

令和4年度
特許出願技術動向調査報告書
－スマート物流－

令和5年3月

特 許 庁

巻頭言

デジタルトランスフォーメーション（DX）の波はあらゆる分野に押し寄せていますが、物流分野においても例外ではありません。近年、電子商取引（EC）の利用拡大により物流取扱量が急増するとともに、指定された日時や場所への配送等、物流品質への要求も高まっています。一方で、物流業界でも深刻な人手不足が進んでいます。これまで、業界の企業努力により定時性や確実性の高い物流品質を誇ってきた日本の物流業界において、今後も物流品質を保っていくためには、物流におけるDXの一環ともいえるスマート物流技術を含む、さらなる研究開発が必要です。

今回の調査では、2012年から現在までのスマート物流の技術に関する特許出願技術動向を調査しました。そして、スマート物流に関する専門家が、市場動向や政策動向、研究開発動向、有識者ヒアリングを踏まえて、現状分析と今後の方向性について議論を行いました。

物流分野には、国内外のメーカー、流通業者、運輸・倉庫業者等のプレイヤーが関わっており、物流に関する抜本的な効率化を果たすためには、物流工程における情報を共有する技術の開発、活用が欠かせません。また、併せて、物流リソースの物理的形態や取り扱い運用ルール等の物流に関する情報の標準化を推し進めることで、より連携を容易にし、効率化を高めることができると考えます。

さらに、コールドチェーン物流等の日本型の品質の高い物流サービスは、日本が強みを持つ領域であり、積極的な海外展開に向けて政策の後押しや国際標準化活動も展開されています。過剰品質とはならない適切な品質レベルを見極め、対象国の実態に合わせた技術開発を行い、積極的な海外展開を行うことが重要です。

今回の調査によって、スマート物流の技術と技術の活用状況の現状・課題を広く映し出すと同時に、注目すべき分野や今後の発展性について、特許分析の観点から裏付けるデータが得られました。本調査報告書が、日本企業におけるスマート物流の技術に関する研究開発、関連事業の発展に貢献できれば幸いです。

アドバイザリーボード 委員一同

要 約

第1章 調査概要

第1節 調査目的

物流業界は深刻な人手不足が進んでいる。国内貨物輸送のうち、トン数ベースで9割以上、トンキロベースでも5割以上を占めるトラック輸送でみると、従業者の労働時間は、全産業の平均労働時間よりも約2割長く、年間賃金は、全産業の平均よりも約1~2割低い状況が続いている。

一方、近年は電子商取引（EC）の利用拡大に伴い、物流需要の拡大や、翌日配送のような消費者の利便性追求により、質、量ともに高い水準でのサービスが求められている。

加えて、「物流の2024年問題」と呼ばれる、2024年度からのトラックドライバーに対する、時間外労働の上限規制（働き方改革）の適用や、時間外割増賃金の引き上げの適用等は、物流コストを更に高騰させる可能性がある。

物流品質を今後も保っていくためには、物流におけるデジタルトランスフォーメーション（物流DX）を推進し、徹底した最適化、労働力不足対策の強化を図る必要がある。

物流DXの一環といえるスマート物流の技術は、輸配送や倉庫業務等の物流業務に、自動化技術やITを活用するもので、物流品質を向上させたり、物流業務を効率化させたりする効果が期待されるものである。

以上のような背景の下、本調査では、スマート物流に関する国内外の技術動向、日本及び外国の技術競争力の状況と今後の展望を明らかにすることを目的として、本技術に関する特許や研究開発論文等の解析を行い、今後、取り組むべき課題や方向性について提言を行った。

第2節 技術俯瞰図と対象技術の概要

図 1-1 に、本調査における「スマート物流」の定義を示す。

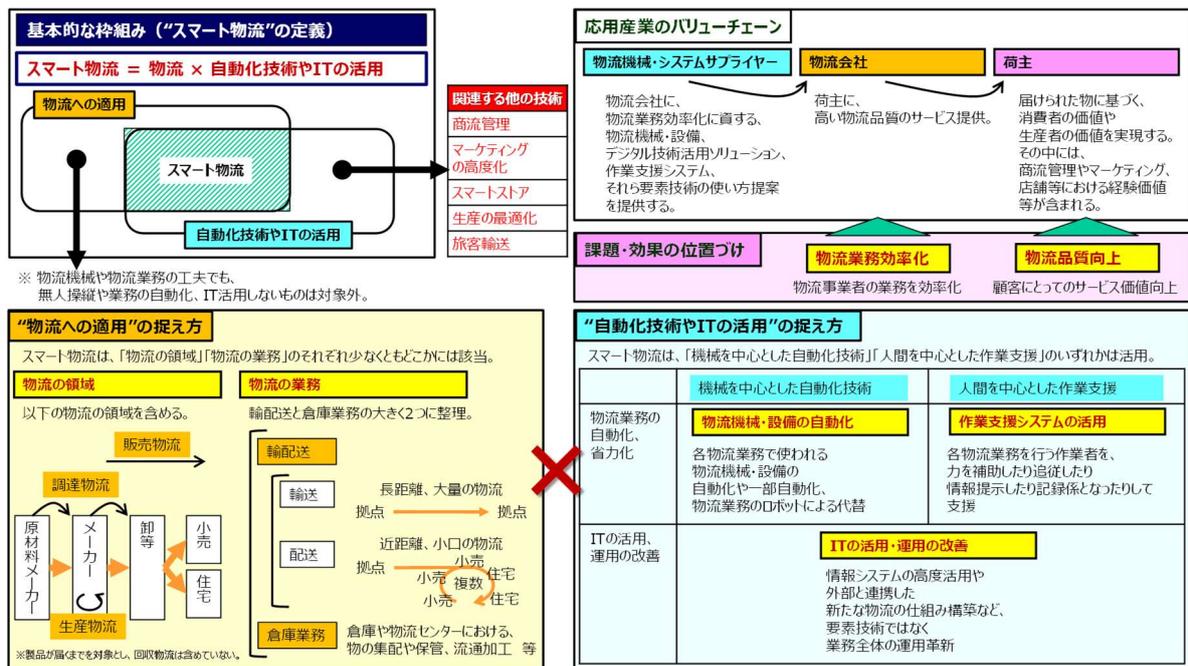
左上の「基本的な枠組み」に示したとおり、「スマート物流」は、物流に適用するものであって、自動化技術や IT の活用を伴うものと定義した。

「物流への適用」では、「物流の領域」のうち、調達物流、生産物流、販売物流のうち少なくともいずれかの領域に適用するものを対象として扱う。製品が届くまでを対象とし、回収物流のみを扱っているものは対象外としている。また、「物流の業務」は輸配送業務と倉庫業務からなるものと整理した。

「自動化技術や IT の活用」は、業務を機械が中心に担うようにする「物流機械・設備の自動化」と、人間が中心に担うが機械が人間を支援する「作業支援システムの活用」からなる自動化技術と、情報システムの高度活用や外部と連携した新たな物流の仕組みの構築、業務全体の運用革新等、「IT の活用・運用の改善」の 3 つのカテゴリーで捉えた。

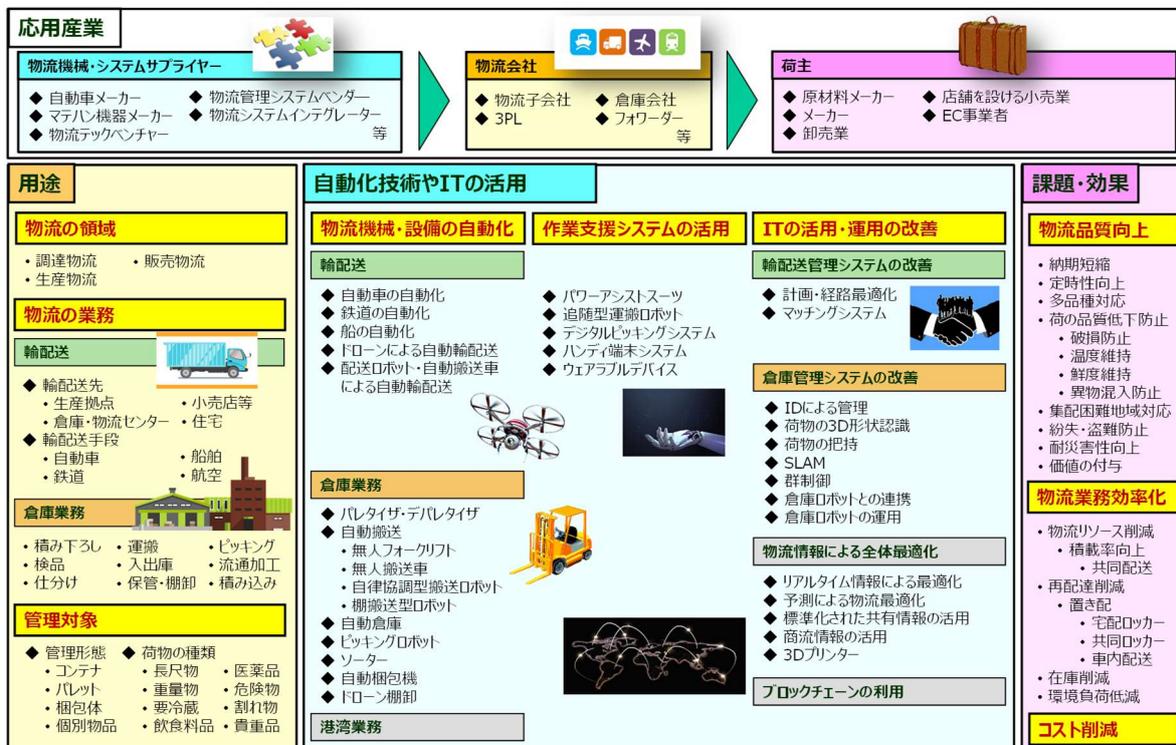
スマート物流により、「物流品質向上」や「物流業務効率化」等が期待される。

図 1-1 本調査における「スマート物流」の定義



本調査の対象技術を分類・体系化した技術俯瞰図を図 1-2 に示す。スマート物流に関する技術を、用途、自動化技術や IT の活用、課題・効果の 3 つの観点から整理している。

図 1-2 スマート物流の技術俯瞰図



スマート物流の用途は、「物流の領域」、「物流の業務」、「管理対象」の3つの観点で捉えることができる。「管理対象」は、物流で扱う荷物の様態を示したもので、コンテナ、パレット、梱包体、個別物品等の管理形態、長尺物、重量物、要冷蔵、飲食料品、医薬品、危険物、割れ物、貴重品等の荷物の種類を分類している。

自動化技術や IT の活用は、「物流機械・設備の自動化」、「作業支援システムの活用」、「IT の活用・運用の改善」からなるものとした。

「物流機械・設備の自動化」は、自動車の自動化（いわゆる自動運転等）、鉄道の自動化、船の自動化、ドローンによる自動輸配送、配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送、パレタイザ・デパレタイザ、自動搬送のための設備、自動倉庫、ピッキングロボット、ソーター、自動梱包機、ドローン棚卸等の倉庫業務の自動化、港湾業務の自動化に分類した。

「作業支援システムの活用」には、パワーアシストスーツ、追随型運搬ロボット、デジタルピッキングシステム、ハンディ端末システム、ウェアラブルデバイス等を含めた。

「IT の活用・運用の改善」には、計画・経路最適化、マッチングシステム等の輸配送管理システムの改善、ID による管理（QR コード、RFID タグ等）、荷物の 3D 形状認識、荷物の把持、SLAM（作業エリアの地図データ作成や作成した地図の中での自己位置推定）、群制御、倉庫ロボットとの連携（倉庫管理システムと倉庫ロボットとの間のやり取りに、標準化された API、メッセージセットを活用する等、倉庫業務全体の中で円滑に倉庫ロボットを活用できるようにするための仕組み）、倉庫ロボットの運用（倉庫ロボット等を

活用した倉庫業務の効率的運用方法等)等の倉庫管理システムの改善を含めた。また、情報システムの高度活用に加え、他の物流事業者、流通事業者等、外部と連携した新たな物流の仕組みとして、リアルタイム情報による最適化、予測による物流最適化、標準化された共有情報の活用、商流情報の活用等の物流情報による全体最適化がある。物流情報による全体最適化には、遠隔の製造拠点で製造した物を運ぶのではなく、設計情報等を共有することで、需要家の近くで、3Dプリンタを用いて製造で形成することで、近距離の配送のみで荷物を届けられるようにする「3Dプリンタ」を含めた。また、ITの活用・運用の改善に、偽造品対策、コールドチェーンにおける温度管理等、物流プロセスにおける荷物の状態変遷管理にブロックチェーン技術を活用する「ブロックチェーンの利用」を含めた。

課題・効果は、納期短縮、定時性向上、多品種対応、荷の品質低下防止、集配困難地域対応、紛失・盗難防止、耐災害性向上、価値の付与（輸配送中に加熱調理を行ったり、果実の熟成を行ったりするもの）等、主に荷主にとっての効果である「物流品質向上」、物流リソース削減、再配達削減、在庫削減、環境負荷低減等、主に物流会社にとっての効果である「物流業務効率化」がある。また、双方に利益のあるコスト削減も課題・効果の一つとして分類するようにした。

第2章 市場環境調査

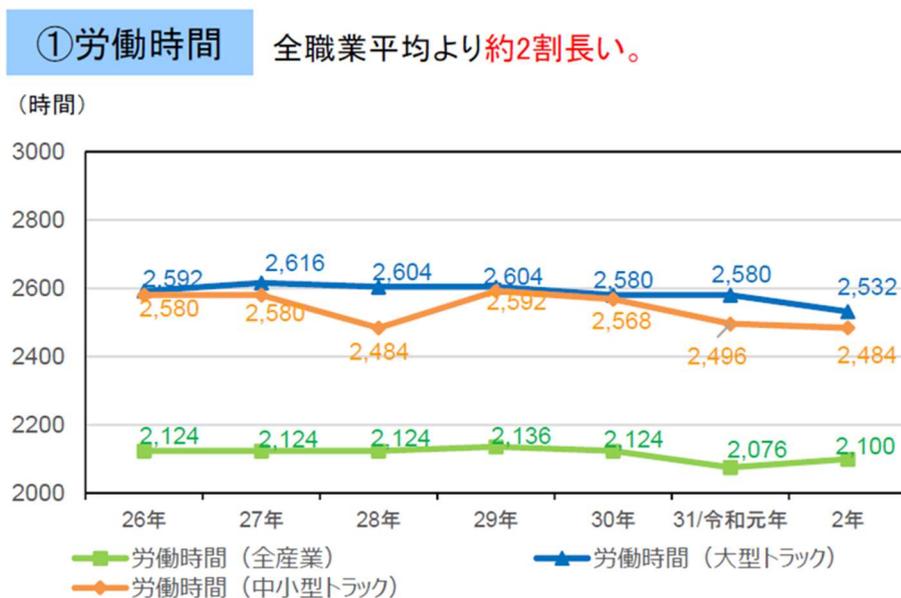
ここでは、日本の物流業界が対峙する課題と、課題に対応するためのスマート物流に関する市場・プレイヤー動向について示す。

第1節 物流業界が対峙する課題

1. 労働時間

国内貨物輸送のうち、トン数ベースで9割以上、トンキロベースでも5割以上を占めるトラック輸送を例にみると、労働時間は、全産業の平均労働時間よりも約2割長い状況が続いている（図2-1）。

図2-1 トラック事業者の労働時間

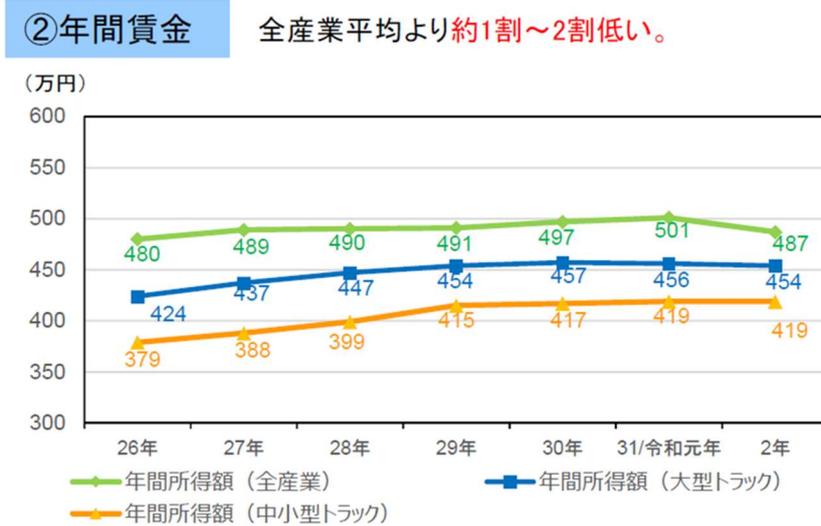


(出典)「第14回トラック輸送における取引環境・労働時間改善中央協議会」の「【資料1】国土交通省提出資料」(国土交通省) (<https://www.mlit.go.jp/common/001465689.pdf>)

2. 賃金

トラック事業者の年間賃金は、全産業の平均よりも約 1～2 割低い状況が続いている（図 2-2）。

図 2-2 トラック事業者の年間賃金

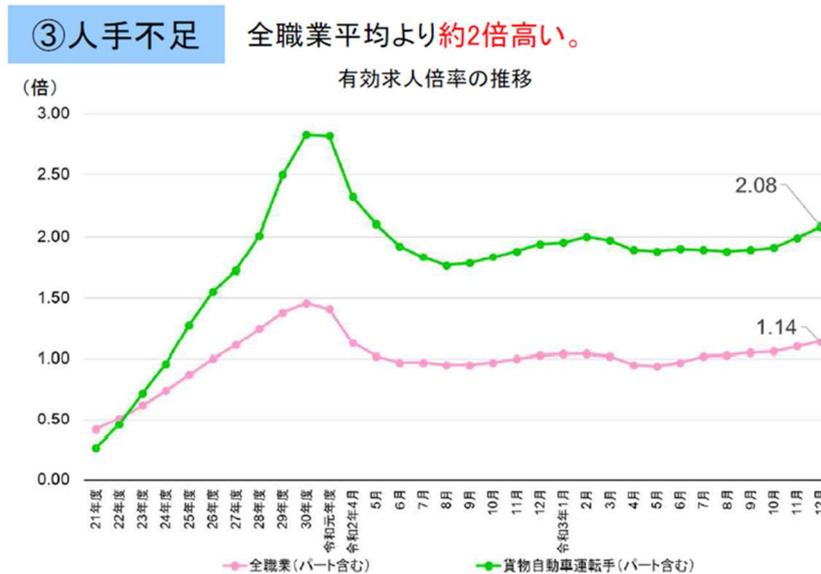


（出典）「第 14 回トラック輸送における取引環境・労働時間改善中央協議会」の「【資料 1】 国土交通省提出資料」（国土交通省）（<https://www.mlit.go.jp/common/001465689.pdf>）

3. 人手不足

前述のような状況もあり、トラック事業者の有効求人倍率は、全職種に比べて約 2 倍と高く、トラック事業者全体が人手不足の状況にある（図 2-3）。

図 2-3 トラック事業者の有効求人倍率



（出典）「第 14 回トラック輸送における取引環境・労働時間改善中央協議会」の「【資料 1】 国土交通省提出資料」（国土交通省）（<https://www.mlit.go.jp/common/001465689.pdf>）

4. EC の利用拡大

物販系分野の BtoC-EC 市場規模及び EC 化率の推移を図 2-4 に示す。

近年、EC の利用拡大により宅配便取扱量が急増しており、物流需要は拡大している状況である。

図 2-4 物販系分野の BtoC-EC 市場規模及び EC 化率の推移（単位：億円）



(出典) 経済産業省 物流危機とフィジカルインターネット
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/physical_internet/pdf/001_04_01.pdf

5. 2024 年問題

「物流の 2024 年問題」と呼ばれる問題が間近に迫っている。2024 年度からトラックドライバーに時間外労働の上限規制（働き方改革）が適用される。また、2023 年度からの時間外割増賃金の引き上げの中小企業への適用は、トラックドライバーにも適用されることになっており、物流コストが更に高騰する可能性がある（図 2-5）。

図 2-5 トラックドライバーの時間外労働の上限規制について

法律・内容	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
時間外労働の上限規制（年720時間）の適用【一般則】		大企業に適用	中小企業に適用	→			
時間外労働の上限規制（年960時間）の適用【自動車運転業務】							適用
年休5日取得義務化		適用	→				
月60時間超の時間外割増賃金引き上げ（25%→50%）の中小企業への適用						適用	→

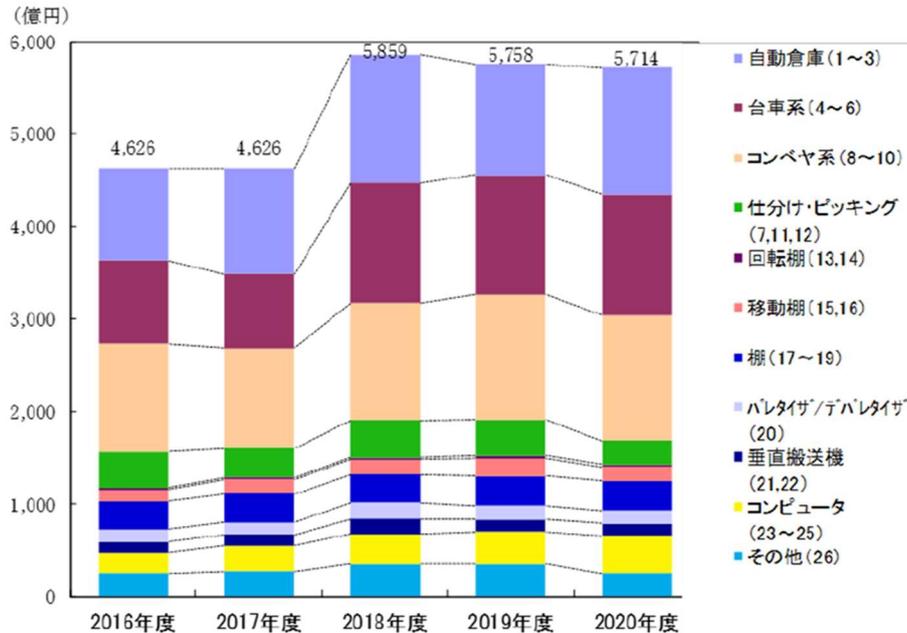
(出典) 経済産業省 物流危機とフィジカルインターネット
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/physical_internet/pdf/001_04_01.pdf

第2節 スマート物流に関連する市場・プレイヤー動向

1. スマート物流（自動化、物流システム）

物流業界で調査している 2020 年度の物流システム機器生産出荷実績を図 2-6 に示す。2018 年度から 3 年連続で 5,000 億円を超える水準となっている。

図 2-6 2020 年度の物流システム機器生産出荷実績

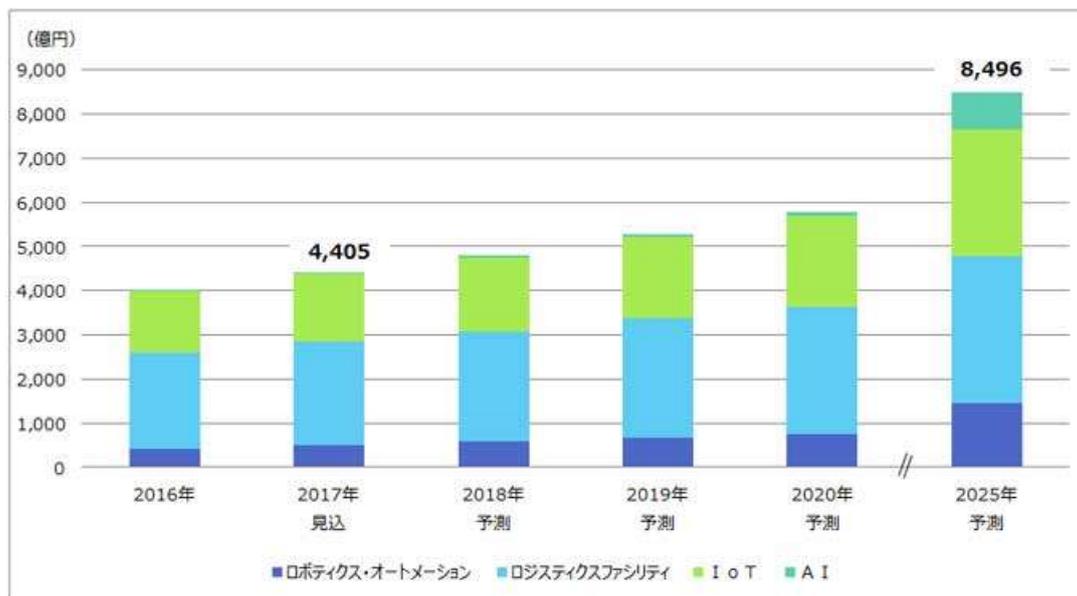


(出典) 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会 JILS 総合研究所「2020 年度 物流システム機器生産出荷統計【概要版】」

富士経済による次世代物流システム市場の予測¹を図 2-3-3 に示す。AI とロボティクス・オートメーションは、今後市場が拡大する見通しになっている。

¹ 株式会社富士経済「次世代物流ビジネス・システムの実態と将来展望 2017」(2017 年 8 月 21 日)

図 2-7 次世代物流システム市場の予測



(出典) 株式会社富士経済「次世代物流ビジネス・システムの実態と将来展望 2017」(2017年8月21日)

2. 倉庫業務関連

2019年のマテリアルハンドリング（マテハン）機器の売上ランキングを以下に示す。日本の企業では、1位にダイフクが、4位に村田機械が入っている。特に1位のダイフクの売上高をみると4,016百万USDで、2位のSchaefer Holding International GmbHの3,217百万USDを大きく引き離している。

2019年のマテハン機器の売上ランキング

- ①ダイフク（日本）
- ②Schaefer Holding International GmbH（ドイツ）
- ③Dematic(KION Group)（米国）
- ④Honeywell Intelligrated（米国）
- ④村田機械（日本）
- ⑥Vanderlande Industries（オランダ）
- ⑦Knapp AG（オーストリア）
- ⑧Beumer Group GmbH（ドイツ）
- ⑨Material Handling Systems(MHS)（米国）
- ⑩Swisslog AG（スイス）

(出典) 日研トータルソーシング「マテリアルハンドリングとは|マテハン機器業界メーカーシェアと今後の見通し」²から作成

² 日研トータルソーシング「マテリアルハンドリングとは|マテハン機器業界メーカーシェアと今後の見通し」(<https://www.nikken-totalsourcing.jp/business/tsunagu/column/242/>)

3. 輸配送関連

(1) 輸配送管理システム

主なメーカーの輸配送管理システムの製品名と特長を表 2-1 に示す。

表 2-1 主なメーカーの輸配送管理システム

メーカー	製品名	配送計画関連				進捗管理関連			特長 付帯機能等
		配車 計画	配送 ルート	計画 修正	計画 閲覧	位置 情報	作業 進捗	日報 作成	
オブティ マインド	Loogia	○	○	○	○*1	○	(開発 中)	○*3	ラストワンマイルに 特化
ライナロ ジクス	LYNA 自動配車クラ ウド	○	○	○	○*2,*3		○	○	配車コストを最重要 視して計算
オンライ ンコンサ ルト	ODIN 配送計画	○	○	○	○				BtoB の中小の配送業 に特化
	ODIN 動態管理					○		○	スマートウォッチで メッセージング機能
	ODIN PREMIUM	○	○	○	○*2	○	○	○	BtoB の中小の配送業 に特化
セイノー 情報サー ビス	配車計画 ASSORT	○	○	○	○*4				中ロットの積み合わ せ輸送の配車に特化
	輸配送管理 ASPITS					○	○	○*5	独自カスタマイズが 可能
パスコ	LogiSTAR Geospatial LINKS	○	○	○	○				鉄道等も考慮した中 長距離の幹線輸送も 支援
	LocationService					○	○	○*5	リスク情報をリアル タイムで提供
	LogiSTAR+ビジネス ナビタイム動態管理 ソリューション	○	○	○	○*1	○	○	○	ナビタイムの天候案 内等の機能が使用可 能
フレクト	Cariot	(手動)		(手動)	○	○	○	○	Salesforce と連携
CBcloud	SmaRyu Truck	(手動)		(手動)	○	○	○	○	売上集計や 請求書 作成等の業務を支援

(*1) スマートフォンでカーナビゲーション表示可能

(*2) スマートフォンで表示可能

(*3) EXCEL または CSV で出力可能

(*4) PDF で出力可能

(*5) 作業報告や配送実績等を日報の代わりとして使用可能

(出典) 各社 Web ページ等を基に作成

(2) 自動運転に向けた取り組み

2019年1月より、特車許可基準の車両長を緩和し、新東名を中心にダブル連結トラックを本格導入した³（許可車両：運行企業7社、許可台数：33台（2020年5月時点））。

国土交通省・経済産業省では、トラックドライバーの不足や高齢化、燃費の改善等物流業界が直面する課題の解決に向け、2020年度内に高速道路におけるトラックの後続車無人隊列走行技術を実現することを目標として、車両技術の開発や、実証実験を進めてきており、2021年2月に、新東名高速道路の遠州森町PA～浜松SA（約15km）において、トラックの後続車無人隊列走行を実現した⁴。

2019年8月、ホクレン等3社は、斜里町の製糖工場内において、公道を一部含むルートにおける、レベル4技術（特定条件下における完全自動運転）を用いた大型トラックによる自動運転の実証実験を実施した⁵。

³（出典）「物流政策の主な取組について」（国土交通省）
（<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001354698.pdf>）

⁴（出典）「令和3年版国土交通白書」（国土交通省）
（<https://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/r03/hakusho/r04/pdf/kokudo.pdf>）

⁵（出典）「北海道型地域構造を支え、世界を見据えた人流・物流ネットワークの形成について」（国土交通省）
（<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001520629.pdf>）

第3章 政策動向調査

第1節 スマート物流関連の政策動向

ここでは政府の物流施策の指針を示した総合物流施策大綱、科学技術政策による国家プロジェクトの戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「スマート物流サービス」について示す。

1. 総合物流施策大綱⁶

総合物流施策大綱は、政府における物流施策の指針を示し、関係省庁が連携して総合的・一体的な物流施策の推進を図るもので、1997年から4年ごとに策定されている。

現行の総合物流施策大綱は2021年度～2025年度のものである。

日本の物流が直面する課題として、以下の5項目が挙げられている。

- ◆ 人口減少の本格化や労働力不足への対応
- ◆ 災害の激甚化・頻発化と国民の安全・安心の確保
- ◆ Society5.0の実現によるデジタル化・イノベーションの強化
- ◆ 地球環境の持続可能性の確保やSDGsへの対応
- ◆ 新型コロナウイルス感染症への対応

課題に対応するための物流施策の方向性として、以下のような3つの観点が挙げられている。

- ◆ 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」の実現）
- ◆ 労働力不足対策と物流構造改革の推進（「担い手にやさしい物流」の実現）
- ◆ 強靱で持続可能な物流ネットワークの構築（「強くてしなやかな物流」の実現）

各観点到沿った取り組むべき施策として、それぞれ表3-1、表3-2、表3-3のような施策が挙げられている。

⁶（出典）「総合物流施策大綱」（国土交通省）
(<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/butsuryu03100.html>)

表 3-1 「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」に沿った取り組むべき施策

項番	分類	取組内容
1	物流デジタル化の強力な推進	<ul style="list-style-type: none"> ・ 手続書面の電子化の徹底 ・ サプライチェーン全体の最適化を見据えたデジタル化 ・ デジタル化を前提とした規制緩和や手続の特例の検討
2	労働力不足や非接触・非対面型の物流に資する自動化・機械化の取組の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・ サプライチェーン全体の自動化・機械化の推進 ・ 倉庫等の物流施設における自動化・機械化の導入に向けた取組 ・ 幹線輸送における自動化・機械化の導入に向けた取組 ・ 配送業務における自動化・機械化の導入に向けた取組 ・ 中小企業における自動化・機械化を促すための方策 ・ ロボット産業の競争力強化のための環境整備
3	物流標準化の取組の加速	<ul style="list-style-type: none"> ・ モノ・データ・業務プロセス等の標準化の推進と社会課題としての発信 ・ 加工食品分野における標準化・商慣習改革のための推進体制の整備と周辺分野への展開 ・ 業種分野ごとの物流の標準化の推進 ・ 国際化やデジタル化を視野に入れた標準化の推進
4	物流・商流データ基盤の構築等	<ul style="list-style-type: none"> ・ SIP 等のデータ連携基盤の構築と社会実装 ・ データ基盤の共有や接続を通じたエコシステムの形成 ・ 国内の物流データ・情報と輸出入等の手続・プロセスとの連携 ・ 物流 MaaS の推進 ・ データ提供時における情報セキュリティ確保の徹底
5	高度物流人材の育成・確保	<ul style="list-style-type: none"> ・ 物流 DX を推進する人材に求められるスキルの明確化 ・ 各階層への学習機会の提供

(出典)「総合物流施策大綱(2021年度～2025年度)本文」(国土交通省)

(<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001409564.pdf>) を編集して作成

表 3-2 「労働力不足対策と物流構造改革の推進」に沿った取り組むべき施策

項番	分類	取組内容
1	トラックドライバーの時間外労働の上限規制を遵守するために必要な労働環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 荷主との取引環境改善に向けた取組 ・ 賃金水準の確保や働き方改革等魅力的な労働環境の整備に向けた取組 ・ 労働環境改善に資する幹線輸送の更なる推進 ・ 労働環境改善に資する物流施設の生産性向上
2	内航海運の安定的輸送の確保に向けた取組	<ul style="list-style-type: none"> ・ 内航海運を支える船員の確保・育成及び船員の働き方改革の推進 ・ 内航海運暫定措置事業の終了も踏まえた荷主等との取引環境の改善 ・ 内航海運の運航・経営効率化、新技術の活用等の内航海運の生産性向上

項番	分類	取組内容
3	労働生産性の改善に向けた革新的な取組の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・共同輸配送の更なる展開 ・多様な交通モードにおける貨客混載の適切な展開 ・倉庫シェアリングの推進 ・季節波動を踏まえた自家用有償運送の安全面を配慮した活用の検討 ・再配達削減と新しい生活様式に対応した配送形態の構築・定着に向けた取組 ・ラストワンマイル配送円滑化の推進
4	農林水産物・食品等の流通合理化	<ul style="list-style-type: none"> ・物流に関わるあらゆるデータ連携基盤の整備等の物流効率化を推進 ・納品期限の緩和等を通じて食品ロスの削減を推進 ・パレット規格や外装の標準化等によるパレット化を促進 ・持続可能な物流が実現されるよう業界の取組を後押し
5	過疎地域におけるラストワンマイル配送の持続可能性の確保	<ul style="list-style-type: none"> ・貨客混載による配送等の効率的な配送を推進 ・地域に住み続けられる環境を整備 ・ドローンの利活用促進のための実証の成果を社会に示す ・自動運転サービスの自治体等の取組を積極的に支援
6	新たな労働力の確保に向けた対策	<ul style="list-style-type: none"> ・女性ドライバー等が働きやすい環境整備を促進 ・中継輸送の普及や機械荷役への転換を推進 ・トラックドライバー等への外国人の活用について議論 ・オペレーションの定型化や標準化を進める
7	物流に関する広報の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な物流の確保の重要性についての広報活動を強化

(出典)「総合物流施策大綱(2021年度～2025年度)本文」(国土交通省)

(<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001409564.pdf>)を編集して作成

表 3-3 「強靱で持続可能な物流ネットワークの構築」に沿った取り組むべき施策

項番	分類	取組内容
1	感染症や大規模災害等有事においても機能する、強靱で持続可能な物流ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・ポストコロナ時代における非接触や非対面、デジタル化等に対応した物流インフラの整備 ・大規模災害時の物資輸送の円滑化 ・物流拠点と既存インフラとのアクセス強化や物流拠点の防災対策 ・物流を支えるインフラや各輸送モードの安全性の確保
2	我が国産業の国際競争力強化や持続可能な成長に資する物流ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・産業の国際競争力に資する道路・港湾等のインフラ整備の強化 ・農林水産物・食品の輸出促進に対応した物流基盤の強化 ・地域経済の持続可能な成長に資する物流基盤の強化 ・国際物流のシームレス化・強靱化の推進、コールドチェーン物流サービスの国際標準化を含む物流事業者の海外展開支援等

項番	分類	取組内容
3	地球環境の持続可能性を確保するための物流ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・サプライチェーン全体での環境負荷低減に向けた取組 ・モーダルシフトの更なる推進 ・新技術等を活用した物流の低炭素化・脱炭素化

(出典)「総合物流施策大綱(2021年度～2025年度)本文」(国土交通省)
 (https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001409564.pdf) を編集して作成

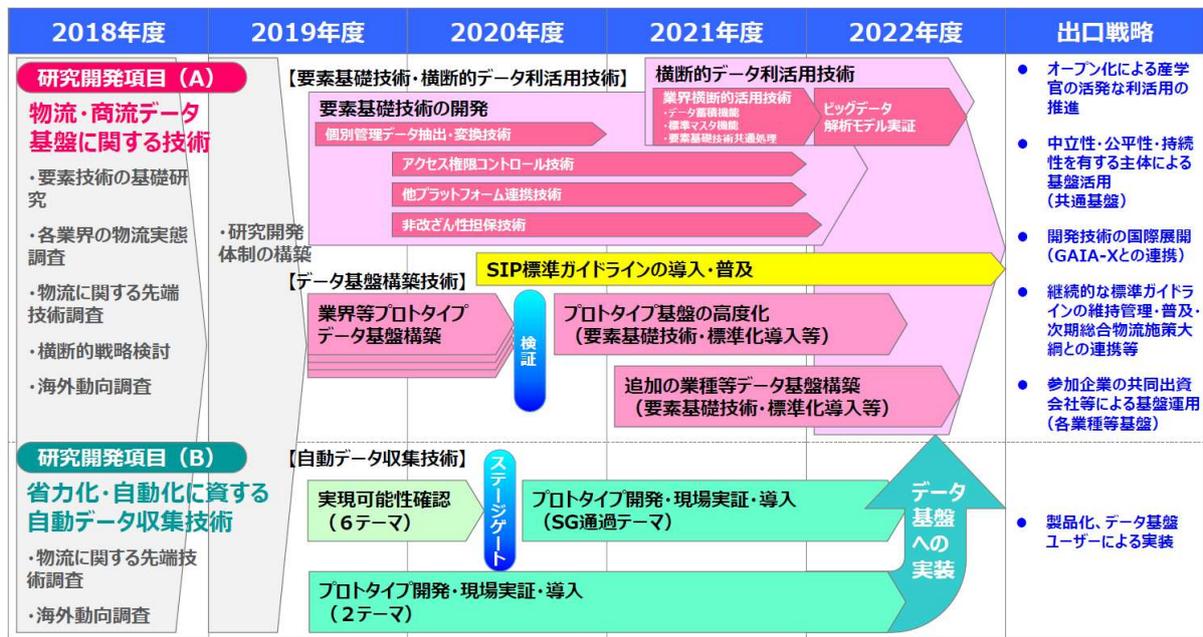
2. SIP「スマート物流サービス」⁷

SIPは、内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトである。国民にとって真に必要な社会的課題や、日本経済再生に寄与できるような世界を先導する課題に取り組んでいる。

現在は、2018年度～2022年の第2期で、「スマート物流サービス」はSIP第2期における12課題のうちの一つとなっている⁸。

SIP「スマート物流サービス」は図3-1に示すように、研究開発項目(A)「物流・商流データ基盤に関する技術」と、研究開発項目(B)「省力化・自動化に資する自動データ収集技術」からなり、標準化された物流情報を幅広く共有し活用することで、物流需要や物流リソース運用の最適化を実現、さらに物流情報のみならず、商流情報を含めて共有、活用することで、サプライチェーン全体で在庫削減・最適化を図り、抜本的な課題解決を実現しようとしている。

