

令和2年度持続可能な循環資源活用総合対策事業
食品ロス削減等推進事業
適正発注の推進事業報告書

令和2年度
食品ロス削減商慣習検討ワーキングチーム
日配品検討会 報告書

令和3年3月26日（金）
公益財団法人流通経済研究所

I 検討会の開催結果

II 調査結果

- 1 AI活用による需要予測精度向上による食品ロス削減の可能性検討結果
- 2 日配品メーカーの賞味・消費期限延長可能性調査結果
- 3 製・配・販における高精度な需要情報の共有事例－三菱食品株式会社

III 日配品検討会 令和2年度とりまとめ

I 検討会の開催結果

第1回日配品検討会

■ 開催要領

- 日時:令和2年7月3日(金) 16:00~17:45
- 開催方法:Webミーティング・リアル併催

■ 議事

1. 今年度の検討の進め方・スケジュール

1. 検討会の開催予定
2. 令和元年度日配品検討会とりまとめと令和2年度の進め方(案)

2. 検討結果報告

AI活用による需要予測精度向上による食品ロス削減の可能性検討
——発注最適化の検討結果報告(一般財団法人日本気象協会)

3. ディスカッション

第1回日配品検討会

■ 参加者

- 有識者

専修大学 商学部長 教授 渡辺 達朗（座長）

（一財）日本気象協会

- メーカー

敷島製パン(株)、フジパン(株)、山崎製パン(株)、(株)富岡食品、(株)ニッソーデリカ、(株)モンテール

- 小売業

(株)ファミリーマート

- オブザーバー

（一社）日本パン工業会

- 担当官庁：農林水産省 食料産業局 バイオマス循環資源課

食品産業環境対策室 室長 野島 昌浩

食品産業環境対策室 課長補佐 岸田 学

食品産業環境対策室 高野 ひかり

- 事務局：（公財）流通経済研究所

専務理事 加藤 弘貴

主任研究員 石川 友博

研究員 田代 英男

第2回日配品検討会

■ 開催要領

- 日時:令和2年3月9日(火) 15:00~16:40
- 開催方法:Webミーティング

■ 議事

1. 小売業の発注リードタイム変更の可能性の検討結果について
2. メーカーの賞味・消費期限延長に関する調査結果について
3. 製・配・販における高精度な需要情報の共有事例－三菱食品株式会社
4. とりまとめ(案)について
5. 農林水産省説明
6. 意見交換 等
7. 農林水産省報告

第2回日配品検討会

■ 参加者

- 有識者

専修大学 商学部長 教授 渡辺 達朗（座長）

（一財）日本気象協会

- メーカー

敷島製パン(株)、フジパン(株)、山崎製パン(株)、(株)ニッソーデリカ、シマダヤ(株)、(株)モンテール

- 小売業

サミット(株)、生活協同組合コープみらい、(株)ファミリーマート

- オブザーバー

（一社）日本パン工業会

- 担当官庁:農林水産省 食料産業局 バイオマス循環資源課

課長 清水 浩太郎

食品産業環境対策室 室長 野島 昌浩

食品産業環境対策室 課長補佐 岸田 学

食品産業環境対策室 高野 ひかり

- 事務局:(公財)流通経済研究所

専務理事 加藤 弘貴

主任研究員 石川 友博

研究員 田代 英男

II 調査結果

1 AI活用による需要予測精度向上による 食品ロス削減の可能性検討結果



■ 平成30年度の検証結果

- 東京の複数店舗（スーパー）のパン全体の販売予測精度を検証した。
- その結果、納品1日前予測、2日前予測の結果に大きな違いはなく、需要予測実施日を1日早めても、需要予測・発注精度を維持・確保できる可能性があるとの示唆を得た。
 - 1日前予測： 相関係数0.88 MAPE5.4%
 - 2日前予測： 相関係数0.84 MAPE5.6%

平成30年度の検証方法

| データ内容 | | 予測方法 | |
|-------|--|-------|---|
| 対象商品 | パン | 説明変数 | <ul style="list-style-type: none"> ・気象予測(気温、雨) ・カレンダー(曜日など) ・価格 ・トレンドの変化も考慮 |
| 対象店 | スーパー | | |
| 期間 | <ul style="list-style-type: none"> ・学習期間:2013年1月～2016年12月 ・評価期間:2017年1月～2017年12月 | 予測モデル | JWA需要予測モデル |
| 単位 | 日単位 | | |
| 地域 | 東京 | | |
| 店舗数 | 複数店舗 | | |

精度評価手法

| | |
|------|--|
| 評価方法 | 評価期間における精度比較 |
| 評価項目 | パンカテゴリー全体の数量予測値 |
| 比較対象 | <ul style="list-style-type: none"> ・納品1日前の予測値 (1日先の予測値) ・納品2日前の予測値 (2日先の予測値) |
| 指標 | <ul style="list-style-type: none"> ・MAPE(平均誤差率) ・相関係数 |

■ 令和元年度～本報告までの位置づけ

- 上記結果をふまえ、本年度は、コンビニを対象に店舗別商品別需要予測モデルを構築し、精度を検証し、前々日発注を行った場合の値引・廃棄・機会ロス等への影響評価を行う。
- 本発表では、予測タイミングを納品1日前・2日前とした場合の予測精度の比較までを実施した。

1. はじめに

- 1.1 目的
- 1.2 実施内容

2. 解析

- 2.1 計算条件
- 2.2 計算フロー
- 2.3 計算結果 単店 需要予測
- 2.4 計算結果 単店 在庫と廃棄（1日前発注）
- 2.5 計算結果 単店 在庫と廃棄（2日前発注）
- 2.6 計算結果 全店舗 在庫と廃棄（1日前／2日前発注）
- 2.7 まとめ

1.1 はじめに 目的

➤ 目的

これまで小売が1日前に実施していた発注を2日前に前倒しすることで、メーカーの見込み生産を受注生産に変更しフードチェーン全体を効率化。

コンビニ様

メーカー様

課題

- ✓ 暦や気象によって来店客数や需要が大きく変動
→ 食品ロス・機会ロスが発生

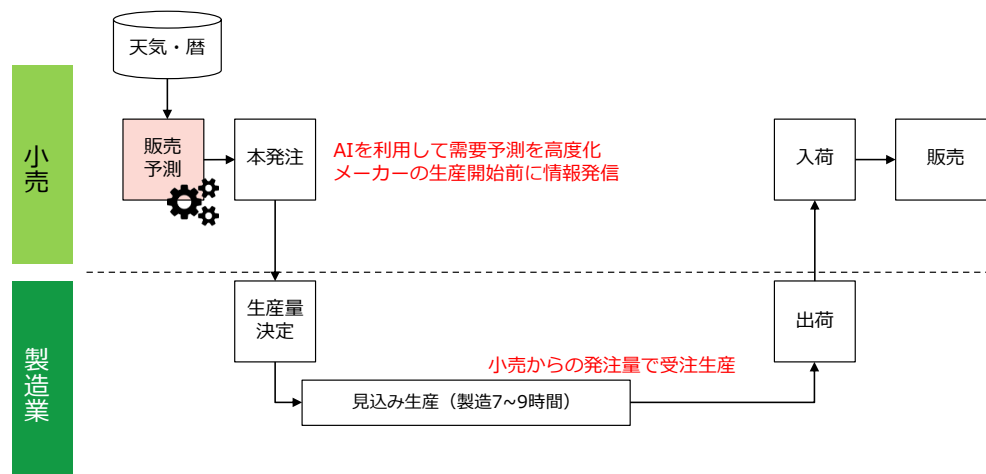
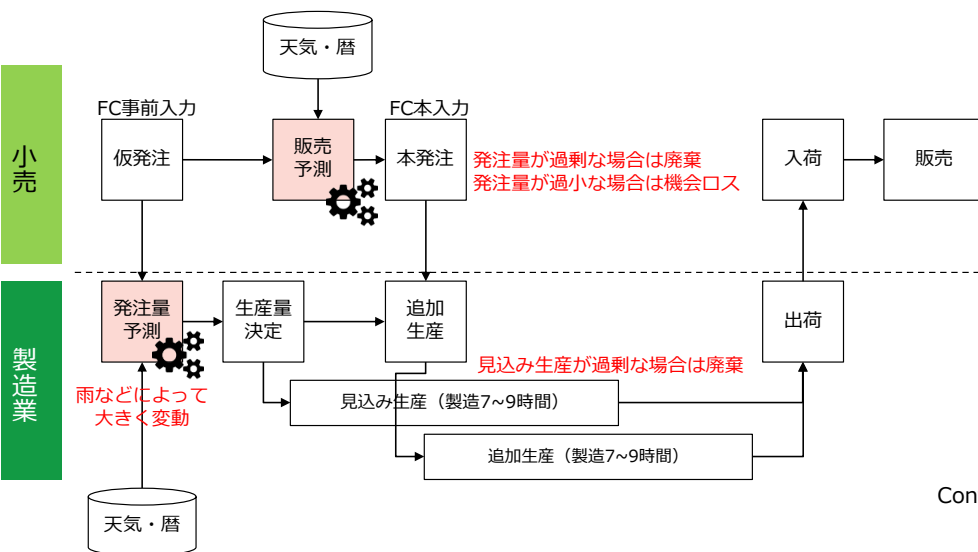
- ✓ 小売の発注量を予測して見込み生産
- ✓ 発注量は暦や気象によって大きく変動
→ 食品ロスが発生

