

川崎製鉄技報  
KAWASAKI STEEL GIHO  
Vol.26 (1994) No.3

---

予測発信型テレマーケティングシステム

Simulation of Predictive Dialing Telemarketing System

吉實 英男(Hideo Yoshizane) 桜田 和之(Kazuyuki Sakurada) 臼杵 正人(Masato Usuki)

---

要旨：

川崎情報システム(株)が製造と販売を行っている予測発信型(predictive dialing)アウトバウンドテレマーケティングシステムである「Voicelink」において、効率的なシステム運用を求めるシミュレーション技術を開発した。このシミュレーション技術を用いれば、予測発信型システムにおけるテレコミュニケーター生産性とオーバーフロー呼発生について定量的な評価ができる。

これにより、ユーザシステムの最適構成について検討でき、予測発信型システムの運用分析の信頼性を著しく高めることが可能である。この技術をもとにユーザーのシステムの運用強化と指導を行うコンサルティングサービスを開始した。

---

Synopsis：

The authors have developed the simulator, which simulates the Voicelink system, that is, the outbound predictive dialing telemarketing system. applying this simulator to consulting of the user's system, it is possible to estimate system parameters such as telecommunicator productivity and probability of over-flow calls, and to obtain optimized configurations. Kawasaki Steel Systems R&D has started the consulting service using this simulator.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

## Simulation of Predictive Dialing Telemarketing System



吉 賀 英 男

Hideo Yoshizane  
川鉄情報システム(株)  
応用システム事業部  
テレマーケティングシ  
ステム部 副主任



桜 田 和 之

Kazuyuki Sakurada  
川鉄情報システム(株)  
応用システム事業部  
テレマーケティングシ  
ステム部 主任部員(次  
長)



白 杵 正 人

Masato Usuki  
川鉄情報システム(株)  
応用システム事業部  
テレマーケティングシ  
ステム部 主任部員(主  
席課長)

### 要旨

川崎情報システム(株)が製造と販売を行っている予測発信型(predictive dialing)アウトバウンドテレマーケティングシステムである「Voicelink」において、効率的なシステム運用を求めるシミュレーション技術を開発した。このシミュレーション技術を用いれば、予測発信型システムにおけるテレコミュニケーター生産性とオーバーフロー呼発生について定量的な評価ができる。これにより、ユーザシステムの最適構成について検討でき、予測発信型システムの運用分析の信頼性を著しく高めることが可能である。この技術をもとにユーザーのシステムの運用強化と指導を行うコンサルティングサービスを開始した。

### Synopsis:

The authors have developed the simulator, which simulates the Voicelink system, that is, the outbound predictive dialing telemarketing system. Applying this simulator to consulting of the user's system, it is possible to estimate system parameters such as telecommunicator productivity and probability of over-flow calls, and to obtain optimized configurations. Kawasaki Steel Systems R&D has started the consulting service using this simulator.

## 1 緒 言

テレマーケティングとは、電話というメディア媒体を他の各種メディアおよび情報システムと融合させて、より効率のよいマーケティングを行うことである。このテレマーケティングのなかでも、顧客に対し架電を行う形態のものをアウトバウンド・テレマーケティングと呼んでいる。特に近年、商品の販売、カスタマーサポート、マーケットリサーチ、あるいは延滞債権督促といった業務へのアウトバウンドテレマーケティングの適用に関心が高まり、これらの業務の運用を効率化して、テレコミュニケーターの生産性を高めるシステムが求められるようになった。

川鉄情報システム(株)応用システム事業部では、Predictive Dialingと呼ばれる予測発信型テレマーケティングシステムの基本技術を米国 Digital Systems International 社より導入し、日本市場に適合する製品として商品化し、「Voicelink」という商品名で販売を行ってきている。

Voicelink の大きな特徴は、予測発信機能であり、これにより飛躍的にアウトバウンド・テレマーケティングにおける業務効率を高めることができる。しかし、予測発信システムの最適運用について、これまでは明確な運用指標や方法論が確立されておらず、ユーザはシステムの運用結果のユーザ自身による経験と分析により運用ノウハウを蓄積してきたのが実状である。これは、運用する業務の特性やテレコミュニケーターのスキルといった外部要因までも検討

