

マエバシ精工株式会社 御中

# トラック台数予測の改善と配送業務の システム化に向けたご提案

**MANABI Consulting Group**

# 目次

1. ご提案内容の概要（サマリー）
2. 現状の課題
3. PoC検証による効果・実現可能性検証
4. ご提案内容の詳細
5. 組織体制
6. 投資計画
7. ロードマップ

# 1. ご提案内容の概要（サマリー）

本日は以下の内容にて、デジタルを活用した配送業務の改善についてご提案させていただきます。

## 御社の課題認識

ビジネス拡大に向けて利益を将来の変革に向けて投資をしたいが、コスト増により利益が圧迫され**収益改善が急務**

## ご提案内容

### ①トラック台数予測の実務導入とデータの蓄積

- ・ 2か月先のトラック台数の予測モデルを作成し、簡易検証（PoC検証）で一定の効果が得られました。実務への導入と検証によるさらなる精度向上を提案いたします。

効果）**輸送費削減 最大で▲2,207千円/月**（5カ月分のデータでのPoC検証）  
**台数予測工数の大幅削減（エクセルマクロで算出）**

### ②トラック台数予測のさらなる精度向上と配送業務のシステム化

- ・ 社内データの一元管理、一連の配送業務の自動化など、中長期的なシステム構築とデータ連携による配送業務の全体最適化の構想をご提案いたします。

## 2. 現状の課題 ～ヒアリング結果からの課題整理～

- 取り組むべき課題を特定するために、収益改善の視点から企業情報と現場ヒアリング結果を以下に整理し優先順位づけを実施しました。

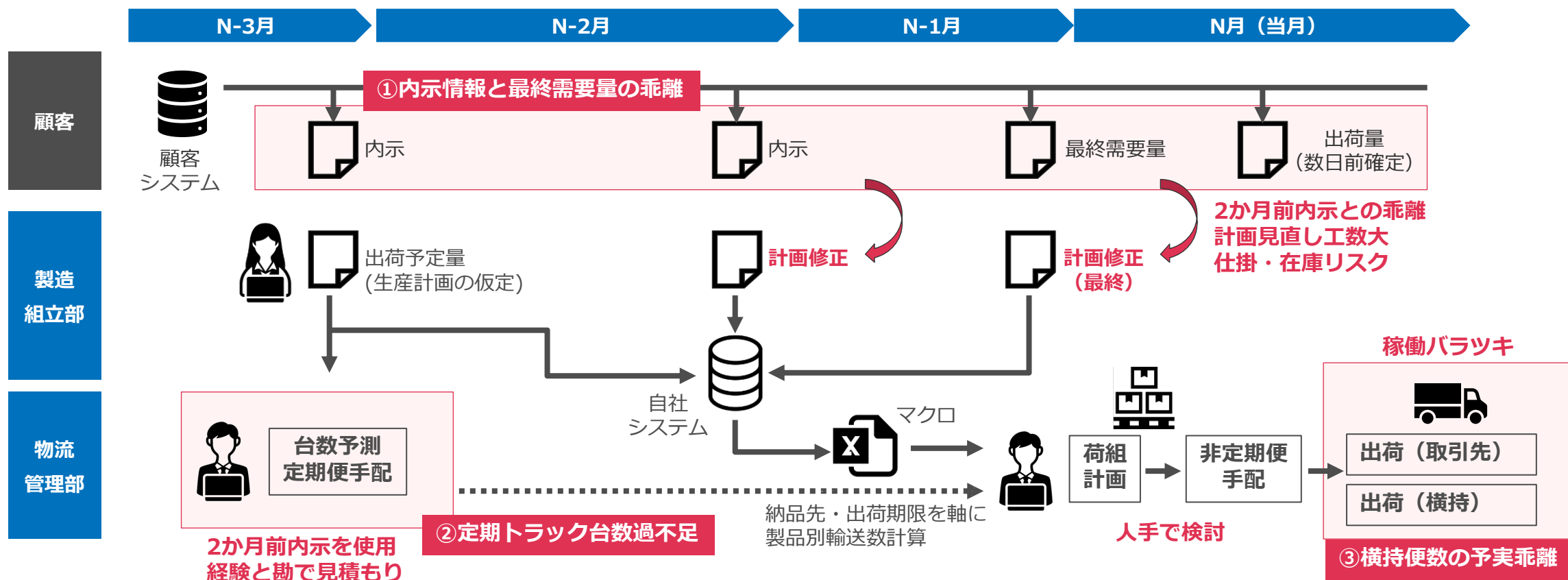
|            | ヒアリング結果から見えてきた課題  | 優先度 | 優先度判断の根拠  |
|------------|---|-----|---|
| コスト減に向けた課題 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 内示情報と実際の需要（確定注文）との乖離大               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 内示情報は確定情報ではなく実際にはブレるため</li> </ul> </li> </ul>                                       | 高   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全部品の週次の内示情報が約3年分ある</li> <li>・ 需要予測により生産計画立案・トラック手配に有効</li> </ul>               |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 定期便トラックの非稼働状態あり               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 生産計画変動を見越して余分な台数を確保しているため</li> <li>- 経験と勘で計画を立てるため</li> </ul> </li> </ul>                 | 高   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 契約台数に対して日次の稼働実績あり</li> <li>・ 属人的ではないトラック台数の予測ができれば、コスト削減と業務効率化に効果あり</li> </ul> |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 輸送費の3割程度を横持移動に使用               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 一定のまとめ生産を実施しているため</li> </ul> </li> </ul>   | 高   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1年分の横持トラック実績記録あり</li> <li>・ 配送計画の最適化によりコスト削減の可能性あり</li> </ul>                  |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仕掛在庫・完成品在庫の追加コストが発生               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 内示情報で材料発注・生産計画立案するも直前で変更</li> <li>- 計画変動を見越して多めに発注・生産するため</li> </ul> </li> </ul>      | 中   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細な在庫情報の提示がなく、需要変動/計画変更による影響を確認できない</li> </ul>                                 |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生産計画変更によって追加のコストが発生               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ライン切り替えによる稼働ロス、増産対応の追加人件費</li> <li>- 内示情報で計画・実行するが、直前で需要がブレるため</li> </ul> </li> </ul> | 中   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 計画変更前後のデータ提供がなく、追加コスト・ロス金額が定量的に分析できない</li> </ul>                               |
| 売上増・その他課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 担当者は日々の荷組計画作業に追われている               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 荷組や詳細の配送計画は人手で実施しているから</li> </ul> </li> </ul>  | 中   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荷組の業務プロセスフロー分析ができる情報がなく、業務効率改善検討が困難</li> </ul>                                 |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取引先が1社に偏重している</li> </ul>   | 低   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 詳細情報はヒアリングできていない</li> </ul>  |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経験と勘で仕事が属人化</li> </ul>   | 低   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 対象業務を全てヒアリングできていない</li> </ul>  |

