

NEDO ReAMoプロジェクト
第2回 無人航空機の国際標準整理に関する意見交換会
無人航空機の機体認証等に関する国際標準の紐づけ

2026年1月30日(金)

東京大学 五十嵐 広希

コンソーシアム研究テーマ：「次世代空モビリティの安全認証 および社会実装に求められる性能評価手法に関する研究開発」



事業内容

NEDO(国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)

「次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト」(ReAMo) (2022~2026年度予定)

次世代空モビリティの許可承認や運用に必要な、安全性に関する証明/認証方法を研究開発し、航空業界の標準化のコミュニティと協調し、国内外で標準化活動を実施

- ① 無人航空機の第一種/第二種の機体の認証に関連する文書開発
- ② 無人航空機の運用に必要な安全管理に関する研究開発
- ③ 無人航空機のフライトシミュレーターの安全認証に必要な要件の研究開発
- ④ 無人航空機の運航の安全性の評価法の研究開発

実施体制

コンソーシアム代表：東京大学 鈴木真二

提案者：東京大学①②③、長岡技術科学大学②、筑波大学③、Intent Exchange④

再委託：日本海事協会①、会津大学①、電通総研①③、一橋大学②、慶應義塾大学②、

神戸大学④、産業技術総合研究所④、電子航法研究所④、国立情報学研究所④

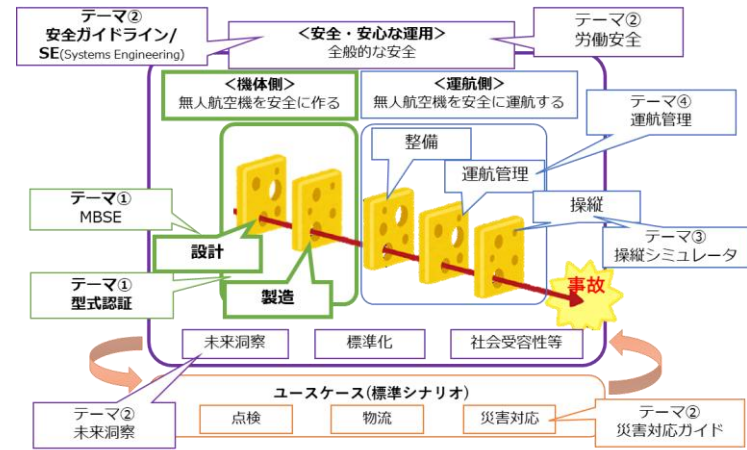
※ 2022~2024年度：慶應義塾、一橋大学、産業技術総合研究所、国立情報学研究所、東京大学④

※ 2025~2026年度：神戸大学 追加

達成目標※

※ プロジェクトスタート時の目標

- ① 第一種の無人航空機に対応した許可承認のためのガイドラインの完成
- ② 分野別安全として災害対応、測量、点検、物流、農業等に対応した、無人航空機のレベル4に対応するガイドラインを作成
- ③ 実証実験等を行い、抽出した要件の妥当性確認を完了する
- ④ m対N(複数人の操縦者/運航者で複数機の無人航空機)の運航への対応



プロジェクト開始時のコンソーシアムで実施項目のイメージ図

目指す標準化活動イメージの位置づけ

- 航空局の基準に対する、証明方法の標準化活動
 - 本来であれば研究サイドは、標準化活動に活用可能なエビデンスづくりが必要だが、当面制度設計に資する研究に注力
- 海外展開をみすえた事業者に対して、必要な支援も考慮し活動
 - 各国の規制当局との、将来の相互認証を目指すために海外との標準化（均一化）

