

# 自動点検機能を搭載したマルチリレー

(スマート保安技術カタログ 要素2024 00010-01)

---

第41回北海道電気安全大会

特別講演（スマート保安技術の紹介）発表資料

2025/7/31

三菱電機株式会社

JNEP-JB-05501A

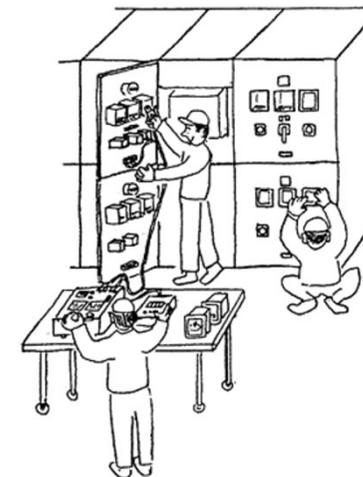
- 1 -1.受変電システム点検時の課題と対応策
- 2.受変電システム点検時の課題と対応策(詳細)
2. マルチリレー技術内容（自動点検機能）
3. 導入効果
4. メリット・デメリット
5. 自動点検機能（整定値・状態比較機能）
6. 運用方法・納入実績
7. お問い合わせについて

受配電設備の定期点検時の課題として、以下の項目が挙げられます。

- ☑ 専門技術をもった人がいない・人員を確保できない(熟練点検員の不足)
- ☑ 停電時間が長く、設備運用が長時間止まってしまう(停電による機会損失)
- ☑ 点検周期が短い(点検費用の高額化)



当社のマルチリレー【自動点検機能付き】を導入することで、  
受配電設備の定期点検を効率的に実施することが可能になります。



本システムの開発コンセプトは以下となります。

#### ①保守点検業務の省力化

システム化により、作業人員を削減

#### ②試験時間の短縮化

試験準備～実行をPCから自動で行うため、短時間で試験が完了

#### ③点検周期の長期化

保護リレーの特性試験が簡易的に行え、試験周期の延長が可能

#### ④点検品質の均一化

設定誤り、設定の戻し忘れなどの防止による点検品質均一化が可能



マルチリレー  
(MP31)

MELASAS-データ処理ユニット  
(以降 監視PC)

### ①保守点検業務の省力化

保護リレーの点検を行うためには、専用の試験器を使用し点検する必要があり、試験器の準備など点検を行うまでの付帯作業が必要。

自動試験機能を使用することにより付帯作業の削減が可能。

### ②試験時間の短縮化

試験準備～完了までに、試験器準備、設定、試験、撤収が必要でしたが、事前に設定を行うことにより、PCからの操作のみで試験完了することが可能。

### ③点検周期の長期化

スケジュール設定にて、保護要素の特性試験を行うことにより、保護リレーの健全性を担保し点検周期の延長が可能。

### ④点検品質の均一化

作業者の熟練度により、試験時の設定誤りや試験後の設定戻し誤りが発生する不具合も発生。例として、東京駅近辺の高層ビルで保護リレー100台、保護リレー1台につき5項目の設定とすると、設定項目だけで500項目となり、試験後に試験前の設定に戻すのも多大な労力が必要。設定どおりに試験を行うので設定誤りや、戻し誤りなどの不具合の発生は回避が可能。

