

## ユニット形デジタルリレー

🔊 製造中止，リプレース，小形化，互換性

- \* 細谷康二 Koji Hosotani
- \* 藤田好人 Yoshito Fujita
- \* 川崎好博 Yoshihiro Kawasaki
- \* 興津俊幸 Toshiyuki Okitsu

### 概要

当社は、従来形デジタルリレーのリプレースが可能な新しいユニット形デジタルリレーを開発した。本装置は、従来形デジタルリレーのリプレースが可能だけでなく、解析ツールによる事故解析機能の搭載や、主検出（M）-事故検出（FD）構成による電力用規格（B-402）への対応、Ethernet伝送などにも対応可能とした高機能マルチタイプのデジタルリレーである。



新形デジタルリレー外観

### 1. ま え が き

当社のユニット形デジタルリレーは、1990年初めの製作開始から15年以上が経過している。近年では、その当時製作した製品の主要部品が製造中止となり、今後の継続的な供給が困難な状況となりつつある。また、納入後15年以上が経過し、リプレースのニーズも拡大してきている。また、系統事故や装置故障時に、解析ツールで事故などの解析を行い、原因究明や予防保全をお客様自身で行いたいという付加価値へのニーズも多くなってきている。

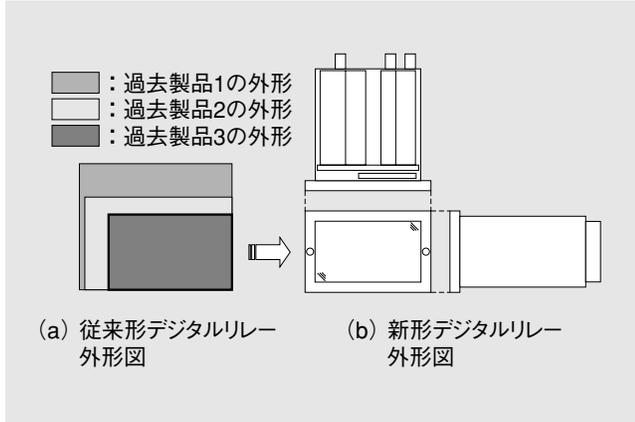
これらの背景の下に、今回リプレースが可能で拡張性を持たせた新しいデジタルリレーを開発したので本稿で紹介する。

### 2. リプレースの基本的な方法

従来形デジタルリレーをリプレースする上での基本的な2つの方法を以下に述べる。

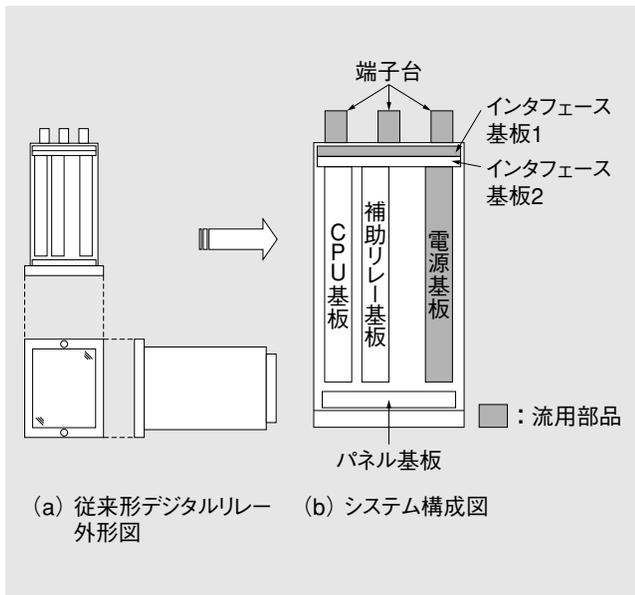
(1) 取り付けに互換性を持たせる方法 従来形デジタルリレーには、いろいろなお客様のニーズに対応するため、様々な形状のデジタルリレーが存在する。これらのデジタルリレーをリプレースする上で一番問題となるのは、盤への取り付け方法である。新形デジタルリレーでは、従来形デジタルリレーの中で一番小さな取り付け穴寸法とした。新形デジタルリレーを実装する盤の取り付け穴が同寸法の場合は加工レスでリプレース可能とし、取り付け穴が小さくなる場合には、アタッチメント用板金をあらかじめ用意し、盤の取り付け穴を加工することなくリプレースできるようにした。第1図にリプレースのイメージ(1)を示す。こ

\*コンピュータシステム工場



第1図 リプレースのイメージ (1)

