

## 工事用電気設備計画システム

前田建設工業（株） 機材部電気課 洞沢 敏 吉田義人  
 ” 電算センター 金子哲也 伊藤正弘  
 ” ” ” 〇広石敏雄

### 1. まえがき

今まで、仮設備工事としての工事用電気設備の計画と見積りは、工事の施工においては、一番最初に設置しなければならない設備であるのに、施工計画の流れ上（図－１）、一番最後になるのが通例であり、担当者に回ってきた時は既に時間的余裕がなくなっていることが多かった。

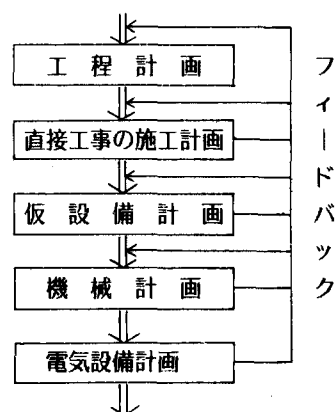
また、昨今の電気代の大幅な値上げ（表－１）により、工事費に対する電気代の占める割合も上昇している。

以上の内外の状況により、正確で迅速に工事の電気料金をつかみ、かつ適切な工事用電気設備を選定するシステムの開発を行った。

### 2. システムの効果

- （１） 計画と見積り作業が標準化される。
- （２） 作業時間と作業人員が節減できる。
- （３） 複雑な図表等が短時間に作成できる。
- （４） 全工期にわたる電気料金の予測が簡単にかつ正確に求められる。
- （５） 大きな設備であっても修正を短時間で行える。
- （６） 多種の計画案を比較検討できる。
- （７） 計画と実績との対比ができる。
- （８） 実績を次の計画にフィードバックできる。

図－１ 工事の施工計画の流れ



### 3. 対象とする工事用電気設備

- （１） 契約電力50KW以上（または相当設備）の自家用電気設備
- （２） 土木工事では、ダム、トンネル、シールド、地下鉄その他。
- （３） 建築工事では、大規模なもの。

表－１ 電気料金の値上げ率

（東京電力の場合）

| 電気種類 \ 年月 | 昭和49年 6月 | 昭和51年 8月 | 昭和55年 7月 |
|-----------|----------|----------|----------|
| 電 力       | 84.95 %  | 21.76 %  | 57.23 %  |
| 電 灯       | 32.05 %  | 19.60 %  | 46.77 %  |
| 平 均       | 63.04 %  | 21.01 %  | 53.73 %  |

#### 4. システムの内容

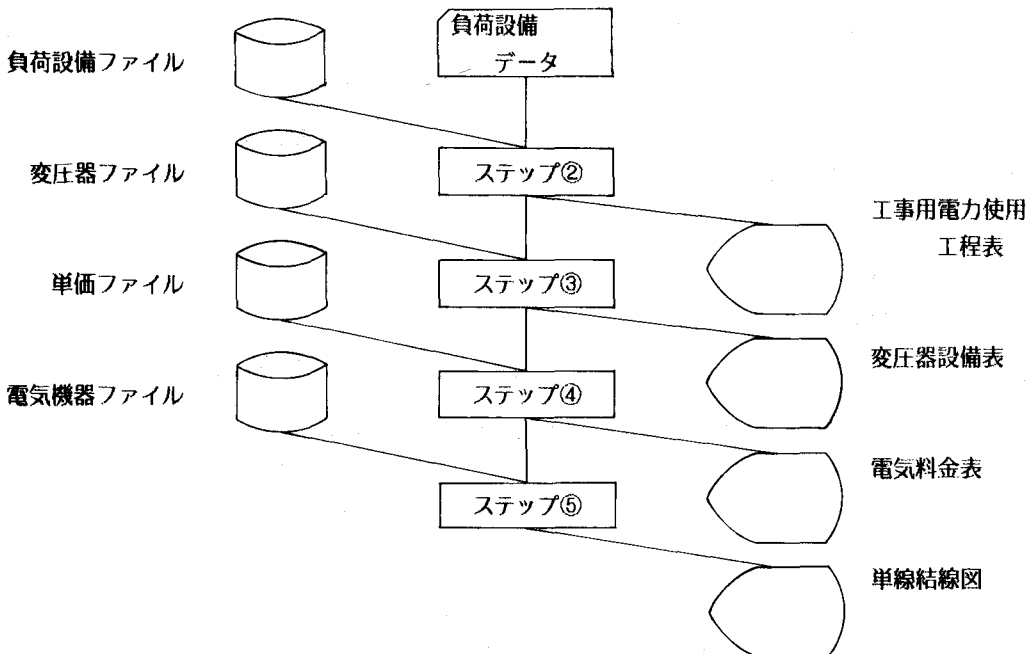
システムの流れは、(図-2)に示す通りである。

- ステップ① 施工計画の結果必要とされる負荷設備の負荷設備データを入力する。
- ステップ② 負荷設備を負荷設備ファイルから選び、使用電力量及び負荷設備容量を計算し、工事用電力使用工程表(図-3)を作成する。  

