

AI/Robotics を用いた技術は、生産性向上に大きなポテンシャルを持つ半面、短期間で現事業を置き換える完成度には至っていないものが多い。その為、事業現場に豊富な知見を持つ“専門家”こそ、当該テクノロジーの破壊力を過小評価する傾向にある。一方で、こうしたテクノロジーは“Disruptive Technology”として位置付けられることから、当初は特定セグメント始まり、徐々にその支配領域を拡張していく可能性が高いと考える。

本稿では、こうした世界観の下、「ロジスティクス領域」における AI/Robotics 技術が“Disruptive Technology”として社会浸透していく可能性とロジスティクス領域における装置化の動向、そしてその為の方策を論じる。

## 1. はじめに

今後 10 年で AI 市場が数十倍に成長すると予測される等、AI やロボティクスの可能性への期待は大きいものの、実際の導入は極々限定的な領域から部分的に開始される事例が多い。

これは、AI やロボティクス関連技術が『破壊的イノベーション』の典型例であることから、現在の価値観や戦略、事業オペレーション方針を前提とする既存事業者にとっては、この提供価値の適用場面が限定的、或いは現状に対して使い勝手が良くないと判断しているのではないかと考える。

既存事業者は、“ちっぽけな”要求水準を満たさない新興の技術や事業を過小評価しつつ現行製品/サービスの改善に注力する判断/行動を一定の合理性の下で行う。一方、新興企業は既存事業者が市場投入する現行製品/サービスには劣後するものの、発展途上にある新興のテクノロジーを取り入れ、限定的なシーンにのみ対応する、ある種特色を持つ製品/サービスを市場投入していく判断/行動を行う。結果、特定顧客のニーズに深く応え市場のパイを切り取り、又製品/サービス提供を通じた学習により当初は“ちっぽけ”であった新興のテクノロジーが磨かれ、当初の限定的なセグメントは徐々に拡張を続けていく。そして、最終的には市場を席巻する既存の大企業が新興企業の前に力を失っていく過程を G・クリステンセンは描いた。

大企業はカニバリズムの忌避や既存顧客への注力等を理由に新興のテクノロジーへの対応が後手となるメカニズムを、『イノベーションのジレンマ』として世に提示している。

この『イノベーションのジレンマ』が AI やロボティクスの導入に関する既存事業者の対応にも現れている可能性があるのではないかと考える。多くの大企業が AI やロボティクスに関する技術研究や事業検討を進めている中、Google や Amazon、Alibaba (阿里巴巴) といった新興大企業やスタートアップは既に AI やロボティクスを最大限活用した製品/サービスを多く投入し、二歩も三歩も先を走り始めている。新興大企業が提供する製品/サービスが市場を席巻した後、ようやく新興のテクノロジー導入の価値が世に理解されるものの、その時には既存事業者は競争力を失っている、という事例は歴史を紐解くまでもなく書籍販売や映画配信等の市場で既に起きている。

本稿では、ロジスティクス領域で起きつつある『破壊的イノベーション』の導入事例と、その結果として生じている“ロジスティクスの装置化”を論じることとする。

## 2. 本論

### 逼迫するロジスティクス領域への AI/ロボティクス導入の課題

少子高齢化により労働年齢人口が継続減少する中、ロジスティクス領域における労働の需給ギャップもまた継続が予測される。ロジスティクスにおける輸配送領域の大型トラック運転手を例にとると、2020年時点で約103万人の需要に対し約10.6万人分が供給不足となり、2030年時点でも約8.6万人分のギャップが見込まれている<sup>1</sup>。又、2017年10月に日本ロジスティクスシステム協会が実施した調査では、労働力不足を感じるロジスティクス機能として「輸送」（71.9%）、「荷役」（69.2%）、「流通加工」（51.1%）が夫々に挙げられている。当該機能への労働力の不足感は、ドライバー不足を背景に輸配送に関わる人件費が上昇基調にある中、倉庫業に関わる人件費が据え置かれている点や、2017年11月に改正された「トラック運送業における書面化推進ガイドライン」（国土交通省）への事前の備え等に後押しされ、これまでドライバーが担う輸配送の一部付帯業務で意図的に荷役業務を担う倉庫業側へ転嫁する動きに影響を受けた事が理由として推察される<sup>2</sup>。

加えて、高齢化も深刻な問題として存在する。2015年時点でトラックドライバーにおける50代以上の高年齢層比率は41%、2030年には58%に達するとされている。又、庫内作業員も、20代以下の若年層比率は2030年には15%へ減少する一方、50代以上の高年齢層比率は35%まで増加するとされている<sup>3</sup>。これらの問題でも分かるように、ロジスティクス領域は全般的にサービス提供の制約が益々厳しくなる事が予測される。

