

ユニバーサルデザイン対応受配電総合監視制御システム“MELSAS-S”

越智良輔*
平田陽介*
今村圭子**

Universal Design Compliant Mitsubishi Electric Substation Administrative System "MELSAS-S"

Ryosuke Ochi, Yosuke Hirata, Keiko Imamura

要旨

三菱電機は、これまでビルや工場の受配電設備を監視制御するための受配電総合監視制御システム(MELSAS-S)を進化させてきた。

これまでの開発では主に、Web監視を可能とする“Webサーバ機能”，故障の発生や復旧をメールで保守員に通知する“メール通報機能”の追加など“機能性”を向上させる開発を行ってきた。

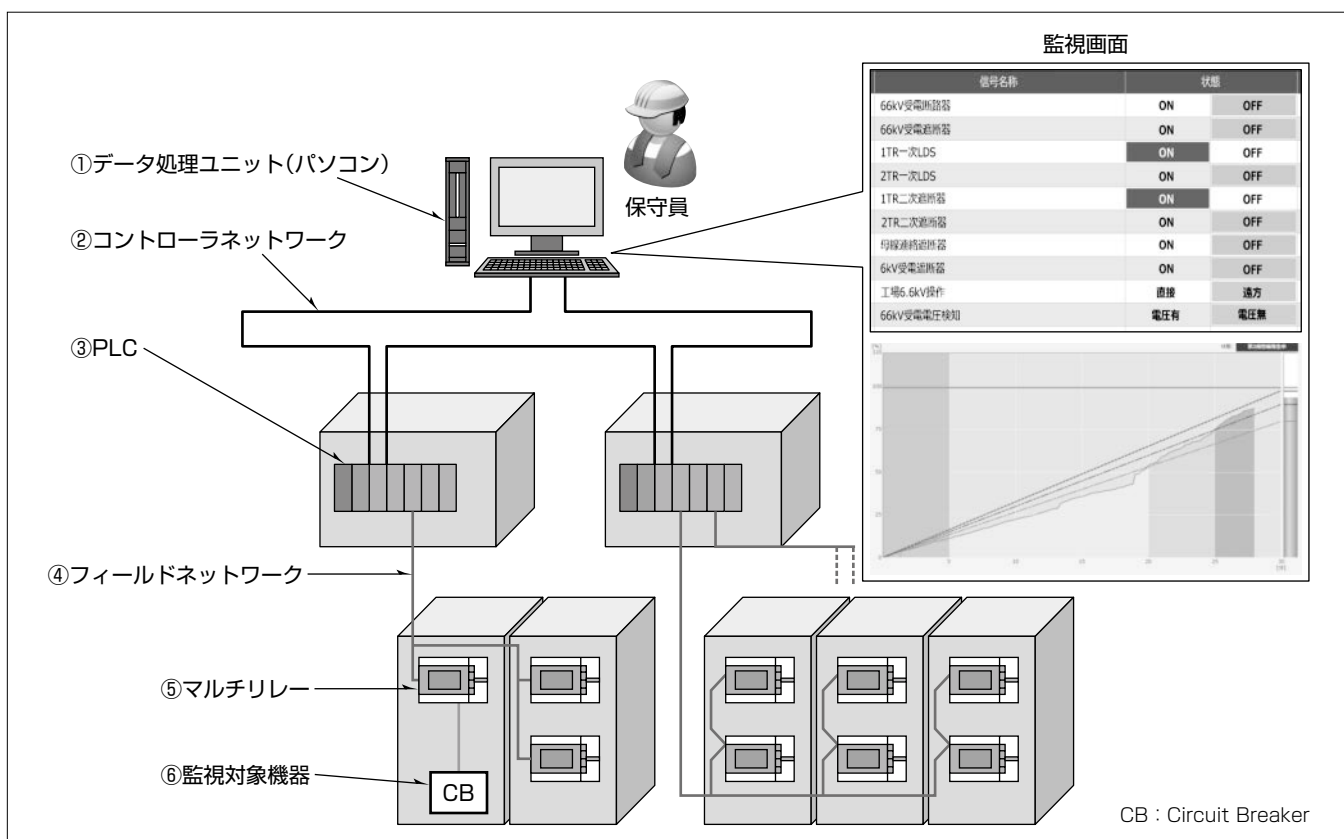
しかしながら近年、保守員の高齢化が進んでおり、今まで以上に見やすく、使いやすいユーザーインターフェースが必要とされている。そこで当社では、ユニバーサルデザインを適用したMELSAS-Sを開発した。

