>드론의 식별</li> <li>환경 규정 요건 준수</li> <li>드론 규정에 관한 인식 제고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>'유럽 드론 패키지'는 항공 전략과 연결지어 수행하고, 이는 단일 유럽연합 드론 시장 구축에 큰 도움이 될 것(이에 더해 법적, 특허 규정, 표준 등을 조화롭게 구축)</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>유럽 내 시장 접근성을 최적화하고, 드론 제품 및 서비스, 관련 무역 균형 수립</li> <li>기업가정신을 촉진하고, 해당 분야 투자를 유도해 중소기업의 발전 지원</li> <li>드론 운영 관련 법적 책임 및 지불 가능한 선의 보험액 설정</li> <li>통제된 공역 내에서 드론 운영에 관한 비용 산정</li> <li>저고도 비행과 관련한 유럽 차원의 조정된 시스템 수립</li> <li>'특정화'된 드론 운영과 관련한 국경 간 드론 운행 규정 수립</li> <li>사회적 수용 제고를 위한 보안 및 안전 문제 해결</li> </ol> <p>- 식별 및 회피 등과 같은 핵심 기술 요구 조선을 안전하게 수립</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유연한 운영 중심의 모델을 유지</li> <li>새로운 인증 절차 및 자동화·로보틱스를 고려한 교정 조건 수립 (이는 자율주행자동차산업에서 관련 규정을 수립하는 것과 매우 비슷)</li> </ul>

특정한 가시권 내, 또는 시공 지역에서 비가시권 내 드론의 식별(오픈된 공간으로 분류되는 곳)

〈그림 9〉 단계별 규제 출처 : SESAR

규정 시스템이 수립돼야 한다.

모든 단계에서 드론산업 표준을 수립하고, 조화롭게 이를 실행할 수 있도록 지원하는 것이 매우 중요하며, 이는 다양한 분야의 전문가 및 이해당사자 간의 협력으로 이루어져야 한다. 향후 5년간은 유럽이 글로벌 드론 시장에서 경쟁력 있는 위치를 차지하는 데 매우 중요한 기간으로, 만약 해당 기간 동안 유럽이 기술 및 규제 측면에서 큰 발전을 이루지 못한다면 글로벌 드론 시장에서의 가치 창출에 있어 한계에 이르게 될 것으로 분석된다. 성공적인 드론 시장 구축을 위해 다양한 투자 및 규제 관련 지원이 시급하다.

**향후 나아가야 할 방향**

드론은 유럽의 다양한 산업에 새로운 기회를 부여하고 있으며, 소비자의 관점에서는 중요한 레저 상품으로 인식되고 있다. 유럽은 항공우주 및 방위분야의 리더로서 무인항공기 관련 제품 및 서비스 개발을 위한 핵심 인력 및 기술 개발을 위한 방법을 모색 중이며, 이미 많은 EU 회원국이 드론을 활용해 지역 사업을 창출할 수 있는 기회를 주기 위해 다양한 혜택을 제공하고

관련 법안을 제정 중이다.

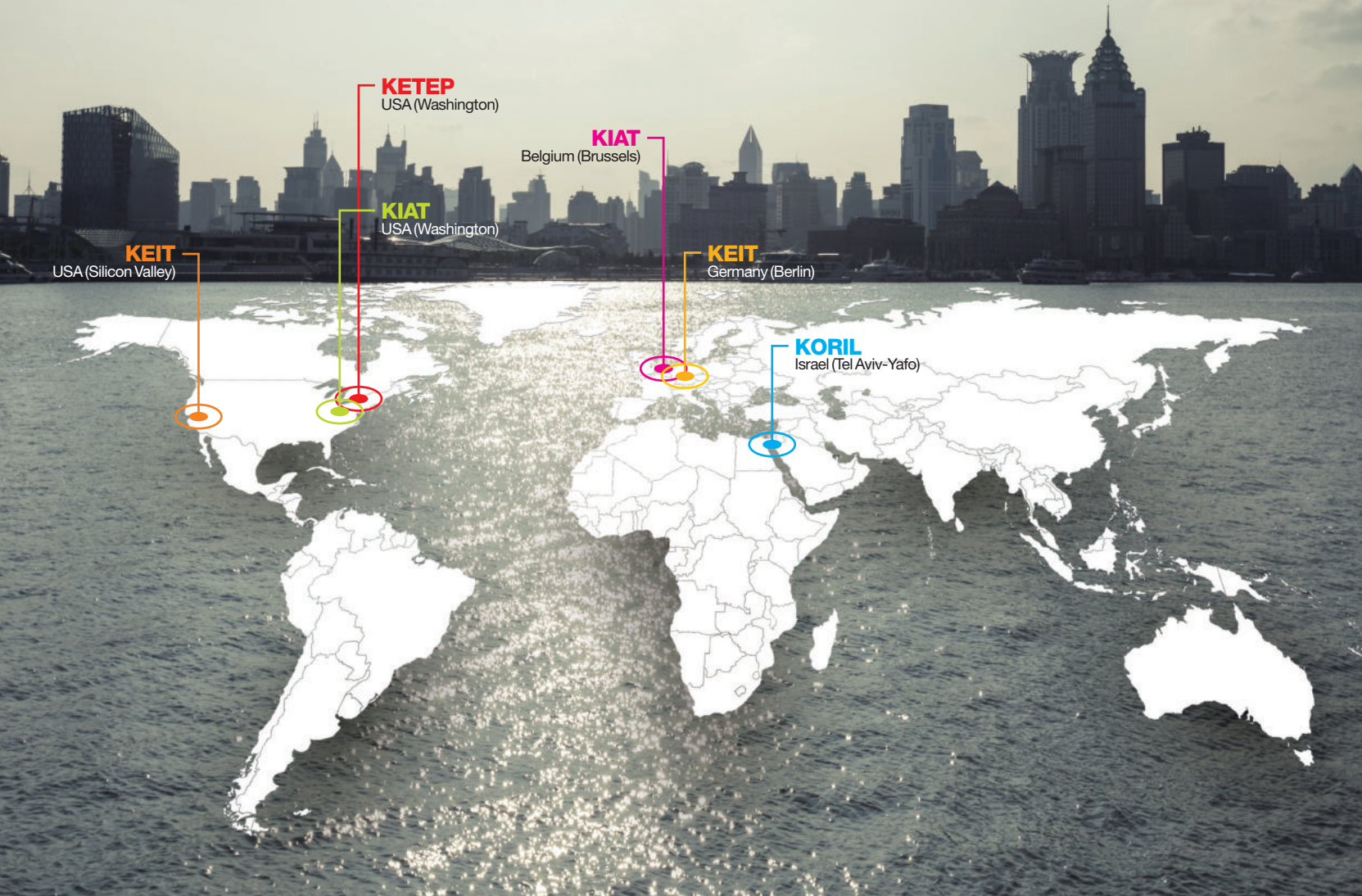
계속해서 진화하는 드론 시장의 추이를 볼 때 드론 수요의 지속적인 증가는 유럽에 많은 가치를 창출할 것으로 보이나, 세계 드론 시장에서 유럽의 입지를 강화하기 위해서는 유럽 내 드론 기술 및 정책 지원 현황에 대한 재평가가 시급하다. 더불어 신흥 시장을 자극하고, 유럽 수준의 드론 시장 생태계 구축을 위해서는 관련 R&D에 대한 자금 지원 수준을 검토하고, 분열돼 있는 수많은 프로젝트 및 이니셔티브를 활용하는 한편 협력도 이끌어내야 한다.

특히 새로운 일자리와 경제적 이익 창출을 극대화하기 위해서는 관련 기술 및 규제의 갭을 줄이는 한편 신속한 조치를 취해야 하며, 첨단 드론 기술 개발, 항공 교통 시스템 관련 규정 수립, 안전한 드론 운영을 위한 유럽 차원의 '드론 생태계' 조성, EU '드론 패키지(Drone Package)', 즉 단일 드론 시장 구축 등과 같은 핵심사항이 우선적으로 고려돼야 한다. 마지막으로 유럽이 글로벌 드론 시장에서 경쟁우위를 확보하기 위해서는 미국 및 중국 등이 선두를 점하지 않은 분야에 우선순위를 두고 집중투자를 해야 할 것으로 보인다.



# 기술강국 도약을 위한 도전 “국제 기술 협력을 지원합니다”

## 산업통상자원부 해외기술협력거점



**해외기술 협력거점 역할**

- 국제 공동 R&D 수요 발굴 및 지원
- 선진 R&D기관과의 협력체계 구축
- 해외 산업기술 정책 및 시장 현황 조사 등

**국제 기술 협력의 기본기능 수행**

**KEIT 미국(실리콘밸리)거점**  
 담당자 조용범  
 E-mail dragon@keit.re.kr  
 Tel (Office) +1-408-232-5403

**KIAT 미국(워싱턴)거점**  
 담당자 최홍열  
 E-mail felix3254@kiat.or.kr  
 Tel : (Office) +1-703-337-0950

**KETEP 미국(워싱턴)거점**  
 담당자 박재형  
 E-mail jaehyung@ketep.re.kr  
 Tel (Office) +1-703-337-0952

**KEIT 독일(베를린)거점**  
 담당자 이강우  
 E-mail lkwspe@keit.re.kr  
 Tel (Office) +49-30-8891-7390,7391

**KIAT 벨기에(브뤼셀)거점**  
 담당자 심기태  
 E-mail gtshim@kiat.or.kr  
 Tel (Office) +32-2-431-0591

**KORIL 이스라엘 거점**  
 담당자 황유리  
 E-mail gtkorea.barashi@gmail.com  
 Tel (Office) +972-54-345-1013



## 이스라엘 무인항공기(드론) 산업동향 드론, 전쟁에 참여하다

4차 산업혁명의 거대한 물결과 함께 북한의 지속적인 도발로 어느 때보다 불안정한 국내의 산업, 안보 환경에서 차세대 핵심 기술인 무인항공기 기술 개발은 중요한 시점에 와 있다. 많은 기술적 진보가 필요한 무인항공기 분야에서 이스라엘과의 협력을 통해 그 길을 찾을 수 있지 않을까 기대한다.

김현성 [한국 · 이스라엘산업연구개발재단 이스라엘 거점 소장]

### 이스라엘이 드론 강국이 된 이유

인구 800만 명의 작은 국가 이스라엘이 무인항공기(드론) 분야에서 세계 최첨단의 기술을 보유한 이유는 생존의 절실함에서 찾을 수 있다. 1948년 5월 14일 이스라엘 국가 선포 직후부터 발발한 수많은 전쟁과 지속적인 테러 위협으로 이스라엘은 국가 방어 및 안보에 대한 위협과 함께 다양한 경험, 기술, 지식을 축적하게 되었다. 주변 아랍국에 비해 상대적으로 인구 및 국가 규모가 작고 특히 지중해를 바라보고 있는 동쪽 외에 나머지 삼면에 대한 국경선 감시는 태생적으로 인력으로 커버할 수 없는 부분이었기 때문에 무인항공기 및 무인차량에 대한 기술 개발이 급속히 발전되었다.

이스라엘 무인항공기 분야의 전문성은 항공, 감시 카메라, 접근 통제, 사이버 보안 시스템, 그리고 각종 유·무형의 시설과 자산에 대한 보호까지 다방면에 걸쳐 진행됐다. 세부적으로는 레이더, 전자광학 기반의 감지 센서, 무인정찰기, 전기 율타리, 비디오 모션 감지 기능을 바탕으로 한 은폐형 가상 율타리 등 국경 방어 분야에서 최첨단 기술을 지속적으로 개발해 왔다. 무인항공기 분야에서 이스라엘과의

협력은 분단국가이며 4차 산업혁명의 돌파구를 찾고 있는 대한민국에도 중요한 부분이다.

### 실제 전쟁에 드론 활용하다

이스라엘은 이미 1970년대 초반부터 무인항공기를 실제 전쟁에서 활용했다. 이스라엘의 최대 명절인 속죄일(욘 키푸르)에 이집트와 시리아 연합군이 이스라엘을 기습 공격했고(1971년), 이로 인해 발발한 제4차 중동전쟁(욘키푸르전쟁)에서 초반에 패한 이스라엘은 차차 군사를 정비하며 반격하는 와중에 세계 최초로 무인항공기를 사용했다. 구체적으로는 이집트와 이스라엘 접경지역의 광활한 사막지역을 정찰하는 데 무인항공기를 사용했으며, 이후 1981년 제1차 레바논전쟁에서는 무인항공기를 실제 전투지역에 활용해 목표대상을 파괴하는 용도로 사용했다. 가장 최근에는 2012년 11월 가자지역에서 실시한 대테러 전투인 방어기둥작전(Operation Pillar of Defence)에서 대량의 무인항공기를 사용해 가자지역을 공습한 바 있다.

이렇듯 실전 경험을 통해 전 세계적으로 실용성과 경제성을 입증받은 이스라엘 무

인항공기의 수출 또한 매우 활발하며, 수출 주도형 방산 육성 전략의 일환으로 국경을 넘나들며 무인기 연구개발 프로젝트를 진행하고 있어 이스라엘은 무인기 시장의 베스트셀러 및 스테디셀러 제품을 꾸준히 양산하고 있다. 대표적인 이스라엘 무인항공기로는 스카우트(Scout), 파이어니어(Pioneer), 헌터(Hunter), 서처(Searcher), 헤론(Heron), 하피(Harpy), 헤르메스(Hermes), 스카이라크(Skylark), 스카이라이트(Skylite) 등이 있으며 한국군도 이스라엘 무인기를 상당수 수입해 사용하고 있다. 스톡홀름의 국제평화연구소에 따르면 이스라엘 회사들이 2001~2011년 전 세계 무인기 수출의 41%를 담당한 것으로 알려졌다.

이스라엘의 대표적 무인항공기 제조업체인 IAI는 국영 방산업체로 민간 항공기의 생산과 해외 항공기의 유지 업무를 담당하며, 미사일과 항공전자 시스템 업무도 맡고 있다. 육·해군을 위한 군사 체계의 개발과 생산을 하기도 하며, 대부분의 제품은 이스라엘 방위군의 수요에 맞춰져 있지만 해외 시장을 대상으로 판매하기도 한다. 직원 수는 2014년 기준 1만6000명이



다. 이렇듯 IA는 무인기 관련 대부분의 기술을 보유하고 있으며, 특히 임무기 2대와 교대기 2대로 최대 4대 운용이 가능한 복수 무인기 통제 기술, 다수의 기술이 융합한 장기 체공 기술, 이동형 지상통제 기술에 있어 다양한 실전 경험을 보유하고 있다. 야지 착륙은 Scan Eagle 공중 Hook Arrest보다 진보된 방식을 사용하지만 함상이 · 착륙 기술은 보유하고 있지 않다.

또한 IA는 틸트로터 무인기를 개발 중이다. 이는 전기 모터 방식으로, 전장 2개의 로터와 후방 1개의 로터로 이륙 후에 후방 1개의 로터는 꺼지는 형식이다. 틸트로터지만 장기 체공을 위해 주 날개가 매우 긴 특징을 지닌다. 중고도급인 Heron TP로부터 마이크로 UAV까지 보유하고 있다. 한편, 회사의 매출 현황은 2014년 기준 38억 달러이고, 5억7000만 달러의 운영이익, 2700만 달러의 당기순이익을 내고 있다.

## 최신 드론 기술 4가지

■ **어번에어로(UrbanAero)의 에어물(AirMule)** 어번에어로의 에어물은 마치 배트맨 만화의 비행물체처럼 지상에서 곧바로 이륙할 수 있는 수직 이 · 착륙기다.



어번에어로의 에어물

1400파운드에 달하는 화물을 탑재한 채로 수직 이 · 착륙할 수 있으며 시속 100마일 이 넘는 속도로 상공을 비행한다. 이 드론은 일반 헬기가 진입할 수 없는 전쟁터에서 부상을 입은 군인을 이송하기 위한 목적으로 활용될 예정이다.

이스라엘은 지금껏 에어물과 같은 군사용 드론의 최대 수출국으로서 명성을 지녀왔다. 스톡홀름 국제평화연구소에 따르면 이스라엘은 전 세계 61%에 해당하는 제품을 생산해내고 있다고 한다. 이에 반해, 전 세계 11억 달러에 달하는 상업용 스타트업 시장에서 이스라엘 스타트업이 차지하는 비중은 1%를 채 넘지 못한다. 하지만 플라이트렉스, 드로노미, 퍼셉토와 같은 이스라엘 스타트업은 엔젤투자자들에게 후원을 받고 있고 기존의 드론 시장에서 독보적인 영역을 구축하고자 시도하고 있다.

■ **배달용 드론** 플라이트렉스는 배달용 드론을 생산하는 스타트업이며 UPS, 페덱스, DHL과의 협업을 준비 중이다. 플라이트렉스의 CEO인 아리브 배시는 구글 엑스 프라이즈(XPrize)의 달 착륙 우주선 프로젝트를 지원하는 이스라엘 비영리 기구인 스페이스아이엘의 공동 창업자로 알려져



플라이트렉스의 드론

있다. 위워크 및 타볼라의 엔젤투자자 조이로의 후원을 기반으로 플라이트렉스는 70만 달러 상당의 드론 연결 장치를 판매했다. 해당 장치는 비행 경로 추적, 구름 이동 속도 및 이동 거리와 같은 기상 조건 및 통계 분석에 활용된다.

배시는 플라이트렉스가 해당 연결 장치가 수집한 데이터를 활용해 드론의 자동 비행을 위한 경로를 설정할 예정이라고 말한다. 이는 드론을 위한 웨이즈 맵(Waze Maps)이라고 볼 수 있다. 플라이트렉스는 상업용 제품에서 백신까지 모든 종류의 물품 운송 비용 및 시간을 기존의 지상 운송보다 절감시키고자 하며, 이를 위해 신형 시장의 개발사와 지속적으로 협업해 나가고 있다.

■ **‘눈’ 달린 드론** 전문가들은 드론이 지미크(일시적 속임수)를 넘어 주류 서비스로 도약하기를 원한다면 자율비행 기능을 갖추어야 한다고 주장한다. 자율비행 기능이란 드론이 우리의 시야를 벗어나서도 자동적으로 임무를 수행할 수 있는 기능을 의미한다. 구글이 자율주행자동차의 자율주행 기능에 대규모 투자를 했던 것처럼, 드로노미는 이와 유사한 장애물 탐지, 회피 능력을 드론에 탑재하고자 한다.



드로노미의 드론

드로노미는 스카이프 경영진의 후원을 기반으로 드론의 눈과 귀에 해당하는 운영 시스템을 제공할 수 있게 됐다. 이 시스템은 관련 센서를 활용해 드론으로 하여금 새부터 비행체까지 모든 충돌을 피할 수 있도록 돕는다. 창업자인 오리 아페크와 가이 래즈는 이스라엘 방위군을 위해 미사일 탐지 시스템과 고급형 시각 센서를 개발한 경력이 있으며, 이러한 경험은 이들이 상공에서 드론이 접하게 될 모든 상황을 능숙하게 고려할 수 있는 책임자임을 보여준다.

■ **퍼셉토 드론** 또 다른 스타트업인 퍼셉토는 이와 유사한 컴퓨터 시각 및 센서 융합 기술을 활용해 드론이 대체 에너지를 이용할 수 있도록 도움을 제공한다. 시티



퍼셉토의 드론 모듈

뱅크와 타임워너의 전 회장인 리처드 파슨스, 대규모 자산 보유자인 마크 큐반 및 수시아폰의 후원을 기반으로 퍼셉토는 기존에 발견하기 힘들었던 최적의 풍력발전 장소를 찾아내는 데 드론의 자율비행 기능을 활용할 예정이다.

에어로보틱스와 파라제로 등 이스라엘 스타트업은 여전히 남들의 눈에 띄지 않게 관련 개발 작업을 진행 중이다. 비행 거리를 확장하고 어떠한 상황에서도 안전하게 착륙할 수 있는 방법을 고안하고 있다. 이 회사들은 해당 기술에 대한 수요가 이미 공급을 넘어섰으며 이러한 상황이 신규 규제 의 창안과 준수에 막대한 영향을 줄 것이라고 주장한다.

이들 스타트업은 군사적 전문지식을 상업적으로 변형해 적용시키고 있다. 강대국으로부터 멀리 떨어져 있는 이스라엘 고유의 지리적 특성이 투자자들이 중시하는 대담한 창조성과 유연성을 갖게 하는 지도 모른다. 드론 시대의 개막을 맞이한 우리는 이스라엘 스타트업 및 기업이 생산한 드론이 우리 머리 위로 날아다니는 광경을 곧 보게 될 것이다. 한편, 바라크

라비노위츠는 6억 달러 규모의 이스라엘 벤처캐피털 펀드인 제네시스파트너의 벤처 파트너이다.

### 드론 요격 기술 공개하다

새로운 종류의 안보 위협을 야기하는 무장 드론의 위험성이 대두됨에 따라 여러 회사들이 2017년 6월 텔아비브에서 열린 이스라엘 국방박람회에서 드론의 무장 해제 및 요격에 관한 최신 기술을 공개했다.

홀론에 본사를 둔 이스라엘 회사 오라드는 최신 버전의 드롬(DROM) 드론 방공 시스템을 선보였다. 오라드에 따르면 해당 시스템은 3.5km 밖에서 접근하는 드론을 탐지할 수 있고 무인항공기의 비행 능력을 무력화시킬 수 있다고 한다. 또한 비행체를 무장 해제시켜 조종사로부터 멀리 떨어진 곳에 착륙시킬 수도 있다. 오라드는 “이 조그만 원격조종 비행체는 다양한 공중 첩보 및 스파이 활동을 위해 전 세계적으로 활용되며 정부기관 및 공공의 안전에 위협이 되고 있다”고 말했다. 또한 오라드는 무장을 탑재했거나 자폭 임무에 활용되는 그러한 드론은 더욱 큰 위협이 되고 있다고 덧붙였다.

실제로 이슬람국가(IS)는 무장 드론을 이용해 시리아 및 이라크 군대에 대항했다. 더불어 헤즈볼라나 하마스 같은 단체는 이스라엘에 드론을 보낸 전력이 있으며 이들은 공격 작전 및 정보 수집과 관련한 조직 내 UAV의 성능을 향상시키는 작업을 진행 중이라고 알려져 있다.

38kg의 중량을 가진 오라드의 드롬 체계는 사전 제작 및 조립 과정을 거친다. 드롬 체계는 기동성이 뛰어나고 지상 및 해상 등 어떠한 기후에도 배치가 가능하며

3.5km의 탐지 거리 및 2km의 무장 해제 가능 거리를 지니고 있다. 오라드 판매 및 영업부 부회장 요시 고퍼는 '예루살렘 포스트'를 통해 드롬 체계가 적군 UAV를 사전에 설정된 장소에 착륙시킬 수 있으며, 이 과정은 UAV를 가로챈 후에 일어나므로 적에게 정보가 누출되는 일을 막을 수 있다고 언급했다. 또한 드롬 체계가 비행체 조종사의 위치를 파악할 수 있다고 덧붙였다. 고퍼는 또 해당 시스템의 최근 버전에 RF 탐지 장치를 탑재했으며, 이 장치를 통해 신호 채널 및 무선 송출을 분석해 드롬을 탐지해낼 수 있다고 설명했다. 드롬이 탐지되면 자동으로 경보가 울리며 이를 통해 드롬 탐지 시스템 운영자는 경계 태세를 갖출 수 있게 된다. 더불어 고퍼는 "광학 센서 및 레이더와 더불어 RF 탐지 시스템은 경계 태세를 정확히 통보해주고 도시 위협을 식별해주며 육안 탐지의 필요성을 없애준다"고 말했다.

최근 4월 패트리엇 미사일이 시리아에

서 이스라엘 상공으로 침입한 UAV를 요격한 사건이 있었다. 이스라엘 공군은 무장 전투기를 출격시키고 패트리엇 시스템을 활용해 이스라엘 상공에 침입한 드롬을 요격했다. 또한 2016년 6월, 시리아에서 이스라엘 상공으로 넘어온 드론 1기를 요격하기 위해 2기의 패트리엇 미사일을 발사한 사건이 있었다. 미사일 2기 모두 드롬 요격에 실패하였으며 이로 인해 해당 무인항공기는 시리아로 복귀할 수 있었다. 2014년 8월, 이스라엘 국경에 근접한 시리아의 쿠네이트라 지역에서 이스라엘 상공으로 진입한 드론 1기를 패트리엇 미사일 1기가 요격한 사건이 있었다. 하지만 1기당 300만 달러에 달하는 미사일과 1기에 200달러에 불과한 무인항공기의 가격을 비교했을 때 패트리엇 시스템은 지나치게 큰 비용이 든다고 볼 수 있다.

고퍼는 "드롬(DROM)은 적군의 UAV 위협에 대응할 수 있는 가장 유용하고 비용 대비 효율적인 시스템"이라고 말한다. 오

라드는 해당 시스템을 포르투갈, 스페인, 태국 등 여러 국가의 고객에게 판매했다. 이스라엘 정부 역시 해당 시스템 구입에 관심을 보이고 있으며, 오라드는 이와 관련해 정부와 협상을 진행 중이다. 한편, 이스라엘은 방공 및 첨단 전자전과 관련한 전문성을 보유하고 있으며, 전 세계는 수년간 이스라엘의 국방 및 보안 기술을 주목해 왔다. 전 세계에 수출을 진행 중인 세계적인 회사들이 이스라엘의 방위산업을 이끌고 있다. 3일간 진행되는 제8회 연례 ISDEF 박람회를 공식적으로 개최한 이스라엘은 전 세계 수십 개국에서 250명이 넘는 대표단을 선정해 초청하기도 했다.

### 한국과 프로젝트 추진하다

현재 이스라엘 드롬 업체는 한국과 다양한 협력을 시도하고 있다. 무인기용 통신 장비, 비행체 공동 개발, 시장 공동 개척이 대표적이다. IAI만 해도 한국항공우주산업(KAI), 대한항공, KOMRAS, LIG넥스원 등 여러 업체와 공동 프로젝트를 추진하고 있다. 또한 한국카본은 한국-이스라엘 산업연구개발재단의 한-이스라엘 국제 공동 기술 개발 과제를 통해 IAI와 무인항공기에 대한 공동 개발을 추진했고 현재 합작회사 설립까지 진행 중이다.



오라드의 드롬 드론

### 참고자료

1. [www.jpost.com/Business-and-Innovation/Tech/Israeli-company-showcases-drone-interception-technology-496344](http://www.jpost.com/Business-and-Innovation/Tech/Israeli-company-showcases-drone-interception-technology-496344)
2. [gpsworld.com/israeli-companies-defeat-drones-with-new-technology](http://gpsworld.com/israeli-companies-defeat-drones-with-new-technology)
3. [www.businessinsider.com/israel-the-land-of-drone-startups-2016-3](http://www.businessinsider.com/israel-the-land-of-drone-startups-2016-3)



# 자율비행 드론에 기반한 공중 매니플레이션 기술

현재까지는 드론의 역할이 영상촬영, 지도 작성, 감시 정찰 등 주로 단순비행능력만을 활용하는 데 그치고 있으나, 자율비행능력을 갖춘 드론이 로봇팔 등을 탑재해 공중에서 매니플레이션할 수 있다면 고공이나 험한 지역에서 진행되는 위험한 작업을 사람 대신 수행하고, 공장이나 건설 현장, 재난 현장 등에 투입해 고비용·고위험의 각종 임무를 안전하고 경제적이며 효과적으로 대체할 수 있다.



〈그림 1〉멀티로터 드론 플랫폼에 기반한 비행형 매니플레이터 시스템

for inspection and maintenance), AEROWORKS(Collaborative Aerial Robotic Workers) 등 다수의 기관이 참여하는 공동 연구개발을 지원해 왔다. 또한 아직 국내를 포함한 여러 나라에서는 조종사의 가시거리 외에서의 비행 금지 등 제한이 많으나, 드론산업의 경제적 파급 효과를 고려하고 세계 시장을 선점하기 위해 결국은 상용화를 허용하는 방향으로 관련 제도를 정비할 것으로 예상된다. 기존 미국 내 법적 규제에 아마존이나 매터넷 등은 해외에서 시연을 진행하는 등 제약이 있었으나 2017년 6월 미국 연방항공청(FAA)에서 Reauthorization Act(S.1405)를 통해 드론 배송 기술 개발이 가능해지는 등 분위기가 전환되는 추세다.