## 2. 現状の課題 ～課題の整理～

- 業務プロセスの洗い出しとヒアリングの結果、下記の3点を収益改善に向けた課題候補に選定しました。

①内示情報と最終需要量の乖離 ②定期トラック台数の過不足 ③横持便数の予実乖離

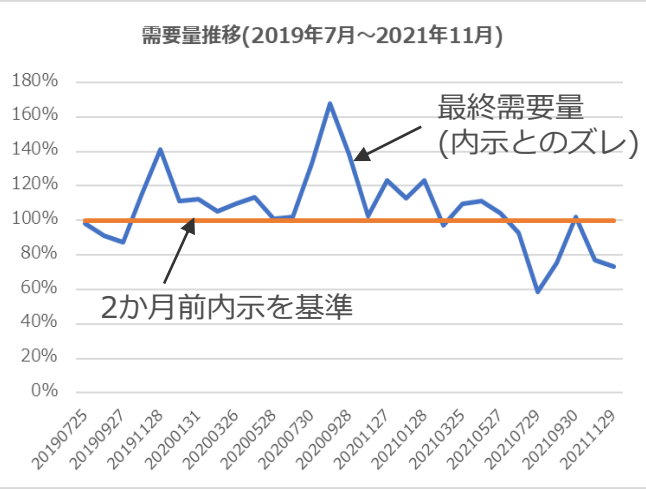
【業務フロー図】



## 2. 現状の課題 ～課題の分析～

- 課題②は定期トラックの稼働ロスが収益悪化の要因と特定され、具体的な改善の施策に取り組みそうであることがわかりました。（①と③は要因特定までは至らず）

### ①内示情報と最終需要量の乖離



#### 分析結果

- ・ 2か月前内示と最終需要量との乖離傾向に規則性は見られない
- ・ 市況、顧客要因などの影響が想定されるがデータなし

### ②定期トラック台数過不足

契約台数：10台（21年7月～11月）

|     | 稼働率 | 最適台数 | 削減金額<br>(千円) |
|-----|-----|------|--------------|
| 7月  | 94% | 10台  | 0            |
| 8月  | 94% | 8台   | ▲25          |
| 9月  | 89% | 5台   | ▲143         |
| 10月 | 72% | 5台   | ▲3,335       |
| 11月 | 77% | 5台   | ▲2,285       |

#### 分析結果

- ・ 契約台数に対して稼働ロス発生
- ・ 最適台数を予測できれば、輸送費削減効果が見込める

### ③横持便数の予実乖離

|          | 定期便稼働率 | 非定期便稼働率 |
|----------|--------|---------|
| 2020年10月 | 89%    | 77%     |
| 2020年11月 | 93%    | 85%     |
| 2020年12月 | 87%    | 83%     |
| 2021年1月  | 90%    | 80%     |
| 2021年2月  | 82%    | 90%     |
| 2021年3月  | 87%    | 82%     |
| 2021年4月  | 96%    | 96%     |
| 2021年5月  | 79%    | 89%     |
| 2021年6月  | 61%    | 67%     |
| 2021年7月  | 89%    | 71%     |
| 2021年8月  | 87%    |         |
| 2021年9月  | 84%    |         |
| 2021年10月 | 99%    |         |

