

# 平成 24 年度事前事業評価書

政策所管部局課室名：総合通信基盤局 電波部 衛星移動通信課

評価年月：平成 24 年 9 月

## 1 政策（研究開発名称）

無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発

## 2 達成目標等

### (1) 達成目標

大規模災害等における孤立地域との高速かつ安定性の高いネットワーク確立及び観測等を可能にするため、無人航空機システム（UAS）を既存システムと周波数を共用しつつ他のネットワークと協調して迅速に展開できる技術を開発し、対象となる 5 GHz 帯、Ku 帯及び Ka 帯の共同利用を促進する。5 GHz 帯においては、他のシステムへの保護基準として、不要輻射制限（-75dBW/MHz）を満たすとともに、Ku 帯及び Ka 帯においては固定衛星業務において規定されている PFD 許容値を満たすための共用技術を開発する。

### (2) 事後事業評価の予定時期

平成 28 年度に事後事業評価を行う予定。

## 3 研究開発の概要等

### (1) 研究開発の概要

#### ・実施期間

平成 25 年度～平成 27 年度（3 年）

#### ・想定している実施主体

民間企業等

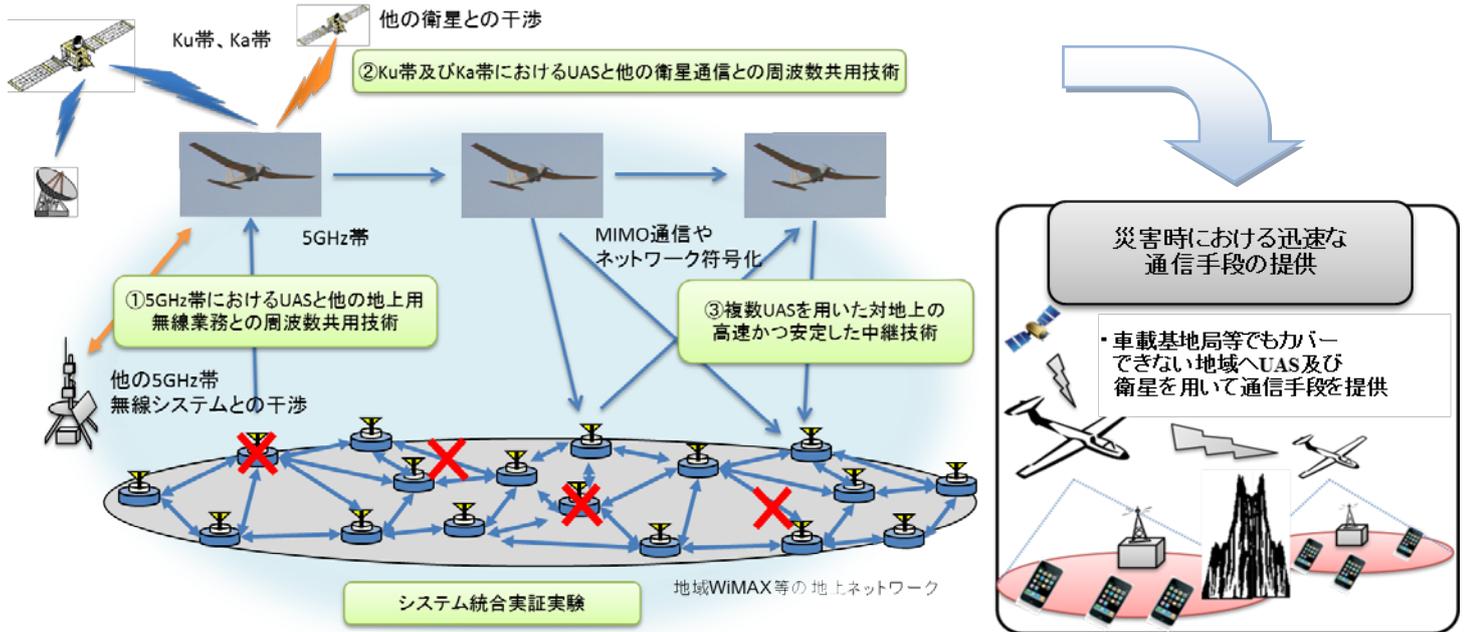
#### ・概要

平成 27 年度までに他の無線システムへの干渉を抑えつつ 5 GHz 帯 UAS のマルチホップ中継による 2 Mbps 以上のデータ中継を実現する技術を確認し、平成 30 年度頃に 5 GHz 帯を共用しつつ他のネットワークと協調動作する UAS 無線中継ノードを実現するため、以下の研究開発を実施する。

