

Ver.2018

종합보고서 ④

# ICT 표준화전략맵

ICT Standardization Strategy Map Ver.2018

이동통신  
네트워크  
방송·스마트미디어  
디지털콘텐츠

융합서비스

SW  
기반SW·컴퓨팅

전파·위성  
위성/무인기ICT, 특수통신  
정보보호  
차세대보안  
ICT디바이스  
자율주행차, 지능형디바이스



한국정보통신기술협회  
Telecommunications Technology Association



## ▶▶ 전파위성

위성/무인기ICT .....	1
-----------------	---

Ⅰ. 표준화 개요 .....	5
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	19
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	80
[작성위원] .....	102
[참고문헌] .....	103
[약어] .....	105

특수통신 .....	109
------------	-----

Ⅰ. 표준화 개요 .....	113
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	130
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	190
[작성위원] .....	218
[참고문헌] .....	219
[약어] .....	220

## ▶▶ 정보보호

차세대보안 .....	225
-------------	-----

Ⅰ. 표준화 개요 .....	229
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	239
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	292
[작성위원] .....	324
[참고문헌] .....	325
[약어] .....	327

## ▶▶ ICT 디바이스

### 자율주행차 ..... 329

Ⅰ. 표준화 개요 .....	333
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	342
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	376
[작성위원] .....	409
[참고문헌] .....	410
[약어] .....	411

### 지능형디바이스 ..... 413

Ⅰ. 표준화 개요 .....	417
Ⅱ. 국내외 현황분석 .....	423
Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략 .....	456
[작성위원] .....	480
[참고문헌] .....	481
[약어] .....	482

I

# 전파·위성

## 위성/무인기 ICT





# 목차

## 위성/무인기 ICT



### I. 표준화 개요

1.1. 기술 개요 .....	5
1.2. 표준화 비전 및 기대효과 .....	8
1.3. 표준화 추진체계 .....	11
1.4. 중점 표준화 항목 .....	13



### II. 국내외 현황분석

2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈 .....	19
2.2. 정책 현황 및 전망 .....	20
2.3. 시장 현황 및 전망 .....	25
2.4. 기술개발 현황 및 전망 .....	37
2.5. IPR 현황 및 전망 .....	46
2.6. 표준화 현황 및 전망 .....	59



### III. 국내외 표준화 추진전략

3.1. 표준화 SWOT 분석 .....	80
3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략 .....	81
3.3. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획 .....	100



[작성위원] .....	102
[참고문헌] .....	103
[약어] .....	105





## I. 표준화 개요

### 1.1. 기술 개요

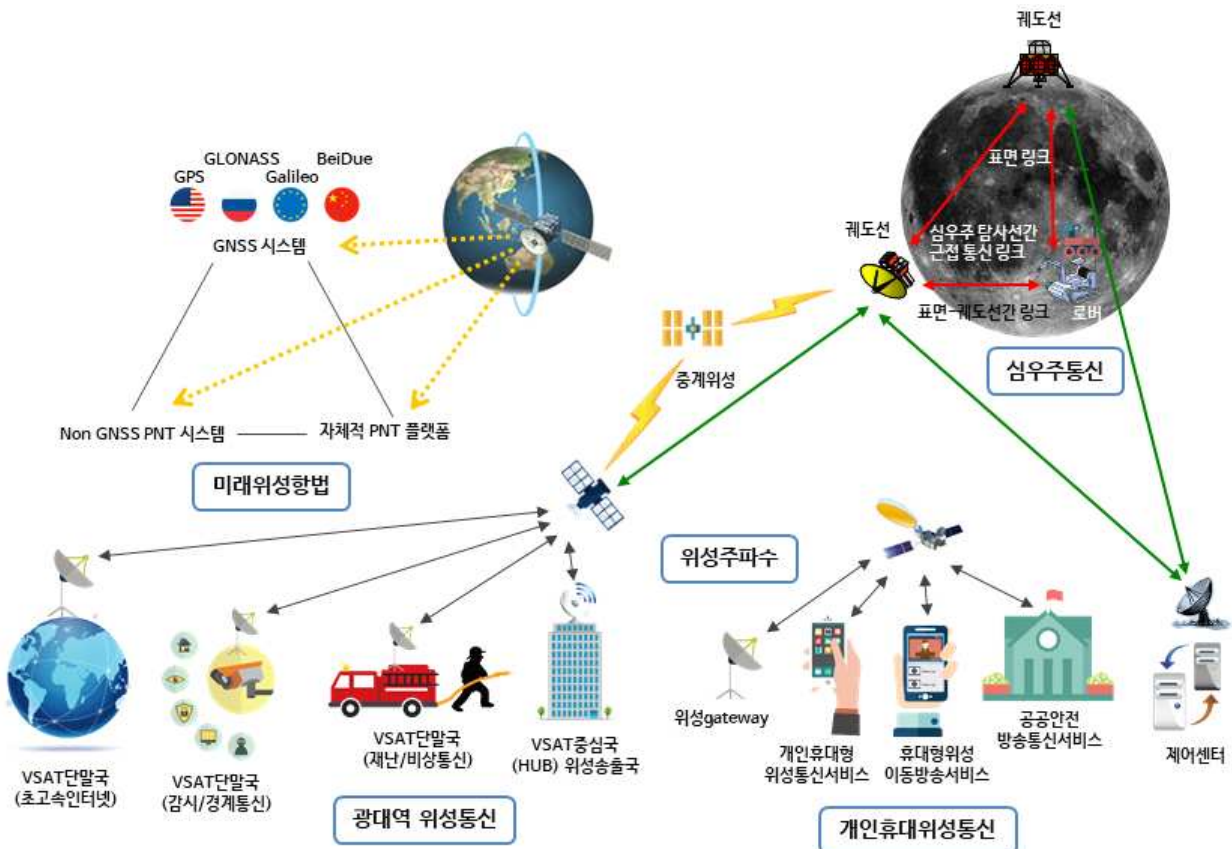
위성/무인기 ICT 관련 기술은 위성 ICT 기술과 무인기 ICT 기술로 구분할 수 있으며, 위성 ICT 기술에는 위성을 이용하여 오지 및 해양을 포함한 어느 지역에서나 다양한 정보전달과 원격 감시 및 탐지 기능을 수행하는 기술과 고정밀 측위 및 전파교란 감시/대응 기능을 수행하는 기술을 포함하고 있으며, 무인기 ICT 기술은 원격으로 무인기를 운용하기 위한 무인기 C2(Command and Control) 통신과 무인기가 유인기 공역에 진입 또는 실내 운용시 필요한 탐지 및 회피기술, 무인기 통신에 따른 보안기술, 500ft이하 저고도에서 운용되는 소형 무인기의 항공교통관리 기술을 포함

- **(개인휴대 위성통신)** 개인휴대 위성통신 기술은 정지 및 비정지궤도 위성을 이용하여 개인 휴대 단말에 통신서비스를 제공하는 기술로 대양, 사막과 같은 고립된 지역 또는 재난 상황에 통신 서비스를 효율적으로 제공하는 수단이 될 수 있으며, 위성 휴대 인터넷 서비스 및 자산 추적(Asset Tracking)을 포함하는 기술
- **(광대역 위성통신)** 광대역 위성통신 기술은 정지궤도 위성과 고정 및 이동체 위성전송 송수신 장치를 이용하여 해양을 포함한 전국토를 대상으로 긴급재난통신 서비스 제공과 위성 기반의 전국민 대상 보편적 방송통신 및 지상망 백홀 서비스 제공을 통해 국민 안전성 확보 및 지역 간 정보화 격차 해소를 위한 기술
- **(심우주통신)** 심우주통신 기술은 ITU 권고에 따르면 지구로부터 2백만km 이상 떨어져 있는 영역을 비행하는 우주선과의 통신을 지칭하여, 거리의 제곱에 비례하여 약해지는 신호 강도 때문에 통신 방식/변복조/중계 방식 등에서 지구 근거리 통신 기술과 차별성을 가지고 있으며, 달, 화성 탐사선 등에 제한적으로 사용되고, 극히 소수의 국가에서 주로 연구개발이 이루어지고 있는 특성 때문에 관련 산업이나 기술 시장은 크게 활성화되어 있지 않음. 그러나 심우주통신은 미래의 통신 기술로서 활용가치가 기대되는 분야로 고속 레이저 심우주 광통신 기술, 중대형 레이저 송수신 안테나 기술, 지연 허용 태양계 인터넷 기술, 심우주통신 안테나 클러스터링 및 심우주통신 데이터 중계 기술, 우주 데이터 및 영상 전송 기술, 태양계 인터넷 보안 기술, 심우주 탐사선간 근접 통신 기술 등을 포함
- **(미래위성항법)** 미래 위성항법 기술은 GPS 등 전 지구 위성항법시스템 제공 신호 및 각종 지상의 무선인프라 제공 신호 등을 단독 또는 복합적으로 수신처리 기능을 갖춘 칩이 내장된 항법수신기를 활용하여 위치정보, 항법정보 및 시각정보를 산출하는 기술로 사용자의 현재 위치정보 산출 분야, 차량, 선박 및 항공기 운항에 필요한 네비게이션 분야, 측지/측량 분야 및 기간통신 인프라의 정밀시각동기 분야에서 활용되고 있으며 GNSS 전파교란 감시 및

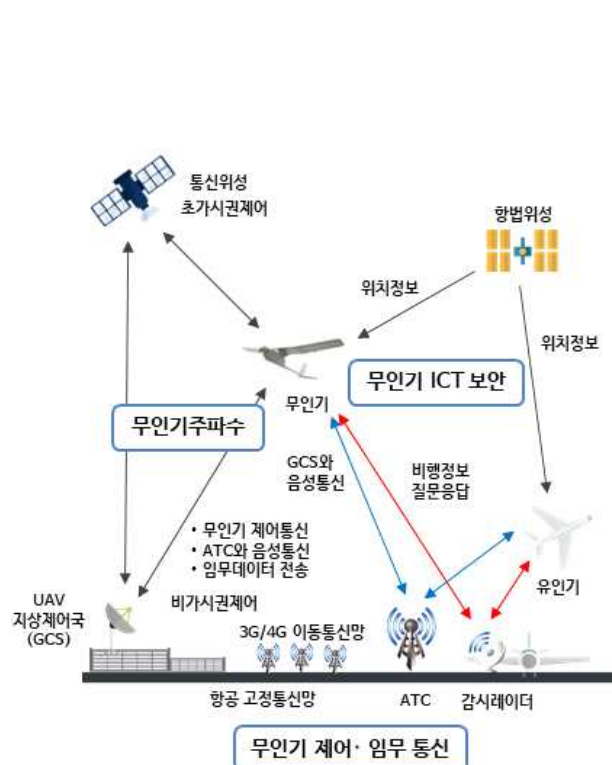
대응 기술, 전파교란 하에서의 안정적 측위정보 산출 기술, 다중위성항법신호 처리기반 고정밀 측위 기술, 실/내외 연속측위 기술, DGPS 시스템 및 송수신기 기술, Assisted GNSS 기술, 위성기반 GPS보정시스템 기술 등을 포함

- **(위성/무인기 주파수)** 위성 주파수 기술은 위성 시스템 운용을 위한 위성 우주국의 궤도 및 주파수 자원 확보에 관련된 기술을 총칭. 세부 기술로는 위성망 우주국의 운용에 필수적인 궤도 및 주파수 자원 확보 기술, 신규 위성망 출현에 따른 인접 궤도의 위성 우주국간 간섭 평가 및 타 업무(지상업무)와의 간섭 평가 기술, 동일 대역을 지상 업무와 공유하기 위한 주파수 공유 기술, 위성망 국제 등록을 위한 위성망 운용 규제 절차 분석 기술 등을 포함. 무인기 주파수 기술은 무인기 제어용 및 임무용 주파수 자원을 확보하기 위한 주파수 확보 기술, 동일 및 인접 대역의 타 업무와 간섭 평가를 위한 무인기 주파수 간섭 평가 기술, 타 업무와의 간섭 영향을 해소하기 위한 간섭 경감 기술을 포함
- **(무인기 제어·임무 통신)** 무인기 제어·임무 통신기술은 무인기가 국가 공역으로의 안정적 진입을 위해 필수적으로 요구되는 무인기 안전 운항용 고신뢰성 제어용 통신 기술과 무인기 응용 확대를 위해 고화질 영상 전송을 포함한 다양한 무인기 응용 데이터 전송이 가능한 광대역 임무용 통신 기술을 포함
- **(무인기 탐지 및 회피)** 무인기 탐지 및 회피기술은 무인기 국가 공역 진입, 소형무인기의 저고도에서 상업적 이용 등 무인기가 기존 항공기 운용 영역을 비행을 하고자 하면 항공 안전에 대한 보장이 요구되며 현재는 제한된 비행이 이루어지고 있지만 앞으로 비행 영역을 확장하기 위해서는 무인기가 유인기처럼 비행 상황을 인식하고 충돌을 탐지하고 회피하는 기술이 요구되며 무인기 탐지 및 회피기술로는 공중간 충돌탐지 및 회피기술, 지면 및 장애물 충돌탐지 및 회피 기술, 악기상 회피기술, 실내 장애물 회피기술을 포함
- **(무인기 ICT 보안)** 무인기 ICT 보안 기술은 무인기와 지상시스템 사이의 통신 또는 무인기 상호 통신 관점에서 볼 때, 무인기는 디지털 통신 장치로 인식될 수 있으며, 이러한 경우에는 일반적인 디지털 통신 보안 메커니즘이 적용됨에 따라 무인 장치라는 특성에 맞는 보안 기술 적용이 필요하며, 무인기 식별, 인증, 통신 데이터 보호, 내부 데이터 보호, 악성코드 대응 및 무인기가 수집하는 영상정보에 기인한 사생활 침해 대응 기술 등이 포함
- **(소형 무인기 교통관리(UTM))** 소형 무인기 교통관리 기술은 150m(500ft) 이하의 저고도 공역 설계, 회랑<sup>1)</sup>지정, 동적 지오펜싱, 악기상 장애물 회피, 항공교통량 혼잡도 관리, 지형 충돌회피, 경로 계획 및 재생성, 분리관제, 순서 및 분리, 비상사태 관리 등과 관련된 기술 적용을 통해 저고도 공역 내 소형 무인기의 효율적이고 안전운항을 자동으로 관리하기 위한 저고도 무인기 관제시스템 기술

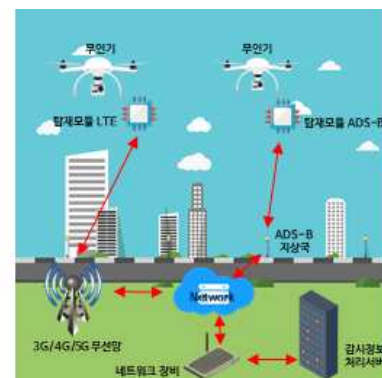
1) 회랑(Corridor) : 비행로가 매우 복잡한 지역 또는 제한된 공역에서 이 지역을 효과적으로 통과하기 위해서 고도와 폭이 지정된 비행통로



&lt;위성 ICT 기술의 개요도&gt;



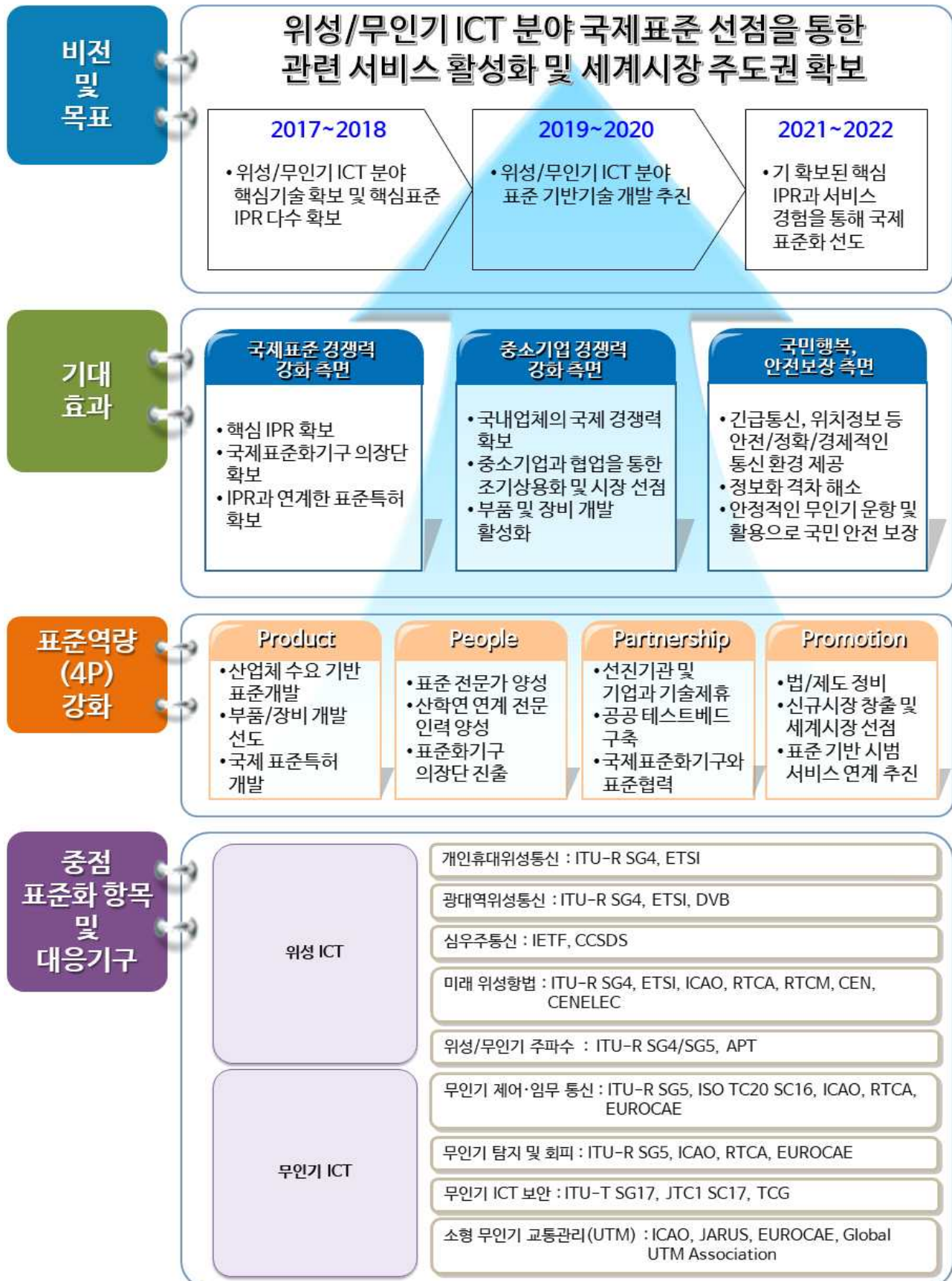
&lt;무인기 ICT 기술의 개요도&gt;





## 1.2. 표준화 비전 및 기대효과

### ○ 표준화 비전



## ○ 표준화 목표

- 국내 위성/무인기 ICT 관련 산·학·연은 관련 기술의 표준화 주도권 확보 및 글로벌 표준 경쟁력 강화를 위하여 다음과 같은 표준화 목표를 설정
- 단기적으로 (2018년경까지), 국제 표준화를 위한 전문 인력 양성 및 국제 표준화기구 의장단 확보를 통해 표준화 기술동향 파악 및 핵심기술과 IPR 확보
- 중기적으로 (2020년경까지), 국제표준화에 적합한 표준기반 기술개발, 시제품 제작 및 기술 검증, 표준기반 서비스 추진
- 장기적으로 (2022년경까지), 기 확보된 핵심 IPR과 서비스 경험을 바탕으로 국제표준화 추진 선도 및 관련 서비스 활성화와 세계시장으로 확산

## ○ 표준화 기대효과

- 국제표준 경쟁력 강화 측면
  - 표준 기반 기술개발을 통해 국제사회에서 국내 제품의 기술 수출 활성화 가능
  - 다양한 대역 및 용도의 위성방송통신 주파수 확보에 필요한 스펙트럼 분야 국제 표준화 기구(ITU-R, APG, AWG 등)의 의장단 진출
  - IPR과 연계된 표준특허 확보로 개발 제품의 국제 경쟁력 강화
- 중소기업 경쟁력 강화 측면
  - 국내기술의 국제표준화로 관련 중소기업의 국제 경쟁력 강화 및 해외시장 진출 가능
  - 표준 기반 관련 부품 및 장비 개발을 통해 조기 상용화와 시장선점 기대
- 국민행복·안전보장 측면
  - 위성/무인기 ICT 기반의 긴급재난통신 서비스 제공과 안전성 확보로 국가위상 제고 및 국민안전 기대
  - 위성 기반으로 전국민 대상 보편적 방송통신 서비스 제공으로 지역 간 정보화 격차 해소 및 국민행복 증진 기대
- 중점기술별 기대효과
  - **(개인휴대 위성통신)** IP 패킷 기반의 3G/4G 이동위성통신표준에서 적용된 위성 특화된 핵심 기술을 접목하여 긴급 재난망, 위성 자산추적 서비스 제공을 위한 핵심 표준 기술로 개발할 경우, 이동위성 통신시장의 70%를 차지하고 있는 L대역 위성 서비스의 효율적 제공이 가능하게 됨으로써 국내외 위성 산업의 활성화 기대
  - **(광대역 위성통신)** 핵심기술 개발을 완료하고 국제표준과 국내표준의 효율적인 연계를 통해 차세대 광대역 위성통신 시스템에 대한 국내 산업 활성화를 주도하고, 국내 VSAT 시스템의 수입대체 효과와 신규 VSAT 시스템 수요 창출을 기대할 수 있으며, 위성 IP (Sat>IP) 기술 및 Sat-IoT 지원 저전력 위성전송 기술개발을 통해 국내 광대역 위성통신 서비스 및 신규 응용 서비스에 대한 안정성 확보 가능
  - **(심우주통신)** 핵심기술 개발, 핵심 IPR 창출 및 표준 경쟁력 확보를 통해 2020년 계획된

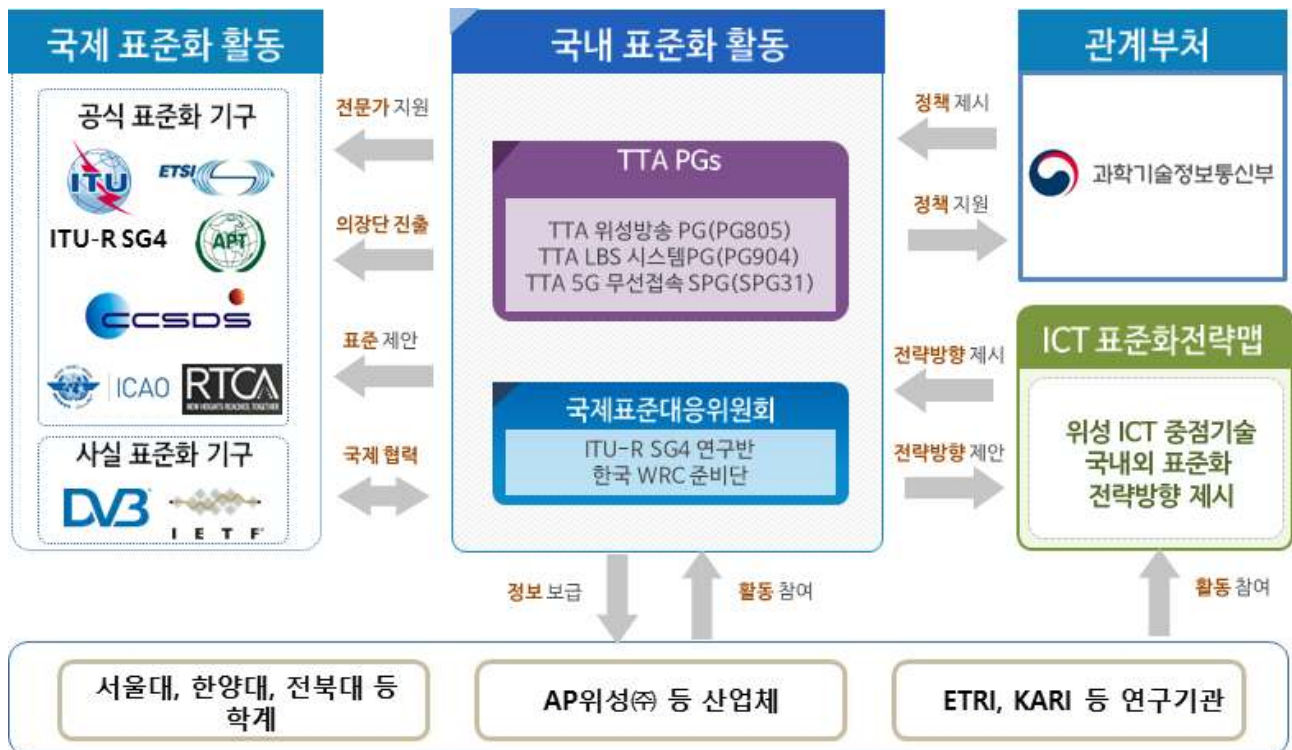
한국형 달 탐사 프로젝트의 심우주통신 기술 기반을 마련하고 우주뿐 아니라 지상의 화재, 홍수, 지진, 해일 등 재난 상황과 산림, 사막, 군용 통신 등 관련 분야의 신시장 개척이 가능할 것으로 예상되며, 국내의 우수한 ICT 기술을 우주기술에 접목함으로써 우리나라가 우주분야에 있어서도 정보통신강국의 위치를 확인하는 기회가 되고 국민의 자긍심 고취 기대

- **(미래 위성항법) GPS** 전파교란 신호검출 기술, 항법수신기 성능시험 절차 및 평가기술 등 특화된 핵심기술에 대한 IPR 확보와 표준 경쟁력 확보를 통해, 2020년 갈릴레오 시스템 완전 공개 서비스 제공으로 전 지구 다중 위성항법시스템 시대 출현에 대비할 뿐만 아니라 관련 제품에 대한 신 시장 창출을 기대할 수 있으며, 꾸준한 신장세를 보이고 있는 위치 정보 서비스 시장 점유는 물론 실내외 환경 하에서의 보다 안정적이고 정밀한 긴급구조 서비스 국부창출 기반 마련 기대
- **(위성/무인기 주파수)** 한국형 통신방송 위성 및 향후 우리나라 신규 위성망 운용을 위한 궤도 및 주파수 자원을 확보하고, 인접국을 비롯한 다른 나라와의 위성망 주파수 간섭 평가 기술 확보를 통해 국가 주파수 자원 확보, 보호에 기여. 국가공역에서의 무인기의 안정적 운용 및 무인기 수요 증대를 위한 무인기 제어·임무, 교통관리를 주파수 자원 확보와 함께 신규 위성/무인기 서비스 시장 창출을 위한 기반 기술 제공 가능
- **(무인기 제어·임무 통신)** 무인기의 안정적 제어를 위한 지상/위성 무선 통신 및 네트워크 기술, 무인기 전용 주파수 채널 할당 및 관리 기술, 무인기간 통신 기술의 표준화를 통해 무인기통신 기술을 선도하여 핵심 IPR 창출 및 표준 경쟁력 확보로 새로운 국가 핵심 성장 동력으로 무인기 관련 산업의 육성이 가능할 것으로 예상. 또한 무인기 제어·임무용 통신 원천기술 선점으로 세계 무인기 시장을 선도할 수 있을 것으로 기대함. 특히 이동 통신 기반의 무인기 통신체계 기술은 저고도 무인기 운영관리 시스템 시장 선도 가능
- **(무인기 탐지 및 회피)** 각국에서 무인기 관련 법과 제도 미비로 탐지 및 회피 기술표준 제정이 요구되고 관련된 무인기 운용절차, 탐지 및 회피기술에 대한 연구가 진행 중. 무인기 항공 안전의 위협을 감소시키고 무인기의 탑재 및 지상 장비의 개발능력을 향상시켜 세계 시장에 진출하기 위해 국제기술표준이 확정되기 전에 무인기 탐지 및 회피기술 관련연구 추진과 병행하여 기술표준화를 추진함으로써 국제적 경쟁력 확보 가능. 무인기 탐지 및 회피기술 적용으로 안전성이 확보된 무인기 운항을 통해 다양한 응용 서비스 기대
- **(무인기 ICT 보안)** 무인기에 대한 해킹 방지와 무인기 악의적·불법적 이용을 방지하고, 무인기 내부 데이터 및 통신 데이터를 보호하여 안전하고 신뢰할 수 있는 무인기 운영 환경 제공과 함께 무인기 운영에서 나타날 수 있는 사이버 역기능(영상정보 수집에 따른 사생활 침해 등)을 억제함으로써 무인기를 이용한 상업용 서비스 확산에 기여할 것으로 기대
- **(소형 무인기 교통관리(UTM))** 안전한 저고도 공역 내 150kg 이하 소형 무인기<sup>2)</sup>의 안전 운항을 위한 자동/무인화 교통관리 및 감시 체계 구축 및 운영을 통해 안정적인 무인비행 장치 운용이 가능하여, 본격적인 무인비행장치의 상업적 활용 시대가 도래 할 것으로 기대

2) 150kg 이하 무인기 : 항공법상 해당 용어는 무인비행장치

### 1.3. 표준화 추진체계

[위성 ICT]



#### ○ ICT 표준화전략맵

- 표준화전략맵의 표준화 전략방향에 따라 국내 표준화 기구인 TTA에서 위성방송 PG(PG805), LBS 시스템 PG(PG904), 5G 무선접속 SPG(SPG31)을 통해 단체표준을 개발하고, 국립전파연구원(RRA)에 의해 국제표준대응위원회 ITU-R SG4 연구반의 국제표준 개발로 ITU-R 대응 및 국제 표준화 추진을 위한 전략방향을 제시

#### ○ 국내 표준화 활동 체계

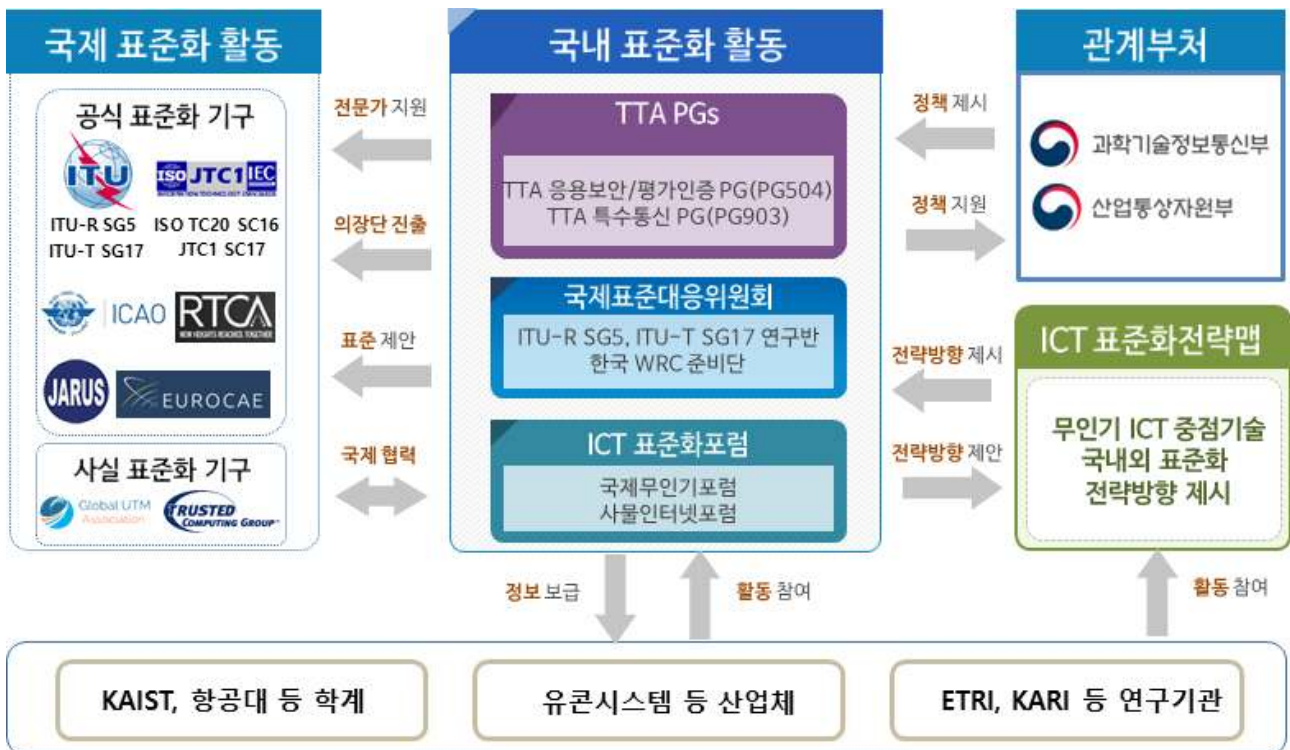
- RRA(국립전파연구원)의 국제표준대응위원회인 ITU-R SG4 국내 연구반을 통해 위성통신 관련 이슈 및 국제표준 변경에 따른 국내표준 재·개정 요청과 산학연의 표준전문가 요청에 따라 TTA 위성방송 PG(PG805)를 통해 위성통신 관련 단체표준을 개발

#### ○ 국제 표준화 활동 체계

- RRA의 국제표준대응위원회인 ITU-R SG 국내 연구반을 통해 ITU-R SG4 표준개발 참여 및 사실표준기구인 DVB와 ETSI에 위성통신 표준전문가 참여를 통해 국제표준 반영 및 대응



