

# oneM2M 표준 기반 저고도 무인기 관리 및 운영시스템

## oneM2M Standard based Low Altitude Drone/UAV Traffic Management System

안 일 엽\* · 박 종 흥\* · 성 낙 명\* · 김 재 호\* · 최 성 찬\*

(Il-Yeop Ahn · Jong-Hong Park · Nak-Myoung Sung · Jaeho Kim · Sung-Chan Choi)

**Abstract** - Unmanned Aerial Vehicles (i.e., drone) are gaining a lot of interest from a wide range of application domains such as infrastructure monitoring and parcel delivery service. In those service scenarios, multiple UAVs are involved and should be reliably operated by so-called UAV management system. For that, we propose oneM2M standard based UAV management and control system which is specifically targeted at traffic management of low-altitude UAVs. In this paper, we include oneM2M platform architecture and its implementation for UAV management system in conjunction with UAV interworking procedure.

**Key Words** : UAV, UTM, oneM2M Standard, IoT platform, Drone management and operation system

### 1. 서 론

최근 무인항공기, 드론은 군사목적으로 활용되는 것에서 출발하여 물류운송, 농업 영상촬영을 통한 방송을 포함하여 다양한 상업분야로까지 이용이 확대되고 있다. 이와 관련하여 BI Intelligence에서는 글로벌 상업용 UAV 시장은 '16년부터 '21년까지 CAGR 7.6%로 성장하여 2021년에는 약 55.9억 달러 시장을 예측하고 있다[1]. 이러한 흐름을 반영하듯 CES 2016에서 약 30여개 이상의 드론 업체가 참여하여 기술을 선보이는 등 무인항공기, 드론 융합 기술은 미래유망산업으로 가치가 부각되고 있다.

한편 구글, 페이스북, 아마존 등 글로벌 인터넷 기업들을 중심으로 드론의 상업 이용을 위한 프로젝트를 진행하고 있으며 이를 기반으로 기업의 서비스 확대를 위한 신규영역을 발굴하고 있다. 인텔, 퀄컴을 비롯한 전통적인 HW 제조사들도 상업용 드론을 위한 시스템 반도체 개발을 진행하고 있다. 이렇듯 향후 무인항공기, 드론의 상업적 활용 시기를 대비하여 다수의 무인항공기를 안전하고 효율적으로 운용하기 위한 필요성이 부각되고 있으며 상업용 드론의 기술적 성숙도를 나타내는 Hype Cycle은 5년 이내로 안정화가 도래할 것으로 내다보고 있다[2].

이러한 추세와 더불어 무인항공기의 상업적 서비스 활용 시기의 도래 시 무인항공기의 효율적인 활용과 안전한 운용을 위하여 드론의 항공 교통망인 교통관리 체계를 갖추고 이를 기반으로 무

인항공기의 무인화, 자동화를 지원하기 위한 플랫폼 기술 개발에 대한 이슈가 부각되고 있으며, 무인항공기의 상태 모니터링 및 관제를 위해서 셀룰러 이동통신망을 기반으로 무인항공기 교통관리 서버와 연동되어 관리할 수 있는 개념 제시가 되고 있다. 이와 관련하여 미국 NASA에서는 '14년부터 '19년까지 200억 규모의 UTM(UAS Traffic Management) 프로젝트를 진행 중에 있다.

사물인터넷 기술 영역에서는 수많은 사물기기들이 이동통신을 포함한 로컬 통신망을 통해서 연결되어 스마트 홈, 스마트 팩토리, 스마트 도시 서비스 등으로 확장되어 운용될 수 있는 수많은 사물기기의 데이터 관리 및 상태 모니터링, 제어 등의 서비스 지원을 위한 사물인터넷 SW 플랫폼 기술을 기반으로 실시간성을 만족하며 동적으로 운용되는 서비스를 제공하고 있다. 이와 관련하여 글로벌 표준을 기반으로 이종 서비스의 상호 운용성을 지원하며 표준화된 솔루션을 통해서 개발 및 운영비용 감소와 규모의

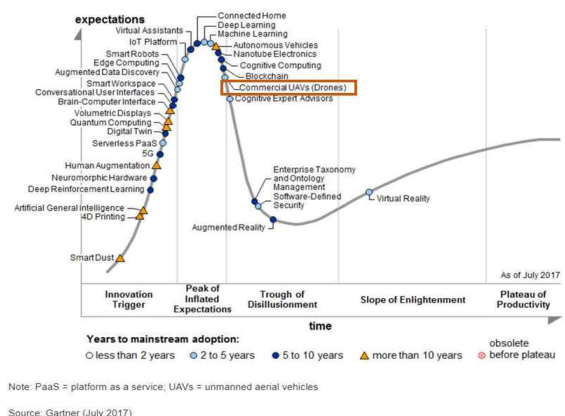


그림 1 가트너 하이프 사이클 - UAV, Drone 기술  
 Fig. 1 UAV/Drone Trends in Gartner Hype Cycle