解決方法

- ✓ コンビニ様の需要予測を人工知能などを用いて高度化する。
- ✓ 需要予測を前倒して共有することでメーカーの見込み生産を受注生産に変更する。
→ 予測値を共有することにより **フードチェーン全体で効率化**する (CPFR)。

現状

PoC



1.2 はじめに 実施内容

➤ 実施内容の手順

まずコンビニ様の対象店舗・対象商品について需要予測モデルを構築し、その精度を検証する。その後、需要予測モデルを利用したシミュレーションを行い、オペレーションに問題が発生しないか検討する。

今回の報告

| | 需要予測精度の確認 | 発注最適化の検討 |
|------|--|--|
| 目的 | AIによる需要予測を構築し、実際の発注量と比較検証 | 需要予測結果に基づいて発注した場合にオペレーションに影響があるか調査 |
| 時期 | 2020年1月~3月 | 2020年4月~6月 |
| 実施内容 | <ul style="list-style-type: none">✓ 対象商品・対象店舗の設定✓ データ収集・クレンジング✓ モデル構築✓ 精度評価 | <ul style="list-style-type: none">✓ 需要予測を用いたシミュレーションモデルの構築✓ 売り切れ・売れ残りの算出✓ 評価 |
| KPI | 日単位の需要予測と実際の発注量を比較して精度が向上しているか？ | シミュレーションと実際の対象期間の売り切れ総量、売れ残り総量を比較して精度が向上しているか？ |

1. はじめに

- 1.1 目的
- 1.2 実施内容

2. 解析

- 2.1 計算条件
- 2.2 計算フロー
- 2.3 計算結果 単店 需要予測
- 2.4 計算結果 単店 在庫と廃棄 (1日前発注)
- 2.5 計算結果 単店 在庫と廃棄 (2日前発注)
- 2.6 計算結果 全店舗 在庫と廃棄 (1日前 / 2日前発注)
- 2.7 まとめ

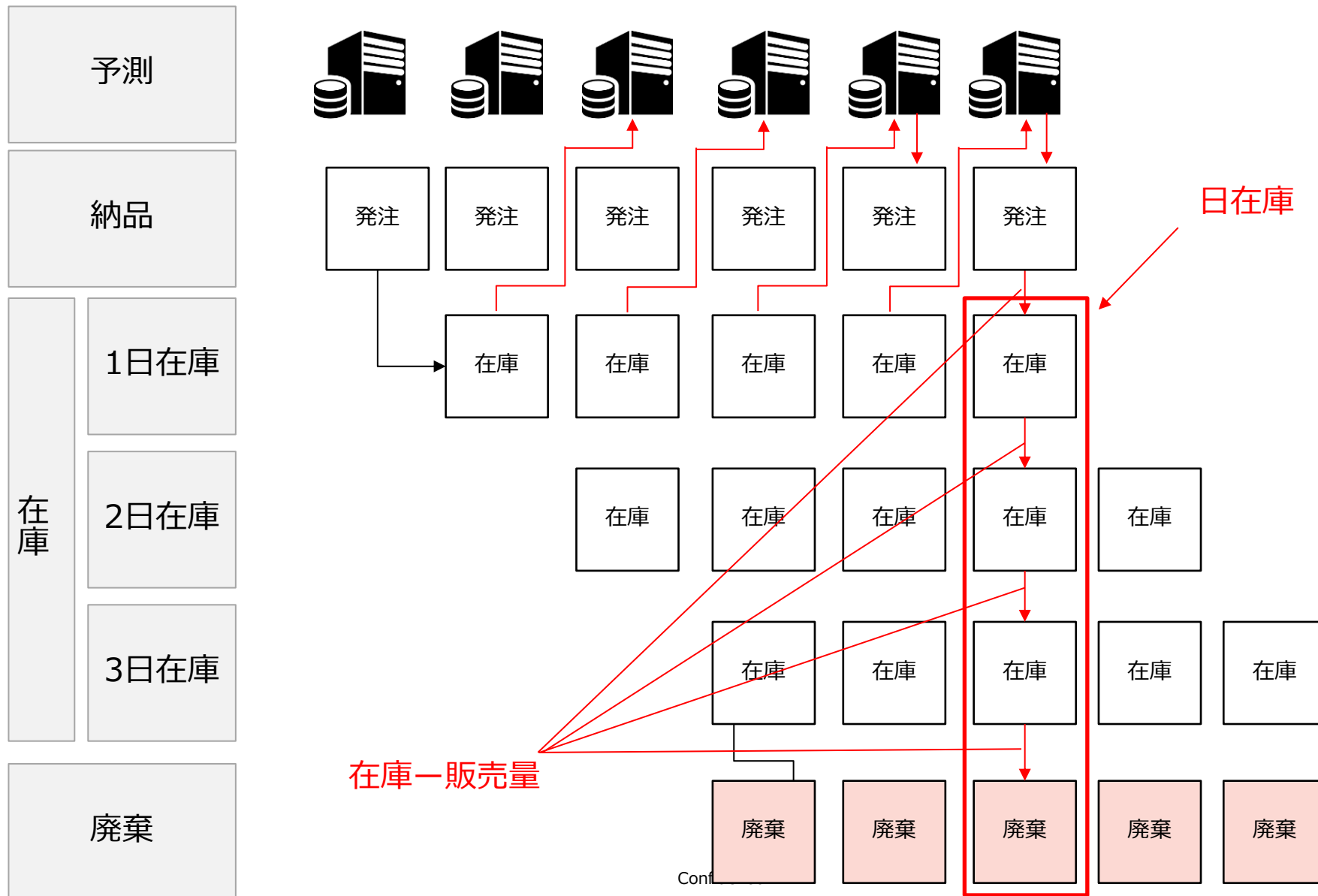
2.1 解析 計算条件

➤ 計算条件

計算条件は下記の通り。発注はパンカテゴリ全体を考慮して実施するべき（前回委員会）との指摘から、パンカテゴリ全体で評価を実施した。

| | 内容 | 備考 |
|-------|-------------------|----------------------------------|
| 予測 | 1日予測・2日予測 | 1日予測と2日予測でオペレーションが変化するか |
| 対象期間 | 2019年12月1日~12月30日 | 評価期間 |
| 対象商品 | パンカテゴリ全体 | 単品ではなくパン全体で評価する方がよい (前回委員会) |
| 品揃え基準 | 需要予測量 + 10% | |
| 消費期限 | 4日間と仮定 | 棚には最大3日間存在すると仮定 |
| 評価 | 廃棄量・在庫量 | 廃棄量（売り切れ）が増加するか 在庫量の変動が大きくなるか |
| 比較対象 | 対象企業の実績 | |