## [무인기 ICT]



## ○ ICT 표준화전략맵

- 표준화전략맵의 표준화 전략방향에 따라 국내 표준화 기구인 TTA에서 특수통신PG(PG903), 응용보안 및 평가인증 PG(PG504)을 통한 단체표준과 국내 국제무인기포럼에서 무인기의 국내 산업계 표준을 개발하고, 국립전파연구원(RRA)에 의해 국제표준대응위원회 ITU-R SG5 연구반의 국제표준 개발로 ITU-R 대응 및 국제 표준화 추진을 위한 전략방향을 제시

## ○ 국내 표준화 활동 체계

- RRA(국립전파연구원)의 국제표준대응위원회인 ITU-R SG5 국내 연구반을 통해 무인기 제어 통신 관련 이슈 및 국제표준 변경에 따른 국내표준 제·개정 요청과 산학연의 표준전문가 요청에 따라 TTA 특수통신 PG(PG903)를 통해 특수통신 관련 단체표준을 개발
- 국내 국제무인기포럼에서는 산·학·연의 의견을 수렴하여 포럼표준을 제정하고, TTA PG를 통해 단체표준을 개발

## ○ 국제 표준화 활동 체계

- RRA의 국제표준대응위원회인 ITU-R SG 국내 연구반을 통해 ITU-R SG5 표준개발 참여 및 사실표준화기구인 RTCA, EUROCAE, JARUS 등을 통해 적극 대응



## 1.4. 중점 표준화 항목

### ○ 중점 표준화 항목 범위의 설정

- 위성 ICT 기술은 개인휴대위성통신, 광대역위성통신, 심우주통신, 미래위성항법, 위성/무인기 주파수 등 5개 항목을 중점 표준화 항목으로 설정
- 무인기 ICT 기술은 무인기 제어·임무 통신, 무인기 탐지 및 회피, 무인기 ICT 보안, 소형 무인기 교통관리(UTM) 등 4개 항목을 중점 표준화 항목으로 설정

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
위성 ICT	개인휴대 위성통신	<b>개인 휴대 인터넷 서비스, 긴급 재난, 자산·물류 추적을 위한 무선 접속 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Push-to-Talk, Single hop mode, 위성/지상 듀얼 모드 등 긴급 재난 기술</li> <li>- 자산·물류 추적을 위한 다중 접속 기술</li> <li>- 위성 휴대 인터넷을 위한 위성 송수신 기술</li> </ul>	ITU-R SG4, ETSI	전략적 수용
	광대역 위성통신	<b>Ku/Ka대역 위성중계기에 적합한 양방향 광대역 위성통신 기술 및 위성 IoT 전송기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 광대역 순방향 다중화 및 위성전송 기술</li> <li>- 고효율 역방향 위성접속 및 전송 기술</li> <li>- 강우감쇠 대응 적응형 전송기술</li> <li>- 위성 Spread Spectrum 기술</li> <li>- 위성 IoT Waveform 및 다중접속 기술</li> </ul> <b>위성통신의 전송효율을 극대화하기 위한 고주파수 대역 및 적응 전송 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 15GHz 이상의 주파수 대역을 사용하는 위성 시스템에서의 성능 및 가용도 목표</li> <li>- 적응형 전송방식을 사용하여 가변 비트율을 제공하는 위성 시스템에 대한 성능 목표</li> </ul>	ITU-R SG4, ETSI, DVB	전략적 수용
	심우주통신	<b>심우주통신 환경에서의 이중망을 통한 신뢰성 있는 데이터 관리 및 전송 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 심우주 고속통신데이터 전송 기술</li> <li>- 심우주 통신 프로토콜 기술</li> <li>- 태양계 인터넷 통신 프로토콜 기술</li> <li>- 다양한 우주/심우주 접속 환경에서의 이중망 간 데이터 연동 및 릴레이 기술</li> <li>- 지상 관제 통신망과 우주/심우주 통신망 간 데이터 연동 기술</li> <li>- 심우주 탐사선간 근접 통신 기술</li> <li>- 주파수 자원 확보 및 공유 기술</li> </ul>	IETF, CCSDS	차세대 공략
	미래 위성항법	<b>다양한 항법시스템 출현 및 여러 제공 신호를 활용하여 어디서나 사용자의 위치정보, 항법정보 및 시각 정보를 정밀하면서 안정적으로 제공할 수 있는 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- GNSS 전파교란 감시 및 대응 기술</li> <li>- DFMC 위성기반 GPS보정시스템 기술</li> <li>- GNSS 전파혼신 성능평가 및 시험절차 기술</li> <li>- 하나의 단말기로 실내외 끊임없는 위치정보 산출을 위한 시스템구조 및 메시지 포맷 기술</li> </ul>	ITU-R SG4, ETSI, ICAO, RTCA, RTCM, CEN, CENELEC	차세대 공략

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 정밀하고 안정적인 위치정보서비스 제공을 위한 차분정보 제공 프로토콜</li> <li>- 공공안전 서비스용 실내측위 요구사항 및 위성 기반 보정메시지 포맷 기술</li> <li>- 항법수신기별 전파교란 대응 성능 측정 파라미터 및 유효성 검증 플랫폼</li> </ul>		
	위성/무인기 주파수	<b>신규 위성 궤도 주파수 자원 확보 및 타 통신 업무간 주파수 간섭 평가 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ka대역 이동형지구국(ESIM) 운용을 위한 규정 및 주파수 간섭 평가 기술</li> <li>- 50GHz 대역 고정위성업무 주파수 확보 기술</li> <li>- 위성망과 지상망간 주파수 공유 기술</li> <li>- L대역 방송위성업무와 IMT간 주파수 간섭 평가 기술</li> <li>- 5GHz 대역 무인기 제어·임무용 통신과 타 통신 업무 간 주파수 간섭 평가 기술</li> </ul>	ITU-R SG4/SG5, APT	다각화 협력
무인기 ICT	무인기 제어·임무 통신	<b>무인기 제어·임무 통신 : 무인기의 안전한 운용을 위한 고신뢰도 제어용 무선 통신 및 무인기 응용 확대를 위한 광대역 임무용 통신</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기 제어용 지상기반 무선 인터페이스(물리 계층 및 상위계층) 기술</li> <li>- 무인기 제어용 위성기반 무선 인터페이스(물리 계층 및 상위계층) 기술</li> <li>- 무인기 제어용 무선 통신 네트워크 프로토콜 기술</li> <li>- 무인기 제어용 통신 채널 동적 할당 및 관리 기술</li> <li>- 다수 무인기 동시 지원 지상무선국 기술</li> <li>- 무인기 간 분산형 통신 네트워크 기술</li> <li>- 무인기 위성/지상 통합 네트워크 기술</li> <li>- 가변 전송 속도 지원 광대역 임무용 통신 기술</li> <li>- 데이터링크 검증 기술</li> </ul> <b>이동통신 응용 기술 : 이동통신(근거리 통신 포함) 기반의 저고도 무인기 통신링크 및 통합운용 인터페이스</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이동통신 기반의 무인기 플랫폼 기술</li> <li>- 이동통신 기반의 통신 링크 기술</li> <li>- 이동통신 기반의 제어용 통합운용 인터페이스</li> <li>- 이동형 중계 기술</li> </ul>	ITU-R SG5, ISO TC20 SC16, ICAO, RTCA, EUROCAE	적극 공략
	무인기 탐지 및 회피	<b>무인기 탐지기술 : 무인기의 국가공역 진입을 비행 상황 인지기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공중 간 충돌탐지기술 (협업/비협업 센서)</li> <li>- 지상기반 무인기 탐지기술</li> <li>- 지면 및 장애물 충돌탐지 기술</li> <li>- 비행상황 인식기술(자율/관제사)</li> <li>- 비콘센서 기술</li> </ul> <b>무인기 회피기술 : 무인기의 국가공역 진입을 위한 위험 회피기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탑재기반 협업/비협업 공중충돌 회피기술</li> <li>- 지상기반 공중충돌 회피기술</li> <li>- 지면 및 장애물 충돌회피기술</li> <li>- 악기상 회피기술</li> </ul>	ITU-R SG5, ICAO, RTCA, EUROCAE	차세대 공략

중점 표준화 항목		표준화 내용	Target SDOs	전략 목표
	무인기 ICT 보안	<b>무인기 ICT 보안기술 : 무인기 식별, 인증, 데이터 보호, 악성코드 대응 및 프라이버시 보호 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기 통신 보안 기술</li> <li>- 무인기 식별 인증 모듈 기술</li> <li>- 무인기 상호 인증 기술</li> <li>- 무인기 내부 정보 위변조 방지 기술</li> <li>- 무인기 악성코드 탐지 및 대응 기술</li> <li>- 무인기 수집 영상정보 프라이버시 보호 기술</li> </ul>	ITU-T SG17, JTC1 SC17, TCG	차세대 공략
	소형 무인기 교통관리 (UTM : UAS Traffic Management)	<b>비행계획 위험도 분석 기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 비행 계획 간 충돌 및 혼잡도 분석기술</li> </ul> <b>비행교통흐름 관리기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공역 내 항공교통 혼잡도 제어기술</li> <li>- 순서 및 분리관제 기술</li> <li>- 4D 비행경로 생성 기술</li> <li>- 정적/동적 geo-fence 기술</li> <li>- 비행 중 장애물(고정, 이동, 악기상) 충돌 위험 분석 기술</li> <li>- 인식된 위험 장애물(고정, 이동, 악기상) 회피 비행경로 재생성 기술</li> </ul> <b>다중 센서기반 감시 데이터 처리기술</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다중 센서 데이터 처리 기술</li> <li>- 데이터 표준포맷 등</li> </ul>	ICAO, JARUS, EUROCAE, Global UTM Association	적극 공략

## ○ 추진경과

- Ver.2016(2015년)에서는 Ver.2015에서 선정한 위성/무인기통신 중점기술을 위성/무인기 ICT 중점기술로 기술 명을 변경하였으며, 위성 ICT 기술 영역에 개인휴대 위성통신 기술, 광대역 위성통신 기술, 심우주통신 기술, 미래 위성항법 기술을 포함하고 미래 위성항법 기술은 Ver.2015의 위성항법 기술로부터 표준화 대상 기술 명을 변경. 또한 무인기 ICT 기술 영역은 Ver.2015의 무인기통신 기술을 확대하여 무인기 제어용 통신 기술, 무인기 탐지 및 회피 기술, 무인기 IMA 기술, 항공기내 무선통신(WAIC) 기술을 표준화 항목 대상기술 4개로 확대
- Ver.2017(2016년)에서는 Ver.2016에서 선정한 위성/무인기 ICT 중점기술 명을 유지하였으며, 위성 ICT 기술 영역은 개인휴대 위성통신 기술, 광대역 위성통신 기술, 심우주통신 기술, 미래 위성항법 기술로 유지. 또한 무인기 ICT 기술 영역은 Ver.2016의 무인기 제어용 통신 기술을 확대하여 무인기 통신 기술로 변경하였고, 무인기 탐지 및 회피 기술, 무인기 IMA 기술, 항공기내 무선통신(WAIC) 기술은 동일하게 유지
- Ver.2018(2017년)에서는 Ver.2017에서 선정한 위성/무인기 ICT 중점기술 명을 유지하였으며, 위성 ICT 기술 영역은 개인휴대 위성통신 기술, 광대역 위성통신 기술, 심우주통신 기술, 미래 위성항법 기술을 유지하였으며, 주파수의 중요성에 의해 위성/무인기 주파수 기술을 추가하여 5개로 확대. 무인기 ICT 기술 영역은 Ver.2017의 무인기 제어용 통신 기술의 대상 범위를 구체화하기 위해 무인기 제어·임무 통신 기술로 변경하였고, 무인기 탐지 및 회피 기술은 동일하게 유지하였으며, 무인기 IMA 기술과 항공기내 무선통신(WAIC) 기술은 표준화 활동이 미미하여 대상기술에서 삭제하였고, 무인기 ICT 보안 기술과 소형 무인기 교통관리 (UTM) 기술을 추가 대상과제로 추가하여 표준화 항목 대상기술 4개로 유지

<버전별 표준화 항목 비교표>

구분	Ver.2016	Ver.2017	Ver.2018
위성 ICT	개인휴대 위성통신	개인휴대 위성통신	개인휴대 위성통신
	광대역 위성통신	광대역 위성통신	광대역 위성통신
	심우주통신	심우주통신	심우주통신
	미래 위성 항법	미래 위성 항법	미래 위성 항법
	-	-	위성/무인기 주파수
무인기 ICT	무인기 제어용 통신	무인기 통신	무인기 제어·임무 통신
	무인기 탐지 및 회피	무인기 탐지 및 회피	무인기 탐지 및 회피
	-	-	무인기 ICT 보안
	-	-	소형 무인기 교통관리(UTM)
	무인기 IMA	무인기 IMA	-
	항공기내 무선통신(WAIC)	항공기내 무선통신(WAIC)	-

- ‘개인휴대 위성통신’ 항목은 Ver.2017과 동일하며, OFDM 기술기반의 4세대 이동위성통신 기술 규격이 ITU-R 표준으로 개발 완료된 후, 5세대 국제기술표준 개발이 불투명한 상태인

반면, 협대역에서 고속 데이터 전송에 대한 수요가 증가하고 있으며 긴급 재난망에서 지상망을 보완하기 위한 필요가 계속 대두되고 있음. 위성 자산추적 기술은 일부 선진 해외 기업의 독자 표준으로 진행되고 있으며, 자산 추적에 대한 지속적 수요 증가가 예상됨에 따라 개인 휴대 위성통신에서 위성휴대인터넷, 자산추적, 긴급 재난망 기술을 Ver.2018에 표준화 항목으로 포함

- ‘광대역 위성통신’ 항목은 2014년 DVB 및 ETSI에서 차세대 광대역 위성통신 기술에 대한 표준 개발이 완료되었고, 이에 따른 기술 개발 및 국내 표준과의 연계를 통한 국내 산업 활성화에 기여할 수 있는 분야로 현재 논의되고 있는 기술에 대해 향후 추가 표준화 요구 발생 시 국내 기술의 국제 표준화 대응과 지속적인 표준화 연계 노력이 필요한 항목으로 판단되어 Ver.2016 이후 포함되었고, DVB CM에서 SCADA를 위해 새로운 프로파일 추가 및 포워드링크에 DVB-S2X 기술 추가 등의 표준화 변화 대응 및 관련 국내 표준 개발 등이 필요하며, 새로운 이슈로 위성 IoT, 위성 IP, 위성 BH(Beam-Hopping) 기술의 표준 요구로 인해 Ver.2018에도 표준화 항목에 포함
- ‘심우주통신’ 항목은 최근 CCSDS에서 표준화 이슈로 대두되고 있으며 미국, 유럽, 인도, 일본, 중국 등 해외 선진 우주 개발국들이 달, 화성 및 소행성 탐사 등 심우주 탐사 활동을 확대하고 있고, 이와 병행하여 고용량 데이터를 고속으로 수신하기 위한 기술 개발 및 심우주 통신 인프라 구축을 꾸준히 진행 중. 태양계 인터넷이라 불리는 우주 인터넷 프로토콜은 CCSDS 및 DTNRG에서 꾸준히 연구되고 있고 연구 기관 간 접속 시험도 이루어지는 것과 향후 우주 화물 발사 및 우주여행 등과 관련 국가 주도였던 우주 산업 시장에 민간 기업 참여 가능성이 높아지는 것을 고려할 때 국내 기업의 대응 및 IPR 반영을 위해 적극 대응이 필요한 항목으로 판단되어 Ver.2018에서도 표준화 항목에 포함
- ‘미래 위성항법’ 항목은 ITU, ETSI, OMA, 3GPP 등의 표준화 기구에서 GPS 신호뿐만 아니라 의사위성신호, 위치시스템 최소성능 표준, 고정밀 위성항법 측위 기술 및 긴급구조 서비스용 실내측위 기술 등에 관한 국제 표준화 이슈로 연구 중이며, 유럽의 CEN, CENELEC, IEC, RTCA, RTCM 등은 위성항법 기술표준화 식별 및 위성항법 최소 요구성능(MOPS: Minimum Operation Performance Standardization)에 관한 표준화 이슈를 연구 중. 한편 ICAO는 SIS(Signal In Space)에 관한 SARPs(Standards and Recommended Practices)를 개발함은 물론 EUROCAE와 RTCA와 함께 민간항공분야 장비 표준화 및 최소운용성능 규격 제정 및 DFMC(Dual Frequency Multi Constellation) SBAS 표준 제정 작업을 수행 중으로 Ver.2018에서는 위치정보 서비스에 필요한 위성항법의 전반적인 내용은 물론 독립형 항법 수신기 성능향상 연계기술, GNSS 전파교란 감시기술 및 항법수신기 성능평가 관련 기술을 표준화 항목에 포함
- ‘위성/무인기 주파수’ 항목은 위성 통신 서비스를 제공하기 위해서는 최우선적으로 궤도 및 주파수 자원 확보가 필수로 기존 표준화전략맵에 위성 주파수에 대해 개인휴대 및 광대역 위성통신 항목에 포함되어 있었으나, Ver.2018에서는 ‘위성/무인기 주파수’ 항목으로 변경하여 현재 ITU에서 논의되고 있는 ESIM 운용 및 고정위성업무 주파수 분배, 위성망 간섭 평가에 대한 내용과 무인기 통신과 관련한 관제용, 임무용 주파수 대역에 대한 내용 포함
- ‘무인기 제어·임무 통신’ 항목은 무인기의 민간 및 공공 수요 확대에 따라 무인기의 국가

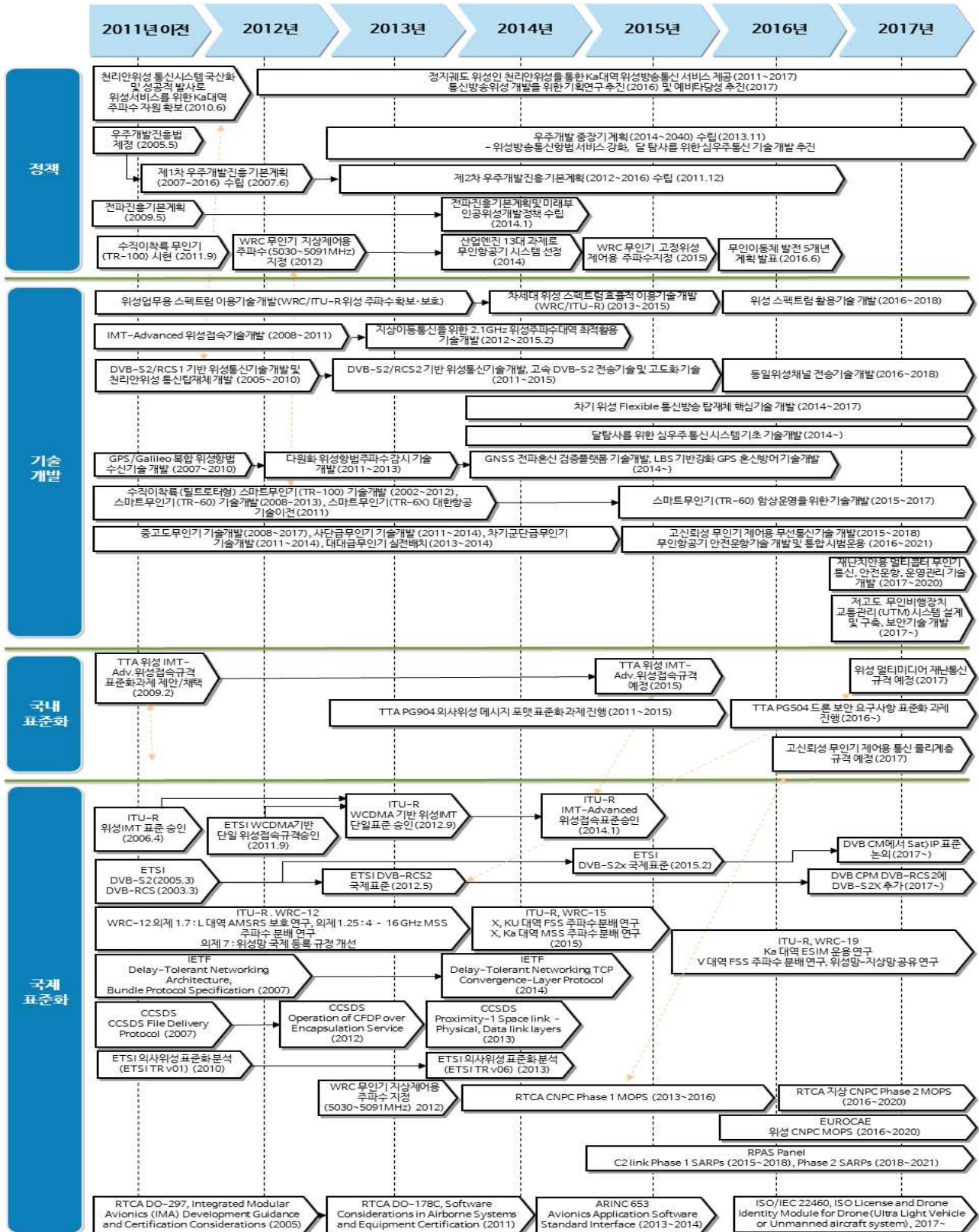
공역에서의 운용이 임박하고 있어 ITU-R, ICAO, RTCA, EUROCAE 등에서 임무용 무선 통신 기술 보다는 제어용 무선 통신 기술이 주요 이슈로 대두되고, WRC에서 2012년 무인기 제어용 주파수가 분배되었고, 2015년 고정위성업무로 무인항공기 제어를 위한 주파수 신규 결의를 제정하였으며, 이동통신 기반 무인기 통신링크 기술 또한 주요 이슈로 고려됨에 따라 이를 반영하고 국내 기업의 IPR 확보를 위해 적극 대응이 필요한 항목으로 판단되어 Ver.2018에서도 전략목표를 적극공략으로 추진하고 항목 분야를 보다 명확히 하기 위해 ‘무인기 제어·임무 통신 기술’ 항목으로 항목명 변경

- ‘무인기 탐지 및 회피’ 항목은 각국에서 무인기 관련 법과 제도 미비로 탐지 및 회피 기술 표준 제정이 요구되고 관련된 ‘무인기 운용절차, 탐지 및 회피기술’에 대한 연구가 진행 중으로 이에 대한 대처가 필요하여 신규항목으로 추가. 또한 무인기 항공 안전의 위험을 감소시키고 무인기의 탑재 및 지상 장비의 개발능력을 향상시켜 세계시장에 진출하기 위해서 국제 기술표준이 확정되기 전에 무인기 탐지 및 회피기술 관련연구와 기술표준화를 통하여 국제적 경쟁력 확보 필요. Ver.2017에서는 GPS에 비해 정확한 위치파악과 실내에서 이용할 수 있는 장점으로 소형 드론을 중심으로 이용과 관심이 증대되고 있는 비콘센서 기술을 추가. 또한 블루투스를 이용한 근거리 무선통신 기술인 비콘은 GPS에 비해 정확한 위치파악과 실내에서 이용할 수 있는 장점으로 무인기 미래선도 기술로서 비콘 IPS 기반 무인기 실내 자율비행기술개발 추진 중. 최근에는 상업 목적의 소형 드론의 활용이 대두되어 저고도 소형 무인기에 대한 항공교통관리시 요구되는 소형 드론의 충돌탐지 및 회피 기술이 현안으로 대두
- ‘무인기 ICT 보안’ 무인기 운용에 필수적인 무인기 식별, 상호인증 기술 및 통신/저장 데이터에 대한 보호 기술에 대한 표준 제정 요구가 커짐에 따라 Ver.2018에서 신규항목으로 추가되었으며, 안전하고 프라이버시 보호된 무인기 운용 환경을 제공하기 위하여 식별, 인증, 데이터 보호, 정보 무결성 보장, 악성코드 대응, 프라이버시 보호 기술과 같은 ICT 관점에서의 보안 기술 표준화가 요구됨
- ‘소형 무인기 교통관리(UTM)’ 항목은 본격적인 상업적 무인기 활용을 위해 절대적으로 필요한 운항안전 인프라로서, 2015년부터 시작된 상업적 무인기 활용을 위한 전 세계 각국의 제도 정비 이후 상업무인기 운항안전을 위해 가장 중요한 기반으로 주목을 받기 시작하였으며, 미국, 유럽, 중국, 일본 등의 국가에서 UTM에 대한 사회적 준비를 시작. 2015년 미국 NASA를 중심으로 UTM 기술표준 개발이 시작되어 2019년경 그 결과를 미국 FAA에 인도할 예정이며, 유럽 EASA에서는 U-space라는 명칭으로 유럽 내 UTM 도입 로드맵을 소개하였으며, 일본은 전파관리를 포함하는 JUTM 구축 계획 중. 국내에서도 본격적인 상업 무인기 시대를 준비하기 위해 2017년부터 UTM 개발을 시작. 국제표준화 작업이 시작되는 단계로 글로벌 UTM 구축의 필요성을 인식한 ICAO는 2017년 9월에 ICAO HQ에서 UTM 심포지엄을 개최할 계획이며, 이에 국내에서도 관련 표준화 작업 필요성이 대두되어 Ver.2018에서 신규 항목으로 추가



## II. 국내외 현황분석

### 2.1. 연도별 주요 현황 및 이슈



## 2.2. 정책 현황 및 전망

구분	주요 현황
한국	<p>[위성 ICT]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 방송통신위원회, '사물지능통신 기반구축 기본계획' 발표 (2009.10)</li> <li>- 방통위, '모바일 광개토 플랜' 의결 (2012)</li> <li>- 관계부처 합동, '제2차 우주개발진흥 기본계획(2012~2016)' 발표 (2011.12)</li> <li>- 미래부, '인터넷 신산업 육성방안' 발표 (2013.6)</li> <li>- 미래부, '우주개발 중장기 기술개발계획' 수립 (2013.11)</li> <li>- 미래부, '전파진흥기본계획' 발표 (2014.1)</li> </ul> <p>[무인기 ICT]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래부, '무인이동체 기술개발 및 산업성장 전략' 마련 (2015.5)</li> <li>- 미래부, 「항공업무용무선설비의기술기준일부개정(안)」 발표 (2015.10)</li> <li>- 국토부, '저고도 교통관리체계 설계 및 실증 기획보고서' 발간 (2016.4)</li> <li>- 미래부, '무인이동체 발전 5개년 계획' 발표 (2016.6)</li> <li>- 관계부처 합동, '미래성장동력 표준화 추진 전략' 수립 (2016.7)</li> <li>- 항공법 제23조, 제62조 및 시행규칙에서 초경량비행장치 내에 무인비행장치를 포함하여 규정. 150kg 이상 무인항공기의 등록 및 비행계획 승인 의무화 추진(2016)</li> </ul>
미국	<p>[위성 ICT]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국국토안보법에 따라 정부와 민간부문의 이해관계자들과 유기적으로 협력하여 NECP(국가비상통신계획)을 개발하도록 규정 (2002)</li> <li>- 미국 연방재난관리청(FEMA)은 Ku 대역 및 L/S대역 복합망을 운영하여, 재난 경감, 대응, 조치 및 응급복구를 위한 통신망으로 활용 (2003)</li> <li>- 위성항법기술개발에 30억불을 투입하고 GPS 전파교란에 대응하기 위한 IDM(Interference Detection Mitigation, 전파교란 감시 및 경감)프로그램을 국토안보부 주관으로 추진 (2010)</li> <li>- 국토안보부 주관으로 GPS 전파교란 대응을 위한 IDM(Interference Detection Mitigation, 전파교란 감시 및 경감)프로그램 일환인 Patriot Watch 시스템을 구축 운영 중 (2010)</li> <li>- RTCA는 WAAS 기반 GPS 보정정보 제공 항공분야 항법장비에 대한 최소운용 성능(MOPS) 표준화 관련 정책 추진 중 (2011)</li> <li>- 미연방항공청(FAA)은 유럽 EUROCAE와 공동으로 SBAS 시스템에서의 DFMC Dual Frequency Multi Constellation) 관련 표준화 정책 추진 (2015)</li> <li>- Ka 대역 ESIM(Earth station in motion; 이동형 지구국) 운용을 위해 2017년 FCC에서 Ka 대역 ESIM 운용 기준 및 관련 규정 마련 중 (2017.5)</li> <li>- 재난/비상통신 및 지상이동주파수 확보를 위하여 위성주파수를 지상(ATC)에서도 사용할 수 있도록 허가</li> <li>- 국방, 해양경비, 국민 안전, 재난 복구 및 산업 육성을 위해 정부가 통신위성을 개발하여 운용</li> <li>- 위성항법기술개발에 30억불을 투입하고, GPS 전파교란 대응을 위한 IDM (Interference Detection Mitigation, 전파교란 감시 및 경감)프로그램의 일환으로 Patriot Watch 시스템을 국토안보부 주관으로 구축 운영 중</li> <li>- RTCA는 WAAS 기반 GPS 보정정보 제공 항공분야 항법장비에 대한 최소운용 성능(MOPS) 표준화 관련 정책 추진 중</li> <li>- 연방통신위원회(FCC, Federal Communications Commission)는 사물인터넷 관련 규정 제정을 위한 공청회를 통해 제도적 기반 마련을 추진 중이며, 국가정보위원회(NIC, National Intelligence Council)는 2025년까지 사물인터넷을 '혁신적인 파괴적 기술'로 선정하여 국가 경쟁력에 중요한 요소로 인식</li> </ul> <p>[무인기 ICT]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 국방부는 육해공 무인이동체 통합 로드맵('11~'36)을 수립, 5년 간('12~'16) 약</li> </ul>



구분	주요 현황
	<p>364억불 투입</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 드론 전반에 대한 포괄적 규제와 사전 허가를 엄격하게 규정한 소형무인기 규정안 공시 (2015.2)</li> <li>- FAA는 55파운드 이하의 모든 레저용 소형 드론의 등록 제도를 전격 시행 (2015.12)</li> <li>- 연방항공청은 상업용 소형 드론에 관한 개정 법안(약 25kg이하의 기체를 드론으로 인정, 야간비행 금지, 사람 머리위로 비행 금지 등) 공개 (2016.2)</li> <li>- 무인기/유인기와 공역 통합을 위한 RTCA-228을 통한 표준화 추진 (2016.12)</li> <li>- Class-G 공역에서 드론 관리를 위한 RTCA 산하에 표준화 기구 설치 추진 (2016)</li> <li>- NASA를 중심으로 UTM 기술표준이 연구되고 있으며, 그 결과는 미국 FAA에 제출 예정 (2019)</li> </ul>
일본	<p><b>[위성 ICT]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ‘i-Japan 2015 전략’을 통해 센서 네트워크 기반의 M2M 기술/서비스 개발 계획 추진 (2009)</li> <li>- u-Japan 정책의 하나인 ‘차세대 브로드밴드 전략 2010’에 의거, 2010년까지 위성 등 무선 인프라를 활용하여 모든 가정에 브로드밴드 또는 초고속인터넷 서비스 제공 위한 계획을 추진하였고, 모든 세대에서 100Mbps 이상의 브로드밴드 서비스 제공 정책을 단계적으로 추진 중 (2010)</li> <li>- 지능형교통시스템(ITS) 분야에서의 표준화 대상으로 차량내비 분야 및 실외에서의 항법에 대한 표준화 관련 업무를 선정해 추진 중이고, 2번째 QZSS 위성발사를 계기로 항법관련 기술개발을 추진 중 (2016)</li> <li>- 위성항법 관련, 1<sup>st</sup> QZSS 위성발사(2010년 9월) 및 2<sup>nd</sup> QZSS 위성발사(2017년 6월)를 계기로 2018년까지 총 4기로 구성된 QZSS 구축 완료 추진 중이고, 지능형 교통시스템(ITS) 분야에서의 표준화 대상으로 차량내비 분야 및 실외에서의 항법에 대한 표준화 관련 업무를 선정해 추진 중 (2017)</li> <li>- 국방, 국민 안전, 재난 복구 및 산업 육성을 위해 정부에서 중장기적으로 투자 중이며, MIC는 이동통신위성, 데이터중계위성 등 통신위성 개발 추진 중</li> </ul> <p><b>[무인기 ICT]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전 파관리를 포함하는 JUTM 연구개발 착수 (2015)</li> <li>- 드론의 확산에 따른 안전문제를 보장하기 위한 기본 규칙을 담은 개정 항공법 발표 (2015.9)</li> <li>- 기존 무선국 사업자와의 운용 조정을 전제로 5.7GHz(5,650~5,755MHz)와 2.4GHz(2,483.5~2,494MHz) 주파수 대역(백업용 주파수는 169MHz대역 300kHz폭)을 상업용 무인 이동체 전용으로 할당, 전 파 출력을 최대 1W까지 허용 (2016)</li> </ul>
유럽	<p><b>[위성 ICT]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EU, ‘사물인터넷 액션플랜’을 발표하며 차량 eCall 서비스 의무화 목표, R&amp;D 및 시범 서비스 추진을 통해 사물인터넷 인프라 구축 추진 (2009)</li> <li>- Ka 대역 ESIM 운용을 위해 ECC Decision을 개발하고 유럽내 ESIM 운용 기준 및 기술적 조건들을 제시 (2013)</li> <li>- EU, STRIKE-3 프로젝트를 통해 GNSS 위협보고 및 항법수신기 시험절차 등에 관한 표준화 추진 중(2016)</li> <li>- ETSI, CEN, CENELEC를 중심으로 신규 위성항법 표준화 그룹을 결성하여 위성항법 기반의 위치시스템 관련 표준화 추진 중으로, 2017년 4월에는 위성항법 기반 위치시스템 기능요구사항, 기준 구성도, 위성항법 최소 요구 성능 요구사항, 데이터 교환 프로토콜 및 시험규격 개발 등이 포함된 “ETSI EN 303 413” 최종승인 문서 회람 중 (2017)</li> <li>- EUROCAE, 갈릴레오 수신기 표준화 개발과 더불어 갈릴레오/GPS /SBAS 수신기 표준화 추진은 물론 ICAO NSP(Navigation System Panel)과 함께 갈릴레오 민간 및 인명안전서비스 관련 표준을 위한 작업반 구성·운영 중</li> </ul>

