

ユニット名	省人化及び人材定着に資する専属便の組み合わせ配送に向けたデータ収集技術
研究責任者	後平 佐保子（株式会社ロジクエスト）
支援研究機関	株式会社 城東情報研究所、株式会社エフプレイン

1 研究開発の背景と目的

専属便として荷主と請負契約をしているドライバーは稼働中に待機時間ができたとしても、他の仕事を請け負うことはできない。しかし、専属便の配達業務に影響を与えない範囲で、緊急配送と専属便配送を組み合わせることができれば、配送効率の改善とそれに伴う省人化、及び1人あたりのドライバーの増収の可能性がある。そのためには専属便稼働者の動きについてデータ収集する基盤の構築、専属便稼働者の荷主及びその顧客（荷物の受け取り手）の許容度の把握、緊急便案件の発生状況と担当ドライバーのマッチング状況についてのデータ収集が必要である。

専属便ドライバーが緊急配送を請け負える構想を実現し、かつ水平展開するために、データの取得に向けてのシステム開発及びデータ分析を行うことを目的とする。

2 研究開発の目標

(1) 正価指標の算出とマッチング精度の検証

具体的にはドライバーが長期で稼働を継続する案件、短期で終了する案件の違いを分析する。

(2) スポット便と定期便の掛け合わせ配送による省人化と増収効果の検証

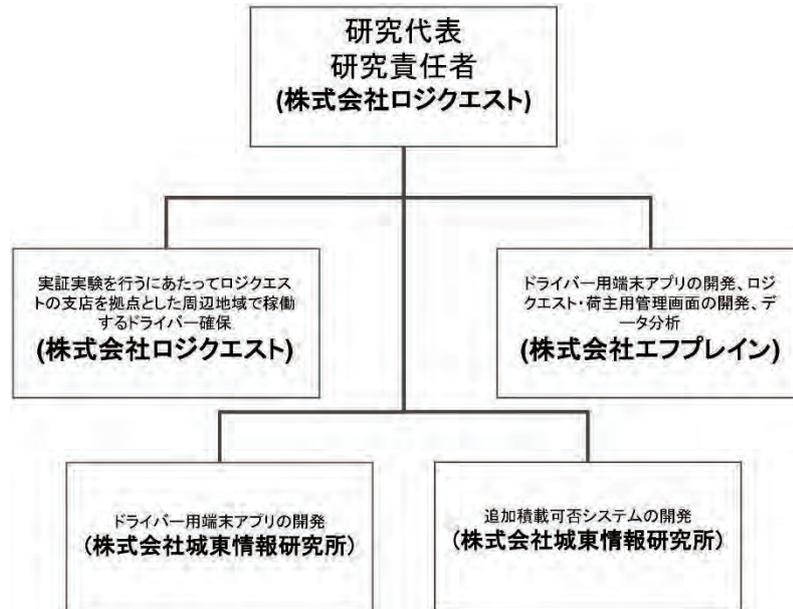
具体的には定期便ドライバーの稼働時間内に、同時に発生したスポット便を割り当てることによる増収効果及び省人効果を測定する。そのために次の①～⑤について検証を行う。

- ① ドライバーの日報から稼働時間と空き時間のデータを把握する。
- ② 自動で取得されたドライバーの位置データを把握する。
- ③ トラックの荷台に取り付けた深度センサによりトラック荷台の空きスペースのデータを把握する。
- ④ スポット便受託システムでスポット便の要求データを把握する。
- ⑤ ①～④のデータを使い定期便ドライバーとスポット便要求のマッチングをシミュレーションする。

3 実施体制

本研究は図1の実施体制で行った。

● 図1 実施体制図



4 工程表

実施課題	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
(1) 正価指標の算出とマッチング精度の検証 (ロジクエスト)	←→			
(2) スポット便と定期便の掛け合わせ 配送による省人化と増収効果の検証 (ロジクエスト、エフブレイン、城東情報研究所)				
① ドライバーの日報データ把握	←→			
② ドライバーの位置データ把握	←→			
③ トラック荷台の空きスペース把握	←→			
④ スポット便の要求データ把握	←→			
⑤ 定期便ドライバーとスポット便要求のマッチングシミュレーション	←→	★		

5 研究開発の取り組みと成果

(1) 正価指標の算出とマッチング精度の検証

正価指標の算出とマッチング精度の検証を行うために次の4つのステップで評価を行った。

- ステップ1 ・分析を行うデータ基盤の作成
・定期便案件の詳細内容を入力
- ステップ2 ・ドライバーが長期で稼働を継続する案件、短期で終了する案件の違いを分析
・分析の軸として、ドライバーが案件を受託する際に重視する点を分析
- ステップ3 ・ステップ2で分析した点について、それぞれ長期稼働案件、短期終了案件の違いをステップ1のデータ基盤を活用し、分析
- ステップ4 ・分類された案件における正価指標を算出

上述の分析の結果、ドライバーが受託しやすく継続しやすい案件の傾向が下の3つであることが判明した。

- 自宅から稼働場所まで移動時間が30分以内であること。
- 平均時間単価は定期便と同等であること。
- 付帯作業が1~2件の案件であること。

(2) スポット便と定期便の掛け合わせ配送による省人化と増収効果の検証

定期便ドライバーの稼働時間内に、同時に発生したスポット便を割り当てるマッチングの可能性について次の評価を行った。

①ドライバーの日報から稼働時間と空き時間のデータを把握する。

150名以上のドライバーの日報データを把握することができた。図2にその例を示す。

●図2 ドライバーの稼働時間・空き時間把握



②自動で取得されたドライバーの位置データを把握する。

150名以上ドライバーの位置データを把握することができた。また位置データは10秒毎のGPSで把握した。図3にドライバーの位置表示例を示す。

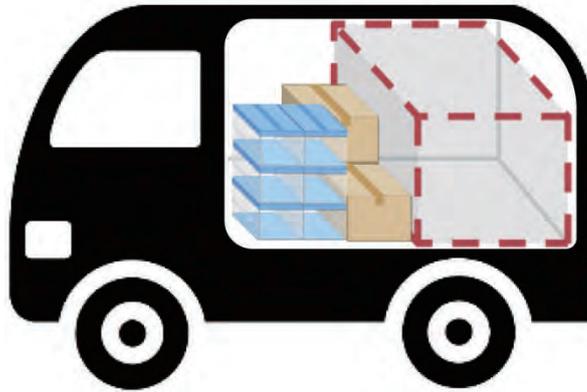
●図3 ドライバーの位置表示例



③トラックの荷台に取り付けた深度センサによりトラック荷台の空きスペースのデータを把握する。

トラック荷台の空きスペースについてはiPhoneに搭載されている赤外線を用いた深度センサを利用し、荷台の積載量のデータを自動で収集するシステムを開発した。これにより荷台の何パーセントが埋まっているのかを動的に把握することが可能となった。図4に概念図を示す。

● 図4 深度センサによる空きスペース把握概念図



④スポット便受託システムでスポット便の要求データを把握する。

既存の緊急便の受発注で使用されている緊急便の専属ドライバーを対象とした既存のアプリケーションを使用した。研究機関の受注システムと連携しており、配車担当者が特定ドライバーに向けて案件依頼を行うと、ドライバーのQモビシステムに打診が届く。ドライバーは内容を確認した上で、受託・拒否の操作を行う。これによりスポット便の要求データの把握を行った。

⑤①～④のデータを使い定期便ドライバーとスポット便要求のマッチングをシミュレーションする。

東京23区において2019年12月の1か月間では1日平均920件の緊急便荷物が発生していた。このうち、ビジネスタイム（9-18時）の荷物の83%（763件）が専属便に組み合わせ可能な緊急便であることがシミュレーション結果として得られた。図5にシミュレーション例を示す。

● 図5 緊急便を組み合わせた時の配送ルートシミュレーション例



6 社会実装

本研究はステージゲートを経て国費での研究開発を2020年5月で終了した。一方で、東京の専属便ドライバーに対してのスポット案件の打診については、対象を絞りながら実施している。本構想の有効性を確認しながら、今後、対象とするドライバーや荷主企業の業種の範囲を広げていく予定である。

ユニット名	アンチコリジョン機能を有する高効率な自動認識タグの開発
研究責任者	村瀬 清一郎（東レ株式会社）

1 研究開発の背景と目的

現在の人手不足やそれに端を発する物流コストの増大、物流品質の低下、またエネルギーや環境に関する問題など、物流に係る課題は非常に多岐にわたり、難解なものとなっている。これらの課題を解決するためには、自動データ収集技術の一つである自動認識タグの普及が必要と考えられている。

現在自動認識技術としては、容器や包装に直接印刷できるバーコードや2次元コードなどが広く利用されているが、いずれもリーダー（読み取り機）から視認する必要があり、また、複数の商品の同時読み取りができないといった課題があった。これに対し、印刷技術をベースにした革新的な新規デバイスを用いて、安価で無線電波によるデータの授受を行う新しいRFIDタグの研究開発を進めている。

本研究では、印刷方式で形成できる新しいRFIDタグに適したアンチコリジョン（複数同時読み取り）技術の開発に向け、適用を検討しているALOHA方式¹の検証を実施し、印刷型RFIDタグへのアンチコリジョン技術搭載の実現可能性を確認することを目的とする。

2 研究開発の目標

印刷方式を用いた低コストRFIDタグでのアンチコリジョン機能の実現可能性を検討するため、次の3項目を実施する。

(1) ALOHA方式での同時読み取り数の理論値算出

1つのリーダーに対して複数のRFIDタグが存在する状態を想定し、1秒間での通信成功率が99%となるRFIDタグの個数を算出する。続いて、様々な物流シーンへの適用で必要とされる同時読み取り個数とそのため必要な回路性能を算出し、ALOHA方式による複数同時読み取りの実現性を理論的に確認する。

(2) 回路設計

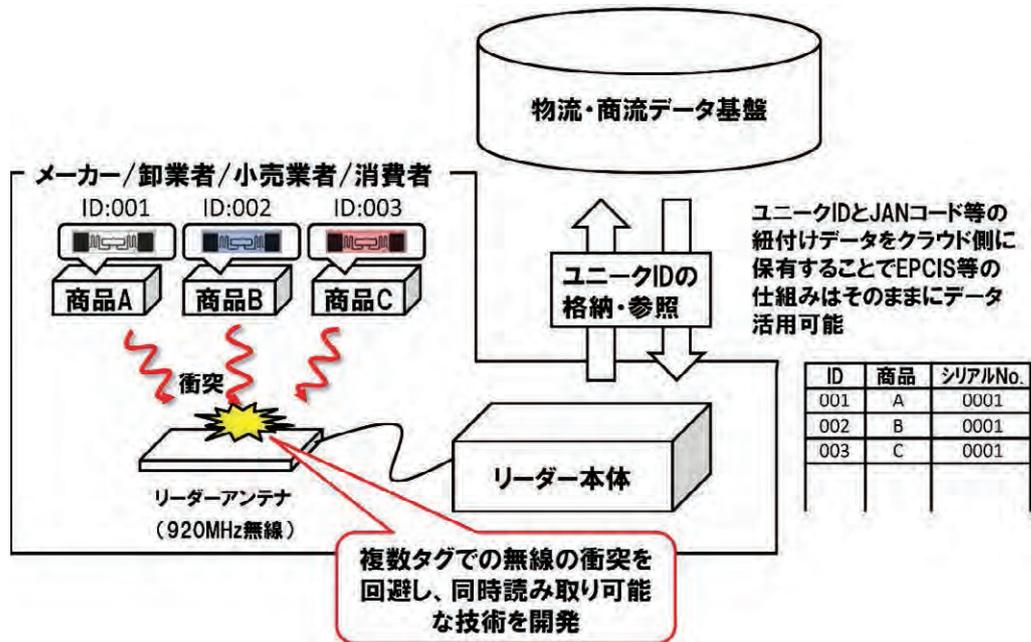
上記理論に基づき、ALOHA方式を実現するためのランダムな遅延を発生させる回路を設計する。

(3) 原理検証

既存シリコン半導体などを活用したデバイスを作製・評価して理論計算結果の妥当性を実験により検証する。
図1に研究開発のシステム概念図を示す。

¹ ALOHA（アロハ）は、1972年にハワイ大学で開発された無線通信用の通信プロトコルである。ALOHAは、多重ランダムアクセス方式を採用しており、この種の通信プロトコルとしては初めての方式である。この通信プロトコルを元に様々な改良がなされ、最初のは後に“Pure ALOHA”と呼ばれることになる。
(Wikipedia参照 <https://ja.wikipedia.org/wiki/ALOHA> 2022年12月確認)