### ・自動点検機能

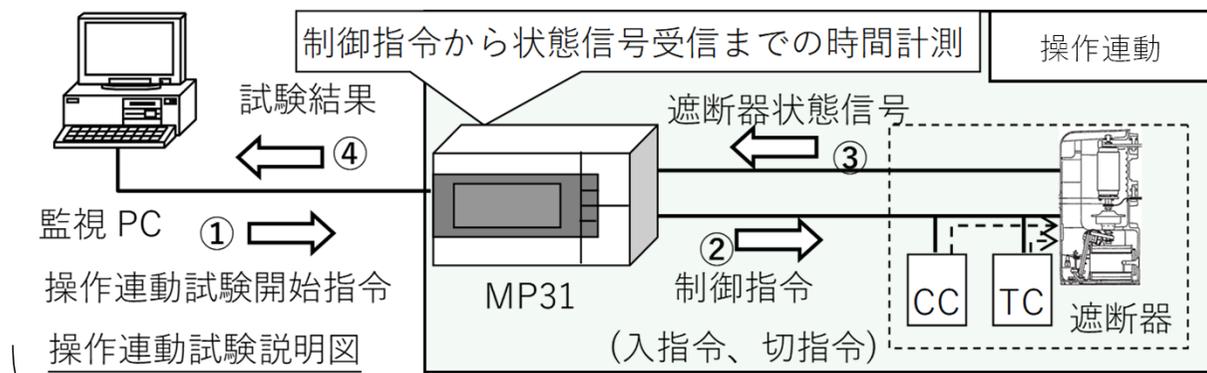
自動点検機能として、下表の試験項目を、監視PCから行うことができます。

試験項目	内容	目的	使用条件
操作連動試験	MP31の遮断器制御回路より実遮断器を動作させ、遮断器動作時間を計測し、良否を判定します。	遮断器動作時間は、通常経年とともに長くなる性質があるため、それが正常範囲内であることの確認、及び遮断器制御回路の健全性の確認を行います。	停電点検時に、制御電源のみ生かした状態で試験可能
保護連動試験	MP31の内部機能により、保護特性試験信号を発生させ、保護回路を動作させます。保護回路が動作するまでの時間を計測して良否判定を行うとともに、遮断器の連動トリップ動作確認を行います。	MP31の保護動作に伴う遮断器の連動トリップを確認する事により、MP31の保護特性に加えて周辺補助リレーの動作を含めたシーケンス回路の健全性の確認を行います。	停電点検時に、制御電源のみ生かした状態で試験可能
保護特性試験	MP31の内部機能により、保護特性試験信号を発生させ、保護回路を動作させます。保護回路が動作するまでの時間を計測し、良否を判定します。	無停電かつ保護を継続した状態でMP31の保護特性の健全性の確認を行います。	機器運用中に無停電で任意のタイミングで試験可能

※MP31：当社製の保護・計測・制御機能を搭載したマルチリレー

### ア 操作連動試験(停電点検時)

- ・ MP31と遮断器間のシーケンス回路確認
- ・ 遮断器への制御指令出力～遮断器動作アンサーまでの時間の計測・判定

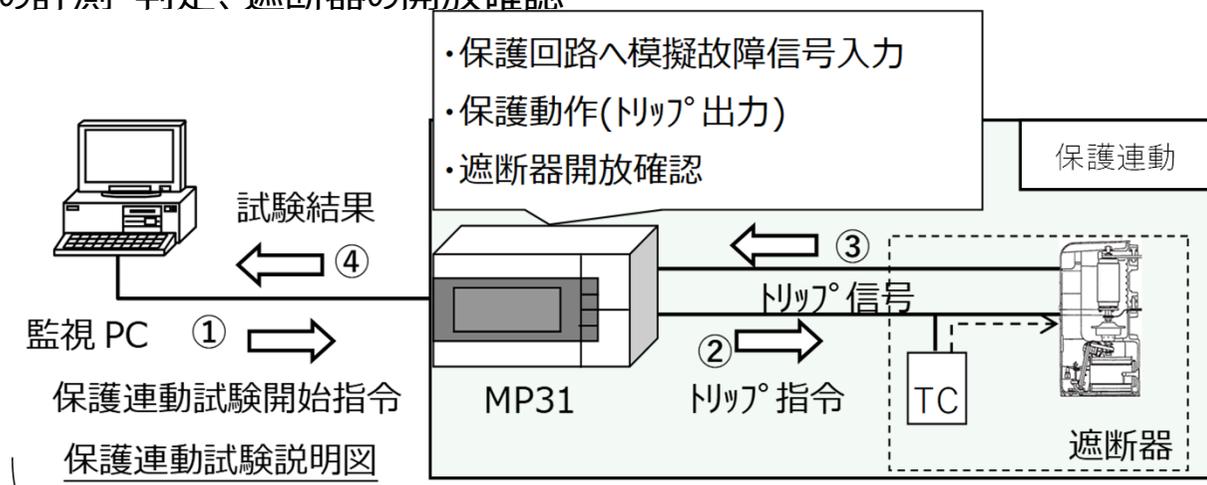


平均：100ms以下

(機器構成により時間のばらつき有)

