

# サービス



サービスソリューション  
予防保全サービス

## 展 望

日本経済は、業種分野による濃淡はあるものの、全般的には回復基調になりつつある。そんな中、2004年も大きな設備事故が発生するとともに、台風上陸による自然災害も多発し生産設備や社会インフラストラクチャー（インフラ）に大きなダメージを与えた。近年の事故対策の一環として、経済産業省の安全通達を受け電機設備業界でも、老朽化や複雑化した設備に対する事故予防策の指針作りが始まった。また、高齢化に伴う技術伝承問題解決の一助として、設備診断技術者の認定制度 ISO18436 が発足するなど、設備業界全体として安全・安定運用への取組みが進んだ1年であった。

富士電機でも、これらの背景を踏まえた設備管理のニーズに応えるべく、ライフサイクルサービスの取組みを強化してきた。24時間コールセンター、ロジスティクス拠点などインフラの再整備・強化を図り、続発した自然災害の緊急支援や復旧活動に力を発揮した。同時に、診断技術・装置の開発、ITを活用したサービス支援ツールの改良を行い、サービス品質の向上とROA改善に取り組んだ。一部は「メンテナンス・ソリューション展 2004」に出展し好評を博した。

サービスソリューション分野では、富士電機が納入した電機設備をライフサイクルにわたって安定的に運用いただくとともに、万一の故障、事故発生時に緊急対応できるインフラの整備と、新しいサービスモデルの開発・提供に取り組んでいる。リニューアルオープンした24時間コールセンターは、セキュリティ、ファシリティの強化を行うとともに、IDCとの連携により顧客向けサービス機能を拡張した。富士電機納入製品に対するWebによる情報提供サービスがその一例である。ロジスティクスサービスは、緊急対応部品の供給拠点を東京、大阪の2か所に分散し、対応の迅速化と危険分散を実施した。CRM24は、コールセンターを新たに構築するための情報パッケージソフトウェアであるが、今回Java対応の拡充と部品化により、拡張性とカスタマイズの容易化を図った。POJは現場作業員のワークフロー管理を特長とする保全情報システムで、さらなる機能向上により社会インフラ分野への展開を図っ

た。設備管理近代化コンサルティングは工場全体のROA改善に貢献することを狙いとするもので、設備の稼働率向上、ユーティリティ設備の省エネルギー・保守・水道などの運用費低減と安定運用施策を提案・実施する。医薬品分野や大規模スーパーマーケットへの展開を図った。

予防保全サービス分野では、これを効率よく正確に実行するための設備劣化診断技術や装置の開発、安定運用を保ちながら延命化を図る装置や技術の整備に取り組んできた。電機設備予知保全技術の確立に向けて、高分子絶縁材料の劣化診断・余寿命予測の研究開発を行い、新しい絶縁診断技術分野を広げた。また、油入変圧器の余寿命診断技術に独自のニューラルネットワーク技術を追加導入することにより寿命予測精度を数倍向上させた。レトロフィット製品は、情報処理周辺装置の代替品を開発し、旧型DCSのハードコピー、プリンタを対象とした品ぞろえを図った。オンライン診断システムは、PM開発賞を受賞した切削加工ライン向けProHealthに、さらに異常兆候判定解析ツールの提供や携帯情報端末との連動など機能アップを行った。プリント基板洗浄コーティングサービスは、汚染した電子制御装置のプリント基板を洗浄、交換修理し安定運用を図るもので、約2,000枚の実績を得た。部品供給ができない古い遮断器向けに互換形遮断器を開発し、品ぞろえすることで短時間のリニューアルに貢献した。受変電開閉器用劣化診断装置は、複数測定試験器を一つの装置にまとめ短時間で正確に診断試験ができる装置であり、シャットダウンメンテナンスの限られた時間で多数診断ができるようになった。単相リレー試験装置は、各種保護継電器試験を1台で自動試験できる装置で、小型・軽量化を図った。

