

変電所地点選定に CADを適用

敷地、搬入路設計を
コンピュータで支援

1 変電所建設地点選定の機械化

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点について行い、地形、用地買収、建設費、工期などの観点から最適な候補地点を決定している。

従来、これらの作業では、人間が地形図などを見ながら、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。

建設地点の選定業務を支援するため、CAD技術、OR(Operations Research)技術を用いた地点選定システムを開発

変電所の建設計画における敷地および搬入路の選定は、複数の案についてさまざまな観点からの検討が必要である。この業務を効率的に支援するため、最近目覚ましい発展を遂げているCAD(Computer Aided Design)技術を用いたシステムを開発した。このシステムを使えば、従来膨大な業務量となっていた敷地および搬入路の選定を短時間で行い、結果を視覚的に表示することができる。

した。

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 敷地の設計

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。

(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探索して、法肩、法尻ラインを出力する。

(2) 会話型で設計と修正が可能

敷地形状は、多角形としてあらかじめ登録しておくこともできるし、一部原地形を利用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的に修正することも可能である。

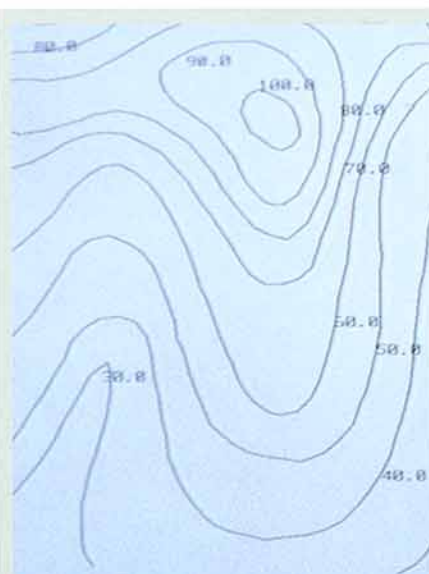
(3) 各種図化出力

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、鳥かん図を出力する。

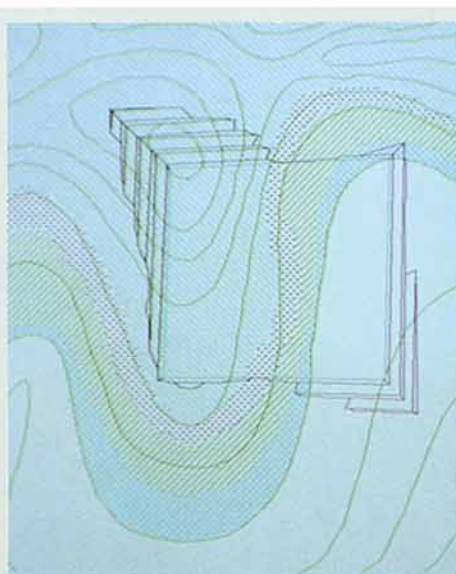
3 搬入路の探索

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。

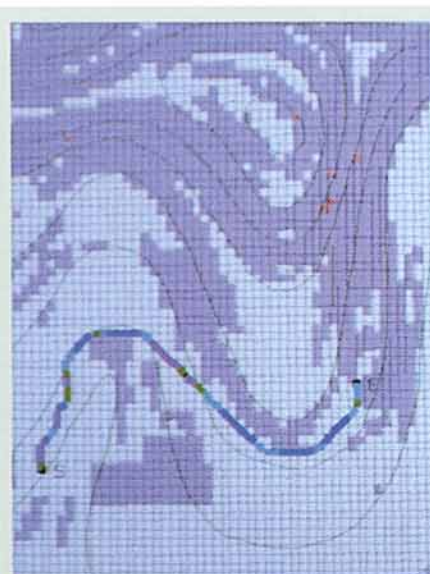
搬入路探索サブシステムは、これらの条件を満たしながら最適なルートを探査する。



原地形の等高線と標高値を入力



敷地と斜面の断面形状を与えると、切・盛土量が平衡する標高で造成を行い、平面図を出力



始点と終点を与えると、急峻な所(色部分)を避け、制限勾配や回転半径を満たしながら最適ルートを自動探索

(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く。

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探して高速に探索していく。

(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、法面面積などを計算する。

(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、あらかじめ設定された評価項目を算出し、一覧表で表示することができる。