2.2 解析 計算フロー



2.3 計算結果 単店 需要予測

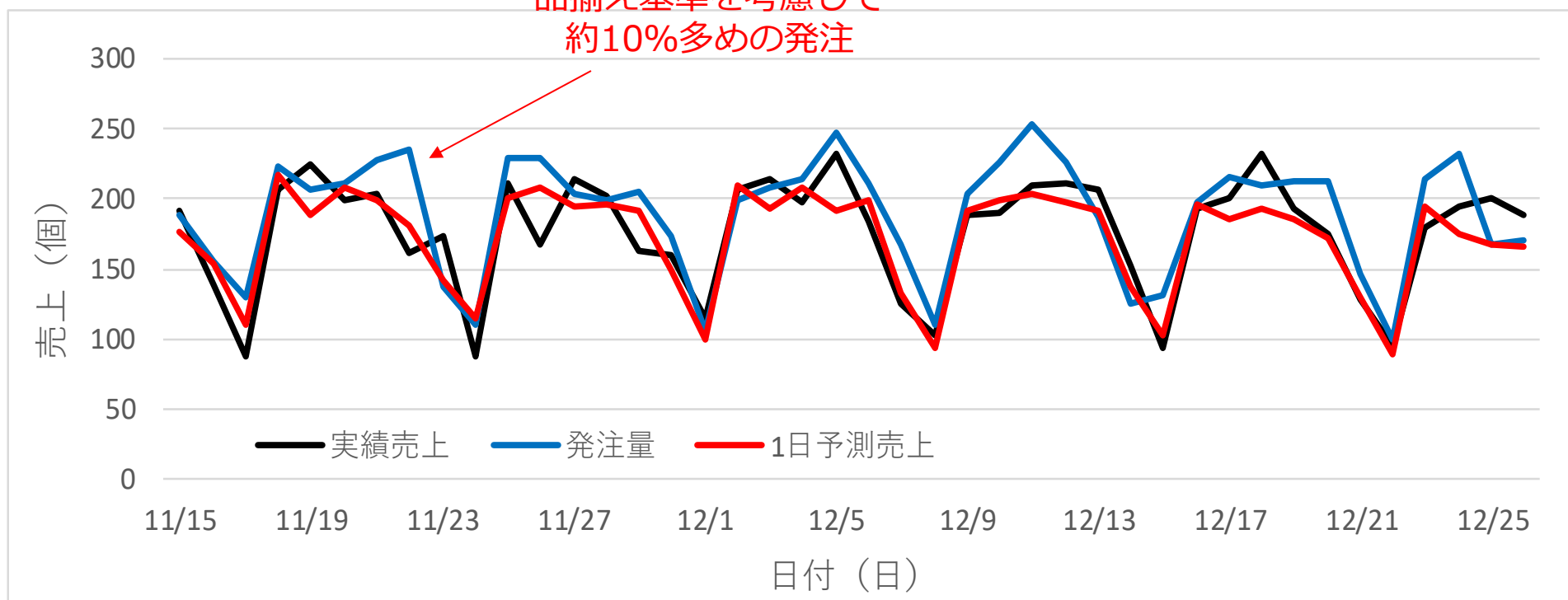
➤ 単店の需要予測

単店の実際の発注と需要予測結果を示す。発注は推奨廃棄量を考慮した上で需要予測と在庫を考慮して発注するため、予測の方が精度は高い。

しかし、本需要予測は売上の変化傾向をよく再現することができており、シミュレーションに十分利用可能であると言える。

| | MAPE (%) | RMSE (個) |
|----|----------|----------|
| 発注 | 15.1 | 28.4 |
| 予測 | 11.0 | 20.8 |

