

経済産業省 御中

令和5年度国際ルール形成・市場創造型標準化
推進事業費（戦略的国際標準化加速事業ルー
ル形成戦略に係る調査研究（デジタルライフライ
ンの仕様・規格に関する調査））

調査報告書

2024/03/19

PwCコンサルティング合同会社



目次

エグゼクティブサマリー

1. 本調査研究の背景と目的
2. 仕様・規格案に関する動向調査等 ……事業内容(1)
3. 国内外のステークホルダーの調査等 ……事業内容(2)
4. 認定・認証の在り方に関する調査 ……事業内容(3)
5. ロードマップに関する調査 ……事業内容(4)

エグゼクティブサマリー

エグゼクティブサマリー

実施内容

- デジタルライフラインを構成するソフト・ハード・ルール等の各技術要素における仕様・規格の動向調査
- 国外及び国内有識者へのヒアリング
- グローバルでの標準化または協調化を進めるためのロードマップ案の作成と必要な実施事項の整理

実施結果

【仕様・規格の動向】

- ドローン航路や自動運転支援道における空間定義やプラットフォーム等、技術要素単位での標準化議論が国際的に活発であり、市場への実装も盛んに進む。空間定義や空間情報を集約する仕組みにおいては、議論が盛んな一方で標準化が必ずしも統一されていない分野も見られることから、今後の標準化において議論をリードできる余地があると考えられる
- 一部のハード分野、およびドローン航路・自動運転支援道・モビリティハブの各領域全体のガイドライン等においてもデジュール標準化の動きが弱い分野が見られ、デファクト又はデジュール標準化を目指す余地が一定程度あると考えられる

【ヒアリングから得られた知見】

- 標準化において重要な「仲間づくり」のためには、国際議論の場に積極的に参加及び発信し、コンセンサスの形成が必要。日本の技術の標準化推進と同時に、国際動向と協調して技術を更新することで、技術のガラパゴス化を回避しながら市場受容度を高め、日本の技術及び企業の海外進出が促進されることが考えられる
- 空間IDに関しては、地理空間情報の共通指標というコンセプトや意義に対して理解や関心は得られる一方、各領域における空間IDの有用性を十分に示す実績構築が必要である

【標準化に向けたロードマップ】

- デジタルライフラインを標準化の国際議論の俎上に載せるためには、アーリーハーベストにおける社会実装と併せて技術の国内外での実装実績拡大を急ぎ、技術の有用性を継続的に発信する必要がある
- 取組みとして先行する空間IDに関しては、他規格の提案及び更新が進む中でどのように標準化・協調化するか議論や、実装実績の蓄積、そして主要な業界規格への中長期的な働きかけが望ましい。またプラットフォームの機能やアーキテクチャについても標準化・協調化を見定めていく必要がある
- その他、標準化における有力候補が未確定な分野においては今後デジタルライフラインの技術開発を進める中で標準化又は協調化の機会をより具体的に検討していくことが望ましい

1

本調査研究の背景と目的

本調査研究の背景と目的

デジタルライフラインを構成する各技術要素における仕様・規格を整理する。また、デジタルライフラインのグローバル展開のため、既存標準との相互運用性確保または新たな標準化に必要な実施事項をロードマップと共に整理する。

背景

経済産業省では、全国で自律移動モビリティ等のデジタルを活用したサービスを早期に社会実装することを目指し、必要なソフト・ハード・ルールといったデジタル時代の社会インフラの全体像を整理した長期的な投資計画「デジタルライフライン全国総合整備計画」の策定に取り組んでいる。

デジタルライフラインの整備を全国規模で戦略的に進め、自律移動モビリティに求められる性能を相対的に低下させて価格を低減することで、我が国の自律移動モビリティの競争力を向上し、自律移動モビリティの社会実装を世界に先駆けて短期間かつ大規模に実現することを目指している。

並行してデジタルライフラインの国際的な標準の獲得を目指し、我が国の定める規格に準拠した自律移動モビリティの普及に向けたビジネスモデルを確立し、我が国の自律移動モビリティの将来的な海外進出と一大市場の確保を見込む。

目的

本調査研究では、同計画の策定を開始するまでに、ソフト・ハード・ルール等のデジタルライフラインを構成する各技術要素における仕様・規格を整理する。

また、将来的なデジタルライフラインのグローバル展開を見据えて、既に国際的なデファクト標準およびデジュール標準が存在する場合には相互運用性の確保を、それらが存在しない場合には同仕様・規格のグローバルでの標準化を進めるために、必要な実施事項をロードマップと共に整理する。

2

仕様・規格案に関する動向調査等

2章の構成

各技術要素における仕様・規格案に関する動向の調査結果に基づき、標準化アプローチ選定における考え方と併せて標準化検討方針案を整理した。

- 仕様・規格案に関する動向調査結果サマリー
- 標準化アプローチの選定方法
- 標準化の検討方針案

Appendix. 主要な標準化団体及び機関等の概要

Appendix. 各技術要素の調査結果詳細

Appendix. 主要な仕様規格一覧

仕様・規格案に関する動向調査結果サマリー

ソフト分野では、空間定義やプラットフォームの技術要素単位での標準化議論が国際的に活発であり、市場への実装も盛んに進むため、国際議論の場に積極的に参加し情報を収集・発信すると同時に、実装実績の拡大を急ぐ必要がある。特に、空間定義や空間情報を集約する仕組みにおいては、議論が進む一方で個別には標準化が進んでいない分野もあることから新規参入者にも議論をリードする機会が残されている。

ハード分野では、既存規格の応用や拡張、既存インフラの活用の動きが確認できる一方、ドローンポート等の領域に特化した技術は新たな規格化の動きが見られる。個別には、スマートポールあるいはスマートたこ足のように実装優先で標準化が進んでいない分野もあり、デファクトまたは標準化の機会が一定存在すると想定される。

ドローン航路・自動運転支援道・モビリティハブの各領域全体をスコープとした標準は確認できないが、実装及び導入におけるガイドライン策定の動きはあるため、我が国でも普及に先駆けガイドラインを策定し、各領域全体のオペレーションや認証(監査)に関するガイドライン規格の標準化を検討する余地があると考えられる。

調査対象範囲

空間情報を扱うための基盤への入出力の観点から調査範囲を分類し、ドローン航路、自動運転支援道、モビリティハブ、インフラ管理を対象として調査を実施した。

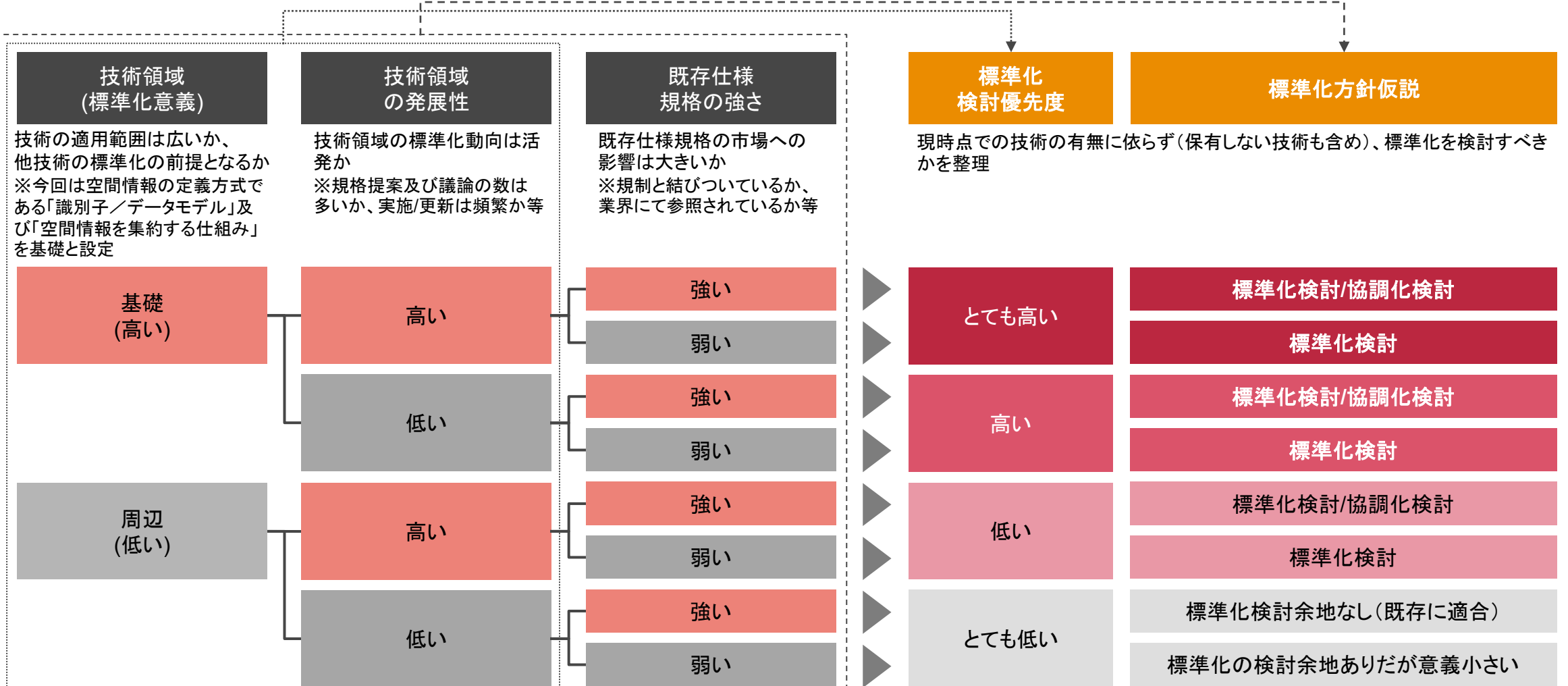
本調査事業における各領域の調査対象項目

技術要素		ドローン航路	自動運転支援道	モビリティハブ	インフラ管理	技術要素定義
*サイバー空間 ソフト	空間情報データ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ		仕様書(1)／①／イ(静的情報、準静的情報、準動的情報、動的情報に関する空間情報のデータ)より
	空間定義	識別子／データモデル	識別子／データモデル	識別子／データモデル		仕様書(1)／①／ハ(空間情報のデータに関する識別子・データモデルやシステム・データを検索するためのデータ連携基盤)より
	プラットフォーム(※)	空間情報を集約する仕組み	空間情報を集約する仕組み	空間情報を集約する仕組み		仕様書(1)／①／ハ(※同上)より
		ドローンの運航管理に関するシステム	自動運転車両の運行管理に関するシステム	該当項目なし		仕様書(1)／①／ハ(※同上) 及び デジタルライフライン全国総合整備実現会議 各WG資料より
		モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み		仕様書(1)／①／ニ(モビリティにおいて空間情報を受け取るための仕組み)より
		トラスト確保及び秘密保持	トラスト確保及び秘密保持	トラスト確保及び秘密保持		仕様書(1)／①／ホ(空間情報のトラスト確保や秘密保持を実現しながらデータを連携する仕組み)より
*フィジカル空間 ハード	モビリティ側	機体 ※参考	車両 ※参考	該当項目なし	インフラ管理と地理空間情報との連携に関する事例を整理	仕様書(1)／①／ロ(空間情報を取得するためのセンサー等及び同センサー等を組み合わせたスマートたこ足)より拡張 ※参考情報として追加
		センサー	センサー	該当項目なし		仕様書(1)／①／ロ(※同上)より
	インフラ側	スマートポール	スマートポール	該当項目なし		仕様書(1)／①／ロ(※同上)より
		通信設備	通信設備／路側機	該当項目なし		各地域のドローンコリドー、及びスマートコリドーと中国の自動運転支援高速道路設備ガイドラインを参考に追加
		空域	道路／標識	該当項目なし		ドローン領域に関するヒアリング結果、及び中国の自動運転支援高速道路設備ガイドラインを参考に追加
		該当項目なし	該当項目なし	ドローンポート		各地域のモビリティハブに関するガイドブック等を参考に、自動運転支援道及びドローン航路の構成要素と併せる形で定義
		該当項目なし	該当項目なし	車両充電設備		※ドローンポート及び車両充電設備はモビリティハブの構成要素にもなり得るため、モビリティハブ領域の調査対象項目として整理
ルール	オペレーション	オペレーション	オペレーション	オペレーション		ISO TC20/SC16／ISO TC204の各WG、及び各地域のモビリティハブに関するガイドブック等を参考に追加
	認定認証	認定認証	認定認証	認定認証		仕様書(3) (認定・認証の在り方に関する調査)を参考に追加

(※) 情報を取り扱うシステム。ここでは空間情報等を入力として受け取り、情報を処理した後、モビリティ等に情報を提供するシステムと定義

標準化方針の選定方法

技術領域の分類と発展性に基づき「標準化検討優先度」を決定。加えて、既存仕様規格の強さに応じて「標準化検討アプローチ」を選定していく。



【標準化】自技術を規格として普及させる
【協調化】自技術へ他規格の部分的取込みや他規格の拡張等も含め、自技術の一部または要素を規格化し普及させる

標準化の検討方針案【ドローン航路】(1/6)

運航管理に必要な基盤及び空間表現方法はASTM等にて議論が進み、国内でも国際動向に協調し実装が進む。空間IDの規格化についてOGCとの対話に注力し、並行して基盤実装と併せた空間IDの実績の獲得を急ぐ必要がある。

技術要素	調査対象項目	技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と優先度:高 低	標準化検討分野
データ	空間情報	周辺	静的／準静的／準動的／動的それぞれの空間情報において、ISOやASTM、EUROCAE等において規格化の議論が進む	各種地理情報やリモートID等、OGC等の地理空間情報コミュニティ及びFAA等の規制当局から参照されたものが普及	標準化検討／協調化検討	【各空間情報と空間IDとの連携について継続的に検討】 各空間情報において検討及び規格化が進むため、本取組みにて空間情報データとして新たに標準化する必要性は低い。各空間情報の動向を把握しつつ、空間IDとの連携について検討を継続する。
	空間定義	基礎	OGCやISO等の国際標準化団体やASTM等の業界標準化団体で規格化や既存規格の三次元化の議論が進む	GUTMAやEUROCAEも等の国際業界団体にてASTM規格が参照されている	標準化検討／協調化検討	【空間IDのOGC規格化、SDSP提供情報流通における標準化】 2次元グリッドを鉛直方向に拡張する方向で現状議論中。まずは空間IDのOGC規格化を進め、市場での実装実績を拡大しつつ、米ASTM/SAE/RTCAや欧EUROCAE、及びICAO/GUTMAの議場に参加し、Supplemental Data流通における空間IDの有用性を訴求。
ソフト	空間情報を集約する仕組み	基礎	各空間情報用SDSP(例:監視、気象)に関する個別の議論はあるが、各情報の集約に関する議論は確認できない	SDSPが提供する情報の集約に関して、特定の規格が普及している状況ではない	標準化検討	【SDSP提供情報を集約する仕組みの標準化】 各空間情報のSDSPが提供する情報を集約する仕組みを標準化することで、SDSP間及びSDSP-UTM間の情報流通を促進し、Supplemental Data流通基盤におけるデファクトも目指す。
	ドローンの運航管理に関するシステム	周辺	ドローン運航管理に必要な基盤はFAA/ASTMやEUROCAEにてUTM/U-SPACEとして議論が進む。ICAOはUTMのフレームワークを継続的に発表	UTMサービスサプライヤーによるUTMの社会実装が進む一方で、特定の基盤が普及している状況ではない	標準化検討	【SDSP提供情報との連携に強みもつ運航管理基盤の標準化】 運航管理に必要な基盤はUTM/U-SPACEとして議論が進み、国内でも国際動向に協調して実装が進む最中。まずはSDSPと連携し各空間情報の流通を促進する位置づけでの基盤構築を進め、空間ID及び基盤の有用性を示すことでUTM側への連携を進める。
	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	周辺	3GPPが通信規格を、ASTM・EUROCAE・RTCA等がC2(C3)リンク仕様やUSS間通信プロトコルを策定。ISOでも規格発行が進む	通信規格に関しては既存規格または航空業界標準の応用が進み、ドローン向け通信リンクが普及	協調化検討	【機体への空間情報の流通に関して運航管理基盤と連携し検討】 機体との通信では監視や管理に関する情報について議論されており、機体へ空間情報を提供する必要性を含め運航管理基盤と連携して議論する。
	トラスト確保及び秘密保持	周辺	各機関からドローン及びIoT機器におけるサイバーセキュリティやデータ保護に関する規格案やガイドラインが発行	ガイドラインとしての位置づけが多く、特定の規格の標準としての確立は確認できない	標準化検討	【ドローン分野のサイバーセキュリティ要件の標準化】 ドローンのサイバーセキュリティに関して標準化の検討の余地はあるが、国内でも既存のガイドラインがあるため連携は必要。 参考1 参考2

標準化の検討方針案【ドローン航路】(2/6)

運航管理に必要な基盤及び空間表現方法はASTM等にて議論が進み、国内でも国際動向に協調し実装が進む。空間IDの規格化についてOGCとの対話に注力し、並行して基盤実装と併せた空間IDの実績の獲得を急ぐ必要がある。

技術要素		調査対象項目	関連する主要な標準化団体のTC及びWG等		関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称	
ソフト	空間情報データ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	- ISO/TC211(Geographic information/Geomatics) - ASTM/F38.01(UAS - Airworthiness) - ASTM/F38.02(UAS - Flight Operations) - EUROCAE/WG-105/SG-3(UTM)		- ISO 23629-7,8 - ASTM F3411-22a - ASTM F3623-23 - ASTM F3673-23 - EUROCAE ED-269,270	
		識別子／データモデル	- OGC interchange) - ISO/TC211(Geographic information/Geomatics) - ASTM/F38.02(UAS - Flight Operations) - ISO/TC20/SC16(Unmanned aircraft systems) - ISO/JTC1/SC32(Data management and		- OGC:DGGS - ISO 23629-7,8 - IEEE 1939.1-2021 - OGC:CityGML, 3D Tiles, IndoorGML, Shape - ASTM F3411-22a - 北京大学:GeoSOT、GeoSOT-3D	
	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み	- ASTM/F38.01(UAS - Airworthiness) - ASTM/F38.02(UAS - Flight Operations) - ASTM/F38.04(UAS - Infrastructure)		- ASTM F3623-23 - ASTM F3673-23 - ASTM WK85153 □ VA-FIX, AirDEX(米) ※SDSPの性質としてあらゆる情報提供プロバイダーが位置付け得るが、明示的にSDSPと言及されているものを抽出	
		ドローンの運航管理に関するシステム	- ISO/TC20/SC16(Unmanned aircraft systems) - ASTM/F38.02(UAS - Flight Operations) - EUROCAE/WG-105/SG-3(UTM)		- ISO 23629-5,7,8,9,12 - ASTM F3548-21 - EUROCAE ED-269,270,282 □ ANRA Technologies(米) □ Altitude Angel(英) □ Airbus UTM(仏) □ OneSky(米) □ Unify(ベルギー) 他	
		モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	3GPP - ISO/TC20/SC16(Unmanned aircraft systems) - ISO/IEC/JTC 1/SC 6(Telecommunications and information exchange between systems) - ASTM/F38.01(UAS - Airworthiness) - ASTM/F38.02(UAS - Flight Operations) - EUROCAE/WG-105/SG-2(C3 and Security) - EUROCAE/WG-105/SG-3(UTM) - RTCA/SC-228(Minimum Performance Standards for Unmanned Aircraft Systems)		3GPP TS 22.125 - ISO 23629-5,9 - ISO/IEC 4005-1,2,3,4 - ASTM F3002-22 - ASTM F3548-21 - EUROCAE ED-265 - EUROCAE/WG-105/SG-2内規格案 - EUROCAE ED-318 - RTCA DO-362,377	
		トラスト確保及び秘密保持	- EUROCAE/WG-105/SG-2(C3 and Security) - EUROCAE/WG-72(Aeronautical System Security) - RTCA/SC-216(Aeronautical Information Systems Security) - SAE/G-32(Cyber Physical Systems Security) - ANSI/CTA R06/WG23(Unmanned Aerial Systems) - ASTM/F38.02(UAS - Flight Operations) - ISO/TC20/SC16(Unmanned aircraft systems) - ISO/JTC1/SC27(Information security, cybersecurity and privacy protection)		- EUROCAE/WG-105/SG-2内規格案 - ASTM F3002-14a, F3411-19 - ISO 23629-12 - ISO/IEC 27001, 27017 - EUROCAE ED-202A,B - EUROCAE ED-204A - RTCA DO-326,355,366 - ANSI 2088.1	

標準化の検討方針案【ドローン航路】(3/6)

既存インフラの活用や既存規格が普及しているため、まずはそれらとの協調を優先。ドローン航路の実装の中で、新たな技術や仕様が必要となる場合は既存規格の拡張や新規提案を検討。

技術要素		調査対象項目	技術領域	技術領域の発展性 大 小	既存規格の強さ 強 弱	標準化方針仮説と 優先度: 高 低	標準化検討分野
ハード	モビリティ側	機体 ※参考	周辺	FAA、ASTM、SAE、EUROCAE、ISO等でドローン機体の設計や評価試験、機体認証に関する規格が策定されている。 ※ドローン機体自体の仕様規格は本取り組みのスコープ外として参考として整理			
		センサー	周辺	RTCAにて交通監視用センサー性能基準、ASTMにてセンサー評価基準、SAEにて無人システムのセンサー通信インターフェースが規格化	ドローン業界の主要標準化団体が策定しているため、参照度は高いと想定 ※実際の普及度は不明	協調化検討	【ドローン航路の実装と併せた新しいセンサー仕様や基準の検討】 市場において規格化及び各種センサーの開発が進むため、本取組みにて新たに標準化する必要性は低い。ドローン航路を実装する中で、新たに必要となる技術や基準があれば標準化を検討する。
	インフラ側	スマートポール (センサー含む)	周辺	ドローン用途も視野に入れたスマートポールの開発や実証が進む	スマートポール自体の規格や特定の標準は確認できない	標準化検討	【ドローン航路と併せた実装拡大、インターフェースの標準化】 スマートポールの標準は確認できないが、実装優先の状況。デジュールよりもデファクトを狙い、国内外の実装拡大が優先と考える。海外事例より、機能のモジュール化とインターフェースの統一は必要であるため、インターフェースの標準化を検討する。
		通信設備	周辺	既存の規格や設備をドローン用途で評価することでドローンへの適用が求められている	既に各市場において普及している既存のインフラ関連規格を参照している状況	標準化余地なし (既存に適合)	【標準化余地なし(既存に適合)】 市場として既存の通信設備の活用または拡張にて対応している状況であり、ドローン専用の通信設備の標準化余地および意義は小さいと考える。
		空域	周辺	ICAOの空域定義をベースに、FAAやEASA等の各国規制当局により空域が定義。欧SESARのCORUS PJではU-Spaceにおける空域を定義	規制当局が発表しており、強制力は強い	協調化検討	【国際動向と協調した国内の空域定義】 各国の空域定義の動向を把握しつつ、日本としての空域定義を国内規制当局を含め継続的な議論が必要。また、ドローン航路の実装やUTMIによるオペレーションを考慮した国内の空域定義が必要と考える。

標準化の検討方針案【ドローン航路】（4/6）

既存インフラの活用や既存規格が普及しているため、まずはそれらとの協調を優先。ドローン航路の実装の中で、新たな技術や仕様が必要となる場合は既存規格の拡張や新規提案を検討。

技術要素		調査対象項目	関連する主要な標準化団体のTC及びWG等	関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称
ハード	モビリティ側	機体 ※参考	- FAA - ASTM／E54.09 (Homeland Security Applications - Response Robots) - ASTM／F38 (Unmanned Aircraft Systems) - EUROCAE／WG-105 (Unmanned Aircraft Systems) - ISO／TC20／SC16 (Unmanned aircraft systems) - SAE／AS-4 JAUS (Joint Architecture for Unmanned Systems Committee)	
		センサー	- RTCA／SC-228 (Minimum Performance Standards for Unmanned Aircraft Systems) Unmanned Systems Committee) - ASTM／E54.09 (Homeland Security Applications - Response Robots) - SAE／AS-4 (JAUS Joint Architecture for	- RTCA DO-387 - ASTM E2566-17a、他規格案 - SAE AS6060A
	インフラ側	スマートポール (センサー含む)	該当なし	☐ NOKIA(フ):LuxTurrim5G ☐ Valeo(仏):Valeo Smart Pole ☐ Signify(蘭):BrightSite
		通信設備	該当なし	該当なし
		空域	- ICAO - FAA - EASA - SESAR／CORUS project	- ICAO Annex11 (各国の空域 (airspace) 定義) - SESAR CORUS

