

コールセンターにおけるインバウンド予測

In-Bound Forecasting in a Call Center

伊 藤 稔

要 約 企業におけるコールセンターは、単なる電話での応答窓口ではなく、多くの顧客と対話できる経営戦略の拠点として注目されている。新規顧客の獲得、顧客満足度の向上、顧客の維持、マーケティングなどコールセンターに求められる任務は大きい。そのため、対応品質の向上、オペレータ数の確保が必要となるが、費用がかかるため運営面の効率化からはトレードオフの関係になる。

こうした背景から、コールセンターでは、注文や問合せの電話を受ける業務（インバウンド業務）の効率向上のため、インバウンド数を予測し必要なオペレータ数を求めている。本稿では、コールセンターに求められる品質について考察し、インバウンド数予測の考え方について述べる。

Abstract The role of a call center in a company attracts attention not just as the telephone-based response window but as a base of the management strategy which can communicate with many customers. The duty expected of call center covers a wide variety of works, such as acquisition of new customers, improvement in customer satisfaction, maintenance of customer relationship, marketing, and etc. Therefore, the improvement in reception quality and securing of a sufficient number of operators are needed, however, these requirements will be the trade-off relationship between the necessary cost and the increase in the efficiency of call center operation.

In the above-mentioned background, a typical call center estimates the number of incoming calls (in-bounds) and calculates the number of operators using its estimates in order to promote the increase in efficiency of operation (in-bound operation) which receives phone calls of purchase orders and inquiries from customers.

This paper considers the quality for which the call center is asked, and discusses the point of view on forecasting of the number of in-bounds.

1. は じ め に

多くの企業は顧客の応対窓口となるコールセンターをもっている。企業においてコールセンターとは、単なる電話による窓口ではなく、多くの顧客と直接対話できる経営戦略の拠点ともなる。このため、十分なオペレータ数と、その高い品質が求められるが、運営面の効率化とはトレードオフの関係となる。

コールセンターの業務形態には、インバウンド（電話を受ける）とアウトバウンド（電話をかける）がある。コールセンターでは、通常、インバウンド業務を効率化するために、時間帯別にかかってくる電話の数（以下、インバウンド数）を予測し、その結果を用いて必要なオペレータ数を求め、オペレータ・スケジューリング（オペレータ勤務計画の作成）をおこなっている（図1）。

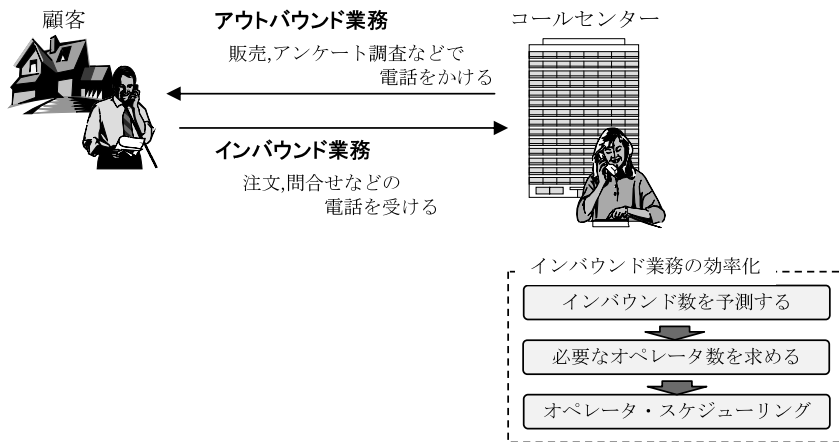


図1 インバウンド業務の効率化

しかし、現在一般的といわれている手法では「予測精度が上がらない」、「予測に時間・手間がかかる」、「予測精度が担当者の力量に左右される」などの問題を抱えているケースが多く、より簡単に精度の高い予測結果を得るシステムが求められている。精度の高いインバウンド予測が可能であれば、顧客離れ、チャンスロスを防ぐことで利益拡大へ結びつけることができ、オペレータの余剰配置を防ぐことでコストの削減が実現できる。

2. コールセンターの品質とは

金融業、通信販売業、製造業など様々な企業のコールセンターでは、コールセンターの品質維持・向上を重要視した運営をおこなっている。そのコールセンターの品質を評価する視点には二つの切り口がある。一つは電話をかけてくる「顧客側から見た品質」、もう一つがコールセンターを運営する「運営側から見た品質」である。「顧客側から見た品質」は顧客に対するサービスレベルの品質であり、顧客満足度や企業イメージに直接つながるものである。「運営側から見た品質」はコールセンターの生産性、収益性から評価されるものである。二つの品質の観点から、コールセンターの管理指標には次のものがある^[1]。

