

ロジスティクス効率化における
物流倉庫機能の強化に関する研究

KIM YEJUNG

目次

第1章 序論	1
1.1 本論文の目的	1
1.2 本論文の構成	2
第2章 韓国における流通及び物流のビジネスモデルの展開	3
2.1 本章の目的	3
2.2 韓国の流通・物流産業の概観	3
2.3 韓国における流通業の成長	6
2.4 韓国における流通産業の変化	8
2.5 物流産業の特徴および動向	12
2.6 韓国における物流不動産	13
2.7 事例：日韓型物流モデル	17
2.8 考察及びまとめ	17
第3章 日本における 3PL の発達	20
3.1 本章の目的	20
3.2 物流企業を選択	20
3.3 日本における 3PL の現状	23
3.4 市場拡大の障壁	25
3.5 IoT 時代の到来による物流効率化	29
3.6 考察及びまとめ	30
第4章 物流施設を基軸とした倉庫会社の 3PL の展開	34
4.1 本章の目的	34
4.2 倉庫会社による 3PL の特徴	34
4.3 倉庫会社の 3PL の事例	40
4.4 倉庫環境のイノベーション	41
4.5 倉庫会社における 3PL の課題	42
4.6 運行効率の向上に関する検討	46
4.7 倉庫会社の 3PL の失敗の要因	57
4.7 本章のまとめ	59
第5章 日本における大型物流施設の建設及び運営	61
5.1 本章の目的	61

5.2	物流センター業務に必要な不動産学的知識体系	61
5.3	物流施設の分類方法	61
5.4	庫内のマテハン設備	65
5.5	物流施設のハード面の機能	66
5.6	物流施設のグリーン化	67
5.7	物流施設の環境武装の事例検証	72
5.8	物流施設へのRFID タグの導入	75
5.9	本章のまとめ	76
第6章	日本における物流施設の現状と将来予測	78
6.1	本章の目的	78
6.2	流通倉庫の現状	82
6.3	流通倉庫の将来予測	86
6.4	世帯数と倉庫の新規着工床面積との相関関係	93
6.5	将来予測における未配慮事項	104
6.6	本章のまとめ	104
第7章	結論	107
7.1	本論文の結論	107

Study on Enforcement of Distribution Warehouse Function in Logistics Efficiency

KIM YEJUNG

In recent years, the role of logistics in corporate strategy has become more important, and warehouses and logistics facilities are becoming larger. Logistics facilities are strengthening their functionality due to the development of logistics.

This study will discuss how the sophistication of logistics facilities has progressed through the development of the 3PL (Third Party Logistics) business. The structure of this paper is as follows.

In the introduction of Chapter 1, the purpose and structure of this paper are shown.

Chapter 2 gave an overview of the distribution and logistics situation in South Korea as the background of this study.

Chapter 3 focuses on the fact that the 3PL market, in which shipper companies outsource logistics operations to logistics companies, has developed and become established in Japan in the 2000s, ahead of South Korea.

Chapter 4 gives an overview of the warehousing company's strategy in the case of developing a 3PL business based on logistics facilities. The strategy was reviewed and considered with a focus on case studies.

In Chapter 5, from the perspective of promoting SDGs, the background and progress of the greening of logistics facilities is analyzed.

In Chapter 6, keeping in mind that the development of distribution bases, the future was predicted by investigating the relationship. The correlation between the population and the floor area for new construction was examined, and the number of developments and constructions was increased for the time being, based on the current situation of distribution warehouses, which are distribution bases and distribution facilities, based on the population transition in Japan.

Chapter 7 is the conclusion of this study. Regarding the development of 3PL business progressing in the logistics industry, the influence of the enlargement and modernization of logistics facilities is large, and for the time being as a platform for promoting smooth and efficient logistics operations.

第 1 章 序論

1.1 本研究の目的

近年,企業戦略におけるロジスティクスの役割は重要度を増している.倉庫及び物流施設の大型化や IT 化も進んでいる.従来は保管が中心で本格的な情報システムの導入も行われていなかった物流施設がロジスティクスの発達により機能性を強化している.

そこで本研究では物流施設の高機能化がどのような背景で進み、どのようなビジネスモデルと結びついてきたかについて,アジアの物流ビジネスにおいて先行する日本の物流ビジネスの発達を韓国の物流事情に重ね合わせて考察し,課題を明らかにする.

本論文の検証のプロセスは図 1-1 に示す通りである.韓国の流通・物流において、3PL 市場は未成熟である.他方,3PL については日本でこの 20 年間、大きく発達している.なかでも倉庫会社などによる物流施設運営は 3PL の中心でもある.そこで物流施設・物流不動産の最先端の事例を検証し,そのうえでそうした最先端の物流施設、すなわち流通倉庫が将来どれくらい発達するかということを検証する.すなわちロジスティクスにおける倉庫機能の強化の背景と将来を検証していくのが本論文の目的である.

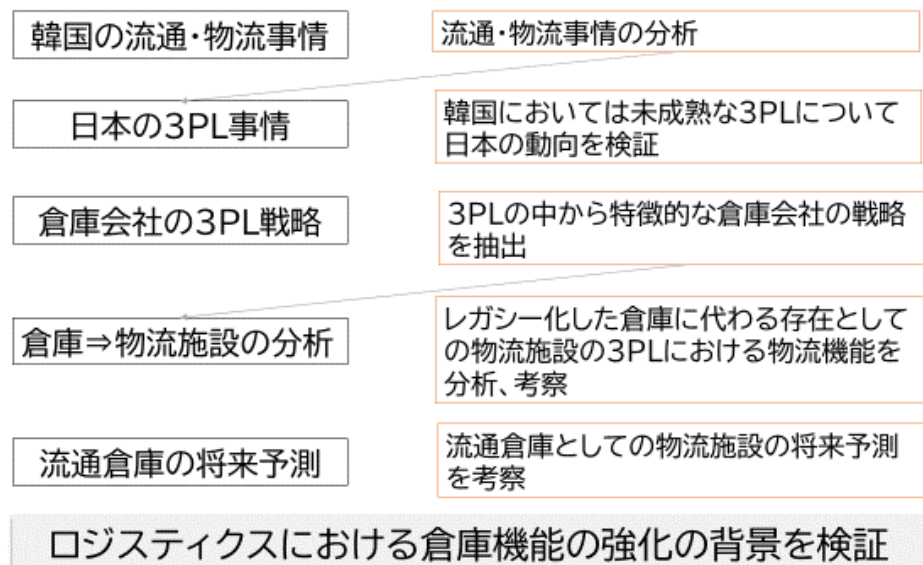


図 1-1 本論文における検証のプロセス

1.2 本論文の構成

本論文の構成は次の通りになる。

第1章は序論であり、本論文の目的と構成を示している。

第2章では韓国の流通・物流事情について、概観する。まず流通業界について、1930年代から2010年代に至る経緯について、小売業のビジネスモデルの変遷に焦点を合わせつつ、確認し、ついで物流業界について第2次世界大戦後の流れを概観する。そのうえで韓国における物流不動産、すなわち大型物流施設の建設、運営についてその特徴に言及したうえで考察を行う。

第3章では荷主企業が物流業務のアウトソーシングを物流事業者などに委託する3PL(サードパーティロジスティクス)市場が、韓国に先駆けて、日本では2000年代に入り、発展し、定着してきていることに着目し、日本の3PLビジネスの現状と展望について包括的に紹介し、考察する。

第4章では物流施設を基軸に3PL事業を展開する場合の可能性について、倉庫会社の戦略を事例を中心に概観し、考察を行う。

第5章ではSDGsの推進の観点などから環境負荷の少ない物流の実現について、物流施設についても、近年の大型化、高機能化の傾向に加えて、ここにきて環境に配慮する傾向が強くなっていることに着目し、物流施設のグリーン化の背景、進捗状況を分析し、あわせてその課題を探る。

第6章では物流拠点の整備、物流施設の統廃合や大型化などが大都市圏だけではなく地方においても推進され始めていることなどを念頭において、物流施設の着工量と関係が深い事象との相関関係を調べることにより将来予測を試みる。人口と新規着工床面積との相関を検討し、日本の人口推移を物流拠点、物流施設となる流通倉庫の現状を踏まえ今後の開発・建設件数の増加の予測を試みる。

第7章は結論であり、増加傾向にある物流施設の3PLに対する影響に言及しつつ、物流施設の役割を円滑かつ効率的な物流オペレーションを推進するうえでの必要不可欠なプラットフォームと位置付けている。

第 2 章 韓国における流通及び物流のビジネスモデルの展開

2.1 本章の目的

本章では本論文の研究の背景として韓国の流通・物流事情について、概観する。

韓国の物流・流通業界は先行する日本のビジネスモデルを追従するかたちで発達している。したがって、本論文で主として論じることになる日本の 3 PL 事業、並びにインターネット通販（EC）と物流施設の発達プロセスは今後の韓国の 3 PL 事業の発達とある程度の相似性があると考えられる。

そこで本章ではまず流通業界について、1930 年代から 2010 年代に至る経緯について、小売業のビジネスモデルの変遷に焦点を合わせつつ、確認し、ついで物流業界について第 2 次世界大戦後の流れを概観する。そのうえで韓国における物流不動産、すなわち大型物流施設の建設、運営についてその特徴に言及したうえで考察を行う。

2.2 韓国の流通・物流産業の概観 [1]

韓国における流通物流産業の重要性が認識され始めたのは 2000 年代に入ってからと考えられる。

韓国では伝統的に商業を軽視する風土と封建社会特有の階級意識が根強く、商人文化の形成には時間がかかった。

朝鮮戦争などの社会の激変期の中で流通インフラの健全な形成に時間がかかり、流通・物流産業の成長は、製造業優先の韓国政府の経済開発計画のもとで立ち遅れてしまった。輸出産業中心に経済が発達するなかで、国内の流通業、物流業についての大系的な支援が政府から得られることはなかったのである。

けれども 1960 年代後半に差し掛かり、韓国の経済成長が著しくなってくると、大量生産方式による製造業のビジネスモデルの刷新に起因する労働者の所得水準の向上などを背景に消費構造の多様化が進み、流通産業の発達の基盤が構築されていくことになるので

ある。

さらに 1970 年代以降は、財閥に代表される巨大企業が、余剰化された土地や資本を活用する手段として流通産業に進出するようになってきた。消費者の視点からみると、経済成長が著しいなかで国民所得が向上し、中流階級層が形成され、マスメディアなどが発達し、消費購買環境が整うなかで、流通産業の重要性に注目が集まってきたわけである。

ただし、それでも 1990 年代半ばまでは韓国の流通産業は国内における十分な社会基盤としての機能を担えなかった。製造業は国内向けの流通インフラが不十分であるがゆえに輸出への依存度を減少させることはなかったし、東大門、南大門などの全国規模の在来市場が主要商圈に成長し、国内消費の動向を左右する存在となったものの、消費者は賃金・給与水準の向上を謳歌できるだけの国内の流通ネットワークを有すことにはならなかった。

言い換えると、韓国では先進諸国と比較した場合、流通規模の零細性、低生産性が目立つことになり、効率的な流通・物流網の構築を実現することができなかつたのである。

1991 年の小売業の場合、2 人以下の事業所の比率が 91%にも及んでいる。また売場面積が 33.3 m²未満の事業所の比率も 78%となっており、小売業の大半は家族単位の生計維持型となっている。

さらにいうと、卸売業の発達が諸外国に比べて遅れており、製造業による流通システムの支配的が戦後、続いている。サプライチェーンにおける製造業の立場は強く、脆弱な卸売業や小規模な小売業は製造業に対して従属関係にあるといってもよい。流通業は抱き合わせ販売や押し付け販売などを余儀なくされ、サプライチェーンにおける流通コストは割高になっている。

表 2-1 韓国 の 流通業 の ビジネスモデル の 変遷

年代	特徴
1960年代	大量生産方式による製造業のビジネスモデルの刷新に起因する労働者の所得水準の向上などを背景に消費構造の多様化が進み、流通産業の発達の基盤が構築された。
1970年代	財閥に代表される巨大企業が、余剰化された土地や資本を活用する手段として流通産業に進出するようになってきた。
1980年代	中小規模の小売商中心の流通構造から大企業中心の流通構造に向けての変化が始まる。政府主導型から民間主導型に韓国政府の政策が移行し、流通近代化政策が経済開発の重点事業となり、百貨店、スーパーマーケット、コンビニエンスストアが多数出店された。
1990年代	流通市場の自由化とIMF危機の発生により、流通市場開放が進む。ディスカウントストアなどの新しい業態が登場した。
2000年代	店舗の大型化が進み、中小規模の小売店舗が淘汰され始める。
2010年代	ネット通販市場の拡大などにより、流通業のパラダイムシフトが発生した。

出典：駒木伸比古，韓国における大型店の立地動向－出店規制に注目して－，地理空間，10 巻 3 号， pp. 222-235, 2017 年

2.3 韓国における流通業の成長

多くの先進国と同様に韓国の流通業の発達は百貨店を起点に始まっている。韓国の国内資本初の百貨店は 1931 年に創業された和信百貨店である。和信百貨店は朴興植により設立され、京城府本町（当時：鍾路区公平洞）に本店を置いた。京城では丁子屋・平田・三中井・三越と合わせて「五大百貨店」と呼ばれていた。戦後も存続したが、1987 年 2 月に閉業している。

戦後の韓国の流通業界は 1963 年にサムソングループの傘下となった新世界百貨店の台頭などで、百貨店の全盛期を迎えることになる。ちなみに新世界グループは 2006 年 9 月にウォルマートの韓国法人（16 店舗）の買収により、売上規模でロッテ百貨店グループを上回り、韓国流通業界首位に立っている。

1969 年、「流通近代化 5 ケ年計画」が策定され、1970 年代になると、系列下に多数の店舗を有する「スーパーチェーン」が本格的に登場することとなった。セルフサービス、自己選択式商品陳列、マーチャンダイジングの導入、推奨消費者価格の導入などにより、スーパーマーケットが発達していくのである。

1990 年代後半になると、流通業界は市場開放などをキーワードに大転換期を迎える。韓国政府は段階的に市場を開発する「3 段階流通市場開放計画」を発表し、流通市場を完全に外国資本に開放することとした。外国人投資時の総合小売業投資に対する売場面積および店舗数制限が廃止されたのである。その結果、1996 年 1 月オランダのマクロ、7 月フランスのカルフール、1998 年 6 月米国のコストコ、1998 年米国のウォルマート、1999 年 5 月テスコが相次いで進出した、世界的な流通企業の韓国市場への参入である。

1989 年にコンビニエンスストアが、1993 年にはディスカウントストアがそれぞれ韓国にも出現した。そして 2002 年にはディスカウントストアが百貨店を抜いて、小売業最大の売上高を上げるまでに成長した。そして 1990 年代後半以降の韓国の流通市場開放により、流通業態は複合化、ビジネスモデル間の業際化などが加速していったのである。

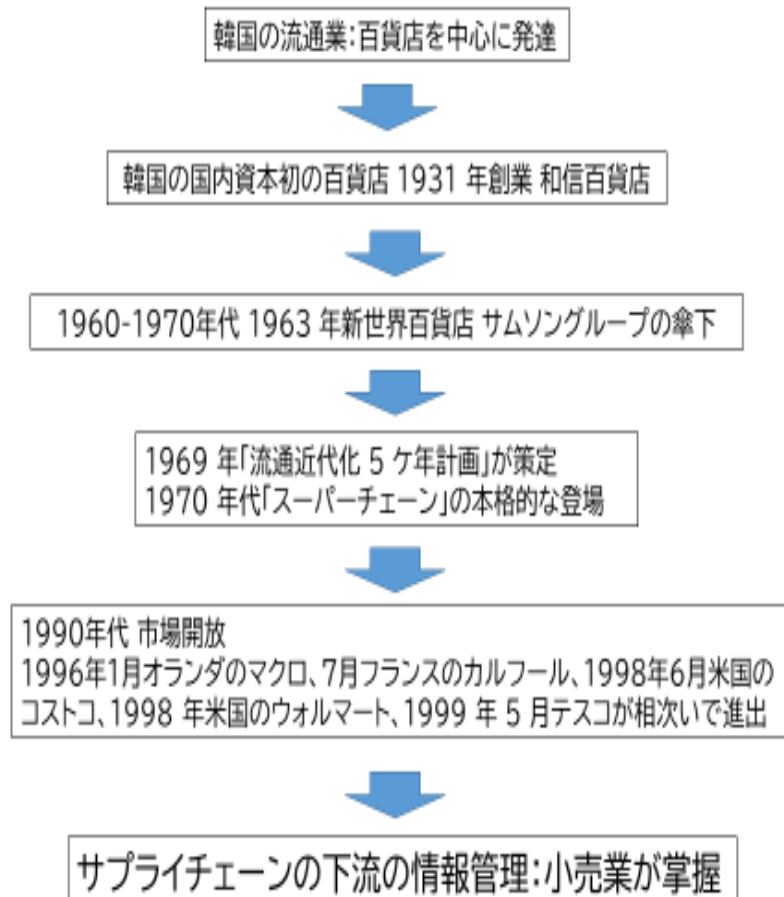


図 2-1 韓国の流通業の発達

また、その流れの中で、流通業界に大きな影響力を及ぼしていた製造業は価格決定権を失っていくことになった。サプライチェーンの下流の情報管理は小売業が掌握することになっていったのである。

2.4 韓国における流通産業の変化

2.4.1 流通事業者の二極化

韓国の流通業の中心ともいえる小売業の発達過程で、大資本による流通産業の支配が顕著になり、その結果、中小規模の流通事業者の競争力は大きく弱体化した。

韓国特有の儒教的な社会文化環境下では流通産業が新しい価値観で刷新されていくということは容易ではないと考えられてきた。だが、コンビニエンスストアやディスカウントストアといった新業態の出現で、そうした価値観は大きく変わる事となった。サプライチェーンにおいて生産プロセスと消費プロセスの中間領域として存在する流通プロセスの改革で製品の競争力も強化されると考えられるようになっていったのである。また流通産業がGDPに寄与するのみではなく、雇用創出にも大きな影響を及ぼすこともわかった。流通産業の国民経済の雇用全体に占める比率は製造業並みの高い水準にまで成長していったのである。

もともと、韓国の流通産業は短時間での急成長に構造改革が追いつかず、矛盾を抱えることにもなった。

すなわち韓国の場合、大資本が流通産業の中核的な存在となったにも関わらず、家族経営などによる小規模な店舗経営なども多い。つまり、流通企業の二極化が進み、それが流通情報システムの大系的な構築やマーチャンダイジングやマーケティングの本格導入による現代経営の推進の大きな障壁となっているのである。

韓国政府はこうした実情を憂慮し、2005年に「在来市場育成特別法」を施行し、大資本などによる店舗出店に際して、該当地域内での家族経営型店舗などを展開している既存在来市場との協力が進められるようになったのである。

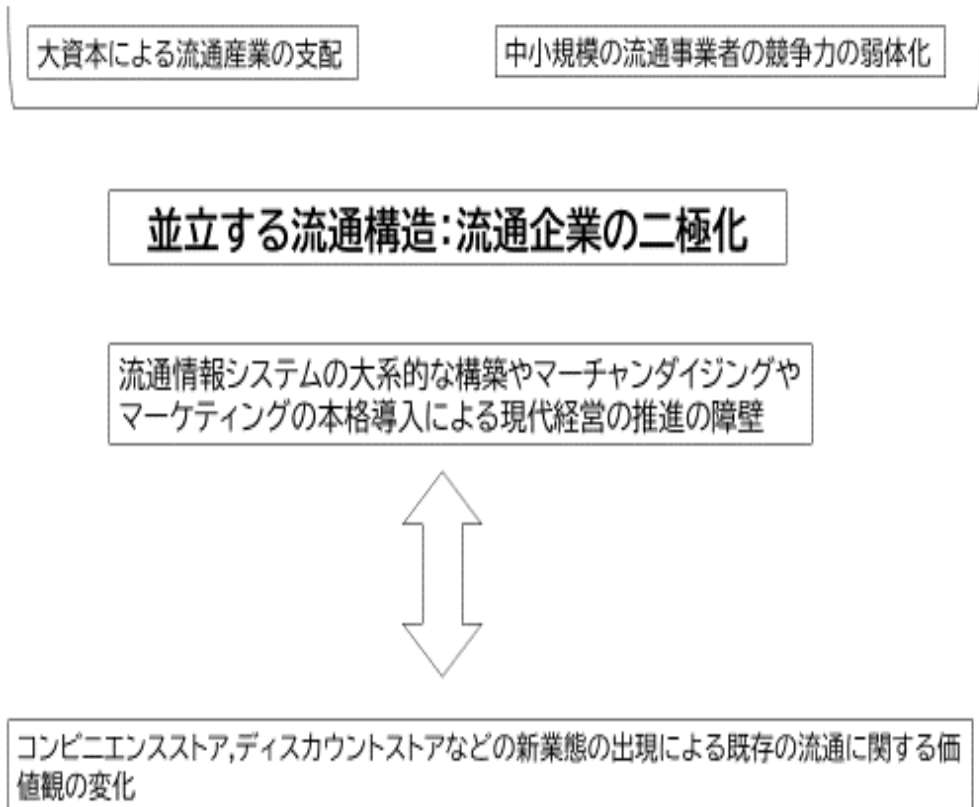


図 2-1 韓国における流通企業の二極化を取り巻く環境

2.4.2 流通サービスの高度化

流通業の場合、店舗立地に売上高が左右されることが多く、駅前や繁華街などでの好立地は売上高に大きく寄与する。

しかしながら大型ディスカウントストアの場合、立地以外の要素が売上高の伸張に大きな影響を及ぼすことがわかった。

ハフモデルでは「ある店舗に消費者（買物客）がどの程度、集客できるかということ的近隣の他店との競合状況の売場面積、店舗間の距離から判断する」とされている。

消費者の買物行動における店舗などの選択の確率は、店舗の品揃え量に比例し、居住地から店舗までの距離に反比例する。すなわち店舗の面積が広ければ広いほど消費者は店舗にひきつけられるが、遠くなればそれだけ吸引力は低下する。

ディスカウントストアの出現により、大型店出店が既存在来市場に及ぼす影響を算出する場合にも使われるなど一般的に利用されてきた。

なお、商圈とは、店舗施設などの商業集積及ぼす影響圏内で地理的、時間的な範囲を指す。

都市における商圈は第一次商圈、第二次商圈、第三次商圈に売上比率などを考慮して決められる。

たとえばある都市に大規模ショッピングモールを建設する場合、その建設予定地を第一次商圈、近隣の既存大型スーパー周辺を第二次商圈、古くからある地元商店街を第三次商圈といったように考え、境界線を設定する。鉄道の線路や河川などが自然の境界線となつて、それぞれの商圈を決定することもある。

ハフモデルでは人口、距離、小売店舗面積規模の三つの因子の変化を計算することで商圈範囲を導きだすことができる[2]。

ただし緻密かつ実務的な商圈分析を行うにはハフモデルやライリーの法則だけではなく、それ以外のさまざまな視点からの定性的、定量的な市場分析を行い、対象エリアの状況を多面的、多角的に掌握する必要もある。

ハフモデル計算式は式(2.1)のようになる。

$$P_{ij} = \frac{[\frac{S_i}{D_{ij}^\lambda}]}{[\sum_{j=1}^n \frac{S_i}{D_{ij}^\lambda}]} \quad (2.1)$$

ここで、

P_{ij} : 買物出向比率 (i 地点の消費者から j 商業集積地に行く確率)

S_j : j 商業集積の売場面積

D_{ij} : i 地点から j 商業集積までの距離 (時間距離の場合もある)

λ : 距離の抵抗係数

Σ : 各数値の和を取る記号

大型ディスカウントストアは立地に依存せず、広い店舗内環境を生かし、サービスの多様化、効果的な価格政策、PB 商品の開発などにより、遠方からも顧客を呼び込む吸引力を強化した。

その結果、従来は小売業の中心的地位を占めていた百貨店は競争力を失っていったのであった。加えて、価格競争力の強い大型ディスカウントストアが都心進出も行い始め、それによって百貨店は窮地に追い込まれることになった。

2.4.3 韓国の流通産業の成長の方向性

2000 年代以降、韓国は通信政策の強化により、インターネット環境を整備してきた。そしてインターネット環境を生かした流通ネットワークの構築を進めることとなった。

韓国は高いクレジットカード普及率を背景にインターネット通販 (ネット通販) における商流の流れを円滑に物流にリンクさせることに成功した。その結果、韓国の電子商取引市場の売上高規模

は、2018 年に 113 兆 7,297 億ウォンに達している [3]. 韓国ではネットで商品を購入することが主流となりつつある. 無論, これに合わせた物流システムの充実も急務といえる.

2.5 物流産業の特徴および動向

韓国の物流産業は先進諸国に比べて急速に発達したことから, その発達プロセスに独自の特徴を見ることができる.

韓国は GDP 比で 12-13% もあり, 国家物流費の占める比率が先進諸国と比べて著しく高くなっている [4].

これには韓国のサプライチェーンの発達が製造業に依存したかたちで進み, 物流産業が後処理的な対応に縛られて, 長期的な視点から物流行政が行われなかったことも大きく影響している.

その結果, 先進的な製造業を支える物流企業の規模がそれに適合するレベルではなく, トラックや倉庫が大型化, 標準化されていないといった点が課題ともなってきた.

また 3 PL についても専門性の高い企業が少なく, 戦略性の高い物流を展開することにも限界が生じてきた. 加えて, トラック運送事業者の規制は登録制に緩和されても, それに見合った物流の需要を確保できないという状況も見られた.

さらに, 多段階で不公正な取引慣行が行われることも多く, 荷主が支払う物流費は中間搾取され, 物流事業者が全て受け取ることはできないといった事態も発生してきた.

ただし, 2000 年代になるとこうした事態は改善の方向に動き出している. 物流分野に対する行政, 民間企業の認識は大きく改善され, 物流産業の位置付けや重要性は高まってきた. 同時に高度専門技術を持つ人材の不足や最先端の物流不動産やマテハン機器の導入に注目が集まってきている.

