



# ろじたんデータ分析道場 【コスト分析】



## はじめに

ろじたんは、スマートフォンやタブレットを使い、物流現場の作業時間や生産性を簡単に把握するツールです。多くの物流現場で「作業が見える化・定量化したい」というニーズにお応えしています。現場の生産性が把握できるようになった、作業ロスを削減できたなどのお声を頂戴しています。その一方で、「見える化」、「定量化」までは出来たのだが、データを上手く活用出来ないといったケースも見受けられます。

本稿は、2018年1月18日と2月21日に実施した「ろじたんデータ分析道場」の分析方法の最初のアプローチである「コスト分析」を解説したものとなります。「ろじたん分析道場」は、①時間分析、②コスト分析、③生産性分析、④シフト分析、⑤応援・多能工化分析、の5つのパートに分かれています。既に①時間分析については、同様の資料を作成しておりますので、ご覧になっていない方は、そちらもご参照下さい。ろじたんによる計測結果やワークサンプリングなどで計測・収集した結果に対して、どのようなアプローチを行えば良いのか一例として参考にして下さい。

## 目次

### はじめに

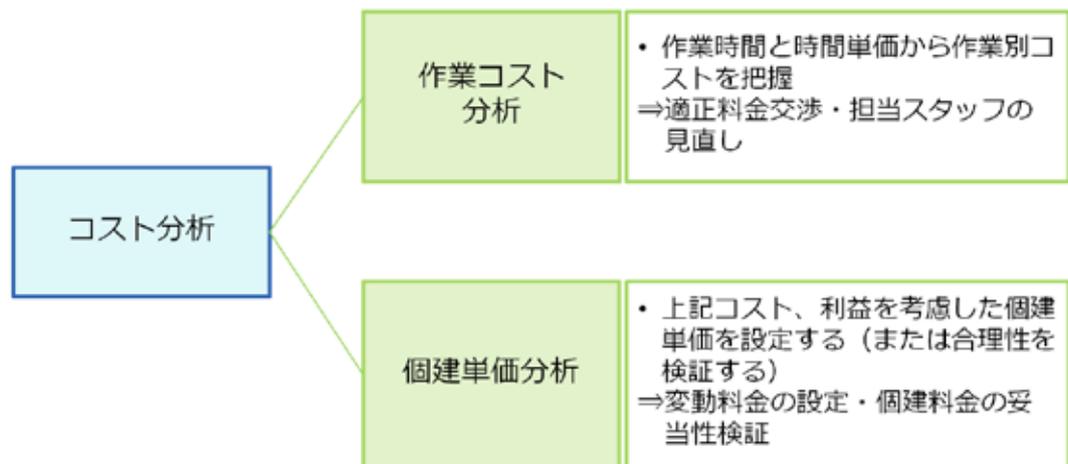
- 1** コスト分析の目的
- 2** 作業コスト分析
- 3** スタッフ区分別コスト分析
- 4** 収支分析
- 5** 個建単価分析

### おわりに

## 1 コスト分析の目的

コスト分析の主な目的は、その作業コストや作業単価が妥当であるか否かを検証すること、コスト比率の高い作業をターゲットとしてコストを改善することにあります。コスト分析は図表1のように2つの切り口で行います。

