

# 北米薄型テレビ事業における需要予測の一事例

井上 高成, 岩宮 珠樹

北米薄型テレビ事業では、Bull-whip 効果抑制と互いの事業目標達成のため、メーカーや量販店といったサプライチェーンパートナー間でのコラボレーション (CPFR) が活発化し、それに伴いメーカーによる最終消費需要予測の必要性も高まっている。本稿では、メーカーにて最終消費情報を用い需要予測を行った一事例を紹介する。過去販売実績を、もともと獲得できたであろう台数、価格改定やチラシ掲載による増加台数、個別に取り扱うべき特異台数に要素分解し、各要素について現行機種での予測を立て、それらを統合することで予測値を算出するという予測モデルである。

キーワード：北米、薄型テレビ、需要予測

## 1. はじめに

BtoBtoC といわれる、製品を最終消費者へ届けるまでに複数企業が介する事業形態においては、Bull-whip 効果[1]が発生しやすい。Bull-whip 効果とは、サプライチェーンの各段階で下流段階の発注情報を基に需要予測をする多段需要予測などにより、消費者から川上に遡るほど実需に対して出荷量/生産量の変動が増幅してしまう現象である。この現象によって、流通過程に余剰在庫が停滞したり機会損失が発生したりすることは、最終的に製品原価上昇につながるため、サプライチェーン全体での改善が必要である。これに対し北米薄型テレビ事業では、ある製品や製品カテゴリに対しサプライチェーンパートナーが共同で事業計画を立案し、最終消費の需要予測を共同で作成、予測に合わせた製品補充を行う CPFR (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment) の実施が活発になっている。CPFR とは米国 VICS (Voluntary Interindustry Commerce Solutions) が 1998 年に発行したガイドラインであり、改変を重ねながら各社で利用されている[2]。例えば、量販店とメーカーとの CPFR の実行プロセスには、以下のようなものがある。

- ① 新製品発売前に、目標販売台数など事業目標と、価格計画・販促計画を立案・合意し、週パケッ

トの数カ月先までの需要予測を立案する。

- ② 製品発売後、最新の POS (Point Of Sales) 実績をサプライチェーンパートナー間で共有する。
- ③ 更新された POS 実績を元に需要予測を見直し、目標販売台数への達成状況を確認する。
- ④ 目標達成へ最終消費者の新たな需要喚起が必要な場合は、販促計画を修正し、販促計画の想定効果を踏まえた需要予測を再立案し、合意する。
- ⑤ 合意した需要予測に合わせて製品補充計画を実行する。(②~⑤のプロセスを毎週繰り返す)

CPFR は、Bull-whip 効果の抑止だけでなく、①に挙げた事業目標の達成も大きな目的である。そのためには、③や④での需要予測、販促計画効果予測の精度向上と、需要の喚起が重要となる。従来、最終消費の需要予測は量販店が行っていたが、管理する製品数が量販店と比較して少ないメーカーが体系的アプローチを行うことにより、ピンポイントで予測精度を向上させる可能性があると考えられ始めており[3]。また、販促費を量販店とメーカーで分担するケースもあることから、メーカーによる需要予測立案と有効性検証が必要となってきている。

本稿では、このような背景の中、北米市場での薄型テレビ事業で考案した、需要予測モデルの着眼点と概要について紹介する。

## 2. 販売実績の影響要因整理

需要予測モデル構築のために、マーケティングミックス 4P の視点[4]で、販売実績に影響を与えうる要因の整理を行った。

### 2.1 Product

製品性能として代表的なインチサイズ、動画解像度

いのうえ たかなり

㈱日立製作所 生産技術研究所

〒244-0817 横浜市戸塚区吉田町 292

いわみや たまき

日立コンシューマエレクトロニクス㈱

〒100-0004 千代田区大手町 2-2-1

に加え、視野角の広さ、年間消費電力、表示原理（プラズマ・液晶）があり、他に、ベゼル（外枠）などのデザインや、メーカーや製品のブランド、といった要因が挙げられる。しかし、これらの要因強化による顧客訴求力向上には時間がかかり、短期間では変更できない。したがって、CPFRにて活用する短期的な需要予測において、これらの要因はそもそも対象機種が持っている販売実力としてまとめて考えるべきである。