구분	주요 현황
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영국, '디지털 UK' 정책을 수립하여 영국 전역을 대상으로 2Mbps급의 위성 브로드밴드 서비스를 제공하는 정책을 추진 중이며, 2020년까지 30Mbps의 초 광대역 서비스로 확장한다는 계획을 추진 중</li> <li>- 영국, 미국의 NASA와 같은 역할을 하는 정부 기구인 영국 우주청을 신설하여 국가 주도의 우주개발 역량을 강화</li> <li>- EU, 정밀 시각동기를 국가차원에서 제공 관리, 전파교란 감시시스템 기술개발을 추진 중</li> <li>- EU, 재난/비상통신 및 지상이동주파수 확보를 위하여 위성주파수를 지상(ATC)에서도 사용할 수 있도록 허가</li> <li>- EU, 국방, 국민 안전, 복지, 재난 복구 및 산업 육성을 위해 정부 및 ESA를 통해 통신위성분야에 투자</li> </ul> <p><b>[무인기 ICT]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽항공안전국(EASA)은 드론의 운항을 개방, 특정, 인증의 3개 범주로 구분하는 법규 제언 (2015.3)</li> <li>- 개발할 드론 법규의 기초가 되고 안전성 보장과 동시에 활용을 촉진하기 위한 '기술적 의견' 공표 (2015.12)</li> <li>- 영국, 교통부, 민간 항공 당국, 군용 감항인증기관(MAA)의 의견을 수렴해 무게 250그램 이상 드론의 사용에 대한 법규 신설(2017.7)</li> <li>- EC연합, Eurocontrol의 자금지원 및 기업 참여 통해 유럽 내 저고도 공역 내 무인기 관제를 위한 U-space 시스템이 SESAR 2020 프로그램에서 개발이 진행 중</li> </ul>
중국	<p><b>[위성 ICT]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 공업정보화부는 '사물망 12-5 발전계획'을 수립하여 사물인터넷 기술에 대한 국가 차원의 프로젝트 지원 정책 추진 (2011.11)</li> <li>- 세계 최초로 양자통신위성을 발사하여 양자통신 시범서비스를 성공 (2016.8)</li> <li>- 국무원은 '중장기 과학기술 발전계획(2006~2020)에서 사물인터넷 분야 6조원 투자 계획 발표</li> <li>- 외교/정치적 차원에서 개발도상국에 위성발사지원 및 교육훈련으로 관련 자국 산업체 지원 및 향후 수주지원정책 시행</li> <li>- 유인우주정거장계획과 유인 달탐사 계획을 수립하였으며, 소외지역에 대한 통신 서비스 제공 및 산업 육성을 위해 정부에서 투자</li> </ul> <p><b>[무인기 ICT]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저고도 공역 내 무인기 안전운항을 위해 U-cloud를 개발하여 상업적 시범운용을 개시 (2016.3)</li> </ul>

## ○ 세부 정책 현황

### [위성 ICT]

- 방통위는 '사물지능통신 기반구축 기본계획'을 통해 공공분야 선도서비스 모델 발굴, 사물지능통신 핵심기술 및 국내외 표준화 추진 등 사물인터넷 분야 국가 경쟁력 강화 및 서비스 촉진 추진 [2009.10]
- 2.1GHz 위성주파수 대역을 지상통신과 연계 활용하는 방송통신위원회의 '모바일 광개토 플랜' 의결, 이를 통해 개인휴대단말의 경량화, 소형화가 가능한 위성이동통신 주파수를 활용하여 지상망에서의 가용 주파수 확보를 추진 [2012]

- 관계부처 합동으로 '제2차 우주개발진흥 기본계획(2012~2016)'을 통해 국가우주개발사업에 대한 목표 및 기본방향을 제시하고, 5개의 추진계획을 제시 [2011.12]
- 미래부는 '인터넷 신산업 육성방안'을 발표하여 사물인터넷을 이용한 시장 창출, 기술경쟁력 강화 및 R&D 기반 조성 등 추진 [2013.6]
- 미래부는 '우주개발 중장기 기술개발계획'에서 국내 우주분야 전문기업 육성과 우주기술 경쟁력 강화를 통한 우주산업 활성화를 위해 우주개발사업 산업체의 참여확대 및 기술경쟁력 제고, 위성별 특성화된 수출전략을 통한 수출활성화 및 지원강화, 우주기술 융복합사업, 스핀 오프사업, 우주 테마 산업 육성 추진 [2013.11]
- 미래부는 '전파진흥기본계획'을 수립하여 국가안보 및 국민복지 수요창출을 위한 인공위성 개발정책을 통해 단말기 소형화 기술 및 DVB-RCS2 기술 개발 등을 포함한 광대역 위성통신 기술 개발을 통해 관련 산업진흥 및 전파자원의 효율적인 이용을 위한 관련 R&D 지원 등 우주강국의 기반을 다지는 위성통신방송 기술개발 계획 수립 [2014.1]
- 미래부는 개인휴대 위성통신(지상 IMT 이용 포함) 이용 주파수 자원 확보를 위해 2.1GHz 대역에서 중국 이동위성업무와의 주파수 공유에 대한 한중간 협상 진행 중 [2015]
- 정부는 세월호 침몰사고를 계기로 재난현장 대응력 강화를 위해 육상/해양 특수구조대 확대 개편 등 위성재난통신망을 포함한 국가 안전혁신 마스터플랜 가동 중 [2015.3]
- 미래부는 '민관통신방송위성 개발사업 정책연구'[2015.1]를 통해 해양수산부, 국민안전처, 국토교통부 등 정부부처와 수자원공사 등 공공기관에 대한 위성통신 수요조사 실시, 국방부를 포함한 위성 수요를 반영한 정부 통신방송위성 개발을 위해 예비타당성 조사 진행 중 [2017.7]
- 국방부는 2022년 위성 발사를 목표로 S대역을 이용한 '민·관·군 공용 휴대폰형 위성통신체계 구축'을 군 장기수요로 확정하기 위한 노력을 진행 중
- 과기정통부는 GPS 전파교란 감시체계 강화 추진에 필요한 R&D 사업을 발굴하고, 이를 통해 GPS 전파교란 대응기술 개발을 지속적으로 추진 계획
- 과기정통부는 2018년 시험궤도선 발사, 2021년 본궤도선 발사를 목표를 수립하고 있으며, 한국항공우주연구원에서는 2016년부터 한국형 달탐사 사업을 착수하여 진행. 한국형 달탐사 사업을 진행할 예정이며, 한국형 달탐사 사업의 임무 중 하나로 우주인터넷 통신 탑재체 개발, 지상 및 달궤도 상 시험 계획
- 과기정통부는 'WRC-19 국내 준비단'을 통해 정부 차원에서 이동형지구국(ESIM) 운용에 대한 지상업무 보호 및 위성망 국제등록 규정 개선 검토, 51.4~52.4GHz 대역 고정위성업무 주파수 분배 의제에 대해 대응 중

## [무인기 ICT]

- 미래부에서는 우리의 삶을 보다 편안하게, 풍요롭게, 안전하게 하는 ‘무인이동체 기술개발 및 산업성장 전략’ 마련 [2015.5]
  - 다종 또는 다수 무인이동체간 공통으로 적용 활용 가능한 공통기술 (①공통 요소부품, ②SW플랫폼, ③안전운용 인프라, ④역기능 예방)을 개발 확산하여, 기술 경쟁력 강화 및 신규기업의 기술 진입장벽 완화
  - 무인이동체 산업 발전을 위한 범정부 거버넌스 신설, 시장 활성화 및 국민적 관심제고를 위한 정책적 지원 등 범국가적 추진체계 구축
- 미래부는 민간용 무인기 시장 확대를 위해 실험국으로 운용되고 있는 5,030~5,091MHz 대역을 무인기통신 전용주파수 항공기국으로 지정 필요에 따라 무인기 제어를 위한 무선 설비의 국내 기술기준으로 「항공업무용 무선설비의 기술기준 일부 개정(안)」 발표 [2015.10]
- 국토부는 무인비행장치 안전 운용을 위한 저고도 교통관리체계 설계 및 실증 기획보고서 발간 [2016.4]
- 미래부는 ‘무인이동체 발전 5개년 계획’을 발표하여 글로벌 무인이동체 산업 강국 실현이라는 비전 하에 국제 기술력 순위 제고, 국내시장 점유율 확대를 위해 3대 전략 및 11대 과제 추진 [2016.6]
  - 미래부는 기술개발 연구중심 R&D 과제, 산업부가 시스템장치 및 장비 등 산업기반조성, 국토부가 인프라구축 및 규제정비 위주로 추진
- 관계부처합동 ‘미래성장동력 표준화 추진 전략’ 수립 [2016.7]
  - 19대 미래성장동력 분야별 산업화 속도와 표준 완성도를 종합·분석 하여 3개 영역별 맞춤 전략 추진(고기능 무인항공기 : R&D-표준-특허 연계를 통해 선제적 표준화 및 표준 특허 창출 필요)
- 2017년 3월 국토부는 항공법을 항공안전법, 항공사업법, 공항시설법으로 분리 고시하고 항공안전법 제2조에서 무인기는 초경량비행장치 가운데 무인비행장치로 분류하였으며, 항공안전법 시행규칙 제5조 초경량비행장치의 기준에서 무인기를 무인비행장치 가운데 자체중량 150Kg 이하인 무인비행기, 무인헬리콥터, 무인 멀티콥터로 정의함. 항공안전법 제 127조 및 시행규칙 제308조에서 초경량비행장치 비행제한 구역에서 비행을 하려면 국토교통부장관의 승인을 받아야 함. 기본적으로 이륙중량 25kg 초과하는 무인비행장치는 감항증명과 비행승인을 받아야 하며 중량과 사용목적에 따라 일부는 면제
- 국내 UTM 개발은 『다부처공공기획사업운영지침』에 근거하여 국토부, 과학기술정보통신부, 경찰청 간 다부처사업으로 진행되며, 국토부는 저고도 무인비행장치 교통관리체계 설계 및 실증을, 과학기술정보통신부는 교통관리체계를 위한 보안 및 무인비행장치 핵심기술개발을, 경찰청은 이동형 저고도 비행물체 감시장치 개발을 담당하여 개발 시작 [2017.4]

## 2.4. 기술개발 현황 및 전망

기술개발 수준	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구 → <input checked="" type="checkbox"/> 실험 → <input type="checkbox"/> 시작품 → <input type="checkbox"/> 제품화 → <input type="checkbox"/> 사업화	국내외 격차	3년
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구 → <input type="checkbox"/> 실험 → <input type="checkbox"/> 시작품 → <input checked="" type="checkbox"/> 제품화 → <input type="checkbox"/> 사업화		

### 2.4.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

#### [위성 ICT]

- (개인휴대 위성통신) AP위성은 ETSI 국제표준 GMR-1의 모뎀 칩셋을 독자 기술로 개발하여 세계 시장 점유율 12%로써 세계 3위를 달성. 2016년도에 GMR-1 3G 모뎀 칩셋을 개발하여 사업화 진행 중. 위성 협대역에서 자산추적, 긴급 재난망 기술은 산업체 자체 규격에 의해서 진행되고 있어서 세계 시장 진입이 용이하지 않음
  - (AP위성) GMR-1 2G 및 GMR-1 3G 모뎀 칩셋을 독자 기술로 개발하여 UAE Thuraya에 단독 판매하고 있으며, 2015년도 기준 세계 시장 HHT(handheld terminal)의 12% 점유율을 갖고 있음
  - (AP위성) 아랍에미레이트(UAE)의 위성서비스 사업자인 Thuraya와 차량 탑재용 정보수집 장치 개발 계약을 체결하고[2017.1], 향후 오일 및 가스, 자연재해 및 환경 감시 등 해외 IoT/M2M 시장에 대응하기 위한 신제품 개발 계획 중
- (광대역 위성통신) DVB-S2X 및 DVB-RCS2 등 관련 국제표준 제정에 따라 핵심기술 및 시스템 개발 중에 있으며, 기술개발 검증을 위한 시험망 구축 사업 추진 중
  - (ETRI) 이동형 DVB-S2 및 이동형 DVB-RCS1 규격 기반의 이동형 VSAT 시스템을 개발하여 천리안위성을 이용하여 군통신 대상의 OTM(On the Move) 서비스를 성공적으로 시연한 바 있으며[2000년대 후반], 2세대 VSAT 전송기술 표준화 연구의 일환으로 DVB-RCS2 표준화 기구에 표준기술 제안자로 참여하여 2세대 VSAT 전송기술을 제안[2012]하는 등 2세대 VSAT 핵심기술을 확보하였으며, 관련 핵심기술을 적용한 위성재난통신 시스템 기술개발 및 시험망 구축 사업을 추진 중
  - (ETRI) small roll-off factor 등 DVB-S2X 규격에 포함된 주요 기술 개발을 진행 중이며, 추후 DVB-S2X 기술을 적극 수용한 시스템 개발 및 차세대 위성통신방송 기술 발굴에 착수할 계획
- (심우주통신) 해외에서는 우주기술 선진국 간 우주 탐사 경쟁이 활발해 짐에 따라 심우주 통신 기술 수요가 늘어나고 있는데 반해, 국내 심우주 통신 기술 연구는 국내 일부 출연연 및 대학에서 기술 도입 초기 단계로 수행 중
  - (ETRI, KARI) 2018년 시험용 달 궤도선 개발 및 2021년 달 궤도선, 착륙선/로버 개발 시 심우주통신 기술 개발 및 DTN 시험 탑재체를 탑재할 예정이며, 이와 병행하여 NASA와의 국제협력을 통한 DTN 프로토콜 지상 및 우주상 공동 시험 협력을 추진 중

- **(미래 위성항법)** 위성항법신호처리 기반의 위치정확도 향상기술 및 GPS 전파혼신 검출 및 안테나 기반 방어기술 개발을 완료하였으며, GPS 항재밍을 위한 다양한 GNSS 전파교란 대응 기술 연구가 진행 중
  - (ETRI, KARI, ADD) 실외에서 GPS 등 위성항법신호처리 기반으로 위치정확도가 크게 향상시킬 수 있는 기술 및 GPS 보정시스템인 SBAS 개발을 추진 중이고, ETRI는 실내에서의 Wi-Fi 등 지상무선통신 기반으로 위치정확도 향상을 위한 기술을 연구 중이며, 또한 GPS 전파교란신호를 검출할 수 있는 혼신감시시스템을 개발 구축하였으며, 국과연 및 국보연 등은 안테나 기반의 GPS 전파교란방어 기술개발을 개발 했거나 고도화 추진 중
  - (ETRI, 서울대) 의사위성시스템(Pseudolite) 관련 표준화 연구 및 관련기술에 대한 연구개발로 실내/외 연속측위 분야를 위한 연구가 대동 중
  - (ETRI) GNSS 전파교란 국제표준화와 관련하여 2016년부터 영국의 노팅험사와 유럽의 Horizon-2020 프로젝트에 참여해 위성항법 위협에 대한 수신기 시험 및 시험 표준화 기술 개발업무를 수행 중
- **(위성/무인기 주파수)** 17.7~19.7GHz 및 27.5~29.5GHz 대역 이동형지구국(ESIM) 운용에 따른 기존 지상업무 보호를 위한 간섭 평가, 보호 기준 연구를 진행하고 있으며 1,452~1,492MHz 대역 방송위성업무와 IMT 간 양립성 연구, 2.1GHz 대역 이동위성업무-IMT 주파수 간섭평가, 50GHz 대역의 고정위성업무 주파수 분배에 대한 연구, 위성망 국제등록 규정 개선을 위한 표준화 연구가 논의 중
  - (ETRI) 17.7~19.7GHz 및 27.5~29.5GHz 대역 이동형지구국 운용에 대한 지상업무와의 간섭 평가 및 보호 기준 개발을 추진하고 있으며, 1,452~1,492MHz 대역 방송위성업무와 IMT 간 양립성 연구, 50GHz 대역 고정위성업무 주파수 분배 및 위성망 간섭 분석 기술개발 진행 중
  - (ETRI, 국립전파연구원) 2.1GHz 이동위성업무-IMT 시스템 주파수 간섭 평가 및 공유 연구 진행 중
  - (ETRI, KTSAT) 효율적인 위성망 국제 등록 절차 개선을 위한 ITU-R 표준화에 대응 중
  - (ETRI, 국립전파연구원, RAPA, KARI) C 대역 무인기 제어 및 임무용 통신 주파수에 대한 인접 대역 및 대역내 타 서비스와의 주파수 공유 방안 논의 중

## [무인기 ICT]

- **(무인기 제어·임무 통신)** 민간 수요에 따른 다양한 무인기들이 개발되면서 비행기 기체 기술은 세계 7위 수준(국방기술품질원 '2015 국가별 국방과학기술수준 조사서' 참고)으로 기술 성숙이 이루어졌다고 할 수 있으나, 무인기 통신 기술은 아직 시작 단계로 무인기 기술 발전에 따른 국가공역 진입에 대응하기 위한 무인기 제어용 통신 기술에 대한 정책 마련 및 기술 개발이 진행 중
  - (ETRI) 2015년부터 WRC-12에서 국제적 무인기 제어용 통신 주파수로 활용이 가능한 L/C 대역에서 동작하는 다수 무인기 제어용 무선통신기술 표준화 및 모뎀 개발과 무인이동체용



보안 SW 기술 개발이 진행 중. 공공 및 민간 무인기의 응용 확대 요구 증대를 고려했을 때 향후 무인기 운용 커버리지 확장을 위한 보안이 강화된 제어용 통신 네트워크 및 위성 통신 기술, 한정된 제어용 스펙트럼의 최적 할당 및 주파수 재사용 기술, 무인기간 통신 기술 등이 필수적 요구될 것으로 보임

- (KARI) WRC에서 2012년 지상 제어용 주파수로 5,030~5,091MHz(61MHz)대역 신규 항공 주파수가 분배됨에 따라 2014년도부터 5,030~5,091MHz(61MHz대역, C-Band) 통신장비 자체개발 착수, 2016년 무인항공기 TR-60에 통신장비 탑재 후 운용 예정

○ **(무인기 탐지 및 회피)** 민군 수요에 따른 다양한 무인기들이 개발되면서 비행체 플랫폼 개발과 운용기술은 기술 성숙이 이루어졌다고 할 수 있으나, 무인기 탐지 및 회피기술은 아직 시작 단계로서 무인기 기술발전에 따른 국가공역 진입에 대응하기 위한 탐지 및 회피기술에 대한 정책 및 기초연구가 진행 중

- (유콘시스템) 2013년부터 민간 무인기 실용화를 위한 기반조성 연구가 수행된 바 있으며, 2015년 10월부터 항공기부품개발사업으로 ADS-B기반 무인기 충돌회피시스템 개발이 진행 중
- (KARI) 재난·치안현장에서 운용 가능한 무인기 시스템 개발을 위하여 2017년 7월부터 국민 안전 대응 무인항공기 융합시스템 구축 및 운용 사업이 진행되고 화재 현장에서 실내에서 드론을 운용하기 위한 충돌감지 및 회피기술 개발 예정

○ **(무인기 ICT 보안)** 무인기 ICT 보안은 무인비행이라는 특성과 디지털 디바이스라는 특성을 고려해야 하는데, 국내에서는 별도의 무인기 ICT에 특화된 보안 기술 개발이 걸음마 단계이며, 일부 드론 탐지와 안티드론 기술 형태의 보안 기술 개발 및 상용화 추진이 진행 중

- (ETRI) 2015년도부터 다중 무인기 간 통신 채널 보호를 위한 보안 SW 기술을 진행하고 있으며, 이와 별도로 2017년부터 지상 150m 이내의 저고도 무인기에 대한 해킹 방지와 불법행위 억제 기술 개발을 시작하여 향후 다수의 무인기가 운행되는 환경에서도 안전한 비행과 통신 보호가 가능하도록 노력 중
- (아이버디) 국내 벤처기업 아이버디는 드론 식별에 사용될 수 있는 식별모듈과 드론 면허증을 국제표준으로 제안하면서 보다 정책적인 측면에서 드론의 안전한 비행을 지원하고자 노력 중
- (성균관대, KAIST) 안전한 드론 서비스 제공을 위하여 2016년부터 드론에서의 통신 관점에서의 통신 보안, 물리적 보호 관점에서의 재밍신호 대응 기술 및 ID관리 기술과 관련된 핵심기술 연구 중
- (STX) 안티드론 기술과 관련된 독일, 미국 기업의 솔루션(독일의 DroneTracker, 미국의 DroneDefender)을 국내에 도입하는 수준이며, 자체 기술개발은 미흡한 상황임

○ **(소형 무인기 교통관리(UTM))** 150m 이하 저고도에서의 소형 무인기의 교통관리체계 운용 기준 및 실증, 저고도 무인비행장치 교통관리(UTM) 시스템 설계 및 구축, 저고도 무인비행장치 교통관리(UTM) 핵심기술 개발 등을 통해 저고도 교통관리체계 개발 및 실증시험을 통한 무인비행장치 운영기반 구축하기 위한 연구개발 사업이 진행 중

- (KAIST) 150kg 이하 무인기(이하 ‘무인비행장치’) 등급 및 등급별 성능 요건 설정, 무인비행장치 등록 및 비행 이력 시스템 구축, 상시 운영 실험사이트 설정 및 필요 인프라 구축, 단계별 실증사이트 설정 및 필요 인프라 구축, 단계별 실증 시나리오(실용화 방안 포함) 설정 및 검증 업무 수행 중
- (KARI) 무인비행장치 위치인식 요건 및 분리기준 설정, 무인비행장치 탐지 및 회피 기술연구, 클라우드 기반 무인비행장치 교통관리시스템 개발 업무 수행 중
- (KAIST) 공역 구조 설정 및 지형적 경계 설정 기법, 비행계획 위험도 평가 및 비행 승인 알고리즘 개발, 비행흐름관리 전략 평가도구 개발 등의 업무 수행 중
- (KT) 통신 기술별(3G/4G/5G/WiFi) 기술 적합성 테스트를 통한 고안전성 무인비행장치 항공망 요건 및 운용 요건 도출, 무인비행장치를 위한 실험 사이트 지역 시험망 구축 업무 수행 중
- (다보 E&C) UTM 가상 시뮬레이션 시스템 개발, 시뮬레이션 시스템 기술 통합 및 검증 업무 수행 중
- (블루젠) 통신 기술별(3G/4G/5G/WiFi) 기술 적합성 테스트 환경 구축 및 시험, 무인비행장치용 통신, 감시, 위치인식 탑재모듈 시제품 제작 업무수행 중

#### <국내 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
KT-Sat	- 2007년 11월, 위성 VSAT을 통한 농어촌지역 초고속 인터넷 서비스 제공
수자원공사	- 1997년 10월, 위성 VSAT을 통한 홍수예경보망 서비스 제공
공공서비스	- 2003년 6월, 국민안전처의 비상재난통신망, 해군/해경의 작전통신망, 한전의 Backup망 통신서비스 제공
AP위성	- 2009년 2월, 기간통신사업자로 개인휴대 위성통신 서비스 제공
이동위성서비스	- 2011년 2월, MSS위성을 이용하여 글로벌스타(Globalstar, 글로벌스타 아시아퍼시픽), 오브콤(Orbcomm, 코리아오브콤), 인말셋(Inmarsat, KT셋), 이리듐(Iridium, 아리온통신) 사는 이동위성서비스 제공 중

## 2.4.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

### [위성 ICT]

- (개인휴대 위성통신) GMR-1 3G가 ITU-R에서 IMT-2000의 후보기술로 채택되었고, 미국, 유럽, 멕시코의 민간과 정부에서 운용하는 정지궤도 통신 위성에 채택되어서 활용. Inmarsat은 음성 통신에 GMR-2 국제 표준을 따르나 위성 자산추적에는 제조사 자체 규격을 사용
- (HNS) 미국 HNS사는 GMR-1 국제표준을 주도하고 지상국시장을 독점하고 있으며, L대역 광대역(200kHz) 서비스를 제공하는 BGAN을 제조사 규격으로 개발하여 Thuraya와 Inmarsat에 판매 중



- (Skywave) 미국 Skywave사는 Inmarsat과 Orbcomm 위성에 M2M에 특화된 단말 IsatData Pro와 IsatM2M을 자체 규격으로 개발하여 판매 중
- (ViaSat) 미국 ViaSat사는 Thuraya에서 L대역 주파수를 임차하여 위성 M2M에 특화된 PCMA(paired carrier multiple access)와 CDMA의 요소기술을 적용하여 M2M 네트워크를 구축

○ **(광대역 위성통신)** 관련 국제표준 제정에 따라 시장 선점을 위한 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 유럽의 위성 사업자들이 기술 수요를 견인하고 있는 추세

- (SES) 룩셈부르크 SES에서는 위성 IP 기술을 통해 위성신호를 IP 패킷으로 변환하여 다양한 방통융합 서비스를 제공하기 위한 기술(Sat>IP Project)을 제안하였고[2012.04], Sat>IP Alliance를 구성하여[2015.04] 위성망과 IP네트워크를 연동하기 위한 국제 규격 제정을 목표로 참여 기관을 확장 중
- (Eutelsat) 프랑스 Eutelsat은 동적 위성 빔호핑 기술을 통해 서비스 커버리지의 유연성을 제공하도록 하여 서비스 수요에 적응적으로 시분할 최적 빔(커버리지)을 할당하도록 하는 기술로 2018년 발사를 목표로 빔호핑 쿼텀 위성 개발 중
- (SigFox) IoT 네트워크 기업인 프랑스 SigFox는 Eutelsat의 'SmartLNB' 서비스를 인수하여 [2015.09] 위성/지상 혼용 IoT 네트워크로 확장 추진 중이며, 최근에는 GPS-free IoT service를 출시[2017.02]
- (기타) 유럽과 북미를 중심으로 DVB-RCS2 VSAT 표준화를 완료하였으며 [2012년말], 노르웨이 SatLink Communications 등에서는 DVB-RCS2 기반의 고정/이동형 차세대 VSAT 시스템 개발 및 판매 중
- (기타) DVB-S2X(Extension) 표준의 주요기술 제정 완료 이후 [2013년말] 벨기에 NEWTEC에서는 현재 DVB-S2X 규격을 지원하는 위성방송 모뎀 제품을 출시하였으며, 이스라엘 NovelSat, 스웨덴 Ericsson 등도 DVB-S2X 관련 제품 개발 및 미국 Broadcom에서는 DVB-S2X 표준의 방송용 수신 칩셋 출시
- (기타) 프랑스 Eutelsat, 독일 DLR, 유럽 ESA/ESTEC, 이스라엘 Gilat 등은 HTS(High Throughput Satellite) 위성을 활용한 고효율 전송을 위해 DVB-S2X 규격 적용을 고려하거나 개발 중

○ **(심우주통신)** 심우주 통신 기술의 지상 및 우주시험이 부분적으로 진행되고 있으며, 프로토콜 단계의 기술 개발은 꾸준히 수행되고 있음. 대부분 국가 중점 우주연구기관 주도로 시행되고 있으며, 업체의 참여 가능성은 유보적인 상황

- (NASA) 우주-지상국간 레이저 통신 시험 및 DTN 프로토콜 개발을 선두하고 있으며, 그 외 일본, 중국, 유럽에서 DTN 프로토콜의 학술적 연구가 활발히 수행 중
- (NASA) 심우주네트워크(DSN, Deep Space Network, 미국 골드스톤/스페인 마드리드/호주 캔버라에 위치)의 34m, 70m 안테나의 신규 건설 및 업데이트를 통해 화성 등의 심우주 데이터 수신 능력을 꾸준히 강화 중

- (기타) 심우주통신은 현재까지 국가에 소속된 우주개발기관 위주로 연구되고 있으며 상용화와 관련된 우주부품 업체 및 인터넷 개발 기업의 투자가 이루어지기까지는 시일이 걸릴 것으로 예상
- **(미래 위성항법)** GPS 칩 기반 실내외 연속측위 기술을 개발 및 시범서비스 제공 중이고, 의사위성에 대한 메시지 포맷 등의 표준화 개발은 물론 ETSI, CEN, CENELEC, RTCA, RTCM에서는 지능형 교통시스템(ITS; Intelligent Traffic System) 및 항공기분야에 대한 항법 수신기 최소운용성능표준(MOPS) 및 성능요구사항, 성능시험 정의 등의 연구, IWG(Interoperability Working Group)에서는 위성기반 GPS 보정시스템(SBAS) 및 DFMC SBAS 최소운용성능 표준을 항공기 정밀 이착륙 시스템에 적용하기 위한 연구 수행 중
  - (미국) 연방항공청(FAA)은 유럽 EUROCAE와 공동으로 SBAS 시스템에서의 DFMC(Dual Frequency Multi Constellation) 관련 표준화 정책 추진 중이며, RTCA는 WAAS(Wide Area Augmentation System) 기반 GPS 보정정보 제공 항공분야 항법장비에 대한 최소운용성능(MOPS) 표준화 관련 정책 추진 중
  - (ICAO) SIS(Signal In Space)에 관한 SARPs(Standards and Recommended Practices)를 개발함은 물론 EUROCAE와 RTCA와 함께 민간항공분야 장비 표준화 및 최소운용성능 규격 제정 및 DFMC(Dual Frequency Multi Constellation) SBAS 표준 제정 작업을 수행 중
  - (핀란드 Space System, 프랑스 Thales) 의사위성에 대한 메시지 포맷 등의 표준화 및 항법 수신기의 최소성능의 연구를 수행 중
  - (영국 노팅험사) 유럽의 Horizon-2020 프로젝트에 참여하여 위성항법 위협에 대한 수신기 시험 및 시험 표준화 기술 등에 관한 연구를 수행 중
  - (미국 스탠포드대학, 호주 UNSW 등) 의사위성(Pseudolite)시스템을 항공기의 정밀 이착륙 시스템에 적용하기 위한 연구 수행 중
  - (기타) 유럽 CEN(European Committee for Standardization), CENELEC(European Committee for Electrotechnical Standardization), IEC, RTCA, RTCM 등은 위성항법 기술 표준화 식별 및 위성항법 최소 요구 성능(MOPS: Minimum Operation Performance Standardization)에 관한 표준화 이슈를 연구 중
- **(위성/무인기 주파수)** 17.7~19.7GHz 및 27.5~29.5GHz 대역의 고정위성업무 주파수 대역에서 ESIM(이동형 지구국)운용을 위한 기술적, 규격적 표준 개발이 활발히 진행되고 있으며, 신규 위성 주파수 자원 확보를 위한 50GHz 대역의 신규 분배 검토가 진행 중
  - (유럽) 유럽은 지역 표준을 통해 이미 17.7~19.7GHz 및 27.5~29.5GHz 대역의 고정위성업무 주파수 대역에서 ESIM이 운용될 수 있도록 표준 개발을 완료하였으며, 글로벌 커버리지 확대를 위해 ITU-R에서 ESIM 운용을 위한 표준화가 진행 중
  - (미국) FCC에서 Ka 대역의 일부 대역 내(28.35GHz~29.5GHz) ESIM 운용을 위한 기술 기준 및 규제 절차 개선 준비 중

- (기타) 중국은 2.1GHz 대역의 이동위성업무 이용을 위해 지상 IMT 업무와의 양립성 연구를 ITU-R에서 진행 중이며, 1,452~1,492MHz 대역 BSS - IMT 양립성 연구에서 BSS 보호 관점에서 IMT와의 양립성 연구 진행 중
- (FAA) L 대역기반 무인기 제어용 지상 통신을 위해 기존 L 대역 타 항공서비스와의 간섭 분석을 진행 중이며, 인접 대역 서비스 보호를 위한 C 대역 기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 기준 마련 중

