

# デジタルトランスフォーメーションによる保守革新

小田 和浩      新井 秀弘      長島 明  
浅井 稔勝      平沼 雄一郎

OKIカスタマアドテック（以降OCAと略）はATMを始めとするOKI製品の保守を主とする保守会社である。かねてよりATMをリモートで接続し機器情報取得や設定を実施して来た。更にこれをプロアクティブなHA保守に進化させた。

近年のビッグデータ解析やAI進化の中でOCAもこれらを導入し、デジタルトランスフォーメーションによる保守業務の革新を推進中である。

そもそも機器不具合は、機器に起因する要因、環境要因、使用などの人的要因などが関連した複雑系であり、製品品質と保守品質をどう高めるかがポイントとなる。

この不具合に対して、リモート接続やHA保守で機動的に対応してきたが、複雑系ゆえに予測が困難であり、発生後の障害対処や発生に備えての要員確保/部材準備から正常稼働まで多くを人間系で対応してきた。

昨今のテクノロジーの進化は、これらの限界を突破できる下記に述べるような可能性を秘めている。

## ・機器不具合発生を予測する

各種機器情報や環境情報などと過去の障害情報をビッグデータ解析・AIにより障害を予測し、予防保全交換の実施やカスタマーエンジニア（以降CEと略）と部材を機動的に配置することで、迅速な対応を可能にする。

## ・予測に基づき保守部材を最適化する

障害予測と部材修理・物流へのデジタルトランスフォーメーション導入は、必要部材の配置場所と数量が特定され、修理と配置が最適化される。

## ・保守作業支援ツールを高度化する

デジタル技術で分析や予測は進むが、障害を特定し修理するのは人間である。CEが五感情報やお客様からの情報を総合して修理対応を可能にする作業支援ツールを提供し、全地域で高度な保守を実現する。

## ・スキルとモチベーションを向上する

各CEの保有スキルや経験などをDB化し、これらと点検計画や障害予測と組合せた作業計画の自動化やCEのスキル向上とモチベーションアップなどに活用する。

デジタル化が進む中で、人間の意識と技術をどう高

めていくかはデジタルトランスフォーメーション時代の一つの大きなテーマである。

## 障害予測 - ビッグデータ活用による革新

保守事業の重要なファクターは、第一に保守品質である。昨今ビッグデータ活用や統計手法が拡大・浸透する中、日々リアルタイムに変化する情報に対し高度なアナリティクスの活用で管理・分析・制御する新たな手法を用い障害を予測することが急務となっている。

従来スタイルから脱却を図るべく、社内に蓄積されたビックデータなどを活用し、障害予測を可能とすることで、保守事業における変革の可能性を考察する。

### (1) ATM 保守サポートの進化

従来の保守サポートでは点検などのメンテナンスを行い、装置の障害発生時は早く確実に復旧できるようにサポート体制、技術者教育、IT・インフラ整備といった基盤強化に力を注いできた。

お客様が重要視するのは装置の稼働率であり、業務に影響が及ぶため安定稼働には保守品質向上が欠かせない。

しかし障害とは必ずしも均一に発生するとは限らない変動因子であり最適な保守サポートを提供するには変化に応じた対応が必要であるが、従来では「障害は予測困難」という意識であり障害発生に繋がる変化を分析し準備する手法は持ち合わせていなかった。

従来スタイルから脱却を図るべく、社内に蓄積されたビックデータなどを活用し、障害予測を可能とすることで、保守事業における変革の可能性を考察する。

現在、OCAのATM保守はリモートメンテナンスシステムを導入し、休止情報と予防保守情報をリアルタイムにデータ収集を行い休止エラーの多発傾向、センサー情報や消耗・磨耗部品の交換時期情報などを自動解析しアラーム診断を行っている。診断結果に基づき点検する能動的な予防保守スタイルがOCAのATM-HAサービスである。

過去の受動対応から現在は能動対応へステップアップしてきたが、それを更に進化したスタイルが予測対応（障害予測）と考える。

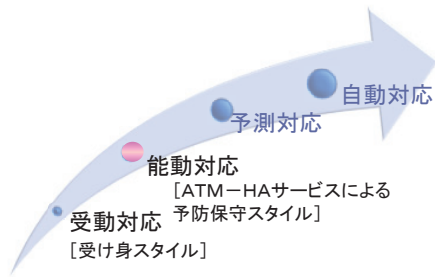


図1 ATM保守進化のステップ

## (2) 障害予測対応の進化

次に予測対応への進化について述べる。

### ①データの関連性検証と統合

ATMの予防保守データ（ATM-HA保守から得るリアルタイムデータ）だけで障害予測を行うのは困難であり、障害発生傾向を把握するには過去の障害対応実績や気象や地域特性などから成る環境による変動要因について加味する必要性が検証により判明した。

