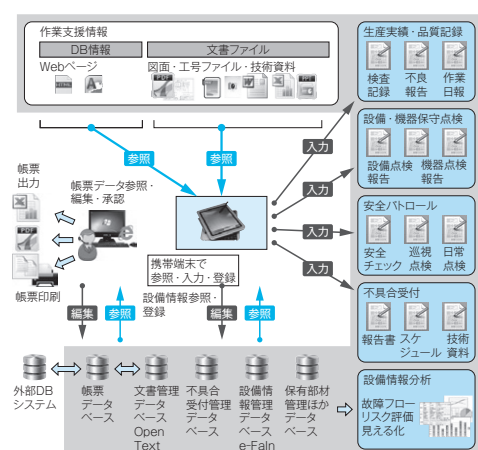


設備情報管理システムによる高付加価値サービスの提供

鈴木昌也 Masaya Suzuki
深澤行夫 Yukio Fukasawa

キーワード 現場点検, 試験作業のIT自動化

概要



システム全体

メンテナンスサービスは、従来の「点検・故障」対応だけではなく、設備全体の「維持管理・最適化」やメンテナンス作業による設備停止ロスの低減、予知・予防保全による未然のトラブル回避といった生産性向上につながる付加価値の高いサービス提供が求められている。

この要求に応えるため、「点検・故障」結果から「要因分析」や「故障原因の見える化」を行えるデータベースシステムを開発し、ITツール活用によるメンテナンス作業「準備→実施→報告」の自動化・効率化を図った。

1 まえがき

故障・修理や点検・整備に伴う設備停止は、生産性の低下に直結する。これを可能な限り低減するには、故障要因を事前に把握して対策を図る予防保全や、修理・点検・整備作業の効率化による作業時間の短縮が必要である。

そこで当社では、設備の点検・故障情報をデータベース化し、データから予防保全に必要な要因分析・故障原因の見える化（フロー）・保守項目／計画を提案するデータベースシステムを開発した。作業効率向上のためタブレットを使用して作業準備・自動記録・報告書作成が行えるアプリケーションを開発・導入した。本稿では、各システム・アプリケーションの特長と機能を紹介する。

