

# 配電盤接続図・外部接続表電算化処理システム

## Automation of Panel Design

田口 嘉之\* 野渡 正義\*\* 清水 忠\*\*\*  
Yoshiyuki Taguchi Masayoshi Nowatari Tadashi Shimizu

### I. ま え が き

最近、わが国の電気設備の発展はめざましく、工業・産業規模の増大とあいまって配電盤も省力化・自動化設備の一端として、高度化・複雑化が進み配電盤の種類も多岐にわたって製作されている。

配電盤の接続図は、最初に制御展開接続図（シーケンス）から現地工事に必要な外部接続表（布線表）を作成し、つぎにシーケンスと布線表をもとに配電盤接続図を作成している。設計上の手順はシーケンスに示された回路接続を器具の実装図にてらして実体配線におきかえる作図作業で、回路の機能・性質を考慮して接続電線の分類・編集をくりかえしながら機器間の接続を作図していく作業である。

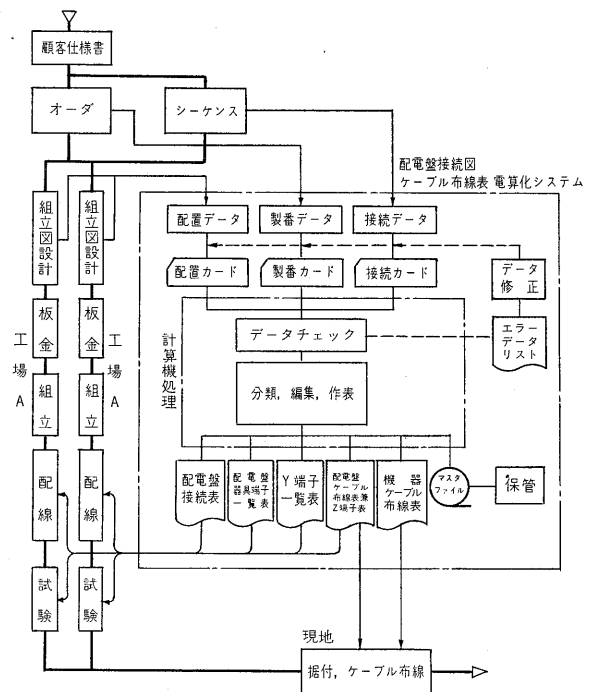
1 プラント当たりの規模も大形化し、回路も複雑化の傾向を示しており取り扱う情報量も非常に多く、設計時間も多く費やされ、ミスも発生しやすい状況にある。

最近の傾向として、設計作業に電子計算機を導入する自動設計が各所で試みられ、一部では本格的に実用化されている。当社も設計の自動化の一環として設計の省力を目的として、設計信頼性の一層の向上と高速化を目標に、布線表ならびに配電盤接続図作成の電算化を推進してきた。今年にはいり実製番処理も数百面に達し優秀な試験成績をあげ、設計時間の短縮など効果をあげ、本格的な実用化の段階にはいったのでこの電算化処理システムについて紹介する。

### II. システム構成

第1図はこのシステムの概要図である。このシステムでは、シーケンスに示された回路の接続情報と、各工場で構造設計をおえた盤の実装情報を一定の書式で表わし、カードにパンチする。これを処理プログラムに入力すると、1プラントのすべての配電盤に対して、接続図と布線表を同時出力する。出力された図面は、各盤別の図面にまとめられ、製造工場にむけ発行される。

このシステムの主な特色は、つぎのようなものであ



第1図 システム構成図

Fig. 1. Composition of PABWIC system

る。

- 1) 従来のロケーション方式を応用しており、線表方式である
- 2) プラント全体の配電盤接続図とケーブル布線表を同時発行できる
- 3) 高速度印刷装置による帳表方式なので図面が統一化され、非常に見やすい
- 4) エラーチェックの完備により、図面の信頼性がより向上した
- 5) 出図のスピードアップが可能になった
- 6) 配線計画は配線長が最短になるように計算機による最適化が行なわれている
- 7) ケーブル計画、外線端子、わたり端子設計は完全に自動化されている

なお、処理計算機は当社川崎工場内に設置されている FACOM 230-50 (64K システム) を用いている。

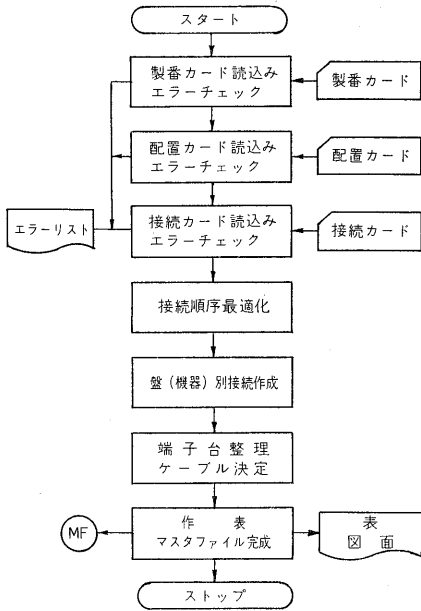
\* 応用開発部 \*\* 大型装置製造部 \*\*\* システム技術第二部

### III. 電算機処理の概要

第2図にこのシステムの電算機処理手順を示した。

#### 1. 入力データ

この処理プログラム (PABWIC: Panel Back-Wiring and Cabling Program) に必要な入力データはシーケンスの回路接続を示す接続データ (C-DATA) と、器具類がどこに実装されるかを示す配置データ (L-DATA) さらに、製番に共通なデータとして製番データ (W-DATA) がある。各種入力データの内容はつぎのとおりである。