もっとも今後, 物流産業の現代化を進めるには, より一層の効率的な物流行政体制の構築, 国際競争力の強化なども進めていく必要がある.

また 3 PL 事業の中核的な物流企業が不在という状況も課題と考

えられる。3 PL が幹線輸送や庫内での単純作業に限定され、戦略的な視点からの改善提案や科学的なアプローチが先進諸国に比べて少ないという課題もある。

2.6 韓国における物流不動産

韓国における物流産業が現代的な先進施設を備え、物流産業の基盤を強化し、国際競争力を高めていくという視点から、物流不動産をめぐる動向について概観する。

物流業界におけるサードパーティロジスティクス（3 PL）の発達によって物流施設の役割が変化した。SCMのあらゆる機能が物流センターなどの物流施設に一度、格納され、統括されるというシステムが出来上がりつつある。物流施設が、物流システム全体の司令塔としての機能を強化し、その中に物流情報が集約されるようになってきているのである。従来の保管を主要機能としていた倉庫は、流通加工機能などを備えたプロセスセンターに移行しつつある。物流施設の役割がたんなる保管だけではなく、多機能化してきている。

2.6.1 物流施設の特徴 [5]

(1) 物流施設の種類

本研究で取り上げる物流施設とは、物流用語で主として倉庫（ウェアハウス）と呼ばれるものである。

現代物流では倉庫は利用形態から大きく三種類に分けられる。すなわち「保管型倉庫」と「通過型倉庫」（流通型倉庫）とその中間的な機能を持つ「総合型倉庫」である。保管型倉庫とは主に貯蔵を行う倉庫のことである。一方、通過型倉庫では保管の期間は比較的、短く貨物の出入庫の頻度が高くなる。通過型倉庫の特徴ともいえるクロスドッキングを円滑に行える機能、構造を持ち合わせていることが望ましい。

通過型倉庫では加工機能、プロセスセンター機能も重要となってくる。ピッキングや値付け、包装などの流通加工業務などを組織的に行える体制を整え、ユーザーの求めに応じての出荷配送にも迅速

に対応していく。

(2) 現代物流施設の特徴

近年の物流施設の特徴としては、主として以下の6点が挙げられる。

① 大型化

大規模な物流施設を建設する目的はいくつも指摘できる。すなわち、機械化、IT化を合わせて徹底的に推進し、物流効率、物流ネットワークの集約を図ることがその主たる狙いとなっている。また、大型の物流施設を物流ネットワークの軸とし、多くのサプライヤーの多くの商品を多くの小売業に効果的、効率的かつ情報を共有しながら配送することも念頭に置かれている。さらに外資系企業を中心に物流ファンドに組み込むことを目的に大型物流施設の建設が推進されている。ちなみに、欧米でもファンドに組み込まれる物流施設の大半は15,000㎡以上の物件となっている。

② 24時間化

インターネットの普及やグローバル化の流れを反映して、物流施設もより迅速な対応が求められる時代となってきた。物流施設でのオペレーションを24時間体制で行うことも珍しくなくなってきた。また、物流施設の存在自体が企業イメージを強く反映するとして、建築様式など、その外観を重視する傾向も強まってきている。

③ ロジスティクスの高度化とのリンク

最新鋭の物流機器や情報システムの導入のみならず、サードパーティロジスティクス（3PL）企業などとの連携で高度なロジスティクス手法を導入することで物流施設の価値を高めることも可能である。例えばベンダー管理在庫（VMI）を導入した物流施設ならば、マルチ・ユーザー・ウェアハウスとして高い付加価値が与えられることになる。

④ グローバルロジスティクスとのリンク

韓国の国際物流のハブ拠点となる空港や港湾に近いロケーションを生かすことでアジア各国の物流ネットワークとの結びつきをより一層、強化できる。国内輸送マネジメントと国際輸送マネジメントをウェアハウスマネジメントにリンクさせることによって物流施設をロジスティクスの司令塔として位置付ける動きが強まってきている。

④ 高度なITシステムの導入

高度なITシステムを導入することで物流施設におけるロジスティクス・オペレーションを高度化しようという動きも強まってきている。ローコストオペレーションの実現と合わせて、省資源化、環境対策としてもIT化は大きな役割を果たすと考えられている。

⑤ 物流ファンドの活用

外資系ファンドなどによる物流施設の新設なども相次いでいる。また、物流特化型REITも登場している。物流施設はテナントが安定し、キャンセルが少なく長期にわたるキャッシュフローが見えるため、REITや私募ファンドの対象として適しているという見方がされているためである。

2.6.2 韓国における物流施設の整備

韓国ではネット通販市場の拡大を受けて大規模物流センターの建設が進んでいる。

たとえば韓国企業A社は外資系投資運用会社などからの1兆ウォンの投資を受けて、物流センターの建設を行った。

また、韓国企業B社は韓国最大の低温物流センターを建設した。最大6万1000tの保管が可能であり、 -55°C の超低温で映像 15°C までの商品保管可能であり、庫内には自動化システムの構築が行われている。

また、2020年龍仁市には最先端の国際物流団地が造成された。97

万 5376 m²の敷地, 3500 億ウォンの予算投入し, 約 5000 人の雇用創出と 1 兆 500 億ウォンの経済波及効果が期待された。

韓国における物流センターの大型化傾向は加速度的に強化されており, たとえば韓国企業 C 社の物流センターは増築により従来比で延床面積が 4 倍に増加された。

仁川空港の背後団地にも最先端の物流センターが建設されているし, 仁川永宗地区には航空物流産業団地を造成されている。

韓国国内では, EC 取引の拡大により空輸需要が年々高まっている, アジアの物流拠点を巡って中国や中東などと競争が激化していることか効率的な物流施設開発を計画している。

韓国における物流不動産事業の拡大傾向は続いている。

物流施設は他のアセットと比較した場合, その賃貸契約の期間が長く, また物流施設としての立地が良い場合, 代替テナントの入居もスムーズに進むため, 比較的安定した投資商品とみなすことができる。生産地から消費地への物の流れは, 経済活動の根本であり, 物流施設はその司令塔的な役割を担うため, 常に安定した需要もある。

しかも賃貸契約が長期に及ぶ傾向が強いため収益性が安定しているし, オフィスビルなどに比べてランニングコスト, メンテナンスコストなどもかからない。さらにいえば, 物流施設は一般的に立地の関係から土地価格が安く, 建設費や管理費もかからない。フェンド化する場合のプラス面が大きいと見られているのである。

なお, 物流施設の市場は, 荷主企業の需要に基づいて建設されるということを見ると, オフィスビルの市場に比べると需給のバランスの良い市場ということが指摘できる。

加えて, サプライチェーンマネジメント, 3PL などの急速な普及, 物流高度化, 物流効率化が, 企業の大規模物流施設の利活用を促進している。同時に企業のオフバランスに対するニーズの高まり, 財務体質の改善を目指す方向性なども, 物流施設を収益不動産としてマーケットに押し出す要因となっている。

日本において物流不動産市場が近年, 大きく拡大したように韓国においても同様の傾向が見られる。

加えて指摘するならば韓国においては東アジア物流のハブ拠点としての競争激化に対応するためにグローバル物流施設の大型化に日本以上に力を入れている点が指摘できるといえる。

2.7 事例：日韓型物流モデル

日韓型物流モデルの事例として国際エクスプレスを取り上げる[6]。国際エクスプレスは日韓の経済成長とともに、1990年に設立された総合物流企業である。

韓国出身者による起業では日本市場への参入が難しいといわれるなか、人材、技術の独自開発を行い、日本市場で成長を遂げてきた。日本の28港湾に拠点を設けて保税倉庫を運営している。

また、生鮮食材の輸入について、釜山－博多を經由し東京への搬入を行っていたが、輸送経路を釜山－大阪として東京への搬入に切り替え、納期短縮、物流コスト削減、さらには博多－大阪間のトラック輸送分のCO₂削減を実現している。

さらに輸出入通関や、輸出貨物をコンテナ詰めするバンニング作業、コンテナから輸入貨物を取り出すデバンニング作業なども行っている。

日韓両国に拠点を持つ会社であるが、日本での3PL事業を展開し、そのノウハウを生かしながら、韓国3PL市場でのシェア拡大を進める方針である。また、第3章以降で詳述する3PL、及び物流不動産を物流ビジネスモデルとして組み込み日韓両国での企業成長を目指していくことになる。

2.8 考察及びまとめ

本章では韓国の流通・物流事情について、概観した。まず流通業界について、1930年代から2010年代に至る経緯について、小売業のビジネスモデルの変遷に焦点を合わせつつ、確認し、ついで物流業界について第2次世界大戦後の流れを概観した。韓国の流通業は中小零細企業を中心に発達したが、1980年代を分岐点として大資本の参入が進み、流通構造の現代化が進められた。また2000年代にはネッ

ト通販対応の流通システムの構築も進んだ。

物流業については 3PL の導入などが進み出したのは欧米諸国や日本などに比べて遅れているが、ネット通販などへの対応も含めて、見直しが進められている。

韓国における物流不動産、すなわち物流施設の建設、運営については本章では 6 つの特徴を紹介したが、日本の 3PL プロセスと類似点が多い。物流施設の大型化やグローバルロジスティクスとのリンクが進展し始めているということが指摘できる。

また、日韓型ビジネスモデルにも言及したように、日本の物流における先進性を韓国市場で活用していくという日韓融合型の物流ビジネスモデルを出現している。

注

- [1] 国土交通省,日中韓の流通及び物流に関する共同報告書 (韓国編),2006年
- [2] 鶴見裕之,オムニチャネル研究の課題—関連領域との横断的研究の必要性—,横浜経営研究,第40巻第1号,pp.60-61,2019年
- [3] 日本貿易振興機構(ジェトロ)ソウル事務所デジタル貿易・新産業部 EC・流通ビジネス課,韓国における電子商取引(EC)市場調査,2020年
- [4] 国土交通省,日中韓の流通及び物流に関する共同報告書 (韓国編),p.15,2006年
- [5] 鈴木邦成,戦略ウエアハウスのキーワード,ファラオ企画,2004年
- [6] <http://www.kokusaiexpress.com/JP/> (2021年11月6日確認)

第3章 日本における3PLの発達

3.1 本章の目的

荷主企業が物流業務のアウトソーシングを物流事業者などに委託する3PL市場は、韓国に先駆けて、日本では2000年代に入り、急速に発展し、定着してきている。しかしながら、3PLは草創期から成熟期に向かいつつあり、LLP（リードロジスティクスプロバイダー）やコントラクトロジスティクスなどの新しいビジネスモデルが登場し、新フェーズに突入している。そこで本章では韓国に先駆けて進展している日本の3PLビジネスの現状と展望について包括的に紹介し、考察する。

3.2 物流企業の選択

物流の企業経営に占める比重は日増しに高くなっていくように思える。だが荷主企業にとっては、「自社の中で物流をどのように位置付けるか」ということに対する明快な答えは必ずしも明示されてはいない。すなわち荷主企業の立場からすると、「自社物流で行くべきか、それとも3PL企業に物流を任せるべきか」ということは重要な戦略選択である。

3PL導入の流れは加速しているものの、いまだ多くの有名企業が自社物流を展開しているといえる。

巨視的に見れば、従来型の自社物流から3PLによる物流アウトソーシングへの流れは本流である。物流事業者に任せることで荷主企業はコアコンピタンスに集中できる。

しかし、業界によっては3PLの導入が進まないケースも少なくない。自社物流システムが確立されている大企業の場合、積極的に3PLに乗り換える積極的な理由が見つからないことも多い。というのは自社物流に投資したイニシャルコストはすでに回収されているからである[1]。

実際、3PL市場が日本よりも大きい欧米諸国でも自社物流を展開

している大企業や巨大グループは多い。

たとえば自社物流の典型的な海外事例ともいえる穀物メジャーの場合、生産者から卸売を経て小売にいたるプロセス全体での粗利率などが低い。だが流通インフラについてはすべて自社で所有している。そのため物流部門を外部委託し、新たなる初期投資が必要ということになれば、かえってコスト高を招くことになる。非常に薄い利益が吹っ飛んでしまうことになりかねない。そしてそれが 3PL を導入しない大きな理由ともなっている。図 3-1 はその説明を示したものである。

また、トヨタなどの国内大手でも物流業務を外部委託することで短リードタイムが実現できないことが危惧されるという [2]。伝統的な物流企業は自社の物流インフラをすでに十分に保有していることが多い。新たなるリスクともなりかねない 3PL の導入は行っていない。

そのため、企業規模が大きく、自社物流システムが確立されている状態から 3PL への脱却が行われるには、何か大きな外部要因が必要になってくる。具体的にいうと、業界再編や M&A、経営方針の転換などである。実際、それまで自社物流を構築していた多くの大企業が 3PL や共同物流の導入に踏み切る大きな動因が自社の経営基盤が揺らいだときとなることが多い。たとえば、医薬品業界は、海外の巨大医薬品メーカー（メガファーマ）の日本市場参入により、業界再編の荒波に襲われている。アステラス製薬は、旧山之内製薬時代から段階的に拠点集約を行い、三菱倉庫に物流業務をアウトソーシングしている。加えて、武田薬品などと、北海道で共同保管・輸送体制の構築に乗り出した。スズケンは医薬品メーカー物流受託事業に参入し、同社の物流子会社のエス・ディ・ロジが積極的な物流センター運営を推進している [3]。

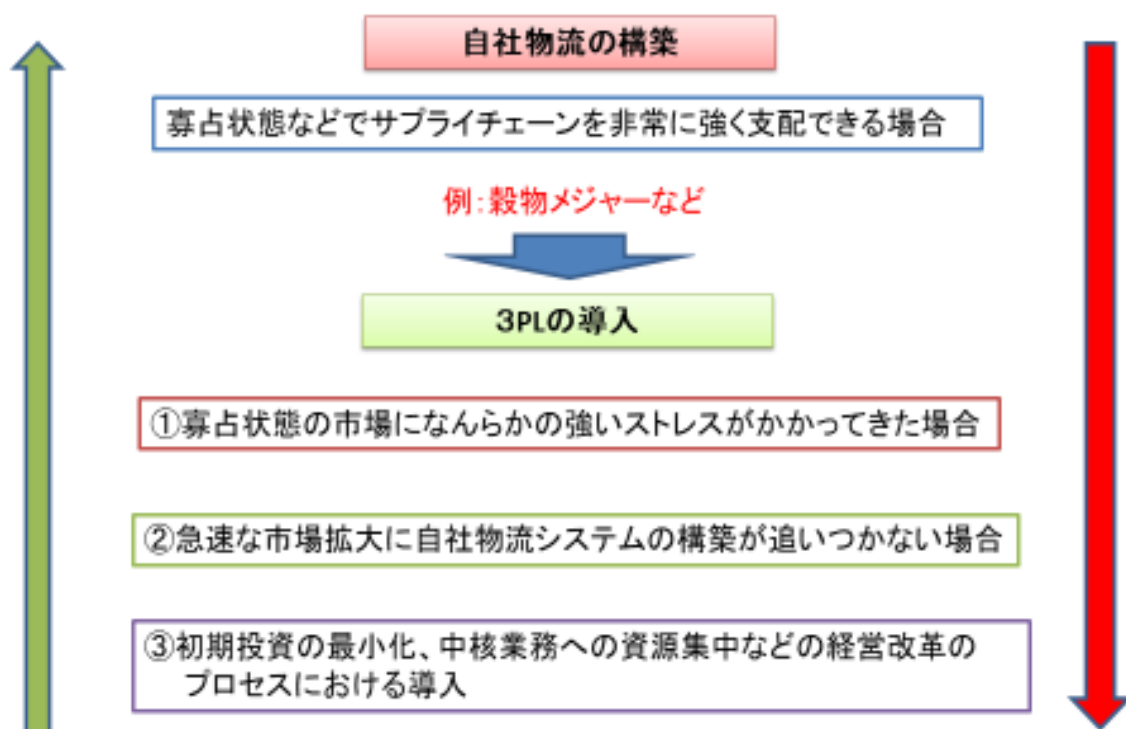


図 3-1 自社物流モデルと 3PL モデルの企業環境の比較
 出典：鈴木邦成，「外注か自社物流か」，輸送経済新聞，2018 年 2 月 6 日

また、業界再構築が続くアパレル業界ではセンコーやハマキョウウレックスなどの提案する 3PL スキームが広く受け入れられてきている。

このように業界の縮小傾向や再編の流れが 3PL 導入の大きな動因となることが多いのである。安定的な業界よりも既存のビジネスモデルが大きく揺れている業界ほど、3PL を必要としているともいえよう。

3.3. 日本における 3PL の現状

3PL 企業の勢力図を見ていると、トップ企業がますます売上高、市場シェアを伸ばしていることがわかる。

実際、3PL 市場は右肩上がりに成長しているが、なかでも 3PL 大手の日立物流やセンコーなどの躍進や戦略は注目に値する。

日立物流が本格的に 3PL に着手したのはイオン向けの物流業務の委託がきっかけと考えられる。以後、大手荷主の物流拠点の集約や最適配置、運営効率化を独自のノウハウのもとに進め、3PL のリーディングカンパニーに登りつめた[4]。

そして同社が前面に押し出しているのがスマートロジスティクスである。ビッグデータの活用や IoT (モノのインターネット) に代表される最新のビジネスモデルツールの開発なども 3PL 事業の拡大の動因となっている。

さらにここに来て大きな注目を集めたのが佐川急便との経営統合である。3PL に強い日立物流と宅配便大手の佐川急便の連携で 3PL からデリバリーまでの物流トータルサービスがシームレスで提供できる環境が整うわけである。

センコーも 3PL の大手企業として、成長を続けている。センコーは物流不動産事業へも進出している。センコー・リアルエステートを設立し、物流センターの開発を自社で行い、3PL 事業のアクセラレーションとして機能させようというのである。

3PL のトップ企業に着目すると、LLP (リードロジスティクスプロバイダー) とコントラクトロジスティクスという新たなるビジネス

モデルが誕生している [5].

(1) LLP

たとえば日立物流は日立物流バンテックフォワーディング, センコーは東京納品代行やアクロストラנסポートなどを傘下に組み込み, 自社のノウハウを傘下の 3PL 企業に浸透させている. 複数の 3PL 企業に対してコンサルティング機能を発揮している. これがリードロジスティクスプロバイダー (LLP) である. すなわち, LLP 企業とはコンサルティング機能を発揮し, 自社のノウハウを提供しつつ, 傘下の専門性の高い 3PL 企業を動かしていく 3PL の進化型のビジネスモデルである.

LLP 型のビジネスモデルの構築に近年もっとも力を入れているのは, 三井倉庫グループかもしれない. 図 3-2 が示すように傘下に三井倉庫ロジスティクス, 三井倉庫サプライチェーンソリューション, 三井倉庫エクスプレスといった 3PL 企業を揃えることで, LLP を広範に展開する土台を完成させているからである. 物流特性, 貨物特性などにあわせて専門性の高い傘下の 3PL 企業を実働部隊としてオペレーションとソリューションに当たるのである.

(2) コントラクトロジスティクス

コントラクトロジスティクスではサービス範囲や料金などが明示されたうえで契約書が交わされ, グローバルで標準化されたプロセスと指標が設定される. 荷主と密接な関係を構築したうえで, 高いサービス品質や信頼性, カスタマイズされた最適化ソリューションを提供することになる.

企業事例としては, 海外ではキューネ・アンド・ナーゲルやドイツポストグループが標準化されたスキームを持つ. 日本では商船三井ロジスティクスや郵船ロジスティクスがビジネスモデルを構築している.

3.4 市場拡大の障壁

3PL が広く浸透するにあたって、アセット型で荷主に物流改善を提案するというビジネスモデルには図 3-3 に示すようにいろいろな障壁があった。まず、荷主の要望にあわせて物流センターを用意しなければならなかった。

たとえば丸和運輸機関は、ドラッグストアの荷主の要望に応えるために自社物流センターを建設し、事業を軌道に乗せた。

また、海外事例についても物流企業が自社アセットの倉庫・物流センターを建設、運営して荷主を獲得するのが先行モデルであった。しかし業界ではそうした成功はむしろ例外的に捉えられ、「思い切って新規荷主向けにセンターを新設するにしても初期投資は莫大となるし、契約を打ち切られるリスクもある」という懸念を示す企業が多かった。

ところが、第 4 章以降で後述する物流不動産市場が拡大し、大型物流センターが相次いで建設されるようになると、3PL 企業は初期投資のリスクを回避しつつ、荷主企業に在庫拠点集約などの物流効率化案を提案できるようになった。ファンドにより物流施設の供給が潤沢になったことが 3PL 市場拡大の要因となったのである。

WMS（倉庫管理システム）の導入や運用をいかに円滑に進めていくかということも 3PL ビジネスを軌道に乗せるうえでの大きな課題であった。最先端の物流センターに拠点を構えても、高額な WMS ソフトの導入に直面するケースもあった。荷主企業に高度な物流効率化策を提案するためには億単位の投資を行い、高度な WMS ソフトを導入することもあった。「3PL の発達を加速させるためには普及版の WMS を業界が開発する必要があるのではないか」といった意見が検討されたこともある。

しかしながら、たとえばアパレル業界向けのクラウド型 WMS を提供するロジザードなど、クラウド化の浸透などでソフトウェア導入の初期投資の負担は大きく低減された。

さらに IoT（モノのインターネット）の登場で、3PL 企業が荷主に提供できる庫内外管理の情報ツールは飛躍的に増えている。

3PL の契約内容に物流 KPI（重要業績指標）管理が導入され、3PL 企業が荷主企業が求める物流効率化をコスト本位のみではなく、さまざまな指標の目標値を設定することで達成度をはかるというしくみ作りも進んでいる。

また荷主企業が物流コンペを企画し、パートナーとなる 3PL 企業を客観的な視点から選定する傾向が強まっている。

このように 3PL を取り巻くビジネス環境の整備が進むなか、トップ企業に続く二番手グループの 3PL 企業も、たとえば、日本ロジテムグループは、3PL 事業に力を入れ、長年培った物流のオペレーションシステムやノウハウを提供し、アジア地域を軸としたグローバルネットワークを活用し、幅広い物流ニーズに柔軟に対応している。

多くの中堅 3PL 企業が力を入れるビジネスモデルに物流センター運営がある。物流業務を広範に引き受けるフルアウトソーシングではなく、物流センター運営に人材とノウハウを提供することにより、荷主企業の物流負担を軽減するのである。いわば物流スキームの全体最適ではなく部分最適に絞った改善提案ともいえる。