対象に含めた定量的なシステム設計ができていなかったことによる。

本論文は、各種の業務内容がそれぞれ固有にもつ特性を定量的に扱えるモデルを提案し、このモデルの予測発信の振舞いをコンピュータシミュレーションによって求めることにより、予測発信システムの最適運用条件の決定と、より定量的なシステム設計ができることを提案するものである。

## 2 アウトバウンド・テレマーケティングシステム

### 2.1 アウトバウンド・テレマーケティング

アウトバウンド・テレマーケティングは、これまでは延滞債権督促などへの適用が主であったが、ダイレクトマーケティング<sup>1)</sup>における有効なメディア媒体であることから、近年非常に注目を集めつつある。

アウトバウンド・テレマーケティングを行う際に問題となることは、架電した顧客が必ず電話にでるわけではないことである。特に対象顧客が消費者の場合、在宅率は社会構造の変化を反映して低下する一方で30%程度となる場合さえある<sup>2)</sup>。このように顧客が電話にでる率(ヒット率)が低いために、テレコミュニケーターがマニュアル(手動)コール、あるいはオートコールシステムにより架電した場合には、Fig. 1に示すように作業の多くの時間が顧客との通話以外の作業に費され、テレコミュニケーターが単位時間当たり顧客に対してサービスを行う時間の割合(テレコミュニケーター生産性)は非常に低くなり、テレコミュニケーターが業務中に顧客と実際

\* 平成6年5月11日原稿受付

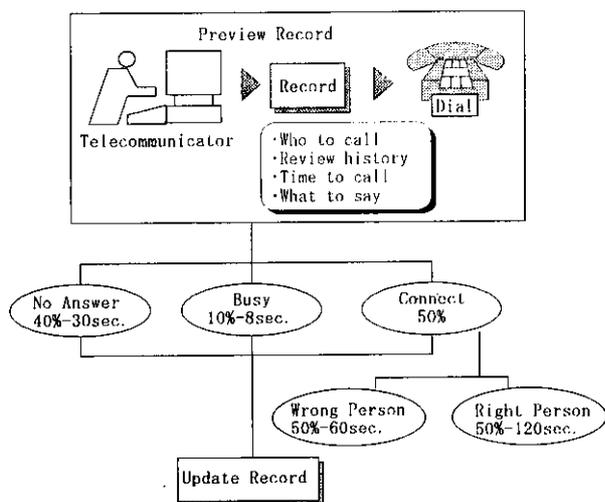


Fig. 1 Manual calling environment

に通話を行う延べ時間は1時間あたり十数分程度にしかならない。テレコミュニケータは、顧客と通話し顧客に対してサービスを行うという本来の仕事に費やす時間よりも多くの時間を顧客と電話を接続するために費やしていることとなり、はなはだ非効率である。このため、テレコミュニケータと顧客が通話する機会を最大限に増すことができるシステムが求められている。

また、顧客に対していかに効果的な通話およびサービスを行うか、言い換えれば、もっとも効果のある顧客層にもっとも効果的にアプローチを行って、アウトバウンド・テレマーケティングの効果を最大限に引き出せるようにすることもアウトバウンド・テレマーケティングにとっての課題となる。そのためには過去に行ったアウトバウンド・テレマーケティングでの顧客との通話記録の分析や、顧客データベースから有力な見込みのある顧客を抽出するといったデータベース管理を行えるシステムが求められている。

## 2.2 予測発信システム

Photo 1にその外観を示すVoicelinkは、上記で示した効率的なアウトバウンド・テレマーケティングを行うために開発されたシステムであり、これに必要とされる予測発信機能とデータベース管理機能を同時に提供するものである。Voicelinkには、アウトバウンドのみならず、顧客からの架電を扱うインバウンド機能、アウトバウンドとインバウンドを統合して扱うブレード機能などもあるが、これらの機能についてはここでは述べないことにする。