## 개발이 필요한 이유

드론을 활용할 경우 창출되는 시장 가치는 세계적으로 1270억 달러로 추산된다. 특히 규모가 가장 큰 인프라와 농업 분야의 경우 로봇팔을 탑재한 드론을 사용한 정밀 점검 및 보수, 농작물의 근접 관리 등 본 기술과 직접적인 활용이 가능한 분야다

하지만 국내 드론업체들은 아직 영세한 규모이며, 소형 드론의 상업적 활용 시도도 많지 않은 상황이다. 특히 다수의 기업이 중국산 부품에 의존하는 현실에서는 가격 경쟁력을 확보할 수 없는 구조로 기술적 차별화가 절실하다. 이러한 가운데 기존 드론의 능력을 한 단계 높이는 관점에서 3차원 공간에서 자유자재로 이동하고 영상정보를 활용해 주변 환경과의 인터랙션이나 고정밀 입체 작업이 가능한 드론 기반의 공중 매니플레이션 기술이 관심을

받고 있다. 특히 유럽연합(EU)에서는 ARCAS(Aerial Robotics Cooperative Assembly System), AEROARMS(Aerial Robotic system integrating multiple ARMS and advanced manipulation capabilities

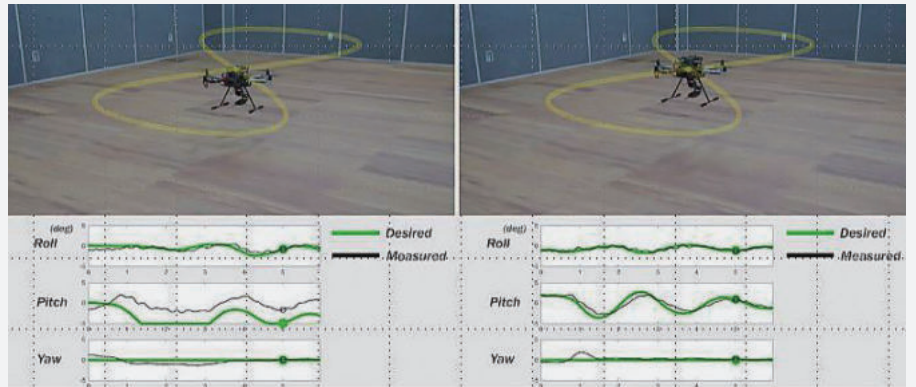


〈그림 2〉드론 활용 사업의 시장 가치 출처: PWC



### 핵심 기술 및 주요 연구내용

자율비행 드론에 기반한 공중 매니플레이션 기술 개발의 핵심 기술 및 주요 연구 내용은 크게 세 가지다. 첫째로 비행 매니플레이터 설계, 모델링 및 제어다. 매니플레이터를 이용해 대상 물체를 조작 또는 운송할 경우 지상 로봇과는 달리 드론은 매니플레이터의 동작과 작업 환경, 조작 대상의 물리량에 따라 드론이 받는 역학적 영향이 수시로 변한다. 이는 비행 안정성에 치명적인 영향을 주므로 대상 물체와 비행형 로봇팔의 운동 방정식을 분석해 안정적인 제어를 설계하는 것이 중요하다. 하지만 대부분의 경우에 있어서 대상 물체의 질량 또는 형상을 사전에 알지 못하거나, 매번 정확하게 측정하는 것이 비효율적이기 때문에 대상 물체의 물리량을 실시간으로 추정해 이를 제어기에 반영하는 적응형 제어기법이 필수적이다. 더불어 기존의 적응형 제어 알고리즘 연구는 단일 로봇을 이용한 대상 물체의 질량 또는 질량 중심 좌표 추정만을 고려한 개발에 국한됐고, 대상 물체의 물리량과 매니플레이터의 동작이 비행 로봇의 안정성에 미치는 영향에 대한 연구는 그 중요성에 비해 연구가 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연



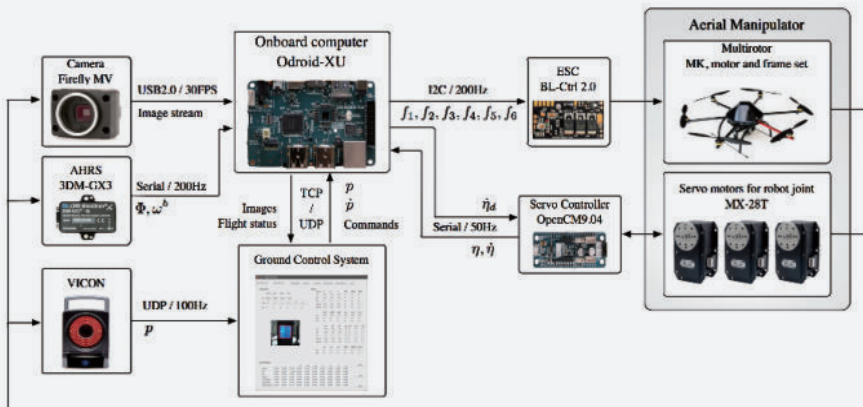
〈그림 4〉 비행형 매니플레이터의 강인 제어 (좌)로봇팔의 움직임으로 인한 영향을 보상하기 전의 비선형 제어기 (우)보상 후 드론 본체의 자세각이 정확하게 유지되는 모습

구에서는 이와 달리 대상 물체의 물리량을 실시간으로 추정하고, 비행 로봇의 최대 운송 능력과 매니플레이션 한계를 분석해 안전 운용 영역을 설계한다. 특히 안전 운용 영역은 비행형 매니플레이터의 최대 토크 및 모터 입력 한계치와 같은 구속 조건을 넘지 않도록 매니플레이션 및 비행 영역을 제한하는 알고리즘으로, 비행형 로봇팔의 안정성을 위해 필수적이다.

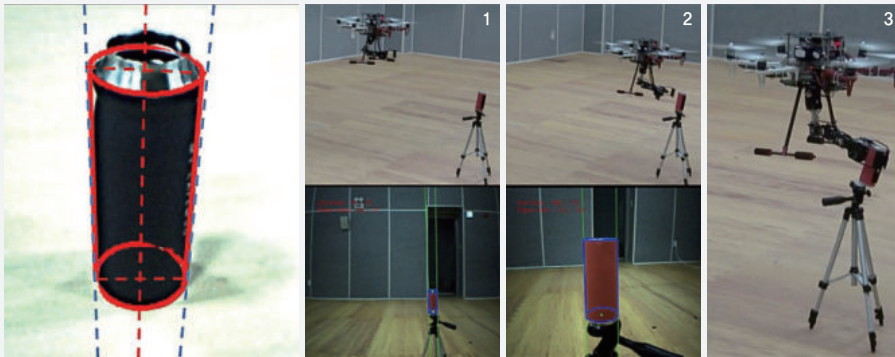
둘째로 영상 유도 기법이다. 영상 정보로부터 로봇의 경로를 계산하는 영상 유도, 즉 비주얼 서보잉 기술은 주로 산업용 로봇이나 서비스 로봇을 대상으로 연구됐는데, 다자유도 매니플레이터를 탑재한 비행 로봇의 경우 시스템의 복잡성이 크게 증가하

기 때문에 기존 기술 또는 접근방법을 바로 적용하기 어렵다. 특히 다자유도 매니플레이터의 끝단(End-effector)으로부터 획득되는 영상 내 오차와 비행 로봇의 제어 입력 및 매니플레이터의 조인트 입력 간 관계 식 유도를 바탕으로, 이 과정에서 발생하는 여유 자유도가 비행 안정성에 영향을 미치지 않도록 제어하는 것이 핵심이다. 이를 위해 본 세부연구에서는 비행 로봇의 임베디드 프로세서에서 처리 가능한 실시간 영상 처리 기술을 확보하고, 다자유도 매니플레이터를 탑재한 비행형 로봇팔 플랫폼의 운동 특성을 반영해 비행 안정성이 확보되는 비주얼 서보 기반 실시간 유도 명령 생성 알고리즘을 개발한다.

셋째로 협력 매니플레이션 알고리즘이다. 대상 물체의 질량 및 형상에 따라 단일 비행형 매니플레이터로 대상 물체를 운송하는 것이 불가능할 수 있다. 이러한 경우 복수의 비행형 매니플레이터를 이용해 대상 물체를 운송해야 한다. 하지만 이와 같은 임무는 유인비행 시스템으로도 수행하기 어려운 고도의 임무이기 때문에 정교한 협업 기반의 운송 알고리즘이 필요하다. 대상 물체를 통해 비행형 매니플레이터 간



〈그림 3〉 비행형 매니플레이터의 자율비행 실험 구성도



〈그림 5〉 원통형 물체를 드론에 탑재한 카메라로 인식하고 비주얼 서보잉에 의해 조작하는 비행 실험

의 역학적인 상호작용이 일어나게 되고 이로 인해 비행 안정성에 치명적인 영향이 나타날 수 있다. 또한 대상 물체를 안전하게 수송하기 위해서는 3차원 공간에서 대상 물체의 자세와 위치에 대한 고려가 필요하다. 하지만 기존 협동 매니플레이션에 대한 연구는 지상 모바일 로봇 또는 고정 매니플레이터에 대한 연구에 국한했으며 기존 접근 방법을 매니플레이션 및 기동 능력에 한계가 있는 복수비행형 매니플레이터 시스템에 직접 확장하는 것은 무리가 있다. 이렇듯 기존 중앙집중식 협업 기법은 빠른 자세 제어가 요구되는 드론에 적용하기 어려우므로, 3차원 공간에서 물체를 안전하게 운송할 수 있는 복수비행형 매니플레이터의 분산형 협업 알고리즘을 개발한다. 특히 비행형 매니플레이터 간 역학적인 상호작용과 대상 물체의 자세 및 위치를 고려한 복수비행형 매니플레이터의 최적 배치와 경로를 생성한다. 더불어 다자유도 매니플레이터를 탑재한 만큼 케이블 또는 고정된 그리퍼를 이용할 경우에는 수행할 수 없는 협동 운송 알고리즘에 대해 연구를 수행한다. 이외에도 다수의 비행형 매니플레이터들이 안전하게 대상 물체를 운송하기 위한 경로계획 기술을 개

발하고, 작업하고자 하는 대상이나 이동하는 환경에 대한 정보를 공유해 효율적으로 협업할 수 있는 합의 기반 알고리즘을 연구한다.

### 기대 및 파급효과

개인용 드론 플랫폼 시장은 이미 중국 업체들에 의해 선점된 상태다. 이에 단순 가격 경쟁력을 확보하기는 어려운 현실로, 차별화된 기술 없이는 폭발적으로 성장하는 드론 시장을 확보하기 어렵다. 하지만 드론 기반의 매니플레이션 분야는 그 난이도로 인해 아직 기술이 완전히 정립되지 않은 초기 단계이며 단순 가격보다는 기술력에 의해 초기 성장이 판가를 낼 수 있는 분야로, 서비스와 결합해 부가가치가 높은 미래지향적 시장을 창출할 수 있다.

또한 본 연구는 새로운 운송수단, 서비스 로봇, 안전한 생활 환경, 미래 군사 기술, 환경 보호 관리 등 다양한 중점 전략 기술과 직접적으로 연관돼 있다. 개발된 기술은 환경 변수 및 재난 감시, 자동 농지 관리, 지능형 건축물 시스템, 오지 개발, 인명 구조, 자동화 공정 상태 및 수명 관리와 보수, 교통 정보 측정 및 관리, 생태계 보호 등으로 폭넓게 적용될 수 있다. 예를 들어 비행형 로봇팔을 이용해 사람이 접근하기 힘들거나 위험한 곳에서 고도의 매니플레이션 작업을 수행함으로써 후쿠시마 원전 사고와 같은 재난지역뿐만 아니라 우주 탐사와 같은 차세대 분야에 적용할 수 있는 등 본 연구를 통해 개발되는 비주얼 서보잉, 다자유도 매니플레이터의 적응형 제어 및 추정 기술은 무인 비행 로봇의 활용 영역을 혁신적으로 넓히는 데 직접 기여할 수 있다.

더불어 다자유도 매니플레이터의 비주얼 서보잉, 비행 로봇의 적응형 제어 및 추정, 복수비행 로봇의 다중목적 계획 및 협력 매니플레이션 등 컴퓨터공학, 로봇공학 및 항공우주 등 다양한 분야의 접목이 필요하므로 개별 학문분야의 발전에 기여할 뿐만 아니라 새로운 융합 가능성을 제시하고 창의적인 응용 기술 수준을 창출할 수 있다.



〈그림 6〉 두 대의 비행형 매니플레이터가 함께 정확한 무게를 모르는 큰 물체를 운송하는 실험

# 상시 성과 입력 시스템 및 지식재산권 연구개발과제 정보 입력 안내

## 상시 성과 입력 시스템

한국산업기술평가관리원(KEIT)에서는  
국가 R&D 조사 · 분석 · 평가를 위해  
매년 1회 실시하던 조사 입력을 수행기관에서  
상시로 입력할 수 있도록  
상시 성과 입력 시스템을 운영 중이오니  
많은 활용 부탁드립니다.



## 지식재산권 연구개발과제 정보 입력

KEIT에서 지원한 국가 R&D 사업을 통해  
지식재산권(특허 등)을 출원 · 등록하는 경우  
연구개발과제 정보를 반드시 기재해야 함을  
안내드립니다.

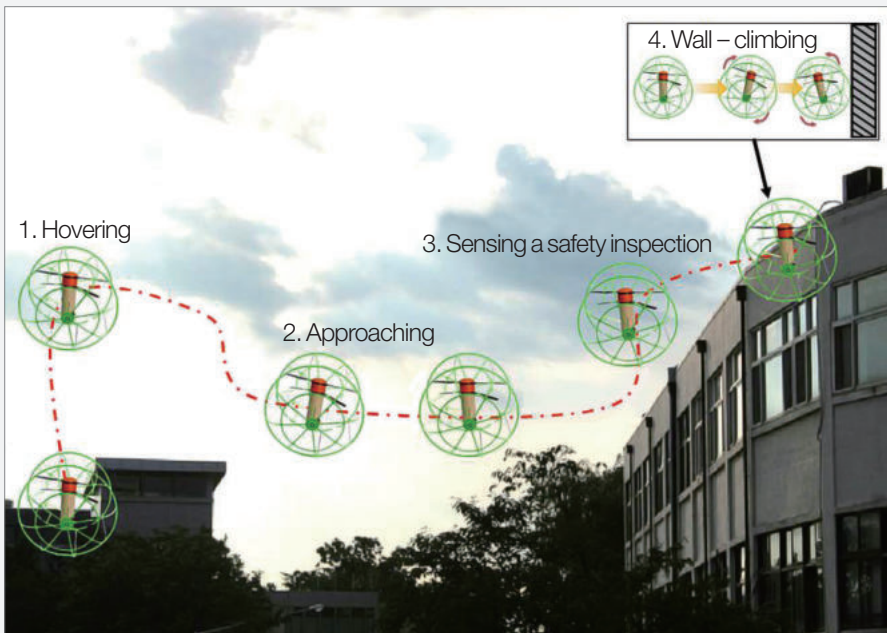
출원 · 등록서에 기재하는 연구개발과제 정보는  
하단의 표기 방법을 참고하시기 바랍니다.

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| * 과제고유번호   | 신청 시 부여받은 사업계획서 상의 과제번호 8자리 |
| * 부처명      | 산업통상자원부                     |
| * 연구관리전문기관 | 한국산업기술평가관리원                 |
| * 연구사업명    | 협약서에 명기된 사업명칭(○○○○기술개발사업)   |
| * 연구과제명    | 협약서에 명기된 과제명                |
| * 기여율      | 특허 성과에 대한 지원사업의 기여율         |
| * 주관기관     | 협약서에 명기된 주관기관               |
| * 연구기간     | 협약서에 명기된 총 수행기간             |

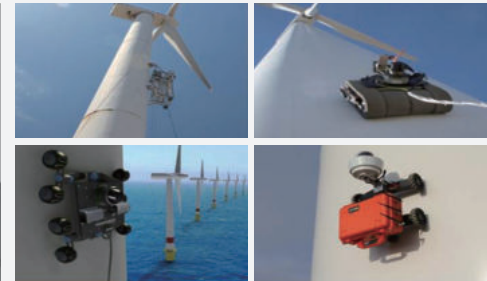


더불어 지식재산권 출원 · 등록은 수행기관 명의로 해야 하며  
그렇지 않은 경우 관련 규정에 의거, 1년간 국가 R&D 참여 제한을  
받을 수 있습니다. 다만, 개인사업자의 경우에 한해 대표자 명의 가능





〈그림 1〉 비행-등반 드론 임무운용 개념도



〈그림 2〉 등반 가능 드론의 사례



〈그림 3〉 풍력발전기 유인 외관 검사의 예

## 충남대학교 항공우주공학과가 추진하는 R&D 프로젝트 1시간 이상 운용 가능한 비행-등반 복합형 드론 시스템

본 프로젝트에서는 풍력 로터 또는 높은 건물과 같은 대형 구조물의 유지 관리 기술에 적용할 수 있는 충분한 운용 시간(1시간)의 비행 기능과 등반 기능을 함께 보유한 복합형 기능의 드론 개발을 추진하고 있다. 더불어 개발하는 드론기체에 정량적인 추진 시스템 성능 실험, 항법제어 및 변환 기술을 함께 적용해 비행-등반 드론을 개발하고 있다.

### 1시간 이상 운용 가능한 비행 드론 추진

최근 10년 사이 드론과 관련해 추진 시스템이라고 할 수 있는 프로펠러 및 BLDC 모터 시스템, 배터리 기술이 발전하고, 기체를 제어하는 하드웨어의 소형 및 경량화 기술도 발전했다. 이러한 이유로 단순히 비행 기능만을 갖는 드론을 개발하는 것은 쉽고 일반적인 기술로 간주되고 있다. 실제로 드론을 이용한 기술의 구현 혹은 기능을 보이는 기술은 쉽게 접근할 수 있는 환경이 구축됐다. 하지만 현재의 드론은 단

순히 기술의 발전에만 의존하기 때문에 충분한 임무수행을 위한 기체의 운용 시간 확보가 새로운 요구사항으로 제시되고 있다. BLDC모터 및 배터리를 사용하는 회전익기형상 드론의 실제 가용 가능한 비행 시간은 20~30분이다. 이에 본 프로젝트에서는 기존 비행 드론의 비행 시간을 1시간 이상 운용이 가능하도록 동축반전로터 시스템 및 전동 모터 성능 분석을 통해 추진 시스템의 효율 개선을 고려하고 있다.

더불어 등반 기능을 갖는 드론의 경우 등

반 대상을 줄을 타고 이동하거나 공기의 흡착력을 이용하는 방법, 접착제와 같은 부착 특성을 갖는 재질을 등반 대상에 따라 적용하는 방법, 대형 구조물과 충격 및 근접한 경우 기체 보호를 위해 안전망을 적용하는 방법 등이 있다. 등반 드론의 경우 유지관리 대상에 근접해 정보를 취득할 수 있는 장점이 있으나, 비행 드론에 비해 상대적으로 무겁게 제작되며, 기동성이 느리다는 단점이 있다(그림 2). 이에 본 프로젝트에서는 '1시간 이상 운용' '비행-등반 복합형 기





## 항공우주 관련 실무형 R&D 중심지

### 충남대학교 항공우주공학과

충남대 항공우주공학과는 공력 및 추진, 구조 및 제어라는 항공우주공학의 세부 전공 분야를 기준으로 풍동 실험이나 액체 로켓 실험, 고정의 및 회전의 무인비행체의 개발 및 비행시험 등 실용적인 연구로 관련 분야 연구활동에 기여하고 있다. 현재도 국방과학연구소, 한국항공우주연구원 등에서 요구하는 다양한 실험연구 및 현장에서 필요로 하는 다양한 기술을 개발하는 데 참여하고 있다. 또한 'BK21플러스 - 무인항공우주시스템 인재양성 사업팀'을 구성해 연구활동 및 항공우주공학 분야 인력 양성을 위한 교육 활동을 활발하게 진행하고 있다. 이렇듯 충남대 항공우주공학과는 국내외 관련 연구 분야를 수행하고, 항공우주 시스템 관련 국가 경쟁력에 이바지하고 있다. 궁극적으로는 실무형 연구업무를 진행하는 충남대 항공우주공학과만의 장점을 살려 항공우주 관련 R&D 특구의 중심지로 발전할 수 있는 계기를 마련한다는 플랜이다.

#### 〈그림 4〉 충남대 항공우주공학과 드론 분야 R&D 프로젝트팀

(왼쪽 다섯 번째부터 김승균 교수, 박재상 교수, 최중수 교수)



능 구현 '자동제어 기술 적용'이라는 세 가지 관점으로 드론 시스템을 개발하는 연구를 진행하고 있다.

### 3개의 연구팀이 3가지 임무 수행

본 프로젝트는 대형 구조물에 유지관리 기술을 적용하기 위한 비행-등반 복합형 드론 개발이다. 이를 위해 우선적으로 고려하는 대형 구조물의 대표적인 예는 대형 풍력로터다. 현재 대형 풍력로터의 상태 검사는 사람이 직접 육안으로 확인하는 방법이 대부분이다(그림 3). 따라서 사람이 직접 올라가야 하는 위험 요소를 줄이고, 근접 비행 및 등반이 가능하며, 충분한 임무 수행 시간을 확보하기 위해 '1시간 이상 운용 가능한 비행-등반 복합형 드론 시스템의 개발' 프로젝트를 추진했다. 이와 관련해 총 3개 분야의 연구팀이 관련 연구를 진행하고 있는데, 본 프로젝트를 책임지고 총괄하는 박재상 교수의 로터 구조 동역학팀, 기체의 공력 성능 개발 및 기체를 개발하는 최종수 교수의 공력팀, 기체의 다양한 임무 수행 능력을 구현하는 김승균 교수의 자동제어팀으로 구성돼 있다(그림 4).

이러한 연구 인프라를 토대로 먼저 '1시간 이상 운용' 임무 목표를 기준으로 충분한 비행 시간을 확보하기 위해 다양한 형상의 프

로펠러와 추진 시스템에 대한 실험 결과 및 성능 예측기법을 활용하여 관련 성능을 선정, 비행 기능 개발을 수행하고 있다. 최근 관련 기술의 발전으로 많은 형상의 드론이 개발됐지만, 실제로는 비행 시간의 부족으로 다양한 분야에 이용되지 못하는 경우가 많기 때문이다. 다음으로 추진하는 '비행-등반 복합형 기능 구현'은 비행 기능을 통한 드론의 기동성과 이동 및 접근의 편리함이 목적이다. 사람이 접근하기 어려운 높은 곳이나 먼 거리를 이동할 때 유용한 기능이다. 등반 기능의 경우 비행 기능으로 접근이 어렵거나, 근접한 위치에서 대형 구조물의 상태를 드론에 탑재한 장비를 활용해 정보를 취득할 때 유용하게 사용되는 기능이다. 마지막으로 '자동제어 기술 적용'은 1시간 이상의 운용과 비행-등반 복합형 기능 구현을 위한 사람의 두뇌와 같은 역할이라고 생각할 수 있다. 대형 구조물의 계획된 임무 요구 및 목표를 고려해 1시간 이상 기체가 안전하게 운용이 가능하도록 드론을 조종하고, 대형 구조물에서 필요로 하는 정보를 취득하기 위해 비행 및 등반 기능을 임무 목적에 따라 운용하는 역할을 한다. 또한 기체에 탑재된 자세 센서, 영상 취득 장비 등으로 대형 구조물과 기체의 상대적인 위치 등을 고려해 드론을 조종 및 제어하고, 임무에 필요한 정보를 취득하는 데 기본 목적이 있다.

이렇듯 본 프로젝트는 '1시간 이상 운용' '비행-등반 복합형 기능 구현' '자동제어 기술 적용'이라는 세 가지 목표를 가지고 드론 시스템을 개발하는 연구를 진행하고 있다. 한편, 본 프로젝트와 더불어 '15cm-20g 이하 근중 모방형 초소형 비행 로봇의 자동비행을 위한 원천 기술 개발' 연구도 함께 진행하고 있다.

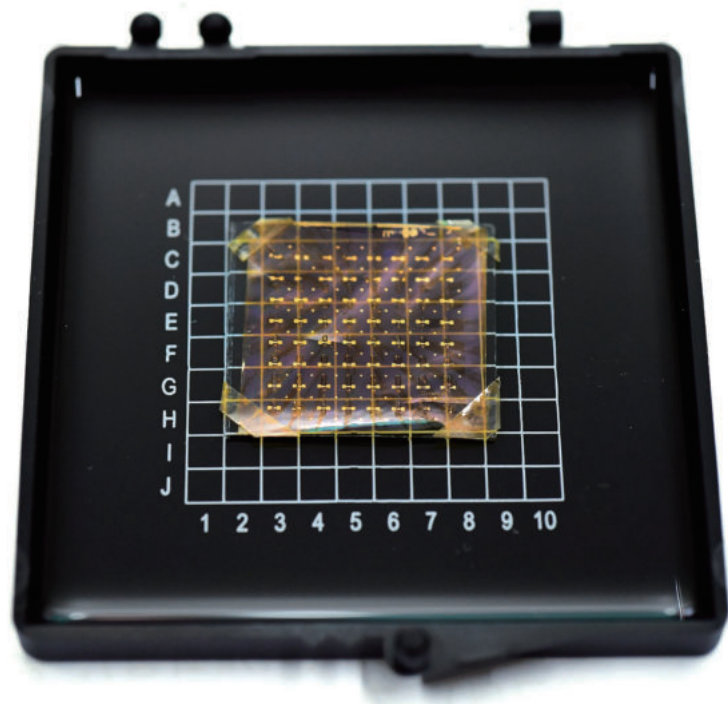
INDUSTRIAL  
TECHNOLOGY  
AWARDS

이달의  
산업기술상

## 신기술 부문 산업통상자원부 장관상

차세대 유연 전자소자분야를 선도한다  
한국표준과학연구원

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 연구개발(R&D)로 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 신기술 부문은 최근 최종 평가를 받은 R&D 과제 중에서 혁신성이 높은 기술 또는 해당 기간 성과물이 탁월한 기술을 뽑는다. 한국표준과학연구원이 '차세대 고이동도 전자소자용 소재 저온합성 원천·상용화 기술' 연구과제를 통해 이황화몰리브덴을 유연기판 소재인 플라스틱 위에 직접 합성할 수 있는 상용화 기술을 세계 최초로 개발했다. 이를 통해 국내 반도체산업의 세계적 우위를 지속적으로 유지·제공하는 성과를 인정받아 영예의 장관상을 수상했다.





# 차세대 유연 전자소자 분야를 선도한다

약 1nm 두께의 얇은 층으로 존재하는 이차원 소재, 그중에서도 뛰어난 물리화학적 신축성을 지녀 4차 산업혁명을 주도할 차세대 센서 및 유연소자의 핵심 소재로 주목받고 있는 이황화몰리브덴(MoS<sub>2</sub>)은 그동안 500도 이상의 고온에서만 합성이 가능해 플라스틱 기판을 사용하는 유연·신축소자의 상용화에 걸림돌이 돼 왔다. 이런 가운데 한국표준과학연구원 첨단측정장비연구소 강상우 반도체측정장비팀장(박사)이 세계 최초로 350도 이하 저온에서 이황화몰리브덴을 유연기판 소재인 플라스틱 위에 직접 합성할 수 있는 상용화 기술 개발에 성공, 이목을 집중시키고 있다.

취재 조범진 사진 서범세

**강상우** [한국표준과학연구원  
첨단측정장비연구소 반도체측정장비팀장]

사업명 산업기술혁신사업(소재부품기술개발사업)

연구과제명 차세대 고이동도 전자소자용 이차원 혼성박막소재  
유연기판 직접증착을 위한 저온공정 원천기술 개발 및  
상용화

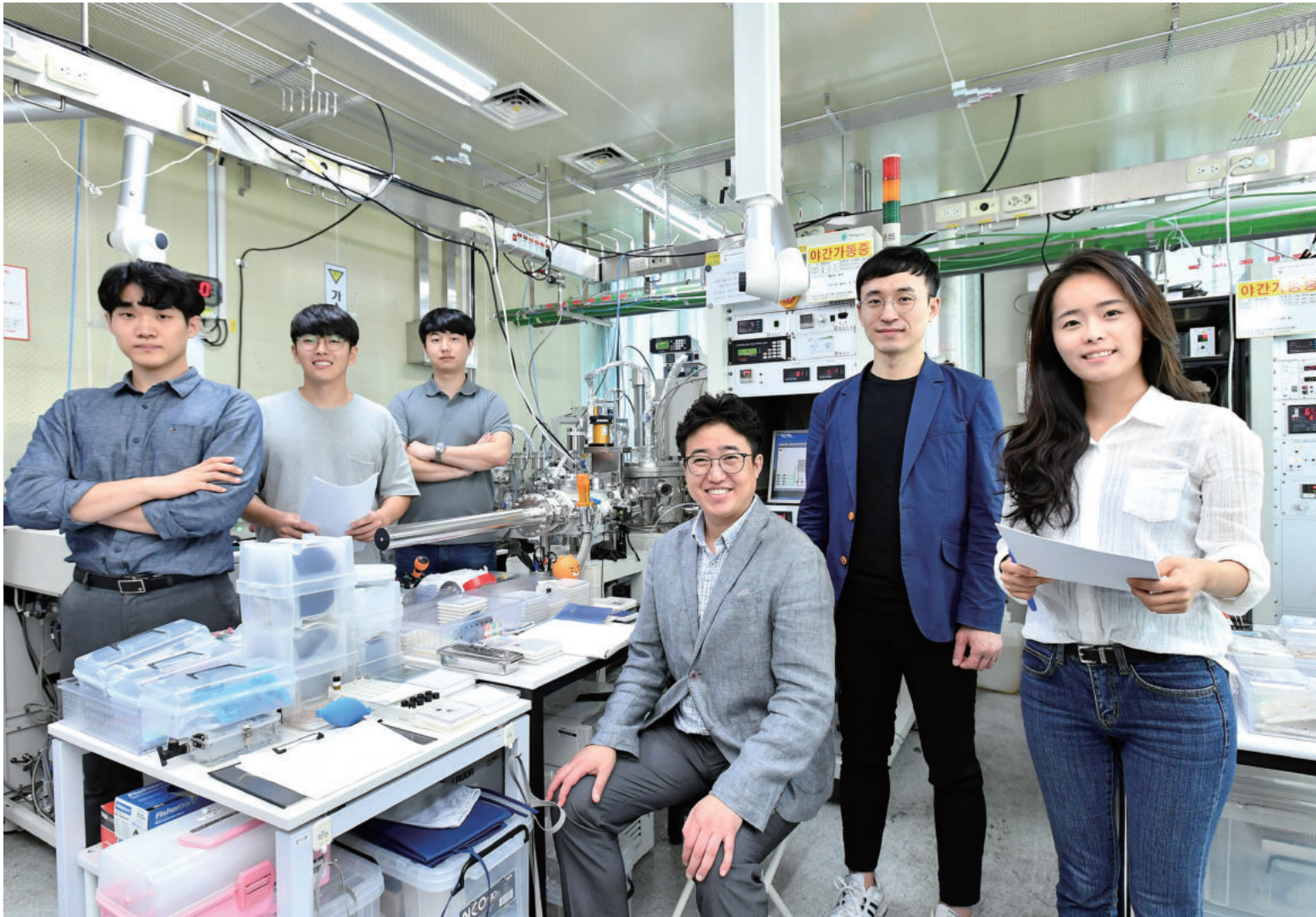
제품명 차세대 유연 전자소자

개발기간 2016. 3 ~ 2017. 12 (22개월)

총사업비 700백만 원

개발기관 한국표준과학연구원 / 대전광역시 유성구 가정로 267  
042-868-5114 / www.kriss.re.kr

참여연구진 문지훈, 박혜지, Rauf Shazad, 박재서, 정대화, 김동환,  
김태완, 제갈원, 강상우





## 차세대 전자소자산업 등 핵심 원천 기술 우위 선점 전망

일반적으로 유연 전자소자의 제조는 500도 이상의 고온증착 이후 소재를 박리해 유연기판에 전사시키는 방식이 쓰였다. 그러나 유연기판인 플라스틱 기판의 경우 350도 이상에서는 녹아버려 사용이 불가하고 소재의 오염 및 결함, 생산성 문제 등으로 고온증착 방식은 상용화 기술로 쓰이기엔 한계가 있다.

