

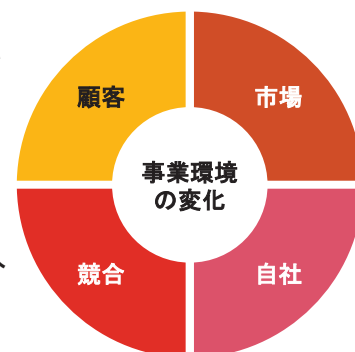
販売数・受注数予測

Multidimensional Demand Forecasting

加速度的に多様化する時代に求められる、よりスマートな販売数予測・計画

小売業界を取り巻く事業環境の変化

デジタルトランスフォーメーション(DX)の進展、新型コロナウイルス感染症の拡大を受けた需要構造・消費者行動の変化、他業態からの越境的競合などをはじめ、小売業界を取り巻く事業環境は、日々大きく変化し続けています。



競合

流通大手・巨大プラットフォーマーへの物流・小売集約
競合のDX・スマート化・AI活用推進、無人店舗・スマートシェルフ・画像認識導入
他業態の取扱い商材の拡張(生鮮食品など)、プライベートブランドの推進

顧客

リモートワーク／スタディ増加による中食・内食への需要シフト
口コミやSNSによる価格・商品評価・店舗評価の確認および発信
サブスク消費、リッチ志向・プチ贅沢、嗜好の多様化・短期化

市場

都心回帰(都市部の人口増)、インバウンド需要の激減
労働人口減、単身世帯増加、少子高齢化による需要変化
決済方法の多様化、キャッシュレス化



社内環境における課題

事業環境の変化にともない、自社内で対応していくべき課題も変化・増加しています。
顧客獲得、顧客ロイヤリティ維持をはじめ、これら課題に対するタイムリーな対応が求められています。

オペレーション系	予測算出業務	経験、勘などに基づく根拠に乏しい予測算出。属人性。定常的に多くの業務工数を要する、予測・計画策定。
	販売数の急激な変化	通常0～数十個の売れ行きのものが、チラシ特売などにより、数百～千個単位で売れる。小売特有の、激しい価格弾力性への対応。
	同日中の価格の変化	「見切り品」があると、同日中に販売価格が変動し、販売数や粗利に影響する。
	季節性品、間欠性品、ロングテール品	間欠データによる、モデルの作成の困難さ。 販売開始時の予測の立ち上がり・ボリューム感をとらえづらい。
	店舗オペレーション状況の把握	店舗の数だけ取り扱う商品数が増えていく中で、店舗オペレーションの不備により、正しく売りが立っていないものを把握しきれない。
環境系	短ライフサイクル化	世の中の流れとしての、陳腐化、コモディティ化の加速。多品種化、少量化。 利益確保施策としての、商品の短ライフサイクル化。
	人員調達・確保	人手不足により、パート人員確保が年々難しくなっている。最適な人員調達・配置。 データ活用のための、データサイエンス人材の採用・確保。
	小売業の製造業化	デリカセンター(惣菜工場)。PB商品開発。事業形態の変化(バリューチェーンの拡大)への対応(末端＝店舗の需要からの生産計画など)。
	CSR、SDGs、ESGへの対応	社会環境／自然環境の変化からより厳しく求められる、フードロスなどへの対応。
	需要構造の変化への対応	リモートワークの定着、内食・中食・外食のあり方の変化、インバウンド消費の変化などへの対応。
データ系	データに問題・ノイズが多い	恣意的な動きが多く入り込んだデータ(例: 在庫切れ、異常気象、近隣イベント・近隣競合など)。
	在庫データの不在	在庫状況のデータがなく、欠品＝機会損失状況の実際が把握できない。
	需要数 ≠ 販売数	B to Bではないため受注データが残らないが、欠品などにより、需要数≠販売数と見なせない場合が多く発生。
	異常気象／パンデミックなどによるイレギュラー対応	異常気象／パンデミックなどによる販売実績値の乱れからの、予測精度劣化、予実乖離発生。業務工数(計画値修正対応)増加。

多面的なアルゴリズムを有するPwCのMDFソリューション

MDFのコンセプト

MDF (Multidimensional Demand Forecasting: 多角的な需要予測) は、需要予測にまつわる課題に幅広く対応した、高度な予測アルゴリズムへの特化を最大の特長とするソリューションです。標準搭載の高精度予測アルゴリズムをベースとしつつ、クライアントごとの個別要件を取り込み、よりクライアント業務にフィットしたソリューションとして実装可能です。