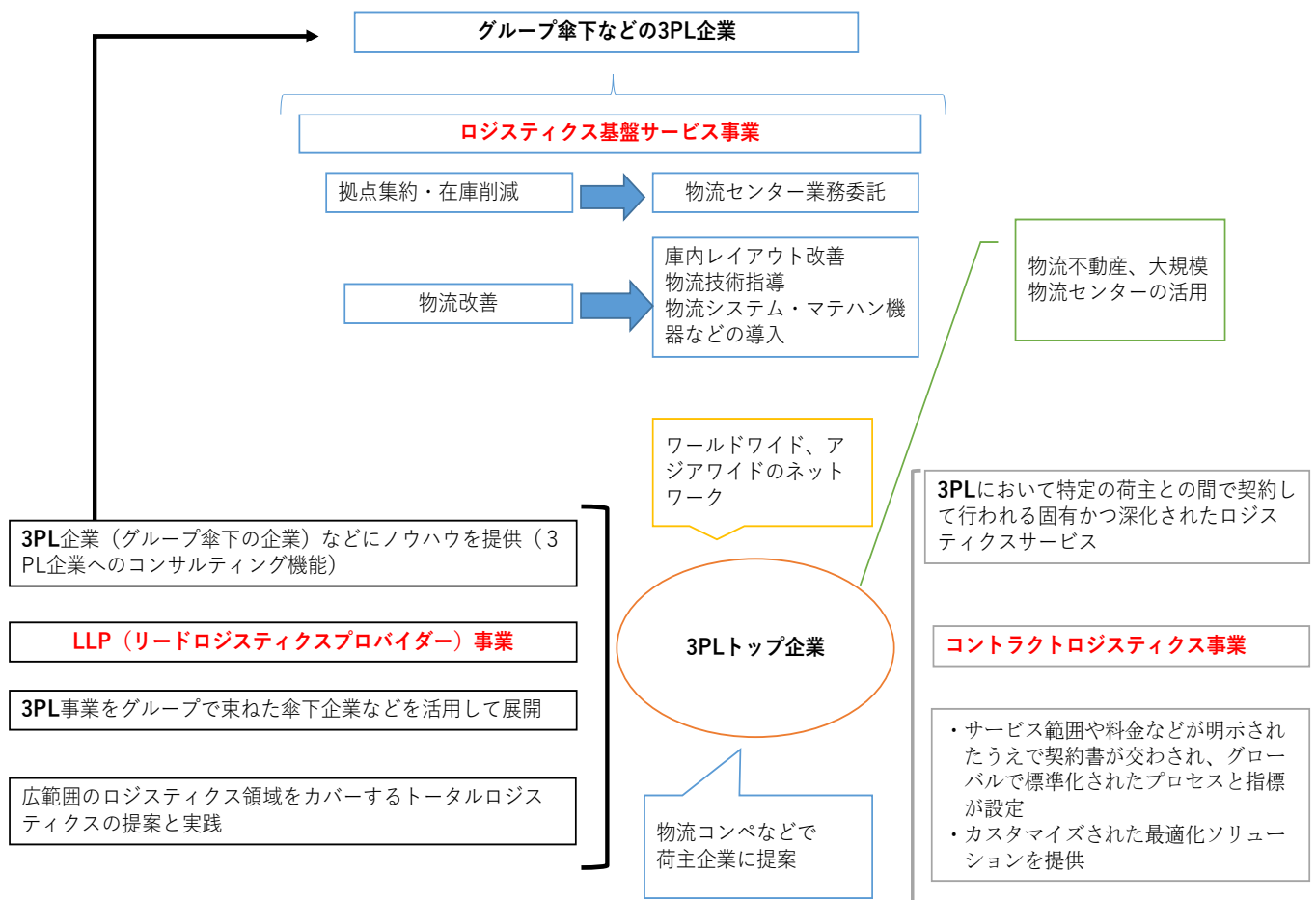


図 3-2 3PL トップ企業のビジネススキーム

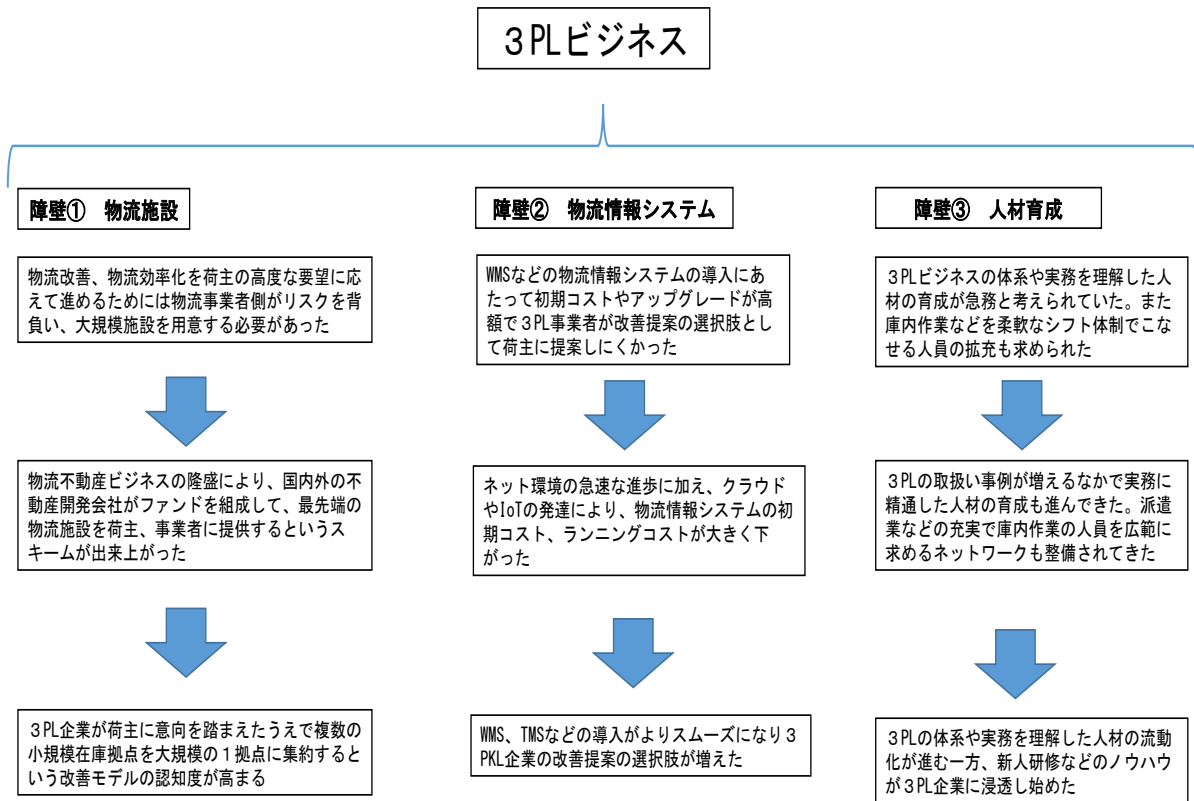


図 3PLビジネスの障壁と解決の方向

(出所) 諸資料を基に筆者が独自に作成

図 3-3 3PLビジネスの障壁

物流センター管理を請け負って、円滑な運営と業務効率化を実現するのにも高度なノウハウが要求される。荷主企業からの厚い信頼に応えられるだけの技量も求められることになってくる。ただそれでも部分最適に焦点を合わせることで大手に伍していく競争力を発揮できるわけである。

3.5 IoT時代の到来による物流効率化

コロナ禍以降、IoT（モノのインターネット）との連携のもとにさまざまな視点から荷主への提案が行われる傾向も強まっている。

物流センターに入荷した物品を検品し、格納・保管する際、物品が入荷バースから入荷検品エリア、保管エリアへと移動する毎にバーコードで読み取るなどし、WMSとのリンクを前提に、庫内のモノの移動に同期させるかたちで情報管理が行われている。庫内におけるマテリアルフローを円滑にしつつ、情報を同期的に管理するためにバーコード、ハンディターミナルなどが活用されているわけである。

しかしIoT時代の到来により効率化が進むことになる。たとえばRFIDタグなどの付着したパレットの活用である。物流センターでは多品種少量をミスなく出荷する必要があるため、自動倉庫の配備、デジタルピッキングシステム、デジタルアソートシステムの高性能化、情報システムの高度化など、最先端のマテハン装備が求められ、同時に工場から物流センターに出荷される物品はパレット単位が多くなる。だがパレット単位の物品を今度はケース単位、あるいはピース単位でピッキング作業を行い、営業所、店舗などへの出荷に備えなければならない。かご車単位での店舗納品になることもある。

けれどもそうなると、物流センターへの納品に使われたパレットは一方通行になり、行き場を失い、紛失してしまうことも少なくない。また、メーカー側からすればパレットを納品のたびに新規購入すれば、相当のコスト高となってしまう。そこで注目されるのがRFID付着のレンタルパレットである。レンタルパレット企業がメーカーなどにパレットを貸し出し、物流センターにトラックを差し向けて回収するのである。

たとえば、RFID タグをパレットに装着し、リアルタイムにパレット等の物流機材がどこの拠点に何台あるかを自動的に確認したり、拠点からの出庫時間、拠点への入庫時間が確認したりできるというビジネスモデルも構築されている。パレットに限らず、デジタルピッキングシステムやデジタルアソートシステム、フォークリフトなども AI 化、無人化、自動化などの流れが加速すればするほど、その重要性を高めていくことになる。ますますスマート化、インテリジェンス化する最新鋭の物流センターの存在が 3PL ビジネス市場の拡大を強力に後押しする存在となることは間違いない。IoT 時代の本格的な到来を受けて、物流センターの情報システムの高度化は、さらに強化されていくことになる。

3.6 考察及びまとめ

3PL の大きな流れを見ると、図 3-4 の示すように「多角化」と「専門化」というキーワードが考えられる。これからの 3PL ビジネスがこの 2 つのキーワードを軸に展開されていくことになる。

(1) 業際化への対応 [6]

「多角化」は「業際化」と言い換えてもよいかもしれない。荷主企業の業態の変化にあわせて 3PL 企業が柔軟に物流システムを再構築していくことが必要になっているわけである。たとえば、近年のドラッグストアは調剤薬局やコンビニの機能も組み込み、大きな躍進を遂げている。マツモトキヨシから業界 1 位の座を奪ったウエルシアホールディングスは関東の 5 か所の物流センターを移転拡張しているが、医薬品、化粧品に加え、酒類専用の物流センターを増設するなど、物流戦略の業際化も進めている。物流サービスを提供する 3PL 企業サイドにおいても、これまでの強みを伸ばすだけの戦略では新規荷主の獲得や既存荷主の事業拡大のキャッチアップが難しくなるケースも増えてくるかもしれない。業務提携や M&A でグループ傘下に複数の 3PL 企業を組み込む LLP がさらなる成長を遂げる可能性がきわめて高いともいえる。

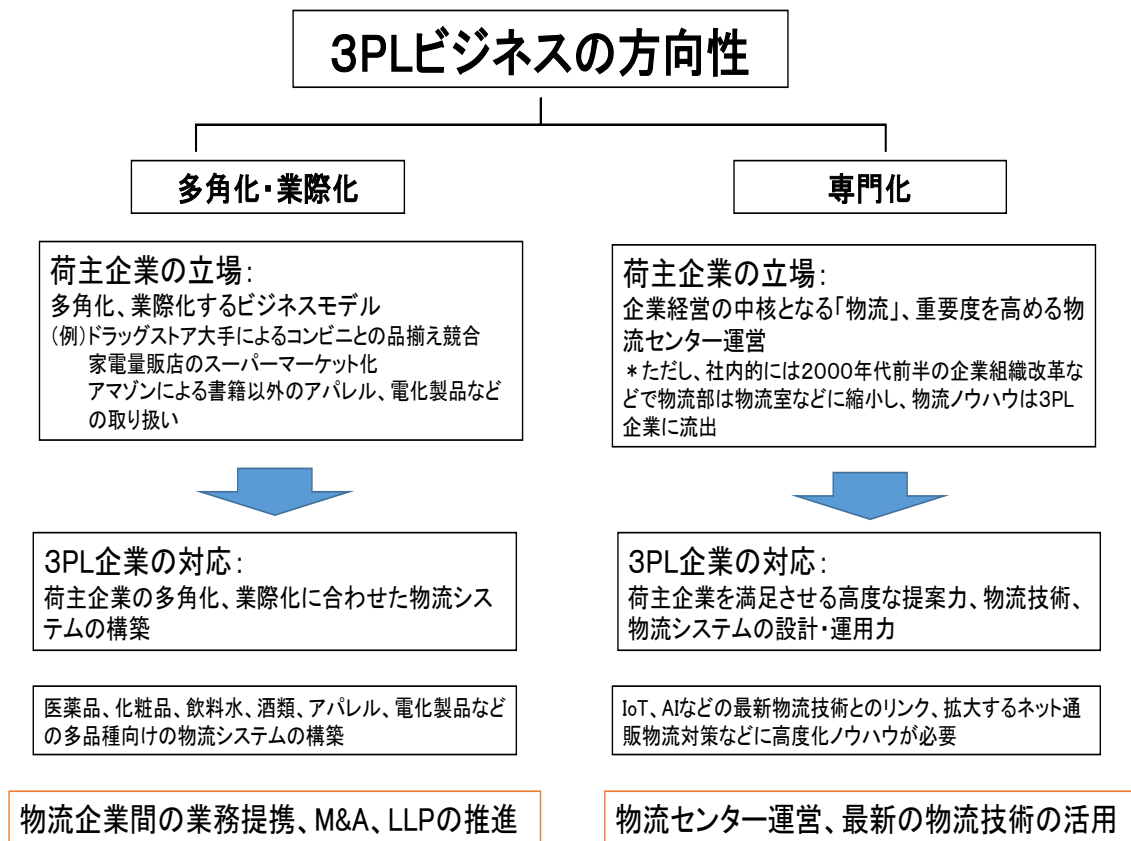


図 3-4 3PL の今後の展開

出典：鈴木邦成，「多角化や専門性が鍵」輸送経済新聞，2018年7月24日

(2) 専門化による深化

物流高度化, 効率化の流れの中で, 荷主企業は 3PL 企業により緻密な物流を要求する傾向が強まってきている. さらにいえばネット通販や IoT (モノのインターネット) とのリンクなどから物流技術も複雑化してきている. 荷主企業が物流を企業経営の中核として位置付け, 現代的な物流センターの建設・運営や最先端のマテハン機器の導入に力を入れる傾向が強まっているのである [7].

3PL 企業には荷主企業を十分に納得させる提案力が求められ始めているのである. すなわちたんに「こうしたら現状をよりよく改善できる」という勘と経験のみに立脚した提案ではなく, 荷主企業の現状を細かく聞き取り, 現場データを分析し, その結果から課題を抽出し, それまでの実績を踏まえた解決の方向性を提案する力である. もちろん, 荷主企業の個々の特殊事情や荷物特性を踏まえた物流技術の活用や現場改善の手法を提案できなければならない.

さらにいえば物流拠点の選択, 具体的な運営のノウハウの提供, WMS などの物流支援情報システムの設計と構築も請け負うことになる. 荷主企業が望むのは企業経営を踏まえた「物流戦略の構築と現場改善の詳細な実践」なのである. まさに 3PL がサプライチェーンの全体最適における実装部隊となるのである.

(3) 3PL の役割

2000 年代以降, 3PL 市場は物流高度化, 効率化の流れの中で大きく拡張してきた. そしてそれに伴い, そのビジネスモデルも高度化と深化を遂げてきたが, いまだ成長の途上にあるともいえる. ますます重要性の高まる物流センター運営や, IoT や AI (人工知能) とのリンクを強めるマテハン機器などの物流技術の活用が 3PL ビジネスの未来に大きな影響を及ぼす可能性も高い.

少子高齢化が加速する状況において人手不足の物流業界にとって物流技術の進歩を前提とした 3PL による現場効率化にさらに拍車がかかることになると考えられる.

注：

[1] 鈴木邦成, 「外注か自社物流か」, 輸送経済新聞, 2018年2月6日

[2] Iyer, Ananth V., Sridhar Seshadri, and Roy Vasher, Toyota Supply Chain Management, McGraw Hill, 2009, 西宮久雄訳, 『トヨタ・サプライチェーン・マネジメント上巻』, マグロウヒル・エデュケーション, pp. 222-253, 2010年

[3] 佐藤圭子, アステラス製薬品質保証部, 「北海道共同物流センターのコンセプトと温度マッピング (OQ および PQ) 結果報告」, 2018年度 GMP 事例研究会

[4] LOG-BIZ 編集部, 「米国モデルは日本に根付くか」, pp. 8-13, 2003年

[5] 鈴木邦成, 中村康久, 『スマートサプライチェーンの設計と構築の基本』, pp. 52-54, 白桃書房, 2020年

[6] 鈴木邦成, 「多角化や専門性が鍵」, 輸送経済新聞, 2018年7月24日

[7] 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会, 『これからのロジスティクス』, 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, pp. 150-151, 2013年

[8] 唐澤豊, 物流管理指標の総合体系—作り方とその運用, 日本能率協会マネジメントセンター, pp. 3-49, 1987年

第4章 物流施設を基軸とした倉庫会社の3PLの展開

4.1 本章の目的

本章では物流施設を基軸に3PL事業を展開する場合の可能性について、倉庫会社の戦略について事例を中心に概観し、考察を行う。

日本では運送事業者、倉庫事業者、商社、物流子会社などが3PL市場に参入しているが既存の物流事業者のみならず異業種からの市場参入は日本の3PL市場の大きな特徴ともいえる。

4.2 倉庫会社による3PLの特徴

日本の3PLの場合、さまざまな分野からの市場参入があるが、本章では倉庫会社の3PL事業への進出状況、及びに特徴について分析と考察を行い、3PL事業と物流不動産の接点についての考察を行う[1]。

倉庫会社の伝統的な事業は保管型倉庫の持つ在庫調整機能、備蓄機能に対するきめ細かな対応を中心に展開されてきた。

しかしながら1980年代中頃から加速していくトータル物流システムへの時代の要請を背景に従来の静的な保管機能に加えて配送センター機能、流通加工機能、情報処理機能などが強化されていった。そしてそれに伴い倉庫の機能が拡大・強化されていった。その結果、多くの倉庫会社が3PL事業に進出していった。

なお、倉庫会社の3PL事業の展開を分析すると、図4-1の示すようになる。すなわち以下の①～④において優位性を発揮している。

- (1) 物流センター運営による
- (2) 物流拠点の集約化による在庫削減
- (3) 温度管理・品質管理
- (4) 国際一貫物流の構築

以下、順に考察していく。

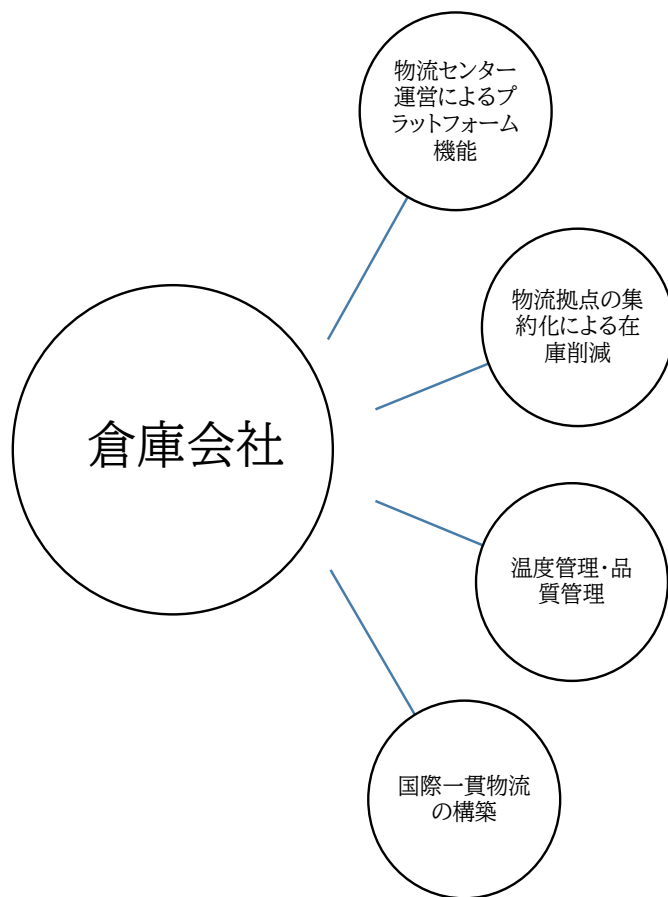


図 4-1 倉庫会社の 3PL の特徴

表 4-1 倉庫会社の 3PL における特徴

倉庫会社の長所	詳細	競合他社の動向
物流センター運営	配送センターを起点にその設計全般, 庫内レイアウト, マテハン機器の導入, 在庫管理システムなどの整備, 発荷主・着荷主間の調整役としての物流業務の円滑化などをコーディネートすることに強みがある	ノンアセット型の 4 PL 企業などが配送センター運営をコーディネートし, 在庫削減, 物流効率化を推進している
物流拠点の集約化	複数の拠点の統廃合・集約, 新拠点の選定や立ち上げ, 運営についてはノウハウ, 経験豊富である	物流ファンドなどとの協力のうで拠点建設, 運営を推進している
温度管理・品質管理	食品, 医薬品, 化学品などは厳格な温度管理のもとに一定の保管状態を維持することに強みがある	親会社などが低温商品を扱う物流子会社が事業拡大の方向性を模索している
国際一貫物流の構築	保税倉庫業務に精通. 物流の多様化の流れの中で海外のフォワーダーなどとの提携を結ぶなどして国際業務の拡大を図ってきたという経緯がある	欧米資本のグローバル・インテグレーターが世界シェアを拡大している

(1) 物流センター運営

小売業を中心に多頻度小口納品が普及している状況から倉庫の形態は、「ストック（保管）型倉庫」から「スルー（通過）型倉庫」に移行している[2].

ストック型倉庫とは主に貯蔵を行う倉庫のことで、スルー型倉庫とは保管の期間が比較的、短く貨物の出入庫の頻度が高い倉庫を指す。ピッキング、仕分け、梱包などを効率的に行えるシステムを整え、荷主企業などの求めに応じての出荷に迅速に対応する機能が求められる。

物流センターにおける一連の荷役プロセス管理やトータルコーディネートについて倉庫会社にはノウハウがあり、それが3PL事業に活用されているといえる。物流コストの削減や保管・在庫状況の改善を念頭に物流センター運営を行っている。

流通型倉庫では流通加工をはじめとする庫内の一連の物流プロセスの充実や効率化が重要視される。物流センターの多機能化がロジスティクスの高度化にとって不可欠な要素となっているといえよう。

なお、倉庫会社が運営する物流センターには商品の仕分けと配送を効率的、合理的に行うためにトラックの駐車スペースやヤード、荷捌き場などを広くとるという傾向が見られる。

自動倉庫、デジタルピッキングシステムなどのマテハン機器の導入や荷主企業やトラック運送事業者などとのデジタルプラットフォームの構築にも力を入れ始めている。

また発荷主である製造業だけではなく、着荷主である小売業との関係を円滑に保つための業務の効率化を重視し、同一業界の複数のメーカーの商品を1か所に集め、物流プラットフォームの構築に乗り出す倉庫会社も出てきている。同一エリアの複数店舗向けに、仕分け、詰め替え、小口配送を行うというかたちでの物流センター運営も行う倉庫会社がある。

物流センターを起点にその設計全般、庫内レイアウト、マテハン機器の導入、在庫管理システムなどの整備、発荷主・着荷主間の調整役としての物流業務の円滑化と情報共有を推進するなどプラットフォーム機能を強めているのである。

(2) 物流拠点の集約化による在庫削減

複数の物流拠点を集約し、在庫削減を推進するというかたちで在庫最適化を進める際、倉庫会社が中心的な役割を担うケースが多い。

荷主企業としては物流拠点を集約することで仕入れや在庫管理を一括して行うシステムを構築することも可能になる。

在庫拠点を同一地域の一か所にまとめることで在庫の可視化も実現でき、在庫レベルの圧縮も可能になる。

なお、拠点の集約に際しては、倉庫会社が既存倉庫の有効活用を図るという選択肢に加え、物流ファンドを活用して、最適の物流拠点を選定し、新設するというケースもある[3]。

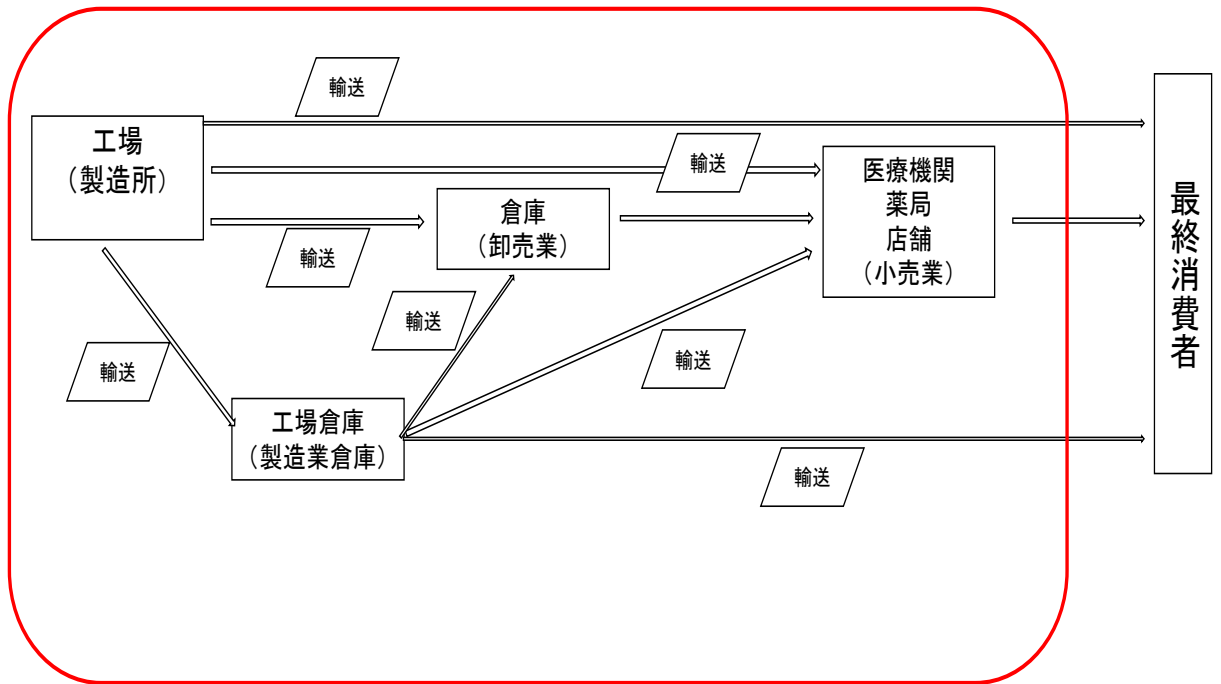
(3) 温度管理・品質管理

食品、医薬品などは厳格な温度管理のもとに一定の保管状態を維持することが求められる。

たとえば、医薬品業界では、医薬品の適正流通（GDP: Good Distribution Practice）のガイドラインのより医薬品物流の標準化が進んでいる。医薬品が製造工場を出荷した後、患者の手元に届くまでの流通プロセスにおける品質保証を目的とした指針である。図 4-2 はその範囲を示したものである。

GDP により温度管理、流通プロセスの適正管理、偽造医薬品の防止などを徹底する必要がある。GDP 対応の医薬品物流では倉庫内の温度マッピングも不可欠となっている。

温度マッピングとは一定の容積の空間温度の分布状況を調べることで、貨物の引き取りから航空機への搭載までの一連の輸出プロセスや空港到着から配送先・納品先までの一連の輸入プロセスにおいて、医薬品貨物の航空輸送スキームにおいて徹底した温度管理を前提とした高品質な医薬品のサプライチェーンの構築を行っていく[4]。



医薬品のGDP(適正流通)の対象範囲

図 4-2 GDP の対象となる範囲

(4) 国際一貫物流の構築

国際コンテナ輸送の発達やグローバル化の進展を受け、国際一環物流業務に力を入れる倉庫会社が多い。

これは保税区域における保税倉庫に係わるノウハウを倉庫会社が有していることが多いためである。

海外各地に進出した日本企業の貨物の保管のみならず、通関手続きなどのアウトソーシングを請け負う企業も多い。

4.3 倉庫会社の 3PL の事例

(1) センター運営

倉庫会社 A は、延床面積 3 万 7000 m² の倉庫に約 7000 パレット収容の自動倉庫を併設した大型の物流施設で物流センター運営を行っている。X 社の物流センターを 2 か所から新物流センター 1 か所に集約し、商品の保管管理、庫内作業、運送手配、流通加工、事務処理などの業務を受託している。

(2) 温度管理・品質管理

倉庫 B 社は安心・安全管理が可能な 3 温度対応設備を完備した物流センターを開設した。通販部門のアウトソーシングやトータルなサポートを行っている。受注から納品完了までを総合的に支援し、共同物流のサポートも行っている。

(3) 国際一貫物流の構築

倉庫会社 C は中国に現地法人を設立、本社を上海市外高橋保税区内に設置して、物流コンサルティング業務を開始している。中国・アジアを中心とした国際輸送ネットワークと貿易ノウハウの結合によるグローバルロジスティクスによる 3PL 事業を推進している。