図3-1 SIPスマート物流サービスの研究概要



(出典)「SIPシンポジウム2021 スマート物流サービス」(内閣府)
 (https://www.sip2021.go.jp/docs/11_briefing_paper_SIP2021.pdf)

⁷ (出典)「SIPシンポジウム2021 スマート物流サービス」(内閣府)
 (https://www.sip2021.go.jp/docs/11_briefing_paper_SIP2021.pdf)

⁸ (出典)「SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)2021パンフレット」(内閣府)
 (https://www8.cao.go.jp/cstp/panhu/sip2021/sip2021.html)

2019年の公募により、日用消費財、ドラッグストア・コンビニ等、医薬品医療機器等、地域物流の4業界が選ばれ、プロトタイプ基盤構築を進めている(表3-4)。アパレルと医療材料の2業界も2021年の公募で追加された。さらに、国土交通省との連携で、「伝票の標準化」と「受け渡しデータの標準化」に取り組み、経済産業省と国土交通省が共同で組成したフィジカルインターネット実現会議と連携し、2040年までのロードマップを作成しようとしている。

表3-4 「業界等プロトタイプデータ基盤構築」で取り組む主な検証内容

業界	主な検証内容
日用消費財業	<ul style="list-style-type: none"> ・伝票電子化・検品レスによる作業・待機時間削減 ・バース予約連携による納品スケジュール最適化 ・荷主マッチングによる共同輸配送
ドラッグストア・コンビニ等	<ul style="list-style-type: none"> ・データハブ機能によるデータ一元化 ・共同倉庫管理システムによる効率化 ・共同輸配送管理システムによる効率化
医薬品医療機器等	<ul style="list-style-type: none"> ・自動認識タグによる効率化 ・共同物流による効率化 ・一気通貫トレーシングシステムによる在庫の見える化
地域物流	<ul style="list-style-type: none"> ・商流需給及び物流需給オープンプラットフォームによる物流需給の見える化 ・共同幹線輸送による積載率向上 ・共同幹線輸送

(出典)「SIPシンポジウム2021 スマート物流サービス」(内閣府)
https://www.sip2021.go.jp/docs/11_briefing_paper_SIP2021.pdf を編集して作成

第2節 スマート物流を推進する国際及び国内の標準化動向

1. コールドチェーン物流の国際標準化への取り組み⁹

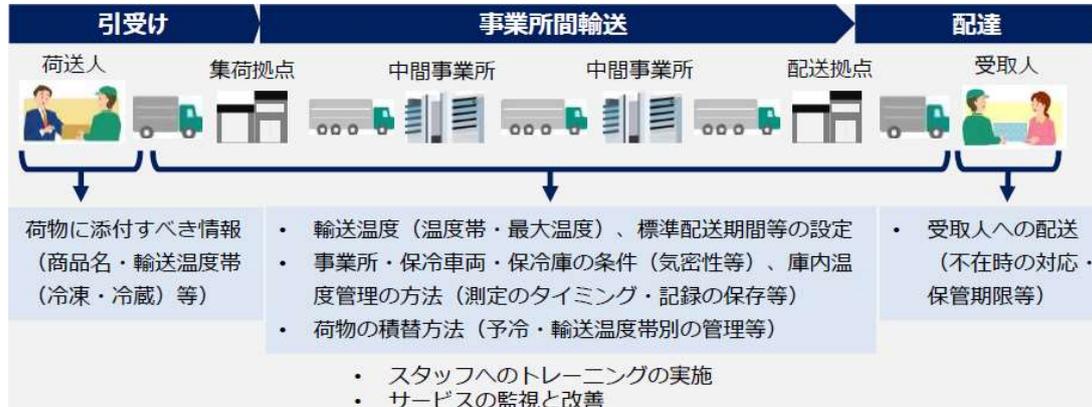
2018年の日本の提案によりISO内に設置されたプロジェクト委員会(PC315)(議長:根本敏則 敬愛大学経済学部教授、幹事国:日本)における議論を経て、BtoCを対象とした小口保冷配送サービスの国際規格ISO23412(小口保冷配送サービス)が2020年5月28日に発行された。そして、BtoB分野を含むコールドチェーン物流サービス規格の国際標準化を進め、質の高い日本の物流システムの海外展開を推進するため、2021年に日本提案によりISO内にコールドチェーン物流に関する技術委員会(TC315)の設立が2021年1月11日に採択・承認され、幹事国が日本に割り当てられた。なお、ISO23412の今後の改訂作業等もTC315に委ねられることになった。

ISO23412の適用範囲及び内容としては、「輸送過程での積替えを伴う保冷荷物の陸送

⁹ 「運輸と経済」2021年10月号 2021年10月1日 森隆行著 一般財団法人交通経済研究所発行 44-51ページ「日本の物流システムの競争戦略としての国際標準化への取り組みの必要性」

において適切な温度管理を実現するための要求事項」を定めている¹⁰。要求事項として、輸送温度、事業所・保冷車両・保冷库の条件や庫内温度管理の方法だけでなく、スタッフへのトレーニングの実施やサービスの監視と改善等についても定義している(図 3-2)。

図 3-2 ISO23412 の要求事項の概要



(出典) 経済産業省 標準化の戦略的意義及び国内外の動向
(<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/METI.pdf>)

2. ISO 内へのスマート物流に関する新技術委員会 (TC) 設立の提案¹¹

新 TC の設立は中国からの提案であり、提案者は、SAC (中国国家標準化管理委員会) である。

新 TC 設立の提案書におけるスコープは以下の通りである。

特に製造業者又は流通業者から地域のハブ、流通センター、そして最終的には都市等の小売業者に商品を流通させるプロセスを含む、物流分野におけるサービス、技術の適用及び管理の標準化。流通業務の品質、安全性、効率を改善し、物流の安定性、柔軟性及び持続可能性を強化すること。

- スマート物流のための一般要求事項、枠組み、測定基準、手引き、パフォーマンス指標、評価の開発等
- スマート物流のためのサービス保証の提供 (例: 流通センターのスマート運用、貨物輸送管理、オペレーター向けの教育と訓練等)
- 物流における運用、サービス、及び相乗効果の最適化 (例: 注文処理、貨物の統合、仕分け、ピッキング、保管、再梱包及び保護処理、荷積み、荷降ろし、容量の割り当て、出荷、流通、カスタマイズされたサービス等)

¹⁰ (出典) 経済産業省 標準化の戦略的意義及び国内外の動向
(<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/METI.pdf>)

¹¹ ISO/TS-P304 “Smart distribution in logistics”の日本語仮訳より

3. 官民物流標準化懇談会による標準化の取り組み¹²

2021年6月15日に閣議決定された新しい総合物流施策大綱では、取り組むべき大きな柱のひとつとして「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の実現）」が提言されている。

物流DXの推進のためには、大前提として、物流を構成するソフト、ハードの各種要素の標準化が必要不可欠である。長期的視点で課題や推進方策を議論・検討するため「官民物流標準化懇談会」が設置、開催され、長年の課題であった物流標準化の実現に取り組まれることになっている。2023年度までの導入・実施の計画となっている。

¹² （出典）「総合物流施策大綱と物流標準化について」（国土交通省）
(https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/physical_internet/pdf/001_04_02.pdf)

第4章 特許動向調査

第1節 調査概要

1. 調査対象の特許文献

調査対象とする特許文献の種類は以下のとおりである。

- ◆ 特許協力条約（PCT）に基づく国際出願（以下、「PCT 出願」という）
- ◆ 日本、米国、欧州、中国、韓国の各国（各地域）への特許出願
- ◆ 日本、米国、欧州、中国、韓国の各国（各地域）での登録特許

なお、欧州への特許出願は、欧州特許条約（EPC）加盟国への出願又は欧州特許庁（EPO）への特許出願を意味する。また、欧州は、EPC 加盟国を意味する。

2. 時期的範囲

調査対象とする特許文献の時期的範囲は、ファミリー¹³に含まれる特許出願の中で最先の優先権主張年が 2012 年から 2020 年のものとする。

3. 特許文献検索式

特許文献の検索式を表 4-1 に示す。

表 4-1 特許文献検索式

番号	検索の観点	検索式
1	サプライチェーンに関する日本出願（日本特許分類による抽出）	FIC=(B65G61/001* or B65G61/002* or B65G61/003* or B65G61/004* or B65G61/005*) and CC=(JP) ;
2	ロジスティクスのビジネス特許に関する日本出願	2-1 or 2-2
2-1	ロジスティクスのビジネス特許に関する日本出願（日本特許分類による抽出）	IPC=(G06Q10/08 or G06Q50/28 or G06Q50/30 or G06Q50/32) and CC=(JP) ;
2-2	ロジスティクスのビジネス特許に関する日本出願（国際特許分類による抽出）	FIC=(G06Q10/08 or G06Q50/28 or G06Q50/30 or G06Q50/32) and CC=(JP) ;
3	貯蔵装置であって、取出す物品を選択するための装置または自動制御手段をもつものに関する日本出願（日本特許分類による抽出）	FIC=(B65G1/137*) and CC=(JP) ;
4	・ロジスティクスのビジネス特許、あるいは ・貯蔵装置であって、取出す物品を選択するための装置または自動制御手段をもつもの に関する外国出願	4-1 and 4-2

¹³ 特許ファミリーの定義は、Derwent World Patents Index (DWPI)ファミリーを適用した。

番号	検索の観点	検索式
4-1	・ロジスティクスのビジネス特許、あるいは ・貯蔵装置であって、取出す物品を選択するための装置または自動制御手段をもつもの に関する外国出願（国際特許分類による抽出）	IPC=(G06Q10/08 or G06Q50/28 or G06Q50/30 or G06Q50/32 or B65G1/137);
4-2	上記の抽出結果を絞り込むためのキーワード	TAB=((supply adj chain) or logistic* or (material*1 near3 flow*) or stock*1 or deliver* or traceabilit*);
5-1	総合的工場管理に関する日本出願	5-1-1 and 5-3
5-1-1	総合的工場管理に関する日本出願（日本特許分類および国際特許分類による抽出）	(FIC=(G05B19/418*) or IPC=(G05B19/418)) and CC=(JP);
5-2	総合的工場管理に関する外国出願	5-2-1 and 5-3
5-2-1	総合的工場管理に関する外国出願（国際特許分類による抽出）	IPC=(G05B19/418);
5-3	上記の抽出結果を SCM 関連に絞り込むためのキーワード	TAB=((stock or inventory or material or stuff) and (supply or procurement));
6	台車を用いるもの	6-1 or 6-2
6-1	倉庫またはマガジン内における荷捌装置であって、台車によるもの（日本特許分類による抽出）	FIC=(B65G1/00501C or B65G1/00501D) and CC=(JP);
6-2	貯蔵装置であって、台車を用いるもの（日本特許分類による抽出）	FIC=(B65G1/04521 or B65G1/04555*) and CC=(JP);
7	・倉庫またはマガジン内における、物品の個々にまたは秩序だった貯蔵、または ・貯蔵装置であって機械的なもの に関する外国出願	7-1 and 7-2
7-1	・倉庫またはマガジン内における、物品の個々にまたは秩序だった貯蔵、または ・貯蔵装置であって機械的なもの に関する外国出願（国際特許分類による抽出）	IPC=(B65G1/00 or B65G1/04 or B65G1/06 or B65G1/07 or B65G1/08 or B65G1/10 or B65G1/12* or B65G1/13*);
7-2	上記の抽出結果を絞り込むためのキーワード	TAB=((auto or guided or control*) near5 (robot or vehicle or bot or trolley or car));
8	ロボット（マニプレータ）系でマテハンに係わる特許	8-1 and (8-2 or 8-3)
8-1	ロボット（マニプレータ）系の特許分類（IPC = B25J）の内のマテハンに係わる可能性の高いサブ分類	IPC = (B25J3/00 or B25J5/00 or B25J9/00 or B25J11/00 or B25J13/00 or B25J15/00 or B25J17/00 or B25J19/00)
8-2	「倉庫またはマガジン内における、物品の個々にまたは秩序だった貯蔵」（特許分類による抽出）	IPC = (B65G1/00)
8-3	マテハンの他、それに関連の深いサプライチェーン、ロジスティクス等のテキストをキーワードにより抽出	TAB=((supply adj chain) or logistic* or (material*1 near3 flow*) or palletiz* or depalletiz* or (material adj handling));
9	出願期間・出願先	(PRY>=(2012) AND PRY<=(2020)) AND CC=((US or EP or JP or CN or KR) or (AL or AT or BE or BG or CH or CY or CZ or DE or DK or EE or ES or FI or FR or GB or GR or HR or HU or IE or IS or IT or LI or LT or LU or LV or MC or MK or MT or NL or NO or PL or PT or RO or RS or

番号	検索の観点	検索式
		SE or SI or SK or SM or TR) or WO)
	調査母集団	(1 or 2 or 3 or 4 or 5-1 or 5-2 or 6 or 7 or 8) and 9

ただし、検索対象フィールドの記号、およびテキストの論理演算子の説明は下表のとおりである。

記号の使用例	記号の説明
A adj B	A に続けて B が出現する文字列
A nearN B	A と B の間が N-1 単語
A*	単語 A の末尾に任意の文字列
A*1	単語 A の末尾に最大 1 つの文字
IPC	国際特許分類 (International Patent Classification)
FIC	FI コード (日本特許分類)
TAB	タイトルと要約
PRY	優先権主張年 (最先)
CC	出願先国・地域

検索実施日は 2022 年 7 月 5 日である。

【参考】特許分類の説明

表 4-2 IPC の説明

特許分類コード	説明
B25J	マニプレータ；マニプレータ装置を持つ小室
B25J3/00	主従形マニプレータ、すなわち制御ユニットと制御されるユニットの両者が対応する空間的運動をするもの
B25J5/00	車または搬送体に設置されているマニプレータ
B25J9/00	プログラム制御マニプレータ
B25J11/00	他類に分類されないマニプレータ
B25J13/00	マニプレータの制御
B25J15/00	把持部
B25J17/00	接続部
B25J19/00	マニプレータに適合する付属装置、例、監視のための、探知のための；マニプレータと関連して使用するために結合または特に適用される安全装置
B65	運搬；包装；貯蔵
B65G	運搬または貯蔵装置、例、荷積みまたは荷あげ用コンベヤ；作業場コンベヤシステムまたは気体式チューブコンベヤ
B65G1/00	倉庫またはマガジン内における、物品の個々にまたは秩序だった貯蔵
B65G1/02	・貯蔵装置

B65G1/04	・・機械的なもの
B65G1/06	・・・あらかじめ定められた位置または高さで取り出すために物品を供給するための手段をもつもの
B65G1/07	・・・・積み重ねられた物品の上部のものが常に同じあらかじめ定められた高さにくるもの
B65G1/08	・・・・物品が重力により供給されるもの
B65G1/10	・・・物品の挿入または取出しを容易にするための相対的に可動なラックをもつもの
B65G1/12* - 133	・・・物品の挿入または取出しを容易にするための一つの閉回路中で動き得る物品の支持機または保持機をもつもの
B65G1/137	・・・取出す物品を選択するための装置または自動制御手段をもつもの
B65G61/00	他に分類されない物品の積重ねまたは荷おろしのためのピックアップもしくは移送装置またはマニピュレータの使用
G05	制御；調整
G05B	制御系または調整系一般；このような系の機能要素；このような系または要素の監視または試験装置
G05B19/00	プログラム制御系
G05B19/02	・電気式
G05B19/418	・・総合的工場管理、すなわち、複数の機械の集中管理、例．直接または分散数値制御（DNC）、フレキシブルマニユファクチャリングシステム（FMS）、インテグレートドマニユファクチャリングシステム（IMS）、コンピュータインテグレートドマニユファクチャリング（CIM）
G06	計算または計数
G06Q	管理目的、商用目的、金融目的、経営目的、監督目的または予測目的に特に適合したデータ処理システムまたは方法；他に分類されない、管理目的、商用目的、金融目的、経営目的、監督目的または予測目的に特に適合したシステムまたは方法
G06Q10/00	管理；経営
G06Q10/08	・ロジスティックス、例．倉庫、積み荷、配達または輸送；資産あるいは在庫管理、例．注文処理、注文に対する調達または調整
G06Q50/00	特定の業種に特に適合したシステムまたは方法、例．公益事業または観光業
G06Q50/28	・ロジスティックス、例．倉庫、積み荷、配達または輸送
G06Q50/30	・運輸業；通信業
G06Q50/32	・・郵便および通信

網掛けは、検索式で使用した分類コードを示す。

表 4-3 FI の説明

FI コード	説明
B65G1/00	倉庫またはマガジン内における、物品の個々にまたは秩序だった貯蔵
B65G1/00, 501	・荷捌装置；棚（ラック）、入出庫装置、搬入出装置、又は荷捌装置の組合せ、配置又はレイアウト
B65G1/00, 501@A	倉庫への搬入又は倉庫からの搬出装置
B65G1/00, 501@C	・台車、例．自走台車、によるもの
B65G1/00, 501@D	・・フォークリフトによるもの
B65G1/02	・貯蔵装置
B65G1/04	・・機械的なもの
B65G1/04, 501	・・・スタッカークレーンを用いるもの
B65G1/04, 503	・・・・棚（ラック）への格納又は取出手段、自動ピッキング装置

B65G1/04, 521	・ ・ ・ ・ ・ 棚内に移動可能な子台車〔サテライトカー、ドーリ〕を用いるもの
B65G1/04, 555	・ ・ ・ 台車、例. 自走台車、を用いるもの
B65G1/04, 555@A	各段の棚の間口に沿って走行するもの、例. シャトル
B65G1/04, 555@B	フォークリフトを用いるもの
B65G1/04, 555@Z	その他のもの
B65G1/137	・ ・ ・ 取出す物品を選択するための装置または自動制御手段をもつもの
B65G1/137@A	在庫管理システム；他に分類されない物流システム
B65G1/137@B	・ 格納位置又は空棚の検索
B65G1/137@C	・ 個数又は重量の計測によるもの
B65G1/137@E	マニュアルピッキングを補助する装置、例. 仕分け、配送のためのもの
B65G1/137@F	・ ピッキング指示又は表示；検品
B65G1/137@G	・ ・ 台車、例. ピッキングカート、を用いるもの
B65G1/137@Z	その他のもの
B65G61/00	他に分類されない物品の積重ねまたは荷おろしのためのピックアップもしくは移送装置またはマニピュレータの使用
B65G61/00, 100	・ サプライチェーン・マネジメント（SCM）に関するもの
B65G61/00, 200	・ ・ 調達活動
B65G61/00, 300	・ ・ 生産、加工管理
B65G61/00, 400	・ ・ 在庫管理
B65G61/00, 500	・ ・ 輸送・配送管理
G05B	制御系または調整系一般；このような系の機能要素；このような系または要素の監視または試験装置
G05B19/00	プログラム制御系
G05B19/02	・ 電気式
G05B19/418	・ ・ 総合的工場管理、すなわち、複数の機械の集中管理、例. 直接または分散数値制御（DNC）、フレキシブルマニファクチャリングシステム（FMS）、インテグレートッドマニファクチャリングシステム（IMS）、コンピュータインテグレートッドマニファクチャリング（CIM）
G05B19/418@A	複数の数値制御機械が相互に関連した動作をするもの
G05B19/418@B	・ 搬送手段を含むもの
G05B19/418@P	ハードウェア構成に特徴があるもの
G05B19/418@Q	・ 信号伝送に特徴があるもの
G05B19/418@Y	特別な対象に対するもの
G05B19/418@Z	その他

網掛けは、検索式で使用した分類コードを示す。

4. 技術区分

文献の詳細解析において、各文献に付与する技術区分と、各技術区分の付与ルールの一覧を表 4-4 に示す。

表 4-4 技術区分の一覧

【A：用途】に関する技術区分

コード	第 1 階層	第 2 階層	第 3 階層	第 4 階層	付与ルール
A1a	物流の領域	調達物流			製造等に使用する原材料や部品等を調達先から調達する物の流れに関するもの。 物流倉庫への仕入れも含む。 請求項や要約、背景技術等から、調達物流に強く特徴がある場合に付与する。(以下、「物流の領域」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
A1b		生産物流			調達した原材料や部品等の資材の管理、生産拠点内の物流、仕掛品・製品の管理、梱包、生産拠点から倉庫や物流センター等への発送等の物の流れに関するもの。
A1c		販売物流			倉庫や物流センター等から、小売、住宅等、販売先への配送に関するもの。
A2a	物流の業務	輸配送			地理的に離れた地点間で荷物を移動させることに関するもの。生産拠点内、倉庫内といった、構内の搬送は対象としない。
A2a1a	物流の業務	輸配送	輸配送先	生産拠点への	メーカー、工場の生産拠点への輸配送に関するもの。ここでは、生産拠点内、倉庫内といった、構内の搬送は対象としない(以下、「輸配送」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)。請求項等に強く関連があるかに関係なく、輸配送先がメーカー、工場等であることが明記されていれば付与。(以下、「輸配送先」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
A2a1b				倉庫・物流センターへの	倉庫や物流センターへの輸配送に関するもの。
A2a1c				小売店等への	小売等の店舗等への輸配送に関するもの。
A2a1d				住宅への	住宅等、エンドユーザーへの輸配送に関するもの。
A2a1z				その他	他の第 4 階層に該当しない輸配送先が記入されている場合に付与する。輸配送先が記入されていない文献には付与しない。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
A2a2a			輸配送手段	自動車	自動車による輸配送に関するものであり、無人搬送車（Automatic Guided Vehicle）（AGV）、自動搬送ロボットも含むものとする。請求項等に強く関連があるかに関係なく、輸配送手段がトラック等の自動車であることが明記されていれば付与。（以下、「輸配送手段」の下位にあるものについて、同様のルールとする。）
A2a2b				鉄道	鉄道による輸配送に関するもの。
A2a2c				船舶	船舶による輸配送に関するもの。
A2a2d				航空	航空による輸配送に関するもの。ドローンによる輸配送も含むものとする。なお、本技術区分における「ドローン」とは、空中を飛行するものを意図するものとする。
A2a2z				その他	他の第4階層に該当しない輸配送手段が記入されている場合に付与する。
A2b		倉庫業務			倉庫や物流センターにおける物の集配や保管、流通加工に関するもの。請求項や要約、背景技術等から、倉庫業務に特徴がある場合に付与する。
A2b1			積み下ろし		入荷した荷物を輸配送手段から荷下ろしするもの。請求項や要約、背景技術等から、積み下ろしに特徴がある場合に付与する。（例えば、ただ一言、「積み下ろし」と記載されているだけであって、積み下ろしに係る作業や装置について開示されていない場合には付与しない。）（以下、「倉庫業務」の下位にあるものについて、同様のルールとする。）
A2b2			検品		入荷した荷物と入荷予定リスト等の荷物の種類や数量、品質等が合致しているか確認したり、ピッキング等された荷物が、出荷指示書等の荷物の種類や数量、品質等と合致しているか確認したりするもの。
A2b3			仕分け		入荷した荷物を、決められたルールに従って、格納場所、種類別、出荷先別等に仕分けるもの。
A2b4			運搬		荷物を倉庫内等で運搬するもの。
A2b5			入出庫		荷物を倉庫内の棚（格納場所）の所定の位置に格納したり、棚から取り出したりするもの。
A2b6			保管・棚卸		倉庫内に保管されている荷物に関する在庫データと実際の荷物の種類、数量、品質等が合致しているかの確認、保管している荷物の並び替え、保管している荷物の管理等を行うもの。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
A2b7			ピッキング		様々な物品が置かれた棚から指定の商品を取り出して箱等に入れる等、指定された物品を集めたり必要に応じて取り出したりするもの。
A2b8			流通加工・梱包		タグ付け、ハンガー掛け、値札付け、セット組み、箱詰め、袋詰め、ラベル貼り等、倉庫や物流センターで出荷時に流通加工を行うものや、輸配送中の荷物の保護等のために、袋、ダンボールや木箱等で、個装、内装、外装するもの。
A2b9			積み込み		出荷する荷物をトラックやコンテナ等に積み込むもの。
A2bz			その他		他の第3階層に該当しない倉庫業務が記入されている場合に付与する。
A3a1	管理対象	管理形態	コンテナ		コンテナを荷物の輸配送や倉庫業務における管理の単位とするもの。請求項等に強く関連があるかに関係なく、コンテナを利用することが明記されていれば付与。(以下、「管理形態」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
A3a2			パレット		パレットを荷物の輸配送や倉庫業務における管理の単位とするもの。
A3a3			梱包体		段ボール等を含む梱包材で包装したものを荷物の輸配送や倉庫業務における管理の単位とするもの。
A3a4			個別物品		ばら積みの荷物を輸配送や倉庫業務における管理の単位とするもの。
A3az			その他		請求項や要約、背景技術等から、輸配送・保管・管理の単位に強く特徴があり、かつ、他の第3階層に該当しない場合に付与する。
A3b1		荷物の種類	長尺物		長尺物、寸法の大きな荷物を扱うもの。請求項等に強く関連があるかに関係なく、荷物を長尺物とすることが読み取れるのであれば付与。(以下、「荷物の種類」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
A3b2			重量物		重量の大きな荷物を扱うもの。
A3b3			要冷蔵・要冷凍		要冷蔵・要冷凍の荷物を扱うもの。
A3b4			飲食料品		飲食料品の荷物を扱うもの。
A3b5			医薬品		医薬品の荷物を扱うもの。
A3b6			危険物		危険物の荷物を扱うもの。
A3b7			割れ物		割れ物の荷物を扱うもの。
A3b8			貴重品		貴重品の荷物を扱うもの。
A3bz			その他		請求項や要約、背景技術等から、扱う荷物に強く特徴のある文献に付与。

【B：自動化技術や IT の活用】に関する技術区分

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
B1a1	物流機械・設備の自動化	輸配送	自動車の自動化		トラックの自動運転や隊列走行等、自動車による輸配送を自動化又は一部自動化するもの。請求項や要約、背景技術等から、自動車の自動化に特徴がある場合に付与する。(以下、「輸配送」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
B1a2			鉄道の自動化		鉄道による輸送を自動化又は一部自動化するもの。
B1a3			船の自動化		船舶を自動運航させたり、遠隔操縦できるようにしたりする等、船による輸送を自動化又は一部自動化するもの。
B1a4			ドローンによる自動輸配送		ドローンにより輸配送を自動化又は一部自動化するもの。
B1a5			配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送		配送ロボット、AGVにより配送を自動化又は一部自動化するもの。
B1az			その他		自動で輸配送を行うものであり、他の第3階層に該当しないものに付与。
B1b1		倉庫業務	パレタイザ/デパレタイザ		荷物をパレットの上に自動的に積み付けたり、逆にパレットの上にある荷物を自動的に積み下ろしたりするもの。請求項や要約、背景技術等から、パレタイザに特徴がある場合に付与する。
B1b2			自動搬送		荷物の搬送を自動化又は一部自動化するもの。請求項や要約、背景技術等から、自動搬送に特徴がある場合に付与する。
B1b2a				無人フォークリフト	フォークリフトの操縦を無人化するもの。請求項や要約、背景技術等から、無人フォークリフトに特徴がある場合に付与する。(以下、「倉庫業務」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
B1b2b				無人搬送車	AGVを用いるもの。電磁的誘導体、光学的マーカー等でAGVが動くべき経路を示し、AGVによって無人で荷物を搬送するもの。
B1b2c				自律協調型搬送ロボット	Autonomous Mobile Robot (AMR)を用いるもの。人間がピックアップした/する荷物の搬送を、搭載したセンサー等を用いて、経路のガイドなく、自律的に行うもの。ガイドを必要としない自律搬送ロボットであって、人間と協調しないものは、「その他」にタグ付けする。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
B1b2d				棚搬送型ロボット	出荷する荷物等が格納された棚ごと自律的にピッキング等の作業員のところまで搬送するロボット。Goods To Person (GTP) 等
B1b2z				その他	自動搬送に関連し、他の第4階層に該当しないものに付与。
B1b3			自動倉庫		倉庫内の棚に対して、荷物の搬入から保管、搬出に至るまでの一連の工程を自動化するもの。請求項や要約、背景技術等から、自動倉庫に特徴がある場合に付与する。
B1b4			ピッキングロボット		様々な商品が置かれた棚から指定の商品を取り出して箱等に入れたり、箱等から指定の商品を取り出して棚にしまったりする作業を自動化するロボット。人間がピッキングを行うのを支援するシステムは「(B2c) デジタルピッキングシステム」に、人間がピッキングした／するものを運ぶ搬送システムは「(B1b2c) 自律協調型搬送ロボット」に付与し、ここには付与しないものとする。請求項や要約、背景技術等から、ピッキングロボットに特徴がある場合に付与する。
B1b5			ソーター		荷物を自動的に仕分けするもの。請求項や要約、背景技術等から、ソーターに特徴がある場合に付与する。
B1b6			自動梱包機		出荷する荷物を個装、内装等、包装したり、荷物に対する最適なダンボールを作製したり、緩衝材を入れたり、納品書等を同梱したり、ダンボールや木箱等で梱包したり、ラベルを貼付したりする梱包作業を自動化又は一部自動化するもの。請求項や要約、背景技術等から、自動梱包機に特徴がある場合に付与する。
B1b7			ドローン棚卸		ドローンを用いて、入出庫、荷の撮影、IDタグの読み取り等を行って、棚卸や、倉庫や物流センターにおける資材管理を行うもの。請求項や要約、背景技術等から、ドローン棚卸に特徴がある場合に付与する。
B1bz			その他		倉庫業務に特徴があり、他の第3階層に該当しないものに付与。
B1c		港湾業務			港湾の運用を自動化するもの。請求項や要約、背景技術等から、自動化した港湾業務に特徴がある場合に付与する。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
B2	作業支援システムの活用				人が行う作業を支援する装置やロボット等を活用することで、物流業務の省力化を図るところに特徴があるもの。請求項や要約、背景技術等から、作業支援システムの活用に特徴がある場合に付与する。
B2a		パワーアシストスーツ			モーター等の動力等により、作業者の筋肉の動きを補助することにより、荷物の持ち上げ、下げや移動等における作業者の肉体的負担を軽減するもの。請求項や要約、背景技術等から、パワーアシストスーツに特徴がある場合に付与する。 (以下、「作業支援システムの活用」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
B2b		追従型運搬ロボット			荷物を載せて、人の後を追従する等、作業員の荷物の運搬を支援するロボットを活用するもの。
B2c		デジタルピッキングシステム			棚や棚の周辺の表示器に取り出すべき荷物の場所や種類、個数等に関する信号や情報を表示する等、人がピッキング作業を行うのを支援するシステム。
B2d		ハンディ端末システム			物流の各工程でバーコードスキャンを行う等して、荷物の現在の状態や作業員の業務状況をリアルタイムかつ詳細に登録し、把握できるようにしたり、荷物に関する情報や次に行うべき作業内容を確認したりできるようにするもの。
B2e		ウェアラブルデバイス			リストバンド、ヘッドセット、ヘッドマウントディスプレイ等、作業者が装着するウェアラブルデバイスを介して、作業指示を出したり、音声認識でシステムと会話しながら作業を進めたり、作業状況を追跡・記録して、業務改善等に活用したりするもの。
B2z		その他			作業支援システムに特徴があり、他の第2階層に該当しないものに付与。
B3	ITの活用・運用の改善				物流管理の情報システムの改善や、外部と連携した新たな物流の仕組みの構築、ITや自動化技術を活用した物流業務の運用方法の改善、要素技術ではなく業務全体の運用改善等を行うところに特徴があるもの。請求項や要約、背景技術等から、ITの活用・運用の改善に特徴がある場合に付与する。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
B3a1		輸配送管理システムの改善	計画・経路最適化		生産や調達、市場に関する情報、交通情報等を活用し、AI等によって、輸配送の最適なスケジューリング等の計画や経路の最適化等を行うもの。請求項や要約、背景技術等から、計画・経路最適化に特徴がある場合に付与する。(以下、「輸配送管理システムの改善」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
B3a2			マッチングシステム		物流会社やトラック等の物流リソースと、荷主、荷物等の物流需要をマッチングすることで、手軽に、柔軟に物流手段を確保したり、サービスの提供機会を確保したりできるようにするもの。
B3a2a				物流会社と荷主	物流リソースと、荷主、荷物等の物流需要をマッチングするもの。
B3a2b				物流会社と輸配送先	物流会社と受け取り側との間で、受取時間のマッチングや在不在の確認を行うもの、物流会社、搬送形態、受取場所等を選択、指定するもの。
B3az			その他		輸配送管理システムの改善を行うものであり、他の第3階層に該当しないものに付与。
B3b1		倉庫管理システムの改善	IDによる管理		個々の荷物にRFIDタグや二次元コードを取り付け、RFIDタグや二次元コードから情報を読み取ったり、荷物の状態や置かれた環境の情報を整理したりすることで、入出荷や棚卸、資材管理、検品、追跡等の個品管理を行うもの。請求項や要約、背景技術等から、IDによる個品管理に特徴がある場合に付与する。(以下、「倉庫管理システムの改善」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
B3b2			荷物の3D形状認識		画像認識等により、個々の荷物の位置や形状を自動認識し、大きさや形状が異なる荷物を幅広く自動処理できるようにするもの。
B3b3			荷物の把持		多様な大きさや形状、硬さ、表面性状の荷物を、ロボットハンド等によって把持可能とするもの。
B3b4			SLAM		Simultaneous Localization and Mapping。ロボットの自律走行や走行エリアのレイアウト変更への対応等に必要となる、自己位置推定や環境地図作成に特徴があるもの。
B3b5			群制御		複数台のロボットを協調動作させる制御技術に特徴があるもの。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
B3b6			倉庫ロボットとの連携		倉庫業務での倉庫ロボットの活用を円滑化するため、標準的な連携仕様(APIやメッセージフォーマット等)を活用するもの。 倉庫ロボットとは、無人フォークリフト、パレタイザ、自動搬送ロボット、自動倉庫、ピッキングロボット、ソーター、自動梱包機、ドローンによる棚卸等を指す。
B3b7			倉庫ロボットの運用		倉庫ロボットによって、倉庫業務の全部又は一部を代替する場合の倉庫業務の効率的運用方法に特徴があるもの。 倉庫ロボットとは、無人フォークリフト、パレタイザ、自動搬送ロボット、自動倉庫、ピッキングロボット、ソーター、自動梱包機、ドローンによる棚卸等を指す。
B3bz			その他		倉庫管理システムの改善を行うものであり、他の第3階層に該当しないものに付与。
B3c		物流情報による全体最適化			物流情報を活用することにより、単一拠点のみに閉じては実現できない最適化を実現するもの。 物流情報とは、入出荷や入出荷前後の輸配送の状況、交通状況、倉庫業務の処理状況、在庫状況、気象や災害、他社との共有情報、受発注等の商流情報、各種予測情報等の情報を意味する。 (タグ付け対象ではない。)
B3c1		物流情報による全体最適化	リアルタイム情報による最適化		予測することなく、リアルタイムで、物流情報を基に、輸配送や倉庫業務のスケジューリング等の計画や物流リソースの配備等を最適化するもの。 請求項や要約、背景技術等から、リアルタイム物流情報による最適化に特徴がある場合に付与する。(以下、「物流情報による全体最適化」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)
B3c2			予測による物流最適化		物流情報の予測に基づいて、輸配送や倉庫業務のスケジューリング等の計画や物流リソースの配備等を最適化するもの。
B3c3			標準化された共有情報の活用		荷物や物流需要、物流リソース、物流業務等に関する標準化された物流情報を外部と共有化し、活用するもの。 たとえば、商品コードや荷物の大きさ、重さ、形状、性状等の表し方、要冷蔵等、管理方法の表し方、入出荷指示の表し方の共有。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
B3c4			商流情報の活用		受注、発注等の商流情報を活用したサプライチェーン全体での在庫最適化等、物流需要そのものの最適化をするもの。 商流情報とは、受注品目、受注量、受注日時、金額、そうしたものをまとめたマーケティング情報（売れ行きのトレンドやトレンドを生み出す要因等）等、物の流れではなく商売の流れに関する情報を意味する。
B3c5			3Dプリンタ		遠隔の製造拠点で製造した物を運ぶのではなく、設計情報等を共有することで、需要家の近くで、3Dプリンタで形成することで、近距離の配送のみで荷物を届けられるようにするもの。
B3cz			その他		物流情報による全体最適化を行うものであり、他の第3階層に該当しないものに付与。
B3d		ブロックチェーンの利用			偽造品対策、コールドチェーンにおける温度管理等、物流プロセスにおける荷物の状態変遷管理にブロックチェーン技術を活用するもの。
B3z		その他			請求項や要約、背景技術等から、ITの活用・運用の改善に特徴があり、他の第2階層に該当しないものに付与。 例： 配送状況の管理

【C：課題・効果】に関する技術区分

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
C1a	物流品質向上	納期短縮			当日配送等、納期短縮を課題・効果とするもの。請求項や要約、背景技術等から、納期短縮に強く特徴がある場合に付与する。（以下、「物流品質の向上」の下位にあるものについて、同様のルールとする。）
C1b		定時性向上			交通渋滞等の事情が発生しても、着地に届けるべき時刻にできる限り合致した時刻に届けることを課題・効果とするもの。
C1c		多品種対応			多様な形状、容積、重量の荷物の物流に効率的に対応できるようにすることを課題・効果とするもの。
C1d		荷の品質低下防止			温度管理が必要となる荷物、破損しやすい荷物等に特化した輸配送を課題・効果とするもの。
C1d1			破損防止		荷物の破損を防止することを課題・効果とするもの。

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
C1d1a				情報の取得、管理、利用	加速度や衝撃を計測、感知し、計測、感知した情報を管理、利用するもの。
C1d1b				破損防止のための装置	荷物を入れる容器や運搬手段における工夫をするもの。
C1d1z				その他	
C1d2			温度維持		荷物の温度維持を課題・効果とするもの。
C1d2a				情報の取得、管理、利用	輸送中、輸送前後の温度を計測し、計測した情報を管理、利用するもの。
C1d2b				温度を維持するための装置	荷物を入れる容器や運搬手段における温度を一定に維持する工夫をするもの。
C1d2z				その他	
C1d3			鮮度維持		荷物の鮮度維持を課題・効果とするもの。
C1d3a				情報の取得、管理、利用	移送中、移送前後の湿度、酸素量等を計測し、計測した情報を管理、利用するもの。
C1d3b				鮮度を維持するための装置	荷物を入れる容器や運搬手段における湿度や酸素量を維持する工夫を行うもの。
C1d3z				その他	
C1d4			異物混入防止		荷物への異物混入を防止することを課題・効果とするもの。
C1dz			その他		
C1e		集配困難地域対応			離島や山間部、過疎地等、集配困難地域への物流に効率的に対応できるようにすることを課題・効果とするもの。
C1f		紛失・盗難防止			荷物の位置や状態のリアルタイムな把握・追跡等、荷物の紛失・盗難防止を課題・効果とするもの。
C1g		耐災害性向上			気象災害や大規模災害が発生した場合でも、影響の予測や状況の把握を踏まえ、輸配送手段やルートを変更する等、耐災害性を向上させることを課題・効果とするもの。
C1h		価値の付与			輸配送中に加熱調理を行ったり、果実の熟成を行ったりする等、輸配送中に価値の付与を行うもの。
C1z		その他			
C2a	物流業務効率化	物流リソース削減			共同配送でトラックの台数を減らす等、物流リソースを減らしても、同じ貨物量等の物流業務を取り扱えるようにしたり、同じ物流リソースでも、より多くの物流業務を取り扱えるようにしたり等、物流リソース削減を課題・効果とするもの。請求項や要約、背景技術等から、物流リソース削減に強く特徴がある場合に付与する。(以下、「物流業務効率化」の下位にあるものについて、同様のルールとする。)

