

当社の制御機器・装置の製品化は昭和33年に変圧器付属装置としての「電圧調整器盤」に始まる。以来、当社は中部電力(株)殿及び(株)東芝殿の技術的なご指導を戴きながら、自社技術の向上、確立に鋭意努力を重ねてきている。現在は主に77kV配電用変電所の制御保護装置及び配開装置を開発、製造し電力会社及び一般産業関係に製品を納入している。

また、これらの制御機器・装置の技術は時代と共に大きく進展変化し、更には複合化や縮小化等についてもニーズとして早い時期から求められている。当社はこれらを敏感に捕らえ、製品に反映させており、デジタル制御・保護装置や縮小形配電塔等が代表例としてあげられる。以下にこれらの概要を述べる。

## 1 配開装置

### 1.1 現状

配開装置は、昭和37年に中部電気協会の「推奨形キュービクル」の製品化以来、着々と品種、機種拡大をしてきている。その主なものを表1に示す。

これらの配開装置は、部品・機器をキュービクル等にマウントする、いわゆるアSEMBル製品である。

現在、付加価値の向上と信頼性及び経済性の一層の追求を行い、製品の品質化、縮小化及びコストダウンに努めている。

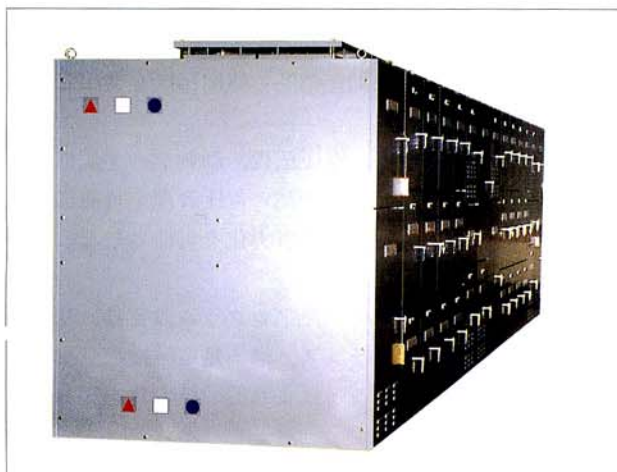


図1 三段積キュービクル

※1 制御機器事業部

※2 制御機器事業部 DEグループ

表1 配開装置主要製品一覧表

品 種	内 容	納入台数 (H4年度末)	備 考
CSF 工場成形枠組 Constructed Structure in Factory 6kV 600A-1200A 5機種	昭和47年 現場施工で造られていたパイプ枠組に代って開発された製品として1号機納入	2283台	
三段積 キュービクル 6kV 600A-1200A 6機種	昭和59年 CSFを更に縮小化、高信頼度化した製品として1号機を納入	849台	図1
移動用変圧器	昭和41年 自走式移動変圧器を開発 昭和61年 検相・検査・操作専用 プログラムブルコントローラ付 平成4年 無停電工法対応形開発	187台	
地上装置 変圧器 6kV 50kVA+ 75kVA(100kVA)	昭和60年 中部電力(株)殿向に1号機を納入して以来、関西電力(株)殿、東京電力(株)殿等に7機種を納入 平成4年 更に縮小化、高信頼度化、コストダウン形を開発する	1681台	図2
配電塔 33kV/22kV 3MVA-10MVA	昭和45年 中部電力(株)殿西田配電塔を納入以来、東北電力(株)殿、北海道電力(株)殿等向の5機種を納入 平成5年 更に複合化、縮小化、コストダウン形を開発する	29台	図3
電力用 キュービクル	昭和57年 中部電力(株)殿向の超高压変電所用所内キュービクルを納入以来、民間公共機関へ各種の高圧キュービクルを納入	593台	
その他	電源装置 配電線自動化装置用子局 真空遮断器 (OEM生産)	159台 1428台 495台	