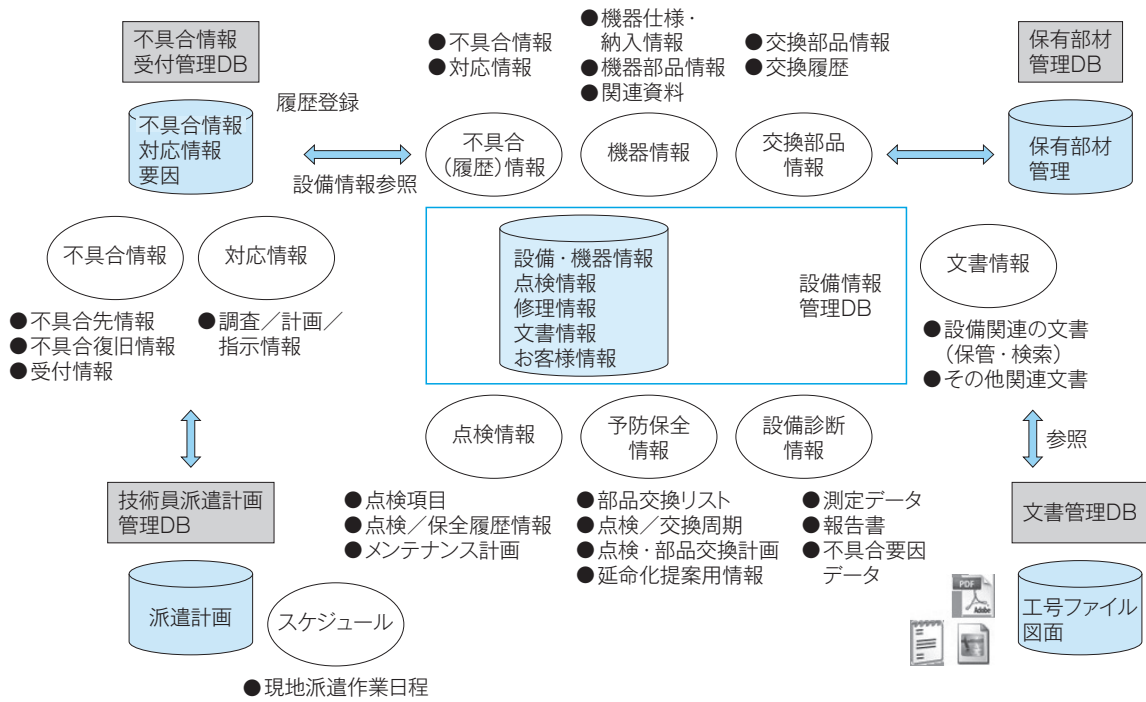
2 概要・特長

2.1 設備情報管理システム ^{イーファイン} (e-FaIn)

設備情報管理システムは、設備に関する様々な情報・資料を蓄積・活用・共有化することで一連のメンテナンス業務の品質向上・効率化を支援する。同時に的確な予防保全のため、リスクとコストを最小限に抑え、設備の延命化対策や部分更新の判断に役立つ情報を提供する。第1図にe-FaInの構成を示す。

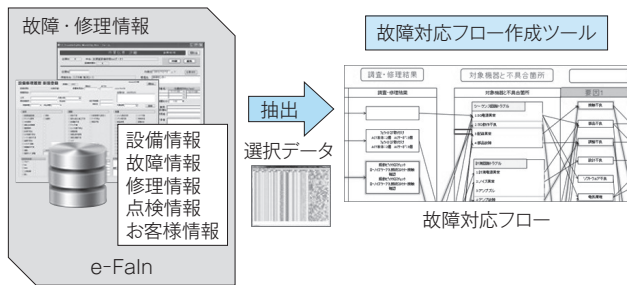
2.1.1 特長・機能紹介

(1) 故障フロー作成機能 設備の不具合現象・原因・要因・対応情報を検索・抽出し、故障情報を関連付けたフロー図として見える化する。このフロー図を用いて、不具合の原因・対策などを分析する。第2図に故障修理情報と故障対応フローを、第3図に経路ハイライト表示を示す。