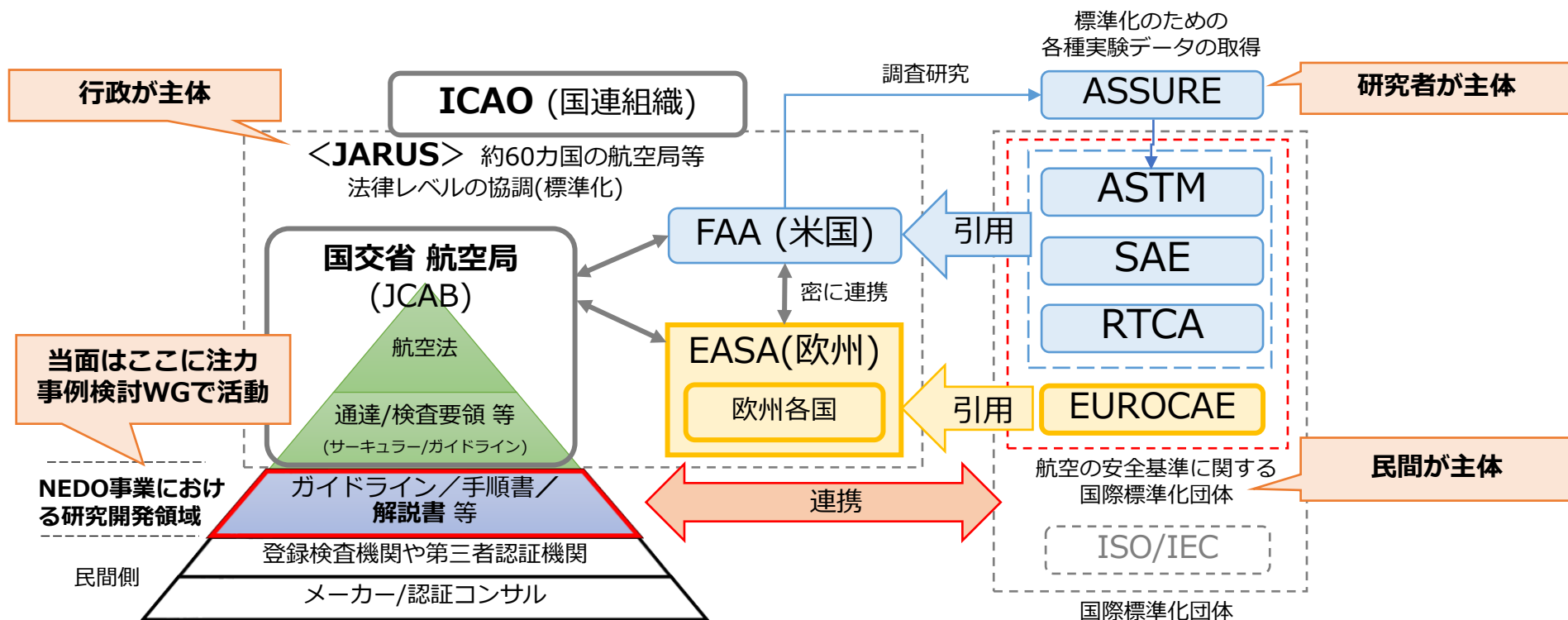


図. テーマ①の研究開発「イメージ」

これまでの実施内容と主な成果

- 産官学約100名で構成される「事例検討WG」や「事例検討委員会」「インストラクション/ワークショップ」を実施
- 事例検討WGで、第二種に対応した「無人航空機の型式認証等の取得のためガイドラインの解説書」を作成し公表（2024年4月）
 - 2024年時点の型式認証取得済5社、申請中4社のうち、7社がWGに参加

NEDO ReAMo 2023年度のアウトプット及び検討体制

- ・ 委員会：「無人航空機の団体／導入官公庁」等に参加を依頼
各工業界や団体を通じて解説書のレビューを依頼
- ・ WG：無人航空機に関わる機体メーカー等の技術者が「個人」で参加

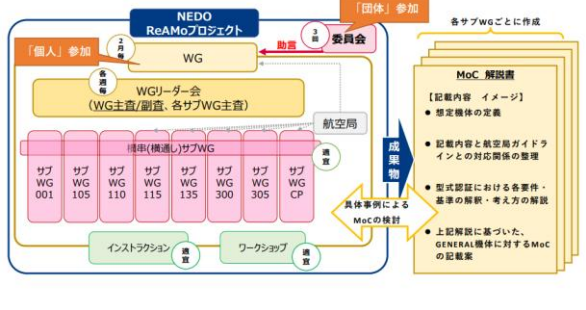


図.産官学での事例検討WG活動を実施



無人航空機(第二種機体)の型式認証等の取得のためのガイドライン解説書 (Rev.1)を2024年に発行(※)



