

タイトル

「EC 企業 A 社の新包装運用に対するマテハンの失敗事例と取組み」

受講番号 117

トーヨーカネツ株式会社

ソリューション事業本部 ソリューション営業部 営業第2グループ

遠藤 愉美

目次

1. 序論

- 1.1 会社概要 2
- 1.2 本論文の主旨 3

2. 本論

- 2.1 本論文で取り扱うプロジェクトの概要と自身の役割 4
- 2.2 現状の把握 7
- 2.3 あるべき姿 12
- 2.4 改善策の立案 13

3. 結論

- 3.1 失敗の内容と要因 15
- 3.2 今後の課題 15
- 3.3 おわりに 16

1. 序論

1.1 会社概要

弊社の複数ある事業部のうち私が所属するソリューション事業本部では、マテリアルハンドリング設備（以下、マテハン設備）の設計および製造、据付、保守までを対象としたシステムインテグレーターとして、設備の一貫したトータル提案をおこなっている（図1）。

弊社における業務の進め方としては、基本的にはプロジェクト制をとっており、各関係部門の担当者と横串で活動をする。関係部門としては、提案活動をおこなう営業部、SI部、SE部、受注後の実行をする技術部、製造部、施工管理部、プロジェクト終了後のメンテナンスをおこなうサービス部などが挙げられ、受注プロジェクトの請負業務範囲に応じて各部門から担当者がアサインされる。私の所属部門である営業部は、引合獲得、コンペでの提案から始まり、受注後の設計から立上げまでの間のフォローアップも含め、プロジェクトの全体を通して顧客のフロント対応をおこなう部門である（図2）。部門のミッションとしては、大きくは「受注獲得」と「顧客満足」である。

社名	トーヨーカネツ株式会社
拠点	東京都江東区(本社)、ほか、千葉県(開発試験場)、和歌山県(工場)、全国9か所のサービスセンター
創立	昭和16年5月16日
従業員数	577名(2022年3月)(連結1,173名 / 2022年3月期)
売上高	479億円(連結591億円 / 2022年3月期)
事業内容	ソリューション事業本部 物流システムおよび情報システムの企画、設計、製作、施工、販売、保守 ※他事業部は割愛とする。
製品	コンベヤ搬送システム、自動倉庫システム、仕分けシステム、ピッキングシステム、そのほか付帯自動化設備、情報システム ※倉庫内のマテハン自動化システムをトータルで請け負うことが多い

図1 会社概要



図2 弊社業務の基本的な流れ

1.2 本論文の主旨

今回は、筆者の担当顧客である EC 企業（以下、A 社とする）の新規倉庫立上げにおける新たな運用開始プロジェクトに対する失敗および課題と、マテハンとして実施している改善提案の事例について論じていく。

なお、機密保持の観点から、本論文用に顧客情報やデータを編集していることと、取り扱うテーマの特殊性を踏まえ、前提条件の説明の比重が高くなってしまふことをご了承いただきたい。

2. 本論

2.1 本論文で取り扱うプロジェクトの概要と自身の役割

前述の通り、弊社の業務はプロジェクト制で進められる。本項では、本論文で取り上げる、私の担当顧客である A 社とのプロジェクトの中における失敗と改善活動を紹介する。

(1) A 社の概要

A 社は、EC 事業を営む企業であり、EC 小売り事業の他、様々なサービス事業を手掛け、ビジネス領域は多岐にわたる。EC 事業としては、取り扱う商品の種類の数、出荷数は増加傾向にある。

弊社との取引は、2009 年の新規物流センターがはじまりとなり、2022 年 12 月までで大型の新規 15 センター立上げプロジェクトのお手伝いをさせていただいている。受注している案件としては、上記のような新規立上げの大規模なプロジェクトから、既設改造・リプレースなどの小規模なプロジェクトまで、さまざまな案件のお付き合いがあり、案件ごとにオーダーメイド設計の設備を納めている。関係性としては、どちらかという「エンジニア」の側面が強く、状況によっては「パートナーシップ」に近い関係となっていると言える。¹