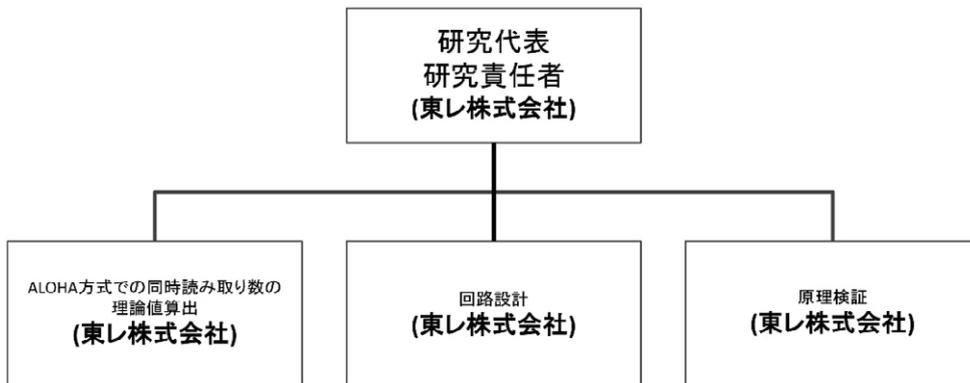
● 図1 研究開発のシステム概念図



3 実施体制

本研究は図2の実施体制で行った。

● 図2 実施体制図



4 工程表

実施課題	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
(1) ALOHA方式での同時読み取り個数の理論値算出 (東レ)	←→	★ スターゲート		
(2) 回路設計 (東レ)	←→			
(3) 原理検証 (東レ株式会社)	←→			

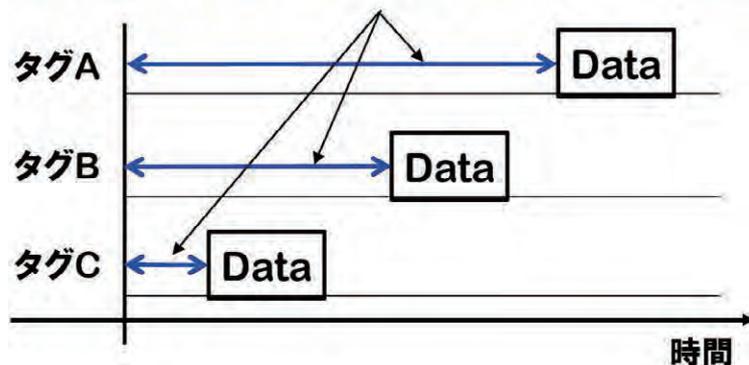
5 研究開発の取り組みと成果

(1)ALOHA方式での同時読み取り数の理論値算出

印刷型に適したアンチコリジョン方式による無線の衝突を回避する技術を検証するために、理論的な計算により、同時読み取り個数と必要な回路性能を検討した。衝突回避のための概念図を図3に示す。

●図3 衝突回避のための概念図

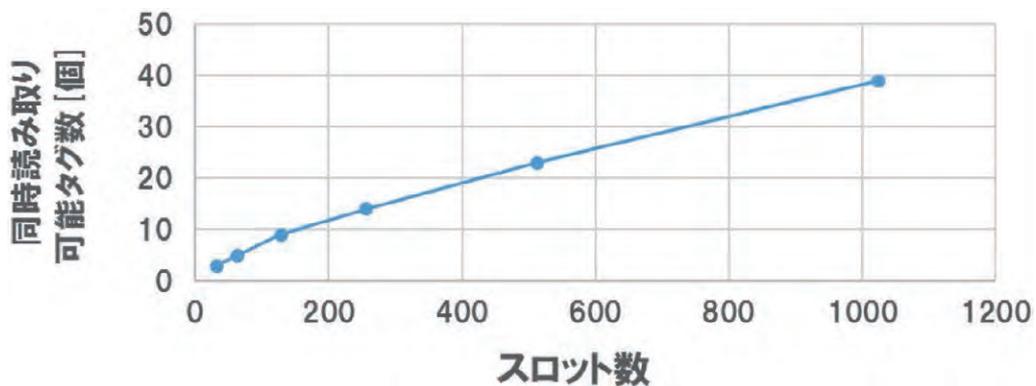
タグ毎にランダムな遅延を設け、衝突回避



完全にランダムな遅延を設けることは回路規模の増大を招くため、擬似的にランダムな状態を再現する方法として、フレーム分割し、さらにそのフレーム内をスロットに分割し、各データは予め決められたスロットのタイミングでデータを送信する方式を考案した。

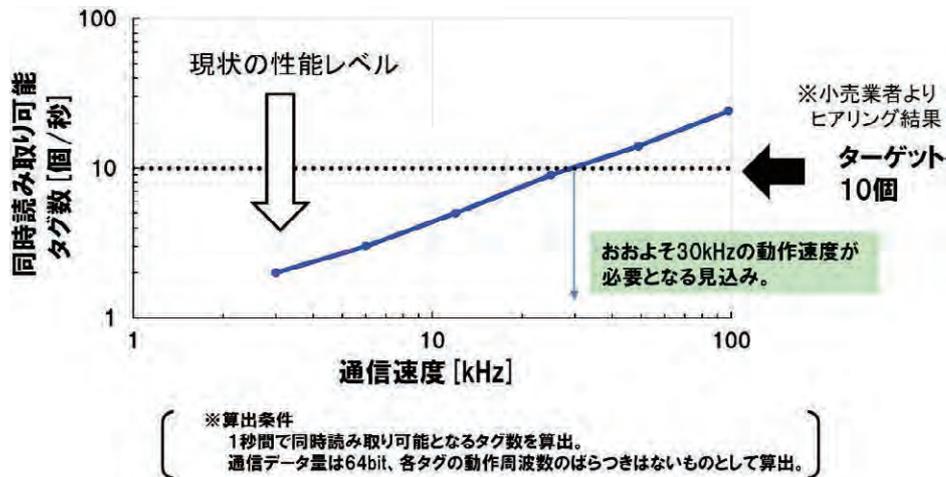
その結果、スロット数を増加させることで同時読み取り数を増加させることができ、図4で示すように必要なスロット数の算出が可能となった。

●図4 同時読み取り可能なタグ数のスロット数依存性



ここで、スロット数を増加させると、単純に通信時間が増加する。その対策として、通信速度を向上させることが必要となる。タグ数と通信速度との関係性から、同時読み取り可能タグ数と通信速度の関係を図5のようにプロットし、必要な通信速度30kHzを得た。

●図5 通信速度と同時読取り可能なタグ数の関係



(2)回路設計

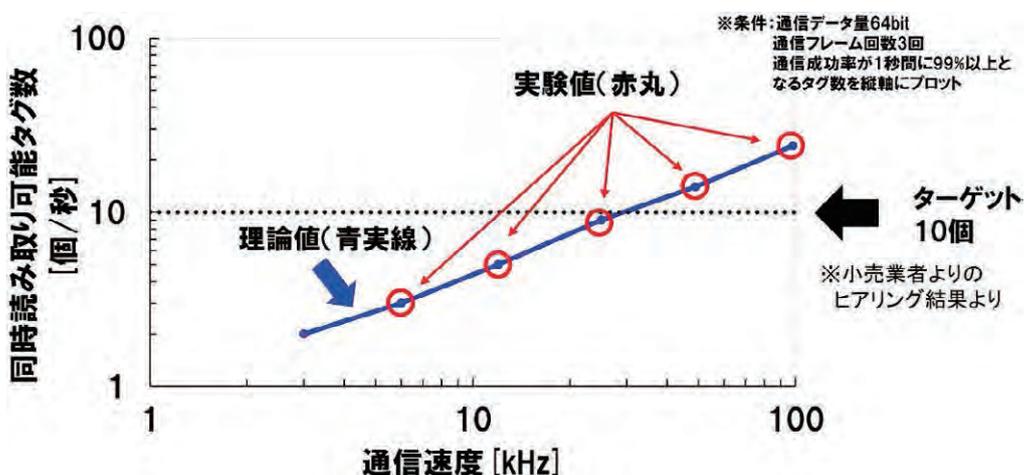
検討した通信方式を実現する回路設計を進め、擬似ランダムタイミング生成を行うバックオフ制御回路により、特定のタイミングでのみ出力を行う仕様を実現した。

この回路の動作については、回路シミュレーションにより期待通りの動作となっていることを確認した。

(3)原理検証

上述で設計された回路をシリコン半導体マイコンにて再現し、上述の同時読取り数の理論値と実測値が一致するかを検証した。その結果、図6で示すように各通信速度での実測にて、いずれも理論値と一致することを確認した。

●図6 理論値と実験値の一致確認



(1)、(2)、(3)の検証結果から印刷型タグに適したアンチコリジョン方式の理論・実証検証を確認した。

6 社会実装

本研究はステージゲートを経て国費での研究開発を2020年5月で終了した。研究代表機関では引き続き研究開発を推進し、印刷型自動認識タグでのアンチコリジョン機能の原理動作を実証している。また、本技術の社会実装を目指すべくさらに研究開発を進め、2023年度での実証試験実施を目指している。その1つとして2021年9月より、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム」に採択され、助成事業として現在推進している。

ユニット名	物流の課題解決に資する印刷型フレキシブルセンシングデバイスの開発
研究責任者	時任 静士 (山形大学)

1 研究開発の背景と目的

流通対象となるモノの個別情報等の自動認識と、情報共有化・見える化の取り組みが進められている。これは省人化・標準化に必須であり、ロジスティクスの高効率化のキーとなる。商品の自動認識デバイスとして、RFIDタグ (Radio Frequency Identification (RFID)) は従来のバーコード方式に対して、無線による情報の読み書き、複数のRFIDタグの一括読み取り、情報の書き換えなどが可能であるが、現状ではコスト、効率的装着、認識精度等に課題があり、まだ広く普及するに至っていない。また、RFIDタグ等の導入によるIT化には、高齢化した物流事業従事者には容易には受け入れられないという現実の課題がある。

安価で環境情報、個品品質情報を自動認識できるセンサに加え、目視で確認可能な従来の伝票処理のような機能も残すディスプレイ搭載集積デバイスの研究開発を目的とする。

2 研究開発の目標

(1) 個別機能評価用試験デバイスの開発

- ①回路・方式・ファームウェア (FW) の検討、回路システム基板の設計仕様の決定
- ②回路基板実装材料とプロセスの検討、材料・プロセス仕様の決定
- ③①と②の仕様をもとに試験デバイスの作製、基本動作によるセンサ搭載効果の確認

(2) センサ活用による物流の効率化及び市場の調査

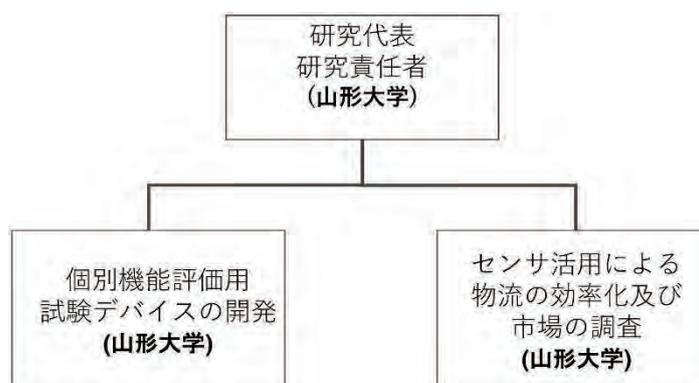
- ①センサ搭載効果と高効率化の調査
- ②物流関連企業との情報交換によるニーズ調査
- ③応用製品・サービスと市場の調査
- ④企業との情報交換、実施規模予測

なお社会実装を想定し、デバイスに必要なセンサ類の検討と市場調査も同時に行うこととした。

3 実施体制

本研究は図1の実施体制で行った。

●図1 実施体制図



4

工程表

実施課題	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
(1)個別機能評価用試験デバイスの開発 (山形大学) ①回路・方式・FWの検討、回路システム基板の設計仕様の決定 ②回路基板実装材料とプロセスの検討、材料・プロセス仕様の決定 ③試験デバイスの作製、基本動作によるセンサ搭載効果の確認	←→	←→		
(2)センサ活用による物流の効率化及び市場の調査 (山形大学) ①センサ搭載効果と高効率化の調査 ②物流関連企業との情報交換によるニーズ調査 ③応用製品・サービスと市場の調査 ④企業との情報交換、実施規模予測	←→	←→ ★ ステージ		

5

研究開発の取り組みと成果

(1)個別機能評価用試験デバイスの開発

薄型のフレキシブル基板上に、機能性インクを主材料として、150℃以下の低温での印刷法によりセンサやアンテナ、配線等の各種電子回路を製造し、機能素子を低温で実装できる、省電力・省資源の印刷製造技術を開発する。センシング回路や、高周波通信回路、高集積MCU、メモリなどのSi-LSIを併用し、多様な機能を持ったFlexible Hybrid Electronics (FHE) 型デバイスを印刷により作製する。この集積デバイスは曲面を持つ商品（ワインボトル、医薬品の瓶等）への貼り付けが容易である。さらにこのような製造技術は、低温印刷技術の特長である材料資源やエネルギーの節減が可能になる。この印刷技術により、商品毎に異なるセンサとディスプレイを一体化したFHE型デバイスを開発する。このようなFHE型デバイスは、物流の現場で、タイムリーに配送情報やセンシング情報等を電子的に更新するのに合わせて、目視確認のための表示をすることで、ICTに不慣れな高齢な作業員にも負担なく受け入れられ易いデバイスとなる。さらに本研究では温度等のセンサとディスプレイを搭載したFHE型デバイスを中心にして、実証試験を通して、プロトタイプ的设计・製造、試作の最適化と高信頼化を行った。