これら別々に蓄積されたデータを統合することで、障害発生に相関のある変動要因を加味した予測結果を得ることが可能である。

### ②障害予測のモデル化

回帰分析などによる分析手法を用いたデータマイニングによって、日々変化するリアルタイムデータを軸に周期特性や傾向の相関分析・変化点や出現性・環境要因から障害発生予測を行い、いつ・どこで・なにが・どれだけ発生するのかをモデル化する。

- ・『いつ』 いつ障害が発生するのか
- ・『どこで』 どの地域で発生するのか
- ・『なにが』 必要な部材の特定
- ・『どれだけ』 保守員、部材の必要数

### ③障害予測の自動化（将来）

障害を予測する次のステップとして、機械学習機能を活用し予測分析を自動化することで予測精度向上・スピードアップも可能となる。

障害予測から得られる効果として以下3点が挙げられる。

- ・障害発生の予測に対して適切な必要人員調整
- ・パーツセンターと連携した必要部材配置
- ・予測に基づく予防保守対応

いつ・どこで・どのような障害が発生するか予測が可能になれば、その地域に必要な技術者数を事前に供給調

整でき、需要（実際の障害発生数）と供給のギャップを狭める最適化が可能となる。また、技術者の適正配備を図ることで、コールを受けてからのオンサイト（駆けつけ）にかかる時間を最小限にすることが可能となる。

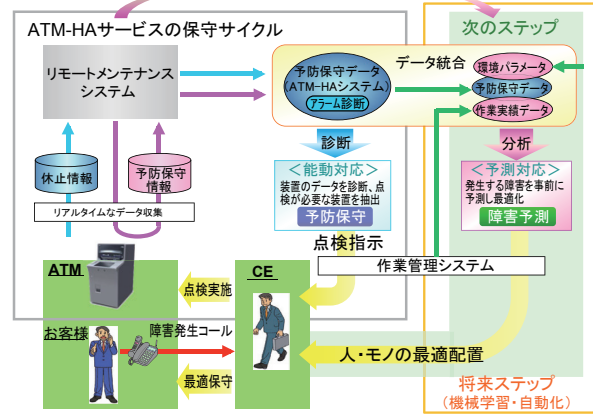


図2 ATM-HAの進化

発生する障害を事前に予測することで、作業に必要な部材の予測もでき、使用状況と在庫状況を適性化し、必要なところに必要な個数を配置することで配送時間・復旧時間の短縮が可能となる。

更には予測に基づく予防保守で、障害の未然防止を行い障害自体の削減を行うことが可能となる。

これら取組みによりATM-HAサービスはプロアクティブな保守から予測対応を備えたハイブリッドな保守に進化。アナリティクス手法を活用したデータ分析を行うことで「障害は予測し準備できる」という事業スタイルの変革が、保守品質の信頼性を高める。

データを活かした障害予測がもたらす変革は保守品質へ還元され、その効果はお客様へよりよい保守サポートを提供することが可能となり、安心・信頼へと繋がる。

さらに、開発/生産部門ともデータ連携し、保守品質と共に製品品質を高めることで、お客様から求められる更に高い品質を実現する。

## 障害予測に基づく保守部材最適化

### (1) 保守部材予測の現状

近年、お客様の環境変化（長時間ダウン防止など）により、お客様先で原因を特定して、その部位のみを交換し、顧客装置の運用を最優先にするよう保守のスタイルも変化してきた。そのために、事前に必要な部材を準備できることが重要である。

数年前に、“必要な部材を必要な時に迅速に要求のあった部門に提供する”ことを目的に、需要予測に基づいた修理生産計画と修理に紐付けた必要部品数量を算出する仕組みを構築した。実現手段は、過去の経験則をルール化した自前の簡易ツールで、図3に示した3つの作業ステップ（①基幹システムのデータを収集・集計、②生産需要の算出、③修理必要部品の算出）を通して需要予測結果を出力する。現時点では、毎月定期的に、基幹システムから各種データを収集し、このツールを使って、数ヶ月先までの需要見込を立案している。この結果を基に、修理に必要な部品の手配や各修理拠点での月次生産計画が行える。この方法は、まだ属人的な作業であり、需要算出できる要員が限定されている。

