



物流ネットワーク再編・最適化の8つのステップ



はじめに

物流事業者からの値上げ要請などを背景に、経営層が物流に変革を求めることが当たり前の時代となっています。M&Aによる物流機能の統合や再編によるシナジーの創出といったニーズも増えています。企業の物流部門に携わる方は、委託先の契約更新のタイミングで「物流ネットワーク再編や最適化」を検討される機会が増えているのではないのでしょうか。

その一方で、物流事業者の営業担当は、荷主から「物流ネットワーク再編」の提案を受ける機会が増えていることと思います。物流ネットワークの再編をしたいと考えている方やそのような宿題が出てお悩みの方は、参考にしてみてください。

目次

はじめに

- 1 検討対象を明らかにする！
- 2 委託先との契約形態は合理的か？
- 3 サービスレベルは妥当であるのか？
- 4 拠点立地の MUST と WANT は？
- 5 仮説立てして検証モデルを作る！
- 6 サービスレベルは納品リードタイムを軸とする！
- 7 コスト試算は合理的かつ簡易に！
- 8 総合評価を実施する！

さいごに

1 検討対象を明らかにする！

最初に「何を検討するのか」といった範囲を明らかにする必要があります。特に複数のグループ会社が存在する場合は、対象とする会社を決める必要があります。最近ではシェアードサービス会社がグループ会社の物流を管理するケースも増えていますが、まだまだ物流管理機能が各会社に存在するケースが多いと思います。

これまでの経験上、自部門でコントロールできない物流機能の再編や最適化（例えば、グループ会社間の物流を統合するような場合）は、親会社の役員による強いトップダウンがないと前に進みません。したがって、現実的な検討範囲としては、自部門でコントロールできる物流機能ということになります。

そこで、最初に製品カテゴリーや物流機能を、図表1のように整理してみると良いと思います。図表1の例では、●印の修理機能は特殊な技術が必要となるため、再編対象外としています。現行の業務担当が自社リソースであっても、一般的な業務であり標準化して切り出すことが可能であれば、アウトソースなどで再編対象可能な業務として判断します。まずは検討対象を明確にすることが具体的に進めるための足掛かりとなります。

図表 1：検討対象範囲（イメージ）

○: 検討対象、●: 検討対象外

No	会社名	製品カテゴリー	入庫	保管	出庫	クロス ドック	輸出 梱包	加工	返品	修理	購買 代行	外部 倉庫	倉庫	委託先会社
A-1	グループA社	コンシューマ向け製品	○	○	○	○	○	○	○				X倉庫	自社
A-2		ビジネス向け製品	○	○	○			○	○				Y倉庫	物流会社F
A-3		eコマース製品	○	○	○			○	○				X倉庫	自社
A-4		再生工場	●	●	●					●			Z倉庫	自社
A-5		保守部品	○	○	○			○	○				Y倉庫	物流会社G
A-6		販促品	○	○	○			○				○	W倉庫	物流会社G
A-7		包装資材	○	○	○						○	○	W倉庫	物流会社G
B-1	グループB社	小型機	○	○	○		○		○				Y倉庫	物流会社G
B-2		大型機	○	○	○								V倉庫	物流会社I
B-3		販促品	○	○	○		○						V倉庫	物流会社I

2 委託先との契約形態は合理的か？

現行の委託先との契約を把握していますでしょうか？検討対象の契約が全て把握できていれば問題ありません。もし把握できていない場合は、きちんと整理することが必要です。荷役作業では、個建契約や最低保証料の範囲、倉庫スペースでは、一棟借り・坪建てなどの確認が必要となります。

委託先企業が複数存在する場合は注意が必要です。仮に現行の複数の委託先のまま集約することをイメージして下さい。各社別の業務委託契約となっているはずなので、仕事は明確に分ける必要があります。この場合、せっかく倉庫集約を行ったとしても仕事量に応じた柔軟な応援体制を組むことができなくなり、結果として期待した集約効果を得ることが難しくなります。

最低保証料金が常時適用されているような場合は、現在の倉庫運営リソースに余力がある状態といえます。この場合は、集約による仕事量の確保により、荷役作業の合理化が期待できます。物流ネットワークの再編を検討する際には、合理的な運用を行うための委託先統合や契約見直しを念頭に契約内容を洗い出すことがポイントとなります。

図表 2：委託先との契約形態の整理（イメージ）

No	倉庫	委託先会社	荷役				保管スペース	
			個建	人工建	月額固定	最低保証	月額固定	3期
1	Y倉庫	物流会社F	○			○		○
2	Y倉庫	物流会社G		○				○
3	W倉庫	物流会社G			○		○	
5	Y倉庫	物流会社G			○			○
6	V倉庫	物流会社I	○				○	

3 サービスレベルは妥当であるのか？

物流ネットワーク再編や最適化では「サービスレベル」をどの水準に置くかにより物流コストが大きく変化します。特に、納品リードタイムは、物流ネットワークの拠点数を決定する最重要ファクターです。例えば、当日配送を実現するためには、当日配送がカバーできるエリアに拠点を構える必要があり、拠点数が増加します。現行の納品リードタイムは顧客とのパワー、コンペティターとの競争などの微妙なパワーバランスの上で成り立っていることが多く、通常は現行のサービスレベルを維持することが求められます。

ただし、これは一昔前の話となりつつあります。物流費が上昇傾向にある昨今の物流では、サービスレベルを落とすという選択肢もあり得ます。顧客に対して、これまでの物流品質や料金水準を維持するためには「サービスレベルの緩和を交渉材料とする」ことも実際に起こっています。

先日、ヤマトがアマゾンの当日配送から撤退しました。これは、ヤマトが採算的に厳しいこと、増加する荷物に対応するために当日配送の品質維持が困難になっていること、が挙げられます。一方で、アマゾンが当日配送を継続するために委託先の見直しに動きました。これは、アマゾンが当日配送は自社の競争力や顧客満足に貢献していると判断したためといえます。このように、サービスレベルは自社のコアコンピタンスを再認識した上で、本当にこのサービスレベルが顧客満足や競争優位に寄与しているのか否かを検討した上で、最終決定することが大切となります。

図表 3：サービスレベルの整理（イメージ）

No	サービスレベル(大)	サービスレベル(小)	Y倉庫	W倉庫	V倉庫
1	営業日時	営業時間	9:00-18:00	9:00-18:00	24時間
2		稼働日	月～金	月～土	365日
3	特殊要件	当日入庫・当日出荷	○	×	×
4		トレーサビリティ	○	○	×
5	受注締め時間	当日出荷分	15:00	16:00	18:00
6	納品リードタイム	当日出荷当日納品	○	○	×
7		翌日AM納品	○	○	○
8	:	:	:	:	:

4 拠点立地の MUST と WANT は？

拠点再編の立地条件として、どこでも良いということはありません。考慮すべき項目は、その企業の考え方によっても異なりますが、一般には次のようなものがあります。前提条件についても、必須として考慮すべき（MUST 条件）であるか、可能な限り考慮すべき（WANT 条件）であるかを明確にしておきます。