### イ 保護連動試験(停電点検時)

- ・ 保護リレーと遮断器へのトリップ回路の健全性の確認
- ・ 故障検出時間の計測・判定、遮断器の開放確認



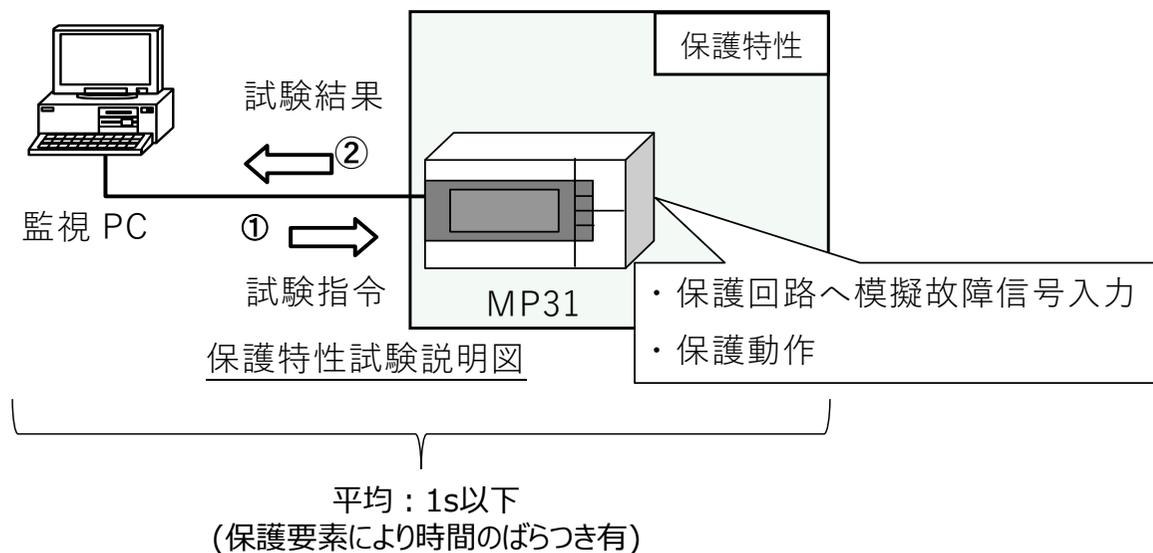
平均：1s以下

(保護要素により時間のばらつき有)

