



物流ニュース

NO. 124

2016年11月

物流業界におけるAI活用、革新技術の導入の進展は…

1. 物流における最新技術の動向

昨今、IoTやIndustrie4.0という言葉が毎日のようにネット配信ニュースや新聞上を賑わせている。これは物流業界で長年叫ばれているSupply Chainが見える化しようという動きにマッチしており関心が高くなるもの当然だと思われる。ただ、言葉が一人歩きし、自社が何をしたいのか、どのような方向性に進みたいのかといった議論はなしに、取りあえず情報を仕入れないと、乗り遅れないようにしないとといった感も否めないのもまた、事実である。

我が社でも、1年半ほど前から欧州・北米を中心に最新物流技術情報を追いかけており、そこではメーカーへの聞き取りや各種カンファレンスへの参加など多方面からの情報収集を行っている。その中の要点をまとめると以下のようなものになると考えられる。

- 無人化/自動化の進展、段階を踏みながら（非自律系→自律系へ）AIの導入が進む。ロジスティクス分野でAIが導入されるものはほとんどなく、立ち遅れている。（データ取得もままならない状況、また何を取ればよいのかわからない）
- 今後5年以内にAIを用いての無人化/自動化のシステムが多く市場に登場する。
- 自動搬送（自動倉庫含む）→自動ハンドリング（デバンニングやピッキング）→自動運転といった流れで物流の自動化が進んでいく。同時並行で予測/計画精度（フォーキャスト・スケジューリングなど）も向上する。
- ただし、取得データ、取得技術、分析技術の**標準型**ができると**加速度的に導入**が進むことが想定される。ヨーロッパの大手メーカーの多くも今後5年でIoTを具現化するシステムが出来上がると予測。

ここに挙げた内容は最近1年くらいの間に世界各地で聞いた内容の要点をまとめたものであるが、アメリカとヨーロッパでは状況には若干の違いがあり、ハードウェアを中心とした技術は欧州先行（アメリカでは欧州の技術を取り込もうとしている）で進み、ソフトウェアについてはアメリカが積極的に開発を行うといった状況になっているようであった。

2. マテリアルハンドリング業界

次に、物流技術中心となっているマテリアルハンドリング業界のトレンドを追ってみたいと思う。

さて、マテリアルハンドリング技術（以下マテハン技術）の先進国といって思いつくのはどこの国だろうか？やはり日本だと思われだろうか？確かに日本のマテハンにかかわる技術は世界の先端をいっているといってもよいと思うが、全世界で見るとヨーロッパ、特にドイツは自動車産業が盛んなこともあり、マテハン技術も日本と双璧と言ってもよく

らい進んだ国である。

マテハン技術の中心は、搬送システムと自動倉庫と言えるだろう。これらは、製造業を中心として発展してきた日本などでは非常に得意な分野となっている。また、最近では欧州、日本を中心とした労働力不足を背景に人間が行うことが多いハンドリング部分の技術のニーズが高まっている状況がある。

以下のマテリアルハンドリングシステムサプライヤのグローバルランキングをみてもらうと1位にダイフク、4位に村田機械が入っているのに対し、ドイツも2位にシェーファー、7位にベウマー、13位、14位、19位にもドイツメーカーがラインクインしている。3位のDematicもHeadquarterは、アトランタだが、元々ドイツのメーカーである。このようにドイツを含むヨーロッパには多くの大手マテハンメーカーがある。

Top 20 worldwide materials handling systems suppliers

2015 Rank	2014 Rank	Company	Web site	Worldwide 2015 revenue (million USD)	Worldwide 2014 revenue (million USD)	Percent change '14-15	Percent change '13-15	Headquarters
1	1	Daifuku Co., Ltd.	daifuku.com	2,726	2,536	7.5%	10.7%	Osaka, Japan
2	2	Schaefer Holding International GmbH	ssi-schaefer.us	2,595	2,487	4.3%	-2.2%	Neunkirchen, Germany
3	3	Dematic	dematic.com	2,000	1,600	25.0%	33.3%	Atlanta, Ga.
4	4	Murata Machinery, Ltd.	muratec-usa.com	1,250	1,009	23.9%	30.2%	Kyoto, Japan
5	5	Vanderlande Industries B.V.	vanderlande.com	988	1,051	-6.0%	3.4%	Veghel, The Netherlands
6	6	Mecalux, S.A.	mecalux.com	952*	952	0.0%	0.0%	Barcelona, Spain
7	7	Beumer Group GmbH	beumergroup.com	788	902	-12.6%	-8.8%	Beckum, Germany
8	10	Intelligrated	intelligrated.com	760	627	21.2%	30.4%	Mason, Ohio
9	8	Fives Group	fivesgroup.com	721*	721	0.0%	0.0%	Paris, France
10	9	Swisslog AG	swisslog.com	688	712	-3.4%	4.6%	Buchs, Switzerland
11	11	Knapp AG	knapp.com	640	620	3.2%	3.2%	Hart bei Graz, Austria
12	13	TGW Logistics Group GmbH	tgw-group.com	525*	525	0.0%	0.0%	Wels, Austria
13	14	Grenzbach Maschinenbau GmbH	grenzbach.com	477*	477	0.0%	0.0%	Hamlar, Germany
14	15	Witron Logistik + Informatik, GmbH	witron.com	400	340	17.6%	17.6%	Parkstein, Germany
15	12	Kardex AG	kardex.com	378	344	9.9%	-32.0%	Zurich, Switzerland
16	19	Bastian Solutions	bastiansolutions.com	195	168	16.1%	30%	Indianapolis, Ind.
17	17	System Group	systemlogistics.com	155	174	-10.9%	-1.3%	Fiorano, MO, Italy
18	18	Egemin Automation	egemin-automation.com	145	170	-14.7%	N/A	Zwijndrecht, Belgium
19	16	viastore systems	us.viastore.com	140	130	7.7%	-12.5%	Stuttgart, Germany
20	N/A	Dearborn Mid-West Company	dmwcc.com	125*	125	0.0%	-18.3%	Taylor, Mich.