技術の種類	技術の概要
① 5 GHz 帯における UAS と他の地上用無線業務との周波数共用技術	小型 UAS を用いた災害用通信を国内でも活用するため、5 GHz 帯における UAS 間、UAS-地上間の伝搬データを取得し、様々な環境での伝搬モデルを確認する。また、既存業務との干渉・共用評価を実施する。
② Ku 帯及び Ka 帯における UAS と他の衛星通信との周波数共用技術	小型～中型 UAS を用いた広域の災害用ネットワークを衛星回線により制御し、測定データ等を伝送できるようにするため、Ku 帯及び Ka 帯を用いた既存衛星業務への干渉を軽減するためのオンボードでのチャンネルセンシング及びチャンネル制御、送信出力制御、アンテナ指向性制御に関する研究開発を行う。
③ 複数 UAS を用いた対地上の高速かつ安定した中継技術	複数 UAS と複数地上ノードを仮想的な MIMO チャンネルとし、空間的な冗長性を活用した周波数有効利用技術を開発するとともに、不安定な災害時の UAS 通信環境下でも安定した通信を行うため、ディレイトランス中継技術（寸断されたネットワークの先に UAS で物理的にデータを伝送する技術）及びネットワーク符号化技術（複数 UAS 間を含んだネットワークが有する多数の経路にデータを分散して伝送することにより、速度を十分保ったまま安定した伝送を行う技術）について研究開発を行う。

上記①から③までにより得られた成果を統合し、実用状態を想定した実証実験を行うことにより、実用化のための課題抽出及び解決を行う。

## ・研究開発概要図



## ・事業費(予定)

約 14 億円 (うち、平成 25 年度要求額 5.3 億円)

## (2) 研究開発の必要性及び背景

大規模災害時における孤立地域との迅速なネットワークの確立や、危険地域等でのデータ収集を実現する手段として、プログラム通りに自立飛行する無人航空機システム (UAS) の利用が期待されている。

国際的にも、欧米では活発に研究開発が行われているだけでなく、2012 年の世界無線通信会議 (WRC-12) において UAS で用いる周波数として 5 GHz 帯の一部の非ペイロード用通信としての使用が合意され、次回会議 (WRC-15) では UAS と衛星を結ぶ周波数を決定するための議題が設定されているところ。

しかしながら、5 GHz 帯は既にひっ迫しており、地上の無線アクセスシステムや無線標定業務との共用が必要となっているほか、衛星とのリンクについても他の衛星回線との干渉を回避する必要がある。

この課題を解決するため、5 GHz 帯における他の地上用無線業務との周波数共有技術及び他の衛星通信との共用技術を開発し、周波数の共同利用を促進する。

また、地域 WIMAX 等のネットワークを災害時の通信手段として構築・提供し、孤立地域や故障・停電区間の補完に UAS を活用する場合、必要とされる通信容量は端末の高度化により年々増加しており、UAS を単独で利用するだけでは十分な通信環境を安定して提供することが困難になることが想定される。

この課題を解決するため、複数の UAS を用いた MIMO 通信技術を開発することで通信速度を向上させるとともに、ネットワーク符号化技術及びディレイトレラント (遅延に強い) 中継技術を用いた耐障害性の高い通信技術を開発することで、不安定な環境でもより効率の良い変調方式を使用可能にする。これにより必要とされる通信容量をより狭い周波数帯域で実現することができ、周波数の効率的な利用を促進する。

## (3) 関連する政策、上位計画・全体計画等

○関連する主要な政策：政策 14 「電波利用料財源電波監視等の実施」

○グローバル時代における ICT 政策に関するタスクフォース国際競争力強化検討部会最終報告書 (平成 22 年 12 月)

### II. 重点戦略分野

#### ③技術戦略

##### 研究開発戦略

##### 1. 主な取組の概要

「いつでもどこでも接続可能なブロードバンドワイヤレス技術の研究開発」として、「ホワイトスペース等の更なる電波の有効利用技術の研究開発等を実施し、その早期導入を図る」旨が記載されている。

