

# ロングテール品需要予測

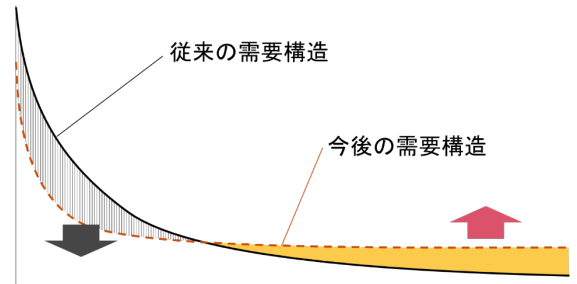
Multidimensional Demand Forecasting



## 進み行くロングテール現象・需要構造変化へ対応した需要予測

### 事業環境の変化＝ロングテール現象の深化

「ロングテール」は元来、デジタルプロダクトの文脈＝限界費用ゼロの文脈で、ネットビジネス関連のものとして捉えられてきました。昨今は、デジタルプロダクトに限らず、製造業・小売業をはじめ、さまざまなマーケットにおいて、あまねくロングテール化が進行しています。過去においても、ロングテール＝ニッチ需要が無かったわけではありませんが、適切な提供手段が無かったため、需要として現れていませんでした。ニッチ市場への提供が徐々に可能になるにつれ、ロングテール需要が顕在化・増加してきています。



また、新商品登場頻度の上昇、生産手段の柔軟化・商品のデジタル化等によって、死滅せず残り続ける商品の増加を受けて、「市場の細粒化」が進行しますが、今後もこの傾向は加速度的に進んでいくと見込まれます。

ニーズの個性化・多様化、商材の多品種化・少量化の進行とともに、「大衆市場」から「無数のニッチ市場」へと、需要構造の「ヘッド」から「テール」への移行が進行しています。これに伴い、従来よりも格段に長い「テール」が売上金額の多くを占めるようになり、事業上の課題優先度は日増しに高くなっています。

重要性を増すロングテール領域への具体的、かつ有効な事業戦略立案、現存する各種課題への優先的な取り組みが、いま求められています。



### ロングテール品(LT品)にまつわる事業課題

多くの企業では、全ての取扱い商材のうち、ロングテール品がそのほとんどを占めています。しかしながら、ロングテール品はデータが少ない／まばら／不規則であるため、適切な予測モデルが作成できません。このことからさまざまな面において、事業上の課題が発生します。

事業オペレーション系	計画業務工数	予測・計画対象数(SKU数)が多く、計画の業務工数が定常的に多くかかる。人間系で実施が必須の業務にパワーを集中できていない。
	在庫コスト高	SKU個々に見れば少量であっても、計画誤差(ちょっとしたズレ)が何十万・何百万SKU分と重なると、全体としては在庫コスト高(膨大な上ブレ)となる。
	機会損失	非常に低頻度で受注・出荷される商材の場合、在庫計画の難易度が高く、受注した際に、適切な納品回答ができないケースが多く発生している。
	高単価な低頻度品	高単価な商材の多くは低頻度の受注であり、かつ生産リードタイムが長い。在庫管理が適切でない場合、ブランド力低下・顧客ロイヤリティ低下へとつながってしまう。
	問題発生時の対応	SKU数が多く、事前に全てのチェックを行うことができないため、問題が発生した際には、多くの後追い対応に追われてしまう。
システム系	機械予測対象範囲の狭さ	従来の予測手法でカバー可能な予測対象は、SKU数の面でも、売上金額の面でも、非常に限られた範囲にとどまっている。
	予測算出対象の多さ	SKU数が多いので、予測処理が時間内に終了しない。また、高スペックなサーバーが必要であるため、ランニングコスト高となっている。