*Revenues were not available by press time.
Source: Modern Materials Handling

ここであげているマテハンメーカーによくみられる最近の取組みとしては以下の2つ挙げられる。

- ソフトウェア開発によるSupply Chainプラットフォーム構築
- ロボット技術の取り込みによるハンドリングの無人化・高機能化

まず前者だが、前述のDematic社などは、DematicIQといったサプライチェーンプラットフォームを構築し、その中でサプライチェーンの参加者の情報共有やステータスの管理な

どを図ろうとしており、技術者の半数超がソフトウェア技術に従事しているようである。

後者の取組では、マテハンメーカーが独自にロボット開発やハンドリングにAIを活用しているということはほとんどなく、各メーカーとも多くは、産業用ロボットメーカーと共同してシステム設計している場合が多く、特にハンドリング部分は、工場等で利用されているピッキングロボットとの組み合わせが中心となっている。

しかし、また昨年ドイツのロボットメーカーであるKUKAがマテハンインテグレータのSwisslogを買収したように、産業用ロボットメーカーが物流分野への参入を虎視眈々と狙っている状況も伺えるのである。今年もアメリカでは総合電機メーカーであるHoneywell社が、やはりマテハンを中心とした物流インテグレーターであるInterigrated社を買収したニュースが話題になった。

このようにマテリアルハンドリングの世界でも他分野からの参入が活発に行われているのが昨今の状況である。ただ、製造業で培った技術がそのまま物流業で活用できるのかどうかについては検討の余地もあるといえる。

3. 物流技術と製造技術の比較から

工場のラインも物流センターもモノをハンドリングするといった意味では、同様な仕組みが要求されることは明らかである。ただし、そこには大きな違いも存在することに注意が必要となる。下の図参照いただきたい。



(株)日通総合研究所作成

製造では、取扱う対象物は、

- 特定のもの(自社製品)、● 自ら設計したもの、● 管理ができるもの

であるのに対し、

物流においては、

- 不特定のもの(顧客によりどのようなモノを扱うか特定できない)、
- 他者が設計したもの(対象物の情報に乏しい)、
- 管理できない場合が多い

など全く異なっている。

そのため、物流センターでのマテハンシステムでは、まず対象物がどのようなモノなのかを認識することが非常に重要になってくる。そこで着目されているのがモノを認識する技術である。つまりこれから取り扱おうしているものの特徴は何なのかを把握することである。現在では複数台のカメラを機器に取り付けて3Dの画像認識としているものが多いようだが、レーザー認識なども増えてきている。

また、認識と言っても、「形状」、「色」、「硬さ」、「重心位置」とその内容は様々であり、物流センターでハンドリングをロボットに行わせようとするなら、これらの情報も製品マスター化していることが重要となる。

「硬さを認識できず、掴んだときにモノを潰した」、

「重心位置がわからないまま、持ち上げたら落下させてしまった」

といったことがないようにしなければならないからである。

一方では、AI を用いて、ロボットにこれらの情報について学習させて、適正な荷扱い方法をマスターさせるといったことも研究が盛んに行われている。こういった技術は比較的ベンチャー企業などが強いようである。