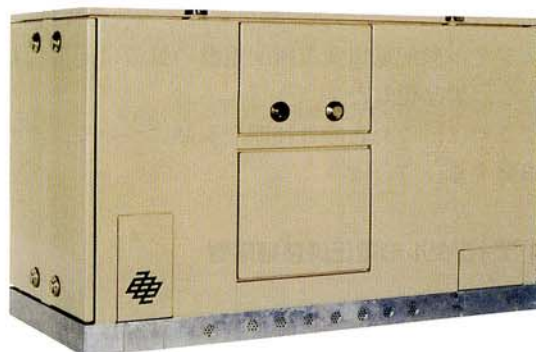


図2 地上設置変圧器



図3 配電塔

## 1.2 今後の展望

従来のアSEMBルメーカーから脱皮し、配開装置関係に使用する機器・部品の開発を推進する。更に装置全体の信頼性を向上させた製品の開発を中心に積極的な展開を図りたい。近い将来には、次世代形変電所用機器の製品化も考えている。

# 2 制御保護装置

当社は、昭和33年に配電用変電所の電圧調整盤を製品化して以来、配電用変電所の配電盤、77kV以下変電所の制御盤・保護継電装置へと製品機種の拡大を中部電力(株)殿のご指導の下に進めてきた。特に、配電用変電所配電盤については、(株)東芝殿との技術提携により、製造に必要な技術を導入し、現在までに配電盤関係として約5000面の製作実績を有している。

近年、電力設備の制御保護分野では、マイクロコンピュータや光伝送等のエレクトロニクス技術の進歩と、電力供給の信頼度向上、省スペース化、及び保守点検の省力化の面からの要求により、従来のアナログ形装置に代ってデジタル形の装置が主流となりつつある。

当社においても、昭和62年から制御保護装置のデジタル化の開発に着手し、これまでに電圧調整継電器(D-90リレー)、LR制御ユニット(D-LR)、及び配変受電自動切替装置(D-J-PAC)を中部電力(株)殿のご指導の下に開発・製品化した。また、(株)東芝殿との技術提携により、デジタル形配電用変電所配電盤の製造に必要な技術を導入し、製品化した。

ここでは、これらの各種開発製品について、その概要を紹介する。

## 2.1 デジタル形電圧調整継電器

電力需要家に対し、電圧変動を補償し良質な電力を供給するために、電力会社の変電所には電圧調整継電器(90

表2 デジタル形90リレーの主な仕様

項目	特性値
定格電圧	AC110V(最大許容電圧130V)
周波数	60Hz
制御電源電圧	DC110V(許容変動範囲88~143V)
周囲温度	0~40℃
整定範囲・方式	自動整定変更機能(使用、除外)、外部異常監視機能(使用、除外)
電圧監視幅	2%, 3%
基準電圧	105~115V(0.5Vステップ)
積分時間	8~20s(0.1sステップ)、入力偏差値10%時
不感帯	自動整定変更機能 使用 ±1.2~±2.0% 除外 ±1.0~±4.0% (0.2%ステップ)
切替回数	プログラムパターン 12ステップ
LRの切替回数	50~70回(5回ステップ)
切替パターン	平日及び休日 ΔV除外、3%低下、5%低下(外部接点により選択)
特性	
動作時間精度	±5%(入力偏差10%において)
動作値精度	±0.5%(基準電圧の±不感帯に対して)
過不足電圧検出	過電圧 120V±3V 不足電圧 100V±3V
重量	14kg
外形寸法	幅 183mm 高さ 300mm 奥行 431mm