## (2) データアナリティクスによる部材需要予測

今回、このような課題を解決すべく、新たにデータアナリティクスを採用し、過去の蓄積データで複数の需要予測を分析した結果から分析エンジンを自動選択し最適値を算出する方法や基幹システムのデータと連動を図った仕組みの構築に着手している（図3）。この方法により、人に依存せずより精度の高い部材予測を可能とし、在庫の過不足を最小限に抑え、必要な時に必要な機器の交換ユニットをタイムリーに提供できる準備を可能とする。また、部材の配置に関しても同技術を用いた最適配置を目指している。

当面は、部材需要予測精度の更なる向上を図ると共に、数年後には、障害予測の情報とも連携を図り、お客様の稼働状況に連動した交換必要ユニットを予測でき、故障になる前に交換準備可能な仕組みの実現へチャレンジしていく。

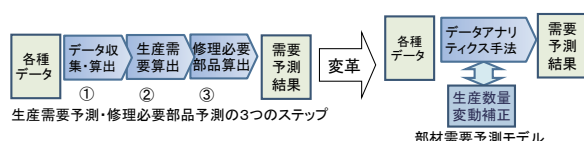


図3 部材需要予測の变革

## 保守作業支援ツールの高度化 —IT、ウェアラブル端末—

### (1) 保守支援ツールの進化

過去の機器保守では、装置の技術的な知識に加え、CEが現場で培ってきた各自の経験が重要なファクターであった。そのため、高品質な保守を提供するには、CEはより多くの経験値が必要であり、時間を要した。

OCAではこれまで保守の高度化に取り組み、日々進化する機器の保守作業に対し、装置から得たさまざまな情報に各人が培って得た経験値をデータ化したものを加え、

さらにAIなどの活用により経験値の浅いCEでも的確で効率のいい保守が可能となる支援システムを構築してきた。

保守の現場では、これらの構築したシステムを元に携帯電話やノートPCを通して必要な情報を参照することで、CEの保守レベルを向上させ、高度化した保守をお客様へ提供してきた。

また、最近ではCEの現場での操作の軽減化に図るべく、携帯電話とノートPCを統合したスマートフォンを活用した姿に進化を遂げている（図4）。

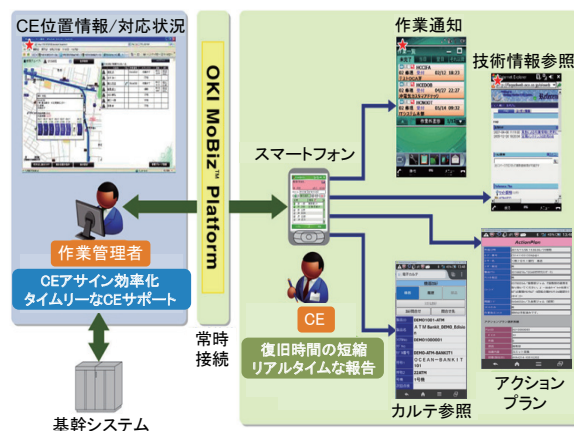


図4 スマートフォンを活用した保守支援

しかし、現在もまだ画面サイズなどの制約もあり、マニュアル中心の作業手順書を確認しての作業も残っている。

またCEと現地の保守作業をサポートする後方支援とは音声だけのアナログ的な情報交換が中心であり、十分な情報交換ができていない場合もある。

### (2) 保守ツールとしてのウェアラブル端末の可能性

そこで現在、これらの課題を解決すべく、ウェアラブル端末を活用した新たな保守手法を検討している。

現地作業者は、ウェアラブル端末を装着することで、ハンズフリー操作により確実に作業できる。

機器の現状や保守作業の状況は動画により後方支援へ送られ、現地の状況が後方支援とリアルタイムで共有化される。また、作業に必要な手順は、動画を含めた情報として後方支援より保守員のウェアラブル端末へ送り込まれ、高品質な現場サポートを実現する。

このように、ビックデータやAIなどを活用した保守支援システムに加え、ウェアラブル端末を装着したCEと後方支援が一体化した保守体制を全国展開することで、これまで以上に高品質なサポートを全国均一に提供できるよう推進中である。さらにCEの健康管理など、新しい可能性も秘めている。