一方で、ロジスティクスへの需要者のサービス要求水準も高度化/複雑化してきている事が見て取れる。国内貨物輸送量は長期的には減少傾向にある一方で、0.1ト未満の小口輸送比率は1990年の55%から2010年には75%と増加傾向にある。これはBtoB（特にB to Small B）領域ではコンビニエンスストアや総合スーパー等を中心に発注の多頻度/小ロット化している事、BtoC領域では年率10%ペースで成長を続けるEC市場の商品配達負担がロジスティクス関連業者に押し掛かっている事、等が代表的な背景として存在する。加えて、リサイクル/リユース品のネット取引を中心としたセカンダリーマーケット・ビジネスの活性化も大きなトレンドとして見逃せない。2012年に登場したフリマアプリの市場規模は2016年度で3,000億円を突破している事から、CtoC領域を中心とした循環物流の増加も大きな要因として見て取れる。経済産業省・中部経済産業局の調査では、荷主企業の課題として、全体の72.3%の企業が多頻度/小ロットオーダーの増加を指摘している<sup>4</sup>。他、荷主企業の成長への努力や競合との競争に伴い発生する、BtoB

<sup>1</sup> 鉄道貨物協会「大型トラックドライバー需給の中・長期見通しに関する調査研究」

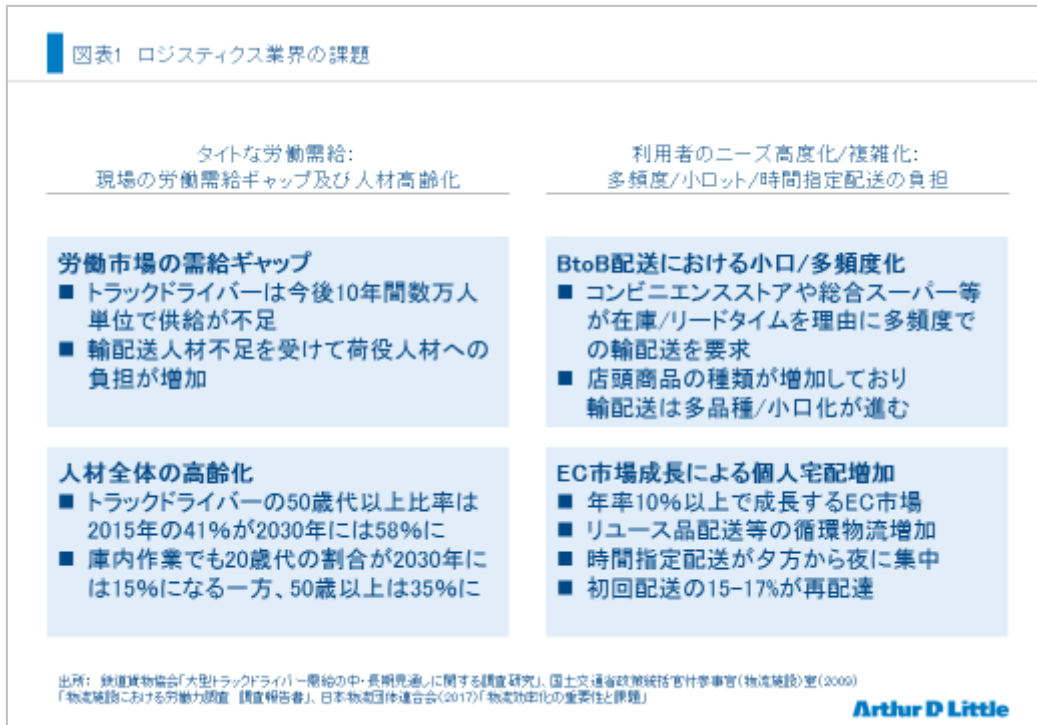
<sup>2</sup> JILS 総合研究所（2017）『物流分野における労働力不足の現状と課題（1）—情報化・機械化に対応したロジスティクスによる労働生産性の向上に向けて—』

<sup>3</sup> 国土交通省政策統括官付参事官（物流施設）室（2009）『物流施設における労働力調査 調査報告書』

<sup>4</sup> 中部経済産業局『物流アウトソーシングマニュアル ～持続可能な物流効率化を目指して～』

## ロジスティクス領域における装置化の動向 ～ “Disruptive Technology” としての AI/Robotics 技術の社会浸透～

輸送での在庫圧縮に向けたリードタイム減少(資金の“色”を加味した投資対効果指標の活用)、BtoC での EC 市場での「翌日配送」「日付/時間指定」「無料再配達」等の過剰サービスな側面(即ち、ロジスティクス関連業者への要求の厳格化)も、ロジスティクス関連業者のオペレーション負担増加の要因となっている。