- (1) サービス品質の管理指標
 - ・インバウンド数 ・応答数 ・あふれ呼数 ・平均待ち時間 ・放棄数
- (2) 生産性の管理指標
 - ・稼働率 ・応答件数 ・通話時間 ・保留時間 ・エスカレーション率*1
- (3) 収益性の管理指標
 - ・受注金額 ・受注件数

(1) の管理指標は、顧客の満足度を表す指標である（顧客側から見た品質）。

インバウンド数に対するあふれ呼数、放棄数の割合（応答率、放棄率）が高くなると、顧客離れ、チャンスロス、会社のイメージダウンを招き、企業としての損失となる。この応答率、放棄率に大きく関わるのは、顧客の平均待ち時間であり、待ち時間が長いと放棄率は確実に高くなる。待ち時間を短縮するためには、十分な回線数を確保し、オペレータ不足とならぬよう

な人員配置をおこなうことが必要である。

(2) (3) は、コールセンターの運営効率を表す管理指標である（運営側から見た品質）。

コールセンターを運営する側は、生産性、収益性の観点から、コストの低減を望む。一般的に運営の 60% から 70% が人件費といわれており、同じ品質のサービスをより少ないオペレータ数で提供することが望ましい。ただし、当然のことながら無理な人員削減は平均待ち時間の増加につながり、顧客の満足度を下げることとなる。

また、コールセンターの品質として、数値的に評価することは困難であるが「オペレータの応答品質」も重要な管理指標といえる。顧客満足度の観点からは、コール内容の理解力、応対マナー、回答の正確性などオペレータの応答品質がもとめられる。また、企業収益の観点からは、顧客のニーズ、意向、事情の変化を対話の中での的確に捉え、商品やサービスの開発に貢献するためのマーケティング情報を収集することがもとめられる。応答品質は、オペレータの応答スキルに左右されるため、スキルに合わせた教育を定期的におこなうことが重要である。

以上のことから、コールセンターの品質を高めるためには、顧客の待ち時間を減らし、適切なスキルを持ったオペレータが的確に対応することが必要である。そのためには、高い精度でインバウンド数を予測し、予測されるインバウンド数に合わせて必要なオペレータ数の人員配置をおこなうことが重要である。

3. インバウンド数予測のテクノロジー

3.1 一般的な手法とその課題

コールセンターを運営する企業では、インバウンド業務を効率化するため、インバウンド数を予測し、その結果を用いてオペレータのスケジューリングをおこない、毎月のオペレータ勤務計画を作成している。以下に複数企業のコールセンターを運営している企業が実際におこなっていた作業手順を記述する。

- ① 来月の日別インバウンド数を予測する
 - ・日別に 4 週間前（同曜日の値）のインバウンド実績をコピーする。
 - ・予測担当者が現在の傾向、季節性、翌月の販促活動を考慮して値を補正する。
 - ・予測最終責任者が値を確認し、翌月のインバウンド予測値として確定する。
- ② 時間帯別インバウンド予測値を求める
 - ・日別インバウンド予測値から、曜日別の時間帯別配分率をもとに、時間帯別インバウンド数を算出する。
- ③ オペレータ勤務計画表を作成する
 - ・時間帯別インバウンド予測値から、予測担当者の経験（勘）をもとに時間帯別オペレータ数を算出する。
 - ・時間帯別必要オペレータ数から、ワークフォース・マネジメント（WFM）^{*2} ソフトウェアを使用してオペレータ・スケジューリングをおこなう。

この作業での問題点は以下の通りである。

- ・予測作業に時間・手間を要する。
- ・予測精度が担当者の力量に左右される。
- ・予測を経験や勘によりおこなうため外れた時の原因追及が困難である。
- ・今後より多くのコールセンターを運営する場合、予測担当者の数をコールセンター数

に合わせて増員しなければ対応できない。

これらの問題点を解決すべく、新たに開発した手順を次節より示す。

3.2 インバウンド数の推移

日別のインバウンド数、および時間帯別のインバウンド数の推移より特徴を把握し、考慮すべき変動要因、および予測手法について考察する。

3.2.1 日別インバウンド数

あるコールセンターのインバウンド数の推移（2002年9月～2004年4月）を図2に示す。上段のグラフが、日別のインバウンド数実績の推移であり、下段のグラフが、日別のインバウンド数実績値を月別に集計してプロットしたグラフである。

