

電力分野における画像処理技術の応用

5K-6

(その2) 一画像合成システムの開発

○高島 純*, 宮脇隆志*, 平野 徹*, 松田信之**, 志澤通正**, 田中庸平**

* ダイキン工業 CAEセンター ** 中部電力 電力技術研究所

1. はじめに

電力分野において、送電用鉄塔の建設前に周囲環境との調和を評価する必要性が出て来ている。筆者らは過去にカラー画像合成技術を開発している[1]。本論文では、その応用としてコンピュータモデルの鉄塔と、建設予定地の風景写真とを画像合成する手法について述べる。

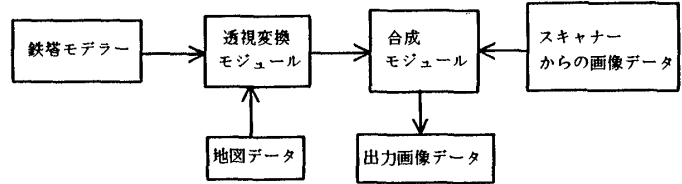


図. 1 データフロー

2. 画像データの流れ

合成されるデータは、鉄塔モデラー[2]により作成されたデータと、スキャナーにより入力された風景の画像データである。

2-1. 鉄塔の表示位置の推定

鉄塔モデラーからの寸法データと地図データ上の観測点、建設位置情報、及びカメラパラメータを用いて鉄塔の画面表示位置を推定する。右図においてA-Bのフィルム面上の座標X5を求めるわけであるが、相似であるのでA'-B'面上で鉄塔建設予定位置の座標X5'から、ξ, ηを求めればよい。

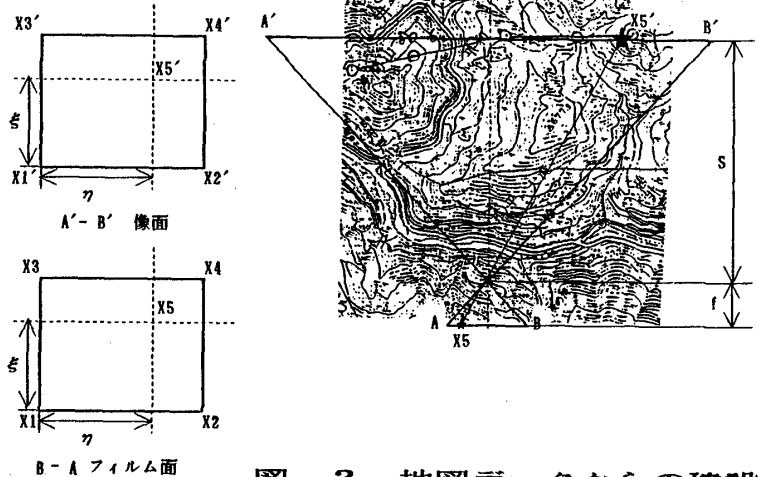


図. 2 地図データからの建設予定位置の推定

\vec{X}_5' は $\vec{X}_1' \sim \vec{X}_4'$ を用いて、線形結合で表される。

$$\vec{X}_5' = (1-\eta) \left((1-\xi) \vec{X}_1' + \xi \vec{X}_2' \right) + \eta \left((1-\xi) \vec{X}_3' + \xi \vec{X}_4' \right) \quad (1)$$

これより、ξ, ηを求めれば、次式により \vec{X}_5' は求めることができる。

$$\vec{X}_5' = (1-\eta) \left((1-\xi) \vec{X}_1 + \xi \vec{X}_2 \right) + \eta \left((1-\xi) \vec{X}_3 + \xi \vec{X}_4 \right) \quad (2)$$

2-2. 合成

画像合成においては、グラフィック端末の隠面処理機能(Zバッファ)を利用している。画面座標系を前述のフィルム面の座標系に合わせて鉄塔モデルをその位置に表示し、スキャナーからの風景画像を鉄塔のZ値より奥に表示すれば、両者の合成が行なわれる。ただし場合によっては、手前に山の1部があったり、脚の部分が木に隠れるなどの状況があるため、画面上でその部分を指示することにより、そのピクセルのZ値を鉄塔より手前にもってくることで鉄塔の一部をかくすことができる。

The Application of Image Processing Technology for Power Electricity (Part 2)

Jun TAKASHIMA, Takashi MIYAWAKI, Tohru HIRANO : DAIKIN INDUSTRIES, Ltd.