型式認証取得の促進 (WGに参加頂き、取得済みの機体の一部)

※ NEDO ReAMo プロジェクト ホームページ
https://reamo.nedo.go.jp/introduction/introduction_1_1_1_2#a103

<画像>
<https://www.eams- robo.co.jp/products/e6150tc/>
<https://www.dji.com/jp/mini-4-pro>
<https://www.prodrone.com/jp/release/9981/>
<https://d-w-s.co.jp/notice/4122/>

産官学による解説書作成のための議論を通じて、制度に対する理解が深まり型式認証取得の増加や標準化活動の参加者増加に寄与

【目標】

- 第一種の型式/機体認証に必要な具体的な認証要求内容の共有
- 航空に関連する国際標準化団体で発行済みの各業界標準/規格文書の、第一種の型式/機体認証に対する適合性証明方法（MoC）としての適用可否を明らかにする

【実施内容】

認証要求内容の明確化

第一種認証で求められている認証要求内容の議論・検討・明確化

- 各安全基準等で求められている具体的な要求内容
- 第二種認証と異なる設計要求/証明要求
- 運航要件との関連性
- MoC案が必要となる安全基準の明確化（優先順位付け）

適合性評価の議論・提案

各業界標準/規格文書がMoCとして適用可能か否かについての議論

- 検討対象になった業界標準/規格文書の内容を理解
- 各安全基準等に対するMoCとしての採用可能性を議論・検討
- MoCになる業界標準/規格文書の明確化・航空局に提案

適合可能な規格文書の検討

MoC案として適用可能性のある既存の各業界標準/規格文書の洗い出し

- 航空に関連する国際標準化団体などで発行している業界標準/規格文書にて検討
- ASTM/SAE/RTCA/EUROCAE/ISO etc.

適合性検討TF（第一種）の活動内容： 適合性検討方法（MoC）の検討



Sec. No	タイトル	航空局ガイドラインに記載の 関連業界標準/規格文書など	意図明確化の有無	MoC検討
001	設計概念書 (ConOps)		無し	検討実施
005	定義		有り	検討実施
100	無人航空機に係る信号の監視と送信		有り	検討実施
105	無人航空機の安全な運用に 必要な関連システム		有り	検討実施
110	ソフトウェア	ASTM F3153-22 or RTCA DO-178 (DAL D)	有り	検討実施
115	サイバーセキュリティ	RTCA DO-326 ASTM F3532-22	有り	検討実施
120	緊急時の対応計画	RTCA DO-362 RTCA DO-377	無し	検討実施
125	雷		議論保留	優先度低
130	悪天候		議論保留	優先度低
135	重要な部品		無し	
140-1	構造	(d) : ASTM F3322-22	(a) 無し (b) 無し (c) 議論保留 (d) 有り	(a) 検討実施、 (b) 検討実施 (c) 優先度低 (d) Pending
140-2	灯火、表示等	ASTM F3298-19 FAA AC 20-74	有り	Pending
140-3	自動探知系統、カメラ等	DAA: ASTM F3442/F3442M-20	有り	Pending
140-4	危険物輸送		無し	検討実施
140-5	飛行諸元の記録	ASTM F3228-17	議論保留	優先度低
140-6	ピストン発動機及び燃料系統		議論保留	優先度低
200	無人航空機飛行規程	ASTM F2908-18	無し	検討実施
205	ICA	FAA 14 CFR Part 23 Appendix A 耐空性審査要領第II部 飛行機の付録A FAA Order 8110.54A	無し	検討実施
300	耐空性及び信頼性		(e)以外 無し (e) 議論保留	(e)以外 検討実施 (e) 優先度低
305	起こり得る故障		有り	検討実施
310	能力及び機能	(5)DAA: ASTM F3442/F3442M-20	無し	検討実施
315	疲労試験		無し	検討実施
320	制限の検証	ASTM F3478-20	無し	検討実施