### 2.2.1 Voicelinkのアウトバウンド・テレマーケティング業務の流れ

Voicelinkにおけるアウトバウンド・テレマーケティング業務の流れをFig. 2に示す。図中に示す各処理について以下に説明する。

#### (1) コーリングリストの前処理

顧客データベースをユーザのホストコンピュータなどから受け取り、Voicelinkによる架電業務が行えるよう、これに含まれる各顧客レコードの検査を行ってコーリングリストを生成する処理である。検査内容には、顧客レコードの重複検査処理や無効な電話番号の除去処理が含まれる。

#### (2) リスト特性分析

コーリングリストの分析を行う処理である。この処理により、架電の対象となる顧客の検討や、架電対象顧客の分布から運用計画を立てることができる。

Photo 1 Predictive dialing outbound telemarketing system Voicelink

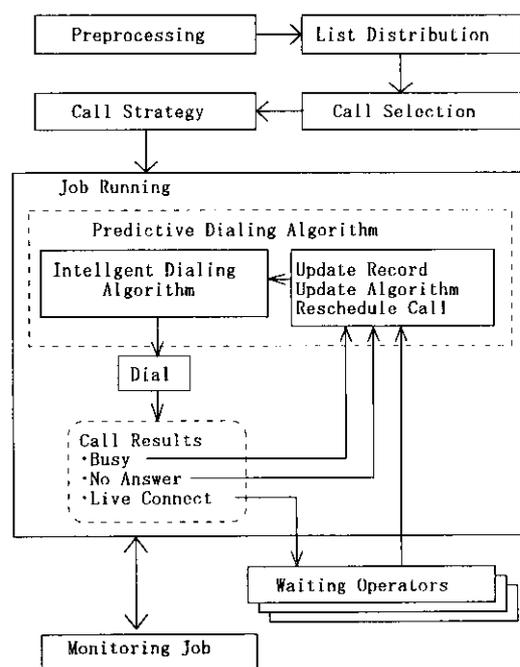


Fig. 2 Voicelink calling processes

#### (3) コールセレクション

コーリングリストから実際にアウトバウンド業務にて架電する対象者を選択する処理である。

#### (4) コールストラテジ

顧客に架電する方法を設定する処理である。業務において架電結果が話中や不在などの場合に再架電する間隔や架電電話番号の選択などを顧客の特性に合わせて設定する。

#### (5) ジョブの実行

実際に顧客に架電する処理である。Voicelinkではこれをジョブ (job) と呼んでいる。予測発信により、システムが顧客に対して自動的に架電し、顧客が応答した「呼」のみをテレコ

コミュニケータに接続する。また、システムはジョブに参加するテレコミュニケータ数よりも多くの電話回線を使用（テレコミュニケータ数の2倍程度）して架電を行い、全ての通話待ちのテレコミュニケータに顧客の応答呼を接続することを試みる。

#### (6) ジョブの監視

ジョブのスーパーバイザ（テレマーケティング業務管理者）により、実行中のジョブの進行状況をリアルタイムに監視し、ジョブが効率よく運用されるようにジョブパラメータの調整を行う。

#### 2.2.2 予測発信機能

予測発信機能は Fig. 2 に示すように、ジョブ実行中に架電を行った結果として得られるさまざまな統計情報やテレコミュニケータの状態をもとに、予測発信アルゴリズムにより、最適な架電数と架電間隔をリアルタイムに決定するものである。架電数や架電間隔といった予測発信の強さを調整するパラメータとして、システム運用者により設定されるダイアリングモード（Intelligent Dialing Mode）があり、この設定によってジョブ全体でのテレコミュニケータ生産性の調整が行える。ダイアリングモードには、予測発信の