例）拠点立地の前提（○：MUST、△：WANT）

- ・ 現行の従業員が勤務できる範囲となる東京・神奈川・千葉・埼玉であること（○）
 - ・ 航空貨物の扱いがあるため空港へのアクセスは1時間以内であること（○）
 - ・ 工場からセンターまでの距離が50km以内であること（△）
 - ・ 本社から公共交通機関を使い1時間以内でアクセスできること（△）
 - ・ 最寄駅から徒歩20分以内でアクセスできること（△）
- など

5 仮説立てして検証モデルを作る！

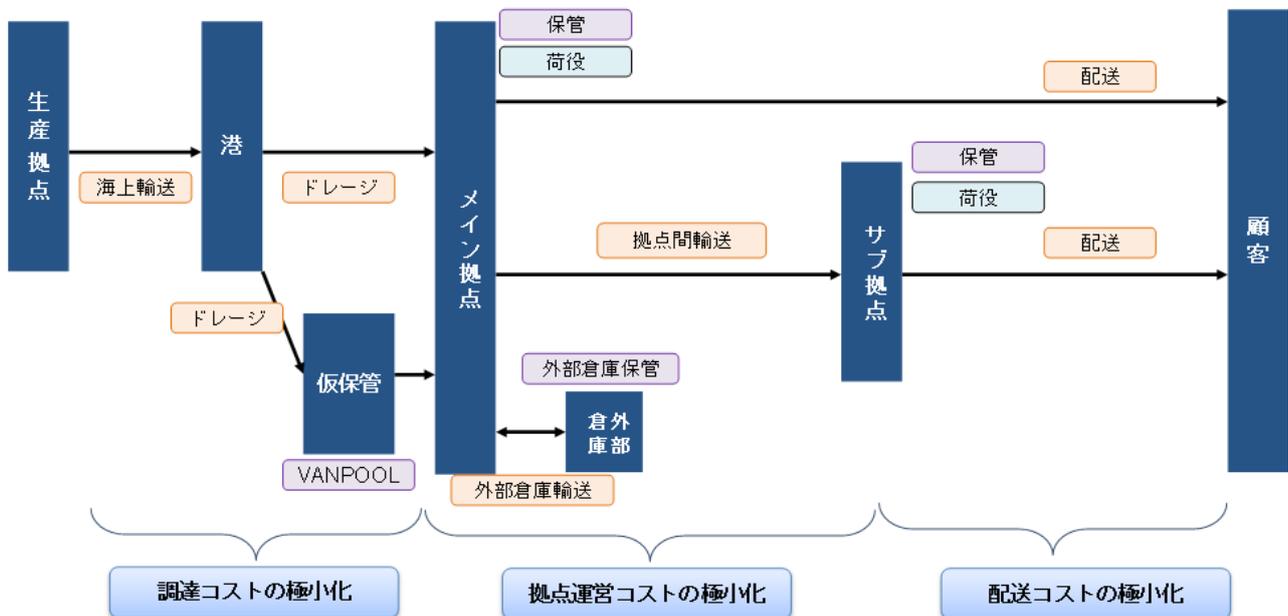
既に頭の中でこうしたい、あのようになりたい、という考えがあればそれを検証モデルとして構築します。もしイメージがない場合は、現行の物流ネットワークを再度見つめて下さい。図表4のような現行の物流フローがあると考えやすいかもしれません。サービスレベルと拠点立地前提を考慮して、複数のパターンを仮説立てします。基本的にはコストを中心に複数のパターンを考えるケースが多いようです。

例えば、図表4の物流ネットワークでは、大きく3つのコストが考えられます。①メインセンターまでの調達コスト、②保管・荷役などの拠点運営コスト（外部倉庫運営費用も含む）、③顧客までの配送コストです。これらのコストがそれぞれ極小となる物流ネットワークを検討してみます。拠点運営コストの場合は、「拠点統合」と「安価なエリアへの移転」の2つが考えられます。

一般的に、納品リードタイムを順守できるのであれば、拠点を集約した方が拠点運営コストは抑えることができます。さらに、人件費、坪単価も安

価なエリアへ移転する方が一層のコスト削減となります。ただし、納品リードタイムが順守できない場合はそう簡単にはいきません。2拠点化、3拠点化とリードタイムが遵守できるレベルで在庫拠点が必要となります。在庫拠点には、輸入製品や工場納入品を保管するメイン拠点や主要品目のみ在庫しておくサブ拠点といった考えもあります。商品特性や拠点の出荷量を考えながら立地拠点の仮説立てを行う必要があります。

図表4：物流ネットワーク



検討モデルのイメージができれば、具体的な機能再編の検討へ移ります。数年前までは、物流センターの多機能化（機能集約）を図ることで、統合効果を期待するケースが多く見受けられました。昨今の人手不足や作業負荷の分散を考えると必ずしも機能集約がベストというわけでもないようです。統合時のメリットとデメリットを想定しながら、機能再編の検討を行います。

図表5の仮説パターンは1拠点集約を検討する際のイメージです。東京への1拠点集約を基本プランとしていますが、東京には大型物件が確保できないこと、確保できたとしても坪単価が高いなどの問題が想定されるため、千葉への集約も代替案として上げています。配送コストやBPCなどの面で東京・大阪の2拠点構成も捨てがたく、この案も代替案としてしています。2拠点構成の場合でも、リードタイムが厳しくない商材のみを1拠点に在庫する場合があります。例えば、A社の商品はリードタイムが厳しいため2拠点と

して、B社の商品は東京1拠点のみに集約するような場合です。集約により必要とする在庫量や保管スペースの圧縮が見込めます。図表5のケースは、合計で3つの検証モデルを作って整理しています。

図表5：検証モデル

No	モデル	拠点場所	A社						B社			メリット	デメリット
			コンシューマ	ビジネス	eコマース	保守	販促	包装資材	小型	大型	販促		
1	東京1拠点集約	東京XX区	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1拠点化によるスペースと人員の圧縮 不要な輸送コストの廃止(構持ち費用)	物件の選択肢が極めて限定的(大型は困難) 西日本への配送コストの増加 BCP対応不可
2	千葉1拠点集約	千葉〇〇市	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1拠点化によるスペースと人員の圧縮 不要な輸送コストの廃止(構持ち費用)	西日本への配送コストの増加 BCP対応不可
3	関東・関西2拠点集約	東京XX区 大阪〇〇市	○	○	○	○	○	○	○	○	○	配送費用の削減 BCPの強化 ピーク時の負荷分散	2拠点による運営コストの増加(リソース重複)

6 サービスレベルを確認する！

サービスレベルには倉庫の営業日・営業時間、流通加工、当日受注当日出荷対応など様々なものがありますが、物流ネットワーク再編においては、拠点の立地による「納品リードタイム」が最も重要なサービスレベルとなります。現行の拠点立地と再編する拠点立地に大差がなければサービスレベルの検討は省略することができます。

具体的には、M & Aにより異なる会社の物流機能を統合する、もしくは、製品と販促品の拠点を統合するといったケースとなります。どちらの拠点も近い場所にある場合は、立地条件による納品リードタイムの影響は少ないといえます。逆に、東西2拠点を1拠点へ集約するといったケースの方が問題となります。集約後に消滅となる拠点の配送エリアのリードタイムに、どのような変化が生じるのかを想定する必要があります。