コード	第1階層	第2階層	第3階層	第4階層	付与ルール
C2a1			積載率向上		復路は空で移動していたが復路においても別の荷物の輸配送を引き受けるようにする等、トラック等の輸配送手段の積載率を向上させることを課題・効果とするもの。
C2a1a				共同配送	物流需要に応じて、複数の物流事業者間で輸配送手段等の物流リソースや配送業務を融通し合うことで、物流リソースの削減や物流需要の変動の吸収等を行うもの。
C2a1z				その他	
C2az			その他		
C2b		再配達削減			再配達を回避、削減できるようにすることを課題・効果とするもの。
C2b1			置き配		置き配等、配達先の場所を工夫するもの。
C2b1a				宅配ロッカー	宅配ロッカーを用いるもの。
C2b1b				共同ロッカー	共同ロッカーを用いるもの。
C2b1c				車内置配	配達先の自家用車等のトランク、座席等を配達先として用いるもの。
C2b1z				その他	
C2bz			その他		
C2c		在庫削減			在庫量のリアルタイムな把握や市場までのリードタイム短縮等により、在庫を過剰に持たなくてよくすることを課題・効果とするもの。
C2d		環境負荷低減			輸配送の効率化により二酸化炭素排出量を削減する等、環境負荷を低減することを課題・効果とするもの。環境への配慮があることが記載されている文献にのみ付与。再配達防止や、積載率向上も環境負荷を軽減すると推測されるが、ここでは、明記されているもののみ付与。
C2z		その他			
C3	コスト削減				サービスを実現するコストを抑えるもの。課題、発明の効果等に、コスト削減に関することが記載されている場合に付与する。

【付与の一般ルール】

- イ) 各文献に対して、必ずしもいずれか一つの技術区分のみに分類するのではなく、該当するすべての技術区分に付与する。
- ロ) ある区分Uに、下位区分L1~Ln（「その他」を除く）がある場合であって、区分U自体に付与ルールが設定されている場合（以下、「ロ」のような区分」という）、各文献がL1~Lnそれぞれの付与ルールの内容に限定できる内容を持つときは、L1~Lnのうち限定できる区分すべてに付与するとともに、Uにも付与する。L1~Lnの全区分にそれぞれ

れ限定できる内容があると判断できる場合は L1~Ln すべてと U に付与することになる。

- ハ) ロ) のような区分に関して、L1~Ln に限定できる内容は持たないが、U には該当し、特に限定的な具体内容を持つ文献においては、「その他」に付与し、内容をメモし、U にも付与する。
- ニ) ロ) のような区分に関して、U には該当するが、特に限定的な内容を持つと判断できない文献においては、単に U だけに付与する。例えば、文献に、「作業支援システムの活用」の下位区分に該当する限定がない場合は、すべての「作業支援システムの活用」に該当し得るとして、「作業支援システムの活用」のすべての下位区分に付与するのではなく、「作業支援システムの活用」にのみ付与することになる。
- ホ) ある区分 U に、下位区分 L1~Ln（「その他」を除く）がある場合であって、区分 U 自体に付与ルールが設定されていない場合（以下、「ホ」のような区分」という）、各文献が L1~Ln それぞれの付与ルールの内容に限定できる内容を持つときは、L1~Ln のうち限定できる区分すべてに付与する。
- ヘ) ホ) のような区分において、L1~Ln に限定できる内容を持たない文献においては、付与しない。
- ト) 原則として、推論による付与はせず、文献に記載されているかどうかで判断して付与する。ただし、技術区分名と完全に一致する記載である必要はなく、類義語、表現の違い等、意味的に付与ルールの内容に該当するものには付与する。

5. 詳細解析対象文献数と分析母集団件数

上記の検索式による検索により抽出された、詳細解析の対象となる特許件数（DWPI ファミリー件数）は、32,382 件であった。

上記の詳細解析対象文献を技術区分に照らして読込みによる詳細解析（分類付与）した結果、次章以降の集計・分析の対象となる特許件数（DWPI ファミリー件数）は 23,787 件であった。

出願件数¹⁴では、28,242 件であった。

ただし、特許文献の詳細解析ならびに特許件数の集計に関する用語の定義と実施条件は以下のとおりである。

- ◆ 国内特許文献とは、パテントファミリーに日本への特許出願が存在する特許文献であり、外国特許文献とは、パテントファミリーに日本への特許出願が存在しない特許文献である。
- ◆ 国内特許文献と外国特許文献のいずれについても、パテントファミリーのうち一つのみを解析対象とした（即ち、一つのパテントファミリーの解析件数は 1 件となる）。
- ◆ 国内特許文献の詳細解析は、当該国内特許文献のパテントファミリーのうち日本語の一次文献（特許請求の範囲、明細書、図面、要約等。以下同じ。）を解析対象とした。
- ◆ 外国特許文献の詳細解析は、当該外国特許文献のパテントファミリーに英語の一次文献が存在する場合にあっては、当該英語の一次文献を解析対象とし、前記パテントファミリーに英語の一次文献が存在しない場合にあっては、前記パテントファミリーのうちの一つの非英語外国特許文献の抄録、特許請求の範囲及び図面等（翻訳文を利用）を解析対象とした。

¹⁴ ファミリーに含まれる個々の出願を集計した延べ件数を意味する。

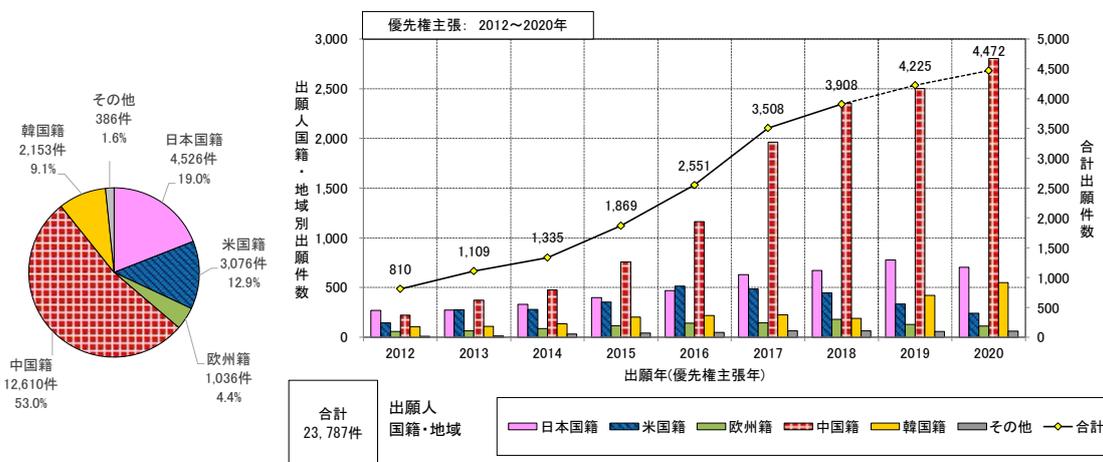
第2節 全体動向調査

全体動向調査結果を以下に示す。

なお、以下の記述において、[出願先：日米欧中韓 WO]は、調査の母集団が、日本、米国、欧州、中国及び韓国への特許出願（登録特許）と PCT 出願全体であることを意味する。

1. 出願人国籍・地域別のパテントファミリー件数

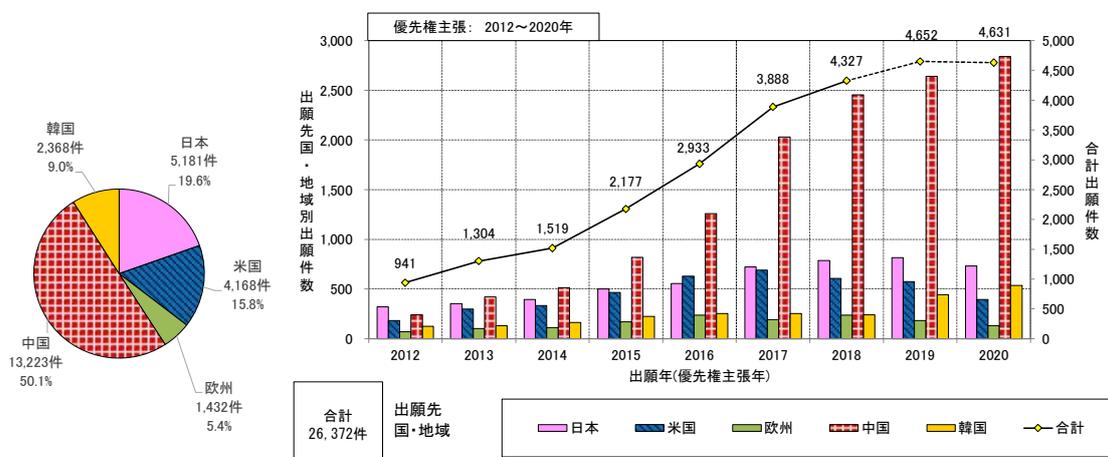
図 4-1 [出願先：日米欧中韓 WO] 出願人国籍・地域別パテントファミリー件数年次推移及びパテントファミリー件数比率 [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

2. 出願先国・地域別の出願件数

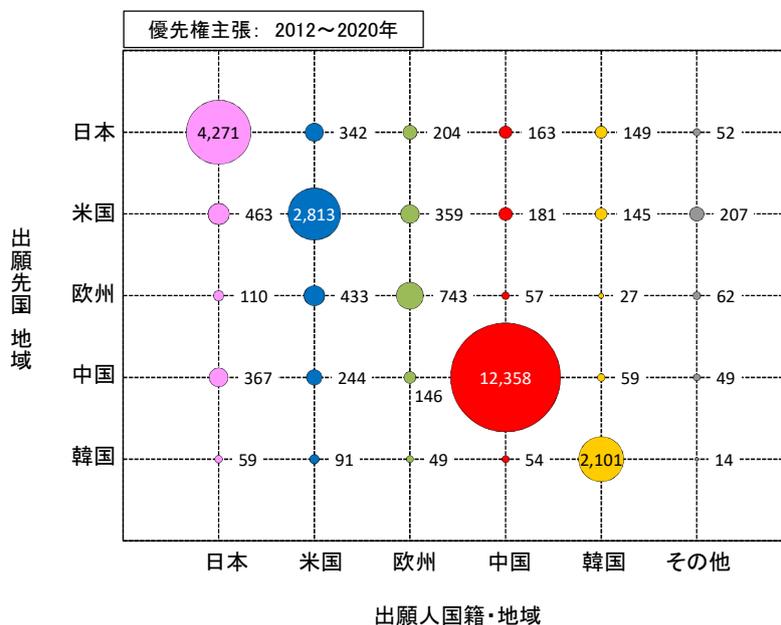
図 4-2 [出願先：日米欧中韓] 出願先国・地域別出願件数年次推移及び出願件数比率 [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

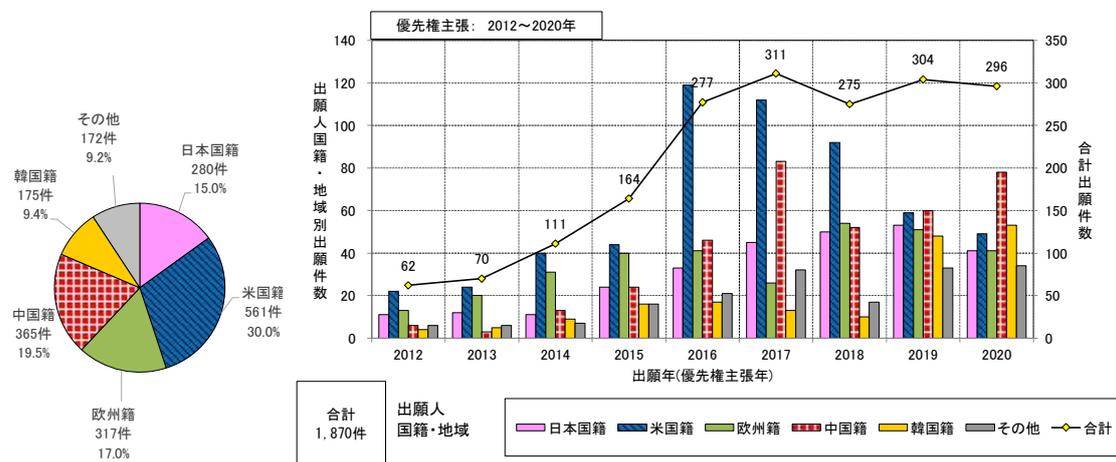
3. 出願先国・地域別一出願人国籍・地域別の出願件数

図 4-3 [出願先：日米欧中韓] 出願先国・地域別一出願人国籍・地域別出願件数
[出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



4. PCT 出願件数

図 4-4 [PCT 出願] 出願人国籍・地域別 PCT 出願件数年次推移及び PCT 出願件数比率
[出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

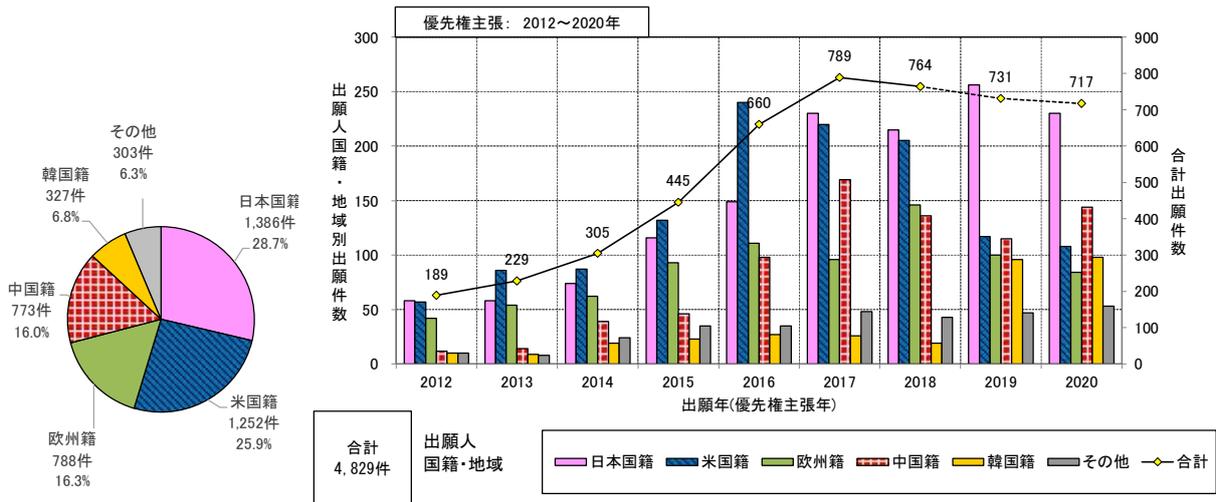


5. 出願人国籍・地域別の IPF 件数

自国・地域以外へも出願されている特許の状況を見るため、本調査では、国際パテントファミリー（International Patent Family）（IPF）について集計・分析した。本調査において、IPF とは、複数の国・地域への出願を含むパテントファミリー、又は、EPO への出願若しくは PCT 出願（複数の国・地域での権利取得意志に基づくと推定される出願）を含むパテントファミリーを意味する。ただし、本調査の調査対象とされる特許文献の

出願先国・地域は「日米欧中韓」のみであるが、上述の「複数の国・地域」の対象は「日米欧中韓」に限らない。例えば、日本への出願がインドへの出願も伴うものであることがファミリー情報から把握された場合は、2カ国への出願を含むパテントファミリーに該当し、IPFとしてカウントした。また、欧州の2カ国以上への出願を含むパテントファミリーも、IPFとしてカウントした。

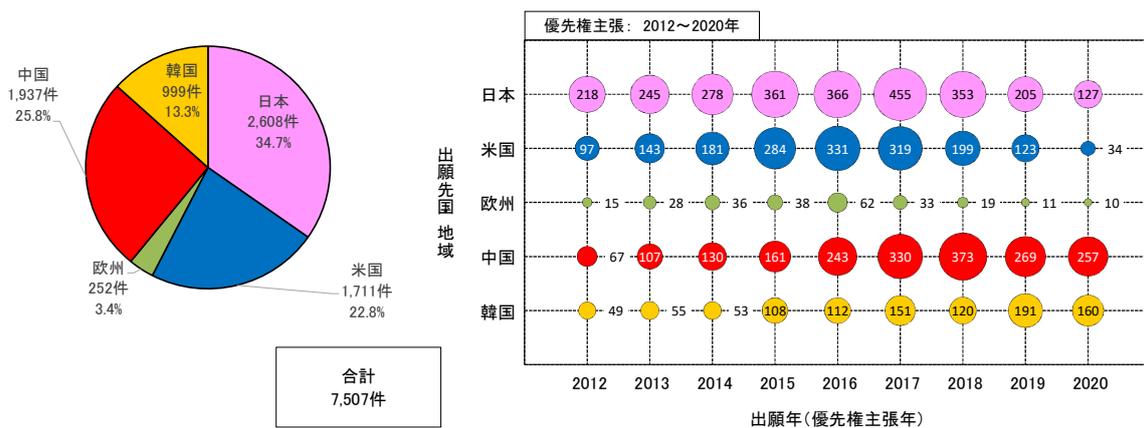
図 4-5 [出願先：日米欧中韓 W0] 出願人国籍・地域別 IPF 件数年次推移及び IPF 件数比率
[出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

6. 出願先国・地域別の登録件数

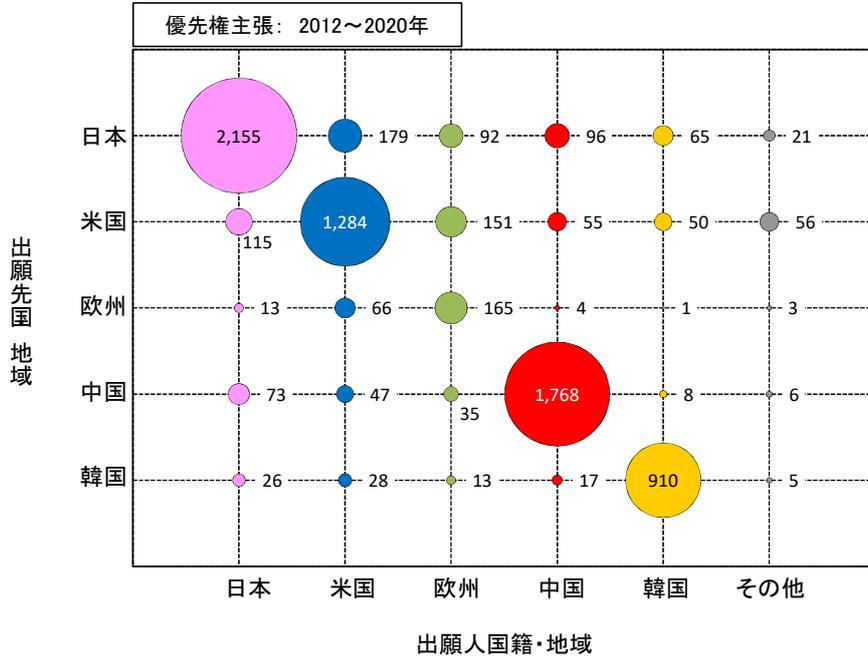
図 4-6 [出願先：日米欧中韓] 出願先国・地域別登録件数年次推移及び登録件数比率
[出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 調査時点で審査請求前や審査中の出願が存在するため、2020年に近づくにつれて件数が減少することに注意すること

7. 出願先国・地域別一出願人国籍・地域別の登録件数

図 4-7 [出願先：日米欧中韓] 出願先国・地域別一出願人国籍・地域別登録件数
[出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

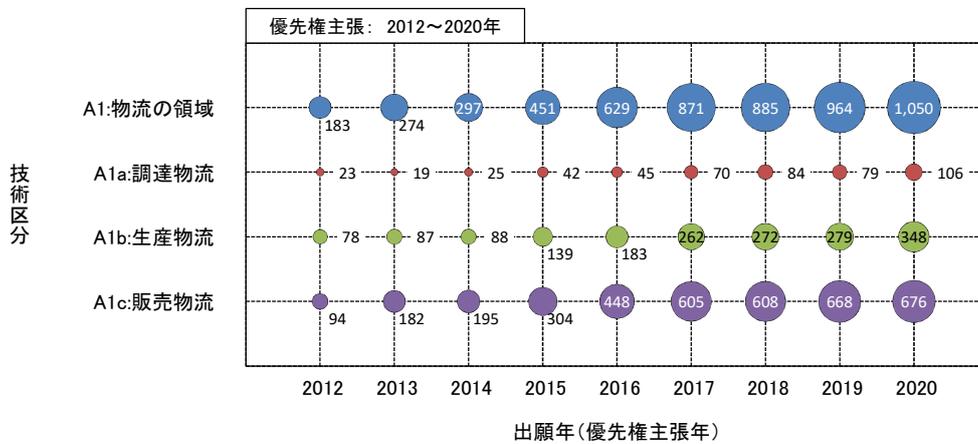


第3節 技術区分別動向調査

1. 技術区分別パテントファミリー件数推移

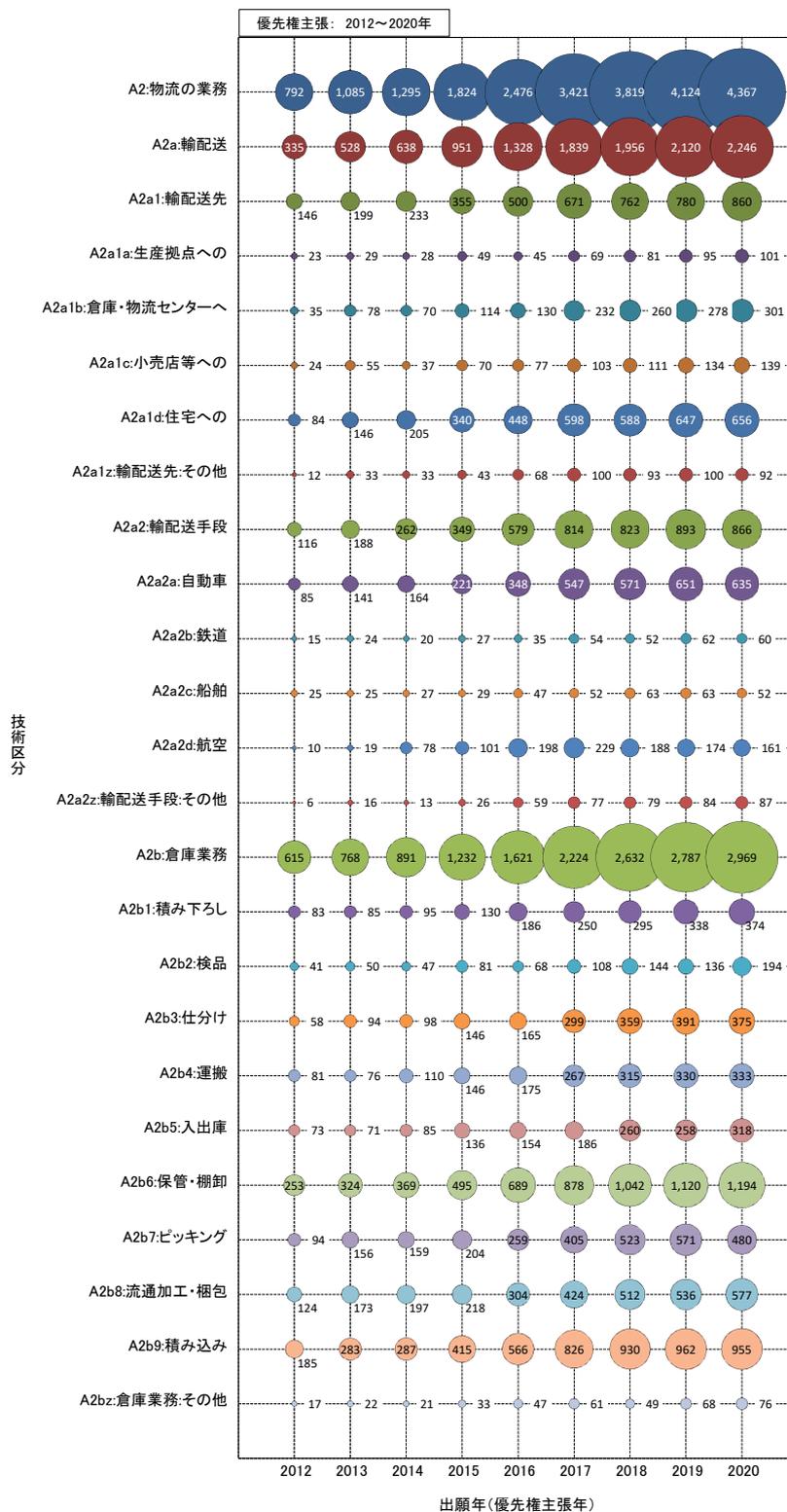
技術区分別のパテントファミリー件数推移を以下に示す。

図 4-8 技術区分別一パテントファミリー件数年次推移
[技術区分：物流の領域 (A1)] [出願先：日米欧中韓 W0]
[出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

図 4-9 技術区分別—パテントファミリー件数年次推移
 [技術区分：物流の業務 (A2)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

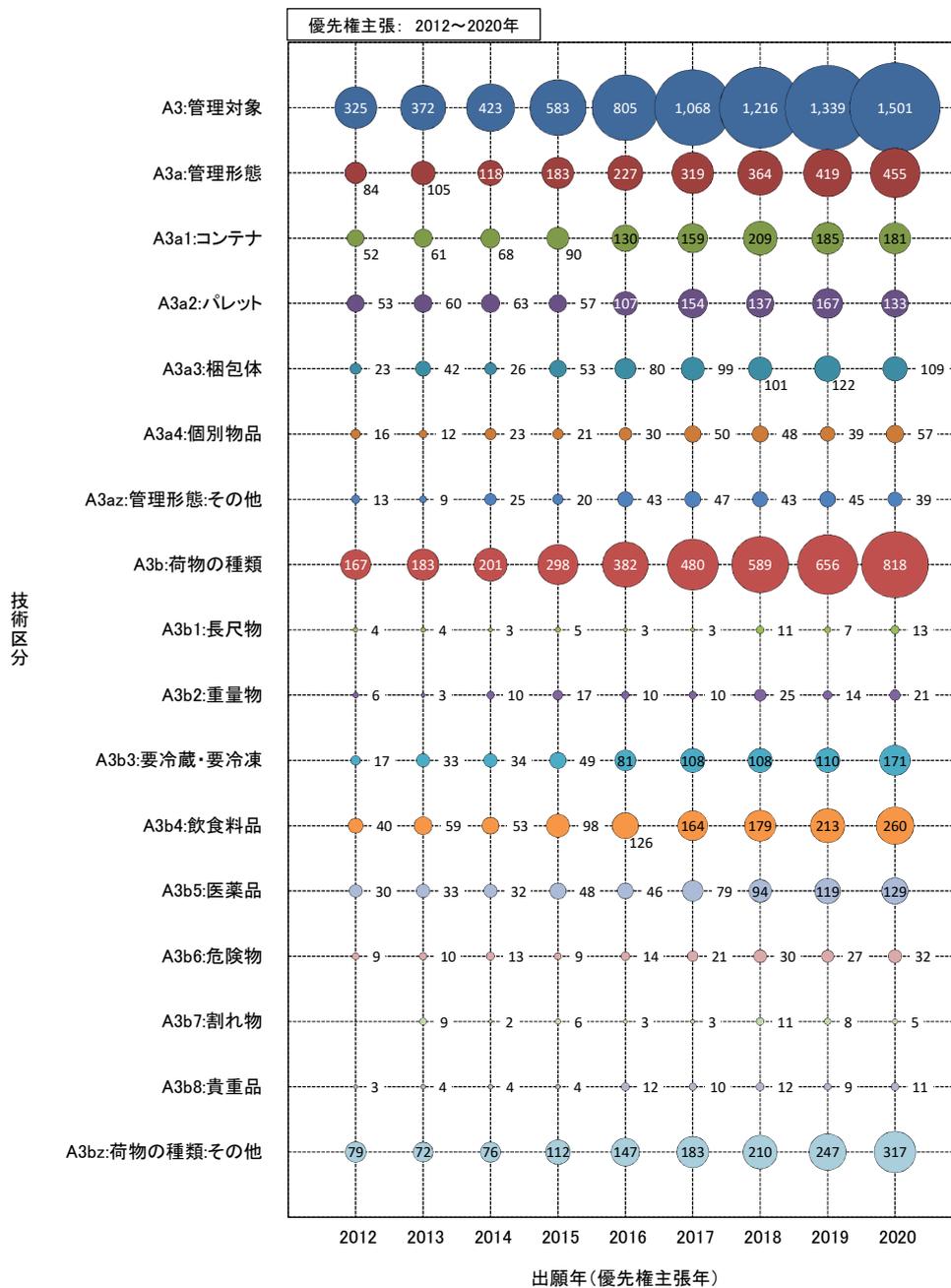


注)2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

図 4-10 技術区分別一パテントファミリー件数年次推移

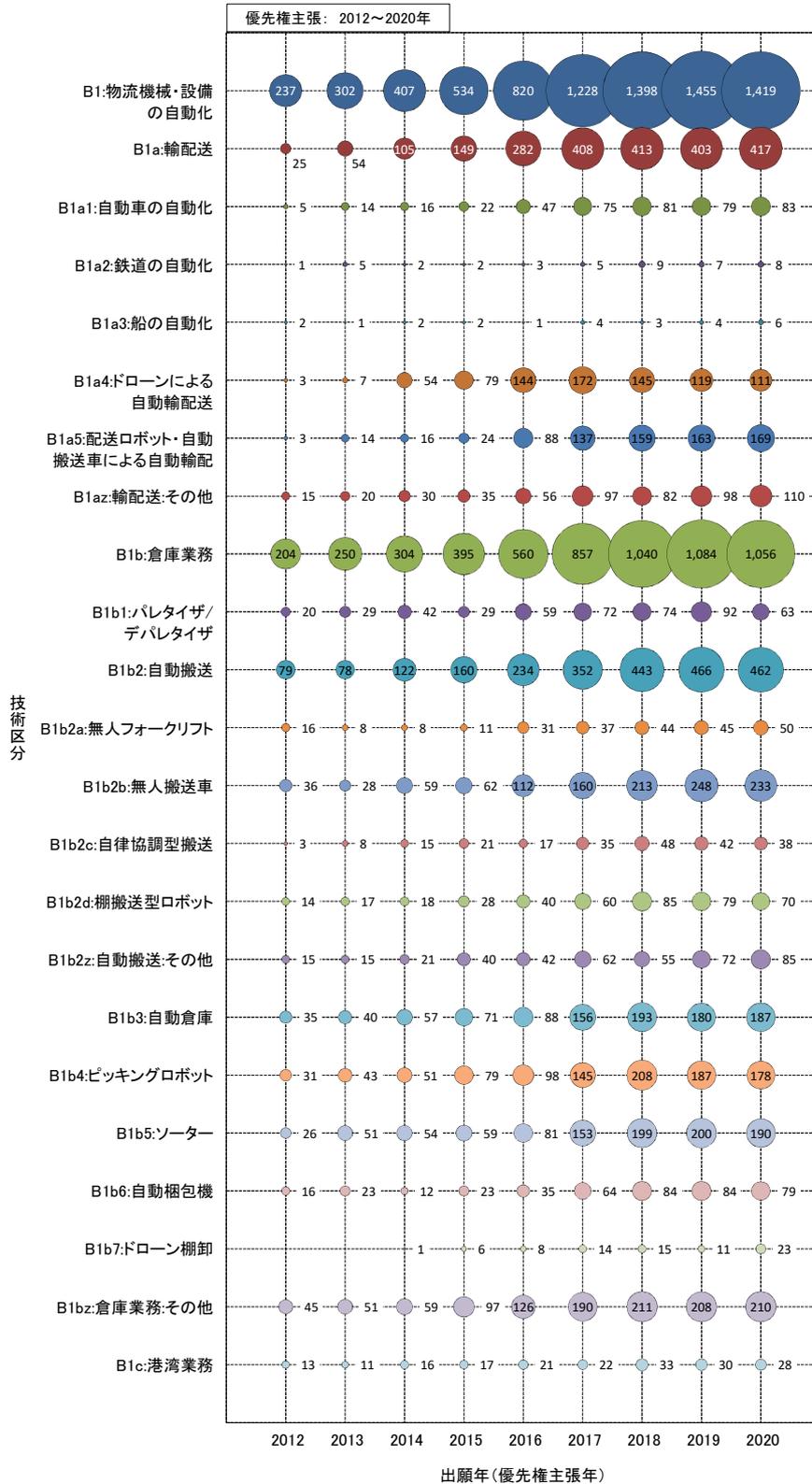
[技術区分：管理対象(A3)] [出願先：日米欧中韓 W0]

[出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



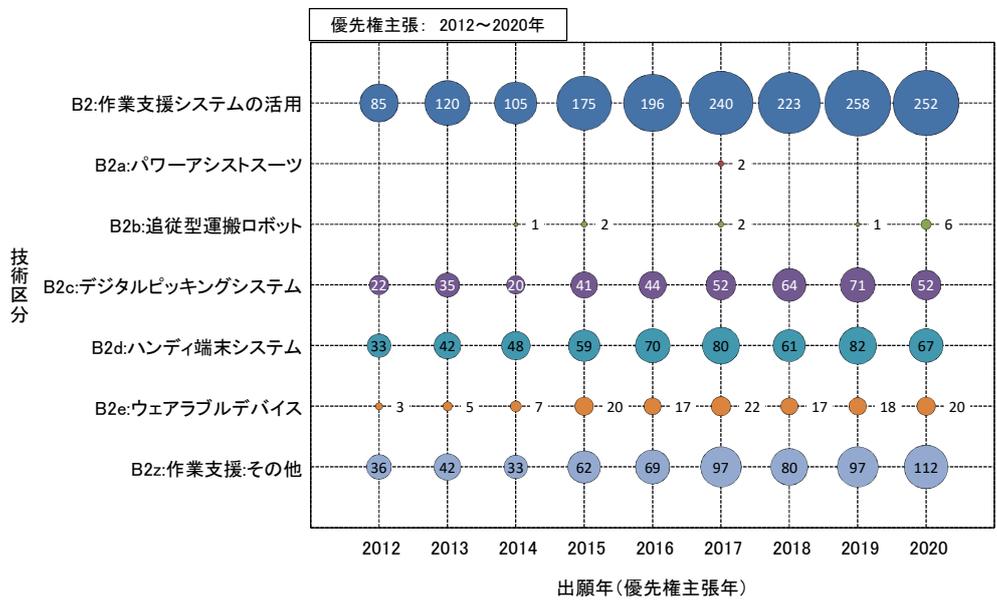
注)2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

図 4-11 技術区分別－パテントファミリー件数年次推移
 [技術区分：物流機械・設備の自動化(B1)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



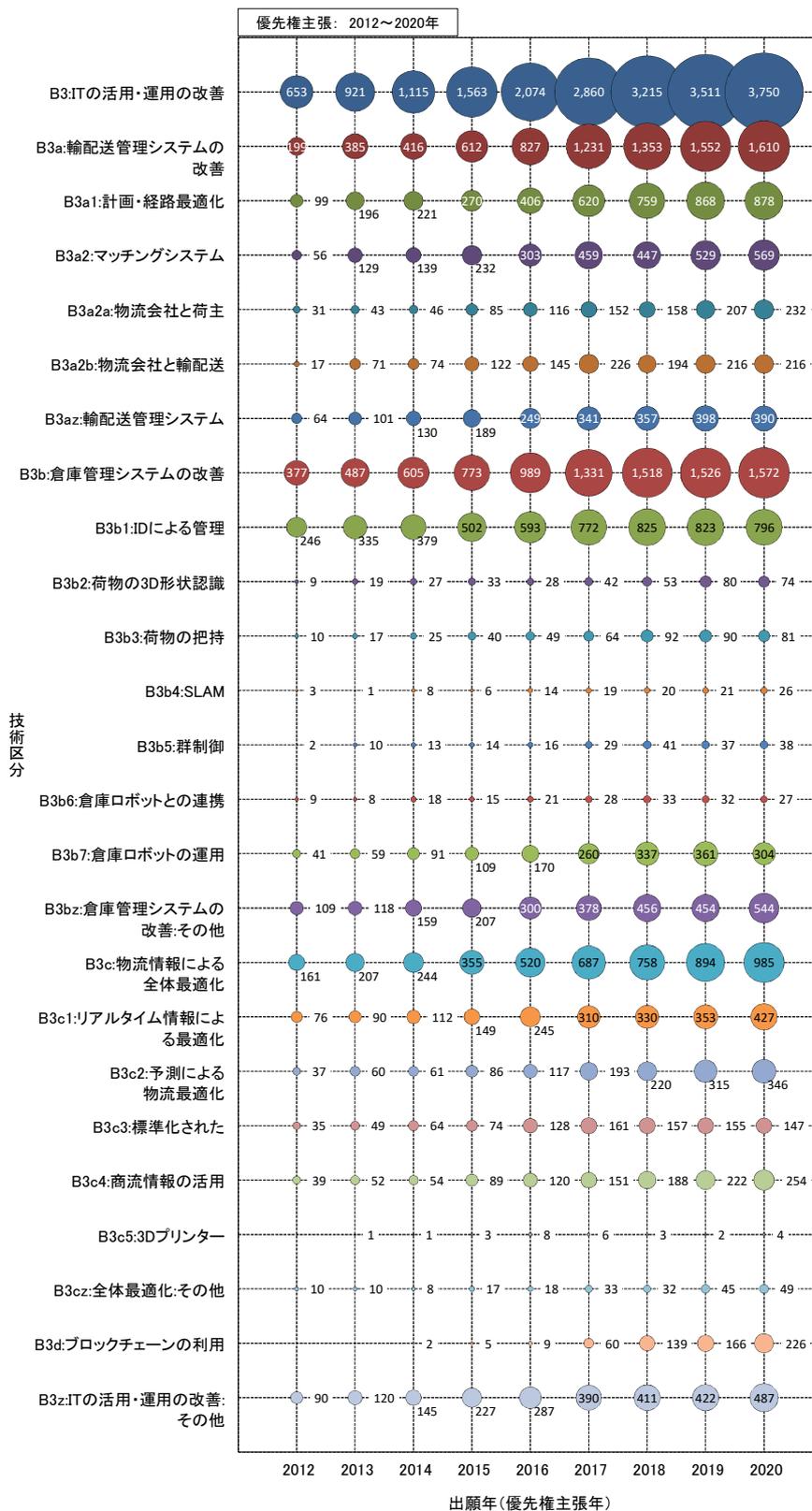
注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

図 4-12 技術区分別一発特許ファミリー件数年次推移
 [技術区分：作業支援システムの活用(B2)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注)2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

図 4-13 技術区分別ーパテントファミリー件数年次推移
 [技術区分：IT の活用・運用の改善 (B3)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年 (優先権主張年)：2012-2020 年]



注)2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

図 4-14 技術区分別—パテントファミリー一件数年次推移
 [技術区分：物流品質向上(C1)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