## [무인기 ICT]

- (무인기 제어·임무 통신) 현재는 주로 P2P기반의 지상기반 무인기 제어용 통신 기술 개발이 진행 중이며, 지상 네트워크 및 위성 기반의 무인기 제어용 통신 기술 개발은 시작 단계
  - (NASA) 2016년 Rockwell Collins社와의 공동연구 개발을 통해, 주/보조 통신 링크를 갖는 1단계 무인기 제어용 통신 기술 개발 완료(NextGen 프로젝트의 일부). L 대역 (960~977MHz) 기반 제어용 통신 모듈 시제품 개발완료 후, C 대역(5,030~5,091MHz) 기반 무인기 통신링크 채널 모델 및 제어용 통신 모듈 1단계 시제품 개발 완료. 국가공역으로의 무인기의 안정적 진입을 위해 네트워크 기반 무인기 제어용 통신시스템에 대한 연구도 수행 중
  - (기타) 유럽 Thales사에서는 C 대역 기반 무인기 제어용 위성 통신 기술 개발을 진행 중이며, WRC-15에서 무인기 제어용 Ka/Ku 위성 주파수가 확보됨에 따라 관련 무인기 제어용 위성 통신 기술 개발 및 표준화 또한 시작 단계
- (무인기 탐지 및 회피) 시각센서, 레이더, ADS-B와 같은 개발된 센서들을 유인기/무인기에 장착하여 비행시험을 통해 그 신뢰성을 검증하고 있는 연구들이 진행 중
  - (기타) 미국의 Air Force Research Labs를 중심으로 DRA와 USAF UAV Battlelab에서 시각 센서를 이용한 연구, NASA의 ERAST 중심으로 한 레이더 기반의 연구, EADS/IAI사의 Eagle 무인기에 ADS-B 장착 시험
  - (기타) Sagetech사의 XPS-TR, 미국 R3사 AWSAS(All weather Sense and Avoid System)을 이용한 ADS-B기반 충돌감지 및 회피 비행시험이 2012년, 2013년 각각 이루어졌으며, 2012년 NASA에서는 MQ-9급 무인기에 ADS-B Out 장비에 대한 FAA 인증 성능 적합도 시험과 무인기 국가 공역 진입 연구로서 LVC-DE 지원을 위한 항공안전과 조종사의 비행 상황인식 능력 제고를 위한 비행시험을 각각 수행
  - (기타) 미국 FAA, 유럽의 EASA를 중심으로 무인기의 국가공역 진입을 대비한 무인기 감지 및 회피기술에 대한 법과 제도의 마련, 인증과 기술표준 제정의 필요성을 인식하고 진행 중에 있으며, 특히 유럽은 충돌감지 및 회피 연구프로젝트로서 MIDCAS를 통해 ADS-B, 시각센서, 레이더를 이용한 무인기 충돌회피 비행시험을 수행

- **(무인기 ICT 보안)** 무인기 ICT 보안 기술 개발과 관련한 활발한 활동은 미흡한 상황이며, 기초적인 ICT 보안 기술의 적용 및 안티드론 기술 중심으로 기술 개발 진행 중
  - (퍼듀대학교) 공개키 기법을 드론(패럿사의 AR Drone)과 센서 간 키분배를 수행하고 분배된 키를 활용한 보안통신을 구현(2015.4. AsiaCCS)하고 있으며, 이는 체계적인 드론 보안 솔루션이라기보다는 대학교 연구실의 특정 통신보안 기능 검증에 해당
  - (국방과학기술연구소) 영국 정부 산하 국방과학기술연구소(Defence Science and Technology Laboratory) 역시 자국을 타깃으로 하는 적대국이 드론을 활용해 위협을 가할 수 있다며 관련 시스템을 연구 중
  - (에어버스) 프랑스 에어버스사의 Counter-UAV System은 레이더와 적외선 카메라, 방위측정 기술을 접목해 드론을 식별하고 5~10km내의 드론에 대한 잠재적 위협성을 평가하고 전파 방해장치가 타깃 드론과 원격 조종자 사이의 주파수 연결을 교란
- **(소형 무인기 교통관리(UTM))** 상업 무인기 활용을 위한 각국의 제도개선이 이루어진 2015년 이후, 주요국에서 저고도 무인기 관제시스템에 대한 연구개발이 활발하게 이루어지고 있으며, 2017년 1월에는 세계 15개국이 참여하는 Global UTM Association이 결성됨
  - (NASA) UTM 기술표준이 연구되고 있으며, 4단계의 기술시현과 개발 중 상호 기관은 분기별 점검회의의 진행 후, 2019년 그 결과를 미국 FAA에 제출 예정
  - (유럽) EASA 주도로 유럽 내 저고도 공역 내 무인기 관제를 위한 U-space 개발이 진행 되고 있으며, 2017년 6월 개발 청사진 발표 및 2019년 운용개시 예정
  - (중국) 저고도 공역 내 무인기 안전운항을 위해 U-cloud를 개발하여 2016년 3월부터 상업적 시범운용을 개시
  - (일본) 민간 컨소시엄을 구성하여 전파관리를 포함하는 JUTM을 2015년부터 개발 중

<국외 주요 사업자 서비스 동향>

사업자	주요 현황
Inmarsat	- 2014년, I-4 위성을 이용한 M2M 및 IsatPhone 2 서비스 개시
Thuraya	- 2016년, AP위성에서 제작한 XT-PRO Dual을 통해서 중동, 아프리카, 유럽에서 위성/지상 듀얼모드 서비스 개시 - 2014년, AP위성에서 제작한 위성 통신 어댑터를 스마트폰에 장착하여 위성 통신을 지원하는 서비스 개시 (SatSleeve+)
EchoStar	- 2014년 9월, EchoStar Mobile은 HNS사에 제공하는 시스템으로 GMR-1 3G 서비스 개시
Mexsat	- 2015년 10월, GMR-1 3G 탑재된 위성체 발사에 성공하여 서비스 준비 중
ViaSat	- 2015년 11월, Thuraya와 Lightsquared 위성을 이용하여 독자 무선 접속 기술에 기반한 L대역 M2M 서비스 개시
Ligado	- 2016년 2월, Inmarsat에서 대여한 L대역 40MHz에서 위성/지상 듀얼모드로 IoT와 5G 서비스 준비 중
SES	- 2015년 8월, Sat>IP Alliance를 구성하여 위성/IP 혼합 네트워크 장비 개발을 위한

	<p>규격 제정</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2017년 7월, 현재 SES, Hispasat, Eutelsat 등의 위성사업자와 50여개의 장비 제조 업체들이 Sat&gt;IP 규격의 장비 제작 지원</li> </ul>
Eutelsat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2015년 7월, 2018년 동적 빔호핑 퀀텀위성 발사를 목표로 관련 기술 개발 중</li> </ul>
SigFox	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2015년 9월, 프랑스의 IoT 네트워크 전문기업으로 출발하여(2012.06), Eutelsat 의 'SmartLNB' 서비스를 인수하면서 위성/지상 겸용 서비스로 확장</li> <li>- 2017년 2월, 현재 32개국에 서비스 제공 중이며(2017.01), 최근 GPS-free 서비스 (Spot'it) 출시</li> </ul>
SatLink Communications	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2012년, DVB-RCS2 국제규격 개발 및 시스템 출시</li> <li>- 2017년, Advanced DVB-RCS2 시스템을 지속적으로 개발, 현재 50여개 국에 서비스 제공 중</li> </ul>
폴란드	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2015년 12월, DroneRadar DAMS 서비스 개시. Check in 절차 통해 자신의 운항정보를 주변과 공유 할 수 있으며, 관제당국으로부터 유용한 정보가 제공</li> </ul>
중국	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2016년 3월, 비행신청, 승인, 운항정보 공유, 안전운항정보 제공 등의 서비스 (U-Cloud)가 시범 운영되고 있으며, 이를 위해 쓰촨성에 사우스웨스트 항공교통관제 센터가 설립되어 주변지역 소형 무인기 운항을 감시하고 필요한 안전정보를 제공</li> </ul>



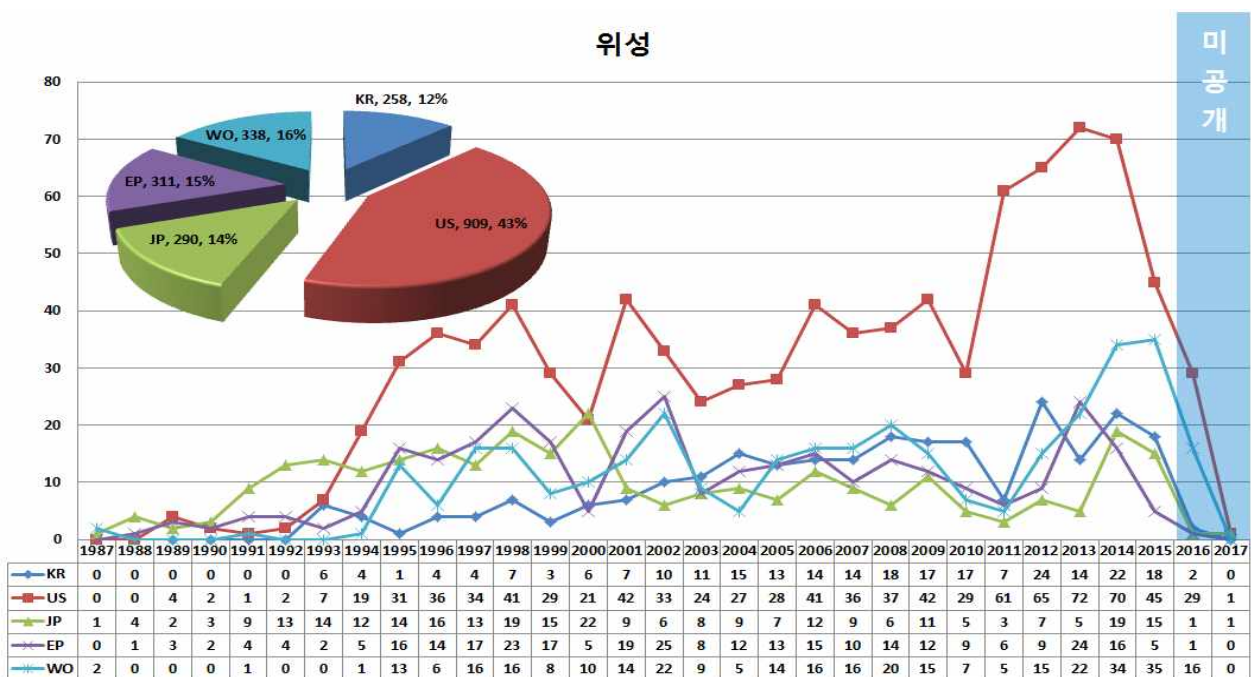
## 2.5. IPR 현황 및 전망

### ○ 특허분석 개요

- 위성/무인기 ICT 분야에 있어서, 2017년 7월 현재까지 한국, 미국, 일본, 유럽, 국제 공개(등록)된 특허들을 대상으로 앞서 제시된 표준화 항목에 따라 검색/추출된 총 2,668건의 특허를 대상으로 분석을 수행

### [위성 ICT]

### ○ 위성 분야 특허 출원연도별 특허공개별 동향



- 위성 분야 특허출원에 있어, 미국특허(US, 공개 및 등록특허 포함)가 909건(43%)으로 가장 많은 출원량을 보이고 있으며, 한국(KR, 12%), 일본(JP, 14%), 유럽(EP, 15%), 국제(WO, 16%)로 비슷한 출원량을 보임
- 연도별 특허출원 동향을 살펴보면, 미국(US)은 2013년도에 가장 높은 특허 출원량을 보이고 있으며, 국제(WO)는 2011년도부터 출원량이 증가하면서 2015년도에 가장 높은 특허 출원량을 보임. 전반적으로 유럽(EP), 국제(WO), 일본(JP), 한국(KR)은 1994년부터 2013년까지 특허출원의 증가와 감소가 반복적으로 이루어지고 있는 것으로 나타남
- 일반적으로 특허는 특허출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련 정보를 대중에게 공개하도록 하고 있으므로, 2017년 7월까지 공개된 한미일, 유럽, 국제특허를 분석대상으로 본 IPR 분석에서는 미공개 데이터가 존재하는 2016년 1월부터 2017년 7월 사이에 출원된 한미일, 유럽, 국제특허들은 분석대상에 포함되지 않았음. 따라서 본 IPR 현황부에서 분석된 특허들은 위성 분야에 대한 최신의 특허 데이터가 아니며, 위성 관련 국제 표준화 완료 또는 진행 중인 기술 관련 특허 데이터임

## ○ 위성 분야 각 표준화 항목에 대한 연도별 출원 동향

&lt;위성 분야 표준화 항목별 연도별 특허출원 동향&gt;

표준화 항목 출원연도	개인휴대 위성통신	광대역 위성통신	심우주통신	미래위성 항법	위성/무인기 주파수	합계
1987	1	1	0	0	1	3
1988	1	1	2		1	5
1989	7	2				9
1990	7					7
1991	10	4	1			15
1992	13	4	2			19
1993	17	9	2		1	29
1994	27	12	2			41
1995	56	15		1	3	75
1996	61	12	1		2	76
1997	58	21	4	1		84
1998	75	17	5	1	8	106
1999	46	19	2	2	3	72
2000	36	18	4	3	3	64
2001	45	38	1	1	6	91
2002	57	23		5	11	96
2003	22	24	2	8	4	60
2004	29	31	3	2	3	68
2005	40	22	2	2	9	75
2006	47	34	4	9	4	98
2007	33	34	5	10	3	85
2008	30	33	5	20	7	95
2009	37	41	5	10	4	97
2010	12	33	5	15	2	67
2011	14	29	4	33	2	82
2012	28	38	3	40	11	120
2013	18	57	4	50	8	137
2014	17	76	4	59	5	161
2015	11	52	8	42	5	118
2016	6	14	6	16	7	49
2017		1			1	2
합계	861	715	86	330	114	2,106

- 위성 분야 전체 특허 중, 개인휴대 위성통신 기술이 861건으로 가장 많은 특허 출원량을 보이고 있으며, 다음으로 광대역 위성통신 기술과 미래 위성항법 기술, 위성/무인기 주파수 기술이 각각 715건, 330건, 114건의 특허 출원량을 보임
- 개인휴대 위성통신 기술의 경우, 1990년대 중반에서 2000년대 초에 가장 활발한 특허출원이 진행된 것으로 나타났으며, 광대역 위성통신 기술은 2000년대 초에 출원량이 늘었다가 2014년에 다수의 특허출원이 진행된 것으로 파악됨
- 심우주통신 기술의 경우에는 전체적인 특허 출원량이 많지 않으며, 타 표준화 항목 기술 대비 매년 소수의 특허출원이 진행되는 것으로 나타남

## ○ 위성 분야 각 표준화 항목에 대한 특허공보별 출원 동향

&lt;위성 분야 표준화 항목별 특허 발행국별 특허출원 동향&gt;

표준화 항목 출원연도	개인휴대 위성통신	광대역 위성통신	심우주통신	미래위성 항법	위성/무인기 주파수	합계
한국특허(KR)	75	104	11	50	18	258
미국특허(US)	366	300	28	173	42	909
일본특허(JP)	127	88	37	20	18	290
유럽특허(EP)	164	115	1	18	13	311
국제특허(WO)	129	108	9	69	23	338
합계	861	715	86	330	114	2,106

- 위성 분야에서 가장 많은 특허출원이 진행되고 있는 특허 발행국은 미국으로 나타났으며, 다음으로 PCT(Patent Cooperation Treaty) 국제특허 및 유럽 출원이 많이 진행되고 있는 것으로 파악됨. 한국에서는 위성 분야 전체 특허 출원량이 258건으로 타 특허 발행국별 대비 가장 적은 특허출원이 진행되는 것으로 나타남
- 특허 발행국별 표준화 항목별 특허출원 동향을 살펴보면, 미국, 일본, 유럽, 국제에서는 개인 휴대 위성통신 기술 관련 특허출원이 가장 많이 진행된 것으로 나타났고, 한국에서는 광대역 위성통신 기술 관련 특허출원이 가장 많은 이루어진 것으로 파악됨
- 두 번째로 많은 특허출원이 진행된 표준화 항목 기술은 미국, 일본, 유럽, 국제의 경우, 광대역 위성통신 기술로 나타났으며, 한국은 개인휴대 위성통신 기술로 나타남
- 세 번째로는 한국, 미국, 유럽, 국제의 경우, 미래 위성항법 기술로 파악되었으며, 일본의 경우 심우주통신 기술로 나타남
- 전반적으로 한·미·일, 유럽, 국제에서 출원되고 있는 주요 표준화 항목 기술은 개인휴대 위성통신 기술, 광대역 위성통신 기술, 미래 위성항법 기술로 파악됨



## ○ 한국특허에서의 위성 분야 주요 출원인별 출원 현황

&lt;위성 분야 표준화 항목별 국내 상위 다출원인 동향&gt;

표준화 항목  출원인	개인휴대 위성통신	광대역 위성통신	심우주통신	미래 위성 항법	위성/무인기 주파수	합계
ETRI	24	35	1	6	6	72
QUALCOMM	6	3	0	1	6	16
서울대학교	0	0	0	10	0	10
LG ELECTRONICS	4	1	0	1	0	6
THOMSON LICENSING	0	5	0	0	0	5
SAMSUNG ELECTRONICS	3	2	0	0	0	5
Hyundai ELECTRONICS	0	5	0	0	0	5
SKT	1	1	0	3	0	5
KETI	0	3	0	1	0	4
ERICSSON	4	0	0	0	0	4
합계	42	55	1	22	12	132

- 특허 발행국 한국에서 위성 분야에 대한 가장 많은 특허출원을 진행하고 있는 기업은 국내의 ETRI로 나타났으며, 2위, 3위로 미국 QUALCOMM, 국내 서울대학교 순으로 나타났음
- 한국에서 ETRI는 광대역 위성통신 기술에 가장 높은 특허 역량이 집중된 것으로 파악되었으며, 다음으로 개인휴대 위성통신 기술 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 한국 다출원 2위 기업 QUALCOMM은 개인휴대 위성통신 기술 및 위성/무인기 주파수 기술에 가장 높은 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악되었으며, 3위 서울대학교는 미래 위성 항법 기술에 가장 높은 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 한국에서의 상위 다출원 기업 대부분 광대역 위성통신 기술과, 개인휴대 위성통신 기술에 대부분의 특허출원을 진행하고 있는 것으로 나타났으나, 국내 서울대학교와 SKT의 경우에는 미래 위성항법 기술에 가장 높은 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 나타남

## ○ 해외특허에서의 위성 분야 주요 출원인별 출원 현황

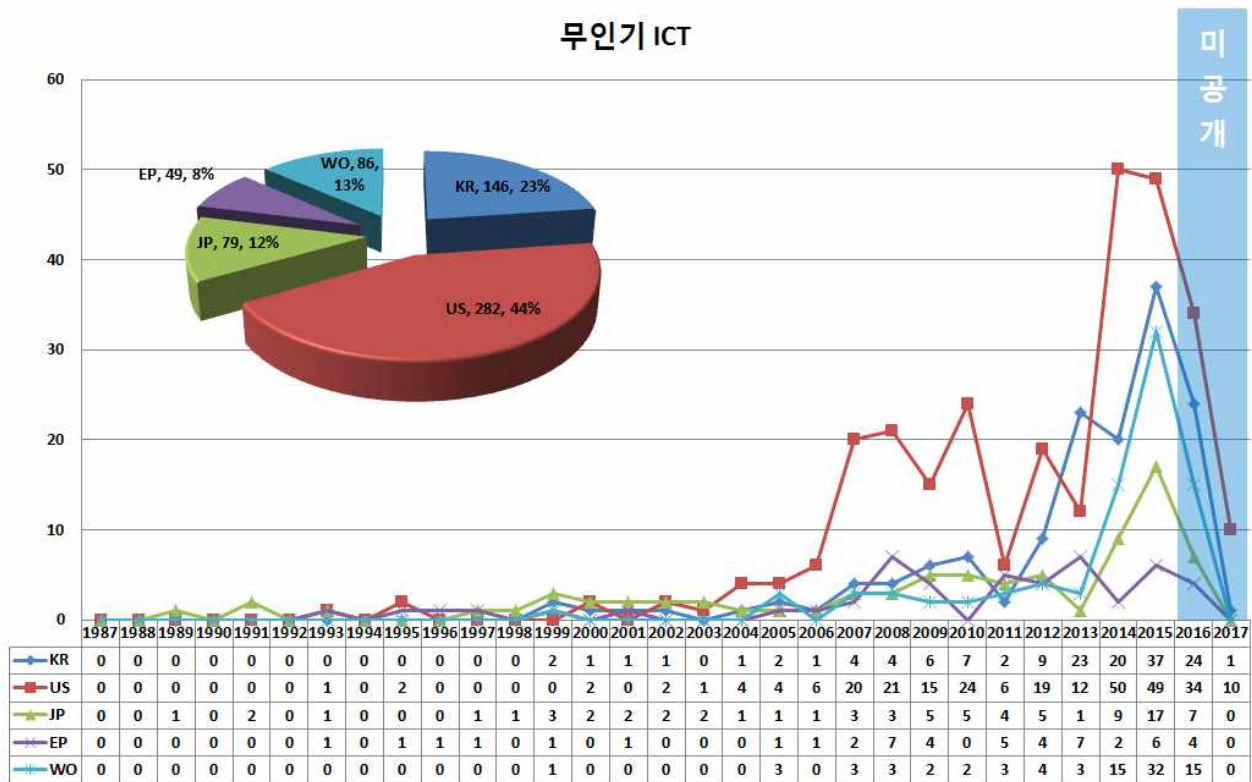
&lt;위성 분야 표준화 항목별 국외 상위 다출원인 동향&gt;

표준화 항목  출원인	개인휴대 위성통신	광대역 위성통신	심우주통신	미래 위성 항법	위성/무인기 주파수	합계
HUGHES AIRCRAFT	62	85	0	0	3	150
ATC TECHNOLOGIES	78	1	0	0	8	87
NEC	35	28	12	2	0	77
ERICSSON	67	1	0	2	6	76
ETRI	27	33	0	6	2	68
QUALCOMM	15	9	0	29	7	60
THE BOEING COMPANY	18	5	8	5	15	51
MOTOROLA	39	4	2	2	1	48
GILAT SATELLITE NETWORKS	2	38	0	2	0	42
MITSUBISHI ELECTRIC	26	3	10	1	2	42
합계	369	207	32	49	44	701

- 특허 발행국 한국을 제외한 미국, 일본, 유럽, 국제에서 가장 많은 특허출원을 하고 있는 기업은 미국의 HUGHES AIRCRAFT로 나타났으며, 2위, 3위로 미국 ATC TECHNOLOGIES, 일본 NEC로 나타남
- 미국 HUGHES AIRCRAFT는 광대역 위성통신 기술과 개인휴대 위성통신 기술에 역량을 집중하고 있으며, 미국 ATC TECHNOLOGIES는 개인휴대 위성통신 기술에만 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 일본 NEC도 HUGHES AIRCRAFT와 마찬가지로 개인휴대 위성통신 기술과 광대역 통신기술에 가장 높은 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 나타났으며, 타 상위 출원인 대비 심우주통신 기술에도 높은 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 상위 다출원 기업 대부분 개인휴대 위성통신 기술과, 광대역 위성통신 기술에 대부분의 특허 출원을 진행하고 있는 것으로 나타났으나, 미국 QUALCOMM의 경우에는 미래 위성항법 기술에 가장 높은 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 나타남

## [무인기 ICT]

○ 무인기 ICT 분야 특허 출원연도별 특허공개별 동향



- 무인기 ICT 분야 특허출원에 있어, 미국특허(US, 공개 및 등록특허 포함)가 282건(44%)으로 타 특허 발행국 대비 많은 출원량을 보이고 있으며, 다음으로 한국(KR)이 146건(23%)으로 많은 출원량을 보임
- 연도별 특허출원 동향을 살펴보면, 미국(US)은 2000년도 중반부터 출원량이 증가하기 시작하여, 2014년도에 가장 높은 특허 출원량을 보임
- 한국(KR)은 2011년부터 꾸준히 특허 출원이 이뤄지고 있으며, 2015년도에 가장 높은 특허 출원량을 보임
- 국제(WO), 유럽(EP), 일본(JP)에서도 2015년에 높은 특허 출원량을 보임
- 일반적으로 특허는 특허출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련 정보를 대중에게 공개하도록 하고 있으므로, 2017년 7월까지 공개된 한미일, 유럽, 국제특허를 분석대상으로 한 본 IPR 분석에서는 미공개 데이터가 존재하는 2016년 1월부터 2017년 7월 사이에 출원된 한미일, 유럽, 국제특허들은 분석대상에 포함되지 않았음. 따라서 본 IPR 현황부에서 분석된 특허들은 무인기 ICT 분야에 대한 최신의 특허 데이터가 아니며, 무인기ICT 관련 국제 표준화 완료 또는 진행 중인 기술 관련 특허 데이터임

○ 무인기 ICT 분야 각 표준화 항목에 대한 연도별 출원 동향

<무인기 ICT 분야 표준화 항목별 연도별 특허출원 동향>

표준화 항목  출원연도	무인기 제어·임무 통신	무인기 탐지 및 회피	무인기 ICT 보안	소형 무인기 교통관리 (UTM)	합계
1987	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	1	1
1990	0	0	0	0	0
1991	1	0	1	0	2
1992	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	3	3
1994	0	0	0	0	0
1995	0	1	0	2	3
1996	0	0	0	1	1
1997	1	0	0	1	2
1998	0	0	1	0	1
1999	3	0	0	4	7
2000	2	1	2	0	5
2001	2	0	1	1	4
2002	2	2	0	1	5
2003	1	1	0	1	3
2004	1	2	1	2	6
2005	2	3	3	3	11
2006	6	1	1	1	9
2007	8	11	2	11	32
2008	11	12	2	13	38
2009	13	8	4	7	32
2010	16	10	1	11	38
2011	7	2	0	11	20
2012	22	8	2	9	41
2013	18	9	3	16	46
2014	38	21	11	26	96
2015	47	34	20	40	141
2016	25	15	15	29	84
2017	4	1	5	1	11
합계	230	142	75	195	642

- 무인기ICT 분야 전체 특허 중, 무인기 제어·임무 통신 기술이 230건으로 가장 많은 특허 출원량을 보이고 있으며, 다음으로 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술과 무인기 탐지 및 회피 기술이 각각 195건, 142건의 특허 출원량을 보이고 있음
- 전반적으로 무인기 ICT 분야 표준화 항목 기술 대부분이 최근인 2007년에서 2016년 사이에 다수의 특허출원이 진행된 것으로 파악됨
- 무인기 ICT 보안 기술의 경우에는 타 표준화 항목 기술 대비 전체적인 특허 출원량이 많지 않음

## ○ 무인기 ICT 분야 각 표준화 항목에 대한 특허정보별 출원 동향

&lt;무인기 ICT 분야 표준화 항목별 특허 발행국별 특허출원 동향&gt;

표준화 항목  출원연도	무인기 제어·임무 통신	무인기 탐지 및 회피	무인기 ICT 보안	소형 무인기 교통관리 (UTM)	합계
한국특허(KR)	52	24	27	43	146
미국특허(US)	102	80	31	69	282
일본특허(JP)	17	16	8	38	79
유럽특허(EP)	18	9	4	18	49
국제특허(WO)	41	13	5	27	86
합계	230	142	75	195	642

- 무인기 ICT 분야에서 가장 많은 특허출원이 진행되고 있는 특허 발행국은 미국으로 나타났으며, 다음으로 한국 및 PCT(Patent Cooperation Treaty) 국제특허 출원이 많이 진행되고 있는 것으로 파악. 유럽에서는 무인기ICT 분야 전체 특허 출원량이 49건으로 타 특허 발행국별 대비 가장 적은 특허출원이 진행되는 것으로 파악됨
- 특허 발행국별 표준화 항목별 특허출원 동향을 살펴보면, 한국, 미국, 유럽, 국제에서는 무인기 제어·임무 통신 기술 관련 특허출원이 가장 많이 진행된 것으로 나타났고, 일본은 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술의 특허출원이 가장 많은 이루어진 것으로 파악됨
- 두 번째로 많은 특허출원이 진행된 표준화 항목 기술은 미국은 무인기 탐지 및 회피 기술, 한국, 유럽, 국제의 경우, 소형 무인기 교통관리(UTM)로 나타났고, 일본은 무인기 제어·임무 통신 기술로 나타났음
- 전반적으로 한·미·일, 유럽, 국제에서 출원되고 있는 주요 표준화 항목 기술은 무인기 제어·임무 통신 기술 및 소형 무인기 교통관리(UTM)로 파악됨

## ○ 한국특허에서의 무인기 ICT 분야 주요 출원인별 출원 현황

&lt;무인기 ICT 분야 표준화 항목별 국내 상위 다출원인 동향&gt;

출원인 \ 표준화 항목	무인기 제어·임무 통신	무인기 탐지 및 회피	무인기 ICT 보안	소형 무인기 교통관리 (UTM)	합계
한국항공우주산업	9	1	2	4	16
한국항공우주연구원	7	0	3	1	11
서울대학교	3	2	0	4	9
LG ELECTRONICS	1	1	1	1	4
SAMSUNG ELECTRONICS	0	0	2	2	4
인하대학교 산학협력단	1	1	2	0	4
KETI	2	0	1	0	3
국방과학연구소	1	1	0	1	3
포스코	0	1	0	2	3
KAIST	0	1	1	1	3
합계	24	8	12	16	60

- 특허 발행국 한국에서 무인기 ICT 분야에 대한 가장 많은 특허출원을 진행하고 있는 기업은 국내의 한국항공우주산업으로 나타났으며, 2위, 3위로 한국항공우주연구원, 서울대학교 순으로 나타남
- 한국에서 한국항공우주산업은 무인기 제어·임무 통신 기술에 가장 높은 특허 역량이 집중된 것으로 파악되었으며, 다음으로 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술에 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 한국 다출원 2위 출원인 한국항공우주연구원은 무인기 제어·임무 통신 기술과 무인기 ICT 보안 기술에 대부분의 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악되었으며, 3위 서울대학교는 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술과 무인기 제어·임무 통신 기술에 대부분의 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 한국에서의 상위 다출원 기업 대부분 무인기 제어·임무 통신과 소형 무인기 교통관리 (UTM) 기술에 대부분의 특허출원을 진행하고 있는 것으로 나타남



## ○ 해외특허에서의 무인기 ICT 분야 주요 출원인별 출원 현황

&lt;무인기 ICT 분야 표준화 항목별 국외 상위 다출원인 동향&gt;

출원인 \ 표준화 항목	무인기 제어·임무 통신	무인기 탐지 및 회피	무인기 ICT 보안	소형 무인기 교통관리 (UTM)	합계
HONEYWELL	7	13	8	12	40
SZ DJI TECHNOLOGY	18	4	1	10	33
THE BOEING COMPANY	12	8		8	28
AMAZON	1	8	4	4	17
UBIQOMM	16				17
RAYTHEON COMPANY	6	4		5	15
L-3 Unmanned Systems	3	2		6	11
AURORA FLIGHT SCIENCES		3	1	3	7
LOCKHEED MARTIN		2		5	7
EADS Deutschland	1	3		3	7
합계	69	46	14	53	182

- 특허 발행국 한국을 제외한 미국, 일본, 유럽, 국제에서 가장 많은 특허출원을 하고 있는 기업은 미국 HONEYWELL로 나타났으며, 2위, 3위로 중국 SZ DJI TECHNOLOGY, 미국 THE BOEING COMPANY로 나타남
- 미국 HONEYWELL는 무인기 탐지 및 회피 기술과 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술에 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 파악됨
- 다출원 상위 2위, 3위 기업인 중국 SZ DJI TECHNOLOGY, 미국 THE BOEING COMPANY은 무인기 제어·임무 통신 기술과 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술 관련 특허출원을 많이 진행하고 있는 것으로 나타남
- 상위 다출원 기업 대부분 무인기 제어·임무 통신 기술과 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술에 특허 역량을 집중하고 있는 것으로 나타났으나, 미국 AMAZON은 무인기 탐지 및 회피 기술의 특허 출원이 많으며, LOCKHEED MARTIN의 경우에는 소형 무인기 교통관리(UTM) 기술의 출원이 많은 것으로 파악됨

## 향후 전망

### [개인휴대 위성통신]

- 개인휴대위성통신 기술은 미국 주요출원인이 주도하고 있으며, 한국의 경우 ETRI에서 다수의 특허 출원 중. 2000년대에 출원이 집중된 특허들은 대부분 현재 구현이 완료 및 서비스가 제공 중인 기술들로서 향후 미래 기술로의 천이시점 중에 전반적으로 관련 특허 출원 건수는 감소하고 있음
- 현재 위성 선진국인 미국과 유럽을 중심으로 위성/지상 통합 환경에서의 연동기술, 위성 주파수 자원의 지상 재사용 및 위성자산추적 기술 등의 연구가 활발히 진행되고 있어 관련된 차세대 위성개인휴대통신 분야 특허 출원은 지속적으로 증가할 것으로 판단되며, 국내에서도 관련 분야의 연구를 통하여 IPR 확보가 필요할 것으로 판단

### [광대역 위성통신]

- 선진국을 중심으로 우주개발이 활발해짐에 따라 고용량 데이터 전송 등 다양한 우주 미션을 지원하고, 긴 지연시간 및 간헐적인 연결을 가지는 우주 환경에 강인한 심우주통신 기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있음. 또한 지상과 위성, 위성과 위성, 위성과 착륙선으로 구성된 복잡한 형태의 심우주통신 네트워크에 대한 요구가 증가함에 따라 다양한 이중망간 연동 기술에 대한 연구가 활발히 추진 중
- 심우주통신 기술은 기존의 우주개발 선진국인 미국과 일본에서 가장 많은 특허 출원이 이루어지고 있음. 한국의 경우 현재까지 학계를 중심으로 소수의 특허가 출원 되었으나 본격적인 우주개발 계획에 따라 향후 지속적인 특허 출원이 예상되며, 고용량 데이터 심우주 전송 및 이기종간 연동기술 등은 개발 초기 단계로 IPR 확보 가능성이 높을 것으로 예상
- 그동안 소수의 선진국을 중심으로 우주개발이 진행되어 특허출원은 지속적으로 이루어졌으나 전체적인 출원량은 많지 않음. 향후 본격적인 우주개발 경쟁 시대가 왔을 때 심우주통신 관련 특허출원은 크게 증가할 것으로 판단