例えば、図表6のような表で整理することも有効です。現行の拠点からの発時刻と顧客（特に大口などの重要な顧客）への配送時刻を明らかにしておき、検証モデル毎にリードタイムの増減を確認する必要があります。

図表6の表はイメージのため簡単に記載していますが、航空、船、JR貨物、貸切、路線などの複数の輸送モードがある場合は複雑なものとなります。特に、顧客や自社の営業部門に対して影響が大きい（リードタイム交渉が難しい）と想定されるものに着目することが重要となります。

図表6：リードタイム増減表

No	エリア	発地	発時刻	着日			配送時間		リードタイム増減		
				N	N+1	N+2			パターン1	パターン2	パターン3
1	北海道	東京	18:00			●	12:00	札幌T	—	—	—
2	東北	東京	20:00		●		12:00	仙台T	—	—	—
3	東京23区	東京	15:00	●			21:00	—	—	—	—
4	関東・甲信越	東京	22:00		●		10:00	—	—	—	—
5	中部・東海	大阪	22:00		●		10:00	—	—	—	—
6	関西	大阪	15:00	●			21:00	—	増	増	—
7	中国・四国	大阪	22:00		●		12:00	高松T	増	増	—
8	九州	大阪	15:00		●		11:00	福岡T	増	増	—
9	沖縄	東京	18:00			●		—	—	—	—

7

コスト試算は合理的かつ簡易に！

物流ネットワークの再編や最適化で最も労力を要するのがこのコスト試算となります。現行の物流ネットワークに関するコストは実績を集めれば確認することができます。一方、まだ形にもなっていない物流ネットワークに対するコスト試算はどうすれば良いのでしょうか？関係者が納得する結論を得るためには、根拠を持った条件や前提を作る必要があります。ただし、真面目に試算すると時間ばかりかかってしまうため、合理的かつ簡易に行うことが重要となるわけです。今回のコスト試算は全て EXCEL で行うことを前提としています。

主に考慮すべき物流コストは一時費用と物流費となります。一時費用は、移転費用、原状回復費用、新規に必要となるマテハン費用が対象になります。一時費用に関しては、実際に見積りを取得しないと具体的な金額として算定することは困難です。したがって、簡易的に行う場合は、前回の

移転費用や類似拠点の移転費用などから引用することも有効です。

メインとなる物流費ですが、一般的には調達費用（ドレージ費用）、倉庫運営費用（外部倉庫費用を含む）、輸配送費用となります。注意点としては、国内のサプライヤーから倉庫までの納入費用は、商品や部材の購入価格に含まれるケースが多いため、拠点を移転しても物流費は変わらないという前提で試算します。もし、移転により購入価格に変動が生じ、かつ、検討への影響度が大きい場合にはこの費用も考慮して下さい。

<調達費用（ドレージ費用）>

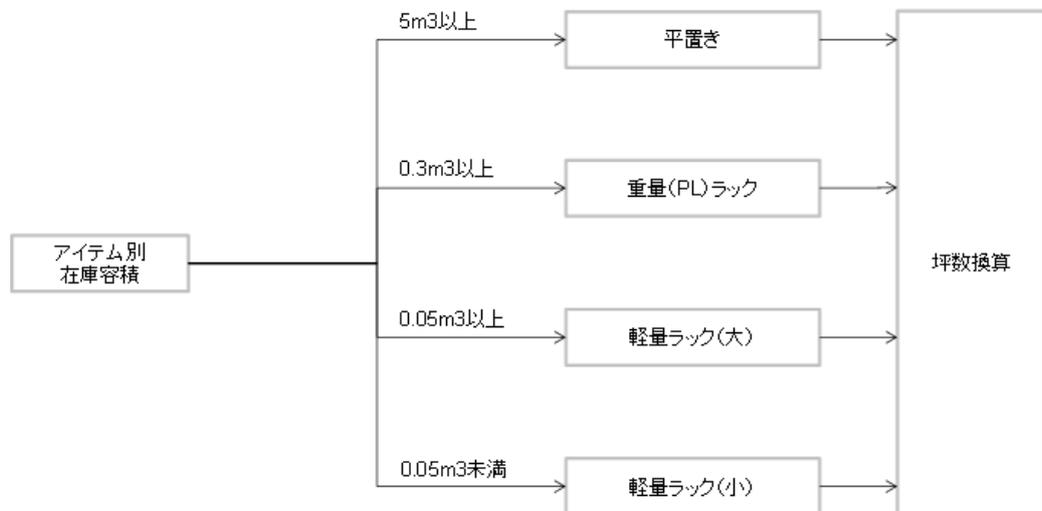
ドレージ費用は、現行の取引で使われている料金表を適用することが最も合理的です。ただし、何からの理由で料金表がない、もしくは、新たにドレージが必要となるような場合は、トラック協会などから参考として過去の認可運賃が出ていますので、これを利用します。Googleなどの検索エンジンで「ドレージ料金 距離制」で検索すれば見つけることができます。ただし、この料金はあくまで定価の運賃です。実際には相場に合わせて、例えば60%掛けにするといった調整が必要です。月間または年間のドレージ実績とこの運賃を使い新ネットワークにおけるドレージ費用を算出することができます。

<倉庫運営費用>

倉庫運営費用として考慮すべき費用は、保管費、荷役費となります。保管費と荷役費を厳密に積み上げて試算することは膨大な手間を考えると現実的ではありません。そこで、保管費は在庫容積などから積み上げ計算を行い、荷役人員は現行の人員に対して相対的に〇倍になるといった簡易計算を行います。保管費の算出方法はモジュール計算により行います。このやり方は、ブログでも紹介していますが、少し補足して説明します。

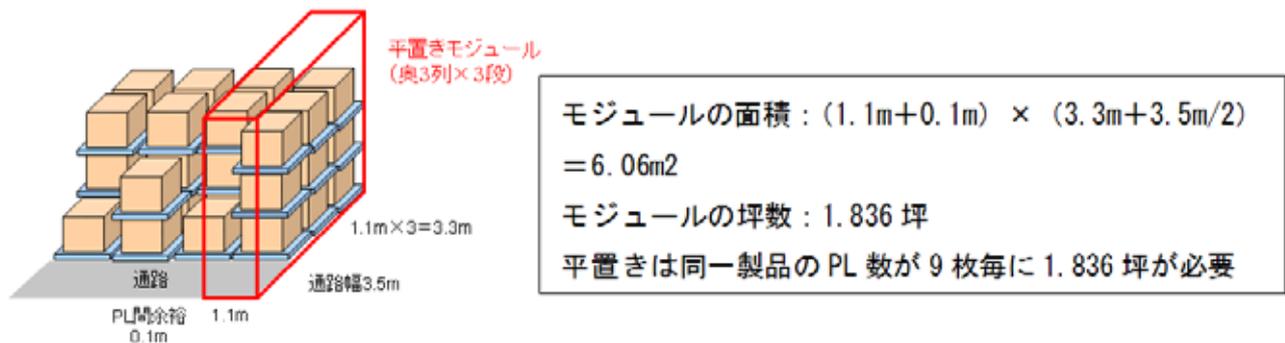
倉庫ではアイテム別の荷姿に応じて複数の保管形態があります。例えば、図表7のように、代表的な保管形態である、平置き、重量（パレット:PL）ラック、軽量ラック（間口大）軽量ラック（間口小）などに分類することができます。それぞれアイテム別の在庫容積がわかれば、理論的な保管形態が決まり、保管パレット数や間口数が決まります。これらが決まると、理論的に必要となるスペース（坪数）が決まります。