品揃え基準を考慮して
約10%多めの発注



Confidential

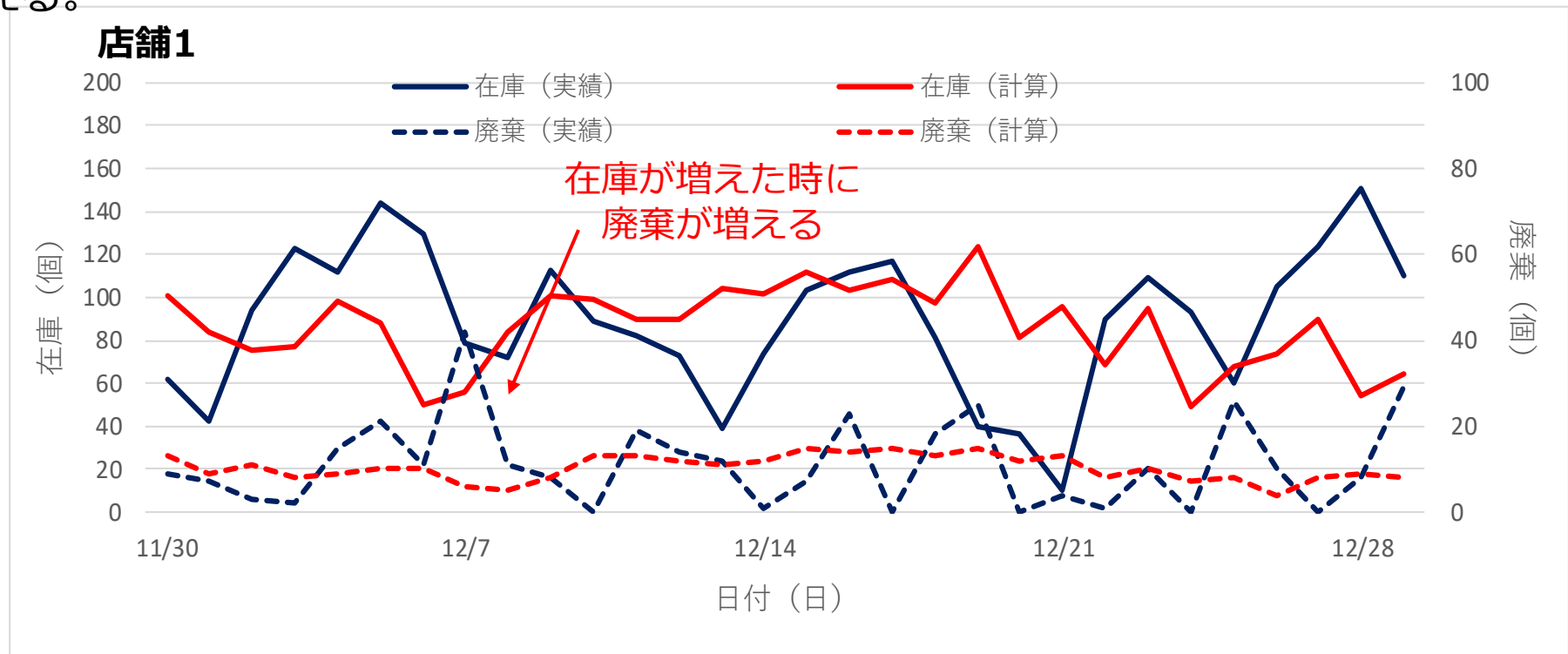
2.4 計算結果 単店 在庫と廃棄（1日前発注）

➤ 単店の在庫と廃棄

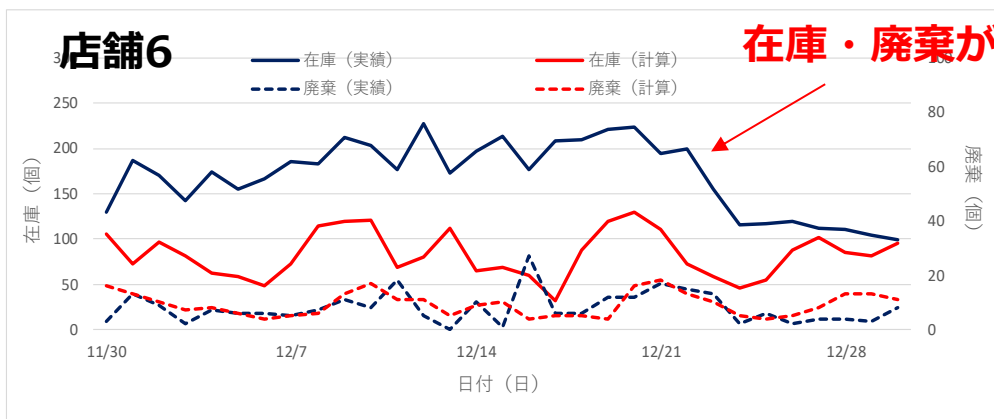
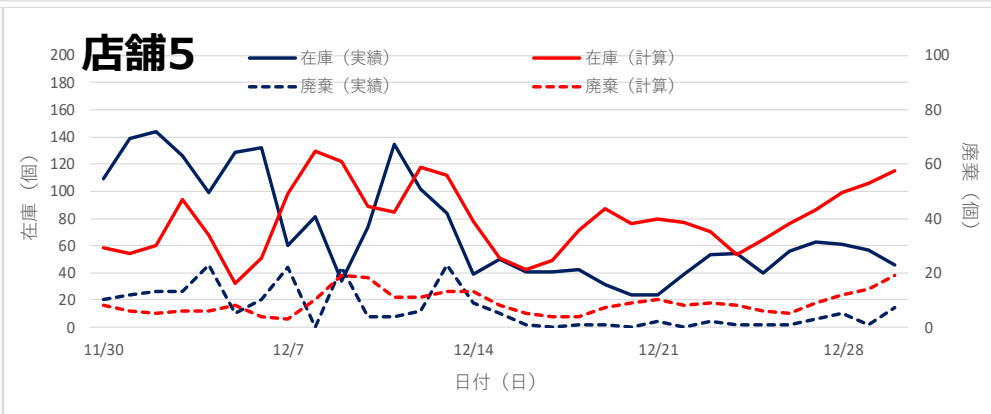
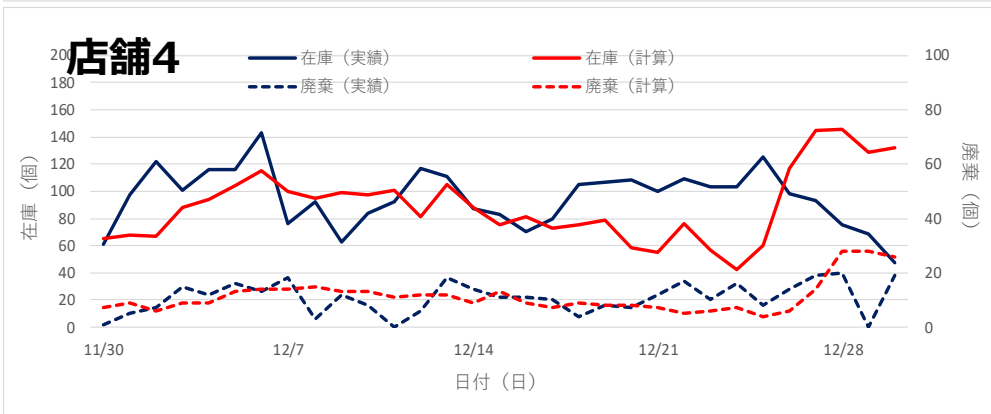
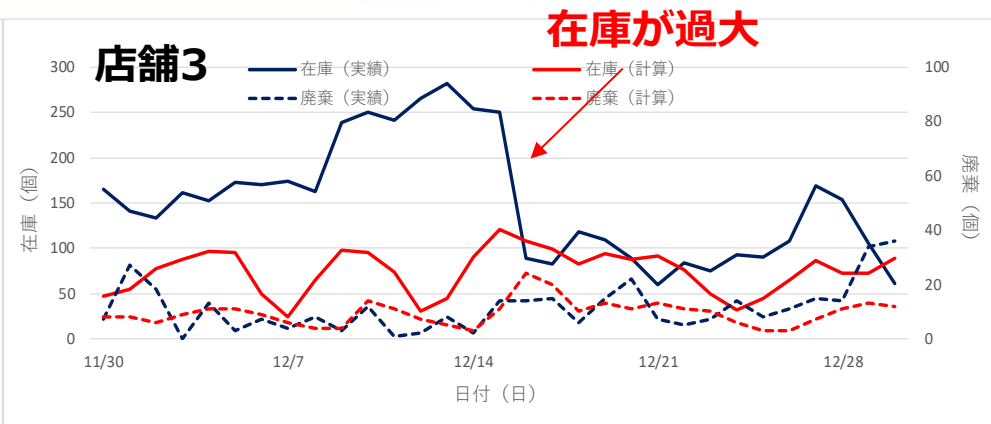
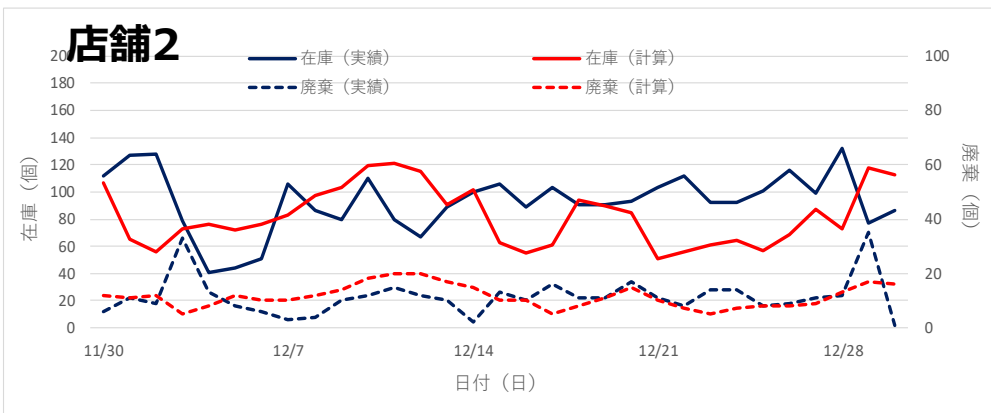
単店の在庫と廃棄のシミュレーション結果を示す。在庫が減少している際に廃棄が発生していることが分かる。

一方、廃棄や在庫は、「消費者がどのくらい賞味期限を考慮して購入するか」によって変動するが、在庫は約120個、廃棄は約7個と実績とシミュレーションの結果は大きな違いはなく、**実際のオペレーションを再現できている**と考える。

| | 実績 | シミュレーション |
|----|------|----------|
| 在庫 | 91.6 | 85.6 |
| 廃棄 | 11.4 | 10.3 |



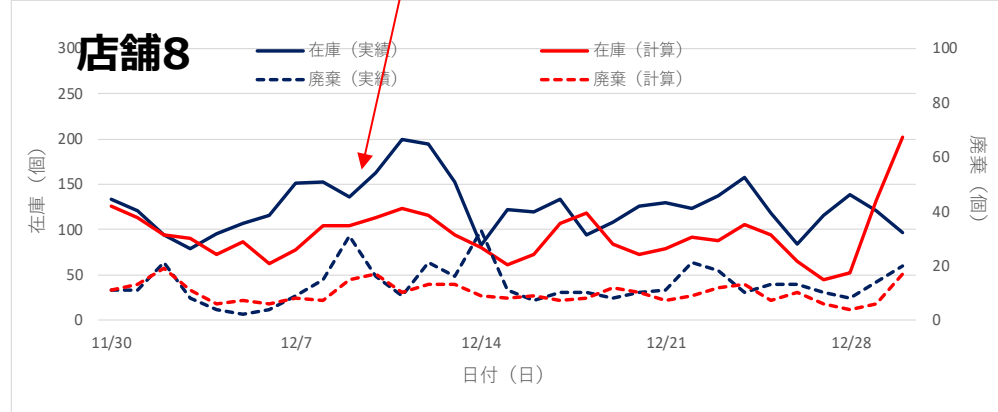
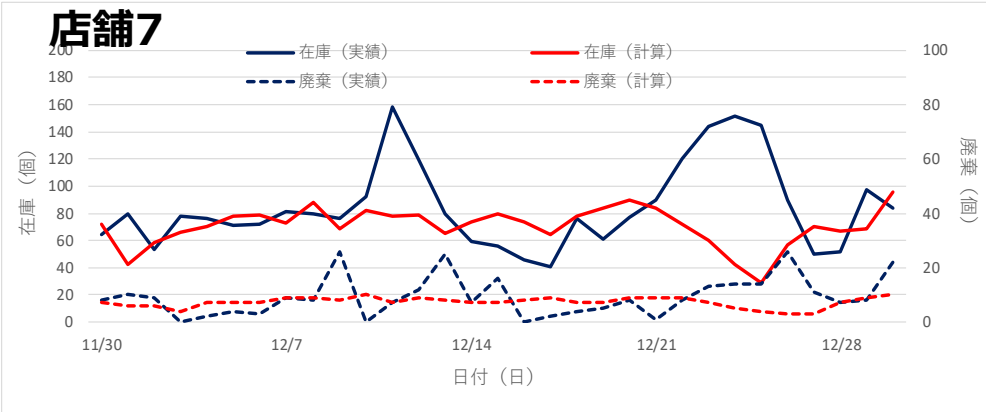
2.4 計算結果 単店 在庫と廃棄（1日前発注）