リレー)等で構成した電圧調整盤を設置し、負荷変動による電圧変化を検出して負荷時タップ切換変圧器(LRT)によって電圧調整を行っている。

90リレーには従来、アナログ形が使用されていたが、精度や保守調整面で難があり、現在は順次、デジタル形に置き換えられている。

このため当社では、マイクロプロセッサを応用した表2に示す仕様のデジタル形90リレーを開発した。

本装置の特長は、次のとおりである。

### ① 高精度化

高い精度を持ったアナログ実効値変換器の採用とマイクロプロセッサの組合せにより、長期間にわたり安定した動作精度と時間精度を実現した。

### ② 高機能化

自動整定変更、電圧監視、制御データ記憶等の各機能を持たせ、質の高い電圧管理を可能にし、更に保守・調整作業の省力化を可能とした。

### ③ 小形・簡素化

従来は別置していたプログラム設定器、基準電圧変換用補助トランス、過不足電圧検出リレーも集約し内蔵することにより盤の簡素化を図った。

### ④ 操作性

すべての整定データの入力及び表示は、前面パネルで行う方法を採用し、操作と確認作業を容易にした。



図4 デジタル形 90リレーの外観

この継電器（図4）は、平成3年6月に中部電力㈱の形式承認が得られ、同年度末に実用化した。

## 2.2 デジタル型LR制御ユニット

従来の電圧調整盤は、アナログ形の電圧調整継電器、リレーシーケンス制御部、及び故障表示部からなる盤1面（幅400mm、高さ2300mm）で構成されている。

近年、電力会社の配電用変電所では、この電圧調整盤を含む配電盤全体のデジタル化が進められ、これに適用するデジタル形電圧調整装置が必要となった。

このため、マイクロプロセッサを使用して従来の電圧調整盤をデジタル化し、これまでの機能と、更に自動整定変更、自動監視、電圧制御データの記憶等の付加機能を持ったデジタル形LR制御ユニットを開発した。

その主な仕様を、表3に示す。

表3 デジタル形LR制御ユニットの主な仕様

項目	仕様
規格	
電圧	AC110V（連続許容電圧130V）
周波数	60Hz
消費VA	1.5VA以下
制御電源電圧	DC110V（許容変動範囲88～143V）
制御電源負担	30W以下
特性	
動作時間精度	±5%（入力偏差10%において）
動作値精度	±0.5%（基準電圧の±不感帯に対して）
過不足電圧検出	過電圧(OV)120V 不足電圧(UV)100V
電圧制御プログラム	4パターン
整定値	
整定方式	アップダウン方式
時刻	00時00分～23時59分 1分間ステップ
切替時間	00時00分～24時 1分間ステップ (最大12ステップ)
基準電圧	PT電圧整定時 105.0～115.0V 0.5Vステップ 一次電圧整定時 6.30～6.90kV 0.03kVステップ
不感帯	自動整定変更機能「使用」時 ±1.2%～±2.0% 0.2%ステップ 自動整定変更機能「除外」時 ±1.0%～±4.0% 0.2%ステップ
積分時間	8.0s～20.0s 0.1sステップ（10%偏差）
その他	自動整定変更機能、外部異常監視機能、電圧記録機能
重量	12.9kg
外形寸法	幅 464 mm 高さ 220 mm 奥行 351 mm

このユニットは、入力変換部、演算部、入出力インタフェース部及び電源部で構成されており、配電用変電所デジタル形配電盤の制御盤に収納できる。

本装置の特長は、次のとおりである。

- ① 信号入出力部にホトカプラの採用等による大幅な小形・縮小化と軽量化
- ② 高機能化による電圧調整精度と信頼性の向上
- ③ 自動監視機能の付加による保守点検の省力化

この装置（図5）は、平成3年12月に中部電力㈱の形式承認が得られ、4年度末に実用化した。

## 2.3 デジタル形配電受電自動切替装置

電力会社では、停電時間の短縮のための一施策として配電受電自動切替装置（J-PAC）を採用している。

この装置は、架空T分岐2回線の片回線受電の配電用変電所に設置し、受電・予備回線の電圧有無、配電母線の全停等の切替え条件を検出して、受電開閉器の操作により受電回線を切替える。その速さは、変電所の受電形態によって異なり、故障発生後1秒程度の高速切替と、受電回線の再開路成功を確認して行う低速切替とがある。また、停電原因が変電所構内故障であることを本装置で