図表 7. アイテム別の理論保管形態

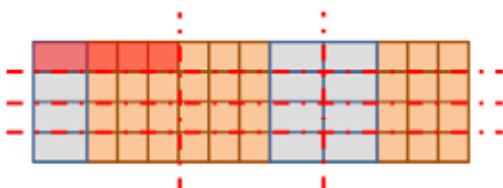


この先はモジュールという考え方を使います。モジュールとは簡易にスペース計算するための単位と考えて下さい。例えば、図表8のような3列×3段の平置きモジュールの場合、図表8の平置きモジュールが何個必要になるのかを考えます。製品の特性や物量により、5列×2段や2列×3段など平置きの列数と段数は自由に決めて問題ありません。

図表 8. 平置きモジュールの例



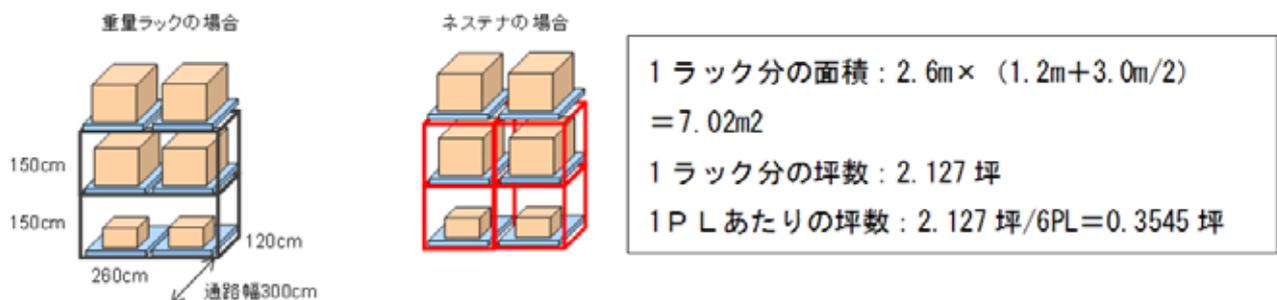
モジュールを上面から見たイメージ (赤塗りが1モジュール)



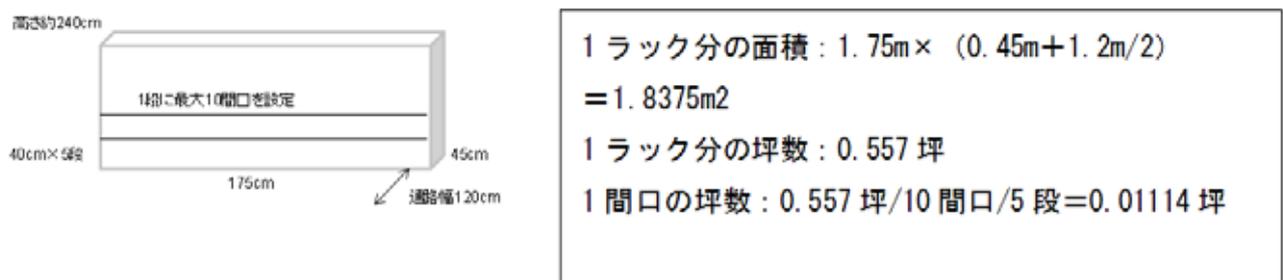
例えば、製品 A で 20 パレット (PL) の保管が必要ということであれば、1 モジュールが 9PL のため、このモジュールは $20\text{PL} / 9\text{PL} = 2.2$ となります。モジュールに小数点は使えませんので切り上げて整数とし、実際には 3 個のモジュールが必要ということになります。つまり、 1.836 坪 \times 3 モジュール = 5.508 坪のスペースが必要となるわけです。

ここで注意が必要です。この平置きモジュールは通路幅を 3.5m としていますが、モジュール同士は向い合せになるため、1 モジュールは $1/2$ の通路幅として計算します。EXCEL を使い検証したいエリアで保管している「アイテム別」に坪数を算出して合計します。実際には、パレット数が分からないことも多いので、その場合は $1\text{PL}=1\text{m}^3$ などの PL 数への換算ルールを作って計算して下さい。これと同様に図表 9 の重量ラック (ネステナ) のモジュール、図表 10 の軽量ラックのモジュールも設定します。なお、ラックの場合は 1 間口を 1 モジュールとして設定します。

図表 9. 重量ラックモジュール (1 PL 分が 1 モジュール)



図表 10. 軽量ラック (1 間口が 1 モジュール)



これらのモジュールの組み合わせにより、アイテム別に保管エリアで必要となるスペースの積み上げ計算を行います。この積み上げ計算は、あくまでもビッシリ詰まった「超理想形」の状態であるため、この数値に余裕を持たず作業を行います。通常、倉庫で間口がフル稼働するケースは少ないと思います。そこで、実際の倉庫の間口稼働率 (空いている間口の比率) を考慮します。

例えば、間口の稼働率を90%とした場合は、算出された間口数を1.11倍 ($1/0.9 = 1.11$) します。更に、柱による保管ロスの考慮として、柱と柱の周りのデッドスペースに相当する余裕として1.1倍します。(1.1倍の計算根拠は省略します) 最後に、エレベーター設置スペースや防火壁によるロスを経験的に割り出した数値である1.3倍にすることで、余裕やロスまで考慮された倉庫スペースの数値となります。これらの計算式をEXCELで数式化して、図表5のような計算を行います。

この結果が理論スペースということになります。手順のイメージを次の図表11～13に記載します。倉庫集約で保管スペースが削減されるパターンは、同一アイテムを保管しており、アイテムの保管場所が集約できる場合です。異なるアイテムを保管する倉庫の統合は、スペース以外の荷捌き場や事務所などの共通となるスペース部分で集約効果を見込みます。対象基準容積とは、図表7の理論保管形態の振り分けに使っている容積となります。

図表 11. モジュール別パラメータの作成

No	大項目	小項目	数値	単位
1	平置き(大)	モジュールPL数	30	PL/モジュール
2		対象基準容積	27	M3以上
3		PLあたり容積	1.5	M3/PL
4		換算坪数	4.636	坪/モジュール
1	平置き(小)	モジュールPL数	9	PL/モジュール
2		対象基準容積	5	M3以上
3		PLあたり容積	1.5	M3/PL
4		換算坪数	1.836	坪/モジュール
5	重量ラック	対象基準容積	0.3	M3以上
6		PLあたり容積	1	M3/PL
7		換算坪数	0.3545	坪/PL
8	中・軽量ラック(大)	対象基準容積	0.05	M3以上
9		分割間口最大容積	0.0315	M3
10		最大収納率	0.7	
11		分割間口最大収容容積	0.02205	M3/分割間口
12		換算坪数	0.01114	坪/分割間口
13	中・軽量ラック(小)	対象基準容積	0.05	M3未満
14		分割間口最大容積	0.01575	M3
15		最大収納率	0.7	
16		分割間口最大収容容積	0.011025	M3/分割間口
17		換算坪数	0.00696	坪/分割間口
18	高層ラック・オリコン	対象基準容積	0.005	M3以上
19		分割間口最大容積	0.00925	M3
20		最大収納率	0.7	
21		分割間口最大収容容積	0.006475	M3/分割間口
22		換算坪数	0.0022465	坪/分割間口
23	高層ラック・トレー	対象基準容積	0.005	M3未満
24		分割間口最大容積	0.0007	M3
25		最大収納率	0.7	
26		分割間口最大収容容積	0.00049	M3/分割間口
27		換算坪数	0.0003547	坪/分割間口
28	その他考慮	間口稼働率	0.9	
29		柱	0.1	
30		その他設備(EV/防火壁等)	0.3	