標準化の検討方針案【ドローン航路】(5/6)

各地域にてドローンコリドーの実装が進むため、デファクト標準化を視野に国内外のドローン航路の実装拡大を急ぐ。ドローン航路のオペレーションや認証(監査)に関するガイドライン規格の策定余地はあると考える。

技術要素・調査対象項目		技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と 優先度:高 低	標準化検討分野
ルール	オペレーション	周辺	ASTM、ISO、SAEにてドローンのオペレーションや運用者のトレーニングに関して規格化が進む。また航空システムにおける人工知能に関する議論も進む	ASTMは規制当局FAAとも連携しながら規格策定を進めており、規格は市場において重要な位置づけと考えられる	標準化検討 ／協調化検討	【ドローン航路のオペレーションの標準化】 規制当局と連携した規格策定が進む一方で、ドローン航路全体としてのオペレーションに関しては規格や特定の標準は確認できないため、航路のオペレーションに関しては標準化の検討余地はあると考える。
	認定認証	周辺	FAAやEASA等の規制当局が飛行に関する承認について規定。ASTMにてドローンの運用者やメーカーに対するコンプライアンスや監査に関する規格が定義	飛行承認に関しては各国規制当局が定めるため強制力は強い。他の既存規格はガイドラインやプラクティスであり、また規格自体も監査の義務化を求めるものではない	標準化検討 ／協調化検討	【ドローン航路の運用者及び利用者への参画ガイドラインや参画基準(認証含む)の策定】 ドローン航路やその運用における認定認証に関する議論や規格は確認できないため、各国規制当局の規定を踏まえた上で、参画ガイドラインや参画基準(認証含む)の策定の余地はあると考える。
全体			FAAが運用概念(ConOps)の中でドローンコリドー(UAM corridor)の概念を記載。ドローンコリドーが各地域で整備され、実証と併せて社会実装が進む	各地域で実証ベースでの整備が進む状況であり、ドローン航路の規格や特定の標準は確認できない	標準化検討	【ドローン航路の実装ガイドラインの策定、実装拡大】 ドローンコリドーの各地で実証含む実装が進む。デジュールよりもデファクトを狙い、国内外の実装拡大が優先と考える。普及に向けて、実装におけるガイドラインの策定も必要と考える。

標準化の検討方針案【ドローン航路】（6/6）

各地域にてドローンコリドーの実装が進むため、デファクト標準化を視野に国内外のドローン航路の実装拡大を急ぐ。ドローン航路のオペレーションや認証（監査）に関するガイドライン規格の策定余地はあると考える。

技術要素・調査対象項目		関連する主要な標準化団体のTC及びWG等		関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称	
ルール	オペレーション	- ASTM／E06 (Performance of Buildings) - ASTM／E54.09 (Homeland Security Applications - Response Robots) - ASTM／F32 (Search and Rescue) - ASTM／F38.02 (Flight Operations) - ASTM／F38.03 (Personnel Training,	- Qualification) - ISO／TC20／SC16 (Unmanned aircraft systems) - SAE／G-30 (UAS Operator Qualifications Committee) - SAE／G-34 (Artificial Intelligence in Aviation) - EUROCAE／WG-114 (Artificial Intelligence)	- ASTM WK58243 - ASTM F3178-16 - ASTM F3266-18 - ASTM F3330-23 - ISO 21384-3	- SAE ARP5707A - SAE／G-30内規格案 - SAE AIR6987,6988,6994,6983 - EUROCAE／WG-114内規格案
	認定認証	- FAA - EASA - ASTM／F37.70 (Light Sport Aircraft - Cross Cutting) - ASTM／F38.03 (UAS - Personnel Training,	Qualification & Certification)	- FAA Part.107,108 - EASA Regulation(EU) 2019/947 - EASA Regulation(EU) 2021/664 - ASTM F2839-11 - ASTM F3205-17	- ASTM F3364-19 - ASTM F3365-19
全体		FAA		- FAA Concept of Operations □ 米ニューヨーク州 : Drone Corridor □ 英 : Skyway	

標準化の検討方針案【自動運転支援道】(1/6)

ドローン航路

自動運転支援道

モビリティハブ

ソフト

ハード

ルール／全体

OADFやISOを中心に地図情報の標準化が進む。一方で、非地図情報の流通における標準化は途上であるため、空間ID及び基盤の有用性をSIP-adusと連携して訴求し、地図情報との互換性を保つことで両情報間の連携の標準を目指す。

技術要素	調査対象項目	技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と 優先度:高 低	標準化検討分野
データ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	周辺	静的／準静的／準動的／動的それぞれの空間情報において、OADFやISO等において規格化の議論が進む	OADFには自動車業界の主要企業及び各標準化団体が参加し自動運転の標準化を進めている	標準化検討／協調化検討	【各空間情報と空間IDとの連携について継続的に検討】 OADFにおいて検討及び規格化が進むため、SIP-adusと連携して国際動向と協調。各空間情報の動向を把握しつつ、空間IDとの連携について検討を継続する。
	識別子／データモデル	基礎	OGCやISO等の国際標準化団体で道路地図表現に関する規格化が進む	走行方向を意識した既存規格が自動車業界の標準として普及	標準化検討／協調化検討	【空間IDのOGC標準化、非地図情報流通における標準化】 まずは地理空間情報規格としてOGCで規格化を進め、市場での実装実績を拡大しつつ、SIP-adusと連携し自動運転の標準化フォーラムOADFへ、非地図情報の流通における空間IDの有用性を訴求。
プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み	基礎	OADFにてHDマップをベースとした各種非地図情報の連携を議論。市場におけるHDマップ開発も加速。ISOにて多様な地理空間データの利活用に関して議論及び規格化	HDマップのデファクト化は進んでいるが、非地図情報の提供方法は各地域で異なるため情報流通における統一した方法は確認できない	標準化検討	【非地図情報を集約する仕組みの標準化】 SIP-adusと連携し自動運転の標準化フォーラムOADFへ、非地図情報の流通における空間IDの有用性を訴求。HDマップとの互換性を保ち、地図及び非地図情報の標準化された流通に寄与。ISOで再開予定の地理空間データベースの議論に参加し標準化を検討。
	自動運転車両の運行管理に関するシステム	周辺	ISOにて隊列走行システムや低速自動運転に関する規格化及び議論が進む。また、市場における車両運行管理プラットフォームの開発が進む	商用車向けの車両運行管理プラットフォームの開発が各社で進んでいる状況。自動運転車に関して特定の標準基盤は確認できない	標準化検討	【地図及び非地図情報との連携に強みをもつ運行管理基盤の標準化】 国内の車両運行管理プラットフォームと連携し、地図及び非地図情報と連携した運行管理基盤を構築。また、ISOの低速自動運転に関するTS(技術仕様書)やTR(技術仕様書)を参考に、TC204にて汎用的な自動運転に関するシステムの規格化を検討。
	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	周辺	3GPPとIEEEがそれぞれ通信規格を標準化。ISOでは車両間や車両と外部の通信に関する規格化が進む	既存の通信規格が広く普及している。また、ISOも専用のWGを持つ他、TC22ではACEA(欧州自動車工業会)が議論を主導	協調化検討	【V2Xの標準化動向を把握し、空間情報の流通に適した流通技術の検討】 広く普及または策定が進むV2Xに関連する既存規格を用いて、空間情報の流通を促進する。自動運転支援道の実装の中で、新たに必要技術があれば既存規格の拡張や新規格を検討する。
	トラスト確保及び秘密保持	周辺	サイバーセキュリティに関する国連法規基準UNR155やISO標準21434が発行され、自動車のサイバーセキュリティ対策について定義済み	法規として定められ自動車業界全体として準拠している	協調化検討	【法規対応と既存規格の採用と併せた、セキュリティ要件を満たす基盤の実装拡大】 自動車業界が準拠している法規、及び普及した規格を採用し、業界標準のセキュリティ要件を満たす基盤を構築し実装を進める。

標準化の検討方針案【自動運転支援道】（2/6）

OADFやISOを中心に地図情報の標準化が進む。一方で、非地図情報の流通における標準化は途上であるため、空間ID及び基盤の有用性をSIP-adusと連携して訴求し、地図情報との互換性を保つことで両情報間の連携の標準を目指す。

技術要素		調査対象項目	関連する主要な標準化団体のTC及びWG等	関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称
ソフト	空間情報データ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	- OADF - NDS - ISO/TC204/WG3(ITS geographic data)	- OADF HD map, Live map - NDS, NDS.Live - ISO 22726-1,2 - ISO 17572-4
	空間定義	識別子／データモデル	- OGC interchange) - ISO/TC211(Geographic information/Geomatics) - ISO/TC204/WG3(ITS geographic data) - ISO/JTC1/SC32(Data management and	- OGC: DGGS - ISO 19170-2,3 - ISO 20524-1,2 - ISO 22726-1,2 - 北京大学: GeoSOT、GeoSOT-3D - OGC: CityGML, 3D Tiles, IndoorGML, Shape
	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み	- OADF - NDS - ISO/TC204/WG3(ITS geographic data)	- OADF HD map, Live map - NDS, NDS.Live - ISO 19297-1 - ISO 19297-4,5(※削除後2024年再始動予定) - ISO 17572-4 - ISO 14296 - Google(米): GoogleMap - HERE(蘭): HERE HD LiveMap - TomTom(蘭): TomTom HD Map - Mobileye(以): Roadbook - MapBox(米): MapBox - NVIDIA(米): NVIDIA DRIVE Map
		自動運転車両の運行管理に関するシステム	- ISO/TC204/WG14(Vehicle/roadway warning and control systems) - ISO/TC204/WG19(Mobility Integration)	- ISO 4272 - ISO 22737 - ISO/CD 7856 - ISO/TS 5255-1 - ISO/TR 5255-2 - Dispatcher(BOLDLY(日)) - Route4Me(米) - DispatchTrack(米) - Fleet Complete(カナダ) 他
		モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	3GPP/CT Core/RAN/SA - IEEE/TGp - ISO/TC204/WG16(Communications) - ISO/TC22/SC31/WG6(Extended vehicle/Remote diagnostics)	- TR 21.914(C-V2X) 802.11p - ISO/TC204/WG16内規格 - ISO/TR 20078-1,2,3,4
		トラスト確保及び秘密保持	- UNECE/WP29 - ISO/TC22/SC32/WG11(Cybersecurity)	- UNR155 - ISO 21434

標準化の検討方針案【自動運転支援道】(3/6)

既存インフラが整備されており既存規格も普及しているため、まずはそれらとの協調を優先。自動運転支援道の実装の中で、新たな技術や仕様が必要となる場合は既存規格の拡張や新規提案を検討。

技術要素		調査対象項目	技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と 優先度:高 低	標準化検討分野
ハード	モビリティ側	車両 ※参考	周辺	SAE、DIN、ISO等で車両の設計や評価試験、車両認証に関する規格が策定されている。 ※車両自体の仕様規格は本取り組みのスコープ外として参考として整理			
		センサー	周辺	SAEが自動運転に必要なセンサーを、ISOが各種センサーと情報統合システムのインターフェースを規格化するがいずれも概念的な定義のみ確認	概念的な定義に留まるため、ハードとしてのセンサーやセンシング技術への影響度は小さいと想定 ※実際の普及度は不明	標準化の検討 余地ありだが 意義小さい	【市場におけるセンサーの開発動向の把握】 本取り組みにて新たに標準化する必要性は低い。各種センサーにおけるデファクト標準の動向に注視し、他技術要素の構築の参考にする。
	インフラ側	スマートポール (センサー含む)	周辺	スマートコリドーの実装と併せて、センサーや通信設備を有するスマートポールの実証が進む	スマートポール自体の規格や特定の標準は確認できない	標準化検討	【自動運転支援道と併せた実装拡大、インターフェースの標準化】 スマートポールの標準は確認できないが、実装優先の状況。デジュールよりもデファクトを狙い、国内外の実装拡大が優先と考える。海外事例より、機能のモジュール化とインターフェースの統一は必要であるため、インターフェースの標準化を検討する。
		通信設備／路側機	周辺	ITEがSAE等と協力しRSUの規格を策定(通信含む)。ISOでもRSUにおけるデータ通信に関して規格化し、TC204/WG16では通信全般を議論	RSUの規格は主要な標準化団体が協力して定義しているため参照度は高いと想定 ※実際の普及度は不明	協調化検討	【V2Xの標準化動向を把握し、空間情報の流通に適した流通技術の検討】 RSUに関してはITEやISOの動向を把握し既存規格の参照を基本としつつ、自動運転システムまたは運行管理に必要な設備について標準化可能性の検討を実施。
		道路／標識	周辺	ISOの信号機と交通検知器のインターフェース定義や、ウィーン条約による道路標識及び信号の統一定義はあるが、近年の動きは活発でない	ISO規格に関しては実際の普及度は不明。ウィーン条約に関しては、批准は欧州中心に留まる	標準化の検討 余地ありだが 意義小さい	【既存規格の採用。自動運転支援道の実装と併せた専用インフラの検討】 既存の道路や標識を活用する形で自動運転支援道を構築。自動運転支援道の実装と併せて、専用インフラが必要になる場合は規格化を検討。

標準化の検討方針案【自動運転支援道】（4/6）

既存インフラが整備されており既存規格も普及しているため、まずはそれらとの協調を優先。自動運転支援道の実装の中で、新たな技術や仕様が必要となる場合は既存規格の拡張や新規提案を検討。

技術要素		調査対象項目	関連する主要な標準化団体のTC及びWG等	関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称
ハード	モビリティ側	車両 ※参考	- SAE - DIN - ISO／TC22	
		センサー	- SAE - ISO／TC22／SC31 (Data communication)	- SAE J3016 - ISO 23150シリーズ
	インフラ側	スマートポール（センサー含む）	該当なし	□ NOKIA(フ): LuxTurrim5G □ Valeo(仏): Valeo Smart Pole □ Signify(蘭): BrightSite
		通信設備／路側機	- ITE／RSU Standardization WG - ISO／TC204／WG9 (Integrated transport information, management and control) - ISO／TC204／WG16 (Communications)	- ITE CTI 4001 v01.01 - ISO 15784-1,2,3 - ISO／TC204／WG16内規格
		道路／標識	- ISO／TC204／WG9 (Integrated transport information, management and control) - UN	- ISO 10711 - UN: Vienna Convention on Road Signs and Signals

標準化の検討方針案【自動運転支援道】(5/6)

各地域にてスマートコリドー/自動運転支援道の実装が進むため、デファクト標準化を視野に国内外の実装拡大を急ぐ。自動運転支援道オペレーションに関するガイドライン規格の策定余地はあると考える。

技術要素・調査対象項目		技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と 優先度:高 低	標準化検討分野
ルール	オペレーション	周辺	ISOにて商用車の運行管理について運用を含め議論及び規格化。また、隊列走行や低速自動運転のシステム評価方法に関しても規格化	汎用的な自動運転の運行管理や自動運転支援道の運用に関する特定の標準は確認できない	標準化検討	【自動運転支援道のオペレーションの標準化】 既存の運用や試験方法に関する規格を参考に、汎用的な自動運転システムや自動運転支援道の運用に関して、標準化可能性の検討を実施、
	認定認証	周辺	ISOにてITSサービスプロバイダーの認証に関して議論及び規格化が進む	技術報告書としての発行であることや、実際の普及度は不明	標準化検討	【自動運転支援道の運用者及び利用者への参画ガイドラインや参画基準(認証含む)の策定】 自動運転支援道やその運用における認定認証に関する議論や規格は確認できないため、ガイドラインまたは規格の定義の余地はあると考える。
全体			スマートコリドーが各地域で整備され、実証と併せた社会実装が進む。中国では自動運転支援高速道路設備に関する技術ガイドラインが発行	各地域で実証ベースでの整備が進む状況であり、自動運転支援道の規格や特定の標準は確認できない	標準化検討	【自動運転支援道の実装ガイドラインの策定、実装拡大】 スマートコリドーの各地で実証含む実装が進む。デジュールよりもデファクトを狙い、国内外の実装拡大が優先と考える。自動運転支援道の普及に向けて、中国のようにガイドラインを定義することは検討の余地がある。

標準化の検討方針案【自動運転支援道】（6/6）

各地域にてスマートコリドー/自動運転支援道の実装が進むため、デファクト標準化を視野に国内外の実装拡大を急ぐ。自動運転支援道オペレーションに関するガイドライン規格の策定余地はあると考える。

技術要素・調査対象項目		関連する主要な標準化団体のTC及びWG等	関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称
ルール	オペレーション	- ISO／TC204／WG14 (Vehicle/roadway warning and control systems) - ISO／TC204／WG19 (Mobility Integration)	- ISO 4272 - ISO 22737 - ISO/CD 7856 - ISO/TS 5255-1 - ISO/TR 5255-2
	認定認証	- ISO／TC204／WG7 (General Fleet Management and Commercial. /Freight Operations) - ISO／TC204／WG19 (Mobility Integration)	- ISO 15638-3 - ISO/TR 4445
全体		該当なし	- 中国: Technical guidelines for highway engineering facilities supporting automated driving □ 米テネシー州・ジョージア州: 2050 RTP □ 米オハイオ州: 33 Smart Mobility Corridor □ 欧5GPPP: 5G cross-border corridors

標準化の検討方針案【モビリティハブ】（1/6）

異種モビリティ間連携の観点で、各モビリティ分野の既存規格・基盤の評価・検証の上、標準化を検討する。軽量モビリティ向け基盤の導入を進める米OMFを参考または連携し、汎用的なハブにおけるプラットフォームの構築を進める。

技術要素		調査対象項目	技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と 優先度:高 低	標準化検討分野
ソフト	空間情報データ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	周辺	※ドローン航路および自動運転支援道を参考			
	空間定義	識別子／データモデル	基礎	モビリティハブに特化した議論は確認できない	モビリティハブに特化した議論は確認できない	標準化検討	【異なる種類のモビリティ間の情報流通における標準化】 モビリティハブに関する識別子やデータモデルの議論や規格は確認できないため、異なる種類のモビリティ間の連携における空間IDの標準化を検討する。
	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み	基礎	米OpenMobilityFoundation(OMF)にて、都市と民間モビリティ提供者間のプラットフォームを開発。機関メンバーには欧米各都市や、地理空間情報提供企業やモビリティ提供企業が参画	OMFの運営が各都市により主導され、メンバーの都市を中心に議論から実装まで一貫して進み、130の都市や企業がMDSを利用。但し、現状の導入用途が軽量モビリティ(eスクーター、電動キックボード、シェアバイク等)が中心であり、汎用的なモビリティハブとしての基盤としての普及は確認できない	標準化検討	【汎用的なモビリティハブにおけるプラットフォームの標準化】 汎用的なモビリティハブとしてのプラットフォーム構築を検討する。軽量モビリティ(eスクーター、電動キックボード、シェアバイク等)向けの基盤構築で先行するMDSの基盤仕様、組織運営、普及へのアプローチは参考とする。異なる種類のモビリティ間の連携において、各モビリティ分野のプラットフォーム間のギャップ検証や互換性確保の検討を進める。
		モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	周辺			標準化検討	
		トラスト確保及び秘密保持	周辺			標準化の検討余地ありだが意義小さい	
							【異なる種類のモビリティ間の情報流通におけるセキュリティ要件の標準化】 各モビリティ分野のセキュリティ要件に従うべきと考える一方、異なる種類のモビリティ間の連携において、各要件間のギャップ検証や互換性確保の検討余地はあると考える。

標準化の検討方針案【モビリティハブ】（2/6）

異なる種類のモビリティ間連携の観点で、各モビリティ分野の既存規格・基盤の評価・検証の上、標準化を検討する。
米Open Mobility Foundationの基盤を参考または連携し、汎用的なモビリティハブ向けプラットフォームの構築を進める。

技術要素		調査対象項目	関連する主要な標準化団体のTC及びWG等	関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称
ソフト	空間情報データ	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	※ドローン航路および自動運転支援道を参考	
	空間定義	識別子／データモデル	該当なし	該当なし
	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み	該当なし	• Open Mobility Foundation: MDS
		モビリティが空間情報を受け取るための仕組み		
		トラスト確保及び秘密保持	該当なし	該当なし

標準化の検討方針案【モビリティハブ】（3/6）

モビリティハブを構成する各種インフラは各モビリティ分野で標準化が進むため、それらと協調しながらモビリティ連携の観点で必要な技術や仕組みについて別途標準化を検討する。

技術要素		調査対象項目	技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と 優先度:高 低	標準化検討分野
ハード	インフラ側	ドローンポート	周辺	ISOやASTMがドローン用Vertiport（垂直離着陸用飛行場）の設備や運用に関して規格化。 ※参考:FAAやEASAは有人機用Vertiportの設計指針等を公開	主要標準化団体ASTMが策定しており、ISO規格策定は日本が主導。実際の普及度は不明。	標準化検討	【既存規格を参照したドローンポートの構築、異なる種類のモビリティ間の連携観点での規格拡張】 ASTM及びISOの規格を参考に、モビリティハブにおけるポートを構築する。ISO規格策定に参画する国内団体と連携し、モビリティ連携の観点で必要な要素があれば既存規格拡張を検討する。
		車両充電設備	周辺	IECにて自動車の充電ステーションに関して規格化。複数の自動車メーカーが充電ステーションを共同で展開し充電プラットフォーム形成を計画	各充電規格による車両充電設備の実装が世界中で進み、シェア獲得競争中である	協調化検討	【国際動向と協調した車両充電設備の構築と国内規格の導入・拡張】 車両充電設備の普及動向を把握し、国内規格の採用や拡張も含め、モビリティハブへの導入を検討する。

標準化の検討方針案【モビリティハブ】（4/6）

モビリティハブを構成する各種インフラは各モビリティ分野で標準化が進むため、それらと協調しながらモビリティ連携の観点で必要な技術や仕組みについて別途標準化を検討する。

技術要素		調査対象項目	関連する主要な標準化団体のTC及びWG等	関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称
ハード	インフラ側	ドローンポート	- ASTM／F38.02 (Flight Operations) - ISO／TC20／SC16 (Unmanned aircraft systems) - ISO／TC20／SC17 (Airport infrastructure) - FAA - EASA	- ASTM F3423 - ISO 5015-2 - ISO 5491 - FAA Engineering Brief No. 105 - EASA PTS-VPT-DSN
		車両充電設備	IEC／TC69	IEC 61851

標準化の検討方針案【モビリティハブ】（5/6）

モビリティハブは全国各地の土地利用に大きく依存するため、既存ガイドラインや国外プラットフォームを参考に共通構成要素や実装方針を整理した上でガイドラインを策定し、デファクト標準化を視野に国内外の実装拡大を優先。

技術要素・調査対象項目		技術領域	技術領域の発展性 ■大 ■小	既存規格の強さ ■強 ■弱	標準化方針仮説と 優先度:高 低	標準化検討分野
ルール	オペレーション	周辺	複数の都市や企業がモビリティハブのガイドラインを発行。必要な構成要素や導入までの実施項目を整理して定義。一部自ガイドラインへの適合状況に対する認定制度も導入	ガイドラインは概念的な構成要素の分類や定義に留まるため、影響力は小さいと想定	標準化検討	【モビリティハブの実装ガイドラインの策定、実装拡大】 モビリティハブの形態が全国各地の土地利用に大きく依存し、各地域でまとめられた既存のガイドラインも概念的な構成要素の分類や定義に留まる。規格化よりも、まずは既存のガイドラインやプラットフォームを参考または協調する形で国内の実装ガイドラインを定義し、国内実装の拡大を進める。 (参考)ISO／TC204／WG19(Mobility Integration)はモビリティインテグレーションに関し、他のWGができない作業に取り組む水平展開型のWGであり、スマートシティ、自動運転車両の荷卸し及び乗客乗降、駐車情報など幅広く扱う点で、モビリティハブに関する標準化連携先として検討する。
	認定認証	周辺				
全体						