需要予測にまつわる内外環境・課題・リスク

人材・スキルの不足	グローバル時代のSCMリスク	増えゆくデータのスマートな活用	新事業領域への対応	多種・多量・短ライフサイクル化
<ul style="list-style-type: none"> 労働人口減少 人材・スキル不足 	<ul style="list-style-type: none"> グローバル化、災害などで顕在化したSCM上の課題 - 資材調達 - 予測モデル劣化 	<ul style="list-style-type: none"> センサーデータなど新データの最大活用 アフターセールス市場への展開 	<ul style="list-style-type: none"> バリューチェーンの拡大 - 製造業のサービス業化 - 小売業の製造業化 	<ul style="list-style-type: none"> 短ライフサイクル化 発売前の需要量把握 ロングテール品の予測

高精度な予測による業務品質の底上げ	予測・計画業務の安定性確保	新しいデータの最大活用 アクティブメンテナンス	適用業務範囲の拡大	予測対象範囲の拡大
高精度な客数予測、販売数予測 <ul style="list-style-type: none"> LSPへの連携 発注業務へ向けた、正確な需要数連携 改善を要する店舗の洗い出し ブランドロイヤルティ維持 	実績データの乱れに引きずられない頑健さ <ul style="list-style-type: none"> 予測モデルの劣化防止 ぶれないベースライン予測に基づく安定的計画業務 	予測モデルへの新データの柔軟な取り込み <ul style="list-style-type: none"> サービスパーツの需要予測、一括調達 アクティブメンテナンス・可動率向上 EOSLを見越した調達 	ソリューションの守備範囲の広さ <ul style="list-style-type: none"> 価格弾力性対応 新商品対応 季節品・CP品・限定品対応 粗利率最大化 	少ない・まばらなデータでも対応 <ul style="list-style-type: none"> 多数のSKUを対象とした高速処理 倉庫間移動の低減

次世代型需要予測ソリューションによる課題・リスクへの柔軟な対応を実現

さまざまなクライアントへのサービスを通して培われたPwCコンサルティングの専門性を最大限に活用し、単なるツール提供に終わらない、経営課題・事業課題に対して真に実効性のあるアプローチで支援します。

主な差別化ポイント（小売業向け機能）

複数の実導入案件を通じた継続的な改良・機能拡張により、競合製品には見られない、広範囲な商材・商流へのカバレッジ、多面的な機能を有します。

差別化機能	新商品予測 (発売前・直後)	ロングテール品予測	特売・チラシ・イベント 対応	オペレーション要改善 対象店舗の洗い出し	層別ハイブリッドモデル	
	粗利最大化	イレギュラー一時 精度劣化防止	降雪時(客数増減)対応	多量の予測対象の処理 (ハイパフォーマンス)	最新モジュールの随時取 込(Solの非陳腐化)	
ベース機能	従来型 時系列予測	RNN系 機械学習	特徴量 自動生成・採択	価格弾力性 対応	季節品・間欠品 対応	客数予測

- 従来型の単純なモデルとは異なる、売変・チラシ・特売など小売業特有の、リアルな業務に耐え得るレベルに磨き上げられた価格弾力性モデル
- 降雪当日の客数・販売数減少だけでなく、降雪前日の客数・販売数増加への対応
- 後追い対応 (Sell 1 Buy 1、アベレージ発注) からの脱却を可能とする、取扱いSKUのうちの多くを占めるロングテール品への対応
- 粗利額を最大化するための、最適なロス率の算出など

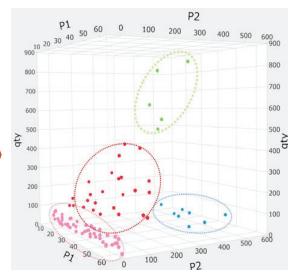
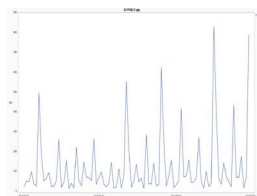
MDFの「販売数・受注数予測」主な機能