### [심우주통신]

- 광대역위성통신 기술은 1980년대에 VSAT 시스템에 등장한 이후로 지속적인 기술개발을 통한 시장 확대가 이루어지고 있는 분야로 이러한 추세를 반영하듯이 최근까지도 전 세계적으로 IPR 확보 경쟁이 나타나고 있으며, DVB-S2/S2X, DVB-RCS2표준의 표준화와 함께 2013년, 2014년에 특허출원이 급속히 증가하고 있고 세계적인 주요 VSAT 업체인 미국의 Hughes Aircraft Company가 압도적으로 수위를 차지하고, 이스라엘의 Gilat Satellite Networks이 2위, 한국의 ETRI가 3위, 일본의 NEC가 4위 출원기관으로 분석
- 외국의 주요 광대역위성통신 개발업체와 더불어 국내의 ETRI는 짧은 기술개발 기간에도 불구하고 상위 출원기관으로 파악되었음. 그동안 DVB-RCS2 및 DVB-S2 등 광대역위성통신 기술의 지속적인 연구결과로 국내 IPR 경쟁력이 세계적인 수준으로 분석
- 또한, 최근의 위성통신 기술의 추세인 광대역화 및 고효율화를 위한 주파수 사용 효율 증대 기술에 대한 세계 주요기업들의 연구개발 노력들이 가시화되고 있는 상황으로 2013년 이후의 특허 경쟁이 급속히 증가하는 추세이므로 국내 위성통신 관련 기관들도 관련 기술에 대한 추가적인 IPR 확보가 필요할 것으로 판단

### [미래 위성항법]

- 다양한 위성항법 신호가 제공됨에 따라 관련 모바일 어플리케이션의 활성화로 항법 시장규모가 지속적인 성장세를 보이고 있음. 또한 실내 환경에서의 각종 사건 사고 발생 시 개인의 위치 정보 중요성 증대 및 개인안전 관련 위치정보 활용분야 확대로 모사 GPS 신호를 송출할 수 있는 의사위성 시스템이나 GPS 신호의 실내 중계를 위한 다양한 형태의 연구가 진행 중. 따라서 하나의 위성항법 수신기로 실내외 연속측위가 가능한 기술의 특허 출원은 꾸준한 증가세를 보일 것으로 예상

- 기존의 전 지구 위성항법시스템만을 사용하는 형태에서 벗어나 기존통신망의 위치정보 산출 기법을 결합시킨 A-GNSS로 발전되면서 긴급구조 서비스를 위한 위치정보를 보다 신속하면서 정확도를 높이기 위한 관련 기술의 등장이 보다 가속할 것으로 전망되며 그로인한 관련 특허 출원이 증가세를 보일 것으로 사료
- 실내외 연속측위를 위한 특허출원은 의사위성을 이용한 실내외 연속측위 관련 특허들로서 실내외 연속측위를 위한 데이터 포맷 기술로 한정하지는 않았으나 하나의 항법수신기로 실내외 연속측위를 위해서는 위성항법 수신기용 데이터 포맷 기술에 대한 정의가 이루어져야 하므로 아직까지는 해당 분야에 대한 특허 출원은 국내외에서 미미한 추세이나 향후 GPS 응용분야 증가 및 실내 환경에서의 위치정보 중요성이 강조되므로 관련 특허출원이 증가할 가능성이 높음. 따라서 실내외 연속측위를 위한 수신기용 데이터 포맷 기술 및 보정정보 제공을 위한 메시지 등의 IPR 확보 가능성이 높을 것으로 예상

#### [위성/무인기 주파수]

- 위성망 국제등록을 위한 위성망 식별 및 위성망 간섭 평가 기술에 한 IPR은 지속적으로 발생할 것으로 예상
- WRC-19에서 Ka 대역 ESIM 운용 방안이 결정될 경우 다양한 ESIM 형태에 대한 운용 및 주파수 공유 기술에 대한 IPR 확보 가능성이 높아질 것으로 예상

#### [무인기 제어 · 임무 통신]

- WRC에서 2012년 지상 제어용 주파수로 5,030~5,091MHz(61MHz)대역 신규 항공 주파수가 분배됨에 따라 국내 무인기 주파수 법제화 및 표준화 제정 예상
- WRC에서 2015년 고정위성업무 주파수를 이용한 무인항공기 제어를 위한 주파수(2,120MHz 대역폭) 이용을 위한 신규 결의를 제정함에 따라 국내 무인기 주파수 제정, 법제화 및 표준화 제정 예상
- 국내 무인항공기 운용을 위한 규제 프리존 지정(안) 등 제도개선으로 무인항공기 산업 활성화 예상
- 국가공역으로의 무인기 안정적 진입을 위한 지상 네트워크 및 위성 통합 기반 무인기 제어용 통신 기술의 등장이 가속되 될 것으로 전망되며, 향후 다수 무인기 협력을 위한 자율 군집 비행 지원 무인기간 통신 기술에 대한 필요성이 증대되어 관련 특허 출원이 증가할 것으로 예상되며 IPR 확보 가능성이 높을 것으로 예상

#### [무인기 탐지 및 회피]

- 무인기의 대중화가 가속화된 최근에는 급증하며 탐지 및 회피 기술에 대한 국내 기술개발이 최근 활발히 이루어지고 있음
- 현재 국내 특허 출원된 기술 중 약 70% 가량이 지상기반 탐지 및 회피 기술에 관한 것으로 지상통제소와 무인기간 실시간 정보 송수신 기술과 무인기 제어기술이 중심을 이루고 있으며 반면에 탑재기반 탐지 및 회피 기술은 주변 장애물 탐지기술, 자동충돌회피 제어 등이 주를 이루고 있음
- 미국에서는 80건의 탐지 및 회피 관련 특허가 출원되는 등 해당 기술혁신을 선도하고 있으며 특허출원이 꾸준히 이루어지고 있는데 반해 우리나라는 최근 출원 건수가 급증하고 있으며, 특허청이 2014년 수행한 항공우주산업분야 특허전략 청사진 구축사업에서 무인기 탐지 및 회피기술은 10대 유망기술 중 하나로 인식

#### [무인기 ICT 보안]

- 다른 분야에 비해 비교적 출원 건수가 적은 상황이며, 국내외 특허는 고신뢰 통신 링크를 위한 무인기 제어용 통신 시스템에서의 무선 링크 실패 판단과 이후 복구 방법에 관한 기술, 무인기 비행제어 소프트웨어 검증 기술 등 안전한 무인기 비행을 지원하기 위한 ICT 보안 기술이 주를 이룸

- 무인기를 이용한 서비스가 대중화됨에 따라 향후에는 안전한 비행 지원뿐만 아니라 무인기 식별, 무인기에 의한 프라이버시 침해 대응 등 비행 이외의 다양한 ICT 기반 보안/안전 이슈 중심의 특허 출원이 증가할 것으로 전망

#### [소형 무인기 교통관리(UTM : UAS Traffic Management)]

- 무인기운항안전을 위한 통신링크 및 운항관제에 대한 특허 출원이 2013년 아마존의 무인기 물류서비스 계획 발표 이후 급증
- 2014년 이후 국내 무인기 물류관련 특허출원의 가장 큰 비중(35%)은 무인기 운항관제에 관한 것으로, 무인기 교통관리시스템이 본격적인 무인기의 상업적 활용을 위해 가장 필수적인 안전 인프라라는 인식을 반영
- 2015년 이후 각국에서 UTM 개발을 추진하고 있어 UTM 관련 특허출원은 앞으로 더욱 늘어날 것으로 전망되며, 연관 특허로는 UTM 기반의 상업서비스와 관련된 특허가 2019<sup>3)</sup>년을 기점으로 폭발적으로 증가할 것으로 예상

3) 미국 NASA의 UTM 관련 기술기준이 2019년 완성되어 FAA에 제시될 계획이며, 유럽의 U-Space의 U1 서비스(등록, ID, Geo-fencing) 제공이 2019년에 개시될 계획이며, 국내 UTM 1단계 개발·구축도 2019년 완료될 계획

## 2.6. 표준화 현황 및 전망

표준화 수준	국내	■기획→□항목승인→□개발/검토→□최종검토→□제/개정	표준화 격차/특성	2.5년
	국제	□기획→■항목승인→□개발/검토→□최종검토→□제/개정		병행
* 표준화 특성: 선행(선표준화 후기술개발) - 병행(표준화 & 기술개발 동시추진) - 후행(선헌기술개발 후표준화)				

## [위성 ICT]

구분	표준화 기구		표준화 현황
국제 (공적)	ITU-R	SG4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지상 LTE 기반의 위성전송 표준개발을 2014년 1월 완료(ITU-R M.2047) 하였으며, 향후 차세대 지상이동통신 규격과 호환 가능한 B4G 위성전송 표준개발에 대한 논의 진행 중</li> <li>- ITU-R SG4에서 2GHz 대역(1,980~2,010MHz, 2,170~2,200MHz)의 위성/지상 겸용 활용에 대한 논의가 진행 중</li> <li>- WRC-19 의제에 기반하여 Ka대역 ESIM 운용 및 50GHz 대역 고정위성업무 주파수 분배 등에 대한 논의가 진행 중</li> <li>- 2016년 위성시스템에서 사용하는 ACM을 고려하여 오류성능목표에 대한 권고서 ITU-R S. 2099가 개발 완료되었으며, 장기간에 걸친 성능 및 가용도 목표 설정에 관련된 표준개발 중</li> <li>- 1,164~1,215MHz, 1,215~1,300MHz, 1,559~1,610MHz 주파수 대역에서의 위성 항법시스템 어플리케이션 관련 ITU-R 권고서 M.1901~M.1905 개정 논의 및 SBAS 관련 M.1787-2 개정 논의 진행 중</li> </ul>
	APT		<ul style="list-style-type: none"> <li>- WRC 위성 의제(이동지구국, 비정지궤도 위성 시스템 운용 등)에 대한 아태지역 국가들의 입장 및 공통 의견을 개발하기 위한 논의가 지속적으로 진행 중</li> </ul>
	ETSI		<ul style="list-style-type: none"> <li>- GSM을 기반으로 발전한 개인휴대통신 표준으로 GMR-1과 GMR-2가 있으며, 미국 HNS, Lockheed Martin, 유럽 Ericsson이 IPR을 확보하고 있음. 현재 GMR-1 3세대는 590kbps 전송률을 제공하지만 차세대 규격은 더 높은 전송률을 요구할 것으로 보임</li> <li>- ETSI SES SCN 표준화 회의에서 유럽의 OFDM기반 IMT-Advanced 위성 접속 규격의 표준화가 진행되었으며, 위성/지상 겸용망 시스템을 포함한 차세대 유럽 위성 이동통신 시스템 기술 표준화가 진행 중</li> <li>- 위성통신방송 순방향링크 전송 규격인 DVB-S2(ETSI EN 302 307-1, 2014.11) 개정과 DVB-S2X(ETSI EN 302 307-2, 2014.10 제정, 2015.02 개정) 표준 제정 완료 및 위성통신 역방향링크 전송 규격인 DVB-RCS2(ETSI EN 301 542, 2012.05 제정, 2014.04 개정) 표준을 개정 완료</li> <li>- 위치시스템 최소성능 표준, 고정밀 위성항법 측위 기술 및 긴급구조 서비스용 실내측위 기술 등에 관한 표준화 이슈 연구 중이며 2017년 4월에는 위성항법 기반 위치시스템 기능요구사항, 기준 구성도, 위성항법 최소 요구성능 요구사항, 데이터 교환 프로토콜 및 시험규격 개발 등이 포함된 'ETSI EN 303 413' 최종승인 문서 회람 중</li> <li>- CEN, CENELEC과 공동으로 신규 위성항법 표준화 그룹을 결성하여 위성항법 기반의 위치시스템 관련 표준화 의제 도출과 GNSS 기반의 위치시스템인 GBLS 관련 기술규격 등 검토 추진 중</li> </ul>
	CCSDS		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 심우주통신 관련 표준을 제정하였고, DTN/CFDP 워킹그룹 조직 및 회의를 통해 관련 표준을 개정 및 협의하고 있으며, 차세대 표준 우주통신 기술에 대해 논의 중</li> </ul>

		ICAO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EUROCAE, RTCA와 함께 민간항공분야 장비 표준화 및 최소운용성능 규격 제정 및 DFMC(Dual Frequency Multi Constellation) SBAS 표준 제정 작업 수행 중</li> <li>- SIS(Signal In Space)에 관한 SARPs(Standards and Recommended Practices) 개정 중</li> <li>- 갈릴레오 민간 및 인명안전서비스 관련 표준을 위해 EUROCAE와 함께 작업반 구성·운영 중</li> </ul>
		RTCA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- WAAS 기반 GPS 보정정보 제공 항공분야 항법장비에 대한 최소운용성능(MOPS) 표준화 추진 중</li> </ul>
		EUROCAE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 갈릴레오 수신기 표준화 개발과 더불어 갈릴레오/GPS/SBAS 수신기 표준화 추진 중</li> </ul>
		CEN, CENELEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 위성항법 기반의 지능형교통시스템의 성능수립 절차, 종단간 성능평가 시험절차, 위성항법기반 단말기의 성능특성, 매트릭스 정의 및 아키텍처 정의 등에 관한 표준화 추진 중</li> </ul>
국제 (사실상)		IETF	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IETF는 DTN 관련하여 RFC4838, 5050, 5326, 7242 등의 문건을 관리하고 있고, DTNRG를 통해 표준화 활동을 진행 중</li> <li>- DTNRG에서는 통신 지연 및 극한 환경에서 인터넷 TCP/IP와 다른 통신 아키텍처를 통해 이기종간 통신 구현 방안에 대한 표준화를 진행하고 있고, 관련 결과물의 오픈소스화도 추진 중</li> </ul>
		DVB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DVB-TM-S에서는 위성통신방송 순방향링크 전송 규격인 DVB-S2X 표준 제정 완료(2013.10) 및 DVB-TM-RCS에서는 위성통신 역방향링크 전송 규격인 DVB-RCS2 표준을 제정 완료(2012.05월)하여 ETSI 표준으로 승인</li> <li>- 현재 위성 전송 효율 증대를 위한 위성 OFDM, FTN 등의 기술 연구 진행 중이고, DVB CM에서는 DVB-RCS2 표준의 순방향링크에 DVB-S2X 포함을 고려 중</li> <li>- 또한, DVB-CM에서는 새로운 이슈로 위성 IoT, 위성 IP, 위성 BH(Beam-Hopping) 기술의 표준을 요구</li> </ul>
		3GPP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AGPS 및 AGNSS 표준화를 위한 데이터 교환 제어 평면 및 포맷을 위해 LPP 및 RRLP, RRC에 대한 측위표준 연구 진행 중</li> </ul>
		OMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OMA SUPL V1에서 AGPS에 대한 구성개념도, 구현방안 및 성능 등에 대한 내용은 물론 AGNSS 표준화를 위한 LBS 에코시스템을 위한 프레임워크 등의 표준 연구 수행 및 SUPL 3.0에서는 LPP 측위 표준 규격 논의 진행 중</li> </ul>
국내	TTA	SPG31	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IMT-Advanced 위성무선접속기술 물리계층 규격이 TTA 표준으로 제정(2014.1)</li> </ul>
		PG805	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 디지털 위성방송 송수신 정합에서 DVB-S2 기반 전송표준을 포함, VSAT 안테나 기술적 특성 표준과 디지털 위성통신 시스템에서의 오류 성능 표준을 개정하였고, 위성재난통신 표준인 PPDR 서비스를 위한 표준을 DVB-RCS1에서 DVB-RCS2 기반으로 개정 추진 중</li> </ul>
		PG902	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PPDR 서비스를 위한 DVB-RCS1 표준 기반 위성 멀티미디어 재난구조 시스템 표준이 제정되어 있으나, DVB-RCS2 표준에 따른 업데이트 예정으로 위성방송 PG(PG805)에서 표준개정 작업 예정</li> </ul>
		PG904	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실내외 연속측위를 위한 의사위성(Pseudolite) 메시지 포맷 등과 관련된 연구내용을 중점과제로 추진하여 2015년에 완료, 2016년 GPS 전파교란에 따른 항법수신기 시험절차 및 방법 등에 관한 표준화 연구를 중점과제로 추진하여 2017년까지 추진할 계획이며, RTCM 및 RTCA 메시지 구조에 대한 표준화 연구 수행 중으로 2016년에 완료 예정</li> </ul>



## [무인기 ICT]

구분	표준화 기구		표준화 현황
국제 (공적)	ITU-R	SG5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ITU-R SG5 산하 WP5B 및 WRC-19에서 2012년 무인기 제어용 주파수를 분배하고 2015년 고정위성업무로 무인항공기 제어를 위한 주파수 신규 결의</li> <li>- WRC-15에서 분배된 무인기 제어용 위성 주파수 Ka/Ku 대역 이용 방안 마련 연구 진행 중</li> </ul>
	ISO	SC16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기 시스템의 일반적인 사양, 생산품, 운용절차, 무인기 시스템 분류 각각에 대한 표준화 진행 중</li> </ul>
	JTC1	SC17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기 식별모듈과 무인기 면허증(무인기 조종, 운영)과 관련하여 IC카드 형태의 식별모듈 및 면허증 식별체계에 대한 표준개발 진행 중</li> </ul>
	ICAO		<ul style="list-style-type: none"> <li>- RPAS Panel에서 2018년 완료를 목표로 현재 기술 중립적 SARPs 표준 개발 중이며, 2018년 이후 미국 RTCA와 유럽 EUROCAE에서 표준화된 기술적 사항을 바탕으로 SARPs 표준 개발 예정</li> </ul>
	RTCA		<ul style="list-style-type: none"> <li>- SC-228산하 WG2에서 P2P기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 표준화가 2016년 중순 완료되고, 2016년 하반기부터 네트워크 기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 및 무인기 제어용 Ka/Ku 대역 위성통신 기술 표준화가 진행 중</li> </ul>
	EUROCAE		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 WG73 (Unmanned Aircraft Systems)이 무인기의 운항안전을 위한 표준 및 가이드선 문서를 개발하기 위해 2016년 9월 WG105로 대체</li> <li>- 6개의 Focus 팀<sup>4)</sup> 운영되며 RTCA SC228과 밀접하게 협업 중</li> </ul>
	JARUS		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO 51개 회원국들이 참여하여 2007년부터 무인기 감항증명에 관한 일련의 기술기준들을 개발하고 있으며, 2015년부터는 산업체 이해관계자들이 참여. 현재 7개의 WG(Flight Crew Licensing, Operations, Airworthiness, Detect &amp; Avoid, Command, Control, &amp; Communications, Safety &amp; Risk Management, Concept of Operations) 으로 구성 및 운영 중</li> </ul>
	TCG		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기를 디지털 디바이스 관점에서 볼 때, 키 보호, 인증서 보호, 악성 코드 탐지, 실행코드 무결성 검증을 제공하기 위하여 디지털 디바이스 보안 기술의 핵심이라 할 수 있는 신뢰 플랫폼 모듈(TPM) 표준화 중</li> </ul>
국제 (사실상)	Global UTM Association		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 15개국의 참여로 2017년 1월 설립된 비영리 민간협회로서, 3개의 WG으로 구성 <ul style="list-style-type: none"> <li>· Overall Architecture WG : 산업계의 표준 UTM 구조를 정의하고 각 국의 표준 UTM 구조화 작업</li> <li>· Data Exchange WG : 저고도 무인기 관련 정보교환을 위한 표준 프로토콜 개발 작업</li> <li>· Registration/Identification WG : 국제 상호운용성 요구를 파악하여 각 운항당국의 요구사항 및 관련 기술솔루션 등 정의</li> </ul> </li> </ul>
국내	TTA	PG903	<ul style="list-style-type: none"> <li>- C 대역 기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 국내 표준화 진행 중이며, 2018년 초 완료 목표로 물리계층 기술 표준개발 진행 중</li> </ul>
		PG504	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기(드론)를 이용한 서비스에 대한 보안 요구사항 및 무인기 기반 배달 서비스에서의 통신 보안 프로토콜 표준화 진행 중</li> </ul>
	국제무인기포럼		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기 성능 및 시험, 무인기 시스템과 부품, 무인기 임무 서비스, 무인기 통신, 탐지 및 회피 등 관련 기술 표준화 추진 중</li> </ul>
	사물인터넷포럼		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기(드론)에서의 키 은닉 요구사항과 무인기 기반 배달서비스, 감시 서비스를 위한 보안 요구사항을 표준화 완료</li> </ul>

4) 1. 저고도 소형 무인기 교통관리(UTM), 2. C3통신링크, 3.충돌회피(DAA), 4. 설계 및 감항 표준, 5. 특별운용위험분석(SORA), 6. 무인기 자동화(ERA) 등

## 2.6.1. 국내 표준화 현황 및 전망

## [위성 ICT]

- (개인휴대 위성통신) 지상 LTE와 호환 가능한 4G 위성 접속 규격의 개발이 완료되었으며, 3세대 위성통신 기술에 기반한 협대역 자산추적, 긴급 재난망, 위성 휴대 인터넷 기술에 대한 국내표준은 담보 상태임
- (TTA 5G 무선접속 SPG(SPG31)) 지상 LTE 기반 위성전송 표준의 물리계층(PHY) 규격이 2014년 완료

## &lt;국내 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG31	TTAE.3G-SAT.36.001, IMT-Advanced SAT-OFDM -SAT-OFDM 계열 규격 개요	2014	개인휴대 위성통신
	TTAE.3G-SAT.36.002, IMT-Advanced SAT-OFDM - SAT-OFDM 전송 기술 일반 사항	2014	개인휴대 위성통신
	TTAE.3G-SAT.36.201, IMT-Advanced SAT-OFDM - 물리 계층 - 일반사항	2014	개인휴대 위성통신
	TTAE.3G-SAT.36.211, IMT-Advanced SAT-OFDM - 물리 채널 및 변조	2014	개인휴대 위성통신
	TTAE.3G-SAT.36.212, IMT-Advanced SAT-OFDM - 다중화 및 채널 부호화	2014	개인휴대 위성통신

- (광대역 위성통신) DVB-RCS2 표준 제정에 따라 국내 PPDR 시스템 표준 개정 작업 중
- (TTA 위성방송 PG(PG805)) 위성통신 관련 국내 표준은 공공안전통신 PG(PG902)에서 PPDR 서비스를 위한 DVB-RCS1 표준 기반 위성 멀티미디어 재난구조 시스템 표준이 제정 되었고, 위성 PPDR 표준의 유지보수에 대해 위성방송 PG(PG805)에서 추진하기로 합의하였으며, DVB-RCS2 표준에 따른 업데이트 예정. 위성통신 시스템의 순방향링크 전송규격을 사용하는 위성방송 시스템을 위해 DVB-S2/S2x 기반 ‘디지털 위성방송 송수신 정합’ 표준 제정이 필요
- (ETRI) 국내 위성 PPDR 서비스 표준을 DVB-RCS2 표준에 준용하도록 개정하는 작업에 참여 중
- (전북대) 고주파수대역을 이용하는 위성통신시스템에서 채널의 열화를 극복하기 위한 적응형 전송방식(ACM; adaptive coding and modulation)을 사용함에 따라, 새로운 위성시스템의 성능 목표 표준에 대한 필요성이 ITU-R SG4에서 제기됨에 따라, 표준 제정 작업에 참여 중

## &lt;국내 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA PG805	TTAK.KO-06.0017/R2, 디지털 위성 통신 시스템에서의 오류 성능 목표	2012	광대역 위성통신

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
	TTAK.KO-06.0019/R3, 주파수 공유를 위한 Ku 대역 고정형 VSAT 안테나의 기술적 특성	2016	광대역 위성통신
	2016-121, 멀티미디어 재난구조 위성인프라 무선 접속	진행중 (2018)	광대역 위성통신
TTA PG902	TTAK.ET-EN301 790-1/R1, 멀티미디어 재난구조 위성인프라 무선접속(물리계층)	2008	광대역 위성통신
	TTAK.ET-EN301 790-2/R1, 멀티미디어 재난구조 위성인프라 무선접속(매체접속제어계층)	2008	광대역 위성통신

○ (심우주통신) 2015년 이후 TTA는 CCSDS 및 IETF에서 제정된 심우주통신 프로토콜 관련 참조 표준의 단체표준 채택 및 국내 심우주통신 프로토콜 및 전송 표준개발 진행 예정

- (KARI, ETRI, 한양대) NASA와 국제협력을 통해 심우주통신 프로토콜의 지상시험을 진행 중이며, 향후 달탐사선을 이용한 우주 시험 진행 예정

○ (미래 위성항법) 2014년 이후 TTA는 의사위성 관련 데이터 포맷 및 위성항법수신기 최소 성능 관련 전파교란에 따른 항법수신기 시험절차 및 방법 등에 대한 표준화 중점과제로 지정해 연구 진행 예정

- (TTA LBS 시스템 PG(PG904)) 2015년에는 실내외 연속측위를 위한 의사위성(Pseudolite) 메시지 포맷 연구를 중점과제로 추진해 완료하였고, 2016년에는 긴급구조를 위한 측위시스템 관련 기술 표준화 항목 도출, GPS 전파교란에 따른 항법수신기 시험절차 및 방법에 관한 내용을 중점과제로 추진 중
- (ETRI, 서울대) GPS 전파교란 신호를 감시할 수 있는 GPS 혼신감시시스템 기술개발, GNSS 전파혼신 검증플랫폼 기술개발을 진행하였거나 진행 중이며, 서울대는 GNSS 수신기 기술, 신호 신뢰성 기술, 인프라 구조 및 GNSS 대체항법기술 등 다양한 GNSS 관련 기술 연구 추진 중
- (기타) 지금까지 위성항법 서비스 활용분야는 선박 접안에 필요한 항구 주변이나 항공기 정밀접근을 위한 공항주변에 의사위성시스템을 적용하기 위한 기술위주로 진행되어 왔으나 최근 실내외 연속측위를 위한 관련 기술에 대한 관심도가 높아지면서 GPS 칩셋 기반의 실내외 연속측위를 위한 프로토콜이 포함된 위성항법 수신기용 데이터 포맷 기술에 대한 표준화가 필요
- (기타) 스마트 폰 기반의 위치정보에 대한 관심도가 높아지고 있어 실내외 연속측위 위성항법 수신기용 데이터 포맷 기술에 대한 기술항목을 표준화 하면 기존 하드웨어 기반으로 소프트웨어 기술에 대한 인터페이스 표준을 추진할 수 있어 위치정보 관련 산업 분야의 규모 성장을 고려할 때 표준화로 인한 파급효과는 매우 클 것으로 전망

## &lt;국내 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
PG904	TTAK.KO-06.0375, 실내측위를 위한 의사위성 메시지 포맷	2015	미래 위성항법

○ (위성/무인기 주파수) ITU-R에서 WRC-19 위성 의제에 대한 연구가 진행됨에 따라 국내에서도 관련 위성 의제에 대한 주파수 확보 및 간섭 평가 기술에 대한 연구가 진행 중

- (한국 ITU-R 연구위원회) ITU-R 연구위원회 SG4 분과에서 위성 및 무인기 주파수 관련 국내 대응 방안을 수립해 왔으며, ESIM 운용 연구를 심화과제로 선정하여 추진 중
- (한국 WRC-19 준비단) WRC-19 의제를 중점으로 국내 대응 방안을 연구 중이며, WG3에서 위성의제에 대해 주파수 확보 기술 및 위성망과 타 무선망 특히, 지상업무와의 가섭 평가 기술에 대해 연구 및 논의가 진행되고 있음. 국가 차원의 주파수 자원 확보 방안이 수립 중이며, 무인항공기 관련 Ka/Ku 대역 위성 주파수 활용 방안 논의 또한 계속 진행 중
- (ETRI, 고려대) 2.1GHz 대역 이동위성업무와 이동업무간 양립성 및 간섭 평가 기술에 대한 연구가 진행 중
- (ETRI) TTA 특수통신 PG(PG903)에서 C 대역 무인기 제어용 지상 통신 무선설비 RF 특성에 대한 표준화 진행 중

## &lt;국내 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
PG903	2017-075, 무인항공기 제어용 통신 물리계층 기술	진행중 (2019)	무인기 주파수

## [무인기 ICT]

- (무인기 제어·임무 통신) WRC에서 2012년 지상 제어용 주파수로 5,030~5,091MHz (61MHz)대역 신규 항공 주파수가 분배되고, 2015년 고정위성업무 주파수를 이용한 무인항공기 제어를 위한 주파수(2,120MHz 대역폭) 이용을 위한 신규 결의제정에 따라 차후, 국내 무인기 주파수 법제화 및 표준화 추진 중
- (국립전파연구원) 국내 무인기 산·학·연의 요청으로 2015년 5월부터 무인기 무선설비 기술 기준 제정을 목표로 연구반을 구성하여, 2015년 10월 무인기 제어를 위한 무선 설비의 국내 기술기준으로 「항공업무용무선설비의기술기준일부개정(안)」을 발표. 현재 미국 RTCA 1 단계 MOPS 표준 개발이 완료됨에 따라 이를 반영하여 국내 기술 기준 업데이트 논의 중. 또한 국내 무인기 수요 확대를 고려하여 무인기 임무용 주파수 확보 방안 마련 중
  - (KATS COSD) 무인기 관련 KS 산업표준 및 ISO TC20 SC16 국제표준 추진 : 'KSW9000 제1부 무인항공기 분류 및 용어' 표준 제정(2016.12), '무인기 성능과 시험' 등 국가산업표준 추진 중
  - (KARI, ETRI) KARI는 2014년도부터 5,030~5,091 MHz(61 MHz대역, C-Band) 통신장비 자체개발 착수하여 2016년 무인항공기 TR-60에 통신장비 탑재 후 운용 중. ETRI는 2018년 완료를 목표로 다수 무인기 제어용 무선통신기술 표준화 및 모뎀 개발과 무인이동체용 보안 SW 기술 개발이 진행 중
  - (기타) 통신, 보안, 데이터 포맷, 인터페이스 등의 기술 표준화 미비로 무인기 개발 및 이용 활성화와 상호운용성 확보 등에 장애가 되고 있으며 규모의 경제를 달성하기에 어려움. 현재는 무인기 개발 시마다 임의로 상용 장비를 도입하여 운용

## &lt;국내 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
PG903	2017-075, 무인항공기 제어용 통신 물리계층 기술	진행중 (2019)	무인기 제어용 통신

- (무인기 탐지 및 회피) 민간무인기 활용이 증대되고 민간무인기 국가공역 이용에 대비한 무인기 탐지 및 회피기술 도입과 관련된 시스템의 인증과 기술표준 제정 필요성을 인식하고 국제 기술표준 진행 동향을 파악하며 국내 무인기 시스템 및 부품에 대한 법, 제도와 기술 표준화를 준비하는 단계
- (유콘시스템, ETRI, KARI) 유콘시스템과 항공우주연구원에서 2015년 10월부터 ADS-B 기반 무인기 충돌회피시스템 개발 사업을 통하여 150kg 이하 무인기를 대상으로 충돌 탐지 및 회피기술 개발 진행 중
  - (국제무인기포럼) 무인기 성능 및 시험, 무인기 시스템과 부품, 무인기 임무 서비스, 무인기 통신, 탐지 및 회피 등 관련 기술 표준화 추진 중
  - (기타) 최근에는 학연에서 국토교통부 지원 사업으로 '민간 무인기 실용화를 위한 기반조성 연구'를 통해 무인기 탐지 및 회피를 포함하여 2016~2020년, 2021~2028년 2단계에 걸친 민간 무인기 공역진입을 위한 연구개발 로드맵을 제시

- (무인기 ICT 보안) 국가기술표준원에서 드론, 무인비행장치 분야 표준화를 시작했으며, 특히 TTA와 사물인터넷포럼에서 드론 보안 기술 관련 표준화가 시작
  - (TTA 응용보안/평가인증 PG(PG504)) ‘드론 기반 서비스를 위한 보안 요구사항’과 ‘드론 기반 배달서비스를 위한 보안 프로토콜’ 표준화 진행 중
  - (사물인터넷포럼) 국내 사물인터넷포럼 정보보호분과위원회에서는 드론 기반 응용서비스의 보안 요구사항, 키 은닉 요구사항 등을 포럼표준으로 제정 완료

<국내 표준화 현황>

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA PG504	2016-023, 드론을 이용한 사물인터넷 서비스를 위한 보안 요구사항	진행 중 (2017)	무인기 ICT 보안
	2016-1898, 드론 기반 배달서비스를 위한 보안 프로토콜	진행 중 (2018)	무인기 ICT 보안
사물인터넷포럼	IoTFS-0039-R1, 드론 기반 배달서비스를 위한 키 은닉 요구사항	2016	무인기 ICT 보안
	IoTFS-0079-R1, 드론 기반 배달서비스를 위한 보안 요구사항	2016	무인기 ICT 보안
	IoTFS-0096, 드론 기반 배달서비스 프레임워크	2016	무인기 ICT 보안
	IoTFS-0097, 드론 기반 배달서비스를 위한 보안 프로토콜	2016	무인기 ICT 보안

