

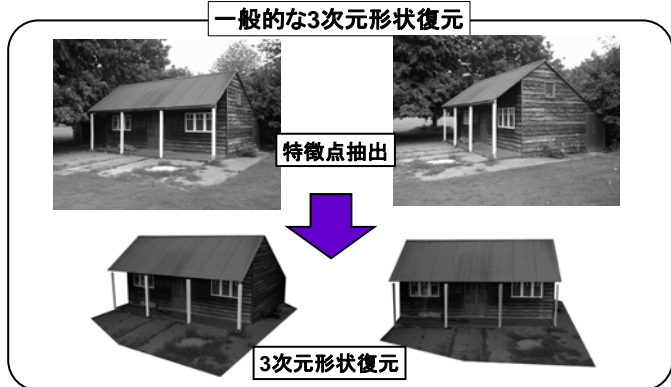
画像レジストレーションを用いた 樹木を含む地表の形状復元に関する研究

安仲 啓輔[†] 玉木 徹[†] 金田 和文[†]

[†]広島大学 大学院 工学研究科 情報工学専攻

背景

現在、画像から3次元形状を復元する研究が盛んに行われている



しかし

樹木などの複雑な形状の特徴点抽出は困難



特徴点を必要としない

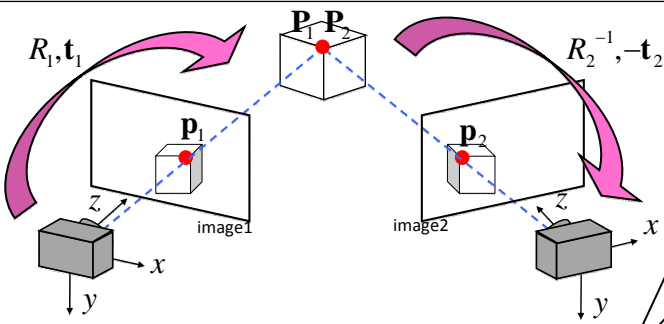
画像レジストレーションを用いた
複雑な形状の3次元形状を復元

David Liebowitz, Antonio Criminisi and Andrew Zisserman : "Cre- ating Architectural Models from Images", EUROGRAPHICS '99., Vol.18, No.3, 1999.

画像レジストレーションを用いた形状復元

画像レジストレーション[R.Szeliski 94]

異なる2方向からの画像に対して運動パラメータ(回転行列R,並進ベクトルt)や形状パラメータBを自動で求める手法



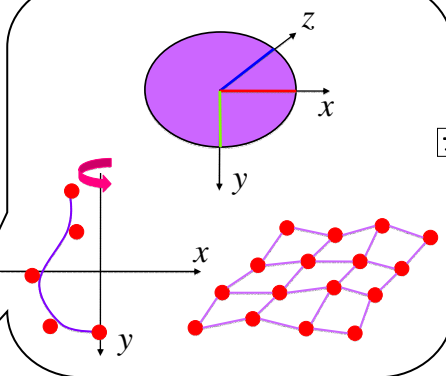
最小化関数

$$\sum_{i=1}^N |I_1(p_{1i}) - I_2(p_2(p_{1i}, R_1, t_1, R_2, t_2, B))|$$

対応する輝度値の差を最小にする

形状パラメータB...形状の表面の座標を表すパラメータ
推定する形状ごとに設定する必要がある

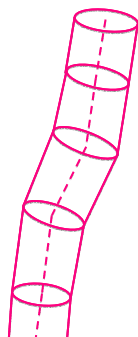
現状の形状パラメータ



対象に対して形状パラメータが適切でない

新たな形状パラメータ設計の必要性

円錐台チューブ



円錐台を連結することでチューブを形成

パラメータ数

円錐台 n = 1 のとき

$$3(r=2, l=1, \phi=0, \psi=0)$$

n ≥ 2 のとき

$$4n - 2(r = n + 1, l = n, \phi = n - 1, \psi = n - 2)$$

円錐台形状パラメータ

円錐台3

$$\begin{bmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{bmatrix} = R_{z2} R_{x2} \begin{bmatrix} r_{23} \cos \theta \\ r_{23} \sin \theta \\ Z \end{bmatrix} + t_1 + t_2$$

$$R_{z2} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \phi_2 & -\sin \phi_2 \\ 0 & \sin \phi_2 & \cos \phi_2 \end{bmatrix}, R_{x2} = \begin{bmatrix} \cos \psi_2 & \sin \psi_2 & 0 \\ -\sin \psi_2 & \cos \psi_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, r_{23} = (1 - \frac{Z}{l_3})r_2 + \frac{Z}{l_3}r_3$$

円錐台2

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{bmatrix} = R_{x1} \begin{bmatrix} r_{12} \cos \theta \\ r_{12} \sin \theta \\ Z \end{bmatrix} + t_1$$

$$R_{x1} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \phi_1 & -\sin \phi_1 \\ 0 & \sin \phi_1 & \cos \phi_1 \end{bmatrix}, r_{12} = (1 - \frac{Z}{l_2})r_1 + \frac{Z}{l_2}r_2$$

円錐台1

$$\begin{aligned} X_0 &= r_{01} \cos \theta \\ Y_0 &= r_{01} \sin \theta \\ Z_0 &= Z \\ r_{01} &= (1 - \frac{Z}{l_1})r_0 + \frac{Z}{l_1}r_1 \end{aligned}$$

媒介変数 $\theta (0 \leq \theta < 2\pi)$

