

戦略的な需要予測の活用が意思決定を高度化する 【世界の研究知見 × 個人のビジネス経験】

資生堂ジャパン(株) 山口 雄大

9月に日本評論社から『需要予測の戦略的活用』というタイトルで、実務家向けの専門書を上梓させていただきました。これは、私の10年以上の需要予測の研究と実務経験から構築した、独自の需要予測理論を整理したものです。基本的な概念は、グローバル標準とされるAPICSの定義やIBF (Institute of Business Forecasting & Planning) の研究成果に準拠していますが、そこに認知科学や経営学の知見を掛け合わせ、他にはない提案をしている点が新しいといえるでしょう。ビジネス書というと、読者層を広げるために、あえて基礎レベルにフォーカスすることを求められる場合が多いと感じていますが、今回はかなり実践的な内容で執筆させていただきましたことができました。本稿では、ビジネスにおける需要予測の本質は何で、それを戦略的に活用するとはどういうことなのかを概説したいと思います。

意思決定支援としての需要予測

ネットで「需要予測」と検索すると、出てくるのはロジックを簡単に解説するサイトが多いと感じます。指数平滑法 (Brown, 1961) をベースとする古典的なARIMAモデル (Box & Jenkins, 2008) やホルト・ウインタースモデル (Winters, 1960)、実務ではほとんど使われていないニューラルネットワークモデル、少し前に話題になった機械学習モデルなどです。これらのロジックは高度で、最初に考案した人たちの発想は素晴らしいと思いますし、解説サイトも概要をつかむにはわかりやすいので、参考にすることができます。

しかし、ビジネスにおける需要予測では、これら

の高度なロジックを理解し、実務で使っても、大きな価値を生み出すことは難しいでしょう。なぜなら、ロジックだけを高度化しても実務では予測精度は上がりにくいですし、多少改善できたとしても一時的になる可能性が高いからです。高度なロジックを実装したパッケージを導入したものの、予測精度が上がりず、結局使わなくなってしまったという失敗例をご存知の方も少なくないでしょう。

さらに、ビジネスにおける需要予測では、精度が上がりさえすれば良いわけではありません。売上や利益の拡大のために、販売機会の損失や過剰在庫の発生を防ぐといった経営的な価値の創出が目標になります。これはROA (Return on Assets) やE&O (Excess & Obsolete Inventory)、在庫回転率 (Inventory Turnover)、納品率 (Fill Rate) といった指標で定量的に測定することが可能です。売上や利益の拡大という事業の成長を描く事業計画を、SCM (Supply Chain Management) の側面から支援する概念はS&OP (Sales and Operations Planning) と呼ばれ、本コラムでも何度か説明しましたが、この1つのドライバーが需要予測なのです。つまり、需要予測はS&OPを通じて経営に貢献できなければ価値を生まないとも言えます。これがビジネスにおける需要予測の本質だと考えています。

S&OPとは、中長期の需給リスクに対するトップマネジメントの意思決定プロセスです。定期的に需要予測と供給制約から需給ギャップを可視化し、その経営への影響を評価するとともに、リスクヘッジのアクションを検討します。これにはSCMだけでなく、マーケティングやファイナンスに関わるアク

