

CGによる景観シミュレーションシステムの開発

送電線鉄塔は完成後の景観まで想定して

Development of a Landscape Simulation System by means of CG

Construction of power transmission towers upon assessment of resulting landscape

(電力技術研究所 情報制御研究室)

送電線鉄塔建設時の景観評価は、従来、建設予定地の写真に鉄塔を手書きにより書き加え資料を作成する方法をとっていた。今回、コンピュータ・グラフィック(以下CGという)により、迅速に送電線鉄塔建設予定地に正確な位置で、よりリアルな合成画像やアニメーションを作成することができる景観シミュレーションシステムの開発を行った。今後、このシステムを応用して鉄塔以外の構造物のシミュレーションシステムにも利用できるよう研究を進めていきたい。

Electric Power Research & Department Center,
Computer and Communications Research Section

Landscape assessment before the construction of power transmission towers has been made by using freehand drawings of tower configurations on photographs of the planned construction site. We have developed a simulation system which quickly produces more realistic images of the construction site with the planned towers implanted at the precise locations in the form of synthesized pictures and animation made by means of computer graphics. We are planning further research to apply the simulation system to structures in general, other than towers.

1 CGによる景観シミュレーションの必要性

近年、景観シミュレーションはCGの発達、普及と共に急速にその用途を広げてきている。そして、大規模構造物等の建設時に、景観との調和について評価するためにCGを利用する例が増加している。電力分野においても、送電線や鉄塔の建設は広範囲の地域にわたり周囲の景観へ与える影響が大きいいため、事前の景観シミュレーションの必要性が認識されてきている。

2 景観シミュレーションシステムの開発

電力分野で予想される景観シミュレーションシステムのうち送電線鉄塔では、主として山岳地帯の情景となり自然物と人工構造物の両者を必ず含むものとなる。送電線鉄塔は人工構造物としては高度なプラント等と比べて単純なため、鉄塔の設計図をもとに三次元モデルは容易に作成できる。それは形状も正確で、かつリアリティのある送電線鉄塔のCGとなった。

しかし、自然物については必ずしも満足のいく効果を実現する手法が確立しているとは言い難い。そこで本システムでは背景画像に実写真を使用し、送電線鉄塔の三次元モデラーと背景画像との画像合成システムを開発した。更に、背景画像にビデオを利用した動画画像景観シミュレーションシステムの実現を目標として、研究中である。(第1図)

(1) 鉄塔モデラー

鉄塔モデラーは、送電線用鉄塔の三次元モデルを簡便に作成するために開発した。鉄塔本体部は実際の鉄塔の図面より会話的に寸法を入力することにより作成される。碍子については本体部に比べ形状が複雑であ

るので、あらかじめモデル化し登録してあり煩わしいモデリングを必要としない。また、送電線の弛み具合などは、鉄塔の距離や高低差を計算して描かれる。(第2図)

(2) 画像合成

現在、送電線鉄塔建設のための景観シミュレーションについて静止画レベルでは、すでに鉄塔の三次元モデルと建設予定地の背景写真との整合を地図情報を加味して行い、霞効果を含めた画像合成が実現している。

合成の前処理として二次元情報である背景画像に奥行き値を画像処理により与える。これにより送電線鉄塔の下部が前面の山に隠れるなどの合成が行えリアルさが増す。また霞効果は、天候のあまり良くない日の風景写真や、遠方に鉄塔が配置されている場合など、風景写真に比べて鉄塔が鮮明に見えるすぎ不自然なるのを防ぐ。霞効果の度合はカメラの撮影点から鉄塔までの距離により決まる。(第3図)

(3) アニメーション作成

本研究では画像合成とは異なるアプローチとして地図情報を基にCGにより作成した三次元的な山岳形状に航空写真をマッピングし、その上に送電鉄塔を配置する手法も試みている。

本手法は前述の画像合成に比べ背景のリアルさには欠けるものの、全ての情報を三次元として有しているため、任意の方向、ルートからの景観シミュレーションが可能となる。例えば、送電線ルート沿いの飛行機から送電線および鉄塔がいかに見えるかなどのアニメーションを容易に作成できる。この機能は景観シミュレーションのみでなくルート選定の際の検討資料としても利用可能である。