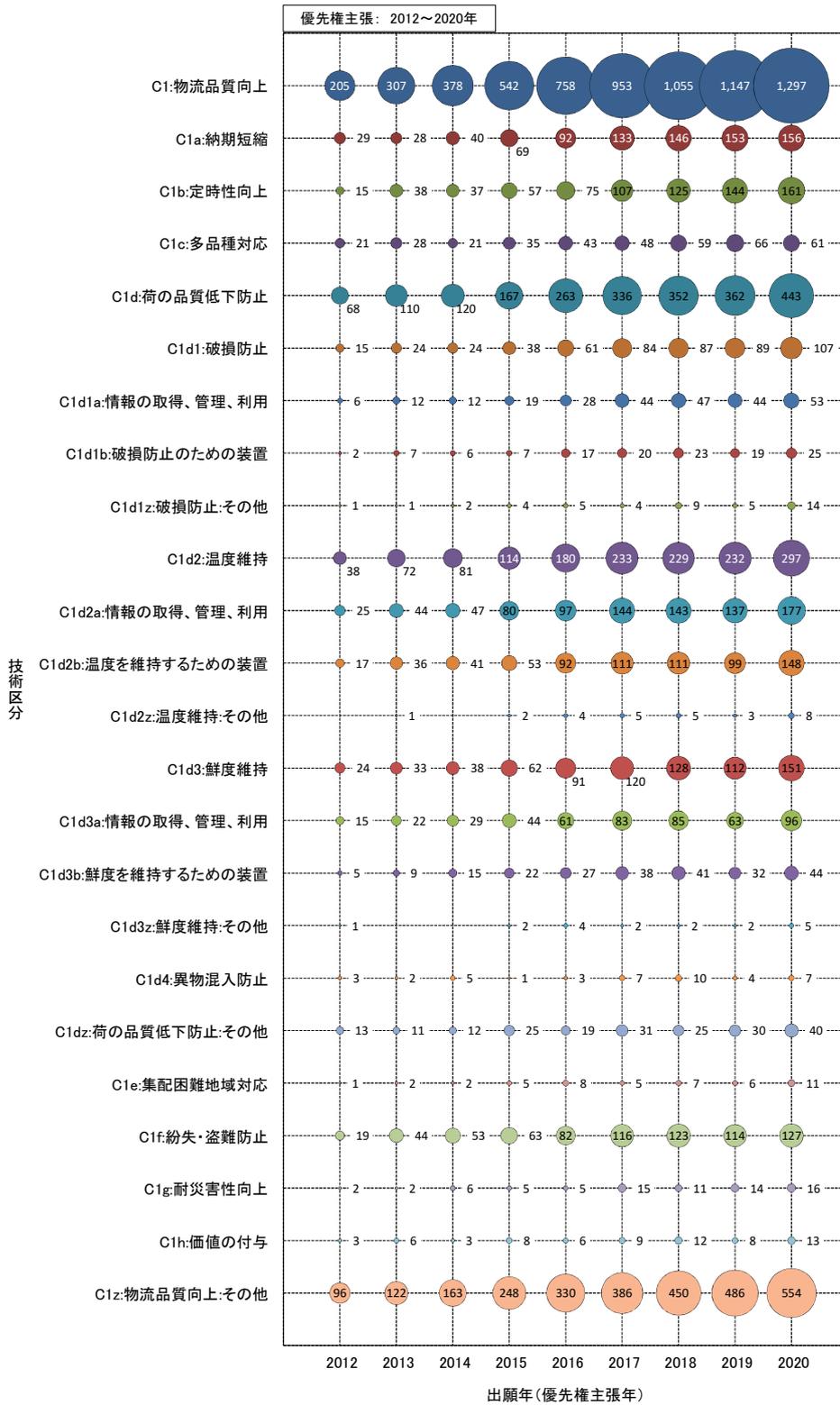
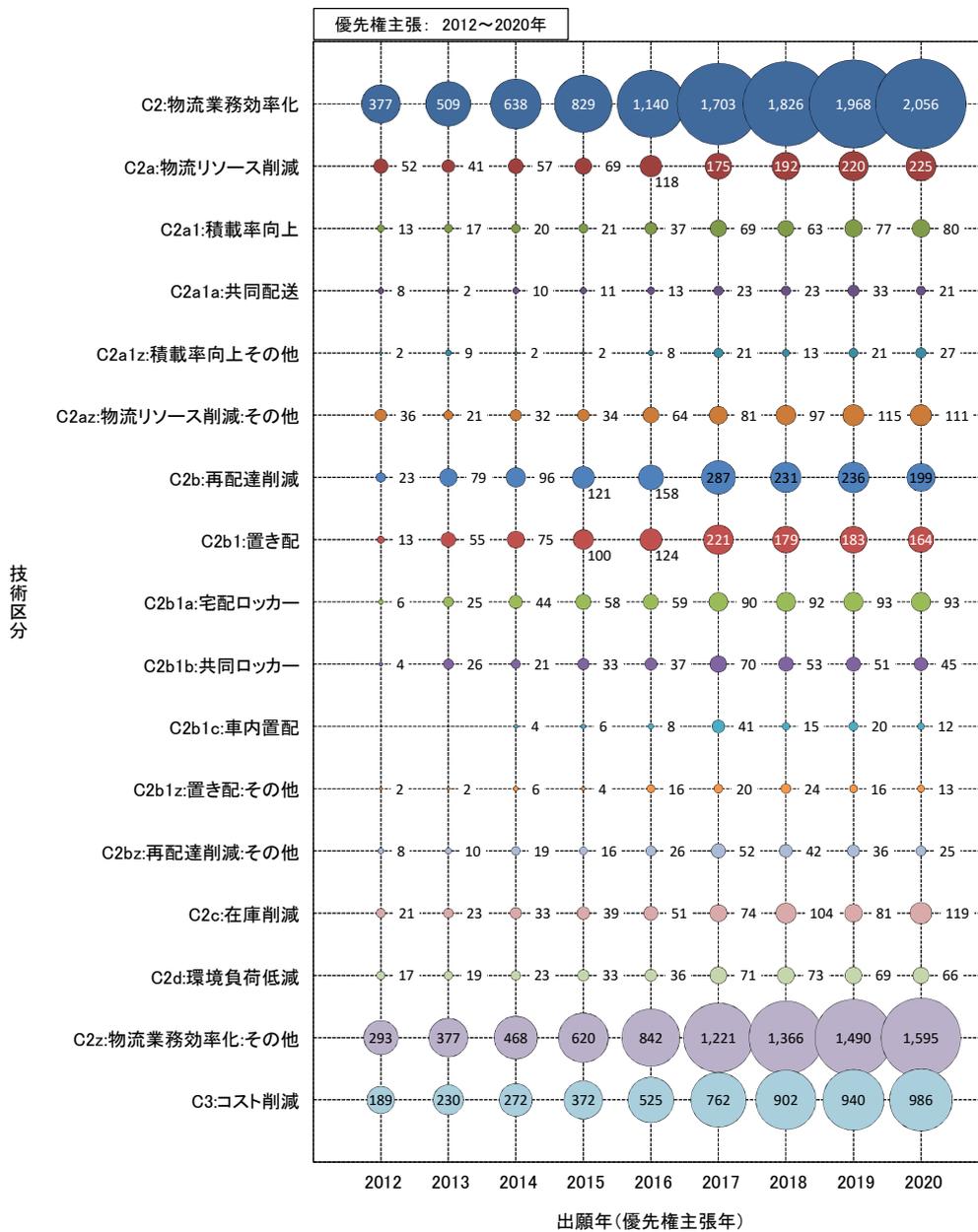


図 4-15 技術区分別ーパテントファミリー件数年次推移

[技術区分：物流業務効率化(C2)・コスト削減(C3)] [出願先：日米欧中韓 WO]

[出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



注)2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

2. 技術区分別出願人国籍・地域別パテントファミリー件数

技術区分別の出願人国籍・地域別のパテントファミリー件数を以下に示す。

図 4-16 技術区分別一出願人国籍・地域別パテントファミリー件数

[技術区分：物流の領域 (A1)] [出願先：日米欧中韓 WO]

[出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

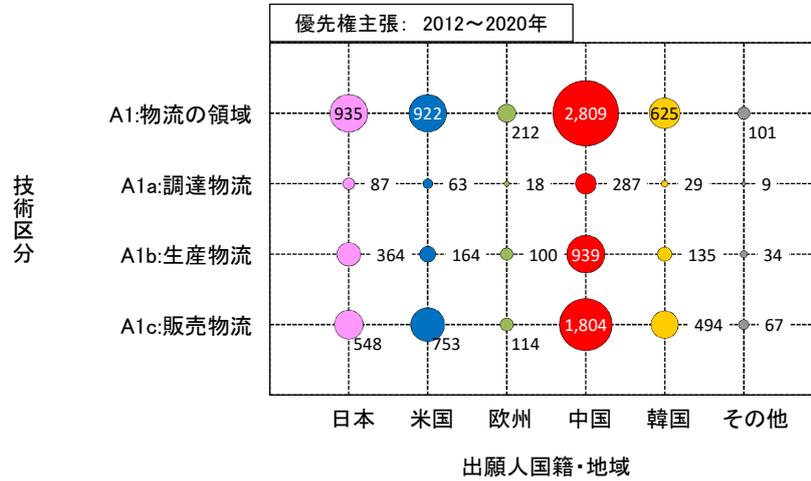


図 4-17 技術区分別－出願人国籍・地域別パテントファミリー件数
 [技術区分：物流の業務 (A2)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

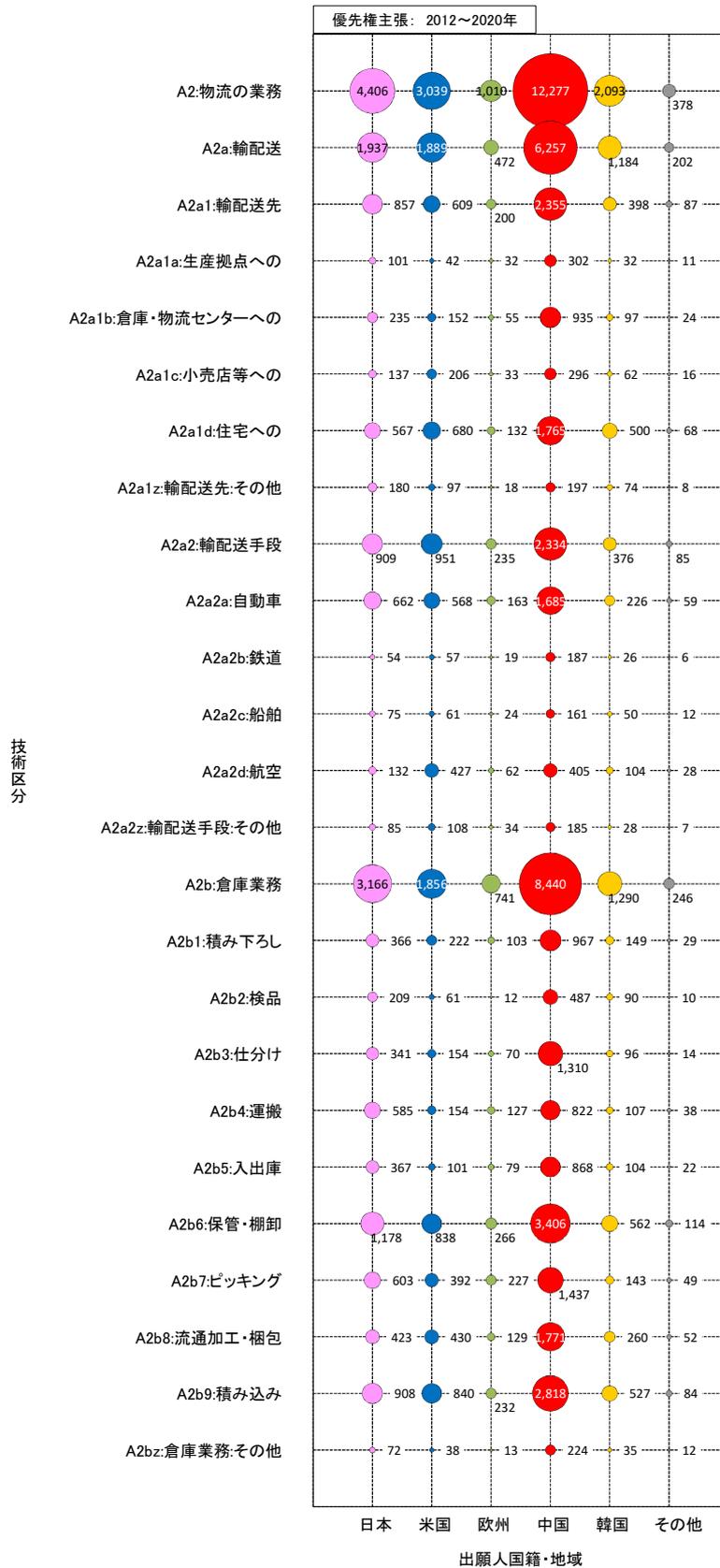


図 4-18 技術区分別－出願人国籍・地域別パテントファミリー件数

[技術区分：管理対象(A3)] [出願先：日米欧中韓 W0]

[出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

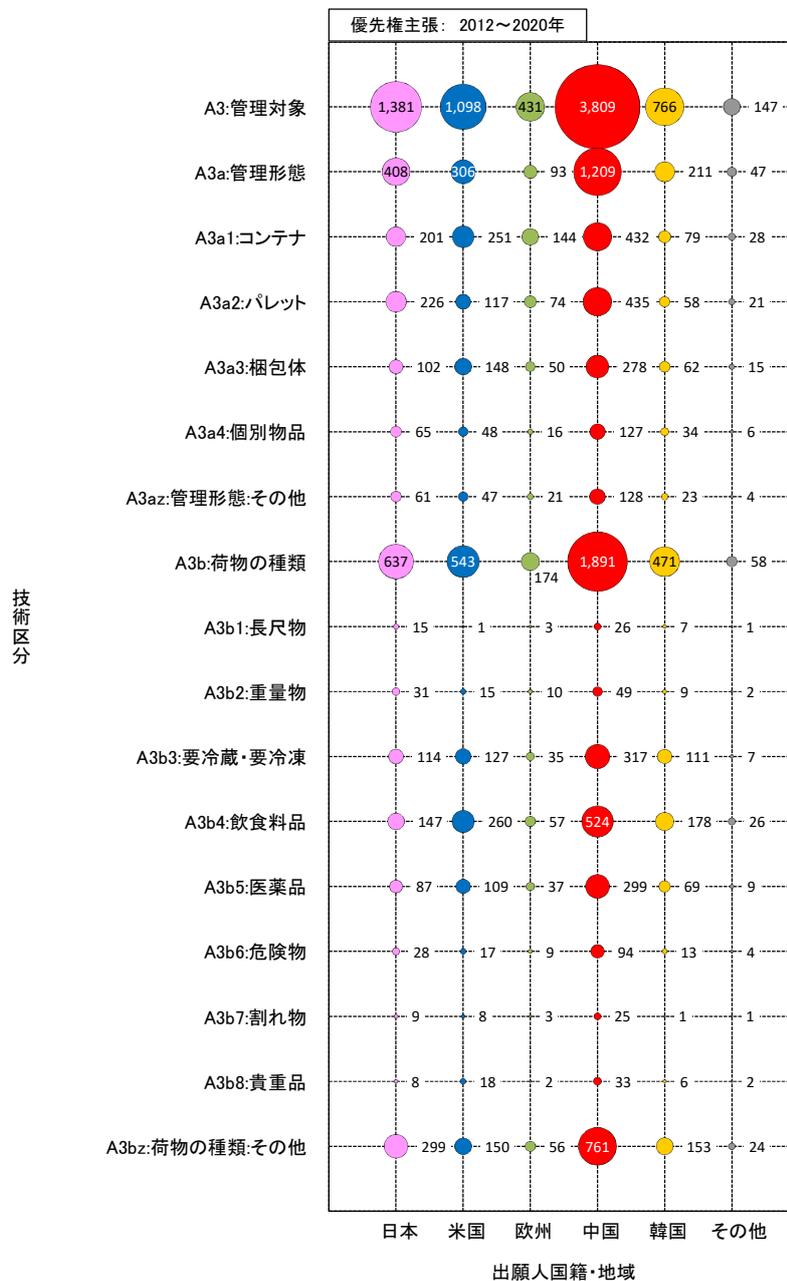


図 4-19 技術区分別－出願人国籍・地域別パテントファミリー件数
 [技術区分：物流機械・設備の自動化(B1)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

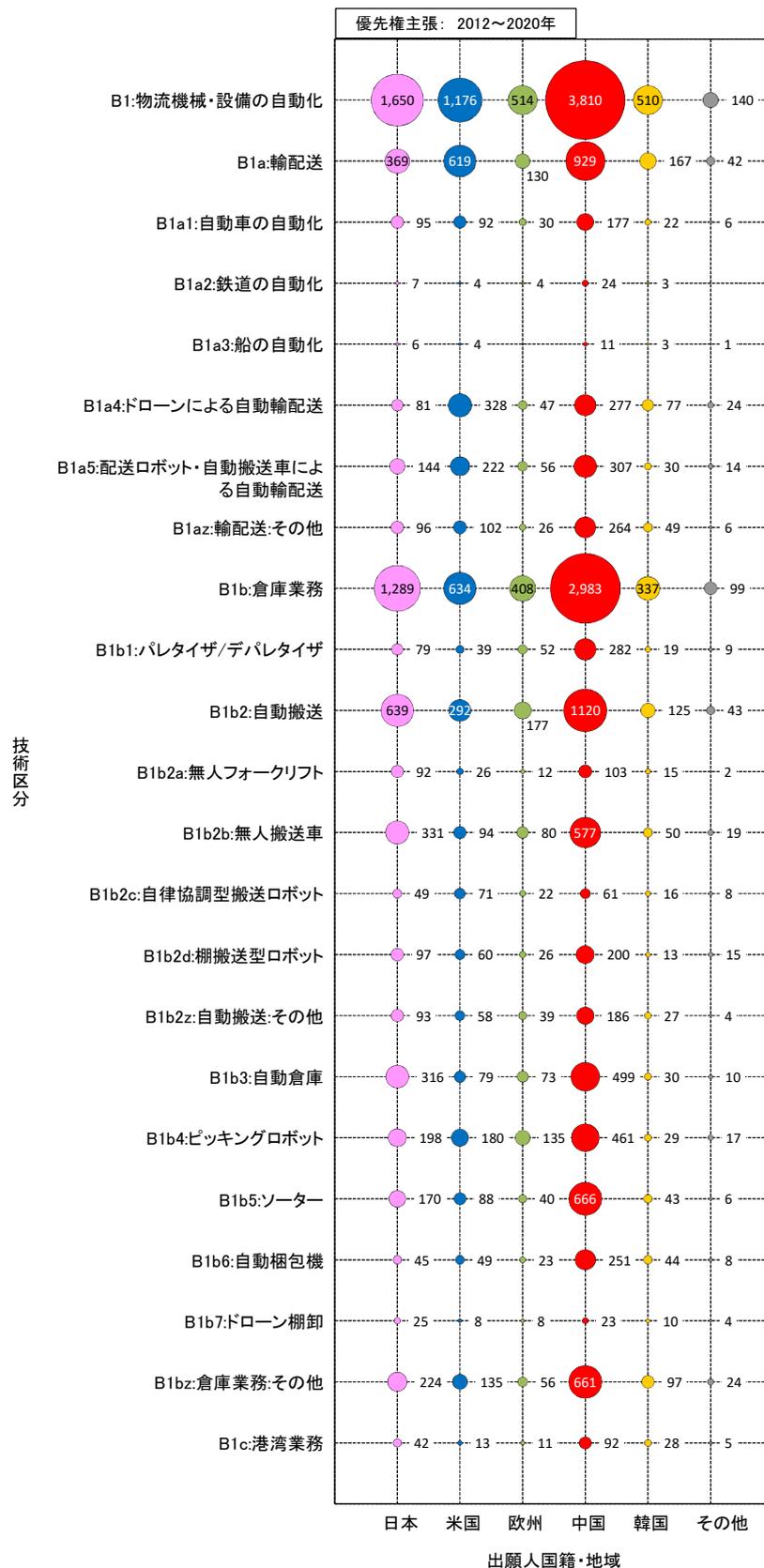


図 4-20 技術区分別－出願人国籍・地域別パテントファミリー件数
 [技術区分：作業支援システムの活用(B2)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

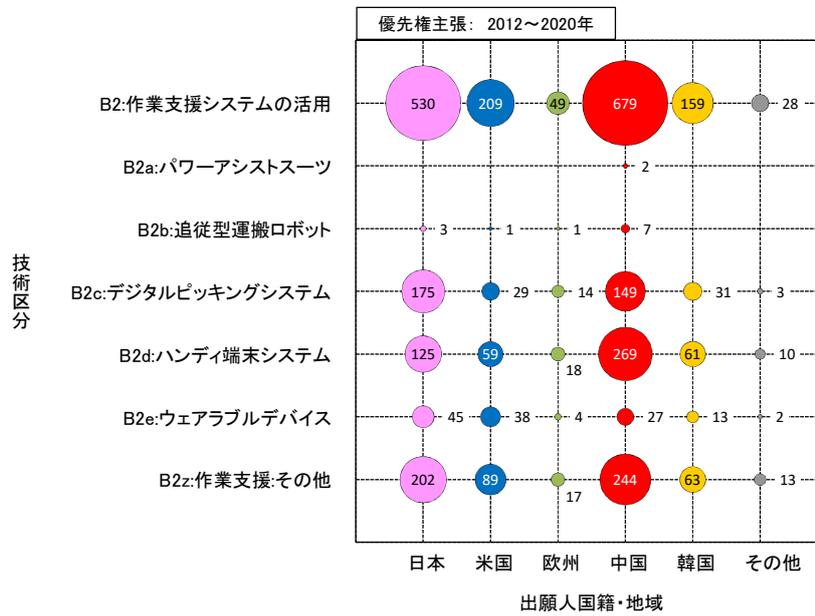


図 4-21 技術区分別－出願人国籍・地域別パテントファミリー件数
 [技術区分：IT の活用・運用の改善 (B3)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

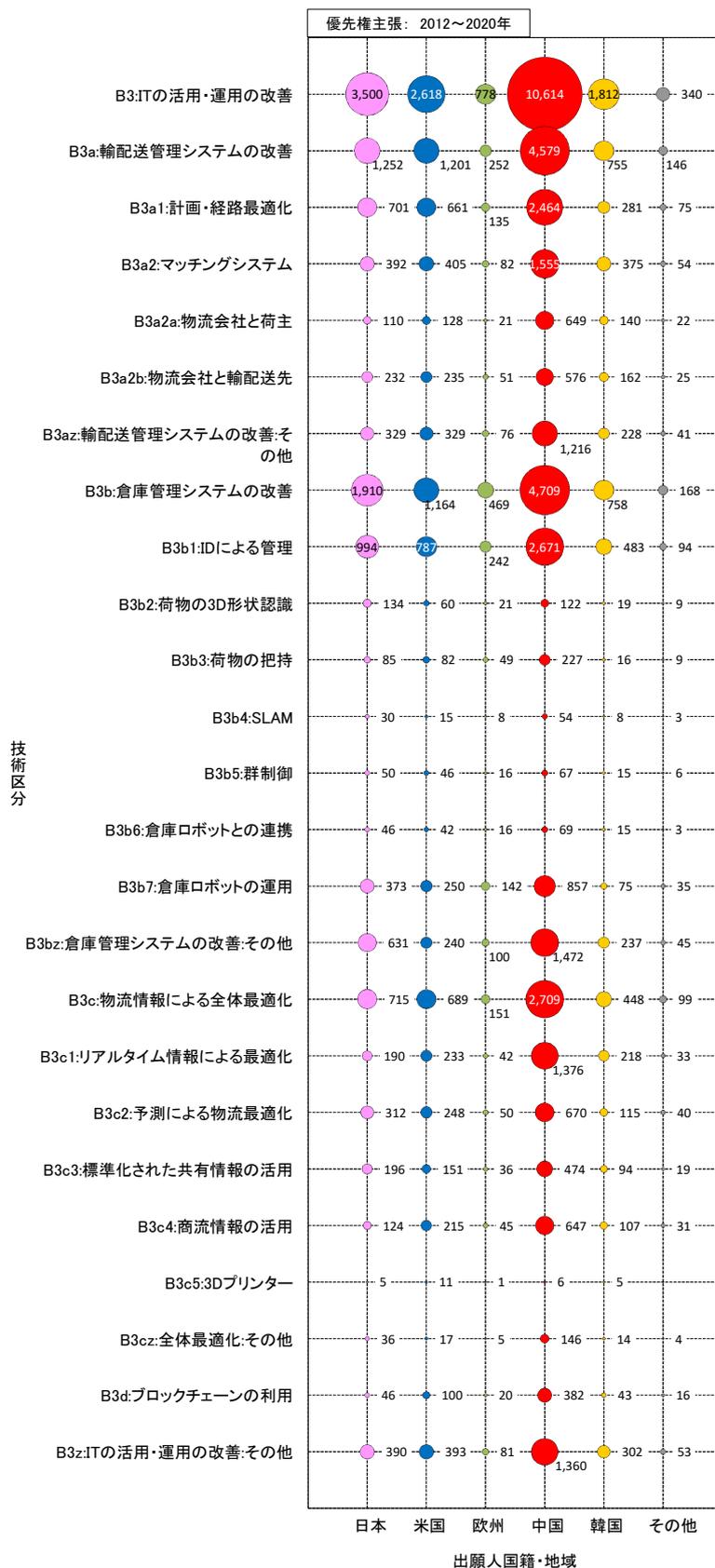


図 4-22 技術区分別－出願人国籍・地域別パテントファミリー件数

[技術区分：物流品質向上(C1)] [出願先：日米欧中韩 WO]

[出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

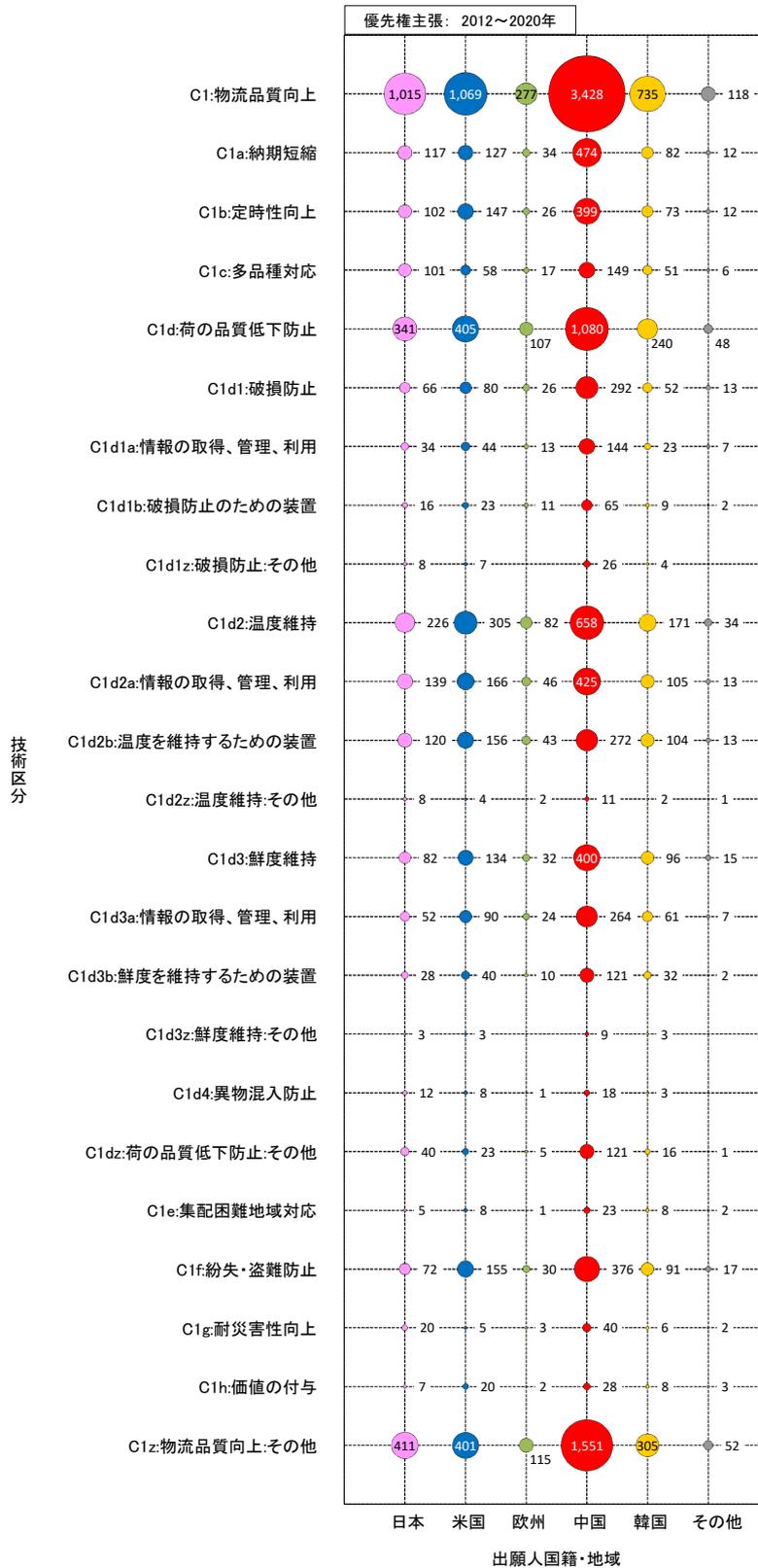
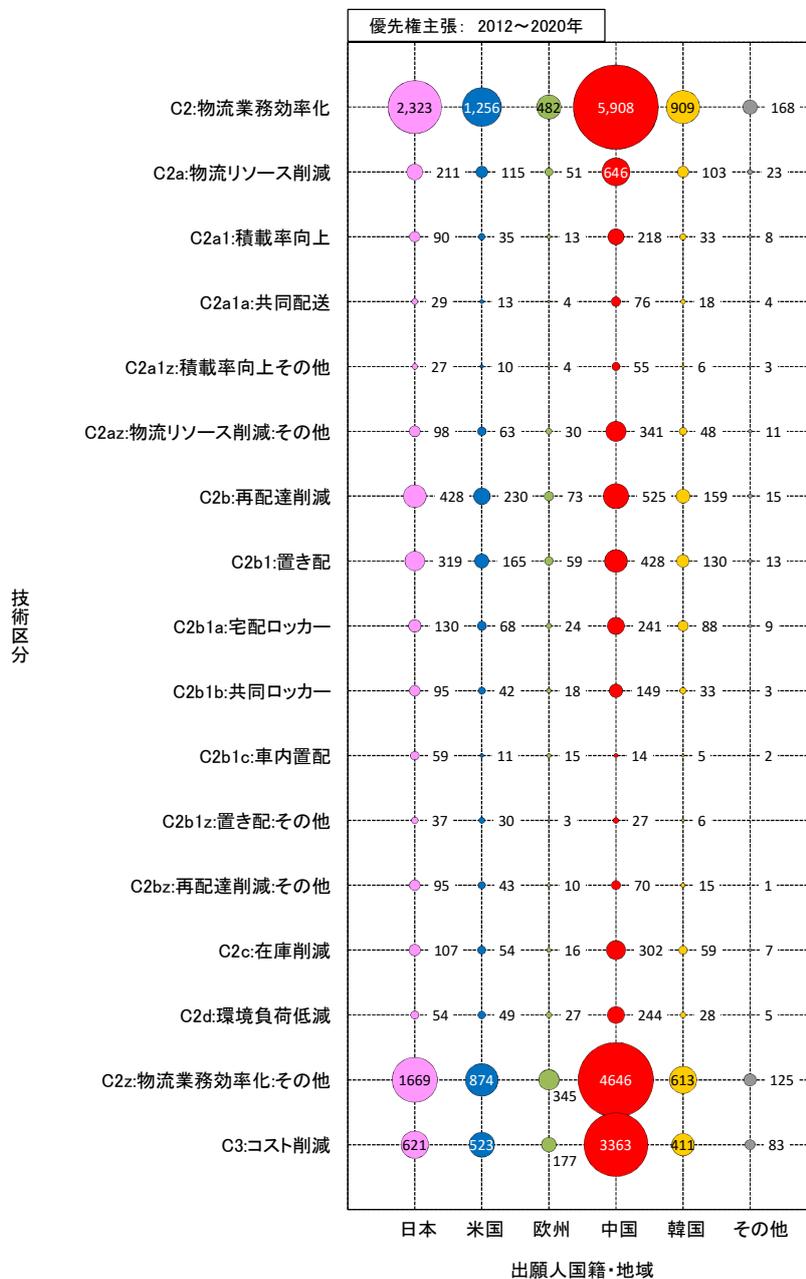


図 4-23 技術区分別—出願人国籍・地域別パテントファミリー件数
 [技術区分：物流業務効率化(C2)・コスト削減(C3)] [出願先：日米欧中韓 W0]
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



第4節 出願人別動向調査

出願人別のパテントファミリー件数上位ランキングを表 4-5 に示す。

表 4-5 パテントファミリー件数上位ランキング（全体）

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

順位	出願人	パテント ファミリー件数
1	北京京東尚科信息技术（中国）	614
2	アリババ（中国）	418
3	ウォルマート（米国）	347
4	トヨタ自動車	283
5	日立製作所	266
6	アマゾン テクノロジーズ（米国）	242
7	顺丰科技（中国）	229
8	ダイフク	203
9	村田機械	175
10	パナソニック	154
11	クーパン（韓国）	145
12	ユナイテッド・パーセル・サービス（米国）	141
13	IBM（米国）	139
14	日本電気	137
14	Beijing Sankuai Online Technology（中国）	137
16	国家電網（中国）	130
17	東芝テック	124
18	東芝	123
19	富士通	118
20	BEIJING JINGDONG QIANSHI TECHNOLOGY CO（中国）	100

IPF 件数上位ランキングを表 4-6 に示す。

表 4-6 IPF 件数上位ランキング

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

順位	出願人	パテント ファミリー件数
1	ウォルマート（米国）	215
2	トヨタ自動車	209
3	日立製作所	156
4	アリババ（中国）	113
5	クーパン（韓国）	97
6	北京京東尚科信息技术（中国）	96
7	ダイフク	83
8	パナソニック	73
9	アマゾン テクノロジーズ（米国）	69
10	日本電気	65
11	村田機械	64
12	BEIJING GEEKPLUS TECHNOLOGY CO LTD（中国）	59
13	オートストア（ノルウェー）	56
14	フォード・モーター（米国）	52
15	ユナイテッド・パーセル・サービス（米国）	49
16	OCADO INNOVATION（英国）	46
17	東芝	44
17	東芝テック	44
19	本田技研工業	42
20	楽天	40

第5章 研究開発動向調査

第1節 調査概要

1. 調査対象の論文

調査対象とする論文の抽出に使用するデータベースは以下の2つとした。

- ◆ JDream III の論文検索

- 科学技術や医学・薬学関係の学協会誌（ジャーナル）、会議・論文集／予稿集、企業技報、公共資料等を情報源とするデータベースで、網羅的に収集している国内文献と著名な海外出版社が発行する多数の海外文献が収録されている。

- ◆ Web of Science の文献検索

- 世界最大級のオンライン学術データベースであり、自然科学、社会科学、人文科学の全分野における主要論文誌の情報がカバーされている。
- 検索に使用した検索システムは Derwent Innovation である。

2. 時期的範囲

調査対象とする論文の時期的範囲は、論文の発行年が 2012 年から 2021 年のものとした。

3. 論文検索式

論文の検索式を表 5-1 に示す。

表 5-1 論文検索式

番号	検索の観点	検索式	論文件数
1	物流、ロジスティクスの領域でサプライチェーン、配送、配達に関する日本国内 DB 収録論文 (JDream III での抽出)	(a1/DT) and (物流 or ロジスティクス or ロジスティック)/TI and (サプライチェーン or 配送 or 配達)/AB and (2012-2021/PY)	1,058
2	物流、ロジスティクスの領域でサプライチェーン、配送、配達に関する外国 DB 収録論文 (Web of Science での抽出)	TI=(logistic) AND ALL=((supply and chain) or delivery) AND DT=("Article") AND (PY >=(2012) AND PY <=(2021))	1,705
	調査母集団	1 or 2	2,763

A. JDream III における検索式の記号の説明

記号の使用例	記号の説明
a1/DT	記事区分 (DT) が原著論文 (a1) である
<キーワード>/TI	論文タイトル (TI) に<キーワード>が含まれる
<キーワード>/AB	要約 (AB) に<キーワード>が含まれる
<yyyy1 - yyyy2>/PY	発行年が yyyy1 から yyyy2 の間である

B. Web of Science における検索式の記号の説明

記号の使用例	記号の説明
DT=("Article")	記事区分 (DT) が原著論文 (Article) である
TI=<キーワード>	論文タイトル (TI) に<キーワード>が含まれる
ALL=<キーワード>	DB 収録の全テキスト (ALL) に<キーワード>が含まれる (収録データは要約レベルの内容である)
PY {=, >=, <=}	発行年 (PY) が yyyy 年 {に等しい、以上である、以下である}

検索により文献データを取得した年月日は以下のとおりである。

- ◆ JDream III での取得：2022 年 10 月 14 日
- ◆ Web of Science での取得：2022 年 10 月 8 日

4. 技術区分

第 4 章第 1 節に示した特許文献の解析に用いたものと同じの技術区分を適用した。

5. 詳細解析対象文献数と集計対象母集団件数

前述の検索式による検索により抽出された母集団 2,763 件を、技術区分に照らして読み込み、詳細解析（分類付与）した。結果、次節以降の集計・分析の対象となる特許件数は 1,962 件であった。

第2節 調査結果

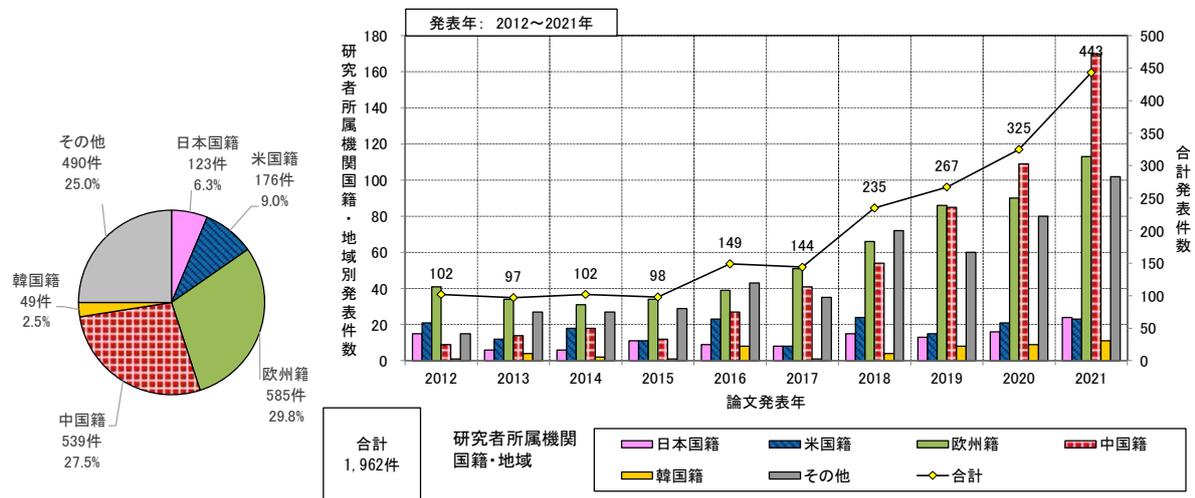
1. 研究者所属機関国籍・地域別の論文発表件数

研究者所属機関国籍・地域別の論文発表件数年次推移及び論文発表件数比率を図 5-1 に示す。

各論文の国籍・地域は、筆頭研究者の所属機関の所在地に基づいて決定した。

図 5-1 研究者所属機関国籍・地域別論文発表件数年次推移及び論文発表件数比率

[論文発行：2012-2021 年]



2. 研究者所属機関別論文発表件数上位ランキング

研究者所属機関別の論文発表件数上位ランキングを表 5-2 に示す。

ただし、発表論文が複数の機関の研究者による共著である場合、それぞれの機関に重複して発表件数を計上した。

表 5-2 研究者所属機関別論文発表件数上位ランキング [論文発行：2012-2021 年]

順位	筆頭研究者所属機関	論文件数
1	天津大学 (中国)	37
2	香港理工大学 (中国)	17
3	国立台湾科技大学 (台湾)	11
3	アイオワ州立大学 (米国)	11
5	マサチューセッツ工科大学 (米国)	10
5	流通経済大学	10
5	北京交通大学 (中国)	10
5	イスラーム自由大学 (イラン)	10
5	ヴァーヘニンゲン大学 (オランダ)	10
10	東北大学 (中国)	9
11	ルンド大学 (スウェーデン)	8
11	上海交通大学 (中国)	8
11	重慶大学 (中国)	8
11	リュブリャナ大学 (スロベニア)	8
15	東南大学 (中国)	7
15	重慶交通大学 (中国)	7
15	テヘラン大学 (イラン)	7
15	チャルマース工科大学 (スウェーデン)	7
15	北京郵電大学 (中国)	7
20	国立交通大学 (台湾)	6
20	華南理工大学 (中国)	6
20	大連海事大学 (中国)	6
20	テネシー大学 (米国)	6
20	南洋理工大学 (シンガポール)	6
20	国立台湾海洋大学 (台湾)	6
20	清華大学 (中国)	6
20	Telkom University (インドネシア)	6
20	Politecn Torino (イタリア)	6