(2) 取り上げるプロジェクトの概要

① 概要









出荷梱包形態の簡易包装への改善活動についてである。簡易包装化の取組みとして、従来の箱タイプから、封筒タイプ・袋タイプへと梱包資材を移行しつつある。注文した商品に対して梱包箱が大きすぎるという顧客の声があった中、商材にできるだけフィットさせた、無駄のない梱包資材を導入する。この取組みの意義としては、第一に「開封しやすく、処分しやすい」という顧客体験の向上である。第二に、持続可能社会の実現への寄与である²。これらに対して、A 社は企業方針として精力的に取り組んでいる。

第一に顧客満足、第二にサステナビリティ、そしてこれらの副産物として、コスト削減といったメリットを享受する、という考え方で取り組んでいると関係者からのヒアリングで理解している。

参考までに、梱包形態の例を図 3 に示す。

¹ 物流技術管管理士資格認定講座 第 11 単元 物流アウトソーシングと 3PL を参考

² A 社 HP のサステナビリティ関連のページを参考（参照日：2023 年 1 月 6 日）

			
<p>①箱タイプ 立方体または直方体の段ボール箱。サイズは様々あるものの、荷姿が安定しており、センサーやバーコードリーダーで検知しやすいため制御しやすい。</p>	<p>②封筒タイプ 厚みが2~10mm程度のメール便。高さが無いため、センサーで検知しにくい。重量が軽いため安定していないとラインから離脱し飛んで行ってしまう場合もある。</p>	<p>③袋タイプ【R梱包】 “ポテトチップス”のようなマチのあり袋タイプ。ロボットによる自動梱包を想定した設計のため、資材が薄く・柔らかいため、内容物によっては転倒、コンベヤへの巻き込まれが頻発。</p>	<p>④袋タイプ【S梱包】 ③よりはコシがある、厚く・固い資材のマチあり袋タイプ。内容物によっては、底面が船底になることで、回転、転倒、巻き込まれ、停滞が頻発。</p>
			

※A社ホームページより写真を引用

図3 A社が運用中の梱包タイプの例 ※公開用に写真と物量比率を黒塗りさせていただいた。

今回特に取り上げたいのは、図3の③④についてである。このタイプは直近2~3年の間で新たに試験導入されており、現在ではオーダーの約40%程度でこのタイプの簡易包装が使われている。とりわけ③④のような、資材が薄くなおかつ柔らかい袋状のタイプのものを、「軟包装」と分類することとする。

② A社内での効果試算および評価

A社のサステナビリティレポートによると、2015年から2021年までの7年間で、出荷の梱包重量を38%削減したと報告されている³。ただしこれは、本論文で取り上げたい取組みの範囲を超えた数値のため、参考情報となってしまいが、前提条件として活用していくこととする。(実際に今回取り上げる簡易包装化の一部の取組みの範囲に限定するとどの程度の数値効果があるか、これ以上の詳細の情報をヒアリングすることができなかった。)

上述の通り、少なくとも資材削減には寄与しているという前提で、コスト効果にも目を向ける。商品出荷後の梱包体積に対する密度向上による輸配送コストの圧縮⁴と、梱包作業の自動化による荷役作業コストの削減⁵が期待されると考える。

³ A社の2021年サステナビリティレポートを参考(参照日:2023年1月6日)

⁴ 物流技術管管理士資格認定講座 第5単元 包装技術 を参考

⁵ 物流技術管管理士資格認定講座 第3単元 物流拠点管理 を参考

③ A社と弊社間での失敗

新たな資材導入にあたっては、既設の物流センター（DCセンター、TCセンターともに）でのオペレーションを変えていくことが大きな課題となっていた。各領域でさまざまな問題が発生したと想像するが、弊社が担当するマテハン領域においても、搬送品質の点で問題があった。新包装形態の導入にあたり、コンベヤ搬送エラーの発生を防止し安定搬送させるためにコンベヤを改良し対策したにもかかわらず、エラーが頻発したのである。搬送エラーが発生するとコンベヤラインが停止するため、A社の稼働率が低下することとなる。詳細は2.2項以降で論じる。