#### 分析結果

- ・ 定期便・非定期便とも稼働率のバラツキはあるものの、予実差異の要因まではデータで特定できず
- ・ 納入先での滞留・待機場所渋滞など別要因あり

## 2. 現状の課題 ～取組課題の選定～

- 各課題①～③の分析結果から実現性とインパクトを考慮し「トラック台数の予測」を取組課題と決めました。  
以降で本課題の対策を簡易的に検証し、効果と実現可能性を確認します。

| 課題             | 実現性                        |   | インパクト                           |   | 選定結果 |
|----------------|----------------------------|---|---------------------------------|---|------|
| ①内示情報と最終重要量の乖離 | 外部環境（市況・顧客）の影響が想定されるがデータなし | × | 生産計画の見直しに伴う追加コスト・ロス改善や滞留在庫改善に寄与 | ○ | ×    |
| ②定期トラック台数過不足   | 過去の実績データからトラック台数の予測・最適化を検討 | ○ | トラック台数の最適化で稼働ロス・輸送費コスト削減        | ○ | ○    |
| ③横持便数の予実乖離     | データから予実差異の主要因を特定できず        | △ | 輸送費の約3割を占めており、改善によるインパクトあり      | ○ | △    |



「トラック台数の予測」の対策案と効果を簡易的に検証

### 3. PoC検証による効果・実現可能性検証 ～検証方針～

以下の方針で費用対効果を考慮した予測モデル作成が可能かを検証しました。

- 手元にある各種データを活用（前処理）して予測できる手法を検討し、その手法で得られた結果の精度を確認
- 予測台数と実績台数から、どれくらいの費用削減が期待できるのかを確認

#### 予測モデルの手法検討

手元データの内容を詳細に確認し、今回のPoC検証は「ルールベース」で検討することにしました。

| 手元データ   | 手元データ  | 判定 | 理由  |
|---|--------|----|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>・ 月別の需要量データ(約3年分)</li><li>・ 日別トラック台数実績(5カ月分)</li><li>・ 日別横持便数実績(約1年分)</li><li>・ 部品マスタ</li><li>・ 容器マスタ</li></ul> | ルールベース | ○  | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 部品マスタ・容器マスタ・需要量から梱包数が計算可能</li><li>・ モデルの中身が理解しやすく、高価なツールは不要</li><li>・ 最も効率良く詰め込むことを想定した計算になるため、精度は他の手法に比べ劣る</li></ul> |
|   | 機械学習   | ×  | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 需要量データは約3年分あるものの、それに紐づくトラック実績データが不足しており、教師データとしては不足（5カ月分なのでn=5個）</li></ul>  |
|   | 時系列予測  | ×  | <ul style="list-style-type: none"><li>・ 過去のトラック台数実績データが5カ月分しかない</li></ul>   |



### 3. PoC検証による効果・実現可能性検証 ～予測モデルの詳細検討～

- トラックの台数は需要量から梱包数量が算出できれば予測が可能です。実際の出荷は納期日・出荷先・納入製品の情報により必ずしも効率良く積載できるとは限らないため、実務で利用できる精度かを検証しました。
- 手元のデータには欠損情報もあったため、前提条件を置いてモデルを作成しました。

#### 前提条件

- ・ 需要量データは主要取引先（コード：5999）のみを使用
- ・ 出荷先区分は「0:主要取引先」「2:倉庫A」「5:倉庫B」のみ使用（区分1,3,4はほとんど容器情報の紐づけなし）
- ・ 外部倉庫経由で主要取引先に納入するルートがあるので、1日最大数を4としてデータに追加

#### 計算ロジック

- ① 容器箱数 = 需要量 ÷ 容器入数（端数も考慮）
- ② パレット数 = 容器箱数 ÷ 容器積数（端数も考慮）
- ③ トラック便数 = パレット数 ÷ パレット積数
- ④ トラック台数 = トラック便数 ÷ 1日最大便数



21年7月～11月の実績データで検証（契約台数：10台）

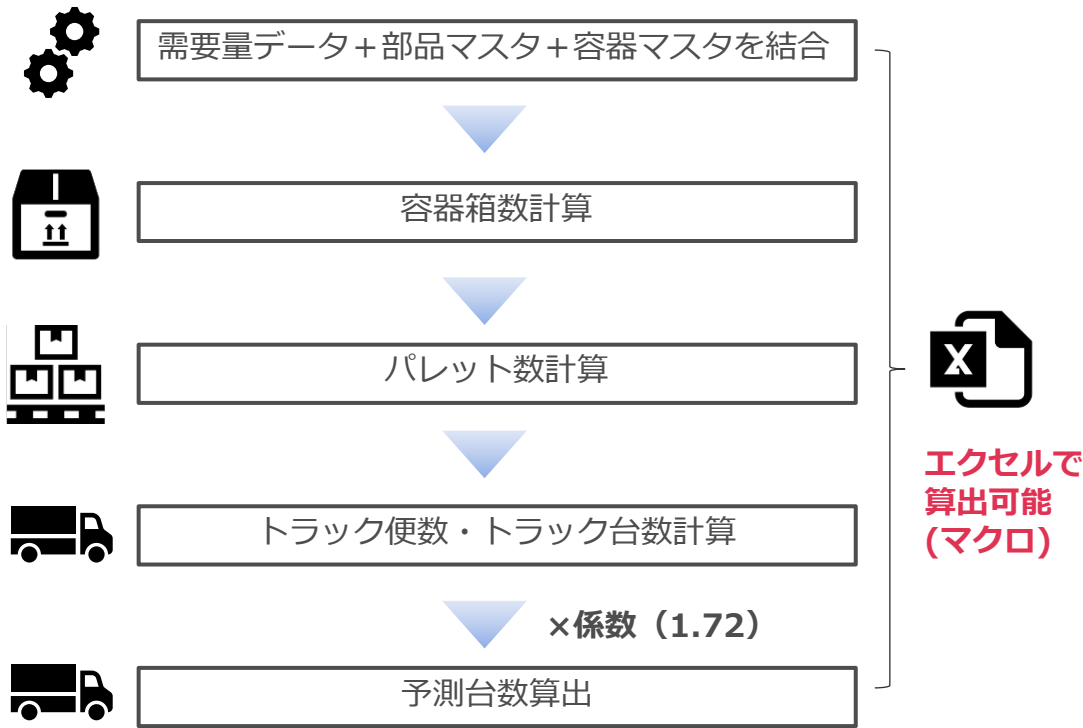
|     | 稼働日 | 予測台数 | 実績台数 | 倍率   | 補正後 | 誤差台数 |
|-----|-----|------|------|------|-----|------|
| 7月  | 25  | 5.63 | 9.44 | 1.68 | 10  | 0    |
| 8月  | 17  | 5.21 | 9.35 | 1.79 | 9   | ▲1   |
| 9月  | 23  | 5.01 | 8.87 | 1.77 | 9   | 0    |
| 10月 | 23  | 4.42 | 7.20 | 1.63 | 8   | 0    |
| 11月 | 23  | 4.42 | 7.67 | 1.74 | 8   | 0    |

