
大阪ガスにおける I P 電話への取り組み

—6,000 台の無線 I P 電話を含む 10,000 台の IP 電話システム構築を通して—

大阪ガス株式会社

■ 執筆者 P r o f i l e ■



伊 津 野 貴 彦

1991 年 大阪ガス（株）入社
2003 年 新電話システム構築業務に従事
2006 年 現在 情報通信部所属

■ 論文要旨 ■

大阪ガスでは、ユビキタスなオフィス環境の整備を推進することで、業務の効率化、コスト削減に取り組んでいる。今回、内線電話システムに IP 電話を導入することによって、コミュニケーションの効率化と高度化、および年間で約 4 億 8 千万円コストダウンを実現した。

■携帯電話機に内線電話の機能を持たせることで、社内では内線電話として、外出時には携帯電話として使用できる。内線電話にかけた相手が外出中の場合は自動的に携帯電話に転送でき、場所にとらわれないコミュニケーションを実現した。

■独自開発のプレゼンスシステムによって発信者は相手の状態を確認した上で最適な手段で発信する。これにより電話の取次ぎやかけ直しといった無駄な時間を削減した。

■IP 電話の弱点である耐震性、耐停電性をカバーするため、従来型の電話システムも一部に残し、双方の電話システムを相互接続することによってガス事業者として求められる保安レベルも確保した。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 3》
1. 1 当社概要	
1. 2 ICT活用の課題	
1. 3 非定型業務効率化のためのユビキタスオフィス	
2. 従来の電話システムの問題点	《 4》
2. 1 不十分なユビキタス性	
2. 2 設備の老朽化	
3. 電話システムに求められる機能	《 4》
3. 1 ユビキタス性	
3. 2 保安電話機能	
4. 新電話システムの概要	《 6》
4. 1 無線 LAN 対応携帯電話端末	
4. 2 プレゼンスシステム	
4. 3 IP電話と従来型電話の最適統合	
4. 4 通信費削減機能	
5. 効果	《 10》
5. 1 移転工事費の削減	
4. 2 設備費の削減	
4. 3 通信費の削減	
4. 4 その他の効果	
6. 今後の課題	《 11》
7. おわりに	《 12》

■ 図表一覧 ■

図 1 自社開発したプレゼンスシステム	《 7》
図 2 プレゼンスシステムの構成と動作概要	《 8》
図 3 新電話システム構成図	《 9》
図 4 携帯電話への通信経路最適化	《 9》
図 5 新電話システムによるコストダウン効果	《 10》
表 1 従来型電話とIP電話の比較	《 5》

1. はじめに

1. 1 当社概要

当社は1905年創業、昨年で100年を迎えたエネルギー事業者である。近畿2府4県の約670万戸のお客さまに天然ガスを供給するとともに、ガス機器やガス副産物（ファイン材料など）の販売を主たる事業としている。近年は、エネルギーの自由化を受けて電力事業への進出を行うとともに、企業体質のさらなる強化のため、従来にも増して業務効率化とコスト削減を積極的に行っている。

1. 2 ICT 活用の課題

当社では、従来からICT（情報通信技術）を利用したコスト削減・業務効率化を進めており、ガスの供給や検針、料金収受、顧客サービスに関わる業務はもちろんのこと、経理や人事などのバックオフィス系定型業務についてもICTを活用することによって生産性を向上させてきた。しかし、近年では、お客さまのニーズ・価値観の多様化と当社が提供するサービスの複雑化・高度化にともなって、定型業務に占める非定型要素が増加している。また、スタッフ業務や営業といった非定型業務については、もともと組織的に十分なICT活用できているとは言い難い状態にあり、これらの非定型要素、非定型業務に対する生産性向上が課題となっていた。

1. 3 非定型業務効率化のためのユビキタスオフィス

非定型業務は社内にルールや業務手順が存在しないため、その業務遂行においては、必ず「新たな考え方の提示」と「意志決定」を伴う。これらのプロセスは、①情報の収集→②思考→③資料作成→④意志決定者への提示（会議など）→⑤修正→⑥再提示→⑦意志決定完了、となる。当社では、このプロセスにかかる時間の短縮が非定型業務の効率化につながると考え、その手段としてユビキタスオフィスを推進している。