倉庫会社 D も中国に現地法人を設置、中国における日本企業の物流戦略に対応し、家電製品、電子部品などのベンダー管理在庫 (VMI) 事業などを行っている。

このように日本の倉庫各社はグローバル物流の拡大に合わせて、国際フォワーディング業務などを強化している。

4.4 倉庫環境のイノベーション

RFID タグの導入によるスマート物流の強化などを倉庫環境のイノベーションと捉え、倉庫会社も業界独自の視点からの対応を行っている。

(1)環境対応

倉庫会社 E の専用物流センターでは「ヒートアイランド対策」として屋上緑化が施されている。また「太陽光発電システム」を敷設するなど、環境負荷の低減に対しても配慮されている。建築物総合環境性能評価システムでの「A ランク」の取得も見込まれている。電力や燃料の使用量に関する数値目標が設定され、廃棄物処理、リサイクルの推進、施設設備の保守点検によるエネルギー損失の削減などが計画的に行われている。

(2)RFID タグの導入

RFID タグの導入が倉庫会社の 3PL 事業の推進に活用されている。RFID タグを入出庫業務の効率化や在庫管理に用いて効率化するという提案を 3PL 事業の中で展開していくのである。

(3)免震構造の物流センター

物流施設の免震機能の強化など、物流施設の建築構造などを強化する傾向も出てきている。地震による荷崩れを極力回避し、安定した物流を行うためである。

倉庫会社 F は免震構造の複合物流センター竣工し、稼働させている。最新の基礎免震構法を採用し、一般の耐震構造に比べて荷崩れを起こしにくくし、停電時対策として自家発電装置も設置している。

表 4-2 ロジスティクス・イノベーション

環境対応	専用物流センターでは「ヒートアイランド対策」として屋上緑化,「太陽光発電システム」の導入,建築物総合環境性能評価システムでの「Aランク」取得,「倉庫業におけるグリーン経営」など
高度情報化への適応	ロジスティクスマネジメント業務における安全管理,在庫管理の正確性の維持や向上を視野に入れた実証実験の実施など
地震対策	最新鋭の複合型物流施設に免震構造を導入

4.5 倉庫会社における 3PL の課題

倉庫会社の 3PL 事業における優位性は高いが表 4-2 に示すように克服すべき課題もある。以下の 3 項目は倉庫会社が 3PL 事業を円滑に推進していくうえでの大きな課題である。

- (1) 経営の非弾力性の克服
- (2) 物流コンサルティング機能
- (3) 輸配送モードとの連携

(1) 経営の非弾力性の克服

倉庫会社が 3PL を展開する以上,倉庫業の立場からの事業展開は,アセット型 3PL によるビジネスモデルの構築が義務付けられる。したがって経営が非弾力的になる可能性が高い。

新設倉庫は高コストにもかかわらず,そのロケーションなどが倉庫需要に合致しているとは限らないケースもある。

他方,競合他社である他分野から参入した 3PL 企業のなかにはノンアセット型の企業も存在する。ノンアセット企業が経営の弾力性に優るという観点から優位に立つというケースも想定される。すなわちノンアセット型 3PL 企業ならば,物流不動産ファンドなどを活用し,3PL にとって最適なロケーションに必要なロジ

スティクス機能を備えた最適化された物流施設を荷主向けに用意しやすくなる可能性もある。

たとえば、外資系不動産開発会社 G は、物流施設の利用者のニーズに対応して、「ユーザーの希望する立地・設備の専用物流施設を建設・運営し、ユーザーに賃貸する」というビジネスモデル「ビルド・トゥ・スーツ」(BTS)を構築し、総合物流企業などに施設を提供している。

(2) 物流コンサルティング機能の強化

倉庫会社は物流センター運営、温度管理、品質管理、在庫管理、保税倉庫業務などについてのノウハウを 3PL 事業においても活用している。

しかしながら倉庫会社と荷主企業の思惑が食い違うリスクもある。

荷主企業はたんなる在庫管理だけではなく保管量の最適化について検討している。たとえば大手製造業 H の棚卸資産回転日数は 10 年間で 55% 以上、減じられている。こうした荷主企業の在庫適正化に対するニーズに対して、倉庫会社はコンサルティング機能をこれまで以上に強化する必要がある。

また欧州の倉庫会社系 3PL 企業 J はワールドワイドでさまざまな荷主企業の物流改善、在庫削減などのコンサルティング及び 3PL 事業を展開している。東南アジアの小売業の在庫削減と物流プロセスの円滑化についてもコンサルティングを行っている。また、欧州においては日本の医療機器会社 Y の在庫削減を推進し、欧州の在庫拠点を 1 か所に集約した。

このように倉庫会社にはたんに保管施設を提供するというところだけではなく、3PL 事業の展開においては広い視野からの物流コンサルティング機能も求められるのである。

(3) 輸配送モードとの連携

倉庫会社が 3PL を実現するためには受託範囲拡大を視野に入れた輸配送モードとの連携が不可欠となる。

倉庫会社の得意分野である物流センター運営などだけでなく、

いかに集配機能となるトラックなどの輸送モードをビジネスモデルに組み込んでいくかということが重要になってくる。

倉庫業とトラック運送業の融合を考えると次の2形態が考えられる。

- ① トラック運送会社を子会社,あるいは系列会社としている倉庫会社
- ② トラック運送会社を主体としつつ倉庫業を営む企業

①には,三菱倉庫,三井倉庫,住友倉庫,澁澤倉庫,安田倉庫などがあげられる。大手倉庫会社のほとんどがこの形態をとっている。

②には日本通運,丸全昭和運輸,センコー,トナミ運輸,第一貨物,九州産業交通,日本ロジテム,多摩運送などがあげられる。

いずれの場合においても重要なのは倉庫とトラックの機能のバランスが十分にとれていることである。

トラック運送部門のネットワークやノウハウなどにおいて競合他社に比べて優位が保てない場合は,たとえばトラック運送会社と倉庫会社が共同出資により新会社を設立するなどして,アライアンスを構築するという選択肢もある。

その場合,トラック運送に係わるKPI管理が重要になってくる。次節ではその観点から運行効率の向上に関する検討を行う。

表 4-2 倉庫会社による 3PL の課題

課題	問題点	解決の方向性
アセット型 3PL の展開	経営戦略に非弾力性が生じる	自社アセットに付加価値をつけていくことが重要である
物流コンサルティング機能	物流センター運営, 流通加工機能, 保税倉庫業務などの個々の物流実務には定評があるが, トータル物流システムの改善など, 物流コンサルティング機能をさらに充実させる必要がある	保管型倉庫に限らず, 流通型倉庫においても短リードタイムを実現し, 必要な商品をタイムリーに補充し, 効率的に保管と在庫管理を行うだけでなく, 在庫削減やトータル物流システムの改善についてもノウハウを蓄積することを目指す
輸配送機関との連携	受託範囲の拡大のためには運送会社など, 物流の「足」の部分との連動, 提携が不可欠となる	総合物流企業やトラック運送事業者などとアライアンスを構築する動きが加速している

4.6. 運行効率の向上に関する検討

トラック運送系物流企業の収益力に大きな影響を及ぼすKPIである運行効率 E とその構成パラメータである実働率 k_1 , 実車率 k_2 , 積載率 k_3 と収益改善策との関係についてシミュレーションによる検討を行う。

4.6.1 運行効率 E を構成するパラメータ k_1, k_2, k_3 と収益改善策との関係について

① 全ての輸配送トラックによる輸配送品総重量 W_T (トン/月) を所与の条件 (一定値に固定) とした場合には総輸送コスト C_T を最小とする運行効率 E を構成するパラメータ k_1, k_2, k_3 を求める最小値問題となる。

$$E = k_1 \times k_2 \times k_3$$

ここに,

$$k_1 \text{ は実働率} \quad k_1 = \frac{\text{延実働車両数 (日・車)}}{\text{延実在車両数 (日・車)}} \times 100 \quad (4.1)$$

$$k_2 \text{ は実車率} \quad k_2 = \frac{\text{実車キロ数(km)}}{\text{総走行キロ数(km)}} \times 100 \quad (4.2)$$

$$k_3 \text{ は積載率} \quad k_3 = \frac{\text{輸送トン}}{\text{最大積載能力トン}} \times 100 \quad (4.3)$$

を表す。

なお, 本研究では積載率 k_3 における輸送トンは輸配送品総重量 W_T となる。

② W を変数とした場合には W を最大化するための運行効率パラメータを求める最大値問題となりトレードオフとなる変数の取扱いが異なる。

① の場合は現状の受注運送重量を維持した状態でコスト削減により利益率増を図ろうとするもので収益体質の強化といえることからいわば戦略的な手法といえよう。

一方, ② の場合は収益構造は現状のままで, より積極的に受注重量増によって利益増を図ろうとするもので, 営業力の強化ともいえることから戦術的手法と考えられる。

①と②は個別に行うことは可能であるがより効果的な収益改善対策を見出すには①と②を適切な割合で考慮した検討が必要である。

実働率 k_1 の分母は保有車両台数, すなわち実在車両数 N_T (台) であり, また積載率 k_3 の分母は1車両の最大積載能力 w_{max} である. そのためこの2つのパラメータは保有設備能力に関するいわば戦略的なパラメータと考えられる.

実車率 k_2 の分母は総走行距離: L (km) でありこれは設備能力に関わりなく荷主の要求値から決定されるものである. そのためこのパラメータは営業的な努力に支配されるところが大きいわば戦術的なパラメータと考えられる. このことから戦略的パラメータ k_1, k_3 と戦術的パラメータ k_2 を分けてそれぞれの影響度を考慮するための係数 α, β を用いて運行効率を次式のように表してみる. $\alpha, \beta = 1.0$ のとき従来から用いられている運行係数の表示式となる.

$$E = (k_1 \cdot k_3)^\alpha \times (k_2)^\beta \quad (4.4)$$

4.6.2 所与の条件

(1) 保有設備能力関係 6)

保有車両台数: N_T (=30台)

保有車両の最大積載重量:

w_{max} (=513才 = $513 \times 8 = 4,104\text{kg}$)

同 最大積載容積:

v_{max} (=513才 = $513 \times 0.027 = 13.851\text{m}^3$)

同 積載効率: λ (=0.8)

(2) 労働, 営業関係 7)

運転手労働時間: 8時間/日

運転可能時間: 6時間

車両走行平均速度: S_{av} (=40km/時)

最大走行距離(日帰り圏内):

$L_{max} = 40\text{km/時} \times 6\text{時間} \div 2$ (往復) = 120km

配送料金 往路: P_F , 復路: P_B (円/才)

ここで $P_F \geq P_B$

4.6.3 運行効率シミュレーション手順

(1) 戦術的パラメータである実車率： k_2 を0.5（復路の集荷なし）に固定し以下の手順で配送シミュレーションを1ヶ月（30日）について行い、戦略的運行効率パラメータ： k_1 、 k_3 を変化させて配送コストと利益の変化をみる。（図4-3参照）

STEP① 30日間の配送品の受注才数（期待値） n として

$n_{min} \leq n \leq n_{max}$ の範囲の整数値を乱数として発生させる。

（例： $n_{min}=10,000$ 才， $n_{max}=12,000$ 才）

*) 月間の受注量に特定の変化がある場合（月末に集中するなど）には受注才数の発生二項分布などにより分布モデルを変える。

STEP② 才数から第*i*日目の配送品総重量 w_i と総容積 v_i を算定する。

*) 4tトラックの最大積載量=513才，1才=8kg，27000cm³を用いる。

STEP③ 積載率 k_3 を1.0から0.1ピッチで漸減させ実働車両数： N_{act} と遊休車両数： N_{id} を計算する。

$$\text{実働車両数} : N_{act} = \left[\frac{w_i}{k_3 \times \lambda \times w_{max}} \right] + 1 ,$$

$$\text{遊休車両数} : N_{id} = N_T - N_{act}$$

ここで， $[\quad]$ はある実数を超えない最大の整数を表すガウス記号を表す。

ただし $N_{act} \leq N_T$ であり，

この時，実働率： $k_1 = \frac{N_{act}}{N_T}$ は自動的に決まる。

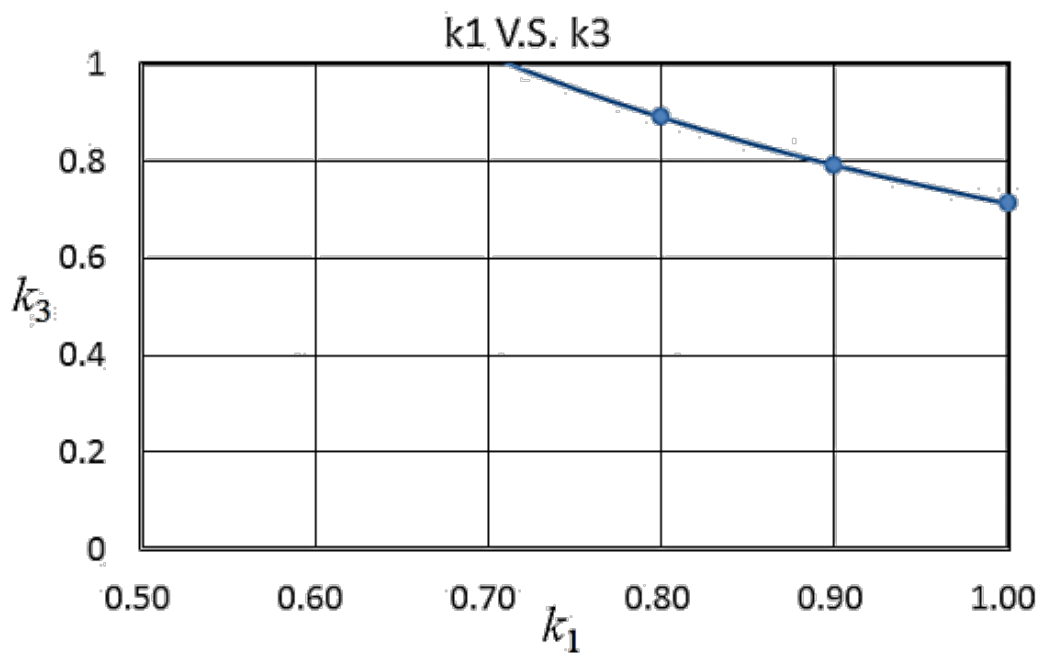


図 4-3 配送コストと利益の変化

STEP④ 実働車両数 N_{ac} , 遊休車両数 N_{id} に対して, 全車両 $N_T (= N_{ac} + N_{id})$ の1日の運行コスト C_T を次式で計算する [5][6][7].

$$C_T = N_{ac} \cdot (C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8) + N_{id} \cdot (C_1 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8) \quad (4.5)$$

C_1 : 車両費

C_2 : 燃料費 $C_2 = L \times F_e$

L : 走行距離 (km) F_e : 燃費 l/km

*) 燃費は, 積載重量 : w_i の増加および平均走行速度 : S_{av} とともに悪化するため, 積載重量 m の関数 $F_e = f(w_i, S_{av})$ とする.

C_3 : タイヤ費

C_4 : 修繕費

*) タイヤ費 C_3 , 修繕費 C_4 は積載重量 : w_i および走行距離 : L の増加とともに増加するため, $w_i \times L$ の増加関数とする.

C_5 : 車検費

C_6 : 租税公課

C_7 : 保険料

C_8 : 運転手人件費

STEP⑤ 営業利益 : B の推算

STEP① で発生させた第 i 日目の受注才数 : n_i に輸送単価 : p (円/才) を乗じて売上額 : S_i (円) を算出する.

$$S_i = n_i \times p$$

STEP④ で計算した第 i 日目の運行コスト : C_{Ti} を求め, 売上額 : S_i との差から1月あたりの営業利益 B を次式で求める.

$$B = \sum_{i=1}^{30} (S_i - C_{Ti}) \quad (4.6)$$

STEP⑥ パラメータスタディ

戦略的運行効率パラメータの内, 積載率 : k_3 (k_1 は k_3 の従属関数) を変化させたときの運行コスト : C_T および営業利益 : B の変化を調べる.

(2)次に, 運行効率の戦術的パラメータである実車率 : k_2 を変化させ, 以下のシミュレーションにより運行コストおよび営業利益

の変化を調べる。

STEP①' 実車率： k_2 を0.5（往路のみ実車）から0.1ピッチで増加（復路で集荷）させ、受注才数： n と実車距離： L_{act} を増加させ運行コストを再計算する。

運行コスト計算はSTEP④と同一式を用いるが、計算に際しては以下の影響を考慮する。

- 1) 燃料費： C_2 , タイヤ費： C_3 , 修繕費： C_4 → 復路の集荷による燃費悪化, タイヤ損耗, 修繕率の増加を反映する。
- 2) 運転手人件費： C_8 → 復路集荷時間増による労働時間増（人件費増）

STEP②' 以下STEP⑤, STEP⑥の手順に従い、実車率： k_2 の変化にともなう、運行コスト： C_T および営業利益： B の変化を調べる。

4.6.4 シミュレーション結果

4.6.4.1 日輸送重量（受注重量）に変動がない場合 （基本ケース）

第 i 日の輸送重量 M_i が検討期間 T の間変動が無く一定値 M_c と見なせる場合、日最大輸送能力も $W_i = W_c$ で一定であれば、実働率 k_1 と積載率 k_3 との関係は次式で与えられる。

$$k_1 \cdot k_3 = \frac{M_c}{W_c} \quad (4.7)$$

M_c/W_c は、保有車両台数 $V_{own,0}$ に相当する。最大輸送能力は式(4.4)から稼働車両数 V_{act} に依存し、 V_{act} は保有車両数 V_{own} に依存する。保有車両数は基本保有車両台数 $V_{own,0}$ に輸送能力余裕係数 κ_{TC} を乗じることにより表現できるが κ_{TC} が 1.00 以上になると保有車両台数に余裕ができることから稼働率は κ_{TC} を定数とする直角双曲線群となる。

輸送能力余裕係数 $\kappa_{TC} = 1.0$ と 1.5 の場合について、輸送コストを構成する費用の積載率 k_3 の変化に伴う変化については、 $\kappa_{TC} = 1.0$ では、保有台数が必要最小値であることから積載率 k_3 を 1.00 以下にすると車両数が不足することになり、備車費が発生し

k_3 の低下に伴い備車費の増加により総運送コストが増加することがわかった。一方、 $\kappa_{TC} = 1.5$ では保有車両台数に余裕があるため、積載率 k_3 が 0.7 程度までは備車費が発生しないことから、稼働車両数 V_{act} の増加に伴う費用の微増による総運送コストの僅かな増加となっていることがわかった。

また、図 4-4 に示すように、 κ_{TC} を 1.00, 1.25, 1.500, 1.75, 2.00 に変化させたときの積載率 k_3 と輸送品 1 個当たりの運行変動費の変化を示す。保有車両台数の余裕度を表す κ_{TC} が増加するとともに備車費が発生する積載率 k_3 の値が低下することがわかった。また κ_{TC} を同様に変化させたときの積載率 k_3 と輸送品 1 個当たりの運行コストの変化については積載率 k_3 が 0.85 以上においては固定費が最も小さい $\kappa_{TC} = 1.00$ の場合が 1 個当たりの運送コストは最も小さいが k_3 が 0.85 以下では固定費の増加よりも備車費の増加の影響が上回る結果、 $\kappa_{TC} > 1.00$, すなわち保有台数にある程度余裕がある方が 1 個当たりの運送コストを小さくすることが可能であることがわかった。

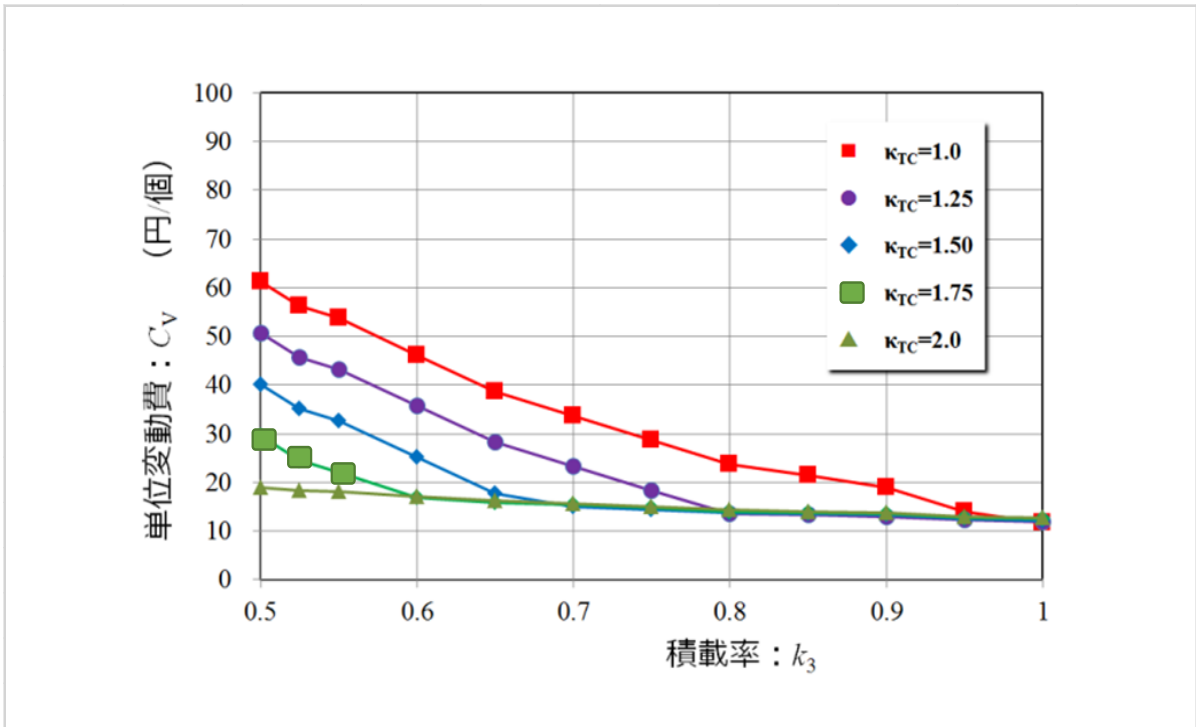


図 4-4 積載率 k_3 と輸送品 1 個当たり変動費の関係 (輸送重量一定, 実車率 $k_2=0.7$)

4.6.4.2 日輸送重量（受注重量）に変動がある場合

輸送量一定の場合の図とほとんど変化はなく、変動量の差異の影響も見られないことがわかる。

輸送重量の変動が小さい場合と比較的大きい場合の積載率 k_3 と輸送品 1 個当たり変動費の関係、積載率 k_3 と輸送品 1 個当たりの運送コストの関係についても輸送重量に変動がない場合と傾向は同じであった。

変動費を比較すると、変動のない場合と日輸送重量の変動が小さい場合とはほぼ同じと見なせるが、日変動が大きくなると変動費も大きくなる。

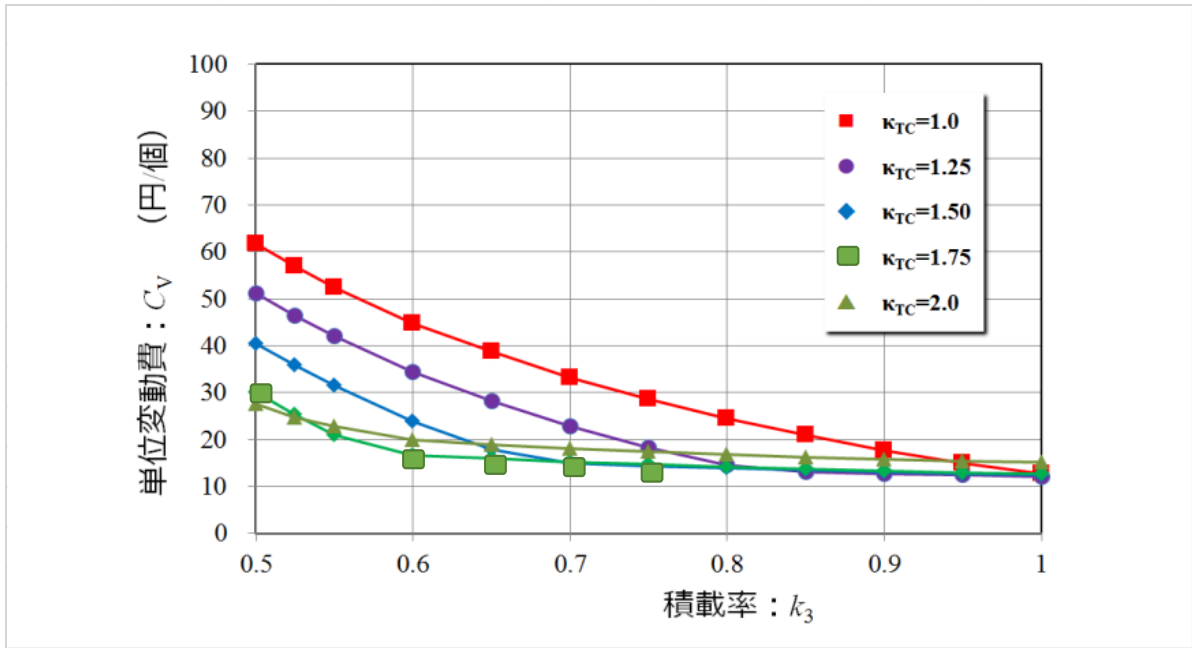


図 4-5 積載率 k_3 と輸送品 1 個当たり変動費の関係
 (日輸送重量変動) (a) 輸送重量変動 $\pm 5\%$

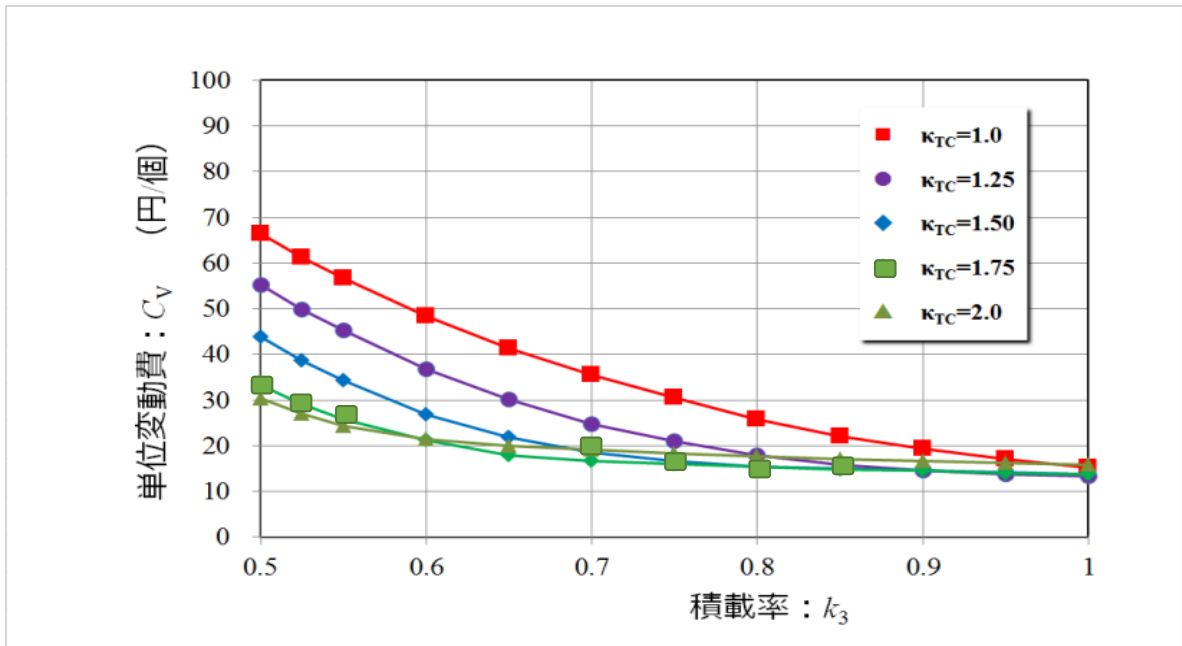


図 4-6 積載率 k_3 と輸送品 1 個当たり変動費の関係
 (日輸送重量変動) (b)輸送重量変動±10%

また変動費の変化がそのまま輸送コスト全体に影響し、日輸送量の変動の増加に伴い1個当たりの運行コストも増加している。また、最小保有台数を与える $\kappa_{TC}=1.00$ の場合よりも保有車両台数に、余裕を持たせた方が1個当たりの運行コストが低くなる積載率 k_3 の値は、輸送重量の変動が小さい場合の0.85以上から輸送重量変動が大きくなると0.75以上と変化する。