또한 고온증착 방식의 기술적 한계를 극복하기 위한 차원에서 저온증착을 위해 플라즈마를 사용했지만 이 역시 합성된 이차원 소재에 비정질이 포함된 상태로 합성돼 품질 저하 문제가 발생, 전자소자로서의 응용이 어려운 수준이다.

이에 따라 사물인터넷 및 웨어러블 시장 급부상, 4차 산업혁명의 도래에 발맞춘 유연소재 확보를 위한 연구개발 노력이 국내외에서 활발하게 진행되고 있지만, 이렇다 할 결과가 나오지 않은 상황에서 강상우 박사팀의 이번 기술 개발 성공은 우리나라의 주력 산업인 반도체 및 디스플레이 분야는 물론이고 4차 산업혁명의 핵심 분야인 사물인터넷과 웨어러블산업, 차세대 전자소자산업 등에서 기술적 우위를 점하는 데 시금석이 될 것으로 기대되고 있다.

## 세계 최초 이차원 소재 이용 전자소자 상용화 기술 개발

강박사팀이 개발에 성공한 기술은 350도 이하의 저온에서 고품질, 고균일, 대면적 이차원 이황화몰리브덴을 합성함으로써 초박막 구조와 더불어 나노 구조까지 다양한 구조 합성을 구현하는 한편 나노(나노꽃)-마이크로(기판) 구조를 기능에 맞게 조절할 수 있는 기술도 개발해 차세대 전자소자로 대표되는 유연 전자소자의 상용화에 핵심 기술로 활용 가능하다는 평가를 받고 있다.

이와 관련해 강 박사는 “저온(≤250도)에서 대면적(8인치 이상) 고품질 이차원 소재(단일층)를 증착하

### How to

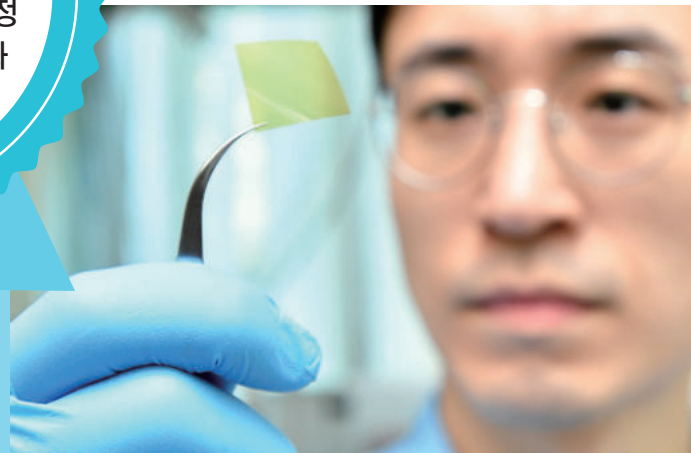
이차원 물질이 매우 뛰어난 특성을 가지고 있음에도 불구하고 합성 기술의 부재로 상용화에 부정적인 인식이 많은 가운데 기존 증착 기술을 획기적으로 뛰어넘는 새로운 기술의 필요성을 절감하고 연구에 매진하였고, 국제공동협력연구를 통해 개발에 성공한 기술의 특성을 극대화하는 등 좋은 결과를 가져올 수 있었다.

는 기술이 전무한 가운데 본 연구팀은 전구체·반응 가스 분압, 핵성장제어, Chemical Potential 조절을 통해 이차원 소재를 250도 이하에서 유연기판 위에 직접 증착하는 기술을 세계 최초로 개발했다. 기존 연구용으로 주로 사용된 Hot-wall Type이 아닌 Cold-wall Type인 Showerhead Type을 이용한 MOCVD법 증착 기술로 8인치 대면적 구현이 가능하고 기존 양산용 장비에 적용할 수 있는 기술이어서 상용화가 용이하다는 장점을 지니고 있다”고 밝혔다.

이와 함께 강 박사는 “세계적으로 미국 컬럼비아대, 라이스대 연구그룹이 이차원 소재 합성을 선도하고 있으며, 국내의 경우 대학 및 연구소를 중심으로 관련 연구가 진행 중이지만 기계적, 화학적 박리법을 이용한 조각 시편으로 소재를 제작하는 방식이어서 상용화의 관건인 대면적 소재 합성에 있어 한계를 지니고 있고, 유연·신축소자의 제작에 있어 고온 및 전사 공정의 한계도 있다”면서 “현재 대면적 이차원 소재 증착 기술을 보유한 연구팀은 전 세계적으로 소수이며, 250도 이하 저온 증착이 가능한 그룹은 전무한 상황에서 우리 연구팀의 이번 기술 개발 성공은 여러 측면에서 파급효과가 클 것으로 예상된다”고 말했다.

실제로 강박사팀의 이번 기술 개발 성공은 전세계 경쟁이 치열한 이차원 소재 분야에서 독점적으로 원천 기술을 선점했다는 것은 물론 250도

차세대 고이동도 전자소자용  
이차원 혼성박막소재 유연기판  
직접증착을 위한 저온공정  
원천기술 개발 및 상용화





강상우  
한국표준과학연구원  
첨단축정장비연구소  
반도체축정장비팀장

에서 결정질 이차원 소재 화학증착법 개발 및 이차원 소재를 이용한 유연 전자소자의 상용화 기술을 세계 최초로 개발했다는 점, 이황화몰리브덴 나노꽃 구조와 신축 플라스틱 기판의 주름 구조를 제어해 물 접촉 각 80~159도의 초소수성 습윤 특성을 세계 최초로 보고했다는 것을 비롯해 세계 최초·최고 유연 전자소자 및 응용 분야 상용화 기술로 각종 언론매체에 소개되는 성과를 거두었다.

또한 국내 반도체 및 차세대 전자소자산업의 세계적 우위를 지속적으로 유지할 수 있는 기반 및 원천 기술의 수입 대체효과와 함께 원천 합성 기술을 통해 합성된 이차원 소재의 경우 유연·신축 전자소자 분야뿐만 아니라 구조 제어를 통한 방수기능성 소재로서의 가능성을 확보했고, 전자소자, 광소자·센서, 신축 방수 소재, 의료 소재, 넓은 표면적이 필요한 고정



## MOCVD

Metal Organic Chemical Vapor Deposition (유기금속화학증착법). 화학반응을 이용해 기판상에 금속 산화막을 형성하는 박막 형성법. 진공으로 된 통 안에서 가열된 기판에 증기압이 높은 금속의 유기화합물 증기를 보내 그 금속의 막을 기판에 성장시킨다.

밀 환경·바이오 센서 및 촉매제 등 다양한 분야에 응용이 가능해 파급력이 막대할 것으로 기대되고 있다.

## 다양한 이차원 소재 저온 합성 원천 기술 개발 계획

한편 사업화 전망과 관련해 강 박사는 “국책연구기관으로서의 역할에 걸맞게 ‘이차원 소재 전용 증착 장비 개발 및 합성 핵심 원천 기술 이전’을 사업화 형태로 한 후 소재부품개발사업 1단계는 차세대 기술 사업화를 위한 기초연구에 해당하므로 2단계 또는 3단계 사업에서 주관기관(영리), 참여기관(비영리&영리), 수요기업과 이차원 소재 전용 증착장비를 공동 개발하고 사업화 영역을 확장할 것”이라며 “이를 통해 급격히 커지고 있는 이차원 소재 및 유연·신축소자, 응용 소재 분야 시장 개척 및 선도가 가능할 것으로 전망된다”고 말했다.

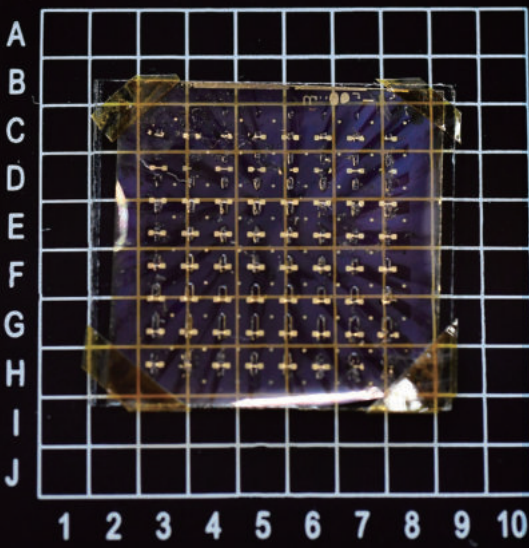
앞으로 개발 계획 및 목표와 관련해서는 “개발된 원천 기술의 이전을 통해 이차원 소재 저온합성 전용 상용화 장비 개발 및 유연·신축 전자소자인 차세대 전자소자의 상용화를 위한 노력을 기울일 방침이며, 향후 이황화몰리브덴 합성 기술을 기반으로 다양한 이차원 소재를 저온에서 합성할 수 있는 원천 기술 개발 및 센서, 에너지, 의료, 바이오, 환경 등의 분야에 활용할 수 있는 응용 연구를 계획하고 있다”고 밝혔다.



박영호  
한국산업기술평가관리원 차세대디스플레이 PD

### 전문가 코멘트

“차세대 센서 및 유연소자 등 다양한 분야에 응용할 수 있는 소재인 이차원 MoS<sub>2</sub>를 합성하려면 기존에는 500도 이상 고온 공정이 필요했지만, 본 연구를 통해 250도 이하에 고균일·대면적 이차원 소재를 플라스틱 기판 위에 합성하는 데 성공했다. 또한 초소수성 습윤 특성을 갖는 나노꽃(Nanoflower)을 합성해 다양한 습윤 특성을 갖는다는 것을 보여주었다. 향후 전자소자, 광소자·센서, 신축방수소재, 의료소재 등 다양한 분야에 적용할 수 있어 파급력이 클 것으로 기대된다.”



# 정리하기 빠듯했던 연구비관리가 시스템으로 바뀐다고?

서류 정리로 빠듯했던 과거는 안녕!

연구비관리의 **新** 패러다임

우리  연구비관리시스템  
**RDMS**

「우리RDMS」는 연구비 오·유용방지 및 사업관리 효율성 증대를 위해 우리은행이 개발한 연구비관리시스템으로 예산 교부부터 정산 종료까지 연구비관리 전영역 시스템 관리지원 제공

\*RDMS : Reserch and Development Management System의 약자

## 투명성



“연구비는 눈먼 돈?”

우리은행/우리카드/국세청 연동으로

**사용내역 실시간 모니터링과 증빙자료 검증**

## 편의성

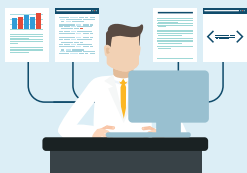


“감사·정산시즌 야근은 필수?”

사업/과제/재원/집행/참여자 등 다양한

**정보 연계 제공으로 수검·정산 Data 준비 지원**

## 자동화·효율성



“예산은 증가해도 일손은 그대로?”

**운영기관 사업계획에 맞게 관리지원**

INDUSTRIAL  
TECHNOLOGY  
AWARDS

이달의  
산업기술상



## 사업화 기술 부문 산업통상자원부 장관상

천연피혁과 유사한 환경친화형 고기능·고성능 인조피혁 제작  
(주)백산

이달의 산업기술상은 산업통상자원부 연구개발(R&D)로 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과의 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 사업화 기술 부문은 종료 후 5년 이내 과제 중 매출·수출 신장, 고용 확대 등의 사업화 성과 창출에 크게 기여한 기술을 시상한다. (주)백산이 'Spray Flocking 방법을 이용한 기능성 자동차 시트 및 내장재 개발' 연구과제를 통해 천연피혁의 감성에 준하는 고감성 인조피혁을 개발했다. 이를 통해 용산, 코오롱글로벌 등에 납품하며 42억4000만 원의 매출을 달성함에 따라 영예의 장관상에 선정됐다.



# 천연피혁과 유사한 환경친화형 고기능 · 고성능 인조피혁 제작

최근 자동차 시장은 고품질 · 고성능을 기본으로 한 친환경 추세로 흐르고 있다. 기존 내연기관 차량이 이르면 2020년경부터 사라지면서 환경친화적인 차량으로의 진화가 빠르게 전개될 것으로 예상되고 있다. 자동차 내장재 역시 실내 유해물질을 줄이는 소재로 전환되는 가운데 ㈜백산이 천연피혁의 질감과 유사한 감성을 나타내면서 휘발성 유기화합물 잔존량을 줄인 환경친화형 고기능성 내장재 개발 및 사업화에 성공해 화제를 불러 모으고 있다.

취재 조범진 사진 서범세

## 김한준 [㈜백산 대표이사]

사업명 섬유산업스트림 간 협력기술개발

연구과제명 Spray Flocking 방법을 이용한 기능성 자동차 시트 및 내장재 개발

제품명 LEMSTONE, JADE, ENUEN KEYSTONE, LEBENTEX

개발기간 2011. 6 ~ 2013. 5 (24개월)

총사업비 1,600백만 원

개발기관 (주)백산 / 경기도 시흥시 공단대로27번길 47(정왕동)

031-499-0044 / www.baiksan.co.kr

참여연구진 차윤중, 안성득 외 6인



## 천연피혁 대체 고품질, 고감성 인조피혁 개발 성공

근래 자동차업계는 천연피혁의 질감과 유사한 고감성 내장재 및 인체 유해물질 저감을 위해 기존 PVC (Polyvinyl Chloride, 폴리염화비닐)계 인조피혁을 대체할 수 있는 난연성, 내광견뢰도, 내열성, 내후성 및 내약품성 등이 탁월한 고품질·고성능 자동차 내장재 제품 개발에 집중하고 있다.

인조피혁은 부직포를 기저로 접착제층, 스킨표면층, 표면처리층 등으로 구성되며, 특히 부직포의 물성이 최종 제품의 품질에 가장 큰 영향을 미치기 때문에 부직포 관련 기술의 차이가 사실상 인조피혁의 품질을 좌우한다고 해도 과언이 아니다.

이런 점에서 부직포 제작과 관련해 세계적인 기술력을 보유한 백산의 이번 기술 개발 및 사업화 성공은 어찌보면 당연한 것이라 말할 수 있다.

실제로 1986년 8월 설립된 백산은 세계적인 운동화 메이커인 나이키, 아디다스, 리복 등의 인조피혁 소요량의 약 25%를 납품하고 있는 스포츠 운동화 제조용 인조피혁의 글로벌 선도업체로, 현재는 스포츠 운동화용 인조피혁 제조에서 축적된 기술과 경험을 바탕으로 부가가치가 높은 자동차 내장재용 인조피혁 제조로 사업영역을 확대하고 있다.

### Howto

스포츠 운동화 제작용 인조피혁 제조에서 축적된 기술과 경험에서 비롯된 풍부한 기술역량, 과감한 R&D 투자, 우리나라 최초의 워터젯 공법 도입을 비롯해 최신 설비를 갖춘 제조역량 및 생산체계 구축, 사업화 전 과정에서 유관기관과의 효과적인 협조체계가 이루어져 기술 개발의 성공을 이끌었다.

이와 관련해 조창식 부사장은 “기존 PVC계 및 유기용제형 PU계 인조피혁을 대체할 수 있는 난연성, 내광성, 내후성 및 내약품성 등이 탁월하고 천연피혁의 질감과 유사한 친환경화형 고기능성 고성능의 제품 개발이 절실히 요구되고 있다”면서 “이런 가운데 백산은 부직포 관련 기술력을 바탕으로 천연피혁과 유사한 감성을 발현할 수 있는 장섬유형 고밀도 극세사 부직포와 친환경 우레탄 접착제, 고성능 코팅제 및 고기능성 수성 표면처리제를 활용해 자동차용 내장재 시트 및 스티어링 휠 커버링 소재 등의 자동차 내장재용 인조피혁 제품 개발에 나섰다, 그 결과 천연피혁을 대체할 수 있는 고품질·고감성의 인조피혁을 개발하는 데 성공했다”고 밝혔다.

## 복합기능성 자동차 내장재 및 내장 부품 등에 활용 가능

한편 본 연구과제를 통해 개발된 제품은 기존 인조피혁과는 완전히 차별화된 제품으로 복합 기능성 자동차 내장재 및 내장 부품 등에 적용할 수 있다.

이에 대해 차용중 연구소장은 “천연피혁과 유사한 감성을 나타내는 장섬유형 고밀도 극세사를 코팅형 인조피혁의 섬유기재로 활용함으로써 천연피혁과

유사한 외관 특성을 갖도록 제품 설계가 가능하며, 장섬유의 특성 때문에 감광 후에도 단섬유형 부직포와 달리 가공 전 밀도인 0.4g/cm<sup>3</sup> 이상의 고밀도를 유지할 수 있다”면서 “장섬유 고밀도 섬유 기재 위에 균일하고 미세한 기공을 형성할 수 있어 스티어링 휠 커버링 소재 등의 고성능, 고부가가치 자동차 내장재 등에도 활용할 수 있다”고 설명했다.

이울러 조 부사장은 “이번 연구 과제를 통해 당사는 복합기능성 내장재에 적합한 장섬유형 고밀도 극세사 부직포의 제조 기술 및 친환경 수성 표면처리제와 자동차 내장재에 적합한 우레탄 접착제, 고성능의 표면 스킨층 및 친환경 접착제층의 일체화된 제조 공정 기술, 고품질 확보를 위한 후가공 공정 기술, 고품질·고성능 코팅형(Grain Type) 인조피혁의

Spray Flocking 방법을  
이용한 기능성 자동차 시트 및  
내장재 개발







조창식  
(주)백산 부사장

개발 등 핵심 기술을 확보해 스포츠 운동화 제조용과 더불어 명실상부한 고기능·고성능 인조피혁 글로벌 선도기업으로서의 면모를 갖추게 됐다”고 말했다.

### 글로벌 완성차업체 수출 통해 해외 시장 선점 목표

2013년 사업화 종료 이후 백산은 자동차 내장재 제품을 상용화해 2013년 19억3000만 원, 2014년 19억 1000만 원의 매출을 올렸으며, 지속적인 판매 증가로 지난해에는 총매출액 7억7000만 원을 달성했다. 그리고 향후 개발 차종에 고감성 코팅형 인조피혁 제품 적용이 예상돼 추가 매출 향상이 극대화될 것으로 전망되고 있다.

조 부사장은 “본 연구과제 개발을 통해 축적한 기술을 바탕으로 지속적인 고성능, 고기능성 제품 개발과 원가 절감, 품질 안정화를 확보해 여러 차종으로 확대



### 부직포

직포 공정을 거치지 않고 평행 또는 부정방향(不定方向)으로 섬유를 배열한 뒤 합성수지 접착제로 결합해 펠트 모양으로 만든 것.

적용할 수 있도록 기술을 안정화시키고 있다”면서 “향후 고내구성(고물성) 제품의 기술 개발을 통해 현재 우레탄 인조가죽이 적용되지 않은 스티어링 휠 커버 및 크래시패드 감싸기 등에도 확대 적용할 계획”이라고 밝혔다.

또한 “최종적으로 천연피혁과 유사한 감성을 나타내는 고품질·고성능·고내구성 우레탄계 인조가죽 제품을 개발함으로써 국내 고급 차종에의 확대 적용은 물론이고 글로벌 완성차업체로의 수출을 적극 추진해 해외 시장까지 선점할 계획”이라고 덧붙였다.

차 연구소장 역시 “백산은 적극적인 연구개발과 투자를 통해 인조피혁의 선두주자로 한국은 물론이고 세계적으로도 인지도가 높은 브랜드가 됐으며, 20여 년 전부터 인도네시아와 중국, 베트남에 현지 공장을 가동해 고객만족을 통한 성장세를 이어가고 있다”면서 “소재의 차별화 및 천연피혁과 유사한 감성을 나타내는 부직포 원단을 만들기 위해 일찍이 우리나라 최초의 워터젯(Water Jet) 공법과 SNS(Spunbond - Needle Punching - Spunlace, 최첨단 초극세 장섬유 부직포 생산) 공법의 각종 설비를 도입했으며, 개발된 자동차 시트와 스티어링 휠 커버 등은 국내 및 세계 시장에서 명품으로 평가받고 있어 앞으로 글로벌 시장에서 경쟁력 있는 기업으로의 입지를 단단히 굳힐 것”이라고 강조했다.



조희영  
한국산업기술평가관리원 미래형자동차 PD

### 전문가 코멘트

“천연피혁의 감성에 준하는 고감성 인조피혁을 장섬유 고밀도 극세사 부직포 섬유기재를 활용해 개발했다. 제품의 친환경성과 경제성을 동시에 만족시킴으로써 향후 자동차 분야의 시트, 스티어링 휠, 크래시패드 커버링 소재로 활용할 경우 관련 산업으로의 파급효과가 클 것으로 예상된다.”



# Innovation Bank of Korea

## 나는 새롭다

은행을 벗어나자  
금융이 있어야 할 곳은 고객의 옆이다

당신을 이롭게 금융을 혁신하다  
Innovation Bank of Korea



IBK캐피탈 IBK투자증권 IBK연금보험 IBK자산운용 IBK저축은행 IBK시스템 IBK신용정보



참! 좋은 은행

**IBK기업은행**



# 처음 맛보는 행복한 금융

행복한 내 아이, 더 행복하라고  
 첫 저금은 신한 아이행복바우처!  
 아직은 작고 어린 아이지만  
 행복만큼은 나눌수록 더 커진다는 걸  
 꼭 알게 되었으면 좋겠어요  
 내 아이의 행복을 키우는 저금,  
 신한은행이 따뜻한 금융으로 함께합니다



**모든 아이가 행복한 세상**  
 신한 아이행복바우처

대상 : 2012년 1월 1일 이후 출생 영유아  
 신청 및 사용기한 : 2016년 11월 1일 ~ 2017년 6월 30일

신한은행 모바일 홈페이지 (m.shinhan.com)에서 신청하세요 ▶ 신한 아이행복바우처 신청 바로가기 QR코드



- 혜택 1. 아이저금통장 1만원 지원 (주택청약종합저축, 아이행복저금 중 택일 / 신규개설 시)
- 혜택 2. 아이 부모 1만원 캐쉬백 (신한 아이행복카드 최초발급, 익월내 10만원 이상 사용시)
- 혜택 3. 아동학대 예방을 위한 초록우산 어린이재단에 1천원 기부

\* 아이행복저금은 예금저축조합에 따라 예금보험공사가 보호하며, 보호한도는 본 은행에 있는 귀하의 모든 예금보호대상 금융상품의 원금과 소정의 이자를 합하여 연당 최고 5천만원이며, 5천만원을 초과하는 나머지 금액은 보호하지 않습니다. \* 주택청약종합저축은 예금저축조합에 따라 예금보험공사가 보호하지 않으나, 주택도시금융에 의해 정부가 별도 관리하고 있습니다. \* 신한은행은 예금저보호보상 부과대상 금융기관이며, 신한카드사는 부과대상 금융기관이 아닙니다. \* 별도의 법적 제약이 없는 한 신한은행과 신한카드는 상호의 채무를 보증하지 않습니다. \* 기타 자세한 사항은 영업점에 문의하시기 바랍니다. / 준법감시인 사면심사필 제2016-2-1466호(2016.11.24~2017.06.30)



## ▶ October

산업통상자원부 연구개발 과제 중 최근  
성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.  
기계·소재 2개, 전기·전자 3개로  
총 5개의 신기술이 나왔다.

# 이달의 새로 나온 기술

### 기계·소재

- 유해물질 방출 저감을 위한 바닥 매트용 시트 제조 기술
- 폭 1m급 광학필름용 원통형 나노 패터닝 공정 장비

### 전기·전자

- 테라헤르츠 영상·분광 복합 포터블 스캐너 기술
- 극한 온도(-35~85도) 성능이 우수한  
고출력 VSS(Voltage Stabilizer System)
- 비자석 타입 난방유량계

# 유해물질 방출 저감을 위한 바닥 매트용 시트 제조 기술

이달의 새로 나온 기술 기계·소재 부문

진양산업(주) 제품안전기술기반조성사업

## 기술의 의의

PVC 소재에서 검출되는 각종 유해물질을 해결할 수 있는 PVC 대체 소재를 개발함.

### 기술내용

현재 소음 방지용으로 판매되고 있는 놀이방 매트는 일체형, 퍼즐·조립식, 폴더 등 크게 3가지로 나눌 수 있음. 이 중 폭신한 감촉에 복원력이 좋고 무게감이 있어 쉽게 밀리지 않는 PVC(폴리염화비닐) 재질의 일체형 매트가 꾸준한 인기를 끌고 있음. 소음 방지에 특화된 롤형 매트는 어린이 매트 시장 점유율 40%를 차지하고 있으며, 펼쳤을 때 경계선 없이 면이 하나로 균일하기 때문에 물리적 충격 흡수가 균일한 특성을 지님. 하지만 PVC 소재라는 근본적

인 문제점으로 인해 각종 유해물질이 검출돼 향후 PVC를 대체하는 새로운 소재 개발이 시급함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 PVC, PE Foam을 대체하는 수지로서 폴리우레탄을 기본으로 한 메모리 폼의 개발과 TPU 필름 또는 기능성 섬유 원단 소재의 표피층에 폴리우레탄 폼을 적층시키는 공정을 접목한 제품을 개발함. 이를 위해 본 연구개발에서는 PVC, PE Foam을 대체하는 수지로서 폴리우레탄을 기본으로 한 바닥 매트용 고충격 흡수성 메모리 폼 개발에 관한 연구를 진행함. 밀도 차이가 나는 폴리우레탄 폼을 개발함으로써 다양한 하중 및 충격에 대한 흡수성 부여와 소음, 진동을 효과적으로 분산시킬 수 있는 구조의 폴

리우레탄 폼을 개발함. 폴리우레탄 폼의 더 일반적인 유형은 압축됐을 때, 폼을 압축하는 데 사용된 에너지를 빠르게 회복하는 탄성 폼임. 폴리우레탄 메모리 폼을 이용해 바닥 매트, 자동차 내장재, 스포츠용품 등에 응용할 경우 낮은 반발 탄성과 높은 이력 현상(Hysteresis) 때문에 에너지 흡수성이 양호함. 또한 일반적인 탄성을 갖는 우레탄 폼에 비해 하중이 잘 분산돼 하중 분포가 균일하고, 전반적인 주파수 범위에서 흡음률이 우수함.

### 적용분야

바닥 매트, 자동차 내장재, 신발용 소재, 데코타일, 장판 등

### 향후계획

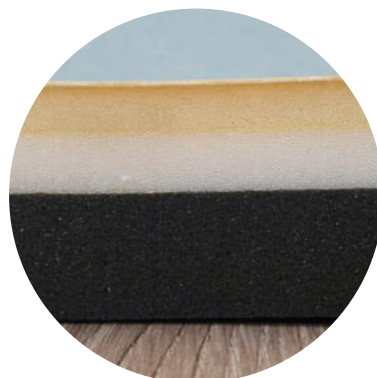
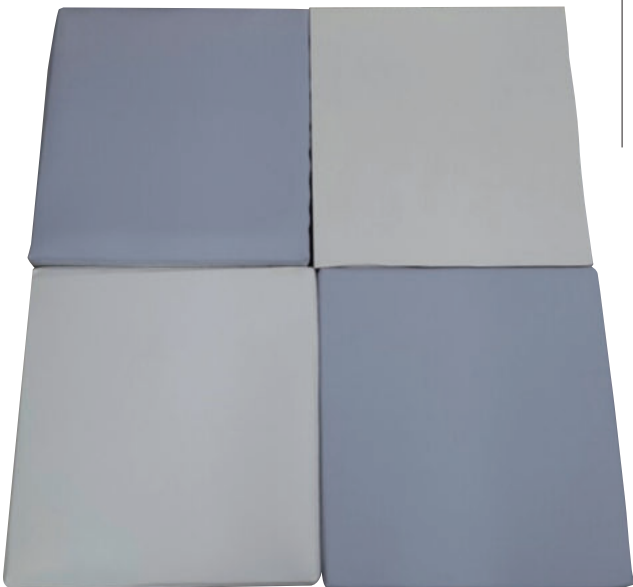
본 과제의 결과물은 환경 유해성 배제와 재활용성 및 환경친화성 실현이 가능해 다중생활시설용 매트 소재로 활용이 가능함. 또한 자동차 소재 경량화의 일환으로 내장재용 경량 부품으로 활용해 응용 범위를 확대할 예정임.

