

# 発電プラントを対象としたソフトウェア開発支援システム

— 設計仕様逆生成部の開発 —

2U-9

川村 敏和<sup>1</sup>、 田中 立二<sup>1</sup>、 佐野 正一<sup>2</sup>、 平山 俊二<sup>2</sup>  
 (株) 東芝 重電技術研究所 発電計算機システム部

## 1. はじめに

計算機の発達と応用システムの高度化に伴い、ソフトウェアの規模と複雑さは増すばかりである。発電分野のソフトウェア開発も例外ではなく、生産性の向上が急務となっている。

発電制御計算機システムにおいては、設計仕様書としてIBD(Interlock Block Diagram)と呼ぶ制御ロジックを論理回路で表した図面を用いている。一方計算機制御を行う自動化システムに対してはプラント・テーブルと呼ぶ表形式のプログラムを用いている。両者間の変換は依然人手に頼っており、この部分の自動化が課題となっている。我々は、IBDとプラント・テーブル間の変換を計算機で支援するシステムの開発を進めており、今回プラント・テーブル(プログラム)からIBD(設計仕様)を逆生成するシステムを開発した。本論文ではその概要について報告する。

## 2. システム構成

システムの最終目標は双方向の自動変換である。システムの全体構成を下図に示す。システムは大きく分けて次の部分から構成される。

- ・ IBD-プラント・テーブル変換支援システム : システムの統括
- ・ IBD逆生成部 : プラント・テーブルからIBDを逆生成
- ・ プラント・テーブル生成支援部 : IBDからプラント・テーブルを生成
- ・ データベース部 : IBDとプラント・テーブルを管理

今回開発したのはIBD逆生成部(図の網掛けの部分に相当)である。プログラムから上流図書を生成するという点で、リバース・エンジニアリング・ツールの一種である。完成したプラントのデータベースからプログラムを取り出して設計情報を逆生成し、ドキュメントの信頼化と次プラントの設計に反映させるという重要な役割を持っている。

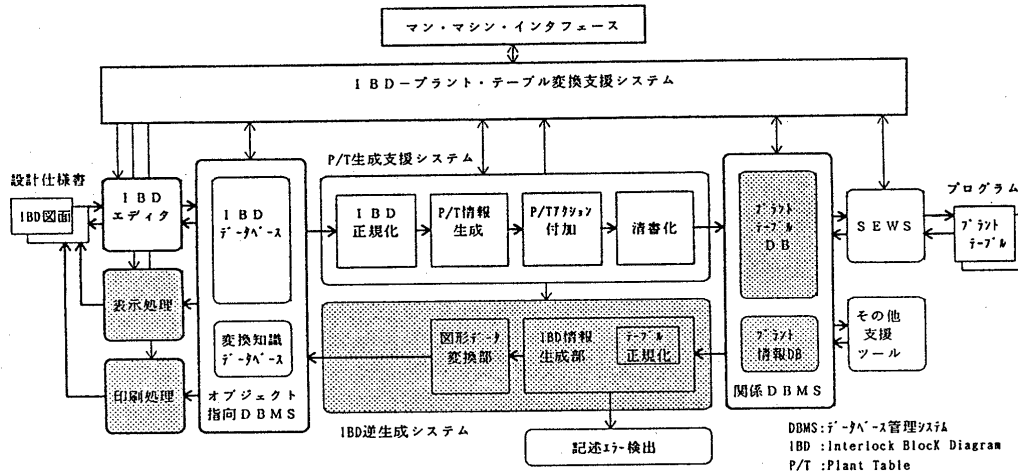


図1 システム構成

Computer Supported Software Development System for Power Generation control computer systems

Toshikazu KAWAMURA<sup>1</sup>, tatsuji TANAKA<sup>1</sup>, shouichi SANO<sup>2</sup>, shunji HIRAYAMA<sup>2</sup>

1) Heavy Apparatus Engineering Laboratory, Toshiba Corp.

2) Power Generation Control Computer Systems Department, Toshiba Corp.