したがってシミュレーションの結論として日輸送重量の変動は平均値の±5%程度であれば一定とした場合と見なせるが±10%程度以上の変動がある場合には保有車両数や運行コストの評価において変動量の影響を考慮した方がよいということになる。

以上から3PLビジネスの展開は広域的な物流網を有する企業が有利になることが確認できた。実際、車両数の多い大手トラック路線事業者などが倉庫会社と連携して3PL業務に対応する事例も報告されている。

4.7 倉庫会社の3PLの失敗の要因

倉庫会社に特有の課題を見てきたが、本章の総括として視野を広げて3PL事業全般を考えた場合の失敗の要因を倉庫会社の視点をふまえたうえでまとめいく。

(1) 過度な業務の委託

荷主企業が3PL企業の実力を過度に評価した場合、中核業務までをアウトソーシングする可能性が出てくる。3PL事業者の視点から考えると能力以上の業務を受託することは大きなリスクを負うことになるといえる。自社でやるべき業務、できる業務が何なのかを十分に検討する必要がある。

倉庫会社の場合、物流センター運営や保税倉庫業務などには強みを発揮するが、トラック運送部門などについてはなんらかのアライアンスも必要になってくる。

海外の事例を紹介すると、倉庫系3PL企業Nが大手製造業Zの物流拠点20か所の運営を引き受けたが、同社の請け負った3PL事業は倉庫業務全般などで輸送コストの削減、ロジスティクスコン

サルティングなどについては他社が行っている。

得意とするコア業務を生かすためにいかに戦略的な企業提携を結びつつ展開するかということも 3PL を成功させるために重要になってくる。

(2) 過度な物流コストの削減

「物流をコストで管理する」という観点から物流コストの削減を最重視し、物流の質やサービスの低下が起これば、信用は失われる。医薬品や食品のようにコストよりも品質や安全性が重視される業界では過度な物流コストの削減は逆効果になりかねない。荷主企業と十分に意思の疎通を図りながら、「どれくらいのコストで物流システムを構築すべきか」ということを徹底に話し合うことができれば理想的である。

(3) 情報システムの構築

倉庫会社が物流センター業務の充実などを広げて 3PL を推進する場合、情報システムの導入だけでなく運用についても、対応する必要がある。

倉庫会社と情報システム会社は補完する部分も多くなるので補完的な企業連携の道を模索しながら情報共有の徹底を図るのも一策である。

(4) イコールパートナーシップの構築の失敗

荷主企業が 3PL 事業者を信用せず、3PL 事業者が徹頭徹尾、荷主企業の立場に立っての物流改善を実践できなければ、3PL は失敗に帰することになる。

3PL の実践においてはウィン・ウィンの関係を構築することが必要となってくる。物流コンサルティング機能を高めて荷主企業からの信頼を確固たるものとするなかでイコールパートナーシップの構築を実現する必要がある。

ちなみにイコールパートナーシップの構築のためには自社の事業展開を荷主企業と情報共有する必要もある。

当該倉庫会社がどのように倉庫事業に取り組んでいるかが荷

主企業の視点からも明確化されていることが望ましい。

4.8 本章のまとめ

多くの倉庫会社は配送センター運営や物流拠点の選定、高度な品質管理を伴う保管業務、国際一貫物流の構築などに強みを発揮しつつ、3PL 事業を展開している。また、環境対応や免震構造を強化した倉庫の建設などにも力を入れている。

物流センター運営に高度なノウハウを持つ倉庫会社の 3PL 分野における役割はさらに重要なものとなっていく可能性は高い。

ただし、倉庫会社の 3PL の当面の課題としては、経営の弾力性の強化やコンサルティング機能のさらなる充実、輸配送モードとの連携の強化などが指摘できる。

その点を考慮して運送系 3PL 企業が重要な指標と考える運行効率についてそのパラメータとなっている実働率、実車率、積載率についてシミュレーションを行い、相互の関係とその重要性について考察を行った。その結果、保有台数にある程度余裕がある方が 1 個当たりの運送コストを小さくすることが可能であることがわかった。

以上のように 3PL における倉庫会社の特性と課題を十分に意識したうえで、失敗の原因となる諸要素を入念に取り除いていく努力が必要になる。

注：

[1]鈴木邦成，事例から見た倉庫会社の3PL--その特徴と課題，成功と失敗の要因，倉庫，日本倉庫協会，2007年度第1巻，pp. 84-93，2007年

[2]鈴木邦成，図解物流センターのしくみと実務，日刊工業新聞社，pp. 40-41，2014年

[3]鈴木邦成，図解物流センターのしくみと実務，日刊工業新聞社，pp. 24-25，2014年

[4]鈴木邦成中村康久，スマートサプライチェーンの設計と構築の基本，白桃書房 pp. 80-82，2020年

[5]国土交通省自動車局貨物課，（社）全日本トラック協会：トラック運送事業の運賃・原価に関する調査，調査報告書，2009年

[6]（社）全日本トラック協会：中小トラック運送業者のための経営改善対策ガイドブック，2008年

[7]梶田ひかる，トラック輸送コストを把握する，SCM時代の新しい管理計画，第14回，LOG-BIZ，pp. 52-56，2006年

第 5 章 日本における大型物流施設の建設及び運営

5.1 本章の目的

SDGs の推進の観点などから環境負荷の少ない物流の実現が重要な課題にあげられている。

その流れを受けて、倉庫あるいは物流施設についても、近年の大型化、高機能化の傾向に加えて、ここにきて環境に配慮する傾向が強くなり、CASBEE®の S ランクを取得する物流施設も出てきている。そこで本稿では物流施設に関する一連の呼称を整理、分類を行い、物流施設のグリーン化の背景、進捗状況を分析し、あわせて考察を行う。

5.2 物流センター業務に必要な不動産学的知識体系

物流施設のハード面のマネジメントには、物流センターの用地の選定、実際の物流センターの建設、庫内のレイアウト、物流機器の購入などがある。

ソフト面のマネジメントとしては、ウェアハウスマネジメントシステム(WMS)などの情報システムの導入と実際の運営、庫内のIT化やその支援ツールのマネジメント、入荷から出荷に至るまでの一連の倉庫実務の管理などがあげられる。さらに近年は物流施設について不動産学的、あるいは建築学的な知識も必要となってきた。たとえば、物流施設スの天井などに梁（はり）のないフラットスラブという建築工法を用いたものは庫内レイアウトや作業効率、照度効率を考える場合に高い優位性を保有している。

5.3 物流施設の分類方法

倉庫業法では倉庫とは「物品の滅失、損傷を防止するための工作物、あるいは工作を施した土地、もしくは水面で物品の保管の用に供するものとされている。ただし一般にはモノを保管する場所のことを倉庫と呼んでいる。

倉庫の分類方法は1通りというわけではなくその保管形態や経営形態から数通りの分け方が行われている。そしてそれが倉庫という概念の理解を容易ならざるものしている主要因でもある。

倉庫の最も基本的な分け方としてはその経営形態に基づいての自家用倉庫, 営業倉庫, 農業倉庫, 協同組合倉庫といった表5-1のような分け方がある[1]。

①自家用倉庫

自家用倉庫とはメーカーや卸売業などが自社の貨物を保管する倉庫のことをいう。

②営業倉庫

倉庫業法第三条の登録を受け, 他人(他社)から預かった物品を保管する倉庫のことである。営業倉庫については倉庫業法によりさらに細分化される。すなわち普通倉庫, 冷蔵倉庫, トランクルーム, 特別の倉庫に分類される。また普通倉庫は一類倉庫, 二類倉庫, 三類倉庫, 野積倉庫, 水面倉庫, 貯蔵槽倉庫, 危険品倉庫に分けられる。

③農業倉庫

農業倉庫法により認可を受けた倉庫で農業協同組合などが運営する。

④協同組合倉庫

事業協同組合, 漁業協同組合などが用いる倉庫。組合員の物品が保管される。

⑤公共倉庫

国, 地方自治体が建設した倉庫のことである。

その他, 路線業者や宅配便業者が取り扱う保管倉庫や保税上屋なども倉庫業法で定められた営業倉庫の範疇にある。

表5-1 倉庫業法による倉庫の分類

普通倉庫	
① 1 類倉庫 一般雑貨などの普通貨物を保管 通常、「営業倉庫」というと 1 類を指すことが多い	
② 2 類倉庫 一般貨物以外の穀物, 肥料, セメント, 陶磁器などの保管	
③ 3 類倉庫 ガラス類, 地金, 鋼材などを保管. 簡単な構造	
④ 野積倉庫 風雨による影響を受けない原材料などを野積み保管	
⑤ 貯蔵槽倉庫 タンク, サロなどの液体やばら穀物などの保管	
⑥ 危険品倉庫 消防法などに規定する危険品を保管	
冷蔵倉庫 低温で生鮮食品や凍結品などを保管	
① C 級 +10℃以下から-20℃未満 野菜, 果物, 干物, 塩干物, 冷凍野菜など	
② F 級 -20℃以下 冷凍魚介類, 食肉など	
水面倉庫 原木などを水面保管する施設 (水面貯木場)	
トランクルーム 一般消費者の物品の保管	
特別の倉庫 災害の救助などのために物品の保管を必要と認め, 国土交通大臣が定める倉庫	
利用形態からの分類	貯蔵(保管)倉庫-----保管(貯蔵)機能を主とした倉庫 流通倉庫-----保管に加え配送・流通加工機能を備えた倉庫 専用倉庫-----生産財, 食料など, ある特定品目のみを取り扱う倉庫 専属倉庫-----特定の事業者の製品のみを取り扱う倉庫 保税倉庫-----関税法に基づく輸出入税などがまだ収められていない貨物を保管する倉庫 その他-----状況に応じて製品倉庫, 商品倉庫, 部品倉庫, 原材料倉庫などの名称が用いられることがある
建築様式からの分類	平屋建倉庫, 多層階倉庫, 自走式倉庫, 地下倉庫など

出典：鈴木邦成, 戦略ウェアハウスのキーワード, ファラオ企画, pp. 28-31, 2004年

ただし、一般に行われている倉庫の分類方法は倉庫業法からの分類だけではない。その経営形態や立地条件、保管形態などによって必要に応じてさまざまな分類方法がとられている。倉庫関連の名称は実務現場の必要に応じて、厳密に定義化されることなく、場当たりの用に用いられていることが多いと言わざるを得ない。

たとえば、立地条件から港湾倉庫、都市型倉庫、郊外型倉庫、ターミナル倉庫といった分け方、あるいは建築様式から平屋倉庫、多層階（多階建）倉庫といった分け方や物流戦略から保管型、通過型（流通型）といった分け方が行われることもある。

また、倉庫内での形態からラック倉庫とか自動倉庫といった名称が使われることもある。倉庫に関する分類方法はその目的、用途に応じて何種類もあるわけである。

物流センター、配送センター、フルフィルメントセンターのように「倉庫」という名称を用いない分類方法もある。このうち、DC（ディストリビューションセンター）、TC（トランスファーセンター）という言い方、並びにフルフィルメントセンターという呼称については業界の慣行がある程度広く行きわたり、デファクトスタンダード化している。

倉庫が意味する範囲、分類方法は相当に広く、多岐にわたる。したがってたんにその総称を「倉庫」とした場合、意味に誤解や混乱が生じる可能性もある。加えていえば倉庫という言葉の響きが「保管」をイメージした旧態依然とした旧式の物流を印象づける面もある。

伝統的なその使用目的は倉庫業法にもある通り「物品の保管の用に供する」ということである。しかしロジスティクス、サプライチェーンマネジメント（SCM）の進化の過程においてウェアハウスの概念とその機能も大きく変化してきている。

倉庫の主要機能が主であるが、現代的なロジスティクスでは庫内における値札付け、箱詰めなどの流通加工に関する作業量が増加の一途をたどってきた。

その結果、スルー型倉庫という考え方が出てきた。ウェアハウスの機能をたんに保管に限定することなく、配送や流通加工の機

能を組み合わせ、あるいは重視してロジスティクスを展開する軸とするわけである。配送センター、物流センター、フルフィルメントセンターなどの多くはスルー型である。高度なロジスティクスの実践においては、もはやウエアハウスは「たんなる保管場所」とは考えられないのである。

5.4 庫内のマテハン設備 [2]

現代的な物流オペレーションを行う庫内、すなわち物流施設内ではマテハン設備が設置されている。以下、マテハン設備の分類を行うが、環境にやさしい庫内オペレーションを実践するためにはマテハン設備の導入を戦略的に進めていくという視点は欠かせない。

マテハン設備とは物流センターなどの通過型ウエアハウスで使用される物流機器のことで大きく4分類できる。すなわち搬送設備、保管設備、ピッキング設備、仕分け設備である。

搬送設備とは、コンベヤやエレベータ、搬送機、あるいはフォークリフトや手押し台車などのウエアハウス内の搬送に用いられる物流設備、物流機器のことである。鉄道や航空機に対する貨物の積み卸しでは特定の施設内で特殊な機器が使用されることが多いが物流センターなどではさまざまな条件のもとで多岐にわたった方策がとられる。

保管設備とはラックや自動倉庫などが挙げられる。ただし、ひとことでラックといってもさまざまな種類があり用途、目的によって使い分けられている。したがって「どのようなラックをどのようなレイアウトで設置するか」ということはウエアハウスマネジメントにおいて重要な意味を持つことになる。

ピッキング施設はデジタル表示機を使用するデジタルピッキングシステムや手押し台車などに情報端末を搭載し作業を行なうピッキングカートなどがある。また近年は人間工学の立場からウエアハウス内の照明をどの程度の明るさにすれば誤差を少なくできるかといった研究も進み、ウエアハウス建設に生かされてきている。

仕分け施設としては、バーコードを読み取りユーザー別、方面

別に仕分けを行なう自働仕分け機などがある。

そしてこうした物流施設内で使用されるマテハン機器を総合的に管理し、一連の作業の流れを円滑化するのがウェアハウスマネジメントシステム（WMS）という情報システムである。WMSを導入することによって作業の進捗状況の管理や在庫情報などの管理も合理化、効率化することが可能となる。

5.5 物流施設のハード面の機能

物流施設内での一連のオペレーションを円滑に行なうためにはハード面の物流施設の機能についても掌握しておく必要もある。

物流施設が平屋なのか多層階なのか、あるいは庫内の柱間隔、防火壁、床構造、入出庫口、庇、屋根構造、窓構造などについての基本的な知識がなければならない。

たとえば多層階の場合、柱の間隔は8-11mが一般的であるが、あまり多くの柱があるような場合には保管レイアウト、倉庫荷役の大きな負担となることもある。平屋ではなく多層階の場合、搬送機やエレベータの位置、サイズ、性能が作業効率に大きく影響してくることもある。搬送機などが特殊な位置にある場合、庫内レイアウトにも工夫が必要になる。

また、入出庫口はフォークリフトの機種やトラックの入出状況などに大きく左右されることになる。通路幅などもフォークリフトの使用機種を考慮しなければならない。防火壁は1000㎡以内ごとに設けるのが一般的であるが、移動には防火扉を通ることになり、保管スペースは区切られることになる[3]。

庫内作業と連動した知識のもとに庫内レイアウトは決定されることになる。すなわちオペレーションだけではなくハード面における物流施設の性質、特徴についての知識も求められることになるのである。

なお、物流施設の立地が物流オペレーションに与える影響は重要であるが、その名称も立地により異なってくることがある。港湾倉庫、内陸倉庫など、立地条件が名称に直接関わってくることもある。ただし、こうした命名は実務レベルで場当たりの付け

られるもので厳密な定義を定めることは難しい状況にある。

5.6 物流施設のグリーン化

5.6.1 CASBEE®の概要

CASBEE®は建築物の環境性能を評価、格付けするわが国の制度で欧米の先行評価システムを参考に開発された。

2001年に国土交通省の主導による(財)建築環境・省エネルギー機構に委員会が設置され、評価のしくみができあがったのである[4]。

近年は工場、物流施設などについても評価を受けるケースが出てきている。大型施設の排出量取引との関わりなどから物流不動産の建設などにあたり、注目が高まってきているためと考えられる。

CASBEE®では不動産の取引資源消費、環境負荷、室内環境、敷地外環境、周辺環境との調和、景観、建築設備からの排熱などが評価される。

物流施設についても快適な環境が用意されればピッキング、仕分けなどの荷役作業の効率が向上することになる。快適かつ健全な作業効率をふまえての環境にやさしい物流施設の建設、運営が求められている時代にあわせた制度といえよう。

物流業界においては省エネルギー法の適用を受けて、輸送部門のCO₂排出量削減が注力されてきたが、あわせて倉庫を中心とした保管部門においても現代的な物流施設に切り替えることでCO₂排出量の大幅な削減が図れるという考え方が積極的なCASBEE®取得施設の活用につながっているといえる。

5.6.2 物流施設のCASBEE®取得

物流施設のCASBEE®の取得について、時系列的に見ていくと、物流施設に特化した不動産投資ファンド企業が熱心に取り組んできた。

プロロジスの自然環境保全型物流施設「プロロジスパーク舞洲Ⅱ」(日立物流関西メディカル物流センター)は、おそらくこれが我が国で最初に導入された本格的な環境保全型物流施設とい

える。同施設は「大阪市建築物総合環境評価制度(CASBEE®大阪)における「BEE(建築物の環境性能効率)」評価の「Aランク(大変良い)」を取得している。これが国内における最初の取得事例となっている。大阪市とプロロジスが協議し、CASBEE®大阪の評価システムに則り、行われたものである。

なおプロロジスなどの海外の不動産金融による投資会社は海外でも物流施設の環境評価の格付けを取得している。

世界最大規模の食品会社であるクラフト・フーズ社が賃貸するシカゴ近郊の物流施設(約7万4000㎡)についてプロロジスはLEEDのゴールド認証を取得している。

また物流不動産開発企業のみならず倉庫会社もCASBEE®の取得に乗り出している。住友倉庫は物流総合効率化法に定める「総合効率化計画」の認定を受けた大阪南港東倉庫についてヒートアイランド対策として屋上緑化などを施して、それによりCASBEE®のAランクの評価を得ている。さらにいえば三菱倉庫も自社の運営する配送センターなどでAランクを取得している。

5.6.3 CASBEE®取得の背景

地球環境問題や循環型社会の構築を視野に入れての物流部門での環境規制の強化や新しい枠組作りが進展している。物流高度化の推進において環境負荷をいかに低減させていくかということが重要なテーマになっている。グリーン物流の枠組をより広げたグリーンサプライチェーンマネジメントを推進していく必要性も出てきている。

そうした流れを踏まえて、省エネルギー法(省エネ法)が何度か改正され、改正省エネ法における運輸部門の対策の導入を受けて、荷主企業、物流事業者ともモーダルシフト、共同物流、3R(リデュース、リサイクル、リユース)などを推進する動きが強まった。

エネルギー消費量の伸びの著しい運輸分野における対策の導入が徹底されることとなっている。一定規模以上の輸送能力を有する輸送事業者などに対して省エネ計画の作成、エネルギー使用量の定期報告などを義務づけているのである。

また、貨物輸送に係る年間の発注量が一定規模以上である荷主に対してもモーダルシフトやエネルギー効率の悪い自家用トラックから営業用トラックへの転換（営自転換）の促進などの観点から省エネ計画の作成、エネルギー使用量などの定期報告などを義務づけている。

さらに、各分野におけるエネルギー使用の合理化を一層進めるため、工場・事業場及び住宅・建築物分野における対策も強化している。「工場、倉庫などのエネルギー管理をいかに効率的に行い、環境戦略を進めていくか」という視点が重視されてきている。

他方、施設内の機械・器具に関してはトップランナー基準が拡大された。エアコン、自動車、照明器具などに加え、液晶・プラズマTV、重量車なども対象とされるようになり、事業者からユーザーへの情報提供のさらなる充実も求められるようになった。

なお、一般に物流施設のCO₂排出量[kg-CO₂/cc]については次の(5.1)式で算出される。

$$E = K_c Q \quad (5.1)$$

ここで

E : CO₂ 排出量[kg-CO₂/cc]

K_c : CO₂ 排出係数

Q : 電気使用量

複数の物流施設 K を運営する物流企業において、物流施設 k で i 日から j 日まで稼働するときのCO₂排出量 E_{ij}^k とすると、CO₂総排出量 z_1 の最小化については式(5.2)のようになる。

$$z_1 = \sum_{k \in K} \sum_{(i,j) \in A} E_j^k y_{ij}^k \rightarrow \min \quad (5.2)$$

ここで,

K : 所有する物流施設の集合

$A = \{(i, j) | 0, i \neq j\}$: 物流施設の稼働日の集合

y_{ij}^k : 物流施設 k が i 日から j 日まで稼働するとき 1, そうでないときに 0 となる変数

さらにあわせて輸送部門における CO_2 の排出量について, 物流車両 V を保有する物流企業において, 出荷地 n から着荷地 m までの輸送行為が行われるときの稼働する CO_2 排出量 E_{nm}^v とすると, CO_2 総排出量 z_2 の最小化については式 (4.3) のようになる.

$$z_2 = \sum_{v \in V} \sum_{(n,m) \in T} E_{nm}^v x_{nm}^v \rightarrow \min \quad (5.3)$$

ここで,

V : 輸送車両の集合

$T = \{(n, m) | 0, n \neq m\}$: 輸送行為の集合

x_{nm}^v : 輸送車両 h が出荷地 n から着荷地 m 日まで稼働するとき 1, そうでないときに 0 となる変数

以上より, 式 (5.1), (5.2), (5.3) を踏まえ, $z_1 + z_2$ の数値の最小化に努めることになる.

同時に, CASBEE® を取得を行う大型の 15,000 m^2 以上の延床面積を有する物流施設のほとんどは不動産金融投資会社により組成される物流ファンドに組み込まれている. 言い換えれば, CASBEE® を取得することが投資家からの支持にも直結するという考え方が顕著になっているともいえる. C 物流施設の環境武装を客観的に証明する格好のツールとして国内外の物流不動産金融投資企業が着目し, それが多く物流施設の A ランク, S ランクの取得につながる大きな理由の 1 つともなっているのである.