図表 12. 保管形態の判別（パラメータの対象基準容積による参照による振り分け）

No	商品コード	品名	試算在庫容積	平置き(大)PL数	平置き(小)PL数	平置き(大)モジュール数	平置き(小)モジュール数	重量ラックPL数	中・軽量ラック(大)分割間口数	中・軽量ラック(小)分割間口数	平置き(大)保管容積	平置き(小)保管容積	ラック保管容積	中・軽量ラック(大)容積	中・軽量ラック(小)容積
110	A0110	XXXXX	1.601000	0	0	0	0	2	0	0	0.000	0.000	1.601	0.000	0.000
111	A0111	XXXXX	51.003511	35	0	2	0	0	0	0	51.004	0.000	0.000	0.000	0.000
112	A0112	XXXXX	12.775858	0	9	0	1	0	0	0	0.000	12.776	0.000	0.000	0.000
113	A0113	XXXXX	78.983143	53	0	2	0	0	0	0	78.983	0.000	0.000	0.000	0.000
114	A0114	XXXXX	8.489354	0	6	0	1	0	0	0	0.000	8.489	0.000	0.000	0.000
115	A0115	XXXXX	7.609548	0	6	0	1	0	0	0	0.000	7.610	0.000	0.000	0.000
116	A0116	XXXXX	8.430331	0	6	0	1	0	0	0	0.000	8.430	0.000	0.000	0.000
117	A0117	XXXXX	0.809200	0	0	0	0	1	0	0	0.000	0.000	0.809	0.000	0.000

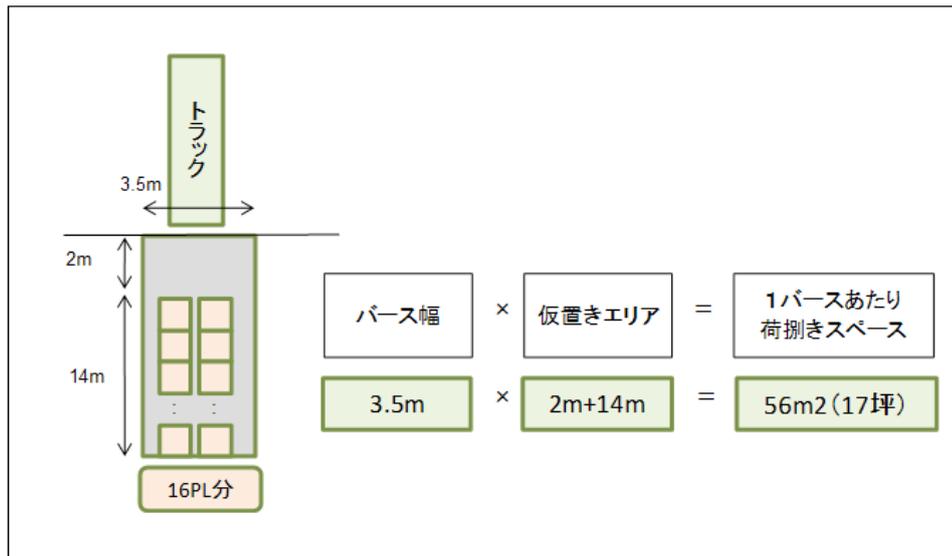
図表 13 : 倉庫保管坪数の算出

倉庫	カテゴリ	時期	平置き(大)				坪数	中・軽量ラック(小)				坪数	合計		
			アイテム数	PL数	モジュール数	モジュール数 (稼働率込)		アイテム数	分割間口数	分割間口数 (稼働率込)	坪数		アイテム数	坪数	柱考慮坪数
A倉庫	製品	繁忙期	147	12,759	484	538	2,493	1,084	1,707	1,897	13	3,137	4,230	4,654	6,050
B倉庫	製品	繁忙期	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
C倉庫	製品	繁忙期	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX
D倉庫	製品	繁忙期	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX

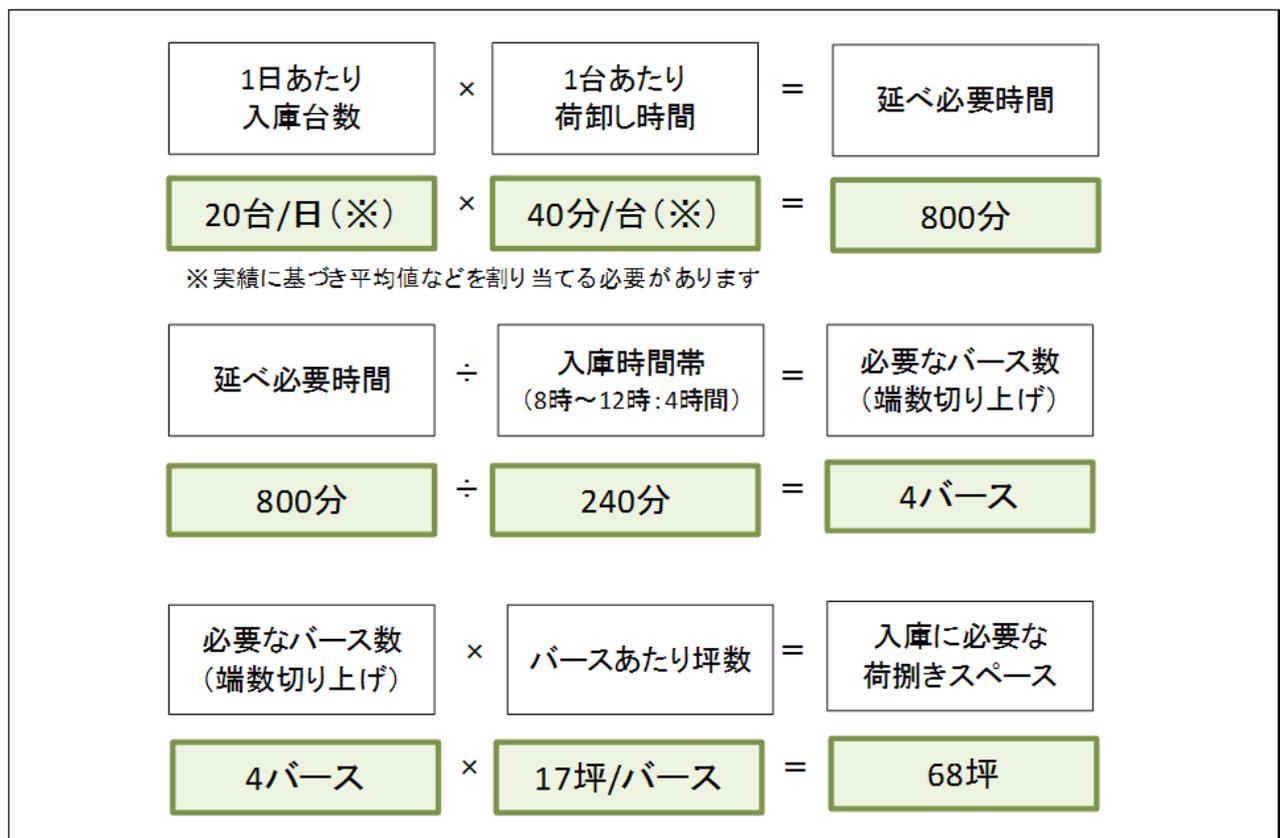
次に荷捌き場の算出ですが、必要となるトラックバースの数を足すことで荷捌きスペースの坪数が分かります。一般的な倉庫は入庫が午前中、出庫が午後といった形で同じバースを時間帯で分けて使っています。バース数に余裕があれば出荷専用、入荷専用としているかもしれません。いずれにしても、必要となるバース数が分かれば面積を出すことは簡単です。