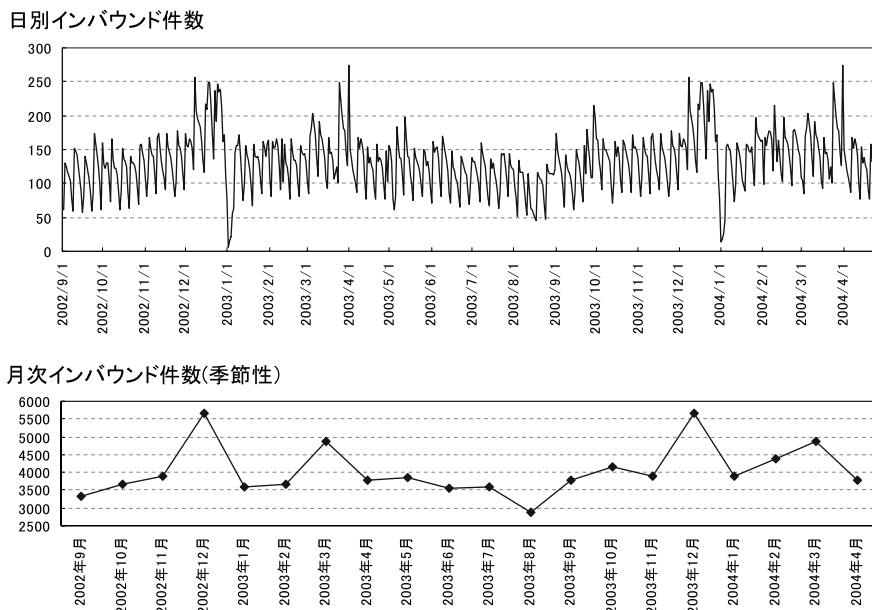


図2 日別・月別インバウンド数の傾向

グラフから、以下のような変動が確認できる。

- ・曜日による変動（土曜日・日曜日のインバウンド数が他の曜日に比べて少ない）
- ・季節による変動（12月と3月はインバウンド数が増加し、8月は減少する）
- ・行事による変動（年末年始、連休にインバウンド数が大きく変動する）
- ・長期トレンドによる変動（緩やかな上昇傾向にある）

上記の変動の他に、突発的にインバウンド数が増えている日がある。それに関しては原因を解明し予測する際に考慮しなければならない。より正確なインバウンド数を予測するためには、より多くの変動要因を捕らえて、過去実績から予測モデルを作成することが必要となる。

3.2.2 時間帯別インバウンド数

次に時間帯別のインバウンド数の推移を、曜日別にグラフ化し図3に示す。

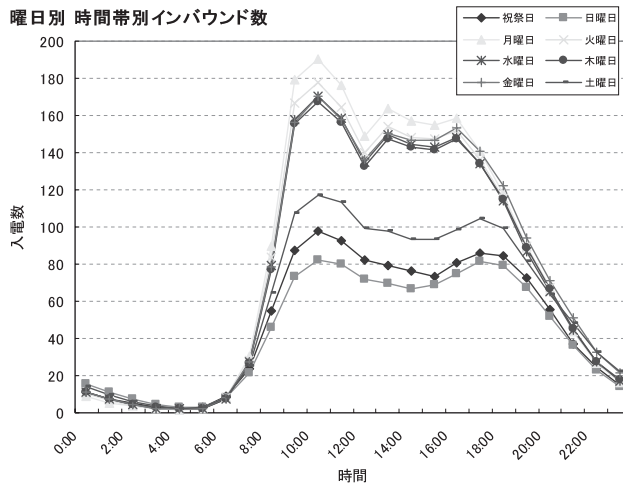


図3 曜日別時間帯別インバウンド数の傾向

時間帯別インバウンド数の推移には、以下のような特徴が見られる。

- ・平日は日中のインバウンド数が多く、12時台には減少する。
- ・月曜日は午前中の立ち上がり大きい。
- ・日曜日は深夜のインバウンド数が多く、昼間のインバウンド数は最も少ない。

このように、時間帯別インバウンド数の変動パターンには、曜日（日～土）と祝祭日の8種の日（8曜日）毎に特徴があることが確認できる。

3.3 予測モデルの構築

過去の実績データの推移から未来の予測をおこなう代表的な分析モデルとして、以下の二つが挙げられる。

- 1) 時系列傾向モデル……実績データの時系列傾向に成長曲線（Logistic 曲線，Gompertz 曲線，指数曲線など）を当てはめ、未来を予測する手法
- 2) 重回帰分析モデル……予測対象となる実績データとその他の複数要因（予測要因）との相関から残差 2 乗和が最小となるような回帰式を作成し、未来の情報にあてはめ予測する手法