図5 デジタル形LR制御ユニットの外観

確認できる場合は、受電開閉器を開路して変電所を送電線から切離し、停電回線の早期復旧を図っている。

当社では、従来、アナログ形J-PACを製作・納入してきたが、配変盤のデジタル化に対応して、表4に示す仕様のデジタル形J-PACを開発した。

本装置の特長は、次のとおりである。

- ① 省スペース化（盤幅は従来の1/2、350mm）
- ② 耐ノイズ化（完全シールド構造）
- ③ 警報・表示出力にHDLCシリアル出力を採用
- ④ アナログ形配変盤とデジタル形配変盤の相互に適用可能
- ⑤ GIS変電所の場合、構内故障区間の切離しが可能

表4 デジタル形配変受電自動切替装置の方式と概要

方式	切替方法	機能	受電開閉器	対応する配変盤	表示出力
H-A(CB)	高速 または 低速	受電切替及び KP	CB	デジタル	通信
				アナログ	接点
H-A(LBS)	高速 または 低速	受電切替及び KP	単体 LBS	デジタル	通信
				アナログ	接点
H-B(LBS)	高速 または 低速	受電切替及び 構内切離し・受電	GIS LBS	デジタル	通信
				アナログ	接点
H-B(CB)	高速 または 低速	受電切替	CB	デジタル	通信
				アナログ	接点
L(GIS LDS)	低速	受電切替及び 構内切離し・受電	GIS LDS	デジタル	通信
				アナログ	接点
L(単体LDS)	低速	受電切替及び KP	単体 LDS	デジタル	通信
				アナログ	接点



図6 デジタル形配変受電自動切替装置の外観

この装置（図6）は、平成3年6月に中部電力株殿の形式承認が得られ、同年度に実用化して以来、これまでに約150面を納入した。

## 2.4 デジタル形配電用変電所配電盤

本装置は、配電用変電所の機器、母線、配電線等の監視・制御・保護をデジタル方式で行うもので、遠方監視制御装置と結合することにより制御所からの監視・制御ができる。このシステムの構成は、図7に示すように、各バンク単位に独立した監視制御装置（監視制御盤）と保護リレー装置（保護リレー盤）とを組合せている。各装置の機能は、次のとおりである。

### (1) 監視制御装置

#### ・ 直接ユニット

自所における遮断器（CB）、負荷開閉器（LS）等の選択制御、変電所系統表示、選択計測等を行う。

#### ・ 遠方ユニット

制御所からテレコンを通じて制御指令情報を受け、各機器に制御信号を出す。また、制御所へは状態表示、各種計測量を伝送する。

#### ・ LRユニット

2.3項で紹介したもので、従来のアナログ形電圧調整盤と同等以上の機能を持つ。

### (2) 保護リレー装置

装置は、主変一次・二次、主変二次地絡後備、配電線、コンデンサの各リレーユニットと、変圧器ユニット（SF<sub>6</sub>ガス絶縁変圧器の場合）を組合せている。各リレー