今後は、2007年問題でうたわれる高齢化による技術伝承の問題や国内設備の老朽化問題がますます顕在化すると同時に、電子機器の技術革新とグローバル化の波は急激に押し寄せてくると思われる。富士電機はこれらを視野に入れて、「ライフサイクルにわたったサービスの提供」を基本コンセプトとし、サービスインフラの強化とサービス商品や技術開発を継続的に取り組み、高品質なサービス提供実現に努める所存である。

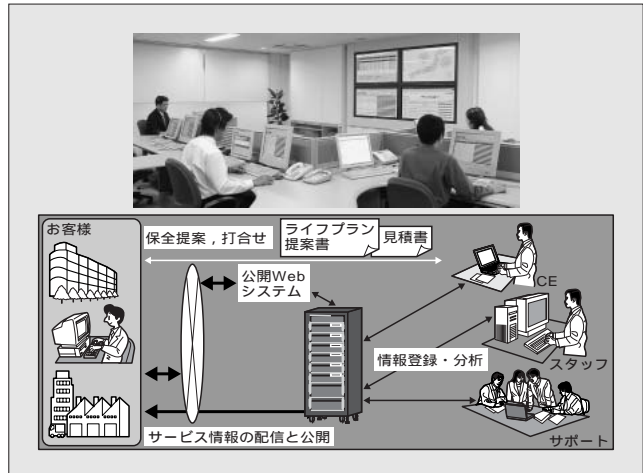
# サービスソリューション

## ① コールセンター機能向上と顧客向け情報提供サービス

富士電機の 24 時間対応コールセンターは、サービス向上の一環として今回リニューアルオープンさせた。コールセンターの移設、IDC センターの活用などファシリティ強化を行うとともに、セキュリティの確保に万全を期している。

「顧客向け情報提供サービス」は保守契約を締結されたお客様に、設備の安定稼働・運用費低減に有益な運用支援情報、保全情報のデータ解析および情報提供を行うサービスである。これを実行するため富士電機はインターネット網を利用した公開 Web システムを構築し、お客様設備の主治医として設備の最適な保全を実現するために、保全計画、保全実績、コールセンターへの問合せ状況、さらには修理品の進捗（しんちやく）情報などについて新たなソリューションサービスを提供できるようになった。

図 1 情報提供サービスのイメージ



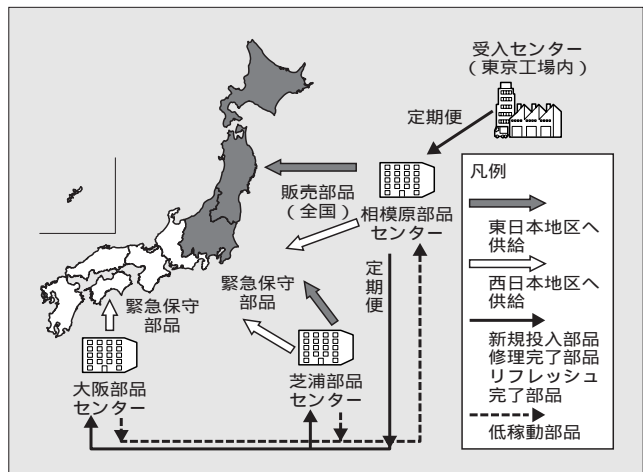
## ② 保守用部品ロジスティクスサービス

保守用部品ロジスティクスサービスは、ライフサイクルサービス活動の中で、お客様のシステムが必要とする緊急保守用部品（補修対応用部品）および予備品などをフルタイム体制（24 時間 365 日）で提供するサービスである。2004 年は東京単独拠点から、大阪、神奈川を加えた 3 拠点を中心としたサービス体制に再構築した。主な特長は次のとおりである。

1. お客様の稼働システムに基づいた在庫管理と適正配備
  - お客様システムの保守延長対応用部品の集中管理
  - 独自のロジスティクスシステムによる適正在庫管理
2. オーダー後 30 分以内で出庫できるスピード供給体制
3. 定期検査と保管環境による部品の品質維持

