VFC-1®Ver 2.00の紹介

1. はじめに

当社は、2016年にモータに流れる電流信号を計測・多重解析することにより、回転機械の状態を診断できる日本初の電流情報量診断システム「T-MCMA®」の販売を開始し、その後、2019年に当システムとクラウドを融合させて、お客様の利便性を高めたクラウド型電流情報量診断サービス「TM-CLOUD®」の提供を開始した。また、2021年に新しいインターフェースとして「VFC-1®」をリリースし、2022年に機能のバージョンアップとしてVer 2.00を開発したので、その概要を紹介する。

2. 開発

「VFC-1®」のVは見やすく(Visually), Fは使いやすく(Friendly), Cはつながる,変わる(Connection, Change)という意味で名前を付け,お客様が自分で診断できるようなサポートツールをイメージしている.

2.1 開発計画

開発計画(図1)については、フェーズ1からフェーズ3までの3ヶ年で計画し、今回の開発はフェーズ2になる。フェーズ1では土台づくりが完了し、フェーズ2では異常兆候検出アルゴリズムや自動診断、外部データのインポートの開発に取り組んできた。

2.2 開発スケジュール

フェーズ2の開発スケジュールとしては,2021年10 月に業務要件定義からスタートし,ソフト開発,検証 などを経て,2022年10月にリリースを行った.

3. VFC-1®Ver 2.00の機能

VFC-1®Ver 2.00の機能について, 次に紹介する.

3.1 異常兆候検知

傾向管理グラフから異常兆候を検知し、その前後の グラフを表示する機能を設けた.

異常兆候を検知するタイミングは次の2通りがあり、 常時監視による検知と傾向管理グラフ画面上に配置さ れたボタンによる検知である.

異常兆候の検知方法としては表1の5種類があり、同時監視している. 異常兆候を検知した場合、異常兆候検知イベントリスト(図2)に検知イベントが登録され、メールを通知する.

3.2 自動診断

簡易パラメータの常時監視による検知の内容から診断ロジックに基づく判定基準に沿って自動診断を行う. 診断結果は即時,診断結果履歴表示リスト(図3)に記載され、メールを通知する.

異常判定は予め準備された異常モードより、異常兆 候を検知した簡易パラメータに関連する異常を表示 し、異常判定が複数存在する場合は、予め設定した優

表1 異常検知の方法

	方法	説明
1	ベースライン判定	簡易パラメータ毎に予め定めたベースラインを基準 に、注意値、危険値として値の範囲を超えた場合に異 常と検知する
2	しきい値判定	簡易パラメータ毎に予め定めたしきい値を基準に、注 意値、危険値として値の範囲を超えた場合に異常と検 知する
3	ばらつき判定	簡易パラメータ毎に予め定めた標準偏差を基準に、注 意値、危険値として値の範囲を超えた場合に異常と検 知する
4	上昇・下降傾向判定	簡易パラメータ毎に上昇傾向、下降傾向を感知し、任 意に設定した傾きの範囲を超えた場合に異常と検知す る
(5)	上限回数連続越え判定	簡易パラメータ毎に予め定めたしきい値を基準に、危 険値が任意に設定した回数を連続で超えた場合に異常 と検知する

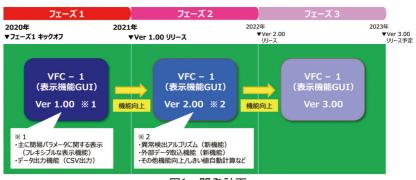


図1 開発計画

8 高田技報 Vol.33 (2023)



図2 異常兆候検知イベントリスト



図3 診断結果履歴表示リスト

先順位の順に診断結果を表示する.

診断結果履歴表示リストは異常兆候で検知したイベントに診断結果を一覧で表示し、診断結果の選択でそれに紐づく異常兆候イベントを表示できる。区分のアイコンをクリックすると該当の簡易パラメータ画面と傾向管理グラフ画面を表示できる。

3.3 診断レポート

自動診断で出た結果を診断レポート(**図4**)として, 所定の書式にあわせ診断データを出力し,いつでも簡 単に**Word**形式のファイルでアウトプットできる.

3.4 VFC-1®データ参照Web API

お客様のサーバと連携し、電流情報量診断データ (JSON, CSVを選択可能)を送信することができる.

3.5 データインポートWebAPI

お客様が取得した圧力,流量などの任意の時系列 データ (CSV) をTM-CLOUD®のサーバに取り込むこ

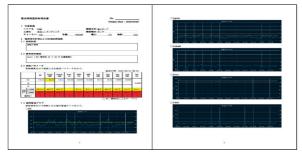


図4 診断レポート



図5 簡易パラメータ

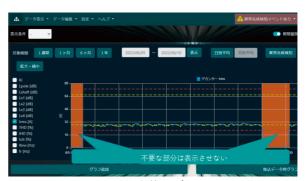


図6 傾向管理グラフ

とで診断ソフトの傾向管理グラフと並べて表示,分析できる(取り込み作業は弊社にて実施).

3.6 表示機能の強化

① Lx3, Lx4, flineの追加

簡易パラメータ・傾向管理グラフ画面にLx3, Lx4, flineの表示を追加し($\mathbf{25}$), より多くの監視点を設定できる.

② グラフフィルタリング機能

Irms, fline, frの任意の値の範囲を指定し,簡易パラメータの必要な範囲だけをフィルタリングして分かりやすく表示し, データ分析できる(図6).

4. おわりに

設備診断においてもDXやIoT化が急速に進んでおり、より使いやすい、分かりやすいものが要求されるようになってきている。お客様のそのような要望に応えるべく、今後も「VFC-1®」によって、T-MCMA®による状態監視をより効率よく使用できるように、改良を進めていく所存である。

※VFC-1®, T-MCMA®, TM-CLOUD®は、 株式会社高田工業所の登録商標です。

> 中野 明(技術本部 診断サービス技術部) 炭矢 芳男(技術本部 診断サービス技術部)