### 연구개발기관

진양산업(주) /  
055-382-8981~3 /  
www.cyc1963.com

### 참여 연구진

진양산업(주) 강태오, 최창호, 강은중, 한국신발피혁연구원 박재형, 서석훈, 최필준, 이재연 외



단면 사진

# 폭 1m급 광학필름용 원통형 나노 패터닝 공정 장비

이달의 새로 나온 기술 기계 · 소재 부문

한국기계연구원\_산업융합기술산업핵심기술개발사업(나노융합)

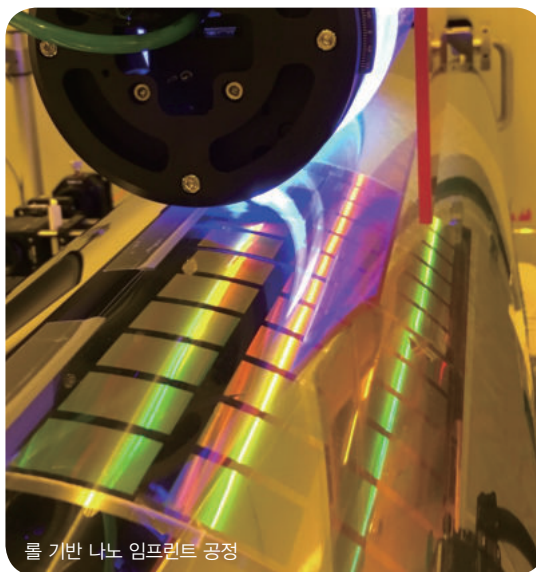
## 기술의 의의

150nm급의 롤 마스터 제작이 가능해져 WGP와 같은 나노 패턴을 가진 제품의 생산이 가능함.

## 기술내용

최근 평판 디스플레이 산업계에서의 가장 큰 경쟁 요소는 대면적화 및 고품질화임. 따라서 한국 디스플레이산업의 기술적인 우위를 지키기 위해서는 고품질화와 원가 절감이 동시에 충족되어야 함. 원통형 나노 몰드 개발은 패턴 나노화에 따른 품질 향상과 원통형 롤을 이용한 롤투롤(Roll-to-Roll) 공정에 의한 원가 절감을 동시에 이룰 수 있는 핵심 원천 기술임. 원통형 나노 몰드는 생산성이 상대적으로 낮은 기존의 나노 패턴 공정이 아닌 대량 생산에 용이한 롤투롤 공정에 필수적으로 사용되는 핵심 부품이며 차세대 디스플레이, 기능성 나노 필름, 태양전지 패널 등의 대량 생산에 필수적으로 요구됨. 현재까지 차세대 나노 패터닝 기술로 나노 임프린트 리소그래피 기술, 롤 임프린트 리소그래피 기술, X선 리소그래피 기술, E-beam 리소그래피 기술, 레이저 간섭계 방식 리소그래피 기술 등이 전 세계의 여러 연구 그룹에 의해 활발히 연구되고 있음. 그중 패터닝 면적이 크

고, 속도 및 양산성이 우수한 나노 임프린팅 및 롤 임프린팅 방법이 가장 주목받고 있음. 최근에는 기존 패터닝 기법의 한계를 극복하면서 대면적 나노 패턴의 초고속 저가 양산화를 위한 기반 기술로 Step and Repeat Laser Interference Lithography 기술이 주목받고 있음. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 다양한 모양의 나노 패턴을 원통형 기관에 연속적으로 구현할 수 있는 나노 패터닝 공정 및 대면적 롤 패터닝 장비 원천 기술을 확보함.



롤 기반 나노 임프린트 공정

## 적용분야

나노 패턴이 적용된 기능성 필름은 휘도 향상 필름, 반사 방지 필름, 편광판 등의 광학필름 분야에 적용이 가능함. 원통형 몰드를 이용한 나노 패터닝 장비 원천 기술은 롤투롤 나노 공정 장비에 적용돼 유연 기관을 대상으로 하는 유연 디스플레이, 유연 태양전지 등의 산업에서 기능성 소자를 대량으로 생산하는 데 활용될 수 있음. 다양한 형태의 DOE (Diffractive Optical Element, 회절광학소자) 및 원통형 광학 제품에 적용이 가능함.

## 향후계획

폭 1m급 광학필름용 원통형 나노 패터닝 공정 장비 기술은 반사방지막 및 에너지소자 등 기능성 나노 필름을 양산화할 수 있는 기술을 개발하는 데 활용되고 있으며, 롤 나노 패터닝 기술과 융합해 나노 바이오 소자 및 고위험군 질환 검출이 가능한 나노 의료소자 개발에 활용할 예정이다.

## 연구개발기관

한국기계연구원 /  
042-868-7145 /  
www.kimm.re.kr

## 참여연구진

한국기계연구원 이재종, 김기홍, 임형준, 최기봉, 권순근, 연세대 강신일, 고려대 이현, (주)나래나노텍 이진병, 신정환, (주)지엠피 김윤태, 이상재, 전북대 김대석, 전주대 이해성 외



# 테라헤르츠 영상 · 분광 복합 포터블 스캐너 기술

이달의 새로 나온 기술 전기 · 전자 부문

한국전자통신연구원 전자정보디바이스산업원천기술개발사업(LED · 광)

## 기술의 의의

테라헤르츠 영상 · 분광 복합 포터블 스캐너를 위한 모듈, 보드, GUI와 스캐너 시스템 및 기술을 순수 국산 기술로 신규 개발함.

## 기술내용

테라헤르츠파는 전자기 스펙트럼에서 적외선과 마이크로파 사이에 위치해 비전도성 물질(종이, 플라스틱, 섬유, 목재, 도자기 등)에 높은 투과율을 보이는 반면, X레이보다 에너지가 낮아 인체에 무해(비전리 방사선)해 암 진단 등 의료용뿐만 아니라 다양한 분야에서 그 활용이 가능함. 이렇듯 테라헤르츠파의 잠재적 활용 가능성은 매우 다양하나 적절한 출력, 크기, 가격대의 테라헤르츠파 발생 및 검출 모듈이 미개발 상태이고 휴대형 테라헤르츠 분광기 개발에 미국 DARPA 및 유럽연합 사업 등이 진행 중이거나 진행했으나, 영상 · 분광 복합 스캐너 기술은 전무한 실정임. 또한 mW급 출력을 갖

는 테라헤르츠파원의 모듈당 가격이 수천만 원으로 관련 시스템 구축 비용이 높은 반면, 영상 획득 시간은 매우 길어 테라헤르츠 고유의 응용 특성이 있음에도 불구하고 산업으로의 직접적인 활용 확산에는 제한적인 상태임. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 포토닉스 기술 기반의 테라헤르츠 연속파 소자, 부품, 모듈, 시스템 전반에 대해 국내에서 거의 유일하게 원천 기술을 확보해 저가격 · 초소형의 영상 · 분광 복합 스캐너를 개발함. 이를 활용해 반도체 소재, 은닉 무기 및 폭발물의 이미징, 생화학 작용제(Biochemical Agent), 생화학전의 원격 조기경보, 비행체의 도장, 봉인 박리검사 등 매우 다양한 영상 및 분광 응용 분야의 비파괴

검출(Nondestructive Evaluation)로 직접적인 활용이 예상됨.

## 적용분야

반도체 소재, 은닉 무기 및 폭발물의 이미징, 생화학 작용제, 생화학전의 원격 조기경보, 비행체의 도장, 봉인 박리검사 등 매우 다양한 영상 및 분광 응용 분야의 비파괴 검출로 활용.

## 향후계획

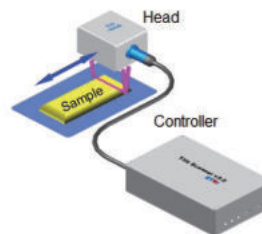
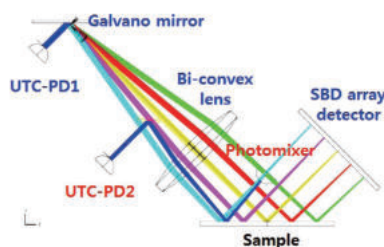
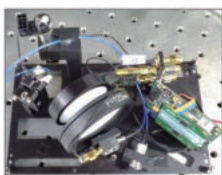
기존의 다른 기술로는 대체될 수 없는, 가시광이 투과하기 어려운 물성을 갖는 레이어에 대한 불량 검사 등 비접촉 · 비파괴 품질검사 분야 등에 많은 응용이 기대되며, 이 밖에 분광 기술에 기반한 막 두께 측정 시스템을 현장에 적용할 계획임.

## 연구개발기관

한국전자통신연구원 / 042-860-1343 / [www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

## 참여연구진

한국전자통신연구원 박경현, 고현성, 이일민, 한국해양대 전태인, (주)빛과전자 권윤구, 이시백 외



# 극한 온도(-35~85도) 성능이 우수한 고출력 VSS(Voltage Stabilizer System)

이달의 새로 나온 기술 전기·전자부문

(주)퓨리켄\_녹색산업선도형이차전지기술개발사업

## 기술의 의의

VSS 개발에 의한 자동차 연비, 배터리 수명 등 성능 향상이 기대됨.

### 기술내용

기존 VSS용 슈퍼커패시터는 AcN(Acetonitrile) 전해액을 중심으로 개발돼 향후 운송규제(시안가스 등 독극물 규제, 2013년 1월부터 항공운송에서 위험물로 취급) 문제와 60도의 사용 온도 한계에 의해 자동차의 엔진부(85도)에 탑재가 어려움. 또한 엔진부에 탑재하기 위한 슈퍼커패시터 VSS와 Pb 배터리의 최적 용량, 출력 및 부피 규명 사례가 일부 차량에 제한되고 있어 향후 다양한 차량에의 대응이 어려움. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 핵심 기술인 자동차의 Idling Stop 후 엔진 재시동 시

슈퍼커패시터로 구성된 VSS가 14V 배터리의 전력 공급 부담을 감소시키고, 엔진의 재시동 시 발생하는 전장기기(GPS, 오디오, 파워브레이크, 스테어링 등)용 전원 공급에 있어 전압 저하를 방지하는 기술을 개발함. 이와 관련해 셀 구조 변경 및 고출력 기술을 비롯해 2.7V-1200F급 원통형 EDLC 공정 기술, PC계 전해액 기술, 기능성 첨가제 적용 기술을 개발함. 더불어 전극·전해액 열화특성 및 고용량 EDLC 셀 특성평가 기술을 개발하고, 활성탄·탄소계 복합체 제조 및 특성을 확보함. 이외에도 복합체 기반 전극 셀 제작 및 성능을

확보하고 VSS용 Hybrid(EDLC+Pb 배터리) 모듈 설계 및 제작을 수행함.

### 적용분야

차량용 Pb 배터리 연계 VSS 시스템

### 향후계획

현대·기아자동차는 현재 유럽 공장에서 Micro-Hybrid 자동차

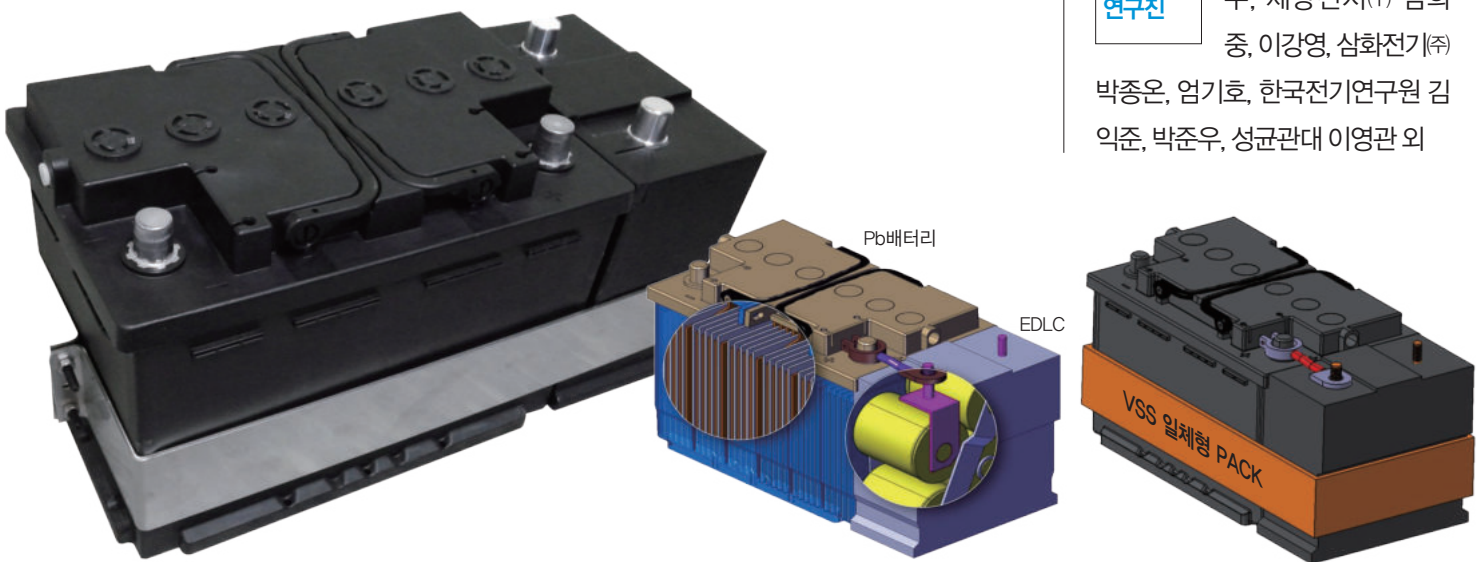
를 양산 중이며, 국내 시장에서도 일부 차량에 적용 중임. 이러한 현대·기아차의 경험 및 영업망을 바탕으로 Micro-Hybrid 자동차용 배터리 생산설비 구축 및 제조를 진행하고 자 함. 또한 해외 시장의 경우 이미 유럽에서는 Micro-Hybrid 자동차가 상용화돼 있어 현대·기아차와 동반 진출 시 해외 시장 진입 또한 용이할 것으로 판단됨.

### 연구개발기관

(주)퓨리켄 / 043-268-7311 / www.pureechem.com

### 참여 연구진

(주)퓨리켄 이영훈, 김한주, 세방전지(주) 김희중, 이강영, 삼화전기(주) 박종은, 엄기호, 한국전기연구원 김익준, 박준우, 성균관대 이영관 외



## 비자석 타입 난방유량계

이달의 새로 나온 기술 전기·전자 부문

(주)디엠패워\_계량·측정기술고도화사업

### 기술의 의의

비자석 방식의 작동 원리로 설계된 난방유량계의 개발로 외부 자력의 영향을 전혀 받지 않고 작동되는 제품을 개발함.

### 기술내용

지역난방 및 중앙난방 공급 지역에서 각 세대의 난방요금 부과에 사용하는 법적 계량기 사용 시 일부 세대의 불법 조작으로 인한 도열(盜熱) 문제가 발생함. 이로 인해 조작 가능한 계량기에 대한 근본적인 문제점이 지속적으로 대두되는 가운데 배우 김부선의 난방 비리 폭로 사건을 계기로 사회적으로 이슈화됨. 따라서 원천적으로 조작이 불가능한 난방 계량기(적산열량계 포함)의 개발이 필요함. 또한 최근 10년 이내에 증축된 대부분의 아파트는 계량기 원격검침 시스템이 도입됐는데 계량기와 시스템 간의 통신 프로토콜이 원격검침 회사마다, 일부 회사는 모델마다 상이함. 이러한 문제로 시스템과 호환되는 계량기만 설치해야 하다 보니 고장 및 노후로 인한 계량기 교체 시 어쩔 수 없이 2배 정도 비싼 가격에 교체해야 하고, 계량기 선택의 폭이 좁은 현실이어서 원격검침 시스템과 호환되는 프로토콜을 탑재한 난방 계량기의 개발이 절실한 상황임. 한편, 난방유량계 및 적산열량계는 대부분 세대 내 싱크대 밑에 설치돼 낙수(落水)

로 인한 계량기 고장이 빈번히 발생하고 있어 방수 기능의 제품 개발이 필요함. 이러한 가운데 본 연구과제를 통해 비자석 방식으로 작동되는 적산열량계, 원격검침 회사별 원격검침 장비에 연결 시 적합한 프로토콜을 스스로 선택해 통신할 수 있는 기능 등 핵심 기술을 확보함. 이와 관련해 비자석 방식으로 작동되는 난방유량계 및 적산열량계의 개발을 완료함. 또한 4개사 6개 모델의 원격검침과 통신이 가능한 프로토콜 호환성 제품의 개발을 완료함. 더불어 전자부의 방수 기능을 견비

한 난방유량계 및 적산열량계의 개발을 완료함.

### 적용분야

수도미터, 온수미터, 가스미터에 기술 적용이 가능함.

### 향후계획

원격검침과 통신이 가능한 프로토콜 범위를 확대해 국내 90% 이상의 원격검침과 통신이 가능한 난방유량계 및 적산열량계의 개발을 완료할 계획임.

### 연구개발기관

(주)디엠패워 /  
031-420-4701 /  
www.dmpower.kr

### 참여 연구진

(주)디엠패워 박재영, 김민중, 정영욱, 윤영민, 권은숙 외



적산열량계



# 이달의 사업화 성공 기술

산업통상자원부 연구개발 과제를 수행해 종료한 후 5년 이내 사업화에 성공한 기술을 소개한다. 사업화 성공 기술은 개발된 기술을 향상시켜 제품의 개발·생산 및 판매, 기술 이전 등으로 매출을 발생시키거나 비용을 절감해 경제적 성과를 창출한 기술을 말한다. 화학 3개, 기계·소재 1개로 총 4개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

## 화학

- 친환경 닥섬유 펄프 자동화 및 닥섬유사 제조 기술
- IC Substrate용 저열팽창계수 및 저유전율 에폭시 소재에 관한 기술
- 친환경 리사이클 섬유

## 기계·소재

- 무공해 자동차용 고효율 열 방출 및 공급 기술

# 친환경 닥섬유 펄프 자동화 및 닥섬유사 제조 기술

이달의 사업화 성공 기술 화학부문

ECO융합섬유연구원\_산업소재핵심기술개발사업(섬유의류)

## 기술의 핵심

닥펄프 공정중 수작업 비율이 가장 높지만 그동안 자동화를 하지 못했던 흑피 제거 작업을 닥나무의 경도 차이를 이용한 자동화박피 기술을 통해 해결함.

### 기술내용

우리나라 한지산업은 제조 방법이 3D에 속해 인력난과 기술 전수의 어려움으로 제조 여건이 악화되고, 닥펄프 가격이 급격히 상승하면서 가격 경쟁력에 밀려 침체돼 왔음. 현재 국내에서 사용하는 닥섬유의 대부분은 수입에 의존하고 있어 전통 한지의 제조 기술을 계승하고 현대의 발달된 펄프화 및 제지 기술과 접목시켜 오늘날 한지 및 닥섬유사 제조업이 직면한 최우선 과제인 펄프 자동화 생산 및 대량 생산의 문제점 해결이 필요함. 이에 전통적으로 수작업의 비율이 높은 닥섬유 펄프 제조 기술의 자동화 시스템 개발을 통해 절단, 컨디셔닝, 전처리, 박피, 증해, 세척, 포장에 이르는 자동화 펄프 공정을 개발했으며, 저평량 고강도 원지 제조 기술 개발을 통해 물리적·광학적 특성이 우수한 기계 한지 제조법을 개발했음.

### 사업화 내용

닥펄프는 인체친화적 인데다 고유의 향균성, 소취성, 흡한속건성 등 우수한 기능 덕분에 오랜 세월 사용되고 있으며, 국내산 자동화 닥펄프

의 공급으로 원료 수급 문제가 해결됨으로써 다양한 방향으로 용도 확대를 위한 기술 개발이 이뤄지고 있음. 본 사업 종료 후 보유 특허 및 개발 장비를 한지 제조업체에 위탁 및 기술 이전 등을 홍보하고 있으며, 천양P&B와 연구소 기업 설립을 추진 중임. 연구소 기업을 통해 생산하는 국내산 자동화 닥펄프로 수입 대체 효과를 낼 수 있으며 기업의 소재 및 제품 제조 경쟁력 강화가 가능할 것으로 예상됨. 닥펄프 공급뿐만 아니라 국내산 닥펄프 자동화 기술을 통해 영세한 한지 제조 기업이 닥펄프를 제조하는 데 필요한 인건비 부담을 줄일 수 있음.

닥펄프 자동화 생산라인



### 사업화시 문제 및 해결

수작업의 한계로 인해 국내산 닥펄프 생산이 줄어들게 되면서 주요료인 닥나무의 재배도 동시에 감소함. 닥펄프를 생산할 수 있는 자동화 기술은 개발됐으나 닥나무 원료 수급이 어려운 문제를 해결하기 위해 원주의 '닥나무생산자조합'과 MOU를 체결했음. 또한 생산된 닥펄프의 사업화와 품질 관리를 위해 전주의 '한지사업협동조합' 및 '한지산업지원센터' 등과 업무협약을 체결함으로써 수요와 공급, 품질 인증에 이르는 클러스터 체계를 구축했음.

### 연구 개발기관

ECO융합섬유연구원 /  
063-830-3500 /  
www.kictex.re.kr

### 참여 연구진

ECO융합섬유연구원 정우영, 김영운, 권오훈, 김정곤, 강현주, 김기윤, (주)쌍영방직 김강훈, 지리산한지 김동훈, 김승근, 협동섬유 이화식, 원광이엔텍(주) 박강춘, 전일염공(주) 최병옥, 신문웅, 정은희, 전북대 임재규, 길명섭, 김병석, 국민대 김형진, 호원대 박태영 외



# IC Substrate용 저열팽창계수 및 저유전율 에폭시 소재에 관한 기술

이달의 사업화 성공 기술 화학 부문

(주)신아티앤씨\_투자자연계형기술개발사업

## 기술의 핵심

기존의 저열팽창계수 및 저유전상수를 지닌 물질보다 수치적으로도 낮은 결과를 보유하며, 특히 저유전상수 측면에선 신규 구조로 설계해 원천 기술을 확보함.

### 기술내용

차세대 IC Substrate, PCB, Flexible Display Substrate 등 고집적화, 고미세화, 고성능화를 위해 CTE 제어 기술이 활발하게 연구되고 있음. 이와 관련해 보통 많은 용량을 단시간에 처리하기 위해 반도체 소자의 집적도를 증가시키는데, 이는 소자의 배선 폭과 폭 사이가 좁아짐을 의미함. 이로 인해 트랜지스터의 스위칭 속도가 증가하게 됨으로써 소자의 고속화를 이룰 수 있음. 고밀도 칩

의 속도는 스위칭 속도보다 고밀도 칩상의 배선 간 좁은 선포에 따른 것으로, 이때 전기절연 특성이 우수한 Low Dk(유전상수)의 고분자 물질이 필요함. 이에 신규 구조의 저열팽창계수를 지닌 에폭시 수지 및 저유전상수를 지닌 에폭시 수지를 개발했으며, 이를 이용해 최종 두 가지 특성을 극대화한 하이브리드 에폭시 수지를 개발해 IC 기판에 적용될 수 있도록 함. 실제 IC 기판에 적용해 동박 적층판의 신뢰성을 진행함.

### 사업화 내용

신규 구조 설계와 생산 기술 확보로 자체 생산이 가능해 시장점유율은 초기 3~4%이나, 신규 개발된 에폭시 수지 및 경화제 단품뿐만 아니라 하이브리드 조성물로도 바로 사업화가 가능함.

### 사업화시 문제 및 해결

개발 시 선진사의 특허 회피에 대한 어려움이 있었는데, 이를 회피하면서 물성을 구현해 내는 물질을 합성하는 데 난관이 있었음. 이에 과제의 선행에서 특허 회피를 위한 선행 조사를 통해 해결점을 찾아내고 지속적인 개발과 평가로 개선해 나갈 수 있었음.

### 연구 개발기간

(주)신아티앤씨 / 02-855-1685 / www.shinatnc.com

### 참여 연구진

(주)신아티앤씨 최호경, 이은용, 이귀향, 황재석 외



IC substrate용 Build-up Film 소재 개발

Build-up Film 소재 제조 Process

Build-up Film 신뢰성 물성 측정

Peel Strength, TMA(CTE), RF Impedance, IR Reflow



# 친환경 리사이클 섬유

이달의 사업화 성공 기술 화학부문

한양대학교 산학협력단\_산업소재핵심기술개발사업(섬유류)

## 기술의 핵심

재활용 공정의 각 단계에서 이물 제거 및 세척 등을 개선해 일반 PET와 유사한 성능을 갖는 재활용 원사를 개발함으로써 자원의 재활용성을 향상시킴.

**기술내용** 》 자원의 완전순환 시스템을 구축하기 위해 페테트병을 물질 재생 및 화학 재생 방법을 이용해 0.5데니어 급 세섬사 및 흡한속건 섬유, 발열·향균·소취 등의 고기능성 섬유를 개발했음. 개발한 리사이클 섬유를 활용해 제직과 편직 기술 및 염색과 투습발수성을 부여하는 가공 공정 등을 확립함. 이를 통해 부가가치성이 높은 아웃도어 및 워크웨어 제품 제조에 활용이 가능해졌으며, 자동차 내장재용 부직포 제조에도 리사이클 원사를 사용함으로써 친환경 자동차 소재를 개발했음. 이외에도 화학 재생 원사의 원료로 사용된 Oligomer를 원료로 해 환경친화적인 과불화 탄소수 6개의 발수발유제를 개발함으로써 기존에 사용되던 불소계 발수발유제를 대체할 수 있게 되었음.

**사업화 내용** 》 페테트병으로부터 세섬사 생산이 가능하도록 페PET Flake의 불순물이 10<sub>PPM</sub> 이하가 되도록 이물질 제거 기술을 확보해 세섬사 및 단면 차별화를 통한 쾌적, 흡한속건 섬유를 개발했음. 또한 발열·향균·소취 등의 기능화제를 첨가한 고기능성 섬유를 개발함으로써 의류용 직물·편물 제조 및 가공에 활용해 매출 성과가 발생했음. 또한 화학 재생 칩을 이용해 생산된 부직포를 자동차 부품 소재에도 적용했으며, 화학 재생 원사의 원료로 사용된 Oligomer로 개발된 환경친화적인 과불화 탄소수 6개인 발수발유제는 발수도 20회, 세탁 100회에 대한 내구성을 가진 고내구성 제품으로 매출 성과가 발생했는데, 향후 PFOA FREE 제품에 대한 수요 증가가 예

상되므로 지속적인 매출 증대가 기대됨.

## 사업화 시 문제 및 해결

》 페PET Flake 내에 존재하는 불순물로 인해 섬유 제조 시 Stick Fiber가 발생해 균일한 세섬사를 얻기 힘들 뿐만 아니라 부직포 제조 시에도 표면이 균일하지 않은 문제가 발생했음. 이에 고품질 및 저섬도의 리사이클 원사에 적용 가능한 Flake의 품질을 확보하기 위해 각 단계에서 이물 제거 및 세척 등을 개선해 페PET Flake의 불순물이 10<sub>PPM</sub> 이하가 되도록 이물질 제거 기술을 확보했음. 일반 PET와 유사한 화학 재생 원사를 제조하기 위해 200도 이하 저온에서의 Glycolysis 해중합 기술, DEG 4 mole% 이하의 Oligomer 고순도 정제 기술, 100도 이하의 저온 여과 기술 등을 확보함으로써 세섬사 및 기능성 원사의 제조가 가능해졌으며, 고순도 Oligomer를 이용한 PFOA FREE 발수발유제 제조 기술도 확보했음.

## 연구 개발기관

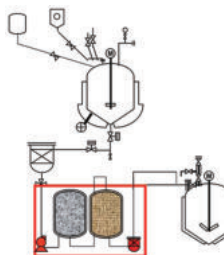
》 한양대학교 산학협력단  
02-2220-0496 /  
research.hanyang.ac.kr

(주)휴비스 / 042-930-4641 /

www.huvis.com

## 참여 연구원

》 한양대 김성훈, (주)휴비스 박성윤, 김준기 외



# 무공해 자동차용 고효율 열 방출 및 공급 기술

이달의 사업화 성공 기술 기계·소재 부문

자동차부품연구원\_그린카등수송시스템산업핵심기술개발사업(자동차)

## 기술의 핵심

공기열원 냉난방 시스템의 단점(저온에서 운전불가, 실외기 착상시 성능 저하)을 보완하는 수열원을 활용하는 냉난방 시스템을 개발함.