† Corresponding Author : IoT Platform Research Center, Convergence System R&D Division, Korea Electronics Technology Institute, South Korea  
 E-mail: csc@keti.re.kr

\* IoT Platform Research Center, Convergence System R&D Division, Korea Electronics Technology Institute, South Korea

Received : December 8, 2017; Accepted : January 30, 2018

경제를 실현하기 위해 제안된 oneM2M 표준은 소형의 사물기기에서부터 제조업 시설의 공장 설비, 스마트 도시의 대규모 서비스 까지 실증 적용 되고 있는 사물인터넷 플랫폼으로서 이동통신망과의 연계를 통한 네트워크 최적응용성의 특징까지 포함하고 있다.



그림 2 UAV, Drone 기반 응용 서비스  
Fig. 2 UAV/Drone Service Usecases

## 2. oneM2M 표준

oneM2M은 스마트홈, 헬스, 스마트카, 스마트 팩토리등 다양한 응용서비스를 만족할 수 있는 사물인터넷 플랫폼의 표준화를 위해 2012년 7월에 창설된 글로벌 파트너십 프로젝트로서 응용 서비스 도메인별로 서비스 공급자가 각자의 플랫폼 기능요소를 정의하고 이를 통해서 독자적인 서비스를 제공하던 폐쇄적인 구조를 표준화된 솔루션을 기반으로 수평적 구조로서 표준 개발되었다. 이를 통해서 서비스 종속적이었던 기존의 플랫폼 파편화를 막고 규모의 경제를 통한 사물인터넷 플랫폼 시장의 성장을 도모하기 위해 oneM2M 표준은 다양한 응용 서비스 도메인에서 활용 가능한 공통 서비스 계층을 정의하였고 사물인터넷 플랫폼 위에도 동작되는 기기들 간의 메시지 교환을 통해 데이터 수집, 검색, 분석, 제어, 장치관리 등의 기능을 제공한다[3]. oneM2M은 표준 개발을 위해서 유럽 ETSI, 북미 ATIS, TIA, 일본 TTC, ARIB, 중국 CCSA, 한국 TTA, 인도 TSDSI 8개 기관 산하에 통신사업자, 장비제조사, 서비스회사 등 약 200여 멤버사가 활발히 활동하고 있으며 2016년 7월 릴리즈 2를 공개하였고 2018년 상반기 릴리즈 3 공개를 위한 표준화가 진행 중에 있다.

### 2.1. oneM2M 플랫폼 아키텍처

oneM2M 표준으로 개발된 사물인터넷 플랫폼은 서비스 요구 사항을 바탕으로 도출된 12개의 공통 서비스 기능을 (CSF: Common Service Functions) 포함한다. 해당 공통 서비스는 애플리케이션 및 장치 등록 기능, 정보 탐색, 보안, 그룹관리, 데이터 저장, 관리 분석 기능, 정보 구독 및 통지 기능, 장치 및 애플리케이션 관리 기능, 통신망을 고려한 메시지 전달, 위치정보 제공 및 관리 기능, 서비스 과금 기능을 포함하고 있다. 그림 3에서와 같이 oneM2M 은 네트워크, 서비스, 어플리케이션으로 구분하는 레이어 기반 아키텍처를 바탕으로 개발되었으며, oneM2M 플랫폼의 공통 서비스 기능은 CSE (Common Service Entity)를 통해서 제공되며 하부의 네트워크 추상화 기능을 제공하는 NSE (Network Service Entity) 와 상호 연동되고, CSE 기반으로 다양한 AE (Application Entity) 어플리케이션이 제작되어 서비스

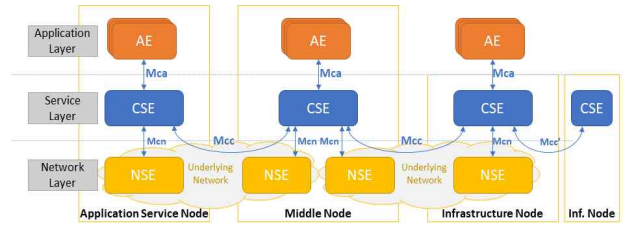


그림 3 oneM2M 아키텍처  
Fig. 3 oneM2M Architecture

를 제공할 수 있는 구조를 갖는다.