インバウンド数の推移は、曜日や季節、あるいは年末年始、ゴールデンウィークといった複数要因と因果関係があるため、後者の重回帰分析モデルによる予測手法が適切である。

日本ユニシスの既存のシステムに、日別の販売数や受注数を予測するための MiningPro 21 需要予測システムがある。日別の販売数や受注数の推移も、インバウンド数と同じく曜日や季節といった複数要因との因果関係があるため、重回帰分析を中心とした統計手法を用いている。そこで、時間帯別インバウンド数予測システム（以下、CCF: Call Center Forecasting）を開発するにあたり、MiningPro 21 需要予測システムの予測エンジンを利用し、インバウンド数予測に特化した機能を追加することとした。

時間帯別のインバウンド数を予測するにあたり、重回帰モデルによって求めた日別の予測値から、曜日別の時間帯別按分率パターンを用いて時間帯別に按分する手法（以下、手法 A）が考えられる。手法 A によって求めた予測結果の一例を図 4 に示す。

図 4 の上段のグラフが日別の予測結果と実績値であり、下段のグラフが手法 A によって求

めた時間帯別の予測結果（平日と日曜日）と実績値である。

日別も時間帯別も実績値に対し精度の高い予測結果が得られている。これにより、精度の高い日別予測結果が得られれば、各曜日の時間帯別按分率パターンを用いることにより、精度の高い時間帯別の予測結果も求めることができるといえる。

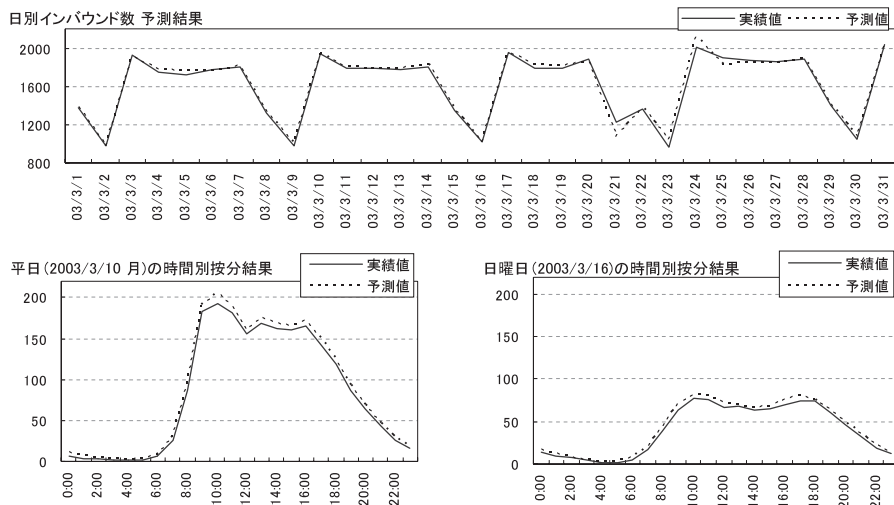


図4 日別予測値按分法による予測結果

しかし、手法Aによっていくつかのコールセンターのインバウンド数を予測した結果、金融業、製造業のコールセンターでは精度の高い時間帯別の予測結果を得られたが、通信販売業のコールセンターについては得られなかった（図5）。

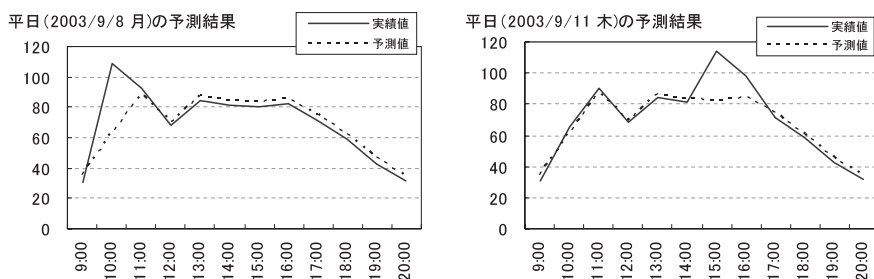


図5 手法Aでは対応できない例

左のグラフ（2003/9/8）では、10時台の実績値が予測値を大きく上回り、右のグラフ（2003/9/11）でも、15～16時台の実績値が予測値を大きく上回っている。この時間は、テレビCMが放映された時間であり、曜日別に求めた時間帯別按分率パターンでは表現できない現象が発生している。