» **기술내용** 범세계적인 녹색성장산업 육성 정책에 따라 전기자동차를 비롯한 무공해 자동차 개발 투자가 급증하는 상황으로, 국내에서도 다양한 정책 지원을 통해 기술 개발 및 보급을 촉진하고 있음. 이렇듯 무공해 자동차의 시장 확대가 예상되므로 기존 내연기관 이상의 성능 확보를 위해서는 무공해 자동차 전용 열관리 시스템의 연구개발이 필요함. 이러한 상황에서 본 연구과제를 통해 고전압의 전동식 워터펌프를 사용해 구동모터, 인버터 및 고용량 전장부품의 열 방출을 효율적으로 관리할 수 있는 전장부품용 냉각 시스템과 전기자동차의 구동원인 대용량 배터리의 열관리 기술 및 전기구동 파워트레인의 냉각 시스템 제어 기술을 포함하는 '무공해 자동차용 고효율 열 방출 및 공급 기술'을 개발함. 또한 고전압의 전동식 압축기를 사용하는 냉방 시스템과 구동모터, 인버터 등의 폐열을 회수해 사용하는 고효율 난방 시스템 및 운전 제어 기술을 포함하는 '무공해 자동차용 냉·난방 시스템 기술'을 확보함. 이외에도 신개념의 냉각 방법을

적용한 극한 냉각 기술과 열원 구동 신개념 냉각 및 열 공급 기술을 포함하는 '무공해 자동차용 열관리 시스템 통합 기술'을 개발함.

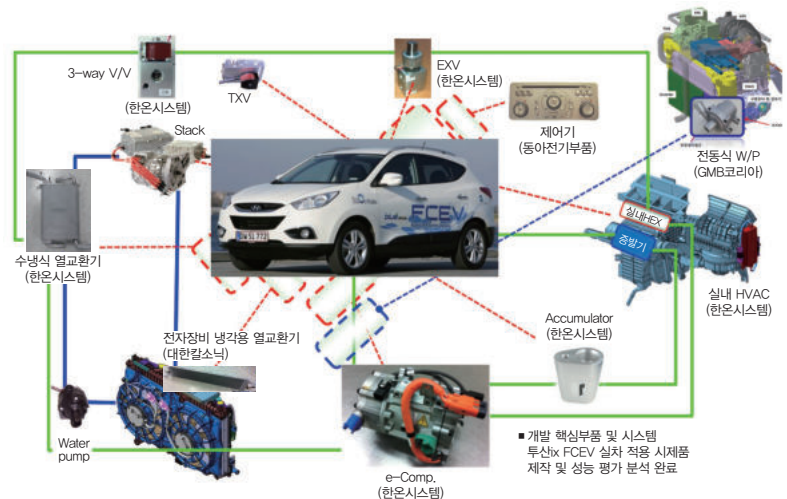
» **사업화 내용** 개발 핵심 부품에 대한 단품 매출 확대가 예상된다. 이와 관련해 열관리용 전동식 워터펌프의 국내외 수요(xEV용) 및 냉·난방 시스템용 전동식 밸브류 수요 증대를 통한 매출 확대가 이어짐(2016년까지 매출 약 76억 원 달성, 2019년까지 약 300억 원 이상의 추가 매출 예상). 더불어 국내 수소충전소 보급 활성화(2017년 10기 예정)에 따른 연료전지 자동차 보급 확대

(2016년 대비 80% 증대)를 통한 개발 시스템 매출 확대가 예상된다.

» **사업화시 문제 및 해결** 연료전지자동차 시장 및 수소충전 시스템 확대를 통한 연료전지자동차의 보급화가 필요함. 이와 관련해 개발 기술에 대한 실차 적용 및 성능 분석이 완료된 상황이므로 시장 확대 시 적용 가능한 기술임. 더불어 개발 시스템에 적용된 핵심 부품에 대해서는 전기동력자동차(HEV, BEV)에 적용될 수 있도록 수평 전개를 진행했고, 그에 따른 레이아웃 변경(입·출구 등)을 통해 사업화가 가능하도록 진행함.

» **연구 개발기관** 자동차부품연구원 / 041-559-3092 / www.katech.re.kr

» **참여 연구진** 자동차부품연구원 원종필, 이호성, 지엠비코리아(주) 송병영, 박종원, 한온시스템(주) 남수병, 김동균, 현대자동차(주) 박용선, 김상영, 세종공업(주) 서호철, 장주찬 외



전동식 고효율 열 방출 및 공급 시스템 개발 대상 차량 적용

# 섬소년의 꿈☆은 이루어진다

연구개발(R&D) 성과는 단순히 연구원의 능력만으로 이뤄지는 것이 아니다. R&D에 대한 확고한 철학과 잘 짜인 전략 그리고 지속적이고 과감한 투자 결정이 뒷받침돼야 R&D 성과는 더욱 빛을 발할 수 있다. R&D 연구원들의 삶을 찾아가는 과정 중 이번 호에서는 R&D의 든든한 버팀목인 한 기업의 대표이사를 만나보았다. 서해5도의 한 섬마을 소년이 4차 산업혁명의 핵심 분야 중 하나인 드론 사업에 뛰어든 계기와 치열한 경쟁터와 같은 시장 경쟁에서 무엇을 생각하고 어떻게 하루를 보내는지 자못 궁금하다.

취재 조범진 사진 김기남

## 서해 작은 섬 대청도가 고향인 섬소년의 꿈이 현실이 되다

동경 124도 53분, 북위 37도 53분에 위치하며, 면적 12.75km<sup>2</sup>, 해안선 길이 24.7km의 작은 섬 대청도는 오인선 대표의 고향이다. 섬소년이었던 그는 늘 궁금한 것이 있었다. 겨울이면 산골마을에 사는 어린 친구들이 먹을 게 없어 굶주린다는 것이 이해가 되지 않았기 때문이다.

집 앞의 넓디넓은 서해에는 사시사철 먹을거리가 풍부했다. 바위에 붙어 있는 홍합부터 나뭇가지에 얼기설기 묶은 낙숫줄이지만 바다에 드리우면 물고기가 잡혔다.

‘그런데 왜 먹을 게 없다는 것일까?’ 섬소년의 유년시절은 자연이 주는 풍요로움에 더없이 좋았다.

하지만 섬은 또 다른 얼굴을 가지고 있었다. 그리고 그 무서운 얼굴과 마주한 섬소년은 자신이 무엇을 해야 하는지를 깨닫게 됐고, 세월이 흘러 어느덧 그 꿈을 하나둘씩 실현해 가고 있다.

“바다는 풍요로움을 주기도 하지만 목숨을 앗아가기도 합니다. 배를 타고 나갔다 풍랑을 만나 목숨을 잃은 마을 어른들을 많이 보았습니다. 나와 함께 뛰놀던 친구들의 부모가 바다에 나가 돌아오지 못하는 상황을 보면서 바다로부터 소중한

생명을 구해야겠다는 생각을 했고, 그래서 스킨스쿠버며, 인명구조며 바다에서 목숨을 구할 수 있는 일들을 나름 열심히 준비해 왔습니다.”

일찍이 부모님을 여윈 탓에 오 대표는 일찍부터 홀로서기를 할 수밖에 없었다고 한다. 그래서인지 자립심도 강하고 무엇이든 도전적이었으며, 창의적이었다고 말한다.

“고등학교를 졸업하고 곧바로 사회에 뛰어들었습니다. 그리고 아는 분과 함께 건설회사를 차려 16년간 건설업을 했습니다. 토목, 측량 등 단종면허를 가지고서요. 그러다가 2011년 아마존에서 드론을 활용해 택배사업을 한다는 뉴스를 보고 ‘바로 이



기술로 숨쉬게 하는 기업, (주)숨비 오인선 대표



# R

거다. 내가 그토록 꿈꿔 왔던 것이...'라고 생각했습니다. 거기에 어린 시절 바다가 삼킨 아까운 생명을 구하고 싶었던 마음이 더해지면서 본격적으로 인명구조 드론 사업에 뛰어하게 되었고, 숨비가 태어나게 된 것입니다."

그렇다면 회사명을 '숨비'라고 한 이유는 무엇일까 궁금했다. 역시 거침없는 답변이 이어졌고 회사명 속에 오 대표가 꿈꾸는 모든 것이 담겨 있음을 느낄 수 있었다. 그건 단순히 국어사전의 사전적 의미 그 이상을 담고 있었다.

그는"숨비는 '잠수하다'는 뜻을 가지고 있으며, '숨비소리'는 해녀들이 물질할 때 깊은 바닷속에서 해산물을 캐다 숨이 턱까지 차오르면 물 밖으로 나오면서 가쁘게 내쉬는 숨소리를 의미하는데, 그건 바로 죽음과 삶의 경계선인 물 밖으로 나와 안도의 숨을 내쉬는 거라고 생각한다. 바로 기술로 숨 쉬게 하고, 기술로 생명을 구하고자 하는 회사의 목표와도 부합한다고 여겨 회사명을 숨비라고 지었다"고 말했다.

### 아내에게 고마움 가득, 세 아들에게 친구 같은 아빠

오 대표의 하루는 정말 치열하다. 시간을 쪼개고 쪼개 아침부터 늦은 밤까지 뛰고 또 뛴다.

"보통 아침 5시 50분쯤 일어나 출근 준비를 합니다. 7시쯤 집에서 나와 회사로 가는 게 아니라 인천광역시청으로 갑니다. 시청 공무원들이 출근하기 전에 시청에 도착해 가볍게 커피 한잔을 마시며 출근하는 공무원들과 인사하고 눈을 마주치며 하루를 시작합니다. 주무부서와의 미팅과 협의

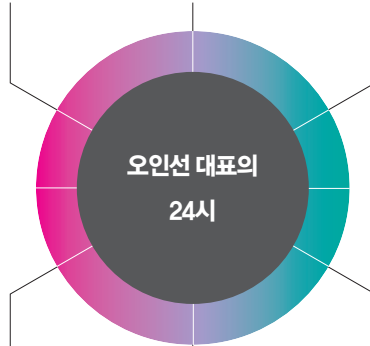
등을 끝마친 후 오후에는 드론 사업의 중요한 고객이자 기술 자문 등을 받을 수 있는 군과 경찰, 대학의 전기·전자·통신 등 드론의 핵심 기술 전공 교수님들과 미팅을 하며 개선점과 추가 기능 등을 협의합니다."

"퇴근 시간은 정해져 있지 않습니다. 주로 저녁시간에는 인천지역의 각종 포럼이나 심포지엄 등에 참석해 도움이 되는 많은 이야기를 나누기도 합니다. 그 과정에서 회사를 알리고 제품을 홍보하며, 하나 둘씩 마련되고 개선되고 있지만 아직까지 체계화되지 않은 드론 관련 각종 법규와 정책에 대해 건의하고 대책을 제시하기도 합니다. 그러다 보면 대개 밤 11시쯤 퇴근해 밀린 서류와 내일 할 일을 체크한 후 새벽 1~2시쯤 잠자리에 듭니다."

이야기를 듣다 보니 스트레스가 이만저만 아닐 것으로 생각돼 어떻게 스트레스를 해소하는지, 취미와 특기는 무엇인지 물어보았다. 그리고 의외의 답변에 적잖이 당황스러우면서도 또 한 번 오 대표의 뜻 깊은 생각에 미소를 떨 수밖에 없었다.

"업무와 관련해 사람들을 만나다 보면

AM 05:30 ~ 06:00 기상 및 출근 준비 "가벼운 스트레칭과 함께 시작된 하루. 오늘 할 일과 스케줄을 다시 한번 확인"	AM 07:00 ~ 08:00 인천광역시청으로 출근 "주무부서가 모여 있는 인천시청으로 나가 출근길 공무원들과의 인사 및 눈 맞추기. B2G START"	AM 09:00 ~ PM12:00 오전 일과 시작 "주무부서 방문 및 미팅" "안됩니다. 힘듭니다 가능하도록 바꾸기 위한 노력은 계속된다"
--	---	--



PM 18:00 ~ 22:00 퇴근 및 이어지는 마케팅 "인천 관내 각종 포럼 및 심포지엄 등 참여" "숨비와 숨비만의 드론 홍보, 건의 및 개선 등 협조 요청"	PM 13:00~PM 18:00 오후 일과 시작 "군, 경찰, 대학 방문" "기능 개선 및 추가는 물론 고객(군, 경찰) 감동을 위한 미팅과 협의"	PM 12:00 ~ PM 13:00 점심식사와 휴식 "구내식당에서 오늘의 첫 끼니를 해결. 식사 후 한잔의 커피로 오전의 피로를 날린다"
---	---	--



가장 많이 듣는 말이 '안 된다' '힘들다'입니다. 이해시키고 설득하는 과정에서 스트레스가 쌓이는 것은 당연합니다. 특별하다면 특별하겠지만 저는 스트레스를 와이프와 하나님을 통해 해소합니다. 결혼 후 지금까지 부족한 나를 믿고 따라와 준 아내와

산책을 하거나 차를 마시고 식사를 하면 스트레스가 사라집니다. 또한 열심히 기도하고 하나님의 말씀을 되새기면서 마음의 평안을 찾습니다.”

“취미는 보트와 요트이고, 특기는 스킨스쿠버 다이빙입니다. 하지만 최근 3년 동

안은 전혀 못 하고 있습니다. 그리고 오해하실지 모르겠지만 보트와 요트가 값비싼 취미활동이라 여기지 않았으면 합니다. 섬 출신인 제게는 취미이기도 하지만 삶의 한 부분이었기 때문입니다. 그리고 스킨스쿠버 다이빙은 앞서 말씀드린 대로 바다에서 소중한 생명을 잃는 것을 막기 위해 시작한 것으로 프로 수준입니다만 바쁜 회사일로 인해 현재는 못 하고 있습니다.”

올해로 결혼 16년차인 오 대표의 아내 사랑은 매우 깊었다. 1분 1초도 허투루 쓰지 않는 그에게 아내를 위한 시간은 매우 값진 것이라고 한다. 고맙고 사랑하기에 그 시간만큼은 모든 것을 잊고 온전히 아내를 위해 쓴다고 한다. 가족은 오 대표에게 큰 재산이자 위안이다.

여느 아버지처럼 자식사랑도 빠지지 않았다. 중3과 초등학교 5, 6학년 등 아들 셋을 둔 오 대표는 특별한 일이 없으면 주말마다 아이들과 함께 자전거를 타며 하이킹을 즐긴다고 한다. 그리고 라면과 김밥으로 조출한 점심을 먹으며 아이들과 많은 이야기를 나눈다고 한다.

“아들 셋 모두 운동을 좋아하고 잘합니다. 특히 격투기 쪽으로 자질이 있습니다. 그러다 보니 아이들과는 주로 몸으로 놀아주는 편입니다. 자전거 역시 마찬가지입니다. 그 때문인지 큰아이의 경우 요새 흔히 말하는 중2병도 쉽게 넘어갔습니다. 저는 늘 아이들에게 말합니다. 자칭 '가시밭길론'입니다. '인생에 있어 길은 여러 가지가 있지만 누구에게나 가시밭길은 있다. 다만 그 가시밭길을 인생의 어디에 두느냐에 따라 남은 인생이 크게 달라진다. 지금의 편안함이 나중에 어려움이 될 수 있고 지금의 어려움을 잘 극복한다면 나중에 편안함





이 이어질 것'이라고 말해줍니다. 중3 아들은 이해하는 눈치지만 초등학교 두 녀석은 무슨 말인지는 모르지만 잘 따라오는 듯합니다.”

### 드론 활용 해양인명구조 시스템 세계 최초 상용화 성공

일 얘기로 돌아가 보았다. 소소한 일상을 얘기하던 모습이 사라지고 자세마저 고쳐잡으며 오 대표는 마치 나를 설득하듯 얘기를 쏟아냈다.

“2011년 회사를 설립하고 2012년부터 본격적으로 드론 개발에 나섰습니다. 완구 수준에 불과한 드론 시장에서 드론의 실제 활용에 뛰어든 것입니다. 그러나 생각과 달리 시장은 만만치 않았습니다. 국내 각종 법규와 규제는 드론의 빠른 성장 속도를 맞추지 못했고 당시에는 대중화되지 않은 탓에 바라보는 시선 역시 의심이 가득했습니다. 그러나 내가 무너지면 안 된다는 생각에 2년 동안 끊임없이 드론 개발에 몰두했습니다. 물론 그 과정에서 자금 압박과 10여 대 가까이 개발한 드론이 추락하는 우여곡절을 겪었지만 포기하지 않았고 그 결과 초속 13m/s의 바람을 견딜 수 있는 뛰어난 방풍성을 가진 솜비만의 드론이 탄생하게 되었습니다. 솜비의 기술력이 온전히 녹아든 솜비 드론은 '구명장비 투하장치, 집적화된 송수신부의 고효율 무선 전력 전송 시스템, 드론용 이착륙 시스템' 등의 특허 기술이 적용됐고, 그 결과 2015년에는 드론을 활용한 해양인명구조 시스템을 세계 최초로 상용화하는 데 성공했습니다.”

이렇게 각고의 노력 끝에 현재 솜비는 경

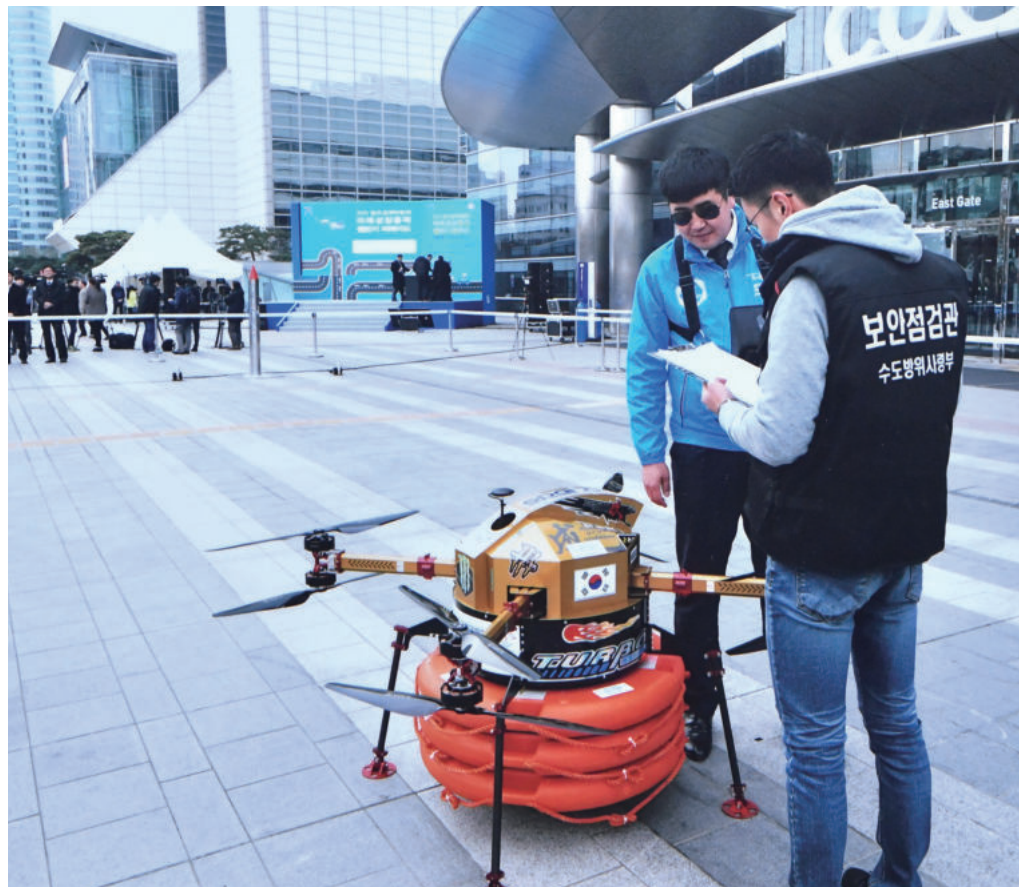
계·경찰·촬영용 드론과 방재용 드론, 솜비의 대표작인 해양인명구조용 드론 S-200 등을 갖추게 됐으며, 최근에는 이동통신사업자와와 함께 LTE망을 이용해 지상 어디에서든 끊임없이 실시간으로 영상을 볼 수 있는 영상재난구조시스템(Drone Mobile Station : DMS)을 선보여 큰 관심을 받고 있다.

이에 대해 오 대표는 “DMS는 이동형 재난 컨트롤타워 역할을 할 수 있어 산불이나 지진, 홍수 등 재난 현장과 교통사고는 물론 각종 해상사고, 조난 등 구조와 구출이 필요한 경우 실시간으로 확인과 대처가 가능해 국내외로부터 많은 관심을 받고 있다. 특히 중동과 동남아시아 국가에서 높은 관심과 함께 구매 의사를 타진해 오고

있다”고 밝혔다.

앞으로의 계획과 목표에 대해 오 대표는 “솜비의 모든 비행체의 우수성이 증명돼 중동과 동남아시아는 물론 세계 각국에서 활용될 수 있도록 노력할 것이며, 생산시설 확충 및 중국, 미국 등 드론 기술 선진국과의 경쟁을 통해 글로벌 드론 개발 전문기업으로 우뚝 서는 것이 목표”라고 말했다.

또한 “DMS를 통한 유인드론 개발을 통해 유인기 시장에도 뛰어든 것이다. 그리고 머지않아 2명에서 최대 4명이 탈 수 있는 유인드론을 개발, 곧 도래할 것으로 예상되는 미래형 PAV에 적극 대응하고 시장에 진입할 수 있도록 최선을 다할 것”이라고 밝혔다.







## 세계 최고의 UAV 제조기업을 향한 거침없는 비행 유콘시스템(주)

항공산업에서 가장 빠르게 성장하고 있는 분야가 있다면 그것은 바로 무인항공기(Unmanned Aerial Vehicle : UAV) 또는 드론(Drone)이라 불리는 분야일 것이다. 무인항공기는 사실 사람이 탑승하는 유인기보다 더욱 정교한 기술을 요하는 융·복합 기술의 결정체라 말할 수 있다. 그러므로 그 어떤 산업분야보다도 연구개발(R&D)이 활발히 진행되고 있으며, 날로 커져가는 시장을 선점하기 위한 세계 각국의 노력 역시 매우 뜨겁다. 이런 가운데 우리나라 무인항공기 역사에 있어 중요한 한 획을 그었던 R&D 인력이 모여 창립한 유콘시스템의 무인항공기에 대한 R&D 열정은 국내 무인항공기산업이 날개를 활짝 펴 도약할 수 있는 원동력이 될 것으로 기대되고 있다.

## 2001년 설립, 국내 최고의 무인기 제작업체 발돋움

1999년 국산 무인기를 처음으로 개발하고 무인기에 대한 애착심으로 2001년 창립한 유콘시스템은 무인항공기 분야에서 고집스럽게 외길만을 달려온 회사로 정평이 나 있다. 한 분야에 대한 선택과 집중으로 무인항공기 장비의 국산화를 선도하고 있는 유콘시스템은 2004년 국내 최초로 무인항공기 지상통제 장비를 아랍에미리트에 처음 수출했으며, 소형 무인항공기를 개발해 2008년에는 우리 군이 사용하는 국산 군사용 무인항공체계를 공급했고, 2014년에는 'RemoEye 002'이라는 소형 무인항공기를 자체 개발해 우리 군의 대대급 무인정찰기로 납품하고 있다.

또한 군용뿐만 아니라 민수용 드론 시장에서도 유콘시스템은 뛰어난 기술력을 바탕으로 성장을 이어나가고 있으며, 2014년에는 미래 신성장 사업이라고 할 수 있는 정부의 한국형 위성발사체 개발사업에도 참여해 사업 영역을 우주개발 분야로까지 확장해 나가고 있는 명실상부한 국내 최고의 무인항공기 전문 기업이다.

현재 유콘시스템은 MEMS 항법 기술, 자동제어 및 유도항법 기술, 무인체계 기술, 실시간 정보전송 기술, 실시간 통제 기술 등 핵심 기술을 자체 기술력으로 개발해 시장을 선도해 나가고 있다. 이렇듯 짧은 회사 연혁에도 불구하고 괄목할 만한 기술력을 쌓아 올릴 수 있었던 배경에는 앞서 언급한 우리나라 무인항공기 역사에 한 획을 긋는 업적에 회사 창립자들이 깊이 관여된 데서 비롯된다.

1991년 현재 한국항공우주산업(KAI)의 전신인 대우중공업은 국방과학연구소와 함께 군사용 무인정찰기 개발에 착수해 '도요새'로 명명된 무인정찰기를 개발했다. 그리고 이 개발 과정에 참여했던 6명의 기

술자가 유콘시스템을 설립했고, 현재까지도 유콘시스템에 남아 국내 무인항공기 기술 개발을 이끌고 있다. 바로 이러한 사실이 짧은 역사에도 불구하고 유콘시스템이 국내 최고의 무인항공기 전문기업으로 우뚝 설 수 있는 배경이자 원동력이 됐던 것이다.

더욱이 한 분야에 대한 이 같은 뜨거운 열정은 고스란히 유콘시스템의 R&D 노력에 녹아 들어 남다른 R&D 전략과 철학을 보여주고 있다.

## 영상 기술 접목된 차별화된 충돌회피시스템 개발

유콘시스템이 정부 연구과제로 수행하고 있는 'ADS-B 기반 무인항공기 충돌회피시스템 개발'은 날로 성장하는 무인항공기 분야의 상용화 확대에 매우 중요한 개발 과제라 할 수 있다. 다시 말해 무인기 산업 진출을 위한 필수 선결 기술이자 무인기 시장 선점에 있어 가장 강력한 무기가 될 수 있는 핵심 기술인 것이다.

이와 관련해 유콘시스템 시스템사업실 배진근 상무는 "2015년부터 2020년까지 5년간 진행되는 'ADS-B 기반 무인항공기 충돌회피시스템 개발' 과제는 ADS-B 기반 무인항공기 센서퓨전 충돌

### ADS-B 기반 무인항공기 충돌회피시스템 개발





회피시스템 개발 및 시험평가 수행을 목표로 무인항공기(MTOW 150kg 이상)의 민간 항공기 공역 통합 운용이 가능하도록 하는 유인기 성능에 준하는 통합 충돌회피시스템을 개발하는 것이다. 당사가 주관하고 한국항공우주연구원, 전자부품연구원, 한국과학기술원, 부산대, 한국항공대, (주)엠씨넥스 등이 참여 기관으로 사업을 진행하고 있다”고 밝혔다.

ADS-B 기반 무인항공기 충돌회피시스템은 차세대 항공관제시스템의 일환으로 세계 각국에서 기술 개발 노력이 이뤄지고 있는 그야말로 핫한 기술이라 할 수 있다. 이는 기존 항공관제시스템이 갖고 있는 한계를 극복하는 동시에 미국 9·11테러 이후 항공기 테러 위협에 적극 대처하기 위한 차원에서 마련됐지만 최근에는 무인항공기 분야의 급성장에 따라 무인항공기가 유인항공기의 공역에 들어올 때 발생할 수 있는 무수한 사고를 미연에 방지하고 무인항공기산업의 상용화에 있어 그 필요성이 절대적인 데 따른 결과이다.

만약 이러한 충돌회피시스템이 장착되지 않은 무인기가 비행할 경우 저고도에서 고고도에 이르기까지 그야말로 하늘은 아수라장이 될 수 있다. 현재 유인기는 충돌회피시스템을 통해 같은 공역에서의 비

행 중 항공기 간 충돌을 피할 수 있지만 이 시스템을 장착하지 않은 상업용 무인항공기가 유인항공기 공역에 들어올 경우 무인기와 유인기의 충돌에 따르는 대형 항공사고로 이어질 가능성이 높기 때문이다.

이에 따라 세계 각국은 충돌회피시스템 기술 개발과 함께 모든 항공기에 시스템 장착 의무화를 추진하고 있다. 하지만 ADS-B가 장착되지 않은 패러슈트, 비행선, 글라이더 등의 경우에는 유인기 수준의 충돌회피 기술이 아직까지 마련되지 않아 이에 대한 기술 개발 역시 요구되고 있는 상황이다.

이런 가운데 유콘시스템은 ADS-B와 같은 협력적 충돌회피 기술에 영감을 기반으로 하는 독립적 충돌회피 기술을 포함한 차별화된 ADS-B 기반 무인항공기 충돌회피시스템 개발을 진행, 성공할 경우 기술 우위 확보는 물론이고 무인기 시장과 관련 산업으로의 진입에 있어 강력한 경쟁력을 지닐 것으로 기대되고 있다. 또 향후 미래형 개인비행체(Personal Air Vehicle: PAV) 분야에서도 확실한 우위를 점할 것으로 예상된다.

## 군사분야 이어 민수용 시장 공략에 역점

유콘시스템의 사업은 크게 군수 및 특수 분야와 민수 분야로 나뉜다.

우선 군수 및 특수 분야와 관련해 배 상무는 “국내 무인기는 군사용으로 많이 활용되고 있으며, 당사에서는 중대형 무인기 분야에서 무인기를 지상 통제하는 부문을 맡아서 개발하고 있다. 또한 소형 무



〈그림 1〉 운용 개념도



인기(대대급 무인기) 분야는 자체 시스템 전체를 개발해 전력화를 진행하고 있으며 초소형 무인기 분야도 자체 개발을 통해 군 전력화에 이바지할 예정"이라고 설명했다.