- (소형 무인기 교통관리(UTM)) 상업적 무인기 활용이 증대되어 민간 상업무인기 국가공역의 안전운항을 위해 저고도 소형 무인기 교통관리시스템의 연구개발이 2017년 4월부터 진행 중
  - (TTA 사물인터넷 융합서비스 PG(SPG11)) 2017년 6월부터 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템 관련 과제를 추진 중
  - (KIAST) 저고도 무인비행장치 교통관리체계 운용기준 및 실증을 위한 무인비행장치 등급 및 등급별 성능 요건 설정, 무인비행장치의 등급별 운영 요건 설정(등급별 운용가능 고도, 공역, 거리 등), 개별 무인비행장치 산업표준안 제시, 무인비행장치 등록 및 비행 이력 시스템 구축 등 추진 중
  - (KARI) 위치인식 요건 및 분리 기준 설정 및 드론 성능 및 탑재장비 요건 등 UTM 진입 성능 기준 정의 수행 중이며, 다중센서 감시 데이터 처리, 4D 항로예측, 안전성 보장을 위한 위험도 예측 분석 등의 업무 추진 중. UTM 아키텍처, Data 전송 프로토콜 위주의 국제 표준화 추진에 기여 예상
  - (KAIST) 유연한 공역구조 설정 및 지형적 경계 설정과 비행계획 위험도 평가 및 비행승인 알고리즘 등을 개발 중



## &lt;국내 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
TTA SPG11	2017-438, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 요구사항	진행 중 (2018)	소형 무인기 교통관리(UTM)
	2017-439, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 참조모델	진행 중 (2018)	소형 무인기 교통관리(UTM)
	2017-440, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 인터페이스	진행 중 (2018)	소형 무인기 교통관리(UTM)
	2017-441, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 인증절차	진행 중 (2018)	소형 무인기 교통관리(UTM)
	2017-442, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 유즈케이스	진행 중 (2018)	소형 무인기 교통관리(UTM)

## 2.6.2. 국외 표준화 현황 및 전망

## [위성 ICT]

- (개인휴대 위성통신) ETRI에서 제안한 위성 OFDM 기술이 IMT-2000 Advanced에 채택되었으며, IMT-2000 후보 기술로 채택된 GMR-1 3G은 주요 국가에서 채택되어 사용되고 있으나 위성 자산추적, 긴급 재난망 기술을 보완하기 위한 표준화활동 필요
  - (ITU-R SG4) 지상 LTE 기반의 위성전송표준 개발을 2014년 1월 완료
  - (유럽 EchoStar) 유럽 EchoStar(Solaris Mobile)은 GMR-1 3G를 무선접속기술로 채택
  - (멕시코 MexSat) 멕시코 정부에서 운용하는 MexSat은 GMR-1 3G를 무선접속기술로 채택
  - (미국 TerreStar) 미국 TerreStar는 GMR-1 3G을 무선접속기술로 채택하여 패킷 데이터 및 정부의 긴급 재난망에 활용
  - (미국 Ligado) 미국 Ligado은 L대역 Mid-Band 40 MHz에 초연결성과 신뢰성을 갖는 위성·지상 하이브리드 5G 네트워크를 구축하여 IoT 서비스 준비 중

## &lt;국제 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-R SG4	M.2047 - Detailed specifications of the radio interfaces for the satellite component of International Mobile Telecommunications- Advanced (IMT-Advanced)	2014	개인휴대 위성통신
ETSI	GMR Interface Specification (Release 3); 3G Satellite Packet Radio Service	2014	개인휴대 위성통신

- (광대역 위성통신) DVB를 중심으로 위성방송통신 분야 전송효율 증대를 위한 표준화를 진행 중
  - (ITU-R) 2010년에 고정위성서비스(FSS)망을 이용한 재난복구 통신을 위한 권고로서 ITU-R S.1001을 개정하여 위성재난통신에 사용 가능한 주파수 대역 정보를 제공함. 이동위성서비스(MSS)망을 이용하여 조기경보 및 재난복구 통신으로 이용가능한 주파수대역 정보를 제공하기 위해 권고서 ITU-R M.[MOBDIS]를 개발 중
  - (ITU-R) 2016년에 위성시스템에서 사용하는 ACM을 고려하여 단기간(short-term)을 정의하고 단기간 동안 만족하여야 하는 오류성능목표에 대한 권고서 ITU-R S.2099가 개발 완료되었으며, 장기간(long-term) 동안의 성능 및 가용도 목표 설정에 관련된 표준 개발 중
  - (DVB) DVB-S2X 표준의 제정에 이후 추가적인 전송 효율 증대를 위해 위성 OFDM, FTN 등의 표준 기술 연구와 DVB-RCS2에 DVB-S2X를 포함하는 것을 논의 중이고, DVB CM에서는 위성 IP와 위성 Iot, Beam Hopping 기술을 논의 중
  - (ETSI) 2012년 말 유럽, 미국, 캐나다를 중심으로 DVB-RCS2 VSAT 표준화를 완료하였으며, 2015년 2월에는 Ka대역과 같은 광대역 위성을 효율적으로 이용하기 위해 기존의 DVB-S2

기술을 향상시킨 DVB-S2X(Extension) 규격 개발을 완료. ETSI Specialist Task Force 473에서는 재난시 위성을 이용한 긴급 메시지 전송을 위한 규격으로 MAMES을 2015년 5월에 제정 (ETSI TS 103-337 v.1.1.1)

<국제 표준화 현황>

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-R SG4	S.2099 - Allowable short-term error performance for a satellite hypothetical reference digital path	2016	광대역 위성통신
DVB	DVB-CM Sat OFDM, FTN, Sat>IP, Sat-Iot, Beam Hopping	진행 중 (2018)	광대역 위성통신
ETSI	TS 101 545-1, DVB ; Second Generation DVB Interactive Satellite System(DVB-RCS2) Part 1 : Overview and System Level specification	2014	광대역 위성통신
	EN 301 545-2, DVB ; Second Generation DVB Interactive Satellite System(DVB-RCS2) Part 2 : Lower Layers for Satellite standard	2014	광대역 위성통신
	TS 101 545-3, DVB ; Second Generation DVB Interactive Satellite System(DVB-RCS2) Part 3 : Higher Layers Satellite standard	2014	광대역 위성통신

○ (심우주통신) DTN 프로토콜 알고리즘 구현 및 검증 단계가 막바지에 이르렀으며, 향후 국제 협력 파트너와 지상 장거리 및 우주환경에서의 호환성 시험에 집중할 것으로 예상

- (IETF, CCSDS) 우주 비행에 사용되는 관련 기술 중에서 통신 및 데이터 시스템의 표준이 제정되었고, 심우주통신 무선 인터페이스 및 상위계층 관련 기술에 대한 표준화가 진행된 바 있음. 그러나 현재 표준으로는 HD급 동영상 등 고속데이터 전송을 지원하기 어렵기 때문에 향후 고속데이터 지원을 위한 심우주통신 프로토콜 및 전송 기술에 대한 표준화 추진이 필요
- (NASA) 심우주 데이터의 고속 전송을 위해 레이저 통신 시험을 2013년 LADEE spacecraft를 이용하여 622Mbps 초고속 통신시험을 수행하였음. 최근에는 이전보다 대구경 레이저 광통신 지상국을 건설 중이며, 2019년 지구궤도에서 이를 이용한 레이저 통신시험을 수행할 예정
- (NASA) 또한 기존 70m DSN 안테나를 34m DSN 안테나 4개 클러스터링으로 대체하여 기존 대비 높은 대역폭(> Gbps)으로 화성 등의 심우주 통신/관측 데이터를 수신하는 DAEP (Deep Space Network Aperture Enhancement Program) 프로그램을 2025년 완료 목표로 진행 중

<국제 표준화 현황>

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
CCSDS	211.0-B-1, Proximity-1 Space Link Protocol	2002	심우주통신
	211.1-B-4, Proximity-1 Space Link Protocol - Physical layer	2013	심우주통신
	211.2-B-2, Proximity-1 Space Link Protocol - Coding and Synchronization Sublayer	2013	심우주통신

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
	211.0-B-5, Proximity-1 Space Link Protocol - Data link layer	2013	심우주통신
	727.0-B-4, CCSDS File Delivery Protocol(CFDP)	2007	심우주통신
	722.1-R-1, Operation of CFDP over Encapsulation Service	2012	심우주통신
IETF dtng RG	RFC5050, Bundle Protocol Specification	2007	심우주통신
	RFC4838, Delay-Tolerant Networking Architecture	2007	심우주통신
	RFC5326, Licklider Transmission Protocol	2008	심우주통신

○ **(미래 위성항법)** 2014년 이후 ETSI, ITU-R, ICAO 및 IMO등에서는 GNSS 기반의 위치시스템의 최소성능, 다중항법 시스템들 간의 상호운용, 미래의 위성항법서비스에 대한 기술적 특성, 항공분야에서의 수신기 성능 등에 관한 표준개발 진행 전망

- (ITU-R SG4) 무선항행 위성서비스에 할당된 대역에서의 타 서비스와의 주파수 공유 권고안인 M.1088, GNSS 응용분야에 대한 권고안인 M.1901~1904 개정 논의 및 SBAS 관련 권고안인 M.1787-2 개정 추진
- (ETSI) GNSS 시스템들 간의 상호 운용 및 결합을 위한 연구를 진행하고 GNSS 기반의 응용 및 표준화에 관한 기술보고서 제시 및 GNSS 기반의 위치시스템인 GBLS(GNSS-based Location Systems) 관련 기술규격 등 제시
- (CEN, CENELEC) 위성항법기반의 지능형교통시스템의 성능수립 절차, 종단간 성능평가 시험절차, 위성항법기반 단말기의 성능특성, 매트릭스 정의 및 아키텍처 정의 등에 관한 표준화 추진
- (RTCA, RTCM) 항공분야 및 해상분야에서의 위성항법 수신기 최소운용 요구성능(MOPS) 및 성능요구사항에 관한 표준화 내용 보완 및 개정 추진
- (ICAO) 2001년에 GNSS SARPs(Standards And Recommended Practices) 첫 버전 제정 후, ICAO Navigation System Panel (NSP)를 통해 RTCA SC-159와 공동으로 CAT II/II GBAS, GPS L5 신호 추가, 글로나스 현대화 내용 반영뿐 만 아니라 갈릴레오 및 북두 시스템 내용 추가를 위한 SARPs 개정 추진은 물론 위성기반 GPS 보정시스템(SBAS)의 항법수신기 최소 운용 요구성능 및 DFMC(Dual Frequency Multi Constellation) 기반의 SBAS 항법수신기 최소 운용 요구 성능 표준화 추진 중
- (벨기에 Insiteo, 핀란드 Space System, 독일 DLR, 프랑스 Thales, 일본의 SPAC 등) 실내/외 연속측위를 위한 GPS 칩 기반의 위성항법 수신기용 데이터 포맷 기술을 중심으로 테스트 베드 형태를 활용한 메시지 포맷 등에 관한 내용을 ETSI 등에 표준 기고서로 발표 중
- (기타) 위치정보에 대한 관심도가 높아지고 있고, 이를 이용한 응용분야가 다변화됨에 따라 ETSI를 중심으로 표준화에 대한 관심도 증가로 실내/외 연속측위를 위한 위성항법수신기용 데이터 포맷 기술 표준화 추진 전망

## &lt;국제 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-R SG4	M.1088, Considerations for Sharing with systems of other services operating in the bands allocated to the Radionavigation-Satellite Service	2015	미래 위성항법
	M.1901, Guidance on ITU-R Recommendations related to systems and networks in the radionavigation-satellite service operating in the frequency bands 1164-1215MHz, 1215-1300MHz, 1559-1610MHz, 5000-5010MHz and 5010-5030MHz	진행 중 (2019)	미래 위성항법
	M.1902, Characteristics and protection criteria for receiving earth stations in the radionavigation-satellite service (space-to-Earth) operating in the band 1215-1300MHz	진행 중 (2019)	미래 위성항법
	M.1903, Characteristics and protection criteria for receiving earth stations in the radionavigation-satellite service (space-to-Earth) and receivers in the aeronautical radionavigation service operating in the band 1559-1610MHz	진행 중 (2019)	미래 위성항법
	M.1904, Characteristics, performance requirements and protection criteria for receiving stations of the radionavigation-satellite service (space-to-space) operating in the frequency bands 1164-1215MHz, 1215-1300MHz and 1559-1610MHz	진행 중 (2019)	미래 위성항법
	M.1787, Description of systems and networks in the radionavigation-satellite service (space-to-Earth and space-to-space) and technical characteristics of transmitting space stations operating in the bands 1164-1215MHz, 1215-1300MHz and 1559-1610MHz	진행 중 (2019)	미래 위성항법
ETSI	(TC SES SCN WG) WI DTR/SES-00321 / TR 101, GNSS Pseudolite standardization analysis	2017	미래 위성항법
	(TS 103 246-2 v1.1.1) Technical Specification, Satellite Earth Stations and Systems(SES); GNSS based location Systems; Part2: Reference Architecture	2015	미래 위성항법
CEN	CEN/TC 278 은 ITS 분야에 대한 표준화를 위해 여러 작업반(Working Groups (WG)을 구성 운용 중으로 작업반에는 WG1/WG3/WG7/WG8/WG10/WG12/WG15/WG16/WG17등 총 9개 작업반을 구성 운용 중	진행 중 (2019)	미래 위성항법
CENELEC	CEN과 공동으로 ITS 분야에서의 GNSS 기반 위치정보 이용에 관한 것으로 시스템 정의, 시스템 엔지니어링 절차 및 성능지표 제시한 EN 16803-1를 2015년에 출판	2015	미래 위성항법
RTCA	DO-229E, GPS/SBAS 항공장비에 대한 최소운용 요구성능(MOPS) 표준 내용 보완 및 개정 추진	진행 중 (2018)	미래 위성항법
RTCM	RTCM 3.2, 고정밀 지원을 위한 반송파 및 코드 차등 교정에 관한 표준화 진행 중으로 2013년에	진행 중 (2018)	미래 위성항법

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
	버전 3.2가 발간되었고, 2013년 7월부터 북두 및 갈릴레오 추가를 위한 메시지 수정 및 NTRIP(Network Transport of RTCM via Internet Protocol)에 관한 표준화 진행 중		
ICAO	2001년에 GNSS SARPs(Standards And Recommended Practices) 첫 번째 버전을 생성한 이후, ICAO Navigation System Panel (NSP)를 통해 RTCA SC-159와 공동으로 CAT II/III GBAS, GPS L5 신호 추가, 글로나스 현대화 내용 반영뿐 만 아니라 갈릴레오 및 북두 시스템 내용 추가를 위한 SARPs 개정 추진 중	진행 중 (2023)	미래 위성항법

- **(위성/무인기 주파수)** 유럽지역은 이미 27.5~29.5GHz 대역에서 ESIM 운용이 가능하도록 지역 표준을 완료한 상황이며, 미국은 FCC에서 Ka 대역 ESIM 운용을 위한 규정 개정 작업을 추진 중. 2012년 지상 제어용 주파수로 5,030~5,091MHz(61MHz)대역 신규 항공 주파수가 분배, 2015년 고정위성업무 주파수를 이용한 무인항공기 제어를 위한 주파수(2,120MHz 대역폭) 이용을 위한 신규 결의를 제정, 무인항공기 주파수 표준화 및 무인항공기 산업 활성화 예상
- (ITU-R SG4) Ka 대역 ESIM 이용, 위성망 국제등록 절차 개선, 비정지궤도 고정위성업무 규제 절차 표준화, 2.1GHz 대역 이동위성업무-이동업무 간 주파수 간섭 평가 기술, 1.4GHz 대역 방송위성업무-IMT간 간섭 평가 기술, 50GHz 대역 고정위성업무 주파수 분배에 대해 논의 및 표준화가 진행 중
  - (APG WG3) WRC-19 위성 주파수 관련 의제에 대한 아태지역 국가들의 기본 연구 방향 및 입장, 아태지역 공동 의견을 개발하기 위한 회의가 진행 중
  - (ITU-R SG5, WRC-12) 2012년 지상 제어용 주파수로 5,030~5,091MHz(61MHz)대역 신규 항공 주파수가 분배되었으나, 국제민간항공기구(ICAO) 세부 주파수 이용기준이 없으며, 표준화가 되지 않은 상태
  - (ITU-R SG4, WRC-15) 2015년 11월 고정위성업무 주파수를 이용한 무인항공기 제어를 위한 주파수(2120MHz 대역폭) 이용을 위한 신규 결의를 제정(하향 제2지역((10.95~11.2GHz(s-E), 11.45~11.7GHz(s-E), 11.7~12.2GHz(s-E)), 제3지역(12.2~12.5GHz(s-E)), 제1,3지역(12.5~12.75GHz(s-E)), 19.7~20.2GHz(s-E), 상향, 14~14.47GHz(E-s), 29.5~30.0GHz(E-s))



## [무인기 ICT]

- (무인기 제어·임무 통신) ICAO RPAS Panel에서 무인기 제어용 통신에 대한 기술중립적 SARPs 국제 표준을 2018년 완료를 목표로 진행 중이며, 미국 RTCA 및 유럽 EUROCAE에서는 무인기 제어용 통신에 대한 구체적 세부 기술 표준화 추진을 통해 ICAO 국제 표준 개발을 활발히 지원하고 있어 무인항공기 주파수 표준화 및 무인항공기 산업 활성화 예상
- (ITU-T SG16) 민간인의 무인기 사용을 위한 통신 서비스 요건 표준개발 진행 중
  - (RTCA) 무인기시스템 제어용 통신링크 및 충돌회피 기술에 대한 최소운용성능 표준 (Minimum Operation Performance Standard, 이하 MOPS)을 개발 중이고, 무인기 제어용 통신 기술 표준화는 SC-228 산하 C2(Command and Control) 작업반(WG-2)에서 진행 중. 현재 SC-228 산하 WG-2 작업반에서는 무인기 제어용 통신링크에 대한 MOPS 표준을 개발 중이며, 이중 무인기 제어용 지상 통신링크 1단계 MOPS 표준 개발은 2016년 9월 완료. 네트워크 기반 무인기 제어용 지상 통신링크 및 위성 통신링크 MOPS 표준은 2016년 중순 이후 개발 시작. 현재는 물리계층 규격만을 정의하고 있으나 네트워크 형 무인기 제어용 통신링크를 위해 물리계층 뿐만 아니라 상위계층에 대한 규격 정의도 추가적으로 고려 중
  - (EUROCAE) 항공기 시스템의 운용 및 안전 성능 요구사항, 상호 운용성 요구사항, 항공기 시스템 및 운용 최소 요구사항 표준을 개발하여 유럽연방항공청(European Aviation Safety Agency)에 제언. 현재 EUROCAE 산하 작업반 WG-105에서 중대형 무인기와 소형 무인기의 유럽 공역 내의 안정적 진입을 위한 표준 및 권고 개발을 진행 중이나 아직 구체적 활동은 미미한 상태. 현재 지상 제어용 통신 기술 보다는 위성 제어용 통신 기술 표준화에 중점을 둠
  - (ICAO) RPAS Panel에서 무인기 제어용 통신링크에 대한 기술중립적 SARPs 국제표준 개발을 2018년 완료를 목표로 진행 중이며, 2018년 이후에는 기술적 세부사항을 포함한 SARPs 표준 개발을 시작할 예정. 무인기 운용에서의 기술적 세부사항은 RTCA와 EUROCAE의 연구 결과를 준용하기로 하였으며, 이에 따라 RTCA의 기술 표준화 결과는 ICAO의 RPAS 관련 SARPs에 향후 반영될 예정

## &lt;국제 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG16	F.CUAV, Requirements for civilian unmanned aerial vehicle communication services	진행 중 (2019)	무인기 제어용 통신
RTCA	DO-362, Command and Control (C2) Data Link Minimum Operational Performance Standards (MOPS)(Terrestrial)	2016	무인기 제어용 통신
	DO-XXX, C2 Data Link MASPS	진행 중 (2019)	무인기 제어용 통신
	DO-XXX, C2 Data Link MOPS(Ku/Ka SATCOM)	진행 중 (2020)	무인기 제어용 통신
	DO-362A, C2 Data Link MOPS (Terrestrial)	진행 중 (2020)	무인기 제어용 통신
EUROCAE	DO-XXX, C2 Data Link MOPS (C SATCOM)	진행 중 (2020)	무인기 제어용 통신
ICAO	Annex 10, Vol.6, RPAS C2 Link	진행 중 (2018)	무인기 제어용 통신

- (무인기 탐지 및 회피) 민간무인기 국가공역 진입 로드맵을 수립하는 등 무인기 충돌 감지 및 회피 기술의 요건 수립, 인증, 알고리즘 구현 집중
- (ICAO) ASBU 로드맵에 따라 미국과 유럽에서 각각 민간무인기 국가공역 진입 로드맵을 수립하여 발표
  - (ICAO ASBU) 무인기의 공역 통합을 Block 0(2013), Block 1(2018), Block 2(2023), Block 3(2028 및 이후) 4개의 단계로 설정하고 각각 충돌 감지 및 회피 기술의 성능 요건 수립, 충돌 감지 및 회피 기술의 인증, 인증된 충돌 감지 및 회피 알고리즘 구현을 계획
  - (FAA) 2012년 2월 미국에서 발효된 'FAA Modernization and Reform Act of 2012'에 따라 2013년 11월 민간 무인기 공역통합 로드맵을 발표. 민간무인기 공역통합이 제도의 성숙 및 기술 발전에 따라 점진적으로 이루어져야 하는 것으로 보고 Accommodation (2013~2018) → Integration(2018~2023) → Evolution (2023~) 3단계의 통합 시나리오를 제시하고 이 가운데 필수 기술로서 무인기 감지 및 회피 기술을 분류
  - (ERSG) 2013년 6월 민간 무인기 공역통합 로드맵을 발표하고, 민간 무인기의 공역통합은 무인기 감지 및 회피 기술을 포함한 모든 기술들이 성숙되고 표준화된 상태가 아니기 때문이며, 점진적이고 진화적인 방법으로 이루어져야 하며 2018년 → 2023년 → 2028년을 각각 제도적 개선이 이루어지는 주요 일정으로 제시
  - (RTCA WG1) RTCA SC-228에서는 대형 무인기를 대상으로 2003년 12월 무인기 탐지 및 회피 기술표준문서 제정을 위한 활동을 시작하여 2013년 12월 기본 요구 성능을 정의하고, 2015년 7월까지 시험평가를 위한 최소 요구 성능 초안을 제시한 후 2017년 5월 RTCA-365 DAA MOPS Phase 1와 RTCA-366 MOPS for Air-to-Air Radar DAA systems Phase 1에 대한 문서가 완성되었으며 2017년 하반기부터 비가시권 비행 능력을 가진 민간 무인기를 대상으로 Class D, E, G 공역에서의 최소 운용성능을 정의하는 Phase 2가 시작될 예정

<국제 표준화 현황>

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
FAA	DOC, Introduction to TCAS II version 7.1	2011	무인기 탐지 및 회피
RTCA	DO-289, the MASPS for Automatic Dependent Surveillance - Broadcast(ADS-B)	2006	무인기 탐지 및 회피
	DO-185, Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance System II	2009	무인기 탐지 및 회피
	DO-365 Detect and Avoid Minimum Operational Performance Standards Phase 1 (DAA MOPS)	2017	무인기 탐지 및 회피
	DO-366 Minimum Operational Performance Standards(MOPS) for Air-to-Air Radar Detect and Avoid(DAA) Systems Phase 1	2017	무인기 탐지 및 회피
ICAO	DOC 9863 AN/461, Airborne Collision Avoidance System(ACAS) Manual	2006	무인기 탐지 및 회피

- **(무인기 ICT 보안)** 최근에 무인기 ICT 보안과 관련해서 무인기 식별모듈 및 운영자 라이선스 관련한 국제표준 활동이 본격화 되었고, 기존 기술의 적용 여부를 위한 논의가 시작
  - (ISO/IEC JTC1 SC17) 드론 식별모듈과 드론 면허증(무인기 제어, 운영, 탑승 후 운전)과 관련하여 IC 카드 형태의 식별모듈 및 드론 면허증 식별체계에 대한 국제표준화 시작
  - (TCG) 드론과 같은 디바이스에 대한 보안 기술의 핵심이라 할 수 있는 키 보호, 인증서 보호, 악성코드 탐지, 실행코드 무결성 검증을 지원하는 신뢰 플랫폼 모듈(TPM)을 표준화한 단체인 TCG는 드론을 포함하는 IoT 디바이스에 TPM을 적용하는 방안을 고려

<국제 표준화 현황>

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ISO/IEC JTC1 SC17	ISO/IEC 22460, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system	진행 중 (2020)	무인기 ICT 보안
TCG	Trusted Platform Module Library Specification, Family "2.0"	2014	무인기 ICT 보안

- **(소형 무인기 교통관리(UTM))** 무인기 상업화 지원을 위한 각국의 법 제정(2015년) 이후 주요국은 개별적인 UTM 개발을 진행하고 있는 양상이며, 기존 표준화 국제기구에서는 무인기의 국가공역 진입이라는 큰 틀에서 무인기 안전운항 문제에 접근하고 있음. ICAO에서는 국제 상호운용성에 기반한 UTM 개발 필요성에 따라 2017년 9월 몬트리올에서 심포지움 개최 예정
  - (ITU-T SG16/SG20) 무인기를 이용한 재난 정보 서비스 및 무인기 운용 안전 서비스, IoT를 활용한 교통관리 관련 표준개발 중
  - (ICAO RPAS Panel WG) 기존 스터디그룹이 격상되어 2015년부터 무인기 패널이 구성되어 무인기 표준권고안을 개발하고 있으며, WG3(Detect & Avoid), WG5(Operation), WG6(ATM) 등이 연계하여 저고도에서의 소형 무인기 교통관제를 다룸
  - (EUROCONTROL) SESAR 2020 프로젝트<sup>5)</sup>에서 저고도 무인기 교통관제 문제를 다루어 왔으나, 2017년 6월 EASA에서 유럽 저고도 무인기 교통관제시스템(U-space) 청사진을 발표하고 2019년 운용개시를 목표로 본격적으로 구축 중
  - (JARUS) 유럽 ICAO 회원국을 중심으로 설립된 JARUS는 현재는 ICAO 51개 회원국들이 참여하여 2007년부터 무인기 감항증명에 관한 일련의 기술기준들을 개발하고 있음. WG2(Operations), WG4(Detect & Avoid), WG6(Safety & Risk Management), WG7(Concept of Operations) 등이 연계하여 저고도에서의 무인기 교통관제를 다룸
  - (EUROCAE) 2016년 9월 WG105 구성(2016년 9월) 이후 UTM 관련 표준문서 개발이 본격적으로 진행 중

5) 2016년부터 2024년까지 유럽연합, 유로컨트롤, 기업 등이 1/3씩 출자하여 진행되는 Single European Sky ATM Research 기술혁신 프로그램으로 약 16억€가 투입

## &lt;국제 표준화 현황&gt;

개발기구	표준(안)명	개발연도	관련 표준화항목
ITU-T SG16	HSTP-DIS-UAV, Use cases and service scenarios of disaster information service using unmanned aerial vehicles	진행 중 (2018)	소형 무인기 교통관리
ITU-T SG20	Y.4116, Requirements of transportation safety service including use cases and service scenarios	2017	소형 무인기 교통관리
	Y.TPS-afw, Architectural framework for providing transportation safety service	진행 중 (2018)	소형 무인기 교통관리
	Y.IoT-UAS-Reqs, Use cases, requirements and capabilities of unmanned aircraft systems for Internet of Things	진행 중 (2019)	소형 무인기 교통관리
EUROCAE <sup>6)</sup>	ED-244, UAS/RPAS Flight Crew Licensing Skill Test and Proficiency Check Report Form	2017	소형 무인기 교통관리 (조종자 등록)
	ER-004, A Concept for UAS Airworthiness Certification and Operational Approval	2010	소형 무인기 교통관리 (기체 안전성 및 운용성)
	ER-010, UAS/RPAS Airworthiness Certification - "1309" System Safety Objectives and Assessment Criteria	2013	소형 무인기 교통관리 (안전)

6) EUROCAE : UTM 관련 표준문서 개발은 WG105 승인(2016년 9월) 이후 본격적으로 진행되고 있으며, 현황 표의 내용은 기존 WG73 등에서의 무인기 안전운항과 연관된 문서들

## &lt;ITU-R SG4 주요 Question 연구&gt;

NO.	ITU 과제 번호	과 제 명	담당그룹 (WP)	우선순위
1	15345	Characteristics of antennas at earth stations in the fixed-satellite service	WP4A	S1
2	16865	Preferred multiple-access characteristics in the fixed-satellite service	WP4B	S2
3	25572	Protection of the geostationary-satellite orbit against unacceptable interference from transmitting earth stations in the fixed-satellite service at frequencies above 15GHz	WP4A	S3
4	26699	Availability and interruptions to traffic on digital paths in the fixed satellite service	WP4B	S2
5	27488	Performance objectives of international digital transmission links in the fixed-satellite and mobile-satellite services	WP4B	S2
6	30471	Efficient use of the radio spectrum and frequency sharing within the mobile-satellite service	WP4B	S1
7	30776	Use of non-geostationary-satellite orbits in mobile-satellite services	WP4C	S2
8	31871	Transmission characteristics for a mobile-satellite communication system	WP4B, WP4C	S2
9	32146	Propagation and mobile earth station antenna characteristics for mobile-satellite services	WP4C	S3
10	33242	Technical and operating characteristics of the radiodetermination-satellite service	WP4C	S2
11	109-1/4	Global Maritime Distress and Safety System requirements for mobile-satellite systems operating in the bands 1 530-1 544MHz and 1 626.5-1 645.5MHz	WP4C	S1
12	110-1/4	Interference to the aeronautical mobile-satellite (R) service	WP4C	S2
13	201-1/4	Frequency sharing between mobile-satellite services and other services	WP4C	S2
14	203-1/4	The impact of using small antennas on the efficient use of the geostationary-satellite orbit	WP4A	S2
15	205-1/4	Frequency sharing between non-geostationary satellite feeder links in the fixed-satellite service used by the mobile-satellite service	WP4A, WP4C	S2
16	208/4	Use of statistical and stochastic methods in evaluation of interference between satellite networks in the fixed-satellite service	WP4A	S3
17	209/4	The use of frequency bands allocated to the fixed-satellite service for both the up and down links of geostationary-satellite systems	WP4A	S2
18	210-1/4	Technical characteristics for mobile earth stations operating with global non geostationary-satellite systems in the mobile-satellite service in the band 1-3GHz	WP4C	S1
19	211-2/4	Interference criteria and calculation methods for the mobile-satellite service	WP4C	S2

NO.	ITU 과제 번호	과 제 명	담당그룹 (WP)	우선순위
20	214/4	Technical implications of steerable and reconfigurable satellite beams	WP4A	S1
21	217-2/4	Interference to the radionavigation-satellite service in the ICAO global navigation satellite system	WP4C	S1
22	218-1/4	Compatibility between on-board processing satellites in the fixed-satellite service and terrestrial networks	WP4B	S2
23	227/4	Technical and operational characteristics of emergency communications in the mobile-satellite service	WP4B, WP4C	S1
24	231/4	Sharing between networks of the fixed-satellite service using non-geostationary satellites and other networks of the fixed-satellite service	WP4A	S2
25	233/4	Dedicated user digital satellite communications systems and their associated architectures	WP4A, WP4B	S2
26	236/4	Interference criteria and calculation methods for the fixed-satellite service	WP4A	S2
27	244/4	Sharing between feeder links of the mobile-satellite (non-geostationary) service in the band 5 091-5 250MHz and the aeronautical radionavigation service in the band 5 000-5 250MHz	WP4A	S2
28	245-1/4	Out-of-band and spurious emission limits	WP4A, WP4C	S1
29	248/4	Frequency sharing between systems in the fixed-satellite service and wireless digital networks around 5GHz	WP4A	S3
30	263-1/4	Performance objectives of digital links in the fixed-satellite service for transmission of Internet or higher layer Protocol packets	WP4B	S1
31	264/4	Technical and operational characteristics of networks of the fixed-satellite service operating above 275 GHz	WP4A	S2
32	266/4	Technical characteristics of high-density fixed-satellite service earth stations operating with geostationary satellite orbit fixed-satellite service networks in the 20/30GHz bands	WP4A	S2
33	267/4	Technical and operational considerations relating to the advance publication, coordination and notification of fixed-satellite networks	WP4A	S2
34	268/4	Development of methodologies for the assessment of satellite unwanted emission levels before launch	WP4A	S3
35	270-1/4	Fixed-satellite service systems using very wideband spreading signals	WP4A	S2
36	271/4	Interference between satellite news gathering (SNG) carriers by unintentional access	WP4B	S1
37	272/4	Frequency sharing between the FSS and the space research service in the 37.5-38GHz and 40-40.5GHz bands	WP4A	S2
38	273/4	Support of the modernization of civil aviation telecommunication systems and the extension of telecommunication systems to remote and developing regions with current and planned satellite networks	WP4A, WP4B, WP4C	S1