適合性検討TF（第一種）の活動内容： 「セクション140-2：灯火、表示等」の事例

【安全基準】 140-2 灯火、表示等

- (a) 無人航空機の位置及び向きが正確に視認できる灯火、表示等を有していなければならない（以下略）

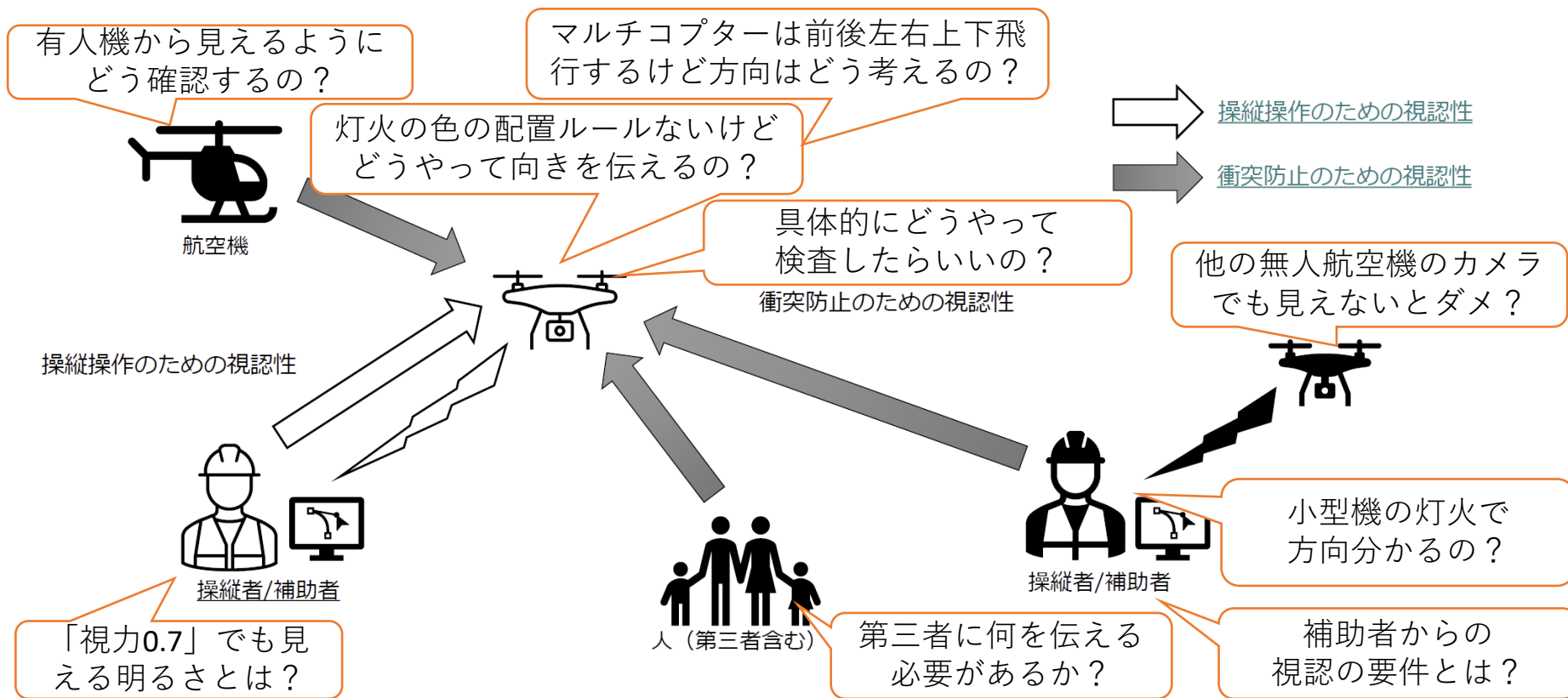
「灯火」：夜間に航行したり、
自分の存在を周囲に示すためのもの



適合性検討TF（第一種）の活動内容： 「セクション140-2：灯火、表示等」の事例

【基準※】“無人航空機の位置及び向きが正確に視認できる灯火、表示等を有する”