このサービスと CE 部門との両輪により、お客様システムの安定稼働を支える役割を担っている。

図 2 保守用部品のロジスティクス

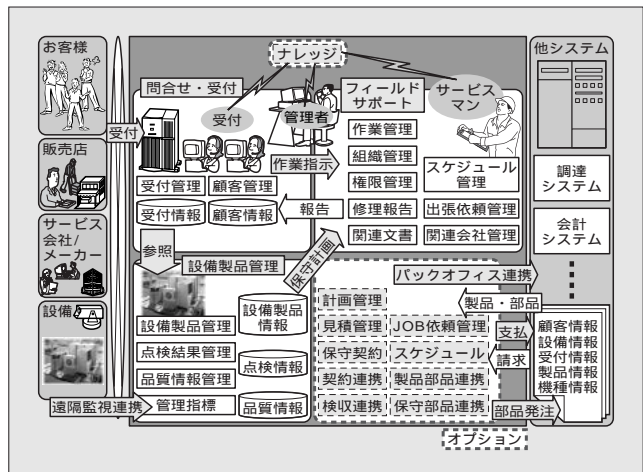


## ③ 顧客保守サービス支援システム「CRM24」

顧客保守サービス支援システム「CRM24」は、1999 年 10 月にオープンした富士電機コールセンターシステムと富士電機の保守部隊の IT ツールとして運用している Century の機能を融合したシステムで、2001 年度から販売を行ってきた。今回さらなる機能向上と、マルチプラットフォーム化を目指し、Java 版の開発を完了した。これにより、Windows システムのみでなく UNIX システムにも適用できるとともに、機能の部品化によりカスタマイズの容易化が可能となった。CRM24 の主な機能は次のとおりである。

1. 障害・問合せ機能：フロント（C/C）実行支援の管理
2. フィールドサポート機能：保守サービス支援
3. 設備・製品管理機能：各種情報の管理

図 3 CRM24 機能の概要



サービスソリューション

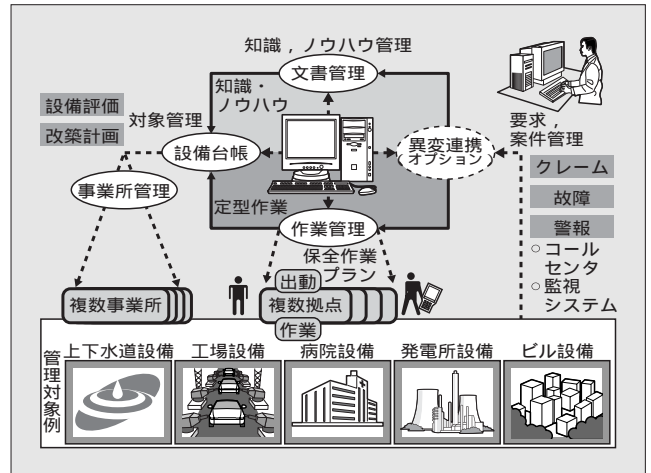
4 現場の情報化推進システム「POJ Ver5」

現場の情報化推進システム「POJ( Point Of Job system ) Ver5」は、「設備台帳」「作業管理」機能強化に加えて、新機能「文書管理」の標準装備で情報化を強力に推進する。「異変連携」(オプション)はコールセンターや監視システムと連携して、異変発生ごとに現場作業と確実に連動管理を行う。

「設備台帳」は柔軟な台帳構造と「事業所管理」「文書管理」との連携で、複数管理対象と複数場所の設計・設備情報管理を可能とした。「作業管理」は作業プラン、作業指示、結果収集、報告承認から結果分析まで網羅して、複数拠点の作業者と作業(点検、故障、補修作業)の管理をPOJサーバ(Webサーバ)と携帯情報端末で行う。

