

事前質問	ReAMo で検討された UATM サービスやその効果、また実機飛行試験・Fast Time Simulation の実証結果が、交通管理タスクフォースに共有され、日本版 ConOps の改定案に反映されたと説明いただいた。差し支えない範囲で、ConOps 改定案の中で特に具体化された点、あるいは ReAMo の実証によって考え方が明確になった点があれば、一つ教えていただきたい。
------	---

➤ **日本電気 荒井様 回答**

ReAMo における NEC コンソーシアムの取り組みとして、空飛ぶクルマ WG やドローン WG において、ステークホルダーと議論する場を継続的に設けてきた。これらの WG は年 3~4 回程度開催しており、運航手順のあり方、運用手法、情報共有のあり方などについて継続的に議論を重ねてきた。こうした WG での課題提起や問題点の指摘を踏まえながら、実証を進めてきた。実証の結果については、国土交通省航空局および経済産業省が主催する官民協議会等の場で紹介しており、日本版 ConOps の改定に際しても参照されたものと認識している。現時点では、運用手法や情報共有のあり方に関する議論は進展しており、今後はそれらをさらに具体化していくことが重要であると考えている。また、万博実証の実施にあたっては航空局にも協力を得ており、これらの議論を通じて、UATM に関する課題についても関係者間で共有が図られてきたと考えている。

会場からの質問	通信のイメージを持った。いつまでに届けるといったサービスレベルの概念はあるのか。
---------	--

➤ **日本電気 荒井様 回答**

現時点で明確な規定はないが、サービスレベルは当然必要であると考えている。特に重要な情報のやり取りに関しては、サービスレベルを定め、途中で情報の欠落が生じない形でのデータ共有が必要である。ただし、今回の ReAMo の取り組みは、通信におけるデータを単に IP で接続して受け渡す仕組みのみを検討しているわけではなく、それを支える運用手順や運航のあり方を航空局と議論しながら定めてきた。万博実証や最終実証においては、例えば空飛ぶクルマであれば、ヘリコプターを用いて模擬的な運用手順を定め、まず安全を担保するための情報共有のあり方を整理し、その上で必要な情報を正確に届けるためにどのような手法が適切か、という段階を踏んで議論していくことになると考えている。

会場からの質問	特に飛行機の運航について、サービスレベルのような概念はあるか。飛行機は、ウィングがあったり、プロペラしかなかったりだと速度が異なるとか、何時から何時まで運航するとなった時など、ばらばらなサービスレベル制御していく必要がある。そのようなサービスレベルはあるか。
---------	---

➤ **日本電気 荒井様 回答**

性能レベルによってどのように運用を分けるのか、というご指摘と理解している。性能差をどのように吸収するのかについては、現時点では十分な議論に至っていない。まずは一律に捉えた上で、その中には速度、運用性能、滞空時間などが異

なる多様な機体が存在するが、まずは包括的に安全を管理する仕組みを構築している。交通密度が高まった段階では、例えば速度の異なる空飛ぶクルマやドローンが同一経路上に集中した場合の対応や、追い越しの扱いなどが論点になると考えている。ルールメイキングについては、より高度な運航手順を検証していく必要があると考えている。

オンラインからの質問	UATM サービスを提供したとのことであるが、これは自動管制を行うものではなく、既存の飛行機の手動管制をそのまま空飛ぶクルマに置き換えたものと考えて良いか。既存の飛行機やドローンなどは未対応で、全ての航空機に対応したものではないのか。
------------	---

➤ **日本電気 荒井様 回答**

今回の UATM サービスについて、空飛ぶクルマ側で試行している内容は、既存のルールを拡張する形で位置付けている。自動管制や自動化の詳細については、現時点では十分な議論に至っていない。ただし、個々の機能においては、例えばパーティポートでの自動化の必要性や、それ以外の UATM 領域における省力化の観点からの自動化の必要性など、多くの課題が明らかになってきている。

また、UATM は ATM の延長ではないのかという点については、扱う対象や運用の前提が異なると考えている。ATM は広範囲の運用を想定しているのに対し、UATM はより小規模で、時間的にも短い運用を対象としている。例えば運用時間についても、フライトあたりおおむね 30 分程度であり、長い場合でも 1~2 時間程度であるため、タイムスケールが異なる。このような短時間の運用を想定したシステムを新たに構築している。UTM はさらに小規模な運用を対象としており、システムの考え方も一部異なっている。これらをどのように共用化し、一元管理していくかについても議論を進めている。