ユビキタスオフィスとは、社員がどこにいても自分の席と同じように業務が行える環境を言う。無線LAN対応のノートブックパソコンを利用し情報の電子化と再利用を徹底することによって、①情報の収集、③資料作成、⑤修正のスピードアップを行い、④⑥の会議などにおいても紙に印刷を行わずパソコン画面上でリアルタイムに資料の修正・議事録の作成を行う。これらの無駄な時間を削減することによって、②思考時間（＝生産的な活動時間）を増やして業務の質を向上させるとともに、プロセス全体の迅速化を図っている^[参考文献1]。

2. 従来の電話システムの問題点

2. 1 不十分なユビキタス性

ユビキタスオフィスを進める中でわかったことは、従来から利用している内線電話システムはユビキタス性が不十分で、そのことが円滑なコミュニケーションを阻害し、業務効率を低下させる原因の一つになっている、ということであった。

パソコンは無線 LAN によって社内のどこでも利用可能であるが、電話は相変わらず自席に固定されており、不在時にかかってきた電話に対して取り次ぎやかけ直しが発生していた。これらは単に手間がかかる（＝時間の無駄）という問題に加えて、重要な情報がタイムリーに得られず意志決定に遅れが生じるという問題もある。

また、当社では業務上必要な社員には携帯電話を貸与しており、その数は約 4,000 台に上る。社員数が 6,000 人弱であるため、2/3 以上の社員が業務上、携帯電話を必要としている。これらの社員の自席には固定型の内線電話も設置されているため、実質的に 1 人が 2 台の電話機と複数の電話番号（内線番号、ダイヤルイン番号、携帯電話番号、人によっては組織代表電話番号も）を有していることになる。内線番号はイントラネット上の電話帳で公開されているが、携帯電話番号は組織を超えて共有する仕組みなかったため、外出中の社員に連絡を取るのに時間がかかることもあった。

2. 2 設備の老朽化

当社では社内の 49 箇所の事業所に電話交換機を設置していた。それらの電話交換機の平均利用年数は 13 年を超えており、一番古いものでは 18 年前の製品もあった。従来であれば、10 年程度で交換機を買い換えていたが、近年は IP 電話の技術、標準化において変化が激しく、その動向を見極めるため、2000 年頃から交換機の買い換えを凍結していた。

しかしながら、メーカーの保守期限を越えるものも出てきており、そのような交換機に対しては自社で保守部品を保有するなどして延命化を行っていたものの、老朽化がすすんでおり早急な対応（買い換えか、新方式への移行か）が必要になっていた。

3. 電話システムに求められる機能

3. 1 ユビキタス性

電話におけるユビキタス性とは何か？構内 PHS や携帯電話もユビキタス性を有しているが、単に持ち歩けるだけでは、企業の電話システムとしては不十分であると当社は考えている。お客さまからの問い合わせに代表される「組織として対応が必要な電話」にいかに対応できるか？その問いに対して、従来の構内 PHS や携帯電話では当社が満足できる解が存在しなかった。

大阪ガスのお客さまの大部分は一般消費者であり、問い合わせの電話はコールセンター経由でエスカレーションされる場合が多い。構内 PHS や携帯電話では、担当者が通話可能エリアにいない場合、コールセンターが別の担当者を探す必要があり、お客さまを無用に

お待たせすることになる（しかも、通話可能かどうかは電話を掛けてみなければわからない）。業種や業態によってはこのような運用でも問題ない場合もあるが、一般消費者を相手にする場合はそうはいかない。

大阪ガスが考える電話の「ユビキタス性」とは、すなわち、

- ・携帯可能であること
 - ・相手の場所（社内・社外）を意識せずに通話できること
- は当然として、組織としての電話対応という点から
- ・相手が通話可能かどうかを事前に把握できること
 - ・通話可能でない場合は、別の電話に自動的に接続変更できること

また、運用の簡素化という点から

- ・拠点に依存しない電話番号（メールのイメージ）
 - ・同一の電話機が社内でも社外でも利用できること
- である。

3. 2 保安電話機能

ガス事業においては、ガスの保安を確保するため、大規模災害などの緊急時においても拠点間通信を確保する必要がある。緊急時の限られたリソースの中で、確実な指示・連絡の手段としては、音声・FAX 通信が最も有用であることは言うまでもない。全拠点、全社員にこの機能が必須というわけではないが、保安上重要な拠点・部署に対する音声通信の確保は事業運営上必須であり、電話は災害時の緊急連絡手段として機能する必要がある。