標準化の検討方針案【モビリティハブ】（6/6）

モビリティハブは全国各地の土地利用に大きく依存するため、既存ガイドラインや国外プラットフォームを参考に共通構成要素や実装方針を整理した上でガイドラインを策定し、デファクト標準化を視野に国内外の実装拡大を優先。

技術要素・調査対象項目		関連する主要な標準化団体のTC及びWG等	関連する主要な規格 ※□はプラットフォーム又はサービス名称
ルール	オペレーション	ISO／TC204／WG19 (Mobility Integration)	□ CoMoUK(英): Mobility Hubs Guidance and Accreditation □ Solent(英): Mobility Hub Design Guide □ MTC(Metropolitan Transportation Commission)(米): Mobility Hub Implementation Playbook □ Interreg NWE(North-West Europe)(欧): eHUB technical and functional requirements
	認定認証		
全体			

Appendix. 主要な標準化団体及び機関等の概要

名称		分類	地域	領域	概要
ISO	International Organization for Standardization	標準化機関	国際	様々な産業分野	国際標準の開発
OGC	Open Geospatial Consortium	標準化機関	国際	地理空間情報	地理空間データの相互運用性と共有のための標準の開発
SAE	Society of Automotive Engineers	標準化機関	国際	自動車技術	自動車産業の標準と技術の開発
IEC	International Electrotechnical Commission	標準化機関	国際	電気・電子技術	電気・電子技術の標準の開発
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	標準化機関	国際	電気・電子技術	電気・電子技術の標準の開発
3GPP	3rd Generation Partnership Project	標準化機関	国際	携帯通信技術	携帯通信の規格と技術の開発、LTEや5Gなどの規格の策定
NDS	Navigation Data Standard	標準化機関	国際	地図データ	地図データの標準の開発
ASTM	ASTM International (American Society for Testing and Materials)	標準化機関	国際(主に米国)	様々な産業分野	国際標準の開発
EUROCAE	European Organization for Civil Aviation Equipment	国際機関	国際(主に欧州)	航空機関連技術	欧州の航空機関連技術の標準の開発
ICAO	International Civil Aviation Organization	国際機関	国際	航空機関連技術	国際民間航空の安全と効率のための規則と標準の開発
5GAA	5G Automotive Association	業界団体	国際	5G技術と自動車産業	5G通信技術を自動車業界に導入するための業界協力活動
OADF	Open AutoDrive Forum	標準化フォーラム	国際	自動運転技術	自動運転技術の標準化と普及のためのコンソーシアム
RTCA	Radio Technical Commission for Aeronautics	標準化機関	米国	航空機関連技術	航空関連の技術と規格の開発
ITE	Institute of Transportation Engineers	標準化機関	米国	交通技術	交通技術の標準の開発
ANSI	American National Standards Institute	標準化機関	米国	様々な産業分野	米国の標準規格の開発
FAA	Federal Aviation Administration	政府機関	米国	航空機関連技術	米国の航空規制、安全性、航空交通の監督と管理
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration	政府機関	米国	自動車技術	米国の自動車安全規制と交通安全の監督と管理
CISA	Cybersecurity and Infrastructure Security Agency	政府機関	米国	サイバーセキュリティ	米国のサイバーセキュリティの監督と管理
AIA	Aerospace Industries Association	業界団体	米国	航空宇宙技術	航空宇宙産業の標準の開発
CTA	Consumer Technology Association	業界団体	米国	消費者向け技術	消費者向け電子製品に関する情報の発信
EASA	European Union Aviation Safety Agency	政府機関	欧州	航空機関連技術	欧州の航空安全規制と標準の監督と管理
ASD-STAN	AeroSpace and Defence Industries Association of Europe	業界団体	欧州	航空宇宙技術	欧州の航空宇宙産業の標準の開発
SESAR	Single European Sky ATM Research	プロジェクト	欧州	航空交通管理技術	欧州の航空交通管理システムの研究開発
DIN	Deutsches Institut für Normung (German Institute for Standardization)	標準化機関	ドイツ	様々な産業分野	ドイツの産業標準の開発

Appendix. 調査結果詳細

従来は静的かつ2次元であった空間情報の標準化から、動的かつ3次元の空間情報として標準化が進む。本取組みとしては、空間情報を取り扱うことのできる枠組みとして、既存の標準及び計画中の標準との連携を考慮する必要がある。

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	空間情報 データ	静的情報	■ 国連によるUN-IGIFや欧州INSPIREは、国際またはEU域内での空間情報の運用方針を定義 ■ (※)ISO/TS 22726-1,2にて、自動運転システム向けの動的な空間情報に関するアーキテクチャやデータ構造について標準化を進める ■ ISO技術委員会TC211では2次元空間情報全般に関して標準化を進め、3次元化も計画中(次頁で後述)	■ UN:UN-IGIF ■ EU:INSPIRE ■ ISO:191xx (TC 211) ■ ISO:TS 22726-1 (TC 204) ■ ISO:AWI 22726-2 (TC 204) ■ ISO 19170-2,3
		準静的情報	■ (※)2021年ISO 23629-7にて、ドローン用の空間情報データモデルを標準化(日本発提案)。準静的情報(例:電波)を含め、「動的データ」「仮想データ」「障害物情報」「地図情報」の4階層構造に区分して定義	■ ISO:23629-7
		準動的情報	■ EUROCAEにて、ジオ・フェンシングやジオ・アウェアネスに関する標準化により、ドローン運航規制情報の仕組みについて定義 ■ ASTMにて、WK73142により気象情報データプロバイダーに関する仕様を定義	■ EUROCAE:ED-269 ■ EUROCAE:ED-270 ■ ASTM:WK75923 ■ ASTM:WK73142
		動的情報	■ ISO、EUROCAE、ASTM、ASD-STANは、ドローン運航に必要なリモートIDに関して仕様・規格を定義	■ EUROCAE:ED-282 ■ ASTM:WK75923 ■ ISO:23629-8 ■ ASD-STAN:prEN 4709-004

※印は4種すべての情報に該当

Appendix. 調査結果詳細

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

データ識別子においては、OGCが空間の2次元分割方法DGGGSを3次元及び4次元に拡張する方針を発表し、ISOとも連携して標準化を計画中。中国はIEEEでの標準化活動やOGCとの連携を通して、3次元空間を分割し識別子を付与するフレームワークGeoSOT-3Dの展開を進める。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	空間定義	データ 識別子	■ OGCは、既存のDGGGS (Discrete Global Grid Systems)を3次元空間及び4次元時空間へ拡張予定と発表。ISOとも連携しており、標準化を計画中 ■ 2015年中国の学術論文にて、空間を2次元に分割するGeoSOTフレームワークを拡張して、空間を3次元に分割し識別子を付与するGeoSOT-3Dが公開 ■ 2021年IEEEにて、UAV^{*1}運航管理のための低高度空域の分割方法を標準化。GeoSOT同等技術を用いた緯度/経度/高度と識別子の変換についても定義 ■ GeoSOT-3D提案者は、OGCの検討に参画していると同時に、上記IEEE標準検討WGにも参画 ■ ASTM/SESARでは、ドローン運航ルートのコフリクトマネジメントのため4次元軌道での検知を計画 ■ Overture Maps Foundationは、地理空間データセットの統合のための共通識別子GERSを開発中	■ OGC: DGGGS ■ OGC: Abstract Specification Topic21 (Discrete Global Grid Systems) ■ ISO 19170-2,3 ■ 北京大学: GeoSOT ■ 北京大学: GeoSOT-3D ■ IEEE: 1939.1-2021 ■ ASTM: F3548-21 ■ SESAR: U-SPACE(U-space ConOps) ■ Overture Maps Foundation (OMF): GERS (Global Entity Reference System)
		データ モデル	■ ISO 23629-7にて、ドローン用の空間情報データモデルを標準化(日本発提案)。UTM^{*2}等で実装する空間情報を「動的データ」「仮想データ」「障害物情報」「地図情報」の4階層構造に区分して定義 ■ OGCを中心に、空間情報のデータモデル(CityGML、3D Tiles等)の各種仕様・規格が発行され3次元空間情報をデータフォーマットとして定義・商用化	■ ISO: 23629-7(再掲) ■ OGC: CityGML ■ OGC: 3D Tiles ■ OGC: IndoorGML ■ Esri: Shape

(*1) Unmanned Aerial Vehicle(無人航空機)

(*2) UAS^{*3} Traffic Management(無人航空機運航管理システム)

(*3) Unmanned Aircraft Systems(無人航空機システム)

Appendix. 調査結果詳細

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

ドローンに関してはASTMがSDSPの性能要件を定義。自動運転に関しては、OADFがHDマップをベースとした空間情報の連携を議論しており、市場におけるHDマップ開発も進む。ISOにて、ITSにおける地理空間データベースの議論が再開予定。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み	<u>共通(マッププラットフォーム)</u> □ データ連携基盤に関しては仕様・規格は確認できないが、特に マップデータ及びGISに関しては各民間企業及び団体がデータ提供プラットフォームをサービスとして展開し、市場のデファクトスタンダード獲得への競争領域となっている <u>ドローン航路</u> ■ ASTMが気象情報や監視情報を提供するSDSPに関する規格を発行し、 SDSPの性能要件を定義 。Vertiport(垂直離着陸用飛行場)の自動化向けSDSPについても同様に計画中 <u>自動運転支援道</u> ■ OADF(Open AutoDrive Forum)にて、 HDマップをベースとした各種非地図情報の連携を議論。NDSデータフォーマットを採用し、レーン情報等を格納する ■ 市場におけるHDマップ開発も加速し、 市場のデファクトスタンダード獲得への競争領域となっている ■ ISO/TC211/WG3にて 種々多様な地理空間データベースを利活用でき共有可能とする新規データベースサービスのフレームワークを議論 。現在活動中止中だが、2024年から再開予定 <u>サービスロボット</u> □ 屋内ではBIM+SLAMによる空間把握で十分であったが、道路交通法が緩和されてサービスロボットの屋外進出が進み、屋外の空間情報データが必要となる	<u>共通</u> □ Cesium: Cesium ion □ Esri: ArcGIS Online <u>ドローン航路</u> ■ ASTM F3623-23 ■ ASTM F3673-23 ■ ASTM WK85153 □ Virginia Department of Aviation: VA-FIX, AirDEX <u>自動運転支援道</u> ■ OADF: HD map, Live map ■ NDS, NDS.Live □ Google(米): GoogleMap □ HERE(蘭): HERE HD LiveMap □ TomTom(蘭): TomTom HD Map □ Mobileye(以): Roadbook □ MapBox(米): MapBox □ NVIDIA(米): NVIDIA DRIVE Map ■ ISO 19297-1,4,5 ■ ISO 14296

Appendix. 調査結果詳細

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

ドローンに関しては、欧米当局が運行管理システムとしてUTM/U-SPACEの整備を定義。自動運転に関しては、ISOにて商用車や低速自動運転向けの運行管理に関する議論が進む。いずれも市場におけるプラットフォームの実装も進む。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	プラットフォーム	ドローンの 運航管理に 関するシステム	■ 米国ではFAAが、欧州ではEASA及びSESARが、ドローンの運航におけるシステムをそれぞれUTM及びU-Spaceと定義し、環境整備を進める ■ EUROCAEにて、UTM/U-SpaceまたはUASにおけるジオ・フェンシングやジオ・ケーシングにおける最低運用性能基準を定義。他、ジオ・アウェアネスやネットワーク識別サービスについても同様に規格化を計画中 □ 各国でUTMサービスプロバイダーがUTMサービスを展開。英Altitude Angellは、同国で展開するドローンコリドーSkywayの開発と共に同社UTMサービスを運用	■ FAA:UTM ■ EASA/SESAR:U-Space ■ ASTM F3548-21 ■ EUROCAE ED-269, 270, 282, 他 ■ ISO 23629-5,9 □ 英:Altitude Angel □ ベルギー:Unify □ 米:ANRA Technologies □ 仏:Airbus UTM □ 米OneSky
		自動運転車両の 運行管理に 関するシステム	■ ISOのTC204にて隊列走行システムや低速自動運転に関して規格化。低速自動運転の遠隔支援に関しても規格案が提出され議論が進む □ 市場における車両運行管理プラットフォームの開発が進む。輸送ルート最適化やトラッキングを手掛けるプラットフォームによる、自動運転車両の運行管理への進出も見られる	■ ISO 4272 ■ ISO 22737 ■ ISO/CD 7856 ■ ISO/TS 5255-1、ISO/TR 5255-2 □ 日:Dispatcher □ 米:Route4Me □ 米:DispatchTrack □ カナダ:Fleet Complete

Appendix. 調査結果詳細

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

ASTMやEUROCAEはそれぞれ、UTMまたはU-Space^{*1}におけるデータ通信インターフェースやデータフォーマットの標準化を進める。ISOもUTMの機能や機能間の関連性を標準化し、UTMサービスプロバイダーとUTMユーザー間の通信インターフェースの標準を策定中。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	プラットフォーム	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	<u>自動運転支援道</u> ■ 自動運転車のV2Xに関して、3GPPとIEEEがそれぞれセルラー通信形式(C-V2X)とWLAN通信形式(802.11p)にて標準化。周波数を含めると各国で統一はなされていない状況 <u>ドローン航路</u> ■ 3GPPはC-V2X規格をドローンに適用していく姿勢を積極的にレポートにて発信。市場ではセルラー通信がデファクトスタンダードになりつつある ■ ASTMはF3548-21にて、USS^{*2}の相互互換性に関する規格を定義し、DSS^{*3}を介した複数のUSS間の運行情報(緯度/経度/時間)の通信プロトコルを標準化 ■ 同様にEUROCAEも、ED-318にてU-Space^{*3}におけるデータフォーマットや通信方法の標準を策定中 ■ ISO 23629-5にて、UTMの機能構造が標準化(日本発提案)。UTMを6つの機能で定義し、各機能の構造や関連性、統一されたUTM関連用語を定義 ■ ISO 23629-9にて、UTMサービスプロバイダーとUTMユーザーとの間の情報通信インターフェースの標準を策定中	<u>自動運転車</u> ■ 3GPP: C-V2X ■ IEEE: 802.11p <u>ドローン</u> ■ 3GPP: TS 22.125 ■ ASTM: F3548-21(再掲) ■ EUROCAE: ED-318 ■ ISO: 23629-5 ■ ISO: 23629-9

(*1) 欧州におけるドローンや空飛ぶクルマの運航管理システム(※米国のUTMIに相当)

(*2) UAS Service Supplier(UASサービスサプライヤー)

(*3) Discovery and Synchronization Service(運航情報の飛行エリア情報(経度、緯度、時間)とUSSの登録・通知を管理する機能)

Appendix. 調査結果詳細

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

ISO/AWI 21423にて産業用自律移動ロボット間の相互運用性を可能にする通信プロトコルに関する規定を検討中。
また、ISO/CD 22166-202にて、サービスロボットのソフトウェアモジュールの情報モデルの要件を規定。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	プラットフォーム	モビリティが空間 情報を受け取るた めの仕組み	<u>サービスロボット</u> ■ 空間情報を受け取る仕組みとして、国際的な仕様・規格は現状定まってい ないが、ISO/AWI 21423にて異なるベンダーが製造する産業用自律移動 ロボットシステム間の相互運用性を実現する通信プロトコルに関する規定 を検討中 ■ ISO/CD 22166-202にて、サービスロボットのソフトウェアモジュールの情 報モデルの要件とガイドラインを規定中 ■ 機体に関してISOやASTMにて一部規定はなされているが、ハード・ソフトと もにデファクトの仕様が多い	<u>サービスロボット</u> ■ ISO/AWI 21423 ■ ISO/CD 22166-202 ■ ASTM F3588-22 ■ ISO 18646-1:2016 ■ ISO 22166-1:2021

Appendix. 調査結果詳細

自動車のサイバーセキュリティに関しては国連法規基準UNR155が定められ、市場での対応が進む。ドローンに関しては、EUROCAEやRTCAにおいて、ドローン及び航空システムのセキュリティについて規格化が進み、CISAやANSIからもサイバーセキュリティのベストプラクティスや基本要件、及び米国AIAよりデータ保護の業界標準が発行されている。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	プラットフォーム	トラスト確保 及び 秘密保持	自動運転支援道 ■ サイバーセキュリティに関する国連法規基準UNR155やISO 21434が発行され、自動車のサイバーセキュリティ対策についてライフサイクル全体で定義 ドローン航路 ■ EUROCAE WG-105/SG-2ではドローンにおける通信及びセキュリティに関する規格を策定中。WG-72では航空システム向けのセキュリティ要件やガイドラインを規格化。RTCAでも同様の動きが見られる ■ CISAはドローンにおけるサイバーセキュリティのベストプラクティスとして、ドローンの通信においてセキュリティを確保する方法論を簡潔にまとめている ■ ANSIはCT2088-Aにてデバイスのサイバーセキュリティ基本要件をまとめ、その上でCT2088.1にてドローンにおけるサイバーセキュリティ基本要件を特に言及し、ドローン-UTM-外部データの通信におけるセキュリティ確保の基本要件について簡潔にまとめている ■ 米国AIAは業界標準NAS9948にて、ドローンのデータ保護及びプライバシーについて標準化し、国家やインフラに関連するデータ含む機密情報の流出や悪用のリスク低減を推し進めている ■ 3GPPから、UTM側がドローンの認証・認可情報及び位置情報をセキュアに取得する際のアーキテクチャに関して定義している ■ ISO 23629-12にて、USSが組織として実施すべきセキュリティやデータ保護に関する要件を標準化	自動運転車 ■ UNECE/WP29:UNR155 ■ ISO/SAE:21434 ドローン ■ EUROCAE/WG-105/SG-2(C3 and Security) ■ EUROCAE:ED-202, 204 ■ RTCA:DO-326,355,366 ■ CISA: “Cybersecurity Best Practices for Operating Commercial Unmanned Aircraft Systems” ■ ANSI/CTA:2088.1 ■ AIA:NAS9948 ■ 3GPP:TS 33.256 ■ ISO: 23629-12

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

Appendix. 調査結果詳細

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

サービスロボットに関しては、セキュリティを考慮したデータ連携時の通信プロトコルやモジュールフレームワークについてISO 22166-1にて標準化が進む。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ソフト	プラットフォーム	トラスト確保 及び 秘密保持	<u>サービスロボット</u> ■ ISO 22166-1にて、様々な環境下でサービスロボットを実現するためのモジュールフレームワークの仕様、要件を規定。下記の 既存セキュリティ規格についてモジュール内で適用する方法 をガイドラインに記載 - ISO/TR 22100-4にて、サイバーセキュリティ側面に関する機械製造業者への指針を規定。 - ISO/IEC 27032にてサイバーセキュリティのためのガイドラインを策定 - IEC/TS 62443-1-1にて、産業用通信ネットワークのセキュリティについて概念及びセキュリティ要件・レベルを規定 - NIST SP 800-154にて、データセントリックシステムの脅威モデリングガイドを規定	<u>サービスロボット</u> ■ ISO 22166-1 - ISO/TR 22100-4 - ISO/IEC 27032 - IEC/TS 62443-1-1 - NIST SP 800-154

Appendix. 調査結果詳細

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

モビリティ制御の高度化によりセンサーや通信規格が高精度及び高速化。ドローンに関しては、飛行制限高度が150m^{*1}である一方、主流センサーの高度精度が数m~数十mであり、空間の3次元分割及び識別の有用性を示すには主流センサー及び規制の動向と連携した取組みが必要。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ハード	モビリティ側	センサー	<u>自動運転支援道</u> ■ 位置情報にはGNSS測位が利用され、 制御の高度化に伴い、高精度なD-GNSSやRTK-GNSSを利用 ■ 通信規格に関しては、V2XはIEEE 802.11p又はC-V2X(4G LTE、5G)、車内通信は車載ネットワークの高度化・高速化のニーズから従来のCAN/LINからEthernetが主流に <u>ドローン航路</u> ■ 位置情報にはGNSS測位が利用され、屋内ではLiDARを用いたSLAM技術も活用 ■ 高度情報の取得には気圧センサーが主流だが、天候に左右され精度は数m~数十m程度。近年はRTK-GNSSも利用され、数cm程度の精度で取得も可能だが、導入・運用コストが高く主流にはなっていない ■ 通信規格に関しては、従来の2.4GHz帯無線通信から、目視外飛行のための長距離通信実現に向け、4G LTEや5Gが活用され始めている <u>サービスロボット</u> ■ 屋内空間情報の取得には主にLidar及びカメラを用いたSLAM技術が広く用いられる (*1)2023/8現在、日本において許可申請不要で飛行できる高度は150m、米国は約120m(400feet)、EUは120m	<u>自動運転車</u> ■ GNSS ■ D-GNSS ■ RTK-GNSS ■ ISO:23150 ■ IEEE:802.11p ■ 3GPP:C-V2X(4G LTE、5G) <u>ドローン</u> ■ GNSS ■ SLAM ■ 気圧センサー ■ RTK-GNSS ■ 3GPP:C-V2X <u>サービスロボット</u> ■ Lidar、カメラ ■ SLAM (参考) [GNSS単独精度] 水平:~20m、鉛直:数十m~数百m [D-GNSS精度] 水平:~数m、鉛直:~数m [RTK-GNSS精度] 水平:~数cm、鉛直:~数cm
		機体車両	※参考としての位置づけのため、関連仕様・規格は「Appendix.主要な仕様規格一覧」を参照	

Appendix. 調査結果詳細

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

スマートポールは規格化よりも市場への実証及び実装が先行する。ドローン用途に特化した通信設備の規格は確認できないが、既存規格の応用や拡張の動きが確認できる。ITE/SAEを中心に自動車向けのRSUに関する規格化が進む。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ハード	インフラ側	スマートポール	□ NOKIAはLuxTurrim5Gプロジェクトにて、同社敷地内にスマートシティ実験エリアを設け、スマートポールを用いた周辺検知や5Gネットワークにより自動運転バスを運行。同スマートポールはドローンの充電及び離着陸ポートを兼ねる □ 各社の仕様として、機能ごとにモジュール化しインターフェースを統一することで、用途に応じて組合せを変更可能とする傾向が見られる	□ NOKIA(フ): LuxTurrim5G □ Valeo(仏): Valeo Smart Pole □ Signify(蘭): BrightSite □ Huawei(中): "Smart Pole" □ Seoul Metropolitan Government(韓): Seoul's Multipurpose Smart Poles
		通信設備	<u>ドローン航路</u> ※ドローン用途に特化した通信設備に関する標準は確認できない。既存の規格や設備をドローン用途で評価することで、ドローンへの応用が求められている状況	-
		通信設備／路側機	<u>自動運転支援道</u> ■ ITEやSAEが共同でRSU(Road Side Unit)に関する規格を発行。また、RSUを中心に構成するConnected Intersectionsに関する規格も発行	■ ITE・SAE/他: CTI 4001 v01.01, CTI 4501 v01.00 ■ ISO 15784-1,2,3

Appendix. 調査結果詳細

ドローン運航における空域はICAOの定義をベースに各国の規制当局が定義。欧SESARはU-Spaceにおける空域をリスクに応じて分類し、それぞれにおける運用要件を定義。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ハード	インフラ側	空域	ドローン航路 ■ ICAOの空域定義をベースに、FAAやEASA等の各国規制当局が各国における空域を定義 ■ 欧SESARのCORUS Projectでは、U-Spaceにおける空域をリスクに応じて3つに分類し、それぞれにおける運用要件を定義	■ ICAO:Annex 11 ■ SESAR CORUS:ConOps
		道路／標識	自動運転支援道 ■ ISOでは、信号機と交通検知器のインターフェースを定義 ■ ウィーン条約により、道路標識及び信号を国際的に統一定義。但し、準拠に関しては任意であり、欧州を中心に準拠されている	■ ISO 10711 ■ UN:Vienna Convention on Road Signs and Signals

Appendix. 調査結果詳細

ISOやASTMがドローンポート/Vertiport(垂直離着陸用飛行場)の設備要件や設計要件を規格化。IEC及びSAEにて自動車の充電関連規格化が進み、市場におけるデファクト競争が進む。