必要なバース数は現在の入出荷トラック台数と1台あたりの荷役時間から割り出します。図表 14 と 15 がその手順を説明した図です。図表 14 は入庫で必要なバース数ですが、出庫も同様にして考えることができます。このバースは午前中のみで4バース使う運用となりますので、出庫が午後のみ4バースで足りる場合は、入庫バースを出庫として兼用することで、スペース自体はこれ以上必要なしと判断できます。先ほどの保管スペースと荷捌きスペースを足すことで倉庫全体のスペースを推計することが可能となります。

図表 14：1 バースあたりの荷捌きスペース



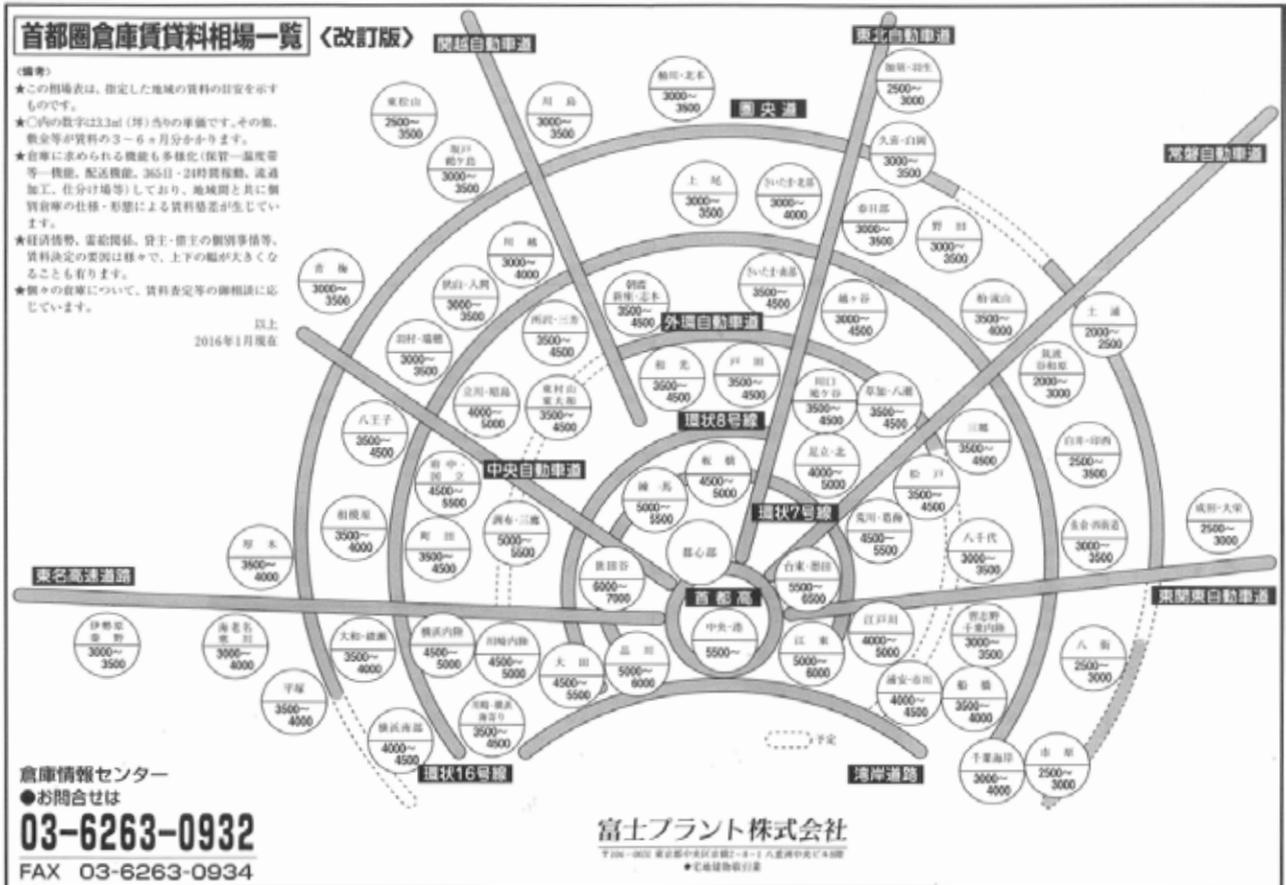
図表 15：入庫バースの使用スペース試算



必要なスペースが分かると保管費用の算出が行えます。倉庫の坪単価は地域によってかなりバラツキがあります。付き合いのある物流事業者から相場情報を提供してもらうのが、簡単かつ信頼性の高い数字です。難しい場合には、図表 16 の富士プラントさんが毎年出されている首都圏倉庫賃貸料相場一覧やイーソーコさんの WEB サイト (<https://www.e-sohko.com/>)

から条件に近い物件の坪単価を確認してみるのも良いと思います。後は、
必要坪数×坪単価＝保管費として算出して下さい。

図表 16：首都圏倉庫賃貸料相場一覧（富士プラント）



出典) <http://souko.net/category/rate/>

外部倉庫費用には外部倉庫の運営費と横持ちの輸送費用があります。例えば、繁忙期のみ外部倉庫が必要となる場合には、想定する倉庫スペースから溢れる在庫は一時的に外部倉庫へ保管することと見なします。その分をトラックで移動する必要があるため、外部倉庫への移管容積から、必要となる倉庫スペースと車両台数を割り出し、コストとして算出します。スペースの算出方法は先ほど行ったやり方と同じです。

スペースに要する費用の次は荷役費となります。荷役費は現行の人員数からの増減率を検討します。まず対象となるのは、管理者です。拠点を集約する場合は、センター長や現場管理者（現場リーダー）が集約対象になります。類似組織や業務を統合することで、分散立地していた際の重複機能を排除します。