### 3. 逆生成システムの概要

逆生成システムはUNIXワークステーション上で動作する。まず関係データベースORACLEからプラント・テーブルを取り出し、IBD生成に必要な情報を抽出する。ついでIBDをCADシステムの図形データに変換して表示および印刷を行う。システムは3つのモジュールから構成されるが、これはCADシステムおよびプリンタ機種からの独立性を高めるためである。

#### (1) IBD情報生成部

逆生成システムの中心機能である。プラント・テーブルに記述されたロジック（文字列）を解釈して、IBDを構成するロジック・シンボル・オブジェクト（操作, 処理, AND, OR, ANSなど）に変換する。図2の左がプラント・テーブル、右がIBDである。図の(1)~(3)のように容易に対応が見つかる部分もあるが、複数のプラント・テーブルを参照しなければならない部分もある。この段階では具体的なシンボルではなく、図3のようなIBDの論理構造を表す情報を生成する。ノードがシンボル情報に、リンクが関連情報に対応する。

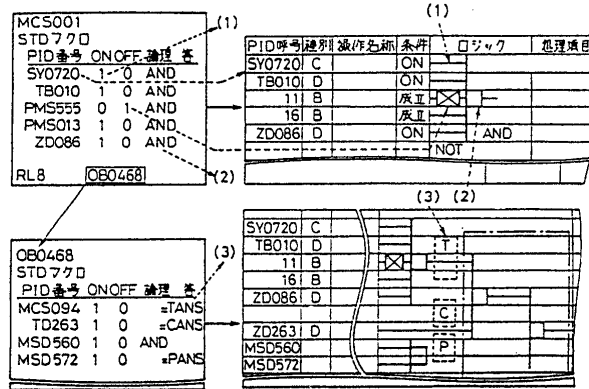


図2 プラント・テーブルからIBDへの変換概念

#### (2) 図形データ変換部

各シンボルの図形パターンはこの部分で生成する。まずノード情報を抽出し、各シンボルに対応する図形データを割当て、全体のバランスを考慮しながら図面上の配置を決定する。そしてリンク情報を図形間の結線情報に変換する(図4)。ロジックの種類や数は不定であり、またANDやORシンボルの入力は可変(2~30程度)である。

#### (3) 表示・印刷部

設計資料であるIBDは、印刷出力が最終成果物であり、その品質が重視される。また数百枚にもなる生成結果の印刷を短時間で行うこと、部署ごとにさまざまなプリンタが用いられていることから高速性と移植性も要求される。そこで一度独自の中間言語を生成し、それをターゲット・プリンタ言語に変換し印刷する方式とした。

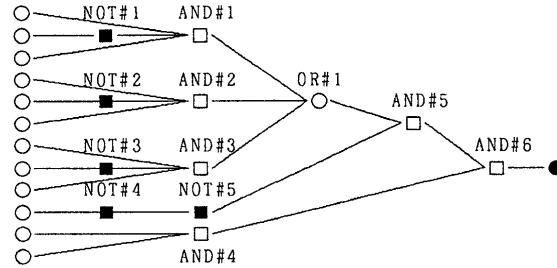


図3 論理構造情報の例(概念)

### 4. 評価

実際の発電プラントに対して評価を行った。約1000枚のプラント・テーブルから2日程度でIBDを生成・印刷できることを確認した。現時点では逆生成で得られる設計仕様はもとの仕様の数倍のボリュームになる。

### 5. おわりに

今回開発した部分は逆生成部の基本部である。今後は複数IBDの統合、不要な記述の削除など設計仕様レベルでの抽象化、およびIBDの図形データを管理するためにオブジェクト指向データベースの適用を進める予定である。

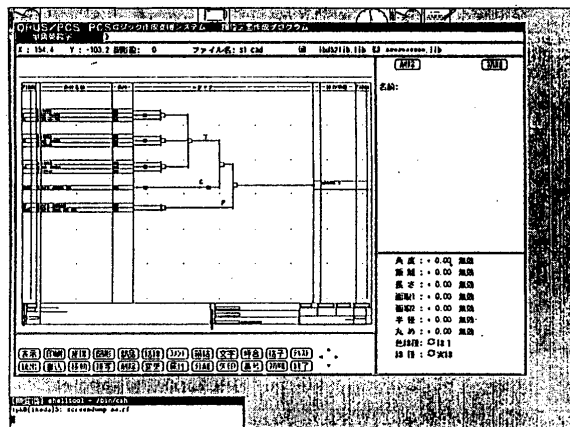


図4 図形データへの変換結果