このように、テレビCM、タイムセールなどの時間帯別プロモーション効果の影響が多大なコールセンターでは、時間帯別のプロモーション情報を加味して予測できる手法が必要である。そこで、CCFを開発するにあたり、時間帯別の情報を予測要因として考慮した重回帰モデルによって、直接時間帯別のインバウンド数を求める手法（以下、手法B）も用意し、様々なコ

ールセンターのインバウンド数をより正確に予測できるようにした。次項より手法 A、B で使用するそれぞれの重回帰モデル^{*3}を示す。

3.3.1 日別インバウンド数予測モデル（手法 A）

手法 A で用いる日別の予測値を求めるモデルを図 6 に示す。

$P_d = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots + a_mX_m$	
P_d	: 日付 d のインバウンド予測値
a_0	: 定数項
$X_j (j = 1, 2, \cdots, m)$	: 日次予測要因
$a_j (j = 1, 2, \cdots, m)$	: 日次予測要因の偏回帰係数

図 6 日別予測モデル

日付 d のインバウンド予測値 P_d を、日別のインバウンド数と相関のある要因 X_j ($j=1, 2, \cdots, m$) を説明変数とした重回帰モデルにより表現する。その日次の予測要因として、曜日や季節、祝祭日、連休など暦の情報に加えて、ダイレクトメール配布、会員数、イベント情報など企業固有の情報を考慮することで、より精度の高い予測結果を算出できる。

例として製造業のコールセンターで使用したインバウンド予測モデルを図 7 に示す。

$P_d = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots + a_7X_7$	
P_d	: 日付 d のインバウンド予測値
a_0	: 定数項
$a_j (j = 1, 2, \cdots, 7)$	: 日次予測要因の偏回帰係数
X_1	: 年（年次変動を表す）
X_2	: 曜日（曜日変動を表す）
X_3	: 半月（月の「第 1 半月」「第 2 半月」...「第 6 半月」を表す）
X_4	: 週番号（当概年において第何週にあたるかを表す）
X_5	: 運営日（オープン、クローズ、クローズ前、クローズ明けを表す）
X_6	: キャンペーン（通常日、キャンペーン期間中かを表す）
X_7	: 新商品発売後の経過日（通常日、発売 1 日目、2 日目、...を表す）

図 7 日別予測モデル例

日別のインバウンド予測値を、年、曜日、半月、週番号といった暦の情報に加えて、運営日、キャンペーン、新商品発売後の経過日という企業固有の情報を加味することで、より正確なインバウンド予測値の算出を実現できる。

3.3.2 時間帯別インバウンド数予測モデル（手法 B）

手法 B で用いる時間帯別の予測値を求めるモデルを図 8 に示す。

日付 d における時刻 t のインバウンド予測値 P_{dt} を、前節の日別インバウンド数予測モデルと同様、暦の情報や企業固有の日次要因 X_j ($j=1, 2, \cdots, m$)、および CM の放映、タイムセールなど時間帯別の要因 X_j ($j=m+1, \cdots, n$) を説明変数とした重回帰モデルを各時間で作成し、回帰係数 a_j ($j=1, 2, \cdots, n$) を実績データに基づき推定、これを予測式とする。

例として、通信販売業のコールセンターで使用した時間帯別のインバウンド数予測モデルを図 9 に示す。

$$P_{dt} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots + a_mX_m + a_{m+1}X_{m+1} + \cdots + a_nX_n$$

P_{dt}	: 日付 d における時刻 t のインバウンド予測値
a_0	: 定数項
$X_j (j = 1, 2, \cdots, m)$	: 日次予測要因
$a_j (j = 1, 2, \cdots, m)$	: 日次予測要因の偏回帰係数
$X_j (j = m+1, \cdots, n)$	: 時間帯別予測要因
$a_j (j = m+1, \cdots, n)$	: 時間帯別予測要因の偏回帰係数

図 8 時間帯別インバウンド予測モデル

$$P_{dt} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \cdots + a_6X_6 + a_7X_7 + a_8X_8$$

P_{dt}	: 日付 d における時刻 t のインバウンド予測値
a_0	: 定数項
$a_j (j = 1, 2, \cdots, 6)$	: 日次予測要因の偏回帰係数
X_1	: 年 (年次変動を表す)
X_2	: 曜日 (曜日変動を表す)
X_3	: 半旬 (月の「第 1 半旬」「第 2 半旬」...「第 6 半旬」を表す)
X_4	: 週番号 (当概年において第何週にあたるかを表す)
X_5	: 運営日 (オープン、クローズ、クローズ前、クローズ明けを表す)
X_6	: キャンペーン (通常日、キャンペーン期間中かを表す)
$a_j (j = 7, 8)$	: 時間帯別予測要因の偏回帰係数
X_7	: CM放映時間帯 (なし、素材A、素材B、素材C、...の放映を表す)
X_8	: ショッピング番組放映時間帯 (なし、テレビ番組放映かを表す)