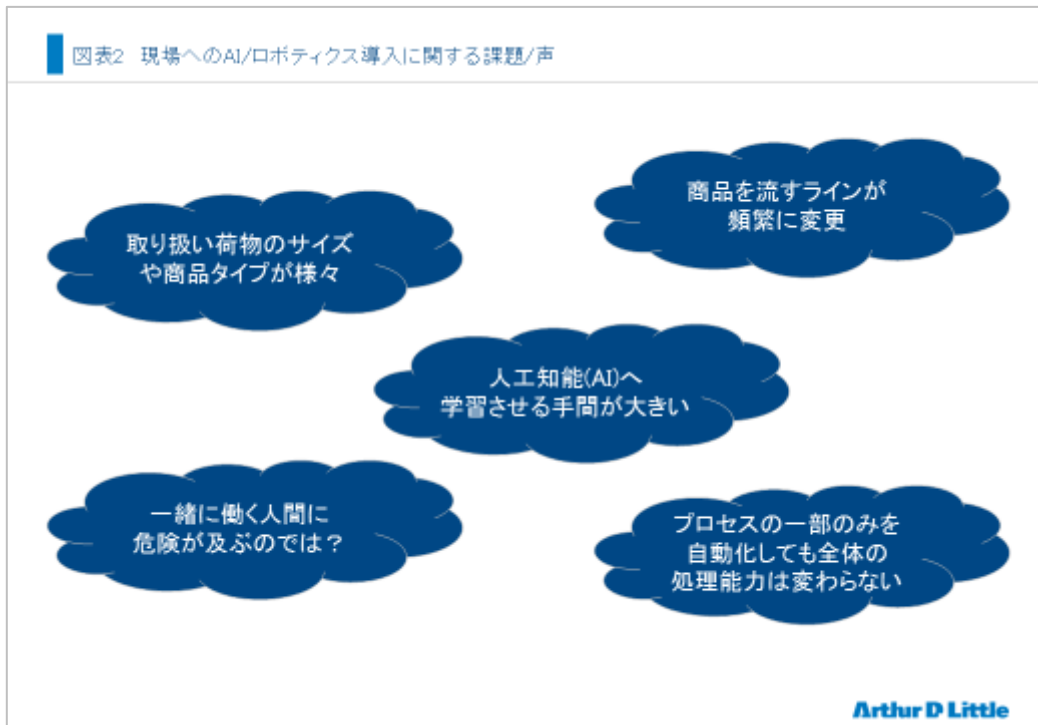
当該課題へ、国は物流総合効率化法制定といった荷主企業とロジスティクス関連業者における横断での連携を支援する法制度整備、人工知能(AI)の利活用を検討する人工知能技術戦略会議の開催、ロジスティクス領域でのAIやロボティクスの導入ロードマップ等を提示している。

具体的には、例えばトラックの自動運転やドローン(小型無人機)を利活用し『2030年をめどに完全に無人化する』との目標を提示しており、その実現に必要な技術開発テーマとして自動ピッキングや無人搬送システム(AGV)等を利活用した倉庫内の自動化、無人走行車/ドローン等による輸配送の自動化、或いはIoTやBig Data、機械学習等を挙げている。

しかし、ロジスティクス領域の“専門家”からは各領域での完全自動化の成否に対して否定的な声が多く上がっている様に見受けられる。各現場での夫々のプロセスの多様性/複雑性を指摘した上で、現在導入される自動化技術が限定的な領域に留まる事に言及されている場面が多い。例えば、完全自動化の前提として必要となる自律式ロボットへ作業を覚えさせる『ティーチング』の難しさを指摘する声がある。ピッキングを例にとると、一定スピードで流れる少量多品種のラインにおいてサイズや形状の異なる対象をロボットが正確に選別し続ける事の難易度は非常に高く、ティーチングのみでも1年以上を要するケースもあると言われている。更に日々の改善活

## ロジスティクス領域における装置化の動向 ～ “Disruptive Technology” としての AI/Robotics 技術の社会浸透～

動や事業の短サイクル化に伴い、庫内レイアウトの変更、商品の変化/追加等が行われると、ティーチングは一からのやり直しとなる<sup>5</sup>。アパレル等の領域では RFID を活用して商品判別する案も検討されているものの、コストの問題や規格/ルールの標準化といった、解決には長い年月を必要とする課題も散見され、どの範囲でどこまで実現が成されてくのかの道筋は未だ見えきれていないというのが“専門家”の認識となる<sup>6</sup>。



### テクノロジー企業によるロジスティクス領域における挑戦

世界に目を向けると、テクノロジーを事業コアとする荷主企業/ロジスティクス関連業者は現在のロジスティクス領域における各機能を要素分解し、機能単位で自動化への取り組みを進めている。具体的には「運ぶ」「選別する」「梱包する」といったロジスティクスの各機能をテクノロジーで効率化し、業界横断でのバンドル化を狙い提供していく『物流の装置化』だ。

中国のネット通販大手 JD.com(京東商城)はピッキングから梱包、トラックへの荷積みという庫内作業を完全無人化した物流ステーションを2017年8月に江蘇省昆山に開設した。各種作業員約50名がモニター監視を行う1名へ縮小し、単位時間当の処理能力は2~4倍へ増加、誤配比

<sup>5</sup> 物流 Weekly (2018年1月31日)『進む物流自動化 人材不足で「避けて通れぬ道」』  
<https://weekly-net.co.jp/news/32414/>

<sup>6</sup> JILS スタディグループ (2015)『IoT、ビッグデータ、人工知能の進展による2030年の物流ビジョン 報告書』

率は1/100へ減少しているという<sup>7</sup>。このオペレーション体制の構築に JD.com は外部リソースを積極活用している。例えば、具体的にはティーチレスでロボットを自律制御させる動作計画技術が組み込まれる産業ロボットコントローラを開発/提供する MUJIN(東京・墨田区)との連携が挙げられる。3D カメラでの捕捉画像から形状や荷姿、他素材との重なり等を考慮の上で自動ピッキングを行うロボットアームを導入している。JD.com はこの完全無人化の物流ステーション数を増加させつつ、更に自動運転技術への投資を加速させ、今度は物流ステーションから各地の配送基地を結ぶ幹線輸送を自動運転トラックへ切り替える事も視野に入れているという。又、Alibaba は、Geek+(ギークプラス)が提供するピッキングや保管ラックへの棚入れを担う自律型ロボットを導入し、従来の6倍の効率を達成しているという。更に同社は自動運転技術を自社開発しており、2018年初めに投資をした電気自動車スタートアップの Xiopeng Motors や自動車メーカーの SAIC との業務提携等を通じ、都市インフラと完全統合された輸配送インフラの提供を目指している<sup>8</sup>。この構想の実現により輸配送のラストワンマイルも解決に近づくと見られている。