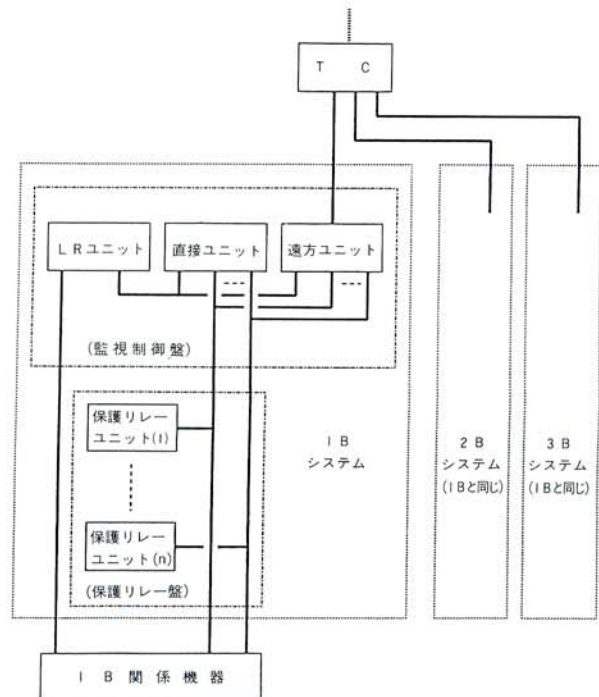


図7 デジタル形配電盤のシステム構成図

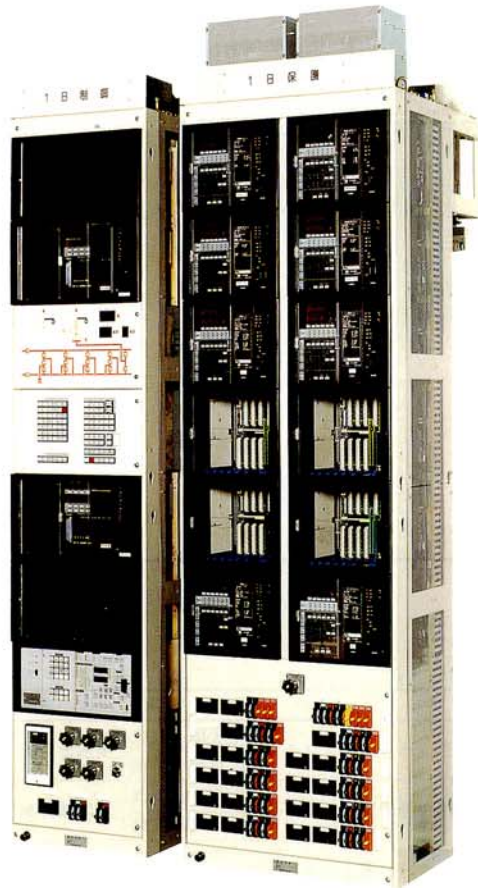


図8 デジタル形配変盤の外観

ユニットは、それぞれの保護範囲に対し独立した機能を持ち、装置は、電圧・電流の計測表示情報とリレー動作監視や点検情報と合せ、遠方ユニットを介して制御所に伝送する。

このデジタル形配変盤の特長は、次のとおりである。

- ① 多量の情報伝送を行うために、保護リレー装置と監視制御装置間、テレコンと監視制御装置間には光伝送方式を採用。
- ② 配電盤の信頼度向上と保守の省力化のため、自動監視機能の付加。

この装置（図8）は、平成4年6月に中部電力㈱殿の一部方式の形式承認が得られ、5年度中頃には実用化する。

### 2.5 今後の展望

当社の制御保護装置は、アナログ形からデジタル形への大きな転換期にあり、これまでに配電用変電所を対象にデジタル化を進め、成果が得られた。

今後は、製造量の増加と製造技術の進歩向上による低コスト化を進めると共に、77kV以下の低位系統の保護装

置についてもデジタル化に必要な技術開発を行い、製品分野の一層の拡大を図る考えである。

## 3 プラント設備工事

### 3.1 現状

近年、製品の据付工事及び調整試験等を含んだ受注物件も増加してきており、プラント設備工事として実施している。

国内電力会社向では20～30kV配電塔、変圧器防音化粧壁ならびに高低圧キュービクル、更に沖縄離島発電所の盤、キュービクルなどのシステムエンジニアリングから据付工事まで幅広く実施している。また、海外ではODA（政府開発援助）に関連するプラント設備工事、中国進出企業の工場受変電設備工事などを実施している。主な実績を表5に紹介する。

表5 プラント設備工事一覧表

区分	実施年次	件名
国内電力会社	S 54	東北電力㈱殿 山元配電塔
	54	沖縄電力㈱殿 南大東P/S 5号
	57	// 宮古P/S盤他
	59	// 渡嘉敷P/S発電機
	60	中部電力㈱殿 日間賀配電塔
	61	// 蓼科配電塔
	61	// 若草S/S防音化粧壁
	62	// 内海配電塔
	63	// 白鳥S/S冷却水施設
	H 1	沖縄電力㈱殿 石垣第二P/S 1号
	2	// 宮古第二P/S 2号
	2	中部電力㈱殿 車山配電塔
	2	// 碧南火力P/S低圧盤
4	沖縄電力㈱殿 石垣第二P/S 2号	
4	中部電力㈱殿 名駅南ビル内電源設備	
4	// 下広井S/S所内盤	
5	// 千代田ビル内電源設備	
5	// 松ヶ枝S/S所内盤	
国内一般	S 54	新日本製鐵㈱殿（名古屋工場） 特高受変電設備
	63	イビデン㈱殿（大垣北工場） 特高受変電設備
	H 2	//（青柳工場） 特高受変電設備
	5	名古屋市交通局殿（桜山駅） 低圧盤
海外	S 55	ビルマ 変電機器材料、
	～H 1	6.6kV受電設備
	S 58	タンザニア 変電設備
	61	パラオ 変電所
	H 2	ガーナ 変電所
4	ウガンダ 変電所	
海外	S 62	中国マブチモーター（有公）殿 東莞第一、第三工場
	～63	第四工場 低圧盤
	63	// // 大連工場 受電設備
	H 3	// // 東莞第一、第二工場 受電設備
	4	// // 東莞第五工場 受電設備
4	// // 大連シャフト工場 低圧盤	