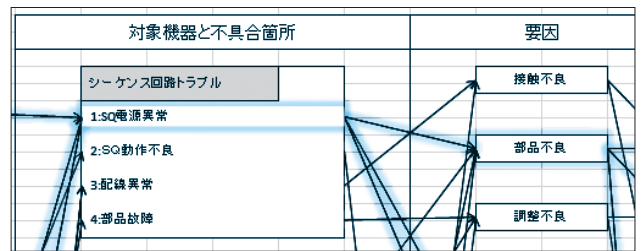
第 1 図 e-FaInの構成

e-FaInの全体構成を示す。



第 2 図 故障修理情報と故障対応フロー

故障修理情報を出力し、故障対応フロー作成ツールで故障フローを自動作成する。



第 3 図 経路ハイライト表示

故障対応フロー上のデータを選択すると関連する情報への経路がハイライト表示される。

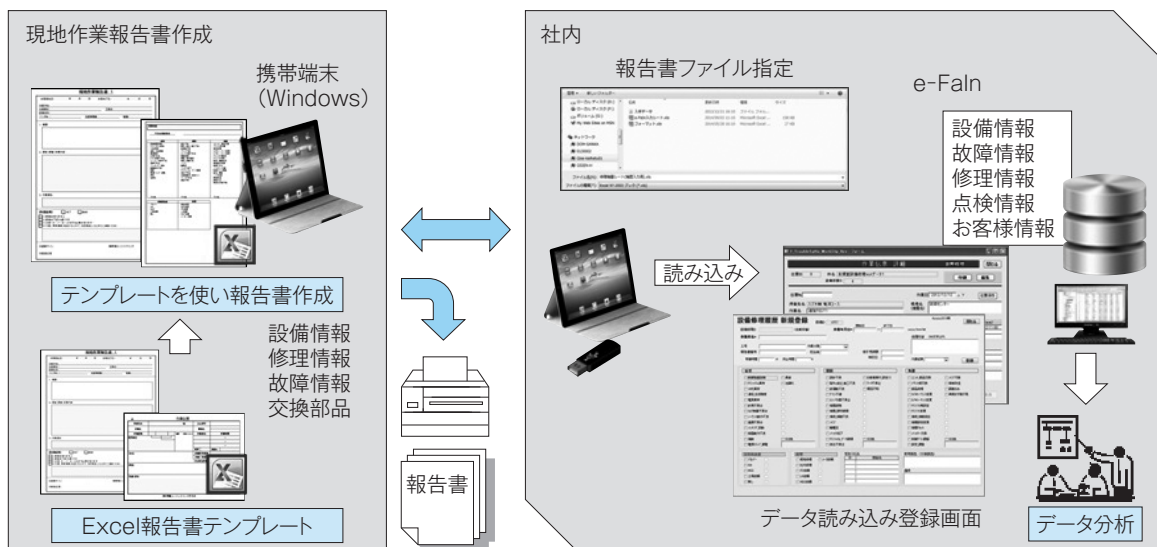
(2) 故障修理情報の現場入力 現地で携帯端末を使用して故障修理情報を入力できるよう報告書情報の取り込み機能を提供している。Excelの作業報告書テンプレートに、故障修理・作業内容をデータ入力して報告書を作成する。報告書は現地で出力できる。現場によっては通信機能を備えた端末を持ち込めないため、データを受け渡しする方式とした。第 4 図に故障修理情報登録の概要を、第 5 図に報告書データの読み込み画面例を示す。

(3) 今後の対応 (BI (Business Intelligence) ツールによる分析のための連携) e-FaInから必要

な情報を抽出し、BIツールでグラフ化する。その結果を様々な角度から分析して保守計画の立案・見直し・予防保全に活用する。第 6 図に情報の分析を示す。

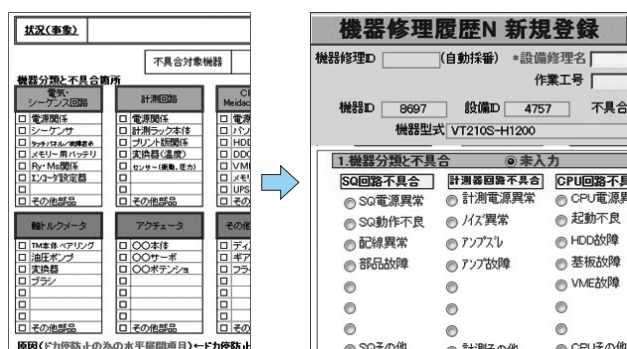
2.2 電力量測定器のモニタリング・設定アプリケーション

省エネ診断・電気設備点検では、ハンディタイプ電力量測定器を複数台設置して電力量を測定することがある。その場合、測定設定やモニタリングによる測定状況確認作業を設置場所で行う必要がある