Amazon は 2012 年に自律運搬ロボットによる物流センター自動化ソリューションを提供する Kiva Systems を買収し、Amazon Robotics として自社物流センターへ4万5千台の自動運搬ロボットを導入し効率化を進めている。更に、2015年より Amazon Robotics Challenge というロボット技術協議会を開催している。GTP(Good To People)を目指した自律で動く棚に商品格納する Stow(棚入れ)と、同じ棚からの出荷商品をピックアップする Pick(棚出し)の2競技を実施している。この競技を通じて、Kiva Systems 買収により得た自律運搬の技術の適用場面を拡張する事となる自動選別/把持技術を世界中のパートナーと開発している<sup>9</sup>。

但し、これらの取り組みは、一歩引いてロジスティクスプロセスの全体から俯瞰すると、まだまだ人の介入を前提とした部分的な自動化事例と見ている。JD.com の完全無人配送ステーションは、あくまでロジスティクスプロセスの一つの中継地点を自動化するに過ぎず、又 Alibaba が導入する Geek+も荷役の一部作業を AI やロボティクスに代替し作業員の時間を有効活用する為のテクノロジー導入に過ぎない。技術協議会によりハンドリング部分での AI やロボティクスの利活用に関する外部知見を取り込もうとする Amazon の姿勢を見ると、自社に R&D 研究所を保有し(2017年 R&D コスト \$22.6 B)、一流の技術者/専門家を抱える同社のような企業であったとしても<sup>10</sup>、ロジスティクスの中で扱われる広範な荷物やプロセスを AI やロボティクスで自動対応する難しさが垣間見える。ロジスティクスの“専門家”はこのような現状を見た上で、ロボティクスの完全無人化の実現可能性に疑問を呈しているのだろう。

<sup>7</sup> [https://www3.nhk.or.jp/news/business\\_tokushu/2018\\_0112.html](https://www3.nhk.or.jp/news/business_tokushu/2018_0112.html)

<sup>8</sup> <https://www.technologyreview.jp/nl/alibaba-is-developing-its-own-driverless-cars/>

<sup>9</sup> <https://www.amazonrobotics.com/#/>

<sup>10</sup> <https://jp.reuters.com/article/amazon-com-germany-idJPKBN1CT00L>

**背景にある「万能型物流倉庫」という前提**

ロジスティクスの完全自動化への斯様な悲観的課題認識は、様々な荷物を一手に扱う大型倉庫を中心としたオペレーションを無意識の前提とした思考様式にも由来するのではないかと考える。国内製造業の空洞化や道路交通網の広域化に伴う開発用地の継続供給や不動産としての倉庫の安定性と高利回りへの期待、物流不動産を組み込む上場/私募 REIT 増大によるグローバル資金の流入と流動性拡大といった供給環境における未曾有の好景気な環境。又、一方で需要側における EC 市場の拡大に伴う店舗面積縮小と物流倉庫面積拡大の同時進行、人材/設備を集約したインフラ化とスケールメリットを図る大手 3PL といった旺盛な需要。そのような需給の背景に支えられた物流施設の超大型化と複合化(所謂、流通加工機能の積極取り込み、工場用途にも対応可能な施設化)は急ピッチで進展しており、首都圏では 2017 年から 2020 年の 4 年間で新規に 123 万坪近くの大型先進物流施設が供給予定となる。2020 年末時点での市場規模は 350 万坪と 2015 年対比で 180%と現時点で予想されている<sup>11</sup>。

これらの大型先進物流施設は、多品種の商品を一手に、且つ工場用途にも対応する従来の流通加工の認識を超えた機能を具備する『万能型物流倉庫』とも呼べるものである。前述の通り、荷主企業のロジスティクスを一手に受託する為に大手 3PL が大型倉庫を必要としている事に加え、輸配送におけるドライバー不足対応や注文商品をなるべく同梱して最低限の頻度で輸配送するコスト面での関心の高まりが見られる<sup>12</sup>。更に、伝統的な倉庫の庫内作業機能に加えて顧客毎に様々な流通加工の提供メニュー幅を増やすことによる付加価値提供を通じた利益率向上を狙うロジスティクス関連業者の意図も存在する。検品、ソーティング、セット組といった伝統的なサービスから、庫内でのコンシューマーグッズのリペアや部品製造、生鮮品のカッティングといった個別性の高い機能まで、一つの物流倉庫で対応しようとしていることから、取扱商品の種類も増え、提供機能/サービスも総花的となる現状が見られる。つまり、ロジスティクス関連業者は、商品種類と量に基づく売上増加と付加価値機能に基づく利益確保を基本戦略としている。