デバイス仕様は個別デバイス評価により決定した。決定したデバイス仕様を表1に示す。基板実装仕様はテスト基板評価により決定した。決定した実装仕様を表2に示す。

●表1 決定したデバイス仕様

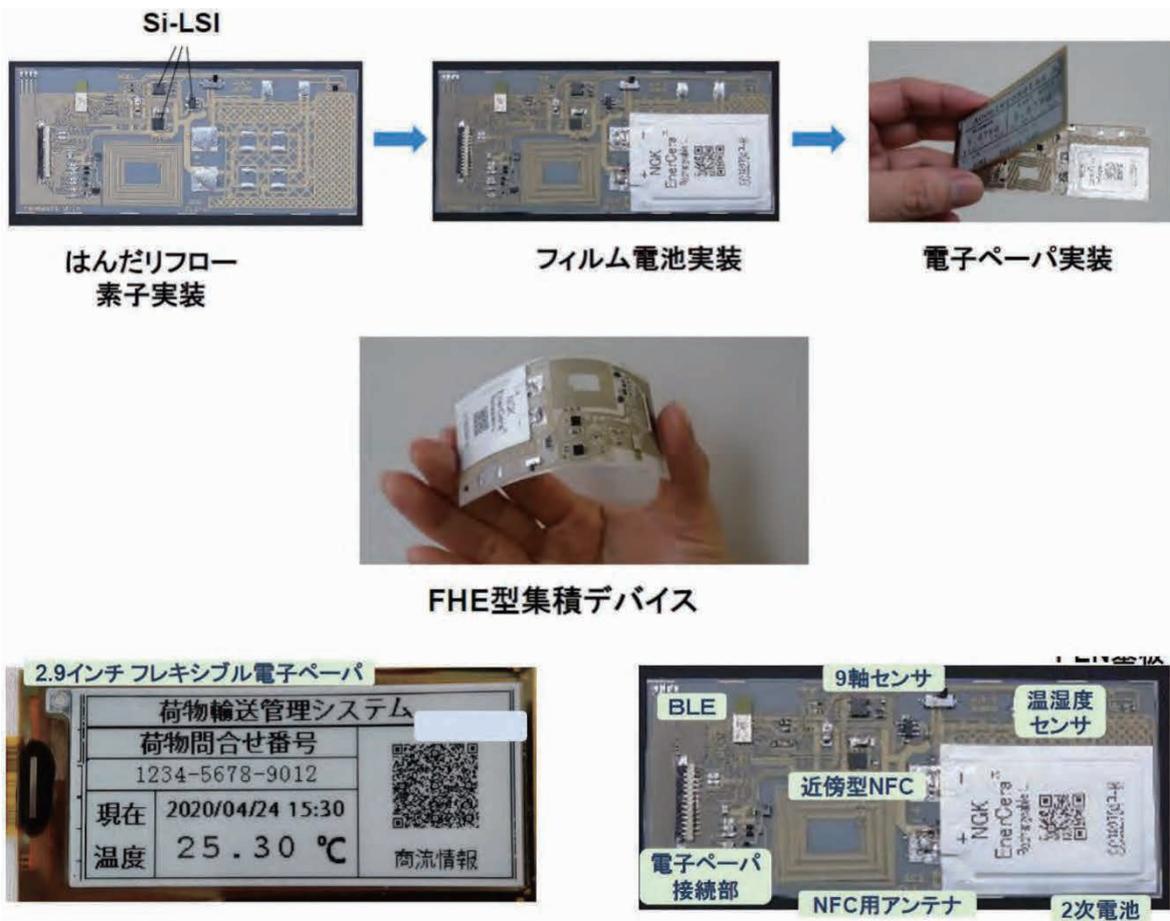
デバイス	仕様/機能	電圧/電流
センサデバイス	温度センサ 再現性±0.1℃(14bit)、精度±0.2℃ 動作温度範囲：-40～+125℃	動作電圧：2.5V
	湿度センサ 再現性±0.1RH(14bit)、精度±2%RH 動作湿度範囲：0～100%RH	消費電流：0.105μA
無線通信	加速度：Range±2g～16g(16bit) ジャイロ：Range±250～2000°/s(16bit) コンパス：Range±4800μT(14bit)	動作電圧：2.5V 消費電流：3.7mA
	Bluetooth®5.0準拠 MPU:ARM Cortex-M4 近傍型NFC	動作電圧：2.5V 消費電流：11.6mA :0.3μA (system off)
	電子ペーパー (ディスプレイ) 画面サイズ：2.9inch 解像度：296x128pixel ドット密度：112dpi	動作電圧：2.5V 消費電流：8mA :5μA (standby)

●表2 決定した実装仕様

FPC仕様			
ベースフィルム	PI	t:12.5μm	
導体	Cu	t:18μm	
カバーレイ	PI	t:12.5μm	
最小パターン幅/間隔	L/S	100μm/100μm	
実装プロセス仕様			
低温はんだペースト			
メーカー	千住金属工業		
共晶系	Sn-58Bi		
溶融温度 (液相線)	141℃		
リフロー条件	180℃ 3分		

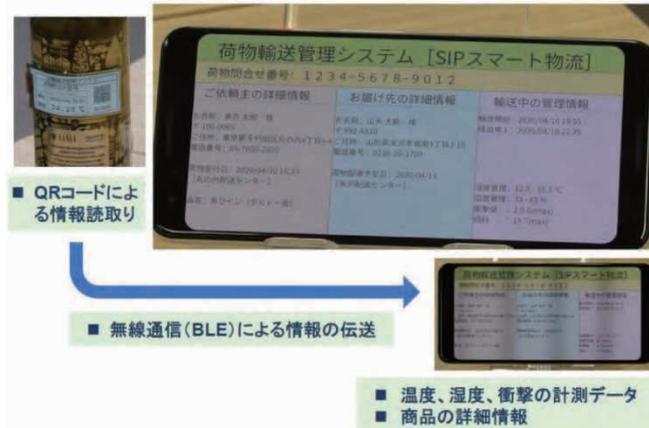
2020年5月までに、表1、2の仕様に基づき試作を行い、本研究で実現を目指すFHE型集積デバイスに必要な基本的な機能を試験デバイスで個別に評価し、個々の性能を確認した。このような試験デバイスの試作と評価のために、機能素子を低温印刷プロセスで実装する低温はんだ材料と印刷プロセスの検討及び機能素子の動作制御とデータ取得を行う回路ブロックとFWを設計した。これらの技術により図2に示す試験デバイスを試作し、各センサと電子ペーパーの動作を確認し、必要とされるセンシング機能を達成できることを確認した。

●図2 試作デバイス例



山形大学内で実証実験を実施した。その時の状況を図3に示す。

● 図3 山形大学での実証実験の様子



(2) センサ活用による物流の効率化及び市場の調査

運送途中での商品状態の確認という荷主側からのニーズの充足が求められている。しかし現状は物流事業者側に作業が増えること、開梱に伴うダメージの責任分界点が曖昧になる懸念があるため、業界全体でニーズに対するサービスが促進されない。荷主ニーズを充足するために本デバイスを活用した場合、実際の開梱・確認という作業が不要となることで、このような品質の追跡管理を行う高品質物流では少なくとも33%の作業時間削減¹による生産性向上が見込める。

上述のような高付加価値物流事業に向けて、品質管理を行う物流分野を対象に、ニーズや要求仕様と市場の規模を調査した。今回、食品、農業、菓子製造、医療、精密機器、物流の幅広い業種からヒアリングを行い、要求仕様、集積デバイスのコスト、期待されるコールドチェーンの市場規模を把握する。

食品・医療・精密機器等の分野で、バリューシステムやサプライチェーンの実情を調査、ニーズを把握するメーカーの声を収集した。その結果、次の事項がわかった。

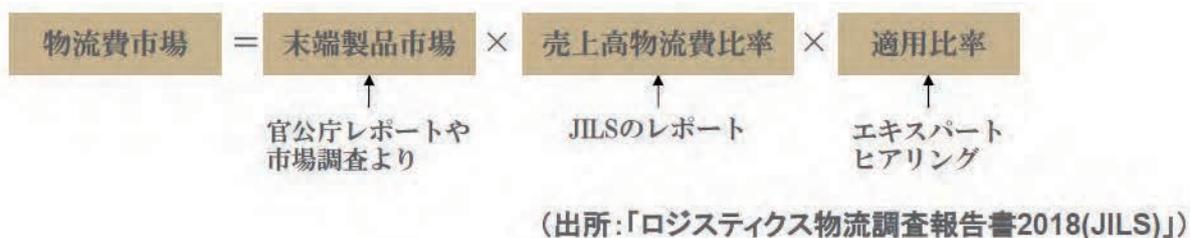
- ① 農水産・食品、医療、精密機器業界で、FHE型集積デバイスによる温度/衝撃/位置情報等の管理ニーズがある。
- ② 要求仕様は事業領域によって異なるため、荷主や顧客の要求に応えた集積デバイスが付加価値となる。
- ③ 将来的な展望として、日系企業がASEANへのコールドチェーン領域の進出に意欲的であること、当該地域では品質管理・モニタリングが課題であることから、当該センサの適用の可能性は大きい。

式1を使用しこれらの市場規模を以下のように見積もることができた。

- ④ 低温物流(医薬品等を含む広義)の国内市場が4.7~5兆円(@2018年度)、流通側による食品の低温物流市場が1.8兆円で、狭義の市場は成長が見込まれる。(出所:「2019年版低温物流市場の現状と将来展望(矢野経済)」)
- ⑤ 集積デバイスの価格については、従来のRFIDタグとは機能が違うために、競合しない。荷主は、付加価値向上・リスク低減の観点で評価している。
- ⑥ 本センサの適用が期待される物流全体の市場は1.1兆円、デバイス適用比率を考慮した物流市場は3,600億円(@2018年度)以上と大きい。

¹ 従来の荷物の積み下ろし作業を100%とし、途中での開梱・確認・再梱包という作業が加わるため、50%の作業量の増加が想定される。そのため荷役作業全体として100+50=150%の作業になることが想定される。開梱・確認・再梱包がなくなるため、50%/150%=33%の作業時間の削減つまり生産性の向上が見込まれる。

●式1 市場規模の算出方法



6 社会実装

本研究はステージゲートを経て国費での研究開発を2020年5月で終了した。その後、研究開発で得られた知見を活用して、技術成果のスマート物流事業への展開を図り、山形大学と本プロジェクトで連携した企業との共同研究の下で、事業化に向けた技術開発を進めた。連携企業は、センサデバイスの設計・製造とシステム事業を担当するイノラックスジャパン株式会社、及びエネルギー供給のキーデバイスとなる薄型二次電池メーカーの日本ガイシ株式会社である。

共同研究では、山形大学の印刷で製造するFHE型センサの基本技術を基にして、物流事業での利用シーンを想定したセンサの回路システムの設計を行い、山形大学の印刷作製の研究インフラを活用して、図4のプロトタイプ品のセンサを試作した。このセンサを用いて物流現場を想定した実証試験を行い、非接触給電、BLE 無線通信、センシング、ロギング、電子ペーパーの各搭載システムが、例えばワインボトル等の商品のモニタリングに有効に機能することを確認した。これらの実証試験から、さらなる低消費電力化の要求が確認できたため、FWメーカーと連携し低消費電流化を実現した。その結果、低消費電流=ベース電流 $10\mu\text{A}$ 以下、連続駆動時間=5か月というロギング連続駆動時間の飛躍的向上を確認した。

さらに、イノラックスジャパンが製造装置メーカーと連携して、ある程度量産もできる印刷製造ラインを構築し、センサデバイスの試験的な生産を行い、基本性能の評価だけでなく、利用シーンを想定した信頼度試験や環境試験を進めた。また日本ガイシ株式会社（NGK）では、本センサに用いる二次電池の試験的供給だけでなく、本実証試験で得られた知見も含めて改良設計を行い、事業化を見据えた製造販売を開始した。このFHE型センサデバイスにより、コールドチェーンと呼ばれる実際の物流の現場で、製品出荷から荷主への配達までのモニタリングの実証を図6のように成功させた。現在図5のFHE型センサデバイスを用いて事業展開を図っており、コールドチェーンに加えて、商品の効率的物流のためのトラッキングなどの追跡機能を活かした物流事業を進めている。