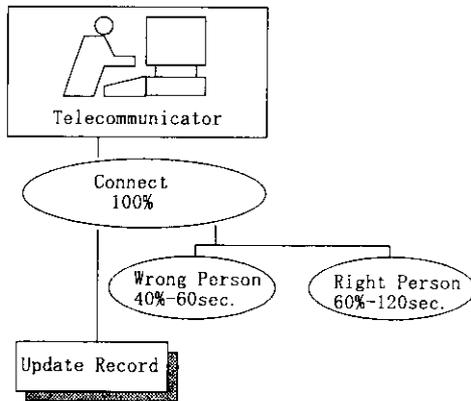


Fig. 3 Automatized calling environment using Voicelink

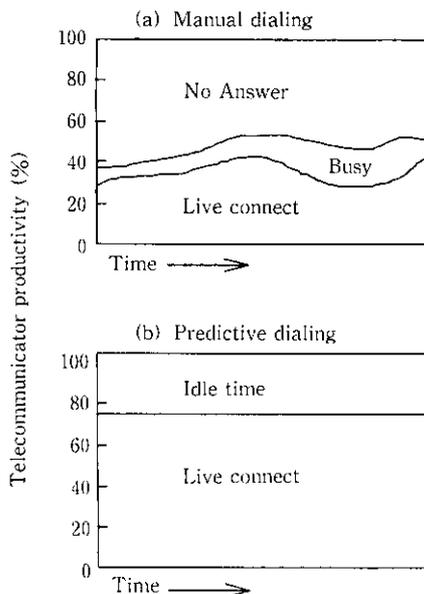


Fig. 4 Comparison of telecommunicator productivity of manual dialing and predictive dialing

基準とする統計情報の採り方から、PDW (Predictive Dialing from Work time) と PDU (Predictive Dialing from Update time) の二つのモードがある。PDW モードはテレコミュニケータの顧客へのサービス時間、すなわち通話時間と記録更新時間の加算値を予測発信のための統計情報とするものであり、PDU モードはテレコミュニケータの顧客との通話終了後の顧客レコード更新時間を予測発信のための統計情報とするものである。PDW モードと PDU モードには、さらに PDW 1 から PDW 7 と PDU 1 から PDU 7 のそれぞれ 7 段階のパラメータ設定がある。

架電先の顧客の不在あるいは話中、接続の認識は、音声認識により行われ、顧客と接続された電話のみをテレコミュニケータに接続する。このような仕組みにより、Fig. 3 に示すようにテレコミュニケータから見た顧客との接続率を 100% にでき、テレコミュニケータの生産性を飛躍的に高めることができる。また、Fig. 4 に示すように顧客の接続率が時間的に変動しても、ヒット率の自動学習機能によって架電量が調整され、テレコミュニケータの生産性は一定に保たれる。

#### 2.3 予測発信における問題

##### 2.3.1 オーバーフロー呼

予測発信システムは以上で述べたような特徴を有しているが、一方で架電予測がはずれた場合にオーバーフロー呼が発生するという問題を有している。これは、テレマーケティング事業者が予測発信システムの導入を検討する際にもっとも懸念する問題である<sup>2)</sup>。オーバーフロー呼とは、予測発信により架電を行った際に顧客が電話にでても、全てのテレコミュニケータが別の顧客に対するサービスを行っており、その顧客へのサービス可能なテレコミュニケータが全くない状態の呼が生じることである。

Voicelink は、このオーバーフロー呼に対処する目的でオーバーフロー呼を扱うバックアップ・テレコミュニケータ機能を備えている。バックアップ・テレコミュニケータは、通常は別の仕事を行っており、オーバーフロー呼が発生した場合にのみ、顧客との通話およびサービスを行うテレコミュニケータである。しかし、ジョブに参加するバックアップ・テレコミュニケータ数を超えるオーバーフロー呼が同時に発生した場合には対応しきれない。また、バックアップ・テレコミュニケータは要員を余計に必要とするので、かえって予測発信による効率化を阻むものとなる。従来技術では、ジョブの実行前に最適なバックアップ・テレコミュニケータ数を予測することができず、スーパーバイザの経験と勘に頼る他はなかった。

##### 2.3.2 発信パラメータ設定の困難さ

予測発信は先に述べたように、アウトバウンド・テレマーケティングの業務中におけるその時々最適な架電量を決定するものであり、テレコミュニケータ生産性、あるいはオーバーフロー発生率に具体的な目標数値を定めて、これにしたがう予測発信を行うものではない。アウトバウンド・テレマーケティングにおける運用効率は、業務内容や架電する対象顧客、テレコミュニケータのスキル（通話技術）、架電時間帯、顧客と通話する際のスクリプトなど、さまざまな要因から決定されるために、これらすべての要因を予測発信アルゴリズムにより吸収することができないからである。