図 9 時間帯別インバウンド予測モデル例

テレビ CM の放映など時間帯別プロモーション効果の影響が多大なコールセンターでは、時間帯別インバウンド予測値 P_{dt} を、年、曜日、半旬、週番号の暦の情報や、運営日、キャンペーンといった企業固有の日別情報に加えて、TVCM、テレビ番組の時間帯の情報までも加味することにより、より正確に算出することができる。

4. インバウンド予測数を基にしたオペレータ勤務計画

4.1 インバウンド予測システムに必要な機能

以上のことを考慮し、インバウンド予測システムでは以下の機能が必要となる。

【機能 1】日別の予測結果を按分して時間帯別の予測結果を求める (手法 A)

時間帯別インバウンド数を日別に集約し、日別情報(暦情報、プロモーション情報など)の影響を加味した日別の予測をおこなう。つぎに、8 曜日別(曜日+祝祭日)に求めた時間帯別の按分率パターンを用いて按分することで、時間帯別の予測結果を算出する。時間帯別の按分率が曜日ごとにパターン化できるコールセンターでは有効な予測手法である。各企業の様々な時間単位(1 時間、15 分、30 分など)の実績データに対応して、按分率パターンを求めることも可能である。

日別プロモーション効果例として、教育産業のコールセンターにおける、ある学年の日別インバウンド数と教材到着経過日との関係を図 10 に示す。このコールセンターでは、教材が到着する日の前後にインバウンド数が多くなる傾向がある。

インバウンド数は、毎月発行される教材の到着日前日から伸びはじめ、到着後 4 日間は増加傾向にある。たとえば、到着 1 日後とインバウンド数の相関関係には、平均より約 60

教材到着日の日別インバウンド数との相関

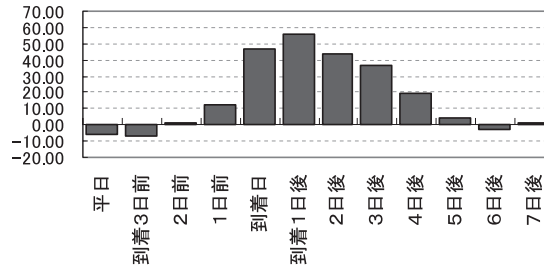


図 10 教材到着日とインバウンド数の相関関係

件インバウンド数が増加する関係にある。教材が予定どおり到着するかどうかの確認，到着後は教材に対する質問などにより，このような傾向になると考えられる。このようなプロモーション効果を考慮することでより精度の高い予測結果が得られる。

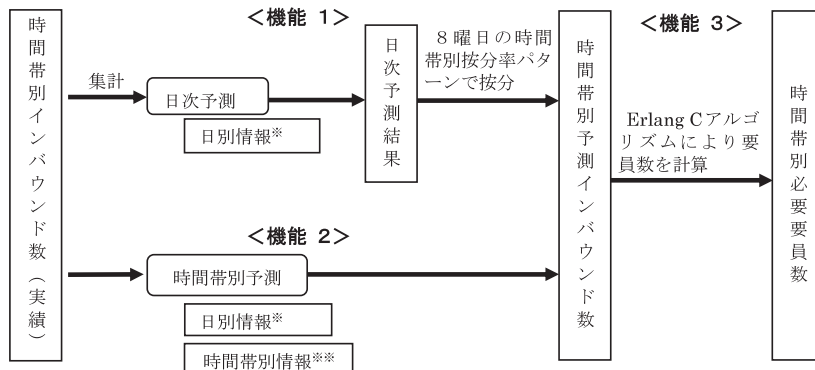
【機能 2】 時間帯別のプロモーション情報を加味して予測結果を求める（手法 B）

各時間帯別に日別情報（暦情報，プロモーション情報など），および時間帯別情報（テレビ CM，タイムセール情報など）の影響を加味した予測計算をおこない，時間単位の予測結果を算出する。テレビ CM，タイムセールなどの時間帯別プロモーション効果の影響が多大なコールセンターで有効な手法である。しかし，インバウンド数が少ないコールセンターでは，予測推定用のサンプル数が少なくなり，安定した予測結果が得られないこともある。

【機能 3】 インバウンド数からオペレータの必要要員数を求める

機能 1，または機能 2 によって求めた時間帯別の予測インバウンド数より，時間帯別に必要なオペレータ数を算出する。オペレータ数の計算には，予測インバウンド数，およびコールセンターが目標とするサービスレベル^{*4}，平均ハンドリングタイムを考慮し，待ち行列理論のアーランモデル（Erlang C^{*5}）を用いて求める。