このような『万能型物流倉庫』を前提とすると、自動化に向けて AI へ認識させる商品点数/パターンが一気に増加し、商品サイクルに伴い改めてティーチングしていく事が求められる。且つ、比較的繰り返し作業の多い庫内作業を自動化出来たとしても、手間を必要とするが故に付加価値の高い流通加工がボトルネックとなる可能性があり、完全自動化実現へのハードルは相当に高い状態と考えざるを得ない。2017 年に NTT データと Automagi が協働開発した最新の物流画像判定 AI エンジンでも、取り扱い可能な荷物形状は最大で 1,000 種類とされており、『万能型物流倉庫』で取り扱う点数/パターンのカバーが容易ではない事が分かる。又、万能型を志向する為には、例えば商品造成の異なる商品(高額品と汎用品、生鮮品と常温品、等)のセットで販売/輸配送される商品(例えば、携帯電話+関連アクセサリ、ベビーカー+関連アクセサリ、小分

<sup>11</sup> <http://www.joneslanglasalle.co.jp/japan/ja-jp/news/269/logistics-leasing-market-201610>

<sup>12</sup> 三井住友銀行 企業調査部 (2017)「次世代型物流施設の動向」

け野菜と調味料や米/ペットボトル)を同一倉庫で保管、流通加工していく事を志向し、作業者の採用を含むコスト面での非効率性が生じている現状がある。

当然、技術的にもロジスティクスの完全自動化にはハードルが多く存在する。より重量物の荷物を輸配送しながら長時間駆動するドローン、3次元での正確な対象認識を瞬時に行うカメラ/光学技術、物流画像判別 AI S/W、それらを組み合わせたピッキングロボット、自動運転トラック等、H/W、S/W 両面でのテクノロジーの進化が必要となる。

但し、ロジスティクスの完全自動化/無人化の実現には、上記テクノロジーの進化に加え、『万能型物流倉庫』を目指す現状認識を改めるべきかもしれないと考えている。つまり、『万能型物流倉庫』を前提としたテクノロジー導入は、典型的なイノベーションのジレンマに陥る可能性があると考えている。

#### “Disruptive Technology” としての『特化型物流倉庫』

一つの可能性として、取扱商品と流通加工機能を絞った『特化型物流倉庫』が、ロジスティクス業界における“破壊的イノベーション”として普及する可能性を考えている。これは、取扱商品を絞り込むことで同系統の荷物を大量に扱う事となり、AIによる早期の大量学習を実現させる。そして、特に荷役効率を一気に高め、特定カテゴリー(商品と機能)におけるデファクトを確立することを目指すアプローチである。『万能型物流倉庫』の前提として存在するAIに大量の荷物パターンを学習させ、それに対応するロボティクスを開発するのではなく、AIが学習し易いように商品を絞り込む事によりパターンを少なくし、特定用途のロボティクスを開発/導入し易くする、という意味で逆転の発想と言える。

長期に亘っての“定番”商品の絞り込みが比較的し易い食品の常温/低温物流やアパレル物流(シーズンに関係のないインナー系)に特化した中小規模のロジスティクス関連業者が積極的にAIやロボティクスを導入する事により、業界シェアを一気に伸ばす価値創造/効率改善も十分に可能性として考えることが出来るのではないかと。

現状はデータが十分に揃っておらず、AIの学習量が僅少である事からテクノロジーとしての精度が高くない場合が多く、人間系による作業の柔軟性/効率性が優位に立つ場合もあるという意味で破壊的イノベーションの黎明期に位置付けられると考えている。しかし、今後データ蓄積に伴うAIによる学習が進むと急速にテクノロジーは進歩し、人間系のオペレーションを凌駕する水準に達する日は早晩に訪れ、一気に業界のゲームルールが変化する可能性を秘めている。

一方で、『特化型物流倉庫』の導入により、一時的に輸配送領域でのエンドユーザ単位での“同梱性”の低下(=結果、輸配送回数増加による輸配送コスト増加)を指摘する声があるかもしれない。現在、ほぼ全てのロジスティクス関連業者は、エンドユーザのオーダーを起点に、複数商品を可能な限り一つの箱に同梱し1度の輸配送として纏めて輸配送コストを削減していく事を第一優先としている(又は最小限の輸配送回数で特定荷降先へ複数荷物を輸配送)。

## ロジスティクス領域における装置化の動向 ～ “Disruptive Technology” としての AI/Robotics 技術の社会浸透～

しかし、『特化型物流倉庫』の導入により、ロジスティクス全体で見た時のコスト合理性はどのように評価され得るだろうか。弊社分析では、所謂、物流三費（保管/荷役/輸配送）で構成されるコストにおいては、商品種類や倉庫立地等によっては採用を含む荷役コストが支配的なケースが存在している。そこでは輸配送の同梱性の犠牲によるコスト増加に鑑みても、荷役コストの自動化によるコスト低減が、ロジスティクス全体で見た時のコスト低減に繋がるケースとして存在し得ると考えている。特に、弊社として提唱する、倉庫を含む荷物の製造/加工拠点における働き手の高齢化/不足により現在進行形で起きている“モノづくり危機”の時代においては、該当するケースは増加傾向にあると見ている。