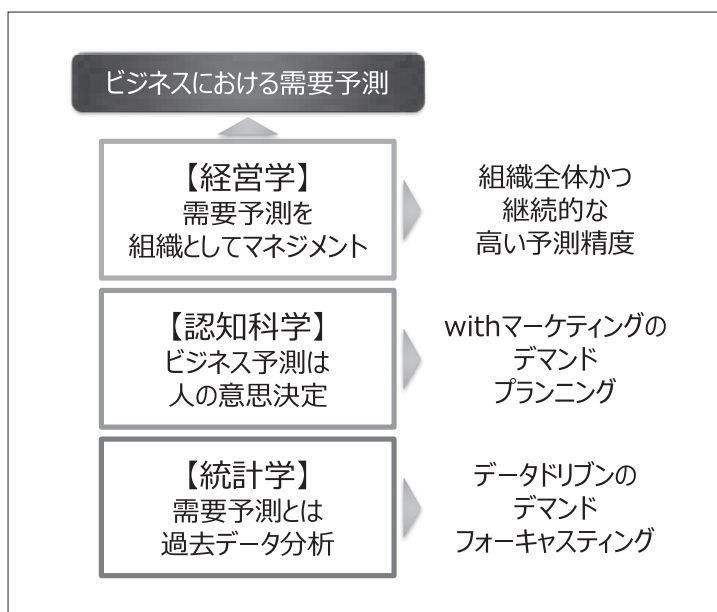


図1 需要予測を支える3つの学問

ションも含まれます。例えば、新製品の発売時期変更や販売チャネルの再考、それらを踏まえたマーケティング投資配分の変更などがあり、多くの意思決定に需要予測が影響します。ここから、ビジネスにおける需要予測は統計学だけでは高度化できず、意思決定や推論を研究対象とする認知科学、組織や人材のマネジメントを対象とする経営学の知見も有効になります (図1)。

高度なロジックだけで精度は上がらない

以上を整理すると、需要予測のロジックだけに着目してしまう懸念は次の2点になります。

- ①ロジックだけを高度化しても精度は上がらないか、上がっても一時的となる
- ②需要予測が経営的な価値を生むのは精度そのものではなく、意思決定支援である

まずは前者について補足します。予測精度の向上が最終目標ではないと言ったものの、可能な限りは精度を高める努力は必要です。なぜなら、精度向上はS&OPにおける意思決定高度化の1つの手段だからです。ここで重要になるのが、需要予測の①プロセス、②システム、③スキルとされています (Daniel Fitzpatrick, 2020)。ロジックの高度化は、プロセスやシステムにおける一部のみに該当します。併せ

て高度化すべき項目について、順番に説明していきます。

(1) 需要予測のプロセスで精度を上げる

需要予測自体も、複数の意思決定が組み合わさったプロセスです。統計的な予測モデルを使うとしても、そのモデルの選択、必要なデータの収集、分析結果の解釈などは、すべて人の判断になります。人の判断は常に合理的とは限らないという「限定合理性」(Simon, 1959) が知られていて、自分の仮説に合う意見を重視したり (確証バイアス)、少ない事例が事象全体を表しているとは勘違いしたり (代表性ヒューリスティクス) という、思考の偏り (認知バイアス) が指摘され

ています。つまり、ビジネスにおける需要予測では、こうした意思決定の側面を考慮したオペレーションの設計が重要になるのです。

私が学生向けに執筆した『品切れ、過剰在庫を防ぐ技術』(光文社新書)は、化粧品需要予測のエピソードを認知科学の視点で読み解いたものですが、ある日本のトップメーカーの需要予測担当の方は、たかさんのアンダーラインを引いて熟読してくださいました。その後、2回に分けて合計3~4時間のディスカッションをしましたが、需要予測のプロフェッショナルにとっては、それだけこの予測プロセスにおける意思決定の問題が、興味深いということだと思います (図2)。

(2) 需要予測のシステムで精度を上げる

需要予測システムと聞くと、需要予測を行うシステムを連想するでしょう。つまり、そのロジックです。しかし実務的には、

- ・過去データの異常値を適切に補正できるか
- ・大きな環境変化があった場合にパラメータを調整しやすいか
- ・予測精度を定量的に評価するメトリクス (metrics) を自由な軸で算出できるか
- ・需要変動を日々モニタリングし、アラートを出せるか