上記の通り，インバウンド予測システムは，時間帯別の予測結果を算出する方法に，二つの計算アプローチをおこなっている。時間帯別のインバウンド数実績から時間帯別必要要員数を算出するまでの計算フローを図 11 に示す。



* 日別情報：曜日、祝祭日、特売日、天候 など

** 時間帯別情報：テレビ CM 放映、タイムセール、時間帯別天候 など

図 11 インバウンド予測システムの計算フロー

4.2 オペレータ勤務計画の作成

時間帯別の必要要員数をもとに、オペレータ・スケジューリングにより、オペレータの勤務スケジュールを作成する。オペレータ・スケジューリングには日本ユニシスのパッケージシステム OpenPSS を導入した。OpenPSS は、時間帯別の必要なオペレータ数をもとに、レーバ・スケジューリング (Labor Scheduling System) の考えから、オペレータの勤務要望に応え、月間総勤務時間、人件費に対して最適なスケジュールリングをおこなうことが可能である (図 12)。

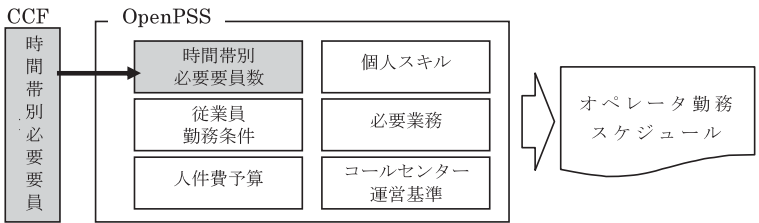


図 12 オペレータ勤務スケジュールの作成

5. 導入事例および効果

ある教育産業のコールセンターにおいて、従来の手法と CCF を数ヶ月間平行運用した結果を比較する。予測モデルには、以下の変動要因を考慮した。

- ① 年 … 年次変動を表す。
- ② 曜日 … 曜日変動を表す。
- ③ 半月 … 月の「第 1 半月」「第 2 半月」…「第 6 半月」を表す。
- ④ 週番号 … 当該年において第何週にあたるかを表す。
- ⑤ カレンダー … 暦の連休前、連休中、大晦日、元旦…を表す。
- ⑥ 変則行事 … コールセンターのオープン、クローズ、クローズ前、クローズ明けを表す。
- ⑦ 教材到着日 … 教材到着日に対して、3 日前、2 日前、…後 6 日目、後 7 日目を表す。

従来の予測と CCF の誤差比較を、図 13 に示す。

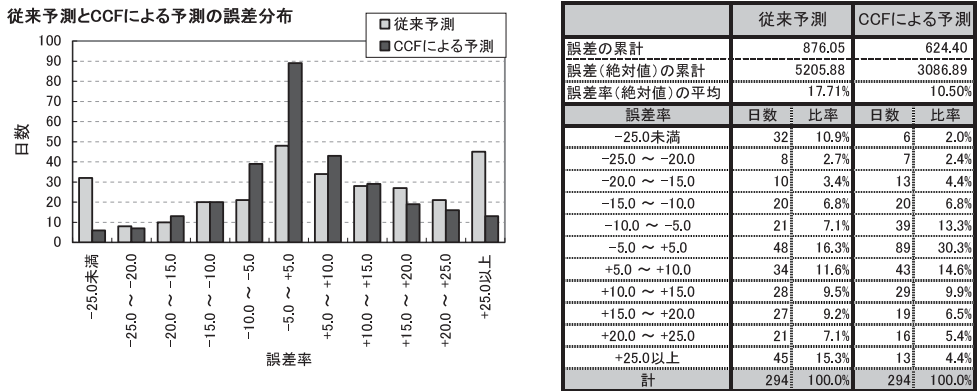


図 13 従来の予測と CCF との予測の誤差比較

評価期間（294 日間）のインバウンド数実績と予測値の誤差の累計は、従来予測が 876.05 であり、CCF の予測結果では 624.40 と減少した。特に従来の予測では、誤差率-25% 未満の日数が 32 日（全体の 10.9%）存在していたのに対して、CCF による予測では 6 日（全体の 2%）まで減少している。また、誤差率+25% 以上の日数も、45 日（全体の 15.3%）から 13 日（全体の 4.4%）へと減少した。これは、教材の到着日の影響、コールセンターのオープン/クローズの影響を数理的に捕らえ、予測値に反映したことが大きいと考えられる。