## 2.2 Place

サプライチェーンパートナーである量販店が挙げられる。量販店によって品揃えや価格帯など販売方針が異なるからである。例えばインチサイズを限定し多くのメーカーの製品を展示する方針や、メーカー数にこだわらず多くのインチサイズを揃えて展示する方針、上位機種はオーディオなどと合わせて特別なスペースを設けて展示する方針、などである。これらの方針の違いが販売実績に与える影響は大きい。ただ、CPFRの実行においては、各量販店別に需要予測を立案するため、この要因は予測式には含まれない。

## 2.3 Price

消費者にとっては、定価よりも実質的な購入価格が重要である。したがって、店頭で現金値引きを行うインスタントリベートなどの割引額を差し引いた、実質店頭価格が販売実績に影響を与えうる要因として挙げられる。

## 2.4 Promotion

短期的な需要喚起を生む販促施策として、新聞折り込みチラシが挙げられる。米国では、日本のように会社の帰りに駅前の量販店に寄るといった行動よりも、自宅でチラシを確認した後、車で移動して量販店へ向かうといった行動が圧倒的に多い。また、日本の量販店で見られる店頭看板などのPOP（Point of purchase advertising）広告配置や、メーカーからの派遣従業員（ヘルパー）配置も禁じられている場合が多い。これらのことから、短期販促の要因として、新聞折り込みチラシのみを挙げる。テレビコマーシャルは長期的な製品力・ブランド力向上に寄与するが、短期的に需要を喚起するものではない。

以上より、ProductとPlaceにおける各要因は、販売実績に影響を与えうるものの、CPFRにて活用する短期的な需要予測では前提条件として考えるべき要因であるといえる。そこで、販売実績はProduct・Place別にもともと獲得できたであろう販売台数と、PriceやPromotion要因の変化で需要が喚起され増

加した販売台数とで構成されていると考えることができる。

## 3. 需要予測モデルの概要

本モデルでは、ProductやPlaceという前提要因に基づく要素と、PriceやPromotionという需要喚起を促す要因によって変化する要素を販売実績から分解し、それぞれの要素に対し予測を立て、再び全要素を積み上げることで全体の予測とする。つまり、将来のマーケティングミックスを変化させれば、対象要素が変化し、販売予測台数も変化するというモデルである。

以下のステップで本需要予測の詳細を記述する。

ステップ1：過去類似機種販売実績の要素分解

ステップ2：現行機種に対する各要素での予測立案

ステップ3：各要素予測結果の統合

### ステップ1：過去類似機種販売実績の要素分解

過去類似機種の量販店別販売実績を以下の3要素に分解する。

- A. ベースライン（もともと獲得できたであろう台数）
- B. 販促リフト（価格改定やチラシ掲載による増加台数・率）
- C. イレギュラー（個別に考慮すべき特異時期・台数）

ここで、イレギュラーとは、①発売初期、②発売終期、③Black Friday（感謝祭翌日の金曜日）を含む週を指している。①②の時期は各店舗で新旧製品の展示切り替えが実施されるが、一斉に全店舗切り替わることは稀で、段階的に切り替えが行われることが多い。その結果、未展示であるがゆえに販売がされず、もともと獲得できたであろうベースライン台数を下回る場合がある。③の時期は、各社通常と異なる価格改定や販促活動を行うため、通常と異なる顧客行動が生まれやすく、過去実績から将来を予測することは非常に難しい。したがってこれらの時期①②③は特異でイレギュラーな時期と判断している。