第2図 プロセスフロー  
Fig. 2. Process flow

#### 1) 製番データ

製番、注文主、担当者、相・極性色別仕様、使用可能ケーブル仕様。

#### 2) 配置データ

配電盤の据付け場所を示すコード、配電盤ごとに収納する器具類の制御器具番号と実装位置を示すロケーション番号。

#### 3) 接続データ

回路の同一電位の接続に対して処理番号を与え、この処理番号とそれによって接続される器具の端子を組にして入力する。さらに線番、または、線番のグループごとに、CT二次回路、弱・強電回路、アナログ回路、デジタル回路などの回路仕様や使用電線仕様が指定する。

#### 2. エラーチェック

シーケンス、配電盤組立図より転記して作成する入力データに誤りがあると、正しい結果はえられない。そこで、入力データのエラーチェックは厳重に行なわれ、誤りの種類により80種類程度のエラーメッセージが用意さ

れている。エラーチェックには、大きくわけて、書式チェック、照合チェックそれに総合的チェックがある。総合的チェックでは、回路仕様の矛盾や異なった二つ以上の処理番号の短絡などがチェックされる。

#### 3. デバイス番号の置換

デバイス番号をロケーション番号に置きかえる。

#### 4. 他ページ間接続

入力データは、シーケンスのページごとに入力される。したがって、異なるシーケンスページ間の接続は回路記号などにより自動的に行なわれる。

#### 5. 配線順序の決定

3個以上の端子間の接続をするものについては、第3図のような配線経路を自動的に決定する。これにより、ケーブル配線、わたり配線の最適化が行なわれる。

#### 6. 外線端子の決定およびケーブル計画

外線端子は配線中に必要に応じて用意されシーケンスの全頁の処理を終了後、回路の機能別、電線の種類、太さ、行先ごとにグループ化を行ない端子を整理し、使用端子台、ケーブル仕様を決定する。

#### 7. わたり端子の決定

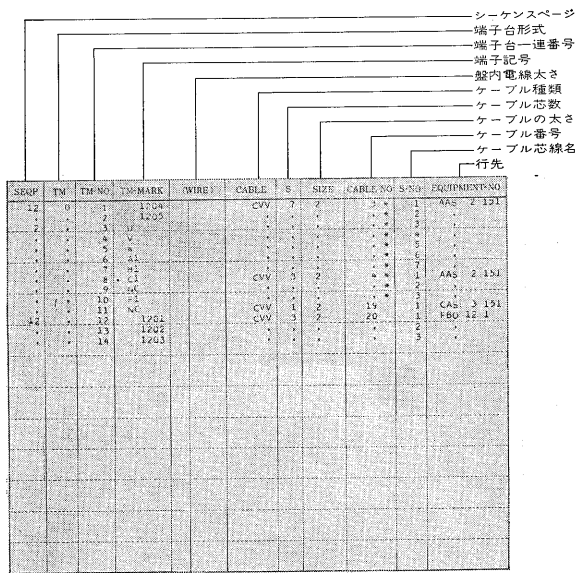
配電盤が列盤構成の場合のわたり端子も外線端子と同じように決定される。

#### 8. 出力リスト

このシステムの各種帳表は高速度印刷装置に書き込まれるため、表現方法は従来の接続図と異なっている。すなわち、盤上器具の実体配置にもとづいて書かれた「図面」ではなく、すべて「リスト」の形で表現されている。