また、大群化効果<sup>3)</sup>により、ジョブに参加するテレコミュニケータ数と使用する回線数が多くなるほど、テレコミュニケータ生産性は高くなり、オーバーフロー呼の発生率は小さくなる。しかしこの効果を従来の予測発信アルゴリズムで考慮することは困難であり、業務の規模（架電対象顧客数）から最適なテレコミュニケータ数とバックアップテレコミュニケータ数を決定することについては、ユー

ザ自身によるシステム運用の経験と勘に頼っていたのである。

### 3 シミュレーション

#### 3.1 シミュレーションの方法

筆者らは、予測発信アルゴリズムのモデル化を行ってコンピュータシミュレーションプログラムを開発し、そのシミュレーション結果から予測発信システムの最適運用化を実現することを試みた。

予測発信型システムのシミュレーションプログラムは Fig. 5 に示すように予測発信アルゴリズムと、アウトバウンド・テレマーケティングにおける架電環境の統計モデルから構成されている。予測発信システムのアルゴリズムには、予測発信アルゴリズム以外にシステムにおける発信動作のモデルが考慮されている。架電環境の統計モデルは架電結果が接続、不在、話中などになる確率の時間的変動や、顧客とテレコミュニケータの通話時間など、実際のジョブ実行環境のデータを統計モデル化したものである。Voicelink では、現実のアウトバウンド業務における運用結果をジョブ履歴ファイルとして記録しており、これを統計的に処理することによりモデル化を行った。

このシミュレーションにより以下の効果が期待できる。

(1) 予測発信システムのシステム構成と運用条件の最適化

ユーザーの望むテレコミュニケータ生産性や、オーバーフロー発生率を満たす、ダイヤリングモード、テレコミュニケータ数、回線数といったジョブ運用条件を決定することができる。例えば、オーバーフロー呼の発生率を5%以下にする、あるいはテレコミュニケータ生産性を75%にするために必要なシステム構成とパラメータ設定を見積もることができる。

なお、オーバーフロー発生率は、顧客が応答した呼のなかでオーバーフロー呼となったものの割合として定義する。

(2) 運用計画の立案

アウトバウンド業務の目的、規模（必要とされるコール数）や、テレコミュニケータ数、電話回線数から、アウトバウンド・テレマーケティング業務をどのくらいの期間で完了するかなどを見積もることができ、正確な運用計画を立て、テレコミュニケータのスケジュールを管理することも可能となる。

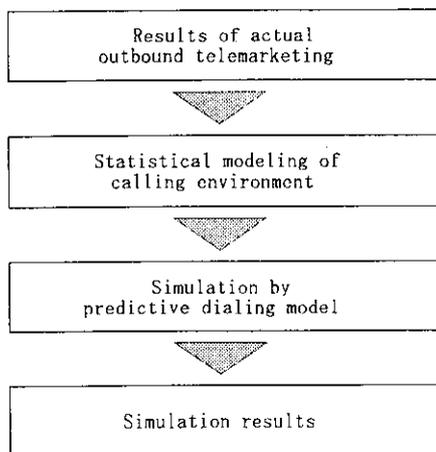


Fig. 5 Schematic diagram of predictive dialing system simulation

#### 3.2 シミュレーション結果

ここでは、実際に行われたアウトバウンド・テレマーケティング業務のデータに基づいてシミュレーションを行った結果を示し、シミュレーションの有効性を述べる。シミュレーションの対象とした業務の条件については、Table 1 に示す。

Table 1 Job environment in this predictive dialing simulation

Applied service		Collection
Talk time average	(s)	62
Update time average	(s)	7
Hit rate average	(%)	60
Busy rate average	(%)	5
No answer rate average	(%)	5

##### 3.2.1 ダイアリングモードとテレコミュニケータ生産性

Fig. 6 は、各ダイヤリングモードにおけるヒット率とテレコミュニケータ生産性についてのシミュレーション結果である。このシミュレーションは、テレコミュニケータ数と電話回線数がそれぞれ15人、30回線の場合である。予測発信の生産性がマニュアル発信の生産性に比べて著しく優れていることがわかる。この例では、ヒット率が40%程度以上では、ヒット率が変動してもテレコミュニケータ生産性はほぼ一定に保れていることがわかる。ヒット率が40%以下において、生産性が低下するのは予測発信アルゴリズムによるものではなく、電話回線の不足によるものである。このことについては、以下の節で説明することとする。