(3) 自身の役割

① A社との関係

A社との関係を図4に示す。A社窓口である拠点設計部門と弊社窓口である営業部門およびシステム設計部門が技術協議の上、仕様決定していく。

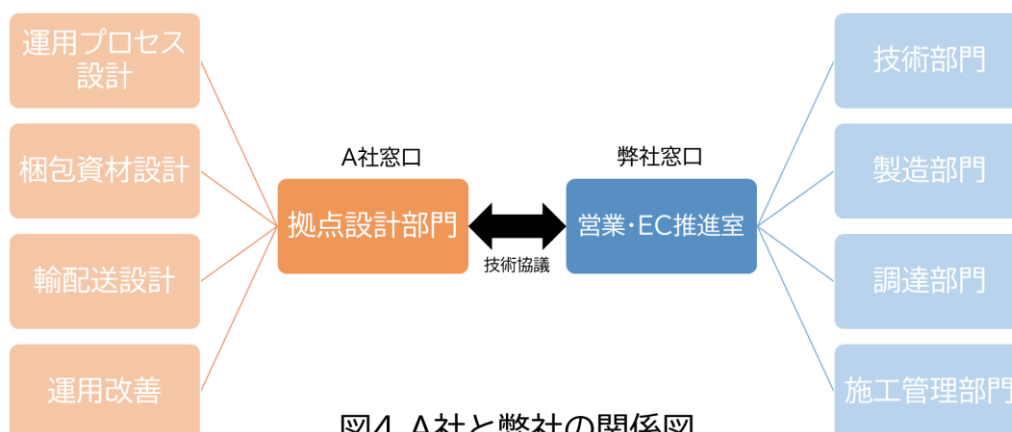


図4 A社と弊社の関係図

図3で示したような梱包資材は、短いサイクルでアジャイル的に設計・開発され、試験的に導入される。そのため、たとえ新設のセンターが詳細設計段階に入っていたとしても、新たに導入したい旨の要望を受け取ることがある。

つまり、A社の方針に追従するためには、スピード感と柔軟性を持った対応が求められる。一方で、弊社のプロジェクトの進め方はウォーターフォール型であり（図2を参照）、基本的には急な仕様変更に対処できないため、たびたびコンフリクトが発生する。

したがって、継続的なパートナーシップ関係構築を見据え、重要顧客であるA社の顧客満足を叶えつつ、弊社内プロジェクトの調整をすることが、A社が弊社窓口である営業部門に対して期待している役割であると捉えている。

② 自身の役割

弊社側の体制と仕事内容を少し具体的に記載しておく。A社専門のシステム設計部門（EC推進室）が組織されており、EC推進室を軸にして仕様協議が進められる。

今回取り上げる新包装運用開始に対する私個人の役割としては、弊社EC推進室・技術部門・プロジェクトマネージャー（以下、PM）との技術検討および協議、費用算出、提案等が挙げられる。

2.2 現状の把握

本項では、2.1(2)③項で述べた「コンベヤを改良し対策したにもかかわらず搬送エラーが低減できなかった事象」について、現状の整理と分析をする。

(1) マテハンの現在の仕様

① 対象

梱包後の出荷ライン全般。図5に示す「ii出荷」のプロセス内の弊社納入コンベヤシステムを対象とする⁶。



図5 A社物流センターのプロセス別出荷フロー(例)