このことは、電話システムを構築する上での「仕組み」に対する制約となる。つまり、従来型電話と IP 電話では保安に求められる性能において表 1 に示すように大きな差がある。

表 1 従来型電話と IP 電話の比較

	従来型電話	IP 電話
耐震性	高 水平加速度 1,000GAL	低 水平加速度 200～300GAL
停電対策	容易 交換機だけ停電対策を行えば 電話機にも給電可能	困難 電話機、LAN 機器、認証サーバ、 DHCP サーバーなど構成要素すべてに 停電対策が必要
冗長化	完全二重化可能 無停止切替	単体では完全二重化可能 拠点間二重化時は切替時に呼停止 (製品により数秒～数分程度)
災害時優先	電話機限定機能有り	電話機限定機能無し

従来型の交換機は水平加速度 1000 ガル (1G) の耐震性を有するが、IP 電話の SIP サーバーは現状ではせいぜい 300 ガル程度であり耐震性に劣る。また、従来型の交換機は本体にバックアップ電源を準備しておけば、電話線経由で電話機まで給電されるため停電対策

が容易である。一方、IP 電話の停電対策を考える場合、IP 交換機、ルータ、スイッチ、ハブ、IP 電話機、DHCP サーバー、認証サーバーなど、すべての構成要素に対策が必要となる。交換機はせいぜい建物に 1 セットだが、スイッチやハブに至っては各フロアに複数台あり、UPS の数が膨大になる。また、停電が長期化した場合に備えて配備している自家発電設備の増強なども必要になってくる。これらの初期費に加え、定期的に必要となる電池交換の手間やメンテナンスコストを考えても、LAN 全体に停電対策を施すことは非現実的である。

4. 新電話システムの概要

当社の新しい電話システムの特徴は次のとおりである。

- (1) 無線 LAN 対応携帯電話端末
- (2) プレゼンスシステム
- (3) IP 電話と従来型電話の最適統合
- (4) 通信費削減機能

4. 1 無線 LAN 対応携帯電話端末

3. 1 で述べた電話に対するユビキタ性を満たすため、新電話システムでは、無線 LAN 対応携帯電話端末をメインの端末として採用した。無線 LAN 対応携帯電話端末を利用することによって電話機の管理は 1 台のみに集約される。また社内のどこにいても同一の内線番号で呼び出しが可能となる上に、内線エリア外に出た場合には携帯電話番号に自動的に転送される機能を SIP サーバーに実装し、電話をかける側も受ける側も場所を意識しないコミュニケーションを可能とした。

しかしこの機能は、重要な会議や商談の際に、急ぎでもない電話が着信して業務に支障が出る危険性も有している。これを回避するために次に述べる独自のプレゼンスシステムを開発した。

4. 2 プレゼンスシステム

一般にプレゼンスシステムとは、利用者の業務上のステータス（「在席」「会議」「外出」など）を他の利用者にも公開することによって、コミュニケーションの効率化を図るシステムである。しかし、同じ「会議」というステータスでも電話の応対が可能な会議もあれば不可能な会議もあるため、これではコミュニケーションの効率化には役立たない。更に、ステータスの変更は利用者自身が意識的に行わなければならないため、変更を忘れた場合などはかえって逆効果になることもある。

そこで、当社では、ステータスとして「内線着信可」「音声メールで応答」「ほかの内線に転送」というようにコミュニケーションの状態を公開することにした。またシステム的に取得できる情報（SIP サーバー経由で取得できる「話中」や無線 LAN のアンテナから取得できる「位置情報」）は自動的に最新の情報を表示するようにした。これによって、

発信者は事前に受信者が現在どのようなコミュニケーション状態にあるのかが確認でき、相手の状態に適したコミュニケーション手段を取ることで、発信者、受信者ともにコミュニケーションに関わる無駄な時間を削減できる。