【ガイドライン※】“操縦者、補助者、地上の第三者及び航行中の航空機のすべての者が主体”



図：セクション140-2で求められている視野の性能要求のイメージと、「基準の解釈」を議論した例

作る人、使う人、審査する人が、機体と運航の両面から「安全」を定義
立場を超えた「共通言語」を持ち、認証と実用の壁をなくすのが「標準化活動」

適合性検討TF（第一種）の活動内容： 「セクション140-2：灯火、表示等」の事例



【航空局 安全基準】 140-2 灯火、表示等（抜粋）

- (a) 無人航空機の位置及び向きが正確に視認できる灯火、表示等を有していなければならない
- (b) 空港周辺等若しくは150m以上の高さの空域の飛行又は目視外飛行を行う無人航空機にあっては、航空機からの視認をできるだけ容易にするため、灯火を装備し、又は飛行時に当該無人航空機を認識しやすい塗色を行わなければならない

【規格文書】 **ASTM F3298-19**： Standard Spec. for Design, Construction, and Verification of Lightweight UAS（以下、日本語訳）

7.10.3 衝突防止灯：（抜粋）

7.10.3.2 無人航空機は、少なくとも3マイル（約4.8km）の距離から視認可能な点灯式衝突防止灯を備えること。

7.10.4 位置灯：（抜粋）

7.10.4.1 左右の位置灯は、可能な限り横方向に間隔を空けて配置された赤色灯と緑色灯で構成され、無人航空機に設置されるものとする。無人航空機が通常の飛行姿勢にある場合、赤色灯は左側に、緑色灯は右側にあること。

【航空局 ガイドライン】 基準の概要（抜粋）

視認を行う者として、操縦者、補助者、地上の第三者及び航行中の航空機が考えられる

- (a) 項は操縦者、補助者、地上の第三者及び航行中の航空機のすべての者が主体
- (b) 項は航行中の航空機が主体

適合性証明方法(MoC)：

業界基準として、**ASTM F3298-19** Standard Spec. for Design, Construction, and Verification of Lightweight UAS があるので、これを適合性証明方法のひとつとして考慮することが望ましい
(※ 航空局ガイドラインにもASTM F3298-19と同等の証明方法の例示がある)

適合性検討TF（第一種）の活動内容： 「セクション140-2：灯火、表示等」の事例

・ 適合性検討TFの計画と今後の予定

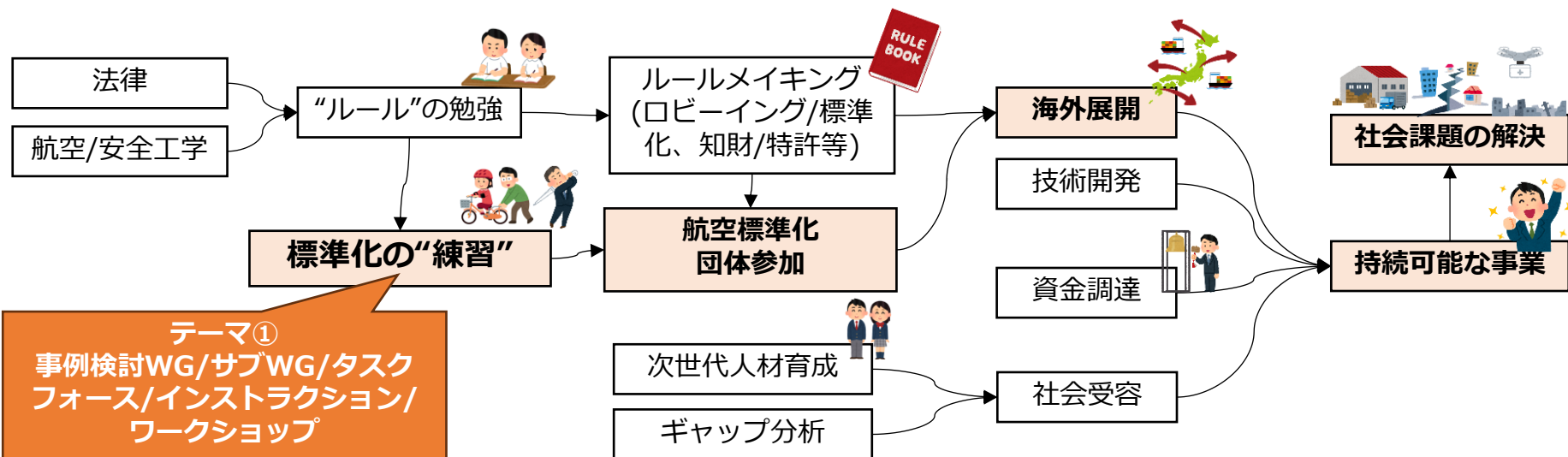
	2024年度		2025年度				2026年度			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
【Step 1】 第一種認証で必要となる 認証活動レベルの 議論・検討	→		→	→	→	→	→	→	→	→
【Step 2】 MoC案として適用可能性 のある既存の各業界標準 /規格文書の洗い出し		→	→	→	→	→	→	→	→	→
【Step 3】 各業界標準/規格文書が MoCとしての適用可否 について議論・検討			→	→	→	→	→	→	→	→
まとめ ※継続検討項目の明確化										→