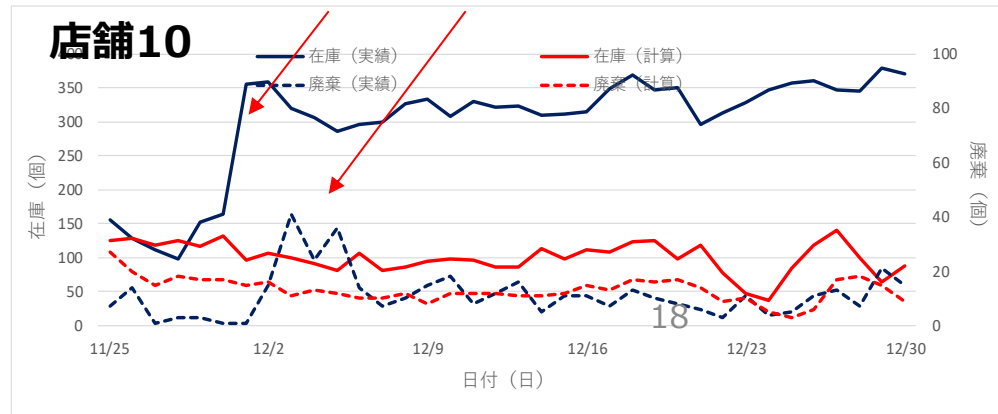
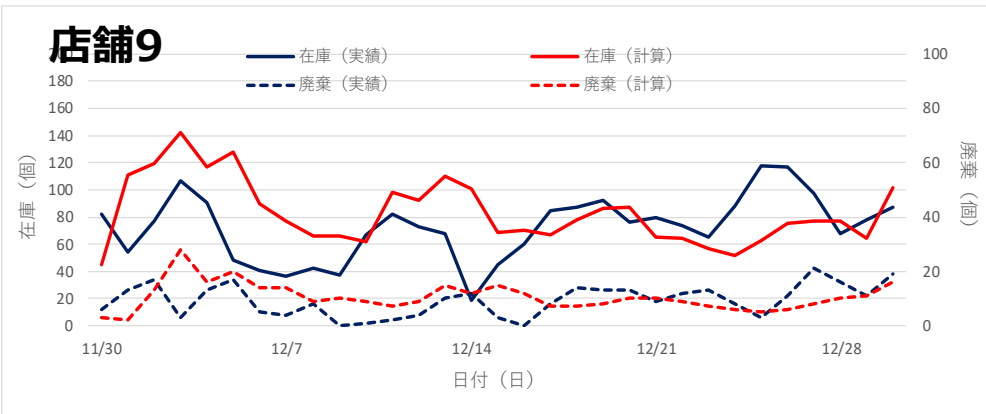
2.4 計算結果 単店 在庫と廃棄（1日前発注）

各店舗の在庫と廃棄

在庫が増えると廃棄も増加



在庫・廃棄が過大に



2.4 計算結果 単店 在庫と廃棄（1日前発注）

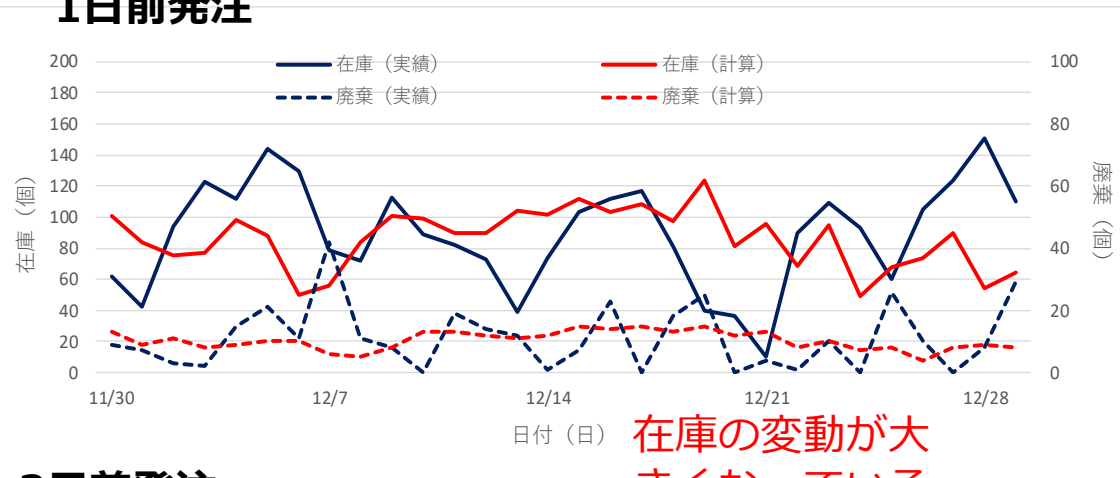
➤ 各店舗の在庫と廃棄（一覧）

| | 在庫 | | 廃棄 | |
|------|-------|----------|------|----------|
| | 実績 | シミュレーション | 実績 | シミュレーション |
| 店舗1 | 91.6 | 85.6 | 11.4 | 10.3 |
| 店舗2 | 126.8 | 88.7 | 13.0 | 9.6 |
| 店舗3 | 91.4 | 81.0 | 12.0 | 11.3 |
| 店舗4 | 154.8 | 75.3 | 10.1 | 9.5 |
| 店舗5 | 98.1 | 89.3 | 11.0 | 11.0 |
| 店舗6 | 68.4 | 79.4 | 6.4 | 8.7 |
| 店舗7 | 72.1 | 82.8 | 9.0 | 11.0 |
| 店舗8 | 173.0 | 82.0 | 8.0 | 8.8 |
| 店舗9 | 85.4 | 70.7 | 8.9 | 7.2 |
| 店舗10 | 330.1 | 96.0 | 12.9 | 12.0 |
| 平均 | 129.2 | 83.1 | 10.3 | 9.9 |

➤ 1日前発注と2日前発注

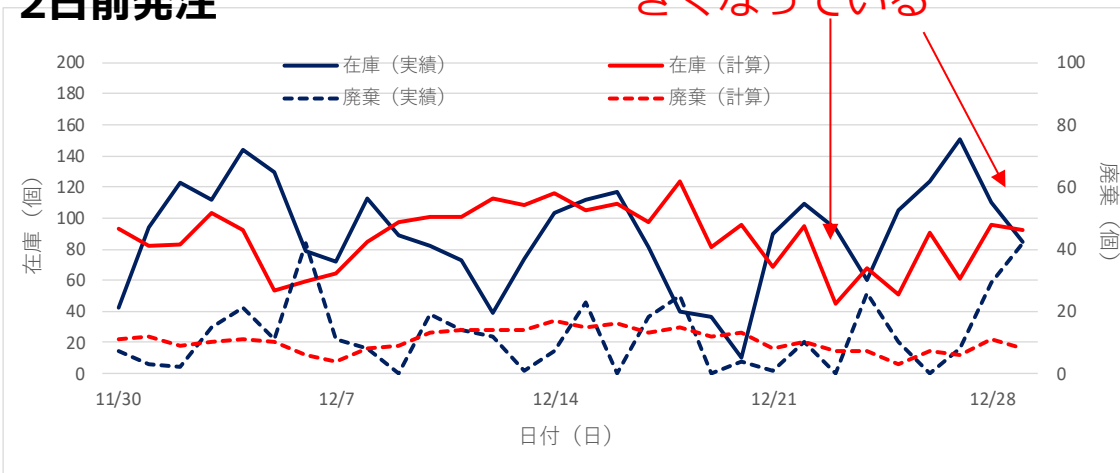
1日前発注と2日前発注では予測のリードタイムだけでなく、参考にできる在庫量も2日前となる。そのため、前日在庫の増減による調整ができないため、在庫量の変動は少し大きくなる傾向がある。

店舗1 1日前発注



在庫の変動が大きくなっている

2日前発注

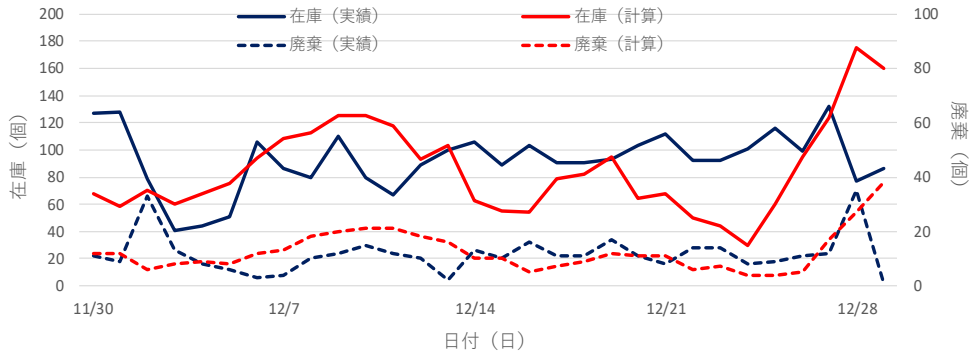


| 実績 | シミュレーション | |
|----|----------|-------|
| | 1日前発注 | 2日前発注 |
| 在庫 | 91.6 | 87.3 |
| 廃棄 | 11.4 | 10.5 |