○新成長戦略（平成 22 年 6 月 閣議決定）

別表 成長戦略実行計画（工程表）

V 科学・技術・情報通信立国戦略 ～IT 立国・日本～②

3. 新市場の創出

ホワイトスペース等新たな電波の有効利用等により「情報通信技術の徹底的な利活用による新市場の創出（約 70 兆円の関連新市場の創出を目指す）」旨が記載されている。

○電波政策懇談会報告書（平成 21 年 7 月）

第 5 章 2010 年代に実現される電波利用システムによる社会的・経済的效果

5-1 2010 年代の新たな電波利用システムの実現による社会的効果

5-1-1 様々な社会分野への電波利用システムの活用

(5) 災害分野への活用

電波政策懇談会報告書の上記の項には、災害に強い国づくりを目的に、災害による被害の発生を防止、軽減するために電波利用システムをアプリケーションとして活用していく旨が記載されている。

## 4 政策効果の把握の手法

### (1) 事前事業評価時における把握手法

本研究開発の企画・立案に当たっては、外部専門家・外部有識者から構成される「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（平成 24 年 8 月 1 日）において、本研究開発の必要性、技術の妥当性、実施体制の妥当性及び予算額の妥当性等について外部評価を実施し、政策効果の把握を行った。

### (2) 事後事業評価時における把握手法

本研究開発終了後には、目標の達成状況、本研究開発によって得られた特許及び寄与した国際標準等について、有識者による外部評価を実施し、政策効果の把握を行う。

## 5 政策評価の観点及び分析

観点	分析
効率性	本研究開発の実施に当たっては、航空・衛星移動通信システムに関する専門的知識や研究開発遂行能力を有する企業、研究機関等のノウハウを積極的に活用することにより、効率的に研究開発を推進することができるため、投資に対して最大の効果が見込める。 よって、本研究開発には効率性があると認められる。
有効性	本研究開発の実施により、大規模災害等における孤立地域との高速かつ安定性の高いネットワーク確立及び観測等が可能になり、国民の大半が安全性向上のメリットを受けることが可能となるなど、国としての安全なインフラ提供に資する。 よって、本研究開発には有効性があると認められる。
公平性	本研究開発の実施に当たっては、開示する基本計画に基づき広く提案公募を行い、提案者と利害関係を有しない複数の有識者により審査・選定することから公平性があると認められる。 また、本研究開発は既にひっ迫している 5 GHz 帯の共用技術の研究開発するものであり、広く無線局免許人や無線通信の利用者の受益となる。 よって、本研究開発は、電波利用料財源で実施する研究開発として、公平性があると認められる。
優先性	「新たな情報通信技術戦略」において、我が国の持続的成長のために、我が国が強みとする技術分野の研究開発及び国際標準化等の国際展開を推進していくとされており、また、「電波政策懇談会報告書」において、災害に強い国づくりを目的に、災害による被害の発生を防止、軽減するために電波利用システムをアプリケーションとして活用していくことが挙げられていることから、移動体通信における高度な周波数有効利用技術を確立するとともに、大規模災害等における孤立地域の発生を軽減する本研究開発は優先的に実施していく必要がある。 よって、本研究開発には優先性があると認められる。

## 6 政策評価の結果

本研究開発の実施により、大規模災害等における孤立地域との高速かつ安定性の高いネットワーク確立及び観測等が可能になり、電波による安心・安全の確保を実現するとともに、既にひっ迫している5GHz帯の共用技術を研究開発することにより、電波資源の拡大を図るものであることから、本研究開発には有効性、効率性等があると認められる。

## 7 政策評価の結果の政策への反映方針

評価結果を受けて、平成25年度予算において、「無人航空機を活用した無線中継システムと地上ネットワークとの連携及び共用技術の研究開発」として所要の予算要求を検討する。

## 8 学識経験を有する者の知見の活用

「電波利用料による研究開発等の評価に関する会合」（平成24年8月1日）において外部評価を実施し、「災害に強い通信インフラの構築に資する手段の一つとして、その具体化が大いに期待される。」との御意見を頂いており、本研究開発を実施する必要性が高いことが確認された。このような有識者からの御意見を本評価書の作成に当たって活用した。

## 9 評価に使用した資料等

- 「新たな情報通信技術戦略」（平成22年5月 IT戦略本部）  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100511honbun.pdf>
- 「新たな情報通信技術戦略 工程表」（平成22年6月 IT戦略本部）  
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/100622.pdf>
- 「電波政策懇談会報告書」（平成21年7月）  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/02kiban09\\_090713\\_1.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02kiban09_090713_1.html)