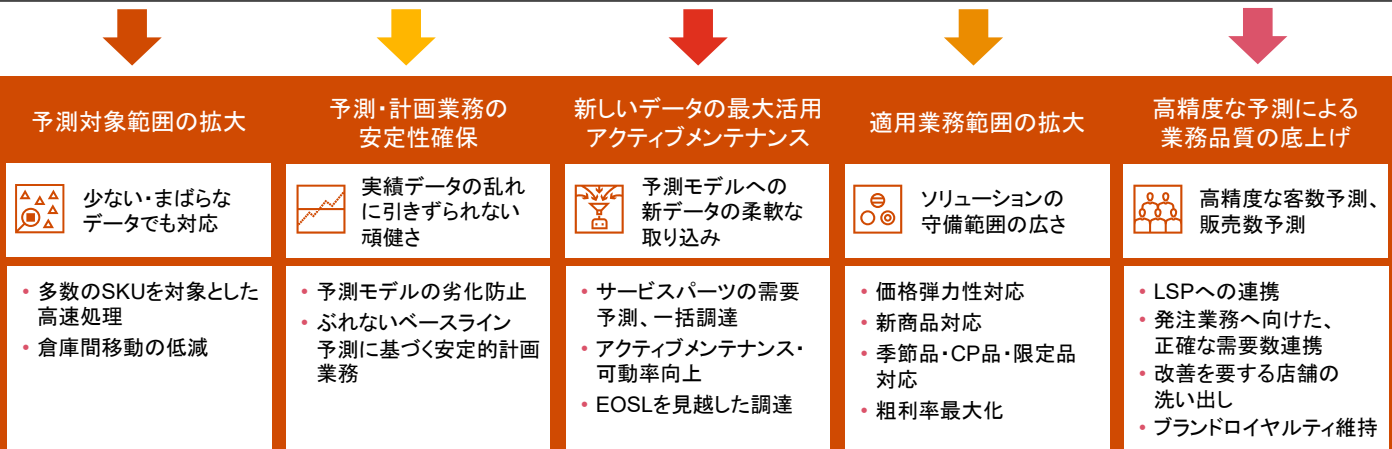
# 多面的なアルゴリズムを有するPwCコンサルティング合同会社のMDFソリューション

## 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

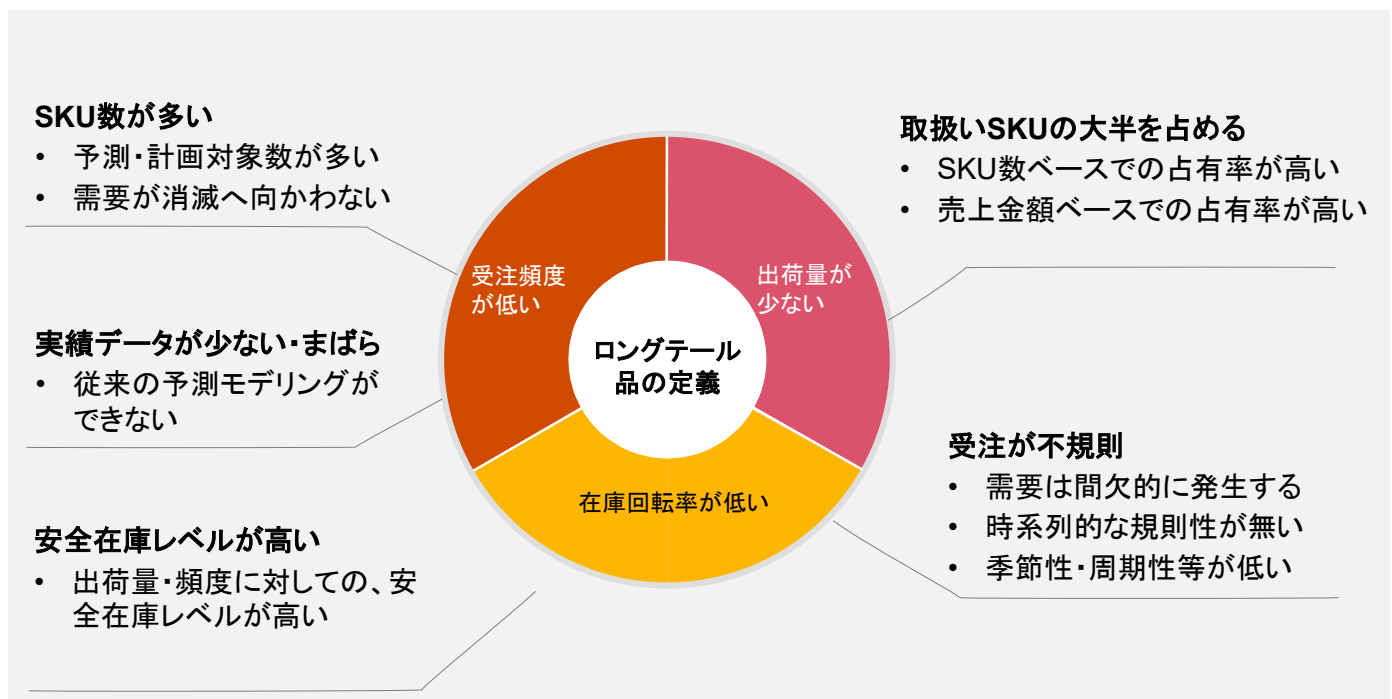
<p>多種・多量・短ライフサイクル化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>短ライフサイクル化</li> <li>発売前の需要量把握</li> <li>ロングテール品の予測</li> </ul>	<p>グローバル時代のSCMリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>グローバル化、災害などで顕在化したSCM上の課題                     <ul style="list-style-type: none"> <li>資材調達</li> <li>予測モデル劣化</li> </ul> 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