倍率は平均**1.72倍**（ $3\sigma=0.21$ 台）であり、補正後の台数誤差は8月のみであった

### 3. PoC検証による効果・実現可能性検証 ～検証結果～

- 今回の予測モデルはエクセルベースで算出可能です。（マクロを作成）
- PoC検証の結果、**実務に活用できるレベルの精度で工数削減と一定の費用削減効果**がありました。トラックの実績データは5カ月分しかなかったため、データを蓄積することでさらに精度向上が期待できます。
- エクセルを活用するため、**初期のツール導入コストは不要**です。

予測モデル



効果

21年7月～11月の実績データで検証（契約台数：10台）

|     | 予測台数<br>(台) | 実績台数<br>(台) | 台数誤差<br>(台) | 削減効果<br>(千円) |
|-----|-------------|-------------|-------------|--------------|
| 7月  | 10          | 9.4         | 0           | 0            |
| 8月  | 9           | 9.4         | ▲1          | ▲12          |
| 9月  | 9           | 8.9         | 0           | ▲96          |
| 10月 | 8           | 7.2         | 0           | ▲2,207       |
| 11月 | 8           | 7.7         | 0           | ▲2,165       |

- 対象期間で**最大2,207千円**の費用削減効果を見込めた
- マスタ整備、実績データの積み上げで精度向上が期待できる
- 需要変動を織り込めば、さらなる精度向上が期待できる

## 4. ご提案内容の詳細

以上の検討を踏まえ、次の2点をご提案いたします。

### ①トラック台数予測の実務導入とデータの蓄積

- ・簡易検証で使用した予測モデルで2か月先のトラック台数の予測・定期便契約
- ・毎月トラック台数実績を集計し予測精度と費用削減効果を検証
- ・3か月単位で本施策の妥当性を協議
- ・各種マスタの整備とデータ収集・蓄積方法の検討



**検証・データ蓄積フェーズ**  
(詳細はP.11～13参照)

### ②トラック台数予測のさらなる精度向上と配送業務のシステム化

- ・①でのデータ蓄積をもとに、さらなる予測精度の向上・効果的な予測手法の検討
- ・一連の業務（データ収集・蓄積・台数予測・配送業者への依頼）の自動化検討
- ・社内データの整理と一元管理検討（既存の自社システムとの連携を考慮）
- ・その他課題のある業務プロセスの見直し（荷組計画、在庫管理など）



**システム化・展開フェーズ**  
(詳細はP.14参照)

## 4. ご提案内容の詳細 ～検証・データ蓄積フェーズ～（1／3）

「2か月先のトラック台数予測」の実務導入に向けて必要な事項を下記のように定義しました。

| 項目        |      | 内容   |
|-----------|------|--|
| 概要        | 目的   | 「トラック台数予測」施策を実務に導入する上で必要な事項を定義   |
|           | ゴール  | 定常業務の中で本施策を実行し、運営状況をモニタリングの上、施策結果を評価   |
|           | スコープ | 2か月先の定期便契約トラック台数の変更（削減）  |
|           | 成果物  | 本施策実施結果、および今後の留意点等の取りまとめ   |
|           | 実施期間 | 6か月間（2023年1月～2023年6月）  |
| 投資計画      |      | エクセルを活用するため発生費用は人件費のみ（システム化への投資は本施策の状況を踏まえ検討）<br>詳細はP.16参照   |
| 組織体制      |      | 最終意思決定者（定期便契約台数の合意）：松本副社長<br>プロジェクト責任者（方針決定・品質管理責任）：物流管理部責任者（課長）<br>プロジェクト実行者（検証実施、結果まとめ）：物流管理部社員<br>詳細はP.15参照 |
| 進捗管理      |      | 毎月月初に前月のトラック定期便/非定期便実績および前年同月対比を取りまとめ松本副社長に報告<br>3か月単位で前年比較を行い、トラック定期便契約台数の妥当性を協議                              |
| 品質管理      |      | 毎月月初の結果において、前年同月と比較し著しく非定期便が増加した場合は原因究明実施  |
| 業務プロセスの変更 |      | P.13参照   |
| システム構成    |      | エクセルを活用した検証フェーズのため、システム開発・実装無し   |
| データ管理・活用  |      | 実績データと検証結果は月毎に所定のフォルダに保存   |