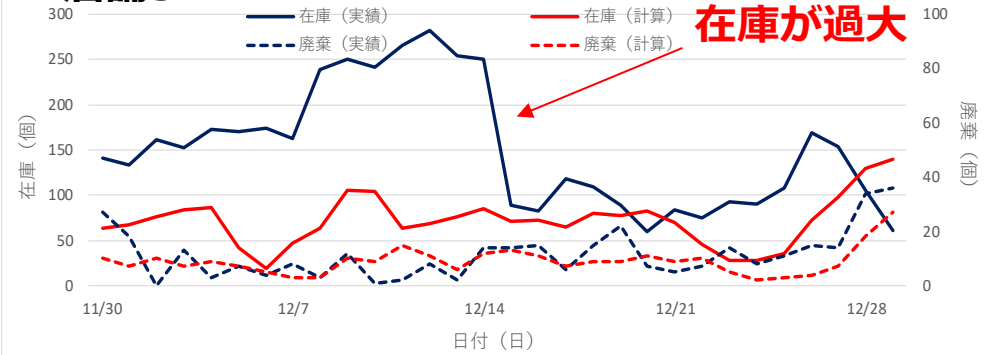
平均在庫は増加
廃棄はあまり変わらない

2.5 計算結果 単店 在庫と廃棄（2日前発注）

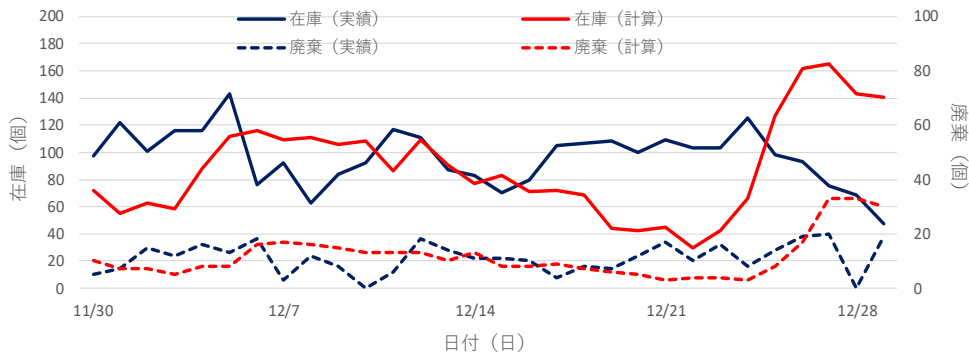
店舗2



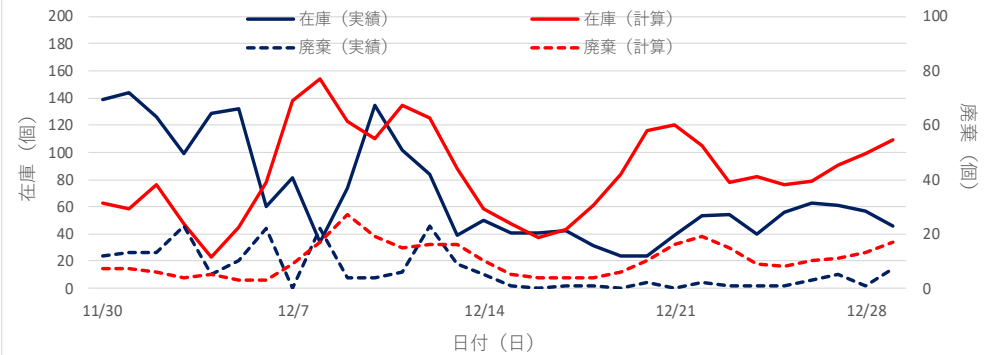
店舗3



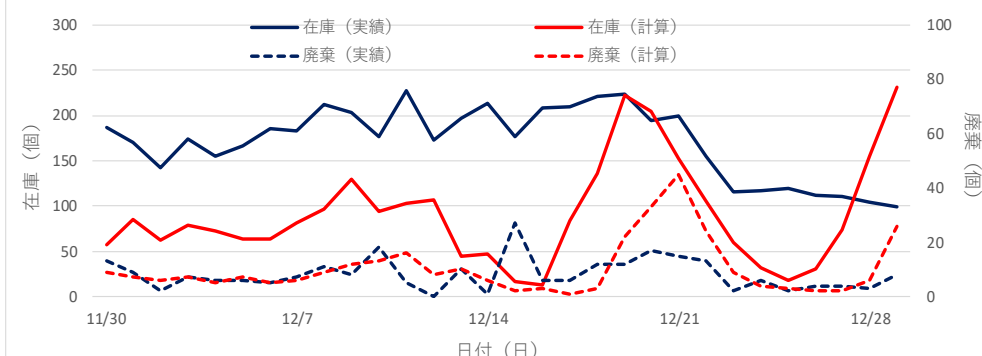
店舗4



店舗5



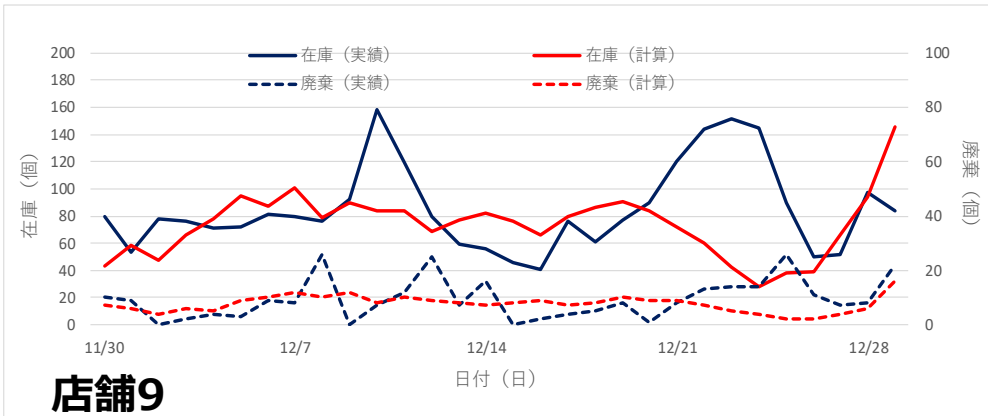
店舗6



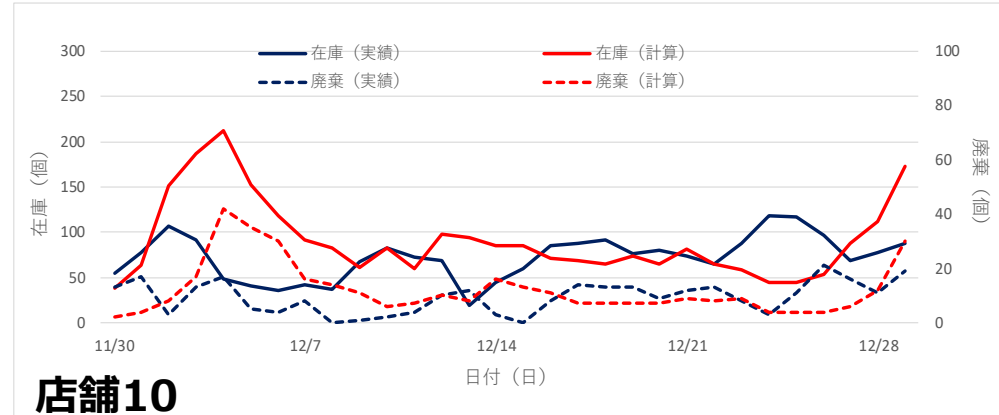
2.5 計算結果 単店 在庫と廃棄（2日前発注） 日本気象協会

各店舗の在庫と廃棄

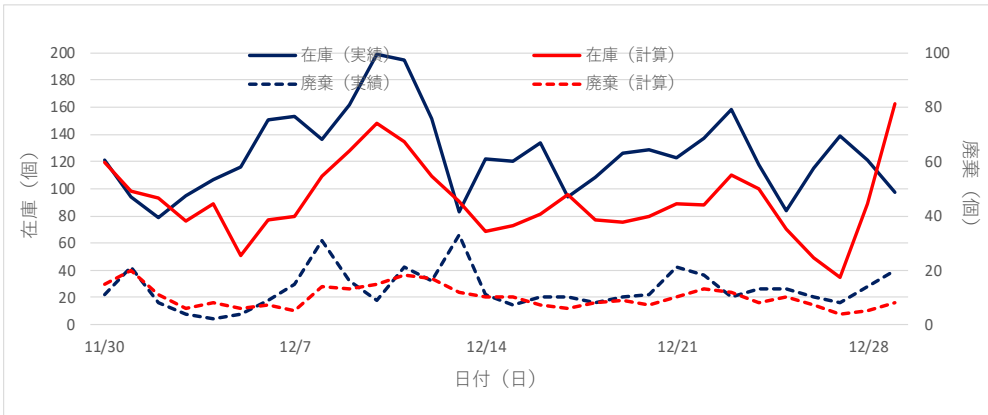
店舗7



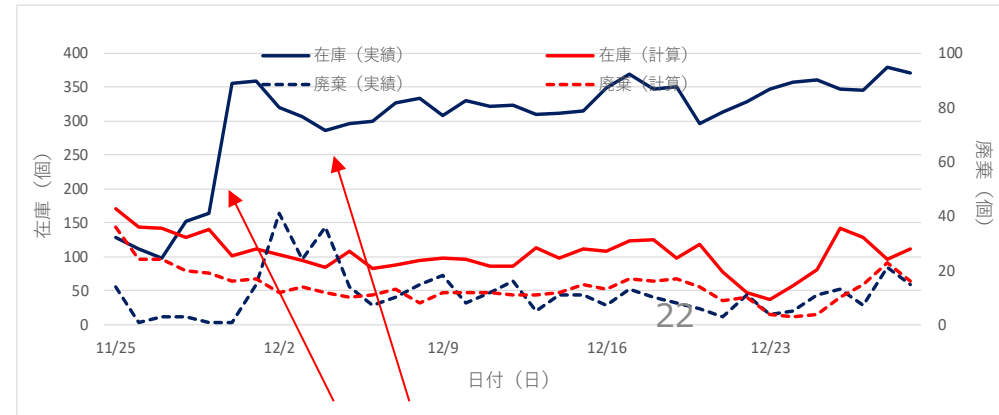
店舗8



店舗9



店舗10



在庫・廃棄が過大

2.5 計算結果 単店 在庫と廃棄（2日前発注） 日本気象協会

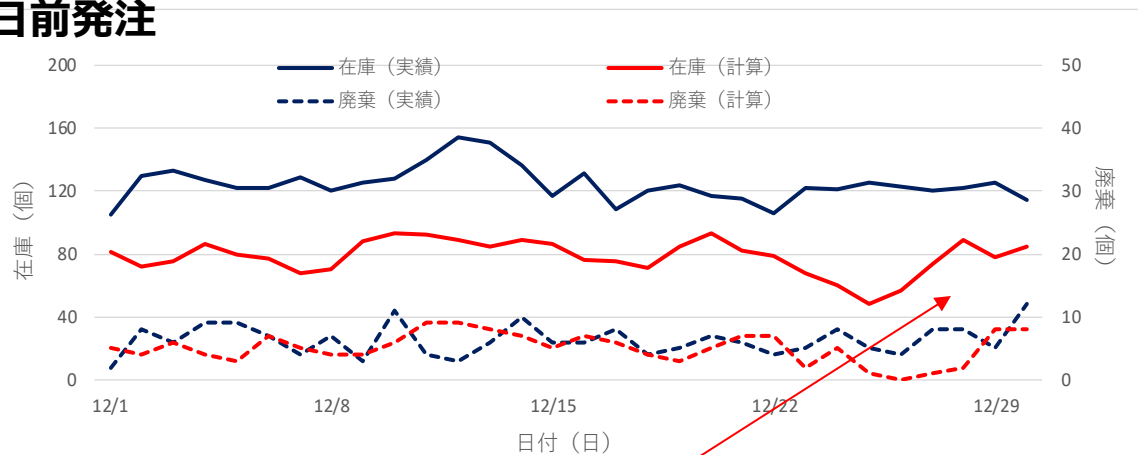
➤ 各店舗の在庫と廃棄（一覧）

| | 在庫 | | 廃棄 | |
|------|-------|----------|------|----------|
| | 実績 | シミュレーション | 実績 | シミュレーション |
| 店舗1 | 91.6 | 87.3 | 11.4 | 10.5 |
| 店舗2 | 126.8 | 88.0 | 13.0 | 9.9 |
| 店舗3 | 91.4 | 83.9 | 12.0 | 11.6 |
| 店舗4 | 154.8 | 69.4 | 10.1 | 8.3 |
| 店舗5 | 98.1 | 87.5 | 11.0 | 11.0 |
| 店舗6 | 68.4 | 84.9 | 6.4 | 10.4 |
| 店舗7 | 72.1 | 89.7 | 9.0 | 11.9 |