新形デジタルリレーが、従来形デジタルリレー取り付け寸法の中で一番小さいサイズを採用したことを示す。



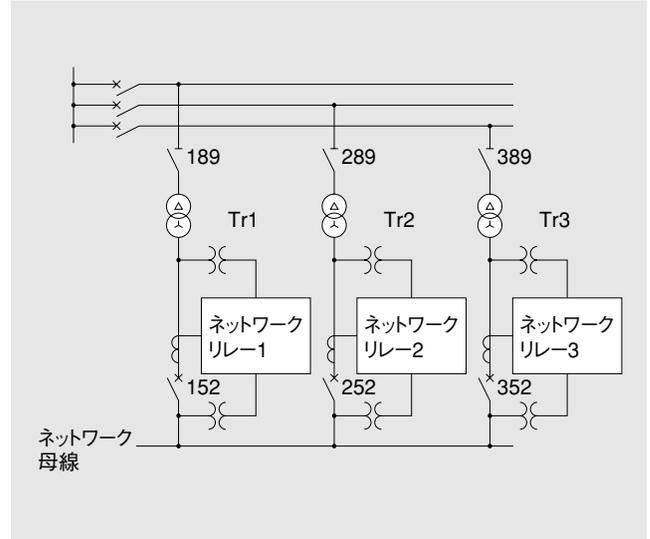
第2図 リプレースのイメージ (2)

従来形デジタルリレーで特定のお客様専用開発したもののについては、利用できる基板は流用し、交換が必要な基板のみ開発したことを示す。

の場合、外部配線インタフェースも従来形と互換性を持たせた。

(2) 従来形デジタルリレーの必要な基板のみを交換する方法 従来形デジタルリレーの中には、特定のお客様専用開発したデジタルリレーも存在する。これらのデジタルリレーをリプレースする際、必要な基板のみを交換して対応した。第2図にリプレースのイメージ(2)を示す。この基板は新形デジタルリレー用に開発した基板を使用した。

これにより、特定のお客様専用のデジタルリレーにおいても、外形寸法・外部配線インタフェースを同一としたリプレースが対応可能となった。



第3図 ネットワークリレー系統図

今回開発したネットワークリレーを適用する系統図を示す。

### 3. 新形デジタルリレーの紹介

ネットワークリレーのリプレースに対応した新形デジタルリレーについて紹介する。

ネットワークリレーとは、スポットネットワーク受配電装置の保護・制御用のリレーであり、逆電力遮断・差電圧投入・無電圧投入・過電流保護などの機能をまとめて収納し、スポットネットワーク母線にコージェネレーションを連系したシステムにも適用可能な多機能デジタルリレーである。第3図に保護・制御する系統の例を示す。

次に、第1表に従来形デジタルリレーと今回開発したリプレース用の新形デジタルリレーとの仕様比較を示す。

(1) 準拠規格 従来形デジタルリレーは、シングルCPU構成であったが、新形デジタルリレーでは、B-402規格へも準拠するため主検出(M)-事故検出(FD)構成とし、信頼性も向上させた。

(2) 外形 取り付け穴寸法も含めた外形寸法を同じにすることによって、追加加工無しでリプレース可能とした。また、故障時の対応としては、従来形デジタルリレーでは、ユニットを一度引き出し、基板を固定しているネジなどを外して基板交換しなければならなかったが、新形デジタルリレーでは、各基板を独立させ、該当基板のみ引き出して交換できる基板単位での挿抜方式を採用し、故障時の対応時間の短縮を可能とした。

(3) インタフェース 第4図に従来形デジタルリ

**第1表 ネットワークリレー仕様比較一覧**

ネットワークリレーに関する新旧の仕様比較を一覧で示す。

項目	従来形デジタルリレー	新形デジタルリレー	備考	
準拠規格	JEC-2500 (1987)	JEC-2500 (1987) B-402 (H19)	B-402への対応	
外形	外形寸法 (mm) ユニットケース 基本構成	同左 板金 基板単位で挿抜可能	盤取り付け穴図も同寸法 容易に基板交換可能	
インタフェース	パネル表示 端子台 DI点数 DO点数 遮断・投入出力	セグメント表示+LED 電源, DI/O, AC入力の3端子台 3点 同左 同左 同左 同左	情報量の充実	
システム構成	CPU A/D変換回路 Alch数 構成	16bit (16MHz) 12bit A/D変換回路 14ch シングル構成	処理能力の向上 A/D変換精度の向上 入力チャンネル数の増加 信頼性の向上	
ソフトウェア	言語 OS	アセンブリ言語 なし	C言語 μITRON 高級言語採用 プラットフォームの共通化	
機能	リレー 計測 RAS機能 解析ツール	67L, 67H, 78, 51, 57, 27B, 84S, 27S 各相電圧・電流・差電圧 CPU関連, 電源, アナログ入力監視 入出力監視, 点検監視など 未実装	同左 同左 高調波重畳監視追加などの監視強化 実装	RAS機能の充実 パソコンで解析可能
拡張性	伝送	なし	Ethernet LAN対応可能 HLS (Hi-speed Link System) 拡張可能	Web_HI搭載可能