第6章 総合分析と提言

第1節 総合分析

1. 技術全体に関する分析

スマート物流の技術は、輸配送や倉庫業務等の物流業務に、自動化技術や IT を活用するもので、物流品質を向上させたり、物流業務を効率化させたりする効果が期待される。

スマート物流技術を導入する背景としては、適用先の物流業界における深刻な人手不足が挙げられる。国内貨物輸送のうち、トン数ベースで 9 割以上、トンキロベースでも 5 割以上を占めるトラック輸送でみて、従業者の労働時間は、全産業の平均労働時間よりも約 2 割長く、年間賃金は、全産業の平均よりも約 1 割～2 割安い状況が続いている。また、有効求人倍率は、全職種に比べて約 2 倍と高い。

一方近年、EC の利用拡大により宅配便取扱量が急増しており、物流需要は拡大している状況である。

加えて、「物流の 2024 年問題」と呼ばれる、2024 年度からのトラックドライバーに対する時間外労働の上限規制（働き方改革）や、時間外割増賃金の引き上げの適用等は、物流コストを更に高騰させる可能性がある。

また、政府における物流施策を総合的・一体的に示す総合物流施策大綱（2021 年度～2025 年度）においては、物流業界の課題に対応するための今後の物流が目指すべき方向性として、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、労働力不足対策と物流構造改革の推進、強靱で持続可能な物流ネットワークの構築が掲げられている。

物流業界では、業界課題への対応のため、物流業務を効率化させたり、物流品質を向上させたりする、スマート物流技術の導入が期待されている。

実際に、富士経済「次世代物流ビジネス・システムの実態と将来展望」（2022）によると、次世代物流システム市場¹⁵、国内市場、海外市場含め、2021 年の約 3,700 億円から 2026 年の約 5,700 億円と、年平均 9.0%程度の成長率で拡大すると予測されている。

また、次世代物流システムについては、EC 利用の増加や人手不足対策としての導入により拡大傾向にあり、今後は、ロボットとソフトウェアを連携させた自動化ソリューションの展開、フレキシブルな生産ラインの構築、柔軟なレイアウト変更等、DX の取り組みを加速させることにより市場が更に拡大していくことが予測されている。

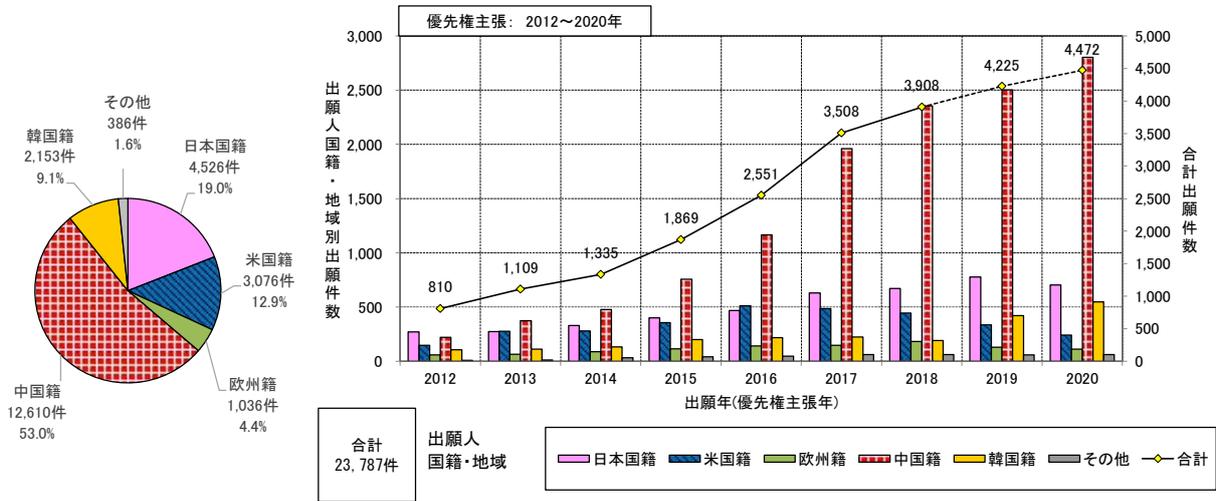
さらに、次世代物流サービス市場は、2021 年の約 2,600 億円から 2026 年の約 4,000 億円と、年平均 9.0%程度の成長率と予測されており、低温物流サービスが現時点の市場のメインで、今後もアジアを中心に成長、トラックや倉庫のシェアリング、マッチングサービス等は、現時点での市場規模は小さいが、今後の伸びが期待されている。

ここで、スマート物流技術全体における、出願人国籍・地域別のパテントファミリー件数推移をみると（図 6-1）、パテントファミリー件数は 2012 年～2020 年にかけて着実に増加し、年平均増加率 24%程度となっている。スマート物流の市場が拡大基調にあると

¹⁵ 次世代物流システムの市場予測には、倉庫業務の自動化システム、ハンディターミナル、倉庫管理システム、宅配ロボット、宅配ボックス、物流向けドローンのシステム、自動運転トラック等が含まれている。

いう予測と符合している。また、国籍・地域別比率では中国籍が際立っている。

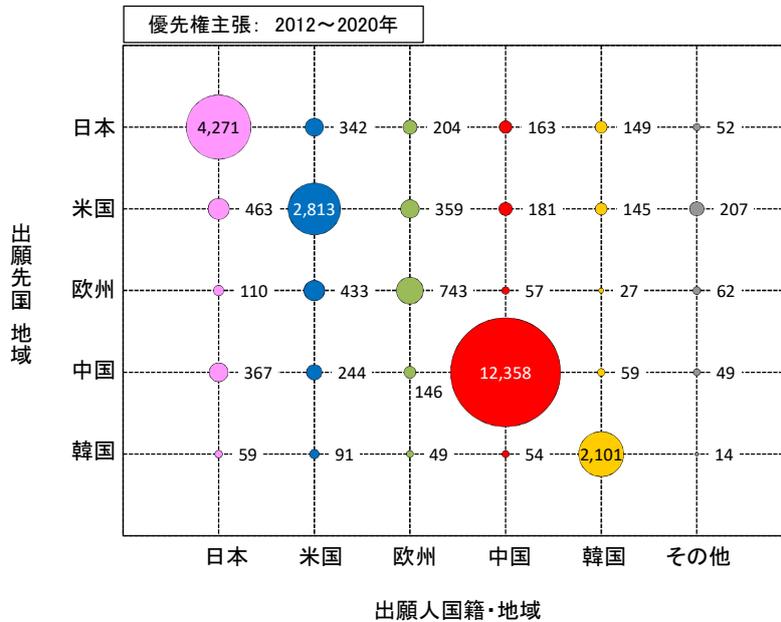
図 6-1 [出願先：日米欧中韓 W0] 出願人国籍・地域別パテントファミリー一件数年次推移及びパテントファミリー件数比率 [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]（再掲）



注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

さらに、出願先国・地域別一出願人国籍・地域別出願件数をみると（図 6-2）、中国籍の出願人による中国への出願が突出していることが分かる。

図 6-2 [出願先：日米欧中韓] 出願先国・地域別一出願人国籍・地域別出願件数 [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]（再掲）

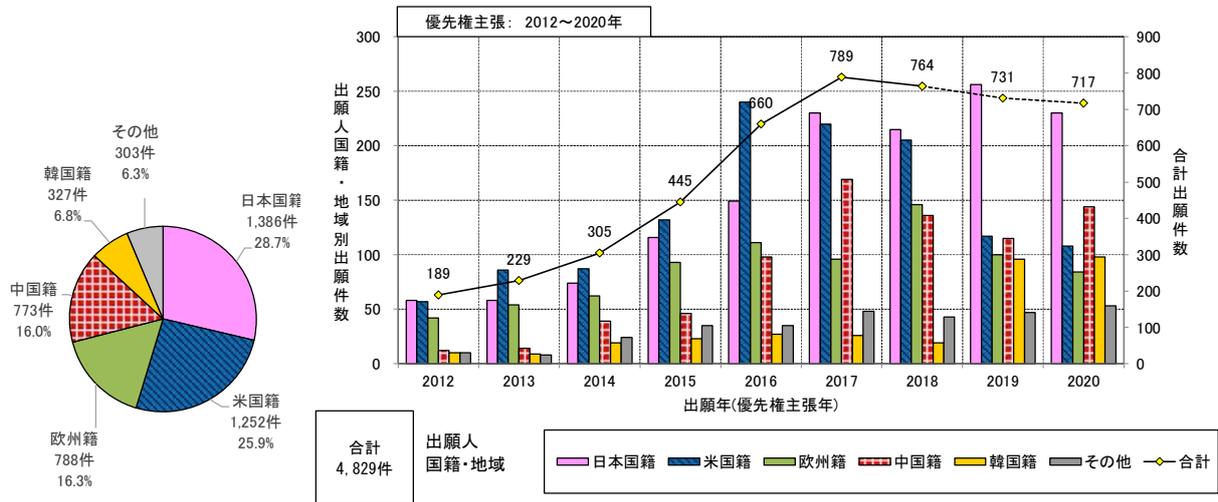


ここで、自国・地域以外に対する出願や、登録された特許は、当該出願に係る技術に価値があることを出願人が認めたものであるといえるため、より重要度や影響度が高いと考えられる。そこで本調査では、自国・地域以外に対する出願状況を把握するため、IPF

件数、登録件数について集計・分析を行った。

スマート物流技術全体における出願人国籍・地域別の IPF 件数比率をみると (図 6-3)、出願人国籍・地域別のパテントファミリー件数比率と異なり、日本国籍が 28.6%、米国籍が 26.0%であり、中国籍の出願の多くは自国内のみに留まっていることが分かる。

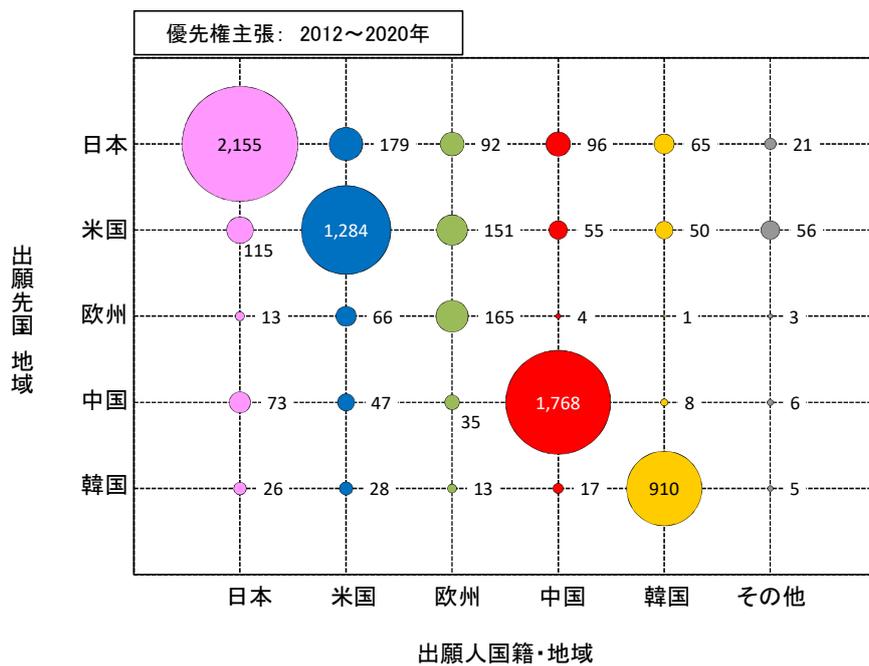
図 6-3 [出願先：日米欧中韓 W0] 出願人国籍・地域別 IPF 件数年次推移及び IPF 件数比率
[出願年 (優先権主張年) : 2012-2020 年] (再掲)



注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

また、スマート物流技術全体における特許の登録件数をみると (図 6-4)、スマート物流技術全体において日本国籍の出願は、他国籍・地域の出願人による出願と同等の件数が登録されていることが分かる。

図 6-4 [出願先：日米欧中韓] 出願先国・地域別一出願人国籍・地域別登録件数
 [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]（再掲）



2. 技術区分別の分析

(1) 国内外全体の出願技術の特徴分析

スマート物流技術における技術区分別の動向を分析するに当たり、はじめに、技術区分別のпатентファミリー件数とпатентファミリー件数の増加率について分析する。

分析に当たり、国内外全体への出願のпатентファミリー件数を横軸、патентファミリー件数の増加率を縦軸として、技術区分ごとにプロットした図を図 6-5～図 6-14 に示す。патентファミリー件数の増加率とは、調査期間前半（2012 年～2015 年）の年平均に対する後半（2016 年～2020 年）の年平均の比をいう。例えば、патентファミリー件数の増加率が 2 のときは、後半は前半より年平均で 2 倍の出願がなされている、ということを表す。したがって、патентファミリー件数の増加率が高い技術区分は、近年出願が多くなされるようになった技術区分であり、すなわちより注力されるようになった技術区分であるといえる。

今回の調査において、スマート物流技術の各技術区分におけるпатентファミリー件数の増加率の平均は 2.9 である。

なお、各技術区分におけるпатентファミリー件数の増加率について、図示の便宜上 8 倍を超える値のものは図中 8 倍の位置にプロットし、実際の増加率の値は各図の注釈に記載している。

図 6-5 「物流の領域と管理対象」に関する技術区分一

「全体のパテントファミリー件数」×「全体のパテントファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

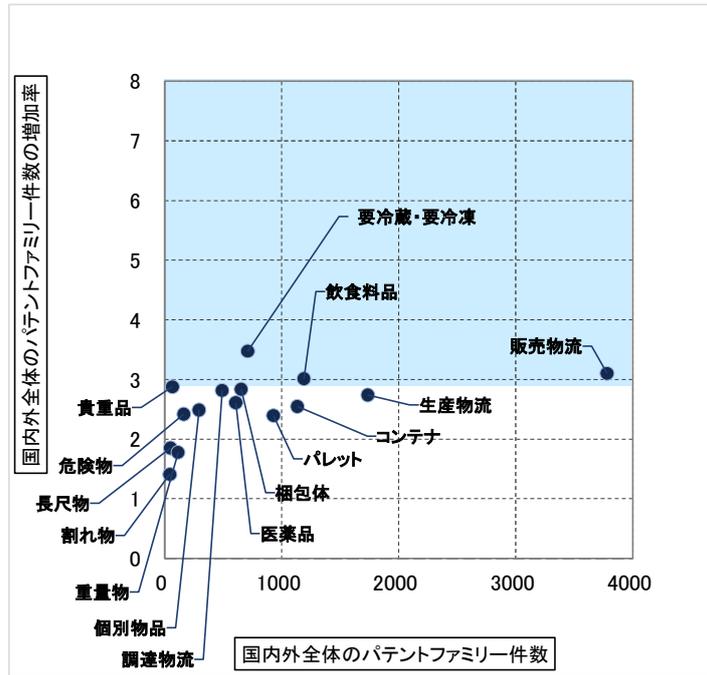


図 6-6 「物流の業務」に関する技術区分一

「全体のパテントファミリー件数」×「全体のパテントファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

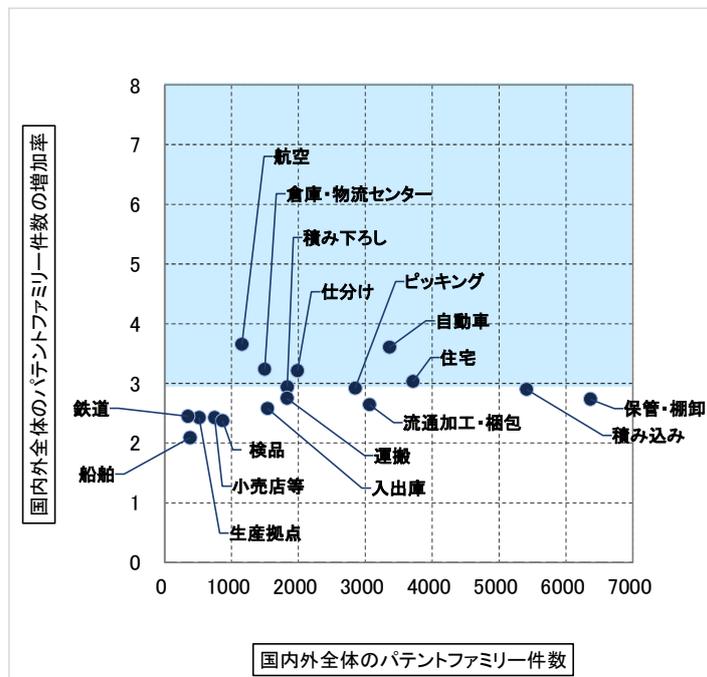
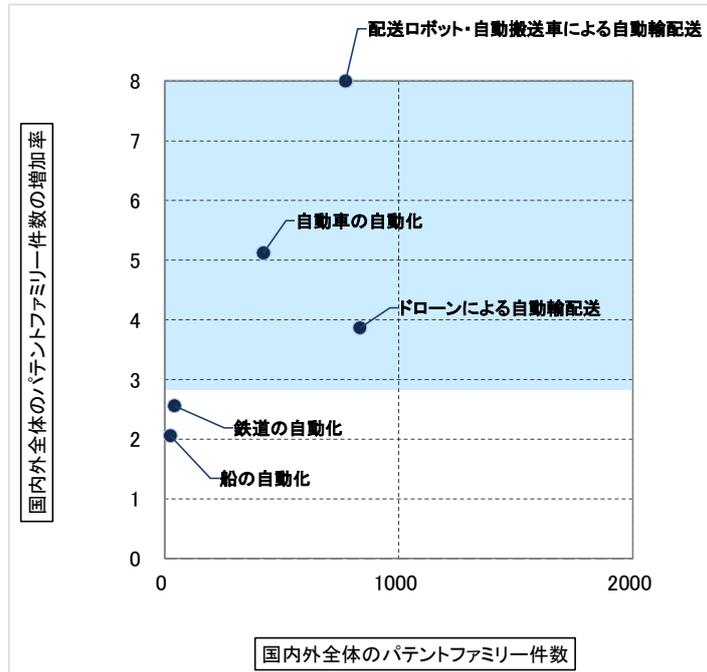


図 6-7 「輸配送の自動化」に関する技術区分－

「全体の Patent ファミリー件数」×「全体の Patent ファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

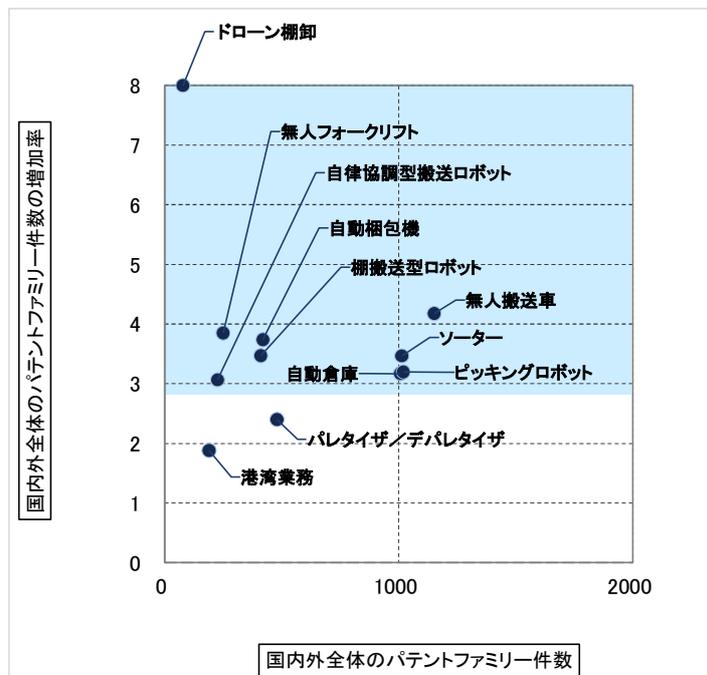


注) 「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」の Patent ファミリー件数の増加率は 10.1 である。

図 6-8 「倉庫業務の自動化」に関する技術区分－

「全体の Patent ファミリー件数」×「全体の Patent ファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



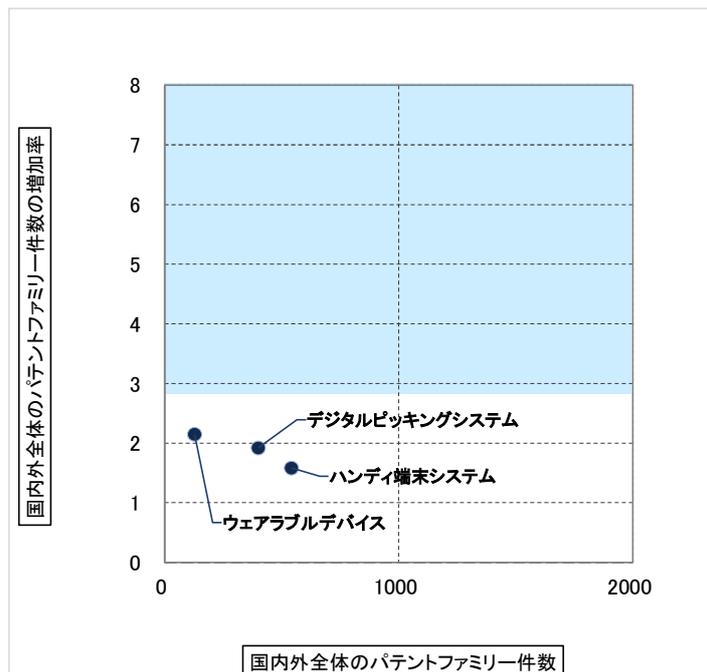
注) 便宜上、「港湾業務」は「倉庫業務の自動化」に関する技術区分に含めた。以降の「倉庫業務の自動化」に関する技術区分についても同様とした。

注) 「ドローン棚卸」の Patent ファミリー件数の増加率は 8.1 である。

図 6-9 「作業支援システムの活用」に関する技術区分一

「全体の Patent ファミリー件数」 × 「全体の Patent ファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 「作業支援システムの活用」の下位区分のうち、「パワーアシストスーツ」と「追従型運搬ロボット」は、国内外全体の Patent ファミリー件数を 2012 年～2020 年の合計でも 5 件未満であり、こうした指標による相対比較に適さないため、プロットから除外した。以降の「作業支援システムの活用」に関する技術区分についても同様とした。

図 6-10 「輸配送管理システムの改善」に関する技術区分一

「全体の Patent ファミリー件数」 × 「全体の Patent ファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

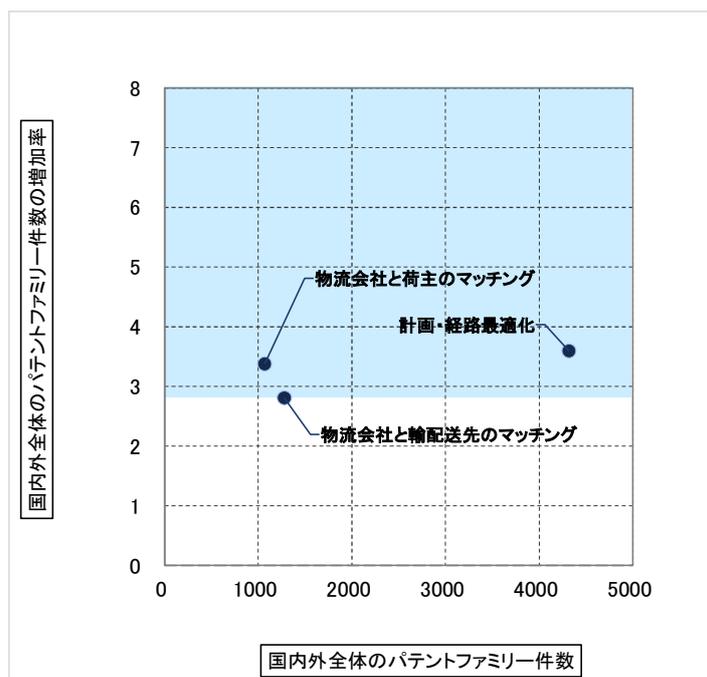


図 6-11 「倉庫管理システムの改善」に関する技術区分一

「全体のпатентファミリー件数」×「全体のпатентファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

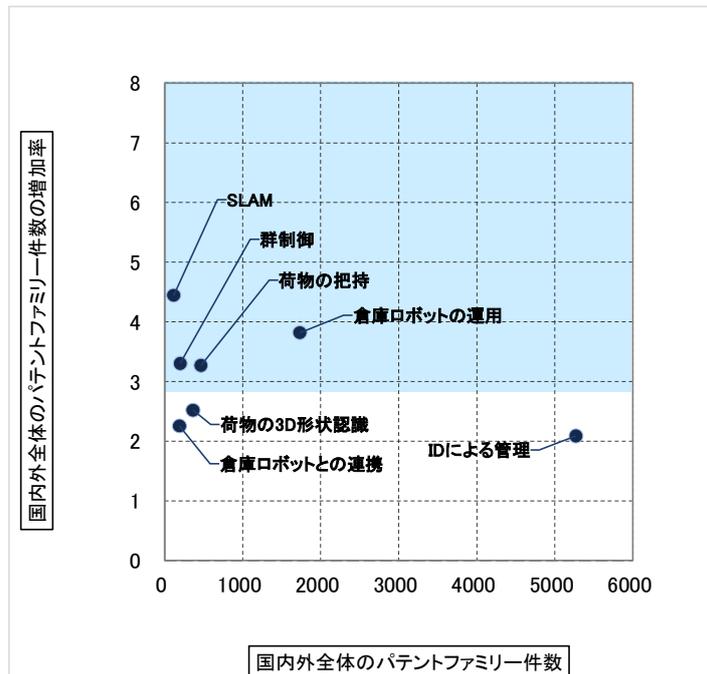
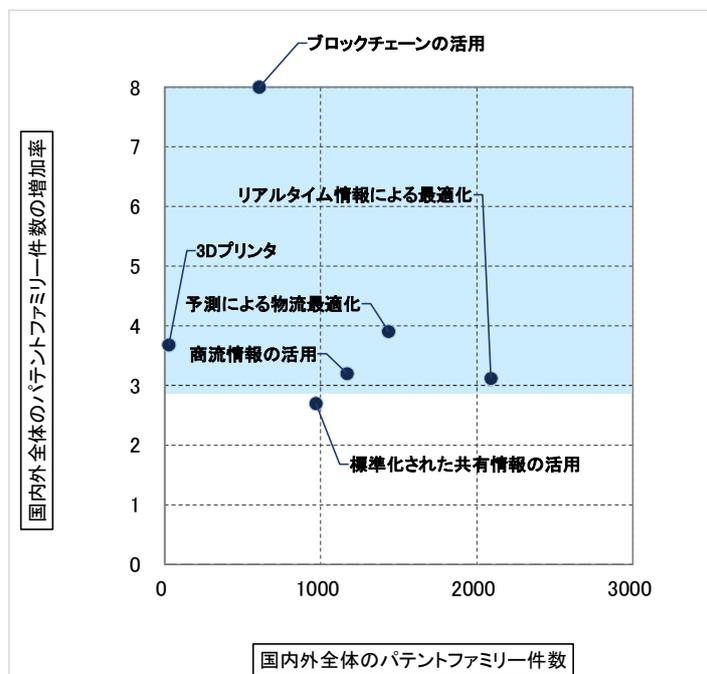


図 6-12 「物流情報による全体最適化」に関する技術区分一

「全体のпатентファミリー件数」×「全体のпатентファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 便宜上、「ブロックチェーンの活用」は「物流情報による全体最適化」に関する技術区分に含めた。以降の「物流情報による全体最適化」に関する技術区分についても同様とした。

注) 「ブロックチェーンの活用」のпатентファミリー件数の増加率は 68.6 である。

図 6-13 「物流品質向上」に関する技術区分一

「全体のパテントファミリー件数」×「全体のパテントファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

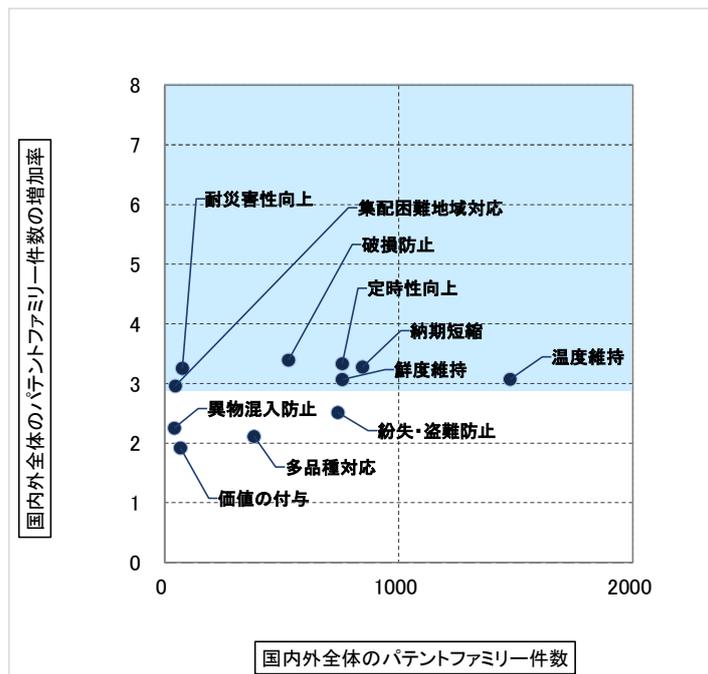
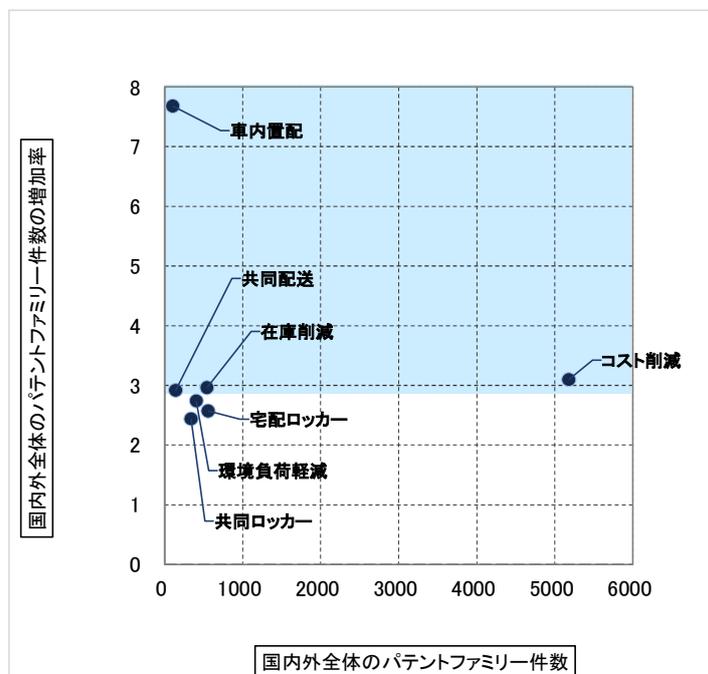


図 6-14 「物流業務効率化」に関する技術区分一

「全体のパテントファミリー件数」×「全体のパテントファミリー件数の増加率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 便宜上、「コスト削減」は「物流業務効率化」に関する技術区分に含めた。以降の「物流業務効率化」に関する技術区分についても同様とした。

各技術区分について技術区分の種類ごとに、パテントファミリー件数の増加率が特に高い技術区分と（具体的には、パテントファミリー件数の増加率が 3.4¹⁶以上のもの）、出願件数が特に多い技術区分とを比較したものを表 6-1 に示す。「輸配送の自動化」の「ドローンによる自動輸配送」、「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」、「倉庫業務の自動化」の「無人搬送車」、「ソーター」、「輸配送管理システムの改善」の「計画・経路最適化」等は、出願件数が特に多く、パテントファミリー件数の増加率も特に高い技術区分となっている。

表 6-1 国内外全体の出願傾向からみた注目技術分野

技術区分の種類	パテントファミリー件数の増加率が特に高い技術区分	出願件数が特に多い技術区分
物流の領域・管理対象	・ 要冷蔵・要冷凍	・ 販売物流 ・ 生産物流
物流の業務	・ 航空 ・ 自動車	・ 保管・棚卸 ・ 積み込み ・ 住宅
輸配送の自動化	・ ドローンによる自動輸配送 ・ 配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送 ・ 自動車の自動化	・ ドローンによる自動輸配送 ・ 配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送
倉庫業務の自動化	・ 無人搬送車 ・ ソーター ・ ドローン棚卸 ・ 無人フォークリフト ・ 自動梱包機 ・ 棚搬送型ロボット	・ 無人搬送車 ・ ソーター ・ ピッキングロボット ・ 自動倉庫
作業支援システムの活用	—	・ ハンディ端末システム
輸配送管理システムの改善	・ 計画・経路最適化	・ 計画・経路最適化
倉庫業務システムの改善	・ SLAM ・ 倉庫ロボットの運用	・ ID による管理
物流情報による全体最適化	・ ブロックチェーンの活用 ・ 予測による物流最適化 ・ 3D プリンタ	・ リアルタイム情報による最適化
物流品質向上	—	・ 温度維持
物流業務効率化	・ 車内置配	・ 在庫削減 ・ コスト削減 ・ 環境負荷軽減

¹⁶ パテントファミリー件数の増加率が高いか否かを判断する基準として、スマート物流技術の各技術区分におけるパテントファミリー件数の増加率の平均値（2.9）を上回る値 3.4 を採用した。

(2) 国内外全体の出願にみる中国籍の出願技術の特徴分析

技術全体の動向分析により、国内外全体でみて、中国籍の出願が際立って多く、近年の伸びも著しいことが分かった。

ここでは、時代の変化への対応という観点で、近年の伸びが著しい中国籍の出願技術の特徴を、日本国籍の出願技術と比較しつつ分析する。

分析に当たり、国内外の Patent ファミリー件数全体に占める中国籍出願の比率を横軸、日本国籍出願の比率を縦軸として、技術区分ごとにプロットした図を図 6-15～図 6-24 に示す。

日本国籍出願の比率が中国籍出願の比率より高い技術区分（図の左上の領域）は、他の技術区分に比べ、日本国籍が中国籍より（特許出願数からみて）優位にある技術分野、中国籍出願の比率が日本国籍出願の比率より高い技術分野（図の右下の領域）は、中国籍が日本国籍より優位にある技術分野と考えることができる。

今回の調査において、スマート物流技術の各技術区分における中国籍の Patent ファミリー件数比率の平均は 0.53、日本国籍の Patent ファミリー件数比率の平均は 0.19 である。