### 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当社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。

## MDFにおける「ロングテール品」の定義と、その特徴



## MDFの「ロングテール品需要予測」主な機能

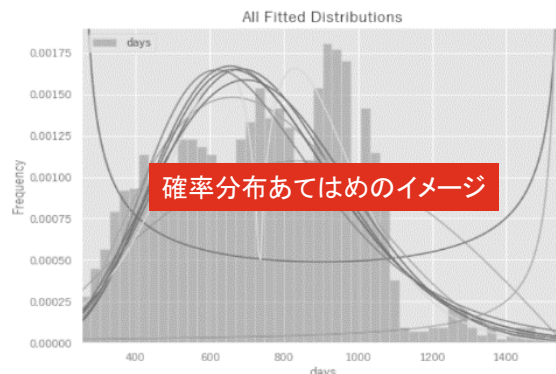
MDFは販売数・受注数・出荷数予測関連の課題解決を支援する多くの機能を有しています。実案件に基づく継続的な改善を経た高品質なアルゴリズムが特長です。ロングテール品の、少ないデータ、まばらなデータであっても、確かな予測算出を可能とし、予測算出対象(対象SKU数)の大幅な拡大が可能となります。

### 独自ハイブリッド確率分布の適用

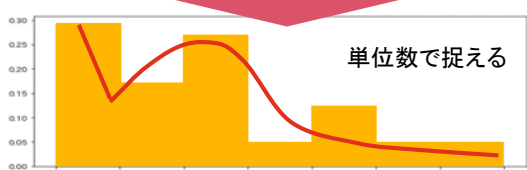
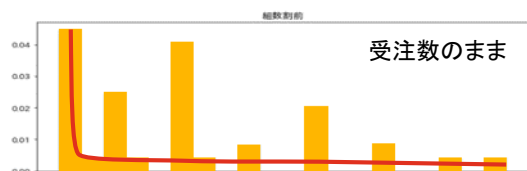
ロングテール品は需要＝受注の動きに時系列的な規則性が無いため、需要予測一般に用いられる自己回帰的時系列・平滑化等のモデルは有効ではありません。MDFでは事象(＝需要)発生確率分布として捉えます。

また、事象発生確率分布には、ポアソン分布の適用が一般的ですが、それだけでは実践での使用に耐えられません。

当社独自開発のハイブリッド確率分布を用い、事象発生へのより正確なフィッティングを実現しています。



### 組数＝事象としての把捉による、より正確な確率分布の適用



ロングテール品のまばらな受注をそのまま受注数として扱うのではなく、発注＝受注単位を考慮し、単位数＝組数として扱います。これにより、需要の確率分布をより正確に捉えることができます。

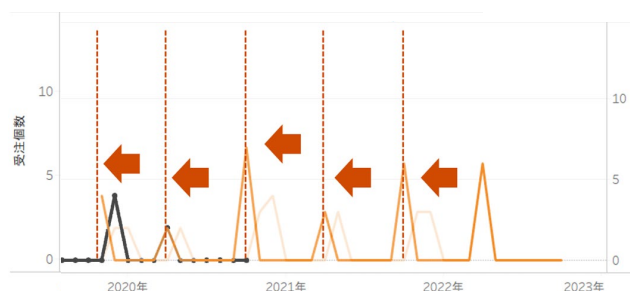
単位数＝組数は、商品マスタなどに登録されていない(登録されていても正確でない)場合が多く見られますが、MDFは、実績データに基づき、これを自動算出します。

### 発注(調達・生産)への適切な連携

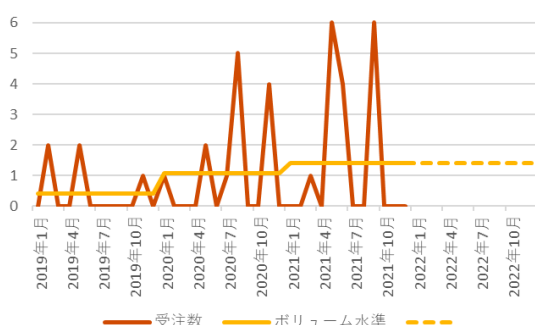
予測を一定期間の長さ(ex.6カ月)について出す場合、確率分布の適用のみでは、予測算出期間内の適切なタイミングに予測値が立たない形(＝ランダムな出力)となります。