ユニバーサルデザインとは、年齢・性別や、個々の能力

に依存せずに理解できるよう考慮されたデザインである。具体的にはフォント，背景色，操作手順などシステムに一貫性を持たせ，使用方法や表示している内容を直感的に理解できるデザインのことである。

この開発では，データ処理ユニットの監視画面に表示された情報を容易に読み取ることができるよう“視認性”を，操作方法を直感的に理解できるよう“操作性”を向上させた。今後は，データ処理ユニット以外の構成機器にもユニバーサルデザインを適用させていく予定である。

本稿では，ユニバーサルデザインを適用したMELSAS-Sの特長について述べる。



MELSAS-Sの全体構成

MELSAS-Sは、①データ処理ユニット(パソコン)、②コントローラネットワーク、③PLC(Programmable Logic Controller)、④フィールドネットワーク、⑤マルチリレー、⑥監視対象機器によって構成している。

1. ま え が き

当社は、これまでビルや工場の受配電設備を監視制御するための受配電総合監視制御システムMELSAS-Sを進化させてきた。

これまでの開発では主に、Web監視を可能とする“Webサーバ機能”、故障の発生や復旧をメールでユーザーに通知する“メール通報機能”の追加など“機能性”を向上させる開発を行ってきた。

しかしながら近年、保守員の高齢化が進んでおり、今まで以上に見やすく、使いやすいユーザーインターフェースが必要とされている。そこで当社では、ユニバーサルデザインを適用したMELSAS-Sを開発した。この開発では、監視画面に表示された情報を容易に読み取ることができるよう“視認性”を、操作方法を直感的に理解できるよう“操作性”を向上させた。

本稿では、ユニバーサルデザインを適用したMELSAS-Sの特長について述べる。

2. ユニバーサルデザイン適用のルール

ユニバーサルデザインとは、年齢・性別や、個々の能力に依存せずに理解することができるよう考慮されたデザインである。具体的にはフォント、背景色、操作手順などシステムに一貫性を持たせ、使用方法や表示している内容を直感的に理解することができるデザインのことである。

ユニバーサルデザインをMELSAS-Sに適用するに当たり、一貫性を持たせるため次のようなルールを設定した。

2.1 フォント

監視制御を行う上で、表示情報を素早く読み取ることが非常に重要な要件である。情報を素早く読み取るためには、可読性が高いフォントが必要であり、フォントにはデザインが簡素化され、見やすく誤認識防止を考慮したユニバーサルデザインフォントを使用する。

また、様々なフォントサイズが混合する画面を長時間使用することによって、保守員は意識しない中で自然とストレスを感じてしまう。そこでフォントサイズは使用するディスプレイのサイズや、ディスプレイと保守員との距離から検討した結果、基本的に全画面フォントサイズを12ポイントとし、重要な通知や強調したい箇所は14ポイントとした⁽¹⁾⁽²⁾。

2.2 配色

文字の読みやすさにはフォントの他にも背景色と文字色とのコントラスト比が関係する。コントラスト比が小さいと文字が読みにくくなることが分かっており、保守員の高齢化への対策が必要である。そこで、コントラスト比は全画面4.5：1以上とした⁽³⁾。コントラスト比を確保したことによって、文字を読み取りやすくすることができる

(図1)。

また、表示されている情報を直感的に把握できるように、背景色の意味を全画面で表1のように統一した。これによって、ユーザーは通知を見た瞬間に通知内容の重要性を認識することができる。