※公開用に黒塗りさせていただいた。

② 仕様

軟包装への対応として、2022年5月段階でA社より仕様変更依頼があった。

⁶ 筆者作成のA社センターのフロー図サンプルより抜粋（参照日 2023年1月8日）

図6は仕様変更を表した図面であり、現状おこなっている対策である。図のピンク色部分の隙間が広いとため、隙間からの落下を防止するという目的で隙間のある全箇所鉄板プレートを追加した。

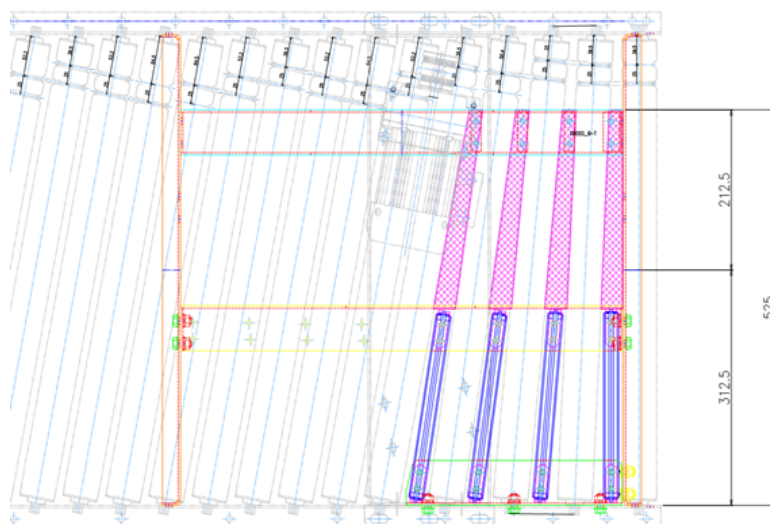


図6 現状の図面

③ 問題点

弊社としては、A社の指示通りに上記の仕様で改造を実施したが、稼働後、高頻度で搬送エラーが発生してしまっった。さらに悪いことに、対策をした隙間埋めのための鉄板プレートに軟包装が引っかかりエラーを発生させるという本末転倒な事象が起こった。

(2) 調査分析（搬送エラーの発生要因の特定）

コンベヤを改良し対策をしたにもかかわらず搬送エラーが低減されなかったが、その中でもどういった要因のエラーが多いのか分析する。

① 計測・集計方法

2022年9月に稼働開始したセンターの弊社納入出荷設備のうち、2系統のコンベヤ搬送ラインを対象とした(図7)。対象ラインで発生した搬送エラーのデータを出力し、エラー発生時には現場状況と原因を特定の上、要因別に集計したデータを活用した⁷。

⁷ A社某センターのエラー集計データをもとに筆者にて編集



図7 搬送エラーの記録ポイント ※公開用に黒塗りさせていただいた。

② 梱包タイプ別エラー回数とその要因

集計結果を図8の表に記載した。エラーの原因をおおまかに「設備要因」「オペレーション要因」「搬送物要因」で分類し、その内訳を記載した。「搬送物要因」が7割を占めていることがわかった。

図8 記録ポイントにおけるエラー件数と割合

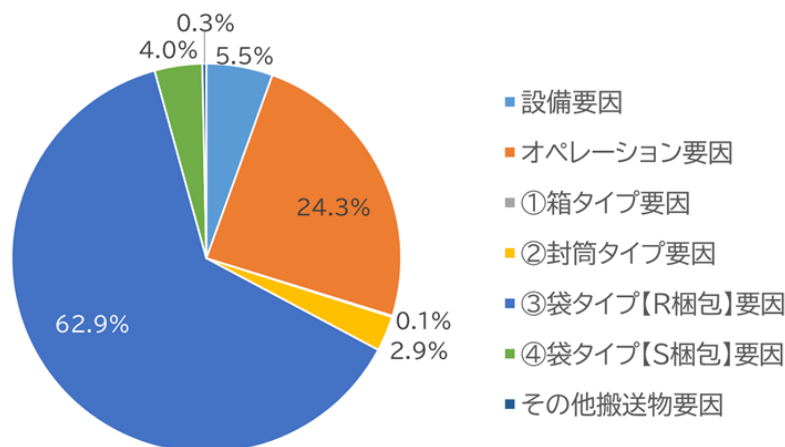
搬送エラー要因		エラー件数 (単位:ppm)	エラー 内容別比率
設備要因		118.7	5.5%
オペレーション要因		523.1	24.3%
搬送物要因	①箱タイプ要因	2.3	0.1%
	②封筒タイプ要因	62.8	2.9%
	③袋タイプ【R梱包】要因	1356.2	62.9%
	④袋タイプ【S梱包】要因	85.3	4.0%
	その他搬送物要因	7.0	0.3%
合計		2155.4	100.0%