| 店舗8 | 173.0 | 86.9 | 8.0 | 9.9 |
| 店舗9 | 85.4 | 72.1 | 8.9 | 7.4 |
| 店舗10 | 330.1 | 96.6 | 12.9 | 12.0 |
| 平均 | 129.2 | 84.6 | 10.3 | 10.3 |

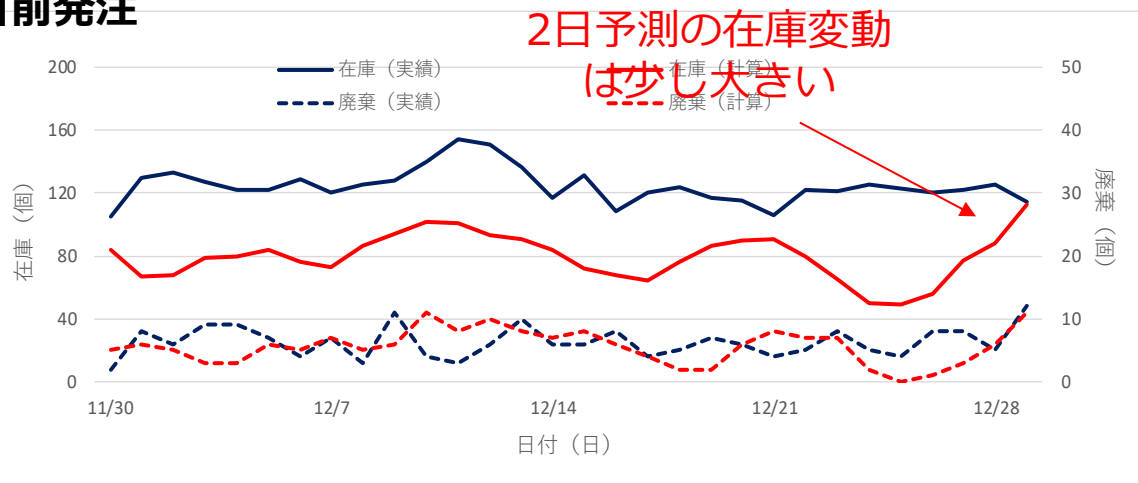
➤ 全店舗の1日前発注と2日前発注

1日前発注と2日前発注による全店舗（10店舗）トータルの在庫量と廃棄量を比較した。全店舗でも2日前発注の方が約2%在庫は増加していたが廃棄は大きな変化がなかった。ただし、廃棄は消費者がどの程度、賞味期限を考慮するかによって結果は異なる。

1日前発注



2日前発注



| 実績 | シミュレーション | |
|----|----------|-------|
| | 1日前発注 | 2日前発注 |
| 在庫 | 129.2 | 84.6 |
| 廃棄 | 10.3 | 10.3 |

全店の平均では在庫は微増
廃棄はお正月に増加

➤ まとめ

本事業の解析・予測結果をまとめ、今後の調査内容を設定する。

内容

| 調査結果 | | 内容 |
|-------------|--|---|
| シミュレーション | | 需要予測結果を利用してオペレーションを実施するシミュレーションを行った。その結果、実際のオペレーションでは在庫が大きく変動している店舗もあったが、ルールを決めて発注することで在庫変動が小さくなった。 |
| 1日前発注と2日前発注 | | 1日前発注と2日前発注のオペレーションの比較を行った。2日前発注は予測リードタイムが長いだけでなく、参考にする在庫も1日前倒しになる。その結果、1日前発注より変動は大きくなったが、実績より変動は小さくなっており、2日発注でも現在と同様のオペレーションは実施可能と考える。 |
| 結論 | | 在庫シミュレーションの結果、1日前発注・2日前発注とも実績より変動が小さくなっている。そのため予期しないロスが生じにくく、品揃え基準を小さくしてもオペレーションを実施できると考える。 ただし、結果を確認するためには実証実験なども必要。 |