イレギュラーを除く販売実績期間について、後述す

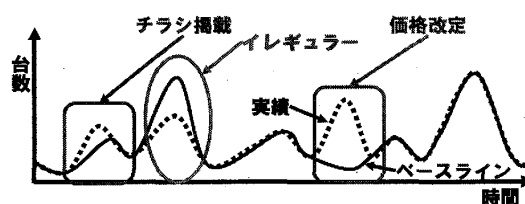


図1 要素分解のイメージ

る分解方法を用い、A. ベースラインと、B. 販促リフトという2つの要素に分解する。

**ステップ2：現行機種に対する各要素での予測立案**

**A. ベースライン台数予測**

過去類似機種のベースライン台数に対し、市場成長や、機能強化による製品競争力向上などを踏まえたベースライン成長率を考慮し、現行機種のベースライン台数を予測する。

**B. 販促リフト台数予測**

過去類似機種の販促リフト実績を用いて、現行機種にて計画されている販促活動の効果を予測する。

**C. イレギュラー台数予測**

対象時期での増減台数を予測する。

**ステップ3：各要素予測結果の統合**

ベースライン予測台数、販促リフト効果予測台数、イレギュラー予測台数を合計し、現行機種の需要予測値とする。

従来このような分析・予測を行う際に課題となっていたのは、分析に必要なデータが揃えられないということであった。ところが近年では、過去のチラシや、他社競合製品も含めた販売価格、販売台数、シェアの情報を提供する市場リサーチ会社が存在しており、それらのデータと量販店から提供されるPOSデータを組み合わせることによって、より詳細な分析が可能となっている。

**4. 過去実績の要素分解方法**

本モデルでは、販売台数から販促リフトとして価格改定とチラシ掲載による増加台数を抽出することで、販促リフトとベースラインに要素分解を行う。

**4.1 価格改定**

価格改定による増加台数を抽出するにあたり、改定額の絶対値よりも他社競合価格との相対的な価格差の拡大が、台数増加に影響していると考えられた。そこで、製品スペックの類似する製品カテゴリにおける他社競合機種に対する価格の相対価値（価格偏差値）と、同カテゴリ内の台数シェアとの関係を分析した。

例えば、図2は40～44インチHD（High Definition）薄型テレビという製品カテゴリでの、42インチHD自社薄型テレビの価格偏差値とシェアの関係である。同カテゴリには、細かい点で仕様が異なる製品も含め130以上の機種が存在したが、販売台数全体の80%以上は上位25機種で占められていた。そこで上位25機種の価格と販売台数を元に、自社製品の価値偏差値や

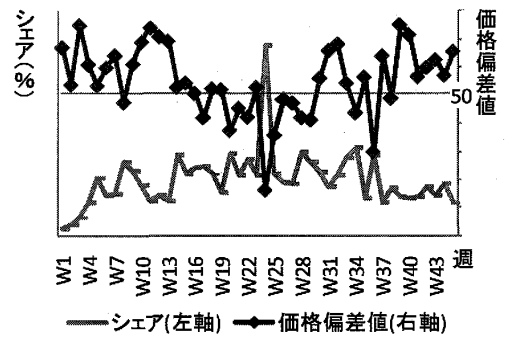


図2 シェアと価格偏差値

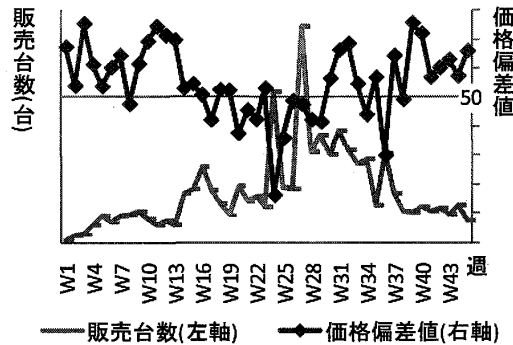


図3 販売台数と価格偏差値

シェアを算出することとした。

シェアと価格偏差値の相関関係を分析したところ、相関係数  $r = -0.77$  と強い逆相関があることが分かった。これは、価格偏差値が下がるとシェアが上がり、偏差値が上がるとシェアが下がる関係にあることを示している。実際に、例えばW24週では、平均価格となる偏差値50を自社価格が大幅に下回った結果、シェアも大幅に増加している。逆にW10～13週では、他社価格が下落したことで相対的に自社価格が高くなり、偏差値50を大幅に上回った結果、シェアも下落している。