## 4. ご提案内容の詳細 ～検証・データ蓄積フェーズ～（2／3）

- 具体的に下記の方法で毎月の予実と前年同月の輸送費率を求め、効果の検証をします。
- 物流管理部は毎月検証結果をまとめ、松本副社長に報告し次月定期便契約台数の承認を得ることでPDCAを回します。

### 定量効果の算出

毎月、以下の4点を算出しレポートにまとめる

- ・ 定期便費用
- ・ 非定期便費用
- ・ 総配送費用
- ・ 輸送費割合の前年同月比

### 定期便契約台数の妥当性検証

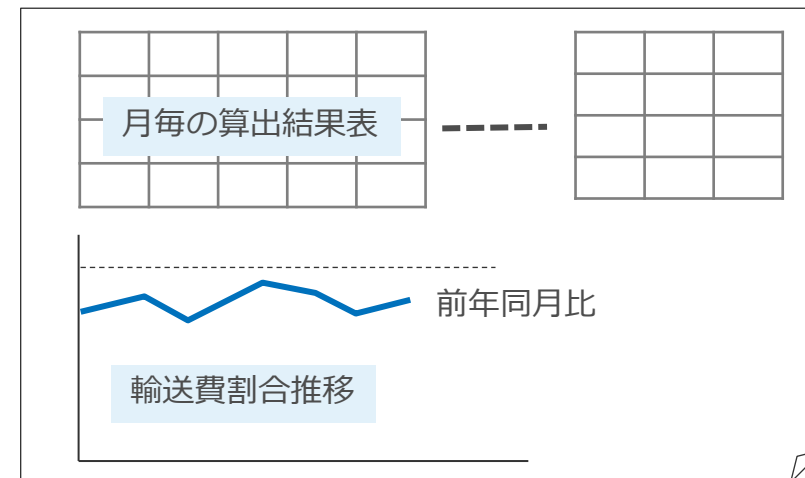
以下の4項目からトラック予測台数の妥当性を確認

- ・ 2か月前内示数量