2.3 画面配置

日本人の画面内の視線は、左から右、上から下の順に移動するのが一般的と言われている(図2)。操作ボタンについては、操作手順が視線移動に合うように配置した。

またユーザーの操作を円滑にするため、関連性の高いボタン同士の間隔を狭めてグループ化した。また、関連性の低いボタン同士の間隔は広げた。

3. ユニバーサルデザイン適用MELSAS-S

これまで、保守員の操作性を保つことを重視していたため、大幅なデザインの改良はしていなかった。しかし、この開発品ではユニバーサルデザインとすることを重視した。

また、保守員にとっては、従来品から開発品に変更した場合、操作性が一時的に低下することが懸念されるが、開発品は従来品より直感的に理解することができ、習得性の高いデザインであるため、慣れるまでにあまり時間はかからないと考える。

ユニバーサルデザインを取り入れたMELSAS-Sの特長について次で述べる。



図1. コントラスト比

表1. 背景色の統一

通知内容	背景色
重度な故障	赤色
軽度な故障	黄色
故障の復旧	青色

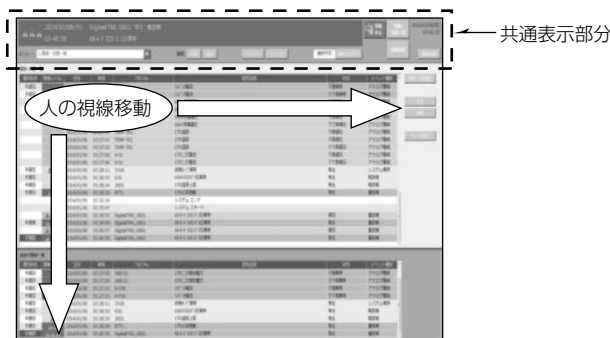


図2. 画面配置



図 3. 共通表示部分のユニバーサルデザイン

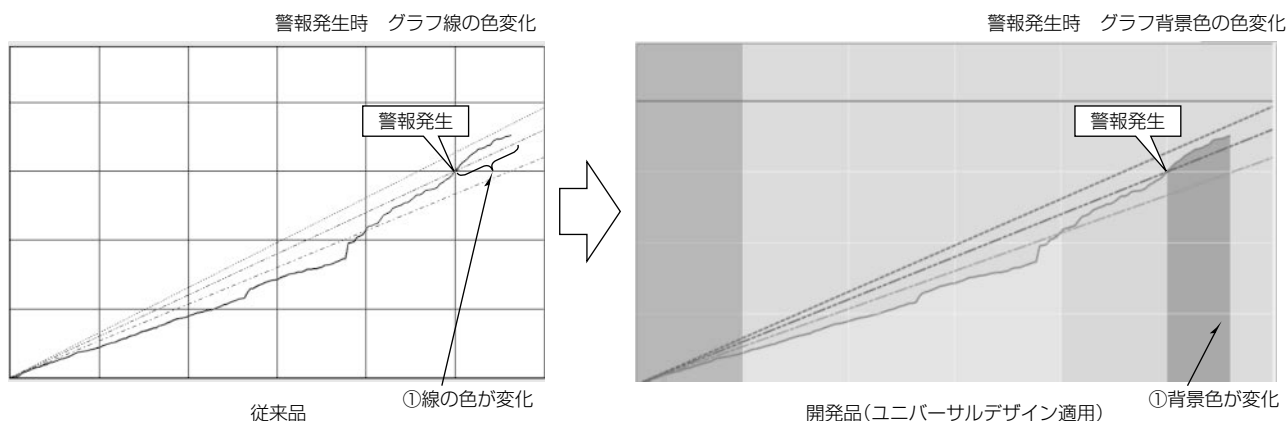


図 4. グラフ画面のユニバーサルデザイン

3.1 共通表示部分

MELSAS-S全ての画面で使用している共通表示部分(図2)の特長は次のとおりである(図3)。

(1) レイアウト

操作手順が視線移動に合うように操作ボタンを左から右に配置した(図3の①, ②の順)。

また、操作ボタン同士の関連性を考慮し、関連性の高い操作ボタン①と②の間隔は狭め、関連性の低い図3の③の操作ボタンと①, ②の操作ボタンの間隔を広げた。

(2) 色

操作ボタンの背景色と操作ボタン色を異なる色にして、判別を容易にした。

(3) 表現

全画面でフォントサイズを12ポイントに統一している。ただし、警報(故障)の最新イベント表示は、ユーザーにとって重要な情報となるため14ポイントのボールド(太文字)を用いて強調している。