oneM2M 플랫폼의 아키텍처 모델은 ROA (Resource-Oriented Architecture) 를 채용하여 oneM2M의 공통 서비스 기능을 리소스 기반으로 정의하여 서비스를 제공하기 위해서 해당 리소스를 외부에 노출하는 구조를 갖는다. 앞에서 정의한 12개의 공통 서비스는 수십여개의 oneM2M 리소스 타입으로 정의되어 각각의 공통 서비스 기능을 담당하며 서로 구별된다. 그리고 oneM2M 플랫폼 사이에는 요청-응답 구조의 CRUD (Create, Retrieve, Update, Delete) 오퍼레이션 기반 메시지 교환 방식을 갖는다. 따라서 요청 메시지는는 타겟 리소스의 어드레스와 oneM2M Primitive를 기반으로 타겟 플랫폼으로 CRUD 오퍼레이션 명령을 전달하며 해당 요청 메시지를 수신한 타겟 플랫폼은 메시지의 내용을 해석·처리 후 응답 메시지를 전달하는 간단한 구조를 갖기 때문에 플랫폼의 확장성과 유지, 개발 보수의 편의성을 제공하는 장점을 가진다. oneM2M 플랫폼은 트리 구조의 형식으로 각각의 리소스에 대한 관리 및 서비스를 제공하며 해당 리소스의 생성, 조회, 변경, 삭제 기능 및 통지에 대한 oneM2M 메시지 전달은 하부의 HTTP, CoAP, MQTT 메시지 프로토콜과 매핑 후 전달된다.

### 2.2. oneM2M 인터워킹 프레임워크

oneM2M 표준 플랫폼의 중요한 특징은 다양한 이기종 기기에 대한 상호연동성을 제공한다는 데 핵심이 있다. 이를 위해서 2016년 7월에 발표한 oneM2M 릴리즈 2 기술은 oneM2M 기반의 인터워킹 프레임워크 기술을 포함하고 있다. 사물인터넷 환경에서 다양한 이종 SW 플랫폼이 존재하고, oneM2M 표준에서는 이러한 이기종 기기들에 대한 상호연동성을 지원하기 위해 IPE (Interworking Proxy Entity)를 표준화하여 다양한 기기, SW 들에 대한 oneM2M 표준으로의 상호연동성을 지원하고 있다.

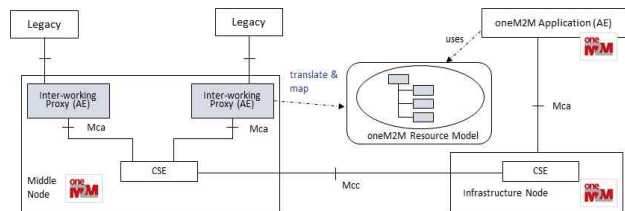


그림 4 oneM2M 인터워킹 프록시 엔티티  
Fig. 4 oneM2M Inter-working Proxy Entity

oneM2M IPE의 핵심 기능은 이기종 SW에 대한 메시지 변환기능과 데이터에 대한 oneM2M 표준 플랫폼으로의 맵핑 기능이다. 해당 IPE는 oneM2M의 AE (Application Entity)로서 동작하며 AE는 이종SW와 상호연동하기 위한 SW와 oneM2M으로 연동하기 위한 두 개의 소프트웨어 블록, 메시지 변환과 맵핑 기능으로 구성되어 상호연동성을 지원한다.

### 3. 저고도 무인기 관리 및 운영 시스템

이 장에서는 oneM2M 표준을 기반으로 다수의 UAV의 상태정보를 관리 하고 관제를 함으로써 UAV 기반 활용 가능한 구체적 시나리오를 제시하고, 실제 UAV, 통신기술, oneM2M 표준 플랫폼을 기반으로 한 시스템 구현 내용을 설명한다.

#### 3.1. 저고도 무인기 관리 및 운영 시나리오

다수의 UAV를 활용한 상업·공공 서비스 목적의 시나리오는 다양한 유즈케이스 제시를 통해서 이뤄지고 있다[4]. 그중 대표적으로 물류 및 배송 서비스와 UAV의 릴레이 네트워크를 활용한 재해 및 수색 서비스의 활용 예를 살펴본다.