NO.	ITU 과제 번호	과 제 명	담당그룹 (WP)	우 선 순 위
39	274/4	Technical methods for improving the spectrum/orbit utilization	WP4A	S1
40	275/4	Performance objectives of digital links in the fixed-satellite and mobile-satellite services forming elements of the Next Generation Network	WP4B	S2
41	276/4	Availability of digital paths in mobile-satellite services	WP4B	S2
42	277/4	Performance objectives for digital mobile-satellite services	WP4B	S2
43	278/4	Use of operational facilities to meet power flux-density limitation under Article 21 of the Radio Regulations	WP4A	S1
44	279/4	Satellite broadcasting of high definition television	WP4A	S1
45	280/4	Receiving earth station antennas for the broadcasting satellite service	WP4A	S1
46	281/4	Digital techniques in the broadcasting-satellite service (sound and television)	WP4A	S1
47	282/4	Frequency sharing issues related to the introduction of the broadcasting-satellite service (sound) in the frequency range 1-3GHz	WP4A	S1
48	283/4	Sharing studies between high-definition television in the broadcasting-satellite service and other services	WP4A	S1
49	284/4	Spectrum management issues related to the introduction of the broadcasting-satellite service (sound) in the frequency range 1-3GHz	WP4A	S1
50	285/4	Digital broadcasting of multiple services and programmes in the broadcasting-satellite service	WP4A	S1
51	286/4	Contributions of the mobile and amateur services and associated satellite services to the improvement of disaster communications	WP4C	S2
52	287/4	Technical and operational characteristics for packet network transmission in mobile-satellite services	WP4B	S1
53	288/4	Characteristics and operational requirements of radionavigation-satellite service (space-to-Earth, space-to-space, Earth-to-space) systems	WP4C	S2
54	289/4	Interactive satellite broadcasting systems (television, sound and data)	WP4B	S1
55	290/4	Broadcasting-satellite means for public warning, disaster mitigation and relief	WP4B	S1
56	291/4	System architecture and performance aspects on integrated MSS systems	WP4B	S2
57	292/4	UHDTV satellite broadcasting systems	WP4B	S1
58	293/4	Antenna radiation diagrams/patterns for small (D/? around 30) earth station antennas used in fixed-satellite and broadcasting-satellite systems	WP4A	S2

### Ⅲ. 국내외 표준화 추진전략

#### 3.1. 표준화 SWOT 분석

국내역량요인		강점요인 (S)		약점요인 (W)	
		시장	- 위성통신 표준특허 확보로 시장 진출	시장	- 기존기술 시장의 높은 진입장벽
			- 실내외환경하에서의 위치정보 서비스 시장 활성화		- 제한적인 국내시장 규모
			- 무인기관제와 유사한 위성관제 시스템 상용시장 진출		- 핵심 수신칩 도입에 의존
국외환경요인	기술	- 독자적인 국내 기술 역량 보유	기술	- 대규모/지속적인 기술개발 정책/지원 미비	
		- 휴대이동통신 네트워크 및 단말기 분야 세계최고 수준		- 핵심 원천기술 진입 어려움	
		- ICT 및 관제 기술 역량 보유		- 위성전송기술 및 위성항법 기술 후발주자	
	표준	- 위성항법 실내외 겸용수신기 및 서비스 개발 역량 확보	표준	- 심우주통신 기술적 역량 부족	
- 무인기 시스템 국내 기술개발 능력 확보		- 무인기 탐지 및 회피, 보안, UTM 기술 개발 시작단계			
- 특정분야 표준화선도 역량 보유		- 개념기술 표준화 미비			
		- 표준화 경험 보유	심우주통신 관련 국제표준화 경험 미비 및 해외 표준 의존		
기획요인 (O)	시장	【SO전략】		【WO전략】	
	기술	- (시장) 광대역위성통신 기술의 국제 표준이 최근 완료된 상태이므로 적극적인 기술개발 통해 국제시장 진출 가능		- (시장) 국내의 부족한 위성수요 탈피하고 국외 시장에서의 적용방안 강구	
	표준	- (기술) 실내/외 연속측위 기반의 기술 개발 조기 착수 및 기술 진화 전략 구체화로 기술 주도		- (기술) 국가 차원의 무인기통신 핵심기술 개발을 위한 정책수립 및 지원으로 체계적인 국제 표준 기술 확보	
위협요인 (T)	시장	- (기술) 이동통신 및 위성관제기술 등 무인기통신을 위한 ICT 기반 기술의 활용을 통해 무인기통신 분야 신기술 선도		- (표준) 국내의 심우주통신 기술 및 표준화 미비를 해결하기 위해 국제협력 및 정책적 지원을 통해 독자적인 표준화 추진 및 국내 우주개발을 위한 산업 생태계 조성	
	기술	- (표준) 세계 최고수준의 ICT 기술과 우주통신 기술과의 융합으로 고속 심우주통신 기술 및 표준화를 주도		- (표준) 무인기 관련 법, 제도, 기술 표준 태동에 따른 적극적 대응	
	표준	- (표준) 무인기 국가공역 진입 추진에 따른 기술개발, 표준화주도			
표준화 추진상의 문제점 및 현안 사항	시장	【ST전략】		【WT전략】	
	기술	- (시장) 지상망 보완 개념의 위성서비스 시나리오 도출을 통한 위성/지상 겸용 통신 서비스 수단 확보		- (시장) 국외 심우주통신 핵심기술 습득 및 응용을 통해 독자적인 기술 발전에 기여 및 해외시장 진출	
	표준	- (기술) 광대역위성통신 분야의 신규 기술수요를 발굴하여 국제 표준화 추진 시 반영		- (표준) 지상이동통신 발전과 공조하여 위성에 특화된 위성전송기술 핵심 IPR 및 표준기술 확보 추진	
표준화 추진상의 문제점 및 현안 사항					
- (표준) 선택과 집중을 통한 무인기 통신 분야 국내 기술기준 마련 및 국제표준추진					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도 경험을 바탕으로 선진국 주도의 심우주통신 표준화 장벽 극복					
- (표준) 국내 ICT 기술 및 표준화 선도					

### 3.2. 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략

○ 선행(선표준화 후기술개발), ㉠ 병행(표준화&기술개발 병행추진), ㉡ 후행(선기술개발 후표준화)

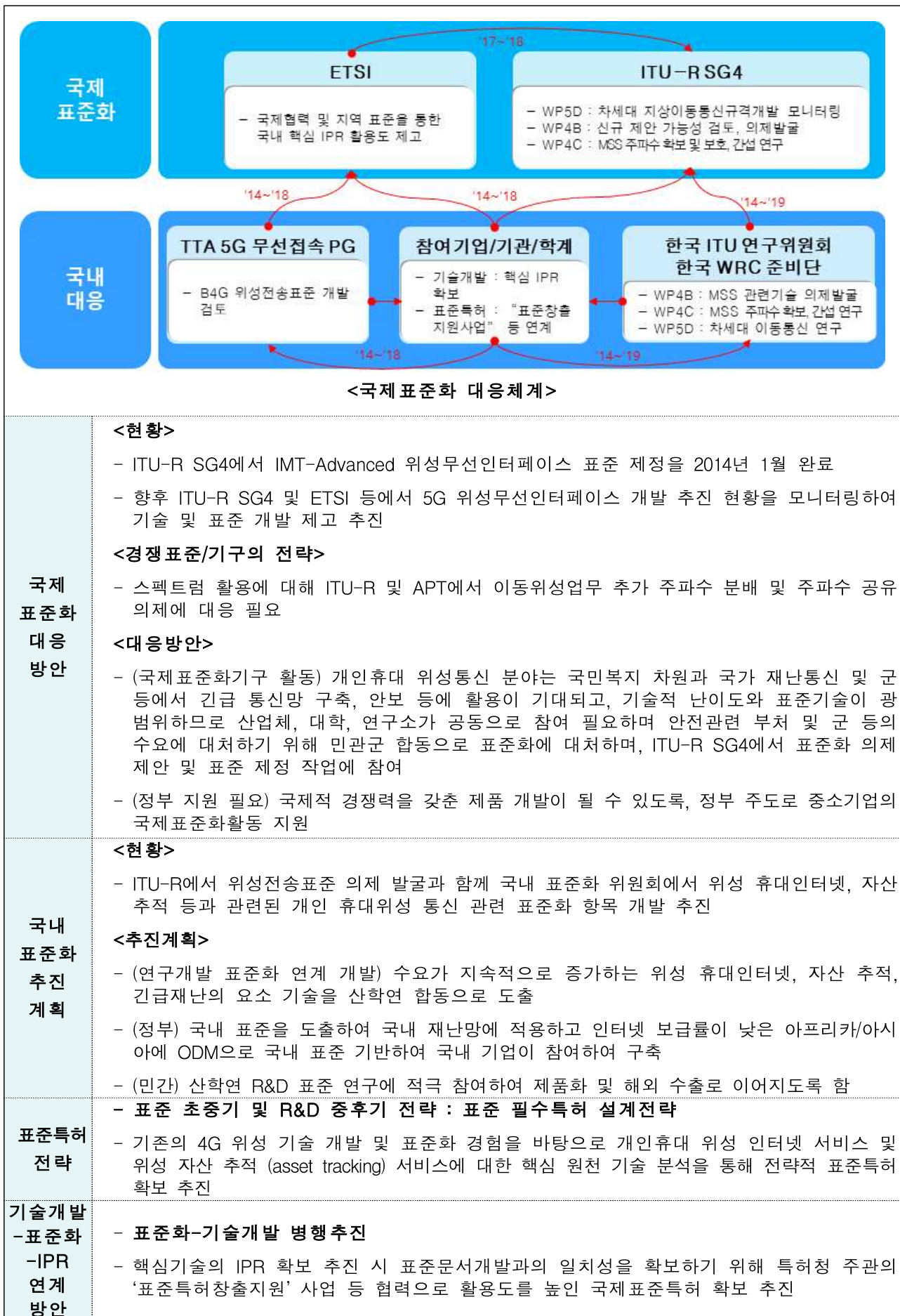
High	<p>&lt; 차세대공략 항목(신규제안) &gt;</p> <p>● 심우주통신</p> <p>● 미래 위성항법</p> <p>● 무인기 탐지 및 회피</p> <p>● 무인기 ICT 보안</p>	<p>&lt; 적극공략 항목(선도경쟁) &gt;</p> <p>● 무인기 제어·임무 통신</p> <p>● 소형 무인기 교통관리(UTM)</p>
	<p>&lt; 전략적수용 항목(수용/적용) &gt;</p> <p>● 개인휴대 위성통신</p> <p>● 광대역 위성통신</p>	<p>&lt; 다각화협력 항목(부분협력) &gt;</p> <p>● 위성/무인기 주파수</p>
Low	<p>Low    </p>	

#### ○ 영역별 특징 및 대응전략

- **차세대공략 항목(신규제안)** : 미래 핵심기술 및 유망서비스 관련 선행적 표준화 분야  
: 국제표준 기획단계부터 주도적 참여를 통해 국제표준화 선도기반 확보  
: 기술 및 특허 반영을 위한 원천기술 개발 병행 (기술개발-표준화 연계 강화)
- **적극공략 항목(선도경쟁)** : 아직 국제표준 완성도가 낮아 국제표준 선도경쟁이 치열한 분야  
: 국내 기술의 국제표준 반영을 위한 표준화 활동 강화  
: 전략적 대외협력 강화 및 제후를 통한 기술/표준의 Catch-up 전략 추진
- **다각화협력 항목(부분협력)** : 시장에서의 기술/상용화 경쟁이 치열한 분야로 포럼/컨소시엄 위주의 표준화가 진행되는 분야  
: 세계 사실표준화기구 대응 및 국내 포럼 활동 강화  
: 사실표준화기구와 공식표준화기구에 다각적인 대응 모색
- **전략적수용 항목(수용/적용)** : 기술개발 및 국제표준화가 거의 완료단계이고, 서비스/시장 확산을 위한 후속 표준화가 필요한 분야  
: 국제표준의 수용/적용을 통한 국제 호환성 확보 및 국내 시장 확산  
: 킬러 애플리케이션/서비스 개발과 병행하여 틈새표준 발굴, 표준화 추진

## (전략적수용 | 병행) 개인휴대 위성통신

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 5G 무선접속 SPG, 한국ITU연구 위원회, 한국 WRC 준비단
	국제	ITU-R SG4, ETSI				
	국내 참여 업체/ 기관	AP위성, ETRI				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	80% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화		기술 격차	2년	
	선도국가/ 기업	미국 / HNS, ViaSat, Skywave, Orbcomm, Inmarsat				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	70% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→과제승인□→■개발→□검토→□표준채택		표준 격차	3년	
	선도국가/ 기업	미국 / HNS, ViaSat, Lockheed Martin				
<p>- Trace Tracking : 전략적수용(Ver.2017) → 전략적수용(Ver.2018)</p> <p>국가 재난안전통신망과 전파 음영지역 해소에 대한 국내외의 사회적, 정책적 관심이 높은 분야이나 경제성, 사업성의 문제로 기술 개발이 활발히 진행되고 있지 않으며, 현재 기술개발 분야의 역량이 다소 부족. 휴대 단말의 경우 향후 우리나라가 주도 가능한 항목으로 판단되어 Ver.2018에도 전략적 수용항목으로 분류</p>						



(전략적수용   병행) 광대역 위성통신						
전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 위성방송 PG, 한국ITU연구 위원회
					국제	ITU-R SG4, ETSI, DVB
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화		기술 수준	80% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화		기술 격차	2년	
	선도국가/ 기업	미국 / Hughes 노르웨이 / Satlink 벨기에 / NEWTEC 한국 / ETRI				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→□개발→■검토→□표준채택		표준 수준	85% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→□개발→□검토→■표준채택		표준 격차	1.5년	
	선도국가/ 기업	노르웨이 / Satlink				
<p>- Trace Tracking : 전략적수용(Ver.2017) → 전략적수용(Ver.2018)</p> <p>국외 대비 국내 기술개발 수준이 근접하고 있고, 국내 VSAT 및 광대역 위성방송 기술 발전에 대한 정부의 적극적인 의지와 관련 시장의 확대를 기반으로 기술 개발이 활발하게 이루어지고 있으나 관련 국제표준이 제정 완료되었고, 국제 표준 호환성 확보 및 국내 시장 활성화를 위한 국내 표준 개정 중에 있어 해당 기술분야의 표준화 기술 IPR 확보 가능성이 다소 낮을 것으로 전망. 따라서, 정책부합성 및 시장/기술적 파급효과는 높으나 관련 국제 표준화 완료 및 그에 따른 국내 표준에 적용 예정인 점과 표준 IPR 확보가 어려운 점을 고려하여 Ver.2018에도 전략적수용 항목으로 분류</p>						



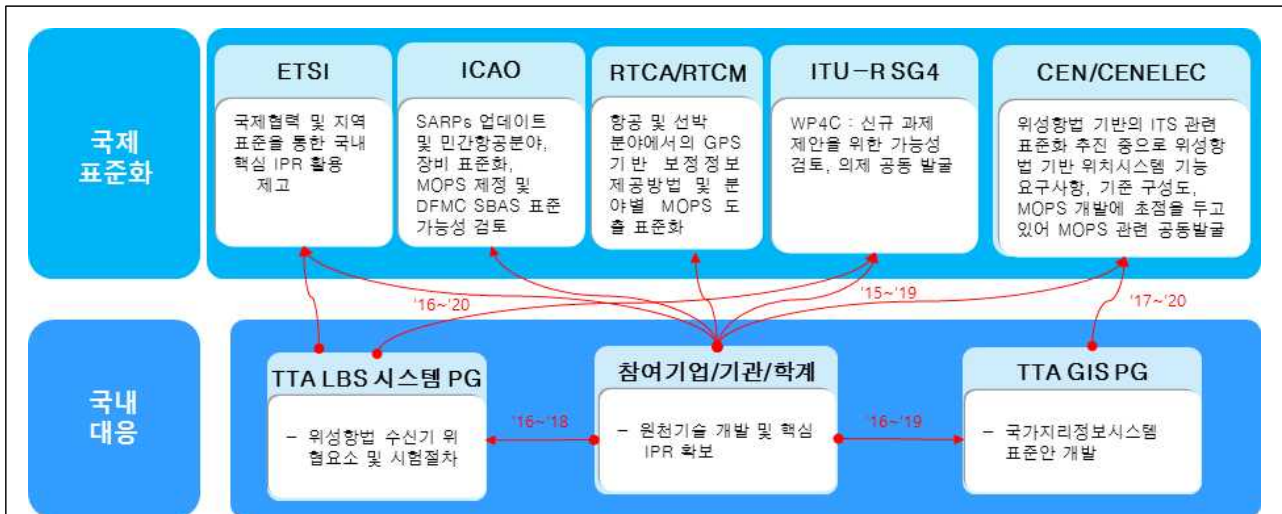


(차세대공략   병행) 심우주통신							
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>정책 부합성</p> <p>국제 표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>				표준화 기구/ 단체	국내	TTA PG(미정)
	국제	IETF, CCSDS					
	국내 참여 업체/ 기관	KARI, ETRI, 한양대					
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input checked="" type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	70% (선도국가대비)		
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	3년		
	선도국가/ 기업	미국 / NASA 한국 / ETRI, KARI					
표준화 단계	국내	<input checked="" type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	70% (선도국가대비)		
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	3년		
	선도국가/ 기업	미국 / NASA					
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 차세대공략(Ver.2018)</p> <p>국제적으로 우주 탐사가 활발히 진행되고 있으며, 국내에서도 최초로 달 궤도선 개발을 목표로 하는 달탐사 프로젝트가 진행되고 있어, 국내에서도 심우주 통신에 대한 기술개발이 요구되는 상황임. 기존의 심우주 통신방식은 각 국가에서 추진하는 프로젝트별로 독자적인 통신방식을 사용하였으나, 최근에는 표준화된 통신방식으로 DTN 프로토콜 및 DTN application 에 대한 표준화가 전 세계적으로 진행 중. 이에 국제표준 의제발의를 통한 표준화 추진이 필요하여 Ver.2018에서 차세대공략 항목으로 분류</p>							



## (차세대공략 | 병행) 미래 위성항법

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA LBS 시스템 PG
	국제	ITU-R SG4, ETSI, ICAO, RTCA RTCM, CEN, CENELEC				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI 서울대				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화			기술 수준	80% (선도국가대비)
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화			기술 격차	2년
	선도국가/ 기업	벨기에 / Insiteo 핀란드/ Space System 프랑스 / Thales 한국 / ETRI				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택			표준 수준	80% (선도국가대비)
	국제	□과제기획→■과제승인→□개발→□검토→□표준채택			표준 격차	2년
	선도국가/ 기업	영국 / NSL(Nottingham Scientific Ltd) 벨기에 / Insiteo 핀란드/ Space System 프랑스 / Thales				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 차세대공략(Ver.2018)</p> <p>항법수신기 위협보고 및 항법수신기 시험 기술, 실내/외 연속측위 위성항법수신기용 데이터 포맷 기술, 고정밀 위성항법 측위를 위한 차분정보 제공기술, 통신망과 GNSS를 연계시킨 Assisted-GNSS 기술, 긴급 구조서비스용 실내측위 및 위성항법보강시스템 관련 내용이 포함된 위성항법기술 표준화로 확대. 위성항법 서비스 활용도 증가 및 실내외 연속측위 기술에 대한 관심도 증가 등으로 해당 분야에 대한 IPR 확보 및 표준화 가능성이 커 국제표준 의제 발의를 통한 표준화 추진이 필요하므로 차세대공략 항목으로 분류</p>						



&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 프랑스 탈레스는 2019년까지 유럽표준기구 ETSI에 의사위성 메시지 포맷 표준화 추진</li> <li>- 유럽의 Horizon 2020 일환으로 영국 NSL(Nottingham Scientific Limited)사와 ETRI가 컨소시엄으로 참여하는 Strike-3 과제 수주로 위성항법수신기에 대한 최소 요구 성능, 시험절차 등을 발굴</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ETRI는 Strike-3 프로젝트 참여기관 중 영국 노팅험사와 기술교류를 통해 ETSI와 기술교류 항목을 발굴하여 ITU-R SG-4 및 ICAO 등에 기고문 발표는 물론 GPS등 위성항법신호 사용의 꾸준한 증가 추세를 고려하여 ETSI 등에서 추진하는 위성항법 연구개발 현황 및 관련 기술에 대한 표준화 회의인 ETSI SESSCN 추진현황 모니터링 및 항우연과 협력하여 ICAO NSP 및 RTCA SC-159에서 추진하는 ICAO SARPs 업데이트 현황 및 DFMC SBAS 표준화 추진사항 모니터링은 물론 관련 IWG 회의참석 등을 통해 2020년까지 미래항법 분야에 대한 표준화를 주도할 수 있도록 지속적인 협력을 추진</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (타국/외국기업과의 제휴) 유럽과 공동으로 수행중인 STRIKE-3의 연구 활동 및 기술교류 추진으로 위성항법분야에서의 표준화 항목을 발굴하고 특히 위성항법수신기 위협보고 및 항법수신기 시험 기술에 대해 관련 기관과 공동으로 표준화 대응함은 물론 CEN/CENELEC 표준화 회의에 참여하는 Thalse 등과 연계해 ITS분야에서의 위성항법기반의 위치시스템 기능 요구사항 정립 등을 위한 업무를 공동 발굴 참여</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TTA LBS 시스템 PG(PG904)와 GIS PG(PG409)와 연계하여 위성항법수신기 최소 요구성능 파라미터 및 시험절차에 대한 표준화 문서 업데이트 및 GPS 전파혼신에 대한 수신기 성능 시험에 대한 표준화 항목 발굴</li> <li>- 긴급구조 서비스용 실내측위 관련 기술 등에 대한 관련 기술표준화 활동 활성화 추진</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발 표준화 연계 개발) 연구소와 학계를 중심으로 위성항법신호에 대한 전파교란 관련 대응 및 위성항법 수신기 관련 표준화 항목 발굴 및 핵심기술 개발 추진</li> <li>- (정부) GPS 전파교란 대응체계 마련에 필요한 정책수립을 마련하고, 그에 따른 전파교란 중장기 로드맵을 수립하며 위성항법신호의 안정적 운용에 필요한 기술개발 정책 마련</li> <li>- (민간) 정부의 전파교란 대응 전략에 따른 관련 기반 핵심 기술을 연구소 등과 협력 개발 및 ITU-R, ETSI, ICAO, RTCA, RTCM, CEN, CENELEC등과 같은 표준화 회의 공동 대응</li> </ul>
표준특허 전략	<p><b>- 표준 초종기 및 R&amp;D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 유럽과 위성항법분야에 대한 표준화 방향에 따른 공동연구 수행을 통한 표준화 방향을 파악하고, 표준화 관련내용을 바탕으로 출원 및 기고전략을 수립</li> </ul>
기술개발-표준화-IPR 연계 방안	<p><b>- 표준화-기술개발 병행추진</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 국외위성항법수신기 및 전파교란 대응기술개발 업체들과의 IPR을 비교 분석하는 체계적인 전략방안 수립 및 추진</li> </ul>

## (다각화협력 | 병행) 위성/무인기 주파수

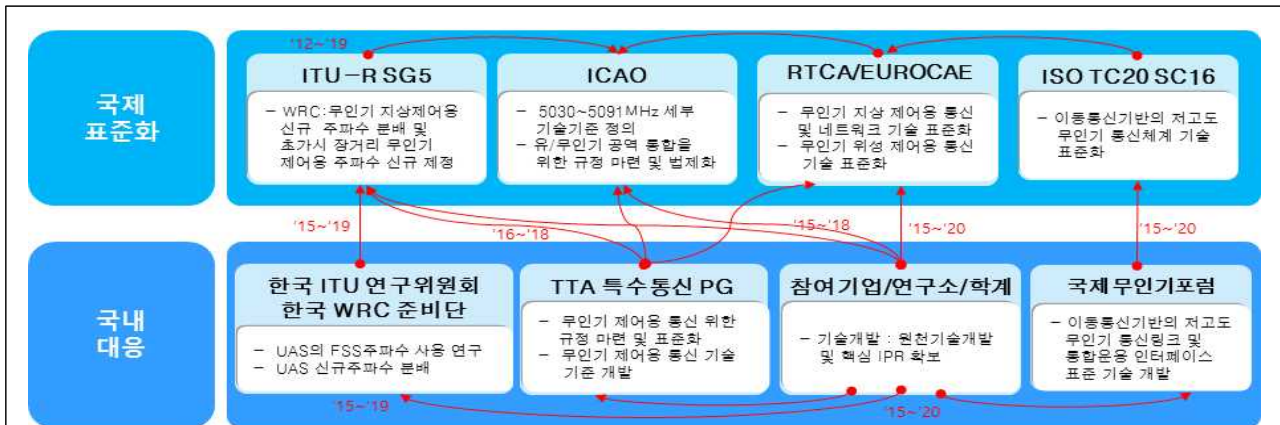
전략적 중요도 / 국내 역량	<p>정책 부합성</p> <p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR확보 가능성</p> <p>국외대비 국내표준화역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 특수통신 PG, 한국 ITU-R 연구위원회, 한국 WRC 준비단
	국제	ITU-R SG4/SG5, APT/APG				
	국내 참여 업체/ 기관	국립전파연구원, ETRI, KT-SAT, ART				
기술 개발 단계	국내	□기초연구→□실험→□시작품→■제품화→□사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→□실험→□시작품→□제품화→■사업화		기술 격차	1년	
	선도국가/ 기업	미국 / FCC, MITRE 프랑스 / ANFR, CNES				
표준화 단계	국내	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 수준	90% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→□과제승인→■개발→□검토→□표준채택		표준 격차	1년	
	선도국가/ 기업	미국 / FCC, MITRE 프랑스 / ANFR, CNES				
<p>- Trace Tracking : 다각화협력 (Ver.2018 신규)</p> <p>위성/무인기 주파수 확보는 관련 기술 및 서비스 선진국들을 중심으로 확보 및 선점을 위해 매우 치열한 논의가 진행 중이며, 국내 관련 산업의 기반이 되는 표준화 분야임을 고려할 때 다각화 협력 항목으로 분류함</p>						





## (적극공략 | 병행) 무인기 제어·임무 통신

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 특수통신 PG, 한국ITU연구 위원회, 한국 WRC 준비단, KATS COSD, 국제무인기포럼
	국제	ITU-R SG5, ISO TC20 SC16, ICAO, RTCA, EUROCAE				
	국내 참여 업체/ 기관	ETRI, KARI, 한국드론산업 진흥협회				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input checked="" type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화			기술 수준	80% (선도국가대비)
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화			기술 격차	2년
	선도국가/ 기업	이스라엘 / IAI 미국 / NASA, General Atomics, Northrop Grumman, Rockwell Collins, Honeywell, MITRE 한국 / ETRI, KARI				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택			표준 수준	90% (선도국가대비)
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택			표준 격차	1년
	선도국가/ 기업	이스라엘 / IAI 미국 / NASA, General Atomics, Northrop Grumman, Rockwell Collins, Honeywell, MITRE				
<div>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2017) → 적극공략(Ver.2018) Ver.2016에 신규 항목으로 포함되었으며, P2P기반 무인기 제어용 통신 기술 표준화가 완료되고, 현재 네트워크 기반 지상 무인기 제어용 통신 기술 및 무인기 제어용 Ka/Ku대역 위성 통신 기술 표준화가 시작 단계에 있기 때문에 국내 기술의 국제 표준 선점 및 국제 표준화 주도를 위해 Ver.2018에서 적극공략 항목으로 분류</div>						

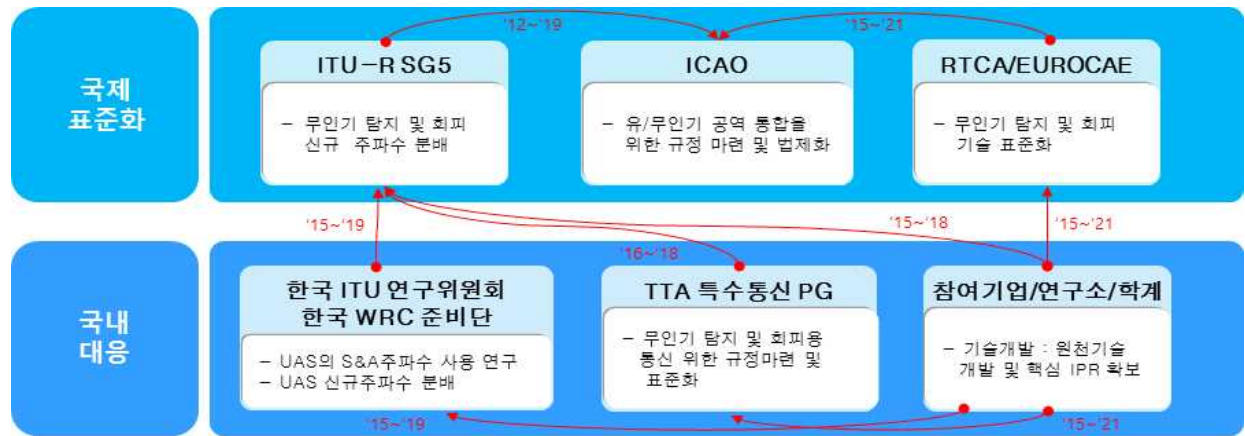


&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO RPAS Panel에서는 무인기 제어용 통신에 대한 기술 중립적 국제 SARP 표준 개발을 2018년 완료 목표로 진행 중이며, 2018년 이후에 세부적 기술사항에 대한 국제 SARP 표준 개발 예정</li> <li>- 미국 RTCA SC-228에서는 2016년 9월 무인기 제어용 통신에 대한 1단계 MOPS 표준 개발을 Point-to-Point 통신링크를 대상으로 완료. 현재 네트워크 기반의 무인기 제어용 지상 및 위성 통신링크 표준 개발을 진행 중</li> <li>- 유럽 EUROCAE WG-105에서는 주로 무인기 제어용 위성 통신 MOPS 표준 개발이 진행 중이나 현재는 가시적 활동은 미비한 상태. 무인기 제어용 지상 통신 MOPS 표준은 미국 RTCA MOPS 표준을 준용할 예정</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁 표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO는 주로 기술 중립적인 국제 SARP 표준 개발을 진행하고 있으며, 기술적 세부사항은 RTCA와 EUROCAE에 위탁하여 진행하기로 함에 따라 기술적 세부사항 국제 SARP 표준은 미국 RTCA와 유럽 EUROCAE의 MOPS 표준을 준용할 예정</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 활동) ICAO RPAS 패널 WG2에서 개발 중인 C2 링크 SARP 국제표준화('20년 완료 예정)에 적극 참여하여 국내 정책 및 기술 반영 추진(ICAO Annex 10 Vol.6 제정 작업 참여)</li> <li>- (국제표준화기구 활동) 아직 표준화 진행 상태가 미비한 EUROCAE와는 달리 RTCA에서는 2013년부터 무인기 지상 제어용 통신 기술 표준화가 활발히 진행 중으로 RTCA SC-228에서는 현재 지상 Point-to-Point 통신링크 물리계층에 대한 표준화가 마무리되었으며, 향후 지상 Point-to-point 통신링크 상위계층 및 네트워크기반 제어용 통신링크 기술 표준화가 시작 단계에 있으므로 이에 대한 기술개발을 국내 산업체와 선제적으로 추진하여 RTCA에서 관련 기술표준화('20년 완료 예정)를 선도. 또한 이를 바탕으로 국내 원천 기술의 미국 표준 반영을 통해 ICAO 글로벌 표준화 달성 추진</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정부에서는 무인기 제어용 주파수 C대역(5,030~5,091MHz) 무선 설비에 대한 기술기준을 2015년 말 마련</li> <li>- ETRI에서는 무인기 제어용 지상통신 물리계층 기술에 대한 국내표준화를 TTA 특수통신 PG(PG903)을 통해 2016년 말부터 진행 중</li> <li>- 한국드론산업진흥협회는 국제무인기포럼을 통해 무인기 성능 및 시험, 무인기 시스템과 부품, 무인기 임무 서비스, 무인기 통신, 탐지 및 회피 등 무인기 ICT 관련 표준화 추진 중</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발 표준화 연계 개발) 산·학·연을 중심으로 저고도 및 중고고도 무인기의 국가 공역으로의 안정적 진입 및 무인기 응용 확대를 위한 무인기 통신 기반 핵심 기술 개발 추진</li> <li>- (표준화위원회 PG 활동) 미국 RTCA 1단계 표준과 호환성을 가지면서 성능이 고도화된 무인기 제어용 통신 2단계 표준을 국내에서 먼저 개발하여 국제표준에 반영</li> <li>- (정부) 국내 무인기의 안정적 운용 및 산업 활성화를 위한 국제적으로 조화로운 무인기 제어 임무용 주파수 확보 및 정부 정책 마련</li> <li>- (민간) 정부의 대응 전략에 따른 관련 기반 핵심 기술 개발 및 ICAO/RTCA 표준화회의의 적극 대응</li> </ul>
표준특허 전략	<p><b>- 표준 초중기 및 R&amp;D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원천기술개발 및 핵심기술의 IPR 확보로 표준화 제품 및 표준문서 개발과의 일치성을 확보하기 위해 특허청 주관의 '표준특허창출지원 사업' 등 협력으로 다수 무인기 지원 무인기 제어용 통신 및 네트워크 기술에 대한 국내 및 국제표준 필수 특허 설계 및 확보 추진</li> </ul>
기술개발-표준화-IPR연계 방안	<p><b>- 표준화-기술개발 병행추진</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다수 무인기 지원 무인기 제어용 통신 기술 개발 과제와 연계하여 제어용 통신 및 네트워크 관련 기술을 개발하고 연관된 부분을 국제표준에 반영</li> </ul>