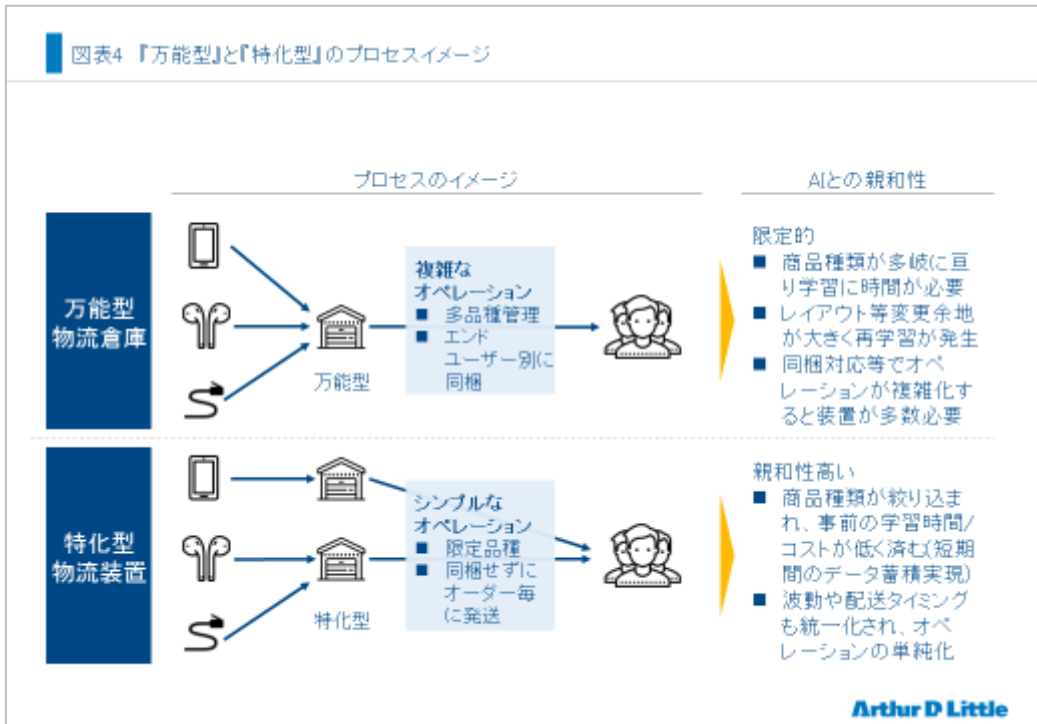
当ケースに該当する領域において、AI やロボティクスの利活用を通じて他社に先駆けた大量の学習データを蓄積していく。そして、荷役コストを継続して下げ続ける為に、当領域での他社を含むサービス提供へ乗り出しベースカーゴの確保を狙う。ベースカーゴを確保した結果、古典的な経済性のメカニズムに乗っ取った規模の経済と AI 学習を相乗で効かせていく事が基本的なシナリオとなる。最終的にはカテゴリーキラーとなり、次々に対象商品や業界、又は機能を拡大提供していく事が想定される。このようなシナリオを想定しつつ、既存のロジスティクス関連業者は破壊的テクノロジーの利活用を前提とした『特化型物流倉庫』、又はここまで来ると特化型物流『装置』と言い直した方が適切かもしれないが、『特化型物流装置』の導入を今後は経営戦略上の検討課題の一つに位置付けるべきと弊社としては考えている。