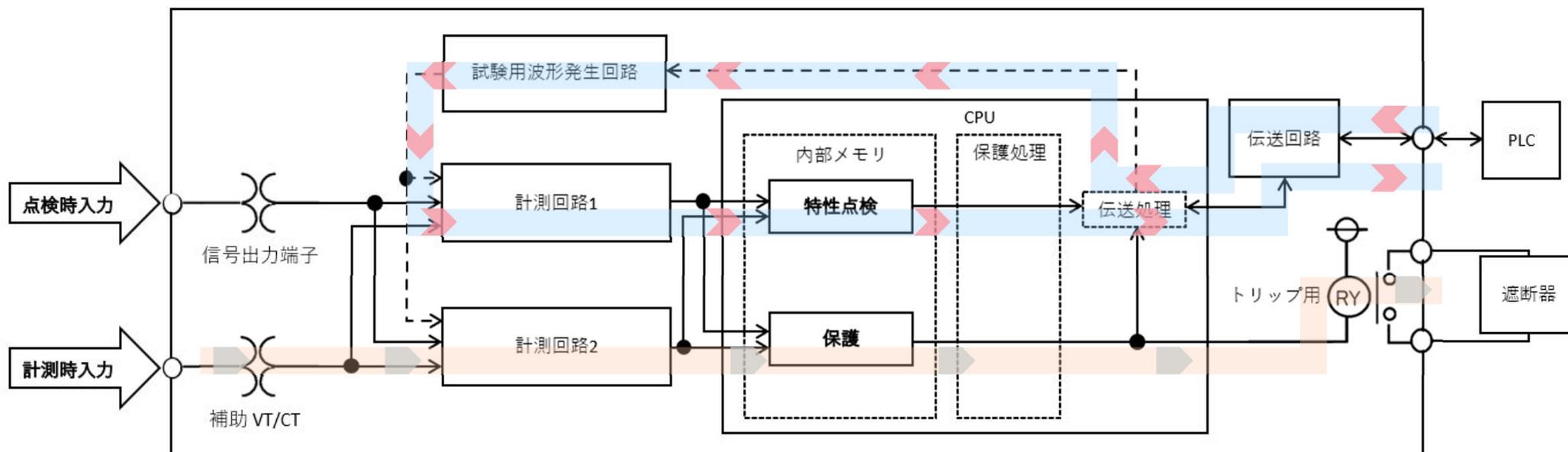
CC：投入コイル  
TC：トリップコイル

### ウ 保護特性試験(任意のタイミング)

- ・ 保護リレーの保護特性の確認
- ・ 故障検出時間の計測・判定



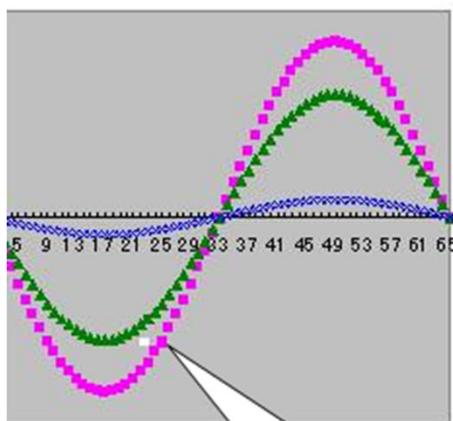
項目	内容
運転時	MP31は内部計測回路を二重化しており、通常運用時は、両回路のサンプリングデータのANDにて保護の判定を行います。
片系異常時	片方の計測回路が異常となった場合は、異常回路側のデータは破棄し、正常回路側のサンプリングデータを使用して保護の判定を行います。
保護特性試験時	保護特性試験時は、二つの計測回路を切替えて試験を実行するため、設備運用中（停電無し）での保護特性試験を実施可能としています。
試験タイミング	保護特性試験の実行は、電力監視システムのスケジュール機能にて、設定されたスケジュールにて試験を自動で実行します。



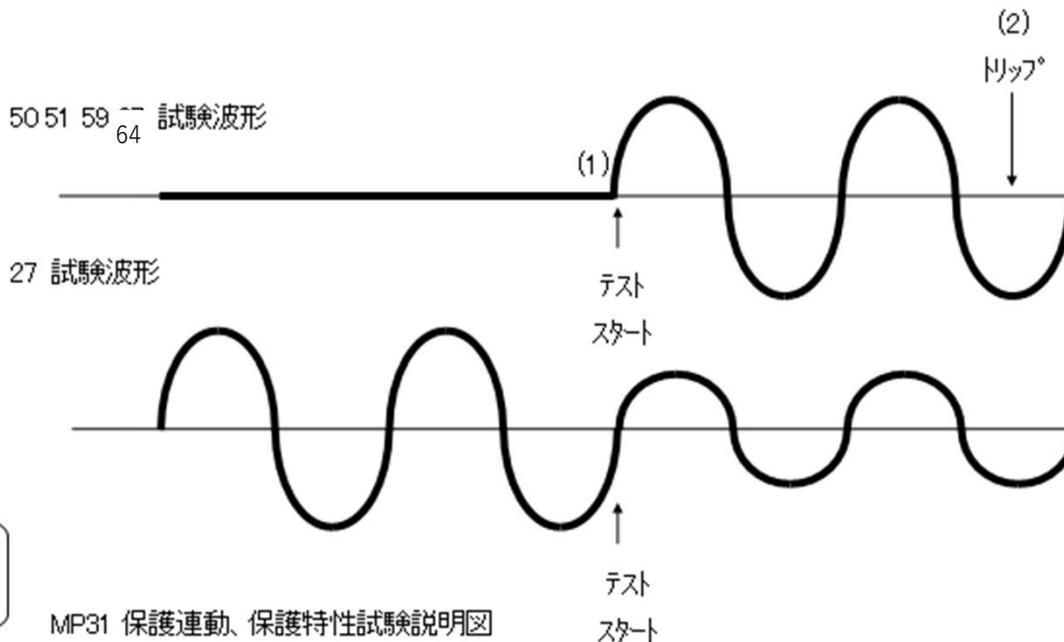
▶▶▶特性点検経路イメージ

▶▶▶保護経路イメージ

※回路を2重化することにより、点検時は片系で保護を行いながら点検を行います。無保護時間をなくすことにより、無停電での点検が可能。



正弦波の試験波形を内部で生成し、自動点検試験を実施する



MP31 保護連動、保護特性試験説明図

下表に点検作業時間の詳細比較例を示します。  
条件として、一般的な電気室(マルチリレー13台)の規模での比較。

項目	内容	従来点検	自動点検機能
		時間(H)	時間(H)
事前確認	打合せ・現場確認	1人 × 2H	1人 × 2H
試験用機材等の搬入	機材搬入	2人 × 0.5H	
当日準備作業	測定器設定	2人 × 0.5H	1人 × 0.5H
保護継電器設定確認や遮断器の状態確認	作業員によるダブルチェック	2人 × 0.5H	1人 × 0.2H
特性試験	2人1組での確認	2人 × 4H	1人 × 1H
保護継電器設定確認	作業員によるダブルチェック	2人 × 0.5H	1人 × 0.2H
操作試験	中央設備確認で+1名	3人 × 0.5H	1人 × 0.5H
保護連動試験	中央設備確認で+1名	3人 × 1H	
		計 18.5H	計 4.4H