図表1. コスト分析の体系



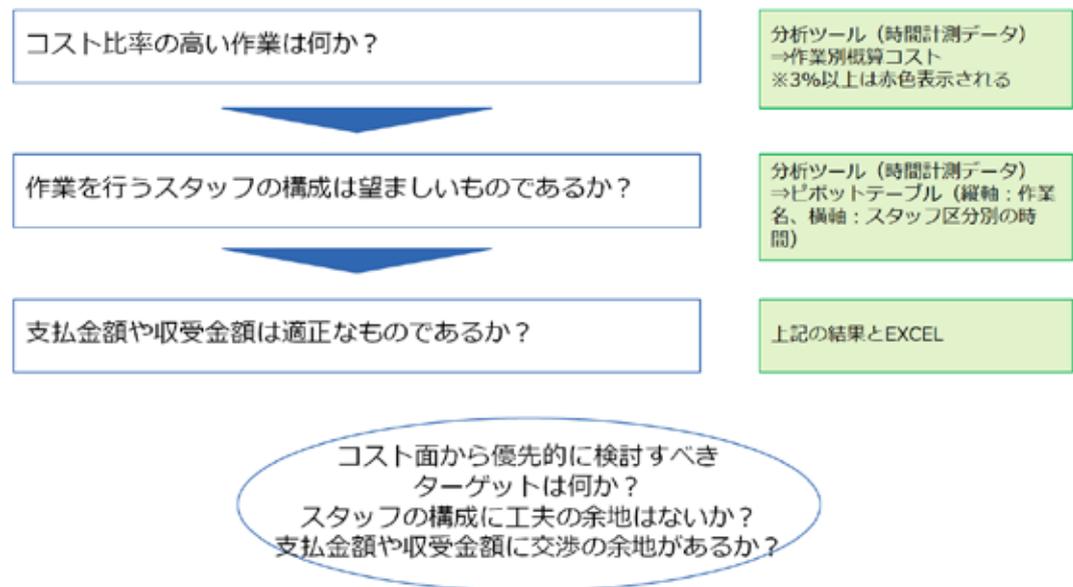
## 2 作業コスト分析

作業コスト分析では、計測した作業時間と作業スタッフの時間単価を掛け合わせることで、作業別コストを把握します。営業倉庫であれば、作業別の前に荷主別コストを把握する必要があります。コスト比率が高い荷主や作業は、優先的に改善を行うべき対象となります。自分たちで実践できるものとしては、作業そのものの改善や荷主または元請けへの料金の交渉、荷主の協力を得て行うものとしては、運用条件の変更などがあります。

全体に対するコスト比率が低い場合でも、想定以上にコストが生じている作業については、その作業の中身を確認する必要があります。例えば、入荷検品時の汚れや破損のある段ボールの写真撮影と報告書を作成する、想定以上の在庫入荷による仮置きや配置替えの作業を余儀なくされる、などがあります。年月の経過と共に、契約の当初はイレギュラーとして行っていた作業がいつの間にか通常業務になっているケースも多いと感じます。

作業コスト分析のステップとしては図表2の手順で実施します。右の緑の分析ツールとあるものは、弊社のろじたんによる分析ツールを示しており、図表を自動生成する事が可能となっています。ろじたんをご利用の方以外は無視していただき構いません。

図表2. 作業コスト分析のステップ



図表3は、ある物流センターの作業別コストとコスト比率をろじたんて取得した時間から換算したものとなります。施設名という部分で聞きなれない「未納税」や「課税」とありますが、単純には、「未納税 ⇒ 工場荷受・車両への荷受・積込チーム」、「ピック ⇒ フォークリフトによるピックチーム」、「課税 ⇒ 台車によるケース・バラピックチーム」と大きな業務の枠でチームが構成されていると考えて下さい。

作業別のコスト集計の結果、赤色に網掛けした部分のコスト比率が高いことが分かります。コスト改善を念頭に活動するのであれば、ターゲット業務は、赤色に網掛けした部分が該当すると言えます。多くの倉庫作業では、格納やピッキング、検品・梱包が該当しますが、図表3の容器の場合（貸し出し容器の入出荷・洗浄工程）は、事務作業や容器の受入・検品にコストを要していることが分かります。

