

電気所地点選定支援システムの開発

～大規模電気所造成工事費のコストダウンを目指して～

Development of Substation Location Selection Support System

Toward the Cost Reduction in Large Scale Substation Construction

(電力技術研究所 情報ネットワークG)

電気所建設の際の造成工事費のコストダウンを目指して、電気所地点選定支援システムの開発を行った。従来は、計算時間の制約から建設候補領域全域に渡る各地点の土量計算の結果から最適地を選ぶことは不可能であったが、今回開発した簡易高速土量計算法によりシステムは造成土量を最小にする候補地点を設計者に提示することができる。

(Electric Power Research & Development Center, Information Network Group)

For the purpose of reducing the development construction costs of substations and switching stations, location selection support system has been developed. Conventionally it was impossible to select the most suitable construction site from the results of soil amount calculations of each site over all the places proposed for construction from restrictions as to calculation time, however, the simple and high speed soil amount calculation method developed this time can propose to designers the place that will minimize the soil amount for construction.

1 システム開発の背景と目的

当社の基幹系送変電設備は大規模化・長距離化してきており、今後建設する電気所（変電所や開閉所などの総称）の地点選定業務はますます重要なものとなっている。また、最近の電気所は山岳地に建設される傾向にあり開発規模も大きくなるため、適切な地点選定と経済的な設計による建設費のコストダウンを目指す必要がある。

地点選定にあたっては専門家の知識と経験を必要とし、いかにより多くの候補地点の検討を行うことが出来るかが造成費の最小化の鍵となる。

そこで、電気所地点選定支援システム（以下では本システムと呼ぶ）の開発にあたっては選定された地点の造成費の最小化、および、電気所地点選定業務の効率化を目的とした。

DTMと呼ばれる数値地形モデルを利用する。現在本システムでは10m間隔の格子点毎に標高値を有するDTMを用い、造成土量計算を行っている。また、完成予想図作成用のデータとして電気所機器の3次元形状モデル（いわゆるCADデータ）や現地の写真なども入力する。

(2) システムの機能

・最適候補地のリストアップ

およそ10km四方の電気所建設候補領域より、最小の造成工事費用で造成できる電気所建設候補地点を造成土量の少ない順に抽出し、その造成土量と地点を設計者に提示する。第2図に本機能の出力例を示す。

・詳細造成設計

有効敷地の形状の微調整などの他、リストアップされた最適候補地の断面図や土量計算書など詳細な設計図面や土量積算の根拠書などを作成する。

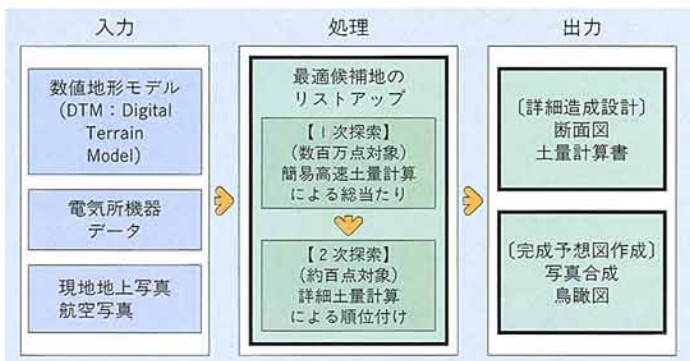
・機器レイアウト設計

電気所内の建物・機器など予め登録されている電気

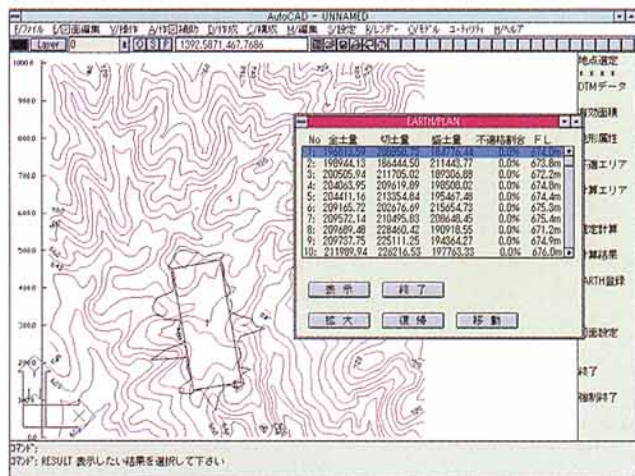
2 システム概要

(1) システムの構成

本システムの概要を第1図に示す。入力データには



第1図 本システムの概要



第2図 最適候補地のリストアップ出力例

所機器データを用い機器のレイアウトを作成する。本システムでのデータは業界標準となっているDXF (Drawing eXchange Format: CAD図面交換用のファイル形式) を利用している。