※公開用に総搬送個数を黒塗りさせていただいた。

※ポイント(ア)での計測期間は、2022年10月の20日間(総搬送個数: 個)

※ポイント(イ)での計測期間は、2022年10月の18日間(総搬送個数: 個)

※ppm(Parts per Million):100万個を母数とした内のエラー回数を表す単位



③ 搬送物要因エラーの原因内訳

②のうち、「設備要因」と「オペレーション要因」については本論文の主旨と逸れるため、対象から省いて考察する。「搬送物要因」のうち、軟包装である【R梱包】と【S梱包】に着目し、さらに詳細のエラー原因を調べた。エラー原因の例を図9に、エラー原因の内訳を図10に記載する。

データを見ると、「引っかけ」がエラー発生の原因としてはもっとも多く、半数程度の割合を占める。全エラー件数に対しても約38.9%を占める結果となり、早急に対策が必要であることがわかった。

落下 特に薄い搬送物の場合、ローラの隙間からコンベヤ下に落ち込んでしまう	引っかかり ローラやフレームなどの隙間に資材が挟まってしまう	停滞 引っかかりの結果、後続の搬送物がたまってしまう	重なり 引っかかりの結果、後続の搬送物が乗り上げてしまう

※A社の物流センター内で稼働中に撮影した写真を使用

※公開用に写真を黒塗りさせていただいた。

図9 搬送エラー原因の例

図10 「搬送物要因」におけるエラーの原因の内訳

梱包タイプ名称	搬送物要因におけるエラー原因								
	合計	内訳							
		落下		引っかかり		停滞		重なり	
	件数 (単位:ppm)	梱包タイプ別 原因構成比	件数 (単位:ppm)	梱包タイプ別 原因構成比	件数 (単位:ppm)	梱包タイプ別 原因構成比	件数 (単位:ppm)	梱包タイプ別 原因構成比	
① 箱タイプ	2.3	0.0	0.0%	2.3	100.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0%
② 封筒タイプ	62.8	9.0	14.3%	30.6	48.7%	0.8	1.3%	22.4	35.7%
③ 袋タイプ【R包装】	1,356.2	87.3	6.4%	799.2	58.9%	309.9	22.9%	159.8	11.8%
④ 袋タイプ【S包装】	85.3	5.8	6.8%	41.0	48.1%	15.2	17.8%	23.3	27.3%

※ppm(Parts per Million):100万個を母数とした内のエラー回数を表す単位


 エラー発生数の多い軟包装【R梱包】【S梱包】に着目すると、原因は「引っかかり」がもっとも多いことがわかる

④ 分析のまとめ

分析の結果、もっともエラー発生率が高かった項目は「搬送物要因」の「引っかかり」であることがわかった。これは、現状の仕様の目的である「コンベヤやローラの間隙からの落下」を否定する結果となった。