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。

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。

システムは、敷地、搬入路の設計案に、本館、鉄塔、鉄構などの構築物を付加して、任意の視点から見た景観図を表示することができる。

6 造成計画業務の大幅な効率化

これらの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、従来以上の精度で第1表のように大幅に効率化できる。

さらに、従来よりも多数の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 63年度から建設工事に導入

開発したシステムは、63年度から中央送変電建設所に試行導入し、実業務

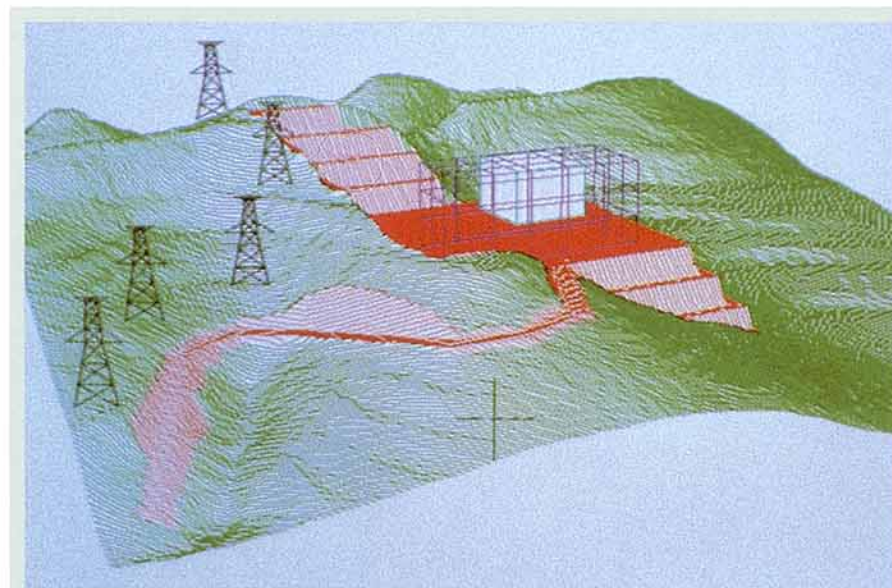
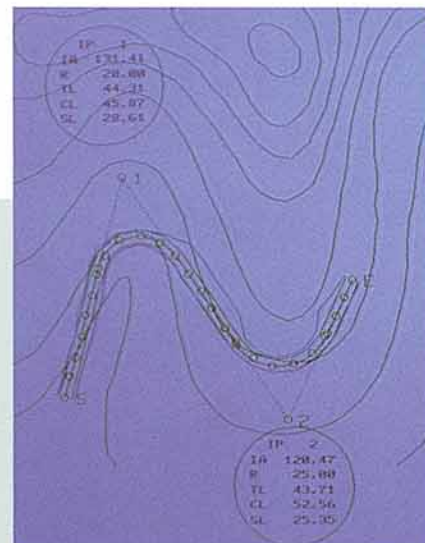
によるシステムの評価と改良を行っている。

同時に、より一層の効率化を図るため、地形図の自動入力の実現を目指した研究を進めている。

(電力技術研究所 情報制御研究室)

第1表 検討作業時間の比較

検討業務	従来	開発システム
敷地の設計 (1地点1形状)	10時間	30分(原地形 入力を除く)
搬入路の設計	3日以上	30分~1時間



設計案に本館、鉄塔などの構築物を付け加えて表示した景観図
視点は任意に変更可能

設計案	不平衡土量	用地面積	法面面積
ルート A	-21269.9	14359.9	7556.2
ルート B	40654.5	10121.1	3284.8
ルート C	4718.9	9930.4	1935.0

ルート上の代表地点で幅員、断面形状を与えると、ルート全体を自動設計し、平面図を出力(上)

複数のルート案について、不平衡土量、用地面積、法面面積などを一覧表で出力(下)