

O-016

# サポートセンターにおけるオペレータの業務スキル自動推定とシミュレーション

## An Automatic Skills Estimation Technique for Support Center Agents and its Application to Simulations

山中英樹† 柳瀬隆史† 難波 功†  
Hideki Yamanaka Takashi Yanase Isao Namba

### 1. はじめに

この十年余り、コンタクトセンター管理者は厳しいコスト削減要求にさらされ続けて来たが、ビジネスの成功のためには質の高いサービス提供が決定的に重要であり続けている。しかし、近年のビジネス環境は、さらに厳しいコスト削減要求をセンター管理者に突き付けている。このような厳しい環境の下、質の高いサービスをどのように提供するかは、技術上だけでなく経営上の緊急課題となっている。

このようなコスト削減のため、サポートセンター（オペレータに単に会話や事務処理能力だけでなく、広範な業務知識を要求する問題解決型コンタクトセンター）は大規模化、拠点の仮想統合（全国への拠点分散）、アウトソーシング等激しい変貌を遂げたが、そのためオペレータの管理一般、特に（サービスの質に関係の深い）生産性や顧客満足度の点で非常に重要な業務スキルの把握が非常に困難となってしまった。さらに問題を複雑にする要因として、オペレータは1通話で複数の問題解決をし、通話と通話記録を並列処理し、通話記録中に新たな通話処理を挟むなど非常に複雑な作業をこなしているため、機械的に正確な行動時間記録を取れない現実がある。

本稿では、これらの問題を解決するサポートセンター・ログデータからオペレータのスキルレベルを自動推定する手法とこの推定されたスキルを活用することで、コスト削減と質の高いサービスの提供を共に満足させる解があることを、シミュレーションにより示す。

### 2. 業務スキルとは？

サポートセンターの業務は、担当する組織や製品（分野）毎に分れ、通常オペレータは1~3個程度の業務を行なっている。各業務の遂行には各々多様なスキルが必要であるが、分析の視点・目的により何を（主要）スキルとするかは様々である。

本稿では、オペレータの生産性（顧客対応平均処理速度）に強い影響を与えるインシデント（顧客対応記録）のカテゴリをスキルと捕らえ、そのレベルを各カテゴリの生産性で定義する。例えば、計算機や家電分野では、「資料請求」、「インターネットの質問」、「その他の質問」、「苦情」等である。「資料請求」は非常に短期間で対応可能で、「苦情」は最も対応に時間が掛かるのが普通である。質問は中間的であるが、中でも特に「インターネットの質問」は時間が掛かることが判っている。

### 3. 業務スキル自動推定

オペレータの全対応時間（インシデント作成開始前の会話時間+インシデント処理時間）の推定手順は、以下の通りである。

- 1) 交換機の通話ログデータとインシデントデータの対応付け（オペレータID、タイムスタンプ等を利用）
- 2) 各インシデントデータの指定カテゴリ（スキル）への分類（テキストから抽出した特徴に基づきインシデントのクラスターを作る手法 [1] と分類ルールを使用）
- 3) インシデント処理時間からインシデントに関する全対応時間を推定（会話時間は固定部分（挨拶や確認事項）と可変部分（インシデントのカテゴリに相関が強い部分）からなるので、1会話=1インシデントの場合のデータから線形回帰分析により推定）
- 4) オペレータ別にカテゴリ毎の全対応時間の分布を求める
- 5) この分布の長時間部分を削除（異常データ、例外対応処理データ、オペレータのスキルと関係のない不運と見做すのが妥当なデータ等を削除するため）
- 6) 5)で削除した長時間部分を補間するため、この分布をオペレータの処理時間モデル（対数正規分布、あるいは複数の対数正規分布を重ね合わせたもの等）に当てはめ（非線形最小二乗法等）、モデルのパラメータを抽出する。次に、このパラメータから平均全対応時間を求める。

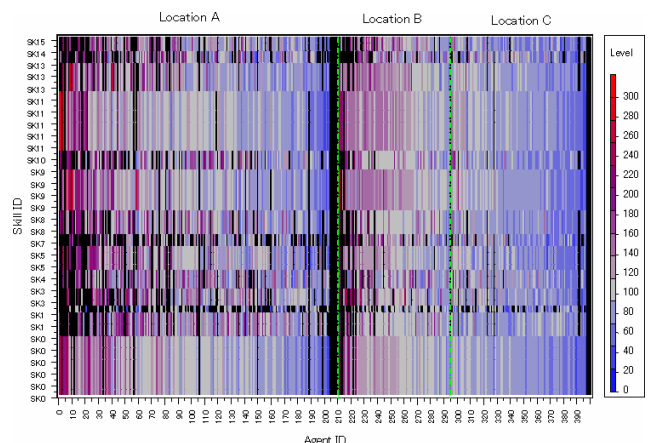


図1：スキル・マトリックスの例

† (株) 富士通研究所

各オペレータのスキル・ベクトルは、上記手続きを経て最終的に、カテゴリ毎の生産性 ( $1/\text{平均全対応時間}$ ) で求められる。

例 (図1) は、横軸をオペレータ ID に取り、スキル・ベクトルを纏めてマトリックスとしたもので、100 が平均レベルとなるように正規化して色で表示 (灰色が 100, 高スキル部分は赤系統の色, 低スキル部分は青系統の色) している。ただし、横軸はオペレータを拠点毎に纏め平均スキルレベルの高い順に左から右にソートし、縦軸はスキル ID をその出現頻度に合わせて重複させている。このスキル・マトリックスが次節以降の振り分け最適化のスキル情報となっている。