### 3.2 今後の展望

プラント設備工事関係は、近年ただ製品を納入据付し、運転に入れるということだけでなく、その計画段階から発注者と密に連携をとり、設備規模や構造及び作業等についても詳細な検討やチェックが求められている。このため、的確な情報収集とニーズにあった企画・設計及びアイデアが必要であり、従来に増して幅広く高度な技術が必要となってきた。

また、運転開始後についても使用者に対する教育、更には将来計画へのアドバイス等納入製品に対しての全般的な技術協力と信頼性を売りものとした、いわゆるシステムエンジニアリング技術が要求されるようになってきている。

従って、当社はこれらのニーズに対処するため、システムエンジニアリング技術の一層の向上と蓄積に努めていく考えである。

## 最近公開された愛知出願

### 実用新案

公開番号	名称	考案者	共同出願人
4-8414	段積み変圧器	河村 良二	
4-6198	放電灯点灯装置	太田 久義 高嶋 修 土本 僚一	
4-6199	放電灯点灯装置	太田 久義 高嶋 修 土本 僚一	
4-15863	立体配線回路基板	滝野 秀雄 木村 信正	
4-35331	断路器	金原 宏行 水谷 成造 小島 千人	
4-42030	閉鎖配電盤の主回路断路装置	金原 宏行 水谷 成造 小島 千人	
4-44121	タップ選択器の固定接点装置	坂下 昭男	
4-48612	シールド変圧器	波多野正幸	
4-50131	回転ドラム装置	新美 正明	中部電力(株)
4-58016	柱上変圧器取付装置	須田 芳和	中部電力(株) (株)ダイヘン 内田鍛工(株)
4-61172	衛生洗浄装置のノズル装置	平塚 保博 大橋 政紀	東陶機器(株)
4-61173	衛生洗浄装置のノズル装置	平塚 保博 梶田 雅也	東陶機器(株)

公開番号	名称	考案者	共同出願人
4-61174	衛生洗浄装置のノズル装置	大橋 政紀 梶田 雅也	東陶機器(株)
4-61175	衛生洗浄装置のノズル装置	平塚 保博 大橋 政紀	東陶機器(株)
4-61176	衛生洗浄装置のノズル装置	平塚 保博 大橋 政紀	東陶機器(株)
4-65856	衛生洗浄装置のノズル装置	平塚 保博 大橋 政紀	東陶機器(株)
4-65870	瞬間加熱式熱交換装置	横山 武弘 平塚 保博 平野 修一	東陶機器(株)
4-81642	内容物の定量排出装置	近藤 茂之 伊藤 利行	愛知電機商事(株)
4-92619	モールド変圧器のタップ導線引出装置	佐藤 巨 波多野正幸	
4-96824	巻鉄心変圧器	矢後 克二	
4-103188	バチンコ機における打球用ソレノイドの制御装置	土本 僚一 高須 祐二	
4-103621	巻鉄心	大竹 和博 河村 良二 永田 徹 井戸 哲成	
4-118098	シートペーパー自動供給便座の乾電池ケース	山下 直治	東陶機器(株)
4-121717	負荷時タップ切換装置の油面低下防止装置	恵良 義美	