作業員も同様に集約による物流波動のバラツキ抑制が見込まれます。その結果、人数の削減や残業の抑制が期待できます。拠点集約の場合は、バラツキの抑制（平準化）が図られるため基準生産性の向上が見込まれます。結果としてトータルの作業人員は削減できます。バラツキの抑制をどのように考えるかですが、統合により標準偏差 σ の大きさがどのように変化するかということに着眼する手法があります。

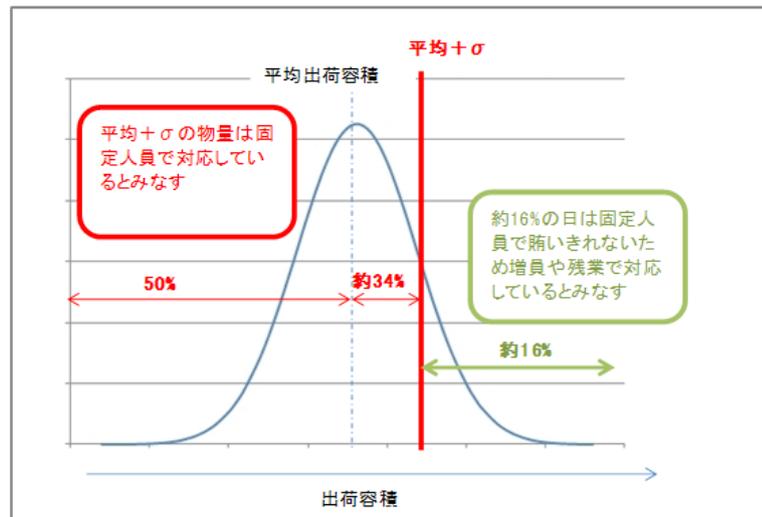
例えば図表 17 で X 倉庫と Y 倉庫の統合によるバラツキの変化を確認したいと思います。変動係数とは標準偏差を平均で割った値で、標準偏差（ばらつき）が平均に対してどの程度大きいのかを確認することができます。これで見ると、Y 倉庫は X 倉庫よりも物量がありますが、3月以外はバラツキも大きいことが分かります。2つの倉庫を集約した場合は、変動係数は小さくなる傾向があります。

X+Y 倉庫の欄も確かに小さくなっています。X + Y の標準偏差は Y 倉庫を少し超える程度のため、集約後は波動に対する人員を抑制することができることが分かります。では、人数をどのように算出するかというと、これも手法は様々ですが、例えば、前提として平均 + σ （統計的に 84%となる）の物量であれば、固定人員で定時内に処理できる能力を有していると仮定します。

統合時は X 倉庫と Y 倉庫の物量が合計されるため、バラツキを抑えることができます。具体的には平均 + σ の「 σ 値」が変化します。例えば1月の標準偏差 σ は、X 倉庫 14.2、Y 倉庫 41.2 で合計は 55.4 となります。しかしながら、統合後（物量を日々合計してからバラツキを計算します）の1月の標準偏差は 41.8 となり、X 倉庫と Y 倉庫の個別の物量バラツキよりも、統合した倉庫の物量バラツキの方が小さいことが分かります。あとは固定人員がどの程度削減できそうか考えて下さい。その部分に統合効果が創出されます。

図表 17 : 集約によるバラツキの変化

月	X倉庫			Y倉庫			X+Y倉庫		
	平均出荷容積(M3)	標準偏差 σ	変動係数	平均出荷容積(M3)	標準偏差 σ	変動係数	平均出荷容積(M3)	標準偏差 σ	変動係数
1月	30	14.2	0.47	51	41.2	0.81	81	41.8	0.52
2月	35	16.8	0.48	62	31.6	0.51	97	36.1	0.37
3月	50	26.5	0.53	94	30.6	0.33	144	37.0	0.26
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:



月	①	②	③	④	⑤	⑥
	X倉庫 平均+σ	Y倉庫 平均+σ	①+②	X+Y倉庫 平均+σ	④-③	⑤/③
1月	44.2	92.2	136.4	122.8	-13.6	-10.0%
2月	51.8	93.6	145.4	133.1	-12.3	-8.5%
3月	76.5	124.6	201.1	181.0	-20.1	-10.0%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

＜輸配送費用＞

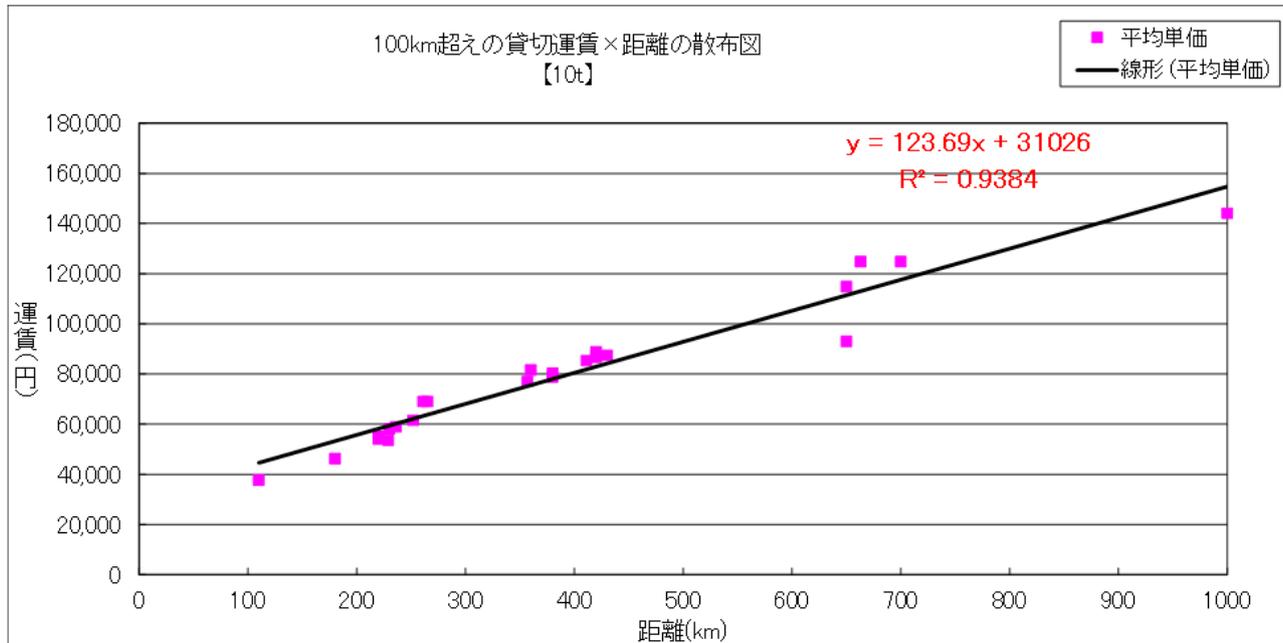
最後に輸配送費用を算出します。これについても1件ずつ積み上げていく方法と運賃の単価変動から、概ね何倍になりそうか推測する方法があります。輸送方法が大きく変わらない場合には、単価変化の比率で推計して良いのですが、2拠点が1拠点になり、幹線輸送が新たに発生するような場合は、1件ずつ積み上げて試算の方がより妥当な結果を得ることができます。