なお物流ファンドの組成にあたっては, 倉庫料の設定に収益還

元法が用いられている。

従来一般的であった倉庫業法で定められている倉庫料は寄託契約の個建ての保管料がベースとなっている。保管料は3期制がとられ、1ヵ月を1日～10日・11日～20日・21日～末日の3期に分けられ、1期あたりの保管料 S_1 は次式(4.4)で算定される[4]。

$$S_1 = (I_p + I_a)S_e \quad (5.4)$$

ここで

S_1 : 1期あたりの保管料 (円)

I_p : 前期末保管在庫数 (個)

I_a : 当期入庫総数 (個)

S_e : 保管料単価 (円)

しかし、物流ファンドを組成する不動産金融投資会社は物流施設を個建てではなく、スペース貸しで提供し、主として鑑定評価手法の1つである収益還元法をベースに賃料を設定し、長期賃貸契約を物流企業などと締結することで伝統的な寄託契約ではリスクの発生する物流施設の建設を低いリスクで開発することが可能となっている。

すなわち、物流施設が事業用不動産として賃貸され、賃借人が事業経営を行う場合には、その売上高から売上原価、人件費、事業特有の費用などを差し引くことで負担可能賃料相当額を求める。そして負担可能賃料相当額を収益還元法による収益価格のベースとなる賃料とみなすことになる。

したがって収益還元法で求められる収益(賃料)価格は次式(5.5)を基に算定される[5]。

$$P = \frac{a}{R} \quad (5.5)$$

ここで、

P : 収益価格 (円)

a : 一期間の純収益 (円)

R: 還元利回り（円）

なお、収益期間または純収益の予測期間を有期とする方法がとられることもある。その場合、割引率と有限の収益期間をベースに複利年金現価率を用いて賃料が求められる。

また、物流施設の存在自体が企業イメージを強く反映するとして、建築様式など、その外観を重視する傾向も強まってきている。

さらにいえば、グローバルロジスティクスとのリンクも重視され、たとえば、空港や港湾に近いロケーションを生かすことで中国などのアジア各国の物流ネットワークとの結びつきをより一層、強化できるとする傾向も強まっている。

物流施設をサプライチェーン全体の司令塔として位置付ける動きも強まってきており、物流企業は新設で好立地、かつCASBEE®などで環境武装を整えた最新設備を備えた物流施設に長期賃借する可能性がこれまで以上に強まってきている。

そうした背景からも収益還元法により賃料設定の合理性が強まっている。物流施設はテナントが安定し、キャンセルが少なく長期にわたるキャッシュフローが見えるため、REIT（不動産投資信託）や私募ファンドの対象として適しているという見方が強まっているのである。

5.7 物流施設の環境武装の事例検証

物流施設のグリーン化が運営コストの軽減とあわせて推進され、注目された最初の事例は日立物流が物流アウトソーシングを請け負う「イオン大阪ナショナルディストリビューションセンター」[6]である。

同施設は 24 時間稼働の国内最大級の物流施設であるが、それゆえ電力消費も莫大な量となる。当初の見積もりでは消費電力が 99284GJ（ギガジュール）に及ぶとされていた。そこでコスト削減を念頭に電力消費量を削減すべく省エネルギー効果の高いシステムを導入することが検討されたのである。必要な場所に必要な量だけのエネルギーを供給するシステムの構築が求められた。全点灯状態を回避し、コスト削減を推進するのである。

その結果、空調対策として、室内機水噴霧システム、全熱交換器システム、照明システムとして高効率照明器具、在室探知連動制御装置、自動消灯システムなどを導入した。そして当初の計画値の半分ほどのエネルギー消費量が実績値となった。

イオンほど大規模でなくても、工場、倉庫の天井の照明を省エネ対応とすることでコスト削減を実現することが可能である。

そこで建設時に環境負荷の低減とコスト削減を念頭に電力消費量を削減すべく省エネルギー効果の高いシステムの導入が検討された。必要な場所に必要な量だけのエネルギーを供給するシステムの構築が求められたのである。

そして物流施設内の全点灯状態を極力、回避し、環境にやさしいかたちでコスト削減を推進する方策が練られた。たとえば空調対策として、室内機水噴霧システム、全熱交換器システム、照明システムとして高効率照明器具、在室探知連動制御装置、自動消灯システムなどが導入された。その結果、当初の計画値の半分ほどのエネルギー消費量が実績値となったという。

日本で最初に CASBEE®の S ランクを取得した「春日井ディストリビューションセンター」は地上 10 階建て（倉庫部分 6 階建て）でランプウェイ方式（自走式）である。ランプウェイ方式にすることで各階がそれぞれ独立したかたちでロジスティクス・オペレーションを展開できる。CASBEE®の S ランク取得の大きな動因としてあげられるのは、敷地の 60% を占める自然緑地を全面的に保存したことによる。

また、「プロロジスパーク座間 I」も CASBEE®の S ランクを取得している。5600 枚の太陽光パネルで年間 100 万 KW の発電を行っている。高い省エネ効果を発揮しているのである。なお同施設の発電量については、プロロジス社のホームページ上で、公表している。

マテハン機器の導入に際して、保管効率、積載効率、荷役作業性などの物流評価指標を向上させ、環境負荷をいかに低減させていくかという視点が重視される方向にある。たとえば複数拠点の集約を効果的に進める過程で、十分な省エネ性能も期待できるマテハン機器を導入するという流れが出てきている。それまでの複数

の中小規模拠点を CASBEE®の S ランク, A ランクなどの大規模拠点に集約し, あわせて保管効率, 作業効率の向上を念頭に自動倉庫などのマテハン機器を導入することで, 処理能力や保管能力の向上を進め, 稼働時間を短縮し, それによってセンター全体での省エネ化や CO₂削減を進めることが可能になる.

拠点集約により, トータル在庫量の適正化, 物流コスト削減などが期待できし, 在庫拠点数が少なければ在庫管理も容易になる. 分散型システムから集約・統合型システムに変えることで安全在庫量を減少させることが可能になる.

物流施設が多ければそれぞれで在庫を必要とし, 同一アイテムが複数の拠点で重複して保管されることにもなるが, 拠点を絞れば, 在庫の可視化も進み, 重複も解消される. 在庫管理を一元化することにより, 在庫の偏在や横持ちを最小限に抑えるのである. もちろんトータル在庫量を減らすことによって環境負荷の低減も可能になる.

拠点集約にあたり, マテハン機器を適切に導入することで省エネ効果を高めることも可能になる. たとえばセンターのシステム稼働に当たってピッキング時間を短縮する通路指示やスタッカークレーンの負荷を均等化する棚引き当てなどの作業効率を向上させる仕組みを導入することでエネルギーロスの小さい環境にやさしいシステムを構築することが可能になる [7].

総合食品卸大手 A 社では, 小樽市郊外に最新・高性能なマテハンシステムを装備した, 道内最大規模のフローズン食品専用の新物流拠点を稼働させている. 同施設は環境負荷の軽減についても配慮された施設であるが, 自社単独ではなく, メーカー, 営業冷蔵庫 3 社の機能を集約している.

こうした環境武装を徹底させた物流施設の内部で使うマテハン機器の省エネ効果も向上し始めている.

一例をあげると最新型の自動倉庫スタッカークレーンでは, 荷物を載せるキャレッジとメンテナンス用運転室が分離され, 自動運転時にはキャレッジだけの昇降が可能となり, 従来同機に比べて省エネ効果が期待できる. スタッカークレーンの軽量化により消費電力を従来比で 30%削減することに成功したマジックソー

ティングシステムなども開発されている。

さらにいえば、環境保全に対する関心の増加により、これまで以上の省エネルギー効果をふまえたマテハン機器の小型化、軽量化、一体化などを推進する動きも注目される。コロナ禍以降、非対面型のマテハンの導入も進んでいる。

5.8 物流施設への RFID タグの導入

物流センターへの RFID タグ（非接触型タグ）の導入がさまざまな業界で試行され、環境負荷の低減についても有力な選択肢となっている。

RFID タグを導入することで物流センターでの入出庫や検品などの荷役作業が効率化され、人件費などの削減が進むと考えられる。あわせて物流施設全体の電力使用量などの削減効果、省エネ効果も期待できる。現代的な物流センターにおいては RFID を全面的に用いた WMS（ウェアハウスマネジメントシステム）の導入が進んでいる。RFID タグはパレット単位、あるいはケース単位で取り付けられる。RFID タグはコンベヤライン上に設置されたリーダーなどにより自動的に読み取られる。

RFID タグを活用した出入荷・検品システムの導入で大幅な作業時間の短縮や物流の高精度化に成功した事例がすでに報告されている。迅速な出荷や誤出荷の防止に効果を発揮し、物流効率の向上にあわせて省エネ効果も期待されている [8]。

物流センター内の作業を高速化することにより、当日出荷の受け入れのタイムリミットをこれまで以上に延長することも可能になる。たとえば従来ならば午後 3 時くらいまでが当日出荷の締め切り時間とすると、午後 5-6 時くらいまで延長できるようになるケースもある。無論、当日出荷率が向上すれば場内、庫内の在庫量も削減でき、トラックの積載率も上がる。

また RFID タグを店頭在庫システムに組み込むことで物流センターから小売店への納入から店頭陳列、消費者への販売までのモノの流れと情報の流れを連動させることも可能になる。GPS（位置情報システム）とリンクさせればトラックや船舶での移動途中の在庫の位置情報を把握することもできる。RFID タグを戦略的に導

入することで物流の高度化, 効率化を推進し, 環境負荷の低減とトータル物流コストの削減の両立が可能になる可能性が開けてくるわけである.

5.9 本章のまとめ

本章では物流施設のグリーン化について CASBEE®の取得, マテハン機器の省エネ対応を中心に概観してきたが, 屋上緑化, 壁面緑化などの導入, 雨水の利用など, さまざまな環境対策が多面的に行われている.

ただし, こうした物流施設のグリーン化についてはオーバースペックとなっているのではないかという指摘もある. 昨今のCASBEE®の取得数についても物流施設だけで相当数にのぼるというのは, ホテル, 工場, 店舗, ショッピングセンター, 住居施設, 教育施設など, その他の施設数とのバランスを考えると, 大きな注目に値するといえる.

しかしながら, CASBEE®取得の物流施設の空室率が他の新設施設に比べて低いかという点と必ずしもそうとはいえない.

むしろ, 環境対策が上乘せされた賃料はテナントとなる企業にとっては大きな負担となる例もある. せつかく最先端の環境対策を施しながらもテナントの確保に苦勞するという事例も出てきている. 物流業界からは物流施設のグリーン化が必ずしも高評価されているわけではないともいえよう.

無論, こうした状況は過渡期的なもので, 今後, さまざまな不動産のグリーン化が進展していけば, 高度な環境武装が標準化される可能性は高い.

他方, 本章で明らかにしたように物流施設について環境をベースとした投資適格施設への関心も高まっている.

荷主企業や物流企業の物流グリーン化を広く世間にアピールするうえでもロジスティクス戦略の中核に位置する物流施設のグリーン化の充実は大きな説得力を持つようになってきているといえる.

注：

[1] 鈴木邦成，戦略ウエアハウスのキーワード，ファラオ企画，pp. 28-31, 2004 年

[2] 鈴木邦成，物流センターのしくみと実務，日刊工業新聞社，pp. 40-41, 2014 年

[3] 鈴木邦成，戦略ウエアハウスのキーワード，ファラオ企画，pp. 28-31, 2004 年

[4] 鈴木邦成，戦略ウエアハウスのキーワード，ファラオ企画，pp. 35-36, 2004 年

[5] 日本不動産研究所ホームページ「収益還元法」

http://www.reinet.or.jp/?page_id=372

(2021 年 8 月 31 日 確認)

[6] LNEW などの業界紙情報を参照

<http://lnews.jp/>(2021 年 8 月 31 日 確認)

[7] 北村秀哉，アイドリングストップ給電井システムの実用化と普及に向けて，物流情報，第 10 巻 4 号，pp. 30-36, 2008 年

[8] 鈴木邦成，物流センターのしくみと実務，日刊工業新聞社，pp. 178-179, 2014 年

第6章 日本における物流施設の現状と将来予測

6.1 本章の目的

近年、物流拠点の整備、物流施設の統廃合や大型化などが大都市圏だけではなく地方においても推進され始めている。そこで本稿ではリーマンショックの後遺症が和らいだと思われる2010年以降の物流倉庫の着工量と関係が深い事象との相関関係を調べることにより将来予測を試みる。人口と新規着工床面積との相関を検討し、日本の人口推移を物流拠点、物流施設となる流通倉庫の現状を踏まえ今後の開発・建設件数の増加の予測を試みる。

物流施設が、物流システム全体の司令塔としての機能を強化し、その中に物流情報が集約されるようになってきている。従来の保管を主要機能としていた倉庫は、流通加工機能などを備えたプロセスセンターに移行しつつある。物流施設の役割が単なる保管だけではなく、多機能化してきているわけである。物流拠点の整備、物流施設の統廃合や大型化などは大都市圏だけではなく地方においても推進され始めている。そこで本研究では物流拠点、物流施設となる流通倉庫の現状を踏まえ今後の物流不動産における開発・建設件数の増加の予測を試みる。

なお、物流施設、並びに物流不動産に関する先行研究としては、鈴木(2017)[1]が物流不動産市場の拡大が企業の物流戦略や物流改善に当てる影響について、桑原(2018)[2]が加速する物流不動産の現状と課題を考察しているが、本稿における物流不動産の開発・建設件数の増加を人口との関係から予測する研究はこれまで行われておらず、新規性の高い発想と考えられる。同時に、本研究により、増大する開発・建設件数について、マテハン（物流関連）機器メーカーや倉庫会社、不動産開発会社などが、市場がいつ飽和するのか、あるいは市場の将来性について本研究によるシミュレーションから把握することができれば、関連業界への大きな貢献と考えられる。

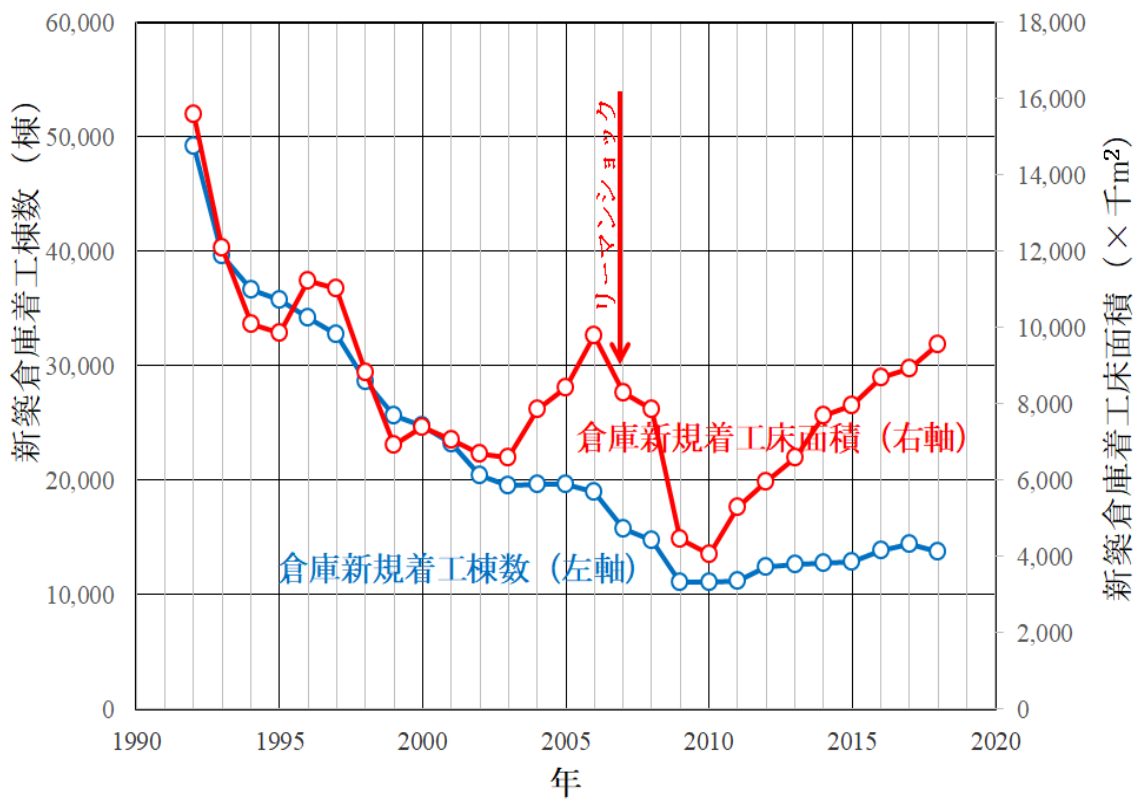


図 6-1 倉庫の新規着工棟数と床面積の推移

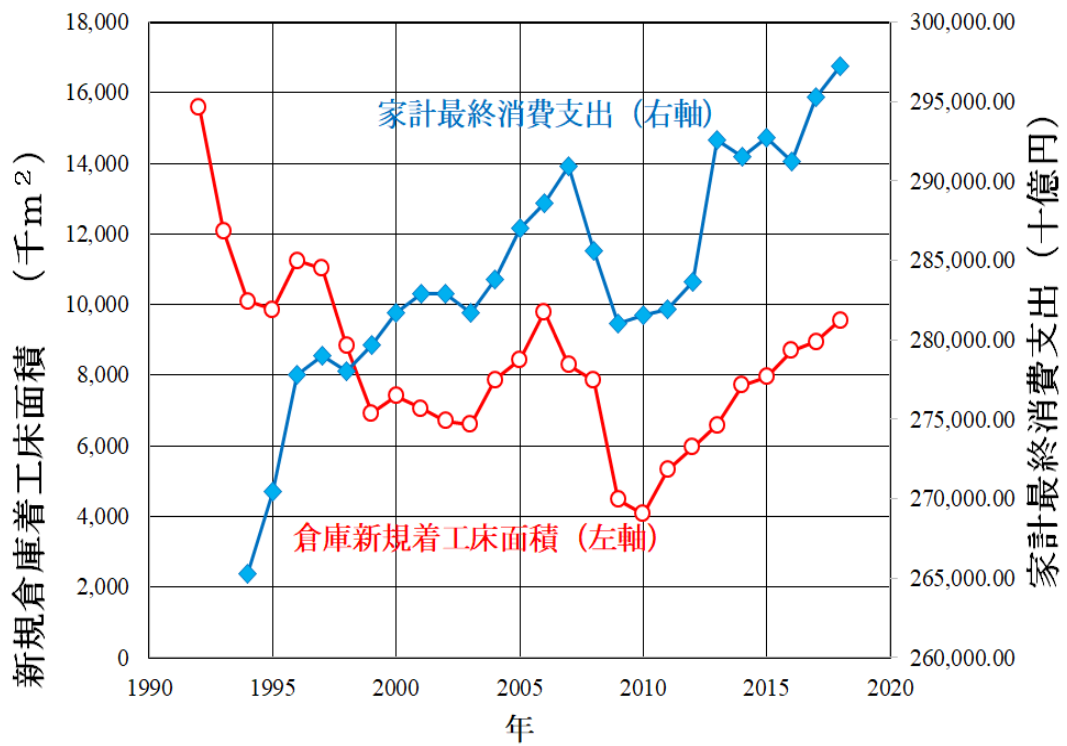


図 6-2 家計消費支出と倉庫の新規着工床面積の推移

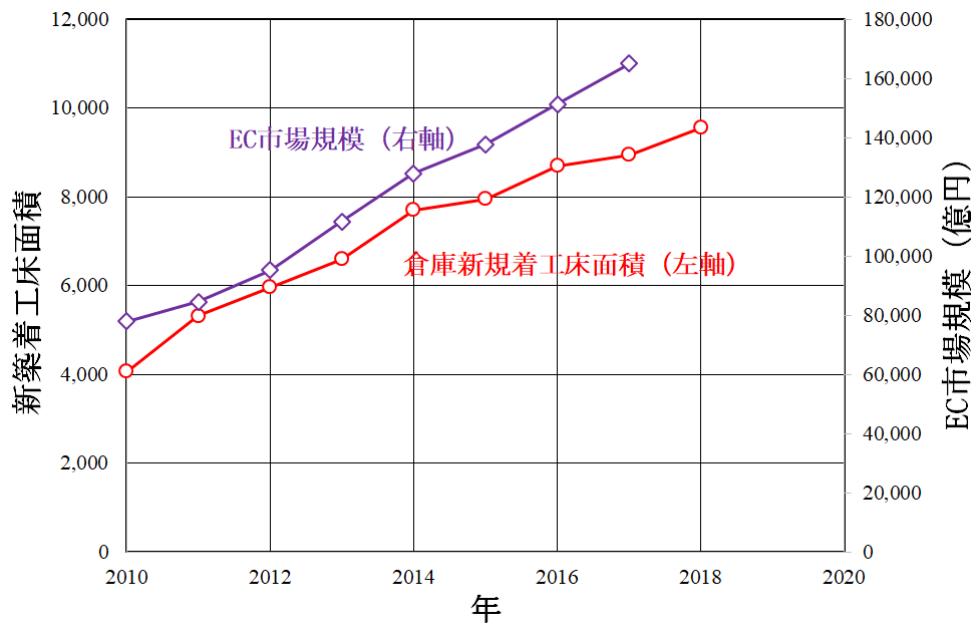


図 6-3 EC 市場規模と倉庫の新規着工床面積の推移

6.2 流通倉庫の現状

図 6-1 から倉庫の新規着工棟数は 1990 年代以降減少し続けているが、リーマンショック以降は微増に転じていることが分かる。一方、新規着工床面積はリーマンショック以前には増減を繰り返していたが、2000 年代にファンドが導入されたことを契機に大型化が進行し急増したものの 2007 年のリーマンショックで一旦ピークアウトした。その後、リーマンショックからの経済の立ち直りに伴い増加傾向を維持し現在に至っている。

リーマンショック以降の新規着工床面積の増加は、図 4-2 に示すように経済の立ち直りによる個人消費の伸びにリンクしているが、それ以外の見逃せない要因としてインターネット通販市場の拡大等の電子取引（EC）市場の拡大の影響が大きい。図 6-3 は、EC 市場規模と倉庫の新規着工床面積の推移を示したものであるが、明らかに二つの事象は連動しているように思われる。

また、図 6-1 は、建設棟数の伸びに対して、床面積の伸びが大きく、倉庫の大型化が進行していることを示している。この大型化を推進しているのが、自動倉庫等に代表される物流システム機器の進歩と考えられる。図 6-4 には物流システム機器売上高と倉庫着工床面積の推移を示すなど、この 2 つの事象も明らかに連動していると考えられる。

次に、現在の倉庫施設のストック量を推定してみる。図 6-5、図 6-6 は、建築着工の統計値が取り始められた 1996 年の前年度をゼロとしてその後の着工量を累加して求めた倉庫のストック量に当たる累積棟数と累積床面積を示したものである。