さらに原因を追究するため、プロジェクト内でエラー発生状況を調査し、「ベルト間に隙間があることによる引っかかり」が根本原因であると仮説を立てた(図 11⁸)。

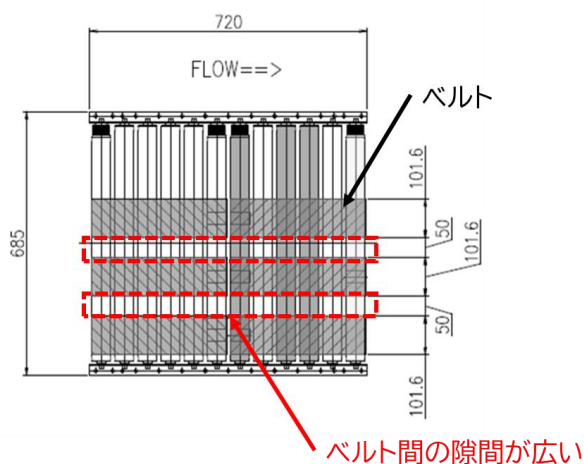


図11 特定した根本原因

2.3 あるべき姿

あるべき姿としては、軟包装起因のエラーが、少なくとも他搬送物と同等の水準であることであり、出荷活動を止めたり、エラー復旧のために人員を割いたりしないことである。

あるべき姿に近づけるために、2.2(2)で分析した内容を踏まえ、「ベルト間への引っかかり」を解決すべきポイントとして、改善策の立案を進めた。

⁸ A社向けに納めた弊社コンベヤ図面より引用(参照日:2023年1月10日)

2.4 改善策の立案

(1) 改善策の方針策定

下記①～③に示すようなアクションプランを関係者と協議し策定した。

① 改善策の方針策定

- ・ 図面検討
- ・ 技術部門との協議（実行可能性はどの程度か？効果が見込めそうか？）
- ・ PM との協議（導入スケジュールはどうか？どのプロジェクトをターゲットに提案するか？）

② 導入前社内テスト日程調整

- ・ 弊社開発試験棟での搬送テスト・事前検証（どの程度効果が見込めるか？）
- ・ 既存センター運用の動画撮影（実際の運用環境とテスト環境の比較のため）

③ 提案資料作成

(2) 改善策の具体的な提案内容

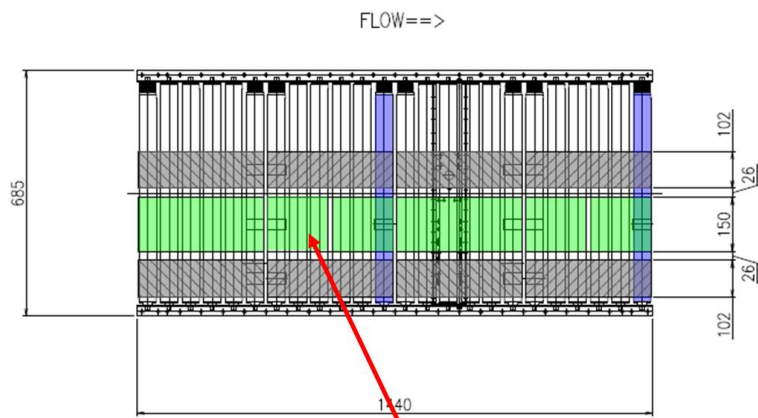
A 社への提案としては、2 プランを用意し（図 12、図 13）、費用とともにご説明する予定である。