3 今後の課題・展望

本研究の究極の目標は、与えられた連続動画像の上に対象物を適切に合成することであり、動画像合成に関して多くの技術的課題が生じた。

例えば、静止画レベルではほぼ実用的となった画像処理技術の応用も、動画像においては膨大な処理を伴うため大幅な高速化が必要となり、動画像の解析においては、数理的方法や認知科学的方法を組み合わせる必要がある。

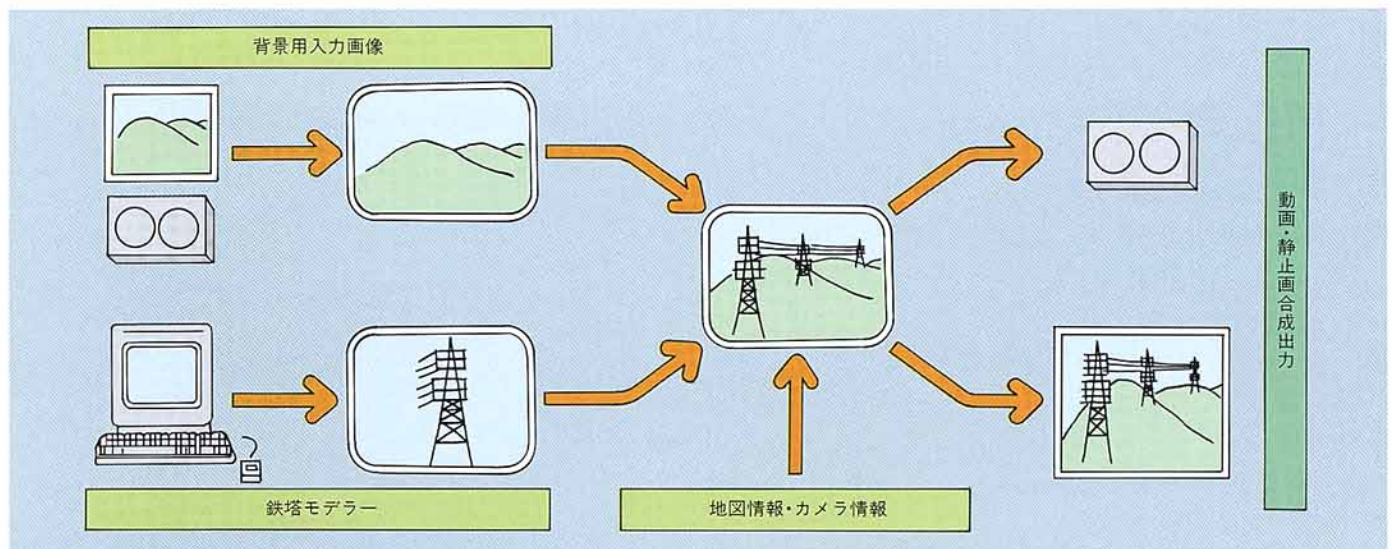
更に、自動車から撮影した動画像などでは、基本的運動軌跡の上に振動成分が重なり、時間的に揺らいだ画像となるなどの問題点がある。

動画像合成においては、基本的動画像またはCGにおけるレタリング（実写的な画像・図形を作る過程）の計算を膨大な回数おこなう必要がありそれら計算の一部をハードウェア化した計算機により処理の高速化

をする必要がある。

現在開発している景観シミュレーションシステムは、送電線鉄塔を題材として開発が行われている。しかし、大規模な構造物を多く有する当社では送電線鉄塔以外の構造物についても景観シミュレーションに基づく景観評価の必要性が今後も予想される。

今回開発しているシステムでの多くの技術がその他の構造物の景観シミュレーションにも応用されるよう研究を進めていきたい。



第1図 景観シミュレーションシステム概念図



第2図 铁塔モデラー



第3図 景観シミュレーション画像合成
(画像中の送電線鉄塔はCGにより作成したもの)