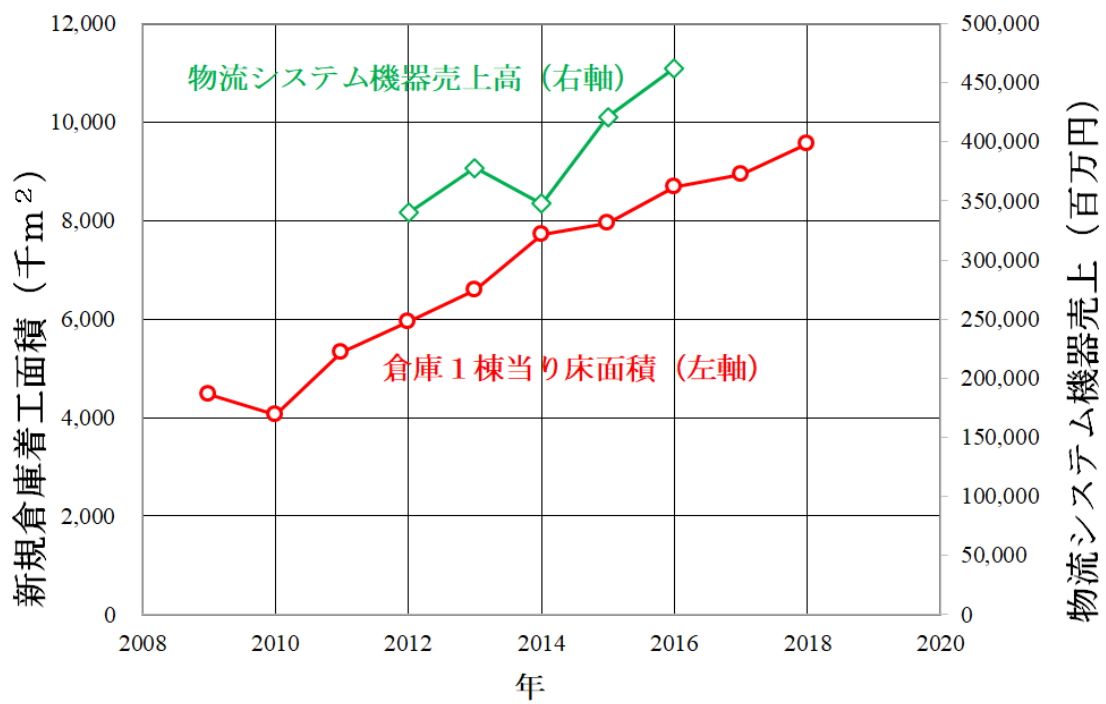


図 6-4 物流システム機器売上高と倉庫着工床面積の推移

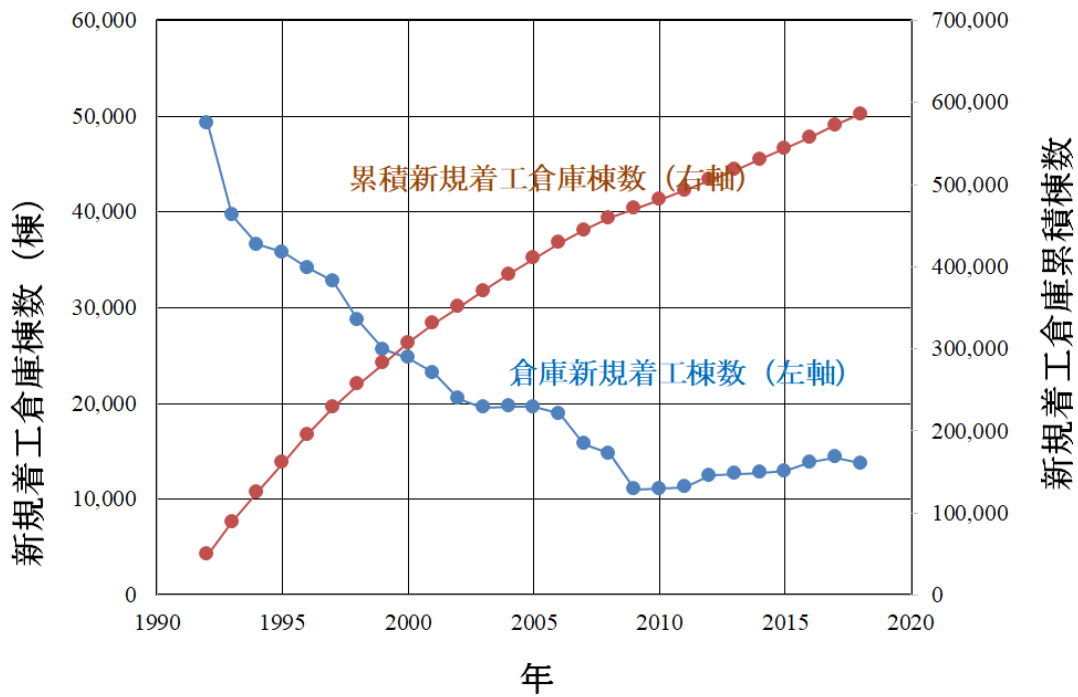


図 6-5 倉庫の新規着工棟数と累積棟数の推移

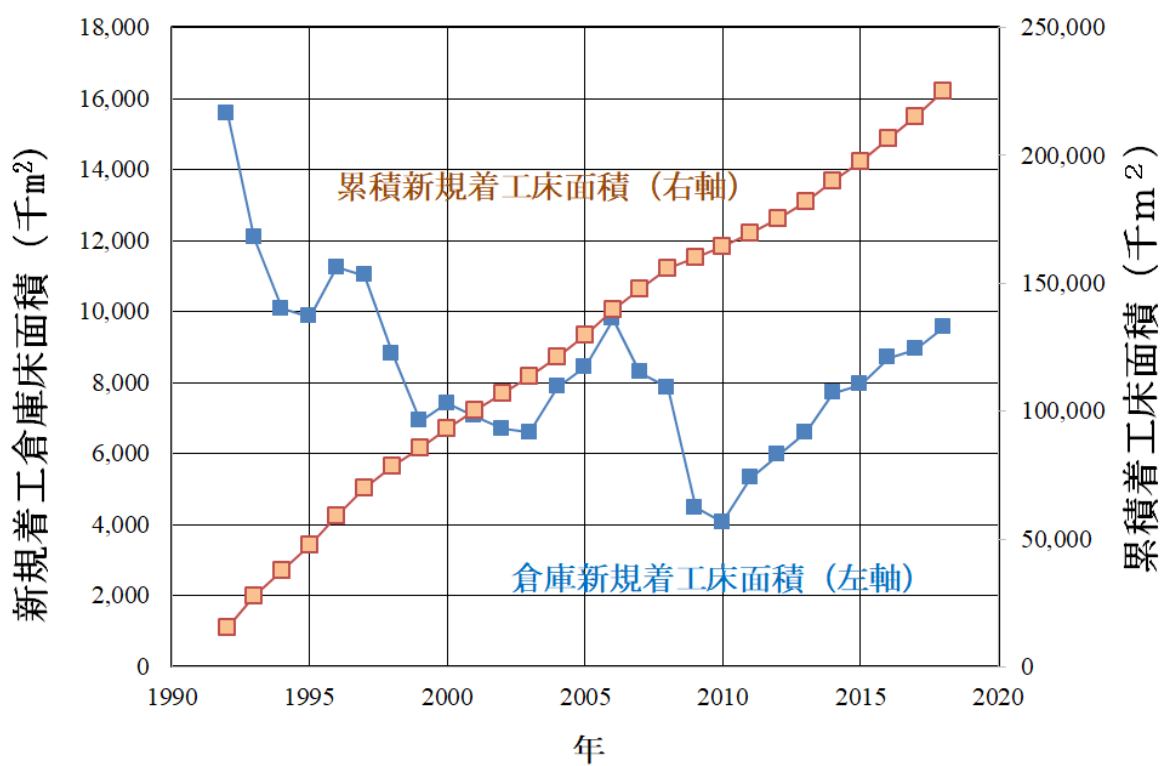


図 6-6 倉庫の新規着工床面積と累積床面積の推移

久保田(2016)[3]の推定では、2016年の物流センターの棟数(ストック量)は2.5万棟~3万棟程度、3万棟に相当する床面積は、1.31億㎡、普通倉庫(1~3類)の面積4千万㎡であったが、建築着工統計では、棟数で約56万棟、床面積で2.1億㎡とかなり乖離した値となっている。これは、建築着工統計では、普通倉庫や物流倉庫を含めた全ての種類の倉庫の合算値で表されることや、老朽化や立地条件の悪化等による廃棄が含まれていないためと考えられる。

6.3 流通倉庫の将来予測

前述したように、建築着工統計に表れる倉庫新規着工量は、普通倉庫をはじめとする流通倉庫以外の倉庫が含まれている。しかし、最近着工される倉庫では、流通倉庫の占める割合が高いと考えられることから、以降では建築着工統計の新規倉庫着工量の時系列データを流通倉庫着工量の時系列データとみなして検討を進めることとする。

また、リーマンショックの前後では経済的・社会的環境が著しく異なると考えられることから、本検討ではリーマンショックの後遺症が和らいだと思われる2010年以降の物流倉庫の着工量と関係が深い事象との相関関係を調べることにより将来予測を試みる。

6.3.1 人口と倉庫の新規着工床面積との相関関係

流通倉庫の需要は、消費者数と経済状況に依存する物品の流通量に深く関係する。経済状況は、リーマンショックに代表されるように、我が国の国内事象だけでなく国際的な経済状況に影響され予測が難しい。一方、消費者数は人口と何等か関係を有すると考えられ、国内のある程度確定的事象に影響されることからここでは人口と新規着工床面積との相関を検討する。

我が国の総人口は、図-7に示すように第二次世界大戦後、増加を続け、1967年に初めて1億人を超えたが、2008年の1億2,808万人をピークに減少に転じた。

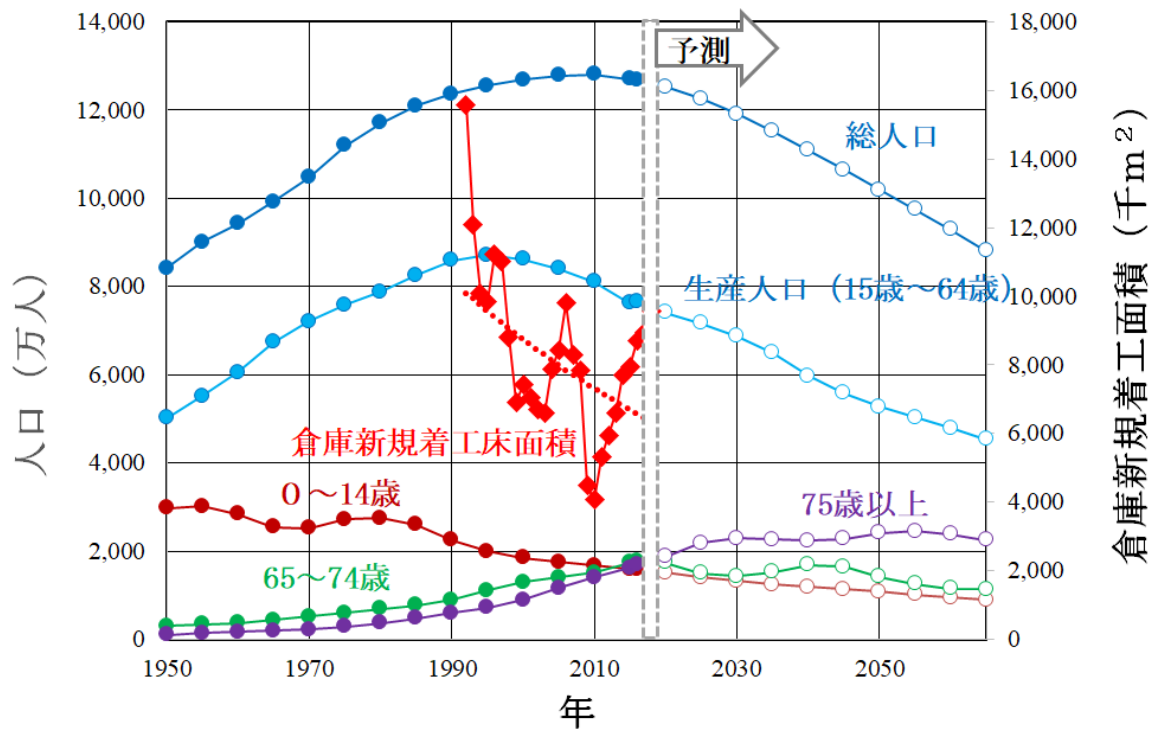


図 6-7 日本の人口と倉庫の新規着工床面積の推移

年齢別にみると、15歳から64歳までのいわゆる生産人口は既にピークを過ぎ減少段階に入っていると同時に、0歳から14歳までの次世代の生産人口は1980年代から減少、65歳以上の高齢者が増加し少子高齢化現象が止まらない。図6-7には、国立社会保障・人口問題研究所が推計した2020以降2065年までの人口の推定値も示している。この推定では、年齢別人口の加齢にともなって生ずる年々の変化をその要因（死亡、出生、および人口移動）ごとに計算して将来の人口を求める方法（コーホート要因法と呼ばれる）が用いられており、現時点での最も信頼性の高い推定と考えられている。同研究所の推計では、2048年には、1億人を割り込み2060年には8,674万人まで減少するとしている。

同図には、消費者数と直接リンクする人口の変化と倉庫の新規着工床面積との関係を示す。倉庫の着工床面積は人口のトレンドとは無関係に増減を繰り返しており、前述したようにリーマンショック以降は単調増加を続けているが人口の減少傾向と逆方向に推移している。しかし、倉庫着工床面積は増減のピークの平均値をマクロ的にみると人口の減少傾向と同様に減少の傾向が見受けられる。

図6-8には、図6-7の中から2010年から2018年までのデータを取り出しプロットした。人口調査は、国勢調査の一環として5年おきに実施されるため、その中間年のデータは直線で内挿して求めた。さらに、消費の担い手になると思われる生産人口（15歳-65歳）と総人口に着目し、同じ年度における倉庫新規着工面積との相関関係を図6-9に示した。図6-9から、総人口、生産人口ともに倉庫新規着工床面積の関係は、決定係数が0.9以上の値を示す高い線形関係があることが認められるが、負の相関を有していることが分かる。

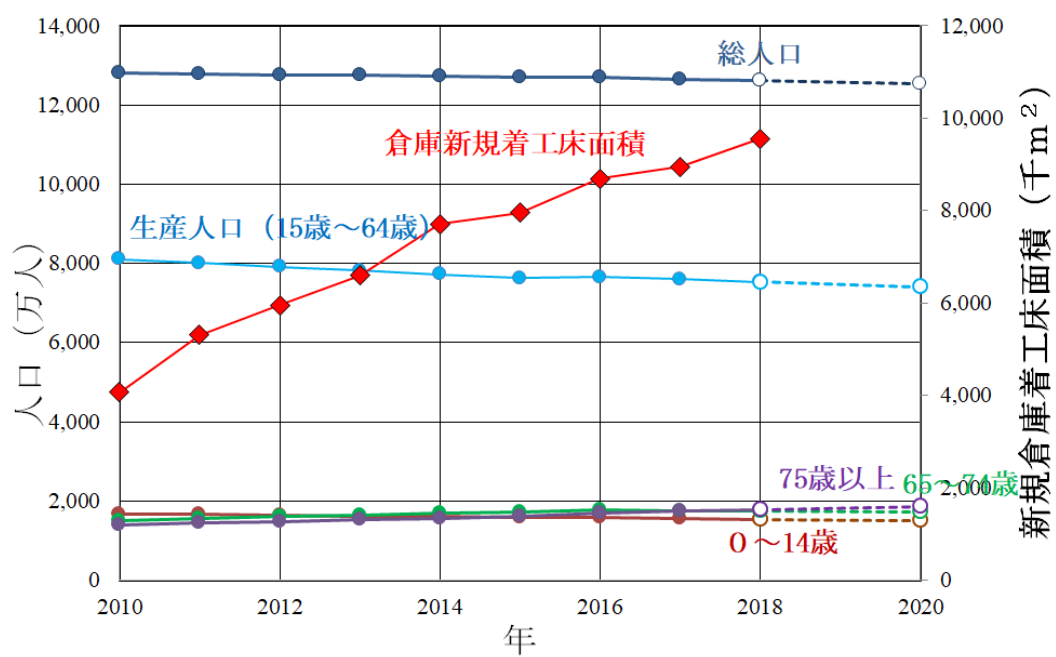


図 6-8 2010 年以降の人口と倉庫新規着工床面積の推移

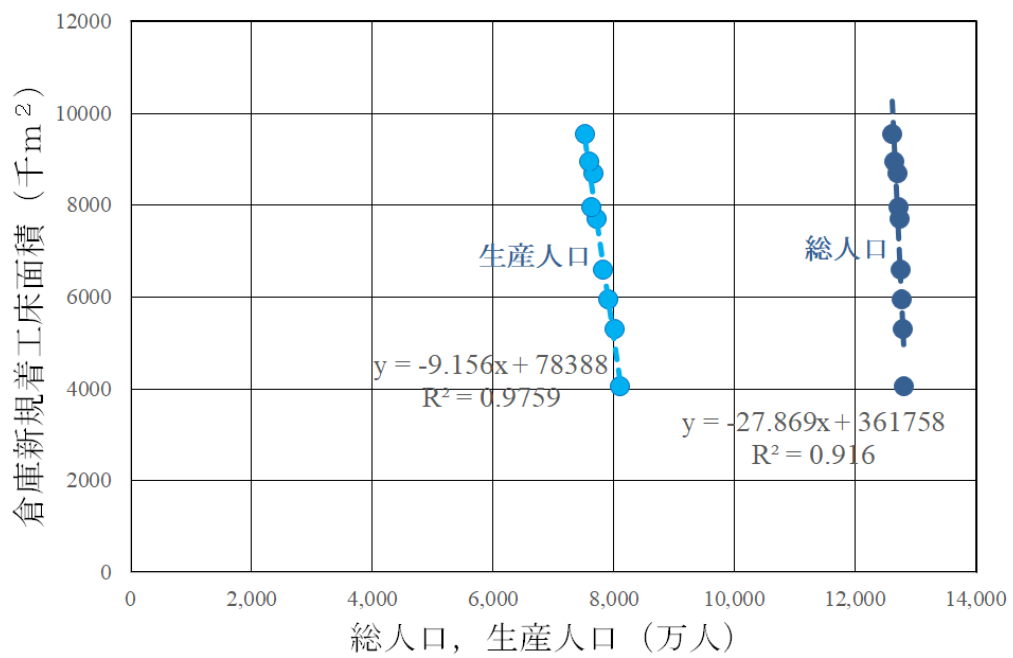


図 6-9 人口と倉庫新規着工床面積の相関分析

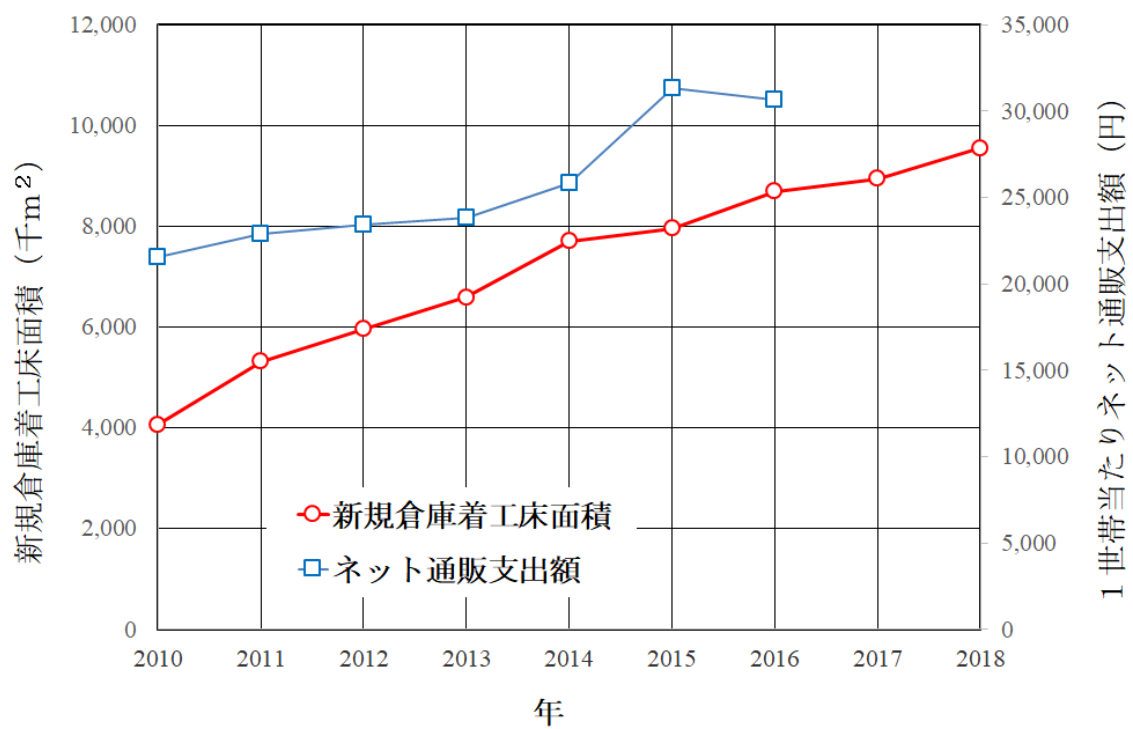


図 6-10 ネット通販支出額と倉庫新規着工床面積の推移

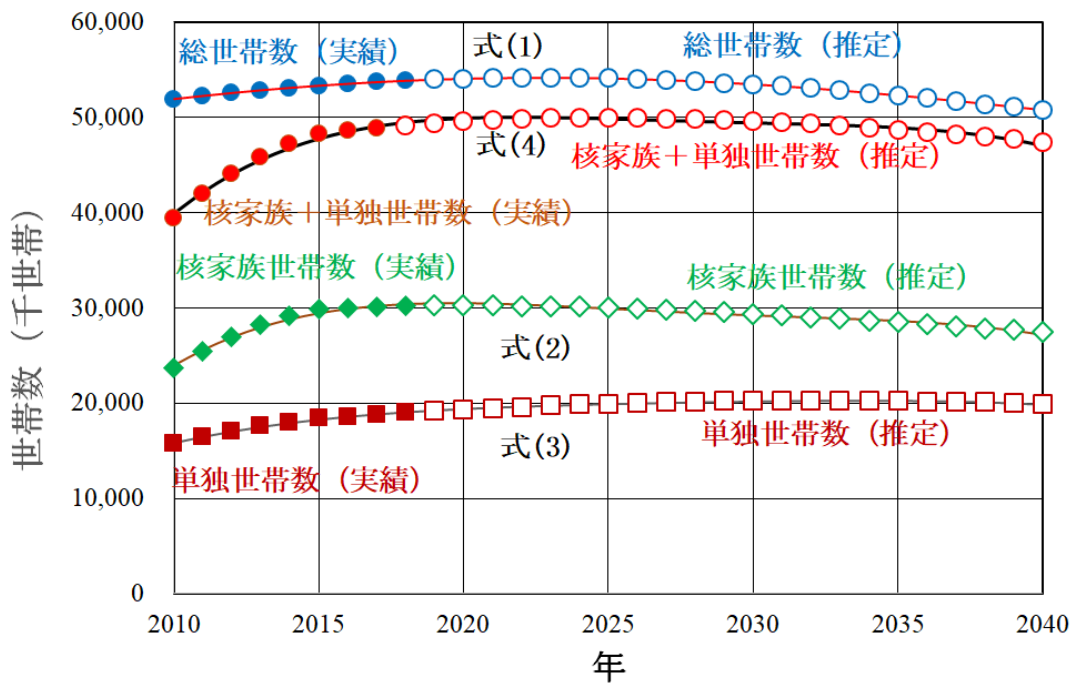


図 6-11 世帯数の推移と将来推計

一般的には、人口は消費者数とリンクしていると考えられることから、人口と物流量とリンクする倉庫の床面積が負の相関を持つことは不自然であり、人口そのものと物流量や倉庫床面積との関係を用いて倉庫の新規着工床面積の将来推計を行うことは適切ではないと思われる。すなわち、両者には相関は認められるが、因果関係が明らかではないと言える。

6.4 世帯数と倉庫の新規着工床面積との相関関係

もう一つの比較的信頼性の高い将来予測値として挙げられるのが、人口推計と同様、国立社会保障・人口問題研究所が公表している世帯数の推計[4][5]である。ここでは、いくつかの分類で行われた世帯数の将来予測を用いて検討を行う。

世帯数を検討のベースに用いた例として、図 6-10 に示すネット通販支出額の推移がある。当該図は総務省の家計消費状況調査結果に基づいたものであるが、我が国の二人以上の世帯においてネットショッピングを利用する世帯の割合は、2002年に5.3%だったが2016年には27.8%に増加し、1世帯当たりのネットショッピングでの月間支出総額（利用した世帯に限る）は30,678円となっている。同図には、倉庫の新規着工床面積の推移も示したが、両者の増加傾向はほぼ連動しているのが分かる。世帯数当たりで統計をとるのは、消費が家族単位で行われることが多いと思われる物流量も世帯数とリンクして変化することが予想される。

図 6-11 には、総世帯数、核家族世帯数、単独世帯数ならびに核家族と単独世帯数の和を2018年までの実績と国立社会保障・人口問題研究所による2019年以降2040年までの推計値を引用して示す。推定値は、一般世帯人員の配偶関係と世帯内地位の状態に関する推移確率を設定することで将来の配偶関係と世帯内地位の組み合わせ別分布を推計し、日本の将来推計人口（平成29年推計）2（出生中位・死亡中位推計）の男女別、5歳階級別人口に適用することで、男女別、5歳階級別、配偶関係と世帯内地位の組み合わせ別人口を求めた（世帯推移法と呼ばれる）ものである。

これによれば、世帯数の推移は人口の推移と若干異なる傾向を

示し、2023年ころまでは総世帯数は増加し、その後減少する。核家族世帯数も2020年までは増加し、それ以降減少に転じるが、単独世帯数は2032年まで微増する。

ネット通販等のEC市場の担い手となる可能性があるのは総世帯、核家族世帯、単独世帯と思われる。図6-12には、総世帯数、核家族世帯数、単独世帯数ならびに核家族と単独世帯を加えた世帯数の時系列（実績値と推定値）と倉庫新規着工面積の時系列を示す。図から、2018年までの実績統計値は世帯数と倉庫新規着工床面積が連動して増加していると言えよう。図6-13は、同年度における世帯数と倉庫新規着工床面積の値をプロットし、1次式あるいは多項式で回帰したものである。図6-13中には、回帰式と決定係数（相関係数の二乗）を示した。データ数が必ずしも十分ではないが、いずれの世帯数の分類においても決定係数は0.96以上であり強い相関関係があると言える。このことから、ある年 Y_r の世帯数 $N_h(Y_r)$ から倉庫新規着工面積 A_w を直接推定することが可能であるが、この関係も因果関係が明確でなく、単に世帯数 $N_h(Y_r)$ との相関関係のみによって直接 A_w を推定することは必ずしも適切ではないと考えられる。そこで、次節では倉庫新規着工面積 A_w と因果関係があるEC市場規模 M_s 、EC市場規模 M_s と因果関係がある世帯数 N_h の相関関係を利用して、ある年 Y_r における世帯数 N_h の将来予測値から倉庫新規着工面積 A_w を予測する。