図 6-15 「物流の領域と管理対象」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

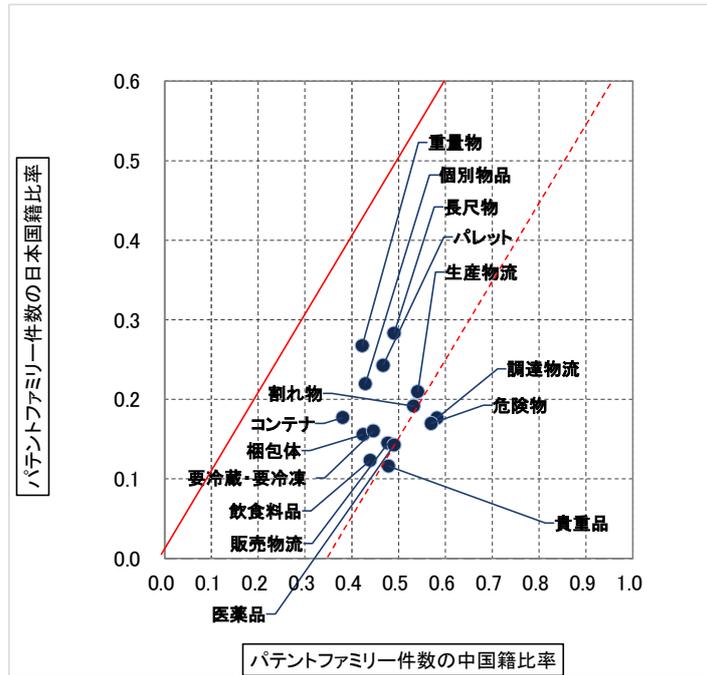


図 6-16 「物流の業務」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

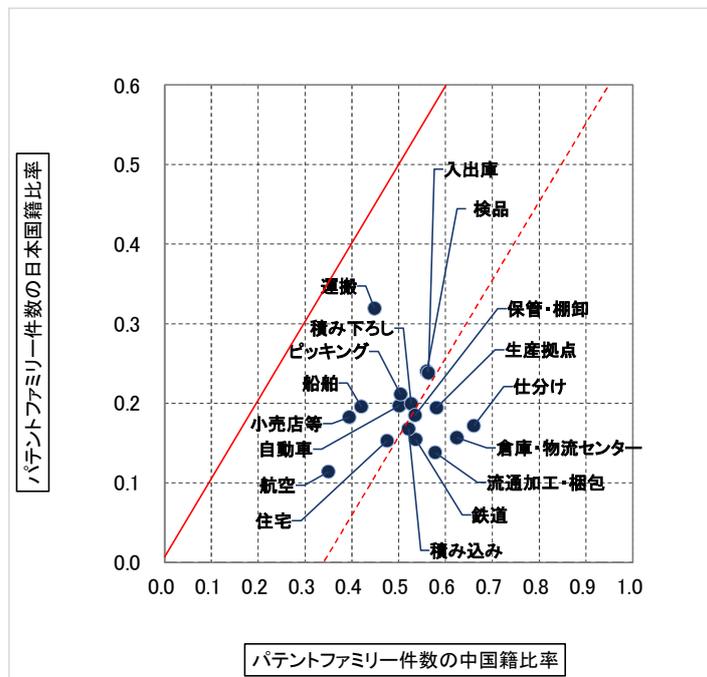


図 6-17 「輸配送の自動化」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

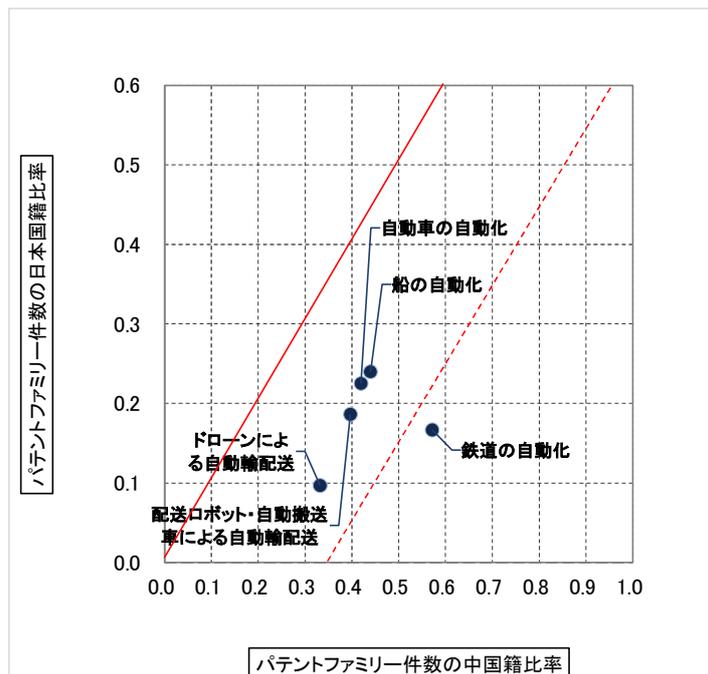


図 6-18 「倉庫業務の自動化」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

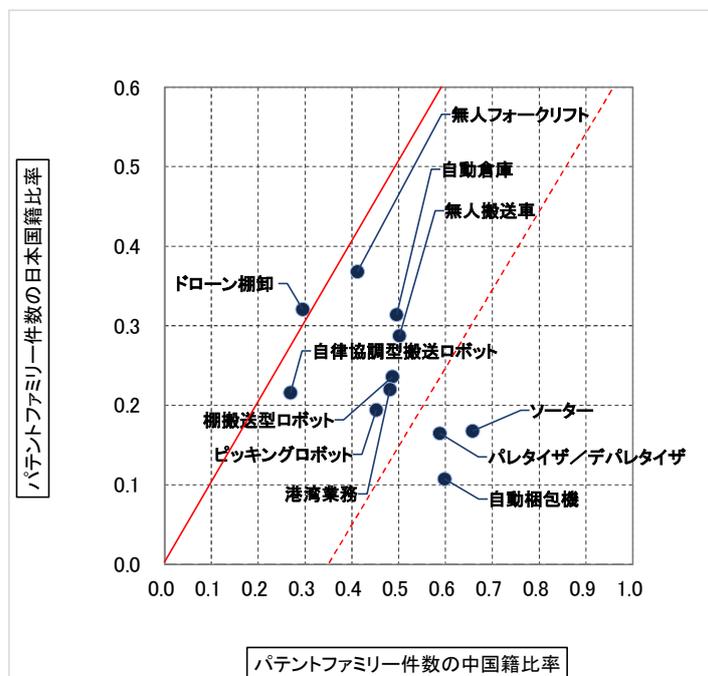


図 6-19 「作業支援システムの活用」に関する技術区分－

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

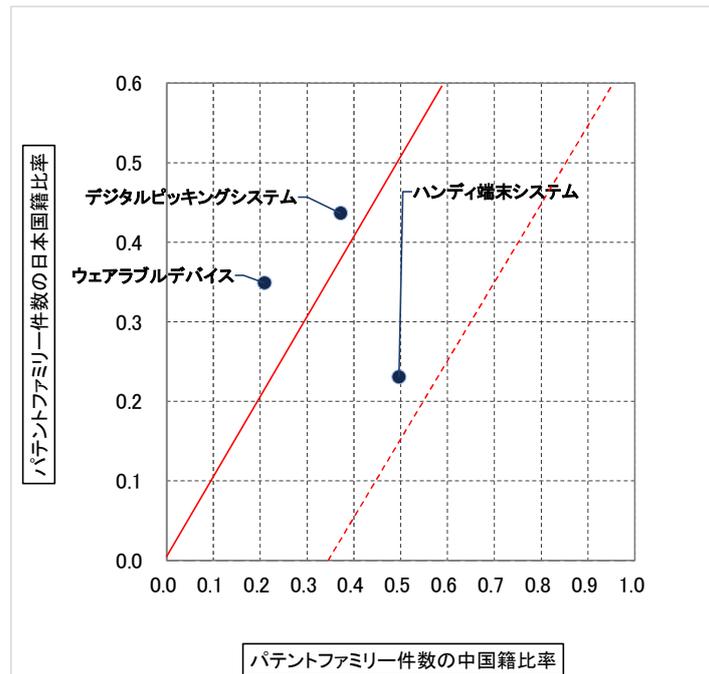


図 6-20 「輸配送管理システムの改善」に関する技術区分－

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

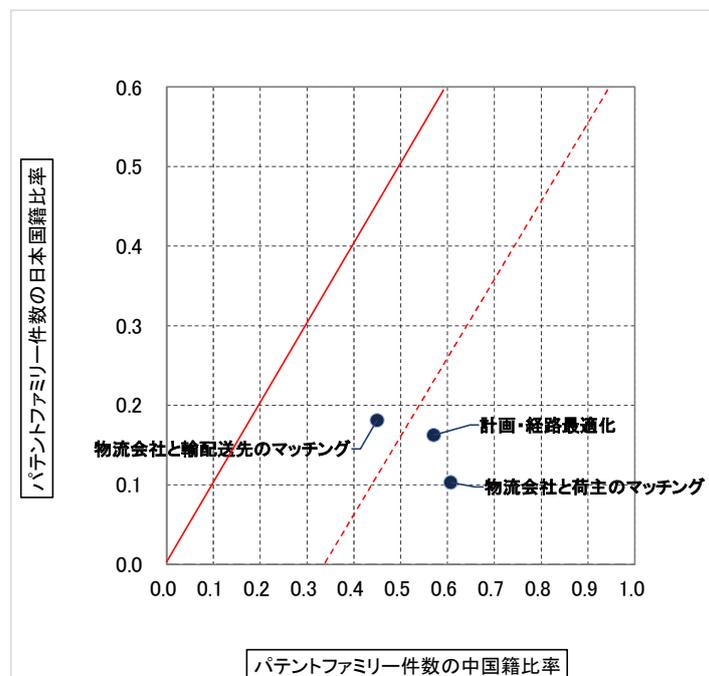


図 6-21 「倉庫管理システムの改善」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

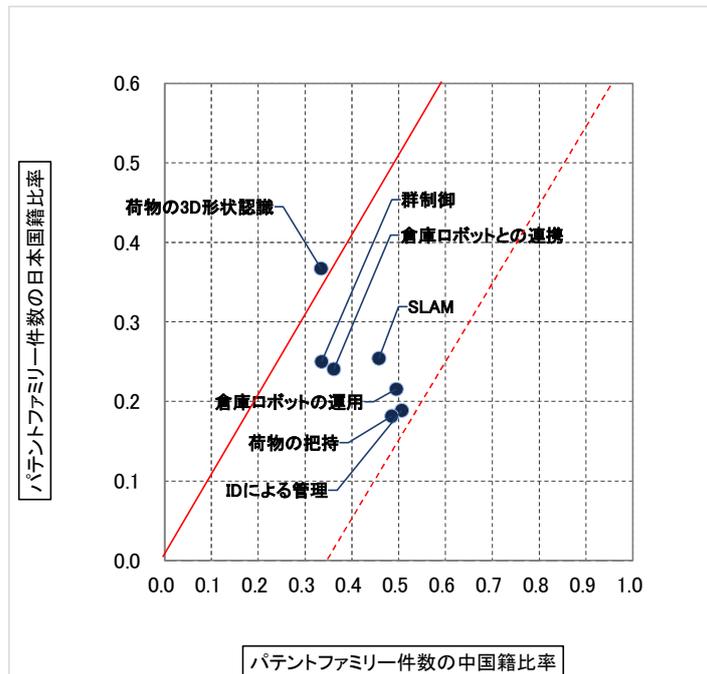


図 6-22 「物流情報による全体最適化」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

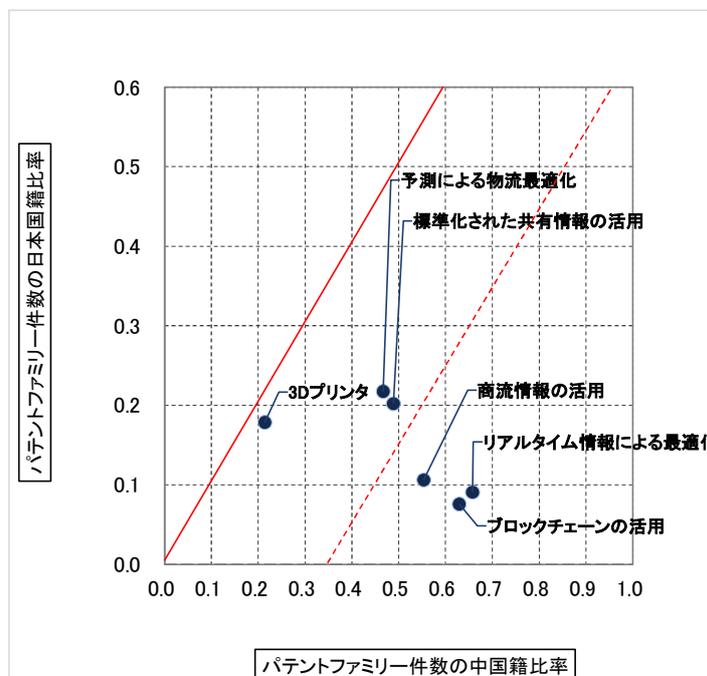


図 6-23 「物流品質向上」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

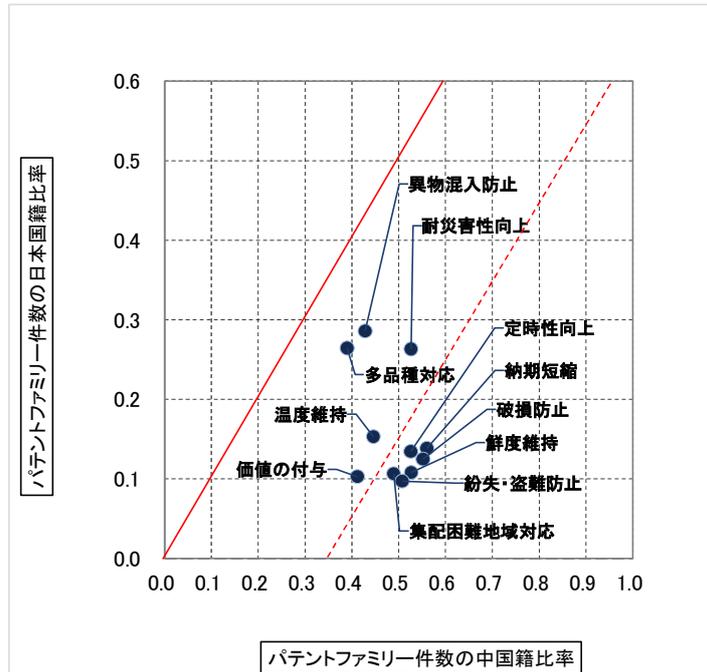
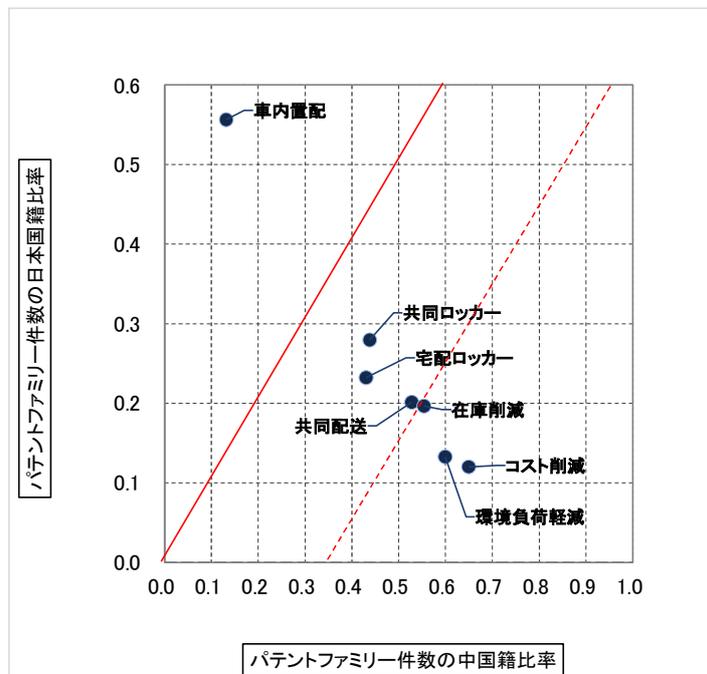


図 6-24 「物流業務効率化」に関する技術区分一

「パテントファミリー件数の中国籍比率」×「パテントファミリー件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



日本国籍が中国籍より優位にある技術分野を、日本国籍によるものの比率が中国籍によるものの比率より高いものとし、同様に、中国籍が日本国籍より特に優位にある技術分野を、中国籍によるものの比率が日本国籍によるものの比率より 0.35 以上高いものとする、表 6-2 のようにまとめられる。

表 6-2 中国籍の出願技術の特徴分析からみた日本国籍による出願のポジショニング

技術区分の種類	日本国籍が中国籍より優位にある技術分野	中国籍が日本国籍より特に優位にある技術分野
物流の領域・管理対象	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調達物流 ・ 危険物 ・ 貴重品
物流の業務	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産拠点 ・ 倉庫・物流センター ・ 鉄道 ・ 仕分け ・ 保管・棚卸 ・ 流通加工・梱包 ・ 積み込み
輸配送の自動化	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄道の自動化
倉庫業務の自動化	<ul style="list-style-type: none"> ・ ドローン棚卸 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ソーター ・ パレタイザ/デパレタイザ ・ 自動梱包機
作業支援システムの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルピッキングシステム ・ ウェアラブルデバイス 	—
輸配送管理システムの改善	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計画・経路最適化 ・ 物流会社と荷主のマッチング
倉庫業務システムの改善	<ul style="list-style-type: none"> ・ 荷物の 3D 形状認識 	—
物流情報による全体最適化	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 商流情報の活用 ・ リアルタイム情報による最適化 ・ ブロックチェーンの活用
物流品質向上	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 定時性向上 ・ 納期短縮 ・ 鮮度維持 ・ 紛失・盗難防止 ・ 集配困難地域対応
物流業務効率化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車内置配 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 在庫削減 ・ コスト削減 ・ 環境負荷軽減

(3) IPF における日本国籍の出願技術の特徴分析

技術全体の動向分析により、IPF 件数でみて、日本国籍の出願比率が目立っていることが分かった。

ここでは、自国・地域以外へも出願されている特許における日本国籍の強みという観点で、IPF における日本国籍の出願技術の特徴を分析する。

分析に当たり、IPF 件数の増加率を横軸、IPF 件数全体に占める日本国籍出願の比率を縦軸として、技術区分ごとにプロットした図を図 6-25～図 6-34 に示す。IPF 件数の増加率は、パテントファミリー件数の増加率と同様に、調査期間の前半に対する後半の比を計算したものである。

IPF 件数の増加率が高い技術区分（図の右側の領域）は、他の技術区分に比べ、近年、国際的に注力されている技術分野と考えることができる。IPF 件数の増加率が低い技術区分（図の左側の領域）は、他の技術区分に比べ、国際的に未だ注力されていない技術分野と考えることができる。IPF 件数の日本国籍比率が高い技術区分（図の上側の領域）は、他の技術区分に比べ、国際競争上、（特許出願数からみて）日本国籍の優位性が高い技術分野と考えることができる。IPF 件数の日本国籍比率が低い技術区分（図の下側の領域）は、他の技術区分に比べ、国際競争上、日本国籍の優位性が低い技術分野と考えることができる。

今回の調査において、スマート物流技術の各技術区分における IPF 件数の増加率の平均は 2.5、IPF 件数の日本国籍比率の平均は 0.29 である。

なお、各技術区分における IPF 件数の増加率について、図示の便宜上 8 倍を超える値のものは図中 8 倍の位置にプロットし、実際の増加率の値は各図の注釈に記載している。

図 6-25 「物流の領域と管理対象」に関する技術区分一

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

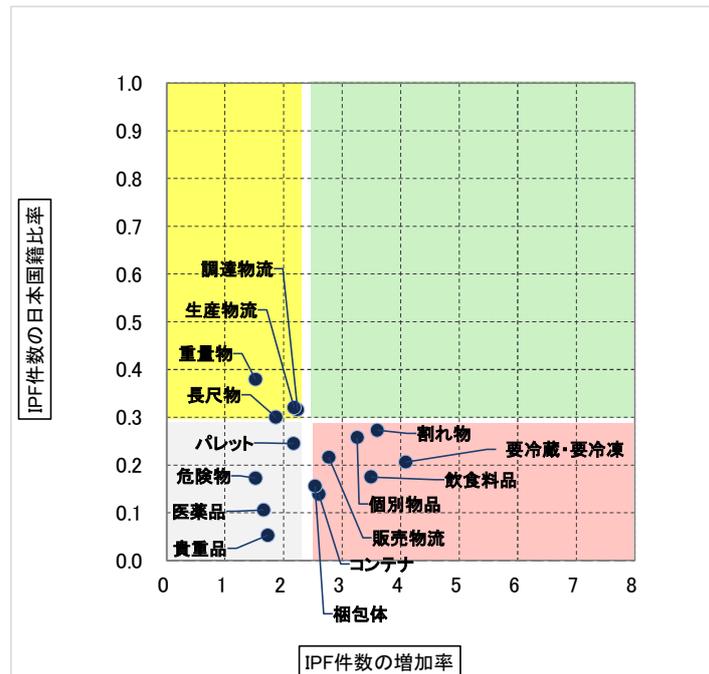


図 6-26 「物流の業務」に関する技術区分一

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

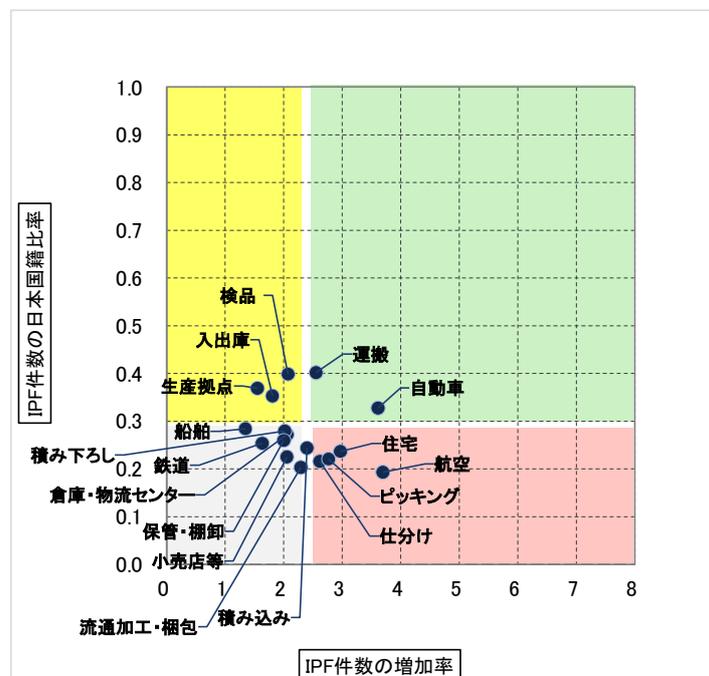
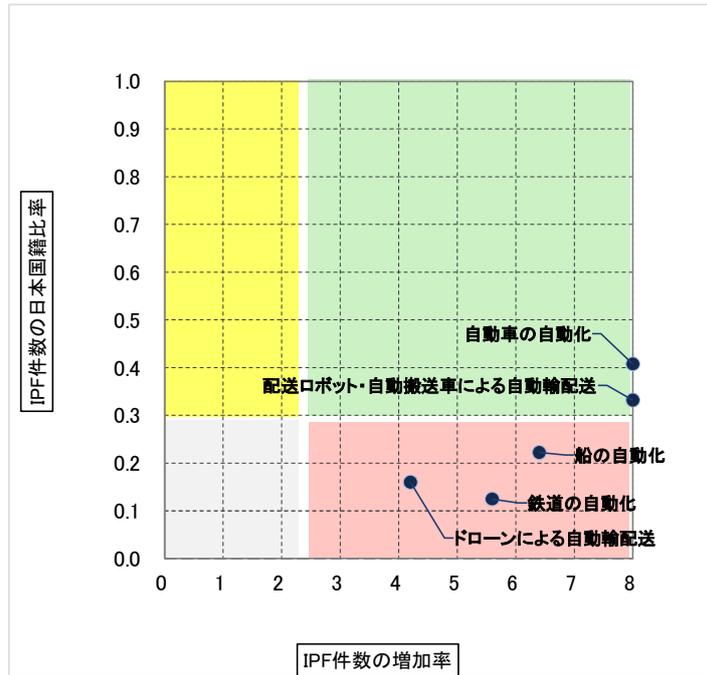


図 6-27 「輸配送の自動化」に関する技術区分一

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注)「自動車の自動化」「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」の IPF 件数の増加率はそれぞれ 8.7、18.9 である。

図 6-28 「倉庫業務の自動化」に関する技術区分一

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

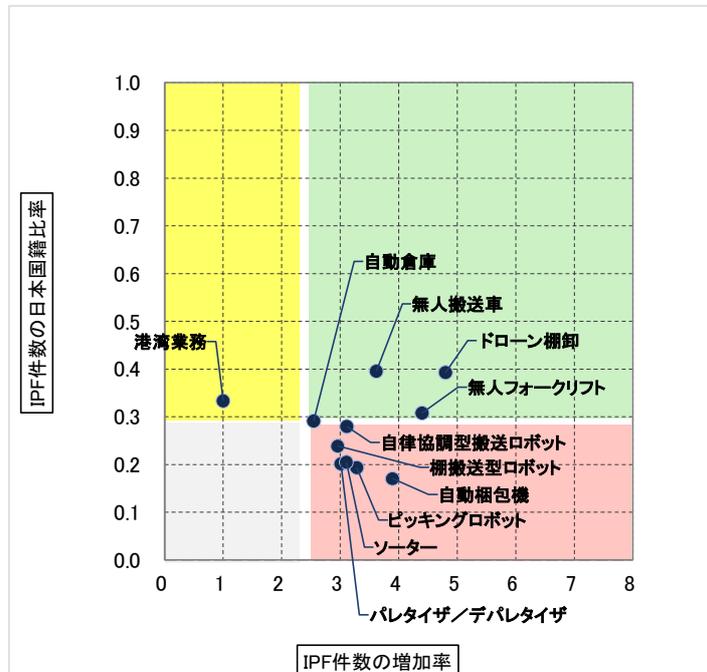


図 6-29 「作業支援システムの活用」に関する技術区分－

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

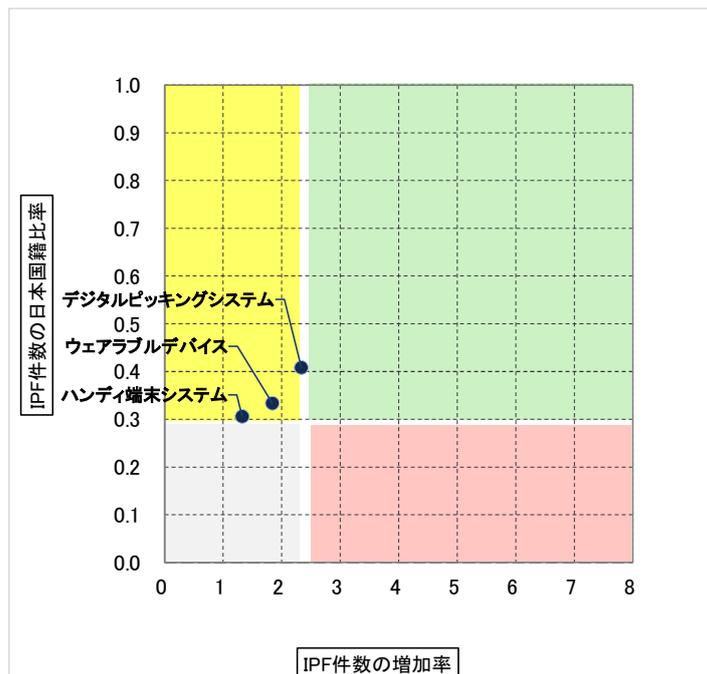


図 6-30 「輸配送管理システムの改善」に関する技術区分－

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

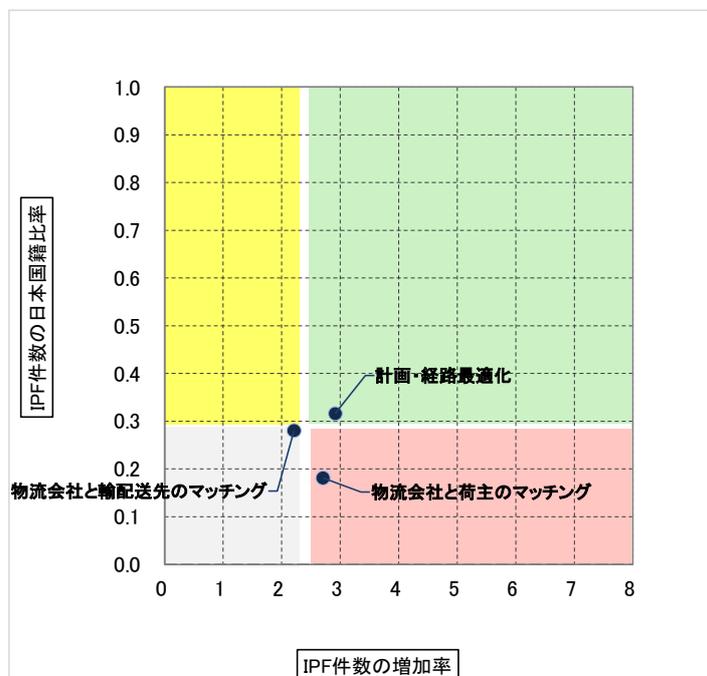


図 6-31 「倉庫管理システムの改善」に関する技術区分一

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

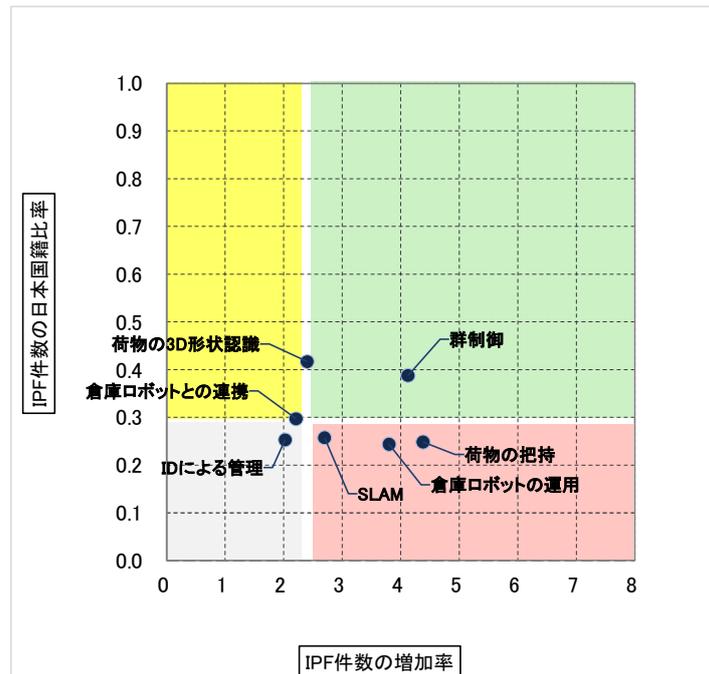
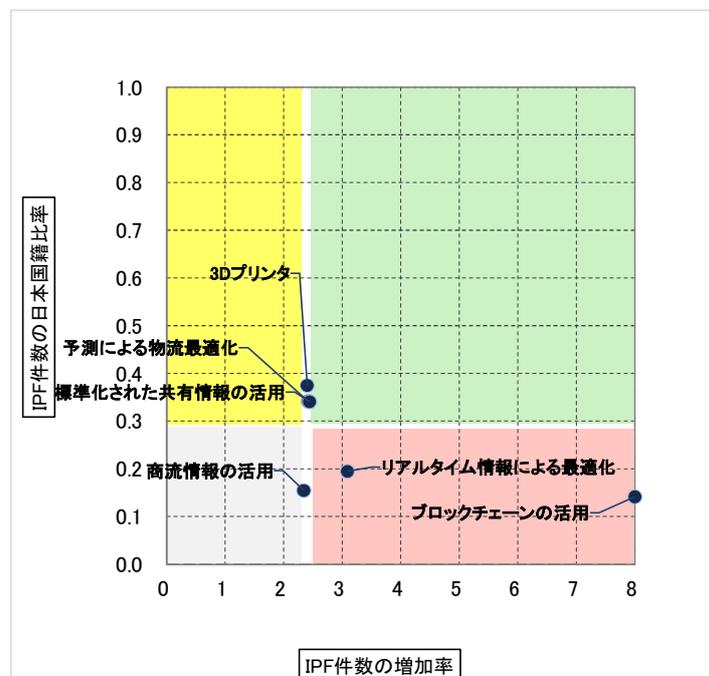


図 6-32 「物流情報による全体最適化」に関する技術区分一

「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 「ブロックチェーンの活用」の IPF 件数の増加率は 24.6 である。

図 6-33 「物流品質向上」に関する技術区分一
 「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

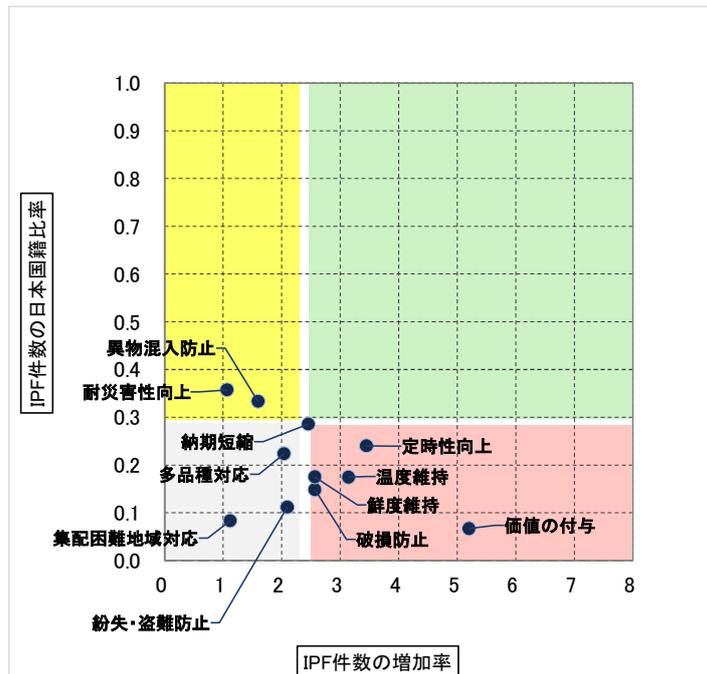
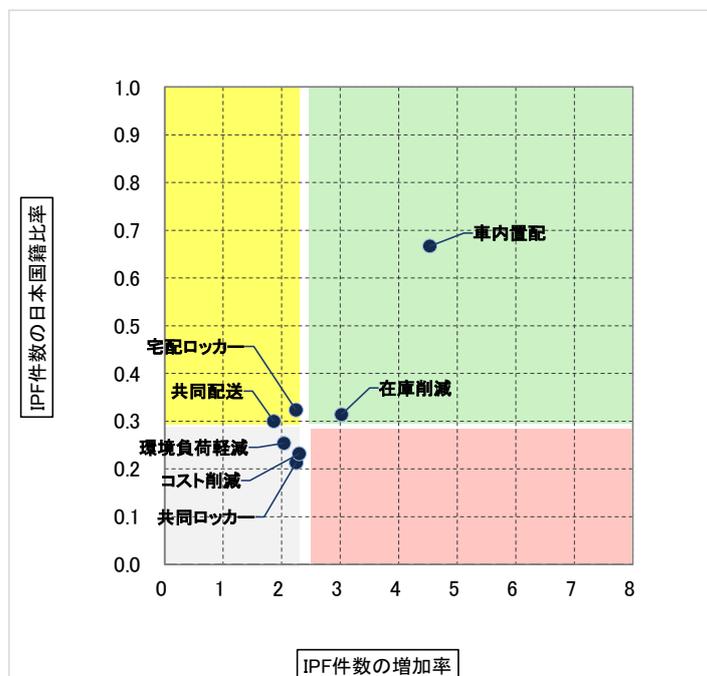


図 6-34 「物流業務効率化」に関する技術区分一
 「IPF 件数の増加率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



近年国際的に注力されている技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野を、IPF 件数の増加率が 2.5 より大きく IPF 件数の日本国籍比率が 0.29 より大きいもの（図の右上の緑の網掛けの領域）とし、同様に、国際的に未だ注力されていないが日本国籍の優位性が高い技術分野を、IPF 件数の増加率が 2.5 より小さく IPF 件数の日本国籍比率が 0.29 より大きいもの（図の左上の黄色の網掛けの領域）、近年国際的に注力されているが日本国籍の優位性は低い技術分野を、IPF 件数の増加率が 2.5 より大きく IPF 件数の日本国籍比率が 0.29 より小さいもの（図の右下の赤の網掛けの領域）、国際的に未だ注力されておらず日本国籍の優位性が低い技術分野を、IPF 件数の増加率が 2.5 より小さく IPF 件数の日本国籍比率が 0.29 より小さいもの（図の左下の灰色の網掛けの領域）とすると、表 6-3 のようにまとめられる。

表 6-3 IPF 出願の特徴からみた日本国籍による出願のポジショニング

技術区分の種類	近年国際的に注力されている技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野	国際的に未だ注力されていないが日本国籍の優位性が高い技術分野	近年国際的に注力されているが日本国籍の優位性は低い技術分野	国際的に未だ注力されておらず日本国籍の優位性が低い技術分野
物流の領域・管理対象	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 調達物流 ・ 生産物流 ・ 長尺物 ・ 重量物 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産物流 ・ 販売物流 ・ 梱包体 ・ 個別物品 ・ 要冷蔵・要冷凍 ・ 飲食料品 ・ 割れ物 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パレット ・ 医薬品 ・ 危険物 ・ 貴重品
物流の業務	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車 ・ 運搬 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産拠点 ・ 検品 ・ 入出庫 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 住宅 ・ 航空 ・ 仕分け ・ ピッキング 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 倉庫・物流センター ・ 小売店等 ・ 鉄道 ・ 船舶 ・ 積み下ろし ・ 保管・棚卸 ・ 流通加工・梱包 ・ 積み込み
輸配送の自動化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車の自動化 ・ 配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄道の自動化 ・ 船の自動化 ・ ドローンによる自動輸配送 	—
倉庫業務の自動化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無人フォークリフト ・ 無人搬送車 ・ 自動倉庫 ・ ドローン棚卸 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾業務 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パレタイザ／デパレタイザ ・ 自律協調型搬送ロボット ・ 棚搬送型ロボット ・ ピッキングロボット ・ ソーター 	—
作業支援システムの活用	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ デジタルピッキングシステム ・ ハンディ端末システム 	—	—

技術区分の種類	近年国際的に注力されている技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野	国際的に未だ注力されていないが日本国籍の優位性が高い技術分野	近年国際的に注力されているが日本国籍の優位性は低い技術分野	国際的に未だ注力されておらず日本国籍の優位性が低い技術分野
		・ウェアラブルデバイス		
輸配送管理システムの改善	・計画・経路最適化	—	・物流会社と荷主のマッチング	・物流会社と輸配送先のマッチング
倉庫業務システムの改善	・群制御	・荷物の3D形状認識 ・倉庫ロボットとの連携	・荷物の把持 ・SLAM ・倉庫ロボットの運用	・IDによる管理
物流情報による全体最適化	—	・予測による物流最適化 ・標準化された共有情報の活用 ・3Dプリンタ	・リアルタイム情報による最適化 ・ブロックチェーンの活用	・商流情報の活用
物流品質向上	—	・異物混入防止 ・耐災害性向上	・定時性向上 ・破損防止 ・温度維持 ・鮮度維持 ・価値の夫雄	・納期短縮 ・多品種対応 ・集配困難地域対応 ・紛失・盗難防止
物流業務効率化	・車内置配 ・在庫削減	・共同配送 ・宅配ロッカー	—	・共同ロッカー ・環境負荷軽減 ・コスト削減

(4) IPF 出願にみる米国籍の出願技術の特徴分析

技術全体の動向分析により、IPF 件数でみて、日本国籍に次いで米国籍の出願比率が目立っていることが分かった。

ここでは、自国・地域以外へも出願されている特許における日本国籍の強みという観点で、IPF における日本国籍の出願技術の特徴を米国籍の出願技術と比較しつつ分析する。

分析に当たり、IPF 件数全体に占める米国籍に出願の比率を横軸、日本国籍出願の比率を縦軸として、技術区分ごとにプロットした図を図 6-35～図 6-44 に示す。

日本国籍出願の比率が米国籍出願の比率より高い技術区分（図の左上の領域）は、他の技術区分に比べ、日本国籍が米国籍より（特許出願数からみて）優位にある技術分野、米国籍出願の比率が日本国籍出願の比率より高い技術分野（図の右下の領域）は、米国籍が日本国籍より優位にある技術分野と考えることができる。

今回の調査において、スマート物流技術の各技術区分における米国籍の IPF 件数の比率の平均は 0.26、日本国籍の IPF 件数比率の平均は 0.29 である。

図 6-35 「物流の領域と管理対象」に関する技術区分—
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

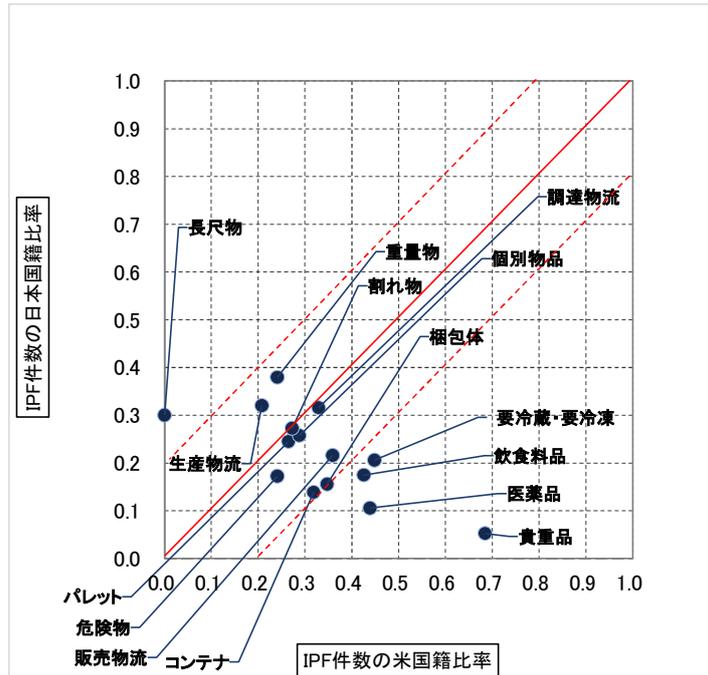


図 6-36 「物流の業務」に関する技術区分—
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

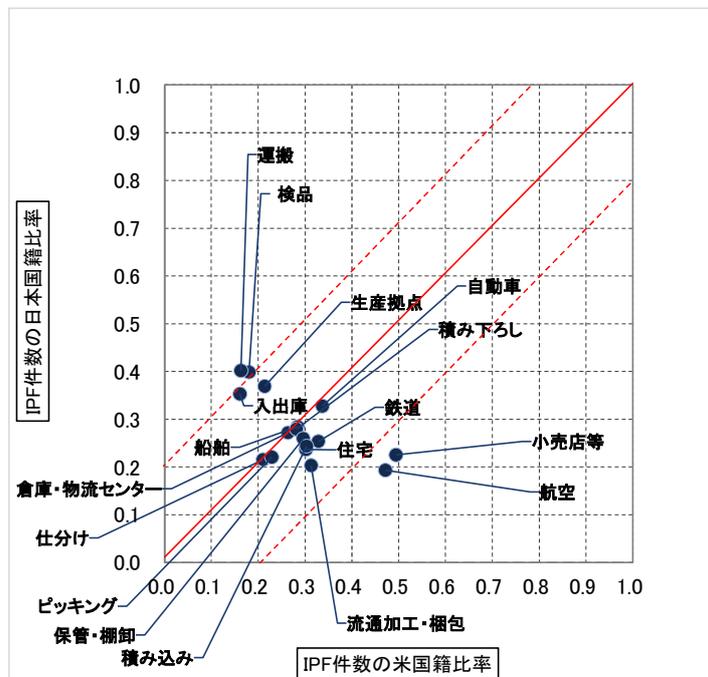


図 6-37 「輸配送の自動化」に関する技術区分一

「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

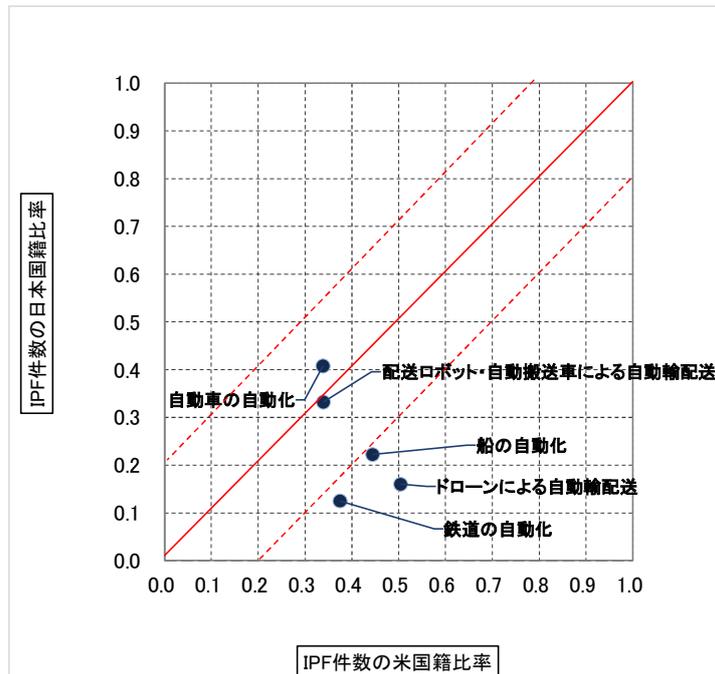


図 6-38 「倉庫業務の自動化」に関する技術区分一

「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

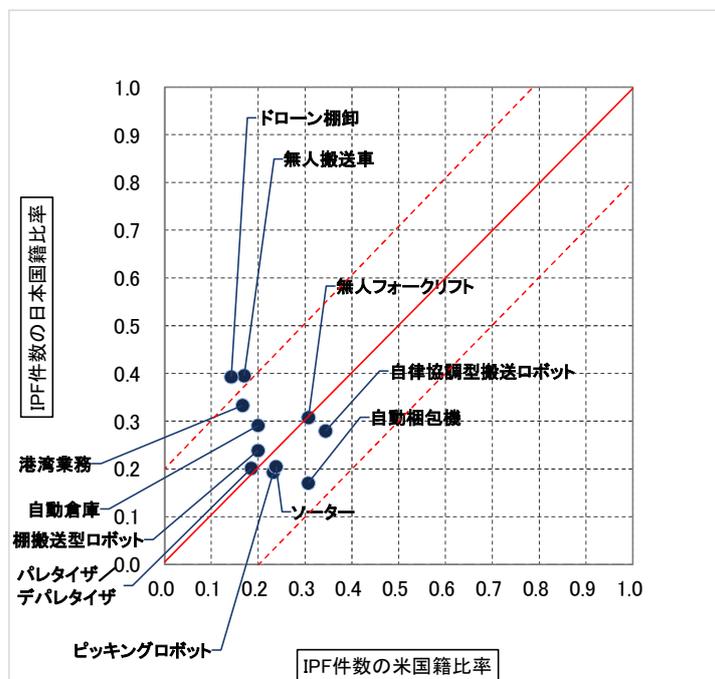


図 6-39 「作業支援システムの活用」に関する技術区分—
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