なお企業との共同研究では、基本技術の開発に加えて、今後の事業展開を鑑みてさらなる低電力化により長時間モニタリングを行えるシステムを想定した、パワーマネジメントシステムの技術開発も同時に進めている。

●図4 プロトタイプ品



●図5 生産品



●図6 実証実験



ユニット名	フレキシブルに設置可能なケーブルアンテナ、棚アンテナの開発
研究責任者	岡野 好伸（東京都市大学）
支援研究機関	ヨメテル株式会社

1 研究開発の背景と目的

入在庫時にRFIDタグを読み取りする中・長距離読み取り用固定アンテナ、及び入出荷、在庫棚卸管理の際にヒトが直接操作するハンディリーダーが普及している。棚の上など近傍のみを幅広く、人手を介さず常時自動読み取りが金属棚の上でも可能で、かつ後付けが可能など導入が容易な棚アンテナは世界的に見ても珍しく、サプライチェーン全般において大きな需要、汎用性があると考えられているが、普及はまだなされていない。

本研究では、金属製を含む既存の商品棚にも後付け可能で、縦横寸法、ドアフレームやゲート型形状などの形状変更にもフレキシブルに対応可能、また、簡易・廉価に製造可能で、棚の上、近傍に配置された複数積載品のUHF RFIDタグの個人情報(ID)を、人手を介さず自動収集することが可能となる、世界的にも革新的な棚型アンテナを開発することを目的とする。

2 研究開発の目標

本研究では研究開発、実証試験、実現可能性確認を行うこととした。

(1)基本設計

- ①ケーブルの太さ、加工方法等のバリエーションに対応する通信状況の実験の実施。
- ②パネル形状の配置方法による通信性能の実証実験の実施。
- ③OEM委託候補先との製品化の検討。
- ④電波法技術基準適合試験への申請の検討。
- ⑤パネル/ゲート形状の試作品製作の実施。

(2)試作・量産技術検討

- ①複数ユーザーの店舗、倉庫等、異なるデモ環境にて実証実験を重ね、電波を飛ばす範囲、飛ばさない制御範囲の仕様の作成。
- ②棚アンテナ付きの商品棚、ゲートアンテナを試作し、自動読み取りの実用性、効果の測定。
- ③電波を飛ばさない領域への電波吸収対策も行い、読み取る範囲、読み取らない範囲の制御。

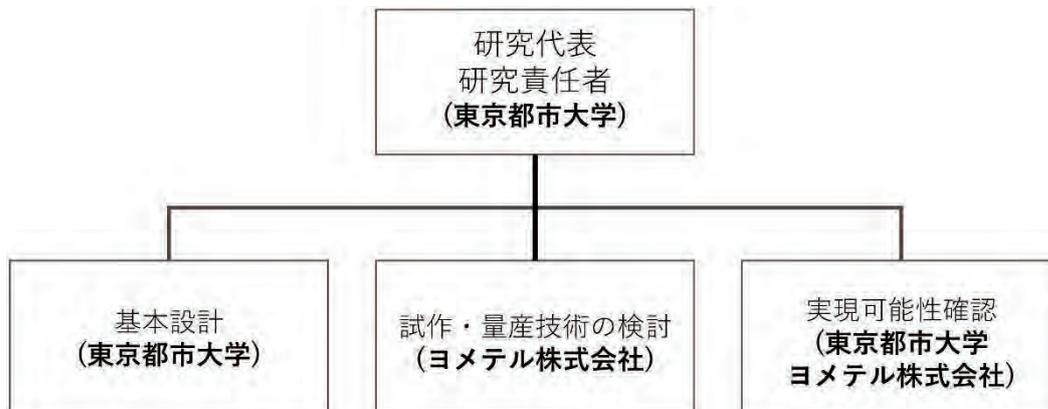
(3)実現可能性確認

- ①現場での通信結果や電子RFIDの配置、読ませ方の工夫、商品配置方法の工夫等、顧客サイドの期待水準、読み取り率、常時読み取りの精度、継続性等、実証実験先顧客企業の評価と各種通信性能測定機器を活用した通信性能を確認。

3 実施体制

本研究は図1の実施体制で行った。

●図1 実施体制図



4 工程表

実施課題	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
(1)基本設計 (東京都市大学)				
①通信状況の実験の実施	↔			
②通信性能の実装実験の実施	↔			
③OEM委託候補先との製品化の検討	↔			
④技適試験への申請の検討	↔			
⑤パネル/ゲート形状の試作品製作の実施	↔			
(2)試作・量産技術検討 (ヨメテル)				
①電波を飛ばす範囲、飛ばさない制御範囲の仕様の作成	↔			
②自動読み取りの実用性、効果の測定	↔			
③読み取り範囲、読み取らない範囲の制御	↔			
(3)実現可能性確認 (東京都市大学・ヨメテル)		★ ステージング		
①通信性能を確認		↔		

5 研究開発の取り組みと成果

(1)当初計画通りにすべての研究項目を実施した。

- ①ケーブルの太さ、加工方法等のバリエーションに対応する通信状況の実験については2種、4パターンでの通信性能を確認し、最適パターンを確立した。
- ②パネル形状の配置方法による通信性能の実証実験を5パターン、20枚以上の棚アンテナを試作し、最適パターンを確立した。
- ③OEM委託候補先との製品化検討を外部OEM先複数社と行った。
- ④電波法技術基準適合試験への申請検討をアンテナメーカーと検討した。そして棚アンテナの最終試作品確定後、電波法技適申請を行う予定とした。
- ⑤パネル/ゲート形状の最終試作品を製作し、実証実験を実施した。

(2)実証実験を写真1のようなケーブルアンテナや棚アンテナを用いて実施した。ただしコンビニでの実証実験は緊急事態宣言中につき、東京都市大学の研究室内にコンビニを模した実験で代用することになった。

①複数ユーザーの店舗、倉庫等、異なるデモ環境にて実証実験を重ね、電波を飛ばす範囲、飛ばさない制御範囲の仕様を作成。

大手アパレル、靴下メーカー店舗、RFIDタグリーダーメーカーラボ施設、大手靴メーカー倉庫、大手商社デモ店舗、産総研コンビニ模擬店舗、岡野研究室にて実証実験を実施した。その結果、通信範囲は棚の上20cm高とする仕様を作成した。

②棚アンテナ付きの商品棚、ゲートアンテナを試作し、自動読み取りの実用性、効果の測定。

産総研コンビニ模擬店舗、大手靴メーカー倉庫、大手商社デモ店舗、岡野研究室にて実証試験を実施した。最終実証試験は上下左右2段×2列で実施した。ゲートアンテナは1枚試作し、性能評価を行った。

③電波を飛ばさない領域への電波吸収対策も行い、読み取る範囲、読み取らない範囲を制御。

今回は電波の出力放射領域を棚アンテナの上空20cm空間となるよう、電波出力を調整、アンテナパターンを最適化した。電波出力を抑えつつ、飛びすぎを抑制した。棚アンテナ端部への追加アンテナ素子により、電波出力を抑えながら、棚上の複数商品の読み取り向上を実現した。

●写真1 実験に用いたアンテナなど



ケーブルアンテナ

棚アンテナ

棚アンテナ設置例

(3)実現可能性を以下のように確認した。

写真2に示すように顧客サイドの期待水準例＝コンビニ食品棚に設置した棚アンテナの上空一定区間（高さ20cm四方）に配置された複数、多品種商品（弁当、ペットボトル飲料、缶飲料、カップ麺等）の自動読み取りを行い、実現可能性を確認した。

●写真2 棚アンテナの自動読み取り実証試験（上下左右2段×2列）



棚1枚 弁当

棚2枚 弁当+水ペットボトル

●写真2 (続き)



棚3枚 弁当+水ペットボトル+缶ビール

棚4枚 弁当+水ペットボトル+缶ビール+カップ麺

写真3に示すようにアパレルメーカー倉庫にて、EC配送用ピッキング台、商品棚に配置された複数商品（スーパーの買い物カゴ内）の自動読み取りを行い、実現可能性を確認した。

●写真3 棚アンテナの自動読み取り実証実験（アパレル）



アパレル Tシャツ



靴箱、大箱内に小箱6個の読み取り

6 社会実装

本研究はステージゲートを経て国費での研究開発を2020年5月で終了した。研究機関では引き続き研究を継続している。現在、表1のプログラムへの参加を通して社会実装を目指している。

●表1 社会実装に向けた参加プログラム一覧

募集期間	題名	結果	時期
経済産業省・三菱UFJリサーチコンサルティング	流通・物流の効率化 基盤事業 実証試験	採択	2021年2月
セブンアンドアイホールディングス	コンビニの未来をデザインする 無人化・省人化店舗	コンテスト準優勝	2022年3月
中小企業庁・中小機構	RFIDスマートシェルフ	モノづくり補助金 グローバル型 採択	2022年3月
NEDO	RFID型 無人化・省人化店舗 セルフレジアンテナ	採択	2022年6月

さらに新たな本格的無人店舗の設営準備にも入っている。

宝石・時計店用に自動棚卸の棚アンテナ、アンテナ内蔵のスマートトレイの開発、廉価なハンディリーダーの製作、アプリの製作に着手している。

RFID技術は今後も多くの業種で幅広く数多く使用されると想定されている。読み取りのためのアンテナについても市場拡大とともに価格や設置方法について優れたソリューションの提供が待たれており、本研究の進捗によって広く貢献することが期待できる。



第3章 課題の運営

3-1 研究開発予算・研究開発体制

本課題の研究開発は、ガバニングボード^{注1)}が審議・承認した研究開発計画に基づき、国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所が研究推進法人^{注2)}となり、科学技術イノベーション創造推進費を使用し、プログラムディレクター（PD）^{注3)}が全体をとりまとめる形で実施した。

(1)研究開発予算

本課題の研究開発は、内閣府に予算計上された科学技術イノベーション創造推進費が国土交通省に移し替えられ、さらに、国土交通省から港湾空港技術研究所に運営費交付金として交付された予算を用いて実施した。

研究開発の総予算額は、5,896百万円であり、各年度の予算額は表1の通りである。

●表1 各年度の研究開発予算額（百万円）

2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	合計
2,200	0 ^{注4)}	1,232	1,232	1,232	5,896

(2)研究開発体制

①プログラムディレクター（PD）の任命及びサブプログラムディレクター（SPD）の委嘱

本課題の研究開発は、内閣総理大臣が任命したPD及びPDを補佐する内閣府が委嘱したSPDの下に実施した。PDの任務は、戦略的イノベーション創造プログラム運用指針（SIP運用指針）（ガバニングボード決定）で以下の通り定められている。

- 担当する課題の研究開発計画を取りまとめる。
- 担当する課題中の研究テーマの予算配分を決定する。
- 担当する課題のSPD及び研究責任者等を監督・指導する。
- 担当する課題の研究推進法人に対して当該課題の推進に必要な業務の遂行を要請する。
- 担当する課題中の研究テーマ及び研究実施体制の改廃を行う。
- 担当する課題の推進委員会の議事をつかさどる。

SPDの任務は、SIP運用指針で以下の通り定められている。

- PDの指示を受け、担当する課題を推進する。
- その他、PDを補佐し、PDが課題の推進に必要と認める事項を行う。

本課題の担当PD、SPD及び内閣府の担当者の変遷を表2及び表3に示す。

注1) SIPを一体的・機動的に推進するため、総合科学技術・イノベーション会議（議長：内閣総理大臣）の有識者議員を構成員とする会議体

注2) 2022年3月31日に戦略的イノベーション創造プログラム運用指針が改正され、それまでの管理法人は研究推進法人に改称された。

注3) 課題ごとに内閣総理大臣が任命する内閣府の非常勤職員

注4) 2019年度は研究開発計画の見直しがあり、当該年度の予算額が留保された。

●表2 本課題担当のPD、SPD

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
PD	田中 従雅 (2018.4~2023.3)				
SPD (研究開発項目A1)	坂本 浩之 (2020.4~2023.3)				
SPD (研究開発項目A2)	小倉 正弘 (2018.6~2018.12)	海野 昭良 (2020.4~2022.3)			
	大橋 禎頭 (2020.4~2022.3)				
SPD (研究開発項目B)	谷口 友彦 (2018.6~2018.12)	荒木 勉 (2019.7~2023.3)			
	今井 哲之 (2018.6~2018.12)				

●表3 内閣府の本課題担当者

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
参事官	吉田 裕志 (2018.8~2019.3)	萩原 貞洋 (2021.8~2022.6)			
企画官	竹上 嗣郎 (2018.4~7)	江頭 基 (2019.4~2021.7)			鈴木 淳 (2022.7~2023.3)
担当	浅野 右樹 (2018.4~2019.3)	松本 一紀 (2019.4~2020.3)	高畑 和明 (2020.4~2022.3)		山川 秀充 (2022.4~2023.3)