図表3 『万能型』と『特化型』の比較

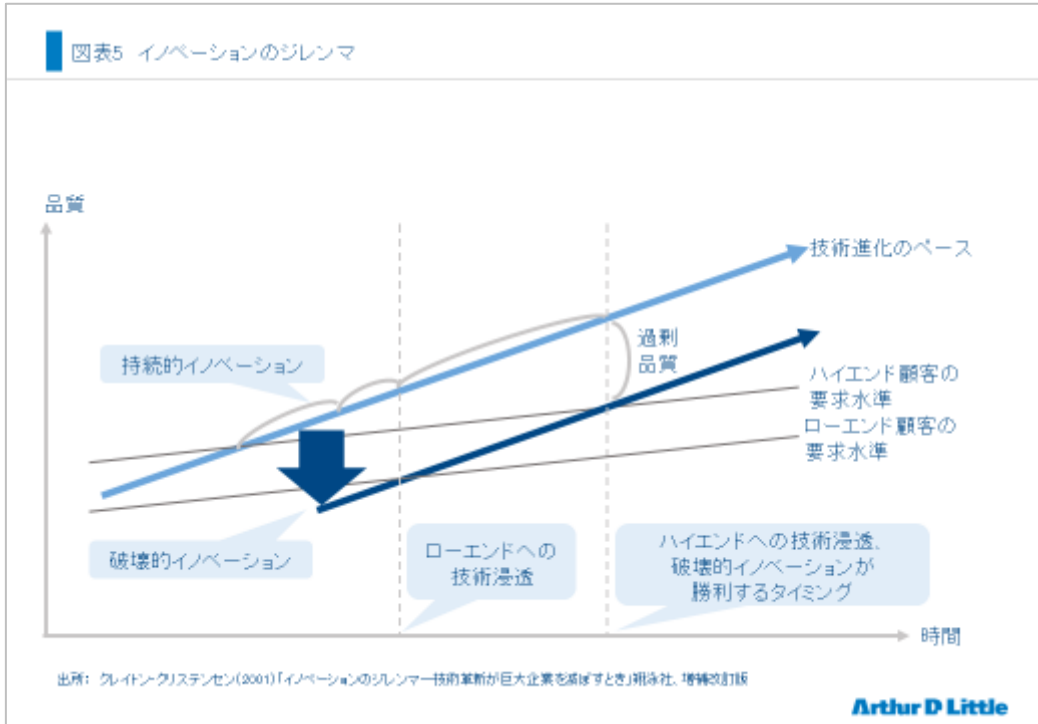
		万能型物流倉庫	特化型物流装置
プロセス単位での差	取扱製品	同梱で対応する可能性のある商品全般 (例: スマートフォン本体とそのアクセサリ部品、生鮮品とチルドと常温品 等)	製品/カテゴリで絞り込まれた商品のみ (例: 高額品のみ(スマートフォン本体等)、汎用品のみ(ケース、充電プラグ等)、生鮮品のみ、チルドのみ、常温品のみ)
	保管	厳重管理が必要でない商品と、高水準なセキュリティ/温度/気密性管理が必要な商品が同場所管理の為、立地(坪単価)、レイアウト/保管効率に非効率が発生	保管商品に必要な環境が同等の為、倉庫立地(坪単価)、環境構築/モニタリングコストが投資対効果で考えられる
	荷役	取扱商品の幅が広い為、投資コストや管理コストが高くなり、AI/ロボティクスの活用余地も限定的となる	商品種別を絞り込む事で、AI/ロボティクスによる高速学習が可能。精度は高くなり、機能も限定的となる為、圧倒的な高効率を実現できる
	輸配送	複数商品を同梱して輸配送する為、輸配送コストを抑えられる。但し、同梱された商品の内、高額な方へ輸配送品質を合わせる為、モニタリングコストを必要とする	複数商品注文の場合、夫々の特化型倉庫から発送する為、個別に輸配送コストが掛かる。但し、商品別にメリハリのある輸配送品質の水準が設定可能

Arthur D Little





『特化型物流装置』に取り組む事は、サービス提供する現ロジスティクス関連業者にとっては、重要な利益の源泉である流通加工の大部分の機能提供を辞め、一時的に現業と比較して見劣りのする事業領域へ進出する事を意味する。荷主企業にとっても一度外出しした機能の再取り込みを含むバリューチェーン再構築事となることから、そういった点が経営にとっての最も関心のある懸念の声として表出すると思われる。しかしこれは、典型的な『イノベーションのジレンマ』に繋がりがかねない思考ではないかと考える。破壊的イノベーションは、当初限られたローエンド市場から参入し、そこで得たノウハウやテクノロジーの進化を基盤にハイエンドを含む市場全体へ進出していく。一方、既存事業者にとってこの破壊的イノベーションの導入は既存事業とのカニバリズムを生む事を意味する。その為、付加価値の源泉を棄損する可能性は、正に『ジレンマ』とも言える状況であり、難しい意思決定を経営は迫られる事となる。しかし、短期的視点で見ると流通加工を『特化型物流装置』によるローエンド市場からの参入時に捨てる事への懸念ではあるものの、長期的視点で見るとその最終地点は『イノベーションのジレンマ』において予測されている。既存の付加価値の源泉を守る為に、破壊的イノベーションの種であるAIやロボティクスの利活用余地を狭めてしまう意思決定は将来において競争劣位に陥る可能性があると考えられる。



対象の絞り込みによる AI/ロボティクスを破壊的イノベーションとして利活用する他業界事例とロジスティクス領域への示唆

前述の通り、現在の AI やロボティクスのテクノロジー水準で取り扱えるパターン幅や数には限界がある。その為、導入初期ではテーマや領域、認識対象の絞り込みを必要とする。そして、既に他業界では利活用領域を絞り込むことによる『特化型 AI/ロボティクス』による事業革新は起きている。

医療分野では 1972 年にスタンフォード大学で開発された医療診断システム『MYCIN (マシン)』に始まり、多くの領域で AI の利活用が進む。Arterys がディープラーニングを活用し MRI 画像を 10 分以内に 3D アニメーション化し、画像診断精度を向上させている。又、Google DeepMind は頭頸部がん患者の頭部 CT 画像を AI で解析する事で適切な放射線照射の角度/量を速やかに算出するテクノロジーを開発している。そして、遂には 2018 年 4 月には医師不要で診断可能となる AI 医療装置に米 FDA が初の許認可を出すに至った<sup>13</sup>。これらテクノロジーは最初期から高精度を誇る訳ではなく、最初期は一定の誤認識を許容する形で導入されている。技術開発と並行して過去データを蓄積し続ける事が精度を高め、結果、製品/サービスの完成度を高めていった破壊的イノベーションの典型的事例となる。又、ホテル分野では、旅行会社の HIS がロボットによる接客を実現した「変なホテル」を提供したが、これも既存ホテルの品質に拘らず、既存の技術で実現出来る “disruptive innovation” を実現した好例と言える<sup>14</sup>。