ちなみに、シェアを販売台数に変更し価格偏差値との関係を調べると、相関係数  $r = -0.52$  と関係が弱くなることが分かった。時系列での推移は図3に示すとおりである。さらに、同時期の販売台数と実質店頭価格の関係を調べたところ、相関係数  $r = -0.58$  であり、同様にシェアと価格偏差値に比べて弱い関係となることが分かった。

以上より、価格改定効果は、価格偏差値下落時のシェア増加分として算出することとした。

**4.2 チラシ掲載**

週のはじめに配布し、該当週末の需要喚起を狙うというのがチラシ掲載の流れである。したがって、チラ

シ掲載を行った週における、通常販売台数からの台数増加分をチラシ掲載による効果と判断する。また、価格改定とチラシ掲載は同時に行われる場合が多いことから、価格改定による効果とチラシ掲載による効果を分割することは難しい。そこで、価格改定とチラシ掲載が同時に実施された場合は、合わせた効果として増加分を算出することとした。

以上より、販促リフトおよびベースラインの算出方法を整理すると以下となる。

- $i$ : 製品カテゴリ,  $t$ : 対象週
- $Q(i, t)$ : 第  $t$  週時点でのカテゴリ  $i$  に含まれる自社機種販売台数
- $S(i, t)$ : 第  $t$  週時点でのカテゴリ  $i$  上位 25 機種内での自社機種販売台数シェア
- $BS(i)$ : カテゴリ  $i$  に含まれる上位 25 機種に対する自社機種の、価格改定やチラシ掲載を実施しなかった週のシェア平均値 (ベースラインシェア)
- $PD(i, t)$ : 第  $t$  週のカテゴリ  $i$  に含まれる上位 25 機種価格に対する自社機種価格の偏差値 (価格偏差値)
- $LE(i, t)$ : 第  $t$  週のカテゴリ  $i$  に含まれる自社機種のチラシ掲載の有無
- $BQ(i, t)$ : 第  $t$  週のカテゴリ  $i$  に含まれる自社機種ベースライン台数
- $Lift(i, PD(i, t-1), PD(i, t), LE(i, t))$ : 第  $t$  週のカテゴリ  $i$  に含まれる自社機種の価格改定・チラシ掲載の実施効果 (販促リフト率)
- $Irr(i, t)$ : 第  $t$  週のカテゴリ  $i$  に含まれる自社機種イレギュラー調整台数

$$Lift(i, PD(i, t-1), PD(i, t), LE(i, t)) = \{S(i, t) - BS(i)\} / BS(i) \quad (1)$$

$$BQ(i, t) = \{Q(i, t) - Irr(i, t)\} / (1 + Lift(i, PD(i, t-1), PD(i, t), LE(i, t))) \quad (2)$$

要素分解の結果得られる販促リフト率実績の例を表 1 に示す。例えば、42 インチ HD テレビの価格偏差

表 1 販促リフト率実績

インチ	解像度	改定前 価格 偏差値	改定後 価格 偏差値	チラシ掲載	
				無	有
42	HD	62	58	0.2	0.5
		57	48	1.3	1.8
		52	46	1.5	2.2
...	...	...	...	...	...