더불어 그는 "우주 분야의 경우 당사에서 한국형 발사체 지상제어시스템을 주주해 개발 중이며 시험 발사체 지상제어시스템의 경우 2018년 완료하고, 한국형 발사체는 2020년까지 개발을 마친 뒤 최종 발사할 예정"이라고 설명했다. 또한 "한국항공우주연구원에서 기술 이전을 받은 유·무인 복합무인기(2인승 스포츠경항공기의 무인화)를 사업화해 장기체공(최대 24시간 비행)이 가능한 무인시스템으로 판매할 계획"이라고 밝혔다.

이와 함께 배 상무는 "민수 분야의 경우 지난해 농업용 드론을 처음 출시해 민수용 시장에 첫발을 내디뎠으며 올해는 측량용 드론, 전력선 감시용 드론,

정밀농업용 드론 등 신제품을 대거 출시할 예정"이라면서 "이미 배송 드론 및 적조 감시 드론 등은 개발을 완료해 시험운용하고 있으며, 공간정보용 드론은 출시 후 지형정보기술과 업무제휴하는 등 현재 수입에 의존하고 있는 공간정보촬영산업 시장을 적극 공략한다는 전략을 가지고 있다. 올해는 생육감시용 센서를 장착한 정밀농업용 드론 개발에 집중할 예정"이라고 말했다.

앞으로의 계획 및 목표와 관련해서는 "지능 로봇 자율운행을 위한 핵심 부품과 기술을 확보하고 저가형 무인시스템 개발에 온 힘을 쏟을 예정이다. 또한 신개념의 첨단 무인시스템 기술을 확보할 것이며, 위성발사체 지상제어시스템 기술 확보에 매진할 계획"이라면서 "궁극적으로 자율형 지능 로봇(무인자동차, 선박, 비행체)을 누구나 자유롭게 활용하는 세상을 구현하는 것이 유콘시스템의 장기목표"라고 밝혔다.

## R&D는 '응용'이다

응용을 통한 최상의 가치 창출, 통합감시정찰체계로 구현 목표

2001년 설립된 유콘시스템은 회사 설립 4개월 만에 우량기술기업으로 선정됐고, 이듬해인 2002년 10월 ISO 9001 인증 획득 및 시스템 연구소를 설립하는 등 R&D 성과와 기술력, R&D 체계 구축에 있어 빠른 성장세를 나타낸 기업 중 한 곳이다. 또한 직원 98명 중 70여 명이 개발 인력이고 이 가운데 절반이 소프트웨어 개발 담당이라는 점을 감안하면 유콘시스템의 R&D에 대한 방향과 전략 그리고 목표를 어느 정도 알 수 있다.

R&D에 대한 유콘시스템의 개념은 사업 분야의 특성을 보면 고스란히 나타난다. 배진근 상무는 "무인항공기는 융·복합분야라 할 수 있다. 커다란 항공기의 축소판이며, 더구나 사람이 타서 조종하는 것이 아니다. 그러므로 오히려 유인기보다 더 세심한 기술력이 요구되고 복잡하다. 기계, 전기, 전자, 통신 등 모든 산업 분야의 핵심 기술이 모아져야 한다"며 "그런 점에서 유콘시스템이 생각하는 R&D는 '응용'이라 말할 수 있다. 각종 기술을 하나로 모으고 그것을 필요에 의해, 고객이 바라는 대로 응용하고 개선하는 것이 R&D라 생각한다. 무인항공기의 모든 것이 바로 그러한 응용의 결과물이고 바로 이러한 점에서 유콘시스템은 충분한 경쟁력을 갖추고 있다"고 밝혔다.

이에 따라 유콘시스템의 R&D 전략과 목표는 명확하다. 바로 '통합감시정찰체계'를 자체 기술력으로 구축한다는 것이다.

배 상무는 "통합감시정찰체계는 무인항공기, 무인헬리콥터, 무인비행선과 같은 항공 분야와 정찰용 로봇, 감시카메라 및 센서 등으로 구성된 지상 분야를 통제센터에서 네트워크를 통해 실시간 통합 관리하는 시스템으로, 무인항공시스템과 지상무인시스템, 기타 보안시스템이 결합된 육해공 무인시스템의 통합체계"라며 "이는 군용만이 아닌 상업용 분야에도 똑같이 적용된다. 드론 역시 마찬가지다. 여기에는 유콘시스템의 모든 R&D 역량이 단단한 기술력으로 한곳에 모아지기 때문"이라고 강조했다.

배진근 유콘시스템(주) 시스템사업실 상무

## R&D 로드맵



# IFA 2017, '일상을 혁신하라'

9월 1일부터 6일까지 독일 베를린에서 열린 'IFA 2017'은 예상대로 4차 산업혁명의 생생한 현장이었다. 집안의 가전제품은 무엇이든지 사물인터넷(IoT)으로 연결되고, 말을 들어주는 음성인식 인공지능(AI) 스피커는 부스마다 놓여 있었다. 내 몸의 컨디션과 상태를 몸에 부착하는 웨어러블 기기는 물론이고 칫솔까지도 알려준다. 리모컨으로 조정했던 드론은 모션을 인식하면서 전시장 곳곳을 날아다녔다.







## 국제가전전시회(IFA) 2017

유럽 최대 전자·IT박람회 'IFA(Internationale Funkausstellung) 2017'이 9월 1일부터 6일까지 독일 베를린에서 열렸다. 미국에서 열리는 국제전자제품박람회(CES), 스페인의 모바일월드콩그레스(MWC)와 함께 세계 3대 IT 전시회로 손꼽힌다. 전 세계 기업들이 새로운 기술과 제품을 앞다퉀 선보이는 경연장으로, 올해 IFA에서도 사물인터넷(IoT), 스마트홈, 디지털헬스 등 혁신 기술이 대거 등장했다. 전 세계 50개국에서 1600여개 기업과 관련 단체가 참가해 축구장 21개를 붙여놓은 크기(15만8000㎡)의 전시장에서 제품과 기술을 선보였다.



독일 생활가전업체인 보이로 부스에는 선명하게 아마존 알렉사 로고가 붙어 있다.

### 스마트홈에서 들리는 '헬로 구글' '알렉사'

중형 이상의 가전업체들은 전시공간에 스마트홈 시연을 위한 부스를 따로 꾸몄다. 회사마다 내놓은 제품이 어떻게 연결되면서 생활이 편리해지는가를 보여주는 코너다. 그 가운데에는 인공지능(AI) 스피커가 있다. 가전업체들이 가장 많이 손잡은 곳은 구글과 아마존이다. 스마트홈 부스에는 트레이드마크처럼 '구글 어시스턴트'나 아마존의 '알렉사' 로고가 박혀 있다. 특이한 점은 AI 스피커 시장은 세계적으로 아마존이 약 70%를 차지하는 등 강세를 보이고 있지만, 가전 전시회에서는 구글의 약진이 돋보였다는 점이다. 시연하는 부스마다 '헬로, 구글'을 소환하기 바빴다.

2010년부터 IFA를 찾았다는 업계 관계자는 "매년 전시의 콘셉트가 바뀌는데 올해처럼 참여 업체들이 하나같이 시를 들고 나온 경우는 없었다"며 "가전 시장의 트렌드가 바뀐다기보다는 이제 라이프스타일을 바꾸는 데 가전 회사들이 앞장서고 있다는 표현이 맞는 것 같다"고 말했다. 2010~2011년만

하더라도 가전업체들의 관심사는 '그린에너지'였다는 것. 에너지 효율성에 초점을 맞춘 제품이 많이 전시됐지만 이번에는 거의 찾아볼 수 없었다. 그만큼 가전 시장의 흐름이 빠르게 옮겨가고 있다는 게 이 관계자의 설명이다. 구글의 강세에 대한 의견도 있었다. 아마존은 2014년 말, 구글은 2016년 말 각각 스피커를 출시했기 때문에 2년의 차가 난다는 것. 기존의 시장에서는 아마존이 선점 효과를 보고 있지만 앞으로의 시장이 어찌될지는 미지수라는 의견이 많았다. 또 다른 업계 관계자는 "구글이 후발주자지만 앞으로 시장을 주도할 가능성은 더 높은 것 같다"며 "구글을 통해 하루에 쌓이는 음성의 양이 압도적이고 아마존처럼 쇼핑에 특화되기보다는 여러 분야를 구현할 수 있다 보니 적용하는 기기가 늘어날 것으로 보인다"고 말했다.

구글을 적용한 한 가전업체 관계자에 따르면 구글은 개방형 플랫폼을 무기로 AI 스피커에 있어서 공격적인 마케팅을 펼치고 있다. 생태계를 주도하기 위해 업체마다 개별 지원에도 나서는 등 적



구글 어시스턴트를 탑재한 소니 스마트 스피커.



극적이라는 게 이 관계자의 얘기다. 삼성전자가 주도하는 음성인식인 '빅스비'가 앞으로 어떤 선전을 할 것인지도 관심사였다. 이번 전시회에서 가장 큰 부스를 꾸린 삼성전자는 입구 정면에 스마트홈을 배치했다. 스마트폰 갤럭시에 탑재된 빅스비를 이용해 가정에서 이용하는 방법의 예시를 보여줬다. 스피커로 구글을 부르는 다른 부스와는 달리, 스마트폰으로 빅스비를 부르자 관람객들도 관심을 가졌다. 독일 현지에서 거주 중인 한 교포는 "유럽은 다소 보수적인데다 독일의 경우 분위기가 검소하다 보니 새로운 제품에 대한 관심이 적은 편"이라면서도 "직접 관람해 보니 단순히 새로운 제품이라기보다는 생활을 바꿀 수 있다는 점에서 흥미를 끈다"고 말했다.

### 곳곳에 전시된 스타워즈의 비밀

IFA 2017에서는 단연 시가 주인공이지만, 그중에서도 눈길을 사로잡은 건 바로 영화 '스타워즈'다. IT업체들은 제품의 기능을 설명하는 방법으로 스타워즈를 선택했다. 이는 영화 스타워즈가 올해 개봉한 지 40주년이 되기 때문이다. IFA는 일반인에게도 개방되는 전시회이다 보니 주말에는 가족을 동반하거나 친구끼리 찾아오는 관람객이 많았다. 이들의 눈길은 스타워즈를 이용한 엔터테인먼트형 부스로 쏠렸다. 중국 레노버 부스에서는 가상현실(VR) 기기를 쓴 체험객이 광선검 자루를 휘둘렀다. VR을 쓰고 본 상태에서는 마치 광선검을 들고 대결을 하는 것 같은 체험을 할 수 있었다. 이는 레노버가 마이크로소프트



모델들과 타임 슬라이스로 사진을 찍어볼 수 있는 도시바의 부스.

와 함께 선보인 증강현실(AR) 게임 '제다이 챌린지(Jedi Challenge)'다.

대기줄이 긴 곳으로는 도시바의 부스도 빼놓을 수 없었다. 스타워즈의 주인공으로 분한 모델과 일반인이 타임 슬라이스(여러 대의 카메라로 다양한 각도에서 순간을 포착하는 기술)를 통해 기념 촬영을 해볼 수 있었다. 이 밖에도 앱으로 조절할 수 있는 소형 로봇이나 드론에도 스타워즈 캐릭터를 입혀 내보낸 기업이 많았다. 한편, IFA에서는 다양한 로봇도 전시됐다. 청소하는 로봇이나 실내 공간을 촬영하는 로봇도 있었다. 이 중 일본 가전업체인 샤프는 로봇폰인 '로보혼'을 홍보하고 있었다. 로

보혼은 손바닥 크기만 한 로봇 형태의 스마트폰이다. 지난해 일본에서 출시돼 19만8000엔(약 200만 원)에 판매되고 있다. 샤프는 이 제품을 조만간 대화가 가능한 소형 개인 로봇으로 내놓을 예정이다. 아직 정식 제품이 출시되지는 않았지만 샤프는 목업 디자인 샘플을 들고 나왔다. 집안에 하나씩 두기보다는 개인이 각각 소지하는 로봇이라는 게 샤프 관계자들의 설명이다.

### IFA 사로잡은 26번 전시관 스타트업

IFA는 독일 베를린의 대형 전시장 '메세 베를린'의 마지막 26번 전시관을 스타트업(신생 벤처기업)의 공간으로 꾸몄다. 올해 IFA에선 이 구석진 전시관이 삼성전자, LG전자 등 주요 기업의 전시관 못지않게 주목받았다. 올해 전시회의 핵심 주제와 관련된 기조연설이 이곳에서 열린 이유도 있지만, 그보다는 혁신 기술을 선보인 세계 각국의 스타트업이 이곳에 모였기 때문이다. 올해 IFA에서도 세계의 스타트업들이 스포트라이트를 받았다. IFA는 작년까지 '테

일본 가전업체 샤프의 개인 로봇 '로보혼'. 출시 예정인 이 제품은 IFA에서 손바닥 크기의 샘플을 전시했다.





크워치'란 이름으로 기술 기업 위주의 전시관을 운영했지만 올해부터 스타트업 중심의 'IFA 넥스트' 전시관으로 바꿨다. 스타트업과 연구기관 등이 참가해 다양한 혁신 기술을 선보이는 자리다. 올해는 20개국에서 160여 개 스타트업이 참가했다. IFA 넥스트 전시관 운영을 총괄한 안 바르톨로메 프로덕트 매니저는 "일반 전시관의 제품이 '지금'에 초점을 맞췄다면 이곳에는 2~5년 앞을 내다본 기술과 제품이 주를 이뤘다"며 "기조연설 역시 앞으로의 기술 발전 방향을 제시하기 때문에 같은 장소에서 진행했다"고 설명했다.

영국 스타트업 키노모는 홀로그램 기술을 이용해 3차원(3D) 영상이 공중에 떠다니는 것처럼 보이는 기술을 선보여 관람객의 발길을 붙잡았다. 중국의 교육용 로봇 제작업체인 아비릭스는 사용자가 직접 조립하고 코딩 프로그램으로 다양하게 작동할 수 있는 로봇 '크립톤'으로 인기를 끌었다. 미국 실리콘밸리에서 온 램프스터는 다양한 용도로 사용할 수 있는 로봇 모양의 스마트 조명으로 관심을 모았다. 프랑스 정부가 지

원하는 스타트업 육성센터 '라 프렌치 테크'에선 IoT, VR, 커넥티비티 솔루션(전자기기 연결 솔루션) 등 다양한 기술을 가진 28개 스타트업이 참가했다. 한국에서도 이놈들연구소(스마트 스트랩), 아마다스(스마트 도어록), 올리브&도브(스마트 도어벨), 베이글랩스(스마트 줄자), 로완(의료기기 관리 시스템), 태그솔루션(발광다이오드를 장착한 투명 패널), 마인즈랩(AI 솔루션) 등 7개의 스타트업이 IFA 넥스트 전시관에 자리를 잡아 관람객과 만났다. 한승현 로완 대표는 "베를린이 유럽 스타트업의 중심지로 부상하고 있어 전시회뿐만 아니라 다양한 미팅 기회를 잡을 수 있었다"고 말했다.

### IFA 2017에 참가한 한국 중소기업

독일 베를린의 한복판에서 화려한 올레드의 향연을 펼친 LG전자, 참가 업체 중 최대 규모 부스를 조성한 삼성전자 이외에도 IFA 2017에서는 한국 중소기업들의

활약이 눈에 띄었다. 행사기간 매일 발행하는 'IFA 매거진'에 주요 부분을 차지하는 한편, 개별 부스에서 제품 홍보와 바이어와의 미팅 등으로 분주한 모습이었다.

국내에는 잘 알려지지 않았지만 유리창을 닦는 로봇업체인 알에프의 '윈도메이트(WINDOWMATE)' 부스는 현지 바이어들이 끊임없이 몰려들면서 관심을 받았다. 대형 유리창을 청소하는 로봇을 제조·판매하는 업체로, 커피숍이나 학교, 병원 등 대형 건물의 유리창이 주요 대상이다. 흡착 방식이 아닌 자석 방식인 데다 충전 배터리를 통해 무선으로 작동한다. 1.6kg 정도로 가볍고 청소가 시작되는 지점으로 다시 돌아오는 프로그램이어서 쉽고 간단하게 청소를 할 수 있다. 알에프는 올해 두 번째로 참가했으며, 지난해 IFA에서는 베스트5 제품에 선정되기도 했다. 이순복 알에프 대표는 "대부분의 매출이 일본에서 발생하고 있으며, 지난해 50억 원가량을 수출했다"며 "지나해 전시회에 참가해 좋은 반응을 얻으면서 수출 국가가 늘고 있다"고 말했다. 생활가전 솔루션

기업 위닉스는 3년 연속으로 참가했다. 위닉스는 2011년 네덜란드에 유럽법인을 설립하면서 유럽 시장에 뛰어들었다. 꾸준한 마케팅으로 공기청정기와 제습기를 판매하며 조금씩 성과를 내고 있다. 올해는 국내에서 출시해



JBL 스피커를 내장한 공기청정기를 선보인 위닉스.

은 반응을 얻었고 디자인에 있어서 세계적으로 인정받은 제품들을 전시했다. 위닉스 관계자는 “유럽은 중소형 제품을 선호하는데, 올해는 스피커가 달린 공기청정기가 인기”라고 말했다. 이 제품은 세계 최대 음향 전문기업인 하만과 공동 개발한 JBL 프리미엄 사운드 기술이 탑재된 공기청정기 ‘타워 Q300S’였다. 블루투스 기능을 통해 사용자의 모바일이나 지원 기기와 동기화된다. 이번 전시회에는 스피커에 각종 기능을 담은 제품이 많이 선보였는데, 그중 가전에 스피커를 탑재한 경우는 드물었다는 게 이 관계자의 얘기다.

배우 조인성을 모델로 선정해 화제가 된 기업인 자동칫솔업체 쿨샤도 전시회에 나왔다. 10여 년의 개발 기간을 거쳐 올해 제품이 본격적으로 나오고 있는 쿨샤는 이번에 처음 참가했다. 전동칫솔의 원조 격인 필립스가 있는 유럽이지만, 쿨샤는 독자적인 기술과 디자인으로 유럽을 공략하겠다는 각오를 밝혔다. 박진아 쿨샤 해외사업부 팀장은 “가전에서 칫솔도 중요한 부분을 차지하고 있다”며 “독일 바이어와의 미팅이 미리

잡혀 있는데 좋은 성과가 예상된다”고 말했다. 엔유씨전자는 김종부 대표의 인터뷰와 제품 소개가 ‘IFA 매거진’의 한 면을 차지했다. 그만큼 부스도 크고 화려하게 꾸며졌다. 이번에 집중적으로 선보인 제품은 ‘쿠빙스’ 브랜드의 진공 블렌더와 프리미엄 원액기다. 엔유씨전자는 지난 2월 독일 소비재박람회인 ‘2017 독일 암비엔테’에서도 진공·초고속·저소음 3가지 포인트를 한번에 잡은 쿠빙스 진공 블렌더를 첫 공개해 해외 바이어들로부터 큰 관심을 얻은 바 있다. 이번에 선보인 제품은 최대 3만2000RPM의 초고속 블렌딩과 진공방음 커버를 장착해 소음 문제까지 해결한 제품이다. 엔유씨전자 관계자는 “이번 IFA 참가는 타사 제품과 차별화되는 초고속 진공 블렌더로 해외 바이어의 눈길을 사로잡을 수 있는 기회”라며 “세계가 인정하는 글로벌 기업으로 자리매김할 수 있도록 해외 시장을 확대할 계획”이라고 밝혔다.

주방가구로 잘 알려진 한샘도 이번 IFA에 참가했다. 선보인 제품은 로봇청소기와 진공블렌더, 살균도마 등이었

다. ‘오젠’이라는 브랜드로 국내보다는 수출을 통해 인지도를 올리고 있는 제품을 선보였다. 카메라 모듈 등 휴대폰 부품회사로 알려진 파트론은 웨어러블 기기를 대거 들고 나왔다. 블루투스 헤드셋을 비롯해 스마트 밴드, 스마트 체온계, 메디컬 밴드 등이 그것이다. 파트론은 최근 독일에 유럽지사를 설립하는 등 이제 막 시장에 진출하려는 시기다. 이번 전시회를 통해 유럽에 데뷔하는 만큼 최신 제품은 물론 목업 디자인으로 출시 예정인 제품까지 미리 선보였다. 신주필 파트론 B2C영업팀 과장은 “국내에서 가성비 좋은 제품으로 입소문을 얻고 있다”며 “다른 웨어러블 기기 못지않은 성능과 디자인으로 유럽 시장을 공략할 계획”이라고 말했다.

진공포장기업체인 인트로팩은 진공 가전 브랜드인 ‘AIO’를 전면에 내걸었다. 저온 조리 방식인 수비드 조리법을 구현할 수 있는 수비드 기기를 선보였다. 수조의 물 온도를 항상 일정하게 유지하는 동시에 진공포장도 가능한 수비드 머신을 시연해 관람객의 시선을 끌었다. 공기청정기업체인 에어비타도 참가했다. 에어비타는 최근 독일의 홈쇼핑에 론칭이 예정된 터였다. 독일에 선보일 제품부터 최근 국내에 내놓은 신제품까지 다양한 제품군을 전시했다. 또한 새로 출시될 제품의 모형도 만들어 바이어들에게 선보였다. 업체 관계자는 “유럽 시장은 시장을 확장하는데 꾸준한 노력이 필요하다”며 “중소기업이 개별 부스를 만드는 건 쉽지 않지만, 조금씩이라도 시장을 늘려 간다는 마음으로 참가하고 있다”고 말했다.



엔유씨는 '쿠빙스'로 부스를 꾸몄다.



# THE 15TH DESIGN KOREA 2017

NOV 08-12, 2017

KINTEX(ILSAN, KOREA)

CENTER 1 HALL4-5

주최.  산업통상자원부

주관.  kidp 한국디자인진흥원  
Korea Institute of Design Promotion



주제.

## THE DESIGN 4.0

New Normal Design Economy

- 4차 산업혁명은 디자인혁명이다

전시구성.

**THINKERS**

디자이너+소비자

**MAKERS**

디자이너+엔지니어

**RUNNERS**

디자이너+마케터

# 드론 시장 세계 1위 DJI의 성공 비결 3

2006년 설립된 DJI가 10년 새 매출 16억 달러의 기업으로 성장한 원동력은 세계 드론 시장 1위에 있다. 과연 세계 드론 시장의 70%를 장악한 비결은 무엇일까? 이에 대한 답을 찾기 위해 중국 선전에 있는 DJI 본사를 직접 방문했다.

김현석 [한국경제신문 기자]



70  
October





### 1년 만에 직원 두 배로 늘어

스타트업(신생 벤처기업)으로 시작한 DJI가 본격적인 매출을 올린 건 2012년부터다. 2012년 2600만 달러이던 매출은 2015년 10억 달러로 치솟았고, 2016년에는 16억 달러로 추정된다. 이러한 성장세는 급팽창하는 세계 민간용 드론 시장의 70%를 차지하고 있는 덕분이다. 창업 10년 만에 기업가치는 100억 달러(약 12조 원)를 넘었다. 중국 선전에 있는 DJI 본사 사무실은 방금 지은 듯 깨끗했다. 이에 대해 왕판 홍보이사는 “인력이 급증하다 보니 매년 이사해야 했는데 올해 이곳으로 옮겼다”고 설명했다. 올해 설립 10주년을 맞은 DJI의 임직원원은 2015년 3500명, 2016년 상반기 5000명, 2016년 하반기 6000명이다. 선전 본사엔 이 중 2000명이 일한다. 그중 70%가 넘는 1500명이 연구원이고, 나머지가 재무·인사 등 지원부서다.

### 우린 기술에 미친 회사

왕 이사는 DJI의 성공 이유를 세 가지로 설명했다. 먼저 기술 중심주의다. 그는 “우리는 기술에 미친 회사”라고 잘라 말했다. “많은 스타트업이 투자받는 데 혈안이 돼 ‘프레젠테이션(PT) 회사’라고 불리지만, 우리는 벤처캐피털(VC)은 물론 언론 접촉도 피한다. 그 대신 모든 돈과 노력을 혁신을 위해 투자한다”고

설명했다. DJI는 칩과 센서를 빼놓고 모든 걸 자체 제작한다. 수백여 개의 특허를 보유하고 있다. 이런 기술 중심주의는 제품에서 드러난다. 대표 상품인 팬텀 시리즈는 매년 업계를 이끄는 기술을 선보인다. 2012년 처음 출시된 팬텀은 조립 없이 상자에서 꺼내 그대로 날릴 수 있는 드론으로 카메라를 달고 5km까지 날았다. 2014년 나온 팬텀2 비전+는 HD 카메라와 스마트폰 앱(응용프로그램)을 결합해 라이브 스트리밍을 가능하게 했다.

2015년 출시된 팬텀3는 센서를 통해 스테디캠(공중에서 흔들리지 않고 연속 촬영)이 가능하다. 2016년 나온 팬텀4에는 인공지능(AI)이 적용됐다. 스스로 장애물을 피하고, 특정 사물을 정해놓으면 알아서 쫓아간다. 휴대용인 매빅은 이런 기능을 다 갖추고도 가볍고 작다. 날면서 7km까지 이미지를 송출할 수 있다. 2015년 내놓은 농업용 아그라스MG1은 농약을 10kg까지 싣고 레이더를 통해 10m 높이로 날면서 뿌린다. 왕 이사는 “드론산업은 생각 외로 기술장벽이 높다”고 강조했다. 스마트폰은 먹통이 되면 꺾다가 켜면 되지만 드론은 추락한다. 그는 “절대 먹통이 되지 않도록 하는 게 DJI 드론 기술의 핵심”이라며 “AI, 비전센서 등으로 드론이 추락하지 않도록 막는다”고 설명했다.







### 대성공을 부른 할리우드 마케팅

두 번째는 마케팅의 성공이다. 2012년 팬텀을 출시했을 때 DJI는 무작정 미국 할리우드와 실리콘밸리로 달려갔다. 스티브 잡스, 제임스 캐머런 등 유명 인사에게 드론을 그냥 줬다. 드론을 처음 접한 이들은 폭 빠졌고, DJI의 드론은 ‘빅뱅이론’ ‘사우스파크’ ‘에이전트 오브 실드’ 등 많은 영화와 드라마에 나오거나 제작에 쓰이게 됐다. 이는 DJI를 세계 드론의 선두주자로 각인시켰다. 왕 이사는 “아주 똑똑한 접근이었고 대성공을 거뒀다”고 말했다. 세 번째는 ‘중국판 실리콘밸리’인 선전에서 사업을 시작했다는 것이다. 선전 화창베이는 세계에서 가장 큰 전자부품 상가 밀집 지역이다. 아이디어만 있으면 순식간에 시제품을 제작할 수 있다. DJI 외에도 화웨이, 텐센트, ZTE, 비야디(BYD), 오포 등이 이곳에서 탄생했다. 선전은 세계 드론의 메카이기도 하다. 세계 600여 개 드론회사 가운데 절반인 300여 개가 모여 있다. 왕 이사는 “중국 내 드론 개발자의 99%가 선전에 있다고 보면 된다”며 “사실 이걸 DJI 효과”라고 말했다.

### 드론에서 로봇으로

DJI는 화재 진압, 농업, 구조 및 수색 등 다양한 용도의 드론을 개발 중이다. 왕 이사는 “매일 유튜브에 DJI 드론을 새로운 방식으로 활용해 찍은 동영상이 올라온다”며 “거기서 영감을 받아 개발하기도 한다”고 말했다. DJI는 드론의 새 용도를 발견하기 위해 애플, 마블, 포드 등 많은 회사와 협업하고 있다. DJI의 꿈은 드론에서 끝나지 않는다.

DJI는 세계 최대 로봇경연대회 중 하나인 로보마스터스(RoboMasters)를 열고 있다. 매년 선전에서 열리는 이 대회는 200개 대학생 팀이 직접 제작한 로봇으로 대결하는 로봇 배틀이다. 각 팀은 보병, 드론, 수비용 등 다섯 가지 유형의 로봇을 이용해 상대방을 물리쳐야 한다. 복잡한 움직임뿐 아니라 AI, 자동인식 기능 등이 요구된다. DJI는 입상자에게 입상 혜택을 준다. 왕 이사는 “DJI의 비전은 로봇 기술의 리더가 되는 것”이라고 말했다.



### 드론에 미친 마니아 DJI 창업자 · CEO 왕타오

어릴 때부터 무선비행기와 헬리콥터를 좋아한 1980년생 젊은이가 있었다. 그는 정교한 리모트 컨트롤러를 이용해 무선비행기가 좀 더 안정적으로 날게 할 수 없을까 생각해 왔다. 2006년 그 꿈을 실현하기 위해 회사를 세웠고, 무선비행체에 카메라를 결합했더니 블루오션이 생겨났다. 세계 드론(무인항공기) 시장 1위 중국 DJI 설립자이자 최고경영자(CEO)인 왕타오(영문명 프랭크 왕)의 이야기다.