사물인터넷 기반 저고도 무인기 관리 및 운영시스템을 기반으로 물류 및 배송을 제공하는 서비스는 드론으로 불리는 무인기의 이동성을 활용하여 물류센터로부터 원거리 목적지로 해당 물건을 운반하는 것을 목표로 한다. 구체적인 서비스 예로는 해당 무인항공기를 활용한 상업용 택배서비스와 긴급 의약품 운송을 오지로 배송하는 서비스 즉 위급상황, 접근이 어려운 곳에서 의료장비를 실은 드론을 통해서 의료장비 및 의약품을 전달할 수 있으며 이 밖에 또한 정부 행정서비스로서 무인항공기를 활용한 정부 문서를 배송하는 서비스 등이 가능하다.

그림 5는 상업용 택배서비스의 예시도이며 여기서 무인기는 물류 배송을 담당하는 무인비행체로서 지상의 통제센터 및 저고도 무인항공기 관리 및 운영시스템을 통해서 해당 무인항공기는 등록, 관리 된다. 따라서 물류센터인 출발장소로부터 배달장소인 목적지까지 이동시 해당 무인항공기는 지속적으로 운항·관리 되

며 무인항공기는 위치정보, 상태 등을 이동통신망 통해서 저고도 무인기 관리 시스템 (UTM) 및 지상통제센터 (GCS)로 전달한다. 지상통제센터는 해당 드론 배송 서비스 사업자에 의해 관리되며, 무인항공기의 이동상황, 물류배송 임무수행 완결여부를 통제한다. 물론 다수의 무인항공기들이 배송서비스의 공통임무를 담당하는 시나리오도 가능하다. 해당 저고도 무인기 관리 시스템의 역할은 다양한 서비스를 통해 운영되는 다수의 무인기의 저고도 공역에서의 운용 인증, 운항 고도설정 및 교통정보 제공을 통한 트래픽 관리이다.

두 번째 시나리오로서 사물인터넷 기반 저고도 무인기의 통신 중계 및 방송 서비스는 통신 기간망이 파괴된 지역이나 통신 커버리지가 미치지 못하는 구역에 이동성을 겸비한 무인항공기가 통신장비를 탑재하고 해당 구역에 파견되어 통신 중계기의 역할을 담당하거나 고해상도 카메라가 탑재된 무인항공기가 영화제작 장소 또는 스포츠 장소를 선회하며 영화제작 장면 또는 스포츠 현장의 선수를 비롯한 경기장면을 촬영하며 해당 각종 영상을 통신장비를 통해서 방송을 할 수 있다.

구체적인 서비스로는 아프리카 벽지나 히말라야 산간과 같은 오지에 무인기를 띄워 인터넷 연결을 위한 통신 인프라가 부족한 곳에 무인기 기반의 인터넷 망을 구축하거나 지상 기지국에서 데이터를 전파에 실어 공중에 선회하는 무인기로 보내고 해당 데이터를 릴레이 하여 통신망이 열악한 지역에 위치한 이용자 단말로 데이터를 보내주는 시나리오가 가능하다. 휴가철 고속도로가 막히는 환경에서 무인기를 통해 해당 교통 혼잡이 발생하는 곳에 파견하여 영상을 촬영하고 이동 통신망을 통해서 해당 영상을 시청자에게 방송하는 서비스가 가능하다.

그림 6은 무인기를 활용하여 통신 인프라 설치가 어려운 지역에 애드혹 통신망을 동적으로 구성하여 사용자의 무선단말과 지상의 통신망과의 통신 연결을 하는 무인기 기반의 통신 중계 애드혹 네트워크 구성 시나리오를 나타낸다. 지상통제센터는 다수의 무인항공기의 위치, 상태, 통신연결 정보를 관리하며 적절한 위치로 통신망 구성을 위해서 무인항공기의 토폴로지가 형성이 되도록 제어를 담당한다. 이러한 무인항공기의 적절한 고도 설정 및 비행지역 및 관제 정보에 대한 관제는 UTM 시스템을 통해서 이뤄진다. 지상의 무선액세스 지점은 공중의 무인항공기를 통해