値を 62 から 58 に減少させ、かつチラシ掲載を行った結果、ベースライン台数・シェアの 0.5 倍分増加した、ということである。

## 5. 需要予測立案フロー

本モデルを用いた需要予測立案のフロー概要を図 4 にまとめる。

ステップ 1 にて過去販売実績を、過去機種ベースライン台数実績、販促リフト率実績、イレギュラー台数実績に要素分解する。次にステップ 2 にて、過去機種ベースライン台数実績に、市場成長や機能強化による製品競争力向上を踏まえたベースライン成長率をかけることでベースライン台数を予測する。また、将来の販促計画に対して、価格偏差値やチラシ掲載の有無という販促条件が同一のリフト率を販促リフト率実績から抽出し販促リフト率を予測し、ベースライン台数に掛け合わせることで販促リフト台数を予測する。ここで将来の販促計画には将来の価格偏差値を必要とするため、線形近似などを用いてカテゴリ上位 25 機種の将来価格を予測する必要がある。また、販促リフト率実績に販促条件が完全一致する実績値が無い場合は、条件に近い実績値を利用する。さらに、過去のイレギュラー台数実績を参照して、イレギュラー台数を予測する。イレギュラー台数の予測ロジックについては、状況に合わせて柔軟に変更する必要がある。最後に、ステップ 3 にて、予測結果のベースライン台数、販促リフト台

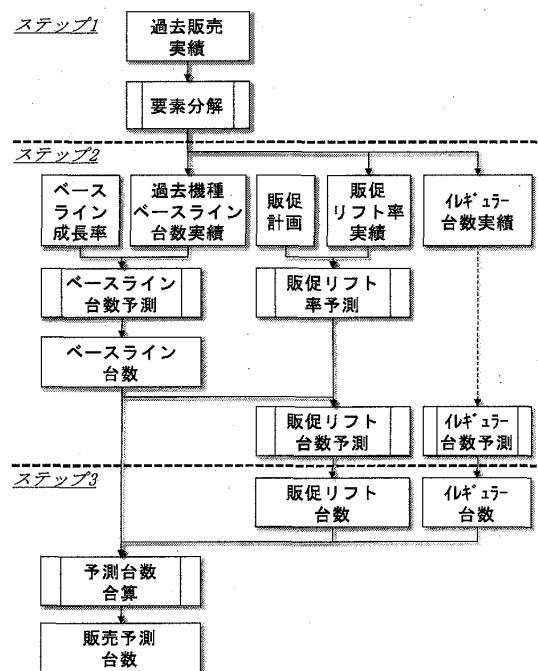


図 4 需要予測立案フロー

数、イレギュラー台数を合計することで、販売予測台数とする。算出方法を整理すると以下となる。

- ・  $t$ : 前年同時期週,  $T$ : 計画週
  - ・  $BG(i)$ : カテゴリ  $i$  のベースライン成長率
- $$Q(i, T) = \{BQ(i, t) \times BG(i)\} \\ \times \{1 + Lift(i, PD(i, T-1), PD(i, T), \\ LE(i, T))\} + Irr(i, T) \quad (3)$$

## 6. 評価と考察

42 インチ HD 薄型テレビ 1 機種に対し同時期に予測した先々 3 カ月の総販売台数について、量販店提示の予測値と、本予測モデルにて算出した予測値の、実績値に対する予測精度の評価を行った。その結果、検証した 3 量販店すべてにおいて、量販店提示の予測よりも本モデル予測の方が高精度であり、平均 20 ポイント予測精度が高いことが分かった。これより、メーカーによる需要予測は場合により需要精度を改善することが分かった。コモディティ化の傾向にある薄型テレビでは価格競争が激化しており、単に他社への価格

追従を続けることはサプライチェーンパートナーの互いの利幅を縮めて続けていくことになる。本モデルのような需要予測モデルのさらなるブラッシュアップにより、限られた販促費用を最大限に生かすことのできる販促計画の立案が、今後ますます重要になるだろう。

### 参考文献

- [1] H. L. Lee et al., "Bullwhip Effect in Supply Chains," SLOAN MANAGEMENT REVIEW SPRING, 93-102 (1997).
- [2] Voluntary Interindustry Commerce Standards Association VICS (著), 流通経済研究所 (翻訳), "CPFR ガイドライン," 流通経済研究所, (2000).
- [3] Voluntary Interindustry Commerce Standards Association VICS (著), 船本流通研究室 RF Square Ltd. (日本語版製作), "CPFR ROADMAP 大規模 CPFR 構築に向けて," 船本流通研究室, 6 (2008).
- [4] フィリップ・コトラー, ゲイリー・アームストロング (著), 和田充夫 (監訳), "マーケティング原理 第 9 版," ダイアモンド社, (2003).