Fig. 7 は、このときのオーバーフロー呼の発生率についてのシミュレーション結果である。ダイヤリングモードの設定値が PDW 5 と PDW 4 の間で、オーバーフロー率が大きく変化することがわかる。Fig. 6 からわかるように、シミュレーション結果の傾向として一般に、あるダイヤリングモード設定値を境に、テレコミュニケータ生産性の向上効果よりも、オーバーフロー呼の発生が著しくなる。

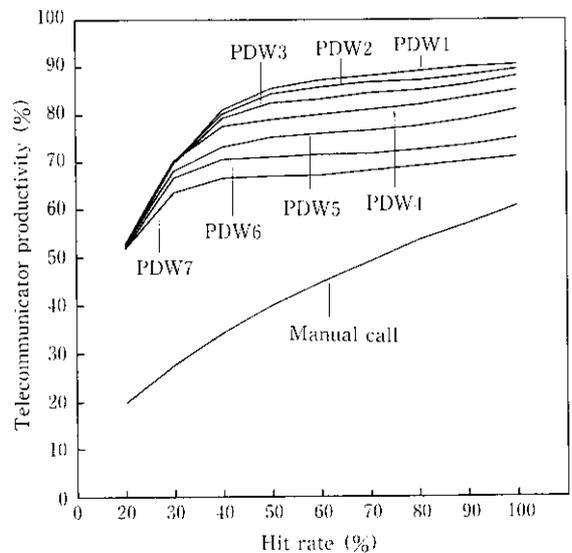


Fig. 6 Simulation results of telecommunicator productivity Number of telecommunicators and number of lines assigned to this job is 15 and 30, respectively.

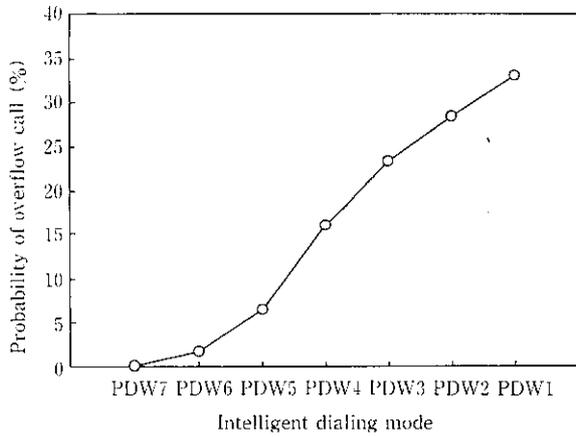


Fig. 7 Simulation result of overflow call caused by missing predictive dialing

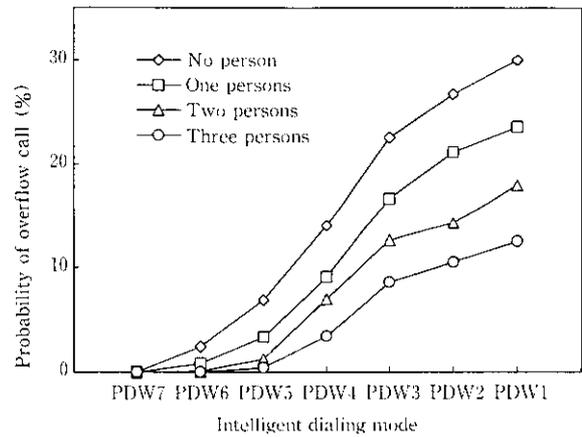


Fig. 9 Simulation result of overflow call which depend on number of back up telecommunicators (Number of telecommunicators and number of lines are the same as in Fig. 6.)