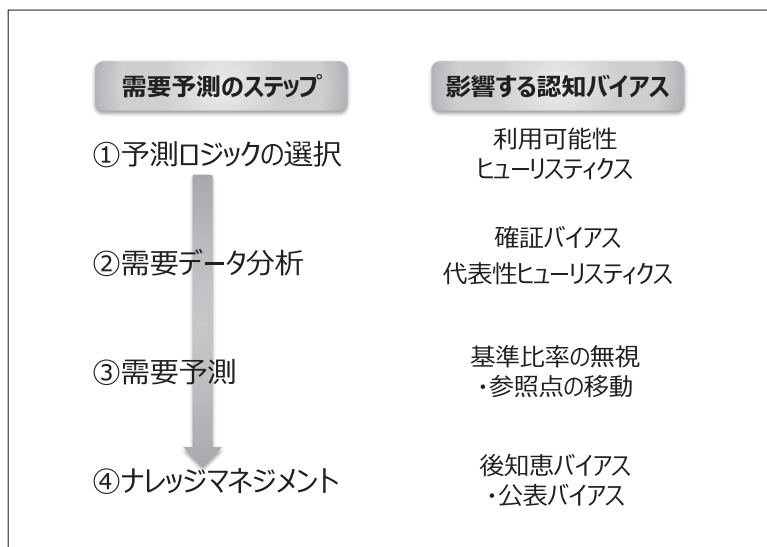


図2 需要予測のステップと認知バイアス

といった機能も同等に重要です。特に扱うSKU数が数千、数万以上などと多い企業や、人事異動がある企業などでは、いかに予測システムを継続的に使いこなせるかが精度を上げられるかの分かれ道になります。需要予測にシステムを導入する最大のメリットは、実は精度向上ではなく、アジリティの獲得です。人が時間をかけて分析するSKUのしぼり込み、需要変動の早期察知、精度分析のスピードを上げるメトリクスの自由な算出支援など、予測ロジック以外の機能がそれを支えます。私はこれをアジャイル・フォーキャスティング (Agile forecasting) と呼び、私のチームが目指す1つの価値として掲げています。できるだけ早いタイミングで市場変化を把握し、その背景を素早く分析することで、需要予測をリバイスするという概念です。

(3) 需要予測スキルで精度を上げる

また、予測システムの有効活用は予測プロセスやそれを担うデマンドプランナーのスキルにも影響されます。例えば、2週間に1回や月に1回など、定期的に精度を基にした予測リバイスの指示を出せるプロセスが有効です。これはMAPE (Mean Absolute Percentage Error) や Bias, MASE (Mean Absolute Scaled Error)、FVA (Forecast Value Added) といったメトリクスの定義を知り、解釈できるスキルがないとできません。需要予測システムは単に予測

値を算出するロジックだけでなく、こうしたオペレーション管理を支援する機能も実装している方が、経営的な価値の創出を目指しやすくなります。

高度な時系列モデル (Time series Model) で継続的に高い精度を出すためには、過去データやモデルパラメータを適宜、補正できるスキルが必要になります。需要の因果関係を前提とする因果モデル (Causal Model) を使う場合でも、ビジネスモデルやカテゴリーごとの顧客心理、競合の動向などを知らなければなり

ません。これは機械学習モデルでも同様で、AIが精度の高い予測を行うには、需要の因果関係を表現する質の高いデータが大量に必要になり、これは人が創造しなければならないのです (山口, 2021)。

このように、実務で需要予測の精度向上を目指すには、ロジックの高度化に加え、プロセス、システム、デマンドプランナーのスキルも同時に高度化することを検討すべきと言えます。

S&OPのためのデマンドプランニング・ブリーフ

つづいては、需要予測がどう後行程の意思決定を支援すべきかを具体的に述べていきます。需要予測の後工程は一般に、SCMサイドの在庫、生産計画や調達、ロジスティクスだと認識されています。需要予測を基に、必要な原材料の調達や生産ライン、人員の確保、倉庫作業や配送の計画立案などが行われます。一方で、マーケティングや経営管理サイドにも重要なインプットとなります。今の市場トレンドや各種マーケティング条件における需要の見通しが、マーケティングアクションの再考やコストマネジメントに活用できるためです。ここで必要になるのが市場変化の解釈と需要予測の根拠です。

統計的な予測をベースに、①MAPEやBiasで評価した市場変化の解釈、②未来のマーケティングプロモーションや競合の動向などを踏まえて関係者でコンセンサスを得た需要予測の整理、③目標と言える