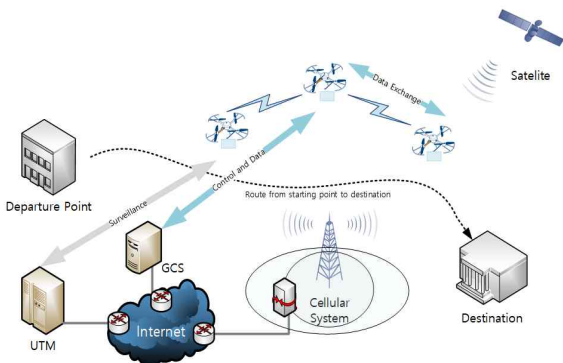


그림 5 UTM 시스템 개요  
Fig. 5 Overview of UTM System

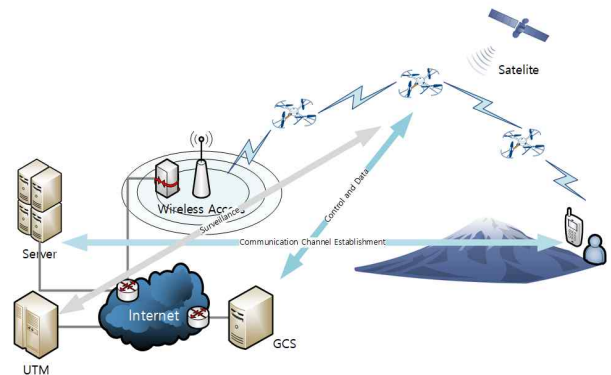


그림 6 UAV-UAV 통신 지원 UTM 시스템 개요  
Fig. 6 UAV-UAV Communication Scenario in UTM System

형성된 다중 홉 중계망이 지상의 인터넷 망과 연결이 되는 무선 접속 지점으로 통신망 구성을 통해서 사용자의 무선단말과 지상의 서비스 서버간의 통신이 가능한 시나리오 구성이다.

### 3.2. oneM2M 표준기반 무인기 관리 및 운영시스템 동작 구조

앞 절의 저고도 무인기 관리 및 운영시나리오 실현을 위해 oneM2M 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영을 위한 시스템 구조는 아래 그림과 같다. 저고도 무인기가 oneM2M 표준 플랫폼과 상호연동 되기 위하여 해당 UAV에는 oneM2M의 인터워킹 프레임워크인 oneM2M Interworking Proxy Entity (IPE) SW가 탑재되며 지상의 무인기 관리 및 운영시스템과는 oneM2M 메시지를 통해서 데이터 교환이 이뤄진다.

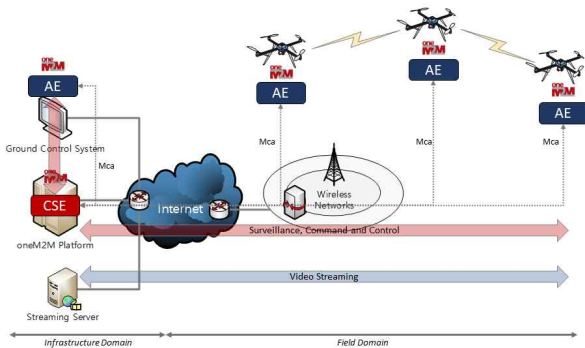


그림 7 oneM2M 표준기반 저고도 무인기 관리 시스템 연동 구조  
Fig. 7 oneM2M based Low Altitude UAV Management System Inter-working Architecture

다수의 무인기는 근거리 통신기술 또는 중장거리 이동통신망을 기반으로 지상에 위치한 oneM2M 표준 플랫폼 기반의 저고도 무인기 관리 및 운영 시스템과 연동 되고, 무인기간에는 애드혹 네트워크 기술을 통해서 임무 수행정보의 교환 및 그룹 통신 기반의 통신 효율적인 네트워크 구성 등이 가능하다. UAV의 위·경·고도, 속도, 방향, 배터리상태, 센싱 정보 등은 실시간으로 통신망을 통해서 oneM2M 메시지 프로토콜을 통해서 전송되며 해당 정보는 oneM2M 플랫폼에 리소스를 기반으로 저장, 서비스 된다.

저고도 무인기 관리 및 운영 시스템은 oneM2M 표준이 제공하는 12개의 공통기능 지원을 통해서 UAV의 등록, 항법 및 센싱 데이터 저장, 구독·통지 관리, 그룹관리, 보안, 위치관리 등의 필수적인 저고도 무인항공기 운영을 위한 기능을 표준기반의 솔루션으로 제공하고 해당 저고도 UAV 관리 및 운영 시스템 서버와 연동되는 관제 어플리케이션을 통해서 실시간으로 무인항공기의 상태관리 및 모니터링, 제어 등이 가능하다. 일반적으로 무인항공기에 부착된 임무수행용 카메라를 통해서 전송되는 정보는 스트리밍 서버를 경유하여 서비스 되어질 수 있으며, 스트리밍 접속 정보 및 프로토콜 관리 등은 oneM2M 플랫폼의 멀티미디어 스트리밍 리소스를 기반으로 서비스 된다.