MDFは販売数・出荷数需要予測関連の課題解決を支援する多くの機能を有しています。実案件に基づく継続的な改善を経た高品質なアルゴリズムが特長です。

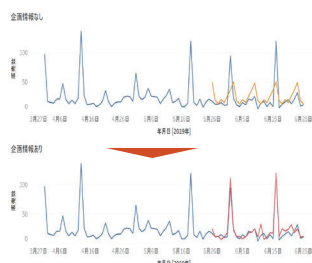
高精度・高処理性能 ハイブリッドモデル

データ全体に対し、1モデルのみで表現しようとすると無理が生じ、精度不足、モデル学習処理量の増大、複雑で読解不可能なモデルの生成といったことにつながります。

データを特性ごとに適切に分割(＝層別化)し、各々に適したモデルを用いることで、無理のない、軽量(＝高速処理)で、高精度な予測算出が可能となります。



価格弾力性モデル 一売変、企画(チラシ、特売など)対応



イベントが販売数に与える効果

イベント	効果
チラシ	120
スポンサー	80
父の日	45
最高気温	8
金曜日	6
晴	3
土用の丑の日	-3
価格(+10円)	-20
雨	-24

独自の価格弾力性モデルにより、従来の時系列モデルが不得意としていた、イベント(チラシ、特売など)による急激な動きへも対応可能となります。

信頼度の高い弾力性モデルがあることで、より積極的な企画・施策実施が可能となります。バイヤーの、仕入先とのよりアクティブな交渉(仕入額と販売数の関係の定量的な把握)も可能とします。

ロングテール品対応

データ数が少なかったり、まばらであったりするため、従来の手法では予測モデルが適応できなかった「ロングテール品」に対し、独自開発アルゴリズムにより予測算出を可能にします。複数の確率分布を用い、また、粒度の異なる複数階層間での多面的予測算出⇒階層間調整を用いることで、少量・少数ながら、確かな予測値の算出を実現します。

予測対象SKU数の大幅増加による業務工数削減、「Sell 1 Buy 1」「アベレージ発注」など、後追い対応からの脱却を可能とします。



季節品・間欠品対応



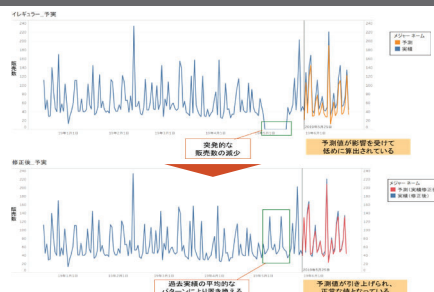
夏にだけ売る、冬にだけ売るといった季節性商品はデータがまばらで、かつ、間欠性があるため、売出しタイミングにしっかりと合った予測値出力、販売数ボリュームを適切にとらえた形での予測値算出が非常に難しくなります。

モノの動きを1サイクルパターンだけでなく、複数サイクルパターンでとらえる独自アプローチにより、売出しタイミングに合わせた予測出力、シーズン全体のボリューム感をとらえた予測が可能です。

イレギュラー対応

災害・豪雨・パンデミックなどにより実績値が乱れることで、予測モデルの悪化、ひいては予測値・精度の劣化が発生します。これにより、予測値の修正作業が必要となり、いわゆる二次災害的な業務影響が生じることになります。