第4図 故障修理情報登録概要

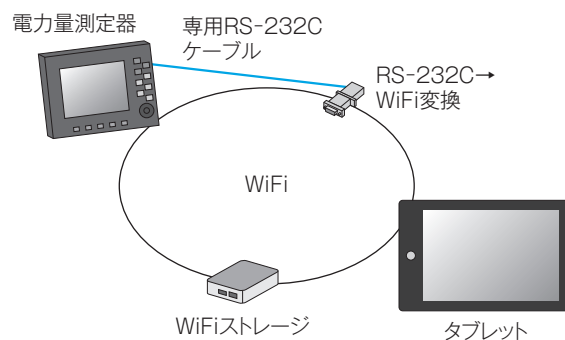
報告書の故障修理情報をe-Falnへ取り込む構成を示す。



(a) 報告書テンプレート (b) e-Falnデータ読み込み画面例

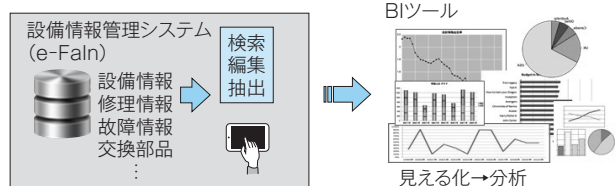
第5図 報告書データ読み込み画面例

(a) 報告書テンプレートと (b) e-Falnデータ読み込み画面例を示す。テンプレートから登録画面にデータを読み込む。



第7図 システム構成図

モニタリング・設定アプリケーションのシステム構成を示す。



第6図 情報の分析

蓄積された各種情報を任意に抽出し、外部BIツールを使用しグラフ化して分析する。

が、測定器の画面が小さいため作業の効率が悪かった。そこで、測定器とタブレット間を無線LANで接続し、タブレットから一括で設定したりモニタリ

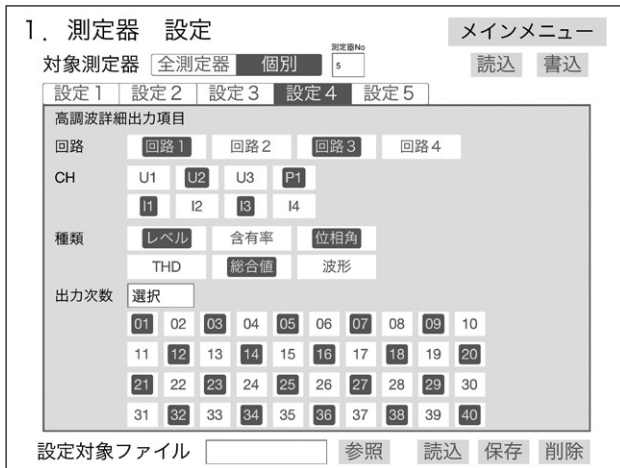
グを行うアプリケーションを開発し、作業の効率を上げた。第7図にシステム構成図を示す。

2.2.1 特長

- (1) 同一ネットワーク上に最大20台の測定器接続
- (2) タブレットはiPadを使用
- (3) 測定器に一括して同一の設定
- (4) 測定設定の保存
- (5) 測定データのモニタリングと記録
- (6) 測定設定・測定データは、タブレット内又は外部デバイスへファイル保存