図表3. 作業別コストおよびコスト比率

施設名	作業名	コスト(円)	比率(%)	
01_未納税	01_その他	559,250	1.1%	
	01_その他待機	132,550	0.3%	
	01_パニング	229,050	0.5%	
	01_会議	501,050	1.0%	
	01_外販Y	99,900	0.2%	
	01_外販Z	485,950	1.0%	
	01_空パレ搬送・投入	35,100	0.1%	
	01_在庫照合	202,750	0.4%	
	01_出荷運搬・積込	9,551,250	19.5%	
	01_場内移送	855,950	1.7%	
	01_整理・清掃	176,400	0.4%	
	01_製造トラブル待機	26,300	0.1%	
	01_製造品入庫	3,834,100	7.8%	
	01_二次検査	27,350	0.1%	
	01_廃棄	104,950	0.2%	
	01_未納税入荷	374,850	0.8%	
	02_ピック	02_その他	27,450	0.1%
		02_その他待機	9,850	0.0%
		02_ピッキング	9,310,880	19.0%
		02_会議	62,100	0.1%
02_現場事務		369,550	0.8%	
02_在庫照合		853,500	1.7%	
02_場内移送		463,300	0.9%	
02_整理・清掃		338,650	0.7%	
02_流通加工		2,400,150	4.9%	
05_外部倉庫		05_その他	3,150	0.0%
		05_事務	200	0.0%
		05_入出荷	297,850	0.6%
総計(円)		49,074,480	100%	

施設名	作業名	コスト(円)	比率(%)
03_課税	03_カートン作成	267,520	0.5%
	03_その他	718,370	1.5%
	03_ピッキング	5,307,800	10.8%
	03_ピック済み検品	793,430	1.6%
	03_課税品出荷	443,980	0.9%
	03_課税品入荷	1,683,060	3.4%
	03_会議	34,000	0.1%
	03_現場事務	89,620	0.2%
	03_在庫照合	264,340	0.5%
	03_整理・清掃	65,690	0.1%
	03_特殊容器	87,130	0.2%
	03_入庫待機	9,210	0.0%
	03_廃棄	54,360	0.1%
	03_戻入品処理	92,690	0.2%
	04_容器	04_その他	107,350
04_パレット洗浄		727,100	1.5%
04_パレット選別		265,350	0.5%
04_リサイクル作業		160,550	0.3%
04_会議		25,400	0.1%
04_空特殊容器受入		41,500	0.1%
04_工程内廃棄		110,500	0.2%
04_在庫照合		32,250	0.1%
04_整理・清掃		66,150	0.1%
04_容器ライン投入		1,595,600	3.3%
04_容器移送	491,500	1.0%	
04_容器事務	2,169,600	4.4%	
04_容器受入・検品	1,972,000	4.0%	
04_容器出庫	65,050	0.1%	

### 3 スタッフ区分別コスト分析

一般的に、作業内容は徹底的に標準化します。標準化により社員しか行えなかった作業を派遣やパートに置き換えることで、作業の時間あたり単価を引き下げることが出来ます。図表4のケースでは、課税のみがパートを活用しています。ただし、ピッキング作業の半分以上は社員が行っていることも分かります。

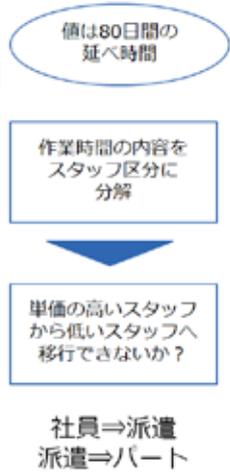
単純に社員をパートに置き換えたいところではありますが、実際の現場では、社員の解雇や配置転換は難しいと思いますので、社員の残業の削減余地がある場合に、社員の業務をパートに置き換えます。

一方で、これまでの物流現場のコスト削減一辺倒の考え方については、働き方改革の流れもあり、風向きが変わりつつあります。社員は価値のある仕事にシフトして、高いモチベーションで仕事をしてもらうべきだとの考えです。

具体的には、ピッキングのような単純作業は、コスト増となってもパートに置き換えて、社員は改善活動などの付加価値の高い業務へシフトするという考えです。短期的にはコスト増となる可能性もありますが、中長期的には強い組織が形成され、結果的にはコストパフォーマンスの高いオペレーションが行えるようになります。将来への人的投資ともいえます。単価の高い人材（社員）が、単価に見合う、またはそれ以上の付加価値の高い業務にシフトすることは、人材の定着はもとより作業品質の向上にも直結します。