① プラン α

3 条あるベルトの中央を幅広タイプに変更し、隙間を極力減らす案。ハード構成の観点から、既設の改造が比較的容易である。

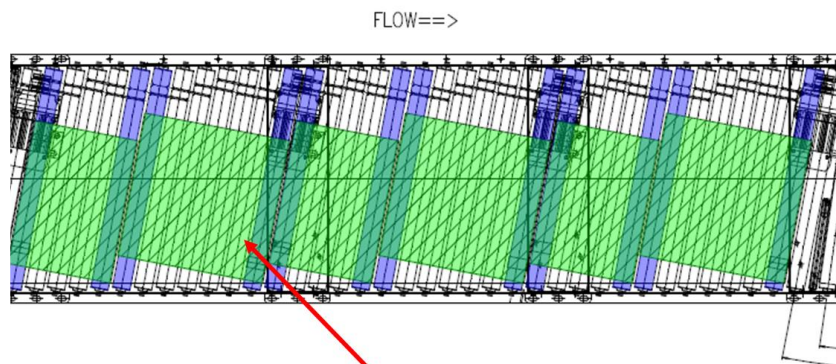
② プラン β

3 条あるベルトを幅広のベルト 1 条に変更し、そもそも隙間を無くす案。プラン α よりも 4 割程度コストが高いが、主原因となっていたベルト間の隙間が無くなるため、根本的解決策と言える。



3条のうち1条を幅広に変更

図12 プランα



3条すべてをさらに幅広のベルトに変更

図13 プランβ

3. 結論

3.1 失敗の内容と要因

第2章の分析により、失敗の要因は、最初の仮説が誤っていたことであるとわかった。

では、なぜ仮説設定を誤ることとなったか。実際のデータ収集や搬送テストを実施する猶予が無く、検証がされないまま手段先行で改造を進めたことが原因であると考える。

その原因としては、第一に、変更指示をいただいたのが稼働4か月前で、すでに設計期間は終了してしまっていたため、現場搬入後に改造するしかなかった。第二に、稼働は2022年9月で、稼働後2か月で年末の繁忙期を迎えるため、物量の少ないうちに一刻も早く改造を完了させる必要があった。

したがって、今後としては、時間的猶予があるうちに今回明らかになった問題に対し、前広な提案と検証をしていくことが重要であると考える。

3.2 今後の課題

(1) マテハン領域での課題

A社が今後もコンスタントに新たな梱包（とりわけ軟包装）を開発し、導入していくにあたり、考えられる課題を改めて整理する。

① 設計費がかさむ点

標準仕様のコンベヤから外れてしまうため、要求を叶えようとするとなれば新規設計となり高コストとなってしまう。

② 搬送保証範囲外となってしまう点

詳細は省略するが、弊社が搬送保証できるとしている基準から外れてしまうため、実は弊社としてはエラー率の改善は義務ではない。よって、顧客満足を叶えるための活動がどこまで認めてもらえるかは今後の課題と言える。

(2) 提案における課題

今後のアクションとしては、コストに対し改善内容の効果を提示するところまでできるとベストである。そのためには稼働中の既設センターへ改良版コンベヤを試験的に導入し、実際の稼働データをもとにエラー率を取得する必要があるため、A社への協力依頼が不可欠である。

(3) そのほかの課題

前段でも述べた通り、弊社のプロジェクトはウォーターフォール型であり、後戻りが難しい一方で、A社は早いサイクルで新たな施策を打ち出している。A社のスピードに追従するには、設計変更が難しい中でも、なんとか調整して追加要求に対応していくための体制が必須となってくる。

3.3 おわりに

最後にも触れたが、A社からの変更要求は超短納期になりがちである。こうした「無理難題」に対して、付加価値としてどこまで対応すべきなのかは、都度営業担当である自身および自身のチーム内で熟考した上で、A社と弊社間の落としどころを探っていく必要がある。

この度の講座では、ロジスティクスについての体系的な学習を通し、A社側の企業活動に対する解像度を上げることができた。知見が広がったことで、マテハンがA社ロジスティクス活動のボトルネックになっている現状に気づかされた。今回学んだことを活かし、A社がよりよいビジネスをする手助けとなるような提案力を付けていきたい。併せて、弊社内を動かすための調整力も付けていく必要がある。これらの力を両輪で鍛えていくことで、弊社の強みであるオーダーメイド設計を、パートナー企業として引き続き評価いただくことができると考える。

最後に、このような貴重な勉強の場を得られたことへの感謝を述べてこの論文の結びとさせていただきます。

以上