### 3.3. oneM2M IPE-UAV 인터워킹 구조

일반적으로 무인기 사이에 또한 무인기와 지상통제센터 사이의 메시지 교환은 대표적으로 Pixhawk 계열의 오픈하드웨어에서 지원하는 MAVLink 오픈소스 프로토콜 기반으로 동작한다. MAVLink 프로토콜이란 UAV, 드론의 다양한 정보 값을 전달하기 위한 어플리케이션 메시지 규격으로 해당 프레임 구조는 그림 8과 같다. 프레임 구조는 헤더와 페이로드로 구분되며, 헤더는 6 바이트의 사이즈를 갖고 페이로드는 UAV의 상태정보, GCS와의 교환을 위한 정보를 포함하며, 마지막으로 2바이트의 패킷오류를 검증하기 위한 체크섬 필드를 갖는다[5].

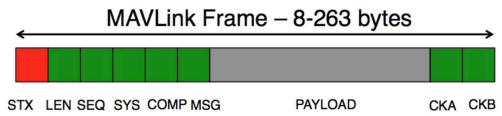


그림 8 MAVLink 프레임 구조  
Fig. 8 MAVLink Frame Structure

표 1 MAVLink 프레임 필드

Table 1 MAVLink Frame Format

필드이름	인덱스	용도
Start-of-frame	0	프레임 시작 (v1.0: 0xFE)
Payload-length	1	페이로드 길이 (n)
Packet sequence	2	전송 시퀀스 번호
System ID	3	네트워크 상의 시스템번호
Component ID	4	시스템 상의 컴포넌트번호
Message ID	5	페이로드에 담기는 메시지번호
Payload	6 to (n+6)	페이로드 메시지
CRC	(n+7) to (n+8)	패킷의 체크섬 (LSB to MSB)

지상통제소에서 무인기의 상태 모니터링이 가능하기 위해서는 UAV의 비행제어기(FC: Flying Controller)에서 발생하는 위치, 상태, 센서 등의 정보는 MAVLink 메시지 포맷에 실려서 GCS 전달되어야 한다. 이러한 구조에서 oneM2M 표준 플랫폼 기반의 저고도 무인항공기 관리 및 운영시스템과 무인기 UAV의 연계를 위해서는 oneM2M 인터워킹 프레임워크 IPE SW 모듈이 해당 UAV에 탑재되어 UAV와 oneM2M 플랫폼사이의 메시지 변환과 맵핑 기능을 지원하는 구조를 지원하여야 한다. 그림 9의 메시지 전달 경로 및 해석에 대한 흐름을 참조하면 UAV에서 생성된 MAVLink 메시지는 IPE 모듈을 통해서 해석되어 oneM2M 플랫폼이 탑재된 지상 관리 및 운영시스템으로 전송되며 등록, 저장 되어 진다. 지상의 oneM2M 플랫폼으로부터의 제어 및 명령은 UAV에 탑재된 IPE로 전달되어 해당 메시지는 다시 MAVLink 메시지로 해석되어 UAV의 FC로 전달되는 양방향 소통이 가능한 구조이다.



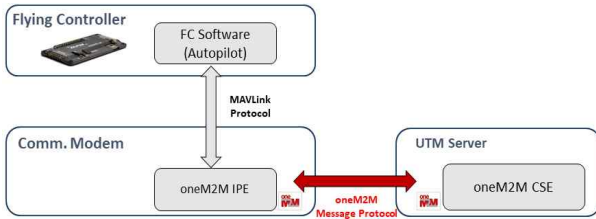


그림 9 oneM2M IPE와 oneM2M 플랫폼과의 연동 메시지 교환  
 Fig. 9 Interworking Structure between oneM2M IPE and oneM2M Platform

### 3.4. 저고도 무인기 관리 및 운영 시스템 구현

실제 무인항공기 관리 및 운영시스템 구현을 위해서 Quad-Copter type 드론을 활용하여 Pixhawk 기반의 [6] Flying Controller Unit과 라즈베리 기반의 소형컴퓨터 모듈을 통해서 oneM2M IPE를 탑재한 연동 구현을 하였다. 고사양의 서버 컴퓨터를 기반으로 하여 oneM2M 플랫폼은 전자부품연구원에서 오픈소스로 공개한 oneM2M 플랫폼인 Mobius 2.0 [7] 을 활용하여 저고도 무인항공기 관리 및 운영시스템과 UAV와의 연계 시스템을 개발하였다.