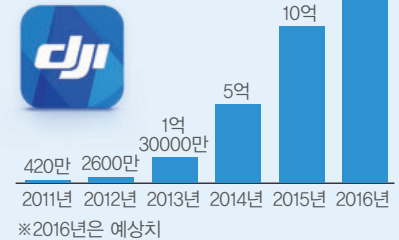
‘드론계의 스티브 잡스’, 왕 CEO를 일컫는 말이다. 그는 중국에서 마윈 알리바바 회장이나 레이 쥘 샤오미 회장보다 주목받는 차세대 기업가로 꼽힌다. 1980년 항저우에서 태어난 왕 CEO는 홍콩과학기술대에서 전자공학을 배웠다. 어릴 때부터 모형 비행기 조립에 빠져 살았던 그는 졸업 과제로 원격조종 헬기 제어 시스템을 만들기로 했다. 친구 두 명과 6개월을 쏟아부었지만 결과물은 성공적이지 않았다. 하지만 리저상 전기컴퓨터공학과 교수는 그의 집요함을 눈여겨보고 대학원에 받아들였다. 왕 CEO는 대학원에 다니며 2006년 선전에 7.6㎡ 크기의 사무실을 얻어 회사를 차렸다. 첫 투자자는 200만 위안(약 3억4000만 원)을 낸 리 교수였다. 왕 CEO는 특유의 집요함으로 유명했다. 창업 초기 사무실 책상 옆에 간이침대를 두고 매주 80시간씩 먹고 자며 일했다. 이런 집요함은 혁신적 드론을 탄생시켰고, 포브스는 2014년 그를 10대 혁신인물로 선정했다. 자산 240억 위안(약 4조1000억 원)으로 중국 40세 이하 갑부 순위에서 2위를 차지하는 등 막대한 부도 일궈냈다. 왕 CEO는 최고기술책임자(CTO)를 겸한다. 왕판 홍보이사는 “왕 CEO는 투자 유치 등 돈 버는 데 관심이 없고 모든 시간과 돈을 기술 개발에 쏟는다”며 “가장 자주 하는 말이 ‘Product is everything, product speaks(제품이 전부다. 제품이 모든 걸 말한다)’”라고 말했다. 그는 언론 노출도 싫어한다. 왕 CEO는 런정페이 화웨이 회장을 존경한다고 밝혔다. 그 이유는 “런 회장이 사업을 추진하고 어려운 문제를 해결하는 데 관심이 있을 뿐, 자신을 포장해 유명해지는 데 관심을 두고 있지 않기 때문”이라고 말했다.

### DJI 연혁

- 2006년 ■ 설립(중국 선전)
- 2009년 ■ 비행 제어 시스템 XP3.1 출시
- 2010년 ■ 비행 제어 시스템 ACE 1 출시
- 2012년 ■ 소비자용 드론 팬텀, 전문가용 드론 스프레드 윙 출시
- 2013년 ■ 팬텀2 출시
- 2014년 ■ HD 카메라로 라이브 스트리밍이 가능한 팬텀2 비전+ 출시
- 2015년 ■ 팬텀3, 농업용 드론 AGRAS1 출시, 미국 약셀파트너스 7500만 달러 투자
- 2016년 ■ 인공지능(AI) 탑재한 팬텀4 출시

### DJI 매출

(단위 : 달러)







## 2017 대한민국 산업기술 R&D 대전 'KOREA TECH SHOW' R&D, 상상이 아닌 일상이 되다

올 가을 최대 규모의 연구개발(R&D) 축제인 '2017 대한민국 산업기술 R&D 대전'이 11월 16~18일 서울 강남구 삼성동 코엑스 3층 D홀에서 열린다. 4차 산업혁명 시대를 대표하는 로봇, 인공지능(AI), 가상현실(VR), 자율주행차, 3D 프린터, 드론, 사물인터넷(IoT) 등 관련 첨단 기술을 체험해 볼 수 있다.

### 상상을 현실로 만드는 R&D

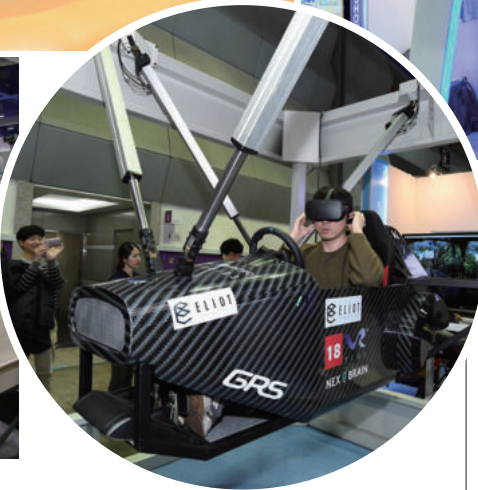
산업통상자원부가 주최하고 한국산업기술평가관리원(KETI), 한국산업기술평가관리원(KIAT), 한국에너지기술평가원(KETEP)이 주관하는 '2017 대한민국 산업기술 R&D 대전(KOREA TECH SHOW)'은 그동안 산업기술혁신사업에 지원한 R&D 성과물을 국민에게 홍보하고 산학연 기술 협력, 사업화 촉진 및 R&D 일자리를 창출하는 한마당이다.

이를 위해 KOREA TECH SHOW는 우선 기술 이전 및 사업화의 활성화, R&D 투자 촉진 등 참가 기업에 실질적으로 도움이 될 수 있는 비즈니스 행사

를 마련해 비즈니스 성과를 제고한다. 다음으로 4차 산업혁명 관련 기술 등에 대해 일반 관람객이 쉽게 이해할 수 있도록 학습·체험 중심의 제품을 발굴 및 소개하는 학습·체험형 전시로 진행된다. 마지막으로 R&D 중소·중견 기업 채용박람회, 취업·창업 컨설팅 등 일자리 연계 행사 및 학생·일반인 등 단체 참관 행사를 확대하는 일자리 연계의 장으로 조성된다. 이렇듯 R&D 성과 전시, 4차 산업혁명 기술 체험, 콘퍼런스 및 포럼, 비즈니스 상담회, 채용박람회, 경진대회 등 다양한 콘텐츠로 가득 차 있다.

특히 KOREA TECH SHOW는 R&D를 통해 상상이 현실로 이루어진다는 의미를 담은 'R&D, 상상이 아닌 일상이 되다'라는 슬로건 아래 R&D 우수성과(기술·제품)를 총망라하고 4차 산업혁명 관련 첨단 기술을 시연 및 체험할 수 있는 행사로 진행된다. 이를 위해 전시관은 4차 산업혁명 체험관을 비롯해 R&D 우수기술·제품을 전시하는 신산업관, R&D 비즈니스 및 채용박람회를 위한 Tech-Biz관, 경진대회 및 콘퍼런스 등 관람객과 함께하는 특별관 등 500여 부스가 마련된다.





### 4차 산업혁명을 체험하는 다채로운 부대행사

KOREA TECH SHOW는 포럼 · 콘퍼런스, 국제기술협력, 비즈니스, 융합, 학생 초청, 이벤트 · 공모전 등 다채로운 부대행사가 3일간 이어진다. 대표적인 포럼 · 콘퍼런스로는 산업 플랫폼 콘퍼런스와 대 · 중 · 소기업 R&D 상생발전 포럼이다. 산업플랫폼 콘퍼런스를 통해 4차 산업혁명 및 산업 플랫폼 시대의 도래에 따라 핵심 산업(헬스케어 · 모바일 · 에너지 · 제조)별 국내외 비즈니스 플랫폼 성공 사례를 벤치마킹하고 신산업 육성을 위한 정부 역할 및 R&D 정책 방향을 모색할 예정이다. 대 · 중 · 소기업 R&D 상생발전 포럼은 대기업의 4차 산업혁명 관련 R&D 전

략 · 방향 공유 및 대 · 중 · 소기업 간 기술협력 세션으로 진행된다.

국제기술협력 분야로는 국내 중소 · 중견기업의 글로벌 기술 협력 및 해외 시장 진출을 위한 국제기술협력 포럼 및 B2B매치메이킹을 비롯해 한-체코 및 한-이스라엘 기술 교류회 · 기술협력 세미나가 준비돼 있다. 또한 비즈니스 부대행사로는 특허, 디자인, 수출 지원, 기술 고민, 기술 보호 등 중소 · 중견기업의 다양한 애로사항을 해결하고 이들 업체의 국내외 시장 진출을 촉진하기 위한 전문가 컨설팅으로 진행되는 Tech-Biz 상담회를 비롯해 투 · 용자 상담회, 에너지 기술 사업화 포럼, 출품기업 신기술 · 제품 설명회 등이 열린다.

융합 부대행사로는 전국 대학생을 대상으로 4차 산업혁명 시대에 대응하기 위한 창조적 산업 융합 아이디어(기술 · 제품)를 발굴하는 산업 융합 아이디어 경진대회, 중소기업을 대상으로 한 융합 아이디어 상담회, 소비자와의 소통을 확대하고 융합 신시장 창출을 지원하는 융합 신제품 품평회 등이 추진된다. 더불어 학생 초청 행사로는 지능형 휴머노이드, 자율주행차, IoT 등 자유 및 지정 과제 분야에서 전국 대학생 및 초중고생을 대상으로 개최하는 임베디드 SW 경진대회를 비롯해 채용박람회, 마이스터고 초청 행사 등이 진행된다. 이외에도 고등학생, 대학생을 대상으로 유명 인사 초청해 진행되는 청년희망 R&D 토크쇼, 전시회 현장과 참가기업의 기술 및 제품에 대한 유튜브 실시간 방송을 비롯해 참관객 참여 프로그램으로 진행되는 현장 라이브 스테이션, R&D 골든벨 퀴즈대회, 버스킹 등 다양한 이벤트가 펼쳐진다.

## THE DESIGN 4.0, DESIGN KOREA 2017

# 디자인코리아 2017

인간이 무엇을 만들려고 하면 그것이 무엇이든지 맨 처음 시작해야 하는 것이 디자인이다. 아무리 뛰어난 기술, 콘셉트, 아이디어, 의미일지라도 눈으로 볼 수 있게, 손으로 만질 수 있게, 실제로 쓸 수 있게 만드는 것은 결국 디자인이다. 어떻게 보면 모든 산업의 시작과 끝은 결국 디자인이라고 볼 수 있다.

### 4차 산업혁명은 디자인혁명에서

산업통상자원부가 주최하고 한국디자인진흥원이 주관하는 디자인코리아 2017은 'The Design 4.0, New Normal Design Economy'라는 주제로 11월 8일부터 12일까지 경기 고양시 일산 킨텍스에서 개최된다. 'The Design 4.0'은 디자인 주도 산업 간 융합을 통해 사회문제를 해결하고 사회적 자본

으로서의 새로운 경제적 부가가치를 창출하는 시대를 말한다. 이번 행사에서는 4차 산업혁명 시대 변화와 혁신을 앞둔 기술, 사회, 환경 그리고 인간의 미래를 보여줄 예정이다. 디자인으로 제시하는 미래, 더 나은 삶을 위한 디자인적 사고, 디자이너의 역할 그리고 4차 산업혁명 시대에서 디자인이 나아갈 방향을 보여주는 행사가 될 것이다.



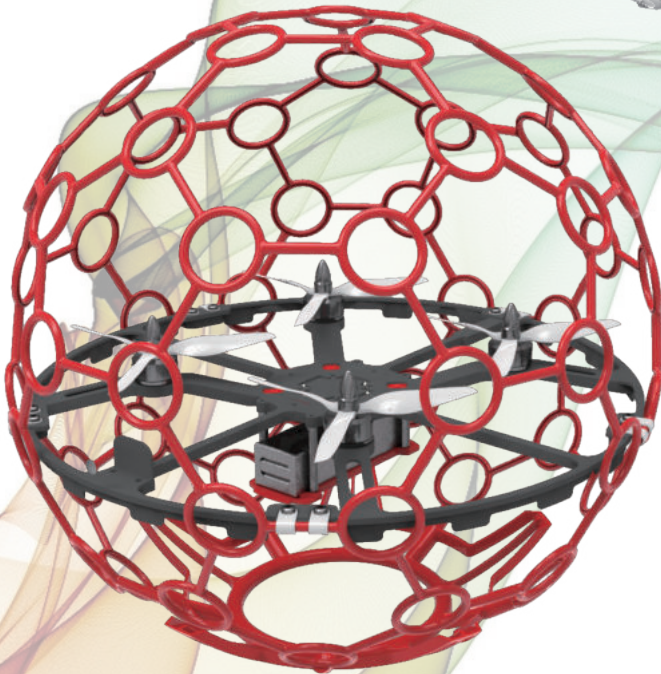
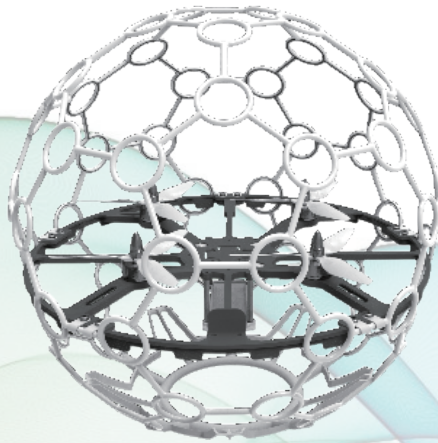
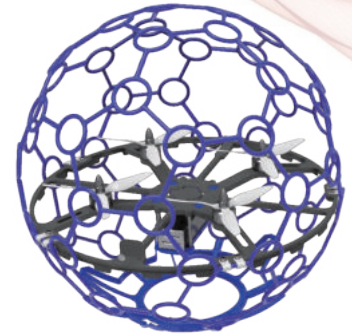






## 드론 축구의 대명사 (주)신드론 '스트라이커'

신드론의 스트라이커는 영화 '해리포터'에서 빗자루를 타고 스니치라는 날아다니는 공을 잡는 경기에서 감흥을 받아 구상한 제품이다. 기존 드론의 개인주의적 사용에서 벗어나 남녀노소 누구나 쉽고 재미있게 즐길 수 있는 세계 최초의 팀플레이 스포츠용 드론이다. 드론을 활용한 축구 경기로, 대한민국 전주시가 중추도시다.



상품명인 스트라이커(STRIKER)는 축구 경기에 있어 공격수 포지션을 모티베이션해 작명했다. 제품의 크기는 지름 400mm 원형구 형태다. R2305 1680kV 모터와 25A 변속기를 탑재하고 11.1V 3셀 2300mAh 리튬폴리머 배터리를 장착해 7분 정도 비행이 가능하다. 합성카본 재질의 펜타가드로 과격한 몸싸움이 발생하는 드론 축구 경기 시 파손율을 최소화할 수 있도록 설계됐다. 소비자 판매가격은 풀세트 55만 원(부가세 포함)이다.

### 전 세계 최초의 드론 축구

스트라이커는 신드론의 아이디어와 전주시 소재 캠틡종합기술원의 기술 그리고 전주시의 적극적인 지원으로 탄생했다. 드론을 처음 접하는 사람들도 날카로운 드론의 날개로부터 신체를 보호할 수 있는 펜타 보호가드가 있어 안전하고 재미있는 비행을 즐길 수 있다.

드론 축구는 7×15m의 공간에서 양팀 5대씩 총 10대의 드론을 경기장에 동시에 띄워 상대방 골문에 자신이 조종하고 있는 스트라이커를 골인시켜 득점을 올리는 경기다. 경기 과정에서 자연스럽게 골키퍼, 공격수, 수비수 등으로 나뉘며, 경기 상황에 따라 팀별로 다양한 전술과 테크닉을 사용해 팀원과 함께 승리를 만들어가는 굉장히 파워풀하며 다이내믹한 스포츠 경기다.

드론 축구는 드론을 조종하는 선수뿐만 아니라 관객도 함께 즐길 수 있으며, 민첩한 상황 판단과 섬세한 조종 실력이 요구되므로 수많은 경기 참가를 통해 차세대 우수한 드론 조종 인력을 양성하는 데 많은 도움이 될 것으로 보인다. 또한 세계 드론





드론 축구 스트라이커는 신드론(www.cyndrone.com) 및 대한민국 드론 1위 유통업체 헬셀(www.hessel.co.kr) 쇼핑몰 또는 지정 대리점에서 온라인으로 주문이 가능하며, 소정의 조립 비용만 추가하면 바로 비행이 가능하도록 조립돼 안전하게 배송받을 수 있다. 오프라인 매장을 운영 중인 대리점 및 신드론, 헬셀 매장을 방문하면 제품을 직접 시연 후 구매도 가능하다.

시장에서 조금은 뒤쳐져 있는 국내 드론산업을 하드웨어 개발뿐만 아니라 드론과 우수한 콘텐츠의 접목을 통해 IT 강국으로 발돋움할 수 있는 계기를 마련해줄 것으로 기대되고 있다.

### 누구나 쉽게 즐기는 드론 축구

스트라이커의 펜타가드는 어떠한 충격에도 버틸 수 있도록 고탄성의 강력한 합성카본 재질로 제작됐다. 여기에 강력한 출력을 자랑하는 모터와 강한 풍속을 건디는 프로펠러, 안정된 비행을 도와주는 비행컨트롤러의 조합으로 최고의 비행과 경기력을 만끽할 수 있다.

또한 드론을 조립하고 싶거나 드론 비행 경험이 없는 초보자들도 쉽게 조립할 수 있도록 자체 제작한 매뉴얼이 있으며, 이 외에도 세팅할 수 있는 영상도 제작해 누구나 드론 축구를 즐길 수 있다.

7분 정도의 비행 시간이 약간 아쉬울 수 있지만 교체형 배터리를 구비하면 더욱 긴 시간 동안 짜릿한 드론 비행과 경기를 즐길 수 있다. 외관에 LED를 장착하면 나만의 스트라이커를

LED로 표시할 수 있다. 특히 초경량 무인회전익장치 운영면허 취득을 원하는 사용자에게는 최적의 안전한 비행 연습용 기체다.

한편, 신드론은 2006년부터 드론 수입 유통을 전문으로 하는 헬셀과 우수대학이 보유하고 있는 기술을 기반으로 창업형 기술사업화를 추진하는 (주)전북지역대학연합기술지주회사가 주주로 참여해 2015년 9월 설립됐고, 2015년 11월 드론 기술력을 인정받아 연구개발특구 내 152번째 연구소 기업으로 지정된 드론 제조 및 R&D 회사다.

Create Your Neverland  CYNDRONE

# STRIKER

WE MADE A NEW SPORTS!  
World First Drone Team Play.

# 무인기가 불러일으킨 윤리적 · 법적 문제들



조종사가 타지 않는 편리한 항공기인 무인기. 그 무인기는 바야흐로 모든 사람들을 비행기 조종사로 만들어주고 항공 서비스의 차원을 미시적인 영역까지 확장시켜 주었다. 그러나 기존의 잣대로 정의되지 않는 항공기인 무인기는 새로운 윤리적 · 법적 문제까지 일으켰다. 과연 무엇이 문제이고 그 해결책은 어디에 있을지 생각해보자.

이경원 [과학칼럼니스트]

현대적인 무인기의 원형이 제시된 것은 약 100년 전인 제1차 세계대전 때다. 그 이후 기술적 진화를 거듭한 무인기는 오늘날 군대, 기업, 정부기관은 물론 심지어는 동네 어린이도 날리고 다닐 만큼 보편화됐다. 그러나 무인기의 이러한 급속한 보급으로 인해 예상치 못했던 문제가 속속 등장하고 있다.

물론 일반인들에게 가장 크게 와닿는 문제는 무인기의 부적절한 사용으로 인한 사생활 침해라든가 소음, 다른 항공기와 충돌이나 추락 가능성 등 사고 위험일 것이다. 그러나 2016년 4월호 기사에서도 다루었듯이, 무인기는 태생부터가 군용으로 만들어진 물건이다. 무인기는 20세기 내내 군용으로 쓰이면서 발전을 거듭해 왔고, 특히 21세기 초 이라크전쟁과 아프가니스탄전쟁을 통해 그 어느 때보다도 대량으로 전장에서 운용되면서 여러 윤리적 · 법적 쟁점을 몰고 왔다. 본고에서는 그 이야기를 해볼까 한다.

## 군용 무인기의 장점과 문제점

이라크전쟁과 아프가니스탄전쟁은 미군의 무인기 사용량을 크게 증가시켰다. 간단한 예를 들어봐도 2001 회계연도 미군의 무인기 관련 예산은 6억6700만 달러였으나 2013 회계연도에는 39억 달러가 됐다. 무인기는 미군뿐 아니라 중앙정보부(CIA)와 국토안보부(DHS), 기타 여러 정부기관 및 법 집행기관에서도 사용되고 있다. 또한 이라크전쟁과 아프가니스탄전쟁은 무인기의 사용량만 증가시킨 것이 아니었다. 그 이전에는 주로 ISR(정보, 감시, 정찰) 등 비전투 임무를 맡아 하던 무

인기들이 이 두 전쟁에서는 정말 유도 병기를 달고 본격 전투 임무에 투입된 것이다. 더 정확히 말하자면, 알카에다나 탈레반 등 테러리스트 조직 요원에 대한 정밀 조준 폭격, 즉 '표적 살해'다.

이렇게 무인기가 많이, 널리 사용된 이유는 크게 3가지 장점이 있기 때문이다.

① 조종사의 생명 위험이 사실상 없다. ② 인간이 타지 않으므로 인간의 체력적 한계를 뛰어넘는 비행이 가능하다. ③ 유인항공기에 비해 개발비와 획득비가 저렴하다.

이 3가지 장점은 과거 냉전 시대에 비해 크게 줄어든 규모와 예산으로, 군살 빼기를 강요당하고 있던 미군에게 분명 뿌리칠 수 없는 매력을 지니고 있었다. 그러나 이러한 장점에도 불구하고 앞서 말했듯이 무인기의 대량 사용과 함께 여러 가지 윤리적인 문제가 부상하기 시작했다.

## 01

평화로운 나라에서는 민간인 입장에서 사생활 침해나 추락 위험성 정도가 무인기가 줄 수 있는 가장 큰 민폐일 것이다.



## 01



그중 중요한 것은 무인기의 공격에 의한 민간인 사상자 발생, 국제 인도법에서의 과잉조치 금지 및 전투원과 비전투원 구별 원칙, 무인기 공격의 남용 위험 등이 있다. 사실이 세 가지 문제는 같은 문제의 다른 측면이라고 봐도 좋을 만큼 밀접하게 얽혀 있다.

우선 민간인 사상자 문제는 무인기가 정밀 유도 병기로 공격에 나서면서 대두됐다. 전쟁터에서의 무인기 공격에 의해 발생한 민간인 사상자의 수는 집계하는 기관에 따라 다르지만, 2004~2012년 사이 최소 500명(같은 기간 무인기 공격으로 인한 총 사상자 수의 15%에 해당) 이상이 발생했다는 데는 이견이 없다. 물론 항공기를 이용한 모든 폭격에는 오인 폭격이나 부수 피해 위험이 상존한다. 그러나 최근의 무인기 공격에서 이것이 특히 문제시되는 데는 무인기의 기술적 특징 및 '테러와의 전쟁' 특유의 성격도 크게 작용한다.

이는 두 번째 문제인 '국제 인도법에서의 과잉조치 금지 및 전투원과 비전투원 구별 원칙'과도 맞아떨어지는 부분이다. 과잉조치 금지란 전쟁 참전국은 군사 목표를 공격할 때 그 군사적 이점과 민간인 부수 피해를 평가해 공격 여부 및 수단을 정해야 한다는 뜻이다. 전투원과 비전투원 구별 원칙은 문자 그대로 비전투원에 대한 직접 공격을 금한다는 뜻이다. 물론 무인기는 센서와 정밀 유도 병기를 갖추고 있기에 얼핏 생각하면 이런 문제가 적거나 없어야 할 것처

럼 보인다. 하지만 무인기는 적 후방에서의 표적 파괴 임무에 투입되는 유인 자산(특수부대원이나 저격수)에 비해 매우 저렴한 데다 원격조종되므로 그 공격이 남용되는 경향이 있다. 이라크와 아프가니스탄에서 무인기 공격 횟수가 대폭 늘어난 것이 이 점과 무관치 않다. 그리고 최고 정책 결정자들의 무인기 작전 감독 메커니즘이 부실한 것을 감안하면 이러한 추세는 확실히 우려스럽다.

무인기 공격의 남용은 수적인, 화려적인 측면에만 머무르지 않는다. 테러와의 전쟁은 이라크와 아프가니스탄 영토 내에서만 벌어진 것이 아니라 테러리스트들의 은신처로 이용되거나 테러리즘에 비교적 협조적인 국가(파키스탄, 이란, 예멘 등) 등지에서도 진행됐다. 문제는 미국은 공식적으로 이들 국가에 선전 포고를 한 적이 없다는 점이다. 엄연한 주권국가인 이들 국가의 공역을 미군 무인기가 넘나들며 ISR은 물론 표적 살해까지 하는 것은 그 나라에 대한 주권 침해일 수 있다.

게다가 테러리스트들은 정해진 군복을 입고 총을 대놓고 들고 다니지 않는다. 민간인 속에 섞여 있다. 미국은 이 점을 이용해 민간인 사상자 발생을 어쩔 수 없다며 정당화했다. 심지어 이른바 '구출 공격'도 시도했다. 이는 최초 무인 공격의 피해자들을 돕기 위해 달려가는 사람들을 표적으로 한 후속 공격을 가리킨다. 그들 역시 테러리스트 집단의 일부라는 것이다. 그러나 국제법은 무력 총



## 02

미국은 저렴하고 안전하게 테러와의 전쟁을 하기 위해 무인기를 사용한 표적 살해에 의존, 여러 윤리적·법적인 문제를 발생시켰다.

돌 상황에서 자의적 살상을 금지하고 있다. 즉, 무력 충돌 상황에서는 전투원 및 전투에 직접 참여하고 있는 사람들만 공격 대상이 될 수 있다. 또한 무력 충돌 이외에는 치명적 무기 사용은 생명에 대한 급박한 위협을 막기 위해 불가피한 경우에만 엄격하게 허용되고 있다. 자의적 살상 중 일부는 전쟁범죄에 해당할 수 있고, 재판 외 처벌은 국제법하의 범죄이다.

물론 이러한 윤리적·법적 문제들은 보기에 따라서 전혀 새로운 것이 아닐 수도 있다. 그러나 오늘날 인공지능을 갖춘 무인기가 인간에 이은 또 다른 전사로 전투에 투입되면서 생긴 이들 문제는 과거와는 확연히 다른 의미를 가진다. 인간 전사도 실수를 하거나 배신을 하지 말라는 법이 없다. 그렇다면 양심도 충성심도 없이 오직 이진수의 명령만을 따르는 무인기로 대표되는 기계 전사의 실수와 배신은 무슨 수로 막을 것인가? 그리고 만에 하나 그런 일이 일어날 경우 책임은 누가 얼마나 어떻게 져야 할 것인가?



### 전략적 및 정치적 오판일 수도

그래도 테러리스트를 잡는다는 대의 앞에서는 그런 것이 뭐가 중요하냐고 항변할 수도 있을 것이다. 그리고 파괴와 살상을 벌이는 전쟁은 원래 비도덕적인 것이니 윤리와 법을 따질 필요가 없다고 주장할 수도 있을 것이다. 그러나 문제는 이러한 악영향이 '빈대 잡다가 초가삼간 태우는' 격으로 번져간다는 점이다. 그 점을 실로 압축적으로 보여주는 것이 파키스탄의 사례다. 즉, 이 나라에서의 무인기 공습은 전략적으로 얻는 것은 적은 반면, 파키스탄과 미국 간의 우호 관계를 심하게 갇아먹고 있다는 것이다.

물론 무인기 공습으로 인해 알카에다나 탈레반 같은 테러조직의 조직망이 상당 부분 붕괴된 것도 사실이다. 그러나 마치 바이러스와도 같은 점조직 위주의 체계와 활동 양상을 보이는 이런 조직의 복원력은 생각 외로 강하다. 바이러스가 그러하듯이 이런 테러조직은 상황이 불리해지거나 큰 피해를 입으면 무리해

### 03

오바마 전 대통령은 전임 부시 대통령보다도 무인기 표적 살해를 더 많이 지시해 논란이 되었다.

서 저항하지 않고 휴지기에 들어가면서 다시 좋은 때를 노린다. 따라서 무인기 공습은 전술적인 측면, 즉 다수의 테러리스트 요원을 사살하고 적의 활동을 위축시키는 데는 성공적일지 몰라도, 테러리스트 조직의 뿌리를 고사시키는 전략적인 측면에서는 효과가 의심스럽다.

아울러 앞서도 비쳤듯이 무인기 공습으로 인해 파키스탄 내의 반미 감정은 상당히 높아졌다. 파키스탄의 정치계와 언론계, 문화계는 무인기로 자국 영공을 침범해 윤리적 및 국제법적으로 문제 있는 전쟁을 벌이며, 심지어 자국 민간인까지 살상하는 미국을 크게 비판하고 있다. 무인기를 뜻하는 영어 단어 드론(Drone)은 파키스탄의 공용어 우르두(Urdu)어 사전에도 등재된 지 오래다. 이러한 상황으로 인해 돌아선 해당 지역의 민심이 오히려 테러리스트들을 지지하고, 그 나라 젊은이들을 테러리스트 조직에 지원하게 만드는 역효과도 결코 만만히 볼 것이 아니다.

또한 무인기 공습으로 인해 드러난 무인기 전쟁의 새로운 측면이 있다. 앞서도 밝혔듯이 무인기는 여러 가지 유인 플랫폼에 비해 비용이 저렴하며, 무엇보다도 전투원의 인명이 희생되지 않는다는 장점을 지니고 있다. 이러한 저비용과 높은 안전성 때문에 무인기를 비롯한 무인 플랫폼이 군대에 많이 도입될수록 군대와 정치계는 더욱 쉽게 전쟁을 일으키려 들게 된다는 것이다. 속된 말

로 '밀저도 본전'인데 왜 싸움을 망설이냐는 것이다. 2004~2013년 미군이 시도한 무인기 표적 살해 작전 건수는 300건 이상이다. 이 중 압도적 대다수가 오바마 행정부 시절에 벌어졌다는 것이 이러한 경향성을 증명하고 있다. 또한 미국 대통령은 9·11 테러 직후에 승인된 '대테러 군사력 사용 수권법(Authorization for Use of Military Force Against Terrorists : AUMF)'에 의거, 테러조직은 물론 테러조직을 은닉하고 지원하는 국가나 단체, 개인까지 공격할 권한을 얻게 되었다.