従来点検では試験項目によって最大3人で対応していましたが、自動点検システムを用いることにより、1人での点検が可能。

上記に加え

・**これまででは保護連動試験/保護特性試験にあたり、整定値を意図せず変更してしまう事例がありました。**

本システム導入により、試験前後で整定値が変更されていないことを機械的にチェックできます。

・保護特性試験によりお客様のMP31の保護特性の健全性を定期的にチェックでき、安心につながります。

下表に従来点検と自動点検のメリット・デメリットを示します。

項目	従来点検		自動点検	
点検コスト		準備、点検などの項目が多く人工費がかかるので高額		事前に設定された点検を行うので人工費の削減が可能
点検時間		保護リレーごとに試験器の付替えが発生		監視PCより点検指令を行うだけで帳票まで自動出力可能
技術継承		定期的に点検作業を行うので技術の継承が可能		自動点検で技術継承が困難なため、定期的な研修により技術継承が必要※1
復旧作業		設定の戻し忘れ、誤りの可能性有		設定値の比較が機械的に可能
点検品質		点検員の熟練度によりばらつき有		設定どおりに点検を実施するので点検品質の均一化が可能

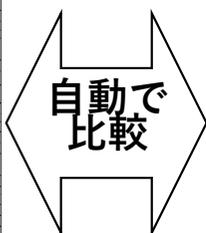
※1:点検条件の設定後は自動で点検実施のため、技術継承が困難になることが懸念される。  
技術力の低下を避けるため、試験方法等の研修を定期的に行い、保安力の維持向上を推奨します。

### ・整定値・状態比較機能

定期点検時、点検員は、下記の作業を行います。

- [点検開始前] ・保護リレーの整定・設定値を書面に記載し控える
  - ・操作場所選択、遮断器の状態、遮断器の接続位置を書面に記載し控える
- [点検終了時] ・保護リレーの整定・設定値が点検前後で同じであることを確認する
  - ・操作場所選択、遮断器の状態、接続位置が点検前後で同じであることを確認する

監視PCではMP31の整定値・状態を過去と比較・変更点を抽出・印字する機能があるため、点検中に変更した整定値の戻し忘れ確認作業を自動化し、効率的に作業を行うことができます。


遮断器  
状態

保護  
リレー  
設定

項目	点検前	点検後
52F12	投入	開放
CB位置	接続位置	試験位置
50時間	0.3s	0.5s
51電流	100%	150%
51ダイヤル	1	2
51特性	NI	VI

比較結果：

- ・ 6箇所の相違がありました。

点検前の整定・設定値

点検後の整定・設定値

点検前後比較による相違項目例

**運用方法：**

自動点検システムを導入する事で、保護リレーの保護特性試験，操作連動試験及び保護連動試験を自動で実施する事ができ、保守の効率化が行えます。

保護特性試験は、スケジュール設定する事により、運用状態（無停電）でいつでも実行する事ができ、保護リレーの異常の早期発見が行え、停電での連動試験（操作，保護）の実施時期の延長が可能となります。

**納入実績：**

2001年より交通、ビル、工場を中心に2024年現在で104件の納入実績があります。

納入当初の初期不具合を解消してからは自動点検機能付きマルチリレーの不具合報告はありません。

今回の講演内容に関するお問合せ先は以下となります。  
宜しくお願いします。

【お問合せ先】

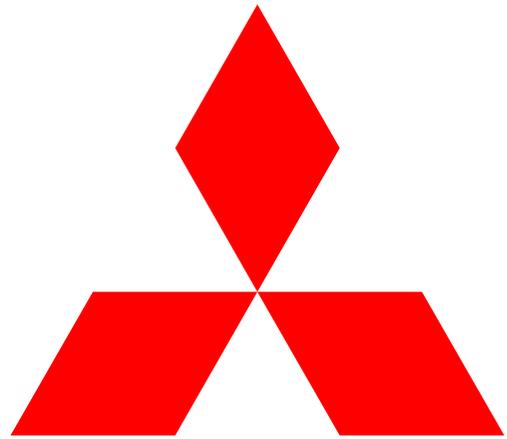
組織名・部署：三菱電機株式会社 受配電システム製作所  
開発戦略プロジェクトグループ 新事業創出グループ

担当者：小須田 貴之

住所：〒763-8516 香川県丸亀市蓬萊町8番地

TEL：0877-24-8023

E-mail：[Kosuda.Takayuki@ak.MitsubishiElectric.co.jp](mailto:Kosuda.Takayuki@ak.MitsubishiElectric.co.jp)



**MITSUBISHI  
ELECTRIC**

*Changes for the Better*