

変電所地点選定CADシステムの開発

5V-7

松田信之* 田中庸平* 篠田公之* 三浦泰夫** 真鍋幸一郎** 加藤茂樹**
* 中部電力(株) ** (株)東洋情報システム

1. まえがき

変電所の建設地点の選定は、敷地の設計と搬入路のルート選定の二つの検討作業を必要とする。この作業を複数の候補地について行い、地形、用地買収、建設費、工期などの観点から最適な候補地を決定している(図1)。従来、これらの作業では、人間が地形図等を見ながらそれぞれの候補地点について敷地や道路造成のための膨大な土量計算を行っている。この検討作業はベテランでも数週間を要し、以前から機械化が強く望まれていた。

このような建設地点の選定作業を支援するためCAD技術、OR技術を用いた地点選定システムを開発したので報告する。

システムは敷地設計サブシステムと搬入路探索サブシステムからなる。

2. 敷地設計サブシステム

敷地設計サブシステムは、変電所敷地の概略設計を行い、建設費を算定す

る。以下にその特徴を述べる。

(1) 敷地造成計画を自動設計

原地形の等高線とその標高値を入力しておき、敷地形状と法面の断面形状を与える。システムは原地形に沿って敷地から小段を造成していき、切土量と盛土量が平衡する標高を三次元探索して、法方・法尻ラインを出力する(図2)。

(2) 会話型の設計と修正が可能

敷地形状は、多角形として予め登録しておくこともでき、一部原地形に擦り付けした形状も指定できる。また、自動設計案の断面形状を会話型で修正することも可能である。

(3) 各種図化出力

ユーザが設計案を視覚的に検討できるように、必要に応じて断面図、平面図、等高線図、鳥瞰図の出力が可能である。

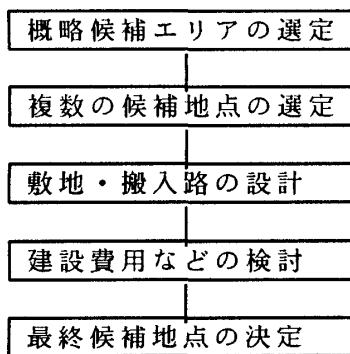


図1 変電所地点選定の業務フロー

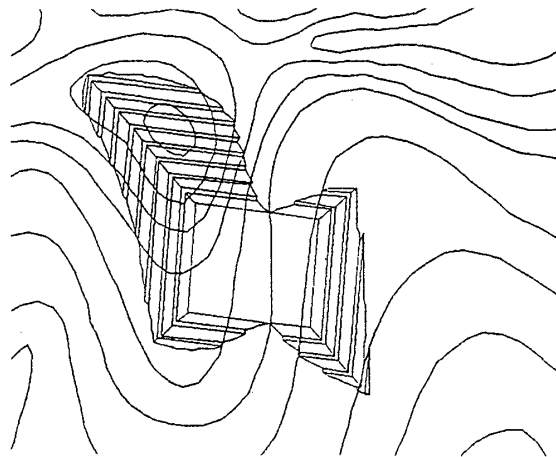


図2 自動探索した敷地の平面図

Development of CAD System for Selecting a Substation Site

* Nobuyuki Matsuda, Yohei Tanaka, Kimiyuki Shinoda

** Yasuo Miura, Kouichiro Manabe, Sigehi Kato

* Chubu Electric Power Company, Inc.

** Toyo Information Systems Co., Ltd.

3. 搬入路探索サブシステム

変電所への搬入道路は、変圧器などの機材をトレーラで運搬するため、道路の勾配や回転半径には制限があるうえ、造成費用が最小になるようにルート選定しなければならない。搬入路探索サブシステムはこの様な制約を満たしながら最適なルートを探査する。

(1) 不適エリアを避けて自動探索

システムはまず明らかに急峻な場所を不適エリアとして除き、残ったエリアについて制限勾配や曲率を満たしながら最短で標高差の少ないルートを高速に探索していく(図3)。

(2) 搬入道路の概略設計を支援

探索したルート上の数箇所の代表地点において、道路の幅員や断面形状を与えると、ルートに沿って道路の造成を行い、ルート全体の不平衡土量、用地面積、法面面積等を計算する。

(3) ユーザのルート指定も可能

ユーザが会話的にルートを指定することができる。また、自動探索と併用することも可能である。

4. 設計案の比較・評価

それぞれのサブシステムで設計された複数の設計案について、予め設定された評価項目を算出し、一覧表で表示する事ができる。ユーザはこれを基に最適な候補地点を決定することができる。

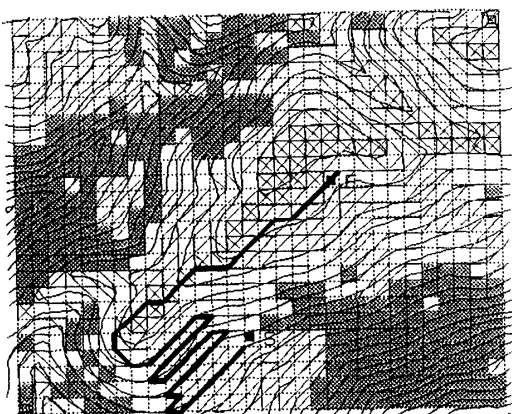


図3 自動探索された搬入路ルート

5. 景観のシミュレーション

最近の土木・建築分野では仕上がりの景観評価が重要になっている。本システムでは敷地、搬入路の設計案に本館、鉄塔、鉄構などの建築物を付加して、任意の視点から見た景観図を表示することができる(図4)。

6. システムの効果

本システムを用いることにより、変電所の地点選定における試行錯誤的な検討業務を、従来以上の精度で表1のように効率化できる。また、従来より短期間に多数の候補地点について検討が可能になるため、計画案の質的向上も期待できる。

7. おわりに

現在本システムをフィールドに導入し、マン・マシン・インタフェースなどの改良を実施中である。また、より一層の効率化を図るため、等高線や標高値の自動入力をめざし、研究を続けている。

表1 地点選定作業時間の比較

検討業務	従来	システム
敷地の設計 (点1形状)	10時間	30分 (注)
搬入路設計	3日以上	約1時間

(注)等高線、標高値の入力を除く

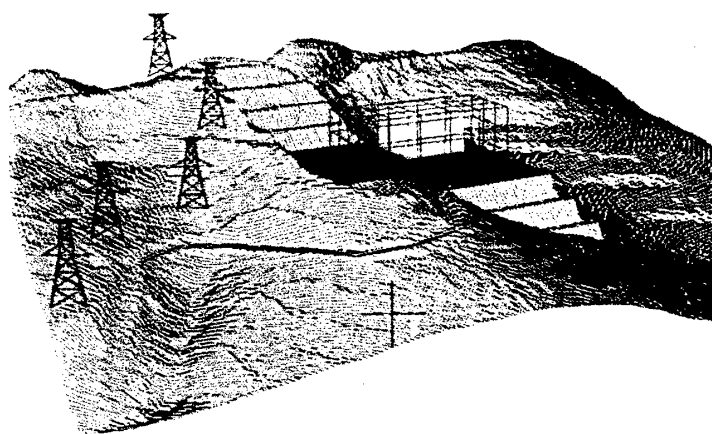


図4 景観のシミュレーション