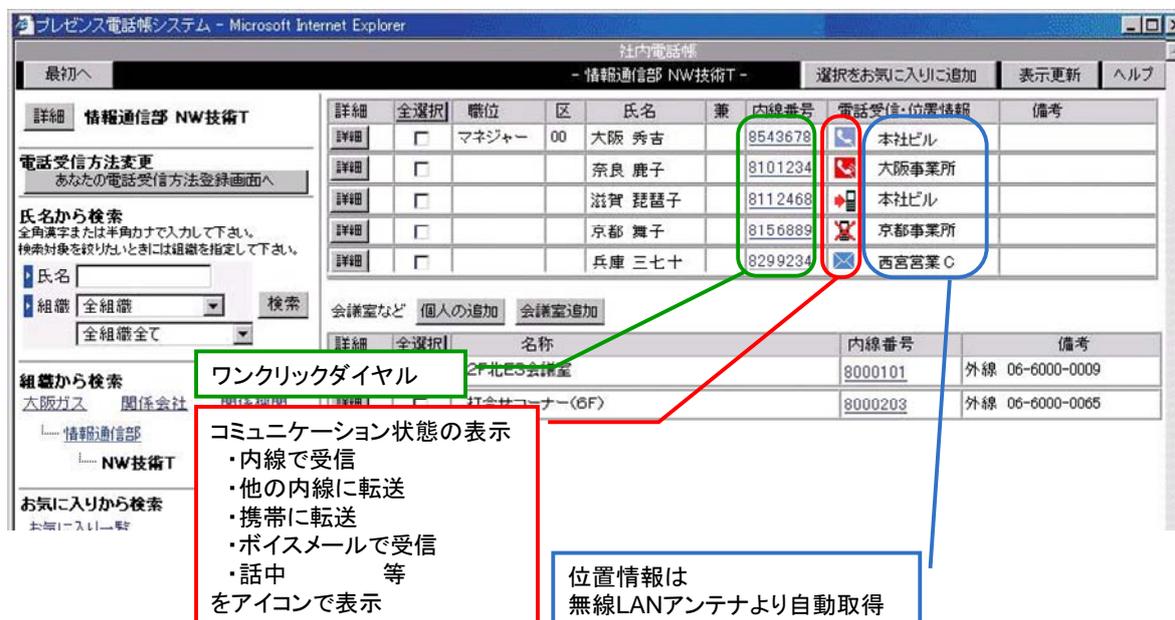


図1 自社開発したプレゼンスシステム

プレゼンスシステムの構成と動作の概要を図2に示す。利用者が、(1)プレゼンスシステムにアクセスすると、(2)プレゼンスシステムはSIPサーバーに対して、電話番号をキーに現在のコミュニケーション状態と位置情報を問い合わせる。SIPサーバーはIP電話機の状態を常に監視しており、IP電話機から登録メッセージ(SIPプロトコルのREGISTERメッセージ)が届くと、登録管理データベースにIP電話機の電話番号や現在のIPアドレス、帰属しているアクセスポイントのBSSID等を登録する。またIP電話機が通話開始(SIPプロトコルのINVITEメッセージが確立)すると状態管理データベースに話中が登録される。(3)SIPサーバーはプレゼンスシステムからの問い合わせに対して、現在のコミュニケーション状態とBSSIDを返す。(4)プレゼンスシステムでは、あらかじめ場所データベースにBSSIDに対応する場所名が登録されており、SIPサーバーから返されたBSSIDを場所名に置き換えた上で、利用者に対して、電話番号に対するコミュニケーション状態と場所名等を返す。

図2では機能をわかりやすくするためにプレゼンスシステムサーバーとSIPサーバーをそれぞれ1台で記載しているが、規模によっては機能を分けて複数台で構成することも可能であるし、すべてを1台に集約することも可能である。今回、当社では、レスポンス確保のため、図2におけるプレゼンスシステムを機能別(プレゼンス管理機能と電話帳機能)に分離し複数台のサーバーで構成している。