会場からの質問	万博でサービス提供した時に、運航者から見て、サービス提供の良かった点と課題は何かあったか。
---------	---

➤ **日本電気 田川様 回答**

万博では、同時飛行数は一機のみで、複数の空飛ぶクルマが錯綜する状況ではなかった。その意味では、UATM システムが本領を発揮できたとはいいいがたい。しかしながら、実際の運航のステークホルダーである、航空局、運航者（SkyDrive、ANA）およびパーティポート運営者（オリックス）にシステムを試用いただいた。

将来、複数での飛行やトラフィックが伸びた時の有効性についてはアンケート項目に含めており、一定の機能的な有効性が認められた。特に、ステークホルダーによって印象は変わるが、ADS-B で受信した位置情報と入力されている飛行計画を重ね合わせて表示するモニタリング機能については比較的有效性が高い結果となった。

一方で、改善点もある。研究用のシステムであるため、ユーザーインターフェース、すなわち入力のしやすさや表示の見やすさといった項目が多々挙げられたので、今後の研究開発に生かして改善していくことを考えている。

➤ **Intent Exchange 中台様 回答**

Intent Exchange は、UTM の機能としてジオフェンスをパーティポート周辺に張り、パーティポート周辺にリモート ID のセンサーを置き、万が一検知したら空飛ぶクルマの運航者に通知が届く仕組みにしていた。ある空クル運航者からは好評で、万博後も実験するところに活用したいと話していただいた。一方で、別の運航者からは、運航中にメッセージが届いても見られないため、対空センターを通じて音声で情報が届くようにして欲しいと伺った。実際に、対空センターには同依頼を行った。このように技術的には可能であることも、現状の VFR の運用に繋げていくところが難しく、今後の課題と思っている。

会場からの質問	5 年間実施してきて、今後どのように空飛ぶクルマの実装を進めるか、周波数をどのように確保するか、どのように標準化するか、国際連携して進めるか等、プロジェクトを次に進めていく上での課題感を教えていただきたい。
---------	---

➤ **日本電気 荒井様 回答**

UTM と UATM はそれぞれ異なる役割を担うが、特に UATM については、現時点ではなお具体化の途上にあると認識している。

我々の実証では、まず Air-to-Ground の情報連携として、機体側から配信される ADS-B 情報を取得し、これを用いて機体の動態管理を行った。今後の課題は、こうした情報連携の仕組みをどのように拡張し、運用全体の中でどのように連携・活用していくかにあると考えている。初期段階の運用においては、ADS-B を起点とした情報共有が有力と見ているが、今後、運用の高度化が進む中では、ADS-B 以外の情報共有手段も含めて検討を深めていく必要がある。

また、Ground-to-Air の観点では、パーティポートにおけるスポット情報やスロット情報などの共有が極めて重要になると考えている。こうした情報連携が実現されて初めて、自律運航や、乗員が地上側に移って運航を管理するような新たな運用形態が現実的になると見ている。運航者の立場から見ても、自動化・自律化や高密度運航の実現は、運航効率や経済性に直結する重要な要素であり、そのニーズは非常に高いと認識している。

会場からの質問	ADS とか、情報の共有が主に見えた。フィジカルレイヤーでどのような通信が必要か、セルラー系なのか、衛星系なのかを今後見えるようにしていきたいほうが良いので、今後検討していただきたい。
---------	--

➤ **日本電気 荒井様 回答**

情報共有の実現手段については、LTE や衛星通信などのベストエフォート型サービスを高度化していくのか、あるいは独自網のようにデータのやり取りが保証される形でのデータリンクを構築していくのかが、今後の重要な論点になると考えている。将来を見据えながら、検討を進めていく必要があると考えている。

オンラインからの質問	機体別にエリアを分けた離着陸上の活用（講演資料 p. 29）について、風向き、主に横風を考慮する必要があると思うが、この点はいかがか。空飛
------------	---

	ぶクルマやドローンにおいても、特に固定翼機のような機体は、飛行機と同様、風向の考慮が必要になる可能性があると考えている。
--	--

➤ **NTT データ 羽鳥様 回答**

実機を飛ばした実証を行ってはおらず、あくまでも空域の分離をコンセプトレベルで捉え、仮のモデルを作っているという状況である。空港への離着陸経路を考える上では、風向きによって有人機の進入/離陸する方向が変更することを考慮して空飛ぶクルマの空港への離着陸経路およびドローンが安全に飛行可能なエリアが動的に変更される運用を考えている。

例えば、講演資料の左側の図では、南風の状況において北側から有人機が着陸してくる状況を表しているが、この場合は、進入方向（北側）の空中リスクは非常に高くなるため、ドローンが進入してこないように、一時的にブロックする運用が必要になる。また逆に、北風の場合は航空機の南側から進入するため、南側を集中的にブロックするといったコンセプトで考えており、これから運用を評価するところである。