#### 4. スキル、呼のオペレータ振り分け最適化とセンタ全体の生産性

呼の振り分け最適化 (図2) は、ACDのキューに入っている全ての呼と待機中の全オペレータとの組み合わせのスコアを計算し、割り当て可能な呼とオペレータの組み合わせのスコア合計を最大化する方法で行われる。スコア計算は、基本的に呼に設定されたスキルリスト (交換機或いは IVR (音声応答システム) が顧客属性、チャネル属性、あるいは業務属性として設定したもの) とオペレータの提供するスキルリストの、(a) マッチングの度合い (顧客へのサービスレベルを表す)、(b) その提供コスト (要求以上のスキルを持つオペレータは一般に高コスト) を数値化するものであるが、動的な要素として、(c) 顧客の待ち時間 (顧客満足度と関係が強い要素)、(d) 許容待ち時間 (要求レベルに見合ったオペレータが待機状態でないときに、顧客を積極的に待たせる時間)、(e) オペレータの待機時間 (センタにとって重要なコスト要因) を組み合わせて最終的なスコアを計算する。

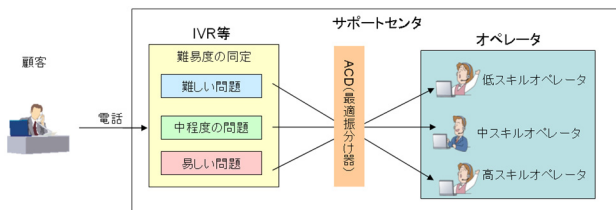


図2：呼の最適振り分け

このスコア計算により、(1) まず要求スキルを満足しオーバスキルでない待機時間のより多いオペレータを選択しようとし、(2) 次に顧客の待ち時間が許容待ち時間を越えようと、要求スキルを満足するできるだけ低オーバスキルオペレータを、(3) さらに顧客待ち時間が長くなると要求スキルを満足しないできるだけ高スキルのオペレータを割り当てる振り分け動作を取らせることができる。

一般的に振り分け最適化で生産性を向上させるには、難しい問題は高スキルオペレータ、中程度のものは中スキルオペレータ、易しい問題は低スキルオペレータにとりょうに適材適所の振り分けが有効である。(ただし、ここで問題の難易度は対応に要する時間の長さのことである。)

#### 5. シミュレーション・モデル

コンタクトセンタを実際に使った評価は、トランザクションに再現性がないだけでなく、顧客に迷惑を掛けしかもコストも高いので困難である。通常は、何らかのシミュレーションで代替することになる。

ここで用いるシミュレータは、トランザクションを実際のログデータに基づき (発生時刻、要求スキルとそのレベル、VIP レベルを属性値として) 発生させ、オペレータのトランザクション処理時間も各オペレータの過去の実績から推定された各スキルレベルを平均値とする対数正規分布の確率モデルで決定する。また、コンタクトセンタの各オペレータの実際のシフト、顧客の放棄呼 (電話の待ちキュー内切断) も実際のログに基づいて近似した (指数分布の) 確率モデルで発生させる。

#### 6. シミュレーション結果

ここでは、実在のあるサポートセンタの実データに基づく 24 時間のシミュレーションを行った。このセンタは大規模ではあるが単一製品分野のサポートを行っているので、現状ではスキル別に呼を割振っていない。このセンタのログに基づき現状をシミュレーションにより再現したものとログ分析により求めたスキル情報を使って呼の割振りを動的に最適化したものを求め、両者を比較した。(ただし、顧客は間違わずに要求スキルを IVR で指定すると仮定している。)

比較には、コンタクトセンタの標準的な指標 (表1)、顧客平均全対応時間、スキルマッチレベル (サービスの質を表す指標で 100% が平均レベルである)、(顧客の) 平均待ち時間、(オペレータ) 平均稼働率を用いる。生産性は、 $1/(\text{顧客平均全対応時間})$  で定義されるので最適化により 19% の改善を見込むことができる。また、同時に顧客満足度と関連の深いスキルマッチレベル、平均待ち時間で各々 10%、32% の改善を見込むこともできる。

	現状	最適化後
顧客平均全対応時間 [秒]	1578.87	1323.37
スキルマッチレベル	86.79%	95.56%
顧客平均待ち時間 [秒]	222.08	151.27
オペレータ平均稼働率	99.25%	98.85%

表1：コンタクトセンタの主要指標の最適化例

#### 7. まとめ

サポートセンタに通常蓄積されるログデータから各オペレータのスキルとそのレベルを自動推定する手法と、この手法を実在のあるサポートセンタのデータに適用し、呼の振り分けを動的に最適化することで 20% 程度の生産性向上が見込めることをシミュレーションにより示した。また、この最適化により同時に顧客満足度の向上も可能であることを示した。

#### 参考文献

[1] 難波・柳瀬, 「擬似事例頻度を利用した質問回答検索」, 電子情報通信学会・思考と言語研究会(3/14, 2002)