- ・ 2か月前内示数量から算出した予測台数
- ・ 当月出荷数量
- ・ 当月トラック実績台数（定期便／非定期便）

※データを蓄積し、予測モデルの係数見直しなどに活用する

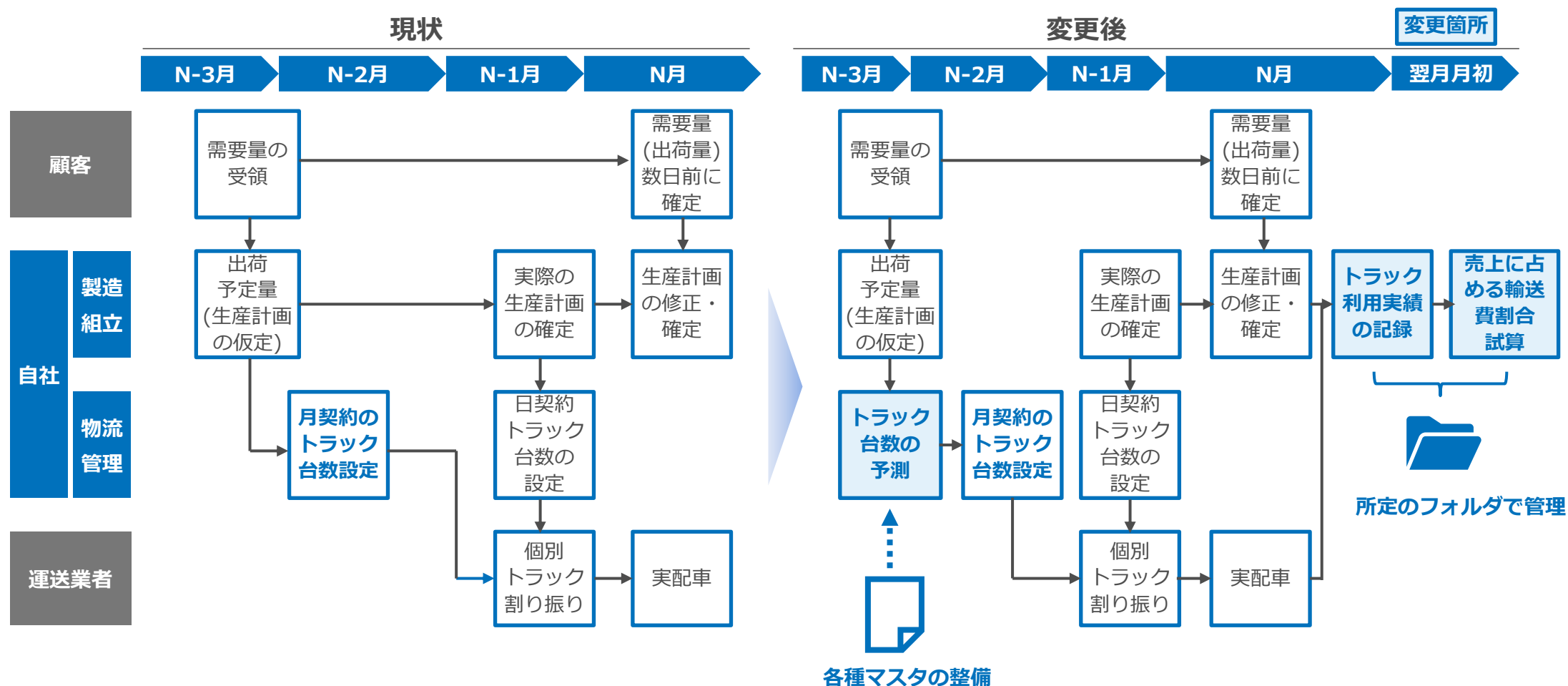


レポートイメージ



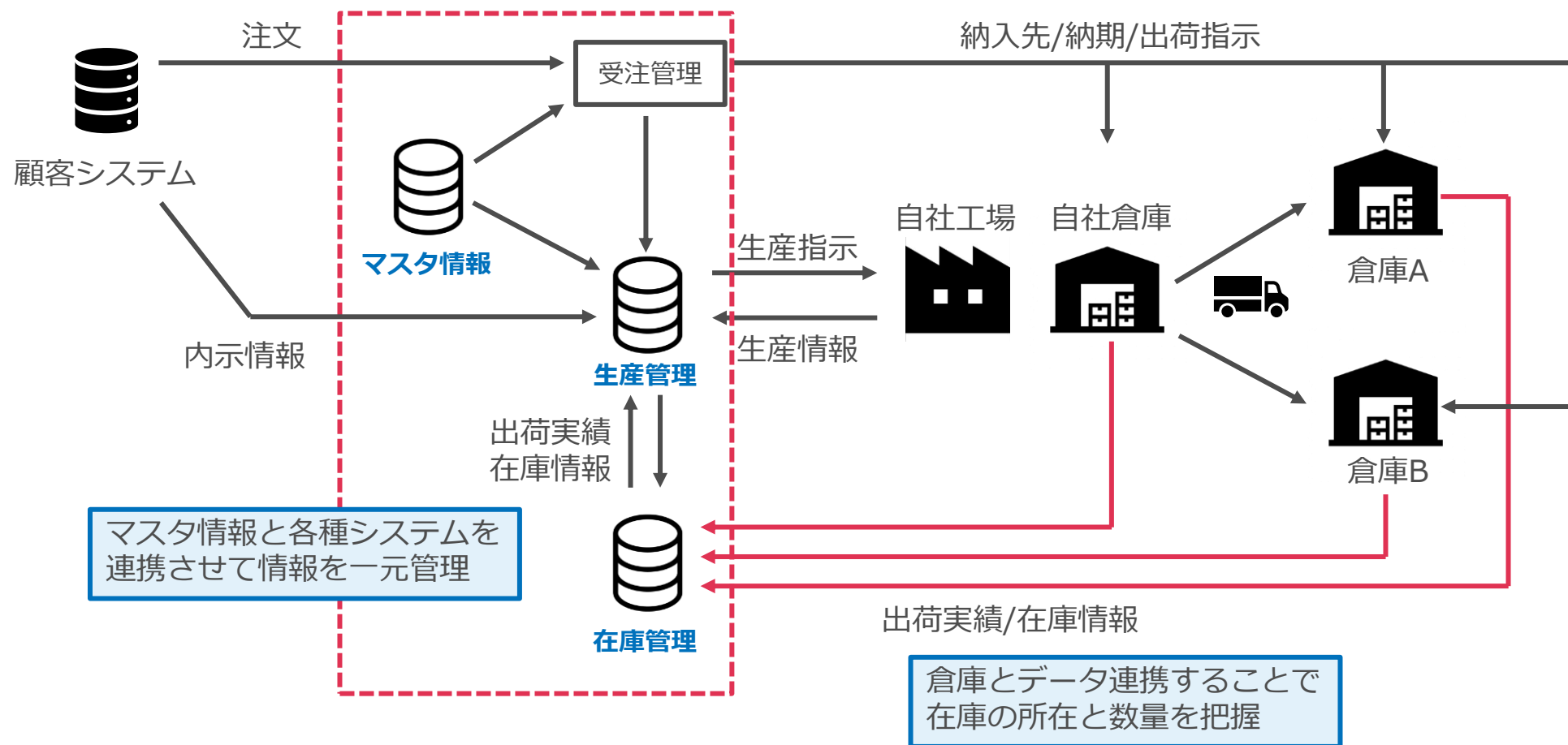
## 4. ご提案内容の詳細 ～検証・データ蓄積フェーズ～（3／3）

- 業務フローの変更点は、エクセルマクロによる「トラック台数の予測」と翌月初における「トラック利用実績記録」、「輸送費割合試算」となります。
- 検証にあたり各種マスタの整備と所定のフォルダで管理するなどの準備が必要です。