그림 10 구현 시스템 드론  
 Fig. 10 Drone Implementation Prototype

해당 구현 시스템 시나리오는 3대의 무인기들은 무선망 기반으로 애드혹 통신을 하며, 지상의 액세스 네트워크와의 접속을 통해서 인터넷 망과 연결된다. 비행컨트롤러 (FC: Flying Controller)로 부터의 무인기의 항법 및 상태정보는 MAVLink 프로토콜로 생성되며 라즈베리파이에 탑재된 oneM2M IPE를 통해서 MAVLink 프로토콜은 oneM2M 프로토콜로 변환되어 저고도 무인기 관리 및 운영시스템인 Mobius 서버로 전송된다. 해당 데이터는 oneM2M 리소스 중 <contentInstance> 리소스를 활용하여 저장되며 실시간으로 관제 어플리케이션의 UAV의 위치 및 상태 정보가 보여 진다.

지상의 해당 저고도 무인기 관리 및 운영시스템을 관제하는 담당자는 무인기의 상태를 모니터링 하며 무인기의 위치를 UI 인터페이스를 기반으로 이동시키고 필요에 따라서는 위급한 상황이나 서비스에서 필요하다면 “Return to Home” 명령을 통해 지정된 안전위치로 복귀하라는 명령을 해당 무인기로 전송할 수 있

으며 해당 제어, 명령을 수신한 무인기는 실제 해당 위치로 복귀한다. 그림 11은 저고도 무인기 관리 및 운영시스템 동작 구현도이며 실제 드론 3대를 활용하여 oneM2M 표준 플랫폼 기반으로 위치, 상태 모니터링 및 제어를 수행하였다. 이밖에 저고도 무인기 관리 및 운영시스템과 연동되는 어플리케이션 SW를 활용하여 드론의 카메라를 통한 태깅, 위치정보 지도상의 표시, 제어 및 명령 전송 기능들을 수행하였다.

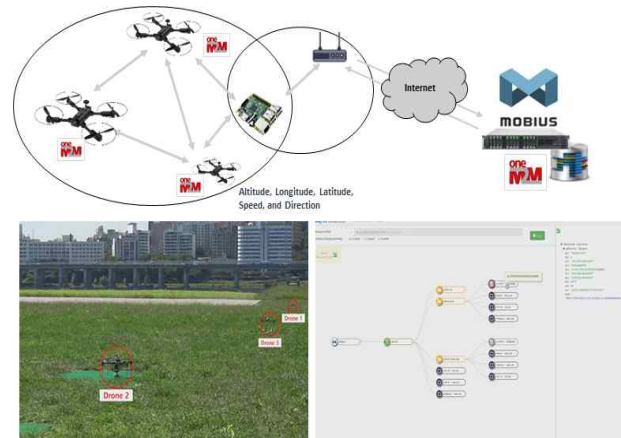


그림 11 oneM2M 표준기반 저고도 무인항공기 관리 시스템  
 Fig. 11 oneM2M Standard based UAV Management System

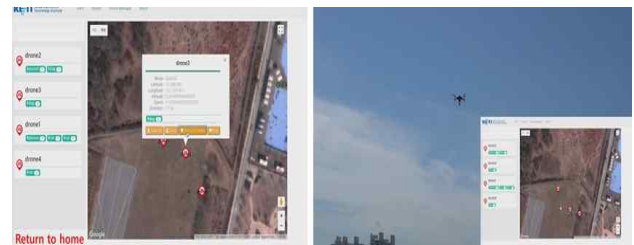


그림 12 저고도 무인기 관리 및 운영시스템 동작 데모  
 Fig. 12 Demonstration for Low Altitude Drone/UAV Management System

## 4. 결 론

사물인터넷 환경에서 무인기, 드론의 이동성을 기반으로 다양한 유즈케이스 시나리오가 도출되고 있으며 이를 기반으로 상업용 서비스에서 구글, 아마존, 페이스북을 중심으로 무인기를 활용한 인터넷 망 구축 및 서비스 제공 등의 연구가 진행되고 있다. 또한 사물인터넷 플랫폼과 관련하여 oneM2M 표준은 글로벌 8개의 SDO가 참여하여 사물인터넷을 위한 데이터 수집, 연계, 제어 등의 용도로 전 산업에 걸쳐 사용될 수 있는 고도의 상호연동성을 지원하는 플랫폼으로서 스마트 홈, 스마트 팩토리, 스마트 시티 등 그 사용성이 높아지고 있다.