②研究責任者の選定

本課題の研究開発にあたっては、SIP運用指針の規定により、研究開発計画に基づき、公募により以下の責務を担う研究責任者を選定し、研究開発を進めた。

- 研究開発の推進及び管理
- 研究開発費の管理
- 研究開発メンバーの管理
- 研究開発成果の取り扱い
- 各種の情報提供
- 国民との科学・技術対話
- 研究開発活動の不正行為を未然に防止する取り組み

③社会実装責任者の選定

2021年4月、SIPプログラム統括からの指示（SIP第2期令和2年度課題評価を踏まえた留意事項）に基づき、研究テーマごとに以下の役割を担う社会実装責任者を選定し、研究開発終了後の社会実装がスムーズに行われるよう体制を構築した。

- 社会実装に係る具体的な戦略を描き、自ら実行又は実行を指示
- 詳細情報を把握し、対外的に説明
- 内閣府によるSIP第2期期間中の課題評価や、SIP第2期終了後の追跡調査に対応

④会議体

本課題では、研究開発とその後の社会実装を適切・円滑に進めるため、以下の会議体を設け、研究開発の進捗管理や有識者からの評価・助言を得つつ、研究開発の運営管理を実施した。

また、内閣府主催の推進委員会において各年度の研究開発計画を作成・承認するとともに、課題評価委員・総合科学技術・イノベーション会議議員との研究視察や意見交換会が開催され、研究開発や社会実装の進捗に対する評価や助言等を頂いた。表4にPD・研究推進法人主催、表5に内閣府主催の各種会議体を示す。

●表4 PD・研究推進法人主催の各種会議体

主催者	会議体の名称	頻度	目的	参加者
PD	社会実装検討会	週1回	研究開発・社会実装等の進捗確認 委員会等の会議やイベントの確認	PD、SPD、研究推進法人 必要に応じて関係府省、有識者
PD	社会実装WG	適宜	本課題終了後の継承組織の検討	SPD、研究推進法人、関係府省 必要に応じてその他の関係者
PD	社会実装MTG	2週間に1回程度	各研究チームの研究開発・社会実装等の進捗確認	PD、SPD、研究推進法人、関係府省
PD	標準化検討WG (高習慣改革・標準化検討会)	年に1、2回程度	物流情報標準ガイドラインの策定・改訂・普及	PD、SPD、研究推進法人、関係府省、有識者（事務局：野村総合研究所）
研究推進法人	ピアレビュー委員会	年に1回	有識者による専門的観点からの技術評価（ピアレビュー）	PD、SPD、研究推進法人、関係府省、有識者
研究推進法人	社会実装審査会	半年に1回	PD、SPD及び有識者による各研究テーマの進捗状況等しの評価	PD、SPD、研究推進法人、関係府省、有識者
研究推進法人	知財委員会	適宜	知的財産権の取り扱い等	PD、SPD、研究推進法人、有識者、弁理士

●表5 内閣府主催の各種会議体

主催者	会議体の名称	頻度	目的	参加者
内閣府	推進委員会	適宜	研究開発計画の作成や実施等に必要な調整等	PD（議長）、推進法人、関係府省、有識者
内閣府	課題評価委員会	年に1回	ガバニングボードが外部の専門家等（課題評価委員）を招いて各課題の評価を実施	PD、SPD、ピアレビュー委員長、推進法人、内閣府
内閣府	課題評価委員との意見交換会	年に1回	課題評価委員や総合科学技術・イノベーション会議議員から社会実装に向けた助言やサポートを得る	課題評価委員、総合科学技術・イノベーション会議議員、PD、SPD、推進法人、関係府省、必要に応じて研究チーム



2022年9月27日に開催した標準化検討WG

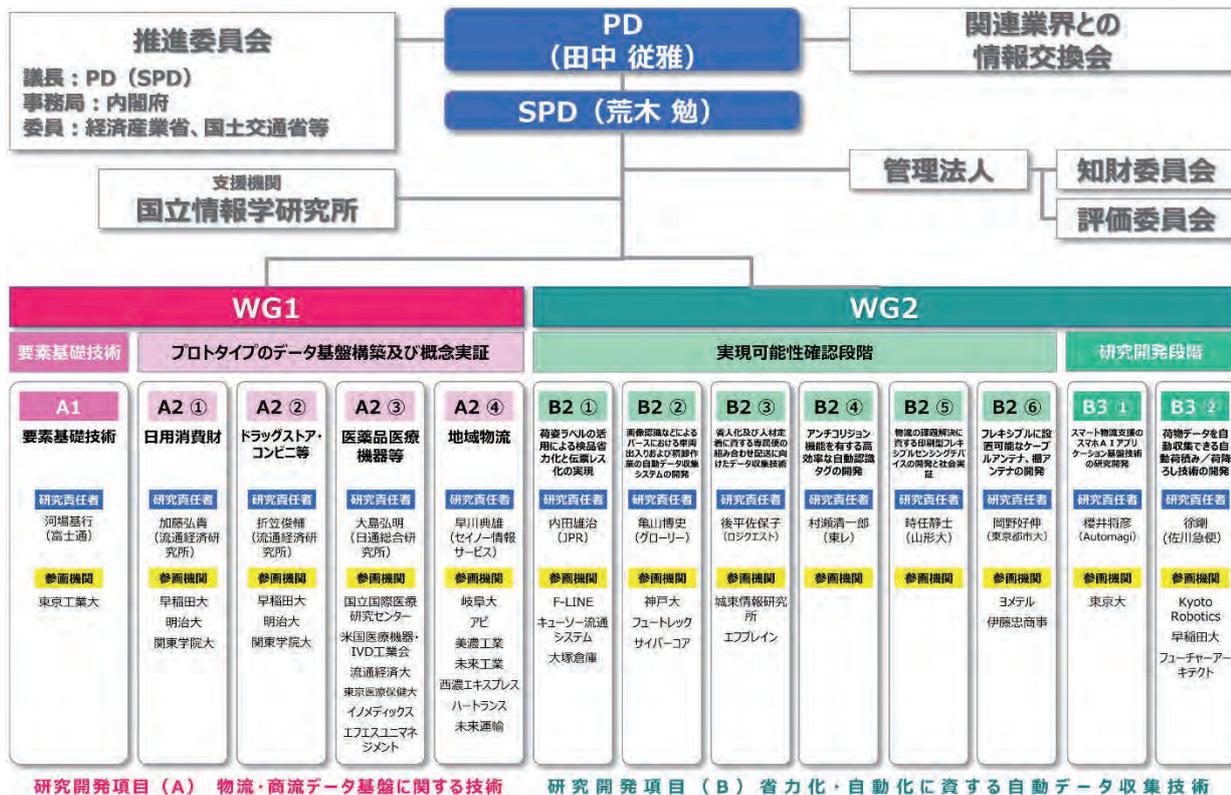


2022年10月18日に開催した課題評価委員、総合科学技術・イノベーション会議委員との意見交換会

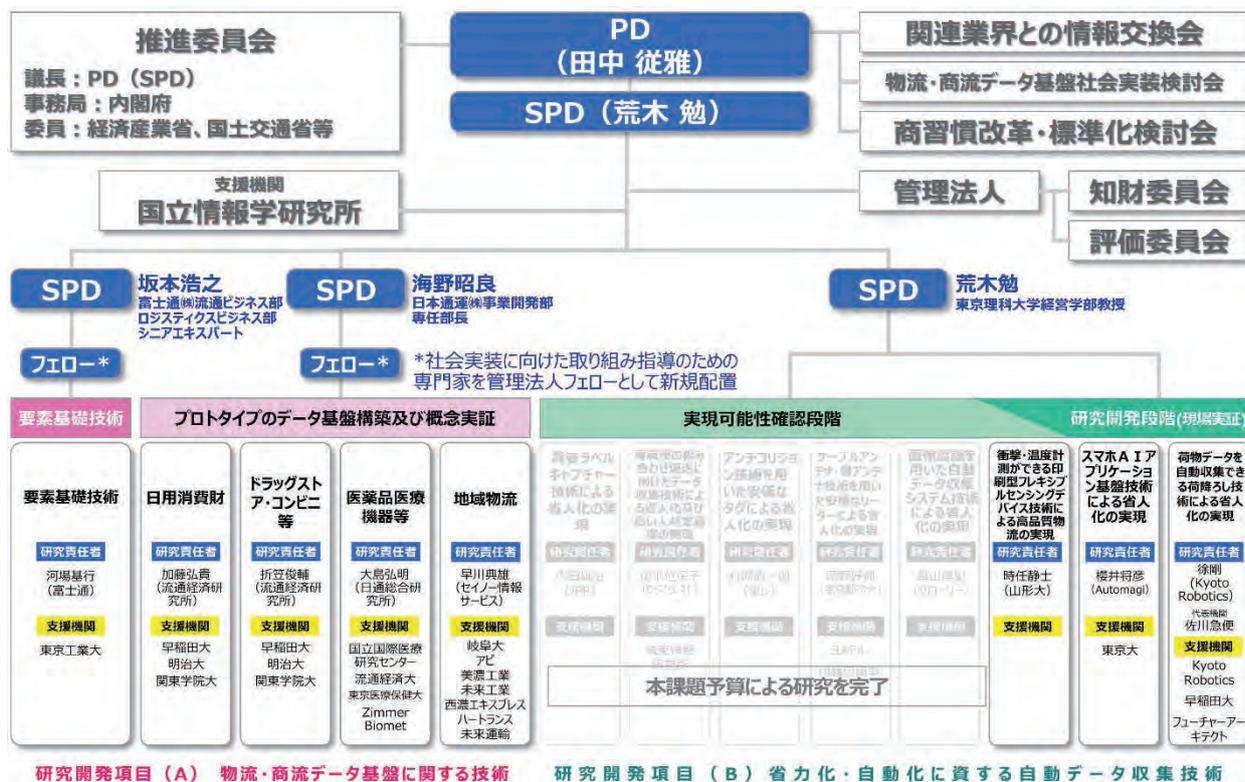
⑤各年度の研究開発体制

図1～4に各年度の研究開発体制を以下に示す。

● 図1 2019年度研究開発体制



●図2 2020年度研究開発体制



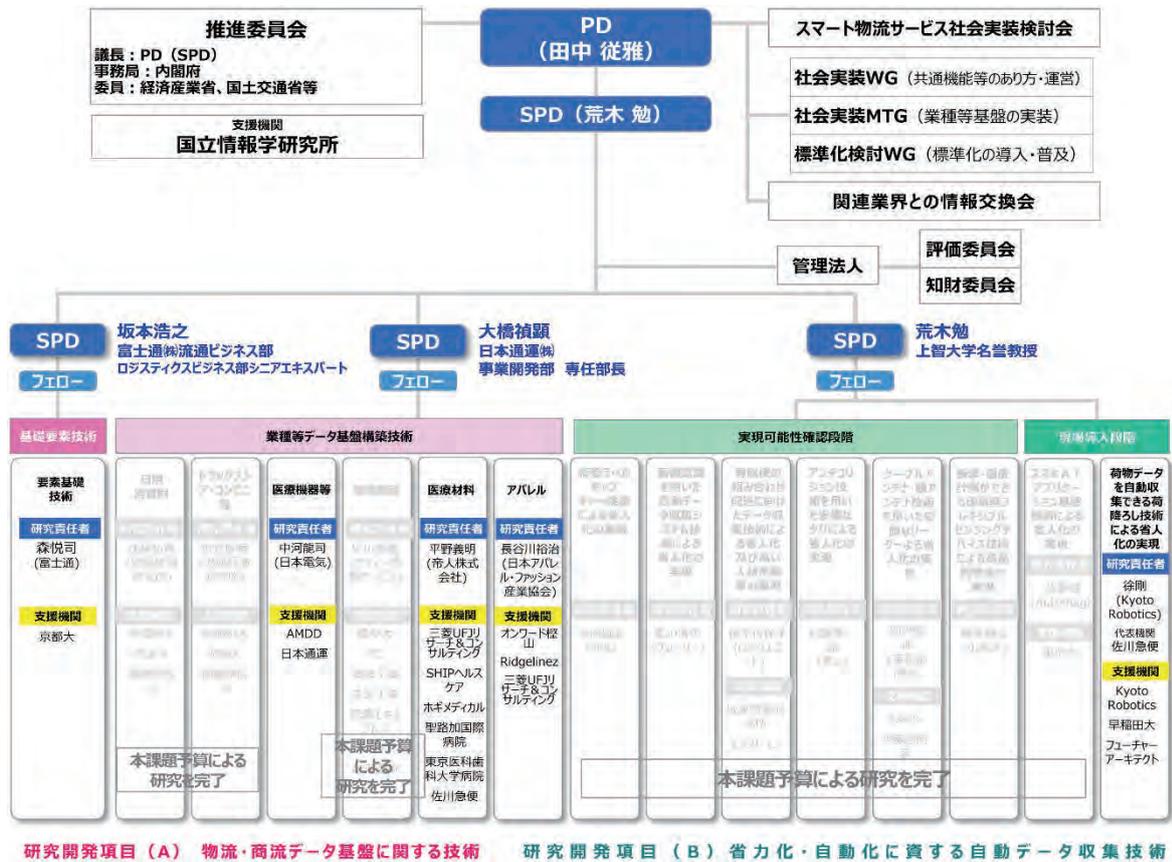
2020年度から、SPDが1名から3名に増員され、「要素基礎技術」、「データ基盤構築技術」、「自動データ収集技術」のそれぞれの分野を担当するSPDが設けられた。