**第4図 従来形デジタルリレー外観**  
従来形デジタルリレーの外観を示す。



**第5図 新形デジタルリレー外観**  
新形デジタルリレーの外観を示す。

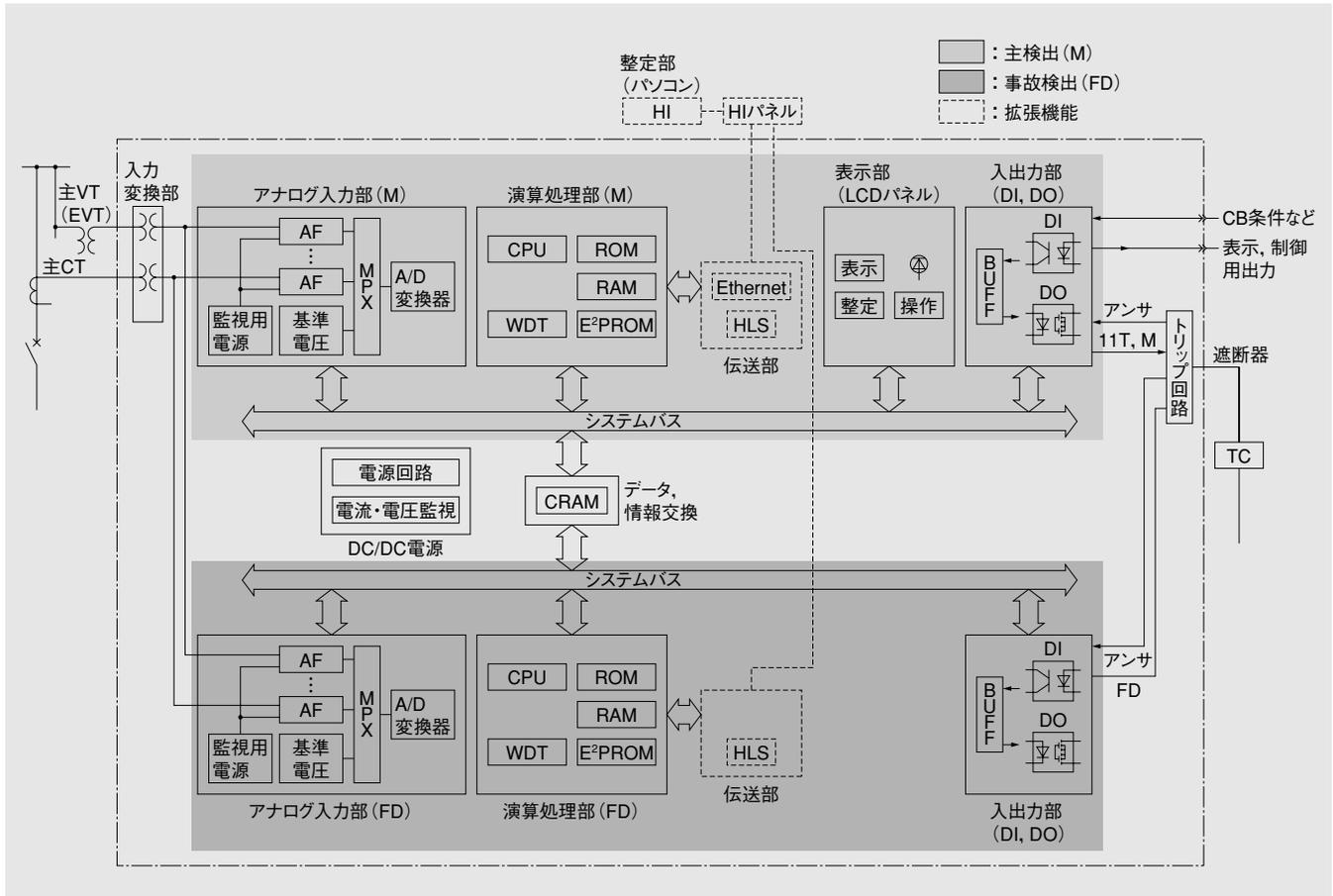
レーの外観を、**第5図**に新形デジタルリレーの外観を示す。操作するためのHI (Human Interface) は、従来形のセグメント表示に対し、新形デジタルリレーではLCD (Liquid Crystal Display) パネルを採用し、計測値などを大きく表示するなど、分かりやすい表示と操作性の向上を実現した。また、外部インタフェースも従来形の端子台方式を採用し、互換性を持たせた。

(4) システム構成 (1)準拠規格でも述べたように新形デジタルリレーは、主検出 (M) と事故検出 (FD) それぞれにアナログ入力部・演算処理部・入出力部などの独立した回路を実装し、両