## (차세대공략 | 병행) 무인기 탐지 및 회피

전략적 중요도 / 국내 역량	<p>국제표준화 국내 기여도</p> <p>정책 부합성</p> <p>국외대비 국내 표준화 역량</p> <p>국외대비 국내 기술개발 수준</p> <p>시장/기술적 파급효과</p> <p>IPR 확보 가능성</p> <p>앞섬</p> <p>비슷</p> <p>뒤짐</p> <p>높음</p> <p>보통</p> <p>낮음</p>			표준화 기구/ 단체	국내	TTA 특수통신 PG, 한국ITU연구 위원회, 한국 WRC 준비단
	국제	ITU-R SG5, ICAO, RTCA, EUROCAE				
	국내 참여 업체/ 기관	유콘시스템, ETRI, KARI				
기술 개발 단계	국내	■기초연구→□실험→□시작품→□제품화→□사업화	기술 수준	70% (선도국가대비)		
	국외	□기초연구→□실험→■시작품→□제품화→□사업화	기술 격차	3년		
	선도국가/ 기업	이스라엘 / IAI 미국 / NASA, General Atomics, Northrop Grumman 한국 / ETRI, KARI				
표준화 단계	국내	■과제기획→□과제승인→□개발→□검토→□표준채택	표준 수준	70% (선도국가대비)		
	국제	□과제기획→■과제승인→□개발→□검토→□표준채택	표준 격차	3년		
	선도국가/ 기업	이스라엘 / IAI 미국 / NASA, General Atomics, Northrop Grumman				
- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2017) → 차세대공략(Ver.2018) Ver.2016에 신규 항목으로 포함되었으며, 국제표준 의제 발의를 통한 표준화 추진이 필요하므로 Ver.2017에서도 차세대공략 항목으로 분류						



&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- WRC-12에서 무인기 감지 및 회피시스템용 주파수로서 지상 레이다와 탑재 레이다에 대한 항공 주파수를 각각 분배하고 신규 비행 상황 인식 센서로서 ADS-B 사용을 검토</li> <li>- 2013년 RTCA SC-228에서는 탐지 및 회피와 C2 데이터 링크의 최소운용성능 기술표준도 다루기 시작하여, 2016년 9월 공역 Class A와 Class D, E, G로 공역 이동에 대한 기술표준 초안을 완성하였고, 2017년 5월 Class D, E, G에 대한 기술표준 배포</li> <li>- RTCA WG1에서 2017년 5월 탐지 및 회피시스템 최소운용성능 기술표준 Phase I DO-365와 공중간 탐지 및 회피 레이더시스템 최소운용성능 기술표준 Phase I DO-366을 각각 배포</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO에서는 2002년 논의된 데이터 링크와 위성항법 기반의 전세계 항행시스템 전환계획에 따라 2025년까지 전환 목표로 현행시설을 차세대 항행시스템으로 전환, 운용을 권고</li> <li>- 미국 FAA에서는 2020년까지 미국 영공내 비행하는 모든 항공기에 대해 ADS-B시스템 사용을 의무화하고 있으며 호주 CASA는 2013년 12월부터 고도 29,000ft 이상의 자국 상공을 비행하는 항공기의 ADS-B 의무 장착을 요구 중</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 활동) ADS-B 기반 충돌탐지 및 회피 기술표준의 초안이 제정되고, 단계적으로 추가 기술표준 제정이 진행되고 있어서 국제회의 참석을 통한 국제기술표준 동향 파악</li> <li>- (국제표준화기구 활동) 산·학·연 연구개발에 의한 국내 무인기 감지 및 회피 기술개발을 통한 기술표준안 도출, ICAO 국제기술표준 동향 파악, WG 활동 진행</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1998년 인천 항공교통센터에 ADS-B 시스템을 도입, 시험 운용을 시작으로 2007년 수립된 차세대 항행안전시설 구축 기본계획을 수립하고 국내공항에서 ADS-B 항행감시 시스템을 설치, 시범 운용하면서 ICAO 국제기술표준 WG 활동 동향 파악</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발 표준화 연계 개발) 지역별 무인기 시험운용지역 지정과 표준화 정책수립을 기반으로 무인기 탐지 및 회피기술 개발, 민간무인기 국가공역 진입 관련 항행감시 인프라 구축 및 국제기술표준화 활동 참여</li> <li>- (정부) 지역별 무인기 시험운용지역 지정, 관련 법규 정비 및 정책수립</li> <li>- (민간) 무인기 탐지 및 회피기술 개발, 항행감시 지상 인프라 구축 및 국제기술표준화 참여</li> </ul>
표준특허 전략	<p><b>- 표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 다양한 실시 예를 반영한 특허 확보 전략</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상용 항공기에 적용되어온 ADS-B 협업센서 기반의 차세대 항행감시 기술의 무인기 적용이 진행 중으로 다양한 구축 시험을 통한 표준특허 확보 추진</li> </ul>
기술개발-표준화-IPR 연계 방안	<p><b>- 표준화-기술개발 병행추진</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 원천기술개발 및 핵심기술의 IPR 확보로 표준화 제품 및 표준문서개발과의 일치성을 확보하기 위해 특허청 주관의 '표준특허창출지원 사업' 등 협력으로 활용도를 높인 국내 및 국제표준특허 확보 추진</li> </ul>



## (차세대공략 | 병행) 무인기 ICT 보안

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA 응용보안/ 평가인증 PG, 사물인터넷포럼, 한국ITU연구 위원회
					국제	JTC1 SC17, ITU-T SG17, TCG
					국내 참여 업체/ 기관	ETRI, (주)아이버디
기술 개발 단계	국내	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 수준	100% (선도국가대비)	
	국외	□기초연구→■실험→□시작품→□제품화→□사업화		기술 격차	0년	
	선도국가/ 기업	미국 / 퍼듀대 한국 / ETRI, KAIST, 한양대				
표준화 단계	국내	□과제기획→■과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 수준	100% (선도국가대비)	
	국제	□과제기획→■과제승인→□개발→□검토→□표준채택		표준 격차	0년	
	선도국가/ 기업	미국 / 인텔 한국 / 아이버디, ETRI				
<p>- Trace Tracking : 차세대공략(Ver.2018 신규) Ver.2018에서 신규 항목으로 추가함. 안전한 무인기 운용환경을 제공하기 위하여 국제표준 의제 발의를 통한 표준화 추진이 필요하므로 차세대공략 항목으로 분류</p>						

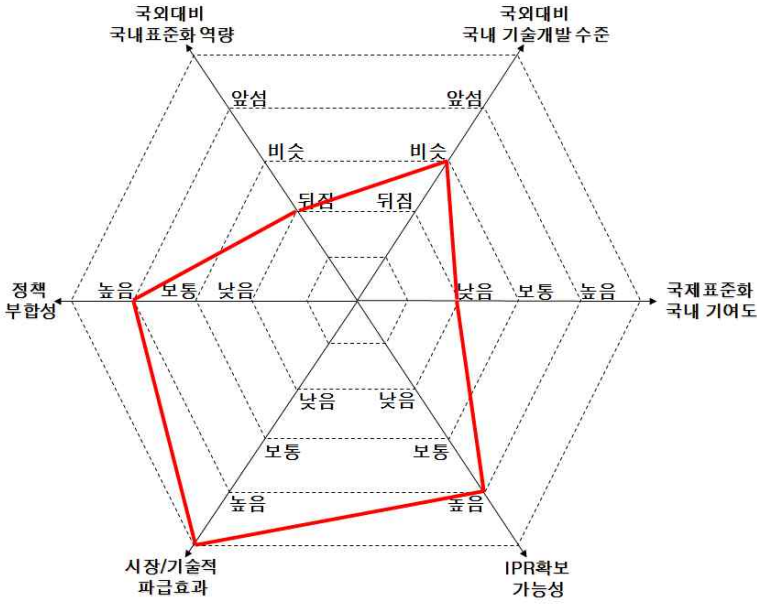




&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- JTC1 SC17에서는 드론 식별모듈과 드론 면허증(무인기 제어, 운영, 탑승 후 운전)과 관련한 신규 아이템을 승인하면서 국제표준화를 시작</li> <li>- TCG는 드론을 포함하는 IoT 디바이스에 신뢰 플랫폼 모듈(TPM)을 적용하는 방안을 고려 중</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- JTC1 SC17에서는 드론 식별모듈을 무인기 시스템의 특화된 보안 장치로 인지하고 이를 시작점으로 국제표준화를 추진하면서 주도권을 확보 노력</li> <li>- TCG는 드론과 같은 디바이스에 대한 보안기술의 핵심이라 할 수 있는 TPM을 중심으로 접근하여 키 보호, 인증서 보호, 멀웨어 탐지, 실행코드 무결성 검증을 제공</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제표준화기구 활동) 현재 국제표준화 활동이 신규 아이템 승인을 마친 상태이므로 적극적으로 참여하는 적극대응 전략 필요</li> <li>- (국제표준화기구 신규 과제 제안) 차별성을 가질 수 있는 정보보호 및 불법행위 억제 기술 등을 신규 과제 제안하여 국내기술의 국제표준화를 추진하는 전략 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TTA 응용보안 및 평가인증 PG(PG504)와 사물인터넷포럼에서 무인기 기반 서비스 보호를 위한 보안 요구사항 및 보안 프로토콜에 대한 표준화를 진행 중</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발 표준화 연계 개발) 검증된 기술력에 기반한 표준화를 위해 연구개발과 표준화를 직접적으로 연계할 수 있는 표준화 과제 적극 추진 필요</li> <li>- (정부) 무인기 ICT 보안 기술 특화된 R&amp;D 과제 발굴 및 표준화 연계 적극 추진 필요</li> <li>- (민간) 표준화 방향에 맞는 기술 개발 및 IPR 확보 필요</li> </ul>
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준 및 R&amp;D 초중기 전략 : 표준화 방향에 따른 출원 및 기고</li> <li>- 초기 단계인 국제표준화에 적극 참여하여 표준화 방향에 따른 출원 및 기고를 통해 IPR 확보</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 표준화-기술개발 병행추진</li> <li>- 현재 기술 개발은 실험 단계이며 표준화 단계는 과제승인 단계로, 관련 기술에 대한 기술 개발 및 특허 확보와 표준화를 동시에 추진하는 접근이 필요</li> </ul>

## (적극공략 | 병행) 소형 무인기 교통관리(UTM : UAS Traffic Management)

전략적 중요도 / 국내 역량				표준화 기구/ 단체	국내	TTA(PG 미정), 국제무인기포럼
	국제	ICAO, JARUS, EUROCAE, Global UTM 협회				
	국내 참여 업체/ 기관	KIAST, KARI, KAIST, KT, 다보 E&C, 블루젠, 유콘시스템				
기술 개발 단계	국내	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input checked="" type="checkbox"/> 시작품→ <input type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 수준	90% (선도국가대비)	
	국외	<input type="checkbox"/> 기초연구→ <input type="checkbox"/> 실험→ <input type="checkbox"/> 시작품→ <input checked="" type="checkbox"/> 제품화→ <input type="checkbox"/> 사업화		기술 격차	1년	
	선도국가/ 기업	중국 / Youyun 미국 / NASA 일본 / JUM 컨소시엄 한국 / KIAST, KARI, KT, 다보 E&C, 블루젠				
표준화 단계	국내	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input checked="" type="checkbox"/> 과제승인→ <input type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 수준	80% (선도국가대비)	
	국제	<input type="checkbox"/> 과제기획→ <input type="checkbox"/> 과제승인→ <input checked="" type="checkbox"/> 개발→ <input type="checkbox"/> 검토→ <input type="checkbox"/> 표준채택		표준 격차	2년	
	선도국가/ 기업	미국 / NASA 일본 / JUM 컨소시엄				
<p>- Trace Tracking : 적극공략(Ver.2018 신규) Ver.2018 신규 항목으로 선정, 2017년 4월 국내 UTM 연구개발 및 구축사업이 시작되어 2019년 1단계 서비스를 목표로 하고 있고, 국제적으로도 표준화 작업이 초기단계인 점을 고려하여 적극공략으로 추진</p>						

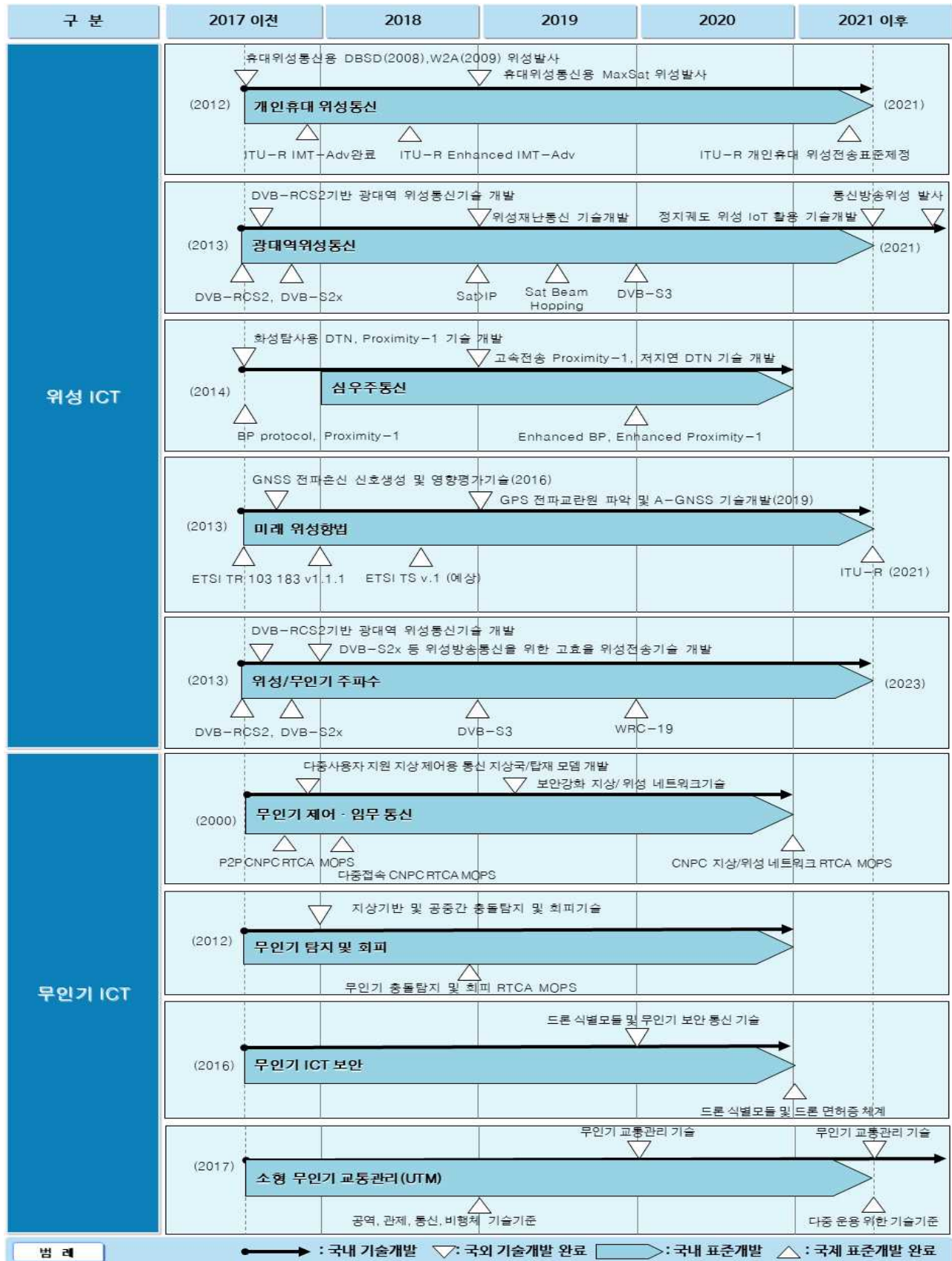


&lt;국제 표준화 대응체계&gt;

국제 표준화 대응 방안	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ICAO 51개 회원국들이 참여한 JARUS는 WG2(Operations), WG4(Detect &amp; Avoid), WG6(Safety &amp; Risk Management), WG7(Concept of Operations) 등이 연계하여 저고도 무인기 교통관제를 다룸</li> <li>- 유럽은 EUROCAE WG105에서 UTM 표준문서를 개발 중이며, SESAR 2020 프로그램 통해 관련 기술개발 및 구축 추진 중</li> <li>- 상업 무인기 도입의 선결과제인 UTM 개발의 중요성을 인식한 민간 기업 및 관련 기관들이 비영리 글로벌 UTM 협회를 구성하여 산업표준안 개발(2017.1.) 시작</li> </ul> <p><b>&lt;경쟁 표준/기구의 전략&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 무인기의 국가공역 진입이라는 큰 틀에서 무인기 안전운항 문제에 접근하고 있는 ICAO는 국제 상호운용성에 기반한 UTM 구축의 필요성을 인지하여, 각국의 UTM 개발이슈 공유를 추진 중</li> <li>- EUROCAE는 WG105을 구성하여 UTM을 6개 중점 업무로 승인(2016.9)하여, 공식적인 UTM 표준문건을 개발 중</li> </ul> <p><b>&lt;대응방안&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (국제 표준화기구 활동) EUROCAE 멤버 가입 통해 진행현황을 국내 UTM 개발에 반영 및 향후 신규 UTM 표준화 WG(ICAO 등)에 적극 참여 전략 필요</li> <li>- (국제 민간 표준화기구 활동) 국내 UTM 개발·구축 현황을 고려할 때, 국내 민간부문에서 글로벌 UTM 협회 등의 활동에 적극 참여 하여 향후 글로벌 UTM 구축에 동참 할 수 있는 전략 필요</li> </ul>
국내 표준화 추진 계획	<p><b>&lt;현황&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TTA에서 국제무인기포럼 선정(2017.3) 및 UTM 관련 과제 승인(2017.6) 추진 중</li> </ul> <p><b>&lt;추진계획&gt;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (연구개발 표준화 연계 개발) 국내 개발 중인 UTM을 세계적 수준으로 개발하여 글로벌 UTM 구축에 동참 할 수 있는 민·관 협력전략 필요</li> <li>- (정부) 제도적 측면에서 진행되는 국제 표준화 활동에 적극 참여하여 국내에서 개발·구축 중인 UTM이 세계적 수준으로 구축될 수 있도록 국제 표준 동향 제시 필요</li> <li>- (민간) 산업적 입장에서 진행되는 국제 민간 표준화 활동에 국제무인기포럼 등 국내 민간 부문에서 적극 참여하여 향후 글로벌 UTM 구축에 동참할 수 있는 토대 구축 필요</li> </ul>
표준특허 전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>표준 초중기 및 R&amp;D 중후기 전략 : 표준 필수특허 설계전략</b></li> <li>- 국내 개발·구축 UTM 관련 기술의 표준특허 확보를 위한 설계전략 추진</li> </ul>
기술개발 -표준화 -IPR 연계 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>표준화-기술개발 병행 추진</b></li> <li>- 향후 글로벌 UTM 구축에 동참 할 수 있도록 국제 표준화 동향을 적극 반영하여 국내 UTM을 국제적 수준으로 개발·구축하고, 이의 실시예를 기반으로 한 IPR 확보 추진</li> </ul>

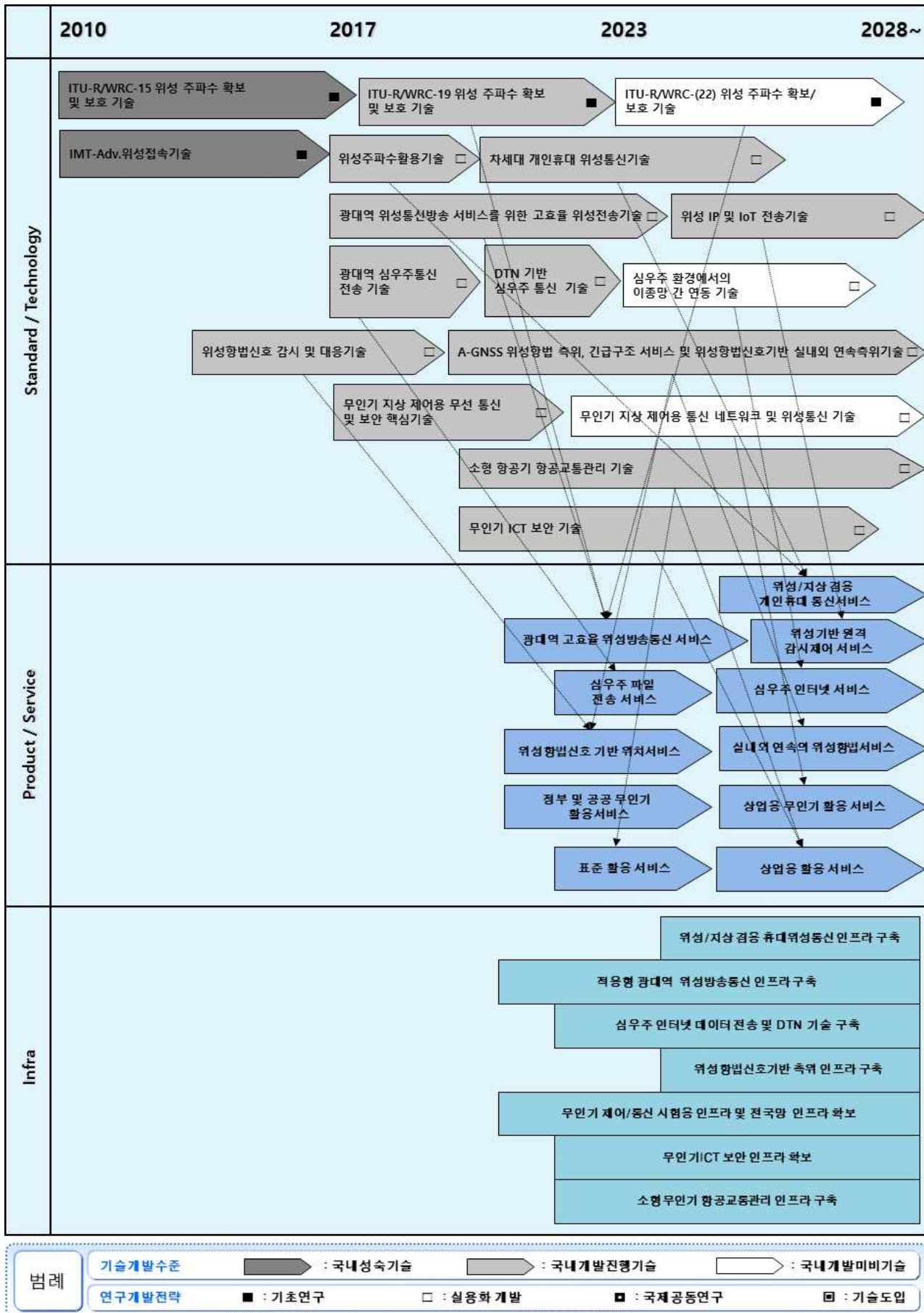
### 3.3. 중기(3개년) 및 장기(10개년) 표준화 계획

#### ○ 중기(2018~2020) 표준화 계획





## ○ 장기(~2028) 표준화 계획



## [작성위원]

구 분	소속	성명	직위	국내외 표준화활동
총괄	DGIST	최지환	교수	▶과기정통부 위성 RP
분과장	KARI	유창선	책임	▶ITU-R SG5 활동 중 ▶국내 표준화활동 중
위원	ETRI	강유성	책임	▶ISO/IEC JTC1 SC27 WG3 에디터 ▶TTA 응용보안/평가인증(PG504) 간사, 정보보호기반 (PG501) 위원
위원	KARI	구철희	선임	▶CCSDS 활동 중 ▶국내 표준화활동 중
위원	한양대	김선우	교수	▶ITU-R SG4, ETSI 활동 중 ▶TTA LBS시스템 (PG904) 특별위원
위원	전북대	김수영	교수	▶ITU-R SG4 WP4B SWP 의장 ▶TTA 위성방송 (PG805) 위원
위원	AP위성(주)	김영민	이사	▶ETSI, 3GPP 활동 중 ▶국내 표준화활동 중
위원	ETRI	김희욱	선임	▶ITU-R SG5, ISO TC20 SC16 활동 중 ▶TTA 해상/항공통신(WG9032), 특수통신 (PG903) 위원
위원	ETRI	신민수	책임	▶ITU-R SG4, ETSI 활동 중 ▶TTA 위성방송 (PG805) 위원
위원	ETRI	신천식	실장	▶ITU-R SG4, ETSI 활동 중 ▶TTA LBS시스템 (PG904) 위원
위원	AP위성(주)	염재홍	부장	▶ETSI, 3GPP 활동 중 ▶국내 표준화활동 중
위원	한국드론산업 진흥협회	이태훈	전문위원	▶ITU-R SG5, ISO TC20 SC16 활동 중 ▶국제무인기포럼 위원
위원	KARI	오경륜	책임	▶ICAO RPAS Panel 활동 중 ▶국내 표준화활동 중
위원	ETRI	오대섭	전문위원	▶APT APG DG3-5 의장, ITU-R SG4 활동 중 ▶TTA 특수통신 (PG903) 위원
위원	ETRI	장대익	실장	▶ITU-R SG4, APT, ETSI 활동 중 ▶TTA 위성방송 (PG805) 위원
위원	ETRI	조진호	책임	▶CCSDS 활동 중 ▶국내 표준화활동 중
특허분석	KISTA	강용진	선임	▶위성/무인기 ICT 특허 분석
사무국	TTA	김남경	선임	▶TTA 위성방송 (PG805), 특수통신 (PG903), LBS 시스템 (PG903)
간사	TTA	김학훈	책임	▶표준화전략맵 위성/무인기 ICT 분야 간사



## [참고문헌]

1. 국토부, “드론 산업발전 기본계획(안)” 공청회 자료, 2017.7
2. 국토해양부, “2012 ICAO 전략의제 대응연구 - 항공기 공중충돌회피시스템(TCAS-II)의 성능 개선에 대한 기준 연구”, 2012.12
3. 미래부, “2013년 우주개발 중장기 계획”, 2013.11
4. 전자통신연구원, “무인비행장치의 안전운용을 위한 저고도 교통관리체계 설계 및 실증기획 보고서”, 2016.4
5. 한국항공우주연구원, “2015년 우주산업실태조사”, 2015
6. 한국항공우주연구원, “민간 무인기 실용화를 위한 기반조성 연구 - 민간무인기 운용핵심기술 개발계획”, 2015.6
7. 한국방송통신전파진흥원, “국내외 사물인터넷 정책 및 시장동향과 주요 서비스 사례”, 2013.
8. 항공안전기술원, “무인항공기 안전운항기술 개발 및 통합시험운용 공동 기획연구”, 2015.11
9. 현대경제연구원, “사물인터넷(IoT) 관련 유망산업 동향 및 시사점”, 2016.
10. 3GPP2 C.S0098-100-0, “Introduction to CDMA2000 Ex-tended Cell High Rate Packet Data Air Interface Specification”, Jan. 2011
11. ETSI TS 101 376-1-3 v.3.3.1, “GEO-Mobile Radio Interface Specifications (Release 3); Third Generation Satellite Packet Radio Service; Part 1: General specifications; Sub-part 3: General System Description; GMR-1 3G 41.202”, Dec. 2012
12. Global Industry Analysis, Inc, “The Global Recreational, Outdoor, and Fitness GPS Devices Market(MCP-7691)”, 2016.2.
13. GSA, “GNSS Market Report, Issue 5”, 2017.
14. NICT Europe Center, “Report on the R&D situation of space communication technologies in Europe (Summary)”, 2017
15. NSR, Broadband Satellite Market, 11th Ed., Dec. 2012
16. NSR, Government & Military Satellite Communications, 9th Ed., Dec. 2012
17. Recommendation ITU-R M.2047, Detailed specifications of the satellite radio interfaces of International Mobile Telecommunications-Advanced.
18. RITA, “National PNT Architecture”, 2011.11.9
19. Report ITU-R M.2176, Vision and requirements for the satellite radio interface(s) of IMT-Advanced.
20. Report ITU-R M.2, Characteristics and spectrum considerations for sense and avoid systems use on unmanned aircraft system
21. Report ITU-R M. 2197/2283, “Technical Characteristics and Operational Objectives for Wireless Avionics Intra-Communications (WAIC)”, 2011.
22. Report ITU-R M. 2319, “WAIC\_SHARING at 4200 - 4400 MHz”, 2014.

23. Report ITU-R M. 2318, "WAIC Bands Studies below 15.7GHz", 2014.
24. Report ITU-R M. 2059, "Radio Altimeter Protection Criteria for non-interference analysis", 2015.
25. RTCA SC-228, Draft Version 1.0, Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Unmanned Aircraft System (UAS) Command and Control, August 2015
26. SIA, 2016 State of the Satellite Industry Report, Jun. 2016.
27. Space Foundation, The Space Report 2014,
28. [www.koreaitu.or.kr](http://www.koreaitu.or.kr), 한국ITU연구회, ITU-R연구반 SG5, 국내/국제회의 결과

## [약어]

3GPP	3rd Generation Partnership Project
4CPM	4 Continuous Phase Modulation
ACM	Adaptive Coding and Modulation
ACP	Aeronautical Communication Panel
AEEC	Airlines Electronic Engineering Committee
A-GNSS	Assisted Global Navigation Satellite System
AGPS	Assisted GPS
APT	Asia-Pacific Telecommunity
ARINC	Aeronautical Radio INCoporated
AVSI	Aerospace Vehicle Systems Institute
ASBU	Aviation System Block Upgrade
BH	Beam-Hopping
BLOS	Beyond Line Of Sight
C2	Command and Control
C4I	Command, Control, Communication, Computer, and Intelligence
CAGR	Compound Annual Growth Rate
CASA	Civil Aviation Safety Authority
CCSDS	Consultative Committee for Space Data Systems
CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
CEV	Crew Exploration Vehicle
CFDP	CCSDS File Delivery Protocol
CPM	Continuous Phase Modulation
DFMC	Dual Frequency Multi Constellation
DGPS	Differential GPS
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
DTN	Disruption or Delay Tolerant Networking
DTNRG	Delay Tolerant Networking Research Group
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB-RCS2	Digital Video Broadcasting : Return Channel via Satellite version 2
DVB-S2x	Digital Video Broadcasting : Satellite version 2 - extensions
DVB TM	Digital Video Broadcasting Technical Module
EASA	European Aviation Safety Agency

EGAL	Enhanced Geostationary Air Link
ESA	European Space Agency
ESIM	Earth Station In Motion
ETRI	Electronics and Telecommunications Research Institute
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EUROCAE	European Organization for Civil Aviation Equipment
FAA	Federal Aviation Administration
FEMA	Federal Emergency Management Administration
FSS	Fixed Satellite Service
FTN	Faster-Than-Nyquist
GBLS	GNSS Based Location System
GEO	Geostationary Orbit
GMR-1	GEO Mobile Radio Interface 1
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GSA	European GNSS Agency
HHT	handheld terminal
HTS	High Throughput Satellite
IC	Integrated Circuit
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICT	Information and Communication Technology
IDM	Interference Detection Mitigation
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IMA	Integrated Modular Avionics
IMES	Indoor MESSaging System
IMO	International Maritime Organization
IMT	International Mobile Telecommunication
IPN	Inter Planetary Networking
IPR	Intellectual Property Rights
ISO	International Standard Organization
ITU	International Telecommunication Union
ITU-R	International Telecommunication Union - Radio sector
JPL	Jet Propulsion Laboratory

JARUS	Joint Authorities for Rulemaking on Unmanned Systems
LBS	Location Based Service
LDPC	Low Density Parity Check
LOS	Line Of Sight
LPP	LTE Positioning Protocol
LTE	Long Term Evolution
LTP	Licklider Transmission Protocol
MAC	Media Access Control
MAMES	Multiple Alert Message Encapsulation Protocol
MoBISAT	Mobile Broadband Interactive Satellite Access Technology
MOPS	Minimum Operational Performance Standards
MRO	Mars Reconnaissance Orbiter
MSS	Mobile Satellite Service
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NBP	National Broadband Plan
NLOS	Non-Line Of Sight
NMEA	National Marine Electronics Association
NSP	Navigation System Pannel
OMA SUPL	Open Mobile Alliance Secure User Pane Location Protocol
OTM	On-The-Move
PG	Project Group
PHY	Physical Layer
PPDR	Public Protection and Disaster Relief
P2P	Point to Point
RITA	Research and Innovative Technology Administration
RF	Radio Frequency
RFC	Request For Comments
RRC	Radio Resource Control
RRLP	Radio Resource LCS Protocol
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime
RTT	Round Trip Delay
Sat>IP	Satellite over Internet Protocol
Sat-IoT	Satellite - Internet of Things
SARPs	Standards And Recommended Practices

SBAS	Satellite Based Augmentation System
SCN	Satellite Communication and Navigation
SC-OFDM	Single Carrier - Orthogonal Frequency Division Multiplexing
SES	Satellite Earth Stations and Systems
SESAR	Single European Sky ATM Research
SG4	Study Group 4
SHF	Super High Frequency
SPAC	Satellite Positioning Research And Application Center
SUPL	Open Mobile Alliance Secure User Pane Location Protocol
SWaP	Size, Weight, and Power
TC	TeleCommand
TCG	Trusted Computing Group
TM	TeleMetry
TPM	Trusted Platform Module
TTA	Telecommunications Technology Associations
TR	Tilt Rotor
TR-100	Tilt Rotor형 스마트무인기(1톤급)
TR-60	Tilt Rotor형 스마트무인기 60% 축소개량형(항우연 자체개발)
TR-6X	Tilt Rotor형 스마트무인기 60% 축소개량형(항우연-대한항공 공동개발)
UAS	Unmanned Aircraft System
UASSG	Unmanned Aircraft System Study Group
UAV	Unmanned Aircraft Vehicle
UHD	Ultra High Definition
UTM	Unmanned Aircraft System Traffic Management
VSAT	Very Small Aperture Terminal
WAAS	Wide Area Augmentation System
WAIC	Wireless Avionics Intra-Communication
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WP	Work Party
WRC	World Radio communication Conference