이 법안의 문제점은 누가 테러조직 및 테러리스트인지를 정하는 권한이 대통령에게 과도하게 몰려 있다는 점이다. 바꿔 말하면 누구를 공격할지를 대통령이 의회나 국민에게 알리고 상의할 필요가 적다는 것이다. 물론 오바마 전 대통령은 국제 인도법 및 미 국내법을 준수해 표적 살해 대상을 정하고 있다고 밝혔다. 그러나 그의 집권 후 크게 늘어난 무인기 공습 건수를 본 비평가들의 시각은 회의적이다. 이는 의회의 감독이 미약하거나 부재한 상황에서 대통령이 과도한 권한을 가지고 애매 모호한 기준으로 테러리스트들을 선정해 공격하고 있는 증거라는 것이다. 그리고 유인 플랫폼에 비해 비용이 저렴한 데다 비교적 은밀하게 움직일 수 있어 미군 개입의 증거를 덜 남기는 무인기는 이러한 결정에 부채질을 했다는 것이다.



## 앞으로가 더욱 문제다

기술과 관련된 이런저런 사회적 문제를 논할 때 자룡이 헌 창처럼 나오는 말이 있다. '기술은 가치중립적이며 문제는 사람'이라는 말이 바로 그것이다. 틀린 말은 아니다. 기술도 결국 사람이 필요에 의해서 발전시킨 것이니까.

필자는 또한 건물생심(見物生心)이라는 말도 떠올린다. 1903년 라이트 형제가 처음 비행기라는 신기한 물건을 만들었을 때, 각국의 정치 및 군사 지도자들의 머릿속에 든 생각은 '이 물건을 전쟁에 쓰면 이길 수 있겠다!'였다. 더 구체적으로 말하자면 '이 비행기로 적을 정찰하고 폭격하면 전쟁에서 쉽고 빠르게 이길 수 있겠다!'였다. 유감스럽게도 그런 생각은 비행기뿐 아니라 항공 관련 굵직한 발명이나 개발품이 나올 때마다 관련자들의 머릿속을 떠나지 않았다. 그리

고 관련자들은 철저히 그 생각에 따라 기술과 장비를 사용했다.

오늘날 미국을 비롯한 여러 국가들이 이토록 무인기를 선호하는 이유는, 무인기야말로 현재까지 개발된 항공 플랫폼 중 가장 저렴하고 안전하면서도, 정확하고 유연하게 군사작전과 전쟁의 승리를 보장해주는 물건이기 때문이다. 각국의 정치 및 군사 지도자들도 그 점을 이미 잘 알고 있기에 앞으로 무인기 관련 연구개발 및 획득에 더욱 더 많은 예산을 투자할 것이다. 무인기의 능력 역시 그에 맞게 진보해 갈 것은 언급할 필요조차 없을 것이다.

문제는 앞에서도 살펴보았듯이 무인기의 능력이 진보할수록 그에 따르는 윤리적·법적 문제 및 사람들 사이의 갈등도 더욱 커지고 첨예해질 것이라는 점이다. 고작 헬파이어 미사일 몇 발 쏘는 무인기 때문

## 04

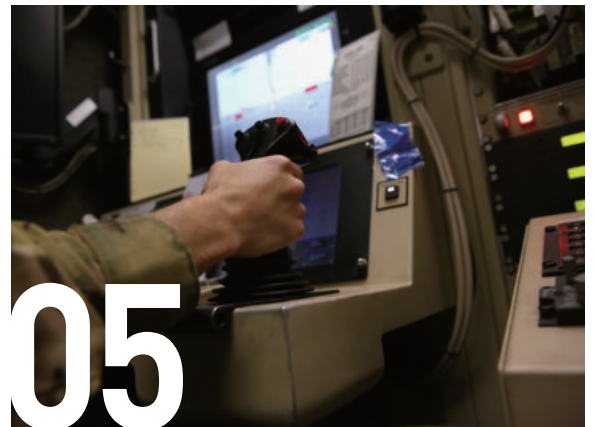
파키스탄에서 미군 무인기가 벌이는 표적 살해에 대한 항의 집회. 무인기 공습이 오히려 테러리스트들에 호의적인 시각을 키운다는 지적도 적지 않다.

에 이 사달이 났다면, 더욱 뛰어난 감시 성능과 더욱 발전된 인공지능, 더욱 강력한 화력을 지닌 무인기가 등장할 경우 그리고 그 무인기가 제대로 된 제도적 통제를 받지 않거나 심지어 주인을 배신하고 비행할 경우 어떻게 될지는 짐작하기가 어렵지 않다. 영화 '스텔스'에서 인간을 배신한 무인기 '에디'를 생각하면 이해가 빠를 것이다. 그 때문에 강경한 입장의 전문가들조차도 무인기의 무장 강화에는 난색을 표하는 경우가 많다.

무인기뿐 아니라 로봇은 장차 과연 어떤 역할을 얼마나 맡게 될 것인가? 그들을 조종하는 인간과 그들의 인공지능에 과연 얼마만한 재량권을 주어야 할 것인가? 진정으로 무인기를 인류의 평화와 번영, 안전을 위해 사용하고자 한다면 어떻게 해야 할 것인가? 무인기를 개발하고 운용하고자 하는 이들이라면 누구나 이런 의문에 자답해야 할 것이다. 그것이 테러와의 전쟁에 나선 무인기들이 우리에게 주는 가장 큰 전훈일지도 모른다.

## 05

결국 기술의 주인은 인간이다. 우리가 하기에 따라서 무인기는 약이 될 수도, 독이 될 수도 있을 것이다.





# ‘드론전쟁 : 굿 킬’로 들여다보는 무인기 전쟁의 그림자

전쟁은 원래 잔인한 일이다. 과학이 발전하면서 인간은 적은 비용과 인명 손실로 전쟁을 진행하기 위해 무인기를 비롯한 로봇에 전쟁을 맡겼다. 그러나 무인기를 조종하는 사람들의 전쟁도 안전할지언정 결코 편안하지는 않다.

이동훈 [과학칼럼니스트]



주인공 토머스 이건 소령  
(오른쪽)은 미 공군의 무인기  
조종사다.

쉽게들 “전쟁은 나쁜 것”이라고 말하지만 왜 그런지 생각해 보는 사람은 드문 것 같다. 왜 나쁠까? 바로 전쟁은 살인 행위이기 때문이다. 이쪽의 목숨을 걸고 상대방의 목숨을 뺏는 것이 정당하고 합법적인 행위, 전쟁 말고는 유례를 찾기 드물다.

여기서 문제는 ‘이쪽의 목숨을 걸고’라는 부분이다. 역사상 거의 대부분의 전쟁 행위는 쌍방이 모두 생명의 위험을 안고 있었다. 그렇기에 아군의 생명의 위험은 최소화하면서, 적군에게 피해를 극대화하기 위해 그 수많은 전략과 전술, 군사과학 기술이 나온 것이다. 하지만 대부분의 경우 아군의 위험을 0에 가깝게 낮추지는 못했다.

그런데 20세기와 21세기 들어 급속히 발전한 무인기 기술은 정말로 아군의 위험을 0에 가깝게 낮춰주면서 적에게는 일방적인 희생을 강요하는 데 성공했다. 그런 측면에서 볼 때 군 지휘관들의 입장에서는

매단히 비용효율적인, 속된 말로 ‘왓따’인 군사과학 기술이 바로 무인기다.

그러나 무인기 전쟁은 눈에 보이지 않는 또다른 형태의 피해, 즉 PTSD(외상후 스트레스 장애)를 아군에 강요했다. 얼핏 생각하면 잘 납득이 안 될지도 모른다. 안전한 사무실에 앉아 무인기를 조종하는데 왜? 이번에 다들 영화 ‘드론전쟁: 굿 킬’(원제 Good Kill)은 미국 본토의 기지에서 아프간 상공의 무인기를 원격 조종하는 미 공군 소령 토머스 이건(에단 호크 분)을 주인공으로, 무인기 전쟁의 전사들이 겪는 이 새로운 유형의 피해를 현실적이고도 이해하기 쉽게 묘사한 수작이다.

## 무인기 조종사들이 치러야 할 정신적 대가

전쟁이 잔인한 일인 것은 앞서도 말했듯이 살인 행위이기 때문이기도 하지만, 그 살인을 행하는 우리 인간이 그리 효율적인 살인자가 되지 못해서이기도 하다. 참 아이러니하게도, 인간은 한편에서는 살인을 원하면서도 정작 살인을 하고 나면 그 결과를 보고 극심한 심리적 저항감을 느낀다. 그것은 인간들이 서로 싸우다가 자멸하지 않기 위해 존재하는 심리적 기제다. 유인기 시절의 항공전에서는 조종사가 이런 심리적 기제를 느낄 일이 별로 없었다. 항공기의 탑재 무장이 발전하면서 전투가 벌어지는 거리는 갈수록 길어지고, 조종사는 자신이 쏜 무기가 초래한 결과를 직접 볼 일이 거의 없었던 것이다. 그러나 무인기 시대에는 참 역설적이게도, 고도의 군사과학 발전으로 조종사는 자신이 쏜 무기가 초래하는 결과를 아주 잘 보게 되었다. 영화에도 묘사된 바와 같이 무인기에 탑재된

GOOD KILL

각종 광학 센서는 조종실로부터 무려 1만 km 이상 떨어진 무인기가 발사한 무장에 의해 산산조각 나는 적군의 모습을 조종사에게 엄청나게 생생하게 실시간으로 보여준다. 그리고 그런 모습을 매일같이 보고 있는 것은 타인의 고통에 무감각한 사이코패스(전체 인구의 2% 남짓으로 추정된다)를 제외한 대부분의 인간에게는 엄청난 정신적 고통이다.

문제를 더욱 증폭시키는 요소는 또 있다. 영화에도 묘사되듯이 무인기 조종사들은 전선에서 멀리 떨어진 안전한 후방에서 근무하며, 비행을 마치고 퇴근하면 바로 가족과 함께 시간을 보낸다. 안전하고 편해 보이겠지만 여기에 함정이 숨어 있다. 평시는 살인이 허용되지 않고 전시에는 살인이 허용된다. 인간의 두뇌는 이렇게 상반된 마음가짐을 요구하는 두 상황 간 전환에 맞게 적응하는 속도가 의외로 빠르지 못하다. 과거의 군대에서는 전쟁이 시작될 때와 끝날 때 성대한 의식을 치렀다. 또한 전투원이 전쟁터로 투입되거나 안전지대로 철수하는 데 시간이 비교적 많이 걸렸으므로 전투원의 마음가짐을 전환시킬 시간이 충분했다. 그러나 무인기 조종사는 전쟁터(무인기 조종실)와 안전지대(주택) 사이의 시간적 거리가 짧으면 10분에 불과하다. 그는 전쟁과 평화를 정신적으로 분리시킬 수 없다. 가정의 문제를 전쟁터로, 전쟁터의 문제를 가정으로 끌고 들어온다. 따라서 그는 전우와 가족 모두에게 ‘몸은 곁에 있으되 마음은 곁에 없는’ 사람이 되는 것이다.

그래도 가족도 보지 못한 채 최전선에서 유인기를 몰고 싸우다가 격추당해 목숨이 없어지는 것보다는 안전하고 편한 거 아니냐고 반문할지 모른다. 바로 그러한 인식이 무인기 조종사들의 심리적 고통을 증폭시키고 있다. 인간은 사회적 동물이라 아무리 괴롭고 힘든 일을 당하더라도 주변의 많은 사람들이 그 상황을 인정하고 이해해주며 지지와 지원을 보낸다면 견뎌낼 수도 있다. 그러나 주변으로부터 어떤 지지와 응원도 받지 못한 채 “그렇게 편하면서 뭐가 힘들다고 징징대느냐”는 식의 질타에 내몰리게 되면 그 사람의

정신력은 급속히 쇠약해진다. 그리고 그가 느끼는 고통은 더욱 지독해진다. 미군 내에서도 무인기 조종사들의 정신적 문제에 주목하게 된 것은 무인기가 전쟁터에서 대량으로 사용된 지 수년이 지난 2000년대 중후반에 들어서였다.

## 인간 이외의 새로운 전사

그 외에도 무인기 전쟁은 영화에서는 다루지 않은 여러 가지 문제점을 안고 있다. 대표적인 것이 바로 사고 시 책임 소재다. 특히 무인기가 조종사의 조작과 상관없이 오동작해 아군에게 피해를 입힐 경우 현재로서는 그 책임 소재를 가리기가 매우 힘들다. 무인기도 여러 가지 시스템이 모여 만들어진 시스템 통합체인데 인간뿐 아니라 인공지능이 그 통제권의 일부를 가지고 있기 때문이다. 그리고 과연 무인기 조종사를 국제 전쟁법에서 규정하는 적법한 전투원으로 볼 수 있을지도 중요한 법적 문제다. 만약 무인기 조종사가 적법한 전투원이라면 비행을 마치고 가족과 시간을 보내려고 비무장으로 퇴근하는 그를 기습해서 사살한다고 해도 아무런 문제가 없을 수 있다. 반대로 무인기 조종사가 적법한 전투원이 아니라면, 국제 전쟁법을 준수하는 문명국가의 군대에서는 무인기를 날릴 수조차 없게 되는 딜레마가 생긴다.

기나긴 전쟁의 역사 대부분의 기간 동안 전사(戰士)는 오직 인간뿐이었다. 그러나 이제는 무인기를 비롯한 로봇도 엄연한 전사가 되어가고 있다. 그러한 새로운 시대는 우리에게 그 새로운 전사를 받아들일 것은 물론, 그에 걸맞은 인식과 제도, 관행의 변화를 요구하고 있다. 그것이 이 영화가 우리에게 주는 메시지일 지도 모른다.

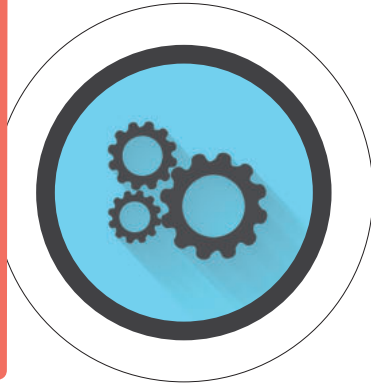


1 자신의 무인기가 일으킨 파괴를 본 그는 PTSD를 일으킨다.  
2 실제로 무인기 조종사들은 유인기 조종사들에 비해 더욱 심한 PTSD를 호소하고 있다.



# R&D 관련 구인 및 구직

## 리쿠르팅



연구개발(R&D) 관련 직종의 구인 및 구직을 소개합니다. R&D 관련 직종(연구직, 기획, 관리, 홍보 등)의 구인 및 구직 관련 자료(구인공고, 자기소개서)를 이메일로 보내주세요.

### 구인공고



(주)코베아(www.kovea.co.kr)

#### R&D(경력) 모집

- 담당업무: 제품설계(팀원급)
- 응모자격 및 우대사항: 대졸 이상, 경력 3년 이상, 유관업무 경험자(인턴), 유관업무 경력자
- 근무형태: 정규직(수습 3개월)
- 근무처: 경기도 부천시
- 모집기간: 12월 4일까지
- 문의전화: 032-621-2170



(주)아모텍(www.amotech.co.kr)

#### R&D 부문(설계) 수시 채용

- 담당업무: R&D 설계(신입~대리급), 신제품 선행조사, 제품 신뢰성 평가, 승인 업무, 고객 대응 업무
- 응모자격 및 우대사항: 전자, 전기, 통신 관련 전공자, EMC 전반(EMI · EMS), RF 전반(전자기학 · 전자기장) 지식 보유자 우대, ESD · EMI 테스트 및 승인 업무 경험자 우대
- 근무형태: 정규직
- 근무처: 인천
- 모집기간: 수시 · 상시 채용
- 문의전화: 02-542-0951



(주)이노시뮬레이션(innosim.com)

#### 연구소 R&D 소프트웨어 개발 채용

- 담당업무: 자동화 및 제어 소프트웨어 개발, Windows 기반 소프트웨어 개발, C, C++, MFC 프로그래밍
- 응모자격 및 우대사항: 학력 및 경력 무관, 로봇, 시뮬레이터, 가상현실(VR) 분야 경험자 우대
- 근무형태: 정규직
- 근무처: 서울 마포구
- 모집기간: 10월 24일까지
- 문의전화: 02-304-9500



(주)네오아이에스(www.neois.kr)

#### 웹프로그래머(R&D 연구소) 인력 채용

- 담당업무: 온라인 마케팅 및 웹사이트 관리, R&D 연구소 프로그래머
- 응모자격 및 우대사항: 경력 2년 이상, 학력 무관, 인근 거주자, 정보처리산업기사, 고용촉진지원금 대상자, 컴퓨터 활용능력 우수자, 운전 가능자, 포드습 능숙자, 관련학과 전공자, 장기근무 가능자
- 근무형태: 정규직(수습 3개월)
- 근무처: 경기도 부천시
- 모집기간: 10월 20일까지
- 문의전화: 032-329-7701



보낼 곳 eco\_news@naver.com

문의 042-712-9421,

'이달의 신기술' 담당

김은아 기자

### QUIZ.

전세계 드론 시장 1위 기업인 DJI는 모방 기술과 저가 경쟁력이라는 중국의 강점이 아니라 빠르게 성장하는 '세계의 공장'인 중국의 장점을 활용했다는 평가를 받고 있다. 그만큼 가격 경쟁력뿐만 아니라 뛰어난 기술을 선보이며 드론 시장의 70%를 장악하고 있다. 그렇다면 1980년생으로 '드론계의 스티브 잡스'라 불리는 DJI 설립자이자 최고경영자(CEO)는 누구일까요?

#### 48호 정답 및 당첨자

스트라타시스(Stratasys)와 3D시스템스(3D Systems)



최성량, 송재하, 오성택, 서성명, 김광연

allo 메탈 보조배터리



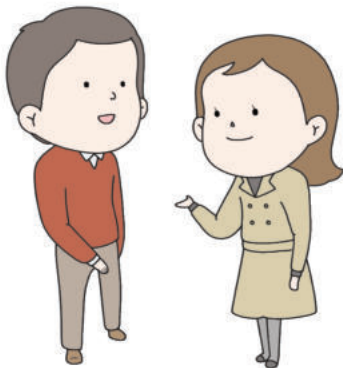
※ 독자선물은 교환, 환불이 불가능합니다.  
※ 주소 불명 등으로 반송 시 재발송하지 않습니다.



**Q&A**

**기술료 징수 과제와 비징수 과제**

기술료 징수 과제와 비징수 과제의 차이점에 대해 궁금합니다. 더불어 특허 실시와 관련한 내용 및 차이점을 상세하게 알고 싶습니다.



기술료 징수 과제와 비징수 과제의 가장 큰 차이점은 정부납부기술료 및 전용실시권 유무입니다. 이와 관련해 각각의 의미부터 특허 실시까지 자세히 설명해드리겠습니다.

**Q** 기술료 징수 과제와 비징수 과제의 차이점에 대해 궁금합니다.

먼저 각각의 의미를 설명하면, 기술료 징수 과제는 정부가 지원해 수행기관이 개발한 기술을 실시하는 자(해당 수행기관)가 정부에 일정 금액을 납부해야 하는 과제를 의미합니다.

**기술료 징수 과제** - 정부에 일정 금액 납부

**기술료 비징수 과제** - 정부납부기술료 없음

기술료 비징수 과제는 기초·원천 연구, 사업 수행 성과의 활용 촉진을 위해 공개 활용이 필요하다고 인정한 과제로, 실시를 목적으로 하지 아니하며 정부납부기술료는 없습니다.

또한 수행기관 유형에 따른 납부 방식의 차이는 아래 표와 같습니다.

과제구분	수행기관 유형	납부방식
(정부)기술료 징수 과제	영리기관	기술 개발이 성공한 후 영리기관별로 <b>정액기술료 또는 경상기술료 방식 중 하나로 납부</b>
	비영리기관	<b>기술료를 정부에 납부하지 않음</b>
(정부)기술료 비징수 과제	영리기관	<b>기술료를 정부에 납부하지 않음</b>
	비영리기관	

**Q** 기술료 징수 과제와 비징수 과제에 따라 개발된 특허를 실시하는 과정에서 차이점이 있는지 설명을 부탁드립니다.

기술료 징수 과제를 수행한 영리기관이 개발한 특허에 대해서는 제3자에게 전용 또는 통상실시권을 부여할 수 있으며, 그 밖의 경우에는 통상실시권만을 허용할 수 있습니다.

구체적인 내용은 표와 같습니다.



과제구분	수행기관 유형	실시권 활용
(정부)기술료 징수 과제	영리기관	기술을 이전받으려는 기업에 <b>전용 또는 통상실시권을 부여</b> 할 수 있으며, <b>기술료율은 서로 합의해 결정</b> . 단, 기술 이전을 받는 기업이 중소기업인 경우에는 규정상 명시된 기술료율 이내에서 결정
	비영리기관	기술을 이전받으려는 기업에 원칙적으로 <b>통상실시권을 부여</b> 할 수 있으며, <b>기술료율은 서로 합의해 결정</b> . 단, 기술 이전을 받는 기업이 중소기업인 경우에는 규정상 명시된 기술료율 이내에서 결정
(정부)기술료 비징수 과제	영리기관	기술을 이전받으려는 기업에 원칙적으로 <b>통상실시권을 부여</b> 할 수 있으며, <b>기술료율은 서로 합의해 결정</b> . 단, 기술 이전을 받는 기업이 중소기업인 경우에는 규정상 명시된 기술료율 이내에서 결정
	비영리기관	

'이달의 신기술'은 여러분의 의견에 항상 귀 기울이고 있습니다. 관심 있는 콘텐츠, 사업화에 유망하다고 생각하는 신기술을 비롯해 추가됐으면 하는 내용, 바라는 점 등이 있다면 많은 참여 바랍니다.

042-712-9215 jsung2@keit.re.kr

**산업기술 R&D 공금증, KEIT가 직접 찾아가 해결**

한국산업기술평가관리원(이하 KEIT)은 9월부터 12월 중 산업기술 R&D 수행기관을 대상으로 '산업기술 R&D - 찾아가는 R&D 컨설팅'을 개최한다. 대상은 산업기술 연구개발(R&D) 사업을 수행 중이거나 참여를 희망하는 기관과 기업 등의 단체 및 개인이다. KEIT는 본 컨설팅을 통해 산업기술 R&D에 대한 소개, 개정된 규정 안내, 사업비 집행 요령 등 사업 수행 시 필요한 정보를 전달하고, 기관별 연구수행자와의 간담회를 개최해 R&D 수행 관련 불편사항 및 건의사항을 취합하고 정책 제도 개선 사항을 발굴할 예정이다. 특히 올해는 설명회 방식의 간담회로 대체, R&D 수행기관이 요청하는 콘텐츠(산업기술 R&D 교육 및 연구수행 관련 상담 등)를 바탕으로 컨설팅을 진행해 현장에서 발생하는 문제 및 애로사항 해결을 중점적으로 수행할 계획이다. 한편, 컨설팅 수요조사 접수는 올해 말까지 수행할 예정이다.

문의처 한국산업기술평가관리원 R&D지원센터(053-718-8617)

**이달의 신기술**

우려한 성장 잠재력을 가진 드론 4차 산업혁명 시대를 주도하다

우려한 성장 잠재력을 가진 드론 4차 산업혁명 시대를 주도하다

**연구자 중심의 R&D 환경 조성 과 책임성 강화**

산업통상자원부(이하 산업부)는 연구자 중심의 연구 환경을 조성하고 연구 책임성 강화를 위해 산업기술혁신촉진법(이하 산촉법) 및 동 법 시행령을 개정하고 9월 15일부터 시행에 들어갔다. 산업부는 이번에 시행되는 산촉법과 시행령에 연구자의 도전적 목표 설정에 대한 부담을 경감시켜주는 근거를 마련했다고 밝혔다. 이에 따라 도전적 목표를 설정하고 성실하게 연구를 수행한 경우에는 연구개발 결과가 중단·실패 판정을 받더라도 참여제한 기간, 사업비 환수 등의 제재 조치를 감면할 수 있도록 했다. 또한 연구자가 반복적으로 범하는 연구부정 행위에 대한 제재를 강화하는 내용도 산촉법 및 시행령에 포함시켰다. 과거에는 연구자가 연구비 부정사용 등의 동일한 부정행위를 수차례 반복해도 최대 5년까지 국가 R&D 참여를 제한했으나, 앞으로는 '연구비 용도 외 사용' '거짓·부정한 방법으로 연구개발 수행' '연구내용 누설·유출' 등의 연구부정 행위를 반복하면 위반 횟수에 따라 최대 10년까지 참여 제한이 가능하도록 했다. 더불어 과거에는 동일한 R&D 과제 수행 과정에서 2개 이상의 연구부정 행위를 하더라도 참여제한 기간을 최대 5년까지만 합산했으나, 앞으로는 연구비 용도 외 사용, 거짓·부정한 방법으로 연구개발 수행, 연구 내용 누설·유출 등 3개의 중대 위반 연구부정 행위에 대해서는 과거에 이미 참여 제한을 받은 경우 최대 10년까지 합산이 가능하도록 했다.

문의처 산업통상자원부 산업기술개발과(044-203-4526)

**COLUMN**

드론산업, 4차 산업혁명 시대를 주도하다

**OPINION**

중국의 드론 기술과 한국의 대안

**산업기술 경제동향**

상용드론 시장의 현황과 전망

**테크플러스 광주, 함께 그리는 미래 산업, 미래 도시 조명**

**GLOBAL ISSUE**

한국산업기술진흥원(이하 KIAT)과 광주광역시 첨단 기술과 인문, 유럽 드론 시장 동향 및 전망

**GLOBAL TREND**

기술(Technology), 경제(Economy), 문화(Culture), 인간(Human) 등 4가지의 결합을 뜻하는 용어로, 이종 분야 융합을 통해 세상을 바꾸는 새로운 생각을 만들어내겠다는 의지를 담고 있다. 테크플러스는 기술에 인문학적 가치를 결합해 산업기술 생태계를 확장하

**유망기술**

지속가능 드론에 기반한 공중 매니플레이션 기술

**R&D 프로젝트**

스마트공공: '공동체, 함께 그리는 미래 산업'을 주제로 4차 산업혁명 시대에 산업기술을 선도하는 광주가 되기 위해 필요한 변화와 발전 방향을 논의하는 대화의 장으로 펼쳐졌다. 이와 관련해 KIAT 정재훈 원

장은 "4차 산업혁명 시대의 미래 도시 광주로 발돋움하는 데 '테크플러스 광주'가 첫걸음이 될 것이며, 이를 위해서는 광주만의 가치와 다양한 콘텐츠를 지속적으로 발굴하고 발전시켜 나가야 할 것"이라고 말했다. 한편, 올해는 울산(5.12), 제주(8.23), 광주(9.28)에 이어 서울에서 12월 6일 개최될 예정이다.

문의처 한국산업기술진흥원 대외협력실(02-6009-3071)



# 이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

『이달의 신기술』은 산업기술R&D의 성과확산을 위하여 산업통상자원부 산하 R&D 전담기관들(한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원) 및 한국공학한림원이 함께 만든 전 기술분야를 망라한 종합 R&D 성과 정보지입니다. 이 잡지는 R&D 및 혁신과정에 대한 다양한 정보는 물론 기술정보와 사업화정보가 모두 수록되어 각 기업들의 다양한 기술 및 경영전략을 엿볼 수 있으므로 R&D를 수행하고자 하는 기업들로 하여금 생생한 체험과 교훈을 제공해 드릴 것입니다.



계좌번호 : 038-132084-01-016 기업은행  
1005-102-350334 우리은행

전화 : 02-360-4845

온라인 신청 : <https://goo.gl/u7bsDQ>

이메일 접수 : [power96@hankyung.com](mailto:power96@hankyung.com)

구독료 : 50,000원 (연간)



## 주요내용

- 산업기술상 수상기업 심층인터뷰
- 산업기술R&D 성공기술 (이달의 새로 나온 기술, 사업화 성공 기술)
- 산업기술부분별 특징
- 전문가칼럼 및 산업기술담론
- 저명인사 인터뷰
- R&D 사업소개, R&D 제도 및 Q&A 등

## 총괄 편집 및 감수기관

- 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원, 한국공학한림원 한국산업기술미디어재단

## 편집 및 제작 (판매)기관

- 한국경제매거진
- 판매가격 : 6,000원(각 서점 구매)



우수 기술·제품 전시회

투·융자 상담회 / 국제 기술협력 포럼

4차 산업혁명 기술체험 전시회

채용 박람회

# 2017 대한민국 산업기술 R&D대전

경진대회(임베디드SW / 산업융합아이디어)

4차 산업혁명 기술전망 컨퍼런스

2017.11.16-11.18  
서울 코엑스 D홀(3층)

내 이름은 아벤디



R&D대전

을 검색해 보세요.