3.2 グラフ画面

電力使用量をリアルタイムに表示するグラフ画面の特長は次のとおりである(図4)。

(1) 色

従来品は、警報発生時にグラフ線の色を変化させて、警報発生の有無をユーザーに通知していたが、開発品はグラ

フ領域の背景色を変化させてユーザーに通知している。これによって瞬時に警報発生の有無を確認できる(図4の①)。

(2) 表現

開発品はグラフの線を太くし、グラフを読み取りやすくした。

3.3 リスト画面

発生した故障や、状態変化を一覧できるリスト画面の特長は次のとおりである(図5)。

(1) レイアウト

初めてのユーザーでも記載内容が分かるようにリスト画面にヘッダを配置した(図5①)。

(2) 色

リスト内の重要度を伝えるため、イベントの背景色を変化させコントラスト比を確保する。それによって、文字を読み取りやすくした(図5②)。

4. ユーザーインタフェースの評価

ユニバーサルデザインを適用した開発品の評価を行った。

4.1 評価方法

MELSAS-Sの操作経験者と未経験者からなる被験者には電力の監視制御を一任されているという前提を説明し、いくつかの監視業務を定義したシナリオを用いて評価を実施した。被験者に対し、従来品と開発品でリスト画面から



図 5. リスト画面のユニバーサルデザイン

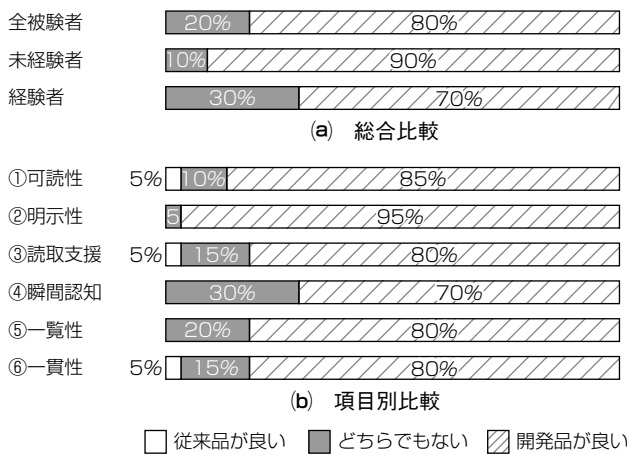


図 6. 評価結果

計測値を読み取るタスクや、グラフ画面から計測値を読み取るタスクを実行してもらい、次の6つの項目からなる評価をしてもらった。

(1) 視認性についての評価項目

- ①可読性：文字の読みやすさ
- ②明示性：情報がはっきりと伝わるか
- ③読取支援：配色，アイコンの意味が分かるか
- ④瞬間認知：情報の読み取りやすさ

(2) 操作性についての評価項目

- ①一覧性：全体が見渡せるようまとまっているか
- ②一貫性：表現・配置のルールが統一されているか

4.2 評価結果

評価結果を図6に示す。

総合比較(図6(a))では8割の被験者が、開発品を分かりやすいと評価している。従来品を分かりやすいとした被験者は、経験者・未経験者ともにいなかった。また、項目別比較(図6(b))でも、全ての要素で7割以上の被験者が開発品を良い方向に評価していることから、ユーザーインタフェースの改善効果を確認できた。

5. むすび

受配電総合監視制御システムMELSAS-Sにおける、“視認性”や“操作性”は監視業務を行う保守員にとっては重要な要素となる。今回は保守員が監視・制御を行うデータ処理ユニットのユーザーインタフェース(画面)にユニバーサルデザインを適用して評価を行い、効果を確認した。

今後はその他の構成機器であるグラフィックパネルや、リモートステーション盤にもユニバーサルデザインを適用する予定である。

参考文献

- (1) JIS Z8513-1994, 2010確認人間工学—◆表示装置を用いるオフィス作業—◆表示装置の要求事項による日本語最小文字高：25
- (2) ISO 9241-303：2011 Ergonomics of human-system interaction-Part 303：Requirements for electronic visual displaysによる日本語推奨文字高：25～35
- (3) JIS X 8341-3：2004, 高齢者・障害者等配慮設計方針—情報通信における機器ソフトウェアおよびサービス