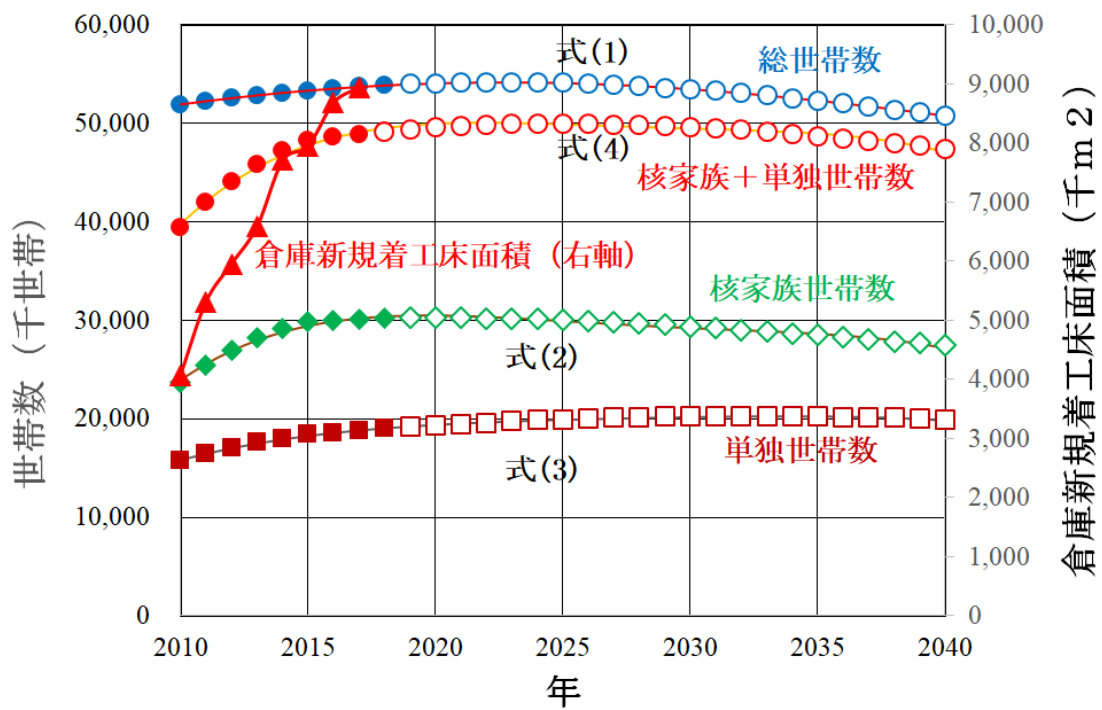


図 6-12 世帯数と倉庫新規着工床面積の推移

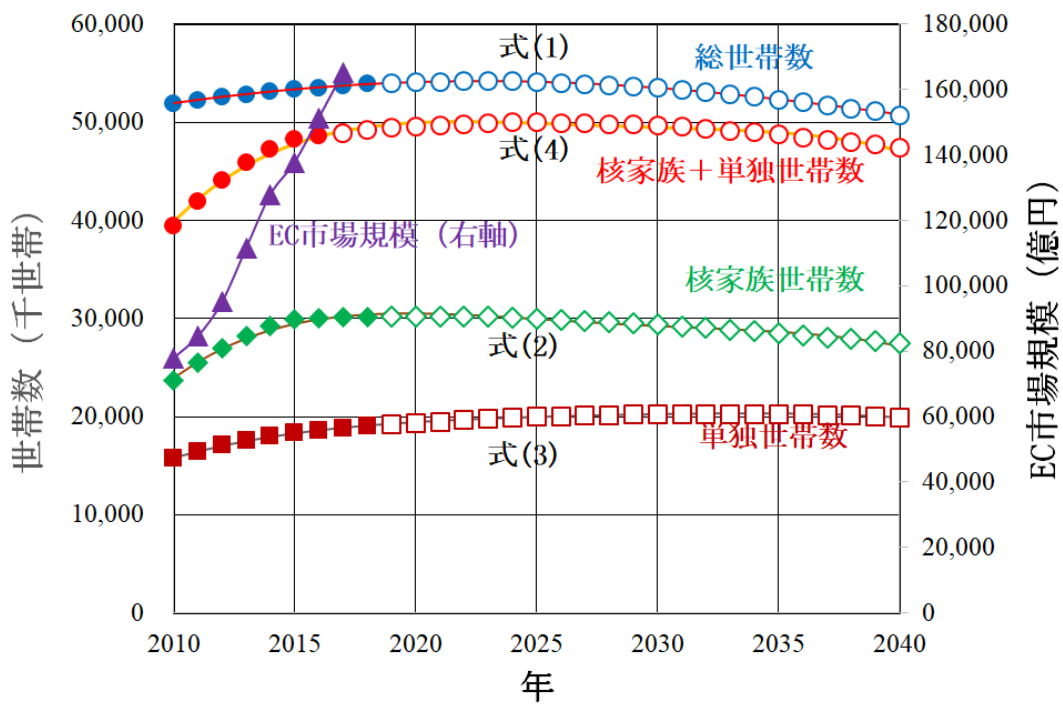


図 6-13 世帯数と EC 市場規模の推移

図 6-13 は、2010 年から 2040 年までの総世帯、核家族世帯、単独世帯ならびに核家族と単独世帯を加えた 4 つの分類の世帯数（実績と予測値）とデータが存在する 2010 年から 2017 年までの EC 市場規模の推移を示したものである。両者を比較すると EC 市場規模と 4 つの分類の世帯数のいずれも増加傾向が認められ連動しているようである。

これを確認するため、世帯数と EC 市場規模の相関分析を行った結果を図 46-14 に示した。4 つの世帯数の分類別に EC 市場規模との関係を決定係数が 1.0 に最も近い多項式に近似し、それぞれの決定係数を図中に示した。当該図から分かるように、いずれの分類の世帯数とも EC 市場規模とは多項式の近似式で表される強い相関関係が認められる。

相関分析の結果から EC 市場規模 M_s は、以下の近似式により世帯数 N_h を用いて推算できる。なお、プロットが直線に並んでおらず、直線の回帰式では不十分と考え、2 次式を用いた。

① 総世帯数 N_h と EC 市場規模 M_s

$$M_s = 1.37707 \times 10^{-2} N_h^2 - 1.40469 N_h + 3.58853 \times 10^7 \quad (6.1)$$

② 核家族世帯数と EC 市場規模

$$M_s = 1.23000 \times 10^{-7} N_h^3 - 1.52810 \times 10^{-2} N_h^2 + 6.35915 N_h - 8.77938 \times 10^6 \quad (6.2)$$

③ 単独世帯数と EC 市場規模

$$M_s = 4.71468 \times 10^{-7} N_h^3 - 3.57720 \times 10^{-2} N_h^2 + 9.08548 N_h - 7.6387 \times 10^6 \quad (6.3)$$

④ （核家族 + 単独）世帯数と EC 市場規模

$$M_s = 8.28525 \times 10^{-3} N_h^2 - 2.59083 N_h + 2.10364 \times 10^6 \quad (6.4)$$

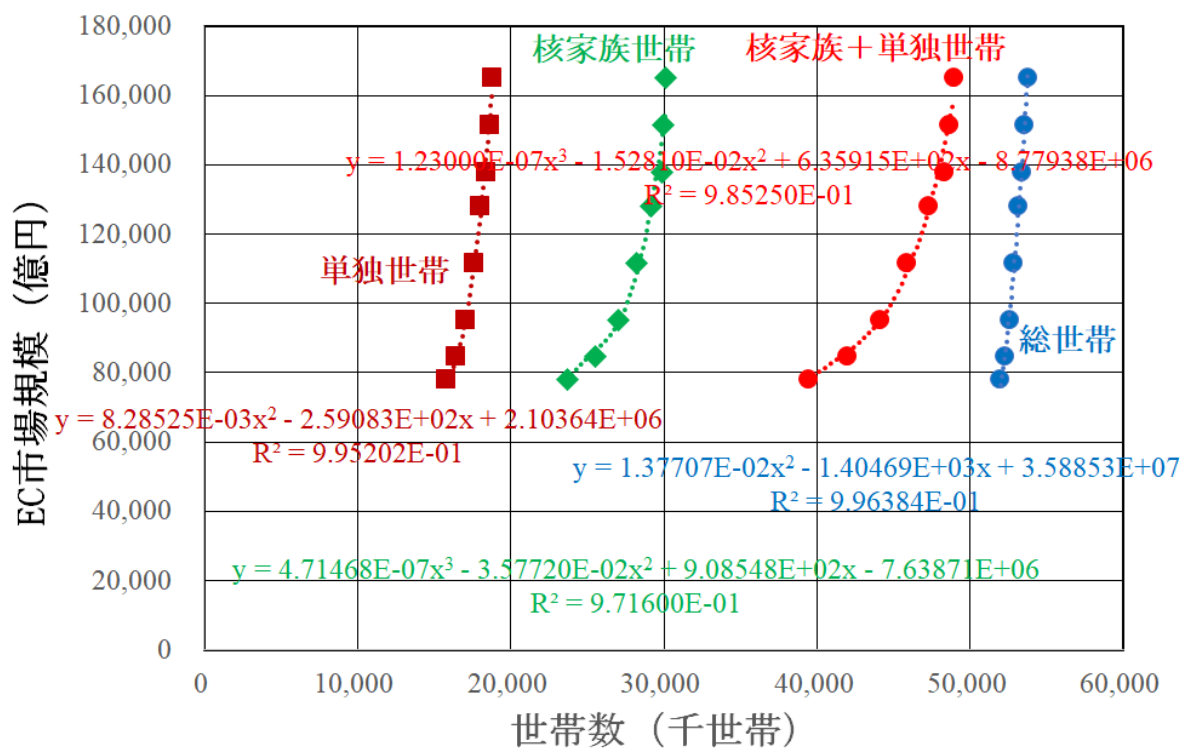


図 6-14 世帯数と EC 市場規模の相関分析

6.4.3 EC市場規模と倉庫新規着工面積との相関関係

次に、因果関係があると思われるEC市場規模 M_s と倉庫新規着工面積 A_w との相関関係について検討する。図6-15は、2010年から2018年までの倉庫新規着工床面積 A_w とEC市場規模 M_s の推移を時系列で示したものである。前述したように、最近の流通倉庫着工量の伸びは、ネット通販をはじめとするEC市場規模の拡大に依存していると考えられるが、図から両者の増加傾向は明らかに連動しているようである。

2010年から2017年までの倉庫新規着工床面積 A_w とEC市場規模 M_s の相関分析の結果を図-16に示すが、2010年から2017年までの倉庫新規着工床面積とEC市場規模の間には決定係数0.98の式で近似される強い相関関係が認められる。

EC市場規模 M_s と倉庫新規着工床面積 A_w の関係

$$A_w = -3.521 \times 10^{-7} M_s^2 + 0.1373818390 M_s - 4.142133 \times 10^4 \quad (6.5)$$

6.4.4 倉庫新規着工面積の将来予測

以上の関係を利用して、ある年 Y_r の世帯数の推計計値 N_h を用いてその年のEC市場規模 M_s が推定でき、EC市場規模 M_s を用いて倉庫新規着工床面積 A_w が推算できることになる。

図6-17は、国立社会保障・人口問題研究所が公表している世帯数の推計結果 N_h に基づき、式(1)から式(4)を用いて総世帯、核家族世帯、単独世帯ならびに核家族と単独世帯を加えた世帯の世帯数がそれぞれ単独でEC市場規模 M_s に影響を及ぼすと想定した場合のEC市場規模 M_s の将来予測結果を示したものである。

単独世帯は、ネット通販拡大の重要な担い手と考えられEC市場規模 M_s の拡大に対する影響度も大きく、図6-17でも単独世帯のみがEC市場規模の変化に寄与すると仮定した場合に最も将来予測値が高く出ているのが分かる。

しかし、2018年における単独世帯数は総世帯数の35%程度であり、EC市場規模に100%寄与するとは考えにくい。しかし、単独世帯に核家族世帯を加えると総世帯数の56%を占めることから、EC市場規模に及ぼす影響は大きいと思われ、将来推定としてはある

程度合理的なものと言えよう。

図 6-18 は, 図 6-17 の EC 市場規模 M_s の推定結果を基に, 式 (6.5) を用いて倉庫新規着工床面積 A_w の将来推定を行ったものである。式 (6.5) では, 倉庫新規着工床面積 A_w を M_s の二次式で近似しているため, 図 6-18 の EC 市場規模の推定曲線よりもやや増幅したものととなっている。

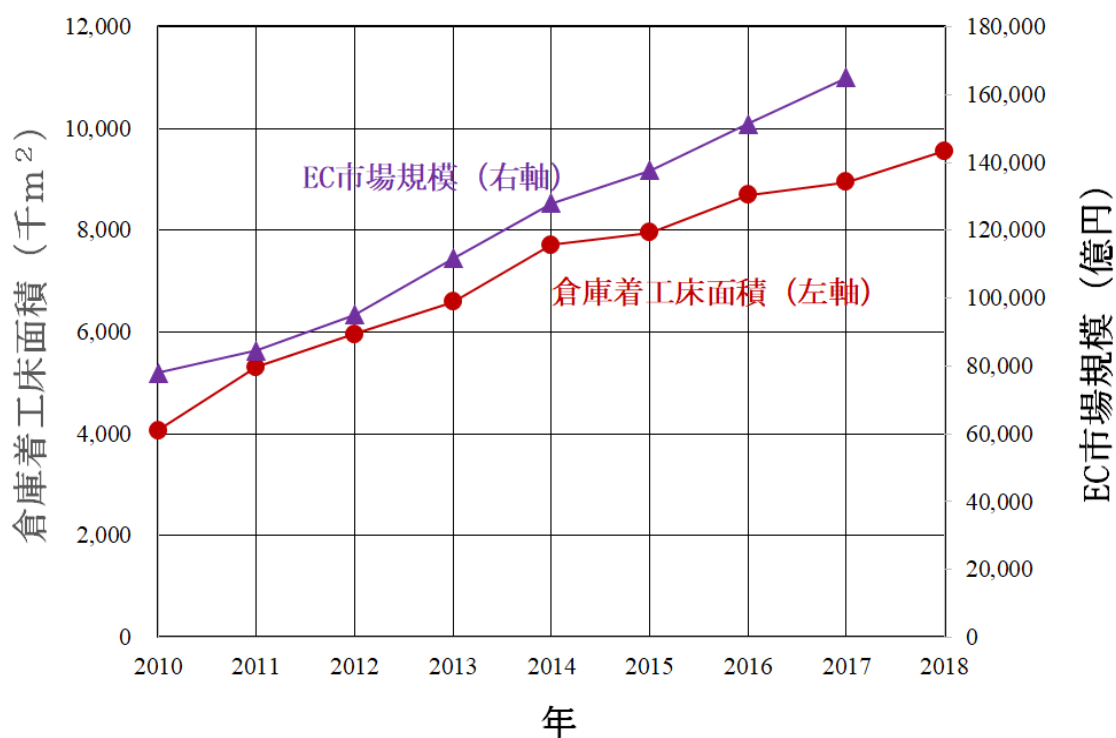


図 6-15 倉庫着工床面積と EC 市場規模の推移

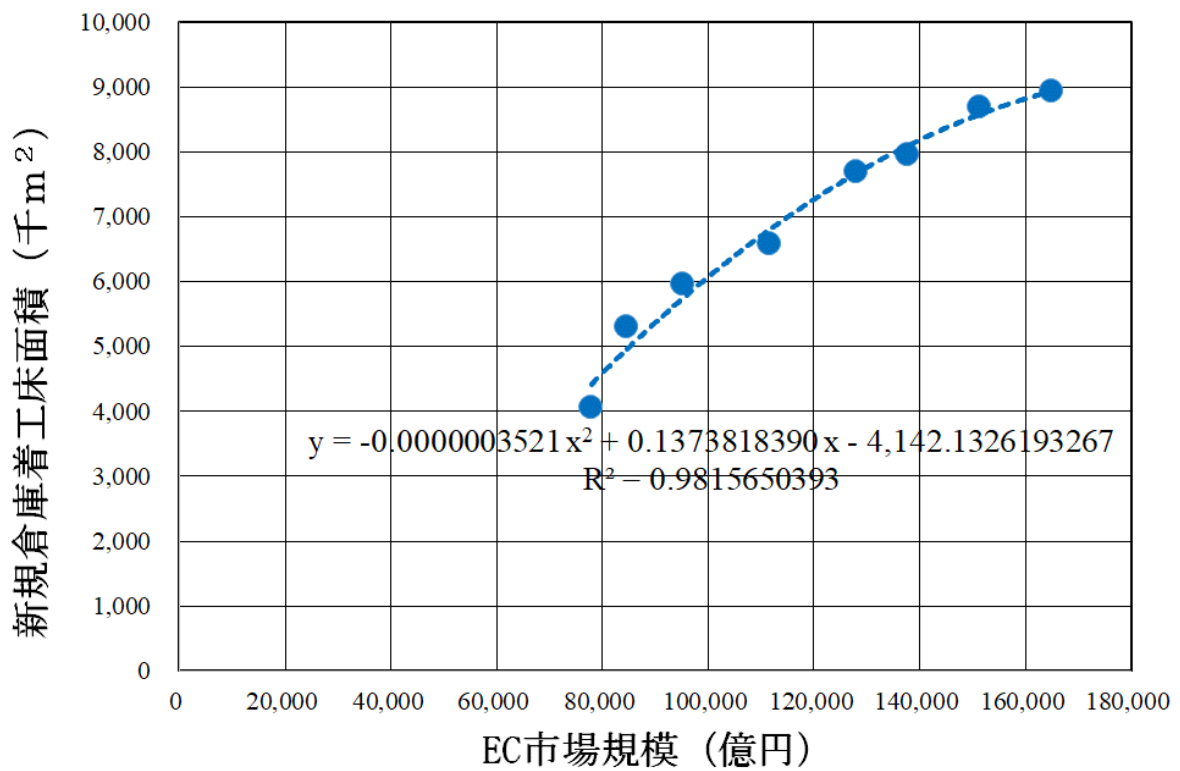


図 6-16 EC 市場規模と倉庫着工面積の相関分析

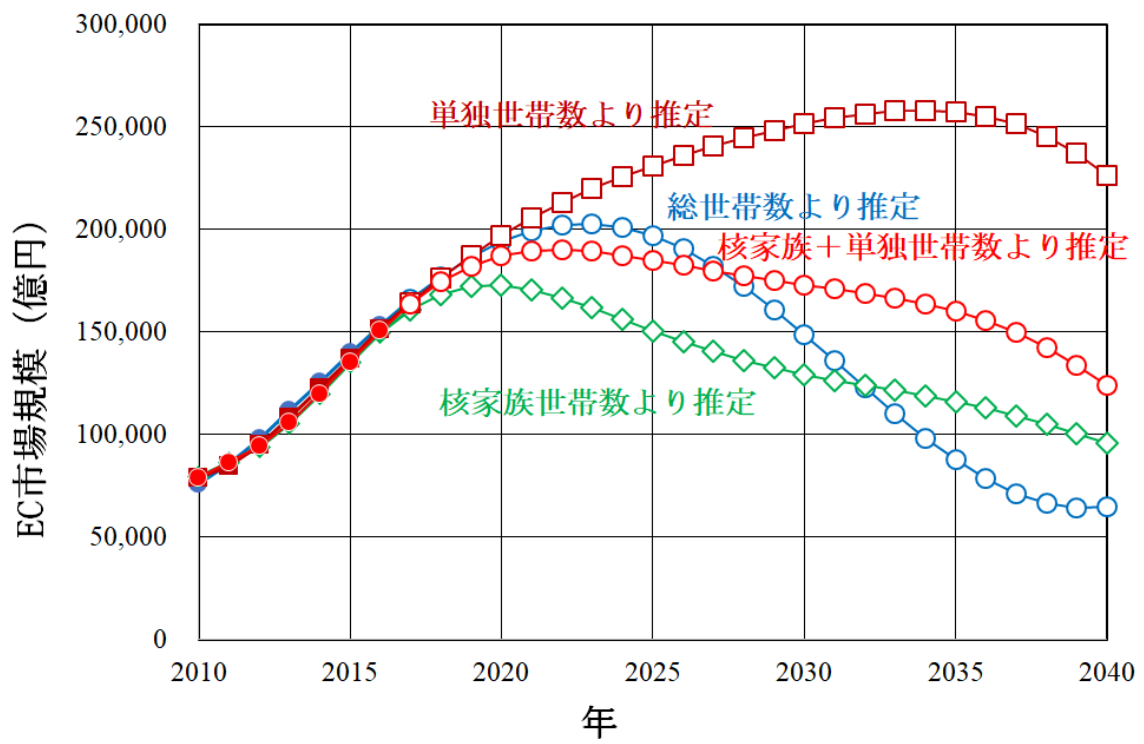


図 6-17 EC 市場規模の推定結果

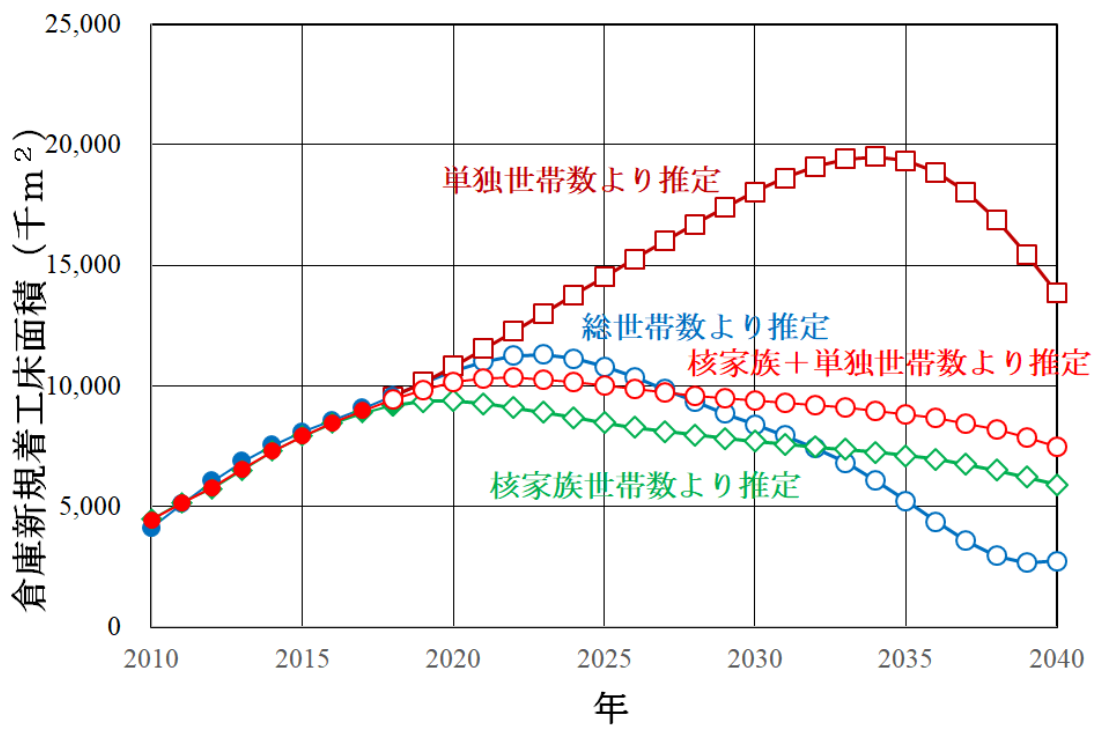


図 6-18 倉庫新規着工床面積の推定結果

この図から、単独世帯数を用いて推定した場合を除き、いずれのケースも倉庫新規着工床面積は2020年から2025年の間にピークに達しその後減少することがわかる。

6.5 将来予測における未配慮事項

前節までの推定検討においては、単に人口や世帯数などの消費者数に係るパラメータのみに着目しマクロ的な取扱に限定した。

しかし、EC市場規模は、社会的、経済的な状況に強く依存することからコロナ禍や米中貿易摩擦などによる経済悪化要因を無視することはできないと考えられる。そのため、本検討は、現在の経済環境が継続するという大前提のもとでの推定であることに留意が必要である。

6.6 本章のまとめ

物流施設は他のアセットと比較した場合、その賃貸契約の期間が長く、また物流施設としての立地が良い場合、代替テナントの入居もスムーズに進むため、比較的安定した投資商品とみなすことができる。生産地から消費地への物の流れは、経済活動の根本であり、物流施設はその司令塔的な役割を担うため、常に安定した需要もある。

しかも賃貸契約が長期に及ぶ傾向が強いため収益性が安定しているし、オフィスビルなどに比べてランニングコスト、メンテナンスコストなどもかからない。さらにいえば、物流施設は一般的に立地の関係から土地価格が安く、建設費や管理費もかからない。ファンド化する場合などのプラス面が大きいと見られているのである。

また、物流施設の市場は、荷主企業の需要に基づいて建設されるということを考えると、オフィスビルの市場に比べると需給のバランスの良い市場ということが指摘できる。加えて、SCM、3PLなどの急速な普及、物流高度化、物流効率化が、企業の大規模物流施設の利活用を促進している。

同時に企業のオフバランスに対するニーズの高まり、財務体質の改善を目指す方向性なども、物流施設を収益不動産としてマー

ケットに押し出す要因となっている。

なお日本以外のアジア諸国の動向を見ると、物流不動産市場が近年、大きく拡大したように中国や韓国においても同様の傾向が見られる。

さらには近年、東アジアからベトナム、ミャンマーなどの東南アジアに日本の生産拠点も物流拠点も移りつつある。

加えて指摘するならば特に韓国においては東アジア物流のハブ拠点としての競争激化に対応するためにグローバル物流施設の大型化に日本以上に力を入れている点が指摘できるといえる。

日本における 3PL 事業やネット通販事業が動因となる物流施設の増加と同じ傾向が韓国でも現出することになるのは明らかなことであろう。

注：

[1]鈴木邦成，「検証 物流不動産：物流不動産の発展と物流スキームへの影響」，流通ネットワークング（300），pp.67～71，2017年

[2]桑原 和仁，「開発ラッシュの物流施設と不動産市場の今後の見通し」，流通ネットワークング（310），pp.67～70，2018年

[3]久保田 精一：日本に物流センターはいくつ存在するか？，ロジスティクス・レビュー，第337号，

[4]国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口（平成29年推計）；人口問題研究資料 第336号，平成29年7月31日

[5]国立社会保障・人口問題研究所：日本の世帯数の将来推計（平成30年推計）。

第 7 章 結論

7.1 本論文の結論

本論文では物流施設の高機能化がどのような背景で進み、どのようなビジネスモデルと結びついてきたかについて、アジアの物流ビジネスにおいて先行する日本の 3PL 事業の視点から大型物流施設の発達について考察した。

第 1 章の序論では、本論文の目的と構成を示した。

第 2 章では研究の背景として韓国の流通・物流事情について、概観した。まず流通業界について、1930 年代から 2010 年代に至る経緯について、小売業のビジネスモデルの変遷に焦点を合わせつつ、確認し、ついで物流業界について第 2 次世界大戦後の流れを概観した。そのうえで韓国における物流不動産、すなわち大型物流施設の建設、運営についてその特徴に言及した。

第 3 章では荷主企業が物流業務のアウトソーシングを物流事業者などに委託する 3PL 市場が、韓国に先駆けて、日本では 2000 年代に入り、発展し、定着してきていることに着目し、日本の 3PL ビジネスの現状と展望について包括的に紹介し、考察した。

第 4 章では物流施設を基軸に 3PL 事業を展開する場合の可能性について、倉庫会社の戦略を事例中心に概観した。

第 5 章では SDGs の推進の観点などから環境負荷の少ない物流の実現について、物流施設についても、近年の大型化、高機能化の傾向に加えて、ここにきて環境に配慮する傾向が強くなっていることに着目し、物流施設のグリーン化の背景、進捗状況を分析した。

第 6 章では物流拠点の整備、物流施設の統廃合や大型化などが大都市圏だけではなく地方においても推進され始めていることなどを念頭において、物流施設の着工量と関係が深い事象との相関関係を調べることにより将来予測を行った。人口と新規着工床面積との相関を検討し、日本の人口推移を物流拠点、物流施設となる流通倉庫の現状を踏まえ、当面、開発・建設件数が増加することを明らかにした。

本論文の結論としては物流業界で進む 3PL 事業の発達について、物流施設の大型化、並びに現代化の影響は大きく、環境対策を施して、円滑かつ効率的な物流オペレーションを推進するうえでのプラットフォームとして、当面はより一層の開発、建設が進むことになることが明らかにされた。