## スキルDBの導入

### (1) CE 現場業務の現状

現在、OCAには顧客先へ訪問し点検や保守を行なうCEは、全国に約1200名いる。CEは、機器メンテナンスに当たり、デジタルトランスフォーメーションによる障害予測/部材予測/作業支援の高度化が進捗しても、お客様との対話も含め、複雑で、臨機応変な対応や状況判断が求められる職種である。つまり、CEは今後AIやロボットなどで代替ず、創造性、協調性、非定型な対応が必要なまさに人が担うべき職種である。

既に、CEの現場業務の効率化・先進化をキーワードとして、基幹システムにスマートフォンを連携した作業進捗システムの開発、更にはノートパソコン業務をスマートフォンに一元化することにより、現地作業効率化を図るなど、業務自体は効率化してきた。

この結果、CEの技術レベルは向上し、顧客満足度も向上し、一定の効果は得た。

しかし、スマホベースの作業進捗システムなどITの効率化は、CEが作業進捗・完了報告などリアルタイムにデータ入力でき、管理者はCEと電話や対面で確認する場面が減り、CEの心身も含めた状況を確認し指導する機会が減ったことは否めない。

### (2) スキル DB 導入による高レベル保守

デジタルトランスフォーメーションによる保守革新を進めるに当たり、CEの意識・スキル・作業実績から個人の強みはさらに伸ばし、課題を強化し、モチベーションアップに繋がるスキルDBを導入することは、障害予測/部材予測/作業支援と並んで保守革新実現の重要なキーワードになる。

管理者は、これにより、常に必要項目の確認と指導を実施し、またCEは自身の強み弱みを把握し、スキルと意欲のより一層の向上を実現する。

これまでCEの個人スキルや技術ノウハウは、管理者が個々に把握はしているが、全社的あるいはその個人と共有化することは難しかった。

そこで、これまでに蓄積された作業実績や、個人スキル、技術ノウハウ情報をデジタルトランスフォーメーション技術によりDB化することで、適性・資質の可視化を実現するのがスキルDBである。

このスキルDBを活用し継承することで保守均質化と共に、CEの作業計画策定や遠隔地への応援派遣などに活用できる。これにより、全国どの地域でも、どのCEが対応しても高レベルの保守対応が実現可能となる。

一方で、これを個人のモチベーションの向上や管理者

とのコミュニケーションの改善にもつなげるためにはシステムだけでなく、プライバシー保護を含めた運用も含めて更なる検討が必要である。

## 今後の取組み

述べてきたようにデジタルトランスフォーメーションは保守事業を障害対応中心から予測・事前交換型の保守に転換し、ノウハウやCEの精鋭化・均質化を進めることになる。さらにサービスを提供する機器自身もより付加価値の高い複雑なサービスを提供するものに進化するため、CEにはより高度な対応が要求される。

一方でお客様は個々の機器の保守が目的ではなく、サービスの継続的提供、更にお客様の望むより高いレベルのサービスの提供である。自社提供機器や保守に限ることなく、お客様目線でのサービスの拡充と継続的な提供に必要なサービスは何か、これをお客様と協創することができるようなサービス提供者になるために必要なプロセスやスキルは何か、そのためのテクノロジーは何かこれらを更に追求していくことがデジタルトランスフォーメーション時代の保守運用サービス提供者の使命と考えている。◆◆

## 参考文献

1) 坂田洋一：ATMの稼働率向上に向けて、OKIテクニカルレビュー、第218号Vol.78 No.1、pp.42-45、2011年10月

## 筆者紹介

小田和浩：Kazuhiro Koda. OKIカスタマアドテック サポートサービス本部 サポートサービスデザイン部

新井秀弘：Hidehiro Arai. OKIカスタマアドテック リペアセンター生産管理部

長島明：Akira Nagasima. OKIカスタマアドテック サポートサービス本部 サポートサービスデザイン部

浅井稔勝：Toshikatu Asai. OKIカスタマアドテック サポートサービス本部 官公サポートサービス部

平沼雄一郎：Yuichiro Hiranuma. OKIカスタマアドテック

## TIPS【基本用語解説】

### HA保守

ハイアベイラビリティ保守。ATMの状態をリアルタイムに参照し、タイムリーな保守で稼働率を向上させる。