技術要素		調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ハード側	インフラ側	ドローンポート	<u>モビリティハブ</u> ■ ISO 5491にて、ドローン用Vertiport(ドローンポート)の設備要件を規格化(日本発提案)。離着陸、充電、荷物受け渡し機能を含む共通仕様のドローンポートの開発促進が期待される ■ ASTM F3423にて、垂直離着陸(VTOL)航空機向けのVertiportの計画や設計、設立に関する要件を定義 ■ (参考)有人機に関しては、米FAAがVertiportの設計ガイダンスを発行。欧EASAもVertiportと部品のプロトタイプ技術仕様を非規制資料として公開	■ ISO 5491, 5015-2 ■ ASTM F3423/F3423M-22 ■ FAA Engineering Brief No. 105 ■ EASA PTS-VPT-DSN
		車両充電設備	<u>モビリティハブ</u> ■ IEC 61851にて、自動車の充電ステーションに関して規格化。車両充電設備要件や車両との接続仕様が規格化 ■ IEC 62196-2及びSAE J1772にて、充電ソケット及び車両側コネクタが規格化 ■ SAEでは、J3400として米Teslaの充電規格NACSをベースに規格を策定中 □ 米GM、独BMW、日ホンダ含む自動車メーカー等は充電ステーションを共同で展開し、メーカー仕様に依存しない充電プラットフォーム形成を計画中	■ IEC 61851 ■ IEC 62196-2 ■ SAE J1772 ■ SAE J3400 ■ Tesla : NACS (North American Charging Standard)

Appendix. 調査結果詳細

ASTMではドローンのオペレーションとトレーニングに関するWGがそれぞれ設置され規格化が進む他、EUROCAE等で航空システムにおける人工知能の議論も進む。ISOにて商用車の運行管理における運用や低速自動運転システムの評価方法に関する規格化や議論が進む。

技術要素	調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ルール	オペレーション	オペレーション	ドローン航路 ■ ASTMのWG F38.02(Flight Operations)ではドローンのオペレーションに関する議論が進み、規格を策定。建造物外観検査等ユースケースにおけるガイダンスについても規格化を検討中 ■ ASTM WG F38.03(Personnel Training, Qualification)ではドローン運用者のトレーニングに関して規格化。ISOやSAEでも同様の動きがみられる ■ EUROCAEやSAEにて、航空システムにおける人工知能についての規格化を検討中 自動運転支援道 ■ ISOにて商用車の運行管理について運用を含め議論及び規格化。また、隊列走行や低速自動運転システムの評価方法に関しても規格化 ドローン航路 ■ ASTM F3178-16, ASTM F2849-10, ASTM F3266-18, ASTM F3330-23, ASTM WK58243, 他 ■ ISO 21384-3, 23665 ■ EUROCAE :WG-114 ■ SAE AIR6987, 6988, 6994, 6983 自動運転支援道 ■ ISO 4272 ■ ISO 22737 ■ ISO/CD 7856 ■ ISO/TS 5255-1, ISO/TR 5255-2

Appendix. 調査結果詳細

FAAやEASAがドローン飛行の承認について規定する他、ASTMではドローンの運用者や製造者に対するコンプライアンス及び監査に関して規格化。自動車に関しては、ISOにてITSサービスプロバイダーの認証に関する議論及び規格化が進む。

技術要素	調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
ルール	オペレーション	認定認証	
		ドローン航路 ■ 規制当局であるFAAやEASAが飛行に関する承認について規定 ■ ASTMにてドローンの運用者やメーカーに対するコンプライアンスや監査に関する規格が定義 ※機体認証については、4章「認定・認証の在り方に関する調査」を参照 自動運転支援道 ■ ISOにてITSサービスプロバイダーの認証に関して議論及び規格化が進む ※車両型式認証については、4章「認定・認証の在り方に関する調査」を参照 モビリティハブ ■ 英CoMoUKが、自社のガイドラインに適合したモビリティ・ハブに対する独自の認定制度を設け、自社ソリューション導入企業のコミュニティ拡大を狙う	ドローン航路 ■ FAA Part107, 108 ■ EASA Regulation(EU) 2019/947, 2021/664 ■ ASTM F2839-11, F3205-17, F3364-19, F3365-19 自動運転支援道 ■ ISO/TR 4445 ■ ISO 15638-3 モビリティハブ ■ CoMoUK(英): Mobility Hubs Guidance and Accreditation

Appendix. 調査結果詳細

全体

全体

スマートコリドー及びドローンコリドーの実装が欧米で盛んであり、各地域で実証実験が進む。コリドー全体をスコープとした規格化の動きは確認できないが、中国では自動運転を支援する高速道路設備に関する技術ガイドラインが公開。

技術要素	調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
全体	-	<u>自動運転支援道(スマートコリドー)</u> ■ 中国政府は2023年10月、自動運転を支援する高速道路設備に関する技術ガイドラインを発表。自動運転車に補助情報をインフラ側から提供し自動運転を支援する高速道路設備の技術的要件を定義。同年12月より施行 □ 米テネシー州とジョージア州は、2050RTP共同計画の下、州内の指定道路沿いにセンサーを設置し、コネクテッドカーや自動運転車の実証実験環境を提供 □ 米オハイオ州も同様に、33 Smart Mobility Corridorとして州内の指定道路を実証実験環境として提供。日本からはホンダが自動運転機能の開発に活用 □ 欧州パートナーシップ5GPPPIは、域内の複数の道路をユースケース毎に実証実験環境として割当て、V2Xの実地検証を実施している <u>ドローン航路(ドローンコリドー)</u> □ 米ニューヨーク州は、ドローン実証実験用に全長約80kmの”ドローンコリドー”を設定し、コリドー内には各種センサーを配置しUTMにて航行管理 □ 英国はSkyway構想において、UTMで管理された全長約265kmの”ドローン高速道路”を実証実験に活用	<u>自動運転支援道(スマートコリドー)</u> ■ 中国交通運輸省: Technical guidelines for highway engineering facilities supporting automated driving (公路工程设施支持自动驾驶技术指南) □ 米テネシー州・ジョージア州: 2050 RTP(Road Transportation Plan) □ 米オハイオ州: 33 Smart Mobility Corridor □ 欧5GPPP: 5G cross-border corridors <u>ドローン航路(ドローンコリドー)</u> □ 米ニューヨーク州: Drone Corridor □ 英: Skyway

Appendix. 調査結果詳細

全体

全体

欧米企業がモビリティハブの設計及び実装におけるガイドラインを発行し、欧州全体としても域内連携プロジェクトとして共通仕様モビリティ・ハブ”eHUBS”の展開を進める。

技術要素	調査対象項目	グローバルの策定状況 ■仕様/規格 □プラットフォーム/サービス	仕様/規格・プラットフォーム/サービスの例
全体	-	モビリティハブ ■ 英CoMoUKが、モビリティ・ハブに必要なコンポーネントや地域種類別に最適なソリューションをまとめたガイドラインを発行。 ■ 英Solentが、モビリティハブの構想から運用までに必要な項目をステップごとに定義したガイドラインを発行 ■ 米サンフランシスコMTCが、湾岸エリアにおけるモビリティ・ハブの実装におけるガイドラインを発行 ■ 欧州Interreg NWEが、欧州域内連携プロジェクトとして共通仕様モビリティ・ハブ”eHUBS”を展開	モビリティハブ ■ CoMoUK(英): Mobility Hubs Guidance and Accreditation ■ Solent(英): Mobility Hub Design Guide ■ MTC(Metropolitan Transportation Commission)(米): Mobility Hub Implementation Playbook ■ Interreg NWE(North-West Europe)(欧): eHUB technical and functional requirements

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	空間情報 データ	静的/準静的/準動的/ 動的情報のデータ	共通	ISO	TC211 Geographic information/Geomatics	ISO 191xx	Geographic information/Geomatics	公開
			共通	UN	United Nations	UN-IGIF	Integrated Geospatial Information Framework	公開
			共通	EU	EU(EC)	INSPIRE(Directive 2007/2/EC)	General rules aimed at the establishment of the Infrastructure for Spatial Information	公開
			ドローン航路	ISO	TC20/SC 16/WG 4 Unmanned aircraft systems UAS Traffic Management	ISO 23629-7	UAS traffic management (UTM) Part 7: Data model for spatial data	公開
			ドローン航路	ISO	TC20/SC 16/WG 4 Unmanned aircraft systems UAS Traffic Management	ISO 23629-8	UAS traffic management (UTM) Part 8: Remote identification	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3411-22a	Standard Specification for Remote ID and Tracking	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.01 Airworthiness	ASTM F3623-23	Standard Specification for Surveillance Supplementary Data Service Providers	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3673-23	Standard Specification for Performance for Weather Information Reports, Data Interfaces, and Weather Information Providers (WIPs)	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-269	Minimum Operational Performance Standard for UAS Geo- Fencing	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-270	Minimum Operational Performance Specification for UAS geo- caging	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-318	Technical Specification for Geographical Zones and U-Space data provision and exchange	公開
			ドローン航路	ASD-STAN	D5WG8 UAS Unmanned Aircraft Systems	prEN 4709-003	Unmanned Aircraft Systems Part 003: Geo-awareness requirements	公開
			ドローン航路	ASD-STAN	D5WG8 UAS Unmanned Aircraft Systems	prEN 4709-002	Unmanned Aircraft Systems Part 002: Direct Remote Identification	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM WK75923	New Specification for Positioning Assurance, Navigation, and Time Synchronization for Unmanned Aircraft Systems	計画中

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト	静的/準静的/準動的/ 動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	空間情報 データ	静的/準静的/準動的/ 動的情報のデータ	自動運転支援道	OADF	-	HD map, Live map	Open, cross-domain platform supporting standardization for autonomous driving	計画中
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG 3 Intelligent transport systems/ITS geographic data	ISO/TS 22726-1	Dynamic data and map database specification for connected and automated driving system applications Part 1: Architecture and logical data model for harmonization of static map data	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG 3 Intelligent transport systems/ITS geographic data	ISO/CD TS 22726-2	Dynamic data and map database specification for connected and automated driving system applications Part 2: Logical data model of dynamic data	計画中
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG 3 Intelligent transport systems/ITS geographic data	ISO 17572-1,2,3,4	Location referencing for geographic databases	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	空間定義	識別子	共通	OGC	DGGS DWG	DGGS	2D spatial grid and index	公開
			共通	OGC	DGGS DWG	DGGS	Topic 21 - Discrete Global Grid Systems Part 1 Core Reference system and Operations and Equal Area Earth Reference System	計画中
			共通	Wuhan University他	-	GeoSOT-3D	Geospatial information subdivision organization framework 2D and 3D Spatial Index	公開
			共通	Uber	-	H3	2D spatial grid and index	公開
			共通	Google	-	S2	2D spatial grid and index	公開
			共通	OMF(Overture Maps Foundation)	-	GERS (Global Entity Reference System)	2D index based on H3	公開
			共通	what3words	-	what3words	2D spatial grid and index	公開
			共通	Landcare Research	-	rHEALPix	2D spatial grid and index	公開
			共通	国土地理院	-	XYZタイル(地理院タ イル)	2D spatial grid and index	公開
			共通	Gustavo Niemeyer	-	Geohash	2D spatial grid and index	公開
			共通	総務省	-	標準地域メッシュ(世 界メッシュ)	2D spatial grid and index	公開
			共通	米軍, NATO	-	MGRS	2D spatial grid and index	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	空間定義	識別子	ドローン航路	IEEE	COM/AerCom-SC Unmanned Aerial Vehicles Communications Standards Committee Low-Altitude Airspace for UAV Operations	1939.1-2021	IEEE Standard for a Framework for Structuring Low-Altitude Airspace for Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Operations	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3548-21	Standard Specification for UAS Traffic Management (UTM) UAS Service Supplier (USS) Interoperability	公開
			自動運転支援道	ISO	TC211/WG 9 Information management	ISO 19170-2	Geographic information Discrete Global Grid Systems Specifications Part 2: Three-dimensional and Equi-volume DGGs RS	計画中
			自動運転支援道	ISO	TC211/WG 9 Information management	ISO 19170-3	Geographic information Discrete Global Grid Systems Specifications Part 3: Spatio-temporal DGGs RS	計画中

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	空間定義	データモデル	共通	OGC	-	CityGML	conceptual model and exchange format for the representation, storage and exchange of virtual 3D city models	公開
			共通	OGC	-	CityJSON	JSON encoding for CityGML	公開
			共通	OGC	-	CDB	Data format for simulation	公開
			共通	OGC	-	3D Tiles	Data format for 3D geospatial data streaming and rendering	公開
			共通	Esri	-	Shapefile	Data format for geographic data	公開
			共通	ISO	TC59/SC 13 Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling	ISO 16739-1 IFC	Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries Part 1: Data schema	公開
			共通	OGC	-	IndoorGML	Data format for indoor navigation with CityGML supported	公開
			共通	OGC	-	IMDF	Data format for indoor 3D modeling	公開
			共通	OGC	-	MUDDI	Data mode for underground infrastructure modeling	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的
/動的情報のデータ
ドローンの運航管理に
関するシステム

識別子
自動運転車両の運行
管理に関するシステム

データモデル
モビリティが空間情報を
受け取るための仕組み

空間情報を
集約する仕組み
トラスト確保
及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	空間定義	データモデル	ドローン航路	ISO	TC20/SC 16/WG 4 Unmanned aircraft systems UAS Traffic Management	ISO 23629-7	UAS traffic management (UTM) Part 7: Data model for spatial data	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG 3 Intelligent transport systems/ITS geographic data	ISO 20524-1,2	Intelligent transport systems Geographic Data Files (GDF) GDF5.1 Part 1: Application independent map data shared between multiple sources	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG 3 Intelligent transport systems/ITS geographic data	ISO/TS 22726-1	Dynamic data and map database specification for connected and automated driving system applications Part 1: Architecture and logical data model for harmonization of static map data	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG 3 Intelligent transport systems/ITS geographic data	AWI TS 22726-2	Dynamic data and map database specification for connected and automated driving system applications Part 2: Logical data model of dynamic data	計画中
			自動運転支援道	NDS	-	NDS, NDS.Live	Map data in automotive eco-system	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的
/動的情報のデータ

ドローンの運航管理に
関するシステム

識別子

自動運転車両の運行
管理に関するシステム

データモデル

モビリティが空間情報を
受け取るための仕組み

空間情報を
集約する仕組み

トラスト確保
及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	空間情報を集約する 仕組み	共通	Cesium	-	Cesium ion	Cesium ion is a robust, scalable, and secure platform for 3D geospatial data. Upload your content and Cesium ion will optimize it as 3D Tiles, host it in the cloud, and stream it to any device.	公開
			共通	Esri	-	ArcGIS Online	complete mapping and analysis solution	公開
			共通	国土交通省	-	Plateau	日本全国の3D都市モデルの設備・オープンデータ化プロジェクト	公開
			共通	SuperMap	-	SuperMap	multi-source data integrated technology in 3D scenes, including coordinate transformation and data registration	公開
			共通	EllipseDrive	-	EllipseDrive	converts uploaded spatial files into beautiful live maps and web services organizing	公開
			共通	Google	-	GoogleMap	web mapping platform	公開
			共通	Carto	-	Carto	cloud native Location Intelligence platform	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.01 Airworthiness	ASTM F3623-23	Standard Specification for Surveillance Supplementary Data Service Providers	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3673-23	Standard Specification for Performance for Weather Information Reports, Data Interfaces, and Weather Information Providers (WIPs)	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.04 Infrastructure	ASTM WK85153	New Specification for Vertiport Automation Supplemental Data Service Provider (SDSP) Performance	計画中
			ドローン航路	Virginia Department of Aviation	-	VA-FIX, AirDEX	Virginia Flight Information Exchange: information hub focused on providing authoritative state and local data	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト	静的/準静的/準動的/動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を集約する仕組み
	ドローンの運航管理に関するシステム	自動運転車両の運行管理に関するシステム	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	トラスト確保及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化機関	WG	仕様規格番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み	自動運転支援道	OADF	-	HD map, Live map	Open, cross-domain platform supporting standardization for autonomous driving	計画中
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG3 ITS geographic data	ISO 19297-1	Shareable geospatial databases for ITS applications Part 1: Framework	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG3 ITS geographic data	ISO 19297-4	Shareable geospatial databases for ITS applications Part 4: Common data structure	削除 ※再開予定
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG3 ITS geographic data	ISO 19297-5	Shareable geospatial databases for ITS applications Part 5: Data encoding method	削除 ※再開予定
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG3 ITS geographic data	ISO 17572-4	Location referencing for geographic databases Part 4: Precise relative location references (precise relative profile)	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG3 ITS geographic data	ISO 14296	Extension of map database specifications for applications of cooperative ITS	公開
			自動運転支援道	NVIDIA	-	NVIDIA DRIVE Map	HD mapping platform	公開
			自動運転支援道	DMP	-	(高精度3次元地図データ/点群データ)	HD mapping platform	公開
			自動運転支援道	Sanborn	-	Sanborn M-Map	HD mapping platform	公開
			自動運転支援道	MapBox	-	MapBox	HD mapping platform	公開
			自動運転支援道	HERE Technologies	-	HERE HD LiveMap	HD mapping platform	公開
			自動運転支援道	TomTom	-	TomTom HD Map	HD mapping platform	公開
			自動運転支援道	Mobileye	-	Mobileye Roadbook	HD mapping platform	公開
			自動運転支援道	NavInfo	-	-	HD mapping platform	公開
			モビリティハブ	Open Mobility Foundation	-	MDS	Mobility Data Specification	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	ドローンの運航管理 に関するシステム	ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3548-21	Standard Specification for UAS Traffic Management (UTM) UAS Service Supplier (USS) Interoperability	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-269	Minimum Operational Performance Standard for UAS Geo-Fencing	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-270	Minimum Operational Performance Specification for UAS geo-caging	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-282	Minimum Operational Performance Standard for UAS E-Reporting	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-xx	Minimum Operational Performance Standard for U Space Geo Awareness Service	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-xx	Report on Network Remote Identification exchange protocol between USSPs	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-xx	Minimum Operational Performance Standards for Network Identification Service of UAV in UTM U Space	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-xx	Minimum Operational Performance Standard for Traffic Information Situation Dissemination Exchange	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-xx	MOPS for Flight Planning and Authorisation Service for Global Awareness in UTM U Space	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-xx	Technical standard on the interface between the UAS operator and the Network Identification Service	計画中
			ドローン航路	Unifly	ベルギー	-	UTM Service Provider	公開
			ドローン航路	ANRA Technologies	米	-	UTM Service Provider	公開
			ドローン航路	Altitude Angel	英	-	UTM Service Provider	公開
			ドローン航路	Airbus UTM	仏	-	UTM Service Provider	公開
			ドローン航路	OneSky	米	-	UTM Service Provider	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的
/動的情報のデータ

ドローンの運航管理に
関するシステム

識別子

自動運転車両の運行
管理に関するシステム

データモデル

モビリティが空間情報を
受け取るための仕組み

空間情報を
集約する仕組み

トラスト確保
及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	自動運転車両の 運行管理に関する システム	自動運転支援道	ISO	TC204 Intelligent transport systems	ISO 4272	Truck platooning systems (TPS) Functional and operational requirements	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204 Intelligent transport systems	ISO 22737	Low-speed automated driving (LSAD) systems for predefined routes Performance requirements, system requirements and performance test procedures	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204 Intelligent transport systems	ISO/CD 7856	Intelligent transport systems —Remote support for low speed automated driving systems (RS-LSADS) —Performance requirements, system requirements and performance test procedures	計画中
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG19 Mobility Integration	ISO/TS 5255-1 ISO/TR 5255-2	Low-speed automated driving system (LSADS) service Part 1: Role and functional model Part 2: Gap analysis	公開
			自動運転支援道	BOLDLY	日	Dispatcher	Autonomous vehicle operation platform	公開
			自動運転支援道	Route4Me	米	Route4Me	Route planning, Autonomous vehicle operation platform	公開
			自動運転支援道	DispatchTrack	米	DispatchTrack	Route planning, Reali-time tracking	公開
			自動運転支援道	Fleet Complete	カナダ	Fleet Complete	Fleet management platform	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的
/動的情報のデータ
ドローンの運航管理に
関するシステム

識別子
自動運転車両の運行
管理に関するシステム

データモデル
モビリティが空間情報を
受け取るための仕組み

空間情報を
集約する仕組み
トラスト確保
及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	ドローン航路	3GPP	CT Core/RAN/SA	TS 22.125	Unmanned Aerial System (UAS) support in 3GPP	公開
			ドローン航路	ISO	TC20/SC 16/WG 4 Unmanned aircraft systems UAS Traffic Management	ISO 23629-5	UAS traffic management (UTM) Part 5:UTM functional structure	公開
			ドローン航路	ISO	TC20/SC 16/WG 4 Unmanned aircraft systems UAS Traffic Management	ISO 23629-9	UAS traffic management (UTM) Part 9: Interface between UTM service providers and users	計画中
			ドローン航路	ISO	JTC1/SC 6 Telecommunications and information exchange between systems	IEC 4005-1,2,3,4	Unmanned aircraft area network (UAAN)	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.01 Airworthiness	ASTM F3002-22	Standard Specification for Design of the Command and Control System for Small Unmanned Aircraft Systems (sUAS)	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3548-21	Standard Specification for UAS Traffic Management (UTM) UAS Service Supplier (USS) Interoperability	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-2 C3 and Security	ED-265	Minimum Operational Performance Standard for RPAS Command and Control Data Link (C-Band Satellite)	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-2 C3 and Security	ED-xx	MOPS for UAS Communications by Cellular Networks, MASPS for management of the C-Band Spectrum in support of RPAS C2 Link services, 他	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-3 UTM	ED-318	Technical Specification for Geographical Zones and U-Space data provision and exchange	公開
			ドローン航路	RTCA	SC-228 Minimum Performance Standards for Unmanned Aircraft Systems	DO-362	Command and Control (C2) Data Link Minimum Operational Performance Standard (MOPS) (Terrestrial)	公開
			ドローン航路	RTCA	SC-228 Minimum Performance Standards for Unmanned Aircraft Systems	DO-377	MASPS for C2 Link Systems Supporting Operations of UAS in U.S. Airspace	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的
/動的情報のデータ
ドローンの運航管理に
関するシステム

識別子
自動運転車両の運行
管理に関するシステム

データモデル
モビリティが空間情報を
受け取るための仕組み

空間情報を
集約する仕組み
トラスト確保
及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	モビリティが空間情報を受け取るための仕組み	自動運転支援道	3GPP	CT Core/RAN/SA	TR 21.914	C-V2X(LTE-V2X, 5G-V2X)	公開
			自動運転支援道	IEEE	TGp	IEEE 802.11p	the extensions to IEEE Std 802.11 for wireless local area networks (WLANs) providing wireless communications while in a vehicular environment	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG9 Integrated transport information, management and control	ISO 15784-1,2,3	Data exchange involving roadside modules communication Part 1: General principles and documentation framework of application profiles Part 2: Centre to field device communications using SNMP Part 3: Application profile-data exchange (AP-DATEX)	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG16 Communications	WG内規格	WG内規格	公開
			自動運転支援道	ISO	TC22/SC31/WG6 Extended vehicle/Remote diagnostics	ISO 20078-1,2,3,4	Extended vehicle (ExVe) web services Part 1: Content and definitions Part 2: Access Part 3: Security Part 4: Control	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト

静的/準静的/準動的
/動的情報のデータ

ドローンの運航管理に
関するシステム

識別子

自動運転車両の運行
管理に関するシステム

データモデル

モビリティが空間情報を
受け取るための仕組み

空間情報を
集約する仕組み

トラスト確保
及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	トラスト確保及び 秘密保持	共通	ISO	JTC1/SC27 Information security, cybersecurity and privacy protection	IEC 27001	Information security management systems Requirements	公開
			共通	ISO	JTC1/SC27 Information security, cybersecurity and privacy protection	IEC 27017	Information technology Security techniques Code of practice for information security controls based on ISO/IEC 27002 for cloud services	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105/SG-2 C3 and Security	ED-xx ER-xx	Guidance on UAS C3 Security, Minimum Aviation System Performance Standard on RPAS C3 Security	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-72 Aeronautical System Security	ED-204A	Information Security Guidance for Continuing Airworthiness	公開
			ドローン航路	EUROCAE	WG-72 Aeronautical System Security	ED-202A	Airworthiness Security Process Specification	公開
			ドローン航路	RTCA	SC-216 Aeronautical Information Systems Security	DO-326	Airworthiness Security Process Specification	公開
			ドローン航路	RTCA	SC-216 Aeronautical Information Systems Security	DO-355	Information Security Guidance for Continuing Airworthiness	公開
			ドローン航路	RTCA	SC-216 Aeronautical Information Systems Security	DO-366	Airworthiness Security Methods and Considerations	公開
			ドローン航路	ANSI/CTA	CTA R14 WG3 Cybersecurity for Small Unmanned Aerial Systems Working Group	ANSI/CTA-2088.1	Baseline Cybersecurity for Small Unmanned Aerial Systems	公開
			ドローン航路	ISO	TC20/SC 16/WG 4 Unmanned aircraft systems UAS Traffic Management	ISO 23629-12	UAS traffic management (UTM) Part 12: Requirements for UTM service providers	公開
			ドローン航路	AIA	UAS Data Protection and Privacy Standard Practice working group	NAS9948	Unmanned Aircraft System Data Protection and Privacy	公開
			ドローン航路	3GPP	CT Core/RAN/SA	TS 33.256	Security aspects of Uncrewed Aerial Systems (UAS)	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ソフト	静的/準静的/準動的 /動的情報のデータ	識別子	データモデル	空間情報を 集約する仕組み
	ドローンの運航管理に 関するシステム	自動運転車両の運行 管理に関するシステム	モビリティが空間情報を 受け取るための仕組み	トラスト確保 及び秘密保持

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ソフト	プラットフォーム	トラスト確保及び 秘密保持	ドローン航路	3GPP	CT Core/RAN/SA	TR 33.854	Study on security aspects of Uncrewed Aerial Systems (UAS)	公開
			ドローン航路	3GPP	CT Core/RAN/SA	TR 33.891	Study on security of phase 2 for Uncrewed Aerial System (UAS), Uncrewed Aerial Vehicle (UAV) and Urban Air Mobility (UAM)	公開
			ドローン航路	CISA	-	-	Cybersecurity Best Practices for Operating Commercial Unmanned Aircraft Systems	公開
			自動運転支援道	UN	UNECE/WP29	UNR155	Cyber security and cyber security management system	公開
			自動運転支援道	ISO	TC22/SC 32/WG11 Cybersecurity	ISO/SAE 21434	Road vehicles Cybersecurity engineering	公開
			自動運転支援道	ISO	ISO/TC 211 Geographic information/Geomatics	ISO 19115-1	Metadata Part 1: Fundamentals	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ハード	モビリティ 側	機体 ※参考	ドローン航路	ASTM	E54.09 Homeland Security Applications - Response Robots	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照
			ドローン航路	ASTM	F38 Unmanned Aircraft Systems	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照
			ドローン航路	EUROCAE	WG-105 Unmanned Aircraft Systems	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照
			ドローン航路	ISO	TC20/SC16 Unmanned aircraft systems	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照
			ドローン航路	SAE	AS-4 JAUS Joint Architecture for Unmanned Systems Committee	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照
		車両 ※参考	自動運転支援道	SAE	-	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照
			自動運転支援道	DIN	-	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照
			自動運転支援道	ISO	TC22 Road vehicles	WG内規格を参照	WG内規格を参照	WG参照

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ハード	モビリティ 側	センサー	ドローン航路	RTCA	SC-228 Minimum Performance Standards for Unmanned Aircraft Systems	DO-387	Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Electro-Optical/Infrared (EO/IR) Sensors System for Traffic Surveillance.	公開
			ドローン航路	ASTM	E54.09 Homeland Security Applications - Response Robots	ASTM E2566-17a ASTM WK58677 ASTM WK58925 ASTM WK58926	Standard Test Method for Evaluating Response Robot Sensing: Visual Acuity Evaluating AerialResponse RobotSensing: Visual Image Acuity Evaluating AerialResponse RobotSensing: Visual Color Acuity Evaluating AerialResponse RobotSensing: Visual Dynamic Range	公開
			ドローン航路	SAE	AS-4 JAUS Joint Architecture for Unmanned Systems Committee	SAE AS6060	A set of standard application layer interfaces called JAUS Environment Sensing Services	公開
			自動運転支援道	SAE	-	SAE J3016	Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles	公開
			自動運転支援道	ISO	TC22/SC 31 Data communication	ISO 23150	Road vehicles Data communication between sensors and data fusion unit for automated driving functions Logical interface	公開
			自動運転支援道	IEEE	mems_wg	2700-2017	Standard for Sensor Performance Parameter Definitions	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ハード	インフラ 側	スマートポール	共通	NOKIA	フィンランド	LuxTurrim5G	ecosystem which creates the digital backbone for a smart city with 5G smart pole	公開
			共通	Valeo	フランス	Valeo Smart Pole	Valeo Smart Pole	公開
			共通	Signify	オランダ	BrightSite	end-to-end, wireless, and scalable solution	公開
			共通	Huawei	中国	OPEN AND STANDARDIZED SMART POLE	Open & Standardized Smart Pole Proposal	公開
			共通	Seoul Metropolitan Government	韓国	Seoul's Multipurpose Smart Poles	Multipurpose Smart Poles	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ハード	インフラ 側	通信設備	ドローン航路	-	-	-	-	-
		通信設備／路側機	自動運転支援道	ITE, SAE, etc.	RSU Standardization Working Group	CTI 4001 v01.01	Roadside Unit (RSU) Standard	公開
			自動運転支援道	ITE, SAE, etc.	米国	CTI 4501 v01.00	Connected Intersections Implementation Guide	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG9 Integrated transport information, management and control	ISO 15784-1,2,3	Data exchange involving roadside modules communication Part 1: General principles and documentation framework of application profiles Part 2: Centre to field device communications using SNMP Part 3: Application profile-data exchange (AP-DATEX)	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG16 Communications	WG内規格	WG内規格	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ハード	インフラ 側	空域	ドローン航路	ICAO	-	ICAO Annex11	Airspace defined by ICAO	公開
			ドローン航路	FAA	-	-	Airspace defined by FAA	公開
			ドローン航路	EASA	-	-	Airspace defined by EASA	公開
			ドローン航路	SESAR	CORUS project	SESAR CORUS	Airspace for U-Space	公開
		道路／標識	自動運転支援道	ISO	TC204/WG9 Integrated transport information, management and control	ISO 10711	Interface Protocol and Message Set Definition between Traffic Signal Controllers and Detectors	公開
			自動運転支援道	UN	United Nations	Vienna Convention on Road Signs and Signals	Multilateral treaty that standardize the signing system for road traffic (road signs, traffic lights and road markings)	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ハード	機体 車両	センサー	スマートポール
	通信設備 通信設備／路側機	空域 道路／標識	ドローンポート 車両充電設備

技術要素		調査対象	領域	標準化 機関	WG	仕様規格 番号	概要	状態
ハード	インフラ 側	ドローンポート	モビリティハブ	ISO	TC20/SC 17 Airport infrastructure	ISO 5491	Vertiports Infrastructure and equipment for vertical take-off and landing (VTOL) of electrically powered cargo unmanned aircraft systems (UAS) ※UAS(Unmanned Aircraft Systems)を対象	公開
			モビリティハブ	ISO	TC20/SC 16 Unmanned aircraft systems	ISO 5015-2	Part 2: Operation of vertiports for vertical take-off and landing (VTOL) unmanned aircraft (UA) ※UAS(Unmanned Aircraft Systems)を対象。追加要件にてManned VTOL Aircraftへの対応にも言及	公開
			モビリティハブ	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3423/F3423M-22	Standard Specification for Vertiport Design ※Manned/Unmanned両機体を対象。但し25kg未満のVTOL機を除く。	公開
			モビリティハブ	FAA	-	FAA Engineering Brief No. 105	Vertiport Design ※AAM(Advanced Air Mobility)を対象	公開
			モビリティハブ	EASA	-	PTS-VPT-DSN	Prototype Technical Specifications for the Design of VFR Vertiports for Operation with Manned VTOL-Capable Aircraft Certified in the Enhanced Category ※Manned VTOL-Capable Aircraft(EASA Operations type #3)を対象	公開
		車両充電設備	モビリティハブ	IEC	TC69	IEC 61851	Standard for electric vehicle conductive charging systems	公開
			モビリティハブ	IEC	TC23	IEC 62196-2	Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles - Part 2: Dimensional compatibility requirements for AC pin and contact-tube accessories	公開
			モビリティハブ	SAE	Hybrid - EV Committee	SAE J1772	SAE Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Charge Coupler	公開
			モビリティハブ	SAE	-	SAE J3400	North American Charging System (NACS) for Electric Vehicles	計画中

Appendix. 主要な仕様規格一覧

技術要素		調査対象	領域	標準化機関	WG	仕様規格番号	概要	状態
ルール	オペレーション	オペレーション	ドローン航路	ASTM	E06 Performance of Buildings	ASTM WK58243	New Guide for Visual Inspection of Building Facade using Drone	計画中
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3178-16	Standard Practice for Operational Risk Assessment of Small Unmanned Aircraft Systems (sUAS)	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F2849-10	Standard Practice for Handling of Unmanned Aircraft Systems at Divert Airfields	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.02 Flight Operations	ASTM F3196-18	Standard Practice for Seeking Approval for Beyond Visual Line of Sight (BVLOS) Small Unmanned Aircraft System (sUAS) Operations	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.03 Personnel Training, Qualification	ASTM F2908-16	Standard Specification for Aircraft Flight Manual (AFM) for a Small Unmanned Aircraft System (sUAS)	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.03 Personnel Training, Qualification	ASTM F3266-18	Standard Guide for Training for Remote Pilot in Command of Unmanned Aircraft Systems (UAS) Endorsement	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.03 Personnel Training, Qualification	ASTM F3330-23	Standard Specification for Training and the Development of Training Manuals for the UAS Operator	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.03 Personnel Training, Qualification	ASTM F3379-20	Standard Guide for Training for Public Safety Remote Pilot of Unmanned Aircraft Systems (UAS) Endorsement	公開
			ドローン航路	ISO	TC20/SC16 Unmanned aircraft systems	ISO 21384-3	Part 3: Operational procedures	公開
			ドローン航路	ISO	TC20/SC16 Unmanned aircraft systems	ISO 23665	Training for personnel involved in UAS operations	公開
			ドローン航路	SAE	G-30 UAS Operator Qualifications Committee	ARP5707、他	Pilot Training Recommendations for Unmanned Aircraft Systems (UAS) Civil Operations	公開
			ドローン航路	SAE	G-34 Artificial Intelligence in Aviation	SAE AIR6987,6988,6994,6983	Artificial Intelligence in Aeronautical Systems	計画中
			ドローン航路	EUROCAE	WG-114 Artificial Intelligence	ED-xx	Artificial Intelligence in Aeronautical Safety-Related Systems	計画中

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ル
ー
ル

オペレーション

認定認証

技術要素		調査対象	領域	標準化機関	WG	仕様規格番号	概要	状態
ルール	オペレーション	オペレーション	自動運転支援道	ISO	TC204/WG14 Vehicle/roadway warning and control systems	ISO 4272	Truck platooning systems (TPS) Functional and operational requirements	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG14 Vehicle/roadway warning and control systems	ISO 22737	Low-speed automated driving (LSAD) systems for predefined routes Performance requirements, system requirements and performance test procedures	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG14 Vehicle/roadway warning and control systems	ISO/CD 7856	Remote support for low speed automated driving systems (RS-LSADS) Performance requirements, system requirements and performance test procedures	計画中
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG19 Mobility Integration	ISO/TS 5255-1 ISO/TR 5255-2	Low-speed automated driving system (LSADS) service Part 1: Role and functional model Part 2: Gap analysis	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

ルール

オペレーション

認定認証

技術要素		調査対象	領域	標準化機関	WG	仕様規格番号	概要	状態
ルール	認定認証	認定認証	ドローン航路	FAA	-	Part107	Small Unmanned Aircraft Systems: Rules for visual line-of-sight flight	公開
			ドローン航路	FAA	-	Part108	(Rules for flight beyond visual line of sight)	計画中
			ドローン航路	EASA	-	Regulation(EU) 2019/947	Rules and procedures for the operation of unmanned aircraft	公開
			ドローン航路	EASA	-	Regulation(EU) 2021/664	Regulatory framework for the U-space	公開
			ドローン航路	ASTM	F37.70 Light Sport Aircraft - Cross Cutting	ASTM F2839-11	Standard Practice for Compliance Audits to ASTM Standards on Light Sport Aircraft	公開
			ドローン航路	ASTM	F37.70 Light Sport Aircraft - Cross Cutting	ASTM F3205-17	Standard Practice for Independent Audit Program for Light Aircraft Manufacturers	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.03 UAS - Personnel Training, Qualification & Certification	ASTM F3364-19	Standard Practice for Independent Audit Program for Unmanned Aircraft Operators	公開
			ドローン航路	ASTM	F38.03 UAS - Personnel Training, Qualification & Certification	ASTM F3365-19	Standard Practice for Compliance Audits to ASTM Standards on Unmanned Aircraft Systems	公開
			自動運転支援道	EU	-	Regulation(EU) 2019/2144	Automotive Type Approval General Safety Requirements	公開
			自動運転支援道	EU	-	Regulation(EU) 2022/1426	Type Approval - Automated Driving System (ADS)	公開
			自動運転支援道	NHTSA	-	FMVSS	Federal Motor Vehicle Safety Standards	公開
			自動運転支援道	NHTSA	-	Federal Automated Vehicle Policy	Federal Automated Vehicle Policy	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG7 General Fleet Management and Commercial. /Freight Operations	ISO 15638-3	Framework for collaborative telematics applications for regulated commercial freight vehicles (TARV) Part 3: Operating requirements, 'Approval Authority' procedures, and enforcement provisions for the providers of regulated services	公開
			自動運転支援道	ISO	TC204/WG19 Mobility Integration	ISO/TR 4445	Mobility integration Role model of ITS service application in smart cities	公開
			モビリティハブ	CoMoUK	英国	Mobility Hubs Guidance and Accreditation	Mobility Hubs	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

全体

全体

技術要素		調査対象	領域	標準化機関	WG	仕様規格番号	概要	状態
全体	-	-	ドローン航路	FAA	米国	FAA Concept of Operations	UAM corridor definition	公開
			ドローン航路	New York州	米国	Drone Corridor	Drone Corridor	公開
			ドローン航路	Skyway	英国	Skyway	Drone Corridor	公開
			自動運転支援道	Chattanooga, Tennessee	米国	MLK Smart Corridor, Smart Corridor+	Smart Corridor	公開
			自動運転支援道	Nashville, Tennessee	米国	Interstate 24 SMART Corridor	Smart Corridor	公開
			自動運転支援道	Atlanta, Georgia	米国	partnership between the Georgia Department of Transportation and the Atlanta Regional Commission	Smart Corridor	公開
			自動運転支援道	Tennessee + Georgia	米国	2050 RTP	Smart Corridor	公開
			自動運転支援道	European Commission	5GPPP, EU	5G cross-border corridors	Smart Corridor	公開
			自動運転支援道	Marysville, Ohio	米国	33 Smart Mobility Corridor	Smart Corridor	公開
			自動運転支援道	5GAA	gMEC4AUTO	Moving towards federated MEC demos/trials (global MEC)	Smart Corridor	公開

Appendix. 主要な仕様規格一覧

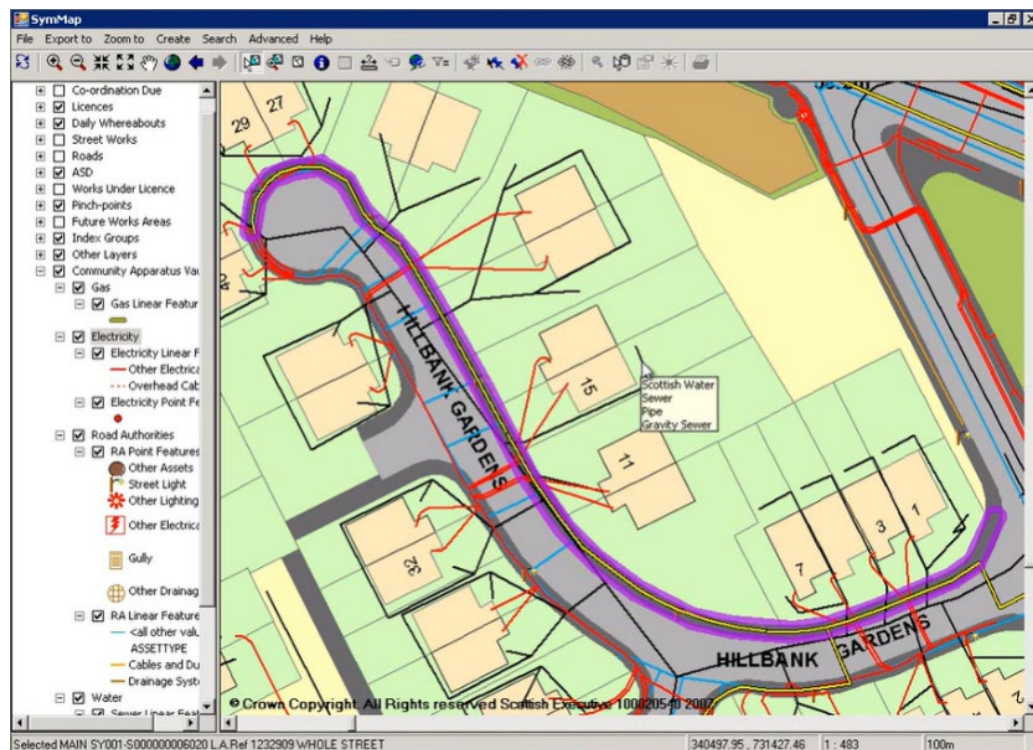
技術要素		調査対象	領域	標準化機関	WG	仕様規格番号	概要	状態
全体	-	-	モビリティハブ	Interreg North-West Europe (NWE)	EU	eHUBS	Smart Shared Green Mobility Hubs	公開
			モビリティハブ	MTC(Metropolitan Transportation Commission)	San Francisco, CA	MTC Mobility Hub Implementation Playbook	Mobility Hubs	公開
			モビリティハブ	CoMoUK	英	Mobility Hubs Guidance and Accreditation	Mobility Hubs	公開
			モビリティハブ	Solent	英	Mobility Hub Design Guide	Mobility Hubs	公開

Appendix. インフラ管理と地理空間情報との連携に関する事例

イギリスでは地下インフラのデータを集約し一元管理する動きが盛ん。政府がデータ基盤構築を主導し、スコットランドではすべてのアセット管理者に対してデータ提供の義務付けを開始予定。

英: Community Apparatus Data Vault (Vault)

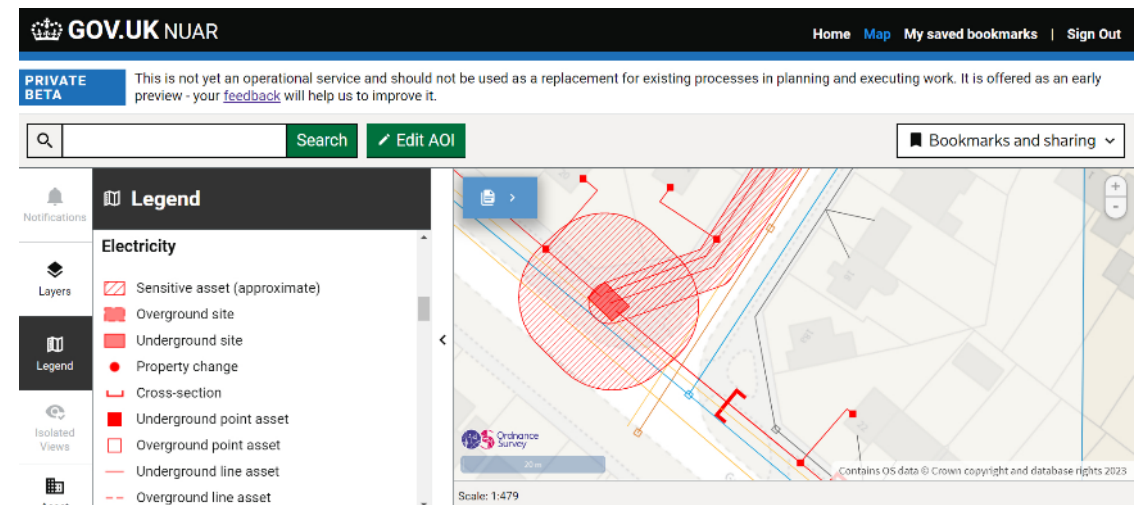
スコットランドにおける、地下パイプとケーブルのデジタルマップ。電気、石油、ガス、上下水道、通信等、あらゆるインフラ設備を対象。スコットランド運輸法 (Transport (Scotland) Act 2019) の第119条により、アセット所有者がVaultにデータを提供することを義務付け。2024年4月より、組織がVaultにデータを提供することが法的義務となり、違反した場合は犯罪行為 (criminal offense) となる。



出典: Office of the Scottish Road Works Commissioner
<https://roadworks.scot/vault>、https://roadworks.scot/sites/default/files/info_pages/FAQ%20-%20Community%20Apparatus%20Data%20Vault%20-%202027%20September%202023.pdf

英: National Underground Asset Register (NUAR)

イギリス全土 (※スコットランド除く) における、地下パイプとケーブルのデジタルマップ。民間および公共の、パイプやケーブルの位置データへの安全なアクセスを提供し、地下工事の効率と安全性を向上。プランナーや掘削機は、必要なときに必要なデータに標準化されたアクセスが可能となり、作業を効果的かつ安全に実行。MVP (Minimum Viable Product) として80を超えるアセット所有者からのデータの提供を開始し、今後も拡大予定。



出典: 英政府 <https://geospatialcommission.blog.gov.uk/2023/04/05/nuar-available-to-users-in-first-uk-locations/>

Appendix. インフラ管理と地理空間情報との連携に関する事例

民間企業が委託ベースで各都市の地下インフラをレーダー等でスキャン及び3Dモデル化し、都市計画に活用する事例も見られる。

ニュージーランド: RevealTwin

ニュージーランドWellington中心部の地下設備網を、レーダーやカメラを用いてスキャンし3Dモデル化。電気・ガス・上下水道・通信の地下インフラ網をデジタルツイン上で一元管理し、Wellingtonの都市計画に活用。



出典: Reveal <https://www.reveal.nz/articles/introducing-the-revealtwin>

ポーランド: GISonLine

各都市の地下設備網をレーダー等を用いてスキャンし、3Dモデル化。地下設備網の把握や計画に活用。地上データと併せて、網羅的に都市インフラをデジタル上で表現。



出典: GISonLine <https://gisonline.co/>

Appendix. インフラ管理と地理空間情報との連携に関する事例

各種空間情報のデータを統合してVRやAR上で表現するプラットフォームを展開する企業もあり、都市計画や建設現場にて活用されている。

カナダ: vGIS

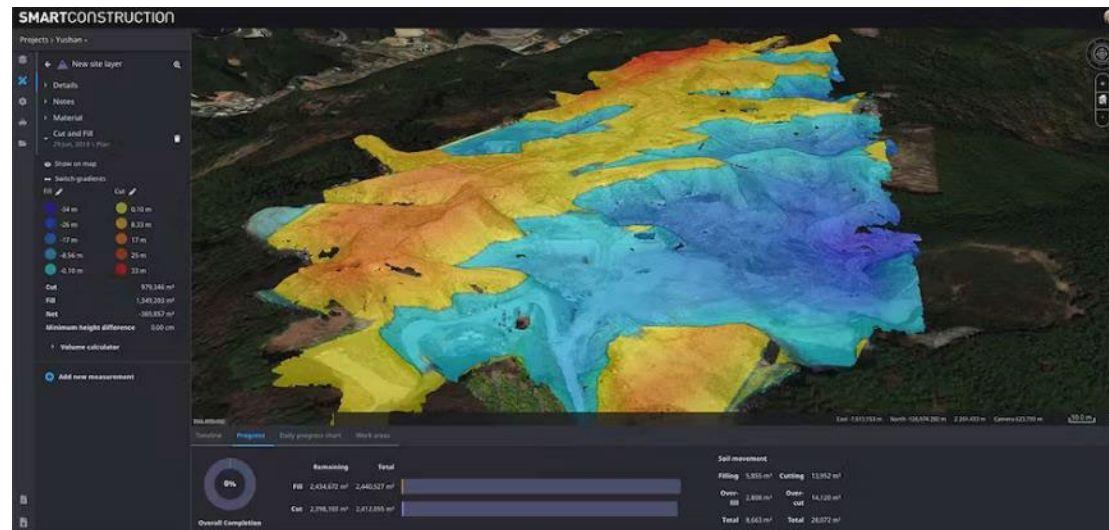
GIS/BIM/3Dスキャンデータなどの空間情報を、高精度な拡張現実として可視化するプラットフォームを展開。