図表4. スタッフ区分別の時間内訳

時間区 (時)	作業名	パート	正社員	総計	
01_未納税	01_その他		185.4	185.4	
	01_その他待機		44.2	44.2	
	01_パッキング		75.4	75.4	
	01_会議		167.0	167.0	
	01_外搬Y		33.3	33.3	
	01_外搬Z	1.3	161.5	162.8	
	01_休憩		545.5	545.5	
	01_空パレ搬送・投入		11.7	11.7	
	01_作業組合		67.5	67.5	
	01_出荷運搬・積込		3,183.8	3,183.8	
	01_場内移送		285.1	285.1	
	01_整理・清掃		58.8	58.8	
	01_製造トラブル待機		8.8	8.8	
	01_製造品入庫		1,278.0	1,278.0	
	01_二次検査		9.1	9.1	
	01_廃棄		35.0	35.0	
	01_未納税入庫		125.0	125.0	
02_ピック	02_その他		9.2	9.2	
	02_その他待機		3.3	3.3	
	02_ピッキング	2.2	3,102.8	3,104.9	
	02_会議		20.7	20.7	
	02_休憩		618.1	618.1	
	02_現場事務		123.2	123.2	
	02_作業組合		284.5	284.5	
	02_場内移送		154.4	154.4	
	02_整理・清掃		112.9	112.9	
	02_流通加工		800.0	800.0	
03_課税	03_カートン作成		126.7	38.5	165.2
	03_その他		31.8	226.8	258.5
	03_ピッキング		1,012.7	1,364.2	2,376.9
	03_ピッキング待機		201.8	183.8	385.6
	03_課税品出荷		1.7	147.3	149.0
	03_課税品入庫		17.1	554.2	571.3
	03_会議		1.0	10.9	11.9
	03_休憩		199.7	339.1	538.8
	03_現場事務		6.0	27.5	33.5
	03_作業組合		48.2	68.8	117.0
	03_整理・清掃		10.1	17.9	28.0
	03_特別取替		6.7	26.4	33.1
	03_入庫待機		0.7	2.8	3.5
	03_廃棄		1.6	17.5	19.1
	03_搬入品処理		68.5	3.5	72.0
	04_容積	04_その他		35.8	35.8
		04_トレット洗浄		242.4	242.4
04_トレット搬送			88.5	88.5	
04_リサイクル作業			53.5	53.5	
04_会議			8.5	8.5	
04_休憩			416.8	416.8	
04_空特別取替受入			13.8	13.8	
04_工程内廃棄			36.8	36.8	
04_作業組合		0.3	10.7	10.9	
04_整理・清掃			22.1	22.1	
05_外部倉	05_その他		1.1	1.1	
	05_車庫		0.1	0.1	
	05_入出荷		99.3	99.3	
	05_入出荷		99.3	99.3	
	05_入出荷		99.3	99.3	
総計		1,738.1	17,662.4	19,400.5	



## 4

### 収支分析

物流事業者にとって、荷主からの收受と協力会社への支出（または社員やパートの person 費、および関係する経費）の差異は、利益に直結する重要なテーマです。営業倉庫でも、荷主別のコストまで正確に把握出来ずに、何となくメイン担当者の頭数で全体のコストを按分しているケースも多いと思います。

荷主企業においても、委託している物流事業者への支払いが本当に妥当であるか否かは興味がある領域だと思います。図表5のように、荷主企業の立場であれば、①の支払額が②の想定される物流事業者のコストとして適切なものか否かを検証します。一方、物流事業者の立場であれば、①の荷主企業からの收受額が②の協力会社への支払いや直接雇用の費用に対してきちんと利益が確保出来ているか否かを検証します。

図表5の例では、容器の工程は、荷役収入に対して、支出の方が多くなり、この作業だけで見れば赤字と言えます。ただし、未納税の利益率が 25.2% と高いため、全体で見た場合は、9.7%の利益率を確保出来ています。