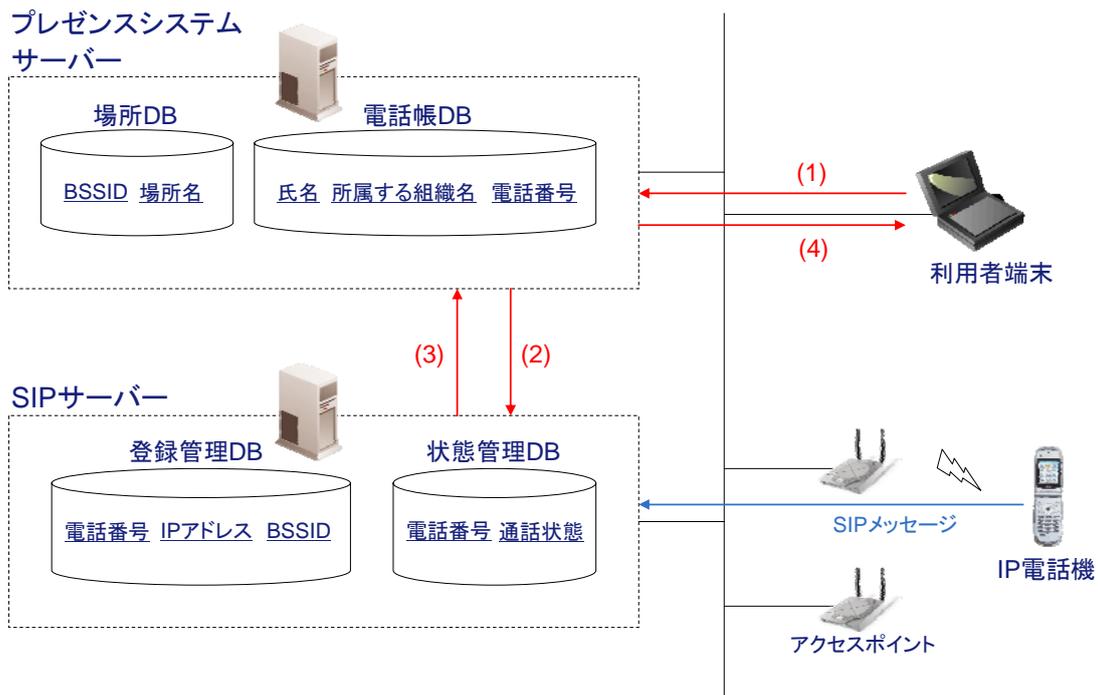


図 2 プレゼンスシステムの構成と動作概要

4. 3 IP 電話と従来型電話の最適統合

3. 2で述べたように、IP 電話と従来型電話にはそれぞれメリット・デメリットがあるため、どちらか片方では当社のニーズを充足することはできなかった。そこで、用途に応じて、IP 電話と従来型電話を使い分けることにした。具体的には、通常の業務においては IP 電話を利用することによって利便性を追求する一方、従来型電話は IP 電話が利用できない場合のみ利用する「緊急連絡手段」として必要最小限残して、それぞれが連携可能となるシステムを構築することにした。

IP 電話については、2 拠点に SIP サーバーを設置することにより、IP 電話システム単独でも耐障害性を高めている。従来型の交換機は、保安上重要な 17 拠点のみに設置し、台数を 1/3 に減らした。新システムの構成を図 3 に示す。