・完成予想図作成

詳細造成設計や機器レイアウト設計結果、現地地上写真・航空写真などにより、完成予想図を生成する。第3図に鳥瞰図の出力例を示す。

3 システムの特徴

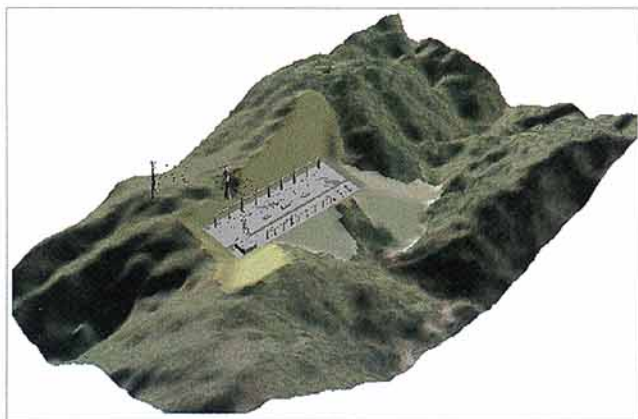
本システムでは近似計算手法ではあるが従来の平均断面法による詳細な土量計算とその切盛土量の平衡が収束するよう繰り返し計算を行っていた場合（以下では従来法と呼ぶ）に比べ短時間に土量計算が実行できる簡易高速土量計算手法（第4図参照）を開発した。本方法は、評価地点を少しずつずらしながらの土量計算時に前評価地点での結果を利用し、高速に全点の土量計算を行うことができる特徴を有している。また、多くのシミュレーション実験の結果、近似値ながら従来法と高い相関を示しており（第5図参照）、広範囲に及ぶ建設候補領域から候補地点を絞り込むのに有効であることが確認された。

本システムでは、今回開発した簡易高速土量計算手法により、総当たりによる候補地点の絞り込みを行い、その結果に対し手法的にも一般に認知されている従来法を用いて最終的な土量計算を行うことにより正確な順位付けを行っている。

簡易高速土量計算手法の採用により、次のような効果を得られた。

・造成費のコストダウン

従来法による造成土量の最小化検討を広範囲なエリアで行うと膨大な時間がかかるため不可能であった。本システムでは、広範囲なエリアでの造成土量の逐次計算が可能となり、造成土量の最小適地の抽出が可能



第3図 完成予想図出力例（鳥瞰図）

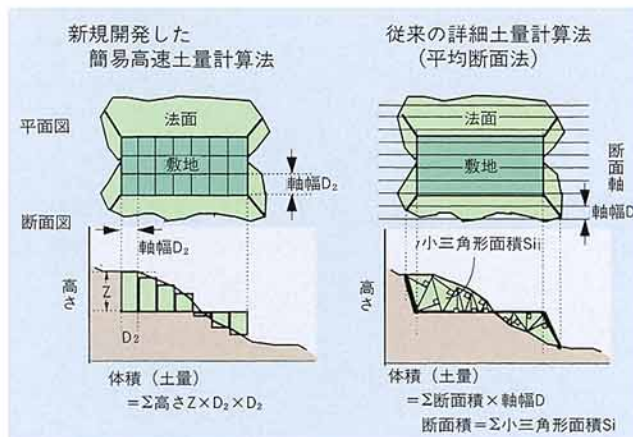
となった。造成費用に換算すると、仮に1%の造成土量が少ない地点を選定すると数千万円の経費削減となる。

・地点選定業務の効率化によるコストダウン

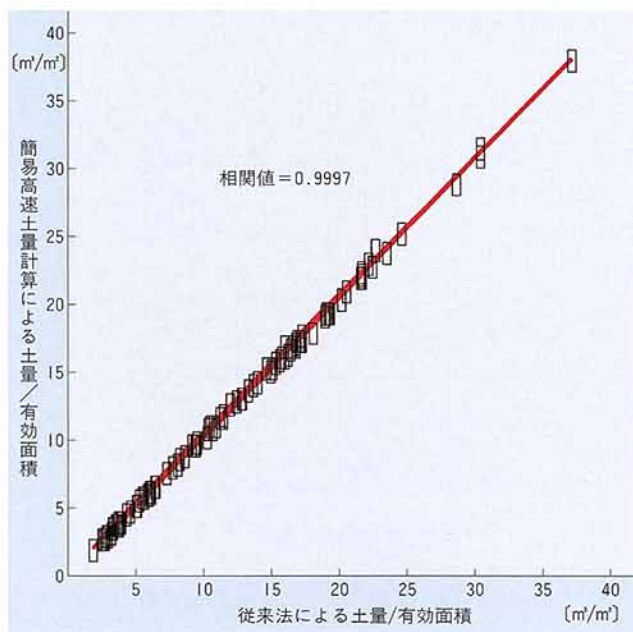
最終的にユーザはリストアップされた地点を住宅密集地・保安林・公園・道路・河川・遺跡などの諸条件と照らし合わせて最終的な地点を決定してゆくこととなる。従来の電気所地点選定業務の中で労力を要していた土量計算の部分をシステム化することにより業務時間の短縮が図られる。

4 今後の展望

本システムは平成8年5月より当社中央送変電建設所において稼動している。今後は送電線ルートを選定支援するシステムなど他システムの開発と合わせてシステム間の連携を図って行きたい。



第4図 簡易高速土量計算法と従来法の概要図



第5図 従来法との相関評価の一例