<sup>13</sup> <https://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm604357.htm>

<sup>14</sup> <http://www.h-n-h.jp/>

図表6 他領域での特化型AIの活用事例

	汎用AIの最終ゴール	特化型AIの利活用事例	次の展開(想定)
医療	あらゆる疾患をAIで発見/診断する	特殊なカメラを用い糖尿病網膜症を診断する機器をFDAが認証、医師不在で診断可能に (IDx)	CTやレントゲン等の画像を診断に用いる他疾患への拡大、テキスト/数値データとの融合
自動車	どのような条件下でも自律的に自動走行するレベル5の自動運転	加速・操舵・制動を全てシステムが行い必要に応じドライバーが介入するレベル3 (TESLA)	歩行者や交通サイン等の周辺環境を捕捉し解析するAIへの投資
製造業	完全無人で可動する工場/生産ライン	廃棄物の材/形状を自動分類し、把持ポイントを瞬時に識別するスマートロボットアーム (ZEN Robotics)	現場毎にカスタマイズすべき学習量を圧縮できる物体認識技術進化による適用領域拡大

Arthur D Little

『万能型倉庫+同梱志向』の前提からの脱却による次世代デファクト化への提言

話をロジスティクス領域に戻す。労働力不足や多品種/小ロット化の大きな潮流の中でロジスティクス関連業者が生き残るには、既存オペレーションの論理を一旦脇に置く事が必要となる。その上で、可能な限り早期タイミングで破壊的イノベーションを前提としたシナリオ化、サービス導入に舵を切っていく事が重要ではないかと考える。確かに『万能型物流倉庫』でのマルチユース対応、流通加工での付加価値創造、EC 購買商品の同梱推進等の流れは今後も継続する可能性は高い。しかし、その流れへの固執はAI やロボティクスの潜在能力を活かし切らない部分的なテクノロジー進化に留まるリスクを内包する。

『イノベーションのジレンマ』の事例での説明の通り、既存事業全般においてサービス水準を低下させる事なく、手なりでの“カイゼン”を進める事は、結果として過剰品質の追求となりかねない。そしてそれは、事業の焦点を絞った破壊的イノベーションを導入する新興企業に駆逐されていくリスクとなる。

本稿では、多様な商品パターンや同梱対応、多様な流通加工を実現する『万能型物流倉庫』という前提を覆し、AI やロボティクスを最大限活用する為に、敢えて商品数やサービスラインナップを絞り込んだ『特化型物流装置』を中心としたロジスティクスプロセスの再構築を通じ、大きなコストメリットの享受、ひいては disruptive なロジスティクスサービスの提供者へのトランスフォームの可能性を提示したい。

### 3. 終わりに

AI やロボティクスの進化により、限られた品目数であれば作業効率性を劇的に改善出来るようになってきている。このテクノロジーを最大限利活用可能する為に取り扱商品の属性を絞り込んだ『特化型物流装置』の導入を通じて、荷役での人間系の作業を一気に圧縮し、これまで享受していた同梱(又は同タイミング)による輸配送コストを上回るロジスティクス領域トータルでのコストメリットを提示出来る可能性は大いに存在すると考える。

但し、1社単独で取り組み続ける事を前提とする場合、ベースカーゴ不足による不十分な学習スピードや減価償却費が回収出来ない等の事業継続が困難な状況に陥る可能性は高いと考える。その為、外販を含むロジスティクスサービス業者への転換もシナリオに入れ込み、参入領域でのデファクト化を狙った取り組みを推進していく事が不可欠になるのではないかと考える。現在、もし大量の荷物を取り扱っている場合、その事実は使い方次第で、それだけで他社に対する競争優位の源泉になり得ると考えている。又、ディスラプティブなテクノロジーを利用した新規事業への取り組みは既存事業と異なる資源インプットとリターンのタイムフレームに違いが生じる事から、経営管理論としてのガバナンス構造の設計(含、外部組織化)も不可欠な取り組みとなる。

将来的なロジスティクス全体で見た時の最適コスト構造追求の戦略的な方向性として、ラストワンマイルでの同梱を前提としない、“Disruptive Technology” を最大限に利活用した『特化型物流装置』の導入をここに提言したい。

#### 執筆者



赤山 真一 Shinichi Akayama

プリンシパル Principal

グローバル TIME (Telecom, Information-Technology, Media, Electronics) プラクティスの日本オフィスにおけるリーダー。

主な担当領域は、電機・半導体・自動車・ヘルスケア等の製造業およびテレコム・IT サービス関連企業における新規事業参入に係る戦略策定・既存事業の成長戦略策定・企業再編に係る戦略策定および実行支援。



古田 直也 Naoya Furuta

プリンシパル Principal

主に商社、通信・IT 業界を中心に幅広い業界に対する全社・事業戦略立案、経営管理改革、コーポレート改革、PMI に関する経験を有する。

近年は、ストラテジー・オペレーション&マネジメント領域 (SO&M 領域) において、物流の輸配送改革や 3D プリンターによる加工プロセスの变革といった産業全体に影響を及ぼす課題軸を注力して取り組む。