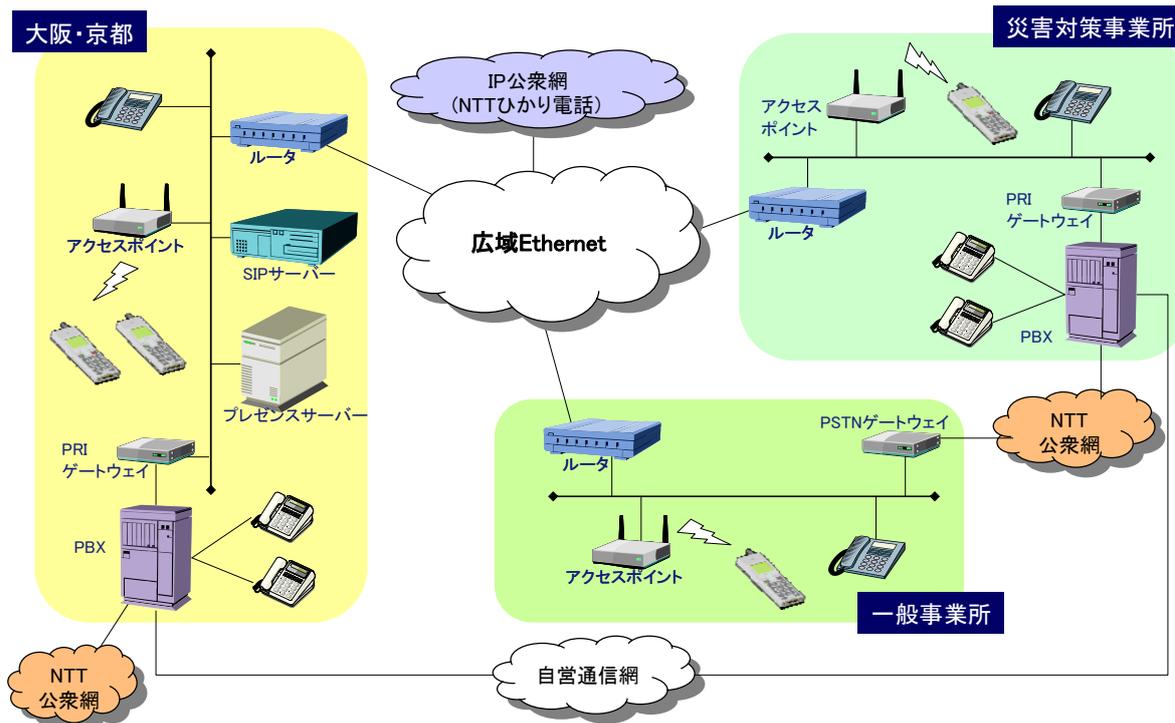


図3 新電話システム構成図

4. 4 通信費削減機能

携帯電話への通話料削減のため、下記の機能を SIP サーバーに実装した。

- ① 内線エリアにいる携帯電話への通話は、携帯電話番号（090，080）で発信しても内線番号に変換して着信させる（携帯間通話の無料化ができる）。
- ② 内線エリア外の携帯電話への発信は、固定発携帯着で発信する（携帯発携帯着に比べてコスト削減が図れる）。

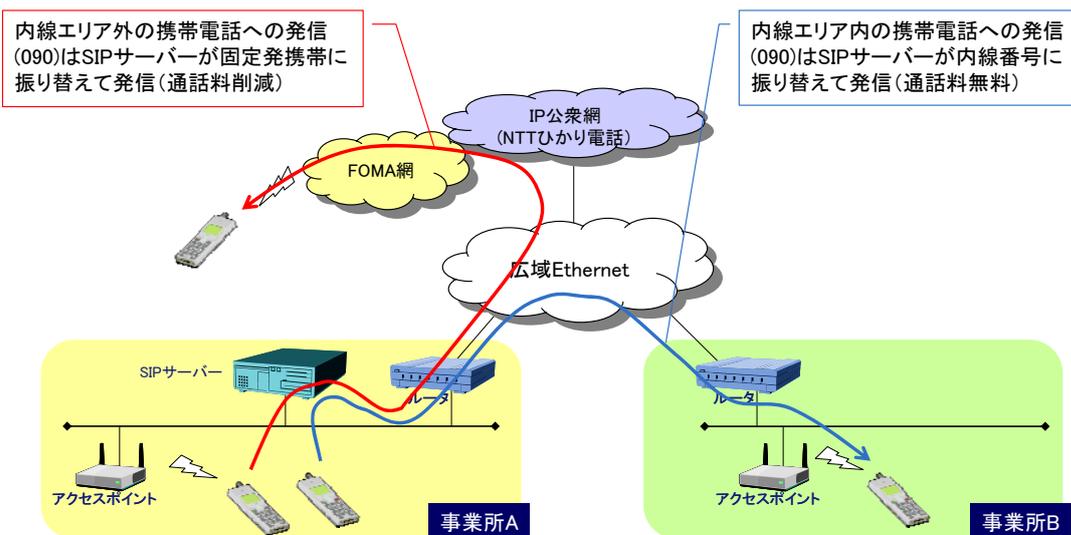


図4 携帯電話への通信経路最適化

5. 効果

本システム導入によるコスト削減は、年間 4 億 8,000 万円になると見込んでいる。図 5 に示す各項目とも全社的に通年で評価できていないため、現時点では「見込」であるが、全社展開完了後 2 ヶ月間の実績で見る限り、十分にこのコスト削減を達成可能である。