$$\text{使用電力量} = \text{負荷設備電力容量} \times \text{需要率} \times \text{負荷率} \times \text{使用時間}$$
ここで、 $\text{需要率} = \text{最大需要電力} / \text{設備電力容量}$   
 $\text{負荷率} = \text{平均需要電力} / \text{最大需要電力}$
- ステップ③ 負荷設備容量から変圧器容量を計算し、変圧器ファイルから、該当する変圧器を選択し、変圧器設備表(図-4)を作成する。  

$$\text{変圧器容量} = (\text{負荷設備容量} \times \text{需要率}) / (\text{不等率} \times \text{力率})$$
- ステップ④ 変圧器容量から契約電力を計算し、使用電力量と契約電力から電気料金を算定し電気料金表(図-5)を作成する。
- ステップ⑤ 負荷設備および変圧器の容量から回路に流れる電流を計算し、受電盤、配電盤、変電盤の電気機器の容量を計算し、電気機器ファイルから該当する電気機器を選択し、単線結線図(図-6)を作成する。

図-2 システムの流れ



入力項目

- (1) 負荷設備のコード、使用期間
- (2) 負荷設備の変圧器との論理的結びつき

ファイル登録項目

|          |                  |
|----------|------------------|
| 負荷設備ファイル | 名称、仕様、容量、需要率、負荷率 |
| 変圧器ファイル  | 仕様               |
| 単価ファイル   | 基本料金単価、電力量料金単価   |
| 電気機器ファイル | 名称、仕様、適用範囲       |

5. おわりに

今回、システムを開発して、工事用電気設備計画を設定して行く方法の標準化を行った。計算の基礎となる負荷設備の需要率、負荷率の値は今までの実績値をもとに設定したがこれで充分であるとは言えない。当システムでは、今後の課題として需要率、負荷率の充実を考えている。

その方法は、

- (1) 計算の時に採用した需要率、負荷率を工事種類、負荷設備種類毎に蓄積し、以後の需要率、負荷率を選定する為の資料とする。
- (2) 特定負荷設備毎に、実績の追跡調査を行い、計画値と実績値との対比を行って、フィードバックする。