また、社会実装に向けた取り組みの指導のための2名の専門家を、管理法人のフェローとして新たに配置した。

業界別のプロトタイプ of データ基盤の構築後、社会実装の見込みが高い研究テーマを優先的に進めるために、新たに「社会実装審査会」(ステージゲートの一種)を設置し、ベンチャーキャピタルの有識者を審査員に加えてビジネスモデル等も審査し、研究テーマの「絞り込み」に加えて、今後の事業展開戦略等に対する助言・指導を意識したマネジメントを実施した。

さらに、自動データ収集技術に係る研究開発では、「定量的な効果の明確さ」や「現場の導入意思の高さ」等を主な審査ポイントとしたステージゲートによるテーマ選定を実施した。

● 図4 2022年度研究開発体制



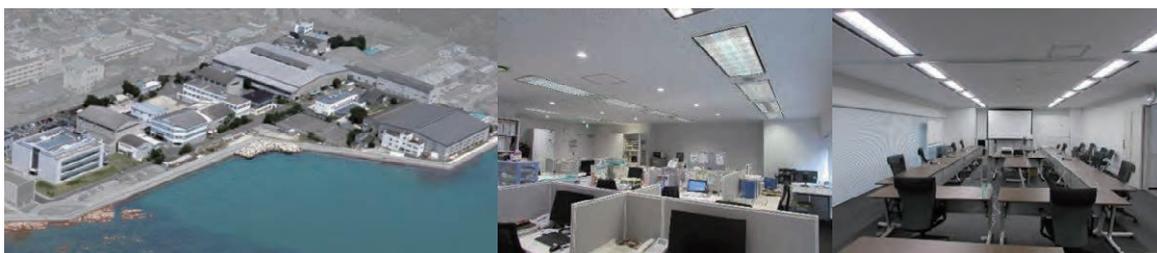
2022年度は、SIP第2期の最終年度として、5年間の各研究開発の仕上げと社会実装の支援に取り組むとともに、3-10「今後の運営体制」10. 3項に示す継承組織と本課題終了後を念頭に本課題の普及啓発のための社会発信活動等に取り組んだ。

3-2 研究推進法人

本課題の研究開発は、2018年度に神奈川県横須賀市長瀬にある国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所が研究推進法人となりスタートした。

2019年度からは、東京都千代田区麹町に東京事務所を開設し、研究開発の管理は東京事務所、契約・予算の管理は港湾空港技術研究所本部（横須賀市）で分担して業務を行うこととしたほか、研究テーマの深度化に応じて順次、体制の強化を図った。

本課題はコロナ禍が断続的に続く中での研究開発となったが、テレワークの推進、換気の徹底、飛沫防止アクリル板の設置やアルコール消毒の徹底等の対策を講じた結果、法人職員の感染者は発生せず、研究開発への影響はなかった。