II 調査結果

2 日配品メーカーの賞味・消費期限延長可能性 調査結果

2 日配品メーカーの賞味・消費期限延長可能性調査結果

| 業種・企業 | 生めん | 洋生菓子 | 豆腐 | 揚げ | パン |
|---------------------|---|---|--|---|--------------------------|
| 期限設定状況 | 消費期限 5日～賞味期限 365日（冷凍麺） | 消費期限 5日～9日 | 賞味期限 8日～21日 | 消費期限 5日～賞味期限 90日 | 消費期限 3日～賞味期限 68日（LLシリーズ） |
| 延長の予定 | 賞味期限270日以上 of 冷凍等商品で1カ月の期限延長と年月表示化の予定がある。 | プリン・チーズケーキで1～2日延長の予定。その他の商品は制菌剤を使わないと期限延長は難しいが、自社方針とそぐわない。 | カット豆（腐絹、木綿）の賞味期限を現在の11日から、殺菌条件の見直しにより3日延長する予定。 | 現状予定なし（品質低下、コストアップ要因） | 現状予定なし（品質低下、保存性低下） |
| 店舗への納品期限 | 納品期限は、店舗に製造翌日、翌々日、1/3等、賞味期限に応じた状況。 | 製造当日。 | 納品期限は、製造翌日～5日まで、賞味期限に応じた状況。 | 納品期限は、製造翌日、翌々日、製造後14日等、賞味期限に応じた状況。 | LLシリーズを除き、製造当日もしくは翌日 |
| 納品期限が延長された場合の影響、意見等 | 製造の効率性・計画性が高まる。納品期限緩和と賞味期限延長はセットと認識。 | 製造翌日品を出荷できればメーカーのロス削減につながる。発注リードタイム延長であっても同様。また、メーカーだけでなく、製販双方のロス削減につながる方策が重要と認識。 | 賞味期限日数の1/3を出荷許容とすることを希望。 | 納品期限が、消費期限商品で1～2日、賞味期限商品で賞味期限の1/2程度の緩和されればメーカーのロス削減につながる。 | 納品期限ではなく発注リードタイムの延長を希望。 |

II 調査結果

3 製・配・販における高精度な需要情報の共有事例－三菱食品株式会社

3 製・配・販における高精度な需要情報の共有事例－三菱食品株式会社

- 店舗自動発注数の事前入手など、メーカーへの発注数量決定に関し、可能な限り正確な情報共有に取り組んでいる。

(2) 情報共有の高度化による在庫適正化

Ⅲ.配販

従来型の課題

発注数量決定に関する正確な情報連携が不十分

不確かな情報の連鎖が「欠品」や「滞留在庫」を誘発させている。

- ① 特売情報はリードタイムが短い為、“見込み数量”で発注している。
- ② カット案内が未提示のケースがある。
- ③ 欠品と過剰在庫の両面を抑止する為、独自の需要予測により数量を決定している。

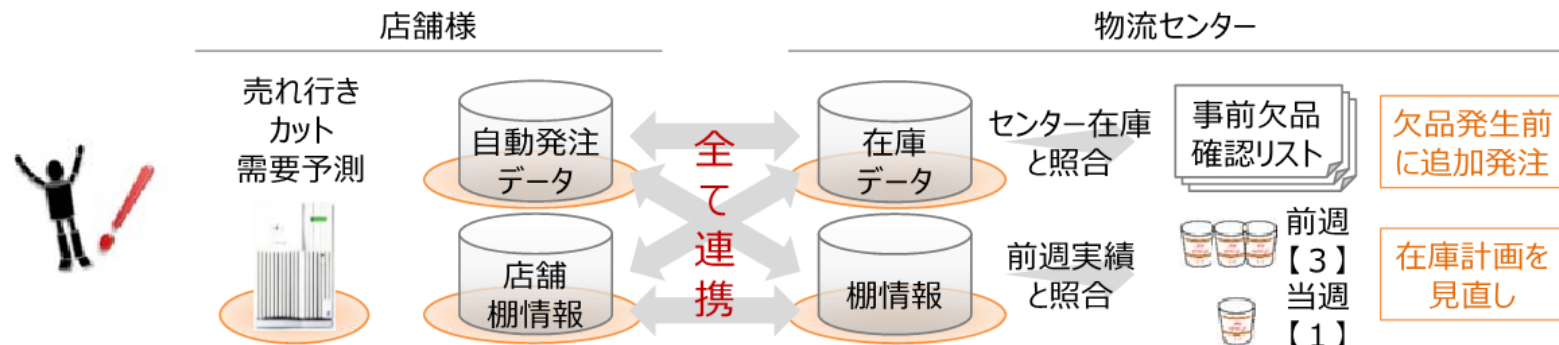


「より良い」Solution

発注数量決定に関し、可能な限り正確な情報共有によるロス削減

A社様より個店データ提供を受け、“確かなデータを活用”した発注・在庫コントロールを実施

- ① 店舗自動発注数を事前に入手する事で確実なメーカー発注を可能とし、欠品を未然に防いでいる。
 - ② フェイス数の増減をチェックした上で発注数量の調整が可能であり、滞留在庫を防いでいる。
 - ③ 店頭在庫を活用し、店頭在庫・POS実績・センター在庫を連動させた最適発注を行い、在庫過多・欠品の両面を抑制すべく検証を継続
⇒廃棄ロス・返品削減に繋がっている
- 【確かなデータの活用によるソリューション】



III 日配品検討会 令和2年度とりまとめ

- **令和3年度以降、日配品の廃棄削減のための方策として、以下の取組を進める。**

1 日配品の賞味・消費期限の延長の推進

- **日配品の賞味・消費期限の延長は、製・販ともメリットがある重要な取組である。**
- **検討会でも、昨年度に引き続き、メーカーから自社が扱う商品の期限を延長したとの報告があった。**
- **そのためメーカーにおける日配品の賞味・消費期限の設定状況や期限延長の実態等を把握しながら、賞味・消費期限延長を積極的に推進する。**

■ 2 日配品の発注情報・関係情報の早期共有についての検討

- 本年度までの議論を通じて、賞味・消費期限の短い日配品において、リードタイムが短いことにより、メーカーで食品ロスが発生している状況が確認されている。一方、小売業においても日配品の食品ロスは少ない。
- こうしたなか、本年度の検討会において、発注締め時間前の店舗発注データを共有しメーカーが生産計画の精度向上に活用したり、小売業の自動発注データを活用して製販でムダ・ロスを削減する事例が報告された。
- そのため、ワーキングチームでは、以下の事例を把握・検討し、今後の日配品の食品ロス削減に向けた発注関係情報の早期共有のあり方についての方向性を提示する。
 - ・ 納品リードタイムを緩和した事例
 - ・ 発注関係情報(事前発注情報・予測情報等)を活用した事例

- 3 小売業の販売機会損失(欠品)を防ぐための措置と食品ロスの関連性に関するヒアリングを中心とした実態調査
 - 小売店舗では低欠品率実現に向けた活動が展開されている。こうした活動は消費者サービス向上をもたらし、高く評価されるべきものである。一方、我が国の小売店舗の欠品率はすでに相当程度低く、さらなる欠品率低下を目指すことは、小売・卸・メーカーでの過剰在庫や過剰生産につながるなどの指摘もある。
 - こうしたなか、一部の小売業では、売筋商品と欠品許容品を区分し、後者については食品ロス削減の観点から欠品やむなしとして割り切っていくような取組も見られる。
 - また、食品ロス削減の観点から欠品であることが理解されれば、消費者の不満が軽減され、店舗に対するロイヤリティも低下しづらいのではないかといった指摘もある。
 - そこで小売業における販売機会損失を防ぐための措置と食品ロスの関連性(欠品防止対応から生まれる過剰在庫発生等)について状況を把握する。
 - また、(欠品許容品、終売品、特売品など)欠品許容の運用を行っている場合の運用方法や食品ロス削減等への影響を把握する。
 - また、欠品に係る製・配・販の連携の状況についても整理したい。