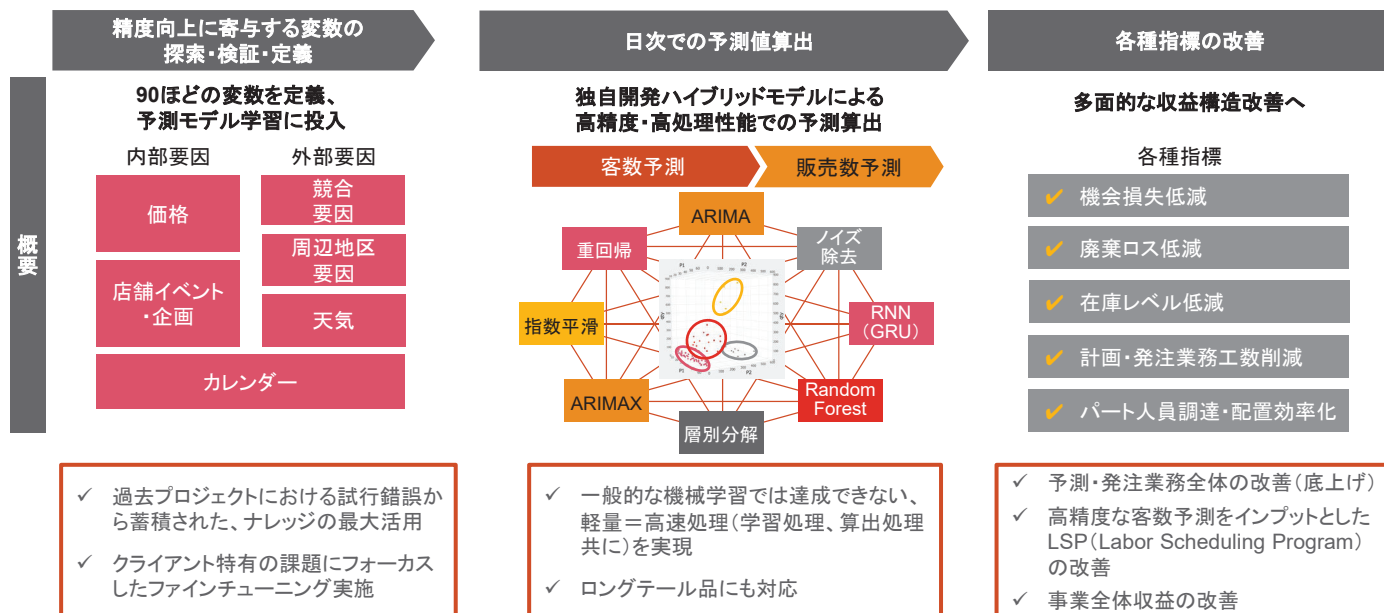
実績値が乱れた際も、ベースラインとなり得る予測値を出し続ける仕組みにより、余分な業務工数の発生を未然に防ぎます。また、イレギュラー事態発生前後の需要構造の変化にも素早く対応することが可能です。



MDFの導入事例

事例)スーパーマーケット(日本)

- 多様なデータを活用し、多数のSKU・店舗を対象に、日次での予測算出(SKU別、店別、日別)を実装。
- 高精度な予測による、機会損失・廃棄ロス・在庫レベルの低減により、年間約1億円ほどの導入効果を達成。



商品カテゴリごとの対応例

商品カテゴリ	商品例	予測算出上の課題	MDFアルゴリズム
和日記	焼きソバ 納豆 串団子	<ul style="list-style-type: none"> 普段は10～50といったレベルでの販売数だが、特売時には数百～千以上という急激な売れ方をする。普段時と特売時の乖離が激しいため、予測精度が上がらない。 串団子など、日々売り方(売り場、陳列個数、値引き率など)が頻繁に変わるが、それら全てはデータに残されていない。このため将来予測が外れる。 	ハイブリッドモデル(価格弾力性)
洋日記	パン ヨーグルト	<ul style="list-style-type: none"> 販売価格が販売数に大きな影響を与えているが、価格と販売数の関係が正確にとらえ切れていない。 	イレギュラー事象への対応
冷凍食品	ギョーザ ラーメン	<ul style="list-style-type: none"> 曜日ごとに売り方が大きく変わるため、安定した予測にならない。 また、ある時期を境に売り方が変わった(半額セールの廃止)ため、予測モデル学習に使うデータと、いま現在の売り方との間に不整合が生じている。 	粗利率最大化
デリカ・惣菜	おにぎり	<ul style="list-style-type: none"> 見切り品として扱う場合、はたして適切なロス率になっているか、適切な粗利額になっているかが十分につかめていない。 花火大会など、近隣イベントからの影響が極端に大きい。 	季節品・間欠品アルゴリズム
(季節品)	流水麺 おでん	<ul style="list-style-type: none"> 夏にしか売らない、冬にしか売らないといった場合、売出しタイミングに予測値が合っていない。 売っていない期間が数カ月に及ぶため、予測値全体が低めに出てしまう。 	ロングテール品アルゴリズム
(ロングテール品)	酒類 調味料	<ul style="list-style-type: none"> 定常的に売れるわけではないので、販売実績データがまばらであり、予測モデルでの対応ができていない。 取扱いSKUのうちの大半が、「Sell 1 Buy 1」かアベレージ発注での、後追い対応となっている。 	

Data & Analytics/AI に関するお問い合わせ

PwCコンサルティング合同会社

〒100-6921 東京都千代田区丸の内2-6-1 丸の内パークビルディング

Tel: 03-6250-1200 (代表) E-mail: jp_llc_pr-mbx@pwc.com

<https://www.pwc.com/jp/data-analytics>