出典: vGIS <https://www.vgis.io/>

日/米: Smart Construction

日コマツと米Cesiumは、建設現場における空間情報をプラットフォーム上で一元管理。地図データやCAD、ドローンによるスキャンデータを統合し、工事状況をリアルタイムで把握。



出典: Cesium <https://cesium.com/blog/2020/03/10/smart-construction/>、EARTHBRAIN <https://smartconstruction.com/>

3

国内外のステークホルダーの調査等

3章の構成

国外及び国内の有識者にヒアリングを実施し、標準化に関して得られた示唆を整理した。

- ヒアリング実施結果サマリー
- ヒアリング先の構成

ヒアリング実施結果サマリー

標準化において重要な「仲間づくり」のためには、国際議論の場に積極的に参加及び発信し、コンセンサスの形成が必要との意見が確認された。日本の技術の標準化推進と同時に、国際動向と協調して技術を更新することで、技術のガラパゴス化を回避しながら市場受容度を高め、日本の技術及び企業の海外進出が促進され则认为る。

ドローン領域では、2次元グリッドを鉛直方向に拡張する方向で議論されていることが確認された。空間IDを俎上に載せるには、3次元グリッドの有用性を訴求する必要がある。

自動運転(地図)領域では、走行方向を意識した道路表現方法が普及しているとの意見が確認された。まずは空間IDは自動運転システムが必要とする非地図情報の流通における標準を目指し、非地図情報と地図情報の連携において有用性を示すことが望ましいと考えられる。

地理空間情報の共通指標という空間IDのコンセプトや意義に対して理解や関心は得られる一方、国際的な認知度は高くなく、ドローンや自動運転等の各領域における空間IDの有用性を十分に示す実績がない状況であるという意見や、類似する取組み(DGGS等)との差異(例:空間メッシュの親子関係)や、位置づけの独自性(例:異なるデータの統合・検索性向上)を示す必要性があるとの意見が確認された。OGC各WGにて空間IDの仕様に関して議論を深めると同時に、各領域における空間IDの実績を構築し有用性を訴求することが望ましいと考えられる。

ヒアリング先の構成

地理空間情報、ドローン及び自動運転分野を中心に、国外有識者及び国外のポジションで活動する国内有識者合計20件に対しヒアリングを実施。本調査実施段階ではEHPJに共通する空間情報の識別子・モデルの検討が先行しており、ヒアリングの対象として優先的に確認した。

分野	地理空間情報、ドローン、自動運転、その他(モビリティハブ等) ※ヒアリング対象として、検討が先行する空間情報を優先して実施。
対象者	国外有識者、及び国外のポジションで活動する国内有識者
実施数	20件
内訳	地域分布 ※数字は実施数 業界分布 ※数字は実施数

4

認定・認証の在り方に関する調査

4章の構成

ドローン及び自動運転業界における認定・認証制度結果を整理した。公益DPF認定制度との類似制度として欧州Gaia-Xについて調査し、公益DPF制度への示唆を抽出した。

- 認定・認証の在り方に関する調査結果サマリー
- ドローン及び自動運転業界における認定・認証制度の調査結果
- 公益デジタルプラットフォーマー認定制度と類似する国外制度の調査結果 ※Gaia-Xに関して
- Gaia-Xを参考に公益DPF認定制度に取り込むべき観点
- Gaia-Xに関する法制度の調査結果

Appendix. 認定・認証に関する調査 – ドイツ事例（自動運転車）

Appendix. Gaia-Xと公益DPF認定制度の認定項目間の関係性

Appendix. Gaia-Xにおける「公益性」の考え方

Appendix. Gaia-XとCatena-Xの関係性

Appendix. Gaia-XにおけるSelf-Description

認定・認証の在り方に関する調査結果サマリー

欧米ではドローンおよび自動運転の機体および運航/運行の認証は、安全管理に関わるため政府系機関によって実施されている。

欧州におけるデータ連携に関わる取組かつ公益性が意識された取組であるGaia-Xを参考例として紐解くと、国内においての公益性を確保するための認定・認証の在り方については、参入障壁を下げつつ共通ガバナンスと相互運用性を確保したい黎明期は、参加者全員が準拠必須のルールを定義するGaia-X Trustを参考にすることで最低限のサービスレベルを担保し、一方で成熟期においてはGaia-X Labellingを参考に事業者間やサービス間のグレード付けによって参画者のサービスレベルの向上を検討するという方法が一つの参考にする場合のアプローチとして考えられる。

また、同事例からは、法体制と認定認証制度を戦略的に併せて整備することが望ましいことが示唆される。

ドローン業界における認定・認証制度

ドローンの認定認証は航空全体の安全管理で実施する必要があるため、ドローンの認定認証制度の運用主体は航空局などの政府機関であることが現実的である。

	FAA(米国連邦航空局)	EASA(欧州航空安全機関)
地域	アメリカ	EU
組織形態	政府機関(米国運輸省の一部局)	公的機関(EUの専門機関)
組織概要	アメリカの航空行政の監督官庁。 航空に関する種々の許認可、安全基準の策定 、安全に関する立入検査などを実施。	EUの専門機関の一つであり、 民間航空機産業の安全に関する分野での各種業務を行う組織
体制	FAA傘下に複数の委員会が存在し、委員会からFAAへ提言がされる。(以下、委員会の例) - DAC(Drone Advisory Committee): 全米空域システムへの無人航空機システムの統合にかかる課題について広く検討するFAAの諮問委員会 - ARC(Micro Unmanned aircraft Systems Aviation Rulemaking Committee): Micro UASの法的フレームワークの検討を行い、特に第三者上空飛行のルールを検討する - AAAC(Advanced Aviation Advisory Committee)にて今後のドローン規則を議論している。AAACからFAAへ意見提出が行われ、FAAが規則を制定する。	- EASA内のcertification directorate(認証局)が認定認証の責任を持つことになっている。 - EUにおいてはEASAが全体ルールの枠組みを決めるものの、各国それぞれ(各国の民間航空局)での制度運用となっている。
認定認証実施の経緯	2012年に成立したFAA Modernization and Reform Actにより、FAAはUASの米国空域システムへの安全な統合の環境整備に取り組むことになった。 環境整備が整うまで、UAS利用には登録された機体と認証されたパイロット、運航許可が必要で厳しく制限された。	2016年にEASAとポーランド当局共催で開かれたドローンに関する会議において、 無人機を含む新たな空域管理(U-space)の検討を行うことが“ワルシャワ宣言”として発行された。
提供している認定認証	航空法Part107: 目視内飛行を前提としたドローンの規則を定める。目視外飛行に関してはPart 108を検討中。 FAA Drone Zone: Part107が許可する飛行のドローン機体承認 Waiver申請: Part 107で許可されていない飛行のドローン機体認証。(FAA Drone Zoneを経由する) LAANCによる承認業務委託: FAAにパートナーとして認められた民間企業(UASサービスプロバイダー)に空域情報が共有され、LAANCによる承認業務を委託している。 ※LAANC: 飛行禁止区域でドローンを飛ばす許可を得るための電子申請システム。FAAが整備している。	- UASをリスクレベルに応じて3つのカテゴリ(Open カテゴリ, Specific カテゴリ, Certified カテゴリ)に分類し、各カテゴリに応じた認証手続きを規定 Regulation(EU) 2019/947: 無人航空機の運航、および運航に関する関係者に関する詳細な規則。上記のカテゴリごとに、認められる機体・飛行可能な範囲、飛行方法の要件、承認や証明を取得するための要件・手続を定めている。 Regulation(EU) 2021/664: U-spaceの法的枠組みに関する規則。U-Space空域での運航管理サービスを提供するU-spaceサービスプロバイダー(USSPs)の認証プロセスについて規定。各国管轄当局がU-space機関(USSP)を認証・監督する。
認定対象	- Part107: ドローン所有者(パイロット)、ドローン機体 - FAA Drone Zone: ドローン機体 - Waiver申請: 飛行認証 - LAANCによる飛行承認業務委託: UASサービスプロバイダー	- Regulation(EU) 2019/947: ドローン所有者(パイロット)、ドローン機体 - Regulation(EU) 2021/664: U-spaceサービスプロバイダー
罰則規定	Part107(Waiver申請、FAA Drone Zone、LAANC): FAAの規定に違反した場合は、 罰金や懲役刑、ライセンス取消などの罰則 をうける	Regulation(EU) (EU規則)は加盟国の政府等に対して直接的な法的拘束力を及ぼす。EUのすべての加盟国に等しく罰則が施行される。

自動運転業界における認定・認証制度

自動運転車の車両認証などの認証に関しては、道路交通の安全管理の一環として、自動車の安全管理を担当する政府機関が実施することが標準的である。

	NHTSA (米国道路交通安全局)	EU (欧州連合)
地域	アメリカ	EU
組織形態	政府機関(米国運輸省の一部局)	公的機関
組織概要	自動車や運転者の安全を監視する米国運輸省の部局	欧州連合条約に基づく、経済通貨同盟、共通外交・安全保障政策、警察・刑事司法協力等のより幅広い分野での協力を進めている政治・経済統合体
体制	米国運輸省の11の組織の中で、NHTSA(道路交通安全局)とFMCSA(自動車運送業者安全局)とFHWA(高速道路局)の3つが自動車を扱っている。NHTSAが自動運転の認定制度等の安全政策や車両技術政策を担う。	European Commission(EUで行政府に相当する機関)の中のMobility & Transportという組織が交通安全に関する役割を担っており、自動運転車の規則も担う。
認定認証実施の経緯	2016年9月に 自動運転車へのガイドライン”Federal Automated Vehicle Policy”を発表し、連邦政府が自動運転車両への責任を持つことが明確化 された。 ガイドライン発行前は、自己認証制度を採用していることから、米国運輸省が自動運転車の技術情報を入手することができなかった。実際、テスラ社の自動運転車の事故に際し、当局が事前に当該車両の技術情報を知り得る状況になかった。	2019年4月、自動運転車のEU認証に関わるガイドライン “Guidelines on the exemption procedure for the EU approval of automated vehicles” を公表。 自動運転などの新規テクノロジーの認証は、EU例外手続きを通して行うことになっており、各加盟国の認証当局が実施する暫定的安全性評価に基づいて認証が与えられる。本ガイドラインは、 自動運転車を対象とする暫定的安全性評価に関連して、加盟国が従うべきルールを規定 するものである。
提供している認定認証	- 連邦自動車安全基準(FMVSS): 2022年3月、自動車車両の安全基準を定めるFMVSSを修正し、対象に初めて「自動運転システム(ADS)を搭載した車両」を加えることを発表した。ハンドルやその他の手動制御機能を伴わない車両に義務付けられる安全基準が明らかになった。 - Federal Automated Vehicle Policy: 自動運転車を市場に投入する自動車メーカー等は、事前に15項目の車両の安全対策措置についてNHTSAに提出	- Regulation(EU) 2019/2144: 自動運転車型式認証のルール - Regulation(EU) 2022/1426: 2019/2144をSAEレベル3,4の自動運転車に適用させるための車両型式認証手続き、技術仕様について定めたルール
認定対象	- FMVSS: 自動運転車両 - Federal Automated Vehicle Policy: 自動運転車両	- Regulation(EU) 2019/2144: 自動運転車両 - Regulation(EU) 2022/1426: 自動運転車両
罰則規定	- FMVSS: 違反をするとNHTSAは自動車メーカーにリコールを命じる、罰金が科される場合もある - Federal Automated Vehicle Policy: ガイドラインでありまだ法律にはなっていないため、罰則等の確認はできない	Regulation(EU) (EU規則)は加盟国の政府等に対して直接的な法的拘束力を及ぼす。EUのすべての加盟国に等しく罰則が施行される。

公益DPF認定制度と類似する国外制度

公益DPF認定制度の類似制度として、Gaia-Xに第三者を認定主体とし公益性を担保する制度であるGaia-X Trust FrameworkとGaia-X Labelling Frameworkという制度が存在する。

Gaia-X調査の背景	公益デジタルプラットフォーマー認定制度の検討が進む中、海外動向を踏まえた上で当制度に取り込むべき観点を抽出するため、海外における類似制度として欧州のGaia-XIに関して調査を実施した。		
調査結果		Gaia-X Trust Framework	Gaia-X Label Framework
	制度概要	Gaia-Xのすべてのプロバイダー、サービスに対し、Gaia-Xに参加するうえで 必ず準拠すべき最低限のコンプライアンス を定め、エコシステム間の共通ガバナンスと 相互運用性を保証 。	サービスがデータ保護や透明性、セキュリティ等の要件を満たし、 公益性が担保されている ことを示す。 Labelの取得は任意 (optional) である。
	認定主体	トラストアンカー (証明書チェーンにおいて信頼できると判断された存在) が管理する。 ※トラストアンカーの具体的な選出基準は明らかになっていないが、トラストアンカーリストを見るとEU関連組織など公的組織や認定機関が多くなっている。	label発行者は Gaia-X もしくは Gaia-X AISBL によって承認された組織(政府系、業界団体、標準化団体など)とされているが、具体的には定まっていない。
	認定対象	サービスプロバイダー、サービス	サービスのみ
	認定項目	主に テクニカルな部分 が保証される。 - シリアルライズの形式/構文 - 暗号署名検証とキーペアに関連付けられた IDの検証 - 属性値の一貫性 - 属性の確からしさの検証	データ保護(Data protection) 透明性(Transparency) セキュリティ(Security) データ主権(Sovereignty) - 自由な市場アクセス(Portability) - 使いやすさ(Flexibility) - 契約ガバナンス(Contractual governance) 上記の項目に対して、全部で61の基準(2022年時点)が定められている。今後更新/追加されていく予定。 ※LabelにはLevel1~3まであり、levelが上がるにつれて要件が厳しくなる。61の項目の中にも、すべてのlevelに必須のものとlevel2,3のみで必須(level1のlabel取得には不要)のものが存在する。

Gaia-Xを参考に公益DPF認定制度に取り込むべき観点

参入障壁を下げつつ共通ガバナンスと相互運用性を確保したい黎明期は、参加者全員が準拠必須のルールを定義するGaia-X Trustを参考にすることで最低限のサービスレベルを担保。成熟期はGaia-X Labellingを参考に事業者間やサービス間のグレード付けによって参画者のサービスレベルの向上を検討する。

	Gaia-X		ウラノス・エコシステム	比較による公益DPFへの示唆	
	Trust Framework	Labelling Framework	公益DPF認定制度(原案)		
設立背景	デジタル主権を通じたイノベーションを目指す。信頼できる環境で データが共有・利用できるエコシステム を確立。 データに対する主権を保持 し、ユーザーが制御できるようにする。複数のクラウドサービスプロバイダとユーザーを透明性のある環境で接続するフェデレーションシステムを構築。		運用者が異なる 複数のシステムの連携が可能となる協調領域を定義 。運営事業者やその基盤の 中立性を外形的に担保 する。	類似あり 取込なし	事業者間の連携を目指す点は類似。主権に関する姿勢が異なる。検討余地はあるが必須ではない。
制度概要	Gaia-Xのすべてのプロバイダ、サービスに対し、Gaia-Xに参加するうえで 必ず準拠すべき最低限のコンプライアンス を定め、 エコシステム間の共通ガバナンス と相互運用性を保証。	サービスがデータ保護や透明性、セキュリティ等の要件を満たし、 公益性が担保されている ことを示す。 Labelの取得は任意 (optional)である。	中立性等を担保するため、デジタルライフラインにおいて プラットフォームの運営事業者を担う者を、制度的に認定 。約款に基づき、 ユーザーは公益DPFと契約及び接続 。黎明期は参入障壁を下げ参加者を増やし、成熟期はユニバーサルサービス提供者の台頭も想定。	類似あり 取込あり	黎明期はTrustの考え方を参考に 共通ガバナンスと相互運用性を確保 し、成熟期はLabellingの考え方を参考に 事業者やサービスの区別及び提供サービスの向上 が狙えると考える。
認定主体	トラストアンカー (証明書チェーンにおいて信頼できると判断された存在)が管理する。 ※トラストアンカーの具体的な選出基準は明らかではないが、EU関連組織など公的組織や認定機関が多い。	label発行者は Gaia-XもしくはGaia-X AISBLによって承認された組織(政府系、業界団体、標準化団体など) ※具体的には定義されていない。	経済産業省	類似あり 取込あり	既存のDX認定の体制で推進し、別途(再)委託等する場合は、 公的機関や認定機関、標準化団体、業界団体 など一定の信頼がおける組織が得策と考える。
認定対象	サービスプロバイダ、サービス	サービス	サービスプロバイダ	類似あり 取込なし	類似。取り込み観点は特段なし。
認定項目	主に テクニカルな部分 の保証。 相互運用性 確保 ・シリアル化の形式/構文 ・暗号署名検証とキーペアに関連付けられたIDの検証 ・属性値の一貫性 ・属性の確からしさの検証	・契約ガバナンス (Contractual governance) ・ 透明性 (Transparency) ・ データ保護 (Data protection) ・ セキュリティ (Security) ・自由な市場アクセス (Portability) ・ 欧州による管理 (European Control)	<u>DPF認定として</u> ・ 安全性・信頼性 の確保 ・ 相互運用性 の確保 ・ 事業安定性 の確保 <u>DX認定(既存)として</u> ・ビジョン・ビジネスモデル ・戦略 ・成果と重要な成果指標 ・ガバナンスシステム	類似あり 取込あり	概ね類似していると考えますが、認定項目及び認定レベルを検討する際に各 Criteria及びLevelの考え方は参考になる と考える。
認定方法	Self-Descriptionによる自動評価	内部及び外部監査、フレームワークに基づいた自己評価、Self-Descriptionによる自動評価 ※認定項目やレベルに依る。	(METI様にて検討中)	類似なし 取込あり	フレームワーク や 自動化 を採用し、認定プロセスを円滑かつ省人化するのが得策と考える。※次頁参考

Gaia-Xに関する法制度の調査結果

欧州域内のデータを流通するデータスペースであるGaia-Xは、欧州の各関連法規の影響を受ける。EU圏における自由なデータ利用と公平な企業活動の促進が重視されている。法体制と認定認証制度を戦略的に併せて整備することが望ましい。

関連戦略	法規名称	発効・適用日	概要
欧州デジタル単一市場戦略 (A Digital Single Market Strategy for Europe) [2015年5月]	一般データ保護規則 (GDPR)	2018年5月発効・適用	個人のプライバシーの権利の保護と確立を目的。EUに在住する個人のデータを管理および保護するためのさまざまな要件を定義。違反者は 巨額の罰金 を科せられる。
	非個人データのEU域内自由流通枠組み規則	2019年5月発効・適用	GDPRが対象とする個人データ(personal data)以外の、 非個人データ(Non-personal data) のEU域内における自由なデータ流通を確保・推進。データ提供義務を遵守しない場合、 EU法および国内法に従って罰則 を課することが可能。
欧州データ戦略 (A European strategy for data) [2020年2月]	データガバナンス法 (Data Governance Act)	2022年6月発効 2023年9月適用	EU圏内におけるデータ流通 の法的枠組み、および データアクセスと再利用のための分野横断的な措置 を行うための法的枠組み。データ共有サービスプロバイダーへの要件等も定義し、違反時には 罰則やサービス停止・中断 が求められる。
	データ法 (Data Act)	2024年1月発効 2025年9月適用	データを通じた価値創造への投資の促進 、消費者や企業による データへのアクセスと利用を促進 することを目的。違反行為に対する罰則規定の制定をEU加盟各国に委ねる一方、IoT製品が取り扱う個人情報に関しては高額な罰則を伴うGDPRに準じる。
デジタル時代の欧州戦略 (A Europe fit for the digital age) [2020年2月]	デジタルサービス法 (Digital Services Act)	2022年11月発効 (※一部適用) 2024年2月全面適用	オンラインプラットフォーム等の仲介サービス提供者に対して 、利用者保護、利用規約要件、違法コンテンツや利用規約に反するコンテンツ等への対応、政治広告を含めたオンライン広告に対する義務等を、 事業者の規模に応じ段階的に規定 。違反時は、サービス規模によっては 巨額の罰金 。
	デジタル市場法 (Digital Markets Act)	2022年11月発効 2023年5月適用	特定の主要プラットフォームサービスの提供事業者をゲートキーパーとして指定し、 ゲートキーパーが企業やエンドユーザーに不当な条件を課すことを防ぎ 、デジタルサービスのオープン性を確保することを目的。違反時は 巨額の罰金 。

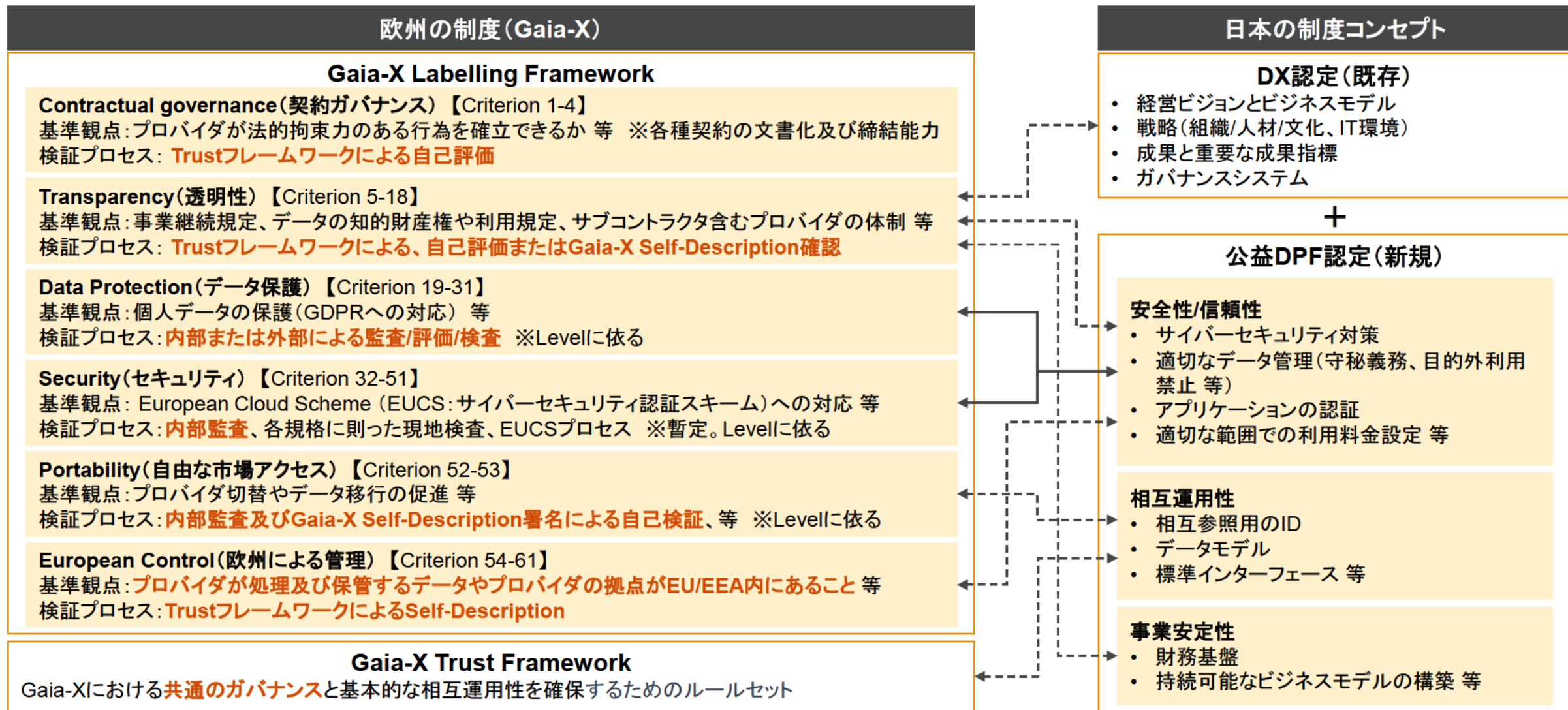
Appendix. 認定・認証に関する調査－ドイツ事例（自動運転車）

自動運転車の型式認証事例を持つドイツでは、政府機関であるKBAが国連の基準に則て認定認証を実施。

	KBA(ドイツ連邦自動車庁)
地域	ドイツ
組織形態	政府機関(ドイツ連邦デジタルインフラ省の外局)
組織概要	ドイツ連邦デジタルインフラ省の外局であり、自動車型式認証や自動車登録情報の管理等を行う。 (ドイツでは本省が政策の企画立案を担当し、外局が具体的な個別行政事務を執行する)
体制	ドイツ連邦デジタルインフラ省の中にある18の組織の中で、KBAが自動車関連を担当している。
認定認証実施の経緯	KBAは自動車の認証等を実施している機関であり、自動運転車の認証に関しても引き続き担当
提供している 認定認証	- 道路交通法及び強制保険法改正のための法律案－自動運転法:SAEレベル4の公道での活用に向けて、2021年2月に策定。関連する下位法令として車両の認可に関わる規則10の検討を行い、2022年2月に連邦政府によって閣議決定、2022年5月に上院で承認され、施行された。 - UN-R157:国連WG29(自動車基準調和世界フォーラム)が定める自動運転国際基準。KBAは2021年に12月、メルセデス・ベンツに対しUN-R157に基づきレベル3自動運転を実現するシステム認証を与え、型式認証をした。