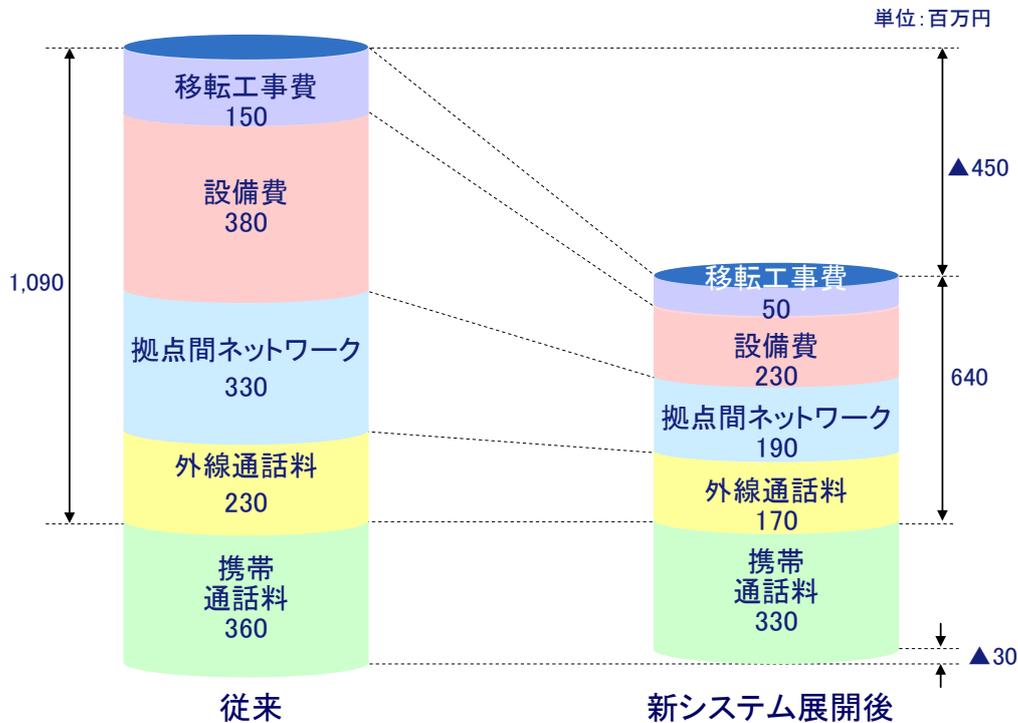


図 5 新電話システムによるコストダウン効果

以降においては、各項目別のコストダウン内容について紹介する。

5. 1 移転工事費の削減

IP 電話の導入によって、内線電話番号を拠点に依存しない体系に変更し、社員は入社してから退職するまで同じ番号を利用するように運用を変更した。これによって、人事異動や席替えにともなう工事費が不要となり、年間 1 億円のコスト削減を見込んでいる。

5. 2 設備費の削減

設備費には、ハードウェア (SIP サーバー・交換機等) 費用とその保守費に加えて、新電話システムに関連するシステムの開発・改造費も含まれる。

設備費削減の主たる要因は、従来 49 台あった交換機を SIP サーバー 2 台と保安用交換機 19 台に削減し、また、携帯電話をそのまま内線電話として利用することによって電話機の台数も 4,000 台削減したことである。これらによって、設備費が年間 1 億 5,000 万円削減される。

また、今回、電話システムの更新にあわせて、設備の保有形態も変更した。従来、交換機や電話機などはすべて自社所有していたが、新電話システムにおいては当社の関係会社が設備を所有し、当社はその関係会社から内線電話サービスを受ける形態とした。これには、固定費の変動費化という財務的側面だけでなく、分社やM&Aなどに対して内線電話システムの自由度を向上するという狙いもある。（図 5 における新システム展開後の「設備費」は、実際には「内線電話サービス料」である。）

5. 3 通信費の削減

通信費の削減については、外線通話料、携帯電話通話料、拠点間通信費の 3 項目がある。

外線電話については、NTT 西日本の「法人向け IP 電話サービス」を導入した。これによって距離に依存しない料金体系が適用されることと、従来の電話回線数を半減することによって、年間 6,000 万円の通信コスト削減になる。