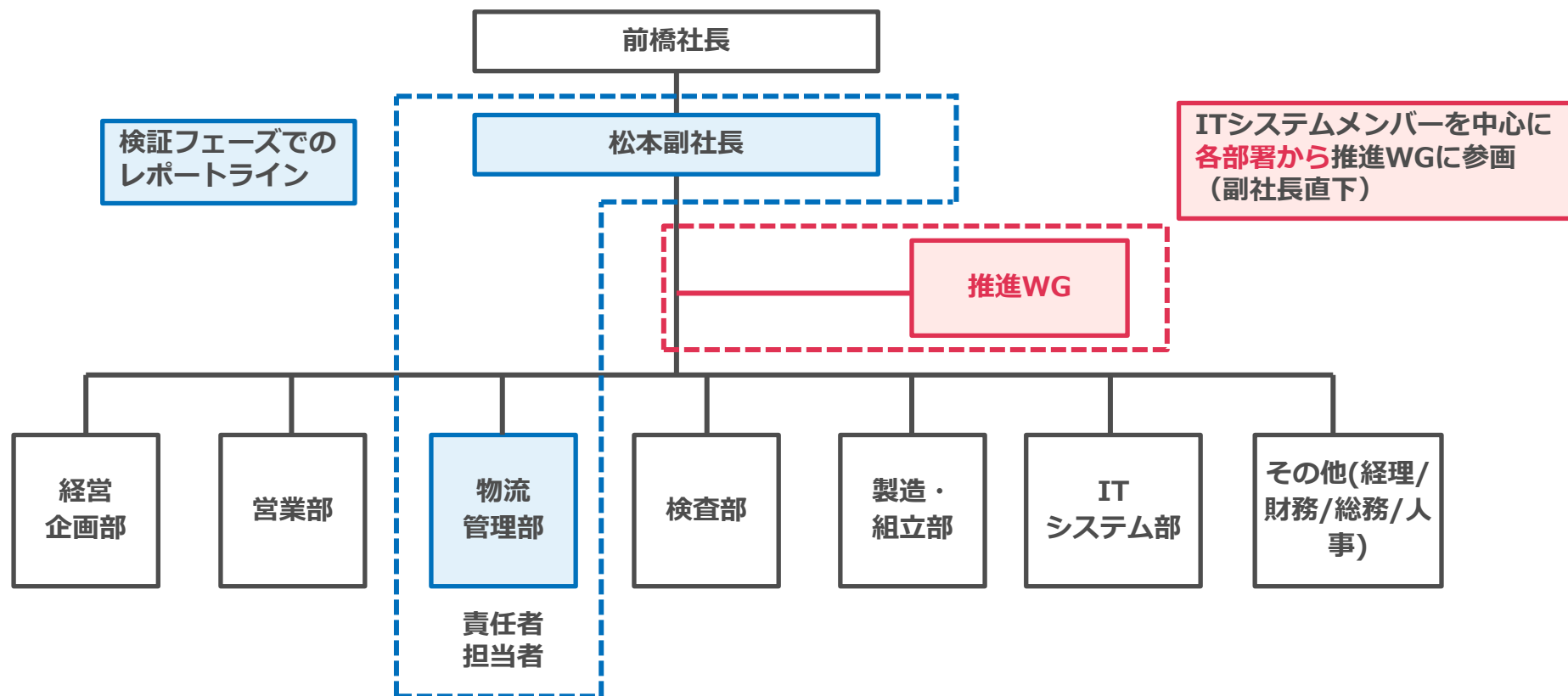
## 4. ご提案内容の詳細 ～システム化・展開フェーズ～

- 既存のシステムを拡張して各倉庫情報を在庫管理システムと連携させれば、荷組計画の自動化を検討できると考えられます。
- 各種データ連携・データの分析/加工がしやすい様にフォーマットの統一化が必要です。



## 5. 組織体制

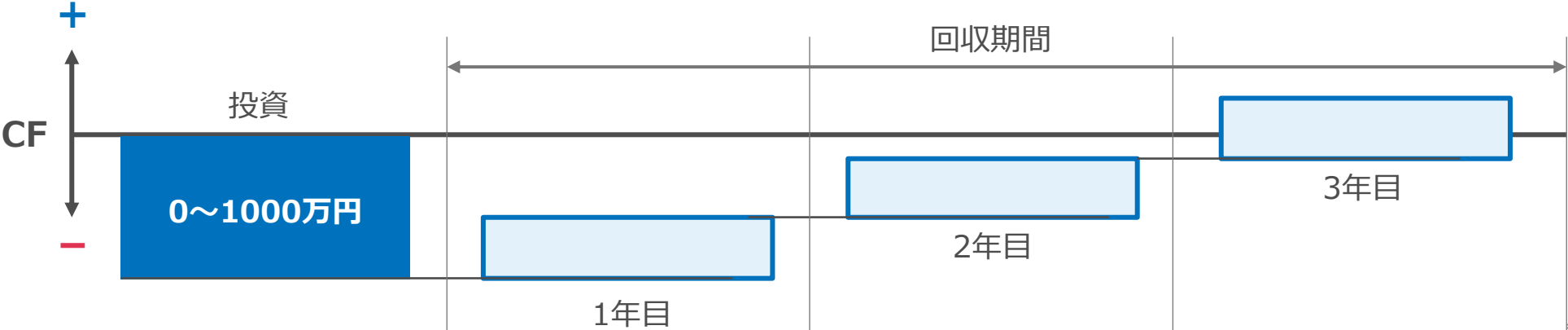
- 本プロジェクト推進のために以下の組織体制を提案いたします。検証フェーズにおいては物流管理部から松本副社長に毎月報告し、予測台数の妥当性を検証して頂きます。
- 社内展開として各部署から推進WGに参画頂き、業務改善の全社活動を行います。推進WGは将来のシステム化を見据え、ITシステム部も参画し副社長直下の活動を提案致します。