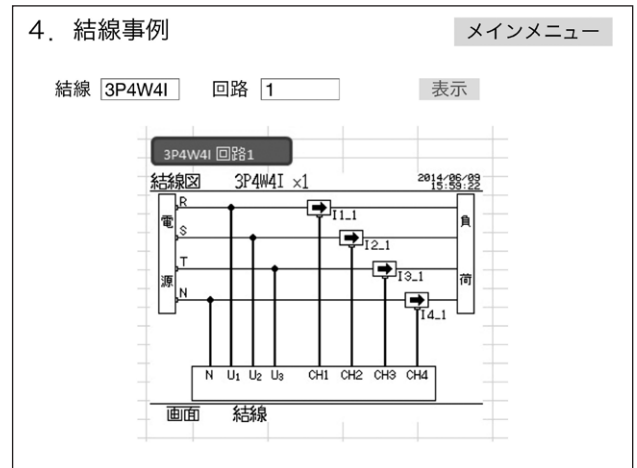
2.2.2 機能紹介

- (1) 測定設定機能 測定内容に応じて測定器に設定する測定パラメータを作成し、作成した測定パラ



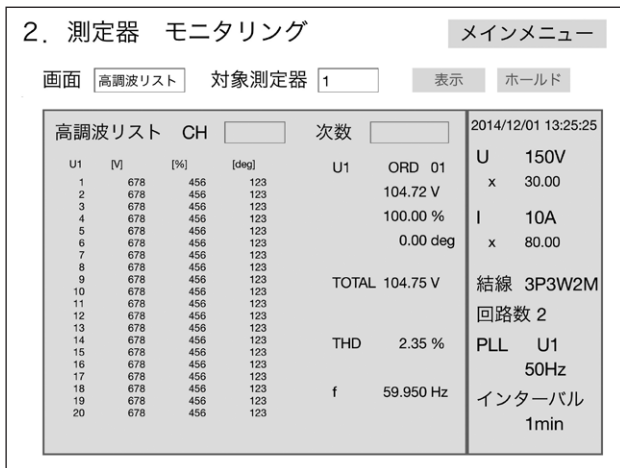
第 8 図 測定設定機能画面例

測定設定機能を実行する時の表示例を示す。



第 10 図 結線図表示機能画面例

結線図表示機能を実行する時の表示例を示す。



第 9 図 モニタリング機能画面例

モニタリング機能を実行する時の表示例を示す。

メータで測定器を設定できる。第 8 図に測定設定機能の画面例を示す。

(2) モニタリング機能 測定データを測定値一覧又は波形グラフとしてモニタリングできる。第 9 図にモニタリング機能の画面例を示す。

(3) 結線図表示機能 測定内容に応じた測定対象と測定器の結線図を表示し、結線作業時に結線確認を行える。第 10 図に結線図表示機能の画面例を示す。

2.3 タブレット帳票アプリケーション

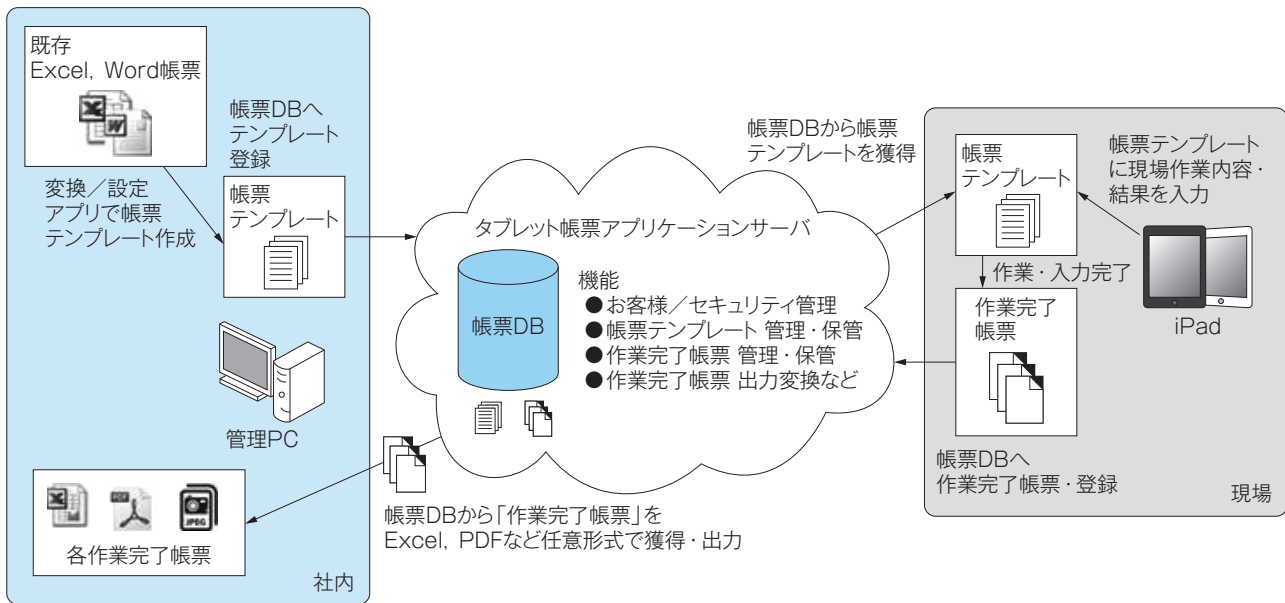
現地での点検・修理作業後に成績書・報告書を

作成し、お客様へ提出する。これらの作成は、現地ですぐに手書きした記録紙・点検表の内容を指定フォーマットの Excel ファイルにデータを転記し、記録データからの良否判定結果を記入して作成する。そのため、転記ミス・記入漏れ・計算ミスなどに注意・確認しながら作成しなくてはならず、現地作業終了後も作成には時間がかかり、作業の効率が悪かった。

そこで現地での作業時に、タブレット上の成績書・報告書にデータを記入し、現地作業完了時に成績書・報告書の作成も同時に完成するタブレット帳票アプリケーションを開発した。第 11 図にタブレット帳票アプリケーションの概要図を示す。