等を考えている。

図-3 工事用電力使用工程表

| 工 種                        | BANK<br>NO. | 負荷設備名称       | 電圧<br>(V) | 容量<br>(KVA) | 数量 | 計<br>(KVA) | 必要な容量 |      | 使用期間<br>(日/月) | 使用回数 | 1995 |   |   |   |   |   |   |   |   |    | 実績値/使用電力量<br>(KWH) |         |
|----------------------------|-------------|--------------|-----------|-------------|----|------------|-------|------|---------------|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--------------------|---------|
|                            |             |              |           |             |    |            | 需要率   | 負荷率  |               |      | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |                    |         |
| 電力設備                       | 1           | パナチー プラント    | 220       |             | 1  | 50.00      | 0.75  | 0.50 | 31.32         | 7.0  | 22   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 154345  |
|                            | 1           | コンプレッサ機      | 220       |             | 1  | 12.20      | 0.50  | 0.50 | 3.55          | 10.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 20240   |
|                            | 1           | 風送ファン        | 220       |             | 1  | 37.00      | 0.90  | 0.70 | 20.72         | 7.0  | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 113659  |
|                            | 1           | 風送ファン        | 220       |             | 1  | 30.00      | 0.90  | 0.70 | 16.90         | 7.0  | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 97020   |
|                            | 2           | パナチープラント(高所) | 220       |             | 2  | 1.50       | 1.00  | 0.30 | 1.35          | 10.0 | 22   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 26.04   |
|                            | 2           | パナチープラント(高所) | 110       |             | 1  | 1.35       | 1.00  | 0.30 | 1.22          | 10.0 | 22   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 95.17   |
|                            | 2           | コンプレッサ機(高所)  | 110       |             | 1  | 0.55       | 1.00  | 0.30 | 0.50          | 10.0 | 23   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 51.00   |
| プラウニング                     | 7           | 中央プラウトポンプ    | 220       |             | 1  | 11.00      | 0.70  | 0.70 | 5.39          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 95040   |
|                            | 7           | 中央プラウトミキサー   | 220       |             | 1  | 7.50       | 0.70  | 0.70 | 3.59          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 59500   |
|                            | 7           | サブプラウトポンプ    | 220       | 7.50        | 4  | 30.00      | 0.70  | 0.70 | 14.72         | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 175400  |
|                            | 7           | サブプラウトミキサー   | 220       | 2.20        | 4  | 8.90       | 0.70  | 0.70 | 4.32          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 51744   |
|                            | 7           | ローリングマシン     | 220       | 5.50        | 4  | 22.00      | 0.70  | 0.70 | 10.80         | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 123960  |
|                            | 7           | 給水ポンプ        | 220       | 3.70        | 4  | 14.90      | 0.70  | 0.70 | 7.24          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 97024   |
|                            | 21          | 中央プラウトポンプ    | 220       |             | 1  | 11.00      | 0.70  | 0.70 | 5.39          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 95040   |
|                            | 21          | 中央プラウトミキサー   | 220       |             | 1  | 7.50       | 0.70  | 0.70 | 3.59          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 59500   |
|                            | 21          | サブプラウトポンプ    | 220       | 7.50        | 5  | 37.50      | 0.70  | 0.70 | 19.40         | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 155375  |
|                            | 21          | サブプラウトミキサー   | 220       | 2.20        | 5  | 11.00      | 0.70  | 0.70 | 5.40          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 49510   |
| 給水設備                       | 9           | タービンポンプ      | 220       | 55.00       | 2  | 110.00     | 0.90  | 0.90 | 79.20         | 20.0 | 30   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 229060  |
|                            | 9           | 給水ポンプ        | 220       |             | 1  | 15.00      | 0.90  | 0.90 | 11.49         | 24.0 | 30   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 339575  |
|                            | 9           | タービンポンプ      | 220       | 45.00       | 2  | 90.00      | 0.90  | 0.90 | 54.90         | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 1010600 |
|                            | 9           | 給水ポンプ        | 220       |             | 1  | 22.00      | 0.90  | 0.90 | 15.83         | 24.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 343332  |
| 加工場                        | 10          | ポンプ(高所)      | 110       |             | 1  | 2.44       | 1.00  | 0.30 | 2.20          | 24.0 | 30   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 75934   |
|                            | 11          | 加工機          | 220       |             | 1  | 35.90      | 0.55  | 0.50 | 13.95         | 10.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 154054  |
|                            | 12          | 加工機          | 110       |             | 1  | 3.75       | 0.50  | 0.50 | 1.35          | 10.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 15953   |
|                            | 12          | 加工機(高所)      | 220       |             | 1  | 9.00       | 1.00  | 0.30 | 7.20          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 153200  |
| 馬石山                        | 12          | 加工機(高所)      | 110       |             | 1  | 0.94       | 1.00  | 0.30 | 0.90          | 20.0 | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 13535   |
|                            | 14          | タービンポンプ      | 220       |             | 1  | 11.00      | 0.30  | 0.90 | 7.32          | 9.0  | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 52272   |
|                            | 15          | コンプレッサ機      | 3300      |             | 1  | 190.00     | 0.95  | 0.70 | 107.10        | 9.0  | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 709965  |
|                            | 17          | 馬石山(高所)      | 220       | 1.00        | 39 | 39.00      | 1.00  | 0.30 | 34.20         | 3.0  | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 93720   |
| 馬石山                        | 17          | コンプレッサ機(高所)  | 110       |             | 1  | 0.55       | 1.00  | 0.30 | 0.50          | 9.0  | 25   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 3025    |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
| 月別使用電力量 (KWH/月) (最大月使用電力量) |             |              |           |             |    | 3201       | KWH/月 |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
| 月別使用電力量 (KWH) (最大月使用電力量)   |             |              |           |             |    | 673475     | KWH   |      | 1987332       | KWH  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    | 1397332 |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |
|                            |             |              |           |             |    |            |       |      |               |      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                    |         |

図-4 変圧器設備表

[illegible]

図-5 電気料金表

電 氣 科 金 表

( 製造場所 ) 中部電力 管内

(188) 7418

[illegible]

図-6 単線結線図