Appendix. Gaia-Xと公益DPF認定制度の認定項目間の関係性

↔ 概ね相当
 ←-- 一部相当
 ※いずれも弊社想定



Appendix. Gaia-Xにおける「公益性」の考え方

Gaia-Xの活動原則、対象産業、利益への姿勢から、Gaia-Xにおける公益性とは、7つの原則に基づいた連携基盤を通し、広く社会全般のため、知見を共有し利益をすべてのエコシステム参加者に共有することと考えられる。

Gaia-Xにおける「公益性」(※)

活動の原則

- Data protection based on European values
欧州の価値観に基づくデータ保護
- Openness and transparency
オープン性と透明性
- Authenticity and trust
真実性と信頼性
- Sovereignty and self-determination
主権と自己決定
- Free market access and European value creation
自由な市場アクセスと欧州の価値創造
- Modularity and interoperability
モジュール性と相互運用性
- User-friendliness
ユーザーフレンドリー

産業の対象

- Aerospace (航空宇宙)
- Agriculture (農業)
- Tourism (観光)
- Education (教育)
- Energy (エネルギー)
- Finance (財政)
- Geoinformation (地理情報)
- Health (健康)
- Manufacturing (製造業)
- Media (メディア)
- Mobility (モビリティ)
- Public Sector (公共セクター)
- Smart Cities (スマートシティ)
- Smart Living (スマートリビング)
- Construction (建設)
- Logistics (ロジスティクス)

※2024/1現在

利益への姿勢

“(Gaia-X is) A **non-profit association** in which its members define the Gaia-X architecture & rules”

※[Gaia-Xウェブサイト](#)“Gaia-X is”より

“Gaia-X Association for Cloud and Data AISBL, is a **not-for-profit international association open to all members of all types**.

Representatives from business, politics, academics, and science from Europe and around the globe are working together to bring the vision to life.”

※[Vision&Strategy](#)内“Who is Gaia-X”より

“Members participating in the Gaia-X endeavour **share their knowledge and cannot derive profits for their own company from any of the activities or deliverables of the association, which are shared across all members.**”

※[Vision&Strategy](#)内“How to engage stakeholders”より

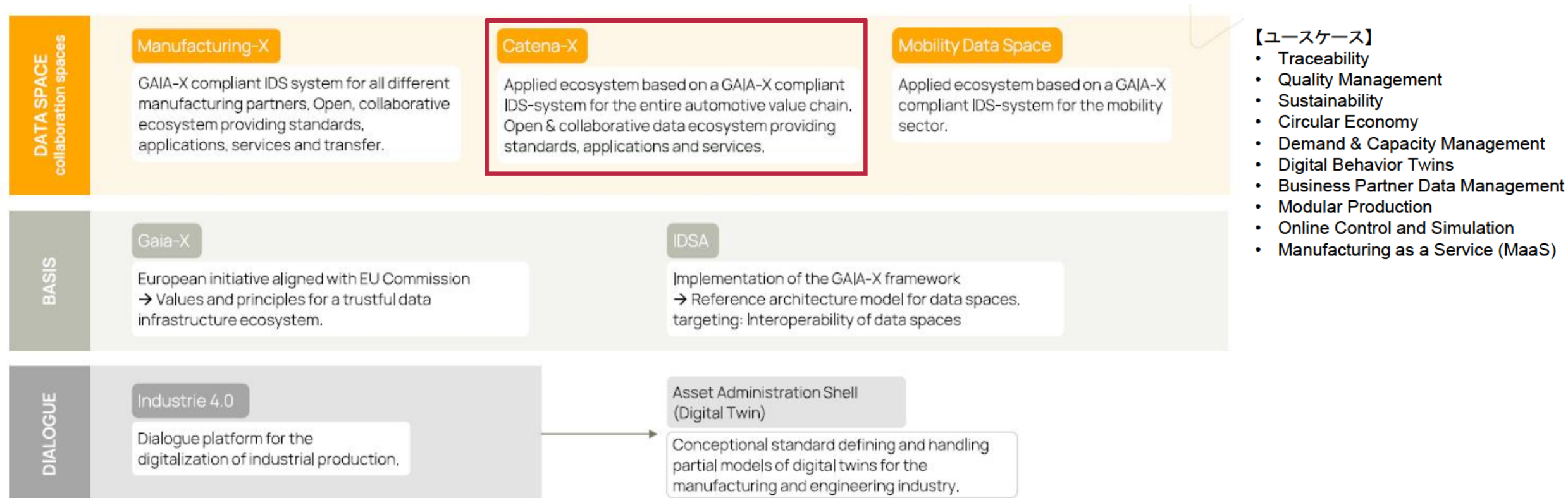
※Gaia-Xの公開情報において明確な“公益性”に関する定義は確認できない

Appendix. Gaia-XとCatena-Xの関係性

Catena-Xは自動車業界におけるデータ連携を目指すGaia-X実装プロジェクト^{*1}であり、自動車業界バリューチェーン全体を対象としたGaia-X準拠のシステムに基づくデータエコシステム/データスペース^{*2}である。現在10分野におけるユースケースでの実装に取り組む。

“Catena-X is Gaia-X’s first implementation project

...All are based on the standards Gaia-X has developed for data sovereignty, interoperability and for trusting, transparent collaboration. “ (Catena-X Visionより引用)

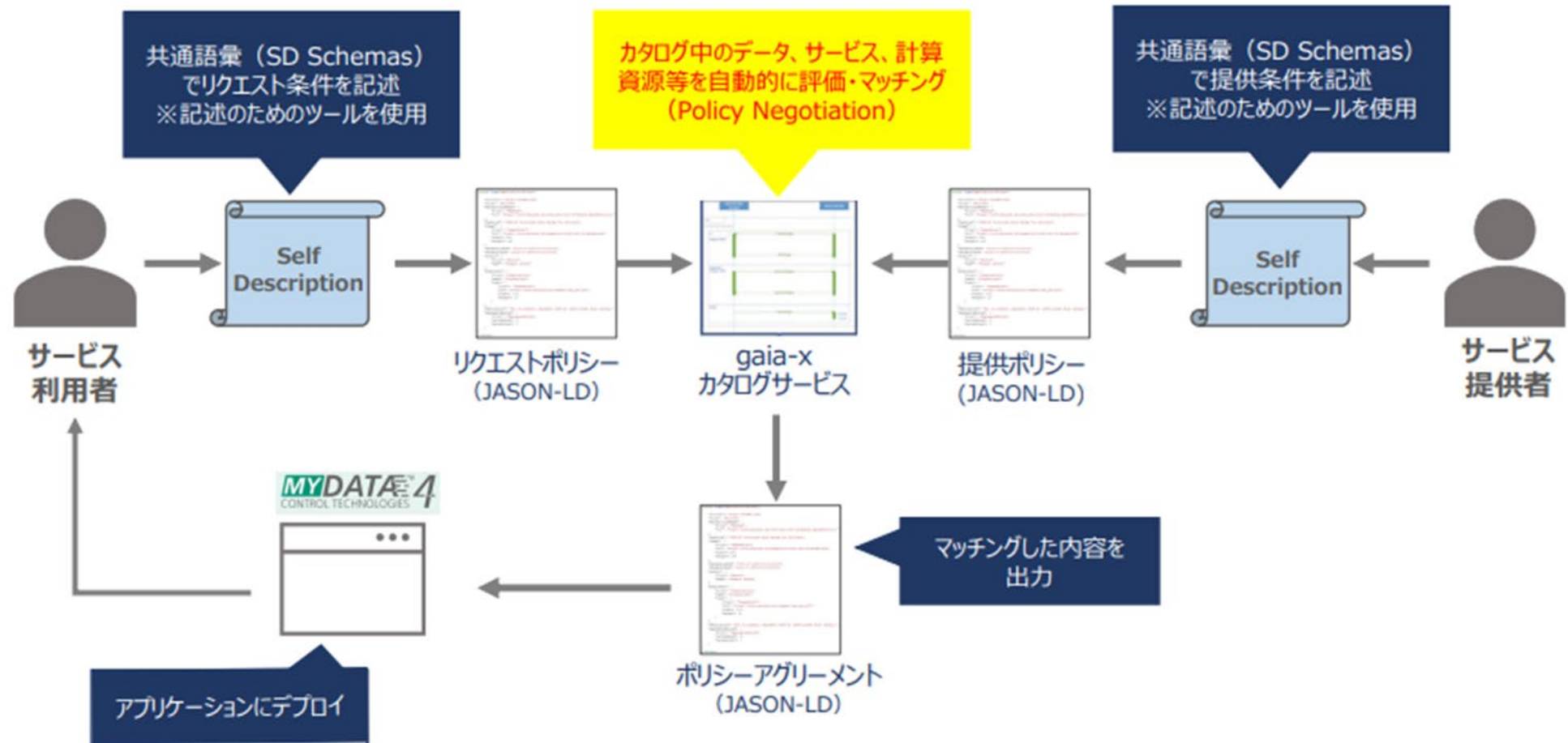


*1) 前身がAutomotive Allianceであるため、アライアンスまたはコンソーシアムとも称される。参考: <https://catena-x.net/en/about-us/development-environment>

*2) データ基盤として言及する場合はData Space、データ連携に参加するエンティティを含めた環境として言及する場合はData Ecosystemと称される。参考: <https://catena-x.net/en/catena-x-introduce-implement/how-to-operate-catena-x>

Appendix. Gaia-XにおけるSelf-Description

Self-Descriptionとは、W3CのVerifiable Credentials Data Modelに則った形式で機械可読なテキストで記述され、暗号化により署名されたメタデータ。エコシステム参加者（サービス利用者/提供者）がリクエスト内容を記述し、必要なデータやサービスを自動的にマッチング可能となる。



5

ロードマップに関する調査

5章の構成

前章までの調査結果を基に、デジタルライフライン標準化における課題とあるべき姿を明確化した上で標準化アプローチを定義した。アーリーハーベストプロジェクト(EHPJ)のフェーズと併せた標準化ロードマップをまとめ、標準化に向けた具体的な実施事項を整理した。

- ロードマップに関する調査結果サマリー
- デジタルライフライン標準化における課題
- デジタルライフライン標準化のあるべき姿に向けたアプローチ
- デジタルライフライン標準化のロードマップ
- ロードマップに含めるべき実施事項

ロードマップに関する調査結果サマリー

各調査結果及び得られた知見を基に、デジタルライフラインの標準化に向けたロードマップ案を作成し、標準化に向けて必要なアクションをロードマップに含めるべき実施事項として整理した。

変化の激しい国際動向を把握しデジタルライフラインを標準化の国際議論の俎上に載せるためには、各技術要素の国内外の実装実績拡大を急ぎ、議場にて技術の有用性を継続して発信することが必要である。また、アーリーハーベストにおける政府主導での社会実装と併せて、事例創出期間では既存規格や国内他活動との協調に重点を置きながら市場への実装実績を構築し、育成・拡大期間ではコミュニティ形成や国外を含めた実装体制を構築することで、自立促進期間における自律的な普及拡大を目指すことが望ましい。

取組みとして先行する空間IDに関しては、国内実装の拡大および成功事例の国外展開を急ぎ、その実績と共にOGCコミュニティとの対話に注力しOGC規格化を目指すことが一案である。またプラットフォームの機能やアーキテクチャについても標準化・協調化を見定めていく必要がある。

その他、標準化における有力候補が未確定な分野においては今後デジタルライフラインの技術開発を進める中で標準化又は協調化の機会をより具体的に検討していくことが望ましい。

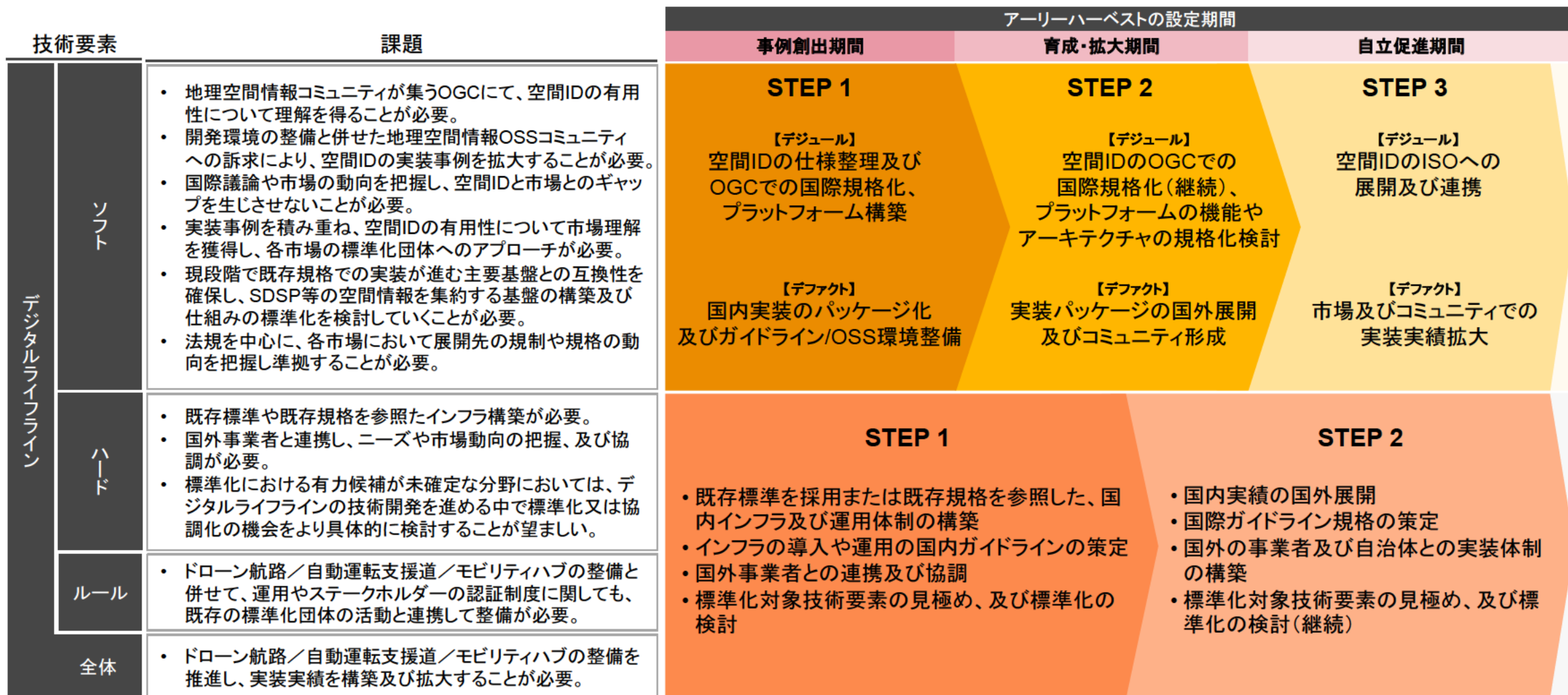
デジタルライフライン標準化における課題

デジタルライフラインとして国際機関との連携は道半ばであり、変化の激しい国際動向を把握し国際議論の俎上に載せるために、各技術要素の国内外の実装実績拡大を急ぎ、議場にて技術の有用性を継続して発信することが必要。

技術要素		現状	あるべき姿	課題
デジタルライフライン	ソフト	- 空間IDの国際的な認知度は高くない。地理空間情報の共通指標というコンセプトや意義に対して理解は得られる。 - ISOには空間インデクシングに関する規格が存在。空間IDはOGCのDGGSとの親和性が高い。 - ドローン領域では2次元グリッドを鉛直方向に拡張する方向で議論が進む。自動運転(地図)領域では、走行方向を意識した道路表現方法が普及。 - 各ユースケースにおいて、空間IDの有用性及び優位性を十分に示せていない。 - 空間IDのOSSコミュニティへの訴求が不足している。 - 各市場の主要情報基盤は別規格にて構築が進むが、補助情報の流通は統一化されていない。 - 自動車領域のサイバーセキュリティ等、法規や規制当局と結びついた強制力を有する規格も存在。	空間IDが地理空間情報規格として成立し、各市場やOSSコミュニティにおいて国際的に認知され、実装事例が拡大していく。 中長期的には、各市場の主要規格での空間表現方法として採用または参照され、市場への実装が定着する。	- 地理空間情報コミュニティが集うOGCにて、空間IDの有用性について理解を得ることが必要。 - 開発環境の整備と併せた地理空間情報OSSコミュニティへの訴求により、空間IDの実装事例を拡大することが必要。 - 国際議論や市場の動向を把握し、空間IDと市場とのギャップを生じさせないことが必要。 - 実装事例を積み重ね、空間IDの有用性について市場理解を獲得し、各市場の標準化団体へのアプローチが必要。 - 現段階で既存規格での実装が進む主要基盤との互換性を確保し、SDSP等の空間情報を集約する基盤の構築及び仕組みの標準化を検討していくことが必要。 - 法規を中心に、各市場において展開先の規制や規格の動向を把握し準拠することが必要。
	ハード	- 本取り組みにおけるインフラ整備は途上であり、EHPJの先行地域を中心に整備を進めている状況。 ドローンや自動運転に特化した標準化は必須ではなく、既存規格の応用または拡張として規格を整備する方法も考えられる。 スマートポール等は規格化よりも実証や実装が進む。	既存標準/規格と互換性を有した体制及びシステムが国内に構築される。	- 既存標準や既存規格を参照したインフラ構築が必要。 - 国外事業者と連携し、ニーズや市場動向の把握、及び協調が必要。 - 標準化における有力候補が未確定な分野においては、デジタルライフラインの技術開発を進める中で標準化又は協調化の機会をより具体的に検討することが望ましい。
	ルール	- 本取り組みにおける運用や認証制度の整備は途上。 - 各モビリティの運用や事業者の認証に関する規格は存在するが、ドローン航路及び自動運転支援道としての運用及び認証に関する議論や規格は確認できない。	国内での構築実績が国外でも展開され、新たな標準化対象要素を確立する。 デジタルライフラインの開発・実装を進める中で、標準化の機会を積極的に検討する。	ドローン航路／自動運転支援道／モビリティハブの整備と併せて、運用やステークホルダーの認証制度に関して既存の標準化団体の活動と連携して整備が必要。
	全体	ドローン航路、自動運転支援道、モビリティハブ、いずれも各地域にて社会実装または実証が進む。 - 自動運転支援道とモビリティハブに関しては、必要構成要素や導入方法を整理したガイドラインの発行も確認できる。		ドローン航路／自動運転支援道／モビリティハブの整備を推進し、実装実績を構築及び拡大することが必要。

デジタルライフライン標準化のあるべき姿に向けたアプローチ

アーリーハーベストにおける政府主導での社会実装と併せて、仕様整理・環境整備・規格化を順に進める。取組みとして先行する空間IDはOGC規格化を目指す。プラットフォームの機能やアーキテクチャは規格化を検討し、標準化・協調化を見定める。標準化候補が未確定な分野は、技術開発を進める中で標準化・協調化の機会を検討していくことが望ましい。



デジタルライフライン標準化のロードマップ

事例創出期間には既存規格や国内他活動との協調に重点を置きながら市場への実装実績を構築する。自立促進期間における自律的な普及拡大のために、育成・拡大期間にてコミュニティ形成や国外を含めた実装体制の構築も必要。



ロードマップに含めるべき実施事項【共通項目】(1/4)

共通項目	ドローン航路
自動運転支援道	モビリティハブ

構成要素	空間定義(空間ID)、空間情報データ	データ識別子／データモデル、静的／準静的／準動的／動的情報のデータ
標準化活動項目	国際規格化及び既存規格との協調	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
OGCでの仕様議論	A-1	OGC Member Meetingでの各DWGへのプレゼン及び意見交換を実施する ※128th以降、複数会合への参加	プレゼン資料の準備	空間ID仕様への示唆の獲得	2024-2025	METI IPA
OGC Full standardにて 地理情報空間規格として登録	A-2	OGC Membershipへ加入する	A-13	OGC Full Standards trackの開始依頼権限の獲得	2024-2025	IPA
	A-3	標準化の議論を進めるDWG及びSWGを選定する	A-1	標準化を進めるDWG及びSWGの決定	2024-2025	
	A-4	※A-5と併せて検討 OGCの既存規格との協調化を図る(拡張、実装方式化、等)	A-3	OGC規格内での空間IDの参照及び文書化	2024-2029頃	IPA
	A-5	※A-4と併せて検討 OGC Full Standards track(規格化プロセス)を実施する ※TC chairへtrack開始の意向を伝えて開始 (参考) OGC Technical Committee Policies and Procedures	A-3	空間IDのOGC Full Standard化	2024-2029頃	IPA
規格のメンテナンス	A-6	市場動向及びパブリックコメントを踏まえた規格のメンテナンスを実施する (参考) OGC Technical Committee Policies and Procedures	A-5	市場の動向やニーズに即した空間ID仕様の更新	OGC規格化以降	IPA *OGC WGにて
各空間情報と空間IDの連携検討	A-7	各空間情報の動向を継続して把握し、空間IDとの連携について検討する。普及度が高い空間情報を優先的にターゲットとし、空間IDの利便性を向上する	A-1、既存の規格・仕様の本調査結果	空間IDの空間情報との連携網羅性及び利便性の向上	2024-	METI IPA
FastTrackによるISO規格化	A-8	ISO Fast Track制度を用いてOGC規格をISO規格化する	A-5	空間IDのISO Standard化	OGC規格化以降	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【共通項目】(2/4)

構成要素	空間定義(空間ID)、空間情報データ	データ識別子／データモデル、静的／準静的／準動的／動的情報のデータ
標準化活動項目	市場における普及	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
ガイドライン完成、OSS運用 ※DADC活動	A-9	ガイドライン正式版を公開し、運用可能なOSS環境を構築する	A-13	ガイドラインの正式版及び運用可能なOSS環境の整備	2024-2025	IPA
ガイドライン/OSS環境の国際的な整備	A-10	ガイドライン及びOSS環境を英文化する	A-9	国外ユーザーが参照・使用可能なガイドライン及びOSS環境の整備	2024-2025	IPA
コミュニティ(FOSS4G等)での発信	A-11	FOSS4G会議で空間IDを発信する ・既存ユースケースの紹介 ・空間IDガイドライン/OSSの紹介	A-9、A-10	地理空間情報コミュニティにおける空間IDの認知度向上及びユーザー/ユースケース事例の獲得	2024-2028	IPA
コミュニティの形成	A-12	FOSS4G会議にて空間IDに関心のあるユーザーを集めたコミュニティを形成する	A-10、A-11	空間IDのユーザー及びユースケース事例の拡大	2028-2030	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【共通項目】(3/4)