回路が共に動作判定した場合に出力するM-FD構成とした。これにより、単一の部品故障による誤動作を防止している。**第6図**にシステム構成図を示す。また、CPUの見直しにより大幅な処理能力の向上を行うと共に、16bitのA/D変換回路を実装し、精度の向上を図った。

(5) ソフトウェア ソフトウェアはC言語で作成し、OS (Operating System) は汎用性のあるμITRONを採用することにより、当社他製品とのプラットフォームの共通化を図った。

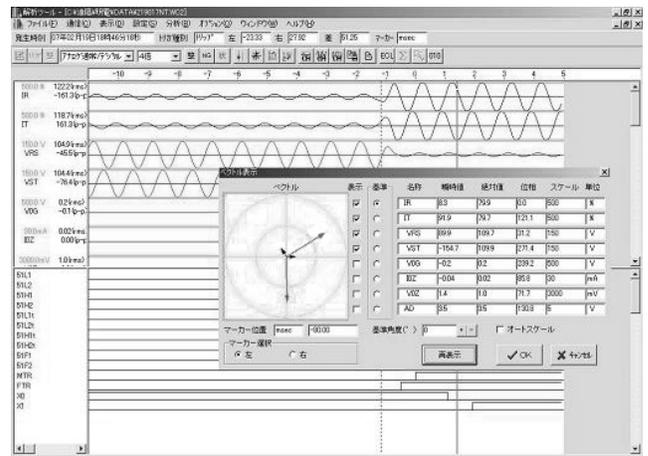
(6) 機能 機能面では、RAS (Reliability Availability Serviceability) 機能の向上を図ると



**第 6 図 システム構成図**  
新形デジタルリレーのシステム構成を示す。

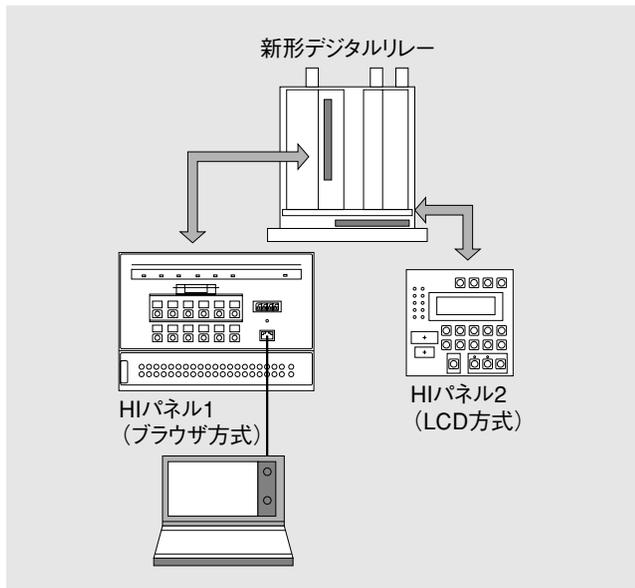
共に、解析ツールを実装した。解析ツールでは、系統事故によりトリップ出力を行った場合、事故が発生する18サイクル前から9サイクル後までの波形データ、及びリレー動作情報などを自動的に記録する。パソコンと接続することにより、事故発生時の状況を確認・解析することができる。トリップ時以外に、リレー動作・リレー異常発生時にも自動的に記録し、同様の解析を行うことができる。第 7 図に解析ツールのパソコン画面表示例を示す。

(7) 拡張性 新形デジタルリレーでは、ユニット前面パネルによるLCDでのHIに加え、伝送基板を実装することでEthernet LAN接続での整定変更などにも対応したHIを実現した。第 8 図にそれぞれを接続したイメージ図を示す。これら2つのHIは同時に実装可能であり、お互いの操作（整定変更や強制動作など）が干渉しないようにインターロック機能を実装し、誤操作のないシステムとした。Ethernet LAN接続でのHIは、上位機種である自立盤に実装するEthernet LAN接続イン



**第 7 図 解析ツールのパソコン画面表示例**  
新形デジタルリレーに実装した解析ツールシステムの画面例を示す。

タフェースと同じブラウザ方式を採用した。また、伝送基板とパソコンを接続するためのインタフェースパネル（第 8 図でのHIパネル1）は、自立盤で採用しているパネルを使用可能で、自立盤に実装した際には、上位機種と同じ外観とすることができる。



第8図 ブラウザ方式とLCD方式のHIに関する2つの方式を示す。

#### 4. む す び

本稿では、今回開発した新形デジタルリレーについて紹介した。今後は、順次製品の切り替えを行っていく予定である。

・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》



細谷康二 Koji Hosoya  
保護・制御装置のシステム開発に従事



川崎好博 Yoshihiro Kawasaki  
保護・制御装置のシステム企画に従事



藤田好人 Yoshito Fujita  
保護・制御装置のシステム企画に従事



興津俊幸 Toshiyuki Okitsu  
保護・制御装置のコンポーネント開発に従事