MDFはこれを補う仕組みを搭載し、適切な月・週での予測算出を可能としています。

また、取扱い商材の調達方式(定期／不定期 \* 定量／不定量)に応じ、算出した予測値を時間的に前に寄せる処理を行います。機会損失や納品リードタイムの長期化を防ぎます。



### ボリューム傾向の把捉、大型入札への対応



ある時点を超え、需要傾向・ボリュームがはっきりと変化することが多々あります。MDFは、過去のボリューム水準に引きずられることなく、この先あるべき、適切なボリューム感での予測値を算出します。

普段は低頻度・少量で売れているものが、大型入札等で集中的に大量受注(突き上げ)となることがあります。MDFは定常時と、突き上げ時の需要を切り分け、それぞれに適切に対応した予測値を算出します。

# 実業務への適用シナリオ

## 適用パターン：製造業

- 膨大なアフターパーツ系SKUのうち、そのほとんどが低頻度品＝低回転品となっており、機械予測算出ができていない。
- 新アルゴリズム導入による算出対象の拡大、生産計画・調達計画の整流化、納品リードタイムの改善。

一般に見られる課題	新アルゴリズムによる予測対象範囲の拡大	期待される効果
<p><b>膨大な数占める低頻度品の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ほとんどの取扱いSKUは、低頻度品＝低回転品であり、予測業務自体ができていない。</li> <li>過去出荷実績に基づき、平均値で算出するという、非常にプリミティブな計画業務にとどまっている。</li> <li>調達計画・在庫計画・生産計画の精度も、低いままとなっている。</li> </ul>	<p>平均・平滑化を中心としたプリミティブな予測</p> <p>ボリューム感・タイミングを確実に捉えた予測</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービスレベルの向上 ✓</li> <li>生産スケジュールの整流化 ✓</li> <li>機会損失・廃棄ロスの削減 ✓</li> <li>納品リードタイムの改善 ✓</li> <li>調達業務工数削減 ✓</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 各種計画の最上流に位置する予測精度が低いため、それに続く工程＝オペレーションの精度も低いままとなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ プリミティブな予測では、継続的に上プレ・下プレしがちであり、過剰在庫・機会損失の両面で問題が発生。</li> <li>✓ LT品向けアルゴリズムによる、ボリューム感とタイミングの適切な把握。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 広範囲な取扱いSKUに対する、適切な予測値の算出が可能に。</li> <li>✓ 計画系を中心とした各種オペレーションの改善、整流化。</li> </ul>

## 適用パターン：リテール業

- 取扱う数万点のうち、そのほとんどがロングテール品となっており、機械予測算出ができていない。業務工数を要している。
- 新アルゴリズム導入による算出対象の拡大、欠品率・廃棄ロスの減少、業務工数の削減。

一般に見られる課題	新アルゴリズムによる予測対象範囲の拡大	期待される効果
<p><b>取扱いSKUの大半を占めるLT品の課題</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ほとんどの取扱いSKUはロングテール＝低頻度品であるが、データがまばらであり、機械予測算出ができていない。</li> <li>低頻度品とは言え、売上金額としては大きな割合を占める。また、計画・調達業務工数を多く要する。</li> <li>機械予測に任せられる範囲を上げたい。</li> </ul>	<p>ロングテール品向け独自アルゴリズムでの算出</p> <p>販売数</p> <p>従来の予測範囲</p> <p>新アルゴリズムにより予測可能な範囲</p> <p>予測可能対象範囲の大幅な拡大</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>顧客ロイヤルティの向上 ✓</li> <li>機会損失・廃棄ロスの削減 ✓</li> <li>予測・計画業務工数削減 ✓</li> <li>調達業務工数削減 ✓</li> <li>手動対応すべき対象の明確化 ✓</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 多くは「アベレージ発注」「Sell 1 Buy 1」といった単純な方式、後追いで対応にとどまる。</li> <li>✓ 予測対象数が多いため、業務工数を多く取られる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3種の確率分布を複合的に用いた、独自の手法によって予測を算出。</li> <li>✓ SKU個々の動きを捉えつつ、ボリューム＆トレンドの調整を行い、より確かな予測値に。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 機械予測対象を大幅に拡大。</li> <li>✓ 人間系で対応すべき業務へのシフト。</li> </ul>

## 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

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-2-1 Otemachi One タワー

Tel: 03-6257-0070 (代表) E-mail: jp\_llc\_pr-mbx@pwc.com

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