このコールセンターでは、この CCF を導入することにより、これまで 7 名のスタッフが 2 週間かけて予測していたものを数時間で予測することができ、予測精度としても平均誤差率 17.7% から最終的に 10.5% まで引き下げることに成功した。予測作業にも十分余裕ができ、実績値と予測値の乖離が大きな日および時間帯の原因追求、予測要因情報の追加・削除など今後の予測結果に貢献するための分析もおこなえるようになった。

また、予測担当者からは、オペレータの稼働率が上がったことに加え、待ち時間の短縮により、オペレータにつながる前に電話を切ってしまう放棄数が少なくなったとの評価を得ている。

以上のことから、CCF の導入効果として、コールセンターの品質を評価する 2 つの視点「顧客側から見た品質」「運営側から見た品質」に対して貢献したことがいえる。

CCF を用いて、より精度の高いインバウンド予測を実現することで、オペレータの要員不足となる時間帯が少なくなり、顧客の平均待ち時間、放棄数が減少したことから「顧客側から見た品質」が向上したといえる。また、オペレータの要員不足は、チャンスロス、顧客離れを招くため、適切なオペレータ数を算出することで「運営側から見た品質」においても貢献している。適切なオペレータ数を算出することは、オペレータの余剰配置を防ぐことにもなるため、オペレータの稼働率の向上、コストの削減が実現でき、「運営側から見た品質」において貢献できたことがいえる。

6. お わ り に

導入事例で紹介した教育産業のコールセンター以外にも、保険会社、パソコンメーカー、電話番号案内会社など様々な企業のコールセンターのインバウンド数予測で予測精度を向上することに成功した。インバウンド数は、「月」「日」「曜日」「祝祭日」などの暦による人々の行動パターンや、キャンペーン、DM を発送してからの経過日、テレビ CM 効果、天候などにも左右されるため、それらの情報を考慮できる重回帰分析の予測手法が適している。

正確なインバウンド数の予測値は、オペレータ・スケジューリングの入力情報として使用するだけでなく、オペレータの勤務制約^{*6}上、どうしても余剰配置になってしまう時間帯が事前に把握できるため、その時間を利用し、応対スキル向上のためのセミナーの開催や、同一のオペレータがインバウンド業務の合間にアウトバウンド業務をおこなうなど運営面での効率化にも貢献している。また、本稿では取り上げていないアウトバウンド業務の効率化については、本誌の別論文に書かれているので参照いただきたい。

今回開発した CCF は、コールセンターのインバウンド数の予測に限らず、通信会社における時間帯別回線別トラフィック量の予測や、外食業（レストラン）などの時間帯別の客数を予測し、アルバイト従業員のスタッフィングをすることも可能であるため、今後はコールセンター業界だけでなく、他業界への適用も期待できる。

-
- * 1 一次受付で解決できない問い合わせを、高度な知識を持った専門スタッフに電話を回して引き継ぐ率
 - * 2 WFM (Work Force Management) 実績データの分析・評価, コール状況に応じた対応要員のスケジューリングなど, コールセンター内での総合的な管理を実現しサービス目標の達成を支援する^[2]
 - * 3 月, 曜日などの層別因子を考慮した重回帰モデル(通常, 重回帰モデルは量的因子のみを扱う)
 - * 4 特定時間内に応答するインバウンドコールの割合 (例: 20 秒以内に 80% 応答する)
 - * 5 インバウンドはポアソン到着, サービス時間は指数サービスに従うとして, 必要なオペレータ数を計算する. 待ち行列 M/M/s モデル^[3]
 - * 6 月間総勤務時間の保障や, 同一日で非連続時間の勤務スケジュールは組まないなど, オペレータとの契約条件

- 参考文献** [1] DMG チーフコンサルタント磯直孝, ダイレクト・マーケティング・ビジネスチャレンジ, コールセンターの管理指標を考察する, DMG, 2004 年 8 月, No.114.
- [2] NTT ソフトウェア菱沼千明, 「コールセンター」のすべて, リックテレコム, 2000, pp.88~89.
- [3] Brad Cleveland, Call Center Management on Fast Forward, Call Center Press, 1999, Chapter 6.

執筆者紹介 伊 藤 稔 (Minoru Ito)

1992 年東海大学大学院工学研究科経営工学専攻課程卒業. 同年日本ユニシス(株)入社. 不特定客先のシステム開発に従事し, 現在日本ユニシス・ソリューション(株)データサイエンスビジネスにてデータマイニングツール「MiningPro 21」の開発主管業務, 客先適応業務に携わる.