この場合、改善としては2つの方向性が考えられます。一つ目は、利益率のバランスを確保することです。仮に、将来、未納税の仕事が減り、容器の仕事が増えた場合、このセンターは全体としても赤字に転落する可能性があります。このリスクを回避するために、例えば、利益率が全体の 9.7% よりも高い業務は、作業単価を下げる提案を行い、その分を赤字や利益の薄い業務の作業単価の値上げに回してもらうというものです。これによって、将来の物量変動に対応するリスクヘッジを行うことが出来ます。

二つ目として、容器のみを切り出して、現在の単価が不合理なものとなっていることをアピールするものです。利益率の良い作業は、据え置き（荷主には申告しない）として、収支が苦しい作業のみ料金交渉を行うものです。利益を確保したい物流事業者としては、こちらの方が多いかもかもしれません。そのため、荷主企業はこのような状況になった場合、利益率の高い業務が他にあるのではないかと、全体から疑うことも必要です。

管理費については、注意が必要となります。作業時間を計測した結果から作業コストを算出した場合は、多くのケースで管理費が含まれていません。

管理者の人件費や水道光熱費などの人件費以外の請求すべき費目もきちんとコストとして按分することを忘れないようにして下さい。

図表5. 収支の把握

支出する立場の場合	現在の支払額①、想定される物流事業者のコスト②から妥当性を検証する
収受する立場の場合	荷主や元請からの収受額①、想定される作業コスト②から妥当性を検証する

※作業コストのみであるため、管理費が含まれない点に注意する

施設	荷役収入 <sup>1</sup>	荷役支出 <sup>2</sup>	荷役利益	利益率
01_未納税	23,000,000	17,196,750	5,803,250	25.2%
02_ピック	15,000,000	13,835,430	1,164,570	7.8%
03_課税	10,000,000	9,911,200	88,800	0.9%
04_容器	6,000,000	7,829,900	-1,829,900	-30.5%
05_外部倉庫	350,000	301,200	48,800	13.9%
合計	54,350,000	49,074,480	5,275,520	9.7%

## 5 個建単価分析

図表6は、個建単価の分析ステップとなります。これまで人工建て契約であった内容を個建て契約（個建単価）へ見直すような提案を求められる物流事業者も増えていると思います。個建単価の単位としてふさわしい条件は、次の2つです。①時間と比例する物量の単位であること、②後から抽出できる物量の単位であることとなります。具体的には、出荷の単価の単位をピースとした場合を考えてみます。1箱に1000ピース入っているものを1箱出荷する料金と、1000ピースを1000オーダー出荷する場合も、単純なピース単価の契約では同じ料金となります。

箱出荷とピース出荷の比率が一定で、全体の平均としては変わらない場合は、このような単価でも問題ありません。一方、日によって箱とピースの出

荷バランスが異なる場合は、収入と支出の均衡が取れない日が生じてしまいます。結果として、荷主企業または物流事業者のどちらかにしわ寄せが生じます。

物流業務の場合は、一般的には作業時間の増減でコストが決まるため、出来るだけ、作業実態を表す単位の方が個建単価に向いていると言えます。先ほどのケースでは、行数（ライン数）の方が、一回のピッキングの仕事量を表しているといえます。1ピースでも100ピースでも一回のピッキングで完了するのであれば、行数は適正な個建単位といえます。