POJは時代が要請する現場品質の向上や効率化によるコストダウンとマネジメントの革新を実現する。

図4 POJ機能の概要



5 設備管理近代化コンサルティング

工場ユーティリティ設備の「安定運用・運用費低減」と生産ラインの「稼働率向上」を目的に、ROA改善につながるコンサルティング業務を展開している。主なテーマは、保全業務全般の合理化、省エネルギー、水の運用費削減および生産設備の稼働率向上である。医薬品分野における設備管理近代化コンサルティング実施例を以下に述べる。

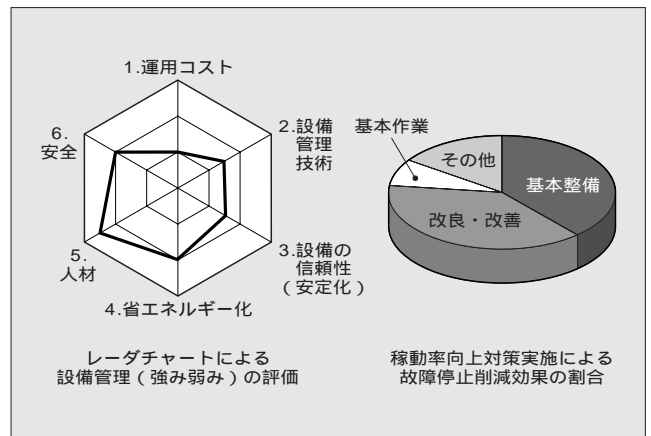
1 ユーティリティ設備

CBMを取り入れた長期保全計画立案、点検周期延長、変圧器の省エネルギー運用および水運用の改善を行い、年間の運用費20%削減を目指している。

2 生産ライン

全体稼働率の制約となっている出荷包装装置の基本整備と部分改良により、大幅な装置稼働率向上を図った。

図5 コンサルティングにおける分析の一例



予防保全サービス

1 電機設備高精度予知保全技術

プラント電機設備の要求性能を長期間にわたり維持し、かつライフサイクルコストを最少にするには、機器の劣化状態を的確に把握することが重要である。今回、劣化診断システムの構築の基礎となる次の予知保全技術を開発した。

1 高圧機器向け高分子絶縁材料の劣化度評価技術

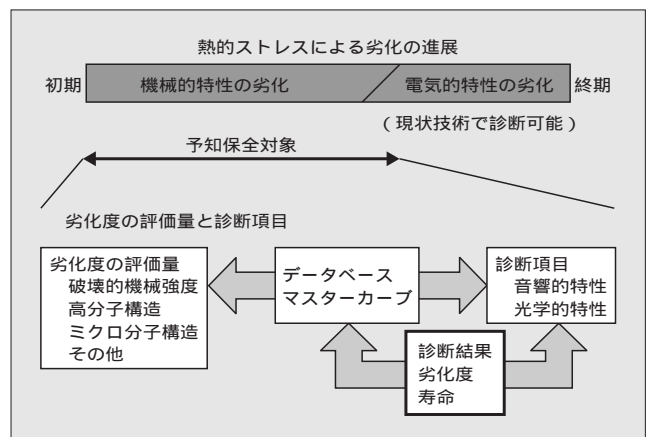
音響的・光学的な手法により、劣化初期から中期の熱劣化による物性値の変化を、現地対応で非破壊のままとらえる技術

2 油入変圧器の高精度余寿命予測技術

富士電機独自の構造化ニューロにより、絶縁紙重合度の劣化を高精度に予測(相関係数:0.95)する技術

上記の技術開発により、最適時期での設備更新が可能となり、ライフサイクルコストの低減に貢献できる。

図6 モルトラ用樹脂の音響的劣化診断の適用例





予防保全サービス

② レトロフィット製品

長期稼働を要求される情報制御システム（コンピュータ、DCS など）に接続される周辺装置は、製品ライフサイクルが本体装置に比べ短命である。そのため、保守終息となった周辺装置を最新製品に置換可能とするインターフェイス変換装置を提供することにより、情報制御システム全体の安定稼働を実現している。主な開発製品を以下に紹介する。