2026年1月時点

☆ 文書発行

プロジェクトスタート時に「コンソーシアム」で設定したアウトカム：「持続可能な事業者を増やす」

- プロジェクト全体では「レベル4飛行実現」等だが、機体メーカーにとって「レベル4飛行」は“手段”
- 「持続可能な事業」の要素の一つとして「海外展開」
- 海外展開のためには“ルールメイキング”(知財/特許戦略、ロビーイング、標準化等)が必要
 - テーマ①の事例検討WG/サブWGは、海外での標準化活動の“練習”の場としても意図

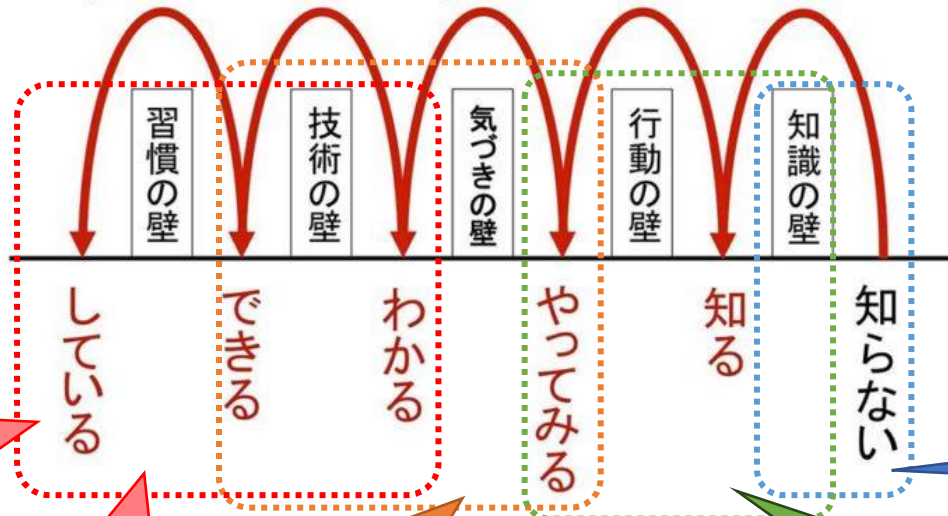


“持続可能な事業(機体メーカー)”までの道のりの「イメージ」

「標準化活動」を「している」までの道のりイメージ

- プロジェクトスタート時にNEDO ReAMoの事例検討WGで“目指していたこと”

「知る」と「わかる」、「できる」と「している」の違い



グローバルな標準化活動とルールメイキング

事業者が実施する領域

ReAMo(2022~2026)で目指したい領域 (理想)

DRESS事業(2022年)で実施

多くの国内ドローン業界

引用：株式会社ナガオ考務店 長尾彰氏資料より



次世代空モビリティの社会実装に向けた実現プロジェクト