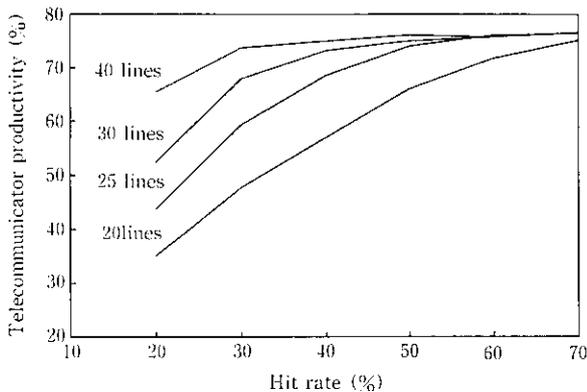


Fig. 8 Simulation results of telecommunicator productivity that depends on number of lines (Number of telecommunicators assigned to this job is 15, and intelligent dialing mode is PDW5.)

### 3.2.2 電話回線数とテレコミュニケータ数の比率

またさらに Fig. 6 からは、ヒット率が40%以下の場合に、予測発信であってもテレコミュニケータ生産性が低下することがわかる。Fig. 8 は、電話回線使用数とテレコミュニケータ生産性の依存性についてのシミュレーション結果である。この結果から、とくに平日の昼間に消費者に対して架電するような業務では、電話回線数をテレコミュニケータ数に比べて十分多く設定しなければ、高いテレコミュニケータ生産性が得られないことがわかる。

### 3.2.3 バックアップ・テレコミュニケータ数の最適化

Fig. 9 は、バックアップ・テレコミュニケータとオーバーフロー呼発生率についてのシミュレーション結果である。この結果から、この業務におけるバックアップ・テレコミュニケータによるオーバーフロー呼の救済効果は、ダイアリングモードがPDW5までは十分に期待できるが、これ以上のダイアリングモードでは期待できないことがわかる。すなわち、PDW5の場合には3人のバックアップ・テレコミュニケータを配置した場合には、オーバーフロー呼はほとんど発生しないが、PDW4の場合にはそれでもなお約3%のオーバーフロー呼が発生する。先に述べたように、PDW4以上のダイアリングモードでは、生産性の向上よりオーバーフロー呼の発生が著しいという結果からも、この業務においてはPDW5からPDW4が顧客へのサービスを低下させないダイアリングモード設定値として適当であるといえる。

### 3.3 顧客のシステムの分析と今後の課題

現在、以上で述べたシミュレーション技術による Voicelink ユーザへのシステム運用分析のコンサルティングサービスを開始したところである。

このサービスを通じて、以下の点について、より顧客ニーズに合ったシステムを提供していく方針である。

- (1) テレマーケティング環境の定量的データの蓄積
- (2) 最適な動作環境の自動推定機能の開発
- (3) より最適化された予測発信アルゴリズムの開発

## 4 結 言

予測発信型アウトバウンド・テレマーケティングシステムにおけるシミュレーション技術を開発し、この適用例について紹介した。この結果は以下のとおりである。

- (1) アウトバウンド・テレマーケティング業務の特性を統計的モデル化することにより、さまざまなアウトバウンド・テレマーケティング業務における予測発信側システム運用の効果を見積もることが可能となった。
- (2) テレコミュニケータ数、回線数あるいはダイアリングモードといったジョブパラメータから、個々のアウトバウンド・テレマーケティングでの最適な運用方法を見出すことができる。

このシミュレーション技術により、現在の予測発信型システムの運用面での多くの課題が解決できる。今後、このシミュレーション技術を用いて、Voicelink のユーザに対してその運用効率の調査を行い、最適な運用方法について支援するサービスを行う所存である。さらには、より多くのデータの蓄積を図って、発信環境の定量的なモデル化、自動的に最適な運用条件を決定するツール、さらには最適な条件を自身で見出すことが可能な、より進化した予測発信アルゴリズムを開発することを目指したい。

### 参 考 文 献

- 1) 多田正行: 「顧客満足のテレマーケティング」, (1993), [日刊工業新聞社]
- 2) 正木頼彦: 「テレマーケティング最新事情-プリディクティブダイアラーの衝撃」, テレコミュニケーション, Nov. (1993),
- 3) 秋丸春夫, 川島幸之助: 「情報通信トラフィック」, (1990), [オーム社]