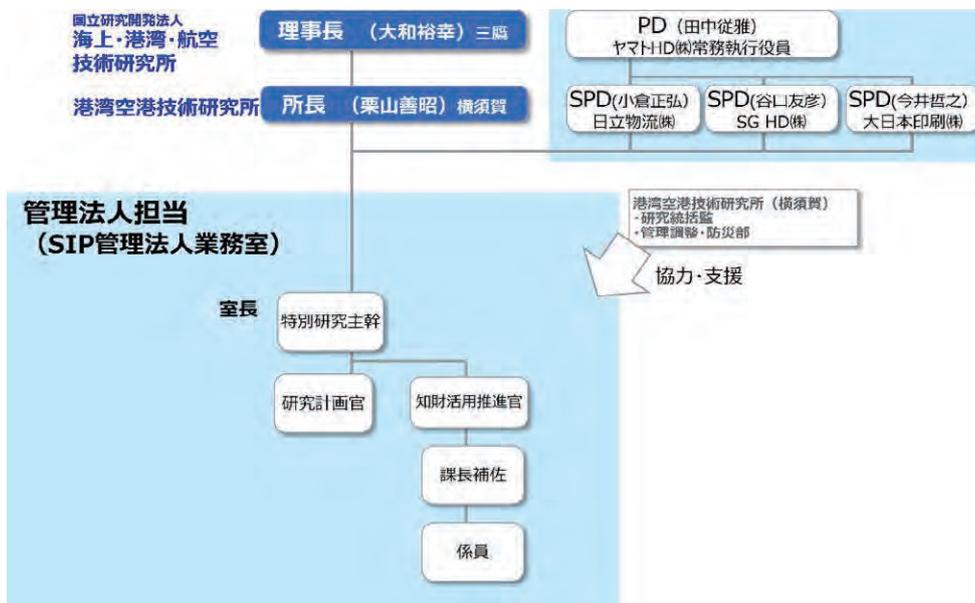


港湾空港技術研究所（横須賀市長瀬）

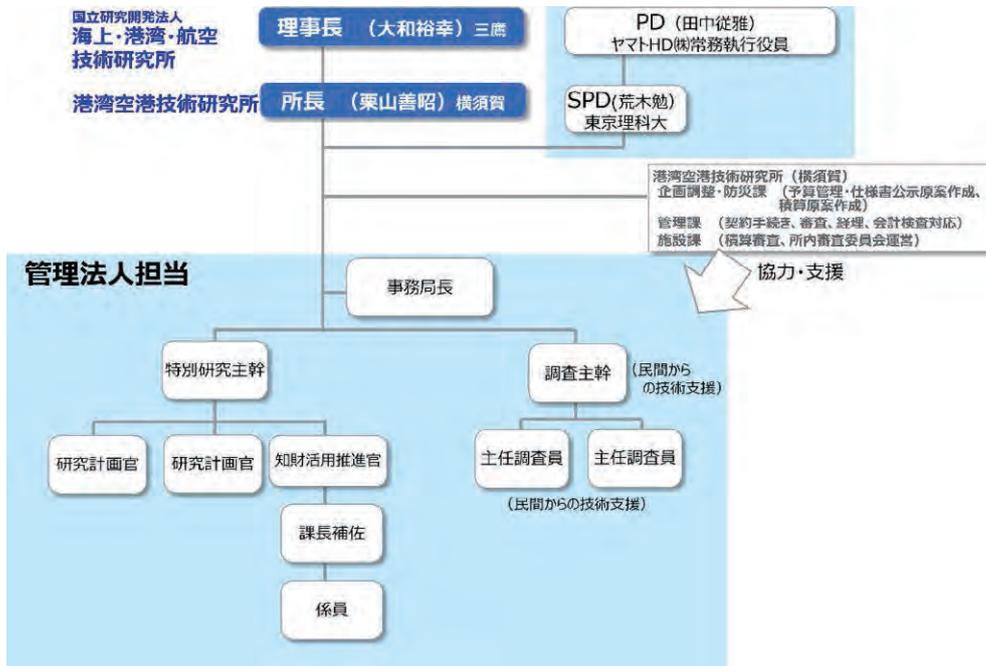
東京事務所（千代田区麹町）

図1～6に各年度の研究推進法人（旧管理法人）の体制を以下に示す。

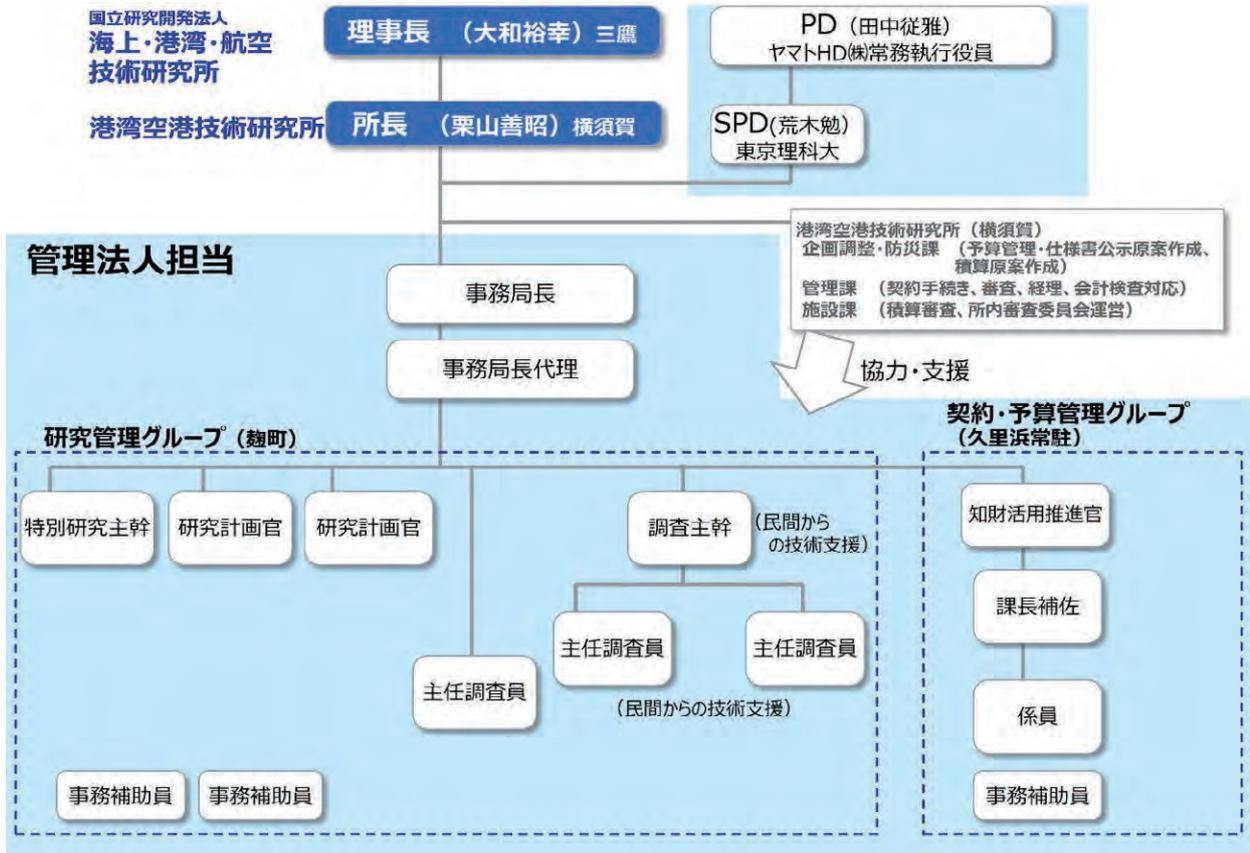
● 図1 2018年度管理法人体制



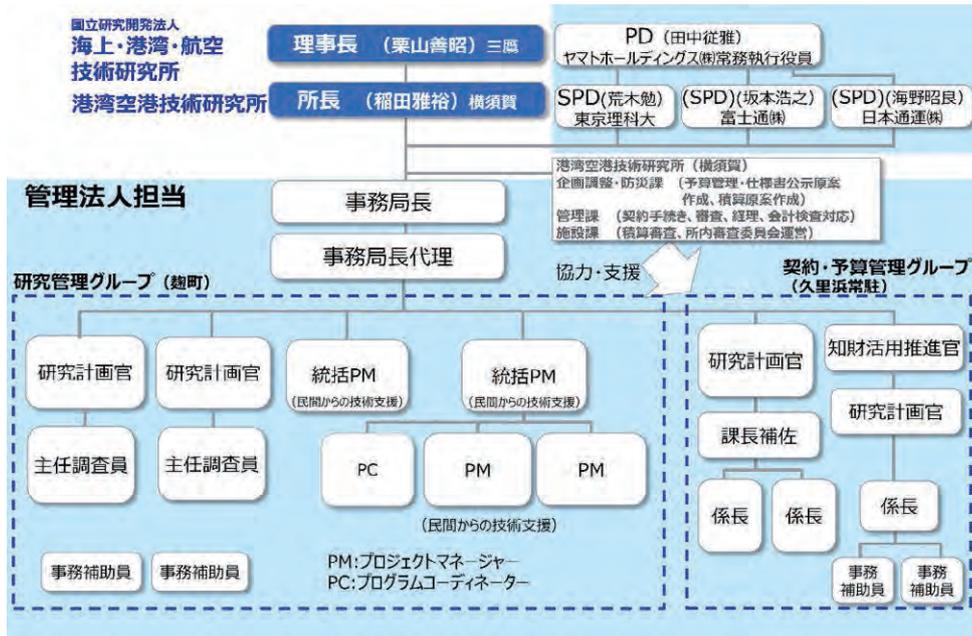
● 図2 2019年度管理法人体制



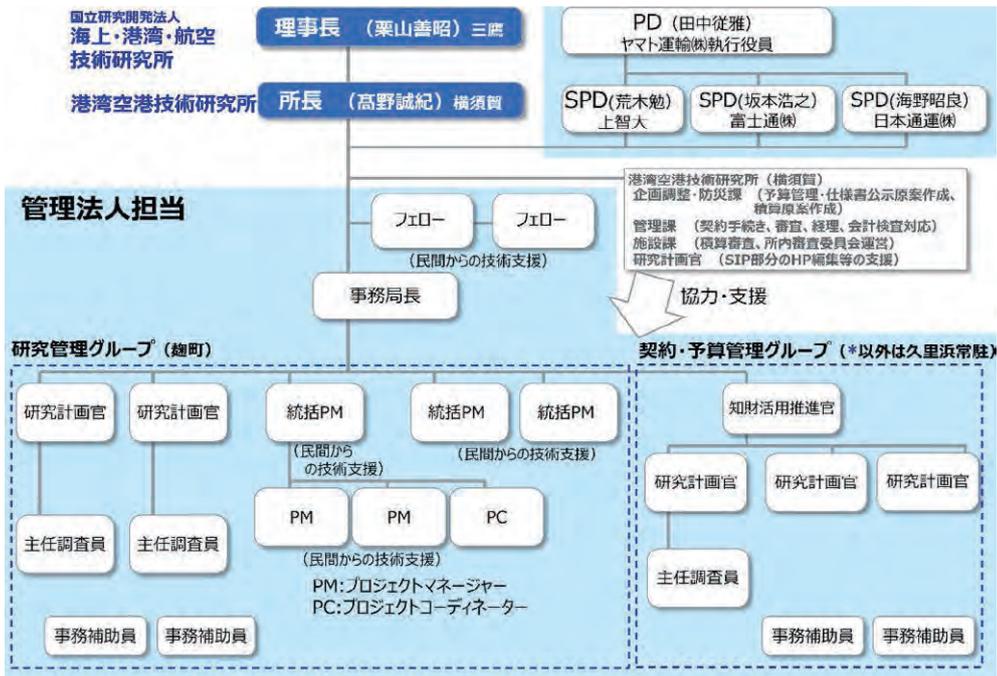
● 図3 2019年度 (10月1日時点) 管理法人体制



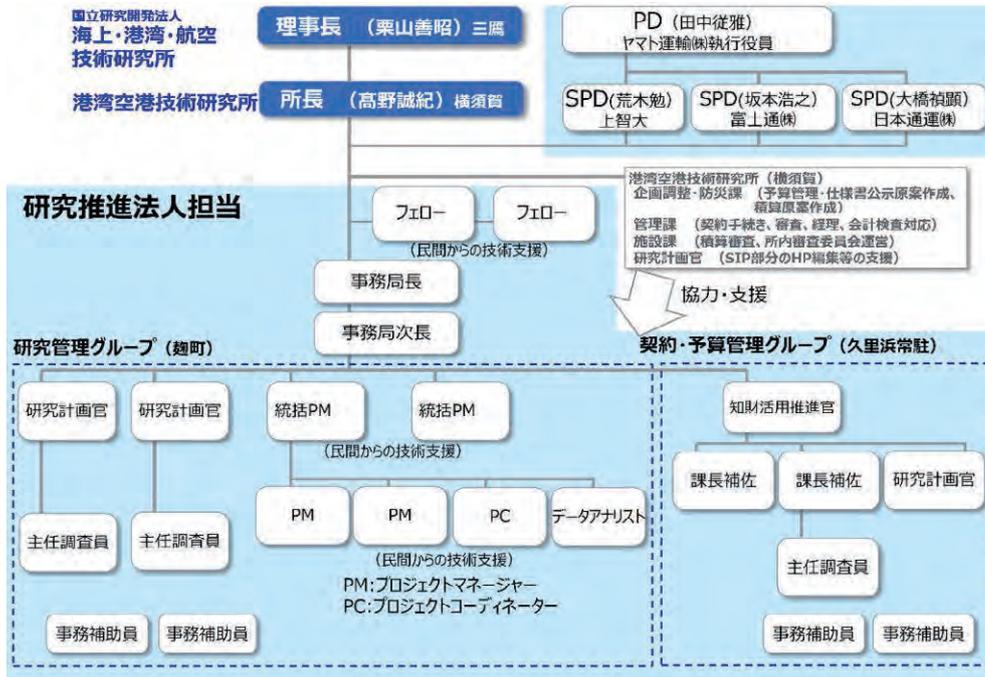
● 図4 2020年度管理法人体制



● 図5 2021年度管理法人体制



● 図6 2022年度研究推進法人体制



3-3 ピアレビュー

(1)各課題の評価方法

SIP第2期の各課題の評価については、SIP運用指針に基づき、ガバナリングボードが外部の専門家等を招いて行う課題評価と、研究推進法人が課題ごとに自己評価の一環として行う有識者による専門的観点からの技術評価（ピアレビュー）の2つの評価を実施した。

(2)ピアレビューの評価項目

研究推進法人が実施するピアレビューでは、ガバナリングボードが年度ごとに設定する評価項目の「研究開発の達成度」と「マネジメント」に対する評価を踏襲して実施した。それぞれの具体的な評価項目は以下となっている。

「研究開発の達成度等」の評価項目

- ①国際競争力 グローバルベンチマークを含む
- ②研究成果で期待される波及効果
- ③達成度(1) 当年度成果目標に対する達成度、進捗状況
- ④達成度(2) SIP終了時（2022年度末等）の成果目標の達成見込み
- ⑤達成度(3) 社会実装の実現可能性
- ⑥知財戦略、国際標準化戦略、規制改革等の制度面の出口戦略
- ⑦成果の対外的発信
- ⑧国際的な取り組み・情報発信

「マネジメント等」の評価項目

- ①Society 5.0の実現を目指すものになっているか
- ②社会実装を実現するためのマネジメント体制の構築
- ③研究テーマに対する評価、マネジメントの適切な実施
- ④民間から適切な負担を要請、官民の適切な役割分担
- ⑤マッチング額の十分な計上（産学官連携体制の構築、研究開発の成果を参加企業が実用化・事業化につながる仕組みの適切な実施）
- ⑥府省連携の不可欠な分野横断的な取り組みとしての実施
- ⑦SIP第2期で実施する他の課題との適切な連携
- ⑧上記以外で、マネジメントの観点から評価（プラス評価）すべきこと

(3)ピアレビューの運営と評価の概要

ピアレビューは、学術的、技術的、国際協力等の多面的な観点からの評価を行うため、IT、AI、システムアーキテクチャ、ロジスティクス、マーケティング、国際戦略等の様々な分野の有識者からなるピアレビュー委員会を研究推進法人内に設置した。ピアレビュー委員会においては、冒頭事務局長が委員会の進め方や評価項目の説明を行った後、PDやSPD、研究チーム、研究推進法人等の実行側から研究開発等の推進に関する現状報告、今後の見通し等に関する発表を行った。その後、運営側であるピアレビュー委員から「肯定的意見」と「改善すべき点」について、専門的な観点からきめ細かな助言・コメントを頂いた。本委員会を通して、本課題全体及び各研究開発機関の進むべき方向性や必要な施策が実行レベルまで明確化され、マネジメントの強化が図られた。またピアレビューの結果は、課題評価委員会においてピアレビュー委員長より報告を行い、PDがピアレビューの結果に対する対応方針を課題委員会に報告した。以下に、各年度におけるピアレビューでの

主要な指摘とそれに対する対応の概要を示す。

2019年度：ピアレビュー委員会立上げ期。委員6名で実施。物流・商流データ基盤のビジネスモデル検討の重要性が指摘された。(2019年12月19、23日実施)

2020年度：内閣府方針により委員12名に増員。

物流・商流データ基盤に蓄積されるデータの業界を横断した利活用の具体化や横串機能の具体化の指摘に対し、物流ビッグデータに関する研究開発を決定。(2020年11月12日、19日、12月10日実施)

各研究開発機関のビジネスモデルの深化の指摘に対し、その進捗確認の場として半期ごとに開催する「社会実装審査会」を設置。

2021年度：社会実装の早期実現や効果の最大化の観点から、本課題の運営主体の早期設立、横展開戦略の加速的推進等の期待が示され、「担い手（継承）組織」の検討を開始。(2021年11月9日、15日、22日実施)

2022年度：本課題の5年間の研究成果と今後の社会実装戦略について、評価されるとともに、既存の現存するシステムへの適用・導入や物流・商流関連の多くの企業の参加に向けて、社会実装主体や継承組織による今後の普及活動への期待が示された。(2022年11月7日、21日実施)

3-4 SIP課題間の連携

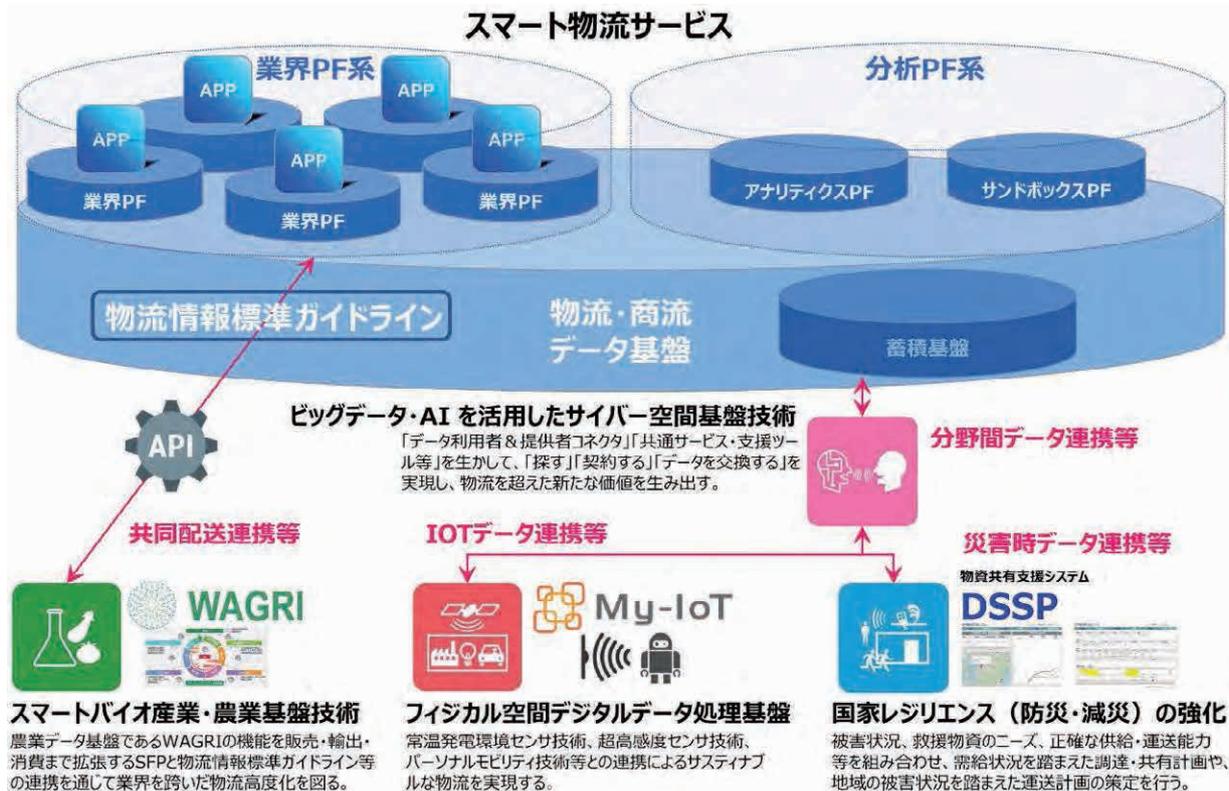
本課題では、親和性が高いと思われる他のSIP課題「スマートバイオ産業・農業基盤技術」「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」及び「ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術」との連携の可能性について図1のように検討を行った。

「スマートバイオ産業・農業基盤技術」との連携では、物流・商流データ基盤と農業データ基盤のスマートフードチェーンプラットフォーム（ukabis）との間で、物流情報標準ガイドラインに準じた物流データ連携を可能とし、農業分野における生産から流通までのシームレスなデータ連携を目指した環境整備に取り組んだ。

「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」との連携では、被害状況、救援物資のニーズ、正確な供給・運送能力等を組み合わせ、需給状況を踏まえた調達計画の策定や、地域の被害状況を踏まえた運送計画の策定を行うことにより、国家レジリエンス機能の高度化が可能であることを確認した。

「ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術」との連携では、分野間データ連携基盤技術の活用を検討し、より広範囲でのデータ連携の可能性を確認した。