構成要素	空間定義(空間ID)、空間情報データ	データ識別子／データモデル、静的／準静的／準動的／動的情報のデータ
標準化活動項目	規格化・普及の促進	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
仕様整理	A-13	空間ID仕様を修正及び更新する	A-1、A-4、A-5	空間ID仕様の最終化	2024-2027	IPA
国際機関や国際会議の場にて空間IDを発信	A-14	国際機関(例:国連GISイニシアチブ)や国際会議(例:世界経済フォーラム)の場にて空間IDを発信する	A-13、A-10	国際的な空間IDの認知度向上、及び各国首脳陣の認知獲得	2024-※随時	METI IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【共通項目】(4/4)

構成要素	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み／ドローンの運航管理に関するシステム／モビリティが空間情報を受け取るための仕組み
標準化活動項目	空間IDの社会実装と併せた国内及び国外への展開	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築	B-1	空間IDを用いた地理空間情報の検索環境を構築する ※空間IDをキーとして、空間IDに紐づく地理空間情報が検索可能な情報プラットフォーム	A-9、A-10、A-13	地理空間情報の検索環境を整備し、空間IDの強みである情報検索性を訴求	2024-2025	IPA
ウラノス・エコシステムとの連携	B-2	ウラノス・エコシステムにおける共通指標として空間IDの活用を周知/展開する	A-13、B-1	国内の地理空間情報連携の共通指標における空間IDへの統一	2024-	METI

ロードマップに含めるべき実施事項【ドローン航路】(1/6)

構成要素	空間定義(空間ID)	データ識別子／データモデル
標準化活動項目	国際規格化及び既存規格との協調	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
各市場の主要規格の議論を把握し、空間IDを最新の市場動向に協調	C-1	米国ASTM/SAE/RTCA及び欧州EUROCAE等の標準化団体やGUTMAの議論動向を把握する	本調査結果	ドローン分野の地理空間情報の取扱いの動向把握、及び空間IDの国際動向への協調	2024-	METI IPA
	C-2	ICAO、米国FAA、欧州EASA等の規制当局の方針を把握する	本調査結果	ドローン分野の地理空間情報の取扱いの動向把握、及び空間IDの国際動向への協調	2024-	METI IPA
各市場主要規格への空間IDの採用/参照を議題提起	C-3	米国ASTM/SAE/RTCA及び欧州EUROCAE等の標準化団体に対し、ドローン運航管理における空間IDの導入を提案する	A-4、A-5、C-1、C-2、C-5、C-6、C-7	ドローン主要規格における空間IDの採用/参照	OGC規格化以降	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【ドローン航路】(2/6)

構成要素	空間定義(空間ID)	データ識別子／データモデル
標準化活動項目	市場における普及	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
市場に必要なOSS環境の拡充	C-4	ドローン航路に必要な地理空間情報及びSDSPと連携可能なOSS環境を整備する	C-1	ドローン航路に必要な地理空間情報及びSDSPと連携可能なOSS環境の整備	2024-	IPA
国内実装事例のパッケージ化	C-5	事例創出期間のパイロット地域へのドローン航路実装と併せて、空間IDの実装事例をパッケージ化する	C-4、D-2	ドローン分野における、空間IDの国内実装事例の拡大、及び他地域へ展開可能な実装パッケージの構築	2024-2028頃	METI IPA
実装パッケージの国外展開	C-6	国内でパッケージ化した空間ID実装パッケージを国外へ展開する	C-5	ドローン分野における、国外での空間IDの実装拡大	2028-2030頃	METI

ロードマップに含めるべき実施事項【ドローン航路】(3/6)

構成要素	空間定義(空間ID)	データ識別子／データモデル
標準化活動項目	規格化・普及の促進	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
国際機関や国際会議の場にて空間IDを発信	C-7	ICAO及びGUTMAのカンファレンスにて空間ID導入事例を発信する	C-5、C-6	ドローン分野における、空間IDの国際的認知度の向上	2024- ※随時	METI IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【ドローン航路】(4/6)

構成要素	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み／ドローンの運航管理に関するシステム／モビリティが空間情報を受け取るための仕組み／トラスト確保及び秘密保持
標準化活動項目	空間IDの社会実装と併せた国内及び国外への展開	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築(空間情報を集約する仕組み)	D-1	SDSP間及びSDSP-UTM間の情報流通を促進する、各空間情報のSDSPが提供する情報を集約する仕組みを検討及び構築する	A-7、C-1、C-2	空間情報を集約するプラットフォームの整備	2024-2028頃	IPA
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築(ドローンの運航管理に関するシステム)	D-2	SDSP提供情報との連携に強みもつ運航管理関連プラットフォームを構築する	C-1	SDSP提供情報との連携に強みもつ運航管理関連プラットフォームの整備	2024-2028頃	IPA
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築(モビリティが空間情報を受け取るための仕組み)	D-3	機体と運航管理関連プラットフォームとの通信における既存規格を応用した、機体へ空間情報を提供する仕組みについて検討する。運航管理関連プラットフォームではなく機体へ空間情報を提供する必要性を含め、運航管理関連プラットフォームと連携して検討する	既存の規格・仕様の調査結果、D-2	既存の通信方法による、モビリティへの空間情報の提供方法の確立	2024-2028頃	IPA
プラットフォームの国外展開	D-4	国内で構築した基盤または基盤利用ユースケースを国外への展開する	C-5、D-1、D-2、D-3	基盤または基盤利用ユースケースの国外実装事例の拡大	2028頃-2030頃	METI
プラットフォームの機能やアーキテクチャの規格化検討	D-5	国内で構築した基盤の機能やアーキテクチャの概念を規格として登録することを検討する	D-1、D-2、D-3	プラットフォームの機能やアーキテクチャの規格化	2028頃-2030頃	METI
サイバーセキュリティにおける標準化検討	D-6	NEDO等のセキュリティガイドライン定義活動と連携し、標準化の可能性を検討する	C-1	標準化項目及び標準化可能性の明確化	2024-2027	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【ドローン航路】(5/6)

構成要素	ハード	センサー、スマートポール、通信設備、空域
標準化活動項目	既存規格やガイドラインを参考としたシステム構築	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
設計	E-1	スマートポールや通信設備、空域等、ドローン航路に必要なハード要素を設計する	既存の規格・仕様の調査結果	ドローン航路に必要なハード要素の明確化及び具体化	2024-2025	IPA
既存規格及び既存インフラの評価	E-2	インフラに関する既存規格や既存設備をドローン用途観点で再評価し、ドローン用に使 用できるか検討する	既存の規格・仕様の調査結果、E-1	ドローン航路に応用可能な既存規格及び既存設備の明確化、新たに開発及び整備が必 要な項目の明確化	2024-2026	IPA
既存規格及び既存インフラの拡張/応用	E-3	インフラに関する既存規格のドローン用途への拡張や、既存設備の応用により、ドローン航路に必要なハード要素を構築する	E-2	ドローン航路に必要なハード要素の整備	2025-2027	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【ドローン航路】(6/6)

構成要素	ルール、全体	オペレーション／認定認証
標準化活動項目	運用方法及び関係事業者認証制度の整備、実装実績の拡大、ガイドラインの策定	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
運用ガイドラインの策定	F-1	ドローン航路のオペレーションについて運用ガイドラインを策定する	G-1、G-2、G-3	ドローン航路の運用ガイドラインの整備	2024-2027	IPA
関係事業者の認証制度の検討及び整備	F-2	ドローン航路の運用者及び利用者への参画ガイドラインや認証含む参画基準を策定する	F-1	ドローン航路の運用者及び利用者への参画ガイドライン及び参画基準の整備	2024-2027	IPA
国際ガイドライン規格化の検討	F-3	国内ガイドラインを国際標準化団体のガイドライン規格として登録することを検討する	F-1、F-2	国際ガイドライン規格の策定	2027-	IPA
設計	G-1	既存の実証航路やガイドラインを参照し、ドローン航路設計の参考にする	既存の規格・仕様の調査結果	ドローン航路設計への示唆獲得	2024-2025	IPA
	G-2	ドローン航路を設計する ※先行地域への実装と併せて進め、実装結果からのフィードバックを反映し設計を固める	G-1、G-4	ドローン航路の実装モデルの構築	2024-2026	IPA
実装ガイドラインの整備	G-3	実装ガイドラインを整備する	G-2	ドローン航路の設計/調達及び導入におけるガイドラインの整備	2025-2026	IPA
国内実装の拡大	G-4	実装ガイドラインに基づき国内の実装を拡大 ※先行地域はガイドラインに先行して実装し、結果をガイドラインに反映する	G-2、G-3	国内におけるドローン航路の実装事例の拡大	2024-2028頃	IPA
国際ガイドライン規格化の検討	G-5	国内ガイドラインを国際標準化団体におけるガイドライン規格として登録することを検討する	G-3、G-4	国際ガイドライン規格の策定	2027-	IPA
国外実装の拡大	G-6	国内実装例を国外に展開する	G-4	国外におけるドローン航路の実装事例の拡大	2028-2030頃	METI
国外事業者との連携及び協調	G-7	国外の既存航路との相互互換性確保の可能性を検討する	G-2、G-3、G-4	国外のドローン航路との互換性の確保	2025-2030頃	METI IPA
国外事業者及び自治体との実装体制の構築	G-8	ドローン航路の実装技術を国外事業者及び自治体と共有し、国外での実装体制を整え、実装の主体を国外団体に切り替える	G-6、G-7	国外事業者及び自治体による実装の拡大	2029-	METI

ロードマップに含めるべき実施事項【自動運転支援道】(1/6)

構成要素	空間定義(空間ID)	データ識別子／データモデル
標準化活動項目	国際規格化及び既存規格との協調	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
各市場の主要規格の議論を把握し、空間IDを最新の市場動向に協調	H-1	SIP-adusと連携し、自動運転用マップ標準化フォーラムOADFの議論動向を把握する	本調査結果	自動運転分野の地理空間情報の取扱いの動向把握、及び空間IDの国際動向への協調	2024-	METI IPA
各市場主要規格への空間IDの採用/参照を議題提起	H-2	OADF等の標準化団体に対し、自動運転用マップにおける空間IDの導入を提案する	A-4、A-5、H-1、H-3、H-4、H-5、H-6	ドローン主要規格における空間IDの採用/参照	OGC規格化以降	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【自動運転支援道】(2/6)

構成要素	空間定義(空間ID)	データ識別子／データモデル
標準化活動項目	市場における普及	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
市場に必要なOSS環境の拡充	H-3	自動運転支援道に必要な地理空間情報との連携可能なOSS環境を整備する	H-1	自動運転支援道に必要な地理空間情報との連携可能なOSS環境の整備	2025-	IPA
国内実装事例のパッケージ化	H-4	事例創出期間のパイロット地域への自動運転支援道実装と併せて、空間IDの実装事例をパッケージ化する	H-3、I-1、I-2	自動運転分野における、空間IDの国内実装事例の拡大、及び他地域へ展開可能な実装パッケージの構築	2024-2028頃	METI IPA
	H-5	乗用車に限らず車道以外のエリアを移動するモビリティと連携し、広く自動運転システムへの実装を検討する	H-3、I-1、I-2	乗用車以外の自動運転モビリティへの実装ユースケースの開拓	2024-2028頃	METI IPA
実装パッケージの国外展開	H-6	国内でパッケージ化した空間ID実装パッケージを国外へ展開する	H-4	自動運転分野における、国外での空間IDの実装拡大	2028-2030頃	METI

ロードマップに含めるべき実施事項【自動運転支援道】(3/6)

構成要素	空間定義(空間ID)	データ識別子／データモデル
標準化活動項目	規格化・普及の促進	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
国際機関や国際会議の場にて空間IDを発信	H-7	SIP-adusと連携し、自動運転用マップ標準化フォーラムOADFにて空間IDの実装事例を紹介する。また、ISOで再開予定の地理空間データベースの議論(ISO 19297-X)に参加し、空間IDの考え方を発信する。	H-4、H-5、H-6	OADFにおける空間IDの国際的認知度の向上、ユーザー/ユースケースの拡大	2024- ※随時	METI IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【自動運転支援道】(4/6)

構成要素	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み／ドローンの運航管理に関するシステム／モビリティが空間情報を受け取るための仕組み／トラスト確保及び秘密保持
標準化活動項目	空間IDの社会実装と併せた国内及び国外への展開	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築(空間情報を集約する仕組み)	I-1	自動運転システムに必要な非地図情報(動的・準動的・準静的情報)を一元的に提供できるプラットフォームを構築する ※地図情報はHDマップを採用	H-1	非地図情報を集約するプラットフォームの整備	2024-2028頃	IPA
	I-2	HDマップと連携可能なAPIを構築し、HDマップと自動運転システムに必要な非地図情報とを連携するために必要なプラットフォームを構築する	H-1、I-1	地図情報と非地図情報を連携するプラットフォームの整備	2024-2028頃	IPA
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築(自動運転車両の運行管理に関するシステム)	I-3	国内の車両運行管理プラットフォームと連携し、地図及び非地図情報と連携した運行管理関連プラットフォームを構築する	H-1	地図及び非地図情報と連携した運行管理関連プラットフォームの整備	2024-2028頃	IPA
	I-4	ISOの低速自動運転に関するTS(技術仕様書)やTR(技術仕様書)を参考に、TC204にて汎用的な自動運転に関するシステムの規格化を検討する	I-3	標準化項目及び標準化可能性の明確化	2024-2028頃	IPA
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築(モビリティが空間情報を受け取るための仕組み)	I-5	V2Xに関連する既存規格を用いた、車両へ空間情報を提供する仕組みについて検討する	既存の規格・仕様の調査結果、I-4	既存の通信方法による、モビリティへの空間情報の提供方法の確立	2024-2028頃	IPA
プラットフォームの国外展開	I-6	国内で構築した基盤または基盤利用ユースケースを国外へ展開する	H-4、H-5、I-1、I-2、I-3、I-4、I-5	基盤または基盤利用ユースケースの国外実装事例の拡大	2028頃-2030頃	METI
プラットフォームの機能やアーキテクチャの規格化検討	I-7	国内で構築した基盤の機能やアーキテクチャの概念を規格として登録することを検討する	I-1、I-2、I-3、I-4、I-5	プラットフォームの機能やアーキテクチャの規格化	2028頃-2030頃	METI
準拠必須規格を中心に既存規格を採用	I-8	国連法規基準UNR155やISO標準21434等、自動車のライフサイクル全体で定義されたサイバーセキュリティ対策への準拠必要性を検討し、必要な場合は基盤等において準拠する	H-1	国際動向と協調したセキュリティを有する基盤仕様の整備	2024-2027頃	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【自動運転支援道】(5/6)

構成要素	ハード	センサー、スマートポール、通信設備／路側機、道路／標識
標準化活動項目	既存規格やガイドラインを参考としたシステム構築	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
設計	J-1	スマートポールや通信設備／路側機、道路／標識等、自動運転支援道に必要なハード要素を設計する	既存の規格・仕様の調査結果	自動運転支援道に必要なハード要素の明確化及び具体化	2024-2025	METI IPA
既存規格及び既存インフラの評価	J-2	インフラに関する既存規格や既存設備を自動運転用途観点で再評価し、自動運転用に見えるか検討する	既存の規格・仕様の調査結果、J-1	自動運転支援道に応用可能な既存規格及び既存設備の明確化、新たに開発及び整備が必要な項目の明確化	2024-2026	IPA
既存規格及び既存インフラの応用/拡張	J-3	インフラに関する既存規格の自動運転用途への拡張や、既存設備の応用により、自動運転支援道に必要なハード要素を構築する	J-2	自動運転支援道に必要なハード要素の整備	2025-2027	IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【自動運転支援道】(6/6)

構成要素	ルール／全体	オペレーション／認定認証
標準化活動項目	運用方法及び関係事業者認証制度の整備、実装実績の拡大、ガイドラインの策定	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
運用ガイドラインの策定	K-4	自動運転支援道のオペレーションについて運用ガイドラインを策定する	L-1、L-2、L-3	自動運転支援道の運用ガイドラインの整備	2024-2027	METI IPA
関係事業者の認証制度の検討及び整備	K-5	自動運転支援道の運用者及び利用者への参画ガイドラインや認証含む参画基準を策定する	K-4	自動運転支援道の運用者及び利用者への参画ガイドライン及び参画基準の整備	2024-2027	METI IPA
国際ガイドライン規格化の検討	K-6	国内ガイドラインを国際標準化団体のガイドライン規格として登録することを検討する	K-4、K-5	国際ガイドライン規格の策定	2027-	IPA
設計	L-1	既存の実証航路やガイドラインを参照し、自動運転支援道設計の参考にする	既存の規格・仕様の調査結果	自動運転支援道設計への示唆獲得	2024-2025	METI IPA
	L-2	自動運転支援道の実装モデルを設計する ※先行地域への実装と併せて進め、実装結果からのフィードバックを反映し設計を固める	L-1、L-4	自動運転支援道の実装モデルの明確化	2024-2026	METI IPA
実装ガイドラインの整備	L-3	設計した実装モデルを各地域に実装する際のガイドラインを整備する	L-2	自動運転支援道の設計/調達及び導入におけるガイドラインの整備	2025-2026	IPA
国内実装の拡大	L-4	実装ガイドラインに基づき国内の実装を拡大 ※先行地域はガイドラインに先行して実装し、結果をガイドラインに反映する	L-2、L-3	国内における自動運転支援道の実装事例の拡大	2024-2028頃	METI IPA
国際ガイドライン規格化の検討	L-5	国内ガイドラインを国際標準化団体のガイドライン規格として登録することを検討する	L-3、L-4	国際ガイドライン規格の策定	2027-	IPA
国外実装の拡大	L-6	国内実装例を成功モデルとしてパッケージ化し、国外に展開する	L-4	国外における自動運転支援道の実装事例の拡大	2028-2030頃	METI
国外事業者との連携及び協調	L-7	国外の既存航路との相互互換性確保の可能性を検討する	L-2、L-3、L-4	国外の自動運転支援道との互換性確保(の可能性明確化)	2025-2030頃	IPA
国外事業者及び自治体との実装体制の構築	L-8	自動運転支援道の実装技術を国外事業者及び自治体と共有し、国外での実装体制を整え、実装の主体を国外団体に切り替える	L-6、L-7	国外事業者及び自治体による実装の拡大	2029-	METI

ロードマップに含めるべき実施事項【モビリティハブ】(1/4)

構成要素	空間定義(空間ID)	データ識別子／データモデル
標準化活動項目	市場における普及	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
国内実装事例のパッケージ化	M-1	異なる種類のモビリティ間の情報流通における、モビリティハブへの空間IDの国内実装事例を拡大し、パッケージ化する	C-5、H-4、H-5	他地域へ展開可能な、モビリティハブへの空間IDの国内実装事例のパッケージ構築	2024-2028頃	METI IPA
実装パッケージの国外展開	M-2	モビリティハブへの空間IDの国内実装パッケージを、国外へ展開する	M-1	モビリティハブへの空間IDの国外実装の拡大	2028-2030頃	METI

ロードマップに含めるべき実施事項【モビリティハブ】(2/4)

構成要素	プラットフォーム	空間情報を集約する仕組み／ドローンの運航管理に関するシステム／モビリティが空間情報を受け取るための仕組み／トラスト確保及び秘密保持
標準化活動項目	空間IDの社会実装と併せた国内及び国外への展開	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
各ユースケースに必要なプラットフォーム構築	N-1	汎用的なモビリティハブとしてのプラットフォーム構築を構築する。異なる種類のモビリティ間の連携において、各モビリティ分野のプラットフォーム間のギャップ検証や互換性確保の検討を進める	M-1	汎用的なモビリティハブ向けプラットフォームの整備	2024-2028頃	IPA
プラットフォームの国外展開	N-2	国内で構築したプラットフォームまたはプラットフォーム利用ユースケースを国外へ展開する	N-1	プラットフォームまたはプラットフォーム利用ユースケースの国外実装事例の拡大	2028頃-2030頃	METI
プラットフォームの機能やアーキテクチャの規格化検討	N-3	国内で構築した基盤の機能やアーキテクチャの概念を規格として登録することを検討する	N-1	プラットフォームの機能やアーキテクチャの規格化	2028頃-2030頃	METI

ロードマップに含めるべき実施事項【モビリティハブ】(3/4)

構成要素	ハード	センサー、スマートポール、通信設備／路側機、道路／標識
標準化活動項目	既存規格やガイドラインを参考としたシステム構築	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
設計	O-1	ドローンポートや車両充電設備等、モビリティハブに必要なハード要素を設計する。ドローンや自動車の各領域における既存規格を参照する。	既存の規格・仕様の調査結果	モビリティハブに必要なハード要素の明確化及び具体化	2024-2025	METI IPA

ロードマップに含めるべき実施事項【モビリティハブ】(4/4)

構成要素	ルール／全体	オペレーション／認定認証
標準化活動項目	運用方法及び関係事業者認証制度の整備、実装実績の拡大、ガイドラインの策定	

活動内容概要	No.	活動内容	先行活動	ゴール	時期	担当
運用ガイドラインの策定	P-1	モビリティハブの運用ガイドラインを策定する	Q-1、Q-2、Q-3	モビリティハブの運用ガイドラインの整備	2024-2027	METI IPA
国際ガイドライン規格化の検討	P-2	国内ガイドラインを国際標準化団体のガイドライン規格として登録することを検討する	P-1	国際ガイドライン規格の策定	2027-	IPA
設計	Q-1	既存プラットフォームやガイドラインを参照し、モビリティハブの設計の参考にする	既存の規格・仕様の本調査結果	モビリティハブの設計への示唆	2024-2025	METI IPA
	Q-2	機能のモジュール化とインターフェースの共通化を基本方針としてモビリティハブを設計する	Q-1	モビリティハブの実装モデルの構築	2024-2026	METI IPA
実装ガイドラインの整備	Q-3	実装ガイドラインを整備する	Q-2	モビリティハブの設計/調達及び導入におけるガイドラインの整備	2025-2026	METI IPA
国内実装の拡大	Q-4	実装ガイドラインに基づき国内実装を拡大 ※先行地域はガイドラインに先行して実装し、結果をガイドラインに反映する	Q-2、Q-3	国内におけるモビリティハブの実装事例の拡大	2024-2028頃	IPA
国際ガイドライン規格化の検討	Q-5	国内ガイドラインを国際標準化団体のガイドライン規格として登録することを検討する	Q-3、Q-4	国際ガイドライン規格の策定	2027-	IPA
国外実装の拡大	Q-6	国内実装例を国外に展開する	Q-4	国外におけるモビリティハブの実装事例の拡大	2028-2030頃	METI
国外事業者との連携及び協調	Q-7	国外の既存プラットフォームとの相互互換性確保の可能性を検討する	Q-2、Q-3、Q-4	国外のモビリティハブとの互換性の確保	2025-2030頃	IPA
国外事業者及び自治体との実装体制の構築	Q-8	モビリティハブの実装技術を国外事業者及び自治体に移転し、実装の主体を国外団体に切り替える	Q-6、Q-7	国外事業者及び自治体による実装の拡大	2029-	METI

Thank you

www.pwc.com/jp

© 2024 PwC. All rights reserved.

PwC refers to the PwC network member firms and/or their specified subsidiaries in Japan, and may sometimes refer to the PwC network. Each of such firms and subsidiaries is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details.

This content is for general information purposes only, and should not be used as a substitute for consultation with professional advisors.

(様式 2)

二次利用未承諾リスト

令和5年度国際ルール形成・市場創造型標準化推進事業費（戦略的国際標準化加速事業：ルール形成戦略に係る調査研究（デジタルライフラインの仕様・規格に関する調査））調査報告書

委託事業名 令和５年度国際ルール形成・市場創造型標準化推進事業費（戦略的国際標準化加速事業：ルール形成戦略に係る調査研究（デジタルライフラインの仕様・規格に関する調査））

受注事業者名 PwCコンサルティング合同会社

[illegible]