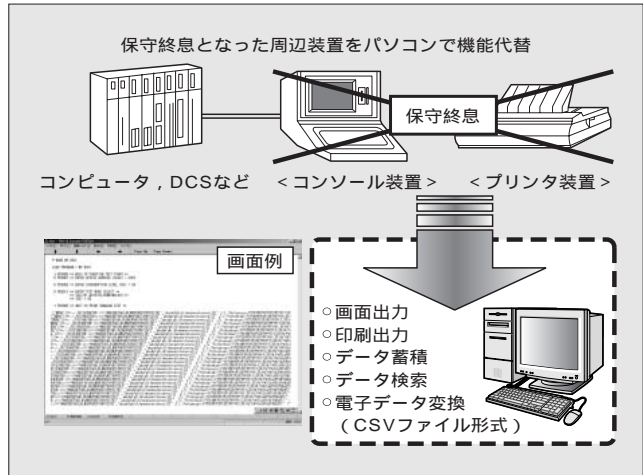
① エミュレータソフトウェア「FE9700 シリーズ」

既設のプリンタ装置、コンソール装置などの機能代替をパソコンで実現する。従来、用紙に出力していた印字データを CSV 形式ファイルで出力することが可能

② ハードディスク代替装置「FE9850 シリーズ」

既設ディスク装置のインターフェイスを ATA 規格に変換して、IDE ハードディスク装置による代替を実現

図7 エミュレータソフトウェア「FE9700 シリーズ」



③ オンライン診断システム「ProHealth シリーズ」

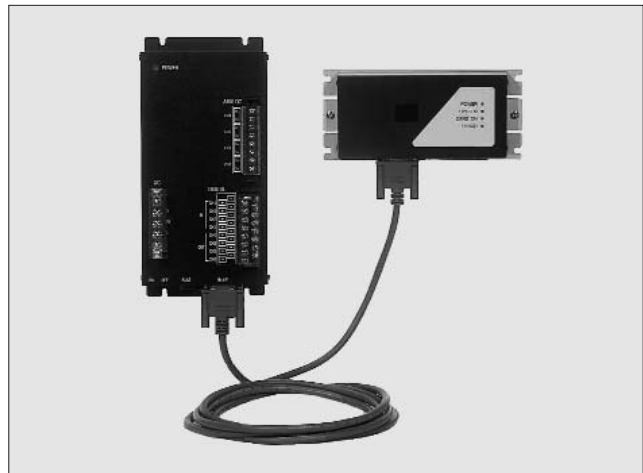
オンライン診断システム「ProHealth シリーズ」は、生産設備における安定操業と運用費改善を支援する。生産設備におけるキーポイントの温度・振動・電力値などを監視することにより、劣化部位・消耗部品の状態を診断して適切な予防保全活動を支援する。主な特長を以下に紹介する。

① 稼働負荷により変動する電力値などを収集して、異常兆候を解析するツール「ProHealth-TA」を提供

② ホール素子電力センサ（WH5TZ）を使用することにより、今まで困難であったインバータ二次側電力の高精度測定が可能

③ 赤外線通信を使用して、PDA（携帯情報端末）に電力変動状態などの表示を可能とする PDA グラフモニタ（WG1DR）を新しく提供開始。本機は、最大4チャンネルのアナログデータを最大25ms周期で24時間蓄積可能

図8 PDA グラフモニタ（WG1DR）



④ プリント基板洗浄コーティングサービス

お客様設備で使用される電子機器や制御装置は、周囲の環境条件（温度、湿度、じんあい、腐食性ガスなど）から、さまざまなストレスを受けながら稼働し続ける。そのため、10年以上経過すると機器や装置の信頼性維持を阻害する不適合が顕在化し、設備の安定運用が困難になる。

○洗浄：プリント基板上に付着したじんあいや腐食性物質を除去する処置

○コーティング：じんあいや腐食性ガスから電子部品を保護し、腐食の進行を防止する処置

このサービスは上記処置を行い、装置の信頼性を回復し、稼働設備の延命を可能とする。実施時は「環境診断」および「劣化診断」によるプリント基板の劣化度合いの事前把握を行う。鉄鋼ユーザーなどに約2,000枚の実施例がある。