●図1 SIPの他課題との連携の検討



また、次期SIP（第3期）の課題候補である「豊かな食が提供されるフードチェーンの構築」や「スマートモビリティプラットフォームの構築」においても、本課題の研究開発成果に対する関心が示されているところであり、今後これらのSIP課題における本課題の成果の活用が期待される。

3-5 府省連携

(1) 総合物流施策大綱の各種施策における連携

2021年6月に閣議決定された図1に示す「総合物流施策大綱」の中の「①物流DXや物流標準化の推進によるサプライチェーン全体の徹底した最適化（簡素で滑らかな物流）」において、「(4) 物流・商流データ基盤等」が掲げられ、本課題の研究開発項目（A）物流・商流データ基盤の構築とその社会実装の推進が施策の連携対象として位置づけられている。

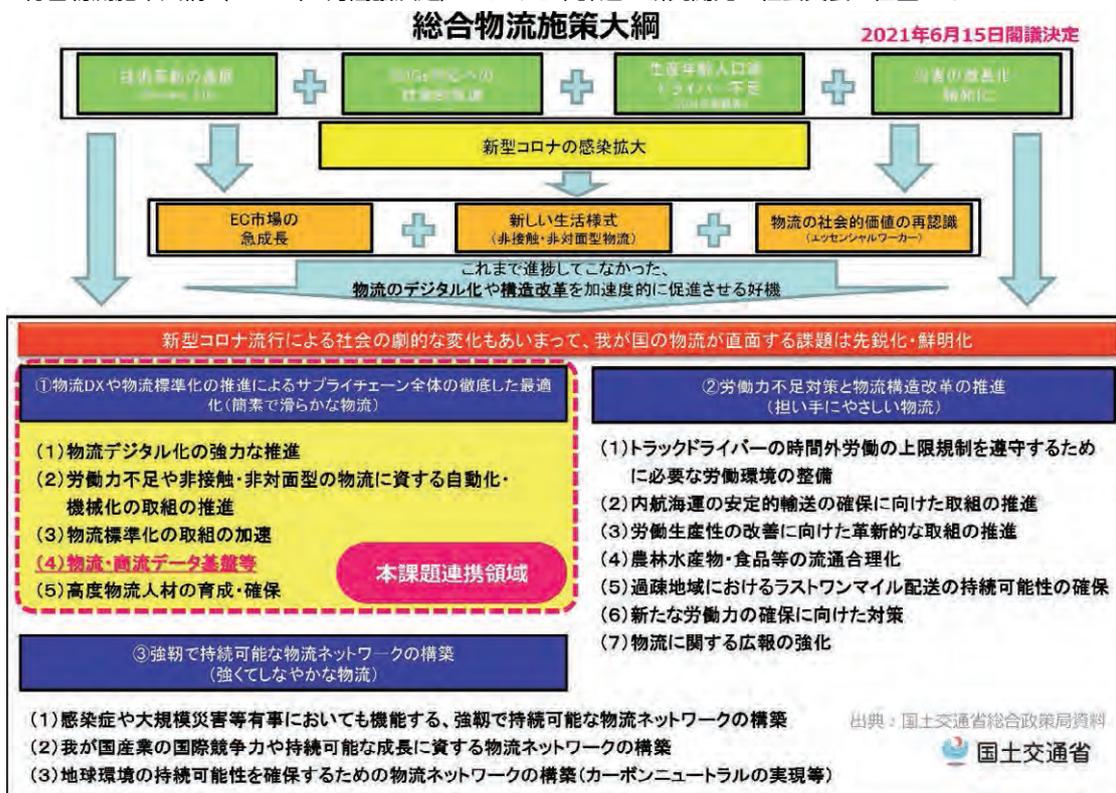
また、同大綱に掲げる「(3) 物流標準化の取組の加速」を進めるため、国土交通省により「官民物流標準化懇談会」が設立され、ハード・ソフトを含むパレット・外装サイズ、外装表示、納品伝票、コード体系・物流用語等のすべての物流各項目の規格に係る標準化を目指しているが、その中で本課題は、ソフトの標準化を主導した。

具体的な連携事例としては業種分野ごとの物流標準化の取り組みのうち、「加工食品分野における物流標準化アクションプランフォローアップ会」において本課題による「物流・商流データ基盤」の開発、「物流情報標準ガイドライン」の発信を行い、標準化への後押しを行った。

加えて、2021年度と2022年度に、国土交通省と経済産業省と共催で同大綱に掲げる「(5) 高度物流人材の育成・確保」を目的とした高度物流人材シンポジウムを実施した。図2、図3に高度物流人材シンポジウムの概要を示す。

このように国土交通省と経済産業省と緊密な連携を取りながら、研究開発・社会実装への取り組みを進めた。（図1の「総合物流施策大綱」の中で本課題との連携を示す。）

●図1 総合物流施策大綱（2021年6月閣議決定）における本課題の研究開発・社会実装の位置づけ



●図2 高度物流人材シンポジウムのプログラム（2021年度）

オンラインシンポジウム 参加無料(要事前登録)

国土交通省・経済産業省・SIPスマート物流サービス管理法人 共催
文部科学省・農林水産省・日本物流団体連合会・日本ロジスティクスシステム協会 後援

学生・社会人のための
高度物流人材シンポジウム 2021

～新時代を切り開く
物流分野のDX人材像～

開催日時 令和4年3月17日(木)
15:00～18:00

開会挨拶 西成 浩裕 田中 俊雅 澤井 俊

講演・パネルディスカッション

講演 パネル 東京大学 先端科学技術研究センター教授 西成 浩裕	講演 パネル 日本電産長 交通・物流ソリューション事業部 ソリューション推進部長 武藤 裕美
講演 パネル GROUND株式会社 代表取締役社長 CEO 宮田 啓友	講演 パネル セイノー情報サービス 取締役 早川 典雄
講演 パネル 経済産業省 物流サービスグループ 消費・流通政策課長 兼 物流企画室長 中野 剛志	講演 パネル 国土交通省 総合政策課長 高田 公生

学生・社会人のための **高度物流人材シンポジウム 2021**

～新時代を切り開く物流分野のDX人材像～

プログラム

15:00～ 開会挨拶 国土交通省 公共交通・物流政策課長 寺田 吉道
SIPスマート物流サービス プログラムディレクター 田中 俊雅

15:15～ 基調講演 「物流DXを支えるスキルとは」
東京大学 先端科学技術研究センター 教授 西成 浩裕

15:35～ 講演① 「My Logistics Career①」
日本電産 交通・物流ソリューション事業部 ソリューション推進部長 武藤 裕美

15:50～ 講演② 「My Logistics Career②」
GROUND株式会社 代表取締役社長 CEO 宮田 啓友

16:05～ 講演③ 「My Logistics Career③」
セイノー情報サービス 取締役 早川 典雄

16:20～ 休憩

16:30～ パネルディスカッション「物流DX人材の育成に向けて」
ファシリテーター：
東京大学 先端科学技術研究センター 教授 西成 浩裕
パネリスト：
日本電産 交通・物流ソリューション事業部 ソリューション推進部長 武藤 裕美
GROUND株式会社 代表取締役社長 CEO 宮田 啓友
セイノー情報サービス 取締役 早川 典雄
経済産業省 消費・サービスグループ 消費・流通政策課長 兼 物流企画室長 中野 剛志
国土交通省 総合政策課長 高田 公生

17:55～ 開会挨拶 経済産業省 大臣官房審議官(商務・サービス担当) 澤井 俊

開催方法 **オンライン開催(定員1,000名)**

参加方法 **事前登録制**です。
URLまたはQRコードよりサイトにアクセスのうえ、お申込みください。
https://www.psis.go.jp/sip/event/sympo_human.html

シンポジウム事務局 SIPスマート物流サービス管理法人
(国立研究開発法人 海上・港湾・物流技術研究所 物流政策研究部)
〒102-0083 東京都千代田区麹町3-3-8 丸亀麹町ビル4階
E-mail : sipsts-hr22@ppmpat.go.jp

●図3 高度物流人材シンポジウムのプログラム（2022年度）

対面・オンライン併用シンポジウム 参加無料(要事前登録)

国土交通省・経済産業省・SIPスマート物流サービス研究推進法人 共催
日本物流団体連合会・日本ロジスティクスシステム協会 後援

学生・社会人のための
高度物流人材シンポジウム 2022

～これからの物流を
牽引する中核人材～

開催日時 令和5年1月12日(木)
15:00～18:00

開会挨拶 齋藤 浩久 田中 俊雅 荒木 勉 澤井 俊

講演・パネルディスカッション

講演 パネル 東京大学 先端科学技術研究センター教授 西成 浩裕	講演 パネル NYKデジタルアガミー-学歴 日本郵船株式会社イノベーション 推進グループグループ長(兼任) 石澤 直孝
講演 パネル NIPPON EXPRESSホールディングス株式会社 執行役員 D・E推進部、サステナビリティ・推進部 担当部長 兼 取締役兼日本郵船株式会社執行役員 海野 昭良	講演 パネル 味の素株式会社 上席経営 食品事業本部 物流企画室長 堀尾 仁

学生・社会人のための **高度物流人材シンポジウム 2022**

～これからの物流を牽引する中核人材～

プログラム

15:00～ 開会挨拶 国土交通省 公共交通・物流政策課長 齋藤 浩久
SIPスマート物流サービス プログラムディレクター 田中 俊雅

15:08～ 基調講演 「物流起点の経営戦略と人材育成」
東京大学 先端科学技術研究センター 教授 西成 浩裕

15:28～ 講演① 「My Logistics Career①」
NYKデジタルアガミー-学歴 日本郵船株式会社イノベーション推進グループグループ長(兼任) 石澤 直孝

15:43～ 講演② 「My Logistics Career②」
味の素株式会社の経営戦略と人材育成の取り組みに関する講演 取締役兼 海野 昭良

15:58～ 講演③ 「My Logistics Career③」
味の素株式会社 上席経営 食品事業本部 物流企画室長 堀尾 仁

16:13～ 休憩

16:23～ パネルディスカッション
「これからの物流を牽引する中核人材の育成に向けて」
ファシリテーター：
東京大学 先端科学技術研究センター 教授 西成 浩裕
パネリスト：
NYKデジタルアガミー-学歴 日本郵船株式会社イノベーション推進グループグループ長(兼任) 石澤 直孝
味の素株式会社の経営戦略と人材育成の取り組みに関する講演 取締役兼 海野 昭良
味の素株式会社 上席経営 食品事業本部 物流企画室長 堀尾 仁
国土交通省 審議官(公共交通・物流政策) 齋藤 浩久(兼 田中 俊雅)

17:43～ 取組紹介 一般社団法人フィジカルインターネットセンター 代表理事 藤本 勲

17:48～ 開会挨拶 経済産業省 大臣官房審議官(商務・サービス担当) 澤井 俊

会場 **TKP市ヶ谷カンパレンスセンター (定員50名)**
+オンライン開催(定員1,000名)

参加方法 **事前登録制**です。
URLまたはQRコードよりサイトにアクセスのうえ、お申込みください。
https://www.psis.go.jp/sip/event/sympo_human23.html

シンポジウム事務局 SIPスマート物流サービス研究推進法人
(国立研究開発法人 海上・港湾・物流技術研究所 物流政策研究部)
〒102-0083 東京都千代田区麹町3-3-8 丸亀麹町ビル4階
E-mail : sipsts-hr23@ppmpat.go.jp

(2)フィジカルインターネット実現会議との連携

2021年10月に経済産業省と国土交通省が共同で「フィジカルインターネット実現会議」を設置し、同会議の議論を踏まえて、2040年を目標とした物流のあるべき将来像としてフィジカルインターネットの実現に向けた「フィジカルインターネット・ロードマップ」(以下、ロードマップ)を策定・公表した(2022年3月)。

フィジカルインターネットとは、インターネット通信において、データの塊をパケットとして定義し、パケットのやりとりを行うための交換規約(プロトコル)を定めることにより、回線を共有した不特定多数での通信を実現する考え方を、フィジカル、即ち物流の世界にも適用しようという考え方である。同ロードマップでは、業界横断的に行うべき取り組みとして、「ガバナンス」・「物流・商流データプラットフォーム」・「水平連携」・「垂直統合」・「物流拠点」・「輸送機器」の6つの項目に分けて整理し、パレットやコンテナ等の物流資材の標準化・シェアリングや、データ連携のためのマスタ・プロトコルの整備、経営者のサプライチェーンマネジメントやロジスティクス重視の意識改革等、段階的に行うべき取り組みが示されている。

フィジカルインターネット実現会議には本課題のSPDを務める荒木勉上智大学名誉教授が委員として参加するとともに、本課題はロードマップの中の「物流・商流データプラットフォーム」を主導し、フィジカルインターネット実現に向けたデジタル領域での橋頭保を構築した。図4に「フィジカルインターネット・ロードマップ」内での本課題との連携領域を示す。

●図4 フィジカルインターネット・ロードマップにおける本課題の研究開発・社会実装の位置づけ