본 논문을 통해서 사물인터넷 환경에서 UAV와 oneM2M 표준

플랫폼의 연동을 통해서 UAV의 이동성을 활용하면서 다양한 사물인터넷 장치와의 연계를 가능케 하는 표준기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영시스템의 구조, 설계, 구현을 살펴보았다. 향후 다수의 UAV, 드론이 저고도 공역에서 운항하며 다양한 서비스를 제공할 수 있는 시대가 다가오고 있으며 이러한 환경에서 드론의 안전 운항, 충돌회피, 관제 및 서비스 확장은 계속적으로 요구될 것이다. 저고도 무인항공기 관리 및 운영시스템으로서 oneM2M 표준 플랫폼의 활용을 통해서 기존의 시스템과의 통합시나리오 가능, 서비스의 연계 등의 그 확장성 측면과 표준기반의 상호운용성 측면에서 앞으로 oneM2M 표준을 활용한 저고도 무인항공기 운영 및 관리시스템의 기술적 확장성은 높아질 것으로 기대한다. 이밖에 킬러 서비스로서 고해상도 카메라를 탑재한 무인기들이 서로 임무 정보를 주고받으며 해당 서비스 영역에서 임무를 수행하며 영상정보를 신속하게 지상 통제 센터로 전송하거나 영상의 핵심 정보를 추출하는 인공지능 기반의 서비스의 접목을 위해서 이를 위한 oneM2M 플랫폼의 고도화 등의 기술개발이 요구될 것으로 예상된다.

### 감사의 글

본 연구는 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구개발 사업임 (NRF-2017M1B3A1A02937507)

### References

- [1] Commercial UAV Market Analysis, Business Insider, 2017
- [2] Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017
- [3] oneM2M White paper, 2017
- [4] Motlagh, Naser Hossein, Tarik Taleb, and Osama Arouk. "Low-altitude unmanned aerial vehicles-based internet of things services: Comprehensive survey and future perspectives." IEEE Internet of Things Journal 3.6 (2016): 899-922.
- [5] MAVLink Micro Vehicle Communication Protocol, Qground control, 2017
- [6] Meier, Lorenz, et al. "Pixhawk: A system for autonomous flight using onboard computer vision." Robotics and automation (ICRA), 2011 IEEE international conference on. IEEE, 2011.
- [7] Mboius 2.0, <http://developers.iotocean.org/>

## 저 자 소 개



### 안 일 엽 (Il-Yeop Ahn)

He received his BS and MS in Electronic & Information Engineering from Hankuk University of Foreign Studies, Yongin, South Korea in 1999 and 2001, respectively. And he is now a Ph.D candidate in Electronic & Information Engineering from Hankuk University of Foreign Studies, Yongin, South Korea. Currently, he works as a managerial researcher in the IoT Platform Research Center at Korea Electronics Technology Institute (KETI), Seongnam, South Korea. His research interests include Wireless Sensor Networks, Image & Signal Processing, and IoT Platform.



### 박 종 흥 (Jong-Hong Park)

Jong-Hong Park, is a senior researcher in the IoT Platform Research Center at the Korea Electronics of Technology Institute (KETI). He received the his B.S., M.S., and Ph.D degrees in electrical and electronic engineering from the Yonsei University, South Korea, in 2010, 2012, and 2016 respectively. His research focuses on unmanned aerial system (UAS) network architecture, wireless sensor networks, and IoT networks.



### 성 낙 명 (Nak-Myung Sung)

He received his BS and MS in Electronic & Information Engineering from Hankuk University of Foreign Studies, Yongin, South Korea in 2010 and 2015, respectively. Currently, he works as a senior researcher in the IoT Platform Research Center at Korea Electronics Technology Institute (KETI), Seongnam, South Korea. His research interests include Embedded System Software, Internet of Things, and IoT Platform.



**김 재 호 (Jaeho Kim)**

He received his BS and MS in Computer Engineering from Hankuk University of Foreign Studies, Yongin, South Korea in 1996 and 2000, respectively. And he is now a Ph.D candidate in Yonsei University, Seoul, South Korea. Currently, he works as a managerial researcher in the IoT Platform Research Center at Korea Electronics Technology Institute (KETI), Seongnam, South Korea. His research interests include Wireless Sensor Networks, Internet of Things, Communication Protocol, and Network Optimization.



**최 성 찬 (Sung-Chan Choi)**

He received his BS and MS in Electrical & Electronic Engineering from Yonsei University, Seoul, South Korea in 2006 and 2008, respectively. He worked at Samsung Advanced Institute of Technology (SAIT), Giheung, South Korea from 2008 to 2013. Currently, he works as a senior researcher in the IoT Platform Research Center at Korea Electronics Technology Institute (KETI), Seongnam, South Korea. His research interests include Wireless Communications, Internet of Things, and Flying Adhoc Networks.