参考にピッキングロボットを開発している 2 社のベンチャー企業例を以下に紹介する。



- 技術としては、アメリカのカーネギーメロン大学のロボティクス研究所におけるロボット動作の3次元環境解析技術がスタートになっている。
- バラ積みピッキング知能システム「ピックワーカー」は数ある対象物の中から特定の1つを選定して、ロボットアームで掴み取って特定の位置に定置するという動きを行う。
- 3D カメラによる認識技術を用いることで特異点や関節リミット（箱のコーナーの取れる限界値や壁際のピック）までをも把握し、人間が行うピッキングと同様な動きを再現掴む位置は事前登録する必要がある。

mujin ピックワーカー（国際ロボット展より）



- 2014年にカリフォルニアのサンノゼで設立されたロボットベンチャー企業である。自走ロボットの「フェッチ」と追従ロボットの「フレイト」の2機種をロジスティクス市場へ向けて展開。
- 売り切りやリースではなく、SaaS(Software as a Service) モデル（必要な機能を必要な分だけサービスとして利用できるようにしたソフトウェアもしくはその提供形態）での展開を検討している。
- イノベーション・マトリクス社が日本、台湾、シンガポールとオーストラリアの総代理店になっている。

fetch Robotics 「Fetch」（写真は Fetch HP より）

ここに挙げた 2 社のロボットとも対象物がどのようなものを認識する技術に長けているといえる。特に mujin は、今年、アスクル殿の物流センターで導入されて話題になったピッキングロボットである。

さらにピッキングロボットに AGV(Automatic Guided Vehicle: 無人搬送車)を組み合わせ、完全無人化のピッキングシステムなども設計されつつある。現段階では、精度を上げることに加え、単位時間当たりの生産性をいかに上げるかが大きな課題といえる。（生産性が3分の1でも24時間稼働してくれることを考えれば大きな違いはないといえるが。）

4. これからの物流技術の方向性

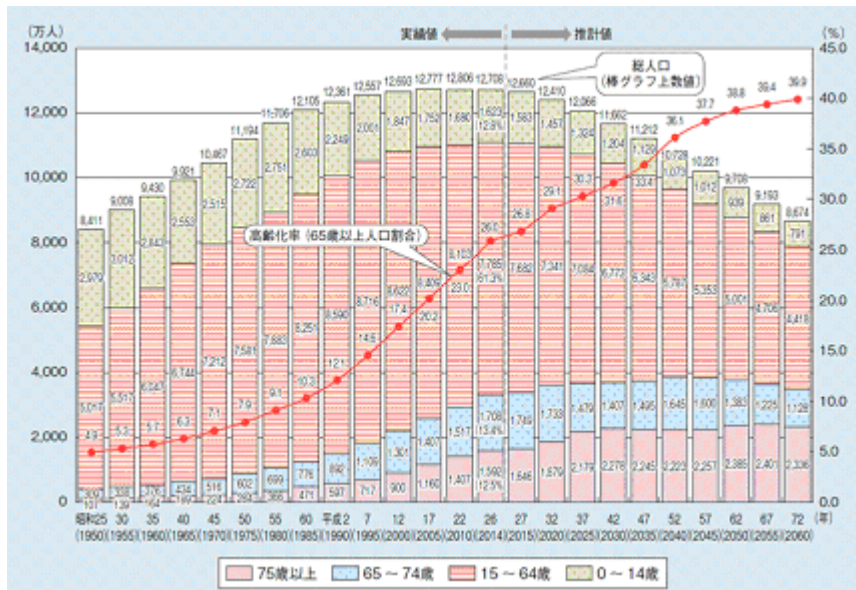
前述したように、現在日本では労働力不足が深刻な問題となってきた。（次ページ

ラフ参照) 特に、物流業は労働環境の悪さや低賃金の問題もあり、その傾向は顕著となっている。この流れが続けば日本国内のモノの流れが止まってしまう危険をはらんでいる。

その一方で E コマースの普及などにより物流が小ロット化し、より多くの労働力が必要とされてきている。

この就業を避ける流れと労働力を必要とする流れといった相反する力が作用している背景の中で、バランスをとって円滑にモノの流れを作っていくのが、今後ロボットを中心としたマテハン技術だと言える。

また、ここで見てきたように物流技術では完全に AI を導入したものは、出てきていない。事前にマスターで対象物の情報を記憶させておくこと、プログラミングしておくことでオペレーションを行うことが主流となっている。



ただ、予め決められた内容を遂行するだけでは、人間の代替となりえることは難しい、そのためにも物流業界では、AIを用いた認識技術、予測技術を必要としている。

今後は、マテハンメーカーに限らず、幅広い視点で物流への適用可能性のある技術を我々も注視していきたいと考えている。

KEY WORD

物流におけるロボティクスは、労働力不足を背景として、検討が進められている。ただし、AI の導入となると、人間の生産性との差やマテハン機器の価格の高騰につながるなどから思うようには進まない。また IoT などの規格についても各国の検討段階であることもあって、製品開発の進み具合にも影響していると考えられる。ただし、物流事業者側としては、自社で必要とするノウハウ、技術を整理し知見を高めておくことが今後の差別化の絶対条件となることは間違いない事実である。