

# 化粧支援システム

特許第5041472号

東京工芸大学工学部メディア画像学科 森山 剛

## 研究背景

日本人は自分の顔を平面的だと認識しており凹凸のある顔に憧れている

「美容意識調査」  
株式会社カネボウ化粧品  
美容研究所2006.4

## 従来の化粧研究

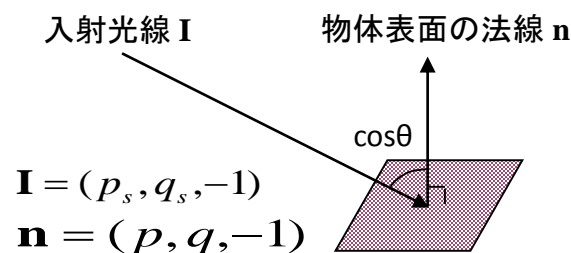
魔法の化粧鏡 ～メイクアップシミュレーション～  
画像ラボ, Vol. 13, No. 10, 34-38, 2002  
美肌を再現する化粧品用粉体の開発  
花王株式会社 2006年7月

化粧陰影が人間の知覚する奥行感に与える影響については前例がなかった

## 顔の擬似奥行分布算出

### 陰影からの形状復元 (Shape from shading)

物体表面をランバート面(放射輝度が反射の方向によらず一定となる面)と仮定し画像の明度勾配から入射光線に対する物体の表面の角度(3次元形状)を推定する



明度の最大値を1に正規化したとき、面の明度(最大値を1に正規化した数値)  $E$  は次式で与えられる

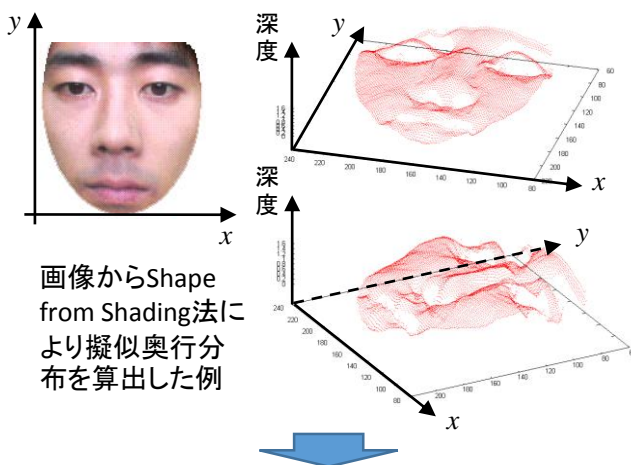
$$E = \cos \theta = \frac{\mathbf{I} \cdot \mathbf{n}}{\|\mathbf{I}\| \|\mathbf{n}\|} = \frac{1 + pp_s + qq_s}{\sqrt{1 + p^2 + q^2} \sqrt{1 + p_s^2 + q_s^2}}$$

ある明度に対応した面の傾き  $(p, q)$  の組合せは無数にある。そこで面が滑らかに連続的に変化するという制約を加える

$$p_{ij} = \frac{\partial z_{ij}}{\partial x} = z_{ij} - z_{i-1,j} \quad q_{ij} = \frac{\partial z_{ij}}{\partial y} = z_{ij} - z_{i,j-1}$$

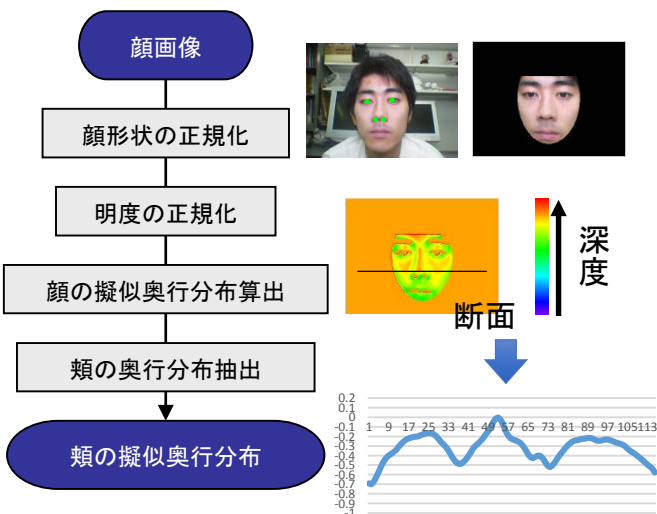
$z_{ij}$ : 面高度

$i, j$ : 画素の座標



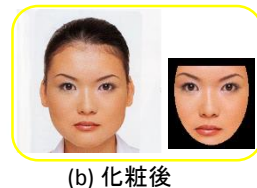
化粧の陰影が擬似奥行分布に与える変化  
= 見た目の奥行感に与える変化と仮定する

## 提案法の概要

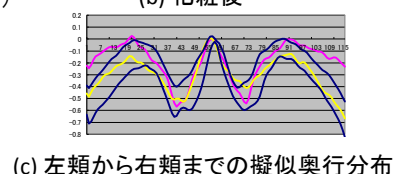


## 化粧前後の比較実験

写真の出典: かずきれいこ著,  
メイクで顔はここまで変わる..  
幻冬舎, 2005年3月



(c), (d)において — は美容師が目指す擬似奥行分布の範囲(8名の美容師の標準偏差)を示す



化粧前に美容師の目指す範囲から逸脱していたのが、化粧後にその範囲に収まっていることが可視化された。