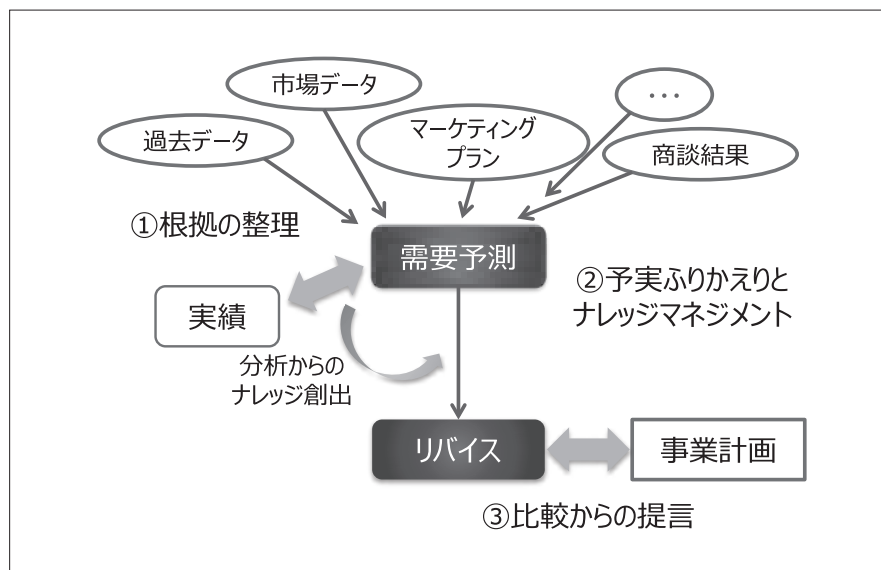


図3 デマンドブリーフの骨格

事業計画との乖離、などが整理された情報は「デマンドプランニング・ブリーフ (Demand Planning Brief)」(Chase, Charles W, 2016) と呼ばれます。これは需要予測を行っているだけでは設計できません。予測のロジックを理解し、コンセンサスの根拠をデータ分析で評価できないと、それらを整理することは難しいと言えます。さらに、様々なメトリクスの定義を理解したうえで市場変化を解釈し、事業計画と需要予測の乖離を説明できる知見とスキルも必要になります。

これを様々なブランド、カテゴリー横断で推進していくことは簡単ではありません。だからこそ専門的なデマンドプランナーを育成すべきであり、それができると大きな価値を生むことが想像できるでしょう。このデマンドプランニング・ブリーフの作成と発信をくり返す中で、需要予測の知見が創出されます。これを蓄積し、後で活用できるように整備することで、中長期的に予測精度の向上を目指すことができます。これはナレッジマネジメント (Knowledge Management) と呼ばれ、需要予測精度向上における最大のドライビングフォースです (図3)。

需要予測の解釈が戦略的活用を可能にする

紙幅の都合から、各用語の詳細な説明や提案の具体例は書籍に譲るとし、本稿では最後に、需要予測

を戦略的に活用するためのマインドについてお伝えします。需要予測を後工程の意思決定で有効活用するためには、その解釈が重要になることは、ここまで感じていただけたと思います。ここで従来からの発想を変えるべきポイントは、需要予測は必ずしも1つの数字でなくても良い、ということです。

例えば新製品の発売前時点における需要予測や、2020年の新型コロナウイルス感染拡大のような外部環境の劇的な変化があった場合などは、過去データの統計的な分析に基づく予測モデルの精度は低くなります。こうした不確実性の高い条件下では、“幅を持った”レンジ・フォーキャスト (Range-forecast) を提示することが有効です (Chaman L.Jain, 2020)。

レンジ・フォーキャストは、①複数の予測モデルを使う、または②因果モデルや機械学習モデルで入力する条件を変える、といった方法で作成することができます。特に後者はシナリオ分析であり、起こる確率の高そうな推定シナリオをベースに、楽観シナリオや悲観シナリオを想定することで、品切れや過剰在庫リスクを定量評価することができます。私は、不確実性の高い条件における需要予測には、①多面的思考、②アジリティ、③納得感が重要だと述べていますが、レンジ・フォーキャストは多面的思考の代表例と言えます。具体的には、コンセンサス予測のための因果モデルをベースに、AI予測とプ

ロフェッショナルの直感を定量評価するAHP予測 (Yamaguchi & Iriyama, 2021)を併用してレンジ・フォーキャストを提示しています (図4)。

ビジネスにおける需要予測では、複数のメトリクスと市場に関する知見によってその精度を解釈することができます。そこで不確実性が高いと考えられるカテゴリやブランド、SKUなどについては、レンジ・フォーキャストによって需要変動も想定し、サプライチェーン全体で需給リスクをヘッジするという発想が有効になります。認知バイアスを踏まえたプロセス、オペレーション管理を支援するシステム、プランナーのスキル育成によって可能な限り予測精度を高めると同時に、こうした需要予測の解釈を意思決定へ活用することで、より大きな経営価値を創出することができるでしょう。これが、需要予測の戦略的活用です。

*図はすべて『需要予測の戦略的活用』(日本評論社)から抜粋。



【参考文献】

Chaman L. Jain. "Fundamentals of Demand Planning & Forecasting." Graceway Publishing Company, Inc. 2020.