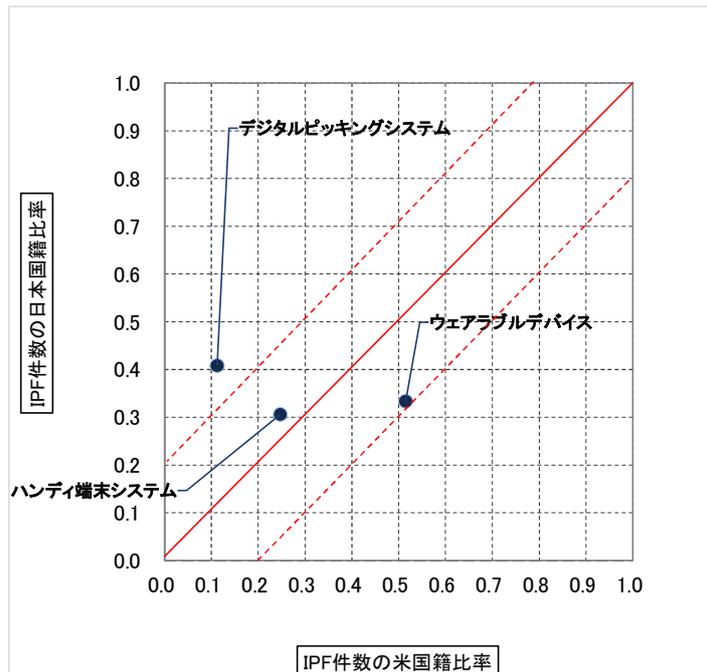


図 6-40 「輸配送管理システムの改善」に関する技術区分—
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

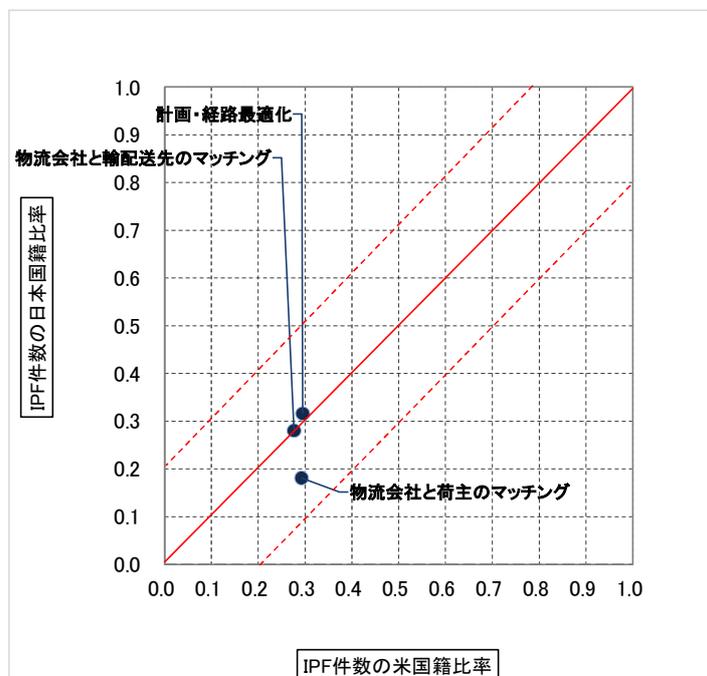


図 6-41 「倉庫管理システムの改善」に関する技術区分—
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

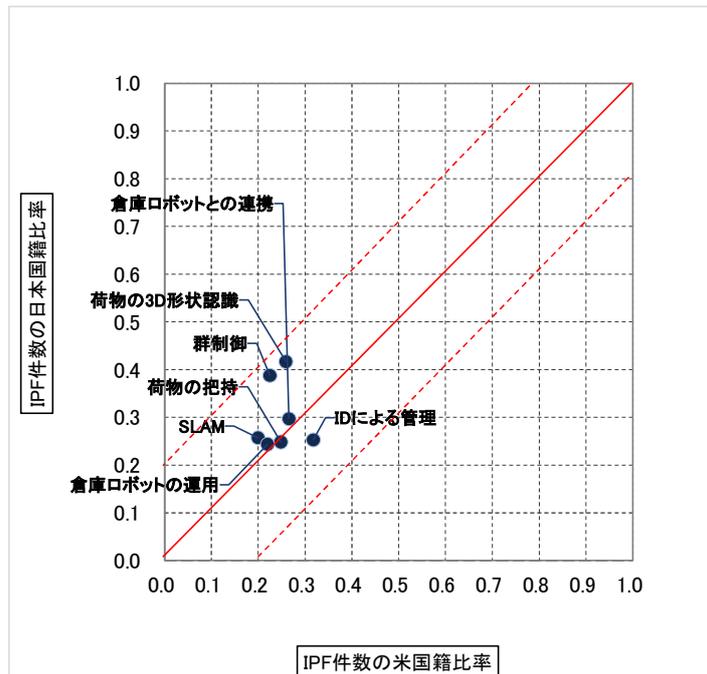


図 6-42 「物流情報による全体最適化」に関する技術区分—
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

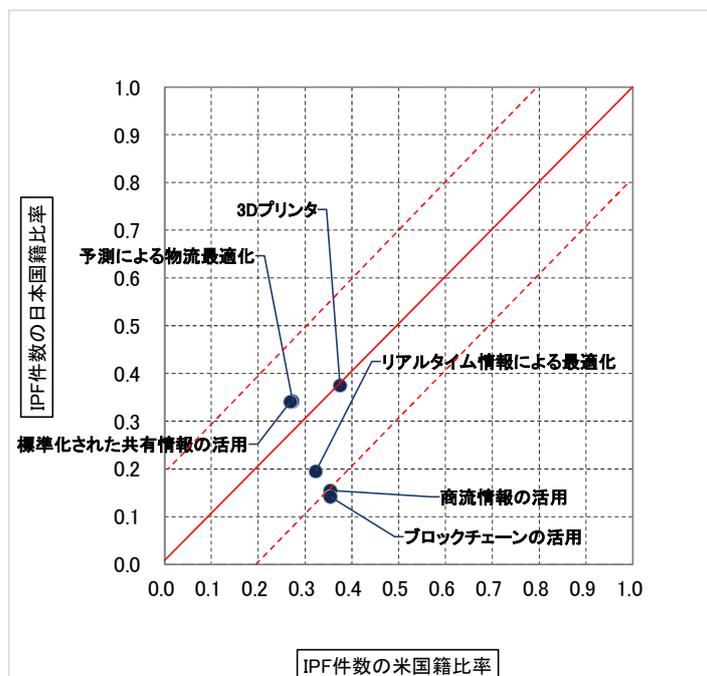


図 6-43 「物流品質向上」に関する技術区分一
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

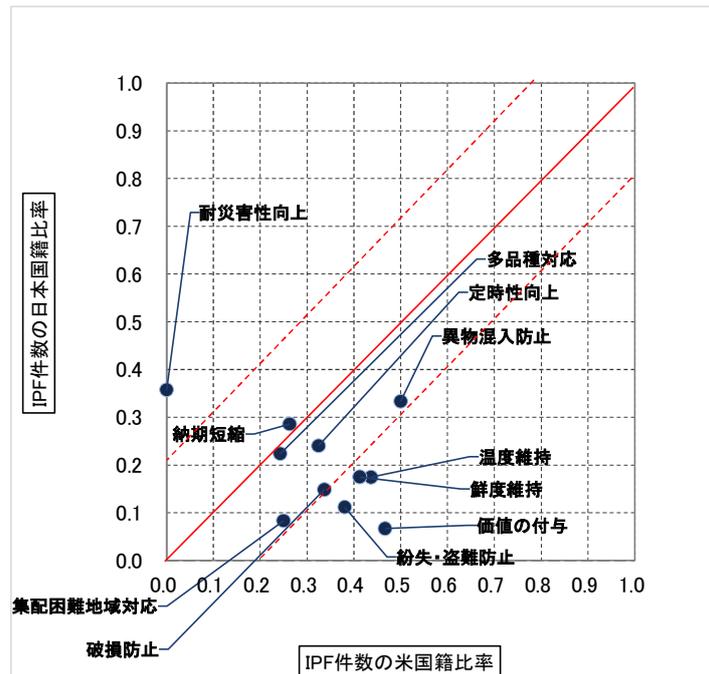
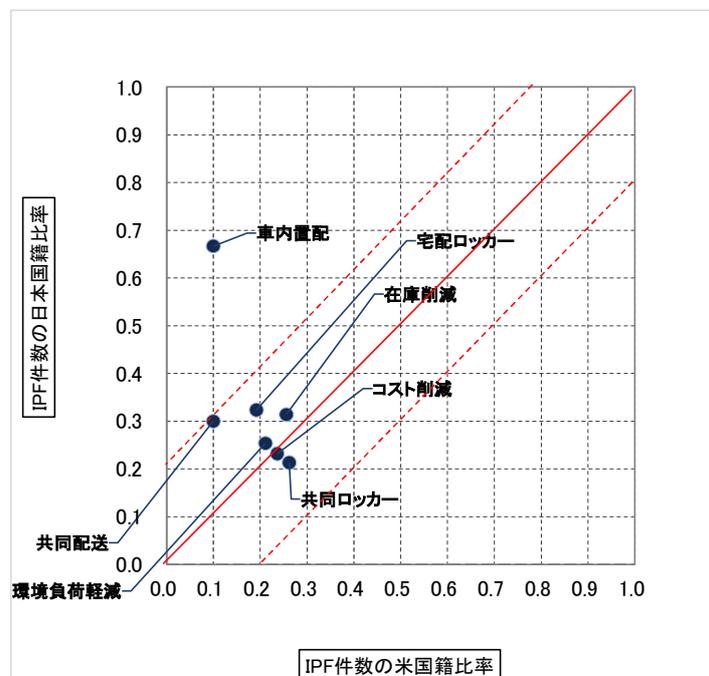


図 6-44 「物流業務効率化」に関する技術区分一
 「IPF 件数の米国籍比率」 × 「IPF 件数の日本国籍比率」
 [出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



日本国籍が米国籍より優位にある技術分野を、日本国籍出願の比率が米国籍出願の比率より 0.2 以上高いものとし、同様に、米国籍が日本国籍より優位にある技術分野を、米国籍出願の比率が日本国籍出願の比率より 0.2 以上高いものとする、表 6-4 のようにまとめられる。

表 6-4 米国籍の出願技術の特徴分析からみた日本国籍による出願のポジショニング

技術区分の種類	日本国籍が米国籍より優位にある技術分野	米籍が日本国籍より優位にある技術分野
物流の領域・管理対象	・長尺物	・要冷蔵・要冷凍 ・飲食料品 ・医薬品 ・貴重品
物流の業務	・検品 ・運搬	・小売店 ・航空
輸配送の自動化	—	・鉄道の自動化 ・船の自動化 ・ドローンによる自動輸配送
倉庫業務の自動化	・無人搬送車 ・ドローン棚卸	—
作業支援システムの活用	・デジタルピッキングシステム	—
輸配送管理システムの改善	—	—
倉庫業務システムの改善	—	—
物流情報による全体最適化	—	・商流情報の活用 ・ブロックチェーンの活用
物流品質向上	・耐災害性向上	・温度維持 ・鮮度維持 ・紛失・盗難防止 ・価値の付与
物流業務効率化	・車内置配	—

(5) 登録特許の出願技術の特徴分析

技術全体の動向分析により、登録件数でみて、日本国籍の出願人による登録が目立っていることが分かった。

ここでは、登録特許における日本国籍の強みという観点で、登録までされている日本国籍の出願技術の特徴を分析する。

分析に当たり、登録件数の増加率を横軸、登録件数全体に占める日本国籍による登録件数の比率を縦軸として、技術区分ごとにプロットした図を図 6-45～図 6-54 に示す。登録件数の増加率は、パテントファミリー件数の増加率や IPF 件数の増加率と同様に、調査期間の前半に対する後半の比を計算したものである。

登録件数の日本国籍比率が高い技術区分（図の上側の領域）は、他の技術区分に比べ、（特許登録でみて数的に）日本国籍の優位性が高い技術分野と考えることができる。登録件数の日本国籍比率が低い技術区分（図の下側の領域）は、他の技術区分に比べ、日本国籍の優位性が低い技術分野と考えることができる。

今回の調査において、スマート物流技術の各技術区分における登録件数の増加率の平均は 1.5、登録件数の日本国籍比率の平均は 0.31 である。

なお、各技術区分における登録件数の増加率について、図示の便宜上 4 倍を超える値のものは図中 4 倍の位置にプロットし、実際の増加率の値は各図の注釈に記載している。

図 6-45 「物流の領域と管理対象」に関する技術区分一

「登録件数の増加率」 × 「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

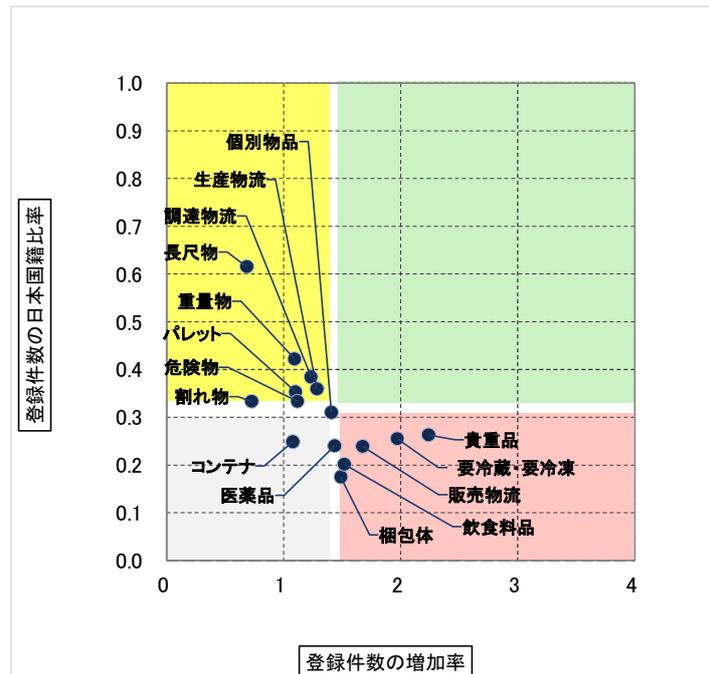


図 6-46 「物流の業務」に関する技術区分一

「登録件数の増加率」 × 「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]

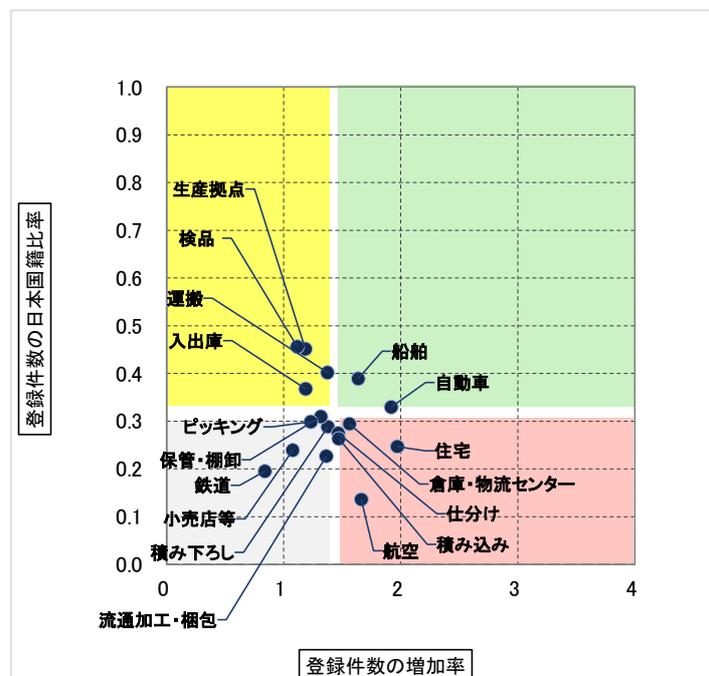
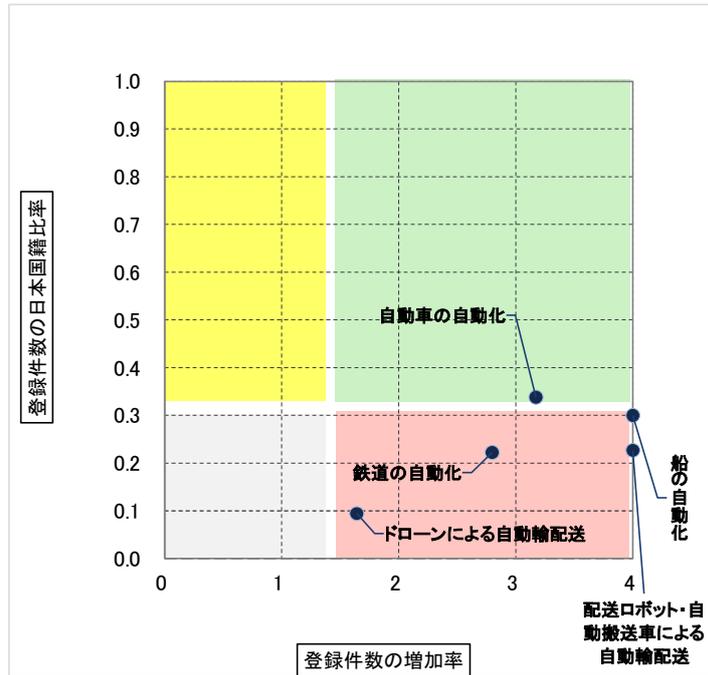


図 6-47 「輸配送の自動化」に関する技術区分一

「登録件数の増加率」×「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

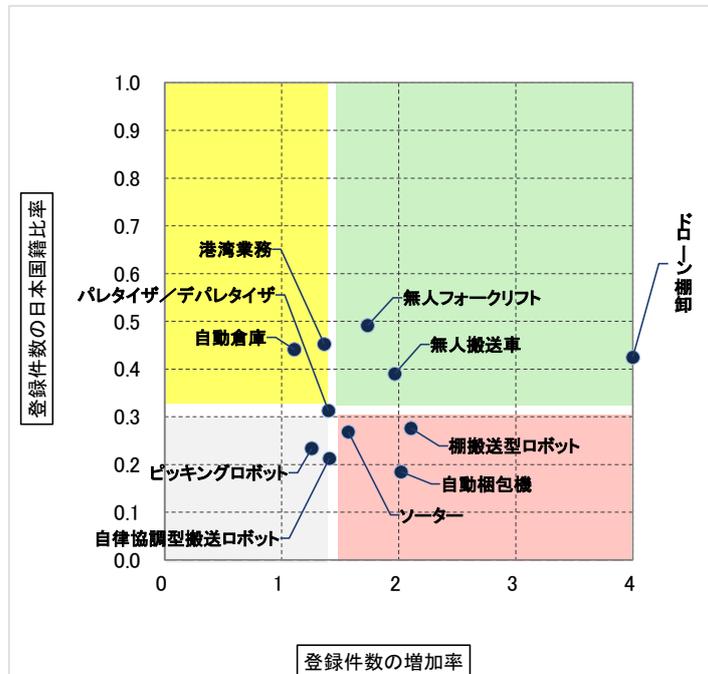


注) 「船の自動化」「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」の登録件数の増加率はそれぞれ 7.2、5.9 である。

図 6-48 「倉庫業務の自動化」に関する技術区分一

「登録件数の増加率」×「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



注) 「ドローン棚卸」の登録件数の増加率は 4.5 である。

図 6-49 「作業支援システムの活用」に関する技術区分－

「登録件数の増加率」×「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

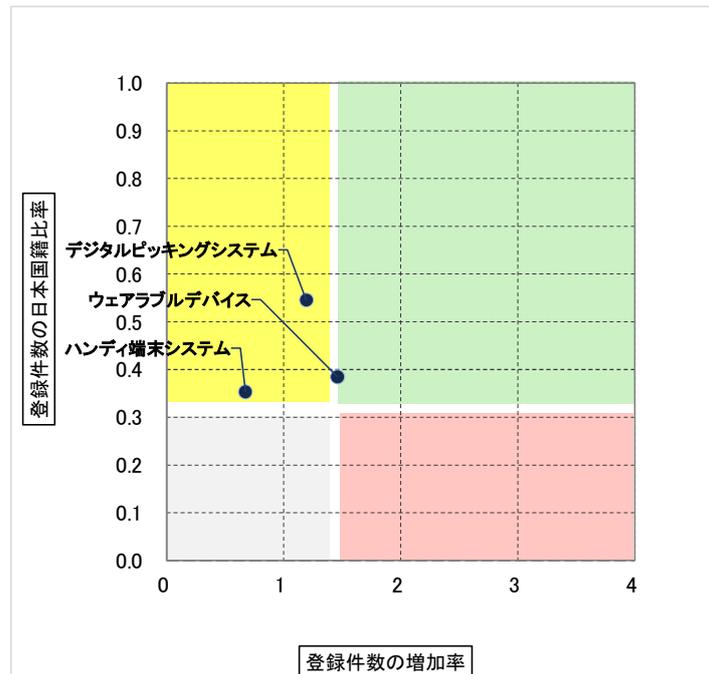


図 6-50 「輸配送管理システムの改善」に関する技術区分－

「登録件数の増加率」×「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

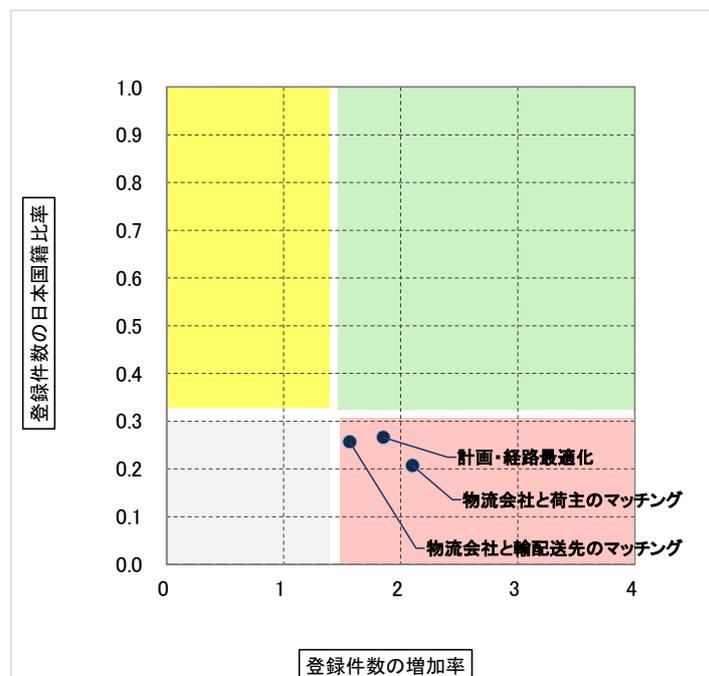


図 6-51 「倉庫管理システムの改善」に関する技術区分－

「登録件数の増加率」 × 「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

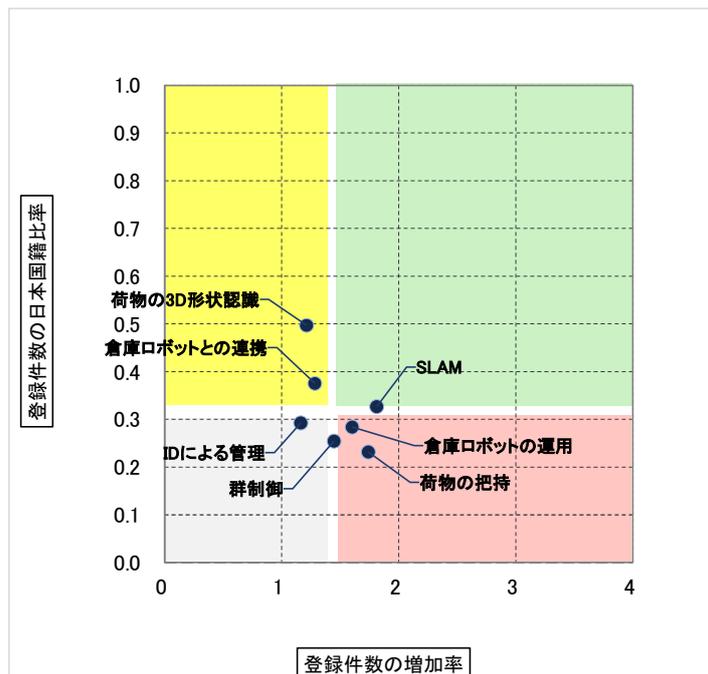
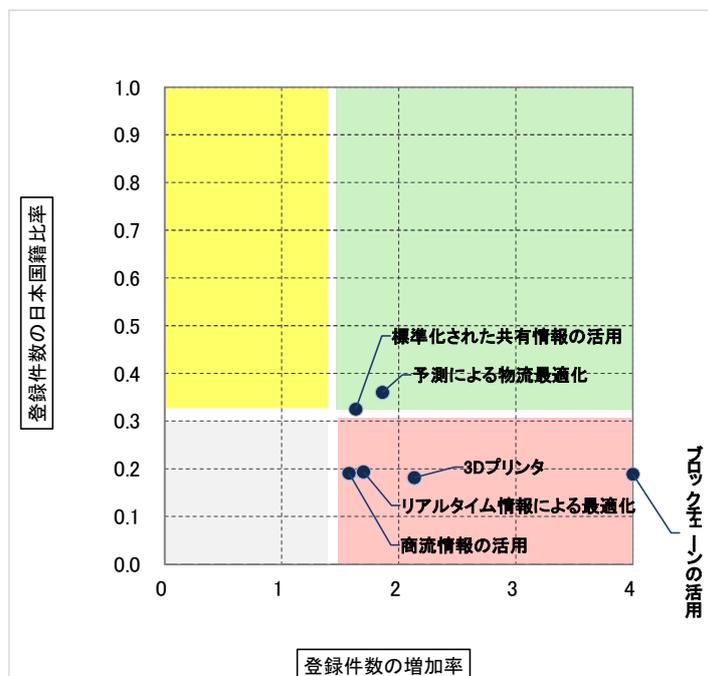


図 6-52 「物流情報による全体最適化」に関する技術区分－

「登録件数の増加率」 × 「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



注) 「ブロックチェーンの活用」の登録件数の増加率は24.6である。

図 6-53 「物流品質向上」に関する技術区分一

「登録件数の増加率」 × 「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]

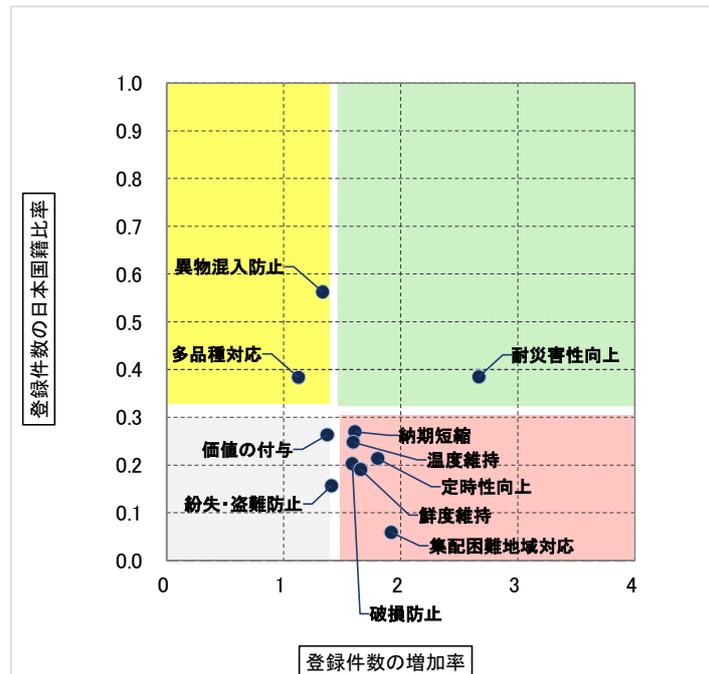
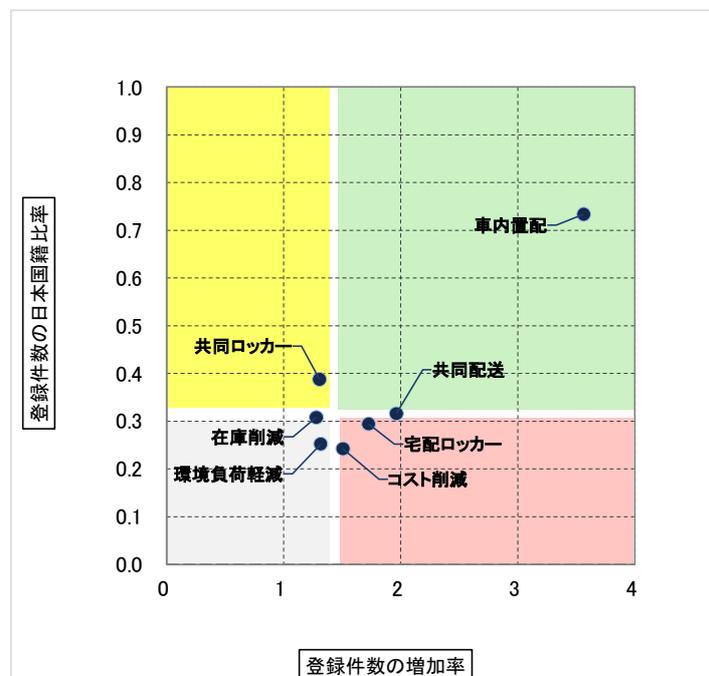


図 6-54 「物流業務効率化」に関する技術区分一

「登録件数の増加率」 × 「登録件数の日本国籍比率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年]



産業化の競争が激化している技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野を、登録件数の増加率が 1.5 より大きく登録件数の日本国籍比率が 0.31 より大きいもの（図の右上の緑の網掛けの領域）とし、同様に、未だ産業化の競争が進んでいないが日本国籍の優位性が高い技術分野を、登録件数の増加率が 1.5 より小さく登録件数の日本国籍比率が 0.31 より大きいもの（図の左上の黄色の網掛けの領域）、産業化の競争が激化しているが日本国籍の優位性は低い技術分野を、登録件数の増加率が 1.5 より大きく登録件数の日本国籍比率が 0.31 より小さいもの（図の右下の赤の網掛けの領域）、未だ産業化の競争が進んでおらず日本国籍の優位性が低い技術分野を、登録件数の増加率が 1.5 より小さく登録件数の日本国籍比率が 0.31 より小さいもの（図の左下の灰色の網掛けの領域）とすると、表 6-5 のようにまとめられる。

表 6-5 登録特許の特徴からみた日本国籍による出願のポジショニング

技術区分の種類	産業化の競争が激化している技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野	未だ産業化の競争が進んでいないが日本国籍の優位性が高い技術分野	産業化の競争が激化しているが日本国籍の優位性は低い技術分野	未だ産業化の競争が進んでおらず日本国籍の優位性が低い技術分野
物流の領域・管理対象	—	<ul style="list-style-type: none"> ・調達物流 ・生産物流 ・パレット ・個別物品 ・長尺物 ・重量物 ・危険物 ・割れ物 	<ul style="list-style-type: none"> ・販売物流 ・梱包体 ・要冷蔵・要冷凍 ・飲食料品 ・貴重品 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンテナ ・医薬品
物流の業務	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車 ・船舶 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産拠点 ・検品 ・運搬 ・入出庫 	<ul style="list-style-type: none"> ・倉庫・物流センター ・住宅 ・航空 ・仕分け ・積み込み 	<ul style="list-style-type: none"> ・小売店等 ・鉄道 ・積み下ろし ・保管・棚卸 ・ピッキング ・流通加工・梱包
輸配送の自動化	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車の自動化 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄道の自動化 ・船の自動化 ・ドローンによる自動輸配送 ・配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送 	—
倉庫業務の自動化	<ul style="list-style-type: none"> ・無人フォークリフト ・無人搬送車 	<ul style="list-style-type: none"> ・パレタイザ／デパレタイザ ・自動倉庫 ・港湾業務 	<ul style="list-style-type: none"> ・棚搬送型ロボット ・ソーター ・自動梱包機 	<ul style="list-style-type: none"> ・自律協調型搬送ロボット ・ピッキングロボット
作業支援システムの活用	—	<ul style="list-style-type: none"> ・デジタルピッキングシステム ・ハンディ端末システム ・ウェアラブルデバイス 	—	—
輸配送管理システムの改善	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・計画・経路最適化 	—

技術区分の種類	産業化の競争が激化している技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野	未だ産業化の競争が進んでいないが日本国籍の優位性が高い技術分野	産業化の競争が激化しているが日本国籍の優位性は低い技術分野	未だ産業化の競争が進んでおらず日本国籍の優位性が低い技術分野
			<ul style="list-style-type: none"> ・ 物流会社と荷主のマッチング ・ 物流会社と輸配送先のマッチング 	
倉庫業務システムの改善	<ul style="list-style-type: none"> ・ SLAM 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 荷物の 3D 形状認識 ・ 倉庫ロボットとの連携 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 倉庫ロボットの運用 ・ 荷物の把持 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ID による管理 ・ 群制御
物流情報による全体最適化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 予測による物流最適化 ・ 標準化された共有情報の活用 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ リアルタイム情報による最適化 ・ 商流情報の活用 ・ 3D プリンタ 	—
物流品質向上	<ul style="list-style-type: none"> ・ 耐災害性向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 多品種対応 ・ 異物混入防止 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 納期短縮 ・ 定時性向上 ・ 破損防止 ・ 温度維持 ・ 鮮度維持 ・ 集配困難地域対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 紛失・盗難防止 ・ 価値の付与
物流業務効率化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共同配送 ・ 車内置配 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 共同ロッカー 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 宅配ロッカー ・ コスト削減 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 在庫削減 ・ 環境負荷軽減

(6) 論文の発表と特許出願の特徴分析

ここでは、論文発表と特許出願の特徴を分析する。

分析に当たり、論文での付与率を横軸、登録特許での付与率を縦軸として、技術区分ごとにプロットした図を図 6-55～図 6-63 に示す^{17,18}。付与率とは、論文発表全体の中で、各技術区分が付与されているものの割合を計算したものである。

論文での付与率が高い技術区分（図の右側の領域）は、他の技術区分に比べ、基盤的な研究の対象となっている技術分野と考えることができる。論文での付与率が低い技術区分（図の左側の領域）は、他の技術区分に比べ、あまり基盤的な研究の対象となっていない技術分野と考えることができる。登録特許での付与率が高い技術区分（図の上側の領域）は、他の技術区分に比べ、産業化が進んでいる技術分野と考えることができる。登録特許での付与率が低い技術区分（図の下側の領域）は、他の技術区分に比べ、未だ産業化が進んでいない技術分野と考えることができる。

今回の調査において、スマート物流技術の各技術区分における論文での付与率の第 1 三分位数は 0.10、登録特許での付与率の第 1 三分位数は 0.09 である。

なお、各技術区分における論文での付与率について、図示の便宜上 0.3 倍を超える値のものは図中 0.3 倍の位置にプロットし、実際の付与率の値は各図の注釈に記載している。

¹⁷ 論文発表の件数が 2012 年～2021 年の合計でも 5 件未満の技術区分は、こうした指標による相対比較に適さないため、プロットから除外した。

¹⁸ 「作業支援システムの活用」については、論文の発表件数が 5 件以上である技術区分がないためプロット図を作成していない。

図 6-55 「物流の領域と管理対象」に関する技術区分一

「論文での付与率」 × 「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年] [論文発行：2012-2021年]

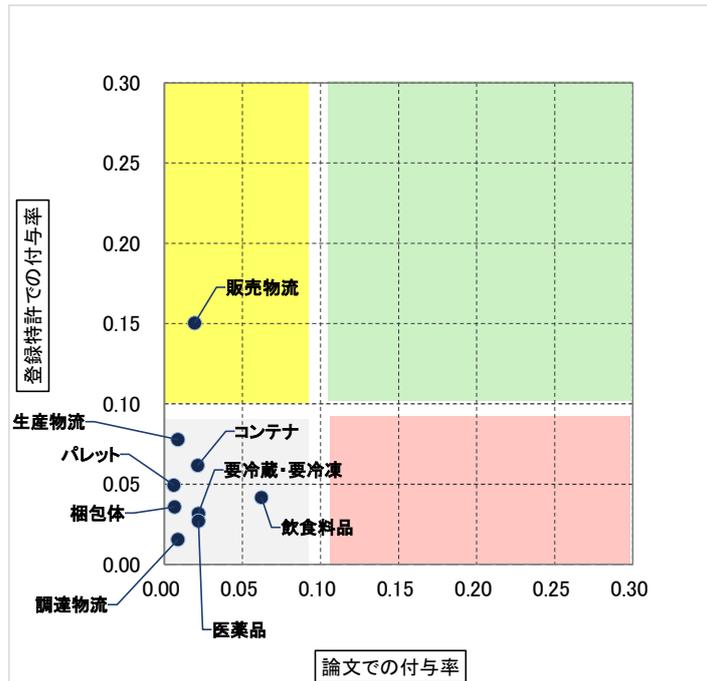


図 6-56 「物流の業務」に関する技術区分一

「論文での付与率」 × 「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年] [論文発行：2012-2021年]