図9 プリント基板洗浄コーティングサービス



## 予防保全サービス

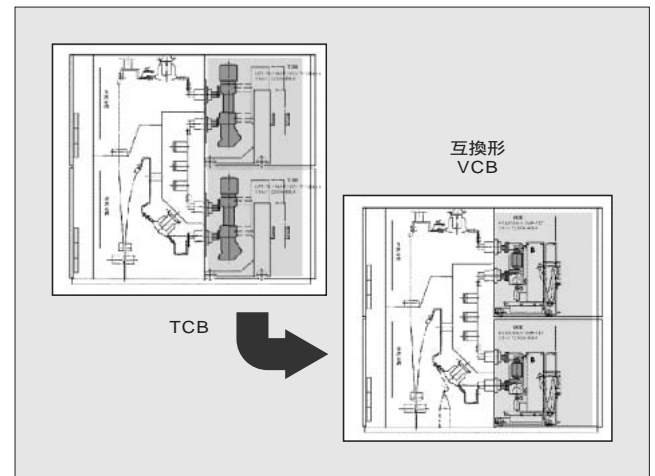
## ⑤ 老朽化設備用互換形遮断器の拡充

耐用年数を超過した受変電設備が急増しており、設備の主要構成機器である特別高圧・高圧遮断器は早期更新が望まれている。一方、老朽化遮断器の更新は設備改修工事に伴うため短い定期保全時の停電時間内での作業は困難であった。このような課題を解決するため、設備改修をせずに短時間で老朽化遮断器の更新ができる互換形遮断器の大幅拡充を図った。これにより短時間停電でも遮断器の更新が可能となり、既設設備の延命および信頼性向上が図れるようになった。

互換形遮断器の主な特長は次のとおりである。

1. TCB 既設盤にマッチした互換形 VCB の豊富な品ぞろえ
2. 盤改造なしに老朽化遮断器 (TCB) を VCB に交換
3. 現地交換時間を大幅に短縮

図 10 老朽化設備用互換形遮断器の拡充



## ⑥ 受変電開閉器用劣化診断装置

特別高圧・高圧遮断器やコントロールセンタの経年劣化に起因する事故・障害を防止するため、開閉器類の劣化度合いを定量的に判定する劣化診断装置 CB-DEC (遮断器診断装置) および CC-DEC (コントロールセンタ診断装置) を開発し、診断サービスを開始した。短時間で診断できると同時に最適な点検周期および更新時期が高い精度で決定できるようになり、顧客の設備管理合理化に寄与する。主な機能は次のとおりである。

1. 診断項目：開閉・接触抵抗・絶縁などの諸特性
2. 診断対象：特別高圧・高圧遮断器，高圧電磁接触器，コントロールセンタ用電磁接触器，MCCB，継電器ほか
3. 各種特性診断の自動化とデータの良否自動判定
4. 蓄積データと解析技術による傾向管理と統合管理

図 11 受変電開閉器用劣化診断装置



## ⑦ 単相リレー試験装置

今回、三相リレー試験装置に加え、単相リレー試験装置 (MPS-40 シリーズ) を開発した。分散している受配電設備を対象に容易に持ち運べるように軽量・小型化を実現した。この装置は、試験回路に応じて単相出力だけでなく、複数台の接続により三相出力への自由な組合せが可能である。また、電流出力部に 30 A 出力の新型アンプを開発して小型化と大容量化を実現すると同時に 6 A, 10 A, 30 A の 3 種類の電流出力を選択可能とした。主な特長は次のとおりである。

- (1) 発信部とアンプ部を一体化することによる小型化の実現および操作性の向上 (当社従来比 1/2 の質量：9 kg)
- (2) 電圧：140 V/0.5 A，精度：±0.3 %
- (3) 電流：30 A/8 V，精度：±0.5 % (30 A 時)

図 12 単相リレー試験装置





\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。