Chase, Charles W. "Demand - Driven Planning: A Practitioner's Guide for People, Process, Analytics, and Technology." John Wiley & Sons, Incorporated. 2016.

Daniel Fitzpatrick. "Demand Planning Culture: Building an Environment Where Demand Planners can Succeed." *Journal of Business Forecasting*, Fall 2020, p.19-21.

GEORGE E. P. BOX, GWILYM M. JENKINS, GREGORY C. REINSEL. "Time Series Analysis Forecasting and Control FOURTH EDITION." A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2008.

Robert G. Brown, Richard F. Meyer and D. A. D'Esopo. "The Fundamental Theorem of Exponential Smoothing." *Operations Research*, Vol. 9, No. 5(Sep. - Oct. 1961), pp. 673-687.

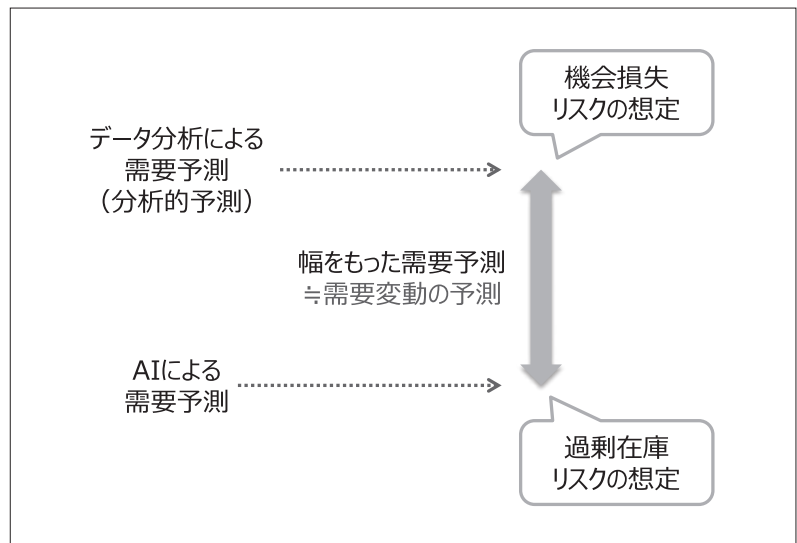


図4 レンジ・フォーキャストによるシナリオ分析

Simon, H. A. (1956). "Rational choice and the structure of the environment." *Psychological Review*, 63, 129-138.

Winters, Peter R. "FORECASTING SALES BY EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGES." *Management Science (pre-1986)*; Apr 1960; 6, 3; ABI/INFORM Collection pg. 324.

Yudai Yamaguchi & Akie Iriyama. "Improving Forecast Accuracy for New Products with Heuristic Models." *Journal of Business Forecasting*, 2021 Fall Vol40 Issue 3 p.26-28. Institute of Business Forecasting & Planning.

山口雄大. "新製品の発売前需要予測におけるAIとプロフェッショナルの協同". 『LOGISTICS SYSTEMS』 Vol.30 2021 秋号 p.36-43.

山口雄大. 品切れ、過剰在庫を防ぐ技術-実践！ビジネス需要予測. 光文社新書. 2018.

【執筆者プロフィール】

山口 雄大 やまぐち ゆうだい

東京工業大学生命理工学部卒業。同社会理工学研究科修了。同イノベーションマネジメント研究科ストラテジックSCMコース修了。早稲田大学大学院経営管理研究科修了。化粧品メーカーで10年以上にわたり様々なブランドの需要予測を担当した後、S&OPマネジャー。JILS「SCMとマーケティングを結び！需要予測の基本」講座講師。需要予測で世界最高峰のJournal of Business Forecastingや経営情報学会などで需要予測の論文を発表。著書に、新任向けの『この1冊ですべてわかる 需要予測の基本』(日本実業出版社)、学生に向けた『全図解 メーカーの仕事』(共著・ダイヤモンド社)など。