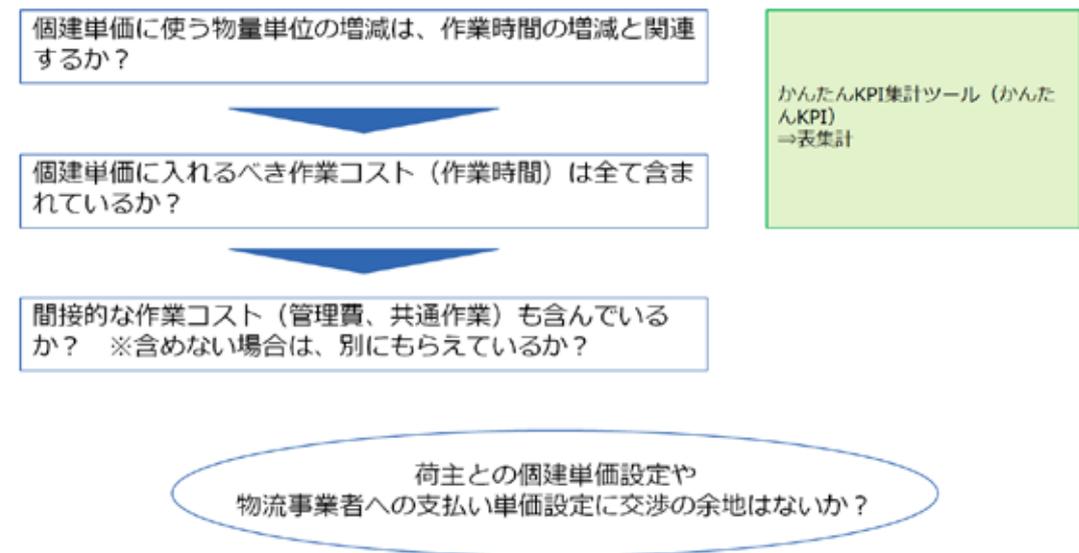
WMSで取得できない単位を個建契約の単位としているケースも稀に遭遇します。例えば、入荷ピース数は分かるが、入荷箱数が分からないため、入荷検品時に正の字を書いて集計してから料金請求するというものがありました。請求が正しい金額であるかを過去の実績から追うことが難しく、集計を間違った場合には、確認が出来ないというデメリットが生じます。このような場合は、多少妥協してWMSから抽出できる情報で荷主企業と物流事業者双方で実績を確認できる方が望ましいといえます。

単位が決まったら、個建単価に入れるべき作業を決定します。例えば、ピッキング単価の場合に、ピッキングリストの仕分け作業も入れるか否かというものです。事務作業として、別で収受する予定であれば入れる必要はありません。ただし、関連する作業は漏れなく入れる必要があるため、洗い出した請求すべき作業項目が何らかの作業単価に含まれるように設計することが重要となります。

似たような考えとして、管理費や共通作業に関する費用も、どこかに入れる必要があります。先ほどと同様に、管理費は別で収受する場合は、特段、入れる必要はありません。共通作業は、例えば、荷主別に料金設定しているが、フォークリフトの積込は複数の荷主をまとめて行っている、仮置き場までの運搬は複数の荷主を細かく作業している、などの場合は、荷主別のコスト把握が困難となります。このような場合は、共通作業として、按分基準を決めます。具体的には、出荷箱数、入荷容積数などの基準に基づき、荷主別コストとして按分します。管理費や共通費を考慮しないと個建単価で大きな赤字が生じてしまいます。

最後に個建単価を設定しますが、コストに利益を上乗せして決定することを忘れないようにして下さい。個建単価は一步間違えると年間の収支を狂わすリスクを含んでいます。これを回避するためには、例えば、過去1年の物量と単価を掛け合わせると、概ね物流センターのコスト+利益になることを確認することを推奨致します。

図表6. 個建単価の分析ステップ



## おわりに

ろじたんのよう、データ分析に基づく物流改善で成果を出すためには、目的の明確化と仮説立ては重要なプロセスです。「とりあえず見える化・定量化してみる」、「とりあえずデータ分析してみる」は多くのケースで現状把握の次のステップに進めず失敗しています。目的が生産性の向上であれば、自分たちの現場でそれを阻害する要因が何かを仮説立てしてみてください。データ分析でその仮説の裏付けができるようになれば、改善スピードは飛躍的に向上します。

今回は「ろじたんデータ分析道場」の続編として「コスト分析」を取り上げました。「ろじたんデータ分析道場」の資料としては、「生産性分析」、「シフト分析」、「応援・多能工化分析」が残っています。これらについても、ろじたんデータ分析道場シリーズの第三弾として整理していきたいと思いません。

[ろじたん お問い合わせ先]

株式会社NX総合研究所

<https://www.logitan.jp>

※ろじたんサイトのお問合せフォームよりご連絡ください