この際に、最も困るのが貸切便の運賃がいくらになるのか？ということです。既に発地別に貸切運賃の料金表が整備されているのであれば良いのですが、多くの倉庫は、現行の配送先を個別で契約しているケースが多いと思います。いちいち個別に見積りを取ると時間がかかります。そのため、これまでの貸切運賃の実績を使い、簡易的に距離別の貸切便の運賃を推計する手法があります。

これまでの距離と運賃の実績を、図表 18 のような配送距離と貸切運賃の散布図を作成します。この例では、距離と運賃は強い相関関係にあることが分かります。恐らく、皆さんの貸切便の実績も近い形になると思います。仮に、これまで取引のない距離の運賃が必要な場合は、この例でいうプロッ

トの近似直線である、 $Y=123.96X+31026$ の X に新しい距離を代入します。仮に $X = 300\text{km}$ とすると、貸切運賃は約 68,000 円になることが分かります。100km 未満の近距離は、距離制よりも時間制（4 時間 / 8 時間など）を適用した方が合理的な運賃になります。

図表 18 : 貸切料金と距離の散布図



宅配便や路線便は、発地別に距離または都道府県別などで料金タリフが存在します。検証パターン別に料金タリフを使い運賃を確認する必要があります。基本は1件ずつ運賃を再計算しますが、難しい場合は、現行と検証パターン別の平均運賃を比較しても結構です。現行の平均単価からの増減比率を現行費用に掛けあわせることで、検証モデル別の費用を推計することができます。コスト試算結果は、この後に説明します図表 19 にある総合評価一覧に組み込みます。

8

総合評価を実施する！

評価するための基本情報は、これまで説明した内容で揃いました。いよいよ総合評価となります。総合評価では多くのケースでトータルコストが重視されます。トータルコストを考える際のポイントは、一時費用（イニシャルコスト）と物流費を分けて考えることです。決して、合計金額で評価することのないようにして下さい。

一時費用は当初の1回のみが発生となりますが、物流費（削減コスト）は今後ずっと享受することができます。つまり、一時費用よりも削減される物流費の方が重要なわけです。物流費の削減金額が一時費用の何カ月または何年分に相当するかも、是非計算してみてください。いわゆる回収期間になります。この期間が短い方が物流費の削減効果を早い時期から享受できることとなります。

検証モデルを最終的に決定する上で、コスト以外にも定性的に評価すべきもの（検証モデルを決定する際に認識しておくべきもの）が必要となります。例えば、初期稼働の混乱リスクがあります。大幅に物流ネットワークを変更する場合には、それだけ高いリスクを伴うという考えです。物流センターの移転時に、出荷が遅延して大混乱した、1週間泊まり込みで緊急対応したなどの話を一度は聞いたことがあると思います。

他にも繁忙期の増員や増坪に柔軟に対応できる環境であるか否かといった繁忙期の対応リスク、納期遅延の発生リスクなど、自社にとって強く認識しておくべきリスクを評価します。他にも、将来の拡張性やBCP（Business continuity planning：事業継続計画）を評価することもあります。何を重視すべきであるかは、当然ではありますが企業のポリシーによって異なります。

図表 19 は、検証モデル A・B・C と現行の比較を評価一覧表としてまとめたものです。最終的には、図表 20 のサマリとして結論づけています。評価方法も様々なパターンがありますが、この例では、①一時費用、②物流費、③リスク、④柔軟性・拡張性、⑤BCPの5つに分けて3つの検証モデルの順位の合計値が最小値となるものを採用するとしたものです。

ただし、一般的には①～⑤の評価指標に重みづけを行い、定量的に評価します。例えば、②を50点、①を30点、③～⑤を10点として、それぞれ1～3位に何点を与えるかを事前に決めておくような方式です。あくまでもこの表は一例として捉えて下さい。最終的な評価一覧は自社（または提案先の会社）の方針を踏まえて評価者自身やチームメンバーで作ることが重要です。

図表 19 : 総合評価一覧

No	評価項目	明細	説明	—		A		B		C1	
				現行		東京1拠点集約(江東区)		千葉1拠点集約(市川市)		関東・関西2拠点集約(江東区/住之江区)	
1	一時費用	移転費用	移転に伴い一時的に発生する費用	—	—	1	XXXXXX	1	XXXXXX	3	XXXXXX
2	(単位:千円/年)	原状回復費用	現行倉庫を原状回復する際に発生する費用	—	—	2	XXXXXX	2	XXXXXX	1	XXXXXX
3		マテハン費用	マテハンの購入、設置・搬入に必要な費用	—	—	1	XXXXXX	1	XXXXXX	3	XXXXXX
4		合計			—	0	1	XXXXXX	1	XXXXXX	3
5	物流費	調達費用(ドレージ費用)	港から倉庫までのドレージ費用	—	XXXXXX	1	XXXXXX	2	XXXXXX	3	XXXXXX
6	(単位:千円/年)	倉庫運営費用	保管費・荷役費を中心とする倉庫運営に係る費用	—	XXXXXX	2	XXXXXX	1	XXXXXX	3	XXXXXX
7		(外部倉庫)	外部倉庫(積持ち+保管)	—	XXXXXX	2	XXXXXX	1	XXXXXX	3	XXXXXX
8		輸配送費用	配送ターミナルまでの輸送に係る費用、顧客までの配送に係る費用	—	XXXXXX	3	XXXXXX	2	XXXXXX	1	XXXXXX
9	合計			—	XXXXXX	3	XXXXXX	1	XXXXXX	2	XXXXXX
10	リスク	初期稼働の混乱	移転時の初期稼働の混乱、出荷遅延等の発生リスク	—	—	×	XXX	×	XXX	○	XXX
11		繁忙期の対応	繁忙期の対応力(人員調達、車両調達、外部倉庫確保)	—	XXXX	×	XXX	△	XXX	○	XXX
12		納期遅延	輸配送ネットワークの組み換えによる納品遅延リスク	—	XXXX	△	XXX	△	XXX	○	XXX
13	柔軟性・拡張性	—	5年後、10年後を見据えた拡張性	—	—	×	XXX	△	XXX	○	XXX
14	BCP	—	拠点集約や分散によるBCPの優位性	—	—	△	XXX	△	XXX	○	XXX

図表 20 : 総合評価一覧 (サマリ版)

No	評価項目	項目	—		1		2		3	
			現行		東京1拠点集約(江東区)		千葉1拠点集約(市川市)		関東・関西2拠点集約(江東区/住之江区)	
1	一時費用	金額(千円)	0	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
		順位	—	2	1	3				
2	物流費	金額(千円)	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX	XXXXXX
		増減額		○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○	○○○
		増減比		○%	○%	○%	○%	○%	○%	○%
	順位	—	2	1	3					
3	リスク	個別評価	—	△	△	○				
		順位	—	2	2	1				
4	柔軟性・拡張性	個別評価	—	×	△	○				
		順位	—	3	2	1				
5	BCP	個別評価	—	×	△	○				
		順位	—	3	2	1				
順位合計(参考)			—	12	8	9				
総合評価	優先順位	—	3	1	2					
	主な理由	—	-XXXXXX -XXXXXX -XXXXXX	-XXXXXX -XXXXXX -XXXXXX	-XXXXXX -XXXXXX -XXXXXX					