Nobuyuki MATSUDA, Michimasa SHIZAWA, Yohei TANAKA : CHUBU ELECTRIC POWER Co., Inc.

2-3. かすみ効果

透視変換を合わせても風景画像に比べて鉄塔が鮮明に見えるので、この状態では不自然な感じがまだ残る。そこで Nakamaeらの手法[3]を簡略化した方法で風景画像からかすみ成分を抽出して、鉄塔モデルの表示に付加する。図2において、フィルム面の線上の点に対応する点を地図上からひろい出しその距離を S_i とする。かすみが距離に比例するものとして、その点での色の成分を R_i, G_i, B_i とすれば、

$$\begin{aligned} R_i &= R_o + H_r S_i \\ G_i &= G_o + H_g S_i \\ B_i &= B_o + H_b S_i \end{aligned} \quad (3) \quad R_o, G_o, B_o: \text{物体の本来の色成分}$$

と、表わされる。

画像データより適当な点をサンプリングして、地図データからその距離を出し最小二乗法により、かすみ係数 H を求める。この H を用いて、(3)式により鉄塔の色を補正する。

3. ハードウェア構成

本システムの装置構成を図3に示す。スキャナーは、A3サイズまでの写真などを、1画素に対して、R, G, B 24ビットの色調で300DPIでとれる。グラフィック端末は、解像度 1280×1024 でR, G, B合わせて24プレーン(1670万色表示)を持っている。また、ビデオコマ撮り装置を通じて、画質を損なうことなしにビデオ出力することもできる。

本システムを用いて合成した例を図4に示す。

4. おわりに

本システムを使用することにより、送電用鉄塔の建設前に周囲環境との調和を検討することが出来るようになった。今回は静止画での合成を行ったが、次のテーマとして動画(ビデオ)におけるリアルタイム合成を行う予定である。

【参考文献】

- (1) 平野,高島,宮脇:意匠評価のためのカラー画像処理システムの開発, 情処第36回全国大会, 4V-1, pp 1741-1742 (1988)
- (2) 松田,志澤,田中,石淵,高島,平野:電力分野における画像処理技術の応用(その1), 情処第38回全国大会 (1989)
- (3) Nakamae,Harada,Ishizaki:A montage method;The Overlaying of the Computer Generated Images onto a Background Photograph, SIGGRAPH'86 Conference Proceedings, pp 207-214 (1986)

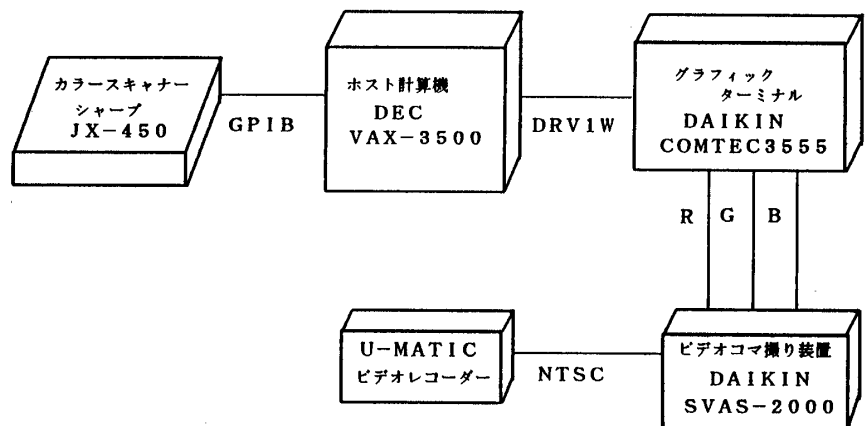


図. 3 装置概要



図. 4 鉄塔モデルと風景画像の合成