携帯電話通話料については、3.4 に記載した通信経路最適化によって、年間 3,000 万円程度通話料を削減できると見込んでいる。

拠点間通信において、従来、当社では音声とデータを統合するために多重化装置を利用し高速デジタル専用線を利用していた。今回、VoIP を全面採用した（災害対応用の交換機間も VoIP ゲートウェイによって IP 化している）ことによって、安価で高速な広域 Ethernet サービスに全面的に移行した。これによって、年間 1 億 4,000 万円の通信コスト削減ができた。

外線通話料、携帯電話通話料、拠点間通信費の 3 項目で、合計 2 億 3,000 万円のコスト削減になる。

5. 4 その他の効果

プレゼンスを活用することによって、電話をかける前に相手の状態を把握することができるため、電話の取り次ぎやかけ直しにかかる時間を削減できると考えている。新電話システムへの移行が完了してから本稿執筆時点で 2 ヶ月しか経っていないので、年間トータルでの効果は測定できていないが、筆者らが所属する情報通信部での実績ではこれらの時間が半減している。

6. 今後の課題

新電話システムによって、大部分の社員が無線 LAN 対応携帯電話機を利用することになった。この電話機にはブラウザ機能もあるため、社内システムへのアクセス手段として利用可能である。社外から社内メールを閲覧することや、スケジュールを確認することは必ずしもパソコンで行う必然性はない。また簡単な業務報告についても携帯電話のブラウザを活用することを考えている。まずはこれらのシステムから携帯対応をすすめ、他の業務システムにおいても携帯電話の活用を検討していきたい。

7. おわりに

規制緩和による競合企業の参入や、不況による購買意欲の低下など重なる悪条件下で、企業においてはコストダウンと業務効率化が従来にも増して大きな経営課題となっている。コストダウンと業務効率化を実現する手法の1つとしてIP電話がメディアでしばしば取り上げられ、IP電話を導入する企業も増えている^[参考文献 2]。その一方で、トラブルが頻発してIP電話をうまく導入できなかつたり、IP電話を導入したものの効果がでないという事例も聞かれる^[参考文献 3]。

システムを構築する際には、業務分析を十分に行った上で業務フローを最適化し、最適化された業務フローに基づいてシステム化を行うのが通常的手法であり、このことは電話システムについてもあてはまる。業務の中で電話はどうあるべきか、もしくは、コミュニケーション手段はどうあるべきか、という観点から電話をとらえる必要がある。

電子メールやWEBページの普及によって、電話の発着信数は以前に比べて減少しているものの、長年利用してきた内線電話にはユーザの慣れ親しんだ「作法」（着信方法や転送方法など）があり、また「作法」が拠点や部署によって異なることも多い。大阪ガスにおいては、新電話システム導入に際して、ユーザの「作法」を十分に考慮した上で、更に便利な使い方を提案し、使い勝手や制約事項をユーザと十分に合意した上で展開を行った。

IP電話の失敗事例の中には、ユーザの「作法」を考慮しなかつたり、技術上の制約でそれらを実現できなかった事例がある。電話におけるユーザの「作法」は、システム開発においては「業務フロー+ユーザビリティ」である。従来型電話システムからIP電話システムに移行する場合は、単なるハードの置き換えと考えるべきではない。業務システムの開発と同様に「業務フロー」を最適化するとともに、「ユーザビリティ」の高いシステムを構築する必要がある。

「たかが電話されど電話」

ユーザが音声コミュニケーションに求めるサービスレベルは非常に高いことを改めて認識したシステム構築であった。

末筆ではあるが、本論文が貴社の電話システム更新・構築の参考となれば幸いである。

参考文献

- [1] 西山 均：第42回 I B Mユーザー・シンポジウム論文「ワークスタイル変革への取り組みについて」，2003年5月
- [2] 日経BP社 IP電話ONLINE
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/denwa/bn/bnsearch.jsp?OFFSET=0&MAXCNT=15&BID=1044>
- [3] 日経BP社 IP電話ONLINE
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/denwa/bn/bnsearch.jsp?OFFSET=0&MAXCNT=15&BID=1066>