# 6. 投資計画（期待効果・費用・ROI）

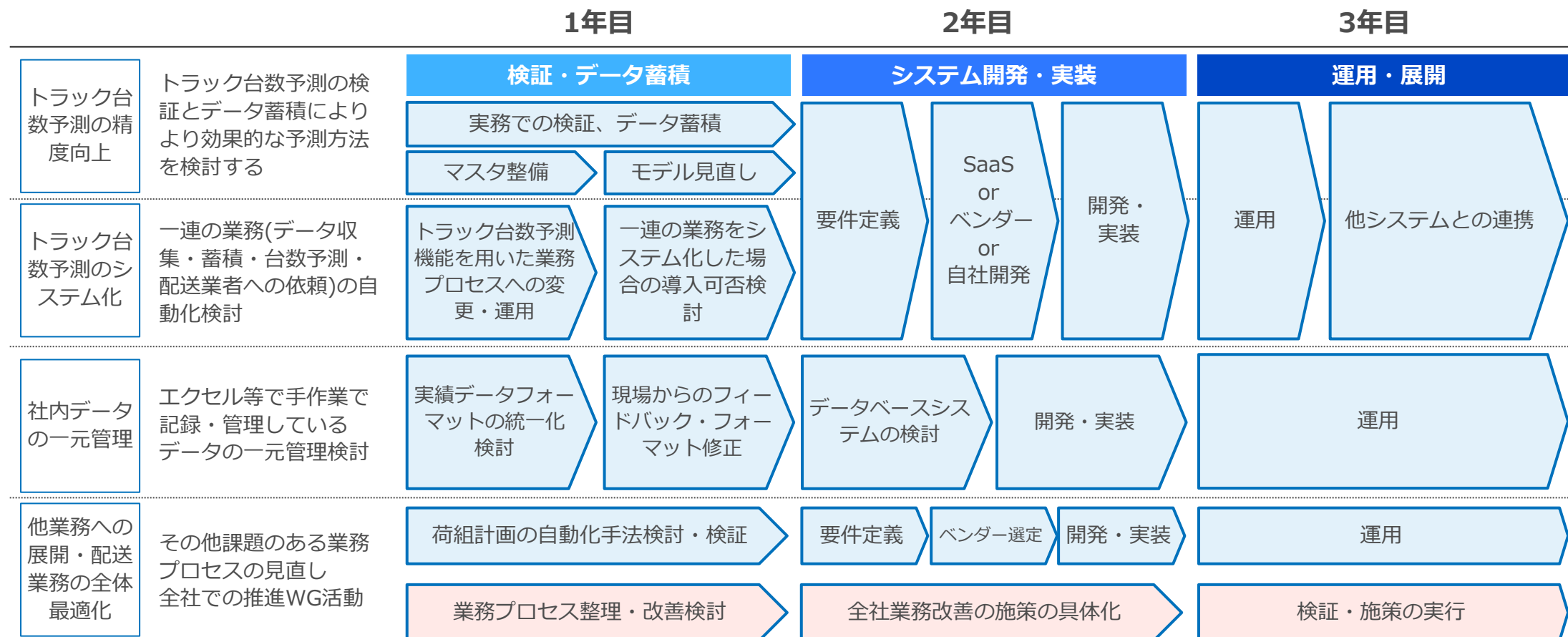
将来のシステム化を想定した場合の投資を含めても、3年で回収できる見込と試算しました。（ROI=216%）



|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>投資費用</p> <p>&lt;イニシャルコスト&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・エクセル使用の場合：0</li><li>・システム化する場合：<br/>約1000万円（仮）<br/>エンジニア 1.5人月 300万円<br/>要件定義：1.5人月<br/>テスト：3.0人月</li></ul> <p>&lt;人件費&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・マクロのメンテ：数日</li><li>・従業員への説明：数日</li></ul> | <p>リターン①：本施策導入による定量的な効果</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 輸送費割合が前年同月と比較して減少している場合、コスト削減できているとみなす</li></ul> <p>財務データから過去2年半の平均輸送費用は2,600万/月<br/>平均▲3%/月の改善として▲50万円/月<br/>削減効果：75万円×12カ月×3年 = 2,700万円<br/>（簡易検証の▲6%に対してワーストで試算）</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ ランニングコスト：毎月の検証作業に約2人日<br/>（=3.6人月/3年）</li></ul> | <p>ROI = 216%</p> <p>リターン：2,700万円<br/>初期投資：1,000万円<br/>人件費：250万円</p> |
|   | <p>リターン②：本施策導入による副次的な効果</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ データを取り扱える人材の育成（1名以上/年）</li><li>・ データに基づく意思決定業務の進め方が定着</li><li>・ デジタルを活用した業務の標準化活動の定着</li></ul>  |  |

## 7. ロードマップ

- 実務検証・データ蓄積を行いつつ、将来のシステム化を見据えデータ一元化などの環境整備を行います。
- 検証結果の評価と投資回収を見極め、2年目以降にシステム開発・実装に着手します。



---

**ご清聴ありがとうございました。**

**何卒ご検討のほど、よろしくお願いいたします。**

# MANABI Consulting Group