W-NO	B	WIRE	SIZE	W-C	P	F	TERMINAL NUMBER	C
205	.	.	.	B	R	.	Y 2-6	Y 1-22
207	.	.	.	B	R	.	Y 2-7	Y 1-23
209	.	.	.	A	W	.	Y 2-6	Y 1-24
225	.	.	.	R	H	.	Y 1-6	D 1-1
229	.	.	.	.	W	.	D 1-2	F 1-3
230	.	.	.	A	W	.	Y 1-7	D 1-3
231	.	.	.	R	H	.	Y 1-8	Z 1-3
232	.	.	.	A	W	.	Y 1-9	Z 1-4
235	.	.	.	A	W	.	Y 1-10	Z 1-5
243	.	.	.	R	H	.	Z 1-6	F 1-8
244	.	.	.	A	W	.	Z 1-7	F 1-10
245	.	.	.	A	W	.	Z 1-8	F 1-12
263	.	.	.	A	R	.	Y 1-5	Y 1-11
264	.	.	.	A	R	.	S 1-23	S 1-35
269	.	.	.	A	R	.	Y 1-12	Z 1-9
284	.	.	.	R	H	.	A 2-2	S 1-2
285	.	.	.	A	W	.	Y 1-13	D 1-11
286	.	.	.	A	W	.	D 1-12	F 1-9
287	.	.	.	A	B	.	D 1-13	F 1-11
289	.	.	.	A	B	.	Y 1-14	Z 1-10
10211	.	.	.	Y	R	.	D 1-4	E 1-1
10212	.	.	.	Y	R	.	Y 2-1	Y 1-1
10213	.	.	.	A	W	.	Y 2-2	Y 1-2
10214	.	.	.	A	W	.	Y 2-3	Y 1-3
10215	.	.	.	A	W	.	Y 2-4	Y 1-4
405	.	.	.	A	R	.	Y 1-15	C 1-1
406	.	.	.	A	R	.	Y 1-16	S 1-5
10236	C	.	.	B	H	.	W 1-K	Y 1-17
10237	.	.	.	B	H	.	Y 1-18	W 1-1
10237	.	.	.	G	W	.	W 1-1	E 1-3
10238	.	.	.	B	A	.	W 2-K	Y 1-19
10239	.	.	.	A	B	.	W 3-K	Y 1-20
10252	.	.	.	A	B	.	Y 1-21	W 3-1
10255	.	.	.	G	B	.	W 3-L	E 1-4
1201	.	.	.	Z	L	.	Z 1-12	C 1-3
1202	.	.	.	Z	L	.	Z 1-13	B 1-3

第3図 配電盤接続表  
Fig. 3. Back wiring connection diagram



第 4 図 外部接続表

Fig. 4. Cable connection diagram

1) 工場作業用帳表 (従来の配電盤接続図)

(1) 配電盤接続表 (第 3 図)

盤内配線を示し、処理番号ごとに接続する器具のロケーション番号とその器具がもっている端子番号で接続を表わし使用電線の線種、サイズ、色が指示され弱電回路のノイズ対策用別経路配線や、よりあわせ指示も行なわれる。リストは、機能別、線種、サイズ、色別ごとにグループ化され書きだされる。配線作業は主にこの図面により行なわれる。

(2) 配電盤器具端子一覧表

上記(1)の補助的リストで、盤内器具の各端子ごとに接続される配線の処理番号、電線本数、配線端末のキャップ色が指示される。

(3) わたり端子表

列盤内の盤では、隣接盤へのわたり線の端子台をリストアップする。端子台に印刷すべき端子記号が示され、端子台の形式も指示される。

2) 外部接続表 (第 4 図)

(1) 配電盤ケーブル布線表兼外線端子表

盤の外線端子台と接続する外線ケーブルの一覧表である。ケーブルは行先の盤または機器が示され、ケーブル種類、サイズ、線心数線心色番号が指示される。ケーブルには、プラント全体での連番であるケーブル番号が与えられる。

(2) 機器用ケーブル布線表

変圧器、しゃ断器などの盤外に据え付けられる機器の

ケーブルリストである。指示される内容は、上記(a)と同じである。

9. プログラム仕様

この処理プログラムは、すべて、FORTRAN で記述されている。総ステップ数は、約12,000ステップで、サブルーチン個数は、約 150 個である。

処理に要する時間は20~30面のもので、約 1 時間程度である。

このプログラムで処理可能なプラントの規模、一面の配電盤の大きさなどは、つぎのようなものである。

(1) プラントの規模

- 配電盤総面数 250面
- 外部機器総個数 1,200個
- 接続ポイント数 260万処理番号
- 1 処理番号接続端子数 3,000個
- ケーブル種類 84種類

(2) 盤一面当たりの配線規模

- 盤内配線本数 無制限
- 取付器具総数 同上
- 1 処理番号接続端子数 3,000個
- 外部端子数 1,200個
- わたり端子数 1,200個

(3) シーケンスの制限

- 1 ページ内の処理番号数 99個
- 1 ページ内の 1 処理番号の COMMON 接続端子数 50個

他ページ間接続本数 500本

(4) 同一処理番号仕様の制限

- 線 種 2種類
- サ イ ズ 3種類
- 線 色 2種類

以上のとおりこのプログラムは、通常規模のプラントをすべて処理できるようにつくられている。

IV. む す び

以上接続図の電算化処理システムについて紹介した。今回実用化したシステムは配電盤接続図設計としての基本システムであり、一般の装置は充分処理されているが電気品の技術の進歩はめざましく、これらあらゆる変化に対応して処理できるように、よりくふうを重ね、より有効なシステムへとつぎのステップにとりくみ対策中である。

なお、このシステムの実用化に際し関係各位のご理解、ご協力を謝し、今後ともご協力をお願いする次第である。



\*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する  
商標または登録商標である場合があります。