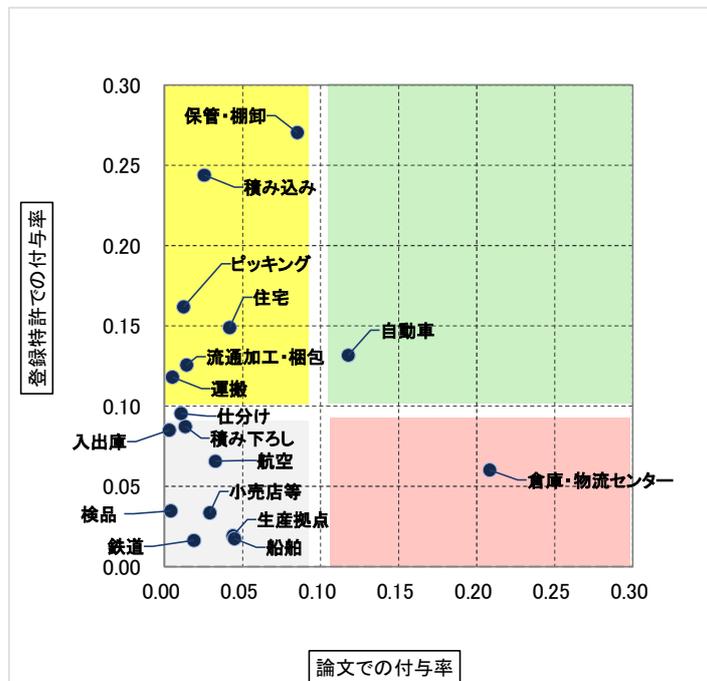


図 6-57 「輸配送の自動化」に関する技術区分一

「論文での付与率」×「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年] [論文発行：2012-2021年]

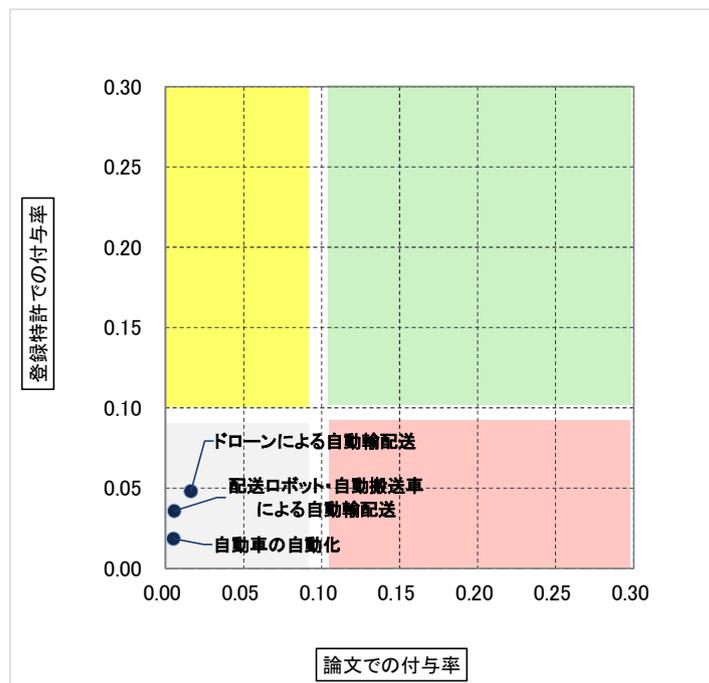


図 6-58 「倉庫業務の自動化」に関する技術区分一

「論文での付与率」×「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年] [論文発行：2012-2021年]

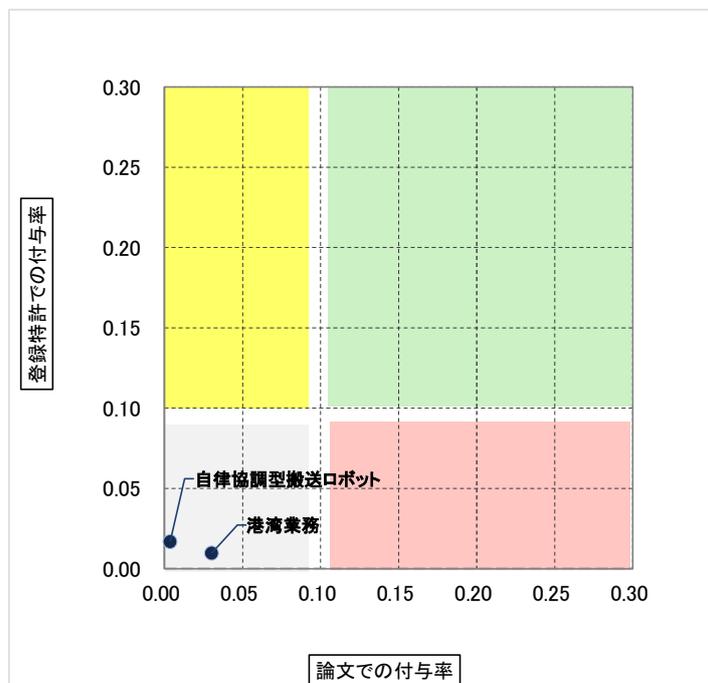
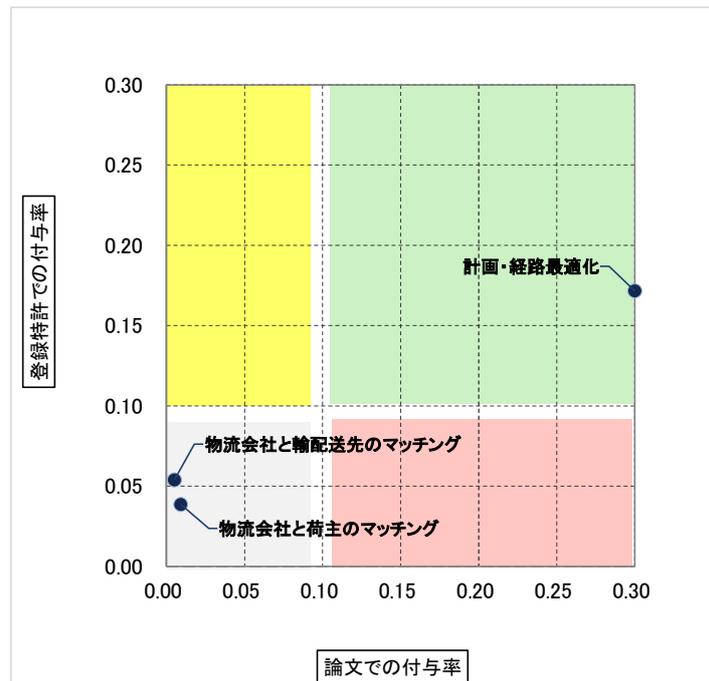


図 6-59 「輸配送管理システムの改善」に関する技術区分一

「論文での付与率」 × 「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年] [論文発行：2012-2021 年]



注) 「計画・経路最適化」の論文での付与率は 0.36 である。

図 6-60 「倉庫管理システムの改善」に関する技術区分一

「論文での付与率」 × 「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年] [論文発行：2012-2021 年]

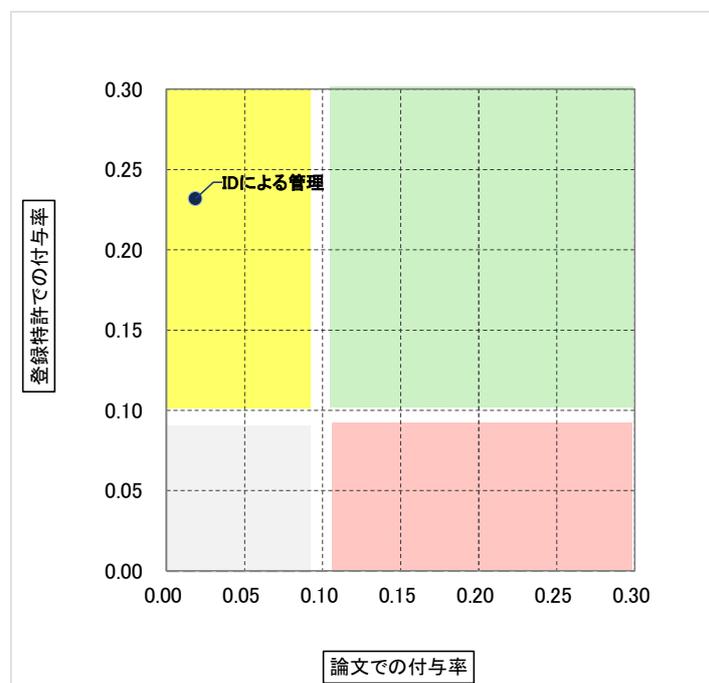
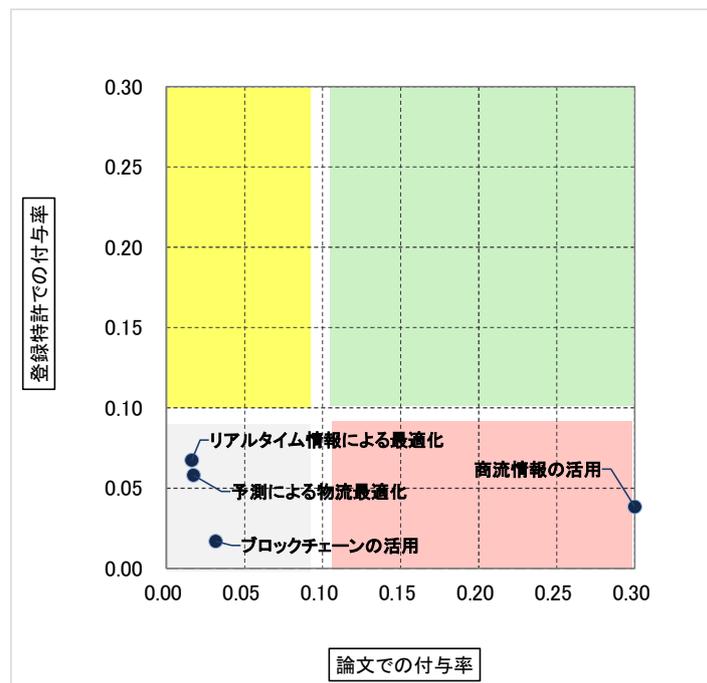


図 6-61 「物流情報による全体最適化」に関する技術区分一

「論文での付与率」 × 「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年] [論文発行：2012-2021年]



注) 「商流情報の活用」の論文での付与率は0.44である。

図 6-62 「物流品質向上」に関する技術区分一

「論文での付与率」 × 「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020年] [論文発行：2012-2021年]

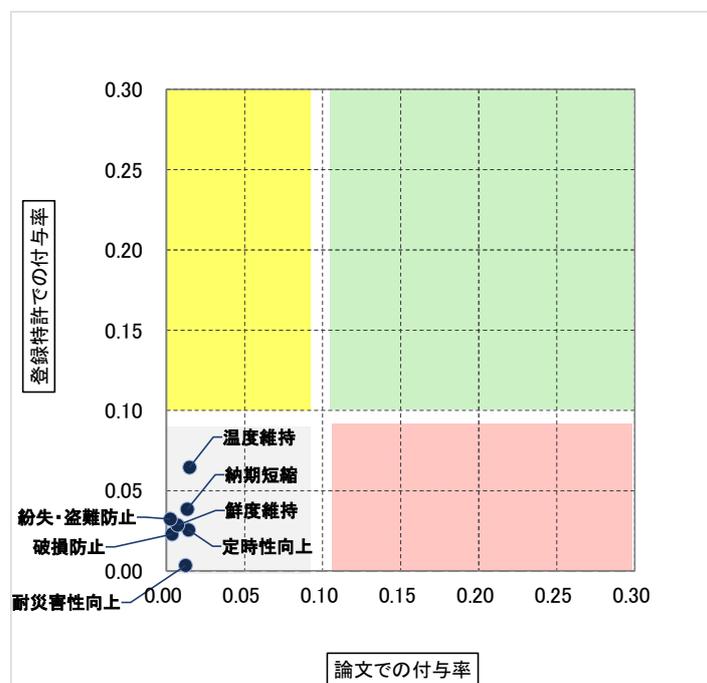
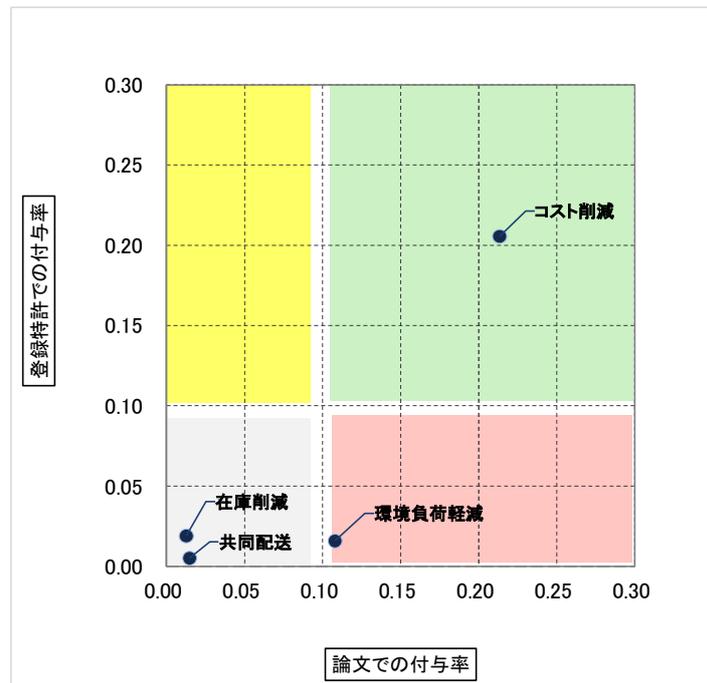


図 6-63 「物流業務効率化」に関する技術区分一

「論文での付与率」 × 「登録特許での付与率」

[出願先：日米欧中韓] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年] [論文発行：2012-2021 年]



基盤的な研究の対象となっているが未だ産業化が進んでいない技術分野を、論文での付与率が 0.10 より大きく登録特許での付与率が 0.09 より小さいもの（図の右下の赤の網掛けの領域）とし、同様に、産業化が進んでおり基盤的な研究の対象にもなっている技術分野を、論文での付与率が 0.10 より大きく登録特許での付与率が 0.09 より大きいもの（図の右上の緑の網掛けの領域）、産業化が進んでいるがあまり基盤的な研究の対象にはなっていない技術分野を、論文での付与率が 0.10 より小さく登録特許での付与率が 0.09 より大きいもの（図の左上の黄色の網掛けの領域）とすると、表 6-6 のようにまとめられる¹⁹。

表 6-6 論文発表と特許出願の特徴からみた注目技術分野

技術区分の種類	基盤的な研究の対象となっているが未だ産業化が進んでいない技術分野	産業化が進んでおり基盤的な研究の対象にもなっている技術分野	産業化が進んでいるがあまり基盤的な研究の対象にはなっていない技術分野
物流の領域・管理対象	—	—	・販売物流
物流の業務	・倉庫・物流センター	・自動車	・保管・棚卸 ・積み込み ・ピッキング ・住宅 ・流通加工・梱包 ・運搬
輸配送の自動化	—	—	—
倉庫業務の自動化	—	—	—
輸配送管理システムの改善	—	・計画・経路最適化	—
倉庫業務システムの改善	—	—	・IDによる管理
物流情報による全体最適化	・商流情報の活用	—	—
物流品質向上	—	—	—
物流業務効率化	・環境負荷軽減	・コスト削減	—

¹⁹ イノベーター理論で、採用者数がピークとなるアーリーマジョリティまでの割合のうち、先駆的な採用者となるアーリーアダプターまでの割合が 0.32 となることを参考に、研究や産業化等、技術への取り組みが先駆的な採用を超えたレベルになる基準として第 1 三分位数を目安に採った。

(7) その他の特徴的な技術区分に関する分析

ここでは、その他の特徴的な技術区分に関する分析を取り上げる。

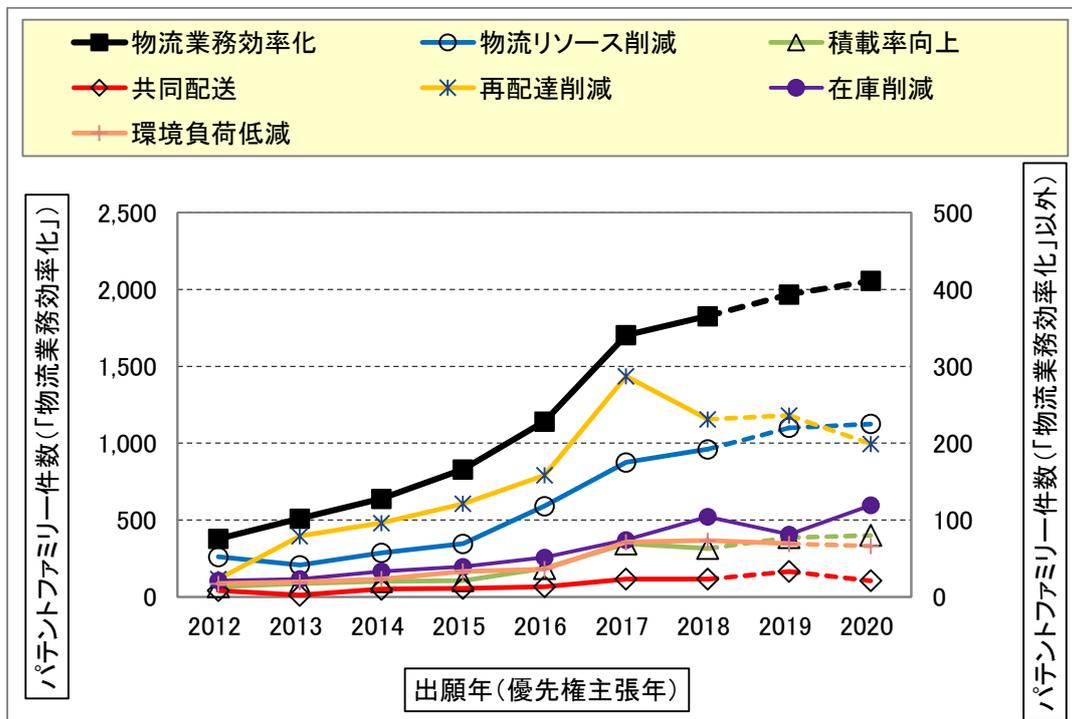
① 物流業務効率化に関連する動向

図 6-64 に、物流業務効率化に関連する技術区分別の Patent ファミリー件数推移を示す。

スマート物流の技術は、「物流業務効率化」や「物流リソース削減」、「積載率向上」、「共同配送」、「再配達削減」、「在庫削減」、「環境負荷軽減」等に効果があると期待できるところ、実際に、これらを課題・効果とする特許出願は増加の傾向にある。

図 6-64 物流業務効率化に関連する技術区分—Patent ファミリー件数年次推移

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 2019 年以降はデータベース収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

注) 「積載率向上」の数値は「物流リソース削減」の数値の一部である。同様に、「共同配送」は「積載率向上」、「物流業務効率化」以外は「物流業務効率化」の、それぞれ一部であることに留意。

② 集配困難地域対応に関する動向

図 6-65 に、集配困難地域対応に関連する技術区分別の Patent ファミリー件数推移を示す。

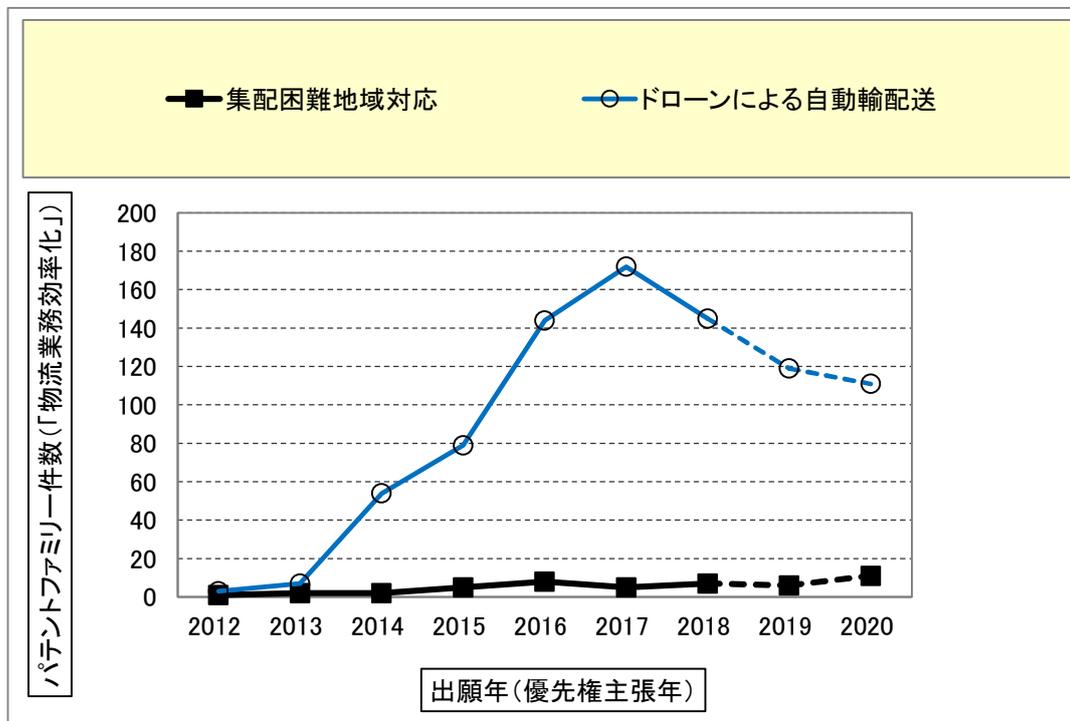
社会インフラとして期待されるものである物流サービスのニーズに十分に 대응していくためには、集配困難地域への対応も重要となっている。集配困難地域対応のために期待されるスマート物流技術としては、ドローンによる自動輸配送が考えられる。

「集配困難地域対応」に関する特許出願は、数として未だ多くはないが、増加の兆しがみられる。「ドローンによる自動輸配送」の出願は 2014 年以降急速に増加して

いる。

図 6-65 集配困難地域対応に関連する技術区分—パテントファミリー件数年次推移

[出願先：日米欧中韓 W0] [出願年（優先権主張年）：2012-2020 年]



注) 2019 年以降はデータベース収録の遅れ、PCT 出願の各国移行のずれ等で全出願データを反映していない可能性がある。

文中、本調査の特許出願技術動向調査、研究開発動向調査で使用した技術区分に該当する技術項目名は、各調査結果との関係づけを明確化するため、「」書きとしている。

【提言 1】物流最適化のための技術の開発・活用

物流には国内外のメーカー、流通業者、運輸・倉庫業者等が関わっていることから、抜本的な効率化のためには、効率的な物流を行うための情報を整備・標準化・共有したフィジカルインターネットを実現し、関わる当事者が最適な連携運用を行えるようにする必要がある。

フィジカルインターネット実現に向け、日本企業は、日本国籍の特許シェアが相対的に低い「標準化された共有情報の活用」、「共同配送」、「商流情報の活用」等の技術の開発・活用を進めるべきである。

物流リソースの物理的形態や物流リソースを取り扱う運用ルールの標準化も併せて進めていくことが重要である。

1. 国内のトラック事業者における労働時間は、全産業の平均労働時間よりも約 2 割長い状況が続いている。また、トラック事業者の年間賃金は、全産業の平均よりも約 1 割～2 割安い状況が続いている。トラック事業者の有効求人倍率は、全職種に比べて約 2 倍と高く、トラック事業者全体が人手不足の状況にある。
2. 一方、近年 EC の利用拡大により宅配便取扱量が急増しており、物流需要は拡大している状況である。
3. 「物流の 2024 年問題」と呼ばれる、2024 年度からのトラックドライバーに対する時間外労働の上限規制（働き方改革）の適用や、時間外割増賃金の引き上げの適用等は、物流コストを更に高騰させる可能性がある。
4. 部門別 CO2 排出量削減割合の推移をみると、物流業等は他の産業と比べても特に遅れている。EC、宅配の増加等で、積載率が低下し、再配達が増加していること等が要因と考えられる。
5. 上記 1.～4. のような課題に対応するため、物流業界では、物流業務を効率化させたり、物流品質を向上させたりする、スマート物流技術の導入が期待されている。
6. 実際に、特許出願の動向をみると、「物流業務効率化」、「物流リソース削減」、「積載率向上」、「共同配送」、「再配達削減」、「在庫削減」、「環境負荷軽減」等、物流業務効率化に関連する技術区分の Patent Family 件数は増加してきている（図 6-64）。
7. 特に、再配達削減の手段となる「車内宅配」は、IPF 件数の増加率が突出して大きく IPF 件数の日本国籍比率も突出して大きくなっており、近年国際的に注力されている技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野であるといえる（図 6-34）。

こうした技術蓄積を活かしたサービス展開が期待される。

8. 物流業務効率化については、ドライバー不足や物流コスト増、物流トラックの積載率低下等の業界課題の解決を図るため、抜本的な業務効率化を目指した取り組みが行われようとしている。例えば、小売、卸、食品メーカー、日用品メーカー等、約 50 社が参加する製・配・販連絡協議会では、2025 年までにトラックや物流拠点の共同利用を始めるとしている。また、2030 年までにコンテナやパレット等、物流資材の標準化も進めるとしている（日本経済新聞 2022. 3. 4）。食品、飲料、化学等の各分野で企業や業界の枠を超えた共同配送の取り組みが行われようとしている。
9. 物流には国内外のメーカー、流通業者、運輸・倉庫業者等が関わるため、抜本的な物流効率化のためには、前項のような物流リソースの物理的形態の標準化に加え、物流リソースを取り扱う運用ルールの標準化も前提となる。例えば、パレット等の物流リソースを業務で利用する際に、パレットを回収するかどうかやパレットの回収方法、資産の移転をどのように処理するか等、運用上のルールを標準化して定めておく必要がある。
10. 効率的な物流を行うための情報としては、扱う商品の品名や個数等の一般情報のみならず、物流に関わる荷姿、保管品質等の情報が適切に整備されることが重要である。こうした荷姿等の情報は、物流に関わる者にとっては業務上、非常に重要な情報であるが、メーカー等ではあまり意識されていないことも多く、適切な物流情報が必ずしも整備、共有されていないのが現状である。
11. 内閣府総合科学技術・イノベーション会議が府省連携の研究開発プロジェクトとして進める SIP では、国民にとって真に必要であり日本経済再生に寄与し世界を先導するような課題の一つとして「スマート物流サービス」を選定し、2018 年～2022 年の取り組みとして実施しているところである。標準化された物流情報を幅広く共有し活用することで、物流需要や物流リソース運用の最適化を実現、さらに物流情報のみならず、商流情報も含めて共有、活用することで、サプライチェーン全体で在庫削減・最適化を図り、抜本的な課題解決を実現しようとしている。商流情報も含めて効率的な物流実現に必要なあらゆる情報を、標準化された形で、一つの基盤上で共有・活用できるようにし、抜本的な物流業務効率化を目指す取り組みをフィジカルインターネットという²⁰。
12. フィジカルインターネットで重要課題とされている技術に関する特許出願の動向をみると、「標準化された共有情報の活用」、「共同配送」、「商流情報の活用」は、登録までされた特許出願に関するプロットでみて、比較的、増加率が大きい位置にあり、産業化の競争が激化しているとみられる（図 6-52、図 6-54）。ただし、日本国籍の比率は必ずしも大きくなく、日本企業はフィジカルインターネット実現に向けた技術の産業化を急ぐことが期待される。

²⁰ フィジカルインターネット：「相互に結び付いた物流ネットワークを基盤とするグローバルなロジスティクスシステム。目指すところは効率性と持続可能性の向上であり、標準化されたモジュラー式コンテナ、物流結節点、プロトコルを通じてリソースの共有と統合を可能にする」モントルイユ、バロー、メラーにより 2011 年に定義。

【提言 2】 省人化・無人化技術の開発・活用

省人化・無人化技術は、これまで人の操作や判断を必要としていた倉庫業務や輸配送業務を省人化・無人化することで、作業のエラーを減らしながら、処理スピードを上げ、コスト削減、人手不足解消、24時間稼働を実現できる。

省人化・無人化技術として、日本企業は、日本国籍の特許シェアが高い、倉庫管理システムと「倉庫ロボットとの連携」、「荷物の3D形状認識」、「無人搬送車」、「ドローン棚卸」、「自動車の自動化」、「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」等の技術蓄積を活かしたサービス展開を行うことが期待される。

また、日本国籍の特許シェアが相対的に低い「倉庫ロボットの運用」、「自動梱包機」、「ピッキングロボット」、「ソーター」、「船の自動化」、「鉄道の自動化」等の技術力を強化すべきである。

1. グローバル市場調査会社 MarketsandMarkets によると、世界倉庫ロボット市場は2021年の47億ドルから2026年には91億ドルと年平均成長率14.0%で成長している²¹。倉庫ロボットは、これまで人の操作や判断が必要であった、パレタイズ/デパレタイズ、搬送、保管、ピッキング、梱包等、様々な倉庫業務を自動化することで、作業のエラーを減らしながら、処理スピードを上げ、コストを削減できるため、投資が拡大しているとしている。
2. 物流専門メディア「LOGISTICS TODAY」が行った、物流企業や荷主企業に対する倉庫ロボットに関する実態ニーズ調査によると、日本企業においては、44.8%と半数近くが「倉庫ロボットを導入する具体的な予定や可能性はない」としているのが実態である²²。理由として、導入コスト、運用コストが高い、倉庫管理システムとの連携コストが高い、事前に導入効果を見積もることが難しいといったことが挙げられている。逆に、導入済み又は導入する可能性がある場合の目的は、人手不足を補うため、人件費を含むコスト削減のため、ミスを減らすため、24時間稼働を実現するため等となっており、前項のグローバル市場で述べられている倉庫ロボットの活用目的とも符合するところである。
3. したがって、グローバル市場動向も踏まえると、日本国内においても、今後は、費用対効果の訴求や倉庫管理システムとの連携のしやすさ、柔軟さ等の課題に対応できれば、十分に市場拡大が期待される。
4. 政府における物流施策を総合的・一体的に示す総合物流施策大綱(2021年度～2025年度)において、物流業界の課題に対応するための今後の物流が目指すべき方向性として、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

²¹ MarketsandMarkets (2021) 「Warehouse Robotics Market With COVID-19 Impact Analysis by Type (AMR, AGV, Articulated, Cylindrical and SCARA) Function (Pick & Place, Palletizing & Depalletizing, Transportation, Packaging), Payload, Industry, and Region - Global Forecast to 2026」

²² LOGISTICS TODAY (2021) 「物流ロボ導入進むも半数が消極的、理由は『コスト』」

適化、労働力不足対策と物流構造改革の推進が掲げられている。「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」に沿った取り組むべき施策としては、ロボット産業の競争力強化のための環境整備、「労働力不足対策と物流構造改革の推進」に沿った取り組むべき施策としては、自動運転サービスの自治体等の取組を積極的に支援することが掲げられており、倉庫ロボットの開発、活用や、輸配送の自動化は政策としても重視されている分野である。

5. 実際に、倉庫業務の自動化に関連する特許出願の動向をみると、「荷物の 3D 形状認識」は、国際的な競争状況を測る IPF の出願状況のプロットでみて、増加率が必ずしも高くなく、日本国籍比率は高い位置にあり、国際的に未だ注力されていない中で日本国籍に優位性がある技術分野とみられる（図 6-31）。日本企業としては、「荷物の 3D 形状認識」を日本の独自性の高い技術として活用していくことが期待される。
6. また、「無人搬送車」や「ドローン棚卸」の IPF 件数の増加率は大きく、日本国籍比率も大きい。近年国際的に注力されている技術分野の中で日本国籍の優位性が高い技術分野であるといえる（図 6-28）。こうした技術蓄積を活かしたサービス展開が期待される。
7. 一方、「自動梱包機」「ピッキングロボット」「ソーター」は、IPF 件数の増加率が大きいですが、日本国籍比率は必ずしも大きくなく、近年国際的に注力されている技術分野の中で日本国籍の優位性が必ずしも高くない技術分野といえる（図 6-28）。これらの技術について、技術力強化が期待される。
8. 倉庫業務に実際に自動化ロボットを導入した際の費用対効果を高めるために重要になると考えられる「倉庫ロボットの運用」は、IPF 件数の増加率が大きいですが、日本国籍比率は必ずしも大きくなく、近年国際的に注力されている技術分野の中で日本国籍の優位性が必ずしも高くない技術分野といえる（図 6-31）。技術力強化が期待される。
9. 一方、「倉庫ロボットとの連携」は、登録までされた特許出願に関するプロットでみて、どちらかと言えば比較的増加率が小さく、日本国籍比率が大きい位置にあり、未だ産業界の競争が進んでいない中で日本国籍に優位性がある技術分野とみられる（図 6-51）。日本企業としては日本の独自性の高い技術として、倉庫管理システムとの連携のしやすさ、柔軟さを高めると考えられる「倉庫ロボットとの連携」技術の産業活用を急ぐことが重要である。
10. 輸配送業務の自動化に関連する特許出願の動向をみると、「自動車の自動化」、「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」、「船の自動化」、「鉄道の自動化」等、いずれも、IPF 件数の増加率が非常に大きい。「自動車の自動化」、「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」は比較的日本国籍の出願比率が大きく、「船の自動化」、「鉄道の自動化」は日本国籍の出願比率が小さい（図 6-27）。「自動車の自動化」や「配送ロボット・自動搬送車による自動輸配送」に関する技術の優位性を活かすこと、「船の自動化」や「鉄道の自動化」の技術力強化が期待される。

【提言3】 高品位な物流サービス展開のための技術開発

人口増や経済成長に伴い、コールドチェーン物流等の高品位物流サービスは、アジアを中心に需要拡大が期待されている。

日本の物流業界は、コールドチェーン物流において、国際標準化活動等も主導し、日本型高品位物流サービスの高い技術力を蓄積してきており、高品位物流サービスに資する「温度維持」、「鮮度維持」、「定時性向上」、「納期短縮」等の技術開発を深めつつ、適切な品質レベルに留意しながら、積極的な海外展開を図るべきである。

1. 日本政策投資銀行がまとめたレポートによると、人口増や経済成長に伴う所得水準の向上等を背景として、アジア各国で、農水産物や冷凍食品を中心に、日本の物流業界が強みを持つ低温／定温物流が必要となる物流需要が拡大している²³。地場企業との競争が激しい中、きめ細かい温度管理等の付加価値については日本企業が持つノウハウへのニーズが相当に大きいと分析されている。
2. グローバル市場調査会社 Kenneth Research によると、コールドチェーン物流（低温／定温に温度制御された物流）は、EC の食品販売等で需要が高まっており、生鮮食品の廃棄物削減のニーズとしても期待が高まっている²⁴。さらに、ワクチン、タンパク質製剤、ホルモン療法剤等のバイオ医薬品の需要拡大が市場を牽引しているとしている。逆に、適切な温度管理等を実現するのに必要な標準が確立されていないことが成長阻害要因になっているとしている。
3. 国土交通省によると、ASEAN でコールドチェーン物流サービスへの需要が高まっている一方、温度管理が不十分で、健康被害や輸送途中での食料廃棄が問題になる等、消費者や荷主からの信頼を得られていない状況がある²⁵。そうした状況の中、国土交通省は、日本の物流業者が高まるアジア諸国の物流需要を取り込める環境を整備するため、日本式コールドチェーン物流サービスの国際標準化や普及を重要施策として位置づけ、推進している。そうした取り組みの成果として、2020年6月、コールドチェーン物流サービス規格（JSA-S1004）が発行されている。
4. 実際に、コールドチェーン物流、高品位な物流サービスに関連する特許出願をみると、登録までされた特許出願に関するプロットでみて、「温度維持」、「鮮度維持」、「定時性向上」、「納期短縮」は、どちらかと言えば比較的増加率が大きく、日本国籍比率が小さい位置にあり、産業界の競争が進んでいる中で日本国籍の出願が相対的に少ない位置付けにある（図 6-53）。日本企業が従来から高レベルの水準を実現してきた優位性が今回の調査期間である 2012 年以降の特許出願数に現れなかったとも考えられるが、諸外国の出願が増加している状況に鑑み

²³ 日本政策投資銀行（2015）「拡大するアジアの定温／低温物流」

²⁴ Kenneth Research（2022）「Global Cold Chain Logistics Market - Trends, Analysis and Forecast till 2029」

²⁵ 国土交通省「日本式コールドチェーン物流サービス規格の ASEAN への普及を推進します～ASEAN における日本式コールドチェーン物流サービス規格に関する普及戦略及びマレーシアにおけるアクションプランを策定～」（https://www.mlit.go.jp/report/press/tokatsu01_hh_000547.html）

れば、ASEAN の実態に合わせた技術開発、あるいは特許出願の余地はあると考えられる。日本企業は、これらの技術開発や特許出願を強化し、標準化活動等を主導してきた社会実装上の強みを活かすべきと考えられる。

5. 現地で求める以上の高品位サービスとなってしまうと経済合理性が成り立ちにくくなることから、過剰品質にはならないように、品質追求と現地ニーズのバランスがとれた実装の工夫が必要と考えられる。

令和4年度特許出願技術動向調査－スマート物流－
アドバイザーボード名簿

(敬称略、所属・役職等は2023年3月現在)

委員長

荒木 勉 上智大学 名誉教授

委員

信田 浩志 株式会社ダイフク 取締役常務執行役員

早川 典雄 株式会社セイノー情報サービス 取締役

宮澤 典友 コクヨ株式会社 執行役員 ビジネスサプライ事業本部長

株式会社カウネット 代表取締役社長

森 隆行 流通科学大学 名誉教授

森 亮 ラピュタロボティクス株式会社 執行役員

※委員は五十音順に記載

オブザーバ

田口 傑 特許庁 審査第二部 搬送 審査長

寺川 ゆりか 特許庁 審査第二部 搬送 主任上席審査官

中田 誠二郎 特許庁 審査第二部 搬送 先任上席審査官

大塚 多佳子 特許庁 審査第二部 搬送 審査官

山崎 歩美 特許庁 審査第二部 搬送 審査官

木原 裕二 特許庁 審査第二部 審査調査室 主査

山本 裕太 特許庁 審査第二部 審査調査室 副査

永富 宏之 特許庁 総務部 企画調査課知財動向班 班長

四垂 将志 特許庁 総務部 企画調査課知財動向班 係長

青柳 直希 特許庁 総務部 企画調査課知財動向係

戸田 始秀 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 未来開拓研究統括戦略官

植松 黎 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐

福崎 有沙 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 課長補佐

二井内 学 経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 研究開発専門職

秦野 耕一 経済産業省 製造産業局 産業機械課 ロボット政策室 調査員

福島 慎也 経済産業省 商務・サービスグループ 物流企画室 係長

田中 大介 経済産業省 貿易経済協力局 貿易管理部 安全保障貿易管理政策課 課長補佐

櫻谷 満一 NEDO 技術戦略研究センター 新領域・融合ユニット ユニット長

阿部 洋 NEDO 技術戦略研究センター 新領域・融合ユニット 専門調査員

二関 洋子 NEDO 技術戦略研究センター 新領域・融合ユニット 研究員

三代 順也 NEDO 技術戦略研究センター 新領域・融合ユニット 研究員

○本調査の実施と報告書の作成に当たっては、本調査のために設置された上記委員から構成されるアドバイザーボードの助言を活用した。

非 売 品
禁無断転載

令和4年度
特許出願技術動向調査報告書
－スマート物流－

令和5年3月

発行者 特 許 庁
〒100-8915 東京都千代田区霞が関3-4-3
電 話 03-3581-1101 (代表)

請負先 株式会社サイバー創研

乱丁、落丁がございましたら、上記までご連絡下さい。