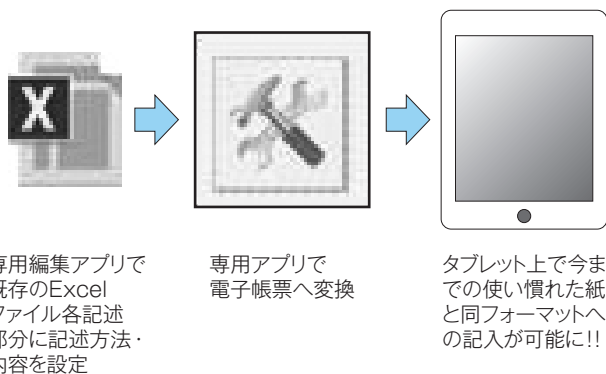
2.3.1 特長・機能紹介

- (1) 既存の Excel 帳票ファイルからタブレット入力できる電子帳票へ変換。第 12 図に Excel から電子帳票化のイメージを示す。
- (2) 入力データから良否の自動判定・計算
- (3) 他データベースシステムとの連携
- (4) 作業者は、入力支援機能で負担・ミスなく簡単に入力。第 13 図にソフトウェアキーボードの入力画面を、第 14 図に日付カレンダーの入力画面を、第 15 図にカメラ撮影画像の入力画面を示す。
- (5) Excel・PDF ファイルの出力やメール送信が可能。第 16 図にファイルの出力イメージを示す。



第11図 タブレット帳票アプリケーション概要図

タブレット帳票アプリケーションのシステム概要図を示す。



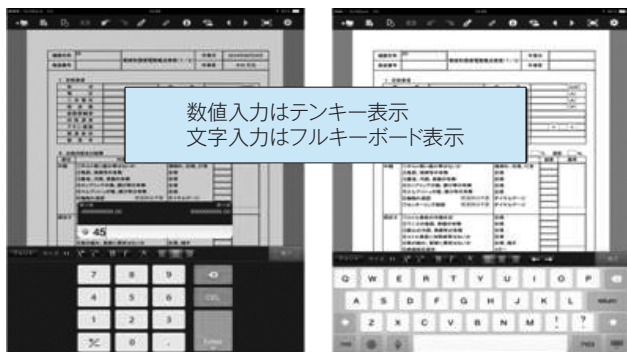
第12図 Excelから電子帳票化イメージ

Excelから電子帳票化時の実行イメージを示す。



第14図 日付カレンダー入力画面例

日付カレンダー入力进行操作する時の表示例を示す。



第13図 ソフトウェアキーボード入力画面例

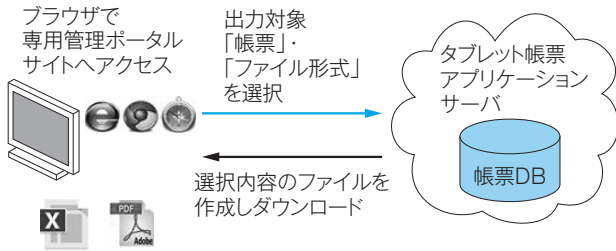
ソフトウェアキーボード入力进行操作する時の表示例を示す。



カメラ撮影した画像を自動サイズ/位置調整で貼り付け

第15図 カメラ撮影画像入力画面例

カメラ撮影画像入力进行操作する時の表示例を示す。



第16図 ファイル出カイメージ

ファイル出力時の実行イメージを示す。

3 むすび

設備情報管理システム (e-FaIn) のデータベースシステムとアプリケーションの特長と機能を紹介した。

今後もお客様の様々な要求に応え、機能の追加・

向上を図っていく。特にデータベースシステムとタブレットアプリケーションを含めたモバイルツールとの連携機能を強化・向上し、現場での作業効率化・情報データを利用した付加価値の高いサービスを提供していく所存である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《執筆者紹介》



鈴木昌也
Masaya Suzuki

(株)明電エンジニアリング
業務支援モバイルシステム・ツールの開発業務に従事



深澤行夫
Yukio Fukasawa

(株)明電エンジニアリング
業務支援データベース・Webシステムの開発業務に従事